건설업 보건관리 위험성평가 모델 개발 (I)
– 아파트 건축공사 –

박동기, 정혜선, 김수근, 고영욱,
손숙경, 김순재, 박인효, 백은미

산업재해예방
안전보건공단

차 례

[제1부] 연구 개요

Ⅰ. 서론 ····· 1
1. 연구의 필요성 ····· 1
2. 연구목표 ····· 4

Ⅱ. 연구내용 및 연구방법 ····· 5
1. 연구내용 ····· 5
2. 연구 수행방법 ····· 7

Ⅲ. 건설업 보건관리 관련규정 ····· 9
1. 일반적인 규정 ····· 9
2. 보건관리자가 필수적으로 알아야 할 산업안전보건 관련 조항 ····· 18

Ⅳ. 소그룹간담회 결과 ····· 19
1. 아파트 건축현장의 작업환경측정에 대한 현장 의견 ····· 19
2. 아파트 건축현장의 특수건강진단제도에 대한 현장 의견 ····· 23
3. 아파트 건축현장의 화학물질관리에 대한 현장 의견 ····· 26

Ⅴ. 포커스그룹 인터뷰(FGI) 결과 ····· 27
1. 건설현장의 위험성 평가의 장애요인 ····· 27
2. 건설현장의 위험성 평가를 위해 필요한 사항 ····· 31

[제2부] 건설업 보건관리 위험성 평가 모델 개발

Ⅰ. 위험성 평가 개요 ····· 34
1. 법적 근거 ····· 34
1. 위험성 평가방법 ····· 36

Ⅱ. 아파트 건축공사 위험성 평가 추진방법 ····· 42
1. 단계별 추진방법 ····· 42
2. 아파트 건축공사 유해요인별 가능성 및 중대성 분류기준 및 위험성 감소대책 ····· 69

Ⅲ. 기록 및 KRAS 활용 ····· 82
1. 기록 및 검토 ····· 82
2. KRAS 활용법 ····· 85
3. 위험성평가 교육 ····· 92

Ⅳ. 위험성 평가방법 현장적용 ····· 95
1. 건설 현장의 보건분야 위험성평가 현장 검증 ····· 95
2. 위험성 결정 ····· 99

[제3부] 아파트 건축공사 보건관리 실무매뉴얼

Ⅰ. 작업환경측정 ····· 101
1. 작업환경측정 업무 개요 ····· 101
2. 작업환경측정 대상 ····· 102
3. 작업환경측정 준비 ····· 107
4. 작업환경측정 실시 ····· 111
5. 작업환경측정 결과 보고 및 사후관리 ····· 120

Ⅱ. 근로자 건강진단 ····· 123
1. 근로자 건강진단 업무 개요 ····· 123
2. 특수건강진단 ····· 126
3. 배치 전 건강진단, 수시건강진단, 임시건강진단 ····· 134
4. 일반건강진단 ····· 140
5. 공정별, 직종별 특수건강진단 ····· 144
6. 건강진단의 위험성평가 ····· 151

Ⅲ. 화학물질관리 ····· 152
1. 화학물질관리 업무 개요 ····· 152
2. 유기용제 관리 ····· 153
3. 관리대상 유해물질 관리 ····· 158
4. 특별관리물질 관리 ····· 167
5. MSDS 제도 ····· 170

Ⅳ. 보호구 관리 ····· 177
1. 보호구 관리 업무 개요 ····· 177
2. 호흡 보호구 ····· 179
3. 안면 보호구 ····· 183
4. 청력 보호구 ····· 184
5. 보호구 관리 방법 ····· 187

[제4부] 부 록

부록 1. 건설현장에서 사용하는 화학물질 ····· 196

부록 2. 관련 서식 ····· 248
서식 1. 유해위험요인 파악 조사표 ····· 248
서식 2. 청취조사에 의한 유해위험요인 조사표 ····· 249
서식 3. 안전보건 자료에 의한 유해위험요인 조사표 ····· 250
서식 4. 안전보건 체크리스트에 의한 유해위험요인 조사표 ····· 251

부록 3. 건설업 보건관리 위험성평가 우수사례 ····· 252

표 차 례

<표 2-1> 유해요인 가능성 추정 예시 ····· 55
<표 2-2> 유해요인 중대성 추정 예시 ····· 55
<표 2-3> 유해요인 개선·관리 예시 ····· 60
<표 2-4> 단위작업별 유해·위험성 및 개선방안 ····· 61
<표 2-5> 건축공사의 공종별 소음 ····· 73
<표 2-6> 위험성 결정 ····· 99
<표 3-1> 작업환경측정 대상 유해인자 ····· 102
<표 3-2> 작업환경측정 주기(산업안전보건법 시행규칙 제93조의4) ····· 106
<표 3-3> 특수건강진단 대상 유해인자 ····· 127
<표 3-4> 건설업의 주요 특수건강진단 유해인자 실시주기(제99조제2항 관련) ····· 128
<표 3-5> 수시건강진단 및 임시건강진단의 실시대상 및 실시시기 ····· 139
<표 3-6> 건강진단 후 건강관리 체크리스트 ····· 151
<표 3-7> 유기용제가 인체에 미치는 영향 ····· 153
<표 3-8> 건설현장에서 사용하는 유기용제의 법적기준 ····· 154
<표 3-9> 화학물질의 세부적 관리단계 ····· 156
<표 3-10> 관리대상유해물질 ····· 159
<표 3-11> 국소배기장치 설치 시 후드 제어풍속 기준 ····· 160
<표 3-12> 경고표지에 포함되어야 할 내용 ····· 171
<표 3-13> 농도별 사용 가능한 호흡보호구의 종류 ····· 179
<표 3-14> 청력보호구의 종류별 용도 및 장·단점 ····· 184
<표 3-15> 작업장 특성에 따른 보호구 착용 시 고려사항 ····· 188
<표 3-16> 작업장소별 착용해야 할 보호구의 종류 ····· 190

그 림 차 례

<그림 2-1> 위험성 평가 절차 ····· 40
<그림 2-2> 위험성평가팀 조직도 ····· 48
<그림 3-1> 근로자 건강진단 흐름도 ····· 125
<그림 3-2> 특수건강진단 사전조사 흐름도 ····· 132
<그림 3-3> 특수건강진단 대상자명단(특수건강진단기관 송부용) ····· 133
<그림 3-4> 국소배기장치 ····· 155
<그림 3-5> 관계자외 출입금지 ····· 166
<그림 3-6> 화기엄금 표지 ····· 166
<그림 3-7> 특별관리물질 고지양식 ····· 169
<그림 3-8> 특별관리물질 취급일지 ····· 169
<그림 3-9> 2017년 건설업 특수건강진단 세미나 자료집 ····· 175
<그림 3-10> 화학물질 반입절차 ····· 176
<그림 3-11> 보호구 관리 업무 흐름도 ····· 178
<그림 3-12> 반면형 방독마스크 착용 모습 ····· 180
<그림 3-13> 반면형 방진마스크 착용 모습 ····· 180
<그림 3-14> 보안경 ····· 183
<그림 3-15> 귀마개 올바른 착용 ····· 185
<그림 3-16> 귀마개 잘못된 착용 ····· 185
<그림 3-17> 방진장갑 ····· 193

[제1부]
연구 개요

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성

○ 건설업은 근로자의 유동성이 심하고 옥외 작업 및 고소작업이 많고, 공정 진척도에 따라 일회성 작업이 주를 이루고 있기 때문에 대다수 하도급 작업의 형태로 이루어지고 있다.

- 최근에는 구조물의 대형화와 고층화로 공정이 복잡해지고, 다양한 화학물질의 사용과 중량물의 취급 등으로 각종 유해요인이 증가하고 있는 추세이다.

○ 2016년에 우리나라에서 발생한 산업재해 현황을 살펴보면, **건설업에서 31.0%가 발생하여** 제조업의 28.0%보다 높은 수준을 나타내고 있다.

- 업종별 사망자는 **건설업(51%)**, 제조업(23%) 순으로 건설업에서 사망자 비율이 높은 상황이다.

○ 이처럼 건설업은 타 업종에 비해 산업재해 발생율이 높고, 강도율도 높아 사고 및 질병 발생의 심각성이 더욱 크다고 할 수 있다.

- 그러나 건설현장은 업무가 가변적이고 인력 변동도 심하여 체계적인 보건관리를 수행하기가 어려워 건설현장 특성에 맞는 보건관리 접근 방법의 개발이 필요한 상황이다.

❍ 건설 현장의 안전보건 문제를 개선하기 위해서는 건설 현장에서 일하는 작업자들이 스스로 산업안전보건관리에 대해 관심을 갖고 자발적인 참여를 하는 것이 중요하다.

- 이를 위해 정부에서는 2013년부터 위험성평가제도를 개발하여 추진하고 있으며, 2015년에는 건설보건 분야도 활성화시키기 위해 공사금액 800억원(토목 1,000억원) 이상인 건설현장에 보건관리자를 선임하는 제도를 신설하였다.

❍ 건설보건 분야에서 위험성평가를 손쉽게 추진할 수 있다면 건설업에서 발생하는 다양한 유해위험 요인을 작업자 스스로 관리함으로써 건설업의 산업재해와 직업병을 사전에 예방하는데 큰 기여를 할 수 있으므로,

- 건설보건 분야에서 활용할 수 있는 위험성 평가방법을 제시하여 보급하는 것이 매우 중요하다.

❍ 건설현장에서는 다양한 작업을 하고, 새로운 작업 방법의 채택, 변경 및 작업의 기계화 등이 진행되고 있어 그 실태와 특성에 맞는 안전보건대책을 실시할 필요가 있다.

- 위험도 평가는 작업 계획시 등에 충분히 시간을 들여 실시하고, 작업의 절차와 준비에 지장이 없도록 주로 시설 면이나 적정배치 등의 문제를 해결해 두는 등 산업 재해 방지 대책의 근간을 이루는 것이며, 또한 그 비용은 원가에 반영되기 때문에 사업주가 책임을 가지고 실시하는 것이 필수적이다.

❍ 건설현장의 다양한 위험의 싹을 찾아 재해에 이르기 전에 선제적 대책을 실시하여 위험의 제거·저감 조치를 실시해서, 한층 더 산업재해의 감소를 도모하기 위한 방법 중 하나가 위의 "위험성 평가"이다.

- 위험성 평가는 작업 전에 작업에서 잠재적인 유해위험요인을 밝혀내고, 밝혀낸 작업의 유해위험요인은 얼마나 자주 발생하는지, 얼마나 부상을 당하거나 질병이 되는지, 위험의 크기를 추정하여, 그 결과에서 대책을 세우는 것의 우선순위를 정하고, 우선순위가 높은 것부터 제거·저감 대책을 세워 대책을 실시하고 위험의 크기를 허용하는 수준까지 낮추는 것이다.

❍ 이에 본 연구에서는 건설업 중에서도 가장 많은 비중을 차지하고 있는 아파트 건축공사를 중심으로 건설업 보건관리 위험성평가 모델을 개발하고자 한다.

- 특히 위험성평가를 수월하게 추진할 수 있도록 하기 위하여 아파트 건축공사의 보건관리 매뉴얼과 접목하여 위험성평가 기법을 개발하고자 한다.

❍ 안전보건공단에서는 2016년에 건설업 보건관리자를 위한 실무지침을 개발하였는데, 본 연구는 2016년에 수행한 연구의 후속편으로 추진되는 것으로

- 건설업의 대다수를 차지하고 있는 아파트 건축공사를 중심으로 위험성평가 기법 및 보건관리 매뉴얼을 개발함으로써 건설현장 보건관리의 업무 활성화에 기여하고자 한다.

2. 연구목표

❍ 본 연구의 목적은 아파트 건축공사 현장에서 공정별 작업 진척도에 따른 유해요인을 사전에 인지하고 대응 할 수 있는 쉽고 편리한 실무매뉴얼 개발과 위험성 평가 모델을 개발하기 위한 것이다.

- 이를 통해 건설현장의 위험성 평가가 활성화될 수 있는 기반을 조성하고, 건설업 보건관리자의 실질적인 업무 수행을 지원하고자 한다.

❍ 본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 아파트 건축공사 보건관리 위험성평가 모델 개발
  - · 실시시기, 평가팀 구성, 교육, 유해요인별 위험성 추정·결정 방법, 이행 및 이행확인 방법 등이 포함된 위험성평가 실시계획서 작성방법 제시
  - · 위험성평가 사전 준비사항 제시
  - · 공정·단위작업별, 직종별 유해·위험요인 파악하는 방법제시 및 위험성평가 모델 제시
  - · 위험성평가 결과에 따른 개선대책 모델 제시

- 아파트 건축공사 보건관리 실무매뉴얼 개발(보급용)
  - · 보건관리자 및 안전관리자, 재해예방기관종사자, 관리감독자 등 실무자가 아파트 건축공사 현장에서 활용할 수 있도록 위험성평가 기법을 포함한 보건관리 실무매뉴얼(보급용) 개발
  - · 작업환경측정 실시, 특수건강진단 실시, 화학물질관리 실시에 관한 문제점 및 방안 제시

Ⅱ. 연구내용 및 연구방법

1. 연구내용

가. 아파트 건축공사 보건관리 위험성평가 모델 개발

❍ 아파트 건축공사 보건관리 위험성평가 절차를 마련한다.

- 위험성평가 실시계획서 작성방법을 제시한다.
- 위험성평가 실시시기 및 평가팀을 구성하는 방법을 제시한다.
- 위험성평가 사전 준비사항을 제시한다.

❍ 아파트 공정별 위험성평가 평가방법을 제시한다.

- 공정별·단위작업별, 부위분류별, 직종별 유해·위험요인을 제시한다.

❍ 위험성평가 유해요인별 위험성 추정 및 결정방법을 제시한다.

- 유해요인별 위험성 추정방법을 제시한다.
- 위험성평가 결정 방법을 제시한다.

❍ 위험성평가 결과의 기록, 보고 및 교육방법을 제시한다.

- 위험성평가 이행 및 이행확인 방법을 제시한다.
- 위험성평가 교육방법을 제시한다.

❍ 개발된 위험성평가 방법에 대해 현장 적용을 실시한다.

- 아파트 공사에 적용할 수 있는 위험성평가 방법인지에 대한 현장 검증을 실시한다.

❍ 아파트 건설현장 위험성평가 방법 모델을 제시한다.

- 연구 결과에 따른 위험성평가 모델을 제시한다.

나. 아파트 건축공사 보건관리 실무매뉴얼 개발(보급용)

○ 보급형 실무매뉴얼을 개발한다. 매뉴얼의 주요내용은 다음과 같다.

- 작업환경측정 및 관리 : 건설현장의 소음, 분진, 유기용제, 중금속 등 작업 시 발생하는 유해인자 노출정도 측정

- 특수건강진단 및 배치 전 건강진단 : 화학물질, 소음, 분진 등의 유해인자를 보유한 직종에 근무하는 건설일용직 근로자는 해당 유해인자에 대한 특수건강검진 실시

- 화학물질관리에 대한 대책 및 물질안전보건자료(MSDS)
  - 공학적 대책 : 전체 환기장치(강제 환기) 및 국소배기장치
  - 관리적 대책 : 물질안전보건자료 게시 비치
  - 교육적 대책 : 정기 교육, 채용 시의 교육, 특별교육, 물질안전보건자료(MSDS) 교육 등

2. 연구 수행방법

1) 국내 문헌고찰

○ 국내연구문헌의 경우는 학술연구정보서비스(riss4u)와 한국교육학술정보원(keris) 사이트에서 제공하는 문헌을 조사하였다.

○ 기존에 수행된 연구보고서를 검토하였다.

2) 포커스그룹 인터뷰 (FGI) 실시

○ 건설현장 보건관리자 20명을 대상으로 포커스그룹 인터뷰를 실시하였다.

○ 주요내용은 건설업 보건분야 위험성평가 애로사항과 개선사항 등에 대한 것이었다.

3) 현장 방문 조사

○ 아파트 건설업 사업장 2~3개 현장을 방문조사하였다. 방문 사업장은 서울 및 중부지역 아파트 건축공사 현장이었다.

○ 현재 건설현장에서 이루어지고 있는 위험성평가 실태, 본 연구에서 제시하게 되는 위험성 평가 모델의 적용에 대한 실무자의 의견을 수렴하였다.

4) 실무매뉴얼 개발을 위한 소그룹 간담회 개최

○ 실무매뉴얼 개발 및 수정 보완을 위한 간담회를 3회 실시하였다.

○ 주요 참석자는 본 연구진 및 아파트 건축공사 보건관리자와 안전보건관계자 등이었다.

○ 간담회 진행의 세무 내용은 아래 표와 같다.

no	구분	일시	장소	인원
1	작업환경 측정 세미나	7.11(화)	서울북부지사 교육장	35명
2	특수건강진단제도 세미나	7.26(수)	서울지역본부 대청마루	30명
3	화학물질 관리	10.30(월)	서울북부지사 교육장	54명

5) 위험성 평가 현장 적용성 검토

○ 대상

- 전국 주요 지역 아파트 건축공사 현장 5개소를 대상으로 위험성 평가 적용 실시에 따른 결과를 도출하였다.

○ 내용

- 본 연구에서 개발한 위험성평가 모델을 현장에 적용하였다.
- 위험성 평가 모델을 수정하고, 보완 실시 등의 현장 검증을 하였다.

Ⅲ. 건설업 보건관리 관련규정

1. 일반적인 규정

1) 산업재해 발생건수 공표

❍ 산업안전보건법 제9조의2(사업장의 산업재해 발생건수 등 공표)

- 고용노동부장관은 산업재해를 예방하기 위하여 산업재해 발생건수, 재해율 또는 그 순위 등을 공표하여야 한다.

※ 공표대상 사업장 (산업안전보건법 시행령 제8조의4) - 중대재해가 발생한 사업장으로서 해당 중대재해 발생연도의 연간 산업재해율이 규모별 같은 업종의 평균 재해율 이상인 사업장 - 산업재해로 인한 사망자가 연간 2명 이상 발생한 사업장 - 사망만인율이 규모별 같은 업종의 평균 사망만인율 이상인 사업장 - 산업재해 발생 사실을 은폐한 사업장 - 산업재해의 발생에 관한 보고를 최근 3년 이내 2회 이상 하지 않은 사업장 - 중대산업사고가 발생한 사업장

2) 산업재해 발생보고 및 기록·보존 의무

❍ 산업안전보건법 제10조(산업재해 발생 은폐 금지 및 보고 등)

- 4일 이상 요양을 요하는 부상자 또는 질병에 걸린 자 발생시 1개월 이내에 산업재해조사표 작성 및 제출

- 중대재해 발생 시 즉시 관할 지방고용노동관서의 장에게 보고

❍ 산업재해 기록・보존 의무

- 재해발생 일시 및 장소, 원인 및 과정, 재발방지계획 등을 기록하여 3년간 보존

3) 안전·보건 관리체제

❍ 산업안전보건법 제13조(안전보건관리책임자)

- 역할 : 사업장의 안전보건업무 총괄 관리, 안전관리자와 보건관리자를 지휘·감독
- 업무 : 산업재해 예방계획의 수립, 안전보건관리규정의 작성 및 변경, 근로자의 안전·보건교육, 작업환경측정 등 작업환경의 점검 및 개선, 근로자의 건강진단 등 건강관리, 산업재해의 원인 조사 및 재발 방지대책 수립, 산업재해에 관한 통계의 기록 및 유지, 안전·보건과 관련된 안전장치 및 보호구 구입 시의 적격품 여부 확인, 그 밖에 근로자의 유해·위험 예방조치에 관한 사항

❍ 산업안전보건법 제14조(관리감독자)

- 자격 : 경영조직에서 생산과 관련되는 업무와 그 소속 직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장 또는 그 직위를 담당하는 자
- 업무 : 직무와 관련된 안전·보건에 관한 업무로서 안전·보건점검 등 수행

❍ 산업안전보건법 제15조(안전관리자 등)

- 역할 : 안전에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를

보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무 수행

❍ 산업안전보건법 제16조(보건관리자 등)

- 역할 : 보건에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무 수행

❍ 산업안전보건법 제16조의3(안전보건관리담당자)

- 역할 : 안전·보건에 관하여 사업주를 보좌하고 관리감독자에게 조언·지도하는 업무 수행

❍ 산업안전보건법 제18조(안전보건총괄책임자)

- 역할 : 자신이 사용하는 근로자와 수급인이 사용하는 근로자가 같은 장소에서 작업을 할 때에 생기는 산업재해를 예방하기 위한 업무 총괄관리

❍ 산업안전보건법 제18조의2(안전보건조정자)

- 「건설산업기본법」의 발주자로서 전기공사, 정보통신공사, 그 밖의 건설공사를 함께 발주하는 자는 각 공사가 같은 장소에서 행하여지는 경우 그에 따른 작업의 혼재로 인하여 발생할 수 있는 산업재해를 예방하기 위하여 건설공사현장에 안전보건조정자를 두어야 한다.

4) 산업안전보건위원회

❍ 산업안전보건법 제19조(산업안전보건위원회)

- 산업안전·보건에 관한 중요 사항을 심의·의결하기 위하여 근로자와 사용자가 같은 수로 구성되는 산업안전보건위원회 설치·운영

❍ 설치대상

- 공사금액 120억원(토목공사 150억원) 이상인 사업장

❍ 구성

- 근로자위원 : 근로자대표, 근로자대표가 지명하는 1인 이상의 명예산업안전감독관, 근로자대표가 지명하는 9인 이내의 당해 사업장의 근로자

- 사용자위원 : 당해 사업의 대표자, 안전관리자, 당해 사업의 대표자가 지명하는 9인 이내의 당해 사업장 부서의 장

❍ 도급의 경우

- 사업의 일부를 도급에 의하여 행하는 경우로서 안전·보건에 관한 협의체를 구성한 경우 협의체에 다음 자를 포함하여 산업안전보건위원회를 구성할 수 있다.
- 사용자위원 : 안전관리자
- 근로자위원 : 근로자대표, 명예산업안전감독관, 근로자대표가 지명하는 당해 사업장의 근로자

❍ 회의

- 정기회의 : 3개월마다 위원장이 소집
- 임시회의 : 위원장이 필요하다고 인정할 때 소집

5) 안전조치 및 보건조치

❍ 산업안전보건법 제23조(안전조치)

- 사업주는 사업을 할 때 다음의 위험을 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
  - 기계·기구, 그 밖의 설비에 의한 위험
  - 폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 위험
  - 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험

- 사업주는 굴착, 채석, 하역, 벌목, 운송, 조작, 운반, 해체, 중량물 취급, 그 밖의 작업을 할 때 불량한 작업방법 등으로 인하여 발생하는 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

- 사업주는 작업 중 근로자가 추락할 위험이 있는 장소, 토사·구축물 등이 붕괴할 우려가 있는 장소, 물체가 떨어지거나 날아올 위험이 있는 장소, 그 밖에 작업 시 천재지변으로 인한 위험이 발생할 우려가 있는 장소에는 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

❍ 산업안전보건법 제24조(보건조치)

- 사업주는 사업을 할 때 다음의 건강장해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
  - 원재료·가스·증기·분진·흄·미스트·산소결핍·병원체 등에 의한 건강장해
  - 방사선·유해광선·고온·저온·초음파·소음·진동·이상기압 등에 의한 건강장해
  - 사업장에서 배출되는 기체·액체 또는 찌꺼기 등에 의한 건강장해

· 계측감시, 컴퓨터 단말기 조작, 정밀공작 등의 작업에 의한 건강장해
· 단순반복작업 또는 인체에 과도한 부담을 주는 작업에 의한 건강장해
· 환기·채광·조명·보온·방습·청결 등의 적정기준을 유지하지 아니하여 발생하는 건강장해

6) 작업중지

❍ 산업안전보건법 제26조(작업중지 등)

- 사업주는 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있을 때 또는 중대재해가 발생하였을 때에는 즉시 작업을 중지시키고 근로자를 작업장소로부터 대피시키는 등 필요한 안전·보건상의 조치를 한 후 작업을 다시 시작하여야 한다. 작업을 중지하고 대피한 근로자에 대하여 이를 이유로 해고나 그 밖의 불리한 처우를 하여서는 아니 된다.
- 근로자는 산업재해가 발생할 급박한 위험으로 인하여 작업을 중지하고 대피하였을 때에는 지체 없이 그 사실을 바로 위 상급자에게 보고하고, 바로 위 상급자는 이에 대한 적절한 조치를 하여야 한다.

7) 도급사업 시의 안전・보건 조치

❍ 산업안전보건법 제29조(도급사업 시의 안전·보건조치)

- 같은 장소에서 사업의 일부를 도급을 주어 행하는 사업(건설업 등)의 사업주는 그가 사용하는 근로자와 그의 수급인이 사용하는 근로자가 같은 장소에서 작업을 할 때에 생기는 산업재해를 예방하기 위하여 안전・보건조치를 해야 한다.

○ 조치사항

- 안전·보건에 관한 협의체 구성 및 운영
- 작업장의 순회점검 등 안전·보건관리
- 수급인이 행하는 안전·보건교육에 대한 지도와 지원
- 산업재해발생 위험장소 작업 시 재해예방 조치
- 합동 안전·보건점검 실시
- 기타 산업재해예방을 위하여 노동부령이 정하는 사항

○ 안전·보건 협의체

- 구성 : 도급인인 사업주 및 수급인인 사업주 전원
- 운영 : 매월 1회 이상 정기적으로 회의를 개최, 회의결과 기록·보존
- 협의 내용 : 작업의 시작 시간, 작업장 간의 연락방법, 재해발생 위험 시의 대피방법 등

○ 작업장 순회점검

- 사업주는 작업장을 2일에 1회 이상 순회점검 실시

○ 경보의 통일적 운영

- 발파작업, 화재발생, 토석붕괴 시 경보의 통일적 운영
- 경보운영 사항 근로자 및 수급인 주지

○ 산업재해발생 위험장소

- 토사, 구축물, 인공구조물 등의 붕괴 위험장소

- 기계, 기구 등이 넘어지거나 무너질 위험장소
- 안전난간 설치 필요장소
- 비계 또는 거푸집 설치・해체장소
- 건설용리프트 운행 장소
- 지반을 굴착하거나 발파작업 장소
- 근로자 추락 위험장소
- 밀폐공간에서의 작업 장소
- 석면 파쇄・해체작업 장소
- 공중전선 근접장소로서 감전위험 장소
- 물체가 떨어지거나 날아올 위험장소 등

❍ 합동 안전・보건점검

- 점검반 : 도급인 사업주, 수급인 사업주, 도급인 및 수급인의 근로자 각 1명
- 주기 : 2개월에 1회 이상

8) 안전보건교육

❍ 산업안전보건법 제31조(안전·보건교육)

- 사업주는 해당 사업장의 근로자에 대하여 정기적으로 안전·보건에 관한 교육을 하여야 한다.
- 사업주는 유해하거나 위험한 작업에 근로자를 사용할 때에는 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 그 업무와 관계되는 안전·보건에 관한 특별교육을 하여야 한다.

❍ 산업안전보건법 제31조의2(건설업 기초안전·보건교육)

- 건설업의 사업주는 건설 일용근로자를 채용할 때에는 그 근로자에 대하여 고용노동부장관에게 등록한 기관이 실시하는 기초안전·보건교육을 이수하도록 하여야 한다. 다만, 건설 일용근로자가 그 사업주에게 채용되기 전에 건설업 기초교육을 이수한 경우에는 그러하지 아니하다.

9) 중대재해 및 중대산업사고

❍ 중대재해(산업안전보건법 시행규칙 제2조)

- 사망자 1명 이상 발생한 재해
- 3월 이상 요양을 요하는 부상자가 동시에 2인 이상 발생한 재해
- 부상자 또는 직업성질병자가 동시에 10인 이상 발생한 재해

❍ 중대산업사고(산업안전보건법 제49조의2)

- 유해・위험설비로부터 위험물질 누출, 화재, 폭발 등으로 인하여 사업장내의 근로자에게 즉시 피해를 주거나 사업장 인근 지역에 피해를 줄 수 있는 사고.

❍ 영업정지 요청 등(산업안전보건법 제51조의2)

- 요청 대상 : 동시에 2명 이상의 근로자 사망재해, 중대산업사고, 작업중지 등의 명령 위반에 의한 사망재해

2. 보건관리자가 필수적으로 알아야 할 산업안전보건 관련 조항

조 항	주 요 내 용
제5조 (사업주의 의무)	- 사업주는 근로자의 신체적 피로와 정신적 스트레스 등으로 인한 건강장해를 예방하고, 근로자의 생명을 지키며 안전 및 보건을 유지・증진해야 하고, 국가의 산재예방시책 준수
제11조 (법령요지 게시)	- 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시
제12조 (안전・보건표지 부착)	- 사업장의 유해하거나 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시의 조치에 대한 안내, 그 밖에 안전의식의 고취를 위하여 안전보건 표지를 설치하거나 부착하여야 함.
관리감독자 (제14조)	- 사업주는 사업장의 관리감독자로 하여금 직무와 관련된 안전보건에 관한 업무로서 안전보건점검 등을 수행하도록 해야 함.
보건관리자 등 (제16조)	- 사업주는 사업장에 보건관리자를 두어 보건에 관한 기술적인 사항에 관하여 사업주 또는 관리책임자를 보좌하고 관리감독자에게 조언・지도하는 업무를 수행하게 하여야 함.
제31조 (안전보건교육)	- 정기교육 : 생산직(분기별 6시간), 관리감독자(연 16시간) - 채용시, 작업내용 변경시 교육 : 일용근로자(1시간 이상) - 특별교육 : 일용근로자(2시간 이상), 일반 근로자(16시간 이상) - 건설업 기초안전보건교육 : 일용 근로자(4시간)
제38조의2 (석면조사)	- 일정 연면적 이상의 건축물·설비를 교체하려는 자는 동 건축물과 설비에 대한 석면조사 실시
제 41조 (물질안전보건자료 작성 등)	- 화학물질, 화학물질을 함유한 제제를 제조·수입·사용·운전·저장 할 경우 물질안전보건자료를 게시 또는 비치, 화학물질 등을 함유한 용기·포장 등에 경고표지 부착
제 42조 (작업환경측정)	- 중금속, 분진, 화학물질 및 소음[80dB(A)이상 소음] 등에 노출되는 근로자가 있는 작업장에 대해 작업환경 측정 실시
제41조의 2 (위험성평가)	- 건설물, 기계·기구, 설비, 원재료, 가스, 증기, 분진 등에 의하거나 작업행동, 그 밖에 업무에 기인하는 유해·위험요인을 찾아 위험성을 결정, 조치하고 그 결과를 기록·보존
제43조 (건강진단)	- 일반건강진단 : 사무직 1회/2년, 비사무직 1회/1년 - 특수건강진단 : 유해인자에 따른 항목
제45조 (질병자의 근로 금지, 제한)	- 감염병, 정신병 또는 근로로 병세가 크게 악화될 우려가 있는 질병에 걸린 자에게는 의사의 진단에 따라 근로를 금지하거나 제한 - 근로자가 건강을 회복하였을 때에는 지체 없이 취업

Ⅳ. 소그룹 간담회 결과

1. 아파트 건축현장의 작업환경측정에 대한 현장 의견

1) 문제점

❍ 신규 공정 투입 후 작업환경 측정 실시의 어려움

- 산업안전보건법상 신규 공정 투입 후 30일 이내에 작업환경측정을 해야 하지만, 건설업 작업여건상 신규 공정 투입 후 30일 이내에 작업환경측정을 실시하기가 어렵다.
- 한 달에 여러 번 작업환경측정을 실시해야 하는 상황이 발생하는데, 그렇게 추진하기도 힘들다.

❍ 공정별 인원에 대한 측정 포인트 파악 및 실행의 어려움

- 단위 작업 장소 당 인원에 대한 측정 포인트 지정이 어렵다(층별, 동별 인원에 대한 측정 시).
- 작업여건상 단위 작업 장소에 대한 지속적인 측정이 어렵다(작업자의 이동이 많고, 한 가지 일을 하지 않음).

❍ 옥외작업 시 허용소비량 계산의 불가

- 허용소비량이란, 작업환경측정 여부를 판정하는 기준으로, 작업시간 1시간 당 소비되는 유해물질의 양을 말한다.

- 건설업 특성상 옥외에서 작업하는 경우가 많아 체적을 구할 수가 없어서 허용소비량을 계산할 수 없다.

※ 허용소비량 산출방법 - 허용소비량 = 작업장 체적(공간크기 ㎥) ÷ 15 - 허용소비량 계산 시 필요한 정보 : 월별로 소비되는 유해물질의 양, 작업장의 체적 - 유해물질 시간당 소비량 > 허용소비량 : 작업환경측정 대상 - 유해물질 시간당 소비량 < 허용소비량 : 작업환경측정 미 대상

❍ 노출기준 초과 시 개선할 수 있는 방법의 한계

- 소음, 분진 등 노출기준 초과로 인한 노출공정 개선시 개선방법에 한계가 있다(보호구 지급 및 착용 등).
- 신규장비 투입이나(이동식 집진기, 작업 장소 밀폐조치), 작업방법의 변경 시 어려움이 있다.
- 단위 작업 장소에서 여러 공정의 작업이 진행되므로 이로 인한 측정 수치가 증가한다.

❍ 우천 등 작업여건으로 인한 주기조절의 어려움

- 옥외 작업이 많아 천재지변으로 인한 작업자 미 출력으로 측정을 못하는 경우가 있다.
- 예비조사 시 파악한 인원이나 공정에 변화가 많다(측정기계 부족 및 신규 물질 사용으로 그에 맞는 측정기계 미 보유).

❍ 작업환경측정 필요성 인식의 부족

- 협력업체 관리자 및 작업자들의 인식부족으로 정확한 측정에 어려움이 있다(작업 시 측정기계 불편함으로 사무실/휴게실에 비치).
- 안전/보건 인식이 예전에 비해 많이 변화 했다고는 하나, 공정이 최우선이 되어 최소한의 측정이 이루어진다.

2) 개선 의견

○ 작업환경측정 기준 수정/변경

- 현재 산업안전보건법의 작업환경측정 기준은 제조업을 중심으로 하고 있다.
- 건설업에 적합한 기준이 없다보니, 현장마다 측정을 실시하는 방법에 차이가 많다.
- 이로 인해 고용노동부 및 안전보건공단의 점검 시 지적이 될 수 있다.
- 건설업의 작업여건을 고려한 작업환경측정 기준이 필요하다.

○ 건설업 전문 작업환경측정업체 지정

- 건설업 작업환경측정은 건설업의 작업력, 작업여건, 사용물질의 파악이 가능한 업체를 지정하는 것이 필요하다.

- 한정적인 안전관리비로 인한 신규 공정 투입 시 모든 공정에 대한 측정이 불가능한 상태이다.
- 신규공정 투입 후 작업환경측정 시에는 기본관리비 조절로 측정을 실시하는 방안도 검토할 수 있다.
- 건설업 작업여건 상 작업환경측정 시 측정기계의 파손 및 분실의 위험이 많다. 이를 고려한 장비를 보유하는 것이 필요하다(X반도 및 전용 포켓 구비).

○ 건설업 보건관리자 능력 향상

- 건설업의 보건관리자가 작업환경측정 전 공정(작업인원, 작업이해, 화학물질 파악)을 파악하고 및 이해해야 한다.
- 건설업의 보건관리자가 화학물질 반입 절차 수립/ 평가 등의 효율적인 관리를 해야 한다.
- 협력업체 관리자를 교육하고, 자료를 공유해야 한다.
- 산업안전보건법을 이해하고, 보건관리자가 해야 할 업무내용을 파악해야 한다.
- 안전보건공단, 협회의 정기적인 교육에 참여하여 산업안전보건법, 현재 ISSUE 사항, 기준변경에 관한 내용에 대해 교육 받아야 한다.
- 지역별 보건관리자 협의체를 활성화하여 보건관리에 대한 자료를 공유하고, 관련 내용에 대한 토론으로 능력을 향상해야 한다.
- 공정 회의 등에 보건관리자가 참석하여 안전관리계획서 및 공정표를 통해 작업환경측정 및 배치전 건강진단 일정을 조율해야 한다.

2. 아파트 건축현장의 특수건강진단제도에 대한 현장 의견

1) 문제점

○ 특수건강진단 실시 시기

- 산업안전보건법에 의하면 작업환경측정 결과에 따라 건강진단을 실시하도록 되어 있다. 그러나 작업환경측정은 의뢰 및 결과를 통보받기까지 30일 이상의 기간이 소요된다.

- 건설업 특성상 단기간에 끝나는 공정인 경우 작업환경측정 결과 후 특수건강진단을 시행하기는 어려운 실정이다.

○ 특수건강진단의 필요성 인식 부족

- 사업주는 특수건강진단의 필요성에 대한 인식이 부족하다.

- 일당제 임금체제인 근로자들의 검진시 근로시간 공백 및 검진비용에 대해 사업주가 부담을 느낀다.

○ 검진 누락자 관리의 어려움.

- 근로자들의 임시적 고용 형태로 인하여 분기별, 반기별로 시행하는 일반검진도 근로자 출력 여부에 따라 검진 누락자가 발생한다.

○ 유소견자 관리의 어려움.

- 배치전 검진 결과 소음청 난청 이상자가 다수 발생하고 있다.

- 건설현장의 고령화된 숙련공들은 과거 소음 노출에 대한 청력손실 예방관리가 소홀했던 문제가 있다.

- 건설업의 특성상 D_1 판정자에 대한 작업전환은 현실적으로 가장 어려운 문제이다. 전문 직종에서 단순직종으로 전환시 인건비 차이, 경제적 손실, 반발심이 예상된다.

2) 개선의견

❍ 검진 대상자 선정

- 건설현장의 특성상 소음, 분진에 노출되었음을 전제하고 직종에 따른 특수건강진단 대상자로 가정하여 배치전 검진을 먼저 시행한다.

- 유해물질반입계획서에 첨부된 MSDS를 검진병원에 제출하여 직종에 맞게 배치전 검진을 시행한다. (예 : 용접공의 경우 사용하는 용접봉에 대한 MSDS 제출)

❍ 검진 방법

- 협력사에 신규인력 투입전 배치전 검진 및 일반검진을 동시에 시행해 달라는 협조를 요청한다.

- 배치전 검진을 일반검진과 동시 시행 시 검진비용도 절감된다.

❍ 유소견자 사후관리

- 검진결과를 토대로 근로자들의 건강상태를 확인하므로 유소견자 사후관리 초기대응에 효과적이다.

- 작업환경측정시 측정 대상자 선정을 유소견자로 하여 측정함으로써 작업환경 추적관찰을 효과적으로 할 수 있다.

- 근로자 교육시 소음성난청 중요성을 교육하고, 귀마개 또는 귀덮개 사용에 대한 의식 전환을 강조한다.

- 근로자들의 동선에 따라 작업장 내에 귀마개 자율지급기 5개소를 설치하여 운영하기도 한다.

3. 아파트 건축현장의 화학물질관리에 대한 현장 의견

1) 문제점

❍ 현장 내 정확한 화학물질 사용 실태 파악의 어려움

- 현장 화학물질 반입 절차가 지켜지지 않고 있다.
- 같은 공정의 작업자들간에 사용물질에 대한 의견이 상이하다.
- 협력업체 관리자가 사용하는 화학물질을 정확히 보고하지 않는 경우가 많다.

❍ 제조업체 MSDS 자료 부적격

- 제조업체에서 제시하는MSDS 자료가 불충분한 경우가 많다.
- MSDS 자료가 충분하지 않을 경우 작업환경측정 및 특수검진 시행에도 어려움이 있다.

2) 개선의견

❍ 정확한 물질 파악을 위해 노력

- 보건관리자가 직접 현장에서 사용하는 화학물질을 확인해야 한다.
- 화학물질 구성성분을 확인한 후 측정대상 물질인지의 여부를 확인한다.

Ⅴ. 포커스인터뷰(FGI) 결과

1. 건설현장 위험성 평가의 장애요인

1) 작업장이 일정하지 않다.

- 제조 공장에서의 작업으로 작업장은 동일하다. 변화가 있는 것은 작업내용이 바뀌든가, 설비가 변화하든가, 라인의 변화나 재료가 바뀌는 등이다. 이른바 위험성 평가를 수행해야한다 타이밍이 명확하다.

- 그러나 건설업은 매번 작업장이 바뀐다. 댐이나 터널 등 몇 년이 걸릴 현장도 있지만, 대부분의 공사는 몇 개월 정도이다. 같은 현장에서도 경사지가 있는가 하면, 하천 부지가 있기도 하고, 날씨에 따라 상황이 달라진다.

- 항상 변화하는 작업 환경에 따라 리스크도 변해간다. 이러한 가정을 하지 않으면 위험성 평가할 수 없다.

2) 작업내용이 일정하지 않다.

- 제조업에서는 1 명의 작업자가 할 작업은 대체로 일정하다. 그러나 건설업은 1 일 속에서도 작업내용이 달라질 수 있다. 굴착한 후 콘크리트 공사를 하는 일도 적지 않다. 또한 같은 포크레인을 이용한 드릴링 작업도 작업 위치에 따라 조건이 달라진다.

- 다양한 작업을 다양한 작업환경과 함께 위험성 평가가 필요할 것이다.

3) 책임 체제가 명확하지 않다.

- 건설현장은 여러 하청 업체가 들어 있다. 원청 업체가 담당하고 있지만, 개별 작업자까지 파악하기는 어렵다. 이 상태에서 위험도 평가를 실시하는 것은 곤란한 것이 많다.

- 건설 현장에서는 28개의 전문 공사업종이 참여하고 있다. 이 전문 공사업과 근로자가 안전하게 작업을 진행하기 위해서는 건설업의 특성에서 오는 안전보건상의 문제가 존재한다.

- 이러한 문제점의 해결은 현장에서 생산 활동을 청부한 전문 공사 업체와 근로자의 대응만으로는 불충분하고, 발주자로부터 청부한 원청 사업주, 재료를 지급하고 설치한 설비 등을 사용하는 주문자, 업무를 건설현장에서 직접하는 전문 공사업의 3자가 각각의 안전보건상의 책임을 다하는 입장에서 위험성 평가를 실시하여야한다. 특히 원청 사업주는 현장에서 전문공사업자에게 위험성 평가에 관하여 필요한 지도·지원을 하는 것이 산업재해의 방지에 필수적이다.

- 그러나 다른 한편으로 직접 현장작업에 종사하는 것은 전문 공사업체이며, 현장의 상황을 숙지한 전문 공사업자가 먼저 안전보건대책을 강구하는 것이 필요하며, 그 일환으로 위험성 평가를 실시하는 것이 중요하다. 또한 전문공사의 종류는 다양하며 각각의 공사의 종류·내용에 따라 위험성 평가를 연구할 필요가 있다.

- 이러한 관점에서 이 전문공사별로 위험성 평가 모델은 건설현장의 전문공사업을 대상으로 사업주 등이 자사의 작업 이름 등을 선택함으로써 위험성 평가의 위험도 산출 등을 용이하게 실시할 수 있도록 한 것이다. 따라서 이 모

델은 전문 공사를 실시하는 사업주나 그 안전보건담당자의 입장에서 위험성 평가를 하는 데 사용하는 것을 기본으로 생각하고 있다.

- 만약 위험감소 조치로 중장비를 새 것으로 한다는 것이 있었다면 누가 할 것인가. 원청이 비용을 낼 수는 없다. 또한 중장비를 가져온 하청도 곧 새로운 중기을 살 수 없다. 임대해도 그만큼의 비용이 원래 예상되지 않았다면 비용이 증가하는 것이 된다.

- 누가 책임을 가지고 할 것인가가 명확하지 않으면 혼란하기 만하다. 특히 위험을 일반화하여 다양한 현장에 적용하기 위해서는 이러한 문제를 명확하게 해야 한다.

- 특정 공사가 되면 어느 정도, 작업장과 작업내용을 짜는 것이 가능하지만, 상당한 양이 된다. 세세한 작업단위로 나누어 가면, 결과적으로 약 300 개 정도의 위험을 선정 할 것으로 생각이 든다.

- 위험을 밝혀 저감방법을 고려할 때 문제가 된 기계를 새롭게 하는 등 근본적인 대책이 되지 않는 것이다. 적어도 하나의 공사 예산에서 기계를 새로 구입하는 것은 무리이다. 이는 전사적으로 노력해야 한다.

- 공사 단위로 위험성 평가를 실시하는 경우는 위험감소 조치도 한정된 예산 내에서 실시 할 필요가 있다. 이 제약 때문에 비용 면에서 대응할 수 없는 것이 다수 나온다. 물론 기계를 새롭게 하는 것은 다른 공사에 관계하기 때문에 회사에 가져가 검토하는 것은 필요하다. 그렇다고는 하지만, 당장은 할 수 없는 것이다.

- 직접 해보면, 공사 현장에 있는 위험감소 조치라고 하는 것은 법률을 지킨다거나 보호구를 착용하거나 안전 표시를 하는 것 등이 대부분이다.

- 건설업의 작업 환경과 조건이 다르기 때문에 한결 같지 않은 것은 사실입니다. 따라서 현장마다 위험을 선정해야 한다.

- 균일하지 않지만 기본이 되는 작업 방법은 공통이다. 일반적인 작업은 일반화 할 수 있을 것이다. 예를 들어, 포크레인 드릴링 작업의 경우라면 작업 범위는 출입 금지로 하는 것은 작업장에 의존하지 않는다. 기본이 되는 위험에 대해서는 정리해두면 편리하다. 이 기본에 현장 특성을 추가하여 위험을 검토해 나갈 때 쉬워지는 것이다.

- 건설업의 위험성 평가에서는 공사단위로 할 수 있는 것에는 한계가 있다. 공사의 원청이 일 수 있는 것도, 하청 할 수 있는 것도 한계가 있다. 따라서 회사 전체 및 작업장의 각 리스크 관리가 필요할 것이다. 책임의 명확화, 정보 수집 방법 등을 사전에 확실히 정해 두어야 한다.

- 방식은 시행착오를 하겠지만, 이러한 과정을 통해 많은 사업자가 도입 할 수 있도록 정리되어가는 것이다. 지금은 어쨌든 좋은 방법을 찾아가는 것이 소중 것이다.

2. 건설현장 위험성 평가를 위해 필요한 사항

1) 문제점

- 위험성평가를 실시하기 이전에 (작업 전 또는 당일) 작업내용 및 절차가 충실하게 제공되고 있지 않다.
- 당일에 위험요인을 선정하는 것은 시간이 너무 많이 걸린다.

2) 요구사항

❍ 건설현장의 위험성 평가는 작업 단계를 세분화시키는 것과 작업순서에 따른 위험·유해요인을 선정하는 것을 중요하다.

- 따라서 작업내용 및 절차와 예상되는 위험요인 및 재해의 사례가 제공되는 것이 필요하다.
- 공종마다 위험도 평가를 위한 표준작업절차서를 작성한다.

❍ 위험도 산출을 위한 발생 가능성·중등도의 평가가 사람마다 다르기 때문에 평가기준이 중요하다.

- 따라서 재해 사례에 대해 발생 가능성·중등도의 일람표 사례가 필요하다.
- 재해 사례의 발생 가능성 · 중등도의 목록을 작성한다.

❍ 가능성 · 중등도에 대한 평가점수 차이를 3 단계 또는 4 단계로 하고, 곱셈식 또는 덧셈 식으로 할 때에 같은 점수가 되는 경우가 많아서 우선순위를 구분하는 것이 어렵다. 특히 점수가 낮으면 지도나 개선을 하지 않게 된다.

❍ 현장 근로자가 여러 명이 있는 경우에는 위험성 평가를 실시할 수 있으나 1명인 경우에는 위험성 평가를 좀처럼 실시하게 되지 않고 지도사항의 전달도 잘 이루어지지 않는다.

- 건설 현장에 맞는 위험성평가 방법이 제시되는 것이 필요하다.

[제2부]
건설업 보건관리
위험성평가 모델 개발

Ⅰ. 위험성 평가 개요

1. 법적 근거

○ 산업안전보건법 41조의2(위험성평가)

- 사업주는 건설물, 기계·기구, 설비, 원재료, 가스, 증기, 분진 등에 의하거나 작업행동, 그 밖에 업무에 기인하는 유해·위험요인을 찾아내어 위험성을 결정하고, 그 결과에 따라 조치를 하여야 하며, 근로자의 위험 또는 건강장해를 방지하기 위하여 필요한 경우에는 추가적인 조치를 하여야 한다.
- 사업주는 위험성평가를 실시한 경우에는 실시내용 및 결과를 기록·보존하여야 한다.

○ 산업안전보건법 시행규칙 제92조의11(위험성평가 실시내용 및 결과의 기록·보존)

- 사업주가 위험성평가의 실시내용 및 결과를 기록·보존할 때에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
- 포함되어야 할 사항 : 위험성평가 대상의 유해·위험요인, 위험성 결정의 내용, 위험성 결정에 따른 조치의 내용, 위험성평가를 위해 사전조사 한 안전보건정보, 그 밖에 사업장에서 필요하다고 정한 사항
- 보존기간 : 3년간 보존

❍ 사업장 위험성평가에 관한 지침 [고용노동부고시 제2017-36호]

- 위험성평가 : 유해·위험요인을 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정
- 유해·위험요인 : 유해·위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성
- 유해·위험요인 파악 : 유해요인과 위험요인을 찾아내는 과정
- 위험성 : 유해·위험요인이 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 조합한 것
- 위험성 추정 : 유해·위험요인별로 부상 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성과 중대성의 크기를 각각 추정하여 위험성의 크기를 산출하는 것
- 위험성 결정 : 유해·위험요인별로 추정한 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지 여부를 판단하는 것
- 위험성 감소대책 수립 및 실행 : 위험성 결정 결과 허용 불가능한 위험성을 합리적으로 실천 가능한 범위에서 가능한 한 낮은 수준으로 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행하는 것
- 기록 : 사업장에서 위험성평가 활동을 수행한 근거와 그 결과를 문서로 작성하여 보존하는 것

위험요인
- 기계기구, 설비 등에 의한 위험요인 - 폭발성, 발화성, 인화성, 부식성 물질 등에 의한 위험요인 - 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험요인 - 작업방법으로부터 발생하는 위험요인 - 작업장소에 관계된 위험요인 - 작업행동 등으로부터 발생하는 위험요인 - 그 외의 위험요인

유해요인
- 원재료, 가스, 증기, 분진 등에 의한 유해요인 - 방사선, 고온, 저온, 초음파, 소음, 진동, 이상기압 등에 의한 유해요인 - 작업행동 등으로부터 발생하는 유해요인 - 그 외의 유해요인

2. 위험성평가 방법

1) 사업주의 역할

- 안전보건관리책임자 등 해당 사업장에서 사업의 실시를 총괄 관리하는 사람에게 위험성평가의 실시를 총괄 관리하게 할 것
- 사업장의 안전관리자, 보건관리자 등이 위험성평가의 실시에 관하여 안전보건관리책임자를 보좌하고 지도·조언하게 할 것
- 관리감독자가 유해·위험요인을 파악하고 그 결과에 따라 개선조치를 시행하게 할 것
- 유해·위험요인을 파악하거나 감소대책을 수립하는 경우 특별한 사정이 없는 한 해당 작업에 종사하고 있는 근로자를 참여하게 할 것
- 기계·기구, 설비 등과 관련된 위험성평가에는 해당 기계·기구, 설비 등에 전문 지식을 갖춘 사람을 참여하게 할 것
- 안전·보건관리자의 선임의무가 없는 경우에는 업무를 수행할 사람을 지정하는 등 그 밖에 위험성평가를 위한 체제를 구축할 것

2) 위험성평가 절차

- 평가대상의 선정 등 사전준비
- 근로자의 작업과 관계되는 유해·위험요인의 파악
- 파악된 유해·위험요인별 위험성의 추정
- 추정한 위험성이 허용 가능한 위험성인지 여부의 결정
- 위험성 감소대책의 수립 및 실행
- 위험성평가 실시내용 및 결과에 관한 기록

3) 위험성평가의 단계별 절차

1단계 **사전 준비**

항목	세부 내용
위험성평가 실시규정 작성	- 평가의 목적 및 방법 - 평가담당자 및 책임자의 역할 - 평가시기 및 절차 - 주지방법 및 유의사항 - 결과의 기록·보존
위험성평가 대상 선정	- 대상 : 과거에 산업재해가 발생한 작업, 위험한 일이 발생한 작업 등 근로자의 근로에 관계되는 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생이 합리적으로 예견 가능한 것은 모두 위험성평가의 대상 - 제외 : 매우 경미한 부상 또는 질병만을 초래할 것으로 명백히 예상되는 것은 제외
위험성평가에 활용하는 안전보건정보	- 작업표준, 작업절차 등에 관한 정보 - 기계·기구, 설비 등의 사양서, 물질안전보건자료(MSDS) 등의 유해·위험요인에 관한 정보 - 기계·기구, 설비 등의 공정 흐름과 작업 주변의 환경에 관한 정보 - 같은 장소에서 사업의 일부 또는 전부를 도급을 주어 행하는 작업이 있는 경우 혼재 작업의 위험성 및 작업 상황 등에 관한 정보 - 재해사례, 재해통계 등에 관한 정보 - 작업환경측정결과, 근로자 건강진단결과에 관한 정보 - 그 밖에 위험성평가에 참고가 되는 자료 등

2단계 유해위험요인 파악

항목	세부 내용
유해위험요인 파악 방법	- 사업장 순회점검에 의한 방법 - 청취조사에 의한 방법 - 안전보건 자료에 의한 방법 - 안전보건 체크리스트에 의한 방법 - 그 밖에 사업장의 특성에 적합한 방법

3단계 위험성 추정

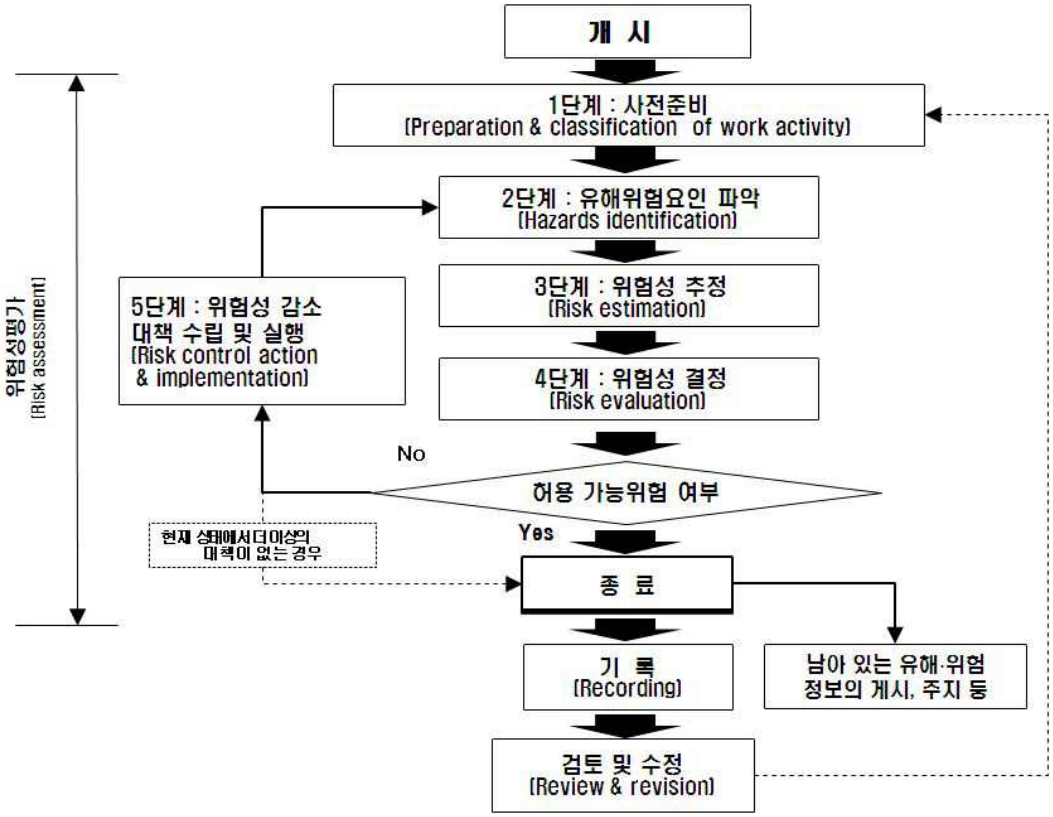
항목	세부 내용
위험성 추정 방법 (가능성 및 중대성 추정방법)	- 가능성과 중대성을 행렬을 이용하여 조합하는 방법 - 가능성과 중대성을 곱하는 방법 - 가능성과 중대성을 더하는 방법 - 그 밖에 사업장의 특성에 적합한 방법
위험성 추정 시 유의사항	- 예상되는 부상 또는 질병의 대상자 및 내용을 명확하게 예측할 것 - 최악의 상황에서 가장 큰 부상 또는 질병의 중대성을 추정할 것 - 부상 또는 질병의 중대성은 부상이나 질병 등의 종류에 관계없이 공통의 척도를 사용하는 것이 바람직하며, 기본적으로 부상 또는 질병에 의한 요양기간 또는 근로손실 일수 등을 척도로 사용할 것 - 유해성이 입증되어 있지 않은 경우에도 일정한 근거가 있는 경우에는 그 근거를 기초로 하여 유해성이 존재하는 것으로 추정할 것 - 기계·기구, 설비, 작업 등의 특성과 부상 또는 질병의 유형을 고려할 것

4단계 **위험성 결정**

항목	세부 내용
위험성 결정 방법	- 유해·위험요인별 위험성 추정 결과와 사업장 자체적으로 설정한 허용 가능한 위험성 기준을 비교하여 해당 유해·위험요인별 위험성의 크기가 허용 가능한지 여부 판단 - 허용 가능한 위험성의 기준은 위험성 결정을 하기 전에 사업장 자체적으로 설정

5단계 **위험성 감소대책 수립 및 실행**

항목	세부 내용
위험성 감소대책 수립 시행의 우선순위	- 위험성의 크기, 영향을 받는 근로자 수 - 위험한 작업의 폐지·변경, 유해·위험물질 대체 등의 조치 또는 설계나 계획 단계에서 위험성을 제거 또는 저감하는 조치 - 연동장치, 환기장치 설치 등의 공학적 대책 - 사업장 작업절차서 정비 등의 관리적 대책 - 개인용 보호구의 사용
위험성 감소대책 수립 시행 후 사업주 조치사항	- 위험성 감소대책을 실행한 후 해당 공정 또는 작업의 위험성의 크기가 사전에 자체 설정한 허용 가능한 위험성의 범위인지 확인 - 위험성이 자체 설정한 허용 가능한 위험성 수준으로 내려오지 않는 경우 허용 가능한 위험성 수준이 될 때까지 추가의 감소대책 수립·실행 - 중대재해, 중대산업사고 또는 심각한 질병이 발생할 우려가 있는 위험성으로서 위험성 감소대책 실행에 많은 시간이 필요한 경우 즉시 잠정적인 조치 강구 - 위험성평가를 종료한 후 남아 있는 유해·위험요인에 대해 게시, 주지 등의 방법으로 근로자에게 알림.



<그림 2-1> 위험성 평가 절차

4) 실시 시기

항목	세부 내용
최초 평가	- 전체 작업을 대상으로 최초 평가 실시
수시 평가	- 사업장 건설물의 설치·이전·변경 또는 해체 - 기계·기구, 설비, 원재료 등의 신규 도입 또는 변경 - 건설물, 기계·기구, 설비 등의 정비 또는 보수(주기적·반복적 작업으로 정기평가 실시한 경우 제외) - 작업방법 또는 작업절차의 신규 도입 또는 변경 - 중대산업사고 또는 산업재해(휴업 이상의 요양을 요하는 경우에 한정한다) 발생 - 그 밖에 사업주가 필요하다고 판단한 경우
정기 평가	- 최초평가 후 매년 정기적으로 실시

❍ 정기평가 시 고려해야 할 사항

- 기계·기구, 설비 등의 기간 경과에 의한 성능 저하
- 근로자의 교체 등에 수반하는 안전·보건과 관련되는 지식 또는 경험의 변화
- 안전·보건과 관련되는 새로운 지식의 습득
- 현재 수립되어 있는 위험성 감소대책의 유효성 등

Ⅱ. 아파트 건축공사 위험성 평가 추진방법

1. 단계별 추진방법

1단계	사전 준비

1) 위험성 평가 실시규정 작성

❍ 규정 작성 준비

- 위험성평가를 실시하는 사업장의 자체적인 규정 작성
- 실시규정을 토대로 실시계획서 작성
- 고용노동부 고시 ‘사업장 위험성평가에 관한 지침’을 기초로 작성

❍ 실시규정에 포함되어야 할 내용

- 평가의 목적 및 방법
- 평가담당자 및 책임자의 역할
- 평가시기 및 절차
- 주지방법 및 유의사항
- 결과의 기록·보존

❍ 위험성평가 실시규정 작성 예시

[예시] **위험성평가 실시규정**

1. 위험성평가의 목적

- 본 위험성평가는 우리 회사 전체의 유해·위험요인을 파악하고 위험성을 추정・결정한 후 위험성을 감소시키기 위해 필요한 조치를 실시하기 위한 것이다.

2. 위험성평가의 방법

- 현장소장이 위험성평가 실시를 총괄한다.
- 위험성평가 전담직원을 지정한다.
- 작업내용 등을 상세히 파악하고 있는 관리감독자가 유해, 위험요인의 파악, 위험성의 추정, 결정, 위험성 감소대책의 수립, 실행을 담당한다.
- 위험성 파악과 대책 수립 시 해당 작업자가 참여한다.
- 기계, 기구, 설비 등에 관한 전문지식을 갖춘 사람이 참여한다.
- 위험성평가에 필요한 회의와 교육을 실시한다.

3. 평가담당자 및 책임자의 역할

- 평가담당자 및 책임자의 역할은 다음과 같다.

담당자	역할
안전보건관리 책임자 (사업주 또는 현장 소장)	《위험성평가의 총괄 관리》 ○ 사업주의 의지 구현 – 방침과 추진목표를 문서화하고 게시 – 실시계획서 작성 지원 – 위험성평가 실행을 위한 조직구성과 역할 부여 ○ 위험성평가 사업주 교육 이수 ○ 예산지원 및 산업재해예방 노력 ○ 무재해 운동 참여

관리감독자 (위험성평가담당자와 겸직가능)	《위험성평가 실시》 ○ 유해·위험요인을 파악하고 위험성 추정 및 결정 ○ 위험성 감소대책의 수립 및 실행 ○ 위험성평가 실시시기, 절차와 내용 ○ 책임과 권한 인지 및 이행
근로자(작업자) (위험성평가담당자와 겸직가능)	《위험성평가 참여》 ○ 담당업무와 관련된 위험성평가 활동에 참여 ○ 담당업무에 대한 안전보건수칙 및 위험성평가결과 감소대책 ○ 비상상황에 대한 대비 및 대응방법 ○ 출입허가절차 및 위험한 장소
위험성평가 담당자 (관리감독자 및 근로자와 겸직가능)	《위험성평가의 실행 관리 및 지원》 ○ 위험성평가 담당자 교육 이수 ○ 위험성평가 실시계획 수립 및 실행 ○ 안전보건정보 수집 및 재해조사관련 자료 등을 기록 ○ 근로자에게 위험성평가 교육을 실시하고 기록유지 ○ 위험성평가 검토 및 결과에 대한 기록, 보관

4. 평가시기

○ 최초평가 : 매 공사 시작 시마다 최초 위험성평가를 실시한다.

○ 정기평가 : 최초 평가 후 공사 전반에 대해 매년 1회 정기적으로 위험성평가를 실시한다.

○ 수시평가 : 중대산업사고 또는 산업재해가 발생한 때, 작업장 변경 시(작업자, 설비, 작업방법 및 절차 등의 변경), 건설물이나 기계·기구, 설비 등의 정비나 보수 작업시 수시평가를 실시한다.

5. 평가절차

○ 평가절차는 사전준비 → 유해위험요인 파악 → 위험성 추정 → 위험성 결정 → 위험성 감소대책 수립 및 실행의 절차로 추진한다.

6. 주지방법 및 유의사항

○ 주지방법
- 각종 주지사항을 회의, 행사 등에서 홍보하고 공지한다.

○ 유의사항
- 위험성 평가의 중요성, 실시방법 등을 교육한다.
- 법에서 요구하는 사항에 적합한지, 위험수준이 높은 것부터 우선적으로 대책을 반영하여 개선한다.
- 위험성평가는 안전보건공단의 '위험성평가 지원시스템(KRAS)'을 활용하여 실시한다.

7. 결과의 기록・보존

○ 위험성 평가를 실시한 경우 실시내용 및 결과를 기록, 보존한다.

- 유해위험요인, 위험도 결정의 내용, 결정에 따른 조치의 내용, 사전 조사한 내용, 그밖에 사업장에서 필요하다고 정한 사항 등

○ 기록물은 3년 이상 보존한다.

2) 평가팀 구성

❍ 구성 방법

- 공사종류와 규모에 적합한 조직 구성

- 안전보건 총괄책임자(현장소장), 관리감독자, 협력업체 소장, 안전보건관리자, 근로자(협력업체 작업반장) 등으로 구성

- 중·소규모 건설현장의 위험성평가 평가담당자는 현장소장 또는 안전보건관리책임자, 관리감독자, 대상공종의 근로자로 구성하고, 평가에 필요한 교육 실시

- 건설현장의 작업반장, 협력업체 소장 등의 관리감독자는 근로자의 경험 또는 성격 등을 잘 알고 있기 때문에 위험성평가 실시담당자로 적임자라고 할 수 있음.

- 중·소규모 건설현장에서 위험성평가 운영 방법은 인력의 사정을 감안하여 1인 2역의 업무분담을 할 수 있음.

- 해당 작업공종에 대해 경험이 있는 전문가들로 구성

- 조직을 구성한 사업주는 각각의 역할과 책임을 부여하고 위험성평가를 하도록 함.

- 구체적인 방법은 현장의 규모에 따라 조정할 수 있으며, 중소규모 현장에서는 인력의 사정을 감안하여 1인 2역의 역할 수행 가능

❍ 외부 전문가 활용

- 건설현장 스스로 위험성평가를 수행할 수 없는 경우에는 외부 전문가(기관)의 지원을 전체적으로 또는 부분적으로 받을 수 있음.

- 외부 전문가(기관)의 지원을 받는 경우에도 위험성 평가의 최종 책임은 현장소장에게 있고, 이 경우 외부 전문가에게 당해 건설현장에 대한 충분한 정보를 제공해야 함.

❍ 안전보건팀의 역할

- 위험성 평가 계획수립 및 확정
- 평가팀의 구성
- 평가자 레벨별 위험성 평가 기법 및 방법 교육
- 위험성 평가에 대한 계획(P)→실시(D)→평가(C)→개선(A)의 진행을 경영층에 모니터링
- 다음연도 안전보건계획 및 목표에 반영

❍ 해당부서(또는 현장)의 역할

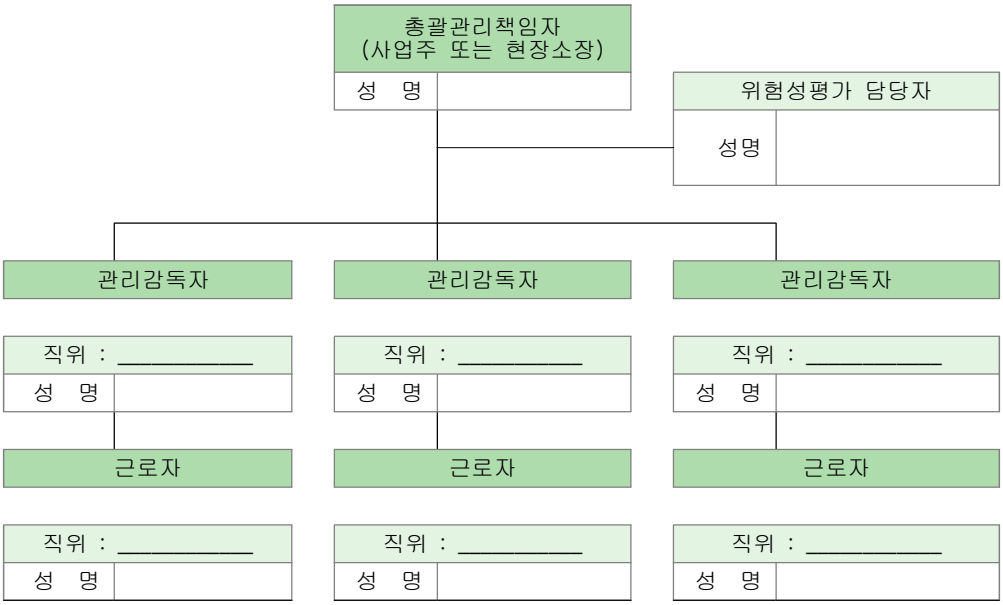
- 평가대상 작업공종 선정
- 평가팀 중심 위험성 평가 실시
- 위험성 평가표 및 등록표 관리
- 위험 감소대책의 실행
- 위험성 평가 효과분석 및 경영층에 보고

❍ 담당자

- 안전보건관리책임자 등 해당 사업장에서 사업의 실시를 총괄 관리하는 사람에게 위험성 평가의 실시를 총괄 관리하게 함.

- 사업장의 안전관리자, 보건관리자 등에게 위험성평가의 실시를 관리하게 함.
- 안전관리자, 보건관리자 선임대상이 아닌 중·소규모 건설현장은 평가담당자가 위험성평가의 실시를 관리

❍ 위험성평가 조직도



<그림 2-2> 위험성평가팀 조직도

3) 위험성평가 대상 선정

❍ 평가대상

- 평가대상 공종(작업)별로 분류하여 선정
- 평가대상 공종(작업)은 단위작업으로 구성되며 단위작업별로 위험성 평가 실시
- 작업공정 흐름도에 따라 평가대상 공종(작업)이 결정되면 평가대상 및 범위 확정
- 평가대상 선정 : 정상작업, 비정상작업, 설비 포함

4) 위험성평가에 활용하는 안전보건정도

❍ 안전보건정보 사전조사

- 사업장의 기본정보 파악
- 유해위험요인에 관한 정보 입수 시 법령, 지침, 관련업계, 사내규정 등 각종 기준의 정보 파악
- 재해통계, 안전보건관리 기록, 안전보건활동 기록 등의 정보를 토대로 사업장의 유해위험요인에 관한 정보 사전조사
- 도급사업 시 혼재 작업의 위험성 및 작업 상황 등에 관한 정보 조사
- 작업환경측정결과, 근로자 건강진단결과에 관한 정보 조사
- 기계·기구, 설비 등의 사양서, 공정흐름, 물질안전보건자료(MSDS) 등의 유해·위험요인에 관한 정보 조사
- 기타 위험성평가에 필요한 자료 사전 조사

❍ 위험성평가에 필요한 자료의 목록

- 관련설계도서(도면, 시방서 등)
- 공정표
- 공법 등을 포함한 시공계획서 또는 작업계획서, 안전보건 관련 계획서 등
- 주요 투입 장비 사양 및 작업계획, 자재, 설비 등 사용계획서
- 점검.정비 절차서
- 유해.위험물질의 저장 및 취급량
- 가설전기 사용 계획
- 과거 재해사례 등

5) 유의사항

- 위험성평가는 위험도(risk)를 감소시키는데 있으며, 1회성평가에 머무르는 것은 아무런 의미가 없으므로, 계획(P)-실시(D)-확인(C)-검토(A)의 순환과정을 통하여 지속적인 개선이 이루어지도록 시스템을 구축해야 함.

- 공사초기 유해위험방지계획서 또는 안전관리계획서, 시공계획서를 작성할 때 초기 위험성평가 실시

- 협력업체와 계약하여 공사 착수 전 초기에 작성한 해당공종의 위험성평가서 제공

2단계 유해위험요인 파악

1) 건설 현장의 산업보건 유해요인 파악

❍ 유해위험요인 파악방법

방법	파악내용
사업장 순회점검	- 작업특성(조건) 파악, 취급 화학물질 파악, 위험작업이나 설비 특이점 파악, 설비의 정상 작동유무, 작업장 환경점검 등 - 계측장비 준비 필요
청취 조사	- 건강관련 증상호소 유무, 작업내용 및 작업환경 관련 불편내용, 근로자 개인특성(흡연, 음주, 질병 등) - 개인정보의 경우 비밀보호
산업보건관련 자료	- 산업안전보건위원회 회의록, 안전보건활동자료, 작업허가서, 작업표준절차서, 재해사례 현황, 교육일지, 표지사용 현황 등 - 작업공정도, 화학물질의 물질안전보건자료(MSDS) 및 취급량, 작업환경측정결과, 건강진단결과, 근골격계부담작업 유해요인조사 결과 등
체크리스트에 의한 방법	- 안전보건 체크리스트에 의한 유해위험요인 조사표 활용 (부록의 서식 참조)

❍ 확인해야 할 유해위험요인

- 인적요인 : 근로자의 불안전한 행동으로 인한 위험요인
- 재료적요인 : 사용자재 및 물질에 의한 위험요인
- 작업특성 요인 : 작업방법에 의한 위험요인
- 기계적요인 : 사용기계·기구에 대한 위험요인 확인
- 작업환경요인 : 소음, 진동, 분진, 온습도 등의 작업환경적인 위험요인

2) 순회점검 방법

❍ 순회점검 준비

- 사업장 순회점검 시 사업장에서 발생한 재해(아차 사고)와 질병을 기록한 자료 준비
- 이전에 위험성평가를 실시한 점검사항을 기록하고, 유해·위험작업이나 건설장비의 특이한 사항에 관한 자료 준비
- 작업에 정통한 관리자와 동행
- 교대 작업인 경우 점검 시간대 조정

❍ 추진방법

- 사업장 순회점검에 의한 유해·위험요인 파악 후 근로자의 이해를 돕기 위해 사진촬영 실시
- 사업장 순회점검 위험성평가표를 위험성평가 실시 전 엑셀양식에 작성
- 평가담당자는 위험성평가 교육 만족도 조사가 포함된 사업장 순회점검 위험성평가표 작성
- 안전대책을 제시한 사업장 순회점검 위험성평가표는 위험성평가 교육 시 평가담당자나 기술지도 요원이 토론식 강의 자료로 활용

3) 청취조사에 의한 방법

- 청취조사에 의한 유해·위험요인 파악은 근로자의 경험담과 목격담을 최대한 반영함.
- 청취조사에 의한 유해·위험요인 파악은 근로자에게 경험담이나 목격담을 직접 들을 수 있어 사망사고, 일반재해, 아차사고 사례를 공유할 수 있는 좋은 시간임.

- 중·소규모 건설현장은 공종별(팀별)인원이 평균 5명 정도이므로, 가족적인 분위기에서 토론식 위험성평가 교육을 도입하여 근로자와 대화하고, 소통하는 과정에서 불안전한 행동 개선

- 근로자와 소통하면서 현장여건에 맞는 실질적인 재해예방 활동이 되도록 다 같이 노력

- 근로자 청취조사 시 현장소장이 참석하여 당 현장에서 발생한 유해·위험요인에 대해 파악 할 수 있도록 한다. 위험성평가 교육 시 현장소장이 당 현장의 근로자 얘기를 충분히 듣고 해결해 줌으로써 실질적인 관리가 이루어지도록 노력해야 함.

- 또한 현장소장의 경험담이나 목격담을 근로자에게 알려 주고 공유함으로써 교육 효과를 극대화할 수 있을 것임.

4) 유의사항

- 해당공종을 자재반입부터 시공, 자재반출까지 세부단위로 구분하여 공종표를 작성하고(대부분 2주간의 공종표 작성), 단위작업이 구분되면 작업에 대해 위험요소 파악

- 위험요인을 구체적으로 기록

- 예를 들면 '틀비계 작업 중 추락할 위험' 이라고 하면 대책을 여러 가지로 마련해야 하므로 '틀비계 작업발판의 안전난간 미설치로 인한 추락' 이라고 기록

- 청취조사에 의한 유해·위험요인 파악 시 개인정보 활용 동의와 충분한 설명으로 근로자와 불필요한 마찰이 없도록 해야 함.

- 유해·위험요인 파악 후 각 요인별 산업안전보건법 관련근거를 제시하고, 당 현장에서 발생한 유해·위험요인이 산업안전보건법에 명시되어 있는 내용인지를 현장 구성원 모두에게 공유함으로써 규제사항 유·무를 확인함.

3단계 위험성 추정

1) 위험성의 정의

○ 위험성(Risk)이란?

- 각 유해요인이 어느 정도 위험한지의 정도를 의미하는 것
- 부상·질병의 발생 **가능성(확률)**과 부상·질병이 발생하였을 때 초래되는 **중대성(심각성)**을 조합하여 산출
- 행렬법, 곱셈법, 덧셈법, 분기법, 그 밖에 사업장의 특성에 맞는 방법 등 사용
- 수치(값)가 크면 위험성이 크다고 할 수 있음.

2) 가능성과 중대성

○ 가능성(Probability)이란?

- 유해요인에 대한 부상·질병의 발생 확률(빈도)을 의미
- 노출빈도·시간, 유해·위험한 사건의 발생 확률 등을 고려하여 3~5단계 등급으로 구분하여 표시

○ 중대성(Severity)이란?

- 중대성은 유해요인으로 인한 부상·질병이 발생했을 때 미치는 영향의 정도(강도 또는 심각성)를 의미
- 건강영향(장해)의 정도, 치료기간, 후유장해 우무, 피해의 범위(1인, 복수) 등을 고려하여 3~5단계 등급으로 구분하여 표시

<표 2-1> 유해요인 가능성 추정 예시

유해요인	가능성 내용
화학물질	- 작업환경측정결과 각 해당물질의 노출수준*을 내용으로 단계별로 분류(정량적) - 측정결과가 없을 시 1일 취급량, 비산성·휘발성을 조합하여 노출수준 결정하고 분류함(정성적)
소음·진동	- 측정결과 있는 소음의 경우 노출수준을 내용으로 단계별로 분류 - 측정결과가 없는 소음·진동의 경우 해당 유해인자 노출시간 및 빈도를 내용으로 단계별로 분류
근골격계부담작업 야간작업, 직무스트레스 등	- 작업조건 중의 하나인 작업시간(노출시간) 및 빈도를 내용으로 단계별로 분류

* 노출수준은 노출기준 대비 측정결과의 비율을 말함

<표 2-2> 유해요인 중대성 추정 예시

유해요인	중대성 내용
화학물질 분진	- 작업환경측정결과 각 해당물질의 노출기준 및 발암성 유무 내용으로 단계별로 분류 - 노출기준 미설정 및 측정결과 없을 시 해당물질의 물질안전보건자료의 위험문구(R-phrase) 또는 유해·위험문구(H-code)를 이용하여 단계별로 분류
소음·진동	- 해당 유해인자로 인한 직업성 요관찰자(C_1) 및 유소견자(D_1) 발생 정도에 따라 단계별로 분류
근골격계부담작업, 야간작업, 직무스트레스 등	- 건강영향의 정도를 부상 또는 통증수반 정도에서 사망에 이르기까지를 단계별로 분류

3) 위험성 추정방법

❍ 곱셈법에 의한 조합

가능성 \ 중대성 (단계)	대	중	소
	3	2	1
상	9	6	3
중	6	4	2
하	3	3	2

위험도 =	가능성	×	중대성
	↑		↑
	· 부상, 질병의 발생 확률		· 건강영향 정도
	· 노출 빈도와 시간		· 치료기간

4) 유의사항

- 예상되는 부상 또는 질병의 대상자 및 내용을 명확하게 예측
- 최악의 상황에서 가장 큰 부상 또는 질병의 중대성을 추정
- 부상 또는 질병의 중대성은 부상이나 질병 등의 종류에 관계없이 공통의 척도를 사용하는 것이 바람직하며, 기본적으로 부상 또는 질병에 의한 요양기간 또는 근로손실 일수 등을 척도로 사용
- 유해성이 입증되어 있지 않은 경우에도 일정한 근거가 있는 경우에는 그 근거를 기초로 하여 유해성이 존재하는 것으로 추정
- 기계·기구, 설비, 작업 등의 특성과 부상 또는 질병의 유형 고려

4단계 위험성 결정

1) 위험성 결정의 정의

❍ 위험성 결정이란?

- 유해위험요인별 위험성 계산 값에 따라 각각이 허용할 수 있는 범위인지, 허용할 수 없는 범위인지를 판단하기 위해 현재의 위험성 상태를 결정하는 것
- 추정된 위험도(크기)가 받아들여질 만한 수준인지, 즉 허용 가능한 수준인지 여부를 판단하는 단계

2) 위험성 결정 방법

- 유해위험도가 안전한 수준이라고 판단(결정)되면, 잔류 위험도가 어느 정도 존재하는지를 명시하고 종료 절차에 따라 들어감.
- 안전한 수준이라고 인정되지 않으면 위험성을 감소시키는 조치(대책)를 수립하는 절차를 반복함.
- 파악된 유해요인에 대해 현장에서 조치 가능한 감소대책을 수립하여 작성자와 공사담당자, 안전관리자, 보건관리자 등이 검토하여 위험성 결정
- 여러 공종이 이와 같은 방법으로 작성되면 해당공종 시작 전주에 집계를 하여 위험성평가회의 실시
- 위험성평가회의 참석자는 작성협력업체, 시공사 공사 및 안전 직원, 현장소장 등으로 구성
- 각자의 단위작업 수행 시 타 공정과의 작업연관성으로 인한 위험성평가에 추가 위험성을 평가하고 중점관리 위험요인 선정

3) 위험도 등급과 관리기준 설정

- 평가된 위험도에 따라 위험도 등급과 관리 기준을 정함
- 평가대상공종(작업)내에서 단위 작업별 위험도를 상대적으로 비교하여 등급을 결정
- 사업장 특성에 따라 관리기준은 달리 설정할 수 있음.

❍ 위험도 등급 결정

위험도 등급(수준)	평 가 기 준
상(★★★)	발생빈도와 발생강도를 곱한 값(위험도)이 상대적으로 높은경우
중(★★)	발생빈도와 발생강도를 곱한 값(위험도)이 상대적으로 중간인 경우
하(★)	발생빈도와 발생강도를 곱한 값(위험도)이 상대적으로 낮은 경우

❍ 위험도 등급에 따른 관리기준

위험도 등급(수준)	관 리 기 준		
상(★★★)	중대한 위험	세부재해 예방대책을 수립하고 중점 위험관리 활동 및 위험상황에 따라 작업중지가 필요한 위험	허용불가 위험
중(★★)	상당한 위험	안전시설 설치, 관리감독자 배치 등 관리적 대책이 필요한 위험	허용불가 위험
하(★)	경미한 위험	위험표지 부착, 개인보호구 착용, 상황에 따라 안전시설 설치 등 일상 안전관리가 필요한 위험	허용가능 위험

4) 유의사항

- 사람에 따라 주관적 개입이 많은 단계이므로 자의적으로 해석하지 않음.

5단계 위험성 감소대책 수립 및 실행

1) 위험도 감소대책 수립 및 실행의 정의

- 위험성평가 후 도출된 위험을 허용 가능한 수준으로 감소시키기 위하여 개선대책을 수립하고, 실행하는 것을 말함.
- 가능성과 중대성을 낮추는 것이 결국 위험성을 감소시키는 것임.
- 가능성이 고정적이거나 변경이 어려울 경우, 작업환경, 관리적 사항 개선 및 개인특성 관리를 통해 중대성을 낮추어 위험성을 감소시킴.

2) 위험성 감소의 우선순위 설정

- 위험성의 크기가 큰 것부터 위험도 감소대책의 대상으로 함.
- 위험성의 크기, 영향을 받는 근로자 수를 고려하여 우선순위 설정

3) 개선대책 수립 방법

- 위험의 정도가 중대한 위험에 대해서는 구체적 위험 감소대책을 수립하여 감소대책 실행 이후에는 허용할 수 있는 범위의 위험으로 끌어내리는 조치를 취해야 함.
- 위험요인별 위험 감소대책은 현재의 대책을 고려하여 수립하고 이를 개선대책 란에 기입
- 위험요인별로 개선대책을 시행할 경우 위험수준이 어느 정도 감소하는지 개선 후 위험도 평가 실시

※ 개선대책 실행 후 위험도는 허용할 수 있는 범위내의 위험 수준이 되어야 함.

<표 2-3> 유해요인 개선·관리 예시

구분	개선·관리 방안
작업조건 개선 (가능성 관리)	- 공정 자동화 - 작업시간 및 시기조정, 작업전환(변경), 휴식시간 조절 - 작업방법 변경 및 작업속도 조절
작업환경 개선 (가능성 및 중대성 관리)	- 화학물질의 제거·대체·격리 및 사용량 줄임 - 인력작업 보조설비 및 편의설비 설치 - 국소배기장치 등 환기장치 설치, 흡음시설 설치, 대피용 기구 및 구출장비 비치, 안내표지 설치, 세척시설 설치
관리적 사항 개선 (중대성 관리)	- 교육 및 훈련, 운동/스트레칭 및 영양지도, 건강증진 프로그램 운영, 점검 결과 기록관리, 요통예방 운동
근로자 개인특성 (중대성 관리)	- 금연 및 금주, 개인질병 관리, 건강진단, 보호구 착용

4) 재평가

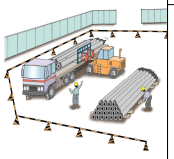
○ 개선·관리 대책 실행 후 위험성을 재평가하여, 위험성의 크기가 허용 가능한 수준인지 확인

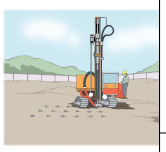
- 위험도가 충분히 제거되지 않았을 경우 다시 감소대책을 수립하여 허용 가능한 수준이 될 때까지 추가대책 실행

5) 유의사항

- 선정된 위험요인에 대한 위험 감소대책을 언제 누가 조치하고 확인하는지 결정하는 것이 필요함.
- 위험성평가 회의결과와 각 협력사에서 작성한 위험성평가서의 내용으로 해당 작업 협력사 소장과 원청 시공 담당자가 작업자에게 작업 실시 전일까지 전달교육 실시

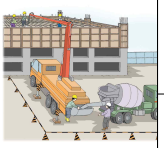
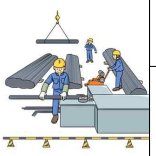
<표 2-4> 단위작업별 유해·위험성 및 개선방안

공정명	단위작업 /직종	잠재유해요인	유해·위험성	개선방안
1. 기초파일공사 	자재반입 /장비기사	· 배기가스 (디젤 배출물)	파일을 삽입, 압입, 타격하는 작업에서 충격소음에 노출 · 유압칩해머 : 103-113dB(A) 소음 · 콘크리드조인트 커터 : 99-102dB(A) 소음	- 저소음 모델의 장비 선정 및 주기적인 장비점검 - 귀덮개 착용 (저주파 증폭, 고주파 감쇄 기능 보유) - 소음에 대한 특수건강진단을 실시 (순음 청력도 검사) - 소음성 난청 예방방법 및 청력보호구 착용 방법 교육
	말뚝 시공 (직타공법) /파일 공 장비기사	· 소음 · 전신진동 · 분진 · 배기가스 (디젤 배출물)	파일을 삽입, 압입, 타격하는 작업에서 항타기, 파쇄기 등 장비 운전자에게 전신 진동 노출	- 최소한의 진동만 발생시키는 인간공학적 장비 선정 - 전신진동을 저감시키는 의자 등 보조장비 사용 - 적절한 휴식시간 배분 - 한랭한 장소에서 작업시에는 방한복 지급
	말뚝 시공 (프리보링 공법) /파일 공 장비기사	· 소음 · 전신진동 · 분진 · 배기가스 (디젤 배출물)	차량에서 발생되는 배기가스가 차량내부로 흡입, 배기가스에는 알데히드류와 다핵방향족 탄화수소 등 폐암, 방광암 발생 물질 함유	- 차량 내부 공기정화 필터 장착 - 디젤가스 배출구에 여과장치 장착 - 저유황 디젤 유 사용 (황 함유량 0.05% 이하) - 디젤엔진의 정기적 유지 관리
	두부정리 /콘크리트 공 보통인부	· 소음 · 콘크리트 분진 · 배기가스 (디젤 배출물)	두부정리 작업시 노출되는 콘크리트 분진 및 산화규소 성분 흡입에 따른 폐질환 발생 우려	- 물을 뿌리는 등 습식작업으로 실시 - 방진마스크 지급 및 착용 - 목욕시설 설치로 작업 후 근로자 분진노출 최소화 - 콘크리트 분진(결정형 유리규산)의 유해성, 보호구 착용방법에 대한 교육
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책강구

2. 굴착 공사	굴착 장비반입 /장비기사	· 배기가스 (디젤 배출물)	차량에서 발생되는 배기가스가 차량내부로 흡입, 배기가스에는 알데히드류와 다핵방향족 탄화수소 등 폐암, 방광암 발생 물질 함유	- 차량 내부 공기정화 필터 장착 - 저유황 디젤 유 사용 (황 함유량 0.05% 이하) - 디젤가스 배출구에 여과장치 장착 - 디젤엔진의 정기적 유지 관리
	굴착 /장비기사	· 분진 · 배기가스 (디젤 배출물) · 세균, 바이러스 (쯔쯔가무시병)	굴착작업으로 토사 분진 비산	- 물을 뿌리는 등 습식작업 실시
	굴착 토사반출 /장비기사 보통인부	· 분진 · 배기가스 (디젤 배출물)	굴착작업 및 제초작업시 토사 및 풀 등에 존재하는 세균, 바이러스 등이 감염 - 쯔쯔가무시, 유행성 출혈열 등	- 긴소매 옷/ 긴 바지 착용 - 작업현장에서 음식물 섭취 제한 - 작업장소와 인접한 곳에 오염원과 격리된 적절한 식사 및 휴식장소 제공 - 작업 후 반드시 목욕 실시 - 곤충에 물렸는지 확인하고 이상증상 발생 시 의사 진료
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구
3. 발파 공사 	발파 천공 /발파공	· 소음 · 전신진동 · 분진 (결정형 유리규산) · 배기가스 (디젤 배출물)	폭약과 뇌관의 폭발소음, 브레커를 사용하여 암석을 깨는 작업, 암석을 모아서 덤프트럭에 담는 버럭처리 작업 시 소음 발생	- 귀덮개 착용 (저주파 증폭, 고주파 감쇄 기능 보유) - 소음성 난청 예방 방법 및 청력보호구 착용 방법 등 교육 - 소음에 대한 특수건강진단을 실시 (순음청력도 검사)
	발파 장약 /발파공	-		
	발파 / 발파공	· 충격소음 · 진동 · 암석 비산분진 (결정형 유리규산)	암석 중 결정형 유리규산(Silica) 성분 흡입에 따른 규폐증 등 폐질환 발생 우려	- 물을 뿌리는 등 습식작업으로 실시 - 탑다운(Top-Down) 방식 등 실내 작업장의 경우 시간당 환기횟수를 고려한 급배기 방식의 전체환기 실시 - 방진마스크 지급 및 착용 - 목욕시설 설치로 작업 후 분진노출 최소화 - 결정형 유리규산(Silica) 분진의 유해성, 보호구 착용방법에 대한 교육 - 폐기능검사, 흉부 방사선 검사 포함하는 특수건강검진 실시
	버럭처리 /장비기사	· 암석 비산분진 (결정형 유리규산) · 배기가스 (디젤 배출물)		
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구

4. 흙막이 공사	H-pile 설치 /토공 장비기사	· 소음 · 분진 · 배기가스 (디젤 배출물)	크레인 및 오거 드릴 등을 이용하여 구멍을 뚫는 작업, 흙막이 지보공 설치 및 해체 작업 시 소음 발생	- 귀마개 착용 - 소음에 대한 특수건강진단을 실시 (순음청력도 검사) - 소음성 난청 예방방법 및 청력보호구 착용 방법 등 교육
	토류벽 설치 /토공 용접공	· 소음 · 분진 (벤토나이트, 시멘트)	가설받침대 등 설치 작업에서 용접 작업시 용접봉이 용융하면서 발생되는 흄(Fume) 및 중금속에 노출	- 보안면, 보안경, 1급 방진마스크 지급 및 착용 - 밀폐된 장소에서는 이동식 국소배기장치 사용 - 옥외 작업 시 바람을 등지거나 급기팬을 이용하여 흄을 호흡기 반대방향으로 불어 노출 최소화
	흙막이 지보공 설치 및 해체 /용접공	· 용접 흄 · 소음	시멘트 노출에 따른 피부질환	- 알칼리 저항성 보호장갑을 착용 - 긴 팔과 긴 바지의 보호복 착용 (회반죽과 콘크리트가 들어오지 못하도록 소매는 장갑 안으로 넣고 바지는 부츠 안으로 넣어 강력접착테이프를 부착). - 충분한 높이의 방수 부츠를 착용 - 시멘트에 피부에 노출되었을 때는 가능한 한 빨리 차가운 흐르는 물에 씻음
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구

5. 거푸집 공사	거푸집 제작 /목공	· 소음 · 목분진	- 목재가공 시 발생하는 절단 소음 - 거푸집을 해체하는 작업 (특히, 철재 및 알루미늄 거푸집의 경우 해체 낙하소음)	- 귀마개 착용 - 소음성 난청 예방방법 및 청력보호구 착용 방법 등 교육
	기름칠 /형틀공	· 박리제 (유성박리제-유기용제 / mineral oil-오일미스트)	목재 거푸집 제작을 위한 목작업 시 목분진에 노출	- 방진마스크 지급 및 착용 - 절단 톱을 덮는 국소배기장치 사용
	거푸집 설치 및 해체 /목공 형틀공	· 소음 · 콘크리트 분진 · 근골격계 질환 (중량물)	- 유성박리제의 경우 유기용제가 함유되어 호흡기, 피부 등을 통해 노출 시 눈 자극, 구토, 어지러움, 호흡기 질환, 신경계장해 등 발생 우려 → 철재 및 알루미늄폼의 경우 유성박리제 사용. * 현장실태조사에서 "염화메틸렌(MC) 50% 함유된 박리제 사용 확인"	- 유성 박리제를 수성 박리제로 대체 - 물질안전보건자료(MSDS)확인에 따른 함유물질 성분 확인 - 유기가스용 방독마스크 착용 - 관리대상 유해물질에 대한 유해성 교육 - 특수건강검진 실시
			유로폼(20Kg), 알루미늄폼(30Kg) 취급에 따른 중량물 및 어깨 위로 드는 작업	- 근골격계작업 유해요인조사, 중량물 무게 표시 - 올바른 작업자세, 작업도구 등
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구

6. 철근 공사	철근 반입 /철근공	· 배기가스 (디젤 배출물)	철근의 절단, 절곡기 사용에 따른 소음 노출	- 귀마개 착용 - 소음성 난청 예방방법 및 청력보호구 착용 방법 등 교육
	철근 가공 /철근공	· 소음 · 근골격계 질환	철근 운반에 따른 중량물 취급 및 부적절한 작업자세	- 중량물 무게 표시 - 올바른 들기방법 교육
	철근 조립 /철근공	· 근골격계 질환 · 용접 흄	철근의 조립과 견고함을 위한 용접작업 시 흄 발생	- 보안면, 보안경, 1급 방진마스크 지급 및 착용 - 밀폐된 장소에서는 이동식 국소배기장치 사용 - 옥외작업시 바람을 등지거나 급기팬을 이용하여 흄을 호흡기 반대방향으로 불어 노출 최소화
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구
7. 콘크리트공사 	콘크리트 반입 /콘크리트공	· 소음 · 배기가스 (디젤 배출물)	바닥에서 지상높이까지 콘크리트를 압송하는 작업 시 압송펌프에서 소음 발생	- 귀마개 착용 - 소음성 난청 예방방법 및 청력보호구 착용 방법 등 교육
	콘크리트 타설 및 다짐 /콘크리트공	· 소음 · 진동 · 6가 크롬 (피부)	젖은 콘크리트는 강알칼리성을 띄기 때문에 노출에 따른 피부질환 발생	- 알칼리 저항성 보호장갑을 착용 - 긴 팔과 긴 바지의 보호복 착용 (회반죽과 콘크리트가 들어오지 못하도록 소매는 장갑안으로 넣고 바지는 부츠 안으로 넣어 강력접착테이프를 부착). - 충분한 높이의 방수 부츠를 착용 - 시멘트에 피부에 노출되었을 때는 가능한 한 빨리 차가운 흐르는 물에 씻음
	콘크리트 양생 /콘크리트공	· 염화비닐계통과 휘발성 유기화합물(VOC)계통의 물질	양생촉진제 중 염화비닐계통과 휘발성 유기화합물(VOC)계통의 물질 함유	- 유기화합물에 대한 MSDS 교육 실시 - 적합한 호흡용 보호구 지급
			콘크리트 타설호스를 드는 작업 및 다지는 작업	- 인력보조기구 사용 - 적절한 작업자세 교육
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구
8. 철골 공사 	철골부재 반입 및 운반 /철골 공	· 배기가스 (디젤 배출물)	H빔(H-Beam) 등 철골부재를 연결하여 조립하기 위한 용접작업 중 흄 발생	- 보안면, 보안경, 1급 방진마스크 지급 및 착용 - 밀폐된 장소에서는 이동식 국소배기장치 사용 - 옥외작업시 바람을 등지거나 팬을 이용하여 흄을 호흡기 반대방향으로 불어 노출 최소화
	철골부재 인양, 조립 /철골 공	· 용접 흄		
	철골 데크 플레이트 설치 /철골 공	· 용접 흄 · 근골격계 질환 (중량물)	데크플레이트(Deck Plate)를 드는 작업	- 5kg 이상 중량물에 대해서 중량 표시 - 중량물을 들어올리는 작업에 대한 무게중심 및 올바른 들기방법 교육 - 작업시간 및 휴식시간 적절 배분
	공 /통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구

9. 조적 공사	먹줄놓기 및 실뛰우기 /조적 공	-	모래를 체로 거르고 시멘트와 혼합하는 과정에서 발생하는 모래 중 산화규소 분진에 노출	- 물을 뿌리는 등 습식작업으로 실시 - 방진마스크 지급 및 착용 - 목욕시설 설치로 작업 후 분진노출 최소화 - 산화규소(결정형 유리규산) 분진의 유해성, 보호구 착용방법에 대한 교육 - 폐기능검사, 흉부 방사선 검사 포함하는 특수건강검진 실시
	모래를 체로 걸름 /조적 공	· 모래분진 · 산화규소 (결정형 유리규산)		
	시멘트, 모래를 비빔 /조적 공	· 시멘트분진 · 산화규소 (결정형 유리규산) · 몰탈 접촉에 의한 피부질환	시멘트와 모래에 물을 넣고 만든 몰탈은 강알칼리성 물질로 접촉 시 피부질환 발생	- 알칼리 저항성 보호장갑을 착용 - 긴 팔과 긴 바지의 보호복 착용 (회반죽과 콘크리트가 들어오지 못하도록 소매는 장갑안으로 넣고 바지는 부츠 안으로 넣어 강력접착테이프를 부착). - 충분한 높이의 방수 부츠를 착용 - 시멘트에 피부에 노출되었을 때는 가능한 한 빨리 차가운 흐르는 물에 씻음 - 5kg 이상 중량물에 대해서 중량 표시 - 중량물을 들어올리는 작업에 대한 무게중심 및 올바른 들기방법 교육
	벽돌쌓기 /조적 공	· 몰탈 접촉에 의한 피부질환 · 근골격계 질환 (중량물)		
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구
10. 미장공사	모래 거름 /미장공	· 모래분진 · 산화규소 (결정형 유리규산)	모래를 체로 거르고 시멘트와 혼합하는 과정에서 발생하는 모래 중 산화규소 분진에 노출	- 물을 뿌리는 등 습식작업으로 실시 - 방진마스크 지급 및 착용 - 목욕시설 설치로 작업 후 분진노출 최소화 - 산화규소 분진의 유해성, 보호구 착용방법에 대한 교육 - 폐기능검사, 흉부 방사선 검사 포함하는 특수건강검진 실시
	시멘트, 모래를 비빔 /미장공	· 시멘트 (6가크롬) · 모래분진 · 산화규소 (결정형 유리규산) · 몰탈 접촉에 의한 피부질환	시멘트와 모래에 물을 넣고 만든 몰탈은 강알칼리성 물질로 접촉 시 피부질환 발생	- 알칼리 저항성 보호장갑을 착용 - 긴 팔과 긴 바지의 보호복 착용 (회반죽과 콘크리트가 들어오지 못하도록 소매는 장갑 안으로 넣고 바지는 부츠 안으로 넣어 강력 접착 테이프를 부착). - 충분한 높이의 방수 부츠를 착용 - 시멘트에 피부에 노출되었을 때는 가능한 한 빨리 차가운 흐르는 물에 씻음
	초,정벌 바름 /미장공	· 몰탈 접촉에 의한 피부질환		
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구

11. 견출 공사	견출작업 /견출 공	· 콘크리트 먼지 · 산화규소 (결정형 유리규산) · 국소 진동	콘크리트 변체의 불균질한 부분를 그라인더를 사용하여 면을 가는 작업	- 그라인더에 국소환기 덮개를 설치하여 분진노출 최소화 - 물을 뿌리는 등 습식작업으로 실시 - 실내 작업장에서는 작업 전, 후 청소 실시 - 방진마스크 지급 및 착용 - 목욕시설 설치로 작업 후 분진노출 최소화 - 콘크리트 분진의 유해성, 보호구 착용방법에 대한 교육 - 산화규소(결정형 유리규산) 분진의 유해성, 보호구 착용방법에 대한 교육 - 폐기능검사, 흉부 방사선 검사 포함하는 특수건강검진 실시
			면을 가는 작업에서 사용하는 그라인더에서 발생되는 국소진동 노출	- 진동방지장갑 - 그라인더 손잡이에 진동전달 방지재 부착
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구
12. 방수 공사	면처리 /방수 공	·콘크리트 분진 ·산화규소(결정형 유리규산)	모래를 체로 거르고 시멘트와 혼합하는 과정에서 발생하는 모래 중 산화규소 분진에 노출	- 물을 뿌리는 등 습식작업으로 실시 - 방진마스크 지급 및 착용 - 목욕시설 설치로 작업 후 분진노출 최소화 - 산화규소 분진의 유해성, 보호구 착용방법에 대한 교육 - 폐기능검사, 흉부 방사선 검사 포함하는 특수건강검진 실시
	프라이머 도포 /방수 공	·유기용제 증기		
	초벌칠 (상도) /방수 공	·유기용제 증기		
	보강재 정벌칠 (중도) /방수 공	·유기용제 증기	에폭시 및 우레탄을 바닥에 도포할 때 함유되어 있는 유기용제 증기에 노출	- 유기용제 함유량이 낮은 제품으로 대체 - 실내작업의 경유 전체환기(급배기팬) 실시 - 유기가스용 방독마스크 착용 - 관리대상 유해물질에 대한 유해성 교육 - 특수건강검진 실시
	마감칠 (하도) /방수 공	·유기용제 증기,		
	샌드살포 /방수 공	·유기용제 증기		
	공 통		작업환경측정 특수건강진단	작업환경측정 및 특수건강진단에 따른 대책 강구

❍ 건설업 근로자에게 나타나는 주요 유해요인

유해요인	주요작업 (파악내용)	건강영향
화학물질, 분진	- 도장·용접·코팅, 방수 작업 등 - 토석·광물·암석을 파내는 작업 등 (취급 화학물질 현황자료 및 MSDS, 측정 및 검진 결과, 사용설비 현황 등)	호흡관란, 자극 및 과민반응, 중독, 사망
소음, 진동	- 각종 기계·설비 가동작업 - 해머·착암기·유압기 등의 기계·기구 사용작업 등 (측정 및 검진결과, 사용 기계·설비의 가동 현황 등)	불쾌감, 피로, 난청, 용통
근골격계부담 작업	- 중량물 취급 운반작업, 단순반복작업, 부적합한 작업자세 유발 등 (근골격계부담작업 유해요인조사 결과, 중량물 취급 현황, 증상호소 여부 등)	근골격계질환
고열, 한랭	- 폭염 옥외작업, 동절기 옥외 등 - 저온 작업 장소 작업 (설비 및 기기현황, 측정 및 검진결과, 작업환경 점검 사항, 근로자 증상호소 등)	화상, 열사병, 동상, 사망
병원체	토공사 , 습지에서의 실외작업 등 (작업특성, 취급물질, 검진결과, 근로자 증상호소 등)	감염병, 사망
이상기압 밀폐공간작업 직무스트레스 야간작업	- 고압작업 및 잠수작업 - 정화조, 맨홀, 탱크 내부 등에서의 작업 - 교대작업, 전업으로 하는 차량운전 작업 등 - 야간작업 등 (작업특성, 시설·설비현황, 작업허가서, 근로자 증상호소 및 개인특성 등)	잠수병, 사망 질식, 사망 피로, 암 피로, 암

2. 아파트 건축공사 유해요인별 가능성 및 중대성 분류기준 및 위험성 감소대책 1)

1) 화학물질 및 분진

○ 정의

- 관리대상유해물질 : 법 24조 제1항제1호에 따른 원재료·가스·증기·분진 등으로서 유기화합물, 금속류, 산·알카리류, 가스상태 물질류 등
- 허가대상유해물질 : 고용노동부장관의 허가를 받지 않고는 제조사용이 금지되는 물질로서 산안법 시행령 제30조에 따른 물질
- 금지유해물질 : 산업법 시행령 제29조에 따른 유해물질

○ 자료 확보

- 사업장에서 취급하는 화학물질의 물질안전보건자료(MSDS), 측정 및 특검 결과표 등의 자료 확보
- 화학물질의 물질안전보건자료(MSDS), 측정 및 특검 결과표 등이 확보되지 않아 유해성 정보를 알 수 없는 불확실 유해인자는 해당 정보가 확보될 때까지 가급적 사용 금지
- 동일 사용 목적에 맞는 저독성 물질로 대체할 것을 권고

1) 여기에서 제시하는 가능성과 중대성의 분류기준 및 위험성감소대책은 본 연구진이 문헌고찰, 포커스그룹인터뷰, 전문가 의견조사 등의 결과를 토대로 개발하여 제시한 것임.

❍ 건강영향

- 급성중독, 직업성 피부질환, 직업성 암, 진폐 등

❍ 화학물질 및 분진의 가능성 분류기준

- 작업환경 측정결과가 있는 화학물질 및 분진의 가능성 분류

구분	항목	가능성	내 용
3(상)	최상	4	화학물질(분진)의 노출수준이 100% 초과
2(중)	상	3	화학물질(분진)의 노출수준이 50% 초과 ~ 100% 이하
1(하)	중	2	화학물질(분진)의 노출수준이 10% 초과 ~ 50% 이하
	하	1	화학물질(분진)의 노출수준이 10% 이하

- 작업환경 측정결과가 없 화학물질 및 분진의 가능성 분류

구분	하루 취급량	비산성	휘발성
3(대)	ton, ㎥ 단위	먼지구름 형성	50미만
2(중)	㎏, ℓ 단위	먼지가 쉽게 가라앉는 경우	50-150
1(소)	g, ㎖ 단위	먼지가 보이지않는 경우	150초과

❍ 화학물질 및 분진의 중대성 분류기준

중대성	중대성	내 용	노 출 기 준	
			분 진	증 기
3(대)	4	한번 노출에 매우 큰 독성	0.01㎎/㎥ 미만	0.5ppm 미만
2(중)	3	심한 자극과 부식성	0.01~0.1㎎/㎥ 이하	0.5~5ppm 이하
1(소)	2	한번 노출시 위험	0.1~1㎎/㎥ 이하	5~50ppm 이하
	1	피부나 눈의 자극	1~10㎎/㎥ 이하	50~500ppm 이하

❍ 화학물질 및 분진의 위험성 감소대책

위험성	감소대책
가능성(P) 관리	해당물질 사용량 줄이기, 분진 등 고체상 물질의 경우 습식작업, 취급공정 밀폐, 국소배기장치 설치, 국소배기장치 성능 향상, 전체 환기장치와 병행가동, 취급공정 자동화, 유해물질 용기 별도 저장 장소 보관관리, 인근공정과 격리 등
	☞ 작업조건 및 환경 개선으로 화학물질 노출수준 감소로 인한 가능성(P)등급 낮아짐
중대성(S) 관리	해당물질 제거, 물질대체, 취급공정 폐쇄, 근로자 교육, 물질안전보건자료 비치·게시, 화학물질 용기 경고표지 부착, 보호구착용표지판 설치, 보호구 착용, 특수검진 실시 등
	☞ 유해성이 낮은 물질로 대체 및 관리적 사항 등의 개선으로 기준 수행사항에 추가적으로 개선·관리가 실행되면 중대성(S) 등급 한 단계 아래로 조정

2) 소음 및 진동

❍ 정의

- 소음작업 : 1일 8시간 작업 기준 85 dB(A) 이상의 소음 발생 작업 등
- 진동작업 : 착암기·체인톱 등의 기계·기구를 사용하는 작업 등

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 제4장 소음·진동에 의한 건강장해의 예방 참조

❍ 건강영향

- 소음성난청, 진동에 의한 혈액순환 장애, 근골격계질환 등

❍ 소음 및 진동작업의 가능성 분류기준

구분	가능성	내용	충격소음(dB(A))		
			120dB(A)	130dB(A)	140dB(A)
상	3	- 소음작업 : 90dB(A)이상 - 진동작업 : 1일 2시간 이상 작업	10,000회	1,000회	100회
중	2	- 소음작업 : 85dB(A)이상~90dB(A)미만 - 진동작업 : 1일 1~2시간 미만 작업	1,000회	100회	10회
하	1	- 소음작업 : 80dB(A)이상~85dB(A)미만 - 진동작업 : 1일 1시간 미만 작업	100회	10회	1회

❍ 소음 및 진동작업의 중대성 분류기준

구분	중대성	내 용
대	3	직업성 유소견자(D_1) 발생
중	2	직업성 요관찰자(C_1) 발생
소	1	정상 판정

※ 소음: 소음성 난청 유소견자(D_1), 진동은 근골격계질환, 레이놀드 증후군, 혈액순환장애 등

<표 2-5> 건축공사의 공종별 소음

공종명	유해요인	작업환경측정	특수건강진단
1. 기초파일공사	- 작업을 할 때 충격소음이 발생되고 해머로 파쇄하는 작업 시 높은 소음에 노출될 위험이 높음.	충격소음: 소음	소음
2. 굴착 공사	-		
3. 발파 공사	- 발파공사 시 폭발의 충격 소음이 발생하고 암석에 구멍을 뚫는 작업, 깨어진 암석을 모아 외부로 이송하는 과정에서 소음	소음	소음
4. 흙막이 공사	- 천공 작업에서 발생하는 소음	천공작업 : 소음 소음(운전자)	소음
5. 거푸집 공사	-		소음
6. 철근 공사	- 철근공사 중에는 철근 절단, 구부림 등 가공 공정에서 소음의 위험이 있음.	가공공정 : 소음 그라인딩 및 절단작업: 소음	소음
7. 콘크리트공사	-		소음
8. 철골 공사	-	용접작업 : 소음	
9. 조적 공사			
10. 미장공사	-		
11. 견출 공사	- 견출공사는 콘크리트 표면을 그라인더를 사용하여 다듬는 작업으로	그라인더 사용 : 소음	
12. 방수 공사	-		

❍ 소음 및 진동작업의 위험성 감소대책

위험성	감소대책
가능성(P) 관리	기계·기구 등의 대체, 시설의 밀폐·흡음 또는 격리, 방진고무 및 제진재 사용, 방음부스 및 커버 설치, 근무시간 단축, 기계·기구의 유지보수 등
	☞ 작업조건 및 환경개선으로 측정치 저감, 노출(작업)시간 경감을 통해 가능성(P)등급 낮아짐
중대성(S) 관리	청력보존프로그램 및 진동장해예방 프로그램 시행, 휴식시간 제공 및 휴게시설 설치, 교육, 정기검진, 소음수준 표시, 보호구 착용, 금연 등
	☞ 관리적 사항 및 근로자 개인특성 개선으로 건강영향 경감에 기여, 기존 수행사항에 추가적으로 개선·관리가 실행되면 중대성(S)등급 한 단계로 아래로 조정

3) 근골격계부담작업

❍ 정의

- 법 24조제1항제5호(단순반복작업 또는 인체에 과도한 부담을 주는 작업에 의한 건강장해)에 따른 작업으로서 작업량·작업속도·작업강도 및 작업장 구조 등에 따라 고용부장관이 정하여 고시하는 작업(11가지 부담작업)

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 제12장 근골격계부담작업에 의한 건강장해의 예방 참조

❍ 건강영향

- 요동, 수근관증후군, 근막통증후군, 건 관련 질환 등

❍ 근골격계부담작업의 가능성 분류기준

구분	가능성	내 용
상	3	- 1일 4시간 이상 부담작업 수행 - 1일 10kg 이상 중량물 50회 이상, 25kg 이상 중량물 20회 이상 들기
중	2	- 1일 2시간~4시간 부담작업 수행 - 1일 10kg 이상 중량물 25회~50회, 25kg 이상 중량물 10회~20회 들기
하	1	- 1주 2~3일 부담작업 2시간 내외 작업 - 1일 10kg 이상 중량물 25회 미만, 25kg 이상 중량물 10회 미만 들기

※ 근골격계부담작업 유해요인조사 결과 : 근골격계부담작업 보유시 5단계

❍ 근골격계부담작업의 중대성 분류기준

구분	중대성	내용
대	3	중상 또는 즉시치료를 요하는 통증 힘듬 또는 매우 힘듬
중	2	경미한 부상 또는 통증수반(1~2회/주) 약간 힘듬
소	1	미미한 부상 또는 통증수반(1~2회/월) 쉬움 또는 매우 쉬움

※ 증상호소 주요 신체부위 : 허리, 팔, 다리, 손/손가락, 목 (증상조사표 참고)
- 미미한 부상 : 응급처치 할 수 있으며 작업 가능함
- 경미한 부상 : 응급처치 할 수 있으나 즉시 작업이 불가능함
- 중상 : 즉시 치료를 요하는 부상

❍ 근골격계부담작업의 위험성 감소대책

위험성	감소대책
가능성(P) 관리	인간공학적 설계된 인력작업 보조설비 및 편의설비 설치, 2인 들기 작업 수행, 작업시간 단축, 중량물 무게 조절, 공정 자동화, 작업대 높이조절, 의자비치, 수공구 개선 등
	☞ 작업조건 및 환경 개선으로 부담작업이 없어지거나 작업 수행시간 감소, 중량물 들기 빈도 감소로 인한 가능성(P)등급 낮아짐
중대성(S) 관리	근골격계질환예방관리 프로그램 시행, 근골격계부담작업 유해요인 조사 실시, 작업전 스트레칭, 교육, 중량물 표시안내, 건강상담, 금연 및 금주 등 생활습관 관리, 휴식사간 제공, 보호구 착용 등
	☞ 관리적 사항 및 근로자 개인특성 개선으로 건강영향 경감에 기여, 기존 수행사항에 추가적으로 개선·관리가 실행되면 중대성(S) 등급 한 단계 아래로 조정

4) 고열 및 한랭작업

○ 정의

- 고열작업 : 용광로 등에 의하여 광물이나 금속을 제련·정련하는 장소에서의 작업 등
- 한랭작업 : 다량의 액체공기·드라이아이스 등을 취급하는 장소에서 작업 (산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 제6장 온도·습도에 의한 건강장해의 예방 참조)
- 기상청의 열지수 지표를 참고하여 위험도 평가

작업장 온·습도를 수시로 확인하세요

- 기상청 폭염정보를 활용하세요. 인터넷(www.kma.go.kr) 또는 핸드폰 모바일 앱(날씨나라)을 통해 나와 가장 가까운 지역의 폭염상황을 쉽게 알 수 있습니다.
- 온·습도는 작업 장소별, 시간대별로 다를 수 있으므로 사업장에서 직접 온도와 습도를 측정하면 정확한 열지수를 구할 수 있습니다.

기상청 열지수 산출표

습도(%) \ 기온(℃)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
40	26.9	27.7	28.6	29.7	30.9	32.3	33.8	35.4	37.2	39.1	41.2	43.4	45.8	48.3	50.9	53.7	56.6
45	27.1	28.0	29.1	30.3	31.7	33.2	34.9	36.8	38.8	41.0	43.4	45.9	48.5	51.3	54.3	57.5	60.8
50	27.4	28.4	29.7	31.0	32.6	34.4	36.3	38.4	40.7	43.1	45.8	48.6	51.6	54.8	58.1	61.7	65.4
55	27.7	28.9	30.3	31.9	33.7	35.6	37.8	40.2	42.7	45.5	48.5	51.6	55.0	58.5	62.3	66.2	70.4
60	28.1	29.4	31.0	32.8	34.8	37.1	39.5	42.2	45.1	48.1	51.4	55.0	58.7	62.7	66.8	71.2	75.8
65	28.5	30.0	31.8	33.9	36.2	38.7	41.4	44.4	47.6	51.0	54.7	58.6	62.7	67.1	71.7	76.5	
70	28.9	30.7	32.7	35.0	37.6	40.4	43.5	46.8	50.3	54.2	58.2	62.5	67.1	71.9	77.0		
75	29.3	31.4	33.7	36.3	39.2	42.3	45.7	49.4	53.3	57.5	62.0	66.7	71.8	77.0			
80	29.7	32.1	34.7	37.7	40.9	44.4	48.1	52.2	56.5	61.2	66.1	71.3	76.8				
85	30.2	32.9	35.9	39.1	42.7	46.6	50.8	55.2	60.0	65.1	70.4	76.1					
90	31.1	34.0	37.2	40.8	44.7	49.0	53.5	58.4	63.7	69.2	75.1						
95	32.0	35.2	38.7	42.5	46.8	51.1	56.5	61.9	67.6	73.6							
100	32.9	36.4	40.2	44.4	49.0	54.2	59.7	65.5	71.7								

낮음 | 보통 | 높음 | 매우높음 | 위험

❍ 건강영향

- 고열로 인한 열경련, 열탈진, 열사병 등
- 한랭에 의한 전신 저체온증, 동상 등

❍ 고열 및 한랭작업의 가능성 분류기준

구분	가능성	내용
상	3	- 고열작업 : WBGT 28℃ 이상 - 한랭작업 : 1일 작업시간 4시간 이상 - 기상청 열지수 높음 이상
중	2	- 고열작업 : WBGT 25이상 ~ 28℃ 미만 - 한랭작업 : 1일 작업시간 2시간 ~ 4시간 미만 - 기상청 열지수 보통
하	1	- 고열작업 : WBGT 25℃ 미만 - 한랭작업 : 1일 작업시간 2시간 미만 - 기상청 열지수 낮음

※ 기상청 폭염정보(인터넷 www.kma.go.kr), 또는 모바일 앱(날씨나라) 활용

❍ 고열 및 한랭작업의 중대성 분류기준

구분	중대성	내용
대	3	중상 또는 즉시치료 요함
중	2	경미한 부상
소	1	미미한 부상

※ 건강영향의 정도(중대성)의 기준 설명
- 미미한 부상 : 응급처치 할 수 있으며 작업 가능함
- 경미한 부상 : 응급처치 할 수 있으나 즉시 작업이 불가능함
- 중상 : 즉시 치료를 요하는 부상

❍ 고열 및 한랭작업의 위험성 감소대책

위험성	감소대책
가능성(P) 관리	온습도 조절장치 및 환기장치 설치, 열원과 격리, 복사열 차단, 공정 자동화, 작업 중 살수, 근무시간 조절 등
	☞ 작업조건 및 환경개선으로 측정치 저감, 노출(작업)시간 경감을 통해 가능성(P)등급 낮아짐
중대성(S) 관리	휴게시설 및 세척시설 설치, 교육, 휴식시간 제공, 소음과 음료수 비치, 운동 및 영양지도, 온도계 비치, 경고표지 설치, 보호구 착용 등
	☞ 관리적 사항 및 근로자·개인특성 개선으로 건강영향 경감에 기여, 기존 수행사항에 추가적으로 개선·관리가 실행되면 중대성(S)등급 한 단계로 아래로 조정

5) 병원체

❍ 감염병 분류 및 종류

- 혈액매개 감염병 : 인간면역결핍증, B형간염 및 C형 간염, 혈액 및 체액을 매개로 타인에게 전염되어 질병을 유발하는 감염병
- 공기매개 감염병 : 결핵·수두·홍역 등 공기 또는 비말핵 등을 매개로 호흡기를 통하여 전염되는 감염병
- 곤충 및 동물매개 감염병 : 쯔쯔가무시증, 랩토스피라증, 신증후군출혈열 등 동물의 배설물 등에 의하여 점염되는 감염병 등

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 제8장 병원체에 의한 건강장해의 예방 참조

❍ 병원체에 의한 위험성의 가능성 분류기준

구분	가능성	내용
상	3	대상 병원체의 격리·밀폐가 이루어지지 않고 근로자가 적정한 보호구를 착용하지 않음
중	2	대상 병원체의 격리·밀폐가 이루어지지 않았으나 근로자가 적정한 보호구를 착용하였음
하	1	대상 병원체의 격리·밀폐가 적정하게 이루어져 근로자에게 노출될 위험이 없음

❍ 병원체에 의한 위험성의 가능성 분류기준

구분	중대성	내용
대	3	감염증세 심각하여 치료가 어려움
중	2	감염증세 있으며 치료가 용이함
소	1	감염증세 없고 정상 판정

❍ 병원체 노출작업의 위험성 감소대책

위험성	감소대책
가능성(P) 관리	병원체에 대한 격리 및 밀폐조치 실시, 전염성 있는 환자와 접촉제한, 보호구 착용, 감염병 발생 우려장소 출입금지 및 음식물 섭취 제한 등
	☞ 작업조건 및 환경개선으로 노출빈도 경감을 통해 가능성(P)등급 낮아짐
중대성(S) 관리	세척시설 설치, 교육, 휴식장소 제공, 작업복 착용, 예방접종 실시, 건강검진 실시, 개인위생관리, 작업 후 소독실시 등
	☞ 작업환경, 관리적 사항 및 근로자 개인특성 개선으로 건강영향 경감에 기여, 기존 수행사항에 추가적으로 개선·관리가 실행되면 중대성(S)등급 한 단계로 아래로 조정

Ⅲ. 기록 및 KRAS 활용

1. 기록 및 검토

1) 기록의 정의 및 중요성

○ 기록의 정의

- 사업장에서 위험성평가 활동을 수행한 근거와 그 결과를 문서로 기록하여 보존하는 것

○ 기록의 중요성

- 문서화, 위험성 평가기록은 그 자체로 유용한 도구
- 작업에 대한 유해·위험요인 파악, 안전보건교육 등 사업장의 안전보건 활동과 관련하여 중요한 자료로 활용될 수 있음.
- 사고의 원인규명의 자료에도 도움이 됨.

○ 위험성 평가의 기록

- 위험성평가의 실시내용 및 결과를 기록, 보존
- 평가 대상작업, 파악된 유해위험요인, 추정된 위험성(크기), 실시한 감소대책 내용 등 위험성 평가를 실시한 내용을 문서화하여 기록으로 남김.
- 유해위험요인, 위험도 결정의 내용, 결정에 따른 조치의 내용, 사전 조사

한 내용, 그밖에 사업장에서 필요하다고 정한 사항 등을 기록

- 근로자 의견 반영하여 기록

- 위험성평가 기록은 KRAS를 통해 온라인으로 관리하고, 필요시 출력하여 사업주에게 승인 받음.

- 위험성평가 결과는 모든 근로자가 알 수 있도록 배부하거나 게시

- 기록물 보존기간은 3년 이상, 최초평가 기록은 영구 보존 권장

2) 평가결과의 타당성 검토 및 수정

○ 검토 및 수정의 정의

- 허용 가능 위험수준 이하로 유지시키기 위해 위험성평가를 검토하고 수정하는 절차

- 5단계까지 위험성을 평가해서 얻어진 위험 감소대책은 위험 감소 대책의 실효성이 있는지 최종적으로 검토하여야 함.

○ 수정 방법

- 구성원들이 알 수 있도록 위험성평가 방침, 추진목표 및 그 밖의 주지사항을 회의 또는 행사 등에서 홍보·주지시키고, 읽을 수 있도록 사내에 공지

- 위험성평가 기록물은 연 1회 정도 정기적으로 검토

- 수정·보완이 필요한 경우에는 근로자의 의견을 반영한 후에 변경 여부를 결정하며, 모든 근로자가 알 수 있도록 배부 또는 게시

○ 위험성 평가 타당성 검토내용

① 위험 감소대책이 기술적 난이도를 고려했는지 여부 ② 합리적으로 실행 가능한 낮은 수준으로(ALARP : As Low As Reasonably Practical) 고려했는지 여부 ③ 실행 우선순위가 적절한지 여부 ④ 새로운 위험이 발생하지 않는지 여부 ⑤ 대책 실행 후 허용 가능한 위험범위 내로 위험성이 감소되었는지 여부

3) 평가결과 보고 및 모니터링

○ 평가결과의 보고

- 최종적으로 위험 감소대책을 포함한 위험성 평가결과는 경영층에 보고하고 노·사가 공동으로 위험 감소대책을 실행하여야 함.

○ 평가결과의 모니터링

- 각 작업 공종별 중요한 유해·위험은 유해·위험 등록부에 기록하고 등록된 위험에 대해서는 항시 주의 깊게 위험관리를 하여야 함.
- 위험 감소대책을 포함한 위험성 평가결과는 근로자에게 공지하여 더 이상의 감소대책이 없는 잠재 위험요인에 대하여 위험인식을 같이 하도록 함.
- 위험감소 대책 시행 후 재해감소 및 생산성 향상에 대한 모니터링을 주기적으로 실시하고 평가하여 다음년도 사업계획 및 재해감소 목표설정에 반영

○ 지속적 개선(Feed Back)

- 집중관리대상 유해위험요인의 위험성 수준이 허용가능 이내로 낮아질 때까지 위험성평가, 감소대책수립 및 실행을 지속적으로 반복하여 실시

2. KRAS 활용법

1) KRAS 활용의 필요성

○ 필요성

- 안전보건공단에서 제공하는 위험성평가 지원시스템(KRAS)을 활용하면 위험성평가 실시, 인정심사 신청, 교육 신청(사업주교육, 평가담당자교육), 안전보건관련 자료, 화학물질 위험성평가, 컨설팅 기관안내, 교육 기관 안내 등 위험성평가와 관련된 모든 정보를 활용 할 수 있음.

■ 〈서식 11-1〉

KRAS(표준 위험성평가) 양식
(http://kras.kosha.or.kr)

작업공정명 :			위 험 성 평 가							평가일시 :		
세부 작업 내용	유해 위험요인 파악		관련근거 (법적기준)	현재의 안전보건조치	위 험 성			위험성 감소대책	개선후 위험성	개선 예정일	완료일	담당자
	위험 분류	위험발생 상황 및 결과			가능성 (빈도)	중대성 (강도)	위험성					

❍ 이행 및 이행확인방법 제시

- 위험성 평가 조직도

위험성평가 조직도

□ 조직도

○ 평가 총괄 팀(담당자)장 : 안전관리자 ○ ○ ○

○ 공종별 평가자

공종명	평가담당자 성명	직책
가설공사		
거푸집공사		
철근공사		
콘크리트공사		
미장공사		
조적공사		
방수공사		
전기공사		
설비공사		

□ 이행계획

구 분	내용	예상 완료일시
추진조직 구성	○ 총괄 평가팀(담당자) 지정 ○ 공종별 평가 전담자 지정 ○ 역할 및 권한 부여 등	17년. 00월.00일
유해위험요인 파악 및 평가	○ 유해위험요인 파악 ○ 위험성 계산 ○ 위험성 결정	17년. 00월.00일
대책수립 및 실행	○ 위험성 감소대책 수립 및 실행	17.7.1-17.7.31

2) KRAS 활용의 실제

❖ 위험성 평가 지원 시스템(KRAS)의 회원 가입

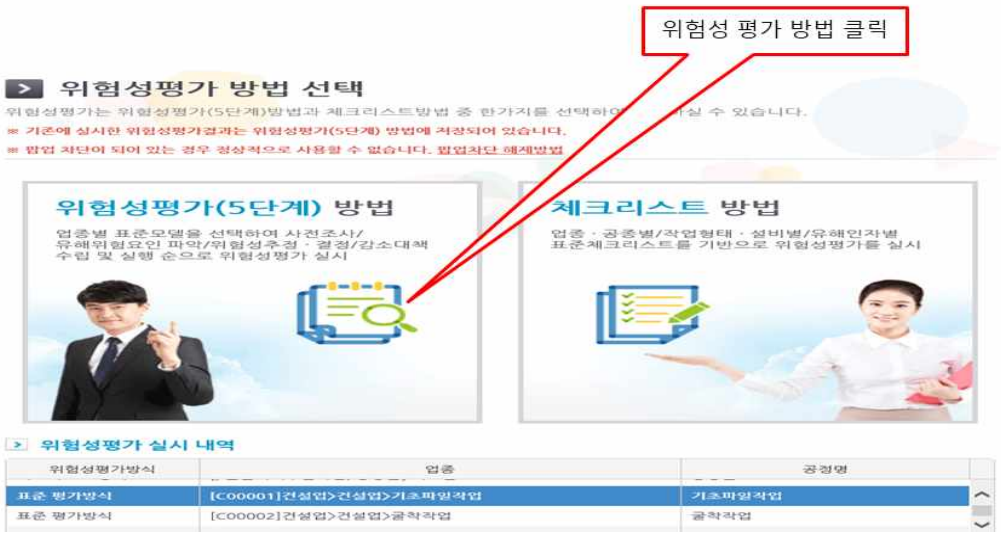
- 안전보건공단 위험성평가 지원시스템 사이트(kras.kosha.or.kr) 로그인
- 위험성평가 지원 시스템의 사용 동영상 참조하여 회원가입 실시

❖ 위험성 평가 실시 시작

- 화면 가운데의 '위험성평가 실시' 메뉴 클릭

❖ 위험성 평가방법 선택

- 위험성평가 실시내역에서 업종에서 건설업 지정
- '위험성평가(5단계) 방법' 클릭 후 선택한 평가방법으로 평가 시작 클릭



❖ 평가대상 공정 선택

- 평가대상 공정 선택
- 공정 추가 시 '대상공정 추가' 메뉴 클릭하여 추가
- 세부작업 추가 시 '표준세부작업 추가' 클릭하여 항목 추가
- 직접 입력하여 세부작업 추가 가능
- 저장을 누르고 다음 단계 클릭

❖ 유해위험요인 파악

- 세부작업별로 유해위험요인 파악
- 위험요인의 분류별로 '위험발생 상황 및 결과' 클릭하여 해당 항목 체크

❖ 위험성 추정

- 현재의 안전보건조치 입력/수정 클릭하여 입력 후 저장
- 위험성의 가능성 중대성의 크기도 클릭하여 입력/수정 저장 후 다음 평가단계 클릭

❖ 위험성 평가척도 선택

- 평가 척도를 3x3 또는 5x4 평가 척도로 선택 가능
- 여기서는 3x3방법으로 선택

KRAS 위험성평가 지원시스템
Korea Risk Assessment System

위험성평가척도 선택

위험성평가 지원 시스템에서는 "3X3" 또는 "5X4" 평가척도로만 이용 가능합니다.
평가척도 변경 시 공정[기초파일작업]의 미선택 또는 타 평가척도가 적용된 위험성의 모든 평가척도가 일괄적용 및 초기화 됩니다.

3 x 3 위험성추정 | 선택한 평가척도로 위험성 추정시작

3x3 위험성 추정기준

		중대성(강도)		
		대(3)	중(2)	소(1)
가능성 (빈도)	상(3)	높음(9)	높음(6)	보통(3)
	중(2)	높음(6)	보통(4)	낮음(2)
	하(1)	보통(3)	낮음(2)	낮음(1)

위험성 수준		관리기준
1 ~ 2	낮음	현재상태유지
3 ~ 4	보통	개선
6 ~ 9	높음	즉시개선

❖ 위험성 결정

- '위험성 감소대책' 입력 후 '개선 후 위험성'의 크기 입력
- 저장하고 다음 단계 클릭

위험성평가단계

현재 단계에 대한 도움이 필요하시면 여기를 눌러주세요.

1 사전준비 | 2 유해 위험 요인 파악 | 3 위험성추정 | 4 위험성결정 | 5 감소대책 수립 및 실행

4. 위험성 결정 단계에서 3단계에서 추정된 유해위험요인별 위험성을 낮추기 위한 감소대책을 수립 작성합니다.
※ 평가대상 세부작업을 편집한 다음 저장버튼을 클릭해야 다음평가단계로 진행이 됩니다.
※ 팝업 차단이 되어 있는 경우 정상적으로 사용할 수 없습니다. 팝업차단 해제방법

대상 세부작업 선택

공정명 기초파일작업 | 세부작업명 기초파일 항타

위험성 결정 감소대책의 수정을 클릭하여 감소대책을 입력해주세요.

유해 위험요인 파악		현재의 안전보건조치	현재 위험성	위험성 감소대책	개선후 위험성
위험분류	위험발생 상황 및 결과 (클릭시 법규표시)				
화학(물질)적	말뚝머리를 유압해머로 타격, 파쇄로 높은 소음과 콘크리트 먼지 발생	1.방진마스크 지급 및 착용	6 (높음)	1.습식작업실시 입력/수정	3(보통)
작업특성 요인	파일을 삽입, 압입, 타격하는 작업에서 충격소음 노출	1.소음에 대한 특수건강진단 실시 2.보호구 착용	9 (높음)	1.저소음 모델의 장비 선정및 주기적인 장비점검 입력/수정	4(보통)

인쇄 | 저장

< 이전평가단계 | 다음평가단계 >

❖ 위험성 결정

- 마지막 5단계에서 개선 예정일, 완료일, 담당자 입력 후 저장
- 평가 결과 보기로 이동 클릭

❖ 평가결과 보기

- '엑셀 다운로드'하여 평가결과 보기

3. 위험성평가 교육

○ 안전교육 및 점검

- 아침조회, TBM 및 법정교육 시간을 활용하여 일일 집중관리대상 유해위험요인 교육실시
- 안전점검 시 집중관리대상 유해위험요인 연계 점검실시
- 작업수행 등을 목적으로 현장 방문 시 수시 확인
- 안전점검 시 사전 파악하지 못한 추가 유해위험요인도 확인

※ 위험성평가표를 항상 휴대하여 확인점검사항 직접 명기

❍ 근로자 교육

- 위험성 평가를 수행한 결과를 작업자 및 관계자들에게 교육

❍ 위험성평가 교육을 대화식으로 추진할 경우 만족도

– 알고 있는 내용도 다시 한 번 위험성평가 교육을 통해서 재확인 할 수 있는 기회가 되어서 좋았음.
– 팀별로 경험담을 얘기하니 분위기도 좋고 많은 얘기를 부담 없이 할 수 있어서 좋았음.
– 기존 강의식(주입식)교육보다 대화식 교육을 할 때 원청사 현장소장, 원청사 관리감독자, 협력업체 소장, 협력업체 관리감독자가 다함께 있는 자리에서 근로자 의견을 경청해 주어 만족함.
– 근로자와 관리감독자가 많은 대화를 통해서 관계가 좋아짐.
– 자신의 의견을 공유할 수 있어서 좋았음.
– 경험이 많은 근로자의 다양한 의견을 들을 수 있어서 도움이 많이 됨.
– 근로자의 요구사항에 대한 개선이 바로 바로 이루어지는 것이 좋음.
– 우수근로자 포상을 해주니 안전실천을 더 잘 해야겠다는 생각이 들게 됨.
– 현장에서 근로자가 직접 작업하는 모습을 보면서 1:1(평가담당자와 근로자) 면담으로 청취조사를 한다면 더 많은 경험담을 들을 수 있다는 조사결과가 나타날 것 같음.

위험성평가 교육 결과(예시)

교육일시	20 년 월 일 : ~ :
교육장소	(교육장)

□ 교육내용

- 「위험성평가」를 위한 원장의 방침과 추진목표
- 「위험성평가」를 위한 사전준비 및 유해 · 위험요인 파악 방법
- 유해 · 위험요인에 대한 위험성 추정 및 결정방법
- 위험성 감소대책 수립 및 실행의 절차와 기록유지 방법

위험성평가 교육실시 사진 또는 교육자료 등

□ 참석자 명단

소속	성 명	서명	소속	성 명	서명

Ⅳ. 위험성 평가방법 현장적용

1. 건설 현장의 보건분야 위험성평가 현장 검증

1) 건설현장 위험성 평가의 전제 조건

❍ 본사와 연계

- 건설현장의 위험성 평가를 효율적으로 활용하기 위해서는 본사에서 체계 구축을 위한 노력과 현장 소장 및 협력업체의 적극적 활용의지와 교육이 우선 하여야 함.

❍ 건설현장의 분위기 조성

- 건설현장의 위험성 평가는 안전분야와 보건분야가 통일된 방법과 양식으로 공사담당 및 협력업체의 적극적인 참여와 협조를 전제로 실행과정의 문제점과 위험요인에 대한 지속적인 개선의지와 분위기조성이 되어야 함.

❍ 추진 절차의 확보

- 위험성 평가를 위한 가능성과 중대성에 판단에 근거가 되는 지수를 설정하고, 허용 가능한 위험인지 허용할 수 없는 위험인지를 결정하기 위한 관리기준을 정하도록 한다. 본사의 기준이 마련된 경우 현장에 적합하도록 새로이 정하는 절차도 필요함.

- 근로자 또는 협력업체에서 공종별 작업에 대한 위험성 평가를 실시하면 위험요인이 누락되지 않았는지, 위험성의 크기를 합리적으로 산정하였는지, 개선대책이 효과적으로 수립되고 실행 가능한 방법인지를 확인하여야 함.

- 또한, 현장 소장의 최종확인과 그 과정에서의 안전·보건관리자의 역할 등의 절차를 확립하여야 함.

□ 위험성 평가 기준 수립

* 현장 특성 및 여건 고려

□ 각 계층별 참여절차 확립

* 현장 특성 및 여건 고려

□ 안전 ·보건관리자의 충분한 이해

□ 현장 소장 및 관리감독자에 대한 전파교육

□ 문제점 도출 및 반영

2) 현장 시스템 구축을 위한 준비

❍ 기본 전제

- 위험성 평가의 현장 활용을 위한 시스템 구축을 위해서는 위험성평가 기준의 설정 및 현장 조직원의 역할분담 등의 준비가 필요하며 이 준비를 위한 주관은 보건관리자와 안전관리자가 되어야 함.

❍ 현장 특성 및 여건을 고려한 위험성 평가 기준 설정

- 위험성 평가 방법
- 관리등급 및 관리범위결정
- 관리범위 이외의 위험요인에 대한 대책
- 위험성 평가표 및 위험성 평가 등록부 양식 결정
- 기타 필요한 사항

❍ 현장의 특성 및 여건을 고려한 현장 시스템 운용주기 결정

- 현장의 규모나 공사 여건에 따라 매일, 1주, 10일, 2주, 또는 1개월 등 현장여건에 적합한 현장 시스템 운용주기를 정하여 활용

- 현장조직 구성원의 현장시스템 운용에 따른 업무분장을 실시하고 각자의 업무를 능률적으로 수행하기 위한 세부 추진방법에 대해 전파 및 교육 실시

❍ 대상 작업공종 (협력업체) 선정

- 가능한 모든 공종의 업체가 참여하는 것이 가장 바람직함.

3) 위험성 관리

❍ 위험요인 도출 및 위험성 평가 : 협력업체 소장

- 현장 시스템의 운영주기를 고려하여 향후 현장 시스템 운용기간 동안 진행될 작업공종에 대한 위험요인 도출 및 위험성 평가를 실시함.
- 추가적인 위험요인 도출 : 관리감독자

❍ 위험성 평가 등록부 작성 : 협력업체 소장

- 관리범위 내의 위험요인에 대한 관리대책을 수립함.
- 관리대책은 현장의 특성 및 여건을 고려하여 실천 가능하도록 수립 → 작업방법 개선(변경), 저독성 물질로 대체, 개인보호구 착용, 안전보건교육 및 점검·순찰 등

❍ 위험성 평가표 및 위험성 평가 등록부 확인 및 검토: 해당 작업 공종의 관리감독자

- 협력업체에서 도출한 위험요인, 위험성 평가 결과, 관리대책의 적정여부를 확인하고 검토
- 추가적인 위험요인을 도출할 수 있도록 적극 유도

2. 위험성 결정

❍ 위험성 결정

- 보건관리자의 능력
- 현장소장의 관심과 및 관리감독자의 참여
- 협력업체 관계자 및 근로자의 안전보건 의식
- 본사의 안전보건에 관한 지원

❍ 허용범위 내, 외 위험요인 관리

- 허용범위 내 위험요인 → 위험성 평가 등록부에 등록 관리
- 허용범위 외 위험요인 → 일상관리, 현재 관리상태 유지

❍ 중점관리 위험요인 관리

- 중점관리 위험요인이란, 위험성 평가 결과 위험성이 커서 재해를 예방하기 위해 별도의 안전보건대책 수립 및 관리의 필요성이 있는 위험요인을 말함.
- 개선대책으로는 위험요인 제거, 격리, 차단 또는 방호할 수 있는 대책을 수립해야 함.

<표 2-6> 위험성 결정

위험성 크기		관리기준	비고
5~9	높음	즉시 개선	작업을 지속하려면 즉시개선이 필요한 상태
3~4	보통	개선	안전보건대책을 수립하여 개선 필요한 상태
1~2	낮음	필요에 따라 개선	근로자에게 유해위험 정보를 제공 및 교육

[제3부]
아파트 건축공사
보건관리 실무 매뉴얼2)

Ⅰ. 작업환경측정

1. 작업환경측정 업무 개요

❍ 관련 법규

- 산업안전보건법 제42조(작업환경측정 등), 제42조2(작업환경측정 신뢰성 평가)
- 산업안전보건법 시행령 제32조의3(지정측정기관의 유형 등)
- 산업안전보건법 시행규칙 제93조(작업환경측정 대상 작업장 등), 제93조의 2(작업환경측정자의 자격), 제93조의 3(작업환경측정방법), 제93조의 4(작업환경측정 횟수), 제94조(작업환경측정 결과의 보고), 제97조의 4(작업환경측정 신뢰성 평가의 대상 등)
- 산업안전보건법 시행규칙 별표 11의 5(작업환경측정 대상 유해인자)
- 고용노동부 고시 제2017-27호(작업환경측정 및 지정 측정기관 평가 등에 관한 고시)

❍ 주요 내용

- 사업주는 유해인자로부터 근로자의 건강을 보호하고 쾌적한 작업환경을 조성하기 위하여 작업환경측정을 해야 함.
- 근로자대표 요구 시 작업환경측정에 근로자대표를 입회시켜야 함.
- 작업환경측정 결과를 근로자에게 알려야 하며, 근로자의 건강을 보호하기 위해 시설·설비의 설치·개선, 건강진단실시 등 적절한 조치를 해야 함.

---

2) 본 실무매뉴얼은 아파트 건축공사에서 수행해야 할 작업환경측정, 근로자 건강진단, 화학물질 및 보호구 관리에 대한 내용을 설명한 것으로, 건설업 보건관리의 일반적인 사항은 2016년 연구용역 과제로 수행한 '건설업 보건관리자 실무지침'을 참고하시기 바람.

2. 작업환경측정 대상

가. 작업환경측정 대상 사업장

❍ 작업환경측정 대상이 되는 작업장(산업안전보건법 시행규칙 제93조제1항)

- 작업환경측정 대상 유해인자는 모두 190종
  (산업안전보건법 시행규칙 별표 11의 5).

<표 3-1> 작업환경측정 대상 유해인자

유해인자 분류		종류
화학적 인자(181)	유기화합물	113
	금속류	23
	산 및 알칼리류	17
	가스상태 물질류	15
	산업안전보건법 시행령 제30조의 규정에 따른 허가대상 유해물질	12
	금속가공유	1
물리적 인자(2)	8시간 시간가중평균 80dB 이상의 소음	1
	안전보건규칙 제3편제6장에 따른 고열	1
분진(7)	광물성 분진	1
	곡물 분진	1
	면 분진	1
	나무 분진	1
	용접 흄	1
	유리섬유	1
	석면분진(Asbestos dust)	1
그 밖에 고용노동부장관이 정하여 고시하는 인체에 해로운 유해인자	현재까지는 없음	-

나. 작업환경측정 제외 사업장(산업안전보건법 시행규칙 제93조제1항)

1) 임시 작업 및 단시간 작업을 하는 작업장(단, 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질 취급 작업은 제외)

- 임시작업(안전보건규칙 제420조제8호) : 일시적으로 하는 작업 중 월 24시간 미만인 작업. 다만, 월 10시간 이상 24시간 미만인 작업이 매월 행하여지는 작업은 제외
- 단시간 작업(안전보건규칙 제420조제9호) : 관리대상 유해물질을 취급 하는 시간이 1일 1시간 미만인 작업. 다만, 1일 1시간 미만인 작업이 매일 수행되는 경우는 제외

※ 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질

- 산업안전보건법 시행령 제30조에 따른 허가 대상 유해물질
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 12에 따른 특별 관리물질

2) 관리대상 유해물질을 허용소비량 미만으로 취급하는 경우(안전보건규칙 제421조) 다만, 유기화합물 취급 특별장소, 특별 관리물질 취급 장소, 지하실 내부, 그 밖에 환기가 불충분한 실내작업장인 경우는 제외

- 관리대상 유해물질의 시간당 사용량(g) > 허용소비량(g) : 측정 대상
- 관리대상 유해물질 : 산업안전보건법 제24조제1항제1호에 따른 원재료·가스·증기·분진 등으로서 유기화합물(113종), 금속류(23종), 산·알칼리류(17종), 가스 상태 물질류(15종) 등 안전보건규칙 별표12에서 정한 물질

- 허용소비량(W) : 작업장 공기의 부피(세제곱미터)를 15로 나눈 양

W = A / 15

* W = 관리대상 유해물질의 허용소비량(g)

* A = 작업장 공기의 부피 : 바닥에서 4미터가 넘는 높이에 있는 공간을 제외한 ㎥를 단위로 하는 실내작업장의 공간부피(최대 150㎥)

3) 분진작업의 적용 제외 작업장(분진에 관한 작업환경측정만 해당)

- 분진작업으로서 살수(撒水)설비나 주유설비를 갖추고 물을 뿌리거나 주유를 하면서 분진이 흩날리지 않도록 작업하는 경우(안전보건규칙 제606조)

4) 작업환경측정 대상 유해인자의 노출 수준이 노출기준에 비하여 현저히 낮은 경우로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 작업장 : 주유소(「석유 및 석유대체연료 사업법 시행령」 제2조제3호 관련)

※ 다만, 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 1개월 이내에 측정 실시

- 근로자 건강진단 실시결과 직업병유소견자 또는 직업성 질병자가 발생한 경우
- 근로자대표가 요구하는 경우로서 산업위생전문가가 필요하다고 판단한 경우
- 그 밖에 지방고용노동관서장이 필요하다고 인정하여 명령한 경우

5) 보건진단기관이 보건진단을 실시하는 경우[단, 작업장의 유해인자 전체에 대한 작업환경측정 실시한 경우](시행규칙 제93조제2항)

다. 작업환경측정 주기(산업안전보건법 시행규칙 제93조의 4)

❍ 기본주기(1회 이상/6개월)

- 작업장 또는 작업공정이 신규로 가동되거나 변경되는 등으로 작업환경측정대상 작업장이 된 경우에는 그 날부터 30일 이내에 작업환경측정을 하고, 그 후 6개월에 1회 이상 정기적으로 작업환경을 측정하여야 함.

❍ 주기단축(1회 이상/3개월)

- 작업환경측정 결과가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업장 또는 작업공정은 해당 유해인자에 대하여 그 측정일부터 3개월에 1회 이상 작업환경측정을 하여야 함(시행규칙 제93조의4 제1항 단서).

· 작업환경측정대상 유해인자 중 화학적 인자(시행규칙 별표 11의5 제1호)(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질만 해당)의 측정치가 노출기준을 초과하는 경우

· 작업환경측정대상 유해인자 중 화학적 인자(시행규칙 별표 11의5 제1호)(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질은 제외)의 측정치가 노출기준을 2배 이상 초과하는 경우

❍ 주기연장(1회 이상/1년)

- 최근 1년간 작업공정에서 공정 설비의 변경, 작업방법의 변경, 설비의 이전, 사용 화학물질의 변경 등으로 작업환경측정 결과에 영향을 주는 변화가 없는 경우로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 해당 유해인자에 대

한 작업환경측정을 1년에 1회 이상 할 수 있음(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질을 취급하는 작업공정은 제외).

· 소음의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 85dB 미만인 경우

· 소음 외의 다른 모든 인자의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 노출기준 미만인 경우

※ 고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질

- 영 제30조에 따른 허가대상유해물질
- 안전보건규칙 별표 12에 따른 특별관리물질

※ 노출기준을 초과한 작업장 또는 작업공정의 해당 유해인자에 국한하여 측정주기를 연장하지 않는다. 즉, 기본주기로 측정을 실시함.

<표 3-2> 작업환경측정 주기(산업안전보건법 시행규칙 제93조의4)

측정 주기	대 상
30일 이내	작업장 또는 작업공정이 신규가동시 또는 변경시
6월에 1회	정기적 측정 주기
3월에 1회	1. 별표 11의5 제1호에 해당하는 화학적 인자(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질만 해당한다)의 측정치가 노출기준을 초과하는 경우
	2. 별표 11의5 제1호에 해당하는 화학적 인자(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질은 제외한다)의 측정치가 노출기준을 2배 이상 초과하는 경우
1년에 1회	1. 작업공정 내 소음의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 85데시벨(dB) 미만인 경우
	2. 작업공정 내 소음 외의 다른 모든 인자의 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 노출기준 미만인 경우(고용노동부장관이 정하여 고시하는 물질은 제외한다)

3. 작업환경측정 준비

1) 작업환경측정의 기본 원칙(산업안전보건법 시행규칙 93조의3)

○ 작업환경측정을 실시 전에 예비조사를 해야 함.

○ 작업이 정상적으로 이루어져 작업시간과 유해인자에 대한 근로자의 노출정도를 정확히 평가할 수 있을 때 실시해야 함.

○ 모든 측정은 개인시료 채취방법으로 하되, 개인시료 채취방법이 곤란한 경우에는 지역시료 채취방법으로 실시

- 이 경우 그 사유를 별지 제21호 서식의 작업환경측정 결과표에 분명하게 밝혀야 함.

information

◈ 개인시료채취

- 개인시료채취기를 이용하여 가스・증기・분진・흄(fume)・미스트(mist) 등을 근로자의 호흡위치(호흡기를 중심으로 반경 30㎝인 반구)에서 채취하는 것

◈ 지역시료채취

- 시료채취기를 이용하여 가스・증기・분진・흄(fume)・미스트(mist) 등을 근로자의 작업행동 범위에서 호흡기 높이에 고정하여 채취하는 것

산업안전보건법 시행규칙 제93조의3

① 사업주는 법 제42조제1항에 따른 작업환경측정을 할 때에는 다음 각 호의 사항을 지켜야 한다.

1. 작업환경측정을 하기 전에 예비조사를 할 것
2. 작업이 정상적으로 이루어져 작업시간과 유해인자에 대한 근로자의 노출 정도를 정확히 평가할 수 있을 때 실시할 것
3. 모든 측정은 개인 시료채취방법으로 하되, 개인 시료채취방법이 곤란한 경우에는 지역시료채취방법으로 실시(이 경우 그 사유를 별지 제21호 서식의 작업환경측정 결과표에 분명하게 밝혀야 한다)할 것

② 제1항에 따른 측정방법 외에 유해인자별 세부측정방법 등에 관하여 필요한 사항은 고용노동부장관이 정할 것

2) 작업환경측정 흐름도

작업장의 전체적인 특성파악 (예비조사) ⇦ 보건관리자 참여

⇩

시료채취 전략수립

⇩

시료채취 전 유량보정

⇩

시료채취 ⇦ 보건관리자 참여

⇩

시료채취 후 유량보정

⇩

시료의 운반 및 분석실 제출

⇩

분석 및 자료처리

⇩

평가 및 결과서 작성

⇩

결재 후 발송 (측정 후 30일 이내)

⇨ 안전보건공단 전산입력(측정기관)

⇨ 해당 사업장에 발송

↳ 노출기준초과 시 지방노동관서에 개선계획 제출(측정 후 60일 이내)

3) 작업환경측정기관 선정

❍ 작업환경측정은 고용노동부장관이 지정하는 측정기관에 위탁할 수 있으므로 사업장 관내(필요시 관외 측정기관도 가능) 지정측정기관 중에서 전년도 정도관리 실시 결과 등 작업환경측정기관의 질적 수준을 미리 확인하여 선정함..

- 사업주가 노·사 합의로 관할 지방고용노동관서의 장에게 신고한 경우 관내 지정측정기관 이외의 지정측정기관에서 측정을 받을 수도 있음(작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시(고용노동부고시 제2017-27호 제9조제1항).

고용노동부고시 제2017-27호; 작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시 제9조 제1항
○ 측정지역에 대한 특례 1. 유해인자별·업종별 작업환경전문연구기관이 해당 사업장을 측정하는 경우(규칙 별표 12의 필수장비로 측정 불가능한 유해인자에 대하여 지정 받은 기관에 한정한다) 2. <삭제> 3. 지정측정기관의 지정취소·일시업무정지 등의 사유로 관내의 지정측정기관만으로는 관내 사업장에 대한 원활한 측정실시가 어렵다고 판단한 지방고용노동관서장의 요청이 있는 경우로서 측정기관으로 최초로 지정한 지방고용노동관서의 장이 이를 승인한 경우 4. 사업주가 노·사 합의로 관내 지정측정기관 이외의 지정측정기관에서 측정을 받으려고 관할 지방고용노동관서의 장에게 신고한 경우

4) 사업장 내의 작업환경측정 담당

○ 사업장에 소속된 사람으로서 산업위생관리산업기사 이상의 자격을 가진 사람에게 측정을 실시하게 하고(산업안전보건법 시행규칙 제93조의2), 작업환경측정에 따른 시료의 분석을 고용노동부장관이 지정하는 측정기관 위탁할 수 있음(산업안전보건법 제42조제4항).

5) 작업환경측정 준비

○ 측정기관 예비조사 실시 전에 전회 측정 시와 변경되거나 추가된 공정의 내용, 사용하는 화학물질의 변동 상황, 작업방법, 작업자 수, 작업시간, 교대제 등을 파악하고 상이한 점 확인

- 이 때 각 공정의 관리감독자나 작업자의 의견을 수렴함.

○ 작업환경측정기관의 예비조사에 함께 참여 → 조사자의 의견을 수렴 → 실제 작업환경측정이 이루어질 해당부서에 통보→ 측정에서 누락 사항 발생 방지

6) 작업환경측정 날짜 선정

○ 작업현장 관리자에게 공정 가동률과 작업량 등을 확인한 후 전 공정이 정상적인 작업이 이루어질 때를 선정하여 작업환경측정기관과 일정을 협의

- 작업환경측정 일정이 확정되면 작업환경측정 시 근로자대표가 입회할 수 있도록(근로자대표가 요구하는 경우) 알림(산업안전보건법 제42조제1항).
- 작업환경측정 일정을 산업안전보건위원회에서 협의하고 작업환경측정기관에 요청할 수도 있음.

4. 작업환경측정 실시

1) 예비조사

○ 작업환경측정 실시 전에 예비조사를 실시하여 작업장의 전반적인 현황을 미리 파악함.

○ 보건관리자는 작업환경측정기관 예비조사자와 함께 동행하여 측정이 필요한 모든 공정을 보여주고, 각 공정의 책임자나 관리감독자에게 각 공정의 특성에 대해 설명하게 함.

○ 예비조사 후 보건관리자는 예비조사자로부터 예상 측정항목과 측정방법, 측정점 등 전체적인 작업환경측정 계획에 대한 설명을 요구하고, 측정일정에 대한 의견을 조율함.

○ 예비조사를 실시할 경우 측정계획서에 포함되어야 할 내용은 다음과 같음. (고용노동부고시 제2017-27호 제17조).

- 원재료의 투입과정부터 최종 제품생산 공정까지의 주요공정 도식
- 해당 공정별 작업내용, 측정대상공정, 공정별 화학물질 사용실태 및 그 밖에 이와 관련된 운전조건 등을 고려한 유해인자 노출 가능성
- 측정대상 유해인자, 유해인자 발생주기, 종사근로자 현황
- 유해인자별 측정방법 및 측정 소요기간 등 필요한 사항

○ 측정기관이 전회에 측정을 실시한 사업장으로서 공정 및 취급인자 변동이 없는 경우에는 서류상의 예비조사만을 실시할 수 있음.

2) 아파트 건축공사의 주요공종 파악

❍ 아파트 건축공사의 주요공종

공종명	공종내용
1. 기초 파일 공사	- 연약 지반에 건축물을 축조할 때 기초의 지내력을 증대시키기 위해 지반에 파일을 박거나 구축하는 공사
2. 굴착 공사	- 건축물을 구축하기 위해 계획한 깊이로 땅을 파는 작업
3. 발파 공사	- 건축물을 구축하기 위한 지하 암석의 파쇄 작업으로, 암석에 구멍을 뚫고 폭약과 뇌관을 천공 구멍에 넣어 폭파시키면 화약의 폭발력으로 암석이 파쇄되는 작업
4. 흙막이 공사	- 지하를 굴착할 때 토사가 무너지지 않도록 지중에 흙막이 벽체를 설치하는 작업
5. 거푸집 공사	- 거푸집은 구조체의 골격이 되는 재료인 콘크리트를 부어 넣은 후 콘크리트의 응결 및 경화가 서서히 진행되는 동안 타설된 콘크리트를 일정한 형상과 치수로 유지시키고 외부로부터의 충격과 기온의 영향으로부터 보호하며 수분의 누출을 방지하기 위한 역할을 하는 외부 틀을 만드는 작업
6. 철근 공사	- 철근콘크리트 구조를 만들기 위해 철근을 가공, 조립, 설치하는 작업
7. 콘크리트 공사	- 콘크리트라 함은 시멘트, 자갈, 물, 기타 혼화재 등의 재료가 혼합되어 굳어진 구조체를 말하는 것으로, 콘크리트 작업은 철근 콘크리트 구조물에서 철근 배근과 거푸집 설치작업을 완료하고 거푸집 내에 콘크리트를 부어 넣어 철근 콘크리트 구조물을 만드는 작업
8. 철골 공사	- H-Beam 등 철골부재를 공장에서 제작하여 현장에 운반해 온 후 이를 조립도에 따라 기초 위에 볼트, 리벳, 고력 볼트용접 등을 사용하여 조립하고 빔(Beam) 위에 데크플레이트(Deck Plate)를 설치해서 바닥을 구성하는 작업

9. 조적 공사	- 벽돌, 블록, 돌 등의 건축재료를 접착재료 및 연결 철물 등을 사용하여 외부 치장이나 칸막이 벽체를 형성하는 공사를 말하며, 벽돌을 쌓을 작업면의 수직·수평을 맞추는 먹줄 작업을 시작으로 벽돌의 부착을 위한 모르타르 작업, 벽돌쌓기 작업으로 진행
10. 미장 공사	- 건축물의 최종 마무리 또는 그 바탕이 되는 공사로 건축물의 내구, 내화, 방수, 단열, 흡음 등에 영향을 미치는 공사
11. 견출 공사	- 콘크리트 타설 이후 아무것도 손대지 않은 거푸집을 탈형한 그 상태 자체가 마감이 되도록 한 고급 마감기법 중 하나로 거푸집을 탈형한 후 거친 콘크리트 표면을 다듬는 마감 공정
12. 방수 공사	- 지붕, 벽체, 바닥 등 건물 내부로 침투하는 물이나 습기를 막는 것으로, 벽, 지붕, 지하실의 외·벽면 등에의 빗물의 침수, 욕실, 저수탱크, 수영장 등의 누수를 막는 공사를 말하며, 작업의 종류와 사용하는 재료에 따라 액체방수, 아스팔트방수, 에폭시방수, 우레탄방수 공사 등으로 분류 · 액체방수 : 가장 기본적인 방수공사로 몰탈(시멘트, 모래, 물의 혼합물)에 액체 방수제를 혼합하여 방수하는 작업으로 몰탈 방수라고도 함. 액체방수는 사람의 출입이 적고, 특별한 내용물을 담아두지 않는 곳에 주로 사용되며 지하 주차장 등 지하공간의 방수작업에 주로 사용됨. 작업은 방수 바닥변의 돌출부를 다듬는 파취작업, 시멘트와 모래의 비빔작업, 몰탈 바르기 작업으로 분류할 수 있음. · 아스팔트 방수 : 여러 층의 아스팔트 휄트(부직포)를 가열 용융한 아스팔트로 몇 겹으로 접착하여 방수층을 구성해 가는 공법으로, 주로 옥상의 방수공사에 사용되며 지하실방수에도 액체방수와 같이 많이 사용됨. 작업은 아스팔트를 도포하기 전의 면처리 작업, 접착력과, 수평 유지를 위한 프라이머 도포작업, 아스팔트 고체를 버너에서 끓이는 작업, 국자 등을 이용하여 녹인 아스팔트를 도포하면서 그 위에 휄트를 부착하는 작업으로 분류 · 우레탄 방수공사 : 사람이 자주 왕래하는 곳으로 외관상 미관을 주기 위해 주로 사용되는 방수공사로 우레탄을 반복 도포하여 방수에 이용하는 방법임. 작업은 사전 면처리 작업 후 접착성을 높이기 위해 프라이머를 도포한 후 3회 정도 우레탄을 반복 도포 · 에폭시 방수공사 : 작업방법은 우레탄 방수와 유사하나 원료로 에폭시 수지와 경화제 사용

3) 본 측정 실시

□ 노출기준의 종류별 측정시간

○ 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준(고용노동부고시 제2016-41호, 이하 '노출기준 고시'라 한다)에 시간가중평균기준(TWA)이 설정되어 있는 대상물질 측정

- 1일 작업시간 동안 6시간 이상 연속 측정하거나 작업시간을 등간격으로 나누어 6시간 이상 연속 분리하여 측정(작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시; 고용노동부고시 제2017-27호 제18조)

○ 예외 조항

- 다음 각 호의 경우에는 대상물질의 발생시간 동안 측정 할 수 있음.
  - 1일 작업시간 중 대상물질의 발생시간이 6시간 이하인 경우
  - 불규칙작업으로 6시간 이하의 작업
  - 발생원에서의 발생시간이 간헐적인 경우

○ 노출기준 고시에 단시간 노출기준(STEL)이 설정되어 있는 물질로서 작업특성상 노출이 불균일하여 단시간 노출평가가 필요하다고 자격자(규칙 제93조의2에 따른 작업환경측정의 자격을 가진 자) 또는 지정측정기관이 판단하는 경우 TWA가 설정되어 있는 대상물질 측정에 추가하여 단시간 측정을 할 수 있음.

- 1회에 15분간 측정하되 유해인자노출특성 고려하여 측정횟수 정할 수 있음.

○ 노출기준 고시에 최고노출기준(Ceiling, C)이 설정되어 있는 대상물질을 측정하는 경우에는 최고노출 수준을 평가할 수 있는 최소한의 시간 동안 측정

- 다만, TWA가 함께 설정되어 있는 경우에는 TWA가 설정되어 있는 대상물질 측정을 병행하여야 함

□ **시료채취 근로자수(작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시 : 고용노동부고시 제2017-27호 제19조)**

○ 단위작업장소에서 최고 노출근로자 2명 이상에 대하여 동시에 측정

- 단위작업장소에 근로자가 1명인 경우에는 1명
- 동일 작업근로자수가 10명을 초과하는 경우에는 매 5명당 1명(1개 지점) 이상 추가하여 측정
- 다만, 동일 작업근로자수가 100명을 초과하는 경우에는 최대 시료채취 근로자수를 20명으로 조정할 수 있음.

○ 지역시료채취방법에 의해 시료채취를 할 경우는 단위작업장소에서 2개 이상에 대하여 동시에 측정

- 다만, 단위작업장소의 넓이가 50평방미터 이상인 경우에는 매 30평방미터마다 1개 지점 이상을 추가로 측정

4) 공종별 작업환경측정 대상 유해인자

가) 기초파일 공사

1) 자재반입		2) 말뚝시공 (직타공법)		3) 말뚝시공 (프리보링공법)		4) 두부정리
- 파일을 삽입, 압입, 타격하는 작업에서 충격소음에 노출 . 유압칩해머 : 103-113dB(A) 소음 . 콘크리드조인트커터 : 99-102dB(A) 소음	⇒	- 작업을 할 때 충격소음이 발생되고 해머로 파쇄하는 작업시 높은 소음과 고농도의 콘크리트 분진에 노출될 위험이 높음	⇒	- 차량에서 발생되는 배기가스가 차량내부로 흡입, 배기가스에는 알데히드류와 다핵방향족 탄화수소 등 폐암, 방광암 발생 물질 함유	⇒	- 두부정리 작업시 노출되는 콘크리트 분진 및 산화규소 성분 흡입에 따른 폐질환 발생 우려
작업환경측정: 소음		**작업환경측정: 소음, 분진**		**작업환경측정: 소음, 분진,**		**작업환경측정: 소음, 분진**

나) 굴착 공사

1) 굴착 장비반입		2) 굴착		3) 굴착 토사반출
차량에서 발생되는 배기가스가 차량내부로 흡입, 배기가스에는 알데히드류와 다핵방향족 탄화수소 등 폐암, 방광암 발생 물질 함유	⇒	굴착작업으로 토사분진 비산	⇒	굴착작업 및 제초작업시 토사 및 풀 등에 존재하는 세균, 바이러스 등이 감염 - 쯔쯔가무시, 유행성 출혈열 등
작업환경측정: 소음		**작업환경측정: 소음, 분진**		**작업환경측정: 분진**

다) 발파 공사

1) 발파 천공		2) 발파		3) 버럭처리
폭약과 뇌관의 폭발소음, 브레커를 사용하여 암석을 깨는 작업, 암석을 모아서 덤프트럭에 담는 버럭처리 작업 시 소음 발생	⇒	암석 중 결정형 유리규산(Silica) 성분 흡입에 따른 규폐증 등 폐질환 발생 우려	⇒	암석 중 결정형 유리규산(Silica) 성분 흡입에 따른 규폐증 등 폐질환 발생 우려
작업환경측정: 소음, 분진		**작업환경측정: 소음, 분진**		**작업환경측정: 분진**

라) 흙막이 공사

1) H-pile 설치		2) 토류벽 설치		3) 흙막이 지보공 설치 및 해체
크레인 및 오거 드릴 등을 이용하여 구멍을 뚫어 H-pile을 천공한 구멍에 근입	⇒	흙붕괴 방지 및 물의 차단을 방지하기 위해 H-pile간에 나무판을 끼우거나 속이 빈 강관 pile 내에 시멘트와 벤토나이트 등을 섞어 양생시키는 작업	⇒	토압, 수압 등의 측방 압력을 이겨내기 위해 토류벽면에 설치되는 가설받침대(띠장, 버팀보, 앵글)설치작업
작업환경측정 : 소음, 분진		**작업환경측정 : 소음, 분진(광물성)**		**작업환경측정 : 분진**

마) 거푸집 공사

1) 거푸집 제작		2) 기름칠 작업		3) 거푸집 설치 및 해체
- 목재가공 시 발생하는 절단 소음 - 거푸집을 해체하는 작업 (특히, 철재 및 알루미늄거푸집의 경우 해체 낙하소음)	⇒	목재 거푸집 제작을 위한 목작업 시 목분진에 노출	⇒	- 유성박리제의 경우 유기용제가 함유되어 호흡기, 피부 등을 통해 노출 시 눈 자극, 구토, 어지러움, 호흡기 질환, 신경계장해 등 발생 우려 → 철재 및 알루미늄폼의 경우 유성박리제 사용.
작업환경측정 : 소음, 목분진		**작업환경측정 : 분진, 유기화합물,**		**작업환경측정 : 소음, 분진, 유기화합물**

바) 철근 공사

1) 철근 반입		2) 철근 가공		3) 철근 조립
철근의 절단, 절곡기 사용에 따른 소음 노출	⇒	철근 운반에 따른 중량물 취급 및 부적절한 작업자세	⇒	철근의 조립과 견고함을 위한 용접 작업 시 흄 발생
작업환경측정 : 소음, 분진		**작업환경측정 : 소음, 분진(산화철, 용접흄 등)**		**작업환경측정 : 분진(산화철, 용접흄 등)**

사) 콘크리트공사

1) 콘크리트 반입		2) 콘크리트 타설 및 다짐		3) 콘크리트 양생
바닥에서 지상높이까지 콘크리트를 압송하는 작업 시 압송펌프에서 소음 발생	⇒	젖은 콘크리트는 강알칼리성을 띄기 때문에 노출에 따른 피부질환 발생	⇒	- 양생촉진제 중 염화비닐계통과 휘발성 유기화합물(VOC)계통의 물질 함유 - 콘크리트 타설호스를 드는 작업 및 다지는 작업
작업환경측정 : 소음		**작업환경측정 : 소음, 분진(광물성), 유기화합물**		**작업환경측정 : 염화비닐계통과 유기화합물**

아) 철골 공사

1) 철골부재 반입 및 운반		2) 철골부재 인양, 조립		3) 철골 데크 플레이트 설치
H빔(H-Beam) 등 철골부재를 연결하여 조립하기 위한 용접작업 중 흄 발생	⇒	H빔(H-Beam) 등 철골부재를 연결하여 조립하기 위한 용접작업 중 흄 발생	⇒	데크플레이트(Deck Plate)를 드는 작업
작업환경측정 : 소음, 분진(용접흄 등)		**작업환경측정 : 소음, 분진(용접흄 등)**		**작업환경측정 : 소음, 분진(용접흄 등)**

자) 조적 공사

1) 먹줄놓기 및 실뛰우기		2) 모래를 체로 걸름		3) 시멘트, 모래를 비빔		4) 벽돌쌓기
모래를 체로 거르고 시멘트와 혼합하는 과정에서 발생하는 모래 중 산화규소 분진에 노출	⇒	모래를 체로 거르고 시멘트와 혼합하는 과정에서 발생하는 모래 중 산화규소 분진에 노출될 위험이 높음	⇒	시멘트와 모래에 물을 넣고 만든 몰탈은 강알칼리성 물질로 접촉 시 피부질환 발생	⇒	시멘트와 모래에 물을 넣고 만든 몰탈은 강알칼리성 물질로 접촉 시 피부질환 발생
작업환경측정 : 분진		**작업환경측정 : 산화규소(결정형 유리규산)**		**작업환경측정 : 시멘트분진, 산화규소(결정형 유리규산)**		**작업환경측정 : 유기화합물**

차) 미장 공사

1) 모래 거름		2) 시멘트, 모래를 비빔		3) 초,정벌 바름
모래를 체로 거르고 시멘트와 혼합하는 과정에서 발생하는 모래 중 산화규소 분진에 노출	⇒	모래를 체로 거르고 시멘트와 혼합하는 과정에서 발생하는 모래 중 산화규소 분진에 노출	⇒	시멘트와 모래에 물을 넣고 만든 몰탈은 강알칼리성 물질로 접촉 시 피부질환 발생
작업환경측정 : 분진, 산화규소(결정형 유리규산)		**작업환경측정 : 시멘트분진, 산화규소(결정형 유리규산)**		**작업환경측정 : 시멘트분진, 산화규소(결정형 유리규산)**

카) 견출 공사

1) 견출작업
- 콘크리트 변체의 불균질한 부분를 그라인더를 사용하여 면을 가는 작업 - 면을 가는 작업에서 사용하는 그라인더에서 발생되는 국소진동 노출
작업환경측정 : 소음, 분진

타) 방수 공사

1) 면처리		2) 프라이머 도포, 초벌칠(상도)		3) 보강재 정벌칠(중도), 마감칠(하도), 샌드살포
모래를 체로 거르고 시멘트와 혼합하는 과정에서 발생하는 모래 중 산화규소 분진에 노출	⇒	모래를 체로 거르고 시멘트와 혼합하는 과정에서 발생하는 모래 중 산화규소 분진에 노출	⇒	에폭시 및 우레탄을 바닥에 도포할 때 함유되어 있는 유기용제 증기에 노출
작업환경측정 : 분진, 산화규소(결정형 유리규산)		**작업환경측정 : 유기화합물**		**작업환경측정 : 유기화합물**

* 작업환경 측정에 따른 유해인자는 건설현장과 작업환경측정 환경에 따라 달라질 수 있음.

5. 작업환경측정 결과 보고 및 사후관리

1) 작업환경측정 결과의 보고(시행규칙 94조)

❍ 사업주는 작업환경측정을 한 경우 작업환경측정 결과보고서에 작업환경측정 결과표를 첨부하여 시료채취를 마친 날부터 30일 이내에 관할 지방고용노동관서의 장에게 제출하여야 함.

- 다만, 시료분석 및 평가에 상당한 시간이 걸려 시료채취를 마친 날부터 30일 이내에 보고하는 것이 어려운 사업장의 사업주는 그 사실을 증명하여 지방고용노동관서의 장에게 신고하면 30일의 범위에서 제출기간을 연장할 수 있음.

❍ 지정측정기관이 작업환경측정을 한 경우에는 시료채취를 마친 날부터 30일 이내에 작업환경측정 결과표를 전자적 방법으로 지방고용노동관서의 장에게 제출하여야 함.

- 다만, 시료분석 및 평가에 상당한 시간이 걸려 시료채취를 마친 날부터 30일 이내에 보고하는 것이 어려운 지정측정기관은 그 사실을 증명하여 지방고용노동관서의 장에게 신고하면 30일의 범위에서 제출기간 연장할 수 있음.

information

○ 작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시(고용노동부고시 제2017-27호)
- 제39조제2항

시행규칙 제94조제2항에 따른 전자적 방법이란 한국산업안전보건공단(이하 “공단”이라 한다)이 고용노동부장관의 승인을 받아 제공하는 전산 프로그램이나 이와 호환이 되는 프로그램에 측정결과를 입력하는 것을 말하며, 지정측정기관이 이 프로그램에 작업환경측정결과를 입력하여 공단에 전송함으로써 사업주가 지방고용노동관서의 장에게 시행규칙 별지 21호 서식의 작업환경측정결과표를 제출한 것으로 봄,

2) 작업환경측정 결과 알림 등

(고용노동부고시 제2017-27호; 작업환경측정 및 지정측정기관 평가 등에 관한 고시 제40조)

❍ 작업환경측정결과를 근로자에게 알리는 방법(전자적 방법 포함)
- 사업장 내의 게시판에 부착하는 방법
- 사보에 게재하는 방법
- 자체정례조회 시 집합교육에 의한 방법
- 해당 근로자들이 작업환경측정결과를 알 수 있는 방법

❍ 사업주는 법 제42조제5항에 따라 산업안전보건위원회 또는 근로자대표가 작업환경측정결과에 대한 설명회 개최를 요구한 경우에는 측정기관으로부터 결과를 통보 받은 날로부터 10일 이내에 설명회를 실시하여야 함.

❍ 사업주는 해당 사업장의 근로자에 대한 건강관리를 위해 특수건강진단기관 등에서 작업환경측정의 결과를 요청할 때에는 이에 협조하여야 함.

3. 작업환경측정 결과에 따른 개선조치

○ 작업자, 현장관리자, 작업환경측정기관 등 전문가의 의견을 수렴하여 조속한 시일 내에 개선이 가능한 관리적 대책을 우선적으로 추진

○ 예산이 수반되어야 하는 시설개선 등의 공학적 대책은 산업안전보건위원회에 정식 안건으로 상정하여 노·사 양측 위원들과 측정기관 등 전문기관과 협의 또는 작업환경개선특별위원회 등을 만들어 개선 계획서에 따른 개선을 추진

○ 계획일정에 따라 작업환경 개선이 이루어지고 있는지 확인, 감독하고 개선 완료시 그 효과에 대해 확인

○ 국소배기장치 등 설비가 정상적으로 관리되고 있는지 또는 미비된 사항은 없는지 지속적으로 관심을 가지고 살펴봄.

4. 기록의 보관

○ 작업환경측정결과서류 중 노동부장관이 고시하는 발암성물질에 대한 기록이 포함된 서류(보존기간 30년)를 제외한 법적보존기간이(5년) 지난 문서는 목록을 작성하여 결재를 받고 폐기문서 대장에 기록한 후 폐기

Ⅱ. 근로자 건강진단

1. 근로자 건강진단 업무 개요

❍ 관련 법규

- 산업안전보건법 제43조(건강진단)
- 산업안전보건법 시행규칙 제98조(정의), 제98조의 2(건강진단의 종류), 제99조(건강진단의 실시 시기 등), 제99조의 2(건강진단 실시 주기의 일시 단축), 제99조의4(건강진단 실시 시기의 명시), 제100조(검사항목 및 실시방법), 제101조(건강진단비용), 제105조(건강진단 결과의 보고 등), 제105조의2(건강진단 결과의 사후관리 등), 제107조(건강진단 결과의 보존)
- 국민건강보험법 제52조(건강검진)
- 국민건강보험법 시행령 제25조(건강검진)
- 고용노동부 고시 근로자 건강진단 실시기준 (제2016-23호)
- 고용노동부 예규 근로자 건강진단 관리규정 (제88호)

❍ 주요내용

- 사업주는 제1항에 따른 작업환경측정의 결과를 해당 작업장 근로자에게 알려야 하며 그 결과에 따라 근로자의 건강을 보호하기 위하여 해당 시설·설비의 설치·개선 또는 건강진단의 실시 등 적절한 조치를 하여야 함.

- 사업주는 근로자의 건강을 보호·유지하기 위하여 고용노동부장관이 지정하는 기관 또는 「국민건강보험법」에 따른 건강검진을 하는 기관에서 근로자에 대한 건강진단을 해야 함. 이 경우 근로자대표가 요구할 때에는 건강진단

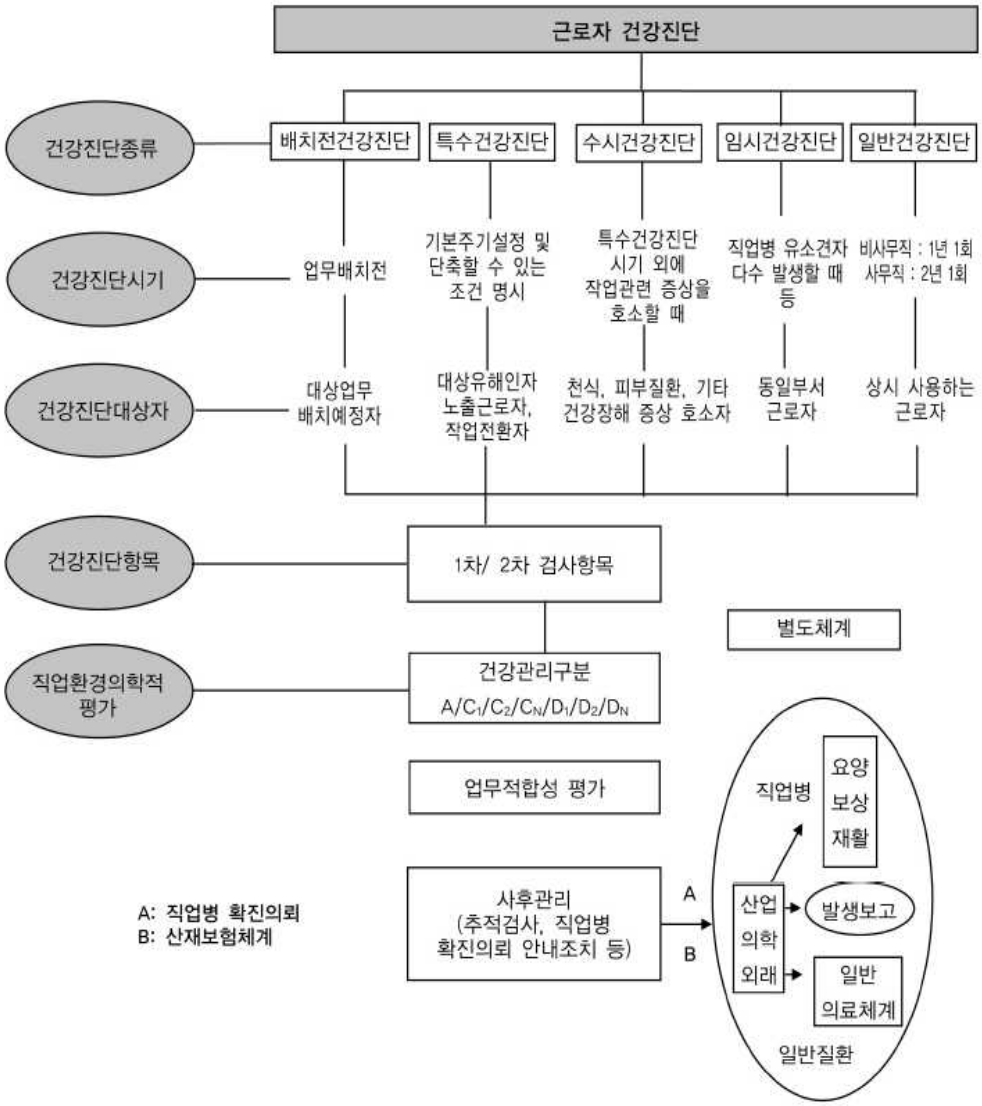
시 근로자대표를 입회시켜야 함.

- 근로자는 사업주가 실시하는 건강진단을 받아야함. 다만, 사업주가 지정한 건강진단기관에서 진단 받기를 희망하지 아니하는 경우에는 다른 건강진단기관으로부터 이에 상응하는 건강진단을 받아 그 결과를 증명하는 서류를 사업주에게 제출할 수 있음.

- 사업주는 제1항·제2항 또는 다른 법령에 따른 건강진단 결과 근로자의 건강을 유지하기 위하여 필요하다고 인정할 때에는 작업장소 변경, 작업 전환, 근로시간 단축, 야간근로의 제한, 작업환경측정 또는 시설·설비의 설치·개선 등 적절한 조치를 해야 함.

- 사업주는 산업안전보건위원회 또는 근로자대표가 요구할 때에는 직접 또는 건강진단을 한 건강진단기관으로 하여금 건강진단 결과에 대한 설명을 하도록 해야 함. 다만, 본인의 동의 없이는 개별 근로자의 건강진단 결과를 공개하여서는 아니 됨.

○ 근로자 건강진단 흐름도



<그림 3-1> 근로자 건강진단 흐름도

※ 그림 출처 : 2017년 근로자 건강진단 실무지침 (산업안전보건연구원)

2. 특수건강진단

1) 특수건강진단 업무 개요

❍ 목적

- 유해인자로 인한 직업병을 조기 발견하기 위하여 실시하는 건강진단임

❍ 대상

- 산업안전보건법 시행규칙 별표 12의2에서 정한 179종의 특수건강진단 대상 유해인자에 노출되는 업무에 종사하는 근로자
- 근로자건강진단 실시결과 직업병 유소견자로 판정받은 후 작업 전환을 하거나 작업장소를 변경하고, 직업병 유소견판정의 원인이 된 유해인자에 대한 건강진단이 필요하다는 의사의 소견이 있는 근로자

❍ 실시시기

- 배치전 건강진단을 실시한 날로부터 유해인자별로 정해져 있는 시기에 첫 번째 특수건강진단을 실시하고, 이후 정해져 있는 주기에 따라 정기적으로 실시한다(산업안전보건법 시행규칙 별표 12의3).

○ 근로자 건강진단의 종류

종류	대상	시기
일반	- 상시 사용 근로자	- 사무직 근로자는 2년에 1회 이상 - 그 밖의 근로자는 1년에 1회 이상
특수	- 특수건강진단 대상 업무 종사자 - 건강진단 결과 직업병 유소견자로 판정된 후 의사의 소견이 있는 근로자	- 유해인자별로 정해진 주기마다 실시 - 의사가 필요하다고 인정하는 때
배치 전	- 특수건강진단 대상 업무 종사자가 그 업무에 배치되기 전에 업무적합성 평가를 위해 실시	- 특수건강진단 대상 업무 배치 전
수시	- 특수건강진단 대상 업무로 인해 해당 유해인자에 의한 건강장해 의심 증상 또는 의학적 소견이 있는 근로자	- 건강장해 의심 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 때
임시	- 지방고용노동관서의 장이 필요하다고 인정하는 자	- 지방고용노동관서장의 명령에 의해 지체없이 실시

○ 특수건강진단 대상 유해인자

<표 3-3> 특수건강진단 대상 유해인자

구분	대상 유해인자	종류
화학적 인자 (162)	유기화합물	108
	금속류	19
	산 및 알카리류	8
	가스상태 물질류	14
	시행령 제30조의 규정에 의한 허가대상물질	12
	금속가공유	1
분진(7)	분진	7
물리적 인자 (8)	소음	1
	진동	1
	방사선	1
	고기압	1
	저기압	1
	유해광선(자외선, 적외선, 마이크로파 및 라디오파)	3
야간(2)	야간작업	2
총		179

<표 3-4> 건설업의 주요 특수건강진단 유해인자 실시주기(제99조제2항 관련)

구분	대상 유해인자	시 기	주기
		배치 후 첫 번째 특수 건강진단	
1	N,N-디메틸아세트아미드 N,N-디메틸포름아미드	1개월 이내	6개월
2	벤젠	2개월 이내	6개월
3	1,1,2,2-테트라클로로에탄, 사염화탄소 아크릴로니트릴, 염화비닐	3개월 이내	6개월
4	석면, 면 분진	12개월 이내	12개월
5	광물성 분진, 나무 분진 소음 및 충격소음	12개월 이내	24개월
6	제1호부터 제5호까지의 규정의 대상 유해인자를 제외한 별표 12의2의 모든 대상 유해인자	6개월 이내	12개월

- 배치 후 첫 번째 특수건강진단 시기에서 유해인자 별로 정해져 있는 '○월 이내'라는 기간의 의미는 ○월이라는 기간을 넘겨서는 안되며 가급적 그 기간에 가까운 시점에 실시해야 한다는 것을 의미함.

- 예를 들어 '6월 이내'란 배치된 지 적어도 4~5개월부터 6개월이 되기 직전까지의 기간에 실시하여야 한다는 의미임.

information

◈ **특수건강진단 주기를 1/2로 단축하는 경우 (산업안전보건법 시행규칙 제99조의2)**

- 작업환경측정결과 노출기준 이상인 공정에서 당해 유해인자 노출근로자
- 건강진단결과 직업병유소견자가 발견된 작업공정의 당해 유해인자 노출근로자
- 특수건강진단 또는 임시건당진단 실시 결과 당해 유해인자에 대하여 특수건강진단 실시주기를 단축하여야 한다는 의사의 판정을 받은 근로자

information

◈ 건강진단의 실시 시기 등 (산업안전보건법 시행규칙 제99조)

② 사업주는 특수건강진단 대상업무에 종사하는 근로자에 대해서는 별표 12의3에서 특수건강진단 대상 유해인자별로 정한 시기 및 주기에 따라 특수건강진단을 실시하여야 한다. 다만, 사업주가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건강진단을 실시한 경우에는 그 근로자에 대해서는 이 규칙에 따른 해당 유해인자에 대한 특수건강진단을 실시한 것으로 본다.

- 「원자력안전법」에 따른 건강진단(방사선만 해당한다)
- 「진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률」에 따른 정기 건강진단(광물성 분진만 해당한다)
- 「진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙」에 따른 건강진단(방사선만 해당한다)
- 그 밖에 별표 13에서 정한 특수건강진단의 검사항목을 모두 포함하여 실시한 건강진단(해당하는 유해인자만 해당한다)

❍ 특수건강진단 실시기관

- 고용노동부로부터 특수건강진단기관으로 지정받은 기관
- 매년 고용노동부에서 지정받은 기관 명단을 고용노동부 홈페이지에 게시하고 있음.

2) 특수건강진단 대상자 명단

가. 특수건강진단 대상자 명단 작성

- 보건관리자는 검진기관 담당자와 의사소통을 통해, 취급 과정과 생산 공정과정에서 노출될 수 있는 유해인자를 파악하여, 근로자 개인별로 해당 부서/공정, 단위작업, 특수건강진단 유해인자를 명시한 명단을 작성해 특수건강진단기관에 제공함.

- 보건관리자는 특수건강진단기관이 특수건강진단 대상자 명단의 적절성 확인을 위해 최근 작업환경측정 결과보고서, 특수건강진단 사후관리 자료, 사업장의 물질안전보건자료, 인사기록 자료(근무 배치표 및 근무 시간 등)를 요청할 경우 자료를 제공함.

- 보건관리자는 특수건강진단기관이 유해인자가 명시된 '특수건강진단 대상자 명단 제안서'를 제출할 경우 이를 검토하여, 특수건강진단을 시행한다. 단, 명단 제출 시 개인정보가 유출되지 않도록 주의함.

나. 특수건강진단기관의 특수건강진단 대상자 명단 검토

❍ 특수건강진단기관은 사업주가 제출한 특수건강진단 대상자 명단을 받아서 다음 사항들을 비교하여 적절한지 검토함.

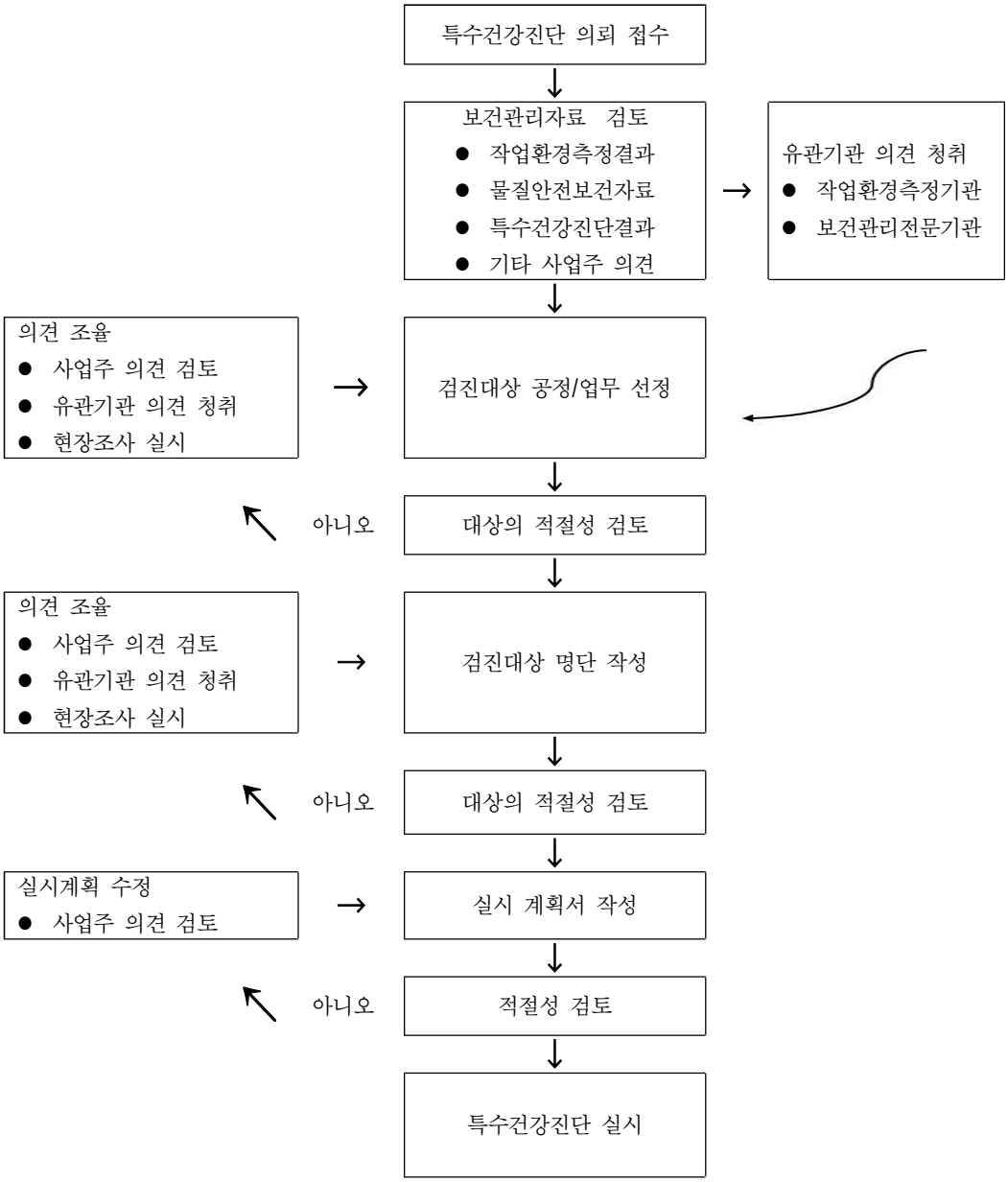
- 작업환경측정결과표상의 측정대상자의 누락여부
- 특수건강진단 대상 취급 화학물질의 누락여부
- 전년도 특수건강진단 대상자 중에서 누락여부
- 동일 작업공정(부서) 작업자 수와 대상자 수의 일치여부
- 전년도와 작업내용 및 환경의 변화여부

❍ 특수건강진단기관은 사업주가 제출한 명단에서, 유해인자가 누락되어 있거나, 이전 특수건강진단과 비교했을 때 유해인자들의 변화가 있다고 판단될 경우, 사업주에게 해당 공정의 최근 작업환경측정 결과보고서, 특수건강진단 사후관리 자료 및 사업장의 물질안전보건자료를 요청해서 검토함.

❍ 특수건강진단기관의 담당자는 명단을 검토한 결과를 특수건강진단 대상자 명단에 기록함.

❍ 특수건강진단기관은 사업주가 제출한 명단 및 관련 자료를 검토하여 특수건강진단 대상 유해인자가 명시된 '특수건강진단 실시계획 대상자 명단'을 작성하여 사업주에게 전달한다. 단, 명단 제출 시 개인정보가 유출되지 않도록 주의함.

❍ 건설사업장의 경우 건강진단기관이 같은 시·도에 있는 경우에는 되도록 출장검진을 제한하도록 함. 청력검사는 소음 노출이 중단된 후 14시간 이상 경과한 피검자에 대해서만 실시하여야 하는데 이를 어길 수 있으며 주변소음에 영향을 받을 수 있으므로 이를 제한하도록 권고함.



<그림 3-2> 특수건강진단 사전조사 흐름도

0000년도 특수건강진단 대상자명단
(특수건강진단기관 송부용)
작성자 : ㈜ 000건설

작성일자 : 20 . .

공정(부서)	단위작업	유해인자	성명	성별	주민등록번호	건강진단종류	비고
사업주 : (서명 또는 인) 보건관리자 : (서명 또는 인)			특수건강검진 담당자 : (서명 또는 인) 직업환경의학전문의 : (서명 또는 인)				

<그림 3-3> 특수건강진단 대상자명단(특수건강진단기관 송부용)

3) 특수건강진단 사후관리

❍ 사후관리란 업무적합성 평가 결과 요관찰자(C_1과. C_2), 유소견자(D_1과. D_2)로 판정된 근로자에 대하여 현재의 질병상태를 호전시키거나 또는 최소한 악화되는 것을 방지하기 위해 어떤 관리를 해야 하는지를 말함.

- 건강관리 구분에서 정상자(A)인 근로자에 대해서는 특별한 사후관리가 필요하지 않지만 요관찰자(C_1과. C_2)나 유소견자(D_1과. D_2)에 대해서는 업무적합성 평가결과에 따라 사후관리를 해야 함.

3. 배치 전 건강진단, 수시건강진단, 임시건강진단

1) 배치 전 건강진단

❍ 목적

- 특수건강진단 대상 업무에 종사할 근로자에 대하여 배치예정 업무에 대한 적합성 평가를 위하여 실시함.

❍ 실시시기

- 특수건강진단 대상 업무에 근로자를 배치하고자 할 때 당해 작업에 배치하기 전에 실시
- 특수건강진단기관에 당해 근로자가 담당할 업무나 배치하고자 하는 작업장의 특수건강진단대상 유해인자 등 관련정보를 미리 알려 주어야 함.

❍ 배치 전 건강진단 면제대상

- 다른 사업장에서 당해 유해인자에 대한 배치전 건강진단을 받았거나 배치전 건강진단의 필수 검사항목을 모두 포함하는 특수·수시·임시건강진단을 받고 6개월이 경과하지 아니한 근로자로서 건강진단결과를 기재한 건강진단개인표 또는 그 사본을 제출한 경우
- 당해 사업장에서 당해 유해인자에 대한 배치전 건강진단을 받았거나 배치전 건강진단의 필수 검사항목을 모두 포함하는 특수·수시·임시건강진단을 받고 6개월이 경과하지 아니한 근로자

2) 수시건강진단

❍ 목적

- 특수건강진단 대상 업무로 인하여 해당 유해인자에 의한 직업성천식·직업성피부염 및 기타 건강장해를 의심하게 하는 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자에 대하여 신속한 건강평가 및 의학적 적합성 평가를 위하여 실시함.

❍ 실시시기

- 수시건강진단 대상 근로자가 직접 요청하거나 근로자 대표나 명예산업안전감독관을 통하여 요청하는 때
- 사업장의 산업보건의 및 보건관리자(보건관리전문기관 포함)가 실시를 건의할 때

❍ 실시대상

- 정해진 특수건강진단대상 유해인자에 노출되는 근로자
- 특수건강진단대상 업무 중 직업성천식 또는 피부질환 유발업무 종사자

❍ 수시건강진단이 필요한 유해업무

<천식유발물질을 다루는 업무>	
대상업무	절연작업, 도장작업 종사자
건강진단 주기	수시
1차 검사항목	직업력 및 노출력 조사
	과거병력조사 : 호흡기와 관련된 질병력 조사
	자각증상조사 : 문진표 작성내용 확인 포함
	임상진찰 : 천식에 유의하여 진찰
2차 검사항목	호흡기계 : 작업 중 최대호기 유속연속측정, 폐활량 검사, 흉부 방사선(후전면, 측면), 비특이 기도과민검사
업무수행 적합 여부 평가	**※ 업무수행 적합 여부 평가 시 고려해야 될 건강상태** - 호흡기도에 급성 질환이 있는 경우 - 기관지천식이 있는 경우 - 아토피가 있으면서 호흡기계 증상이 현저한 경우 - 만성적 기관지 질환자로 호흡기계 증상이 현저한 경우 - 비 특이성 기관지 과민반응 보이는 경우 - 비직업적 원인에 의한 기관지천식의 증상이 현저한 경우 - 중증의 순환기계 질환에 이환되어 있는 경우

<피부장해 유발 물질을 다루는 업무>	
대상업무	건축・건설업 근로자, 도장공, 목재업 근로자 등
건강진단 주기	수시
1차 검사항목	직업력 및 노출력 조사
	과거병력조사 : 피부와 관련된 질병력 조사
	자각증상조사
	임상진찰
2차 검사항목	피부 : 피부첩포시험
업무수행 적합 여부 평가	**※ 업무수행 적합 여부 평가 시 고려해야 될 건강상태** - 급성, 만성 피부염을 앓는 자, 특히 발한이상증자 - 포르말린과 접촉하는 다한증자(진균성 피부질환 위험이 높다) - 유류와 접촉하는 지루성 피부질환 있는 자(알레르기성 습진 위험이 높다.) - 유기용제, 알칼리성 세제, 먼지, 특히 유리섬유, 털(섬유작업, 모피가공)과 접촉하는 피지 배출 이상이 있는 자 - 습하고 찬 곳에서 작업하는 말단청색증자 - 식당, 수산물취급, 제혁작업에 종사하는 자 - 위염(Paronychia)을 앓는 자 - 태양광선, 특히 타르와 끓는 절삭유 등에 노출되는 색소이상증 - 접촉성 피부염을 앓고 있는 경우 - 알레르기를 일으킬 수 있는 인자들과 접촉하는 작업을 하게 되는 아토피성 체질인 자 - 특정한 작업에 대한 특정한 피부질환(예: 자외선에 노출되는 작업을 하게 되는 자로서 홍반성(erythema) 피부질환)이 있는 자 - 자외선에 예민한 반응을 일으키는 자로서 지루성 피부질환자(seborrhoea) - 백반증(vitiligo)이 심한 자 - '농부피부' 징후가 뚜렷한 자 - 어린선(ichthyosis)이 심한 자 - 말단 피부 포르피린증(porphryia cutanea tarda)자

3) 임시건강진단

❍ 목적

- 특수건강진단대상 유해인자, 기타 유해인자에 의한 중독의 여부, 질병의 이환여부 또는 질병의 발생원인 등을 확인하기 위하여 지방고용노동관서장의 명령에 의거하여 실시
- 급성적으로 발생하거나, 정기적인 건강진단으로는 발견하기 어려운 직업성 질환을 조기에 진단하기 위함

❍ 대상

- 지방고용노동관서의 장이 필요하다고 인정하여 명령하는 근로자
- 유해 작업에 종사하는 근로자가 직업성 천식, 직업성 피부질환 또는 기타 직업성 질환을 의심하는 증상이나 소견을 호소하는 경우(산업안전보건법 시행규칙 제98조)

❍ 실시기준

- 동일부서에서 근무하는 근로자 또는 동일한 유해인자에 노출되는 근로자에게 유사한 질병의 자·타가증상이 발생한 경우
- 직업병 유소견자가 발생하거나 다수 발생할 우려가 있는 경우
- 기타 지방고용노동관서의 장이 필요하다고 판단되는 경우

○ 실시시기

- 지방고용노동관서의 장으로부터 임시건강진단 명령을 받은 경우 지체없이 실시

<표 3-5> 수시건강진단 및 임시건강진단의 실시대상 및 실시시기

실시대상	① 모든 법정 유해인자에 노출되는 근로자 ② 특수건강진단 대상 업무 중 직업성 천식 또는 피부질환 유발 업무 종사근로자
실시시기	작업관련성이 의심되는 증상을 호소하거나 소견을 보일 때
실시항목	① 법정 유해인자 : 특수건강진단항목에 준함 ② 직업성 천식, 직업성 피부질활 : 별도로 규정
실시절차	근로자가 작업관련성이 의심되는 표적장기 관련 증상 및 증세를 보여 ① 직업환경의・보건관리자(보건관리를 위탁하는 경우에는 보건관리전문기관을 말한다)가 필요하다고 판단하여 사업주에게 수시건강진단 실시를 건의한 경우 ② 당해근로자나 근로자 대표, 명예감독관이 사업주에게 요청한 경우(다만 사업주가 직전 특수건강진단을 실시한 특수건강진단기관의 의사에게 자문을 받아 수시건강진단이 필요하지 않다는 자문결과서를 받은 경우에는 제외)

4. 일반건강진단

○ 목적

- 고혈압, 당뇨 등 일반질병을 조기발견 및 치료하고 근로자의 건강관리를 위하여 주기적으로 실시하는 건강진단

○ 대상

- 사무직 근로자 : 2년에 1회 이상
- 그 밖의 근로자 : 1년에 1회 이상

information

○ **사무직과 기타직 근로자의 구분 기준(고용노동부 질의회신: 산업보건과-32, 2010.07.13.)**

- "상시 사용하는 근로자 중 사무직에 종사하는 근로자(공장 또는 공사현장과 같은 구역*에 있지 아니한 사무실에서 서무・인사・경리・판매・설계 등에 직접 종사 하는 근로자는 제외한다) 에 대하여는 2년에 1회 이상, 그 밖의 근로자에 대하여는 1년에 1회 이상 일반건강진단을 실시"하도록 규정(시행규칙 99조)

※ "같은 구역"이라 함은 담 또는 울타리를 경계로 하여 '동 경계 안'을 의미하며, 생산동과 사무동이 동일 건물에 있지 아니하고 충분한 이격거리를 두고 있는 경우는 같은 구역으로 보지 아니함.

- "사무직 근로자"는 사무실 등에서 주된 업무가 주로 정신적인 근로를 하는 자 이며, 그 외 현장에 종사하는 근로자 및 사무실에서 단순 반복업무를 하면서 업무 중에 자유롭게 움직이기 곤란한 업무(교대하지 않는 한 자리를 비울 수 없는 업무) 등을 하는 근로자는 "기타직 근로자"로 분류

◈ **사무직**

- 사무실에서 서무・인사・경리・판매・설계 등 사무업무 종사자
- 임원, 관리자(관리팀장, 인사팀장 등)

◈ **기타직**

- 공장 또는 공사현장과 같은 구역에 있는 사무실 종사자
- 제조・건설작업 종사자, 단순노무 종사자
- 장치, 기계조작 및 조립 종사자
- 현장을 수시 출입하는 생산팀장, 공무팀장 등의 현장 관리자
- 안전관리자, 방화관리자 등

○ 실시시기

- 국민건강보험공단에서 실시하는 건강검진과 통합하여 실시
- 1차 검진 : 매년 12월 31일까지 실시
- 2차 검진 : 그 다음해 1월 31일까지 실시

○ 검사항목

가) 산업안전보건법의 일반건강진단 항목(산업안전보건법 시행규칙 제100조)

- 과거병력, 작업경력 및 자각・타각증상(시진・촉진・청진 및 문진)
- 혈압・혈당・요당, 요단백 및 빈혈검사
- 체중・시력 및 청력
- 흉부방사선 간접촬영
- 혈청 GOT 및 GPT, γ GTP 및 총콜레스테롤

나) 국민건강보험법에 의한 일반건강진단 항목

검진구분	검진항목
1차 검진	문진 및 체위검사, 흉부방사선 검사(직접촬영), 혈액검사, 요검사(요단백), 구강검진 등
2차 검진	1차 검진결과 고혈압, 당뇨병 의심자 및 인지기능장애 고위험군(만 70세, 만 74세)에 대한 검진결과 상담 및 보건교육 등 3개 질환 6개 항목

○ 건강진단 미실시한 경우 처분대상 판단

- 사업주의 적극적인 노력 여부를 확인하여 처분대상 결정

사례1) 근로자 홍ㅇㅇ에게 제1차 건강진단을 받도록 개별 안내한 사실이 없거나, 1회 개별안내 후 실시 예정일자에 미실시하였음에도 이후 다른 조치를 하지 않은 경우

답 사업주가 근로자의 건강진단 실시를 위하여 최선을 다하였다고 보기 어려우므로 사업주를 처벌

사례2) 근로자 홍ㅇㅇ에게 제1차 건강진단을 받도록 사업주가 개별안내하고, 제1차 건강진단 실시 예정일자에 실시하지 아니하여 재차 안내하였음에도 건강진단을 실시하지 아니한 경우가 확인(서류 또는 진술 등)된 경우

답 사업주가 근로자의 건강진단 실시를 위해 적극적으로 노력하였으나, 근로자가 알고 있으면서도 미실시한 경우로 보아 근로자 홍ㅇㅇ를 처벌

사례3) 제2차 건강진단 대상자인 근로자 홍ㅇㅇ에게 제2차 건강진단에 대하여 사례1) 또는 사례2)의 경우

답 제2차 건강진단에 대하여 사례1)과 같이 개별안내 등이 소홀한 경우는 사업주를, 사례2)와 같이 2회 이상 개별 안내한 경우는 근로자 홍ㅇㅇ를 처벌

❍ 건강진단에 대한 과태료 부과기준

구분	위반행위	법 조항	과태료 금액 (시행령 제48조 별표 12)
사업주	법 제43조 제1항을 위반하여 건강진단을 하지 않은 경우	제72조 제3항 제5호	건강진단 대상 근로자 1명당 (1차)5만원 (2차)10만원 (3차) 15만원 * 위반횟수에 따라 부과
근로자	법 제43조 제3항을 위반하여 건강진단을 받지 않은 경우	제72조 제5항 제2호	(1차)5만원 (2차)10만원 (3차) 15만원 * 위반횟수에 따라 부과

2017년 사업장 건강검진 실시안내(요약)

검진대상

· **일반건강검진 :** 비사무직(매년), 사무직(2년에 1회)
※ 2015년부터 사무직 중 암검진 대상 연령자는 일반검진 대상을 출생연도(짝·홀수)를 기준으로 구축하여 암검진 시기와 일치시킴.(입사 후 최초 검진대상자는 적용 제외)
· **생애전환기 건강진단 :** 만40세(1977년생)와 만66세(1951년생) 근로자 전원
· **암검진 :** 출생연도(짝·홀수)에 따라 암종별 연령 및 검진주기에 해당하는 자

암 종	위 암	간 암	대장암	유방암	자궁경부암
연 령	만40세 이상	만40세 이상 고위험군	만50세 이상	만40세 이상 여성	만20세 이상 여성
검진주기	2년	6개월	1년	2년	2년

검진기간

· **1차 건강검진(암검진 포함) : 2017.12.31일 까지**
· 2차 건강검진(1차검진결과 고혈압·당뇨병의심자 등, 생애1차검진 완료자) : 2018.1.31. 까지

검진비용

· 건강검진(일반, 생애) : 공단 전액부담
· 암검진 : 공단 90%, 수검자 10%(단, 자궁경부암과 생애 대상자의 암검진은 공단 전액부담)
※ 국가암검진대상자(통보처 기재자)의 본인부담금 10%는 국가와 지자체에서 부담

실시절차

공단
① 사업장 건강검진 대상자 명단송부
▶②-2 대상자 수정사항 처리 후 대상자 명단 재송부

사업장
② 사업장은 대상자 명단 확인 후 건강검진 실시
▶②-1 **대상자 변경**이 필요한 경우 "사업장 건강검진 대상자 변경(추가·제외)신청서" 관할지사로 제출
④ 1차검진결과통보서상 2차검진대상 표기자는 2차검진까지 받도록 안내
⑤ 수검자의 사후관리

검진기관
③ 검진기관에 방문하여 검진실시
▶사업주가 발급한 건강검진대상자 확인서 및 신분증 지참

※ 개인정보 보호법 개정으로 사업주가 검진기관에 검진대상자 명단 제공 불가
[검진에 필요한 개인정보는 검진시 검진대상자 본인이 직접(문진표 작성 등) 검진기관에 제공만 가능]

결과통보

· **검진기관에서** 검진완료일부터 **15일 이내에 수검자가 문진표에 작성한 주소지**로 발송

안내사항

· 검진대상자 명단에 근무구분이 공란인 대상자는 **11월30일까지 근무구분 신고**
(기한 내 미신고건은 사무직으로 간주하여 다음연도 검진대상자에서 제외될 수 있음)
· 신규입사자와 전년도미수검자는 사업장에서 **실시절차 ②-1**처리후 검진을 받을 수 있음
· 암검진 대상 연령자(만 40세이상 남자, 만 20세이상 여자) 중 홀수연도 출생자는 전년도 수검여부와 관계없이 일반(생애)검진을 받으시기 바랍니다.
· 2015년도부터 암검진은 대상자 주소지로 암검진표(간암도 표기) 개별 송부함.
· **사업장에서 국가검진을 포함하여 추가 종합검진을 실시할 경우 근로자에게 국가건강검진이 포함된 종합검진임을 반드시 안내하여 이중검진 방지**

유의사항

· 검진전날 저녁 9시 이후에 금식(단, 대장암(분변검사)만 실시하는 경우는 해당없음)
· 문진표는 반드시 본인이 작성 후 제출
· 여성의 경우 생리 중 또는 생리 전·후 2~3일경은 건강검진을 피하시기 바람

암환자 의료비 지원사업

· **지원대상 :** 2017년 암검진비 지원 대상자 중 국가암검진을 통해 신규로 암을 확진 받은 자
· **지원금액 :** 1인당 연간 진료비 중 법정본인부담금 연간 최대 200만원
· **신청 및 지급기관 :** 주소지 관할 보건소

※ 평일에 건강검진을 받기 어려운 분들은 공휴일도 실시하는 검진기관을 이용하시기 바랍니다.
(검진기관 : 공단 홈페이지(www.nhis.or.kr)/ 자주찾는메뉴 / 병원 및 검진기관/(검진기관/병원찾기)/공휴일 검진기관 "√" 선택후 통합검색)

5. 공정별 및 직종별 특수건강진단

□ 공정별 특수건강진단

가) 기초파일 공사

1) 자재반입		2) 말뚝시공 (직타공법)		3) 말뚝시공 (프리보링공법)		4) 두부정리
특수건강진단 : 소음	⇒	특수건강진단 : 소음, 분진, (진동)	⇒	특수건강진단 : 소음, 분진, (진동)	⇒	특수건강진단 : 소음, 분진

나) 굴착 공사

1) 굴착 장비반입		2) 굴착		3) 굴착 토사반출
특수건강진단 : 소음, 유기화합물	⇒	특수건강진단 : 소음, 분진	⇒	특수건강진단 : 분진

다) 발파 공사

1) 발파 천공		2) 발파		3) 버럭처리
특수건강진단 : 소음, 분진, 진동	⇒	특수건강진단 : 소음, 분진, 진동	⇒	특수건강진단 : 분진

라) 흙막이 공사

1) H-pile 설치		2) 토류벽 설치		3) 흙막이 지보공 설치 및 해체
특수건강진단 : 소음, 분진	⇒	특수건강진단 : 소음, 분진, 자외선	⇒	특수건강진단 : 분진

마) 거푸집 공사

1) 거푸집 제작		2) 기름칠 작업		3) 거푸집 설치 및 해체
특수건강진단 : 소음, 목분진	⇒	특수건강진단 : 유기화합물(박리제), 목분진	⇒	특수건강진단 : 소음, 분진, 유기화합물(MSDS에 따름)

바) 철근 공사

1) 철근 반입		2) 철근 가공		3) 철근 조립
특수건강진단 : 소음, 분진	⇒	특수건강진단 : 소음, 분진, 자외선	⇒	특수건강진단 : 분진, 자외선

사) 콘크리트 공사

1) 콘크리트 반입		2) 콘크리트 타설 및 다짐		3) 콘크리트 양생
특수건강진단 : 소음	⇒	특수건강진단 : 소음, 진동, 유기화합물(MSDS에 따름), 분진(광물성), 자외선	⇒	특수건강진단 : 유기화합물(MSDS에 따름)

아) 철골 공사

1) 철골부재 반입 및 운반		2) 철골부재 인양, 조립		3) 철골 데크 플레이트 설치
특수건강진단 : 소음, 용접흄	⇒	특수건강진단 : 소음, 용접흄, 자외선	⇒	특수건강진단 : 소음, 용접흄, 자외선

자) 조적 공사

1) 먹줄놓기 및 실뛰우기		2) 모래를 체로 걸름		3) 시멘트, 모래를 비빔		4) 벽돌쌓기
특수건강진단 : 분진	⇒	특수건강진단 : 시멘트 분진, 그외 분진(MSDS에 따름)	⇒	특수건강진단 : 시멘트 분진(MSDS에 따름)	⇒	특수건강진단 : 유기화합물

차) 미장 공사

1) 모래 거름		2) 시멘트, 모래를 비빔		3) 초,정벌 바름
특수건강진단 : 분진	⇒	특수건강진단 : 시멘트 분진(MSDS에 따름)	⇒	특수건강진단 : 시멘트 분진(MSDS에 따름)

카) 견출 공사

1) 견출작업
특수건강진단 : 분진(광물성), 진동, 소음(작업반경에 따라서 다름)

타) 방수 공사

1) 면처리		2) 프라이머 도포, 초벌칠(상도)		3) 보강재 정벌칠(중도), 마감칠(하도), 샌드살포
특수건강진단 : 분진	⇒	특수건강진단 : 유기화합물(MSDS에 따름)	⇒	특수건강진단 : 유기화합물(MSDS에 따름)

* 작업환경측정 결과와 작업환경과 현장의 내용에 따라 달라질 수 있음.
* 작업환경측정 유해인자와 배치전건강진단, 특수건강진단 유해인자는 동일한 유해인자로 측정

□ 직종별 특수건강진단

○ 직종별 특수건강진단 대상 유해인자

공정	직종	유해요인	유해인자
골조	형틀목공	루프드레인, 지지철물, 동판, 간결철물, 납, 염산, 숯, 리벳, 못, 통나무, 강관, 각재, 깍쇠, 철선, 볼트, 보강재, 이음철물, 조임철물, 보강재, 빗장고리, 판재, 패널, 수평채움재, 수직채움재, 앵커철근, 트럭크레인, 트럭, 합판, 철선, 못, 각재, 철선, 박리제, 나무덧쇠, 갱폼용 핸드레일, 웨이지빈, 드롭헤드, 스킬톱	(소음), 분진(목분진) 진동
	철골공	보통볼트, 유리, 철망, 드릴 및 비트손, 보통볼트, 꽂이쇠, 문바퀴, 정첩, 못	(소음)
	철공	아스팔트, 정첩, 용접봉, 중도리, 띠장, 인서트, 모래, 텍스재, 캐노피, 강재패널, 산소, 아세틸렌, 파이프, 철근, 페인트 또는 기름, 강관파이프, 데크플레이트, 유지볼트, 철판, 앵글, 스터드, 앵커, 연결철물, 발판재, 콘크리트, 단열재	(소음)
	철근공	패널, 트랙, 조이스트, PC 강선, 스크류, 힐티	(소음)
	철판공	특수피복철판, 보강재, 빗장고리, 스크류, 힐티, 간격재, 조임쇠, 소평채움재, 수직채움재, 앵커철근, 트럭크레인, 트럭, 볼트, 타이트프레임, 주입관, 주머니, 철선, 코킹재, 내착고, 너트, 와셔, 패킹	(소음), 분진
	특수비계공	방진망, 믹서기, 모르터펌프, 분사기	(소음), 분진(시멘트)
	비계공	석재, 모래, 용접봉, 왕모래, 철망, 강재트러스, 타워크레인, 자갈, 강관, 산소, 아세틸렌, 긴 비계목, 골함석, 철선, 유지, 볼트, 철판, 앵글, 파이프, 이음철물, 조임철물, 부직포, 고소작업차, RC 구조물, 메탈라스, 짧은 비계목, 발판, 비계기본틀(기둥), 새끼, 비계장선틀, 가세, 받침철물, 철물, 보호막, 조절받침철물, 철골, 철근 콘크리트, 브라켓, 각재, 기초콘크리트($6.4m^3$), 클램프, 발, 패널, 보강재, 트럭크레인, 빗장고리, 수평채움재, 수직채움재, 앵커철근, 트럭, 무한궤도크레인, 파일드라이버, 믹서플랜트, 스크류 오거, 유압회전식커터, 안정액 믹서, 크램쉘버킷, 전기용접기, 펌프, 발전기, 강재탱크, 이수분리기, 공기압축기, 벤토나이트사일로, 해머그래브, 강관말뚝, 기성콘크리트말뚝, 리버스서큘레이션드릴, 오거, 유압해머, 유압크레인, 오실레이터, 리더(회전형), 믹서, 플랜트사일로, 지게차, 굴삭기, 크레인, 강관말뚝, 전회전식굴삭기, 케이싱, 페이퍼 드레인, 베노토굴삭기, 수중펌프, 용접기, 트레미파이프, Desander, 해머그래브, Suction pump, Cuitting Crown Bit, 수중모터펌프, 보통볼트, 진동파일해머, 데크플레이트, 로더(타이어), 호퍼, 안전망	(소음), 분진(시멘트)
	콘크리트공	무근, 시멘트, 모래, 철근, 콘크리트	(소음), 분진(시멘트)

공정	직종	유해요인	유해인자
설비	샷시공	앵커볼트, 타워크레인(10톤), 알루미늄, 보강재, 결속선, 목재, 콘크리트, 철물, 알루미늄 커튼월프레임, 앵커볼트	(진동), (소음)
	배관공	강관, 마감졸대, PE필름, 카트리지, 콘크리트못, 와셔, 조인트테이프, Filter Sand, 부직포, 용접봉, Wellpoint 지지철물, 연결이음쇠, 발전기, 용접기, 열풍기	(소음), (자외선), 분진, 용접흄, (유리섬유)
	보온공	우레아폼, 유리섬유, 발포제 등	분진, 유리섬유, 유기용제
	용접공	용접봉, CO_2와이어, 판산가스, 후레싱헤드, 케이싱, 니클, 로드, 커플링, 석재, 종석, 색소, 특수피복철판, 연마석, 혼화제, 수산, 왁스, 금강석, 모르타르, 강재트러스, 타워크레인, 콘크리트, 볼트, 타이트프레임, 강재태널, 산소, 아세틸렌, 코킹재, 너트, 와셔, 패킹, 무한궤도크레인, 스테인리스, 철제, 유지, 철판, 앵글, 파이트, 앵커, 연결철물, 용접기, 스크류오거, 유압회전식커터, 안정액믹서, 단열재, 전기용접기, 펌프, 발전기, 강재탱크, 이수분리기, 공기압축기, 벤토나이트사일로, 리버스서큘레이션드릴, 강관말뚝, 기성콘크리트말뚝, 유압크레인, 오거, 유압해머, 페이퍼 드레인, 크레인, 오실레이터, 리더(회전형), 믹서, 플랜트사일로, 지게차, 굴삭기, 베노토굴삭기, 수중펌프, 트레미파이프, Desander, 케이싱, Suction pump, 강관, Cutting Crown Bit, 진동파일해머, 데크플레이트, 로더(타이어), 호퍼, 철근	(소음), 분진(산화철, 광물성 등), 용접흄, 자외선, 진동
설계	건설기계운전기사	무한궤도크레인, 유압회전식커터, 안정액믹서, 전기용접기, 펌프, 발전기, 강재탱크, 이수분리기, 크램쉘버킷, 스크류오거, 강관말뚝, 기성콘크리트말뚝	(소음) 진동, (분진)
	건설기계운전조수	무한궤도크레인, 유압회전식커터, 안정액믹서, 전기용접기, 펌프, 발전기, 강재탱크, 이수분리기, 크램쉘버킷, 스크류오거, 강관말뚝, 기성콘크리트말뚝	(소음), (분진)

공정	직종	유해요인	유해인자
마감	건축목공	석고판, 석고본드, 코르크, 접착제, 아스팔트, 못, 목재, 해체재, 지붕틀, 반차틀, 텍스, 합판, 목조, 칸막이, 마루틀 및 마루널	분진, (진동), 소음
	창호목공	목재, 공기압축기, 소형브레이커, 착지핀, 발전기	분진, (진동)
	석공	대리석, 강재, 철물, 유리, 화강석, 앵커, 연결철물, 테라조판, 모르타르, 점판암, 석재판, 석재, 연석, 접착제, 마름돌 및 각석, 강재트러스, 타워크레인, 결치돌, 중경석, 경석 및 화강암, 깬돌, 거친 돌, 암거, 아치, 치장줄눈용 모르타르, 깬잡석, 덮개, 갓돌, 깔기돌, 큰조약돌, 줄눈메꿈 모르타르, 채움 콘크리트, 백시멘트, 테라조	분진, 진동, 소음
	내장공	천정점검구, 모르타르, 아스팔트 타일, 접착제, 왁스, 리노륨타일, 비닐랙스 타일 및 비닐타일, 비닐시트. 트럭크레인, 샌드위치패널, 철물, 스티로폼, 목재, 못, 코킹, 줄눈재, 암면판, 쐐기, 콘크리트, 폴리에틸렌 필름, 합성수지계비닐, 중밀도섬유판, 칼, 와이어메시, 알루미늄핀, 흡음판, 조이너, 단열판, 마감재, 석고보드	유 기 화 합 물
	도배공	초배지, 정배지, 풀, 표준보강메시, 시멘트, 고강도메시, 콘크리트, 재배치, 장판지, 창호지	유 기 화 합 물
	지붕잇기공	양기와, 보링기. 디젤엔진, 공기압축기, 발전기, 양수기, 모터, 수조, 고압호스, 에어호스, 시멘트기와, J.S.P용 믹서, 군기와, 펠트, 루핑, 크레인, 천연슬레이트, 철선, 못, 알매흙, 석면슬레이트	용접흄
	조경공	나무, 연결핀, 발전기, 페이스책, 용접기, 무한궤도크레인, 새끼, 트럭, 가마니, 객토, 간사지, 염류토, 비료, 시비폼, 굴삭기, 낙엽수, 상록수, 암반식재, 부적기식재, 교목, 약전정, 관목, 거적, 고소작업차, 잔디, 자연석, 수석	
	유리공	유리, 스터디볼트, 스터디볼트 전용용접기, 아크용접기, 목재창호, 알루미늄 및 플라스틱	
	함석공	평함석, 그라인더날, 파일캡, 조작반, 프런트잭, 철선, 굴삭기, 함석, 못, 펠트, 페이스책, 평동판, 납, 엽산, 숯, 평동판, 볼트, 방수지, 간결철물, 동판, 지지철물	
	할석공	풍화암 및 연암, 철선, 분사기, 보통함, 경함, 연암 및 풍화암, 콘크리트말뚝, 유압펌프	(소음), 분진, 진동
	코킹공	코킹, 시멘트, 모래	(분진)
	도장공	페인트, 시너, 퍼티, 연마지	유 기 화 합 물

공정	직종	유해요인	유해인자
습식	조적공	스티로폼, 굴삭기, 사이목 식재, 암면판, 모르타르, 목재, 못, 철물, 쐐기, 접착제, 콘크리트, 폴리에틸렌필름, 와이어메시, 시멘트, 모래, 칼, 알루미늄핀, 벽돌, 구운벽돌, 블록, 모르터, 석고패널, 쌓기모르타르, ALC블록, ALC패널, 죠인트플라스터, ALC쌓기모르타르	분진
	치장벽돌공	모르타르, 볼트, 착고, 외착고, 포프리벳, 태핑스크류, 코킹재, 테이프, 시멘트, 모래, P.V.C캡, 너트, 와셔, 패킹, HILTI-PIN	
	벽돌제작공	시멘트, Vaccum Pump, Fugal Pump, Header Pipe	
	미장공	루프드레인, 모래, 연료(火木), 석면, 라스, 벽돌콘크리트, 시멘트, 쇠흙손, 펠트, U형 못, 콘크리트 및 벽돌, 힘살철선, 석회, 나무졸대 및 메탈라스, 모르타르 펌프, 믹서, 돌로마이트, 여물, 해초, 벨트컨베이어모터, 베 르트컨베이어, 체가름기, 샌드캐리어, 양수기, 배관파이프, Power Trowel, 회전날개, 석고, 나무졸대라스, 석고플라스터, 나무졸대, 진흙, 백시멘트, 색소, 짚, 종석, 외역기, 소석회, 콘크리트 연마석, 혼화제, 수산, 왁스, 금강석, 쇠흙손, 방수 코킹, 내화탄통, 활석면, 단열판	(분진)
	방수공	아스팔트프라이머, 공기통로관, 공기조절마개, 접착제, 마감재, 콘크리트, 콤파운드, 표준보강메시, 시멘트, 고강도메시, 아스팔트, 아스팔트펠트, 아스팔트루핑, 특수루핑, 연료(火木), 블로운아스팔트, 활석분, 실리콘, 모래, 돌가루, 규석분, 규사, 석면, 숯(목판), 시트, 방수액, 모르타르, 급결액, 프라이머, 연료(L.P.G), 리싱, 나무, 플라스터, 블록, 텍스재, 가교발포폴리에틸렌폼, 파이프, 철근, 페인트 또는 기름, 고무아스팔트에멀션, 벤토나이트 방수재, 방습필름, 우레탄 방수재, 에멀션, 시트, 벤토나이트 씰재, 벤토나이트 알갱이, 마감코팅제, 부직포, 이소시아네이트	분진, 유기화합물
	타일공	모르타르, 콘크리트, 기포액, 스티로폴입자, 시멘트, 모래, 모르타르 펌프, 믹서, 양수기, 배관파이프, 테라콧타, 접착제	(분진), 유기화합물
	줄눈공	연석, 모르타르, 중경석, 경석 및 화강석, 시멘트, 모래, 치장줄눈용 모르타르, 철물, 테라콧타, 접착제, 연결 및 고정 철물	(분진)

* 단 건설공사 현장과 작업환경 측정결과에 따라 조금씩 차이가 있을 수 있음
* 괄호로 표시된 부분은 건설작업에 따라 다르므로 현장을 고려하여 확인
* 건설업 근로자 직종별 건강진단 방안연구(김용규 외, 2008)의 직종별 건강진단 유해인자(안)을 재구성한 자료임 (출처: 안전보건공단연구원)

6. 건강진단의 위험성평가

❍ 일반건강진단 수검률을 매달 체크하며 확인함.

검진 실시율	관리방안
건강진단 수검률이 90% 이상	계속 유지, 100% 수검하도록 지속적인 독려
건강진단 수검률이 60% 이상	지속적인 독려
건강진단 수검률이 30% 이상	법적인 문제 발생. 전체 공지 실시

<표 3-6> 건강진단 후 건강관리 체크리스트

분야	세부항목	실행방법 및 활용지표
건강 진단	□ 채용시 건강진단관리	- 건강관련 통계 파악 및 관리 ① 기초질환별 유소견자 및 질환자 통계, 질환별, 부서별, 연령별 유병율 등의 통계 ② 건강진단 후 유소견율, 실시율을 산출
	□ 일반 건강진단 관리	
	□ 특수 건강진단 관리	
	□ 배치전 건강진단 관리	
	□ 직업병의심 근로자 진단을 위한 검사의뢰	
	□ 건강진단결과 근로자 설명	
	□ 직업병 유소견자 고용노동부 보고	
사후 관리	□ 건강이상자, 질병유소견자 관리	
	□ 만성질환자 관리	
	□ 재해근로자의 건강 확인	
	□ 간이검사	
건강 상담	□ 정기적인 건강상담	- 업무상질병 관련가능성 고려
건강 증진	□ 금연, 절주 등 건강생활의 실천에 관한 지도	- 설문조사 통한 기초현황파악 (흡연율, 운동실천율, 문제 음주율, 직무스트레스 평가 등)
	□ 만성퇴행성질환 등 질병의 예방에 관한 지도	
	□ 영양 및 식생활 지도	

Ⅲ. 화학물질관리

1. 화학물질관리 업무 개요

❍ 관련 법규

- 산업안전보건법 제39조(유해인자의 관리 등), 제40조(화학물질의 유해성·위험성 조사), 제41조(물질안전보건자료의 작성·비치 등)
- 산업안전보건법 시행령 제31조(허용기준 이하 유지 대상 유해인자), 제32조(유해성·위험성 조사 제외 화학물질), 제32조의 2(물질안전보건자료의 작성·비치 등 제외 제제)
- 산업안전보건법 시행규칙 제81조(유해인자의 분류·간리), 제81조의 2(노출기준의 설정 등), 제81조의 3(유해성·위험성 평가 대상 선정기준 등), 제81조의 4(허용기준)
- 고용노동부 고시 화학물질의 분류표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준(제2016-19호)
- 고용노동부 고시 화학물질 및 물리적인자의 노출기준(제2016-41호)

❍ 주요 내용

- 사업주는 발암성 물질 등 근로자에게 중대한 건강장해를 유발할 우려가 있는 유해인자는 작업장 내 노출 농도를 허용기준 이하로 유지해야 함.
- 화학물질을 양도하거나 제공하는 자는 물질안전보건자료를 작성하여 제공해야 함.
- 사업주는 대상 화학물질을 담은 용기에 경고표시를 해야 함.

2. 유기용제 관리

1) 유기용제의 특성

❍ 유기용제의 유해성

- 유기용제는 휘발성이 강한 액체로 쉽게 기화하여 증기상태로 공기 중에 존재하기 때문에 호흡기를 통해 흡수되는 경우가 가장 많음.
- 유기용제의 종류는 매우 다양하며 각 성분에 따라 건강영향이 달라질 수 있음.
- 대부분의 유기용제는 피부염, 습진과 같은 피부질환을 유발할 수 있으며, 중추신경계에도 영향을 줄 수 있음.
- 유기용제의 대표적 물질인 벤젠은 독성이 매우 높으며 골수에 침투하여 백혈구, 적혈구, 혈소판 등의 감소를 일으킴.

<표 3-7> 유기용제가 인체에 미치는 영향

구분	영향
신경계	마취작용 등 중추신경 억제작용, 말초신경장애
조혈계	현기증, 혈소판 감소, 백혈구 감소, 빈혈, 재생불량성 빈혈
피부 및 점막	피부염, 알레르기성 피부염
소화기	위통, 구역질, 소화불량
호흡기	코 점막 염증, 폐수종

<표 3-8> 건설현장에서 사용하는 유기용제의 법적기준

<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>노출기준</td><td>○ 도료의 일부 주요 성분
<table>
<tr><td>유해인자</td><td>벤젠</td><td>톨루엔</td><td>크실렌</td><td>에틸
벤젠</td><td>셀로솔브아
세테이트</td><td>메틸이소
부틸케톤</td></tr>
<tr><td>노출기준
(8시간)</td><td>0.5ppm</td><td>50ppm</td><td>100ppm</td><td>100ppm</td><td>5ppm</td><td>50ppm</td></tr>
<tr><td>노출기준
(15분)</td><td>2.5ppm</td><td>150ppm</td><td>150ppm</td><td>125ppm</td><td>-</td><td>75ppm</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>작업환경
측정</td><td>○ 최초 30일 이내, 이후 6개월 주기마다 실시
- 임시작업, 단시간작업, 관리대상물질 허용소비량 미만 취급시 측정 제외</td></tr>
</table>

2) 유기용제 관리 및 작업환경 개선 대책

❍ 개인보호구 착용

- 작업 상황에 따라 송기마스크, 방독마스크 등 적절한 호흡보호구 착용하고, 상시 사용 가능하도록 관리

❍ 작업관리

- 독성이 강한 물질은 유해성이 적은 물질로 가능한 대체하여 사용
- 도장, 방수작업 시 도료 및 유기용제가 적게 흩날리는 작업방법으로 노출을 최소화
- 실내, 지하, 탱크 등 환기가 불충분한 곳에서는 충분히 환기를 실시하고, 가연성 가스가 체류하지 않도록 조치
- 밀폐공간에서 도장 시 작업시작 전에 유기용제 농도, 산소농도를 측정하고 송기마스크를 착용하여 산소결핍이나 유기용제 급성중독 예방

- 인화성 물질을 취급하는 도장작업에서는 화기사용을 금함.

- 작업장 근처에서 용접·용단·연삭작업 등 점화원을 발생시키는 작업을 동시에 하는 것을 금함.

- 유기화합물 등 관리대상 유해물질을 운반하거나 저장하는 경우, 물질이 새거나 발산될 우려가 없도록 뚜껑 또는 마개가 있는 튼튼한 용기를 사용하거나 단단하게 포장을 하여야 함.

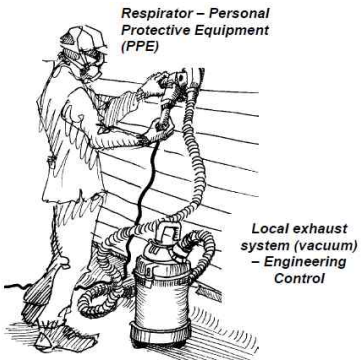
- 도료, 시너 등의 위험물질은 별도의 저장장소를 마련하여 안전하게 보관하고, 당일 작업에 필요한 최소량만 불출하여 현장에서 사용하며, 사용 후에는 위험물 보관창고에 보관해야함.

- 위험물질은 관계근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하는 표시 시행

- 유기용제 증기에 의한 폭발 분위기 형성 위험의 우려가 있는 경우에는 조명등, 송풍기 모터, 각종 스위치 등 사용되는 모든 전기기계기구는 방폭형 전기기계기구 사용

- 유기용제를 넣었던 빈 용기 중 증기가 발산할 우려가 있는 것은 밀폐하여 일정한 장소에 보관하고, 폐기 절차에 따라 안전하게 폐기

- 취급 유해물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)를 작업장 내에 비치 또는 게시하고 용기에는 경고표지 부착



<그림 3-4 국소배기장치>

그림 출처: Health Hazards in Construction Workbook

❍ 개인위생

- 세면 또는 목욕시설을 갖추어 작업종료 시 몸에 묻은 유해물질을 깨끗이 씻어 내고 작업복을 자주 세탁하여 새로운 옷으로 갈아입도록 함.
- 작업장에서 흡연과 취식 금하며, 식사 전에는 손과 얼굴을 깨끗이 씻음.

❍ 교육

- 취급 물질의 구성 성분, 인체에 미치는 영향, 취급방법 등을 교육을 통해 주지시켜 안전한 사용 유도

❍ 화학물질의 세부적 관리단계

<표 3-9> 화학물질의 세부적 관리단계

구분	세부내용
1단계	○ 책임부서/ 책임자와 관리계획 마련 - 화학물질 관리의 책무를 맡을 부서와 책임자를 정함 - 담당에 대한 교육훈련 및 역할과 책임이 부여되어야 함
2단계	○ 사용하거나 저장된 화학물질 파악 - 사용되는 것과 저장되는 화학물질을 파악 → 유해성 조사 - 파악된 화학물질 목록화
3단계	○ 물질안전보건자료 확보/검토 - 라벨 외에도 화학물질에 대한정보 물질안전보건자료를 통해 확보 - 물질안전보건자료가 없거나 조사한지 5년 이상 되었다면 제조사, 수입업자, 공급자등을 통해 확보 - 구매 체계 개선 : 물질안전보건자료 확보 및 신규물질 도입시 목록화, 유해성에 따른 분류, 관리(독성이 강한 물질 구매 금지, 유해물질이 아니라면 문서를 통해 확인 요청하고 안전한 사용에 대한 정보 요청)
4단계	○ 화학물질의 구분 및 라벨링 검토 및 확인 - 생산 공정에서 화학물질 이동 통로나 용기에 화학물질을 적정하게 확인 할 수 있는 라벨이 되어야 함. - 색깔로 구분하며 노출 가능한 근로자에게 정보와 주의할 수 있도록 함.

5단계	○ 유해물질에 대한 목록 작성 - 모든 유해물질을 목록화하고 물질안전보건자료 포함 - 물질안전보건자료와 라벨을 검토하여 위험 또는 유해물질 분류결정 - 모든 물질에 대한 상품명을 목록화하고 물질안전보건자료 보관 - 지속적으로 최신화 위해 노력함.
6단계	○ 물질안전보건자료 확인 후 근로자 등에게 정보 제공 - 모든 근로자들이 물질안전보건자료를 쉽게 볼 수 있어야하며 물질의 유해성과 주의사항을 확인 가능하여야 함. - 물질안전보건자료를 보관 장소, 언제필요하며, 어떻게 접근할지를 근로자에게 숙지 필요함.
7단계	○ 위험성평가 - 사용하고 있는 유해물질과 관련한 위험성 평가 - 누가 위험성평가를 수행할지 결정 - 위험성평가는 팀으로 업무 수행 - 물질에 대한 정보 파악, 어떻게 화학물질이 사용되는지에 대한 정보를 기초로 평가 수행 후 그 결과를 기록(직무, 공정, 사용량, 노출형태, 노출경로, 노출특성 등)
8단계	○ 작업환경측정 및 건강진단 - 공기 중 유해물질의 농도 측정하여 근로자 노출량을 추정하고 법 기준과 비교 가능, 제한점 등을 고려할 것 - 의학적 진단과 생물학적 모니터링 등을 통해 건강영향 확인
9단계	○ 위험성 제거 및 감소 - 재산 또는 인체에 손상을 주는 위험성은 제거되거나 감소되어야 함. - 제거, 대치, 격리, 공학적 대책, 관리(행정)적 대책, 보호구 착용 - 적절한 안전 조치 결정
10단계	○ 정보 제공, 교육 및 훈련 - 필요로 하는 대상과 언제, 어떻게 제공할 것인지 결정 - 누가 제공할 것인지 결정 - 제공되는 정보 등을 검토하여 얼마나 효율적이며 유용한 지 확인
11단계	○ CMR 등 관리대상 물질에 대한 의무사항 확인 및 수행 - 관리대상 유해물질을 사용하고 있는 지 확인 - 사용량이나 노출 수준 등을 파악 - 법 규정에 맞도록 화학물질 관리
12단계	○ 문서화 및 수행한 결과 확인 - 작업장에서 화학물질이 어떻게 관리되고 있는 지 기록 - 주기적 점검 등을 통해 정책/ 절차/ 지침 등이 효과적으로 수행되고 있음을 확인 - 점검 및 확인 결과(장단점, 조치사항, 관련자와 의사소통 등)를 기록하고 관련자에게 환류

3. 관리대상 유해물질 관리

1) 관리대상유해물질 관리

❍ 관리대상 유해물질이란 산업 현장에서 사용하는 화학물질 중 국내의 작업환경측정결과에 따른 노출 수준 평가, 직업병 발생으로 사회적 관심을 유발한 물질, 유독한 물질이지만 국내에서 취급하지 않는 물질 제외 등의 과정을 거쳐 산업안전보건법에 등재된 171종의 물질을 말함.

❍ 관리대상 유해물질을 취급하는 작업을 하는 경우 관리감독자로 하여금 유해·위험방지 업무를 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표2에 따른 업무를 수행하도록 조치

- 작업방법결정 및 작업지휘, 취급장소나 설비 월 1회 이상 순회점검, 보호구 착용 상황을 감시, 작업에 대한 안전조치 등

<표 3-10> 관리대상유해물질

구분	주요물질	물질특성
유기화합물 (116종)	글루타르알데히드, 니트로글리세린, 니트로메탄, 니트로벤젠, p-니트로아닐린, p-니트로클로로벤젠, 디니트로톨루엔(특별관리물질), 디메틸아닐린, 디메틸아민, N,N-디메틸아세트아미드(특별관리물질), 디메틸포름아미드(특별관리물질), 디에탄올아민, 디에틸렌 트리아민, 2-디에틸아미노에탄올, 디에틸아민, 디에틸 에테르, 디(2-에틸헥실)프탈레이트, 1,4-디옥산, 디이소부틸케톤, 디클로로메탄, o-디클로로벤젠, 1,2-디클로로에틸렌, 디클로로플루오로메탄, 1,1-디클로로-1-플루오로에탄, 디하이드록시벤젠, 2-메톡시에탄올(특별관리물질), 2-메톡시에틸아세테이트(특별관리물질), 메틸렌 디(비스)페닐 디이소시아네이트, 메틸 아민, 메틸 알코올, 메틸 에틸 케톤, 메틸 이소부틸 케톤, 메틸 클로라이드, 메틸 n-부틸케톤, 메틸 n-아밀케톤, o-메틸시클로헥사논, 메틸시클로헥사놀, 메틸클로로포름, 무수 말레인, 무수프탈산, 벤젠(특별관리물질), 1,3-부타디엔(특별관리물질), 2-부톡시에탄올, n-부틸알코올, sec-부틸알코올, 1-브로모프로판(특별관리물질), 2-브로모프로판(특별관리물질), 브이엠 및 피 나프타, 브롬화 메틸, 비닐 아세테이트, 사염화탄소(특별관리물질), 스토다드 솔벤트(특별관리물질), 스티렌, 시클로헥사논, 시클로헥사놀, 시클로헥산, 시클로헥센, 아닐린 및 그 동족체, 아세토니트릴, 아세톤, 아세트알데히드, 아크릴로니트릴(특별관리물질), 아크릴아미드(특별관리물질), 알릴글리시딜에테르, 에탄올아민, 2-에톡시에탄올(특별관리물질), 2-에톡시에틸아세테이트(특별관리물질), 에틸렌 글리콜, 에틸렌글리콜 디니트레이트, 에틸렌글리콜 모노 부틸 아세테이트, 에틸렌이민(특별관리물질), 에틸렌 클로로히드린, 에틸벤젠, 에틸아민, 에틸 아크릴레이트, 2,3-에폭시-1-프로판올(특별관리물질), 1,2-에폭시프로판(특별관리물질), 에피클로로히드린(특별관리물질), 요오드화 메틸, 이소부틸 알코올, 이소아밀 알코올, 이소프로필 알코올, 이염화에틸렌(특별관리물질), 이황화탄소, 초산 메틸, n-초산 부틸, 초산 에틸, 초산 프로필, 초산 이소부틸, 초산 이소아밀, 초산 이소프로필, 크레졸, 크실렌, 클로로벤젠, 2-클로로-1,3-부타디엔, 1,1,2,2-테트라클로로에탄, 1,1,2-트리클로로에탄, 1,2,3-트리클로로프로판(특별관리물질), 테트라하이드로푸란, 톨루엔, 톨루엔-2,4-디이소시아네이트, 톨루엔-2,6-디이소시아네이트, 트리에틸아민, 트리클로로메탄, 트리클로로에틸렌(특별관리물질), 퍼클로로에틸렌(특별관리물질), 페놀(특별관리물질), 페닐글리시딜에테르, 포름알데히드(특별관리물질), 프로필렌 이민(특별관리물질), 피리딘, 하이드라진(특별관리물질, 헥사메틸렌 디이소시아네이트, n-헥산, 헵탄, 황산디메틸(특별관리물질)의 물질을 용량비율 1퍼센트[N,N-디메틸아세트아미드(특별관리물질), 디메틸포름아미드(특별관리물질), 2-메톡시에탄올(특별관리물질), 2-메톡시에틸아세테이트(특별관리물질), 1-브로모프로판(특별관리물질), 2-브로모프로판(특별관리물질), 2-에톡시에탄올(특별관리물질), 2-에톡시에틸아세테이트(특별관리물질) 및 페놀(특별관리물질)은 0.3퍼센트, 그 밖의 특별관리물질은 0.1퍼센트] 이상 함유한 제제	탄소(C), 수소(H), 질소(N), 산소(O), 인(P), 황(S) 등 유기물을 구성하는 기본 물질
금속류 (23종)	구리 및 그 화합물, 납 및 그 무기화합물(특별관리물질), 니켈 및 그 화합물(불용성화합물만 특별관리물질), 망간 및 그 화합물, 바륨 및 그 가용성화합물, 백금 및 그 화합물, 산화마그네슘, 셀레늄 및 그 화합물, 수은 및 그 화합물(특별관리물질. 다만, 아릴화합물 및 알킬화합물은 특별관리물질에서 제외한다), 아연 및 그 화합물, 안티몬 및 그 화합물(삼산화안티몬만 특별관리물질), 알루미늄 및 그 화합물, 요오드, 은 및 그 화합물, 이산화티타늄, 주석 및 그 화합물, 지르코늄 및 그 화합물, 철 및 그 화합물, 오산화바나듐, 카드뮴 및 그 화합물(특별관리물질), 코발트 및 그 무기화합물, 크롬 및 그 화합물(6가크롬만 특별관리물질), 텅스텐 및 그 화합물의 물질을 중량비율 1퍼센트[납 및 그 무기화합물(특별관리물질), 수은 및 그 화합물(특별관리물질. 다만, 아릴화합물 및 알킬화합물은 특별관리물질에서 제외한다)은 0.3퍼센트, 그 밖의 특별관리물질은 0.1퍼센트] 이상 함유한 제제	토양 및 광물 등의 무기물을 구성하는 기본 물질
산·알칼리류 (17종)	개미산, 과산화수소, 무수초산, 불화수소, 브롬화수소, 수산화나트륨, 수산화칼륨, 시안화나트륨, 시안화칼륨, 시안화칼슘, 아크릴산, 염화수소, 인산, 질산, 초산, 트리클로로아세트산, 황산(pH 2.0 이하인 강산은 특별관리물질)의 물질을 중량비율 1퍼센트(특별관리물질은 0.1퍼센트) 이상 함유한 제제	대부분 상온, 상압에서 액체 상태로 존재하며 유기물질 또는 유기물질과 무기물질이 결합된 물질
가스상태물질류 (15종)	불소, 브롬, 산화에틸렌(특별관리물질), 삼수소화비소, 시안화수소, 암모니아, 염소, 오존, 이산화질소, 이산화황, 일산화질소, 일산화탄소, 포스겐, 포스핀, 황화수소의 물질을 용량비율 1퍼센트(특별관리물질은 0.1퍼센트) 이상 함유한 제제	대부분 상온, 상압에서 가스 상태를 유지하는 물질

2) 환기장치

❍ 국소배기장치 성능관리

<표 3-11> 국소배기장치 설치 시 후드 제어풍속 기준

물질의 상태	후드 형식	제어풍속(m/sec)
가스상	포위식 포위형	0.4
	외부식 측방흡인형	0.5
	외부식 하방흡인형	0.5
	외부식 상방흡인형	1.0
입자상	포위식 포위형	0.7
	외부식 측방흡인형	1.0
	외부식 하방흡인형	1.0
	외부식 상방흡인형	1.2

※ 제어풍속 : 제어풍속(control velocity 또는 capture velocity)이란 오염물질을 후드 쪽으로 흡인하기 위하여 필요한 속도를 말함

❍ 전체 환기장치의 성능관리

- 단일 성분의 유기화합물이 발생하는 작업장에 전체환기장치를 설치하려는 경우 다음 계산식에 따라 계산한 환기량(이하“필요환기량”) 이상으로 설치

※ 유기화합물의 발생이 혼합물질인 경우 각각의 환기량을 모두 합한 값을 필요 환기량으로 적용. 단, 상가작용(相加作用)이 없을 경우에는 필요 환기량이 가장 큰 물질의 값을 적용

작업시간 1시간당 필요환기량 = 24.1×비중×유해물질의 시간당 사용량×K/(분자량×유해물질의 노출 기준)×10^6
주) 1. 시간당 필요환기량 단위 : m^2/hr 2. 유해물질의 시간당 사용량 단위 : L/hr 3. K : 안전계수로서 가. K = 1 : 작업장 내의 공기 혼합이 원활한 경우 나. K = 2 : 작업장 내의 공기 혼합이 보통인 경우 다. K = 3 : 작업장 내의 공기 혼합이 불완전한 경우

- 전체환기장치를 설치하려는 경우에 전체환기장치의 배풍기(덕트를 사용하는 전체환기장치의 경우 해당 덕트의 개구부)를 관리대상유해물질의 발산원에 가장 가까운 위치에 설치

3) 관리방법

○ 작업장의 바닥, 부식의 방지 조치

- 유해물질을 취급하는 실내작업장 바닥은 불침투성 재료 사용 및 청소하기 쉬운 구조 설치
- 유해물질 접촉 설비는 녹슬지 않는 재료로 만들거나 부식 방지조치 실시

○ 관리대상 유해물질의 저장

- 유해물질 운반·저장 시 물질이 샐 우려가 없는 뚜껑 또는 마개가 있는 튼튼한 용기사용, 단단하게 포장하며, 저장장소에 다음 조치 실시

  · 관계자외 출입금지 표시
  · 유해물질 증기를 실외로 배출시키는 설비 설치

- 유해물질을 저장할 경우에 일정한 장소를 지정하여 저장 조치

○ 빈 용기 등의 관리, 청소

- 유해물질의 운반·저장 등을 위하여 사용한 용기 또는 포장을 밀폐하거나 실외의 일정한 장소를 지정하여 보관

- 유해물질을 취급하는 실내작업장, 휴게실 또는 식당 등에 청소 등을 실시

○ **세척시설 등**

- 유해물질 취급 작업 후 세면·목욕·세탁 및 건조를 위한 시설 설치 및 필요한 용품과 용구 구비
- 세척시설 설치 시 오염된 작업복과 평상복을 구분 보관할 수 있는 구조로 설치

○ **유해성 등의 주지**

- 유해물질을 취급하는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우에 근로자를 작업에 배치하기 전에 다음의 사항을 근로자에게 주지
- 관리대상 유해물질의 명칭 및 물리적·화학적 특성
- 인체에 미치는 영향과 증상
- 취급상의 주의사항
- 착용하여야 할 보호구와 착용방법
- 위급상황 시의 대처방법과 응급조치 요령
- 그 밖에 근로자의 건강장해 예방에 관한 사항

○ **누출의 방지조치, 경보설비 등**

- 유해물질 취급설비의 뚜껑, 플랜지, 밸브 및 콕 등의

- 접합부에 누출 방지조치 실시
- 유해물질 중 금속류, 산·알칼리류, 가스상태 물질류를 1일 평균 합계 100리터(기체인 경우 해당 기체의 용적 1세제곱미터를 2리터로 환산) 이상 취급하는 사업장에는 경보설비 설치 또는 경보용 기구 구비
- 유해물질 새는 경우에 대비하여 그 물질을 제거하기 위한 약제·기구 또는 설비를 갖추거나 설치

❍ 출입의 금지

- 유해물질을 취급하는 실내작업장에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하고, 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시. 단, 유해물질 중 금속류, 산·알칼리류, 가스상태 물질류를 1일 평균 합계 100리터(기체인 경우 그 기체의 부피 1세제곱미터를 2리터로 환산) 미만을 취급하는 작업장은 제외
- 유해물질은 일정한 장소를 정하여 폐기·저장 등을 하여야 하며, 그 장소에는 관계자외 출입을 금지시키고, 그 내용을 게시

❍ 긴급 차단장치의 설치 등

- 유해물질 취급설비 중 샐 우려가 있을 경우 원재료의 공급을 막거나 불활성가스와 냉각용수 등을 공급하기 위한 장치를 설치
- 상기 장치에 설치한 밸브나 콕의 정상적인 기능유지 및 정확한 조작을 위해 색깔로 구분하는 등 필요한 조치 실시
- 유해물질 배출장치는 밀폐식 구조 또는 안전하게 처리할 수 있는 구조로 설치

❍ 작업수칙

- 유해물질 취급설비나 그 부속 설비를 사용하여 다음과 같은 작업을 하는 경우 작업수칙을 정하여 작업 실시

❍ 유해물질 취급설비 작업 시 작업수칙 - 밸브·콕 등의 조작(유해물질 배출 시만 해당) - 냉각장치, 가열장치, 교반장치 및 압축장치의 조작 - 계측장치와 제어장치의 감시·조정 - 안전밸브, 긴급 차단장치, 자동경보장치 및 그 밖의 안전장치의 조정 - 뚜껑·플랜지·밸브 및 콕 등 접합부가 새는지 점검 - 시료의 채취 - 관리대상 유해물질 취급설비의 재가동 시 작업방법 - 이상사태가 발생한 경우의 응급조치 - 그 밖에 관리대상 유해물질이 새지 않도록 하는 조치

❍ 사고 시의 대피

- 유해물질에 의한 중독 우려 시 즉시 작업 중지 및 근로자를 대피 시켜야 하는 경우

  · 유해물질 취급장소에 설치한 환기장치의 기능이 저하 또는 상실된 경우
  · 유해물질 취급장소 내부가 유해물질에 오염되거나 새는 경우

- 유해물질이 제거될 때까지 관계자외 출입금지 및 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시

<그림 3-5> 관계자외 출입금지

<그림 3-6> 화기엄금 표지

4. 특별관리물질 관리

1) 특별관리물질의 정의

❍ 관리대상 유해물질 중 인체에 발암성, 생식세포변이원성, 생식독성을 일으킬 수 있는 물질을 말함(안전보건기준에 관한 규칙 별표 12)

❍ 특별관리물질의 종류

- 특별관리물질을 취급하는 경우 물질명·사용량 및 작업내용 등이 포함된 취급일지 작성(안전보건기준에 관한 규칙 제 439조)

특별관리물질의 종류 (총 36종)	
01 ㅣ 디니트로톨루엔	19 ㅣ 에피클로로히드린
02 ㅣ N,N-디메틸아세트아미드	20 ㅣ 이염화에틸렌
03 ㅣ 디메틸포름아미드	21 ㅣ 1,2,3-트리클로로프로판
04 ㅣ 2-메톡시에탄올	22 ㅣ 트리클로로에틸렌
05 ㅣ 2-메톡시에틸아세테이트	23 ㅣ 퍼클로로에틸렌
06 ㅣ 벤젠	24 ㅣ 페놀
07 ㅣ 1,3-부타디엔	25 ㅣ 포름알데히드
08 ㅣ 1-브로모프로판	26 ㅣ 프로필렌 이민
09 ㅣ 2-브로모프로판	27 ㅣ 하이드라진
10 ㅣ 사염화탄소	28 ㅣ 황산디페틸
11 ㅣ 스토다드솔벤트	29 ㅣ 납 및 그 무기화합물
12 ㅣ 아크릴로니트릴	30 ㅣ 니켈 및 그 화합물
13 ㅣ 아크릴아미드	31 ㅣ 수은 및 그 화합물
14 ㅣ 2-에톡시에탄올	32 ㅣ 안티몬 및 그 화합물
15 ㅣ 2-에톡시에틸아세테이트	33 ㅣ 카드뮴 및 그 화합물
16 ㅣ 에틸렌아민	34 ㅣ 6가크롬 및 그 화합물
17 ㅣ 2,3-에폭시-1-프로판올	35 ㅣ pH 2.0 이하 황산
18 ㅣ 1,2-에폭시프로판	36 ㅣ 산화에틸렌

2) 특별관리물질에 대한 작업환경관리 방법

❍ 기본 관리

- 작업 장소에는 관계자 외의 출입을 금지시키고, 출입하는 근로자에 대하여는 안전보건 조치사항 등의 교육 실시(안전보건기준에 관한 규칙 제440조)

- 특별관리물질 취급업무에 종사하는 근로자는 전용의 작업복 등을 착용하도록 하게 함.

- 작업장에 퇴적 또는 누출된 특별관리물질을 제거하는 경우에는 고성능 필터의 진공청소기 등 흡입장치를 사용하거나 정전기의 발생 등을 예방할 수 있도록 젖은 천으로 닦아내도록 하고 흩날리게 제거해서는 안됨.

- 특별관리물질을 취급하는 실내 작업 장소에서는 음식물의 섭취, 흡연 등을 금지, 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시해야 함.

- 발생되는 폐기물 및 청소 걸레 등은 지정된 밀폐 장소에 보관하고, 규정된 절차에 따라 처리

- 특별관리물질을 취급하는 작업장에는 손과 피부를 씻을 수 있는 세척설비를 갖추어야 하며, 옷이나 피부에 부착되어 특별관리물질이 다른 장소로 비산 전파되는 것을 방지하기 위하여 목욕 및 세탁설비 등도 설치

- 특별관리물질의 운반·저장 등을 위하여 사용한 용기 또는 포장을 밀폐하거나 실외의 일정한 장소를 지정하여 보관

※ 특별관리물질은 임시 또는 단시간작업인 경우에도 작업환경측정을 실시하여야 하며, 2회 연속 노출기준 미만인 경우에도 6개월에 1회 이상 측정해야 함.

❍ 안내문 부착 및 일지 작성

관계자외 출입금지
특별관리(발암성)물질 취급 중
보호구/보호의 착용
흡연 및 음식섭취 금지

<그림 3-7> 특별관리물질 고지양식

특별관리물질 취급일지

취급 일자	물 질 명	사 용 량	재 고 량	작업내용	작업자 서 명	확인자 서 명
/						
/						
/						
/						
/						

(보완 사항)

취급 일자	처리 내용
/	
/	
/	
/	
/	

<그림 3-8> 특별관리물질 취급일지

5. MSDS 제도

1. MSDS 제도의 개요

1) 정의

❍ 물질에 관한 여러 가지 정보를 담은 자료로, 물질의 이름, 성분, 유해성, 위험성, 보관방법, 취급시 주의점, 필요한 보호구, 응급조치 요령 등의 정보가 담겨있는 자료를 말함.

- 물질안전보건자료는 제조사 또는 공급업체를 통하여 제공받아야 함.

2) MSDS의 게시·비치

❍ 대상 화학물질을 취급하려는 사업주는 대상 화학물질을 양도하거나 제공하는 자로부터 제공받은 MSDS를 고용노동부령으로 정하는 방법(다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 방법)에 따라 대상 화학물질을 취급하는 작업장 내에 취급근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖추어 두어야 함.

- 대상 화학물질을 취급하는 근로자가 쉽게 보고나 접근할 수 있는 장소에 각 대상 화학물질에 대한 MSDS를 항상 게시하거나 갖추어 둘 것

- 대상 화학물질을 취급하는 근로자가 MSDS를 쉽게 확인할 수 있는 전산장비를 갖추어 둘 것

2. MSDS 관리

1) 경고표시 방법 및 기재항목

○ 대상 화학물질을 양도하거나 제공하는 자는 고용노동부령으로 정하는 방법에 따라 이를 담은 용기 및 포장에 경고표시를 하여야 함.

○ 사업주는 대상 화학물질을 담은 용기에 고용노동부령으로 정하는 방법에 따라 경고표시를 하여야 함.

- 다만, 고용노동부령으로 정하는 다음에 해당하는 경우에는 제외

① 대상 화학물질을 양도하거나 제공하는 자가 대상 화학물질을 담은 용기에 이 미 경고표시를 한 경우

② 근로자가 경고표시가 되어 있는 용기에서 대상 화학물질을 옮겨 담기 위하여 일시적으로 용기를 사용하는 경우

<표 3-12> 경고표지에 포함되어야 할 내용

구 분	내 용
1. 명칭	해당 화학물질의 명칭
2. 그림문자	화학물질의 분류에 따라 유해·위험성의 내용을 나타내는 그림
3. 신호어	유해·위험성의 심각성 정도에 따라 표시하는 문구 “위험”, “경고”
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
6. 공급자 정보	대상 화학물질의 제조자, 공급자의 이름 및 연락처

2) MSDS 교육(산업안전보건법 제41조제7항)

❍ 사업주는 대상 화학물질을 취급하는 근로자의 안전보건을 위하여 근로자를 교육하는 등 적절한 조치 필요(고용노동부령에 의한 교육의 시기, 내용 및 방법)

❍ 이 경우 교육 받은 근로자에 대해서는 해당 시간만큼 산업안전보건법 제31조(안전・보건교육)에 따른 안전・보건교육을 실시한 것으로 봄.

❍ 사업주는 MSDS 교육을 실시하였을 때에는 교육시간 및 내용 등을 기록하여 보존

- 교육실시 시기 : 사업주는 작업장에서 취급하는 대상화학물질의 MSDS에서 산업안전보건법 시행규칙 별표 8의2에 해당되는 내용을 근로자에게 교육

❍ MSDS에 관한 교육내용(산업안전보건법 시행규칙 별표8의2)

- 대상화학물질의 명칭(또는 제품명)
- 물리적 위험성 및 건강 유해성
- 취급상의 주의사항
- 적절한 보호구
- 응급조치 요령 및 사고시 대처방법
- 물질안전보건자료 및 경고표지를 이해하는 방법

❍ 경고표시 방법(산업안전보건법 시행규칙 제92조의5)

- 대상화학물질 단위로 경고표지를 작성하여 대상 화학물질을 담은 용기 및 포장에 붙이거나 인쇄하는 등 유해・위험정보가 명확히 나타나도록 해야 함.

❍ 다른 법에 따른 표시를 MSDS 경고표시로 인정하는 경우

- 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 표시를 한 경우에는 경고표시를 한 것으로 봄.
  - 「화학물질관리법」 제16조에 따른 유해화학물질에 관한 표시
  - 「위험물안전관리법」 제20조제1항에 따른 위험물의 운반용기에 관한 표시
  - 「고압가스 안전관리법」 제11조의2에 따른 용기 등의 표시
  - 「위험물 선박운송 및 저장 규칙」 제6조제1항 및 같은 규칙 제26조제1항에 따른 표시(같은 규칙 제26조제1항에 따라 해양수산부장관이 고시하는 수입물품에 대한 표시는 최초의 사용사업장으로 반입되기 전까지만 해당함.)
  - 「항공법 시행규칙」 제188조에 따른 국제민간항공기구에서 정한 위험물항공운송에 관한 기술상의 기준에 따른 표시(수입물품에 대한 표시는 최초의 사용사업장으로 반입되기 전까지만 해당함.)

3) 작업공정별 관리 요령 게시(산업안전보건법 제41조제9항)

❍ 사업주는 대상 화학물질을 취급하는 작업공정별로 다음과 같은 사항(아래 information을 참조)이 포함된 관리 요령을 게시

❍ 작업공정별 관리 요령을 작성할 때에는 MSDS에 적힌 내용을 참고

❍ 작업공정별 관리 요령은 유해성·위험성이 유사한 대상 화학물질의 그룹별로 작성하여 게시할 수 있음

information

◈ **작업공정별 관리 요령에 포함되어야 할 사항**

1. 대상 화학물질의 명칭
2. 유해성·위험성
3. 취급상의 주의사항
4. 적절한 보호구
5. 응급조치 요령 및 사고 시 대처방법

3. MSDS 관리 및 평가

1) 관리규정의 제정

❍ 새로운 화학물질이 도입·생성되거나 폐기로 인하여 MSDS의 계속적인 수정 및 보완이 필요하므로 이를 체계적이고 효율적으로 관리하기 위한 규정 제정

- 신규화학물질 도입 시의 사전평가제도, 도입신청 및 등록절차, 등록말소 및 폐기절차 등을 규정, 관련부서장을 위원장으로 하는 사전평가위원회와 각 업무담당부서의 책임과 권한을 명시

2) 평가

- MSDS에 관한 교육실시 후 근로자들의 지식변화 정도를 평가
- 일정한 주기를 갖고, MSDS 내용이 수정·보완되고 있는지를 확인

<그림 3-9> 2017년 건설업 특수건강진단 세미나 자료집

<그림 3-10> 화학물질 반입절차

* 출처 : 2017년 건설업 화학물질 세미나 자료집

Ⅳ. 보호구 관리

1. 보호구 관리 업무 개요

❍ 관련 법규

- 산업안전보건법 시행령 제17조 (보건관리자의 업무 등)
- 산업안전보건법 시행규칙 제92조의 7 (작업공정별 관리요령 게시)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제4장 보호구
  - 제31조(보호구의 제한적 사용)
  - 제32조(보호구의 지급 등)
  - 제33조(보호구의 관리)
  - 제34조(전용 보호구 등)

❍ 주요 내용

- 보건관리자가 수행해야 할 업무 중 '보건에 관련된 보호구 구입 시 적격품 선정에 관한 보좌 및 조언·지도'의 업무가 있음.
- 사업주는 화학물질을 취급하는 작업공정별로 관리요령을 게시해야 하는데, 그 중 적절한 보호구에 대한 관리요령을 게시하도록 하고 있음.
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제4장에 보호구의 지급 및 관리에 대한 내용이 명시되어 있음.
- 산업안전보건기준에 관한 규칙에는 화학물질 취급 및 각종 유해요인에 노출되었을 때 보호구를 지급하도록 명시하고 있음.

○ 보호구관리 업무 진행 단계

1단계	작업의 내용과 특성 파악
▽	▽
2단계	유해물질의 형태와 특성파악
▽	▽
3단계	유해물질의 작업자 폭로농도 파악
▽	▽
4단계	작업특성, 유해물질의 농도 등에 맞는 최적의 보호구 선택
▽	▽
5단계	사용방법 및 보관방법 등에 대한 관리교육 실시
▽	▽
6단계	착용실태 점검 및 관리

<그림 3-11> 보호구 관리 업무 흐름도

2. 호흡 보호구

1) 호흡보호구의 종류

<표 3-13> 농도별 사용 가능한 호흡보호구의 종류

작업장 내 유해물질 농도	사용 가능한 호흡보호구
허용농도 이하의 농도	비독성 간이 마스크
허용농도 10배 이내	반면형 마스크
허용농도 50배 이내	전면형 마스크
허용농도 100배부터 1,000배 이내	전면형 전동식 마스크(PAPR)
생명에 위험을 초래하는 농도	공기통식 마스크(SCBA)

* 그림 출처: Health Hazards in Construction Workbook

2) 호흡보호구 관리

❍ 호흡보호구 선택방법

- 작업이나 공정에 위험성이 없는 것
- 공기오염물질의 형태에 따라 보호구의 종류를 선택
- 보호구의 착용시간에 따라 성능을 고려하여 선택
- 신선한 공기와 관련하여 위험발생장소를 고려하여 선택
- 작업자의 건강상태에 따라 선택
- 호흡보호구의 역할과 물리적 성질에 따라 작업조건을 고려하여 선택

<그림 3-12> 반면형 방독마스크 착용

<그림 3-13> 반면형 방진마스크 착용

그림 출처: Health Hazards in Construction Workbook

❍ 호흡보호구 사용 및 관리방법

- 사용 전에 배기밸브, 흡기밸브의 기능과 공기누출 여부 등을 점검.
- 작업자에게 잘 맞는지 실험하고 사용
- 안면부를 손질 시 중성세제를 사용, 고무 등의 부분은 기름이나 유기용제에 약하므로 접촉을 피하고, 자외선에 약하므로 직사광선을 피함.
- 수건 등을 대고 그 위에 방진마스크를 착용하거나 면체의 접합부에 접안용 헝겊을 대고 사용하지 않도록 함.

❍ 보호구의 사용 기한

- 냄새나 맛을 느낄 수 있는 유해물질의 경우 보호구를 착용한 상태에서 냄새나 맛을 감지 할 수 있으면 보호구를 교체
- 보호구를 착용한 상태에서 처음 착용 시보다 많은 호흡저항이 느껴질 때는 보호구를 교체
- 작업장 내의 상대습도가 높고 온도가 고온일 때 그리고 많은 호흡량을 필요로 하는 작업일 때는 다른 작업에 비해 교체시기를 빨리 해줌
- 냄새나 맛을 감지할 수 없는 유해물질의 경우에는 제품에 표시되어 있는 사용한도 시간과 작업장 내 유해물질의 농도를 참고로 일정한 교체시기를 정해놓고 주기적으로 교체

❍ 호흡용 보호구 관리 시 주의사항

- 사용 전에 배기 밸브, 흡기 밸브의 기능과 공기누설 여부 등을 점검
- 안면부를 얼굴에 밀착
- 여과재는 건조한 상태에서 사용
- 필터는 수시로 분진을 제거하여 사용
- 알레르기성 습진 발생 시 세수 후 붕산수로 도포
- 안면부를 손질 시 중성세제를 사용한
- 고무 등의 부분은 기름이나 유기용제에 약하므로 접촉을 피하고, 자외선에 약하므로 직사광선을 피함.
- 수건 등을 대고 그 위에 방진마스크 착용을 금지
- 면체의 접합부에 접안용 헝겊 사용을 금지

information

◈ **호흡기 보호프로그램**

❍ 근거
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제616조

❍ 대상
- 산업안전보건법 제42조(작업환경측정 등)의 규정에 의한 분진의 작업환경측정 결과 노출기준을 초과하는 사업장
- 분진작업으로 인하여 근로자에게 건강장해가 발생한 사업장

❍ 호흡기 보호프로그램 내용
- 분진노출평가
- 노출기준 초과에 따른 공학적 대책
- 호흡용보호구의 지급 및 착용
- 분진의 유해성과 예방에 관한 교육
- 정기적 건강 진단
- 기록·관리 등이 포함된 호흡기질환 예방관리 위한 종합 계획

3. 안면 보호구

❍ 눈 및 안면보호구(보안경, 보안면) 관리 시 주의사항

- 차광보안경은 용접, 용단작업 등에 적합한 차광번호를 선정하여 지급
- 가볍고 시야가 넓은 것 사용
- 착용이 편안하고 내구성이 있는 것.
- 측사광 등이 나오는 경우 측판이 부착되어 있는 것이나 고글을 사용
- 시력이 정상이 아닌 경우 도수렌즈를 지급
- 사용 중 렌즈에 흠, 더러움, 깨짐이 있는지 점검하여 교체

<그림 3-14> 보안경

그림출처: 반도체산업 근로자를 위한 건강관리 길잡이

4. 청력 보호구

1) 청력 보호구의 종류

<표 3-14> 청력보호구의 종류별 용도 및 장·단점

구분	귀마개	귀덮개
구조	섬유형, 고정형(실리콘),	헤어밴드형
용도	소음이 발생되는 장소에서 작업자의 외이도에 삽입하여 청력을 보호한다. 1종은 저음부터 고음까지 차음하며, 2종은 고음만 차음한다.	작업자의 귀 전체를 덮어 저음부터 고음까지 차음하여 청력을 보호한다.
장점	① 작아서 휴대하기 편리하다. ② 안경, 안전모 등에 의해 방해를 받지 않는다. ③ 고온, 좁은 작업장소 등에 영향을 받지 않는다. ④ 세탁이 간단하다. ⑤ 가격이 귀덮개보다 저렴하다.	① 헤드밴드로 조절이 가능하여 누구나 쓸 수 있다. ② 차음효과가 귀마개보다 좋다. ③ 귀에 염증이 있어도 사용할 수 있다. ④ 멀리서도 착용여부를 확인할 수 있다.
단점	① 귓구멍이 개인차가 커서 크기가 다양해야 한다. ② 작아서 분실 위험이 있고, 귀마개 착용여부를 확인하는데 어려움이 있다. ③ 차음효과가 귀덮개보다 떨어지고 사용자 간에 차이가 많다. ④ 귀마개에 묻어 있는 오염물질이 귀에 들어갈 수 있다. ⑤ 귀에 병이 있을 때는 착용이 불가능하다.	① 부피가 커서 휴대하기 불편하다. ② 안경, 안전모 등에 방해된다. ③ 고온, 좁은 장소에서 불편하다. ④ 세탁방법이 복잡하다. ⑤ 가격이 비싸다.

2) 귀마개 착용법(섬유형)

❍ 섬유형태 귀마개 → 귓구멍 크기에 맞게 압축 → 외이도 삽입

- 귀마개를 자신의 귓구멍에 맞게 압축
- 반대 쪽 손을 머리 위로 돌려 귀를 바깥쪽으로 잡아당기고 압축한 귀마개를 귀에 삽입
- 귀마개를 삽입한 후 같은 쪽 손가락으로 30초 동안 누름
- 귀마개가 제대로 착용되었는지 확인

<그림 3-15> 귀마개 올바른 착용

<그림 3-16> 귀마개 잘못된 착용

그림 출처:http://www.hearforever.org

3) 청력보호구의 선택방법

- 소음수준과 작업내용, 개인의 상태에 알맞은 종류와 구조 선택

※ 85~115dB : 귀마개 또는 귀덮개 착용 / 110~120dB 이상 : 귀마개와 귀덮개 동시 착용

- 사용할 때 불쾌감과 압박감을 주지 않아야 함.
- 사용되고 있는 재료는 피부에 자극을 주지 않아야 하며, 세척과 소독, 추위와 더위에 변형되지 않아야 함.
- 귀마개는 귀에 잘 맞아야 하며, 사용 중에 쉽게 빠지지 않아야 함.
- 귀덮개는 귀 전체를 덮을 수 있는 크기로 하고, 귀 주위에 잘 밀착
- 활동이 많은 작업은 귀마개 착용하고 활동이 적은 작업은 귀덮개 착용

4) 청력보호구 관리

❍ 청력보호구의 사용 및 관리

- 오염되지 않도록 보관하고 사용해야 한다. 특히 귀마개 착용 시 더러운 손으로 만지거나 이물질이 귀에 들어가지 않도록 주의.
- 귀마개는 소모성 재료로 필요하면 누구나 언제든지 교체 사용할 수 있도록 작업장 내에 비치.
- 귀마개는 불쾌감이나 통증이 적은 재료로 만든 것을 선정. 고무재질 보다 스폰지 재질이 비교적 좋다.
- 중이염 등 귀에 이상이 있을 때는 귀덮개를 착용.
- 귀마개 중 2종(EP-2)은 주로 고음을 차단시키고 회화음 영역인 저음은 차단하지 않으므로 대화가 필요한 작업에 사용.

information

◈ **정력보존 보호프로그램**

❍ 근거
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제517조

❍ 대상
- 산업안전보건법 제42조(작업환경측정 등)의 규정에 의한 소음 작업환경측정 결과 소음 수준이 90 데시벨을 초과하는 사업장
- 소음작업으로 인하여 근로자에게 건강장해가 발생한 사업장

❍ 호흡기 보호프로그램 내용
- 소음노출평가
- 소음노출기준 초과에 따른 공학적 대책
- 청력보호구의 지급 및 착용
- 소음의 유해성과 예방에 관한 교육
- 정기적 청력검사
- 기록·관리 등이 포함된 소음성난청을 예방관리 위한 종합 계획

5. 보호구 관리 방법

1) 기본 원칙

- 보호구는 근로자 개인전용의 것을 지급하고 오염방지를 위한 보관함에 설치.
- 지급한 보호구를 상시 점검하여 이상이 있는 것은 보수 또는 교체하여 성능을 유지.

2) 보호구의 구비조건

- 착용이 간편할 것
- 작업에 방해가 되지 않도록 할 것
- 유해·위험요소에 대한 방호성능이 충분할 것
- 재료의 품질이 양호할 것
- 구조와 끝마무리가 양호할 것
- 외양과 외관이 양호할 것

3) 보호구 착용시 고려사항

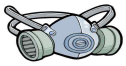
<표 3-15> 작업장 특성에 따른 보호구 착용 시 고려사항

작업장 특성	고려사항
동시에 복합적인 유해물질이 발생되는 작업장	• 많은 종류의 유해물질이 발생되어 한 가지 이상의 보호구를 착용해야 할 때에는 깨끗한 공기를 공급해주는 에어마스크를 착용해야 한다. • 만약 입자상태의 분진과 가스 상의 물질이 동시에 발생될 때에는 가스용 방독마스크에 먼지를 걸러줄 수 있는 필터가 부착된 방독마스크를 착용하면 된다.
작업이 힘들어서 호흡량이 많은 작업장	• 많은 호흡량을 필요로 하는 격한 작업을 해야 하는 작업자는 공기공급식 에어마스크를 착용하여야 한다. 또한, 방독마스크에 부착된 정화통의 수명이 상대적으로 단축될 수 있으므로 마스크 교체시기를 주의 깊게 관찰해야 한다.
사고의 위험요소가 많아 충분한 시계와 청력이 확보되어야 하는 작업장	• 항상 신호를 듣고서 작업을 해야 하는 사람이 귀덮개를 착용하고서 작업할 때 안전사고의 위험이 있고, 주시해야 할 시계가 넓은 작업을 하는 사람이 정화통이 큰 방독마스크를 작용하고서 작업을 하게 되면 앞을 잘 보지 못해 사고가 일어날 수 있음을 고려하여야 한다.
지하 맨홀과 같은 산소 결핍의 위험이 있는 작업장	• 반드시 에어마스크를 쓰고서 작업을 해야 하고 작업은 2인 이상이 한 조가 되어 이루어져야 한다. 송기마스크를 착용할 때는 항상 건전지 수명이 다하거나 에어호스가 빠지는 등의 돌발 사태를 대비한 비상용 공기통을 비치하여야 한다.
특정물질에 부식성이 있는 유해물질이 발생되는 작업장	• 발생되는 유해물질이 보호구의 특정부위에 부식성을 가진다면 보호구가 쉽게 망가질 수 있다는 점을 고려하여야 한다.
유해물질이 비산하는 작업장	• 눈을 보호할 수 있는 눈보호구, 안면과 기타 노출된 피부를 보호할 수 있는 피부보호구, 기타 호흡보호구 등을 동시에 착용해야 한다

작업장 특성	고려사항
장시간 작업을 해야 하는 작업장	• 항상 비상용 보호구를 가까운 곳에 비치하여 이미 착용하고 있는 보호구를 사용할 때 기간이 다 되었거나 아니면 갑작스런 보호구의 이상 유무에 대처해야 한다. 비상용 보호구는 비닐팩에 보관하여 유해물질에 노출되지 않도록 한다.
작업장 내 수분이 많이 존재하는 작업장	• 정화통이 부착된 호흡마스크의 경우 정화통의 정화능력이 저하되고 그 수명이 단축될 수 있어 마스크의 교체시기를 빨리 해주어야 한다
고온작업장	• 작업장 내에 고온설비가 있는 경우 주위의 공기온도가 상승함에 따라 유해물질의 활성 및 휘발성이 커져 보호구의 사용기간을 단축시킴은 물론 유해물질이 체내로 흡입될 가능성이 높다는 점을 특히 고려하여야 한다.
유해물질의 발생 농도가 고농도인 작업장	• 간이마스크 등과 같은 단순한 호흡보호구로서는 정화능력에 한계가 있으므로 고성능의 에어마스크를 착용해야만 한다.

4) 작업장소별 착용해야 할 보호구

<표 3-16> 작업장소별 착용해야 할 보호구의 종류

구분	작업내용(상황)	착용보호구
분진	o 베릴륨 등과 같이 독성이 강한 물질함유 분진발생 장소	특급 방진마스크
	o 특급 방진마스크 착용장소를 제외한 분진발생장소 o 금속흄 등과 같이 열적으로 생기는 분진발생장소 o 기계적으로 생기는 분진 등 발생장소(규소등과 같이 2급 방진마스크를 착용하여도 무방한 경우는 제외) o 석면 취급장소	1급 방진마스크 
	o 특급 및 1급 마스크 착용장소를 제와한 분진 등 발생장소	2급 방진마스크
소음	o 소음작업장(85dB 이상 소음발생)	차음보호구
온열	o 다량의 고열물체 취급 또는 현저히 더운 장소	방열복, 방열장갑
	o 다량의 저온물체 취급 또는 현저히 추운 장소	방한복, 방한장갑, 방한화, 방한모
밀폐공간	o 밀폐공간작업	송기마스크
	o 산소결핍증이나 유해가스로 인하여 추락의 위험이 있을 경우	송기마스크, 안전대, 구명밧줄
방사성물질	o 분말 또는 액체상태 물질	호흡용보호구
	o 흩날림 등으로부터 오염 우려	보호의, 보호장갑, 신발덮개, 보호모
관리대상물질	o 유기화합물을 넣었던 탱크내부/유기화합물 특별장소에서 단시간 작업(국소배기장치 미설치)	송기마스크
	o 임시 작업/단시간 작업/급배기 환기장치 설치/타사업장과 격리된 장소/국소배기장치를 설치하지 않은 특례 설비 설치/ 환기장치 내 기류가 확산될 우려가 있는 형태를 가진 물체 작업/증기발산원 밀폐설비 개방 업무	송기마스크 또는 방독마스크
	o 피부자극성 또는 부식성물질 취급	보호의, 보호장갑, 보호장화, 피부보호용 도포제

5) 보호구 관리 및 보수

- 보호구의 수시점검은 작업자 개인이 수시로 할 수 있도록 하고 정기점검은 해당부서 및 공정별로 책임자를 선정하여 주기적으로 실시
- 보호구는 항상 서늘하고 건조한 독립된 장소에 보관
- 보호구의 보관 장소는 직사광선이 비치지 않아야 함.
- 보호구는 주위의 유해물질에 의해 더 이상 오염되지 않도록 비닐팩 등을 이용하여 밀봉된 상태에서 보관
- 보호구를 부분적으로 세척하고자 할 때는 중성세제 등을 이용하여 면체가 변형되지 않도록 주의해야 하고 반드시 그늘에서 건조시켜야 함.

6) 보호구의 사용한도 시간에 대한 교육

❍ 호흡용 보호구의 사용한도시간이란 '포집효율의 저하가 없고, 호흡저항의 현저한 상승이 없고, 변형 등에 의한 안면과의 밀착성의 저하가 없는 상태에서 보호자 얼굴의 기능을 손상하는 일 없이 사용가능한 시간'을 말하는데 일명 '파괴시간'이라고도 한다. 작업자 스스로가 다음의 내용을 참고로 하여 작업장 특성에 맞는 사용한도시간을 결정하고 보호구를 주기적으로 교체

- 냄새나 맛을 느낄 수 있는 유해물질의 경우 보호구를 착용한 상태에서 냄새나 맛을 감지할 수 있으면 보호구 교체
- 보호구를 착용한 상태에서 처음 착용 시보다 많은 호흡저항이 느껴질 때는 보호구 교체
- 작업장내의 상대습도가 높고 온도가 고온일 때, 그리고 많은 호흡량을 필요로 하는 작업일 때는 다른 작업에 비해 교체시기를 빨리 해주어야 함.
- 냄새나 맛을 감지할 수 없는 유해물질의 경우에는 제품에 표시되어 있는 사용한도시간과 작업장 내 유해물질의의 농도를 참고로 일정한 교체시기를 정해놓고 주기적으로 교체

7) 관리 및 보수에 대한 교육

❍ 기본적인 보호구 손질 및 보관방법 등 교육

- 보호구의 수시점검은 작업자 개인이 수시로 할 수 있도록 하고 정기점검은 해당부서 및 공정별로 책임자를 선정하여 주기적으로 실시
- 보호구는 항상 서늘하고 건조한 독립된 장소에 보관
- 보호구의 보관 장소는 직사광선이 비치지 않아야 함.
- 보호구는 주위의 유해물질에 의해 더 이상 오염되지 않도록 비닐팩 등을 이용하여 밀봉된 상태에서 보관
- 보호구를 부분적으로 세척하고자 할 때는 중성세제 등을 이용하여 면체가 변형되지 않도록 주의해야 하고 반드시 그늘에서 건조.

8) 보호구 지급 현황표 작성

❍ 보호구 종류별, 부서별 지급 현황표를 작성하여 지급 상황을 지속적으로 모니터링

❍ 개인보호구의 자가 점검 실시 : 보호구관리 프로그램을 실시한 후 개인보호구 점검표를 이용하여 근로자를 대상으로 조사를 실시하여 그 결과를 기록, 보관, 또한 이러한 결과를 토대로 매년 프로그램을 재검토하고 안전한 작업수행과 생산성을 비교하고 재검토하여 효과를 규명.

9) 의무안전인증 대상 보호구 종류(보호구 안전인증 고시 : 고용노동부고시 제2014-46호)

❍ 산업안전보건법 제34조(안전인증)에 따라 근로자의 안전·보건에 필요하다고 인정되어 고용노동부장관이 실시하는 의무안전인증을 받아야 하는 보호구의 종류

- 추락 및 감전 위험 방지용 안전모
- 안전화
- 안전장갑
- 방진장갑
- 방진마스크
- 방독마스크
- 송기마스크
- 전동식 호흡보호구
- 보호복
- 안전대
- 차광(遮光) 및 비산물(飛散物) 위험방지용 보안경
- 용접용 보안면
- 방음용 귀마개 또는 귀덮개

<그림 3-17> 방진장갑

※ 의무안전인증 대상 보호구의 세부적인 종류, 규격 및 형식은 고용노동부고시 제2014-46호(보호구 안전인증 고시)

10) 자율안전확인 대상 보호구의 종류(보호구 자율안전확인 고시 : 고용노동부 고시 제2015-28호)

❍ 산업안전보건법 제35조(자율안전확인의 신고)에 따라 의무안전인증 대상 보호구가 아닌 안전인증 대상 보호구(자율안전확인 대상 보호구)의 종류

- 안전모(의무안전인증 대상인 추락 및 감전 위험 방지용 안전모는 제외)
- 보안경(의무안전인증 대상인 차광(遮光) 및 비산물(飛散物) 위험방지용 보안경은 제외)
- 보안면(의무안전인증 대상인 용접용 보안면은 제외)

[제4부]

부　　록

〔부록 1〕 건설현장에서 사용하는 화학물질

○ 토목공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학물질명	CAS NO.	성상	노출기준	H-문구	관리 대상 유해 물질	특별 관리 물질	특수 검진 여부
가시설	포틀랜드 시멘트	포틀랜드 시멘트	65997-15-1	고체	TWA: 10mg/m3	H315 H318 H335	X	X	X
	용접봉 (CR-13)	이산화티타늄	13463-67-7	고체	TWA: 10mg/m3	H351	O	X	X
		펠드스파	68476-25-5	고체	TWA: 10mg/m3	H350 H373	X	X	24
		페로망가니즈 (페로망간)	12604-53-4	고체	TWA: 1mg/m3	X	X	X	X
		규산나트륨 (규산, 나트륨염)	1344-09-8	고체	X	H290 H305 H314 H317 H318	X	X	X
		탄산칼슘	1317-65-3	고체	TWA: 10mg/m3	X	X	X	24
		운모	12001-26-2	고체	TWA: 3mg/m3	X	X	X	X
		철	7439-89-6	고체	TWA: 1mg/m3	X	O	X	X
가시설 용접 공정	산소, 압축가스	산소	7782-44-7	가스	X	H270 H280	X	X	X
	LPG	액화석유가스	68476-86-8	기체	TWA: 1000ppm	H220 H280 H340 H350	X	X	X
터파기 /발파	동서락카스프레이페인트	나이트로셀룰로스	9004-70-0	고체	X	H201 H317	X	X	X
		톨루엔	108-88-3	액체	TWA: 50ppm STEL: 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	O	X	12
		아세톤	67-64-1	액체	TWA: 500ppm	H225 H305 H319	O	X	12

					STEL: 750ppm	H336			
		다이메틸 에테르	115-10-6	가스	X	H220 H280 H315 H336: H361	X	X	X
		글리세롤-펜타에리프리톨-프탈릭 무수물 중합물	61215-87-0	고체	X	X	X	X	X
		프로페인	74-98-6	가스	X	H220 H280 H315	X	X	X
터파기	윤활유, 유압작동유(zic 5000power 10W-40)	수소처리된 중질 파라핀 정제유(석유)	64742-54-7	액체	X	H350	X	X	X
		포스포로다이싸이오산(아연염)	68649-42-3	액체	X	H315 H319 H335 H401	O	X	X
		에틸렌-프로필렌 공중합체	9010-79-1	고체	X	X	X	X	X
	kixx RD HD CZ	수소처리된 중질 파라핀 정제유(석유)	64742-54-7	액체	X	H350	X	X	X
		아연 다이싸이오인산	19210-06-1	액체	X	H303	O	X	X
		로릴 메타크릴산	142-90-5	액체	X	H315 H317 H319	X	X	X
	kixxRDHD46	수소처리된 중질 파라핀 정제유(석유)	64742-54-7	액체	X	H350	X	X	X
		아연다이싸이오인산	19210-06-1	액체	X	H303	X	X	X
가시설 용접 공정	용접봉 (KR-3000)	망간	7439-96-5	고체	TWA: 1mg/m3	H360 H373 H401	O	X	12
		규산 칼륨	1312-76-1	고체	X	H315	X	X	X
		산화 철	1332-37-2	고체	TWA: 5mg/m3	X	O	X	X
		이산화티타늄	13463-67-7	고체	TWA: 10mg/m3	H351	O	X	X
		산화 칼슘	1305-78-8	고체	TWA: 2mg/m3	H303 H314 H318 H335	X	X	X
		규산나트륨	1344-09-8	고체	X	H290	X	X	X

		(규산 나트륨염)				H305 H314 H317 H318			
		산화 알루미늄	1344-28-1	고체	TWA: 10mg/m3	H341	O	X	12
		철	7439-89-6	고체	TWA: 1mg/m3	X	O	X	X
		산화규소(결정체석영)	14808-60-7	고체	TWA: 0.05mg/m3	H335 H350	X	X	X
		탄산 칼슘(탄소 산)	471-34-1	고체	TWA: 10mg/m3	H315 H319 H335 H373	X	X	12

○ 철근 콘크리트 공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학물질명	CAS NO.	성상	노출기준	H-문구	관리 대상 유해 물질	특별 관리 물질	특수 검진 여부
정리	수성 박리제	올레인산	112-80-1	액체	X	H315 H413	X	X	X
		에톡실산화노닐페놀	9016-45-9	액체	X	H303 H313 H314 H318 H401	X	X	X
		에탄올(에틸알콜)	64-17-5	액체	TWA: 1000ppm	H225 H319 H350	X	X	X
		물(다수소산화물)	7732-18-5	액체	X	자료 없음	X	X	X
	유성 박리제	올레인산	112-80-1	액체	X	H315 H413	X	X	X
	레디믹스트 콘크리트(한일/영빈)								
	포틀랜트 시멘트	포틀랜드 시멘트	65997-15-1	고체	TWA: 10mg/m3	H315 H318 H335	X	X	X
타설	고로슬래그미분말	석고	13397-24-5	고체,	TWA: 10mg/m3	자료 없음	X	X	24
		고로슬래드 (제1철금속)	65996-69-2	고체	X	H319	X	X	X
	플라이애시	플라이애시(석탄재)	68131-74-8	고체	X	H335	X	X	X
	고로슬래그시멘트	고로슬래드(제1철금속)	65996-69-2	고체	X	H319	X	X	X
		규산 트리칼슘 (칼슘 산화물 규산염)	12168-85-3	고체	X	자료 없음	X	X	X

		규산 이칼슘	10034-77-2	고체	X	자료 없음	X	X	X
		산화알루미늄칼슘철	12068-35-8	고체	X	자료 없음	X	X	X
		알루민산칼슘 (알루민산염)	12042-78-3	고체	X	자료 없음	X	X	X
		산화마그네슘	1309-48-4	고체	TWA: 10mg/m3	H303	O	X	X
		황산칼륨(칼륨황산염)	7778-80-5	결정	X	H335	X	X	X
		석고	13397-24-5	고체	TWA: 10mg/m3	X	X	X	24
		석회석(탄산칼슘주성분)	1317-65-3	고체	TWA: 10mg/m3	X	X	X	24
	플라이애시	산화규소(실리카)	7631-86-9	고체	X	H373	X	X	X
		산화알루미늄	1344-28-1	고체	TWA: 10mg/m3	H341	O	X	12
		산화칼슘	1305-78-8	고체	TWA: 2mg/m3	H303 H314 H318 H335	X	X	X
		산화철	1309-37-1	고체	TWA: 5mg/m3	H333 H335	O	X	12
		황트리산화물	7446-11-9	고체	X	H330 H335 H410	X	X	X
		산화칼륨	12136-45-7	고체	X	H290 H315	X	X	X
		이산화티타늄	13463-67-7	고체	TWA: 10mg/m3	H351	O	X	X
		산화나트륨	1313-59-3	고체	X	H290	X	X	X
		오산화 인	1314-56-3	결정	X	H314 H318 H330	X	X	X
		산화규소(결정체석영)	14808-60-7	고체	TWA: 0.05mg/m3	H335 H350	X	X	X
		산화바륨	1304-28-5	고체	X	H271 H301 H314 H319	O	X	X
	화학혼화제	물(디수소산화물)	7732-18-5	액체	X	자료 없음	X	X	X
	AE감수제	글루콘산 나트륨 (글루콘산, 나트륨염)	527-07-1	고체	X	H335	X	X	X
		Polycarbamate	64440-88-6	고체	X	자료 없음	X	X	X
철근	용접봉 (CR-13)	이산화티타늄	13463-67-7	고체	TWA: 10mg/m3	H351	O	X	X
		펠드스파(리토스파)	68476-25-5	고체	X	H350	X	X	24

						H373			
		페로망가니즈 (페로망간)	12604-53-4	고체	TWA: 1mg/m3	X	X	X	X
		규산나트륨 (규산, 나트륨염)	1344-09-8	고체	X	H290 H305 H314 H317 H318	X	X	X
		석회석 (칼슘카보네이트,천연)	1317-65-3	고체	TWA: 10mg/m3	X	X	X	24
		운모	12001-26-2	고체	TWA: 3mg/m3	X	X	X	X
		철	7439-89-6	고체	TWA: 1mg/m3	X	O	X	X
타설	바이브레이트 연료(휘발유)	가솔린	8006-61-9	액체	TWA: 300ppm	H225 H304 H316 H331 H335 H350 H402	X	X	12
철 근	일신락카스프 레이(각색)	나이트로셀룰로스	9004-70-0	고체	X	H201 H317	X	X	X
		Alkyd resin	자료없음	X	X	X	X	X	X
		이산화티타늄	13463-67-7	고체	TWA: 10mg/m3	H351	O	X	X
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	O	X	12
		2-부톡시에탄올 (부틸셀로솔브)	111-76-2	액체	TWA: 20ppm	H227 H302 H315 H319 H351	O	X	12
		초산에틸 (아세트산에틸)	141-78-6	액체	TWA: 400ppm/6	H225 H316 H335 H336	O	X	X
		아세톤	67-64-1	액체	TWA: 500ppm	H225 H305 H319 H336	O	X	12
		초산부틸 (n-부틸 아세테이트)	123-86-4	액체	TWA: 150ppm/6	H226 H335 H336 H402	O	X	X

		다이메틸 에테르 (메틸 에테르)	115-10-6	가스	X	H220 H280 H315 H319 H336 H361	X	X	X
		프로페인 (다이메틸메테인)	74-98-6	가스	X	H220 H280 H315	X	X	X
	럭키 락카 스프레이 (전색상)	Alkyd resin	자료없음	X	X	X	X	X	X
		이산화티타늄	13463-67-7	고체	10mg/m3	H351	O	X	X
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	O	X	12
		초산부틸 (n-부틸 아세테이트)	123-86-4	액체	TWA: 150ppm	H226 H335 H336 H402	O	X	X
		2-부톡시에탄올 (부틸셀로솔브)	111-76-2	액체	TWA: 20ppm	H227 H302 H315 H319 H351	O	X	12
		나이트로셀룰로스	9004-70-0	고체	X	H201 H317	X	X	X
		초산에틸 (아세트산에틸)	141-78-6	액체	TWA: 400ppm	H225 H316 H335 H336	O	X	X
		프로페인 (다이메틸메테인)	74-98-6	가스	X	H220 H280 H315	X	X	X
		다이메틸 에테르 (메틸 에테르)	115-10-6	가스	X	자료 없음	X	X	X
미장	레미탈혼합제 (유니셀)	하이드록시프로필 메틸셀룰로스 (셀룰로우스, 2-하이드록시프로필 메틸 에테르)	9004-65-3	고체	X	자료 없음	X	X	X
정리	박리제윤활제 (GHP PCGEP OO) (Mineral Oil)	솔벤트-정제된 중질 나프텐 정제유(석유)	64741-96-4	액체	X	H332 H350	X	X	X
		수소처리된 중질 파라핀 정제유 (석유)	64742-54-7	액체	X	H350	X	X	X
		추출물, 석유, 잔류 기름 용제	64742-10-5	자료 없음	X	H315 H319	X	X	X
	박리제윤활제	12-하이드록시스테아	106-14-9	고체	X	자료	X	X	X

	(GHP PCGEP OO) (첨가제)	릭산				없음			
		하이드록시 리튬 모노 수화물	1310-66-3	고체	X	H290 H301 H314 H318	X	X	X
		2,6-디-삼차-부틸-파라-크레졸	128-37-0	고체	TWA: 2mg/m3	H370 H400 H410	X	X	X
정리	윤활제(칼슘 그리스)	솔벤트-탈왁스된 중질 파라핀 정제유 (석유)	64742-65-0	액체	X	H332 H350	X	X	X
		칼슘증주제	영업비밀	X	X	X	X	X	X
		기타	영업비밀	X	X	X	X	X	X

○ 방수/도장/단열 공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학물질명	CAS NO.	성상	노출기준	H-문구	관리 대상 유해 물질	특별 관리 물질	특수 검진 여부
방수	방수재(고무 스)	아스팔트	8052-42-4	고체	TWA: 0.5mg/m3	H225 H228 H332 H335 H351	X	X	X
		1.3-부타디엔의 스티렌 중합체	X	X	X	X	X	X	X
방수 작업전 정리	수명시멘트	포틀랜드 시멘트	65997-15-1	고체	TWA: 10mg/m3	H315 H318 H335	X	X	X
	레미탈(미장용)								
	수명시멘트	포틀랜드 시멘트	65997-15-1	고체	TWA: 10mg/m3	H315 H318 H335	X	X	X
	고로슬래그 (제1철 금속)	고로슬래그 (제1철 금속) (슬래그, 철을 함유한 금속, 용광로)	65996-69-2	고체	X	H319	X	X	X
	플라이애시(석탄재)		68131-74-8	고체	X	H335	X	X	X
	모래		X	X	X	X	X	X	X
	기타 첨가제 및 혼화재		X	X	X	X	X	X	X
	FUT-310 주제(녹색)	크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336	O	X	12

						H401			
		구리 폴리클로로프탈로시아닌 녹색 (폴리클로로 구리 프탈로시아닌)	1328-53-6	고체	자료없음	자료 없음	X	X	X
		노말-부틸아크릴레이트	141-32-2	액체	TWA: 2ppm	H226 H303 H313 H315 H317 H318 H331 H335 H401 H412	X	X	X
		탄산칼슘	1317-65-3	고체	TWA: 10mg/m3	자료 없음	X	X	24
		스티렌(비닐벤젠, 페닐에틸렌)	100-42-5	액체	TWA: 20ppm	H226 H304 H315 H319 H331 H335 H341 H351 H361 H372 H401	O	X	12
		메틸에틸케톤(2-부타논)	78-93-3	액체	TWA : 200ppm STEL : 300ppm	H225 H303 H305 H319 H335	O	X	12
		프탈산 언하이드라이드(무수프탈산)	85-44-9	고체	TWA: 1ppm	H302 H313 H317 H319 H334 H335	O	X	12
		하이드록시에틸 메타크릴산	868-77-9	액체	자료없음	H317 H319	X	X	X
		네오펜틸 글리콜(다이메틸올프로판)	126-30-7	액체	자료없음	H315	X	X	X
		트리메틸올프로판	77-99-6	고체	자료없음	H335	X	X	X
		아디핀산	124-04-9	자료	자료없음	H319	X	X	X

				없음		H335 H372			
	FUT-310 경화제	톨루엔	108-88-3	액체	TWA: 50ppm STEL: 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	O	X	12
		톨루엔-2,4-디이소시아네이트(톨루엔 디이소시아네이트)	584-84-9	액체	TWA: 0.005ppm STEL : 0.02ppm	H315 H317 H319 H330 H334 H335 H351	O	X	12
		톨루엔-2,6-디이소시아네이트(톨루엔 디이소시아네이트)	91-08-7	액체	TWA: 0.005ppm STEL : 0.02ppm	H315 H317 H319 H330 H334 H335 H351	X	X	X
		다이메틸 카르보네이트(메틸카보네이트)	616-38-6	액체	X	H225	X	X	X
		폴리프로필렌 글리콜(폴리옥시프로필렌 글리콜)	25322-69-4	액체	X	X	X	X	X
		폴리프로필렌 트리올	25791-96-2	액체	X	X	X	X	X
		메틸에틸케톤(2-부타논)	78-93-3	액체	TWA : 200ppm STEL : 300ppm	H225 H303 H305 H319 H335	O	X	12
		다이에틸렌 글리콜	111-46-6	액체	X	H361 H372	X	X	X
	우레탄방수제 (FU-260) 주제	탄산칼슘(탄소산,칼슘염)	471-34-1	고체	TWA : 10mg/m3	H315 H319 H335 H373	X	X	24
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335	O	X	12

						H336 H401			
		폴리프로필렌 글리콜(폴리옥시프로필렌 글리콜)	25322-69-4	X	X	X	X	X	X
		로진	8050-09-7	액체	X	H317 H332 H334 H411	X	X	X
		파자마기름(리시너스 오일)	8001-79-4	액체	X	H315 H319 H361	X	X	X
		폴리프로필렌 트리올	25791-96-2	액체	X	X	X	X	X
		디(2-에틸헥실)프탈레이트(비스(2-에틸헥실) 프탈레이트, 다-이차-옥틸프탈레이트)	117-81-7	액체	TWA : 5mg/m3 STEL : 10mg/m3	H316 H332 H351 H360 H400 H410	O	X	X
		구리 폴리클로로프탈로시아닌 녹색(폴리클로로 구리 프탈로시아닌)	1328-53-6	액체	X	X	X	X	X
		Lead Octoate	15696-43-2	액체	X	H350	X	X	X
		폴리에틸렌 산화된(에텐, 동종중합체, 옥시디지드)	68441-17-8	고체	X	X	X	X	X
		4,4-디아미노-3,3-디클로로디페닐메탄	101-14-4	결정 또는 펠릿	TWA : 0.01ppm	H303 H350 H400 H410	X	X	12
	우레탄방수제(FU-260) 경화제	폴리프로필렌 글리콜(폴리옥시프로필렌 글리콜)	25322-69-4	액체	X	X	X	X	X
		폴리프로필렌 트리올	25791-96-2	액체	X	X	X	X	X
		톨루엔-2,4-디이소시아네이트(톨루엔 디이소시아네이트)	584-84-9	액체	TWA: 0.005ppm STEL : 0.02ppm	H315 H317 H319 H330 H334 H335 H351	O	X	12
		톨루엔-2,6-디이소시아네이트(톨루엔 디이소시아네이트)	91-08-7	액체	TWA: 0.005ppm STEL : 0.02ppm	H315 H317 H319 H330 H334 H335 H351	X	X	X

		디(2-에틸헥실)프탈레이트(비스(2-에틸헥실) 프탈레이트, 디-이차-옥틸프탈레이트)	117-81-7	액체	TWA 5mg/m^3	X	O	X	X
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	O	X	12
		다이에틸렌 글리콜	111-46-6	액체	X	X	X	X	X
	우레탄 비노출 (논탈) 방수제 (FU-250NGT) 주제	폴리프로필렌 글리콜(폴리옥시프로필렌 글리콜)	25322-69-4	액체	X	X	X	X	X
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	O	X	12
		석회석(칼슘카보네이트,천연)	1317-65-3	고체	TWA : 10mg/m3	X	X	X	24
		폴리프로필렌 글리콜(폴리옥시프로필렌 글리콜)	25322-69-4	액체	X	X	X	X	X
		폴리프로필렌 트리올	25791-96-2	액체	X	X	X	X	X
		수소처리된 탄화수소, C6-20, 중합물 (탄화수소, C6-20, 중합물, 수소처리된)	69430-35-9	고체	X	X	X	X	X
		영업비밀	해당없음	X	X	X	X	X	X
	우레탄 비노출 (논탈) 방수제 (FU-250NGT) 경화제	다이에틸렌 글리콜	111-46-6				X	X	X
		톨루엔-2,4-디이소시아네이트(톨루엔 디이소시아네이트)	584-84-9	액체	TWA: 0.005ppm STEL : 0.02ppm	H315 H317 H319 H330 H334 H335 H351	O	X	12
		톨루엔-2,6-디이소시아네이트(톨루엔 디이소시아네이트)	91-08-7	액체	TWA: 0.005ppm STEL :	H315 H317 H319 H330 H334	X	X	X

					0.02ppm	H335 H351			
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	O	X	12
		폴리프로필렌 글리콜(폴리옥시프로필렌 글리콜)	25322-69-4	X	X	X	X	X	X
		폴리프로필렌 트리올	25791-96-2	액체	X	X	X	X	X
		수소처리된 탄화수소, C6-20, 중합물 (탄화수소, C6-20, 중합물, 수소처리된)	69430-35-9	고체	X	X	X	X	X
		영업비밀	해당없음	X	X	X	X	X	X
	우레탄프라이머 (FUT-100)	톨루엔	108-88-3	액체	TWA : 50ppm STEL : 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	O	X	12
		톨루엔-2,4-디이소시아네이트(톨루엔 디이소시아네이트)	584-84-9	액체	TWA: 0.005ppm STEL : 0.02ppm	H315 H317 H319 H330 H334 H335 H351	O	X	12
		톨루엔-2,6-디이소시아네이트(톨루엔 디이소시아네이트)	91-08-7	액체	TWA: 0.005ppm STEL : 0.02ppm	H315 H317 H319 H330 H334 H335 H351	X	X	X
		폴리프로필렌트리올	25791-96-2	액체	X	X	X	X	X
		폴리프로필렌 글리콜(폴리옥시프로필렌 글리콜)	25322-69-4	X	X	X	X	X	X
		메틸에틸케톤(2-부타논)	78-93-3	액체	TWA :	H225	O	X	12

					200ppm STEL : 300ppm	H303 H305 H319 H335			
		트리메틸올프로판	77-99-6	고체	X	H335	X	X	X
		영업비밀	해당없음	X	X	X	X	X	X
	콜드프라이머 (품명 :아스팔트 프라이머)	산화아스팔트	64742-93-4	고체	TWA : 0.5mg/m3	H350	X	X	X
		수소처리된 중질 나프타 (석유)	64742-48-9	액체	X	H226 H304 H340 H350 H371 H373 H411	X	X	X
		벤젠	71-43-2	액체	TWA : 0.5ppm STEL : 2.5ppm	H225 H304 H315 H319 H340 H350 H372 H401 H411	O	O	6
		헥산(노말-헥산,n-헥산)	110-54-3	액체	TWA : 50ppm	H225 H304 H316 H336 H361 H373 H401 H411	O	X	12
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	O	X	12
		에틸벤젠	100-41-4	액체	TWA : 100ppm STEL : 125ppm	H225 H304 H315 H319 H332	O	X	12

						H335 H351 H373 H401			
		톨루엔	108-88-3	액체	TWA : 50ppm STEL : 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	O	X	12
	콜드스파이	아스팔트	8052-42-4	고체	TWA : 0.5mg/m3	H225 H228 H332 H335 H351	X	X	X
		스타이렌-부타디엔 고무 (에텐일벤젠 중합물 ,함유 1,3-부타디엔)	9003-55-8	고체	X	X	X	X	X
		톨루엔	108-88-3	고체	TWA : 10mg/m3	H319 H335	O	X	12
		돌로마이트(DOLOMITE) (돌로크론)	16389-88-1	고체	X	X	X	X	X
		SI(영업비밀)	해당없음	X	X	X	X	X	X
	그리드시트	아스팔트	8052-42-4	고체	TWA : 0.5mg/m3	H225 H228 H332 H335 H351	X	X	X
		탄산칼슘 (탄소산, 칼슘염)	471-34-1	고체	TWA : 10mg/m3	H315 H319 H335 H373	X	X	24
		스타이렌-부타디엔 고무 (에텐일벤젠 중합물 ,함유 1,3-부타디엔)	9003-55-8	고체	X	X	X	X	X
		파라핀유(액체파라핀)	8012-95-1	액체	TWA : 0.8mg/m3	H304 H319	X	X	X
		폴리에스터부직포	해당없음	액체	X	X	X	X	X
		폴리에틸렌필름	9002-88-4	고체	X	H335	X	X	X
	콜드컴베인	아스팔트	8052-42-4	고체	TWA : 0.5mg/m3	H225 H228 H332 H335 H351	X	X	X

		스타이렌-부타디엔 고무	9003-55-8	고체	X	X	X	X	X
		수소처리된 중질 파라핀 정제유 (석유)	64742-54-7	액체	X	H350	X	X	X
		수소처리된경질 나프타	64742-49-0	액체	X	H225 H304 H340 H350 H411	X	X	X
		셀룰로스	65996-61-4	고체	TWA : 10mg/m3	H319 H335	X	X	X
		탄산칼슘	471-34-1	고체	TWA : 10mg/m3	H315 H319 H335 H373	X	X	X
		기타(영업비밀)	해당없음	X	X	X	X	X	X
	콜드플러스	아스팔트	8052-42-4	고체	TWA : 0.5mg/m3	H225 H228 H332 H335 H351	X	X	X
		스타이렌-부타디엔 고무	9003-55-8	고체	X	X	X	X	X
		셀룰로스	65996-61-4	고체	TWA : 10mg/m3	H319 H335	X	X	X
		돌로마이트(돌로크론)	16389-88-1	고체	X	X	X	X	X
		기타(영업비밀)	해당없음				X	X	X
	시멘트액체형 방수재워터스톱	Fatty acids	90990-15-1	액체	X	X	X	X	X
		물(water) (다수소산화물)	7732-18-5	액체	X	X	X	X	X
		기타	해당없음	X	X	X	X	X	X
	몰다린7000	폴리비닐아세테이트 공중합체	9003-20-7	고체	X	H315 H319	X	X	X
		에틸렌 비닐 아세트산 공중합체	24937-78-8	고체	X	X	X	X	X
		물(water)	7732-18-5	액체	X	X	X	X	X
		기타 첨가제 및 혼화재	X	액체	X	X	X	X	X
전처리	급결(액상규산 나트륨)	물	7732-18-5	액체	X	X	X	X	X
		규산나트륨	1344-09-8	고체	X	H290 H305 H314 H317 H318	X	X	X
옹벽 처리	접착제(G-II)	폴리비닐 아세트산	9003-20-7	고체	X	H315 H319	X	X	X
		메틸알코올(메탄올)	67-56-1	액체	TWA : 200ppm	H225 H319	O	X	12

					STEL : 250ppm	H360 H370			
		CALCITE(방해석)	13397-26-7	고체	X	X	X	X	X

○ 기계/소방/설비 공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학물질명	CAS NO.	성상	노출기준	H-문구	관리 대상 유해 물질	특별 관리 물질	특수 검진 여부
배관 설비	TGC-308	철	7439-89-6	고체	TWA : 1mg/m3	X	O	X	X
		망간	7439-96-5	고체	TWA: 1mg/m3	H360 H373 H401	O	X	12
		실리콘	7440-21-3	고체	TWA :10mg/m3	H228 H303	X	X	X
		크롬	7440-47-3	고체	TWA :0.05mg/m3	H317 H334 H335 H350	O	X	12
		니켈	7440-02-0	고체	TWA : 0.1mg/m3	H317 H334 H335 H351 H401 H410	X	X	X
	7150speedpvc	메틸에틸케톤(2-부타논)	78-93-3	액체	TWA : 200ppm STEL : 300ppm	H225 H303 H305 H319 H335	O	X	12
		염화 폴리비닐(클로로에틸렌)	9002-86-2	고체	X	H371 H373	X	X	X
		제조기밀	X	X	X	X	X	X	X
	TigerFoam	부탄	106-97-8	기체	TWA : 800ppm	H220 H280 H350 H402	X	X	12
		메틸렌 디(비스)페닐 디이소시아네이트	101-68-8	고체	TWA : 0.005ppm	H315 H319 H332 H334 H335 H351 H373	O	X	12

		다이메틸 에테르(메틸 에테르)	115-10-6	가스	X	H220 H280 H315 H319 H336 H361	X	X	X
		프로페인(다이메틸메테인)	74-98-6	가스	X	H220 H280 H315	X	X	X
	LOCTITE 277	Polyglyco Dimethacrylate	영업비밀	X	X	X	X	X	X
		Fumarater Resin	영업비밀	X	X	X	X	X	X
		Alkyl Hyreoperoxide	영업비밀	X	X	X	X	X	X
		Modifiler	영업비밀	X	X	X	X	X	X
	속건방청페인트 # DT 적갈색	추출물 (석유), 중 나프타 용제	64741-98-6	액체	X	H226	X	X	X
		Calcite(방해석)	13397-26-7	고체	X	X	X	X	X
		산화철	1332-37-2	고체	X	X	O	X	X
	GARTA 298 M-26	수소처리된 중질 파라핀 정제유	64742-54-7	액체	X	H350	X	X	X
	CR-13	이산화티타늄	13463-67-7	고체	TWA : 10mg/m3	H351	O	X	X
		펠드스파(리토스타)	68476-25-5	고체	X	H350 H373	X	X	24
		망간	7439-96-5	고체	TWA : 1mg/m3	H360 H373 H401	O	X	12
		규산나트륨(규산나트륨염)	1344-09-8	고체	X	H290 H305 H314 H317 H318	X	X	X
		석회석(칼슘카보네이트,천연)	1317-65-3	고체	TWA : 10mg/m3	X	X	X	24
		운모	12001-26-2	고체	TWA : 3mg/m3	X	X	X	X
		철	7439-89-6	고체	TWA : 1mg/m3	X	O	X	X
	SJ-505	실리카,무정형,흄(규소, 비결정질, 증기, 자유결정)	112945-52-5	고체	X	H355	X	X	12
		석회석(칼슘카보네이트,천연)	1317-65-3	고체	TWA : 10mg/m3	X	X	X	24
		N-[3-(트리메톡시실릴)프로필]-1,2-에탄디아민	1760-24-3	액체	X	X	X	X	X

		비닐 옥시미노실란	2224-33-1	액체	X	X	X	X	X
		메틸 트리스실란	22984-54-9	액체	X	X	X	X	X
		다이메틸 (폴리실록산)	70131-67-8	액체	X	X	X	X	X
		영업비밀	영업비밀	X	X	X	X	X	X
	에나멜희석제	중질나프타	64741-41-9	액체	X	H304 H340 H350 H411	X	X	X
		경질나프타	64741-46-4	액체	X	H224 H340 H350 H411	X	X	X
		톨루엔	108-88-3	액체	TWA: 50ppm STEL: 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	O	X	12
		헥산(노말-헥산,n-헥산)	110-54-3	액체	TWA : 50ppm	H225 H316 H336 H361 H373 H401 H411	O	X	12
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	O	X	12
		에틸벤젠	100-41-4	액체	TWA : 100ppm STEL : 125ppm	H225 H304 H315 H319 H332 H335 H351 H373 H401	O	X	12
	CW-2002실버코트	메틸에틸케톤(2-부타논)	78-93-3	액체	TWA : 200ppm	H225 H303	O	X	12

					STEL : 300ppm	H305 H319 H335			
		알루미늄	7429-90-5	고체	O	H373 H402 H410	O	X	12
		아연	7440-66-6	고체	O	H250 H333 H400 H410	O	X	X
		폴리아마이드 수지	63428-84-2	X	X	H315 H319	X	X	X
		4차 암모늄 화합물, 비스 다이메틸, 벤토나이트와의 염 (친유기성 점토)	68953-58-2	고체	X	H319	X	X	X
		솔벤트 나프타 (석유), 경질 방향족화합물 (방향족 나프타 타입1)	64742-95-6	액체	X	H226 H304 H340 H350 H411	X	X	X
		수소탈황된 중질 나프타 (석유)	64742-82-1	액체	X	H304 H315 H340 H350	X	X	X
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	O	X	12
		톨루엔	108-88-3	액체	TWA : 50ppm STEL : 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	O	X	12
		다이메틸 에테르 (메틸 에테르)	115-10-6	가스	X	H220 H280 H315: H319	X	X	X

						H336 H361			
		영업비밀-1	X	X	X	X	X	X	X
	자연건조형 알키드에나멜 (KSM 6020 2종 2급) # 회색	Fatty acids, vegetable-oil polymers with glycerol, pentaerythritol and phthalic anhydride	68476-20-0	X	X	X	X	X	X
		추출물 (석유), 중 나프타 용제	64741-98-6	액체	X	H226	X	X	X
		CALCITE(방해석)	13397-26-7	고체	X	X	X	X	X
		이산화티타늄	13463-67-7	고체	TWA: 10mg/m3	H351	O	X	X
		카본블랙	1333-86-4	고체	TWA: 3.5mg/m3	H251 H351	X	X	X
	에바코트뉴-속건 방청하도적갈색 (에나멜)	석회석 (칼슘카보네이트,천연)	1317-65-3	고체	TWA: 10mg/m3	X	X	X	24
		케로젠	8008-20-6	액체	TWA: 200mg/m3	H226 H304 H315 H332 H335 H351 H411	X	X	X
		솔벤트-정제된 중질 나프타(석유)	64741-92-0	액체	X	H304 H340 H350 H411	X	X	X
		산화철	1309-37-1	고체	TWA: 5mg/m3	H333 H335	O	X	12
		석유탄화수소 수지	64742-16-1	고체	X	H315	X	X	X
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA : 100ppm STEL: 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	O	X	12
		2-부타논 옥심	96-29-7	X	X	H302 H310 H317 H319 H351 H372 H413	X	X	X

		솔벤트 나프타 (석유), 경질 방향족화합물 (방향족나프타 타입1)	64742-95-6	액체	X	H226 H304 H340 H350 H411	X	X	X
	LC 707	다이메틸 (폴리실록산)	70131-67-8	액체	X	X	X	X	X
		산화규소	7631-86-9	고체	X	H373	X	X	X
		수소처리된 중간 정제유	64742-46-7	액체	X	H315 H332 H350 H372 H413	X	X	X
		메틸 트리스(메틸 에틸케톡시미노) 실란	22984-54-9	액체	X	X	X	X	X
		2-부타논 옥심	96-29-7	X	X	H302 H310 H317 H319 H372 H413	X	X	X
		카벤다짐	10605-21-7	고체	X	H340 H360 H400 H410	X	X	X
		톨루엔	108-88-3	액체	TWA: 50ppm STEL: 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	O	X	12
		옥타메틸사이클로테트라실록산	556-67-2	X	X	H226 H302 H361 H413	X	X	X
		영업비밀	X	X	X	X	X	X	X

○ 전기 공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학물질명	CAS NO.	성상	노출기준	H-문구	관리 대상 유해 물질	특별 관리 물질	특수 검진 여부
전기	구멍채움제	폴리프로필렌 트리올	25791-96-2	액체	X	X	X	X	X
		메틸렌 디(비스)페닐	101-68-8	고체	X	H315	O	X	12

배관	(worldfoam (G-type)	디이소시아네이트				H332 H335 H351 H373			
		아이소사이안산 폴리메틸렌 폴리페닐렌에스터	9016-87-9	액체	X	H330 H370 H372	X	X	X
		부탄	106-97-8	기체	TWA: 800ppm	H220 H280 H350 H402	X	X	12
		다이메틸 에테르 (메틸 에테르)	115-10-6	가스	X	H220 H315 H336 H361	X	X	X
		프로페인 (다이메틸메테인)	74-98-6	가스,	X	H220 H280 H315	X	X	X
	전기배관작업 전 포인트작업 (럭키 락카 스프레이)(전색상)	Alkyd Resin	X	X	X	X	X	X	X
		이산화티타늄	13463-67-7	고체	TWA: 10mg/m3	H351	O	X	X
		크실렌(디메틸벤젠)	1330-20-7	액체	TWA: 100ppm STEL: 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	O	X	12
		초산부틸 (n-부틸 아세테이트)	123-86-4	액체	TWA: 150ppm	H226 H335 H336 H402	O	X	X
		2-부톡시에탄올 (부틸셀로솔브)	111-76-2	액체	TWA: 20ppm	H227 H302 H315 H319 H351	O	X	12
		나이트로셀룰로스	9004-70-0	고체	X	H201 H317	X	X	X
		초산에틸 (아세트산에틸)	141-78-6	액체	TWA: 400ppm	H225 H316 H335 H336	O	X	X
		프로페인	74-98-6	가스,	X	H220	X	X	X

		(다이메틸메테인)		액화 가스		H280 H315			
		다이메틸 에테르 (메틸 에테르)	115-10-6	가스	X	H220 H280 H315 H319 H336 H361	X	X	X

○ 미장 등 기타 공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학물질명	CAS NO.	성상	노출기준	H-문구	관리 대상 유해 물질	특별 관리 물질	특수 검진 여부
(사춤) 미장	레미탈	포틀랜드 시멘트	65997-15-1	고체	TWA: 10mg/m3	H315 H318 H335	X	X	X
		고로슬래드(제1철금속)	65996-69-2	고체	X	H319	X	X	X
		플라이애시(석탄재)	68131-74-8	고체	X	H335	X	X	X
		모래	X	X	X	X	X	X	X
(사춤) 레미탈 혼합	퐁퐁	도데실벤젠설폰산	27176-87-0	X	X	H290 H302 H315 H317 H318 H371	X	X	X
		알파-올레핀 설폰산 나트륨	68439-57-6	고체	X	H301 H310 H315 H335 H400	X	X	X
		로레트 황산 나트륨	9004-82-4	액체	X	H302 H315 H319	X	X	X
		N,N-다이메틸도데실아민 N-산화물	1643-20-5	X	X	H315 H319 H400	X	X	X
		염화마그네슘(이염화마그네슘)	7786-30-3	고체	X	X	X	X	X
(사춤) 레미탈 혼합	마르다	Fatty Acids	90990-15-1	액체	X	X	X	X	X
		물(디수소산화물)	7732-18-5	액체	X	X	X	X	X
		기타	X	X	X	X	X	X	X
코킹	PU9330PTB(N)	탄산 칼슘(탄소 산)	471-34-1	고체	TWA: 10mg/m3	H315 H319 H335	X	X	12

						H373			
		석회석(탄산칼슘주성분)	1317-65-3	고체	TWA: 10mg/m3	X	X	X	24
		디(2-에틸헥실)프탈레이트(비스(2-에틸헥실) 프탈레이트, 디-이차-옥틸 프탈레이트)	117-81-7	액체	TWA : 5mg/m3 STEL : 10mg/m3	H316 H332 H351 H360 H400 H410	O	X	X
		폴리프로필렌 트리올	25791-96-2	액체	X	X	X	X	X
		polypropylene glycol	25322-69-4	액체	X	X	X	X	X
		수소탈황된 중질 나프타(석유)	64742-82-1	액체	X	H304 H315 H340 H350	X	X	X
		영업비밀	X	X	X	X	X	X	X
코킹	PU9330PTA	m-크실렌(m-디메틸벤젠)	108-38-3	액체	TWA: 100ppm	H226 H304 H315 H319 H335 H401	O	X	12
		에틸벤젠	100-41-4	액체	TWA: 100ppm STEL: 125ppm	H225 H304 H315 H319 H332 H335 H351 H373 H401	O	X	12
		영업비밀	X	X	X	X	X	X	X
사춤	kcc 코레실폼 PU65	폴리프로필렌 트리올	25791-96-2	액체	X	X	X	X	X
		메틸렌 디(비스)페닐 디이소시아네이트(메틸렌 비스페닐 이소시아네이트)	26447-40-5	X	X	X	O	X	12
		아이소사이안산 폴리메틸렌 폴리페닐렌에스터	9016-87-9	액체	X	H330 H370 H372	X	X	X
		1-클로로-2-프로판올 인산	13674-84-5	액체	X	H302 H312 H332 H412	X	X	X
		부탄	106-97-8	기체	TWA:	H220	X	X	12

					800ppm	H280 H350 H402			
		다이메틸 에테르 (메틸 에테르)	115-10-6	가스	X	H220 H280 H315 H319 H361	X	X	X
		프로페인 (다이메틸메테인)	74-98-6	가스	X	H220 H280 H315	X	X	X
사춤	Tytan64	폴리프로필렌 트리올	25791-96-2	X	X	X	X	X	X
		메틸렌 디(비스)페닐 디이소시아네이트(메틸렌 비스페닐 이소시아네이트)	26447-40-5	X	X	X	O	X	12
		아이소사이안산 폴리메틸렌 폴리페닐렌에스터	9016-87-9	액체	X	H330 H370 H372	X	X	X
		1-클로로-2-프로판올 인산	13674-84-5	액체	X	H302 H312 H332 H412	X	X	X
		부탄	106-97-8	기체	TWA: 800ppm	H220 H280 H350 H402	X	X	12
		다이메틸 에테르(메틸 에테르)	115-10-6	가스	X	H220 H280 H315 H319 H336 H361	X	X	X
		프로페인(다이메틸메테인)	74-98-6	가스, 액화 가스	X	H220 H280 H315	X	X	X

○ 토목공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용공정	제품명	화학물질명 (혼합물세부내용)	CAS NO.	성상	끓는점	노출기준 (CMR)	H-문구	R-phrase
가시설	포틀랜드 시멘트	수경시멘트	65997-15-1	분말	X	X	H315 H318 H335	X
	용접봉	이산화 티탄	‘13463-67-7	고체	2500-	10mg/m^3	H351	X

		(아나타제)			3000 ℃	(발암성) (O)		
		펠드스파(장석)	68476-25-5	고체	1600~ ℃	ACGIH,TWA 0.025 ppm (결정체석영) (O)	H350 H373	X
		페로망가니즈 (페로망간)	12604-53-4	고체	X	1mg/m^3 (망간 및 무기 화합물)	X	X
	(CR-13)	규산나트륨 (규산, 나트륨염)	1344-09-8	고체 (분말)	(분해)	X	H290 H305 H314 H317 H318	X
		석회석 (칼슘 카보네이트, 천연)	1317-65-3	고체 (결정체)	2850~ ℃	10 mg/m^3	X	X
		운모	12001-26-2	고체 (물렁한 고체)	X	3mg/m^3	X	X
		철	7439-89-6	고체	2750~ ℃	1mg/m^3	X	
가시설용접 공정	산소, 압축가스	산소	7782-44-7	가스 (압축가스, 냉동액화가스)	-183 ℃	X	H270 H280	R8
	LPG	LPG		기체 (가스)	-162~-0.5 ℃	1000ppm 1800mg/m^3 (1A 부타디엔 0.1%이상인 경우에 한정함; EU CLP 1A 생식세포변이원성** EU CLP: 1B)	H220 H280 H340 H350	F+; R12/Carc. Cat. 1; R45/Muta. Cat. 2; R46EU /R12, R45, R46
터파기 /발파	동서락카 스프레이 페인트	나이트로셀룰로스	9004-70-0	다양한 형태의 고체	34~ ℃	X	H201 H317	X
		톨루엔(메틸벤젠)	108-88-3	액체	110.6~ ℃	TWA: 50ppm STEL: 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	Flam. Liq. 2 Repr. 2 Asp. Tox. 1 STOT SE 3 STOT RE 2 *

								Skin Irrit. 2
		아세톤	67-64-1	액체	56.1~℃ (760 mmHg)	TWA: 500ppm STEL: 750ppm	H225 H305 H319 H336	Flam. Liq. 2 STOT SE 3 Eye Irrit. 2
		다이메틸 에테르	115-10-6	가스	-23.6℃	X	H220 H280 H315 H336: H361	F+; R12
		글리세롤-펜타에리프리톨-프탈릭무수물중합물	61215-87-0	고체 파우더	X	X	X	X
		프로페인	74-98-6	가스, 액화가스	-42 ℃	X	H220 H280 H315	F+; R12
터파기.	윤활유, 유압작동유 (zic 5000 power 10W-40)	심하게하이드로처리된 중파리핀증류액	64742-54-7	액체	150~160 ℃	자료없음	H350	R45
		포스포로디티온 산, O,O-디-C1-14-알킬에스테르,아연염	68649-42-3	액체	120~℃	자료없음	H315 H319 H335 H401	해당없음
		에틸렌-프로필렌공종합체	9010-79-1	고체	자료없음	자료없음	자료없음	해당없음
	kixx RD HD CZ	하이드로처리된중파라핀증류액	64742-54*7	액체	150~160 ℃	자료없음	H350	R45
		아연다이싸이오인산	19210-06-1	점성의 액체	자료없음	자료없음	H303	해당없음
		로릴메타크릴산	142-90-5	액체	142 ℃	자료없음	H315 H317 H319	R36/37/38, R50/53
	kixxRDHD46	하이드로처리된중파라핀증류액	64742-54-7	액체	150~160 ℃	자료없음	H350	R45
		아연다이싸이오인산	19210-06-1	점성의 액체	자료없음	자료없음	H303	해당없음
가시설 용접 공정	용접봉 (KR-3000)	망가니즈	7439-96-5	고체 (분말)	1962~℃	1mg/m^3	H360 H373 H401	해당없음
		규산칼륨	1312-76-1	고체(결정체)	(해당없음)	자료없음	H315	해당없음
		산화철	1332-37-2	고체, 분말	~	5mg/m^3	자료없음	해당없음
		이산화티타늄	13463-67-7	고체	2500~3000	10mg/m^3	H351	해당없음

					℃			
		산화칼슘	1305-78-8	고체(결정형 분말)	2850 ℃	2mg/m^3	H303 H314 H318 H335	해당없음
		규산나트륨	1344-09-8	고체(일정한 형태나 모양이 없는 분말)	(분해)	자료없음	H290 H305 H314 H317 H318	해당없음
		산화알루미늄	1344-28-1	고체(분말)	3000 ℃	10mg/m^3	H341	해당없음
		철	7439-89-6	고체	2750~ ℃	1mg/m^3	자료없음	해당없음
		산화규소	14808-60-7	고체	2230~ ℃	0.05mg/m^3	H335 H350	해당없음
		탄산칼슘	471-34-1	고체 (분말)	자료없음	10mg/m^3	H315 H319 H335 H373	해당없음

○ 철근 콘크이트 공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학 물질명	CAS NO.	성상	끓는점	노출기준 (CMR)	H-문구	R-phrase
정리	수성 박리제	올레인산	112-80-1	액체	286 ℃	자료없음	H315 H413	해당없음
		에톡실산화노닐페놀	9016-45-9	액체	250~ ℃	자료없음	H303 H313 H314 H318 H401	해당없음
		에틸알코올	64-17-5	액체	자료없음	1000ppm	H225 H319 H350	Flam. Liq. 2
		물(다수소산화물)	7732-18-5	액체	100 ℃	자료없음	자료없음	해당없음
	유성 박리제	올레인산	112-80-1	액체	286 ℃	자료없음	H315 H413	해당없음
	레디믹스트 콘크리트(한일/영빈)							
	포틀랜트시	수경시멘트	65997-15-1	고체 (분	X	10mg/m3	H315	해당없음

	멘트			말)			H318 H335	
타설	고로슬래그 미분말	석고	13397-24-5	고체, 결정체, 분말	~	10mg/m3	자료없음	해당없음
		고로슬래드(제1철금속)	65996-69-2	고체	~	자료없음	H319	해당없음
	플라이애시	플라이애시(석탄재)	68131-74-8	고체	1800~2000 ℃	자료없음	H335	해당없음
	고로슬래그 시멘트	고로슬래그	65996-69-2	고체	~	자료없음	H319	해당없음
		규산트리칼슘	12168-85-3	고체(자유흐름)	(해당없음)	자료없음	자료없음	해당없음
		규산이칼슘	12168-85-3	고체(자유흐름)	(해당없음)	자료없음	자료없음	해당없음
		산화알루미늄칼슘철	12068-35-8	고체	0~	자료없음	자료없음	해당없음
		알루민산트리칼슘	12042-78-3	고체, 결정체, 분말	~	자료없음	자료없음	해당없음
		산화마그네슘	1309-48-4	고체, 분말	3600~℃	10mg/m3	H303	해당없음
		황산칼륨	7778-80-5	결정	1698 ℃	자료없음	H335	해당없음
		석고	13397-24-5	고체, 결정체, 분말	~	10mg/m3	자료없음	해당없음
		석회석	1317-65-3	고체 (결정체)	2850~℃	10mg/m3	자료없음	해당없음
	플라이애시	이산화실리콘	7631-86-9	고체	> 2230 ℃	자료없음	H373	해당없음
		산화알루미늄	1344-78-8	고체(분말)	3000 ℃	10mg/m^3	H341	해당없음
		산화칼슘	1305-78-8	고체(결정형 분말)	2850 ℃	2mg/m^3	H303 H314 H318 H335	해당없음
		산화제2철 적색	1309-37-1	고체 (결정체, 분말)	0~	5mg/m3	H333 H335	해당없음
		산화마그네슘	7446-11-9	고체 (발연 액체 at 20C.)	44.8~℃	자료없음	H330 H335 H410	해당없음
		산화칼륨	13136-45-7	고체(결정체)	(해당없음)	자료없음	H290 H315	해당없음
		산화티나늄	13463-67-7	고체	2500~3000 ℃	10mg/m^3	H351	해당없음
		산화나트륨	1313-59-3	고체(결정	(해당없	자료없음	H290	해당없음

				체 분말)	음)			
		오산화인	1314-56-3	흡습성 결정 또는 분말	(해당없음)	자료없음	H314 H318 H330	Skin Corr. 1A
		석영	14808-60-7	고체	2230~℃	0.05mg/m^3	H335 H350	해당없음
		산화비륨	1304-28-5	다양한 형태의 고체	2000 ℃	자료없음	H271 H301 H314 H319	해당없음
		스토륨듐산화물	1314-15-1			X		
	화학혼화제	Water	7732-18-5	액체	100 ℃	자료없음	자료없음	해당없음
	AE감수제	글루콘산나트륨	527-07-1	고체	자료없음	자료없음	H335	해당없음
		poiycarboxylate	none			X		
철 근	용접봉 (CR-13)	이산화 티탄(아나타제)	13463-67-7	고체	2500~3000 ℃	10mg/m^3	H351	해당없음
		펠드스파(장석)	68476-25-5	고체	1600~℃	자료없음	H350 H373	해당없음
		페로망가니즈(페로망간)	12604-53-4	고체	~	1mg/m3	자료없음	해당없음
		규산나트륨(규산, 나트륨염)	1344-09-8	고체(일정한 형태나 모양이 없는 분말)	(분해)	자료없음	H290 H305 H314 H317 H318	해당없음
		석회석(칼슘 카보네이트, 천연)	1317-65-3	고체 (결정체)	2850~℃	10mg/m3	자료없음	해당없음
		운모	12001-26-2	고체 (물렁한 고체)	~	3mg/m3	자료없음	해당없음
		철	7439-89-6	고체	2750~℃	1mg/m^3	자료없음	해당없음
타설	바이브레이트연료(휘발유)	무연휘발유	8006-61-9	액체 (유동성)	32~210 ℃	300ppm	H225 H304 H316 H331 H335 H350 H402	Carc. 1B Muta. 1B Asp. Tox. 1
철 근	일신락카스프레이(각색)	나이트로셀룰로스	9004-70-0	다양한 형태의 고체	34~ ℃	자료없음	H201 H317	해당없음
		Alkyd resin	자료없음			X		

		TitnniumDioxide	13463-67-7	고체	2500~3000 ℃	10mg/m^3	H351	해당없음
		Xylene	1330-20-7	액체	138~℃	100ppm/6갱월	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	Flam. Liq. 3 Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Skin Irrit. 2
		Butyl Celosolve	111-76-2	액체	168.4~℃	20ppm/6	H227 H302 H315 H319 H351	Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2
		EthylAcetate	141-78-6	액체	77~ ℃	400ppm/6	H225 H316 H335 H336	Flam. Liq. 2 STOT SE 3 Eye Irrit. 2
		아세톤	67-64-1	액체	56.1~℃	500ppm	H225 H305 H319 H336	Flam. Liq. 2 STOT SE 3 Eye Irrit. 2
		Butyl Acetate	123-86-4	액체	126.1~℃	150ppm/6	H226 H335 H336 H402	Flam. Liq. 3 STOT SE 3
		다이메틸 에테르	115-10-6	가스	-23.6 ℃	자료없음	H220 H280 H315 H319 H336 H361	F+; R12
		Propane	74-98-6	가스, 액화가스	-42 ℃	자료없음	H220 H280 H315	F+; R12
	럭키 락카 스프레이 (전색상)	Alkyd resin	자료없음			X		
		TitnniumDioxide	13463-67-7	고체	2500~3000 ℃	10mg/m^3	H351	해당없음
		Xylene	1330-20-7	액체	138~℃	100ppm/6갱월	H225 H303 H304 H315	Flam. Liq. 3 Acute Tox. 4 * Acute Tox.

							H319 H335 H3336 H401	4 * Skin Irrit. 2
		Butyl Acetate	123-86-4	액체	126.1~ ℃	150ppm/6	H226 H335 H336 H402	Flam. Liq. 3 STOT SE 3
		Butyl Celosolve	111-76-2	액체	168.4~ ℃	20ppm/6	H227 H302 H315 H319 H351	Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2
		Nirocellulose	9004-70-0	다양한 형태의 고체	34~ ℃	자료없음	H201 H317	해당없음
		methylAcetate	141-78-6	액체	77~ ℃	400ppm/6	H225 H316 H335 H336	Flam. Liq. 2 STOT SE 3 Eye Irrit. 2
		Propane	74-98-6	가스, 액화가스	-42 ℃	자료없음	H220 H280 H315	F+; R12
		Dimethylether	115-10-6	가스	-23.6 ℃	자료없음	H220 H280 H315 H319 H336 H361	F+; R12
미장	레미탈 혼합제 (유니셀)	하이드록시프로필 메틸셀룰로스 (셀룰로우스, 2-하이드록시프로필 메틸 에테르)	9004-65-3	고체	자료없음	자료없음	자료없음	해당없음
정리	박리제 윤활제 (GHP PCG EP OO)	mineral oil	64741-96-4	액체	150~600 ℃	자료없음	H332 H350	Carc. Cat. 2; R45
			64742-54-7	액체	150~160 ℃	자료없음	H350	R45
			64742-10-5	자료없음	> 380 ℃	자료없음	H315 H319	해당없음
		Additive	106-14-9	고체 (왁스)	436 ℃	자료없음	자료없음	해당없음
			1310-66-3	고체 (흡습성 결	920 ℃	자료없음	H290 H301	해당없음

				정체)			H314 H318	
			128-37-0	고체 (파우더)	265 ℃	2mg/m3	H370 H400 H410	해당없음
정리	윤활제 (칼슘 그리스)	용제탈왁스된중파라핀 증류액	64742-65-0	액체	337~451 ℃	자료없음	H332 H350	Carc. Cat. 2; R45
		칼슘증주제	영업비밀			X		
		기타	영업비밀			X		

○ 방수/도장/단열 공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학 물질명	CAS NO.	성상	끓는점	노출기준 (CMR)	H-문구	R-phrase
방수	방수재 (고뫄스)	아스팔트	8052-42-4	고체	320~ ℃	0.5mg/m3	H225 H228 H332 H335 H351	해당없음
		1.3-부타디엔의 스티렌 중합체	X			X		
방수 작업전 정리	포틀랜드 시멘트	수명시멘트	65997-15-1	고체 (분말)	X	10mg/m3	H315 H318 H335	해당없음
	레미탈 (미장용)							
	포틀랜트시멘트	수명시멘트	65997-15-1			TWA10mg/m^3		
	고로슬래그 (제1철금속)	슬래그, 철을 함유한 금속, 용광로	65996-69-2	고체	~	자료없음	H319	해당없음
	플라이애시(석탄재)		68131-74-8	고체	1800~2000 ℃	자료없음	H335	해당없음
	모래		X			X		
	기타 첨가제 및 혼화재		X			X		
	FUT-310 주제(녹색)	xylene	1330-20-7	액체	138~ ℃	100ppm/6갱월	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H3336 H401	Flam. Liq. 3 Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Skin Irrit. 2
		C.I. pigment	1328-53-6	고체(	~	자료없음	자료없	해당없음

		green007		분말)			음	
		n-ButylAcrylate	141-32-2	액체	145 ℃	TWA 2ppm	H226 H303 H313 H315 H317 H318 H331 H335 H401 H412	Flam. Liq. 3 STOT SE 3 Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 Skin Sens. 1
		Limrstone	1317-65-3	고체 (결정체)	2850~ ℃	10mg/m3	자료없음	해당없음
		Vinylbenzene	100-42-5	액체	145~ ℃	TWA 20ppm	H226 H304 H315 H319 H331 H335 H341 H351 H361 H372 H401	Flam. Liq. 3 Repr. 2 Acute Tox. 4 * STOT RE 1 Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2
		MethylEthylketone	78-93-3	액체	79.59~ ℃	TWA 200ppm	H225 H303 H305 H319 H335	Flam. Liq. 2 STOT SE 3 Eye Irrit. 2
		phthalic anhydride	85-44-9	고체 (결정체, 박편)	285.3~ ℃	1ppm	H302 H313 H317 H319 H334 H335	Acute Tox. 4 * STOT SE 3 Skin Irrit. 2 Eye Dam. 1 Resp. Sens. 1 Skin Sens. 1
		2-Hydroxyethyl methacrylate	868-77-9	액체 (점성이	63 ℃	자료없음	H317 H319	Xi; R36/38 R43

				높은 액체)				
		1,3-propanediol,2,2-dimethyl-	126-30-7	액체	210 ℃	자료없음	H315	해당없음
		Trimethylolpropane	77-99-6	고체	292~297 ℃	자료없음	H335	해당없음
		Adipicacid	124-04-9	자료 없음	338 ℃	자료없음	H319 H335 H372	Xi; R36
	FUT-310 경화제	Toluene	108-88-3	액체	110.6~ ℃	TWA : 50ppm STEL : 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	X
		Toulene diisocyanate	26471-62-5	액체	251~ ℃	X	H303 H315 H317 H319 H330 H334 H335 H351 H402	X
		Dimethyl carbonate	616-38-6	액체	90.5 ℃	X	H225	R11
		α-Hydor-ω-hydroxypoly	25322-69-4	액체	(분해)	X	X	X
		polyoxypropylene glycerol	25791-96-2	액체	(분해)	X	X	X
		MethylEthylketone	78-93-3	액체	79.59~ ℃	TWA : 200ppm STEL : 300ppm	H225 H303 H305 H319 H335	X
		2-2'-oxybisethanol	111-46-6	액체	244~245 ℃	X	H361 H372	R22
	우레탄방수제 (FU-260) 주제	calciumcarbonate	471-34-1	고체	X	TWA : 10mg/m3	H315 H319 H335 H373	X
		xylene	1330-20-7	액체	138~ ℃	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315	X

							H319 H335 H336 H401	
		α- Hydor-ω-hydroxypoly	25332-69-4			자료없음		
		Gum rosin	8050-09-07	액체	X	X	H317 H332 H334 H411	R43
		Castor oil	8001-79-4	액체	313 ℃	X	H315 H319 H361	X
		polyoxypropylene glycerol	25791-96-2	액체	(분해)	X	X	X
		1,2-Benzenediacrboxylic acid bisester	117-81-7	액체	384 ℃	TWA : 5mg/m3 STEL : 10mg/m3	H316 H332 H351 H360 H400 H410	X
		C.I. pigment green007	1328-53-6	액체	X	X	X	X
		Lead octoate	15696-43-2	액체	239.3~ ℃	X	H350	X
		Ethenehomepolymer, oxidized	68441-17-8	고체	X	X	X	X
		4,4-Methylene bis	101-14-4	결정 또는 펠릿	378.9 ℃	TWA : 0.01ppm	H303 H350 H400 H410	X
	우레탄방수제 (FU-260) 경화제	α- Hydor-ω-hydroxypoly	25332-69-4	액체	(분해)	X	X	
		polyoxypropylene glycerol	25791-96-2	액체	(분해)	X	X	
		Toulene diisocyanate	26471-62-5	액체	251~ ℃	5mg/m^3/6	X	
		1,2-Benzenediacrboxylic acid bisester	117-81-7	액체	384 ℃	TWA 5mg/m^3	X	
		xylene	1330-20-7	액체	138~ ℃	TWA100ppm/6,	X	
		2-2'-oxybisethanol	111-46-6	액체	244~245℃	X	R22	
	우레탄 비노출 (논탈) 방수제	4,4"-메틸렌비스	101-14-4	결정	378.9 ℃	TWA 0.01ppm	X	
		자일렌	1330-20-7	액체	138~ ℃	TWA 100ppm	X	

						STEL 150ppm		
		석회석	1317-65-3	고체	2850~ ℃	TWA10mg/m^3		
		폴리에틸렌글리콜	25322-69-4	액체	(분해)	X	X	
		폴리에틸렌트리올	25791-96-2	액체	(분해)	X	X	
	(FU-250NGT) 주제	수소처리된 탄화수소, C6-20, 중합물 (HYDROGENATED HYDROCARBONS, C6-20, POL…)	69430-35-9	고체	X	X	X	
		영업비밀	-			X		
	우레탄 비노출(논탈) 방수제 (FU-250NGT) 경화제	다이메틸렌글리콜	111-46-6	액체	244~245 ℃	X	H361 H372	R22
		톨루엔 다이아이소사이안산	26471-62-5	액체	251~ ℃	X	H303 H315 H317 H319 H330 H334 H335 H351 H402	X
		자일렌	1330-20-7	액체	138~ ℃	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	X
		폴리에틸렌글리콜	25322-69-4	액체	(분해)	X	X	X
		폴리에틸렌트리올	25791-96-2	액체	(분해)	X	X	X
		수소처리된 탄화수소, C6-20, 중합물 (HYDROGENATED HYDROCARBONS, C6-20, POL…	69430-35-9	고체	X	X	X	X
		영업비밀	-					
	우레탄프라이머 (FUT-100)	Toluene	108-88-3	액체	110.6~ ℃	TWA : 50ppm STEL : 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373	X

							H401	
		Toulene diisocyanate	26471-62-5	액체	251~ ℃	X	H303 H315 H317 H319 H330 H334 H335 H351 H402	X
		polyoxypropylene glycerol	25791-96-2	액체	(분해)	X	X	X
		α- Hydor-ω-hydroxypoly	25332-69-4			자료없음		
		MethylEthylketone	78-93-3	액체	79.59~ ℃	TWA : 200ppm STEL : 300ppm	H225 H303 H305 H319 H335	X
		Trimethylolpropane	77-99-6	고체	292~297℃	X	H335	X
		영업비밀	X					
	콜드 프라이머 (품명 : 아스팔트 프라이머)	산화된아스팔트	63742-93-4	고체	> 400 ℃	TWA : 0.5mg/m3	H350	X
		HDS Naphtha	64742-48-9	액체	155~217℃	X	H226 H304 H340 H350 H371 H373 H411	R45 R46 R65
		Benzene	71-43-2	액체	80~ ℃	TWA : 0.5ppm STEL : 2.5ppm	H225 H304 H315 H319 H340 H350 H372 H401 H411	X
		n-Hexane	110-54-*3	액체	68.73~℃	TWA : 50ppm	H225 H304 H316 H336 H361 H373	X

							H401 H411	
		xylene	1330-20-7	액체	138~ ℃	TWA : 100ppm STEL : 150ppm	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	X
		Ethylbenzene	108-88-3	액체	136~ ℃	TWA : 100ppm STEL : 125ppm	H225 H304 H315 H319 H332 H335 H351 H373 H401	X
		Toluene	108-88-3	액체	110.6~ ℃	TWA : 50ppm STEL : 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	X
	콜드스파이	석유아스팔트	8052-42-4	고체	320~ ℃	TWA : 0.5mg/m3	H225 H228 H332 H335 H351	X
		SBS(스티렌부타디엔고무)	9003-55-8	고체	X	X	X	X
		톨루엔	108-88-3	액체	110.6~ ℃	TWA : 50ppm STEL : 150ppm	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	X
		돌로마이트	16389-88-1	고체	X	X	X	X
		SI(영업비밀)	*					
	그리드시트	석유아스팔트	8052-42-4	고체	320~ ℃	TWA : 0.5mg/m3	H225 H228 H332	X

							H335 H351	
		탄산칼슘	471-34-1	고체	X	TWA : 10mg/m3	H315 H319 H335 H373	X
		SBS(스티렌부타디엔 고무)	9003-55-8	고체	X	X	X	X
		광물유	8012-95-1	액체	360 ℃	TWA : 0.8mg/m3	H304 H319	X
		폴리에스터부직포	해당없음	액체	X	X	X	X
		폴리에틸렌필름	9002-88-4	고체	X	X	H335	X
	콜드컴베인	석유아스팔트	8052-42-4	고체	320~ ℃	TWA : 0.5mg/m3	H225 H228 H332 H335 H351	X
		합성고무	9003-55-8	고체	X	X	X	X
		정밀하이드로처리된파라핀증류액	64742-54-7	액체	150~160 ℃	X	H350	R45
		수소처리된경질 나프타	64742-49-0	액체	-20~190 ℃	X	H225 H304 H340 H350 H411	R45 R46 R65
		셀룰로스	65996-61-4	고체	X	TWA : 10mg/m3	H319 H335	X
		탄산칼슘	471-34-1	고체	X	TWA : 10mg/m3	H315 H319 H335 H373	X
		기타(영업비밀)	*					
	콜드플러스	석유아스팔트	8052-04-04	고체	320~ ℃	TWA : 0.5mg/m3	H225 H228 H332 H335 H351	X
		합성고무	9003-55-8	고체	X	X	X	X
		셀룰로스	65996-61-4	고체	X	TWA : 10mg/m3	H319 H335	X
		돌로마이트	16389-88-1	고체	X	X	X	X
		기타(영업비밀)	*					
	시멘트액체형	Tallowbasedoleic	90990-15-1	액체	235 ℃	X	X	X

	방수재 워터스톱	acid						
		물(water)	7732-18-5	액체	100 ℃	X	X	X
		기타	해당없음					
	몰다린 7000	폴리비닐아세테이트 공중합체	9003-20-7	고체	X	X	H315 H319	X
		에틸렌 비닐 아세트산 공중합체	24937-78-8	고체	X	X	X	X
		물(water)	7732-18-5	액체	100 ℃	X	X	X
		기타 첨가제 및 혼화재	해당없음	액체				
전처리	급결 (액상규산나트륨)	물	7732-18-5	액체	100 ℃	X	X	X
		규산나트륨	1344-09-8	고체	(분해)	X	H290 H305 H314 H317 H318	X
옹벽 처리	접착제 (G - II)	폴리비닐아세트산	9003-20-7	고체	X	X	H315 H319	X
		메틸알코올	67-56-1	액체	64.7 ℃	TWA : 200ppm STEL : 250ppm	H225 H319 H360 H370	X
		CALCITE	13397-26-7	고체	X	X	X	X

○ 기계/소방/설비 공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학 물질명	CAS NO.	성상	끓는점	노출기준 (CMR)	H-문구	R-phrase
배관 설비	TGC-308	철	7439-89-6	고체	2750~ ℃	TWA : 1mg/m3	X	X
		망간	7439-96-5	고체	1962~ ℃	TWA : 1mg/m3	H360 H373 H401	X
		실리콘	7440-21-3	고체	2355~ ℃	TWA : 10mg/m3	H228 H303	X
		크롬	7440-47-3	고체	2642~ ℃	TWA : 0.05mg/m3	H317 H334 H335 H350	X
		니켈	7440-02-0	고체	2730~ ℃	TWA : 0.1mg/m3	H317 H334 H335	X

							H351 H401 H410	
	7150speedpvc	메틸에틸케톤	78-93-3	액체	79.59~℃	TWA : 200ppm STEL : 300ppm	H225 H303 H305 H319 H335	X
		pvc 수지	9002-86-2	고체	X	X	H371 H373	X
		제조기밀						
	TigerFoam	부탄	106-97-8	기체	-0.5 ℃	TWA : 800ppm	H220 H280 H350 H402	R45 R46 R12
		메틸렌 비스페닐 아이소사이안산	101-68-8	고체	300~℃	TWA : 0.005ppm	H315 H319 H332 H334 H335 H351 H373	X
		다이메틸 에테르	115-10-6	가스	-23.6℃	X	H220 H280 H315 H319 H336 H361	R12
		프로페인	74-98-6	가스	-42 ℃	X	H220 H280 H315	R12
	LOCTITE 277	polyglyco dimethacrylate	영업비밀					
		Fumarater resin	영업비밀					
		Alkyl hyreoperoxide	영업비밀					
		modifiler	영업비밀					
	속건방청 페인트 # DT 적갈색	Heavy naphtha solvent extraacts(petroleum)	64741-98-6	액체	175~284 ℃	X	H226	R65
		알키드수지						
		Calcite	13397-26-7	고체	X	X	X	X
		Ironoxide	1332-37-2	고체	X	X	X	X
	GARIA 298 M-26	수소처리된 중질 파라핀 정제유	64742-54-7	액체	150~160 ℃	X	H350	R45
	CR-13	이산화티탄	13463-67-7	고체	2500~3	TWA :	H351	X

					000 ℃	10mg/m3		
		펠드스파(장석)	68476-25-5	고체	1600~℃	X	H350 H373	X
		망간	7439-96-5	고체	1962~℃	TWA : 1mg/m3	H360 H373 H401	X
		규산나트륨	1344-09-8	고체	(분해)	X	H290 H305 H314 H317 H318	X
		석회석	1317-65-3	고체	2850~℃	TWA : 10mg/m3	X	X
		운모	12001-26-2	고체	X	TWA : 3mg/m3	X	X
		철	7439-89-6	고체	2750~℃	TWA : 1mg/m3	X	X
	SJ-505	실리카,무정형,흄	112945-52-5			X		
		석회석	1317-65-3			O		
		N-1,2-에탄디아민	1760-24-3			X		
		비닐옥시미노실란	2224-33-1			X		
		메틸트리스실란	22984-54-9			X		
		다이메틸	70131-67-8			X		
		영업비밀	영업비밀			X		
	에나멜 희석제	중질나프타	64741-41-9	액체	60~230℃	X	H304 H340 H350 H411	Carc. Cat. 2; R45/Xn; R65 Muta. Cat. 2; R46
		경질나프타	64741-64-4			X		
		톨루엔	108-88-3	액체	110.6~℃	O	H225 H315 H336 H361 H373 H401	Flam. Liq. 2 Repr. 2 Asp. Tox. 1 STOT SE 3 STOT RE 2 * Skin Irrit. 2 EU
		헥산	110-54-3	액체	68.73~	O/-/6	H225	

					℃		H316 H336 H361 H373 H401H 411	
		크실렌	1330-20-7	액체	138~ ℃	O/-/6	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	Flam. Liq. 3 Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Skin Irrit. 2
		에틸벤젠	100-41-4	액체	136~ ℃	O/-/6	H225 H304 H315 H319 H332 H335 H351 H373 H401	Flam. Liq. 2 Acute Tox. 4 * Asp. Tox. 1 STOT RE 2
	CW-2002실버코트	메틸에틸케톤	78-93-3	액체	79.59~ ℃	O	H225 H303 H305 H319 H335	Flam. Liq. 2 STOT SE 3 Eye Irrit. 2
		알루미늄	7429-90-5	고체 (분말)	2327~ ℃	O	H373 H402 H410	Pyr. Sol. 1 Water-re act. 2
		아연	7440-66-6	고체 (분말)	-	O	H250 H333 H400 H410	Pyr. Sol. 1 Water-re act. 1 Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 1
		에폭시에스터 수지 및 폴리아마이드수지	x			X		
		alkyquaternary	68953-58-2	고체		X	H319	

		ammouniummontinorillon						
		방향족경질 나프트 용매	64742-95-6	액체	135~210 ℃	X	H226 H304 H340 H350 H411 :	Carc. Cat. 2; R45/Muta. Cat. 2; R46, Xn; R65
		수소탈황된 중질 나프타	64742-82-1	액체	155~217 ℃	X	H304 H315 H340 H350	Carc. Cat. 2; R45 - Muta. Cat. 2; R46 - Xn; R65
		자일렌	1330-20-7	액체		O	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	Flam. Liq. 3 Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Skin Irrit. 2
		톨루엔	108-88-3	액체	110.6~℃	O	H225 H304 H315 H336 H361 H373 H401	Flam. Liq. 2 Repr. 2 Asp. Tox. 1 STOT SE 3 STOT RE 2 * Skin Irrit. 2 EU 분류정보 (위험문구)
		DME	115-10-6	가스	-23.6 ℃	X	H220 H280 H315 : H319 H336 H361	F+; R12
		영업비밀-1	x			X		
	자연 건조형	fattyacids,vegetable-oi	68476-20-0	-	-	X		

		lpolyerswithglycerol,pentaerythritolandphtahlicanhydride						
	알키드 에나멜 (KSM 6020 2종 2급) # 회색	heavynaphthasolventextracts	64741-98-6	액체	-	X	H226	-
		caltite	13397-26-7	고체(결정체)	-	X	-	-
		titanium dioxide	13463-67-7	고체	2500~3000 ℃	O	H351	-
		carbon black	1333-86-4	고체(휘발성의 암모니아 용액)	4200 ℃	O	H251 H351	-
	에바코트 뉴-속건 방청하도적갈색 (에나멜)	석회암 : 석회석	1317-65-3	고체(결정체)	2850~ ℃	O	-	-
		에틸렌글리콜 폴리머	67762-10-1	-	-	-	-	-
		등유	8008-20-6	약한 점성의 액체	150~300 ℃	O	H226 H304 H315 H332 H335 H351 H411	Asp. Tox. 1
		솔벤트-정제된 중질 나프타(석유)	64741-92-0	액체	90~230 ℃	X	H304 H340 H350 H411	Carc. Cat. 2; R45/ Muta. Cat. 2; R46 Xn; R65
		삼산화이철	1309-37-1	고체(결정체, 분말)	-	O	H333 H335	-
		석유수지	64742-16-1	고체	133 ℃	X	H315	-
		자일렌 : 다이메틸벤젠	1330-20-7	액체	138~ ℃	O	H225 H303 H304 H315 H319 H335	Flam. Liq. 3 Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 *

							H336 H401	Skin Irrit. 2
		2-뷰탄온옥심	96-29-7	-	152~153 ℃	X	H302 H310 H317 H319 H351 H372 H413	T; R48/22 R43 R52-53
		방향족 경질 나프타 용매(석유)	64742-95-6	액체	-	X	H226 H304 H340 H350 H411	Carc. Cat. 2; R45/Muta. Cat. 2; R46, Xn; R65
	LC 707	다이메틸	70131-67-8	액체	> 149 ℃	X	-	-
		산화규소	7631-86-9	고체	> 2230 ℃	X	H373	-
		탈방향족탄산수소화합물	64742-46-7	액체	205~400 ℃	X	H315 H332 H350 H372 H413	Carc. 1B
		메틸-O,O',O''- 부탄-2-불포화3-실레인	22984-54-9	액체	134~205 ℃	X	-	-
		뷰테인-2-온-옥심	96-29-7	-	152~153 ℃	X	H302 H310 H317 H319 H372 H413	T; R48/22 R43 R52-53
		메틸벤즈이미다졸-2-일-카바메이트	10605-21-7	고체	-	X	H340 H360 H400 H410	Muta. Cat. 2; R46/Repr.Cat.2; R60-61/N; R50-53
		톨루엔	108-88-3	액체	110.6~ ℃	O	H225 H304 H315 H336 H361 H373	Flam. Liq. 2 Repr. 2 Asp. Tox. 1 STOT

							H401	SE 3 STOT RE 2 * Skin Irrit. 2
		옥타메틸사이클로테트라실록산	556-67-2	-	175.8 ℃	X	H226 H302 H361 H413	Repr. Cat. 3; R62 R53
		영업비밀	0			X		

○ 전기 공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학 물질명 (이명/혼합물세부내용)	CAS NO.	성상	끓는점	노출기준 (CMR)	H-문구	R-phrase
전기배관	구멍 채움제 (worldfoam (G-type)	폴리프로필렌트리올	25791-96-2	액체	-	X	-	-
		메틸렌 비스페닐 아이소사이안산	101-68-8	고체 (결정체, 박편)		X (고용노동부고시2/IARC3)	H315 H332 H335 H351 H373	Carc. 2 Acute Tox. 4 * STOT SE 3 STOT RE 2 * Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2 Resp. Sens. 1 Skin Sens. 1
		아이소사이안산 폴리메틸렌 폴리페닐렌에스터	9016-87-9	액체		X (IARC 3)	H330 H370 H372	
		부탄	106-97-8	기체	-0.5 ℃	O	H220 H280 H350 H402	R45, R46, R12
		다이메틸에테르	115-10-6	가스	-23.6 ℃	X	H220 H315 H336 H361	F+; R12
		프로페인	74-98-6	가스, 액화	-42 ℃	X	H220 H280	F+; R12

				가스			H315	
	전기배관 작업전 포인트 작업 (락키 락카 스프레이) (전색상)	Alkyd resin	자료없음			X		
		TitnniumDioxide	13463-67-7	고체	2500~3000 ℃	O (IARC 2B /ACGIHA 4)	H351	
		Xylene	1330-20-7	액체		O	H225 H303 H304 H315 H319 H335 H336 H401	Flam. Liq. 3 Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Skin Irrit. 2
		Butyl Acetate	123-86-4	액체	-	O	H226 H335 H336 H402	Flam. Liq. 3 STOT SE 3
		Butyl Celosolve	111-76-2	액체	168.4~ ℃	O	H227 H302 H315 H319 H351	Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Acute Tox. 4 * Skin Irrit. 2 Eye Irrit. 2
		Nirocellulose	9004-70-0	고체	34~ ℃	X	H201 H317	-
		methylAcetate	141-78-6	액체	77~ ℃	O	H225 H316 H335 H336	Flam. Liq. 2 STOT SE 3 Eye Irrit. 2
		Propane	74-98-6	가스, 액화 가스	-42 ℃	X	H220 H280 H315	F+; R12
		Dimethylether	115-10-6	가스	-	X	H220 H280 H315 H319 H336 H361	F+; R12

○ 미장 및 기타 공정에서 사용하는 화학물질(예시)

사용 공정	제품명	화학물질명	CAS NO.	성상	끓는점	노출기준 (CMR)	H-문구	R-phrase
(사춤) 미장	레미탈	포틀랜트시멘트	65997-15-1	고체 (분말)	-	O(X)	H315 H318 H335	-
		고로슬래그	65996-69-2	고체	-	X		
		플라이애시	68131-74-8	고체	1000~1200 ℃	X	H335	-
		모래	분류미확정			X		
(사춤) 레미탈 혼합	퐁퐁	도데실벤젠설폰산	27176-87-0	자료없음	315 ℃	X	H290 H302 H315 H317 H318 H371	-
		알파-올레핀설폰산 나트륨	68439-57-6	고체	-	X	H301 H310 H315 H335 H400	-
		로레트황산나트륨	9004-82-4	액체	-	X	H302 H315 H319	
		N,N-다이메틸도데실아민 N-산화물	1643-20-5	-	-	X	H315 H319 H400	-
		염화마그네슘	7786-30-3	고체	1412 ℃	X		-
(사춤) 레미탈 혼합	마르다	tallowbasedoleic acid	90990-15-1	액체	235 ℃ (at 100 mm Hg)	X		-
		물(water) : 디수소산화물	7732-18-5			X		-
		기타	해당없음			X		-
코킹	PU9330 PTB(N)	calcium carbonate	471-34-1	고체 (분말)		O(X)	H315 H319 H335 H373	-
		Limestone	1317-65-3	고체 (결정체)	2850~ ℃	O(X)	-	-
		1,2-Benzenediacroxylic acid ester	117-81-7	액체	390 ℃	X	H316 H332 H351 H360 H400 H410	

		a,a',a''-1,2,3-propanetriyltris	25791-96-2	액체	-	X	-	-
		polypropylene glycol	25322-69-4	액체	-	X	-	-
		Naphtha,hydrodesulfurizedheavy	64742-82-1	액체	155~217 ℃	X	H304 H315 H340 H350	
		영업비밀	번호없음			X		
코킹	PU9330 PTA	Urethanereain	번호없음			X		
		m-xylene	108-38-3	액체	139 ℃	O(X)	H226 H304 H315 H319 H335 H401	-
		Ethylbenzene	100-41-4	액체	139 ℃	O(X)	H226 H304 H315 H319 H335 H401	-
		영업비밀	번호없음			X		
사춤	kcc 코레실폼 PU65	폴리프로필렌트리올	25791-96-2	액체	-	X	-	-
		메티렌비스페닐 아이소사이안산	101-69-8	-	-	-	-	-
		아이소사이안산폴리 메틸렌폴리페닐렌에스터	9016-87-9	액체	200 ℃	-	H330 H370 H372	-
		1-클로로-2-프로판올 인산	13674-84-5	액체	-	X	H302 H312 H332 H412	-
		부탄	106-97-8	기체	-0.5 ℃	O	H220 H280 H350 H402	R45, R46, R12
		다이메틸에테르	115-10-6	가스	-23.6 ℃	X	H220 H280 H315 H319 H361	F+; R12
		프로페인	74-98-6	가스, 액화가스	-42 ℃	X	H220 H280 H315	F+; R12
사춤	Tytan64	폴리프로필렌트리올	25791-96-2			X		
		메티렌비스페닐 아이소사이안산	101-69-8	-	-	-	-	-
		아이소사이안산폴리메틸렌폴리페닐렌에스터	9016-87-9	액체	-	X	H330 H370 H372	-

		1-클로로-2-프로판올 인산	13674-84-5	액체	-	X	H302 H312 H332 H412	-
		부탄	106-97-8	기체	-0.5 ℃	O	H220 H280 H350 H402	R45, R46, R12
		다이메틸에테르	115-10-6	가스	-23.6 ℃	X	H220 H280 H315 H319 H336 H361	F+; R12
		프로페인	74-98-6	가스, 액화가스	-42 ℃	X	H220 H280 H315	F+; R12

〔부록 2〕 관련 서식

<서식 1> 유해위험요인 파악 조사표

유해·위험요인 파악 조사표

사업장 순회점검에 의한 유해·위험요인 조사표	
실시방법	위험성평가 수행자가 정기적으로 사업장을 순회점검하고 이 조사표를 사용하여 유해·위험요인을 찾음

수행자 성명 :

수 행 일 시 :

유해·위험작업	사고, 질병의 유형
(1)	
(2)	
(3)	
※ 발견한 작업의 내용, 장소 및 유해·위험의 정도를 표시함	※ 파악한 작업의 결과, 발생시의 사고 또는 질병형태를 표시함

사고의 유형

① 떨어짐
② 넘어짐
③ 깔림
④ 부딪힘
⑤ 맞음
⑥ 무너짐
⑦ 끼임
⑧ 절단・베임・찔림
⑨ 감전
⑩ 폭발・파열
⑪ 화재
⑫ 불균형 및 무리한 동작
⑬ 이상온도・물체접촉
⑭ 화학물질 누출・접촉
⑮ 기타

질병의 유형

① 진폐
② 중독
③ 난청
④ 요통
⑤ 기타

<서식 2> 청취조사에 의한 유해위험요인 조사표

<table>
<tr><th colspan="2">청취조사에 의한 유해·위험요인 조사표</th></tr>
<tr><td>실시방법</td><td>위험성평가 수행자가 현장 근로자와 면담을 통해 직접 경험한 유해·위험요인을 찾음</td></tr>
<tr><td colspan="2">수행자 성명 :
근로자 성명(소속) :
수 행 일 시 :
경험담 1
경험담 2
경험담 3
※ 육하원칙(누가, 언제, 어디서, 무엇을, 어떻게, 왜)에 따라 작성</td></tr>
<tr><td>근로자 의견
○ 유해·위험 경험의 원인과 반성할 점</td><td>수행자의 의견
○ 경험에 대한 조언</td></tr>
</table>

<서식 3> 안전보건 자료에 의한 유해위험요인 조사표

안전보건자료에 의한 유해·위험요인 조사표	
실시방법	재해조사보고서, 작업환경측정·건강진단 실시결과, 아차사고 등 자료로부터 유해·위험작업을 찾음

자료의 종류	발생일시	유해·위험작업
(1) 재해조사보고서		

자료의 종류	실시일시	관리구분	유해인자의 종류
(2) 작업환경측정			
(3) 건강진단	실시일시	관리구분	건강진단의 종류

※ 건강진단 실시결과는 질병 유소견자(D_1, D_2)을 중심으로 파악

자료의 종류	경험일시	유해·위험작업
(4) 아차사고 보고		

<서식 4> 안전보건 체크리스트에 의한 유해위험요인 조사표

안전보건 체크리스트에 의한 유해·위험요인 조사표	
실시방법	위험성평가 수행자가 체크리스트 조사표를 작성하여 유해·위험요인을 찾음

수행자 성명 :

수 행 일 시 :

작업내용	유해·위험요인

〔부록 3〕 건설업 보건관리 위험성평가 우수사례

2016년 보건분야 위험성평가 우수사례

1. 제거 및 대체

가. 주차장 바닥 방수 작업시 사용하는 방수제

개선전			개선후		
			2. 유해, 위험성 가. 유해, 위험성 분류 : - 피부 과민성 물질 구분 1 발암성 X		
유해위험요인	우레탄 방수제 사용 시 MSDS의 '2. 유해성·위험성' 中 발암성등급이 구분2로 발암성과 관련된 직업성 질환 이환의 위험이 큼	위험성 C I	개선사항	수성 방수제로 물질을 대체하여 MSDS의 '2. 유해성·위험성' 中 발암성 및 독성에 관한 위험성을 감소시킴으로써 1. 발암성과 관련된 직업성 질환 예방 2. 방수 작업장 근접 근로자 간접노출 예방 3. 화재예방	위험성 C II

가. 주차장 바닥 방수 작업시 사용하는 방수제

사업장명		롯데건설㈜ 마곡중앙연구소현장															
평가일시		2016-04-12												평가자			박정윤
공정명	제품명	유해·위험요인 파악											현재안전보건조치	위험성			감소대책
		화학물질명 (유해·위험요인)	직업병 유소견자	특별관리물질 C	특별관리물질 R	특별관리물질 M	성상	노출기준 (ppm)	하루 취급량	휘발성	비산성	밀폐·환기		가능성	중대성	위험성	세부내용
방수	스포탄 상도 PTA-I-YF531	프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르 아세트산	없음				액체		100 kg				반입전	3	1	3	1. 현재 취급하고 있는 물질보다 독성이 적은 물질(노출기준 수치가 높은)로 대체 2. 발암성 물질을 비발암성 물질로 대체
		에틸 벤젠	없음	2				100						3	4	12	
		다이메틸 카르보네이트	없음											3	1	3	
		노말-조산 부틸	없음					150						3	1	3	
		크실렌	없음					100						3	1	3	

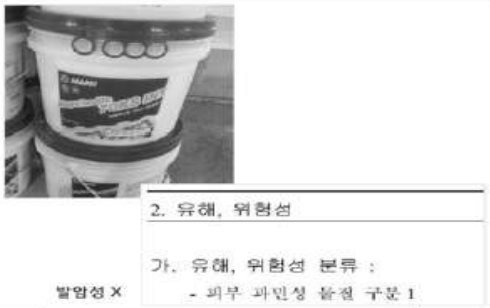
사업장명		롯데건설㈜ 마곡중앙연구소현장															
평가일시		2016-04-20												평가자			박정윤
공정명	제품명	유해·위험요인 파악											현재안전보건조치	위험성			감소대책
		화학물질명 (유해·위험요인)	직업병 유소견자	특별관리물질 C	특별관리물질 R	특별관리물질 M	성상	노출기준 (ppm)	하루 취급량	휘발성	비산성	밀폐·환기		가능성	중대성	위험성	세부내용
방수	Mapelastic 70KS INT B	Acryl Ester Copolymer	없음				액체		100 kg				반입전	3	1	3	1. 50분 작업, 10분 휴식 Cycle 실시를 통한 방수제 노출 최소화
		Water	없음											3	1	1	

2016년 보건분야 위험성평가 우수사례

2016년 보건분야 위험성평가 우수사례

1. 제거 및 대체

가. 주차장 바닥 방수 작업시 사용하는 방수제

개선전			개선후		
					
유해위험요인	우레탄 방수제 사용 시 MSDS의 '2. 유해성·위험성' 中 발암성등급이 구분2로 발암성과 관련된 직업성 질환 이환의 위험이 큼	위험성 CI	개선사항	수성 방수제로 물질을 대체하여 MSDS의 '2. 유해성·위험성' 中 발암성 및 독성에 관한 위험성을 감소시킴으로써 1. 발암성과 관련된 직업성 질환 예방 2. 방수 작업장 근접 근로자 간접노출 예방 3. 화재예방	위험성 CII

가. 주차장 바닥 방수 작업시 사용하는 방수제

사업장명		롯데건설㈜ 마곡중앙연구소현장															
평가일시		2016-04-12												평가자			박정윤
공정명	제품명	유해·위험요인 파악											현재안전보건조치	위험성			감소대책
		화학물질명 (유해·위험요인)	직업병 유소견자	특별관리물질 C	특별관리물질 R	특별관리물질 M	성상	노출기준 (ppm)	하루 취급량	휘발성	비산성	일폐·환기		가능성	중대성	위험성	세부내용
방수	스포탄 상도 PTA-1-YF531	프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르 아세트산	없음				액체		100 kg				반입전	3	1	3	1. 현재 취급하고 있는 물질보다 독성이 적은 물질(노출기준 수치가 높은)로 대체 2. 발암성 물질을 비발암성 물질로 대체
		에틸 벤젠	없음	2				100						3	4	12	
		다이메틸 카르보네이트	없음											3	1	3	
		노말-초산 부틸	없음					150						3	1	3	
		크실렌	없음					100						3	1	3	

사업장명		롯데건설㈜ 마곡중앙연구소현장															
평가일시		2016-04-20												평가자			박정윤
공정명	제품명	유해·위험요인 파악											현재안전보건조치	위험성			감소대책
		화학물질명 (유해·위험요인)	직업병 유소견자	특별관리물질 C	특별관리물질 R	특별관리물질 M	성상	노출기준 (ppm)	하루 취급량	휘발성	비산성	일폐·환기		가능성	중대성	위험성	세부내용
방수	Mapelastic 70KS INT B	Acryl Ester Copolymer	없음				액체		100 kg				반입전	3	1	3	1. 50분 작업, 10분 휴식 Cycle 실시를 통한 방수제 노출 최소화
		Water	없음											3	1	1	

〈〈 연 구 진 〉〉

연구 기관 : 한국산업간호협회 건강안전연구소

연구책임자 : 박 동 기 (한국산업간호협회)

공동연구원 : 정 혜 선 (가톨릭대학교 의과대학)
김 수 근 (성균관대학교 의과대학)
고 영 욱 (SK건설)

연구보조원 : 손 숙 경 (한국산업간호협회)
김 순 재 (한국산업간호협회)
박 인 효 (SK건설)
백 은 미 (한양대학교병원)

연구상대역 : 김 효 규 (과장, 안전보건공단 직업건강실)

〈〈 연구기간 〉〉

2017. 5. ~ 10.

본 연구는 안전보건공단의 2017년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임.

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며, 우리 공단의 공식 견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

한국산업안전보건공단 이사장

2017-직업건강-926

건설업 보건관리 위험성평가 모델 개발 (Ⅰ)
– 아파트 건축공사

발 행 일 : 2017년 10월 31일
발 행 인 : 한국산업안전보건공단 이사장 이영순
연구책임자 : 한국산업간호협회 전무 박 동 기
발 행 처 : **한국산업안전보건공단**
주 소 : (44429)울산광역시 중구 종가로 400
전 화 : (052) 7030-500
Homepage : http://kosha.or.kr

[비매품]