연구보고서

직업성 암 관리체계

김 종 은

산업재해예방
안전보건공단
산업안전보건연구원

제 출 문

안전보건공단 산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 2016년도 안전보건공단 산업안전보건연구원의 연구용역사업으로 수행된 「직업성 암 관리체계」의 최종연구결과보고서로 제출합니다.

2016년 10월 31일

연구수행기관: 부산대학교

연구책임자: 김종은

요 약 문

1. 연구제목: 직업성 암 관리체계

2. 연구 필요성 및 목적

직업성 암 관리체계는 직업성 질환의 발병에 대처하여 질환에 대한 체계적인 자료 수집, 분석, 관리, 정보 배포 기술들을 개발함으로서 직업성 질환의 추이를 파악하고 유해요인 노출에 대한 정보가 되먹임 되어 직업성 질환의 예방 및 관리 대책을 수립하는 체계이다.

직업성 질환 중 직업성 폐암 및 조혈기계암 발생 추이를 파악하고 산업, 직업 그리고 주요 업종에 대한 유해 요인 노출 인자에 대한 정보를 파악하는 것은 중요하다. 한국에서는 2001년부터 '안전보건공단 산업안전보건연구원'의 연구용역으로 다양한 직업성 질환 관리체계가 운용되어 왔다. 2011년부터 2016년까지 폐암 및 조혈기계암 관리체계의 장점을 통합한 직업성 암 자료 수집 체계를 구축하고 연구를 수행하였다.

2016년에는 지속적인 자료 수집을 진행함과 동시에 그동안 수집된 자료의 해석 및 활용을 위하여 심층 분석을 통해 향후 지속할 수 있는 연구를 수행하는 데 필요한 근거를 마련하는 것은 정부 3.0 시대의 데이터 활용성 강화의 방향과 일치한다. 또한, 직업성 암 관리체계 자료의 심층 분석을 통해 직업성 폐암 및 조혈기계암 발생 추이와 고위험군 및 위험 직종이나 업종을 조기에 파악하여 직업성 암 예방 정책 제안을 위한 근거를 제시하고자 한다.

3. 연구 내용 및 방법

본 연구는 직업성 폐암과 조혈기기암 관리체계 6차년도 연구로, 2011년부터 2016년까지 조사를 수행하였다. 연구는 크게 관리체계 설계, 관

리체계의 설치, 그리고 운영 및 정보관리 세 부분으로 진행하였다.

폐암은 전국에서 24개 병원, 조혈기계암은 23개 병원에서 환례를 조사하였으며 직업환경의학과, 호흡기내과, 흉부외과 그리고 혈액종양내과 전문가들이 참여하였다.

환례조사는 조사대상 환자 선정, 환자 동의서 작성, 환례 수집(인터뷰), 환례 보고서 및 업무관련성 평가의 순으로 진행하였다. 자료의 표준화 및 양질의 정보 획득을 위하여 본 관리체계의 투입-과정-산출 각각의 단계에서 질 관리 체계를 구성하였으며 정보의 관리 및 데이터베이스 구축하였다. 수집된 직업성 암 자료를 바탕으로 주요 산업별 · 직업별 · 물질별로 심층 분석을 통해 업무 관련성에 대한 평가를 수행하였다.

4. 연구결과

2011년부터 2016년까지 직업성 암 관리체계에서 수집된 폐암과 조혈기계암의 환례수는 각각 6,418건, 2,097건이다. 직업성 암 관리체계 조사 시점과 암 등록 자료를 비교한 결과, 2011년부터 2013년까지 폐암은 국가 암등록 환례는 67,036명, 관리체계 조사 환례수는 4,347명으로 조사비율은 3년간 평균 6.5%였으며, 조혈기계암은 26,879명 중 1,351명을 조사하여 조사 비율은 3년간 평균 5.0%였다.

2000년 표준산업별 인구분포와 비교 결과에서 가능성 높음(Probable) 이상인 경우 폐암은 광업, 운수업 그리고 건설업 순이었으며, 조혈기계암은 광업에서의 비율이 높은 것으로 조사되었다.

2011년부터 2016년까지 업무관련성 평가 결과, 폐암은 확실(Definite) 132명(2.1%), 가능성 높음(Probable) 이상 589명(9.2%), 조혈기계암은 확실(Definite) 11명(0.5%), 가능성 높음(Probable) 이상 72명(3.4%)으로 조사되었다.

2011년부터 2016년까지 가능성 높음(Probable) 이상인 암의 추정 원인물질 조사결과, 폐암은 비비소계 살충제가 가장 많았으며 디젤엔진

배출물질 그리고 석면, 석면함유 활석 등 포함, 결정형 유리규산 순이었으며, 조혈기계암은 벤젠이 가장 많았으며, 포름알데히드 그리고 X-선 · 감마선 순이었다. 가능성 높음(Probable) 이상인 산업분류, 직업분류 그리고 주요 물질을 중심으로 직업성 암 비율을 추정하는 추세검정을 시행한 결과 석면은 통계적으로 유의하였다.

주요 업종을 중심으로 직업성 암을 예방하기 위해 업종별 발암물질, 발암 부위 그리고 건강검진 및 교육, 보호구 착용에 대한 메뉴얼을 제작하였다. 우리나라 직업성 암의 암 종류별로 지역별, 산업별, 직업별, 유해요인별 지도를 ARC GIS 10.2를 활용하여 작성하였다.

직업성 암 관리체계 조사 결과와 2000년 산업인구 데이터 비교를 바탕으로 전체 업종 중 직업성 암 유해인자가 다른 업종보다 많을 것으로 추정되는 건설업을 선정하여 근로자들의 건강 보호 방안을 위한 예방정책 세미나를 3회 개최하였다.

5. 활용방안 및 기대성과

- 활용방안
  - · 암 예방정책은 직업성 암 관리체계 조사 결과, 암 발생 비율이 높거나 관리체계 조사 결과에서 타 업종에 비해 다빈도로 조사된 광업, 운수업 그리고 건설업에 종사하는 근로자 건강 보호를 위한 예방 정책을 우선적으로 실시할 필요가 있다.
  - · 직업성 암 예방정책 수립을 위해서 암 환자는 향후 「국가 암 등록 자료」에 산업 및 직업을 포함해야 하며, 이를 위해서는 정부 주도하에서 새로운 「직업성 암 감시 및 관리체계」가 필요하다.
- 기대성과
  - · 심층분석을 통하여 직업성 암 위험군을 파악하고, 향후 본 연구의 결과를 바탕으로 직업성 암 예방정책 제안을 위한 기초자료로 활용한다.

6. 중심어: 직업성 암, 관리체계, 암 예방정책, 폐암, 조혈기계암

7. 참고문헌 및 연락처

- 참고문헌

· American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Avaliable from: URL: http://www.acgih.org

· International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans.

- 연락처

· 연구책임자: 부산대학교 의학연구원 김종은

· Tel. 055) 360-2890

Fax. 055) 360-2172

E-mail. jongeunkim@pusan.ac.kr

차 례

Ⅰ. 서론 …… 1
1. 연구 목적 및 필요성 …… 1
2. 연구 배경 …… 1
3. 연구의 목표 …… 5

Ⅱ. 연구 내용 및 방법 …… 6
1. 연구 내용 …… 6
1) 6차년도 직업성 암 관리체계 운영 …… 7
2) 직업성 암 감시 운영성과 종합 결과 분석과 예방사업 활용 자료 개발 …… 7
2. 연구 방법 …… 8
1) 6차년도 직업성 암 관리체계 운영 …… 8
(1) 관리체계 설계 …… 8
(2) 관리체계 운영 …… 46
(3) 정보관리 …… 54
2) 직업성 암 감시 운영성과 종합 결과 분석과 예방사업 활용 자료 개발 …… 60
(1) 주요 직업성 암(폐, 조혈기계) 발생환자의 규모 등 기초 통계 조사 및 관련 분석 …… 60
(2) 기존의 관리체계 자료(2011-2016)의 종합 분석 …… 60
(3) 종합결과를 활용한 암 예방사업 활용자료 개발 …… 64
(4) 2011~2015년 직업성 암 감시사업 성과를 활용한 SCI급 논문 투고(2편 이상) …… 71
(5) 전문가 세미나 개최(3회) …… 79

Ⅲ. 연구결과 ····· 80
1. 연구 주요 일정 ····· 80
2. 연구 진행 사항 ····· 81
1) 6차년도 직업성 암 관리체계 운영 ····· 81
(1) 환례 조사 및 홈페이지 ····· 81
(2) 질관리 평가 ····· 81
(3) 암 관리체계 정보 시스템 설계 ····· 83
(4) 관리체계 설치 및 운용 ····· 99
(5) 환례조사 결과 ····· 102
2) 직업성 암 감시 운영성과 종합 결과 분석과 예방사업 활용 자료 개발 ····· 106
(1) 주요 직업성 암(폐, 조혈기계) 발생환자의 규모, 지역 간 의료 이동 현황 등 기초 통계 조사 및 관련 분석 … 106
(2) 기존의 관리체계 자료(2011~2016)의 종합 분석 …… 155
(3) 종합결과를 활용한 암 예방사업 활용자료 개발 …… 255
(4) 2011~2015년 직업성 암 감시사업 성과를 활용한 SCI급 논문 투고(2편 이상) ····· 375

Ⅳ. 결론 및 고찰 ····· 379
1. 연구결과 ····· 379
2. 고찰 ····· 380

Ⅴ. 결론 ····· 382

참고 문헌 ····· 383

Abstract ····· 393

부록 1. 홈페이지 입력 지침 …… 397
2. 동의서 및 조사지 …… 413
3. 환례조사 인터뷰 메뉴얼 …… 429
4. 직업별 조사 메뉴얼 …… 439
5. 직업성 암 유발 물질과 공정 …… 443
6. 관리체계의 발암성 평가 유발 직업 및 물질 …… 451
7. 건설업에서의 직업성 암 예방 전문가 세미나 …… 453
8. 업무관련성 평가 정도관리 …… 533
9. 보안 지침 및 보안 서약서 …… 539
10. 직업성 암 관리체계 소식지 …… 545

표 차 례

〈표 2-1〉 연구 내용 및 범위 …… 6
〈표 2-2〉 폐암 및 조혈기계암의 환례 정의 …… 8
〈표 2-3〉 폐암 유발 물질 및 공정 …… 10
〈표 2-4〉 조혈기계암 유발 물질 및 공정 …… 12
〈표 2-5〉 직업성 암의 업무관련성 평가 …… 16
〈표 2-6〉 백혈병에 있어 새로운 환례 정의 …… 18
〈표 2-7〉 림프종에 있어 새로운 환례 정의 …… 19
〈표 2-8〉 무형성 빈혈의 유해인자 및 노출 공정 …… 20
〈표 2-9〉 업무상 질병에 대한 구체적인 인정 기준(제34조 제3항 관련) …… 21
〈표 2-10〉 연구원 및 연구보조원 역할 …… 23
〈표 2-11〉 연구원 구성 현황 …… 27
〈표 2-12〉 연구보조원 구성 현황 …… 29
〈표 2-13〉 2011~2014년 폐암의 지역별 분포 …… 33
〈표 2-14〉 2011~2014년 조혈기계암의 지역별 분포 …… 35
〈표 2-15〉 2012~2013년 폐암의 보고병원 조사 건수 …… 37
〈표 2-16〉 2012~2013년 조혈기계암의 보고병원 조사 건수 …… 39
〈표 2-17〉 2014년 병원별 환례조사 건수 …… 41
〈표 2-18〉 2016년 관리체계 목표건수(폐암) …… 43
〈표 2-19〉 2016년 관리체계 목표건수(조혈기계암) …… 43
〈표 2-20〉 정보관리 체계 …… 57
〈표 2-21〉 시스템 보안 대책 …… 58

〈표 2-22〉 가중치 기초자료(폐암) ····· 61
〈표 2-23〉 가중치 기초자료(조혈기계암) ····· 63
〈표 2-24〉 GIS 지도의 한계점 및 극복 방안 ····· 65
〈표 2-25〉 직업성 암의 지역별 분포 지도 상세 범위 ····· 66
〈표 2-26〉 GIS 지도의 범위 ····· 66
〈표 2-27〉 직업성 암 예방 매뉴얼 내용 ····· 70
〈표 3-1〉 조사 병원별 환례조사 대상 ····· 99
〈표 3-2〉 조사 병원별 환례조사 체계 ····· 100
〈표 3-3〉 조사 병원별 IRB 심사 승인 및 조사 착수 현황 ····· 101
〈표 3-4〉 조사 병원별 환례조사 현황(폐암) ····· 102
〈표 3-5〉 조사 병원별 환례조사 현황(조혈기계암) ····· 104
〈표 3-6〉 성별, 연령대별 분포(폐암) ····· 106
〈표 3-7〉 지역별 분포(폐암) ····· 107
〈표 3-8〉 조사 병원별 분포(폐암) ····· 109
〈표 3-9〉 조사 병원별 업무관련성 평가 분포(폐암) ····· 110
〈표 3-10〉 지역별 업무관련성 평가 분포(폐암) ····· 111
〈표 3-11〉 폐암의 노출물질(1순위 물질만) ····· 112
〈표 3-12〉 폐암의 노출물질(중복 허용) ····· 113
〈표 3-13〉 폐암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(1순위 물질)
- Possible 이상 ····· 114
〈표 3-14〉 폐암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(2순위 물질)
- Possible 이상 ····· 115
〈표 3-15〉 폐암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(1순위 물질)
- Probable 이상 ····· 116

〈표 3-16〉 폐암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(2순위 물질)
- Probable 이상 117
〈표 3-17〉 폐암의 표준산업분류 대분류에 따른 분포(최장 직업력) 118
〈표 3-18〉 폐암의 표준산업분류 중분류에 따른 분포(최장 직업력) 119
〈표 3-19〉 폐암의 표준산업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Possible 이상 121
〈표 3-20〉 폐암의 표준산업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Possible 이상 122
〈표 3-21〉 폐암의 표준산업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Probable 이상 123
〈표 3-22〉 폐암의 표준산업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Probable 이상 124
〈표 3-23〉 폐암의 표준직업분류 대분류에 따른 분포(최장 직업력) 125
〈표 3-24〉 폐암의 표준직업분류 중분류에 따른 분포(최장 직업력) 126
〈표 3-25〉 폐암의 표준직업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Possible 이상 128
〈표 3-26〉 폐암의 표준직업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Possible 이상 129
〈표 3-27〉 폐암의 표준직업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Probable 이상 130
〈표 3-28〉 폐암의 표준직업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Probable 이상 131
〈표 3-29〉 질병분류별 분포(폐암) 131
〈표 3-30〉 성별, 연령대별 분포(조혈기계암) 132

〈표 3-31〉 지역별 분포(조혈기계암) ····· 133
〈표 3-32〉 조사 병원별 분포(조혈기계암) ····· 134
〈표 3-33〉 조사 병원별 업무관련성 평가 분포(조혈기계암) ····· 135
〈표 3-34〉 지역별 업무관련성 평가 분포(조혈기계암) ····· 136
〈표 3-35〉 조혈기계암의 노출물질 및 공정(1순위 물질만) ····· 137
〈표 3-36〉 조혈기계암의 노출물질(중복 허용) ····· 137
〈표 3-37〉 조혈기계암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(1순위 물질)
- Possible 이상 ····· 138
〈표 3-38〉 조혈기계암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(1순위 물질)
- Probable 이상 ····· 138
〈표 3-39〉 조혈기계암의 표준산업분류 대분류에 따른 분포(최장 직업력) ····· 139
〈표 3-40〉 조혈기계암의 표준산업분류 중분류에 따른 분포(최장 직업력) ····· 140
〈표 3-41〉 조혈기계암의 표준산업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포
(최장 직업력) - Possible 이상 ····· 142
〈표 3-42〉 조혈기계암의 표준산업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포
(최장 직업력) - Possible 이상 ····· 143
〈표 3-43〉 조혈기계암의 표준산업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포
(최장 직업력) - Probable 이상 ····· 144
〈표 3-44〉 조혈기계암의 표준산업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포
(최장 직업력) - Probable 이상 ····· 144
〈표 3-45〉 조혈기계암의 표준직업분류 대분류에 따른 분포(최장 직업력) ····· 145
〈표 3-46〉 조혈기계암의 표준직업분류 중분류에 따른 분포(최장 직업력) ····· 146
〈표 3-47〉 조혈기계암의 표준직업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포
(최장 직업력) - Possible 이상 ····· 148

〈표 3-48〉 조혈기계암의 표준직업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포 (최장 직업력) - Possible 이상 …… 149
〈표 3-49〉 조혈기계암의 표준직업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포 (최장 직업력) - Probable 이상 …… 150
〈표 3-50〉 조혈기계암의 표준직업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포 (최장 직업력) - Probable 이상 …… 151
〈표 3-51〉 질병분류별 분포(조혈기계암) …… 152
〈표 3-52〉 암등록 자료(폐암) …… 153
〈표 3-53〉 암등록 자료(조혈기계암) …… 154
〈표 3-54〉 폐암 업무관련성 평가 - Definite 이상 …… 154
〈표 3-55〉 폐암 업무관련성 평가 - Probable 이상 …… 154
〈표 3-56〉 조혈기계암 업무관련성 평가 - Definite 이상 …… 154
〈표 3-57〉 조혈기계암 업무관련성 평가 - Probable 이상 …… 155
〈표 3-58〉 2011~2016년 폐암 분포 …… 155
〈표 3-59〉 2011~2016년 조혈기계암 분포 …… 156
〈표 3-60〉 2011~2016년 성별 분포(폐암) …… 156
〈표 3-61〉 2011~2016년 성별 분포(조혈기계암) …… 156
〈표 3-62〉 2011~2016년 폐암에 대해 연도별 보고병원 정리 …… 157
〈표 3-63〉 2011~2016년 조혈기계암에 대해 연도별 보고병원 정리 …… 158
〈표 3-64〉 2000년 표준산업별 인구분포 …… 159
〈표 3-65〉 2000년 대비 폐암 표준산업분류 비교 - 전체 …… 160
〈표 3-66〉 2000년 대비 조혈기계암 표준산업분류 비교 - 전체 …… 161
〈표 3-67〉 2000년 대비 폐암 표준산업분류 비교 - Probable 이상 …… 162
〈표 3-68〉 2000년 대비 조혈기계암 표준산업분류 - Probable 이상 …… 163

〈표 3-69〉 2011~2013년 관리체계 현황(폐암) ····· 165
〈표 3-70〉 2011~2013년 국가암등록사업 현황(폐암) ····· 166
〈표 3-71〉 2011~2013년 관리체계 현황(조혈기계암) ····· 168
〈표 3-72〉 2011 ~ 2013년 국가암등록사업 현황(조혈기계암) ····· 169
〈표 3-73〉 2011~2013년 관리체계와 국가암등록사업 비교(폐암) ····· 170
〈표 3-74〉 2011~2013년 관리체계와 국가암등록사업 비교(조혈기계암) ····· 171
〈표 3-75〉 2011~2016년 지역별 분포(폐암) ····· 172
〈표 3-76〉 2011~2016년 지역별 분포(조혈기계암) ····· 173
〈표 3-77〉 흡연 여부에 따른 분포(폐암) ····· 174
〈표 3-78〉 흡연 여부에 따른 분포(조혈기계암) ····· 174
〈표 3-79〉 2011~2016년 업무관련성 평가 분포(폐암) ····· 175
〈표 3-80〉 2011~2016년 업무관련성 평가 분포(조혈기계암) ····· 175
〈표 3-81〉 2011~2016년 폐암 분포 - Probable 이상 ····· 176
〈표 3-82〉 2011~2016년 가능성 높음(Probable) 이상에 따른 분포(폐암) ····· 176
〈표 3-83〉 2011~2016년 조혈기계암 분포 - Probable 이상 ····· 176
〈표 3-84〉 2011~2016년 가능성 높음(Probable) 이상에 따른 분포
(조혈기계암) ····· 176
〈표 3-85〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성에 따른 노출물질 분포 - 전체 ·· 177
〈표 3-86〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성에 따른 노출물질 분포
- Probable 이상 ····· 182
〈표 3-87〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성에 따른 노출물질 분포
- 전체 ····· 185
〈표 3-88〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성에 따른 노출물질 분포
- Probable 이상 ····· 189

〈표 3-89〉 2011~2016년 폐암의 표준산업분류 대분류에 따른 분포 ····· 191
〈표 3-90〉 2011~2016년 폐암의 표준산업분류 중분류에 따른 분포 ·····192
〈표 3-91〉 2011~2016년 조혈기계암의 표준산업분류 대분류에 따른 분포 ···· 194
〈표 3-92〉 2011~2016년 조혈기계암의 표준산업분류 중분류에 따른 분포 ···· 195
〈표 3-93〉 2011~2016년 폐암의 표준직업분류 대분류에 따른 분포 ····· 197
〈표 3-94〉 2011~2016년 폐암의 표준직업분류 중분류에 따른 분포 ····· 198
〈표 3-95〉 2011~2016년 조혈기계암의 표준직업분류 대분류에 따른 분포 ···· 200
〈표 3-96〉 2011~2016년 조혈기계암의 표준직업분류 중분류에 따른 분포 ···· 201
〈표 3-97〉 2011~2016년 성별에 따른 업무관련성 평가 분포(폐암) ····· 203
〈표 3-98〉 2011~2016년 성별에 따른 분포(폐암) - Probable 이상 ····· 204
〈표 3-99〉 2011~2016년 성별에 따른 업무관련성 평가 분포(조혈기계암) ··· 204
〈표 3-100〉 2011~2016년 성별에 따른 분포(조혈기계암) - Probable 이상 ·· 205
〈표 3-101〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(폐암)
- Definite 이상 ····· 206
〈표 3-102〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(폐암)
- Probable 이상 ····· 207
〈표 3-103〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(폐암)
- Possible 이상 ····· 208
〈표 3-104〉 연도별 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(폐암)
- Probable 이상 ····· 210
〈표 3-105〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(조혈기계암)
- Definite 이상 ····· 212
〈표 3-106〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(조혈기계암)
- Probable 이상 ····· 212

〈표 3-107〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(조혈기계암)
- Possible 이상 ····· 213
〈표 3-108〉 연도별 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(조혈기계암)
- Probable 이상 ····· 214
〈표 3-109〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 대분류 분포
- Definite 이상 ····· 215
〈표 3-110〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 중분류 분포
- Definite 이상 ····· 216
〈표 3-111〉 2011~2016년 폐암의 표준산업분류 대분류에 따른 분포
- Probable 이상 ····· 217
〈표 3-112〉 2011~2016년 폐암의 표준산업분류 중분류에 따른 분포
- Probable 이상 ····· 218
〈표 3-113〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 대분류 분포
- Possible 이상 ····· 220
〈표 3-114〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 대분류 분포
- Possible 이상 ····· 221
〈표 3-115〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류
대분류 분포 - Definite 이상 ····· 223
〈표 3-116〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류
중분류 분포 - Definite 이상 ····· 223
〈표 3-117〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류
대분류 분포 - Probable 이상 ····· 224
〈표 3-118〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류
중분류 분포 - Probable 이상 ····· 225

〈표 3-119〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 대분류 분포 - Possible 이상 …… 226
〈표 3-120〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 중분류 분포 - Possible 이상 …… 227
〈표 3-121〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Definite 이상 …… 229
〈표 3-122〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Definite 이상 …… 230
〈표 3-123〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Probable 이상 …… 231
〈표 3-124〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Probable 이상 …… 232
〈표 3-125〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Possible 이상 …… 233
〈표 3-126〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Possible 이상 …… 233
〈표 3-127〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Definite 이상 …… 236
〈표 3-128〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Definite 이상 …… 237
〈표 3-129〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Probable 이상 …… 238
〈표 3-130〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Probable 이상 …… 239

〈표 3-131〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Possible 이상 ····· 240
〈표 3-132〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Possible 이상 ····· 241
〈표 3-133〉 2011~2016년 주요 업종 분포(폐암) - Definite 이상 ····· 242
〈표 3-134〉 2011~2016년 주요 업종 분포(폐암) - Probable 이상 ····· 243
〈표 3-135〉 2011~2016년 주요 업종 경향(폐암) ····· 244
〈표 3-136〉 2011~2016년 주요 산업·업종 분포(폐암) ····· 244
〈표 3-137〉 연도별 주요 산업·업종 분포(폐암) - Probable 이상 ····· 244
〈표 3-138〉 연도별 주요 산업·업종 비교(폐암) - Probable 이상 ····· 245
〈표 3-139〉 연도별 주요 산업·업종 비교(폐암) - Probable 이상 ····· 246
〈표 3-140〉 2011~2016년 주요 업종 분포(조혈기계암) - Probable 이상 ····· 247
〈표 3-141〉 2011~2016년 주요 업종 경향(조혈기계암) ····· 247
〈표 3-142〉 2011~2016년 주요 업종별 흡연 유무 분포(폐암) ····· 248
〈표 3-143〉 2011~2016년 주요 업종별 흡연 유무 분포(조혈기계암) ····· 249
〈표 3-144〉 주요 공정별 연도별 분포(폐암) ····· 250
〈표 3-145〉 2011~2016년 주요 공정의 분포(폐암) - Definite 이상 ····· 252
〈표 3-146〉 2011~2016년 주요 공정의 분포(폐암) - Probable 이상 ····· 253
〈표 3-147〉 2011~2016년 주요 공정의 분포(조혈기계암) - Definite 이상 ··· 254
〈표 3-148〉 2011~2016년 주요 공정의 분포(조혈기계암) - Probable 이상 ·· 254
〈표 3-149〉 2011~2013년 유해요인별 분포 ····· 255
〈표 3-150〉 2011~2013년 산업별 분포 ····· 261
〈표 3-151〉 2011~2013년 직업별 분포 ····· 267
〈표 3-152〉 직업성 암의 지역별 분포 - 폐암 ····· 275

〈표 3-153〉 직업성 암의 지역별 분포 - 조혈기계암 …… 276
〈표 3-154〉 Cochran-Armitage 추세 검정 결과(폐암) …… 279
〈표 3-155〉 Cochran-Armitage 추세 검정 결과(조혈기계암) …… 280
〈표 3-156〉 2011~2013년 주요 업종별 폐암 발생 건수 …… 293
〈표 3-157〉 주요 업종별 Cochran-Armitage 추세 검정 결과 …… 295
〈표 3-158〉 주요 업종별 폐암 발생 예측치 - 건설건축업 …… 295
〈표 3-159〉 주요 업종별 폐암 발생 예측치 - 광업 …… 297
〈표 3-160〉 주요 업종별 폐암 발생 예측치 - 농업 …… 298
〈표 3-161〉 주요 업종별 폐암 발생 예측치 - 운수업 …… 299
〈표 3-162〉 주요 업종별 폐암 발생 예측치 - 조선업 …… 300
〈표 3-163〉 2011~2013년 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 건수 …… 301
〈표 3-164〉 주요 노출 물질별 Cochran-Armitage 추세 검정 결과 …… 303
〈표 3-165〉 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 예측치 – 결정형 유리규산 …… 303
〈표 3-166〉 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 예측치 – 디젤엔진 배출물질 …… 305
〈표 3-167〉 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 예측치 – 비비소계 살충제 …… 306
〈표 3-168〉 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 예측치 - 석면 …… 307
〈표 3-169〉 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 예측치 - 다이옥신 …… 308
〈표 3-170〉 근로자 규모 및 비중 …… 309
〈표 3-171〉 산업재해 수 …… 310
〈표 3-172〉 업무상질병 분포 …… 310
〈표 3-173〉 건설업 작업관련성 질환 및 직업병 분포 …… 311
〈표 3-174〉 직업성 요관찰자(C1) …… 312
〈표 3-175〉 직업성 유소견자(D1) …… 313
〈표 3-176〉 2011~2015년 직업성 암 관리체계의 주요 업종별 분포 …… 314

〈표 3-177〉 업무관련성에 따른 주요 업종별 분포(폐암) - Probable 이상 ····· 315
〈표 3-178〉 건설업 산업재해분석(노동부) ····· 316
〈표 3-179〉 건설업 특수건강진단 수진 현황
(근로자건강진단 실시결과, 안전보건공단) ····· 317
〈표 3-180〉 결정형 유리규산 노출 가능한 작업공정 및 직종 ····· 320
〈표 3-181〉 유해인자 추가 ····· 321
〈표 3-182〉 표적장기 누락 ····· 327
〈표 3-183〉 유해인자 추가 ····· 328
〈표 3-184〉 공정추가 ····· 328
〈표 3-185〉 시행규칙 별표 13 개정 ····· 329
〈표 3-186〉 건강관리수첩 소지자 검진 ····· 329
〈표 3-187〉 연도별 주요 업종별 경향(폐암) ····· 358
〈표 3-188〉 연도별 주요 업종별 경향(조혈기계암) ····· 359
〈표 3-189〉 연도별 주요 업종별 경향(전체) ····· 360
〈표 3-190〉 2011~2015년 직업성 암 관리체계의 공정별 분포 ····· 361
〈표 3-191〉 건설업의 노출물질 및 발암성 ····· 370
〈표 3-192〉 건설업이 일반적으로 미치는 건강영향 ····· 370
〈표 3-193〉 건설업의 노출물질 및 공정 ····· 370
〈표 3-194〉 건설업의 특수건강검진 주기 및 작업환경 노출 기준 ····· 371
〈표 3-195〉 건설업의 채용 시 교육 및 특별교육 ····· 371
〈표 3-196〉 건설업의 적정 보호구(호흡기) ····· 372
〈표 3-197〉 발암성 물질 인지수준 및 관리 점검표 ····· 373

그림차례

[그림 2-1] 연구 추진 체계 26
[그림 2-2] 환례 조사 과정 48
[그림 2-3] 업무관련성 평가 흐름도 51
[그림 2-4] 관리체계 환례 심사 절차 52
[그림 2-5] 질관리 체계 53
[그림 2-6] 정보보호 체계 구축 59
[그림 3-1] 폐암 질관리 평가 82
[그림 3-2] 조혈기계암 질관리 평가 82
[그림 3-3] 정보흐름 시나리오 83
[그림 3-4] 정보시스템 기능 84
[그림 3-5] 정보시스템 장비 운영 85
[그림 3-6] 초기화면 / 로그인 87
[그림 3-7] 사용자 등록 87
[그림 3-8] 입력 통계(폐암) 88
[그림 3-9] 입력 통계(조혈기계암) 88
[그림 3-10] 공지사항 89
[그림 3-11] 자료실(정보 공유) 89
[그림 3-12] 환례 조회(폐암) 90
[그림 3-13] 환례 조회(조혈기계암) 91
[그림 3-14] 환례 등록(폐암) - step 1 92
[그림 3-15] 환례 등록(폐암) - step 2 93

[그림 3-16] 환례 등록(폐암) - step 3 ····· 93
[그림 3-17] 환례 등록(조혈기계암) - step 1 ····· 94
[그림 3-18] 환례 등록(조혈기계암) - step 2 ····· 95
[그림 3-19] 환례 등록(조혈기계암) - step 3 ····· 95
[그림 3-20] 환례 검색 ····· 96
[그림 3-21] 엑셀 다운로드 ····· 97
[그림 3-22] 조사 병원별 환례조사 현황(폐암) ····· 103
[그림 3-23] 조사 병원별 환례조사 현황(조혈기계암) ····· 105
[그림 3-24] 성별, 연령대별 분포(폐암) ····· 107
[그림 3-25] 성별에 따른 지역적 분포(폐암) ····· 108
[그림 3-26] 성별, 연령대별 분포(조혈기계암) ····· 132
[그림 3-27] 성별에 따른 지역적 분포(조혈기계암) ····· 134
[그림 3-28] 2011~2013년 유해요인 분포 - 비비소계 살충제 ····· 256
[그림 3-29] 2011~2013년 유해요인 분포 - 디젤엔진 배출물질 ····· 257
[그림 3-30] 2011~2013년 유해요인 분포 - 석면, 석면함유 활석 등 포함 ··· 258
[그림 3-31] 2011~2013년 유해요인 분포 - 결정형 유리규산 ····· 259
[그림 3-32] 2011~2013년 유해요인 분포 - 도장공 ····· 260
[그림 3-33] 2011~2013년 표준산업분류 중분류 분포 - 농업 ····· 262
[그림 3-34] 2011~2013년 표준산업분류 중분류 분포
- 육상운송 및 파이프라인 운송업 ····· 263
[그림 3-35] 2011~2013년 표준산업분류 중분류 분포 - 전문직별 공사업 ····· 264
[그림 3-36] 2011~2013년 표준산업분류 중분류 분포
- 석탄 원유 및 천연가스 광업 ····· 265
[그림 3-37] 2011~2013년 표준산업분류 중분류 분포 - 종합건설업 ····· 266

[그림 3-38] 2011~2013년 표준직업분류 중분류 분포 - 농축산 숙련직 …… 268
[그림 3-39] 2011~2013년 표준직업분류 중분류 분포 - 운전 및 운송 관련직 … 269
[그림 3-40] 2011~2013년 표준직업분류 중분류 분포
- 건설 및 채굴관련 기능직 …… 270
[그림 3-41] 2011~2013년 표준직업분류 중분류 분포 - 금속성형관련 기능직 … 271
[그림 3-42] 2011~2013년 표준직업분류 중분류 분포
- 건설 및 광업관련 단순노무직 …… 272
[그림 3-43] 2011~2013년 유해요인 분포 - 벤젠 …… 273
[그림 3-44] 지역별 직업성 암 비율(직업성 암/전체 암) - 폐암 …… 277
[그림 3-45] 지역별 직업성 암 비율(직업성 암/전체 암) - 조혈기계암 …… 278
[그림 3-46] 폐암 추세 그래프 - 서울 …… 280
[그림 3-47] 폐암 추세 그래프 - 부산 …… 281
[그림 3-48] 폐암 추세 그래프 - 대구 …… 281
[그림 3-49] 폐암 추세 그래프 - 인천 …… 282
[그림 3-50] 폐암 추세 그래프 - 광주 …… 282
[그림 3-51] 폐암 추세 그래프 - 대전 …… 283
[그림 3-52] 폐암 추세 그래프 - 울산 …… 283
[그림 3-53] 폐암 추세 그래프 - 경기 …… 284
[그림 3-54] 폐암 추세 그래프 - 강원 …… 284
[그림 3-55] 폐암 추세 그래프 - 충북 …… 285
[그림 3-56] 폐암 추세 그래프 - 충남 …… 285
[그림 3-57] 폐암 추세 그래프 - 전북 …… 286
[그림 3-58] 폐암 추세 그래프 - 전남 …… 286
[그림 3-59] 폐암 추세 그래프 - 경북 …… 287

[그림 3-60] 폐암 추세 그래프 - 경남 ····· 287
[그림 3-61] 폐암 추세 그래프 - 제주 ····· 288
[그림 3-62] 폐암 추세 그래프 - 전국 ····· 288
[그림 3-63] 조혈기계암 추세 그래프 - 부산 ····· 289
[그림 3-64] 조혈기계암 추세 그래프 - 대구 ····· 289
[그림 3-65] 조혈기계암 추세 그래프 - 울산 ····· 290
[그림 3-66] 조혈기계암 추세 그래프 - 경기 ····· 290
[그림 3-67] 조혈기계암 추세 그래프 - 충남 ····· 291
[그림 3-68] 조혈기계암 추세 그래프 - 전남 ····· 291
[그림 3-69] 조혈기계암 추세 그래프 - 경남 ····· 292
[그림 3-70] 조혈기계암 추세 그래프 - 전국 ····· 292
[그림 3-71] 주요 업종별 폐암 비율 ····· 294
[그림 3-72] 주요 업종별 폐암 추세 그래프 - 건설건축업 ····· 296
[그림 3-73] 주요 업종별 폐암 추세 그래프 - 광업 ····· 297
[그림 3-74] 주요 업종별 폐암 추세 그래프 - 농업 ····· 298
[그림 3-75] 주요 업종별 폐암 추세 그래프 - 운수업 ····· 299
[그림 3-76] 주요 업종별 폐암 추세 그래프 - 조선업 ····· 300
[그림 3-77] 2011년-2013년 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 비율 ····· 302
[그림 3-78] 주요 노출 물질별 직업성 폐암 추세 그래프
- 결정형 유리규산 ····· 304
[그림 3-79] 주요 노출 물질별 직업성 폐암 추세 그래프
- 디젤엔진 배출물질 ····· 305
[그림 3-80] 주요 노출 물질별 직업성 폐암 추세 그래프 - 비비소계 살충제 ····· 306
[그림 3-81] 주요 노출 물질별 직업성 폐암 추세 그래프 - 석면 ····· 307
[그림 3-82] 주요 노출 물질별 직업성 폐암 추세 그래프 - 다이옥신 ····· 308

Ⅰ. 서론

1. 연구 목적 및 필요성

1) 직업적 요인에 의한 암 발생에 대한 산재신청과 국민적인 불신 및 우려가 증가하고 있는 가운데, 우리나라에서 직업성 암의 발생 위험에 대한 지속적인 감시와 관리가 필요함

2) 화학물질에 의한 직업성 암 발생률 추정을 위한 지표를 제시하기 위해 2011년부터 2015년까지 관리체계를 운영하여 직업성 암(폐암, 조혈기계암)에 대한 자료수집 체계를 구축해 왔음

3) 우리나라 전체에 대한 직업성 암 발생 추이를 평가하고, 고위험군에 대한 분석을 수행할 체계가 필요함

2. 연구배경

1) 암은 전 세계적으로 인류가 가장 고통 받고 있는 질병 중 하나로, 세계에서 매년 1,240만 명이 암으로 진단받고 760만 명이 암으로 사망하고 있음. 세계보건기구(WHO)에 의하면 암 발생의 40%는 현재의 지식과 기술로도 사전에 예방이 가능하다고 함. 특히 직업적 노출로 인한 암 발생은 발암요인에 대한 적극적인 관리를 통해서 사전 예방이 가능함(IARC, 2010)

2) 직업성 암은 직업적으로 발암물질에 노출되거나 현재까지 확실한 발암물질을 확인하지는 못하였지만 특정 산업이나 직업군에서 증가하는 암으로 정의할 수 있음. 직업성 발암물질은 작업장에 존재하는 화학

적, 물리적, 생물학적 유해인자로 이들 유해인자에 노출되는 근로자에서 암발생 위험을 증가시키는 것을 의미함. 국제암연구소(International Agency for Research on Cancer, IARC)는 발암인자(발암인자 및 발암인자군, 혼합물질, 노출상황)를 발암성의 증거에 따라 Group 1 (carcinogenic to humans), 2A (probably carcinogenic to humans), 2B (possibly carcinogenic to humans), 3 (not classifiable as to its carcinogenic to humans), 4 (probably not carcinogenic to humans) 등 5개 집단으로 분류하고 있으며 발암성의 증거는 역학적 연구결과, 동물실험, 기전(변이원성, 유전자독성, 대사 등) 등에 근거하고 있음(안연순 등, 2011)

3) 세계보건기구(WHO)와 국제 암 연구소(IARC)에 따르면, 전 세계적으로 매년 1,400만 명의 새로운 암 환자 중에서 820만 명이 사망하고 있다고 보고하고 있음. 2035년까지 사망률은 78%로 증가하고 발생률은 70%에 달할 것으로 보고 있음. 암은 다인성 질환으로 어떠한 원인인자를 알아내기가 어렵지만 직업적 원인에 의한 암 발생은 노출을 줄이거나 제거함으로써 예방이 가능함. 국제노동기구(ILO)에서는 전 세계적으로 매년 666,000명의 직업성 암 사망자가 발생한다고 추정하고 있으며, 이는 총 산업재해에 의한 사망자수보다 2배에 달하는 값이다. 유럽연합에서는 102,500명의 직업성 암 사망자가 발생하며 이는 산업재해에 의한 사망자수보다 20배에 달하는 수치임. 유럽연합을 포함한 선진국에서는 직업적 사망요인으로 암이 가장 큰 비중을 차지하고 있고 그 중에서 폐암이 차지하는 비율이 54~75%에 달한다. 역학 연구에서 추정해보면 총 암 사망건수에서 직업적 노출에 의한 비율은 5.3~8.4%에 달하며, 남성들은 모든 폐암사망건수에서 17~29%가 직업적 노출에 의한 것으로 보고 있음. 폐암과 다른 석면관련 질환에서 석면이 원인이 되는 경우는 55~85% 정도임. 유럽연합에서 발생한 직업성 암 사망자 102,500명 중 석면에 의한 사망자가 매년 30,000~47,000명 정도로 해가 갈수록 증가하는 추세임. 현대는 기대

수명 상승과 전염병 및 상해로 인한 사망의 감소로 말미암아 직업성 암의 사망률이 증가하고 있음. 직업적 노출로 인해 사망률이 높은 암으로는 폐암이 있음(Jukka Takala et al., 2015)

4) 미국에서 발생하는 전체 암의 6~12%가 직업적 노출과 관련된다고 보고하였음. 그리고 매년 미국에서 발생하는 폐암 사망자 중 남성의 경우 9%, 여성의 경우 2%가 직업적 노출에 기인한다고 예측하였음. 2003년에 기존 연구결과를 종합적으로 검토하여 직업적 노출에 의한 기여도를 발표하였는데, 폐암은 남성의 경우 6.1~17.3%, 여성의 경우 2%이고, 방광암은 남성의 경우 7~19%, 여성의 경우 11%이었음. 악성중피종은 남성의 경우 85~90%, 여성의 경우 23~90%로 직업적 노출이 주요 요인이었음(이원철 등, 2011)

5) 직업성 암은 매우 다양한 직업적 노출원으로 부터 발생함. 하지만 주로 세가지 암(폐암, 백혈병, 악성중피종)이 직업성 암에서 대부분을 차지함(Timothy Driscoll et al., 2005)

6) 공식적으로 우리나라에서 직업성 암의 발생을 처음으로 보고한 것은 1993년 석면포 공장에서 근무한 근로자에서 석면에 폭로되어 발생한 중피종의 경우였음. 이어서 많은 직업성 암의 보고가 있었는데, 석면, 크롬, 배출가스, 코크스로 배출물, 실리카 등에 의해 발생하는 폐암, 벤젠이나 다른 유기용제에 폭로되어 발생하는 백혈병, 벤조딘솔트에 폭로되어 발생하는 방광암 등 다양하였음(강성규 등, 2002)

7) 우리나라 일반국민의 9.7%가 발암인자에 노출되고 있음. 발암인자의 전체 암 발생에 대한 기여위험률(population attributable fraction, PAF)은 1.1%라고 하였으며, 암으로 인한 사망에 대한 기여위험률은 1.7%라고 하였음. 외국의 보고로는 1997년 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)이 매년 암으로 사망하는 인구 중 적어도 4% 정도가 직업적인 원인에 의한 것이라고 추정하고 있음(Kim EA 등, 2010)

8) 우리나라에서 발생하는 직업성 암에 대한 보고는 부족한 실정임. 우리나라의 1990년대 직업성 암의 보고에 의하면 산업안전보건연구원에 의뢰된 직업성 암은 108건이었고, 이중에서 35건이 업무상 질병으로 인정되었음. 연도별로는 1992년부터 2000년까지 직업성 암으로 의뢰된 수가 증가 추세를 보였음. 해부학적인 부위별로는 호흡기계암이 전체의 50%를 넘는 60건이었고, 림프조혈기계암이 34건이었음. 호흡기계암과 림프조혈기계암을 합하면 전체의 87%를 차지하고 있었음. 2000년부터 2009년까지 산업재해 승인여부가 완료된 1,933건 중에서 직업성 암의 해부학적 부위 확인이 가능하였던 1,921건에 대해 부위별로 승인율을 보면, 신청 건수는 소화기암 898건(46.7%)이 가장 많았음. 다음으로 호흡기계암 492건(25.6%), 림프조혈기계암 236건(12.3%) 순이었고, 승인율은 각각 8.2%, 21.7%, 14.8%로 호흡기계암이 높았다. 그리고 악성중피종은 신청 41건에, 승인 28건으로 승인율 68.3%로 가장 높았음. 근로자 10만 명당 등록되는 직업성 암의 수를 비교하면 프랑스 10.44명, 벨기에 9.86명, 독일 6.07명 등으로 나타나 우리나라의 0.12~0.41명에 비해 상당히 큰 차이를 보였음. 최근 10년간 우리나라에서는 매년 190여 건 정도만이 직업성 암으로 요양 신청되고 있으며, 이중에서 직업성 암으로 승인되는 비율은 평균 13.1%임. 승인된 사례 중에 남성이 237건(93.7%)으로 대부분이었으며, 승인율은 남성 13.3 %, 여성 10.9 %로 남성이 높았음. 연령이 증가할수록 직업성 암으로 승인되는 비율은 증가하였음. 업종별로는 제조업의 신청이 가장 많았으며, 광업의 승인율이 가장 높았음. 승인된 직업성 암의 평균 근무기간은 15.5년(186개월)이었으며, 불승인된 사례의 평균 근무기간은 10.3년(123개월)이었음(Rushron L. et al.,2008)

9) 이처럼 암의 규모와 발생 패턴에 대한 통계를 구축하는 이유는 거시적인 차원에서는 사회적 비용을 추정하기 위함이며, 미시적인 차원에서는 이와 같은 비용을 줄일 수 있는 효과적인 정책을 개발하기 위함임. 동일한 측면에서 환경적 요인, 유전적 요인, 직업적 요인, 그리고

기타 요인들이 암 발생에 있어 어느 정도 기여하고 있는지 평가하려는 노력들이 시도되고 있음. 우리나라의 경우, 실제로 인정되는 직업성 암의 건수나 노동인구를 대상으로 추정한 결과가 외국에 비해 현저히 낮다는 것을 알 수 있는데 이는 우리나라가 선진 외국에 비해 발암물질을 잘 관리하고 있거나 직업병 예방을 위한 혁신적인 관리체계를 갖고 있어서 나타난 결과라기보다는 직업성 암의 인식, 발견, 그리고 인정이 매우 낮기 때문일 것으로 판단됨(김원 등, 2010)

3.연구의 목표

우리나라 직업성 암과 관련한 체계적이고 지속적인 자료의 보고·수집·분석·환류 등을 가능케 하는 직업성 암 관리체계 운영을 목표로 하며, 특히 직업성 폐암과 조혈기계암을 중심으로 관리체계를 운영하는 것을 목표로 한다.

세부 목표는 다음과 같다.

1) 우리나라(남부권, 중부권)의 주요 암(폐, 조혈기계)에 대해 핵심병원을 중심으로 관리체계 운영의 6차년도 실시

2) 우리나라 직업성 암의 역학적 특성을 분석하고, 고위험군을 파악하여 예방과 보상을 위한 근거를 구축

3) 효율적인 감시 업무 수행, 관리체계 질 향상 및 감시자료 환류를 위한 중앙관리체계와 업무협조체계 개발

4) 6차년도 직업성 암 관리체계 자료를 이용하여 종합 분석

5) 지역별·산업별·직업별·노출별 직업성 암 통계 추정 및 분석

6) 종합결과를 활용한 암 예방사업 활용자료 개발

Ⅱ. 연구 내용 및 방법

1. 연구 내용

〈표 2-1〉 연구 내용 및 범위

구분	세부 연구 내용
1. 주요 암(폐, 조혈기계) 관리체계 모델개발 및 운영	
관리체계 설계	· 환례 정의 · 인력 및 조직 구성 · 대상병원(표본병원 선정) · 보고기간 · 병원별 전담보고자 · 설문지 항목 및 조사자
관리체계 운영	· 개발된 운영체계 연구 · 업무관련성 평가 등 내부 질 평가, 외부 질 평가
정보관리	· 동의서 · 연구윤리위원회(IRB) 심의 · 환례정보 보고체계 · 정보 보안체계
감시결과 보고 및 활용	· 운영결과 · 기초분석 · 소식지 및 DB전송 등 포함
2. 전국단위 발생률 추정치 산출 (직업성 암(폐, 조혈기계) 발생규모, 특성, 추이파악)	
3. 효율적인 감시 업무 수행, 관리체계 질 향상 및 감시자료 환류를 위한 중앙관리체계와 업무협조 체계 개발	

1) 6차년도 직업성 암 관리체계 운영

(1) 남부권과 중부권 통합 운영의 연속성
(남부권 및 중부권역 - 2015년 주요병원 유지)

가) 남부권역, 중부권역 직업성 암 관리체계에 참여하는 대학병원의 호흡기내과, 흉부외과 및 혈액종양내과 연구진과 보조연구진에게 변화된 관리체계 운영에 대한 설명과 협조를 구한다.

나) 지금까지 수집된 관리체계 자료는 거의 모든 부분을 인터뷰를 통한 심층조사로 진행하였다. 1차년도(2011년) 연구를 시작으로 5차년도(2015년) 연구에 이르기까지 화학물질에 의한 직업성 암 관리체계 연구를 위한 환례 정의 및 업무관련성 평가의 표준화, 조사체계, 환례보고, 조사 내용 및 방법의 표준화 그리고 표준화된 설문지 작성에서 구축된 연구방법으로 조사하고자 한다.

2) 직업성 암 관리체계 운영성과 종합 결과 분석과 예방사업 활용자료 개발

(1) 1~6차년도 화학물질에 의한 암발생(폐암, 조혈기계암) 환례 중 직업군(또는 산업)별 고위험군 선정

(2) 남부권과 중부권 데이터의 통합 가능한 범위 내에서 분석하여 직업군(또는 산업)별 고위험군 선정

2. 연구 방법

1) 6차년도 직업성 암 관리체계 운영

(1) 관리체계 설계

가) 환례 정의 및 업무관련성의 정의

직업성 암의 환례 정의 및 업무관련성 평가의 기준은 다음과 같다. 1차년도에 진행된 기존 관리체계의 기준을 기반으로 하여 일차적으로 질환별 책임연구자들이 각각 질환의 환례 정의 및 업무관련성 평가의 틀을 재평가하였으며, 이 내용을 책임연구자, 남부권과 중부권 관리체계, 산업안전보건연구원 연구진이 함께 공통된 평가의 틀을 개발하였다. 직업성 폐암 및 조혈기계암의 환례 정의는 명확한 진단(진단명, 진단방법, 조직학적 진단 또는 병리학적 진단 소견), 노출된 발암물질(추정유발 물질 및 작업), 잠재기, 노출정도를 기준으로 설정하였다. 단, 전이성 암은 조사대상이 아니며 원발성 암에 한하여 조사하였다. 또한 노출 정도는 노출 강도, 하루 중 노출 시간, 노출 기간의 3가지 세부 평가 기준으로 노출 정도를 자세히 기술하도록 하였다.

〈표 2-2〉 폐암 및 조혈기계암의 환례 정의

구분	폐암	조혈기계암
A	병리학적 진단	조직학적 / 행태학적 진단
B	B0. 유발 물질 및 공정 없음 B1. IARC group 1 B2. IARC group 2A	B0. 유발 물질 및 공정 없음 B1. 확정적 IARC group 1 B2. IARC group 2A B3. IARC group 2B
C	C1. 발암물질에 최초 노출일로부터 10년 이상 경과 C2. 발암물질에 최초 노출일로부터 10년 미만 경과	C1. 발암물질에 최초 노출일로부터 1년 이상 경과 C2. 발암물질에 최초 노출일로부터 1년 미만 경과
D	D0. 노출 강도 없음 D1. 노출 강도 높음 D2. 노출 강도 낮음	
F	노출 기간 ( )년	

(가) 업무관련성 평가 척도

직업성 폐암 및 조혈기계암의 환례 정의는 명확한 진단(진단명, 진단방법, 병리학적, 조직학적/형태학적 진단 소견), 노출된 발암물질(추정유발물질 및 작업), 잠재기, 노출정도를 기준을 설정하였다. 단, 전이성 암은 조사대상이 아니며 원발성 암에 한하여 조사하였다.

이 평가 항목을 종합하여 직업성 암의 업무 관련성은 6단계 평가 방식으로 하였다.

A. 확실함(Definite)
B. 가능성이 높음(Probable)
C. 가능성이 낮음(Possible)
D. 가능성이 거의 없음(Suspicious)
N. 가능성이 없음(None)
F. 알 수 없음(Undetermined)

또한 기존의 폐암 및 조혈기계암 관리체계에서는 업무관련성 평가를 시행하는 방법에 필요한 환례 정의가 제각각이었으나 본 연구진은 다음과 같이 재정의 하였다. 업무관련성을 평가하는 환례정의 요소로 진단 정의, 노출물질, 잠재기, 노출강도, 하루 중 노출량, 노출 기간 등 여섯 가지 요소를 각각의 암 종에 동일하게 적용할 수 있도록 하였다.

(나) 유발물질 및 공정

① 폐암의 유발 물질 및 공정

폐암 유발 물질 및 공정은 국제암연구소(IARC)의 발암 물질 및 공정 중 폐암과 관련성이 있는 것 중 Group 1과 Group 2A에 속하는 물질 및 공정을 기준으로 선정하였다.

본 연구에서는 기존의 관리체계에서 사용하였던 폐암 환례 정의를 국제암연구소(IARC) 문헌 재검토를 통해 재분류하였고, 남부권역 관리체계와 함께 새롭게 발암물질로 추정되는 물질들에 대한 검토를 통해서 아래 표와 같이 유발추정 물질 및 공정을 정의하였으며 연구 중에 문헌 검토를 통하여 수정 보완하였다.

〈표 2-3〉 폐암 유발 물질 및 공정

구분	폐암 유발 물질	폐암 유발 작업 및 공정
IARC Group1 (B1)	1. Arsenic and inorganic arsenic compounds (비소와 무기비소화합물) 2. Asbestos (all forms) (석면(모든 형태), 석면함유 활석 등 포함) 3. Benzo[a]pyrene (PAH) (벤조피렌(다핵방향족탄화수소)) 4. Beryllium and beryllium compounds (베릴륨과 베릴륨화합물) 5. Bis (chloromethyl) ether; chloromethyl methyl ether (technical grade) (비스(염화메틸)에테르; 염화메틸 메틸에테르) 6. Cadmium and cadmium compounds (카드뮴과 카드뮴화합물) 7. Chromium (VI) compounds (6가 크롬화합물) 8. Coal, indoor emissions from household combustion (석탄, 가정 실내 연소로 발생하는) 9. Coal-tar pitch (콜타르 피치) 10. MOPP (vincristine-prednisone-nitrogen mustard-procarbazine mixture) (MOPP 항암제) 11. Nickel compounds (니켈화합물) 12. Plutonium (플루토늄)	20. Aluminum production (알루미늄 생산) 21. Coal gasification (석탄 가스화) 22. Coke production (코크스 생산) 23. Coal-tar distillation (콜타르 증류) 24. Hematite mining (underground) (지하채광: 적철광, 철, 주석) 25. Iron and steel founding (철과 강철 주조) 26. Painting (도장공) 27. Rubber production industry (고무 생산 산업)

구분	폐암 유발 물질	폐암 유발 작업 및 공정
	13. Radon-222 and its decay products (라돈-222와 그 붕괴 생성물) 14. Silica dust, crystalline (결정형 유리규산) 15. Soot(검댕) 16. Sulfur mustard(겨자가스) 17. Tobacco smoke, secondhand (간접흡연) 18. X-radiation, gamma-radiation (X-선, 감마선) 19. Engine exhaust, diesel (디젤엔진 배출물질)	
IARC Group2A (B2)	28. Acid mists, strong inorganic (산성미스트, 강한무기산) 29. Biomass fuel (primarily wood), indoor emissions from household combustion of (바이오매스 연료, 주로 나무, 가정 실내 연소로 발생하는) 30. alpha-Chlorinated toluenes and benzoyl chloride(combined exposures) (알파-염화톨루엔과 벤조일클로라이드(복합노출)) 31. Cobalt metal with tungsten carbide (탄화텅스텐을 포함한 코발트 금속) 32. Creosotes (크레오소트) 33. Frying, emissions from high temperature (고온에서 발생하는 튀김 배출물질) 34. Insecticides, non-arsenical (occupational exposures in spraying and application) (비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)) 35. 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzopara-dioxin (다이옥신) 36. Welding fumes (용접흄) 37. Epichlorohydrin (에피클로르하이드린)	38. Art glass, glass containers and pressed ware (manufacture of) (예술유리, 포장용 유리용기 생산) 39. Bitumens, oxidized, and their emissions during roofing (역청이 배출되는 지붕공사) 40. Bitumens, hard, and their emissions during mastic asphalt work (역청이 배출되는 아스팔트 작업) 41. Carbon electrode manufacture (탄소전극 생산) 42. Printing processes (인쇄업)

② 조혈기계암 유발 물질 및 공정

조혈기계암 유발 물질 및 공정은 국제 암연구소(IARC)의 발암 물질 및 공정 중 폐암과 관련성이 있는 것 중 Group 1과 Group 2A 그리고 2B에 속하는 물질 및 공정을 기준으로 선정하였다.

본 연구에서는 기존의 관리체계에서 사용하였던 폐암 환례 정의를 IARC 문헌 재검토를 통해 재분류하였고 남부권역 관리체계와 함께 새롭게 발암물질로 추정되는 물질들에 대한 검토를 통해서 아래 표와 같이 유발 추정 물질 및 공정을 정의하였으며 연구 중에 문헌 검토를 통하여 수정 보완하였다. 또한 기존의 조혈기계암과는 달리 문헌 중 다양한 조혈기계암 종류에 각각 작용할 수 있는 물질들을 세분화하여 정리하여 보다 과학적이고 엄밀한 검토가 이루어질 수 있도록 하였다.

〈표 2-4〉 조혈기계암 유발 물질 및 공정

유발물질	IARC group		
	Group 1 (B1)	Group 2A (B2)	Group 2B (B3)
벤젠	급성 비림프 백혈병	급성 및 만성 림프 백혈병, 비호지킨 림프종, 다발성골수종	
X-선, 감마선	백혈병 (만성 림프 백혈병 제외)	다발성골수종, 비호지킨 림프종	
라돈		백혈병	
요오드-131 (Iodine-131)		백혈병	
산화에틸렌	림프계종양 (비호지킨 림프종, 다발성 골수종, 만성 림프 백혈병)		

유발물질	IARC group		
	Group 1 (B1)	Group 2A (B2)	Group 2B (B3)
포름알데히드	백혈병 (특히 골수성 백혈병)		
항암제	급성 골수성 백혈병 백혈병(thiotepa)		
면역 억제제 (Azathioprine, Cyclosporin)	비호지킨림프종		
다이옥신 (2,3,7,8-TCDD)	비호지킨림프종		
1, 3-부타디엔	림프조혈기계암		
비비소계 살충제		림프종, 골수종, 만성림프백혈병	
테트라클로로에틸렌 (퍼클로로에틸렌), 트리클로로에틸렌	비호지킨 림프종		
B형간염바이러스		비호지킨 림프종	
C형간염바이러스	비호지킨 림프종		
인간면역결핍바이러스	비호지킨 림프종		
Epstein - Barr virus (EBV)	버킷 림프종 면역 억제 관련 비호지킨 림프종 등		
Human T-cell lymphotrophic virus, type-1 (HTLV-1)	성인 T-세포 백혈병 림프종		

유발물질	IARC group		
	Group 1 (B1)	Group 2A (B2)	Group 2B (B3)
스티렌(styrene)			림프조혈기계암
1,2-다이클로로에테인 (이염화 에틸렌, 1,2-Dichloroethane)			림프조혈기계암
Gasoline			다발성골수종 만성 림프성 백혈병
DDT		비호지킨 림프종	
PCB(폴리염화비페닐)	비호지킨 림프종		
고무산업	백혈병, 림프종		
석유정제업		백혈병	
인쇄업			백혈병
미용사 및 이발사			다발성 골수종
드라이 클리닝			림프종
라돈(Radon)		백혈병	
Diazinon		비호지킨 림프종, 백혈병	
Glyphosate		비호지킨 림프종	
Malathion		비호지킨 림프종	

(다) 잠재기

직업성 암 발생을 평가하는 데 있어서 발암물질에 노출된 시기로부터 발병 시기까지의 기간, 즉 잠재기는 중요한 평가요소이다. 각 암종별 노출로부터 발생까지의 기간은 폐암과 같은 고형암의 경우 10~50년, 조혈기계암과 같은 혈액암의 경우 0~20년까지의 잠재기를 가진다. 그러므로 본 연구에서도 폐암의 경우 잠재기가 10년 이상과 미만인 경우로 구분하였고, 조혈기계암의 경우 백혈병은 유발물질에 노출 이후 6개월 그리고 및 림프종 및 골수종의 경우는 잠재기가 10년 이상과 미만인 경우로 구분하여 평가하였다.

(라) 노출평가

물질에 노출을 평가할 때는 물질에 노출 여부(Probability), 노출 강도(Intensity), 일 중 노출량(Exposure time per day), 노출기간(Duration) 등 네 가지 측면을 동시에 고려해야 한다.

노출 강도에 대한 평가는 노출 강도 없음, 낮음, 높음의 세 가지로 평가할 수 있도록 하였다. 이 항목은 직업력을 바탕으로 추정해야 하는 항목이다.

일 중 노출 시간은 전체 근무시간 중 유해물질에 노출된 비율을 바탕으로 평가하도록 하였다. 위의 평가 기준은 하루 중 노출 시간을 기준으로 평가한 것으로 괄호 이후의 기준은 작업시간 중 노출 시간을 의미한다.

노출 기간은 유해물질에 노출되었던 기간으로써 구체적으로는 해당 작업을 시작한 날(입사일)로부터 작업을 그만둔 날(퇴사일)까지의 기간으로 하며 유사 작업을 통해 유사 물질에 노출 되었을 경우 모든 노출기간을 합쳐서 제시하였다. 예를 들어 스테인리스 스틸 용접을 하는 경우 니켈과 크롬에 노출이 될 수 있는데 회사를 옮겨서도 같은 일을 계속하였다면 노출된 기간은 두 회사에 다닌 기간이 된다.

(마) 업무관련성 평가

본 관리체계에서는 위의 평가 항목을 바탕으로 앞서 제시하였던 직업과 암 발생과의 관계를 추정하는 것을 목표로 하였다. 그러므로 위의 평가 내용을 바탕으로 업무관련성 평가를 할 수 있는 기준이 필요하여 업무관련성 평가의 경우 질환별 책임연구원 및 질환 평가 연구원이 평가하고 홈페이지에 등록하는 것을 원칙으로 하였다. 각각의 노출 세부 항목에 따른 업무관련성 평가 기준은 질환별 연구자가 유발 물질 및 공정을 바탕으로 하여 평가하도록 하였다.

〈표 2-5〉 직업성 암의 업무관련성 평가

Evidence	IARC 분류	노출기간 또는 누적노출량	잠재기	판정
Sufficient	1	E1	L1	Definite
Sufficient	1	E1	L2	Probable
Sufficient	1	E2	L1 / L2	Probable
Limited	1 / 2A	E1	L1	Probable
Limited	1 / 2A	E1	L2	Possible
Limited	1 / 2A	E2	L1 / L2	Possible
Limited	2B	E1	L1	Possible
Limited	2B	E2	L1 / L2	Suspicious
S/L	B1 / B2 / B3	E3	L1 / L2	None

- 1: IARC group 1, 2A: IARC group 2A, 2B: IARC group 2B
- E1: 충분한 노출기간(10년) 또는 충분한 누적 노출량(예, 벤젠 ≧ 10 ppm years)
- E2: 불충분한 노출기간 또는 불충분한 누적 노출량,
- E3: 노출 안 됨
- L1: 충분한 잠재기(백혈병 ≧ 6개월, 폐암 및 림프종 & 골수종 ≧ 10년)
- L2: 불충분한 잠재기(백혈병 < 6개월, 폐암 및 림프종 & 골수종 < 10년)
- Group 1이나 2A에 노출은 확인되나 evidence가 없는 질환인 경우 suspicious로 분류

또한 현재 조사되고 있는 환례 조사를 바탕으로 데이터베이스를 구축하고, 업무관련성 평가에 대한 알고리즘을 제시하고자 하였다.

① 백혈병 감시

- 진단된 백혈병은 원발성이어야 함
- 과거 암 발생으로 방사선 치료, 항암제 치료 등의 질병력이 없어야 함
- 작업력 또는 노출력 기간이 확인되어야 함
- 잠재기간(첫 노출로부터 림프·조혈기계 질환으로 첫 진단된 날)이 1년 이상 경과하여야 함

〈표 2-6〉 백혈병에 있어 새로운 환례 정의

작업 및 공정	내용
벤젠 취급자	① 벤젠에 최소 6개월 이상 노출되어야 하고, 누적 노출량이 2ppm을 초과하는 작업에 종사한 근로자 ② 고농도의 벤젠 함유 물질에 1개월 이상 노출되고, 노출로부터 1년 이상의 기간이 경과 후 발생한 경우 * 벤젠 함유 물질이란 벤젠이 불순물로 포함된 것이 아니라 고농도의 벤젠을 사용하였음이 물질안전보건자료 등을 통하여 확인된 경우를 말한다. ③ 벤젠 노출 종료로부터 20년이 경과되지 않아야 한다.
시너 취급자	① 세척용 시너나 코팅용 시너를 이용한 작업을 1990년 중반 이전에 시작하여 6개월 이상 종사
도장공	① 첫 도장작업을 1990년 이전에 시작하여 5년 이상 도장작업에 종사 ② 첫 도장작업을 1990년대 중반(1995-1996년 정도) 이전에 시작하여 10년 이상 도장작업에 종사
타이어 제조공	① 2000년 이전까지 타이어 제조공장에서의 유기용제 노출이 10년 이상인 근로자 * 유기용제에 노출된 근로자는 다양하나 시멘트제조자, 시멘트 사용 압출공정 근로자, 유기용제 사용 수정작업자, 고무 또는 타이어가 붙는 것을 막거나 떼기 위하여 유기용제를 사용한자, 타이어 수리, 설비보전 작업자 등등이다. 다른 작업자도 노출 가능하므로 구체적으로 유기용제를 사용하였는지 물어보아야 한다. ② 벤젠 노출이 객관적으로 확인되는 근로자는 벤젠 참조

작업 및 공정	내용
코크오븐작업자	① 코크스 제조공장에 10년 이상 종사 * 코크스 제조공 중 코크오븐 배출물(벤젠포함)에 노출되는 근로자는 코크스로에서 생산에 종사하는 모든 근로자와 코크스공장 보수, 정비 등을 담당하는 근로자이다.
석유화학시설 대정비 종사자	① 석유정제시설, 벤젠을 중간원료로 사용하는 석유화학시설, 합성 고무 원료를 생산하는 석유화학시설 대정비 종사경력이 10년 이상인 경우
고무산업 종사자	① 고무 산업에서 종사경력이 10년 이상인 경우 * 합성고무 제조공정 중 1,3-부타디엔 노출되는 근로자는 생산, 중합, 응고, 정비, 실험실 등을 담당하는 근로자이다. ② 벤젠 노출이 객관적으로 확인되는 근로자는 벤젠 참조
주물공	① 포름알데히드 레진, 벤젠술폰산, 크실렌술폰산을 사용하는 주물공장의 주입, 조형, 중자 작업 종사경력이 10년 이상인 경우
방사선작업 종사자	① 최초로 방사선에 피폭된 후 2년이 경과하고 방사선 피폭이 종료된 후 20년이 경과되지 아니한 방사선작업종사자 등에게 만성 림프성 백혈병을 제외한 백혈병이 나타나고 ② 방사선 피폭과 질병과의 인과확률이 33%를 초과하는 경우
포름알데히드 노출 근로자	① 백혈병(특히, 골수성 백혈병)으로 진단되어야 하고 ② 포름알데히드 노출 작업 종사 경력이 20년 이상인 경우
종이 및 판지 제조업, 플라스틱 또는 절연선 및 케이블 코팅, 자동차 부품 성형, 모피, 자동차용 매트리스, 시트, 천장재 제조	① 유기용제를 노출이 공정상 확인 되고 작업 종사경력이 10년 이상인 경우
지하 근무자	① 10년 이상 지하에 근무한 경력이 인정되는 경우

※ Group 1에 노출되고 다음과 같은 조건을 만족하면 Definite, 만족하지 못하면 Probable

※ Group 2A에 노출되고 다음과 같은 조건을 만족하면 Probable, 만족하지 못하면 Possible

② 림프종 감시대상

- 진단된 백혈병은 원발성이어야 함
- 과거 암 발생으로 방사선 치료, 항암제 치료 등의 질병력이 없어야 함
- 작업력 또는 노출력 기간이 확인되어야 함
- 잠재기간(첫 노출로부터 림프·조혈기계 질환으로 첫 진단된 날)이 5년 이상 경과하여야 함

〈표 2-7〉 림프종에 있어 새로운 환례 정의

작업 및 공정	내용
벤젠 취급자	① 벤젠에 최소 10년 이상 노출된 경우 ② 첫 노출로부터 10년 이상의 기간이 경과 후 발생한 경우
전리방사선	① 최초로 방사선에 피폭된 후 5년이 경과하고 ② 방사선 피폭과 질병과의 인과확률이 33%를 초과하는 경우
1-3 부타디엔	① 1-3 부타디엔에 최소 10년 이상 노출된 경우 ② 첫 노출로부터 10년 이상의 기간이 경과 후 발생한 경우
산화에틸렌	① 첫 노출로부터 10년 이상의 기간이 경과 후 발생한 경우
트리클로로에틸렌 /테크라클로로에틸렌	① 최소 5년 이상 노출된 경우 ② 첫 노출로부터 10년 이상의 기간이 경과 후 발생한 경우

③ 골수종 인정기준: 림프종에 준해서 판단

④ 골수형성이상증후군: 백혈병에 준해서 판단

⑤ 무형성 빈혈

〈표 2-8〉 무형성 빈혈의 유해인자 및 노출 공정

구분	유해인자	노출 직업/공정
잘 알려진 물질	벤젠	석유화학공업 근로자(특히, BTX공정), 페인트공, 세척공, 연구원(화학, 제약 등 벤젠 시료 취급), 타이어제조업 근로자, 제철공장(COE 노출근로자), 주물공장 근로자, 신발공장(가죽분진, 벤젠 및 기타 용제) 근로자, 폐기물처리, 화학, 약품, 고무산업(방향족아민, 용제), 인쇄(그라비아, 바인딩), 농약 취급자 등 기타 벤젠 노출가능 산업
	전리방사선	병원종사 근로자, 방사선 안전관리자, 원자력발전소 근로자
	비소/비소 화합물	농약, 방부목, 비철금속제련, 반도체, 유리 제조
	TNT (Trinitrotoluene) Dinitrotoluene	화약제조
	린단(Lindane)	옴치료제, 유기염소계 살충제
	항암제 (알킬레이트제제)	병원종사 근로자(암 병동, 약제과 항암제조 의료종사자), 제약회사 등
의심되는 물질	다이옥신(TCDD)	소각장, 금속 가공, 종이펄프의 염소 표백, 제초제 제조 및 살포, 군인(고엽제)
	클로단(Chlordane)	유기염소계 살충제
	디디티(DDT)	유기염소계 살충제
	파라디클로로벤젠 (1.4-Dichlorobenzene)	살균제, 유기염소계 농약
	펜타클로로페놀	유기염소계 살충제(피시피 동)
	에틸렌글리콜에테르 (메틸 셀로솔브, 2-메톡시에탄올)	도장작업, 기름제거제, 잉크 첨가제, 광택제

(바) 2013년 「산업재해보상보험법 시행령」(고용노동부 공고 제2013 - 58호)을 반영하였다. 업무상질병의 인정기준은 산업구조 및 작업환경의 변화에 따라 새롭게 제기된 발암물질 등의 유해요인을 제대로 반영하지 못하고, 근로자 등이 사용하기에 쉽지 않아 업무상 질병 인정기준을 개선하였다.

〈표 2-9〉 업무상 질병에 대한 구체적인 인정 기준(제34조 제3항 관련)

구 분	내 용
5. 림프조혈기계 질병	가. 벤젠에 노출되어 발생한 다음 어느 하나에 해당하는 질병 1) 빈혈, 백혈구 감소증, 혈소판 감소증, 범혈구 감소증. 다만, 소화기 질병, 철결핍성 빈혈 등 영양부족, 만성소모성 질병 등 다른 원인으로 발생한 질병은 제외한다. 2) 1피피엠(ppm) 이상 농도의 벤젠에 10년 이상 노출되어 발생한 골수형성이상증후군 또는 무형성 빈혈(재생불량성 빈혈). 다만, 노출기간이 10년 미만이더라도 누적 노출량이 10피피엠·년 이상이거나, 과거에 노출되었던 기록이 불분명하여 현재의 노출농도를 기준으로 10년 이상 누적 노출량이 1피피엠·년 이상이면 업무상 질병으로 본다. 나. 납 또는 그 화합물(유기납 제외)에 노출되어 발생한 빈혈. 다만, 철결핍성 빈혈 등 다른 원인으로 발생한 질병은 제외한다.
10. 직업성 암	가. 석면에 노출되어 발생한 다음 어느 하나에 해당하는 폐암, 악성중피종, 후두암 또는 난소암 1) 석면폐증 또는 흉막반을 포함한 흉막비후와 동반된 경우 2) 객담 중 석면소체 또는 석면섬유가 발견되는 경우 3) 석면에 10년 이상 노출된 경우(노출기간이 10년 미만인 경우에는 노출의 양, 노출 기간, 노출 후 발병까지의 기간 등을 고려하여 석면으로 인한 질병으로 인정되는 경우를 포함한다.) 나. 6가 크롬 또는 그 화합물(2년 이상 노출된 경우를 말한다),

구 분	내 용
10. 직업성 암	니켈 화합물에 노출되어 발생한 폐암 또는 비강·부비동암 다. 콜타르피치(10년 이상 노출된 경우를 말한다), 라돈-222 또는 그 붕괴물질(지하 등 환기가 잘 되지 않는 장소에서 노출된 경우를 말한다), 카드뮴 또는 그 화합물, 베릴륨 또는 그 화합물, 결정형 유리규산에 노출되어 발생한 폐암 라. 검댕에 노출되어 발생한 폐암, 피부암 마. 콜타르(10년 이상 노출된 경우를 말한다), 정제되지 않은 광물유에 노출되어 발생한 피부암 바. 비소 또는 그 무기화합물에 노출되어 발생한 폐암, 방광암 또는 피부암 사. 스프레이 도장 업무에 종사하여 발생한 폐암, 방광암 아. 벤지딘, 베타나프틸아민에 노출되어 발생한 방광암 자. 목재 분진에 노출되어 발생한 비인두암 또는 비강·부비동암 차. 1피피엠(ppm) 이상 농도의 벤젠에 10년 이상 노출되어 발생한 백혈병, 다발성 골수종. 다만, 노출 기간이 10년 미만이더라도 누적 노출량이 10피피엠·년 이상이거나 과거에 노출되었던 기록이 불분명하여 현재의 노출농도를 기준으로 10년 이상 누적 노출량이 1피피엠·년 이상이면 업무상 질병으로 본다. 카. 포름알데히드에 노출되어 발생한 백혈병, 비인두암 타. 1,3-부타디엔에 노출되어 발생한 백혈병 파. 산화에틸렌에 노출되어 발생한 림프구성 백혈병 하. 염화비닐에 노출되어 발생한 간혈관육종(4년 이상 노출된 경우를 말한다), 간세포암 거. 보건의료업에 종사하거나 혈액을 취급하는 업무를 수행하는 과정에서 B형 또는 C형 간염바이러스에 노출되어 발생한 간암 너. 엑스(X)선 또는 감마(γ)선 등의 전리방사선에 노출되어 발생한 침샘암, 식도암, 위암, 대장암, 폐암, 뼈암, 피부암(기저세포암), 유방암, 신장암, 방광암, 뇌 및 중추신경계암, 갑상선암, 급성 림프구성 백혈병, 급성·만성 골수성 백혈병

현재까지 수행해온 「화학물질에 의한 암발생 관리체계 운영(폐암과 조혈기계암」에서는 위에서 열거한 물질들을 포함하고 있으며, 석면에 10년 이상 노출된 경우, 6가 크롬 또는 그 화합물(2년 이상 노출된 경우), 콜타르피치와 콜타르(10년 이상 노출된 경우를 말한다) 그리고 1 ppm 이상 농도의 벤젠에 10년 이상 노출되어 발생한 백혈병, 다발성 골수종. 다만, 노출 기간이 10년 미만이더라도 누적 노출량이 10 ppm · 년 이상이거나 과거에 노출되었던 기록이 불분명하여 현재의 노출농도를 기준으로 10년 이상 누적 노출량이 1 ppm · 년 이상 등의 암 발생 기간과 관련된 것은 업무관련성 평가에 반영한다.

나) 연구 추진 체계

본 연구는 크게 직업성 암 관리체계 설계, 관리체계의 설치 및 운영, 그리고 정보관리 세 부분으로 이루어진다.

연구 설계 부분에는 책임 연구자, 권역별 책임연구자, 질환별 책임연구자 및 운영위원회 위원을 중심으로 환례 정의 및 업무 관련성 평가, 적합한 조사 방법의 설계, 연구 결과의 분석을 위한 방법의 개발이 이루어지며, 정보 보안 책임자 및 관련 연구보조원은 홈페이지 및 데이터베이스의 구성과 운영을 시행하며, 정보 보안 체계를 확립한다.

관리체계의 설치 및 운영은 상기 연구자들과 함께 임상연구진(호흡기내과, 혈액종양내과, 흉부외과 등), 환례 조사원을 포함한 전 연구원이 관리체계의 실제 시범 운용한다.

관리체계의 정보관리는 연구윤리위원회(IRB) 심의 통과 후 진행된 환례조사에서 획득한 환자의 동의서 및 환례수집자료, 환례보고서 등의 환례정보를 관리적 · 물리적 · 기술적인 측면에서 개인정보보호법의 관련 사항을 면밀히 검토하고, 그 결과를 관리체계 운영에 적용한다.

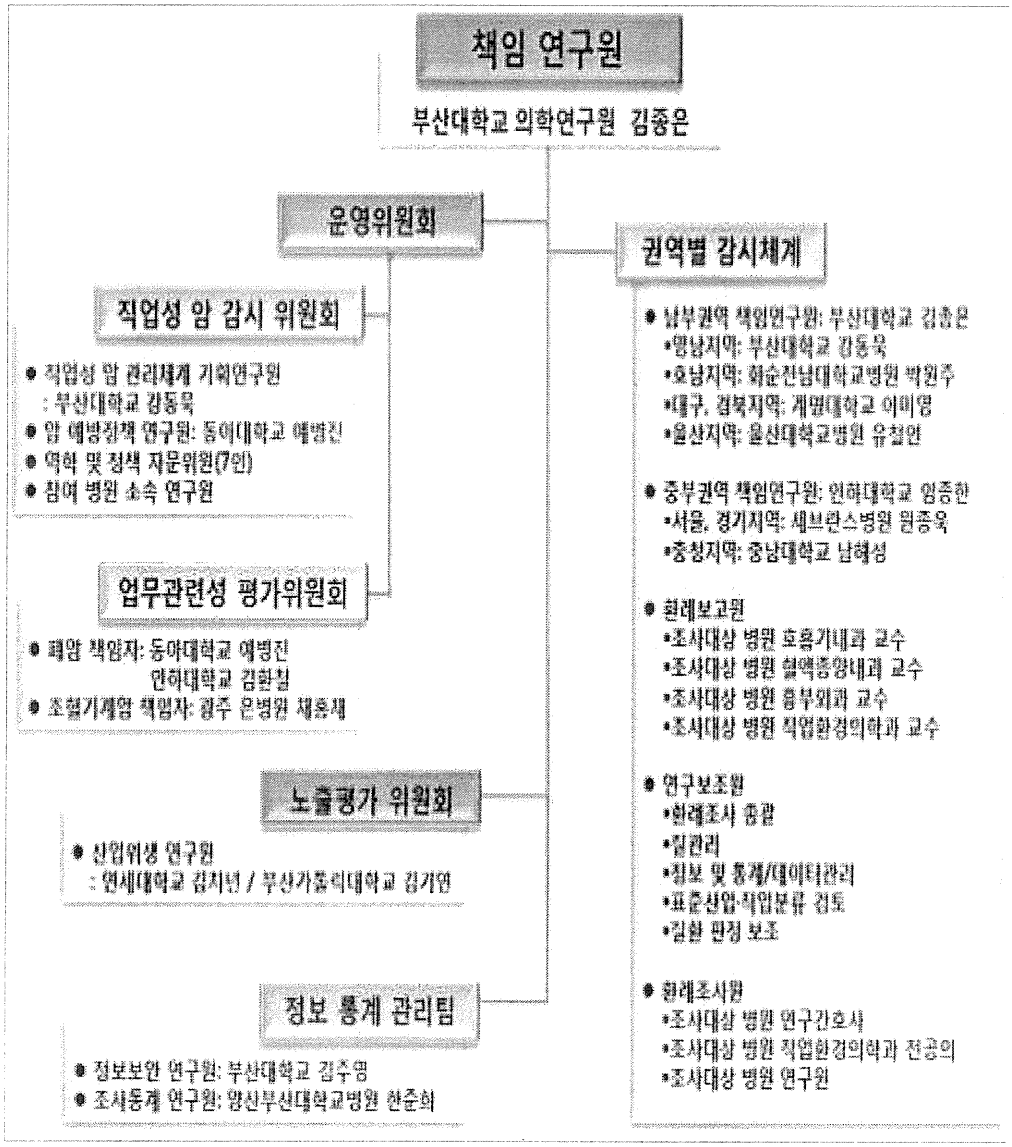
다음은 각각의 연구원 및 연구보조원의 역할 및 책임을 상세히 기술한 것이다.

〈표 2-10〉 연구원 및 연구보조원 역할

연번	구분	역할 및 책임
1	책임연구원	· 전체적인 직업성 암 조사 및 평가, 심사 및 질관리, 정보관리를 총괄 · 관리체계 및 산업안전보건 연구원과 상호 협의 · 표준화된 환례 정의, 메뉴얼, 조사지침을 작성 · 전체 권역의 연구진과 연구보조원에 대한 교육을 시행
2	권역 책임자	· 중부권역 책임자: 서울, 경기지역의 폐암 및 조혈기계암 조사를 총괄 · 남부권역 책임자: 경남, 대구·경북, 전남, 전북지역의 폐암 및 조혈기계암 조사를 총괄
3	직업성 암 감시 운영위원회	· 구성 - 책임연구원 - 관리체계 참여 병원 소속 연구원(각 병원당 직업환경의학 전문의 1인 또는 직업환경의학과가 없는 병원은 타과 전문의 1인) - 노출평가 전문가 · 조사된 환례의 자료의 충실성, 업무 관련성을 평가 · 폐암에 대한 환례 조사 책임자 및 조혈기계암 조사 책임자를 두어 각각의 주재 하에 회의를 열어 환례를 확정하는 등 관리체계 운영 전반에 관한 논의
4	업무관련성 평가위원회	· 구성 - 책임연구원 - 폐암, 조혈기계암 평가 위원 · 폐암 및 조혈기계암 각각의 질환별로 책임자를 두어 보고된 환례에 대한 1차 업무 관련성 평가 및 자료의 충실성에 대한 평가 · 1차 업무관련성 평가가 이루어진 환례에 대해 2개월마다 관련성 평가를 확정
5	노출평가 전문가	· 구성: 산업위생학 분야 전문가 · 발암물질 노출평가에 대한 국내·국외의 현황을 조사 · 대표적인 발암물질 노출을 정량적으로 평가할 수 있는 평가도구(직무-노출 매트릭스 등)를 개발 · 관련성 평가위원회에 참여하여 개별 환례에 대한 노출평가 의견을 개진

연번	구분	역할 및 책임
6	환례보고원	· 구성 - 조사대상 병원의 직업환경의학과 교수 및 전문의 - 조사대상 병원의 호흡기내과 교수 및 전문의 - 조사대상 병원의 혈액종양내과 교수 및 전문의 - 조사대상 병원의 흉부외과 교수 및 전문의 · 호흡기내과, 형액종양내과 및 흉부외과의 임상 연구진 - 조사 대상 환자에 대한 환례보고 및 동의서 작성을 통해 환자 정보를 제공 · 직업환경의학과 연구진 - 해당 병원 임상 연구진을 지원하고 환례보고서의 질평가를 하여 보완을 요청
7	정보 통계 관리팀	· 구성: 질 관리팀과 자료통계 관리팀 · 질 관리팀 - 조사의 질을 유지할 수 있도록 하는 역할 - 환례조사원에 대한 정도 관리를 주관 - 조사된 환례조사의 데이터베이스화, 홈페이지 운영, 획득된 정보의 개인정보 보안에 관련된 업무 · 자료통계 관리팀 - 본 연구 설계 및 조사과정에서의 통계의 적절성, 연구결과의 통계적인 분석과 평가를 하는 역할
8	연구보조원 (환례조사원)	· 각 병원별 환례조사원 - 연구간호사, 전공의 또는 연구원 등 - 환례조사에 필요한 여러 가지 여건을 제공(단, 지역에 따라서는 중앙관리체계 본부에서 환자의 동의를 얻은 경우는 전화조사도 가능) · 의무기록 분석 및 환자와의 면담 등을 통해 직접 조사를 실시하는 연구원 · 본부와 영남지역 및 호남지역, 제주지역 책임자가 각각의 업무 배당 및 확인을 시행하고 관리(단, 지역에 따라서는 환례조사는 중앙관리체계 본부에서 환자의 동의를 얻은 경우는 전화조사도 가능함)

추진 체계 구성은 아래 그림에서 제시한 바와 같으며, 참여한 연구진의 현황은 다음 표에서 제시한다.



[그림 2-1] 연구 추진 체계

〈표 2-11〉 연구원 구성 현황

구분		성명	소속
책임연구원(총괄)		김종은	부산대학교 의학연구원(직업환경의학)
공동 연구원	직업성 암 관리체계 기획연구원	강동묵	부산대학교 의학전문대학원 예방의학 및 직업환경의학교실
	암 예방정책 연구원 / 업무관련성평가 연구원	예병진	동아대학교병원 직업환경의학과
	정보 및 보안 전문가	김주영	부산대학교 의학연구원 환경보건연구센터
	조사, 통계 전문가	한준희	양산부산대학교 의학통계 연구소
	산업위생 전문가	김치년	연세대학교 예방의학교실
	논문, 통계분석, 산업위생	김기연	부산가톨릭대학교 산업보건학과
	중부권역 책임연구원	임종한	인하대학교병원 직업환경의학과
	업무관련성평가 연구원 (폐암)	김환철	인하대학교병원 직업환경의학과
	업무관련성평가 연구원 (조혈기계암)	채홍재	광주은병원 직업환경의학과
	논문, 일반의 직업성 암 관리 연구원	이승은	양산부산대학교병원 호흡기내과
	논문, 일반의 직업성 암 관리 연구원	한성호	동아대학교병원 가정의학과
	호남지역 책임연구원	박원주	화순전남대학교병원 직업환경의학과
	대구·경북지역 책임연구원	이미영	계명대학교 동산의료원 직업환경의학과
	울산지역 책임연구원	유철인	울산대학교병원 직업환경의학과
	서울·경기지역 책임연구원	원종욱	연세대학교 의과대학
	충청지역 책임연구원	남해성	충남대학교 의과대학 예방의학교실

구분			성명	소속
연구원	남부	폐암	김영철	화순전남대학교병원 호흡기내과
			김윤성	양산부산대학교병원 호흡기내과
			나승원	울산대학교병원 호흡기내과
			이민기	부산대학교병원 호흡기내과
			유승수	칠곡경북대학교병원 호흡기내과
			민영주	울산대학교병원 흉부외과
			최원일	계명대학교 동산의료원 호흡기내과
		조혈기계암	김여경	화순전남대학교병원 혈액종양내과
			도영록	계명대학교 동산의료원 혈액종양내과
			조수희	양산부산대학교병원 혈액종양내과
			김성현	동아대학교병원 혈액종양내과
			오성용	동아대학교병원 혈액종양내과
	중부	폐암	김세규	세브란스병원 호흡기내과
			류정선	인하대학교병원 호흡기내과
			심영목	삼성서울병원 암센터 흉부외과
			정성수	충남대학교병원 호흡기내과
			최창민	서울아산병원 호흡기내과
		조혈기계암	신명희	삼성서울병원 암센터
			윤덕현	서울아산병원 종양내과
			이현규	인하대학교병원 혈액종양내과
			정준원	세브란스병원 혈액내과
			조덕연	충남대학교병원 혈액종양내과

〈표 2-12〉 연구보조원 구성 현황

구분	성명	소속
책임연구보조원(총괄) / 환례조사원 (양산부산대학교병원-폐암, 조혈기계암)	김정우	부산대학교 의학전문대학원 의과학과 공중보건학과
질관리 연구원	서보름	부산대학교 의학전문대학원 의과학과 공중보건학과
정보 및 통계 연구원	최현우	양산부산대학교병원 직업환경의학과
	김승찬	양산부산대학교병원 의학통계실
표준산업·직업분류 검토 연구원	김윤지	부산대학교 의학연구원
환례조사원 (부산대학교병원-폐암)	정혜원	부산대학교병원 호흡기내과
환례조사원 (동아대학교병원-조혈기계암)	최정미	동아대학교병원 혈액종양내과
환례조사원 (울산대학교병원-폐암, 조혈기계암)	안형진	울산대학교병원 직업환경의학과
환례조사원 (계명대학교 동산의료원-폐암, 조혈기계암) (칠곡경북대학교병원-폐암)	김성진	계명대학교 동산의료원 직업환경의학과
환례조사원 (화순전남대학교병원-폐암, 조혈기계암)	조승현	화순전남대학교병원 직업환경의학과
중부권역 환례조사 책임연구보조원	정달영	인하대학교병원 직업환경의학과
폐암 판정 보조연구원	김성진	인하대학교병원 직업환경의학과
데이터 관리 보조연구원	박성민	인하대학교병원 직업환경의학과
환례조사원 (삼성서울병원-폐암, 조혈기계암)	윤성희	삼성서울병원 암센터
환례조사원 (서울아산병원-폐암, 조혈기계암)	최은주	서울아산병원 호흡기내과
환례조사원 (충남대학교병원-폐암, 조혈기계암)	강미란	충남대학교병원 대전충남지역암센터
환례조사원 (인하대학교병원-폐암)	장현석	인하대학교병원 직업환경의학과
환례조사원 (인하대학교병원-조혈기계암)	홍근정	인하대학교병원 직업환경의학과
환례조사원 (세브란스병원-조혈기계암)	권경애	연세세브란스병원 혈액내과

다) 연구 대상 및 범위 결정

폐암 및 조혈기계암 발생 추이를 분석하여 조사 대상 지역의 직업성 암 발생 정도, 경향, 직업별 노출 등에 대해 지역적으로 대표성 있는 자료를 조사하는 방법을 제시한다.

라) 조사 대상 환자

본 관리체계에서의 조사 대상 환자는 조사 대상 기간 동안 위에서 선정한 남부 및 중부권역의 병원에 외래 또는 입원하여 새로이 폐암 또는 조혈기계암으로 진단받은 환자(또는 타병원 진단 이후 보고병원에 처음으로 진료를 받은 자)로 한며, 본 관리체계에서 조사되지 않은 환자이다.

우선 남부권역의 환례조사 대상의 조건은 다음과 같다.

① 만 20세 이상의 성인으로 연구 참여에 동의한 자
② 연구 기간 중에 폐암, 조혈기계암으로 진단받은 입원 또는 외래환자 (조사 대상 기간: 2016년 1월 1일 병원을 내원한 후부터 8월 30일까지)
③ 보고병원에서 새로 진단된 자 또는 타 병원 진단 이후 보고병원에 처음으로 진료를 받은 자
④ 원발성 암
⑤ 임산부, 수유부 포함
⑥ 조사 제외 대상: 과거 동종암 또는 다른 암으로 방사선 치료, 항암제 치료 등의 질병력이 있는 자

단, 진단 받은 방법은 폐암 및 조혈기계암 각각의 환례 정의에서 규정되어있는 방법에 따르며, 병원별 진단방법의 편차와 오분류의 가능성 등을 고려하여, 감시 대상 질환은 감시병원에서 조직학적으로 확진 받은 경우로 제한하되, 진

단 일시는 조직학적 검사에 의한 진단의 경우 병리과 전문의의 판정 날짜를 기준으로 하였다.

또한, 조사 대상 병원에서 진단받지 않는 경우에도 타병원 검사 중 진단의 명백한 증거가 의무기록 사본으로 확인이 가능하며, 본 연구의 임상과 연구진이 환례로 인정할 경우 환례에 포함시켰다.

위의 내용을 바탕으로 산업안전보건연구원 연구위원, 본 관리체계의 관리체계 연구원, 중부권역 관리체계 연구원들 간의 협의 하에 보다 명확한 조사 대상 범위를 정의하였다.

본 연구에서는 전수조사 방법을 기본으로 한 심층 조사가 이루어졌다. 조사 대상 병원의 외래 및 입원환자 중 동의서를 작성한 환자를 대상으로 심층 조사를 실시하였다.

심층 조사의 경우 의무기록 열람, 면담 등으로 개인정보 및 직업력, 병력, 사회력에 대한 자료를 수집하고 분석함으로 동의서가 획득되지 않은 상태에서는 시행할 수 없다. 특히 2011년 중 개인정보보호법이 공포되었는데 이 법에 따르면, 개인의 허락 없이 개인정보 등을 데이터베이스를 구축하는 것은 공공기관이라 할지라도 위법행위가 되기 때문에 연구윤리위원회(IRB) 심의를 통과한 후 동의서를 작성한 환자에 한하여 조사를 시행하였다.

조사가 이루어지는 시기는 5~8월이고, 조사대상 환자의 진단시점은 대략 1~8월이 된다. 폐암 및 조혈기계암의 발생은 계절적 영향이 없으며 직업성 암의 경우에도 마찬가지이다. 또한 직업성 암 환자가 특정 시기에 편중되어 진료를 받을 가능성도 거의 없기 때문에 계절적 변이(seasonal variation)를 고려할 필요는 없을 것으로 판단된다. 다만 조사가 종료된 이후 당해 연도에 진단받은 전체 환자와 본 연구에 참여한 환자 간 인구학적 특성을 비교하고 월별 차이를 확인하는 작업을 통해 향후 연구에 참고하였다.

마) 목표 건수

2016년 관리체계의 목표건수 산출은 2011년부터 2013년까지 남부권과 중부권의 폐암환례 평균과 2014년 환례 그리고 2011년 암등록자료 비교하였을 경우 통계학적으로 유의성을 검토한 것은 아니지만, 전국적으로 비슷한 분포를 보여 2012년 관리체계자료와 2013년 관리체계에서 조사한 환례수의 평균을 구한 값을 2015년 전체 목표건수로 정한다. 2016년 조사건수는 2015년에 비례하여 전국 비율을 산출하여 병원별 최종 목표건수를 산출하였다

(가) 조사건수 구축 방안

(2011년~2014년 관리체계 환례수와 2011년 암등록자료 비교)

① 2011~2014년 폐암의 지역에 따른 분포

2011년부터 2013년까지 남부권과 중부권의 폐암 환례 평균과 2014년 환례 그리고 2011년 암등록자료 비교하였을 경우 통계학적으로 유의성을 검토한 것은 아니지만 전국적으로 비슷한 분포를 보였으나 경기도의 경우 2011년 암등록 자료보다 지금까지 조사한 관리체계 환례에서 더 낮은 비율로 추정되어 추후 연구에서는 특히 경기도 지역의 환례수에 대한 검토를 하여야한다.

환자의 현주거지 주소를 기반으로 2011년 실제 암등록 자료와 각 연도별 관리체계 결과를 비교 해보면, 2011년 관리체계에서는 22.4%로 서울지역이 가장 높았고 경기도(17.1%), 경상북도(8.7%) 순으로 높았다. 2012년 관리체계에서는 20.0%로 서울지역이 가장 높았고 경기도(14.5%), 경상북도(9.6%) 순으로 높았다. 2013년 관리체계에서는 16.5%로 서울지역이 가장 높았고 경기도(13.7%), 경상북도(8.5%) 순으로 높았다. 2014년 관리체계에서는 22.1%로 서울지역이 가장 높았고 경기도(11.7%), 경상북도(8.8%) 순으로 높았다.

〈표 2-13〉 2011~2014년 폐암의 지역별 분포

연번	구분		2011년 암등록 자료	2011년	2012년	2013년	3년 평균	2014년
1	강원도	빈도	885	65	51	53	169	22
		비율(%)	4.1	4.2	3.7	3.8	3.9	2.3
2	경기도	빈도	4,215	267	200	192	659	111
		비율(%)	19.4	17.1	14.5	13.7	15.2	11.7
3	경상남도	빈도	1,568	94	105	95	294	60
		비율(%)	7.2	6.0	7.6	6.8	6.8	6.3
4	경상북도	빈도	1,709	136	132	119	387	83
		비율(%)	7.9	8.7	9.6	8.5	8.9	8.8
5	광주광역시	빈도	456	30	19	56	105	26
		비율(%)	2.1	1.9	1.4	4.0	2.4	2.7
6	대구광역시	빈도	1,091	106	86	83	275	57
		비율(%)	5.0	6.8	6.3	5.9	6.3	6.0
7	대전광역시	빈도	506	35	47	51	133	33
		비율(%)	2.3	2.2	3.4	3.6	3.1	3.5
8	부산광역시	빈도	1,541	78	86	95	259	54
		비율(%)	7.1	5.0	6.3	6.8	6.0	5.7
9	서울특별시	빈도	3,825	351	275	231	857	209
		비율(%)	17.6	22.4	20.0	16.5	19.7	22.1
10	울산광역시	빈도	378	35	41	33	109	24
		비율(%)	1.7	2.2	3.0	2.4	2.5	2.5
11	인천광역시	빈도	985	106	74	68	248	55
		비율(%)	4.5	6.8	5.4	4.8	5.7	5.8
12	전라남도	빈도	1,253	58	47	80	185	49
		비율(%)	5.8	3.7	3.4	5.7	4.3	5.2
13	전라북도	빈도	1,006	66	71	71	208	62
		비율(%)	4.6	4.2	5.2	5.1	4.8	6.5
14	제주도	빈도	261	22	37	40	99	20
		비율(%)	1.2	1.4	2.7	2.9	2.3	2.1
15	충청남도	빈도	1,202	61	48	70	179	44
		비율(%)	5.5	3.9	3.5	5.0	4.1	4.6
16	충청북도	빈도	868	56	58	67	181	38
		비율(%)	4.0	3.6	4.2	4.8	4.2	4.0
합계		빈도	21,749	1,566	1,377	1,404	4,347	947
		비율(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

② 2011~2014년 조혈기계암의 지역에 따른 분포

암 등록자료와 관리체계 환례조사 자료의 지역별 등록의 상이함으로 인해 직접적인 비료를 하는 것은 한계가 있고 표본추출과정이 무작위 추출이므로 통계적인 유의성 여부나 전국대표성을 언급하는 것은 무리가 있다.

<표 2-14>에 따르면, 2011년부터 2013년까지 남부권과 중부권의 조혈기계암 환례 평균과 2014년 환례 그리고 2011년 암등록 자료 비교하였을 경우 전국적으로 비슷한 분포를 보였으나, 경기도와 서울의 경우 2011년 암등록 자료보다 지금까지 조사한 관리체계 환례에서 더 낮은 비율로 추정되었으나 서울의 경우 2014년부터 추가된 병원에서 환례등록이 많아져 유사한 분포였으므로 추후 연구에서는 경기도 지역의 환례수에 대한 다각적인 검토가 필요하다. 또한 전라남도의 경우는 2011년 암등록 자료보다 지금까지 조사한 관리체계 환례에서 더 높은 비율로 조사되어 추후 연구에서 고려해야할 사항이다.

환자의 현주거지 주소를 기반으로 2011년 실제 암등록 자료와 각 연도별 관리체계 결과를 비교 해보면, 2011년 관리체계에서는 14.5%로 전라남도지역이 가장 높았고 경기도(12.8%), 광주광역시(11.5%) 순으로 높았다. 2012년 관리체계에서는 16.0%로 경기지역이 가장 높았고 전라남도(14.8%), 서울(12.6%) 순으로 높았다. 2013년 관리체계에서는 17.8%로 경기지역이 가장 높았고 서울, 전라남도(10.2%), 대구(6.4%) 순으로 높았다. 2014년 관리체계에서는 18%로 서울지역이 가장 높았고 경기도(15.6%), 전라남도(8.6%) 순으로 높았다.

〈표 2-14〉 2011~2014년 조혈기계암의 지역별 분포

연번	구분		2011년 암등록 자료	2011년	2012년	2013년	3년 평균	2014년
1	강원도	빈도	291	25	13	17	55	9
		비율(%)	3.4	4.8	3.2	4.0	4.1	2.7
2	경기도	빈도	1,872	67	65	75	207	53
		비율(%)	21.9	12.8	16.0	17.8	15.3	15.6
3	경상남도	빈도	527	22	16	26	64	28
		비율(%)	6.2	4.2	3.9	6.2	4.7	8.3
4	경상북도	빈도	490	17	9	19	45	18
		비율(%)	5.7	3.3	2.2	4.5	3.3	5.3
5	광주광역시	빈도	213	60	49	25	134	13
		비율(%)	2.5	11.5	12.1	5.9	9.9	3.8
6	대구광역시	빈도	410	39	14	27	80	17
		비율(%)	4.8	7.5	3.4	6.4	5.9	5.0
7	대전광역시	빈도	251	15	18	16	49	21
		비율(%)	2.9	2.9	4.4	3.8	3.6	6.2
8	부산광역시	빈도	554	30	29	25	84	24
		비율(%)	6.5	5.7	7.1	5.9	6.2	7.1
9	서울특별시	빈도	1,817	44	51	43	138	61
		비율(%)	21.3	8.4	12.6	10.2	10.2	18.0
10	울산광역시	빈도	169	23	16	18	57	8
		비율(%)	2.0	4.4	3.9	4.3	4.2	2.4
11	인천광역시	빈도	445	40	16	18	74	23
		비율(%)	5.2	7.6	3.9	4.3	5.5	6.8
12	전라남도	빈도	389	76	60	43	179	29
		비율(%)	4.6	14.5	14.8	10.2	13.2	8.6
13	전라북도	빈도	371	26	9	16	51	11
		비율(%)	4.3	5.0	2.2	3.8	3.8	3.2
14	제주도	빈도	92	3	6	11	20	7
		비율(%)	1.1	0.6	1.5	2.6	1.5	2.1
15	충청남도	빈도	383	19	17	19	55	11
		비율(%)	4.5	3.6	4.2	4.5	4.1	3.2
16	충청북도	빈도	264	17	18	24	59	6
		비율(%)	3.1	3.3	4.4	5.7	4.4	1.8
합계		빈도	8,538	523	406	422	1,351	339
		비율(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(나) 2016년 병원별 관리체계 환례 목표 건수 추정

2016년 조사체계의 변화에 따라 목표조사 건수는 2012년과 2013년 병원별 조사건수를 합산, 평균한 중부권 환례조사 수의 총합을 2015년 목표조사 건수의 합으로 두고 2014년 남부권과 중부권 환례조사 병원들의 실제 조사건수 비율을 감안하여 선정하였다. 그 결과, 2016년 폐암 목표조사 건수는 남부권 199건, 중부권 432건 총 631건이며, 2016년 조혈기계암 목표조사 건수는 남부권 102건, 중부권 127건 총 229건으로 조사한다.

① 2012~2013년 병원별 환례보고 건수

2012년부터 2013년 병원별 폐암과 조혈기계암의 환례보고 건수는 <표 2-15>, <표 2-16>과 같이 제시하고 있다.

② 2016년 병원별 환례 목표 건수

최종목표건수는 2015년 전국관리체계에서 조사한 폐암과 조혈기계암의 비율을 적용하여 산출하였다. 2016년 환례건수는 2015년에 비해 약 70% 정도로 폐암의 목표건수는 443건, 조혈기계암의 목표건수는 161건을 조사하였다. 조사환례수를 줄인 이유는 지금까지 개별 발암 물질별 기여분율(Attributable fractions, AF)과 산업(직업)별 표준화 발생률(standardized incidence rate)를 추정하였으나, 두 가지 지표 중 AF는 산업별 분율은 CARcinogen EXposure (CAREX) database [FIOH, 1998]의 1990~1993년 산업별 추정치와 Timo Kauppinen등(2013)에 의한 1990~1993년의 산업별 유럽 종사자 총 139,000,000명을 이용하여 산출해야하며, 산업(직업)별 표준화 발생률(standardized incidence rate)는 모수추정치 계산을 위해 분자(연도별 폐암건수)는 대표성을 가지기 위해 모수 추정치를 사용(가중치)하여 즉, 2008~2010년 우리나라 3년간 평균 19,718명 폐암환자 중 연도별 조사건수가 전국 대표 건수로 하기 위해 우리나라 전체의 지역을 대상으로 지역 분포를 Sampling fraction에서 역수를 곱하면 모수 추정치가 계산된다(즉, 가중치를 곱한다). 결국 2가지 지표는 추정

치에 의한 것으로 제한적이다. 따라서 환례수를 70%정도로 줄여도 폐암과 조혈기계암의 원인 물질별, 산업별 그리고 직업별 추정에는 큰 문제는 없을 것으로 판단된다. 2015년은 메르스(MERS-CoV) 여파로 병원별 환례 목표치를 달성하지는 못했으나, 전체 목표환례는 달성하였다. 2016년은 6차년도 직업성 암 관리체계로 2011년부터 2016년까지 데이터 정리가 중요하다. 따라서 지금까지 수행하였던 환례수에 비례하여 목표치를 수정하였다.

〈표 2-15〉 2012~2013년 폐암의 보고병원 조사 건수

권역	병원명	구분	2012 년	2013 년	합계	평균
중부권	삼성서울병원	빈도	325	341	666	333
		비율(%)	23.6	24.3	23.9	24.0
	서울아산병원	빈도	234	240	474	237
		비율(%)	17.0	17.1	17.0	17.1
	세브란스병원	빈도	207	222	429	214.5
		비율(%)	15.0	15.8	15.4	15.4
	강북삼성병원	빈도	10	-	10	10
		비율(%)	0.7	-	0.4	0.7
	이대목동병원	빈도	28	-	28	28
		비율(%)	2.0	-	1.0	2.0
	아주대학교병원	빈도	53	62	115	57.5
		비율(%)	3.8	4.4	4.1	4.1
	인하대학교병원	빈도	46	48	94	47
		비율(%)	3.3	3.4	3.4	3.4
	충남대학교병원	빈도	53	48	101	50.5
		비율(%)	3.8	3.4	3.6	3.6
	충북대학교병원	빈도	14	18	32	16
		비율(%)	1.0	1.3	1.2	1.2
	연세대학교 원주기독병원	빈도	34	24	58	29
		비율(%)	2.5	1.7	2.1	2.1
	소계	빈도	1,004	1,003	2,007	1,003
		비율(%)	72.9	71.4	72.2	72.2

권역	병원명	구분	2012년	2013년	합계	평균
남부권	부산대학교병원	빈도	40	58	98	49
		비율(%)	2.9	4.1	3.5	3.5
	고신대학교 복음병원	빈도	16	2	18	9
		비율(%)	1.2	0.1	0.6	0.7
	경상대학교병원	빈도	30	18	48	24
		비율(%)	2.2	1.3	1.7	1.8
	양산부산대학교병원	빈도	17	18	35	17.5
		비율(%)	1.2	1.3	1.3	1.3
	울산대학교병원	빈도	32	30	62	31
		비율(%)	2.3	2.1	2.2	2.2
	칠곡경북대학교병원	빈도	111	72	183	91.5
		비율(%)	8.1	5.1	6.6	6.6
	계명대학교 동산병원	빈도	41	48	89	44.5
		비율(%)	3.0	3.4	3.2	3.2
	화순전남대학교병원	빈도	19	84	103	51.5
		비율(%)	1.4	6.0	3.7	3.7
	전북대학교병원	빈도	40	45	85	42.5
		비율(%)	2.9	3.2	3.1	3.1
	제주대학교병원	빈도	27	26	53	26.5
		비율(%)	2.0	1.9	1.9	2.0
	소계	빈도	373	401	774	387
		비율(%)	27.1	28.6	27.8	27.9
합계		빈도	1,377	1,404	2,781	1,390
		비율(%)	100.0	100.0	100.0	100.0

〈표 2-16〉 2012~2013년 조혈기계암의 보고병원 조사 건수

권역	병원명	구분	2012년	2013년	합계	평균
중부권	삼성서울병원	빈도	64	83	147	73.5
		비율(%)	15.8	19.7	17.8	17.8
	서울아산병원	빈도	-	-	-	-
		비율(%)	-	-	-	-
	세브란스병원	빈도	36	60	96	48
		비율(%)	8.9	14.2	11.6	11.6
	이대목동병원	빈도	18	-	18	18
		비율(%)	4.4	-	2.2	4.4
	아주대학교병원	빈도	46	42	88	44
		비율(%)	11.3	10.0	10.6	10.7
	인하대학교병원	빈도	13	18	31	15.5
		비율(%)	3.2	4.3	3.7	3.8
	충남대학교병원	빈도	27	25	52	26
		비율(%)	6.7	5.9	6.3	6.3
	충북대학교병원	빈도	8	9	17	8.5
		비율(%)	2.0	2.1	2.1	2.1
	연세대학교 원주기독병원	빈도	11	11	22	11
		비율(%)	2.7	2.6	2.7	2.7
	소계	빈도	223	248	471	235.5
		비율(%)	54.9	58.8	56.9	56.9

권역	병원명	구분	2012년	2013년	합계	평균
남부권	부산대학교병원	빈도	26	25	51	25.5
		비율(%)	6.4	5.9	6.2	6.2
	고신대학교 복음병원	빈도	10	10	20	10
		비율(%)	2.5	2.4	2.4	2.5
	경상대학교병원	빈도	-	5	5	5
		비율(%)	-	1.2	0.6	1.2
	양산부산대학교병원	빈도	3	5	8	4
		비율(%)	0.7	1.2	1.0	1.0
	울산대학교병원	빈도	14	22	36	18
		비율(%)	3.4	5.2	4.3	4.3
	경북대학교병원	빈도	5	10	15	7.5
		비율(%)	1.2	2.4	1.8	1.8
	계명대학교 동산병원	빈도	15	19	34	17
		비율(%)	3.7	4.5	4.1	4.1
	화순전남대학교병원	빈도	104	60	164	82
		비율(%)	25.6	14.2	19.8	19.9
	전북대학교병원	빈도	-	10	10	10
		비율(%)	-	2.4	1.2	2.4
	제주대학교병원	빈도	6	8	14	7
		비율(%)	1.5	1.9	1.7	1.7
	소계	빈도	183	174	357	178.5
		비율(%)	45.1	41.2	43.1	43.2
합계		빈도	406	422	828	414
		비율(%)	100.0	100.0	100.0	100.0

〈표 2-17〉 2014년 병원별 환례조사 건수

권역	병원명	구분	폐암	조혈기계암
중부권	삼성서울병원	빈도	252	63
		비율(%)	26.6	18.6
	서울아산병원	빈도	200	80
		비율(%)	21.1	23.6
	세브란스병원	빈도	181	50
		비율(%)	19.1	14.7
	강북삼성병원	빈도	-	-
		비율(%)	-	-
	이대목동병원	빈도	-	-
		비율(%)	-	-
	아주대학교병원	빈도	-	-
		비율(%)	-	-
	인하대학교병원	빈도	40	15
		비율(%)	4.2	4.4
	충남대학교병원	빈도	44	20
		비율(%)	4.6	5.9
	충북대학교병원	빈도	-	-
		비율(%)	-	-
	연세대학교 원주기독병원	빈도	-	-
		비율(%)	-	-
	소계	빈도	717	228
		비율(%)	75.7	67.3

권역	병원명	구분	폐암	조혈기계암
남부권	부산대학교병원	빈도	31	20
		비율(%)	3.3	5.9
	고신대학교 복음병원	빈도	-	-
		비율(%)	-	-
	경상대학교병원	빈도	12	6
		비율(%)	1.3	1.8
	양산부산대학교병원	빈도	12	6
		비율(%)	1.3	1.8
	울산대학교병원	빈도	18	13
		비율(%)	1.9	3.8
	칠곡경북대학교병원	빈도	43	-
		비율(%)	4.5	-
	경북대학교병원	빈도	-	6
		비율(%)	-	1.8
	계명대학교 동산병원	빈도	30	12
		비율(%)	3.2	3.5
	화순전남대학교병원	빈도	42	36
		비율(%)	4.4	10.6
	전북대학교병원	빈도	28	6
		비율(%)	3.0	1.8
	제주대학교병원	빈도	14	6
		비율(%)	1.5	1.8
	소계	빈도	230	111
		비율(%)	24.3	32.7
합계		빈도	947	339
		비율(%)	100.0	100.0

〈표 2-18〉 2016년 관리체계 목표건수(폐암)

권역	병원	2015년 목표 건수	2016년 목표 건수 (0.7)
중부권	삼성서울병원	150	110
	서울아산병원	120	98
	세브란스병원	108	92
	인하대학교병원	24	10
	충남대학교병원	30	15
	소계	432	325
남부권	부산대학교병원	41	28
	양산부산대학교병원	22	20
	울산대학교병원	30	15
	칠곡경북대학교병원	38	20
	계명대학교 동산병원	30	17
	화순전남대학교병원	38	20
	소계	199	120
합계		631	445
지역 분포(%)		100.0	100.0

〈표 2-19〉 2016년 관리체계 목표건수(조혈기계암)

권역	병원명	2015년 목표 건수	2016년 목표 건수 (0.7)
중부권	삼성서울병원	36	33
	서울아산병원	40	35
	세브란스병원	30	32
	인하대학교병원	9	5
	충남대학교병원	12	6
	소계	127	111
남부권	양산부산대학교병원	10	7
	동아대학교병원	23	12
	울산대학교병원	16	8
	계명대학교 동산병원	19	10
	화순전남대학교병원	34	15
	소계	102	52
합계		229	163
지역 분포(%)		100.0	100.0

(다) 환례조사 병원 조정 - 직업환경의학과 중심

① 목적

2016년 연구는 환례수를 늘리는 것이 목적이 아니라 1~6차 관리체계에서 연구하였던 데이터 정리와 분석을 하여 직업성 암 예방정책을 제안하는 것이 주요한 사업목표이다. 따라서 효율성 제고를 위해 직업환경의학과가 있는 병원 중심으로 관리체계를 전환 할 필요성이 있다.

② 방법

지금까지 환례조사에서 서울지역의 대규모 환자가 있는 병원(삼성서울병원, 서울아산병원)을 중심으로 환례조사를 하였으나, 향후 능동형 감시체계를 강화하는 의미에서 직업환경의학과의 활동이 활발한 '가톨릭대학교 서울성모병원'을 포함하여 연구를 진행하는 것을 중요하다. 특히 기존의 병원 중 하나(삼성서울병원 또는 서울아산병원과)를 제외하고 가톨릭대학교 서울성모병원을 포함하였을 경우 현재까지 수행되었던 관리체계 결과와 비교하여 어떤 특징이 있는지를 비교분석 할 필요성이 있다. 특히 환자의 지역적 특성, 직업적 특성 그리고 노출인자에 대한 특성이 유사한지를 검토해 볼 필요가 있다. 또한 직업환경의학 전문의가 없는 병원은 제외하는 것을 원칙으로 하지만 중부권역과 남부권역의 비율을 고려하여 조정이 필요하다.

(라) 직업환경의학과 외래 방문 근로자 전수조사

① 목적

직업성 질환에 대한 관리체계 및 진료 전달체계에 대한 강력한 인프라 구축이 필요하다. 최근 경기도 지역 모 전자업체에서 일하던 근로자들이 메틸알코올 노출로 뇌신경·시력 이상 증상으로 발생한 것은 산업안전보건의 사각지대가 있음을 보여주는 동시에 직업환경의학과의 중요성을 보여준 사례이다.

조기에 직업병 예방을 위한 정책을 제안하기 위해 우리나라에서 직업환경의

학과 외래가 활성화된 병원을 중심으로 외래를 방문하는 근로자들의 직업적 특성, 노출 물질 그리고 질환별 특성을 분석이 필요하다.

② 방법

2016년은 주요한 병원중의 하나인 '가톨릭대 서울성모병원', '인하대학교병원', 그리고 '양산부산대학교병원' 직업환경의학과를 중심으로 외래환자 전수 조사를 통한 최근에 주로 외래로 방문하는 근로자의 특성 및 직업적 특성을 파악하여 분석할 필요성이 있다.

(2) 관리체계 운영

가) 관리체계 간 표준화된 조사 방법에 따른 환례수집

2015년 관리체계 연구에서 사용한 설문지는 이전의 연구에서 부족한 부분을 개선하여 표준화된 조사를 위해 폐암 또는 조혈기계암 조사에 필요한 내용을 추가하였으며, 대화형으로 작성하였다. 조사의 연속성을 유지하기 위하여 표준화된 설문지를 그대로 이용하여 조사를 하였다. 환례수집 조사원에 대한 교육은 이전에 조사를 수행한 연구원들이 많아 새로 참여하는 연구보조원에 대해서는 조사방법 및 주의사항에 대한 교육을 서면 또는 직접 방문하여 교육을 실시한 후에 조사를 실시하였다.

(가) 환례 조사 내용

① 환례 조사 내용 결정의 기준

본 연구의 환례 조사는 중앙관리체계 DB의 조사 내용과의 공통성을 유지하면서도 폐암 또는 조혈기계암 조사에 필요한 내용을 추가로 조사하는 것을 원칙으로 한다. 또한, 각각의 질환에 따라 다른 조사내용을 만들기보다는 통합된 표준화된 조사지를 만들어 이를 공통적으로 사용할 수 있도록 하였다. 그러므로 상세한 조사 내용 결정의 기준은 다음과 같다.

- 중앙관리체계 DB 공통 조사 내용이 포함
- 폐암 및 조혈기계암의 직업력에 대한 상세한 조사
- 직업력 조사는 환자가 3개월 이상 종사한 모든 직업에 관해 조사
- 노출력에 대한 상세한 조사 내용 포함

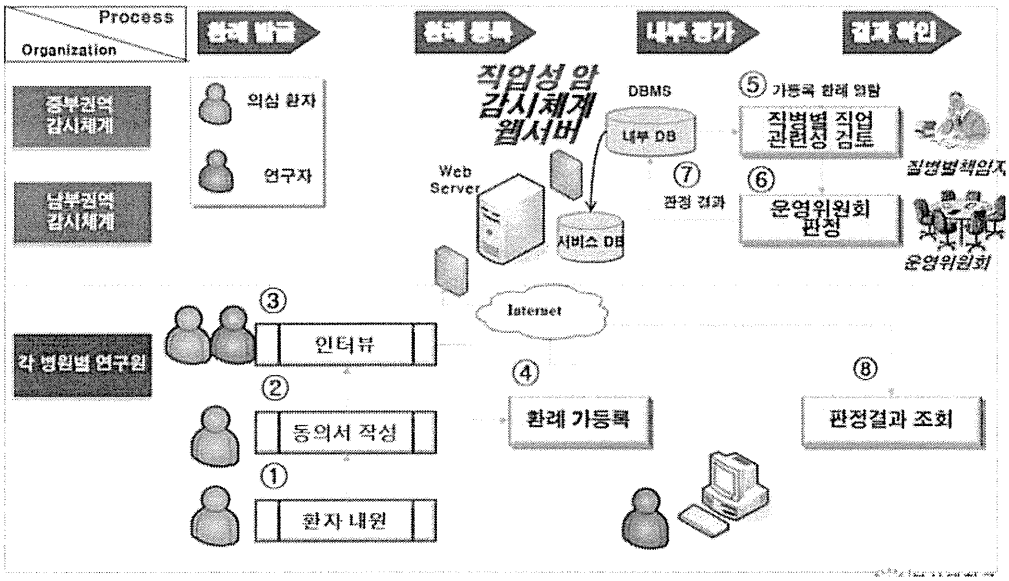
② 조사 내용의 구성

본 연구진과 산업안전보건연구원, 중부권역 관리체계 연구진은 협의를 통하여 조사 내용을 다음과 같이 구성하였다.

- 중앙관리체계와 공통된 조사 내용: 본 영역은 환자정보, 진단명, 현 직업, 과거력, 흡연력, 업무관련성 평가 등이 포함된 부분으로서 중앙관리체계 DB에서 공통적으로 들어가야만 하는 부분이다.
- 암 관련 직업력: 암 발생과 관계가 있는 직업이 있는 경우, 직업성 암의 업무 관련성 평가의 기준이 된다.
- 암 발생과 관계가 있는 직업력: 관련은 있을 가능성이 있으나 위의 직업력보다는 상관관계가 떨어질 것으로 판단되는 직업력에 대한 상세한 기술이 들어갈 수 있도록 한다.
- 암 발생과 관계가 없는 직업력: 암 발생과는 관계가 없는 직업력이나 환자 집단 내의 직업적 분포에 대한 자료를 획득하기 위해서 필요한 정보이다.
- 과거력, 작업환경, 흡연력: 보호구 착용, 기존 암 발생 여부, 흡연력을 평가한다.
- 노출 평가: 유발 물질 및 공정에 대한 구체적인 평가를 시행하였다.

(나) 환례 조사 과정

본 연구의 환례 조사 과정은 조사대상 환자의 선정, 환자의 동의서 작성, 환례 수집(인터뷰), 환례 보고서 및 업무관련성 평가의 순으로 이루어지도록 하였다.



[그림 2-2] 환례 조사 과정

① 조사대상 환자 선정

② 환자 내원 및 동의서 작성

- 폐암: 병동 입원환자 중심
- 조혈기계암: 외래중심, 예약확인, 검사의 대기시간 활용

※ 단, 위 방법으로 조사가 힘든 경우 전화조사를 보조적으로 활용한다.

③ 직업력 자가 체크리스트 작성

④ 환례조사원 인터뷰 및 차트 리뷰(chart review), 직업력 조사서 작성

⑤ 환례를 지역관리체계 홈페이지에 등록: 병원별 책임자 보안 계정

⑥ 질환별 지역별 연구책임자 peer review

⑦ 업무 관련성 평가위원회에서 1개월마다 직업 관련성 평가 후 판정 결과를 홈페이지에 등록

⑧ 환례조사원은 홈페이지에서 자신이 등록한 환례에 대한 판정결과를 조회

① 조사대상 환자 선정

각 병원 연구진은 아래 기준에 의거하여 조사대상 환자를 선정하였다.

- 만 20세 이상의 성인
- 연구 기간 중 폐암, 조혈기계암으로 진단 받은 입원 또는 외래 환자
- 남부권역의 보고 병원에서 새로 진단된 자 또는 타병원 진단 이후 보고 병원에 처음으로 진료를 받는 자
- 원발성 암
- 임산부, 수유부
- 조사 제외 대상: 과거 동종암 또는 다른 암으로 방사선 치료, 항암제 치료 등의 질병력이 있는 자

② 동의서 작성

조사 대상자에 대한 본 연구에 대한 참여 동의서는 조사 대상 병원의 호흡기 내과, 혈액종양내과 및 흉부외과 연구진에 의해 이루어지도록 하였다. 임상연구진은 폐암 및 조혈기계암으로 각 병원에서 새로 진단된 입원환자 혹은 외래 환자에게 본 연구의 취지, 연구 조사 범위, 심층조사 내용, 개인 정보 취급 및 활용 방안, 개인정보 보호 방안에 대해 설명을 하고 동의서를 작성하도록 하였다.

③ 직업력 자가 체크리스트 작성

동의서를 작성하는 과정에 있어 환자 본인에게 간단한 직업력 및 유발물질 체크리스트를 작성하게 하여 환례조사원에게 전달하였다.

④ 환례 수집

환례 수집은 설문조사로 진행되며, 필요한 경우 추가조사를 진행하였다.

환례 수집은 동의서를 작성한 환자에 대해서만 이루어졌으며, 동의서를 작성한 연구진은 동의서 수집 후에 각 병원에 할당된 환례조사원에게 전달하도록

하였다. 설문조사는 크게 의무기록 검토와 환자 면담 두 부분으로 이루어지며, 위에 제시한 환례조사 내용에 대한 표준화된 환례 조사서를 작성하였으며, 면담의 경우 환자가 입원 또는 외래 진료 시에는 직접 면담을 하는 것을 원칙으로 하며, 이것이 불가능한 경우에는 전화면담으로 진행하였다.

면담 대상은 환자 본인과 면담하는 것을 원칙으로 하나, 경우에 따라서는 환자의 가족과 면담하는 것이 가능하며, 이때는 주 면담자가 아닌 보조 면담자로 보고하였다.

조사된 환례는 환례조사원이 본 관리체계 정보팀에서 구성한 홈페이지에 조사한 내용을 기입하는 과정을 통하여 환례 보고를 하도록 하였다.

⑤ 환례 보고서 평가 및 업무관련성 평가

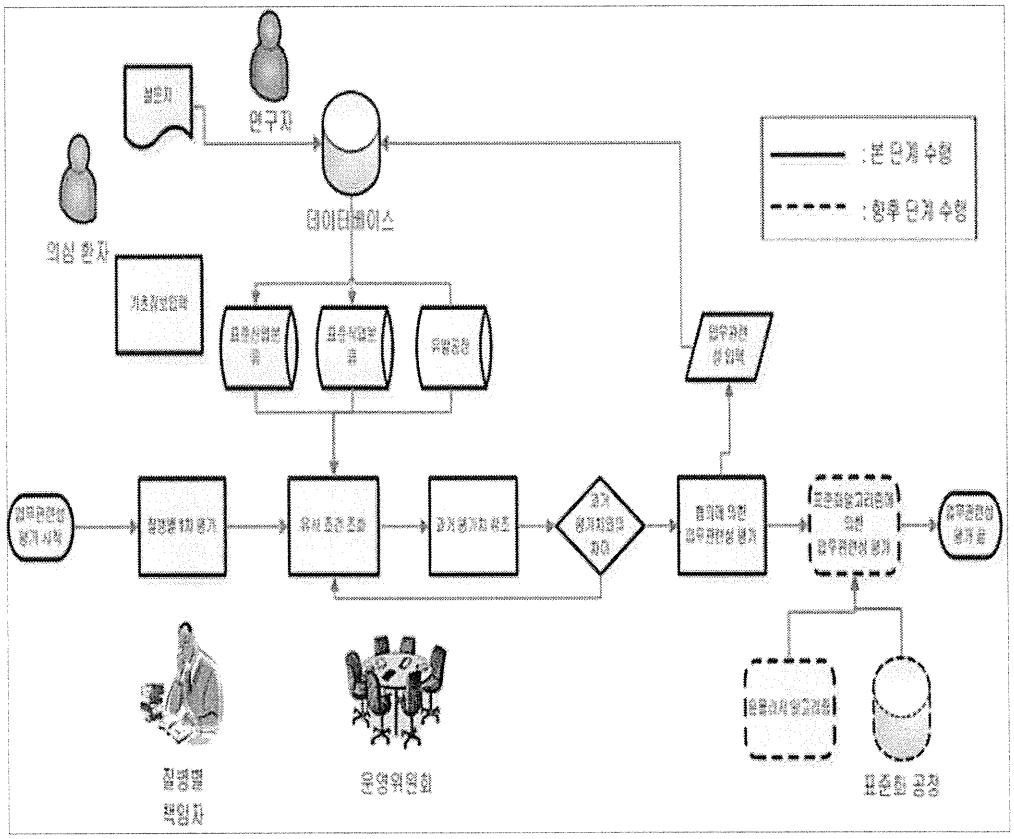
환례 보고서의 평가 및 업무 관련성 평가는 2차에 걸쳐 이루어졌다.

1차 평가는 각 질환별 책임연구원이 홈페이지로 보고된 환례에 대한 업무관련성 평가를 시행하도록 하였으며 모든 환례 및 재조사 환례에 대해 자료의 적절성 및 업무관련성 평가를 시행하며, 책임연구자가 자료의 미비점이 있다고 판단될 경우 추가로 조사를 다시 시행할 수 있도록 하였다. 본 업무관련성 평가는 매주 주기적으로 이루어지도록 하였다.

2차 평가는 업무관련성 평가위원회에 의해 이루어지며, 1개월마다 실시하는 것으로 원칙으로 하였다. 업무관련성 평가위원회는 각 암종별 책임자가 1차로 평가한 환례를 재검토하여 업무관련성 평가 및 자료의 적절성을 확정하였다. 업무관련성 평가 위원회 위원은 전원 반드시 참석하는 것으로 원칙으로 하였다. 본 회의는 폐암과 조혈기계암 환례에 대하여 각각의 책임자가 주재하는 회의를 통하여, 회의 이후 조사된 모든 환례 및 재조사 환례에 대해 자료의 적절성 및 업무 관련성 평가를 시행하며, 이 회의에서 자료의 미비점이 있다고 판단될 경우 추가로 심층조사를 다시 시행하도록 하였다.

업무관련성 평가위원회는 남부권역과 중부권역 평가위원이 참여하여 양 권

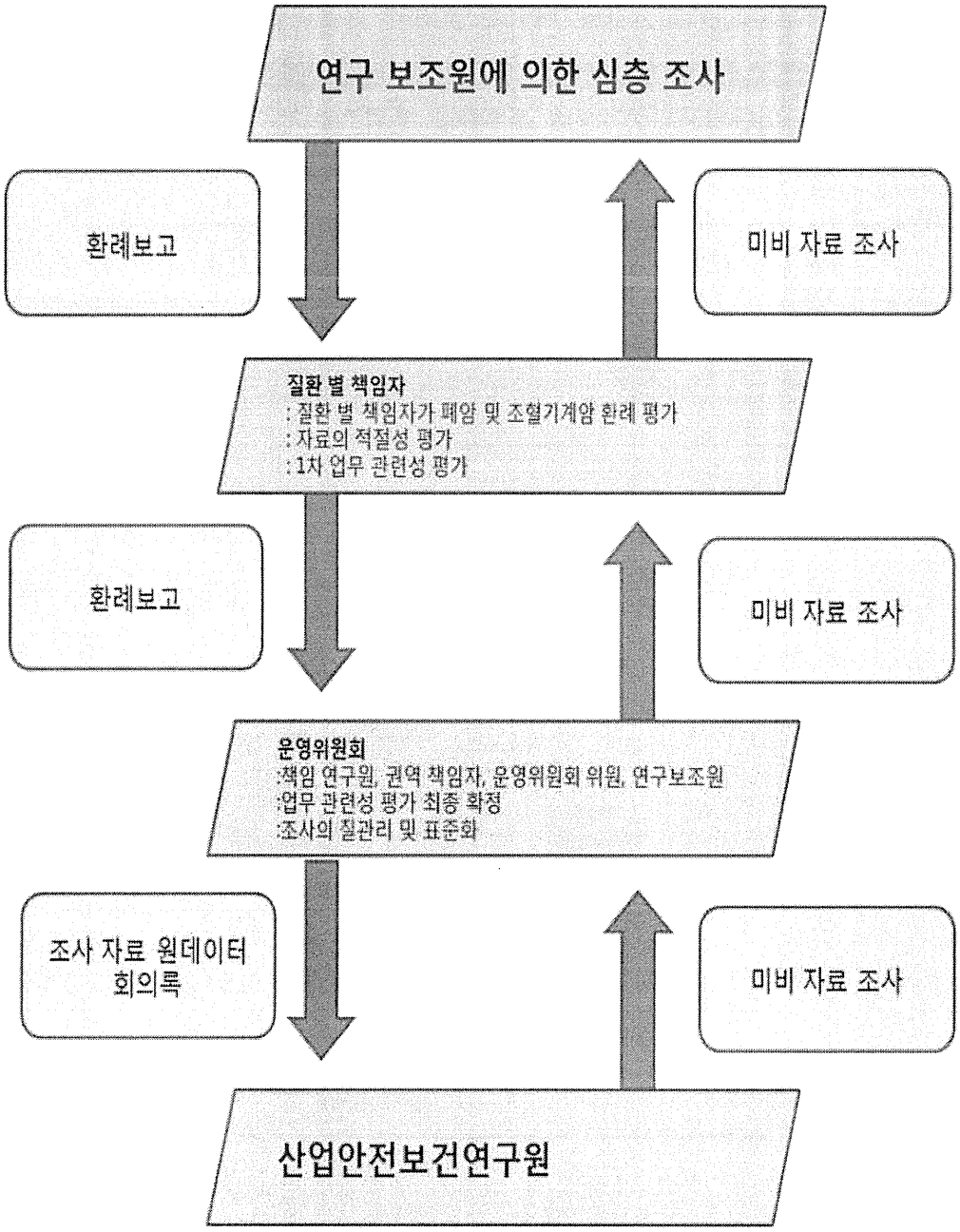
역의 환례를 공동으로 평가하며, 여기서 확정된 환례보고서는 최종 확정 자료로서 데이터베이스화하도록 하여 본 회의의 결과물, 확정된 환례조사서, 원자료 및 회의록은 산업안전보건연구원에 송부함을 원칙으로 하였다.



[그림 2-3] 업무관련성 평가 흐름도

⑥ 보고 병원 피드백

데이터베이스화된 환례 자료는 각 병원에 해당병원에서 조사한 자료의 결과에 대해 임상연구진 및 환례조사원에게 홈페이지를 통해서 피드백 될 수 있도록 하였다.



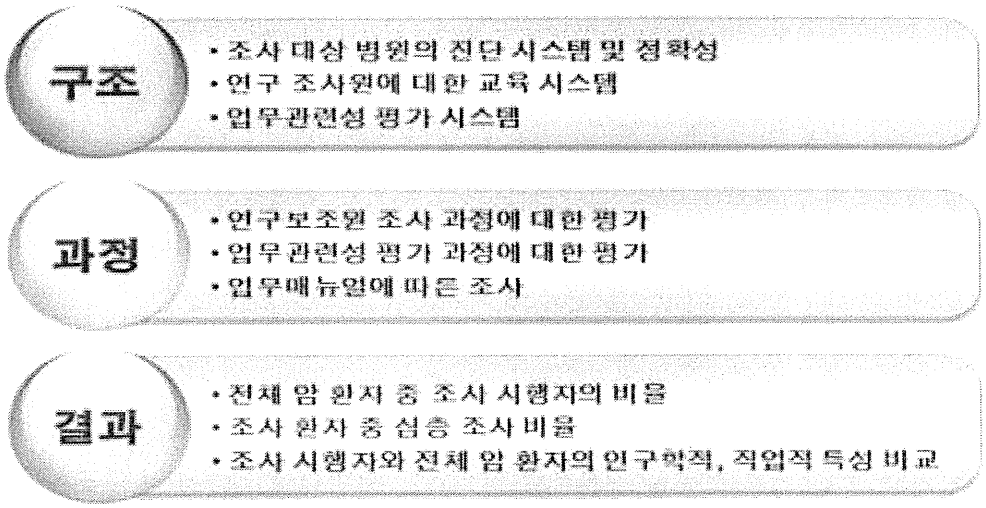
[그림 2-4] 관리체계 환례 심사 절차

나) 자료의 데이터베이스화

1차년도부터 3차년도까지 관리체계 데이터의 기준은 2013년도의 것으로 정하였고, 2011년과 2012년의 데이터를 2013년도 형식에 맞추었다. 2014년, 2015년도 직업성 암 관리체계처럼 이전과 동일한 방법으로 2016년도까지 연구결과를 데이터 클리닝과 결측치 보정 과정을 거치면서 확보된 오류들을 정리하여 DB화 하였다.

다) 질관리 체계 및 평가

자료의 표준화 및 양질의 정보 획득을 위하여 본 관리체계의 투입-과정-산출 각각의 단계에서 질관리 체계를 구성한다. 본 관리체계에서는 환례조사원이 홈페이지를 통해 보고한 환례에 대하여 질관리 연구보조원, 정보보안 연구보조원이 환자에게 전화를 하여 다시 환례 조사를 시행하고, 시행 이후 재조사한 환례 보고를 기존의 환례 보고와 비교·평가하여 환례 조사원에게 피드백 하였다.



[그림 2-5] 질관리 체계

질관리 평가는 두 단계로 이루어진다. 첫 번째 단계에서는 질관리 연구보조원 및 정보 보안, 통계 연구보조원에 의해서 무작위로 선정된 대상과 인터뷰를 통하여 환례 조사를 시행하였고, 조사는 본 관리체계의 조사 지침에 따라 시행한다. 두 번째 단계에서는 기존의 환례 보고와 재조사 내용을 비교하여, 조사 내용의 충실성을 평가하여, 별첨한 질관리 평가지에 본 내용을 보고하였다.

환례조사원이 홈페이지를 통해 보고한 환례에 대하여 질관리 연구보조원, 정보보안 연구보조원이 환자에게 전화를 하여 다시 환례 조사를 시행하고, 시행 이후 재조사한 환례 보고를 기존의 환례 보고와 비교하여 평가하여 환례 조사원에게 피드백 하였다.

(가) 질관리 평가 대상의 선정: 무작위 추출을 통해 선정

(나) 질관리 평가 방법(3% 평가)

① 1단계: 질관리 연구보조원 및 정보보안, 통계 연구보조원에 의해서 무작위로 선정된 대상과 인터뷰를 통하여 환례조사를 시행(조사는 본 관리체계의 조사 지침에 따라 시행)

② 2단계: 기존의 환례 보고와 재조사 내용을 비교하여 조사 내용의 충실성을 평가하여 질관리 평가표에 보고하고, 이후 질관리 평가 내용을 운영회의 및 환례조사원에게 피드백 한다.

라) 관리체계 간 정기적인 검토회의 개최

운영위원회 환례조사 회의 및 판정위원회 회의는 환례조사 기간 중 2개월마다 시행하였으며, 본 회의는 폐암 및 조혈기계 연구책임자가 각각의 암종에 대한 환례 분석 회의를 주재하였으며, 책임연구자, 지역별 책임연구원, 질환별 업무관련성평가 연구원, 산업위생 연구원, 연구보조원 등을 참석 대상으로 한다.

(3) 정보관리

획득한 환례를 전국 단위 표준화된 형식으로 편집하여, 표준화된 데이터베이스를 구축하고, 통합 홈페이지를 구성한다.

가) 동의서

조사 대상자에 관한 본 연구에 대한 참여 동의서 작성은 조사대상 병원의 임상연구진(호흡기내과 및 혈액종양내과 의사)에 의해 이루어지며, 폐암 및 조혈기계암으로 각 병원에서 새로 진단된 입원환자 혹은 외래 환자에게 본 연구의 취지, 연구 조사 범위, 심층 조사 내용, 개인 정보 취급 및 활용 방안, 개인정보 보호 방안에 대해 설명을 하고 동의서를 작성하도록 한다.

획득한 동의서 보관의 책임은 조사대상의 임상연구원에게 있으며, 병원별 IRB 심의 시 제시한 보안 방식에 따라 보관하도록 한다.

나) 연구윤리위원회(IRB) 심의

연구윤리위원회(IRB) 심사 필요성과 병원별 기준의 차이가 존재하여 산업안전보건연구원의 IRB 심의통과와 별도로 감시 지정병원별로 IRB 심의가 필요한 곳이 존재한다. IRB 심사를 기본 구성으로 하여 조사 시행 이전까지 일괄 심사를 받을 수 있도록 한다.

다) 환례정보 보고체계

본 연구에서 환례조사의 과정은 조사대상 환자 선정, 환자의 동의서 작성, 환례수집(심층조사), 환례보고서 및 업무관련성 평가의 순으로 이루어졌다.

라) 정보 보안체계

일반적으로 정보보호는 관리적·물리적·기술적인 측면에서 고려되어야 한다. 기술적인 측면에서는 기본의 정보보호 정책이나 지침들을 시스템에 결합하여 이를 보다 구체화하는 방안들이 모색되며, 수립된 보안체계는 문서로 만들어져 관계자들에게 회람되고, 필요시 개정을 하며, 이력을 유지하도록 한다. 특히 개인정보보호법의 관련 사항을 면밀히 검토하고, 그 결과를 관리체계 운영에 적용한다.

(가) 정보 보안체계 조직 구성

① 정보보안 담당자

- 관리체계 환례조사 결과, 생성되는 모든 자료에 대하여 적절한 보안 조치를 수행하고자 공동연구원과 연구보조원 중 보안담당자 정부 2인을 지정하였다.
- 정보보안 담당자는 연구책임자와 협의하여 보안정책을 수립, 집행, 통제하며 그 범위는 정보시스템 관련 보안뿐만 아니라 일반 문서 자료에 대하여도 동일하게 적용하였다.

② 역할

- 정보시스템 조직은 정보시스템을 기획, 설계, 운영, 관리하며, 정보보안 담당의 역할도 함께 수행하도록 하였다.
- 데이터베이스 관리와 관련하여 과거 데이터 수집 및 관리, 데이터베이스 구조 설계, 설계 변경, 데이터 클리닝, 마이그레이션 등을 수행하도록 하였다.

(나) 통합 홈페이지 운영

① 데이터베이스 서버는 Mirroring으로 구성되어 시스템 오류 시 자동으로 백업 시스템으로 전환되도록 구성하였고, 데이터 백업은 별도의 외장하드에 자동으로 매일 백업 되도록 구성하였다.

② 데이터베이스에 대한 직접적인 접근 권한은 연구책임자와 정보보안 담당에 한정하며, 데이터베이스 자체 암호화로 외부에서 식별할 수 없도록 하였다.

③ 운영기간 초기에는 참여 연구진 및 안전보건공단의 의견수렴을 통하여 필요한 부분을 지속적으로 보완하였다.

(다) 정보 관리

〈표 2-20〉 정보관리 체계

연번	구분	내용
1	동의서	· 조사대상 병원의 임상연구진(호흡기내과 및 혈액종양내과 의사)에 의해 이루어짐 · 폐암 및 조혈기계암으로 각 병원에서 새로 진단된 입원환자 혹은 외래 환자에게 본 연구의 취지, 연구 조사 범위, 심층 조사 내용, 개인 정보 취급 및 활용 방안, 개인정보 보호 방안에 대해 설명을 하고 동의서를 작성하도록 함 · 획득한 동의서 보관의 책임은 조사대상의 임상연구원에게 있음 · 병원별 IRB 심의 시 제시한 보안 방식에 따라 보관하도록 함
2	환례정보 보고체계	· 본 연구에서 환례조사의 과정은 조사대상 환자 선정, 환자의 동의서 작성, 환례수집(심층조사), 환례보고서 및 업무 관련성 평가의 순으로 이루어짐
3	정보 보안 체계	· 일반적으로 정보보호는 관리적 · 물리적 · 기술적인 측면에서 고려되어야 함 · 기술적인 측면 - 기본의 정보보호 정책이나 지침들을 시스템에 결합하여 이를 보다 구체화하는 방안들이 모색 - 수립된 보안체계는 문서로 만들어져 관계자들에게 회람 - 필요시 개정되며, 이력을 유지하도록 함 · 특히 개인정보보호법의 관련 사항을 면밀히 검토하고, 그 결과를 관리체계 운영에 적용 시켰음

(라) 정보보안지침

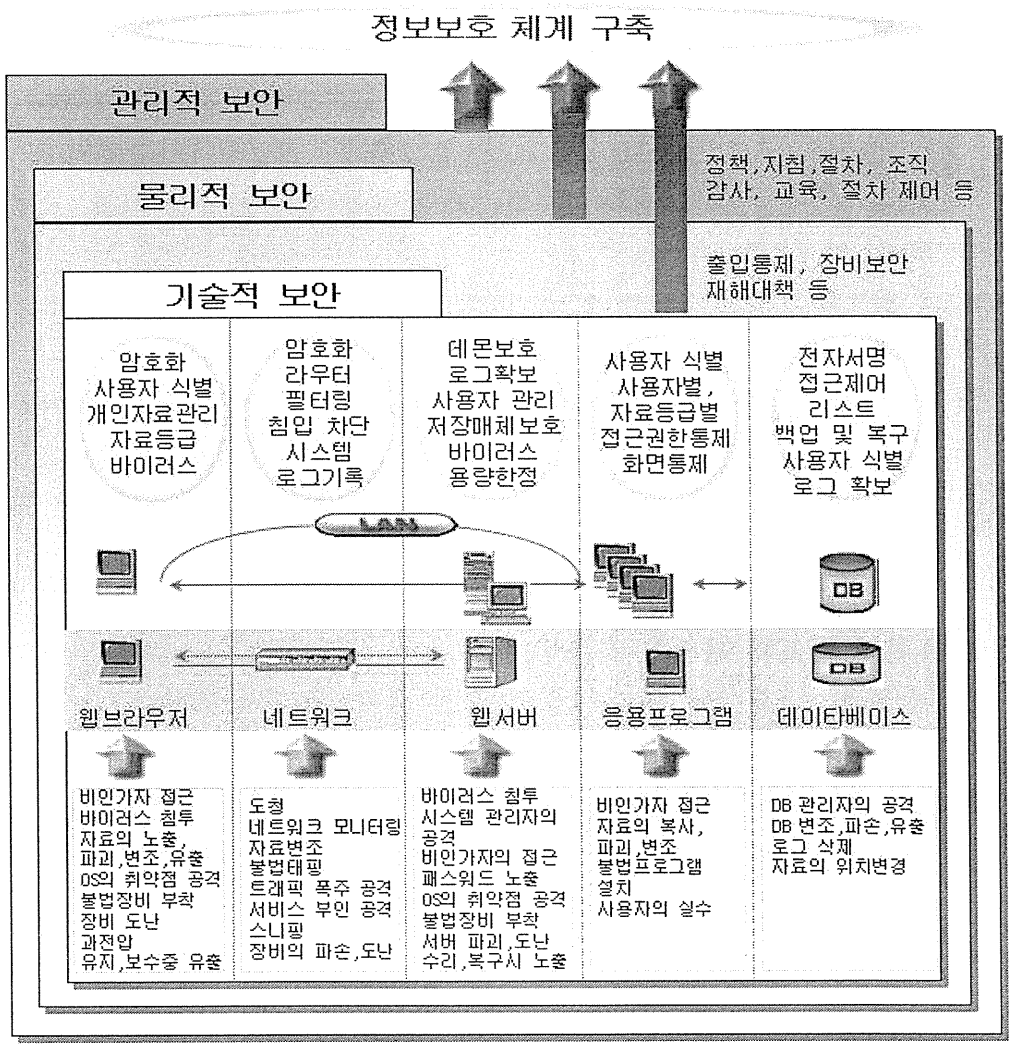
일반적으로 정보보호는 관리적, 물리적, 기술적인 측면에서 고려되어야 한다. 기술적인 측면에서는 기존의 정보보호 정책이나 지침들을 시스템에 결합하여 이를 보다 구체화하는 방안들이 모색되며, 수립된 보안체계는 문서화되어 관계자들에게 회람 되고, 필요시 개정을 하며, 그 이력을 유지하도록 한다. 특히 개인정보보호법의 관련 사항을 자세히 검토하고, 그 결과를 관리체계 운영에 적용하였다.

〈표 2-21〉 시스템 보안 대책

연번	구분	내용
1	보안 일반	· 각종 자원의 접근경로 제어기능 설정함 (User-ID 및 Password 관리) · 중요한 데이터베이스 및 파일에 암호화 기능 설정함 · 데이터베이스의 접근은 사용자에 따라 제한하되, 해당 작업을 수행하기 위하여 꼭 필요한 경우에만 허용함 · 프로그램 및 자료의 부정 변경을 방지하는 기능을 설정함 · 기록 매체인 USB, 외장하드는 가능한 허용하지 않으며, 부득이한 경우 지역책임자의 승인 하에 허용함
2	시스템 인증 절차	· 관리체계 연구자: 관리체계 홈페이지는 오프라인 검증을 통한 사전 등록자만 접근하여 파일을 올리고 데이터 조회 및 수정을 할 수 있도록 한다. · 직업성 판정이 확정된 환례에 대하여는 PI의 승인 하에 수정할 수 있도록 한다.

(마) 개인정보보안 전문화

환례 등록 시 키값으로 관리하고 성명, 생년월일, 그리고 주소 및 전화번호는 DB 암호화를 하여 관리한다.



[그림 2-6] 정보보호 체계 구축

2) 직업성 암 감시 운영성과 종합 결과 분석과 예방사업 활용 자료 개발

(1) 주요 직업성 암(폐, 조혈기계) 발생환자의 규모, 지역 간 의료 이동 현황 등 기초 통계 조사 및 관련 분석

가) 지역별, 산업별, 직업별 및 노출별 직업성 암 통계 추정 및 분석

나) 2011년부터 2015년 관리체계 자료 분석을 하여 지역별, 산업별, 직업별 및 노출 물질별 직업성 암 통계 추정 및 분석을 실시한다.

다) 2011년부터 2013년까지 수행한 1~3차 암 관리체계 연구는 2011년~2013년까지 「국가 암등록 연례보고서」 자료를 참고하여 이 기간 동안 암으로 진단받은 환자와 비교분석이 가능한 지를 검토한다.

(2) 기존의 관리체계 자료(2011~2016)의 종합 분석

가) 2011년부터 2015년 관리체계 분석 및 2016년 제6차 관리체계 자료를 통합 분석하여 한국표준산업분류별, 한국표준직업분류별(대분류, 중분류) 및 폐암과 조혈기계암을 유발 할 수 있는 발암물질별로 암 발생 추이 및 경향을 비교 분석한다.

나) 표본의 분포와 가중치 적용법

(가) 방법

전국의 암발생 전체의 모수는 국립암센터에 등록된 16개광역시도 폐암 및 조혈기계암 암등록 통계 중 2011년부터 2013년까지 암등록 통계자료를 이용하여 암 등록 환례를 더한 후 평균을 구하여 남녀별로 가중치를 계산하였다. 직업성 암 관리체계자료는 비교가 가능한 2011~2013년까지 조사 자료를 활용하였다. 추정치 적용법은 다음과 같다.

	a	b	c	d	e
지역	2011~2013 암등록 자료 평균	직업성암 관리체계자료 (2011~2016)	표본 추출율 (b/a)%	가중치 (1/c)%	추정치 (b*d)

(나) 활용

2011~2016년까지 가중치는 기초통계분석과 표준산업 및 표준직업분류에 2011-2013년까지 가중치는 암 지도 작성에 주로 이용하였다.

(다) 폐암, 조혈기계암 가중치 기초자료

① 폐암

〈표 2-22〉 가중치 기초자료(폐암)

연번	지역	2011년			2012년			2013년			20112~2013년			2011~2016년		
		남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계
1	서울	224	127	351	177	98	275	150	81	231	551	306	857	834	459	1,293
2	부산	54	24	78	63	23	86	65	30	95	182	77	259	296	108	404
3	대구	71	35	106	54	32	86	53	30	83	178	97	275	278	128	406
4	인천	83	23	106	52	22	74	50	18	68	185	63	248	252	108	360

연번	지역	2011년			2012년			2013년			20112~2013년			2011~2016년		
		남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계
5	광주	26	4	30	12	7	19	39	17	56	77	28	105	126	43	169
6	대전	20	15	35	32	15	47	36	15	51	88	45	133	139	72	211
7	울산	32	3	35	34	7	41	21	12	33	87	22	109	142	49	191
8	경기	187	80	267	142	58	200	122	70	192	451	208	659	611	295	906
9	강원	44	21	65	38	13	51	33	20	53	115	54	169	155	70	225
10	충북	42	14	56	42	16	58	48	19	67	132	49	181	176	67	243
11	충남	45	16	61	33	15	48	51	19	70	129	50	179	206	69	275
12	전북	56	10	66	51	20	71	49	22	71	156	52	208	226	84	310
13	전남	48	10	58	32	15	47	63	17	80	143	42	185	223	74	297
14	경북	97	39	136	94	38	132	91	28	119	282	105	387	426	143	569
15	경남	71	23	94	73	32	105	76	19	95	220	74	294	323	108	431
16	제주	14	8	22	30	7	37	26	14	40	70	29	99	96	32	128
합계		1,114	452	1,566	959	418	1,377	973	431	1,404	3,046	1,301	4,347	4,509	1,909	6,418

② 조혈기계암

〈표 2-23〉 가중치 기초자료(조혈기계암)

연번	지역	2011년			2012년			2013년			20112~2013년			2011~2016년		
		남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계	남성	여성	합계
1	서울	24	20	44	26	25	51	28	15	43	78	60	138	152	121	273
2	부산	15	15	30	16	13	29	11	14	25	42	42	84	76	70	146
3	대구	25	14	39	5	9	14	12	15	27	42	38	80	78	54	132
4	인천	17	23	40	9	7	16	10	8	18	36	38	74	59	59	118
5	광주	33	27	60	28	21	49	12	13	25	73	61	134	100	71	171
6	대전	12	3	15	10	8	18	10	6	16	32	17	49	54	35	89
7	울산	16	7	23	8	8	16	11	7	18	35	22	57	50	37	87
8	경기	38	29	67	39	26	65	46	29	75	123	84	207	184	119	303
9	강원	17	8	25	8	5	13	12	5	17	37	18	55	42	27	69
10	충북	12	5	17	10	8	18	12	12	24	34	25	59	49	29	78
11	충남	17	2	19	11	6	17	12	7	19	40	15	55	57	24	81
12	전북	16	10	26	5	4	9	11	5	16	32	19	51	45	22	67
13	전남	51	25	76	34	26	60	26	17	43	111	68	179	160	83	243
14	경북	9	8	17	5	4	9	9	10	19	23	22	45	54	35	89
15	경남	11	11	22	10	6	16	15	11	26	36	28	64	74	50	124
16	제주	1	2	3	1	5	6	4	7	11	6	14	20	9	20	29
합계		314	209	523	225	181	406	241	181	422	780	571	1,351	1,243	854	2,097

(3) 종합결과를 활용한 암 예방사업 활용자료 개발

가) 우리나라 직업성 암의 암 종류별, 지역별, 산업별, 직업별, 유해요인별 지도(역학적 특성, 발생빈도 포함)

(가) 개요

① 절차

2011년부터 2013년까지 국가 암등록 자료에서 폐암과 조혈기계암의 환례수를 성별, 지역별로 가중치를 구한 후 2011년부터 2013년까지 조사한 환례수에 따라 가중치 빈도를 구하였다.

2011년부터 2013년까지 조사한 probable이상의 가중치 환례수로 GIS지도를 작성한 이유는 2011년부터 2013년까지만 '국가 암등록 자료'가 발표되어 지역분포의 정확성을 기하고자 2011년부터 2013년까지로 한정하였다. 주소는 현재 거주지를 사용하였다. 환례 가중치 값으로 GIS 지도를 작성하였다. 폐암 및 조혈기계암에 대한 매핑과 공간 통계를 수행하였다.

- 목표 정의
- 데이터 탐색
- 데이터 전처리 및 변형
- 매핑
- 공간 통계
- 해석과 평가

② 작성 도구 등

- 기본도는 국립지리원의 법정동 시군구를 활용함
- ARC GIS 10.2를 활용하여 작성함

③ 한계점 및 극복 방안

〈표 2-24〉 GIS 지도의 한계점 및 극복 방안

구분	한계점	극복방안
현재 주소의 설명력	· 사업장 주소와 과거 거주력 데이터가 미흡하여 현재 거주지 주소를 활용할 경우, 왜곡된 결과 발생이 우려됨	· 해당 환례의 암 관련 직업력 또는 최장 직업력에 대한 소재를 최대한 발굴하여 발굴된 데이터에 한하여 분석하는 것이 바람직하나 가능성 높음(Probable) 이상은 환례가 적어 현주소로 작성함
표본 수	· 업무관련성이 있으면서 암관련 또는 최장 직업 소재지가 있는 환례 규모는 크지 않을 것으로 추정되고, 빈약한 표본 수에 따른 바이어스 발생 가능성이 있음	· 각 연도별로 표본 수가 극단적으로 작을 경우, 전체 조사 연도를 모두 합산한 값을 표현함
연도별 표본수의 상이	· 당해 기간 누적에 대한 공간 분석 및 연도별 공간분석	· 연도별 공간분석의 경우, 연도별로 표본수가 상이하므로 비율을 Gradient로 표현하는 방법을 적용함
특정 지역에 머물지 않는 경우	· 건설 일용직, 운전직 등의 경우는 사업장이 고정되어 있지 않고 전국을 대상으로 유동적임	· 이 경우는 제외함

(나) 목표 정의

① 주제도 종류

〈표 2-25〉 직업성 암의 지역별 분포 지도 상세 범위

주제도 (대구분)	주제도 (소구분)	범위	발생빈도 표현 속성
주요 직업성 암종별 분포 (폐암, 조혈기계암)	산업별 분포	광역시, 연도별	산업분류 범주별 지역별 폐암, 조혈기계 암환자 발생빈도 분포
	직업별 분포	광역시, 연도별	직업분류 범주별 지역별 폐암, 조혈기계 암환자 발생빈도 분포
	유해요인별 분포	시군구, 연도별	주요 유해물질별 지역별 폐암, 조혈기계 암환자 발생빈도 분포

② 범위

〈표 2-26〉 GIS 지도의 범위

구분	내 용
시간	2011년~2013년
질환	직업성 암 관리체계 수집 자료 중 폐암과 조혈기계암
업무 관련성	가능성 높음(Probable) 이상인 환례 (폐암 397건, 조혈기계암 44건)
주소	현재 거주지 위치

나) 우리나라 직업성 암 예방사업 제안(정책 제안)

암 예방정책은 근본적인 개선이 필요한 사업으로 크게 2가지를 중점적으로 제안하였다. 첫 번째는 특수건강검진 및 관리에 관한 내용이며, 두 번째는 고위험군에 대한 의학적 감시에 관한 내용이다.

(가) 직업성 암 예방을 위한 특수건강진단 제도 개선

① 유해인자 중심의 특수건강진단제도

구분	내용
현행 특수건강진단은 제조업 유해인자 중심으로 운영됨	· 항암제를 사용하는 의료업종 유해인자 미반영 · 건설업과 같이 일용직이나 비정규직 근로자 누락
최근 연구 동향 미반영	· 발암성 표적장기 누락: 국제암연구소(IARC)에서 발암성 물질로 분류되었으나 포름알데히드, 1,3-부타디엔, 납의 경우 특수건강진단에 표적장기가 누락됨 · 새로운 발암 유해인자 미등재: 2007년 이후 새로운 유해인자 추가 안 됨

② 특수건강진단 개선

· 검사항목 개선

구분	내용
임상진료지침에 따라 검사 항목 개선	· 예를 들어 폐암 진단에 가장 효과적인 검사는 저선량 폐단층촬영이나 현행 특수건강진단에서는 객담과 흉부 방사선 검사임 · 위험군에서 우선시행에 관한 내용을 검토함
최신 진단 방법 추가	-
발암성 표적장기 추가	· 포름알데히드, 부타디엔, 납 표적장기 추가
표적장기로 발암성 별도 분류	· 각 유해인자에 발암성을 별도 표기하여 발암성을 인식하게 할 필요가 있다.
건강관리 수첩 발급 대상 확대	· 국제암연구소(IARC) Group 1 유해인자 및 고위험 노출군 추가

(나) 업종별, 직종별 의학적 감시(medical surveillance)가 되어야 함

① 발암성 물질에 노출이 많은 직업과 관리체계에서 조사한 높은 빈도의 고위험 업종에 한해 의학적 감시 검토

② 건설업과 같이 일용직이나 비정규직 근로자가 포함되도록 관리 필요

(다) 근로자 발암성물질 취급 인식 제고를 위한 법적표지물질 표시

특히 근로자가 취급하는 물질이 발암성물질을 인식하게 하는 것이 중요하므로 발암성 인식 표지는 안전보건공단의 법적표지물질 표시를 참고하여 제작하였다.

다) 근로자용과 보건관리자용 직업성 암 예방 매뉴얼 개발

(가) 필요성

① 근로자는 유해물질을 직접 취급하고 있으며, 유해 물질에 의한 건강영향을 예방하기 위해 취급 물질의 건강 위해성, 올바른 취급방법 등에 대해 교육 받아야 하고 보건관리자는 이를 지도·감독하는 역할을 수행하여야 한다.

② 현재까지 근로자 및 보건관리자를 대상으로 보급되어진 교육용 산업보건 매뉴얼은 단위 물질별(석면, 크롬 등), 업종별(타이어 제조업 등) 건강관리 매뉴얼이거나 직종별(운전배달작업, 조리작업자) 근골격계 질환 관리 매뉴얼 등이 있다. 그리고 암의 진단 및 치료에 대한 개인적 비용과 함께 직업성 암 치료의 사회적 비용 및 직업성 암 예방의 중요한 특징으로 볼 때 직업성 암을 중심으로 한 예방 및 관리의 교육 자료를 제작하는 것은 중요하리라 생각된다.

③ 특히, 5년 동안의 직업성 암(폐, 조혈기계) 관리체계를 통해서 밝혀진 암 발생 고위험 업종 및 직종과 관련하여 암 유발 물질, 공정에 대한 인식의 제고와 물질별·공정별 관리 방법에 대한 자세한 내용은 근로자와 보건관리자의 상황에 맞게 제공하는 것이 실질적인 직업성

암을 예방하는 유용한 한 가지 방법이 될 것이다.

④ 매뉴얼 제작 시 업종 및 직업의 규모와 환례수의 빈도에 따라 작성하였으며, 특히 작업환경관리나 보호구 착용 등에 관한 내용은 산업위생 전문가의 검토를 거쳐 제작하였다.

(나) 개발 과정

① 대상 업종 및 직종

- 5년 동안의 직업성 암(폐, 조혈기계) 관리체계 결과, 업무관련성 평가에서 가능성 높음(Probable) 이상으로 직업성 암 발생의 고위험군 이면서 유발 물질이 명확하다고 평가
- 직업성 암 예방 및 관리의 필요성이 새롭게 요구되는 업종 및 직종은 조선업, 건설업, 그리고 이·미용업 종사자 등
- 주요한 업종 및 직종에 대한 검토를 한 후 업종 및 직종을 중심으로 근로자용과 보건관리자용 직업성 암 예방 매뉴얼을 개발할 계획이다.

② 메뉴얼 내용

- 매뉴얼은 현장에서 직접적으로 사용할 수 있게 제작되어야 실질적인 도움이 될 수 있을 것이다.
- 이를 위하여 업무와 역할에 맞는 형태로 제작되는 것이 필요하며, 이를 위해 근로자용과 보건관리자의 상황에 맞는 내용을 마련하였다.

(다) 기대 효과

① 직업성 암에 대한 특화된 매뉴얼의 개발은 현재와 같이 동일 사업장에서 취급하는 전체 물질 및 공정의 관리에서 나타날 수 있는 고위험 물질 및 공정의 관리 소홀을 보완해 줄 수 있을 것이다.

② 직업성 암의 특징인 예방 가능성을 높이는 데 사업장에서 발암 물질을 취급하는 주체인 근로자와 이를 지도·관리하는 보건관리자에게 유용한 정보를 제공해 줄 수 있을 것이라 생각된다.

〈표 2-27〉 직업성 암 예방 매뉴얼 내용

구분	매뉴얼 내용
근로자용	· 발암성 물질 노출 공정 및 물질 · 발암성 물질별 유발 암종 · 동일 업종 및 직종 종사자의 직업성 암 발생 사례 · 작업 시 직업성 암 예방을 위한 방법 – 환기 장치 작동 시 주의사항 – 보호구 착용 방법 및 보관 방법 – 근로자 건강진단 – 근로자 건강 수첩 등
보건 관리자용	· 발암성 물질 예방의 관리자 의무사항 · 발암성 물질 노출 공정 및 물질 · 발암성 물질별 유발 암종 · 동일 업종 및 직종 종사자의 직업성 암 발생 사례 · 작업 시 직업성 암 예방을 위한 방법 – 환기 장치 관리 기준 및 유의사항 – 적정 보호구 지급 및 착용 지도 의무 – 보호구 착용 및 보관 방법 – 근로자 건강진단의 항목 및 실시 시기 – 근로자 건강 수첩 등

(4) 2011~2015년 직업성 암 감시사업 성과를 활용한 SCI급 논문 투고 (2편 이상)

가) 주제

(가) 관리체계 환례조사방법

2011~2015년 직업성 암 관리체계는 세계적으로 드문 능동형 관리체계로 폐암과 조혈기계암의 운영체계에서 각각 조사방법, 환례의 특성에 대한 논문을 작성한다.

(나) 환자-대조군 연구

① 지금까지 직업성 암 관리체계에서 폐암 및 조혈기계암에 대한 환례는 있었으나, 비교 대상을 찾기가 어려웠다. 하지만, 정부 연구 중의 하나인 「고령화연구 패널조사(KLOSA)」를 활용하여 환자-대조군 연구를 수행하고자 하였다.

② 「고령화연구 패널조사(KLOSA)」

- 정의: 대한민국 제주도를 제외한 지역에 거주하는 45세(1962년 이전 출생) 이상의 중고령자 개인을 대상으로 표본 수 약 10,000명을 목표로 조사한 연구
- 본 연구와 연령대가 비슷하며, 특히 직업력 설문조사에서 농업/임업, 제조업, 그리고 건설업, 숙박 및 음식점업, 운수업, 조리 및 음식 서비스업 등은 비교가 가능함
- 논문뿐만 아니라 데이터 정리 및 통계분석은 양산부산대학교병원 의학통계실 교수와 연구보조원이 팀을 구성하여 주요한 분석을 하였다.

구분	내용
자료의 수집	· 본 연구를 2011년부터 2015년까지 화학물질에 의한 직업성 암 발생률 추정을 위한 지표를 제시하기 위해 수집된 직업상 암 자료를 실험군으로 함 · 고령화연구 패널조사 자료를 실험군과의 비교를 위해 이용함 · 고령화연구 패널조사의 모집단은 제주도를 제외한 전국에 거주하는 45세 이상의 국민임
대조군의 선정	· 고령화연구 패널조사 자료를 이용하여 나이, 성별, 또는 연구자가 중요하다고 판단하는 요인들을 기준으로 실험군과 유사한 특성의 대조군을 선정 · 대조군의 선정은 성향점수매칭(Propensity Score Matching) 기법을 이용하여 최소 실험군 1 vs. 대조군 2의 비교군을 만듦
통계 분석 방법	· 기본적으로 그룹간의 비교에 사용되는 통계 분석 방법을 이용 - 수치형 자료: t-test, Wilcoxon test - 범주형 자료: Chi-square test · 요인에 대한 영향의 평가를 위해서는 회귀분석(Regression Analysis)이나 요인분석(Factor Analysis)을 이용 - 빈도 분석 등의 결과는 색지도(Choropleth plot)를 통해 시각화

나) 분석방법

(가) 직업력 조사

① 고령화연구패널 직업력 설문지

Ⅰ. 월급을 받는 상시 임금근로자 문항

J103. 직장은 무슨 일을 하는 곳이었나요? (산업분류)

[1] 농업/임업
[2] 어업
[3] 광업
[4] 제조업
[5] 전기가스수도사업
[6] 건설업
[7] 도매 및 소매업
[8] 숙박 및 음식점업
[9] 운수업
[10] 통신업
[11] 금융 및 보험업
[12] 부동산 및 임대업
[13] 기타서비스업

J109. 그 직장에서 귀하가 주로 하신 일은 주로 어떤 일이었습니까? (직업분류)

[1] 관리자
[2] 전문가·준전문가
[3] 사무직
[4] 서비스근로자
[5] 판매근로자
[6] 농업, 임업 및 어업 숙련근로자
[7] 기능원 및 관련 기능 종사자
[8] 장치, 기계조작 및 조립 종사자
[9] 단순노무 종사자
[10] 직업군인

② 2011~2015년 전국 폐암, 조혈기계암(직업성 암 관리체계 데이터)

(1) 직업분류코드(KSCO) 6차_대분류
- [1] 관리자
- [2] 전문가 및 관련 종사자
- [3] 사무 종사자
- [4] 서비스 종사자
- [5] 판매 종사자
- [6] 농림어업 숙련 종사자
- [7] 기능원 및 관련 기능 종사자
- [8] 장치·기계 조작 및 조립 종사자
- [9] 단순노무 종사자
- [Z] 주부, 학생, 군인, 무직 (A: 군인)

(2) 한국표준산업분류(KSIC) 9차_대분류
- [A] 농업, 임업 및 어업(01-03)
- [B] 광업(05-08)
- [C] 제조업(10-33)
- [D] 전기, 가스, 증기 및 수도사업(35-36)
- [E] 하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업(37-39)
- [F] 건설업(41-42)
- [G] 도매 및 소매업(45-47)
- [H] 운수업(49-52)
- [I] 숙박 및 음식점업(55-56)
- [J] 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업(58-63)
- [K] 금융 및 보험업(64-66)
- [L] 부동산업 및 임대업(68-69)
- [M] 전문, 과학 및 기술 서비스업(70-73)
- [N] 사업시설관리 및 사업지원 서비스업(74-75)
- [O] 공공행정, 국방 및 사회보장 행정(84)
- [P] 교육 서비스업(85)
- [Q] 보건업 및 사회복지 서비스업(86-87)
- [R] 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업(90-91)
- [S] 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(94-96)
- [T] 가구 내 고용활동 및 달리 분류되지 않은 자가소비 생산 활동(97-98)
- [U] 국제 및 외국기관(99)

2) 성별 및 거주지역

(K1) 선생님의 성별은 무엇입니까?
- ① 남자
- ⑤ 여자

(K2) 선생님의 거주 지역은 어디입니까?

(다) 질병력(고령화연구 패널조사 직업력 설문지(암 과거력))

지난 조사 당시 암이나 악성종양을 진단받은 적 없었거나 응답거절 및 모르겠음 인 경우 C016 질문, 진단받은 적 있었다면 C020 로 이동하여 질문

C016. 지난 기본조사(_____년 ____월 ____일) 이후 의사로부터 암이나 악성종양(경미한 피부암 등은 제외) 진단을 받으신 적이 있습니까?

① 예

⑤ 아니오 → C023

C017. 처음으로 암이나 악성종양(경미한 피부암 등은 제외) 진단을 받은 것은 언제입니까? (단위: 년과 월을 연결한 6자리수)

[면접원: 0000년도와 00월을 연속6자리로 입력하십시오. 예를 들면, 2011년 1월인 경우에는 201101로 입력, 정확한 월을 모를 경우 201100으로 입력하세요]

_____ [최소200600 ~ 최대201211]

C018. 암이나 악성종양이 발생한 신체부위는 어느 곳입니까?

[면접원: 여러 암을 앓고 계시면 가장 먼저 발병한 신체부위로 입력하세요.]

① 간 → C021

② 위 → C021

③ 폐 → C021

④ 대장 → C021

⑤ 갑상선 → C021

⑥ 유방 → C021

⑦ 자궁경부 → C021

⑧ 난소 → C021

⑨ 기타

C019. 기타로 응답하신 내용은 무엇입니까?

_____ → C021

(라) 흡연력

① 고령화연구 패널조사 직업력 설문지

(CAPI: 지난 조사 흡연 여부 및 흡연자는 흡연시작 연도와 월 pre-loading)

로직§ 지난 조사 당시 흡연자이고 C116=① 또는 지난 조사 당시 비흡연자이고 C116=①인 경우는 C117로 이동하여 질문, 지난 조사 당시 흡연자이고 C116=⑤인 경우는 C121로 이동하여 질문, 지난 조사 당시 비흡연자이고 C116=⑤인 경우는 C122로 이동하여 질문

C116. 지난 기본조사(____년 ____월 ____일) 이후부터 지금까지 _____님께서는 모두 합해서 5갑(100개비) 이상 담배를 피우신 경험이 있습니까?

① 예 → C117

⑤ 아니오 → C121 or C122

로직§ C116=①인 경우 C117 질문

C117. 현재 담배를 피우고 계십니까?

① 예

⑤ 아니오

(CAPI: 지난 조사 이후 날짜 오류 체크 hard check)

로직§ 지난 조사 당시 비흡연자이고 C116=① 인 경우는 C118 질문

C118. 담배를 피우기 시작한 것은 언제부터입니까?

(단위: 년과 월을 연결한 6자리수)

[면접원: 응답자의 응답을 듣고 년과 월을 계산함, 예를 들면 올해 3월부터 피우셨다면 201203으로 입력하세요.]

_____ [최소 200600 ~ 최대 201211]

로직 § C117=①인 경우 C119 질문

C119. 현재 하루의 흡연량은 어느 정도입니까? 몇 개비정도를 피우십니까?
(단위: 개비)
[면접원: 담배 한 갑은 20개비, 예를 들면, 한 갑 반을 피우면 30개비로 입력하세요.]
_____개비 [최소1 ~ 최대100]

로직§ C117=⑤인 경우 C120 질문

C120. 담배를 가장 많이 피우던 시절의 하루 흡연량은 어느 정도이셨습니까? (단위: 개비)
[면접원: 담배 한 갑은 20개비, 예를 들면, 한 갑 반을 피우면 30개비로 입력하세요.]
_____개비 [최소1 ~ 최대200]

(CAPI: 지난 조사 당시 흡연을 시작한 연도와 월을 이용하여 오류 체크)

로직§ (지난 조사 당시 흡연자이고 C116=⑤) 또는 C117=⑤인 경우 C121 질문

C121. 담배를 끊으신 것은 언제부터입니까?
(단위: 년과 월을 연결한 6자리수. 예: 198903)
[면접원: 응답자의 응답을 듣고 년과 월을 계산함, 예를 들면 올해 3월부터 끊었다면 201203으로 입력하세요.]
_____ [최소200600 ~ 최대201211] → C122

② 2011~2015년 전국 폐암, 조혈기계암(엑셀파일)

26_1 흡연여부 (변경) (엑셀)

다) 분석방법

(가) 폐암과 조혈기계암을 분리하여 분석

(나) 폐암과 조혈기계암에서의 환자-대조군 정의

① 환자군: 2011년~2015년 전국데이터 폐암 환자군과 조혈기계암 환자군

② 대조군: 4차 고령화 연구패널 설문조사에서 암 과거력이 있는 분은 제외

C016. 지난 기본조사(____년 ____ 월 ____일) 이후 의사로부터 암이나 악성종양(경미한 피부암 등은 제외) 진단을 받으신 적이 있습니까?

① 예

② 아니오 → C023

C017. 처음으로 암이나 악성종양(경미한 피부암 등은 제외) 진단을 받은 것은 언제입니까?

(다) 환자-대조군 분석방법

① 직업분류코드에서 (1) 관리자, (2) 전문가 및 관련 종사자, (3) 사무직은

- 직업성 암 유발물질에 노출이 거의 없다고 판단하여 기준으로 선정함
- 한국표준산업분류(9차), 한국표준직업분류(6차) 비교
- 각각 직업 및 산업분류의 OR값을 산출함(산업분류보다는 직업)

② 성향점수매칭(Propensity Score Matching)

- 나이, 성별
- 나이, 성별, 지역(표준화 주소 광역시도 또는 표준화 주소_시군구)

(5) 전문가 세미나 개최

가) 목적: 우리나라의 직업성 암 예방정책에 대한 제언을 위해 전문가 집단과 연구기간동안 3회 정도 세미나를 개최한다.

나) 전문가 집단

세미나 참석 대상은 크게 역학과 암 예방정책 2가지 분야로 구분하며, 각 분야별로 자문위원을 위촉하여 주제토론을 시행한다.

성명	소속 및 직위
강성규	가천대학교 직업환경의학과 교수
고동희	가톨릭관동대학교 의학과 교수
김용규	선병원 직업환경의학센터 소장
박현희	안전보건공단 산업안전보건연구원 직업환경연구실 연구위원
심규범	한국건설산업연구원 산업정책연구실 연구교수(박사)
주영수	한림대학교 직업환경의학과 교수
최상준	대구가톨릭대학교 산업보건학과 교수

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구 주요 일정

1) 2016.04.01.: 계약 체결

2) 2016.05.01.~ 2016.07.30.: 환례조사

3) 2016.06.10.: 1차 운영위원회 회의

4) 2016.07.01.: 1차 소식지 발간

5) 2016.07.18.: 중간보고서 제출

6) 2016.07.21.: 중간보고서 심의회 개최

7) 2016.07.01.~ 2016.08.15.: 직업성 암 세미나 준비

8) 2016.08.30.: 업무관련성 평가 및 질관리 평가

9) 2016.09.04.: 2016년 환례조사 데이터 클리닝 완료

10) 2016.09.13.: 2차 소식지 발간

11) 2016.09.11.: 직업성 암 예방 1차 세미나 및
2차 운영위원회, 판정위원회 회의 개최

12) 2016.09.30.: 최종심의용 연구보고서 제출

13) 2016.10.08.: 직업성 암 예방 2차 세미나 및
3차 운영위원회, 판정위원회 회의 개최

14) 2016.10.21.: 3차 소식지 발간

15) 2016.10.22.: 직업성 암 예방 3차 세미나 개최

16) 2016.10.25.: 심의용보고서 심의회 개최

17) 2016.10.31.: 최종연구결과보고서 제출

2. 연구 진행 사항

1) 6차년도 직업성 암 관리체계 운영

(1) 환례 조사 및 홈페이지

가) 환례 조사 내용

본 연구진에서는 2011~2015년도에 표준화된 폐암 및 조혈기계암 조사자용 직업력 조사서의 문제점을 바탕으로 수정하여 조사지와 조사 지침을 표준화하였으며, 홈페이지 입력 지침을 제시하였다.

(가) 연구 조사원용 직업력 조사서(부록에 첨부)

(나) 조사 지침(부록에 첨부)

(2) 질관리 평가

본 연구의 질관리는 4차에 걸쳐서 진행되었으며, 1차 질관리는 질관리 평가를 위한 예비조사 성격을 지닌 단순 서류 비교 업무로 진행되었다. 이후 2~4차의 질관리 평가는 질관리 연구보조원의 주도하게 전화 면담을 통하여 이루어졌으며 조사 건수는 폐암 12건(병원별 2건), 조혈기계암 6건(병원별 1~2건)으로 총 18건의 조사를 시행하였으며, 조사상 결번이나 환자의 부재로 인한 경우를 대비하여 환자 1인당 3회의 걸쳐 연결을 시도하였다.

조사 후 평가 항목은 기본 사항, 환자정보조사, 직업력 조사의 세 가지 분야에서 평가를 시행하였으며, 기본사항 3점, 환자 정보 조사 5점, 직업력 조사 7점으로 총 15점 만점으로 구성하였으며, 평가는 그렇다/그렇지 않다 로 구분하였다.

질관리 평가 결과 전체적인 평균 점수는 폐암 13.2점, 조혈기계암 13.3점으로 비교적 높은 수준이었으나, 직업력에 대한 평가는 전체 평균 점수인 5.6점

에 비해 폐암 평균 5.7점으로 평균보다 높은 수치를 나타내었으며, 조혈기계암의 경우 5.3점으로 전체 평균보다 비교적 낮은 수치를 나타냈었다. 특히 노출물질 추정 및 작업내용의 완결성에 낮은 점수를 나타냈었다.

질관리에서 부족하거나 잘못이 발견될 경우 환례 조사 당사자에게 피드백을 하였으며, 수정토록 권고하였다.

관리 정보			기본사항			환자정보조사					직업력							점수 총합 (15점)	직업력 점수 (7점)	조사자보완 전문가검토	비고
번호	보고병원	성명	동의서	표준화된 조사지	동의확인 및 구보조원	진단정보	진단명	기본정보	과거력	흡연력	최종 직업력	업 관련 직업력	직장정보	산업 분류 코드	직업 분류 코드	노출물질 종류	직업대응				
1	부산대	김○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
2	부산대	이○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
3	경상대학교	박○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
4	경상대학교	최○○	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	6		
5	울산대	서○○	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	6		
6	울산대	정○○	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	6		
7	울산대학교병원	김○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
8	울산대학교병원	이○○	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	6		
9	계명대	박○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
10	계명대	최○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
11	화순전남대	김○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
12	화순전남대	최○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
총합			12	12	12	11	9	12	11	11	12	12	9	11	11	5	8	138	68		
총점평균값/수			1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	0.8	0.9	0.9	0.4	0.7	12.2	5.7		

[그림 3-1] 폐암 질관리 평가

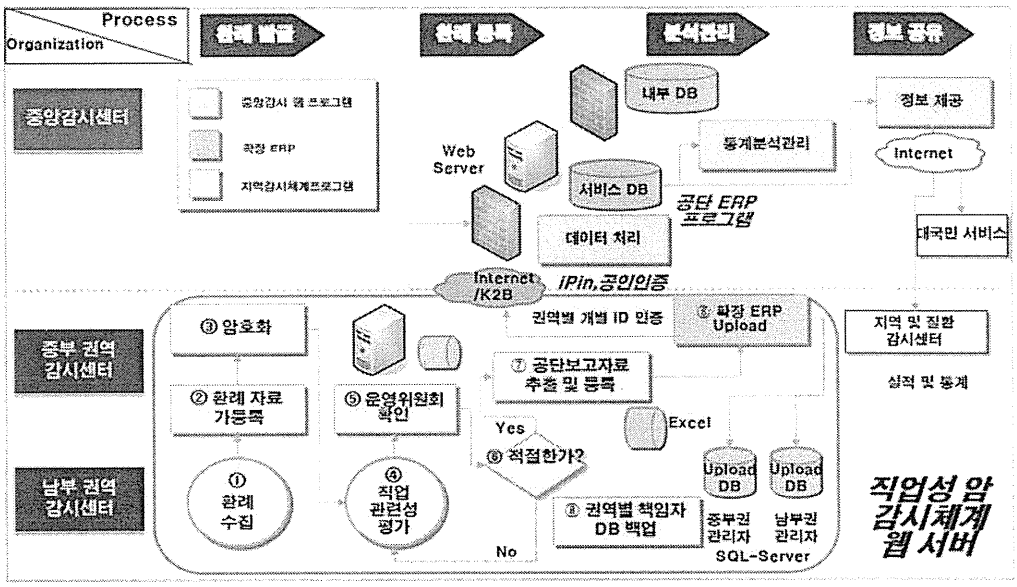
관리 정보			기본사항			환자정보조사					직업력							점수 총합 (15점)	직업력 점수 (7점)	조사자보완 전문가검토	비고
번호	보고병원	성명	동의서	표준화된 조사지	동의확인 및 구보조원	진단정보	진단명	기본정보	과거력	흡연력	최종 직업력	업 관련 직업력	직장정보	산업 분류 코드	직업 분류 코드	노출물질 종류	직업대응				
1	양산부산대	최○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
2	울산대	김○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
3	울산대	이○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	6		
4	울산대	정○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	6		
5	계명대	김○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
6	화순전남대	김○○	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	7		
총합			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	4	5	4	6	80	40		
총점평균값/수			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.7	0.8	0.7	1.0	13.3	6.7		

[그림 3-2] 조혈기계암 질관리 평가

(3) 직업성 암 관리체계 정보 시스템 설계

가) 정보시스템 기능

(가) 정보흐름 시나리오



[그림 3-3] 정보흐름 시나리오

① 양 권역 관리체계 구성 연구원들은 관리체계 홈페이지에 환례를 가등록하고, 지역별 연구책임자에 의하여 정보의 적절성 여부 등이 판정된 후, 부적절한 정보에 대하여는 재조사를 요청한다.

② 적절한 정보에 대하여 질환별 책임자가 업무관련성 여부를 판단한다.

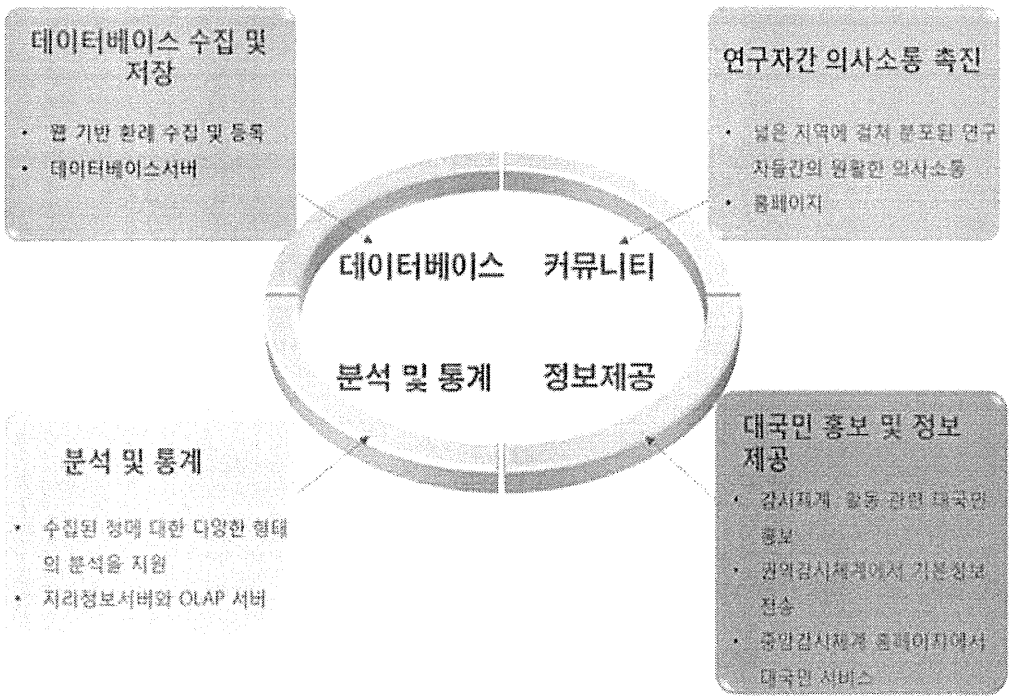
③ 운영회의는 매월 등록된 환례에 대하여 업무관련성 여부를 판단한 후 재조사 또는 중앙관리체계 등록을 결정한다.

④ 업무관련성 평가가 완결된 데이터는 중앙관리체계 보고 형식에 맞추어 이메일로 중앙관리체계에 보고된다.

⑤ 관리체계 홈페이지는 연구원들 간의 커뮤니티 및 통계서비스 기능도 수행한다.

(나) 정보시스템의 기능

관리체계의 정보시스템은 다음의 기능을 수행하도록 설계·구축되었다.



[그림 3-4] 정보시스템 기능

① 데이터베이스 수집 및 저장(데이터베이스 서버): 네트워크를 통하여 환례를 수집하고 등록하는 기능을 구현되어야 한다.

② 환례 등록 및 업무관련성 평가, 연구자간 의사소통(홈페이지): 넓은 지역에 걸쳐 분포된 연구자들이 환례를 등록하고, 업무관련성 평가를 할 수 있고, 연구자들 간의 원활한 의사소통을 지원하여야 한다.

③ 분석 및 통계(지리정보서버와 OLAP 서버): 수집된 정보에 대한 다양한 형태의 분석을 지원할 수 있어야 한다.

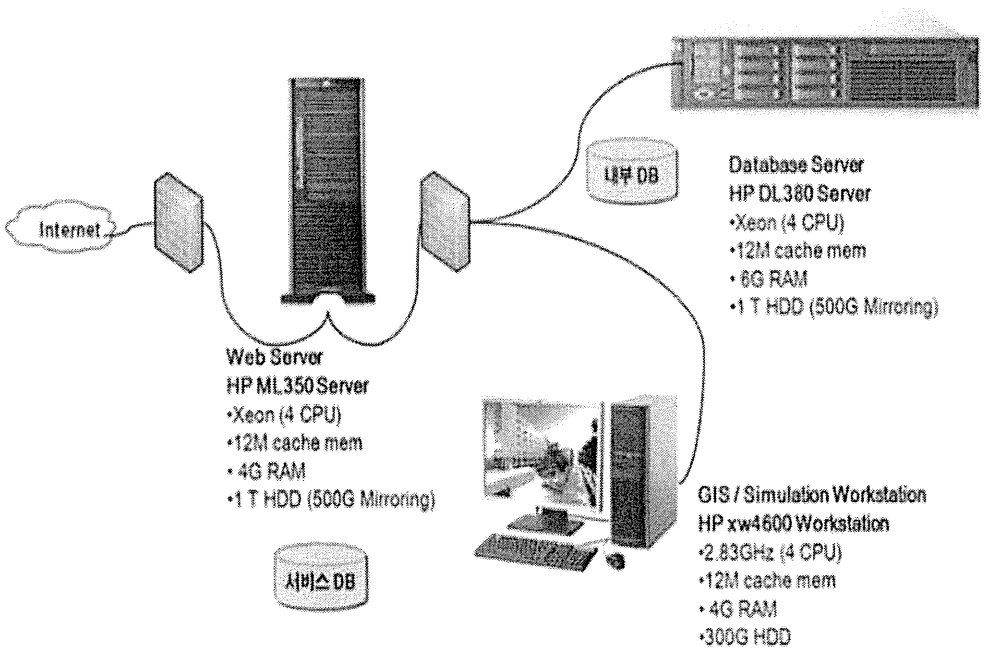
(다) 장비 운영

상기의 정보시스템 기능을 수행하기 위하여 데이터베이스 서버, 웹 서버 및 GIS 서버를 부산대학교 양산캠퍼스에 설치 운영하였다. 사용된 하드웨어와 상용 소프트웨어 구성은 다음과 같다.

① 데이터베이스관리시스템: SQL-Server 2005

② 웹서버: IIS 6.0

③ GIS 프로그램: ARC GIS 9.1.2



[그림 3-5] 정보시스템 장비 운영

(라) 데이터베이스

업무관련성 평가를 위하여 실제 중앙관리체계에 보고되는 내용보다 더욱 많은 항목이 요구되어, 중앙관리체계에 보고되는 양식을 기본으로 하여 업무관련성 평가를 위한 세부 데이터베이스를 설계, 구축하였다.

나) 중앙관리체계 데이터베이스

중앙관리체계 데이터베이스 구조는 공통테이블과 각 관리체계 고유의 테이블로 구성되어 있다. 권역별 관리체계의 경우는 폐암과 조혈기계암 감시가 주요 대상 질환이므로 중앙관리체계의 '공통테이블'과 '추가_폐암테이블' 및 '추가_조혈기계암테이블'에서 요구하는 형식으로 데이터를 추출하여 보고하였다.

다) 홈페이지 제작 및 운영

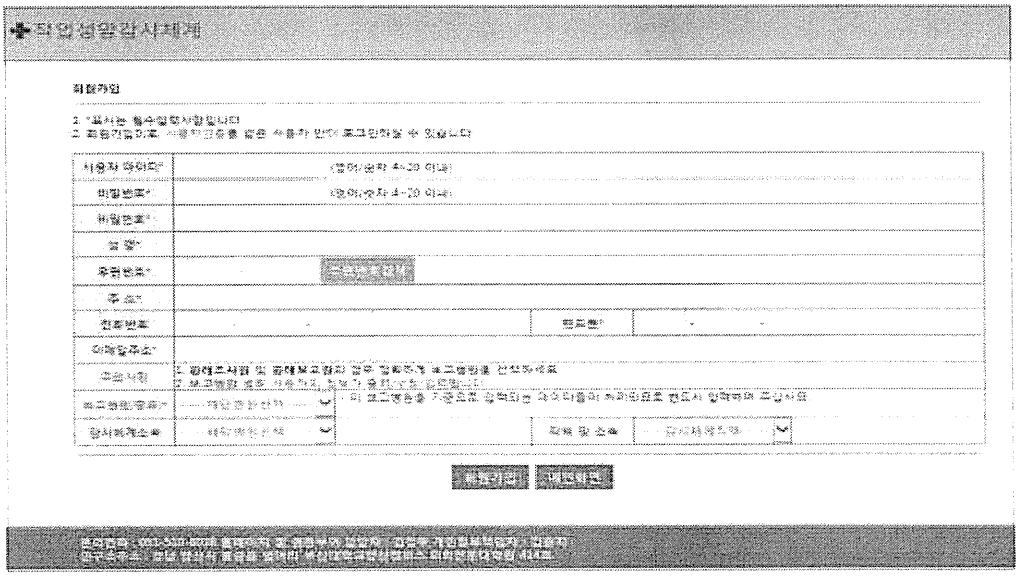
관리체계의 원활한 자료 수집, 다수 연구자간의 커뮤니케이션 촉진 및 홍보 등을 위하여 종전의 남부권역 관리체계 환례등록 웹사이트를 "통합 홈페이지(www.kocss.org)"로 운영한다.

(가) 통합 홈페이지 구성

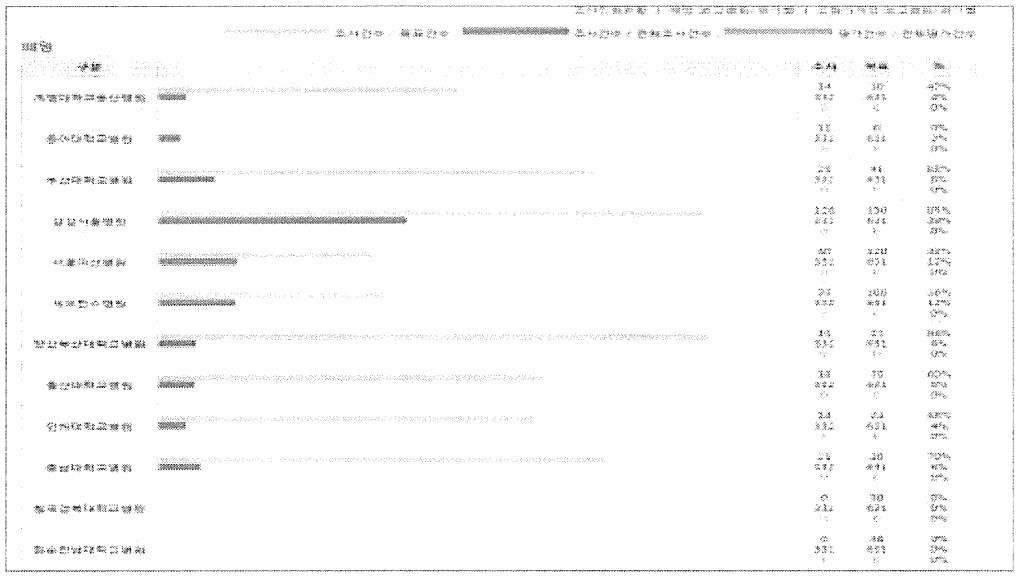
① 가능한 모든 데이터의 코드화, 입력 시 컨트롤(콤보, 리스트, 라디오 등)에서 선택하는 방안 및 입력 값에 대한 유효성 검토 로직(자릿수, 임계값 범위, 문자/숫자)
② 입력데이터를 기반으로 하여 자동 생성되도록 함(연령)
③ 환자동의 정도(동의일자 등)도 입력
④ 가능한 질병과 관련된 사업장 위치를 등록
⑤ 가능한 자동계산에 의한 판정을 권고하며, 이를 지원하기 위하여 필요한 데이터가 모두 입력 시 Output을 요약한 시트가 생성되게 하여 판정을 지원
⑥ 여러 연구원들로부터 환례가 등록
⑦ 패널에 의한 가등록 환례에 대한 열람과 직업 관련성 평가
⑧ 판정된 환례에 대한 공단보고서용 파일 생성
⑨ 조사된 환례등록 현황 파악 가능한 입력통계 그래프 제시
⑩ 연구진 커뮤니티(논문 및 양식, 기타 참고자료 등록)
⑪ 공지사항
⑫ 뉴스레터 생성 및 연동
⑬ 관리자 권한 설정
⑭ 관리자 기능

(나) 홈페이지 구축 및 운영

[그림 3-6] 초기화면 / 로그인

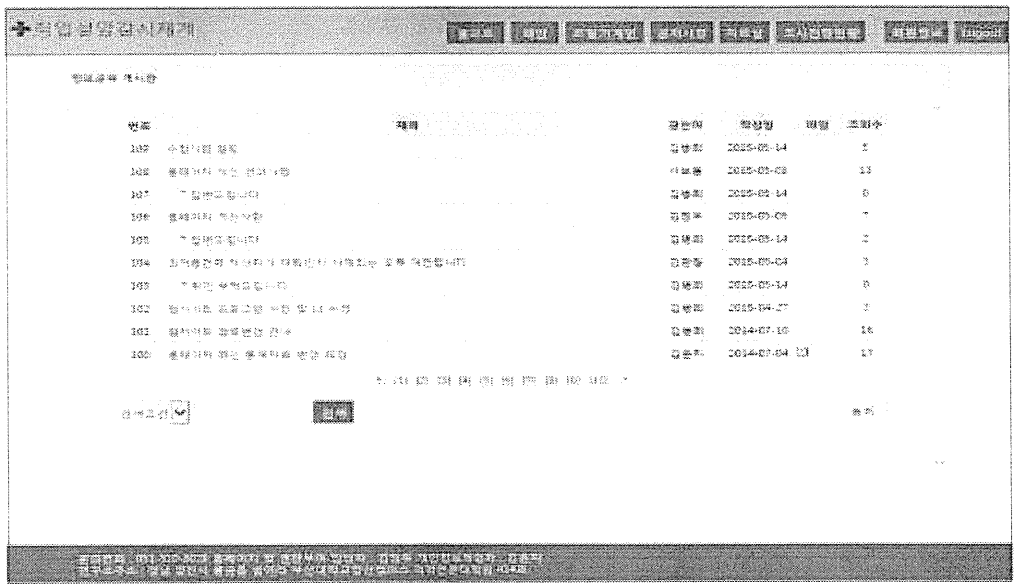


[그림 3-7] 사용자 등록

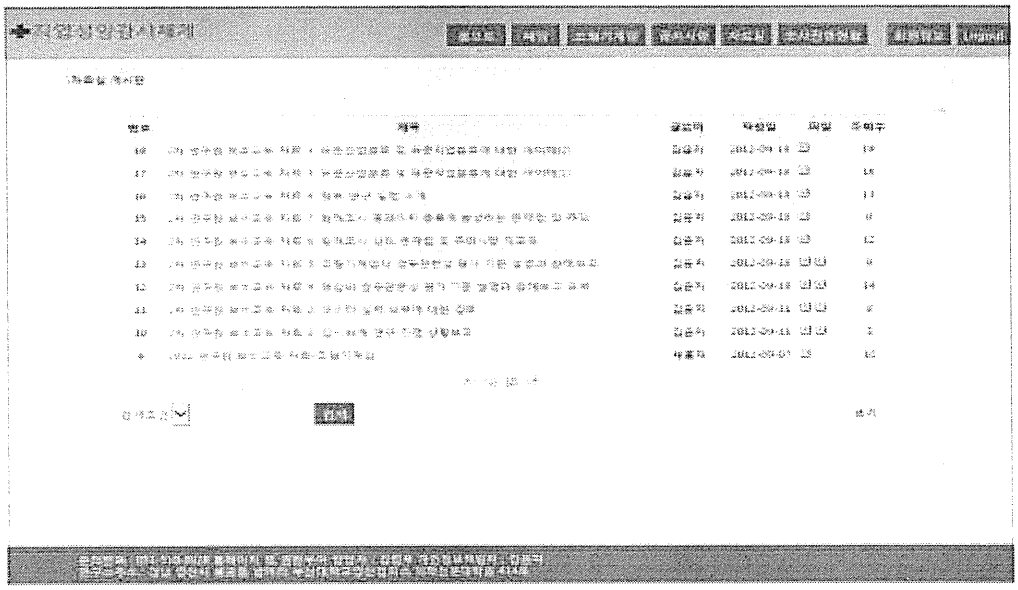


[그림 3-8] 입력 통계(폐암)

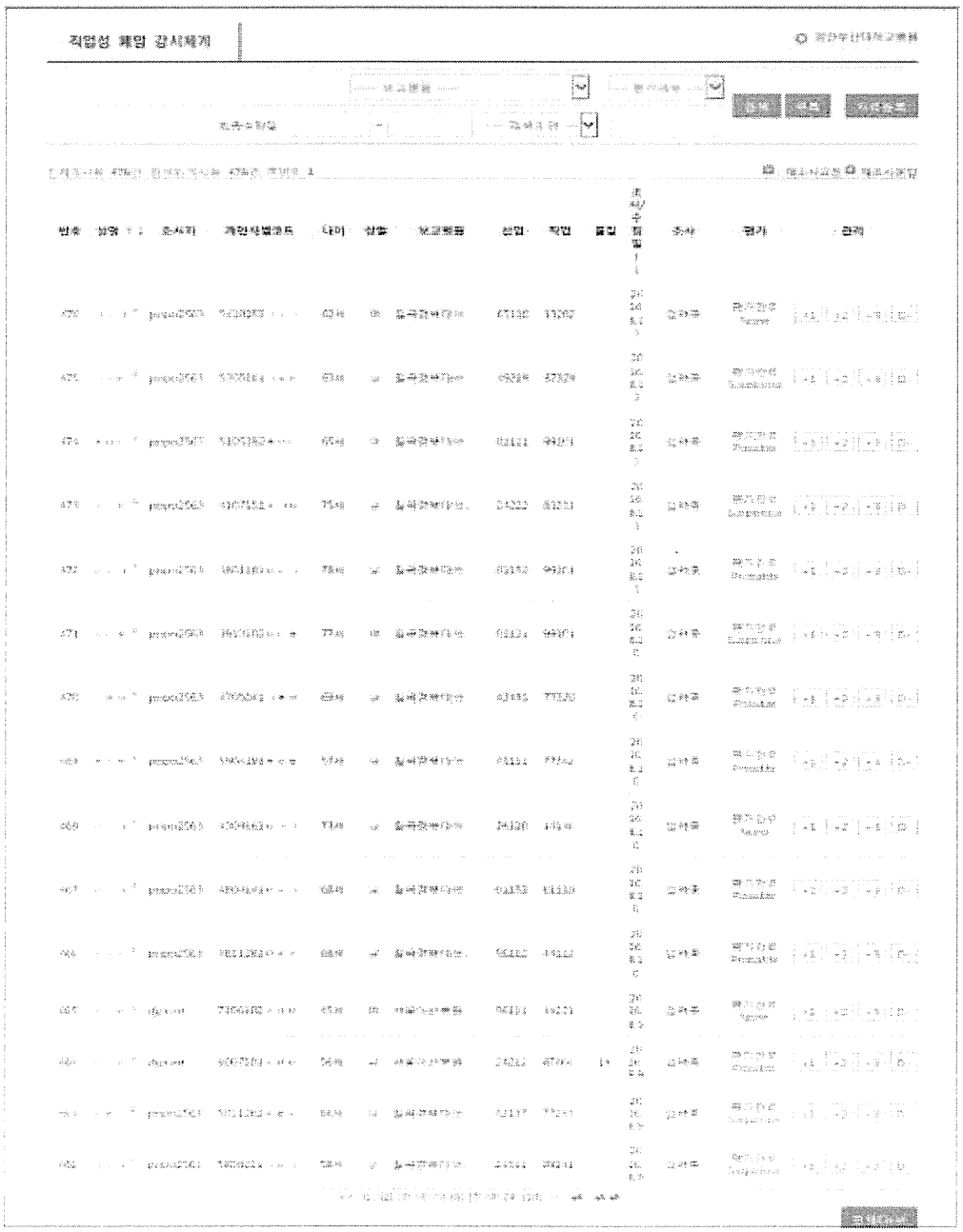
[그림 3-9] 입력 통계(조혈기계암)



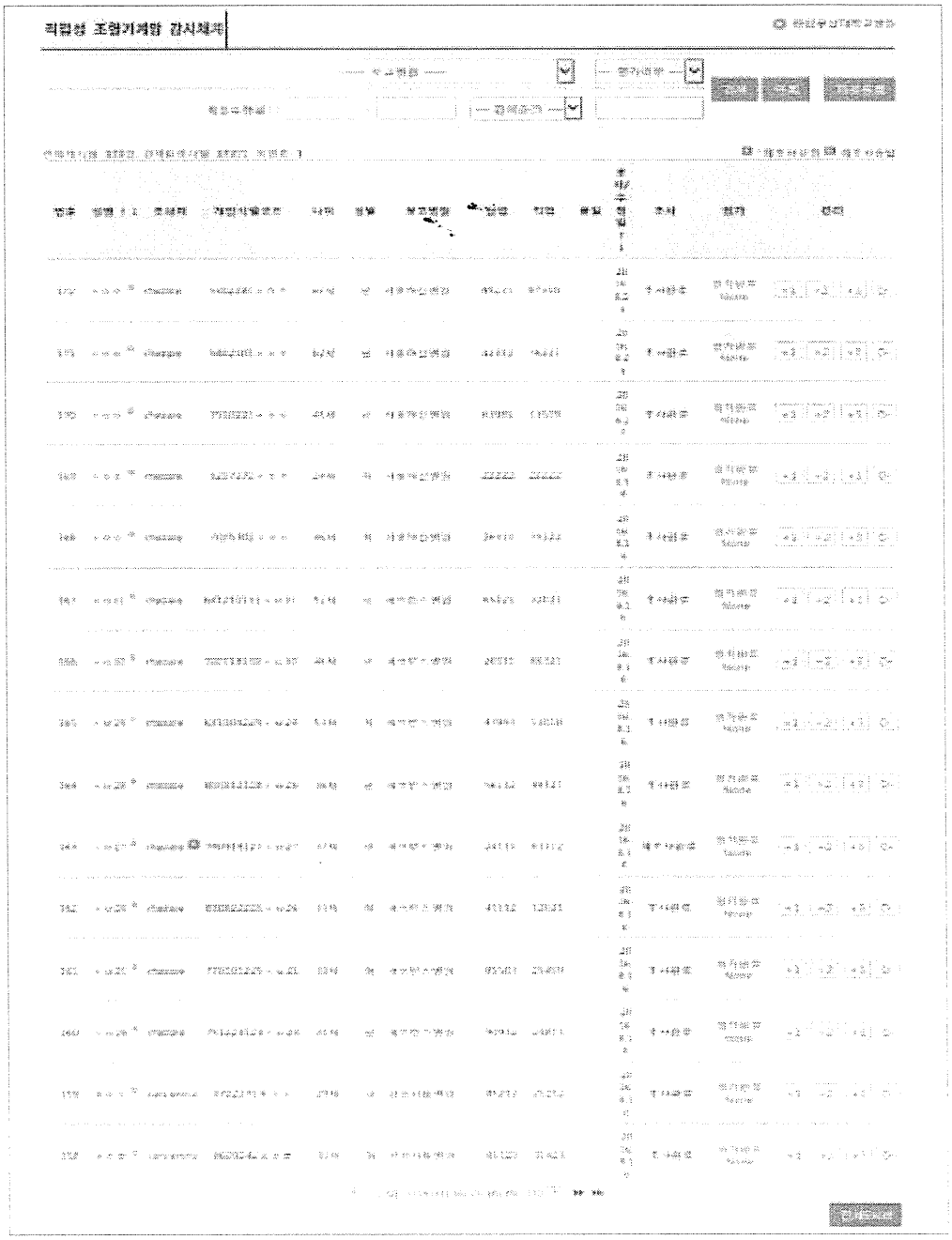
[그림 3-10] 공지사항



[그림 3-11] 자료실(정보 공유)

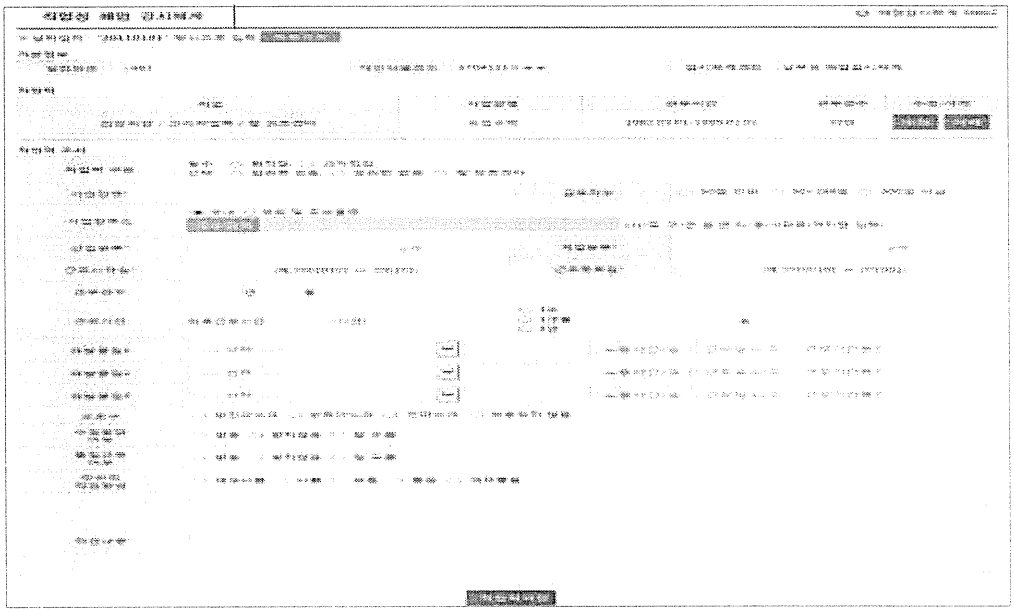


[그림 3-12] 환례 조회(폐암)

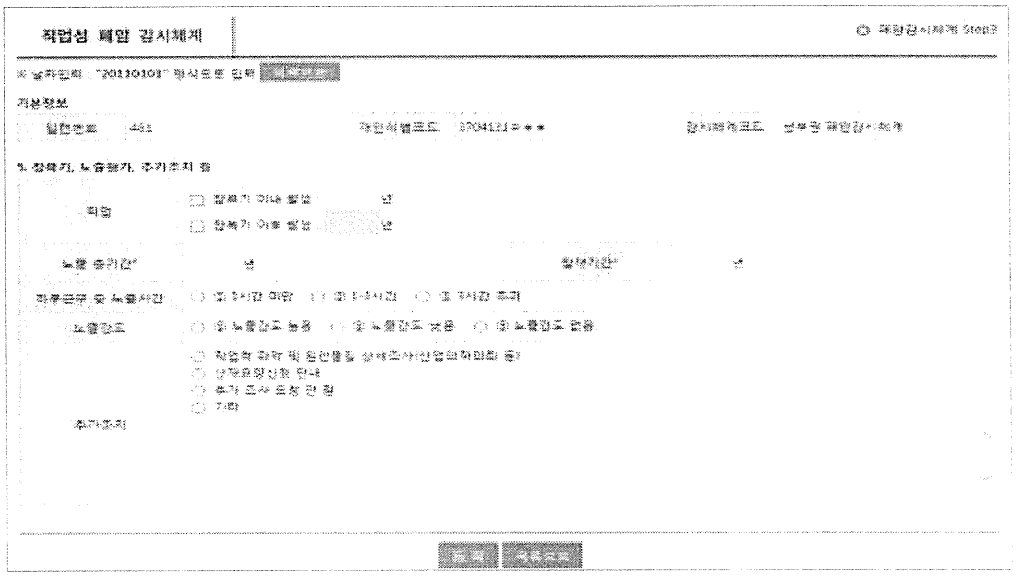


[그림 3-13] 환례 조회(조혈기계암)

[그림 3-14] 환례 등록(폐암) - step 1

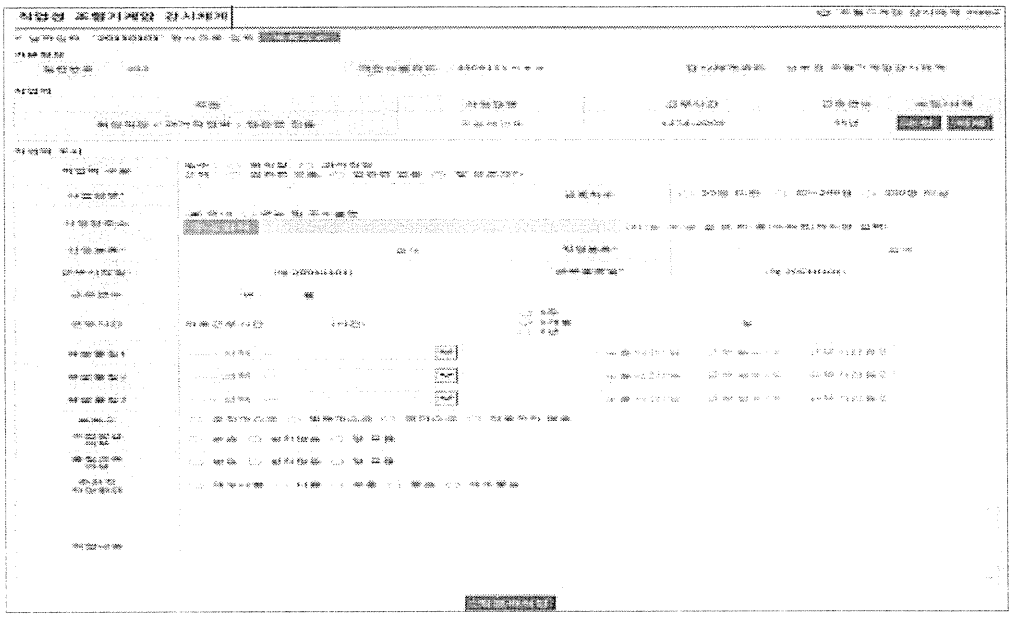


[그림 3-15] 환례 등록(폐암) - step 2

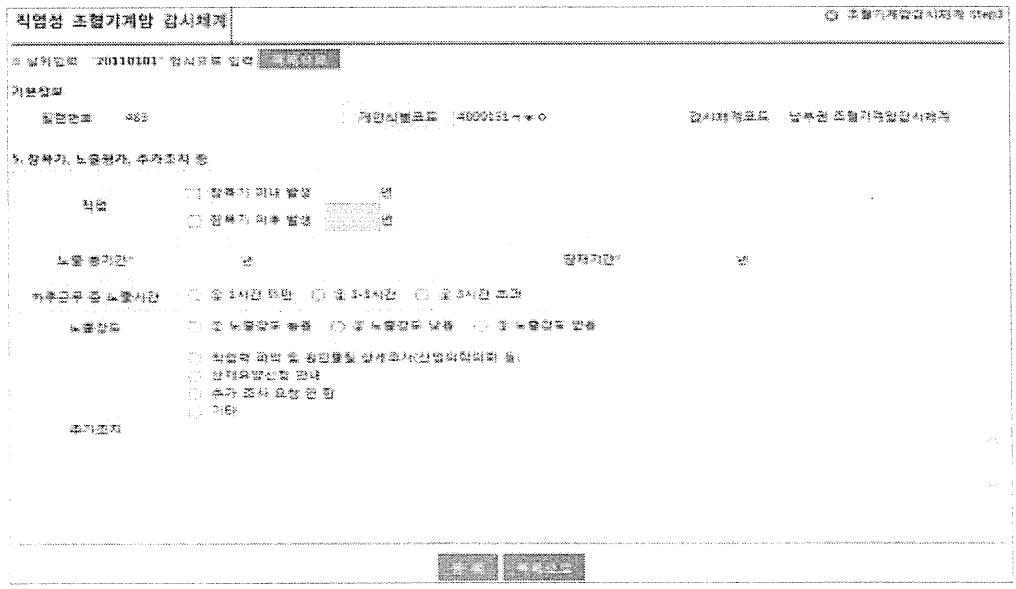


[그림 3-16] 환례 등록(폐암) - step 3

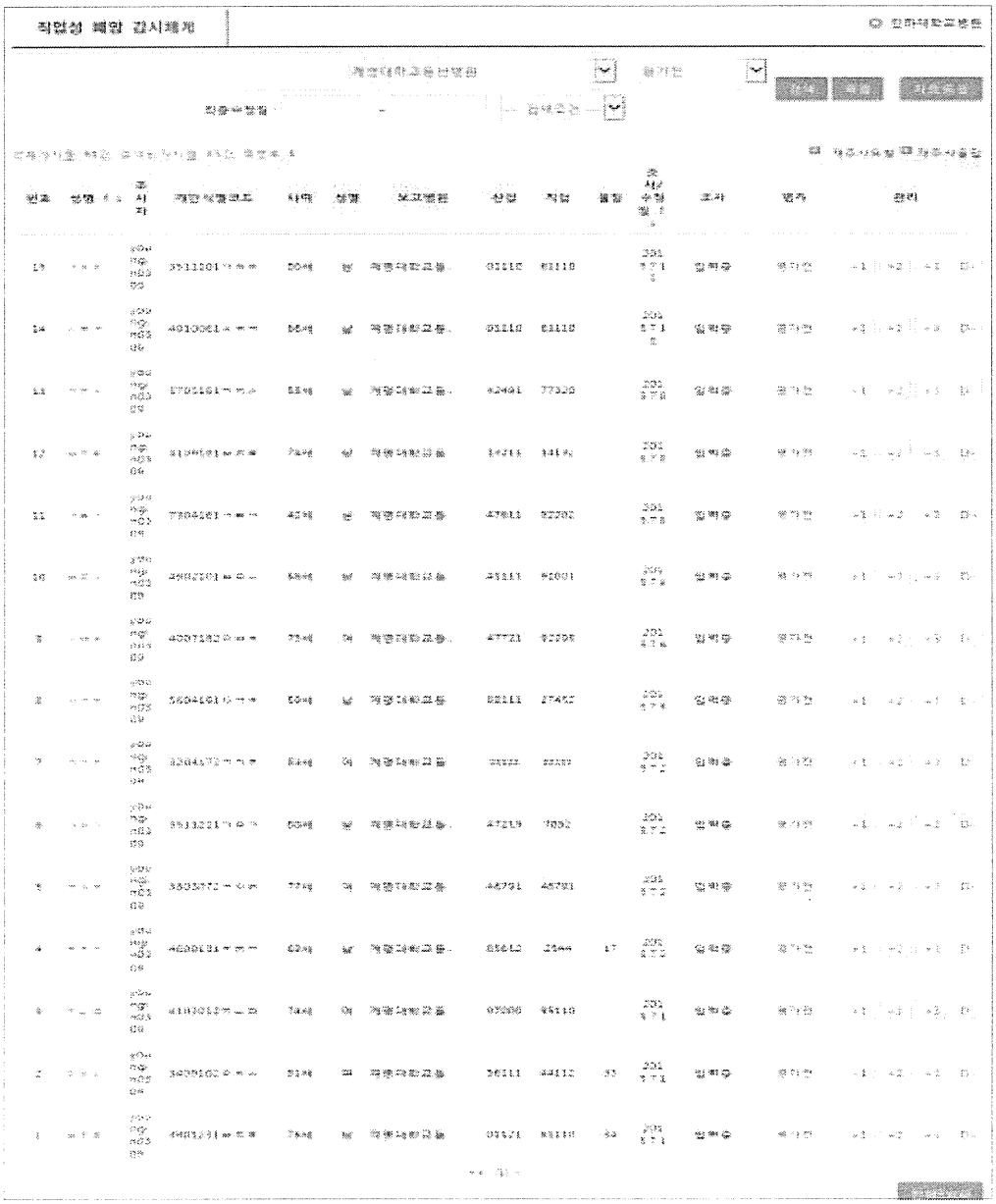
[그림 3-17] 환례 등록(조혈기계암) - step 1



[그림 3-18] 환례 등록(조혈기계암) - step 2



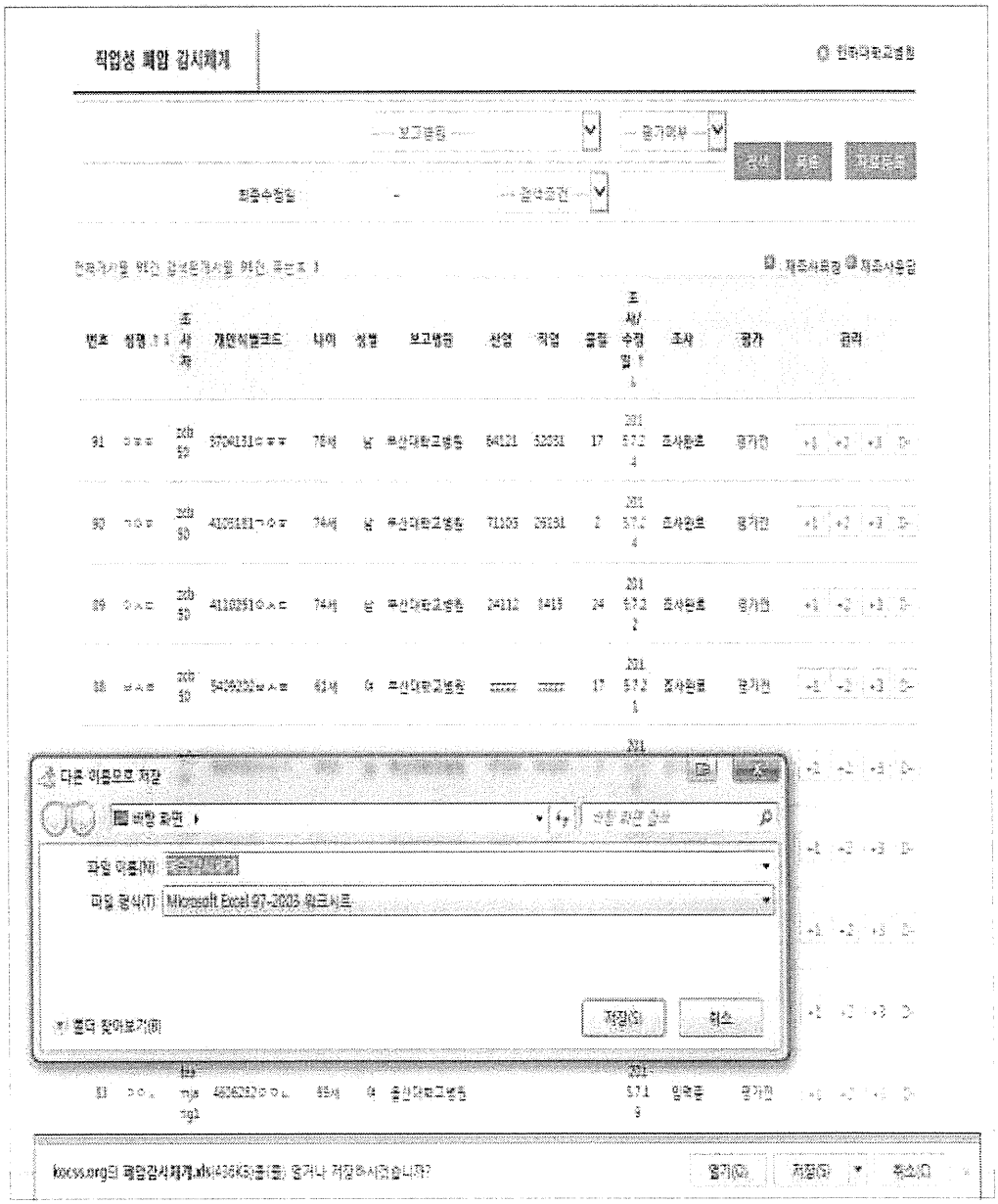
[그림 3-19] 환례 등록(조혈기계암) - step 3



※ 검색 조건: 병원별, 평가 상태별, 수정일자 구간, 성명 및 ID

※ 중복 검색 및 개별 검색 가능

[그림 3-20] 환례 검색



※ 데이터베이스 상에서 raw-data를 엑셀파일로 다운로드

※ 공통사항 테이블 및 직업력 포함한 모든 필드

[그림 3-21] 엑셀 다운로드

라) 정보 수집 및 공단 송부 계획

(가) DB 설계 및 환례등록자료 등록 및 연구원 송부를 위한 전산 작업 일체는 시범운영에 앞서 자체 개발하였고, 지속적인 의견 수렴을 거쳐 안정화시켰다.

(나) 환례에 대한 최초 정보는 환례조사원에 의하여 권역별 관리체계 웹서버에 등록되고, 이를 지역책임자가 확인하였다.

(다) 자료 전송은 중앙관리체계 확장형 ERP를 통하여 하고, 인증 등 세부절차는 추후 지침에 따라 이행하였다.

(라) 장비 운영

① 보고된 환례에 대한 정보를 체계적으로 관리하기 위해서 DB를 설계하고 이 DB는 안전보건공단 DB와 호환되어야 하며, 전산 송부가 원활하도록 개발하였다.

② DB의 보안성, 안전성을 고려하여 hardware (server)의 물리적 소재 및 관리는 부산대학교 IDC 센터에서 하고, 보안체계를 갖추었다.

마) 정보교환체계의 적절성 평가 방안

지역관리체계 내부의 정보교환체계에 대한 적절성 평가는 다음과 같은 방법으로 수행하였다.

(가) 남부 및 중부권역 관리체계 간 정보교환체계에 대한 적절성 평가

① 각 병원별 최초 등록자 (환례 가등록자)는 자신이 가등록한 환례에 대한 판정결과를 항시 모니터링 할 수 있도록 한다.

② 자신이 가등록한 환례와 운영위원회에서 평가한 데이터에 이상이 있는 경우, 연구책임자와 상의하여 조정한다.

(나) 중앙관리체계와의 정보교환체계에 대한 적절성 평가

① 연구책임자는 자체개발한 Client 프로그램에 의하여 데이터의 Type과 자릿수 등을 검증하고 이를 엑셀파일로 작성한다.

② 엑셀파일을 산업안전보건연구원에 발송하고, 업로드 결과를 중앙관리체계 담당자와 상호 확인한다.

③ 데이터의 건수가 일치하지 않는 경우, 공단 ERP상의 원시데이터를 엑셀 등으로 다운로드 요청하여 당초에 업로드 한 데이터와 비교한다.

(4) 관리체계 설치 및 운용

가) 환례 조사

(가) 환례 조사 대상

환례 조사 대상의 경우 폐암과 조혈기계암 전체에 대하여 입원 환자 및 외래 환자를 보는 것을 원칙으로 하였다.

〈표 3-1〉 조사 병원별 환례조사 대상

권역	조사 병원	조사 대상(폐암)	조사 대상(조혈기계암)
남부권	부산대학교병원	입원/외래	-
	양산부산대학교병원	입원/외래	입원/외래
	동아대학교병원	-	입원/외래
	울산대학교병원	입원/외래	입원/외래
	칠곡경북대학교병원	입원/외래	-
	계명대학교 동산병원	입원/외래	입원/외래
	화순전남대학교병원	입원/외래	입원/외래
중부권	삼성서울병원	입원/외래	입원/외래
	서울아산병원	입원/외래	입원/외래
	세브란스병원	입원/외래	입원/외래
	인하대학교병원	입원/외래	입원/외래
	충남대학교병원	입원/외래	입원/외래

(나) 환례 조사 체계 및 시행

본 연구에서의 환례 조사 체계는 각 조사 병원 상황에 따라 체계가 다르다. 이는 각 병원별로 동의서를 받고 환례 조사원에게 전달하는 주체가 각각 상이하기 때문에 발생하며, 이는 다음 표에 정리된 바와 같다.

〈표 3-2〉 조사 병원별 환례조사 체계

권역	조사 병원	질환분류	동의서	조사원
남부권	부산대학교병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
		조혈기계암	-	-
	양산부산대학교병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구원)
		조혈기계암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구원)
	동아대학교병원	폐암	-	-
		조혈기계암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(전공의)
	울산대학교병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(산업위생기사)
		조혈기계암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(산업위생기사)
	칠곡경북대학교병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
		조혈기계암	-	-
	계명대학교 동산병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
		조혈기계암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
	화순전남대학교병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(전공의)
		조혈기계암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(전공의)
중부권	삼성서울병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
		조혈기계암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
	서울아산병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
		조혈기계암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
	세브란스병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
		조혈기계암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
	인하대학교병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
		조혈기계암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구간호사)
	충남대학교병원	폐암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구원)
		조혈기계암	환례보고원(임상교수)	환례조사원(연구원)

각 조사 병원별로 동의서를 받는 주체는 참여 연구 교수진, 전공의 및 환례조사원 등으로 매우 다양하게 나타나고 있으며, 내과 참여 연구진이 직접 동의서를 받는 것을 권장하고 있으며, 모든 환례 대상자들에게 동의서를 일괄적으로 전부 받는 것을 기본으로 하고 있다.

(다) IRB 심사

본 연구는 IRB 심사 필요성과 기존의 병원별 차이가 존재하여 감시 지정병원 중 별도로 IRB 심의가 필요한 곳이 존재하였다. 이에 IRB 심사를 기본 구성으로 하여 조사 시행 이전에 6월까지 일괄 심사를 받을 수 있도록 일정을 진행하였으며, 조사 대상병원 총 12개 기관에서 IRB 심의가 통과되었음을 승인받은 상태이다.

일부 병원에서는 IRB와 상관없이 조사를 먼저 시행하는 경우도 있었으며, 같은 병원 내에서도 IRB 심사 여부에 따라서 조사가 시작되는 시기가 다른 경우가 있었다.

〈표 3-3〉 조사 병원별 IRB 심사 승인 및 조사 착수 현황

권역	조사병원	IRB 심사	승인 일자	조사 착수 일자
남부권	부산대학교병원	승인	2016.05.24.	2016.05.25.
	양산부산대학교병원	승인	2016.07.15.	2016.07.15.
	동아대학교병원	승인	2016.06.15.	2016.06.16.
	울산대학교병원	승인	2016.06.10.	2016.06.11.
	칠곡경북대학교병원	승인	2016.07.08.	2016.07.09.
	계명대학교 동산병원	승인	2016.06.14.	2016.06.15.
	화순전남대학교병원	승인	2016.06.23.	2016.06.24.
중부권	삼성서울병원	승인	2016.05.07.	2016.05.08.
	서울아산병원	승인	2016.03.31.	2016.04.01.
	세브란스병원	승인	2016.05.21.	2016.05.22.
	인하대학교병원	승인	2016.05.12.	2016.05.13.
	충남대학교병원	승인	2016.04.04.	2016.05.01.

(5) 환례조사 결과

현재 진행된 전체 환례 조사는 647건(105.9%)을 진행하였으며 폐암 475건(106.7%), 조혈기계암의 경우 172건(103.6%)으로 심층조사가 진행 중에 있다.

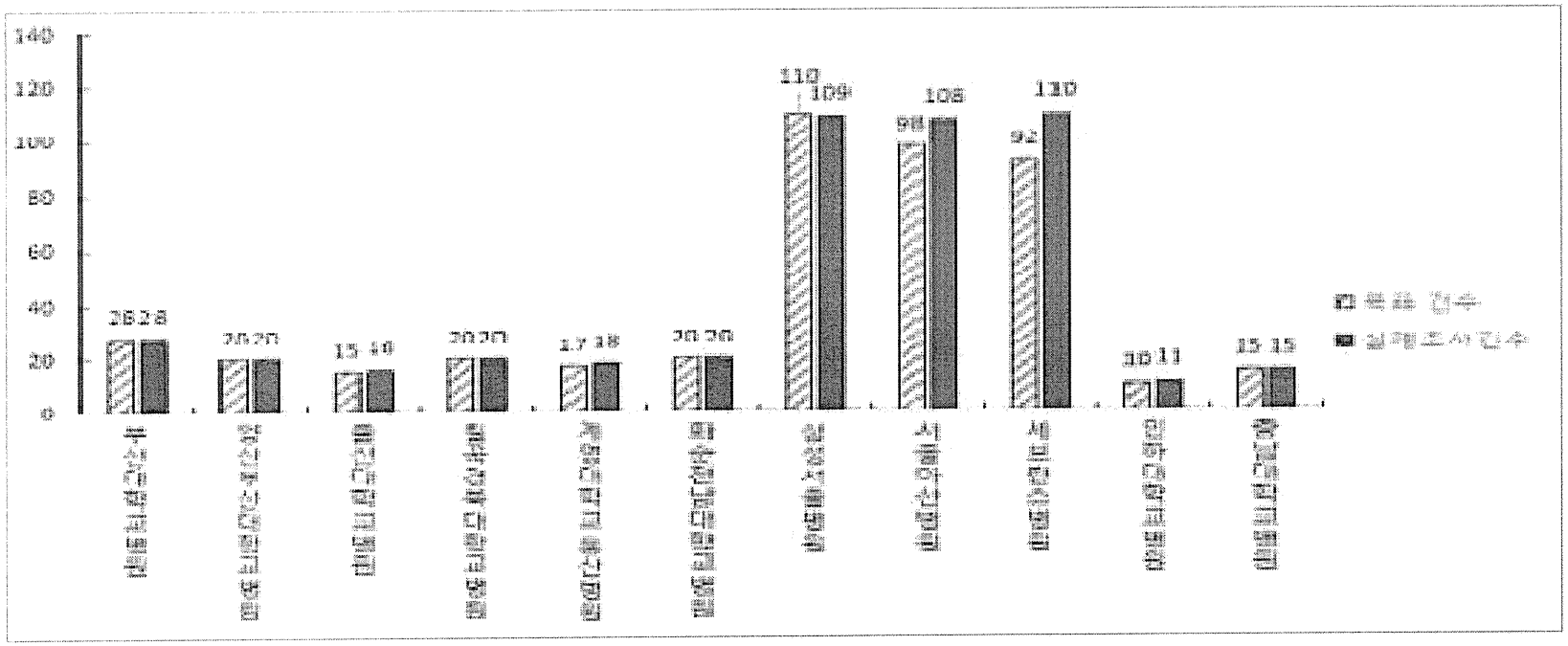
가) 폐암 환례 조사 현황

폐암의 경우 총 475건(106.7%)이 조사되었으며, 업무관련성 평가를 진행 하였다. 각 조사 병원별 환례조사 현황은 <표 3-4>와 [그림 3-22]과 같다.

〈표 3-4〉 조사 병원별 환례조사 현황(폐암)

연번	병원	100% 목표 기준		
		목표 건수	조사 건수	목표치 대비 달성률(%)
1	부산대학교병원	28	28	100.0
2	양산부산대학교병원	20	20	100.0
3	동아대학교병원 [1)]	-	-	-
4	울산대학교병원	15	16	106.7
5	칠곡경북대학교병원	20	20	100.0
6	계명대학교 동산병원	17	18	105.9
7	화순전남대학교병원	20	20	100.0
8	삼성서울병원	110	109	99.1
9	서울아산병원	98	108	110.2
10	세브란스병원	92	110	119.6
11	인하대학교병원	10	11	100.0
12	충남대학교병원	15	15	100.0
합계		445	475	106.7

[1)]동아대학병원: 조혈기계암만 진행



[그림 3-22] 조사 병원별 환례조사 현황(폐암)

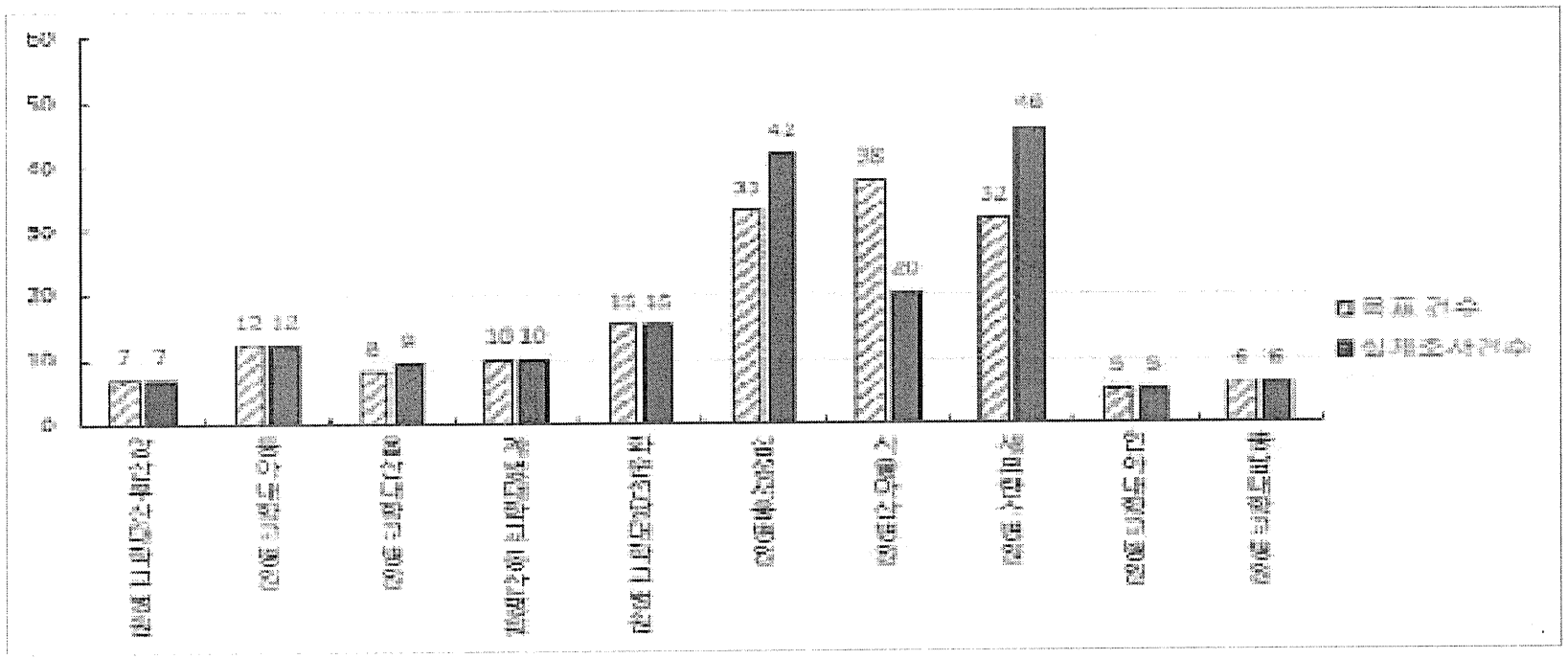
나) 조혈기계암 환례 조사 현황

조혈기계암의 경우 총 172건(103.6%)이 조사되었으며, 업무관련성 평가를 진행 하였다. 각 조사 병원별 환례조사 현황은 <표 3-5>과 [그림 3-23]과 같다.

〈표 3-5〉 조사 병원별 환례조사 현황(조혈기계암)

연번	병원	100% 목표 기준		
		목표 건수	조사 건수	목표치 대비 달성률(%)
1	부산대학교병원 [1)]	-	-	-
2	양산부산대학교병원	7	7	100.0
3	동아대학교병원	12	12	100.0
4	울산대학교병원	8	9	112.5
5	칠곡경북대학교병원 [2)]	-	-	-
6	계명대학교 동산병원	10	10	100.0
7	화순전남대학교병원	15	15	100.0
8	삼성서울병원	33	42	127.3
9	서울아산병원	35	20	52.6
10	세브란스병원	32	46	143.8
11	인하대학교병원	5	5	100.0
12	충남대학교병원	6	6	100.0
합계		163	172	103.6

[1)]부산대학교병원: 폐암만 진행
[2)]칠곡경북대학교병원: 폐암만 진행



[그림 3-23] 조사 병원별 환례조사 현황(조혈기계암)

2) 직업성 암 감시 운영성과 종합 결과 분석과 예방 사업 활용 자료개발

(1) 주요 직업성 암(폐, 조혈기계) 발생환자의 규모, 지역 간 의료 이동 현황 등 기초 통계 조사 및 관련 분석

가) 기술통계

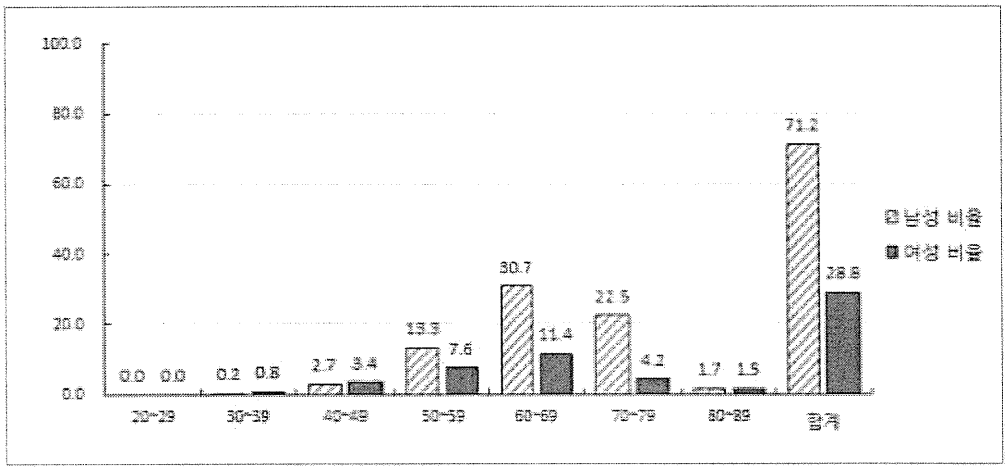
(가) 폐암

본 조사에서는 총 475건에 대해 심층조사를 시행하였다. 조사에서 남성의 비율은 71.2%, 여성은 28.8%로 나타났으며, 72.0%가 60대 이상으로 나타났으며, 전년도 결과와 비슷하게 40대 이하가 거의 나타나지 않았으며, 50대 20.8%, 60대 42.1%로 주로 50대 이상의 연령층에서 폐암이 주로 발생하는 것으로 나타났다.

〈표 3-6〉 성별, 연령대별 분포(폐암)

연령(세)	남성		여성		전체	
	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)
20~29	0	0.0	0	0.0	0	0.0
30~39	1	0.2	4	0.8	5	1.1
40~49	13	2.7	16	3.4	29	6.1
50~59	63	13.3	36	7.6	99	20.8
60~69	146	30.7	54	11.4	200	42.1
70~79	107	22.5	20	4.2	127	26.7
80~89	8	1.7	7	1.5	15	3.2
합계	338	71.2	137	28.8	475	100.0

환자의 현지 주거지 주소를 기반으로 한 지역별 분포에서는 서울이 97건으로 전체의 20.4%를 차지하고 있었으며, 경기, 부산, 경북 순으로 빈도수가 높았다.

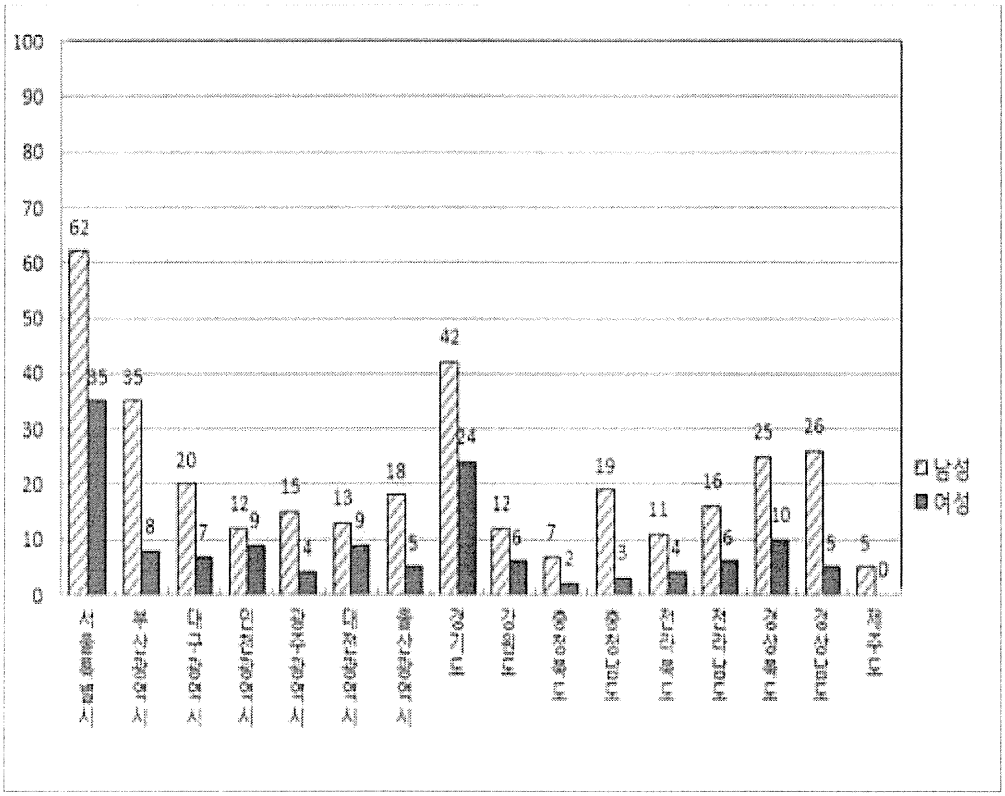


[그림 3-24] 성별, 연령대별 분포(폐암)

〈표 3-7〉 지역별 분포(폐암)

연번	지역	빈도(명)	비율(%)
1	서울특별시	97	20.4
2	부산광역시	43	9.1
3	대구광역시	27	5.7
4	인천광역시	21	4.4
5	광주광역시	19	4.0
6	대전광역시	22	4.6
7	울산광역시	23	4.8
8	경기도	66	13.9
9	강원도	18	3.8
10	충청북도	9	1.9
11	충청남도	22	4.6
12	전라북도	15	3.2
13	전라남도	22	4.6
14	경상북도	35	7.4
15	경상남도	31	6.5
16	제주도	5	1.1
합계		475	100.0

지역별 폐암 환자 성별비로는 남성대 여성이 71 : 29 정도로 분석되었다.



[그림 3-25] 성별에 따른 지역적 분포 (폐암)

빈도수가 조사 대상 병원에 따라서 큰 차이를 보이고 있었으며 특히, 서울아산병원, 세브란스병원, 삼성서울병원을 수도권 지역에서의 보고가 과반을 넘게 차지하고 있어서 심층 조사 비율의 치우침이 발견되었다. 이는 본 연구의 방법상 환례보고가 임상과와의 협력체계 구축 정도에 따라서 좌우되기 때문에 나타나는 현상으로 보이며, 본 연구의 질평가에서 다시 논의하도록 하겠다.

〈표 3-8〉 조사 병원별 분포(폐암)

연번	병원명	빈도(명)	비율(%)
1	부산대학교병원	28	5.9
2	양산부산대학교병원	20	4.2
3	동아대학교병원*	-	-
4	울산대학교병원	16	3.4
5	칠곡경북대학교병원	20	4.2
6	계명대학교 동산병원	18	3.8
7	화순전남대학교병원	20	4.2
8	삼성서울병원	109	22.9
9	서울아산병원	108	22.7
10	세브란스병원	110	23.2
11	인하대학교병원	11	2.3
12	충남대학교병원	15	3.2
합계		475	100.0

* 동아대학교병원은 혈액종양내과 조혈기계암만 진행

본 관리체계에서 시행한 폐암의 업무관련성 평가에서 확실함(Definite) 9건, 가능성 높음(Probable) 31건, 가능성 낮음(Possible) 105건, 가능성이 거의 없음(Suspicious) 106건, 가능성 없음(None)이 224건으로 총 8.4%가 가능성 높음(Probable) 이상으로 나타났으며, 가능성 낮음(Possible) 이상은 30.5%로 나타났다.

〈표 3-9〉 조사 병원별 업무관련성 평가 분포(폐암)

(단위: n)

연번	병원명	확실 (Definite)	가능성높음 (Probable)	가능성낮음 (Possible)	가능성이거의없음 (Suspicious)	가능성없음 (None)	합계 (건)	평가율 (%)
1	부산대학교병원	1	3	11	4	9	28	5.9
2	양산부산대학교병원	1	1	4	9	5	20	4.2
3	동아대학교병원	·	·	·	·	·	·	·
4	울산대학교병원	0	1	5	2	8	16	3.4
5	칠곡경북대학교병원	0	4	5	7	4	20	4.2
6	계명대학교 동산병원	0	1	2	9	6	18	3.8
7	화순전남대학교병원	0	1	4	7	8	20	4.2
8	삼성서울병원	1	9	27	18	54	109	22.9
9	서울아산병원	2	5	30	16	55	108	22.7
10	세브란스병원	3	3	15	27	62	110	23.2
11	인하대학교병원	0	0	0	4	7	11	2.3
12	충남대학교병원	1	3	2	3	6	15	3.2
합계(건)		9	31	105	106	224	475	100.0
평가율(%)		1.9	6.5	22.1	22.3	47.2	100.0	
전체 비율(%)		100.0						

〈표 3-10〉 지역별 업무관련성 평가 분포(폐암)

(단위: n)

연번	지역	확실 (Definite)	가능성높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	가능성이 거의없음 (Suspicious)	가능성 없음 (None)	합계 (건)	평가율 (%)
1	서울특별시	0	1	15	21	60	97	20.4
2	부산광역시	1	5	11	7	19	43	9.1
3	대구광역시	0	2	6	7	12	27	5.7
4	인천광역시	0	0	3	7	11	21	4.4
5	광주광역시	0	0	5	7	7	19	4.0
6	대전광역시	2	3	2	6	9	22	4.6
7	울산광역시	0	0	9	3	11	23	4.8
8	경기도	1	8	9	8	40	66	13.9
9	강원도	0	0	8	3	7	18	3.8
10	충청북도	0	0	4	1	4	9	1.9
11	충청남도	1	1	8	5	7	22	4.6
12	전라북도	0	1	4	5	5	15	3.2
13	전라남도	1	2	8	3	8	22	4.6
14	경상북도	0	4	4	12	15	35	7.4
15	경상남도	3	3	8	11	6	31	6.5
16	제주도	0	1	1	0	3	5	1.1
합계(건)		9	31	105	106	224	475	100.0
평가율(%)		1.9	6.5	22.1	22.3	47.2	100.0	
전체 비율(%)		100%						

폐암에서의 노출 물질 추정은 최대 3가지 물질에 대하여 중복 노출을 조사하였으며, 중복을 허용한 노출된 물질은 비비소계 살충제, 디젤엔진 배출물질, 결정형 유리규산 순이었다. 제 1순위 폐암 유발 물질은 비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)는 57건(22.7%), 디젤엔진 배출물질 55건(21.9%) 그리고 결정형 유리규산이 34건(13.5%) 순이었다.

〈표 3-11〉 폐암의 노출물질(1순위 물질만)

연번	노출 및 공정	빈도(명)	비율(%)
1	비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)	57	22.7
2	디젤엔진 배출물질	55	21.9
3	결정형 유리규산	34	13.5
4	기타	24	9.6
5	석면, 석면함유 활석 등 포함	24	9.6
6	용접흄	13	5.2
7	고온에서 발생하는 튀김 배출물질	8	3.2
8	도장공	7	2.8
9	벤조피렌(다핵방향족탄화수소)	5	2.0
10	철과 강철 주조	5	2.0
11	6가 크롬 화합물	4	1.6
12	고무 생산 산업	3	1.2
13	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	3	1.2
14	석탄의 가정실내연소	2	0.8
15	인쇄업	2	0.8
16	X-선, 감마선	1	0.4
17	간접흡연	1	0.4
18	나무의 가정 실내 연소	1	0.4
19	베릴륨과 베릴륨화합물	1	0.4
20	알루미늄 생산	1	0.4
합계		251	100.0

〈표 3-12〉 폐암의 노출물질(중복 허용)

연번	노출 및 공정	노출 물질 및 공정1의 빈도	노출 물질 및 공정2의 빈도	노출 물질 및 공정3의 빈도	합계
1	비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)	57	1	0	58
2	디젤엔진 배출물질	55	3	0	58
3	결정형 유리규산	34	6	0	40
4	기타	24	2	0	26
5	석면, 석면함유 활석 등 포함	24	4	0	28
6	용접흄	13	5	0	18
7	고온에서 발생하는 튀김 배출물질	8	1	0	9
8	도장공	7	1	0	8
9	벤조피렌(다핵방향족탄화수소)	5	0	0	5
10	철과 강철 주조	5	0	0	5
11	6가 크롬 화합물	4	1	0	5
12	고무 생산 산업	3	0	0	3
13	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	3	1	0	4
14	석탄의 가정실내연소	2	1	0	3
15	인쇄업	2	0	0	2
16	X-선, 감마선	1	0	0	1
17	간접흡연	1	0	0	1
18	나무의 가정 실내 연소	1	0	0	1
19	베릴륨과 베릴륨화합물	1	0	0	1
20	알루미늄 생산	1	0	0	1
합계		251	26	0	277

폐암 유발물질은 가능성 낮음(Possible) 이상은 비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)은 37건(25.5%), 디젤엔진 배출물질은 30건(20.7%), 결정형 유리규산 20건(13.8%), 석면, 석면함유 활석 등 포함은 18건(12.4%)순이었다.

〈표 3-13〉 폐암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(1순위 물질) - Possible 이상

연번	노출 및 공정	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계	비율 (%)
1	비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)	0	9	28	37	25.5
2	디젤엔진 배출물질	0	7	23	30	20.7
3	결정형 유리규산	2	3	15	20	13.8
4	석면, 석면함유 활석 등 포함	4	1	13	18	12.4
5	용접흄	0	4	4	8	5.5
6	기타	0	0	7	7	4.8
7	도장공	0	1	6	7	4.8
8	6가 크롬 화합물	0	1	3	4	2.8
9	철과 강철 주조	3	0	1	4	2.8
10	고무 생산 산업	0	2	1	3	2.1
11	고온에서 발생하는 튀김 배출물질	0	1	1	2	1.4
12	인쇄업	0	2	0	2	1.4
13	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	0	0	1	1	0.7
14	벤조피렌(다핵방향족탄화수소)	0	0	1	1	0.7
15	알루미늄 생산	0	0	1	1	0.7
합계		9	31	105	145	100.0

〈표 3-14〉 폐암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(2순위 물질) - Possible 이상

연번	노출 및 공정	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계	비율 (%)
1	용접흄	0	1	4	5	17.2
2	결정형 유리규산	0	0	4	4	13.8
3	라돈-222와 그 붕괴 생성물	1	1	2	4	13.8
4	디젤엔진 배출물질	1	0	2	3	10.3
5	석면, 석면함유 활석 등 포함	0	1	2	3	10.3
6	기타	0	0	2	2	6.9
7	6가 크롬 화합물	0	0	1	1	3.4
8	고온에서 발생하는 튀김 배출물질	0	0	1	1	3.4
9	니켈화합물	0	0	1	1	3.4
10	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	0	1	0	1	3.4
11	도장공	0	0	1	1	3.4
12	비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)	0	0	1	1	3.4
13	석탄의 가정 실내 연소	0	1	0	1	3.4
14	역청을 이용한 지붕공사, 아스팔트 작업	0	0	1	1	3.4
합계		2	5	22	29	100.0

폐암 유발물질은 가능성 높음(Probable) 이상은 비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)는 9건(22.5%), 디젤엔진 배출물질은 7건(17.5%), 결정형 유리규산은 5건(12.5%), 석면, 석면함유 활석 등 포함은 5건(12.5%)순이었다.

〈표 3-15〉 폐암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(1순위 물질) - Probable 이상

연번	노출 및 공정	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계	비율 (%)
1	비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)	0	9	9	22.5
2	디젤엔진 배출물질	0	7	7	17.5
3	결정형 유리규산	2	3	5	12.5
4	석면, 석면함유 활석 등 포함	4	1	5	12.5
5	용접흄	0	4	4	10.0
6	철과 강철 주조	3	0	3	7.5
7	고무 생산 산업	0	2	2	5.0
8	인쇄업	0	2	2	5.0
9	6가 크롬 화합물	0	1	1	2.5
10	고온에서 발생하는 튀김 배출물질	0	1	1	2.5
11	도장공	0	1	1	2.5
합계		9	31	40	100.0

〈표 3-16〉 폐암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(2순위 물질) - Probable 이상

연번	노출 및 공정	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계	비율 (%)
1	라돈-222와 그 붕괴 생성물	1	1	2	28.6
2	다이옥신(2,3,7,8-TCDD)	0	1	1	14.3
3	디젤엔진 배출물질	1	0	1	14.3
4	석면, 석면함유 활석 등 포함	0	1	1	14.3
5	석탄의 가정 실내 연소	0	1	1	14.3
6	용접흄	0	1	1	14.3
합계		2	5	7	100.0

표준산업분류 및 표준직업분류는 세세분류까지 조사하는 것을 원칙으로 하였으며, 조사는 표준산업분류의 경우 9차 개정안, 표준직업분류의 경우 6차 개정안을 기준으로 조사를 시행하였다. 본 연구에서는 조사에 따라 최장 직업력(현직장과 암 관련 직업력을 최우선으로 하였으며, 현직업력, 과거 직업력, 유사직업력 순으로 우선순위를 두었고, 우선순위가 빠른 산업분류 및 직업분류를 환례보고의 직업분류로 표기하였다.

표준산업분류에 대분류에 따른 폐암의 최장 직업력 분포는 제조업에서 90건(18.9%), 건설업에서 68건(14.3%), 농업, 임업 및 어업에서 59건(12.4%) 그리고 운수업이 44건(9.3%) 순이었다.

표준산업분류에 중분류에 따른 폐암의 최장 직업력 분포는 농업에서 55건 11.6%), 종합 건설업에서 39건(8.2%), 육상운송 및 파이프라인 운송업에서 39건(8.2%) 그리고 음식점 및 주점업이 30건(6.3%) 순이었다.

〈표 3-17〉 폐암의 표준산업분류 대분류에 따른 분포(최장 직업력)

연번	표준산업분류(대분류)	빈도(명)	비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	59	12.4
2	B. 광업	0	0.0
3	C. 제조업	90	18.9
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도 사업	4	0.8
5	E. 하수·폐기물처리 원료재생 및 환경 복원업	1	0.2
6	F. 건설업	68	14.3
7	G. 도매 및 소매업	40	8.4
8	H. 운수업	44	9.3
9	I. 숙박 및 음식점업	32	6.7
10	J. 출판 영상 방송통신 및 정보서비스업	7	1.5
11	K. 금융 및 보험업	7	1.5
12	L. 부동산업 및 임대업	6	1.3
13	M. 전문 과학 및 기술 서비스업	12	2.5
14	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	13	2.7
15	O. 공공행정 국방 및 사회보장 행정	18	3.8
16	P. 교육 서비스업	14	2.9
17	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	11	2.3
18	R. 예술 스포츠 및 여가관련 서비스업	4	0.8
19	S. 협회 및 단체 수리 및 기타 개인 서비스업	20	4.2
20	T. 가구 내 고용활동 및 달리 분류되지 않은 자가소비 생산 활동	3	0.6
21	U. 국제 및 외국기관	0	0.0
22	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	22	4.6
합계		475	100.0

〈표 3-18〉 폐암의 표준산업분류 중분류에 따른 분포(최장 직업력)

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	비율(%)
1	01. 농업	55	11.6
2	03. 어업	4	0.8
3	10. 식료품 제조업	10	2.1
4	11. 음료 제조업	1	0.2
5	13. 섬유제품 제조업; 의복제외	6	1.3
6	14. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	11	2.3
7	15. 가죽, 가방 및 신발 제조업	1	0.2
8	16. 목재 및 나무제품 제조업; 가구제외	1	0.2
9	17. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	2	0.4
10	18. 인쇄 및 기록매체 복제업	3	0.6
11	20. 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	3	0.6
12	21. 의료용 물질 및 의약품 제조업	1	0.2
13	22. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	2	0.4
14	23. 비금속 광물제품 제조업	5	1.1
15	24. 1차 금속 제조업	8	1.7
16	25. 금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	5	1.1
17	26. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	2	0.4
18	27. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	1	0.2
19	28. 전기장비 제조업	3	0.6
20	29. 기타 기계 및 장비 제조업	5	1.1
21	30. 자동차 및 트레일러 제조업	3	0.6
22	31. 기타 운송장비 제조업	10	2.1
23	32. 가구 제조업	3	0.6
24	33. 기타 제품 제조업	4	0.8
25	35. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	4	0.8
26	38. 폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업	1	0.2
27	41. 종합 건설업	39	8.2
28	42. 전문직별 공사업	29	6.1
29	45. 자동차 및 부품 판매업	3	0.6

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	비율(%)
30	46. 도매 및 상품중개업	14	2.9
31	47. 소매업; 자동차 제외	23	4.8
32	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	39	8.2
33	50. 수상 운송업	2	0.4
34	51 항공 운송업	1	0.2
35	52. 창고 및 운송관련 서비스업	2	0.4
36	55. 숙박업	2	0.4
37	56. 음식점 및 주점업	30	6.3
38	58. 출판업	6	1.3
39	61. 통신업	1	0.2
40	64. 금융업	4	0.8
41	65. 보험 및 연금업	2	0.4
42	66. 금융 및 보험 관련 서비스업	1	0.2
43	68. 부동산업	5	1.1
44	69. 임대업; 부동산 제외	1	0.2
45	71. 전문서비스업	9	1.9
46	72. 건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업	1	0.2
47	73. 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	2	0.4
48	74. 사업시설 관리 및 조경 서비스업	5	1.1
49	75. 사업지원 서비스업	8	1.7
50	84. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	18	3.8
51	85. 교육 서비스업	14	2.9
52	86. 보건업	10	2.1
53	87. 사회복지 서비스업	1	0.2
54	91. 스포츠 및 오락관련 서비스업	4	0.8
55	94. 협회 및 단체	4	0.8
56	95. 수리업	6	1.3
57	96. 기타 개인 서비스업	10	2.1
58	98. 달리 분류되지 않은 자가소비를 위한 가구의 재화 및 서비스 생산활동	3	0.6
59	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	22	4.6
합계		475	100.0

표준산업분류 대분류에 따른 폐암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 확실함(Definite) 9건(6.2%), 가능성 높음(Probable) 31건(21.4%), 가능성 낮음(Possible) 105건(72.4%)으로 조사되었다.

표준산업분류 대분류에서 폐암의 업무관련성 평가에서 가능성 낮음(Possible) 이상의 경우 농업, 임업 및 어업에서 37건(25.5%), 건설업에서 37건(25.5%), 제조업에서 33건(22.8%) 그리고 운수업에서 20건(13.8%) 순이었다.

표준산업분류 중분류에 따른 폐암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서는 산업분류 중분류의 경우 가능성 낮음(Possible) 이상의 경우 농업 36명(24.8%), 전문직별 공사업에서 20건(13.8%), 육상운송 및 파이프라인 운송업에서 18명(12.4%) 그리고 종합 건설업에서 17명(11.7%) 순이었다.

〈표 3-19〉 폐암의 표준산업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Possible 이상

연번	표준산업분류(대분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계 (명)	비율 (%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	2	8	27	37	25.5
2	F. 건설업	1	6	30	37	25.5
3	C. 제조업	6	8	19	33	22.8
4	H. 운수업	0	5	15	20	13.8
5	I. 숙박 및 음식점업	0	1	3	4	2.8
6	G. 도매 및 소매업	0	0	3	3	2.1
7	O. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	0	1	2	3	2.1
8	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	0	1	2	3	2.1
9	D. 전기, 가스, 증기 및 수도사업	0	0	2	2	1.4
10	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	0	1	1	2	1.4
11	L. 부동산업 및 임대업	0	0	1	1	0.7
합계		9	31	105	145	100.0

〈표 3-20〉 폐암의 표준산업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Possible 이상

연번	표준산업분류(중분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계 (명)	비율 (%)
1	01. 농업	1	8	27	36	24.8
2	42. 전문직별 공사업	0	4	16	20	13.8
3	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	0	4	14	18	12.4
4	41. 종합 건설업	1	2	14	17	11.7
5	31. 기타 운송장비 제조업	1	2	3	6	4.1
6	29. 기타 기계 및 장비 제조업	1	1	3	5	3.4
7	24. 1차 금속 제조업	2	0	2	4	2.8
8	56. 음식점 및 주점업	0	1	3	4	2.8
9	23. 비금속 광물제품 제조업	2	0	1	3	2.1
10	25. 금속가공제품 제조업 ;기계 및 가구 제외	0	0	3	3	2.1
11	84. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	0	1	2	3	2.1
12	10. 식료품 제조업	0	1	1	2	1.4
13	30. 자동차 및 트레일러 제조업	0	0	2	2	1.4
14	32. 가구 제조업	0	0	2	2	1.4
15	35. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	0	0	2	2	1.4
16	47. 소매업; 자동차 제외	0	0	2	2	1.4
17	95. 수리업	0	1	1	2	1.4
18	03. 어업	1	0	0	1	0.7
19	14. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	0	0	1	1	0.7
20	15. 가죽, 가방 및 신발 제조업	0	1	0	1	0.7
21	16. 목재 및 나무제품 제조업 ; 가구제외	0	0	1	1	0.7
22	18. 인쇄 및 기록매체 복제업	0	1	0	1	0.7
23	20. 화학물질 및 화학제품 제조업 ; 의약품 제외	0	1	0	1	0.7
24	33. 기타 제품 제조업	0	1	0	1	0.7
25	46. 도매 및 상품중개업	0	0	1	1	0.7
26	50. 수상 운송업	0	1	0	1	0.7
27	52. 창고 및 운송관련 서비스업	0	0	1	1	0.7
28	68. 부동산업	0	0	1	1	0.7
29	74. 사업시설 관리 및 조경 서비스업	0	0	1	1	0.7
30	75. 사업지원 서비스업	0	1	0	1	0.7
31	94. 협회 및 단체	0	0	1	1	0.7
합계		9	31	105	145	100.0

표준산업분류 대분류에 따른 폐암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 가능성 높음(Probable) 이상의 경우 제조업에서 14건(35.0%), 농업, 임업 및 어업에서 10건(25.0%), 건설업에서 7건(17.5%) 그리고 운수업에서 5건(12.5%) 순이었다.

〈표 3-21〉 폐암의 표준산업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Probable 이상

연번	표준산업분류(대분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계 (명)	비율 (%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	2	8	10	25.0
2	F. 건설업	1	6	7	17.5
3	C. 제조업	6	8	14	35.0
4	H. 운수업	0	5	5	12.5
5	I. 숙박 및 음식점업	0	1	1	2.5
6	O. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	0	1	1	2.5
7	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	0	1	1	2.5
8	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	0	1	1	2.5
합계		9	31	40	100.0

표준산업분류 중분류에 따른 폐암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서는 가능성 높음(Probable) 이상의 경우 농업에서 9건(22.5%), 육상운송 및 파이프라인 운송업, 전문직별 공사업에서 각각 4건(10.0%) 그리고 종합건설업, 기타 운송장비 제조업에서 각각 3건(7.5%) 순으로 빈도를 보였다.

〈표 3-22〉 폐암의 표준산업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Probable 이상

연번	표준산업분류(중분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계 (명)	비율 (%)
1	01. 농업	1	8	9	22.5
2	42. 전문직별 공사업	0	4	4	10.0
3	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	0	4	4	10.0
4	41. 종합 건설업	1	2	3	7.5
5	31. 기타 운송장비 제조업	1	2	3	7.5
6	29. 기타 기계 및 장비 제조업	1	1	2	5.0
7	24. 1차 금속 제조업	2	0	2	5.0
8	56. 음식점 및 주점업	0	1	1	2.5
9	23. 비금속 광물제품 제조업	2	0	2	5.0
10	84. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	0	1	1	2.5
11	10. 식료품 제조업	0	1	1	2.5
12	95. 수리업	0	1	1	2.5
13	03. 어업	1	0	1	2.5
14	15. 가죽, 가방 및 신발 제조업	0	1	1	2.5
15	18. 인쇄 및 기록매체 복제업	0	1	1	2.5
16	20. 화학물질 및 화학제품 제조업 ; 의약품 제외	0	1	1	2.5
17	33. 기타 제품 제조업	0	1	1	2.5
18	50. 수상 운송업	0	1	1	2.5
19	75. 사업지원 서비스업	0	1	1	2.5
합계		9	31	40	100.0

표준직업분류 대분류에 따른 폐암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 기능원 및 관련 기능 종사자가 83건(17.5%), 장치, 기계조작 및 조립종사자가 78건(16.4%), 농림어업 숙련 종사자가 56건(11.8%) 그리고 단순노무 종사자가 47건(9.9%) 순으로 빈도를 보였다.

〈표 3-23〉 폐암의 표준직업분류 대분류에 따른 분포(최장 직업력)

연번	표준직업분류(대분류)	빈도(명)	비율(%)
1	1. 관리자	43	9.1
2	2. 전문가 및 관련 종사자	42	8.8
3	3. 사무 종사자	32	6.7
4	4.서비스 종사자	38	8.0
5	5. 판매 종사자	33	6.9
6	6. 농림어업 숙련 종사자	56	11.8
7	7. 기능원 및 관련 기능 종사자	83	17.5
8	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	78	16.4
9	9. 단순노무 종사자	47	9.9
10	A. 군인	1	0.2
11	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	22	4.6
합계		475	100.0

표준직업분류에 중분류에 따른 폐암의 최장 직업력 분포는 농·축산 숙련직에서 55건(11.6%), 운전 및 운송 관련직에서 49건(10.3%) 그리고 건설 및 채굴 관련 기능직에서 25건(5.3%) 순이었다.

〈표 3-24〉 폐암의 표준직업분류 중분류에 따른 분포(최장 직업력)

연번	표준직업분류(중분류)	빈도(명)	비율(%)
1	11. 공공 및 기업 고위직	9	1.9
2	12. 행정 및 경영지원 관리직	6	1.3
3	13. 전문서비스 관리직	5	1.1
4	14. 건설·전기 및 생산 관련 관리직	16	3.4
5	15. 판매 및 고객서비스 관리직	7	1.5
6	22. 정보통신 전문가 및 기술직	3	0.6
7	23. 공학 전문가 및 기술직	12	2.5
8	24. 보건·사회복지 및 종교 관련직	14	2.9
9	25. 교육전문가 및 관련직	7	1.5
10	26. 법률 및 행정 전문직	1	0.2
11	27. 경영·금융전문가 및 관련직	3	0.6
12	28. 문화·예술·스포츠 전문가 및 관련직	2	0.4
13	31. 경영 및 회계 관련 사무직	23	4.8
14	32. 금융 및 보험 사무직	4	0.8
15	33. 법률 및 감사 사무직	2	0.4
16	39. 상담·안내·통계 및 기타 사무직	3	0.6
17	41. 경찰·소방 및 보안 관련 서비스직	5	1.1
18	42. 이미용예식 및 의료보조 서비스직	9	1.9
19	43. 운송 및 여가 서비스직	1	0.2
20	44. 조리 및 음식 서비스직	23	4.8
21	51. 영업직	8	1.7
22	52. 매장 판매직	22	4.6

연번	표준직업분류(중분류)	빈도(명)	비율(%)
23	53. 방문·노점 및 통신 판매 관련직	3	0.6
24	61. 농·축산 숙련직	55	11.6
25	63. 어업 숙련직	1	0.2
26	71. 식품가공관련 기능직	8	1.7
27	72. 섬유·의복 및 가죽 관련 기능직	10	2.1
28	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	4	0.8
29	74. 금속성형 관련 기능직	12	2.5
30	75. 운송 및 기계 관련 기능직	8	1.7
31	76. 전기 및 전자 관련 기능직	6	1.3
32	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	25	5.3
33	79. 기타 기능 관련직	10	2.1
34	81. 식품가공관련 기계조작직	3	0.6
35	83. 화학 관련 기계조작직	6	1.3
36	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	8	1.7
37	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	8	1.7
38	87. 운전 및 운송 관련직	49	10.3
39	89. 목재·인쇄 및 기타 기계조작직	4	0.8
40	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	7	1.5
41	92. 운송관련 단순노무직	6	1.3
42	93. 제조관련 단순노무직	7	1.5
43	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	15	3.2
44	95. 가사·음식 및 판매 관련 단순노무직	7	1.5
45	99. 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	5	1.1
46	A1. 군인	1	0.2
47	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	22	4.6
합계		475	100.0

표준직업분류 대분류에 따른 폐암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 확실함(Definite) 9건(6.2%), 가능성 높음(Probable) 31건(21.4%), 가능성 낮음(Possible) 105건(72.4%)으로 조사되었다.

표준직업분류 대분류에 따른 폐암의 가능성 낮음(Possible)이상의 경우는 기능원 및 관련 기능 종사자가 43건(29.7%)으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 장치·기계 조작 및 조립 종사자가 42건(29.0%) 그리고 농업어업 숙련 종사자가 35건(24.1%) 순이었다.

〈표 3-25〉 폐암의 표준직업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Possible 이상

연번	표준직업분류(대분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계 (명)	비율 (%)
1	1. 관리자	0	1	4	5	3.4
2	2. 전문가 및 관련 종사자	1	0	4	5	3.4
3	3. 사무 종사자	0	0	1	1	0.7
4	4. 서비스 종사자	0	1	4	5	3.4
5	5. 판매 종사자	0	0	2	2	1.4
6	6. 농림어업 숙련 종사자	1	7	27	35	24.1
7	7. 기능원 및 관련 기능 종사자	2	10	31	43	29.7
8	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	5	10	27	42	29.0
9	9. 단순노무 종사자	0	2	5	7	4.8
10	A. 군인	0	0	0	0	0.0
11	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	0	0	0	0	0.0
합계		9	31	105	145	100.0

표준직업분류 중분류에 따른 폐암의 경우 가능성 낮음(Possible)이상의 경우는 농·축산 숙련직이 35건(24.1%)으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 운전 및 운송 관련직이 27건(18.6%) 그리고 건설 및 채굴 관련 기능직 17건(11.7%) 순이었다.

〈표 3-26〉 폐암의 표준직업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Possible 이상

연번	표준직업분류(중분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계 (명)	비율 (%)
1	61. 농·축산 숙련직	1	7	27	35	24.1
2	87. 운전 및 운송 관련직	0	7	20	27	18.6
3	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	1	3	13	17	11.7
4	74. 금속성형 관련 기능직	1	4	4	9	6.2
5	79. 기타 기능 관련직	0	1	6	7	4.8
6	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	4	0	3	7	4.8
7	23. 공학 전문가 및 기술직	1	0	4	5	3.4
8	44. 조리 및 음식 서비스직	0	1	3	4	2.8
9	75. 운송 및 기계 관련 기능직	0	1	3	4	2.8
10	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	1	0	3	4	2.8
11	14. 건설·전기 및 생산 관련 관리직	0	1	2	3	2.1
12	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	0	1	2	3	2.1
13	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	0	0	3	3	2.1
14	83. 화학 관련 기계조작직	0	2	0	2	1.4
15	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	0	1	1	2	1.4
16	99. 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	0	1	1	2	1.4
17	12. 행정 및 경영지원 관리직	0	0	1	1	0.7
18	15. 판매 및 고객서비스 관리직	0	0	1	1	0.7
19	31. 경영 및 회계 관련 사무직	0	0	1	1	0.7
20	41. 경찰소방 및 보안 관련 서비스직	0	0	1	1	0.7
21	51. 영업직	0	0	1	1	0.7
22	52. 매장 판매직	0	0	1	1	0.7
23	71. 식품가공관련 기능직	0	0	1	1	0.7
24	72. 섬유의복 및 가죽 관련 기능직	0	0	1	1	0.7
25	76. 전기 및 전자 관련 기능직	0	0	1	1	0.7
26	81. 식품가공관련 기계조작직	0	1	0	1	0.7
27	89. 목재인쇄 및 기타 기계조작직	0	0	1	1	0.7
합계		9	31	105	145	100.0

표준직업분류 대분류에 따른 폐암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 가능성 높음(Probable)이상의 경우는 장치·기계 조작 및 조립 종사자가 15건(37.5%)으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 기능원 및 관련 기능 종사자가 12건(30.0%) 그리고 농림어업 숙련 종사자가 8건(20.0%) 순이었다.

〈표 3-27〉 폐암의 표준직업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Probable 이상

연번	표준직업분류(대분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계 (명)	비율 (%)
1	1. 관리자	0	1	1	2.5
2	2. 전문가 및 관련 종사자	1	0	1	2.5
3	4. 서비스 종사자	0	1	1	2.5
4	6. 농림어업 숙련 종사자	1	7	8	20.0
5	7. 기능원 및 관련 기능 종사자	2	10	12	30.0
6	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	5	10	15	37.5
7	9. 단순노무 종사자	0	2	2	5.0
합계		9	31	40	100.0

표준직업분류 중분류에 따른 폐암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 가능성 높음(Probable)이상의 경우는 농축산 숙련직 8건(20.0%)으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 운전 및 운송 관련직의 경우 7건(17.5%) 그리고 금속성형 관련 기능직이 5건(12.5%) 순이었다.

〈표 3-28〉 폐암의 표준직업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Probable 이상

연번	표준직업분류(중분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계 (명)	비율 (%)
1	61. 농·축산 숙련직	1	7	8	20.0
2	87. 운전 및 운송 관련직	0	7	7	17.5
3	74. 금속성형 관련 기능직	1	4	5	12.5
4	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	1	3	4	10.0
5	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	4	0	4	10.0
6	83. 화학 관련 기계조작직	0	2	2	5.0
7	79. 기타 기능 관련직	0	1	1	2.5
8	23. 공학 전문가 및 기술직	1	0	1	2.5
9	44. 조리 및 음식 서비스직	0	1	1	2.5
10	75. 운송 및 기계 관련 기능직	0	1	1	2.5
11	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	1	0	1	2.5
12	14. 건설·전기 및 생산 관련 관리직	0	1	1	2.5
13	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	0	1	1	2.5
14	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	0	1	1	2.5
15	99. 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	0	1	1	2.5
16	81. 식품가공관련 기계조작직	0	1	1	2.5
합계		9	31	40	100.0

〈표 3-29〉 질병분류별 분포(폐암)

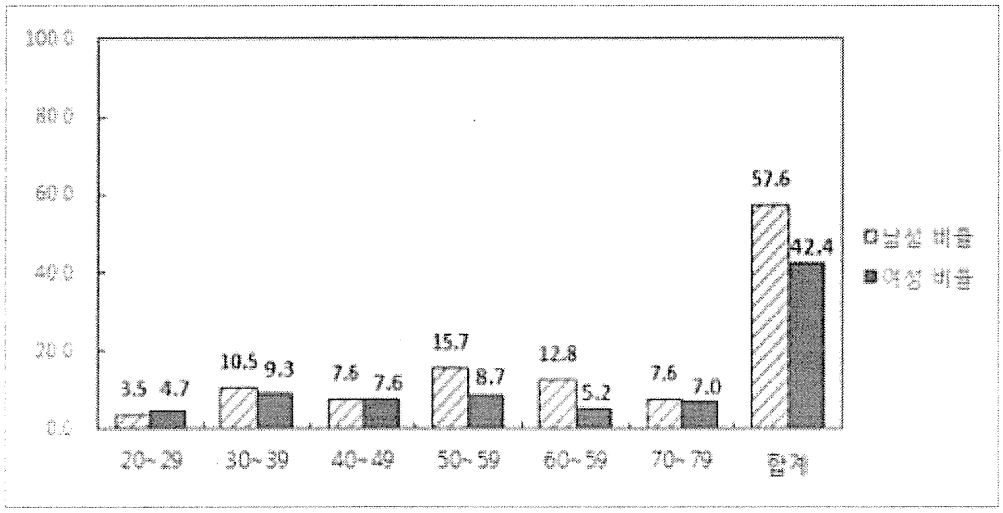
질병명 및 표준질병사인 분류코드		빈도 (명)	비율 (%)
호흡기 및 흉내곽 기관의 악성신생물(C30-C39)	C33.0 기관의 악성신생물	0	0.0
	C34.0 기관지 및 폐의 악성신생물	118	24.8
	C34.1 상엽, 기관지 또는 폐 악성신생물	77	16.2
	C34.2 중엽, 기관지 또는 폐 악성신생물	9	1.9
	C34.3 하엽, 기관지 또는 폐 악성신생물	72	15.2
	C34.8 기관지 및 폐의 중복병변의 악성 신생물	1	0.2
	C34.9 상세불명의 기관지 또는 폐 악성신생물	198	41.7
합계		475	100.0

(나) 조혈기계암

본 조사에서는 총 172건에 대해 심층 조사를 시행하였다. 조사에서 남성의 비율은 57.6%, 여성은 42.4%로 나타났으며, 56.9%가 50대 이상으로 조사되었다.

〈표 3-30〉 성별, 연령대별 분포(조혈기계암)

연령(세)	남성		여성		전체	
	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)
20~29	6	3.5	8	4.7	14	8.1
30~39	18	10.5	16	9.3	34	19.8
40~49	13	7.6	13	7.6	26	15.1
50~59	27	15.7	15	8.7	42	24.4
60~69	22	12.8	9	5.2	31	18.0
70~79	13	7.6	12	7.0	25	14.5
합계	99	57.6	73	42.4	172	100



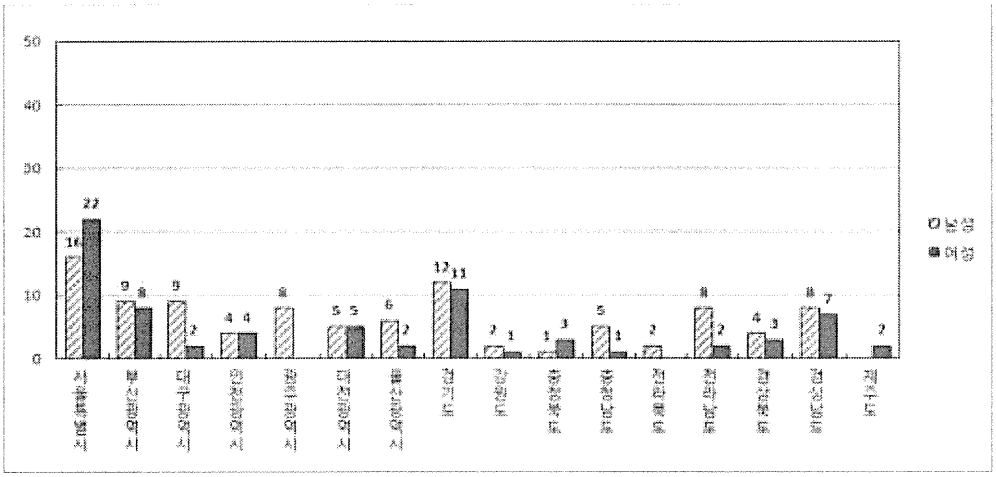
[그림 3-26] 성별, 연령대별 분포(조혈기계암)

환자의 현지 주거지 주소를 기반으로 한 지역별 분포에서는 서울이 38건으로 전체의 22.1%를 차지하고 있었으며, 경기, 부산, 경남 순으로 빈도수가 높았다.

〈표 3-31〉 지역별 분포(조혈기계암)

연번	지역	빈도(명)	비율(%)
1	서울특별시	38	22.1
2	부산광역시	17	9.9
3	대구광역시	11	6.4
4	인천광역시	8	4.7
5	광주광역시	8	4.7
6	대전광역시	10	5.8
7	울산광역시	8	4.7
8	경기도	23	13.4
9	강원도	3	1.7
10	충청북도	4	2.3
11	충청남도	6	3.5
12	전라북도	2	1.2
13	전라남도	10	5.8
14	경상북도	7	4.1
15	경상남도	15	8.7
16	제주도	2	1.2
합계		172	100.0

지역별 조혈기계암 환자 성별비로는 남성대 여성이 58 : 42 정도로 분석되었다.



[그림 3-27] 성별에 따른 지역적 분포(조혈기계암)

지난해에 비해 빈도수가 조사 대상 병원에 따라서 고르게 분포되어 있음을 알 수 있다.

〈표 3-32〉 조사 병원별 분포(조혈기계암)

연번	병원명	빈도(명)	비율(%)
1	부산대학교병원*	-	-
2	양산부산대학교병원	7	4.1
3	동아대학교병원	12	7.0
4	울산대학교병원	9	5.2
5	칠곡경북대학교병원*	-	-
6	계명대학교 동산병원	10	5.8
7	화순전남대학교병원	15	8.7
8	삼성서울병원	42	24.4
9	서울아산병원	20	11.6
10	세브란스병원	46	26.7
11	인하대학교병원	5	2.9
12	충남대학교병원	6	3.5
합계(명)		172	100.0

* 부산대학교병원, 칠곡경북대학교병원은 호흡기내과에서 폐암만 진행

본 관리체계에서 시행한 조혈기계암의 업무관련성 평가에서 확실함(Definite) 0건, 가능성 높음(Probable) 5건, 가능성 낮음(Possible) 6건, 가능성이 거의 없음(Suspicious) 7건, 가능성 없음(None)이 154건으로 총 2.9%가 가능성 높음(Probable) 이상으로 나타났으며, 가능성 낮음(Possible) 이상은 6.4%로 나타났다.

〈표 3-33〉 조사 병원별 업무관련성 평가 분포(조혈기계암)

(단위: n)

연번	병원명	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	가능성 거의 없음 (Suspicious)	가능성 없음 (None)	합계 (명)	평가율 (%)
1	부산대학교병원	·	·	·	·	·	·	·
2	양산 부산대학교병원	0	0	0	0	7	7	4.1
3	동아대학교병원	0	1	1	1	9	12	7.0
4	울산대학교병원	0	0	0	3	6	9	5.2
5	칠곡 경북대학교병원	·	·	·	·	·	·	·
6	계명대학교 동산병원	0	2	1	1	6	10	5.8
7	화순 전남대학교병원	0	1	0	2	12	15	8.7
8	삼성서울병원	0	0	2	0	40	42	24.4
9	서울아산병원	0	1	2	0	17	20	11.6
10	세브란스병원	0	0	0	0	46	46	26.7
11	인하대학교병원	0	0	0	0	5	5	2.9
12	충남대학교병원	0	0	0	0	6	6	3.5
합계(명)		0	5	6	7	154	172	100.0
평가율(%)		0.0	2.9	3.5	4.1	89.5	100.0	
전체 비율(%)		100.0						

〈표 3-34〉 지역별 업무관련성 평가 분포(조혈기계암)

(단위: n)

연번	지역	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	가능성 거의 없음 (Suspicious)	가능성 없음 (None)	합계 (명)	평가율 (%)
1	서울특별시	0	0	0	0	38	38	22.1
2	부산광역시	0	1	1	1	14	17	9.9
3	대구광역시	0	2	1	1	7	11	6.4
4	인천광역시	0	0	0	0	8	8	4.7
5	광주광역시	0	0	0	0	8	8	4.7
6	대전광역시	0	0	1	0	9	10	5.8
7	울산광역시	0	0	0	1	7	8	4.7
8	경기도	0	0	0	0	23	23	13.4
9	강원도	0	1	0	2	0	3	1.7
10	충청북도	0	0	0	0	4	4	2.3
11	충청남도	0	0	0	0	6	6	3.5
12	전라북도	0	0	0	0	2	2	1.2
13	전라남도	0	1	0	2	7	10	5.8
14	경상북도	0	0	0	2	5	7	4.1
15	경상남도	0	1	2	0	12	15	8.7
16	제주도	0	0	0	0	2	2	1.2
합계(명)		0	6	5	9	152	172	100.0
평가율(%)		0.0	3.5	2.9	5.2	88.4	100.0	
전체 비율(%)		100%						

조혈기계암에서의 노출 물질은 비비소계 살충제가 7건(38.9%)로 가장 많았으며 벤젠이 4건(22.2%) 그리고 포름알데히드가 2건(11.1%) 순으로 노출 빈도가 높은 것으로 조사되었다.

〈표 3-35〉 조혈기계암의 노출물질 및 공정(1순위 물질만)

연번	노출 및 공정	빈도(명)	비율(%)
1	비비소계 살충제	7	38.9
2	벤젠	4	22.2
3	포름알데히드	2	11.1
4	DDT	1	5.6
5	고무 생산 산업	1	5.6
6	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	1	5.6
7	도장공	1	5.6
8	섬유산업(방직, 직물)	1	5.6
합계		18	100.0

〈표 3-36〉 조혈기계암의 노출물질(중복 허용)

연번	노출 및 공정	노출 물질 및 공정1의 빈도	노출 물질 및 공정2의 빈도	합계
1	비비소계 살충제	7	0	7
2	벤젠	4	1	5
3	포름알데히드	2	0	2
4	DDT	1	0	1
5	고무 생산 산업	1	0	1
6	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	1	0	1
7	도장공	1	0	1
8	섬유산업(방직, 직물)	1	0	1
합계		18	1	19

조혈기계암 유발물질은 가능성 낮음(Possible) 이상은 비비소계 살충제 4건(36.4%), 벤젠 3건(27.3%) 그리고 포름알데히드가 1건(9.1%) 순이었다.

〈표 3-37〉 조혈기계암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(1순위 물질) - Possible 이상

연번	노출 및 공정	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계	비율 (%)
1	고무생산산업	0	0	1	1	9.1
2	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	0	1	0	1	9.1
3	도장공	0	0	1	1	9.1
4	벤젠	0	2	1	3	27.3
5	비비소계 살충제	0	1	3	4	36.4
6	포름알데히드	0	1	0	1	9.1
합계		0	5	6	11	100.0

조혈기계암 유발물질은 가능성 높음(Probable) 이상은 벤젠은 2건(40.0%)로 가장 높았고, 비비소계 살충제(직업적 살포, 사용), 다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD), 포름알데히드는 각 1건(20.0%)로 조사되었다.

〈표 3-38〉 조혈기계암의 노출물질에 따른 업무관련성 분포(1순위 물질) - Probable 이상

연번	노출 및 공정	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계	비율 (%)
1	벤젠	0	2	2	40.0
2	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	0	1	1	20.0
3	비비소계 살충제	0	1	1	20.0
4	포름알데히드	0	1	1	20.0
합계		0	5	5	100.0

표준산업분류에 대분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력 분포는 제조업에서 28건(16.3%), 도매 및 소매업에서 20건(11.6%), 교육 서비스업에서 19건(11.0%) 그리고 건설업이 18건(10.5%) 순이었다.

표준산업분류에 중분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력 분포는 교육 서비스업에서 19건(11.0%), 소매업; 자동차 제외, 기타(주부, 학생, 무직)에서 각각 13건(7.6%) 그리고 종합 건설업, 육상운송 및 파이프라인 운송업에서 각각10건(5.8%) 순이었다.

〈표 3-39〉 조혈기계암의 표준산업분류 대분류에 따른 분포(최장 직업력)

연번	표준산업분류(대분류)	빈도(명)	비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	6	3.5
2	B. 광업	0	0.0
3	C. 제조업	28	16.3
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도 사업	0	0.0
5	E. 하수·폐기물처리 원료재생 및 환경 복원업	0	0.0
6	F. 건설업	18	10.5
7	G. 도매 및 소매업	20	11.6
8	H. 운수업	12	7.0
9	I. 숙박 및 음식점업	6	3.5
10	J. 출판 영상 방송통신 및 정보서비스업	7	4.1
11	K. 금융 및 보험업	6	3.5
12	L. 부동산업 및 임대업	2	1.2
13	M. 전문 과학 및 기술 서비스업	6	3.5
14	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	7	4.1
15	O. 공공행정 국방 및 사회보장 행정	9	5.2
16	P. 교육 서비스업	19	11.0
17	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	6	3.5
18	R. 예술 스포츠 및 여가관련 서비스업	0	0.0
19	S. 협회 및 단체 수리 및 기타 개인 서비스업	5	2.9
20	T. 가구 내 고용활동 및 달리 분류되지 않은 자가소비 생산 활동	2	1.2
21	U. 국제 및 외국기관	0	0.0
22	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	13	7.6
합계		172	100.0

〈표 3-40〉 조혈기계암의 표준산업분류 중분류에 따른 분포(최장 직업력)

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	비율(%)
1	01. 농업	6	3.5
2	10. 식료품 제조업	1	0.6
3	13. 섬유제품 제조업; 의복제외	1	0.6
4	14. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	2	1.2
5	16. 목재 및 나무제품 제조업;가구제외	1	0.6
6	17. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	2	1.2
7	22. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	1	0.6
8	23. 비금속 광물제품 제조업	1	0.6
9	24. 1차 금속 제조업	1	0.6
10	25. 금속가공제품 제조업;기계 및 가구 제외	1	0.6
11	26. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	5	2.9
12	27. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	1	0.6
13	28. 전기장비 제조업	1	0.6
14	29. 기타 기계 및 장비 제조업	3	1.7
15	30. 자동차 및 트레일러 제조업	2	1.2
16	31. 기타 운송장비 제조업	3	1.7
17	32. 가구 제조업	1	0.6
18	33. 기타 제품 제조업	1	0.6
19	41. 종합 건설업	10	5.8
20	42. 전문직별 공사업	8	4.7
21	46. 도매 및 상품중개업	7	4.1
22	47. 소매업; 자동차 제외	13	7.6
23	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	10	5.8

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	비율(%)
24	52. 창고 및 운송관련 서비스업	2	1.2
25	55. 숙박업	2	1.2
26	56. 음식점 및 주점업	4	2.3
27	58. 출판업	2	1.2
28	59. 영상오디오 기록물 제작 및 배급업	2	1.2
29	60. 방송업	1	0.6
30	61. 통신업	1	0.6
31	63. 정보서비스업	1	0.6
32	64. 금융업	2	1.2
33	65. 보험 및 연금업	4	2.3
34	68. 부동산업	2	1.2
35	70. 연구개발업	2	1.2
36	71. 전문서비스업	4	2.3
37	74. 사업시설 관리 및 조경 서비스업	3	1.7
38	75. 사업지원 서비스업	4	2.3
39	84. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	9	5.2
40	85. 교육 서비스업	19	11.0
41	86. 보건업	2	1.2
42	87. 사회복지 서비스업	4	2.3
43	94. 협회 및 단체	3	1.7
44	96. 기타 개인 서비스업	2	1.2
45	97. 가구 내 고용활동	2	1.2
46	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	13	7.6
합계		172	100.0

표준산업분류 대분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 확실함(Definite) 0건(0.0%), 가능성 높음(Probable) 5건(45.5%), 가능성 낮음(Possible) 6건(54.5%)으로 조사되었다.

표준산업분류 대분류에서 조혈기계암의 업무관련성 평가에서 가능성 낮음(Possible) 이상의 경우 제조업에서 5건(45.5%), 농업, 임업 및 어업, 건설업에서 각각 2건(18.2%) 그리고 운수업, 사업시설관리 및 사업지원 서비스업에서 각각 1건(9.1%) 순이었다.

표준산업분류 중분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서는 산업분류 중분류의 경우 가능성 낮음(Possible) 이상의 경우 농업 2건(18.2%), 종합 건설업, 전문직별 공사업 등 각각 1건(9.1%) 순이었다.

〈표 3-41〉 조혈기계암의 표준산업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Possible 이상

연번	표준산업분류(대분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계 (명)	비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	0	0	2	2	18.2
2	C. 제조업	0	3	2	5	45.5
3	F. 건설업	0	0	2	2	18.2
4	H. 운수업	0	1	0	1	9.1
5	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	0	1	0	1	9.1
합계		0	5	6	11	100

〈표 3-42〉 조혈기계암의 표준산업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Possible 이상

연번	표준산업분류(중분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계 (명)	비율 (%)
1	01. 농업	0	0	2	2	18.2
2	17. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	0	0	1	1	9.1
3	22. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	0	0	1	1	9.1
4	23. 비금속 광물제품 제조업	0	1	0	1	9.1
5	29. 기타 기계 및 장비 제조업	0	1	0	1	9.1
6	32. 가구 제조업	0	1	0	1	9.1
7	41. 종합 건설업	0	0	1	1	9.1
8	42. 전문직별 공사업	0	0	1	1	9.1
9	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	0	1	0	1	9.1
10	74. 사업시설 관리 및 조경 서비스업	0	1	0	1	9.1
합계		0	5	6	11	100.0

표준산업분류 대분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 가능성 높음(Probable) 이상의 경우 제조업에서 3건(60.0%), 운수업, 사업시설관리 및 사업지원 서비스업에서 각각 1건(20.0%) 순이었다.

〈표 3-43〉 조혈기계암의 표준산업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Probable 이상

연번	표준산업분류(대분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계 (명)	비율 (%)
1	C. 제조업	0	3	3	60.0
2	H. 운수업	0	1	1	20.0
3	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	0	1	1	20.0
합계		0	5	5	100.0

표준산업분류 중분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서는 가능성 높음(Probable) 이상의 경우 비금속 광물 제품 제조업, 기타 기계 및 장비 제조업, 가구 제조업, 육상운송 및 파이프라인 운송업 그리고 사업시설 관리 및 조경 서비스업이 각각 1건(20.0%)으로 조사되었다.

〈표 3-44〉 조혈기계암의 표준산업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Probable 이상

연번	표준산업분류(중분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계 (명)	비율 (%)
1	23. 비금속 광물제품 제조업	0	1	1	20.0
2	29. 기타 기계 및 장비 제조업	0	1	1	20.0
3	32. 가구 제조업	0	1	1	20.0
4	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	0	1	1	20.0
5	74. 사업시설 관리 및 조경 서비스업	0	1	1	20.0
합계		9	5	5	100.0

표준직업분류 대분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 사무종사자가 32건(18.6%), 전문가 및 관련 종사자가 31건(18.0%) 그리고 장치, 기계조작 및 조립종사자가 22건(12.8%) 순으로 빈도를 보였다.

〈표 3-45〉 조혈기계암의 표준직업분류 대분류에 따른 분포(최장 직업력)

연번	표준직업분류(대분류)	합계(명)	비율(%)
1	1. 관리자	16	9.3
2	2. 전문가 및 관련 종사자	31	18.0
3	3. 사무 종사자	32	18.6
4	4. 서비스 종사자	9	5.2
5	5. 판매 종사자	7	4.1
6	6. 농림어업 숙련 종사자	5	2.9
7	7. 기능원 및 관련 기능 종사자	21	12.2
8	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	22	12.8
9	9. 단순노무 종사자	14	8.1
10	A. 군인	0	0.0
11	Z. 기타(주부, 학생, 사무직)	15	8.7
합계		172	100.0

표준직업분류에 중분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력 분포는 경영 및 회계 관련 사무직에서 25건(14.5%), 기타(주부, 학생, 무직)에서 15건(8.7%) 그리고 운전 및 운송 관련직에서 12건(7.0%) 순이었다.

〈표 3-46〉 조혈기계암의 표준직업분류 중분류에 따른 분포(최장 직업력)

연번	표준직업분류(중분류)	합계(명)	비율(%)
1	12. 행정 및 경영지원 관리직	3	1.7
2	13. 전문서비스 관리직	4	2.3
3	14. 건설전기 및 생산 관련 관리직	4	2.3
4	15. 판매 및 고객서비스 관리직	5	2.9
5	22. 정보통신 전문가 및 기술직	3	1.7
6	23. 공학 전문가 및 기술직	2	1.2
7	24. 보건사회복지 및 종교 관련직	10	5.8
8	25. 교육전문가 및 관련직	11	6.4
9	27. 경영금융전문가 및 관련직	3	1.7
10	28. 문화예술스포츠 전문가 및 관련직	2	1.2
11	31. 경영 및 회계 관련 사무직	25	14.5
12	32. 금융 및 보험 사무직	3	1.7
13	39. 상담안내통계 및 기타 사무직	4	2.3
14	41. 경찰소방 및 보안 관련 서비스직	2	1.2
15	42. 이미용예식 및 의료보조 서비스직	2	1.2
16	44. 조리 및 음식 서비스직	5	2.9
17	52. 매장 판매직	6	3.5
18	53. 방문·노점 및 통신 판매 관련직	1	0.6

연번	표준직업분류(중분류)	합계(명)	비율(%)
19	61. 농·축산 숙련직	5	2.9
20	71. 식품가공관련 기능직	3	1.7
21	72. 섬유의복 및 가죽 관련 기능직	1	0.6
22	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	1	0.6
23	74. 금속성형 관련 기능직	4	2.3
24	75. 운송 및 기계 관련 기능직	1	0.6
25	76. 전기 및 전자 관련 기능직	3	1.7
26	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	6	3.5
27	79. 기타 기능 관련직	2	1.2
28	81. 식품가공관련 기계조작직	1	0.6
29	83. 화학 관련 기계조작직	1	0.6
30	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	3	1.7
31	86. 전기 및 전자관련 기계조작직	2	1.2
32	87. 운전 및 운송 관련직	12	7.0
33	89. 목재·인쇄 및 기타 기계조작직	3	1.7
34	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	1	0.6
35	92. 운송관련 단순노무직	1	0.6
36	93. 제조관련 단순노무직	1	0.6
37	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	5	2.9
38	95. 가사·음식 및 판매 관련 단순노무직	4	2.3
39	99. 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	2	1.2
40	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	15	8.7
합계		172	100.0

표준직업분류 대분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 확실함(Definite) 0건(0.0%), 가능성 높음(Probable) 5건(2.1%), 가능성 낮음(Possible) 6건(2.6%)으로 조사되었다.

표준직업분류 대분류에 따른 조혈기계암의 가능성 낮음(Possible)이상의 경우는 기능원 및 관련 기능 종사자가 5건(45.5%)으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 장치, 기계 조작 및 조립 종사자가 3건(27.3%) 그리고 농림어업 숙련 종사자가 2건(18.2%) 순이었다.

〈표 3-47〉 조혈기계암의 표준직업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Possible 이상

연번	표준직업분류(대분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계 (명)	비율 (%)
1	1. 관리자	0	0	0	0	0.0
2	2. 전문가 및 관련 종사자	0	0	0	0	0.0
3	3. 사무 종사자	0	0	0	0	0.0
4	4. 서비스 종사자	0	0	0	0	0.0
5	5. 판매 종사자	0	0	0	0	0.0
6	6. 농림어업 숙련 종사자	0	0	2	2	18.2
7	7. 기능원 및 관련 기능 종사자	0	4	1	5	45.5
8	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	0	1	2	3	27.3
9	9. 단순노무 종사자	0	0	1	1	9.1
10	A. 군인	0	0	0	0	0.0
11	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	0	0	0	0	0.0
합계		0	5	6	11	100.0

표준직업분류 중분류에 따른 조혈기계암의 경우 가능성 낮음(Possible)이상의 경우는 농·축산 숙련직, 기타 기능 관련직 그리고 운전 및 운송 관련직이 각각 2건(18.2%)으로 가장 높은 것으로 나타났다.

〈표 3-48〉 조혈기계암의 표준직업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Possible 이상

연번	표준직업분류(중분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	가능성 낮음 (Possible)	합계 (명)	비율 (%)
1	61. 농·축산 숙련직	0	0	2	2	18.2
2	79. 기타 기능 관련직	0	2	0	2	18.2
3	87. 운전 및 운송 관련직	0	1	1	2	18.2
4	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	0	1	0	1	9.1
5	74. 금속성형 관련 기능직	0	1	0	1	9.1
6	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	0	0	1	1	9.1
7	89. 목재·인쇄 및 기타 기계 조작직	0	0	1	1	9.1
8	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	0	0	1	1	9.1
합계		0	5	6	11	100.0

표준직업분류 대분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 가능성 높음(Probable)이상의 경우는 기능원 및 관련 기능 종사자가 4건(80.0%) 가장 높은 것으로 나타났으며, 장치·기계 조작 및 조립 종사자 1건(20.0%)으로 조사되었다.

〈표 3-49〉 조혈기계암의 표준직업분류 대분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력)
- Probable 이상

연번	표준직업분류(대분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계 (명)	비율 (%)
1	1. 관리자	0	0	0	0.0
2	2. 전문가 및 관련 종사자	0	0	0	0.0
3	4. 서비스 종사자	0	0	0	0.0
4	6. 농림어업 숙련 종사자	0	0	0	0.0
5	7. 기능원 및 관련 기능 종사자	0	4	4	80.0
6	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	0	1	1	20.0
7	9. 단순노무 종사자	0	0	0	0.0
합계		0	5	5	100.0

표준직업분류 중분류에 따른 조혈기계암의 최장 직업력의 업무관련성 평가에서 가능성 높음(Probable)이상의 경우는 기타 기능 관련직 2건(40.0%)으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 목재·가구·악기 및 간판 관련 기능직, 금속성형 관련 기능직 그리고 운전 및 운송 관련직의 경우 각각 1건(20.0%) 순이었다.

〈표 3-50〉 조혈기계암의 표준직업분류 중분류에 따른 업무관련성 분포(최장 직업력) - Probable 이상

연번	직업분류(중분류)	확실 (Definite)	가능성 높음 (Probable)	합계(명)	비율(%)
1	79. 기타 기능 관련직	0	2	2	40.0
2	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	0	1	1	20.0
3	74. 금속성형 관련 기능직	0	1	1	20.0
4	87. 운전 및 운송 관련직	0	1	1	20.0
합계		0	5	5	100.0

〈표 3-51〉 질병분류별 분포(조혈기계암)

질병명 및 표준질병사인 분류코드		합계(명)	비율(%)
림프, 조혈 및 관련조직의 악성신생물 [C81-C96]	C81. 호지킨병(Hodgkin's disease)	15	8.7
	C82 소포성 림프종(Follicular lymphoma)	5	2.9
	C83. 미만성 비호지킨림프종 (Diffuse non- Hodgkin's lymphoma)	43	25.0
	C84. 말초 및 피부성 T-세포 림프종 (Peripheral and cutaneous T-cell lymphomas)	6	3.5
	C85. 기타 및 상세불명 형의 비호지킨 림프종 (Other and unspecified types of non-Hodgkin's lymphoma)	22	12.8
	C90. 다발성 골수종 및 악성 형질세포 신생물 (Multiple myeloma and malignant plasma cell neoplasms)	15	8.7
	C91. 림프 백혈병(Lymphoid leukaemia)	11	6.4
	C92. 골수성 백혈병(Myeloid leukaemia)	37	21.5
	C93. 단핵구성 백혈병(Monocytic leukemia)	1	0.6
	C94. 명시된 세포형의 기타 백혈병 (Other leukaemias of specified cell type)	0	0.0
	C95. 상세불명 세포형의 백혈병 (Leukaemia of unspecified cell type)	2	1.2
행동양식 불명 또는 미상의 신생물 [D37-D48]	D46. 골수 형성이상 증후군 (Myelodysplastic syndromes)	10	5.8
무형성 및 기타 빈혈 [D60-D64]	D61. 기타 무형성 빈혈 (Other aplastic anaemias)	5	2.9
합계		172	100.0

나) 지역별, 직업별, 산업별 및 노출별 직업성 암 통계 추정 및 분석

(가) 암등록 자료

지난 2011년부터 2013년까지 3년간 폐암에서의 암등록 자료와 직업성 암 관리체계 자료를 비교하였을 때, <표 3-52>와 같이 나타났다.

〈표 3-52〉 암등록 자료(폐암)

구분	2011년	2012년	2013년
암등록 자료	21,753	22,118	23,177
직업성 암 관리체계	1,566	1,377	1,404

지난 2011년부터 2013년까지 3년간 조혈기계암에서의 암등록 자료와 직업성 암 관리체계 자료를 비교하였을 때, <표 3-53>와 같이 나타났다.

〈표 3-53〉 암등록 자료(조혈기계암)

구분		2011년	2012년	2013년
암등록 자료	비호지킨림프종	4,367	4,553	4,828
	다발성 골수종	1,050	1,272	1,327
	림프성 백혈병	664	684	619
	골수성 백혈병	1,887	1,820	2,078
	상세불명 백혈병	311	322	314
	골수증식성질환	777	805	862
	골수형성이상증후군	840	816	896
	합계(명)	9,896	10,272	10,924
직업성 암 관리체계		523	406	422

지난 2011년부터 2013년까지 3년간 폐암에서의 암등록 자료와 직업성 암 관리체계 업무관련성 평가 Definite 이상을 비교하였을 때, <표 3-54>와 같이 나타났다.

〈표 3-54〉 폐암 업무관련성 평가 - Definite 이상

구분	2011년	2012년	2013년
암등록 자료	21,753	22,118	23,177
직업성 암 관리체계	33	26	35

지난 2011년부터 2013년까지 3년간 암등록 자료와 직업성 암 관리체계 업무관련성 평가 Probable 이상을 비교하였을 때, <표 3-55>와 같이 나타났다.

〈표 3-55〉 폐암 업무관련성 평가 - Probable 이상

구분	2011년	2012년	2013년
암등록 자료	21,753	22,118	23,177
직업성 암 관리체계	119	142	144

지난 2011년부터 2013년까지 3년간 조혈기계암에서의 암등록 자료와 직업성 암 관리체계 업무관련성 평가 Definite 이상을 비교하였을 때, <표 3-56>와 같이 나타났다.

〈표 3-56〉 조혈기계암 업무관련성 평가 - Definite 이상

구분	2011년	2012년	2013년
암등록 자료	9,896	10,272	10,924
직업성 암 관리체계	0	1	3

지난 2011년부터 2013년까지 3년간 조혈기계암에서의 암등록 자료와 직업성 암 관리체계 업무관련성 평가 Probable 이상을 비교하였을 때, <표 3-57>와 같이 나타났다.

〈표 3-57〉 조혈기계암 업무관련성 평가 - Probable 이상

구분	2011년	2012년	2013년
암등록 자료	9,896	10,272	10,924
직업성 암 관리체계	14	14	16

(2) 기존의 관리체계 자료(2011~2016)의 종합 분석

가) 기본분석

(가) 2011~2016년 연도별 분포

① 폐암

〈표 3-58〉 2011~2016년 폐암 분포

구분	빈도(명)	비율(%)
2011년	1,566	24.4
2012년	1,377	21.5
2013년	1,404	21.9
2014년	947	14.8
2015년	649	10.1
2016년	475	7.4
합계(명)	6,418	100.0

② 조혈기계암

〈표 3-59〉 2011~2016년 조혈기계암 분포

구분	빈도(명)	비율(%)
2011년	523	24.9
2012년	406	19.4
2013년	422	20.1
2014년	339	16.2
2015년	235	11.2
2016년	172	8.2
합계(명)	2,097	100.0

(가) 2011~2016년 성별에 따른 분포

① 폐암

2011~2016년 성별에 따른 폐암에서의 남성의 비율은 69.7%, 여성의 비율은 30.3%로 나타났으며, 남성이 여성보다 높은 것으로 조사되었다.

〈표 3-60〉 2011~2016년 성별 분포(폐암)

구분	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
남성	4,509	15,566	69.7
여성	1,909	6,779	30.3
합계(명)	6,418	22,345	100.0

② 조혈기계암

2011~2016년 성별에 따른 조혈기계암에서의 남성의 비율은 55.8%, 여성의 비율은 44.2%로 나타났으며, 남성이 여성보다 높은 것으로 조사되었다.

〈표 3-61〉 2011~2016년 성별 분포(조혈기계암)

구분	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
남성	1,243	5,001	55.8
여성	854	3,959	44.2
합계(명)	2,097	8,906	100.0

(나) 2011~2016년 보고병원

① 폐암

2011~2016년 폐암에서는 총 24개의 병원이 참여한 것으로 조사되었다. 각 연도별 보고병원은 2011년에 18개 병원, 2012년도에는 6개가 새로 추가 되고, 4개가 제외되어 20개 병원, 2013년도에는 2곳이 제외되어 18개 병원, 2014년도에는 추가적으로 4개가 제외되어 14개 병원 그리고 2015년, 2016년에는 3개가 제외되어 11개 병원이 참여하였다.

〈표 3-62〉 2011~2016년 폐암에 대해 연도별 보고병원 정리

보고병원	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
삼성서울병원	○	○	○	○	○	○
서울아산병원	○	○	○	○	○	○
세브란스병원	○	○	○	○	○	○
강북삼성병원	○	○	제외	제외	제외	제외
이대목동병원	-	○	제외	제외	제외	제외
아주대학교병원	-	○	○	제외	제외	제외
서울대학교병원	○	제외	제외	제외	제외	제외
구리한양대학교병원	○	제외	제외	제외	제외	제외
단국대학교병원	○	제외	제외	제외	제외	제외
을지대학교병원	○	제외	제외	제외	제외	제외
인하대학교병원	○	○	○	○	○	○
충남대학교병원	-	○	○	○	○	○
충북대학교병원	-	○	○	제외	제외	제외
연세대원주기독병원	○	○	○	제외	제외	제외
부산대학교병원	○	○	○	○	○	○
고신대학교복음병원	○	○	○	제외	제외	제외
경상대학교병원	-	○	○	○	제외	제외
양산부산대학교병원	○	○	○	○	○	○
울산대학교병원	○	○	○	○	○	○
칠곡경북대학교병원	○	○	○	○	○	○
계명대학교동산병원	○	○	○	○	○	○
화순전남대학교병원	○	○	○	○	○	○
전북대학교병원	○	○	○	○	제외	제외
제주대학교병원	-	○	○	○	제외	제외

② 조혈기계암

2011~2016년 조혈기계암에서는 총 23개의 병원이 참여한 것으로 조사되었다. 각 연도별 보고병원은 2011년에 15개 병원, 2012년, 2013년도에는 6개가 새로 추가 되고, 4개가 제외되어 17개 병원, 2014년도에는 1개가 새로 추가 되고, 4개가 제외되어 14개 병원 그리고 2015년, 2016년에는 4개가 제외되어 10개 병원이 참여하였다.

〈표 3-63〉 2011~2016년 조혈기계암에 대해 연도별 보고병원 정리

보고병원	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년
삼성서울병원	○	○	○	○	○	○
서울아산병원	-	-	-	○	○	○
세브란스병원	-	○	○	○	○	○
이대목동병원	○	제외	제외	제외	제외	제외
아주대학교병원	-	○	○	제외	제외	제외
서울대학교병원	○	제외	제외	제외	제외	제외
구리한양대학교병원	○	제외	제외	제외	제외	제외
을지대학교병원	○	제외	제외	제외	제외	제외
인하대학교병원	○	○	○	○	○	○
충남대학교병원	-	○	○	○	○	○
충북대학교병원	-	○	○	제외	제외	제외
연세대원주기독병원	○	○	○	제외	제외	제외
부산대학교병원	○	○	○	○	제외	제외
고신대학교복음병원	○	○	○	제외	제외	제외
경상대병원	-	○	○	○	제외	제외
양산부산대학교병원	○	○	○	○	○	○
동아대학교병원	-	-	-	-	○	○
울산대학교병원	○	○	○	○	○	○
경북대학교병원	○	○	○	○	제외	제외
계명대학교동산병원	○	○	○	○	○	○
화순전남대학교병원	○	○	○	○	○	○
전북대병원	○	○	○	○	제외	제외
제주대학교병원	-	○	○	○	제외	제외

(다) 2000년 표준산업별 분포 비교

2000년 표준산업별 인구분포는 제조업, 도매 및 소매업, 농업 및 어업 그리고 건설업 순으로 조사되었다.

〈표 3-64〉 2000년 표준산업별 인구분포

연번	구분	전체 (명)	15-19세 (명)	20세 이상 (명)	최종 산업분포(명)
1	농업, 임업 및 어업	2,286,668	4,746	2,281,922	2,410,157
2	광업	25,085	55	25,030	
3	제조업	3,922,969	97,506	3,825,463	3,825,463
4	전기, 가스 및 수도사업	84,119	356	83,763	83,763
5	건설업	1,351,047	6,945	1,344,102	1,344,102
6	도매 및 소매업	2,899,797	45,113	2,854,684	2,854,684
7	숙박 및 음식점업	1,376,291	32,882	1,343,409	1,343,409
8	운수업	884,481	3,771	880,710	880,710
9	통신업	223,406	2,344	221,062	221,062
10	금융 및 보험업	684,478	5,789	678,689	678,689
11	부동산 및 임대업	331,976	1,546	330,430	330,430
12	사업서비스업	806,223	8,219	798,004	798,004
13	공공행정, 국방 및 사회보장 행정	693,120	1,833	691,287	691,287
14	교육 서비스업	1,122,781	8,056	1,114,725	1,114,725
15	보건 및 사회복지사업	429,754	7,674	422,080	422,080
16	오락, 문화 및 운동관련 서비스업	334,674	10,552	324,122	324,122
17	기타 공공, 수리 및 개인서비스업	786,422	9,187	777,235	777,235
18	가사 서비스업	70,386	1,038	69,348	69,348
19	국제 및 외국기관	12,072	31	12,041	12,041
합계(명)		18,456,147	248,339	18,207,808	18,207,808

표준산업분류에서 폐암은 2000년 표준산업과 비교한 결과 암 발생 비율이 높은 산업은 광업, 농업, 건설업 그리고 운수업 순으로 조사되었다.

〈표 3-65〉 2000년 대비 폐암 표준산업분류 비교 - 전체

연번	표준산업분류	2011년		2012년		2013년		합계	
		빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	318	0.132	289	0.012	294	0.012	901	0.0374
2	B. 광업	14	0.056	14	0.056	14	0.056	42	0.1678
3	C. 제조업	197	0.005	197	0.005	204	0.005	598	0.0156
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도사업	3	0.004	7	0.008	1	0.001	11	0.0131
5	E. 하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	6		5		0		11	
6	F. 건설업	149	0.011	117	0.009	141	0.010	407	0.0303
7	G. 도매 및 소매업	140	0.005	123	0.004	148	0.005	411	0.0144
8	H. 운수업	101	0.011	86	0.010	71	0.008	258	0.0293
9	I. 숙박 및 음식점업	86	0.006	84	0.006	84	0.006	254	0.0189
10	J. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	22		18		17		57	
11	K. 금융 및 보험업	20	0.003	21	0.003	32	0.005	73	0.0108
12	L. 부동산업 및 임대업	13	0.004	11	0.003	16	0.005	40	0.0121
13	M. 전문, 과학 및 기술 서비스업	17		20		14		51	
14	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	101		59		27		187	
15	O. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	97		69		62		228	
16	P. 교육 서비스업	56	0.005	40	0.004	60	0.005	156	0.0140
17	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	19	0.005	17	0.004	17	0.004	53	0.0126
18	R. 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	10		6		9		25	
19	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	50		36		55		141	
20	T. 가구 내 고용활동 및 달리 분류되지 않은 자가소비 생산활동	3		0		6		9	
21	Z. 기타	144		158		132		434	
합계		1,566	0.009	1,377	0.008	1,404	0.008	4,347	0.0239

표준산업분류에서 조혈기계암은 2000년 표준산업과 비교한 결과 암 발생 비율이 높은 산업은 광업, 농업, 건설업 그리고 운수업 순으로 조사되었다.

〈표 3-66〉 2000년 대비 조혈기계암 표준산업분류 비교 - 전체

연번	표준산업분류	2011년		2012년		2013년		합계	
		빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	63	0.003	73	0.003	57	0.002	193	0.0374
2	B. 광업	1	0.004	4	0.016	3	0.012	8	0.1678
3	C. 제조업	92	0.002	67	0.002	68	0.002	227	0.0156
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도사업	5	0.006	0	0.000	3	0.004	8	0.0131
5	E. 하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	3		1		1		5	
6	F. 건설업	40	0.003	28	0.002	35	0.003	103	0.0303
7	G. 도매 및 소매업	30	0.001	42	0.001	45	0.002	117	0.0041
8	H. 운수업	22	0.002	26	0.003	20	0.002	68	0.0293
9	I. 숙박 및 음식점업	21	0.002	17	0.001	33	0.002	71	0.0189
10	J. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	5		3		7		15	
11	K. 금융 및 보험업	11	0.002	16	0.002	20	0.003	47	0.0108
12	L. 부동산업 및 임대업	3	0.001	4	0.001	3	0.001	10	0.0121
13	M. 전문, 과학 및 기술 서비스업	7		5		5		17	
14	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	26		13		3		42	
15	O. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	22	0.003	14	0.002	22	0.003	58	
16	P. 교육 서비스업	20	0.002	14	0.001	20	0.002	54	0.0140
17	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	15	0.004	7	0.002	13	0.003	35	0.0126
18	R. 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	2		4		3		9	
19	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	15		16		19		50	
20	T. 가구 내 고용활동 및 달리 분류되지 않은 자가소비 생산 활동	1		0		1		2	
21	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	119		52		41		212	
합계		523	0.003	406	0.002	422	0.002	1,351	0.0239

표준산업분류에서 폐암 발생 중 업무관련성이 높음 이상의 산업은 광업, 운수업 그리고 건설업 순으로 조사되었다.

〈표 3-67〉 2000년 대비 폐암 표준산업분류 비교 - Probable 이상

연번	표준산업분류	2011년		2012년		2013년		합계	
		빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	31	0.001	38	0.002	46	0.002	115	0.0048
2	B. 광업	10	0.040	14	0.056	11	0.044	35	0.1398
3	C. 제조업	16	0.000	27	0.001	30	0.001	73	0.0019
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도사업	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.0000
5	E. 하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	1		1		0		2	
6	F. 건설업	22	0.002	26	0.002	20	0.001	68	0.0051
7	G. 도매 및 소매업	0	0.000	0	0.000	3	0.000	3	0.0001
8	H. 운수업	18	0.002	23	0.003	21	0.002	62	0.0070
9	I. 숙박 및 음식점업	0	0.000	1	0.000	0	0.000	1	0.0001
10	J. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	0		1		2		3	
11	K. 금융 및 보험업	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.0000
12	L. 부동산업 및 임대업	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.0000
13	M. 전문, 과학 및 기술 서비스업	0		0		0		0	
14	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	0		0		2		2	
15	O. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	7	0.001	5	0.001	2	0.000	14	0.0020
16	P. 교육 서비스업	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.0000
17	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	0	0.000	1	0.000	0	0.000	1	0.0002
18	R. 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	0		0		0		0	
19	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	6		4		4		14	
20	T. 가구 내 고용활동 및 달리 분류되지 않은 자가소비 생산 활동	0		0		0		0	
21	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	0		1		3		4	
합계		111	0.001	142	0.001	144	0.001	397	0.0022

표준산업분류에서 조혈기계암 발생 중 업무관련성이 높음 이상의 산업은 광업, 전기, 가스, 증기, 수도사업 그리고 건설업 순으로 조사되었다.

〈표 3-68〉 2000년 대비 조혈기계암표준산업분류 - Probable 이상

연번	표준산업분류	2011년		2012년		2013년		합계	
		빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	1	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	1	0.0000
2	B. 광업	0	0.0000	1	0.0040	0	0.0000	1	0.0040
3	C. 제조업	7	0.0002	7	0.0002	11	0.0003	25	0.0007
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도사업	1	0.0012	0	0.0000	0	0.0000	1	0.0012
5	E. 하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	0		0		0		0	
6	F. 건설업	2	0.0001	2	0.0001	1	0.0001	5	0.0004
7	G. 도매 및 소매업	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
8	H. 운수업	0	0.0000	0	0.0000	1	0.0001	1	0.0001
9	I. 숙박 및 음식점업	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
10	J. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	0		0		0		0	
11	K. 금융 및 보험업	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
12	L. 부동산업 및 임대업	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0.0000
13	M. 전문, 과학 및 기술 서비스업	0		0		1		1	
14	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	0		0		0		0	
15	O. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	1	0.0001	0	0.0000	0	0.0000	1	0.0001
16	P. 교육 서비스업	0	0.0000	1	0.0001	0	0.0000	1	0.0001
17	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	0	0.0000	0	0.0000	1	0.0002	1	0.0002
18	R. 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	0		0		0		0	
19	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	2		3		1		6	
20	T. 가구 내 고용활동 및 달리 분류되지 않은 자가소비 생산활동	0		0		0		0	
21	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	0		0		0		0	
합계		14	0.0001	14	0.0001	16	0.0001	44	0.0002

(라) 직업성 암 관리체계와 국가 암등록 자료 비교

2011년부터 2013년까지 조사된 관리체계 조사에 따르면 관리체계에 등록된 총 폐암 환자 수는 4,347명이었으며, 지역별 분포로는 서울, 경기, 경북 순으로 환자 수가 많았다.

2011년 현황은 총 폐암 환자 수는 1,566명이었으며 지역별로는 서울(22.4%), 경기(17.1%), 경북(8.7%) 순으로 비중이 높았다. 2012년 조사에 따르면 총 폐암 환자 수는 1,377명이었으며 지역별로는 서울(20.0%), 경기(14.5), 경북(9.6%) 순으로 비중이 높았다. 2013년에는 총 폐암 환자 수가 1,404명이었으며, 서울(16.5%), 경기(13.7%), 경북(8.5%) 순이었다.

2011년부터 2013년까지 국가 암등록 사업 현황에 따르면 폐암 환자는 2011년 21,749명, 2012년 22,112명, 2013년 23,175명으로 총 67,036명이 등록되어있으며, 지역별 분포로는 경기, 서울 순으로 환자 수가 많았다.

〈표 3-69〉 2011~2013년 관리체계 현황(폐암)

연번	지역	2011년				2012년				2013년				20112~2013년			
		남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)	남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)	남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)	남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)
1	서울	224	127	351	22.4	177	98	275	20.0	150	81	231	16.5	551	306	857	19.7
2	부산	54	24	78	5.0	63	23	86	6.3	65	30	95	6.8	182	77	259	6.0
3	대구	71	35	106	6.8	54	32	86	6.3	53	30	83	5.9	178	97	275	6.3
4	인천	83	23	106	6.8	52	22	74	5.4	50	18	68	4.8	185	63	248	5.7
5	광주	26	4	30	2.0	12	7	19	1.4	39	17	56	4.0	77	28	105	2.4
6	대전	20	15	35	2.2	32	15	47	3.4	36	15	51	3.6	88	45	133	3.1
7	울산	32	3	35	2.2	34	7	41	3.0	21	12	33	2.4	87	22	109	2.5
8	경기	187	80	267	17.1	142	58	200	14.5	122	70	192	13.7	451	208	659	16.2
9	강원	44	21	65	4.2	38	13	51	3.7	33	20	53	3.8	115	54	169	3.9
10	충북	42	14	56	3.6	42	16	58	4.2	48	19	67	4.8	132	49	181	4.2
11	충남	45	16	61	3.9	33	15	48	3.5	51	19	70	5.0	129	50	179	4.1
12	전북	56	10	66	4.2	51	20	71	5.2	49	22	71	5.0	156	52	208	4.8
13	전남	48	10	58	3.7	32	15	47	3.4	63	17	80	5.7	143	42	185	4.3
14	경북	97	39	136	8.7	94	38	132	9.6	91	28	119	8.5	282	105	387	8.9
15	경남	71	23	94	6.0	73	32	105	7.6	76	19	95	6.8	220	74	294	6.8
16	제주	14	8	22	1.4	30	7	37	2.7	26	14	40	2.9	70	29	99	2.3
합계		1,114	452	1,566	100.0	959	418	1,377	100.0	973	431	1,404	100.0	3,046	1,301	4,347	100.0

〈표 3-70〉 2011~2013년 국가암등록사업 현황(폐암)

연번	지역	2011년				2012년				2013년				20112~2013년			
		남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)	남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)	남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)	남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)
1	서울	2,610	1,215	3,825	17.6	2,569	1,289	3,858	17.5	2,726	1,272	3,998	17.3	7,905	3,776	11,681	17.4
2	부산	1,089	452	1,541	7.1	1,097	504	1,601	7.2	1,163	500	1,663	7.2	3,349	1,456	4,805	7.2
3	대구	747	344	1,091	5.0	741	376	1,117	5.1	803	364	1,167	5.0	2,291	1,084	3,375	5.0
4	인천	685	300	985	4.5	724	338	1,062	4.8	744	332	1,076	4.6	2,153	970	3,123	4.7
5	광주	327	129	456	2.1	370	192	562	2.5	362	183	545	2.4	1,059	504	1,563	2.3
6	대전	344	162	506	2.3	359	175	534	2.4	398	212	610	2.6	1,101	549	1,650	2.5
7	울산	268	110	378	1.7	271	133	404	1.8	288	140	428	1.9	827	383	1,210	1.8
8	경기	2,848	1,367	4,215	19.4	2,877	1,259	4,136	18.7	3,035	1,322	4,357	18.8	8,760	3,948	12,708	19.0
9	강원	628	257	885	4.1	639	241	880	4.0	639	286	925	4.0	1,906	784	2,690	4.0
10	충북	624	244	868	4.0	585	213	798	3.6	637	249	886	3.8	1,846	706	2,552	3.8
11	충남	868	334	1,202	5.5	868	328	1,196	5.4	923	358	1,281	5.5	2,659	1,020	3,679	5.5
12	전북	742	264	1,006	4.6	785	287	1,072	4.9	750	347	1,097	4.7	2,277	898	3,175	4.7
13	전남	929	324	1,253	5.8	925	367	1,292	5.8	1,013	326	1,339	5.8	2,867	1,017	3,884	5.8
14	경북	1,190	519	1,709	7.9	1,213	459	1,672	7.6	1,294	502	1,796	7.8	3,697	1,480	5,177	7.7
15	경남	1,087	481	1,568	7.2	1,149	495	1,644	7.4	1,204	522	1,726	7.5	3,440	1,498	4,938	7.4
16	제주	177	84	261	1.2	194	90	284	1.3	191	90	281	1.2	562	264	826	1.2
합계		15,163	6,586	21,749	100.0	15,366	6,746	22,112	100.0	16,170	7,005	23,175	100.0	46,699	20,337	67,036	100.0

2011년부터 2013년까지 조사된 관리체계 조사에 따르면 관리체계에 등록된 총 조혈기계암 환자 수는 1,351명이었다.

2011년 현황은 총 조혈기계암 환자 수는 523명이었으며 지역별로는 전남(14.5%), 경기(12.8)%), 광주(11.5%) 순으로 비중이 높았다. 2012년 조사에 따르면 총 조혈기계암 환자 수는 406명이었으며 지역별로는 경기(16.0%), 전남(14.8%), 서울(12.6%) 순으로 비중이 높았다. 2013년에는 총 조혈기계암 환자 수가 422명이었으며, 경기(17.8%), 전남(10.2%), 서울(10.2%) 순이었다.

2011년부터 2013년까지 국가 암등록 사업 현황에 따르면 조혈기계암 환자는 2011년 8,538명, 2012년 8,913명, 2013년 9,428명으로 총 26,879명이 등록되어있으며, 지역별 분포로는 경기, 서울 순으로 환자 수가 많았다.

2011년부터 2013년까지 폐암에서 국가 암등록 사업 대비 관리체계에 등록된 환자 수는 67,036명 중 4,347명을 조사하여 관리체계 조사는 6.5%였으며 연도별로 비교시 2011년에는 7.2%, 2012년에는 6.2%, 2013년에는 6.1%를 조사하였다.

〈표 3-71〉 2011~2013년 관리체계 현황(조혈기계암)

연번	지역	2011년				2012년				2013년				20112~2013년			
		남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)	남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)	남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)	남성	여성	합계	전국 대비 비율 (%)
1	서울	24	20	44	8.4	26	25	51	12.6	28	15	43	10.2	78	60	138	10.2
2	부산	15	15	30	5.7	16	13	29	7.1	11	14	25	5.9	42	42	84	6.2
3	대구	25	14	39	7.5	5	9	14	3.5	12	15	27	6.4	42	38	80	5.9
4	인천	17	23	40	7.7	9	7	16	3.9	10	8	18	4.3	36	38	74	5.5
5	광주	33	27	60	11.5	28	21	49	12.1	12	13	25	5.9	73	61	134	9.9
6	대전	12	3	15	2.9	10	8	18	4.4	10	6	16	3.8	32	17	49	3.6
7	울산	16	7	23	4.4	8	8	16	3.9	11	7	18	4.3	35	22	57	4.2
8	경기	38	29	67	12.8	39	26	65	16.0	46	29	75	17.8	123	84	207	15.3
9	강원	17	8	25	4.8	8	5	13	3.2	12	5	17	4.0	37	18	55	4.1
10	충북	12	5	17	3.3	10	8	18	4.4	12	12	24	5.7	34	25	59	4.4
11	충남	17	2	19	3.6	11	6	17	4.2	12	7	19	4.5	40	15	55	4.1
12	전북	16	10	26	5.0	5	4	9	2.2	11	5	16	3.8	32	19	51	3.8
13	전남	51	25	76	14.5	34	26	60	14.8	26	17	43	10.2	111	68	179	13.3
14	경북	9	8	17	323	5	4	9	2.2	9	10	19	4.5	23	22	45	3.3
15	경남	11	11	22	4.2	10	6	16	3.9	15	11	26	6.2	36	28	64	4.7
16	제주	1	2	3	0.57	1	5	6	1.5	4	7	11	2.6	6	14	20	1.5
합계		314	209	523	100.0	225	181	406	100.0	241	181	422	100.0	780	571	1,351	100.0

〈표 3-72〉 2011~2013년 국가암등록사업 현황(조혈기계암)

연번	지역	2011년				2012년				2013년				2012~2013년			
		남성	여성	합계	전국대비비율(%)	남성	여성	합계	전국대비비율(%)	남성	여성	합계	전국대비비율(%)	남성	여성	합계	전국대비비율(%)
1	서울	1,015	802	1,817	21.3	1,000	806	1,806	20.3	1,090	842	1,932	20.5	3,105	2,450	5,555	20.7
2	부산	328	226	554	6.5	338	277	615	6.9	377	308	685	7.3	1,043	811	1,854	6.9
3	대구	225	185	410	4.8	209	173	382	4.3	255	205	460	4.9	689	563	1,252	4.7
4	인천	251	194	445	5.2	237	178	415	4.7	251	215	466	4.9	739	587	1,326	4.9
5	광주	116	97	213	2.5	130	91	221	2.5	119	109	228	2.4	365	297	662	2.5
6	대전	133	118	251	2.9	139	131	270	3.0	143	111	254	2.7	415	360	775	2.9
7	울산	96	73	169	2.0	104	76	180	2.0	103	92	195	2.1	303	241	544	2.0
8	경기	1,023	849	1,872	21.9	1,194	865	2,059	23.1	1,137	889	2,026	21.5	3,354	2,603	5,957	22.2
9	강원	152	139	291	3.4	163	125	288	3.2	149	143	292	3.1	464	407	871	3.2
10	충북	150	114	264	3.1	171	129	300	3.4	182	124	306	2.3	503	367	870	3.2
11	충남	230	153	383	4.5	245	169	414	4.6	253	200	453	4.8	728	522	1,250	4.7
12	전북	209	162	371	4.4	220	182	402	4.5	208	171	379	4.0	637	515	1,152	4.3
13	전남	217	172	389	4.6	220	182	402	4.5	255	209	464	4.9	692	563	1,255	4.7
14	경북	263	227	490	5.7	277	242	519	5.8	342	247	589	6.3	882	716	1,598	6.0
15	경남	285	242	527	6.2	309	228	537	6.0	332	273	605	6.4	926	743	1,669	6.2
16	제주	53	39	92	1.1	52	51	103	1.2	51	43	94	1.0	156	133	289	1.1
합계		4,746	3,792	8,538	100.0	5,008	3,905	8,913	100.0	5,247	4,181	9,428	100.0	15,001	11,878	26,879	100.0

〈표 3-73〉 2011~2013년 관리체계와 국가암등록사업 비교(폐암)

연번	지역	2011년			2012년			2013년			20112~2013년		
		관리체계	국가암등록사업	비율(%)	관리체계	국가 암등록사업	비율(%)	관리체계	국가암등록사업	비율(%)	관리체계	국가암등록사업	비율(%)
1	서울	351	3,825	9.2	275	3,858	7.1	231	3,998	5.8	857	11,681	7.3
2	부산	78	1,541	5.1	86	1,601	5.4	95	1,663	5.7	259	4,805	5.4
3	대구	106	1,091	9.7	86	1,117	7.7	83	1,167	7.1	275	3,375	8.1
4	인천	106	985	10.8	74	1,062	7.0	68	1,076	6.3	248	3,123	7.9
5	광주	30	456	6.6	19	562	3.4	56	545	10.3	105	1,563	6.7
6	대전	35	506	6.9	47	534	8.8	51	610	8.4	133	1,650	8.1
7	울산	35	378	9.3	41	404	10.1	33	428	7.7	109	1,210	9.0
8	경기	267	4,215	6.3	200	4,136	4.8	192	4,357	4.4	659	12,708	5.2
9	강원	65	885	7.3	51	880	5.8	53	925	5.7	169	2,690	6.3
10	충북	56	868	6.5	58	798	7.3	67	886	7.6	181	2,552	7.1
11	충남	61	1,202	5.1	48	1,196	4.0	70	1,281	55.5	179	3,679	4.9
12	전북	66	1,006	6.6	71	1,072	6.6	71	1,097	6.5	208	3,175	6.6
13	전남	58	1,253	4.6	47	1,292	3.6	80	1,339	6.0	185	3,884	4.8
14	경북	136	1,709	8.0	132	1,672	7.9	119	1,796	6.6	387	5,177	7.5
15	경남	94	1,568	6.0	105	1,644	6.4	95	1,726	5.5	294	4,938	6.0
16	제주	22	261	8.4	37	284	13.0	40	281	14.2	99	826	12.0
합계		1,566	21,749	7.2	1,377	22,112	6.2	1,404	23,175	6.1	4,347	67,036	6.5

2011년부터 2013년까지 조혈기계암에서 국가 암등록 사업 대비 관리체계에 등록된 환자 수는 26,879명 중 1,351명을 조사하여 관리체계 조사는 5.0%였으며 연도별로 비교시 2011년에는 6.1%, 2012년에는 4.6%, 2013년에는 4.5%를 조사하였다.

〈표 3-74〉 2011~2013년 관리체계와 국가암등록사업 비교(조혈기계암)

연번	지역	2011년			2012년			2013년			20112~2013년		
		관리 체계	국가 암등록 사업	비율(%)	관리 체계	국가 암등록 사업	비율(%)	관리 체계	국가 암등록 사업	비율(%)	관리 체계	국가 암등록 사업	비율(%)
1	서울	44	1,817	2.4	51	1,806	2.8	43	1,932	2.2	138	5,555	2.5
2	부산	30	554	5.4	29	615	4.7	25	685	3.6	84	1,854	4.5
3	대구	39	410	9.5	14	382	3.7	27	460	5.9	80	1,252	6.4
4	인천	40	445	9.0	16	415	3.9	18	466	3.9	74	1,326	5.6
5	광주	60	213	28.2	49	221	22.2	25	228	11.0	134	662	20.2
6	대전	15	251	6.0	18	270	6.7	16	254	6.3	49	775	6.3
7	울산	23	169	13.6	16	180	8.9	18	195	9.2	57	544	10.5
8	경기	67	1,872	3.6	65	2,059	3.2	75	2,026	3.7	207	5,957	3.5
9	강원	25	291	8.6	13	288	4.5	17	292	5.8	55	871	6.3
10	충북	17	264	6.4	18	300	6.0	24	306	7.8	59	870	6.8
11	충남	19	383	5.0	17	414	4.1	19	453	4.2	55	1,250	4.4
12	전북	26	371	7.0	9	402	2.2	16	379	4.2	51	1,152	4.4
13	전남	76	389	20.0	60	402	15.0	43	464	9.3	179	1,255	14.3
14	경북	17	490	3.5	9	519	1.7	19	589	3.2	45	1,598	2.8
15	경남	22	527	4.2	16	537	3.0	26	605	4.3	64	1,669	3.8
16	제주	3	92	3.3	6	103	5.8	11	94	11.7	20	289	6.9
합계		523	8,538	6.1	406	8,913	4.6	422	9,428	4.5	1,351	26,879	5.0

(마) 지역에 따른 분포

① 폐암

2011~2016년 주소지에 따른 폐암의 분포는 서울에서 1,293건, 경기도에서 906건 그리고 경상북도 569건 순이었다.

〈표 3-75〉 2011~2016년 지역별 분포(폐암)

연번	구분	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	강원도	225	896	4.0
2	경기도	906	4,236	19.0
3	경상남도	431	1,646	7.4
4	경상북도	569	1,725	7.7
5	광주광역시	169	521	2.3
6	대구광역시	406	1,125	5.0
7	대전광역시	211	550	2.5
8	부산광역시	404	1,601	7.2
9	서울특별시	1,293	3,894	17.4
11	울산광역시	191	404	1.8
12	인천광역시	360	1,041	4.7
13	전라남도	297	1,295	5.8
14	전라북도	310	1,058	4.7
15	제주도	128	275	1.2
16	충청남도	275	1,226	5.5
17	충청북도	243	850	3.8
합계		6,418	22,345	100.0

② 조혈기계암

2011~2016년 주소지에 따른 조혈기계암의 분포는 경기도에서 303건, 서울에서 273건 그리고 전라남도에서 243건 순이었다.

〈표 3-76〉 2011~2016년 지역별 분포(조혈기계암)

연번	구분	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	강원도	69	290	3.2
2	경기도	303	1,986	22.2
3	경상남도	124	556	6.2
4	경상북도	89	533	5.9
5	광주광역시	171	221	2.5
6	대구광역시	132	417	4.7
7	대전광역시	87	258	2.9
8	부산광역시	146	618	6.9
9	서울특별시	273	1,852	20.7
11	울산광역시	87	181	2.0
12	인천광역시	118	442	4.9
13	전라남도	243	418	4.7
14	전라북도	67	384	4.3
15	제주도	29	96	1.1
16	충청남도	81	417	4.7
17	충청북도	78	290	3.2
합계		2,097	8,960	100.0

(바) 흡연여부에 따른 분포

① 폐암

2011~2016년 흡연여부에 따른 폐암의 분포는 현재흡연에서 2,284건(35.6%), 과거흡연에서 2,071건(32.3%) 그리고 비흡연자에서 2,063건(32.1%) 순이었다. 여기서 볼 수 있듯이 폐암은 비흡연자에게서도 높게 조사되었다.

〈표 3-77〉 흡연 여부에 따른 분포(폐암)

구분	빈도(명)	비율(%)
과거흡연	2,071	32.3
비흡연자	2,063	32.1
현재흡연	2,284	35.6
합계	6,418	100.0

② 조혈기계암

2011~2016년 흡연여부에 따른 조혈기계암의 분포는 비흡연자에서 1,279건(61.0%), 과거흡연에서 426건(20.3%) 그리고 현재흡연에서 392건(18.7%) 순이었다. 여기서 볼 수 있듯이 조혈기계암은 비흡연자에게서도 높게 조사되었다.

〈표 3-78〉 흡연 여부에 따른 분포(조혈기계암)

구분	빈도(명)	비율(%)
과거흡연	426	20.3
비흡연자	1,279	61.0
현재흡연	392	18.7
합계	2,097	100.0

(사) 업무관련성 평가에 따른 분포

① 업무관련성 평가에 따른 분포

2011~2016년 조사된 폐암에서의 업무관련성 평가 중 확실(Definite)은 132건 그리고 가능성 높음(Probable)은 457건으로 조사되었다.

조혈기계암에서의 업무관련성 평가 중 확실(Definite)은 11건(0.5%) 그리고 가능성 높음(Probable)은 61건(3.0%)로 조사되었다.

〈표 3-79〉 2011~2016년 업무관련성 평가 분포(폐암)

연번	구분	빈도	가중빈도	가중빈도 비율(%)
1	1. 확실함(Definite)	132	453	2.0
2	2. 가능성 높음(Probable)	457	1,497	6.7
3	3. 가능성 낮음(Possible)	1,379	4,902	21.9
4	4. 가능성이 거의 없음(Suspicious)	1,240	4,323	19.3
5	5. 가능성 없음(None)	3,187	11,091	49.6
6	6. 알 수 없음(Undetermined)	23	79	0.4
합계		6,418	22,345	100.0

〈표 3-80〉 2011~2016년 업무관련성 평가 분포(조혈기계암)

연번	구분	빈도	가중빈도	가중빈도 비율(%)
1	1. 확실함(Definite)	11	36	0.4
2	2. 가능성 높음(Probable)	61	233	2.6
3	3. 가능성 낮음(Possible)	90	382	4.3
4	4. 가능성이 거의 없음(Suspicious)	324	1266	14.1
5	5. 가능성 없음(None)	1,569	6,959	77.7
6	6. 알 수 없음(Undetermined)	42	83	0.9
합계		2,097	8,960	100.0

② 2011~2016년 업무관련성 평가 가능성 높음(Probable) 이상에 따른 분포

2011~2016년 조사된 폐암에서의 업무관련성 평가 중 가능성 높음(Probable) 이상에서 589건, 조혈기계암에서 72건으로 조사되었다.

〈표 3-81〉 2011~2016년 폐암 분포 - Probable 이상

구분	빈도(명)	비율(%)
높음	589	9.2
낮음	5,829	90.8
합계	6,418	100.0

〈표 3-82〉 가능성 높음(Probable) 이상에 따른 분포(폐암)

연번	구분	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	확실(Definite)	132	453	23.2
2	가능성 높음(Probable)	457	1497	76.8
합계		589	1,951	100.0

〈표 3-83〉 2011~2016년 조혈기계암 분포 - Probable 이상

구분	빈도(명)	비율(%)
높음	72	3.4
낮음	2,025	96.6
합계	2,097	100.0

〈표 3-84〉 가능성 높음(Probable) 이상에 따른 분포(조혈기계암)

연번	구분	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	확실(Definite)	11	36	13.5
2	가능성 높음(Probable)	61	233	86.5
합계		72	269	100.0

(아) 업무관련성에 따른 노출물질 분포

① 폐암

2011~2016년 조사된 폐암 전체에서의 업무관련성 평가는 비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)에서 1,061건(35.0%), 디젤엔진 배출물질에서 608건(20.1%) 그리고 결정형 유리규산에서 386건(12.7%) 순 이었다.

〈표 3-85〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성에 따른 노출물질 분포 - 전체

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
1	6가 크롬 화합물	빈도(명)	17	8	12	3	5	4	49
		비율(%)	0.6	0.3	0.4	0.1	0.2	0.1	1.6
2	X-선, 감마선	빈도(명)	0	1	0	1	0	1	3
		비율(%)	0	0	0	0	0	0	0.1
3	간접흡연	빈도(명)	41	22	14	11	17	1	106
		비율(%)	1.4	0.7	0.5	0.4	0.6	0	3.5
4	강산성안개 (황산함유)	빈도(명)	2	0	0	0	0	0	2
		비율(%)	0.1	0	0	0	0	0	0.1
5	검댕, 그을음(soot)	빈도(명)	4	4	5	1	3	0	17
		비율(%)	0.1	0.1	0.2	0	0.1	0	0.6

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
6	결정형 유리규산	빈도(명)	76	83	83	74	35	35	386
		비율(%)	2.5	2.7	2.7	2.4	1.2	1.2	12.7
7	고무 생산 산업	빈도(명)	3	1	0	0	0	3	7
		비율(%)	0.1	0	0	0	0	0.1	0.2
8	고온에서 발생하는 튀김 배출물질	빈도(명)	21	20	13	15	13	8	90
		비율(%)	0.7	0.7	0.4	0.5	0.4	0.3	3
9	광물성기름(광유)	빈도(명)	4	0	0	0	0	0	4
		비율(%)	0.1	0	0	0	0	0	0.1
10	기타(수기)	빈도(명)	0	0	1	2	15	24	42
		비율(%)	0	0	0	0.1	0.5	0.8	1.4
11	나무의 가정 실내 연소	빈도(명)	0	2	3	0	0	1	6
		비율(%)	0	0.1	0.1	0	0	0	0.2
12	니켈 화합물	빈도(명)	6	1	3	1	0	0	11
		비율(%)	0.2	0	0.1	0	0	0	0.4
13	다이옥신 (2,3,7,8-TCDD)	빈도(명)	14	17	18	8	3	3	63
		비율(%)	0.5	0.6	0.6	0.3	0.1	0.1	2.1

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
14	도장공	빈도(명)	12	16	14	8	6	6	62
		비율(%)	0.4	0.5	0.5	0.3	0.2	0.2	2
15	디젤엔진 배출물질	빈도(명)	140	137	118	101	57	55	608
		비율(%)	4.6	4.5	3.9	3.3	1.9	1.8	20.1
16	라돈-222와 그 붕괴생성물	빈도(명)	4	4	1	0	0	0	9
		비율(%)	0.1	0.1	0	0	0	0	0.3
17	베릴륨과 베릴륨화합물	빈도(명)	1	1	0	0	0	1	3
		비율(%)	0	0	0	0	0	0	0.1
18	벤조피렌 (다핵방향족 탄화수소)	빈도(명)	9	5	3	4	1	5	27
		비율(%)	0.3	0.2	0.1	0.1	0	0.2	0.9
19	분진	빈도(명)	2	0	0	1	0	0	3
		비율(%)	0.1	0	0	0	0	0	0.1
20	비비소계살충제 (직업적 살포, 사용)	빈도(명)	256	247	269	159	73	57	1061
		비율(%)	8.5	8.2	8.9	5.3	2.4	1.9	35
21	비소와 무기비소화합물	빈도(명)	8	6	7	1	0	0	22
		비율(%)	0.3	0.2	0.2	0	0	0	0.7

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
22	산성미스트, 강한무기산	빈도(명)	0	1	2	1	1	0	5
		비율(%)	0	0	0.1	0	0	0	0.2
23	석면, 석면함유 활석 등 포함	빈도(명)	40	25	76	35	14	24	214
		비율(%)	1.3	0.8	2.5	1.2	0.5	0.8	7.1
24	석탄의 가정 실내 연소	빈도(명)	0	0	2	4	0	2	8
		비율(%)	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.3
25	알루미늄 생산	빈도(명)	0	0	0	0	0	1	1
		비율(%)	0	0	0	0	0	0	0
26	알파-염화톨루엔	빈도(명)	1	0	0	0	0	0	1
		비율(%)	0	0	0	0	0	0	0
27	에피클로르하이드린	빈도(명)	1	0	1	0	0	0	2
		비율(%)	0	0	0	0	0	0	0.1
28	역청을 이용한 지붕공사, 아스팔트작업	빈도(명)	0	3	1	3	0	0	7
		비율(%)	0	0.1	0	0.1	0	0	0.2
29	염화메틸 에테르	빈도(명)	8	0	0	0	0	0	8
		비율(%)	0.3	0	0	0	0	0	0.3

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
30	용접흄	빈도(명)	3	25	30	16	13	13	100
		비율(%)	0.1	0.8	1	0.5	0.4	0.4	3.3
31	인쇄업	빈도(명)	0	3	3	6	2	2	16
		비율(%)	0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.5
32	지하채광(적철광, 철, 주석)	빈도(명)	2	3		6	2		13
		비율(%)	0.1	0.1	0	0.2	0.1	0	0.4
33	철과 강철 주조	빈도(명)	10	5	5	4	6	5	35
		비율(%)	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	1.2
34	카드뮴과 카드뮴화합물	빈도(명)	6	0	3	2	0	0	11
		비율(%)	0.2	0	0.1	0.1	0	0	0.4
35	콜타르피치	빈도(명)	3	1	0	0	1	0	5
		비율(%)	0.1	0	0	0	0	0	0.2
36	탄소 전극 생산	빈도(명)	0	0	0	1	0	0	1
		비율(%)	0	0	0	0	0	0	0
37	포름알데히드	빈도(명)	20	0	0	0	0	0	20
		비율(%)	0.7	0	0	0	0	0	0.7
합계		빈도(명)	714	641	687	468	267	251	3,028
		비율(%)	23.6	21.2	22.7	15.5	8.8	8.3	100

2011~2016년 조사된 폐암에서의 업무관련성 평가 중 가능성 높음(Probable) 이상의 경우는 비비소계 살충제에서 147건(25.0%)으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 디젤엔진 배출물질이 119건(20.2%) 그리고 석면, 석면함유 활석 등 포함 86건(14.6%) 순이었다.

〈표 3-86〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성에 따른 노출물질 분포 - Probable 이상

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
1	6가 크롬 화합물	빈도(명)	2	2	3	0	1	1	9
		비율(%)	0.3	0.3	0.5	0.0	0.2	0.2	1.5
2	검댕, 그을음(soot)	빈도(명)	0	0	2	0	1	0	3
		비율(%)	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.5
3	결정형 유리규산	빈도(명)	18	22	14	11	8	5	78
		비율(%)	3.1	3.7	2.4	1.9	1.4	0.8	13.2
4	고무 생산 산업	빈도(명)	0	0	0	0	0	2	2
		비율(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3
5	고온에서 발생하는 튀김 배출물질	빈도(명)	0	1	0	1	2	1	5
		비율(%)	0.0	0.2	0.0	0.2	0.3	0.2	0.8

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
6	니켈 화합물	빈도(명)	3	1	1	1	0	0	6
		비율(%)	0.5	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	1.0
7	다이옥신 (2,3,7,8-TCDD)	빈도(명)	6	7	4	3	0	0	20
		비율(%)	1.0	1.2	0.7	0.5	0.0	0.0	3.4
8	도장공	빈도(명)	4	10	5	6	3	1	29
		비율(%)	0.7	1.7	0.8	1.0	0.5	0.2	4.9
9	디젤엔진 배출물질	빈도(명)	22	28	27	23	12	7	119
		비율(%)	3.7	4.8	4.6	3.9	2.0	1.2	20.2
10	라돈-222와 그 붕괴생성물	빈도(명)	0	2	1	0	0	0	3
		비율(%)	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5
11	벤조피렌 (다핵방향족 탄화수소)	빈도(명)	1	1	0	0	0	0	2
		비율(%)	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
12	분진	빈도(명)	1	0	0	0	0	0	1
		비율(%)	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
13	비비소계살충제 (직업적 살포, 사용)	빈도(명)	29	37	42	24	6	9	147
		비율(%)	4.9	6.3	7.1	4.1	1.0	1.5	25.0

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
14	비소와 무기비소화합물	빈도(명)	0	0	1	0	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2
15	석면, 석면함유 활석 등 포함	빈도(명)	15	14	31	18	3	5	86
		비율(%)	2.5	2.4	5.3	3.1	0.5	0.8	14.6
16	역청을 이용한 지붕공사, 아스팔트작업	빈도(명)	0	3	1	2	0	0	6
		비율(%)	0.0	0.5	0.2	0.3	0.0	0.0	1.0
17	용접흄	빈도(명)	3	5	7	3	5	4	27
		비율(%)	0.5	0.8	1.2	0.5	0.8	0.7	4.6
18	인쇄업	빈도(명)	0	3	2	2	1	2	10
		비율(%)	0.0	0.5	0.3	0.3	0.2	0.3	1.7
19	지하채광 (적철광, 철, 주석)	빈도(명)	2	2	0	6	0	0	10
		비율(%)	0.3	0.3	0.0	1.0	0.0	0.0	1.7
20	철과 강철 주조	빈도(명)	5	4	2	4	6	3	24
		비율(%)	0.8	0.7	0.3	0.7	1.0	0.5	4.1
21	카드뮴과 카드뮴화합물	빈도(명)	0	0	1	0	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2
합계		빈도(명)	111	142	144	104	48	40	589
		비율(%)	18.8	24.1	24.4	17.7	8.1	6.8	100.0

② 조혈기계암

2011~2016년 조사된 조혈기계암 전체에서의 업무관련성 평가는 비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)에서 251건(44.0%), 벤젠에서 106건(18.6%) 그리고 포름알데히드에서 67건(11.7%) 순이었다.

2011~2016년 조사된 조혈기계암에서의 업무관련성 평가 중 가능성 높음(Probable) 이상의 경우는 벤젠에서 42건(58.3%)으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 포름알데히드에서 9건(12.5%) 그리고 비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)에서 4건(5.6%) 순이었다.

〈표 3-87〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성에 따른 노출물질 분포 - 전체

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
1	1,3-부타디엔	빈도(명)	0	0	0	1	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2
2	DDT	빈도(명)	0	0	0	0	0	1	1
		비율(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
3	PCB(폴리염화비페닐)	빈도(명)	1	1	0	1	0	0	3
		비율(%)	0.2	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.5
4	X-선, 감마선	빈도(명)	0	0	1	4	3	0	8
		비율(%)	0.0	0.0	0.2	0.7	0.5	0.0	1.4

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
5	가솔린(휘발유)	빈도(명)	6	7	5	11	0	0	29
		비율(%)	1.1	1.2	0.9	1.9	0.0	0.0	5.1
6	간접흡연	빈도(명)	0	1	0	0	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
7	고무 생산 산업	빈도(명)	0	0	0	0	1	1	2
		비율(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.4
8	다이옥신 (2,3,7,8-TCDD)	빈도(명)	3	1	3	0	1	1	9
		비율(%)	0.5	0.2	0.5	0.0	0.2	0.2	1.6
9	도금업	빈도(명)	0	1	0	0	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
10	도장공	빈도(명)	0	2	2	0	1	1	6
		비율(%)	0.0	0.4	0.4	0.0	0.2	0.2	1.1
11	드라이클리닝	빈도(명)	2	0	0	1	0	0	3
		비율(%)	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.5
12	라돈-222와 그 붕괴 생성물	빈도(명)	0	4	4	0	2	0	10
		비율(%)	0.0	0.7	0.7	0.0	0.4	0.0	1.8

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
13	미용사 및 이발사	빈도(명)	5	9	5	2	0	0	21
		비율(%)	0.9	1.6	0.9	0.4	0.0	0.0	3.7
14	벤젠	빈도(명)	23	16	34	12	17	4	106
		비율(%)	4.0	2.8	6.0	2.1	3.0	0.7	18.6
15	비비소계 살충제 (직업적 살포, 사용)	빈도(명)	63	66	52	43	20	7	251
		비율(%)	11.0	11.6	9.1	7.5	3.5	1.2	44.0
16	사염화탄소	빈도(명)	0	0	0	1	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2
17	산화에틸렌	빈도(명)	2	0	0	0	0	0	2
		비율(%)	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
18	석유, 석탄 연소물질	빈도(명)	0	1	0	0	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
19	섬유산업 (방직, 직물)	빈도(명)	1	9	5	2	1	1	19
		비율(%)	0.2	1.6	0.9	0.4	0.2	0.2	3.3
20	스티렌	빈도(명)	0	1	1	1	0	0	3
		비율(%)	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.5
21	신발 공장 및 수리업	빈도(명)	2	0	0	0	0	0	2
		비율(%)	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
22	용접흄	빈도(명)	0	1	0	0	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
23	유기용제	빈도(명)	0	1	0	0	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
24	인쇄업	빈도(명)	1	0	0	2	0	0	3
		비율(%)	0.2	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.5
25	전리방사선	빈도(명)	4	0	0	0	0	0	4
		비율(%)	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
26	주물	빈도(명)	0	0	0	1	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2
27	테트라클로로에틸렌 (퍼클로로에틸렌)	빈도(명)	0	0	0	2	0	0	2
		비율(%)	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4
28	트리클로로에틸렌 (TCE)	빈도(명)	7	2	2	0	0	0	11
		비율(%)	1.2	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	1.9
29	페인트 불순물	빈도(명)	0	0	0	1	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2
30	포름알데히드	빈도(명)	28	17	4	11	5	2	67
		비율(%)	4.9	3.0	0.7	1.9	0.9	0.4	11.7
합계		빈도(명)	148	140	118	96	51	18	571
		비율(%)	25.9	24.5	20.7	16.8	8.9	3.2	100.0

〈표 3-88〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성에 따른 노출물질 분포 - Probable 이상

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
1	1,3-부타디엔	빈도(명)	0	0	0	1	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4
2	PCB (폴리염화비페닐)	빈도(명)	1	0	0	0	0	0	1
		비율(%)	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
3	X-선, 감마선	빈도(명)	0	0	1	3	0	0	4
		비율(%)	0.0	0.0	1.4	4.2	0.0	0.0	5.6
4	다이옥신 (2,3,7,8-TCDD)	빈도(명)	1	0	0	0	1	1	3
		비율(%)	1.4	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	4.2
5	드라이클리닝	빈도(명)	2	0	0	1	0	0	3
		비율(%)	2.8	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	4.2
6	라돈-222와 그 붕괴 생성물	빈도(명)	0	1	0	0	0	0	1
		비율(%)	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
7	벤젠	빈도(명)	6	9	14	4	7	2	42
		비율(%)	8.3	12.5	19.4	5.6	9.7	2.8	58.3

연번	노출물질		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
8	비비소계 살충제 (직업적 살포, 사용)	빈도(명)	1	0	0	0	2	1	4
		비율(%)	1.4	0.0	0.0	0.0	2.8	1.4	5.6
9	신발 공장 및수리업	빈도(명)	1	0	0	0	0	0	1
		비율(%)	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
10	전리방사선	빈도(명)	1	0	0	0	0	0	1
		비율(%)	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
11	주물	빈도(명)	0	0	0	1	0	0	1
		비율(%)	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4
12	트리클로로에틸렌(TCE)	빈도(명)	1	0	0	0	0	0	1
		비율(%)	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
13	포름알데히드	빈도(명)	0	4	1	1	2	1	9
		비율(%)	0.0	5.6	1.4	1.4	2.8	1.4	12.5
합계		빈도(명)	14	14	16	11	12	5	72
		비율(%)	19.4	19.4	22.2	15.3	16.7	6.9	100.0

(자) 표준산업분류에 따른 분포

① 폐암

표준산업분류 대분류에 따른 폐암의 최장 직업력 분포는 농업, 임업 및 어업에서 1,213건, 제조업에서 918건 그리고 건설업에서 656건 순이었다.

〈표 3-89〉 2011~2016년 폐암의 표준산업분류 대분류에 따른 분포

연번	표준산업분류(대분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	1,213	4,369	19.6
2	B. 광업	62	221	1.0
3	C. 제조업	918	3,142	14.1
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도 사업	24	77	0.3
5	E. 하수·폐기물처리 원료재생 및 환경 복원업	15	48	0.2
6	F. 건설업	656	2,232	10.0
7	G. 도매 및 소매업	636	2,203	9.9
8	H. 운수업	410	1,393	6.2
9	I. 숙박 및 음식점업	397	1,392	6.2
10	J. 출판 영상 방송통신 및 정보서비스업	80	276	1.2
11	K. 금융 및 보험업	109	373	1.7
12	L. 부동산업 및 임대업	72	253	1.1
13	M. 전문 과학 및 기술 서비스업	82	291	1.3
14	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	226	804	3.6
15	O. 공공행정 국방 및 사회보장 행정	297	1,032	4.6
16	P. 교육 서비스업	225	780	3.5
17	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	88	317	1.4
18	R. 예술 스포츠 및 여가관련 서비스업	39	141	0.6
19	S. 협회 및 단체 수리 및 기타 개인 서비스업	217	744	3.3
20	T. 가구 내 고용활동 및 달리 분류되지 않은 자가소비 생산활동	22	73	0.3
21	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	630	2,185	9.8
합계		6,418	22,345	100.0

표준산업분류 중분류에 따른 폐암의 분포는 농업에서 1,116건, 기타에서 631건 그리고 소매업; 자동차 제외에서 422건 순이었다.

〈표 3-90〉 2011~2016년 폐암의 표준산업분류 중분류에 따른 분포

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
1	01. 농업	1,116	4,024	21.4
2	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	631	2,189	9.8
3	47. 소매업; 자동차 제외	422	1466	6.6
4	56. 음식점 및 주점업	370	1302	5.8
5	41. 종합 건설업	365	1252	5.6
6	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	340	1153	5.2
7	84. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	297	1032	4.6
8	42. 전문직별 건설업	291	980	4.4
9	85. 교육 서비스업	225	780	3.5
10	46. 도매 및 상품중개업	195	672	3.0
11	75. 사업지원 서비스업	171	620	2.8
12	10. 식료품 제조업	101	361	1.6
13	96. 기타 개인 서비스업	100	334	1.5
14	14. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	89	306	1.4
15	95. 수리업	88	309	1.4
16	03. 어업	80	282	1.3
17	24. 1차 금속 제조업	74	236	1.1
18	64. 금융업	74	252	1.1
19	29. 기타 기계 및 장비 제조업	68	235	1.1
20	13. 섬유제품 제조업; 의복제외	66	211	0.9
21	86. 보건업	66	231	1.0
22	68. 부동산업	65	227	1.0
23	25. 금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	61	213	1.0
24	74. 사업시설 관리 및 조경 서비스업	55	184	0.8
25	31. 기타 운송장비 제조업	53	147	0.7
26	23. 비금속 광물제품 제조업	52	188	0.8
27	05. 석탄, 원유 및 천연가스 광업	47	168	0.8
28	20. 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	45	153	0.7
29	30. 자동차 및 트레일러 제조업	45	149	0.7
30	52. 창고 및 운송관련 서비스업	39	132	0.6
31	26. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	36	131	0.6
32	61. 통신업	36	124	0.6
33	71. 전문서비스업	34	121	0.5
34	33. 기타 제품 제조업	31	104	0.5
35	58. 출판업	29	99	0.4
36	94. 협회 및 단체	29	100	0.4

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
37	28. 전기장비 제조업	28	100	0.4
38	50. 수상 운송업	28	100	0.4
39	15. 가죽, 가방 및 신발 제조업	27	101	0.5
40	55. 숙박업	27	90	0.4
41	32. 가구 제조업	25	92	0.4
42	91. 스포츠 및 오락관련 서비스업	23	85	0.4
43	35. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	22	72	0.3
44	87. 사회복지 서비스업	22	86	0.4
45	65. 보험 및 연금업	21	74	0.3
46	72. 건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스	21	80	0.4
47	16. 목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외	20	74	0.3
48	22. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	20	71	0.3
49	73. 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	20	67	0.3
50	45. 자동차 및 부품 판매업	19	65	0.3
51	17. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	18	61	0.3
52	02. 임업	16	58	0.3
53	18. 인쇄 및 기록매체 복제업	16	56	0.3
54	90. 창작, 예술 및 여가관련 서비스업	16	56	0.3
55	66. 금융 및 보험 관련 서비스업	14	48	0.2
56	19. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	13	43	0.2
57	97. 가구 내 고용활동	12	36	0.2
58	07. 비금속광물 광업; 연료용 제외	11	43	0.2
59	21. 의료용 물질 및 의약품 제조업	11	41	0.2
60	38. 폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업	10	34	0.2
61	98. 달리 분류되지 않은 자가소비를 위한 가구의 재화 및 서비스 생산 활동	10	37	0.2
62	12. 담배 제조업	8	29	0.1
63	69. 임대업;부동산 제외	7	26	0.1
64	70. 연구개발업	7	24	0.1
65	27. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	6	21	0.1
66	60. 방송업	6	22	0.1
67	11. 음료 제조업	5	18	0.1
68	06. 금속 광업	3	7	0.0
69	39. 환경 정화 및 복원업	3	8	0.0
70	51. 항공 운송업	3	9	0.0
71	59. 영상오디오 기록물 제작 및 배급업	3	11	0.0
72	62. 컴퓨터프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	3	10	0.0
73	63. 정보서비스업	3	10	0.0
74	36. 수도사업	2	5	0.0
75	37. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업	2	6	0.0
76	08. 광업 지원 서비스업	1	3	0.0
합계		6,418	22,345	100.0

② 조혈기계암

표준산업분류 대분류에 따른 조혈기계암의 분포는 제조업에서 364건, 기타에서 305건 그리고 농업, 임업 및 어업에서 259건 순이었다.

〈표 3-91〉 2011~2016년 조혈기계암의 표준산업분류 대분류에 따른 분포

연번	표준산업분류(대분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	259	975	13.1
2	B. 광업	9	32	0.4
3	C. 제조업	364	1545	17.5
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도 사업	11	46	0.6
5	E. 하수·폐기물처리 원료재생 및 환경복원업	6	22	0.3
6	F. 건설업	152	616	7.0
7	G. 도매 및 소매업	205	906	9.7
8	H. 운수업	114	468	5.3
9	I. 숙박 및 음식점업	113	539	5.6
10	J. 출판 영상 방송통신 및 정보서비스업	33	173	1.4
11	K. 금융 및 보험업	70	328	3.3
12	L. 부동산업 및 임대업	19	79	0.9
13	M. 전문 과학 및 기술 서비스업	49	243	2.2
14	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	51	244	2.3
15	O. 공공행정 국방 및 사회보장 행정	90	426	4.2
16	P. 교육 서비스업	99	448	4.2
17	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	56	242	2.6
18	R. 예술 스포츠 및 여가관련 서비스업	12	59	0.6
19	S. 협회 및 단체 수리 및 기타 개인 서비스업	75	303	3.6
20	T. 가구 내 고용활동 및 달리 분류되지 않은 자가소비 생산활동	5	30	0.2
21	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	305	1243	0.1
합계		2,097	8,960	100.0

표준산업분류 중분류에 따른 조혈기계암의 분포는 기타에서 305건, 농업에서 246건 그리고 소매업; 자동차 제외에서 146건 순이었다.

〈표 3-92〉 2011~2016년 조혈기계암의 표준산업분류 중분류에 따른 분포

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
1	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	305	1,243	13.9
2	01. 농업	246	932	10.4
3	47. 소매업; 자동차 제외	146	655	7.3
4	56. 음식점 및 주점업	101	486	5.4
5	85. 교육 서비스업	99	448	5.0
6	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	90	366	4.1
7	84. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	90	426	4.8
8	41. 종합 건설업	87	388	4.3
9	42. 전문직별 건설업	65	228	2.5
10	46. 도매 및 상품중개업	51	226	2.5
11	86. 보건업	48	207	2.3
12	64. 금융업	39	184	2.1
13	75. 사업지원 서비스업	37	183	2.0
14	96. 기타 개인 서비스업	36	136	1.5
15	30. 자동차 및 트레일러 제조업	35	126	1.4
16	26. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	32	165	1.8
17	13. 섬유제품 제조업; 의복제외	31	136	1.5
18	14. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	30	123	1.4
19	31. 기타 운송장비 제조업	28	83	0.9
20	24. 1차 금속 제조업	27	112	1.2
21	65. 보험 및 연금업	25	118	1.3
22	20. 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	22	98	1.1
23	95. 수리업	21	89	1.0
24	10. 식료품 제조업	20	96	1.1
25	29. 기타 기계 및 장비 제조업	19	72	0.8
26	68. 부동산업	18	73	0.8
27	71. 전문서비스업	18	87	1.0
28	94. 협회 및 단체	18	77	0.9
29	32. 가구 제조업	15	69	0.8

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
30	74. 사업시설 관리 및 조경 서비스업	14	61	0.7
31	25. 금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	13	56	0.6
32	33. 기타 제품 제조업	13	59	0.7
33	72. 건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스	13	65	0.7
34	23. 비금속 광물제품 제조업	12	56	0.6
35	55. 숙박업	12	52	0.6
36	58. 출판업	12	59	0.7
37	91. 스포츠 및 오락관련 서비스업	12	59	0.7
38	15. 가죽, 가방 및 신발 제조업	11	53	0.6
39	22. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	11	43	0.5
40	61. 통신업	11	55	0.6
41	73. 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	11	58	0.7
42	28. 전기장비 제조업	10	45	0.5
43	52. 창고 및 운송관련 서비스업	10	43	0.5
44	03. 어업	9	31	0.3
45	35. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	9	36	0.4
46	50. 수상 운송업	9	30	0.3
47	17. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	8	34	0.4
48	21. 의료용 물질 및 의약품 제조업	8	43	0.5
49	45. 자동차 및 부품 판매업	8	25	0.3
50	87. 사회복지 서비스업	8	35	0.4
51	16. 목재 및 나무제품 제조업; 가구제외	7	28	0.3
52	18. 인쇄 및 기록매체 복제업	7	24	0.3
53	70. 연구 개발업	7	32	0.4
54	38. 폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업	6	22	0.2
55	66. 금융 및 보험 관련 서비스업	6	27	0.3
56	05. 석탄, 원유 및 천연가스 광업	5	16	0.2
57	51. 항공 운송업	5	30	0.3
58	97. 가구내 고용활동	5	30	0.3
59	63. 정보서비스업	4	22	0.2
60	07. 비금속광물 광업; 연료용 제외	3	12	0.1
61	27. 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	3	19	0.2
62	60. 방송업	3	10	0.1
63	02. 임업	2	3	0.0
64	19. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	2	4	0.0
65	36. 수도사업	2	9	0.1
66	59. 영상오디오 기록물 제작 및 배급업	2	14	0.2
67	06. 금속 광업	1	4	0.0
68	11. 음료 제조업	1	3	0.0
69	12. 담배 제조업	1	7	0.1
70	62.컴퓨터프로그래밍, 시스템통합 및 관리업	1	6	0.1
71	69. 임대업;부동산 제외	1	5	0.1
합계		2,097	8,960	100.0

(차) 표준직업분류에 따른 분포

① 폐암

2011~2016년 조사된 폐암에서의 표준직업분류 대분류에 따른 분포는 농림어업 숙련 종사자에서 1,167건, 기능원 및 관련 기능 종사자에서 836건 그리고 장치, 기계조작 및 조립종사자 712건 순으로 나타났다.

〈표 3-93〉 2011~2016년 폐암의 표준직업분류 대분류에 따른 분포

연번	표준직업분류(대분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
1	1. 관리자	590	2,049	9.2
2	2. 전문가 및 관련 종사자	478	1,650	7.4
3	3. 사무 종사자	636	2,216	9.9
4	4. 서비스 종사자	396	1,387	6.2
5	5. 판매 종사자	397	1,381	6.2
6	6. 농림어업 숙련 종사자	1,167	4,207	18.8
7	7. 기능원 및 관련 기능 종사자	836	2,856	12.8
8	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	712	2,433	10.9
9	9. 단순노무 종사자	553	1,889	8.5
10.	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	653	2,276	10.2
합계		6,418	22,345	100.0

2011~2016년 조사된 폐암에서의 표준직업분류 중분류에 따른 분포는 농축산 숙련직에서 1,118건, 기타에서 653건 그리고 경영 및 회계 관련 사무직에서 416건 순으로 나타났다.

〈표 3-94〉 2011~2016년 폐암의 표준직업분류 중분류에 따른 분포

연번	표준직업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
1	61. 농축산 숙련직	1,118	4,033	18.0
2	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	653	2,276	10.2
3	31. 경영 및 회계 관련 사무직	416	1,429	6.4
4	87. 운전 및 운송 관련직	404	1,372	6.1
5	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	336	1,160	5.2
6	52. 매장 판매직	283	989	4.4
7	44. 조리 및 음식 서비스직	252	894	4.0
8	15. 판매 및 고객서비스 관리직	249	861	3.9
9	14. 건설전기 및 생산 관련 관리직	188	651	2.9
10	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	151	517	2.3
11	25. 교육 전문가 및 관련직	145	505	2.3
12	39. 상담통계안내 및 기타 사무직	140	516	2.3
13	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	133	444	2.0
14	75. 운송 및 기계 관련 기능직	106	371	1.7
15	72. 섬유의복 및 가죽 관련 기능직	102	355	1.6
16	74. 금속성형 관련 기능직	97	311	1.4
17	23. 공학 전문가 및 기술직	92	303	1.4
18	24. 보건사회복지 및 종교 관련직	88	311	1.4
19	42. 이미용예식 및 의료보조 서비스직	82	277	1.2
20	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	77	272	1.2
21	92. 운송관련 단순노무직	73	240	1.1
22	93. 제조관련 단순노무직	73	261	1.2
23	27. 경영금융 전문가 및 관련직	72	253	1.1
24	53. 방문노점 및 통신판매 관련직	67	232	1.0
25	13. 전문서비스 관리직	65	233	1.0

연번	표준직업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
26	32. 금융 및 보험 사무직	65	219	1.0
27	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	64	204	0.9
28	95. 가사음식 및 판매 관련 단순노무직	64	218	1.0
29	99. 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	64	227	1.0
30	79. 기타 기능 관련직	62	209	0.9
31	11. 공공 및 기업 고위직	57	199	0.9
32	28. 문화예술스포츠 전문가 및 관련직	54	188	0.8
33	76. 전기 및 전자 관련 기능직	53	170	0.8
34	71. 식품가공관련 기능직	48	167	0.7
35	63. 어업 숙련직	47	168	0.8
36	51. 영업직	46	159	0.7
37	41. 경찰소방 및 보안 관련 서비스직	42	144	0.6
38	81. 식품가공관련 기계조작직	41	148	0.7
39	89. 목재인쇄 및 기타 기계조작직	33	110	0.5
40	83. 화학 관련 기계조작직	32	111	0.5
41	12. 행정 및 경영지원 관리직	31	104	0.5
42	82. 섬유 및 신발 관련 기계조작직	31	107	0.5
43	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	25	88	0.4
44	86. 전기 및 전자 관련 기계조작직	24	88	0.4
45	43. 운송 및 여가 서비스직	20	72	0.3
46	26. 법률 및 행정 전문직	11	35	0.2
47	33. 법률 및 감사 사무직	10	34	0.2
48	21. 과학 전문가 및 관련직	8	28	0.1
49	22. 정보통신 전문가 및 기술직	8	28	0.1
50	78. 영상 및 통신 장비 관련 기능직	8	29	0.1
51	88. 상하수도 및 재활용 처리 관련 기계조작직	6	21	0.1
52	62. 임업 숙련직	2	6	0.0
합계		6,418	22,345	100.0

② 조혈기계암

2011~2016년 조사된 조혈기계암에서의 표준직업분류 대분류에 따른 분포는 기타에서 321건, 전문가 및 관련 종사자에서 254건 그리고 농림어업 숙련 종사자에서 250건 순으로 나타났다.

〈표 3-95〉 2011~2016년 조혈기계암의 표준직업분류 대분류에 따른 분포

연번	표준직업분류(대분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
1	1. 관리자	160	754	8.4
2	2. 전문가 및 관련 종사자	254	1,157	12.9
3	3. 사무 종사자	227	1,096	12.2
4	4. 서비스 종사자	131	615	6.9
5	5. 판매 종사자	143	607	6.8
6	6. 농림어업 숙련 종사자	250	949	10.6
7	7. 기능원 및 관련 기능 종사자	239	894	10.0
8	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	228	938	10.5
9	9. 단순노무 종사자	144	614	6.9
10	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	321	1337	14.9
합계		2,097	8,960	100.0

2011~2016년 조사된 폐암에서의 표준직업분류 중분류에 따른 분포는 기타에서 321건, 농축산 숙련직에서 243건 그리고 경영 및 회계 관련 사무직에서 149건 순으로 나타났다.

〈표 3-96〉 2011~2016년 조혈기계암의 표준직업분류 중분류에 따른 분포

연번	표준직업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
1	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	321	1,337	14.9
2	61. 농축산 숙련직	243	921	10.3
3	31. 경영 및 회계 관련 사무직	149	715	8.0
4	52. 매장 판매직	103	456	5.1
5	87. 운전 및 운송 관련직	93	373	4.2
6	25. 교육 전문가 및 관련직	80	358	4.0
7	44. 조리 및 음식 서비스직	72	352	3.9
8	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	72	276	3.1
9	24. 보건사회복지 및 종교 관련직	68	306	3.4
10	15. 판매 및 고객서비스 관리직	59	273	3.0
11	14. 건설전기 및 생산 관련 관리직	46	216	2.4
12	23. 공학 전문가 및 기술직	40	162	1.8
13	39. 상담통계안내 및 기타 사무직	40	197	2.2
14	75. 운송 및 기계 관련 기능직	35	115	1.3
15	32. 금융 및 보험 사무직	34	163	1.8
16	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	32	113	1.3
17	93. 제조관련 단순노무직	32	129	1.4
18	72. 섬유의복 및 가죽 관련 기능직	31	132	1.5
19	74. 금속성형 관련 기능직	31	101	1.1
20	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	31	134	1.5
21	42. 이·미용예식 및 의료보조 서비스직	30	122	1.4
22	13. 전문서비스 관리직	28	135	1.5
23	27. 경영금융 전문가 및 관련직	28	137	1.5
24	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	26	113	1.3
25	51. 영업직	24	82	0.9

연번	표준직업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	비율(%)
26	86. 전기 및 전자 관련 기계조작직	23	113	1.3
27	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	23	84	0.9
28	82. 섬유 및 신발 관련 기계조작직	21	82	0.9
29	95. 가사음식 및 판매 관련 단순노무직	21	113	1.3
30	76. 전기 및 전자 관련 기능직	21	82	1.0
31	92. 운송관련 단순노무직	20	84	0.9
32	11. 공공 및 기업 고위직	18	82	0.9
33	71. 식품가공관련 기능직	18	79	0.9
34	28. 문화예술스포츠 전문가 및 관련직	17	93	1.0
35	89. 목재인쇄 및 기타 기계조작직	17	88	1.0
36	99. 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	17	70	0.8
37	41. 경찰소방 및 보안 관련 서비스직	16	82	0.9
38	53. 방문노점 및 통신판매 관련직	16	69	0.8
39	79. 기타 기능 관련직	16	54	0.6
40	22. 정보통신 전문가 및 기술직	15	73	0.8
41	43. 운송 및 여가 서비스직	13	58	0.6
42	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	12	45	0.5
43	12. 행정 및 경영지원 관리직	8	43	0.5
44	83. 화학 관련 기계조작직	8	21	0.2
45	81. 식품가공관련 기계조작직	7	32	0.4
46	21. 과학 전문가 및 관련직	6	28	0.3
47	63. 어업 숙련직	6	27	0.3
48	33. 법률 및 감사 사무직	4	21	0.2
49	78. 영상 및 통신 장비 관련 기능직	4	14	0.2
50	62. 임업 숙련직	1	1	0.0
51	88. 상하수도 및 재활용 처리 관련 기계조작직	1	1	0.0
합계		2,097	8,960	100.0

나) 심층 분석

(가) 2011~2016년 성별에 따른 업무관련성 평가 분포

① 폐암

폐암에서 성별에 따른 업무관련성 평가 결과, 전체적으로 남성 69.7%, 여성 30.3%로 여성보다는 남성에서 빈도가 높게 나타났다. 가능성 높음(Probable)에서 남성 432명(6.3%), 여성 25명(0.4%), 가능성 낮음(Possible)에서 남성 1,233명(19.5%), 여성 146명(2.4%)으로 나타났다.

〈표 3-97〉 2011~2016년 성별에 따른 업무관련성 평가 분포(폐암)

구분	남성			여성			총합계		
	빈도(명)	가중빈도(명)	가준빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가준빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가준빈도비율(%)
1. 확실(Definite)	129	443	2.0	3	10	0.0	132	453	2.0
2. 가능성 높음 (Probable)	432	1,413	6.3	25	85	0.4	457	1,497	6.7
3. 가능성 낮음 (Possible)	1,233	4,362	19.5	146	540	2.4	1379	4,902	21.9
4. 가능성 거의 없음(Suspicious)	934	3,217	14.4	306	1,106	4.9	1240	4,323	19.3
5. 가능성 없음 (None)	1,763	6,070	27.2	1,424	5,021	22.5	3187	11,091	49.6
6. 알 수 없음 (Undetermined)	18	61	0.3	5	17	0.1	23	79	0.4
합계	4,509	15,566	69.7	1,909	6,779	30.3	6,418	22,345	100.0

폐암에서 성별에 따른 업무관련성 평가 Probable 이상에서 남성 561명으로 성별 내에서 12.4% 차지하고, 여성 28명으로 여성은 성별 내에서 1.5% 차지하는 것으로 나타났다.

〈표 3-98〉 2011~2016년 성별에 따른 분포(폐암) - Probable 이상

구분		높음	낮음	합계
남성	빈도(명)	561	3,948	4,509
	성별 내 %	12.4	87.6	100.0
	합계의 %	8.7	61.5	70.3
여성	빈도(명)	28	1,881	1909
	성별 내 %	1.5	98.5	100.0
	합계의 %	0.4	29.3	29.7
합계	빈도(명)	5,829	5,829	6,418
	합계의 %	90.8	90.8	100.0

② 조혈기계암

조혈기계암에서 성별에 따른 업무관련성 평가 결과, 전체적으로 남성 55.8%, 여성 44.2%로 여성보다는 남성에서 빈도가 높게 나타났다. 가능성 높음(Probable)에서 남성 50명(2.1%), 여성 11명(0.5%), 가능성 있음(Possible)에서 남성 77명(3.6%), 여성 13명(0.7%)으로 나타났다.

〈표 3-99〉 2011~2016년 성별에 따른 업무관련성 평가 분포(조혈기계암)

구분	남성			여성			총합계		
	빈도	가중빈도	가준빈도비율(%)	빈도	가중빈도	가준빈도비율(%)	빈도	가중빈도	가준빈도비율(%)
1. 확실(Definite)	9	25	0.3	2	11	0.1	11	36	0.4
2. 가능성 높음 (Probable)	50	190	2.1	11	43	0.5	61	233	2.6
3. 가능성 낮음 (Possible)	77	320	3.6	13	63	0.7	90	382	4.3
4. 가능성 거의 없음(Suspicious)	210	766	8.6	114	499	5.6	324	1,266	14.1
5. 가능성 없음 (None)	871	3,651	40.7	698	3,309	36.9	1,569	6,959	77.7
6. 알 수 없음 (Undetermined)	26	49	0.5	16	34	0.4	42	83	0.9
합계	1,243	5,001	55.8	854	3,959	44.2	2,097	8,960	100.0

조혈기계암에서 성별에 따른 업무관련성 평가 결과, 가능성 높음(Probable) 이상에서 남성이 59명으로 성별 내에서 4.7% 차지하고, 여성은 13명으로 여성은 성별 내에서 1.5% 차지하는 것으로 나타났다.

〈표 3-100〉 2011~2016년 성별에 따른 분포(조혈기계암) - Probable 이상

구분		높음	낮음	합계
남성	빈도(명)	59	1,184	1,243
	성별 내 %	4.7	95.3	100.0
	합계의 %	2.8	56.5	59.3
여성	빈도(명)	13	841	854
	성별 내 %	1.5	98.5	100.0
	합계의 %	0.6	40.1	40.7
합계	빈도(명)	72	2025	2097
	합계의 %	3.4	96.6	100.0

(나) 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포

① 폐암

확실(Definite) 이상의 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 결과 결정형 유리규산 156건(34.5%), 석면, 석면함유 활석 등 포함 131건(29.0%), 그리고 철과 강철 주조 54건(11.8%) 순으로 나타났다.

〈표 3-101〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(폐암)
- Definite 이상

연번	유발물질	빈도(명)	가중빈도(명)	가준빈도비율(%)
1	결정형 유리규산	45	156	34.5
2	석면, 석면함유 활석 등 포함	40	131	29.0
3	철과 강철 주조	16	54	11.8
4	도장공	10	38	8.3
5	지하채광(적철광, 철, 주석)	8	28	6.2
6	디젤엔진 배출물질	4	14	3.1
7	라돈-222와 그 붕괴 생성물	3	11	2.4
8	니켈 화합물	2	9	1.9
9	역청을 이용한 지붕공사, 아스팔트 작업	2	7	1.6
10	검댕, 그을음(soot)	1	3	0.6
11	용접흄	1	3	0.6
합계		132	453	100.0

가능성이 높음(Probable) 이상의 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 결과 비비소계 살충제 449건(23.0%), 디젤엔진 배출물질 412건(21.1%), 그리고 석면, 석면함유 활석 등 포함 283건(14.5%) 순으로 나타났다.

〈표 3-102〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(폐암)
- Probable 이상

연번	유발물질	빈도 (명)	가중빈도 (명)	비율 (%)
1	비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)	147	449	23.0
2	디젤엔진 배출물질	119	412	21.1
3	석면, 석면함유 활석 등 포함	86	283	14.5
4	결정형 유리규산	78	264	13.5
5	도장공	29	102	5.2
6	용접흄	27	87	4.5
7	철과 강철 주조	24	79	4.0
8	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	20	66	3.4
9	인쇄업	10	34	1.8
10	지하채광(적철광, 철, 주석)	10	34	1.7
11	6가 크롬 화합물	9	31	1.6
12	니켈 화합물	6	25	1.3
13	역청을 이용한 지붕공사, 아스팔트 작업	6	22	1.1
14	고온에서 발생하는 튀김 배출물질	5	16	0.8
15	검댕, 그을음(soot)	3	11	0.6
16	라돈-222와 그 붕괴 생성물	3	11	0.6
17	고무 생산 산업	2	8	0.4
18	벤조피렌(다핵방향족탄화수소)	2	6	0.3
19	분진	1	3	0.1
20	비소와 무기비소화합물	1	4	0.2
21	카드뮴과 카드뮴화합물	1	3	0.2
합계		589	1,951	100.0

가능성이 낮음(Possible) 이상의 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 결과 비비소계 살충제 2,869(42.3%), 디젤엔진 배출물질 1,176건(17.3%), 그리고 결정형 유리규산 802건(11.8%) 순으로 나타났다.

〈표 3-103〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(폐암)
- Possible 이상

연번	유발물질	빈도 (명)	가중빈도 (명)	비율 (%)
1	비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)	809	2,869	42.3
2	디젤엔진 배출물질	345	1,176	17.3
3	결정형 유리규산	232	802	11.8
4	석면, 석면함유 활석 등 포함	163	545	8.0
5	용접흄	67	218	3.2
6	도장공	52	184	2.7
7	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	43	152	2.2
8	6가 크롬 화합물	40	144	2.1
9	고온에서 발생하는 튀김 배출물질	32	116	1.7
10	철과 강철 주조	31	105	1.5
11	벤조피렌(다핵방향족탄화수소)	13	43	0.6
12	인쇄업	13	45	0.7
13	비소와 무기비소화합물	12	47	0.7
14	지하채광(적철광, 철, 주석)	12	43	0.6
15	간접흡연	10	35	0.5

연번	유발물질	빈도 (명)	가중빈도 (명)	비율 (%)
16	니켈 화합물	9	35	0.5
17	포름알데히드	8	31	0.5
18	검댕, 그을음(soot)	7	25	0.4
19	기타	7	25	0.4
20	라돈-222와 그 붕괴 생성물	7	28	0.4
21	역청을 이용한 지붕공사, 아스팔트 작업	6	22	0.3
22	고무 생산 산업	5	17	0.3
23	카드뮴과 카드뮴화합물	5	16	0.2
24	광물성 기름(광유)	2	8	0.1
25	분진	2	6	0.1
26	산성미스트, 강한무기산	2	7	0.1
27	염화메틸 에테르	2	6	0.1
28	콜타르피치	2	7	0.1
29	나무의 가정 실내 연소	1	5	0.1
30	베릴륨과 베릴륨화합물	1	3	0.0
31	석탄의 가정 실내 연소	1	3	0.0
32	알루미늄 생산	1	3	0.0
33	알파-염화톨루엔	1	3	0.0
34	에피클로르하이드린	1	3	0.0
35	탄소 전극 생산	1	3	0.0
합계		1,945	6,780	100.0

2011년부터 2016년까지 주요 산업 및 업종에서 폐암의 업무관련성이 높음 이상의 물질의 빈도와 비율을 조사한 결과이다. 그 결과 비비소계 살충제(직업적 살포, 사용), 석면, 석면함유 활석 등 포함 그리고 결정형 유리규산 순으로 조사되었다.

〈표 3-104〉 연도별 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(폐암) - Probable 이상

구분	2011년		2012년		2013년		2014년		2015년		2016년		합계	
	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)
6가 크롬 화합물	2	0.1	2	0.1	3	0.2	0	0.0	1	0.2	1	0.2	9	0.14
검댕, 그을음(soot)	0	0.0	0	0.0	2	0.1	0	0.0	1	0.2	0	0.0	3	0.05
결정형 유리규산	18	1.1	22	1.6	14	1.0	11	1.2	8	1.2	5	1.1	78	1.22
고무 생산 산업	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0.4	2	0.03
고온에서 발생하는 튀김 배출물질	0	0.0	1	0.1	0	0.0	1	0.1	2	0.3	1	0.2	5	0.08
니켈 화합물	3	0.2	1	0.1	1	0.1	1	0.1	0	0.0	0	0.0	6	0.09
다이옥신(2,3,7,8-TCDD)	6	0.4	7	0.5	4	0.3	3	0.3	0	0.0	0	0.0	20	0.31
도장공	4	0.3	10	0.7	5	0.4	6	0.6	3	0.5	1	0.2	29	0.45
디젤엔진 배출물질	22	1.4	28	2.0	27	1.9	23	2.4	12	1.8	7	1.5	119	1.85

구분		2011년		2012년		2013년		2014년		2015년		2016년		합계	
		빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)
라돈-222와 그 붕괴 생성물		0	0.0	2	0.1	1	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	0.05
벤조피렌(다핵방향족탄화수소)		1	0.1	1	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0.03
분진		1	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.02
비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)		29	1.9	37	2.7	42	3.0	24	2.5	6	0.9	9	1.9	147	2.29
비소와 무기비소화합물		0	0.0	0	0.0	1	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.02
석면, 석면함유 활석 등 포함		15	1.0	14	1.0	31	2.2	18	1.9	3	0.5	5	1.1	86	1.34
역청을 이용한 지붕공사, 아스팔트 작업		0	0.0	3	0.2	1	0.1	2	0.2	0	0.0	0	0.0	6	0.09
용접흄		3	0.2	5	0.4	7	0.5	3	0.3	5	0.8	4	0.8	27	0.42
인쇄업		0	0.0	3	0.2	2	0.1	2	0.2	1	0.2	2	0.4	10	0.16
지하채광(적철광, 철, 주석)		2	0.1	2	0.1	0	0.0	6	0.6	0	0.0	0	0.0	10	0.16
철과 강철 주조		5	0.3	4	0.3	2	0.1	4	0.4	6	0.9	3	0.6	24	0.37
카드뮴과 카드뮴화합물		0	0.0	0	0.0	1	0.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.02
합계	높음	111	7.1	142	10.3	144	10.3	104	11.0	48	7.4	40	8.4	589	9.18
	낮음	1,566	100.0	1,377	100.0	1,404	100.0	947	100.0	649	100.0	475	100.0	6,418	100.00

② 조혈기계암

확실(Definite) 이상의 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 결과 벤젠 32건(87.4%), X선, 감마선 5건(12.6%) 순으로 나타났다.

〈표 3-105〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(조혈기계암) - Definite 이상

연번	유발물질	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	벤젠	9	32	87.4
2	X-선, 감마선	2	5	12.6
합계		11	36	100.0

가능성 높음(Probable) 이상의 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 결과 벤젠 148건(55.1%), 포름알데히드 39건(14.5%), 그리고 비비소계 살충제 19건(6.9%) 순으로 나타났다.

〈표 3-106〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(조혈기계암) - Probable 이상

연번	유발물질	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	벤젠	42	148	55.1
2	포름알데히드	9	39	14.5
3	X-선, 감마선	4	11	4.3
4	비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)	4	19	6.9
5	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	3	13	5.0
6	드라이클리닝	3	7	2.4
7	1,3-부타디엔	1	6	2.3
8	PCB(폴리염화비페닐)	1	3	1.1
9	라돈-222와 그 붕괴 생성물	1	6	2.3
10	신발 공장 및 수리업	1	3	1.2
11	전리방사선	1	4	1.5
12	주물	1	6	2.3
13	트리클로로에틸렌 (TCE)	1	3	1.2
합계		72	268	100.0

가능성 낮음(Possible) 이상의 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 결과 벤젠 148건(55.1%), 포름알데히드 39건(14.5%), 그리고 X선, 감마선 11건(4.3%) 순으로 나타났다.

〈표 3-107〉 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(조혈기계암)
- Possible 이상

연번	유발물질	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	벤젠	42	148	55.1
2	포름알데히드	9	39	14.5
3	X-선, 감마선	4	11	4.3
4	비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)	4	19	6.9
5	다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	3	13	5.0
6	드라이클리닝	3	7	2.4
7	1,3-부타디엔	1	6	2.3
8	PCB(폴리염화비페닐)	1	3	1.1
9	라돈-222와 그 붕괴 생성물	1	6	2.3
10	신발 공장 및 수리업	1	3	1.2
11	전리방사선	1	4	1.5
12	주물	1	6	2.3
13	트리클로로에틸렌 (TCE)	1	3	1.2
합계		72	269	100.0

2011년부터 2016년까지 주요 산업 및 업종에서 조혈기계암의 업무관련성이 높음 이상의 물질의 빈도와 비율을 조사한 결과이다. 그 결과 벤젠, 포름알데히드, X-선, 감마선 그리고 비비소계 살충제 순으로 조사되었다.

〈표 3-108〉 연도별 업무관련성 평가에 따른 유발물질별 분포(조혈기계암) - Probable 이상

구분		2011년		2012년		2013년		2014년		2015년		2016년		합계	
		빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)
1,3-부타디엔		0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.3	0	0.0	0	0.0	1	0.0
PCB(폴리염화비페닐)		1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.0
X-선, 감마선		0	0.0	0	0.0	1	0.2	3	0.9	0	0.0	0	0.0	4	0.2
다이옥신(2,3,7,8-TCDD)		1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.4	1	0.6	3	0.1
드라이 클리닝		2	0.4	0	0.0	0	0.0	1	0.3	0	0.0	0	0.0	3	0.1
라돈-222와 그 붕괴 생성물		0	0.0	1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.0
벤젠		6	1.1	9	2.2	14	3.3	4	1.2	7	3.0	2	1.2	42	2.0
비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)		1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0.9	1	0.6	4	0.2
신발 공장 및 수리업		1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.0
전리방사선		1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.0
주물		0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.3	0	0.0	0	0.0	1	0.0
트리클로로에틸렌(TCE)		1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.0
포름알데히드		0	0.0	4	1.0	1	0.2	1	0.3	2	0.9	1	0.6	9	0.4
합계	높음	14	2.7	14	3.4	16	3.8	11	3.2	12	5.1	5	2.9	72	3.4
	낮음	523	100.0	406	100.0	422	100.0	339	100.0	235	100.0	172	100.0	2,097	100.0

(다) 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 분포

① 폐암

확실(Definite) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 대분류 분포는 광업 142건(31.2%), 제조업 125건(27.5%) 그리고 건설업 113건(24.9%) 순으로 나타났다.

〈표 3-109〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 대분류 분포 - Definite 이상

연번	표준산업분류(대분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도 비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	4	14	3.2
2	B. 광업	39	142	31.2
3	C. 제조업	38	125	27.5
4	F. 건설업	34	113	24.9
5	G. 도매 및 소매업	1	4	0.8
6	H. 운수업	7	23	5.2
7	O. 공공행정, 국방 및 사회보장행정	2	7	1.5
8	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업	7	26	5.7
합계		132	453	100.0

확실(Definite) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 중분류 분포는 석탄, 원유 및 천연가스 광업 134건(29.7%), 전문직별 건설업 72건(15.9%) 그리고 1차 금속제조업 50건(11.1%) 순으로 나타났다.

〈표 3-110〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 중분류 분포 - Definite 이상

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도 비율(%)
1	05. 석탄, 원유 및 천연가스 광업	37	134	29.7
2	42. 전문직별 건설업	21	72	15.9
3	24. 1차 금속 제조업	16	50	11.1
4	41. 종합 건설업	13	41	9.0
5	95. 수리업	7	26	5.7
6	23. 비금속 광물제품 제조업	6	19	4.3
7	29. 기타 기계 및 장비 제조업	5	19	4.1
8	31. 기타 운송장비 제조업	5	13	2.9
9	50. 수상 운송업	5	19	4.2
10	03. 어업	3	10	2.2
11	25. 금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	3	12	2.7
12	07. 비금속광물 광업;연료용 제외	2	7	1.6
13	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	2	5	1.0
14	84. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	2	7	1.5
15	01. 농업	1	4	0.9
16	13. 섬유제품 제조업; 의복제외	1	3	0.6
17	16. 목재 및 나무제품 제조업; 가구제외	1	3	0.8
18	32. 가구 제조업	1	5	1.1
19	46. 도매 및 상품중개업	1	4	0.8
합계		132	453	100.0

가능성이 높음(Probable) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 대분류 분포는 농업, 임업 및 어업 482건(24.7%), 제조업 377건(19.3%) 그리고 건설업 361건(18.5%) 순으로 나타났다.

〈표 3-111〉 2011~2016년 폐암의 표준산업분류 대분류에 따른 분포
- Probable 이상

연번	표준산업분류(대분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	156	482	24.7
2	B. 광업	51	179	9.2
3	C. 제조업	114	377	19.3
4	E. 하수·폐기물처리 원료재생 및 환경복원업	3	12	0.6
5	F. 건설업	109	361	18.5
6	G. 도매 및 소매업	6	19	1.0
7	H. 운수업	95	328	16.8
8	I. 숙박 및 음식점업	6	21	1.1
9	J. 출판 영상 방송통신 및 정보서비스업	3	11	0.5
10	L. 부동산업 및 임대업	1	4	0.2
11	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	3	10	0.5
12	O. 공공행정 국방 및 사회보장 행정	15	50	2.6
13	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	1	3	0.1
14	S. 협회 및 단체 수리 및 기타 개인 서비스업	21	78	4.0
15	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	5	18	0.9
합계		589	1,951	100.0

가능성이 높음(Probable) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 중분류 분포는 농업 450건(23.1%), 육상운송 및 파이프라인 운송업 287건(14.7%) 그리고 전문직별 건설업 223건(11.4%) 순으로 나타났다.

〈표 3-112〉 2011~2016년 폐암의 표준산업분류 중분류에 따른 분포
- Probable 이상

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도 비율(%)
1	01. 농업	147	450	23.1
2	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	84	287	14.7
3	42. 전문직별 건설업	68	223	11.4
4	05. 석탄, 원유 및 천연가스광업	44	156	8
5	41. 종합건설업	41	138	7.1
6	24. 1차금속제조업	32	100	5.1
7	95. 수리업	19	71	3.6
8	23. 비금속광물제품 제조업	17	61	3.1
9	31. 기타운송장비 제조업	18	50	2.6
10	84. 공공행정, 국방 및 사회보장행정	15	50	2.6
11	25. 금속가공제품 제조업; 기계 및 가구제외	12	46	2.4
12	29. 기타기계 및 장비 제조업	11	38	1.9
13	03. 어업	9	31	1.6
14	50. 수상운송업	8	31	1.6
15	56. 음식점 및 주점업	6	21	1.1
16	13. 섬유제품 제조업;의복제외	5	18	0.9
17	18. 인쇄 및 기록매체 복제업	5	18	0.9
18	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	5	18	0.9
19	07. 비금속광물 광업;연료용제외	4	15	0.8

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도 비율(%)
20	46. 도매 및 상품중개업	4	13	0.7
21	58. 출판업	3	11	0.5
22	52. 창고 및 운송 관련 서비스업	3	9	0.5
23	10. 식료품 제조업	2	9	0.5
24	38. 폐기물수집운반, 처리 및 원료재생업	2	9	0.5
25	20. 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품제외	3	8	0.4
26	32. 가구제조업	2	8	0.4
27	96. 기타개인서비스업	2	7	0.3
28	30. 자동차 및 트레일러 제조업	2	6	0.3
29	47. 소매업; 자동차제외	2	6	0.3
30	74. 사업시설관리 및 조경서비스업	2	6	0.3
31	06. 금속광업	2	5	0.3
32	17. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	2	5	0.3
33	75. 사업지원 서비스업	1	5	0.2
34	15. 가죽, 가방 및 신발 제조업	1	4	0.2
35	69. 임대업; 부동산제외	1	4	0.2
36	08. 광업지원 서비스업	1	3	0.1
37	16. 목재 및 나무제품 제조업; 가구제외	1	3	0.2
38	33. 기타제품 제조업	1	3	0.1
39	39. 환경정화 및 복원업	1	3	0.1
40	86. 보건업	1	3	0.1
합계		589	1,951	100.0

가능성이 낮음(Possible) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 대분류 분포는 농업, 임업 및 어업 2,935건(42.8%), 건설업 1,157건(16.9%) 그리고 제조업 896건(13.1%) 순으로 나타났다.

〈표 3-113〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 대분류 분포 - Possible 이상

연번	표준산업분류(대분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	825	2,935	42.8
2	B. 광업	55	192	2.8
3	C. 제조업	262	896	13.1
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도사업	3	7	0.1
5	E. 하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	5	19	0.3
6	F. 건설업	341	1,157	16.9
7	G. 도매 및 소매업	61	210	3.1
8	H. 운수업	223	760	11.1
9	I. 숙박 및 음식점업	51	179	2.6
10	J. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	5	18	0.3
11	K. 금융 및 보험업	5	22	0.3
12	L. 부동산업 및 임대업	7	24	0.4
13	M. 전문, 과학 및 기술서비스업	1	3	0.0
14	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	15	52	0.8
15	O. 공공행정, 국방 및 사회보장행정	37	127	1.9
16	P. 교육 서비스업	8	28	0.4
17	Q. 보건업 및 사회복지서비스업	4	13	0.2
18	R. 예술, 스포츠 및 여가관련서비스업	1	2	0.0
19	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업	52	184	2.7
20	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	7	25	0.4
합계		1,968	6,853	100.0

가능성이 낮음(Possible) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 중분류 분포는 농업 2,837건(41.4%), 육상운송 및 파이프라인 운송업 653건(9.5%) 그리고 전문직별 건설업 613건(9.0%) 순으로 나타났다.

〈표 3-114〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 대분류 분포 - Possible 이상

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도 비율(%)
1	01. 농업	797	2,837	41.4
2	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	193	653	9.5
3	42. 전문직별 건설업	180	613	9.0
4	41. 종합 건설업	161	543	7.9
5	56. 음식점 및 주점업	48	170	2.5
6	05. 석탄, 원유 및 천연가스 광업	46	165	2.4
7	95. 수리업	42	149	2.2
8	24. 1차 금속 제조업	41	134	2.0
9	84. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	37	127	1.9
10	29. 기타 기계 및 장비 제조업	36	122	1.8
11	47. 소매업; 자동차 제외	31	106	1.6
12	46. 도매 및 상품중개업	30	104	1.5
13	25. 금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	29	107	1.6
14	31. 기타 운송장비 제조업	29	80	1.2
15	23. 비금속 광물제품 제조업	28	102	1.5
16	03. 어업	24	85	1.2
17	52. 창고 및 운송관련 서비스업	16	55	0.8
18	10. 식료품 제조업	15	59	0.9
19	50. 수상 운송업	14	51	0.7
20	13. 섬유제품 제조업; 의복제외	12	40	0.6
21	30. 자동차 및 트레일러 제조업	11	39	0.6
22	74. 사업시설 관리 및 조경 서비스업	10	32	0.5
23	20. 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	9	30	0.4
24	85. 교육 서비스업	8	28	0.4
25	16. 목재 및 나무제품 제조업; 가구제외	7	27	0.4

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도 비율(%)
26	96. 기타 개인 서비스업	7	24	0.4
27	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	7	25	0.4
28	14. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	6	22	0.3
29	18. 인쇄 및 기록매체 복제업	6	23	0.3
30	32. 가구 제조업	6	22	0.3
31	07. 비금속광물 광업; 연료용 제외	5	17	0.2
32	19. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	5	18	0.3
33	64. 금융업	5	22	0.3
34	75. 사업지원 서비스업	5	20	0.3
35	02. 임업	4	13	0.2
36	17. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	4	11	0.2
37	22. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	4	11	0.2
38	38. 폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업	4	16	0.2
39	68. 부동산업	4	12	0.2
40	86. 보건업	4	13	0.2
41	06. 금속 광업	3	7	0.1
42	15. 가죽, 가방 및 신발 제조업	3	11	0.2
43	26. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	3	12	0.2
44	28. 전기장비 제조업	3	11	0.2
45	33. 기타 제품 제조업	3	9	0.1
46	35. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	3	7	0.1
47	55. 숙박업	3	8	0.1
48	58. 출판업	3	11	0.2
49	69. 임대업; 부동산 제외	3	12	0.2
50	94. 협회 및 단체	3	10	0.2
51	61. 통신업	2	7	0.1
52	08. 광업 지원 서비스업	1	3	0.0
53	11. 음료 제조업	1	3	0.0
54	12. 담배 제조업	1	5	0.1
55	39. 환경 정화 및 복원업	1	3	0.0
56	70. 연구개발업	1	3	0.0
57	90. 창작, 예술 및 여가관련 서비스업	1	2	0.0
합계		1,968	6,853	100.0

② 조혈기계암

확실(Definite) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 대분류 분포는 제조업 25건(68.4%), 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업 7건(19.0%), 그리고 보건업 및 사회복지 서비스업 3건(7.1%) 순으로 나타났다.

〈표 3-115〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 대분류 분포 - Definite 이상

연번	표준산업분류(대분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	C. 제조업	7	25	68.4
2	M. 전문, 과학 및 기술서비스업	1	2	5.6
3	Q. 보건업 및 사회복지서비스업	1	3	7.1
4	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타개인서비스업	2	7	19.0
합계		11	36	100.0

확실(Definite) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 중분류 분포는 가죽, 가방 및 신발 제조업 10건(27.4%), 가구 제조업 7건(20.1%) 그리고 개인 기타서비스업 7건(19.0%) 순으로 나타났다.

〈표 3-116〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 중분류 분포 - Definite 이상

연번	표준산업분류(중분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	22. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	3	6	15.4
2	15. 가죽, 가방 및 신발 제조업	2	10	27.4
3	96. 기타 개인 서비스업	2	7	19.0
4	25. 금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	1	2	5.6
5	32. 가구 제조업	1	7	20.1
6	72. 건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스	1	2	5.6
7	86. 보건업	1	3	7.1
합계		11	36	100.0

가능성이 높음(Probable) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준산업분류 대분류 분포는 제조업 154건(57.1%), 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업 37건(13.8%) 그리고 건설업 15건(5.7%) 순으로 나타났다.

〈표 3-117〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 대분류 분포 - Probable 이상

연번	표준산업분류(대분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	3	15	5.4
2	B. 광업	1	6	2.3
3	C. 제조업	40	154	57.1
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도사업	1	4	1.5
5	F. 건설업	6	15	5.7
6	G. 도매 및 소매업	1	5	1.8
7	H. 운수업	2	9	3.2
8	M. 전문, 과학 및 기술 서비스업	2	6	2.3
9	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	1	1	0.5
10	O. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	1	5	1.7
11	P. 교육 서비스업	1	3	1.3
12	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	2	4	1.5
13	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	10	37	13.8
14	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	1	5	1.8
합계		72	269	100.0

가능성이 높음(Probable) 이상 업무관련성 평가에 따른 조혈기계암의 표준산업분류 중분류 분포는 가죽, 가방 및 신발 제조업 30건(11.3%), 수리업 24건(8.8%) 그리고 가구 제조업 22건(8.1%) 순으로 나타났다.

〈표 3-118〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 중분류 분포 - Probable 이상

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도 비율(%)
1	15. 가죽, 가방 및 신발제조업	6	30	11.3
2	95. 수리업	5	24	8.8
3	32. 가구제조업	5	22	8.1
4	20. 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품제외	4	18	6.7
5	24. 1차금속제조업	6	18	6.7
6	01. 농업	3	15	5.4
7	30. 자동차 및 트레일러 제조업	4	13	4.8
8	96. 기타개인서비스업	5	13	5
9	13. 섬유제품 제조업; 의복제외	2	9	3.5
10	42. 전문직별 건설업	4	8	2.9
11	16. 목재 및 나무제품 제조업; 가구제외	1	7	2.7
12	21. 의료용 물질 및 의약품 제조업	1	7	2.5
13	22. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	4	7	2.6
14	41. 종합건설업	2	7	2.8
15	05. 석탄, 원유 및 천연가스광업	1	6	2.3
16	33. 기타제품제조업	1	6	2.3
17	46. 도매 및 상품중개업	1	5	1.8
18	50. 수상운송업	1	5	1.7
19	84. 공공행정, 국방 및 사회보장행정	1	5	1.7
20	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	1	5	1.8
21	23. 비금속광물제품 제조업	1	4	1.4
22	25. 금속가공제품 제조업; 기계및가구제외	2	4	1.5
23	35. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	1	4	1.5
24	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	1	4	1.5
25	70. 연구 개발업	1	4	1.5
26	86. 보건업	2	4	1.5
27	26. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	1	3	1
28	29. 기타기계 및 장비 제조업	1	3	1.1
29	85. 교육 서비스업	1	3	1.3
30	19. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	1	2	0.8
31	72. 건축기술, 엔지니어링 및 기타과학기술 서비스업	1	2	0.7
32	74. 사업시설관리 및 조경서비스업	1	1	0.5
합계		72	269	100.0

가능성이 낮음(Possible) 이상 업무관련성 평가에 따른 조혈기계암의 표준산업분류 대분류 분포는 제조업 301건(46.2%), 농업, 임업 및 어업 117건(18.0%) 그리고 건설업 69건(10.6%) 순으로 나타났다.

〈표 3-119〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 대분류 분포 - Possible 이상

연번	표준산업분류(대분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	A. 농업, 임업 및 어업	29	117	18.0
2	B. 광업	3	11	1.7
3	C. 제조업	73	301	46.2
4	D. 전기, 가스, 증기 및 수도사업	1	4	0.6
5	F. 건설업	19	69	10.6
6	G. 도매 및 소매업	3	15	2.3
7	H. 운수업	5	18	2.7
8	J. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	1	7	1.0
9	L.. 부동산업 및 임대업	1	3	0.4
10	M. 전문, 과학 및 기술 서비스업	3	10	1.6
11	N. 사업시설관리 및 사업지원 서비스업	1	1	0.2
12	O. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	3	15	2.3
13	P. 교육 서비스업	1	3	0.5
14	Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	4	15	2.3
15	R. 예술, 스포츠 및 여가관련서비스업	1	7	1.0
16	S. 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	13	50	7.7
17	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	1	5	0.7
합계		162	652	100.0

가능성이 낮음(Possible) 이상 업무관련성 평가에 따른 조혈기계암의 표준산업분류 중분류 분포는 농업 117건(18.0%), 종합 건설업 41건(6.3%) 그리고 자동차 및 트레일러 제조업 31건(4.8%) 순으로 나타났다.

〈표 3-120〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준산업분류 중분류 분포 - Possible 이상

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도 비율(%)
1	01. 농업	29	117	18.0
2	41. 종합 건설업	10	41	6.3
3	30. 자동차 및 트레일러 제조업	9	31	4.8
4	42. 전문직별 건설업	9	28	4.3
5	15. 가죽, 가방 및 신발 제조업	8	39	5.9
6	24. 1차 금속 제조업	8	30	4.6
7	32. 가구 제조업	8	36	5.4
8	95. 수리업	7	31	4.7
9	22. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업	6	18	2.8
10	96. 기타 개인 서비스업	6	19	3.0
11	20. 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	5	24	3.7
12	26. 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	5	26	4.1
13	13. 섬유제품 제조업; 의복제외	4	18	2.7
14	86. 보건업	4	15	2.3
15	05. 석탄, 원유 및 천연가스 광업	3	11	1.7
16	29. 기타 기계 및 장비 제조업	3	13	2.0
17	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	3	9	1.4
18	84. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	3	15	2.3
19	18. 인쇄 및 기록매체 복제업	2	4	0.7
20	19. 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	2	4	0.6

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도 비율(%)
21	25. 금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	2	4	0.6
22	31. 기타 운송장비 제조업	2	7	1.0
23	33. 기타 제품 제조업	2	7	1.1
24	46. 도매 및 상품중개업	2	9	1.4
25	10. 식료품 제조업	1	5	0.8
26	14. 의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	1	7	1.0
27	16. 목재 및 나무제품 제조업; 가구제외	1	7	1.1
28	17. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	1	4	0.6
29	21. 의료용 물질 및 의약품 제조업	1	7	1.0
30	23. 비금속 광물제품 제조업	1	4	0.6
31	28. 전기장비 제조업	1	6	0.9
32	35. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	1	4	0.6
33	47. 소매업; 자동차 제외	1	6	0.9
34	50. 수상 운송업	1	5	0.7
35	52. 창고 및 운송관련 서비스업	1	4	0.6
36	58. 출판업	1	7	1.0
37	68. 부동산업	1	3	0.4
38	70. 연구 개발업	1	4	0.6
39	71. 전문서비스업	1	4	0.7
40	72. 건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스	1	2	0.3
41	74. 사업시설 관리 및 조경 서비스업	1	1	0.2
42	85. 교육 서비스업	1	3	0.5
43	91. 스포츠 및 오락관련 서비스업	1	7	1.0
44	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	1	5	0.7
합계		162	652	100.0

(라) 2011~2016년 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 분포

① 폐암

확실(Definite) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준직업분류 대분류 분포는 기능원 및 관련 기능 종사자 235건(52.0%), 장치, 기계조작 및 조립 종사자 113건(24.8%) 그리고 단순노무종사자 71건(15.6%) 순으로 나타났다.

〈표 3-121〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Definite 이상

연번	표준직업분류(대분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도비율(%)
1	1. 관리자	1	4	0.9
2	2. 전문가 및 관련종사자	8	26	5.8
3	6. 농림어업 숙련 종사자	1	4	0.9
4	7. 기능원 및 관련기능종사자	69	235	52.0
5	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	32	113	24.8
6	9. 단순노무종사자	21	71	15.6
합계		132	453	100.0

확실(Definite) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준직업분류 중분류 분포는 건설 및 채굴 관련 기능직 129건(28.5%), 건설 및 광업 관련 단순노무직 67건(14.8%) 그리고 금속 및 비금속 관련 기계조작직 61건(13.5%) 순으로 나타났다.

〈표 3-122〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Definite 이상

연번	표준직업분류(중분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	37	129	28.5
2	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	20	67	14.8
3	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	17	61	13.5
4	74. 금속성형 관련 기능직	15	45	9.9
5	75. 운송 및 기계 관련 기능직	14	51	11.2
6	87. 운전 및 운송 관련직	10	34	7.6
7	23. 공학 전문가 및 기술직	7	23	5.1
8	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	4	14	3.1
9	79. 기타 기능 관련직	3	11	2.4
10	14. 건설전기 및 생산 관련 관리직	1	4	0.9
11	24. 보건사회복지 및 종교 관련직	1	3	0.6
12	61. 농축산 숙련직	1	4	0.9
13	89. 목재인쇄 및 기타 기계조작직	1	3	0.8
14	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	1	4	0.8
합계		132	453	100.0

가능성이 높음(Probable) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준직업분류 대분류 분포는 장치, 기계조작 및 조립 종사자 620건(31.8%), 기능원 및 관련 기능 종사자 554건(28.4%) 그리고 농림어업 숙련 종사자 455건(23.3%) 순으로 나타났다.

〈표 3-123〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Probable 이상

연번	표준직업분류(대분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도비율 (%)
1	1. 관리자	5	18	0.9
2	2. 전문가 및 관련 종사자	17	54	2.7
3	4. 서비스 종사자	7	24	1.2
4	5. 판매 종사자	5	17	0.9
5	6. 농림어업 숙련 종사자	148	455	23.3
6	7. 기능원 및 관련 기능 종사자	168	554	28.4
7	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	177	620	31.8
8	9. 단순노무 종사자	47	159	8.2
9	Z. 기타(주무, 학생, 무직)	15	50	2.6
합계		589	1,951	100.0

가능성이 높음(Probable) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준직업분류 중분류 분포는 농축산 숙련직 447건(22.9%), 운전 및 운송 관련직 429건(22.0%) 그리고 건설 및 채굴 관련 기능직 239건(12.3%) 순으로 나타났다.

〈표 3-124〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Probable 이상

연번	표준직업분류(중분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	61. 농축산 숙련직	146	447	22.9
2	87. 운전 및 운송 관련직	124	429	22.0
3	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	71	239	12.3
4	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	39	135	6.9
5	74. 금속성형 관련 기능직	42	131	6.7
6	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	32	117	6
7	75. 운송 및 기계 관련 기능직	33	116	6
8	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	15	50	2.6
9	79. 기타기능 관련직	15	48	2.4
10	23. 공학전문가 및 기술직	14	45	2.3
11	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	8	27	1.4
12	44. 조리 및 음식 서비스직	6	21	1.1
13	89. 목재인쇄 및 기타 기계조작직	5	16	0.8
14	14. 건설전기 및 생산 관련 관리직	4	14	0.7
15	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	4	13	0.7
16	76. 전기 및 전자 관련 기능직	4	12	0.6
17	82. 섬유 및 신발 관련 기계조작직	3	11	0.5
18	63. 어업 숙련직	2	8	0.4
19	81. 식품가공 관련 기계조작직	2	8	0.4
20	83. 화학 관련 기계조작직	2	8	0.4
21	52. 매장판매직	2	7	0.4
22	92. 운송 관련 단순노무직	2	7	0.3
23	72. 섬유의복 및 가죽관련 기능직	2	6	0.3
24	28. 문화예술스포츠전문가 및 관련직	2	5	0.3
25	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	2	5	0.3
26	99. 농림어업 및 기타서비스 단순노무직	2	5	0.2
27	15. 판매 및 고객서비스 관리직	1	4	0.2
28	51. 영업직	1	4	0.2
29	88. 상하수도 및 재활용처리 관련 기계조작직	1	4	0.2
30	24. 보건사회복지 및 종교 관련직	1	3	0.1
31	41. 경찰소방 및 보안 관련 서비스직	1	3	0.2
32	53. 방문노점 및 통신판매 관련직	1	3	0.1
합계		589	1,951	100.0

가능성이 낮음(Possible) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준직업분류 대분류 분포는 농업어업 숙련 종사자 2,884건(42.1%), 기능원 및 관련 기능 종사자 1,395건(20.4%) 그리고 장치, 기계조작 및 조립 종사자 1,342건(19.6%) 순으로 나타났다.

〈표 3-125〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Possible 이상

연번	표준직업분류(대분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	1. 관리자	48	170	2.5
2	2. 전문가 및 관련종사자	40	131	1.9
3	3. 사무종사자	18	67	1.0
4	4. 서비스종사자	47	167	2.4
5	5. 판매종사자	33	118	1.7
6	6. 농림어업 숙련종사자	809	2,884	42.1
7	7. 기능원 및 관련기능종사자	414	1,395	20.4
8	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	387	1,342	19.6
9	9. 단순노무종사자	147	494	7.2
10	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	25	84	1.2
합계		1,968	6,853	100.0

가능성이 낮음(Possible) 이상 업무관련성 평가에 따른 폐암의 표준직업분류 중분류 분포는 농축산 숙련직 2,847건(41.5%), 운전 및 운송 관련직 898건(13.1%) 그리고 건설 및 채굴 관련 기능직 729건(10.6%) 순으로 나타났다.

〈표 3-126〉 2011~2016년 폐암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Possible 이상

연번	표준직업분류(중분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	61. 농축산 숙련직	799	2,847	41.5
2	87. 운전 및 운송 관련직	263	898	13.1
3	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	212	729	10.6
4	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	89	300	4.4
5	74. 금속성형 관련 기능직	70	222	3.2
6	75. 운송 및 기계 관련 기능직	70	248	3.6
7	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	54	195	2.8
8	44. 조리 및 음식 서비스직	40	144	2.1
9	79. 기타 기능 관련직	30	98	1.4
10	23. 공학 전문가 및 기술직	26	84	1.2
11	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	25	84	1.2
12	14. 건설전기 및 생산 관련 관리직	24	89	1.3
13	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	23	79	1.2
14	92. 운송관련 단순노무직	22	74	1.1
15	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	19	59	0.9
16	15. 판매 및 고객서비스 관리직	18	57	0.8
17	31. 경영 및 회계 관련 사무직	14	49	0.7
18	52. 매장 판매직	14	49	0.7
19	53. 방문노점 및 통신판매 관련직	14	51	0.7
20	81. 식품가공관련 기계조작직	14	54	0.8

연번	표준직업분류(중분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
21	89. 목재인쇄 및 기타 기계조작직	11	38	0.6
22	99. 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	11	36	0.5
23	63. 어업 숙련직	10	38	0.5
24	76. 전기 및 전자 관련 기능직	10	28	0.4
25	72. 섬유의복 및 가죽 관련 기능직	9	29	0.4
26	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	9	30	0.4
27	82. 섬유 및 신발 관련 기계조작직	9	32	0.5
28	83. 화학 관련 기계조작직	9	31	0.4
29	41. 경찰소방 및 보안 관련 서비스직	6	21	0.3
30	93. 제조관련 단순노무직	6	25	0.4
31	27. 경영금융 전문가 및 관련직	4	13	0.2
32	11. 공공 및 기업 고위직	3	11	0.2
33	24. 보건사회복지 및 종교 관련직	3	10	0.1
34	25. 교육 전문가 및 관련직	3	10	0.2
35	51. 영업직	3	12	0.2
36	71. 식품가공관련 기능직	3	8	0.1
37	86. 전기 및 전자 관련 기계조작직	3	10	0.1
38	12. 행정 및 경영지원 관리직	2	9	0.1
39	13. 전문서비스 관리직	2	7	0.1
40	28. 문화예술스포츠 전문가 및 관련직	2	5	0.1
41	32. 금융 및 보험 사무직	2	8	0.1
42	39. 상담통계안내 및 기타 사무직	2	9	0.1
43	78. 영상 및 통신 장비 관련 기능직	2	8	0.1
44	21. 과학 전문가 및 관련직	1	3	0.0
45	22. 정보통신 전문가 및 기술직	1	5	0.1
46	43. 운송 및 여가 서비스직	1	3	0.0
47	88. 상하수도 및 재활용처리 관련 기계조작직	1	4	0.1
합계		1,968	6,853	100.0

② 조혈기계암

확실(Definite) 이상 업무관련성 평가에 따른 조혈기계암의 표준직업분류 대분류 분포는 장치, 기계조작 및 조립 종사자 16건(45.0%), 단순노무 종사자 9건(25.6%) 그리고 기능원 및 관련 기능 종사자 6건(16.7%) 순으로 나타났다.

〈표 3-127〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Definite 이상

연번	표준직업분류(대분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	2. 전문가 및 관련종사자	2	5	12.6
2	7. 기능원 및 관련기능종사자	1	6	16.7
3	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	6	16	45.0
4	9. 단순노무종사자	2	9	25.6
합계		11	36	100.0

확실(Definite) 이상 업무관련성 평가에 따른 조혈기계암의 표준직업분류 중분류 분포는 목재인쇄 및 기타 기계조작직 7건(20.1%), 섬유의복 및 가죽 관련 기능직 6건(16.7%) 그리고 화학 관련 기계조작직 6건(15.4%) 순으로 나타났다.

〈표 3-128〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Definite 이상

연번	표준직업분류(중분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	83. 화학 관련 기계조작직	3	6	15.4
2	23. 공학 전문가 및 기술직	1	2	5.6
3	24. 보건사회복지 및 종교 관련직	1	3	7.1
4	72. 섬유의복 및 가죽 관련 기능직	1	6	16.7
5	82. 섬유 및 신발 관련 기계조작직	1	1	4.0
6	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	1	2	5.6
7	89. 목재인쇄 및 기타 기계조작직	1	7	20.1
8	93. 제조관련 단순노무직	1	4	10.6
9	99. 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	1	5	15.0
합계		11	36	100.0

가능성이 높음(Probable) 이상 업무관련성 평가에 따른 조혈기계암의 표준직업분류 대분류 분포는 기능원 및 관련 기능 종사자 107건(39.9%), 장치, 기계조작 및 조립 종사자 70건(26.1%) 그리고 단순노무 종사자 28건(10.4%) 순으로 나타났다.

〈표 3-129〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Probable 이상

연번	표준직업분류(대분류)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도 비율(%)
1	1. 관리자	2	8	2.8
2	2. 전문가 및 관련 종사자	8	26	9.8
3	3. 사무 종사자	2	6	2.1
4	6. 농림어업 숙련 종사자	3	15	5.4
5	7. 기능원 및 관련 기능 종사자	28	107	39.9
6	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	19	70	26.1
7	9. 단순노무 종사자	8	28	10.4
8	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	2	9	3.5
합계		72	269	100.0

가능성이 높음(Probable) 이상 업무관련성 평가에 따른 조혈기계암의 표준직업분류 중분류 분포는 섬유의복 및 가죽 관련 기능직 24건(8.9%), 운송 및 기계 관련 기능직 22건(8.1%) 그리고 목재가구악기 및 간판 관련 기능직 19건(7.2%) 순으로 나타났다.

〈표 3-130〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 중분류 분포 - Probable 이상

연번	표준직업분류(중분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	72. 섬유의복 및 가죽관련기능직	4	24	8.9
2	75. 운송 및 기계 관련 기능직	7	22	8.1
3	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	4	19	7.2
4	82. 섬유 및 신발 관련 기계조작직	5	18	6.6
5	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	5	17	6.3
6	93. 제조관련 단순노무직	4	17	6.5
7	89. 목재인쇄 및 기타 기계조작직	3	16	5.9
8	61. 농축산 숙련직	3	15	5.4
9	79. 기타 기능 관련직	4	13	4.7
10	21. 과학전문가 및 관련직	2	11	4.1
11	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	4	11	4.1
12	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	2	11	4.1
13	74. 금속성형 관련 기능직	3	10	3.6
14	87. 운전 및 운송 관련직	2	9	3.2
15	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	2	9	3.5
16	14. 건설전기 및 생산 관련 관리직	2	8	2.8
17	23. 공학전문가 및 기술직	3	8	3
18	99. 농림어업 및 기타서비스 단순노무직	3	8	3.1
19	83. 화학 관련 기계조작직	3	6	2.1
20	24. 보건사회복지 및 종교 관련직	2	4	1.5
21	39. 상담통계안내 및 기타 사무직	1	4	1.5
22	25. 교육전문가 및 관련직	1	3	1.3
23	76. 전기 및 전자 관련 기능직	1	3	1.1
24	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	1	2	0.8
25	31. 경영 및 회계 관련 사무직	1	1	0.5
합계		72	269	100.0

가능성이 낮음(Possible) 이상 업무관련성 평가에 따른 조혈기계암의 표준직업분류 대분류 분포는 기능원 및 관련 기능 종사자 206건(31.6%), 장치, 기계 조작 및 조립 종사자 146건(22.4%) 그리고 농림어업 숙련종사자 112건(17.2%) 순으로 나타났다.

〈표 3-131〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 대분류 분포 - Possible 이상

연번	표준직업분류(대분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	1. 관리자	7	32	4.9
2	2. 전문가 및 관련종사자	14	59	9.0
3	3. 사무종사자	4	15	2.3
4	4. 서비스 종사자	2	12	1.9
5	6. 농림어업 숙련종사자	28	112	17.2
6	7. 기능원 및 관련기능종사자	52	206	31.6
7	8. 장치, 기계조작 및 조립종사자	36	146	22.4
8	9. 단순노무종사자	16	54	8.3
9	Z. 기타(주부, 학생, 무직)	3	15	2.4
합계		162	652	100.0

가능성이 낮음(Possible) 이상 업무관련성 평가에 따른 조혈기계암의 표준직업분류 중분류 분포는 농축산 숙련직 112건(17.2%), 건설 및 채굴 관련 기능직 72건(11.0%) 그리고 운송 및 기계 관련 기능직 32건(4.9%) 순으로 나타났다.

〈표 3-132〉 2011~2016년 조혈기계암의 업무관련성 평가에 따른 표준직업분류 분류 분포 - Possible 이상

연번	표준직업분류(중분류)	빈도 (명)	가중빈도 (명)	가중빈도 비율(%)
1	61. 농축산 숙련직	28	112	17.2
2	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	17	72	11.0
3	75. 운송 및 기계 관련 기능직	10	32	4.9
4	72. 섬유의복 및 가죽 관련 기능직	7	40	6.2
5	82. 섬유 및 신발 관련 기계조작직	7	29	4.5
6	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	7	26	4.1
7	93. 제조관련 단순노무직	7	27	4.2
8	14. 건설전기 및 생산 관련 관리직	6	28	4.3
9	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	6	26	4.0
10	79. 기타 기능 관련직	6	16	2.5
11	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	6	24	3.7
12	87. 운전 및 운송 관련직	5	21	3.2
13	89. 목재인쇄 및 기타 기계조작직	5	26	4.1
14	23. 공학 전문가 및 기술직	4	15	2.3
15	24. 보건사회복지 및 종교 관련직	4	15	2.3
16	74. 금속성형 관련 기능직	4	11	1.7
17	99. 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	4	13	2.0
18	31. 경영 및 회계 관련 사무직	3	11	1.6
19	83. 화학 관련 기계조작직	3	6	0.9
20	86. 전기 및 전자 관련 기계조작직	3	14	2.1
21	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	3	15	2.4
22	21. 과학 전문가 및 관련직	2	11	1.7
23	42. 이미용예식 및 의료보조 서비스직	2	12	1.9
24	76. 전기 및 전자 관련 기능직	2	8	1.3
25	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	2	6	0.9
26	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	2	5	0.7
27	13. 전문서비스 관리직	1	4	0.6
28	22. 정보통신 전문가 및 기술직	1	3	0.5
29	25. 교육 전문가 및 관련직	1	3	0.5
30	27. 경영금융 전문가 및 관련직	1	4	0.7
31	28. 문화예술스포츠 전문가 및 관련직	1	7	1.0
32	39. 상담통계안내 및 기타 사무직	1	4	0.6
33	92. 운송관련 단순노무직	1	3	0.5
합계		162	652	100.0

(라) 2011~2016년 주요 업종 분포

① 폐암

확실(Definite) 이상 폐암의 주요 업종의 분포 결과 광업 142건(61.7%), 건설 건축업 69건(29.9%), 그리고 조선업 13건(5.6%) 순으로 나타났다.

〈표 3-133〉 2011~2016년 주요 업종 분포(폐암) - Definite 이상

연번	업종	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	건설 건축업	21	69	29.9
2	광업	39	142	61.7
3	농업	1	4	1.9
4	운수업	1	2	0.8
5	조선업	5	13	5.6
합계		67	229	100.0

가능성이 높음(Probable) 이상 폐암의 주요 업종의 분포 결과 농업 446건(35.8%), 운수업 369건(29.6%), 그리고 건설 건축업 208건(16.7%) 순으로 나타났다.

〈표 3-134〉 2011~2016년 주요 업종 분포(폐암) - Probable 이상

연번	업종	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	건설 건축업	62	208	16.7
2	광업	50	176	14.1
3	농업	146	446	35.8
4	운수업	106	369	29.6
5	조선업	17	48	3.8
합계		381	1,246	100.0

〈표 3-135〉 2011~2016년 주요 업종 경향(폐암)

구분	주요 업종	건설 건축업	광업	농업	운수업	조선업	합계
2011년	빈도	102	14	285	97	5	503
	가중빈도	359	49	1,031	334	15	1,788
	비율	4.9	0.7	14.2	4.6	0.2	24.5
2012년	빈도	74	14	258	86	11	443
	가중빈도	268	49	916	297	31	1,561
	비율	3.7	0.7	12.6	4.1	0.4	21.4
2013년	빈도	112	11	266	79	8	476
	가중빈도	383	37	948	272	26	1,667
	비율	5.3	0.5	13	3.7	0.4	22.9
2014년	빈도	78	12	152	59	3	304
	가중빈도	258	42	551	199	7	1,056
	비율	3.5	0.6	7.6	2.7	0.1	14.5
2015년	빈도	53	3	71	51	1	179
	가중빈도	178	12	262	164	4	618
	비율	2.4	0.2	3.6	2.2	0	8.5
2016년	빈도	51	0	55	54	9	170
	가중빈도	175	0	205	181	26	592
	비율	2.4	0	2.8	2.5	0.4	8.1
합계	빈도	470	54	1,087	426	37	2,075
	가중빈도	1,621	189	3,912	1,447	109	7,282
	비율	22.3	2.6	53.7	19.9	1.5	100.0

2011년부터 2016년까지 조사결과 주요 산업·업종 빈도분석 결과, 농업, 건설건축업 그리고 운수업 순이었다.

〈표 3-136〉 2011~2016년 주요 산업·업종 분포(폐암)

연번	업종	빈도(명)	비율(%)
1	건설 건축업	470	7.3
2	광업	54	0.8
3	농업	1,087	16.9
4	운수업	426	6.6
5	조선업	37	0.6
합계		6,418	100.0

2011년부터 2016년까지 주요 산업·업종에서 폐암의 업무관련성 평가 결과, 가능성 높음(Probable) 이상은 농업, 운수업 그리고 건설업 순이었다.

〈표 3-137〉 연도별 주요 산업·업종 분포(폐암) - Probable 이상

구분		건설 건축업	광업	농업	운수업	조선업	전체 환례 수
2011년	빈도(명)	10	10	29	17	3	1,566
	비율(%)	0.6	0.6	1.9	1.1	0.2	100.0
2012년	빈도(명)	9	14	36	28	6	1,377
	비율(%)	0.7	1.0	2.6	2.0	0.4	100.0
2013년	빈도(명)	17	11	42	26	5	1,404
	비율(%)	1.2	0.8	3.0	1.9	0.4	100.0
2014년	빈도(명)	15	12	24	20	0	947
	비율(%)	1.6	1.3	2.5	2.1	0.0	100.0
2015년	빈도(명)	5	3	6	9	0	649
	비율(%)	0.8	0.5	0.9	1.4	0.0	100.0
2016년	빈도(명)	6	0	9	6	3	475
	비율(%)	1.3	0.0	1.9	1.3	0.6	100.0
합계	빈도(명)	62	50	146	106	17	6,418
	비율(%)	1.0	0.8	2.3	1.7	0.3	100.0

2011년부터 2016년까지 조사 결과, 주요 산업·업종 비교에서 전체 환례 중 업무관련 가능성 높음(Probable) 이상은 농업, 운수업 그리고 건설업 순이었다.

〈표 3-138〉 연도별 주요 산업·업종 비교(폐암) - Probable 이상

구분		높음	낮음	합계
건설 건축업	빈도(명)	62	408	470
	비율(%)	0.010	0.064	0.073
광업	빈도(명)	50	4	54
	비율(%)	0.008	0.001	0.008
농업	빈도(명)	146	941	1,087
	비율(%)	0.023	0.147	0.169
운수업	빈도(명)	106	320	426
	비율(%)	0.017	0.050	0.066
조선업	빈도(명)	17	20	37
	비율(%)	0.003	0.003	0.006
합계	빈도(명)	589	5,829	6,418
	비율(%)	0.092	0.908	1.000

2011년부터 2016년까지 주요산업 및 업종에서 폐암의 업무관련성 평가 결과, 가능성 높음(Probable) 이상의 연도별 빈도수로 당해 환례수에 따라 백분율의 차이를 보인다.

〈표 3-139〉 연도별 주요 산업·업종 분포(폐암) - Probable 이상

구분		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
건설 건축업	빈도(명)	10	9	17	15	5	6	62
	주요 업종만 내 비율(%)	16.1	14.5	27.4	24.2	8.1	9.7	100.0
광업	빈도(명)	10	14	11	12	3	0	50
	주요 업종만 내 비율(%)	20.0	28.0	22.0	24.0	6.0	0.0	100.0
농업	빈도(명)	29	36	42	24	6	9	146
	주요 업종만 내 비율(%)	19.9	24.7	28.8	16.4	4.1	6.2	100.0
운수업	빈도(명)	17	28	26	20	9	6	106
	주요 업종만 내 비율(%)	16.0	26.4	24.5	18.9	8.5	5.7	100.0
조선업	빈도(명)	3	6	5	0	0	3	17
	주요 업종만 내 비율(%)	17.6	35.3	29.4	0.0	0.0	17.6	100.0
합계	빈도(명)	111	142	144	104	48	40	589
	주요 업종만 내 비율(%)	18.8	24.1	24.4	17.7	8.1	6.8	100.0
	기준 연도 내 비율(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	총 비율(%)	18.8	24.1	24.4	17.7	8.1	6.8	100.0

② 조혈기계암

가능성 높음(Probable) 이상 조혈기계암의 주요업종의 분포 결과 농업 15건(45.2%), 광업 6건(18.7%), 그리고 조선업 5건(14.1%) 순으로 나타났다.

〈표 3-140〉 2011~2016년 주요 업종 분포(조혈기계암) - Probable 이상

연번	업종	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	건설 건축업	1	3	9.1
2	광업	1	6	18.7
3	농업	3	15	45.2
4	운수업	1	4	12.9
5	조선업	1	5	14.1
합계		7	32	100.0

〈표 3-141〉 2011~2016년 주요 업종 경향(조혈기계암)

구분		건설업	광업	농업	운수업	조선업	합계
2011년	빈도(명)	25	2	60	27	9	123
	가중빈도(명)	94	10	223	108	30	465
	가중빈도비율(%)	5.4	0.6	12.9	6.2	1.7	26.8
2012년	빈도(명)	12	3	68	15	4	102
	가중빈도(명)	41	13	243	51	10	357
	가중빈도비율(%)	2.4	0.8	14	2.9	0.6	20.6
2013년	빈도(명)	20	2	51	19	3	95
	가중빈도(명)	94	5	223	89	11	421
	가중빈도비율(%)	5.4	0.3	12.8	5.1	0.6	24.3
2014년	빈도(명)	14	0	38	13	0	65
	가중빈도(명)	56	0	149	45	0	249
	가중빈도비율(%)	3.2	0.0	8.6	2.6	0.0	14.4
2015년	빈도(명)	9	1	18	8	2	38
	가중빈도(명)	39	1	57	36	3	137
	가중빈도비율(%)	2.3	0.1	3.3	2.1	0.2	7.9
2016년	빈도(명)	10	0	5	12	2	29
	가중빈도(명)	29	0	22	46	9	105
	가중빈도비율(%)	1.7	0.0	1.2	2.6	0.5	6.1
합계	빈도(명)	90	8	240	94	20	452
	가중빈도(명)	353	29	916	374	63	1,735
	가중빈도비율(%)	20.3	1.7	52.8	21.5	3.6	100.0

(마) 2011~2016년 주요 업종별 흡연 유무 분포

① 폐암

폐암에서 주요 업종별 흡연 유무 결과, 전체적으로 과거흡연 797건(38.1%), 비흡연자 362건(18.5%), 현재흡연 916건(43.4%)으로 나타났다.

〈표 3-142〉 2011~2016년 주요 업종별 흡연 유무 분포(폐암)

구분		건설 건축업	광업	농업	운수업	음식업	조선업	합계
과거흡연	빈도(명)	183	20	394	183	0	17	797
	가중빈도(명)	628	69	1,411	618	0	47	2,774
	가중빈도비율(%)	8.6	1	19.4	8.5	0.0	0.6	38.1
비흡연자	빈도(명)	33	9	281	35	1	3	362
	가중빈도(명)	118	36	1,056	0	4	10	1,351
	가중빈도비율(%)	1.6	0.5	14.5	0.0	0.1	0.1	18.5
현재흡연	빈도(명)	254	25	412	208	0	17	916
	가중빈도(명)	874	84	1,444	0	0	53	3,157
	가중빈도비율(%)	12	1.1	19.8	0.0	0.0	0.7	43.4
합계	빈도(명)	470	54	1,087	426	1	37	2,075
	가중빈도(명)	1621	189	3,912	1,447	4	109	7,282
	가중빈도비율(%)	22.3	2.6	53.7	19.9	0.1	1.5	100.0

② 조혈기계암

조혈기계암에서 주요 업종별 흡연 유무 결과, 전체적으로 과거흡연 500건(28.8%), 비흡연자 600건(34.6%), 현재흡연 360건(20.8%) 그리고 결측치 274건(15.8%)으로 나타났다.

〈표 3-143〉 2011~2016년 주요 업종별 흡연 유무 분포(조혈기계암)

구분		건설 건축업	광업	농업	운수업	조선업	합계
과거흡연	빈도(명)	36	5	48	35	9	133
	가중빈도(명)	143	14	171	147	25	500
	가중빈도비율(%)	8.2	0.8	9.9	8.5	1.4	28.8
비흡연자	빈도(명)	13	0	127	14	5	159
	가중빈도(명)	49	0	495	40	16	600
	가중빈도비율(%)	2.8	0.0	28.5	2.3	0.9	34.6
현재흡연	빈도(명)	30	2	35	29	3	99
	가중빈도(명)	103	12	127	110	8	360
	가중빈도비율(%)	6	0.7	7.3	6.4	0.4	20.8
합계	빈도(명)	11	1	30	16	3	61
	가중빈도(명)	57	4	123	76	14	274
	가중빈도비율(%)	3.3	0.2	7.1	4.4	0.8	15.8

(바) 2011~2016년 주요 공정별 분포

① 폐암

〈표 3-144〉 주요 공정별 연도별 분포(폐암)

주요공정	2011년			2012년			2013년			2014년			2015년			2016년			총합계		
	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
가구, 목재	12	42	1.2	10	30	0.9	9	33	1.0	6	19	0.6	3	11	0.3	3	12	0.4	43	148	4.3
가방, 가죽, 구두	3	13	0.4	7	26	0.8	1	4	0.1	4	14	0.4	0	0	0.0	1	4	0.1	16	60	1.8
고물상	1	5	0.1	6	22	0.6	2	9	0.2	1	3	0.1	0	0	0.0	2	5	0.1	12	43	1.3
금형	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	1	2	0.1	1	2	0.1
도금	0	0	0.0	0	0	0.0	1	4	0.1	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	1	4	0.1
도로정비보수	2	6	0.2	3	12	0.3	0	0	0.0	4	12	0.3	0	0	0.0	0	0	0.0	9	30	0.9
도장	6	25	0.7	11	40	1.2	4	17	0.5	5	15	0.4	7	22	0.7	1	3	0.1	34	123	3.6
미장	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	4	15	0.4	4	15	0.4
방사선사	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	1	3	0.1	1	3	0.1
방수	1	5	0.1	2	5	0.2	3	9	0.3	0	0	0.0	0	0	0.0	2	6	0.2	8	25	0.7
방앗간	0	0	0.0	2	6	0.2	1	4	0.1	1	3	0.1	2	7	0.2	2	7	0.2	8	27	0.8
배관	7	19	0.6	3	7	0.2	2	8	0.2	2	6	0.2	3	9	0.3	4	14	0.4	21	63	1.9
보일러	4	15	0.4	5	16	0.5	5	18	0.5	5	19	0.6	2	9	0.3	3	8	0.2	24	85	2.5
샤시	0	0	0.0	4	14	0.4	2	6	0.2	1	2	0.1	0	0	0.0	0	0	0.0	7	22	0.6
세탁소	3	9	0.3	1	3	0.1	8	27	0.8	2	7	0.2	1	2	0.1	0	0	0.0	15	48	1.4

주요공정	2011년			2012년			2013년			2014년			2015년			2016년			총합계		
	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
식당업	1	3	0.1	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	1	3	0.1
신발 제조	3	12	0.3	3	12	0.3	4	16	0.5	1	4	0.1	0	0	0.0	1	4	0.1	12	49	1.4
염색	2	8	0.2	1	3	0.1	2	6	0.2	1	3	0.1	0	0	0.0	0	0	0.0	6	19	0.6
용접	17	54	1.6	35	104	3.0	40	135	3.9	26	82	2.4	16	46	1.4	14	52	1.5	148	473	13.8
음식업	73	255	7.5	70	245	7.2	55	206	6.0	48	166	4.8	42	150	4.4	22	76	2.2	310	1,098	32.1
이미용업	10	35	1.0	6	19	0.6	9	28	0.8	4	15	0.4	7	24	0.7	5	16	0.5	41	138	4.0
인쇄업	1	3	0.1	5	16	0.5	4	15	0.4	3	11	0.3	2	7	0.2	2	7	0.2	17	59	1.7
인테리어	11	34	1.0	4	15	0.4	12	39	1.1	5	16	0.5	7	24	0.7	2	7	0.2	41	136	4.0
재단재봉,수선이불	10	31	0.9	21	79	2.3	25	84	2.5	9	25	0.7	10	37	1.1	10	33	1.0	85	289	8.5
정미소	5	21	0.6	4	14	0.4	9	32	0.9	1	3	0.1	0	0	0.0	1	5	0.1	20	75	2.2
조경	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	2	5	0.2	2	5	0.2
조적공	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	1	3	0.1	1	3	0.1
주조 주물	11	36	1.1	6	21	0.6	4	13	0.4	4	14	0.4	5	15	0.4	3	12	0.3	33	112	3.3
직물피혁	20	61	1.8	9	31	0.9	5	18	0.5	4	15	0.4	3	10	0.3	0	0	0.0	41	135	3.9
타일시공	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	1	4	0.1	1	4	0.1
토목, 도로공사	6	19	0.5	5	20	0.6	2	8	0.2	7	26	0.8	1	3	0.1	1	3	0.1	22	78	2.3
플라스틱관련	3	8	0.2	4	17	0.5	2	8	0.2	2	6	0.2	0	0	0.0	0	0	0.0	11	38	1.1
형틀목공	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	2	9	0.3	2	9	0.3
합계	212	717	21.0	227	779	22.8	211	746	21.8	146	488	14.3	111	377	11.0	91	315	9.2	998	3,421	100.0

확실(Definite) 이상 폐암의 주요 공정 분포는 주조, 주물 52건(28.1%), 용접 44건(23.7%) 그리고 도장 35건(18.8%) 순으로 나타났다.

〈표 3-145〉 2011~2016년 주요 공정의 분포(폐암) - Definite 이상

연번	공정	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	주조 주물	16	52	28.1
2	용접	14	44	23.7
3	도장	9	35	18.8
4	보일러	7	27	14.7
5	인테리어	3	11	6.0
6	토목, 도로공사	2	6	3.4
7	가구, 목재	1	3	1.9
8	도로정비보수	1	4	2.0
9	배관	1	3	1.5
합계		54	185	100.0

가능성 높음(Probable) 이상 폐암의 주요 공정 분포는 용접 152건(30.8%), 도장 84건(17.1%) 그리고 80건(16.3%) 순으로 나타났다.

〈표 3-146〉 2011~2016년 주요 공정의 분포(폐암) - Probable 이상

연번	공정	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	용접	49	152	30.8
2	주조 주물	24	80	16.3
3	도장	23	84	17.1
4	보일러	9	34	6.8
5	인쇄업	8	26	5.3
6	음식업	6	21	4.3
7	인테리어	6	18	3.7
8	배관	5	13	2.7
9	도로정비보수	4	13	2.6
10	염색	4	14	2.8
11	토목, 도로공사	3	11	2.1
12	가구, 목재	2	6	1.3
13	도금	1	4	0.7
14	미장	1	3	0.6
15	세탁소	1	2	0.4
16	신발 제조	1	4	0.9
17	정미소	1	5	1.0
18	직물피혁	1	3	0.5
합계		149	493	100.0

② 조혈기계암

확실(Definite) 이상 조혈기계암의 주요 공정 분포는 신발제조 10건(51.3%), 세탁소 7건(35.5%) 그리고 도장 3건(13.2%) 순으로 나타났다.

〈표 3-147〉 2011~2016년 주요 공정의 분포(조혈기계암) - Definite 이상

연번	공정	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	세탁소	2	7	35.5
2	신발제조	2	10	51.3
3	방사선사	1	3	13.2
합계		5	19	100.0

가능성 높음(Probable) 이상 조혈기계암의 주요 공정 분포는 가구, 목재 22건(20.8%), 신발제조 19건(18.4%) 그리고 세탁소 13건(12.7%) 순으로 나타났다.

〈표 3-148〉 2011~2016년 주요 공정의 분포(조혈기계암) - Probable 이상

연번	공정	빈도(명)	가중빈도(명)	가중빈도비율(%)
1	가구, 목재	5	22	20.8
2	세탁소	5	13	12.7
3	신발제조	4	19	18.4
4	주조 주물	4	16	15.3
5	가방 가죽 구두	2	14	13.0
6	방사선사	2	4	3.8
7	용접	2	4	4.2
8	인테리어	2	3	2.7
9	배관작업	1	2	1.9
10	재단재봉, 수선이불	1	4	4.0
11	직물피혁	1	3	3.2
합계		29	105	100.0

(3) 종합결과를 활용한 암 예방사업 활용자료 개발

가) 우리나라 직업성 암의 암 종류별, 지역별, 산업별, 직업별, 유해요인별 지도(역학적 특성, 발생빈도 포함)

(가) 지리적 분포

① 폐암

· 유해요인별 분포

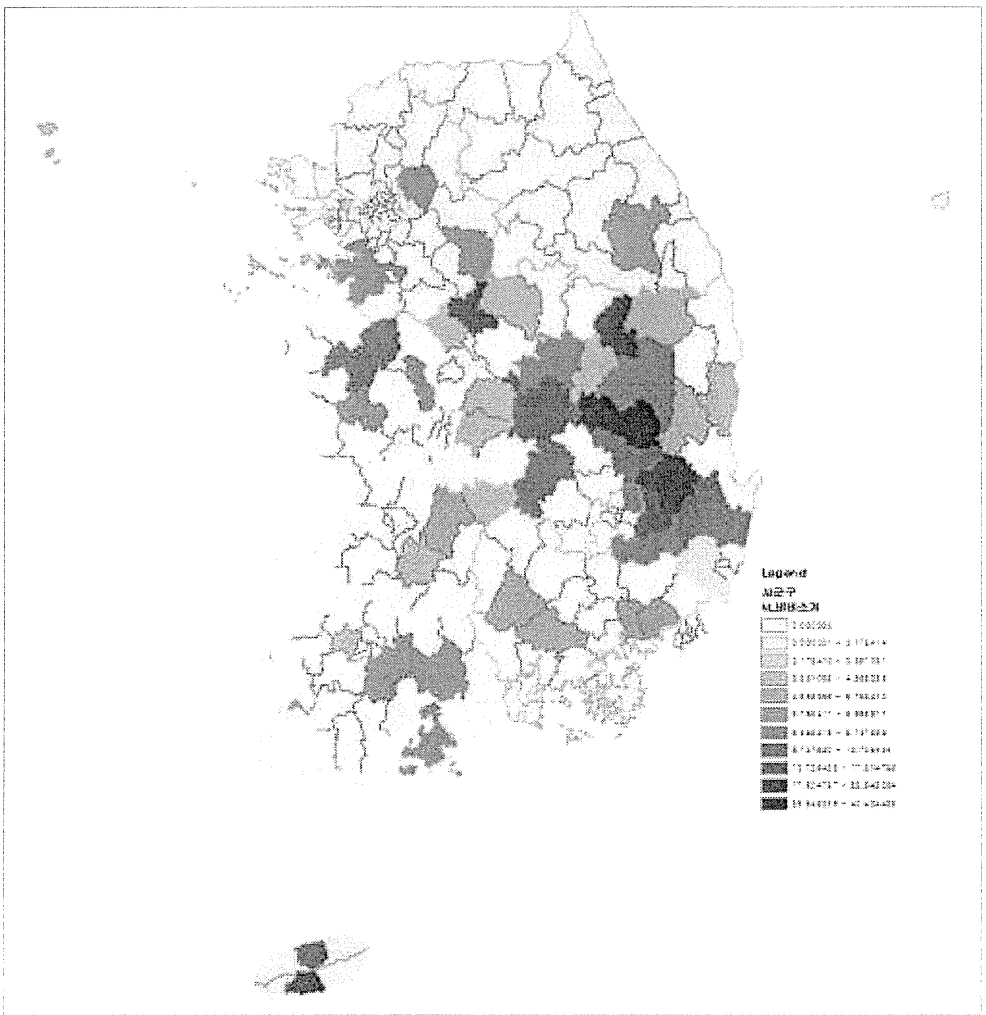
20종의 유해요인에 대한 집계한 결과는 아래의 표와 같고, 상위 5개 유해요인에 대한 지역적 특성을 살펴보았다.

〈표 3-149〉 2011~2013년 유해요인별 분포

유해요인	빈도(명)
비비소계살충제(직업적 살포, 사용)	108
디젤엔진 배출물질	77
석면, 석면함유 활석 등 포함	60
결정형 유리규산	54
도장공	19
다이옥신(2, 3, 7, 8-TCDD)	17
용접흄	15
철과 강철 주조	11
6가 크롬 화합물	7
니켈 화합물	5
인쇄업	5
지하채광(적철광, 철, 주석)	4
역청을 이용한 지붕공사, 아스팔트 작업	4
라돈-222와 그 붕괴 생성물	3
벤조피렌(다핵방향족탄화수소)	2
검댕, 그을음(soot)	2
분진	1
고온에서 발생하는 튀김 배출물질	1
비소와 무기비소화합물	1
카드뮴과 카드뮴화합물	1
합계	397

- 비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)

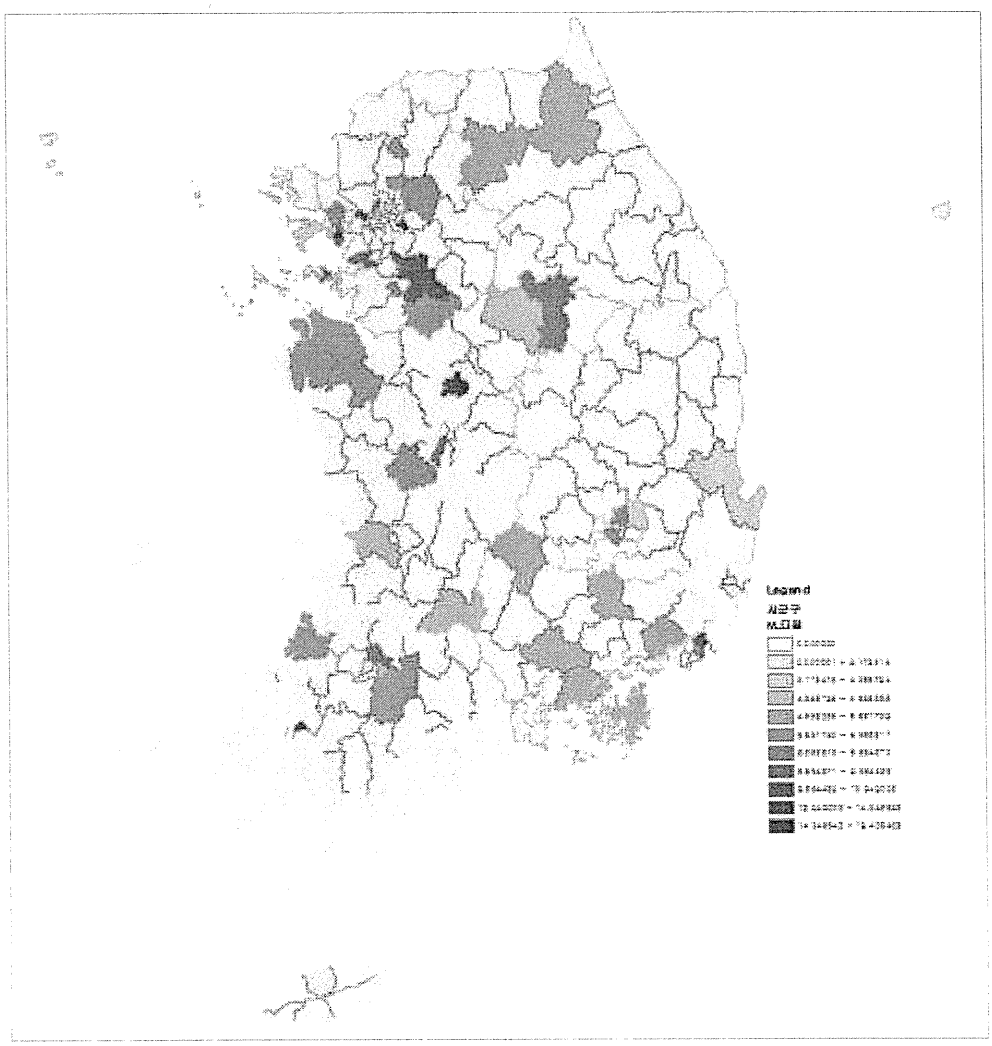
비비소계 살충제(직업적 살포, 사용) 노출로 인한 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 충북 음성군, 경북 영주시, 경북 영천시, 경북 의성군, 제주 제주시, 제주 서귀포시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-28] 2011~2013년 유해요인 분포-비비소계 살충제(직업적 살포, 사용)

- 디젤엔진 배출물질

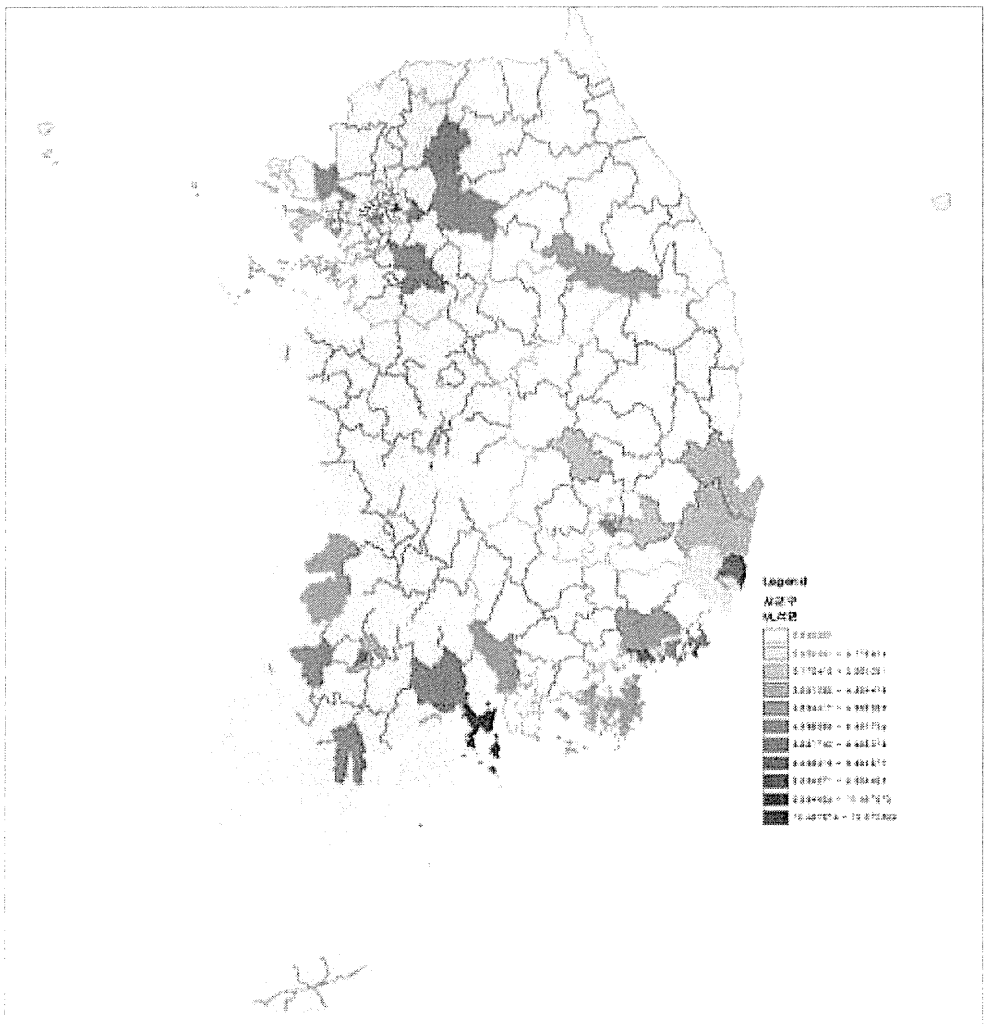
디젤엔진 배출물질 노출로 인한 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 서울 강서구, 서울 송파구, 부산 금정구, 인천 남구, 경기 안산시, 경기 용인시, 충북 청주시, 전남 목포시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-29] 2011~2013년 유해요인 분포-디젤엔진 배출물질

- 석면, 석면함유 활석 등 포함

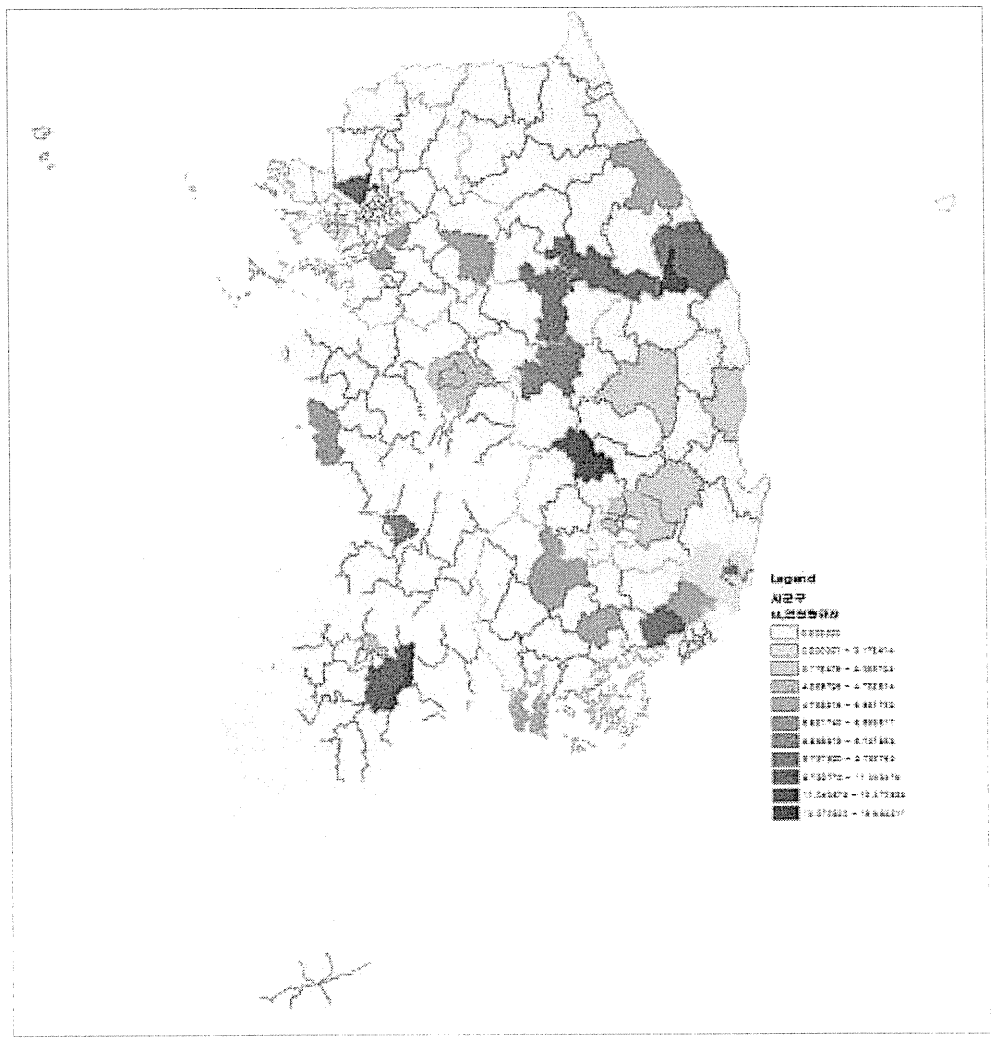
석면, 석면함유 활석 등 포함 노출로 인한 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 서울 광진구, 부산 남구, 부산 수영구, 울산 중구, 울산 동구, 울산 북구, 전남 여수시, 경남 진해시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-30] 2011~2013년 유해요인 분포-석면, 석면함유 활석 등 포함

- 결정형 유리규산

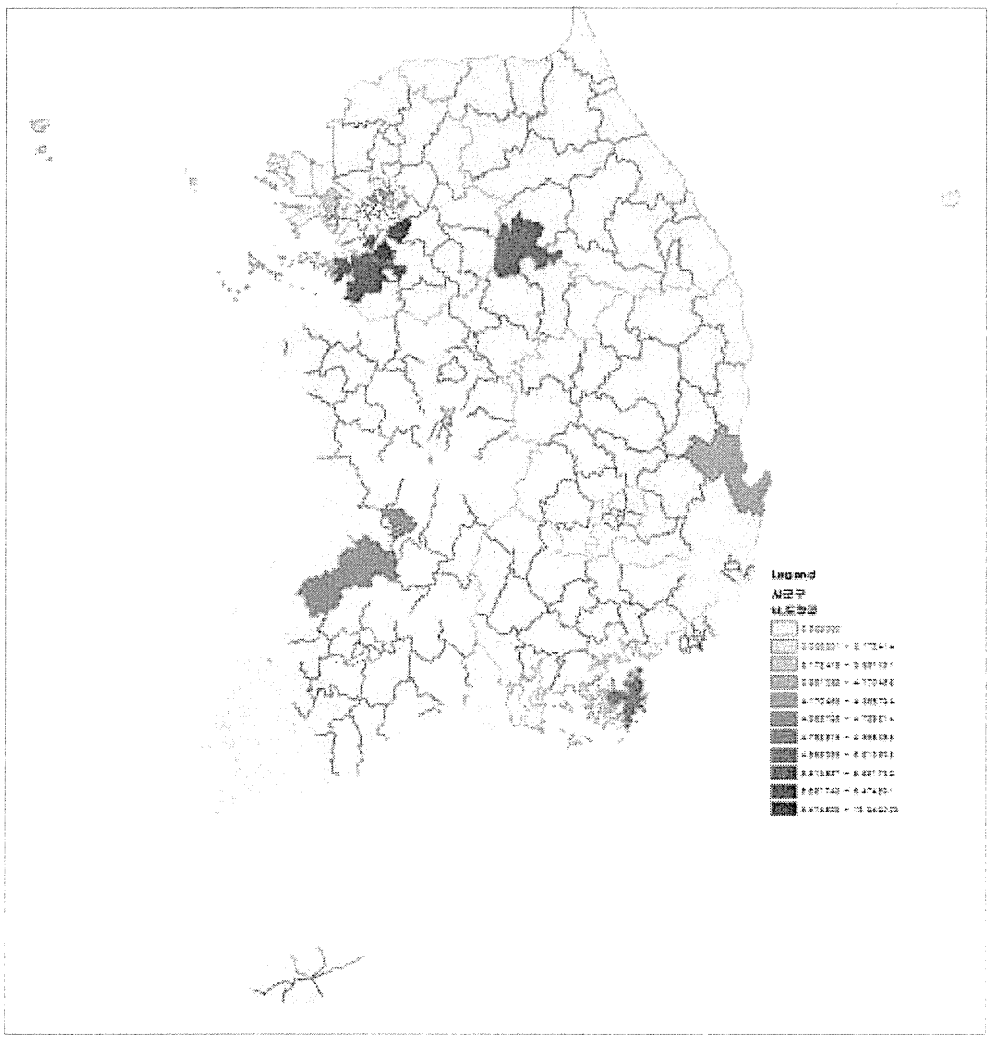
결정형 유리규산 노출로 인한 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 충북 음성군, 경북 영주시, 경북 영천시, 경북 의성군, 제주 제주시, 제주 서귀포시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-31] 2011~2013년 유해요인 분포-결정형 유리규산

- 도장공

도장공 작업으로 인한 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 부산 남구, 경기 수원시, 경기 성남시, 경기 군포시, 경기 화성시, 강원 원주시, 경남 거제시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-32] 2011~2013년 유해요인 분포-도장공

· 산업별 분포

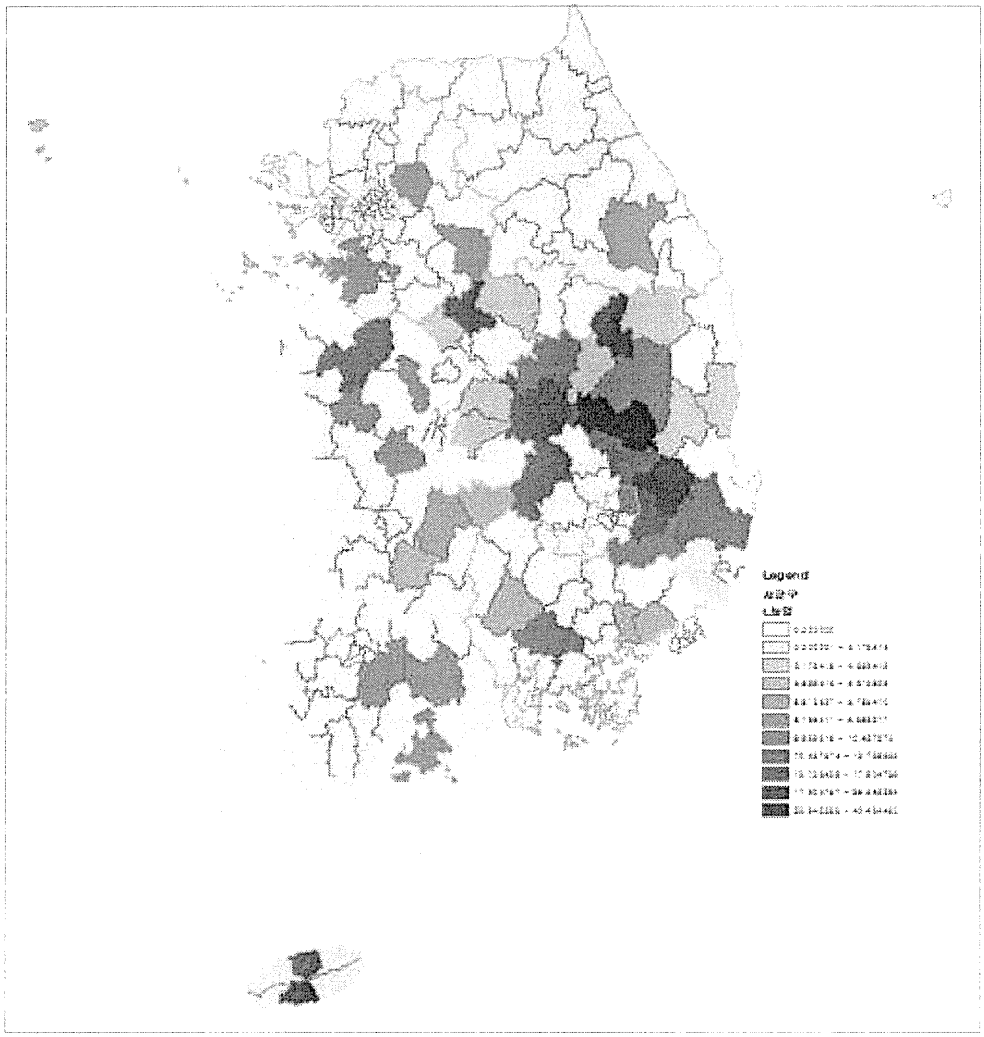
해당 데이터에 대한 표준산업분류(KSIC) 전체의 분포는 표와 같고, 이 중 상위 5개 표준산업분류 중분류에 대한 시군구 지역 분포를 살펴보았다.

〈표 3-150〉 2011~2013년 산업별 분포

연번	표준산업분류(중분류)	빈도(명)
1	01. 농업	108
2	03. 어업	7
3	05. 석탄, 원유 및 천연가스 광업	32
4	06. 금속 광업	1
5	07. 비금속 광물 광업; 연료용 제외	1
6	08. 광업 지원 서비스업	1
7	10. 식료품 제조업	1
8	13. 섬유제품 제조업; 의복제외	5
9	17. 펄프, 종이 및 종이제품 제조업	2
10	18. 인쇄 및 기록매체 복제업	1
11	20. 화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	2
12	23. 비금속 광물제품 제조업	12
13	24. 1차 금속 제조업	15
14	25. 금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	11
15	29. 기타 기계 및 장비 제조업	5
16	30. 자동차 및 트레일러 제조업	2
17	31. 기타 운송장비 제조업	15
18	32. 가구 제조업	2
19	38. 폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업	1
20	39. 환경 정화 및 복원업	1
21	41. 종합 건설업	23
22	42. 전문직별 공사업	45
23	46. 도매 및 상품중개업	2
24	47. 소매업; 자동차 제외	1
25	49. 육상운송 및 파이프라인 운송업	60
26	50. 수상 운송업	1
27	52. 창고 및 운송관련 서비스업	1
28	56. 음식점 및 주점업	1
29	58. 출판업	3
30	74. 사업시설 관리 및 조경 서비스업	2
31	84. 공공행정, 국방 및 사회보장 행정	14
32	86. 보건업	1
33	95. 수리업	13
34	96. 기타 개인 서비스업	1
35	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	4
합계		397

- 농업

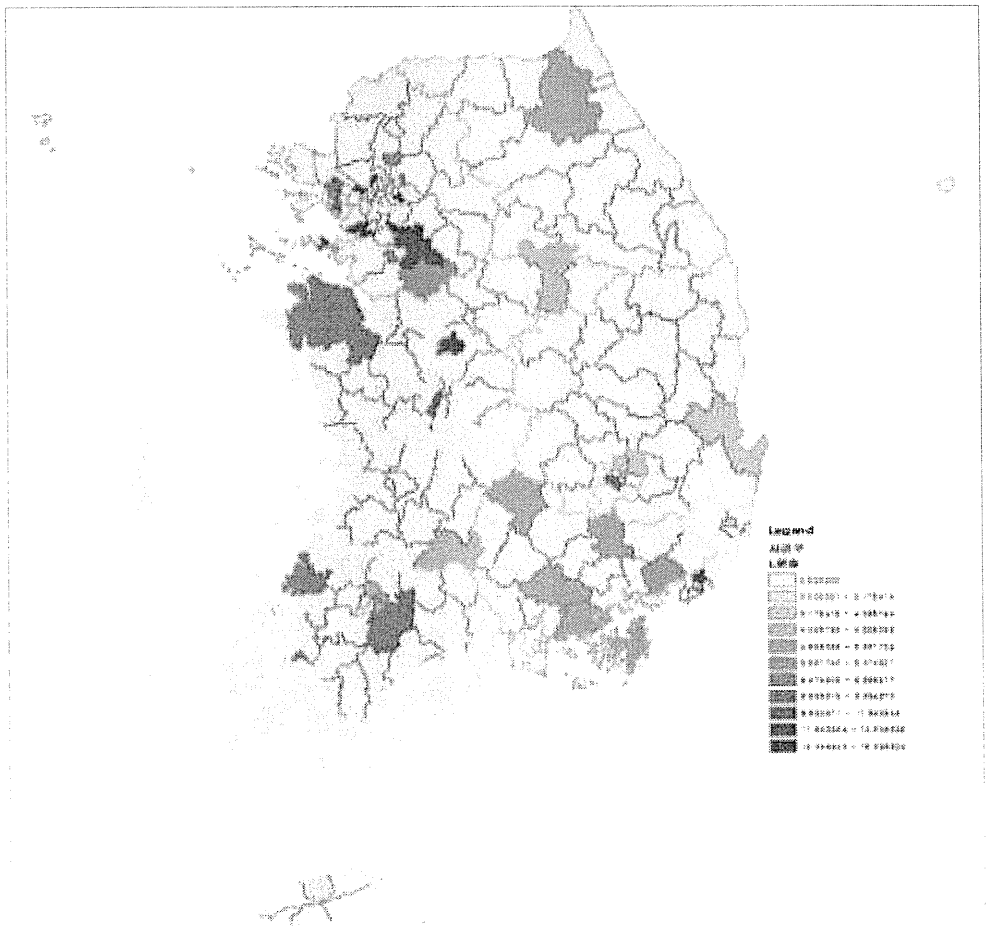
표준산업분류 중분류 농업에 속하는 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 충북 음성군, 경북 영천시, 경북 의성군, 제주 제주시, 제주 서귀포시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-33] 2011~2013년 표준산업분류 중분류 분포-농업

- 육상운송 및 파이프라인 운송업

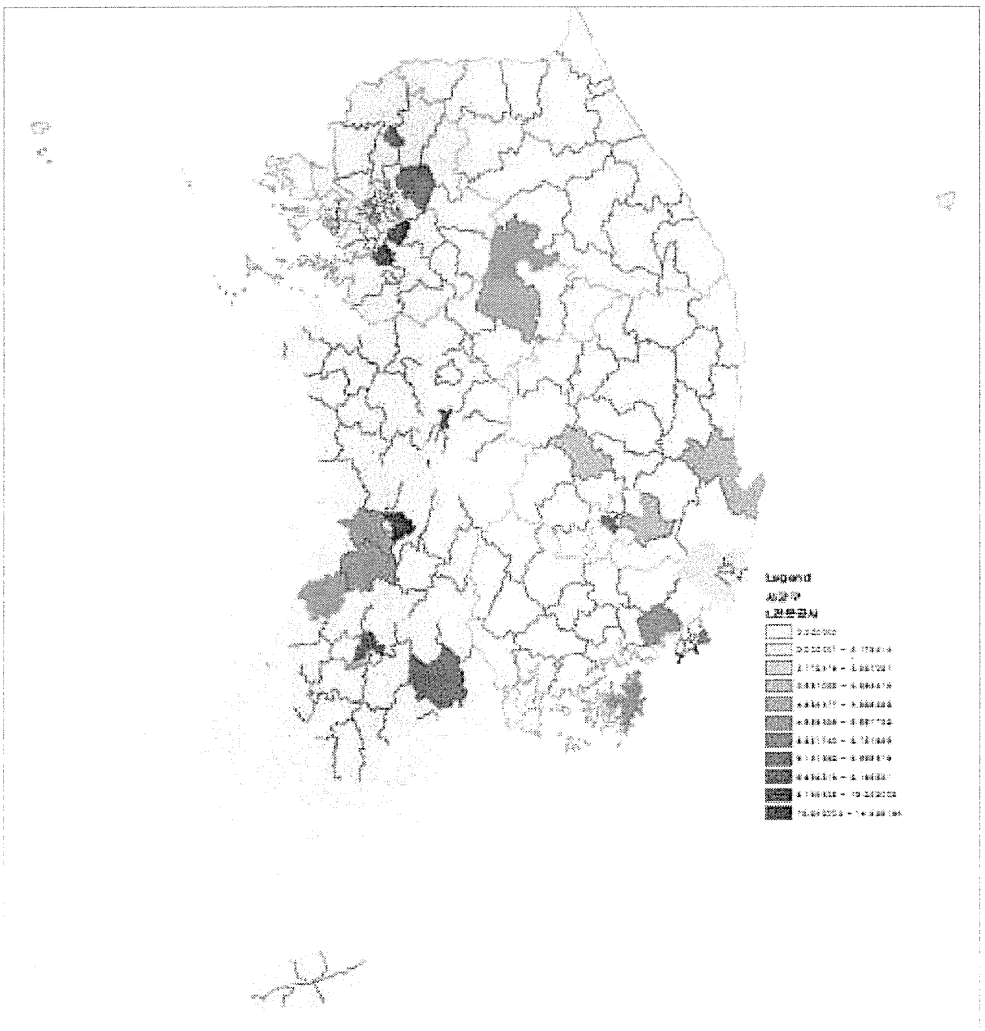
표준산업분류 중분류 육상운송 및 파이프라인 운송업에 속하는 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 서울 강서구, 서울 송파구, 부산 금정구, 부산 수영구, 인천 남구, 경기 안산시, 경기 용인시, 충북 청주시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-34] 2011~2013년도 표준산업분류 중분류 분포
- 육상운송 및 파이프라인 운송업

- 전문직별 공사업

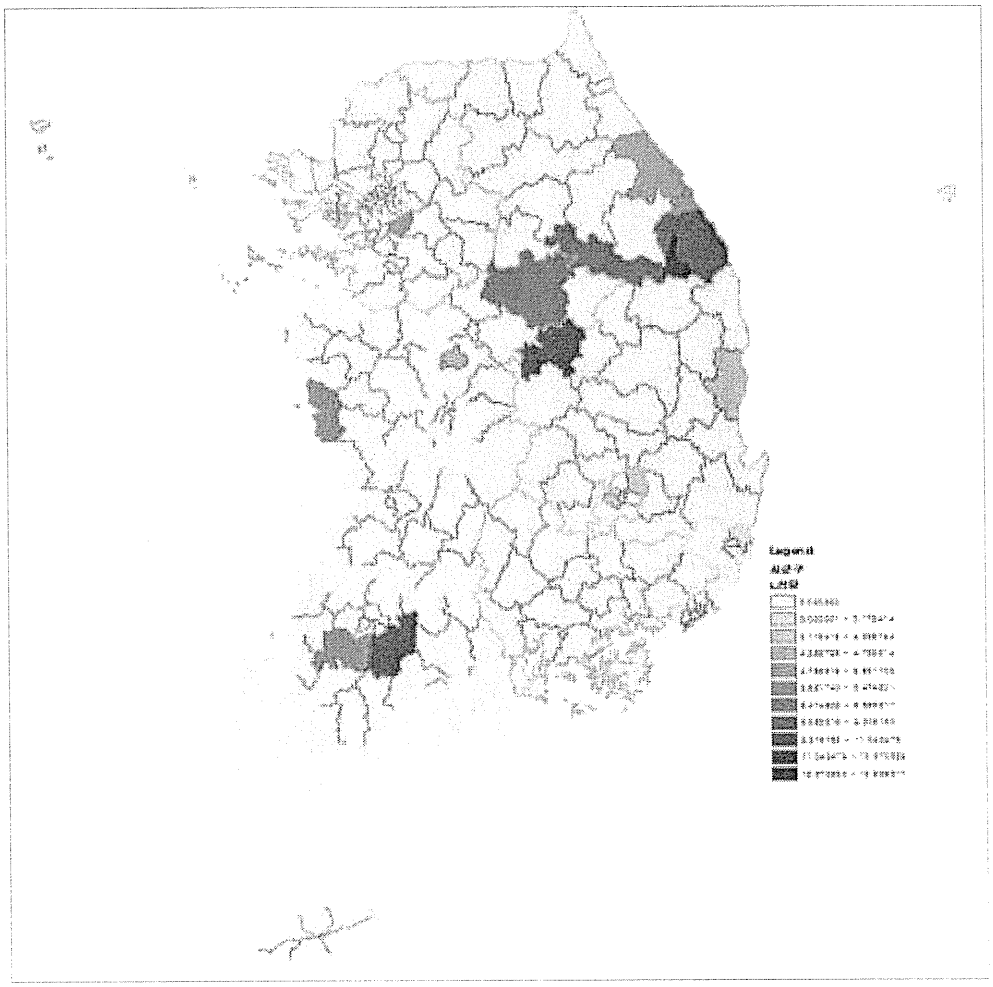
표준산업분류 중분류 전문직별 공사업에 속하는 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 부산 남구, 부산 사하구, 대구 달서구, 광주 서구, 광주 북구, 대전 대덕구, 경기 수원시, 경기 성남시, 전북 전주시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-35] 2011~2013년 표준산업분류 중분류 분포 - 전문직별 공사업

- 석탄 원유 및 천연가스 광업

표준산업분류 중분류 석탄 원유 및 천연가스 광업에 속하는 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 강원 태백시, 강원 삼척시, 강원 영월군, 전남 화순군, 경북 문경시 등지에서 상대적으로 높았다.

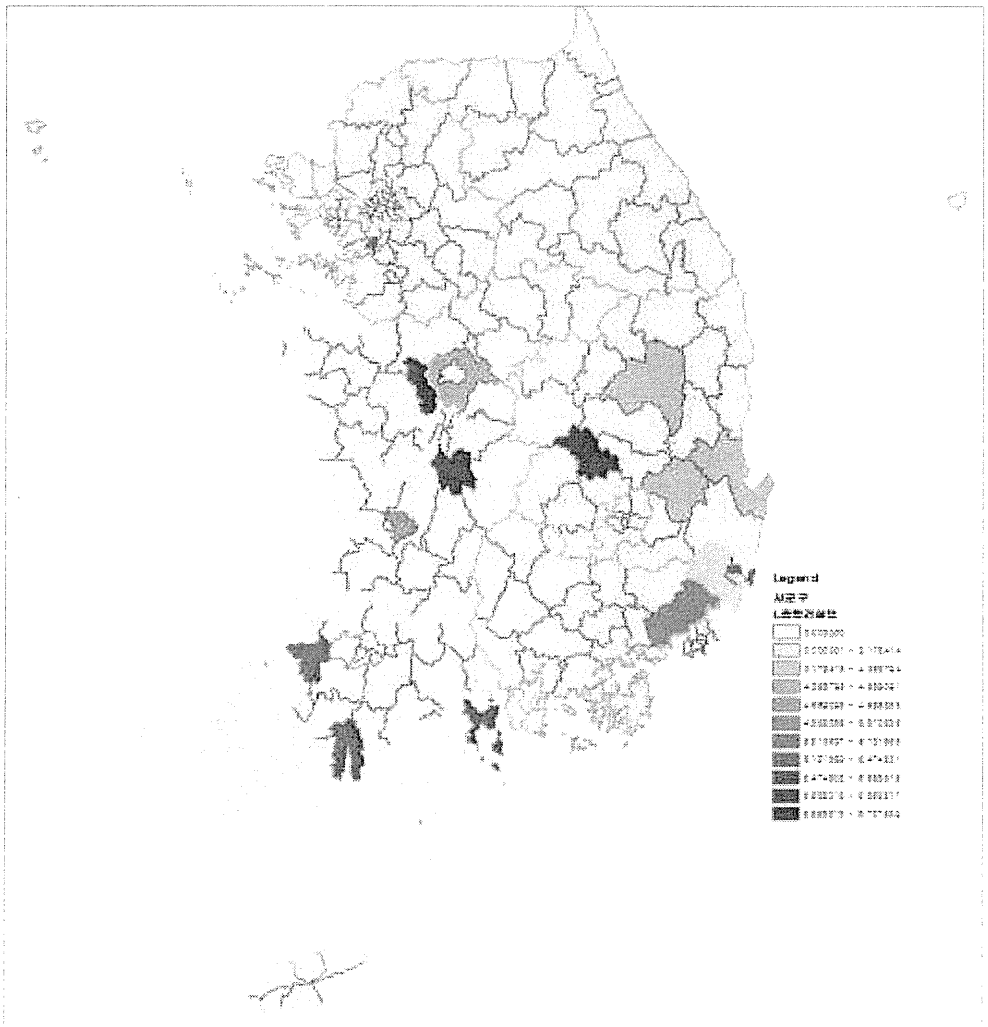


[그림 3-36] 2011~2013년도 표준산업분류 중분류 분포

- 석탄 원유 및 천연가스 광업

- 종합건설업

표준산업분류 중분류 종합건설업에 속하는 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 경기 군포시, 충남 금산군, 충남 연기군, 전남 여수시, 전남 강진군, 전남 함평군, 경북 구미시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-37] 2011~2013년 표준산업분류 중분류 분포 - 종합건설업

· 직업별 분포

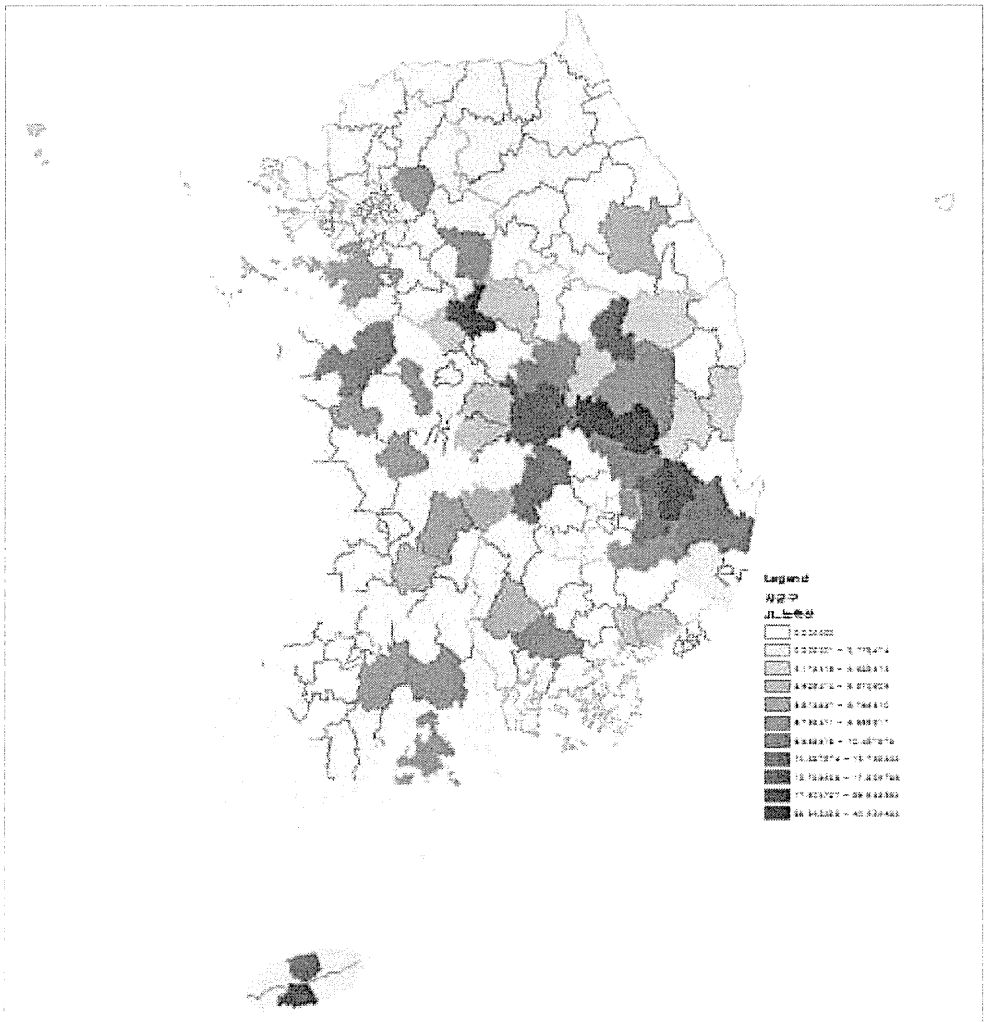
해당 데이터에 대한 표준직업분류(KSOC) 전체의 중분류 분포는 표와 같고, 이 중 상위 5개 표준직업분류 중분류에 대한 시군구 지역 분포를 살펴보았다.

〈표 3-151〉 2011~2013년 직업별 분포

연번	표준직업분류(중분류)	빈도(명)
1	14. 건설전기 및 생산 관련 관리직	2
2	23. 공학 전문가 및 기술직	8
3	24. 보건사회복지 및 종교관련직	1
4	28. 문화예술스포츠 전문가 및 관련직	1
5	41. 경찰소방 및 보안 관련 서비스직	1
6	44. 조리 및 음식 서비스직	1
7	51. 영업직	1
8	52. 매장 판매직	1
9	53. 방문노점 및 통신판매 관련직	1
10	61. 농축산 숙련직	108
11	63. 어업 숙련직	2
12	72. 섬유의복 및 가죽 관련 기능직	1
13	73. 목재가구악기 및 간판 관련 기능직	1
14	74. 금속성형관련 기능직	23
15	75. 운송 및 기계 관련 기능직	21
16	76. 전기 및 전자 관련 기능직	3
17	77. 건설 및 채굴 관련 기능직	49
18	79. 기타 기능 관련직	13
19	82. 섬유 및 신발 관련 기계조작직	3
20	84. 금속 및 비금속 관련 기계조작직	22
21	85. 기계제조 및 관련 기계조작직	5
22	87. 운전 및 운송 관련직	87
23	89. 목재인쇄 및 기타 기계조작직	1
24	91. 건설 및 광업 관련 단순노무직	23
25	92. 운송관련 단순노무직	1
26	94. 청소 및 경비 관련 단순노무직	3
27	ZZ. 기타(주부, 학생, 무직)	14
합계		397

- 농축산 숙련직

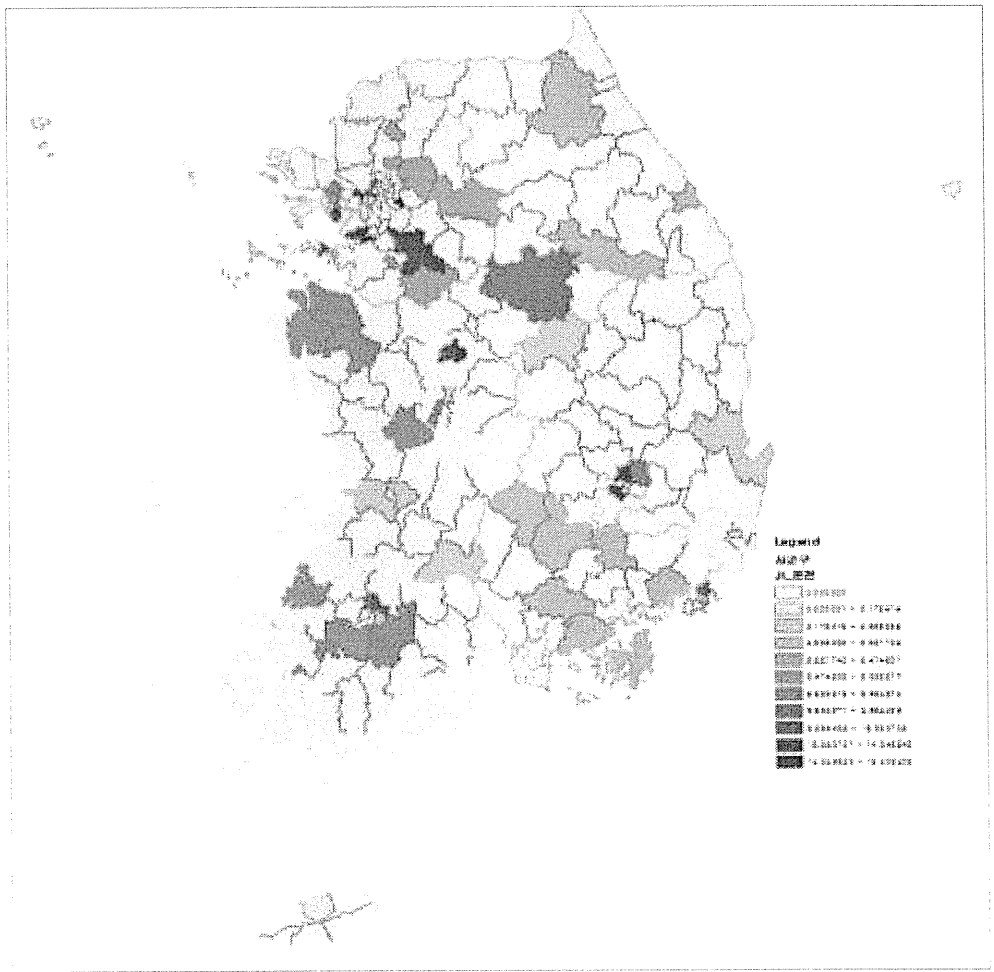
표준직업분류 중분류 농축산 숙련직에 속하는 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 충북 음성군, 경북 영주시, 경북 영천시, 경북 의성군, 제주 제주시, 제주 서귀포시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-38] 2011~2013년 표준직업분류 중분류 분포 - 농축산 숙련직

- 운전 및 운송 관련직

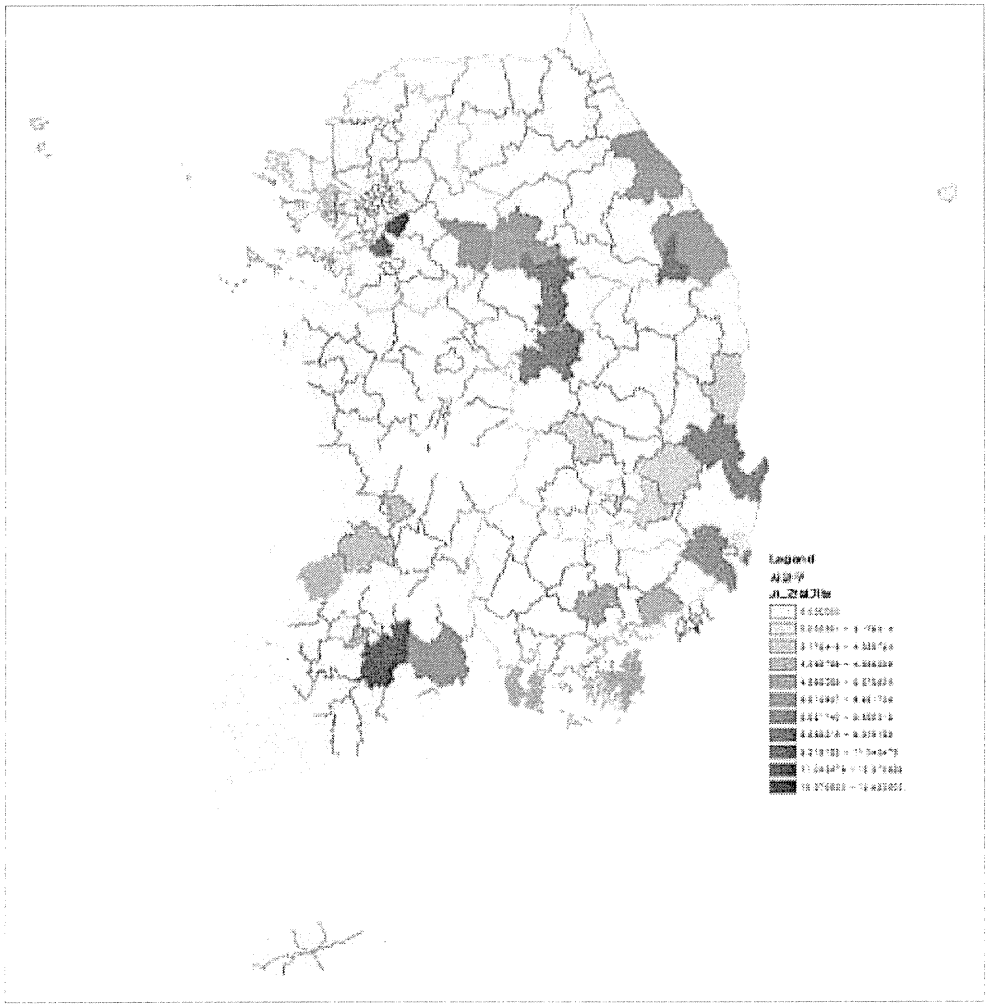
표준직업분류 중분류 운전 및 운송 관련직에 속하는 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 서울 강서구, 서울 송파구, 부산 금정구, 부산 수영구, 대구 북구, 대구 달서구, 인천 남구, 경기 안산시, 경기 용인시, 충북 청주시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-39] 2011~2013년 표준직업분류 중분류 분포 - 운전 및 운송 관련직

- 건설 및 채굴관련 기능직

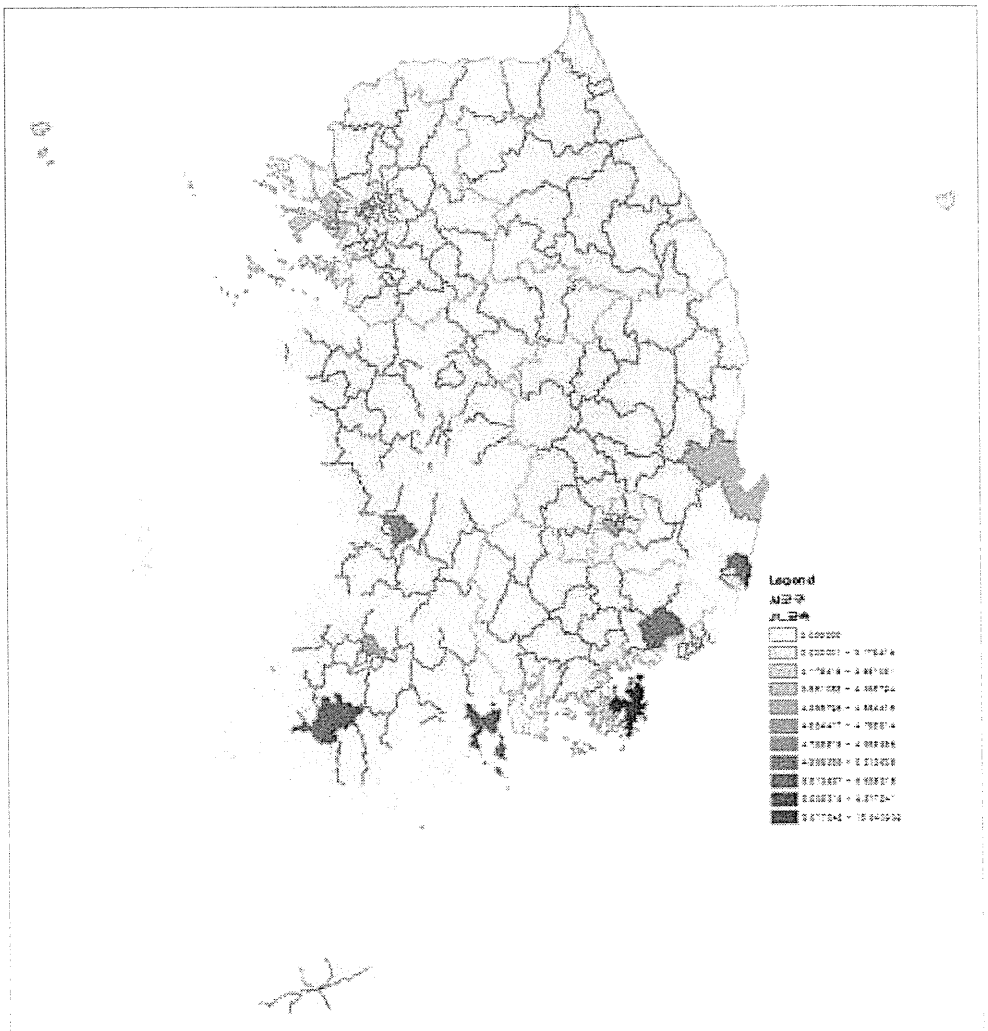
표준직업분류 중분류 건설 및 채굴관련 기능직에 속하는 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 부산 남구, 경기 수원시, 경기 성남시, 강원 태백시, 전남 화순군, 충북 제천시, 경북 포항시, 경북 문경시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-40] 2011~2013년 표준직업분류 중분류 분포
- 건설 및 채굴관련 기능직

- 금속성형관련 기능직

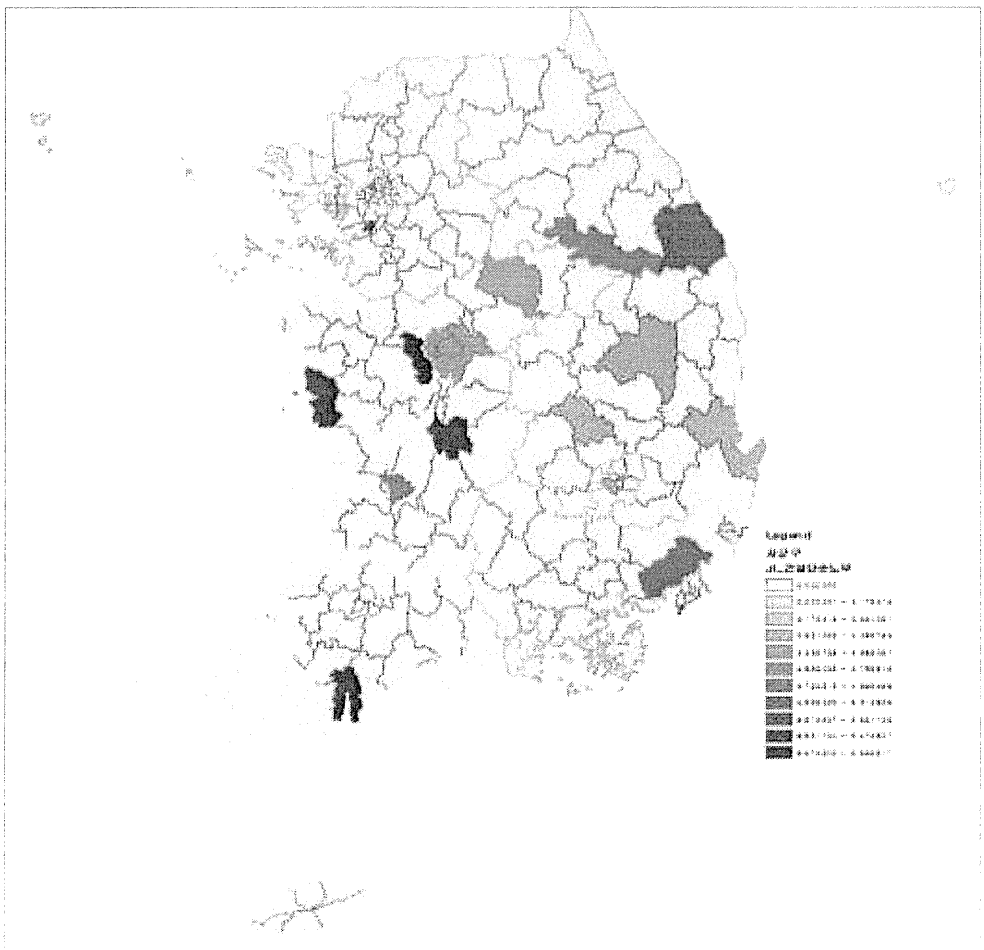
표준직업분류 중분류 금속성형관련 기능직에 속하는 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 울산 동구, 울산 북구, 전남 여수시, 전남 영암군, 경남 김해시, 경남 거제시 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-41] 2011~2013년 표준직업분류 중분류 분포 - 금속성형관련 기능직

- 건설 및 광업관련 단순노무직

표준직업분류 중분류 건설 및 광업관련 단순노무직에 속하는 업무관련성 시군구별 폐암 발생은 부산 사하구, 경기 군포시, 강원 태백시, 강원 삼척시, 충남 보령시, 충남 금산군, 충남 연기군, 전남 강진군 등지에서 상대적으로 높았다.

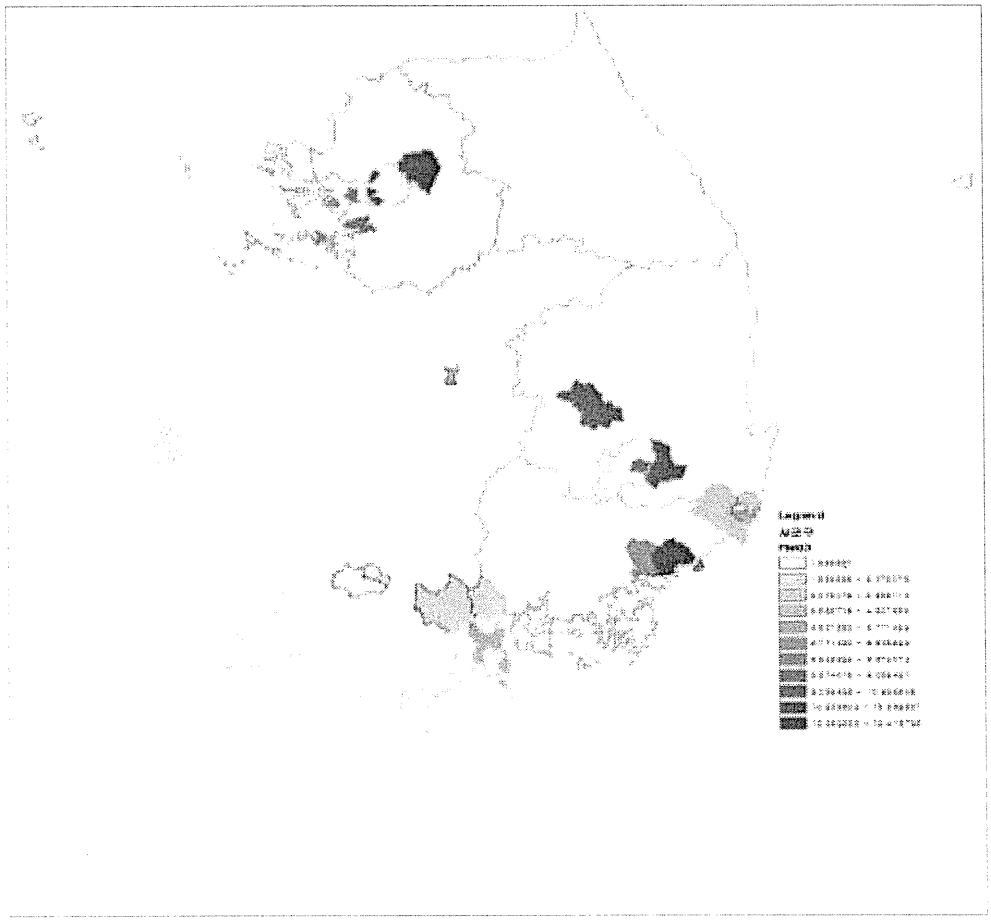


[그림 3-42] 2011~2013년 표준직업분류 중분류 분포
- 건설 및 광업관련 단순노무직

② 조혈기계암

· 유해요인별 분포

조혈기계암의 경우는 관찰수가 부족하여 시군구 분포를 작성하는 것이 오히려 왜곡된 정보를 줄 수 있어, 가장 많은 유해요인인 벤젠 1종에 대하여만 작성하였다. 벤젠 노출로 인한 업무관련성 시군구별 조혈기계암 발생은 경기 남양주시, 경남 김해시, 서울 은평구, 서울 영등포구, 서울 관악구, 경북 구미시, 경북 경산시, 대구 수성구 등지에서 상대적으로 높았다.



[그림 3-43] 2011~2013년 유해요인 분포 - 벤젠

다) 추세검정

(가) 직업성 암 비율(직업성 암 추정/전체 암)의 추세 검정

직업성 암 추정치는 2011년부터 2013년까지 전국 암 관리체계 연구에서 수집한 데이터 중 업무관련성 평가에서 확실(Definite), 가능성 높음(Probable)으로 판단한 환례로 정의하였다.

연도에 따라 지역별 직업성 암 비율(직업성암 추정/전체암)의 추세 검정을 위해서 사용한 통계방법은 Cochran-Armitage 추세 검정을 시행하였고, 결과는 다음과 같다.

지역별 직업성 암 비율(직업성 암 추정/전체 암) 추정을 위해서는 지수평활 방법을 이용하였다. Cochran-Armitage 추세 검정결과 추세가 없는 경우는 '단순지수평활법'을 적용하였으며 추세가 있는 경우는 '이중지수평활법'을 적용하여 분석하였다.

가중치는 0.05~0.30 중에서 MSE, MAE, MAPE를 가장 작게 하는 값을 선택하였으며 가중치를 0.05~0.30 까지만 고려한 이유는 가중치를 작게 하여 예측의 안정성을 유지하기 위함이었다.

분석의 한계점으로는 분석에 연도별 데이터가 부족하였으며 계절성에대한 고려를 하는 것이 불가하였다.

본 연구에서는 2011년부터 2013년까지 연도에 따른 지역별 직업성 암 발생 비율을 비교하였다. 연도에 따른 지역별 직업성 암 비율(직업성 암/전체 암)을 Cochran-Armitage 추세 검정을 이용하여 검정하였다.

Cochran-Armitage 추세 검정이란 순서형 데이터가 고려된 범주형 검정기법으로 행 변수의 수준이 증가함에 따라 열 변수의 수준이 증가 혹은 감소하는지의 추세에 대한 관련성 검정하는 방법이다. 또한 지수평활 방법을 이용하여 지역별 직업성 암 비율을 추정하였다. 지수평활 기법은 시계열 분석 기법 중의 하나로 지수적으로 감소하는 가중치를 이용하여 최근의 자료일수록 더 큰 비중을 두어 미래 수요를 예측하는 방법이다.

지수평활법은 다시 단순지수평활법(Simple Exponential Smoothing), 이중지수평활법(Double Exponential Smoothing), 삼중지수평활법 등으로 나눌 수 있다.

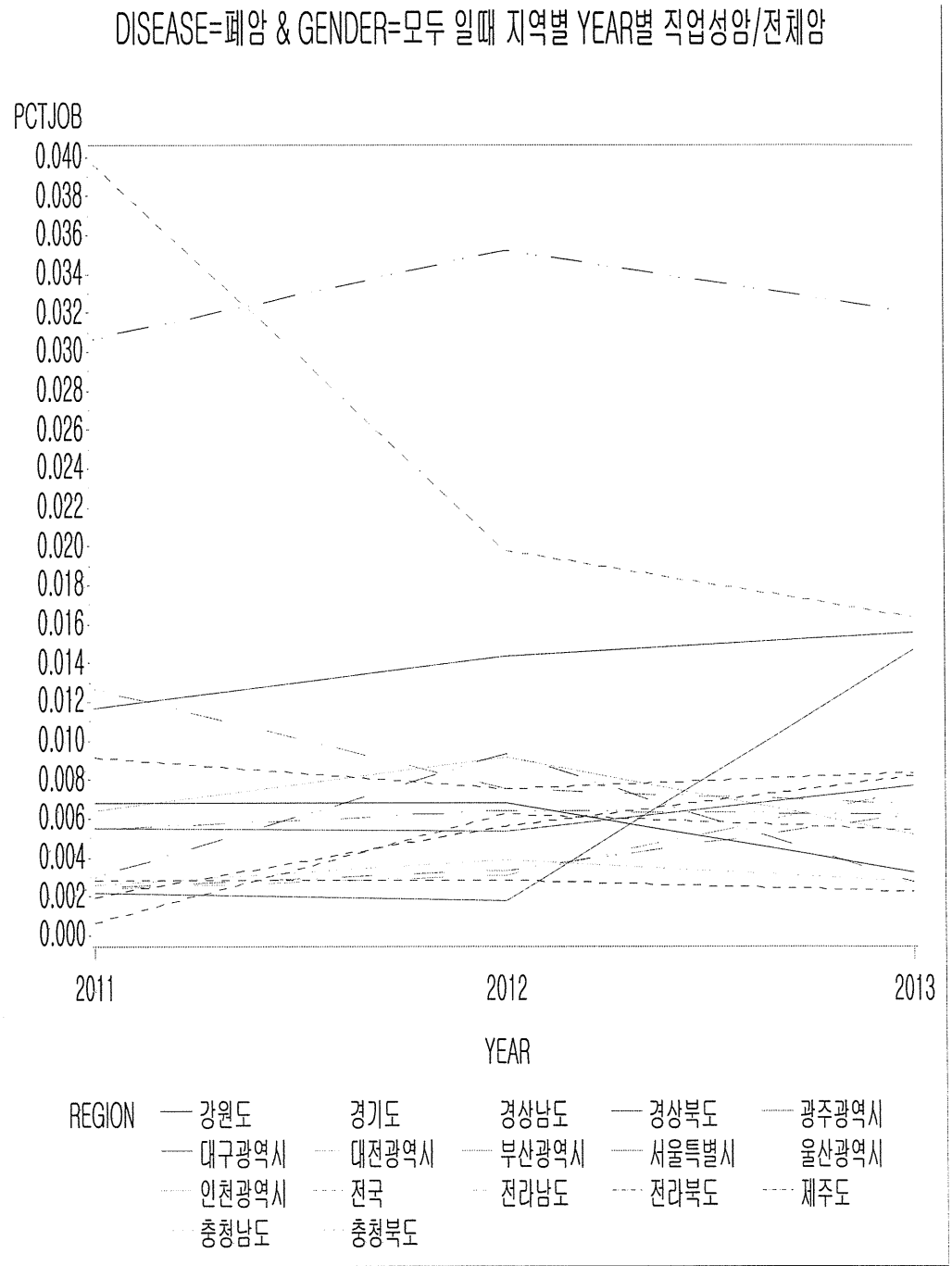
업무관련성 평가에서 확실(Definite), 가능성 높음(Probable) 이상으로 평가된 자료를 직업성 암으로 분류하였다. <표 3-152>, <표 3-153> 지역별 직업성 암 비율은 [그림 3-44], [그림 3-45]와 같다.

〈표 3-152〉 직업성 암의 지역별 분포 - 폐암

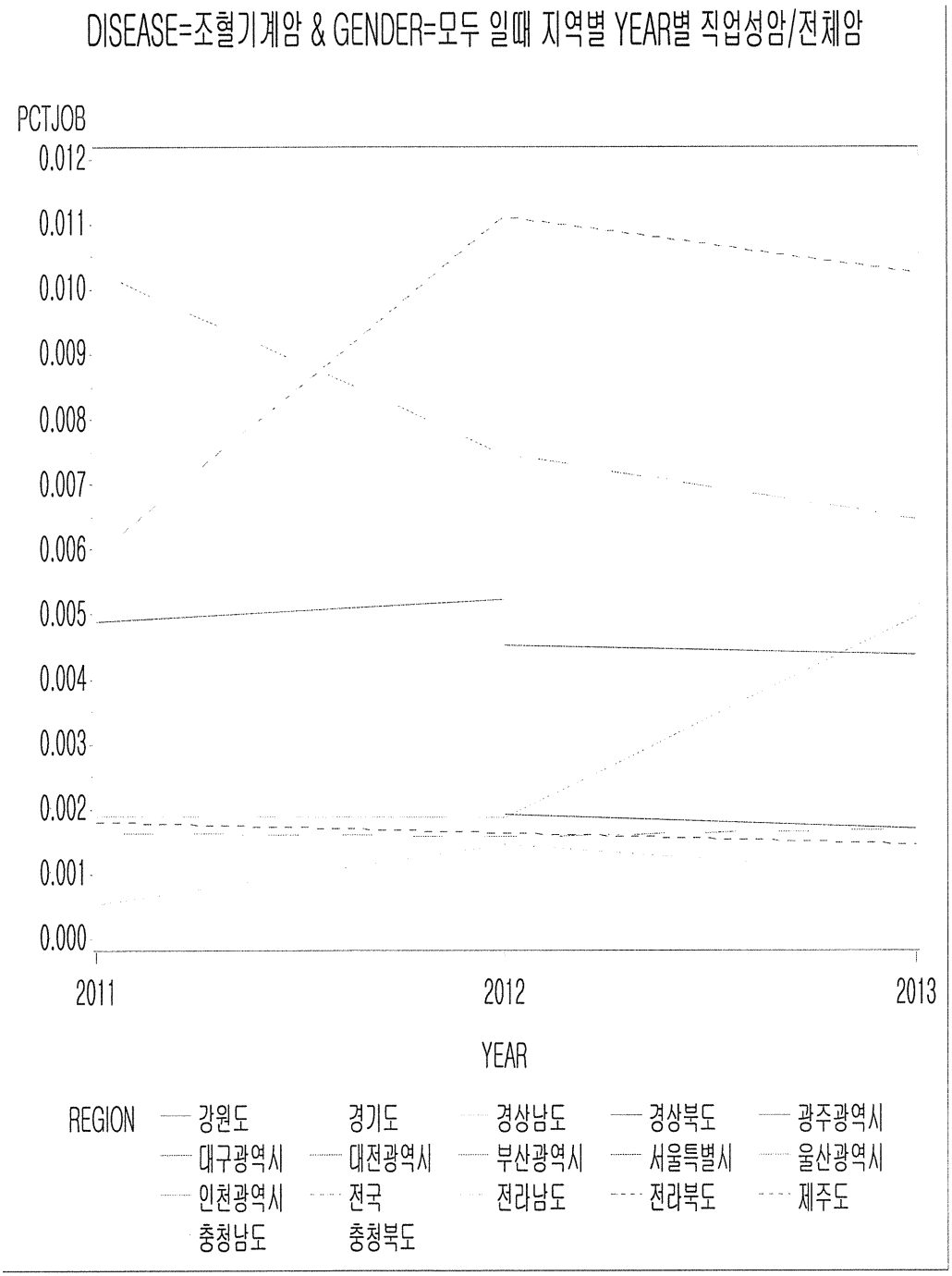
지역	기준 연도		
	2011년	2012년	2013년
강원	6	6	3
경기	11	16	12
경남	10	15	9
경북	20	24	28
광주	1	1	8
대구	6	6	9
대전	1	3	5
부산	1	10	9
서울	11	11	9
울산	15	8	7
인천	9	8	9
전남	3	4	10
전북	3	10	3
제주	8	10	9
충남	3	4	8
충북	11	6	6
합계	119	142	144

〈표 3-153〉 직업성 암의 지역별 분포 - 조혈기계암

지역	기준 연도		
	2011년	2012년	2013년
강원	0	0	0
경기	1	3	2
경남	1	1	3
경북	0	1	1
광주	0	1	1
대구	2	2	0
대전	0	1	0
부산	1	0	1
서울	0	0	3
울산	1	2	2
인천	3	0	0
전남	4	3	3
전북	0	0	0
제주	0	0	0
충남	1	0	0
충북	0	0	0
합계	14	14	16



[그림 3-44] 자역별 직업성 암 비율(직업성 암/전체 암) - 폐암



[그림 3-45] 지역별 직업성 암 비율(직업성 암/전체 암) - 조혈기계암

Cochran-Armitage 추세 검정 결과는 <표 3-154>, <표3-155>와 같으며, 폐암의 경우 부산, 광주, 울산, 전남 지역에서 추세가 있었고, 조혈기계암의 경우는 추세검정결과 의미는 없었다.

Cochran-Armitage 추세 검정에서 추세가 발견되지 않은 경우에는 시계열의 계절적 변동, 추세 및 순환요인 등이 크게 작용하지 않을 때 유용한 단순지수평활법을 사용하였으며, 추세가 발견된 경우에는 이중지수평활법을 이용하였다.

지수평활법 사용 시 가중치는 0.05~0.30 중에서 MSE, MAE, MAPE를 가장 작게 하는 값을 선택하였으며, 0.05~0.30에 해당하는 가중치만을 고려한 이유는 예측오차에 대한 반응은 느리지만 가중치를 작게 하여 예측의 안정성을 유지하기 위함이다. MSE, MAE, MAPE가 개별적으로 최소값을 가지는 WEIGHT가 두 개 이상 나올 때, 마지막으로 나온 WEIGHT를 사용하였으며, 특별한 이유가 없다면 적절한 ALPHA를 선택하여 개별적인 지수평활을 사용하였다.

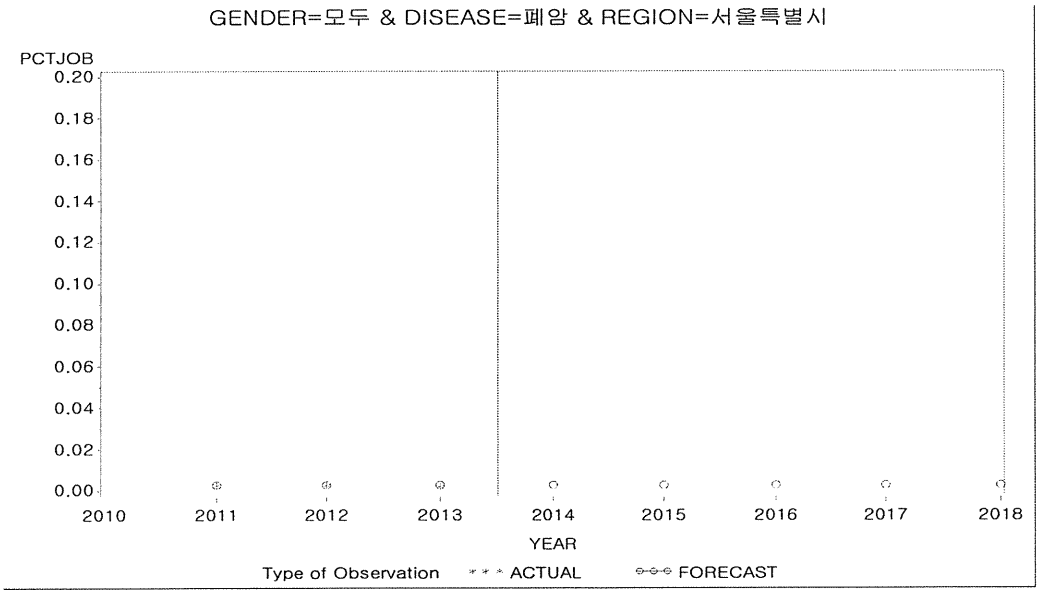
<표 3-154> Cochran-Armitage 추세 검정 결과(폐암)

지역	p-values
서울	0.5888
부산	0.0397
대구	0.4987
인천	0.8542
광주	0.0106
대전	0.1617
울산	0.0361
경기	0.9123
강원	0.3089
충북	0.1921
충남	0.1406
전북	0.8876
전남	0.0487
경북	0.3273
경남	0.6597
제주	0.9333
합계	**0.3183**

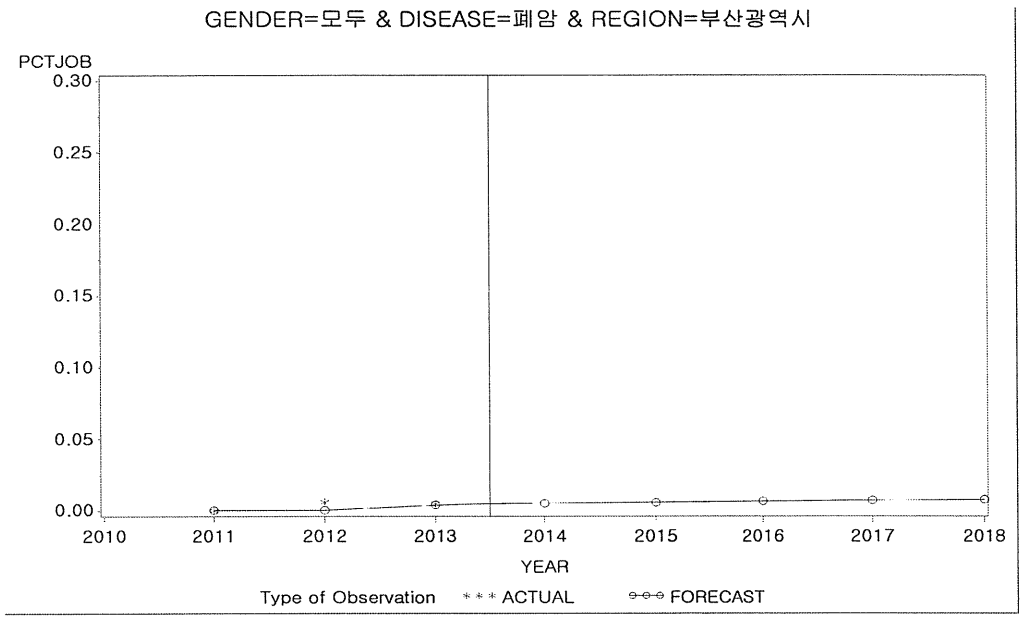
<표 3-155> Cochran-Armitage 추세 검정 결과(조혈기계암)

지역	p-values
서울	0.0388
부산	0.9023
대구	0.1939
인천	0.0335
광주	0.4073
대전	0.9962
울산	0.6754
경기	0.6695
강원	1.0000
충북	1.0000
충남	0.1954
전북	1.0000
전남	0.5373
경북	0.4493
경남	0.3360
제주	1.0000
합계	**0.9178**

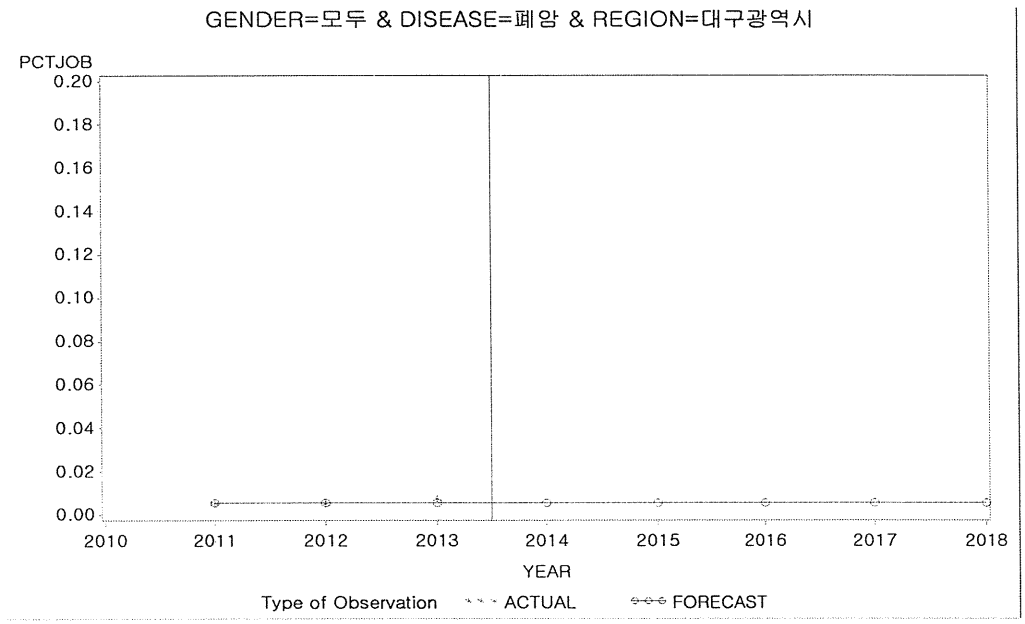
지수평활법을 이용하여 각 시도별 예측된 그래프는 다음과 같다.



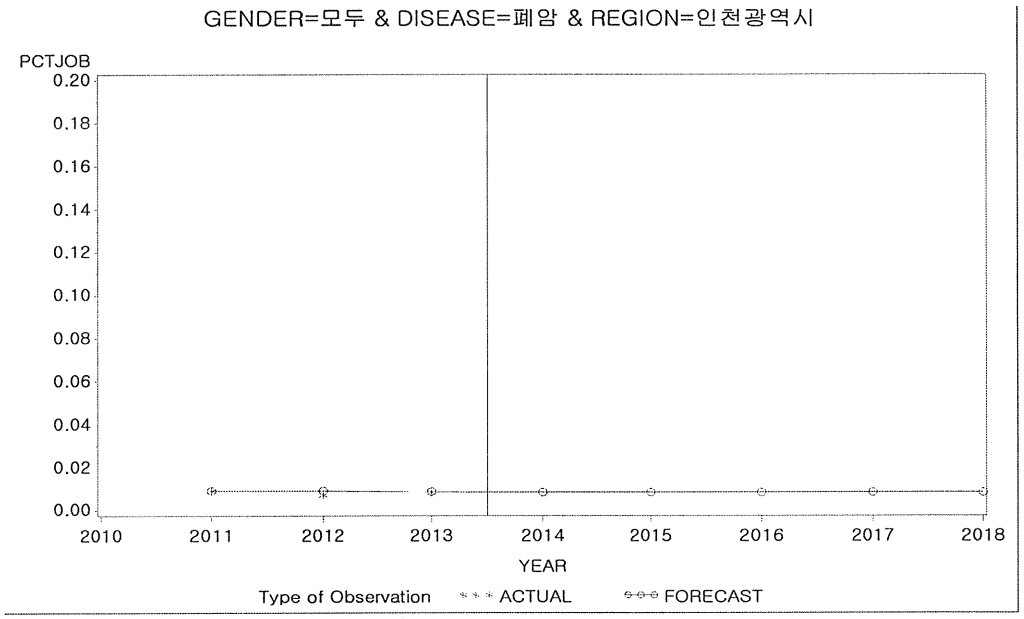
[그림 3-46] 폐암 추세 그래프 - 서울



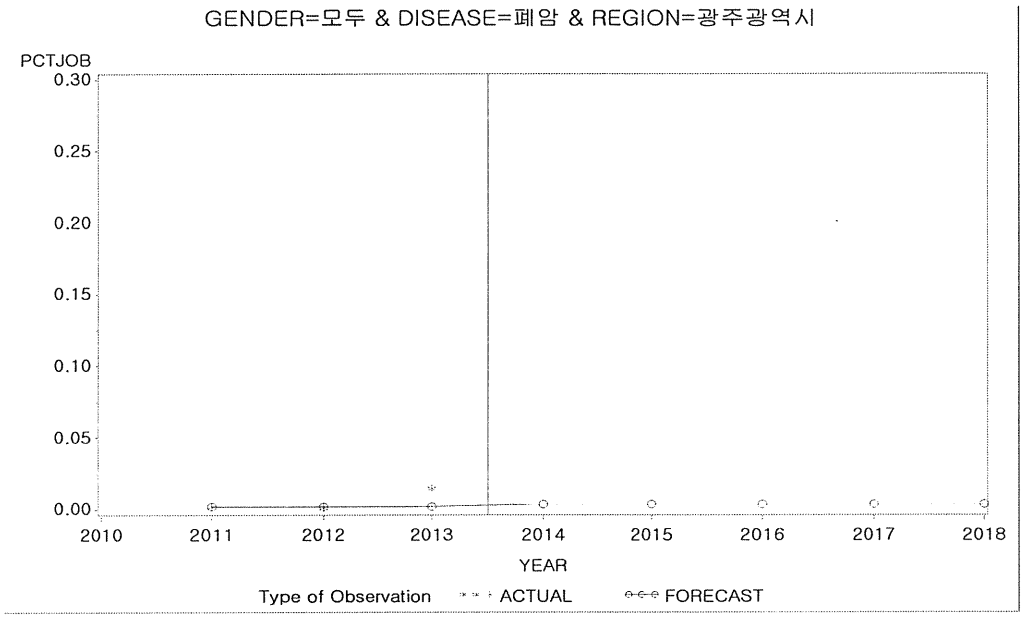
[그림 3-47] 폐암 추세 그래프 - 부산



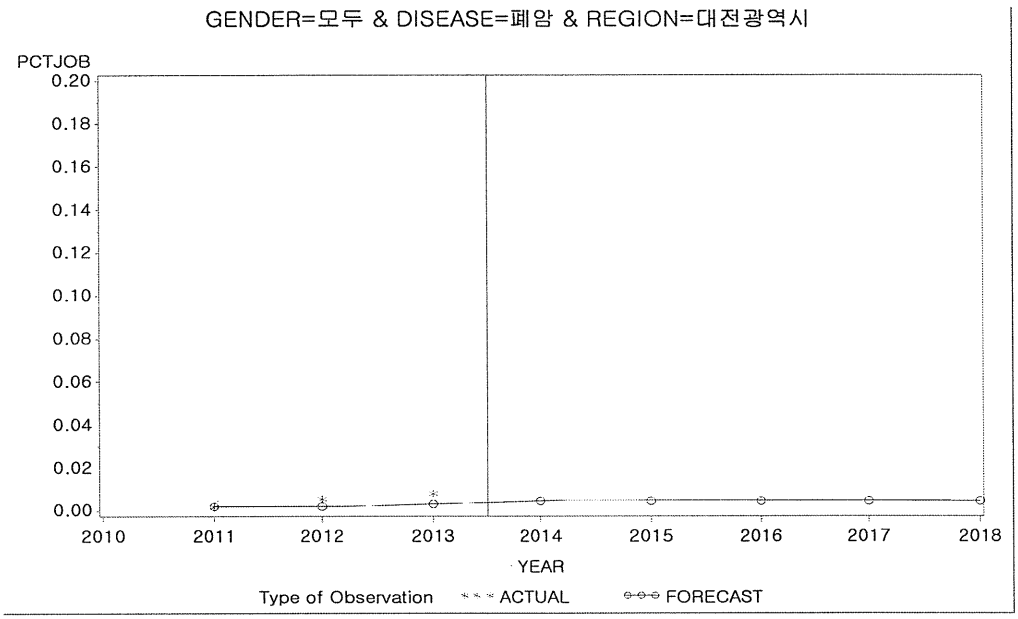
[그림 3-48] 폐암 추세 그래프 - 대구



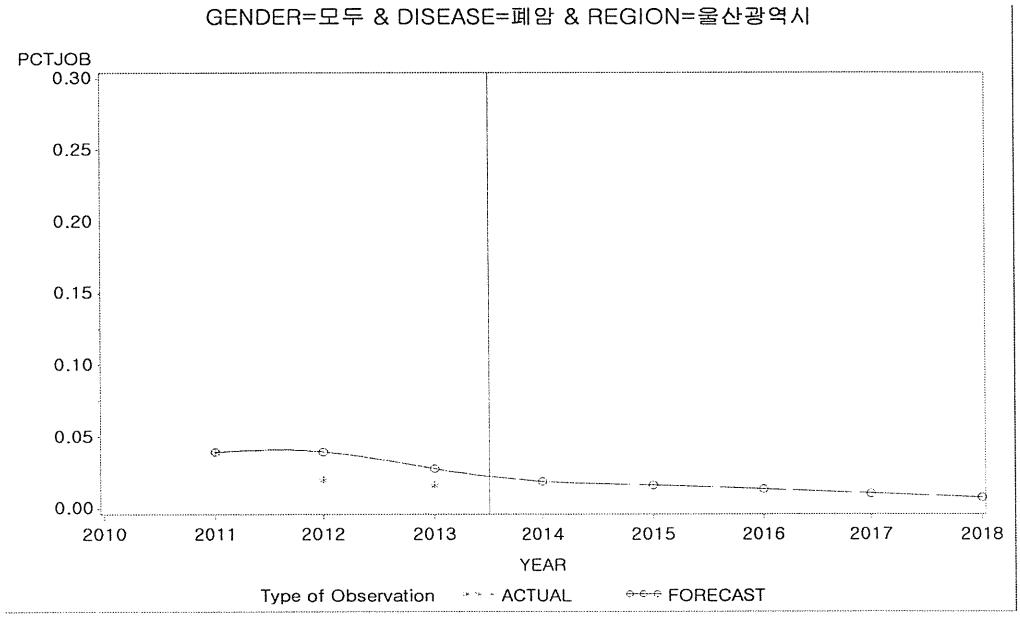
[그림 3-49] 폐암 추세 그래프 - 인천



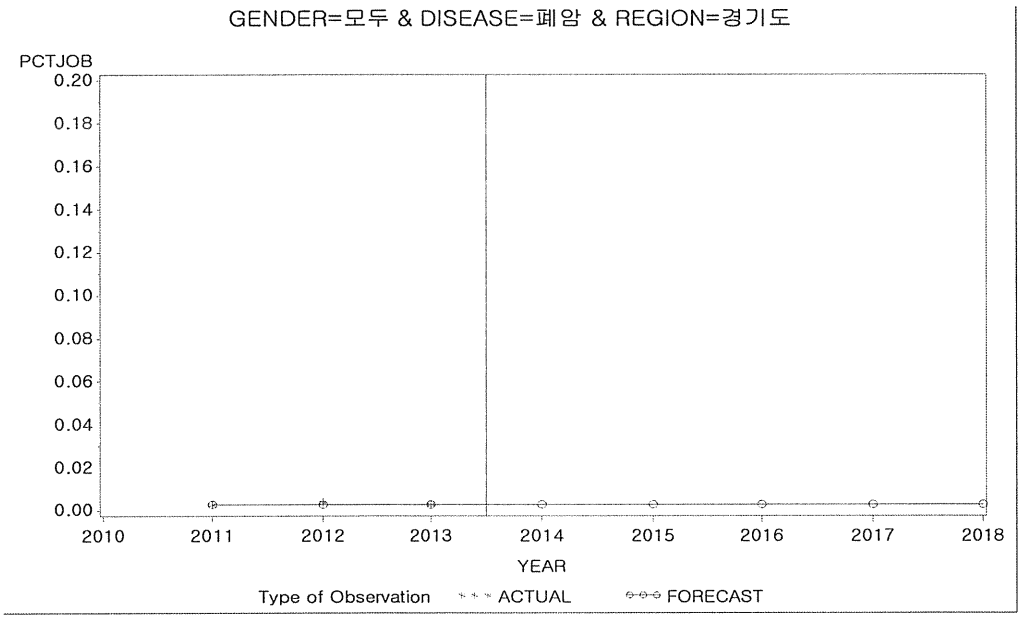
[그림 3-50] 폐암 추세 그래프 - 광주



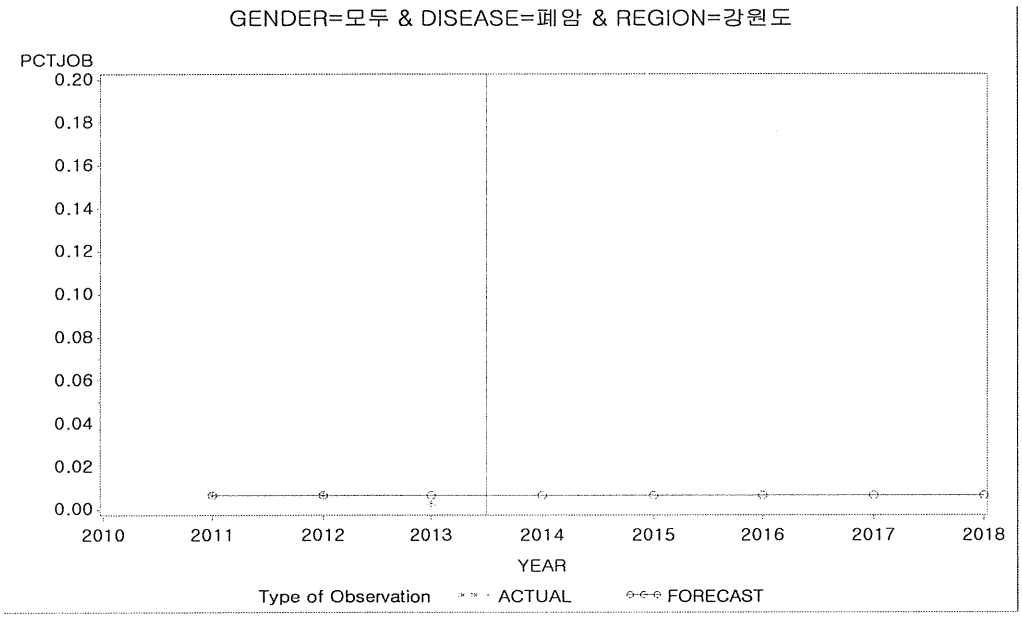
[그림 3-51] 폐암 추세 그래프 - 대전



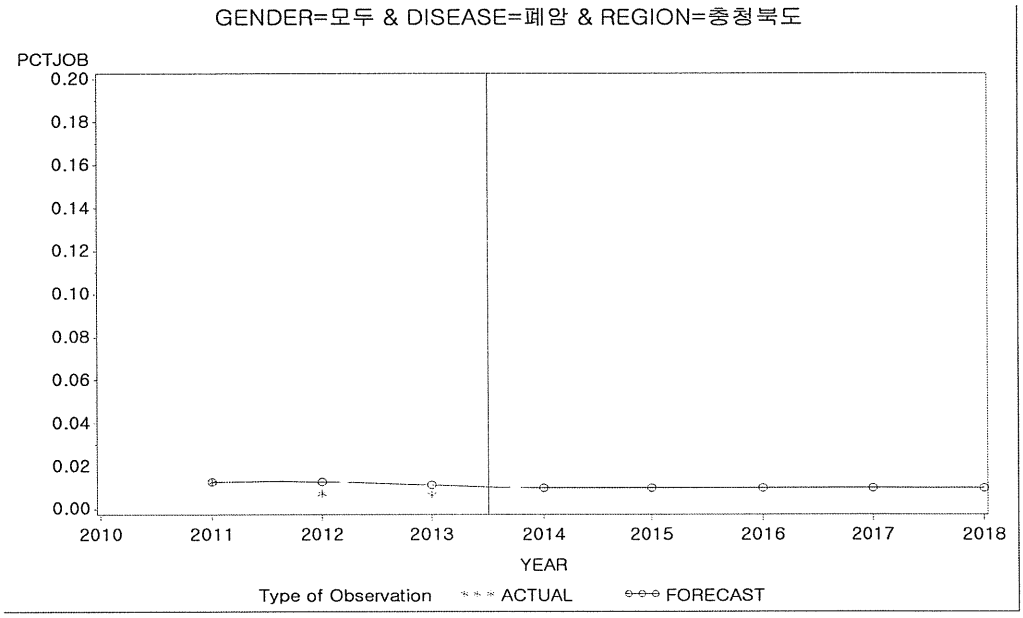
[그림 3-52] 폐암 추세 그래프 - 울산



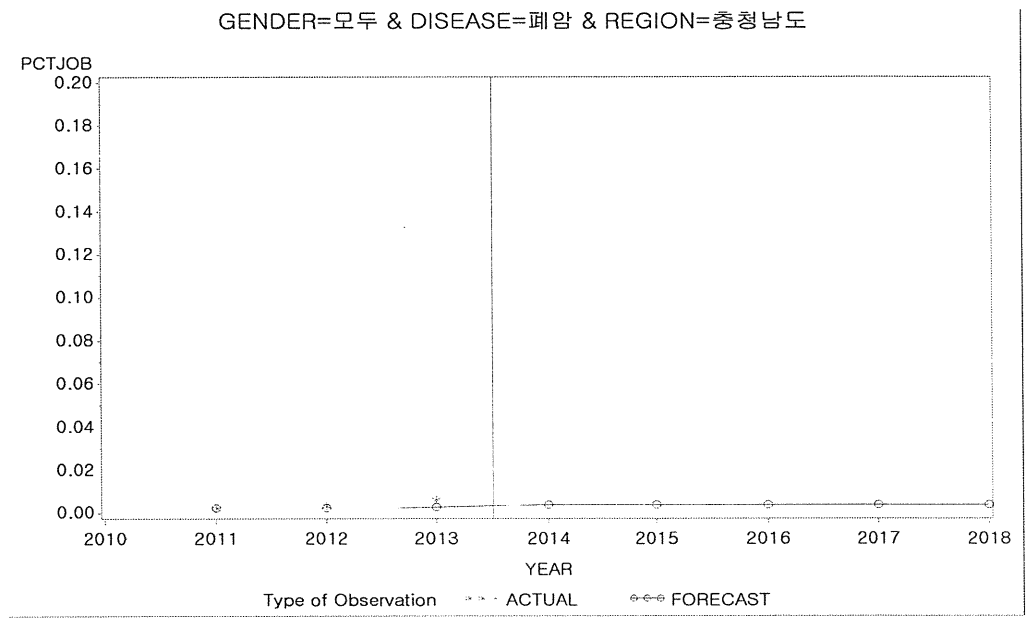
[그림 3-53] 폐암 추세 그래프 - 경기



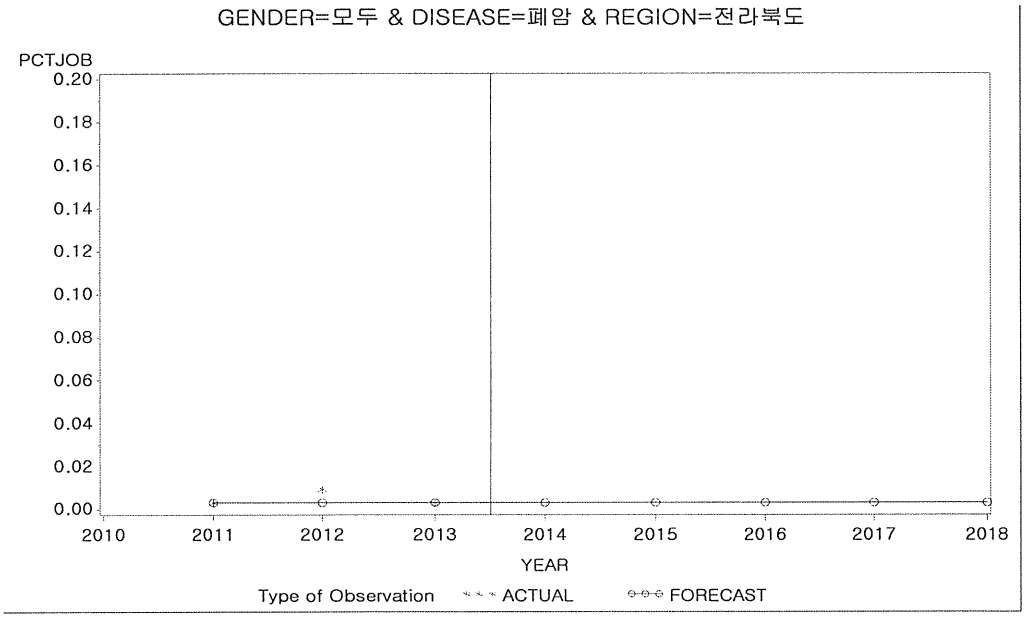
[그림 3-54] 폐암 추세 그래프 - 강원



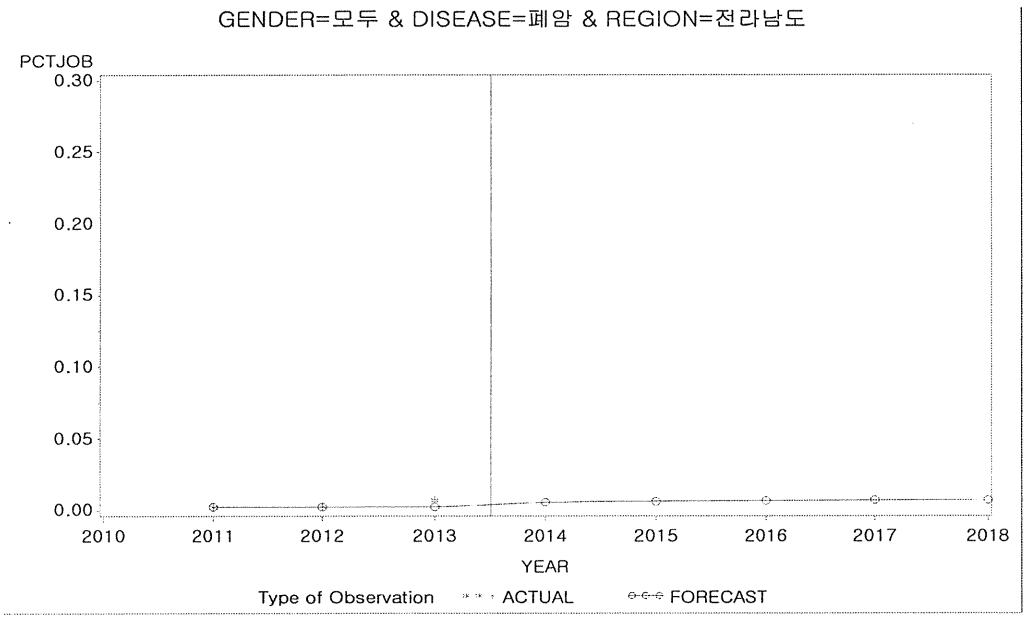
[그림 3-55] 폐암 추세 그래프 - 충북



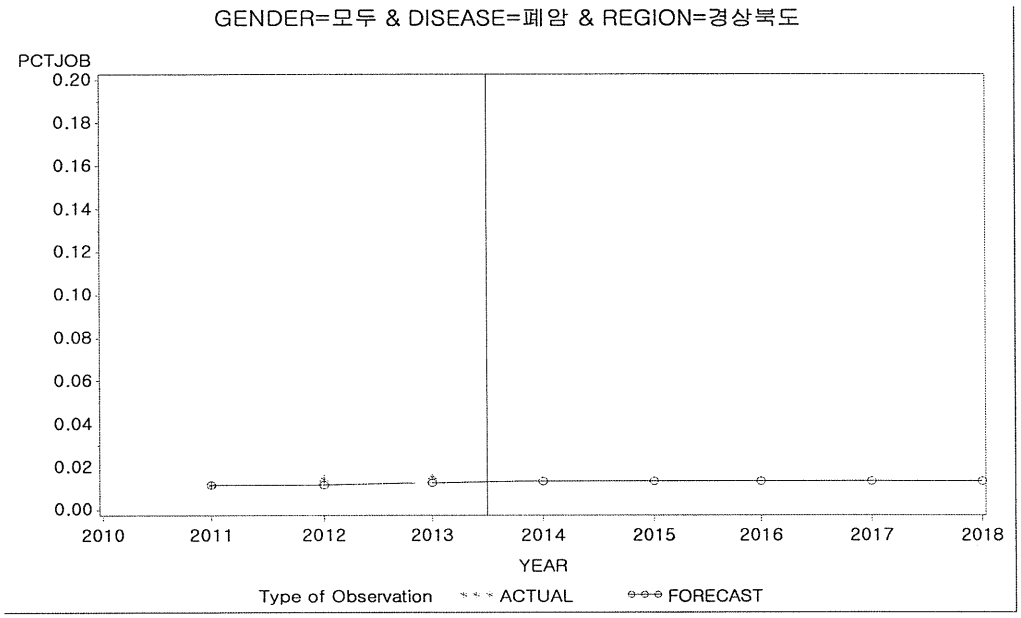
[그림 3-56] 폐암 추세 그래프 - 충남



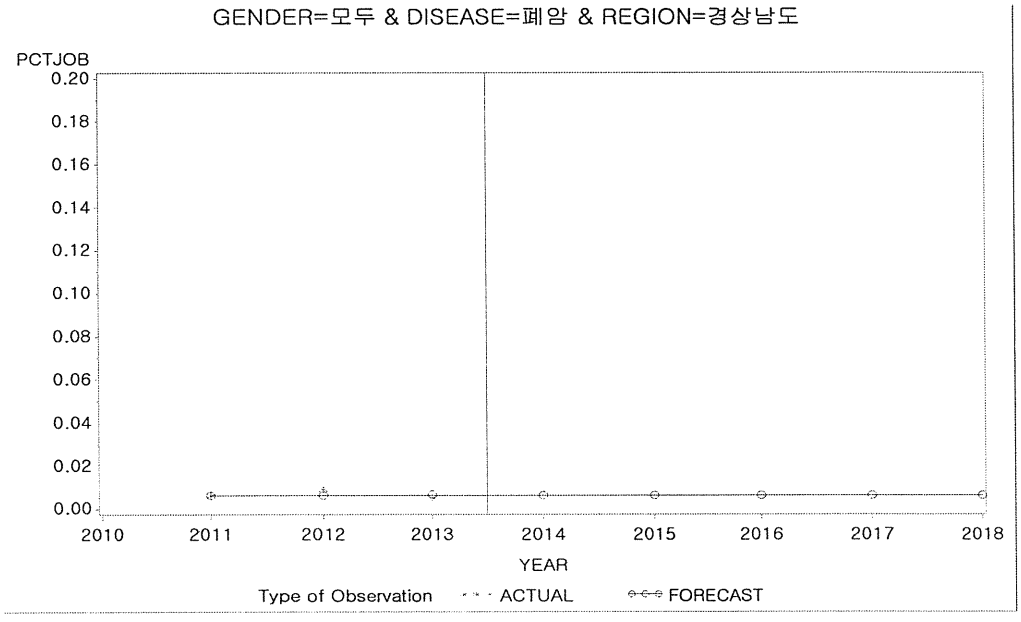
[그림 3-57] 폐암 추세 그래프 - 전북



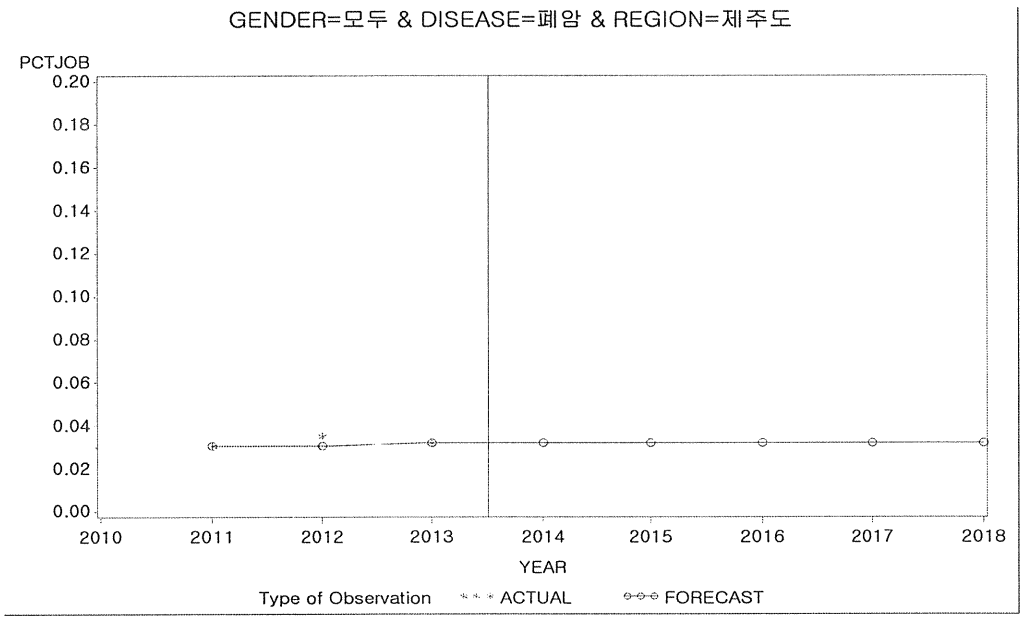
[그림 3-58] 폐암 추세 그래프 - 전남



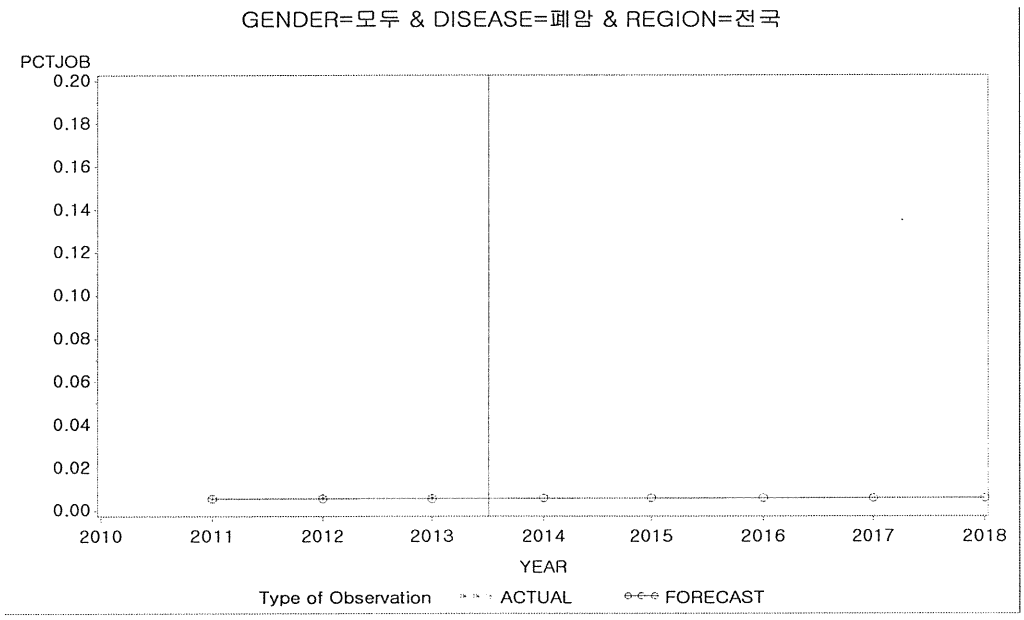
[그림 3-59] 폐암 추세 그래프 - 경북



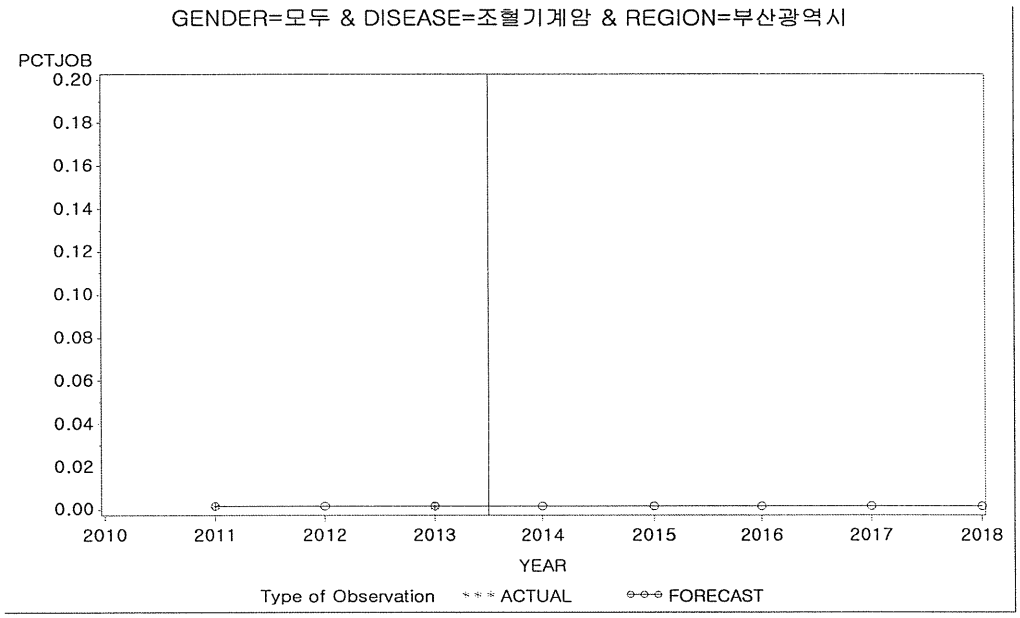
[그림 3-60] 폐암 추세 그래프 - 경남



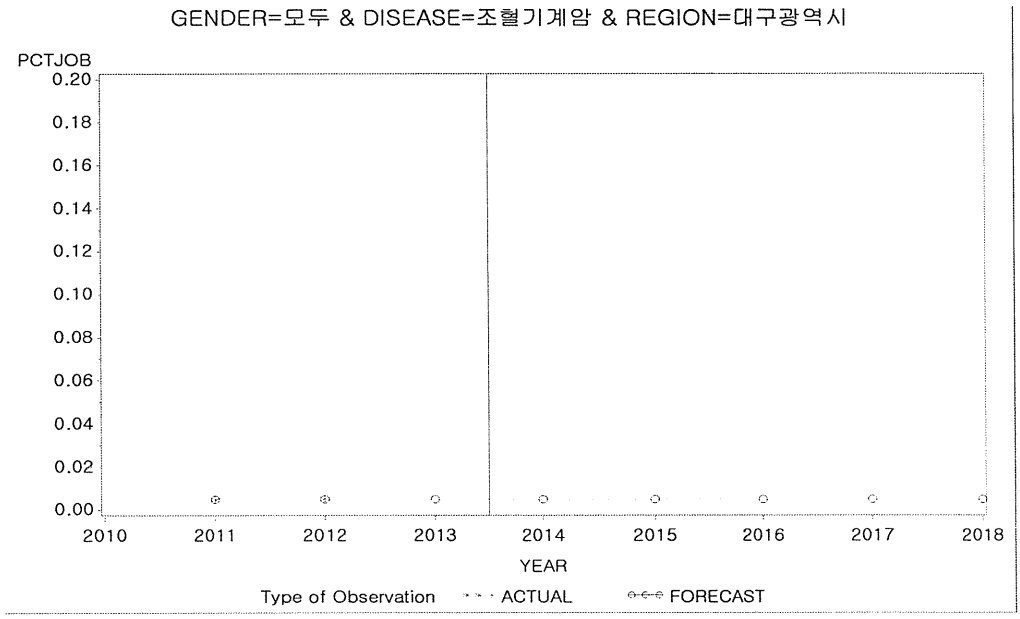
[그림 3-61] 폐암 추세 그래프 - 제주



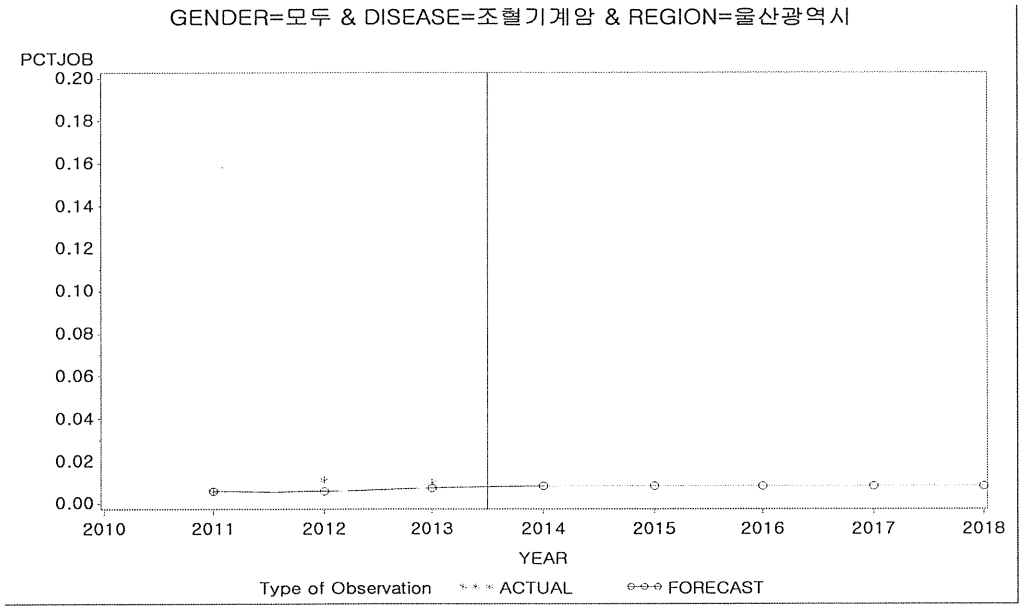
[그림 3-62] 폐암 추세 그래프 - 전국



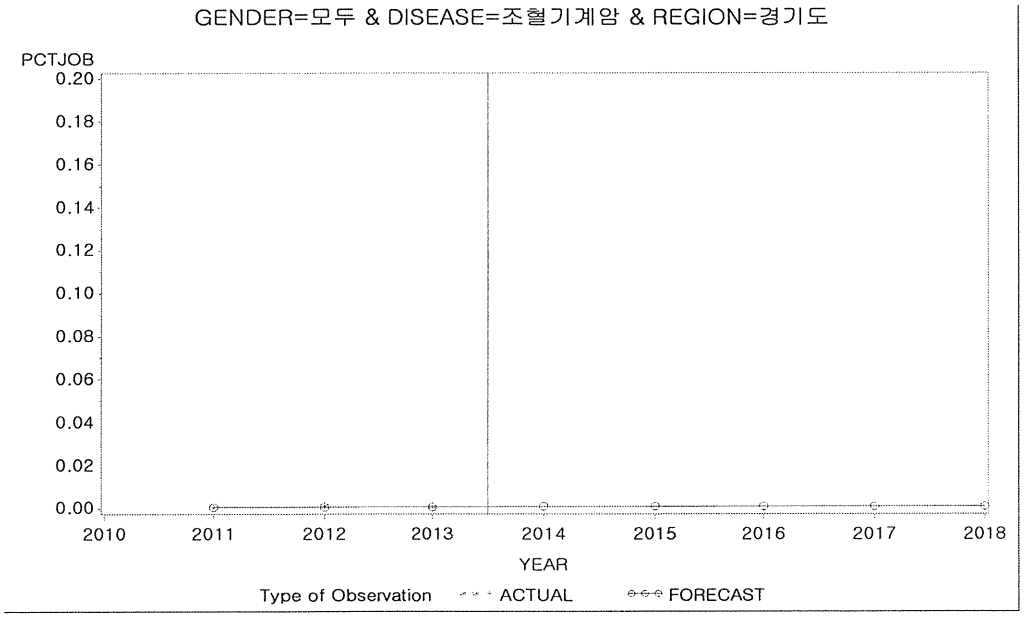
[그림 3-63] 조혈기계암 추세 그래프 - 부산



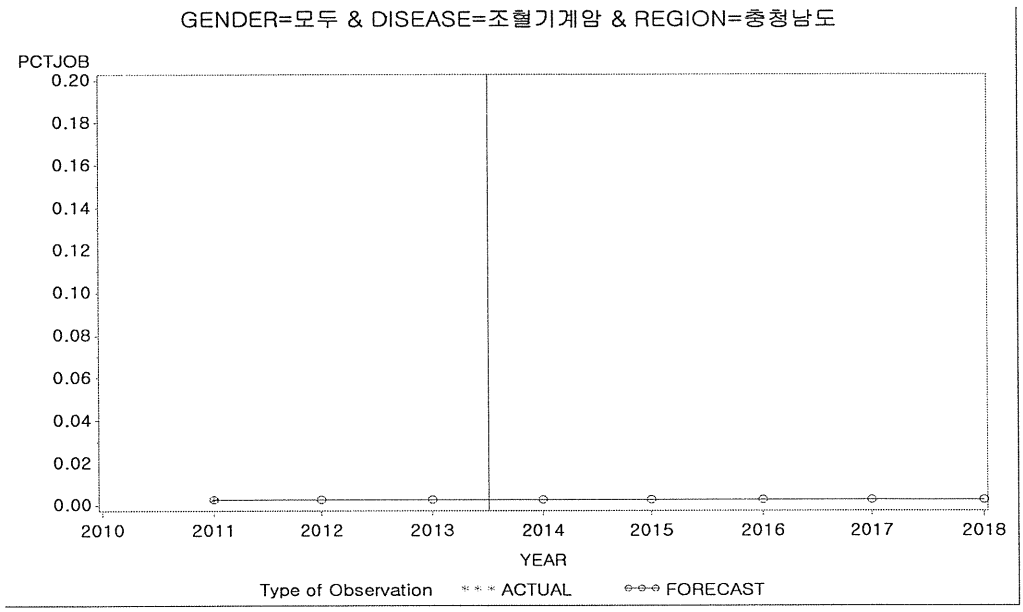
[그림 3-64] 조혈기계암 추세 그래프 - 대구



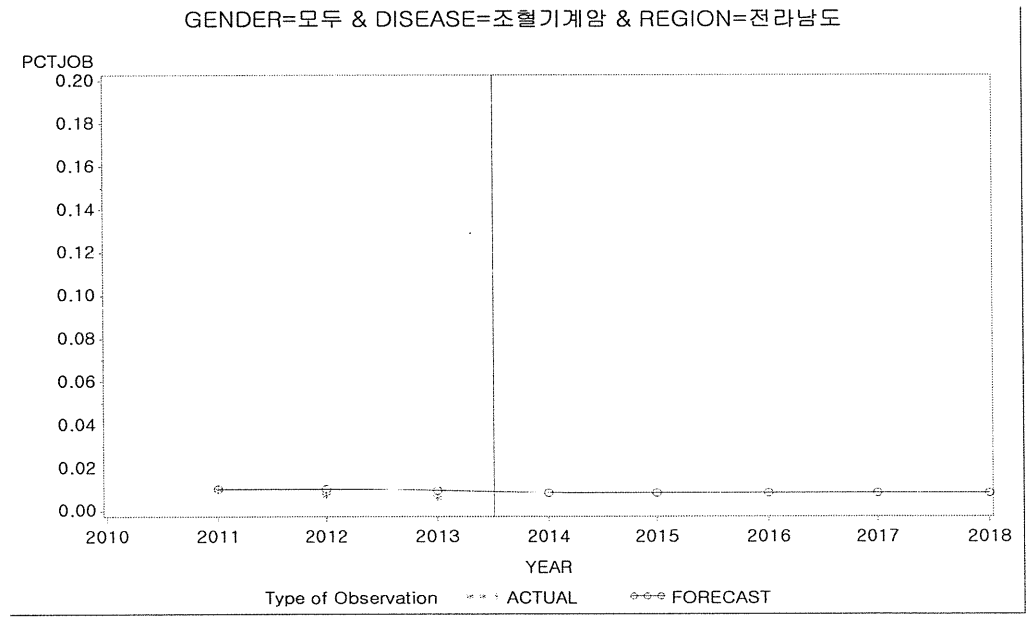
[그림 3-65] 조혈기계암 추세 그래프 - 울산



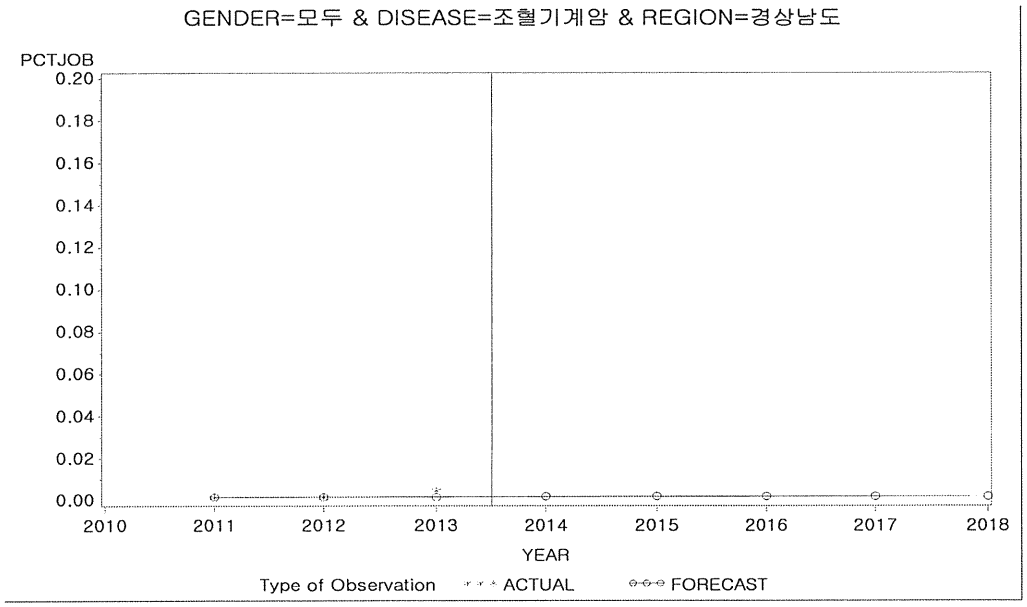
[그림 3-66] 조혈기계암 추세 그래프 - 경기



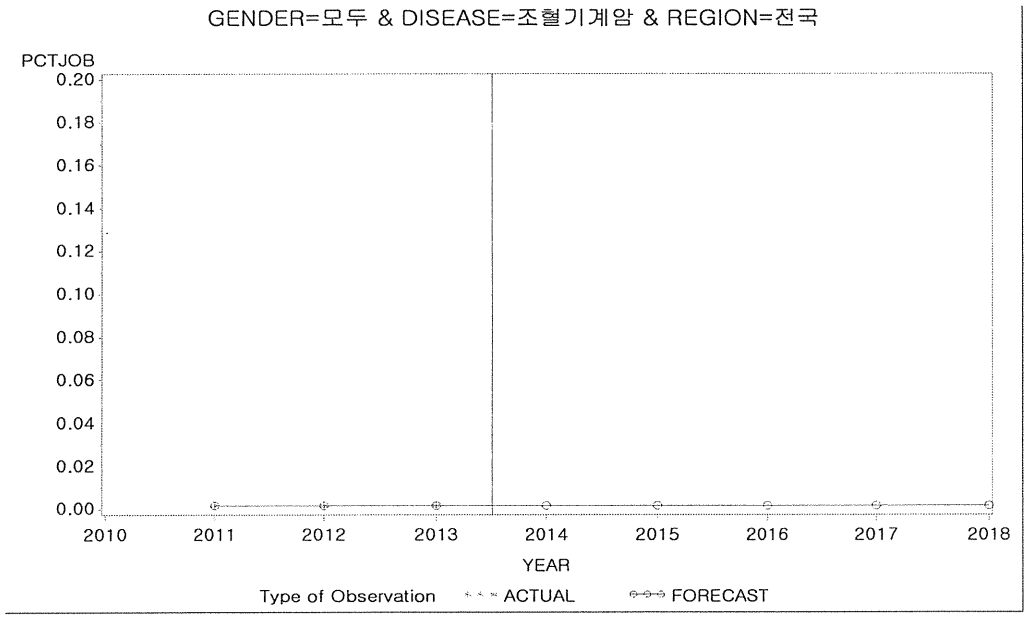
[그림 3-67] 조혈기계암 추세 그래프 - 충남



[그림 3-68] 조혈기계암 추세 그래프 - 전남



[그림 3-69] 조혈기계암 추세 그래프 - 경남



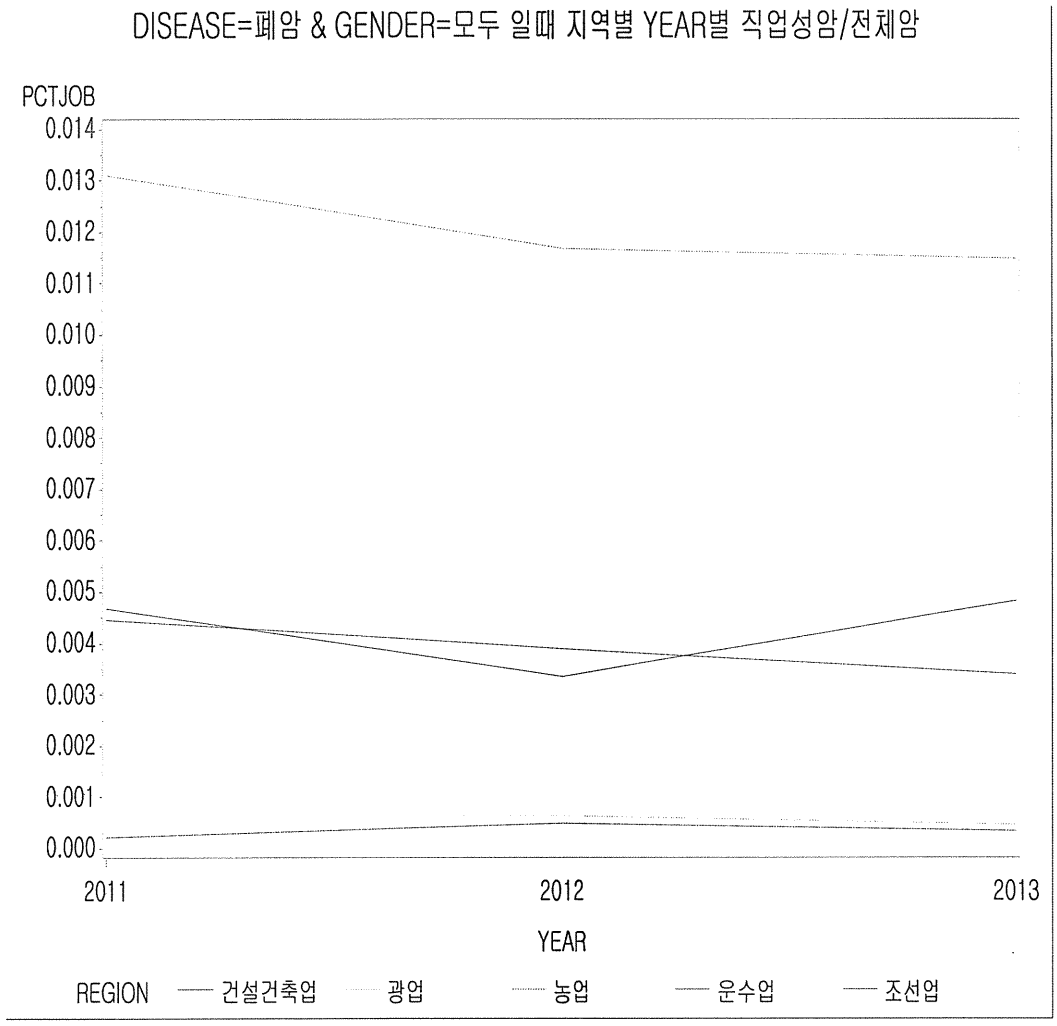
[그림 3-70] 조혈기계암 추세 그래프 - 전국

(나) 주요 업종별 추세

2011년부터 2013년까지 주요 업종별 폐암 발생을 확인하였으며<표 3-156>, 그리고 연도에 따른 주요 업종별 폐암 발생 비율(주요 업종별 폐암/전체 폐암)을 비교하였다[그림 3-71].

<표 3-156> 2011~2013년 주요 업종별 폐암 발생 건수

주요 업종별		기준 연도			합계
		2011년	2012년	2013년	
건설 건축업	건수	102	74	112	288
	비율(%)	35.4	25.7	38.9	100
광업	건수	14	14	11	39
	비율(%)	35.9	35.9	28.2	100
농업	건수	285	258	266	809
	비율(%)	35.2	31.9	32.9	100
운수업	건수	97	86	79	262
	비율(%)	37.0	32.8	30.2	100
조선업	건수	5	11	8	24
	비율(%)	20.8	45.8	33.3	100



[그림 3-71] 주요 업종별 폐암 비율

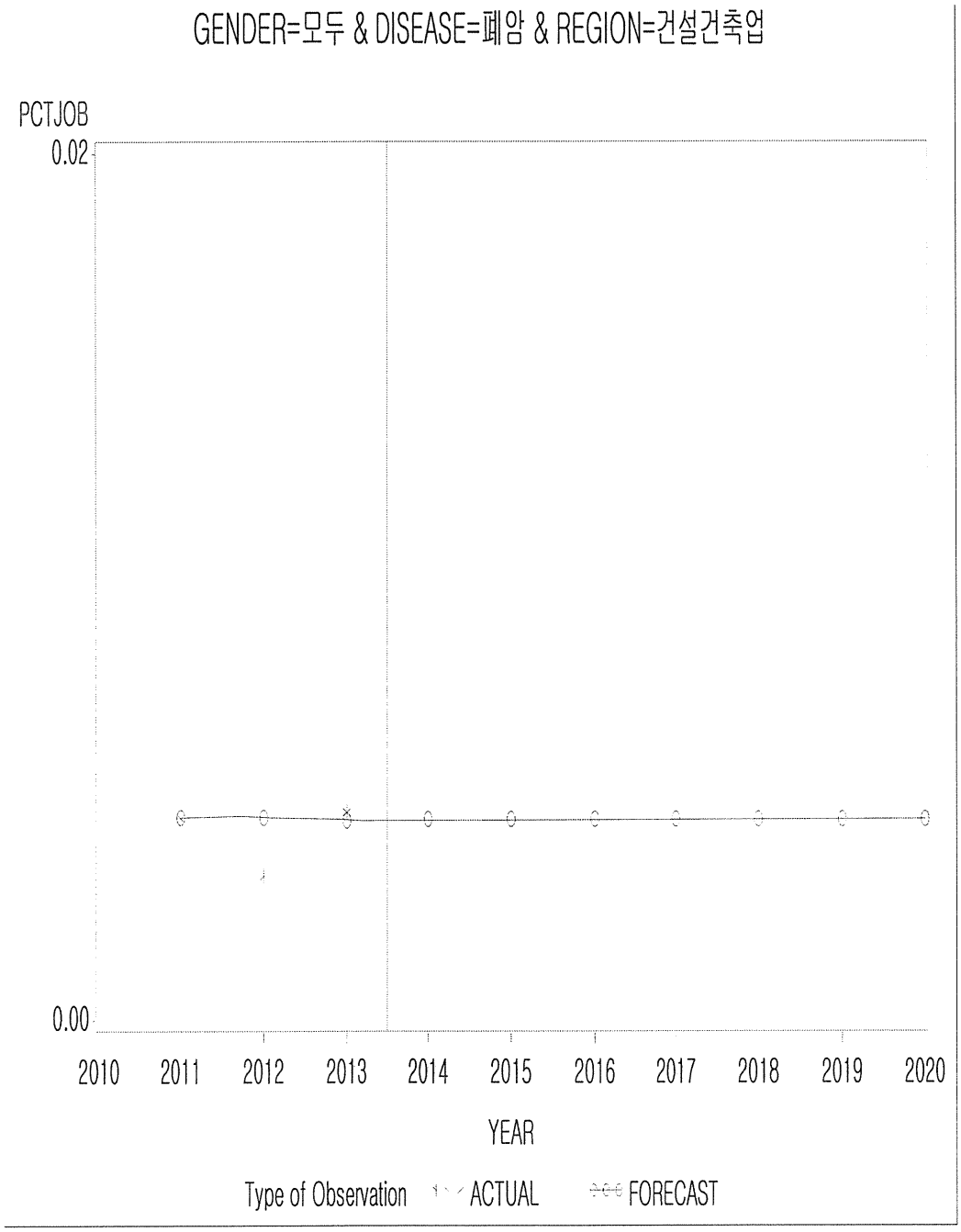
연도에 따른 주요 업종별 폐암 비율을 Cochran-Armitage 추세 검정을 이용하여 검정하였다. Cochran-Armitage 추세 검정 결과는 <표 3-157>와 같으며 추세가 발견된 업종은 없었다. Cochran-Armitage 추세 검정에서 추세가 없는 경우에는 시계열의 계절적 변동, 추세 및 순환요인 등이 크게 작용하지 않을 때 유용한 단순 지수 평활법을 사용하였다.[그림 3-72, 73, 74, 75, 76]

<표 3-157> 주요 업종별 Cochran-Armitage 추세 검정 결과(폐암)

주요업종	p-values
건설건축업	0.7798
광업	0.4535
농업	0.1176
운수업	0.0746
조선업	0.5346

<표 3-158> 주요 업종별 폐암 발생 예측치 - 건설건축업

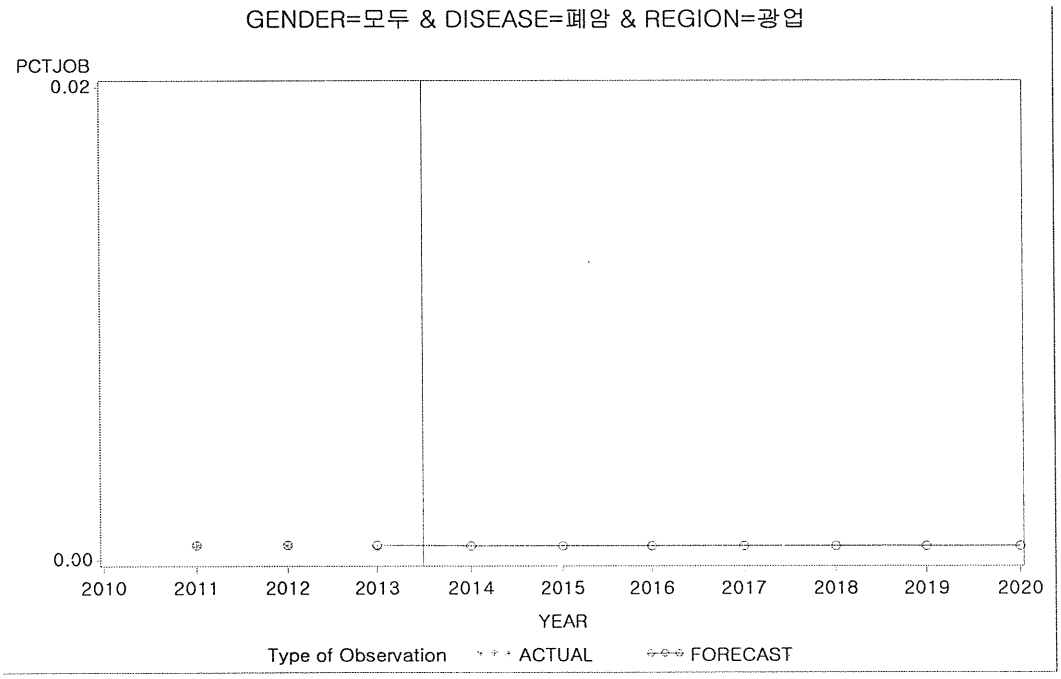
연도	유형	비율
2011년	실측치	0.004689871
	예측치	0.004689871
2012년	실측치	0.003346599
	예측치	0.004689871
2013년	실측치	0.004832794
	예측치	0.004622707
2014년	예측치	0.004633212
2015년	예측치	0.004633212
2016년	예측치	0.004633212
2017년	예측치	0.004633212
2018년	예측치	0.004633212



[그림 3-72] 주요 업종별 폐암 추세 그래프 - 건설건축업

<표 3-159> 주요 업종별 폐암 발생 예측치 - 광업

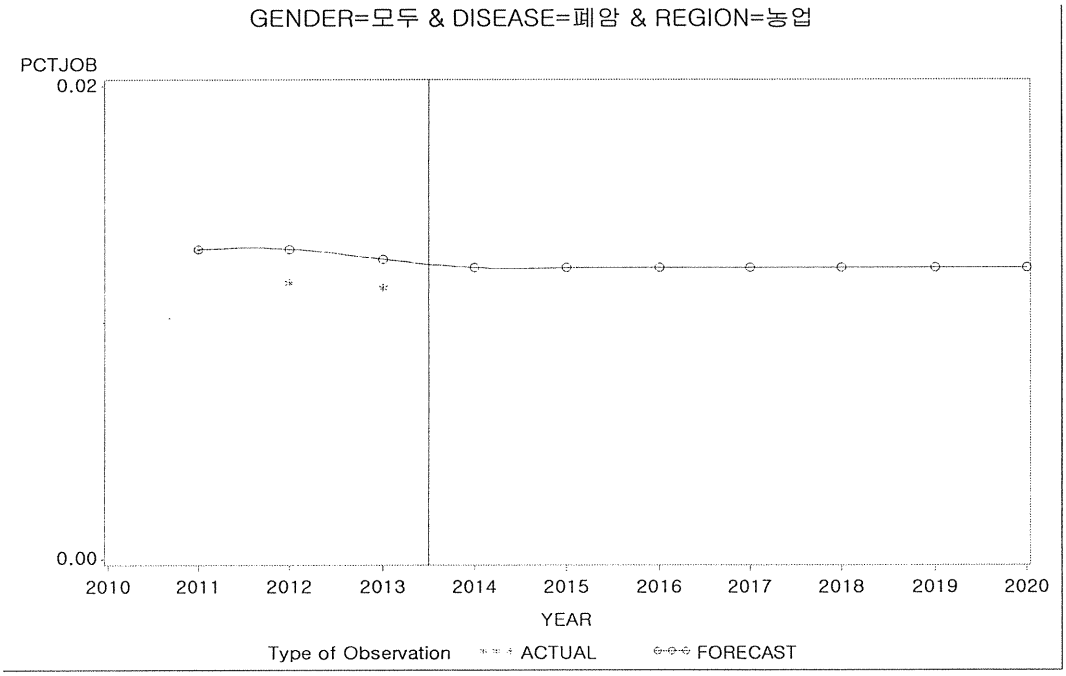
연도	유형	비율
2011년	실측치	0.000643708
	예측치	0.000643708
2012년	실측치	0.000633140
	예측치	0.000643708
2013년	실측치	0.000474649
	예측치	0.000640538
2014년	예측치	0.000590771
2015년	예측치	0.000590771
2016년	예측치	0.000590771
2017년	예측치	0.000590771
2018년	예측치	0.000590771



[그림 3-73] 주요 업종별 폐암 추세 그래프 - 광업

<표 3-160> 주요 업종별 폐암 발생 예측치 – 농업

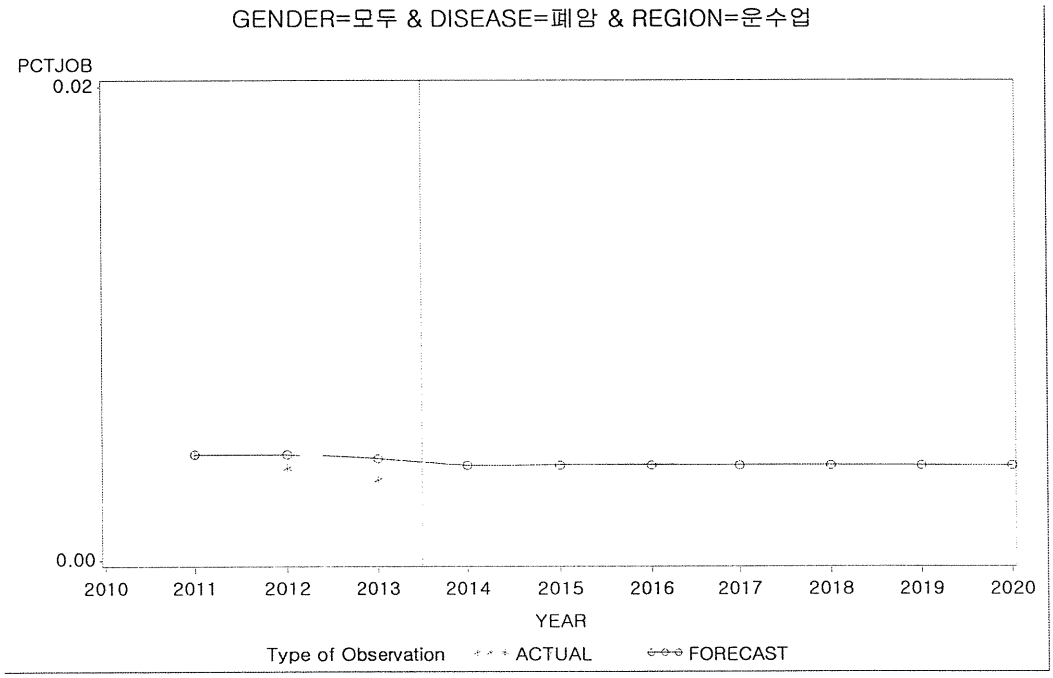
연도	유형	비율
2011년	실측치	0.013104
	예측치	0.013104
2012년	실측치	0.011668
	예측치	0.013104
2013년	실측치	0.011478
	예측치	0.012673
2014년	예측치	0.012315
2015년	예측치	0.012315
2016년	예측치	0.012315
2017년	예측치	0.012315
2018년	예측치	0.012315



[그림 3-74] 주요 업종별 폐암 추세 그래프 – 농업

<표 3-161> 주요 업종별 폐암 발생 예측치 - 운수업

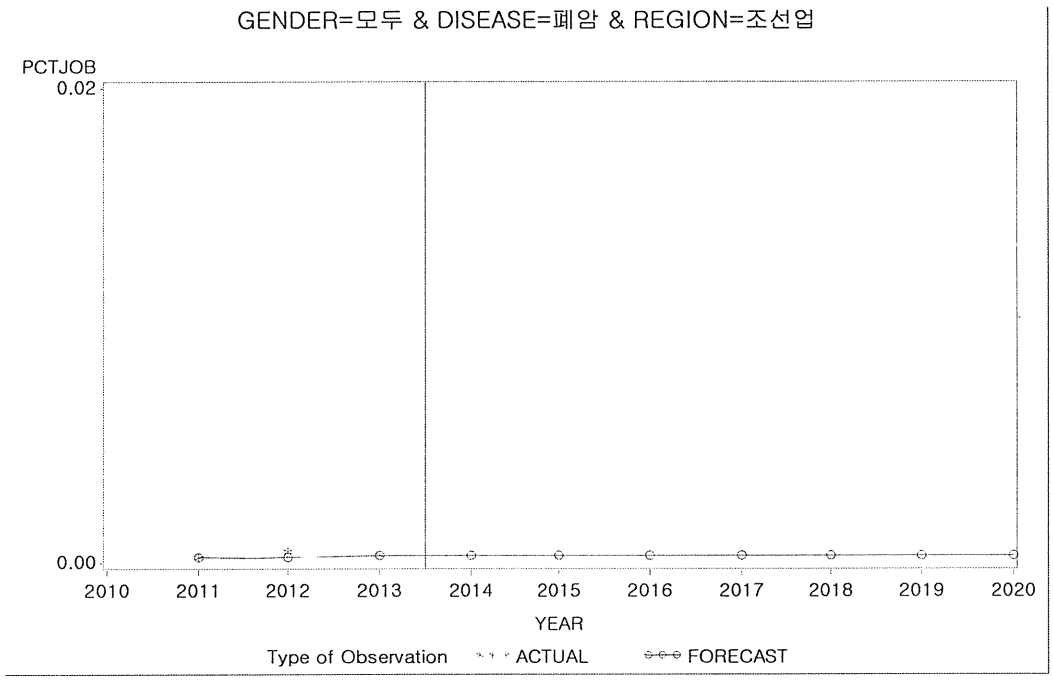
연도	유형	비율
2011년	실측치	0.004459975
	예측치	0.004459975
2012년	실측치	0.003889291
	예측치	0.004459975
2013년	실측치	0.003408846
	예측치	0.004288770
2014년	예측치	0.004024793
2015년	예측치	0.004024793
2016년	예측치	0.004024793
2017년	예측치	0.004024793
2018년	예측치	0.004024793



[그림 3-75] 주요 업종별 폐암 추세 그래프 - 운수업

<표 3-162> 주요 업종별 폐암 발생 예측치 - 조선업

연도	유형	비율
2011년	실측치	0.000229896
	예측치	0.000229896
2012년	실측치	0.000497467
	예측치	0.000229896
2013년	실측치	0.000345200
	예측치	0.000310167
2014년	예측치	0.000320677
2015년	예측치	0.000320677
2016년	예측치	0.000320677
2017년	예측치	0.000320677
2018년	예측치	0.000320677



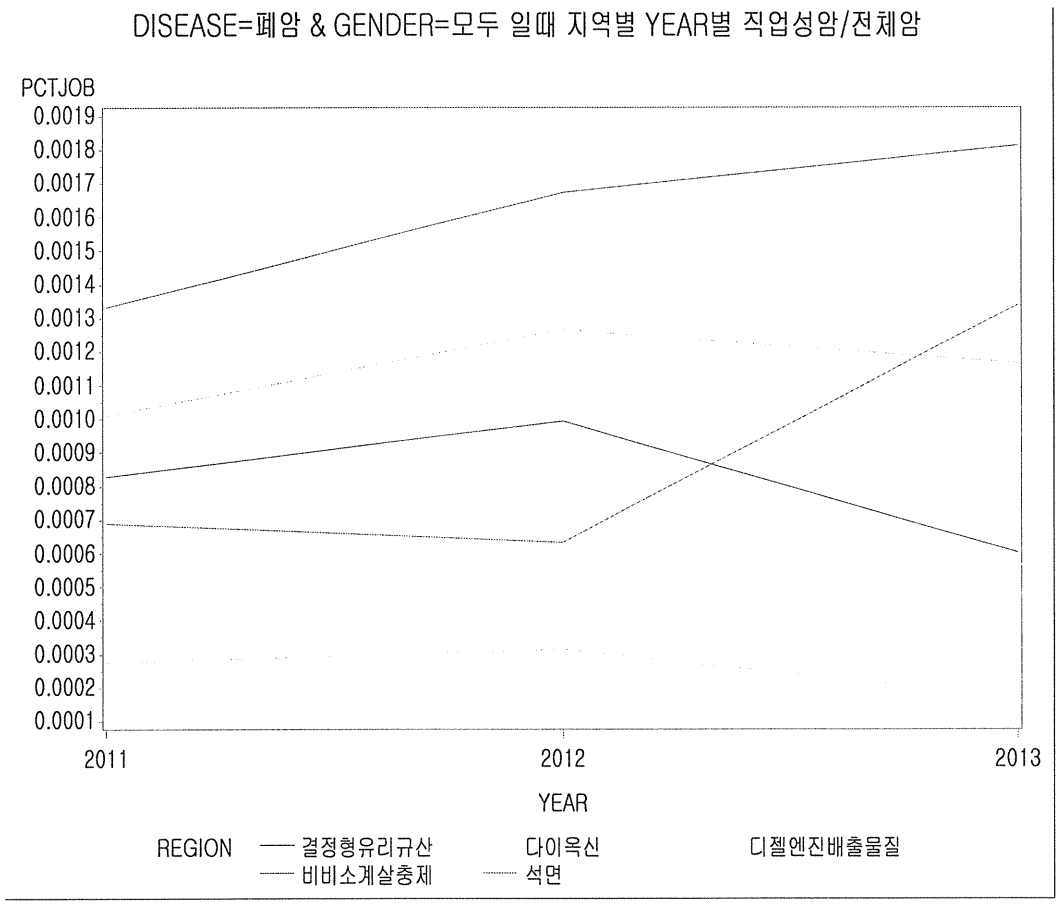
[그림 3-76] 주요 업종별 폐암 추세 그래프 - 조선업

(다) 주요 노출별 추세

2011년부터 2013년까지 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생을 확인하였으며 <표 3-163>, 그리고 연도에 따른 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 비율(직업성 폐암/전체 폐암)을 비교하였다.[그림 3-77] 업무관련성 평가에서 확실함(Definite), 가능성 높음(Probable) 이상으로 평가된 자료를 직업성 암으로 분류하였다.

<표 3-163> 2011~2013년 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 건수

연번	노출 물질		기준 연도			합계
			2011년	2012년	2013년	
1	결정형 유리규산	건수(건)	18	22	14	54
		비율(%)	16.2	15.5	9.7	13.6
2	다이옥신(2,3,7,8-TCDD)	건수(건)	6	7	4	17
		비율(%)	5.4	4.9	2.8	4.3
3	디젤엔진배출물질	건수(건)	22	28	27	77
		비율(%)	19.8	19.7	18.8	19.4
4	비비소계 살충제 (직업적 살포, 사용)	건수(건)	29	37	42	108
		비율(%)	26.1	26.1	29.2	27.2
5	석면, 석면함유 활석 등 포함	건수(건)	15	14	31	60
		비율(%)	13.5	9.9	21.5	15.1
합계		건수 (건)	111	142	144	397
		비율 (%)	100.0	100.0	100.0	100.0



[그림 3-77] 2011-2013년 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 비율

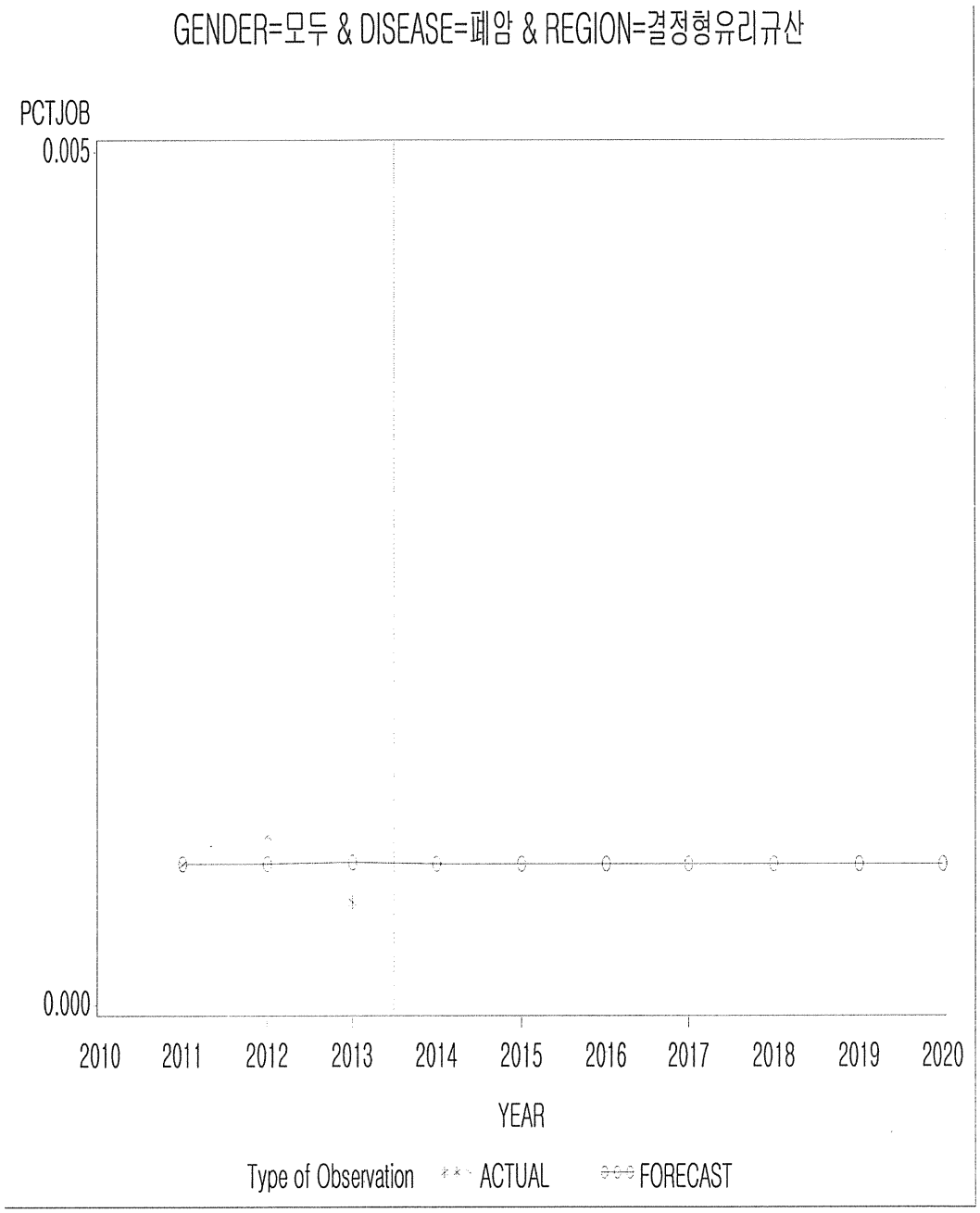
연도에 따른 주요 노출 물질별 직업성 폐암 비율을 Cochran-Armitage 추세 검정을 이용하여 검정하였다. Cochran-Armitage 추세 검정 결과는 <표 3-164>와 같으며 추세가 있는 노출 물질은 석면이었다. Cochran-Armitage 추세 검정에서 추세가 발견되지 않은 경우에는 시계열의 계절적 변동, 추세 및 순환요인 등이 크게 작용하지 않을 때 유용한 단순 지수평활법을 사용하였으며, 추세가 발견된 경우에는 이중 지수평활법을 이용하였다.[그림 3-78, 79, 80, 81, 82]

<표 3-164> 주요 노출물질별 Cochran-Armitage 추세 검정 결과(폐암)

노출물질	p-values
결정형유리규산	0.3917
디젤엔진배출물질	0.6395
비비소계살충제	0.2079
석면	0.0201
다이옥신	0.4839

<표 3-165> 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 예측치 - 결정형유리규산

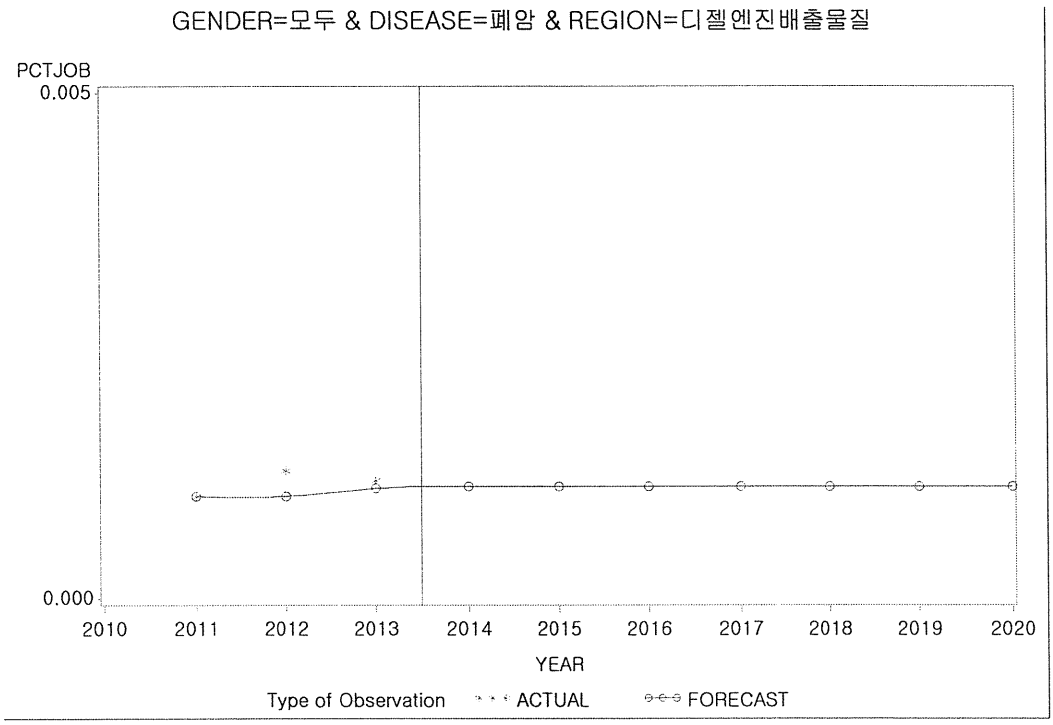
연도	유형	비율
2011년	실측치	0.000827624
	예측치	0.000827624
2012년	실측치	0.000994935
	예측치	0.000827624
2013년	실측치	0.000604099
	예측치	0.000835990
2014년	예측치	0.000824395
2015년	예측치	0.000824395
2016년	예측치	0.000824395
2017년	예측치	0.000824395
2018년	예측치	0.000824395



[그림 3-78] 주요 노출 물질별 직업성 폐암 추세 그래프 – 결정형 유리규산

<표 3-166> 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 예측치 - 디젤엔진배출물질

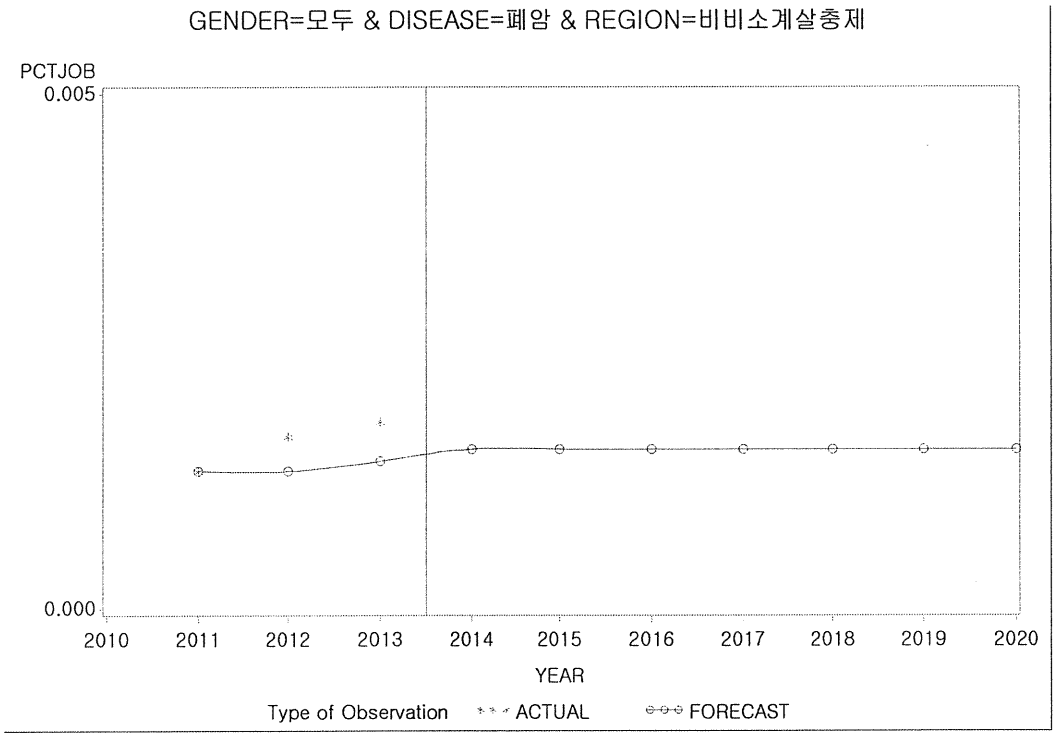
연도	유형	비율
2011년	실측치	0.001011541
	예측치	0.001011541
2012년	실측치	0.001266281
	예측치	0.001011541
2013년	실측치	0.001165049
	예측치	0.001087963
2014년	예측치	0.001111089
2015년	예측치	0.001111089
2016년	예측치	0.001111089
2017년	예측치	0.001111089
2018년	예측치	0.001111089



[그림 3-79] 주요 노출 물질별 직업성 폐암 추세 그래프 - 디젤엔진배출물질

<표 3-167> 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 예측치 – 비비소계살충제

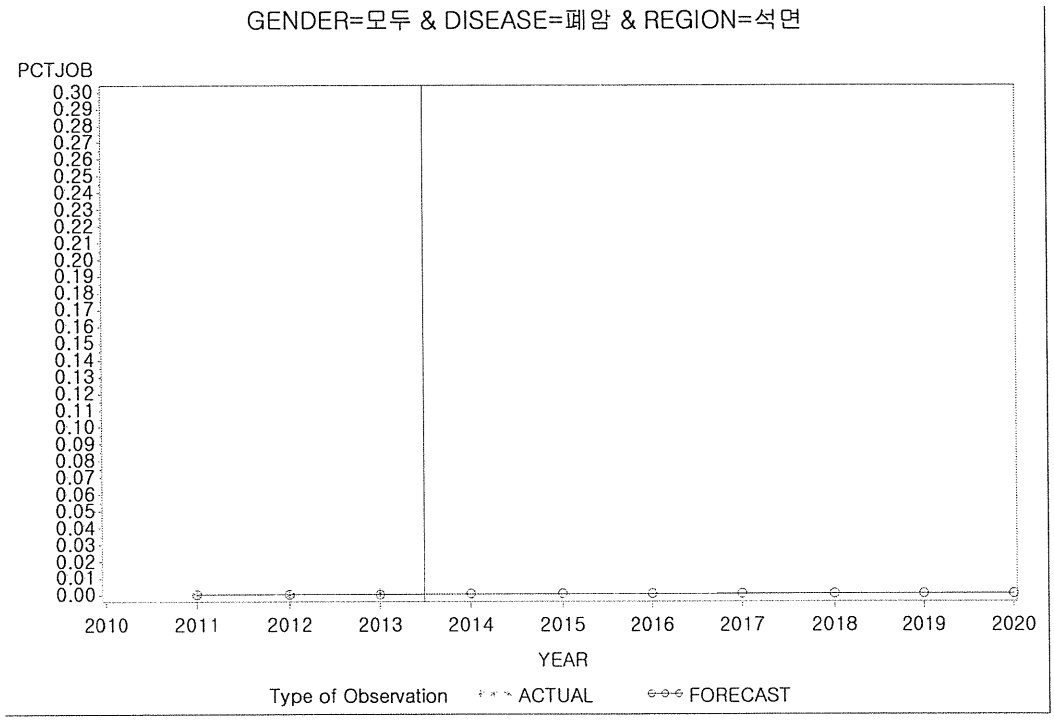
연도	유형	비율
2011년	실측치	0.001333395
	예측치	0.001333395
2012년	실측치	0.001673300
	예측치	0.001333395
2013년	실측치	0.001812298
	예측치	0.001435366
2014년	예측치	0.001548446
2015년	예측치	0.001548446
2016년	예측치	0.001548446
2017년	예측치	0.001548446
2018년	예측치	0.001548446



[그림 3-80] 주요 노출 물질별 직업성 폐암 추세 그래프 – 비비소계살충제

<표 3-168> 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 예측치 - 석면

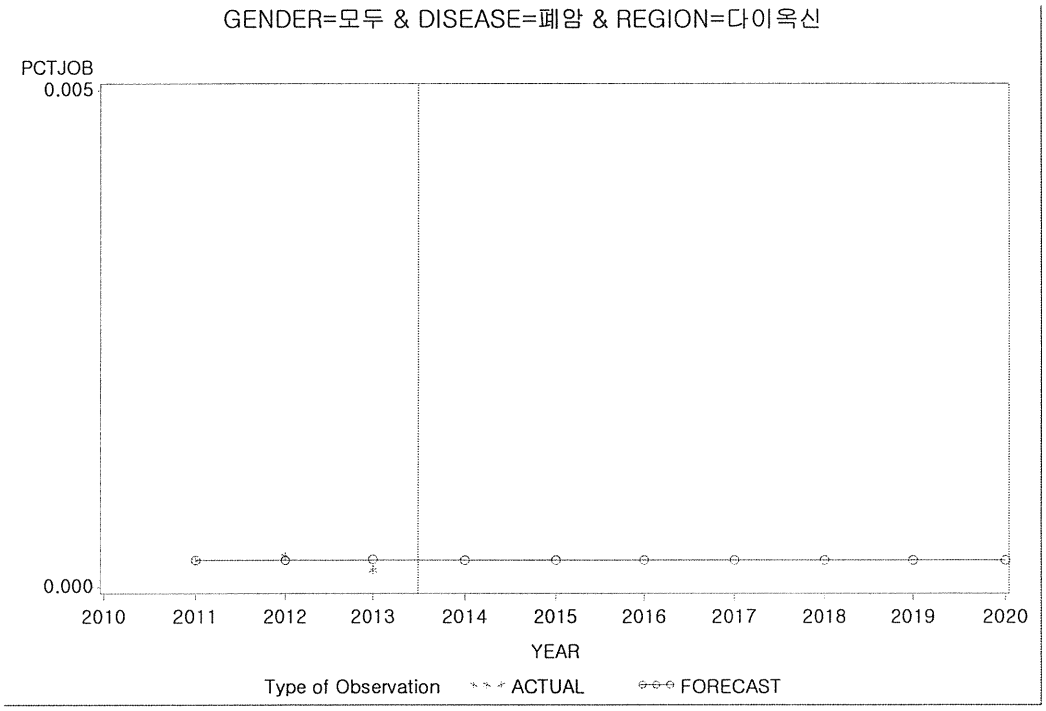
연도	유형	비율
2011년	실측치	0.000689687
	예측치	0.000689687
2012년	실측치	0.000633140
	예측치	0.000689687
2013년	실측치	0.001337648
	예측치	0.000684032
2014년	예측치	0.000749252
2015년	예측치	0.000750745
2016년	예측치	0.000752238
2017년	예측치	0.000753731
2018년	예측치	0.000755223



[그림 3-81] 주요 노출 물질별 직업성 폐암 추세 그래프 - 석면

<표 3-169> 주요 노출 물질별 직업성 폐암 발생 예측치 – 다이옥신

연도	유형	비율
2011년	실측치	0.000275875
	예측치	0.000275875
2012년	실측치	0.000316570
	예측치	0.000275875
2013년	실측치	0.000172600
	예측치	0.000277910
2014년	예측치	0.000272644
2015년	예측치	0.000272644
2016년	예측치	0.000272644
2017년	예측치	0.000272644
2018년	예측치	0.000272644



[그림 3-82] 주요 노출 물질별 직업성 폐암 추세 그래프 – 다이옥신

라) 우리나라 직업성암 예방사업 정책 제안

(가) 건설업 근로자 현황

① 건설업 근로자 규모 및 비중

2015년과 2016년 통계청 자료에 의하면 건설업 종사 비정규직 근로자는 대략 659,000명에서 680,000명으로 추정하고 있다.

〈표 3-170〉 근로자 규모 및 비중

산업, 직업별		2015년 3월		2015년 8월		2016년 3월	
		규모 (천명)	비중 (%)	규모 (천명)	비중 (%)	규모 (천명)	비중 (%)
산업	A 농업, 임업 및 어업	78	1.3	88	1.4	87	1.4
	* 광·제조업(B,C)	515	8.6	550	8.8	545	8.8
	C 제조업	513	8.5	547	8.7	541	8.8
	* 사회간접자본 및 기타서비스업(D~U)	5,419	90.1	5,633	89.8	5,524	89.7
	F. 건설업	680	11.3	726	11.6	659	10.7
	* 도소매·음식숙박업(G, I)	1,195	19.9	1,239	19.8	1,149	18.7
	* 사업·개인·공공서비스 및 기타(E, L~U)	2,947	49	3,080	49.1	3,120	50.7
	* 전기·운수·통신·금융업 (D, H, J, K)	597	9.9	590	9.4	596	9.7
직업	* 전문·기술·행정 관리자	1,051	17.5	1,105	17.6	1,058	17.2
	3. 사무 종사자	688	11.5	651	10.4	644	10.5

<자료출처: 고용노동부>

② 건설업 산업재해 발생현황

· 총괄

고용노동부 자료에 의하면 건설업 산업재해수는 2011년부터 증가하다가 2015년 약간 감소하였으며 특히 업무상 질병은 증가하는 것으로 보고되었다.

〈표 3-171〉 산업재해 수

구분		2011년	2012년	2013년	2014년
사업장수		283,861	217,136	216,320	329,061
근로자수		3,087,131	2,786,587	2,566,832	3,249,687
산업 재해자 수	합계	22,782	23,349	23,600	23,669
	업무상사고	22,187	22,679	22,892	22,935
	업무상질병	595	670	708	734

<자료출처: 고용노동부>

· 업무상질병

고용노동부 자료에 의하면 건설업종사 근로자의 업무상 질병은 근골격계질환, 화학적 인자 그리고 뇌심혈관계 질환 순으로 보고되었다. 화학적인자로 분류되는 분진에 의한 질환이 많았으며, 또한 업무상 질병에서 직업성 암은 낮은 빈도로 보고되었다.

〈표 3-172〉 업무상질병 분포

구 분		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
직업병	물리적 인자	13	14	24	27	22
	화학적 인자	63	71	62	61	85
	생물학적 인자	9	6	0	9	3
	직업병 기타	8	7	4	7	14
	소계	93	98	90	104	124
작업관련 성질환	근골격계 질환	451	513	532	559	645
	뇌심혈관계 질환	50	53	69	61	68
	작업관련성 질환 기타	1	6	17	10	8
	소계	502	572	618	630	721
합계		595	670	708	734	845

<자료출처: 고용노동부>

〈표 3-173〉 건설업 업무관련성 질환 및 직업병 분포

구분(건설업)			2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
업무관련성 질환	근골격계 질환	기타 근골격계 질환	71	97	138	197	279
		요통	380	416	394	362	366
		소계	451	513	532	559	645
	뇌심혈관 질환	심혈관계 질환	13	12	17	19	18
		뇌혈관계 질환	37	41	52	42	50
		뇌심혈관계 질환	0	0	0	0	0
		소계	50	53	69	61	68
	작업관련성 질환 기타	간질환	0	0	0	0	0
		스트레스성 질환	1	4	13	8	2
		작업관련성 질환 기타	0	2	4	2	6
		소계	1	6	17	10	8
	업무관련성 질환 합계		502	572	618	630	721
직업병	물리적 인자	물리적 인자	13	14	24	27	22
		소계	13	14	24	27	22
	화학적 인자	금속류	0	0	0	0	12
		분진	55	63	57	52	68
		유기화합물	2	4	1	0	1
		화학적 인자 기타	4	4	1	0	2
		허가대상	2	0	3	9	2
		소계	63	71	62	61	85
	생물학적 인자	동물적 인자	9	6	0	9	3
		식물적 인자	0	0	0	0	0
		소계	9	6	0	9	3
	직업병 기타	직업병 기타	0	1	1	3	5
		직업성 암	8	6	3	4	9
		독성 간염	0	0	0	0	0
		소계	8	7	4	7	14
	직업병 합계		93	98	90	104	124
업무관련성 질환 및 직업병 합계			595	670	708	734	845

<자료출처: 고용노동부>

③ 특수건강검진 결과

건설업 종사 근로자들에서 직업성질환 요관찰자(C1)와 직업성 유소견자(D1)에서 소음을 제외한 광물성 분진이나 석면에 의한 것으로 특히 발암물질인 '결정형 유리규산'이 포함되어 있을 수 있어 특별한 관리가 필요할 것으로 판단된다.

아래의 고용노동부 결과를 종합하면 업무상 질병 중 분진에 의한 질환이 비교적 빈도가 높았으며 특수건강검진 결과 광물성 분진이나 석면관련 종사 근로자에 대한 관리가 필요할 것으로 판단된다.

〈표 3-174〉 직업성 요관찰자(C1)

구분		2013년	2014년
소음		9,477	12,244
이상기압		14	24
분진	광물성	146	347
	석면	25	44
	면	0	0
	기타	36	93
	소계	207	484
유기화합물		53	128
금속	연	4	11
	수은	0	0
	크롬	16	47
	카드뮴	0	4
	기타	29	110
	소계	49	172
산 · 알칼리, 가스상 물질		20	65
진동		4	3
유해광선		1	1
기타		0	3
합계		9,825	13,124

<자료출처: 고용노동부>

〈표 3-175〉 직업성 유소견자(D1)

구분		2013년	2014년
소음		456	729
이상기압		0	1
분진	광물성	21	13
	석면	2	0
	면	0	0
	기타	0	0
	소계	23	13
유기화합물		1	6
금속	연	0	0
	수은	0	0
	크롬	0	0
	카드뮴	0	0
	기타	0	3
	소계	0	3
산·알칼리, 가스상 물질		0	2
진동		0	0
유해광선		0	0
기타		0	0
합계		480	754

<자료출처: 고용노동부>

(나) 건설업에서 암 발생과 관리체계를 통한 암발생 경향분석 및 대책

① 관리체계 자료를 통한 건설업 발암 현황 분석 및 관리방안

2011~2015년까지 직업성 암 관리체계에서 5개의 주요 업종별 분포 결과, 농업이 1,274건(폐암 1,040건, 조혈기계암 234건)으로 가장 높게 나타났으며, 건설업 422건(폐암 349건, 조혈기계암 73건), 운수업 401건(폐암 337건, 조혈기계암 64건) 순으로 나타났다.

〈표 3-176〉 2011~2015년 직업성 암 관리체계의 주요 업종별 분포

연번	구분		폐암	조혈기계암	합계
1	건설업	빈도	349	73	422
		비율(%)	82.7	17.3	100.0
2	광업	빈도	50	8	58
		비율(%)	86.2	13.8	100.0
3	농업	빈도	1,040	234	1,274
		비율(%)	81.6	18.4	100.0
4	운수업	빈도	337	64	401
		비율(%)	84.0	16.0	100.0
5	조선업	빈도	43	19	62
		비율(%)	69.4	30.6	100.0
합계		빈도	1,819	398	2,217
		비율(%)	82.0	18.0	100.0

2011~2015년까지 직업성 암 관리체계에서 폐암과 관련된 업무관련성 판정 시 가능성 높음(Probable) 이상 주요 업종별 판정 분포 결과, 건설업에서 높음 이상 38건(10.9%), 낮음 311건(89.1%)로 나타났으며, 광업은 높음이상 45건(90.0%), 낮음 5건(10.0%), 농업은 높음이상 138건(13.3%), 낮음 902건(86.7%)으로 나타났다. 또한 운수업에서는 높음이상 91건(27.0%), 낮음 246건(73.0%) 그리고 조선업에서 높음이상 23건(53.5%), 낮음 20건(46.5%)로 조사되었다.

〈표 3-177〉 업무관련성에 따른 주요 업종별 분포(폐암) - Probable 이상

연번	구분		높음 이상	낮음	합계
1	건설업	빈도	38	311	349
		비율(%)	10.9	89.1	100.0
2	광업	빈도	45	5	50
		비율(%)	90.0	10.0	100.0
3	농업	빈도	138	902	1,040
		비율(%)	13.3	86.7	100.0
4	운수업	빈도	91	246	337
		비율(%)	27.0	73.0	100.0
5	조선업	빈도	23	20	43
		비율(%)	53.5	46.5	100.0
합계		빈도	335	1,484	1,819
		비율(%)	18.4	81.6	100.0

② 관리체계 자료를 활용한 일부 대표적 발암관련 유해인자에 대한 정책 제시

i) 문제점

건설업은 중층적 도급관계, 짧은 근무기간, 유동적인 고용구조 등 구조적 특징에 의해 산업보건의 사각지대로 인식되고 있다. 이러한 건설업의 특징에 의한 결과는 특수건강진단의 수진율이 현저히 낮은 결과를 보여준다. 2013년 노동부의 건설업 산업재해분석을 통해 확인한 건설업 사업장 수는 아래의 <표 3-178>와 같이 216,320개, 건설업에 종사하는 근로자는 2,566,830명이었으나, 2013년도 안전보건공단의 근로자 건강진단 실시결과에서 특수건강진단을 받은 사업장 수는 아래의 <표 3-179>와 같이 3,140개였으며 58,847명만이 특수건강진단을 받은 것으로 조사되었다. 이러한 결과는 2012년도와 2011년도에서도 비슷한 형태로 매우 낮은 근로자건강진단 수진율을 보여주고 있다. 건설업 근로자의 특수건강검진 수진율이 낮은 것으로 조사되었으나, 일용직 근로자가 많은 점과 건설업의 특성상 건설업체의 장소나 지역이동으로 인해 2중으로 근로자로 등록되었을 것을 고려하였을 때 실제 수진율은 이 보다는 조금 더 높을 것으로 추정된다.

〈표 3-178〉 건설업 산업재해분석(노동부)

구분	2011년도	2012년도	2013년도
사업장수(개)	283,861	217,136	216,320
근로자수(명)	3,087,131	2,786,587	2,566,830

〈표 3-179〉 건설업 특수건강진단 수진 현황
(근로자건강진단 실시결과, 안전보건공단)

구분	2011년도	2012년도	2013년도
사업장수(개)	3,369	4,745	3,140
근로자수(명)	64,018	70,139	58,847

노동부의 산업재해현황분석에서 업무상 질병 현황을 분석한 항목을 보면, 석면, 직업성 암, 특히 진폐증에 대한 내용은 있으나, 건설업에서 중요한 발암성 물질인 결정형 유리규산은 분진으로 분류되어 근로자들이 발암성 물질로 인식하기가 어렵다.

ii) 정책제안

· 건설업 근로자 특수건강진단 항목과 방법

· 건설 현장의 각 공종 및 직종의 특성에 따라 노출되는 유해인자가 유사하다는 특성이 있으므로 이에 따라 건강진단항목(유해인자보다는 표적장기에 근거한)을 결정하는 것이 중요하다.
· 직종별로 정해진 건강진단항목(주로 소음과 분진)에 대해 건강진단을 실시하는 것을 원칙으로 하되 일부 직종에서의 화학물질 및 중금속에 대한 노출과 이에 대한 생물학적 검사를 추가로 시행할 수 있다.

· 건설업 근로자를 위한 주요 정책 제도 제안

1. 대상 건설근로자 파악 및 관리 효율화: 퇴직공제제도 연계
   · 산업안전보건 관리 대상 건설근로자에 대한 고용관리 효율화

2. 건강검진 참여 촉진 유도
   · 건설근로자에 대한 홍보 강화: 퇴직공제제도 운영과 연계
   · '건설근로자 관련 직업병 및 암' 관련 간략한 리플렛 제작 배포와 홍보
   · 건설산업 차원에서 실질적으로 도움 될 수 있는 건강검진 항목 무료 수검 추진
   · 건설사업주 인센티브를 통한 근로자 참여 촉진: 환산재해율 경감 제안

3. 재원 마련 및 운영 주체 선정
   · 현행법에서는 원칙적으로 근로자에 대한 기초안전요소 공급을 사업주의 의무로 규정하고 있으므로 이를 구현하기 위해 산안비를 갹출하되, 소규모 현장의 경우 산안비가 소액이므로 이곳의 기초안전요소 비용은 산재예방기금을 활용하려는 것이다.

· 건설업 종합건강관리제도 개발계획 수립

1. 지역을 중심으로 한 접근(건설근로자를 위한 지역 건강진단센터 지정)

2. 직종을 중심으로 한 접근(직종별 유해요인 노출실태 평가와 이에 따른 건강진단 수행)
   · 유해인자 노출파악을 위해서는 업무를 특성화할 수 있는 직종(작업군)을 중심으로 접근하는 것이 필요하다.

3. 관리운영 주체의 일원화(재정관리와 자료관리의 일원화)
   · 원칙적으로 산업안전관리비로부터의 재정조달을 기본으로 한다.

· 건설업 직종별 유해인자 발생현황 및 작업환경개선 방안

1. 건설업 유해위험방지계획서의 보건 분야 실효성 확대
2. 건설업 유해위험작업에 대한 도급 금지 및 인가제도 확대

· 발암성물질 특수건강검진 항목 추가 필요

· 지역 검진기관 활용

1. 지역별 직업병 예방 네트워크 운영
2. 수첩 소지자 제도 개선
   · 사업장에서 신청 방식은 고위험군 누락
   · 고용보험 자료를 토대로 일정 업종에 종사자 수첩 제공

· 건설업 작업환경측정 강화

1. 작업환경측정 대상 확대
   · 누락된 발암물질 등의 측정대상으로 포함

2. '그 밖의 광물성 분진(Particulates)'에 대한 측정 활성화

· 건설업 JEM 구축과 인접 노출 평가

1. T-BEAM의 활용도
2.. T-BEAM 방법은 건설업 작업자들의 유해요인에 대한 노출평가를 정확히 함과 동시에 측정에서 끝나지 않고 어떻게 관리하고 개선할 것인가를 파악하기 위한 목적도 갖고 있다.

iii) 제언- 연구과제 제안

건설업 근로자 건강관리 방안을 위한 세미나를 3회 실시하였다. 향후 실질적인 정책반영을 위해서는 추후 연구가 필요한 실정이다.

건설업 근로자 건강 보호를 위한 세미나 결과 현장의 각 공종 및 직종의 특성에 따라 노출되는 유해인자가 유사하다는 특성이 있으므로 이에 따라 건강진단항목(유해인자보다는 표적 장기에 근거한)을 결정하는 것이 근로자 보호에 더욱 효과적이며 근본적인 관리를 위해서는 건설공제카드와의 연계 그리고 건설근로자 건강 보호를 위한 비용 지급방법이나 주체에 대해 추가적인 문헌적 고찰과 연구가 필요하며 이를 구체화하기 위한 연구과제 선정을 제안한다.

〈표 3-180〉 결정형 유리규산 노출 가능한 작업공정 및 직종

작업공정	직종	유해요인	유해인자
골조	형틀목공	-	결정형 유리규산
	콘크리트공	콘크리트의 종류에 따라	결정형 유리규산
마감	창호공사	내부고임목 설치 시 및 면처리 작업 시 발생하는 분진, 분진 중에 함유가능성	결정형 유리규산
	석공	몰탈 작업, 석재의 절단작업, 앙카 설치작업, 석재의 시공 작업 등 거의 모든 작업에 있어 분진이 발생	결정형 유리규산
	내장공	분진 중에 함유	결정형 유리규산
습식	조적공 (벽돌공)	몰탈 작업 시에는 사용되는 모래 속에 함유	결정형 유리규산
	미장공	몰탈 작업 시에 발생되는 분진과 분진 중에 포함	결정형 유리규산
	방수공	액체방수-시멘트와 모래의 비빔 작업 시에는 모래 중에 함유	결정형 유리규산

<출처: 건설업 근로자 직종별 건강진단 방안연구, 산업안전보건연구원, 2008>

(다) 발암성물질 특수건강검진 항목 추가

① 직업적 노출이 가능한 발암성 유해인자

〈표 3-181〉 직업적 노출이 가능한 발암성 유해인자

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
Salivary gland	· X-radiation, γ-radiation	
Nasopharynx	· Formaldehyde · Wood dust	
Oesophagus	· X-radiation, γ-radiation	· Dry cleaning · Rubber production industry
Stomach	· Rubber production industry	· Asbestos (all forms) · Lead compounds, inorganic
Colon and rectum	· X-radiation, γ-radiation	· Asbestos (all forms)

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
Liver and bile duc	· 1,2-Dichloropropane · Vinyl chloride	· Arsenic and inorganic arsenic compounds · Dichloromethane (Methylene chloride) · Trichloroethylene · X-radiation, gamma-radiation
Pancreas		· X-radiation, gamma-radiation
Nasal cavity and paranasal sinus	· Isopropyl alcohol production · Leather dust · Nickel compounds · Wood dust	· Carpentry and joinery (2B) · Chromium (VI) compounds · Formaldehyde · Textile manufacturing (2B)
Larynx	· Acid mists, strong inorganic · Asbestos (all forms)	· Rubber production industry
Bone	· X-radiation, gamma-radiation	
Eye	· Welding	· Solar radiation

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
Lung	· Acheson process, occupational exposures associated with Aluminum production · Arsenic and inorganic arsenic compounds · Asbestos(all forms) · Beryllium and beryllium compounds · Bis (chloromethyl) ether ; chloromethyl methyl ether (technical grade) · Cadmium and cadmium compounds · Chromium (VI) compounds · Coal gasification · Coal-tar pitch · Coke production · Engine exhaust, diesel · Hematite mining (underground) · Iron and steel founding · Nickel compounds · Painting · Radon-222 and its decay products · Rubber production industry · Silica dust, crystalline Soot · Tobacco smoke, secondhand	· Acid mists, strong inorganic · Art glass, glass containers and pressed ware (manufacture of) (2A) · Bitumens, occupational exposure to oxidized bitumens and their emissions during roofing (2A) · Bitumens, occupational exposure to hard bitumens and their emissions during mastic asphalt work (2B) · Carbon electrode manufacture (2A) alpha-Chlorinated toluenes and benzoyl chloride (combined exposures) · Cobalt metal with tungsten carbide · Creosotes · Diazinon · Fibrous silicon carbide · Frying, emissions from high-temperature · Insecticides, non-arsenical, occupational exposures in spraying and application · Printing processes (2B) · Hydrazine (2A) · 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-para-dioxin · Welding fumes (2B)

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
Mesothelium (pleura and peritoneum)	· Asbestos (all forms) · Painting	
Breast	· X-radiation, gamma-radiation	· Ethylene oxide · Polychlorinated biphenyls · Shift work that involves circadian disruption
Prostate		· Arsenic and inorganic arsenic compounds · Cadmium and cadmium compounds · Rubber production industry · X-radiation, gamma-radiation
Testis		· N,N-dimethylformamide · Perfluorooctanoic acid
Kidney	· X-radiation, gamma-radiation · Trichloroethylene	· Arsenic and inorganic arsenic compounds · Cadmium and cadmium compounds · Perfluorooctanoic acid · Printing processes

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
Urinary bladder	· Aluminum production · 4-Aminobiphenyl · Arsenic and inorganic arsenic compounds · Auramine production · Benzidine · Chlornaphazine · Cyclophosphamide · Magenta production · 2-Naphthylamine · Painting · Rubber production industry · Ortho-Toluidine · X-radiation, gamma-radiation	· 4-Chloro-ortho-toluidine · Coal-tar pitch · Dry cleaning (2B) · Engine exhaust, diesel · Hairdressers and barbers, occupational exposure · Printing processes · Soot · Textile manufacturing (2B) · Tetrachloroethylene
Skin	· Arsenic and inorganic arsenic compounds · Coal-tar distillation · Coal-tar pitch · Mineral oils, untreated or mildly treated · Polychlorinated biphenyls · Shale oils · Solar radiation · Soot · X-radiation, gamma-radiation	· Creosotes · Petroleum refining, occupational exposures

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
Thyroid	· X-radiation, gamma-radiation	
Leukaemia and/or lymphoma	· Benzene · 1,3-Butadiene · Formaldehyde · Rubber production industry · X-radiation, gamma-radiation	· Diazinon · Glyphosate · Dichloromethane (Methylene chloride) · Ethylene oxide · Malathion · Petroleum refining, occupational exposures · Polychlorinated biphenyls · Polychlorophenols or their sodium salts (combined exposures) · Radon-222 and its decay products · Styrene (2B) · Trichloroethylene · 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-para-dioxin

② 표적장기 누락

〈표 3-182〉 표적장기 누락

연번	유발물질	발암성
1	납(2A)	위암
2	포름알데히드(1)	조혈기계암(백혈병)
3	1, 3-부타디엔(1)	조혈기계암
4	트리클로로에틸렌(1)	신장암, 조혈기계암(림프종, 2A)
5	디클로로메탄(이염화메틸렌) (2A)	조혈기계암(림프종), 담도암
6	석면	인후두암, 위암, 대장암
7	히드라진(2A)	폐암
8	N,N-디메틸포름아미드(2A)	정소암
9	카드뮴	신장암 & 전립선암
10	비소	간암 & 신장암 & 전립선암
11	용접	눈 흑색종

③ 유해인자 추가

〈표 3-183〉 유해인자 추가

연번	유발물질	발암성
1	목분진	비강, 부비동, 인두
2	가죽분진	비강, 부비동
3	1, 2-Dichloropropane	담도암
4	라돈	폐암, 조혈기계암(백혈병)
5	디젤엔진 배출물질	폐암

④ 공정추가

〈표 3-184〉 공정추가

연번	유발물질	발암성
1	도장	폐암, 중피종, 방광암
2	고무 생산업	조혈기계암, 위암, 폐암, 방광암, 식도암, 후두암, 전립선암
3	Acheson 공정(탄화규소생산)	폐암
4	Aluminum 생산	폐암
5	제철업	폐암

⑤ 시행규칙 별표 13 개정

〈표 3-185〉 시행규칙 별표 13 개정

유해인자	제1차 검사항목	제2차 검사항목
포름 알데히드	· 직업력 및 노출력 조사 · 주요 표적기관과 관련된 병력조사 · 임상검사 및 진찰 - 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면) - 눈, 피부, 비강, 인두 : 점막자극증상 문진	· 임상검사 및 진찰 - 호흡기계 : 흉부방사선(측면), 폐활량검사 - 눈, 피부, 비강, 인두 : 세극등현미경검사, 면역글로불린 정량(IgE), 피부첩포시험, 피부단자시험, KOH검사, 비강 및 인두 검사

⑥ 건강관리수첩 소지자 검진

〈표 3-186〉 건강관리수첩 소지자 검진

유해인자	제1차 검사항목	제2차 검사항목
석면	· 직업력 및 노출력 조사 · 주요 표적기관과 관련된 병력조사 · 임상검사 및 진찰 - 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면), 객담세포검사, 폐활량검사	· 임상검사 및 진찰 - 호흡기계 : 흉부방사선(측면), 결핵도말검사, 흉부 전산화 단층촬영

(라) 직업성 암 예방을 위한 산업안전보건법 개정

① 개정 내용

· 안전 · 보건표지의 부착

현재의 안전 · 보건표지의 부착표시로는 근로자분들이 발암물질여부를 판단하기 어려워 노란색바탕에 검은색으로 「발암 유발 물질 공정 및 OO암 유발」로 표시해야한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제12조(안전 · 보건표지의 부착 등)사업주는 사업장의 유해하거나 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치에 대한 안내, 그 밖에 안전의식의 고취를 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 안전 · 보건표지를 설치하거나 부착하여야 한다. 이 경우 「외국인근로자의 고용 등에 관한 법률」 제2조에 따른 외국인근로자를 채용한 사업주는 고용노동부장관이 정하는 바에 따라 외국어로 된 안전 · 보건표지와 작업안전수칙을 부착하도록 노력하여야 한다. [개정 2010.6.4 제10339호(정		제6조(안전 · 보건표지의 종류 · 형태 및 용도 등) ① 법 제12조에 따른 안전 · 보건표지의 종류와 형태는 별표 1의2와 같고, 그 용도 및 사용 장소는 별표 2와 같다. ② 안전 · 보건표지의 표시를 명백히 하기 위하여 필요한 경우에는 그 안전 · 보건표지의 주위에 표시사항을 글자로 덧붙여 적을 수 있다. 이 경우 글자는 흰색 바탕에 검은색 한글고딕체로 표기하여야 한다. ③ 안전 · 보건표지에 관하여 법 또는 법에 따른

부조직법)] [[시행일 2010.7.5]] [전문개정 2009.2.6] [[시행일 2009.8.7]]		명령에서 규정하지 아니한 사항으로서 다른 법 또는 다른 법에 따른 명령에서 규정한 사항이 있으면 그 부분에 대해서는 그 법 또는 명령을 적용한다. [전문개정 2009.8.7] 제7조(안전 · 보건표지의 설치 등) ① 사업주는 법 제12조에 따라 안전 · 보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 별표 2의 구분에 따라 **근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소 · 시설 또는 물체에 설치하거나 부착하여야 한다.** ② 사업주는 안전 · 보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 흔들리거나 쉽게 파손되지 아니하도록 견고하게 설치하거나 부착하여야 한다. ③ 안전 · 보건표지의 성질상 설치하거나 부착하는 것이 곤란한 경우에는 해당 물체에 **직접 도장(塗裝)할 수 있다.** [전문개정 2009.8.7]

· 근로자 교육

근로자 교육에 관한 개정 내용으로는 「산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항」, 「건강증진 및 질병 예방에 관한 사항」, 「유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항」 등으로 발암성 물질에 대한 직접적인 내용은 없어 발암성물질에 관한 사항은 반드시 추가해야한다. 그리고 발암유발가능물질은 「직접대면 교육」을 실시해야한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제31조(안전 · 보건교육) ① 사업주는 해당 사업장의 근로자에 대하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 안전 · 보건에 관한 교육을 하여야 한다. [개정 2010.6.4 제10339호(정부조직법)] [[시행일 2010.7.5]] ② 사업주는 근로자를 채용(건설 일용근로자를 채용하는 경우는 제외한다)할 때와 작업내용을 변경할 때에는 그 근로자에 대하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 해당 업무와 관계되는 안전 · 보건에 관한 교육을 하여야 한다. [개정 2010.6.4 제10339호(정부조직법), 2011.7.25] [[시행일: 부칙참조(제	제26조의10(안전 · 보건교육의 위탁 전문기관 및 요건) 법 제31조제5항에서 "대통령령으로 정하는 기관"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 기관을 말한다. [개정 2013.8.6, 2014.3.12] 1. 법 제32조제3항에 따라 고용노동부장관에게 등록한 기관 2. 비영리법인 또는 제47조제2항제2호에 해당하는 기관으로서 별표 6의3에 따른 인력 · 시설 및 장비를 갖춘 기관 3. 공단	제33조(교육시간 및 교육내용) ① 법 제31조제1항부터 제3항까지의 규정에 따라 사업주가 근로자에 대하여 실시하여야 하는 교육시간은 별표 8과 같고, 교육내용은 별표 8의2와 같다. ② 제1항에 따른 교육을 실시하기 위한 교육방법과 그 밖에 교육에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙)] ③ 법 제31조제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 근로자에 대한 안전 · 보건에 관한 교육을 사업주가

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
10968호)]] ③ 사업주는 유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 그 업무와 관계되는 안전 · 보건에 관한 특별교육을 하여야 한다. [개정 2010.6.4 제10339호(정부조직법)][[시행일 2010.7.5]] ④ 제1항부터 제3항까지의 규정에도 불구하고 해당 업무에 경험이 있는 근로자에 대하여 교육을 실시하는 등 고용노동부령으로 정하는 경우에는 안전 · 보건에 관한 교육의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다. [신설 2013.6.12] [[시행일 2014.3.13]] ⑤ 사업주는 제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 안전 · 보건에 관한 교육을 그에 필요한 인력 · 시설 · 장비 등을 갖춘 전문기관으로서 대통령령으로 정하는 기관에 위탁할 수 있다. [개정 2013.6.12] [[시행일 2014.3.13]]	4. 「근로자직업능력 개발법」 제28조에 따라 산업안전 · 보건 관련 훈련 직종(원격훈련은 제외한다)을 지정받은 직업능력개발훈련시설 5. 산업안전 · 보건 관련 학과가 있는 「고등교육법」 제2조에 따른 학교 [전문개정 2012.1.26]	자체적으로 실시하는 경우에 교육을 실시할 수 있는 사람은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람으로 한다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙), 2014.3.12] 1. 법 제13조 부터 제17조까지의 규정에 따른 해당 사업장의 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전관리자(안전관리전문기관의 종사자를 포함한다), 보건관리자(보건관리전문기관의 종사자를 포함한다) 및 산업보건의 2. 공단에서 실시하는 해당 분야의 강사요원 교육과정을 이수한 사람 3. 산업안전지도사 또는 산업보건지도사 4. 산업안전 · 보건에 관하여 학식과 경험이 있는 사람으로서 고용노동부장관이 정하는 기준에 해당하는 사람 [전문개정 2009.8.7]

· 산업안전보건위원회

발암물질을 취급하는 사업장은 산업보건위원회에서 제 19조에 반드시 발암물질 공정에 대한 내용을 포함하도록 하여야 한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제19조(산업안전보건위원회) ① 사업주는 산업안전 · 보건에 관한 중요 사항을 심의 · 의결하기 위하여 근로자와 사용자가 같은 수로 구성되는 산업안전보건위원회를 설치 · 운영하여야 한다. ② 사업주는 다음 각 호의 사항에 대하여는 산업안전보건위원회의 심의 · 의결을 거쳐야 한다. 1. 제13조제1항제1호부터 제5호까지 및 제7호에 관한 사항 2. 제13조제1항제6호의 규정 중 중대재해에 관한 사항 3. 유해하거나 위험한 기계 · 기구와 그 밖의 설비를 도입한 경우 안전 · 보건조치에 관한 사항 ③ 산업안전보건위원회의 회의는 대통령령으로 정하는 바에 따라 개최하고 그 결과를 회의록으로 작성하여 보존하여야 한다.	제25조(산업안전보건위원회의 설치 대상)법 제19조제8항에 따라 산업안전보건위원회를 설치 · 운영하여야 할 사업은 별표 6의2와 같다. [개정 2010.7.12 제22269호(고용노동부와 그 소속기관 직제), 2013.8.6] [[시행일 2014.1.1]] 1. 삭제 [2013.8.6] [[시행일 2014.1.1]] 2. 삭제 [2013.8.6] [[시행일 2014.1.1]] [전문개정 2009.7.30] [[시행일 2009.8.7]]	

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
④ 산업안전보건위원회는 해당 사업장 근로자의 안전과 보건을 유지·증진시키기 위하여 필요한 사항을 정할 수 있다. ⑤ 사업주와 근로자는 제2항과 제4항에 따라 산업안전보건위원회가 심의·의결 또는 결정한 사항을 성실하게 이행하여야 한다. ⑥ 제2항과 제4항에 따른 산업안전보건위원회의 심의·의결 또는 결정은 이 법과 이 법에 따른 명령, 단체협약, 취업규칙 및 제20조에 따른 안전보건관리규정에 반하여서는 아니 된다. ⑦ 사업주는 산업안전보건위원회의 위원으로서 정당한 활동을 한 것을 이유로 그 위원에게 불이익을 주어서는 아니 된다. ⑧ 산업안전보건위원회를 설치하여야 할 사업의 종류 및 규모, 산업안전보건위원회의 구성과 운영, 의결되지 아니한 경우의 처리방법 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. [전문개정 2009.2.6] [[시행일 2009.8.7]]		

· 교육 주체

산업안전보건법 시행규칙 제39조(안전보건관리책임자 등에 대한 직무교육에 해당하는 자로 한정한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
	제24조(안전보건총괄책임자의 직무 등) ① 법 제18조제3항에 따른 안전보건총괄책임자의 직무는 다음 각 호와 같다. [개정 2012.1.26, 2014.3.12] 1. 법 제26조에 따른 작업의 중지 및 재개 2. 법 제29조제2항에 따른 도급사업 시의 안전 · 보건 조치 3. 법 제30조에 따른 수급인의 산업안전보건관리비의 집행 감독 및 그 사용에 관한 수급인 간의 협의 · 조정 4. 안전인증대상 기계 · 기구등과 자율안전확인대상 기계 · 기구등의 사용 여부 확인 5. 법 제41조의2에 따른 위험성평가의 실시에 관한 사항 ② 안전보건총괄책임자에 관하여는 제9조제3항 및 제4항을 준용한다. 이 경우 "관리책임자"는 "안전보건총괄책임자"로, "법 제13조제1항 각 호"는 "제1항"으로 본다. [개정 2014.3.12] [전문개정 2009.7.30.] [[시행일 2009.8.7]]	제39조(안전보건관리책임자 등에 대한 직무교육) ① 법 제32조제1항에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 해당 직위에 선임(위촉의 경우를 포함한다. 이하 같다)된 후 3개월(보건관리자가 의사인 경우는 1년) 이내에 직무를 수행하는 데 필요한 신규교육을 받아야 하며, 신규교육을 이수한 후 매 2년이 되는 날을 기준으로 전후 3개월 사이에 고용노동부장관이 실시하는 안전 · 보건에 관한 보수교육을 받아야 한다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙)] 1. 안전보건관리책임자 2. 안전관리자(「기업활동 규제완화에 관한 특별조치법」 제30조제3항에 따라 안전관리자로 채용된 것으로 보는 사람을 포함한다) 3. 보건관리자 4. 영 제26조의7에 따른 재해예방 전문지도기관에서 지도업무를 수행하는 사람 개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙), 2014.3.12] [전문개정 2009.8.7]

· 보건관리자의 업무

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
	제17조(보건관리자의 업무 등)① 법 제16조제2항에 따라 보건관리자가 수행하여야 할 업무는 다음 각 호와 같다. [개정 2012.1.26, 2014.3.12] 1. 법 제19조제1항에 따른 산업안전보건위원회에서 심의·의결한 업무와 안전보건관리규정 및 취업규칙에서 정한 업무 2. 안전인증대상 기계·기구등과 자율안전확인대상 기계·기구등 중 보건과 관련된 보호구(保護具) 구입 시 적격품 선정에 관한 보좌 및 조언·지도 3. 법 제41조에 따라 작성된 물질안전보건자료의 게시 또는 비치에 관한 보좌 및 조언·지도 4. 법 제41조의2에 따른 위험성평가에 관한 보좌 및 조언·지도 5. 제22조제1항에 따른 산업보건의의 직무(보건관리자가 별표 6 제1호에 해당하는 사람인 경우로 한정한다) 6. 해당 사업장 보건교육계획의 수립 및 보건교육 실시에 관한 보좌 및 조언·지도	

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
	7. 해당 사업장의 근로자를 보호하기 위한 다음 각 목의 조치에 해당하는 의료행위(보건관리자가 별표 6 제1호 또는 제2호에 해당하는 경우로 한정한다) 가. 외상 등 흔히 볼 수 있는 환자의 치료 나. 응급처치가 필요한 사람에 대한 처치 다. 부상·질병의 악화를 방지하기 위한 처치 라. 건강진단 결과 발견된 질병자의 요양 지도 및 관리 마. 가목부터 라목까지의 의료행위에 따르는 의약품의 투여 8. 작업장 내에서 사용되는 전체 환기장치 및 국소배기장치 등에 관한 설비의 점검과 작업방법의 공학적 개선에 관한 보좌 및 조언·지도 9. 사업장 순회점검·지도 및 조치의 건의 10. 산업재해 발생의 원인 조사·분석 및 재발 방지를 위한 기술적 보좌 및 조언·지도	

· 보건, 안전교육 면제

발암성 물질을 취급하는 사업장의 경우 공정과 물질명 그리고 발암 유발 가능 부위를 특별교육에 반드시 포함시켜야한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제31조 (안전 · 보건교육) ③ 사업주는 유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 그 업무와 관계되는 안전 · 보건에 관한 특별교육을 하여야 한다. [개정 2010.6.4 제10339호(정부조직법)] [[시행일 2010.7.5]]		제33조의2(안전 · 보건교육의 면제)① 고용노동부장관은 법 제31조제4항에 따라 사업장의 재해 발생 정도 등이 고용노동부장관이 정하는 기준에 해당하는 경우에는 해당 사업장의 사업주가 실시하여야 하는 법 제31조제1항에 따른 안전 · 보건교육의 일부를 면제할 수 있다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙), 2014.3.12] ② 고용노동부장관은 법 제31조제4항에 따라 사업주가 법 제31조제3항에 따른 특별교육을 실시한 경우에는 해당 사업주에 대하여 특별교육을 이수한 근로자에 대한 같은 조 제2항에 따른 신규채용 또는 작업내용 변경 시의 교육을 면제한다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙), 2014.3.12] ③ 고용노동부장관은 법 제31조제4항에 따라 사

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
		업주가 관리감독자에게 고용노동부장관이 정하는 교육을 이수하게 한 경우에는 해당 사업주가 실시하여야 하는 해당 연도의 법 제31조제1항에 따른 정기적인 안전 · 보건교육을 면제한다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙), 2014.3.12] ④ 고용노동부장관은 법 제31조제4항에 따라 사업주가 해당 업무에 경험이 있는 근로자에 대하여 법 제31조제2항에 따른 신규채용 시의 교육 또는 같은 조 제3항에 따른 특별교육을 실시한 경우에는 신규채용 시의 교육 또는 특별교육의 전부 또는 일부를 고용노동부장관이 정하는 바에 따라 면제할 수 있다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙), 2014.3.12, 2014.12.31 제116호(규제 감축 · 완화를 위한 근로자직업능력 개발법 시행규칙 등)] [전문개정 2009.8.7]

· 보건관리업무의 위탁

산업안전보건법 시행규칙 제19조(업종별·유해인자별 보건관리전문기관)에 의해 ② 영 제19조제3항에 따라 유해인자별 보건관리전문기관에 보건관리 업무를 위탁할 수 있는 사업은 다음 각 호에 발암성 물질취급사업장을 반드시 포함해야한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제19조 (보건관리 업무의 위탁 등) ① 법 제16조제3항에 따라 보건관리자의 업무를 위탁할 수 있는 보건관리전문기관은 지역별 보건관리전문기관과 업종별 · 유해인자별 보건관리전문기관으로 구분한다. [개정 2014.3.12] ② 보건관리자의 업무를 보건관리전문기관에 위탁할 수 있는 사업은 다음 각 호와 같다. [개정 2016.2.17] 1. 건설업을 제외한 사업으로서 상시 근로자 300명 미만을 사용하는 사업 2. 외딴곳으로서 고용노동부장관이 정하는 지역에 소재하는 사업 ③ 제1항에 따른 업종별 · 유해인자별 보건관리전문기관에 보건관리 업무를 위탁할 수 있는 사업의 종류는 고용노동부령으로 정한다. [개정 2010.7.12 제22269호(고용노동부와 그 소속기관 직제), 2014.3.12] ④ 보건관리 업무의 위탁에 관하여는 제15조제2항을 준용한다.[전문개정 2009.7.30] [[시행일 2009.8.7]]		제19조(업종별 · 유해인자별 보건관리전문기관)① 영 제19조제3항에 따라 업종별 보건관리전문기관에 보건관리 업무를 위탁할 수 있는 사업은 광업으로 한다. [개정 2014.3.12] ② 영 제19조제3항에 따라 유해인자별 보건관리전문기관에 보건관리 업무를 위탁할 수 있는 사업은 다음 각 호와 같다. [개정 2014.3.12] 1. 납 취급 사업 2. 수은 취급 사업 3. 크롬 취급 사업 4. 석면 취급 사업 5. 법 제38조에 따라 제조 · 사용허가를 받아야 할 물질을 취급하는 사업 6. 근골격계 질환의 원인이 되는 단순반복작업, 영상표시단말기 취급작업, 중량물 취급작업 등을 하는 사업 [전문개정 2009.8.7][본조제목개정 2014.3.12]

· 제조 등의 허가 및 대상 유해물질

산업안전보건법 제38조(제조 등의 허가), 제39조(유해인자의 관리 등), 산업안전보건법 시행령 제30조(허가 대상 유해물질) 그리고 산업안전보건법 시행규칙 제30조의3(화학물질), 제81조(유해인자의 분류·관리)에서 유해물질 중 IARC group1 발암성물질 누락이 많아 사업장에서 다빈도로 사용하는 IARC group1 물질은 반드시 포함해야한다. 산업안전보건법 시행령 제30조(허가 대상 유해물질), 제31조(허용기준 이하 유지 대상 유해인자) 및 산업안전보건법 시행규칙 유해인자의 분류기준(제81조제1항 관련) 건강 및 환경 유해성 분류기준에 발암성 물질을 포함해야한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제38조(제조 등의 허가) ① 제37조제1항 각 호의 어느 하나의 기준에 해당하는 물질로서 대통령령으로 정하는 물질(이하 "허가대상물질"이라 한다)을 제조하거나 사용하려는 자는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 미리 고용노동부장관의 허가를 받아야 한다. 허가받은 사항을 변경할 때에도 또한 같다. [개정 2010.6.4 제10339호(정부조직법), 2013.6.12] [[시행일 2014.3.13.]]	제30조(허가 대상 유해물질) 법 제38조제1항에 따라 제조 또는 사용허가를 받아야 하는 유해물질은 다음 각 호와 같다. [개정 2010.2.24, 2010.7.12 제22269호(고용노동부와 그 소속기관 직제), 2012.1.26, 2016.2.17] 1. 디클로로벤지딘과 그 염 2. 알파-나프틸아민과 그 염 3. 크롬산 아연 4. 오로토-톨리딘과 그 염 5. 디아니시딘과 그 염	제30조의3(화학물질) ① 영 제26조제3항에서 "고용노동부령으로 정하는 화학물질이나 화학물질을 함유한 제제"란안전보건규칙 별표 1 및 별표 12에 따른 위험물질 및 관리대상 유해물질을 말한다. ② 영 제26조제3항에서 "고용노동부령으로 정하는 설비"란안전보건규칙 별표 7에 따른 화학설비 및 그 부속설비를 말한다. [본조신설 2014.1.1 종전의 제30조의3은 제30조의5로 이동]

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제39조(유해인자의 관리 등) ① 고용노동부장관은 근로자의 건강장해를 유발하는 화학물질 및 물리적 인자 등(이하 "유해인자"라 한다)을 고용노동부령으로 정하는 분류기준에 따라 분류하고 관리하여야 한다. [개정 2010.6.4 제10339호(정부조직법)] [[시행일 2010.7.5]]	6. 베릴륨 7. 비소 및 그 무기화합물 8. 크롬광(열을 가하여 소성 처리하는 경우만 해당한다) 9. 휘발성 콜타르피치 10. 황화니켈 11. 염화비닐 12. 벤조트리클로리드 13. 삭제 [2016.2.17] 14. 제1호부터 제11호까지의 어느 하나에 해당하는 물질을 함유한 제제(함유된 중량의 비율이 1퍼센트 이하인 것은 제외한다) 15. 제12호의 물질을 함유한 제제(함유된 중량의 비율이 0.5퍼센트 이하인 것은 제외한다) 16. 그 밖에 보건상 해로운 물질로서 고용노동부장관이 산업재해보상보험 및 예방심의위원회의 심의를 거쳐 정하는 유해물질 [전문개정 2009.7.30] [[시행일 2009.8.7]]	제81조(유해인자의 분류 · 관리) ① 법 제39조제1항에서 "고용노동부령으로 정하는 분류기준"이란 별표 11의2와 같다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙)] ② 고용노동부장관은 제1항에 따른 분류기준에 해당하는 유해인자를 제3항에 따른 조사 및 법 제39조제3항에 따른 유해성 · 위험성 평가 등의 결과에 따라 다음 각 호의 물질 또는 인자로 정하여 관리하여야 한다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙), 2011.3.3, 2011.7.6 제30호(산업안전보건기준에 관한 규칙), 2013.8.6] 1. 법 제37조에 따른 제조 등 금지물질 2. 법 제38조에 따른 제조 등 허가물질 3. 법 제39조제2항에 따른 노출기준(이하 "노출기준"이라 한다) 설정 대상 유해인자 4. 법 제39조의2제1항에 따른 허용기준(이하 "

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
	제31조(허용기준 이하 유지 대상 유해인자)법 제39조의2제1항 각 호 외의 부분 본문에서 "대통령령으로 정하는 유해인자"란 다음 각 호와 같다. 1. 납 및 그 무기화합물 2. 니켈(불용성 무기화합물로 한정한다) 3. 디메틸포름아미드 4. 벤젠 5. 2-브로모프로판 6. 석면(제조 · 사용하는 경우만 해당한다) 7. 6가크롬 화합물 8. 이황화탄소 9. 카드뮴 및 그 화합물 10. 톨루엔-2, 4-디이소시아네이트 11. 트리클로로에틸렌 12. 포름알데히드 13. 노말헥산 [전문개정 2009.7.30] [[시행일 2009.8.7]]	허용기준"이라 한다) 설정 대상 유해인자 5. 제93조제1항에 따른 작업환경측정 대상 유해인자 6. 별표 12의2 제1호부터 제3호까지의 규정에 따른 특수건강진단 대상 유해인자 7. 안전보건규칙 제420조제1호에 따른 관리대상 유해물질

· 물질안전보건자료에 관한 교육의 시기 · 내용 · 방법

제 92조의 6 (물질안전보건자료에 관한 교육의 시기 · 내용 · 방법 등)에서 표8의 2 내용 중 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업과 석면해체·제거작업에 관한 내용은 있으나, 발암성물질에 관한 명확한 내용은 없어 발암성 물질은 반드시 포함을 하여야하며 또한, 건설업 기초안전 · 보건교육에 대한 내용 및 시간(제37조의2제1항 관련)에 건설 직종별 건강장해 위험요인과 건강관리는 1시간 교육에도 발암성 공정 및 물질에 대한 교육을 포함하여야한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제31조 (안전 · 보건교육) ③ 사업주는 유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 그 업무와 관계되는 안전 · 보건에 관한 특별교육을 하여야 한다. [개정 2010.6.4 제10339호(정부조직법)] [[시행일 2010.7.5]]		제37조의2(건설업 기초안전 · 보건교육 시간 · 내용 및 방법 등) ① 법 제31조의2제1항에 따른 건설업 기초안전 · 보건교육(이하 "건설업기초교육"이라 한다)의 교육 시간은 별표 8에 따르고, 교육 내용은 별표 8의2에 따른다. ② 법 제31조의2제1항에 따라 등록한 기관(이하 "건설업기초교육기관"이라 한다)이 건설업기초교육을 할 때에는 별표 8의2의 교육내용에 적합한 교육교재를 사용하여야 하고, 영 별표 6의4의 인력기준에 적합한 사람을 배치하여야 한다. [개정 2013.8.6, 2014.3.12] ③ 제1항 및 제2항에서 정한 사항 외에 교육생

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
		관리 등 교육에 필요한 사항은 고용노동부장관이 정하여 고시한다. [본조신설 2012.1.26] 제92조의6(물질안전보건자료에 관한 교육의 시기·내용·방법 등)① 법 제41조제7항에 따라 사업주는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 작업장에서 취급하는 대상화학물질의 물질안전보건자료에서 별표 8의2에 해당되는 내용을 근로자에게 교육하여야 한다. 이 경우 교육받은 근로자에 대해서는 해당 교육 시간만큼 법 제31조에 따른 안전·보건교육을 실시한 것으로 본다. [개정 2012.1.26] 1. 대상화학물질을 제조·사용·운반 또는 저장하는 작업에 근로자를 배치하게 된 경우 2. 새로운 대상화학물질이 도입된 경우 3. 유해성·위험성 정보가 변경된 경우 ② 사업주는 제1항에 따른 교육을 하는 경우에 유해성·위험성이 유사한 대상화학물질을 그룹

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
		별로 분류하여 교육할 수 있다. [개정 2012.1.26] ③ 사업주는 제1항에 따른 교육을 실시하였을 때에는 교육시간 및 내용 등을 기록하여 보존하여야 한다. [전문개정 2009.8.7] [본조제목개정 2012.1.26] [본조개정 2012.1.26 제92조의5에서 이동, 종전의 제92조의6은 제92조의8로 이동]

· 물질안전보건자료의 작성·비치

산업안전보건법 시행규칙 제92조의4(물질안전보건자료의 기재 사항 및 게시 · 비치 방법 등)에서 발암성 물질 따로 발암성 공정과 유발 암종을 표시해야한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제41조(물질안전보건자료의 작성 · 비치 등) ①화학물질 및 화학물질을 함유한 제제(대통령령으로 정하는 제제는 제외한다) 중 제39조제1항에 따라 고용노동부령으로 정하는 분류기준에 해당하는 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제(이하 "대상화학물질"이라 한다)를 양도하거나 제공하는 자는 이를 양도받거나 제공받는 자에게 다음 각 호의 사항을 모두 기재한 자료(이하 "물질안전보건자료"라 한다)를 고용노동부령으로 정하는 방법에 따라 작성하여 제공하여야 한다. 이 경우 고용노동부장관은 고용노동부령으로 물질안전보건자료의 기재 사항이나 작성 방법을 정할 때 「화학물질관리법」과 관련된 사항에 대하여는 환경부장관과 협의하여야 한다. [개정		제92조의4(물질안전보건자료의 기재 사항 및 게시 · 비치 방법 등)① 법 제41조제1항제4호에서 "고용노동부령으로 정하는 사항"이란 다음 각 호의 사항을 말한다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙)] 1. 물리 · 화학적 특성 2. 독성에 관한 정보 3. 폭발 · 화재 시의 대처 방법 4. 응급조치 요령 5. 그 밖에 고용노동부장관이 정하는 사항 ② 법 제41조제2항에 따라 물질안전보건자료에 적지 아니할 수 있는 정보는 법 제41조제1항제1호에 따른 기재 사항 중 구성성분 및 함유량으로서 「부정경쟁방지 및 영업비밀 보호에 관한 법

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
2010.6.4 제10339호(정부조직법), 2011.7.25, 2013.6.4 제11862호(화학물질관리법), 2013.6.12] [[시행일 2015.1.1]] 1. 대상화학물질의 명칭 1의2. 구성성분의 명칭 및 함유량 2. 안전 · 보건상의 취급주의 사항 3. 건강 유해성 및 물리적 위험성		를」 제2조제2호에 따른 영업비밀에 해당한다고 인정되는 것으로 한다. 이 경우 대상화학물질을 양도하거나 제공하는 자는 그 정보가 영업비밀임을 물질안전보건자료에 분명하게 밝혀야 한다. [개정 2012.1.26] ③ 법 제41조제3항에서 "고용노동부령으로 정하는 방법"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 방법을 말한다. [신설 2012.1.26] 1. 대상화학물질을 취급하는 **근로자가 쉽게 보거나 접근할 수 있는 장소에** 각 대상화학물질에 대한 물질안전보건자료를 항상 게시하거나 갖추어 둘 것 2. 대상화학물질을 취급하는 근로자가 물질안전보건자료를 쉽게 확인할 수 있는 전산장비를 갖추어 둘 것 [전문개정 2009.8.7] [본조제목개정 2012.1.26]

· 유해화학물질의 표시

유해화학물질의 표시 방법 중 발암물질은 한글과 함께(외국인 근로자의 경우 영어 및 해당 근로자의 국어) 발암성물질이라는 표기가 필요하다.

화학물질관리법 제16조	위험물안전관리법 제20조제1항	산업안전보건법 시행규칙
제16조 (유해화학물질의 표시 등) ① 유해화학물질을 취급하는 자는 해당 유해화학물질의 용기나 포장에 다음 각 호의 사항이 포함되어 있는 유해화학물질에 관한 표시를 하여야 한다. 제조하거나 수입된 유해화학물질을 소량으로 나누어 판매하려는 경우에도 또한 같다. 1. 명칭: 유해화학물질의 이름이나 제품의 이름 등에 관한 정보 2. 그림문자: 유해성의 내용을 나타내는 그림 3. 신호어: 유해성의 정도에 따라 위험 또는 경고로 표시하는 문구 4. 유해 · 위험 문구: 유해성을 알리는 문구 5. 예방조치 문구: 부적절한 저장 · 취급 등으로 인한 유해성을 막거나 최소화하기 위한 조치를	제20조 (위험물의 운반) 벌칙규정과태료 ①위험물의 운반은 그 용기 · 적재방법 및 운반방법에 관한 다음 각 호의 중요기준과 세부기준에 따라 행하여야 한다. [개정 2008.2.29 제8852호(정부조직법), 2013.3.23 제11690호(정부조직법), 2014.11.19 제12844호(정부조직법), 2016.1.27] 1. 중요기준 : 화재 등 위해의 예방과 응급조치에 있어서 큰 영향을 미치거나 그 기준을 위반하는 경우 직접적으로 화재를 일으킬 가능성이 큰 기준으로서 총리령이 정하는 기준 2. 세부기준 : 화재 등 위해의 예방과 응급조치에 있어서 중요기준보다 상대적으로 적은 영향을 미치거나 그 기준을 위반하는 경우 간접적으로	제92조의5(경고표시 방법 및 기재항목) ② 제1항 각 호 외의 부분 본문에 따른 경고표지에는 다음 각 호의 사항 모두가 포함되어야 한다. [개정 2012.1.26] 1. 명칭: 해당 대상화학물질의 명칭 2. 그림문자: 화학물질의 분류에 따라 유해 · 위험의 내용을 나타내는 그림 3. 신호어: 유해 · 위험의 심각성 정도에 따라 표시하는 "위험" 또는 "경고" 문구 4. 유해 · 위험 문구: 화학물질의 분류에 따라 유해 · 위험을 알리는 문구 5. 예방조치 문구: 화학물질에 노출되거나 부적절한 저장 · 취급 등으로 발생하는 유해 · 위험을 방지하기 위하여 알리는 주요 유의사항

화학물질관리법 제16조	위험물안전관리법 제20조제1항	산업안전보건법 시행규칙
나타내는 문구 6. 공급자정보: 제조자 또는 공급자의 이름(법인인 경우에는 명칭을 말한다) · 전화번호 · 주소 등에 관한 정보 7. 국제연합번호: 유해위험물질 및 제품의 국제적 운송보호를 위하여 국제연합이 지정한 물질분류번호 ② 유해화학물질을 취급하는 자는 유해화학물질 취급시설과 취급현장, 유해화학물질을 보관 · 저장 또는 진열하는 장소, 유해화학물질 운반차량에 제1항에 따른 유해화학물질에 관한 표시를 하여야 한다. ③ 환경부장관은 유해화학물질 이외의 화학물질에 대한 안전관리를 위하여 필요하다고 인정하면 그 물질을 취급하는 자에게 물질별로 적절한 표시를 하도록 권고할 수 있다. ④ 유해화학물질의 표시대상 및 표시방법 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.	화재를 일으킬 수 있는 기준 및 위험물의 안전관리에 필요한 표시와 서류 · 기구 등의 비치에 관한 기준으로서 총리령이 정하는 기준	6. 공급자 정보: 대상화학물질의 제조자 또는 공급자의 이름 및 전화번호 등

· 건강관리수첩대상 확대

발암유발 물질을 취급하는 근로자는 건강관리수첩에 대해 설명해야하며 현재 시행하고 있는 범위보다 당해 연도 IARC group1를 참고하여 그 범위를 확대해야한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제44조(건강관리수첩) ① 고용노동부장관은 건강장해가 발생할 우려가 있는 업무에 종사하는 사람의 직업성질환 조기발견 및 지속적인 건강관리를 위하여 일정 요건에 해당하는 사람에게 건강관리수첩을 발급하여야 한다. 이 경우 건강장해가 발생할 우려가 있는 업무 및 일정 요건에 관하여 구체적인 사항은 고용노동부령으로 정한다. [개정 2013.6.12] [[시행일 2014.3.13]]		제108조(건강관리수첩의 발급 대상) 법 제44조 제1항에 따라 고용노동부장관이 건강관리수첩(이하 "수첩"이라 한다)을 발급하여야 하는 건강장해가 발생할 우려가 있는 업무 및 요건은 별표 14의2와 같다. [개정 2010.7.12 제1호(고용노동부와 그 소속기관 직제 시행규칙), 2014.3.12] [전문개정 2009.8.7]

· 유해·위험 방지 계획서의 제출

모든 발암성 물질 취급 공정은 유해·위험 방지 계획서의 제출 대상에 포함해야한다.

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제48조(유해 · 위험 방지 계획서의 제출 등) ① 대통령령으로 정하는 업종 및 규모에 해당하는 사업의 사업주는 해당 제품생산 공정과 직접적으로 관련된 건설물 · 기계 · 기구 및 설비 등 일체를 설치 · 이전하거나 그 주요 구조부분을 변경할 때에는 이 법 또는 이 법에 따른 명령에서 정하는 유해 · 위험 방지 사항에 관한 계획서(이하 "유해 · 위험방지계획서"라 한다)를 작성하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 고용노동부장관에게 제출하여야 한다. [개정 2010.6.4 제10339호(정부조직법)] [[시행일 2010.7.5]] ② 기계 · 기구 및 설비 등으로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것으로서 고용노동부령으로 정하는 것을 설치 · 이전하거나 그 주요 구조부분을 변경하려는 사업주에 대하여는 제1항을 준용한다. [개정 2010.6.4 제10339호(정부조직법)] [[시행일 2010.7.5]] 1. 유해하거나 위험한 작업을 필요로 하는 것 2. 유해하거나 위험한 장소에서 사용하는 것 3. 건강장해를 방지하기 위하여 사용하는 것	제33조의2(유해 · 위험방지계획서 제출 대상 사업장) 법 제48조제1항에서 "대통령령으로 정하는 업종 및 규모에 해당하는 사업"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업으로서 전기 계약용량이 300킬로와트 이상인 사업을 말한다. [개정 2012.1.26, 2014.3.12] [[시행일 2014.9.13]] 1. 금속가공제품(기계 및 가구는 제외한다) 제조업 2. 비금속 광물제품 제조업 3. 기타 기계 및 장비 제조업 4. 자동차 및 트레일러 제조업 5. 식료품 제조업 6. 고무제품 및 플라스틱제품 제조업 7. 목재 및 나무제품 제조업 8. 기타 제품 제조업 9. 1차 금속 제조업 10. 가구 제조업 11. 화학물질 및 화학제품 제조업 12. 반도체 제조업 13. 전자부품 제조업 [본조신설 2008.8.21] [[시행일 2009.1.1]]	제122조(계획서의 검토 등) ① 공단은 제121조에 따라 유해 · 위험방지계획서 및 그 첨부서류를 접수한 경우에는 접수일부터 15일 이내에 심사하여 사업주에게 그 결과를 알려야 한다. 다만, 제121조제6항에 따라 자체심사 및 확인업체가 유해 · 위험방지계획서 자체심사서 등을 제출한 경우에는 심사를 하지 아니할 수 있다.[개정 2011.3.3, 2014.3.12]

② 개정 방법

산업안전보건법에 "발암성 물질 관리"를 신설하고 개정 내용에 대한 시행령 및 시행 규칙을 별도로 정리한다.

· 개정방법 예시

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
제OO조(발암성 물질 관리 등) (1) 안전 · 보건표지의 부착 발암물질의 안전 · 보건표지의 부착표시는 노란색바탕에 검은색으로 '발암 유발 물질 공정 및 OO암 유발' 로 표시해야한다. (2) 근로자 교육 근로자교육에서 발암성물질에 관한 사항은 반드시 실시해야한다. 발암유발가능물질은 '직접대면 교육' 을 실시해야한다. (3) 산업안전보건위원회 발암물질을 취급하는 사업장은 산업보건위원회에서 반드시 발암물질 공정에 대한 내용을 포함하도록 하여야 한다. (4) 교육 주체	필요한 경우 내용 추가	

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
산업안전보건법 시행규칙 제39조(안전보건관리책임자 등에 대한 직무교육에 해당하는 자로 한정한다. (5) 보건관리자의 업무 (6) 보건, 안전교육 면제 발암성 물질을 취급하는 사업장의 경우 공정과 물질명 그리고 발암 유발 가능 부위를 특별교육에 반드시 포함시켜야한다. (7) 보건관리업무의 위탁 유해인자별 보건관리전문기관에 보건관리 업무를 위탁할 수 있는 사업은 발암성 물질취급사업장을 반드시 포함해야한다. (8) 제조 등의 허가 및 대상 유해물질 유해물질 중 IARC group1 발암성물질 누락이 많아 사업장에서 다 빈도로 사용하는 IARC group1 물질은 반드시 포함해야한다. 산업안전보건법 시행령 제30조(허가 대상 유해물질), 제31조(허용기준 이하 유지 대상 유해인자) 및 산업안전보건법 시행규칙 유해인자의 분		

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
류기준(제81조제1항 관련) 건강 및 환경 유해성 분류기준에 발암성 물질을 포함해야한다 (9) 물질안전보건자료에 관한 교육의 시기·내용·방법 제 92조의 6 (물질안전보건자료에 관한 교육의 시기·내용·방법 등)에서 표8의 2 내용 중 허가 및 관리 대상 유해물질의 제조 또는 취급작업과 석면해체·제거작업에 관한 내용은 있으나, 발암성물질에 관한 명확한 내용은 없어 발암성 물질은 반드시 포함을 하여야 한다 건설업 기초안전·보건교육에 대한 내용 및 시간(제37조의2제1항 관련)에 건설 직종별 건강장해 위험요인과 건강관리는 1시간 교육에도 발암성 공정 및 물질에 대한 교육을 포함하여야한다. (10) 물질안전보건자료의 작성·비치 산업안전보건법 시행규칙 제92조의4(물질안전보건자료의 기재 사항 및 게시·비치 방법 등)에서 발암성 물질 따로 발암성 공정과 유발 암종을 표시해야한다.		

산업안전보건법	산업안전보건법 시행령	산업안전보건법 시행규칙
(11) 유해화학물질의 표시 유해화학물질의 표시 방법 중 발암물질은 한글과 함께(외국인 근로자의 경우 영어 및 해당 근로자의 국어) 발암성물질이라는 표기가 필요하다. (12) 건강관리수첩대상 확대 발암유발 물질을 취급하는 근로자는 건강관리수첩에 대해 설명해야하며 현재 시행하고 있는 범위보다 당해 연도 IARC group1를 참고하여 그 범위를 확대해야한다. (13) 유해 · 위험 방지 계획서의 제출 모든 발암성 물질 취급 공정은 유해 · 위험 방지 계획서의 제출 대상에 포함해야한다.		

마) 근로자용과 보건관리자용 직업성 암 예방 매뉴얼 개발

(가) 연도별 주요 업종별 경향

연도별 주요 업종별 경향(폐암) 결과, 건설업에서는 2011년 109건(5.2%), 2013년 113건(6.2%), 2015년 57건(6.4%), 광업은 2011년 17건(0.8%), 2013년 13건(0.7%), 2015년 2건(0.2%), 농업은 2011년 349건(16.7%), 2013년 318건(17.4%), 2015년 89건(10.1%)으로 나타났고 운수업은 2011년 119건(5.7%), 2013년 87건(4.8%), 2015년 31건(3.5%), 조선업은 2011년 11건(0.5%), 2013년 14건(0.8%), 2015년 8건(0.9%)으로 나타났다.

건설업, 농업에서는 전체 환례 수 대비 폐암 발생 비율이 증가하고 있다. 또 모든 업종에서 폐암 전체 조사 환례 수는 감소했으나 전체 환례 수 대비 폐암 발생 비율은 큰 차이가 나지 않는 것을 알 수 있다.

〈표 3-187〉 연도별 주요 업종별 경향(폐암)

연번	표준직업분류		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
1	건설업	빈도(명)	109	71	113	72	57	422
		비율(%)	5.2	4.0	6.2	5.6	6.4	5.4
2	광업	빈도(명)	17	15	13	11	2	58
		비율(%)	0.8	0.8	0.7	0.9	0.2	0.7
3	농업	빈도(명)	349	329	318	189	89	1,274
		비율(%)	16.7	18.5	17.4	14.7	10.1	16.2
4	운수업	빈도(명)	119	98	87	66	31	401
		비율(%)	5.7	5.5	4.8	5.1	3.5	5.1
5	조선업	빈도(명)	11	17	14	12	8	62
		비율(%)	0.5	1.0	0.8	0.9	0.9	0.8
합계		빈도(명)	2,089	1,783	1,826	1,286	885	7,869
		비율(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

연도별 주요 업종별 경향(조혈기계암) 결과, 건설업은 2011년 21건(4.0%), 2013년 19건(4.5%), 2015년 10건(4.3%), 광업은 2011년 2건(0.4%), 2013년 2건(0.5%), 2015년 1건(0.4%), 농업은 2011년 59건(11.3%), 2013년 51건(12.1%), 2015년 18건(7.7%)으로 나타났고 운수업은 2011년 17건(3.3%), 2013년 15건(3.6%), 2015년 6건(2.6%), 조선업은 2011년 6건(1.1%), 2013년 1건(0.2%), 2015년 3건(1.3%)으로 조사되었다.

즉, 조선업을 제외한 나머지 업종에서는 조혈기계암 전체 조사 환례수는 감소했으나 전체 환례 수 대비 조혈기계암 발생 비율은 큰 차이가 나지 않는 것을 알 수 있다.

〈표 3-188〉 연도별 주요 업종별 경향(조혈기계암)

연번	표준직업분류		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
1	건설업	빈도(명)	21	11	19	12	10	73
		비율(%)	4.0	2.7	4.5	3.5	4.3	3.8
2	광업	빈도(명)	2	3	2	0	1	8
		비율(%)	0.4	0.7	0.5	0.0	0.4	0.4
3	농업	빈도(명)	59	68	51	38	18	234
		비율(%)	11.3	16.7	12.1	11.2	7.7	12.2
4	운수업	빈도(명)	17	15	15	11	6	64
		비율(%)	3.3	3.7	3.6	3.2	2.6	3.3
5	조선업	빈도(명)	6	8	1	1	3	19
		비율(%)	1.1	2.0	0.2	0.3	1.3	1.0
합계		빈도(명)	523	406	422	339	235	1,925
		비율(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

연도별 주요 업종별 경향(전체) 결과, 건설업은 2011년 109건(5.2%), 2013년 113건(6.2%), 2015년 57건(6.4%) 광업은 2011년 17건(0.8%), 2013년 13건(0.7%), 2015년 2건(0.2%), 농업은 2011년 349건(16.7%), 2013년 318건(17.4%), 2015년 89건(10.1%)으로 나타났고 운수업은 2011년 119건(5.7%), 2013년 87건(4.8%), 2015년 31건(3.5%), 조선업은 2011년 11건(0.5%), 2013년 14건(0.8%), 2015년 8건(0.9%)으로 조사되었다.

특히 건설업, 농업에서 폐암 전체 조사 환례 수는 감소했으나 전체 환례수 대비 폐암 발생 비율은 큰 차이가 나지 않는 것을 알 수 있다.

〈표 3-189〉 연도별 주요 업종별 경향(전체)

연번	표준직업분류		2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
1	건설업	빈도(명)	109	71	113	72	57	422
		비율(%)	5.2	4.0	6.2	5.6	6.4	5.4
2	광업	빈도(명)	17	15	13	11	2	58
		비율(%)	0.8	0.8	0.7	0.9	0.2	0.7
3	농업	빈도(명)	349	329	318	189	89	1,274
		비율(%)	16.7	18.5	17.4	14.7	10.1	16.2
4	운수업	빈도(명)	119	98	87	66	31	401
		비율(%)	5.7	5.5	4.8	5.1	3.5	5.1
5	조선업	빈도(명)	11	17	14	12	8	62
		비율(%)	0.5	1.0	0.8	0.9	0.9	0.8
합계		빈도(명)	2,089	1,783	1,826	1,286	885	7,869
		비율(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(나) 공정별 분포

2011~2015년까지 직업성 암 관리체계에서 공정별 빈도수 결과, 음식업이 264건(폐암 196건, 조혈기계암 68건)으로 가장 높게 나타났으며 재단재봉 수선이불 70건(폐암 53건, 조혈기계암 17건), 이·미용업 51건(폐암 32건, 조혈기계암 19건) 순이었다.

〈표 3-190〉 2011~2015년 직업성 암 관리체계의 공정별 분포

연번	표준직업분류		폐암	조혈기계암	합계
1	가구, 목재	빈도(명)	12	10	22
		비율(%)	54.5	45.5	100.0
2	가방, 가죽, 구두	빈도(명)	13	4	17
		비율(%)	76.5	23.5	100.0
3	고물상	빈도(명)	7	0	7
		비율(%)	100.0	0.0	100.0
4	도로정비보수	빈도(명)	5	2	7
		비율(%)	71.4	28.6	100.0
5	방사선사	빈도(명)	0	3	3
		비율(%)	0.0	100.0	100.0
6	방수	빈도(명)	4	0	4
		비율(%)	100.0	0.0	100.0
7	방앗간	빈도(명)	7	0	7
		비율(%)	100.0	0.0	100.0
8	보일러	빈도(명)	16	4	20
		비율(%)	80.0	20.0	100.0
9	샤시	빈도(명)	3	4	7
		비율(%)	42.9	57.1	100.0
10	세탁소	빈도(명)	15	6	21
		비율(%)	71.4	28.6	100.0

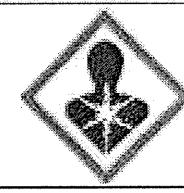
연번	표준직업분류		폐암	조혈기계암	합계
11	신발 제조	빈도(명)	4	2	6
		비율(%)	66.7	33.3	100.0
12	염색	빈도(명)	4	1	5
		비율(%)	80.0	20.0	100.0
13	음식업	빈도(명)	196	68	264
		비율(%)	74.2	25.8	100.0
14	이미용업	빈도(명)	32	19	51
		비율(%)	62.7	37.3	100.0
15	인쇄업	빈도(명)	10	4	14
		비율(%)	71.4	28.6	100.0
16	인테리어	빈도(명)	19	8	27
		비율(%)	70.4	29.6	100.0
17	재단재봉, 수선이불	빈도(명)	53	17	70
		비율(%)	75.7	24.3	100.0
18	정미소	빈도(명)	10	2	12
		비율(%)	83.3	16.7	100.0
19	주조 주물	빈도(명)	16	6	22
		비율(%)	72.7	27.3	100.0
20	직물피혁	빈도(명)	14	8	22
		비율(%)	63.6	36.4	100.0
21	토목, 도로공사	빈도(명)	6	1	7
		비율(%)	85.7	14.3	100.0
22	플라스틱관련	빈도(명)	3	1	4
		비율(%)	75.0	25.0	100.0
합계		빈도(명)	449	170	619
		비율(%)	72.5	27.5	100.0

(다) 발암성 물질 관리 매뉴얼

2011년부터 2015년까지 직업성 암 관리체계에서 조사한 업종·공정별 빈도 순은 건설업, 광업, 농업, 운수업, 조선업 순이었으며 주요한 서비스업종으로는 음식업, 이·미용업으로 조사되었다.

물질별로는 폐암은 6가 크롬 화합물, 결정형 유리규산, 고온에서 발생하는 튀김 배출물질, 니켈 화합물, 다이옥신, 도장, 디젤엔진 배출물질, 라돈-222와 그 붕괴 생성물, 벤조피렌(다핵방향족탄화수소), 역청을 이용한 지붕공사, 아스팔트 작업, 용접흄, 인쇄업, 지하채광(적철광, 철, 주석), 철과 강철 주조(주조주물), 카드뮴과 카드뮴화합물 순으로 조사되었으며 조혈기계암은 1,3-부타디엔, PCB(폴리염화비페닐), X-선, 감마선, 드라이 클리닝, 라돈-222와 그 붕괴 생성물, 벤젠, 신발 공장 및 수리업, 전리방사선, 주물, 트리클로로에틸렌(TCE), 포름알데히드 순으로 조사되었다. 이중에서 안전보건공단에서 제작한 관리자용 및 근로자용 매뉴얼에서 누락된 파트를 연구진에서 논의하여 암 예방에서 다빈도 및 중요한 업종, 물질에 관한 메뉴얼을 제작한다.

① 건설업

암 종 류	경고 표지
폐암 악성중피종 비인두암	

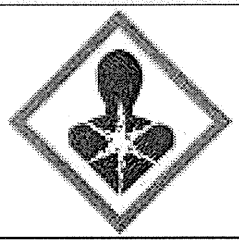
구분	노출물질	작업공정
폐암 발암물질 및 공정	석면(IARC group 1)	배관 및 건물 해체 작업
	결정형 유리규산 (IARC group 1)	철판공, 비계공, 콘크리트공, 배관공, 보온공, 용접공, 석공, 할석공, 조적공, 방수공
	6가 크롬(IARC group 1)	시멘트 배합작업
악성 중피종 발암물질 및 공정	석면(IARC group 1)	배관 및 건물 해체 작업
비인두암 발암성 물질 및 공정	목분진(IARC group 1)	형틀목공, 건축목공, 창호목공

노출물질	특수건강검진 주기	근로자 교육 종류 및 시간	물질별 생물학적 노출기준
석면 (IARC group 1)	12개월	채용시 교육 8시간	없음
결정형 유리규산 (IARC group 1)	24개월	채용시 교육 8시간	없음
6가 크롬 (IARC group 1)	12개월	특별 교육 16시간	요 중 크롬 30 μg/g crea (주말 채취)
목분진 (IARC group 1)	24개월	채용시 교육 8시간	없음

노출물질	물질별 추천 보호구
석면 (IARC group 1)	1) 1개/㎤까지: 반면형 특급 방진마스크(1/4형 불가) (안면부 여과식 반면형 특급 방진마스크 포함) 2) 5개/㎤까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급 방진마스크, 일정 유량형 전면형 송기마스크 3) 10개/㎤까지: 일정 유량형 전면형 송기마스크 4) 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 5) 탈출시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기 ※ 눈보호가 안 될 경우에는 반드시 전면형 특급 방진마스크를 착용할 것
결정형 유리규산 (IARC group 1)	1) 50㎎/㎥까지: 1/4형 1급 방진 마스크(안면부 여과식 포함) 2) 100㎎/㎥까지: 반면형 1급 방진마스크(1/4형 불가) 3) 500㎎/㎥까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급 방진마스크, 전면형 송기마스크 4) 1250㎎/㎥까지: 일정 유량형 전면형 송기마스크 5) >1250㎎/㎥, 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 6) 탈출시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기 ※ 기름(oil)이 포함된 분진인 경우 방진필터 선정에 주의를 요함
6가 크롬 (IARC group 1)	1) 0.1㎎/㎥까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급방진마스크, 전면형 송기바스크 2) 1㎎/㎥까지: 전면형 일정 유량형 송기마스크 3) IDLH, 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 4)탈출시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기
목분진 (IARC group 1)	1) 10㎎/㎥까지: 반면형 1급이상 방진 마스크(안면부 여과식 포함) 2) 50㎎/㎥까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급 방진마스크, 전면형의 송기마스크 3) 농도를 모를 때: 양압의 전면형 공기호흡기 4) 탈출시: 전면형 특급방진마스크, 적절한 탈출용마스크, 공기호흡기

노출물질	건강관리수첩 대상 요건
석면 (IARC group 1)	설비 또는 건축물에 포함된 석면시멘트, 석면마찰제품 또는 석면개스킷제품 등 석면함유제품을 해체·제거 또는 보수하는 업무에 10년 이상 종사한 사람
결정형 유리규산 (IARC group 1)	대상 물질 아님
6가 크롬 (IARC group 1)	대상 물질 아님
목분진 (IARC group 1)	대상 물질 아님

② 조선업

암 종 류	경고 표지
폐암 악성중피종 비인두암	

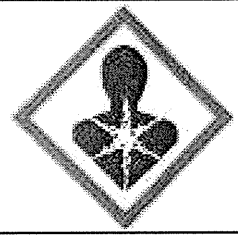
구분	노출물질	작업공정
폐암 발암물질 및 공정	석면(IARC group 1)	배관 해체, 용접포 사용
	결정형 유리규산 (IARC group 1)	용접
	6가 크롬(IARC group 1)	스테인레스 용접
	니켈(IARC group 1)	스테인레스 용접
악성 중피종 발암물질 및 공정	석면(IARC group 1)	배관 해체, 용접포 사용

노출물질	특수건강검진 주기	근로자 교육 종류 및 시간	문질별 생물학적 노출기준
석면 (IARC group 1)	12개월	채용시 교육 8시간	없음
결정형 유리규산 (IARC group 1)	24개월	채용시 교육 8시간	없음
6가 크롬 (IARC group 1)	12개월	특별 교육 16시간	요 중 크롬 30 μg/g crea (주말 채취)
니켈 (IARC group 1)	12개월	특별 교육 16시간	요 중 니켈 80 μg/ℓ (주말 채취)

노출물질	물질별 추천 보호구
석면 (IARC group 1)	1) 1개/㎤까지: 반면형 특급 방진마스크(1/4형 불가) (안면부 여과식 반면형 특급 방진마스크 포함) 2) 5개/㎤까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급 방진마스크, 일정 유량형 전면형 송기마스크 3) 10개/㎤까지: 일정 유량형 전면형 송기마스크 4) 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 5) 탈출시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기 ※ 눈보호가 안 될 경우에는 반드시 전면형 특급 방진마스크를 착용할 것
결정형 유리규산 (IARC group 1)	1) 50mg/㎥까지: 1/4형 1급 방진 마스크(안면부 여과식 포함) 2) 100mg/㎥까지: 반면형 1급 방진마스크(1/4형 불가) 3) 500mg/㎥까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급 방진마스크, 전면형 송기바스크 4) 1250mg/㎥까지: 일정 유량형 전면형 송기마스크 5) >1250mg/㎥, 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 6) 탈출시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기 ※ 기름(oil)이 포함된 분진인 경우 방진필터 선정에 주의를 요함
6가 크롬 (IARC group 1)	1) 0.1mg/㎥까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급방진마스크, 전면형 송기바스크 2) 1mg/㎥까지: 전면형 일정 유량형 송기마스크 3) IDLH, 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 4)탈출시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기
니켈 (IARC group 1)	1) 어느 농도에서든지 양압의 전면형 공기호흡기, 양압의 전면형 송기마스크, 복합식 에어라인마스크 2) 탈출시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 호흡보호구, 공기호흡기

노출물질	건강관리수첩 대상 요건
석면 (IARC group 1)	설비 또는 건축물에 포함된 석면시멘트, 석면마찰제품 또는 석면개스킷제품 등 석면함유제품을 해체·제거 또는 보수하는 업무에 10년 이상 종사한 사람
결정형 유리규산 (IARC group 1)	대상 물질 아님
6가 크롬 (IARC group 1)	대상 물질 아님
니켈 (IARC group 1)	대상 물질 아님

③ 운수업

암 종 류	경고 표지
폐암 악성중피종	

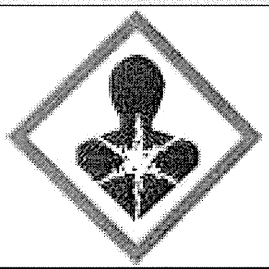
구분	노출물질	작업공정
폐암 발암 물질 및 공정	석면(IARC group 1)	브레이크, 클러치 유지보수작업
	디젤엔진배출물질 (IARC group 1)	디젤 운송수단 종사자
악성 중피종 발암물질 및 공정	석면(IARC group 1)	브레이크, 클러치 유지보수작업

노출물질	특수건강검진 주기	근로자 교육 종류 및 시간	문질별 생물학적 노출기준
석면 (IARC group 1)	12개월	채용시 교육 8시간	없음
디젤엔진배출물질 (IARC group 1)	특수건강검진 대상 물질 아님	채용시 교육 8시간	없음

노출물질	물질별 추천 보호구
석면 (IARC group 1)	1) 1개/㎤까지: 반면형 특급 방진마스크(1/4형 불가) (안면부 여과식 반면형 특급 방진마스크 포함) 2) 5개/㎤까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급 방진마스크, 일정 유량형 전면형 송기마스크 3) 10개/㎤까지: 일정 유량형 전면형 송기마스크 4) 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 5) 탈출시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기 ※ 눈보호가 안 될 경우에는 반드시 전면형 특급 방진마스크를 착용할 것
디젤엔진배출물질 (IARC group 1)	1) 2mg/㎥까지: 반면형 특급 방진마스크(1/4형 불가) 2) 10mg/㎥까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급 방진마스크, 전면형 일정 유량형 송기마스크 3) 1750mg/㎥까지: 전면형 일정 유량형 송기마스크 4) >1750mg/㎥, 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 5) 탈출시: 전면형의 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기

노출물질	건강관리수첩 대상 요건
석면 (IARC group 1)	설비 또는 건축물에 포함된 석면시멘트, 석면마찰제품 또는 석면 개스킷 제품 등 석면함유제품을 해체·제거 또는 보수하는 업무에 10년 이상 종사한 사람
디젤엔진배출물질 (IARC group 1)	대상 물질 아님

④ 음식업

암 종 류	경고 표지
폐암	

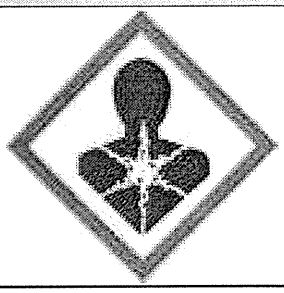
구분	노출물질	작업공정
폐암 발암물질 및 공정	벤조피렌(IARC group 1)	고온에서 하는 조리작업

노출물질	특수건강검진 주기	근로자 교육 종류 및 시간	문질별 생물학적 노출기준
벤조피렌 (IARC group 1)	특수건강검진 대상물질 아님	채용시 교육 8시간	없음

노출물질	물질별 추천 보호구
벤조피렌 (IARC group 1)	1) 어느 농도에서든지 검출되면 전면형이나 헬멧 혹은 후드형의 송기 마스크(반면형 불가), 양압의 전면형 공기호흡기 2) 탈출시: 양압의 전면형 공기 호흡기

노출물질	건강관리수첩 대상 요건
벤조피렌 (IARC group 1)	대상 물질 아님

⑤ 이·미용업

암 종 류	경고 표지
후두암 백혈병	

구분	노출물질	작업공정
후두암 발암물질 및 공정	포름알데히드(IARC group 1)	염색 및 매니큐어 작업
백혈병 발암물질 및 공정	포름알데히드(IARC group 1)	염색 및 매니큐어 작업

노출물질	특수건강검진 주기	근로자 교육 종류 및 시간	문질별 생물학적 노출기준
포름알데히드 (IARC group 1)	12개월	특별 교육 16시간	없음

노출물질	물질별 추천 보호구
포름알데히드 (IARC group 1)	1) 5ppm까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 포름알데히드용 방독마스크, 전면형 송기마스크 2) 30ppm까지: 격리식 전면형 포름알데히드용 방독마스크, 일정 유량형 전면형 송기마스크, 공기호흡기 3) >30ppm, 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 4) 탈출시: 전면형 포름알데히드용 방독마스크(가스마스크), 적절한 탈출용 호흡보호구, 공기호흡기

노출물질	건강관리수첩 대상 요건
포름알데히드 (IARC group 1)	대상 물질 아님

⑥ 건설업

〈표 3-191〉 건설업의 노출물질 및 발암성

연번	노출물질	IARC group	발암부위	최소 노출기간	최대 잠재기간(년)
1	결정형 유리규산	1	폐암	5년	-
2	석면	1	중피종, 폐암, 후두암, 난소암	대개 몇 년	15~21
		2A	대장 직장암, 위암	-	-
3	크롬 (6가 크롬 화합물)	1	폐암	1년	5~47
4	포름알데하이드	1	비인두암, 백혈병(골수성)	-	-
5	목분진	1	비인두암		

〈표 3-192〉 건설업이 일반적으로 미치는 건강영향

연번	노출물질	일반적인 건강영향
1	결정형 유리규산	규폐증
2	석면	석면폐증, 흉막반, 미만성 흉막비후, 폐성심
3	크롬 (6가 크롬 화합물)	피부염, 크롬궤양, 비중격궤양, 신장영향
4	포름알데하이드	호흡기질환-기관지염, 천식유사증상, 폐부종, 폐렴, 피부염, 각막손상

〈표 3-193〉 건설업의 노출물질 및 공정

연번	노출물질	노출공정
1	결정형 유리규산	지하철, 터널, 땜 등의 토건업, 철판공, 비계공, 콘크리트공, 배관공, 보온공, 용접공, 석공, 할석공, 조적공, 방수공
2	석면	석면해체작업, 건축보수, 절연제, 단열제, 배관
3	크롬 (6가 크롬 화합물)	시멘트 제조, 배합
4	포름알데하이드	건축재, 단열재 제조
5	목분진	형틀목공, 건축목공, 창호목공

〈표 3-194〉 건설업의 특수건강검진 주기 및 작업환경 노출 기준

연번	노출물질	배치 후 첫 번째 특수건강진단 (개월이내)	특수건강검진 주기(개월)	작업환경 노출기준 TWA(㎎/㎥)
1	산화규소(결정체 석영)	12	24	0.05
	산화규소 (결정체 크리스토바라이트)	12	24	0.05
2	산화규소 (결정체 트리디마이트)	12	24	0.05
	산화규소 (결정체 트리폴리)	12	24	0.1
3	석면(모든 형태)	12	12	0.1개/cm^3
	크롬(금속)	-	12	0.5
4	6가 크롬 화합물 (불용성무기화합물)	-	12	0.01
	6가 크롬 화합물 (수용성)	-	12	0.05
5	포름알데하이드	-	-	0.75
	목분진		24	

〈표 3-195〉 건설업의 채용 시 교육 및 특별교육

연번	노출물질	채용 시 교육 (8시간)	특별교육 (16시간)	특별관리 대상물질
1	결정형 유리규산	○	○	대상
2	석면(모든 형태)	○	해체, 제거 시	금지물질
3	크롬(금속)	○	○	-
	6가 크롬 화합물 (불용성무기화합물)	○	○	대상
	6가 크롬 화합물 (수용성)	○	○	대상
4	포름알데하이드	○	○	대상
5	목분진	○		

〈표 3-196〉 건설업의 적정 보호구(호흡기)

연번	노출물질	보호구 종류
1	결정형 유리규산	방진마스크(특등급) 또는 송기마스크 또는 전동식호흡보호구
2	석면(모든 형태)	방진마스크(특등급) 또는 송기마스크 또는 전동식호흡보호구
3	크롬(금속) 6가 크롬 화합물 (불용성무기화합물) (수용성)	방진마스크(1급) 또는 송기마스크 또는 전동식호흡보호구
4	포름알데하이드	방진마스크(1급) 또는 송기마스크 또는 전동식호흡보호구
5	목분진	방진마스크(1급) 또는 송기마스크 또는 전동식호흡보호구

⑦ 공정별 발암물질 및 질환부위 인지

따라서 취급공정에 누구나 인지할 수 있을 만큼 크게 「이 구역은 발암성 물질 취급공정입니다」라는 문구와 함께 「이 물질은 어느 부위에 암을 유발할 수 있습니다」라는 문구를 포함 시켜야한다.

예시)

발암성 취급 공정	
물질	석면
발암부위	중피종, 폐암

〈표 3-197〉 발암성 물질 인지수준 및 관리 점검표

구분	평가항목	Checklist
발암성 여부	1. 물질명	
	2. 발암성 여부	1) 예 2) 아니오
	3. IARC 그룹	1 | 2A | 2B | 3 | 4 |
	4. 발암성 다빈도 물질여부(Definite and Probable 이상)	발암성 여부
	5. 인체 발암유발부위	
근로자 교육 및 발암성 인지 여부	1. 인체 발암유발물질 및 유발부위 인지여부	발암성 여부
	2. 물질안전보건자료(MSDS/GHS)교육여부(서명확인)	1) 예 2) 아니오
	- 교육자이름 및 직위	
	- 교육장소 및 교육시간	시간
	- 교육인원	명
	- 근로자 서명여부	1) 예 2) 아니오
	3. 물질안전보건자료 영업 비밀 여부	1) 예 2) 아니오
	4. 안전보건표지 및 발암성 경고표지부착여부	1) 예 2) 아니오
	- 부착여부(일반적인 경고표지)	1) 예 2) 아니오
	- 한글 발암성 물질 및 발암 유발 부위 부착여부	1) 예 2) 아니오
건강 검진 및 관리	1. 발암부위에 대한 주기적인 특수건강검진 이행여부	1) 예 2) 아니오
	2. 배치 전 또는 배치 후 건강검진여부	1) 예 2) 아니오
	3. 질병자(유소견자)에 대한 추적검사 및 사후관리여부	1) 예 2) 아니오
	4. 금연, 절주, 운동, 영양 등 근로자 건강증진활동 실시	1) 예 2) 아니오
	5. 발암부위에 대한 일반검진 또는 종합건강검진여부	1) 예 2) 아니오
노출 (작업) 시간 및 관리	1. 노출(작업) 근로자수	명
	2. 작업 총 기간 (0 년 00 개월)	년 개월
	- 고형암 유발 물질 (1. 10년 이내 2. 10년 이상)	1) 2)
	- 조혈기계암 유발물질 (1. 1년 이내 2. 1년 이상)	1) 2)
	3. 작업시간	
	- 1일 시간 (①) - 1주일 작업시간 (②)	1)시간 2)시간
	- 1개월 작업시간 (③)	3)시간
	4. 작업환경측정 여부 (1. 아니오 2. 예)	1) 예 2) 아니오
	5. 작업환경측정 결과 (1. 미만 2. 주의 3. 초과)	1) 2) 3)
	6. 노출시 응급처치 및 대응 메뉴얼 여부(1. 예 2.아니오)	1) 예 2) 아니오

구분	평가항목	Checklist
발암성 물질 사용 여부	1. 제조사명	
	2. 사용량 (단위)	단위
	- 주간(①), - 월간(②) - 년 간(③) 사용량	
	3. 발암성물질 보관장소	
	- 작업장내부 (①) - 작업장외부(②)	1) 2)
	4. 독성이 낮은 물질로 대체 계획 여부	1) 예 2) 아니오
보호구 관리	1. 보호구명 및 인증번호	
	2. 보호구 적절성 여부 (방독, 방진마스크)	1) 예 2) 아니오
	3. 보호구 수량	개
	4. 보호구 지급대장	
	- 지급여부	1) 예 2) 아니오
	- 근로자 서명여부	1) 예 2) 아니오
	- 방독마스크의 경우 월간 필터 사용갯수	개
	5. 보호구 착용시기	
	- 전 공정 (하루) 착용여부	1) 예 2) 아니오
	- 배합 및 투입시 보호구착용여부	1) 예 2) 아니오
	6. 보호구 보관방법	
	- 밀폐여부	1) 예 2) 아니오
전체 및 국소 배기 장치	1. 전체배기장치의 적정성	1) 예 2) 아니오
	2. 국소배기장치의 적정성	1) 예 2) 아니오
	3. 국소 배기장치 형태	
	4. 가동성 여부	1) 적절 2) 부적절
	5. 공정위치(1. 옥외 2. 옥내)	1) 예 2)아니오

(4) 2011~2015년 직업성 암 감시사업 성과를 활용한 SCI급 논문 2편 이상 투고

가) 환자-대조군 연구

(가) 연구목적

2011년도 국가암등록사업 연례보고서 기준으로 연령표준화발생률은 인구 10만 명당 비호지킨 림프종 6.8명, 백혈병 5.0명, 다발성골수종 1.4명, 호지킨림프종 0.5명 순이었다. 비록 적은 수이기는 하나 한 번 발생하면 치명적이고 최근 국내 대기업의 반도체 공장에서 많은 백혈병 환자가 발생하여 조혈기계암에 대한 사회적 관심이 높아지고 있다. 그동안 조혈기계암들의 위험인자와 특정 직업군과 조혈기계암 사이의 관련성에 대한 외국 연구는 있었으나 국내 실정을 반영한 연구는 아직 충분치 못한 상황이다. 이에 본 연구에서는 기존 직업성암 관리체계에서 보고된 조혈기계암 환례를 활용하여 환자-대조군 연구를 시행하고 직업성 조혈기계암의 고위험직종 및 유발물질을 파악해보고자 하였다.

(나) 연구방법

본 연구의 환자군은 2011년부터 2014년까지 직업성 암 관리체계에 보고된 조혈기계암 환례 중 백혈병, 비호지킨 림프종, 다발성골수종 환례이고, 대조군은 환자군과 성별, 연령, 거주지역을 짝짓기한 일반인구이다. 이 중 최종분석대상은 백혈병 384명, 비호지킨 림프종 523명, 다발성골수종 218명과 1:1로 짝짓기한 대조군으로 호지킨림프종, 백혈병, 다발성골수종의 유발 물질 및 공정은 국제암연구소에서 제시한 각 암종별 발암성 증거가 충분하거나 제한적인 물질이나 공정으로 선정하였다. 각 변수별로 환자-대조군 간 차이를 알아보기 위해 카이제곱 검정을 실시하였다. 직업성 발암물질 및 공정 노출여부와 조혈기계암 발생간의 연관에서 흡연의 영향을 보정하기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하여 보정된 비차비를 산출하였다.

(다) 연구결과

교차분석 결과 백혈병은 벤젠, 포름알데히드, TCE, PAH 노출군에서, 비호지킨림프종은 벤젠, 포름알데히드, TCE 노출군에서, 다발성 골수종은 벤젠, 포름알데히드 노출군에서 통계적으로 유의한 비차비를 보였다. 로지스틱 회귀분석으로 연령, 성별, 흡연을 보정한 결과 비호지킨 림프종은 벤젠, 포름알데히드, 살충제 노출군에서, 다발성 골수종은 벤젠 노출군에서 통계적으로 유의한 비차비를 보였다. 그 외 유발물질에서는 높은 경향은 보였으나 통계적 유의성은 확인하지 못하였다.

(라) 고찰

본 연구를 통해 직업성 발암물질 및 공정 노출과 조혈기계암 발병 사이의 유의한 관련성을 확인할 수 있었다. 그러나 표본수가 충분하지 않아 다른 물질에서의 통계적 유의성은 확인할 수 없었다. 향후 후속연구를 통해 충분한 표본수를 확보한다면 조혈기계암의 유발물질을 추가적으로 규명할 수 있을 것으로 판단된다.

나) SCI 논문 I

투고저널:JournalofOccupationalandEnvironmentalMedicine
:2016년10월22일submission

Occupational risk for lung cancer: case-control study using occupational cancer monitoringsystemdata

AB Objective: To estimate the lung cancer risk attributable to associated with occupations.

Methods: Information was collected through interviews from 1,168 newly diagnosed lung cancer cases and 1,168 frequency-matched controls in Korea. Occupational Environmental Medicine experts evaluated exposure to occupational lung carcinogens. Propensity score matching method was used to adjust the differences of the baseline characteristics such as age, gender and etc. between case and control groups. One-to-one matching was conducted with the nearest neighbor algorithm to get the even number of observations for each group. Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) were estimated using unconditional logistic regression.

Results: We found lung cancer risks for agriculture (odds ratio [OR] = 3.8; 95% confidence interval [CI] = 2.7-5.5), Mining (OR = 5.0; 95% CI = 1.0-24.3), and Manufacturing (OR = 1.6; 95% CI = 1.3-2.0), Construction (OR = 1.3; 95% CI = 1.0-1.7), Transportation (OR = 2.6; 95% CI = 1.8-3.8), Accommodation and food service activities (OR = 2.6; 95% CI = 1.9-3.6) were significantly.

Conclusion: This estimation of the OR of occupation is comparable to that estimated in other studies. Occupational exposure to lung carcinogens should be targeted as well to further reduce the burden of lung cancer.

다) SCI 논문Ⅱ

투고저널:JournalofOccupationalandEnvironmentalMedicine
:2016년10월20일submission

Occupationalriskfactorforlymphaticorhaematopoieticcancer
:case-controlstudyusingoccupationalcancermonitoringsystemdata

AB Objective: There has been many foreign studies on association between occupational risk factor and lymphatic, haematopoietic cancer, a study reflecting the domestic situation is insufficient. So we conducted case-control study using data from occupational cancer monitoring system to assess risk factor.

Methods: Cases were 384 leukemia, 523 non-hodgkin lymphoma, 218 multiple myeloma patients reported from occupational cancer monitoring system from 2011 to 2014. Controls were selected randomly matched on age, sex, residence. All participants were interviewed for life style habits, exposure or occupational history of group1, group2A carcinogen. Analysis was performed using chi-square test primarily, and logistic regression to adjust for smoking status.

Results: Analysing by chi-square test, excess risks were shown for exposure to benzene, formaldehyde, TCE, PAH in leukemia, to benzene, formaldehyde, TCE in non-hodgkin lymphoma, to benzene, formaldehyde in multiple myeloma. Analysing by logistic regression to adjust for age, sex, smoking status, excess risk were shown for exposure to benezene, formaldehyde, pesticide in non-hodgkin lymphoma, to benezene in multiple myeloma. Other exposures were associated with lymphatic or haematopoietic cancer, but were not significant.

Conclusions: Increased risk of lymphatic or haematopoietic cancer were associated with some occupations and chemicals. But other exposures showed no statistically significant association due to insufficient number of samples. There is a need for sufficient number of samples to obtain additional association between exposure and cancer risk.

Ⅳ. 결과 및 고찰

1. 연구결과

2011년부터 2016년까지 관리체계에서 조사한 폐암 환자는 6,418환례, 조혈기계암은 2,097환례였다.

관리체계 조사시점과 암등록 자료를 비교한 결과 2011년부터 2013년까지 폐암은 국가 암 등록 환례 수는 67,036명, 관리체계 조사 환례 수는 4,347명으로 조사비율은 3년간 평균 6.5%였으며, 조혈기계 암은 26,879명 중 1,351명을 조사하여 조사 비율은 3년간 평균 5.0%였다.

2000년 표준산업별 인구분포와 비교 결과 에서 가능성이 높음(Probable) 이상인 경우 폐암은 광업, 운수업 그리고 건설업 순이었으며, 조혈기계 암은 광업에서의 비율이 높은 것으로 조사되었다.

2011~2016년 업무관련성 평가 결과 폐암 중 확실(Definite)은 132명(2.1%), 가능성 높음(Probable) 이상은 589명(9.2%), 조혈기계암은 확실(Definite) 11명(0.5%), 가능성 높음(Probable) 이상은 72명(3.4%)으로 조사되었다.

2011~2016년 가능성이 높음(Probable) 이상인 암의 추정 원인물질 조사결과 폐암은 비비소계 살충제가 가장 많았으며 디젤엔진 배출물질 그리고 석면, 석면함유 활석 등 포함, 결정형 유리규산 순이었으며, 조혈기계암은 벤젠이 가장 많았으며, 포름알데히드 그리고 X-선·감마선 순이었다.

가능성 높음(Probable) 이상인 산업분류, 직업분류 그리고 주요물질을 중심으로 직업성 암 비율을 추정하는 추세검정을 시행한 결과 석면은 통계적으로 유의하였다.

주요 업종을 중심으로 직업성 암을 예방하기 위해 업종별 발암물질, 발암부위 그리고 건강검진 및 교육, 보호구 착용에 대한 매뉴얼을 제작하였다. 우리나라 직업성 암의 암 종류별, 지역별, 산업별, 직업별, 유해요인별 지도 ARC

GIS 10.2를 활용하여 작성하였다.

관리체계 조사결과, 직업성 암 유해인자가 다른 업종보다 많을 것으로 추정되는 건설업 종사 근로자들의 건강 보호 방안을 위한 예방정책 세미나를 3회 개최하였다.

2. 고찰

본 연구는 전국적 규모의 직업성 암 관리체계의 설계 및 운용을 위한 6차년도 연구로서 직접 면접조사를 수행하여 결과를 도출하였다는 강점이 있다.

본 연구에서는 한국에서 주요 24개 대학병원의 직업환경의학과, 호흡기내과, 흉부외과 그리고 혈액종양내과와의 협력 관계를 통하여 폐암 및 조혈기계 암 환례를 조사하였다. 이는 향후 직업성 암에 관한 관심도 제고와 직업성 암 예방을 위한 하나의 중요한 시스템의 기초를 형성한 것으로 평가할 수 있다.

이 연구의 강점은 전 생애 직업력에 대한 상세한 조사를 바탕으로 발암 유발 물질을 추정하여 업무 관련성 평가를 시행하는 체제를 갖추었다.

또한, 관리체계의 설계에 있어서 직업성 암의 환례 정의, 업무관련성평가의 기준, 표준화된 조사 방법 및 유발 물질에 노출 가능한 직업 및 공정을 정리하고, 표준화함으로써 향후 기타 직업성 질환 연구의 초석을 이루었다.

관리체계 조사 시점과 암 등록 자료를 비교한 결과 2011년부터 2013년까지 폐암은 국가 암 등록 환례는 67,036명, 관리체계 조사 환례수는 4,347명으로 조사비율은 평균 6.5%였으며, 조혈기계암은 26,879명 중 1,351명을 조사하여 조사 비율은 5.0%로 전국적인 산업 및 직업 분포를 추정하기에는 한계가 있었다.

관리체계에서 주요한 업종이나 발암 유발 물질은 연도별 분석에서도 유사한 비율로 조사되었다. 직업성 암 관련 물질은 급격하게 감소하는 경향은 보이지 않았다. 또한 암을 유발할 수 있는 잠재기간이 다양하다. 따라서 직업성 암 예방을 위해서는 암 유발 물질을 취급하는 공정과 근로자 관리 방안이 다른 화

학물질보다도 더 엄격하게 관리되어야 한다.

2000년 표준산업별 인구분포와 비교한 이유는 폐암은 고형암으로 노출이후 최소 10년 이상 잠복기를 거치므로 직업성 암 관리체계 결과와 비교하고자 대상년도로 선정하였다. 2000년 표준산업별 인구분포는 제조업, 도매 및 소매업, 농업 및 어업 그리고 건설업, 숙박 및 음식점업 순이었으며, 2000년 표준산업과 암 등록 자료가 공개된 2011년부터 2013년까지 관리체계조사와 비교한 결과 암 발생 비율이 높은 산업은 광업(0.1678%), 농업(0.0374%) 그리고 건설업(0.0303%)순으로 조사되었다. 그리고 표준산업분류에서 폐암 발생 중 업무관련성 평가 결과, 가능성 높음(Probable) 이상의 산업은 광업(0.1398%), 운수업(0.0070%) 그리고 건설업(0.0051%) 순으로 조사되어 건설업은 폐암 발생 가능성이 높을 수 있는 3대 산업으로 분류되었다.

건설업 종사 근로자들은 폐암을 유발할 수 있는 석면(IARC group 1), 결정형 유리규산(IARC group 1), 6가 크롬(IARC group 1), 악성중피종을 유발할 수 있는 석면(IARC group 1) 그리고 비인두암을 유발할 수 있는 목분진(IARC group 1)등 다양한 발암물질에 노출이 될 수 있는 고위험 산업에 해당한다.

건설업 종사 근로자들의 건강검진 비율은 증가하고 있지만, 2014년 총 근로자 1,532,226명(통계청)중에서 건설업 종사 근로자의 건강검진 수진 조사결과(고용 노동부) 특수건강 검진 수진은 총 85,421명(남자 82,286명, 여자: 3,135명), 일반건강검진 수진은 총 295,598명으로 수진율이 낮다.

건설업에서 작업환경측정을 실시한 사업장 및 건수는 2002년에 249개 사업장(4,662건)에서 2012년에는 946개 사업장(22,417건)으로 꾸준하게 증가하였으나, 전체 건설현장 수와 비교하면 여전히 부족한 실정이다(217,136개 사업장, 2012년 12월 기준).

따라서 건설근로자의 효율적인 보건관리를 위해서는 건설업 근로자 보호 방안을 위한 세미나 결과에서 제시한 퇴직공제제도 연계, 근로자에 대한 기초 안전요소 공급을 사업주의 의무로 규정하고 있으므로 이를 구현하기 위해 재원 마련 및 운영 주체 선정에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

Ⅴ. 결론

직업성 질환 중 직업성 암의 발생 빈도 추정 및 예방을 위해 2011년부터 2016년에 걸쳐 연구를 수행하였다.

본 연구에서는 관리체계에서 수집된 환례를 바탕으로 심층 분석을 통하여 직업성 암 예방 정책제언을 위한 근거 자료로 삼고자 하였다.

직업성 암 예방을 위해서는 발암물질을 취급하는 근로자에 대한 교육과 홍보가 필요하다. 그리고 특수 건강검진도 발암 유발 물질 관리에서 주요한 방법의 하나이다. 발암성 물질 중 특수건강검진에서 표적장기 누락된 항목을 포함해야한다.

건설업 근로자 건강 보호를 위한 세미나 결과 현장의 각 공정 및 직종의 특성에 따라 노출되는 유해인자가 유사하다는 특성이 있으므로 이에 따라 건강진단항목(유해인자보다는 표적 장기에 근거한)을 결정하는 것이 근로자 보호에 더욱 효과적이며 근본적인 관리를 위해서는 건설공제카드와의 연계 그리고 건설근로자 건강 보호를 위한 비용 지급방법이나 주체에 대해 추가적인 문헌적 고찰과 연구가 필요하며 이를 구체화하기 위한 연구과제 선정을 제안한다.

2000년 표준산업 인구 분포와 관리체계에서 조사한 환례를 비교한 결과와 관리체계에서 빈도가 높은 업종 중 광업, 건설업 그리고 운수업에 대해 우선적으로 예방 정책을 실시할 필요가 있다.

직업성 암 예방 정책 수립을 위해서 암 환자는 향후 '국가 암 등록 자료'에 직업 및 산업을 포함해야 하며 이를 위해서는 정부주도하에서 새로운 '직업성 암 감시 및 관리체계'가 필요하다.

참고문헌

김광덕, 2013, 폐석면 광산 주변 지역의 토양 및 대기 중 석면의 위해성 평가 연구, 연세대학교 보건대학원 환경보건전공 석사학위논문.

정재원, 2013, 부산지역의 석면노출현황 및 위해도 평가, 부산대학교 대학원 환경시스템협동과정 석사학위논문.

한창희, 2012, 석면해체제거 후 잔류 석면 농도의 평가, 대구한의대학교 대학원 보건학 석사학위논문.

조용진, 2012, 석면 해체 제거 작업의 공기 중 석면농도 및 보건관리 실태에 관한 연구, 고려대학교 대학원 환경보건과학과 석사학위논문.

최충곤, 2001, 건축물 해체 작업시 발생되는 석면의 노출 평가, 연세대학교 보건대학원 환경보건전공 석사학위논문.

장순문, 1989, 일부 석면 슬레이트 공장주변의 공기중 석면 분진농도에 관한 조사연구, 서울대학교 대학원 환경보건학 석사학위논문.

윤영수, 2011, 우리나라 석면광산유형에 따른 석면노출 및 위해성평가 비교, 가톨릭대학교 보건대학원 산업 및 환경보건학 전공 석사학위논문.

백도명, 1995, 우리나라 일부 석면사업장의 석면 폐 유병률, 대한직업환경의학회지 7,1('95.2) pp.46-57 1225-3618.

최인석, 2011, 서울지역 미적용 다중이용시설의 실내공기질에 관한 연구, 서울시립대학교 대학원 환경공학과 석사학위논문.

정윤희, 2010, 학교 실내공기질의 실태 및 관리 방안, 한양대학교 대학원 보건학과 석사학위논문.

신진호, 2012, 충북지역 폐석면 광산 인근주민의 석면노출과 건강위해도 평가, 대한환경공학회지 제34권 제5호 (2012년 5월) pp.345-350 1225-5025.

김지영, 2009, 석면 해체·제거시 공기 중 노출수준과 영향요인, 한국산업위생학회지 19권 1호 시작쪽수 8p, 전체쪽수 8p 1226-4326.

정지연, 2005, 환기덕트 해체작업시 석면 및 분진의 노출평가 및 관리방안, 대한설비공학회 학술강연회 및 신기술발표회.

유성환, 1996, 전자현미경을 이용한 건물 내 비고형 표면자재의 석면오염 및 기중 석면농도 특성조사, 한국산업위생학회지 6권 2호 1226-4326.

김강윤, 2008, 일부 석면 해체 제거 작업장의 건축자재 차이에 따른 공기 중 섬유 농도, 한국대기환경학회 2008 춘계학술대회 논문집.

임현술, 1996, 철강제조업의 석면 취급 근로자에서 발생한 폐암 1례, 동국논집 18('99.8) pp.311-321.

최정근, 1998, 우리나라 석면 생산과 사용 및 근로자 수와 노출농도의 변화, 한국산업위생학회지 8권 2호 시작쪽수 242p, 전체쪽수 12p 1226-4326.

이광용, 2013, 1994년부터 2006년까지 한국 석면취급 사업장의 석면 노출농도, 한국산업위생학회지 23권 2호 시작쪽수 123p, 전체쪽수 14p 1226-4326.

박동욱, 2009, 우리나라 석면 취급 산업장 석면 농도에 대한 고찰, 한국산업위생학회지 19권 3호 시작쪽수 307p, 전체쪽수 14p

1226-4326 .

김부욱, 2008, 제철소 가열로공정의 석면 및 결정형 유리규산 노출수준, 대한산업의학회 2008년도 제41차 추계학술대회.

노영만, 2007, 일부 공공 및 학교시설에서의 석면 분포특성 조사, 한국실내환경학회지 제 4권 34호 pp.184~193, 전체 10쪽 1738-4125.

김진만, 2013년, 서울지역 일부 학교 석면 실태 및 관리 방안 연구, 한국대기환경학회 학술대회논문집.

박정임, 1995, 석면방직업 근로자의 석면노출 실태와 과거농도 추정에 관한 연구, 한국산업위생학회지 5권 1호 1226-4326.

백남원, 1991, 석면취급 사업장 근로자의 석면폭로 특성에 관한 연구, 한국산업위생학회지 1권 2호 시작쪽수 144p, 전체쪽수 10p 1226-4326.

하권철, 2004, 경남지역 지하생활공간 중 석면 및 라돈의 농도 분포 특성, 한국산업위생학회지 14권 3호 시작쪽수 319p, 전체쪽수 6p 1226-4326.

김윤신, 2003, 건물의 실내공기 중 석면 분포 특성, 한국대기환경학회 2003년도 춘계학술대회 논문집.

최충곤, 2003, 건축물 해체 작업시 발생되는 석면의 노출 수준, 한국산업위생학회지 12권 3호 시작쪽수 195p, 전체쪽수 7p 1226-4326.

김현욱, 2010, 슬레이트 지붕 노후화에 따른 석면 섬유 방출량, 한국산업위생학회지 제20권 제2호 pp.88-93 1226-4326.

장봉기, 2013, 슬레이트 지붕의 설치 연도와 면적에 따른 공기 및 유출빗물 중의 석면 농도, 순천향대학교 대학원 환경보건학과 석사학위논문.

박희은, 2012, 경남지역의 실내외 공기 중 총섬유 입자의 농도특성 및 석면 입자의 확인, 한국산업위생학회지 22권 2호 1226-4326.

오세민, 1993, 일부 석면취급사업장의 석면폭로 농도 및 작업환경관리 기준에 관한 연구, 한국산업위생학회지 3권 1호 1226-4326.

권지운, 2013, 사문석 채석장과 제철소 내 사문석 취급 근로자의 공기 중 석면 노출 평가, 한국산업위생학회지 23권 1호 1226-4326.

유찬영, 2002, 서울시 지하철 역사 내부 설비 공사에 따른 석면의 실내 공기질 관리 실태, 한국산업위생학회지 12권 3호 1226-4326.

윤임중, 1989, 우리나라 석면산업장 근로자 석면폭로 실태에 관한 연구, 보건학논집 - 서울대학교 보건환경 연구소.

강동묵, 2009, 환경성 석면노출의 건강영향, 한국환경보건학회지 제35권 제2호 통권107호 pp.71-77 1738-4087.

신용철, 1989, 자동차정비업 종사자의 석면분진 폭로에 관한 조사연구, 한국환경보건학회지 15(1) 19-32 1738-4087.

유성환, 1993, 건축재료에서 발생되는 석면입자의 특성연구, 한국대기환경학회지 9(3) 191-199 1598-7132.

김종현, 2002, 대전지역 지하상가에서의 석면농도에 관한 연구, 환경관리학회지 제8권 제2호 207p ~ 215p 1225-9144.

박희은, 2010, SEM-EDX 분석법을 이용한 학교 교사내 석면농도에 관한 연구, 한국대기환경학회 2010년 추계학술대회.

박정호, 2010, SEM-EDX를 이용한 학교 교사내 석면섬유의 특성분석, 한국대기환경학회 2010년도 춘계학술대회 논문집.

박정호, 2008, 학교 교사의 실내공기 중 석면섬유의 계수 및 화학조성 분석, 한국대기환경학회 2008년도 추계학술대회 논문집.

박정호, 2008, 학교 교사의 실내공기 중 석면농도 분석특성, 한국환경과학회 2008년도 추계학술발표회 발표논문집.

김강윤, 2005, 모 어린이집에서 발생되는 섬유상 물질의 석면함유여부와 노출수준 조사, 한국대기환경학회 2005 춘계학술대회 논문집.

신용철, 1989, 자동차정비업 종사자의 석면분진 폭로에 관한 조사연구, 한국대기환경학회 2008년도 춘계학술대회 논문집.

정숙녀, 2011, PCM과 TEM을 이용한 서울지역 일부 공공 건축물의 실내공기 중 석면농도 조사, 한국대기환경학회 2008년도 춘계학술대회 논문집.

최상준, 2003, 석면에 의한 건강장해예방 연구(Ⅱ), 한국산업안전공단 산업안전보건연구원.

이운규, 2004, 다중이용시설의 실내공기질 실태조사 연구, 대한설비공학회 33(6) 24-31 1229-6430.

유영식, 1989, 서울지역의 Asbestos 환경농도분포, 한국대기환경학회지 5,2 pp.36-41 1598-7132.

김윤신, 1994, 서울시일부지하철역내 대기오염물질 , 한국환경보건학회지 20(1) 19-27 1738-4087.

김명희 등. 한국 국가 암 예방 및 관리 정책의 근본적 전환. PHI 연구보고서 2012

박정호, 2010, 실내와 공기 중 섬유상 입자의 농도 및 물리화학적 특성, 한국환경과학회 정기학술발표회 발표논문집.

오석률, 2011, 폐석면 광산지역의 대기 중 석면섬유 특성조사, 한국대기환경학회 학술대회논문집.

신진호, 2011, 충북 폐석면광산지역의 석면 실태조사, 한국환경분석학회지 제14권 제2호 (2011년 6월) pp.110-119 1226-9700.

강보영, 1991, 위상차 현미경법을 이용한 공기중 석면농도 분석에서의 정도관리, 한국환경분석학회지 제14권 (제2호) 110~119, 2011.

백남원, 1991, 석면취급 사업장 근로자의 석면폭로 특성에 관한 연구, 한국산업위생학회지 1권 2호 시작쪽수 144p, 전체쪽수 10p

1226-4326.

정재원, 2012, 석면함유 건축물의 석면 노출 및 위해성 평가, 보건환경연구원보 제21-1권 (2011년)-연구논문집 pp.149-162 1229-3660.

윤임중, 1993, 석면취급 작업장의 환경 및 근로자에 대한 역학조사, 대한직업환경의학회지 5,1('93.2) pp.137-151 1225-3618.

IARC. 2014. Agents Classified by the IARC Monographs.

POEM. 1992. UK Predictive Operator Exposure Model (POEM): A User Guide, Pesticides safety directorate, York, UK.

김기연, 조만수, 이상길, 강동묵, 김종은. 2014. 농약물질 중 살충제 관련 농업 종사자들의 직무-노출매트릭스 구축을 위한 기초 자료 조사 연구: 수도작. 한국산업위생학회지. 24(1):59~64

홍순성, 유아선, 정미혜, 박경훈, 박재읍, 이영자. 2013. 변형된 UK-POEM 을 이용한 한국 과수 농약살포자 위해성 평가. 농약과학회지. 17(1):60~64.

홍순성, 유아선, 정미혜, 박경훈, 박재읍, 이영자. 2013. 변형된 UK-POEM 을 이용한 한국 논 농약살포자의 위해성 평가. 농약과학회지. 17(1):60~64.

안연순. 2011. 직업성 암의 최신 지견. 대한직업환경의학학회지. 23(3):235~252.

이원철, 김동일, 권영준, 김형렬, 김인아, 유재홍, 김수근. 2011. 최근 10년간(2000년~2009년) 우리나라의 직업성 암의 산업재해보상 신청 및 승인 실태. 대한직업환경의학회. 23(2):112~121.

강성규. 2002. 우리나라 직업성 암의 역사와 현황. 동국의학. 9(1):43~52.

이원철, 김동일, 권영준, 김형렬, 김인아, 유재홍, 김수근. 2011. 최근 10년간(2000년~2009년) 우리나라의 직업성 암의 산업재해보상 신청

및 승인 실태. 23(2):112~121.

김원, 김신범, 최인자, 곽현석. 2010. 한국에서의 직업성 암 예방을 위한 제언. 한국환경보건학회지. 36(6):518~526.

한국작물보호협회. 2009. Pesticide handbook

이제봉, 신진섭, 정미혜, 박연기, 임건재, 강규영. 2005. Benzimidazole 계 살균제의 농작업자 위해성 평가. 농약과학회지. 9(1):347~353.

한국작물보호협회. 2011. Agrochemicals use guid book.

http://pesticides.kr/?p=316. 2012

http://en.wikipedia.org/wiki/DDT. 2014.

식품의약품안전처. 2014. 잔류농약데이터베이스

ACGIH. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (http://www.acgih.org/)

IARC. International Agency for Research on cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans.

Joseph LaDou. Current Occupational & Environmental Medicine, 5th ed. 2006.

Linda Rosenstock et al. Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine, 2nd ed. 2005.

Peter J Boxter et al. Hunter's Diseases of occupations, 10th ed. 2010.

http://www.asbestkaart.nl/

BK-Report 1/2013 Faserjahre

WHO (World Health Organization). 2011a. Asturias Declaration: A Call to Action. WHO International Conference on Environmental and Occupational Determinants of Cancer: Interventions for

Primary Prevention. Asturias, Spain: WHO. Available: http://www.who.int/phe/news/events/international_conference/Call_for_action_en.pdf

WHO (World Health Organization). 2006a. Cancer Control: Knowledge into Action. WHO Guide for Effective Programmes. Prevention. Geneva: WHO. Available:

https://www.who.int/cancer/modules/Prevention%20Module.pdf

https://www.osha.gov/SLTC/carcinogens/index.html

Finnish Institute of Occupational Health. 2010. Description of CAREX. Available: http://www.ttl.fi/en/chemical_safety/carex/description_of_carex/pages/default.aspx

Kauppinen T1, Uuksulainen S, Saalo A, Mäkinen I, Pukkala E. Use of the Finnish Information System on Occupational Exposure (FINJEM) in epidemiologic, surveillance, and other applications.Ann Occup Hyg. 2014;58(3):380-96.

Peters CE, Ge CB, Hall AL, Davies HW, Demers PA. CAREX Canada: an enhanced model for assessing occupational carcinogen exposure. Occup Environ Med. 2014 Jun 26

Espina C1, Porta M, Schüz J, Aguado IH, Percival RV, Dora C, Slevin T, Guzman JR, Meredith T, Landrigan PJ, Neira M. Environmental and occupational interventions for primary prevention of cancer: a cross-sectorial policy framework. Environ Health Perspect. 2013;121(4):420-6.

President's Cancer Panel. 2010. Reducing Environmental Cancer Risk. What We Can Do Now. 2008.2009 Annual Report.

Massachusetts Department of Environmental Protection. 1989. Toxics Use Reduction Act (TUR)

IARC. 2010. Cancer can be prevented too: research for prevention. Media center-IARC News. Avilable: http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/2010/worldcancerday2010.php

Jukka Takala. 2015. Eliminating occupational cancer in Europe and globally. ETUI aisbl, Brussels.

Timothy Driscoll et al. 2005. The gloval burden of disease due to occupational carcinogens. Americal Jounal of Industrial Medicine.

Kim EA, Lee He, Kng SK. 2010. Occupationa burden of cancer in Korea. Safety and Health at Work. 1(1):61~8.

Rushron L, Hutchings S, Brown T. 2008. The burden of cancer at work: estimation as the first step to prevention. Occupational Evironmental Medicine. 65(12):789~800.

Abstract

Occupational Cancer Surveillance System by the Chemical Agents - Lung Cancer and Hematopoietic Cancer

Objective: A national surveillance system for Occupational Cancer Active Surveillance System (KCOAS), was established in Korea. Researches to estimate and prevent occupational cancer incidence had been conducted during 2011~2016. The aim of the study was to examine the time trends of occupational lung cancer, Hematopoietic Cancer and carcinogens exposure.

Method: Twenty-four university hospitals ((Lung cancer-24 hospitals) and (Hematopoietic Cancer-23 hospitals)) participated in this KCOAS. We conducted a cross-sectional study of 6,418 lung cancer and 2,097 hematopoetic cancer on patients over 20 years old who were randomly selected from lung and hematopoetic cancer in Korea during 2011-2016. Also we conducted data base structuring of occupational cancer surveillance system.

Results: The results of occupational cancer surveillance system from 2011 to 2016 are as follows. This study interviewed the cases of 6,418 cases for lung cancer and 2,097 cases for hematopoietic cancer. The frequency order of definite, definite and probable cases in lung cancer was 132(2.1%),

589(9.2%) and that of hematopoietic cancer was 11(0.5%), 72(3.4%), respectively, in this KCOAS. The frequency order of causative agents in lung cancer including definite and probable cases was non-arsenic pesticides, diesel engine exhaust, asbestos and asbestos containing material (ACM), cristalized silica, and welding hume and in hematopoietic cancer including definite and probable cases was benzene, formaldehyde, and X & gamma ray, respectively, in this KCOAS.

Discussion: Occupational cancers are preventable. Reducing occupational exposure to carcinogenic substances are the best ways to decrease cancer. Carcinogenic substance must be include from MSDS(Material Safety Data Sheet) with exception of divulgence of business. All workers should recognize carcinogenic substance in their workplaces. The effective way to prevent work-related cancers is alarm or warning of signs in workplaces. Future preventive efforts and research need to focus on Mining, Transportation, and Construction.
As a results of occupational cancer surveillance system, we provide further evidence or information on the occupational cancer prevention.

Key words : Occupational cancer, Surveillance system, lung cancer, Hematopoietic cancer, occupation.

부 록

1. 홈페이지 입력 지침 ····· 397

2. 동의서 및 조사지 ····· 413

3. 환례조사 인터뷰 메뉴얼 ····· 429

4. 직업별 조사 메뉴얼 ····· 439

5. 직업성 암 유발 물질과 공정 ····· 443

6. 관리체계의 발암성 평가 유발 직업 및 물질 ····· 451

7. 건설업에서의 직업성 암 예방 전문가 세미나 ····· 453

8. 업무관련성 평가 정도관리 ····· 533

9. 보안 지침 및 보안 서약서 ····· 539

10. 직업성 암 관리체계 소식지 ····· 545

1. 홈페이지 입력 지침

본 연구진에서는 2011~2015년도에 표준화된 폐암 및 조혈기계암 조사자용 직업력 조사서의 문제점을 바탕으로 수정하여 조사지와 조사 지침을 표준화하였으며, 홈페이지 입력 지침을 제시하였다.

1) 조사 지침

〈표 1〉 조사 지침(일반 사항)

연번	항목	내용
1	일련번호	· DB 입력 시 자동 생성
2	피험자 ID	· DB 입력 시 자동 생성 · Web으로부터 부여받는 피험자 고유의 ID
3	보고 일자, 피험자 동의일	· DB 입력 시 연도 4자리, 월 2자리, 일 2자리로 입력 (이는 모든 일자의 기록에 동일하게 적용되는 사항임)
4	진단방법, 진단명	· 조사자가 사전 Chart review 통하여 기록하여도 무방하나, 환자 확인 후 입력
5	최초진단일자	· 8자리를 입력 예) 1901년 01월 01일 → 19010101 · 조직학적, 형태학적으로 진단되는 경우 병리과 전문의가 판정한 일자를 최초 진단일로 함
6	진단명 Code	· 의무기록을 확인하여 정확히 입력 · ICD-10 code를 기준으로 하여 기입
7	하위질병그룹	· 각 진단기관이 필요하다면, 기입하여 사용하여도 무방
8	병록번호	· 각 병원의 환자 등록 번호 · 조사의 편익을 위해 이후 환자 확인을 위한 자료임 · Raw data 에는 유지하도록 하고, 병록번호는 홈페이지에 등록하지 않음

〈표 2〉 조사 지침(기본 정보)

연번	항목	내용
1	정보제공자	· 직접 인터뷰를 한 사람 · 피조사자와의 관계를 기준으로 작성 · 피조사자와의 직접 면담을 원칙으로 하며, 피조사자와의 인터뷰가 불가능할 경우 가장 가까운 가족을 조사 · 피조사자의 직장 동료를 통해서 정보를 얻을 수 있으나, 이는 일차 정보 제공자로 하지 않고, 추가로 기입
2	성명	· 한글이름의 입력을 기본으로 함 · 실명 기입이 가능하면 실명을 기입 · 개인정보제공의 제한이 있는 경우 초성만 기입 · 외국인의 경우에도 한글이름의 입력을 기본으로 함
3	생년월일	· 주민등록번호 앞자리를 기준으로 8자리를 입력한다. · 예) 1901년 01월 01일 → 19010101
4	성별	· 남/여 중 입력
5	주소지	· 환자의 주민등록상의 주소를 우선으로 기입 · 주소는 광역시 또는 도/시군구/읍면동 단위까지 입력
6	비상연락처	· 질관리 및 추가 질의를 위한 비상전화 한 개 만을 수집한다. · 예) 051-555-5555

〈표 3〉 조사 지침(흡연력, 진단력, 과거병력)

연번	항목	내용
1	흡연 여부	· 과거흡연자의 경우, 최초 진단일을 기준으로 6개월 이후인지를 확인 · DB 입력 시 금연기간이 6개월 이하라면 현재흡연으로 기입
2	흡연기간, 일일흡연량	· 흡연기간, 일일흡연량은 소수점 없이 올림을 기본으로 기입 · 예) 흡연기간: 3.2년(×), 4년(○) · 예) 일일흡연량: 반갑(×), 3.2개비(×)
3	흡연 총량	· 일일흡연량의 갑수와 흡연기간의 곱으로 자동 계산됨(갑년)
4	진단병원	· 최초 진단 기관, 진단 받은 병원, 진단 받은 지역을 구분하여 기입
5	과거병력	· 이전 종양 치료 과거력에 대해 파악 · 과거 종양(암)으로 치료 받았는지, 받았다면 질환 종류, 항암치료 등을 받았는지 여부 · 조혈기계암의 경우: B형 간염, C형 간염 EB 바이러스 감염여부에 대해서도 조사

〈표 4〉 조사 지침(직업력 조사: 직업 중 상세한 조사가 필요한 부분 기록)

연번	항목	내용
1	직업력 분류	· 직업(경력)은 환자의 진술을 토대로 기록 · 가장 우선적으로 최장직업을 기입하고, 이후 현직장, 과거직장 순으로 기입 · 암관련 직업력이 있는 경우, 우선적으로 조사를 하고 ☐ 암관련 있음에 중복 체크(3.1 직업력 조사란에 기입) · 암관련 직업력이 없는 경우, ☐ 암관련 없음에 체크
2	사업장명	· 사업장명(사업장 정식명칭)과 사업장 소재지(가능한 상세히)를 기록 · 사업장에 재직 중인 근로자 수 구성에 체크
3	표준산업분류, 표준직업분류	· DB 입력 시 Web에서 Code를 확인하여 기입 · 한국표준직업분류(6차 개정안)에 따른 직업 분류(세세분류까지) · 한국표준산업분류(9차 개정안)에 따른 산업 분류(세세분류까지)
4	작업 및 근무형태	· 근무 시작일 - 가능한 8자리를 입력 예) 1901년 01월 01일 → 19010101 - 만일 근무 시작한 정확한 일자를 기억하지 못할 시에는 매월 1일 혹은 매년 1월1일로서 8자리를 완성하여 보고하도록 함 - 예) 1976 5월 → 19760501, 1976년 → 19760101 - 이하 모든 근무 일시 작업 시에는 위의 방식대로 시행 · 근무 종료일 - 가능 한 8자리를 입력 예) 1901년 01월 01일 → 19010101 · 근무 년수는 환자의 진술에 따라서 역산으로 기록 - 예) 환자의 진술: 1990년 4월부터 약 3년 3개월간 근무 → 기록: 1990.04.01.~ 1993.06.30.(혹은 7.1)로 기록하여 3월 기간이 되도록 함 · 근무시간: 하루 중 근무시간과 주 · 월 · 년 당 근무 일수를 기입
5	추정 유발 물질	· DB 입력 시 Web에서 Code를 확인하여 기입 · 노출 시간/일, 근무일수/주, 근무기간동안(개월) 기입

연번	항목	내용
6	보호구	· 보호구 착용 여부 및 종류 기입
7	수첩 발급 여부	· 수업 발급 여부 체크
8	물질 교육 여부	· 작업 공정시 사용되는 물질에 대한 교육 시행 여부를 체크
9	주관적 작업 환경	· 실내외 작업장, 공기질 등의 환자의 주관적 작업 환경을 평가
8	작업 내용	· 작업내용은 가능한 상세히 작성하도록 함 · 주공정을 포함한 종사한 모든 공정에 대한 상세 기술 및 공정당 종사시간, 사업장에서 생산된 물품 등을 기록 · 공정을 정확히 모르더라도 상세한 작업 내용을 바탕으로 작업공정과 유발물질을 추정하는 것이 가능함 · 노출강도를 확인하기 위한 공정당 근무시간과 근무환경, 월평균 근무시간, 유발물질 노출시간, 보호구 착용여부를 반드시 확인하여 기입 · 필요시 장소를 추가하여 기입, 이때 페이지 넘버링을 반드시 함

〈표 5〉 조사 지침(유발작업, 유발물질)

연번	항목	내용
1	유발작업	· 환자가 직업력 자가 체크리스트를 보고 종사한 적이 있다고 응답한 직종 대해 표시 · 중복 체크가 가능
2	유발물질	· 환자가 직업력 자가 체크리스트를 보고 노출된 적이 있다고 응답한 물질에 대해 표시 · 중복 체크가 가능

2) IARC 발암물질 추가

〈표 6〉 IARC classification of some organophosphate pesticides

	Activity (current status)	Evidence in humans (cancer sites)	Evidence in animals	Mechanistic evidence	Classification*
Tetrachlorvinphos	Insecticide (restricted in the EU and for most uses in the USA)	Inadequate	Sufficient	-	2B
Parathion	Insecticide (restricted in the USA and EU)	Inadequate	Sufficient	-	2B
Malathion	Insecticide (currently used; high production volume chemical)	Limited (non-Hodgkin lymphoma, prostate)	Sufficient	Genotoxicity, oxidative stress, inflammation, receptor mediated effects, and cell proliferation or death	2A†
Diazinon	Insecticide (restricted in the USA and EU)	Limited (non-Hodgkin lymphoma, leukaemia, lung)	Limited	Genotoxicity and oxidative stress	2A†
Glyphosate	Herbicide (currently used; highest global production volume herbicide)	Limited (non-Hodgkin lymphoma)	Sufficient	Genotoxicity and oxidative stress	2A†

EU=European Union. *See the international Agency for Research on Cancer (IARC) preamble for explanation of classification system (amended jANUARY, 2006). † The 2A classification of diazinon was based on limited evidence of carcinogenicity in humans and experimental animals, and strong mechanistic evidence; for malathion and glyphosate, the mechanistic evidence provided independent support of the 2A classification based on evidence of carcinogenicity in humans and experimental animals.

(1) Group 2A

말라티온(Malathion), 다이아지논(Diazinon), 글리포세이트(Glyphosate)는 IARC의 Group 2A로 분류되어졌다. 인체에 대한 증거는 제한적이다.

가) 말라티온(Malathion): 인체 발암성에 대해서는 제한적인 근거가 있다. 미국, 캐나다, 스웨덴에서 이루어진 직업적 노출에 대한 환자-대조군 연구에서 비호지킨 림프종과 연관성이 있었다. AHS (Agricultural Health Study)의 대규모 코호트 연구에서는 비호지킨 림프종의 위험성 증가는 관찰되지 않았다. 캐나다와 AHS의 환자-대조군 연구에서 직업적인 사용은 전립선암 발생을 증가시켰다. 생쥐에서 말라티온은 간세포 선종/간암을 증가시켰다. 수컷 쥐에서는 갑상선암이 증가되었다. 암컷 쥐에서는 간세포 선종과 간암, 유방선종이 증가되었다. 말라티온은 빠르게 흡수, 분포된다. DNA, 염색체의 손상을 일으키지만, 박테리아 돌연변이 생성 시험은 음성이었다.

나) 다이아지논(Diazinon): 농업과 정원 관리 살충제로 주로 사용되어진다. 인체 발암성에 대한 제한적인 근거가 있다. 직업적 노출과 비호지킨 림프종은 용량-반응 관계에 따른 연관성이 multicenter 환자-대조군 연구에서 나타났다. AHS는 몇몇 특정 아형과는 연관성이 있었으나 비호지킨 림프종 전체로 봤을 때는 연관성이 없다고 보고하였다. AHS는 축적된 다이아지논은 백혈병의 위험을 증가시킨다고 하였다. AHS의 새로운 보고들이 폐암 증가에 있어서 용량-반응 관계가 있음을 보고하고 있지만 다른 농약, 흡연 등 혼란변수로 인해 설명되기 어렵다. 생쥐에서 간암(HCC)이 증가되며, 쥐에서 백혈병과 림프종이 증가된다. DNA 또는 염색체 손상을 야기한다.

다) 글리포세이트(Glyphosate): 널리 사용되어지고 있는 제초제이다.

농업, 도시, 가정용품 등에서 750개 이상의 제품에서 사용되어지고 있다. 인체 발암성에 대한 제한적인 근거가 있다. 미국, 캐나다, 스웨덴에서 직업적 노출에 대한 환자-대조군 연구에서 비호지킨 림프종 발생이 증가된다고 보고하였다. AHS 코호트 연구에서는 분명한 증가는 관찰되지 않았다. 수컷 생쥐에서 세뇨관의 칼슘/혈관육종이 증가하였다. 수컷 쥐에서 췌장의 섬세포 암종이 증가하였으며, 생쥐에서 피부암을 촉진하는 것으로 보고되었다. DNA, 염색체 손상을 유도한다. 박테리아 돌연변이 생성 시험은 음성이었다.

(2) Group 2B

테트라클로로빈스 포스(Tetrachlorvinphos), 파라티온(Parathion) 은 Group 2B로 분류되어졌다. 인체에 대한 증거는 부족하였다.

가) 테트라클로로빈스 포스(Tetrachlorvinphos): 생쥐에서 간암, 수컷 생쥐에서 신종양, 수컷 쥐에서 비장 혈관종을 유발시킨다. 실험동물에서 전신적으로 분포, 대사되고 소변에서 제거되었다. 박테리아 돌연변이 생성 시험은 음성이지만 유전독성 유발, 세포증식의 증가를 보였다. EU와 미국에서 금지되었으나 동물 등에서의 사용은 계속되고 있다.

나) 파라티온(Parathion): 몇몇 직업적 연구에서 암과의 연관성을 보이고 있기는 하지만 여전히 인체에 대한 증거는 부족하다. 수컷 생쥐에서 세기관지 폐포 선종/암종이 발생이 증가하고, 수컷 생쥐에서 lymphomark가 증가한다. 수컷 쥐에서, 부신피질선종/암종, 악성 췌장암, 갑상선 엽포상암 세포선종이 증가하고, 암컷 쥐에서 악성 선암종이 증가한다. 파라티온은 빨리 흡수, 분포된다. 박테리아 돌연변이 생성 시험은 음성이지만 인체에서 DNA와 염색체 손상을 일으킨다. 파라티온 사용은 1980년대부터 사용이 제한되었다.

3) 진단명 변경

(1) 폐암

〈표 7〉 진단명 변경(폐암)

연번	M_CD	변경 전		변경 후	
		S_code	Name	S_code	Name
1	C33	C33	기관의 악성신생물	C33	기관의 악성신생물 (Malignant neoplasm of trachea)
2	C34	C34	기관지 및 폐의 악성신생물	C34	기관지 및 폐의 악성 신생물 (Malignant neoplasm of bronchus and lung)*
3		C34.0	페문의 악성신생물	C34.0	주기관지의 악성 신생물(Malignant neoplasm of main bronchus)*
4		C34.1	상엽, 기관지 또는 폐 악성 신생물	C34.1	상엽, 기관지 또는 폐의 악성 신생물(Malignant neoplasm of upper lobe, bronchus or lung)
5		C34.2	중엽, 기관지 또는 폐 악성 신생물	C34.2	중엽, 기관지 또는 폐의 악성 신생물(Malignant neoplasm of middle lobe, bronchus or lung)
6		C34.3	하엽, 기관지 또는 폐 악성 신생물	C34.3	하엽, 기관지 또는 폐의 악성 신생물(Malignant neoplasm of lower lobe, bronchus or lung)
7		C34.8	기관기 및 폐의 중복병터 악성신생물	C34.8	기관지 및 폐의 중복병변의 악성 신생물 (Malignant neoplasm of overlapping lesion of bronchus and lung)*
8		C34.9	상세불명의 기관지 또는 폐 악성신생물	C34.9	상세불명의 기관지 또는 폐의 악성 신생물(Malignant neoplasm of bronchus or lung, unspecified)

*명칭변경

(2) 조혈기계암

〈표 8〉 진단명 변경(조혈기계암)

연번	M_CD	변경 전		변경 후	
		S_code	Name	S_code	Name
1	C81	C81	호지킨병	C81	호지킨림프종 (Hodgkin lymphoma)*
2		C81.0	림프구 조직구 우위성 호지킨병	C81.0	결정성 림프구 우위성 호지킨림프종(Nodular lymphocyte predominant Hodgkin lymphoma)*
3		C81.1	결절성 경화증 호지킨병	C81.1	결절성 경화성 고전적 호지킨림프종(Nodular sclerotic classical Hodgkin lymphoma)*
4		C81.2	혼합 세포성 호지킨병	C81.2	혼합 세포충실성 고전적 호지킨림프종(Mixed cellularity classical)*
5		C81.3	림프구 결핍성 호지킨병	C81.3	림프구결핍 고전적 호지킨림프종(Lymphocyte depleted classical Hodgkin lymphoma)*
6				C81.4	림프구과다 고전적 호지킨림프종 (Lymphcyte-rich classical Hodgkin lymphoma)
7		C81.7	기타 호지킨병	C81.7	기타 고전적 호지킨림프종 (other classical Hodgkin lymphoma)*
8		C81.9	상세불명의 호지킨병	C81.9	상세불명의 호지킨림프종 (Hodgking lymphoma, unspecified)*
9		C81.C	림프, 조혈 및 관련조직의 악성신생물	〈삭제〉	
10	C82	C82	여포성[결절성] 비호지킨 림프종	C82	소포성 림프종 (Follicular lymphoma)*
11		C82.0	여포성 소분할 세포 비호지킨 림프종	C82.0	소포성 림프종 등급 I (Follicular lymphoma, grade I)*
12		C82.1	여포성 소분할 및 대세포 혼합 비호지킨 림프종	C82.1	소포성 림프종 등급 II (Follicular lymphoma, grade II)*
13		C82.2	여포성 대세포 비호지킨 림프종	C82.2	소포성 림프종 등급 III (Follicular lymphoma, grade III)*
14				C82.3	소포성 림프종 등급 IIIa (Follicular lymphoma, grade IIIa)
15				C82.4	소포성 림프종 등급 IIIb (Follicular lymphoma, grade IIIb)

연번	M_CD	변경 전		변경 후	
		S_code	Name	S_code	Name
16	C82			C82.5	미만성 소포중심림프종 (Diffuse follicle centre lymphoma)
17				C82.6	피부 소포중심림프종 (Cutaneous follicle centre lymphoma)
18		C82.7	기타 형의 여포성 비호지킨 림프종	C82.7	기타 유형의 소포성 림프종 (Other types of follicular lymphoma)*
19		C82.9	상세불명의 여포성 비호지킨 림프종	C82.9	상세불명의 소포성 림프종 (Follicular lymphoma, unspecified)*
20	C83	C83	미만성 비호지킨 림프종	C83	비소포성 림프종 (Non-follicular lymphoma)*
21		C83.0	소세포(미만성) 비호지킨 림프종	C83.0	소세포 B-세포 림프종 (Small cell B-cell lymphoma)*
22		C83.1	소분할세포 (미만성) 비호지킨 림프종	C83.1	외투세포림프종 (Mantle cell lymphoma)*
23		C83.2	소세포 및 대세포 혼합 (미만성) 비호지킨 림프종	<삭제>	
24		C83.3	대세포 (미만성) 비호지킨 림프종	C83.3	미만성 대B-세포림프종 (Diffuse large B-cell lymphoma)*
25		C83.4	면역모세포성 (미만성) 비호지킨 림프종	<삭제>	
26		C83.5	림프모세포성 (미만성) 비호지킨 림프종	C83.5	림프모구성(미만성) 림프종 (Lymphoblastic(diffuse) lymphoma)*
27		C83.6	미분화성 (미만성) 비호지킨 림프종	<삭제>	
28		C83.7	버키트 종양	C83.7	버킷림프종 (Burkitt's tumour)*
29		C83.8	기타 형의 미만성 비호지킨 림프종	C83.8	기타 비소포성 림프종 (Other non-follicular lymphoma)*
30		C83.9	상세불명의 미만성 비호지킨 림프종	C83.9	비소포성(미만성) 림프종, 상세불명 (Non-follicular(diffuse) lymphoma, unspecified)*
31	C84	C84	말초 및 피부성 T-세포 림프종	C84	성숙 T/NK-세포림프종 (Mature T/NK-cell lymphoma)*
32		C84.0	균상식유성 T-세포 림프종	C84.0	마이코시스 홍고이데스 (Mycosis fungoides)*
33		C84.1	세자리병 T-세포 림프종	C84.1	세자리병 (Sezary disease)*
34		C84.2	T-영역 림프종	<삭제>	
35		C84.3	래너트 림프종	<삭제>	

연번	M_CD	변경 전		변경 후	
		S_code	Name	S_code	Name
36	C84	C84.4	말초성 T-세포 림프종	C84.4	분류되지 않은, 말초성 T-세포림프종(Peripheral T-cell lymphoma, not classified)*
37		C84.5	기타 및 상세불명의 T-세포 림프종	C84.5	기타 성숙 T/NK-세포림프종(Other mature T/NK-cell lymphoma)*
38				C84.6	역형성 대세포림프종, ALK(+)(Anaplastic large cell lymphoma, ALK-positive)
39				C84.7	역형성 대세포림프종, ALK(-)(Anaplastic large cell lymphoma, ALK-negative)
40				C84.8	피부 T-세포림프종, 상세불명(Cutaneous T-cell lymphoma, unspecified)
41				C84.9	성숙 T/NK-세포림프종, 상세불명(Mature T/NK-cell lymphoma, unspecified)
42	C85	C85	기타 및 상세불명 형의 비호지킨 림프종	C85	기타 및 상세불명 유형의 비호지킨림프종(Other and unspecified types of non-Hodgkin lymphoma)*
43		C85.0	림프육종	<삭제>	
44		C85.1	상세불명의 B-세포 림프종	C85.1	상세불명의 B-세포 림프종(B-cell lymphoma, unspecified)
45				C85.2	종격[흉선] 대B-세포림프종(Mediastinal(thymic) large B-cell lymphoma)
46		C85.7	악성 세망증	C85.7	기타 명시된 유형의 비호지킨 림프종(Other specified types of non-Hodgkin lymphoma)*
47		C85.9	상세불명의 악성 림프종	C85.9	상세불명의 비호지킨림프종(Non-Hodgkin lymphoma, unspecified)*
48	C90	C90	다발성 골수종 및 악성 형질세포 신생물	C90	다발성 골수종 및 악성 형질세포신생물(Multiple myeloma and malignant plasma cell neoplasm)
49		C90.0	다발성 골수종	C90.0	다발성 골수종(Mutiple myeloma)*

연번	M_CD	변경 전		변경 후	
		S_code	Name	S_code	Name
50	C90	C90.1	형질 세포 백혈병	C90.1	형질세포 백혈병 (Plasma cell leukemia)
51		C90.2	상세불명의 악성 형질 세포 종양	C90.2	골수외 형질세포종 (Extrameduulary lasmacytoma)*
52				C90.3	고립성형질세포종 (Solitary plasmacytoma)
53	C91	C91	림프 백혈병	C91	림프성 백혈병 (Lymphoid leukemia)*
54		C91.0	급성 림프모구성 백혈병	C91.0	급성 림프모구성 백혈병[ALL] (Acute lymphoblastic leukemia)
55		C91.1	만성 림프구성 백혈병	C91.1	B-세포형 만성 림프구성 백혈병(Chronic lymphocytic leukemia of B-cell type)*
56		C91.2	아급성 림프구성 백혈병	<삭제>	
57		C91.3	전림프구성 백혈병	C91.3	B-세포형의 전림프구성 백혈병(Prolymphocytic leukemia of B-cell type)*
58		C91.4	유모세포 백혈병	C91.4	털세포백혈병 (Hairy-cell leukemia)*
59		C91.5	성인 T-세포 백혈병	C91.5	성인 T-세포림프종/ 백혈병(HTLV-1관련) (Adult T-cell lymphoma/ leukemia(HTLV-1-associated))*
60				C91.6	T-세포형의 전림프구성 백혈병(Prolymphocytic leukemia of T-cell type)
61		C91.7	기타 림프백혈병	C91.7	기타 림프구 백혈병(Other lymphoid leukemia)*
62		C91.9	상세불명의 림프백혈병	C91.9	상세불명의 림프성 백혈병 (Lymphoid leukemia, unspecified)
63	C92	C92	골수성 백혈병	C92	골수성 백혈병(Myeloid leukemia)
64		C92.0	급성 골수성 백혈병	C92.0	급성 골수모세포성 백혈병[AML] (Acute myeloblastic leukemia[AML])*
65		C92.1	만성 골수성 백혈병	C92.1	만성 골수성 백혈병[CML], BCR/ABL-양성 (Chronic myeloid leukemia[CML],BCR/ABL-positive)*
66				C92.2	비정형적 만성 골수성 백혈병[CML], BCR/ABL 음성(Atypical chronic myeloid leukemia[CML], BCR/ABL-negative)

연번	M_CD	변경 전		변경 후	
		S_code	Name	S_code	Name
67	C92	C92.3	녹색종	C92.3	골수성 육종(Myeloid sarcoma)*
68		C92.4	급성 전골수구성 백혈병	C92.4	급성 전골수구성 백혈병[PML](Acute promyelocytic leukemia[PML])
69		C92.5	급성 골수단핵구성 백혈병	C92.5	급성 골수단핵구성 백혈병(Acute myelomonocytic leukemia)
70				C92.6	11q23 이상을 동반한 급성 골수성 백혈병(Acute myeloid leukaemia with 11q23-abnormality)
71		C92.7	기타 골수성 백혈병	C92.7	기타 골수성 백혈병(Other myeloid leukemia)
72				C92.8	다세포계 형성이상을 동반한 급성 골수성 백혈병(Acute myeloid leukaemia with multi-lineage dysplasia)
73		C92.9	상세불명의 골수성 백혈병	C92.9	상세불명의 골수성 백혈병(Meloid leukemia, unspecified)
74	C93	C93	단핵구성 백혈병	C93	단핵구성 백혈병(Monocytic leukemia)
75		C93.0	급성 단핵구성 백혈병	C93.0	급성 골수모세포성/단핵구성 백혈병(Acute monoblastic and monocytic leukemia)*
76		C93.1	만성 단핵구성 백혈병	C93.1	만성 골수단핵구성 백혈병(Chronic myelomonocytic leukemia)*
77		C93.2	아급성 단행구성 백혈병	<삭제>	
78				C93.3	연소성 골수단핵구성 백혈병(Juvenile myelomonocytic leukaemia)
79		C93.7	기타 단핵구성 백혈병	C93.7	기타 단핵구성 백혈병(Other myelomonocytic leukemia)
80		C93.9	상세불명의 단핵구성 백혈병	C93.9	상세불명의 단핵구성 백혈병(Monocytic leukemia, unspecified)
81	C94	C94	명시된 세포형의 기타 백혈병	C94	명시된 세포형의 기타 백혈병(Other leukemias of specified cell type)
82		C94.0	급성 적혈 골수증	C94.0	급성 적백혈병(Acute erythroid leukaemia)*
83		C94.1	만성 적혈병	<삭제>	
84		C94.2	급성 거핵모구성 백혈병	C94.2	급성 거핵모구성 백혈병 (Acute megakaryoblastic leukemia)

연번	M_CD	변경 전		변경 후	
		S_code	Name	S_code	Name
85	C94	C94.3	비만 세포 백혈병	C94.3	비만 세포 백혈병(Mast cell leukemia)
86		C94.4	급성 범골수증	C94.4	골수섬유증을 동반한 급성 범골수증 (Acute panmyelosis with myelofibrosis)*
87		C94.5	급성 골수섬유증	<삭제>	
88				C94.6	골수형성이상성 및 골수증식성 질환, 상세불명(Myelodysplastic and myeloproliferative disease, not classified)
89		C94.7	기타 명시된 백혈병	C94.7	기타 명시된 백혈병(Other specified leukemias)
90	C95	C95	상세불명 세포형의 백혈병	C95	상세불명 세포형의 백혈병(Leukemia of unspecified cell type)
91		C95.0	상세불명 세포형의 급성 백혈병	C95.0	상세불명 세포형의 급성 백혈병(Acute leukemia of unspecified cell type)
92		C95.1	상세불명 세포형의 만성 백혈병	C95.1	상세불명 세포형의 만성 백혈병(Chronic leukemia of unspecified cell type)
93		C95.2	상세불명 세포형의 아급성 백혈병	<삭제>	
94		C95.7	상세불명 세포형의 기타 백혈병	C95.7	상세불명 세포형의 기타 백혈병(Other leukemia of unspecified cell type)
95		C95.9	상세불명 백혈병	C95.9	상세불명 백혈병(Leukemia, unspecified)
96	C96			C96	림프, 조혈 및 관련 조직의 기타 및 상세불명의 악성 신생물 (Other and unspecified malignant neoplasm of lymphoid, hematopoietic and related tissuee)
97				C96.0	다초점 및 다계통성(파종성) 랑게르한스 세포 조직구증[레테러-시웨병] (Multifocal and multisystemic (disseminated) Langerhans-cell hisiocytosis [Ltterer-Siwe disease])
98				C96.2	악성 비만세포 종양 (Malignant mast cell tumor)
99				C96.4	수지상세포의 육종(부세포) (Sarcoma of dendritic cells (accessory cells))

연번	M_CD	변경 전		변경 후	
		S_code	Name	S_code	Name
100	C96			C96.5	다초점 및 단계통성 랑게르한스-세포조직구증 (Multifocal and unisystemic Langerhans-cell histiocytosis)
101				C96.6	단초점 랑게르한스-세포 조직구증 (Unifocal Langerhans-cell histiocytosis)
102				C96.7	기타 명시된 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성 신생물 (Other specified malignant neoplasm of lymphoid, hematopoietic and related tissue)
103				C96.8	조직구성 육종 (Histiocytic sarcoma)
104				C96.9	상세불명의 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성 신생물 (Malignant neoplasm of lymphoid, hematopoietic and related tissue, unspecified)
105	D46	D46	골수 형성이상 증후군	D46	골수형성이상증후군(Myelodysplastic syndromes)
106		D46.0	철적모구가 없는 불응성 빈혈	D46.0	고리철적모구가 없는 불응성 빈혈(Refractory anemia without sideroblasts, so stated)*
107		D46.1	철적모구가 있는 불응성 빈혈	D46.1	고리철적모구가 있는 불응성 빈혈(Refractory anemia with ring sideroblasts)*
108		D46.2	모구과잉의 불응성 빈혈	D46.2	모세포과잉의 불응성 빈혈 (Refractory anemia with excess of blasts)*
109		D46.3	형질전환을 동반한 모구과잉의 불응성 빈혈	<삭제>	
110		D46.4	상세불명의 불응성 빈혈	D46.4	상세불명의 불응성 빈혈 (Refractory anemia, unspecified)
111				D46.5	다세포계 형성이상을 동반한 불응성 빈혈 (Refractory anemia with multi-lineage dysplasia)
112				D46.6	고립성 5q 결실 염색체이상을 동반한 골수형성이상증후군 (Myelodysplastic syndrome with isolated del(5q) chromosomal abnormality)

연번	MCD	변경 전		변경 후	
		S_code	Name	S_code	Name
113	D46	D46.7	기타 골수 형성이상 증후군	D46.7	기타 골수형성이상증후군 (Other myelodysplastic syndromes)
114		D46.9	상세불명의 척수형성이상	D46.9	상세불명의 골수형성이상증후군 (Myelodysplastic syndrome, unspecified)*
115	D47	D47	림프, 조혈 및 관련조직의 행동양식 불명 또는 미상의 기타 신생물	<삭제>	
116		D47.0	행동양식 불명 및 미상의 조직구 및 비만세포 종양	<삭제>	
117		D47.1	만성 골수증식성 질환	D47.1	만성 골수증식질환 (Chronic myeloproliferative disease)*
118		D47.2	단클론성 감마병증	<삭제>	
119		D47.3	본태성(출혈성)혈소판증가증	<삭제>	
120		D47.7	기타 명시된 림프, 조혈 및 관련 조직의 행동양식 불	<삭제>	
121		D47.9	림프, 조혈 및 관련 조직의 행동양식 불명 또는 미상	<삭제>	
122	D61	D61	기타 무형성 빈혈	D61	기타 무형성 빈혈 (Other aplastic anemias)
123		D61.0	원발성 무형성(순수) 적혈구	D61.0	체질성 무형성 빈혈 (Constitutional aplastic anemia)*
124		D61.1	약물유발성 무형성 빈혈	D61.1	약물유발 무형성빈혈 (Drug-induced aplastic anemia)*
125		D61.2	기타 외부 요인에 의한 무형성 빈혈	D61.2	기타 외부 요인에 의한 무형성빈혈 (Aplastic anemia due to other external agents)
126		D61.3	특발성 무형성 빈혈	D61.3	특발성 무형성빈혈 (Idiopathic aplastic anemia)
127		D61.8	기타 명시된 무형성 빈혈	D61.8	기타 명시된 무형성빈혈 (Other specified aplastic anemias)
128		D61.9	수질형성부전증	D61.9	상세불명의 무형성빈혈 (Aplastic anemia, unspecified)*

*명칭변경

2. 동의서 및 조사지

1) 폐암

대상자 설명문

1. 연구제목: 직업성 질환 관리 체계

2. 연구목적과 배경
본 연구는 직업성 질환의 발병에 대처하기 위해, 이들 질환에 대한 체계적인 자료 수집, 분석, 관리, 정보 배포 방법 등을 개발함으로써, 직업성 질환의 발생 추이와 영향을 미치는 유해요인을 파악하여 직업성질환 예방 및 관리 대책을 수립하기 위한 감시체계 연구입니다.

3. 연구방법
동의를 하신 폐질환 환자 및 조혈기계 질환 환자분들의 의무기록, 본인이 직접 작성하신 직업력 조사서, 본 연구의 조사원이 전화 또는 직접 면담을 통해 환자분들의 진단명, 과거병력, 직업력, 발암물질 노출력에 관련된 조사를 시행하게 될 것입니다. 면담조사는 질환 발생에 있어서의 직업적 노출의 업무관련성 평가를 위한 정보를 얻기 위한 단계로 50분 정도의 시간이 소요될 예정이며, 조사의 질적 평가를 위해 면담조사에서 기재한 정보를 바탕으로 전화조사를 통한 질관리 평가가 진행될 수 있음을 알려드립니다. 질관리 평가는 15분 정도의 시간이 소요될 수 있음을 알려드립니다.

4. 연구 참여에 따른 혜택
이 연구의 참여로 귀하에게 금전적인 보상 등의 직접적인 혜택은 없습니다. 직업력과 질병 발생의 연관성이 있는 경우, 본인의 직업과 발생한 질환과의 관계에 대한 자료를 제공할 것입니다. 그리고 이 연구를 통하여 얻어진 지식은 산업안전보건연구원을 통하여 발표될 예정이며, 연구 자료로서 무료로 제공될 예정입니다. 이를 바탕으로 직업과 폐질환 및 조혈기계 질환 발생의 관계에 대한 이해를 도울 수 있을 것이며, 예방을 위한 대책 마련의 기초자료로서 활용될 것입니다.

5. 연구 참여의 방법(자발적 참여와 중단)
본 동의서에 기술된 목적을 위하여 귀하의 개인정보를 수집하고 보관하는 것은 전적으로 귀하의 자발적인 의사에 의한 것입니다. 본 연구에 참여하시려면 본 동의서의 내용을 다 확인하신 후 서명란에 서명하시면 됩니다. 귀하는 이 연구에 참여하지 않더라도 어떠한 불이익을 받지 않으며, 참여에 동의하신 경우라도 언제든지 자유롭게 이를 철회할 수 있으며 이로 인한 불이익은 없습니다. 또한, 휴대전화 번호는 1차 설문조사(면담조사)를 토대로 질 관리 조사를 위해서만 활용될 것입니다.

6. 비밀보장
만약 귀하가 본 연구에 참여하신다면 귀하의 개인 식별 정보(생년월일, 성명, 주소(시, 구, 동 까지만) 등)은 직접 식별이 불가능한 임의의 코드번호로 인식될 것이며, 비상연락망은 재조사를 위한 용도로만 사용될 것입니다. 모든 수집된 정보(과거 질환력, 흡연력, 직업력)는 비밀이 보장됩니다. 의료진과 연구에 관련된 인력만이 의무기록(범위: 진단방법, 진단일자, 진단명/하위질병 그룹) 및 수집된 자료에 접근할 수 있습니다. 수집된 자료는 연구의 평가를 위해 사용되며 관련 연구나 기타 연구에 사용될 수도 있습니다. 데이터는 허가를 위해 안전보건연구원 연구윤리심의위원회에 제출될 수도 있습니다. 또한 수집된 자료는 출판물에 인용될 수 있으나, 어떤 출판물이나 보고서에도 절대로 여러분의 신상은 공개되지 않습니다. 수집된 자료는 연구책임자/지역관리자가 동의서 철회에 의한 폐기 요청을 접수하거나, 정보보안담당이 보존 기한인 1년이 경과되면 일괄 폐기합니다.

7. 문의사항
만약 귀하가 본 연구에 관한 질문이 있다면,
남부권 책임교수 부산대학교 의학연구원 김종은 교수 051) 510-8028
양산부산대학교병원 호흡기내과 김윤성 교수 055) 360-2353
양산부산대학교병원 혈액종양내과 조수희 교수 055) 360-1424
부산대학교 의학전문대학원 김정우 연구원 051) 510-8028
양산부산대학교병원 임상시험심사위원회 055) 360-3854~5

연구 대상자로서의 귀하의 권리에 대하여 질문이 있다면, 위 연락처 또는 이 임상시험의 일반적인 사항들을 논의할 수 있는 안전보건연구원 연구윤리위원회의 장 또는 담당자에게 연락하십시오.
· 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 담당자: 이유진 연구원
· 전화번호: 052) 703-0886 / e-mail: miummi@kosha.or.kr

대상자 동의서

· 연구과제명: 직업성 질환 관리 체계
· 연 구 목 적: 폐 질환 및 조혈기계 질환의 발생 추이를 파악하고 유해요인 노출에 대한 정보를 파악하여 예방 및 관리 대책을 수립

본인은 상기 연구에 관하여 그 목적, 방법, 연구결과의 이용 등에 대하여 담당자로부터 충분히 설명을 듣고 숙지하였습니다.

또한 연구 참여를 거절하거나 도중에 철회하더라도 이후 어떠한 불이익도 받지 않는다는 것과 시험참가를 동의한 경우에도 언제든지 동의를 철회할 수 있고 모든 자료는 비밀이 보장된다는 내용을 설명받았습니다.

이에 본인은 자유의사로 본 연구에 참여할 것을 동의합니다.

동 의 일: 년 월 일
대상자 성명: _____ (서명)
법적대리인(필요시): _____ (서명)

본인은 상기 지원자에게 본 연구의 목적, 시험과정, 위험요인에 대해 소상히 설명해 주었음을 확인합니다.

서 명 일: 년 월 일

시험자 성명: _____ (서명)

대상자 동의 철회서

· 철회방법: □ 전화 □ 방문 □ 기타( )
· 철회일자: 년 월 일
· 철회사유:
· 확 인 자: _____ (서명)

폐질환 직업력 조사서

보고병원			보고자명		
보고일자	. .	대상자동의일	. .	최초진단일자	. .
진단방법					
진 단 명					
하위질병그룹		병록번호			

1. 기본정보(정보제공자 : □ 본인 □ 외(관계 :))

성 명 (예: 홍길동 → ㅎㄱㄷ)		생년월일	(양/음) . .	성별	□남성 □여성
주 소 지	도(시)	시,군(구)	읍,면,동(까지만)		
비상연락처					

2. 흡연력, 진단병원 및 과거병력

흡연력	□비흡연자	□현재흡연	□과거흡연(금연시작일:)		금연기간	( )개월
	흡연 기간	년	일일흡연량	( )갑,( )개비	흡연총량	( )갑년
진단병원	최초 진단 기관 구분		진단 받은 병원		진단 받은 지역	
과거병력	이전에 종양으로 진단 받거나 치료(방사선, 항암, 수술) 받은 적이 있습니까?				□ 예( ) □ 아니오	

3.1. 직업력 조사

직업력 분류	기본	택 1 ▼ (필수)	☐ 과거직장 ☐ 현직장			
		택 1 ▼ (필수)	☐ 암관련 있음 ☐ 암관련 없음 ☐ 잘 모르겠다			
직장 정보	사업장명					
	사업장 소재지	도(시) 시,군(구)		근로자수	☐ ① 50명 미만	
					☐ ② 50~299명	
					☐ ③ 300명 이상	
분류	표준산업 분류	(앞 3자리)			□□□ (code)	
	표준직업 분류	(앞 3자리)			□□□ (code)	
작업 및 근무 형태	근무기간	근무 시작일	(년 월) / (세)	근무 종료일	(년 월) / (세)	
		근무 년수	○○년 ○○개월			
	근무시간	하루 근무 시간	(시간)	☐ ① 1주 ☐ ② 1개월 ☐ ③ 1년	(일)	

		물질	노출시간/일	근무일 수/주	근무기간동안 (개월)
추정 유발 물질	유발물질 1				
	유발물질 2				
	유발물질 3				

보호구	☐ 방진마스크 / ☐ 방독마스크 / ☐ 면마스크 / ☐ 착용하지 않음
수첩 발급 여부	☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름
물질 교육 여부	☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름
주관적 작업 환경	실내외 작업장, 공기질 등 ☐ 매우 나쁨 / ☐ 나쁨 / ☐ 보통 / ☐ 좋음 / ☐ 매우 좋음
작업 내용 기술	작업내용:

3.2. 직업력 조사

<table>
<tr><td rowspan="2">직업력 분류</td><td rowspan="2">기본</td><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 과거직장 ☐ 현직장</td></tr>
<tr><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 암관련 있음 ☐ 암관련 없음 ☐ 잘 모르겠다</td></tr>
<tr><td rowspan="2">직장 정보</td><td>사업장명</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>사업장 소재지</td><td colspan="2">도(시) 시,군(구)</td><td>근로자수</td><td colspan="2">☐ ① 50명 미만
☐ ② 50~299명
☐ ③ 300명 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분류</td><td>표준산업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td>표준직업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">작업 및 근무 형태</td><td rowspan="2">근무기간</td><td>근무 시작일</td><td>(년 월) / (세)</td><td>근무 종료일</td><td colspan="2">(년 월) / (세)</td></tr>
<tr><td>근무 년수</td><td colspan="4">○○년 ○○개월</td></tr>
<tr><td>근무시간</td><td>하루 근무 시간</td><td>(시간)</td><td>☐ ① 1주
☐ ② 1개월
☐ ③ 1년</td><td colspan="2">(일)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">추정 유발 물질</td><td colspan="2">물질</td><td>노출시간/일</td><td>근무일 수/주</td><td>근무기간동안 (개월)</td></tr>
<tr><td>유발물질 1</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>유발물질 2</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>유발물질 3</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>보호구</td><td colspan="6">☐ 방진마스크 / ☐ 방독마스크 / ☐ 면마스크 / ☐ 착용하지 않음</td></tr>
<tr><td>수첩 발급 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>물질 교육 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>주관적 작업 환경</td><td colspan="6">실내외 작업장, 공기질 등
☐ 매우 나쁨 / ☐ 나쁨 / ☐ 보통 / ☐ 좋음 / ☐ 매우 좋음</td></tr>
<tr><td>작업 내용 기술</td><td colspan="6">작업내용:</td></tr>
</table>

3.3. 직업력 조사

<table>
<tr><td rowspan="2">직업력 분류</td><td rowspan="2">기본</td><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="5">☐ 과거직장 ☐ 현직장</td></tr>
<tr><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="5">☐ 암관련 있음 ☐ 암관련 없음 ☐ 잘 모르겠다</td></tr>
<tr><td rowspan="2">직장 정보</td><td>사업장명</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>사업장 소재지</td><td colspan="3">도(시) 시,군(구)</td><td>근로자수</td><td colspan="2">☐ ① 50명 미만
☐ ② 50~299명
☐ ③ 300명 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분류</td><td>표준산업 분류</td><td colspan="6">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td>표준직업 분류</td><td colspan="6">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">작업 및 근무 형태</td><td rowspan="2">근무기간</td><td>근무 시작일</td><td colspan="2">(년 월) / (세)</td><td>근무 종료일</td><td colspan="2">(년 월) / (세)</td></tr>
<tr><td>근무 년수</td><td colspan="5">○○년 ○○개월</td></tr>
<tr><td>근무시간</td><td>하루 근무 시간</td><td colspan="2">(시간)</td><td>☐ ① 1주
☐ ② 1개월
☐ ③ 1년</td><td colspan="2">(일)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">추정 유발 물질</td><td colspan="2">물질</td><td>노출시간/일</td><td>근무일 수/주</td><td colspan="2">근무기간동안 (개월)</td></tr>
<tr><td>유발물질 1</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>유발물질 2</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>유발물질 3</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>보호구</td><td colspan="7">☐ 방진마스크 / ☐ 방독마스크 / ☐ 면마스크 / ☐ 착용하지 않음</td></tr>
<tr><td>수첩 발급 여부</td><td colspan="7">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>물질 교육 여부</td><td colspan="7">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>주관적 작업 환경</td><td colspan="7">실내외 작업장, 공기질 등
☐ 매우 나쁨 / ☐ 나쁨 / ☐ 보통 / ☐ 좋음 / ☐ 매우 좋음</td></tr>
<tr><td>작업 내용 기술</td><td colspan="7">작업내용:</td></tr>
</table>

3.4. 직업력 조사

직업력 분류	기본	택 1 ▼ (필수)	☐ 과거직장 ☐ 현직장			
		택 1 ▼ (필수)	☐ 암관련 있음 ☐ 암관련 없음 ☐ 잘 모르겠다			
직장 정보	사업장명					
	사업장 소재지	도(시) 시,군(구)		근로자수	☐ ① 50명 미만	
					☐ ② 50~299명	
					☐ ③ 300명 이상	
분류	표준산업 분류	(앞 3자리)			□□□ (code)	
	표준직업 분류	(앞 3자리)			□□□ (code)	
작업 및 근무 형태	근무기간	근무 시작일	(년 월) / (세)	근무 종료일	(년 월) / (세)	
		근무 년수	○○년 ○○개월			
	근무시간	하루 근무 시간	(시간)	☐ ① 1주 ☐ ② 1개월 ☐ ③ 1년	(일)	

추정 유발 물질	물질	노출시간/일	근무일 수/주	근무기간동안 (개월)
	유발물질 1			
	유발물질 2			
	유발물질 3			

보호구	☐ 방진마스크 / ☐ 방독마스크 / ☐ 면마스크 / ☐ 착용하지 않음
수첩 발급 여부	☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름
물질 교육 여부	☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름
주관적 작업 환경	실내외 작업장, 공기질 등 ☐ 매우 나쁨 / ☐ 나쁨 / ☐ 보통 / ☐ 좋음 / ☐ 매우 좋음
작업 내용 기술	작업내용:

4. 유발작업, 유발물질

일생동안 3개월 이상 아래 직종에 종사하신 적이 있습니까?		
☐ 1) 석면방직공장 혹은 석면관련공장	☐ 10) 조선소 근무	☐ 19) 코크스 제조, 석탄 가스화
☐ 2) 페인트 도장공	☐ 11) 차량 정비	☐ 20) 알루미늄 생산
☐ 3) 선박 탑승, 기관사	☐ 12) 농업, 농약살포	☐ 21) 고무 생산 산업
☐ 4) 베트남 참전	☐ 13) 노점상 / 주점	☐ 22) 아스팔트도로포장, 지붕공사
☐ 5) 광업	☐ 14) 철, 강철 주조	☐ 23) 유리제품 수공예, 제조
☐ 6) 주물공장	☐ 15) 금속가공	☐ 24) 탄소 전극 제조
☐ 7) 운수업	☐ 16) 석공	☐ 25) 고온의 튀김 요리 / 요리사
☐ 8) 건축, 건설업, 건물해체업	☐ 17) 보일러, 배관설치	☐ 26) 인쇄업
☐ 9) 용접공	☐ 18) 건재상	☐ 27) 방사선사 / 간호사

일생동안 직장생활을 하시면서 다음 물질에 노출된 적이 있습니까?		
☐ 28) 비소	☐ 36) 항암제	☐ 44) 벤조일클로라이드
☐ 29) 석면 (석면함유 활석 등)	☐ 37) 니켈화합물	☐ 45) 코발트, 텅스텐
☐ 30) 벤조피렌	☐ 38) 라돈, 플루토늄	☐ 46) 크레오소트
☐ 31) 베릴륨	☐ 39) 결정형 유리규산	☐ 47) 디젤엔진 배출물질
☐ 32) 염화메틸에테르	☐ 40) 검댕	☐ 48) 살충제
☐ 33) 카드뮴	☐ 41) 간접흡연	☐ 49) 다이옥신
☐ 34) 6가크롬	☐ 42) X-선, 감마선	☐ 50) 에피클로르하이드린
☐ 35) 콜타르피치	☐ 43) 강산성 안개	☐ 51) 기타 :

2) 조혈기계암

대상자 설명문

1. 연구제목: 직업성 질환 관리 체계

2. 연구목적과 배경
본 연구는 직업성 질환의 발병에 대처하기 위해, 이들 질환에 대한 체계적인 자료 수집, 분석, 관리, 정보 배포 방법 등을 개발함으로써, 직업성 질환의 발생 추이와 영향을 미치는 유해요인을 파악하여 직업성질환 예방 및 관리 대책을 수립하기 위한 감시체계 연구입니다.

3. 연구방법
동의를 하신 폐질환 환자 및 조혈기계 질환 환자분들의 의무기록, 본인이 직접 작성하신 직업력 조사서, 본 연구의 조사원이 전화 또는 직접 면담을 통해 환자분들의 진단명, 과거병력, 직업력, 발암물질 노출력에 관련된 조사를 시행하게 될 것입니다. 면담조사는 질환 발생에 있어서의 직업적 노출의 업무관련성 평가를 위한 정보를 얻기 위한 단계로 50분 정도의 시간이 소요될 예정이며, 조사의 질적 평가를 위해 면담조사에서 기재한 정보를 바탕으로 전화조사를 통한 질관리 평가가 진행될 수 있음을 알려드립니다. 질관리 평가는 15분 정도의 시간이 소요될 수 있음을 알려드립니다.

4. 연구 참여에 따른 혜택
이 연구의 참여로 귀하에게 금전적인 보상 등의 직접적인 혜택은 없습니다. 직업력과 질병 발생의 연관성이 있는 경우, 본인의 직업과 발생한 질환과의 관계에 대한 자료를 제공할 것입니다. 그리고 이 연구를 통하여 얻어진 지식은 산업안전보건연구원을 통하여 발표될 예정이며, 연구 자료로서 무료로 제공될 예정입니다. 이를 바탕으로 직업과 폐질환 및 조혈기계 질환 발생의 관계에 대한 이해를 도울 수 있을 것이며, 예방을 위한 대책 마련의 기초자료로서 활용될 것입니다.

5. 연구 참여의 방법(자발적 참여와 중단)
본 동의서에 기술된 목적을 위하여 귀하의 개인정보를 수집하고 보관하는 것은 전적으로 귀하의 자발적인 의사에 의한 것입니다. 본 연구에 참여하시려면 본 동의서의 내용을 다 확인하신 후 서명란에 서명하시면 됩니다. 귀하는 이 연구에 참여하지 않더라도 어떠한 불이익을 받지 않으며, 참여에 동의하신 경우라도 언제든지 자유롭게 이를 철회할 수 있으며 이로 인한 불이익은 없습니다. 또한, 휴대전화 번호는 1차 설문조사(면담조사)를 토대로 질 관리 조사를 위해서만 활용될 것입니다.

6. 비밀보장
만약 귀하가 본 연구에 참여하신다면 귀하의 개인 식별 정보(생년월일, 성명, 주소(시, 구, 동 까지만) 등)은 직접 식별이 불가능한 임의의 코드번호로 인식될 것이며, 비상연락망은 재조사를 위한 용도로만 사용될 것입니다. 모든 수집된 정보(과거 질환력, 흡연력, 직업력)는 비밀이 보장됩니다. 의료진과 연구에 관련된 인력만이 의무기록(범위: 진단방법, 진단일자, 진단명/하위질병 그룹) 및 수집된 자료에 접근할 수 있습니다. 수집된 자료는 연구의 평가를 위해 사용되며 관련 연구나 기타 연구에 사용될 수도 있습니다. 데이터는 허가를 위해 안전보건연구원 연구윤리심의위원회에 제출될 수도 있습니다. 또한 수집된 자료는 출판물에 인용될 수 있으나, 어떤 출판물이나 보고서에도 절대로 여러분의 신상은 공개되지 않습니다. 수집된 자료는 연구책임자/지역관리자가 동의서 철회에 의한 폐기 요청을 접수하거나, 정보보안담당이 보존 기한인 1년이 경과되면 일괄 폐기합니다.

7. 문의사항
만약 귀하가 본 연구에 관한 질문이 있다면,
남부권 책임교수 부산대학교 환경보건연구소 김종은 교수 051) 510-8028
양산부산대학교병원 호흡기내과 김윤성 교수 055) 360-2353
양산부산대학교병원 혈액종양내과 조수희 교수 055) 360-1424
부산대학교 의학전문대학원 김정우 연구원 051) 510-8028
양산부산대학교병원 임상시험심사위원회 055) 360-3854~5

연구 대상자로서의 귀하의 권리에 대하여 질문이 있다면, 위 연락처 또는 이 임상시험의 일반적인 사항들을 논의할 수 있는 안전보건연구원 연구윤리위원회의 장 또는 담당자에게 연락하십시오.
· 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 담당자: 이유진 연구원
· 전화번호: 052) 703-0886 / e-mail: miummi@kosha.or.kr

대상자 동의서

· 연구과제명: 직업성 질환 관리 체계
· 연 구 목 적: 폐 질환 및 조혈기계 질환의 발생 추이를 파악하고 유해요인 노출에 대한 정보를 파악하여 예방 및 관리 대책을 수립

본인은 상기 연구에 관하여 그 목적, 방법, 연구결과의 이용 등에 대하여 담당자로부터 충분히 설명을 듣고 숙지하였습니다.

또한 연구 참여를 거절하거나 도중에 철회하더라도 이후 어떠한 불이익도 받지 않는다는 것과 시험참가를 동의한 경우에도 언제든지 동의를 철회할 수 있고 모든 자료는 비밀이 보장된다는 내용을 설명받았습니다.

이에 본인은 자유의사로 본 연구에 참여할 것을 동의합니다.

동 의 일: 년 월 일
대상자 성명: _____ (서명)
법적대리인(필요시): _____ (서명)

본인은 상기 지원자에게 본 연구의 목적, 시험과정, 위험요인에 대해 소상히 설명해 주었음을 확인합니다.

서 명 일: 년 월 일

시험자 성명: _____ (서명)

대상자 동의 철회서

· 철회방법: □ 전화 □ 방문 □ 기타( )
· 철회일자: 년 월 일
· 철회사유:
· 확 인 자: _____ (서명)

조혈기질환 직업력 조사서

보고병원			보고자명		
보고일자	. .	대상자동의일	. .	최초진단일자	. .
진단방법					
진 단 명					
하위질병그룹			병록번호		

1. 기본정보(정보제공자 : □ 본인 □ 외(관계 :))

성 명 (예: 홍길동→ ㅎㄱㄷ)		생년월일	(양/음) . .	성별	□남성 □여성
주 소 지	도(시) 시,군(구) 읍,면,동(까지만)				
비상연락처					

2. 흡연력, 진단병원 및 과거병력

흡 연 력	□비흡연자	□현재흡연	□과거흡연(금연시작일:)		금연기간	( )개월
	흡연 기간	년	일일 흡연량	( )갑,( )개비	흡연총량	( )갑년
진단병원	최초 진단 기관 구분		진단 받은 병원		진단 받은 지역	
과거병력	이전에 종양으로 진단 받거나 치료(방사선, 항암, 수술) 받은 적이 있습니까?				□ 예( ) □ 아니오	
감영여부	바이러스 B	□ 예	□ 아니오	년도	( )년	
	바이러스 C	□ 예	□ 아니오	년도	( )년	
	EB 바이어스	□ 예	□ 아니오	년도	( )년	

3.1. 직업력 조사

<table>
<tr><td rowspan="2">직업력 분류</td><td rowspan="2">기본</td><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 과거직장 ☐ 현직장</td></tr>
<tr><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 암관련 있음 ☐ 암관련 없음 ☐ 잘 모르겠다</td></tr>
<tr><td rowspan="2">직장 정보</td><td>사업장명</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>사업장 소재지</td><td colspan="2">도(시) 시,군(구)</td><td>근로자수</td><td colspan="2">☐ ① 50명 미만
☐ ② 50~299명
☐ ③ 300명 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분류</td><td>표준산업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td>표준직업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">작업 및 근무 형태</td><td rowspan="2">근무기간</td><td>근무 시작일</td><td colspan="2">(년 월) / (세)</td><td>근무 종료일</td><td>(년 월) / (세)</td></tr>
<tr><td>근무 년수</td><td colspan="4">○○년 ○○개월</td></tr>
<tr><td>근무시간</td><td>하루 근무 시간</td><td>(시간)</td><td>☐ ① 1주
☐ ② 1개월
☐ ③ 1년</td><td colspan="2">(일)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">추정 유발 물질</td><td colspan="2">물질</td><td>노출시간/일</td><td>근무일 수/주</td><td colspan="2">근무기간동안 (개월)</td></tr>
<tr><td>유발물질 1</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>유발물질 2</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>유발물질 3</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>보호구</td><td colspan="6">☐ 방진마스크 / ☐ 방독마스크 / ☐ 면마스크 / ☐ 착용하지 않음</td></tr>
<tr><td>수첩 발급 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>물질 교육 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>주관적 작업 환경</td><td colspan="6">실내외 작업장, 공기질 등
☐ 매우 나쁨 / ☐ 나쁨 / ☐ 보통 / ☐ 좋음 / ☐ 매우 좋음</td></tr>
<tr><td>작업 내용 기술</td><td colspan="6">작업내용:</td></tr>
</table>

3.2. 직업력 조사

<table>
<tr><td rowspan="2">직업력 분류</td><td rowspan="2">기본</td><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 과거직장 ☐ 현직장</td></tr>
<tr><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 암관련 있음 ☐ 암관련 없음 ☐ 잘 모르겠다</td></tr>
<tr><td rowspan="3">직장 정보</td><td>사업장명</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>사업장 소재지</td><td colspan="2">도(시) 시,군(구)</td><td>근로자수</td><td colspan="2">☐ ① 50명 미만
☐ ② 50~299명
☐ ③ 300명 이상</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">분류</td><td>표준산업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td>표준직업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">작업 및 근무 형태</td><td rowspan="2">근무기간</td><td>근무 시작일</td><td>(년 월) / (세)</td><td>근무 종료일</td><td colspan="2">(년 월) / (세)</td></tr>
<tr><td>근무 년수</td><td colspan="4">○○년 ○○개월</td></tr>
<tr><td>근무시간</td><td>하루 근무 시간</td><td>(시간)</td><td>☐ ① 1주
☐ ② 1개월
☐ ③ 1년</td><td colspan="2">(일)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">추정 유발 물질</td><td colspan="2">물질</td><td>노출시간/일</td><td>근무일 수/주</td><td colspan="2">근무기간동안 (개월)</td></tr>
<tr><td>유발물질 1</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>유발물질 2</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>유발물질 3</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>보호구</td><td colspan="6">☐ 방진마스크 / ☐ 방독마스크 / ☐ 면마스크 / ☐ 착용하지 않음</td></tr>
<tr><td>수첩 발급 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>물질 교육 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>주관적 작업 환경</td><td colspan="6">실내외 작업장, 공기질 등
☐ 매우 나쁨 / ☐ 나쁨 / ☐ 보통 / ☐ 좋음 / ☐ 매우 좋음</td></tr>
<tr><td>작업 내용 기술</td><td colspan="6">작업내용:</td></tr>
</table>

3.3. 직업력 조사

<table>
<tr><td rowspan="2">직업력 분류</td><td rowspan="2">기본</td><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 과거직장 ☐ 현직장</td></tr>
<tr><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 암관련 있음 ☐ 암관련 없음 ☐ 잘 모르겠다</td></tr>
<tr><td rowspan="3">직장 정보</td><td>사업장명</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>사업장 소재지</td><td colspan="2">도(시) 시,군(구)</td><td>근로자수</td><td colspan="2">☐ ① 50명 미만
☐ ② 50~299명
☐ ③ 300명 이상</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">분류</td><td>표준산업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td>표준직업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">작업 및 근무 형태</td><td rowspan="2">근무기간</td><td>근무 시작일</td><td>(년 월) / (세)</td><td>근무 종료일</td><td colspan="2">(년 월) / (세)</td></tr>
<tr><td>근무 년수</td><td colspan="4">○○년 ○○개월</td></tr>
<tr><td>근무시간</td><td>하루 근무 시간</td><td>(시간)</td><td>☐ ① 1주
☐ ② 1개월
☐ ③ 1년</td><td colspan="2">(일)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">추정 유발 물질</td><td colspan="2">물질</td><td>노출시간/일</td><td>근무일 수/주</td><td>근무기간동안 (개월)</td></tr>
<tr><td>유발물질 1</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>유발물질 2</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>유발물질 3</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>보호구</td><td colspan="6">☐ 방진마스크 / ☐ 방독마스크 / ☐ 면마스크 / ☐ 착용하지 않음</td></tr>
<tr><td>수첩 발급 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>물질 교육 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>주관적 작업 환경</td><td colspan="6">실내외 작업장, 공기질 등
☐ 매우 나쁨 / ☐ 나쁨 / ☐ 보통 / ☐ 좋음 / ☐ 매우 좋음</td></tr>
<tr><td>작업 내용 기술</td><td colspan="6">작업내용:</td></tr>
</table>

3.4. 직업력 조사

<table>
<tr><td rowspan="2">직업력 분류</td><td rowspan="2">기본</td><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 과거직장 ☐ 현직장</td></tr>
<tr><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 암관련 있음 ☐ 암관련 없음 ☐ 잘 모르겠다</td></tr>
<tr><td rowspan="3">직장 정보</td><td>사업장명</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>사업장 소재지</td><td colspan="2">도(시) 시,군(구)</td><td rowspan="2">근로자수</td><td colspan="2">☐ ① 50명 미만
☐ ② 50~299명
☐ ③ 300명 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분류</td><td>표준산업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td>표준직업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">작업 및 근무 형태</td><td rowspan="2">근무기간</td><td>근무 시작일</td><td>(년 월) / (세)</td><td>근무 종료일</td><td colspan="2">(년 월) / (세)</td></tr>
<tr><td>근무 년수</td><td colspan="4">○○년 ○○개월</td></tr>
<tr><td>근무시간</td><td>하루 근무 시간</td><td>(시간)</td><td>☐ ① 1주
☐ ② 1개월
☐ ③ 1년</td><td colspan="2">(일)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">추정 유발 물질</td><td colspan="2">물질</td><td>노출시간/일</td><td>근무일 수/주</td><td colspan="2">근무기간동안 (개월)</td></tr>
<tr><td>유발물질 1</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>유발물질 2</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>유발물질 3</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>보호구</td><td colspan="6">☐ 방진마스크 / ☐ 방독마스크 / ☐ 면마스크 / ☐ 착용하지 않음</td></tr>
<tr><td>수첩 발급 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>물질 교육 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>주관적 작업 환경</td><td colspan="6">실내외 작업장, 공기질 등
☐ 매우 나쁨 / ☐ 나쁨 / ☐ 보통 / ☐ 좋음 / ☐ 매우 좋음</td></tr>
<tr><td>작업 내용 기술</td><td colspan="6">작업내용:</td></tr>
</table>

4. 유발작업, 유발물질

일생동안 3개월 이상 아래 직종에 종사하신 적이 있습니까?		
☐ 1) 농업	☐ 12) 의약품 제조업	☐ 23) 소각장, 폐기물 처리
☐ 2) 광업	☐ 13) 고무 제품, 타이어, 플라스틱 제조업	☐ 24) 건설업 (건물,플랜트,인테리어)
☐ 3) 음식료품, 담배 제조업	☐ 14) 비금속(유리, 도자기, 시멘트 등) 제조업	☐ 25) 연료소매업(주유소)
☐ 4) 섬유제품(방적, 원단) 제조업	☐ 15) 제철, 제강, 주조, 금속제품 제조업	☐ 26) 화학물질운송, 창고업
☐ 5) 의복, 모피, 편조 제조업	☐ 16) 반도체, 전자부품, 통신 제품 제조업	☐ 27) 연구개발업 (실험실근무)
☐ 6) 가죽, 가방, 신발 제조업	☐ 17) 의료, 정밀, 광학기기 제조업	☐ 28) 성분분석, 비파괴검사
☐ 7) 목재, 나무제품 제조업	☐ 18) 전동기, 전선, 전기장비 제조업	☐ 29) 시설관리 (유지, 청소, 방역)업
☐ 8) 펄프, 종이 제조업	☐ 19) 기계 제조업	☐ 30) 의료업
☐ 9) 인쇄업	☐ 20) 운송장비(자동차, 선박, 철도)제조업	☐ 31) 수리업 (기계, 장비, 자동차)
☐ 10) 코크스, 석유정제품 제조업	☐ 21) 가구 제조업	☐ 32) 개인서비스업 (이·미용, 세탁)
☐ 11) 화학물질, 농약, 잉크, 페인트 제조업	☐ 22) 귀금속, 악기, 운동, 기타 제품 제조업	☐ 33) 월남참전

일생동안 직장생활을 하시면서 다음 물질에 노출된 적이 있습니까?		
☐ 34) 유기용제 (신너, 솔벤트, 한솔)	☐ 42) 접착제	☐ 50) 화공약품
☐ 35) 벤젠	☐ 43) 트리클로로에틸렌	☐ 51) 살충제
☐ 36) 1,3-부타디엔	☐ 44) 테트라클로로에틸렌 (퍼클로르에틸렌)	☐ 52) 디디티(DDT), 디클로보스
☐ 37) 포름알데히드	☐ 45) 폴리염화비페닐 (염소화비페닐)	☐ 53) 비소/비소화합물
☐ 38) 산화에틸렌(EO gas)	☐ 46) 휘발유(가솔린)	☐ 54) 티엔티(TNT)
☐ 39) 방사선, 라돈	☐ 47) 사염화탄소(사염화메탄)	☐ 55) 에틸렌글리콜에테르
☐ 40) 항암제, 면역억제제	☐ 48) 스티렌	☐ 56) 파라디클로로벤젠
☐ 41) 다이옥신(TCDD)	☐ 49) 1,2-다이클로로에테인 (이염화에틸렌)	☐ 57) 기타 :

3. 환례조사 인터뷰 메뉴얼

1) 폐암

(1) 기본정보

1. 기본정보 (정보제공자: □ 본인 □ 외(관계:))

성 명		생년월일	(양/음) . .	성별	□남성 □여성
주소지	도(시) 시,군(구) 읍,면,동				
비상연락처					

가) 기본 정보에 대한 조사(설문 시작)

① 지금부터 기본 정보에 대한 설문을 시작하겠습니다.

② 성함이 ○○○이십니까?

③ 000님의 생년월일은 ○○○○년도 ○○월 ○○일이 맞습니까?

④ 성별은 ○○이 맞습니까?

⑤ 주소지가 ○○○도(시) ○○○구(군) ○○○읍(면, 동)이 맞습니까?

⑥ 나중에 추가적인 조사나 질환 관련 평가 시 필요할 수도 있으니 연락 가능하신 비상연락처(휴대폰)를 부탁드립니다.

2) 흡연력과 과거병력

2. 흡연력 및 과거병력

흡연력	□비흡연자	□현재흡연	□과거흡연 (금연시작일:)		금연기간	( )개월
	흡연 기간	년	일일 흡연량	( )갑,( )개비	흡연총량	( )갑년
진단 병원	최초 진단 기관		진단 받은 병원		진단 받은 지역	
과거 병력	이전에 종양으로 진단 받거나 치료(방사선, 항암, 수술) 받은 적이 있습니까?				□ 예( ) □ 아니오	

가) 흡연력- 질문

① 현재 흡연을 하고 계십니까?

② 금연을 하셨다면 현재 약 몇 년 (또는 몇 개월)째 이십니까?

③ 흡연기간과 1일 흡연량은 얼마정도였습니까?

④ 흡연은 총 몇 년 정도 하셨습니까?

⑤ 최초진단 받은 기관은 어디입니까?

- 병의원
- 종합병원
- 대학병원

⑥ 진단 받은 병원은 어디입니까?(병원이름)

⑦ 진단 받은 지역은 어디입니까?

⑧ 이전에 종양으로 진단 받거나 치료(방사선, 항암, 수술) 받은 적이 있습니까?

(4) 직업력

<table>
<tr><td rowspan="2">직업력 분류</td><td rowspan="2">기본</td><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 과거직장 ☐ 현직장</td></tr>
<tr><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 암관련 있음 ☐ 암관련 없음 ☐ 잘 모르겠다</td></tr>
<tr><td rowspan="3">직장 정보</td><td>사업장명</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>사업장 소재지</td><td colspan="2">도(시) 시,군(구)</td><td>근로자수</td><td colspan="2">☐ ① 50명 미만
☐ ② 50~299명
☐ ③ 300명 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">분류</td><td>표준산업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td>표준직업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">작업 및 근무 형태</td><td rowspan="2">근무기간</td><td>근무 시작일</td><td>(년 월)/(세)</td><td>근무 종료일</td><td colspan="2">(년 월)/(세)</td></tr>
<tr><td>근무 년수</td><td colspan="4">○○년 ○○개월</td></tr>
<tr><td>근무시간</td><td>하루 근무 시간</td><td>(시간)</td><td>☐ 1주
☐ 1개월
☐ 1년</td><td colspan="2">(일)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">추정 유발 물질</td><td colspan="2">물질</td><td>노출시간/일</td><td>근무일수 /주</td><td colspan="2">근무기간동안 (개월)</td></tr>
<tr><td>유발물질 1</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>유발물질 2</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>유발물질 3</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>보호구</td><td colspan="6">☐ 방진마스크 / ☐ 방독마스크 / ☐ 면마스크 / ☐ 착용하지 않음</td></tr>
<tr><td>수첩 발급 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>물질 교육 여부</td><td colspan="6">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>주관적 작업 환경</td><td colspan="6">실내외 작업장, 공기질 등
☐ 매우 나쁨 / ☐ 나쁨 / ☐ 보통 / ☐ 좋음 / ☐ 매우 좋음</td></tr>
<tr><td>작업 내용 기술</td><td colspan="6">작업내용:</td></tr>
</table>

가) 직업력 조사 - 질문

① 현재 근무하고 있는 직업력부터 조사하겠습니다.

② 근무하셨던 사업장 명칭은 무엇입니까?

③ 그 직장은 어느 곳에 있었습니까?

[○○○도(시) ○○○구(군) ○○○읍(면, 동) 까지 말씀해 주시기 바랍니다.]

③ 회사 근로자 수는 대략 몇 명쯤 이었습니까?

· 50명 미만

· 50~299명

· 300명 이상

④ 직장은 무슨 일을 하는 곳이었습니까?(앞 3자리)

※ 산업분류코드를 알기 위한 것이므로 확실하게 물어봐주세요.

⑤ 그 직장에서 귀하가 주로 하신 일은 어떤 일이었습니까?(앞 3자리)

※ 직업분류코드를 알기 위한 것이므로 확실하게 물어봐주세요.

⑥ 근무시작일 및 종료일

· 언제부터(몇 살부터) 근무하셨습니까? (단위: 년도(세))

· 언제까지(몇 살까지) 근무하셨습니까? (단위: 년도(세))

⑦ 근무당시 하루 근무시간은 몇 시간입니까?

⑧ 근무당시 1주일(or 1개월 or 1년) 에 평균 몇 일 정도 일하셨습니까?

⑨ 이때 사업장에서 사용했던 화학약품이나 물질들은 어떤 것이었습니까?

⑩ 이 기간에 주로 하신 작업 외에 다른 업무를 했던 것이 있습니까? 다른 업무에 대한 사용했던 화학약품이나 물질들은 어떤 것이었습니까?

예시

질문) A라는 일만 계속 하신거에요? 아니면 다른 업무도 같이 보신건가요?

답변) A라는 일을 주로 하고, B라는 일은 일주일이나 하루에 3시간씩 일을 했습니다.

질문) 그러면 이 일을 그만두실 때까지 하신거에요? 아니면 중간에 업무가 관리자로 승진이나 다른 업무로 바뀌지는 않았나요?

답변) 그 일을 계속 했다 OR 몇 년도에 승진해서 C라는 업무를 했다.

※유발물질의 노출시간이 노출강도에 중요합니다. 암 유발물질 노출시간은 환자분은 아실 수 없습니다. 조사원님들의 판단에 의해서 작성하셔야 합니다. 따라서 의심되는 암 유발물질이 있으면 반드시 의심유발 물질과 하루 및 1개월간 유발물질 노출시간 ( )시간 및 ( )일을 기록하셔야 합니다.

⑪ 일을 할 때에는 보호 장비나 마스크 등을 착용했습니까?

⑫ 발암성 물질을 취급하는 근로자에게 건강관리 수첩을 발행하고 있습니다. 이전 근무하실 때 건강관리 수첩을 받으신 적이 있습니까?

⑬ 인체에 유해한 물질을 취급하는 근로자에게 물질에 대한 취급 시 주의사항, 건강영향 등에 관한 교육을 실시하고 있습니다. 이전 근무하실 때 물질에 대한 교육을 받으신 적이 있습니까?

⑭ 실내외 작업장, 공기질 등 환경은 어떠했습니까?

⑮ 그때 당시 일을 했던 작업내용에 대해 조금 더 자세하게 말씀해 주시겠습니까?

※주관적 작업환경과 작업내용을 상세히 기록해주세요.

예시

질문1-1) 보호구를 착용했다고 하셨는데 계속 착용하신건가요?
아니면 몇 시간만 착용한신건가요?

질문1-2) 착용하지 않았다면, 회사에서 보호 장비들이 없었나요?
아니면 있었는데 착용을 하지 않으신 건가요?

질문2) 답변 중에 실내외 작업장 환경이 OOO 했다고 했는데, 환기시설 같은 것은 없었나요?
공기가 어땠는지 자세하게 말씀해주시겠습니까?

질문3) 다른 질문 사항들은 직업별 조사 메뉴얼을 확인해서 질문하여 주세요.

⑯ 다시 직업력 조사 ①로 돌아가셔서 과거 직업력 질문을 해주세요.

2) 조혈기계암

(1) 기본정보

1. 기본정보 (정보제공자: □ 본인 □ 외(관계:))

성 명		생년월일	(양/음) . .	성별	□남성 □여성
주소지	도(시) 시,군(구) 읍,면,동				
비상 연락처					

가) 기본 정보에 대한 조사(설문 시작)

① 지금부터 기본 정보에 대한 설문을 시작하겠습니다.

② 성함이 ○○○이십니까?

③ 000님의 생년월일은 ○○○○년도 ○○월 ○○일이 맞습니까?

④ 성별은 ○○이 맞습니까?

⑤ 주소지가 ○○○도(시) ○○○구(군) ○○○읍(면, 동)이 맞습니까?

⑥ 나중에 추가적인 조사나 질환 관련 평가 시 필요할 수도 있으니 연락 가능하신 비상연락처(휴대폰)를 부탁드립니다.

2) 흡연력과 과거병력

2. 흡연력 및 과거병력

흡연력	□비흡연자	□현재흡연	□과거흡연(금연시작일:)		금연기간	( )개월
	흡연 기간	년	일일 흡연량	( )갑,( )개비	흡연총량	( )갑년
진단 병원	최초 진단 기관		진단 받은 병원		진단 받은 지역	
과거 병력	이전에 종양으로 진단 받거나 치료(방사선, 항암, 수술) 받은 적이 있습니까?				□ 예( ) □ 아니오	
감염 여부	바이러스 B □ 예 □아니오			년도	( )년	
	바이러스 C □ 예 □아니오			년도	( )년	
	EB 바이러스 □ 예 □아니오			년도	( )년	

가) 흡연력 및 과거병력- 질문

① 현재 흡연을 하고 계십니까?
② 금연을 하셨다면 현재 약 몇 년 (또는 몇 개월)째 이십니까?
③ 흡연기간과 1일 흡연량은 얼마정도였습니까?
④ 흡연은 총 몇 년 정도 하셨습니까?
⑤ 최초진단 받은 기관은 어디입니까?
- 병의원
- 종합병원
- 대학병원

⑥ 진단 받은 병원은 어디입니까?
⑦ 진단 받은 지역은 어디입니까?
⑧ 이전에 종양으로 진단 받거나 치료(방사선, 항암, 수술) 받은 적이 있습니까?
⑧ 바이러스에 감염되신 적이 있습니까? (바이러스 B, 바이러스 C, EB 바이러스)

(4) 직업력

<table>
<tr><td rowspan="2">직업력 분류</td><td rowspan="2">기본</td><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 과거직장 ☐ 현직장</td></tr>
<tr><td>택 1 ▼ (필수)</td><td colspan="4">☐ 암관련 있음 ☐ 암관련 없음 ☐ 잘 모르겠다</td></tr>
<tr><td rowspan="3">직장 정보</td><td>사업장명</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>사업장 소재지</td><td colspan="2">도(시) 시,군(구)</td><td>근로자수</td><td colspan="2">☐ ① 50명 미만
☐ ② 50~299명
☐ ③ 300명 이상</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">분류</td><td>표준산업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td>표준직업 분류</td><td colspan="5">(앞 3자리) □□□ (code)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">작업 및 근무 형태</td><td rowspan="2">근무기간</td><td>근무 시작일</td><td>(년 월)/(세)</td><td>근무 종료일</td><td colspan="2">(년 월)/(세)</td></tr>
<tr><td>근무 년수</td><td colspan="4">○○년 ○○개월</td></tr>
<tr><td>근무시간</td><td>하루 근무 시간</td><td>(시간)</td><td>☐ 1주
☐ 1개월
☐ 1년</td><td colspan="2">(일)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">추정 유발 물질</td><td colspan="2">물질</td><td>노출시간/일</td><td>근무일수 /주</td><td>근무기간동안 (개월)</td></tr>
<tr><td>유발물질 1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>유발물질 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>유발물질 3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>보호구</td><td colspan="5">☐ 방진마스크 / ☐ 방독마스크 / ☐ 면마스크 / ☐ 착용하지 않음</td></tr>
<tr><td>수첩 발급 여부</td><td colspan="5">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>물질 교육 여부</td><td colspan="5">☐ 받음 / ☐ 받지 않음 / ☐ 잘 모름</td></tr>
<tr><td>주관적 작업 환경</td><td colspan="5">실내외 작업장, 공기질 등
☐ 매우 나쁨 / ☐ 나쁨 / ☐ 보통 / ☐ 좋음 / ☐ 매우 좋음</td></tr>
<tr><td>작업 내용 기술</td><td colspan="5">작업내용:</td></tr>
</table>

가) 직업력 조사 - 질문

① 현재 근무하고 있는 직업력부터 조사하겠습니다.

② 근무하셨던 사업장 명칭은 무엇입니까?

③ 그 직장은 어느 곳에 있었습니까?

[○○○도(시) ○○○구(군) ○○○읍(면, 동) 까지 말씀해 주시기 바랍니다.]

③ 회사 근로자 수는 대략 몇 명쯤 이었습니까?

· 50명 미만

· 50~299명

· 300명 이상

④ 직장은 무슨 일을 하는 곳이었습니까?(앞 3자리)

※ 산업분류코드를 알기 위한 것이므로 확실하게 물어봐주세요.

⑤ 그 직장에서 귀하가 주로 하신 일은 어떤 일이었습니까?(앞 3자리)

※ 직업분류코드를 알기 위한 것이므로 확실하게 물어봐주세요.

⑥ 근무시작일 및 종료일

· 언제부터(몇 살부터) 근무하셨습니까? (단위: 년도(세))

· 언제까지(몇 살까지) 근무하셨습니까? (단위: 년도(세))

⑦ 근무당시 하루 근무시간은 몇 시간입니까?

⑧ 근무당시 1주일(or 1개월 or 1년) 에 평균 몇 일 정도 일하셨습니까?

⑨ 이때 사업장에서 사용했던 화학약품이나 물질들은 어떤 것이었습니까?

⑩ 이 기간에 주로 하신 작업 외에 다른 업무를 했던 것이 있습니까? 다른 업무에 대한 사용했던 화학약품이나 물질들은 어떤 것이었습니까?

예시

질문) A라는 일만 계속 하신거에요? 아니면 다른 업무도 같이 보신건가요?

답변) A라는 일을 주로 하고, B라는 일은 일주일이나 하루에 3시간씩 일을 했습니다.

질문) 그러면 이 일을 그만두실 때까지 하신거에요? 아니면 중간에 업무가 관리자로 승진이나 다른 업무로 바뀌지는 않았나요?

답변) 그 일을 계속 했다 OR 몇 년도에 승진해서 C라는 업무를 했다.

※유발물질의 노출시간이 노출강도에 중요합니다. 암 유발물질 노출시간은 환자분은 아실 수 없습니다. 조사원님들의 판단에 의해서 작성하셔야 합니다. 따라서 의심되는 암 유발물질이 있으면 반드시 의심유발 물질과 하루 및 1개월간 유발물질 노출시간 ( )시간 및 ( )일을 기록하셔야 합니다.

⑪ 일을 할 때에는 보호 장비나 마스크 등을 착용했습니까?

⑫ 발암성 물질을 취급하는 근로자에게 건강관리 수첩을 발행하고 있습니다. 이전 근무하실 때 건강관리 수첩을 받으신 적이 있습니까?

⑬ 인체에 유해한 물질을 취급하는 근로자에게 물질에 대한 취급 시 주의사항, 건강영향 등에 관한 교육을 실시하고 있습니다. 이전 근무하실 때 물질에 대한 교육을 받으신 적이 있습니까?

⑭ 실내외 작업장, 공기질 등 환경은 어떠했습니까?

⑮ 그때 당시 일을 했던 작업내용에 대해 조금 더 자세하게 말씀해 주시겠습니까?

※주관적 작업환경과 작업내용을 상세히 기록해주세요.

예시

질문1-1) 보호구를 착용했다고 하셨는데 계속 착용하신건가요?
아니면 몇 시간만 착용한신건가요?

질문1-2) 착용하지 않았다면, 회사에서 보호 장비들이 없었나요?
아니면 있었는데 착용을 하지 않으신 건가요?

질문2) 답변 중에 실내외 작업장 환경이 OOO 했다고 했는데, 환기시설 같은 것은 없었나요?
공기가 어땠는지 자세하게 말씀해주시겠습니까?

질문3) 다른 질문 사항들은 직업별 조사 메뉴얼을 확인해서 질문하여 주세요.

⑯ 다시 직업력 조사 ①로 돌아가셔서 과거 직업력 질문을 해주세요.

4. 직업별 조사 메뉴얼

1) 폐암

〈표 9〉 직업별 조사 메뉴얼(폐암)

연번	직업	매뉴얼
1	석면방직공장 (석면 방직 공장에서 일했을 경우)	· 작업내용: 구체적으로 필요 (ex. 청석면, 배합실 등) · 노출물질: 석면
2	석면관련 공장 (석면관련 공장에서 일했을 경우)	· 작업내용: 슬레이트 제조공정에 참여 등 · 제조물품: 슬레이트 공장, 개스킷, 브레이크 라이닝 제조 공장 등 · 노출물질: 석면
3	선박탑승	· 배 탑승 시작 연도 및 탑승 년 수 · 어떤 선박을 탔나요? (ex. 연근해어선, 회항상선, 원양어선 등) · 소형 연근해어선일 경우 침실이 기관실과 연결되어 있는지 파악한다. · 선박수리 배관수리 보온재취급 여부 · 작업내용: 갑판원, 기관실, 항해사, 선장, 어부 등 · 기관사일 경우 직업성 폐암의 가능성이 있으므로 구체적으로 물어본다. · 노출물질: 디젤엔진 배출물질, 석면
4	광업 (석탄, 금은동, 청광, 아연, 텅스텐, 석면 등에 종사하는 경우)	· 작업내용: 채탄업무, 착암공, 굴진부, 상하차공, 선후산부 등 · 채광물질: 석탄, 아연, 금은동 등 · 노출물질: 결정형 유리규산, 라돈
5	주물공장	· 작업내용: 용해공, 중자, 탈사, 연마공 등 · 제조물품: 유기그릇, 기계부품, T자형 파이프 등 · 스테인레스를 작업하는 경우에는 유해인자에 노출 · 노출물질: 6가 크롬, 니켈화합물, 결정형 유리규산, 벤젠
6	운수업	· 작업내용: 톤수, 화물종류, 상하차 직업 여부, 장거리 운전 여부 등 · 차량 정비여부 확인(정비했을 경우 디젤엔진 배출물질 노출) · 노출물질: 디젤엔진 배출물질
7	건설 일용직	· 작업내용: 미장공, 형틀목공, 그라인딩, 줄눈 마감 작업, 착암기, 절단톱 사용 등) · 1970~1980년대 주거 공간 건축 시 슬레이트 시공여부를 확인 · 노출물질: 석면, 라돈

연번	직업	매뉴얼
8	도장	· 작업내용: 기계부품 도장, 건축물 도장, 선박 동장, 컨테이너 도장 등) · 도장방법: 스프레이, 롤러 등 · 노출물질: 석면, 벤조피렌, 6가 크롬
9	용접공	· 작업내용: 일반용접, 특수용접, 용접봉의 종류, 용접대상 금속의 종류 · 비철금속, 특히 스테인레스 및 기타 합금류 용접 여부 확인 · 석면으로 제작된 불티방지포 사용 유무, 작업장 실내외 확인 · 노출물질: 크롬, (스테인레스용접시)니켈
10	조선소 노동자 (작업)	· 작업내용: 샌드블라스팅, 취부, 용접, 도장, 절단공정, 선박해체작업 등 · 영세 선박수리업체(선박전기설비 등) 운영 혹은 근무시 석면노출 확인 · 노출물질: 석면, 크롬,니켈
11	차량정비	· 작업내용: 경유/휘발유 기반차량 정비, 정비 차량 크기, 시운전 여부 등 · 브레이크 라이닝 교체 확인 필요 · 노출물질: 석면, 디젤엔진 배출물질
12	농업	· 농사 시작년도 및 근무 년 수 · 농작물 종류: 쌀, 채소, 과일, 화훼 등 · 농약 살포 유무와 횟수, 경작지 면적 · 과수 재배와 시설 재배(특히 화훼)의 경우 농약살포횟수가 상대적으로 많음 · 시설재배의 경우 농약에의 노출 강도가 상대적으로 큼 · 경작지 면적이 넓을수록 살포되는 농약의 양이 많음 · 노출물질: 비비소계 살충제
13	철강업체 노동자	· 작업내용: 용광로 운전원, 압연기 운전원, 시설관리 등 · 노출물질: 베릴륨, 카드뮴 및 화합물
14	금속가공 (절삭)	· 작업내용: CNC 선반, SKH/하이스/초경 절삭업무 등 · 금속가공유(절삭유)를 사용했는지, 했다면 수용성인지 비수용성인지 확인 · 절삭도구가 돌인지 다이아몬드인지 · 노출물질: 니켈 화합물, 결정형 유리규산
15	석공	· 작업내용: 건축석공, 조경석공 등 · 노출물질: 결정형 유리규산
16	배관설비 (보일러)	· 작업내용: 보일러 수리, 배관 설비, 건축현장 배관공 등 · 보일러 및 배관 단열재로 “석면 단열재”를 사용했는지 확인 · 노출물질: 석면, 검댕
17	건재상	· 작업내용: 운영관리, 제품 상하차 및 운반, 위치 재배열 등 · 1970~1980년 대, 석면 단열재, 슬레이트 취급 여부를 확인 · 노출물질: 석면

2) 조혈기계암

〈표 10〉 직업별 조사 매뉴얼(조혈기계암)

연번	직업	매뉴얼
1	주물공장	· 작업내용: 용해공, 중자, 탈사, 연마공 등 · 소규모 영세업체인 경우 인근에서 용해, 중자, 탈사, 연마 작업이 동시에 이루어짐. · 제조물품: 유기그릇, 기계부품, T자형 파이프 등 · 노출물질: 벤젠
2	실내 인테리어 건설직	· 작업내용: 접착제, 페인트 사용 · 노출물질: 포름알데히드
3	도장	· 작업내용: 기계부품 도장, 건축물 도장, 선박 도장, 컨테이너 도장 등 · 도장 방법(스프레이, 롤러 등), 사용한 신너 종류
4	차량 정비 및 운수업 (탱크로리에 종사 했다고 할 때)	· 작업내용: 톤수, 화물종류, 상하차 작업 여부, 장거리 운전 여부, 차량 정비 등 · 노출물질: 휘발유(가솔린)
5	농업	· 농사 시작 연도 및 근무 년 수 · 농작물 종류: 쌀, 채소, 과일, 화훼 등 · 농약 살포 유무와 횟수, 경작지 면적 · 과수 재배와 시설 재배(특히 화훼)의 경우 농약살포횟수가 상대적으로 많음 · 시설재배의 경우 농약에의 노출 강도가 상대적으로 큼 · 경작지 면적이 넓을수록 살포되는 농약의 양이 많음 · 노출물질: 비비소계 살충제
6	드리이 클리닝, 세척 업무	· 용제 사용량 및 종류, 환기시설 · 노출물질: 벤젠, 테트라크로롤에틸렌
7	철강업체	· 작업내용: 용광로 운전원, 압연기 운전원, 시설관리 등 · 노출물질: 벤젠, 포름알데히드, 트리클로로에틸렌
8	석유화학, 고무 산업	· 작업내용: 배관, 탱크 청소, 시료 채취 경험 등 · 솔벤트(벤젠)으로 세탈, 손세척 경험 등 · 생산 제품 · 노출물질: 벤젠, 1,3부타디엔, 트리클로로에틸렌, 스티렌, 1,2-다이클로로에테인
9	신발공장 및 수리 (백혈병)	· 접착제 사용 유무 및 사용량, 환기시설 · 노출물질: 포름알데히드, 폴리염화비페닐
10	방직업	· 유기용제 사용 유무 및 사용량, 환기시설 · 노출물질: 포름알데히드, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 폴리염화비페닐
11	인쇄업	· 유기용제 사용 유무 및 사용량, 환기시설 · 노출물질: 벤젠, 트리클로로에틸렌
12	제지업	· 유기용제, 방부제 사용 유무 및 사용량, 환기시설 · 노출물질: 벤젠, 포름알데히드
13	목재가공, 가구업	· 유기용제, 방부제 사용 유무 및 사용량, 환기시설 · 노출물질: 포름알데히드
14	건재상	· 작업내용: 운영관리, 제품 상하차 및 운반, 위치 재배열 등

5. 직업성 암 유발 물질과 공정

1) 폐암 및 조혈기계암

〈표 11〉 직업성 암 유발물질과 공정(직업)

직업성암	유발물질	공정(직업)
폐암	비소와 화합물	· 제련공정 · 살충제, 제초제, 보존제 제조 또는 사용 · 반도체 산업- arsine gas, arsenic 화합물 · 안료, 유리 정제액, 박제술의 보존제로 사용 · 목재, 모피, 가죽의 보존제 · 합금으로 사용: 배터리 그리드에서 납강화, 베어링, 전신피복 - metalic arsenic · 금속광석제련 및 정련 · 목화건조제
	석면 (모든 형태)	· 석면직물: 방화직물 생산 (담요, 커튼, 옷 등) · 석면 시멘트 · 자동차의 제어장치: 브레이크 라이닝 · 석면 채광, 제분 · 석면지 · 절연제, 단열재 · 금형 · 인공눈 · 페인트와 타일 제조 · 조선업
	석면 (활석에 포함된)	· 채광, 밀링 작업 · 세라믹, 제지, 고무, 페인트 작업등의 제2차 산업의 공정 과정 · 화장품 등의 제품 사용으로 인한 노출
	베릴륨과 화합물	· 우주개발용 구조체, 항공기용 제어부품, X-선관구, 원자력용 구조체 제조 · 통신, 전자기기용 콜렉타, 스위치, 가정용 전기제품제조, 유화학공정 등에서 안전공구제조, 자동차, 철강업종에서 사용하는 용접기 등의 전극제조, 각종 플라스틱 금형의 형틀 제조시 베릴륨-구리합금을 용해, 주조, 압연하는 공정 · 베릴륨 원광석의 채굴, 선광, 분쇄, 파쇄 등의 공정 · 형광등, 네온사인 제조시 산화베릴륨을 평량, 배합, 가공하는 공정

직업성암	유발물질	공정(직업)
폐암	염화메틸 메틸에테르	· 이온 교환수지 생산 · 섬유산업 · 방수제 · 공업용 중합체 제조
	플로토늄	· 플루토늄을 화학적, 물리적으로 처리작업 · 핵발전소 작업자
	카드뮴과 화합물	· 아연을 제련 또는 경련하는 공정에서 용광로, 용해로, 전로, 농축실, 전해실 근무 · 금, 은, 비스무스, 알루미늄과 합금을 제조 · 카드뮴축전지 또는 그 부품을 제조, 수리 또는 해체하는 공정 · PVC 플라스틱제품의 열안정제로 사용 · 치과용 아말감의 합금을 하는 공정 · 형광등 제조작업 · 자동차 및 항공기의 나사, 나사너트, 자물쇠 제조공정 · 타금속과 동물질을 이용 전기도금하는 작업 · 카드뮴이 혼합된 용접봉의 용접작업 · 유리 및 도자기의 착색원료로서 동 물질을 평량, 배합, 용해하는 공정이나 도료 등을 제조하는 작업 · 플라스틱 안료, 페인트, 인쇄잉크 등의 착색원료로 사용하는 작업 · 살균 및 살충제를 제조 또는 취급하는 작업 · 합성수지 제조공정에서 중합촉매제로 사용하는 작업
	6가 크롬과 화합물	· 크롬광산에서 크롬광을 채굴, 운반 파쇄, 분쇄, 선별, 적재, 하역하는 사람 · 크롬산염 제조공정에서 분쇄, 혼합, 침출, 여과, 결정, 원심분리, 건조, 측량, 포장 등을 하는 작업 · 크롬도금작업에서 도금조 전해액을 용해, 침적, 건조하는 작업 - 자동차, 연장, 기계에 도금 · 무기안료인 황연, 아연크롬산염 등을 측량, 배합, 혼합, 용해, 염색 등을 하는 작업 · 크롬강, 크롬텅스텐강, 크롬니켈강등 스테인리스강 등의 크롬합금작업 · 크롬이 합금된 용접봉을 제조하거나, 크롬용접 등을 이용한 용접작업 · 용광로내면에 이용되는 내화제를 제조하거나 취급하는 작업 · 사진제판이나 석판인쇄 작업시에 동물질을 취급하는 작업 · 목재나 금속의 부식 방지제인 방청제를 제조, 배합하는 과정에서 혼합, 측량, 포장, 운반, 하역 등을 하는 작업 · 유리 및 도자기등의 유약의 원료를 제조 또는 취급하는 작업 · 유성, 합성수지도료의 원료, 인쇄잉크, 합성수지의 착색 등의 원료로 사용되는 동 물질을 제조 또는 취급하는 작업 · 방사성 동위원소 56 Cr: 핵의학에 사용

직업성암	유발물질	공정(직업)
폐암	석탄 (실내연소로 발생)	· 석탄을 연료로 하는 조리기구 · 석탄을 연로로 하는 난방기구
	콜타르피치	· 석탄의 분해증류 과정, 코크스 제조공정, 제철산업의 코크오븐, 알루미늄제련(생산) 공정, 탄화칼슘 생산 공정, 코크스 배출물 처리, 코팅 및 도료의 원료제조, 아스팔트 포장, 타르를 이용한 지붕의 방수처리 공정, 타르 추출물을 이용한 목재의 처리과정, 피치 용해작업, 탄소전극의 결합 · 제철 공업의 코크오븐, 도로의 아스팔트 작업, 콜타르를 사용하는 알루미늄 제련 공장
	니켈화합물	· 니켈의 정련과정에서 동 물질을 사용하는 작업- 스테인레스 강철 생산 (5-10%의 농도로 존재) · 고순도의 니켈을 제조하는 작업 · 금속업종 및 전자업종에서 니켈도금 작업시 동 물질을 취급하는 작업 · 플라스틱 제조 공정중 아크릴 단성체를 합성하는 과정에서 합성 촉매체로 취급하는 작업 · 석탄가스화 작업, 석유의 정유, 수소화 반응 시 니켈촉매제를 취급하는 작업 · 가솔린의 항녹킹제, 주화제조 과정에서 동물질을 취급하는 작업 · 니켈, 카드뮴건전지, 니켈합금을 제조하는 작업 · 각종 합성화학물질을 제조하는데 동물질을 취급하는 작업 · 동전 · 도료제조 · 직물 및 염료작업, 가죽제조
	항암제 MOPP	· 항암제 취급 병원종사자 (암병동 간호사, 약제과 항암제조 약사 등) · 제약회사 등에서 항암제 제조 작업자
	라돈	· 우라늄광산 · 환경노출- 라돈 암석절단작업자, 광부
	결정형 유리규산	· 금속광과 탄광, 채석과 석공, 내화벽돌, 초자제조, 요업. 주물업 또는 지하철, 터널, 댐 등의 토건업 · 석면을 취급하는 업, 활석 취급업, 고무, 유리 또는 제지제조업, 규조토의 채굴 및 취급업 · 금박제조, 알루미늄 제조 및 재생업 · 각종 산업의 용접, 소광 운반과 처리업, 유황광산, 황산암모늄 취급업 · 베릴륨의 제련 및 가공업 · 흑연공장, 전극공장, 흑연의 채굴, 제묵, 카본블랙제조, 활성탄제조, 채탄 · 탄광, 활석규조토 또는 용접에 종사하는 근로자들은 순수한 단일 분진보다는 대부분 혼합분진에 폭로
	간접흡연	· 사무실, 주점, 식당 종업원
	검댕	· 굴뚝 청소부, 난방서비스, 벽돌공, 건물철거공, 절연공, 소방관, 야금작업, 유기물질 연소작업
	겨자가스	· 생산직 근로자: 전쟁용 독가스

직업성암	유발물질	공정(직업)
폐암	엑스선, 감마선	· 의료종사자, 핵발전소 근무자, 비행기승무원
	용접흄	· 용접공
	탄화텅스텐을 포함한 코발트	· 코발트 정련, 합금생산, hard metal(초경합금) 생산과정, hard metal(초경합금) 소재 공구(칼날, 톱날 등)를 연마하는 과정 등
	디젤엔진 배출물질	· 철도작업자, 직업운전자, 부두작업자, 기계공 등
	크레오소트	· 벽돌생산, 목재 보존
	비비소계 살충제	· 해충구제 및 농업 근로자, 밀가루 및 곡류 제분 작업자
	고온에서 발생하는 튀김배출물질	· 고온으로 튀김 요리를 하는 요리사
	알파-염화톨루엔과 벤조일 클로라이드	· 염료 및 농약 제조
	산성미스트, 강한 무기산	· 황산 혹은 황산함유 강산 연무 · 황산, 삼산화황, 혹은 발연 황산(oleum) 제조 및 사용 시에 발생 · 정유 공장에서 공정 과정에서 발생하는 매연
	바이오매스 연료	· 나무를 연료로 하는 조리기구 · 나무를 연료로 하는 난방기구
	다이옥신	· 부주의한 소각에 의해 발생으로 노출 · polychlorinated dibenzofurans (PCDFs)의 결합 · 소각이나 금속 공정의 열공정에서 발생 · 염소 없는 제조용 펄프의 표백 공정에서 발생
악성중피종	석면	· 건축관련; 석면해체작업, 건축보수, 배관, 발전소건설 등 · 자동차 관련; 수리,정비,운전 등 · 조선 관련; 조선소, 폐선해체 등 · 석면제조업; 석면공장 · 보일러수리, 석면실험도구제작 등
백혈병	라돈	· 광부, 지하역사공무원, 지하철경찰공무원 및 지하 사업장 근로자

직업성암	유발물질	공정(직업)
백혈병	벤젠 벤젠	· 방적 및 가공사, 섬유산업 · 모피가공 및 제조업 · 석유화학공업 근로자 · 석탄&석유화학 플랜트 건설근로자 · 세척공 · 신발공장 · 약품제조 · 연구원(화학, 제약 등 벤젠 취급) · 인쇄(그라비아, 바인딩) · 자동차 부품 성형 · 전자부품 및 반도체산업 · 절연선 케이블 코팅 · 제철공장(COE 노출근로자) · 주물공장 · 타이어제조업 · 펄프, 종이 및 판지 제조업 · 페인트공, 도장작업자 · 폐기물처리 · 화학산업 · 합성고무 및 플라스틱 제조
	1,3부타디엔	· 가죽제조업 · 타이어 제조업 · 플라스틱 제조업 · 화학산업 · 합성고무제조업
	산화에틸렌	· 산업용 가스 제조 · 의료업 · 의약품제조업 · 의료용기기 제조업 · 치과기기 및 재료 제조 · 화학산업
	전리방사선	· 방사선 안전관리자 · 병원종사 근로자 · 비파괴 검사자 · 원자력발전소 근로자 · 항공기 승무원,
	포름알데히드	· 건축재, 단열재 제조 · 금속주조업 · 비료제조업 · 섬유산업(방직, 직물, 가죽) · 소독제, 첨가제 제조업 · 연마제 제조업 · 염료, 농약, 방부제 제조업 · 의료업(방부제 및 생체검사 조직 보존제) · 펄프, 종이 및 판지 제조업 · 플라스틱 제조업, 접착제, 필름 제조업 · 합판, 가구제조, · 화학산업(수지원료, 화학도금의 환원제, 주광형광안료조제 원료, · 난연제 및 멜라민수지 원료, 합성 중간체)

직업성암	유발물질	공정(직업)
백혈병	스티렌	· 소형 선박제조 · 유리섬유 제조 · 저장탱크 제조 · 포장제, 절연제, 타이어, 호스 제조 · 합성고무 제조
림프종	다이옥신 (2,3,7,8-TCDD)	· 군인(고엽제) · 금속 가공 · 소각장 · 제초제 제조 및 살포 · 종이펄프의 염소 표백
	벤젠	· 방적 및 가공사, 섬유산업 · 모피가공 및 제조업 · 석유화학공업 근로자 · 석탄& 석유화학 플랜트 건설근로자 · 세척공 · 신발공장 · 약품제조 · 연구원(화학, 제약 등 벤젠 취급) · 인쇄(그라비아, 바인딩) · 자동차 부품 성형 · 전자부품 및 반도체산업 · 절연선 케이블 코팅 · 제철공장(COE 노출근로자) · 주물공장 · 타이어제조업 · 펄프, 종이 및 판지 제조업 · 페인트공, 도장작업자 · 폐기물처리 · 화학산업 · 합성고무 및 플라스틱 제조
	1,3부타디엔	· 가죽제조업 · 타이어 제조업 · 플라스틱 제조업 · 화학산업 · 합성고무제조업
	산화에틸렌	· 산업용 가스 제조 · 의료업 · 의약품제조업 · 의료용기기 제조업 · 치과기기 및 재료 제조 · 화학산업
	전리방사선	· 방사선 안전관리자 · 병원종사 근로자 · 비파괴 검사자 · 원자력발전소 근로자 · 항공기 승무원

직업성암	유발물질	공정(직업)
림프종	테트라클로로에틸렌(퍼클로로에틸렌)	· 드라이클리닝 · 섬유산업(방직, 직물), · 세척유(기름 및 불순물제거)
	트리클로로에틸렌	· 고무, 플라스틱 제조업 · 도금업 · 도자기 제조업 · 동 압연, 압출, 주조업 · 사무용 화학제품 제조 · 산업용 송풍기제조업, 공조기, 소화기펌프 · 압축기 제조업 · 섬유산업 (방직, 직물) · 세척유 (기름 및 불순물제거) · 음식료품 제조 · 인쇄업 · 자동차 부품제조업 · 전기, 전자 부품 제조 · 전구, 복사기 제조업 · 조립금속제품 제조업 · 축전지 제조 · 코팅, 화합물 제조
	폴리클로로페놀화합물	· 나무 방부제 · 농약 · 살균제
	스티렌	· 소형 선박제조 · 유리섬유 제조 · 저장탱크 제조 · 포장제, 절연제, 타이어, 호스 제조 · 합성고무 제조
무형성빈혈 골수이형성증후군 다발성골수증	벤젠	· 석유화학공업 근로자(특히 BTX공정), 페인트공, 세척공, 연구원(화학, 제약 등 벤젠 시료 취급) · 제철공장(COE 노출근로자), 주물공장 근로자 · 신발공장(가죽분진, 벤젠 및 기타 용제) 근로자 · 타이어제조업 근로자, 고무산업(방향족아민, 용제) · 폐기물처리, 화학, 약품 · 인쇄(그라비아, 바인딩) · 농약 취급자 등 기타 벤젠 노출가능 산업
	전리방사선	· 병원종사 근로자, 방사선 안전관리자, 원자력발전소 근로자

직업성암	유발물질	공정(직업)
무형성빈혈 골수이형성증후군 다발성골수증	비소와 화합물	· 농약, 방부목, 비철금속제련, 반도체, 유리제조
	TNT	· 화약제조
	린단 (Lindane)	· 옴치료제, 유기염소계 살충제
	항암제	· 병원종사 근로자(암병동, 약제과 항암제조 의료종사자), 제약회사 등
	다이옥신 (2,3,7,8-TCDD)	· 군인(고엽제) · 금속 가공 · 소각장 · 제초제 제조 및 살포 · 종이펄프의 염소 표백
	클로단	· 유기염소계 살충제
	DDT	· 유기염소계 살충제
	파라디클로로벤젠 (1,4-Dichloro benzene)	· 유기염소계 살충제(피시피동)
	펜타클로로페놀	· 유기염소계 살충제
	에틸렌글리콜에테르 (메틸셀로솔브, 2-메톡시에탄올)	· 도장작업, 기름제거제, 잉크 첨가제, 광택제

6. 관리체계의 발암성 평가 유발 직업 및 물질

1) 폐암

〈표 12〉 폐암 판정기준별 유발 직업 및 물질 발암성 평가

업무 관련성	직업 및 유발 물질
확실 (Definite) 또는 가능성 높음 (Probable)	· 건설업-슬레이트지붕작업에서 석면 노출, 건설현장 근무에서 결정형 유리규산 노출, 배관작업의 석면 노출, 보일러수리 및 배관작업의 석면 노출, 건물영선원의 석면 노출 · 건설용석제품(내화제)생산근로자-석면 및 결정형유리규산 노출 · 건축업-건축물설치 및 해체작업 시 석면 노출, 석고보드 작업 시 석면 노출, 건설단순종사원의 결정형유리규산 노출 · 광업-광원에서 결정형유리규산 및 라돈 노출 · 도금업-니켈 및 크롬 노출 · 도로환경미화원-결정형유리규산, 디젤엔진배출물질 노출 · 도로포장기 및 롤러운전원- 아스팔트도로포장근로자의 역청, 디젤엔진배출물질 노출 · 도자기제조업(요업)- 결정형유리규산 노출 · 도장업-건축공업,조선업,금속공업,목재공업,자동차공업,플라스틱공업 · 목수업-슬레이트지붕 시공 시 석면 노출 · 베트남전참전군인-다이옥신 노출 · 석면, 암면 및 유사제품제조업-석면 노출 · 선박운항업(선박기관사)-석면 및 디젤엔진배출물질 노출 · 소방관-검댕 노출 · 어업-디젤엔진배출물질 노출 · 염료작업-니켈 및 크롬 노출 · 용접-용접포 사용 시 석면노출, 용접에 따른 용접흄, 크롬, 니켈 노출 · 운수업-디젤엔진배출물질 노출 · 음식조리업-고온에서 발생하는 튀김 배출물질 · 인쇄업-크롬 및 카드뮴노출 · 자동차종합수리업-브레이크라이닝, 디스크패드 수리 시 석면, 디젤엔진배출물질 노출 · 제관업-용접흄 · 조선수리업-석면노출 · 주물업-금속용융과정의 니켈, 크롬, 카드뮴 노출, 주형제조나 모래털기 및 마무리과정의 결정형유리규산 노출 · 채석공-결정형유리규산 노출 · 터널 및 지하철공사 근로자-결정형유리규산 및 라돈 노출 · 플랜트배관공-보온작업 시 석면 노출

2) 조혈기계암

〈표 13〉 조혈기계암 판정기준별 유발 직업 및 물질 발암성 평가

업무 관련성	직업 및 유발 물질
확실 (Definite) 또는 가능성 높음 (Probable)	· 고무생산업-벤젠 노출 · 목재가구 제조업-포름알데히드 노출 · 병원방사선사-엑스선, 감마선 노출 · 부직포 및 펠트제조업-포름알데히드 노출 · 비료 제조업-벤젠 노출 · 생물학실험실연구-포름알데히드 노출 · 석유화학공업 근로자-벤젠 노출 · 세척공-TCE, 벤젠 노출 · 신발공장근로자-벤젠 노출 · 실내내장공사 작업자-도배, 실내장식 및 내장목공업에서 포름알데히드 노출, 도장(페인트) 작업 시 벤젠 노출 · 제철공장-코크스방출물 노출 근로자에서 벤젠 노출 · 타이어 및 튜브 제조업-벤젠 노출 · 페인트공, 도장 작업자-벤젠 노출 · 화학분야연구원-벤젠 노출

7. 건설업에서의 직업성 암 예방 전문가 세미나

1) 1차 세미나

(1) 총론 : 직업성 암 감시 역할강화

가) 발암물질 노출 증가, 직업적인 노출로 인한 암 발생 증가 등을 감시하기 위한 지속적인 직업성 암 감시활동 필요

나) 취약업종, 취약직종, 발암물질별 기여 등에 지속적인 분석필요

다) 발암물질 노출 근로자의 감소 등 발암물질 노출 및 암 관리사업의 효과를 지속적으로 평가하기 위한 체계 필요하다. 특히 발암물질노출 근로자수의 감소가 이루어지는지 감시가 집중적으로 이루어져야 함

라) 체계적인 감시가 이루어지기 위해서는 산업안전공단에 직업성질환 중앙관리본부를 설치해서 감시활동을 강화해야함

(2) 분야별 정리

가) 구조적인 산업보건 개선 방안

건설업은 현재의 산업보건의 인자위주의 특수검진과 작업환경측정으로는 커버하기가 어렵다. 보다 큰 각도에서의 접근과 시도가 필요하다.

나) CAREX 건설업 보상

근로자의 건강관리를 위한 근본적인 해결책을 위해서 직업성 질환에 대한 예방적 측면과 관리적인 측면을 동시에 고려하는 것이 중요하다. 근본적인 문제해결을 위해서는 유럽의 CAREX 같은 노출 매트릭스 구축이 필요하다. 건설업 근로자의 산업재해 판단여부를 위해서 건설업 종사하였다는 것이 증명이 되면 자연적으로 보상이 되고 있지만 적극적인 구제 대책이 필요하다.

다) 작업환경측정 연계 및 특수건강검진 비용

건설업 특수 건강 수진율이 낮아 수진률을 증가시키기 위해서는 특수건강검진 비용에 대한 재원 마련이 우선적으로 되어야하며 이를 위해 정부기관 및 건설업 공제 조합의 역할이 필요하다.

작업환경측면에서도 기존의 유해인자별 접근은 한계가 많아, 연도별로 직종별 JEM (Job Exposure Metrix) 구축과 추이관찰, 부직업적 간접노출 파악 등을 집중해서 할 필요가 있다.

라) 건강검진 수진율 개선

건설업 종사 근로자들은 다른 업종이나 직종에 비해서 일반건강검진 및 특수건강검진 수진율이 낮아 이를 개선할 필요성이 있다. 건설업은 다양한 공정과 유해인자가 있으며, 간헐적이면서도 많은 직무수행으로 인해 유해인자를 결정하기가 쉽지 않아 공정별(물질포함) 특수 건강검진 항목을 정하는 것이 필요하며 특수 건강 검진 후 사업주가 건강검진 여부에 대한 확인을 하는 방안이 필요하다.

마) 비정규직(일용직) 문제점 개선, 건설업 전문가

건설업은 일용직의 비율이 높아 산업안전보건법이 있더라도 제도적으로 접근하기 어렵다. 따라서 '건설보험 고용카드'나 '기초안전보건교육'의 내용을 검토한 후 개선할 필요성이 있다면 제도를 개선하여 스스로 건강관리를 할 수 있는 여건을 만드는 것이 중요하다. 또한 건설업 관련 전문가의 세미나 참석이 필요하다.

바) 건설업 안전보건 관리체계 개선

건설업은 업무수행 시 다단계 도급 구조로 되어 있어 원칙적인 안전보건 관리체계의 개선이 필요하다. 이러한 구조 개선을 위해서는 원청의 책임을 강화시키는 법률적인 방안이 필요하다. 또한, 비정규직(일용직) 근로자의 산업재해

관련성 여부를 평가하기 위해서는 근로자 등록제에 대한 검토가 필요하며 산재 신청 시 이전 직업력에 대해서는 동료근로자 진술, 1년 이상의 근무가 인정되는 경우에도 가능하다.

사) 건설업 공종 중 발암물질 명시화

건설업 공종별 유해인자 중 근로자의 건강관리를 위해서 1급 발암물질인 실리카는 분진에서 따로 분리하여 특수건강검진을 실시해야 하며, 실리카 노출 공정은 따로 정리할 필요성이 있어 실리카 노출 공정에 대한 검토가 필요하다.

아) 건설업 근로자 검진위한 가이드 필요성 및 특수검진에서 누락된 건설업 공종이나 물질, 최신 정보 공유 방안

특수건강검진 시 IARC에서 제안하는 발암성 물질과 공정은 특수건강검진 항목에 포함하여야 한다. 또한 건설업은 다양한 공정으로 인해 특수건강검진 시 직업환경의학과 의사가 반드시 알아야할 항목이나 검진방법을 숙지할 수 있는 가이드가 필요하다. 정부기관은 발암성 유해인자에 대한 효율적 관리와 근로자에게 최신 정보를 제공하기 위해서는 주기적으로 발암물질이나 유해한 물질에 대해서 최대한 신속하게 물질에 대한 정보를 제공하는 시스템을 구축해야한다.

자) 산업안전보건법 개정 또는 보완

발암물질 등 화학물질에 대한 관리감독 강화를 위해서는 세미나에서 도출된 다양한 문제점을 보완 수정한 후 산업안전보건법 개정이나 보완이 필요하다. 이를 위해서는 세미나에 참석한 위원들의 동위와 토론을 통해 추후 변호사나 산업안전보건법에 정통한 분께 법률적 자문이 필요할 수 있다.

2) 2차 세미나

- 안건: 건설업 종사 근로자 직업성 암 예방에 대한 발표 및 토의 등
- 일시: 2016년 10월 8일
- 장소: 모임공간 국보 2층 대회의실(202호)

· 참석자 명단

성 명	소 속
강 성 규	가천대학교 직업환경의학과 교수
고 동 희	가톨릭관동대학교 의학과 교수
김 용 규	선병원 직업환경의학센터 소장
박 현 희	한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 직업환경연구실 연구위원
심 규 범	한국건설산업연구원 산업정책연구실 연구교수(박사)
주 영 수	한림대학교성심병원 직업환경의학과 교수
최 상 준	대구가톨릭대학교 산업보건학과 교수
김 종 은	부산대학교 의학연구원 연구교수
강 동 묵	부산대학교 의학전문대학원 예방의학 및 산업의학교실 교수
예 병 진	동아대학교병원 직업환경의학과 교수
김 형 렬	가톨릭대학교 서울성모병원 직업환경의학과 교수
임 종 한	인하대학교병원 직업환경의학과 교수
김 환 철	인하대학교병원 직업환경의학과 교수
채 홍 재	광주은병원 직업환경의학과 원장

· 회의진행: 1부 사회-김종은 교수, 2부 좌장-임종한 교수

내 용		발 표
인사 및 소개	개회 및 참석위원 소개	김종은 교수
건설업안전보건 관리체계 개선	제도적인 문제점과 한계, 극복방안	임종한 교수
	보건, 복지, 지역사회 등과 연계한 건설업 근로자 관리 방안	주영수 교수
건설업 현황과 정책제도	건설업 전반적인현황과 주요정책제도	심규범 박사
산업안전법개정	산업안전보건법 등 제도개선 방안	박현희 연구위원
특수검진과 작업환경측정 내용 강화방법	특수검진 강화방법, 누락발암물질 명기, 발암물질관리법, 지역검진기관 활용방안	채홍재 교수
	작업환경측정 강화방법	김치년 교수
특수검진과 J.E.M.	특수검진항목과 방법	김용규 소장
	특수검진에서 J.E.M. 적용 방법	고동희 교수
	J.E.M.과 인접 노출의 파악 방법	최상준 교수
정보공유, 교육, 홍보 강화	의사용 가이드라인 제시, 근로자용 홍보물제작과 공유	예병진 교수
	건설업 종사자 직업력 추정 및 보상 연계방안	김형렬 교수
토론	건설업 직업성 암 예방 토론	좌장: 임종한 교수

(1) 건설업 발암물질 관리체계(임종한 교수)

가) 우리나라의 암 부담

우리나라 암 발생자는 2013년 225,343명(남 113,744명, 여 111,599명)으로, 모든 암의 조발생률은 인구 10만 명당 445.7명(남 449.9명, 여 441.5명)이었으며, 2000년 주민등록연앙인구로 보정한 연령표준화발생률은 인구 10만 명당 311.6명(남 328.1명, 여 313.4명)이었다. 평균 수명까지 생존 시 암이 발생할 확률은 36.2%로 3명 중 1명으로 보고되고 있어 (남자는 5명 중 2명, 여자는 3명 중 1명) 암환자 수는 물론 암으로 인한 질병 부담은 지속적으로 늘어날 것으로 예측된다.

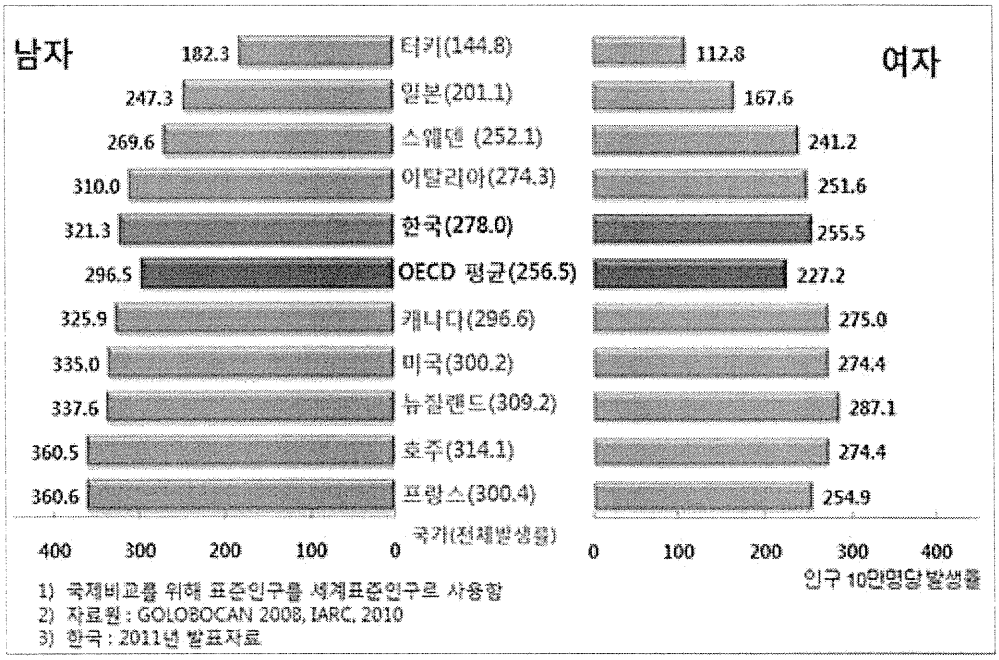
〈표 14〉 암발생자수, 조발생률, 연령표준화발생률: 199-2013

(단위:명, 명/10만명)

구분	발생자 수			조발생률			연령표준화발생률*		
	남자	여자	남녀 전체	남자	여자	남녀 전체	남자	여자	남녀 전체
1999년	57,594	43,438	101,032	243.2	185.0	214.2	291.9	173.3	219.9
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
2003년	69,558	56,149	125,707	287.0	233.2	260.2	301.7	199.6	238.4
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
2007년	88,354	79,321	167,675	358.8	323.7	368.6	325.2	254.0	277.8
2008년	94,682	87,447	182,129	382.4	354.8	368.6	333.1	274.1	292.1
2009년	100,836	95,006	195,842	405.3	383.4	394.4	340.3	290.8	304.4
2010년	105,511	101,574	207,085	422.4	407.9	415.2	341.7	304.4	312.3
2011년	111,590	109,423	221,013	444.9	437.2	441.0	348.1	321.2	324.2
2012년	113,305	112,911	226,216	449.8	448.8	449.3	340.0	324.4	322.3
2013년	113,744	111,599	225,343	449.9	441.5	445.7	328.1	313.4	311.6

*우리나라 2000년 주민등록연앙인구를 표준인구로 사용

더욱이 세계 인구를 표준인구로 한 연령표준화 발생률의 비교에서도 우리나라는 OECD 평균보다 높은 암발생률을 보고하고 있으며, 북미나 유럽의 발생률에 근접하고 있으며, 가까운 일본보다는 훨씬 높은 발생률을 나타내고 있다.



[그림 1] 암발생률의 국제적 비교

암으로 인한 경제적 부담도 커서 김 등에 의해 2009년 예방의학회지에 보고된 연구결과보고에 의하면 2002년(11조 4천억원) 대비 2005년(14조 1천억원) 23.6% 증가하였으며, 가장 비중이 큰 것은 조기사망으로 인한 사망손실액(7조 4천억원)으로 전체의 52.6%를 차지했으며, 그 다음으로 이환손실액(3조 2천억원)이 22.8%, 그밖에 직접의료비가 2조 2천억원(15.7%), 직접비의료비가 1조 1천억원(8.0%), 암 치료와 관련한 보호자의 시간비용이 1천억원(0.9%) 순이었다.

암 관련 경제적 부담 중 암 치료와 관련한 직접의료비는 총 2조 2천억원으

로, 이 중 공단부담금은 1조 4천억원(61.8%), 본인부담금이 3천억원(11.8%), 비급여진료비가 6천억원(26.4%)를 차지함으로써, 암환자의 직접의료비 중 환자부담금(본인부담금+비급여진료비)이 9천억원으로 전체 직접진료비의 38.2%에 이르는 높은 수준임을 알 수 있다.

환자 1인당 비용부담 평균 2,970만원이며 암종별로는 백혈병이 6,700만원으로 가장 큰 부담을 주는 것으로 보고되고 있다.

나) 직업성 요인의 기여 위험도

2000년 프랑스의 암 기여위험도(Attributable causes of cancer in France in the year 2000)에 대한 보고서에서는 인체에 발암성이 확실함(Group 1)으로 분류된 화학 물질들을 대상으로 연구를 실행하였다. 이 연구에서는 암종 별로 직업성 요인의 기여 위험도를 제시하였다 <표 14>.

〈표 15〉 직업적 노출의 암 사망 기여 위험도(프랑스, 2000년)

구분	남성		여성	
	기여위험도(%)	사망자 수(명)	기여위험도(%)	사망자 수(명)
폐암	11.3	2,320	4.2	177
중피종	83.2	504	38.4	62
방광암	5.1	165	0.6	6
백혈병	4.1	109	0.4	9
후두암	3.1	53	0.3	0
비강암	27.0	27	6.5	3
피부암	2.2	5	0.1	0
전체	3.7	3,183	0.5	258

직업적 노출에 의한 암 사망자 수는 폐암에 의한 사망자 수가 남성 2320명, 여성 177명으로 가장 많았다. 직업적 노출에 의한 암 사망 기여 위험도는 중피종이 남성에서 83.2%, 여성에서 38.4%로 가장 높았으며 비강암이 남성 27.0%, 여성 6.5%, 폐암이 남성 11.3%, 여성 4.2% 순으로 높았다.

국내에서는 손 등(2008)이 우리나라의 '직업성 암 부담연구'를 통하여 국내

에서 직업적 발암 물질 및 직업적 요인이 전체 암에 기여하는 기여위험도를 추정하는 연구를 수행하였다. 이 연구에서는 남성과 여성 모두에서 중피종의 직업적 노출에 의한 암 발생 기여위험도는 모두 100%로 가장 높았다. 남성에서는 중피종 (100%), 폐암 (32.35%), 비강암 (26.97%) 순으로 기여위험도가 높았으며 여성에서는 중피종 (100%), 비강암 (21.79%), 폐암 (13.57%) 순이었다 <표 15>.

총 5,115명 (AF:7.62%)의 사망 (남자: 4,387명 (AF:10.32%), 여자:728명 (AF:2.96%))이 직업적 발암물질에 기인하였으며 총 6,572명 (AF:4.22%)의 암 발생 (남자:5,590명 (AF:6.81%), 여자:982명 (AF:1.33%)명))이 직업적 발암물질에 기인하였다고 보고하였다<표 16>.

〈표 16〉 IARC Group 1의 발암물질에 최대로 노출된 인원에 대한 각 암의 기여위험도(AF%), 기여발생자수(Attributable incidences), 기여사망자수(Attributable deaths), 성별

구분	남성			여성		
	기여 위험도(%)	기여 발생자 수	기여 사망자 수	기여 위험도(%)	기여 발생자 수	기여 사망자 수
폐암	32.35	3,936	3,408	13.57	611	506
중피종	100	51	42	100	27	16
비강암	26.97	47	20	21.79	24	9
방광암	6.31	152	44	3.12	18	8
백혈병	8.41	86	61	3.73	30	20
간암	6.73	723	564	4.03	143	111
피부암	3.60	10		0.62	3	
위암	2.91	496	200	1.48	123	55
식도암	1.56	28	21	0.52	1	1
후두암	6.20	61	27	3.62	2	2
전체 (암 사망)	10.32	-	4,387	2.96	-	728
전체 (암 발생)	6.81	5,590	-	1.33	982	-

〈표 17〉 IARC Group 1의 발암물질에 최대로 노출된 인원에 대한 각 암의 기여위험도(AF%), 기여발생자수(Attributable incidences), 기여사망자수(Attributable deaths), 전체

구분	발생 기여 위험도(%)	기여 발생자 수	사망 기여 위험도(%)	기여 사망자 수
폐암	27.27	4,547	27.14	3914
중피종	1	78	1	58
비강암	24.74	71	25.44	29
방광암	5.65	170	5.49	52
백혈병	6.32	117	6.40	81
간암	6.07	866	6.07	675
피부암	1.89	13	-	-
위암	2.44	619	2.41	255
식도암	1.48	29	1.52	22
후두암	6.06	63	5.92	29
전체(암 사망)	-	-	7.62	5,115
전체(암 발생)	4.22	6,572	-	-

고동희 등(2011)에 의해 정제 및 석유 산업에서 벤젠에 노출되는 근로자들을 대상으로 수행한 연구에서는 벤젠 노출과 백혈병 및 림프조혈기계암과의 관련성을 제시하였다. 반면 이혜은 등이 벤젠 및 전리방사선 노출이 있는 반도체 공장의 근로자를 대상으로 시행한 연구에서는 반도체 공장에서의 근무자에서 백혈병 유병률의 유의한 증가를 확인할 수는 없었으며 여성에서는 비호치킨 림프종, 남성에서는 갑상선암의 증가를 확인할 수 있었다. 고동희 등은 시멘트 공장에서 6가 크롬에 노출되는 근로자들에서의 표준화 발생율을 추정하였다. 그 결과 6가 크롬에 의하여 소화기계, 특히 위암의 표준화 발생율(Standardized incidence rate: SIR)이 1.29 (0.97~1.69)로 시멘트 노출과 관련성이 있음을 시사하였다.

임종한등(2013)에 의하면 2006~2009년 폐암 감시체계 조사결과 2006-2009년 사이 조사된 폐암 중 10.0%, 8.6%, 10.7%, 그리고 15.8%가 probable 이상 업무관련성이 보고되었다. 이 기간 중 평균해서 조사대상자 중 11.7%가 직업성폐암이었으며, 중요 발암물질은 석면, 유리규산, 라돈, 다방향족탄화수소, 디젤엔진 배출물질, 크롬, 니켈 순이었다.

국내외 연구를 종합해보면, 중피종, 폐암 및 비강암의 직업적 요인 기여 위험도가 높게 나타나 직업적 요인에 의하여 영향을 받는 관련 암의 유사함을 보여주고 있다. 하지만 국내에서의 기여 위험도가 프랑스에서의 기여 위험도보다 높아 국내에서 발암 유발에 있어 직업적 요인이 기여하는 정도는 높은 것으로 나타났다. IARC group 1 발암 물질에 대한 규제는 직업적 요인에 의한 발암 유발을 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

다) 직업성 암 관리체계 분석을 통한 취약 업종

2011~2015년까지 직업성 암 관리체계에서 5개의 주요 업종별 분포 결과, 농업이 1,274건(폐암 1,040건, 조혈기계암 234건)으로 가장 높게 나타났으며, 건설업 422건(폐암 349건, 조혈기계암 73건), 운수업 401건(폐암 337건, 조혈기계암 64건) 순으로 나타났다.

〈표 18〉 2011~2015년 직업성 암 관리체계의 주요 업종별 분포

연번	구분		폐암	조혈기계암	총합계
1	건설업	빈도	349	73	422
		비율(%)	82.7	17.3	100.0
2	광업	빈도	50	8	58
		비율(%)	86.2	13.8	100.0
3	농업	빈도	1040	234	1274
		비율(%)	81.6	18.4	100.0
4	운수업	빈도	337	64	401
		비율(%)	84.0	16.0	100.0
5	조선업	빈도	43	19	62
		비율(%)	69.4	30.6	100.0
총합계		빈도	1,819	398	2,217
		비율(%)	82.0	18.0	100.0

2011~2015년까지 직업성 암 관리체계에서 폐암과 관련된 업무관련성 판정 시 가능성 높음(Probable) 이상 주요 업종별 판정 분포 결과, 건설업에서 가능성 높음 이상 38건(10.9%), 가능성 높지 않음 311건(89.1%)로 나타났으며, 광업은 가능성 높음 이상 45건(90.0%), 가능성 높지 않음 5건(10.0%), 농업은 가능성 높음 이상 138건(13.3%), 가능성 높지 않음 902건(86.7%)으로 나타났다. 또한 운수업에서는 가능성 높음 이상 91건(27.0%), 가능성 높지 않음 246건(73.0%) 그리고 조선업에서 가능성 높음 이상 23건(53.5%), 가능성 높지 않음 20건(46.5%)로 조사되었다.

〈표 19〉 업무관련성에 따른 주요 업종별 분포(폐암) - Probable 이상

연번	구분		높음 이상	높지 않음	총합계
1	건설업	빈도	38	311	349
		비율(%)	10.9	89.1	100.0
2	광업	빈도	45	5	50
		비율(%)	90.0	10.0	100.0
3	농업	빈도	138	902	1040
		비율(%)	13.3	86.7	100.0
4	운수업	빈도	91	246	337
		비율(%)	27.0	73.0	100.0
5	조선업	빈도	23	20	43
		비율(%)	53.5	46.5	100.0
총합계		빈도	335	1,484	1,819
		비율(%)	18.4	81.6	100.0

2011~2015년까지 폐암 관리체계에서 가능성 낮음(Possible) 이상 주요 업종별 판정 분포 결과, 건설업 가능성 있음 187건(53.6%), 가능성 있지 않음 162건(46.4%)로 나타났으며, 광업 가능성 있음 48건(96.0%), 가능성 있지 않음 2건(4.0%), 농업 가능성 있음 754건(72.5%), 가능성 있지 않음 286건(27.5%), 운수업 가능성 있음 204건(60.5%), 가능성 있지 않음 133건(39.5%) 그리고 조선업에서 가능성 있음 35건(81.4%), 가능성 있지 않음 8건(18.6%)로 조사되었다.

건설업에서는 가설 공사에 따른 용접과 도장에 따른 흄, PAH, 유기용제에 노출될 수 있으며, 굴착 공사 등에 따른 터널 내에서 디젤흄에 노출되기도 하고, 라돈가스에도 노출 될 수 있다. 또한 발파 작업 및 해체 공사에서 다량의 실리카에 노출될 수도 있다. 또한 시멘트와 모래에 포함된 실리카와 6가 크롬에도 노출될 수 있다. 이렇듯 공정에 따라 다양한 유해인자에 노출 될 수 있으며, 그 외에도 다양한 환경에 따라 여러 물질에 노출될 수 있다.

라) 암의 국제동향-직업성 암 관리에서의 시사점

(가) 암 위해성 평가와 유럽 CLP

암 예방(Risk Management)에 관련해서는 발암물질의 유해성(Hazard Identification) 정의 및 분류가 가장 중요하다. 유해성 정의와 분류, 관리 부분은 국제적으로 통용될 수 있는 일관된 체계를 가지고 있어야 한다. 유럽연합은 REACH 부속서 17 Restriction에 따라 발암성 Cat 1, 2에 해당하는 물질은 소비자들이 노출될 수 없도록 하고, 물질 목록은 법에 따로 정리하고 있다.

발암물질로 분류될 경우 사용제한(restriction)지침과 노동자보호지침에 따른 risk 관리가 시작되므로, 실질적 영향력을 확보하고 있다고 평가할 수 있다.

· 국제노동기구의 직업성 암 협정 (1974)

구분	내용
1조	준국은 직업성 폭로가 금지되거나 통제가 필요한 발암 물질이나 요인을 주기적으로 결정해야 한다.
2조	비준국은 노동자들이 작업 과정에서 노출될 수 있는 발암물질과 요인을 비발암성 물질이나 요인, 혹은 덜 해로운 물질이나 요인으로 대체하도록 모든 노력을 기울여야 한다. 또한 발암요인에 노출되는 노동자 숫자와 폭로 기간/정도는 안전상 최저 수준으로 감소시켜야 한다.
3조	비준국은 노동자들을 발암 물질이나 요인에 대한 폭로위험에서 보호하기 위한 모든 수단을 강구해야 하며, 적절한 기록체계를 마련해야 한다.
4조	비준국은 발암물질에 노출되었거나 노출될 가능성이 있는 노동자들에게 관련된 위험에 대한 모든 가용한 정보를 제공해야 한다.
5조	비준국은 노동자들의 폭로 상태를 평가하고 건강을 감독하기 위해 의학적 검진과 여타의 조사를 제공하는 조치를 취해야 한다.

(나) 국제 발암물질 관리에서 시사점

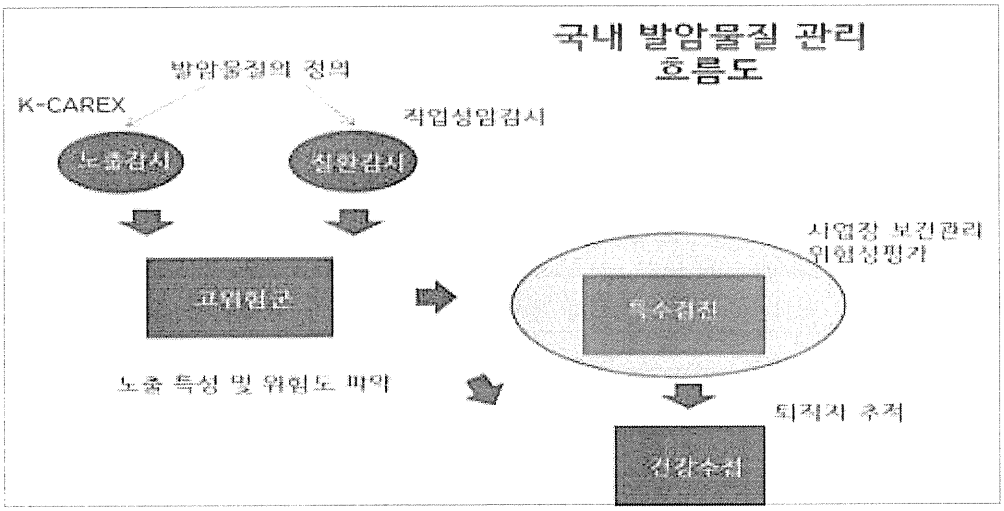
첫째, 학계 전문가를 포함하여 사업주, 근로자 및 일반인에 대해 발암물질 재분류의 필요성을 언제든지 제기할 수 있는 소통 창구가 있어야 한다. 이는 매년 어떠한 물질에 대해 발암성을 재평가해야 하는지를 결정하는 시스템이라고 할 수 있다. IARC나 ACGIH의 경우 재평가 물질에 대한 의견을 제시할 수 있는 시스템을 갖추고 있으며, 현재 재평가가 진행 중인 목록을 고시하기도 한다.

둘째, 사업장에서 취급하는 발암물질의 목록을 DB로 구축하여 누구나 열람할 수 있도록 하는 통합 DB시스템이 구축되어야 한다. 산업안전보건법, 유해화학 물질관리법을 비롯한 각종 화학물질관련 법에서 부분적으로 규정하고 있는 발암물질의 분류 기준에 대한 통일성과 각 부처의 관리 목록을 하나의 창구를 통해 확인이 가능하도록 목록을 관리하는 체계가 필요하다.

각 발암물질별로 외국에서의 관리현황, 국내에서의 관리방법 8가지(제조/취급 금지 및 허가, 취급제한, 관리대상, 허용기준, 노출기준, 측정대상, 특검대상, 건강관리수첩교부) 적용 여부 등을 고려해서 우선순위에 따른 관리방안을 마련해야한다. 발암성이 높은 물질(IARC 발암그룹 1, 2A)의 노출 근로자 수와 노출수준을 줄이는 것에 최우선 목표를 두어야 한다.

셋째, 지속적으로 발암물질 목록을 관리하고, 갱신하는데 실질적으로 역할을 담당할 수 있는 전문인력팀을 구성해야 한다. 이러한 전문인력팀은 직업환경의학전문의와 노출전문가 등 전문가로 구성하며, 발암물질 관리에 책임과 권한을 가지고 일할 수 있도록 해주어야 한다.

마) 건설업종에서 직업성암 예방 전략



[그림 2] 국내 발암물질 관리 흐름도

(가) 건설업 산업보건관리체계 개선-다단계 하청, 비정규직 관리의 사각지대 없애기

(나) 발암물질 표시제도 개선

(다) 발암물질 노출정보 제공, 교육 제공

(라) 발암물질 노출 기록체계 구축-이력관리

(마) 건설업 특성을 고려한 노출평가의 개선

(바) 특검전문의, 직업보건의 가이드라인 제작

(사) 발암물질의 노출노동자 수 모니터링, 사업의 효과 분석

(아) 직업성 암 관리체계 강화-취약업종, 직종 모니터링 강화

(자) 건설업 근로자 건강진단방안 마련

① 건설업 공정 및 직종 중심의 건강검진

② 건설근로자공제회 : 이력관리, 발암물질 표기 개선, 특수검진 대상자 발급, 건설근로자 교육, 특수검진 기관 비용 지급

(2) 보건, 복지, 지역사회 등과 연계한 건설업 근로자 관리 방안
(주영수 교수)

가) 건설업 직업성 질환 업종중심 감시체계 구축[1)]

(가) 노동조합기반 지역 질병 관리체계 구축

① 노동조합기반 지역 질병 관리체계 구축 필요성

일반적으로 관리체계를 운영하고자 할 때 활용할 수 있는 대표적인 자료원은 크게 3가지 정도로 구별된다.

첫째는 사업장(체)의 자료이다. 제조업의 경우는 사업장(체)이 기본적 인적사항, 상병자료, 직업력, 유해부서 근무현황, 유해물질 노출현황 등 다양한 자료를 기록·관리하고 있다. 그러나 건설업의 경우 대부분이 일용직 근로자(기능공 및 일반공)이므로 개별기업에 의한 근로자 경력관리가 이루어지지 않으며, 이에 대한 기록이 보유되고 있지 않아 건설업의 직업병 관리체계에서 활용할 수 있는 사업장(체)의 자료가 없는 형편이다.

둘째는 국가 및 공공기관의 자료이다. 감시체계에 활용할 수 있는 또 다른 자료원으로는 국가 및 공공기관의 데이터베이스 자료를 활용하는 것이나, 건설업의 경우는 국가 및 공공기관에서 관리하는 자료가 거의 없어 이 또한 활용이 불가능하다.

셋째는 현행 작업환경측정과 건강진단제도 등 산업보건서비스(체계)에서 자료를 확보하는 것이다. 그러나 건설업은 산업보건서비스 영역에도 포함되지 않아 축적된 일반 혹은 특수건강진단 결과나 작업환경 측정 자료가 없다.

따라서 대부분의 공식적 통로에서 건설 일용 근로자에 대한 자료는 구할 수 없는 상황이므로, 현재 활동하고 있는 지역중심의 건설업 노동조합을 통한 자료수집 방법이 매우 유력한 대안으로 판단된다.

그러나 노동조합을 통한 관리체계 운영에도 역시 제한점이 있는데, 노동조합의 조합원인 건설근로자가 많지 않으며, 그러므로 당연히 전체 건설근로자를

1) 산업안전보건연구원이 발주한 '건설업 직업성질환 업종중심 감시체계 구축(주영수, 2003)' 보고서 내용을 발췌함

완전하게 대표할 수가 없다는 점이다. 하지만 이러한 제한점에도 불구하고 노동조합을 기반으로 하는 자료수집체계는 관리체계의 운영을 가능하게 하는 여러 기본 특성들을 상당 수준 만족할 수 있는 거의 유일한 대안이라고 판단된다[2].

② 노동조합기반 지역 질병 관리체계 구축 모형

각 지역 노동조합의 취업센터(노동조합 내에서 일반 일용직근로자들이 가장 쉽게 접근할 수 있는 일상적인 상담 및 접촉 창구)를 통해 감시대상 질환(각종 질환, 손상, 사망 등)에 대한 보고체계를 구축하고, 광역단위로 지역건설노동조합(과 지역거점병원 직업환경의학과)을 중심으로 한 '지역관리체계 운영본부'를 만들며, 이렇게 수집된 환례 등을 정기적으로 '중앙관리체계 운영본부'로 보고하는 모형을 상정할 수 있겠다.

자료수집 과정은 건설현장의 '사례보고자'를 선정하여, 이들이 취업센터로 신고하는 방식(수동적 감시체계)과, 취업센터에서 조사원이 정기적으로 현장을 방문하여 자료를 수집하는 방법(능동적 감시체계)이 있는데, 자료수집 대상 건설현장은 해당지역 내 건설현장 중에서 가장 대표적인 현장들을 적정 수 선정하여 이곳의 질병 발생자료를 수집하도록 한다.

감시대상 건설현장으로 부터 수집되는 질병발생 정보는, '지역관리체계 운영본부'가 1차적으로 분석하여, 매월 건설근로자의 질병발생정보에 관한 보고서의 형태로 개별 건설근로자에게 환류한다.

---

2) 감시체계 운영에 관한 항목기준으로는, 감시대상 질병 혹은 요인의 특성(공중보건학적인 중요성, 환례정의), 감시체계의 목적, 감시체계의 흐름도, 대상인구의 특성, 자료수집 기간 및 수집되는 자료의 내용, 자료보고원의 종류, 자료 전달 및 보관 방법, 자료분석 방법 (누가, 얼마나 자주, 어떻게), 분석된 자료의 보고 (누구에게, 얼마나 자주, 어떻게) 등이 있으며, 감시체계의 특성에 관한 평가 항목으로는, 감시체계의 유용성(usefulness), 비용(resources used to operate the system), 단순성(simplicity), 가변성(flexibility), 참여도(acceptability), 민감도(sensitivity), 예측도(predictive value positive), 대표성(representativeness), 시의적절성(timeliness) 등이 있음

(나) 직종별 질병 관리체계 구축

일부에서 각 직종별로 매월 고용현황, 임금 및 각종 고용관련 현황을 조사하기 위한 데이터베이스가 구축되어 있는데, 향후 데이터베이스를 개선하는 과정에서 현재의 재해 현황, 일반 질병 현황에 대한 자료를 추가로 수집함으로써, 매월 '직종별 질병 감시체계'를 구축·운영할 수 있을 것이다(이는 능동적 감시체계임). 현재 조사할 수 있는 내용은 다음과 같다.

<조사 내용>

(1) 사고
- 재해 부위 : 목, 어깨, 상지, 손과 손목, 가슴, 등(척추), 하지, 발과 발목, 기타
- 진단 명 : 골절, 염좌, 베임, 인대손상, 기타
- 재해 원인 : 추락, 미끄러짐, 충돌, 떨어지는 물체에 맞음, 협착, 무리한 동작(중량물 들기 등), 교통사고, 감김(끼임), 기타 : 기재

(2) 근골격계질환
재해 부위 : 목, 어깨, 상지, 손과 손목, 가슴, 등(척추), 하지, 발과 발목, 기타
진단명 : 염좌, 인대손상, 요통, 디스크, 기타

(3) 기타 각종 질환
진단명 : 각종 암, 병원에서 진단 받은 병명 그대로 기재

※ 일부 건설근로자에 대해 직종별로 정기적인 자료 수집이 가능한 체계임. 이 체계가 실시되는 경우 각종 질병별 발생율 및 지속적인 자료 수집이 가능하여 감시체계의 일환으로 운영 가능할 듯

(다) 2차 자료원을 활용한 질병감시체계 구축

'전국건설산업연맹'산하 지역별 취업센터에 가입되어 있는 건설일용근로자의 개인식별코드(주민등록번호)를 이용한 질병감시체계를 가동할 수 있을 것이다.

주요 감시대상 질병으로 악성 신생물중 C33(기관지의 악성 신생물), C34(기관지 및 폐의 악성 신생물), C45(중피종), 진폐증(J61-65, J37, J42-44, J45-47), 접촉성 피부염(L20-L30), L50(두드러기), L55-59(방사선에 의한 피부염), 척추질환(M51-54: 요통 및 척추질환), 레이노 증후군/상지신경병증(I73, G56), 손상

(S00-T32, T51-T58) 등을 대상으로 하고, 일반 감시대상 질병으로는 악성신생물(C00-D09), 피부질환(L10-L99), 호흡기질환(J00-J99), 근골격계질환(M00-M99), 심질환(I20-25, I30-I52) 등을 대상으로 할 수 있다[3]. 사망례의 경우, 암 사망은 한국표준질병사인분류법 중에서 C 분류를, 손상 및 외인성 사망은 S와 T 분류에 있는 질환으로 분석할 수 있겠다(사망례가 적어서 질병 특이적으로 분석하는 것이 한계가 있음).

2차 자료원으로는 매년 생산되고 있는 '국민건강보험공단'의 요양급여자료와, 통계청의 '사망원인 통계자료'를 활용할 수 있을 것이나, 다만 자료원에 대한 접근에 있어 개인기밀의 유지차원에서 다각도의 고려가 있어야 할 것이다. 물론, 자료원 확보를 위한 노동부 등 공적부분에서의 지원이 필수적이다.

분석될 결과는 매년 주기적으로 발표됨으로써 비교될 수 있을 것이다. 이 감시체계는 앞서 첫 번째로 제시한 지역별 질병감시체계의 가장 상위기구인 '중앙감시체계 운영본부'에서 수행하면 적절할 것으로 판단된다.

나) 우리나라 건설업 산업보건 관리방안[4]

(가) 원칙 수립

건설업의 산업보건체계를 수립하기 위해서는 다음과 같은 원칙(국제노동기구의 건설업 안전보건 협약에 근거) 적용되어야 한다.

첫째, 전산업에 해당하는 안전보건체계와는 달리, 건설업의 안전보건에 대한 별도의 규정이 필요하다. 별도의 규정이 필요한 이유는 건설현장의 이동성과 단기 임시 고용관계, 다단계 하도급 구조 등의 건설업의 특성 때문이며, 효과적인 보건관리를 위해서는 이러한 특성들을 고려한 접근이 필요하다.

둘째, 안전보건에 대한 원도급자(원청)의 총괄책임 원칙이다. 안전보건관리와 관련한 건설업의 가장 큰 특징은 복수의 사업주가 관여하고 있다는 점이며,

3) 코드는 한국표준질병사인분류(Korean Standard Classification of Disease, KCD)에 따름

4) 산업안전보건연구원이 발주한 '건설업 직업성질환 업종중심 감시체계 구축(주영수, 2003)' 보고서 내용을 발췌함

이것이 안전보건에 대한 책임소재를 불분명하게 하고 사업장 안전보건관리조직 구성과 사업의 수행을 혼란스럽게 만든다. 건설현장에 관여하고 있는 복수의 사업주들은 협력할 의무가 있으며 원도급자(원청)가 이를 조정할 책임이 있다.

셋째, 건설사업의 계획 및 설계 시점부터 보건에 대해 고려한다. 건설업은 일단 작업의 설계와 작업장 준비가 끝나고 나면 이후 작업과정에서 산업보건과 관련해 개입할 수 있는 부분이 많지 않다. 예를 들어, 인간공학적으로 무리하게 설계된 작업장에서는 작업자가 아무리 주의를 하여도 인간공학적 위험은 클 수밖에 없다. 이런 점을 고려해 작업의 계획 단계에 있는 설계자, 엔지니어, 건축가의 역할이 중요하며 이들이 작업의 계획단계에서부터 안전 뿐 아니라 보건에 대한 고려를 해야 한다.

(나) 접근 전략: 건설업 종합건강관리제도 개발계획 수립

① 지역을 중심으로 한 접근(건설근로자를 위한 지역 건강진단센터 지정)

건설업의 특성상, 일부 근로자들을 제외하고는 건설현장을 중심으로 일시적인 고용형태가 발생하고 있다. 따라서 회사중심의 건강관리제도가 아니라, 건설현장(지역) 중심의 건강관리 방안이 필요하다. 해당 지역에 있는 특수건강진단기관이 소정의 교육 이수 후에 건설근로자 건강진단기관으로 지정을 받고 이곳을 통해 건강진단(일반 및 특수건강진단)을 받을 수 있도록 하는 방안 등이 필요하다

② 직종을 중심으로 한 접근

(직종별 유해요인 노출실태 평가와 이에 따른 건강진단 수행)

제조업에서와 같은 공정별 접근 방식은 적합하지 않으며, 유해인자 노출파악을 위해서는 업무를 특성화할 수 있는 직종(작업군)을 중심으로 접근하는 것이 필요하다. 즉, 직종 중심의 '동일노출군(유사노출군)'과 같은 접근전략이 필요하다. 또한, 대표적인 건설 직종별 표본조사를 통한 유해요인 노출실태 평가

를 수행함으로써, 노출에 대한 표준화 작업이 필요하다. 물론, 이는 감시체계의 일환으로 주기적으로 갱신되어야 할 것이다.

③ 관리운영 주체의 일원화(재정 관리와 자료 관리의 일원화)

원칙적으로 산업안전관리비로부터의 재정조달을 기본으로 한다. 보다 발전적으로는 건설업 근로자 자격관리와 재정 관리의 일원화가 필요하다. 이를 위해서 단기적으로는 건설보건복지기금(가칭)과 같은 단일한 관리체계가 만들어지고, 이곳에서 건강진단비용 지불과 건강진단결과 관리가 이루어지도록 해야 한다. 장기적으로는, 국민건강보험과 같은 '국가의료보장'체계가 이러한 문제(특히, 급여와 지불 측면의 문제)들을 가져가는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 이 과정에서 발생할 수 있는 제반 기술적 문제들은, 사회보장의 틀에서 보다 전문적인 논의를 통해 해결해야 할 것이다.

(3) 건설업 근로자를 위한 주요 정책 제도 제안(심규범 박사)

가) 대상 건설근로자 파악 및 관리 효율화: 퇴직공제제도 연계

① 산업안전보건 관리 대상 건설근로자에 대한 고용관리 효율화

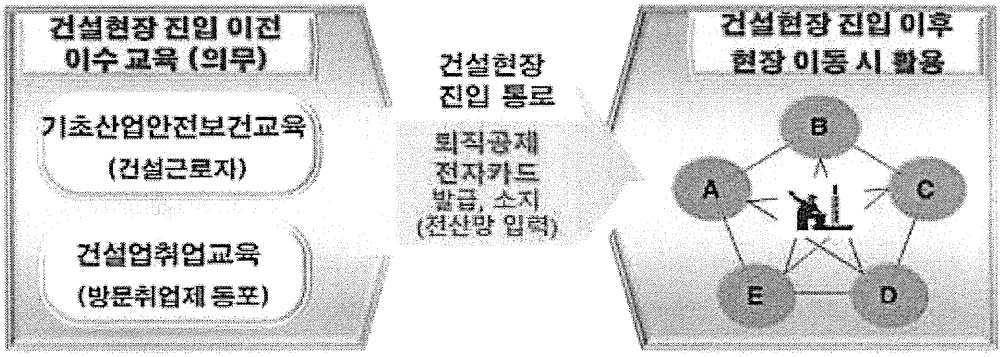
기업 단위를 벗어나 건설산업 차원에서 접근하기 위해서는 건설근로자 신분 및 경력 입증을 위한 근로경력관리 체계와 건설근로자 DB가 반드시 필요하다.

2016년 5월말 기준 퇴직공제제도 가입근로자 수는 5,070,470명이다. 이것은 동 제도의 피공제자로서 하루라도 가입된 근로자수로 건설기능 인력에 관한 최대 DB라고 할 수 있다. 따라서 산업안전보건 대상 건설근로자를 가장 많이 포괄하고 있다. 지금도 '건설근로자경력증명서'를 발급하고 있는데, 근로자가 일했던 현장과 종사 직종 등의 정보가 포함되어 있다. 동 제도는 1998년에 시행되었다.

필요한 정보를 매개하는 수단을 별도로 고안할 수도 있으나 현재 시범사업으로 추진 중인 건설근로자퇴직공제제도의 '전자카드'를 활용하는 것이 업무의 중복을 막고 효율성을 높일 것으로 판단된다[그림 3]. 조만간 법제화를 거쳐 모든 대상 공사현장으로 확산될 것으로 기대된다.

- 건설근로자퇴직공제제도는 사회보험과 달리 근로자 부담이 없어 근로자가 선호해 가입률이 높아 대상 근로자를 포괄하는 데 효과적임. 다만, 아직은 동 제도가 공공공사 3억 원 이상 및 민간공사 100억 원 이상에 적용되어 전체 건설공사 중 76% 정도를 대상으로 하고 있다.
- 건설현장 진입구에 해당하는 기초안전교육 및 건설업취업교육 등의 이수증과 일원화를 추진하고 있다.

하지만 전자카드 역시 건설현장에서 합법인력이 대다수를 차지할 경우 그 효율성이 발휘될 수 있을 것으로 판단된다.



[그림 3] 건설 기능 인력에 대한 고용관리 일원화 필요
: 퇴직공제 전자카드에 산업안전보건 등 요소 반영

나) 건강검진 참여 촉진 유도

(가) 건설근로자에 대한 홍보 강화: 퇴직공제제도 운영과 연계

건설산업 차원에서 근로자에게 연 1회 정기건강검진을 받도록 유도한다. 그리고 건강검진 받은 시기를 건설근로자공제회 전산망에 입력하여 관리하도록 하고, 현장에서는 퇴직공제 전자카드를 통해 정기건강검진 수검 여부를 확인할 수 있도록 연계하도록 한다.

건설근로자공제회가 연 1회 피공제자에게 가입내역을 우편으로 송부할 때 건강검진 관련 내용 홍보물도 함께 전달될 수 있도록 연계할 필요가 있다. 지난 번 정기건강검진 시기를 알려주고 검사를 받을 수 있는 병원 정보를 알려준다. 문자서비스로 1년 건강검진 시기가 도래했음을 통보해주는 방안도 생각할 수 있다. 또한, 공제회 홈페이지에도 건강검진 관련 내용이 별도의 항목으로 구성되어 작성되도록 해 관심을 높이고 체계적으로 홍보해야 한다.

(나) '건설근로자 관련 직업병 및 암' 관련 간략한 리플렛 등 제작 배포와 홍보

산업안전보건 교육시간에 리플렛을 배포하여 교육하고 홍보한다. 리플렛에는 각 직종별 직업병 및 암 유발인자, 노출기간, 자각증상, 문의방법, 무료진료방법, 치료비용 요청 경로 등 설명 필요하다. 상세한 내용은 건설근로자공제회 홈페이지, 산업안전보건공단 홈페이지 등을 참고할 수 있도록 정보 제공한다.

(다) 건설산업 차원에서 실질적으로 도움 될 수 있는 건강검진 항목 무료 수검 추진

후술하게 될 건설산업 차원의 추진 시스템을 구축해 재원을 마련하고 건강보험에 지원하지 않는 고가 항목들에 대해서도 선택적으로 서비스를 제공할 수 있도록 해 근로자들이 참여를 높여야 한다.

(라) 정기건강검진 수검을 기초보호구 지급 요건으로서 요구

후술하게 될 기초안전요소 공급 방안에 의하면 안전모, 안전화, 안전대를 근로일수에 따라 주기적으로 공급할 것을 제안하고 있는데, 이때 연 1회의 정기건강검진 수검 사실을 확인하고 보호구를 지급하도록 규정하는 방안이다.

(마) 건설사업주 인센티브를 통한 근로자 참여 촉진: 환산재해율 경감 제안

건설근로자에게 정기건강검진을 받도록 촉진하는 방안으로서 건설사업주가 정기건강검진을 이수한 근로자를 선호하도록 유도하는 방안을 생각할 수 있다.

기초안전보건교육 역시 사업주가 이수자를 선호하면서 근로자들에게는 취업을 위한 필수요소로서 인식되고 있다.

1,000대 건설업체를 대상으로 공표하고 사전적격심사(PQ) 등에 활용하고 있는 '환산재해율' 산정 시 그 피재자가 정기건강검진을 수검한 근로자라면 10%를 경감해 주는 방안을 생각해 볼 수 있다. 만일 이러한 제도가 인정된다면 사업주는 정기건강검진 수검자를 찾을 것이고 근로자는 취업에 영향을 미치는 요소로 판단하여 반드시 정기건강검진을 받으려 할 것이다.

(바) 산업보건에 대한 건설업체의 경각심 제고: 직업병을 재해건수에 포함 검토

현재 직업병을 환산재해율 재해 건수에서 제외시키고 있다. 이유는 어느 현장에서 발병의 원인을 제공했는지 파악하기 어렵기 때문이다. 하지만 이것이 '안전'에 민감한 건설업체가 상대적으로 '보건'에 대해서는 소홀하고 무관심하도록 만든 요인이기도 한다. 따라서 건설업체의 보건에 대한 경각심을 높이기 위해서는 직업병을 재해건수에 포함시키는 방안에 대해서도 검토할 필요가 있다. 예컨대, 발병 또는 사망한 근로자가 과거에 직업병 관련 직종에서 각 건설업체에서 근무한 기간에 따라 재해건수를 환산하여 적용하는 방법을 생각해 볼 수 있다.

각 건설업체별 관련 직종에서의 근무기간은 건설근로공제회 DB를 통해서 파악하되, 과거로 갈수록 가중치를 낮추는 방법도 생각할 수 있다. 다만, 건설업체에 따라 작업환경 여건이 크게 다를 수 있으므로, 양호한 작업환경이었음을 입증할 수 있는 검사기록(예컨대, 건설현장 보건 관련 검사 등)이 있다면 그 현장에서의 기간에 대해서는 책임을 경감하거나 제외시키는 방안도 생각할 수 있을 것이다. 요컨대, 건설업체로 하여금 직업병이 자신의 환산재해율에 영향을 미친다는 인식을 갖도록 해야만 건설현장의 보건 관련 노력이 촉진될 것으로 기대된다. 건강검진 여부 확인, 청결한 환경 조성, 직업병과 맞지 않은 업무에 대한 배치 제한, 보건관리자 채용 및 우대 등의 분위기 조성에 기여할 것으로 판단된다.

다) 건강보험 직장 가입 촉진

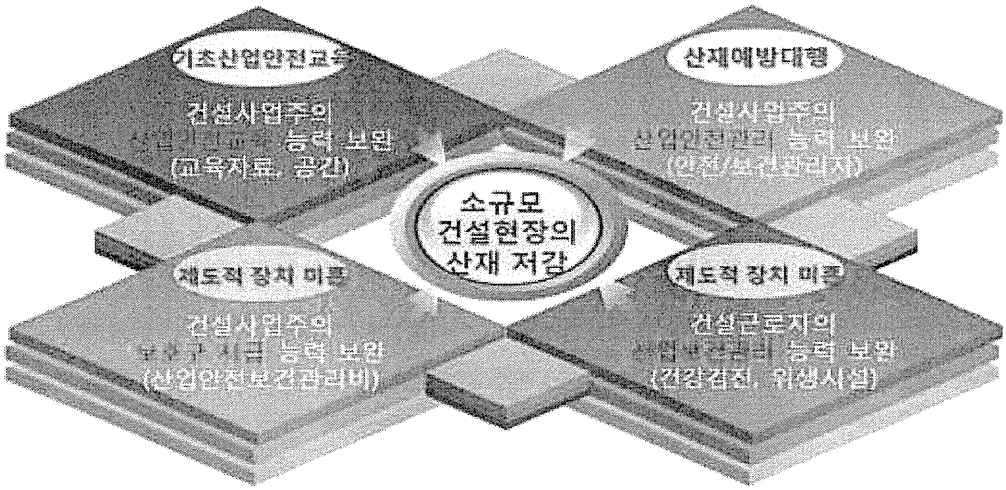
('동일 현장 월 20일 미만 근로 시 적용 제외' 규정 폐지)

근로계약 기간이 1월 미만인 건설근로자에 대한 건강보험 및 국민연금의 직장 가입 요건인 '동일 현장에서 월 20일 이상 근로'라는 규정을 폐지함으로써 오히려 건설근로자의 건강보험 가입을 촉진할 수 있을 것으로 판단된다.

라) 향후 추진 방향: 건설산업 차원의 기초안전요소로서 추진

(가) 필요성

건설현장의 경우 사업장의 잦은 개폐와 근로자의 잦은 이동 그리고 사업주의 산업안전보건 관리능력 부족과 공사비 부족 등 다양한 요인으로 인해 산업안전보건 여건이 조성되기 어렵다. 따라서 [그림 4]에서 보듯이 개별 건설업체 차원이 아닌 초기업단위 즉, 건설산업 차원의 제도적 보완이 필요하다. 효과적인 방안으로서 초기업단위에서 가장 기본적인 기초안전요소(3대 보호구, 기초안전교육, 정기건강진단)에 대한 효과적인 공급 방안을 모색해야 한다.



[그림 4] 이동이 잦은 건설근로자에 대한 기초안전요소 공급 : 건설산업 차원의 접근

자료 : 심규범(2013), 재해 예방을 위한 건설안전시스템 구축 방안, 한국건설산업연구원 참조

(나) 기초안전요소에 대한 공급 체계 개요

① 기초안전요소에 대해 산업 차원에서의 접근 방법 모색: 건설업 특성 반영

- 이원화 접근 : 요소의 성격에 따라 산업 또는 현장 차원으로 구분하여 접근
- 기초 공통 요소 : '기초안전요소' 공급 ⇒ 산업 차원에서 공급
- 현장 특수 요소 : 현장 전체는 원수급자, 공종별 특성은 하수급자가 공급

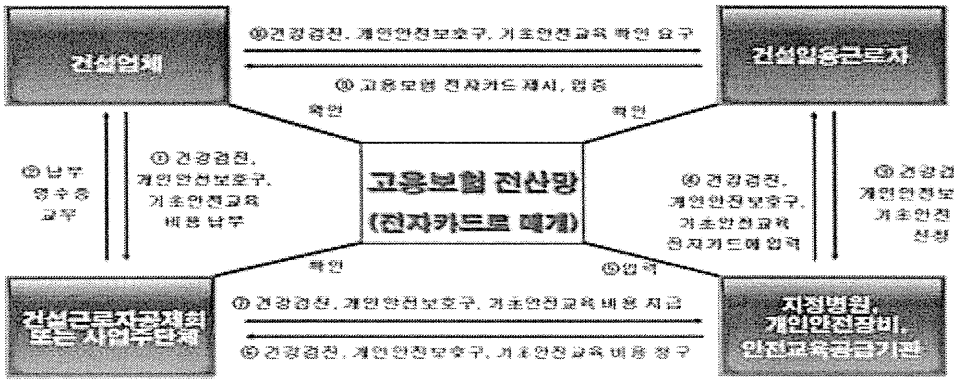
② 산업 차원의 재원 마련 및 기금 운영 주체 지정

산업 차원에서 가칭 '건설근로자안전보건기금'(이하 건설안전보건기금)을 조성·운영한다.

(다) 건설산업 차원의 기초산업안전보건 요소 공급(안)

: 산안비 활용, 기존 근로자

위에서 언급한 세 가지 요소에 대한 공급과 비용 지불, 그리고 정보 확인에 관한 [그림 5]의 작동 메커니즘은 다음과 같다. 아래의 설명은 산업안전보건관리비(이하 산안비로 약칭) 활용 방안에 기초하고 있다.



[그림 5] 건설산업 차원의 기초안전요소 공급 방안 : 산업안전보건관리비 활용 예시

① 건강진단, 3대 보호구, 기초안전교육 비용 납부 : 건설업체는 기초안전요소를 공급해야 할 의무 대신 징수기관을 경유해 건설안전기금에 일정 비용을 납부함. 대신 건설현장에 들어올 때 기초안전요소의 충족 여부를 확인하거나 작업 중 안전 보호구를 착용하도록 독려하는 것은 여전히 개별 건설업체의 책임임. 건설업체는 산안비 중 기초안전요소에 배정되는 비용(향후 노동부에서 고시하도록 함)을 납부함. 산재보험료와 함께 납부하되 징수기관은 납부된 금액 중 수수료를 공제하고 건설안전기금에 전달함. 건설안전기금의 운용 기관은 산업안전보건공단, 건설근로자공제회, 사업주 단체 중에서 선정할 수 있음

② 납부 영수증 교부 : 징수 기관은 개별 건설업체로부터 기초안전요소에 대한 비용을 수납하고 그에 대한 영수증을 교부함

③ 기초안전요소 신청 : 건설 현장에서 일하려는 근로자는 현장에 도달하기 이전에 먼저 등록된 교육 기관을 방문하여 교육을 이수하고 건강진단을 받으며 3대 보호구를 지급받음. 관련 기관 지정 시 접근성 및 신뢰성 등을 고려해야 함. 현행 기준에 의하면 기초안전교육은 처음 진입 시 1회, 정기 건강진단은 연 1회, 3대 보호구는 후술하는 바와 같이 일정한 교체 주기마다 신청하게 됨

④ 또는 ⑤ 기초안전요소 공급 및 전자카드 전산망에 입력 : 각 기관은 교육 이수 또는 건강진단, 그리고 3대 보호구 지급 등의 사실을 전산망에 입력함. 근로자는 전자카드를 통해 입력된 기초안전요소의 충족 사실을 입증할 수 있음

⑥ 기초안전요소 비용 청구 : 지정 기관은 기초안전요소를 공급했음을 증빙할 수 있는 자료를 첨부하여 건설안전기금에 비용을 청구함

⑦ 기초안전요소 비용 지급 : 건설안전기금은 관련 자료의 진위 여부를 조회하고 지정 기관에 비용을 지급함. 조회 과정에서 무작위로 근로자를 뽑아 실제 공급 여부를 직접 확인하도록 함

⑧ 기초안전요소 충족 여부 확인 : 건설업체는 근로자가 현장에 들어올 때 기초안전요소의 충족 여부를 확인함. 이 과정에서 기초안전요소를 공급받지 않은 근로자가 현장에서 문제를 야기할 경우 그 책임은 건설 현장으로의 진입을 허용한 사업주에게 있음

⑨ 전자카드 제시·입증 : 근로자는 건설업체에서 요구하는 대로 현장을 출입할 때 전자카드를 제시하여 기초안전요소의 충족 여부를 확인받음

(라) 재원 마련 및 운영 주체 선정

(의원입법의 내용 중에 포함하는 방안 검토)

가칭 '건설근로자안전보건기금'은 두 가지 재원으로 구성할 수 있다. <표 19>에서 보듯이 건설 공사 규모별로 재원을 달리하는 방안을 검토한다.[5)]

현행법에서는 원칙적으로 근로자에 대한 기초안전요소 공급을 사업주의 의무로 규정하고 있으므로 이를 구현하기 위해 산안비를 갹출하되, 소규모 현장의 경우 산안비가 소액이므로 이곳의 기초안전요소 비용은 산재예방기금을 활용하려는 것이다.

① 산안비 각출: 기초안전요소에 대한 의무 주체는 사업주이고 그 비용은 공사 원가 중 제경비로서 산안비에 계상되어 있다. 따라서 기초안전요소에 해당하는 금액을 산업 차원에서 갹출하여 기금을 조성하려는 것이다. 상대적으로 산안비 중 지불 여력이 있는 20억 원 이상의 중대 규모 공사를 대상으로 징수한다.

② 산재예방기금 출연: 산안비가 적어 지불 여력이 부족한 20억원 미만의 소규모 현장에 대해서는 '산업재해보상보험 및 예방기금'을 활용하는 방안이다. 동 기금은 「산업재해보상보험법」 제95조에 규정되어 있다. 정책 목표 중 '산재 취약 계층 보호 강화 및 소규모 사업장 재해 예방 역량 제고'는 건설 일용근로자의 산재 예방 취지와 잘 부합된다.

〈표 20〉 공사 금액 규모에 따른 '건설근로자안전보건기금' 의 구성

가칭 '건설근로자안전보건기금'	
< 20억원 이상 공사 > 산업안전보건관리비 각출	< 20억원 미만 공사 > 산재예방기금 출연

5) 심규범(2012), 건설업 기초산업안전보건교육의 문제점과 개선 방안, 한국건설산업연구원 참조 및 보완.

마) 건설현장 산업안전보건 여건 조성: 적정 공사비 확보 및 전달

(가) 미국의 prevailing wage(이하 pw)제도 벤치마킹

한국 건설산업이 안고 있는 근본적인 문제점 중에 하나인 '제 살 깎기' 경쟁에 의한 과도한 저가수주를 해결할 수 있는 단초를 제공하고 있다. 즉, 덤핑경쟁의 진원지인 근로자간의 임금 저하 경쟁을 원천적으로 막을 수 있는 안전장치로서 pw제도가 필요하다.

pw제도란 공공공사의 입·낙찰 과정 그리고 시공 과정 중 임금에 대해 규율하고 있는데 '지역별 직종별 최저임금'의 개념이다. 것을 규정하고 있는 연방차원의 Davis-Bacon Act(1931, 이하 DBA)는 연방정부의 재원이 포함된 2,000달러를 초과하는 공공공사에 적용된다.

pw제도에 대한 장점은 첫째, 입찰 경쟁에서 임금 삭감 경쟁을 억제해 적정 노무비 및 공사비를 확보할 수 있도록 한다. 둘째, 적정공사비의 확보와 숙련인력의 확보 및 재생산 등을 가능케 해 산업안전 효과가 제고된다. 셋째, 공사비 및 공기 확보와 숙련인력 고용을 가능케 해 재해건수는 50%, 사망사고는 15% 감소했다. 넷째, 장기적인 생애주기비용(LCC)을 절감해 비용 증가를 최소화한다.

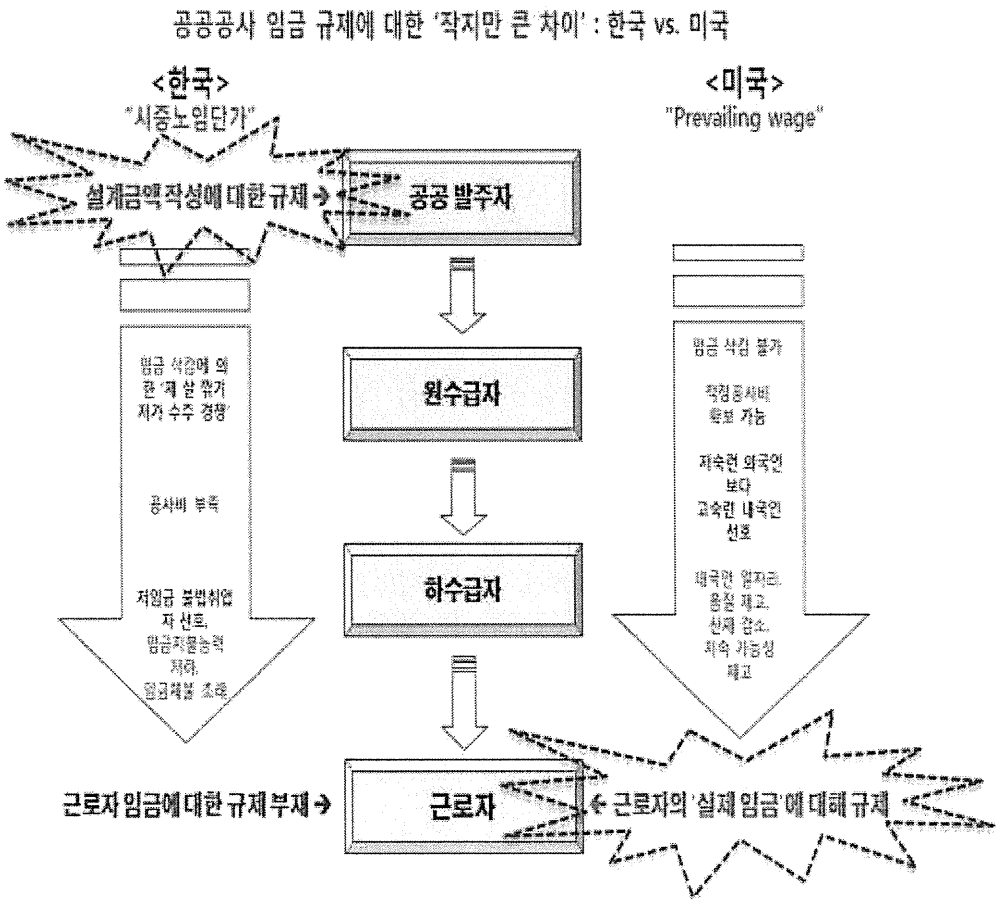
(나) 한국의 시중노임단가와 미국의 pw 비교

우리나라에도 공공발주자의 설계금액 작성 시 임금 책정의 기준이 되는 시중노임단가가 존재하지만, [그림 6]에서 보듯이 이것은 실제 근로자에게 지급해야 할 임금 수준을 규제하지 못하는 데 비해, 미국의 pw는 근로자에게 지급해야 할 임금을 규제하는 최저임금의 성격을 지닌다.

양자의 가장 큰 차이는 한국의 경우 발주자의 설계금액 작성 기준으로 사용하되 근로자에게 그 금액이 지급되는지는 규제하지 않는 반면, 미국의 경우 공표된 pw 수준이 실제 근로자에게 지급되는지 규제한다는 점이다. 바로 하나의 차이점이 전혀 다른 결과를 낳고 있다.

또한, 도급단계 말단의 건설근로자에게까지 임금을 전달할 수 있는 메커니즘이 동 제도에 내재되어 있어 이른바 '배달사고'에 대한 우려를 불식시킬 수 있다. 이것이 저임금 외국인력의 고용 대신 내국인 숙련인력에 대한 고용 여건을 조성하고 근로조건을 개선시킬 수 있는 인프라를 제공해 왔음을 보여준다.

결국 건설현장에 정상적인 시공 여건인 적정 공사비와 합법근로자를 확보할 수 있도록 해 산업안전보건의 근본적인 시행 여건이 조성되도록 한다.



[그림 6] 현행 한국의 '시중노임단가' 와 미국의 'Prevailing Wage' 비교

(4) 건설업 직종별 유해인자 발생현황 및 작업환경개선 방안
(박현희 연구위원)

가) 건설업 작업환경개선을 위한 제도 개선의견

(가) 건설업 유해위험방지계획서의 보건 분야 실효성 확대

산업안전보건법 제48조에 따라 건설업 중 고용노동부령으로 정하는 공사(지상높이가 31m이상인 건축물 등)를 착공하려는 자는 고용노동부령으로 정하는 자격을 갖춘 자의 의견을 들은 후 유해위험방지계획서를 작성하여 고용노동부장관에게 제출하여야 한다. 건설공사 유해위험방지계획서의 작성 대상은 가설공사, 구조물 공사, 마감공사, 기계설비공사, 해체공사로 건설 전 공종을 대상으로 하고 있다. 그러나 주요 작성대상는 비계 조립, 해체 작업, 거푸집 동바리, 옹벽 벽체 조립, 해체 작업 등 안전사고 예방을 위한 작업을 대상으로 하고 있으며 보건분야 조치사항으로는 밀폐 공간 내 작업, 터널 작업 시 환기 작업만이 해당되어 매우 제한적이다.

따라서, 건설업 작업환경을 개선하기 위해서는 건설업 유해위험방지계획서 주요 작성대상에 직업성 질환 발생 우려가 높은 작업(콘크리트 견출작업, 도장, 용접작업, 발암성, 생식독성 물질 등을 취급하는 작업)을 추가하고, 첨부서류에 국소배기장치 등 작업환경개선 조치 계획 및 적정보호구 지급 계획, 직종별 근로자 건강진단 실시 계획, 작업환경측정 계획 등을 추가하여 보건관리방안에 대한 심사를 강화할 필요가 있다. 이러한 제도개선을 통해 설계단계에서부터 건설근로자의 건강보호가 확보될 수 있도록 하여야 한다.

나) 건설업 유해위험작업에 대한 도급 금지 및 인가제도 확대

산업안전보건법 제28조에 따라 유해하거나 위험한 작업 중 대통령령으로 정하는 작업은 고용노동부장관의 인가를 받지 아니하면 그 작업만 분리하여 도급을 줄 수 없다. 현재 도급 인가 대상 작업은 ① 도금작업, ② 수은, 납, 카드뮴 등 중금속을 제련, 주입, 가공 및 가열하는 작업, ③ 허가를 받아야 하는 물질은 제조하거나 사용하는 작업이다. 사업주가 도급 인가를 받기 위해서는 도급계획서(도급 시의 안전보건관리 등)를 제출하고 도급인인 사업주는 정기적인 순회점검을 실시하고 수급인이 하는 근로자에게 하는 안전보건 교육을 지도하는 등 적극적인 작업환경관리를 수행하게 된다.

건설현장에서 발생하는 IARC 1급 발암물질인 산화규소(결정체) 발생 작업(콘크리트 할석, 그라인딩 작업 등)과 이외 발암성, 생식세포 변이원성, 생식독성 물질 취급 작업(6가 크롬, 니켈 등 노출 작업)을 도급 인가 대상으로 확대하여 안전보건관리를 강화할 필요가 있다.

(5) 특수검진 강화방법, 누락발암물질 명기, 발암물질관리법

(채홍재 교수)

가) 발암성물질 특수건강검진 항목 추가

(가) 직업적 노출이 가능한 발암성 유해인자

〈표 21〉 직업적 노출이 가능한 발암성 유해인자

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
Salivary gland	· X-radiation, γ-radiation	
Nasopharynx	· Formaldehyde · Wood dust	
Oesophagus	· X-radiation, γ-radiation	· Dry cleaning · Rubber production industry
Stomach	· Rubber production industry	· Asbestos (all forms) · Lead compounds, inorganic

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
Colon and rectum	· X-radiation, γ-radiation	· Asbestos (all forms)
Liver and bile duc	· 1,2-Dichloropropane · Vinyl chloride	· Arsenic and inorganic arsenic compounds · Dichloromethane (Methylene chloride) · Trichloroethylene · X-radiation, gamma-radiation
Pancreas		· X-radiation, gamma-radiation
Nasal cavity and paranasal sinus	· Isopropyl alcohol production · Leather dust · Nickel compounds · Wood dust	· Carpentry and joinery (2B) · Chromium (VI) compounds · Formaldehyde · Textile manufacturing (2B)
Larynx	· Acid mists, strong inorganic · Asbestos (all forms)	· Rubber production industry
Bone	· X-radiation, gamma-radiation	

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
Eye	· Welding	· Solar radiation
Lung	· Acheson process, occupational exposures associated with Aluminum production · Arsenic and inorganic arsenic compounds · Asbestos(all forms) · Beryllium and beryllium compounds · Bis (chloromethyl) ether ; chloromethyl methyl ether (technical grade) · Cadmium and cadmium compounds · Chromium (VI) compounds · Coal gasification · Coal-tar pitch · Coke production · Engine exhaust, diesel · Hematite mining (underground) · Iron and steel founding · Nickel compounds · Painting · Radon-222 and its decay products	· Acid mists, strong inorganic · Art glass, glass containers and pressed ware (manufacture of) (2A) · Bitumens, occupational exposure to oxidized bitumens and their emissions during roofing (2A) · Bitumens, occupational exposure to hard bitumens and their emissions during mastic asphalt work (2B) · Carbon electrode manufacture (2A) alpha-Chlorinated toluenes and benzoyl chloride (combined exposures) · Cobalt metal with tungsten carbide · Creosotes · Diazinon · Fibrous silicon carbide · Frying, emissions from high-temperature · Insecticides, non-arsenical, occupational exposures in spraying and application · Printing processes (2B)

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
	· Rubber production industry · Silica dust, crystalline Soot · Tobacco smoke, secondhand	· Hydrazine (2A) · 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-para-dioxin · Welding fumes (2B)
Mesothelium (pleura and peritoneum)	· Asbestos (all forms) · Painting	
Breast	· X-radiation, gamma-radiation	· Ethylene oxide · Polychlorinated biphenyls · Shift work that involves circadian disruption
Prostate		· Arsenic and inorganic arsenic compounds · Cadmium and cadmium compounds · Rubber production industry · X-radiation, gamma-radiation
Testis		· N,N-dimethylformamide · Perfluorooctanoic acid
Kidney	· X-radiation, gamma-radiation	· Arsenic and inorganic arsenic compounds

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
	· Trichloroethylene	· Cadmium and cadmium compounds · Perfluorooctanoic acid · Printing processes
Urinary bladder	· Aluminum production · 4-Aminobiphenyl · Arsenic and inorganic arsenic compounds · Auramine production · Benzidine · Chlornaphazine · Cyclophosphamide · Magenta production · 2-Naphthylamine · Painting · Rubber production industry · Ortho-Toluidine · X-radiation, gamma-radiation	· 4-Chloro-ortho-toluidine · Coal-tar pitch · Dry cleaning (2B) · Engine exhaust, diesel · Hairdressers and barbers, occupational exposure · Printing processes · Soot · Textile manufacturing (2B) · Tetrachloroethylene
Skin	· Arsenic and inorganic arsenic compounds · Coal-tar distillation · Coal-tar pitch · Mineral oils, untreated or mildly treated · Polychlorinated biphenyls	· Creosotes · Petroleum refining, occupational exposures

Cancer site	Carcinogenic agents with sufficient evidence in humans	Agents with limited evidence in humans
	· Shale oils · Solar radiation · Soot · X-radiation, gamma-radiation	
Thyroid	· X-radiation, gamma-radiation	
Leukaemia and/or lymphoma	· Benzene · 1,3-Butadiene · Formaldehyde · Rubber production industry · X-radiation, gamma-radiation	· Diazinon · Glyphosate · Dichloromethane (Methylene chloride) · Ethylene oxide · Malathion · Petroleum refining, occupational exposures · Polychlorinated biphenyls · Polychlorophenols or their sodium salts (combined exposures) · Radon-222 and its decay products · Styrene (2B) · Trichloroethylene · 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-para-dioxin

① 표적장기 누락

〈표 22〉 표적장기 누락

연번	유발물질	발암성
1	납(2A)	위암
2	포름알데히드(1)	조혈기계암(백혈병)
3	1, 3-부타디엔(1)	조혈기계암
4	트리클로로에틸렌(1)	신장암, 조혈기계암(림프종, 2A)
5	디클로로메탄(이염화메틸렌) (2A)	조혈기계암(림프종), 담도암
6	석면	인후두암, 위암, 대장암
7	히드라진(2A)	폐암
8	N,N-디메틸포름아미드(2A)	정소암
9	카드뮴	신장암 & 전립선암
10	비소	간암 & 신장암 & 전립선암
11	용접	눈 흑색종

② 유해인자 추가

〈표 23〉 유해인자 추가

연번	유발물질	발암성
1	목분진	비강, 부비동, 인두
2	가죽분진	비강, 부비동
3	1, 2-Dichloropropane	담도암
4	라돈	폐암, 조혈기계암(백혈병)
5	디젤엔진 배출물질	폐암

③ 공정추가

〈표 24〉 공정추가

연번	유발물질	발암성
1	도장	폐암, 중피종, 방광암
2	고무 생산업	조혈기계암, 위암, 폐암, 방광암, 식도암, 후두암, 전립선암
3	Acheson 공정(탄화규소생산)	폐암
4	Aluminum 생산	폐암
5	제철업	폐암

④ 시행규칙 별표 13 개정

〈표 25〉 시행규칙 별표 13 개정

유해인자	제1차 검사항목	제2차 검사항목
포름 알데히드	· 직업력 및 노출력 조사 · 주요 표적기관과 관련된 병력조사 · 임상검사 및 진찰 - 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면) - 눈, 피부, 비강, 인두 : 점막자극증상 문진	· 임상검사 및 진찰 - 호흡기계 : 흉부방사선(측면), 폐활량검사 - 눈, 피부, 비강, 인두 : 세극등현미경검사, 면역글로불린 정량(IgE), 피부첩포시험, 피부단자시험, KOH검사, 비강 및 인두 검사

⑤ 건강관리수첩 소지자 검진

〈표 26〉 건강관리수첩 소지자 검진

유해인자	제1차 검사항목	제2차 검사항목
석면	· 직업력 및 노출력 조사 · 주요 표적기관과 관련된 병력조사 · 임상검사 및 진찰 - 호흡기계 : 청진, 흉부방사선(후전면), 객담세포검사, 폐활량검사	· 임상검사 및 진찰 - 호흡기계 : 흉부방사선(측면), 결핵도말검사, 흉부 전산화 단층촬영

⑥ 검사방법 개선

FOCUSED ISSUE OF THIS MONTH
pISSN 1975-8456 / eISSN 2093-5951
J Korean Med Assoc 2015 April; 58(4): 291-301
http://dx.doi.org/10.5124/jkma.2015.58.4.291

폐암 검진 권고안

장승훈[1] · 신승수[2] · 김해영[3] · 임현우[4] · 박보영[5] · 김재우[6] · 박인규[6] · 김영환[7] · 이계영[8] · 이경수[9] · 이종목[10] · 황보빈[11] · 백상현[12] · 김진황[13] · 성낙진[14] · 이상현[15] · 황승식[16] · 김수영[17] · 검열[18] · 이원철[4] · 성숙환[19] |
[1]한림대학교 의과대학 호흡기-알레르기내과, [2]아주대학교 의과대학 호흡기내과, [3]국립암센터 폐암센터 영상의학과, [4]가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실, [5]국립암센터 국제암대학원대학교, 서울대학교 의과대학 서울대학교병원 [6]흉부외과, [7]호흡기내과, [8]건국대학교 의과대학 내과, [9]성균관대학교 의과대학 영상의학과, 국립암센터 [10]흉부외과, [11]호흡기내과, [12]순천향대학교 부천병원 영상의학과, [13]중남대학교 의과대학 영상의학과, [14]동국대학교 의과대학 가정의학과, [15]국민건강보험 일산병원 가정의학과, [16]인하대학교 의과대학 예방의학과, [17]한림대학교 의과대학 가정의학과, [18]국립암센터 암검진사업과, [19]가톨릭대학교 의과대학 흉부외과

The Korean guideline for lung cancer screening

Seung Hun Jang, MD[1] · Seungsoo Sheen, MD[2] · Hyae Young Kim, MD[3] · Hyeon Woo Yim, MD[4] · Bo Young Park, MD[5] · Jae Woo Kim, MPH[5,6] · In Kyu Park, MD[6] · Young Whan Kim, MD[7] · Kye Young Lee, MD[8] · Kyung Soo Lee, MD[9] · Jong Mog Lee, MD[10] · Bin Hwangbo, MD[11] · Sang Hyun Paik, MD[12] · Jin-Hwan Kim, MD[13] · Nak Jin Sung, MD[14] · Sang-hyun Lee, MD[15] · Seung-sik Hwang, MD[16] · Soo Young Kim, MD[17] · Yeol Kim, MD[18] · Woo-Chul Lee, MD[4] · Sook-Whan Sung, MD[19]

검진 근거문과 근거수준

30갑년 이상의 흡연력을 가진 55세 이상의 고위험군(금연 후 15년 이상인 군도 흡연자는 제외)을 대상으로 매년 시행하는 저선량 흉부 CT를 이용한 선별검사는 폐암특이사망률과 전체사망률을 감소시킬 수 있다는 높은 수준의 근거가 있고, 진단으로 인한 손해보다는 이득이 충등도로 높다고 평가된다.

검진 권고안과 권고등급

(1) 30갑년 이상의 흡연력이 있는(금연 후 15년이 경과한 과거 흡연자는 제외) 55-74세인 고위험군을 대상으로 저선량 흉부 CT를 이용한 폐암선별검사를 매년 시행할 것을 권고한다(권고등급 B).

(2) 흉부 X선, 객담 세포진 검사 및 혈액에서 측정된 carcinoembryonic antigen, squamous cell carcinoma antigen, CYFRA 21-1, neuron specific enolase 등 혈청 종양표지자를 이용한 폐암 선별검사는 권고하지 않는다(권고등급 D).

검진의 이득과 위해

(1) 검진의 이득

미국에서 시행한 양질의 근거를 가진 대규모 단일 무작위배정 비교임상시험 결과, 30갑년 이상 흡연력을 가진 고위험군을 대상으로 저선량 흉부 CT를 이용한 폐암 검진은 단순 흉부 X선을 이용한 대조군과 비교 시 폐암특이사망률을 약 20%, 전체사망률을 약 7% 감소시킨다.

(2) 검진의 위해

저선량 흉부 CT를 이용한 폐암검진은 발견된 결절을 양성으로 판정하는 기준에 따라 차이가 있지만, 양성률(비석회화 결절 발견률)이 20-30%로 높아 이차적 진단에 대한 부담이 있다. 검사 양성자(비석회화 결절 발견자)중 일부는 침습적 진단검사를 받는 중 합병증이 발생할 수 있다. 또한, 저선량 흉부 CT의 반복적인 촬영에 의한 방사선 피폭은 암을 유발할 수도 있다.

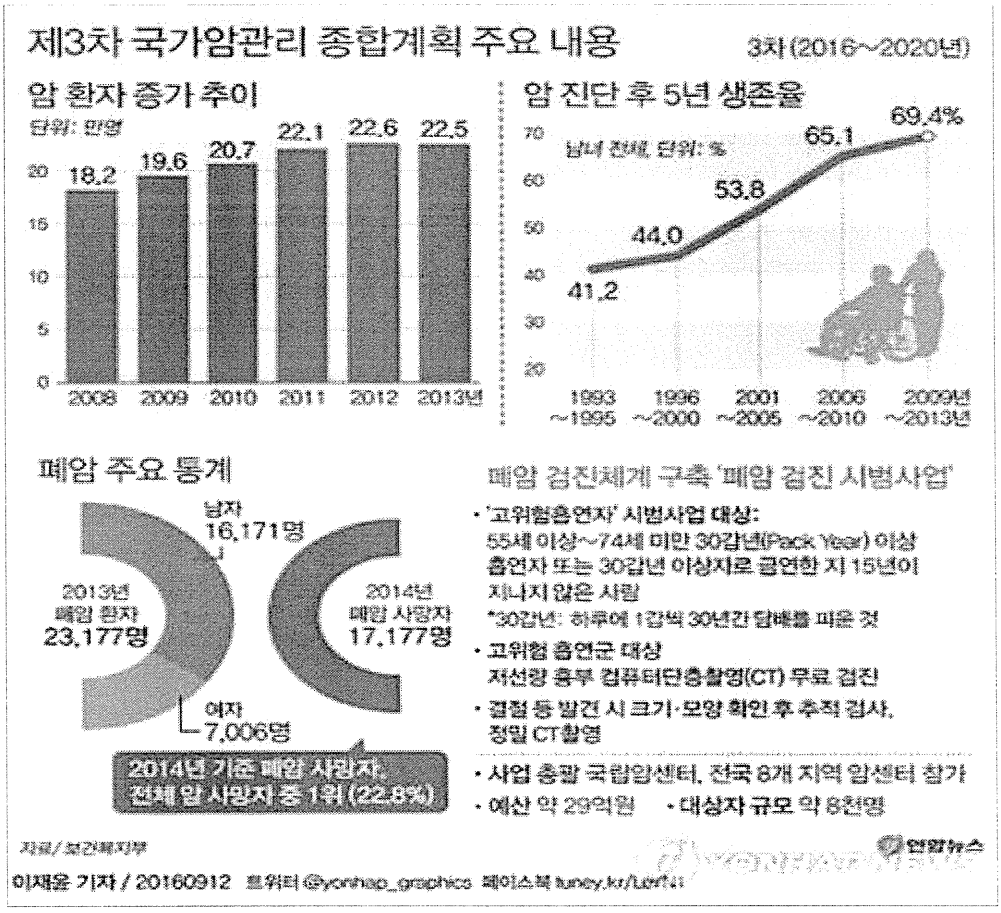
임상에서의 고려사항

(1) 현재 흡연자의 정우 흡연력을 확인하여 폐암검진 대상 여부를 결정하는 것도 중요하지만, 적극적으로 금연을 권고하고, 금연보조약물 등을 이용하여 흡연자의 금연을 돕는 것이 더욱 중요하다.

(2) 우리나라는 결핵 유병률이 높아서 위양성 병변이 서구에 비해 높을 가능성과, 저선량 흉부 CT 검사의 판독 결정이 숙력된 전문가가 많지 않은 상황을 감안하여 숙련한 검사의 질이 확보된 여건에서 검진을 실시하는 것이 바람직하다.

⑦ 국가검진 시스템 폐암 포함

직업성 폐암에 대한 검사주기와 검사방법에 대한 개선이 필요함



나) 발암물질관리

(가) 현행 법령체계

화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준[고용노동부고시 제2016-19호]

① 발암성

암을 일으키거나 그 발생을 증가시키는 성질을 말한다.

· 단일물질의 분류

구분	구분 기준
1A	사람에게 충분한 발암성 증거가 있는 물질
1B	시험동물에서 발암성 증거가 충분히 있거나, 시험동물과 사람 모두에서 제한된 발암성 증거가 있는 물질
2	사람이나 동물에서 제한된 증거가 있지만, 구분1로 분류하기에는 증거가 충분하지 않는 물질

· 혼합물의 분류

구성성분의 발암성 자료가 있는 경우에는 우선적으로 한계 농도를 이용하여 다음과 같이 분류한다.

구분	구분 기준
1A	구분 1A인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
1B	구분 1B인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
2	구분 2인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물

② 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준[고용노동부고시 제2016-41호]

일련번호	유해물질의 명칭		화학식	노출기준				비 고 (CAS번호 등)
				TWA		STEL		
	국문표기	영문표기		ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	
21	납 및 그 무기화합물	Lead and Inorganic compounds, as Pb	Pb	-	0.05	-	-	[7439-92-1] 발암성 1B, 생식독성 1A (납(금속)의 경우 발암성 2)
77	디메틸포름아미드	Dimethylformamide	HCON (CH3)2	10	-	-	-	[68-12-2] 생식독성 1B, Skin
117	디클로로메탄	Dichloromethane	CH2Cl2	50	-	-	-	[75-09-2] 발암성 2
127	1,2-디클로로프로판	1,2-Dichloropropane	CH3CHCl CH2Cl	75	-	110	-	[78-87-5]
229	1,3-부타디엔	1,3-Butadiene	CH2CH CHCH2	2	-	10	-	[106-99-0] 발암성 1A, 생식세포 변이원성 1B
604	트리클로로에틸렌	Trichloroethylene	CCl2CHCl	10	-	25	-	[79-01-6] 발암성 1A, 생식세포 변이원성 2
631	퍼클로로에틸렌	Perchloroethylene	CCl2CCl2	25	-	100	-	[127-18-4] 발암성 1B
655	포름알데히드	Formaldehyde	HCHO	0.3	-	-	-	[50-00-0] 발암성 1A, 생식세포 변이원성 2
684	하이드라진	Hydrazine	(NH2)2	0.05	-	-	-	[302-01-2] 발암성 1B, Skin

③ 환경부 법률(화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 시행령)

자. 발암성	1) 사람에게 발암성이 있다고 알려져 있는 물질로서 주로 사람에게 충분한 발암성 증거가 있는 화학물질 2) 사람에게 발암성이 있다고 추정되는 물질로서 주로 시험동물에게 발암성 증거가 충분한 물질이거나 시험동물과 사람 모두에게서 제한된 발암성 증거가 있는 화학물질

(나) 고용노동부와 환경부 발암성 기준 통합 필요

(다) 환경부 법률 참조

① 화학물질관리법

제7조(화학물질관리위원회)
① 기본계획의 수립 등 화학물질 관리와 관련한 중요 사항을 심의하기 위하여 환경부장관 소속으로 화학물질관리위원회(이하 "관리위원회"라 한다)를 둔다.
② 관리위원회는 위원장과 부위원장 각 1명을 포함한 30명 이내의 위원으로 구성한다.
③ 관리위원회 위원장은 화학물질 관리업무를 주관하는 환경부 소속 고위공무원단에 속하는 공무원 중에서 환경부장관이 지명하고, 부위원장은 위원 중에서 위원장이 임명하거나 위촉한다.
④ 관리위원회 위원은 화학·환경·보건 등 관련 분야의 학식과 경험이 풍부한 전문가와 화학물질 관련 업계의 대표 및 관련 분야의 업무를 담당하는 공무원 중에서 환경부장관이 임명하거나 위촉한다.
⑤ 관리위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개의(開議)하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.
⑥ 관리위원회의 심의사항을 전문적으로 연구·검토하기 위하여 필요한 경우에는 관리위원회의 위원과 관련 분야의 전문가로 구성되는 분야별 전문위원회를 둘 수 있다.
⑦ 그 밖에 관리위원회 및 분야별 전문위원회의 구성·운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

② 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률

제7조(화학물질평가위원회)
① 화학물질의 등록, 유해화학물질 함유제품의 신고, 유해성·위해성에 관한 심사·평가 등과 관련한 다음 각 호의 사항을 심의하기 위하여 환경부장관 소속으로 화학물질평가위원회(이하 "평가위원회"라 한다)를 둔다.
1. 기본계획의 수립에 관한 사항
2. 등록대상기존화학물질의 지정에 관한 사항
3. 허가물질, 제한물질 또는 금지물질의 지정에 관한 사항
4. 제10조제1항 단서에 따른 제조량·수입량이 연간 1톤 미만인 화학물질의 등록에 관한 사항

5. 위해우려제품의 안전기준·표시기준에 관한 사항
6. 그 밖에 화학물질의 등록, 유해성·위해성에 관한 심사·평가 및 위해우려제품의 안전관리 등과 관련하여 대통령령으로 정하는 사항
② 평가위원회는 위원장 1명과 부위원장 1명을 포함하여 30명 이내의 위원으로 구성한다.
③ 평가위원회의 위원장은 환경부차관이 되고, 부위원장은 위원 중에서 호선한다.
④ 평가위원회의 위원은 다음 각 호의 사람 중에서 환경부장관이 임명하거나 위촉한다.
1. 화학물질 또는 제품에 관한 업무를 담당하는 관계 중앙행정기관 소속 공무원 중에서 해당 기관의 장이 추천하는 사람
2. 화학·환경·보건 등 관련 분야의 학식과 경험이 풍부한 전문가와 화학물질 관련 산업계·민간단체 관계자
3. 제2호의 사람 중에서 관계 중앙행정기관의 장이 추천하는 사람
⑤ 평가위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개의(開議)하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.
⑥ 평가위원회의 심의사항을 전문적으로 연구·검토하기 위하여 필요한 경우에는 평가위원회의 위원과 관련 분야의 전문가로 구성되는 위해성평가위원회, 위해우려제품관리위원회 등의 분야별 전문위원회를 둘 수 있다.
⑦ 제1항부터 제6항까지에서 규정한 사항 외에 평가위원회 및 전문위원회의 구성·운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

(라) 산안법 개정 필요

① 공식적인 발암성 평가 기구 부재

② 산업안전보건법에 위원회 운영 명기

③ 정기적인 위원회 개최

· 유해인자 추가

· 표적장기 추가

다) 지역 검진기관 활용

(가) 지역별 직업병 예방 네트워크 운영

① 검진기관, 측정기관, 보건관리전문기관, 노동청, 안전보건공단, 근로복지공단

② 발암물질 사업장 정보공유

· 측정 및 특수검진 유해인자 누락방지

· 발암물질 사업장 정보 공유

· 유소견자 정보 공유

(나) 수첩 소지자 제도 개선

① 사업장에서 신청 방식은 고위험군 누락

② 고용보험 자료를 토대로 일정 업종에 종사자 수첩 제공

③ 공단에 보관된 특검과 측정자료를 이용해 대상자 선정 필요

(6) 건설업 작업환경측정 강화방법: 현재의 보건관리자 활용방안 포함(김치년 교수)

건설업에서 작업환경측정을 실시한 사업장 및 건수는 2002년에 249개 사업장(4,662건)에서 2012년에는 946개 사업장(22,417건)으로 꾸준하게 증가하였으나, 전체 건설현장 수와 비교하면 여전히 부족한 실정이다(217,136개 사업장, 2012년 12월 기준). 작업환경측정 사업장 중 유기화합물을 측정한 건설현장은 2012년 기준 약 203개 사업장(3,849건)으로 전체 건설업 작업환경측정 사업장의 21.5% 수준이었다. 2005년에서 2012년까지의 건설업 도장공정 작업환경측정결과 유기화합물이 47종으로 다양한 물질에 노출되고 있다. 또한 광물성 및 나무분진 등 유해한 입자상물질에도 노출되고 있다.

건설업은 비정규직(일용직) 근로자가 대다수이며 다양한 직무와 불확실한 유해요인과 노출양상이 다양하여 현재의 법적 작업환경측정 대상·주기·방법·노출기준 등으로는 작업환경측정을 커버하기가 어렵다. 또한 건설업은 업무수행 시 다단계 도급 구조로 되어 있어 업종 특성에 적합한 작업환경측정 체계의 도입이 필요하다. 이러한 구조 개선을 위해서는 원청의 책임을 강화시키는 법률적인 방안이 필요하다.

가) 작업환경측정 대상 확대

(가) 누락된 발암물질 등의 측정대상으로 포함

건설 근로자들은 유해성이 입증된 유해인자에 다수 노출되도 있지만 법적 작업환경측정대상 유해인자(규칙 제93조제1항 관련)에 제외된 경우가 많다. 건설업분야의 작업환경측정 대상 유해인자는 별도 또는 추가가 필요하다.

발암물질 등 화학물질(특별관리물질)에 대한 관리감독 강화를 위해서는 측정대상에서 제외된 물질들의 검토가 필요하며 특히 IARC group1에 해당하는 발암성물질을 제조 등 허가물질 대상 또는 특별관리물질로 확대하는 방안이 필요하다.

(나) 하절기 고온 측정대상으로 포함

이상기온 현상으로 국내 여름철 기후가 아열대로 변경되고 있어 고온 다습한 환경에서 근무하는 건설 근로자들에게 열경련·열탈진 또는 열사병 등의 건강장해가 빈번하게 발생되고 있다. 특히 건설업의 특성상 대부분의 작업이 시간당 350~500kcal의 열량이 소요되는 중작업에 해당하여 문제가 더욱 심각하다. 참고로 고온 노출기준 아래와 같다.

〈표 27〉 고온의 노출기준

(단위 : ℃, WBGT)

구분	경작업	중등작업	중작업
계 속 작 업	30.0	26.7	25.0
매시간 75%작업, 25%휴식	30.6	28.0	25.9
매시간 50%작업, 50%휴식	31.4	29.4	27.9
매시간 25%작업, 75%휴식	32.2	31.1	30.0

주 : 1. 경 작 업 : 200kcal까지의 열량이 소요되는 작업을 말하며, 앉아서 또는 서서 기계의 조정을 하기 위하여 손 또는 팔을 가볍게 쓰는 일 등을 뜻함
2. 중등작업 : 시간당 200~350kcal의 열량이 소요되는 작업을 말하며, 물체를 들거나 밀면서 걸어다니는 일 등을 뜻함
3. 중 작 업 : 시간당 350~500kcal의 열량이 소요되는 작업을 말하며, 곡괭이질 또는 삽질하는 일 등을 뜻함

현재 법적 물리적 인자인 고열 측정은 작업환경측정대상 유해인자(규칙 제93조제1항 관련)에서 안전보건규칙 제3편 제6장에 따른 고열로 규정되어 있어 전반적으로 건설업종의 측정이 제외되고 있다. 따라서 산업안전보건에 관한 규칙 제559조(고열작업 등)에 건설업의 작업형태를 고려하여 포함시키는 것이 바람직하다.

(다) '그 밖의 광물성 분진(Particulates)'에 대한 측정 활성화

작업환경측정대상 유해인자(규칙 제93조제1항 관련)에서는 규산(Silica) 형태인 석영(Quartz), 크리스토발라이트(Cristobalite), 트리디마이트(Trydimite)와 규산염(Silicates, less than 1% crystalline silica) 형태인 운모(Mica), 포틀랜드 시멘트(Potland cement), 솝 스톤(Soap stone), 활석(Talc, non-asbestiform), 흑연(Graphite)을 제외한 '그 밖의 광물성 분진'이 측정대상에 포함되어 있다. 건설업에 발생하는 대부분의 분진은 광물성 분진이고 모든 근로자가 노출되는 가장 대표적인 측정대상이다. 그러나 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준(고용노동부고시 제2016-41호)에서는 '기타 분진(산화규소 결정체 1% 이하)' 으로 제시하고 있어 작업환경측정 시 혼란을 초래하고 있다.

미국 OSHA나 일본 등에서는 유리규산이 포함되어 있는 분진 등은 유해성이 있어 기타분진이 아닌 유리규산 함유량에 따라 규정하고 있다. 따라서 이 부분에 대한 정리는 법적 대상물질, 노출기준, 측정방법이 함께 검토되는 것이 필요하다.

나) 작업환경측정 주기

건설공사는 일정한 작업현장 또는 공정 없이 옥내·외에서 시시각각으로 변하고, 단위공사에 따라 건설현장도 달라진다. 또한 같은 건설현장도 공사 진척에 따라 작업환경이 수시로 변화한다. 따라서 근로자들(전문직종만 50여 개로 추정)도 노출되는 유해요인이 달라지고 노출농도의 변이도 크다. 이러한 특징을 감안할 때 작업환경측정은 작업공정이 변경되어 노출양상이 변화될 때마다 새로운 측정이 이루어지는 것이 바람직하다.

(가) 작업변경 시 직독식에 의한 작업환경측정 실시 및 결과 보관

현행 근골격계유해요인조사(산업안전보건기준에 관한 규칙 제657조)에서는 '사업주는 근로자가 근골격계부담작업을 하는 경우에 3년마다 정기조사를 실시하고 근골격계부담작업에 해당하는 새로운 작업·설비를 도입한 경우나 해당

업무의 양과 작업공정 등 작업환경을 변경한 경우는 지체 없이(1개월 이내) 유해요인 조사를 하여야 한다'고 규정되어 있다. 그러나 작업환경측정제도에는 이러한 규정이 없어 새로운 물질 대체나 작업공정이 변경되어도 측정주기 전까지는 검증되지 않은 작업환경에서 근무하고 있다. 향후 이 부분에 대한 전반적인 작업한경측정제도의 주기 검토가 필요하다.

건설업종의 경우는 새로운 작업·설비를 도입한 경우나 해당업무의 양과 작업공정 등 작업환경을 변경이 비전형적으로 이루지고 있어 매번 작업환경측정을 실시하는 것은 무리가 있다. 따라서 보건관리자가 선임되어 있는 작업장에 대해서는 직독식 장비를 활용하여 작업변경이 이루어질 때마다 분진 및 일부 유기화합물을 측정하여 결과를 보관하는 의무를 신설하는 것이 바람직하다.

(나) 불시 측정·지도감독을 통하여 수시·간이 작업환경측정 유도

감독을 활성화하여 보건관리자가 수행하는 수시·간이 작업환경측정을 유도하는 것이 바람직하다. 이러한 진행은 건설업종 보건관리자들의 적극적인 활동을 유도할 수가 있다.

(다) 기존 작업환경측정 주기를 해당 작업(공정)이 진행될 때 측정 실시

연구 및 세미나 그리고 각종 공청회를 통하여 건설업종의 유해성이 높은 작업(공정)에 대한 목록을 작성하여 기존에 실시하고 있는 일정 기간 주기로 측정하는 것이 아니라 해당 작업(공정)이 이루어질 때 법적 작업환경측정 실시하는 규정을 신설하는 것이 바람직하다. 측정은 사업장을 대상으로 하는 것이 아니라 유해 공정이 진행되는 시점에 해당공정만을 측정하는 것이다.

전문건설업의 등록기준(건설산업기본법 제10조, 시행령 제13조 1항 1호 별표 2)과 업종별 영업범위 (건설산업기본법 제8조, 시행령 제7조 별표1)를 바탕으로 노출 가능한 유해인자를 설정하고 이에 따른 위험성평가를 실시하여 수시 작업환경측정 대상 공정을 설정하는 것이 바람직하다.

다) 작업환경측정 방법

(가) Task Based Assessment(TBA) 도입

건설현장의 작업특성 및 운영을 고려하여 NIOSH에서 개발한 Task Based Assessment(TBA)를 기초로 작업환경측정방법을 고안하는 것이 필요하다. TBA는 작업시간동안 개인적인 근로자의 노출을 측정하기보다는 작업 중 특별한 작업단위에 대하여 측정을 하는 것이다. 이 방법은 작업별 특정 유해요인에 대한 노출과 원인요소를 알 수 있으며 관리 수행이 좀 더 효율적으로 이루어질 수 있다. 다만 TBA와 같은 새로운 측정·평가 방법의 경우 아직까지는 표준화가 확립되어있지 않아 법적 측정방법으로 포함시키기 전에 충분한 검토가 필요하다.

(나) '작업환경측정 및 정도관리규정'에 별도의 건설업종 작업환경측정법 추가

건설현장에서 발생하는 분진에는 자연발생 석면이 포함될 가능성이 있다.

미국 ACGIH에서는 일부 광물성 분진 측정 시에는 분석 전에 석면 함유에 대한 평가를 실시하도록 권고하고 있다. 또한 건설업종의 특성을 고려하여 NIOSH에서 개발한 Task Based Assessment(TBA)를 기초로 "작업환경측정 및 정도관리규정"에 건설업종 작업환경측정 부분을 별도로 추가하는 것이 필요하다.

(다) 일정 규모 이상의 건설사에 대해서는 사업장 자체측정기관 활성화 유도

산업안전보건법 제42조 제7항에 따른 사업장 자체측정기관을 활성화하여 해당 건설 사업장(계열회사 사업장을 포함한다) 또는 건설 사업장 내에서 사업의 일부가 도급계약에 의하여 시행되는 경우에는 수급인의 사업장에 대해 수시·간이 작업환경측정을 수행하는 것이 필요하다.

라) 직업적 노출기준(허용기준포함)

(가) 건설업종의 유해인자 중 허용기준 대상 물질에 대해서는 불시측

정 유도

시행규칙 제31조(허용기준 이하 유지 대상 유해인자)의 허용기준 설정 유해인자 13종에 건설업종에서 발생하는 유해인자가 대부분 포함되고 있어 허용기준 설정물질에 대한 불시 측정을 활성화하여 보건관리자에 의해 수행하는 수시·간이 작업환경측정 유도하는 것이 필요하다.

(나) 노출기준(고용노동부고시 제2016-41호)의 '기타 분진' 수정

건설업종 근로자들의 폐암 발병률을 고려 할 때 분진에 대한 노출기준의 일부 변경이 필요하다. 노출기준(고용노동부고시 제2016-41호)의 "기타 분진"은 산화규소 결정체 1% 이하의 분진으로 한정하여 노출기준을 10 ㎎/㎥으로 규정하고 있다. 또한 "기타 분진"의 비고란에는 발암성 1A(산화규소 결정체 0.1% 이상에 한함)로 제시하고 있다. 이러한 의미는 기타분진이 발암성물질일 수도 있다는 것이다.

(다) ACGIH의 기타분진 PNOS(Paticles Not Otherwise Specified) 정의

미국 ACGIH의 기타분진 PNOS(Paticles Not Otherwise Specified)는 다음과 같은 기준으로 정의하고 있다.

1. TLV에 적용되지 않는 물질
2. 물에 용해되지 않거나 낮은 용해도를 보이는 물질
3. 독성이 적은 물질
   - 세포독성, 유전독성 없을 것
   - 또는 폐조직에 화학적 반응이 없을 것
   - 전리방사선을 방출하지 않는 물질
   - 면역학적 감작반응을 유발하지 않는 물질
   - 염증이나 폐 부담에 의해 다른 독성 작용이 없을 것

ACGIH는 생물학적으로 활발하지 못하고, 불용해성 또는 용해도가 낮은 입자라도 건강에 부작용을 유발할 수 있으므로 입자상물질이 TLV 설정이 되기까지는 호흡성분진(respirable particles)에 대해서는 3 ㎎/㎥으로, 흡입성분진(inhalable particles)은 10 ㎎/㎥을 권고하고 있다. 따라서 우리나라의 기타분진과는 많은 차이가 있다.

(라) OSHA의 기타분진 PNOR(Particulates not otherwise regulated)의 정의

OSHA에서는 Particulates not otherwise regulated를 정의하고 있다. 동의어로는 총분진; 비활성(Inert)분진; 불쾌한(Nuisance) 분진; 별도로 규정하지 않는 입자성 물질(Particulates not otherwise regulated, PNOR)이다.

별도로 규정하지 않는 입자성 물질(Particulates not otherwise regulated, PNOR)은 비활성 또는 불쾌한 그리고 OSHA Permissible Exposure Limit (PEL) for General Industry: 29 CFR 1910.1000 Z-1 Table에서 규정하지 않는 광물성 또는 무기물로 설정되어있다.

1. 별도로 규정하지 않는 입자성 물질(Particulates not otherwise regulated, PNOR)의 허용기준(Standards-29 CFR)은 다음과 같다.
   ① TABLE Z-1 Limits for Air Contaminants. - 1910.1000
   ② TABLE Z-1 Particulates not otherwise regulated(PNOR)
   - Total dust 15 ㎎/㎥
   - Respirable fraction 5 ㎎/㎥

2. 별도로 규정하지 않는 비활성 또는 불쾌한 분진(Inert or Nuisance Dust)의 허용기준(Standards-29 CFR)은 다음과 같다.
   ① TABLE Z-3 Mineral Dusts - 1910.1000
   ② TABLE Z-3 Inert or Nuisance Dust
   - Respirable fraction 15 mppcf; 5 ㎎/㎥
   - Total dust 50 mppcf; 15 ㎎/㎥

(마) 유리규산 함량으로 구분하여 노출기준 적용 필요

건설업 유해인자 중 근로자의 건강보호를 위해서 1급 발암물질인 유리규산 함유 분진은 따로 분리하여 유리규산 함량으로 구분하여 노출기준을 적용하는 필요하다.

(바) 노출기준을 가급적 호흡성분진으로 적용

문헌조사 및 실태조사 결과 건설관련 작업형태별 분진 발생원 및 노출 분진은 총분진뿐만 아니라 호흡성분진도 많이 발생한다고 보고하고 있다. 따라서 건설현장의 분진관련 작업환경측정은 가급적 호흡성분진을 실시하고 이에 대한 노출기준을 적용하는 것이 필요하다.

(사) 일부 광물성 분진에 대해서는 노출기준에 endnote 활용

ACGIH TLV 책자에서는 유해인자에 대한 노출기준을 제시하면서 노출기준 적용에 필요한 내용을 노출기준 옆에 위첨자로 endnote를 표기하여 발암성, 피부흡수, 감작제, 생물학적 모니터링 존재 유무 등을 표시하고 있다. 이러한 정보 제공은 사용자가 보다 쉽게 물질에 대한 이해를 도울 수 있을 뿐만 아니라 정확한 측정 및 노출평가를 위해서도 필요하다.

ACGIH의 endnote (E)는 다음과 같은 정의를 하고 있다.

"The value is for particulate matter containing no asbestos and < 1% crystalline silica".

〈표 28〉 E(endnote) 평가물질의 노출기준 비교(6종)

일련번호	구 분	유해물질의 명칭		노출기준			
		국문표기	영문표기	TWA		STEL	
				ppm	mg/m³	ppm	mg/m³
1	고용노동부	규산칼슘	Calcium silicate	-	10	-	-
	ACGIH		Calcium silicate, synthetic nonfibrous	-	10(E)	-	-
2	고용노동부	소우프스톤	Soapstone				
	ACGIH		Talc Containing no asbestos fibers	-	2 (E,R)	-	-
			Containing asbestos fibers	Use Asbestos TLV® (K)		-	-
3	고용노동부	소우프스톤	Soapstone(Respirable fraction)				
	ACGIH		Talc Containing no asbestos fibers	-	2 (E,R)	-	-
			Containing asbestos fibers	Use Asbestos TLV® (K)		-	-
4	고용노동부	카올린	Kaoline(Respirable fraction)	-	2	-	-
	ACGIH		Kaoline	-	2 (E, R)	-	-
5	고용노동부	포틀랜드 시멘트	Portland cement	-	10	-	-
	ACGIH		Portland cement	-	1 (E,R)	-	-
6	고용노동부	활석(석면 불포함)	Talc	-	2	-	-
	ACGIH		Talc Containing no asbestos fibers	-	2 (E,R)	-	-

(7) 건설업 근로자 특수건강진단 항목과 방법(김용규 소장)

※ 건설업 근로자 건강진단 시행을 위한 원칙
1. 건설업 근로자들의 건강보호에 적합한 건강진단방안을 찾는다.
2. 건강진단은 특수건강진단을 원칙으로 하며, 일반건강진단과 특수건강진단을 동시에 특수건강진단기관에서 시행한다.
3. 건설현장에서 이루어지는 각 공종에 대한 이해를 기반으로 하여 건강진단을 실시한다. ⇒ 따라서 초기 시행에서는 건설업근로자들의 건강에 대한 기초자료를 확보하는 것을 우선으로 하고 향후 사후관리를 위한 방안을 모색한다. 또한 건설업 근로자들의 고용상의 불이익이 발생하지 않는 방법을 모색한다.

가) 특수건강진단의 조사/검사시기에 따른 방법 개선

현행 근로자 건강진단 실무지침에 명시된 특수건강진단의 검사 항목, 방법, 조사 시기에 대한 절차는 <표 28>과 같다.

〈표 29〉 근로자 건강진단 실무지침에 명시된 시기별 검사 방법

검사 항목	검사 시기별 검사 방법		
	건강진단 전날/당일	건강진단 당일	건강진단 당/후일
직업력 및 노출력 조사	작업환경측정결과 확인	문진	
과거병력조사	과거 건강진단결과 확인	문진	
자각증상조사	문진표 미리 작성	문진	
임상진찰		주요표적장기 진찰	
임상검사		1차 검사	2차 검사
생물학적 노출지표		1차 검사	2차 검사

<표 28>에 기술된 시기별 건강진단 검사 실시는 건설업 근로자들에게 실제적으로 적용하는데는 문제점이 도출된다. 가장 우선적인 문제는 건설업 근로자에서 작업환경 측정결과와 과거의 건강진단결과를 확인하는 것은 거의 불가능하다는 점이다. 유해인자에 노출되고 있다는 사실은 여러 조사 및 연구의 결과로 확인이 되고 있지만 건설근로자의 잦은 이동 및 건설현장의 비고정성으로 인해 위의 문제가 야기된다. 따라서 건설 현장의 각 공종 및 직종의 특성에 따라 노출되는 유해인자가 유사하다는 특성이 있으므로 이에 따라 건강진단항목(유해인자보다는 표적장기에 근거한)을 결정하는 것이 중요하다. 따라서 건강진단 전에 건설업 근로자를 건강진단해야 하는 의사는 건설업의 각 직종 및 공종에 대해 이해가 필요하므로 직업환경의학과 전문의)가 건강진단을 수행하는 것을 원칙으로 한다.

나) 건설업 근로자를 대상으로 한 건강진단 실시 과정

구 분		내 용
선정 주체	⇨	원칙적으로 사업주이지만, 건강진단 수검 확인주체가 됨
시기	⇨	따로 규정하지 않음(최초 건강진단을 배치전 건강진단으로?)
수준	⇨	노출 수준과 무관하게 직종으로 결정
주기	⇨	1년을 주기로 시행(일부 직종은 6개월 주기 건강진단 권고)
근무기간	⇨	따로 규정하지 않음(최초 건강진단을 배치전 건강진단으로?)
실시기관	⇨	'건설업 건강진단을 위한 교육 이수자'가 있는 '특수건강진단기관'
의사자격	⇨	건설업 건강진단을 위한 교육'을 위한' '직업환경의학전문의'
사후관리	⇨	건강진단결과 개별 통보
비용	⇨	선 건강진단, 후 건강진단비용 정산을 원칙 건설업에 대해서는 국가가 건강진단기관에 선지급

· 선정 주체

기존의 특수건강진단의 대상자 선정 주체는 원칙적으로 사업주가 선정하는 것으로 되어있으나 건설업 근로자들의 잦은 이동으로 인해서 사업주를 결정하는 것은 어려움이 따른다. 따라서 사업주는(직종별) 건강진단을 받았음을 확인하는 과정을 책임지는 것으로 한다. 대상자 확인에는 건설공제카드 또는 최근에 시행되고 있는 전자카드를 이용하여 건강진단 수검자(및 직종)임을 확인하도록 한다.

· 시기 및 수준

특수건강진단 당일에는 직업환경의학전문의가 각 건설업 근로자들을 대상으로 건강진단을 시행하면서, 각 직종에서의 유해인자에 대한 노출, 정도, 기간 등을 파악한 후, 표적장기별 증상의 유무와 기 작성된 증상 설문과의 대조, 비교를 통하여 증상 발현 시기, 구체적 증상 내용, 지속 기간, 악화 요인, 증상 완화 특성 등에 대해서 확인을 해야 한다. 직종별로 정해진 건강진단항목(주로 소음과 분진)에 대해 건강진단을 실시하는 것을 원칙으로 하되 일부 직종에서의 화학물질 및 중금속에 대한 노출과 이에 대한 생물학적 검사를 추가로 시행할 수 있다<표 23>.

직종별 (특수)건강진단과 별개로 안전이 중요한 직종(safety-critical work) - 건설기계를 작동, 전기가설 및 취급 등- 자신의 행동(돌발적인 상황발생, 무력상태)으로 인해 타인에게 영향을 줄 수 있는 직종에 대해서는 시력, 청력, 심혈관계통의 검사, 약물 등에 대한 검사를 배치 전에 시행할 필요성이 있다.

· 주기

기존 특수건강진단의 주요 인자별 시행 주기는 6개월에서 2년으로 명시되어 있으나 건설업 근로자들의 원활한 건강진단을 위해 건강진단을 1년에 1회 실시하는 것으로 규정한다. 배치 전과 정기적인 특수건강진단을 따로 구분하지 않는다. 건설업에 최초 근무를 시작한 후 3개월 이내에 건강진단을 받도록 한다. 과거의 경험처럼 1년에 2회(5월 및 11월 또는 2월 및 11월) 건설현장을 중

심으로 대대적인 건강진단 홍보(캠페인) 등을 추진한다. 건설기능인력의 월별 취업 상황자료에 의하면 매년 2월이 가장 낮은 것으로 확인되어 이 때를 이용하여 건강진단을 받고 그 결과를 활용할 수 있도록 안내하는 것이 필요하다.

· 노출기간

노출기간 및 근무기간을 따로 규정하지 않는다.

· 실시기관 및 의사

(1안) 건강진단 전에 건설업 근로자를 건강진단 해야 하는 의사는 건설업의 각 직종 및 공종에 대해 이해가 필요하므로 직업환경의학과 전문의가 건강진단을 수행하는 것을 원칙으로 하며 '건설업 건강진단을 위한 교육 이수자(8시간)'로 하여금 건강진단을 수행하도록 한다. 또한 건강진단을 실시하는 기관은 "건설업 건강진단을 위한 교육 이수자"가 있는 '특수건강진단기관'으로 한정한다.

(2안) 건설현장의 지역적 특성에 비해 특수건강진단기관에 대한 접근성이 비교적 좋지 않고, 일반건강진단의 수검율이 비교적 높은 점을 고려하여, 일반건강진단기관도 건설업 근로자 건강진단이 가능하지만, 기관의 의사가 일정시간동안 교육을 받도록 하여야 한다.

· 사후관리

특수건강진단의 가장 중요한 의미는 유해인자 노출에 의한 건강 변화를 조기에 찾아내어 업무에 적합하도록 관리하는데 있다. 그러나 건설업 근로자들은 건강진단으로 인해 고용상의 불이익이 발생할 것을 우려하여 건강진단을 수검하는 비율이 감소하는 것으로 나타나고 있으므로 초기에는 건강진단 수검여부 만을 확인하고 건강진단 결과는 개인에게만 개별적으로 통지하는 것으로 한다. 이후 건설업 근로자 건강진단의 실시 진행상황을 지켜보며 사후관리 방안을 모색하고자 한다. 영국에서도 현재 건설업 산업보건기준(Occupational health standards)을 제안하며 건강진단 결과로 인한 차별금지 및 기록의 보안관리를 강조하고 있다.

· 기타 문제점

각 직종별 외국인 노동자가 차지하는 비율이 최대 60%를 상회하고 있고, 이들 중 많은 수가 불법이거나 고용허가제로 유입된 경우여서 건강진단에는 일부 제한이 예상된다.

〈표 30〉 건설업 공종 및 직종에 따른 대상유해인자(안)

대분류(작업,공정별)	직종	유해인자	종사근로자비율(%)
골조	형틀목공	소음, 분진	
	철골공	(소음)	
	철공		
	철근공		
	철판공	소음, 분진	
	특수비계공	소음, 분진, 시멘트	4.1
	비계공*		
	콘크리트공*		
설비	샷시공	진동진동,(소음)	
	배관공*	소음, 분진, 용접흄	5.0
	보온공*	분진	1.0
	용접공*	소음, 분진, 용접흄	0.5
건설기계	건설기계 운전기사*	소음, 진동	0.1
	건설기계 운전조수*	소음	0.1
마감	건축목공*	분진, (진동)	1.8
	창호목공	분진, (진동)	
	석공	분진, 진동	
	내장공*	유기용제	1.0
	도배공*	유기용제	0.4
	지붕잇기공*	용접흄	1.0
	조경공	-	
	유리공	-	
	함석공	-	
	할석공*	소음. 분진, 진동	0.2
	코킹공	-	
	도장공*	유기용제	1.9
습식	조적공*	분진	2.8
	치장벽돌공		
	벽돌제작공		
	미장공*		4.8
	방수공*	분진, 유기용제	2.3
	타일공*	유기용제	1.4
	줄눈공	-	

- 굵은 글씨 및 별표 : 필수직종(13.0%), 별표 만 : 선택직종(15.1%)

〈표 31〉 직종별 노출유해요인(골조)

대분류 (작업, 공정별)	직종	유해인자
골조	형틀목공	소음, 분진
	철골공	(소음)
	철공	
	철근공	
	철판공	소음, 분진
	특수비계공	소음, 분진(시멘트 고려)
	비계공*	
	콘크리트공*	

〈표 32〉 직종별 노출유해요인(설비)

대분류 (작업, 공정별)	직종	유해인자
설비	샷시공	진동, (소음)
	배관공*	소음, 분진, 용접흄, (금속류)
	보온공*	분진
	용접공*	소음, 분진, 용접흄, (금속류)

〈표 33〉 직종별 노출유해요인(마감)

대분류 (작업, 공정별)	직종	유해인자
마감	건축목공*	분진, (진동)
	창호목공	분진, (진동)
	석공	분진, 진동
	내장공*	유기용제
	도배공*	유기용제
	지붕잇기공*	용접흄
	조경공	-
	유리공	-
	함석공	-
	할석공*	소음. 분진, 진동
	코킹공	-
	도장공*	유기용제(톨루엔, TDI 등)

〈표 34〉 직종별 노출유해요인(습식)

대분류 (작업, 공정별)	직종	유해인자
습식	조적공*	분진(시멘트 고려)
	치장벽돌공	
	벽돌제작공	
	미장공*	
	방수공*	시멘트, 분진, 유기용제(톨루엔, TDI 등)
	타일공*	유기용제
	줄눈공	-

〈표 35〉 직종별 노출유해요인(건설기계)

대분류 (작업, 공정별)	직종	유해인자
건설기계	건설기계 운전기사	소음, 진동
	건설기계 운전조수	소음

(8) 건설업의 유해요인과 작업환경 평가 방법

: 건설업 JEM 구축과 인접 노출 평가 방법(최상준 교수)

가) 건설업 작업자의 유해인자 노출 특성

건설업에 대한 작업환경 평가를 위해서는 건설업의 특성상 제조업과 같은 일정한 제품을 만들지 않고 계약에 의해 특정한 건물이나 구조물, 도로 등을 한정된 기간 내에 주문 생산 하는 것으로 보기 때문에 현장마다 그 특성이 매우 다르다는 점과 시간에 따라 사용하는 재료와 장비, 인적 구성이 달라지므로 노출 특성도 변한다는 점을 고려해야 한다.

나) 건설업 노동자에게 적합한 노출평가 모델

(가) 노출평가 모델의 종류

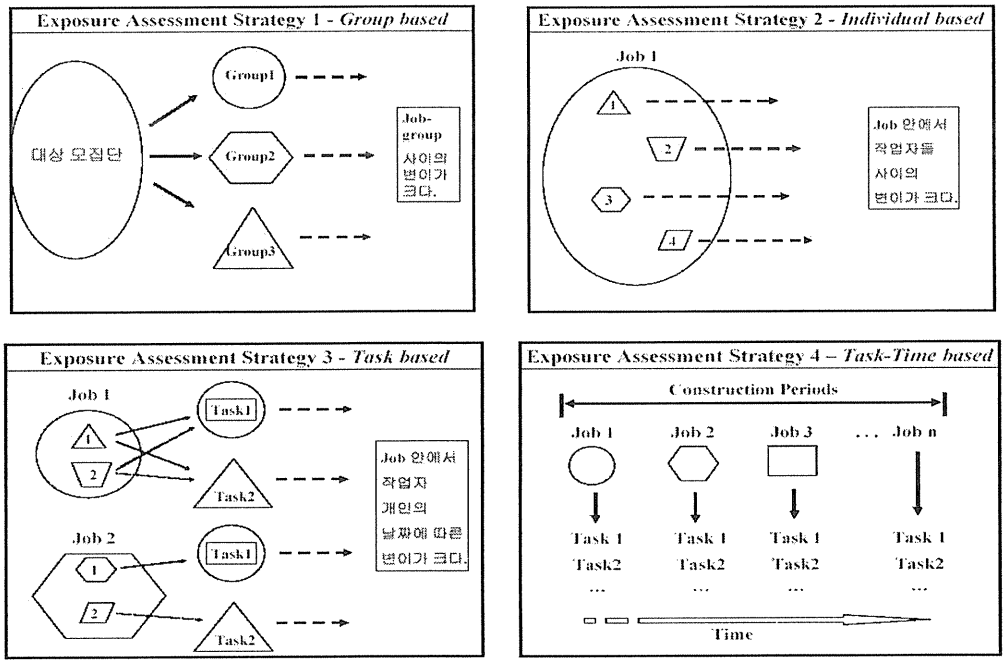
사업 현장 노동자들의 유해요인에 대한 노출량은 발생 유해요인의 크기(농도 또는 세기)와 노출시간의 함수로 결정된다.

E(exposure) = C(concentration or intensity) × T(time)

전통적으로 작업 현장 노동자들의 노출평가는 1일 8시간, 주 5일 작업을 기준으로 반복적인 유해요인의 노출량을 대표할 수 있는 값(TWA, Time-Weighted Average), 즉 8시간 TWA를 구하기 위해 실시되었으며 가장 일반적인 측정 전략은 무작위로 추출한 날에 하루 8시간 동안 하나, 혹은 둘 이상의 시료로 연속적인 노출량을 측정하는 것이다. 이렇게 측정된 값은 해당 사업장의 반복적인 노출량의 대표값으로 활용되고 동일한 근거에 의해 만들어진 노출기준(OEL, Occupational Exposure Limit)과 비교하여 노출수준을 평가하게 된다. 그러나 이러한 측정전략은 노출량에 영향을 주는 노출농도와 노출

시간의 변이가 크지 않는 경우에만 적합하며 작업 상황에 따라 대푯값으로 평가하기에는 한계가 있다.

따라서 노출평가 방법은 유해요인의 농도와 작업자의 노출기간에 대한 특성에 따라 접근전략이 달라진다[그림 7].



[그림 7] 직업적 유해요인 노출평가 방법 비교

① Group-based sampling strategy

작업공정이 연속적이고 매일 반복적인 경우에는 해당 공정 작업자들을 하나의 유사 직무군(Job)으로 분류하고 직무군 중 무작위 표본 추출을 통해 전체 작업시간(Full-shift)동안 노출평가를 수행하는 Group-based sampling strategy를 활용한다. 일반적인 제조업에 적용하고 있는 방법이라고 할 수 있다.

② Individual-based sampling strategy

만약 하나의 직무군(공정)에서도 작업자 개개인이 맡은 업무가 다르다면 동일 공정에서 일을 하지만 노출수준은 작업내용에 따라 서로 다를 수 있다. 이러한 경우에는 직무군내에서 표본추출 방식으로 노출평가를 수행할 수 없으며, 각 개개인을 하나의 직무군으로 분류하여 개별적인 노출평가를 수행하는 Individual-based sampling strategy를 활용할 수 있다. 대개 제조업의 유지보수 업무를 수행하는 부서에 대한 노출평가 방법으로 활용할 수 있다.

③ Task-based sampling strategy

하나의 직무군내에서 각자 수행하는 단위작업이 동일하거나 다르면서 작업계획서에 따라 매일 수행하는 내용이 다른 경우가 있다. 가장 복잡한 직무형태라고 할 수 있는데, 이 경우에는 직무군 내 전원에 대한 전수조사를 수행한다고 하더라도 언제 수행했느냐에 따라 완전한 노출평가를 수행하는데 한계를 갖게 된다. 이러한 경우에는 작업자가 수행하는 단위작업(Task)이 노출을 결정하는 가장 중요한 변수가 되며 동일한 단위작업을 수행하는 작업자는 유사한 수준의 노출위험이 있다고 할 수 있다. 따라서 이런 경우에는 단위작업이 수행되는 단위시간에 대한 노출평가를 수행하고 각 작업의 빈도와 주기를 고려하여 작업자의 노출평가를 수행하는 Task-based sampling strategy를 활용해야 한다.

④ Task-Time-based sampling strategy

건설업의 경우에는 Task-based sampling strategy를 적용해야 하는 특징과 함께 작업장소와 공정 자체가 유동적이라는 특징을 고려해야 한다. 즉, 건설업은 하나의 공사를 중심으로 보면 일괄식(Batch type) 공정이며, 한 공사의 진

행방식을 고려하면 연속적인 공정이라고 할 수 있다. 또한 공사의 흐름에 따라 서로 다른 직무군이 투입되는 특징이 있다. 따라서 건설업에 대한 유해요인 노출평가를 하나의 사업장 규모로 수행하기 위해서는 건설업체가 수주하여 실시하는 한 공사의 전체 기간과 그 기간 동안의 공사 현장을 하나의 사업장이라고 이해할 수 있고, 이 사업장에서 작업하는 직무군은 동일 시간대에 모두 존재하는 것이 아니라 공사 진행에 따라 필요에 의해 투입되기 때문에 전체 공사 흐름을 각 단계별로 개별 공정으로 나누고 각 공정에 투입되는 직무군의 종류와 특성을 분류한 후 각 직무군이 수행하게 되는 단위작업별로 유해요인에 대한 노출평가를 수행해야 한다.

(나) 건설업의 작업 특성과 노출평가 전략의 관계

건설업에 대한 유해인자 노출평가 방법에 대해 미국의 근로자 권익보호 센터(Center to Protect Workers' Rights)의 Susi 등은 이미 1995년에 T-BEAM(Task-based exposure assessment model) 방법을 제안한바 있고 이 모델에 근거하여 각 건설 공정 및 유해인자별로 노출평가를 수행해 오고 있다. T-BEAM의 근본적인 문제의식은 건설업이 갖고 있는 작업특성에 따른 노출량의 변이가 매우 크다는 것이며 이러한 변이의 구성요소로 다음과 같은 세 가지를 고려하고 있다.

① 하루 중 작업변이(Within-day task variability)

하루 중 작업변이는 크게 두 가지의 형태로 발생 가능하다. 첫째는 유사한 작업을 간헐적으로 서로 다른 시간동안 하루에 진행되는 경우이고, 둘째는 서로 다른 작업을 하루중 간헐적으로 수행하는 경우이다. 이러한 작업 상황에서의 노출특성은 장시간 동일한 수준으로 노출되지 않고 작업의 종류와 각 작업이 실시되는 시간에 따라 동일한 유해요인에 노출된다 하더라도 단위별 노출

량은 매우 큰 차이를 갖게 된다. 이러한 상황을 무시하고 8시간 TWA 측정방법으로 평가를 하면 경우에 따라서는 평균값은 매우 낮은 수준으로 평가될 수 있다. 그러나 유해요인의 종류에 따라서는 dose-rate effect를 갖는 경우 총 누적 노출량 보다는 노출기간동안 얼마나 순간적으로 많은 양에 노출되는가가 생리학적인 독성영향에 큰 영향을 주게 되는데 이러한 영향을 평가하기 위해서는 8시간 TWA 측정방법으로는 한계가 있으며 단위 작업 중심의 평가가 수행되어야 한다.

② 직종 내 작업변이(Within-job task variability)

직종 내 작업변이는 동일 직종의 작업자가 날짜가 변함에 따른 수행하는 작업의 종류 혹은 작업양의 변이(day-to-day variability)를 말한다. 이는 동일 직종의 작업자가 직접 수행하는 작업의 종류와 양이 날짜에 따른 차이로 인해 발생하기도 하지만 공사기간이 진행됨에 따라 다른 직종이 투입되고 자신이 일하는 주변에 다른 직종의 작업에 의해 또 다른 유해요인에 추가적인 노출(bystander exposure) 가능성도 포함되는 개념이다.

③ 직종 사이 작업변이(Between-job task variability)

건설업은 다단계 하청에 의해 계약되는 경우가 많으며 개별 작업자도 1년 내에 여러 곳의 공사현장에서 작업을 하는 경우가 많다. 이런 경우 동일 직종을 갖고 있는 작업자라 하더라도 공사 현장이 어디냐에 따라 해당 현장의 공사 형태와 진행률에 따라 수행하는 작업이 달라지게 되며 이러한 변이를 between-job task variability라고 할 수 있다.

이렇게 건설업은 일반적인 제조업과 달리 노출량의 대표값을 측정하기 위해 매우 다양한 변이의 요인을 고려해야 한다. T-BEAM은 이러한 변이들을 고려하여 단위 작업을 기본 측정단위로 하여 전체 평균적인 대표값을 추정하기 위

해 개발된 개념이다. 그러나 T-BEAM 방법을 적용하기 위해서는 정해진 도구가 있는 것이 아니고 각 건설공정과 작업방법, 취급 물질 및 관리방법 등 다양한 변수들을 고려하여 각 상황에 맞게 개발되고 평가되어야 한다.

④ T-BEAM의 활용도

T-BEAM 방법은 단순히 건설업이 갖고 있는 작업의 변이를 고려하기 위한 측정방법이라기 보다 건설업 작업자들의 유해요인에 대한 노출평가를 정확히 함과 동시에 측정에서 끝나지 않고 어떻게 관리하고 개선할 것인가를 파악하기 위한 목적도 갖고 있다. 즉 어떠한 시간과 작업 상황에서 특정 유해요인에 가장 노출 위험이 큰가를 파악함과 동시에 그러한 노출위험을 크게 만드는 작업방식과 상황이 무엇인지에 대한 정보도 얻게 된다는 것이다. 이러한 정보는 건설 노동자들에게 보다 정확한 안전보건 교육(intervention)과 훈련 프로그램을 개발하는데 도움이 된다. 또한 유해요인에 대한 노출량을 줄이기 위해 사용된 관리 도구가 있다면 T-BEAM 방법을 통해 해당 관리대책이 효율적인지 문제는 무엇인지 등을 파악할 수도 있다.

건설업 노동자들의 노출평가 전략에 있어 T-BEAM이 갖는 중요성은 바로 여기에 있다. 건설업은 그 다양성과 유동성으로 인해 노출평가도 힘들지만, 그만큼 안전보건에 대한 관리와 개선도 힘든 산업이기 때문이다. 따라서 기존의 8시간 TWA 방법으로 접근할 경우 측정한 날의 8시간 평균값은 얻을 수 있지만 그 값이 높게 나올 경우 대책을 수립하는데는 큰 한계를 갖고 있는 것이다.

⑤ T-BEAM을 활용한 선행 연구

T-BEAM은 작업의 변이가 큰 업종이나 단위 작업별 위험요인을 찾고자 하는 목적으로 활용되어 왔다. T-BEAM의 기초가 되는 작업환경의 변이와 노출량과의 관계에 대해 Rappaport는 오랜 기간 통계적 모델을 이용하여 분석해

왔으며 1991년 'Assessment of long-term exposures to toxic substances in air'라는 review paper를 통해 노출평가에 있어 고려해야 할 변이를 통계적으로 고찰하여 노출기준과 비교하거나 역학연구의 Exposure-response relationship에 활용할 수 있는 대표 노출값을 평가하는 방법론을 제시하였다. 이후 Rappaport는 다양한 업종과 직종을 대상으로 전체 노출량의 변이를 ANOVA 기법을 활용하여 직종 간 변이(Between-job variability)와 직종내 변이(Within-job variabilit or Day-to day variability)의 요소로 분할하여 노출패턴을 분석하였다. 이러한 분석을 통해 직종간 변이보다 직종내 변이가 전체 변이에 큰 영향을 주는 업종이나 직종에 대해서는 단위작업을 중심으로 한 노출평가 전략을 활용해야 함을 주장하였다.

Susi 등은 1995년에 건설업에 대한 T-BEAM 방법의 중요성을 제시하였고 이후 다수의 연구자들에 의해 교량 건축 공사의 평가(Mark Goldberg 등, 1998), 터널 작업자에 대한 노출평가(Wijnand Eduard & Berit Bakke, 1999), 신축 건물 공사에 대한 적용(Mark M. 등, 2000), 용접 및 절단 작업 중 중금속 흄 노출평가(Pam Susi 등, 2000), 주택 건축공사를 대상으로 한 실리카 평가(G. Castellet y Ballara 등, 2002), 건설업에 대한 소음 평가(Noah S. 등 2003) 등이 연구되었다.

특히 Whitaker 등(2003)은 건설 현장 4곳을 대상으로 T-BEAM을 활용하여 각 1분당 단위작업과 공구별 소음을 측정한 자료와 작업자 설문지를 활용한 노출시간 등을 고려하여 평가한 결과 실제 측정을 통해 얻은 값과 현장 작업자들의 설문을 통한 작업정보를 이용하여 추정한 값이 2dB 이내의 차이로 일치하였다고 보고하고 있다. 이는 T-BEAM을 보다 잘 활용하기 위해서는 평가방법에 외부의 전문가뿐만 아니라 건설 현장 내의 작업자들의 참여를 통해 작업정보에 대한 공유가 얼마나 잘 이루어져야 하는지를 보여주는 예이다.

(9) 특수검진에서 J.E.M 적용 방법(고동희 교수)

특수건강진단을 위해서는 어떠한 유해요인에 노출되고 있는지 확인을 하는 것이 매우 중요하다. 근로자가 노출되고 있는 유해요인을 확인하기 위하여 특수건강진단에서는 사전조사를 미리 수행하도록 하고 있으며, 사전조사 방법으로는 작업환경측정결과 검토, 사업장 방문, 물질안전보건자료의 확인 등이 있을 것이다.

건설업종은 특성상 여러 물질에 복합노출 또는 간접노출 될 수 있으며, 작업 시간, 장소, 공정에 따라 노출되는 물질도 달라질 수 있다. 따라서 노출되는 물질별로 특수건강진단을 하는 것 보다는 직무별 노출가능 물질, 노출량 등을 파악하여 이를 토대로 특수건강진단을 수행하는 것이 합리적이라 생각된다.

건설업 근로자에서 직무노출매트릭스를 활용하여 특수건강진단을 수행하기 위해서는, 과학적이고 합리적으로 직무노출매트릭스를 구성하는 것이 중요하다. 직무노출매트릭스의 기본 구성은 노출량과 노출가능성이며, 연구에 따라 사용공구, 화학물질노출여부, 노출기간 등이 포함될 수 있을 것이다.

직무노출매트릭스 구축에 있어서 과거에는 전문가 평가만 이용하거나 (주로 일반인구대상 연구) 또는 측정자료만 이용하는 경우(산업기반 연구)가 대부분이었다. 하지만 최근에는 각 평가 방법의 단점을 보완하여 측정자료와 전문가 평가를 결합하여 노출량과 노출가능성을 평가하는게 추세이다.

현재 고동희 등이 산업안전보건연구원의 지원으로 한국형 CAREX (CARcinogen EXposure) 개발을 위해 '납, 실리카, 벤젠 노출 인구 추정 도구 개발 및 시범 적용' 연구를 수행중이다. 이 연구에서 확립된 방법론은 건설업종 직무노출매트릭스 구축과 이에 따른 특수건강진단 수행에 있어 유용한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

(10) 의사용 가이드라인 제시, 근로자용 홍보물제작과 공유

(예병진 교수)

가) 특수건강진단에서 의사 문진의 역할

현재 건설업 근로자를 대상으로 한 특수건강진단에서 유해 물질은 기본적으로 광물성 분진(Mineral dust)을 포함하고 있으며 목공작업에서 나무분진 그리고 건물 해체작업에서 석면이 포함되어 있다. 결정형 유리규산을 광범위한 형태인 광물성 분진으로 분류한 결과, 광물성 분진을 발암성 물질로 인지하지 못하는 가능성이 존재하게 되었다.

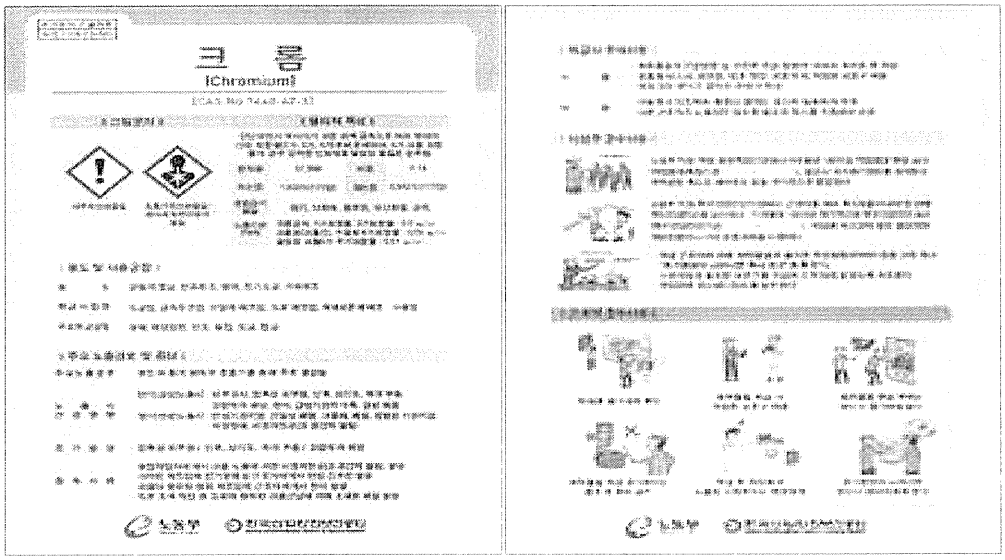
광물성 분진의 특수건강진단항목을 보면 다음과 같다.

1차 검사항목	2차 검사항목
(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함 (4) 임상진찰: 폐에 유의하여 진찰 ① 호흡기계: 청진, 흉부방사선(후전면), 객담세포검사, 폐활량검사 ② 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진	(1) 호흡기계: 흉부방사선(측면), 결핵도말검사, 흉부 전산화 단층촬영 (2) 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, KOH검사, 피부단자시험, 비강 및 인두검사

1차 검사항목 중 의사의 문진 내용 중 표적장기와 관련된 자각증상 및 임상진찰의 수행과 함께 직업력 및 노출력 조사에서 광물성 분진의 발암성(결정형 유리규산) 및 표적장기(폐암) 그리고 건강관리수첩 존재에 대한 정보를 제공해 주어야 한다.

나) 건설업 근로자용 발암성 물질 홍보물

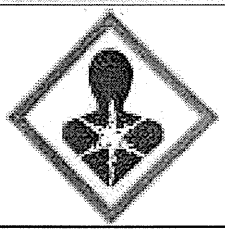
건설업 근로자를 대상으로 발암성 물질에 대한 정보를 제공하는 홍보물은 기존의 형태와 다른 특징을 가지고 있다. 유해물질의 취급시 주의사항 등을 담은 기존의 형태는 물리적 특성, 경고 표지, 용도 및 사용공정, 주요 노출 경로 및 증상, 취급 시 주의사항, 사업주와 근로자 준수사항 등으로 이루어져 있다.



건설업 근로자에서 발암성 물질의 정보를 제공하는 홍보물(메뉴얼)의 경우, 근로자 입장에서 필요한 내용을 중심으로 정리하는 것이 중요하다. 주된 내용 및 예시 자료는 다음과 같다.

1. 발생 암의 종류
2. 경고 표시
3. 발생 암종별 발암물질과 노출 공정
4. 발암물질별 특수건강진단 주기
5. 발암물질별 교육 종류 및 시간
6. 발암물질별 생물학적 노출 기준
7. 발암물질별 추천 보호구
8. 건강관리수첩 대상 요건

건설업

암 종 류	경고 표지
폐암 악성중피종 비인두암	

구분	노출물질	작업공정
폐암 발암물질 및 공정	석면(IARC group 1)	배관 및 건물 해체 작업
	결정형 유리규산 (IARC group 1)	석공, 비계공, 벽돌공 등 터널 굴착 및 발파
	6가 크롬(IARC group 1)	시멘트 배합작업
악성 중피종 발암물질 및 공정	석면(IARC group 1)	배관 및 건물 해체 작업
비인두암 발암성 물질 및 공정	목분진(IARC group 1)	목수

특수건강검진 주기	
석면(IARC group 1)	12개월
결정형 유리규산(IARC group 1)	24개월
6가 크롬(IARC group 1)	12개월
목분진(IARC group 1)	24개월

근로자 교육 종류 및 시간	
석면(IARC group 1)	채용시 교육 8시간
결정형 유리규산(IARC group 1)	채용시 교육 8시간
6가 크롬(IARC group 1)	특별 교육 16시간
목분진(IARC group 1)	채용시 교육 8시간

물질별 생물학적 노출기준	
석면(IARC group 1)	없음
결정형 유리규산(IARC group 1)	없음
6가 크롬(IARC group 1)	요중 크롬 30 μg/g crea(주말 채취)
목분진(IARC group 1)	없음

물질별 추천 보호구	
석면 (IARC group 1)	1) 1개/㎤까지: 반면형 특급 방진마스크(1/4형 불가) (안면부 여과식 반면형 특급 방진마스크 포함) 2) 5개/㎤까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급 방진마스크, 일정 유량형 전면형 송기마스크 3) 10개/㎤까지: 일정 유량형 전면형 송기마스크 4) 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 5) 탈출시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기 ※ 눈보호가 안 될 경우에는 반드시 전면형 특급 방진 마스크를 착용할 것
결정형 유리규산 (IARC group 1)	1) 50㎎/㎥까지: 1/4형 1급 방진 마스크(안면부 여과식 포함) 2) 100㎎/㎥까지: 반면형 1급 방진마스크(1/4형 불가) 3) 500㎎/㎥까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급 방진마스크, 전면형 송기바스크 4) 1250㎎/㎥까지: 일정 유량형 전면형 송기마스크 5) >1250㎎/㎥, 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 6) 탈출 시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기 ※ 기름(oil)이 포함된 분진인 경우 방진필터 선정에 주의를 요함
6가 크롬 (IARC group 1)	1) 0.1㎎/㎥까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급방진마스크, 전면형 송기바스크 2) 1㎎/㎥까지: 전면형 일정 유량형 송기마스크 3) IDLH, 농도를 모르거나 비상시: 양압의 전면형 공기호흡기 4)탈출 시: 전면형 특급 방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기
목분진 (IARC group 1)	1) 10㎎/㎥까지: 반면형 1급이상 방진 마스크(안면부 여과식 포함) 2) 50㎎/㎥까지: 전동식 혹은 비전동식 전면형 특급 방진마스크, 전면형의 송기마스크 3) 농도를 모를 때: 양압의 전면형 공기호흡기 4) 탈출 시: 전면형 특급방진마스크, 적절한 탈출용 마스크, 공기호흡기

건강관리수첩 대상 요건	
석면 (IARC group 1)	설비 또는 건축물에 포함된 석면시멘트, 석면마찰제품 또는 석면개스킷제품 등 석면함유제품을 해체·제거 또는 보수하는 업무에 10년 이상 종사한 사람
결정형 유리규산 (IARC group 1)	대상 물질 아님
6가 크롬 (IARC group 1)	대상 물질 아님
목분진 (IARC group 1)	대상 물질 아님

(11) 건설업 종사자 직업력 추정 및 보상 연계방안(김형렬 교수)

일반적으로 건설업 종사자의 경우, 다단계 하청 구조로 인해 본인의 원수급자에 대해 정확히 모르는 경우가 많다. 사업주가 명확하지 않고, 소속 사업장이 명확하지 않다고 판단하여 산재보험 가입여부를 모르거나, 가입하지 않았다고 생각하기도 한다. 그러나 건설업은 공사대금을 기준으로 2000만원 이상의 공사를 하게 되는 경우, 강제가입 대상이다. 이는, 사업주가 산재보험에 가입하지 않았다고 하더라도 산재보험의 혜택을 받을 수 있다는 의미이다.

그러나 과거 직업력을 추정하기란 쉽지 않다. 특히 90년대 까지만 해도 통장거래를 하지 않은 경우도 많았고, 근로자 본인의 진술이외에 해당 업무에 종사했음을 입증할 수 있는 방법이 없는 경우도 많다. 그러나 1969년에 50인 이상을 고용하는 건설업을 적용사업장으로 확대하였고, 1982년에는 공사금액 4천만원 이상으로 적용대상을 확대하였다. 현재는 공사금액 2천만원 이상으로 적용대상이 확대되어 있다.

〈표 36〉 건설업 관련 산재보험 적용확대 연혁

구분	적용 기준	사업장수 (개소)	근로자수 (천명)	적용업종
'69	50인 이상	3,696	683	건설업, 수도위생시설서비스업, 상업 서비스업(정부 및 사회서비스업 제외), 통신업 추가
'82	10인 이상	54,159	3,465	건설업 총공사금액 4천만원 이상
'05	1인 이상	1,175,606	12,070	면허건설업체 모든 건설공사적용 확대
'08	1인 이상	1,594,793	13,489	특수형태근로종사자(보험설계사, 학습지교사, 콘크리트믹서트럭운전자, 골프장캐디) 적용 확대
'09	1인 이상	1,560,949	13,884	소규모건설공사, 건설기계 자차기사 중소기업사업주 적용 확대

〈표 37〉 산재보험 적용제외 사업

3. 「주택법」에 따른 주택건설사업자, 「건설산업기본법」에 따른 건설업자, 「전기공사업법」에 따른 공사업자, 「정보통신공사업법」에 따른 정보통신공사업자, 「소방시설공사업법」에 따른 소방시설공사업자 또는 「문화재수리 등에 관한 법률」 제2조제5호에 따른 문화재수리업자가 아닌 자가 시공하는 다음 각 목의 공사
가. 총공사금액이 2천만 원 미만인 공사
나. 연면적이 100제곱미터 이하인 건축물의 건축 또는 연면적이 200제곱미터 이하인 건축물의 대수선에 관한 공사

가) 건설업 종사자 직업력 추정의 자료 및 방법

건설업 종사자에 대해 산업재해보상보험법의 적용대상이 되는지를 판단하는 것과 더불어, 근무기간을 포함한 노출력을 추정하기 위해 다양한 방법이 사용되고 있다. 이들 중에 현재 인정이 되고 있거나 활용되고 있는 방법들이다.

(가) 고용보험 일용근로 내역서 (2000년 이후 확인)

1994년 이후 고용보험이 실시되었고, 1997년 금융경제위기 발생 이후 고용보험 가입이 확대 되었다. 일용근로와 관련된 근무 내용에 대한 확인이 일반적으로 2000년 이후 시기부터 확인이 된다. 건설 일용근무를 한 경우, 고용보험 일용근로 내역조회를 통해, 근무시기, 근무일수, 사업장(장소), 원수급자를 확인할 수 있다. 이 자료와 본인 진술을 통해, 노출을 정량적으로 추정해 볼 수 있다.

(나) 고용보험자료

일반적으로 건설업 종사자들은 일용근무 이전에 다른 업무를 수행했던 경우가 많다. 건설업에서 석재 부착하는 업무에 종사하는 근로자들은 이전에 석재 가공 업무를 했던 경우도 많다. 또한, 다른 제조업 근무여부도 1994년 이후 확인 가능하다.

(다) 소득금액 증명

소득 금액 증명은 정확히 근무한 시기를 알기는 어려우나, 해당 연도에 해당 사업장에 소속되어 있었음을 확인할 수 있는 자료이다. 그러나 소득거래가 비공식적으로 운영되는 경우도 많아, 이 자료에 포함되어 있지 않다고 해서 근무하지 않은 것으로 해석해서는 안된다. 1983년부터 확인 가능하다.

(라) 기타

국민연금자료, 각종 산재승인자료 등도 근무이력을 확인해 볼 수 있는 자료이다. 또한 합리적인 진술 및 동료 진술 (인우보증)도 근무이력을 확인하는 데 활용될 수 있다. 이는 산재보험의 강제가입이라는 원리로 인해, 적용대상 사업장에 근무한 것이 확인된다면, 사업주의 가입여부와 상관없이 적용의 대상이 된다는 점 때문에 광범위한 직무내역 확인 과정이 필요하고, 합리적이라고 판단된다면 이를 인정하고 있다.

나) 건설업 종사자 노출 추정 물질 별 고려 지점

(가) 결정형 유리규산

레미콘(ready-mixed concrete)은 시멘트, 물, 자갈, 모래로 구성되어 있는데 타설 후 시간이 지나 굳으면 콘크리트가 된다. 주성분인 시멘트에는 결정형 결정형유리규산이 1% 미만으로 미량 함유되어 있지만, 자갈과 모래는 결정형 결정형유리규산 함량이 높다. 따라서 콘크리트를 파쇄하거나 할석(표면 연마) 작업에서는 고농도의 결정형 결정형유리규산 노출된다. 한편, 건축물 내외벽에 석재를 부착하는 작업에서도 결정형 결정형유리규산이 함유된 석재 분진 및 주변 건축현장에서 발생되는 결정형 결정형유리규산 분진에 노출된다.

직업성폐질환연구소에서는 역학조사의 일환으로 2012년 아파트 건축현장의 할석(견출) 작업에서 결정형 결정형유리규산 노출수준을 평가하였는데, 할석작업 20분간 농도는 0.399 ㎎/㎥으로 매우 고농도였다. 일반적으로 이동 및 준비작업 등을 시간을 제외하고 하루 평균 3시간만 할석작업을 한다고 가정하더라도 약 0.15 ㎎/㎥으로써 고용노동부 노출기준을 3배 초과하는 수준이다. 현

재는 많은 건축현장에서 할석작업은 외국인 노동자들이 하고 있다.

2012년 4개 건축현장의 14명의 석재부착공에 대한 결정형 결정형유리규산 평가 결과, 기하평균 0.042 ㎎/㎥으로 고용노동부 노출기준에 근접한 수준으로 나타났고, 최대 농도는 0.133 ㎎/㎥으로써 노출기준을 2배 이상 초과하였다. 석재 부착작업은 건축물의 외벽 및 내벽에 단순히 석재를 부착하는 작업임에도 결정형 결정형유리규산에 노출되는 이유는 외벽 콘크리트와 각각의 석재를 앙카로 연결하기 위해 그라인더로 석재 귀퉁이에 홈을 파는데(홈파기 작업), 이때 석재 분진이 일시적으로 고농도로 발생된다. 또한 현장 상황에 따라 석재의 크기 조정을 위해 절단하는 작업도 있다.

〈표 38〉 국내 대표 결정형유리규산 노출 업종, 노출수준 및 위해도

산업	노출 수준	국내 참고 노출농도 (㎎/㎥)	노출빈도	위해도	노출인구	산재 보고사례
광업	중	0.054 (굴진) 0.027 (채탄)	상시	상	상	○
주물업	중	0.031 (후공정) 0.233 (자동주물사주입	상시	상	중	○
건설업	상·중	0.15 (할석) 0.133 (부착)	상시	상	상	○
채석업	상·중	0.06	상시	상	중	○
석재가공업	상·중	0.796 (건식) 0.067 (습식)	상시	상	중	○
요업	상·	0.028 (규조토)	상시	상	중	○
연탄제조업	중	-	상시	상	하	○
탄산칼슘제조	중	-	상시	상	하	X
페인트제조	상·	-	상시	상	하	○
농업	하	0.014 (감자농업)	상시	중	상	X

· 업종내 일부 직종만 해당

(나) 건설 도장

도장 작업은 그 업종과 상관없이 작업 자체가 폐암, 방광암을 일으키는 확실한 발암 공정이다. 다만, 도장에 사용된 물질에 6가크롬, 석면, 실리카 등이 첨

가제나 충진제로 포함되어 있는지 확인이 필요하다. 도장 작업을 수행한 기간에 대한 확인이 필요한데, 최소 10년 이상의 도장작업에 종사한 이력이 있다면 업무관련성이 높을 수 있다.

(다) 건설 용접

용접흄은 폐암 관련하여 IARC 2B(possible carcinogen)로, 아직까지 폐암과 관련하여 확실한 관련성을 제시하고 있지는 않다. 그러나 현재까지 진행된 역학연구 결과에서 일관되게 폐암발생의 위험을 높이고 있다. 용접 작업자에서 근무장소가 조선업종이 아니더라도 역학연구 결과에 차이가 없고, 스테인레스강, 연강 용접과 상관없이 일관되게 폐암의 위험성이 증가됨을 보여 주고 있다. 이에 근거하여 평균 20년 정도의 용접작업을 수행한 경우, 폐암의 업무관련성을 인정하고 있는 추세이다. 다만, 과거 용접 작업 시 석면포의 사용, 스테인레스강 용접의 빈도 등은 조사에 포함해야 한다. 이러한 빈도가 높을 경우, 부가적으로 업무관련성 평가에 고려 지점이 될 수 있다.

(라) 석면 노출

국내 건설업 종사자에서 석면노출의 가능성은 건축물 해체작업, 리모델링 작업을 수행하는 경우가 대표적이다. 그 외 석면 노출력은 건설현장의 인접 노출에 의해 발생 가능하거나, 특징적인 상황에서 노출 가능하므로, 근로자 진술에 의존하여 평가가 이루어져야 한다. 다만, 악성중피종 감시체계 자료에 의하면, 직업력이 확인된 환자의 30% 정도가 건설업 종사자였던 점을 고려하면, 비정형적인 상황에서의 석면노출이 가능할 수 있음을 고려해야 한다.

다) 건설업 종사자 직업병 인정을 위한 제도적 개선 방안

(가) 건설일용직 등록제도의 시행

건설일용직 안전보건교육 시행이 의무화 되면서, 건설일용직에 대한 등록제도 시행이 현실적으로 가능하게 되었다. 초기 작업을 통해 건설일용직에 대한 근무이력 전산화를 진행할 필요가 있다. 전산화에 들어갈 내용은 기본적인 인

적 사항, 과거 근무내용, 직종 등이 포함되어야 한다. 이러한 전산화에 근거하여, 건강검진관리, 산재보험 등의 사회보험 관리 등의 업무를 효율화할 수 있고, 보건 및 사회보장 영역의 적용 누락을 예방할 수 있다.

(나) 과거 직업력에 대한 폭넓은 진술의 인정

작업장 및 작업내용에 대한 구체적이고 근거 있는 진술이 있고, 해당 업무의 전문성 등을 고려하여, 과거 작업을 수행한 것이 합리적으로 인정될 때 본인 진술 및 동료 진술을 폭넓게 인정하는 것이 필요하다. 특히, 소득금액 증명, 개인 통장 내역, 자녀 생활기록부 등 합리적 판단에 도움을 줄 수 있는 자료 등을 폭넓게 인정해 줄 필요가 있다.

(다) 복합적 노출에 대한 평가, 과거 직업력 조사

대부분 과거 다른 업종의 직업력을 가지고 있는 경우가 많아서, 과거 노출에 대한 평가 및 복합적인 노출에 대한 고려를 해야 한다. 특히 광산, 석재 채취 등의 작업과 관련이 있는 경우, 노출정도를 합산하여 평가해야 한다. 과거 노출에 대한 보다 정확한 조사가 이루어져야 한다.

(라) 강제 적용 시기와 임의 적용 시기가 겹치는 경우

30년 동안 일정한 노출이 있었던 직업력이 있지만, 그 기간 중 20년은 적용대상이 아니었던 경우에 10년간의 노출만으로 업무관련성을 평가해야 하는지에 대한 문제이다. 그러나 업무관련성 평가는 의학적 판단을 우선해야 한다. 즉 적용제외 시기의 노출을 배제하지 않고, 짧은 기간이라도 강제 적용 시기가 있다면, 전체 노출시기의 노출량을 고려하여 의학적으로 판단한다. 이는 어떤 시기의 노출이 어느 정도의 기여를 했는지 확인할 수 없는 상황에서 근로자를 보호하는 방향의 결정이 이루어져야 한다는 취지이다.

8. 업무관련성 평가 정도관리

암 관리체계에서 업무관련성 평가를 2011년부터 2016년까지 직업환경의학 전문의 협의를 통해서 결정하였다.

평가의 정확성을 기하기 위해 산업보건 및 산업위생 전문가와 교차 평가를 실시하였다. 대상 환례수는 폐암은 50건, 조혈기계 암은 10건를 평가하였으며 그 결과 초기 판정과는 상이하여 폐암에서는 3건, 조혈기계암에서도 3건 정도 이견이 있었으며 이를 참고하여 업무관련성 평가를 변경하였다.

향후 직업환경의학 전문의, 산업보건 및 위생 전문가와의 토론이나 세미나를 통해서 업무관련성 평가에 대한 지속적인 재평가 작업이 필요할 것으로 판단된다.

1) 폐암

(1) Case 1

일련번호	유발물질	노출 총 기간	하루 중 노출 시간	노출 강도	잠재 기간	직업환경의학과 평가	업무관련성 평가 (재평가)
79 Lung 2011	카드뮴 및 그 화합물	0년	0시간	없음	32년	가능성 높음 (Probable)	가능성이 없음 (None)
판정 사유	(산업보건 및 위생) 판정기준에 근거하였을 때 카드뮴 및 그 화합물에 대한 노출 총 기간이 0년 (E3)이므로 가능성이 없음(None)으로 평가되는 것이 적정하다고 사료됨						
판정 위원	가능성이 없음(None)으로 변경하는 것이 정도로 판정하는 것이 적당하다고 사료됨						

(2) Case 2

일련번호	유발물질	노출 총 기간	하루 중 노출 시간	노출 강도	잠재 기간	직업환경의학과 평가	업무관련성 평가 (재평가)
311 Lung 2015	석면, 석면함유 활석 등 포함	52년	3시간	낮음	52년	가능성이 거의 없음 (Suspicious)	확실함 (Definite)
판정 사유	(산업보건 및 위생) 판정기준에 근거하였을 때 폐암 유발물질이 석면(Group 1), 노출 총 기간이 52년 (E1), 잠재기간 52년 (L1)이므로 확실함(Definite)로 평가되는 것이 적정하다고 사료됨						
판정 위원	직업내용을 보면, 인테리어 업체에서 일했고, "젊었을 때는 작은 회사 소속이었고 30대 후반부터 내가 차려서 일했다. 하는 일은 똑같다. 인부들 관리하고 작업 지시하고 바쁘면 조금씩 단순한 일 도왔다. 30대에 지붕, 천장에 석면롤을 까는 일을 몇 번 하였다(총 10 회 정도, 3~4시간 작업/회). 현장 먼지는 심하다. 10년전 부터는 소일거리(한 달에 1~2회)로 조금씩 일하고 있다." 위 내용을 고려하면 상시 작업이 아니고, 주로 작업지시만 하며 석면롤 까는 작업도 일생동안 10번 가량만 하였으므로 석면노출강도가 높다고 하기 어렵습니다. 확실함(Definite)으로 보기에는 무리가 있고, 상향한다면 가능성 낮음(Possible) 정도로 판정하는 것이 적당하다고 사료됨						

(3) Case 3

일련번호	유발물질	노출 총 기간	하루 중 노출 시간	노출 강도	잠재 기간	직업환경의학과 평가	업무관련성 평가 (재평가)
277 Lung 2012	· 지하채광 (적철광, 철, 주석) · 라돈-222와 그 붕괴 생성물	7년	3시간	높음	43년	확실함 (Definite)	가능성 높음 (Probable)
판정 사유	(산업보건 및 위생) 판정기준에 근거하였을 때 폐암 유발물질인 지하채광과 라돈 모두 Group 1으로 분류되고 잠재기간도 43년으로 L1에 해당되나, 노출 총 기간이 7년으로 E2에 해당되어 가능성 높음(Possible)으로 평가되는 것이 적정하다고 사료됨						
판정 위원	노출 총기간이 7년이지만, 지하채광작업을 집중 수행한 점 고려할 때, 노출강도가 높다고 판단되며, 이를 고려하여 1단계 상향시킨 가능성 높음(Probable) 정도로 판정하는 것이 적당하다고 사료됨						

2) 조혈기계암

(1) Case 1

일련 번호	유발물질	노출 총 기간	하루 중 노출 시간	노출 강도	잠재 기간	직업환경의학과 평가	업무관련성 평가 (재평가)
3 Hemato 2011	벤젠 포름알데히드	25년	8시간	높음	25년	가능성 낮음 (Possible)	가능성 높음 (Probable)
판정 사유	(산업보건 및 위생) 1985년부터 26년간 수용성이 아닌 접착제를 신나로 세척하는 작업을 하였는데, 벤젠 노출기준이 1ppm으로 변경되기 이전에는 신나의 벤젠 함유량이 높아 고농도의 노출 가능성이 있다. 또한 세척 시 불침투성 장갑을 착용하지 않아 피부흡수를 통한 노출량도 상당한 수준으로 예측되고, 노출기간을 고려할 때 가능성 높음(Probable)으로 평가하는 것이 적정하다고 판단됨						
판정 위원	진단명이 림프구성 백혈병으로 벤젠과 관련성이 limited evidence로 업무관련성을 관련성을 한 단계 낮게 판정하는 것이 적절하다고 사료됨						

(2) Case 2

일련 번호	유발물질	노출 총 기간	하루 중 노출 시간	노출 강도	잠재 기간	직업환경의학과 평가	업무관련성 평가 (재평가)
5 Hemato 2013	벤젠	38년	3시간	높음	38년	가능성 높음 (Probable)	확실 (Definite)
판정 사유	(산업보건 및 위생) 1975년부터 38년간 에폭시 페인트(톨루엔, 크실렌, MIBK, 스틸렌, MET, TCE 등) 등을 혼합하는 작업을 하였는데, 벤젠 노출기준이 1ppm으로 변경되기 이전에는 톨루엔, 크실렌이 포함된 페인트에는 벤젠 함유 가능성이 높고 혼합 공정의 특성상 고농도의 노출 가능성이 있다. 또한, 1988년 이전에는 페인트 도색공정이 밀폐공간이고 환기 설비가 없었으며 일반 목장갑 착용으로 인한 피부노출과 노출기간을 고려할 때, 확실함(Definite)으로 평가하는 것이 적정하다고 판단됨						
판정 위원	판정변경에 동의함						

(3) Case 3

일련번호	유발물질	노출총기간	하루중노출시간	노출강도	잠재기간	직업환경의학과 평가	업무관련성 평가 (재평가)
302 Hemato 2014	벤젠	결측치	결측치	결측치	결측치	가능성 낮음 (Possible)	가능성이 거의 없음 (Suspicious)
판정사유	(산업보건 및 위생) 변압기 제조공정에서 제품의 특성상 벤젠 함유물질을 사용할 가능성이 적으며, 변압기 유지보수과정이나 변압기 절연유 사용에서도 화재위험성을 고려할 때 벤젠 노출가능성은 적다고 판단되어 가능성이 거의 없음(Suspicious)으로 평가되는 것이 적정하다고 판단됨						
판정위원	진단명이 림프종이고, 변압기 절연유에 포함된 PCB 노출 가능성 있으므로 유발물질을 PCB로 수정하고 업무관련성을 가능성이 낮음(Possible)으로 유지하는 것이 적절하다고 사료됨						

3) 유해요인 물질 변경

(1) 폐암의 유해요인 물질 변경

유해요인 업무관련성 평가에서 확실함(Definite)과 가능성 높음(Probable)으로 판정한 환례 중 결정형 유리규산이 제외되어 있어 3건을 추가 하였으며, 건설업 및 기타 업종에서 유해요인 물질 중 '석면, 석면함유 활석 등 포함'보다 '결정형 유리규산'에 노출되었을 가능성이 높아 유발가능성 물질에서 6건의 환례는 '결정형 유리규산'으로 수정·변경하였다.

가능성 낮음(Possible), 가능성이 거의 없음(Suspicious) 그리고 가능성 없음(No), 알 수 없음(Undetermined)으로 판정한 환례 중에서 유해요인 물질이 '석면, 석면함유 활석 등 포함'보다 '결정형 유리규산'에 노출되었을 가능성이 높아 유발가능성 물질을 '결정형 유리규산'으로 수정·변경한 환례는 19건이다. '간접흡연'을 '결정형 유리규산'으로 수정·변경한 환례는 1건, 그리고 '6가 크

롬'을 '결정형 유리규산'으로 수정한 환례는 7건, '비비소계살충제'를 '결정형 유리규산'으로 수정·변경한 환례는 7건, '도장'을 '결정형 유리규산'으로 수정·변경한 환례는 1건, '디젤엔진 배출물질'을 '결정형 유리규산'으로 수정·변경한 환례는 2건, '실내연소'를 '결정형 유리규산'으로 수정·변경한 환례는 1건이다. '석면, 석면함유 활석 등 포함'을 삭제한 환례는 2건, 유해인자에 누락된 '분진'을 추가한 환례는 3건으로 총 43건의 환례에 대한 의심물질을 수정·변경하였다.

(2) 폐암 업무관련성 판정 변경

'확실함(Definite)으로 판정한 환례 중 유해요인 물질을 '디젤엔진 배출물질'로 추가한 환례는 1건 이었으며, '가능성 높음(Probable)'으로 판정한 환례 중 유해요인 물질을 '용접흄' 2건, '6가 크롬' 1건, '목분진' 1건, '석면' 1건, '비비소계 살충제' 2건을 각각 추가하였다.

또한, 확실함(Definite)로 판정한 환례를 추가로 분석한 결과, '가능성 거의 없음(Suspicious)'으로 판정한 환례는 1건, '가능성 없음(No)'으로 판정한 환례는 3건 그리고 '알 수 없음(Undetermined)'으로 판정한 환례는 1건으로 중복을 포함하여 총 6건의 환례를 수정·변경하였다.

9. 보안 지침 및 보안 서약서

1) 개인정보 보안 지침

(1) 개인정보 보호 및 보안 관리 조직

가) 개인정보관리책임자, 보호 및 보안 실무책임자

(가) 본 연구에서는 정보 보안 관리책임자 1인, 보안관리 보조 연구원을 1인 지정한다.

(나) 정보 보안 관리자는 개인 정보 보안 방안을 집행한다.

(다) 정보 보안 관리자는 다음과 같은 업무를 수행한다.

① 개인정보 보호를 위한 각종 활동 계획의 수립
② 개인정보 보호 관련 정책 및 규정 수립의 지원
③ 개인정보 보호 관련 교육, 훈련
④ 관련법령 및 규범 등에 대한 문서화 및 유지관리
⑤ 개인정보 수집, 이용, 제공, 파기 등 관리 관련 업무
⑥ 환자(이용자)의 개인정보 보호 관련 불만 및 고충처리 관련 업무

(라) 정보 보안 관리자의 업무에는 다음이 포함되어야 한다.

① 개인정보시스템을 외부로부터의 침입, 접근 및 해킹 등으로부터 보호하여 개인정보가 유출되지 않도록 하는 업무
② 기관의 개인정보시스템을 관련 법률과 기관의 개인정보 보호 규정에 적합하도록 관리하는 업무

나) 개인정보 취급자의 책임

(가) 개인정보를 취급하는 연구진의 책임과 역할에 대하여 다음의 의무를 수행한다.

① 본 연구에서 획득한 모든 자료는 개인적 용도로 사용할 수 없다.
② 정보취급자가 본 연구를 통해 획득한 모든 자료는 조사 과정이 끝난

후에는 정보 보안 관리자에게 넘기도록 하며, 개인이 가지고 있는 정보는 파기한다.

③ 취급 업무에 따른 개인정보의 접근 권한은 다르게 가질 수 있다.

④ 개인정보를 취급하는 외부자는 연구에 참여하는 정보 취급자와 같은 책임의 의무가 있다.

(나) 개인정보를 취급하는 자는 규정에서 정하는 책임과 의무를 명시한 보안(비밀유지) 서약서를 작성하여야 한다.

다) 개인정보 보호관련 고충처리

(가) 개인정보 보호에 관한 상담 및 민원처리가 있는 경우 정보 보안 책임자에게 보고토록 하여 정보 보안 책임자는 환자의 개인정보 관련 고충처리를 하여야 한다.

(나) 개인정보보호 관련 상담을 위한 연락처는 동의서에 명시한다.

2) 개인정보 보호 및 보안 관리 정책

(1) 관련 법령의 준수

가) 개인정보 보호 및 보안에 관련된 업무를 하는 자는 정보 보호 절차가 보호정책 및 법률에 부합하도록 관리하여야 한다.

3) 인적 자원의 관리

(1) 신규 연구원

가) 신규 연구원의 정보 보호 역할과 책임을 문서화하고, 개인정보 보호 및 보안을 위한 보안서약서를 받아야 한다. 보안서약서에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

(가) 업무상 알게 된 개인정보 등에 대한 비밀유지와 유출 금지

(나) 업무상 알게 된 개인정보 처리 및 의료서비스 관련 직무에 대한

책임 명시

(다) 정보 보호 정책을 어겼을 경우 처벌 규정

(2) 직무수행 관리

가) 정보관리책임자는 직원(외부직원을 포함)에게 의료기관의 정보보호 규정, 지침을 준수하도록 요구하고 관리한다.

(가) 개인정보취급 담당자에게 정보 보호의 역할, 책임 등에 대해 사전에 이를 알리고 준수하도록 한다.

(나) 정보 보호 및 보안을 위한 적절한 업무능력을 유지할 수 있는 교육 및 훈련 등의 적절한 지원을 한다.

(다) 업무의 외부위탁 계약시, 외부직원에 대하여 정보 보호 및 보안을 위한 적절한 업무능력을 유지할 것을 요구한다.

나) 책임 연구자 및 정보 보안 관리자는 중대한 정보 보호 및 보안 규정 위반이 발생한 경우, 필요하다면 즉각적인 직무, 접근권한 및 특권 해제 등을 집행할 수 있다.

4) 정보자산관리

(1) 정보자산의 목록화

가) 개인정보 자산은 명확하게 식별, 인식될 수 있도록 조사하고, 중요 자산의 목록은 관리되어야 한다.

나) 목록을 작성하여 관리하여야 하는 정보자산에는 전자정보자산, 문서정보자산, 시스템자산, 시설자산을 포함한다.

(가) 전자정보자산: 전자적 형태로 저장된 개인정보에 대한 데이터베이스명 또는 데이터 파일명

(나) 문서정보자산: 수기의무기록 및 개인정보가 포함된 문서의 제목

(다) 시스템자산: 전자정보자산이 수록된 서버, 컴퓨터, 이동식 저장매체 등

(라) 시설자산: 문서정보자산 또는 시스템자산을 보관하는 시설

다) 정보자산 목록의 중복방지를 위한 번호 체계를 갖추도록 한다.
라) 정보자산 목록은 정보자산형태, 위치, 백업정보, 라이센스 정보 및 가치, 중요도, 관리자 등을 포함하여 분류한다.
마) 정보 자산의 중요도에 근거하여 보호 수준을 정한다.

(2) 정보자산의 관리자 지정
가) 본 연구에서는 모든 정보 자산을 정보 보안 관리자가 관리하도록 한다.

(3) 개인정보 취급의 특정
가) 개인정보의 취급 내역 파악
(가) 개인정보 취급자는 업무에 따라서 개인정보를 취급 또는 조회할 수 있는 범위를 달리 적용한다.
(나) 개인 정보 취급 및 조회 범위
① 책임 연구자: 모든 정보의 조회 및 취급
② 지역별 책임 연구자: 각 지역별 정보의 조회 및 취급
③ 질환별 책임 연구자 및 질환 평가 연구원: 모든 정보의 조회 및 책임 질환 환례 정보 취급
④ 정보 및 통계, 질관리 연구원 및 연구보조원: 모든 정보의 조회 및 취급
⑤ 환례 조사원: 본인이 조사한 정보 취급 및 조회
⑥ 환례 보고원: 본인이 보고한 정보 조회

2) 보안 서약서

보 안 서 약 서

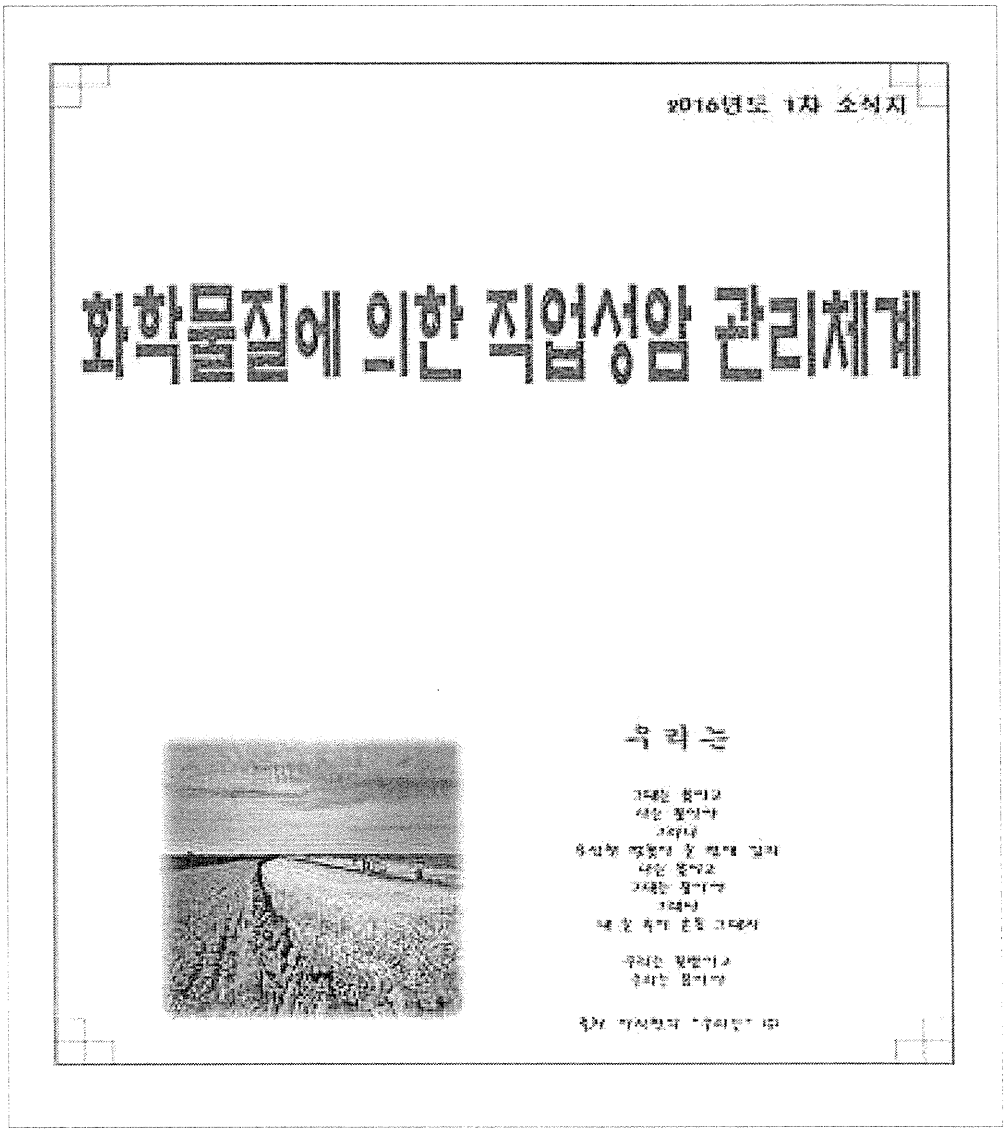
본인은 “직업성 암 관리체계”에 대한 계약상의 의무를 충실히 이행할 것이며, 어떠한 경우에도 타목적에 활용 또는 타인에게 자료 제공을 하지 않을 것임을 확약합니다. 또한 자료 유출로 인해 발생하는 모든 민, 형사상의 책임을 지도록 하겠습니다.

2016년 월

성 명: (인)

10. 직업성 암 관리체계 소식지

1) 1차 소식지(2016.06.23. 발행)



목 차

Ⅰ. 인사말 …… 1

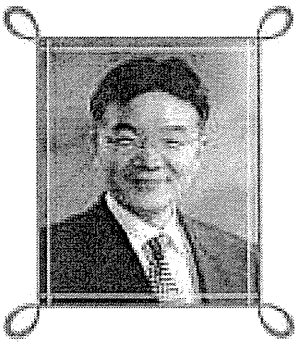
Ⅱ. 권역별 연구 추진 체계 및 참여 연구진 현황 …… 2
1. 추진 체계 …… 2
2. 참여 연구진 현황 …… 3

Ⅲ. 중앙운영위원회 회의내용 …… 6
1. 중앙운영위원회 회의내용 …… 6

Ⅳ. 산업재해요양보험 신청 안내 …… 8
1. 산업재해요양보험 신청 절차 …… 8
2. 산업재해요양보험 상담 연락처 …… 10

Ⅴ. 주요 연구 추진 일정 …… 11
1. 연구 추진 일정 …… 11

인사말



책임 연구자

안녕하십니까?

「직업성 암 관리체계」 책임 연구를 맡고 부산대학교 김종은입니다.

자면을 통해 인사 여쭙습니다.

6월은 세정한옹이 가장 왕기 왕성하게 자라는 짙음의 달입니다. 더위와 휴가로 상징되는 여름이 성큼 다가왔습니다. 6월 한 달 건강 유의하시고, 멋지고 알차게 보내시기 바랍니다.

여러 연구자분들의 도움에 힘입어 지난해 수행된 「동부 및 남부권역의 화학물질에 의한 암발생 관리체계 운영-매암초월과개발」 연구를 잘 마칠 수 있었고, 올해도 더욱 발전하는 연구가 되리라 생각됩니다.

암 발생 관리체계가 벌써 6차년도에 접어들었습니다. 올해 핵심적인 연구내용은 2011년부터 2016년도까지 6년 동안의 「직업성 암 발생 관리체계」 자료를 바탕으로 우리나라 직업성 암의 역학적 특성을 분석하고, 고위험군을 파악하여 예방과 보상을 위한 근거를 구축하고자 합니다. 이를 활용하여 우리나라 감시체계의 우수성을 알리고, 직업성 암 예방을 위한 대안 제시를 하고자 노력하고 있습니다.

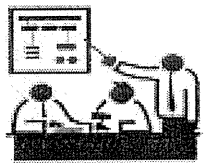
분석적인 환경조사가 5월부터 시행되고 있습니다. 바쁘시고 여러운 점도 많으시겠지만, 남은 기간 동안 연구 진행에 많은 관심을 가져 주시기를 부탁드립니다.

전국에 계신 모든 연구진이 공동체로 하나가 되어 희생을 다해주고 계시며, 한 발을 한 발을 흘리는 땀이 숨은 결실이 있기를 기원합니다.

마지막으로 「직업성 암 발생 관리체계」의 발전을 위하여 참여하여 주신 여러 교수님과 연구조사원 선생님들께 다시 한 번 더 깊은 감사의 말씀을 올립니다.

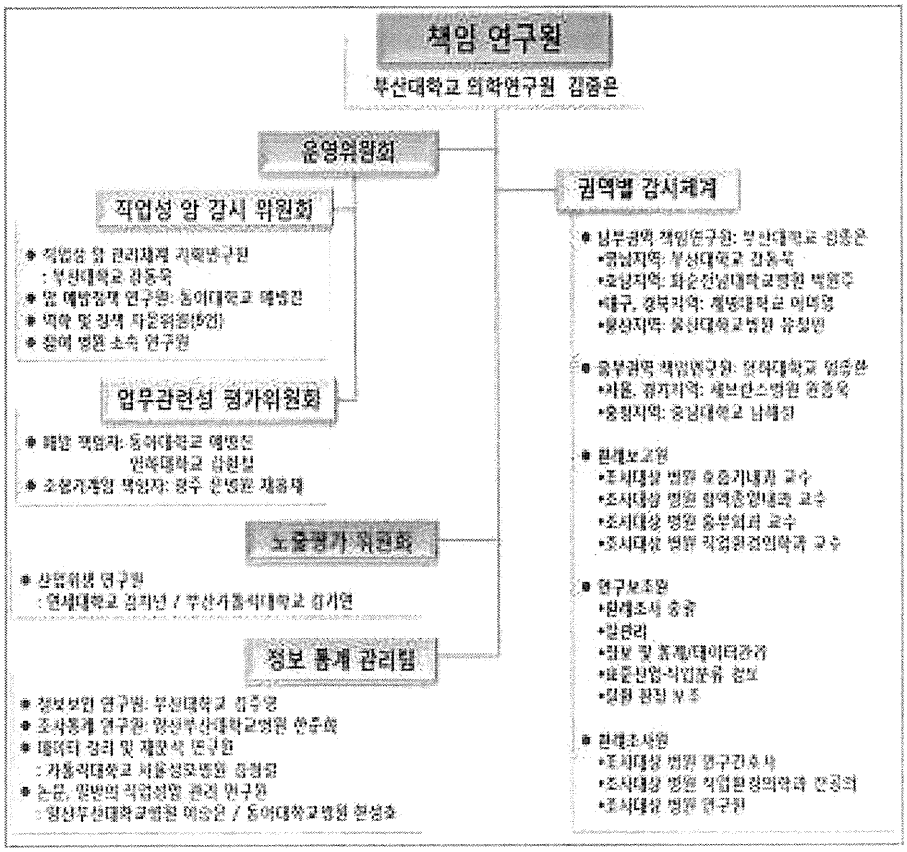
부산대학교 의학전문대학원

교수 김종은 배상



권역별 연구 추진 체계 및 참여 연구진 현황

1. 추진체계



[그림 1] 연구 추진 체계

2. 참여연구진

(1) 책임 및 공동연구원

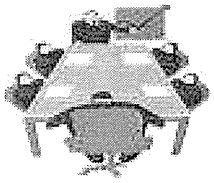
연번	구분	성명	소속
1	책임연구원(총괄)	김동은	부산대학교 의학연구원 환경보건연구센터 (직업환경의학)
2	직업성 암 관리체계 기획연구원	강동욱	부산대학교 의학전문대학원 예방의학 및 직업환경의학교실
3	암 예방정책 연구원	예병건	동아대학교병원 직업환경의학과
4	정보 및 보안 연구원	김주영	부산대학교 의학연구원 환경보건연구센터
5	조사, 통계 연구원	한은희	양산부산대학교 의학통계연구실
6	데이타 정리 및 재분석 연구원	김원일	가톨릭대학교 서울성모병원 직업환경의학과
7	산업독성 연구원	김치남	연세대학교 산업보건연구소
8	산업독성 연구원	김기연	부산가톨릭대학교 산업보건학과
9	충무권역 책임연구원	임종진	한하대학교병원 직업환경의학과
10	업무관련성평가 연구원(폐암)	김원일	한하대학교병원 직업환경의학과
11	업무관련성평가 연구원(조혈기계암)	배홍재	광주은행원 직업환경의학과
12	논문, 일반의 직업성암 관리 연구원	이승은	양산부산대학교병원 호흡기내과
13	논문, 일반의 직업성암 관리 연구원	한성호	동아대학교병원 가정의학과
14	호남지역 책임연구원	박원수	화순전남대학교병원 직업환경의학과
15	대구, 경북지역 책임연구원	이미란	계명대학교 의과대학 예방의학교실
16	울산지역 책임연구원	유철인	울산대학교병원 직업환경의학과
17	서울경기지역 책임연구원	원종욱	연세대학교 의과대학 예방의학교실
18	충청지역 책임연구원	남해성	충남대학교 의과대학 예방의학교실

(2) 연구원

연번	구분	성명	소속
1	환례보고 연구원(폐암)	김영철	화순전남대학교병원 호흡기내과
2	환례보고 연구원(폐암)	김윤성	양산부산대학교병원 호흡기내과
3	환례보고 연구원(폐암)	나승원	울산대학교병원 호흡기내과
4	환례보고 연구원(폐암)	이경기	부산대학교병원 호흡기내과
5	환례보고 연구원(폐암)	유승수	칠곡경북대학교병원 호흡기내과
6	환례보고 연구원(폐암)	최원일	계명대학교 동산의료원 호흡기내과
7	환례보고 연구원(폐암)	김세규	세브란스병원 호흡기내과
8	환례보고 연구원(폐암)	류정신	인하대학교병원 호흡기내과
9	환례보고 연구원(폐암)	심영목	삼성서울병원 암센타 흉부외과
10	환례보고 연구원(폐암)	정성수	충남대학교병원 호흡기내과
11	환례보고 연구원(폐암)	최창민	서울아산병원 호흡기내과
12	환례보고 연구원(조혈기계암)	김여경	화순전남대학교병원 혈액종양내과
13	환례보고 연구원(조혈기계암)	도영록	계명대학교 동산의료원 혈액종양내과
14	환례보고 연구원(조혈기계암)	조수희	양산부산대학교병원 혈액종양내과
15	환례보고 연구원(조혈기계암)	이영주	울산대학교병원 혈액종양내과
16	환례보고 연구원(조혈기계암)	김성한	동아대학교병원 혈액종양내과
17	환례보고 연구원(조혈기계암)	오정환	동아대학교병원 혈액종양내과
18	환례보고 연구원(조혈기계암)	신명희	삼성서울병원 암센터
19	환례보고 연구원(조혈기계암)	윤덕현	서울아산병원 종양내과
20	환례보고 연구원(조혈기계암)	이천구	인하대학교병원 혈액종양내과
21	환례보고 연구원(조혈기계암)	정유린	세브란스병원 혈액내과
22	환례보고 연구원(조혈기계암)	조덕연	충남대학교병원 혈액종양내과

(3) 연구보조원 구성

연번	구분	성명	소속
1	책임연구보조원(총괄) : 환례조사원 (양산부산대학교병원-매양, 조혈기계암)	김정우	부산대학교 의학전문대학원 예과학과 공중보건학과
2	질관리 연구원	서보름	부산대학교 의학전문대학원 예과학과 공중보건학과
3	정보 및 통계 연구원	최현우	양산부산대학교병원 직업환경의학과
4	정보 및 통계 연구원	안대성	양산부산대학교 의학통계연구실
5	표준산업직업분류 검토 연구원	김용지	부산대학교 의학연구원 환경보건연구센터
6	환례 조사원 (부산대학교병원-폐암)	정태원	부산대학교병원 호흡기내과
7	환례 조사원 (동아대학교병원-조혈기계암)	최현미	동아대학교병원 혈액종양내과
8	환례 조사원 (계명대학교 동산의료원-매양, 조혈기계암) (칠곡경북대학교병원-폐암)	김성진	계명대학교 동산의료원 결핵상담실
9	환례조사원 (울산대학교병원-폐암, 조혈기계암)	안철진	울산대학교병원 직업환경의학과
10	환례 조사원 (화순전남대학교병원-매양, 조혈기계암)	조승현	화순전남대학교병원 직업환경의학과
11	중부권역 환례조사 책임연구보조원	전덕영	인하대학교 의학전문대학원 사회의학교실
12	폐암 판정 보조연구원	심성진	인하대학교병원 직업환경의학과
13	데이터 관리 보조연구원	박성민	인하대학교병원 직업환경의학과
14	환례조사원 (인하대학교병원-폐암)	장현석	인하대학교병원 직업환경의학과
15	환례조사원 (인하대학교병원-조혈기계암)	홍근정	인하대학교병원 혈액종양내과
16	환례조사원 (서울아산병원-폐암, 조혈기계암)	윤성희	서울아산병원 호흡기내과
17	환례조사원 (삼성서울병원-폐암, 조혈기계암)	최은주	삼성서울병원 암센터
18	환례조사원 (세브란스병원-조혈기계암)	권경애	연세세브란스병원 혈액내과
19	환례조사원 (충남대학교병원-폐암, 조혈기계암)	김미란	충남대학교병원 나의충남지역암센터



중앙운영위원회 회의 내용

* 일 시 : 2012년 6월 10일 (금), 16:00 ~ 17:00
* 장 소 : KOFAC 경총빌딩 3층 회의실(두레룸 II)
* 참석자 현황 : 총 9명

연번	성명	소속/직위
1	이유진	한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 직업건강연구실 / 연구원
2	심윤은	부산대학교 의학연구원 (연구교수(직업환경의학 전문의)
3	김윤범	인하대학교병원 직업환경의학과 / 교수
4	박영은	동아대학교병원 직업환경의학과 / 임상교수
5	김희간	연세대학교 산업보건연구소 / 연구교수
6	김기연	부산가톨릭대학교 산업보건학과 / 조교수
7	김한철	인하대학교병원 직업환경의학과 / 조교수
8	정정우	부산대학교 의학전문대학원 의과학과 공중보건학 / 석사과정 연구원
9	서보름	부산대학교 의학전문대학원 의과학과 공중보건학 / 석사과정 연구원

* 주요안건

1. 암 예방정책 및 세미나

① 암 예방정책의 우선순위 판정에 따라 지난 5년간의 연구결과를 토대로 폐암과 조혈기계암에 초점 나타난 6개의 업종 중 1~2개 업종에 초점을 맞추어 시행할 예정

② 공유된 폐암과 조혈기계암의 발병 민오류 실태파악을 위 검석업, 미 미용업이 높게 나타났으며 이 부분을 위 예방정책의 서비스 부문에 포함시킬 계획

③ 폐암, 직업환경의학, 산업위생 전문가 구성된 세미나 주제 선정 후 차후 예정

④ 5년간(2011~2015년)의 확정된 암 감시데이터를 이용하여 1~2개의 업종 및 직종을 선정 한 후 분야별 전문가 워크숍(2회), 국회 발표(1회) 세미 예정

- 워크숍 전반기 : 6월, 7월
- 국회 발표 : 10월

⑤ 세미나 주제는 건설업에 초점을 맞추어 선정할 예정

⑥ 건설업에 종사하는 일용직들의 이동성으로 관련한 증빙이 없이 집계할 수 있는 시스템 필요

- 건설업 일용직들이 어떤 업무, 작업을 하는지 파악하기 위해 건설업 실무진들과 회의 필요
- 농협 고도의 프로젝트 업에 적용시의 어려움 예상

⑦ 「산업안전보건법」과 같이 법 개정을 통한 실질적인 도움이 가능할 수 있도록 제안

⑧ 「유해화학물질의 표시 방법」에 있어서도 근로자들이 직접적으로 표시를 쉽게 할 수 있도록 수정할 예정

2. 관리별 과제수행

① 5대 업종(건설업, 광업, 운수업, 제조업, 농축협)를 중점적으로 업종별·직종별 유해인자에 대한 분석은 현재 진행된 상태

② 5대 업종에서 제시된 유해인자들에 의해 발생되는 암의 종류와 그 외의 정보에 관한 정리 예정 (예방선 교수)

③ 제시된 유해인자들은 학습에 있어 사업주는 근로자과 준수해야하는 사항과 주의사항, 그리고 각각의 업종·직종별 종사자의 직업성 암 발생사례 등에 대해 작성 예정 (김치년 교수, 김지은 교수)

④ 제공되는 근로자용 및 보건관리자용 등 두 가지로 구분되며, 대국민 홍보를 목적으로 사용될 예정

⑤ 노출평가 (정하년 교수, 김기민 교수)

- 2011년부터 2016년까지 직업환경의학 전문의가 검정한 약 6000건의 판례 중 1%를 무작위로 직업성 암 (약 50~60건)
- 명경합(Blind test) 방식으로 과거 판정 기준과 제공된 자료를 전문의 패널이 재분석해 판정 기준 및 적절성을 객관적으로 평가

3. 논문 및 직업환경의학과 레지던수조사

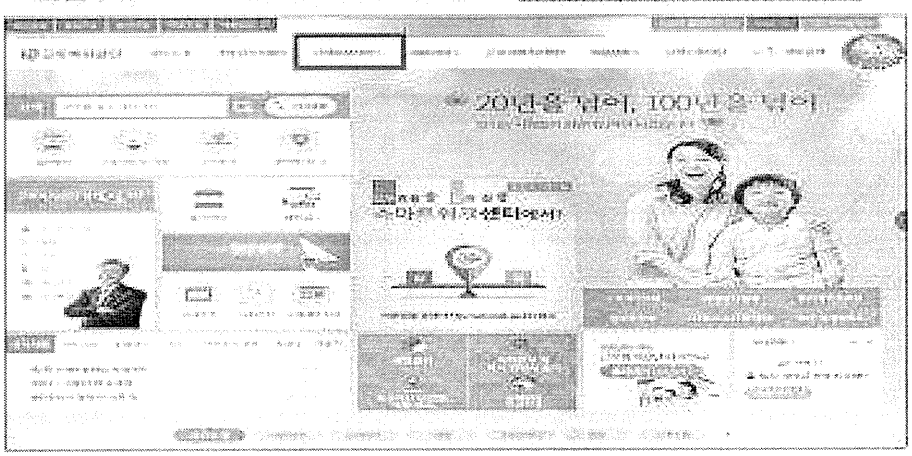
① 논문은 총 4편 이상 투고 예정

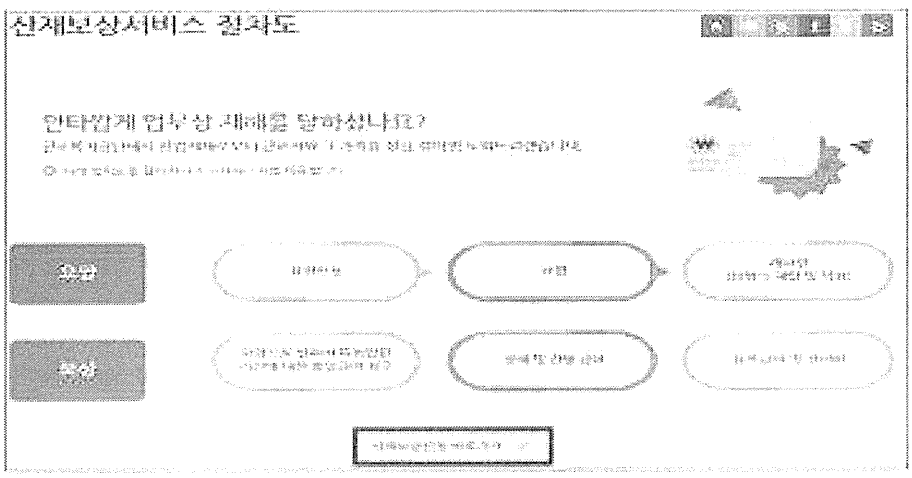
② 최저~대조군 연구 논문에서 피험은 남부권, 조혈모계암은 중부권에서 진행

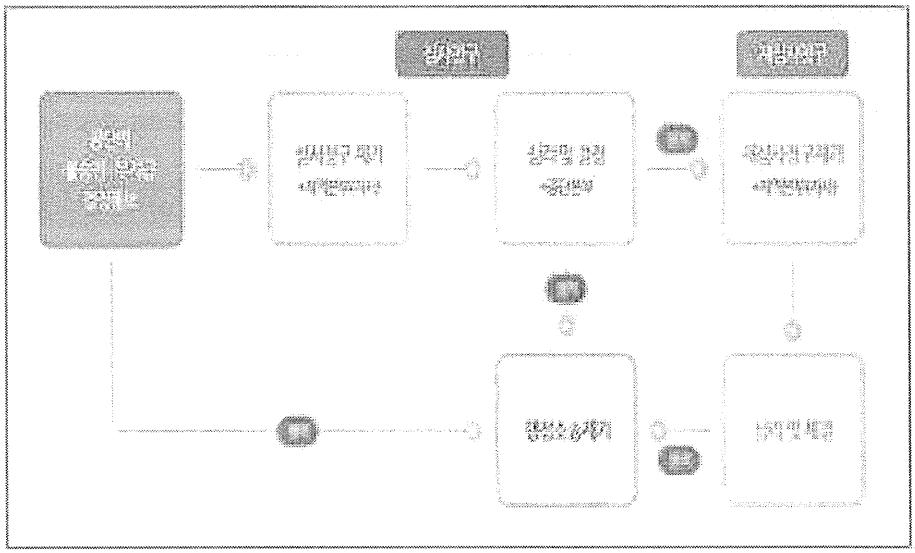
③ 산재 승인과 불승인이 직업환경의학과 의해 판단수의 정확 규모 여부를 위해 대표적인 3개의 병원(가톨릭대학교병원, 부산대학교병원, 인하대학교병원) 직업환경의학과의 2011년 전의 모든 사례 환자를 정리하여 보고

산업재해요양보험 신청 정보 안내

1. 산업재해요양보험 신청 절차 (근로복지공단 http://www.kcomwel.or.kr)





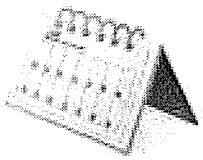


※ 직업성 암으로 판정 받은 근로자가 사망한 경우, 유족은 산재보험 급여를 받을 수 있으며 산재보험 급여 신청 시 사업주 확인이 필요하므로 사업주에게 협조 요청

※

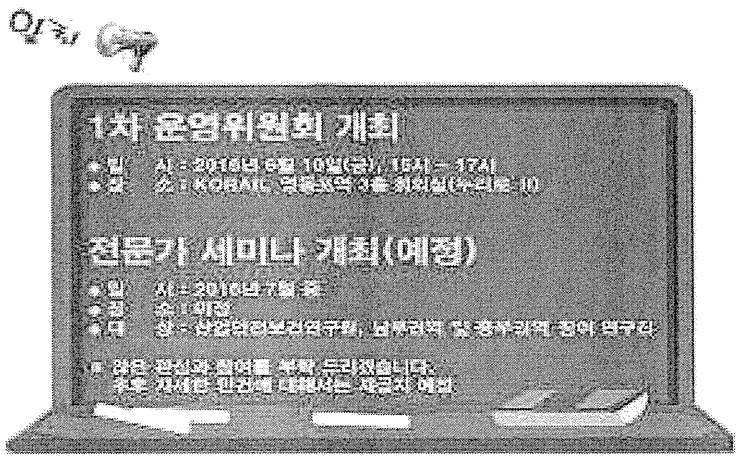
2. 산업재해요양보험 상담 연락처

진단 병원	담당과 소속	성명	전화번호(자택)	e-mail
부산대학교병원	호흡기내과	이민기	051) 240-7216	leemk@pusan.ac.kr
양산부산대학교병원	직업환경의학과	강종묵	055) 360-1281	kangcm@pusan.ac.kr
		김종은	055) 360-2990	kim-jongeun@hanmail.net
	호흡기내과	김윤섭	055) 360-2353	yskim@pusan.ac.kr
	협력중앙내과	소수희	055) 360-1451	soonsoo0801@mweb.com
동아대학교병원	직업환경의학과	예병칠	051) 240-2501	ync94@hanmail.net
	협력중앙내과	김성현	051) 240-8608	kshmoon@dau.ac.kr
	협력중앙내과	오원동	051) 240-2000	dicru@dau.ac.kr
울산대학교병원	직업환경의학과	유철민	052) 250-8919	cyoo62@hanmail.net
	호흡기내과	나승원	052) 250-8852	dacna@amc.seoul.kr
	협력중앙내과	권영주	052) 250-8832	symin@uuh.ulsan.kr
계명대학교 동산의료원	직업환경의학과	이미영	053) 580-3803	mylee@dsmc.or.kr
	호흡기내과	최원일	053) 250-7572	wchoi@dsmc.or.kr
	협력중앙내과	도명복	053) 250-7719	dor1160@dsmc.or.kr
칠곡경북대학교병원	호흡기내과	유승수	053) 200-2991	007mo@hanmail.net
화순전남대학교병원	직업환경의학과	박동주	061) 379-7786	pjucky100@hanmail.net
	호흡기내과	김영철	061) 379-7614	kyc0923@cnu.ac.kr
	협력중앙내과	김여성	061) 379-7639	yeokim@chonnam.ac.kr
인하대학교병원	직업환경의학과	원종한	032) 890-3539	wwean@inha.ac.kr
		김희철	032) 890-3216	cheol17@hanmail.net
	호흡기내과	류동산	032) 890-3738	dryu@inha.ac.kr
	협력중앙내과	이현규	032) 890-2587	yuumyyy@inha.ac.kr
삼성서울병원	암센터 종부외과	심동목	02) 3410-3485	soungmog.shim@samsung.com
서울아산병원	호흡기내과	최창원	02) 3010-3121	cgm@amc.seoul.kr
세브란스병원	호흡기내과	김세규	02) 2228-8036	sekyukim@yuhs.ac
	협력내과	정준원	02) 2228-1900	wcheong70@yuhs.ac
충남대학교병원	협력중앙내과	조덕연	042) 280-7162	deepvoon@cnu.ac.kr
	호흡기내과	정상수	042) 280-8103	ss24@cnuh.co.kr



주요 연구 추진 일정

연구개발 추진내용	향후 추진 일정						
	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
관리업무의 구성							
- 회의운영방식 확인							
- 네트워크 활성방안 마련							
- 직업성 암 자료수집 체계구축							
- 사업장특성 및 협력 인계 구축							
연구 참여방법 심화							
- 산업 특화(반도체 중심)							
환경조사 매뉴얼 제작, 배포							
환경조사 홈페이지 변경							
직업성 암 환경수집							
연구자 연구회의							
전문가 세미나 개최				1회		2회	3회
직업성 암 운영위원회 회의							
소식지 발간			1차		2차		3차
자료 분석							
보고서 작성				중간		심의용	최종



2) 2차 소식지(2016.09.13. 발행)

2016년도 2차 소식지

화학물질에 의한 직업성암 관리체계

고향에 찾아가는 심폐암
평가 최적을 찾는 증거들

모두모두 감사하는 마음이 가득합니다.

둥근 보름달에
마음 속 소원도 빌어보시고

추석 연휴
즐겁고 행복한 시간 보내세요.

목 차

Ⅰ. 인사말 ····· 1

Ⅱ. 병원별 폐암 및 조혈기계암 환례조사 진행 현황 ·· 2
1. 폐암 환례조사 현황 ····· 2
2. 조혈기계암 환례조사 현황 ····· 3

Ⅲ. 질환별 업무관련성 평가 Case ····· 3
1. 폐암 현황 ····· 3
2. 조혈기계암 현황 ····· 5

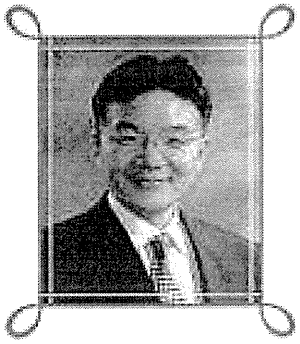
Ⅳ. 직업관련성이 의심되는 환자 사례 ····· 6
1. 폐암 사례 ····· 6
2. 조혈기계암 사례 ····· 7

Ⅴ. 전문가 세미나 회의내용 ····· 8

Ⅵ. 산업재해요양보험 신청 안내 ····· 11
1. 산업재해요양보험 신청 절차 ····· 11
2. 산업재해요양보험 상담 연락처 ····· 13

Ⅶ. 주요 연구 추진 일정 ····· 14

인사말



책임 연구자

안녕하십니까?

「직업성 암 관리체계-확립과 조합거래원」 학술 연구를 맡고 부산대학교 김종은입니다.

지면을 통해 인사드립니다.

안녕하십니까? 3년간의 마지막 달이 왔습니다. 따갑습니다. 따뜻한 햇볕, 시원한 바람, 높고 높은 하늘, 가을은 우리의 마음을 너무나도 아름답게 만들고 있습니다.

올여름은 유난 후덥지근했고, 비도 많이 왔습니다. 습도가 높아 더욱 불쾌지수가 높았던 달이 아닐까 싶습니다.

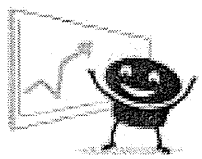
추석이 얼마 남지 않았습니다.

추석은 우리에게 가장 큰 명절이며 가장 긴 시간 가장 많은 가족을 만날 기회이기도 합니다. 그러니 사람이 모르면서 많은 이들이 명절이 아닌 휴가로 인식하는 듯합니다.

가을은 수확의 계절이며, 그 수확을 감사하는 날이 추석이지요.
현대인의 수확철이 곡식이나 과일이 아닌 돈이 되면서 추석의 의미가 흐려지는 것일까요?
가을이 우리 앞에 와 있습니다. 여러분이 결실이라는 것, 수확이라는 것, 그리고 가족이라는 것을 한 번 더 느끼는 시간이 되기를 바랍니다.

마지막으로 「직업성 암 관리체계」의 발전을 위하여 성의하여 주신 여러 교수님과 연구조사원 선생님들께 다시 한 번 더 깊은 감사의 말씀을 올립니다.

부산대학교 환경보건연구소
교수 김종은 배상



병원별 폐암 및 조혈기계암 환례조사 진행 현황

1. 폐암

[2016.08.24. 24시 / 홈페이지 등록 기준]

연번	조사병원	목표건수		현재 등록 건수	진행률 (%)
		2015년 목표건수	2016년 목표건수		
1	부산대학교병원	41	28	28	100.0
2	양산부산대학교병원	22	20	20	100.0
3	울산대학교병원*				
4	울산대학교병원	30	15	16	106.7
5	동국경찰대학교병원	39	20	20	100.7
6	제명대학교 동산병원	30	17	18	105.9
7	화순전남대학교병원	38	23	30	100.0
8	삼성서울병원	150	110	109	99.1
9	서울아산병원	120	90	100	111.2
10	세브란스병원	106	92	110	119.6
11	인제대학교병원	24	10	11	110.0
12	충남대학교병원	30	15	15	100.0
총계		631	445	476	107.0

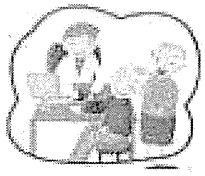
* 울산대학교병원 : 조혈기계암만 진행

2. 조혈기계암

[2016.08.24. 24시 / 홈페이지 등록 기준]

연번	조사병원	목표건수		현재 등록 건수	진행률 (%)
		2015년 목표건수	2016년 목표건수		
1	부산대학교병원*				
2	양산부산대학교병원	10	7	7	100.0
3	울산대학교병원	23	12	12	100.0
4	울산대학교병원	16	8	9	112.5
5	동국경찰대학교병원*				
6	제명대학교 동산병원	19	10	10	100.0
7	화순전남대학교병원	34	15	15	100.0
8	삼성서울병원	36	33	42	127.3
9	서울아산병원	40	38	20	67.1
10	세브란스병원	30	32	46	143.8
11	인제대학교병원	6	5	5	100.0
12	충남대학교병원	12	6	6	100.0
총계		229	163	172	105.5

* 부산대학교병원, 동국경찰대학교병원 : 폐암만 진행



질환별 업무관련성 평가 Case (Definite, Probable)

환례 정의

직업상 폐암 및 흡연기암의 환례 정의는 명확한 진단방법, 진단방법, 명리학적, 조직학적(형태학적) 진단 수준, 노출된 발암물질(추정유발 물질 및 작업), 원재료, 노출농도(노출강도, 취급 등 노출시간, 노출 기간) 항목을 종합적으로 평가하여 환례를 정의한다.

환성	진단	원자	유해기	노출정도
Definite	명리학적 조직학적(형태학적)	B1 (IARC Group 1)	발암물질에 의한 노출빈도구분 (매일 1회은, 고형기계량 1년) 이상 경과	노출강도 높음(D1)
Probable	명리학적 조직학적(형태학적)	B2 (IARC Group 2A)		노출강도 보통(D1)

1. 폐암

[2015.08.24. 24시 기준]

분류	연번	진단명칭	진단	조직학	정의	유발작업	노출요건
폐암(C34)	1	부신세포고형종	C34.1	대세포	확정	석면 취급업무	석면 취급업무 종사 및 유해
	2	폐선암(고형종)	C34.2	샘조직유래종	확정	발암 물질 취급업무 발암 및 의심 작업장에 노출됨	석면 취급업무 종사 및 유해
	3	편평세포암종	C34.3	편평세포암종	확정	석면 취급업무	석면 취급업무 종사 및 유해
	4	세포암소포종	C34.4	분류할 수 없음	확정	방사선 노출업무	석면 취급업무 종사 및 유해 직업병자 보상법률
	5	세포세소포종	C34.5	분류할 수 없음	확정	취급업무	석면 취급업무 종사 및 유해
	6	세포암(소포종)	C34.6	대세포	확정	석면을 취급하는 업무종사	흡연 경험 무관
	7	세포암(소포종)	C34.7	분류할 수 없음	확정	주로는 흡연자	흡연력 무관하게
	8	폐암 부신세포고형종	C34.8	분류할 수 없음	확정	방사선노출 및 검사기록의 보관업	흡연 경험 무관
	9	세포암소포종	C34.9	분류할 수 없음	확정	발암물질 취급업무	흡연력 무관하게 석면 취급업무 종사 및 유해

분류	연번	진단명	진단 코드	조직형	성별	병리학적 검사	노출물질
Probable (사람에 대한 발암성 2A)	1	중피세포종양	C38.4	편평세포암종	남성	· 특수염색 재검토	· 비위소계 암종(직업력 필요, 사망)
	11	중피세포종양	C38.4	편평세포암종	여성	· 시약에서 동정불	· 직업력은 비교불필요
	12	부신피질암종	C38.3	소세포암종	남성	· 그 외 상피암	· 분류불
	13	부신피질암종	C38.3	선암종	남성	· 면역 염색검	· 선암, 편평암과 함께 등 포함 · 분류불
	14	부신피질암종	C38.3	편평세포암종	남성	· 조직학적 분석적 검토	· 조직병리검토
	15	중피세포종양	C38.4	편평세포암종	남성	· 특수염색 재검토	· 비위소계 암종(직업력 필요, 사망)
	16	심장점액종양	C38.3	편평세포암종	남성	· 특수염색 재검토	· 비위소계 암종(직업력 필요, 사망)
	17	심장점액종양	C38.1	선암종	남성	· 위암종	· 결정형 무기규산
	18	심장점액종양	C38.3	선암종	남성	· 그 외 선암과 같 특수처치 조직검	· 직업력은 비교불필요
	19	심장점액종양	C38.3	비소세포암종	남성	· 특수염색 재검토	· 비위소계 암종(직업력 필요, 사망)
	20	심장점액종양	C38.3	유두종	남성	· 검사결과 재검토	· 결정형 무기규산 · 타르-2020의 그 외의 방향물
	21	심장점액종양	C38.3	소세포암종	남성	· 조직학적 조직검	· 비위소계 암종(직업력 필요, 사망)
	22	심장점액종양	C38.1	편평세포암종	남성	· 간문 제외 및 결과불	· 판매불
	23	식물다선종양	C38.3	선암종	남성	· 혈액학검사 결과불	· 직업력은 비교불필요
	24	식물다선종양	C38.3	선암종	남성	· 간세포암 기능 결과불	· 판매불
	25	심장점액종양	C38.1	편평세포암종	남성	· 간문맥으로 종양불	· 직업력은 비교불필요
	26	심장점액종양	C38.3	선암종	남성	암종은 · 그 외 암과 및 기능암종 · 기능불 · 혈당은 암종	· 폐기 검토 · 타르-2020의 그 외의 방향물
	27	중피세포종양	C38.4	분류할 수 없음	남성	· 가스 염색불	· 분류불
	28	식물다선종양	C38.3	분류할 수 없음	남성	· 기타 특수염	· 직업력은 비교불필요
	29	식물다선종양	C38.3	분류할 수 없음	남성	· 검사 결과불	· 분류불

표. 직업성 암 관리체계 평가 Class 1 (Definite, Probable) 대상

분류	연번	진단명칭	진단코드	조직형	성별	발병직업	노출물질
	35	서울대학병원	C34	편평상	남성	광부 용접공	분진흄
	37	서울대학병원	C34	소세포암종	남성	목수(건물 리모델링	· 비소계 살충제 (석면에 노출, 사망)
	32	계명대학교 동산병원	C34.1	선암세포암종	남성	건물 용접공	분진흄
	33	서울대학병원	C34	편평 세포암종	남성	철도 차량사	디젤엔진 배출물질
	34	화순 전남대학교병원	C34.0	소세포암종	남성	석소작물 재배원	· 비소계 살충제 (석면에 노출, 사망)
	35	부산 부산대학교병원	C34.0	편평세포 암종	남성	· 광부(석탄 및 광물자원 채취원)	· 디젤엔진 배출물질 · 라돈 라돈붕괴 물질 등 포함
	36	서울아산병원	C34.0	편평세포 암종	남성	고무제품 생산직, 조작원	고무생산시설물
	37	부산 경북대학교병원	C34.0	편평세포암종	남성	· 건축 미장	· 결정형 유리규산
	38	부산 경북대학교병원	C34.0	선암종	남성	· 농약제조 살포원	· 비소계 살충제 (석면에 노출, 사망)
	39	부산 경북대학교병원	C34.0	소세포암종	남성	· 광부 조로기	· 디젤엔진 배출라돈 붕괴 배출물질 · 라돈에 의한 폐암 리스크
	40	부산 경북대학교병원	C34.0	편평세포암종	남성	· 철강 또는 용접공	· 비소계 살충제 (석면에 노출, 사망)

2. 조혈기계암

(2016.09.24. 23시 기준)

분류	연번	진단명칭	진단코드	조직형	성별	발병직업	노출물질
Hodgkin's (9.2)	1	서울아산병원	C81	분류할 수 없음	여성	· 세무사 겸 자동차판	· 비소계 살충제 (석면에 노출, 사망)
	2	화순 전남대학교병원	C81.1	분류할 수 없음	남성	· 그 외 제조업에 단순종사원	· 벤젠
	3	계명대학교 동산병원	C82.3	분류할 수 없음	여성	· 고무제품 제조원	· 벤젠
	4	계명대학교 동산병원	C82.0	분류할 수 없음	여성	· 기타 주방 용품 부품	· 포름알데히드
	5	동아대학교병원	C83.1	분류할 수 없음	여성	· 그 외 제조업에 단순종사원	· 라돈붕괴산물(Rn-222)

직업관련성이 의심되는 환자 사례

1. 폐암 사례

사례 1)
- **인적사항:** ㅅㅂㅎ (M / 65)
- **진 단 명:** 상세불명의 기관지 또는 폐 악성신생물(분류할 수 없음)
- **사례보고:** 본 사례는 세브란스 병원에서 5월 11일 보고된 사례임
- **직업력(업관련)**

  1960년부터 2015년까지 약 33년 동안 건설현장에서 벌플러로 근무하였으며 주로 학교, 상가 학교 건물의 천장 시공하는 일을 하였다. 석면 건축물을 커터기로 판의 틀을 만든 후 그 판을 톱으로 고정하는 작업을 하였으며 먼지가 많이 발생하였다. 그래도 답답함을 느끼지는 않았다. 정확히 석면 해체작업은 아니었고, 일일 석면관련 작업시간은 고려하였다.
- **업무관련성 검토**

  33년 동안 건설 현장에서 근무하면서 업종을 직업을 수행한 것을 고려할 때, 석면 석면함유 활석 등 노출에 의한 업무관련성이 확실(Definite)하다고 판단된다.

사례 2)
- **인적사항:** ㅂㅎㅅ (M / 63)
- **진 단 명:** 상세불명의 기관지 또는 폐 악성신생물(생암종)
- **사례보고:** 본 사례는 부산대학교병원에서 5월 19일 보고된 사례임
- **직업력(업관련)**

  1983년부터 2016년까지 약 34년 동안 선박조립업으로 ㅊ산소에서 근무하였다. 석면에 의 노출을 수반에 있는 환경이었으며 용접작업도 많이 했기 때문에 작업 환경이 좋지 않았다. 물질안전규격은 1년에 2~3회 정도 받았지만, 작업할 때 보호구를 잘 착용하지는 않았다. 30년 조선을 한 다음 나서는 일주일에 2~3회 정도만 출근하였으며, 현재 일하는 동료 대부분이 폐암하였다.
- **업무관련성 검토**

  36년 동안 선박 조립업으로서 선박 제조 등의 업무를 수행한 점을 고려할 때, 석면석면함유 활석 등 노출에 의한 업무관련성이 확실(Definite)하다고 판단된다.

사례 3)
- **인적사항:** ㅅㅂㄹ (남 / 71)
- **진 단 명:** 상세불명의 기관지 또는 폐 악성신생물(분류할 수 없음)
- **사례보고:** 본 사례는 세브란스 병원에서 7월 5일 보고된 사례임
- **직업력(업관련)**

  1973년 부터 2007년까지 약 37년 동안 후조, 수출공장에서 단조업으로 근무하였다. 주로부지, (난방)보일러실 등 여러 곳 조립품을 제작하는 일을 하였으며 석면 늘이는 일을 주로 하였다. 주변환경이 공기도 매우 나쁘고 먼지도 많았으나 따로 마스크를 착용하지는 않았다.
- **업무관련성 검토**

  37년 동안 조조, 수출공장에서 단조 작업을 수행한 것을 고려할 때, 폐과 암종 등 노출에 의한 업무관련성이 확실(Definite)하다고 판단된다.

2. 조혈기계암 사례

사례 1)

* **인적사항:** ㄱㅁㅎ (M / 65)
* **진 단 명:** 급성 골수모세포성 백혈병(분류할 수 없음)
* **사례보고:** 본 사례는 계명대학교 동산병원에서 7월 5일 보고된 사례임
* **직업력(업관련)**

1986년부터 2006년까지 약 20년 동안 개인사업체로 건축, 목수 일을 하였다. 집짓는 공간에서 주로 나무로 가구를 제조하는 일을 했기 때문에 나무가루와 미세먼지를 많이 마시며 주위환경의 좋지 않았다. 본인 포함 주위사람들도 흡연을 하여서 큰 관점없이 노출되었다고 하였다. 개인 사업체로 일했기 때문에 특별 교육을 따로 받지는 않았으며 마스크는 답답해서 잘 쓰지 않았다고 하였다.

* **업무관련성 검토**

20년 동안 개인 사업체를 운영하시면서 건축, 목수 작업 등을 수행한 것을 고려할 때, 포름알데히드에 의한 노출로 업무관련성이 가능성 높음(Probable)으로 판단된다.

사례 2)

* **인적사항:** ㄱㅅㅇ (M / 67)
* **진 단 명:** 급성골수성 백혈병(분류할 수 없음)
* **사례보고:** 본 사례는 계명대학교 동산병원에서 7월 5일 보고된 사례임
* **직업력(업관련)**

이전부터 동종업계 내의 사업을 하시다가 2010년부터 2018년까지 약 8년 동안 철공소에서 작업으로 철을 주조하는 일을 하였다. 밀폐되어있는 공간이어서 주위환경은 나빴으며, 본인 포함 주위 사람들도 흡연을 한 채로 큰 관점없이 노출되었다고 하였다. 마스크는 답답하여 잘 쓰지 않았으며 별칠 교육을 따로 받지 않았다고 하였다.

* **업무관련성 검토**

8년 동안 철공소에서 근무하면서 철 주조 작업 등을 수행한 것을 고려할 때, 벤젠에 의한 노출로 업무관련성이 가능성 높음(Probable)으로 판단된다.

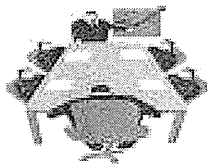
사례 3)

* **인적사항:** ㅇㅇㅈ (M / 46)
* **진 단 명:** 만성 골수성 증식성 질환(분류할 수 없음)
* **사례보고:** 본 사례는 충남대학교병원에서 7월 27일 보고된 사례임
* **직업력(업관련)**

2007년부터 2016년까지 9년 동안 여천공단 내 석유정제품 제조 회사들을 돌며 탱크 청소, 탱크 내부 페인팅 작업, 플랜트 현수 등의 업무를 하였다. 일반적으로 8시간 근무를 하였으나 정비기간에는 야간작업을 하는 경우도 있었다. 벤젠라인 마스크 또는 유기용제 마스크를 착용하였으며 보호장구 착용의 범위는 특별히 유기용제나 물질에 따라 다른 적도 없었다.

* **업무관련성 검토**

9년 동안 여천공단 내 석유정제품 제조 회사를 돌며 여러 세정업으로 벤젠을 사용한 점을 고려할 때, 벤젠 노출에 의한 업무관련성이 가능성 높음(Probable)으로 판단된다.



전문가 세미나 회의 내용

※ 일 시: 2016년 9월 11일 (일), 10:00 – 13:00
※ 장 소: KOSHA, 서울역 4층 회의실(KOSHA 내)
■ 참석자(총 14명)

연번	성명	소속/직위
1	김동은	부산대학교 의학연구원 / 연구교수(직업환경의학 전문의)
2	강동욱	부산여자고 의학전문대학원 예방의학 및 산업의학교실 / 교수(직업환경의학 전문의)
3	배범진	동아대학교병원 직업환경의학과 / 임상교수
4	김정명	가톨릭대학교 서울성모병원 직업환경의학과 / 교수
5	김기연	부산가톨릭대학교 산업보건학과 / 조교수
6	민종란	인하대학교병원 직업환경의학과 / 교수
7	김환철	인하대학교병원 직업환경의학과 / 조교수
8	배홍재	광주광역시 직업환경의학과 / 원장
9	주영수	한림대학교성심병원 직업환경의학과 / 교수
10	김형규	산재의원 직업환경의학센터 / 소장
11	박현희	한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 직업환경연구실 / 연구위원
12	최상준	대구가톨릭대학교 산업보건학과 / 교수
13	김정우	부산대학교 의학전문대학원 의과학과 응용보건학 / 석사과정 연구원
14	서보름	부산대학교 의학전문대학원 의과학과 응용보건학 / 석사과정 연구원

※ 1차 세미나 및 회의 결과

직업환경의학 분야와 산업보건 분야에서 건설업 관련 연구를 수행하신 전문가 자문위원분들을 모시고 세미나를 개최하였습니다. 건설업은 비정규직(일용직) 근로자가 많고 다양한 공정 및 노출 물질이 있어 예방정책 수립을 위해서는 현재 산업보건 영역의 구조적 개선을 위한 장기과제와 단기과제로 나눠서 진행할 필요성이 있다는 의견을 주셨습니다.

◎ 문제점 정리

1. 구조적인 산업보건 개선 방안

- 건설업은 잦은 산업보건의 인지위주의 특수검진과 작업환경측정으로는 커버하기가 어려우므로 보다 큰 차원에서의 접근과 시도가 필요함

2. 노출 매트릭스의 구축 및 건설업에서의 산업재해 보상제도 개선

- 근로자의 건강관리를 위한 근본적인 해결책을 위해서 직업성 질환에 대한 예방적 측면과 근거적인 측면을 동시에 고려하는 것이 중요함
- 아래 근본적인 문제해결을 위해서는 유럽의 CAREX와 같은 노출 매트릭스 구축과 건설업 근로자의 산업재해 관련여부에 있어 건설업에 종사하였다는 것이 증명이 되면 자연적으로 보상이 되는 제도적 개선이 필요함

3. 작업환경측정의 한계 및 특수건강검진 비용

- 건설현장에서의 특수 건강 수검율이 낮아 수진율을 증가시키기 위해서는 특수건강검진 비용에 대한 정부차원에서 무상적으로 되어야하며 이를 위해 정부기관 및 건설업 공제 조합의 역할이 중요함
- 작업환경 측정에서도 기존의 유해환자별 접근의 한계가 많으므로 매트릭스 작업별 JEM 구축과 추이관찰 역학적 건강노출 매직 등을 강조해야 될 필요가 있음

4. 건강검진 수진율 개선

- 건설업 종사 근로자들은 다른 업종에 비해서 일반건강검진 및 특수건강검진 수진율이 낮아 이를 개선할 필요성이 있음
- 건설업은 다양한 공정과 유해환자가 있으며 간헐적이면서도 많은 작무수정으로 인해 유해인자를 결정하기가 쉽지 않으므로 공정별(분진 포함) 특수건강검진 항목을 정하는 것이 필요하며, 특수건강검진 후 사업주가 건강결과 여부에 대한 확인을 하는 방안이 필요함

5. 비정규직(일용직) 문제점 개선, 건설업 전문가

- 건설업은 일용직의 비율이 높아 산업안전보건법이 엄격하고 체계적으로 접근하기 어려움
- 따라서 '건설프랜 고용카드' 나 '이주안전보건교육' 의 내용을 강조한 후 필요성이 있다면 제도를 개선하여 스스로 건강관리를 할 수 있는 여건을 만드는 것이 필요하며, 건설업 관련 전문가의 세미나 참석이 필요함

6. 건설업 안전보건 관리체계 개선

- 건설업은 업무수행 시 타업계 보다 큰 구조로 보아 업의 원칙적인 안전보건 관리체계로 개선이 필요한데 이러한 구조개선을 위해서는 원청의 책임을 강화시키는 방법적인 방안이 필요함
- 또한 비정규직(일용직) 근로자의 산업재해 관련성 여부를 증거하기 위해서는 근로자 등록제에 대한 검토 및 신규 선정 시 이전 직업력에 대한 정보근로자 진술, 1년 이상의 근무기 있었다는 증명에노 기능하도록 함

7. 건설업 공정 중 발암물질 노출

- 건설업 공정별 유해인자 중 근로자의 건강관리를 위해서 1급 발암 물질인 실리카(Silica)는 분진에서 따로 분리하여 특수건강검진을 실시하여야 함
- 발암성 물질은 실리카 노출 공정은 따로 관리할 필요성이 있어 금속과 동일함

8. 건설업 근로자 검진을 위한 가이드 필요성과 특수건강검진항목에서 누락된 금속이나 물질, 최신 정보 공유 방안

- IARC에서 제안하는 발암성 물질과 공정은 특수건강검진 항목에 포함하여야 함
- 또한, 건설업은 다양한 공정으로 인해 특수건강검진 시 직업환경의학과 의사가 판도시 알아야 할 항목이나 검진방법을 숙지할 수 있는 가이드가 필요한데 정부기관은 발암성 유해인자에 대한 효율적 관리와 근로자에게 최신 정보를 제공하기 위해서 주기적으로 발암물질이나 위해한 물질에 대해서 최대한 신속하게 물질에 대한 정보를 제공하는 시스템을 구축해야 함

9. 산업안전보건법 개정 또는 보완

- 발암물질에 대한 관리강화 강화를 위해서는 세미나에서 도출된 다양한 문제점을 보완 수정한 후 산업안전보건법 개정이나 보완이 필요함
- 이를 위해서는 세미나에 참석한 위원들의 동의와 노력, 추후 변호사나 산업안전보건법에 정통한 전문가에게 법률적 자문이 필요할 수 있음

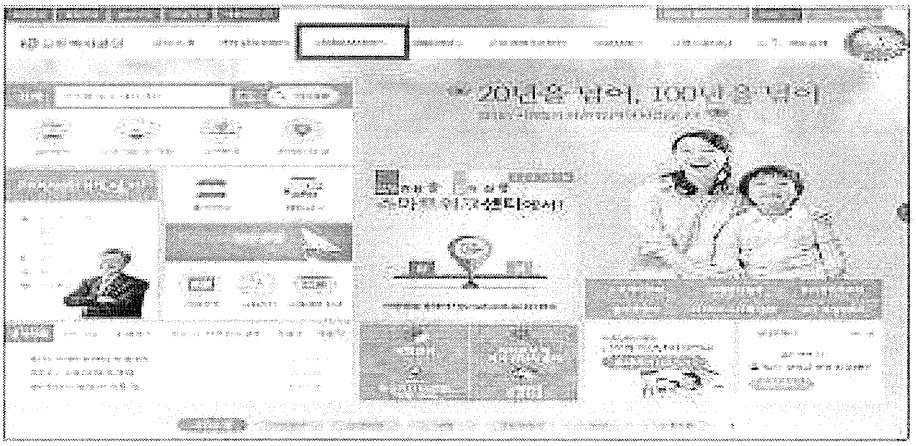
■ 요청사항

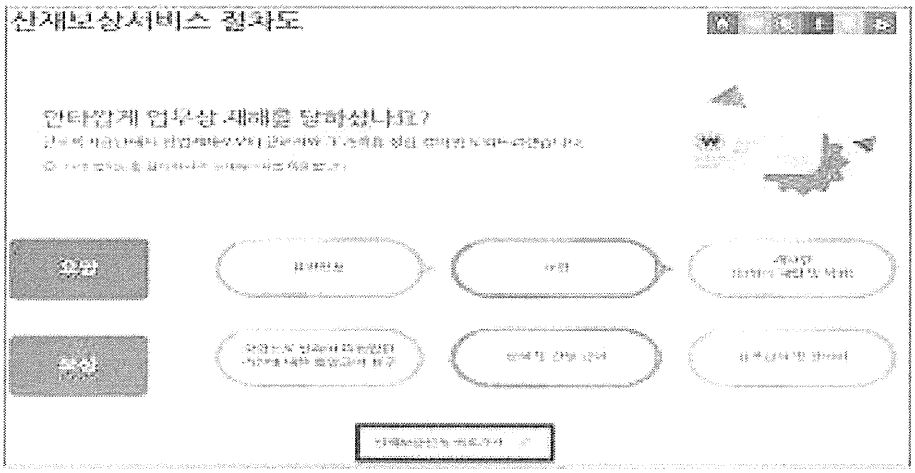
회의내용은 2차 세미나 준비를 위해 한두번보 자구심으로 기록에 남게 보통의 내용과 약간 상이할 수 있으며, 참석기 과정에 해당하는 항목에 다른 위원님의 제안 내용도 포함이 될 수도 있어 미리 양해 부탁드립니다.

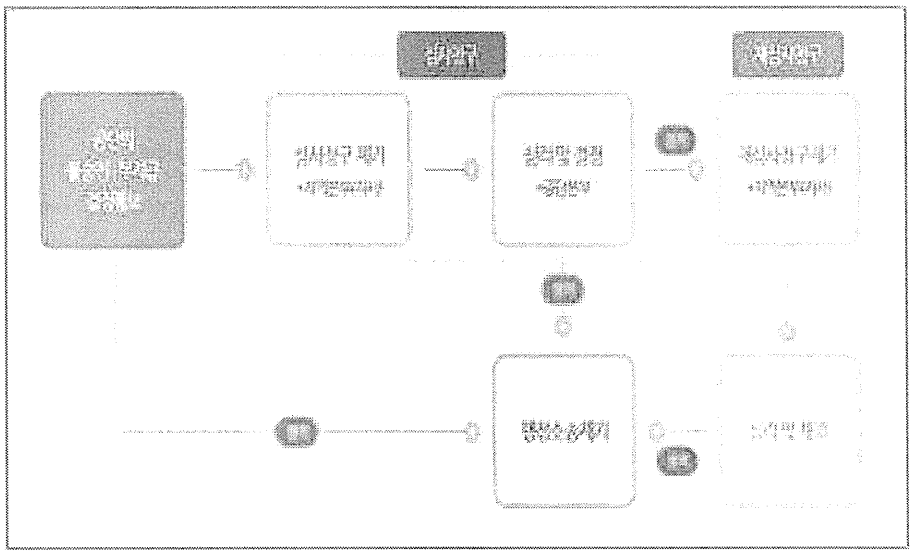
현재는 의견을 공유하는 단계로 2차 세미나 주제가 확정된 것은 아니며, 추가적으로 필요한 발표 항목이나 문제에 대한 수정, 추가 그리고 삭제가 필요한 부분이 있으시면 고견 부탁드립니다.

산업재해요양보험 신청 정보 안내

1. 산업재해요양보험 신청 절차 (근로복지공단 http://www.kcomwel.or.kr)







※ 작업력 확인으로 판독 불능 및 조합기계명이 불명확한 작업을 판정받은 경우, 각 조사지상 병원의 주치의분은 환자분께서 산재요양보험신청에 대해 안내해 주시거나, 직업환경의학과로 의뢰해주시기 바랍니다(판정료 본인부담 없음)

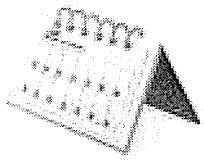
※ 작업환경측정결과가 없는 업종은 해당 일상의가 진행해주시기 바랍니다

※ 요양급여 신청 구비서류(다음 중 1, 2번 의사가 작성)
1. 요양급여 및 휴업급여(최초분) 신청(공단서식 1부
2. 초진 소견서(최초요양 또는 재요양) 1부
3. 업무와 질병 발병기관(장소)의 증명서(본 병 때문에 업무상 재해 확인을 위한 관계인의 진술 또는 관련 서류 1부
4. 「민법」 또는 다른 법령에 의거 보상이나 배상을 받은 경우 및 보험가입자(사업주) 또는 제3자 중으로부터 보험급여에 상당하는 금품을 받은 경우 금액의 내역 및 금액을 알 수 있는 관련증빙서류 각 1부

※ 제출
① 요양급여신청서 작성
- 재해자의 인적사항, 재해발생지, 사고 경위 등 기재하고 사업주와 본인(재해자) 날인
- 진정서 제출 작업장에 날인확인 근로기간이 보험사무소를 통해 접수 가능
(만약, 사업주 날인 거부 시 그 사유서류를 구비하므로 기재하면 사업주 날인 없이 제출 가능)
② 정형외 제출하여 요양급여신청서 작성에 의사소견서 작성
③ 사업장 소재지 관할 근로복지공단에 제출

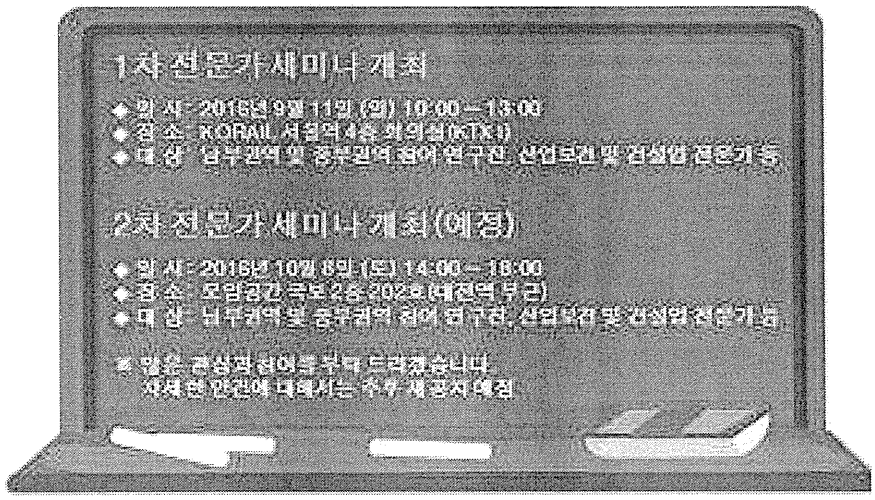
2. 산업재해요양보험 상담 연락처

진단 병원	담당자 소속	성명	전화번호(주례)	e-mail
부산대학교병원	호흡기내과	이은기	051) 240-7216	wenk@pusan.ac.kr
양산부산대학교병원	직업환경의학과	강동욱	055) 360-1281	karoom@pusan.ac.kr
		김동준	055) 360-2890	kim-jonsun@hanmail.net
	호흡기내과	김윤섭	055) 360-2353	yskim@pusan.ac.kr
	협력증양내과	소수희	055) 360-1451	soonsoo0801@naver.com
동아대학교병원	직업환경의학과	예명진	051) 240-2501	pnc84@hanmail.net
	협력증양내과	김성현	051) 240-8608	kanmean@dau.ac.kr
	협력증양내과	오승룡	051) 240-2800	drosy@dau.ac.kr
울산대학교병원	직업환경의학과	유형탁	052) 250-8819	cvood82@hanmail.net
	호흡기내과	나승원	052) 250-8857	dnona@dnona.co.kr
	협력증양내과	김영주	052) 250-8832	simm@uuh.ulsan.kr
계명대학교 동산의료원	직업환경의학과	이미령	053) 580-3833	mylee@dsmc.or.kr
	호흡기내과	최동일	053) 250-7572	wcmc@dsmc.or.kr
	협력증양내과	도연목	053) 250-7719	dyr1160@dsmc.or.kr
칠곡경북대학교병원	호흡기내과	유승수	053) 200-3091	007mc@hanmail.net
화순전남대학교병원	직업환경의학과	박동주	061) 379-7788	stucky100@hanmail.net
	호흡기내과	김덕철	061) 379-7614	kyc0923@cnu.ac.kr
	협력증양내과	심우경	061) 379-7639	wookim@chonnam.ac.kr
인하대학교병원	직업환경의학과	권동한	032) 890-3539	eeeapple@inha.ac.kr
		김한철	032) 890-3216	cheolll7@hanmail.net
	호흡기내과	두정산	032) 890-3738	dsryu@inha.ac.kr
	협력증양내과	이현규	032) 890-2587	wisemyg@inha.ac.kr
삼성서울병원	밀리터 홈부과	심동욱	02) 3410-3482	youngmog.shim@samsung.com
서울아산병원	호흡기내과	최창원	02) 3010-3121	ccw@amc.seoul.kr
세브란스병원	호흡기내과	김세규	02) 2228-8086	sskyuk@yuhs.ac
	협력내과	정은영	02) 2228-1970	ivcheong70@yuhs.ac
충남대학교병원	협력증양내과	조덕연	042) 280-7162	deanyeon@cnu.ac.kr
	호흡기내과	정보수	042) 280-8103	so24@cnuh.co.kr



주요 연구 추진 일정

연구계획 주요내용	월별 추진 일정						
	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
감시문구의 구성							
- 협력보건의사 확인							
- 네트워크 참여방안 마련							
- 직업성 암 자료수집 체계구축							
- 사업참여계 및 협정 체결 구축							
연구 참여병원 섭외							
- IRB 통과(변경 심의)							
환경조사 내용과 계획, 매조							
환경조사 종료에 따른 변경							
직업성 암 환경수집							
연구자 연구회의							
전문가 세미나 개최						1회	2회
직업성 암 운영위원회 회의							
소식지 발간			1차			2차	3차
자료 분석							
보고서 작성				중간		심의용	최종



3) 3차 소식지(2016.10.21. 발행)

2016년도 3차 소식지

화학물질에 의한 직업성암 관리체계

어딘가 내가 모르는 곳에
보이지 않는 형체로 존재하는
나 몰 래 세상으로 퍼져 나가는
미처 알지 못했던 사실이 있다

어딘가에 내가 모르는 곳에
분명히 없는 형체처럼 숨 쉬고 있는
나 몰 래 세상으로 퍼져 나가는
다시 한 번 고요한 시작이 온다

작은이야, 우리 마주치 마라

윤석 시인 <작은이야 우리 마주치 말자>

목 차

Ⅰ. 인사말 ····· 1

Ⅱ. 병원별 폐암 및 조혈기계암 환례조사 결과 ····· 2

Ⅲ. 질환별 업무관련성 평가 Case ····· 3
1. 폐암 환례 ····· 3
2. 조혈기계암 환례 ····· 5

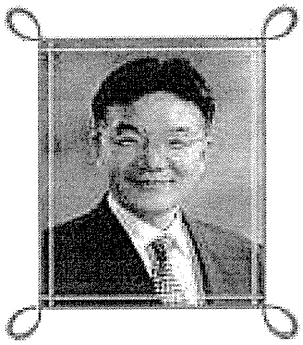
Ⅳ. 직업관련성이 의심되는 환자 사례 ····· 6
1. 폐암 사례 ····· 6
2. 조혈기계암 사례 ····· 7

Ⅴ. 전문가 세미나 회의내용 ····· 8

Ⅵ. 산업재해요양보험 신청 안내 ····· 10
1. 산업재해요양보험 신청 절차 ····· 10
2. 산업재해요양보험 상담 연락처 ····· 12

Ⅶ. 주요 연구 추진 일정 ····· 13

인사말



책임 연구자

안녕하십니까?

「직업성 암 관리체계-파악과 조합기계암」 책임 연구를 맡은 부산대학교 김종은입니다.

참여해주신 모든 분들께 지면으로나마 진심으로 감사의 말씀을 올립니다.

올해는 직업성 암 관리체계 6년째로 현재까지 수집된 자료를 근거로 '직업성 암 예방 정책' 제안을 하고자 합니다.

2011년부터 2016년도까지 6년 동안 진행되었던 「직업성 암 관리체계-파악과 조합기계암」 연구는 폐암은 전국 24개 병원, 소세포기계암은 23개 병원에서 참여해 주셨습니다.

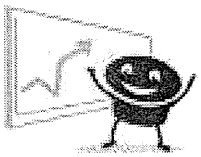
공동연구원으로는 직업환경의학과, 산업위생(보건) 교수님 그리고 통계학과 교수님과 다양한 전문분야의 교수님들께서 참여해주셨고 특히 광차분 인터뷰를 위해 본 원을 다하신 호흡기내과, 혈액종양내과 그리고 흉부외과 교수님들께서 많은 수고를 해주셨습니다.

올해는 직업, 산업 그리고 질병별로 자료를 정리하여 폐암 및 조합기계암에서의 일반적인 특성과 지역적 특성을 심층 분석하였고 특히 직업-산업별 그리고 주요 업종과 질병별로 추세분석을 하였습니다. 또한, 직업성 암 예방을 위한 리뉴얼 작성과 특정 업종이나 직종 종사 근로자 건강 보호를 위한 세미나를 활발하게 진행하였습니다. 저희 연구진에서는 분석한 자료를 바탕으로 향후 직업성 암 예방 정책 제안을 위해 객관적인 자료로 활용할 예정입니다.

교수님들과 연구원님들께 바쁘신 와중에서 많은 관심과 도움을 주신 점 다시 한 번 더 진심으로 감사의 말씀을 올립니다.

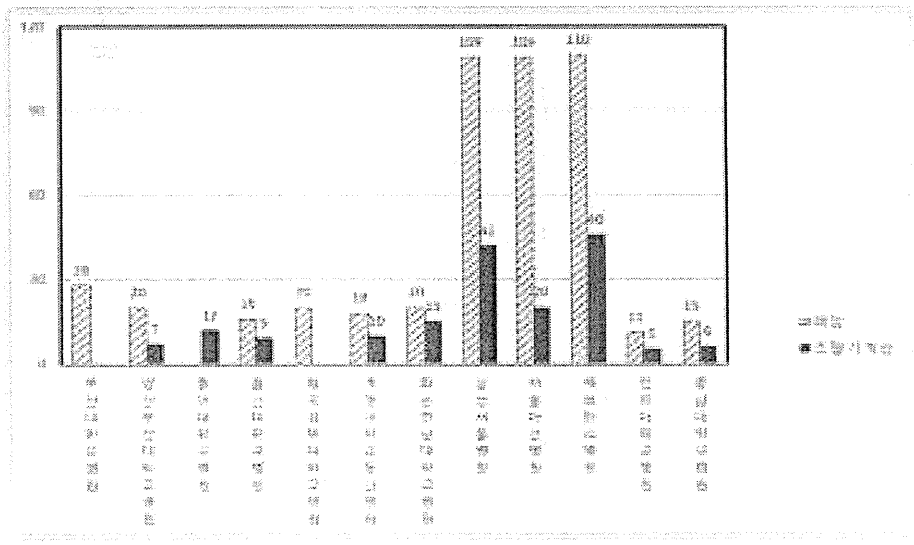
부산대학교 환경보건연구소

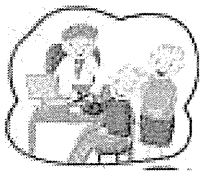
교수 김종은 배상



병원별 폐암 및 조혈기계암 환례조사 결과

구분	폐암			조혈기계암		
	연구시점 전 추정 목표 건수	실제 등록 건수	목표치 대비 달성율(%)	연구시점 전 추정 목표 건수	실제 등록 건수	목표치 대비 달성율(%)
부산대학교병원	20	20	100.0	-	-	-
울산대학교병원	15	16	106.7	8	9	112.5
세브란스병원	92	110	119.6	32	46	143.8
인하대학교병원	11	11	100.0	5	5	100.0
충남대학교병원	15	15	100.0	6	6	100.0
합계	445	476	107.0	163	172	105.5





질환별 업무관련성 평가 Case (Definite, Probable)

환례 정의

직업성 폐암 및 조혈기암의 환자 정의는 명확한 진단(진단명, 진단방법, 병리학적, 조직학적/형태학적 진단 소견), 노출된 발암물질(추정근거 물질 및 작업), 잠복기, 노출정의(노출 강도, 하루 중 노출시간, 노출 기간) 항목을 종합적으로 평가하여 판정을 하여야 한다.

판정	진단	인자	잠복기	노출정도
definite	병리학적, 조직학적·형태학적	군 1 (IARC group 1)	발암물질에 최초 노출일로부터 10년, 조혈계통암 1년) 이상 경과	노출강도 높은 (D1)
probable	명백하지, 조직학적·형태학적	군2 (IARC Group 2A)		노출정도 중등 (D1)

1. 폐암

근거	업종	한국표준	진단 질문	조직형	성별	작업내용	노출정도
진단기준 (폐암)	1	무기화학	11차	대상포	남성	장기 노출자	다른 직업보다 많이 일 한 경우
	2	철강 무기화학제품	12차	폭발할수 있음	남성	용접 분진류 및 금속가열로 작업자	폐암 강력 추고
	3	섬유제품	13차	편평상피세포	남성	농부 기관지	다른 직업보다 많이 일 한 경우 · 직업력과 작업환경
	4	석탄제품	21차	대세포	남성	석탄을 가공하는 작업자	폐암에 걸릴 확률
	5	석탄제품	21차	편평상피세포	남성	주조기 조작원	폐암 강력 추고
	6	석유정제	19차	폭발할수 있음	남성	용접 작업자	다른 직업보다 많이 일 한 경우
	7	석유정제	19차	폭발할수 있음	남성	분석원	폐암 강력 추고
	8	석유정제	19차	폭발할수 있음	남성	취소작업을 하는 작업	일반적 폐암 발생률 보다 1.333배 더 높은 상대위험

분야	연번	진단명칭	진단코드	조직형	성별	유병작업	노출물질
	9	혈관육종(심장)	C34.2	비소세포암종	남성	염색 및 제지 가공공장 조직검	석면, 석면함유 물질 등 포함
폐암(C34)	10	부신피질암종	C34.3	소세포암종	남성	고무 제품류	벤젠류
	11	부신피질암종	C34.3	선암종	남성	선박 정비업	석면, 석면함유 물질 등 포함 벤젠류
	12	부신피질암종	C34.3	편평세포암종	남성	고무제품 생산직 조립원	고무분진(산업)
	14	췌장 부신피질암종	C34.3	편평상피 암종	남성	플라스틱 제품제조 운전원	이황화탄소 이황화물 석면, 석면함유 물질 등 포함
	15	폐암 부신피질암종	C34.1	편평상피 암종	남성	가스 용접원	벤젠류
	16	폐암 전립샘암종	C34.3	비소세포암종	남성	건축 석공	결정형 유리규산
	17	폐암 전립샘암종	C34.3	소세포암종	남성	화학제품 제조원	비소산화물 함유물질 (취급자 일부, 사용)
	18	폐암 전립샘암종	C34.3	소세포암종	남성	합판 조립사	고농도시 발생하는 유기 용제 혼합 석면분이 가장 많은 업무
	19	폐암 전립샘암종	C34.3	비소세포암종	남성	용접 관련 종사원	비소산화물 함유물질 (취급자 일부, 사용)
	19	폐암 전립샘암종	C34.3	편평세포암종	남성	건물 도장공	유기용제
	21	폐암 전립샘암종	C34.0	소세포암종	남성	제조업체 경비원	비소산화물 함유물질 (취급자 일부, 사용)
	13	심장섬유종양종	C34.3	편평세포암종	남성	유리제품 제조원	비소산화물 함유물질 (취급자 일부, 사용)
	13	심장섬유종양종	C34.1	선암종	남성	화학업종	결정형 유리규산
	14	심장섬유종양종	C34.3	대세포	남성	그 외 농업과 및 축수산 관련 종	이황화탄소 이황화물
	15	심장섬유종양종	C34.3	비소세포암종	남성	유리제품 제조원	비소산화물 함유물질 (취급자 일부, 사용)
	16	심장섬유종양종	C34.3	대세포	남성	조립금속 조립원	결정형 유리규산 ○ 분류 - 2320 그 외 기타 생산물
	17	심장섬유종양종	C34.3	소세포암종	남성	조립기 조작원	비소산화물 함유물질 (취급자 일부, 사용)

□ 출처: 업무관련성 평가 Code (Service, Probation) | 4

분류	연번	진단명	진단코드	작업명	성별	유발작업	노출물질
	19	상세불명방광암	C67.9	화학제조업종	남성	진단 시점 및 병력확인	전체물질
	20	상세불명방광암	C67.9	화학제조업종	남성	진단시점 근접성	다환방향족 탄화수소류
	21	상세불명방광암	C67.9	고무제품	남성	진단시점	니트로사민 (N-nitrosamines) 아미노바이페닐(4-Aminobiphenyl)
	22	기타상세불명	C68.8	염색업종	남성	염료취급자 근접성	다환방향족 탄화수소류
	23	기타상세불명	C68.8	염색업종	남성	진단시점 근접성	벤지딘
	24	기타상세불명	C68.8	염색업종	남성	보건 관리업	방향족
	25	기타상세불명	C68.8	고무제조업종	남성	유기화학물 제조업종	니트로사민 (N-nitrosamines) 아미노바이페닐(4-Aminobiphenyl)
	26	기타상세불명	C68.8	화학제조업종	남성	정보 기관사	다환방향족 탄화수소류
	27	기타상세불명	C68.8	목재가공업종	남성	가죽 제조업	다환방향족 탄화수소류
	28	기타상세불명	C68.8	목재가공업종	남성	보건 관리업	방향족
	29	기타상세불명	C68.8	목재가공업종	남성	고무제품 생산업 제조업종	니트로사민 (N-nitrosamines)
	30	혈관육종(림프관)	C49.2	화학제조업종	남성	유기화학물 제조업종	니트로사민 (N-nitrosamines) 아미노바이페닐(4-Aminobiphenyl)
	31	혈관육종(림프관)	C49.2	화학제조업종	남성	니트로소 관련업	다환방향족 탄화수소류
	32	혈관육종(림프관)	C49.2	화학제조업종	남성	유기화학물 제조업종	니트로사민 (N-nitrosamines) 아미노바이페닐(4-Aminobiphenyl)

2. 조혈기계암

분류	연번	진단명칭	진단코드	작업명	성별	유발작업	노출물질
Probable (1군)	1	골수형성이상증후군	D46.9	목재가공업종	남성	그 외 취소 관련업	다환 방향족 탄화수소류(PAHs)
	2	재생불량성 빈혈(증후군)	D61.9	목재가공업종	남성	가구 제조업	포름알데히드
	3	재생불량성 빈혈(증후군)	D61.9	목재가공업종	남성	염색 주업종	벤젠
	4	특수 재생불량성빈혈	D61.1	목재가공업종	남성	그 외 취소 사업장 및 업무종류	벤젠
	5	기타상세불명	C80.9	목재가공업종	남성	보건기 관계업	니트로사민 (N-nitrosamines) 아미노바이페닐(4-Aminobiphenyl)

직업관련성이 의심되는 환자 사례

1. 폐암 사례

사례 1)
- 환자사항 : ○○○ (M / 78)
- 진단명 : 상세불명의 기관지 또는 폐 악성신생물 (분류할 수 없음)
- 사례 보고 : 본 사례는 ○○대학교병원에서 ○월 ○일 보고한 사례임
- 직업력(업종력)
  1956년부터 1993년까지 약 34년 동안 주물공장에서 용해공으로 근무를 하였으며, 용해공으로 쇠붙이 만드는 일을 하며 흡연은 하지 않았다. 방진마스크나 필요한 거의 착용하지 않았다. 뚜렷한 질병이나 합병증은 없었다.
- 업무관련성 검토 : 34년 동안 주물공장에서 용해공으로 여러 작업을 수행한 점을 고려할 때, 철과 강철 주조에 의한 업무관련성이 확실(Definite)하다고 판단한다.

사례 2)
- 환자사항 : ○○○ (M / 75)
- 진단명 : 폐암, 기관지 또는 폐 악성신생물 (미스테르밀화)
- 사례 보고 : 본 사례는 ○○대학교병원에서 ○월 ○일 보고한 사례임
- 직업력(업종력)
  1977년부터 1992년까지 약 15년 동안 슬레이트 생산 공장에서 사용하는 기계를 다루는 작업을 하였다. 공장에서 슬레이트를 만들기위해 섬유를 혼합하고 만드는 단계에 일정기간에 노출되어 근무하였다. 작업시 먼지가 많이 발생하여 마스크는 거의 착용하지 않았다.
- 업무관련성 검토 : 15년 동안 석면 및 석면 가공장치 조작업으로 근무하며 작업을 수행한 점을 고려할 때, 석면, 석면 함유 혼합 등 노출에 의한 업무관련성이 확실(Definite)하다고 판단한다.

사례 3)
- 환자사항 : ○○○ (M / 63)
- 진단명 : 폐암, 기관지 또는 폐 악성신생물 (편평세포암종)
- 사례 보고 : 본 사례는 ○○병원에서 7월 11일 보고한 사례임
- 직업력(업종력)
  1975년부터 2014년까지 약 41년 동안 선박 기관실에 근무하였으며, 여압활동 및 배관의 여러 기계 장비 정비보수 등의 작업을 하였다. 엔진에서의 소음은 고정장치는 없이 직접 수리하였다. 과거 기관실 내 석면 보온재로 포함 작업을 년 1~2회정도하였으며, 기관실 내 환경은 소음이 심하며 공기는 안좋은 편이었다.
- 업무관련성 검토 : 41년 동안 선박 기관사로 근무하며 관련된 여압활동 및 배관의 여러 기계 장비 정비보수 등의 작업을 수행한 점을 고려할 때, 석면, 석면함유 혼합 등 포함 기계설비 배출물질 노출에 의한 업무관련성이 확실(Definite)하다고 판단한다.

2. 조혈기계암 사례

사례 1)

- **인적사항:** ㅇㅅㅇ (남 / 71)
- **선 단 명:** 외투세포림프종 (분류할 수 없음)
- **사례보고:** 본 사례는 oo병원에서 5월 22일 보고된 사례임
- **직업력(업종)**

2002년부터 2018년까지 약 14년 동안 자동차로 근무를 하였다. 운행시를 구입하여 학원버스, 회사버스 하루 5시간 정도 운행하였다. 출퇴근은 본인 차량을 운행한 적도 있으나 거의 대부분 운전기사를 고용하여 운행하였다.

- 1965년부터 1997년까지 출납창에 근무하셔서 **(건강)**으로 분류하였다.

- **업무관련성 검토**

본 특수 기관지암 발생환에 업무력에 대해서 조사를 실시한 것을 고려할 때, 다이옥신(2,3,7,8-TCDD)에 의한 노출로 업무관련성이 가능성 높음(Probable)으로 판단한다.

사례 2)

- **인적사항:** ㅅㅇㅇ (F / 67)
- **선 단 명:** 기타 및 상세불명 형의 비호지킨 림프종 (분류할 수 없음)
- **사례보고:** 본 사례는 oo병원에서 7월 11일 보고된 사례임
- **직업력(업종)**

2005년부터 2015년까지 약 10년 동안 과수원 업을 하였다. 3000평 정도의 과수원에서 사과를 재배하였으며 농약작업은 주로 남편께서 하시고 옆에서 보조해주는 정도였다. 근무시간은 특별히 정해진 건 없고 새벽 날때부터 과수원을 돌보고 하였다. 주변 공기는 나쁘지는 않았다.

- **업무관련성 검토**

10년 동안 과수원에서 사과 농사를 지은 것을 고려할 때, 파비스는 살충제에 의한 노출로 업무관련성이 가능성 높음(Probable)으로 분류한다.

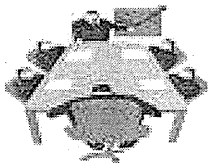
사례 3)

- **인적사항:** ㅁㅁㄱ(남 / 45)
- **선 단 명:** 만성 골수성 백혈병 (분류할 수 없음)
- **사례보고:** 본 사례는 화순전남대학교병원에서 7월 작일 보고된 사례임
- **직업력(업종)**

2007년부터 2018년까지 9년 동안 여천공단 내 의류회사를 포함 회사들을 돌며 탱크 청소 (탱크 내부 페기물 처리, 폐수를 정소 등의 업무를 하였다. 업무적으로 주사상 근무를 하였으나 정비기간에는 야간작업을 하는 경우도 있었다. 여러가지 마스크 또는 방진용 마스크를 사용하였으며, 보호장구가 달아 떨어진 뒤에도 주기보수나 새것이 들어온 적도 있었다.

- **업무관련성 검토**

40년 동안 여천공단 내 석유정제를 포함 회사를 돌며 다른 사업장으로 변경을 사용한 점을 고려할 때, 벤젠 노출에 의한 업무관련성이 가능성 높음(Probable)으로 판단한다.



전문가 세미나 회의 내용

■ 일 시: 2006년 10월 6일 (목), 14:00 ~ 18:00
■ 장 소: 오송공간 국토 2층 대회의실(202호), 대전광역시 소재
■ 참석자(총 18명)

연번	성명	소속/직위
1	김홍빈	부산대학교 의학연구원 환경보건연구센터
2	장동욱	부산대학교 의학전문대학원 예방의학교실 및 산업의학과실
3	예병찬	동아대학교병원 직업환경의학과
4	김형렬	가톨릭대학교 서울성모병원 직업환경의학과
5	임종한	인제대학교병원 직업환경의학과
6	김한정	인하대학교병원 직업환경의학과
7	차홍래	순수진병원 직업환경의학과
8	주영수	전남대학교병원 직업환경의학과
9	이홍규	산재의 직업환경의학센터
10	박한희	한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 직업환경연구실
11	최상준	대구가톨릭대학교 산업보건학과
12	김성규	가천대학교 환경의학과
13	고용희	가톨릭관동대학교 의학과
14	노규범	건설산업연구원 산업정책연구실
15	윤희천	연세대학교 산업보건연구소

■ 2차 세미나 및 회의 개최

직업환경의학 분야와 산업보건 분야에서 건설업 관련 연구를 수행하신 전문가 자문위원분들을 모시고 2차 세미나를 개최하였습니다. 1차 세미나에 이어 건설업의 전반적인 현황과 문제점, 구체방안, 특수검진과 직업환경측정에서의 접근방법 및 건설업에서의 직업성 암 예방 정책에 대한 토론을 진행하였습니다.

◎ 교육내용 정리

순 번	내 용		발 표
I	인사 및 소개	개회 및 참석자 소개	김종은 교수
II	건설업안전보건 관리체계 개선	바람직한 운영방과 함께, 극복방안	임종한 교수
		보건, 복지, 지역사회 통과 연계한 건설업 근로자 관리 방안	주영수 교수
III	건설업 업종별 정책 제도	건설업 전반적인현황과 주요정책제도	성규법 박사
IV	산업안전법개정	산업안전보건법 등 제도개선 방안	박현희 연구위원
V	특수검진과 작업중간측정 내용 강화방법	특수검진 강화방법, 누적발암물질 평가, 발암물질관리법, 지역협력기관 활용방안	채홍제 교수
		작업환경측정 강화방법	김치년 교수
VI	특수검진의 J E M	특수검진함목과 방법	김현규 소장
		특수검진에서 J E M 적용 방법	서동혁 교수
		J E M 의 한계 스폴의 바람 방법	최성은 교수
VII	정보공유, 교육, 홍보 강화	프시몸 가이드라인 제시, 근로자를 통한 블랙박과 공유	채병건 교수
		건설업 종사자 직업병 추정 및 보상 관계법안	김형렬 교수
VIII	토론	건설업 직업성 암 예방 토론	좌장: 임종한 교수

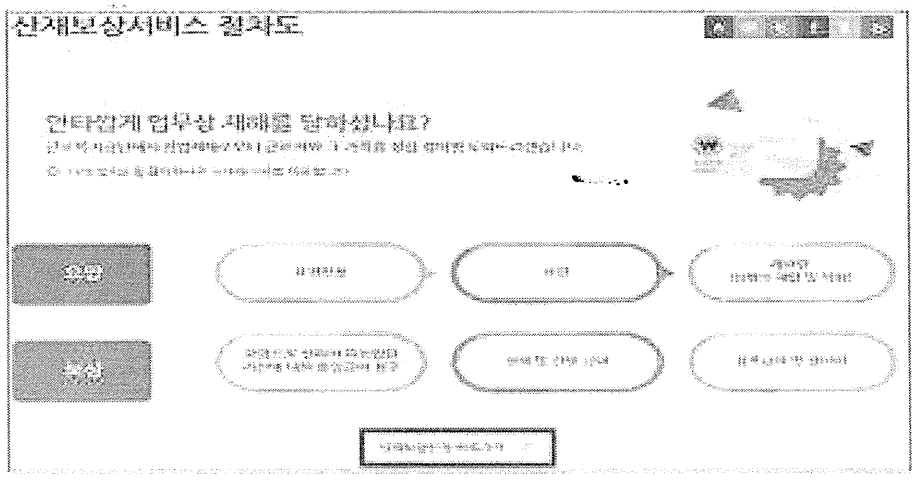
※ 요청사항

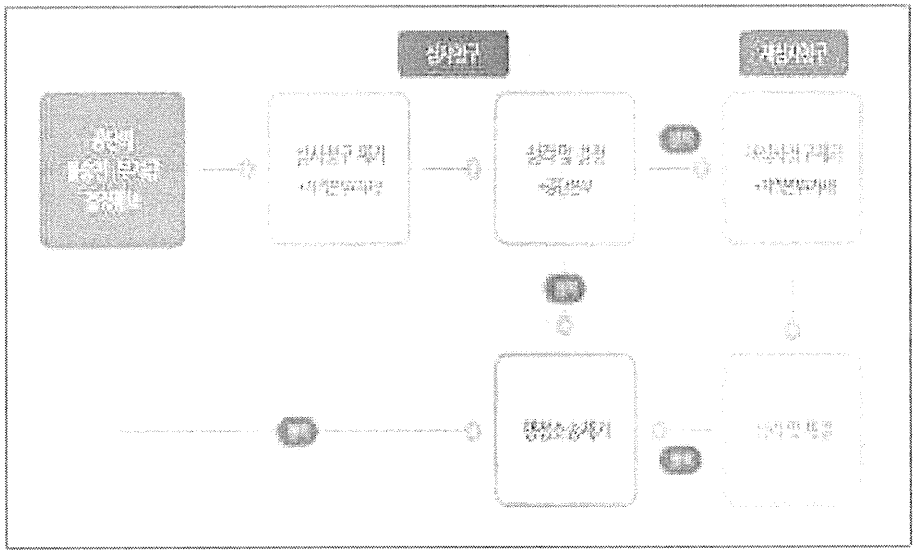
소식지의 특성상 포함된 회의내용은 실제 토론의 내용과 약간 상이할 수 있으며, 인쇄기 자체에 제한하는 관계로 다른 위원님의 좋은 내용도 포함이 될 수도 있어 이 점 양해 부탁드립니다.

자세한 회의내용은 다른 경로로 요청 주시면 필요한 발표 자료이나 질의에 대한 수정 추가 그리고 삭제가 필요한 부분이 있으시면 고쳐 주시기 바랍니다.

산업재해요양보험 신청 정보 안내

1. 산업재해요양보험 신청 절차 (근로복지공단 http://www.kcomwel.or.kr)





※ 직업력 확인으로 인해 사업 및 조합기록원의 협조가 필요한 것으로 판단되는 경우, 각 조사대상 사업의 주소지별로 관할 지방고용노동청에 협조요청 공문을 발송하여 주시거나 직업환경의학과로 의뢰해주시기 바랍니다(대량발송 금지).

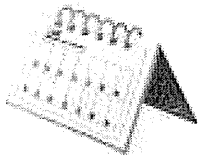
※ 직업환경의학과가 없는 병원은 해당 질환과가 진행해주시기 바랍니다.

※ 요양신청서 신청 구비서류(아래 중 1, 2만 의사가 작성)
1. 요양신청서 및 재해경위서(최초만) 산업재해근로자 1부
2. 초진 소견서(의료요양 또는 재요양) 1부
3. 업무상 질병기준상병과 관련된 문헌 등 자료 등 재해경위의 사실 확인을 위한 근거자료 및 증빙 또는 관련 서류 1부
4. 「민법」 또는 다른 법령에 따라 보호자가 대신할 권한 및 보험가입자(사업주) 또는 제3자 등으로부터 보험금에 대한 상속권 포함을 받은 경우 증명의 서류 및 금융계좌 등 수 있는 금융조회의 증빙 서류

※ 제출
1. 요양급여신청서 작성
- 재해자의 인적사항, 재해경위자, 내고 경위 등 기재하고 사업주와 진실한지 날인
- 신청서 제출 후 업무관계 날인하면 근로기관이 포털서비스를 통해 접수 가능
(제출 시 업무 날인 거부 시 구두사유를 구체적으로 기재하면 사업주 날인 없이 제출 가능)
2. 정부에 제출하여 요양급여신청서 양방에 의사소견서 작성
3. 사업장 소재지 관할 근로복지공단에 제출

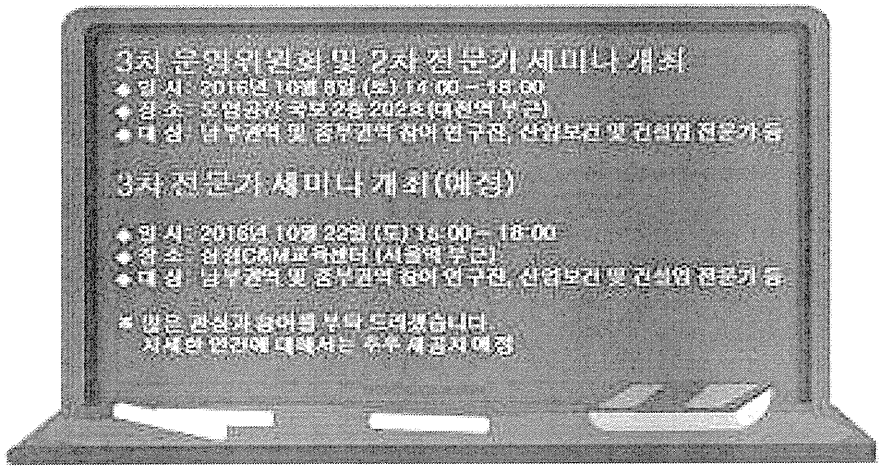
2. 산업재해요양보험 상담 연락처

진단 병원	담당자 소속	성명	전화번호(주계)	e-mail
부산대학교병원	호흡기내과	이인기	051) 240-7216	leeik@pusan.ac.kr
양산부산대학교병원	직업환경의학과	강동욱	055) 360-1281	karoom@pusan.ac.kr
		김종은	055) 360-2890	kim-jongeun@hanmail.net
	호흡기내과	김윤성	055) 360-2358	yskim@pusan.ac.kr
	혈액종양내과	소수희	055) 360-1424	soonsoo0901@naver.com
동아대학교병원	직업환경의학과	예명진	051) 240-2501	ang84@hanmail.net
	혈액종양내과	김성현	051) 240-8688	sahmoon@dau.ac.kr
	혈액종양내과	오상룡	051) 240-2838	drosr@dau.ac.kr
울산대학교병원	직업환경의학과	유철민	052) 250-8819	civoo62@hanmail.net
	호흡기내과	나승원	052) 250-8857	dnana@daum.net
	혈액종양내과	김영주	052) 250-8832	ximm@uuh.ulsan.kr
계명대학교 동산의료원	직업환경의학과	이미림	053) 580-3803	mylee@dsmc.or.kr
	호흡기내과	최원일	053) 250-7572	wchoi@dsmc.or.kr
	혈액종양내과	도원록	053) 250-7719	dwr1160@dsmc.or.kr
칠곡경북대학교병원	호흡기내과	유승수	053) 200-3091	007mol@hanmail.net
화순전남대학교병원	직업환경의학과	박원주	061) 370-7788	atucky100@hanmail.net
	호흡기내과	김영철	061) 379-7614	kyc0923@nu.ac.kr
	혈액종양내과	김여경	061) 379-7636	yeokim@chonnam.ac.kr
인하대학교병원	직업환경의학과	원종한	032) 890-3539	wonjh@inha.ac.kr
		김철형	032) 890-3210	cheolh7@hanmail.net
	호흡기내과	류정선	032) 890-3738	ryus@inha.ac.kr
	혈액종양내과	이현규	032) 890-2587	wwwmyeg@inha.ac.kr
삼성서울병원	암센터 종부외과	심영목	02) 3410-3482	youngmok.shim@samsung.com
서울아산병원	호흡기내과	최창민	02) 3010-3121	cpm@amc.seoul.kr
세브란스병원	호흡기내과	정세규	02) 2228-8306	sskyukim@yuhs.ac
	혈액내과	정준원	02) 2228-1970	jwcheong70@yuhs.ac
충남대학교병원	혈액종양내과	조두연	042) 280-7162	deadyeon@cnu.ac.kr
	호흡기내과	한상구	042) 280-8103	sk24@cnuh.co.kr



주요 연구 추진 일정

연구개발 추진내용	월별 추진 일정						
	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
감사문구의 구성							
- 원격보고방식 확인							
- 네트워크 상황맵인 디벤							
- 직업성 암 자료수집 체계구축							
- 사업참여자 및 협력 연계 구축							
연구 참여방법 심의							
- IRB 통과(변경 심의)							
환례조사 메뉴얼 제작, 배포							
환례조사 홈페이지 변경							
직업성 암 환례수집							
연구자 면주회의							
전문가 세미나 개최						1차	2차, 3차
직업성 암 운영위원회 회의			1차			2차	3차
소식지 발간			1차			2차	3차
자료 분석							
보고서 작성				중간		최종	최종



〈〈연 구 진〉〉

연구수행기관: 부산대학교 산학협력단

연 구 책 임 자: 김종은 (연구교수, 의학박사, 부산대학교)

공 동 연 구 원: 강동묵 (교　　수, 의학박사, 부산대학교)
김기연 (조 교 수, 공학박사, 부산가톨릭대학교)
김주영 (연구교수, 경영학박사 수료, 부산대학교)
김치년 (연구교수, 보건학박사, 연세대학교)
김형렬 (교　　수, 보건학박사, 가톨릭대학교)
김환철 (조 교 수, 의학박사, 인하대학교병원)
남해성 (교　　수, 의학박사, 충남대학교)
박원주 (교　　수, 의학석사, 화순전남대학교병원)
예병진 (조 교 수, 의학박사, 동아대학교병원)
원종욱 (조 교 수, 의학박사, 연세대학교)
유철인 (교　　수, 의학박사, 울산대학교병원)
이미영 (교　　수, 의학박사, 계명대학교)
이승은 (임상교수, 의학석사, 양산부산대학교병원)
임종한 (교　　수, 보건학박사, 인하대학교병원)
채홍재 (원　　장, 의학박사, 광주은병원)
한성호 (교　　수, 의학박사, 동아대학교병원)
한준희 (연구교수, 이학박사, 양산부산대학교병원)

연 구 원: 김성현 (교 수, 동아대학교병원)
김세규 (교 수, 연세대학교)
김여경 (교 수, 화순전남대학교병원)
김영철 (교 수, 화순전남대학교병원)
김윤성 (교 수, 양산부산대학교병원)
나승원 (조 교 수, 울산대학교병원)
도영록 (조 교 수, 계명대학교 동산의료원)
류정선 (교 수, 인하대학교병원)
민영주 (부 교 수, 울산대학교병원)
신명희 (교 수, 성균관대학교)
심영목 (교 수, 삼성서울병원)
오성용 (부 교 수, 동아대학교병원)
유승수 (기금조교수, 칠곡경북대학교병원)
윤덕현 (조 교 수, 서울아산병원)
이민기 (교 수, 부산대학교병원)
이현규 (교 수, 인하대학교병원)
정성수 (조 교 수, 충남대학교병원)
정준원 (부 교 수, 세브란스병원)
조덕연 (교 수, 충남대학교병원)
조수희 (임상교수, 양산부산대학교병원)
최원일 (부 교 수, 계명대학교 동산의료원)
최창민 (조 교 수, 서울아산병원)

연구보조원: 김정우 (연 구 원, 공학사, 부산대학교)
서보름 (연 구 원, 이학사, 부산대학교)
김윤지 (전임연구원, 의학박사 수료, 부산대학교)
최현우 (전 공 의, 의학석사, 양산부산대학교병원)
김승찬 (연 구 원, 이학석사, 부경대학교)
강미란 (보조연구원, 충남대학교병원)
권경애 (연구간호사, 연세세브란스병원)
김성진 (연구간호사, 계명대학교 동산병원)
김성진 (전 공 의, 인하대학교병원)
박성민 (연 구 원, 인하대학교병원)
안형진 (산업위생기사, 울산대학교병원)
윤성희 (연 구 원, 삼성서울병원 암센터)
장현석 (연 구 원, 인하대학교병원)
정달영 (박사후연구원, 의학박사, 인하대학교)
정혜원 (연구간호사, 부산대학교병원)
조승현 (전 공 의, 의학석사, 화순전남대학교병원)
최은주 (연구간호사, 서울아산병원)
최정미 (연구간호사, 동아대학교병원)
홍근정 (연 구 원, 인하대학교병원)

연구상대역 : 이유진 (연구원, 직업건강연구실)

〈〈연 구 기 간〉〉

2016. 4. 1 ~ 2016. 10. 31

본 연구는 산업안전보건연구원의
2016년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

2016-연구원-898

직업성 암 관리체계

발 행 일 : 2016년 10월 31일
발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 권 혁 면
연 구 책 임 자 : 부산대학교 의학연구원 연구교수 김 종 은
발 행 처 : **안전보건공단 산업안전보건연구원**
주 소 : (681-230)울산광역시 중구 종가로 400
전 화 : (052) 703-0886
F A X : (052) 703-0336
Homepage : http://oshri.kosha.or.kr

[비매품]