

최종보고서

포괄적 작업환경 평가 시범사업 연구(Ⅲ)

이윤근·박정임·이정화·정태진·박미진·최인자·이은승

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “포괄적 작업환경 평가 시범사업 연구(Ⅲ)”의
최종보고서로 제출합니다.

2022년 11월

연구진

연구기관 : 노동환경건강연구소

연구책임자 : 이윤근 (소장, 노동환경건강연구소)

연구원 : 박정임 (교수, 순천향대학교)

연구원 : 최인자 (실장, 노동환경건강연구소)

연구원 : 박미진 (실장, 노동환경건강연구소)

연구원 : 정태진 (대표, (주)EHS프렌즈)

연구원 : 이정화 (대표, (주)사람과환경연구소)

연구원 : 이은승 (부장, (주)한국OO발전)

요약문

- 연구기간 2022년 04월 ~ 2022년 11월
- 핵심단어 작업환경측정, 위험성평가, 측정제도
- 연구과제명 포괄적 작업환경 평가 시범사업 연구(Ⅲ)

1. 연구 배경

우리나라 작업환경 측정제도는 40여 년간 이어온 대표적인 산업보건 서비스 사업으로 그동안 지역시료에서 개인시료 중심의 측정방법 변화(80년대 후반), 정도관리제도 도입(1992년), 측정주기 조정(2002년), 위험성 평가제도 도입(2013년) 등 많은 변화가 있었다.

그러나 40여 년 동안 법적으로 정해진 측정항목이 확대되고, 측정 주기는 다소 탄력적으로 변화된 측면은 있으나 현재까지 측정 대상과 주기를 법적으로 규정하고 있는 원칙은 단 한 번도 바뀐 적이 없다. 이에 따라 획일화된 측정 대상과 주기에 대한 문제점이 끊임없이 제기되어 왔다.

최근 고용노동부에서는 이러한 문제점들을 개선하기 위해 현행 작업환경 측정 제도에 위험성평가 (risk assessment) 개념을 접목한 “포괄적 작업환경 평가제도” 도입이 논의되고 있다.

이와 같은 배경 속에 2020년에 포괄적 작업환경 평가 모델을 위한 시범사업이 시작되었고, 1차 연도에는 시범사업장의 작업환경 측정의 문제점을 분석하여 향후 추진되어야 할 포괄적 작업환경 평가 모델을 제시한 바 있다. 2차 연도에는 시범사업장에 포괄적 작업환경 측정 전략을 적용한 후 문제점 개

선 등 향후 관리 방향을 제안하였다. 이에 3차 연도에는 최종적으로 시범사업의 효과를 평가한 후 포괄적 평가 제도 도입을 위한 제반 조건을 마련하는 것을 연구 목표로 진행하였다.

2. 연구 방법 및 내용

3차 연도 사업은 1, 2차 연도 사업 성과를 바탕으로 포괄적 평가제도 도입을 위한 제반 조건을 도출하는 것이 최종 목표이며 연구내용과 방법을 요약하면 다음과 같다.

〈표 1〉 연구내용 요약

추진단계	세부 목표	추진방법
1. 시범사업 효과 분석	① 시범사업 자료 정리 ② 시범사업 효과 분석 - 측정결과 변화, 위험도변화 등 개선효과 - 시범사업 만족도 평가	• 자료분석 • 면접조사 • 노/사 간담회
2. 제도개선 방향의 합의점 도출	① 전문가 대상 포괄적 평가 전략 합의점 도출 ② 기타 전문가 의견 수렴	• 설문조사 • 델파이 기법
3. 새로운 제도개선 방향의 수용성 평가	① 관계자(학계, 노/사 관계자, 측정기관)들의 수용성 평가	• 토론회 • 델파이 기법
4. 제도 도입을 위한 제반 조건 제시	① 사업장 및 측정기관 사업수행 조건 제시 ② 사업수행에 필요한 행정요건 ③ 관련 법령, 고시 개정안 제시	• 델파이 기법 • 관계자 토론회

3. 연구 결과

1) 시범사업 효과 분석 결과

시범사업장인 00석탄화력발전소를 대상으로 외부 측정기관에서 실시한 측정 결과를 바탕으로 시범사업 전(2017~2019년)과 시범사업 후(2021년)의 결과를 비교 분석하여 어떤 변화가 있었는지를 분석하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 작업 단위 당 측정 시료 수가 증가하였다.

발전소 호기별 측정 시료 수 변화를 보면 사업 전에는 발전소당 평균 162개였던 측정 시료 수가 시범사업 후에는 평균 375개로 132% 증가하였다.

측정 시료 수가 증가함에 따라 측정 결과의 신뢰성 향상에 도움이 될 것으로 기대된다.

(2) 열악한 작업환경이 측정에 반영됨으로써 노출지수가 증가하였다.

시범사업 전에는 연간 노출지수 평균이 0.03%(금속류)~7.49%(입자상물질) 수준으로 매우 낮은 것으로 나타났으나 사업 후에는 평균 0.14%(기타 화학물질)~19.4%(입자상물질)로 증가한 것으로 나타났다. 특히 석탄발전소에서 가장 중요한 입자상물질의 노출지수는 시범사업 3년 동안의 평균 노출지수가 5.7%이었던 것이 시범사업 후에는 17.8%로 3.1배 증가하였다.

이러한 결과 볼 때 포괄적 평가 전략은 열악한 작업환경인 최고 노출 상황이 어느 정도 측정에 반영되었을 것으로 판단된다.

(3) 노출기준 초과 작업이 새롭게 확인되었다.

시범사업 전에는 모든 유해물질에서 노출기준을 초과한 건수는 단 한 건도 없었으나 시범사업 후에는 노출기준을 초과한 건수가 20건으로 증가하였다. 특히, 입자상물질의 경우 시범사업 전에는 노출기준을 초과한 시료가 단 한

건도 없었으나 시범사업 이후에는 측정 시료의 3.2%에서 노출 기준을 초과하였다.

이러한 결과는 그동안 측정에서 상당 부분 제외되었던 특이 작업(정비 작업 등) 중심의 평가 전략이 반영된 결과로 판단된다.

(4) 작업환경 측정과 작업개선 비용이 증가하였다.

측정 전략의 변화에 따라 특이작업과 협력 업체의 측정 비중이 증가하였고, 열악한 환경으로 추측되는 작업이 측정에 집중적으로 반영됨에 따라 측정 비용이 증가하였다. 또한 화학물질 관리시스템 구축 등 작업환경 관리계획이 수립됨에 따라 작업환경 개선 비용도 증가하였다.

(5) 노/사 관계자의 만족도가 매우 높았다.

전체 사업 과정에 참여한 노/사 관계자의 만족도를 조사한 결과 시범사업의 효과를 매우 긍정적으로 평가하였다. 이는 전체 평가 과정에 노/사 참여권이 보장되고, 작업자 의견이 추진 과정에 반영되는 효과로 판단된다.

2) 제도개선 방향 설정을 위한 전문가 의견수렴 결과

총 6회의 전문가 토론회와 36명의 전문가를 대상으로 델파이 조사를 시행한 결과 향후 제도개선 방향에 대한 전문가 의견은 다음과 같이 파악되었다.

(1) 현행 측정제도의 문제점에 대한 인식의 차이

학계에 있는 전문가들은 모든 문제요인에 대한 동의 비율이 75.0%~91.7%로 매우 높게 나타났고, 응답자 간 의견 일치도 또한 매우 높았다.

측정기관 전문가들은 ‘측정 주기 문제(18.2%)’, ‘측정보고서 한계(36.4%)’,

기타 나머지 문제요인에 대한 동의 비율(45.5~63.6%)이 다른 전문가 그룹에 비해 낮은 비율을 보였다. 전체적으로 전문가 내 일치도도 낮게 나타났다.

노사 관계자들은 모든 항목의 문제점 동의 비율이 측정기관에 비해 높고, 의견 일치도도 상대적으로 높은 편이었다.

(2) 새로운 제도개선 방향에 대한 의견

전체 패널(36명)들의 제도개선 방향에 대한 찬성 비율을 보면, '측정 대상 유해인자 확대(80.6%)가 가장 높았고, 그다음으로 '실질적 문제점을 도출한 사업장에 인센티브 부여(72.2%)', '위험성 평가 방법 접목(61.1%)', '작업관찰 후 전문가가 피측정자 직접 선정(61.1%)' 순이었다. 기타 '계약기간 3년 조정과 종합보고서 작성', '작업개선 계획 수립 비용의 별도 반영'은 50%대 찬성 비율로 중간 정도였으며, '작업환경 측정 주기 조정'은 33.3%로 가장 낮은 비율을 보였다.

전문 그룹별 특성으로 세분화해서 보면 학계에 있는 전문가들은 모든 개선 방향의 찬성 비율이 매우 높고, 응답자 간 의견 일치도도 높았다. 측정기관에 있는 전문가들은 '측정주기 문제(8.3%)', '3년 계약과 종합보고서 작성(25.0%)', '전문가 개입 권한 확대'(33.3%), '개선계획 수립과 별도 비용 청구(33.3%)'의 개선 방향에 대한 찬성 비율이 낮고, 응답자 간 의견 일치도도 낮았다. 노사 관계자들은 개선계획 수립과 별도 비용 청구(33.3%)의 개선 방향에 대한 찬성 비율이 응답자 간 의견 일치도도 낮았다.

(3) 개선 방향의 반대 사유

새로운 제도개선 방향에 대한 반대 의견들을 개방형 설문으로 조사한 결과 다음과 같은 주된 의견들을 제시였다.

가) 경제적 문제

대부분이 측정 수입 감소(측정 주기 조정, 위험성 평가 대체 등) 및 추가 비용 부담(측정 기간 장기화, 종합보고서 작성 비용 등)과 관련된 의견들을 제시하였다.

나) 전문성 부족과 새로운 제도변화에 대한 불안감

소규모 측정기관의 전문성 부족(종합보고서 작성, 실행적 작업개선 계획 수립, 위험성 평가 접목 등)과 인원 부족(수시 측정 확대, 측정 기간 장기화 등)에 의한 경쟁력 약화를 제시하였다.

3) 제도개선을 도입방안 시나리오

포괄적 작업환경 평가제도 도입을 위한 시나리오는 크게 3가지를 제안하였다.

- (1) 제1안 : 기존 제도와 새로운 제도의 병행 운영 방안(시행규칙 부분개정, 병행 시행)
- (2) 제2안 : 새로운 제도의 전면 도입방안(법 및 시행규칙 개정, 전면 시행)
- (3) 제3안 : 안전보건진단 및 위험성 평가제도 활용방안(시행규칙 부분개정, 병행 시행).

제1안은 현행 측정제도와 새로운 제도를 병행하면서 사업주(혹은 노사 합의)가 선택하도록 하는 방안이다. 이 안은 기존 제도에 익숙한 이해 관계자(노/사, 측정기관) 입장에서 다른 사업장 사례를 참고하여 도입을 검토할 수 있다는 점에서 가장 선호할 수 있는 방안이다. 이 시나리오는 정부의 적극적인 홍보와 활성화를 위한 유인정책이 따르지 않을 경우, 극히 일부 사업장만 도입하거나 제도가 사장될 소지가 있다. 또한 노동조합이 없거나 소규모 사업장의 경우 참여의 실효성이 적을 수 있다는 단점이 있다.

제2안은 포괄적 작업환경평가 제도를 전면 도입하는 것으로서, 새로운 제도와 기존 제도를 병행하는 제1안에서 법과 모든 하위 규정까지 전면 개정하는 방안이다. 그러나 이 시나리오는 현재 포괄적 작업환경평가 제도에 대한 이해관계자의 이해도가 충분하지 않은 상태에서 반대가 예상될 뿐만 아니라, 부칙을 두어 일정 기간 유예를 둔다고 하더라도 규제심사에 상당한 어려움이 예상된다는 단점이 있다.

제3안은 기존 제도인 안전보건 진단과 위험성 평가제도에 포괄적 작업환경평가 기법을 적용하는 방안이다.

안전보건 진단제도를 활용하는 방안은 사실상 포괄적 작업환경평가 제도와도 그 맥을 같이 한다고 할 수 있다. 또한 작업환경이 불량한 사업장을 대상으로 행정명령으로서 포괄적 작업환경평가를 하도록 한다는 점에서 명분과 당위성 확보도 가능하다. 다만, 행정명령으로만 이뤄진다는 점에서 제도 활성화 기대하기 힘들어 가능한 제1안으로 제시된 시나리오와의 조합으로 운영할 필요가 있다. 또한 현재 명령진단으로만 되어 있는 진단제도를 자율진단 영역으로 확대하고 동일한 법적 효력을 부여하는 방안도 고려할 필요가 있다.

위험성 평가제도를 활용하는 방안은 새로운 제도 도입에 반대하는 측정기관과 사업주의 반발을 최소화할 수 있고, 전면 개정에 따른 부담을 줄이는 장점이 있다. 그러나 노동단체의 반발, 노동조합이 없거나 소규모 사업장은 참여하는데 어려움이 있을 수 있다.

4. 결론 및 제언

1) 결론

- (1) 00석탄화력발전소를 대상으로 시범사업을 실시한 결과 다음과 같은 긍정적인 효과가 있었다.

- ① 사용하는 모든 화학물질의 독성 정보 파악과 위험도 평가 완료되었고, 이를 바탕으로 작업자 노출 평가가 진행되었다.
- ② 실제 측정 과정에서는 작업 단위 당 측정 시료 수가 증가하여 측정 결과의 신뢰도가 향상되었다.
- ③ 열악한 작업환경이 측정에 반영됨으로써 전체 측정 결과의 노출지수가 증가하였고, 노출기준 초과 작업이 새롭게 확인되었다.
- ④ 화학물질 관리시스템 개선과 장기적인 작업개선 방향이 설정되었다.
- ⑤ 전체 사업 과정에 참여한 노/사 관계자의 만족도는 매우 높았다.

(2) 총 6회의 전문가 토론회와 36명의 전문가 패널을 대상으로 델파이 조사를 실시한 결과 향후 제도개선 방향에 대한 전문가 의견은 다음과 같이 파악되었다.

- ① 제도개선 방향의 찬성 비율을 보면 '측정대상 유해인자 확대(80.6%)', '실질적 문제점을 도출한 사업장에 인센티브 부여(72.2%)', '위험성평가 방법 접목(61.1%)', '작업관찰 후 전문가가 피측정자 직접 선정(61.1%)'에 대한 찬성 비율이 높았다.
- ② 반면, '계약기간 3년 조정과 종합보고서 작성', '작업개선 계획 수립 비용의 별도 반영'은 50%대 찬성 비율로 중간 정도였으며, '작업환경 측정 주기 조정'은 33.3%로 가장 낮은 비율을 보였다.
- ③ 이와 같은 찬성 비율은 전문가 그룹 간 많은 차이를 보였다. 학계 전문가들은 모든 개선 방향의 찬성 비율이 매우 높고, 응답자 간 의견 일치도도 높았다. 측정기관 전문가들은 '대부분이 찬성 비율이 낮았고, 응답자 간 의견 일치도도 낮았다. 노사 관계자들은 중간 정도로 개선계획 수립과 별도 비용 청구' 찬성 비율이 낮았고, 그 외 항목은 찬성 비율이 측정기관보다 높았다.

- ④ 제도개선 반대 사유를 보면 대부분이 측정 수입 감소와 추가 비용부담에 따른 경제적 문제와 소규모 측정기관의 전문성 부족과 인원 부족에 의한 경쟁력 약화로 파악되었다.

2) 제언

향후 작업환경 측정제도개선 방향에 대한 관계자들의 의견수렴과 제도개선을 위한 제반 법령 등을 조사 분석한 결과 다음과 같은 향후 제도개선 수행 방향을 제안한다.

(1) 제도개선 시나리오

포괄적 작업환경 평가제도 도입을 위한 시나리오는 크게 3가지를 제안한다.

- ① 제1안 : 기존 제도와 새로운 제도의 병행 운영 방안(시행규칙 부분 개정, 병행 시행)
- ② 제2안 : 새로운 제도의 전면 도입방안(법 및 시행규칙 개정, 전면 시행)
- ③ 제3안 : 안전보건진단 및 위험성평가 제도 활용방안(시행규칙 부분 개정, 병행 시행).

(2) 적극적인 제도 홍보와 우려점을 해소할 수 있는 추가 연구를 제안한다.

제도개선의 이해당사자인 측정기관과 노사의 이해와 공감대가 크지 않다는 점을 고려하여 적극적인 제도 홍보와 우려점을 해소할 수 있는 다음과 같은 추가 연구를 제안한다.

- ① 포괄적 평가 비용 연구
- ② 평가기관 및 감독기관 전문화 교육 방안
- ③ 노동조합의 참여권 확대와 실질적 참여 방안에 대한 연구

④ 제도 정착과 실행을 위한 업무 매뉴얼 개발

(3) 시범사업 확대 및 제도 홍보

최소 1년~3년(대기업사업장 기준)의 시범사업을 제안한다. 이를 바탕으로 제도의 장점을 부각하는 적극적인 제도 홍보가 필요하다.

시범사업장 선정 시에는 다음과 같은 사항이 고려되어야 한다.

- ① 포괄적 평가를 위한 기술지침을 온전히 실행할 수 있는 측정기관과 사업장이 반드시 포함되어야 함.
- ② 시범 사업장에는 사업장 규모와 작업 특성을 고려하여 선택 하되, 중소 규모의 사업장이 반드시 포함되어야 함
- ③ 소규모 사업장은 현재 진행되고 있는 국고지원 사업으로 대체하는 방안이 고려되어야 함.

4. 연구 활용방안

- ① 포괄적 작업환경 평가제도 도입을 위한 관련 법령제정 방향과 개정 내용 활용
- ② 포괄적 작업환경 평가를 위한 실행 매뉴얼 및 기술지침 제정 활용
- ③ 이해 당사자(측정기관 및 노사 관계자) 교육 및 홍보 자료 활용
- ④ 시범사업 확대 및 추가 연구의 기초자료 활용

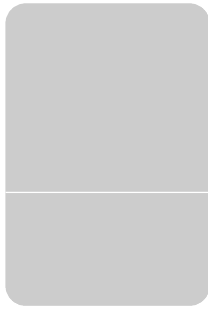
5. 연락처

- 연구책임자 : 노동환경건강연구소 소장 이윤근

- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 직업환경연구실 박해동 연구위원
 - ☎ 052) 7030. 0885
 - E-mail workenv@kosha.or.kr

목 차

I. 서 론	3
1. 연구배경 및 필요성	3
2. 산업위생에 있어서 노출평가의 중요성	7
3. 최근 일본의 작업환경 측정제도 변화	10
1) 2006년 이전의 화학물질 관리체계	10
2) 2016년 이후의 화학물질 관리체계	11
3) 2021년 “New Chemical management”	12
4. 연구 목표	14
II. 연구 방법	17
1. 연구 대상	17
2. 연구내용 및 범위	18
1) 연구내용 요약	18
2) 연구내용 및 방법	20



목 차

Ⅲ. 연구 결과	29
1. 시범사업 효과 분석	29
1) 작업환경 측정 결과 비교 : 사업장 자체 측정	29
2) 작업환경 측정 비용 변화	38
3) 작업환경 개선 투자 비용 변화	38
4) 사업 만족도 평가 : 노사 관계자 질적 평가	39
2. 제도개선 방향의 합의점 도출	45
1) 조사 방법 : 델파이 조사	45
2) 조사 결과	51
3) 전문가 토론회	80
3. 제도 도입을 위한 제반 조건 제시	88
1) 제도 시행을 위한 시나리오	88
2) 제도개선 도입 시기	106
3) 포괄적 작업환경 평가를 위한 기술 지침(초안)	107
4) 사업 수행 조건	124

IV. 결론	133
1. 요약	133
1) 시범사업 효과	133
2) 제도개선 방향에 대한 전문가 의견	134
3) 개선 방향의 반대 사유	136
2. 제언	136
1) 제도개선 시나리오	136
2) 적극적인 제도 홍보와 우려점 해소를 위한 추가 연구	137
3) 시범사업 확대 및 제도 홍보 강화	137
3. 연구 활용방안	138
참고문헌	139
Abstract	143
부록	149

표 목차

〈표 Ⅰ-1〉 획일적 작업환경측정제도의 핵심적인 문제점 요약	4
〈표 Ⅱ-2〉 연구내용 및 목표 요약	14
〈표 Ⅱ-1〉 시범사업장(석탄화력발전소)의 주요 공정과 유해인자	18
〈표 Ⅱ-2〉 연구내용 요약	19
〈표 Ⅱ-3〉 시범사업 효과 분석 내용	20
〈표 Ⅱ-4〉 시범사업 만족도 평가	21
〈표 Ⅱ-5〉 포괄적 평가제도의 합리적 의견도출을 위한 평가방법 요약 ..	22
〈표 Ⅱ-6〉 패널 수에 따른 CVR의 최소값	23
〈표 Ⅱ-7〉 새로운 측정제도의 수용성 평가 내용 요약	25
〈표 Ⅱ-8〉 제도 도입을 위한 측정기관, 사업장, 행정요건에 대한 검토 범위	26
〈표 Ⅲ-1〉 시범사업 전후 측정제도 비교	30
〈표 Ⅲ-2〉 시범사업 전후 작업환경 측정 단위 비교	31
〈표 Ⅲ-3〉 시범사업 전후 작업환경측정 물질 수 비교	32
〈표 Ⅲ-4〉 사범사업 전후 발전소 1기당 평균 측정 시료 수 변화	33
〈표 Ⅲ-5〉 작업환경 측정 시기별 노출지수 변화	35
〈표 Ⅲ-6〉 시범사업 전후 유해물질별 노출지수 비교	37
〈표 Ⅲ-7〉 작업환경측정 비용 변화	38
〈표 Ⅲ-8〉 공학적 작업환경개선 비용 변화	38
〈표 Ⅲ-9〉 포괄적 평가 방식에 대한 의견	40
〈표 Ⅲ-10〉 포괄적 평가제도에 대한 우려	41

〈표 Ⅲ-11〉 시범사업 진행 과정에 대한 의견	42
〈표 Ⅲ-12〉 작업환경 측정제도개선 방향에 대한 설문조사 결과 요약 ...	45
〈표 Ⅲ-13〉 델파이조사 최종 참여 그룹	46
〈표 Ⅲ-14〉 델파이 조사 평가 문항 영역	47
〈표 Ⅲ-15〉 현행 측정제도의 문제점 평가 문항	48
〈표 Ⅲ-16〉 포괄적 작업환경 평가 제도개선 방향 평가 문항	49
〈표 Ⅲ-17〉 포괄적 작업환경 평가 수행조건 평가 의견 문항	50
〈표 Ⅲ-18〉 델파이 조사 타당도 평가를 위한 통계분석 지표 요약	51
〈표 Ⅲ-19〉 현행 측정제도의 문제점 동의 비율	51
〈표 Ⅲ-20〉 현행 측정제도의 문제점에 대한 타당도 평가 결과	55
〈표 Ⅲ-21〉 전문가 그룹 간 일치도가 높은 측정제도 문제요인 비교	56
〈표 Ⅲ-22〉 현행 측정제도의 문제점에 대한 전문가 그룹 간 타당도 차이(1)	57
〈표 Ⅲ-23〉 현행 측정제도의 문제점에 대한 전문가 그룹 간 타당도 차이 (2)	58
〈표 Ⅲ-24〉 현행 측정제도 문제점 개선 방향의 찬성 비율	59
〈표 Ⅲ-25〉 전문가 그룹 간 일치도가 높은 제도개선 방향 항목 비교 ...	63
〈표 Ⅲ-26〉 현행 측정제도의 문제점 개선방안의 타당도 분석 결과	64
〈표 Ⅲ-27〉 현행 측정제도의 문제점 개선방안의 전문가 그룹 간 타당도 분석 결과 비교(1)	65

표 목차

〈표 Ⅲ-28〉 현행 측정제도의 문제점 개선방안의 전문가 그룹 간 타당도 분석 결과 비교(2)	66
〈표 Ⅲ-29〉 측정 대상물질 확대에 대한 주요 반대 의견 요약	67
〈표 Ⅲ-30〉 작업환경 측정에 위험성 평가제도 접목에 대한 주요 반대 의견 요약	69
〈표 Ⅲ-31〉 다양한 측정 주기 적용에 대한 주요 반대 의견 요약	71
〈표 Ⅲ-32〉 최고노출 작업 선정 방법(전문가 개입)에 대한 주요 반대 의견 요약	74
〈표 Ⅲ-33〉 문제요인을 드러낸 사업장의 인센티브 부여에 대한 주요 반대 의견 요약	76
〈표 Ⅲ-34〉 장기계약(3년)과 종합보고서 제출에 대한 주요 반대 의견 요약	77
〈표 Ⅲ-35〉 작업개선 계획 수립 비용을 측정 비용에 반영에 대한 주요 반대 의견 요약	79
〈표 Ⅲ-36〉 전문가 의견 수렴 개요	81
〈표 Ⅲ-37〉 포괄적 작업환경 평가제도 도입 시나리오	89
〈표 Ⅲ-38〉 작업환경 측정과 관련된 법령 체계	93
〈표 Ⅲ-39〉 산업안전보건법의 작업환경 측정 관련 규정 개정 방향	94
〈표 Ⅲ-40〉 산업안전보건법시행령의 작업환경 측정 관련 규정	95
〈표 Ⅲ-41〉 산업안전보건법시행규칙의 작업환경 측정 관련 규정	96

〈표 Ⅲ-42〉 시행규칙 ‘별표21’의 측정 유해인자 목록 중 개정이 필요한 사항	97
〈표 Ⅲ-43〉 시행규칙 제190조의2(작업환경측정의 인정) 신설안	98
〈표 Ⅲ-44〉 보건진단기관 현황	101
〈표 Ⅲ-45〉 포괄적 작업환경 평가를 위한 안전보건진단 규정의 개정방향 요약	102
〈표 Ⅲ-46〉 현행 안전보건진단의 종류 및 내용	103
〈표 Ⅲ-47〉 안전보건진단 영역 확대 방안	104
〈표 Ⅲ-48〉 위험성 평가제도 활용 시 관련 법령의 개정 방향	105
〈표 Ⅲ-49〉 포괄적 작업환경 평가제도 도입 시기(안)	107
〈표 Ⅲ-50〉 포괄적 평가 수행기관 조건의 찬성 비율	124

그림목차

[그림 I -1] 작업환경 측정제도 변천사	3
[그림 I -2] 1차년도에 제시된 포괄적 작업환경평가 모델(안)	6
[그림 I -3] 산업위생 프로그램 관리에서 노출 평가의 핵심적인 역할	9
[그림 I -4] 2006년 이전 일본 산업안전보건법의 화학물질 노출관리 체계	11
[그림 I -5] 2016년 이후 현재까지 일본 화학물질 노출관리 체계	12
[그림 I -6] 2021년 이후 일본의 “New Government Plan”	13
[그림 II -1] 시범사업장(석탄화력발전소)의 주요 공정	17
[그림 II -2] 연차별 사업 추진내용 요약	19
[그림 III -1] 사범사업 전후 발전소당 평균 측정 단위(팀) 수 변화	31
[그림 III -2] 사범사업 전후 발전소당 평균 측정 시료수 변화	34
[그림 III -3] 사범사업 전후 발전소당 평균 측정 시료수 변화	36
[그림 III -4] 작업환경 측정 주기 문제점에 대한 전문가 그룹별 동의 비율 비교	53
[그림 III -5] 작업환경 측정보고서 문제점의 전문가 그룹 간 동의 비율 비교	53
[그림 III -6] 작업환경 측정주기 조정에 대한 전문가 그룹별 찬성 비율 비교	60
[그림 III -7] 작업환경 측정 계약 주기 3년과 종합보고서 작성에 대한 전문가 그룹별 찬성 비율 비교	61

[그림 Ⅲ-8] 작업환경 개선계획 수립 비용 반영에 대한 전문가 그룹 간 찬성 비율 비교	61
[그림 Ⅲ-9] 포괄적 작업환경 평가기관의 별도 규정에 대한 전문가 그룹 간 찬성 비율 비교	125

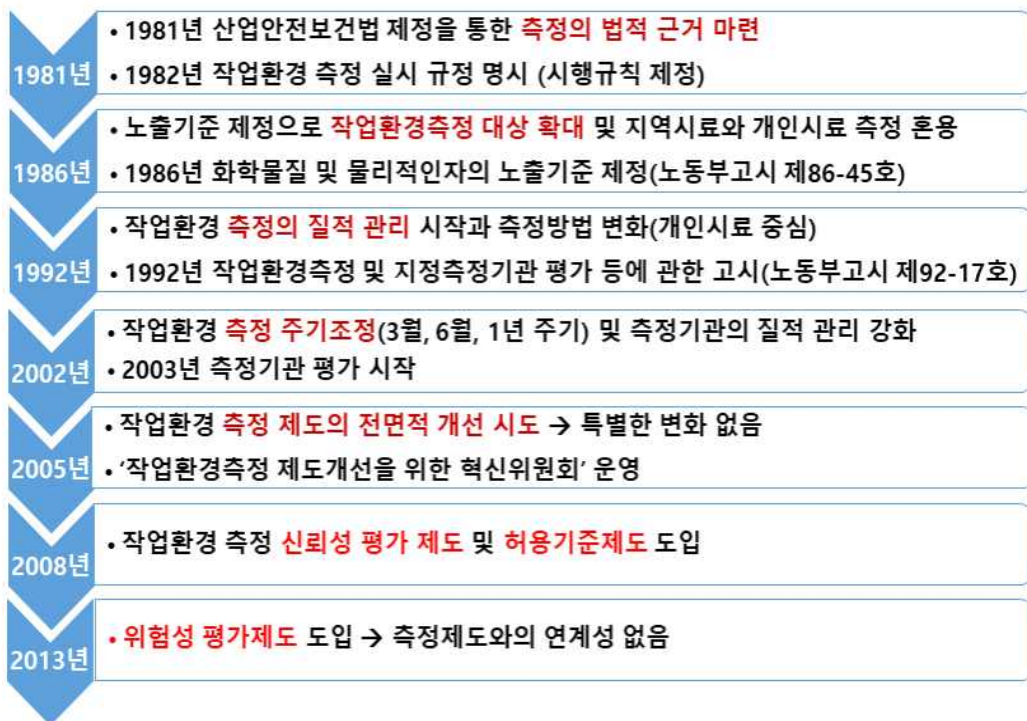
I. 서론

.....

I. 서론

1. 연구배경 및 필요성¹⁾

우리나라 작업환경 측정제도는 40여 년간 이어온 대표적인 산업보건 서비스 사업으로 그동안 지역시료에서 개인시료 중심의 측정방법 변화(80년대 후반), 정도관리제도 도입(1992년), 측정주기 조정(2002년), 위험성 평가제도 도입(2013년) 등 많은 변화가 있었다(이윤근 등, 2021).



[그림 I -1] 작업환경 측정제도 변천사

1) 본 사업은 3개년 연속 사업으로 연구 배경에 서술된 일부 내용은 1~2년 차 사업보고서를 인용하였음

그러나 40여 년 동안 법적으로 정해진 측정항목이 확대되고, 측정 주기는 다소 탄력적으로 변화된 측면은 있으나 현재까지 측정 대상과 주기를 법적으로 규정하고 있는 원칙은 단 한 번도 바뀐 적이 없다. 이에 따라 획일화된 측정 대상과 주기에 대한 문제점이 끊임없이 제기되어 왔다(최상준, 2008).

〈표 1-1〉 획일적 작업환경측정제도의 핵심적인 문제점 요약

주체	측정 대상(유해인자)의 문제	측정 주기의 문제
노동자	왜 위험성이 높은 유해인자인데도 측정을 안하지?	왜 가장 위험한 작업 상황일 때는 측정하지 않고 정해진 기간에만 측정하지? (예) 비특이적 작업, 대정비 작업, 야간작업 등
사업주	별로 문제가 되지 않는 물질까지 왜 측정해야 하지? (측정하면 특수건강진단도 해야 하는데?)	왜 별로 문제가 되지도 않는데 매년 반복적으로 측정하면서 인력과 비용을 낭비해야 하지?
	왜 노동부는 문제가 되지도 않는 유해인자임에도 측정하지 않았다고 지적하지? (관리 감독에 대한 부담)	
전문가 (측정기관)	- 측정 대상과 주기를 정할 때 전문가 의견이 반영될 수는 없는가? - 계약 주체인 사업주의 부담에서 벗어날 수는 없는가? - 측정했는지 안 했는지보다 얼마나 잘했는지가 기관 평가의 기준이 될 수는 없는가?	
문제점 요약	① 실제 작업자가 느끼는 위험성이 측정에 반영되지 않아 작업자들로 부터 신뢰받지 못함 ② 형식적 측정이 매년 동일하게 반복됨에 따라 회사로부터 신뢰받지 못함 ③ 획일적 측정으로 단순 기능의 측정만을 반복하고, 측정 과정에 전문가 의견이 반영되지 않는 현행 제도의 문제로 인해 전문가들로부터 신뢰받지 못함	

출처 : 이윤근 등(2020)

그동안 지적되어 온 문제점의 핵심은 다음과 같다(이윤근 등, 2021).

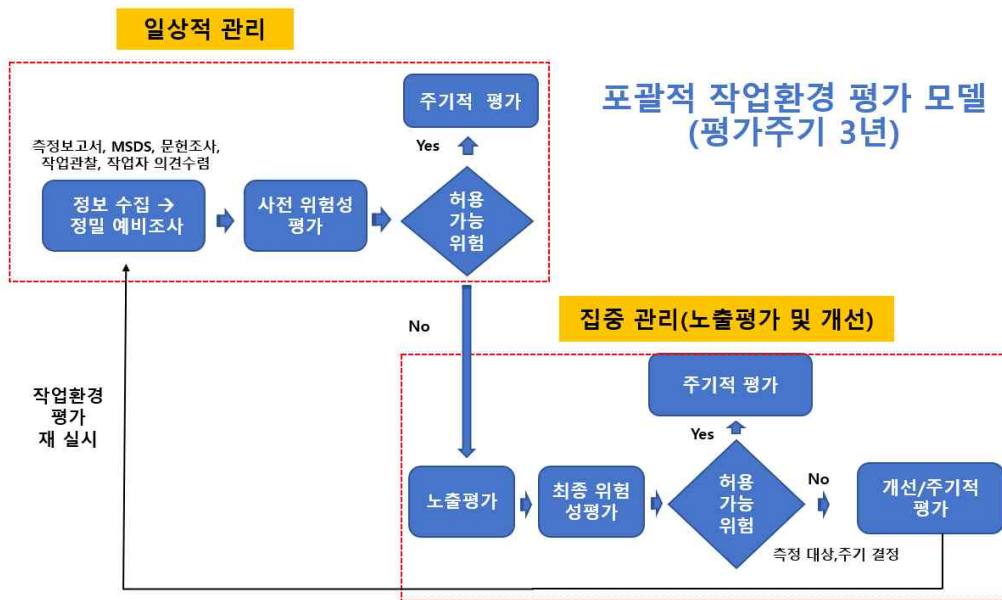
- 실제 작업 현장에서 문제가 되는 유해인자임에도 법적인 측정대상(192종)이 아니라는 이유로 측정에서 누락이 되거나 위험도가 낮아 별로 문제가 되지 않는 유해인자임에도 고용노동부의 근로감독이 부담되어 어쩔 수 없이 매번 반복 측정하고 있고,
- 측정대상자(혹은 작업)를 선정할 때 전문가(측정기관)와 현장 작업자의 의견이 거의 반영되지 않고 기존에 해왔던 관례와 사업주의 의견이 측정대상 선정의 절대적 영향을 미치고,
- 수일~수주 정도의 특정된 기간에만 측정이 이루어짐으로써 특이하게 발생하는 작업 상황(대정비 작업 등)이 반영되지 않아 실제 문제가 되는 열악한 작업환경(고농도의 최고노출 상황)이 드러나지 않고 있음.
- 이와 같은 문제가 누적되면서 사전적 예방이라는 작업환경 측정 본연의 목적보다는 법적 요건을 충족하기 위해 어쩔 수 없이 해야만 하는 행정 규제로 인식하는 경우가 있음.

최근 고용노동부에서는 이러한 문제점들을 개선하기 위해 현행 작업환경 측정제도에 위험성평가 (risk assessment) 개념을 접목한 “포괄적 작업환경 평가 제도” 도입이 논의되고 있다. 이 제도는 기술적으로 평가가 가능한 모든 유해인자로 관리 대상을 확대하고(측정이 불가한 인자는 위험성 평가로 대체) 그 유해인자에 대해 ‘평가 전략 수립’ → ‘정밀 예비조사’ → ‘측정 유해인자 결정’ → ‘노출 평가’ → ‘개선대책 수립’ → ‘종합보고서 제출’ 등 일련의 과정을 종합적으로 진행토록 하여 노출기준 초과 유무를 확인하는 작업환경 측정이 아닌 작업환경 평가와 관리 개념으로 전환하는 새로운 형태의 측정제도로 다음과 같은 제도개선 방향을 제시하고 있다.

- 평가대상을 법적인 측정항목 외에 작업자 관점에서 위험성이 있고, 위험성 평가가 가능한 모든 유해인자로 확대할 수는 없는가?
- 위험도 수준에 따라 측정 주기 조정 등 유해인자의 관리전략을 수립할 수 있도록 위험성평가 제도를 측정제도에 접목할 수는 없는가?

- 단순히 노출기준 초과 여부를 판단하는 측정으로만 끝나지 않고 유해인자 관리와 작업환경 개선을 포함한 ‘포괄적 작업환경 관리제도’로 확대될 수는 없는가?
- 고용노동부와 사업주의 눈치를 보지 않고 작업자들이 느끼는 실제적인 문제점들이 측정 전략에 반영되기 위한 필요조건은 무엇인가?

이와 같은 배경 속에 새로운 측정제도 도입을 위한 1차 연도 시범사업이 2020년에 진행되었고, 이를 통해 시범 사업장(석탄화력발전소)의 작업환경 측정의 문제점을 분석하여 향후 추진되어야 할 포괄적 작업환경 측정 모델을 [그림 I -2]와 같이 제시한 바 있다.



[그림 I -2] 1차년도에 제시된 포괄적 작업환경평가 모델(안)

또한 2021년에는 2차 연도 시범사업을 통해 1차 연도에 제시된 측정 모델을 직접 적용해보고 어떤 효과가 있는지를 평가하였고, 새롭게 제시된 제도가

선 방향에 대해 관계자들의 의견을 수렴한 바 있다.

이에 3차 연도에는 최종적인 사업효과를 평가하고, 기존 측정제도와 어떤 차이가 있는지를 비교 분석한 후 관계자(사업주, 노동자, 측정기관 등)들의 의견수렴을 통해 제도 도입에 필요한 제반 조건(관련 법규 개정 등)을 제시하고자 한다.

2. 산업위생에 있어서 노출평가의 중요성

산업위생은 작업장에서 건강에 유해할 수 있는 요인을 예측, 인지하고, 평가하고 조절 및 개선하는 과학이자 기술이다. 산업위생의 정의에 관해서 이야기한 이유는 이러한 원리는 점점 다양해지는 유해 요인과 점점 더 높아지는 사회적 요구에 대한 반응도 이러한 산업위생의 원리를 기반으로 이루어져야 한다는 것이다. 특히 산업위생전문가는 과거보다 훨씬 더 다양한 이해관계자들의 작업자 노출 문제에 대한 이해를 만족시킬 것을 요구받고 있다. 또한 산업위생전문가가 사업장의 위험성을 평가할 때는 현재의 위험성뿐만 아니라 현재의 노출이 미래에 줄 영향까지도 고려할 수 있어야 한다. 따라서 단순히 작업자의 노출 수준이 현재의 노출 한계 아래인가? 라는 질문보다 다음과 같은 좀 더 많은 고려를 해야 한다.

- 이 노출은 작업자에게 어떤 영향을 끼칠 것인가?
- 노출 수준은 적절한가?
- 이 노출에 의한 다른 어떤 위험이 존재하는가?

현재 기준만을 적용하는 것만으로는 충분하다고 볼 수 없다. 대부분의 화학 물질은 직업성 노출 기준이 없고, 현재 지정된 기준도 불충분하다. 또한 현재의 노출 기준은 가장 민감한 사람을 보호할 수 있도록 항상 디자인된 것은 아니다. 이러한 노출 기준이 사실 제대로 최신 버전으로 업데이트되지 못하고 있다. 새롭게 나오는 독성학이나 역학적 정보에 의한 새로운 노출 기준은 대

부분 낮아지는 경향을 보인다. 즉 새로운 기준을 제정하기 전까지는 그 농도에 노출되었던 노동자들은 보호받지 못하리라는 것을 산업위생전문가는 고려해야 한다. 또한 낮은 노출 한도를 초과하여 노출된 직원의 과거 과다 노출 정도를 추정할 수 있어야 한다. 그러한 작업은 그 노동자가 산업재해 판정을 받는 데 도움이 될 것이다.

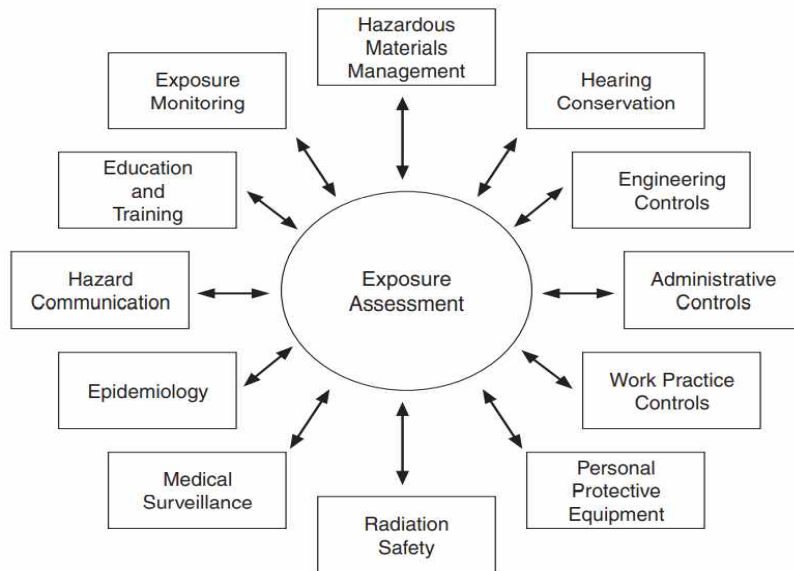
동시에 산업위생전문가는 다양한 위험들에 대해 효과성, 효율성, 비용 효과성을 고려해서 좀 더 신중하게 검토할 수 있어야 한다. 노출평가에서의 오류는 잘못된 의사 결정을 통해 프로그램의 효과성에 큰 영향을 줄 수 있다.

산업위생 프로그램을 더 잘 이해할수록, 산업위생 프로그램의 방향이나 우선순위를 더 잘 정할 수 있다. 노출평가의 목적이 법적 순응이든 모든 노출에 대한 포괄적인 측정이든, 건강 유해요인 관리에 대한 진단적 평가이든 마찬가지이다. 노출평가에서의 체계는 작업자 건강관리를 정의하고, 우선순위를 정하고 관리하는 다른 시스템과 통합되어야만 한다. 평가 결과는 건강 유해성을 조절 또는 노출 이력을 관리하고 법적 순응을 보여주기 위한 우선순위와 필요를 결정하는 데 사용되어야 한다.

노출평가는 작동하는 모든 요소들의 기초를 제공하기 때문에 산업위생 프로그램의 중심에 있다. 합리적으로 잘 갖추어진 프로그램은 노출에 대해서 알려져 있거나 혹은 알려지지 않은 것에 대해 철저히 이해하는 것을 기반으로 한다. 예를 들어, 모니터링 프로그램에서 소중한 자원을 소모하는 가장 좋은 방법을 이해하기 위하여, 산업위생전문가는 주의 깊게 평상시의 활동을 확인하고, 좀 더 잘 작업의 특성을 파악하여 잠재적인 노출들에 대해서 잘 이해해야만 한다. 노출 특성을 잘 파악하는 것은 산업위생전문가가 작업자 훈련 프로그램을 더 잘 운영하게 하며, 의학적 검진을 좀 더 잘하게 하며, 개인보호구의 특별한 요구를 더 잘 규명하게 한다.

한편, 한국의 작업환경 측정제도는 일부 물질에 대해서 법적으로 정해진 노출 기준을 준수하는지에 관한 것으로 소음을 제외하고 노출 기준 이상은 0.3~0.5% 정도이다²⁾. 따라서 [그림 I-3]에서 보여주는 것과 같은 산업보건

프로그램의 중심 역할을 제대로 하기에 한계가 있었다. 그런데, 현재 산업화 되어 있는 산업위생 프로그램이 “작업환경측정제도”이다 보니, 작업환경 측정 제도는 한국의 산업위생 서비스의 중요한 부분이기도 하다.



[그림 1 -3] 산업위생 프로그램 관리에서 노출 평가의 핵심적인 역할

(출처, AHIA, A strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures. p5)

산업위생 제도를 보다 구체적으로 발전시키기 위해서, 현재의 작업환경 측정제도를 개혁하기 위한 본 용역의 중요성은 매우 크다고 할 수 있다. 제도의 개선은 기술적 내용 못지않게, 산업보건 서비스가 지속할 수 있게 진행될 수 있도록 하기 위한 제도적 모델을 만드는 것이 중요하다. 제도적 모델에서는 구체적인 위험요인뿐 아니라, 안전보건 조직, 위험성 평가, 노동자 참여 등의 활동/ 관리적 요인과 법과 제도, 감독, 정부 지원, 산재 승인, 리더십과 의사소통을 포함한 안전 문화에 관한 것도 고려될 필요가 있다. 이 전체 모델 중

2) 박미진 등, 소규모 사업장 화학물질관리 역량 향상을 위한 연구, p88

에, 포괄적 작업환경 평가가 어떤 역할을 할 것인지 연구를 통해 규명해 나가 고자 한다.

3. 최근 일본의 작업환경 측정제도 변화

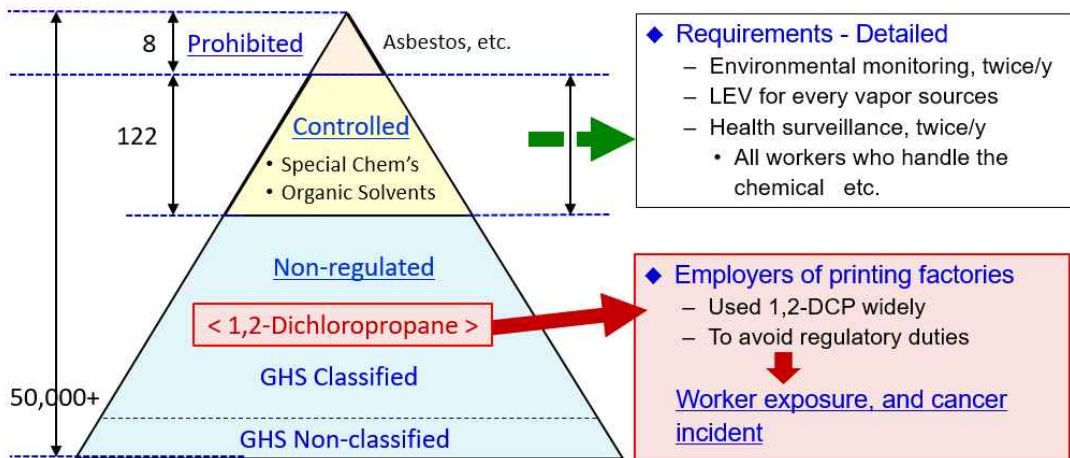
일본 산업안전보건법에서 규정하는 화학물질 안전관리 체계는 최근 급격한 변화가 예고된다(Hashimoto Haruo, 2022³⁾). 일본은 1972년 산업안전보건 법 제정 이후 화학물질 안전관리 체계는 시기별로 다음과 같이 요약될 수 있 다.

1) 2006년 이전의 화학물질 관리체계

1972년에 제정된 산업안전보건법은 상세하고 복잡한 규정을 강제하는 방 식이 특징이다. 제한된 특정 화학물질에 관리가 집중되었는데, 8개 금지물질 과 122개의 관리대상물질(특별화학물질 70여 종, 유기용제 50여 종, 납, 분 진)이 규제되고, 나머지 화학물질에 대한 규제는 거의 없거나 약하다.

따라서 사업주는 규제요건의 최소한을 충족하는 것을 화학물질 관리의 목 표로 두고, 근로자 보호에는 자발적인 동기부여가 약하다. 122개의 관리대상 물질에 대하여 1년에 2회 환경측정, 모든 증기 발생원에 대하여 LEV 유지, 1 년에 2회 건강검진이 의무규정으로 상세히 제시되어 있다.

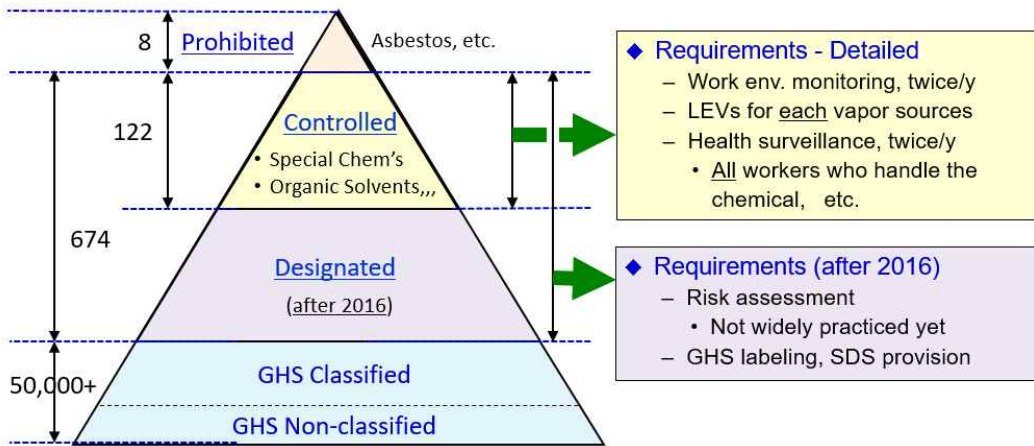
3) Hashimoto Haruo, New OEL-Based Regulation for Management of Chemicals, The Forthcoming Big Change in Japan, ANOH 2022, Indonesia



[그림 I -4] 2006년 이전 일본 산업안전보건법의 화학물질 노출관리 체계

2) 2016년 이후의 화학물질 관리체계

당시 일본의 인쇄업에서는 규제를 피하고자 관리대상물질 아닌 1,2-dichloropropane을 광범위하게 사용하였고, 결국 다수의 노동자에게서 담관암에 걸리는 사고가 발생하였다. 관리대상물질 확대의 필요성이 제기됨에 따라 기존 관리대상물질 122종을 포함한 674종의 물질을 지정 (designated)하고, 이들 화학물질에 대하여 위해성평가와 GHS 표지 및 SDS 제공 의무를 부과하였다. 단, 위해성 평가는 아직 광범위하게 실행되지는 못하고 있다.



[그림 1 -5] 2016년 이후 현재까지 일본 화학물질 노출관리 체계

3) 2021년 “New Chemical management”

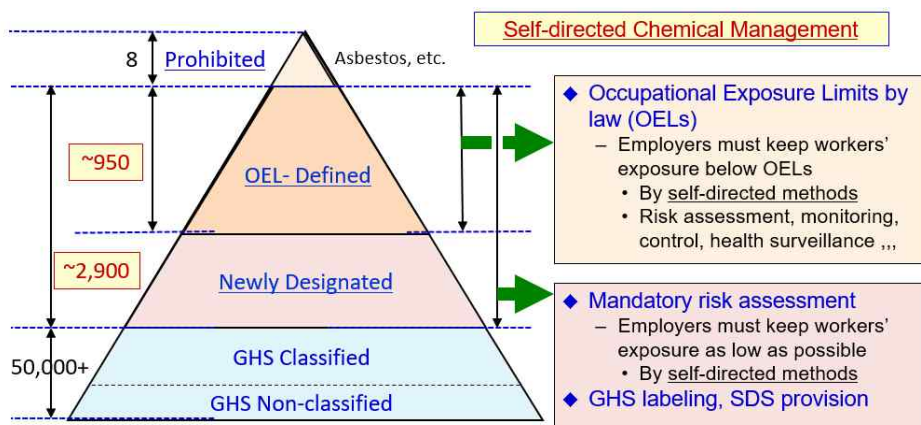
2021년 7월, 일본 정부는 화학물질 관리가 “구체적인 규정을 강요하는 방식, forcing detailed rules”에서 “사업주의 자율적인 관리, self-directed management by employers”로 격변할 것임을 밝혔다. 새로운 규정은 점차 개발될 예정으로, 첫 번째 개정안이 2022년 5월에 발표되었고, 기존의 규제는 5년을 기한으로 폐기될 예정이다.

개정되는 화학물질 관리의 주요 내용은 노출기준이 있는 물질과 노출기준이 없으나 새롭게 지정된 물질에 관한 규정으로 구분할 수 있다.

직업노출기준(OELs)이 있는 950여 개 화학물질에 대하여 사업주는 근로자의 노출을 OELs 미만으로 할 의무가 있다. 이 목표를 달성하는 방법은 사업주 스스로 결정할 수 있는데, 이 방법에는 위해성 평가, 측정 모니터링, 관리/개선, 건강검진 등이 포함된다.

노출기준이 있는 950여 종을 포함하여 약 2,900종의 화학물질에 대하여 사업주는 의무적으로 위해성평가를 실시함으로써 근로자의 노출수준이 가능한 낮은 수준을 유지하도록 해야 한다. 이 목표 달성을 위한 방법은 자율적으

로 정한다. 또한 이들 물질에 대하여 GHS 표지와 SDS를 제공하여야 한다.



[그림 1 -6] 2021년 이후 일본의 “New Government Plan”

“자율적인 화학물질 관리” 방식이 작동하려면 산업보건 전문가의 역할이 매우 핵심적이다. 이에 2022년 9월, 일본 정부는 사업주를 감독하고(supervise), 지도하고(guide), 조언(as an advisor)할 수 있는 산업보건 “전문가”를 정의하였다. 이에 따라 전문가로 정의된 사람은 Occupational hygienist 55명, OH consultant 100여 명, 기타 50여 명 정도로 총 200여 명 정도 되는 것으로 보았다. 55명의 Occupational hygienist는 일본작업환경측정협회(Japan Association for Working Environment Measurement)의 인증 절차에 따라 정의된 사람들이다 (Certified Occupational Hygienist, COH). 새로운 화학물질 관리제도 정착을 위하여 현재 55명의 COH(Certified Occupational Hygienist)는 약 1,000명 수준으로 필요할 것으로 일본 정부는 예상한다.

새로운 제도가 제대로 작동될 것인가, 새로운 제도로 근로자를 제대로 보호할 수 있을 것이냐는 질문이 여전히 남는다. 이 두 과제를 성공적으로 수행하는 데 필요한 요건으로는 1) 정부의 지도와 점검, 2) 자율규제 관리방식에 대한 사업주의 동기부여, 3) 사업주의 윤리의식, 4) 전문가 양성과 교육을 들 수

있다. 또한 강력한 노동조합, 회사를 상대로 하는 법적 소송, 정부의 점검과 현장 측정, 벌금 부과 등 사업주를 감시할 수 있는 사회적 체계가 강력한 서구사회와 달리 일본은 사회적 감시가 약하기 때문에 전문가의 역할이 더욱 중요하다.

일본의 최근 변화는 사업장의 화학물질 관리가 기존의 규정 중심의 체계로는 더 이상 현실 문제를 해소하는 데에 작동하기 어렵다는 인식에 기반하는 것으로 보인다. 이는 우리나라의 작업환경 관리제도가 작동의 효과와 효율성에 있어 한계에 직면한 것과 비슷한 문제 인식에서 출발한 것으로 이해된다.

4. 연구 목표

본 연구는 1, 2차 연도 시범사업 효과를 최종 평가하고, 기존 측정제도와 차이점을 비교 분석한 후 관계자(사업주, 노동자, 측정기관 등)들의 의견수렴을 통해 제도 도입에 필요한 제반 조건(관련 법규 개정 등)을 제시하는 데 있다. 구체적인 연구 목표는 <표 I-2>와 같다.

<표 I-2> 연구내용 및 목표 요약

추진단계	세부 목표	추진방법
1. 시범사업 효과 분석	① 시범사업 자료 정리 ② 시범사업 효과 분석 - 측정결과 변화, 위험도변화 등 개선효과 - 시범사업 만족도 평가	• 자료분석 • 방문조사 • 면접조사 • 노/사 간담회
2. 제도개선 방향의 합의점 도출	① 전문가 대상 포괄적 평가 전략 합의점 도출 ② 기타 전문가 의견 수렴	• 설문조사 • 델파이 기법
3. 새로운 측정제도의 수용성 평가	① 새로운 측정제도의 수용성 평가	• 자료분석 • 델파이 기법
4. 제도 도입을 위한 제반 조건 제시	① 사업장 및 측정기관 사업수행 조건 제시 ② 사업수행에 필요한 행정요건 ③ 관련 법령, 고시 개정안 제시	• 델파이 기법 • 관계자 토론회

II. 연구 방법

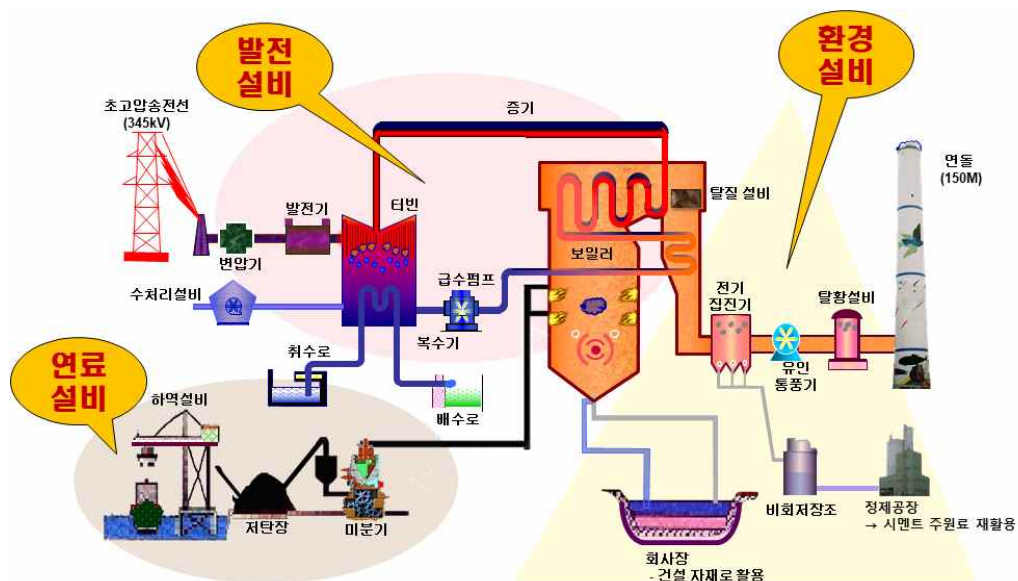
.....

II. 연구 방법

1. 연구 대상

포괄적 작업환경측정제도 시범사업장은 특이적인 작업(정비작업 등) 비중이 높고, 다층적 고용구조로 인해 체계적인 작업환경 관리에 한계가 있을 수밖에 없는 석탄화력발전소로 선정하였다.

대상 사업장은 전력 생산 규모 면에서 메이저급 발전소로 다양한 작업환경 특성이 있고, 시범사업 협조가 가능한 00석탄화력발전소(기력 1~8호기)를 대상으로 하였으며, 구체적인 작업공정과 발생할 수 있는 유해인자는 [그림 II-1]과 표<II-1>과 같다.



[그림 II-1] 시범사업장(석탄화력발전소)의 주요 공정

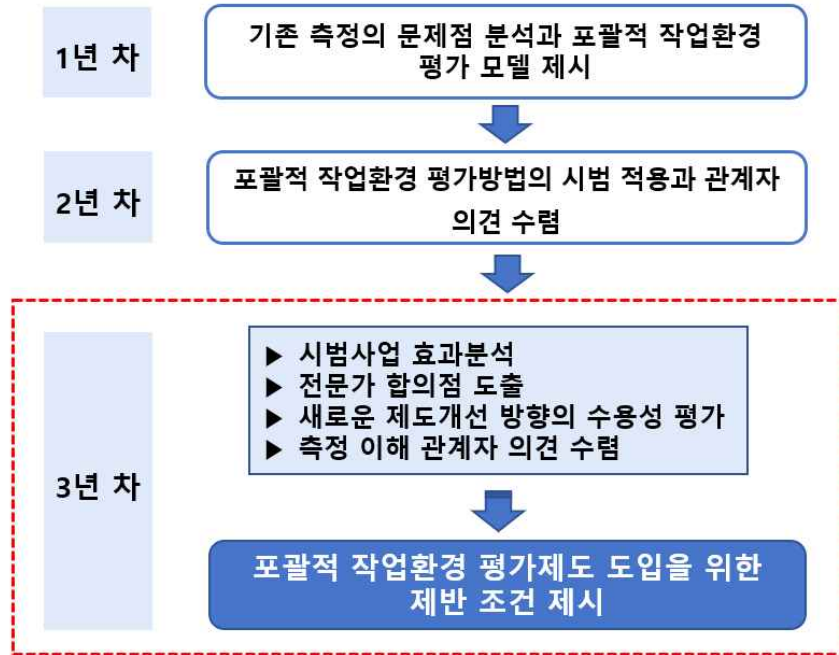
〈표 II-1〉 시범사업장(석탄화력발전소)의 주요 공정과 유해인자

구분	① 연료 설비	② 발전 설비	③ 환경 설비
주요 공정	• 하역 설비 • 석탄 저장 설비 • 운탄 설비 • 미분 설비	• 보일러 설비 • 터빈 설비	• 탈질/탈황 설비 • 전기집진 설비 • 수처리 설비 • 회처리 설비
주요 유해인자	• 석탄 분진 • 결정형유리규산 • 금속류 • 용접흄(정비작업) • 유기화합물(정비작업) • 소음	• 석탄 및 회 분진 • 결정형유리규산 • 목분진(우드펠릿) • 금속류 • 용접흄(정비작업) • 유기화합물(정비작업) • 가스상 물질(유지보수) • 고열, 소음	• 회 분진 • 결정형유리규산 • 금속류 • 용접흄(정비작업) • 유기화합물(정비작업 및 수처리 공정) • 가스상 물질 • 소음
취약작업	• 유지보수 작업 • 대정비 작업	• 유지보수 작업 • 대정비 작업	• 유지보수 작업 • 분석 작업(시료) • 대정비 작업

2. 연구내용 및 범위

1) 연구내용 요약

3차 연도 사업은 1, 2차 연도 사업 성과를 바탕으로 포괄적 평가제도 도입을 위한 제반 조건을 도출하는 것이 최종 목표이며(그림 II-2), 연구내용과 방법을 요약하면 〈표 II-2〉와 같다.



[그림 II-2] 연차별 사업 추진내용 요약

〈표 II-2〉 연구내용 요약

추진단계	세부 목표	추진방법
1. 시범사업 효과 분석	① 시범사업 자료 정리 ② 시범사업 효과 분석 - 측정 결과 변화, 위험도 변화 등 개선 효과 - 시범사업 만족도 평가	• 자료분석 • 방문조사 • 면접조사 • 노/사 간담회
2. 제도개선 방향의 합의점 도출	① 전문가 대상 포괄적 평가 전략 합의점 도출 ② 기타 전문가 의견 수렴	• 설문조사 • 델파이 기법
3. 새로운 측정제도의 수용성 평가	① 관계자(학계, 노/사 관계자, 측정기관)들의 수용성 평가	• 자료분석 • 델파이 기법
4. 제도 도입을 위한 제반 조건 제시	① 사업장 및 측정기관 사업수행 조건 제시 ② 사업수행에 필요한 행정요건 ③ 관련 법령, 고시 개정안 제시	• 델파이 기법 • 관계자 토론회

2) 연구내용 및 방법

(1) 시범사업 효과 분석

최종 목표	2년 동안 진행된 시범사업장의 포괄적 작업환경 평가 결과를 분석하여 어떤 효과가 있었는지를 제시한다.
세부 목표	① 시범사업 결과 자료 정리 ② 시범사업 전후 효과 분석(측정의 양적/질적 변화 분석) ③ 시범사업 노사 만족도 평가

2020년부터 2년 동안 진행된 시범사업장의 포괄적 작업환경 평가 결과 어떤 변화가 있었는지를 분석하기 위해 사업 전후 효과 분석과 만족도 평가를 진행하였다.

〈표 II-3〉 시범사업 효과 분석 내용

평가 영역	평가항목	평가 방법
양적 평가	• 측정 물질 변화 • 측정대상 단위작업 변화 • 측정 시료수 변화 • 측정 주기 변화 • 측정 비용 변화 • 노출농도(지수) 변화	• 측정 보고서 비교 분석
질적 변화	• 측정 전략 변화 • 만족도 변화 • 위험도 변화 • 작업환경 개선 사항 변화 • 작업자 대표의 참여 정도 변화	• 측정 보고서 비교 분석 • 측정 전략 비교 분석 • 측정 담당자 및 노사 관계자 FGI • 노사 관계자 간담회

양적인 측면에서 측정 시료 수와 대상 유해물질, 측정 주기, 측정 비용, 노출지수 변화 등을 분석하고(표 II-3), 질적 측면에서 측정 대상자 선정 방법 등 측정 전략과 위험도 변화, 그리고 시범사업 전반에 대한 노사 관계자들의

사업 만족도를 평가하였다(표 II-4).

〈표 II-4〉 시범사업 만족도 평가

평가 내용	평가 대상	평가 방법
• 측정대상 선정 방법 변화 • 측정 유해물질 변화 • 측정 주기 변화 • 측정 결과 위험도 변화 • 노사 담당자 역할에 대한 변화 • 측정 비용 변화 • 작업환경 개선 변화 • 작업자 개입 정도 변화	• 작업환경 측정 업무 책임자 • 보건관리자 • 노동조합 안전보건부장	FGI를 통한 질적 평가

(2) 제도개선 방향의 합의점 도출

최종 목표	시범사업을 통해 제시된 포괄적 작업환경 평가제도의 구체적인 전략에 대해 전문가 의견을 수렴하여 제도 개선 방향의 합의점을 도출한다.
세부 목표	① 전문가 대상 포괄적 평가 전략 합의점 도출 ② 기타 전문가 의견수렴

합의점 도출 과정은 집단의 의견들을 조정·통합하고, 다수의 의견을 수렴하기 위해 중재 도구로 활용하는 데 주로 사용되는 델파이 기법(Delphi method)을 이용하였다. 조사 대상은 각 단위에서 추천된 36명의 전문가 그룹(학계 12명, 측정기관 12명, 노사 관계자 12명)을 대상으로 2회 반복 조사하였다.

각 측정항목의 타당도를 검증하기 위한 지표로 변이계수(CVR), 합의도, 수렴도, 안정도 등을 분석하였다.

〈표 Ⅱ-5〉 포괄적 평가제도의 합리적 의견도출을 위한 평가 방법 요약

구분	평가 영역	평가 내용
합의점 도출 항목	• 위험성 평가 활용방안	• 측정 전 사전 위험성 평가 실시
	• 위험성 결과에 기반한 측정 주기의 다양화 도입 방안	• 위험성 정도에 따른 측정 주기 다양화(수시, 3개월, 6개월, 1년, 3년 주기 도입)
	• 측정 방법 변화	• 평가 목적과 작업 특성을 반영한 지역시로 평가 영역 확대
	• 측정 대상물질 확대	• 평가가 가능하고 위험성 있다고 판단되는 모든 항목으로 확대
	• 피측정자 선정 방법	• 최고노출 상황을 반영하기 위한 작업 관찰 후 직접 선정
	• 수시 측정제도 도입	• 대정비 등 특수작업 측정을 위한 수시 측정제도 도입
	• 측정 계약 방법	• 3년 주기 계약
	• 기타 항목	• 측정기관 자격 조건 • 사업장 보건관리 시스템 조건 • 작업자 참여권 • 기타
평가 방법	Delphi method (Round 2) / 5점 척도 평가	
분석 방법	• 타당도 (Validity) : content validity ratio, CVR • 안정도 (Stability) : coefficient of variation • 신뢰도 (Reliability) : Cronbach- α	
참여 단위	전문가 36명(학계 12명, 측정기관 12명, 노사 관계자 12명)	

① 변이계수(Contents Validity Ratio: CVR, 내적타당도)

변이계수는 전문가들의 동의 수준을 알아보는 값으로 추가 라운드의 필요 여부를 결정하는 안정도를 평가할 때 참고하는 값이다.

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

ne: 리커트 척도 4(타당)와 5(매우 타당)에 응답한 인원들을 합한 수

N : 문항에 대하여 응답한 전체 인원수

CVR 값의 범위는 -1.0에서 +1.0까지이다. 이때, 5점 리커트 척도(1점=매우 동의하지 않음, 5점=매우 동의함)에서 응답자의 절반 이상이 4점(동의함)이나 5점(매우 동의함)으로 응답한 경우 CVR 점수는 양의 점수(+)이고 응답자의 절반이 4점(동의함)이나 5점(매우 동의함)으로 응답한 경우 CVR 점수는 0이며 응답자의 절반 이상이 1점(매우 동의하지 않음)이나 2점(동의하지 않음)이나 3점(보통)으로 응답한 경우 CVR 점수는 음의 점수(-)이다.

라운드 별 참여자 수에 따라 타당도가 높다고 판단하는 기준은 다음과 같은 기준을 참고하였다(Lawshe, 1975).

〈표 II-6〉 패널 수에 따른 CVR의 최소값

패널수	CVR 최소값	패널수	CVR 최소값
10	0.62	20	0.42
11	0.59	25	0.37
12	0.56	30	0.33
13	0.54	35	0.31
14	0.51	40	0.29
15	0.49		

본 조사의 경우 라운드 참여자가 36명인 점을 고려하여 0.31 이상일 때 추가 라운드 평가가 필요 없는 안정도를 만족한 것으로 평가하였다. 단, 연구 대상별 평가에서는 참여자가 12명인 점을 참고하여 변이계수가 0.56 이상일 때 안정도가 만족한 것으로 평가하였다.

② 합의도

전문가들 간의 일치도가 어느 정도인지를 판단하는 지표는 1에 가까울수록 일치도가 높다고 해석하는 기준으로 보통 값이 0.75 이상일 때 일치도가 높다고 평가하는 기준값이다.

$$\text{합의도} = 1 - (75\text{백분위수} - 25\text{백분위수}) / \text{중위수}$$

③ 안정도

라운드별 응답 추이가 어느 정도 안정화 되었는지를 평가하는 지표이다. 통상적으로 값이 0.5 이하면 어느 정도 의견일치가 이루어졌다고 해석하며, 이 값을 만족할 때는 차수별 응답자의 평가 결과가 큰 변화가 없음을 의미한다.

$$\text{안정도} = \text{표준편차} / \text{산술평균}$$

④ 수렴도

전문가들의 의견이 어느 정도 일치하는지를 판단하는 지표이다. 0에 가까울수록 어느 정도 의견일치가 이루어졌다고 해석하는 지표로 통상적으로 0.5 이하일 때 일치도가 높다고 해석하는 기준이다.

$$\text{수렴도} = (75\text{백분위수} - 25\text{백분위수}) / 2$$

⑤ 신뢰도

문항 간의 신뢰도를 평가하는 방법으로 Cronbach's α 계수를 산출하였다. 통상적으로 0.7 이상이면 신뢰도가 매우 높은 문항으로 평가하는 기준이다.

(3) 새로운 측정제도의 수용성 평가

최종 목표	새로운 평가제도 도입을 위한 개선 제도의 수용성 평가 결과를 제시한다.
세부 목표	① 관계자(학계, 노/사 관계자, 측정기관)들의 수용성 평가

2년 차 시범사업을 통해 제시된 포괄적 평가제도 방향에 대해 델파이 기법을 이용한 전문가들의 수용성을 평가하였다.

수용성 평가는 작업환경 측정제도의 이해 당사자인 측정기관, 사업장 보건 관리자, 노동조합 관계자, 기타 관련 전문가를 대상으로 델파이 기법을 이용하여 5점 척도로 진행하였다.

〈표 II-7〉 새로운 측정제도의 수용성 평가 내용 요약

구분	포괄적 측정제도
평가 항목	• 위험성 평가 활용방안 • 측정 주기 • 측정 방법 • 측정 대상 물질 확대 • 피측정자 선정 방법 • 수시 측정제도 도입 • 측정 계약 방법
평가 척도	수용성(5점 척도)
평가 방법	Delphi method (Round 2) / 5점 척도 평가
평가 대상	측정기관, 보건관리자, 노동조합 관계자, 기타 관련 전문가

(4) 제도 도입을 위한 제반 조건 제시

최종 목표	사업수행을 위한 사업장, 측정기관 등에 필요한 제반 조건과 관계 법령 개정안을 제시한다.
세부 목표	① 사업장 및 측정기관 사업수행 조건 제시 ② 사업수행에 필요한 행정요건 ③ 관련 법령, 기술지침 제시

관계자 설문조사 및 간담회를 통해 포괄적 작업환경 평가 제도 도입에 필요한 측정기관 및 사업장의 실행적 조건을 제시하였다. 또한 감독기관의 역할과 관련 법률의 개정사항을 검토하여 개정안을 제시하였다.

관련 법률의 개정안 초안에 대해서는 산업안전보건법상의 다른 규정들과의 정합성을 검토하여 그 결과를 반영하였다.

〈표 II-8〉 제도 도입을 위한 측정기관, 사업장, 행정요건에 대한 검토 범위

구분	조사내용	조사방법
제도 시행에 필요한 측정기관 및 사업장 조건	- 측정기관 조건(인력 조건 등) - 사업장 조건(보건관리 시스템, 인력, 작업자 참여 등) - 기타	- 설문조사 - 델파이 조사 - 관계자 간담회 및 세미나(6회) - 자료 분석
행정 및 법률 요건	- 기술지침 개발 - 관계 법령의 개정 여부	

Ⅲ. 연구 결과

.....

Ⅲ. 연구 결과

1. 시범사업 효과 분석

1년 차에 진행된 사전 위험성평가 결과를 바탕으로 최종적으로 선택과 집중해야 할 35종의 유해인자를 선정하였고, 시범사업 2년 차에 선정된 유해인자를 대상으로 포괄적 측정을 진행하였다.

정규 작업환경 측정은 기존 사업장에서 외부 측정기관과 계약한 측정 시스템을 활용하였으며, 본 연구진은 특이적인 측정 시기 및 특정 유해인자(석영, 기타 중금속)를 중심으로 보완적 측정을 진행하였다.

1) 작업환경 측정 결과 비교 : 사업장 자체 측정

외부 측정기관에서 실시한 측정 결과를 바탕으로 시범사업 전(2017~2019년)과 시범사업 후(2021년)의 결과를 비교 분석하여 어떤 변화가 있는지를 분석하였다.

시범사업 전의 비교 시점을 2017~2019년으로 한 이유는 매번 작업환경 측정기관이 달라지면서 생기는 편차를 최소화기 위함이며, 비교 기간을 3년으로 한 이유는 포괄적 측정 기간이 3년인 것을 고려하였다. 시범사업 후의 비교 시점을 2021년으로 한 이유는 시범사업은 2020년부터 시작되었지만, 2020년은 사업 첫해로 시범사업장과 작업환경 측정기관과의 계약이 시범사업 전에 이미 완료된 상태로 포괄적 작업환경 측정 전략을 반영하지 못한 한계점을 고려하였다.

(1) 측정 대상 변화

동일한 작업 특성이 있는 1~8호기 발전 설비(실제 가동은 6개 호기)를 대 정비 일정에 맞춰 상/하반기로 나누어 2021년 5월 24일~2021년 11월 1일 까지(실 측정일 12일) 정비작업 기간에 측정을 진행하였다. 첫 번째 측정 주기에 3개 호기와 주변 공정을 선정하여 측정하고, 그다음 측정 주기에 나머지 3개 호기를 측정하는 교차 측정방안을 적용하였다.

〈표 Ⅲ-1〉 시범사업 전후 측정 대상 비교

시범사업 전	시범사업 후
- 발전소 전체(3~8호기)를 상하반기 동일하게 측정 - 법적인 측정대상에 포함되는 모든 단위작업 측정	- 상반기에는 발전소 4,7,8호기 (4호기는 대정비 일정이 미루어져 측정하지 못함) - 하반기에는 3,5,6호기 및 기타 지원부서 - 해당 발전 설비의 유사노출그룹(SEGs)에 대해 반복 측정

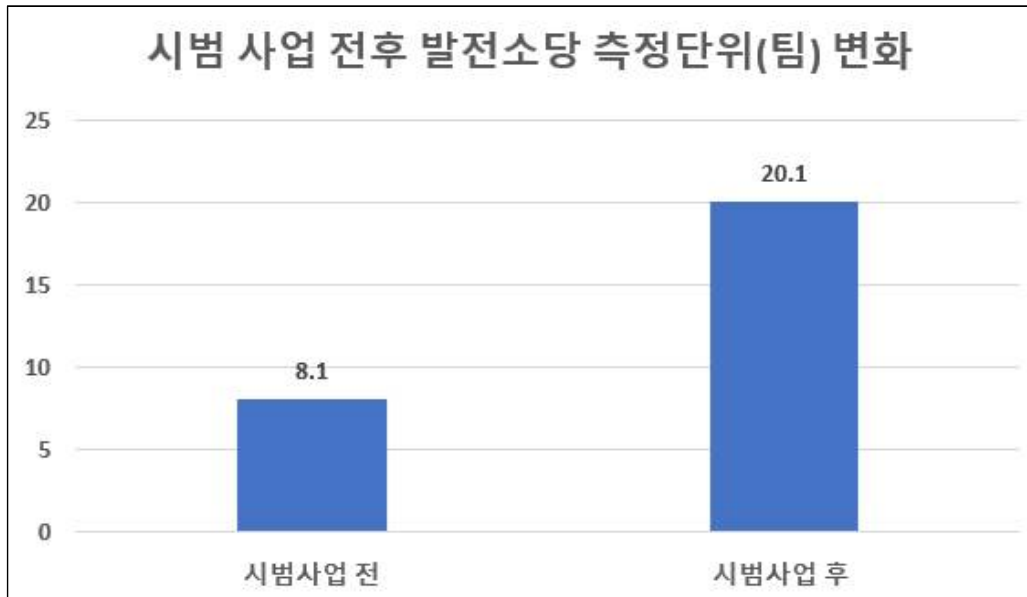
시범사업 전후의 측정 대상 수를 공정(팀) 단위로 비교한 결과는 〈표 Ⅲ-2〉와 같다. 시범사업 전 공정 수는 3년 평균 기준으로 연간 97개 팀을 측정하였던 것이 시범사업 후에는 121개 팀으로 1.3배 증가한 것으로 나타났다. 이를 발전소 단위를 기준으로 계산하면 시범사업 전에는 1개 발전소당(1호기당) 평균 8.1개 팀을 측정했던 것이 시범사업 후에는 1개 발전소당 20.1개 팀이 측정에 포함되어 측정대상 범위가 1.5배 정도 확대된 것을 알 수 있다.

즉, 과거에는 단위작업 중심으로 측정 대상을 선정하는 현행 규정상 상/하반기에 각각 6개 발전소를 대상으로 반복 측정할 수밖에 없었다. 따라서 측정해야 할 발전소가 그만큼 많아지면서 한정된 예산으로 인해 1개 발전소당 측정 단위작업이 적을 수밖에 없었다.

이와 반면 시범사업에서는 단위작업이 아닌 유사노출군으로 측정 대상을 선정하면서 상/하반기 각각 3개 발전소를 선정한 후 교차 측정하는 선택과 집중전략을 적용하여 측정 단위가 확대된 것으로 평가할 수 있다.

〈표 Ⅲ-2〉 시범사업 전후 작업환경 측정 단위 비교

사업 시기	사업 전				사업 후
	2017년	2018년	2019년	평균	2021년
측정 대상 발전소 수	12기	12기	12기	12기	6기
측정 대상(팀)	80	91	121	97	121
호기당 측정 대상(팀)	6.7	7.6	10.1	8.1	20.1



[그림 Ⅲ-1] 시범사업 전후 발전소당 평균 측정 단위(팀) 수 변화

(2) 측정 물질 변화

시범사업 전에는 입자상물질, 금속류, 유기화합물 등 총 5개의 물질 군을 대상으로 2017년 51종, 2018년 57종, 2019년 30종의 유해물질을 각각 측

정해 왔다.

시범사업 후에는 2017년과 2018년 대비 물질 수가 감소하여 2021년에는 총 45종의 유해물질을 측정하였다. 시범사업 1년 차에 실시된 사전 위험성평가 결과를 바탕으로 최종 선정된 측정 대상 유해물질은 35종이었다. 그러나 시범사업 2년 차에 이루어진 본 측정에서는 이보다 10종의 유해물질(메틸 알코올, 이소프로필알코올, 아세톤, 크실렌, 초산메틸, 초산부틸, 염화수소, 수산화나트륨, 수산화칼륨 등 대부분 위험성평가 대체로 제안된 물질임)이 측정 기관의 자의적 판단으로 추가 측정이 이루어졌다. 하지만, 이 물질들은 실제 측정 결과에서도 대부분이 불검출로 평가되어 향후 측정에서는 측정이 아닌 위험성평가로 대체할 것을 다시 한번 제안한다.

전체적으로 볼 때 측정 대상 물질 수가 감소한 결과로 보이며, 이는 1차 연도 시범사업에서 위험성평가를 통해 위험도가 낮은 물질은 일정 기간(1~3년) 측정을 유예하는 전략을 제안한 결과로 해석할 수 있다.

〈표 Ⅲ-3〉 시범사업 전후 작업환경측정 물질 수 비교

유해인자	주요 발생원	사업 전			사업 후
		2017년	2018년	2019년	2021년
입자상물질	탄 및 회 분진	8종	9종	6종	6종
금속류	용접작업, 고형원료	18종	20종	12종	13종
기타화학물질	세척 작업, 도장작업	25종	28종	12종	26종
계		51종	57종	30종	45종*

* 사전 위험성평가 결과를 바탕으로 최종 제안된 측정대상 유해물질은 35종이었으나 실제 본 측정에서는 이보다 10종의 유해물질이 추가되어 측정이 이루어졌음. 대부분 세척 작업 등에서 노출이 가능한 물질들로 실제 측정 결과에서는 대부분 불검출로 평가됨

(3) 측정 시료 수 변화

시범사업 전후 측정 시료 수의 변화를 비교한 결과는 〈표 Ⅲ-4〉와 같다.

총 시료 수에서는 시범사업 전과 비교해 사업 후 시료 수가 15.9% 증가한 것으로 나타났다. 이는 측정 대상 단위작업 수가 증가함에 따라 비례하여 측정 시료 수도 증가한 것으로 해석된다.

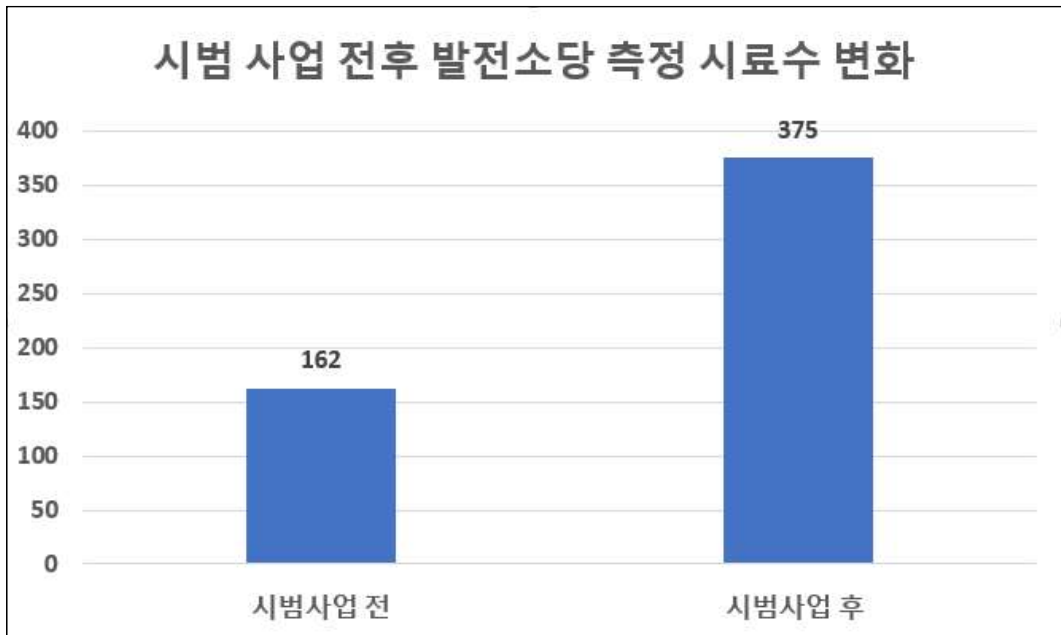
각각의 물질별로 보면, 입자상 물질과 금속류의 측정 시료 수 비중이 시범사업 후에 상당 부분 감소하였다. 입자상물질은 시범사업 전에는 33.8%에서 시범사업 후에는 27.6%로 감소하였고, 금속류 물질은 54.5%에서 48.5%로 감소하였다. 이와는 반대로 유기화합물을 포함한 기타 화학물질의 시료 수 비중은 과거 11.7%에서 28.9%로 대폭 증가한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 1~2차 연도 시범사업에서 위험성평가를 통해 위험도가 낮은 물질은 일정 기간(1~3년) 측정을 유예하고, 그동안 다소 평가가 부진했던 도장 및 세척 작업의 측정 비중을 높였던 결과⁴⁾로 해석할 수 있다.

〈표 Ⅲ-4〉 사범사업 전후 발전소 1기당 평균 측정 시료 수 변화

유해인자	사업 전				사업 후
	2107년	2018년	2019년	평균	2021년
측정대상 발전소 수(상하반기 통합)	12기	12기	12기	12기	6기
입자상물질	567 (29.8%)	628 (36.7%)	773 (35.3%)	656 (33.8%)	622 (27.6%)
금속류	1,050 (55.2%)	844 (49.2%)	1,281 (58.6%)	1,058 (54.5%)	1,091 (48.5%)
기타 화학물질	286 (15.0%)	242 (14.2%)	134 (6.1%)	227 (11.7%)	537 (28.9%)
총 시료 수	1,903 (100%)	1,714 (100%)	2,188 (100%)	1,941 (100%)	2,250 (100%)
발전소당 평균 시료 수	159	143	182	162	375

4) 위험성평가 결과를 기반으로 한 측정 주기와 측정대상 물질 조정 사례는 2년차 보고서(56~63쪽) 참고 바람.

발전소 호기별 측정 시료 수 변화를 보면 사업 전에는 발전소당 평균 162개였던 측정 시료 수가 시범사업 후에는 평균 375개로 132% 증가하여 측정 결과의 신뢰도 향상에 도움이 될 수 있을 것으로 보인다(그림 Ⅲ-2).



[그림 Ⅲ-2] 시범사업 전후 발전소당 평균 측정 시료수 변화

(4) 노출지수 변화

시범사업 전후 노출지수 변화를 비교하였다(표 Ⅲ-5).

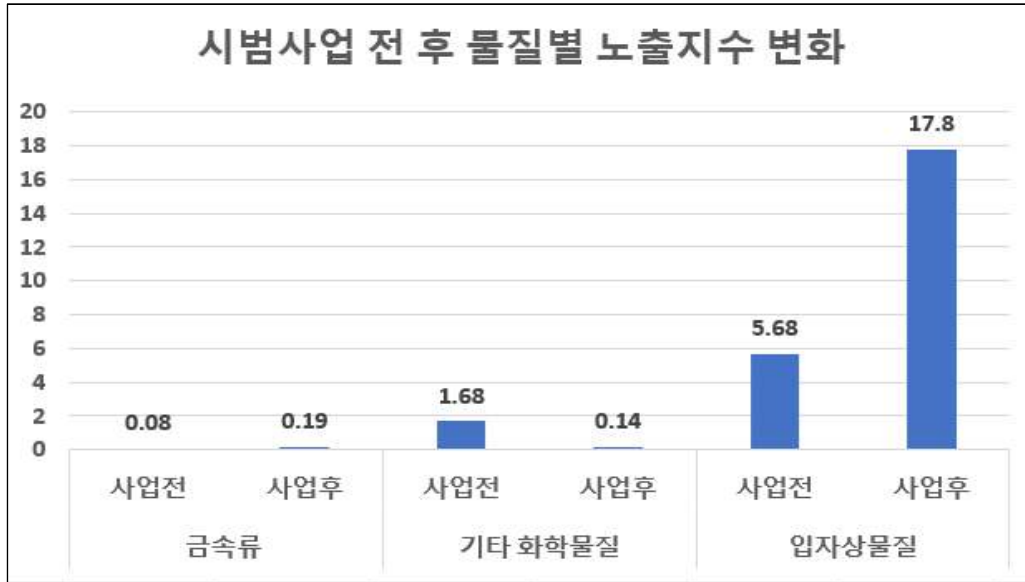
노출지수는 유해물질의 노출농도 수준이 어느 정도인지를 상대적으로 비교하기 위하여 다음과 같은 공식으로 산출하여 비교하였다.

$$\text{노출지수}(\%) = (\text{노출농도} / \text{노출기준}) \times 100$$

전체적으로 시범사업 전에는 연간 노출지수 평균이 0.03(금속류)~7.49% (입자상물질) 수준으로 매우 낮은 것으로 나타났으나 사업 후에는 평균 0.14 (기타 화학물질)~19.4%(입자상물질)로 증가한 것으로 나타났다. 특히 석탄발 전소에서 가장 중요한 입자상물질의 노출지수는 시범사업 3년 동안의 평균 노출지수가 5.7%이었던 것이 시범사업 후에는 17.8%로 3.1배 증가한 것으로 나타났다. 특히, 중금속과 입자상물질의 노출지수 증가 폭이 높게 나타났으며, 유기화합물의 경우는 다소 감소하였다.

〈표 Ⅲ-5〉 작업환경 측정 시기별 노출지수 변화

측정시기		유해물질	N	평균	표준편차	최대값
사업 전	2017	금속류	1,050	0.13	0.90	20.1
		기타 화학물질	286	0.77	3.84	36.1
		입자상물질	567	7.49	10.21	72.6
		전체	1,903	2.42	6.68	72.6
	2018	금속류	844	0.09	0.74	18.0
		기타 화학물질	242	1.15	2.86	13.7
		입자상물질	628	6.74	10.83	67.0
		전체	1,714	2.68	7.35	67.0
	2019	금속류	1,281	0.03	0.22	5.0
		기타 화학물질	134	4.61	7.14	39.3
		입자상물질	773	3.48	7.24	47.6
		전체	2,188	1.53	4.99	47.6
사업 후	2021	금속류	1,081	0.19	3.40	78.8
		기타 화학물질	537	0.14	0.84	67.7
		입자상물질	622	17.8	41.7	509.9
		전체	2,250	4.8	22.9	509.9



[그림 Ⅲ-3] 시범사업 전후 발전소당 평균 측정 시료수 변화

노출기준을 초과한 시료건수를 보면 시범 업 전에는 모든 유해물질에서 노출기준을 초과한 건수는 단 한 건도 없었으나 시범사업 후에는 노출기준을 초과한 건수가 20건으로 증가하였다. 특히, 입자상물질의 경우 시범사업 전에는 노출기준을 초과한 시료가 단 한 건도 없었으나 시범사업 이후에는 측정 시료의 3.2%에서 노출 기준을 초과하는 것으로 나타났다(표 Ⅲ-6).

특히, 노출기준 초과시료 수 변화를 보면, 과거 3년 동안의 측정결과 노출기준을 초과한 건수는 단 한 건도 없었던 것이 시범사업 후에는 전체 시료 건수의 0.9%인 20건이 노출기준을 초과하였다. 기타 노출기준을 50% 초과한 시료도 2017년 2건, 2018년 5건, 2019년 0건이었던 것이 시범사업 후에는 총 36건으로 대폭 증가하였다.

〈표 III-6〉 시범사업 전후 유해물질별 노출지수 비교

측정년도		시료수	노출지수(노출농도/노출기준*100), %				
			<1%	1~9.9%	10~49.9%	50~99.9%	≥100%
2017	금속류	1,050	1,028	19	3		
			97.9%	1.8%	0.3%		
	기타 화학물질	286	260	19	7		
			90.9%	6.6%	2.4%		
	입자상물질	567	242	184	139	2	
			42.7%	32.5%	24.5%	0.4%	
2018	금속류	844	1,530	222	149	2	
			80.4%	11.7%	7.8%	0.1%	
	기타 화학물질	242	830	13	1		
			98.4%	1.5%	0.1%		
	입자상물질	628	199	34	9		
			82.2%	14.0%	3.7%		
2019	금속류	1,281	269	221	133	5	
			42.8%	35.2%	21.2%	0.8%	
	기타 화학물질	134	1,298	268	143	5	
			75.7%	15.6%	8.3%	0.3%	
	입자상물질	773	1,274	7			
			99.4%	0.5%			
2021	금속류	1,081	74	37	23		
			55.3%	27.6%	17.2%		
	기타 화학물질	537	509	163	101		
			65.8%	21.1%	13.1%		
	입자상물질	622	1,857	207	124		
			84.9%	9.5%	5.7%		
2021	금속류	1,081	1064	15		2	
			98.4%	1.4%		0.2%	
	기타 화학물질	537	493	38	5	1	
			91.8%	7.1%	0.9%	0.2%	
	입자상물질	622	105	282	182	33	20
			16.9%	45.3%	29.3%	5.3%	3.2%
2021	전체	2,250	1,672	335	187	36	20
			74.3%	14.9%	8.3%	1.6%	0.9%

2) 작업환경 측정 비용 변화

3년 동안 투입된 작업환경 측정 비용을 요약하면 <표 Ⅲ-7>과 같다. 측정 비용에는 동일 사업장 내에 있는 원청과 협력 업체 모두를 포함한 금액이다.

〈표 Ⅲ-7〉 작업환경측정 비용 변화

(단위: 천원)

구분	시범사업 전 협력업체 포함			시범사업 후 (협력업체 포함)		
	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
작업환경 측정비용	72,210	80,759	111,784	215,012	160,859	209,000 (예정)
평균	88,251			194,959		
총 측정 소요일	20일	20일	20일	27일	14일	20일 (예정)
평균	20일			20일		

3) 작업환경 개선 투자 비용 변화

공학적 작업환경 개선을 위해 투입된 비용 변화를 보면 아래 표와 같다.

시범사업 전/후 연간 1.5억~2억 정도 지출되어 공학적 개선 비용에는 큰 변화가 없었다. 다만, 2020년 투입된 13억 8천 정도의 비용은 2019년에 발생한 태안화력발전소 고김용균 군 사망사고의 영향을 받은 예외적 상황으로 추정된다.

〈표 Ⅲ-8〉 공학적 작업환경개선 비용 변화

(단위: 천원)

시범사업 전			시범사업 후		
2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
156,703	150,000	215,792	1,386,895	180,830	150,000 (예정)

4) 사업 만족도 평가 : 노사 관계자 질적 평가

(1) 질적 평가 요약

- 방법 : 집단 면접조사 (FGI)
- 참여자
 - 보령발전본부 : 노/사 작업환경 업무 담당자
 - 협력 업체 : 000, 00산업개발 노/사 작업환경 측정 담당자
- 일정 : 6월 16일(목) 10:00~2시간(노측), 오후 13:00~2시간(사측)
- 장소 : 00화력발전소 회의실

(2) 평가 결과

가) 포괄적 평가제도 방향에 대한 의견

“과거 측정 방식과 포괄적 평가 방식 간의 차이가 있고, 만족스럽다”라는 질문에 노사 모두 대체로 ‘보통’ 이상의 긍정적인 답변을 하였다.

포괄적 평가 제도의 시범사업 결과와 방향성에 대해서는 노사 모두 긍정적으로 평가하고 있었으며, 구체적인 내용은 <표 III-9>와 같다.

〈표 Ⅲ-9〉 포괄적 평가 방식에 대한 의견

노동조합(N=4)	작업환경 업무 담당자(N=3)
• 현 작업환경측정제도의 문제점에 대한 개선이 필요하며, 포괄적평가 제도의 방향성에 대해서는 긍정적으로 평가함. 다만 우려되는 지점들에 대해 대안 마련이 필요 • 새로운 제도는 비정형 작업 등 중요 노출을 반영할 수 있다 • 현행 하루 측정으로는 작업환경에 대한 평가가 정확하게 이루어지기가 어렵다고 생각함 • 현행 작업환경측정제도는 비정형 작업, 위험작업은 지정되지 못한다(지정 주체의 문제). 정형화된 작업에만 신뢰가 있을 것 같음. 정확한 측정을 위해 장시간(1~2주) 연속 측정을 할 수 있는 방법 등 고려해야 함 • 현행 작업환경측정제도는 노동자의 참여가 부족하고 유해인자의 제한 자체가 문제이다.	• 포괄적 평가의 방향성은 좋다고 생각함. 6개월 주기의 측정은 거기서 거기임(단, 일용, 하도급 사업장에서 산재 신청을 많이 하고 있는데, 6개월 측정도 데이터가 생성되므로 역학 자료로서 활용도는 있다고 생각함). • 1년 수시 측정으로 하는 개념이어서 비정형 작업들을 좀 더 잘 잡아낼 수 있었음 • 정기적인 측정주기 6개월보다는 수시 측정이 선택과 집중을 할 수 있어서 실질적인 문제를 찾아낼 수 있었다. • 측정자료와 위험성평가를 연결해서 표지판 관리 진행할 수 있었음(예 : 3발전소) • 휴게실에 대한 작업환경측정은 보건관리에 실질적인 도움이 됨 • 기존의 측정은 법적인 측정항목만 하다 보니, 신뢰성, 실효성이 문제될 수 있고, 시기적인 문제로 고농도 작업을 파악할 수 없을 수 있다 • 법적인 작업환경측정 대상 물질 외에도 우려되는 유해인자에 대해 측정할 수 있어서 좋았다(예 : 오니제거 작업시 아세트니트릴, 벤젠 등)

나) 포괄적 평가제도에 대한 우려

“변화된 방식이 불만족스럽다”라는 질문에 노사 모두 ‘보통’ 이하의 부정적인 답변을 하였다. 즉, 포괄적평가 제도의 시범사업에 대해 노사 모두 대체로 긍정적으로 평가하고 있었다.

다만 제도 도입 시 우려되는 지점들에 대해 〈표 Ⅲ-10〉과 같이 의견을 제시하였다.

〈표 Ⅲ-10〉 포괄적 평가제도에 대한 우려

노동조합(N=4)	작업환경 업무 담당자(N=3)
• 제도개선이 적극적으로 이루어질 필요가 있고, 강제성, 제한성이 더 필요한 것 같다 • 측정 주기에 대한 강제성 필요하며, 3년 단위 계약에 대한 필요성은 없음. 과도기를 반영하면 개선이 반영 안됨. 현행 제도는 그나마 6개월로 정해서라도 강제하고 있음. • 정부기관의 강제성이 부여될 필요가 있으며(측정주기, 평가방법 등), 측정기관을 정부에서 정해야 함 • 질적인 평가가 너무 강하면 측정업체의 평가가 소극적으로 됨 • 노동자의 참여가 보장되는 방향성이 필요함(측정대상자, 위치 선정 등) • 노동자가 지정하고, 대상자가 선정하는 방식 필요 • 측정대상, 위험도평가는 ‘산안위’ 또는 신뢰성 있는 기관을 이용 • 최대 측정주기가 3년은 너무 길다 • 측정주기가 주체의 문제로 길게(예:3년) 선택될 수 있으므로, 산안위 또는 노동자가 지정 주체가 되어야 함 • 계약기간 3년은 장단점이 동시에 존재함. 강제성이 없는 계약기간 장기화는 무의미함	• 주기에 영향을 받지 않고 필요한 공정을 집중적으로 측정할 수 있어서 좋음. • 타 발전소와 위험성평가의 주기, 평가 결과 등을 비교할 필요가 있음 • 소규모 사업장 등 현장이 수시로 바뀌는 경우는 긴 주기(3년)가 문제 될 수 있음

다) 시범사업 진행 과정에 대한 의견

“측정 기간 중 업무적 부담 또는 애로사항이 있었다”라는 질문에 노동조합 측은 일치된 의견을 보이지 않았고, 사용자 측은 ‘보통’ 이하의 부정적인 답변하였다. 즉, 측정 기간 중 업무적 부담 또는 애로사항이 증가하지 않았다는 의견을 제시하였다.

“노사 담당자의 역할에 변화가 있었다”라는 질문에 노동조합 측은 일치된 의견을 보이지 않았으나, 사용자 측은 ‘보통’ 이상의 긍정적인 답변을 하여 담

당자의 역할에 변화가 있었다고 의견을 제시하였다.

“작업자 개입 정도에 변화가 있었다”라는 질문에 노동조합 측은 대체로 ‘보통’ 이상의 긍정적인 답변을 하였다.

“작업환경 개선에 긍정적인 변화가 있었다”라는 질문에 노사 모두 대체로 ‘보통’ 이상의 긍정적인 답변을 하였다. 이에 대한 구체적인 내용은 <표 Ⅲ-11>과 같다.

작업환경 개선에 애로사항이 있었다”라는 질문에 노사 모두 작업환경개선 과정에 애로사항이 증가하지 않았다는 의견을 제시하였다.

<표 Ⅲ-11> 시범사업 진행 과정에 대한 의견

노동조합(N=4)	작업환경 업무 담당자(N=3)
없음	• 측정 결과를 통해 검진도 하고, RYB(Red, Yellow, Blue)로 Zone 관리 중이므로 측정 결과의 신뢰성과, 실질적인 문제를 드러내는 것은 중요한 문제이다. 포괄적 평가 사업을 통해 기존 ‘양호’에서 지금은 ‘위험’으로 드러난 위험을 관리할 수 있었음. • 작업현장 휴게실에서의 유해인자(석탄분진, 크리스토팔라이트, 카드뮴, 규산, 몰리브덴 등)에 대한 지역측정을 통해 마스크를 벗고 있을 때 위험을 평가할 수 있어서, 근로자의 실질적인 노출을 평가하고, 관리방안을 마련할 수 있어서 좋았다.

라) 기타 평가 의견

기타 포괄적 작업환경평가 제도에 대해서 인터뷰에 참여한 노사 담당자들은 다음과 같은 다양한 의견들을 제시하였다.

[노동조합 의견]

- 포괄적 평가제도가 제대로 작동하려면 산업안전보건위원회의 역할 중요함. 산안위 의결사항에서 측정기관 선정, 위험성평가 결과 등 리뷰, 개선 사항 추적 및 검토 등을 진행하면 됨.

- 포괄적 평가제도 도입의 과도기가 짧았으면 좋겠다. 현재로서는 몇 년을 하겠다는 것이 없다.
- 6개월~3년으로 탄력적이어도 오버홀 등 고위험작업에 대한 측정시기 선정에는 강제성이 있어야 한다.
- 개선이 현실적으로 어려운 것에 대해서는 어떻게 하나?
- 전문가의 개선 의견은 전문가가 작성하여 제출하면 됨
- 협력기업(사업주, 근로자)의 의견과 참여를 높일 수 있는 방안 필요
- 어떤 고위험 작업은 ‘무조건 측정해야 한다’라는 ‘강제성’이 필요하다.
- 산업안전보건위원회가 작동되지 않는 경우도 있어 강제성이 필요하다.
- 비정규직에 대한 측정이 매우 중요하다(예 : 건설공사, 해체, 설치 등). 단, 지속적 노출은 아니므로 안전(급성노출) 분야 접근 필요
- 명예산업안전감독관의 선임 의무와 권한에 대한 규정이 필요. 이를 통해 측정의 신뢰성 담보할 수 있음.
- 제도 설계 시 산안위를 이용할 수 있는 곳과 그렇지 않은 곳, 사업주의 선의를 믿을 수 있는 곳과 그렇지 않은 곳, 비정규직처럼 강제성이 필요한 곳과 그렇지 않은 곳이 함께 고려되어야 한다.
- 현행 하루 측정으로는 작업환경에 대한 평가가 정확하게 이루어지기가 어렵다고 생각함. 장기간(1~2주) 측정할 수 있는 방법을 모색해야 함.
- 제도개선이 적극적으로 이루어질 필요가 있고, 강제성, 제한성이 더 필요한 것 같다.
- 협력기업 작업자의 참여를 높일 방안이 필요하다.
- 사측의 개입을 최소화할 필요가 있다.
- 주기별 측정도 좋지만, 연속 측정(3~7일)도 필요하다.
- 작업환경측정 시 주기(기간), 방법, 측정기관, 대상 등에 대해서는 노사 간 회의체에서 결정하도록 보완 필요(단, 주기 선정이 주관적인 경우 개선의 취지가 퇴색될 위험 존재).

[사용자 측 측정 담당자 의견]

- 위험도 높은 것을 짧게 측정하는 것은 바람직함
- 포괄적평가 참여 사업장 자격은 규모가 큰 사업장은 가능하겠지만, 안전 보건관리 체계가 갖추어지지 못하는 중소규모 사업장은 신청을 못할 수 있으므로, 조건이 없어야 함
- 측정 주기가 일정치 않으면 큰 인력 등의 문제로 큰 업체 위주로 계약할 것이다.
- 작업환경 개선 컨설팅 전문기관에 대한 기준, 제도 마련 필요(권역별로 있어야 하지 않을까?)
- 산업위생 분야에 새로운 사업 기회가 될 것
- 개정방안 중 위험성평가 지침 구체화 필요 : 지침이 구체화되고 틀이 잡혀야 기업체 내, 기업체 간, 전문가 간 차이가 발생하지 않는다. 공단에서 만든 위험성평가는 최소한의 가이드이므로 사업장에서는 좀 더 보수적인 기준으로 만들 수 있어야 한다.
- 근로감독 시 전문성이 필요하며, 때로는 관리적 대책도 작업환경개선방안으로 인정해야 한다 : 예를 들어 Red, Yellow, Blue Zone 등 작업환경을 관리할 때 사업장의 자율성을 인정해야 한다. 즉 Red Zone일 때 즉각적인 개선이 필요하지만, 기술, 예산, 그리고 여타의 문제로 인해 관리적 조치가 유일한 대안인 경우가 있다. 이때 관리적 조치도 관리 방안으로 인정되어야 한다.
- 3년 계약이어도 보고서는 1년에 1회 이상은 나와야 함. 그렇지 않으면 기업은 디펜스 자료가 없음
- 포괄평가제도 정착을 위해서는 일정부분 제도 시행 초기 단계에는 인센티브 필요 : ‘참여 사업장 인증패’ 등 가점부여, 자율 관리 차원으로 ‘근로감독 유예’ 등

2. 제도개선 방향의 합의점 도출

1) 조사 방법 : 델파이 조사

(1) 델파이 조사의 필요성

2차 연도 연구에서 현재의 작업환경 측정제도의 문제점과 제도개선 방향에 대한 찬반 의견을 조사한 결과를 요약하면 <표 Ⅲ-12>와 같다.

〈표 Ⅲ-12〉 작업환경 측정제도개선 방향에 대한 설문조사 결과 요약

구분	의견일치가 높은 항목	의견일치가 낮은 항목	
		항목	비고
현 측정제도의 신뢰성	-	- 측정 결과의 신뢰성 - 측정제도의 실효성	학계 전문가는 불신 비율이 높고, 측정종사자들은 신뢰 비율이 높음
현 측정제도의 문제점	- 제한적 측정대상 문제 - 사업주 눈치를 보는 문제	- 단위 작업 중심으로 측정대상을 선정하는 문제 - 위험성이 낮아도 주기적으로 평가하는 문제	해당 문제점에 대해 학계 전문가는 문제가 있다는 비율이 높지만 측정 종사자들은 문제가 없다는 비율이 높은 편임
문제점에 대한 제도개선 방향	- 측정대상 인자 확대 - 측정대상 선정 시 전문가 개입 - 임시측정 활성화	- 측정대상을 SEG로 확대 - 위험도에 따른 측정 주기를 다양하게 적용	- 학계 전문가 찬성 비율이 높고, 측정종사자들은 반대 비율이 높음 - 노동계는 방향성에 대해 찬성하나 사업주의 악용 가능성을 지적

학계 전문가는 측정제도 및 실효성에 대해 불신 비율이 높았지만, 측정기관 종사자들은 신뢰 비율이 높게 나타났다. 현 측정제도의 문제점에 대해서는 ‘제한적 측정대상 문제’와 ‘사업주 눈치를 보는 문제’는 모두가 문제라고 인식

하고 있지만 ‘단위작업 중심으로 측정 대상을 선정하는 문제’와 ‘위험성이 낮아도 주기적으로 평가하는 문제’에 대해서는 조사 대상자에 따라 많은 차이가 있었다. 학계 전문가는 문제가 있다고 인식하는 비율이 높지만, 측정종사자들은 문제가 없다는 인식 비율이 높게 나타나 대조를 이루고 있다.

이와 같은 문제점들의 제도개선 방향에 대해 ‘측정 대상 확대’, ‘측정 대상 선정 시 전문가 개입’, ‘임시 측정 활성화’ 등에 대해서는 모두가 찬성하는 비율이 높지만, 측정종사자들은 ‘위험도에 따른 측정 주기를 다양하게 적용하는 방안’과 ‘측정 대상을 유사노출군으로 확대하는 방안’에 대해 반대하는 비율이 높게 나타났다.

따라서 이러한 대립한 의견에 대해서는 심층 조사를 통해 제도개선 방향의 합의점을 도출할 필요가 있다. 합의점 도출 과정은 집단의 의견들을 조정·통합하고, 다수의 의견을 수렴하기 위한 중재 도구로 활용하는 데 주로 사용되는 델파이 기법(Delphi method)을 이용하였다.

(2) 조사 대상

조사 대상은 3개 전문가 그룹(작업환경 측정기관, 노/사 관계자, 학계 전문가)을 대상으로 각 그룹 단위로 12명 내외의 패널들을 추천받아 구성하였다.

〈표 Ⅲ-13〉 델파이조사 최종 참여 그룹

전문가 그룹		추천 주체	N	퍼센트
노/사 관계자	보건관리자	경총 산업안전본부	6	16.7
	노동조합 간부	민주노총/한국노총	6	16.7
측정기관 대표자		작업환경측정기관협의회	12	33.3
학계(대학)		한국산업보건학회	12	33.3
총계			36	100.0

1차 조사에는 총 38명을 대상으로 문항지를 배포하여 37명이 조사에 참여하였고, 2차 조사에는 37명 중 1명이 탈락하여 최종 조사에 참여한 패널은 36명이었다.

(3) 조사내용

설문 문항은 크게 현행 측정제도 문제점에 대한 동의를 묻는 문항(6개 문항)과 문제점의 제도개선 방향의 찬성 여부를 묻는 문항(7개 문항)으로 구성되었다. 평가는 리커트 척도(Likert scale)를 이용하여 5점 척도로 평가하였다.

기타 포괄적 측정제도에 참여할 수 있는 사업장과 작업환경 측정기관의 수행 조건을 묻는 문항(3개 문항)을 추가하여 조사하였다.

〈표 Ⅲ-14〉 델파이 조사 평가 문항 영역

평가 내용(문항수)	Cronbach's α 계수	
	Round 1	Round 2
현행 측정제도의 문제 요인(6)	0.759	0.757
포괄적 평가제도를 통한 개선 요인(7)	0.845	0.841
포괄적 평가 수행조건(3)		

가) 현행 측정제도의 문제점 평가

현행 측정제도의 문제점 항목은 2021년에 수행된 2년 차 시범사업의 설문 조사 결과를 바탕으로 〈표 Ⅲ-15〉와 같이 총 6개 항목으로 구성하였다.

나) 작업환경 측정제도개선 방향

현행 측정제도에서 문제점이라고 생각하는 요인에 대한 향후 개선 방향의

찬성 여부를 묻는 내용으로 총 7개 항목으로 구성하였다(표 Ⅲ-16). 평가 문항은 2021년에 수행된 2년 차 시범사업의 설문조사 결과에서 제시된 개선 방향을 기반으로 구성하였다.

〈표 Ⅲ-15〉 현행 측정제도의 문제점 평가 문항

현행 측정제도 문제점 평가의견 (전혀 문제안됨(1) - 문제안됨(2) - 보통(3) - 문제됨(4) - 매우 문제됨(5))
1) 측정대상 유해인자(192종)를 법적으로 규정한 측정대상의 문제 ※ 위험성이 있어도 법적인 측정대상이 아니라는 이유로 측정대상에서 제외되는 경우가 있고, 위험성이 낮음에도 노동부 근로 감독이 부담되어 어쩔 수 없이 측정하는 경우가 있음
2) 측정의 기본주기를 6개월로 법적으로 규정한 측정주기의 문제 ※ 측정 주기를 3개월(노출기준 2배 이상 초과, 발암물질 제외) 혹은 1년(2회 연속 노출기준 미만)으로 조정할 수 있으나 위험성의 크기와 관계없이 6개월 주기로 반복하는 경우가 있음.
3) 측정대상물질과 피측정자(작업자) 선정과정에서 고농도 노출자 등 열악한 작업환경이 측정대상에 잘 반영되지 않는 문제 ※ 사업주는 문제가 드러나는 것에 대한 부담이 있고, 측정기관은 정확한 측정을 위한 정보나 피측정자 선정을 위한 실질적 개입을 요구할 수 없는 구조적 한계(계약 관계에서의 갑을 관계 등)가 있음.
4) 노출기준 초과 시 갖게 되는 부담의 문제 ※ 노출기준을 초과한 경우 사업주는 작업환경 개선 증명 첨부 등 근로감독 부담을 감수해야 하고, 측정기관은 차기 계약 여부에 대한 부담을 갖는 등 측정기관이나 사업주 모두 부담을 갖게 되어 사전적 예방을 목적으로 한 적극적인 작업환경 측정을 꺼림
5) 정부기관 관리감독의 문제 (관리감독의 방향성 및 전문성) ※ 근로 감독의 상당 부분이 측정대상, 방법, 시간, 주기 등 법적인 규정을 충족했는지(했는지 안했는지)만 평가하고, 얼마나 잘했는지에 대한 질적인 평가는 하지 않는 등 근로감독의 전문성을 지적하는 경우가 있음
6) 측정보고서의 내용적 한계에 대한 문제 ※ 측정 결과 보고 시 전산 보고의 한계상 규정화된 양식으로 보고해야 하므로 측정보고서는 〈표〉 중심으로 작성될 수밖에 없고, 문제점을 평가하고 이를 개선하기 위한 전문가적 의견은 거의 제시되지 않는다는 지적이 있음

〈표 III-16〉 포괄적 작업환경 평가 제도개선 방향 평가 문항

포괄적 작업환경 평가를 위한 제도개선 방향 매우반대(1) - 반대(2) - 보통(3) - 찬성(4) - 매우 찬성(5)
1) 현행 측정대상 유해인자(192종)를 기술적으로 측정 가능한 모든 유해인자로 확대 ※ 기술적으로 측정할 수 있고 위험성이 있다고 판단되는 모든 유해인자로 측정 대상 범위를 확대 (기술적으로 측정이 불가능한 인자는 위험성평가에 포함하여 관리)
2) 작업환경측정제도에 위험성평가 방법을 접목 ※ 작업환경을 측정하기 전에 과거 측정보고서, 물질안전보건자료, 노/사 의견수렴, 작업관찰, 문헌조사 결과 등을 종합적으로 검토를 거쳐 사전 위험성평가를 실시한 후 유해인자별로 작업환경 측정 여부를 결정하고, 소요 비용은 작업환경 측정 비용에 반영(그림1 참고)
3) 작업환경 측정 주기는 유해인자별로 위험성 등급과 작업 특성에 따라 수시~최대 3년 주기로 다양하게 적용
4) 측정대상자(혹은 작업)는 전문가(측정기관)가 작업을 관찰한 후 직접 선정 ※ 가장 열악한 작업인 최고노출 상황이 포함되도록 노.사 의견수렴과 작업관찰 후 전문가(측정기관)가 피측정자(혹은 작업)를 직접 선정하며, 정비 작업 등 특이적인 작업이 반영되도록 임시 측정을 최대한 활용
5) 작업 현장의 실질적 문제가 측정에 반영되고 문제점을 개선하는 측정기관과 사업장에 대해 인센티브 부여 ※ 포괄적 작업환경 평가를 통해 직업병 예방에 도움이 될 수 있는 실질적 문제점을 드러내고 이에 대한 개선방안을 제시하는 측정기관, 그리고 적극적인 개선대책을 수행한 사업장에 대해 인센티브를 부여하는 등 작업환경 측정제도를 규제 목적이 아닌 서비스를 지원하는 제도로 전환
6) 포괄적 작업환경 평가를 위한 계약기간은 3년으로 하며, 작업환경 개선 대책을 포함한 종합보고서를 제출토록 하여 노출기준 초과 여부를 중심으로 보는 현재의 측정 개념을 평가와 관리 개념으로 전환 ※ 작업환경 평가를 위한 사업 계약은 3년 주기로 계약하며 이 기간 내 ‘사전 위험성 평가’ → ‘측정 전략 수립’ → ‘최종 위험성 평가’ → ‘작업환경 개선 대책 수립’ → ‘종합보고서 제출’ 등의 일련의 과정을 3년 동안 지속적으로 진행토록 하여 작업환경 측정 개념에서 장기적인 평가 및 관리 개념으로 전환(그림1 참고)
7) 작업환경 평가 후 개선 계획 수립에 필요한 비용을 ‘포괄적 작업환경 평가’사업 영역에 반영하는 문제 ※ 작업환경 개선은 법적인 측정과는 달리 다른 차원의 시간, 노력전문성이 필요하므로 개선이 필요한 경우 별도의 전문 영역(컨설팅 및 엔지니어링 기관 등)과 협업체계를 통해 실행적 개선안을 마련하고 소요 비용과 내용 등에 대해 별도의 추가 계약이 필요하다는 의견이 있음.

다) 포괄적 평가 수행조건

포괄적 작업환경 평가를 진행할 수 있는 측정기관과 사업장의 수행조건을 묻는 내용으로 총 3개 항목으로 구성하였다(표 Ⅲ-17).

〈표 Ⅲ-17〉 포괄적 작업환경 평가 수행조건 평가 의견 문항

포괄적 작업환경 평가 수행조건 매우반대(1) - 반대(2) - 보통(3) - 찬성(4) - 매우 찬성(5)
1) 측정기관 참여 자격 : 산안법 시행령 제95조에 의해 작업환경 측정기관으로 지정받은 모든 측정기관에 참여 자격을 부여 ※ 포괄적 작업환경 평가를 할 수 있는 측정기관의 자격조건을 별도로 규정하는 것은 시행령 제95조(작업환경측정기관의 지정 요건)에 근거하여 작업환경 측정 자격을 부여한 현재의 법률적 근거와 충돌될 수 있다는 의견이 있음
2) 사업장 참여 자격 : 별도의 참여 조건 없이 참여를 원하는 모든 사업장으로 확대 ※ 포괄적 작업환경평가 참여 사업장을 별도로 규정하는 것은 산안법 시행규칙 제186조(작업환경측정대상 작업장 등)에서 규정한 측정대상과 충돌된다는 의견이 있음
3) 측정기관 및 사업장을 특정하지 않되, 별도의 심의기구를 통해 결정 ※ 별도의 평가 위원회를 통해 신청된 측정기관 및 사업장에 대해 전문성, 인력, 사업장 안전보건 체계, 노사 관계 등을 종합적으로 검토한 후 결정

(4) 통계분석

각 측정항목의 타당도를 검증하기 위한 지표로 변이계수(CVR), 합의도, 수렴도, 안정도 등을 분석하였다(표 Ⅲ-18). 항목별 신뢰도는 Cronbach's α 계수를 분석하여 제시하였다.

〈표 Ⅲ-18〉 델파이 조사 타당도 평가를 위한 통계분석 지표 요약

평가지표	변이계수	안정도	합의도	수렴도	신뢰도
평가 목적	추가조사 여부 판단 및 내적 타당도 평가	문항 응답의 일관성 평가	의견일치 여부 평가	의견일치 여부 평가	문항의 신뢰도 평가

2) 조사 결과

(1) 현행 작업환경 측정제도의 문제점 평가

가) 문제점 동의 비율

전체 36명의 패널들이 응답한 현행 측정제도의 문제점에 대한 동의 비율을 분석한 결과는 〈표 Ⅲ-19〉와 같다.

〈표 Ⅲ-19〉 현행 측정제도의 문제점 동의 비율(%)

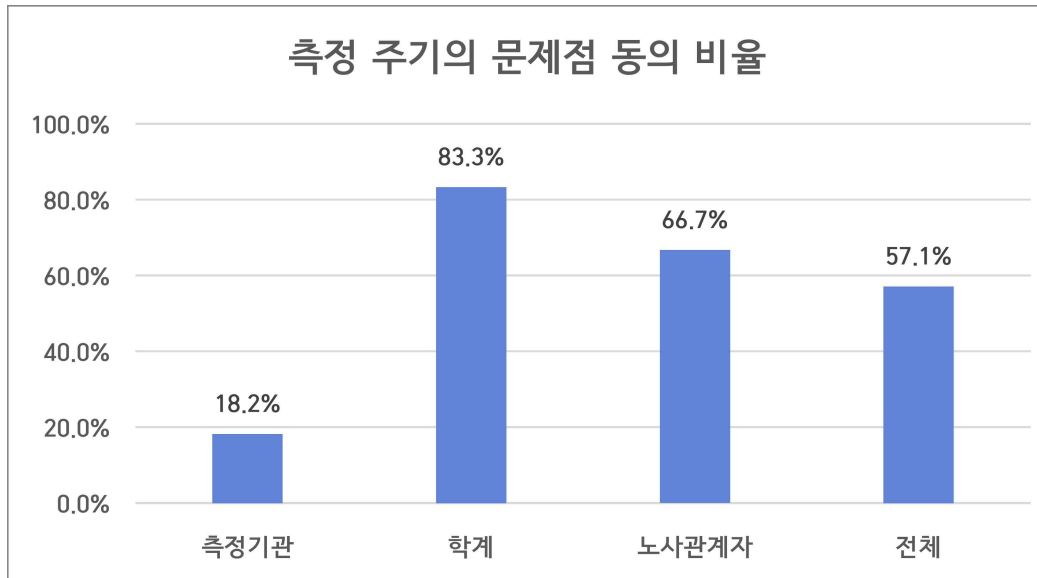
평가항목	학계 (N=12)	측정기관 (N=12)	노사관계 자(N=12)	전체 (N=36)
1) 측정대상 유해인자(192종)를 법적으로 규정한 측정대상의 문제	83.3	54.4	75.0	71.4
2) 측정의 기본주기를 6개월로 법 적으로 규정한 측정주기의 문제	83.3	18.2	66.7	57.1
3) 고농도 노출 등 열악한 작업환 경이 측정대상에 잘 반영되지 않 는 문제	83.3	63.6	66.7	71.4
4) 노출기준 초과 시 갖게 되는 부 담의 문제	75.0	63.6	58.3	65.7
5) 정부기관 관리감독의 문제	83.3	45.5	66.7	65.7
6) 측정보고서의 내용적 한계에 대한 문제	91.7	36.4	66.7	65.7

전체 패널(36명)들의 측정제도 문제점 동의 비율을 보면, '측정대상 유해인자 제한(71.4%)', '고농도 노출 작업 측정대상 제외(71.4%)'의 문제점 동의 비율이 매우 높게 나타났다. 그다음 순으로 '노출기준 초과에 대한 부담(68.6%)', 정부기관 관리감독(65.7%)', '측정보고서의 한계(65.7%)'에 대한 문제요인이 65% 내외였으며, '측정주기의 문제(57.1%)'는 가장 낮은 동의 비율을 보였다.

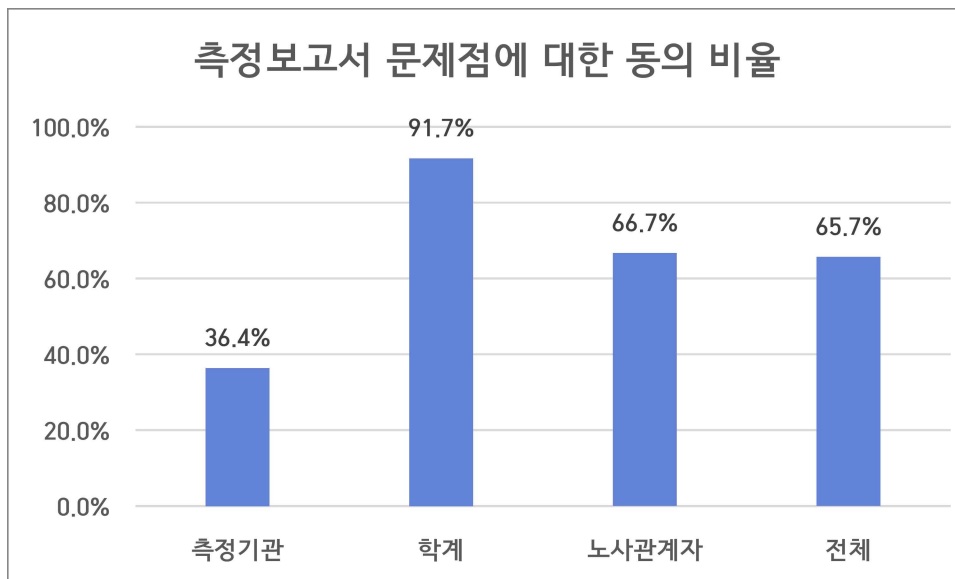
패널들을 인적 특성별로 세분화해서 보면 학계에 있는 전문가 그룹은 6가지의 모든 문제요인에 대한 동의 비율이 75.0%~91.7%로 매우 높게 나타났다.

측정기관 대표자 그룹은 '측정 주기 문제'에 대한 동의 비율이 18.2%로 가장 낮은 비율을 보였으며(그림 III-4), 그다음으로 '측정보고서 한계'에 대한 동의 비율이 36.4%로 낮았고, 기타 나머지 항목에 대한 동의 비율도 45.5~63.6%로 다른 전문가 그룹에 비해 낮은 비율을 보였다. 노/사 전문가 그룹은 전체적으로 66.7~75.0%의 동의 비율을 보여 측정기관 전문가 그룹에 비해 동의 비율이 높게 나타났다.

측정 보고서 문제점에 대한 동의 비율도 비슷한 경향을 보였다(그림 III-5).



[그림 Ⅲ-4] 작업환경 측정 주기 문제점에 대한 전문가 그룹별 동의 비율 비교



[그림 Ⅲ-5] 작업환경 측정보고서 문제점의 전문가 그룹 간 동의 비율 비교

나) 문제점에 대한 의견 일치도

패널들의 측정제도 문제점에 대한 일치도를 평가하기 위해 변이계수(CVR), 합의도, 수렴도, 안정도 등을 분석하였다(표 III-20).

측정제도의 문제점으로 도출된 평가항목별 내적 타당도를 보면 ‘측정주기의 문제’를 제외하고는 모든 항목의 변이계수가 신뢰 기준인 0.31을 초과하고 있어 비교적 안정적인 타당도를 보이고 있었다.

응답의 일관성을 판단할 수 있는 안정도 지표를 보면 모든 평가항목에서 신뢰 기준인 0.5 이하로 평가되어 조사 회차와 관계없이 안정적인 평가 결과를 보였다. 따라서 내적 타당도가 낮아 추가 평가가 필요한 ‘측정주기의 문제’는 회차를 반복하더라도 동일한 결과가 나올 것으로 판단되어 추가조사를 반복하지 않고 2차 조사로 의견수렴을 종결하였다.

전체 패널들의 항목별 일치도를 보면 ‘측정 주기의 문제’와 ‘정부기관 관리 감독의 문제’는 일치도가 낮아 의견 차이가 있는 것으로 나타났다. 나머지 평가 항목인 ‘측정 대상 확대’, ‘고농도 노출 상황 반영’, ‘노출 기준 초과에 대한 부담’, ‘측정보고서의 내용적 한계’에 대한 문제는 패널 간 일치도가 높아 전문가들이 보편적으로 현행 측정제도의 문제점으로 인식하고 있다고 평가할 수 있을 것이다.

〈표 Ⅲ-20〉 현행 측정제도의 문제점에 대한 타당도 평가 결과

평가항목	N	평균	표준 편차	변이계수 (0.31 이상)	안정도 (0.5 이하)	합의도 (0.75 이상)	수렴도 (0.5 이하)
1) 측정대상 유해인자 (192종)를 법적으로 규 정한 측정대상의 문제	36	3.80	0.68	0.43*	0.18*	0.75*	0.50*
2) 측정의 기본주기를 6 개월로 법적으로 규정한 측정주기의 문제	36	3.14	1.09	0.14	0.35*	0.50	1.00
3) 고농도 노출 등 열악 한 작업환경이 측정대상 에 잘 반영되지 않는 문 제	36	3.77	1.00	0.43*	0.27*	0.75*	0.50*
4) 노출기준 초과 시 갖 게 되는 부담의 문제	36	3.57	1.09	0.31*	0.31*	0.75*	0.50*
5) 정부기관 관리감독의 문제	36	3.83	0.92	0.31*	0.24*	0.50	1.00
6) 측정보고서의 내용적 한계에 대한 문제	36	3.69	0.90	0.3*1	0.24*	0.75*	0.50*

※ 평가척도: 전혀 문제안됨(1) - 문제안됨(2) - 보통(3) - 문제됨(4) - 매우 문제됨(5)

* 표시된 부분은 타당도 분석 결과 신뢰 기준을 만족한 것임

전문가 그룹들의 인적 특성에 따라 어떤 차이가 있는지를 분석한 결과는 〈표 Ⅲ-21〉과 같다. 학계에 있는 전문가 그룹은 모든 항목에서 안정도, 합의도, 수렴도 항목의 타당도 지수가 신뢰 기준을 만족하고 있어 그룹 내 의견 일치도가 매우 높은 것으로 나타났다.

그러나 측정기관 대표자들은 ‘제한된 측정 대상 문제’, ‘고농도 노출 작업 선정 문제’, 측정보고서의 문제’ 항목에서만 전문가 그룹 내 일치도가 높게 나타났고, ‘측정주기’, ‘노출기준 초과에 대한 부담’, ‘정부기관 관리 감독에 대한 부담’ 항목에서는 일치도 낮아 전문가 그룹 내 의견 차이가 있는 것으로 평가되었다.

노/사 관계자들은 ‘제한된 측정 대상 문제’, ‘정부 기관 관리 감독에 대한 부담’, ‘측정보고서의 문제’ 항목에서 전문가 그룹 내 일치도가 높게 나타났고 ‘측정 주기’, ‘고농도 노출 작업 선정 문제’, ‘노출기준 초과에 대한 부담’ 항목에서는 일치도가 낮아 전문가 그룹 내 의견 차이를 보였다.

〈표 Ⅲ-21〉 전문가 그룹 간 일치도가 높은 측정제도 문제요인 비교

현행 측정제도의 문제요인	학계 (N=12)	측정기관 (N=12)	노사관계자 (N=12)	전체 (N=36)
1) 측정대상 유해인자(192종)를 법적으로 규정한 측정대상의 문제	○	○	○	○
2) 측정의 기본주기를 6개월로 법적으로 규정한 측정주기의 문제	○			
3) 고농도 노출 등 열악한 작업환경이 측정대상에 잘 반영되지 않는 문제	○	○		○
4) 노출기준 초과 시 갖게 되는 부담의 문제	○			○
5) 정부기관 관리감독의 문제	○		○	
6) 측정보고서의 내용적 한계에 대한 문제	○	○*	○	○

* 문제점에 동의하지 않는다는 것에 대한 의견 일치도가 높음

〈표 Ⅲ-22〉 현행 측정제도의 문제점에 대한 전문가 그룹 간 타당도 차이(1)

평가항목 [전혀 문제안됨(1) - 문제안됨(2) - 보통(3) - 문제됨(4) - 매우 문제됨(5)]		N	평균	표준 편차	변이계수 (0.56 이상)	안정도 (0.5 이하)	합의도 (0.75 이상)	수렴도 (0.5 이하)
1) 측정대상 유해인자 (192종)를 법적으로 규정 한 측정대상의 문제	측정기관	12	3.64	0.67	0.09	0.19*	0.75*	0.50*
	학계	12	3.92	0.51	0.67*	0.13*	1.00*	0.00*
	노사관계자	12	3.83	0.83	0.50	0.22*	0.81*	0.38*
2) 측정의 기본주기를 6개 월로 법적으로 규정한 측 정주기의 문제	측정기관	12	2.27	1.10	-0.64	0.49*	0.00	1.00
	학계	12	3.67	0.78	0.67*	0.21*	1.00*	0.00*
	노사관계자	12	3.42	0.90	0.33	0.26*	0.56	0.88
3) 고농도 노출 등 열악한 작업환경이 측정대상에 잘 반영되지 않는 문제	측정기관	12	3.45	1.13	0.27	0.33*	0.75*	0.50*
	학계	12	4.08	0.67	0.67*	0.16*	0.81*	0.38*
	노사관계자	12	3.75	1.14	0.33	0.30*	0.56	0.88

* 표시된 부분은 타당도 분석 결과 신뢰 기준을 만족한 것임

〈표 Ⅲ-23〉 현행 측정제도의 문제점에 대한 전문가 그룹 간 타당도 차이 (2)

평가항목 [전혀 문제안됨(1) - 문제안됨(2) - 보통(3) - 문제됨(4) - 매우 문제됨(5)]		N	평균	표준 편차	변이계수 (0.56 이상)	안정도 (0.5 이하)	합의도 (0.75 이상)	수렴도 (0.5 이하)
4) 노출기준 초과 시 갖 게 되는 부담의 문제	측정기관	12	3.64	1.21	0.27	0.33*	0.25	1.50
	학계	12	4.00	0.60	0.50	0.15*	1.00*	0.00*
	노사관계자	12	3.08	1.24	0.17	0.50*	0.40	1.00
5) 정부기관 관리감독의 문제	측정기관	12	3.64	1.21	-0.09	0.33*	0.33	1.00
	학계	12	4.17	0.72	0.67*	0.17*	0.75*	0.50*
	노사관계자	12	3.67	0.78	0.33	0.21*	0.75*	0.50*
6) 측정보고서의 내용적 한계에 대한 문제	측정기관	12	3.18	0.75	-0.27	0.24*	0.67	0.50*
	학계	12	4.25	0.62	0.83*	0.15*	0.75*	0.50*
	노사관계자	12	3.58	1.00	0.33	0.28*	0.75*	0.50*

* 음영 표시된 부분은 타당도 분석 결과 신뢰 기준을 만족한 것임

다) 제도개선 방향 의견수렴

전체 36명의 전문가들이 응답한 현행 측정제도의 문제점에 대한 개선 방향의 찬성 비율을 분석한 결과는 <표 Ⅲ-24>와 같다.

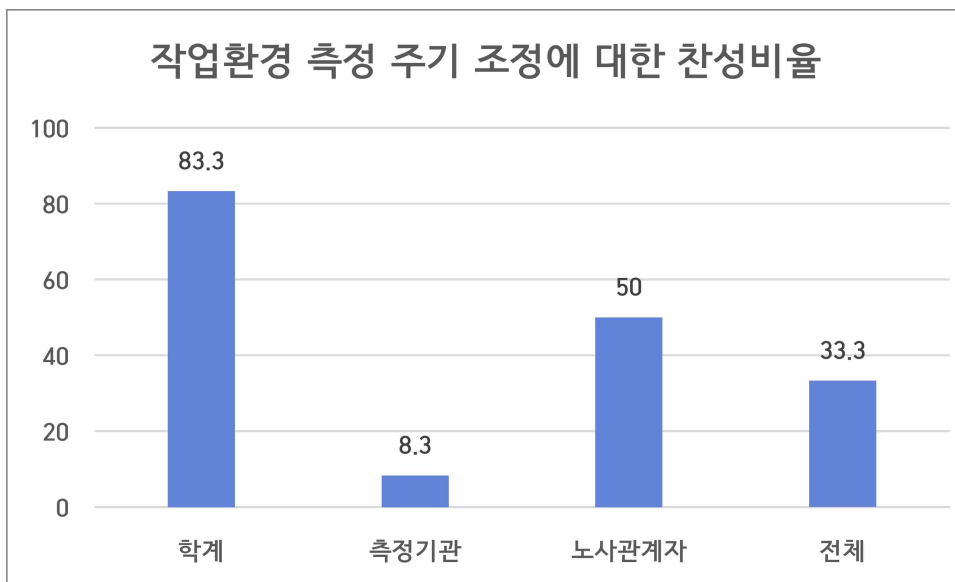
〈표 Ⅲ-24〉 현행 측정제도 문제점 개선 방향의 찬성 비율(%)

문제점 개선방향	학계 (N=12)	측정기관 (N=12)	노사관계 자(N=12)	전체 (N=36)
1) 현행 측정대상 유해인자(192종)를 기술적으로 측정이 가능한 모든 유해인자로 확대	91.7	66.7	83.3	80.6
2) 작업환경측정제도에 위험성평가 방법을 접목	83.3	41.7	58.3	61.1
3) 작업환경 측정주기는 유해인자별로 위험성 등급과 작업 특성에 따라 수시~최대 3년 주기로 다양하게 적용	83.3	8.3	50.0	33.3
4) 측정 대상자(혹은 작업)는 전문가(측정기관)가 작업을 관찰한 후 직접 선정	91.7	33.3	58.3	61.1
5) 작업 현장의 실질적 문제가 측정에 반영되고 문제점을 개선하는 측정기관과 사업장에 대해 인센티브 부여	91.7	50.0	66.7	72.2
6) 계약기간 3년 조정과 종합보고서 작성	83.3	25.0	50.0	52.8
7) 개선 계획 수립에 필요한 비용을 '포괄적 작업환경 평가'사업 영역에 반영	83.3	33.3	33.3	50.0

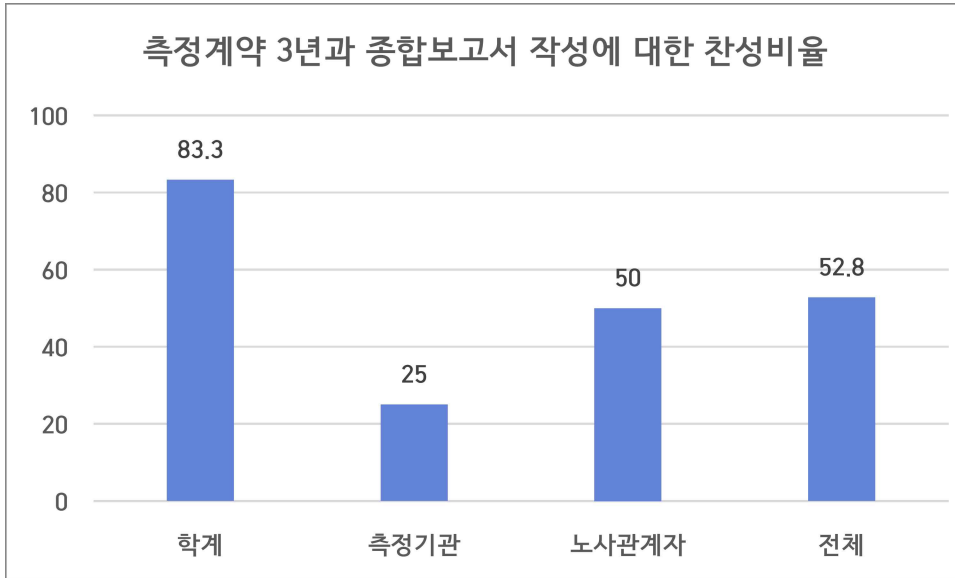
전체 패널(36명)들의 측정제도 문제점 개선 방향의 찬성 비율을 보면, '측정 대상 유해인자 확대(80.6%)'가 가장 높았고, 그다음으로 '실질적 문제점을 도출한 사업장에 인센티브 부여(72.2%)', '위험성평가 방법 접목(61.1%)', '작업관찰 후 전문가가 피측정자 직접 선정(61.1%)' 순이었다. 기타 '계약기간 3년 조정과 종합보고서 작성', '작업개선 계획 수립 비용의 별도 반영'은 50% 대찬성 비율로 중간 정도였으며, '작업환경 측정 주기 조정'은 33.3%로 가장 낮은 비율을 보였다.

패널들을 인적 특성별로 세분화해서 보면 학계에 있는 전문가 그룹은 7가지의 모든 개선 방향의 동의 비율이 83.3~91.7%로 매우 높게 나타났다.

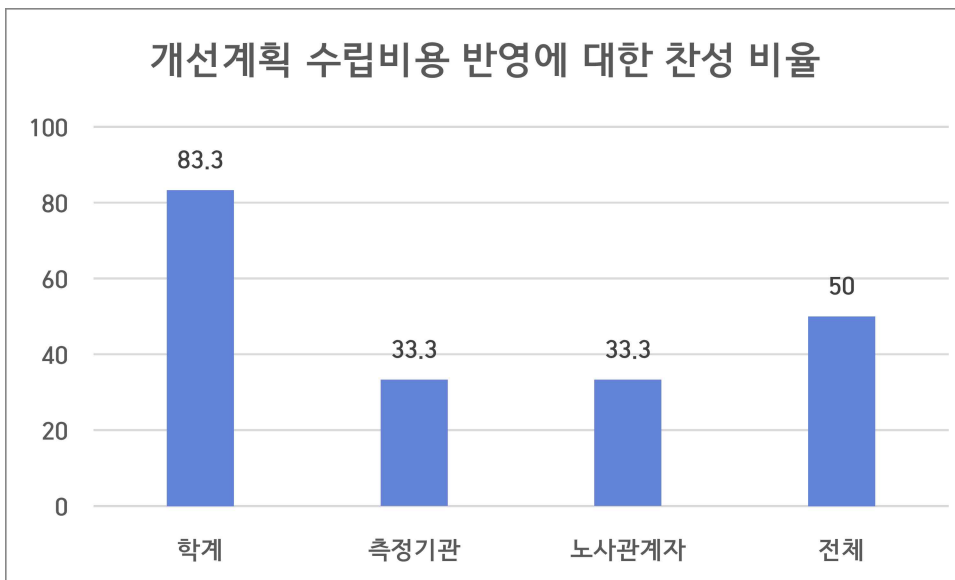
측정기관 대표자 그룹은 '측정대상 확대(66.7%)'를 제외하고는 모든 항목에서 찬성 비율이 8.3~50.0%로 낮게 나타났다. 특히, '측정주기 조정(8.3%)'과 '계약기간 3년 조정과 종합보고서 작성(25.0%)' 항목에서 매우 낮은 찬성 비율을 보였다.



[그림 Ⅲ-6] 작업환경 측정주기 조정에 대한 전문가 그룹별 찬성 비율 비교



[그림 Ⅲ-7] 작업환경 측정 계약 주기 3년과 종합보고서 작성에 대한 전문가 그룹별 찬성 비율 비교



[그림 Ⅲ-8] 작업환경 개선계획 수립 비용 반영에 대한 전문가 그룹 간 찬성 비율 비교

노/사 전문가 그룹은 전체적으로 찬성 비율이 50% 이상 높게 나타났으나 '개선계획 수립 비용을 측정 비용에 반영(33.3%)'하는 항목은 찬성 비율이 낮게 나타났다(그림 Ⅲ-8).

라) 개선 방향에 대한 의견 일치도

패널들의 측정제도 문제점의 개선 방향에 대한 일치도를 평가하기 위해 변이계수(CVR), 합의도, 수렴도, 안정도 등을 분석하였다(표 Ⅲ-26).

측정제도의 문제점으로 도출된 평가항목별 내적 타당도를 보면 '측정대상 확대'와 '측정을 통해 문제점을 드러낸 사업장의 인센티브 부여' 항목만 변이계수가 신뢰 기준인 0.31을 초과하고 있어 비교적 안정적인 타당도를 보이고 있었다. 그 외의 5개 항목에서는 타당도가 낮았다.

응답의 일관성을 판단할 수 있는 안정도 지표를 보면 7개 모든 평가항목에서 신뢰 기준인 0.5 이하로 평가되어 조사 회차와 관계없이 안정적인 평가 결과를 보였다. 따라서 내적 타당도가 낮아 추가 평가가 필요한 5개 항목에 대해서 조사 회차를 반복하더라도 동일한 결과가 나올 것으로 판단되어 추가조사를 반복하지 않고 2차 조사로 의견수렴을 종결하였다.

전체 패널들의 항목별 일치도를 보면 '측정대상 물질 확대'와 개선계획 수립 비용을 측정 비용에 반영'하는 항목만 일치도가 신뢰 기준을 만족하였다. 기타 나머지 5개 항목에서는 전문가 그룹 간 일치도가 낮아 의견 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, '위험성평가 방법 접목', '측정 주기 조정', '피측정자 선정 시 전문가 개입', '인센티브 부여', '종합보고서 작성' 등의 개선 방향에 대해서는 전문가 간 일치도가 낮은 것으로 나타났다.

이와 같은 전문가 그룹 간 차이는 측정기관 입장에서는 측정 주기 조정이 수입에 영향을 미칠 수 있다는 우려, 그리고 사업장 입장에서는 측정의 질적인 변화에 따른 추가 비용 상승 부담 등의 서로 상반된 염려가 작용했을 것으로 추정된다.

패널들의 인적 특성에 따라 어떤 차이가 있는지를 분석한 결과는 <표 Ⅲ

-27>과 같다. 학계에 있는 전문가 그룹은 모든 항목에서 안정도, 합의도, 수렴도 항목의 타당도 지수가 신뢰 기준을 만족하고 있어 의견 일치도가 매우 높은 것으로 나타났다.

그러나 측정기관 대표자들은 7가지 모든 개선 방향에 대한 일치도가 신뢰 기준을 충족하지 못해 패널 내 의견 차이가 있는 것으로 평가되었다.

노사 관계자들은 '측정 대상 확대' 항목에서만 패널 내 일치도가 높게 나타났고 '위험성평가 방법 접목', '측정 주기 조정', '피측정자 선정 시 전문가 개입', '인센티브 부여', '종합보고서 작성' 등의 개선 방향에 대해서는 전문가 내 일치도가 낮은 것으로 나타났다.

〈표 III-25〉 전문가 그룹 간 일치도가 높은 제도개선 방향 항목 비교

현행 측정제도의 문제요인	학계 (N=12)	측정기관 (N=12)	노사관계자 (N=12)	전체(N=36)
1) 현행 측정대상 유해인자(192종)를 기술적으로 측정이 가능한 모든 유해인자로 확대	○		○	○
2) 작업환경측정제도에 위험성평가 방법을 접목	○			
3) 작업환경 측정주기는 유해인자별로 위험성 등급과 작업 특성에 따라 수시~최대 3년 주기로 다양하게 적용	○			
4) 측정 대상자(혹은 작업)는 전문가(측정기관)가 작업을 관찰한 후 직접 선정	○			
5) 작업 현장의 실질적 문제가 측정에 반영되고 문제점을 개선하는 측정기관과 사업장에 대해 인센티브 부여	○			
6) 계약기간 3년 조정과 종합보고서 작성	○			
7) 개선 계획 수립에 필요한 비용을 '포괄적 작업환경 평가'사업 영역에 반영	○			○

〈표 Ⅲ-26〉 현행 측정제도의 문제점 개선방안의 타당도 분석 결과

평가항목 ※ 평가척도: 매우 반대(1) - 반대(2) - 보통(3) - 찬성(4) - 매우 찬성(5)	N	평균	표준 편차	변이계수 (0.31 이상)	안정도 (0.5 이하)	합의도 (0.75 이상)	수렴도 (0.5 이하)
1) 현행 측정대상 유해인자(192종)를 기술적으로 측정 가능한 모든 유해인자로 확대	36	3.94	1.07	0.61*	0.27*	0.75*	0.50*
2) 작업환경측정제도에 위험성평가 방법을 접목	36	3.69	1.22	0.22	0.33*	0.50	1.00
3) 작업환경 측정주기는 유해인자별로 위험성 등급과 작업 특성에 따라 수시~최대 3년 주기로 다양하게 적용	36	3.03	1.34	-0.33	0.44*	0.33	1.00
4) 측정 대상자(혹은 작업)는 전문가(측정기관)가 작업을 관찰한 후 직접 선정	36	3.61	1.18	0.22	0.33*	0.25	1.50
5) 작업 현장의 실질적 문제가 측정에 반영되고 문제점을 개선하는 측정기관과 사업장에 대해 인센티브 부여	36	4.07	1.00	0.44*	0.25*	0.50	1.00
6) 계약기간 3년 조정과 종합보고서 작성	36	3.28	1.28	0.06	0.39*	0.50	1.00
7) 개선 계획 수립에 필요한 비용을 '포괄적 작업환경 평가' 사업 영역에 반영	36	3.33	0.99	0.00	0.30*	0.71	0.50*

* 표시된 부분은 타당도 분석 결과 신뢰 기준을 만족한 것임

〈표 Ⅲ-27〉 현행 측정제도의 문제점 개선방안의 전문가 그룹 간 타당도 분석 결과 비교(1)

평가항목 [매우반대(1) - 반대(2) - 보통(3) - 찬성(4) - 매우 찬성(5)]		N	평균	표준 편차	변이계수 (0.56 이상)	안정도 (0.5 이하)	합의도 (0.75 이상)	수렴도 (0.5 이하)
1) 현행 측정대상 유해인자(192 종)를 기술적으로 측정 가능한 모 든 유해인자로 확대	측정기관	12	3.67	1.37	0.33	0.37*	0.31	1.38
	학계	12	4.17	0.58	0.83*	0.14*	0.81*	0.38*
	노사관계자	12	4.00	1.13	0.67*	0.28*	0.75*	0.50*
2) 작업환경측정제도에 위험성 평가 방법을 접목	측정기관	12	3.08	1.38	-0.17	0.45*	0.33	1.00
	학계	12	4.25	0.75	0.67*	0.18*	0.75*	0.50*
	노사관계자	12	3.75	1.22	0.17	0.32*	0.50	1.00
3) 작업환경 측정주기는 유해인 자별로 위험성 등급과 작업 특성 에 따라 수시~최대 3년 주기로 다양하게 적용	측정기관	12	2.17	0.94	-0.83	0.43*	0.13	0.88
	학계	12	3.83	1.19	0.67*	0.31*	0.81*	0.38*
	노사관계자	12	3.08	1.38	0.00	0.45*	0.33	1.00

* 표시된 부분은 타당도 분석 결과 신뢰 기준을 만족한 것임

〈표 Ⅲ-28〉 현행 측정제도의 문제점 개선방안의 전문가 그룹 간 타당도 분석 결과 비교(2)

평가항목 [매우반대(1) - 반대(2) - 보통(3) - 찬성(4) - 매우 찬성(5)]		N	평균	표준 편차	변이계수 (0.56 이상)	안정도 (0.5 이하)	합의도 (0.75 이상)	수렴도 (0.5 이하)
4) 측정 대상자(혹은 작업)는 전문가(측정기관)가 작업을 관찰한 후 직접 선정	측정기관	12	3.17	1.11	-0.33	0.35*	0.33	1.00
	학계	12	4.33	0.89	0.83*	0.20*	0.78*	0.50*
	노사관계자	12	3.33	1.23	0.17	0.37*	0.50	1.00
5) 작업 현장의 실질적 문제가 측정에 반영되고 문제점을 개선하는 측정기관과 사업장에 대해 인센티브 부여	측정기관	12	3.83	1.11	0.00	0.29*	0.43	1.00
	학계	12	4.42	0.67	0.83*	0.15*	0.78*	0.50*
	노사관계자	12	3.96	1.14	0.33	0.29*	0.53	0.94
6) 계약기간 3년 조정과 종합보고서 작성	측정기관	12	2.33	1.23	-0.50	0.53*	-0.38	1.38
	학계	12	4.00	0.85	0.67*	0.21*	0.81*	0.38*
	노사관계자	12	3.50	1.17	0.00	0.33*	0.29	1.25
7) 개선 계획 수립에 필요한 비용을 '포괄적 작업환경 평가'사업 영역에 반영	측정기관	12	3.00	0.85	-0.33	0.28*	0.33	1.00
	학계	12	4.08	0.67	0.67*	0.16*	0.81*	0.38*
	노사관계자	12	3.00	1.00	0.33	0.34*	0.33	1.00

* 표시된 부분은 타당도 분석 결과 신뢰 기준을 만족한 것임

마) 개선 방향 반대 의견

각 개선 방향에 대해 반대하는 의견을 개방형 설문을 통해 조사하였으며 각 패널들이 주장하는 반대 사유를 가능한 편집을 최소화하여 내용을 수록하였다.

① 측정 대상물질 확대

반대 의견 중 일부분은 제도개선 방향을 잘못 이해해서 제기된 문제들이다. 예를 들면 사전 정밀 예비조사 (사전 위험성평가)를 통해 측정 필요성 여부를 평가하게 되는데 위험성과 관계없이 무조건 기술적으로 측정 및 분석이 가능한 모든 물질로 확대하는 것으로 잘못 이해하고 있는 경우이다.

주요 반대 의견을 요약하면 아래 표와 같다.

〈표 Ⅲ-29〉 측정 대상물질 확대에 대한 주요 반대 의견 요약

- 측정대상 물질을 확대하는 것은 사업장과 합의만 하면 현재도 가능함
- 사업장 보건관리 측면에서는 법적으로 측정 물질이 규정되어야 함
- 측정기관 전문성 차이에 따라 동일 사업장의 측정 내용이 달라질 수 있음
- 측정대상 물질이 확대되면 ‘관리대상 물질’ 규정도 같이 검토되어야 함
- 사업장의 비용 부담이 문제가 될 수 있음

기타 모든 반대 의견을 정리하면 다음과 같다.

- 측정 및 분석기술이 측정기관마다 다른 점 고려 필요
- 측정이 가능한 경우 모두 측정하도록 하면 위험이 낮은 인자도 위험 수준과 상관없이 측정하게 됨. 지금과 동일하게 될 수 있음.
- 찬성은 하나, 측정 방법이 있어도 이견이 있는 경우 합의 과정이 순조로울지 우려됨.
- 정부에서 개입하지 않아도 측정대상 이외의 유해인자를 측정하는 것은

측정기관과 사업장이 협의하면 어려운 문제는 아님.

- 유해성의 정도를 따지지 않고 기술적으로 측정이 가능한 모든 유해인자로 확대하는 것은 건강이 염려된다고 모든 부위의 건강검진을 하는 격으로 예산, 인력, 시간 낭비를 초래함
- 사업장 보건관리 운영 측면에서 법적으로 물질을 규정하는 것이 필요
- 기업 또는 측정기관이 자율적으로 정하게 되면 측정/분석 대상이 모호하게 되고, 그 종류가 많아지면 측정기관마다 측정/분석 능력이 다르기 때문에 동종 업종임에도 측정 대상이 달라질 수 있어 혼란을 일으킬 수 있음. 따라서 건강 유해성이 있다고 확인된 물질은 법적 측정 대상 인자에 포함하여 관리하는 것이 적합할 것으로 생각됨
- ‘위험성이 있다고 판단’ 문구 자체가 모호함 노사 간 이견 지속 발생 예상
- 전체적으로 동의함. 기술적으로 측정이 가능한 모든 유해인자를 하는 것은 재고려 필요. 유해성이 있고, 노출이 어느 정도 가능성이 있어야 함.
- 정량적 측정과 함께 위험성 평가 기반의 정성적 측정도 검토해야 함.
- 장기적 관점에서는 동의, 단, 이렇게 하기 위해서는 측정제도뿐만 아니라 안전보건규칙 관리대상 물질도 이 흐름에 맞게 개정되어야 함.
- 법적으로 강제하기보다는 회사 자율에 맞기는 게 좋을 것 같다
- 작업환경 측정 여부를 결정하는 명확한 기준이 필요함
- 현재의 대다수 사업주/담당자는 현행 작업환경측정 대상 물질만으로도 부담감을 느끼는데 노출기준 설정 물질을 확대하면 기준 충족과 비용부담이 가능할지 의문이 듭니다.

② 작업환경 측정에 위험성평가 제도 접목

반대 의견 중 대부분은 용어의 혼동에서 오는 문제들이다. 본 제도에서 제안한 정밀 사전 조사를 법적인 위험성평가로 오해하고 있는 것으로 판단된다. 이는 용어가 좀 더 명확하게 정리되면 어느 정도 해소될 것으로 보인다.

주요 반대 의견을 요약하면 아래 표와 같다.

〈표 III-30〉 작업환경 측정제 위험성 평가제도 접목에 대한 주요 반대 의견 요약

- 법적인 위험성 평가와 사전위험성 평가가 혼동될 수 있음
- 위험성 평가에 소용되는 적정 비용이 반영되어야 함.
- 위험성평가가 업무량 증가에 따른 측정기관 부담과 측정 비용 증가에 따른 사업주 부담이 우려됨
- 작업환경 측정 기간이 늘어날 수 있음
- 위험성 평가 결과의 신뢰성을 담보할 수 없음
- 위험성 평가를 통해 측정 여부를 결정하면 많은 물질들이 측정에서 제외될 수 있음.

기타 모든 반대 의견을 정리하면 다음과 같다.

- 위험성 평가 시 객관성 확보가 가장 중요하며, 정량적/정성적 노출평가와 기록 등이 전제가 되어야 함
- 사업장 내 재해예방을 위하여 법 제36조에 의하여 안전·보건 구분이 없이 노사가 함께 참여하여 자율적으로 실시하는 재해예방 제도에 굳이 40여 년 동안 우리나라 현실에 맞도록 정착되어 온 작업환경측정제도를 접목시킬 필요가 없음(새로운 제도를 정착시키기 위하여 오랜 역사를 갖고 정착되어온 제도를 훼손하는 것보다 위험성평가와 작업환경측정은 별도로 시행하는 것이 타당함)
- 위험성평가와 작업환경측정제도를 연계시키자는 의도는 찬성하지만, 소요 비용에 대한 적절한 산출 없이 시행된다면, 결국 위험성평가도 작업환경측정도 제대로 이루어질까요? 그리고, 그 업무량을 감당할 측정기관이 있을까요?
- 작업환경측정과 위험성평가는 별도로 관리하는 것이 바람직하게 생각함(측정기관에서 위험성평가 방법까지 적용해서 진행하기는 어려울 것으로 판단됨.)

- 규모가 큰 기업과 측정 대상 유해인자들이 많은 사업장은 본 측정이 진행되기까지 시간이 많이 소요될 것으로 보임
- 사전위험성 평가를 누가 하느냐가 중요함. 사업주 단독으로 하거나 노동자(노조)가 배제된다면 반대 (현재 위험성평가 시 법에서 노조 참여 보장 없음)
- 위험성 평가를 통해 주 유해인자를 파악하고 집중적인 관리는 바람직하나, 잘못된 위험성평가로 유해인자의 누락과 적합성의 평가가 필요하며, 또한 측정 시기를 놓치는 경우도 발생할 수 있음.
- 현재의 작업환경측정제도도 제대로 이행하지 못하고 특히 소규모 사업장의 경우는 능력과 재정이 부족한 상태에서 위험성평가를 도입하는 것은 시기상조일 수 있음.
- 현재 산안법상 위험성 평가 자체가 모호한 부분이 있어 기업 또는 측정기관에 혼란과 부담이 가중될 것이 우려됨
- 경우에 따라 대부분 작업 현장의 위험성이 매우 낮은 케이스는 측정 여부 등의 결정이 큰 의미가 없는 사례가 다수 발생할 수 있음(다만, 위험성 평가 방법이 적절한지 면밀한 검토가 필요함)
- 종합적 검토와 사전 위험성 평가 실시 및 측정비용 반영은 찬성하나 그 결과로 측정여부 결정은 신중한 접근이 필요. 현행의 위험성 평가나, 노사의견 수렴의 현실 수준을 감안할 때, 유해인자별로 작업환경 측정 여부 결정에 대한 신뢰성 문제 발생 우려 있음
- 시행할 경우 대기업의 경우 예상컨대 대부분 위험성평가로 같음 (측정대상 대폭 축소 예상)
- 위험성평가 시 유해물질에 대한 평가가 누락되지 않고 실시될 수 있는 대책 필요
- 이 과제에서 제안하고 있는 위험성평가는 완전히 다른 양식의 예비조사일 것임. 현재의 예비조사는 사용 물질과 공정 이해를 하여 법적 측정대상을 찾아내는 것이나 실제 예비조사 단계에서 유해성과 노출 가능성을

파악하여 전문가가 결정하여야 함(사업주, 노동자 참여 내지 동의를 구하는 것 필요)

- 위험성평가 방식을 작업환경측정에 접목하는 것은 긍정적인 측면이 있음에도 한국의 현실, 노사 관계 힘 쏠림 상황, 현재 위험성평가 실태 등을 고려했을 때 부정적임
- 위험성평가를 위한 또 하나의 규제(비용 발생)로 사업주에게 전가되는 것으로 평가기관의 난립과 무분별한 경쟁으로 선심성 평가가 나올 수 있음

③ 위험 정도에 따른 다양한 측정 주기 적용

측정 주기 조정에서 가장 중요한 문제는 사전 위험성평가 결과를 얼마나 신뢰할 수 있느냐와 수시로 변화되는 화학물질 사용에 대해 얼마나 촘촘하게 평가할 수 있느냐의 문제로 요약할 수 있다.

주된 반대 의견을 요약하면 아래 표와 같다.

〈표 III-31〉 다양한 측정 주기 적용에 대한 주요 반대 의견 요약

- 현재의 측정제도에서도 충분히 측정 주기를 조정할 수 있음
- 측정 주기가 세분화되면 담당자들이 관리하기가 어려워짐
- 수리로 사용물질이 변할 수 있는데 측정 주기가 최대 3년으로 조정되면 관리의 사각지대가 발생함
- 위험성이 낮아 위험성 평가로 대체될 경우 신뢰성이 담보되지 않으면 보건관리가 부실해질 수 있음.

기타 모든 반대 의견을 정리하면 다음과 같다.

- "갑" "을" 관계에 있는 상황에서는 3년 내 위험성 평가로 대체될 우려가 큼 또한 대부분의 작업환경측정은 해당 측정장소는 1일 이내에 측정되므로 작업환경의 변동성 등을 고려하면 1일 측정 결과를 가지고 3년 주

기를 결정한다는 것은 잠재적인 많은 위험성을 방지하는 결과가 발생할 것으로 판단됨

- 현재의 작업환경측정 주기는 산안법제정 당시의 획일적인 6개월마다 측정하도록 하였으나 이후, 횟수 조정 제도의 도입 및 개정, 임시작업, 단시간작업, 허용소비량 미만 등에 따라 측정 주기를 3개월마다, 6개월마다, 1년마다 또는 대상 제외 등 다양하게 적용되고 있음.
- 이는 이미 사업장의 유해인자의 위험성 등을 감안하여 오랜 기간 우리나라 현실에 맞도록 정착되어왔으므로, 현행 횟수 조정제도에 보완이 필요하다면 그것에 대해 논의하는 것이 역사와 전통을 이어 발전시켜가는 생산적인 방안이라고 생각됨.
- 현재의 작업환경측정이나 포괄적 작업환경측정이나 사업주의 적극적인 관심과 의지 없이는 성과를 내기 힘들다고 판단됨.
- 미 실시 사업장에 대한 체계적인 감독 없이 실시 여부만 판단하는 감독이 이루어지는 한 제도개선의 효과는 없을 거라 판단됨.
- 모든 유해인자는 등급과 관계없이 동일한 조건으로 관리되어야 한다고 생각함(개인의 감수성에 따라 받는 영향이 다름). 현행법의 1회/6개월 또는 1회/년(완화기준)은 적절하다고 생각됨.
- 다만, 작업환경측정에 대한 예비조사(기초조사)가 측정대상이 아닌 사업장도 전문가(산업위생)의 판단에 의해 조사되어야 한다고 생각함.
- 현행 작업환경측정제도에 신뢰성에 의문을 제기하는 부분이 6개월 중 하루 측정으로 제대로 된 측정이 가능한가인 데 측정 비용의 증가로 수시측정이 어려움에 습니다. 만약 위험성이 낮은 사업장에서 3년 안에 화학물질의 변동(CMR물질 사용) 사용량의 증가로 위험성이 높아질 때 사업주 스스로 위험성평가를 의뢰할지 오히려 은폐할 가능성이 높으며, 기존 측정기관이 이 역할을 담당하고 있었음
- 위험성평가의 실시가 측정의 요소를 정할 수 있는 완벽한 기준은 아니라고 생각됨(위험성 평가 과정에서 오류가 있을 수 있음)

- 유해인자별 보다는, 노출기준 대비 측정치에 대한 주기 조정이 적절해 보임.
- 위험성이 낮으므로 판단되는 물질의 적합성 평가 검증이 필요함.
- 위험성이 낮은 사업장의 경우 3년 주기가 되는데 기업 입장에서는 위험성평가에 따라 주기를 정하는 것보다 현재와 같이 기존 주기를 따라가되 사업장 자체적으로 강화하여 운영하는 것이 바람직할 것으로 판단됨
- 위험성평가 결과 등급이 낮을 때 현장 측정하지 않게 되어 정기측정 보다 보건관리가 부실해질 수 있음
- 위험성평가의 경우 개인 또는 단체의 판단에 따라 위험성 크기의 차이가 있어 기업 자율적 평가에 따라 측정주기를 변경할 경우 행정기관 또는 외부 기관의 시각에서 측정주기를 수긍하지 못해 이슈화 가능성도 배제하기 어려움
- 소규모 사업장일수록 사용하는 화학물질의 변화가 많기 때문에 그 현장의 변화 여부를 파악해야 함
- 방향성에는 찬성하나 현행의 현실 수준을 감안할 때, 측정주기 선정에 대한 신뢰성 문제 발생 우려 있음
- 측정주기가 너무 복잡해서 사업장에서 관리가 어렵고, 행정적으로도 상당히 복잡할 것으로 판단
- 6월에 1회 정도는 사업장을 확인해야 작업자의 건강 담보 가능
- 위험성이 낮다고 평가될 경우 3년 가까이 측정이 유예되고 최소한의 관리조차 되지 않는다는 단점이 있을 것으로 예상됨
- 원론적으로 찬성, 그러나 이상과 현실이 다를 시 또 다른 문제 야기 가능성 존재, 이 부분은 추구하고자 하는 포괄적 작업환경측정제도의 실효성을 판단해가면서 접근해야 할 듯

④ 최고노출 작업 선정을 위해 전문가의 개입 영역 확대(작업관찰 후 직접 선정)

주된 반대 의견을 요약하면 아래 표와 같다.

〈표 Ⅲ-32〉 최고노출 작업 선정 방법(전문가 개입)에 대한 주요 반대 의견 요약

- 현재의 ‘갑/을’ 관계에서는 현실성이 없음
- 특이적인 작업은 특정 작업 일정에 맞춰야 하나 현실적으로 불가능함
- 현행 측정제도에서도 충분히 가능함
- 전문가가 직접 선정할 시 문제가 생겼을 때 책임까지 져야 하는 부담이 있음.

기타 모든 반대 의견을 정리하면 다음과 같다.

- 전문가가 직접 선정하는 것이 가능할지 의문이고, 그렇게 되면 문제 발생 시 모든 책임을 측정기관에서 져야 하는 부담이 있음
- 비정기 작업의 경우 정확한 일정 수립이 어려우며 발생 시 즉각 대응하는 형태로 측정을 진행해야 하기 때문에 대응을 위해서는 측정기관이 사내에서 상시 대기를 위한 상주를 해야 함(측정기관 상주 시 운영 인력, 비용 등의 문제 발생)
- 갑, 을 관계하에서는 실현 가능성이 낮음
- 현행 측정제도에서도 단위작업장소마다 해당 유해인자의 최고노출 근로자를 선정하여 측정하도록 되어 있는 바 개선의 필요성은 없으며 다만, 정비작업 등 특이적인 작업이 반영되도록 임시측정제도를 도입하는 것은 산업보건학적으로 의미는 있으나 대부분 정비작업은 정규근무일이나 시간이 아닌 휴일 또는 휴가 기간 중에 이루어진다는 현실을 감안하면 현재의 측정제도를 준수하노라면 평일의 위라벨을 포기해야 하는 작업환경측정기관 종사자들의 근무환경을 감안하여 측정기관의 부담을 추가로 주어져서는 안 될 것임.
- 피측정자를 직접 선정하지 못하는 이유가 법적 근거가 없거나, 측정자가 의지가 없어서 안되는 것이 아님. 사업주가 노출기준 초과를 걱정하여 은폐하기 때문이며, 임시측정 또한 측정자가 하자고 해서 할 수 있는 게 아님. 결국 제도적 법률적 근거와 더불어 법 위반 시 사업주에 대한 강

력한 처벌만이 이런 문제를 최소화 할 방법이라고 생각함.

- 현재도 측정전문가가 최고노출군 선정에 적극적으로 관여하고 있음
- 측정대상을 선정하는 기준이 주관적일 가능성이 높으며, 혹시나 미선정 공정에서 직업성 질환이 발생할 경우 책임의 문제가 있을 수 있음. 유해 인자를 측정하는 방법 또한 제한적(ex. 분진의 경우 중량분석이기 때문에 발생 분진이 비중이 클 경우 예측이 어려울 수 있음)임. 또한 작업자가 동일한 작업을 계속하는 경우 문제가 되지 않을 수 있으나 여러 가지 작업을 병행하는 경우 특정 작업에 대한 문제점 발견과 개선점을 찾기 어려움. 이 경우 특정 작업에 대한 측정은 별도로 하는 것이 맞다고 봄.
- 전문가가 직접 선정하는 것이 가능할지 의문이고, 그렇게 되면 문제 발생 시 모든 책임을 측정기관에서 져야 하는 부담이 있음
- 법규상 명문화 될 경우 작업이 다양한 상황에서 실제 이행 여부 등이 이슈가 될 수 있는 사안으로 판단됨
- 방법론에 대해서는 찬성이지만, 현실적용이 불가능할 것으로 판단됨.
- 제대로 측정하는 것이 사업주에게 유리하다는 인식이 우선되어야 하고, 현재의 값을 관계의 구조를 깰 수 있는 지급방식의 변경, 혹은 권한 부여 등이 없다면, 실효성 불가할 것으로 판단되기 때문임
- 정비작업, 특수작업의 노출 가능성과 유해인자의 유해성이 크면 꼭 포함 되도록 해야함(단. 이것이 고용노동부의 감독 대상이 되지 않게).
- 취지는 좋으나 제시한 방법으로 추진할 때 측정기관이 작업자를 직접 선정하는 등 깊게 개입력을 갖고 진행하는 것이 가능할지, 노동자 관점과 입장에서 관찰하고 측정하는 전문가가 많지 않다는 조건도 고려되어야 함
- 반드시 해야 할 산업위생의 기본임. 그러나 현실이 따라주지 못한 원인에서 그 해결책을 찾아야 할 듯(이 부분은 수가 부분도 고민 필요)
- 현재의 측정제도로도 충분히 진행 가능

⑤ 문제요인을 드러낸 사업장의 인센티브 부여

제도의 취지는 찬성하나 현행 근로감독이 규제와 처벌 중심으로 이루어지는 한 현실성이 떨어진다는 지적과 굳이 제도로 규정할 필요까지는 없다는 의견이 있다.

주된 반대 의견을 요약하면 아래 표와 같다.

〈표 Ⅲ-33〉 문제요인을 드러낸 사업장의 인센티브 부여에 대한 주요 반대 의견 요약

- 현행 감독 위주로 규제와 처벌 중심으로 관리되고 있는 상황에서는 인센티브 부여가 불가능함
- 잘하는 곳에 인센티브를 부여하는 것은 필요하나 이를 제도로 규정할 필요는 없음

기타 모든 반대 의견을 정리하면 다음과 같다.

- 포괄적 측정제도를 도입하지 않더라도 현행 측정제도에서 작업환경측정 및 개선 우수사례 발표대회 등을 개최하여 좋은 사례를 공유하여 발전시켜 나가고, 우수사례발표대회 참가 및 수상기관에 대해 기관 평가에 반영하는 방안으로 충분할 것으로 생각함.
- 현행 산업안전보건법이 감독 위주의 점검으로 이루어지고 있어 문제점을 드러내는 것을 부담스러워하고 50인 미만 소규모 사업장은 안전보건 의식이 취약하며 측정 비용, 개선 비용을 부담할 의지가 매우 낮습니다. 50인 미만 사업장은 허용기준 설정 물질의 확대와 노출 수준의 강화 등 법적인 처벌 개선에 더 많이 도움이 됩니다.
- 실제 국내 현장에서 실질적으로 이행되게 할 수 있는 공감대가 필요하다고 판단됨

- 작업환경 측정제도에서 규제 목적을 제외하거나, 서비스를 지원하는 제도로만 전환하는 것은 반대. 현행보다 개선대책 진행이 확대된다고 볼 수 있는 실질 근거 부족
- 인센티브 부여 제도는 적극적으로 찬성하나, 이를 포괄적 작업환경측정 제도 도입으로 연계하는 것은 반대
- 영세 중소기업 사업장의 설비 개선에 필요한 시설자금의 지원 대상 및 지원금을 현재보다 확대 증액할 필요성이 있음.
- 국가 또는 지자체가 기술을 지원하는 것이 더 효율적일 듯
- 현행 측정제도를 유지하면서 노출기준 대비 일정 수준 이상(노출기준 대비 50%이상)의 사업장에 대해 해당사업장을 측정한 측정기관을 공단의 재정지원 사업 중 ‘소규모사업장 보건관리기술지원 사업’기관으로 선정하여 작업환경측정 시 획득한 정보와 자료를 바탕으로 작업환경개선 대책을 수립하고 이행할 수 있도록 지도하고 필요 시 ‘클린 사업장 조성지원 사업’으로 연계하는 방안을 대안으로 제시하고자 함.

⑥ 장기계약(3년)과 종합보고서 제출

대부분의 반대 의견은 측정을 3년 주기로 한다는 오해에서 비롯된 의견들이다. 측정주기가 3년이 아니라 특정 사업장의 작업환경 평가를 제대로 하려면 최소 3년 동안의 장기계약을 통해 자세히 들여다보고 최종 종합보고서를 제출하는 제도개선 방향에 대해 잘못 이해하고 있는 측면이 있다.

주된 반대 의견을 요약하면 아래 표와 같다.

〈표 III-34〉 장기계약(3년)과 종합보고서 제출에 대한 주요 반대 의견 요약

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 수가 제도가 같이 개선되어야 만 효과가 있는 제도임 • 측정 주기를 늘리려는 사업주 압력이 문제됨 • 대기업 등에는 효과적일 수 있으나, 중소기업 업체는 비용 부담이 문제됨 |
|--|

기타 모든 반대 의견을 정리하면 다음과 같다.

- 위험성 낮음으로 평가 시 3년 주기로 하는 것은 반대함. 사업장에서 3년 주기에 해당되도록 측정기관에 다양한 압력이 발생할 것으로 예상됨
- 포괄적 작업환경측정에 대한 적정 수가를 통해 덤핑경쟁을 억제하지 못하고 현행처럼 자율수가제로 운영된다면 포괄적 작업환경평가 또한 현장에서 제대로 이루어지지 못할 것이므로 이에 대한 대안이 없다면 강력히 반대함.
- 대부분의 사업장은 저렴한 비용으로 측정을 진행하고자 하는 것을 원하고 있으므로 특별한 특이점(혜택) 없이는 일반 사업장에서 3년 계약을 진행하는 경우는 드물 것으로 보임
- 포괄적 작업환경 평가 시 작업자 외 노조(노동자대표) 참여가 보장되어야 함
- 위험성평가 결과, 개선할 점이 없는 기업은 정기적 법적 측정수행이 더 어려워질 수 있는 문제가 있음
- 장기적인 평가 관리가 되어야 한다는 방향에는 동의. 그러나, 측정 자체도 강화될 필요가 있음
- 3년 주기면 평가 기간 내에 직업병 유발도 가능하고, 수많은 공정변화 발생도 염려됨
- 선진국처럼 측정제도는 존치 시키면서 부분 도입이 바람직함. 전면 도입은 상당한 혼란 가능
- 산업보건의 사각지대가 넓어질 가능성 있음
- 3년 주기를 기본으로 하고, 타당한 이유가 있으면 변경할 수 있다는 조건이 있으면 좋을 듯 함.
- 절대적인 비교에는 다소 무리가 있으나 근골격계 유해요인 조사도 3년 주기로 실시하고 있지만 지속적인 현장 개선이 원활하게 진행되지 않는 사례를 고려했을 때 측정을 3년 주기로 하는 것 역시 고민되는 상황

- 현장 상황에 따라 해마다 노사가 추천기관을 달리하거나 주관을 달리해서 측정하고 대응해왔던 활동 사례들도 있는데 3년으로 바뀔 경우 이러한 사례들 역시 어렵게 될 것 같아 고민됨
- 대기업 등에는 효과적일 수 있으나, 중·소규모 업체를 대상으로 하는 기관에는 경제적 어려움을 야기할 수 있음.
- 위험성평가도 실제 해보지만 변경점이 발생되지 않으면 그저 동일한 내용을 반복하는 업무로 그치고 있음.

⑦ 작업개선 계획 수립 비용을 측정 비용에 반영

반대 사유로 추가 비용부담에 대한 객관적인 기준 마련이 필요하다는 의견이 있으며, 기존 측정기관이 전문적인 개선계획을 제안하는 데 한계가 있다는 의견이 있다.

또한 특정 대학기관과 전문기관을 위한 정책으로 변질이 될 수 있다는 우려도 제시되었다.

주된 반대 의견을 요약하면 아래 표와 같다.

〈표 III-35〉 작업개선 계획 수립 비용을 측정 비용에 반영에 대한 주요 반대 의견 요약

- 추가 비용 적용기준이 별도로 만들어져야 함
- 구체적인 개선계획 수립에 측정기관의 한계가 있음
- 현행 측정제도에서도 개선 의지가 있는 사업장은 외부 전문기관에 맡겨 개선하고 있으므로 별도로 규정할 필요 없음
- 특정 대학기관과 진단기관을 위한 정책으로 변질할 수 있음

기타 모든 반대 의견을 정리하면 다음과 같다.

- 개선계획은 사업자의 영역이며 규정된 제도와 법규 내에서 논의되어야 할 차원의 문제임.

- 환기와 같은 구체적인 개선 계획을 수립할 수 있는 전문성이 측정기관에 없음
- 외부기관이 업종별 및 사업장 특성에 맞는 개선점을 제시해줄지 의문임.
- 의견 일부분에 동의하나 컨설팅 및 엔지니어링 기관의 전문성과 수요공급에 따른 기관수급에 대한 문제, 그리고 추가 비용과 계약과 관련된 절차의 문제 등으로 제도의 취지와 다르게 시장의 혼란을 줄 수 있음.
- 기본적으로 찬성하나, 비용이 어느 정도로 책정될지 불분명한 상황에서, 비용이 증가할 경우 포괄적 측정 자체를 기피할 우려가 있음
- 현행 작업환경 측정제도에서 보고서는 작업환경개선 방향을 제시할 수 있으나 구체적인 개선대책을 수립 제공하기에는 현실적 어려움이 있는바 구체적인 개선대책 수립 지도를 해야 한다면 당연히 그에 맞는 합리적인 비용이 지불되어야 함
- 현재의 클린 지원사업을 적극 확대하여 지원 품목과 지원금액의 확대가 필요함. 현행 측정제도를 활용하여 노출기준을 초과한 소규모업체는 정부가 우선적으로 개선이 가능하도록 정부에서 비용을 부담해 줄 것
- 현재 작업환경측정 결과를 바탕으로 기업에서는 전문기관/인력과 협업을 통해 개선을 추진하고 있음. 별도로 명문화하여 추진하는 것보다 기업 자율적으로 개선토록 하는 것이 바람직하다고 판단됨
- 기존의 유해인자 측정건수에 비용을 부과하는 방식을 탈피하는 제도가 필요하며, 관리, 개선에 대한 제안 등에 비용이 있어야 충실한 보고서가 됨.
- 특정 대학기관과 진단기관을 위한 정책으로 변질될 우려가 큼

3) 전문가 토론회

(1) 전문가 의견 수렴 개요

전문가 의견수렴을 위해 측정기관 대표자와 학교에 있는 전문가, 사업장 측

정업무 책임자를 대상으로 총 6회의 토론회를 진행 하였다.

노동단체를 대상으로 한 의견수렴은 2021년도에 심층면접 조사를 통해 진한 바가 있어 별도로 이루어지지 않았다.

〈표 Ⅲ-36〉 전문가 의견 수렴 개요

내용	대상	토론내용
(1) 노동건강정책 포럼 발표	노동건강정책 포럼 회원	작업환경 측정제도개선 방향 발표 및 토론
(2) 안전공단 작업환경개선분야 분과 혁신위원회 토론회	산업보건 학계 전문가	
(3) 한국산업보건학회 정책분과 세미나 발표	한국산업보건학회 정책분과 위원 및 회원	
(4) 3개 학회 공동 토론회	3개 학회 전체 회원	
(5) 측정기관 대표자 토론회	측정기관 대표자	
(6) 한국산업보건학회 하계학술대회 전체 토론회	학회 회원 전체	

가) 노동건강정책 포럼 발표

- 주최 : 노동건강정책포럼
- 일시 : 2022.2.24. 19:00~21:00
- 참석자 : 산업보건 전문가 28명
- 장소 : 온라인 포럼
- 내용 : 포괄적 평가 제도개선 방향 발표 및 토론

나) 안전공단 작업환경개선분야 분과 혁신위원회 토론회

- 주최 : 산업안전보건공단
- 일시 : : 2022.6.10
- 참석자 : 혁신위원회 위원 6명
- 내용 : 포괄적 평가 시범사업 결과 및 제도개선 방향 발표 및 토론

다) 한국산업보건학회 정책분과 세미나 발표

- 주최 : 한국산업보건학회
- 일시 : 2022.6.16. 16:~18:00
- 참석자 : 36명
- 장소 : 온라인
- 내용 : 포괄적 평가 시범사업 결과 및 제도개선 방향 발표 및 토론

라) 3개 학회 공동 토론회

- 주최 : 한국산업보건학회/간호학회/직업환경의학학회
- 일시 : 2022.7.7.
- 참석자 : 100여 명
- 장소 : 킨텍스(온라인 중계 병행)
- 내용 : 포괄적 평가 제도개선 방향 발표 및 토론

마) 측정기관 대표자 토론회

- 일시 : 2022.8.11.
- 참석자 : 작기협 부회장의외 7명
- 장소 : 작기협 회의실
- 내용 : 제도개선 방향 토론 및 대표자 의견 수렴

바) 한국산업보건회 전체 토론회

- 주최 : 한국산업보건학회
- 일시 : 2022.8.26.
- 참석자 : 100여 명
- 장소 : 온라인

(2) 관계기관별 의견

가) 측정기관

전반적인 개선 방향성에 대해서는 대부분 동의하지만, 세부적인 사항에 대해서는 다음과 같은 의견들을 제시하였다.

- 시범 사업장을 확대 적용해서 예상되는 문제점을 좀 더 확인했으면 좋겠고, 측정기관이 직접 참여했으면 함.
- 위험성 평가라는 용어가 법적인 용어와 혼동 가능성이 있으므로 다른 용어를 사용
- 사업 수행기관 조건에 현재의 측정기관의 법적인 요건이 유지되었으면 함
- 전문가의 기술지도 영역이 측정 비용에 어떻게 반영될 수 있는지가 고려되어 포괄적 측정 비용의 수가에 반영 반영되도록 해야 함.
- 다소 경험이 부족한 측정기관도 참여할 수 있도록 구체적인 기술 지침이 마련되어야 함.
- 수시 측정이 활성화되기 위해서는 비용에 대한 보상과 사업의 지속 가능성만 담보된다면 측정기관은 충분히 수용할 수 있음.
- 3년의 계약기간은 사업장 규모와 특성에 따라 탄력적으로 적용되었으면 함.
- 측정 주기는 명문화 되었으면 함. 그렇지 않으면 사업주는 유리한 방향으로 주기를 적용할 수 있음. 측정은 안 하더라도 최소한 6개월 주기로 위험성 평가는 진행되어야 함.
- 전체적으로 시범사업과 제도 도입 시기를 정해 놓고 서두르지 않았으면 함.

나) 학계 전문가

학계 전문가들도 제도개선 방향에 대해서는 전체적으로 동의하고 찬성하되, 다음과 같은 제도개선 방향을 제시하였다.

- 아무리 좋은 제도라도 측정기관과 사업장이 거부하면 실행되기 어렵다. 제도의 정착률을 위해 기존 제도와 양립하면서 선택할 수 있으면 좋겠다.
- 시범사업 대상이 좀 더 확대되었으면 하는 아쉬움이 있다. 가능하다면 작업환경 측정 국고 지원사업(30인 미만)을 대상으로 시범사업을 진행하고, 그 성과를 바탕으로 측정 당사자(측정기관과 사업장)들을 설득하는 전략이 필요하다.
- 측정제도만 바뀌어서는 안 된다. 보고서 양식과 질적 수준 변화를 위한 측정 보고서 플랫폼도 바뀌어야 한다.
- 위험성평가라는 용어가 법적인 제도와 혼동되어 적절한 용어에 대한 고민이 필요하다. 포괄적 평가에서 진행하는 위험성평가는 법적인 의무사항이 아니라 측정전략을 제대로 수립하기 위한 질적인 예비조사 개념이기 때문이다.
- 제도 시행을 위해서는 고용노동부의 의지가 가장 중요하다. 그리고 사업주를 설득할 수 있는 전략이 필요하다. 측정기관을 설득하는 것은 제도수행의 전제조건이 아니다. 어떤 효과와 이득이 있는지를 보여주면 자연스럽게 수용할 수 있다.
- 측정비용에 질적인 서비스(측정 전 위험성평가, 작업환경개선 의견 등을 반영한 질적인 보고서 작성 등)에 대한 내용이 반영되었으면 좋겠다.

다) 사업장 업무 담당자

사업장 작업환경 측정업무 담당자를 대표한 00사업장 업무 책임자의 토론문 전문으로 의견을 대신하였다.

중대재해처벌법 대비 직업성 질병에 대한 선제적 예방관리를 위해 작업환경측정은 안전보건경영시스템과 같은 PDCA cycle로 지속 가능한 제도로 운용될 필요가 있다.

작업환경측정은 매 6개월 또는 1년마다 정기적으로 실시되며 관련 법규 범위 내에서 제한적으로 실시되고 있어 본래의 목적인 근로자의 건강장해를 예방하고, 안전하고 쾌적한 작업환경을 만들어 선제적으로 직업성 질병을 예방 관리하는 데 부족함이 있다고 생각한다.

사업장의 작업환경은 계절별, 생산 규모에 따라 변화가 심하고, 비정형 작업 시 작업환경은 근로자에게 가장 큰 위험을 초래할 가능성이 높다. 이렇게 최고농도 유해인자에 노출 가능성이 있는 작업이 실제 작업환경 측정에서 누락되고, 예비조사 시 근로자의 의견 반영이 제대로 이루어지지 않고 있어 근로자는 작업환경측정을 크게 신뢰하지 않는다.

작업환경측정에 대한 사업장에서의 인식은 법적 노출기준 초과 여부를 판단하기 위한 것으로 노출기준 초과 가능성이 있는 유해인자에 대해서는 제대로 관리되지 못하고 있는 것이 현실이다. 측정은 매년 정기적으로 실시되고 있는데 현장 개선에 따른 작업환경 변화가 없으니 작업환경측정의 현장 작동성이 낮게 평가되고 있다고 생각한다. 노출기준 초과 가능성이 있는 유해인자에 대한 관리는 선제적 직업성 질병 예방관리에 중요한 핵심 포인트라고 생각한다.

이에 대한 해결 방향으로 저는 세 가지 방법을 제안하고자 한다.

첫째, 작업환경측정 결과 보고서를 작업환경측정제도가 PDCA cycle로 운영될 수 있도록 개선하는 것이다.

예를 들면 P(Plan) 단계에서 예비조사 시 측정기관은 사업장의 노측과 사측의 의견을 수렴하고 보고서에 기록으로 남기는 것이다. 측정 관련하여 노측의 의견은..., 사측의 의견은..., 측정기관의 의견은.... 등으로 구분해서 기재해 주면 좋을 것 같다.

D(Do) 단계에서는 법적인 측정과 노·사의 의견을 반영한 작업환경 측정을 실시하고 평가·분석을 통해 개선대책을 도출해야 한다. 종합의견에서 문제점 및 개선 대책은 사례를 들어 가능한 한 상세하게 보고서를 작성하여 사업장

보건관리자의 이해를 높일 수 있도록 해야 한다. 단순히 관련 법규에 따라 ‘개인보호 조치를 해야 한다’, ‘국소배기장치를 해야 한다’, ‘보건조치를 해야 한다’가 아니라 구체적인 개선 방향을 사례를 들어 다양하게 제시해주면 좋을 것 같다.

C(Check) 단계에서는 전회 측정에서 보고서에 기록된 개선 제안에 대한 이행 여부와 개선 효과를 평가하여 보고서에 기록으로 남기는 것이다. 물론 법적 구속력은 없어 사업장에서 이행하지 않아도 문제 될 것이 없겠지만 사업장의 작업환경관리에 대한 히스토리를 기록하고 사업장의 직업성 질병 예방 관리에 대한 의지를 확인할 수 있다는데 충분한 의미가 있다고 생각한다. 그리고 중처법에 해당되는 중대산업재해가 발생하였을 때 안전보건 관리체계 구축 유무로 처벌 대상을 구분하는 것에 산업재해와 관련한 사전 측정기관의 작업환경 개선 의견을 얼마만큼 충실히 반영하고 이행하였는가를 포함하여 판단하는 것이 더 바람직할 것이다.

A(Act) 단계는 개선에 대한 피드백으로 이에 대한 측정기관 전문가의 의견이 보고서에 기록되는 것이다.

위와 같이 매년 정기적으로 실시되는 작업환경측정이 법적 노출 유무만 확인하는 것이 아닌 PDCA cycle로 연속성을 가질 수 있다면, 그리고 보고서에 가치 있는 정보가 기록되도록 측정기관이 좀 더 노력해 준다면 작업환경측정 제도가 많이 긍정적으로 평가되고, 어느 정도 목적에 부합될 수 있을 것이다.

둘째, 작업환경측정 비용 처리 부분이 개선이 되어야 한다.

작업환경측정 비용 산출의 근거는 전년의 측정비용이 근거가 된다. 중처법이 시행되고 있는 지금도 측정비용 예산은 전년 대비 동등하게 또는 몇 % 절감으로 요구되고 수립되는 경우가 대부분이다.

특수건강진단 비용과 비교하자면, 특수건강진단은 고용노동부 고시로 정하며 정한 금액을 준수하지 않을 시 행정처분이 이루어지기 때문에 금액을 동등하게 할 수밖에 없고, 별도 복수 견적 입찰이 필요 없어 기관 만족도에 따라

선정을 하지만, 작업환경측정은 금액 기준에서 할인이 적용되기 때문에 비교 전적을 통해 기관이 선정되게 된다. 가격 경쟁이 심화되면 할인율이 가장 높은 기관 또는 가장 낮은 비용의 기관에서 측정이 이루어질 수밖에 없다.

현장에 잠재하고 있는 유해인자를 발굴하고 관리하기 위해서는 연구목적에 맞는 측정과 진단 목적에 맞는 측정이 필요한데 제한된 측정 비용만으로는 실행할 수 없는 실정이다.

현장 예비조사를 통해 측정 비용을 산출하는 것이 아니라 먼저 측정비용을 정해 놓고 측정을 끼워 맞추기식으로 하고 있어 보건관리자가 생각하는 추가적인 측정이나 측정기관이 판단하는 측정은 할 수 없고, 전회 측정 수준으로 측정이 이루어지고 있다.

또한 계약 관계에서 측정기관은 “을”의 위치에 있기 때문에 전문가의 입장에서 필요한 측정을 제안할 수 없는 위치이다. 그리고 보건관리자는 계획된 예산을 초과하는 측정에 대해서 경영자에게 해명해야 하는 부담과 새로운 문젯거리를 만들어 냈다는 경영자의 따가운 시선을 의식해야 하므로 소극적으로 대응하는 것이 현실이다.

측정기관도 보건관리자도 부담 없이 직업성 질병자 예방관리를 위한 작업환경 측정을 할 수 있는 환경이 만들어져야 한다고 생각한다.

무엇보다도 작업환경측정기관이 “을”의 입장이 아닌 전문기관으로서 독립적이고 전문성을 발휘하여 작업환경측정에 집중할 수 있는 제도가 만들어져야 한다.

셋째, 측정 비용을 제대로 지불하고 제대로 된 측정이 이루어졌으면 한다.

MSDS를 통해 측정 물질 등이 실시간으로 업그레이드가 되어 작업환경측정이 이루어져야 하는 게 맞지만, 한 사업장의 보건관리자가 스터디 모임에서 그렇게 진행할 수 없음을 토로한 적이 있다.

보건관리자가 MSDS 확인 후 측정 대상 물질을 혼자서 선정해야 하지만, 인적 오류를 방지하기 위해 기관에서도 이중으로 측정 물질을 확인하는 작업

이 필요하다고 생각된다.

그리고 이미 정해진 전적으로 측정 기관을 선정해서 한 달 전에 측정 날짜를 지정하기 때문에 사업장에서 일주일 전에 생산 일정이 정해질 때에는 측정 날짜 변동이 어렵거나, 모든 공정의 정상 작업일 때 측정하기가 어렵다. 되도록 노력은 하지만 측정 날짜 추가는 특히, 거리가 먼 측정 기관에서 측정하는 경우에는 현실적으로 어렵다는 생각이 든다.

마지막으로 당부드리고 싶은 건 감독관의 지도·점검이 실적 위주의 건수와 과태료 부과 점검보다는 지도에 중점을 두고, 그리고 사업주 또는 경영책임자가 보건에 관심을 가질 수 있도록 보건관리자에게 힘을 실어주었으면 좋겠다.

3. 제도 도입을 위한 제반 조건 제시

1) 제도 시행을 위한 시나리오

포괄적 작업환경 평가제도 도입을 위한 시나리오는 크게 3가지를 제안할 수 있다.

- 제1안 : 기존 제도와 새로운 제도의 병행 운영 방안(시행규칙 부분 개정, 병행 시행)
- 제2안 : 새로운 제도의 전면 도입방안(법 및 시행규칙 개정, 전면 시행)
- 제3안 : 안전보건진단 및 위험성평가 제도 활용방안(시행규칙 부분 개정, 병행 시행).

시나리오별 장단점을 비교하면 <표 III-37>과 같다.

제1안은 현행 측정제도와 새로운 제도를 병행하면서 사업주(혹은 노사 합의)로 하여금 선택하도록 하는 방안이다. 이 안은 기존 제도에 익숙한 이해관계자(노사, 측정기관) 입장에서 다른 사업장 사례를 보아 가면서 도입을 검토

할 수 있다는 점에서 가장 선호할 수 있는 방안이다. 이 시나리오는 정부의 적극적인 홍보와 활성화를 위한 유인정책이 따르지 않을 경우, 극히 일부 사업장만 도입하거나 제도가 사장될 소지가 있다. 또한 노동조합이 없거나 소규모 사업장의 경우 참여의 실효성이 적을 수 있다는 단점이 있다.

〈표 III-37〉 포괄적 작업환경 평가제도 도입 시나리오

적용 시나리오	장점	단점
제1안. 기존 제도와 포괄적 작업환경 평가제도 병행	• 기존 측정제도와 병행(선택)하도록 함으로써 측정기관, 사업주, 노동단체 반대 최소화 • 규제 문제 최소화 가능	• 포괄적 작업환경평가 제도 활성화 지연 • 새로운 제도의 선호도가 많지 않을 경우 사장될 가능성이 있음
제2안. ‘ 포괄적 작업환경평가 제도’ 전면 도입	• 포괄적 평가제도의 전면 도입 가능(부칙을 통해 일정 기간 제도 병행) • 측정제도의 근본적 문제점 개선을 통한 제도의 효율성 강화	• 측정기관, 사업주, 노동단체 반대 예상 • 규제개혁위원회 규제심사 통과 어려움 예상 • 혼란방지를 위한 충분한 준비기간 필요 • 정부 의지에 따라 제도 도입이 어려울 수 있음
제3안. 기존제도 활용 방안		
3-1. ‘보건진단’ 제도 활용	• 준비기간 단축 • 기존 제도 병행으로 측정기관, 사업주 반발 최소화 • 규제 문제 최소화	• 행정명령으로만 이뤄지기 때문에 제도 활성화 기대에 한계 • 사업 수행기관이 보건진단 지정기관(8개소)으로 한정
3-2 ‘위험성평가’ 제도 활용	• 두 가지 제도 모두 포괄적 작업환경 평가제도 추진 절차와 유사성이 있음	• 노동단체의 반발 • 노동조합이 없거나 소규모 사업장 참여 한계

제2안은 포괄적 작업환경평가 제도를 전면 도입하는 것으로서, 새로운 제도와 기존 제도를 병행하는 제1안에서 법과 모든 하위 규정까지 전면 개정하

는 방안이다. 그러나 이 시나리오는 현재 포괄적 작업환경평가 제도에 대한 이해관계자의 이해도가 충분하지 않은 상태에서 반대가 예상될 뿐만 아니라, 부칙을 두어 일정 기간 유예를 둔다고 하더라도 규제심사에 상당한 어려움이 예상된다는 단점이 있다.

제3안은 기존 제도인 안전보건 진단과 위험성 평가제도에 포괄적 작업환경 평가 기법을 적용하는 방안이다.

산업안전보건법 제2조에서 ‘안전보건진단’의 정의를 ‘산업재해를 예방하기 위하여 잠재적 위험성을 발견하고 그 개선대책을 수립할 목적으로 조사평가하는 것’으로 규정하고 있어 사실상 포괄적 작업환경평가 제도와도 그 맥을 같이 한다고 할 수 있다. 또한 작업환경이 불량한 사업장을 대상으로 행정명령으로서 포괄적 작업환경평가를 하도록 한다는 점에서 명분과 당위성 확보도 가능하다. 다만, 행정명령으로만 이뤄진다는 점에서 제도 활성화를 기대하기 힘들어 가능한 첫 번째 시나리오와의 조합으로 운영할 필요가 있다. 또한 현재 명령진단으로만 되어 있는 진단제도를 자율진단 영역으로 확대하고 동일한 법적 효력을 부여하는 방안도 고려할 필요가 있다.

위험성 평가제도를 활용하는 방안은 산업안전보건법 제36조에 따른 사업주가 관리해야 할 안전·보건 모든 유해·위험 요인 중 질병(직업병 및 작업관련성 질환)을 야기할 수 있는 산업보건(위생) 유해요인을 찾고, 허용 가능한 범위 인지를 평가하여, 그 결과에 따라 필요한 조치를 하도록 한 법령 취지에 부합되는 방안이다. 이 방법은 새로운 제도 도입에 반대하는 측정기관과 사업주의 반발을 최소화할 수 있고, 전면 개정에 따른 부담을 줄이는 장점이 있다. 그러나 노동단체의 반발, 노동조합이 없거나 소규모 사업장은 참여하는데 어려움이 있을 수 있다.

어떠한 시나리오로 가든 간에 앞서 1~2차 연도 연구에서 나타났듯이 포괄적 작업환경평가 도입에 있어 가장 큰 현실적 문제는 이해당사자인 측정기관과 노동조합의 이해와 공감대가 크지 않다는 점이다.

노동조합은 실질적인 조합의 참여권이 보장되지 않을 때 측정제도의 완화

로만 그칠 가능성을 우려하고 있었다. 2차 연도(2021년) 시범사업을 통해 확인된 노동단체의 반대 사유를 요약하면 다음과 같다.

[노동단체의 제도 도입 반대 의견 요약]

전반적인 취지에 대해서는 공감한다. 그러나 새로운 제도가 도입된다면 노동조합 관점에서 볼 때 득보다 실이 훨씬 많다. 따라서 다음과 같은 문제가 해결되지 않는다면 제도 도입에 찬성할 수 없다.

① 노동자 참여권 보장

노동자의 내용적 참여권이 보장되지 않는다면 아무리 좋은 제도라 하더라도 신뢰할 수 없다. 현재의 위험성평가 제도에서도 드러나고 있는 문제이다. 노동조합이 내용상으로 참여하는 것이 아니라 형식적으로 참여하는 것에 불과하다.

② 노동조합의 전문성 확보를 위한 정책적 지원

단순하게 법에 참여를 보장한다고 해결되는 문제가 아니다. 노동조합이 전문성을 가질 수 없는 현재의 시스템으로 볼 때 극히 소수의 노동조합을 제외하고는 내용적 참여가 불가능한 게 현실이다.

이러한 문제는 하청노동자들의 작업환경에서 더 심각한 문제로 작용한다. 하청의 열악한 작업환경이 제대로 측정되지 않을 뿐만 아니라 원청이 알 수도 없고 알려고 하지도 않는다.

③ 제도가 악용(측정 주기 연장 등)되어 사업주에게 면죄부를 줄 가능성

현행 측정제도와 포괄적 측정제도를 선택할 수 있게 한다면 사업주 중심으로 선택될 수밖에 없다. 선택 여부를 아무리 노사 합의를 전제로 결정한다고 하더라도 3년 주기로 집행부가 바뀌는 노동조합의 현실에서 보면 전문성에

한계가 있을 수밖에 없다. 따라서 내용적 전문성을 가지고 있는 사측의 기조로 선택할 수밖에 없고, 오히려 좋은 제도가 측정주기 연장 등 법적으로 면죄부를 주는 제도로 악용될 수 있다.

신뢰할 수 없는 위험성평가 결과를 근거로 위험성이 낮다고 측정을 유예할 수 있다. 따라서 6개월 주기로 이루어지는 측정 주기가 최대 3년까지 연장된다면 업무 부담도 줄고, 측정 비용도 절약하는 등 기업 입장에서 악용할 가능성이 높다.

④ 노동자의 최소한의 법적 권리 보장

현재 새로운 측정제도는 자율적 관리라는 명목하에 기업 입장에서 활용도가 높은 제도일 수 있으나 노동자들에게는 법적으로 보장된 최소한의 기본적인 권리마저도 보장받지 못할 가능성이 있다.

이상과 같이 측정기관과 노동단체의 우려에는 일정부분 타당한 부분도 있지만, 포괄적 작업환경평가 제도에 대한 오해나 이해 부족에서 오는 부분도 있었다는 점에서 어떠한 형태로 도입하든 간에 충분한 시간을 갖고 이해와 설득하는 과정이 필요한 것은 분명하다.

(1) 기존 제도와 포괄적 작업환경평가제도 병행 : 제1안

이는 현행 작업환경측정제도와 포괄적 작업환경평가 제도를 병행하면서 노사 합의에 따라 선택하도록 하는 방안이다.

가장 현실적 방안이면서, 비록 소수일지라도 선제적으로 도입하고자 하는 사업장이 있다면 이들을 위해 법적 근거를 마련해 줄 필요가 있기 때문이다.

가) 산업안전보건법 개정사항

작업환경 측정과 관련하여 산업안전보건법에서 규정하고 있는 조항은 제125조(작업환경측정), 제126조(작업환경측정기관), 제127조(작업환경 측정

신뢰성 평가), 제128조(작업환경전문연구기관의 지정) 이다. 작업환경 측정을 위한 포괄적 규정과 측정기관의 기준, 질 관리 규정, 그리고 작업환경전문연구기관 지정과 관련된 내용이 모법에 규정되어 있다.

〈표 Ⅲ-38〉 작업환경 측정과 관련된 법령 체계

산업안전보건법(법률)	산업안전보건법 시행령(대통령령)	산업안전보건법 시행규칙(고용노동부령)	행정규칙(고시)
제125조(작업환경측정)	-	- 제186조(작업환경측정 대상 작업장 등) - 제187조(작업환경측정의 자격) - 제188조(작업환경측정 결과의 보고) - 제189조(작업환경측정 방법)	작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시
제126조(작업환경측정기관)	- 제95조(작업환경측정기관의 지정 요건) - 제96조(작업환경측정기관의 지정 취소 등의 사유)	- 제191조(작업환경측정기관의 평가 등) - 제193조(작업환경측정기관의 지정 신청 등)	작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시
제127조(작업환경 측정 신뢰성 평가)	-	제194조(작업환경측정 신뢰성 평가의 대상 등)	-
제128조(작업환경 전문연구기관의 지정)	-	-	작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시

이중 측정기관 지정 요건은 시행령에 위임하고 있고, 측정 주거나 대상 사업장, 측정방법 등 대부분의 세부 기준은 시행규칙에 위임하고 있기 때문에 사실상 방법론인 포괄적 작업환경평가를 위한 모범 개정은 필요 없을 것으로 보인다.

〈표 Ⅲ-39〉 산업안전보건법의 작업환경 측정 관련 규정 개정 방향

관련 조항	내용	개정 필요성	비고
[산업안전보건법]			
• 제125조(작업환경측정)	• 측정 대상 사업장 • 근로자대표 참여 • 기록/보관/보고 • 결과 설명회 • 측정 방법/횟수 등	• 없음(시행령, 시행규칙, 행정규칙에 위임)	
• 제126조(작업환경측정기관)	• 인력, 시설, 장비 요건 • 측정기관 질 관리 • 측정기관의 업무 범위	• 없음(시행령, 시행규칙, 행정규칙에 위임)	
• 제127조(작업환경 측정 신뢰성 평가)	• 신뢰성 평가의 방법, 대상, 절차 등	• 없음(시행규칙에 위임)	
• 제128조(작업환경전문연구기관의 지정)	• 작업환경전문연구기관(유해인자별, 업종별)지정	• 없음	
• 제36조(위험성평가의 실시)	• 원재료, 가스, 증기, 분진, 근로자의 작업행동 또는 그 밖의 업무로 인한 유해·위험 요인에 대한 위험성 평가	• 없음	• 필요시 관련 고시 개정(포괄적 작업환경 평가를 위험성평가로 인정)

나) 산업안전보건법시행령 개정사항

시행령에 규정된 작업환경 측정 규정은 제95조에 있는 ‘작업환경측정기관의 지정 요건’에 대한 규정이다(표 III-40). 포괄적 작업환경평가가 기존 측정 제도보다 높은 수준의 지식과 평가 전략, 판단력이 요구된다는 점에서 이를 수행할 기관의 자격을 따로 정하는 방안도 논의할 수 있겠으나 이에 대해서는 전문가 그룹 간에 의견 차이가 있고, 그보다는 궁극적으로 전면 시행을 목표로 산업보건 인프라에 대한 충분한 교육과 훈련을 통해 역량을 높이는 것이 바람직하다. 이를 위해 작업환경측정기관 종사자에 대한 직무교육(시행규칙 제29조제1항)을 도입할 필요가 있다.

〈표 III-40〉 산업안전보건법시행령의 작업환경 측정 관련 규정

관련 조항	규정내용	개정 필요성	비고
산업안전보건법시행령			
• 제95조(작업환경측정기관의 지정 요건)	• 자격, 인력, 시설, 장비 규정	• 없음	시행규칙에 위임

다) 산업안전보건법시행규칙 개정사항

현재 작업환경측정과 관련하여 시행규칙에 규정된 사항은 ‘작업환경측정대상 작업장(제186조)’, ‘작업환경측정자의 자격(187조)’, ‘작업환경측정 결과의 보고 (제188조)’, ‘작업환경측정방법 (제189조)’, ‘작업환경측정 주기 및 횟수(제190조)’, ‘작업환경측정기관의 평가(제191조)’, ‘작업환경측정기관의 지정 신청 등(제193조)’, ‘작업환경측정 신뢰성 평가의 대상(제194조)’이다.

앞서 언급했듯이 제1안은 기존제도와 포괄적 작업환경평가를 병행하는 방안이다. 다양한 개정안이 있을 수 있겠지만 본 연구에서는 기존 규정은 그대로 두면서 포괄적 작업환경평가에 관한 규정만 새롭게 규정하는 방안을 제시하고자 한다.

우선, 포괄적 작업환경평가와 차별화되는 조문은 제186조, 제188조, 제

189조, 제190조와 관련된 내용이다.

〈표 Ⅲ-41〉 산업안전보건법시행규칙의 작업환경 측정 관련 규정

관련 조항	규정 내용	개정 필요성	비고
산업안전보건법시행규칙			
• 제186조(작업환경측정대상 작업장 등)	• 측정 대상 사업장 • 작업환경 측정 예외 작업장	• 있음	• 별표21 개정
• 제187조(작업환경측정자의 자격)	• 측정자 자격	• 없음	•
• 제188조(작업환경측정 결과의 보고)	• 작업환경 측정 결과표 제출 기한(시료채취 종료 후 30일) • 노출기준 초과 작업의 작업환경 개선 또는 건강진단 등의 적절한 조치(60일 이내)	• 있음	• 최초 위험도평가 결과에 따른 초기보고서, 연 단위 보고서, 3년째 최종보고서 등 구체적 보고주기 필요 • 노출기준 초과 등 사유 발생시 보고절차 규정 필요
	• 결과 보고의 내용, 방식, 절차	• 있음	• 보고서 서식 등
• 제189조(작업환경 측정방법)	• 구체적인 측정방법을 행정규칙에 위임	• 있음	• 위험성평가 언급 등
• 제190조(작업환경측정 주기 및 횟수)	• 측정 주기 및 횟수	• 있음	• 위험도에 따라 구분하여 적용
• 제191조(작업환경측정기관의 평가)	• 평가기준과 내용	• 없음	• 수행기관의 질적 관리를 강화한다면 개정되어야 함
• 제193조(작업환경측정기관의 지정신청 등)	• 신청자격, 인력, 시설, 장비 등	• 없음	• 단, 직무교육 (제29조 제1항) 도입 필요
• 제194조(작업환경측정 신뢰성 평가의 대상)	• 신뢰성평가 대상, 보고, 조치, 사항	• 없음	• 신뢰성 평가 문제는 별도 연구가 필요함

이 중, 기존 제도와 구분하여 규정되어야 할 사항은 제186조, 제188조, 제189조, 제190조와 관련된 내용이다.

제186조(작업환경측정대상 작업장)에서 규정한 ‘별표21’의 ‘측정 대상 유해인자’는 현행 192종의 유해인자 뿐만 아니라 사업장 내 평가가 가능한 모든 유해인자로 확대되게 된다. 제2안에서 언급하겠지만 ‘노출평가가 가능하고 진단이 필요하다고 판단되는 유해인자’라는 문구의 모호성 때문에 노사의 합의 수준이나 측정기관의 역량에 따라 얼마든지 달라질 수 있다는 점에서 사회적 합의가 필요하고 가이드도 필요하다.

〈표 III-42〉 시행규칙 ‘별표21’의 측정 유해인자 목록 중 개정이 필요한 사항

현행 규정	개정 방향(안)
4. 그 밖에 고용노동부장관이 정하여 고시하는 인체에 해로운 유해인자	4. 그 밖에 기술적으로 노출평가가 가능하고 유해성 혹은 위험성 진단이 필요하다고 판단되는 유해인자

또 하나, 중요하게 고려되어야 할 개정사항은 작업환경측정 제외 대상으로서, 현재 임시·단시간 작업, 허용소비량 미만 작업 등에 대해 작업환경측정을 하지 않을 수 있는데 1, 2차 연구에서 나타났듯이 위험도가 높게 평가된 작업의 상당수가 그간 임시·단시간 작업으로 작업환경측정이 이뤄지지 않았다는 점에서 단순히 시간이나 횟수로서 측정을 제외하는 것이 아니라 실제 위험도를 평가한 후 측정을 제외하는 방향으로 개정해야 한다.

제188조(측정결과와 보고)에 있어, 3년 단위로 전체적인 유해인자의 위험도를 평가한다고 할 때, 보고서를 제출받는 시기는 다양하게 나올 수 있다. 최초 사업장 내 모든 유해인자의 위험도를 평가한 직후, 그리고 그 이후 위험도에 따라 다양한 주기로 측정한 경우 이를 측정할 때마다 보고할지, 반기 단위로 할지, 연간 단위로 할지, 3년 단위로 할지 등에 대해 규정할 필요가 있다. 아울러 보고서 내용에 대한 사항도 추가적인 논의가 필요하다.

제189조(측정방법)와 제190조(측정주기 및 횟수)도 기존 제도와는 많이 달라지는데 이는 포괄적 작업환경 평가 기술 지침을 참고하기 바란다.

기존제도의 규정을 유지하면서 포괄적 작업환경평가 제도를 위한 규정을 신설하는 방안으로는 제190조의2(작업환경측정의 인정) 규정을 신설하여 현 제186조제2항(안전보건진단 시 측정한 경우 인정)과 포괄적 작업환경평가를 하나로 묶는 방안을 검토할 수 있다.

〈표 Ⅲ-43〉 시행규칙 제190조의2(작업환경측정의 인정) 신설안

산업안전보건법 시행규칙
• 제190조(작업환경측정의 인정) ① 법 제47조에 따른 안전보건진단을 실시한 경우로서 제186조제1항에 따른 작업장의 유해인자 전체를 포함하여 고용노동부장관이 정하는 방법 및 절차에 따라 작업환경측정을 실시한 경우에는 법 제125조에 따라 해당 측정주기에 실시해야 할 해당 작업장의 작업환경측정을 한 것으로 인정한다. (※ 기존 제186조제2항 규정) ② 고용노동부 장관이 정하여 고시하는 방법 및 절차에 따라 위험성평가 기반의 작업환경평가를 실시하는 작업장은 제125조에 따라 해당 측정주기에 실시해야 할 해당 작업장의 작업환경측정을 한 것으로 인정한다. (신설안)

여기서 고용노동부 장관이 정하여 고시하는 방법이란 ‘작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시’가 될 수 있으며, 필요하다면 별도의 고시를 제정할 수도 있을 것이다.

그 밖에, 앞서 언급했듯이 작업환경측정기관 종사자의 직무교육 도입을 위해 시행규칙 제29조제1항을 개정할 필요가 있다. 또한 행정규칙(작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시)으로 세부 사항을 위임하고 있어 시행규칙 개정사항은 많지 않다.

라) 행정규칙 개정사항 : 포괄적 작업환경 평가 기술 지침 참고

기존 제도가 존치되는 만큼 ‘작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시(고용노동부고시 제2020-44호)’ 내용도 크게 달라지진 않는다. 다만, 앞서 언급했듯이 포괄적 작업환경평가와 관련한 세부 규정을 이 고시에 규정한다면 개정작업이 필요하다.

시행규칙(안 제190조)에서 포괄적 작업환경평가의 방법, 절차, 작업장 등에 관한 사항이 고시로 위임한 만큼, 해당 고시에서 반드시 포함되어야 할 사항은 ▲측정대상 작업장 및 제외대상(현 시행규칙 제186조), ▲측정결과와 보고(현 시행규칙 제188조), ▲측정주기 및 횟수(현 시행규칙 제190조) 등 행정적 절차에 관한 사항을 반드시 포함하여야 한다.

(2) 포괄적 작업환경평가 제도의 전면 도입 : 제2안

현행 작업환경 측정과 관련된 산업안전보건법과 관련 시행령, 시행규칙을 모두 개정하여 포괄적 작업환경평가 제도만을 규정하는 방안이다. 따라서 제1안과 모범을 제외한 시행령과 시행규칙, 행정규칙의 개정방안은 같다고 할 수 있다.

참고로, 이 방안은 포괄적 평가제도를 전면 도입하는 방법이지만, 대부분의 제도가 전면 도입 전 일정 기간 유예기간을 둔다는 점에서 이 방안도 유예기간을 둔다면 그 기간만큼은 제1안과 같다고 할 수 있다.

가) 산업안전보건법 개정사항

기본 골격은 현행 제도의 골격을 따라가도 되기 때문에 포괄적 작업환경평가 제도 도입을 위한 산업안전보건법 개정은 필요 없을 것으로 보인다.

다만, 포괄적 작업환경평가 제도를 전면 도입하는 만큼 명칭을 현행 ‘작업환경 측정’에서 ‘포괄적 작업환경 평가’ 또는 ‘작업환경평가’로 변경할 필요성이 있으며 이에 따라 기존 ‘작업환경측정’을 언급하고 있는 조문들의 명칭을 변경할 필요가 있다.

나) 산업안전보건법시행령 개정사항
제1안의 시행령 규정안과 동일하다.

다) 산업안전보건법시행규칙 개정사항
제1안의 시행규칙 규정안과 동일하다.

라) 행정규칙 개정사항
작업환경 측정의 세부적인 방법 등을 규정한 ‘작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시(고용노동부고시 제2020-44호)’의 내용은 전면 개정되어야 한다.
구체적인 개정 방향은 포괄적인 작업환경 평가를 위한 기술지침을 참고하기 바란다.

(3) 안전보건진단 및 위험성평가 제도를 활용하는 방안 : 제3안

3-1안) 안전보건진단제도 활용방안

먼저 산업안전보건법 제2조의 정의를 살펴보면 ‘안전보건진단’이란 산업재해를 예방하기 위하여 잠재적 위험성을 발견하고 그 개선대책을 수립할 목적으로 조사·평가하는 것으로 사전적 예방원칙에 근거해서 실시하는 포괄적 작업환경평가의 취지와 그 맥을 같이 한다.

다만, 실제적인 안전보건진단은 행정명령으로서, 법 제47조에 따라 “추락·붕괴, 화재·폭발, 유해하거나 위험한 물질의 누출 등 산업재해 발생의 위험이 현저히 높은 사업장”을 대상으로 고용노동부장관의 명에 의해 실시한다.

(※ 최근 고용노동부에서 자율 진단을 유도하고 있는데 이는 결국 사업주의 선택에 의한 것임을 고려할 때 앞서 언급한 1안과 동일하므로 여기서는 제외한다)

안전보건진단 명령 대상은 법 제47조에 기술되어 있는 산업재해 발생 위험이 현저히 높은 사업장 외에도 법 제49조에 따른 안전보건개선계획 수립·시행 명령 대상 사업장 중 대통령령으로 정하는 사업장으로서 ▲산업재해율이 동종업종 산업재해율 2배 이상 사업장, ▲안전보건조치 미이행으로 중대재해가 발생한 사업장, ▲직업성 질병자가 연간 2명 이상 발생한 사업장, 기타 작업환경 불량, 화재·폭발·누출사고 등 사업장 주변까지 피해가 확산된 사업장 등 안전보건관리가 불량한 사업장을 포함하고 있어 진단 명령을 통해 포괄적 작업환경 평가를 실시한다면 명분과 당위성을 확보할 수 있는 장점이 있다.

다만, 안전보건진단 제도를 활용하게 될 경우, 우선, 명령을 받은 날로부터 15일 이내 진단기관에 진단을 의뢰하여야 하고, 진단을 실시한 날로부터 30일 이내에 보고까지 마쳐야 하는 짧은 일정 때문에 충분한 조사평가가 이루어지기 곤란하다는 점이고, 안전보건진단은 고용노동부로부터 지정받은 진단기관만 수행할 수 있어 포괄적 작업환경 평가를 안전보건진단을 통해 실시한다면 참여할 수 있는 기관이 한정된다는 제한점이 있다. 2022년 10월 현재 보건진단 기관으로 지정된 기관은 종합진단을 포함해서 총 8개 기관에 불과하다(표 III-44).

〈표 III-44〉 보건진단기관 현황('22.10.24일 현재)

구분	연번	기 관 명
종합 진단	1	한국산업안전보건공단
	2	(주)한국안전환경과학원
보건 진단	1	(사)대한산업보건협회 서울지역본부
	2	(사)한국산업위생협회 보건진단사업부
	3	(사)한국직업건강간호협회직업건강안전연구소
	4	(주)한국산업보건연구소
	5	아인에스주식회사
	6	주식회사세종안전보건기술원

안전보건진단을 통해 포괄적 작업환경 평가제도가 이루어지기 위해서는 다음과 같은 법령 개정이 필요하다.

〈표 Ⅲ-45〉 포괄적 작업환경 평가를 위한 안전보건진단 규정의 개정방향 요약

법령	현행 규정	개정 방향
산업안전보건법 (부분 개정)	- 제47조(안전보건진단) - 산업재해 발생의 위험이 현저히 높은 사업장에 대해 장관의 명령에 의해서만 실시 (명령진단)	• 명령진단으로 진행할 시 개정 필요 없음 • 자율진단 제도를 도입하려면 개정 필요
산업안전보건법시행령 (부분 개정)	• 제46조(안전보건진단의 종류 및 내용) - 안전보건진단의 종류를 별표 14에 규정	• 포괄적 작업환경평가 사항을 포함할 수 있도록 보건진단 및 종합진단 내용 중 일부 개정 필요
산업안전보건법시행규칙 (부분 개정)	• 제56조(안전보건진단 의뢰) - 명령 후 15일 이내에 의뢰 • 제57조(안전보건진단 결과의 보고) - 의뢰 후 30일 이내에 제출	• 제56조(15일), 제57조(30일)을 포괄적 평가 제도 취지에 맞게 개정 • 제56조제2항을 신설하여 안전보건진단 명령으로 실시하는 포괄적 작업환경평가에 대한 방법 근거 규정 마련 (※1안과 조합해서 운영 시 1안에 따른 고시를 활용하면 되므로 불요)
행정규칙 (제정)	• 없음	• 안전보건진단 명령으로 실시하는 포괄적 작업환경평가에 대한 별도의 노동부 고시 제정(※1안과 조합 운영시 불요) • 또는 시행령 별표14에서 기본적인 내용만을 규정하고 구체적인 사항은 별도의 가이드를 통해 제시하는 방법 가능

가) 산업안전보건법 개정사항

특히 산업안전보건법 상 개정할 사항은 없다.

나) 산업안전보건법시행령 개정사항

산업안전보건법시행령 제46조(안전보건진단의 종류 및 내용)에는 보건진단의 종류를 별표14에 6가지 항목으로 다음과 같이 규정하고 있다.

〈표 Ⅲ-46〉 현행 안전보건진단의 종류 및 내용

- 제46조(안전보건진단의 종류 및 내용) : 별표14
1. (보건진단에 해당 없음)
 2. 산업재해 또는 사고의 발생 원인(산업재해 또는 사고가 발생한 경우만 해당한다)
 3. 작업조건 및 작업방법에 대한 평가
 4. 유해·위험요인에 대한 측정 및 분석
 - 바. 법 제118조제1항에 따른 허가대상물질, 고용노동부령으로 정하는 관리대상 유해물질 및 온도·습도·환기·소음·진동·분진, 유해광선 등의 유해성 또는 위험성
 5. 보호구, 안전·보건장비 및 작업환경 개선시설의 적정성
 6. 유해물질의 사용·보관·저장, 물질안전보건자료의 작성, 근로자 교육 및 경고표시 부착의 적정성
 7. 그 밖에 작업환경 및 근로자 건강 유지·증진 등 보건관리의 개선을 위하여 필요한 사항.

그러나 제4항에 있는 ‘유해·위험요인에 대한 측정 및 분석’ 대상은 법에서 정한 허가대상물질, 고용노동부령으로 정하는 관리대상 유해물질 및 온도·습도·환기·소음·진동·분진, 유해광선 등으로만 한정되어 있다. 즉, 법 제186조(작업환경측정 대상 작업장 등)에서 규정하고 있는 작업환경 측정 대상 물질과 다르지 않기 때문에 보건진단 영역이 축소될 수밖에 없다. 물론, 제7호의 ‘그 밖에 작업환경 및 근로자 건강 유지·증진 등 보건관리의 개선을 위하여 필요한 사항’으로 포함하여 평가할 여지도 있으나 이를 좀 더 명확히 하기 위해서는 〈표 Ⅲ-47〉과 같이 명시할 필요도 있다.

〈표 Ⅲ-47〉 안전보건진단 영역 확대 방안

제46조(안전보건진단의 종류 및 내용)

① 법 제47조제1항에 따른 안전보건진단(이하 “안전보건진단”이라 한다)의 종류 및 내용은 별표14와 같다.

- 별표 14에 아래 내용 추가 -

4. 유해·위험요인에 대한 측정 및 분석

사. 그 밖에 기술적으로 노출평가가 가능하고 유해성 혹은 위험성 진단이 필요하다고 판단되는 유해인자의 포괄적 작업환경 평가(추가)

다) 산업안전보건법시행규칙 개정사항

산업안전보건법시행규칙 제56조(안전보건진단 의뢰)와 제57조(안전보건진단 결과의 보고)에는 진단 명령을 받은 사업주가 지켜야 할 보건진단 의뢰 기간(15일 이내)과 진단기관이 지켜야 할 결과 보고 기간(30일 이내)이 규정되어 있다. 현행 안전보건진단 제도의 문제점 중 하나로서 촉박한 진단 일정으로 충분한 조사와 평가가 이뤄지지 않는다는 것인데, 포괄적 작업환경평가 제도를 접목하기 위함이 아니더라도 잠재적 위험성을 도출하기 위한 현실적이고 합리적 조사·평가 기간을 확보할 필요가 있다.

현행 작업환경측정은 측정 방법에 관한 사항을 시행규칙 및 고시에서 정하고 있지만 안전보건진단 제도에서는 구체적인 진단 방법에 관한 사항을 따로 규정하고 있지 않다. 이는 안전보건진단이 일반적인 작업환경측정과 같이 구체화하기 곤란한 전문적이고 특수한 영역이라는 점을 고려한 것으로 판단된다. 현재 다른 진단 분야에서 별도로 규정된 방법이 없는 상황에서 포괄적 작업환경평가에 관한 방법만을 규정하는 것은 좀 더 숙고가 필요하다.

만약 제1안과 조합하여 운영한다면 제1안의 포괄적 작업환경평가 방법을 준용하면 될 것이나 제3안만을 운영하면서 별도로 포괄적 작업환경평가 방법을 규정하는 것이 곤란하다면 가이드를 통해 그 방법을 규정하는 것을 대안으로 제시한다.

3-2) 위험성평가 제도 활용방안

법 제36조에 근거한 위험성 평가는 유해·위험요인으로부터 부상 및 질병으로 이어질 수 있는 위험성의 크기가 허용이 가능한 범위인지를 평가하고, 위험 또는 건강장해를 방지하기 위한 필요한 조치를 취하는 것을 목적으로 하고 있다. 또한 법 제125조에 근거한 작업환경측정은 유해인자에 노출되는 근로자가 있는 작업장에 대하여 그 결과가 노출기준 또는 허용기준과 비교하여 필요한 조치를 하도록 하고 있다.

위험성 평가는 포괄적 위험성을 중심으로 평가하고 관리하는 것으로 목적으로 하고 있고, 작업환경 측정은 노출평가(사업장 입장에서 보면 노출기준 초과 유무만을 판단하는 평가)가 강조된 제도라는 차이점이 있다. 그러나 두 제도는 모두 유해·위험요인으로부터 작업자를 보호하고자 하는 동일한 목적을 가지고 있기 때문에 두 제도를 활용하는 것은 어렵지 않을 것으로 보인다.

〈표 Ⅲ-48〉 위험성 평가제도 활용 시 관련 법령의 개정 방향

법령	현행 규정	개정 방향
산업안전보건법	• 제36조(위험성평가의 실시) • 제125조(작업환경측정)	• 없음(모두 시행규칙에 위임)
산업안전보건법시행규칙 (부분 개정)	• 제37조(위험성평가의 실시 내용 및 결과의 기록, 보존)	• 행정규칙(고시)으로 위임된 위험성평가에 관한 지침'에 포괄적 평가 기법이 포함되도록 고시를 개정하거나 '포괄적 작업환경 평가를 위한 기술 지침'을 제정하여 해당 기준을 규정하는 것에 대한 검토 필요
	• 제186조(작업환경측정 대상 작업장 등)	• 제1안의 개정안 참고 ‘
	• 제188조(작업환경측정 결과의 보고)	• 제1안의 개정안 참고
	• 제189조(작업환경측정방법)	• 현행 유지
	• 제190조(작업환경측정 주기 및 횟수)	• 제1안의 개정안 참고

위험성평가 제도를 활용하는 방안은 법 제125조의 개정은 요구되지 않으며, 시행규칙의 일부개정과 이에 따른 현 고시(‘작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시’)의 개정이나 신규 고시(포괄적 작업환경평가를 위한 기술지침)의 제정 필요성은 검토가 필요하다. 경우에 따라서는 법 제36조 및 관련 ‘사업장 위험성평가에 관한 지침(고시)’ 대한 개정이 요구될 수도 있다.

다만, 측정 주기에 대해서는 시행규칙을 개정하든지 아니면 포괄적 작업환경평가를 위한 기술지침을 제정하고 그 기준을 따른다는 위임 규정을 드는 등의 검토가 필요할 것이다.

2) 제도개선 도입 시기

제도개선 도입방안에 따른 도입 시기를 요약하면 <표 Ⅲ-49>와 같다.

제1안인 ‘기존 제도와 포괄적 작업환경 평가제도 병행’안과 제3안인 기존 제도(안전보건진단 제도 혹은 위험성 평가제도)를 활용하는 방안은 최소 3년의 준비기간이 필요할 것으로 보인다. 지난 3년 동안은 제도개선 방향을 수립하기 목적으로 시범사업을 수행한다면 최소 3년 동안은 새로운 제도의 적용을 위한 시범사업이 추가적으로 이루어져야 한다. 시범사업은 사업장 규모와 업종별 특성을 고려하여야 하며, 소규모 사업장은 수개월 ~ 1년 미만의 기간이 필요할 것이고, 대규모 사업장은 최소 3년이 소요될 것으로 보인다. 또한 시범사업 결과를 바탕으로 포괄적 작업환경을 위한 기술지침이 수정 보완되어야 한다.

기타 제도 도입을 위한 필요조건들이 필요하며 다음과 같은 연구들이 추가로 진행되어야 한다.

- 법령 부분 개정
- 평가 비용 연구
- 평가기관 및 감독기관 전문화 교육

제2안인 제도의 전면 도입방안은 5년 정도의 준비기간이 필요할 것으로 보

인다. 이는 산업안전보건법의 전면 개정과 규제개혁심사위원회의 심의 통과라는 전제조건이 필요하므로 좀 더 많은 준비기간이 필요할 것이다.

또한 노동단체가 요구하는 포괄적 평가에 참여하기 위한 노동조합 전문성 강화 및 참여권 보장을 위한 제도 연구도 이루어져야 한다. 뿐만 아니라, 새로운 제도에서 소외될 가능성이 높은 소규모 영세사업장에 대한 지원과 참여 방안도 연구되어야 한다.

〈표 Ⅲ-49〉 포괄적 작업환경 평가제도 도입 시기(안)

적용 시나리오	준비 기간	준비 내용	시행 시기
제1안. 기존 제도와 포괄적 작업환경 평가제도 병행	• 3년	• 규모별, 업종별 시범사업 • 법령 부분 개정 • 기술지침 수정 보완 • 평가 비용 연구 • 제도 홍보 • 평가 기관 및 감독기관 전문화 교육	• 2026년
제2안. 포괄적 작업환경평가 제도’ 전면 도입.	• 3+2 년	• 1안의 준비사항 + • 법령 전부 개정 • 노동조합 전문성 강화 및 참여권 보장을 위한 제도 연구 • 소규모 사업장 지원 및 참여 방안 연구	• 2028년
제3안. ‘안전보건진단’ 제도 및 위험성평가제도 활용 방안	• 3년	• 규모별, 업종별 시범사업 • 법령 부분 개정 • 기술지침 수정 보완 • 평가 비용 연구 • 제도 홍보 • 평가 기관 및 감독기관 전문화 교육	• 2026년

3) 포괄적 작업환경 평가를 위한 기술 지침(초안)

본 지침은 포괄적 작업환경 평가에 필요한 절차와 방법을 중심으로 실제 평가를 진행할 때 실무적인 도움을 받을 수 있도록 실행 매뉴얼에 초점을 맞추었다.

따라서 최종적인 법령 개정 방향이 결정되고, 구체적인 하위 법령(시행규칙)으로의 위임 범위가 결정되면 본 지침은 행정규칙인 고시로 제정되어야 할 것이다.

이때는 실무적인 가이드 역할을 할 수 있는 실행적 내용 중심으로 되어 있는 현재의 지침 내용이 구체적인 실행 기준이 추가되어 수정 보완되어야 할 것이다.

포괄적 작업환경 평가를 위한 기술 지침(초안)

1. 목적 (추후 법적 근거가 확정되면 조문에 맞게 수정되어야 함)

이 지침은 산업안전보건법(이하 “법”) 제125조(작업환경측정)에 따라 (동법 시행규칙 제189조에 위임한 포괄적 작업환경 평가)에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

2. 적용 범위 (추후 법적 근거가 확정되면 근거 조문에 맞게 수정되어야 함)

(1) 이 지침은 시행규칙 제189조에 위임한 포괄적 작업환경 평가를 위한 전략 수립, 정보수집, 정밀 예비조사, 노출평가, 위험성 평가, 관리계획 수립, 보고 및 기록·보존 방법에 적용한다.

(2) 포괄적 작업환경 평가를 실시함에 있어 이 지침에 규정하고 있지 않

은 사항에 대해서는 화학물질의 위험성 평가의 일반적 원칙을 참고하여 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

- ① **“포괄적 작업환경 평가”**란 위험성 평가가 가능한 모든 유해인자의 ‘위험성 진단과 관리 계획 수립’을 목적으로 하는 전략 수립, 정보수집, 정밀 예비조사, 노출평가, 위험성 평가, 관리계획 수립, 결과 보고 및 문서 보존 등의 일련의 과정을 말한다.
- ② **“정밀예비조사”**란 포괄적 작업환경 평가를 목적으로 해당 사업장, 작업공정, 작업자, 작업 방법, 작업조건, 사용 화학물질 및 기계기구, 노출 상황, 작업과 관련된 작업자 애로사항 등을 파악하기 위해 작업환경측정 전문가가 행하는 일련의 서류상 및 현장 관찰조사, 관계자와의 면담 조사 등 사전 정보 수집을 위한 일련의 과정을 말한다.
- ③ **“유사노출군(Similar Exposure Group, SEG)”**이란 동일 공정에서 작업하는 사유 등으로 인해 통계적으로 유사한 유해인자 노출 수준을 가질 것으로 예상되는 근로자의 집단을 말한다.
- ④ **“유해성평가”**란 근로자에게 건강 영향을 미칠 잠재적 가능성이 있는 물리적, 화학적, 생물학적 유해인자의 고유한 특징(독성 등)이나 속성(물리화학적 특성 등)을 평가하는 일련의 과정을 말한다.
- ⑤ **“평가대상 유해인자의 선정”**이란 노출평가가 필요한 유해인자를 선정하여 목록을 작성하는 것을 말한다.
- ⑥ **“사전 위험성 평가”**란 포괄적 작업환경 평가 과정에서 수집된 기초 정보, 정밀 예비조사 결과, 유해인자의 유해성 평가, 과거의 측정 결과 및 건강장해 사례 등의 종합적인 자료 분석을 통해 노출평가가

필요한 유해인자를 선정하기 위한 일련의 과정을 말한다.

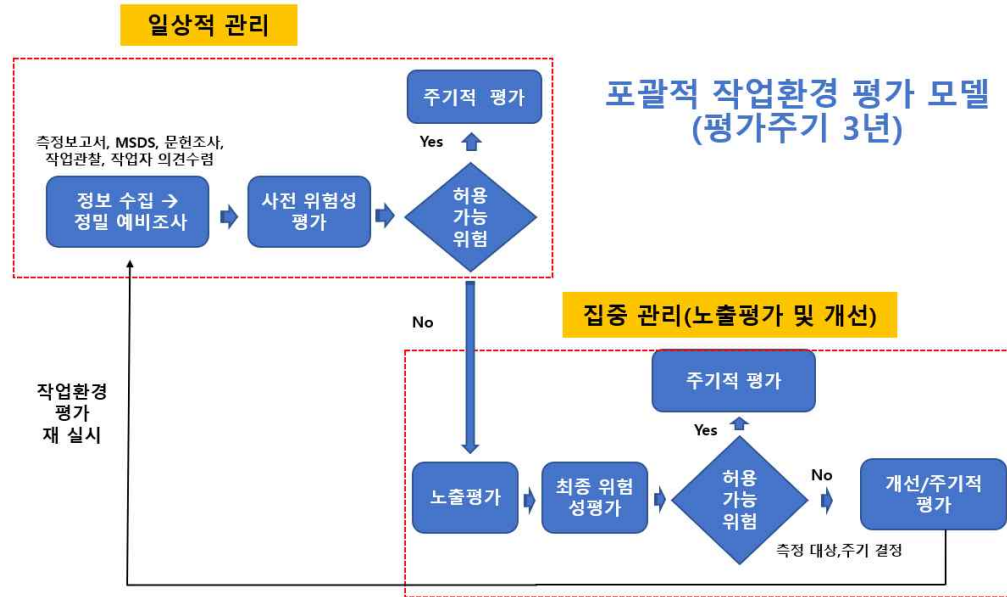
- ⑦ **“노출 평가”**란 작업장 환경 시료(공기, 피부, 섭취 등)와 근로자의 생물학적 모니터링(BEI), 기타 방법을 이용하여 유해물질이 인체에 흡수되는 정도를 직·간접적으로 평가하는 과정을 말한다.
- ⑧ **“최종 위험성평가”**란 포괄적 작업환경 평가 과정에서 수행되는 유해인자 노출평가 후 해당 유해·위험요인에 의한 건강 영향의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정을 말한다.
- ⑨ **“위험성 결정”**이란 유해·위험요인별로 추정한 위험성의 크기가 허용가능한 범위인지 여부를 판단하는 것을 말한다.
- ⑩ **“특이적 작업”**이란 일상적으로 수행되는 작업 외에 설비 고장으로 인한 비계획적인 수리 및 계획적인 정비작업, 기타 특정 기간과 조건에서만 수행되는 임시 작업 등 특별한 상황과 작업조건에서 수행되는 작업을 말한다.
- ⑪ **“고독성물질(CMR물질)”**이란 고용노동부령으로 고시한 ‘화학물질 및 물리적 인자의 노출기준’ 및 물질안전보건자료(MSDS)를 확인하여 해당 화학물질이 발암성, 생식세포 변이원성 및 생식독성 물질에 해당하는 경우를 말한다.

(2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법 시행령, 시행규칙, 안전보건규칙 및 고시에서 정하는 바에 의한다.

4. 포괄적 작업환경 평가

4.1. 평가 모델

(1) 포괄적 작업환경 평가는 기술적으로 평가가 가능한 모든 유해인자에 대한 '위험성 진단과 관리계획 수립'을 최종 목적으로 하는 일련의 과정을 말한다.



[그림] 포괄적 작업환경 평가 모델

(2) 포괄적 작업환경 평가는 일반적인 유해·화학물질의 위험성 평가 절차를 참고하되, 다음과 같은 내용을 반드시 포함하여야 한다.

- ① 전략 수립(Assessment Strategy) : 평가 목표, 평가 방법, 참여 단위 및 역할, 일정 계획 등을 포함한 평가 전략 수립에 관한 사항
- ② 기초정보 수집(Information Gathering) : 안전보건 관리체계, 작업 조직과 작업내용, 작업조건, 작업자 특성, 유해인자 특성 등 위험성 평가 및 관리에 필요한 기초 정보 수집과 분석에 관한 사항
- ③ 정밀 예비조사 : 포괄적 작업환경 평가에 필요한 기초정보 파악 및 작업관찰 및 작업자 의견 수렴 등에 관한 사항
- ④ 사전 위험성평가 평가 : 노출평가가 필요한 유해인자를 선정하기 위

한 각종 자료 분석 등 사전 위험성 평가에 관한 사항

- ⑤ 유해인자의 선정 (Hazard Identification) : 포괄적 작업환경 평가가 필요한 유해인자 목록 작성 등 유해인자 선정에 관한 사항
- ⑥ 노출평가(Exposure Assessment) : 작업장 환경 시료(공기, 피부, 섭취 등) 생물학적 모니터링(BEI) 등의 평가 방법을 이용한 유해인자의 발생 및 노출평가에 관한 사항
- ⑦ 최종 위험성 평가(Risk Assessment) : 유해인자의 노출평가 후 작업자 건강 영향에 미칠 수 있는 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 근거로 위험의 크기와 관리 수준 평가에 관한 사항
- ⑧ 관리계획 수립(Risk Management) : 위험도 수준에 따른 관리 단계를 설정하고, 위험 단계별 관리 계획 수립에 관한 사항
- ⑨ 문서 기록, 보고, 보존(Recordkeeping and Reporting) : 수집된 모든 정보와 평가된 모든 결과를 바탕으로 한 종합 보고서 작성, 보고, 기타 정보의 보관에 관한 사항

4.2. 전략 수립

(1) **목표설정** : 포괄적 작업환경 평가의 본질적 목적인 ‘유해인자의 위험성 진단과 관리’를 위한 자료의 정보화(DB), 유해인자 평가, 유해인자 관리, 관리체계구축 등 영역별로 세분된 목표를 설정하되, 사업장 특성에 맞게 특정 영역 혹은 특정 유해인자에 집중된 목표를 설정할 수도 있다.

(2) **사업영역 설정** : 사업 영역(범위)은 전략 수립 → 기초정보 수집 → 정밀 예비조사 → 사전 위험성평가 → 노출평가 유해인자 선정 → 노출 평가 → 최종 위험성 평가 → 관리계획 수립 → 문서 기록·보고·보존에 필요한 전반적 과정을 포함하되, 유해인자 및 사업장 특성에 따라 내용과 절차를 조정하는 등 특정 영역에 집중된 사업영역을 계획할 수도 있다.

(3) **사업 추진체계 구축** : 모든 사업 과정에는 전문가, 사업장 관리자, 노동조합(혹은 근로자 대표)이 참여하는 사업 추진체계를 구축해야 한다.

(4) **조직체계 구성** : 참여 단위별 구체적인 역할과 회의체계 등이 문서화되어야 하며, 모든 회의는 회의록 작성을 통해 역할에 대한 책임과 진행 사항 등이 점검되고 그 결과는 회사 내 공식적인 소통체계를 통해 공개되어야 한다.

(5) **일정 계획 수립** : 각 사업 단계별 진행 일정과 책임자, 참여 인력 및 역할이 수립되어야 한다. 전체 사업 기간은 최대 3년을 넘지 않아야 하며, 사업장 규모와 사업영역에 따라 사업 기간을 조정할 수 있다.

(6) **관련 법령의 규제성 검토** : 전체 사업을 추진함에 산업안전보건법에서 요구하는 제 규정에 대한 검토가 사전에 이루어져야 한다. 법에서 규정한 위험성평가, 유해·위험물질에 대한 조치 등 유해인자 관리와 관련된 제 규제 내용이 사전에 검토되고, 보건관리의 관리적 효율성을 위해 가능한 범위 내에서 사업영역에 포함되도록 한다.

4.3. 기초 정보수집

(1) 포괄적 작업환경 평가를 위한 다음과 같은 기초정보를 수집하고 예비조사 시 현장 방문을 통해 구체적인 내용을 확인한다.

- ① 사업장 정보 : 직원 수, 생산품, 연역, 원하청 관계, 노동조합 조직 현황 등
- ② 작업 정보 : 작업절차, 공정, 생산품, 원료, 부연료, 각종 첨가제 등
- ③ 작업자 정보 : 고용 특성, 경력, 성별, 연령 등

- ④ 작업조건 정보 : 작업시간, 교대작업 특성, 휴식시간, 근무일수 등
- ⑤ 안전보건 관리체계 : 조직현황, 역할, 담당자, 전공 등
- ⑥ 과거 노출 정보 : 측정 보고서, 특검 결과, 직업병 발생 사례 등
- ⑦ 유사노출군에 대한 정보 : 과거 측정보고서와 현장 방문을 통해 노출 유해인자, 해당 작업 단위, 작업부서, 노출 특성 등을 파악
- ⑧ 유해 화학물질 관리 정보 : 화학물질 구매 체계, 사용량, MSDS, 개인보호구 등
- ⑨ 유해인자 목록 : 물리적, 화학적, 생물학적 인자에 대한 목록 작성
- ⑩ 노출기준 정보 : 고용노동부기준, PEL(OSHA), TLVs/BEIs(ACGIH), RELs(NIOSH) 등
- ⑪ 유해인자와 관련된 작업자 요구사항
- ⑫ 기타 유해인자와 관련된 정보

(2) 수집된 모든 정보는 문서화가 되어야 하고, 지속적인 자료의 축적과 분석을 위한 방법으로 저장되어야 한다.

(3) 정보의 질적 수준을 높이기 위해 노·사 관계자와의 심층 면담을 통해 자료를 보완하여야 하며, 작업자가 참여하는 부서별 간담회를 통해 현장 작업자의 의견이 반영되도록 해야 한다.

4.4. 정밀 예비조사

(1) 정밀 예비조사는 유해인자의 노출평가를 위하여 작업장의 유해 요인과 노출 가능성이 있는 작업자를 파악하고, 다음 질문의 답을 구하는 것을 목적으로 한다.

- ① 작업환경에서 화학적 물리적 그리고 생물학적 요인들은 무엇인가?
- ② 환경 요인에 대한 과도한 노출과 관련된 건강 영향은 무엇인가?

- ③ 각 요인의 직업노출 기준(Occupational Exposure Limits)은 무엇인가?
- ④ 인력 구성과 배치 및 구체적인 작업과 그와 연관된 노출원은 무엇인가?
- ⑤ 환경적 요인들에 대한 중요한 노출원을 갖는 공정, 운영, 작업 및 작업 관행은 무엇인가?
- ⑥ 유해 물질의 노출 방지를 위한 어떤 제어 장치가 있으며, 어떻게 사용되며, 얼마나 효과적인가?

(2) 예비조사를 위한 지원팀을 구성한다.

- ① 작업장 노출평가를 위한 기본 특성 자료를 파악하고 정보를 원활하게 수집하기 위한 지원팀을 구성한다. 보건 관리자와 총괄 관리자, 근로자 대표로 집중 팀을 구성할 수 있다.
- ② 부서별 안전보건 담당자에게 예비조사 내용과 자료 수집, 현장 투어 및 작업자 간담회 개최 등의 역할과 아래 내용을 설명한다.
 - 유사노출군 설정 과정과 유해요인에 따라 유사 노출되는 공정(인원수) - 직무(인원수) - 작업(인원수) 파악에 참여한다.
 - 유사노출군 작성 시 특이적인 작업(임시 작업, 복합작업, 정비 작업 등)이 포함되게 한다.
- ③ (1)에 언급한 목적을 실현하는 것을 전제로 팀의 구성, 사전 예비조사의 내용과 자료원은 사업장의 규모와 상황에 따라 달라질 수 있다.

(3) 작업장 노출평가를 위한 기본 자료를 파악하고 해당 정보를 수집한다.

(가) 자료 수집 방법과 내용

- ① 작업장 순회와 관찰: 공정/운영/작업 확인, 개인보호구, 노출 조절

설비, 분업의 형태, 환경요인 확인 및 직독식 측정

- ② 작업자, 관리자, 엔지니어 인터뷰: 공정과 작업 설명, 일하는 습관(작업 관행), 건강 이상 유무, 노출 제어 장치, 유지 및 정비, 환경 요인,
- ③ 의료 및 안전관리자 인터뷰: 건강 문제들, 문제의 패턴들, 작업 관행, 노출 이력, 환경 요인
- ④ 공정 표준, 표준 작업 절차, 생산품, 공학 기술, 환경 보고서, 프로세스 흐름도: 작업 조건들의 변화, 화학물질 목록, 관련 비용, 작업, 작업 이력, 엔지니어링 제어 성능, 과거 환경 모니터링 결과, 과거 생물학적 모니터링 결과
- ⑤ 자재 및 화학물질들: 정부 환경 보고서, MSDS 데이터 베이스, 구매 체계, 공정 위험성 분석
- ⑥ 노출 위험 작업: PSM 프로그램, 행동안전 프로그램, 다른 안전과 건강 프로그램 등
- ⑦ 기계 기구: 엔지니어링 데이터베이스, 유지보수와 예방 정비 (Preventive maintenance) 데이터베이스
- ⑧ 정부 및 비정부 기준: 현행 노출 기준 및 제안된 노출 기준
- ⑨ 문헌 검토: 역학적 연구, 독성학적 연구, 새롭게 출현하는 이슈들

(나) 작업장 정보

- ① 작업장 운영정보 : 작업장 운영 절차가 있으면 공정과 자재와 작업과 작업 흐름에 대한 정보를 파악한다. 잠재적으로 노출이 가능한 단위 공정과 작업 영역을 설명하는 데 사용할 수 있고, 생산활동과 공정 화학에 대해 자세하게 알 수 있다.
- ② 작업 내용 확인 : 화학적, 물리적, 그리고 생물학적 요인에 대한 중요한 노출들은 계획된 공정 단위와 장비 수리 및 서비스 등과 관련이 있다. 보수 작업과 특별한 작업에서의 노출 확인도 필요하다.
- ③ 작업방식의 확인 : 직접 노출 또는 오염된 표면과의 접촉과 같은 점

촉 원인을 고려해야 한다. 비일상적 작업에서의 노출의 형태도 확인한다.

(다) 작업자 정보

직무와 인원 확인 : 직무 관련 자료를 통해 중요 노출 가능성이 있는 작업에 대해 확인하며, 노출이 가능한 작업에 대한 구체적인 근무 시간과 투여 인원을 확인한다. 비정규직 인원의 작업도 포함하여 확인한다.

(라) 환경 요인 정보

작업장 유해요인 확인 : 화학적, 생물학적, 물리적 유해요인을 확인하여 공정별 유해요인 목록을 만든다. 화학적 유해 요인은 화학물질 목록과 물질안전보건자료의 유해성 정보를 활용하며, 공정에서 나오는 가스 등의 부산물도 확인한다.

(마) 사용량 파악과 물리적 특성과 노출 시간

① 수량과 물리적 특성 : 잠재적 노출평가를 위해 화학물질의 사용 정도(수량: g, kg, ton등)를 파악해야 한다. 또한 물리적 특성들-예, 비등점, 증기 압력, 입자 크기 분포, 레이저 방사선의 파장-을 확인하는 것도 필요하다.

② 노출 기준 적용 대상 : 작업의 양상과 독성 기전에 따라 8시간 시간가중 평균, 단시간 노출, 천정값 등의 적용 여부를 확인한다.

(4) 확인된 정보 분석과 작업관찰을 통해 유사노출군을 설정한다. 유사노출군은 관찰에 의한 정성적인 접근과 샘플에 의한 정량적인 접근 등 다음과 같은 방법을 참고하여 설정한다.

1. 유사노출군을 정의하기 위하여 1차적인 방법으로서 관찰적 접근을 사용한다.

2. 전문가적 판단, 노출 모델링 그리고 유용 가능한 모니터링 자료를 이용하여 각 유사 노출 그룹에 대해서 정성적 평가가 가능하다.
3. 허용할 수 없는 고노출과 허용 가능한 수준의 노출의 사이에 있는 유사 노출 그룹은 매우 중요한 유사 노출 그룹이며, 이 경우 많은 샘플링에 의한 노출 모니터링과 통계적 분석이 필요할 수 있다.

4.5. 사전 위험성 평가(Preliminary Risk Assessment)

- (1) 정밀 예비조사를 통해 수집된 모든 정보와 과거에 평가된 작업환경 측정 보고서 등을 종합적으로 참고하여 해당 유해인자의 위험성을 결정하고, 허용 가능 여부를 평가한다.
- (2) 평가의 기준과 방법은 ‘4.8. 최종 위험성 평가’ 기준을 참고한다.

4.6. 평가대상 유해인자 선정 (Hazard Identification)

- (1) 평가대상 유해인자 목록작성 : 사전 위험성 평가에서 제시된 ‘허용 불가능’ 물질을 노출평가 대상 유해인자 목록에 포함한다.
- (2) 유해인자 선정 시 근골격계 부담작업은 제외한다.
- (3) 목록을 작성할 때는 측정 대상과 측정 제외 유해인자 목록을 구분한다.
- (4) 노출평가 대상 유해인자 목록에 포함된 유해인자 중 측정이 가능한 유해인자를 구분한다. 노출평가를 위한 측정의 가능 여부는 공정시험법, NIOSH methods, ASTM 등을 참고하여 결정한다.

(5) 공기 중 노출평가 방법 외에 먼지, 표면 및 생체모니터링(biomonitoring)이 가능한 유해인자도 측정 대상에 포함할 수 있다.

(6) 측정 대상에서 제외된 유해인자는 노출모형(ART, Advanced REACH Tool, Stoffenmanager, control banding, etc)을 적용하여 노출평가를 수행할 수 있다.

4.7. 노출 평가(Exposure Assessment)

(1) 작업환경 측정이 필요한 유해인자는 ‘4.5. 평가대상 유해인자 선정’에서 작성된 목록을 기준으로 하되 다음의 특성이 반영되어야 한다.

- ① 측정 유해인자 선정은 노출기준이 없는 물질을 포함하여 잠재적으로 위험한 모든 화학적, 물리적, 생물학적 인자에 대한 노출을 구분하여야 한다.
- ② 노출 측정이 불가능한 유해인자라 할지라도 노출시나리오에 따른 정성적인 평가를 기록하고 관리하여야 하므로, 측정이 가능한 인자와 불가능한 인자를 확인하여 분류하도록 한다.
- ③ 작업과정 중에서 일어날 수 있는 불규칙하고 비정형적인 작업의 노출평가도 제외되어서는 안 된다.
- ④ 노출 평가의 전략을 수립하는 과정에는 작업자와 관리자 등 이해관계자가 참여하여야 하며, 최종적 유해인자 선정은 작업환경 측정 전문가가 결정한다.

(2) 측정 및 분석 방법

- ① 시료 채취 및 분석방법은 '작업환경 측정분석에 대한 일반 기술지침(KOSHA GUIDE A-180-2020)'을 준용하되, 표준화된 방법이 없을 때는 관련 문헌을 참고하여 측정 및 분석 방법을 적용할 수

있다.

- ② 노출 평가는 작업장 환경시료(공기, 피부, 섭취 등), 작업자 노출 농도, 생물학적 모니터링 등을 포함하는 것으로 공기 중 발생농도(지역 시료)와 작업자 노출 농도(개인 시료), 생물학적 노출지표(BEI) 등의 평가 방법을 이용할 수 있다.
- ③ 유해성을 확인할 수 없는 물질은 노출 시간, 작업방법, 예상 노출 경로 등을 반드시 기록한다.

(3) 측정 대상 (작업자/지역) 선정

- ① 측정 전략 수립 시 결정된 평가 목표에 부합하도록 측정 지점을 선정하되, 작업자 노출 농도 측정 시에는 최고노출 작업자와 작업장소를 우선하여 실시한다. 필요시 작업환경측정 전문가의 판단에 따라 유해물질 발생원을 측정할 수도 있다.
- ② 개선을 위한 작업장 환경농도 평가를 위한 측정 시에는 주 작업자의 작업반경에서 지역(환경) 시료를 실시한다.
- ③ 통계적 분석이 가능한 시료의 수를 결정하여 노출평가 값의 신뢰성을 확보한다.

(4) 측정 주기

- ① 유해인자별 측정 주기는 산업안전보건법시행규칙을 준용하되, **‘4.8. 최종 위험성 평가’**에 기반하여 작업환경 측정 전문가가 조정할 수 있다.
- ② 측정주기 단축을 통해 측정이 더 자주 이루어져야 하는 작업의 예는 다음과 같다.
 - (가) 고독성물질 취급 작업
 - (나) 초기 노출 측정 시 수용가능성이 불확실한 작업
 - (다) 노출 위험 등급이 높은 작업

(라) 끊임없이 변화하는 공정, 직무변화, 파견 및 비정규직

(마) 독성에 의한 건강위험을 확인하기 어려운 작업

- ③ 데이터의 편향이 최소화되도록 주기를 설정하는 것이 좋으며, 매년 같은 계절의 측정은 결과의 왜곡이 있을 수 있으므로, 이것을 고려하여 측정주기 및 시기를 결정한다.

4.8. 최종 위험성 평가(Final Risk Assessment)

(1) 위험성 결정 : 작업환경측정 결과가 있는 경우와 작업환경측정 결과가 없는 경우를 구분하여 노출 수준과 유해성의 등급을 결정하고, 이들을 조합하여 위험성을 계산한다.

- ① 측정 결과가 있는 경우(정량적 평가) : 노출기준과 작업환경측정 결과의 비율(노출수준(%))을 통해 위험성을 결정한다.
- ② 노출기준 설정물질 중 측정 결과가 없는 경우(정성적 평가) : 노출기준과 화학물질의 하루 취급량과 비산성/휘발성의 조합으로 위험성을 결정한다.
- ③ 노출기준 미설정물질 중 측정 결과가 없는 경우(정성적 평가) : 물질안전보건자료(MSDS)의 유해위험문구와 화학물질의 하루 취급량과 비산성/휘발성의 조합으로 위험성을 결정한다.
- ④ 위험성을 결정할 때 직업병 유소견자 발생 여부, CMR물질(1A, 1B, 2) 해당 여부를 감안하여 등급을 결정할 수 있고, 구체적인 위험성 결정방법은 “사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부 고시)”을 참고할 수 있다.

(2) 관리기준 결정 : 위험성 수준에 따른 관리기준은 다음 기준을 참고할 수 있다.

관리 단계	위험성 수준	관리기준
0	매우 경미한 위험	특별한 조치 없음
1	경미한 위험	작업절차 및 교육훈련, 일반적인 위험성 소통
2	상당한 위험	+ 사용 화학물질에 특정된 위험성 소통, 주기적인 노출평가, 특수건강진단, 생물학적 모니터링 실시
3	중대한 위험	+ 강화된 노출평가, 작업환경 관리수단에 대한 감시
4	허용불가 위험	+ 관리 수단의 위계에 따른 관리 실행, 호흡기 보호계수의 올바른 선택에 대한 모니터링(다른 관리수단이 불가능할 때)

4.9. 관리계획 수립

(1) 유해인자 관리계획은 ‘4.8. 최종 위험성 평가’에 의해 제시된 관리기준을 기준으로 수립한다.

(2) 관리계획을 수립할 때는 작업장에 대한 일반적인 작업자 보건관리계획(교육, 환경 개선, 관리체계 개선, 건강진단 등)을 통합하여 수립하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 관리 수단의 위계(The hierarchy of control measures)에 따라 관리수단을 순차적으로 검토하고, 합리적으로 실행이 가능한 수준에 가장 최선의 관리수단을 선택하여야 한다.

- ① 유해요인 제거
- ② 대체, 격리 및 공학적 관리
- ③ 행정적 관리
- ④ 개인보호구

(4) 관리계획을 수립할 때는 관련 부서, 해당 작업자, 안전보건 관리자, 기타 관계자들의 의견수렴 과정을 반드시 거쳐야 한다.

(5) 최종 확정된 관리계획은 개선 내용, 예산, 일정, 관리 책임자, 연락처, 기타 개선과 관련된 정보를 포함하여 사업장 내 공식적인 정보 전달 체계를 통해 해당 작업자와 관련 부서에 통보해야 한다.

(6) 개선이 완료 후 3개월 내 해당 작업과 작업자를 대상으로 한 위험성 평가를 재실시하고, 그 결과를 해당 작업자와 관련 부서에 보고해야 한다.

(7) 개선이 완료된 시설에 대해서는 정기적인 유지관리 계획을 수립하고, 수립된 절차와 기준에 맞게 실행되어야 한다.

(8) 유지 점검 과정에서 확인된 문제점에 대해서는 해당 작업자와 관련 부서의 의견을 수렴하여 개선해야 한다.

4.10. 보고 및 기록 보존

(1) 정부기관에 대한 평가 결과의 보고와 기록 보존은 관련 법과 해당 행정규칙을 따른다.

(2) 포괄적 작업환경 평가를 실시한 기관은 ‘4.1.포괄적 작업환경 평가 모델’ 절차에 의해 수행된 모든 정보와 분석 결과를 수록한 별도의 종합보고서를 사업 계약기간 내에 사업장에 제출해야 한다.

(3) 평가 결과는 최종 보고서 제출 후 30일 이내에 반드시 설명회를 통해 해당 작업자에게 보고해야 한다.

4) 사업 수행조건

포괄적 작업환경 평가를 수행할 전문기관과 평가를 원하는 사업자의 자격 조건을 어떻게 할 것인가에 대한 전문가 의견을 수렴하고자 델파이 조사를 하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 참여 조건에 대한 찬성 비율

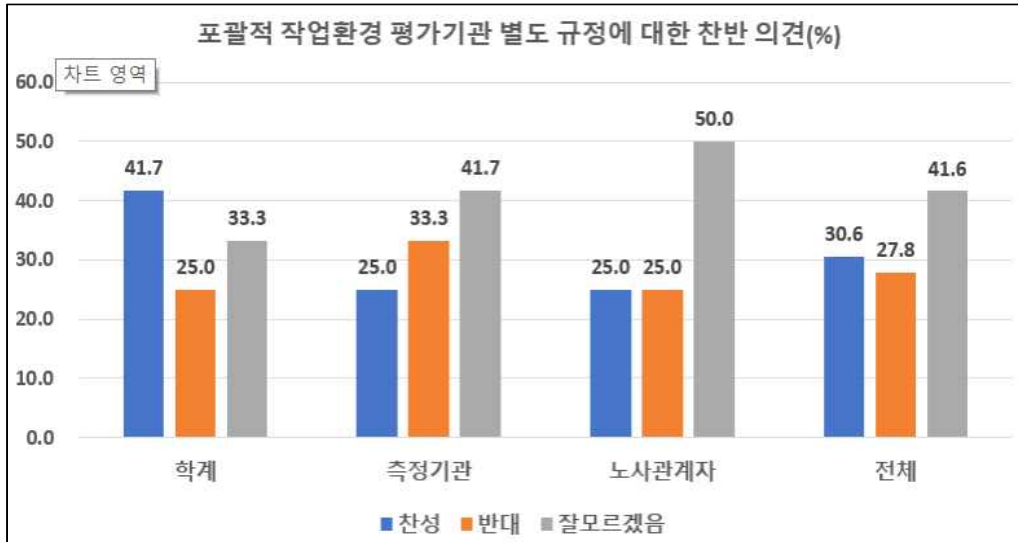
새로운 제도가 도입될 때 이를 수행할 수 있는 측정기관과 사업장 조건에 대한 전문가 의견을 조사하였다.

〈표 Ⅲ-50〉 포괄적 평가를 위한 수행기관 조건의 찬성 비율(%)

문제점 개선방향	학계 (N=12)	측정기관 (N=12)	노사관계 자(N=12)	전체 (N=36)
1) 측정기관 참여 자격 : 모든 측정기관에 참여 자격을 부여	25.0	33.3	25.0	27.8
2) 사업장 참여 자격 : 참여를 원하는 모든 사업장으로 확대	33.3	50.0	58.3	47.2
3) 별도의 참여 조건 혹은 심의기구를 통해 결정	41.7	25.0	25.0	30.6

가) 측정기관 참여 조건

포괄적 평가제도에 참여할 수 있는 자격을 별도로 제한하는 문제에 대해서는 전문가들의 의견은 매우 다양하다. 36명의 전문가 패널의 의견을 조사한 결과 학계에 있는 전문가들은 찬성이 41.7%, 반대 25%로 찬성 비율이 높았고, 측정기관 전문가들은 찬성 25%, 반대 33.3%로 반대 의견이 많았으며, 노사관계들은 찬반 의견이 25%로 같았다(그림 Ⅲ-9).



[그림 Ⅲ-9] 포괄적 작업환경 평가기관의 별도 규정에 대한 전문가 그룹 간 찬성 비율 비교

찬성과 반대 논리에 대한 세부적인 의견을 요약하면 다음과 같다.

① 찬성의견

- 포괄적 측정을 할 수 있으려면 위험성평가의 개념을 알고 있는 기관이 참여해야 함(기관평가 A등급 이상, 위험성평가 교육수료자)
- 192종 이외의 유해인자 노출을 평가할 수 있는 장비 및 분석기술을 가지고 있는 기관으로 한정
- 전문성 강화를 심사하여 지정 요건을 갖춘 측정기관에 차별적 참여 자격을 주어야 함.
- 측정기관 간의 과다 경쟁이 발생할 수 있어 별도의 참여 조건이 필요함
- 모든 측정기관에 참여 자격을 부여한다면, 제도의 취지와 달리 운영될 가능성 높음. 현행 측정기관이 개선 대책까지 제출할 수 있는 전문성을 모두 갖추고 있는지 의문임.
- 안전보건진단기관처럼 별도의 기준 필요

② 반대 의견

- 작업환경측정기관은 이미 인력, 시설, 장비 등을 인정받은 기관으로써, 작업환경측정 자격이 부여된 것으로 별도의 기준 필요 없음.
- 일부 대학기관, 진단기관만이 할 수 있는 제도가 되지 않으려면 모든 측정기관이 참여해야 함

나) 사업장 참여 조건

사업장 참여 조건에 대해 별도의 기준을 정하지 말고 참여를 원하는 사업장 전체로 확대하자는 의견은 측정기관 참여조건 확대 의견보다 높은 47.2%의 찬성 비율을 보였다. 전문가 그룹별로 세분해서 보면 노사 관계자의 찬성 비율이 58.3%로 가장 높았고, 그다음이 측정기관이 50.0%, 학계 전문가들은 33.3%로 가장 낮은 비율을 보였다.

측정기관이나 사업장 참여 조건을 별도로 만들거나 심의기구의 검토를 통해 참여 자격을 부여하자는 안에 찬성 비율은 30.6%로 나타났다. 전문가 그룹별로 세분해서 보면 학계 전문가의 찬성 비율이 41.7%로 가장 높았고, 측정기관과 사업장 관계자들은 각각 25.0%로 차이가 없었다.

이상의 결과들을 요약해 보면 측정기관이나 사업장의 참여 조건을 어떻게 하는 것이 바람직한지에 대해서는 뚜렷한 의견이 보이지는 않지만, 측정기관과 사업장 전문가들은 사업장의 참여 조건에 대해서는 특별한 자격 조건을 두지 말고 확대하자는 의견이 50% 이상을 차지하고 있고 학계 전문가들은 별도의 심의기구 혹은 별도의 참여 조건을 통해 자격을 부여하자는 의견이 측정기관과 사업장 전문가들에 비해 높다는 것을 알 수 있다.

(2) 참여 조건에 대한 개별 의견

가) 측정기관 참여 조건

개방형 설문조사를 통해 수집된 측정기관 참여 조건에 대한 주요 의견을

정리하면 다음과 같다.

- 포괄적 측정을 할 수 있으려면 위험성평가의 개념을 알고 있는 기관이 참여해야 함(기관평가 A등급 이상, 위험성평가 교육수료자)
- 192종 이외의 유해인자 노출을 평가할 수 있는 장비 및 분석기술을 가지고 있는 기관으로 한정
- 전문성 강화를 심사하여 지정 요건을 갖춘 측정기관에 차별적 참여 자격을 주어야 함.
- 작업환경측정기관은 이미 인력, 시설, 장비 등을 인정받은 기관으로써, 작업환경측정 자격이 부여된 것으로 별도의 기준이 필요 없음.
- 측정기관 평가에 의해 A등급 이상인 측정기관만 참여할 수 있도록 제도적으로 정해둬야 한다고 생각함.
- 측정기관 간의 과다 경쟁이 발생할 수 있어 별도의 조건이 참여 조건이 필요함
- 포괄적 측정을 할 수 있으려면 위험성평가의 개념을 알고 있는 기관이 참여해야 함
- 새로운 제도인 만큼 새로운 평가제도를 통한 평가가 필요함
- 모든 측정기관에 참여 자격을 부여한다면, 제도의 취지와 달리 운영될 가능성이 높음. 현행 측정기관이 개선 대책까지 제출할 수 있는 전문성을 모두 갖추고 있는지 의문임.
- 안전보건 진단기관처럼 별도의 기준 필요
- 일부 대학기관, 진단기관만이 할수 있는 제도가 되지 않으려면 모든 측정기관이 참여해야 함

나) 사업장 참여 조건에 대한 의견

개방형 설문조사를 통해 수집된 사업장 참여 조건에 대한 주요 의견을 정리하면 다음과 같다.

- 외부 인원이 측정, 개선, 평가 등 광범위한 컨설팅을 업종별 현황에 맞

게 제공하는 것은 많은 한계가 예상됨. 업종별 및 사업장 특성을 고려한 평가가 필요함.

- 포괄적 작업환경측정제도는 노사가 자율적으로 참여하여 사업장 내 안전·보건상의 유해·위험성을 찾아내어 평가하고 관리하는 제도임.
- 포괄적 작업환경측정은 사업주의 적극적인 관심과 의지가 바탕이 되어야만 효과적으로 이루어질 수 있으나, 실제 현실에서 사업주는 관심도 의지도 없음.
- 사업장의 규모, 인력 등이 구성되어 있고 기존의 제도를 성실히 이행한 사업장만 참여 자격 부여
- 규모별 업종별로 위험도가 높은 사업장을 선정하는 기준을 마련하는 연구가 필요함.
- 산업재해 다발 사업장만 적용
- 일단은 특정 업종이나 특정 지역으로 한정하여 시범사업을 수행한 후 단계적으로 확대 적용 제안.
- 노동자대표 의견 수렴 방식과 절차를 분명하게 제출하고 확인된 사업장으로 제한하는 것이 필요함

다) 별도의 자격을 부여하는 것에 대한 의견

개방형 설문조사를 통해 별도의 참여 자격을 부여해야 하는 안에 대한 주요 의견을 정리하면 다음과 같다.

- 심의기구보다 사업장에서 원하는 곳에서 하게 해야 함 그래야 서비스가 개선됨
- 옥상옥입니다. 측정기관의 역할이나 존재를 흔들지 말았으면 좋겠음.
- 최초는 심의기구를 통해 결정하고 점차 확대하면서 심의 간소화
- 외부 인원이 측정, 개선, 평가 등 광범위한 컨설팅을 업종별 현황에 맞게 제공하는 것은 많은 한계가 예상됨. 업종별 및 사업장 특성을 고려한 평가가 필요함.

- 사업장 심의를 통해 적용 대상을 선정하는 건 찬성하지만, 측정기관을 심의를 통해 선정한다면, 인맥이나 전관예우 등 심각한 부작용이 발생할 것임.
- 기존 작업환경측정의 연장선으로 보이기 때문에, 측정기관이 업무를 맡는 것이 적절해 보임.
- 심의기구보다 사업장에서 원하는 곳에서 하게 해야 함. 그래야 서비스가 개선됨
- 심의기구 구성의 가능성, 심의 결과에 대한 노사의 수용성, 특히 노조가 없는 노동자의 의견이 반영될 가능성이 작음.
- 측정기관 및 사업장을 심의기구를 통해 선정한다는 것은 자율경쟁 시대에 부합하지 않고, 논란의 소지도 상당할 것으로 예상
- 규모별 업종별로 위험도가 높은 사업장을 선정하는 기준을 마련하는 연구가 필요함.
- 외부의 기관에서 결정하는 것보다는 사업장 중심이 되는 구조여야 함.

IV. 결론

.....



IV. 결론

1. 요약

1) 시범사업 효과

시범사업장인 00석탄화력발전소를 대상으로 외부 측정기관에서 실시한 측정 결과를 바탕으로 시범사업 전(2017~2019년)과 시범사업 후(2021년)의 결과를 비교 분석하여 어떤 변화가 있었는지를 분석하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 작업 단위당 측정 시료 수가 증가하였다.

발전소 호기별 측정 시료 수 변화를 보면 사업 전에는 발전소당 평균 162개였던 측정 시료 수가 시범사업 후에는 평균 375개로 132% 증가하였다.

측정 시료 수가 증가함에 따라 측정 결과의 신뢰성 향상에 도움이 될 것으로 기대된다.

(2) 열악한 작업환경이 측정에 반영됨으로써 노출지수가 증가하였다.

시범사업 전에는 연간 노출지수 평균이 0.03(금속류)~7.49%(입자상물질) 수준으로 매우 낮은 것으로 나타났으나 사업 후에는 평균 0.14(기타 화학물질)~19.4%(입자상물질)로 증가한 것으로 나타났다. 특히 석탄발전소에서 가장 중요한 입자상물질의 노출지수는 시범사업 3년 동안의 평균 노출지수가 5.7%이었던 것이 시범사업 후에는 17.8%로 3.1배 증가한 것으로 나타났다.

이러한 결과 볼 때 포괄적 평가 전략은 열악한 작업환경인 최고노출 상황

이 어느 정도 측정에 반영되었을 것으로 판단된다.

(3) 노출기준 초과 작업이 새롭게 확인되었다.

시범사업 전에는 모든 유해물질에서 노출기준을 초과한 건수는 단 한 건도 없었으나 시범사업 후에는 노출기준을 초과한 건수가 20건으로 증가하였다. 특히, 입자상물질의 경우 시범사업 전에는 노출기준을 초과한 시료가 단 한 건도 없었으나 시범사업 이후에는 측정 시료의 3.2%에서 노출 기준을 초과하는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 그동안 측정에서 상당 부분 제외되었던 특이작업(정비 작업 등) 중심의 평가 전략이 반영된 결과로 판단된다.

(4) 작업환경 측정과 개선 비용이 증가하였다.

측정 전략의 변화에 따라 특이작업과 협력 업체의 측정 비중이 증가하였고, 열악한 환경으로 추측되는 측정이 집중됨에 따라 측정 비용이 증가하였다. 또한 화학물질 관리시스템 구축 등 작업환경 관리 계획이 수립됨에 따라 작업환경 개선 비용도 증가하였다.

(5) 노/사 관계자의 사업 만족도는 매우 높게 나타났다.

전체 사업 과정에 참여한 노/사 관계자의 만족도를 조사한 결과 시범사업의 효과를 매우 긍정적으로 평가하였다. 이는 전체 평가 과정에 노/사 참여권이 보장되고, 작업자 의견이 추진 과정에 반영되는 효과로 판단된다.

2) 제도개선 방향에 대한 전문가 의견

총 6회의 전문가 토론회와 36명의 전문가 패널을 대상으로 델파이 조사를 실시한 결과 향후 제도개선 방향에 대한 전문가 의견은 다음과 같이 파악되었

다.

(1) 현행 측정제도의 문제점에 대한 인식의 차이

학계에 있는 전문가들은 모든 문제요인에 대한 동의 비율이 75.0%~91.7%로 매우 높게 나타났고, 응답자 간 의견 일치도가 매우 높았다.

측정기관 전문가들은 '측정 주기 문제(18.2%)', '측정보고서 한계(36.4%)', 기타 나머지 문제요인에 대한 동의 비율(45.5~63.6%)도 다른 전문가 그룹에 비해 낮은 비율을 보였다. 전체적으로 전문가 내 일치도도 낮게 나타났다.

노사 관계자들은 모든 항목의 문제점 동의 비율이 측정기관에 비해 높고, 의견 일치도가 상대적으로 높은 편이었다.

(2) 새로운 제도개선 방향에 대한 의견

전체 패널(36명)들의 제도개선 방향에 대한 찬성 비율을 보면, '측정대상 유해인자 확대(80.6%)'가 가장 높았고, 그다음으로 '실질적 문제점을 도출한 사업장에 인센티브 부여(72.2%)', '위험성평가 방법 접목(61.1%)', '작업관찰 후 전문가가 피측정자 직접 선정(61.1%)' 순이었다. 기타 '계약기간 3년 조정과 종합보고서 작성', '작업개선 계획 수립 비용의 별도 반영'은 50%대 찬성 비율로 중간 정도였으며, '작업환경 측정 주기 조정'은 33.3%로 가장 낮은 비율을 보였다.

전문 그룹별 특성으로 세분화해서 보면 학계에 있는 전문가들은 모든 개선 방향의 찬성 비율이 매우 높고, 응답자 간 의견 일치도도 높았다. 측정기관에 있는 전문가들은 '측정주기 문제(8.3%)', '3년 계약과 종합보고서 작성(25.0%)', '전문가 개입 권한 확대'(33.3%), '개선계획 수립과 별도 비용 청구(33.3%)'의 개선방향에 대한 찬성 비율이 낮고, 응답자 간 의견 일치도도 낮았다. 노사 관계자들은 개선계획 수립과 별도 비용 청구(33.3%)의 개선방향에 대한 찬성 비율이 낮고(33.3%) 응답자 간 의견 일치도도 낮았다.

3) 개선 방향의 반대 사유

새로운 제도개선 방향에 대한 반대 의견들을 개방형 설문으로 조사한 결과 다음과 같은 주된 의견들을 제시였다.

(1) 경제적 문제

대부분이 측정 수입 감소(측정 주기 조정, 위험성평가 대체 등) 및 추가비용 부담(측정기간 장기화, 종합보고서 작성비용 등)과 관련된 의견들을 제시하였다.

(2) 전문성 부족과 새로운 제도변화에 대한 불안감

소규모 측정기관의 전문성 부족(종합보고서 작성, 실행적 작업개선 계획 수립, 위험성 평가 접목 등)과 인원 부족(수시측정 확대, 측정기간 장기화 등)에 의한 경쟁력 약화를 제시하였다.

2. 제언

향후 작업환경 측정제도개선 방향에 대한 관계자들의 의견수렴과 제도개선을 위한 제반 법령 등을 조사 분석한 결과 다음과 같은 향후 제도개선 수행 방향을 제안한다.

1) 제도개선 시나리오

포괄적 작업환경 평가제도 도입을 위한 시나리오는 크게 3가지를 제안한다.

- ① 제1안 : 기존 제도와 새로운 제도의 병행 운영 방안(시행규칙 부분 개정, 병행 시행)

- ② 제2안 : 새로운 제도의 전면 도입방안(법 및 시행규칙 개정, 전면시행)
- ③ 제3안 : 안전보건진단 및 위험성평가 제도 활용방안(시행규칙 부분 개정, 병행 시행).

2) 적극적인 제도 홍보와 우려점을 해소할 수 있는 추가 연구를 제안한다.

제도개선의 이해당사자인 측정기관과 노사의 이해와 공감대가 크지 않다는 점을 고려하여 적극적인 제도 홍보와 우려점을 해소할 수 있는 다음과 같은 추가 연구를 제안한다.

- ① 포괄적 평가 비용에 대한 연구
- ② 평가기관 및 감독기관 전문화 교육 방안
- ③ 노동조합의 참여권 확대와 실질적 참여 방안에 대한 연구
- ④ 제도 정착과 실행을 위한 업무 매뉴얼 개발

3) 시범사업 확대 및 제도 홍보 강화

최소 1년~3년(대기업사업장 기준)의 시범사업을 제안한다. 이를 바탕으로 제도의 장점을 부각하는 적극적인 제도 홍보가 필요하다.

시범사업장 선정 시에는 다음과 같은 사항이 고려되어야 한다.

- ④ 포괄적 평가를 위한 기술지침을 온전히 실행할 수 있는 측정기관과 사업장이 반드시 포함되어야 함.
- ⑤ 시범 사업장에는 사업장 규모와 작업 특성을 고려하여 선택하되, 중소 규모의 사업장이 반드시 포함되어야 함
- ⑥ 소규모 사업장은 현재 진행되고 있는 국고지원 사업으로 대체하는 방안이 고려되어야 함.

3. 연구 활용방안

- ① 관련 법령제정 방향과 개정 내용 활용
- ② 포괄적 작업환경 평가를 위한 실행 매뉴얼 및 기술지침 제정 활용
- ③ 이해 당사자(측정기관 및 노사 관계자) 교육 및 홍보 자료 활용
- ④ 시범사업 확대 및 추가 연구의 기초자료 활용

참고문헌

- 김승원, 최상준, 피영규, 박지영(2014). 작업환경측정에 있어서 위험성평가 기법 적용에 관한 연구. 산업안전보건연구원
- 석탄발전소 특별노동안전조사위원회(2019). 고 김용균 사망사고 진상조사결과 종합보고서 (ISBN 979-11-88896-12-7)
- 안전보건공단 산업안전보건연구원(2020). 석탄화력발전소의 공정별 유해인자 노출 위험도 평가 및 작업환경관리방안 마련 연구. 산업안전보건연구원
- 안전보건공단 산업안전보건연구원 (2019). 한국서부발전(주) 태안발전본부 안전보건진단보고서. 산업안전보건연구원
- 이윤근 등(2020). 포괄적 작업환경평가 제도 도입을 위한 시범 연구, 산업안전보건연구원
- 안전보건공단(2020). 위험성평가 지침 해설서. 산업안전보건연구원.
- 안전보건공단 산업안전보건연구원 (2015). 건설업 직종별 화학물질 노출 매트릭스 구축 연구(II). 산업안전보건연구원
- 작업환경측정제도혁신위원회(2005). 작업환경측정제도혁신(안).
- 최상준. 작업환경측정제도 운영 실태에 관한 고찰. 한국산업위생학회지 2008; 18(4): 282-292
- 한국산업안전보건공단(2012). 화학물질 위험성평가 매뉴얼. 한국산업안전보건공단
- AIHA (2015). A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures 4th
- ACGIH (2018). Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. American Conference of Governmental Industrial

Hygienists

- Cloud Peak Energy Resources (2015). Safety Data Sheet(Revision Date: July 2015)
- FM Global(2008) Prevention and Mitigation of Combustible Dust Explosion and Fire, Property Loss Prevention Data Sheets 7-76,
- Garcia J.P., Beyne-Masclet S., Mouvie rG., Masclet P.. Emissions of volatile organic compounds by coal-fired power stations. Atmospheric Environment. Part A. General Topics 1992: 26(9) ; 1589-1597.
- Hashimoto Haruo, New OEL-Based Regulation for Management of Chemicals, The Forthcoming Big Change in Japan, ANOH 2022, Indonesia
- Hicks J. & Yager J.. Airborne Crystalline Silica Concentrations at Coal-Fired Power Plants Associated with Coal Fly Ash. Journal of Occupational and Environmental Hygiene 2006: 3 ; 448-455.
- IARC (1997). Silica, some silicates, coal dust and para-aramid fibrils. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. WHO Press: International Agency for Research on Cancer
- IARC (2018). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Volume 120 Benzene,
- John JS, Thomas MS, William RR, Donald RD, Rudolph MS.(1983). Robert AG., CHEMICAL AND TOXICOLOGICAL PROPERTIES OF COAL FLY ASH.ENVIRONMENTAL GEOLOGY NOTES

- Kalkreuth W, Holz M, Kern M, Machado G, Mexias A, Silva M.B, Willett J, Finkelman R, Burger H. Petrology and chemistry of permian coals from the Paraná basin: Santa Terezinha, Leão-Butiá and Candiota Coal fields, Rio Grande do Sul, Brazil. *Intern. J. Coal Geol.* 2006: 68 ; 79-116.
- León, G, Perez, L.E, Linares, J.C, Hartmann, A, Quintana M.. Genotoxic effects in wild rodents (*Rattus rattus* and *Mus musculus*) in an open coal mining area. *Mutat Res.* 2007: 630 ; 42-9.
- Lin C.K., Lin R.T., Chen T., Zigler C., Wei Y., and Christiani D.C. . A global perspective on coal-fired power plants and burden of lung cancer. *Environmental Health* 2019: 18(9). <https://doi.org/10.1186/s12940-019-0448-8>
- Lawshe, C. H.. A Quantitative Approach to Content Validity. *Personal Psychol.* 1975: 28; 563-575.
- Marcelo Larramendy (2016). Environmental Health Risk Hazardous Factors to Living Species (Occupational Exposure to Coal, Genotoxicity, and Cancer Risk). *IntechOpen*; 192-209 (On line <http://dx.doi.org/10.5772/62486>)
- Mustafa Celik, Lale Donbak, Fatma Unal, Deniz Yüzbaşıoğlu, Hüseyin Aksoy, Serkan Yılmaz. Cytogenetic damage in workers from a coal-fired power plant. *Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis.* 627(2) ; 158-163
- Naidoo R., Seixas N. & Robins T.. Estimation of Respirable Dust Exposure Among Coal Miners in South Africa. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* 2006: 3 ;

293-300.

NIOSH (2002). NIOSH Hazard Reveiw: Health Effects of Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica. Cincinnati: NIOSH.

The State of Queensland (2018). Managing respirable dust hazards in coal-fired power stations Code of Practice (PN12377)

The State of Queensland(2018). Work health and safety consultation, cooperation and coordination. Code of Practice

The State of Queensland(2021). How to manage work health and safety risks. Code of Practice

Yeon DE., Choi SJ.. Evaluation of Crystalline Silica Exposure Level by Industries in Korea. Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene 2017: 27(4) : 398-422

Abstract

“Integrated Assessment and Monitoring for Better Workplace Environment Management (III), *IamWEM* ” -Pilot study effect analysis and policy proposal-

There has been a concern that Korea's work environment measurement regulation is only centered on sampling and analysis based on the legally stipulated target chemicals and measurement cycle. Introducing so-called “comprehensive work environment evaluation system (hereafter ” *IamWEM* “)” has been discussed within the Ministry of Employment and Labor. “*IamWEM* “ is a conceptual framework that combines the concept of risk evaluation with the current work environment measurement system to address the limitation relating to the current regulatory scheme of work environment measurement.

A pilot project for a comprehensive working environment evaluation model was started in 2020, and a proposal for comprehensive working environment evaluation model was suggested through investigating the issues raised during the pilot study. In the second year, the proposed comprehensive work environment measurement model was applied to the pilot site, and topics calling for improvement were suggested. This year, the effectiveness of the pilot project was assessed and various aspects of preparation for introducing *IamWEM* were examined.

The study results are summarized as follows.

1) Effectiveness of the pilot project

(1) For a coal-fire power plant, toxicity information of chemical substances used in the plant was collected. Relevant risk assessment and workers' exposure measurement were carried out.

(2) The reliability of the measurement results turned out to be improved due to the increased sample size during this study. T

(3) The exposure index was increased in overall and some tasks with exceeding exposure limits were newly identified by sampling at worst-case scenarios.

(4) Long-term agenda for the improvement of chemical management systems and working environment was proposed.

(5) Both labor and management who participated throughout this project were highly satisfied with the outcome.

2) Expert opinions on the institutional improvement plan

Experts' opinions were compiled through six times of panel discussion and a Delphi survey including 36 professionals from academia, field service institutes, and labor and management.

(1) Experts preferred to 'expansion of hazardous factors to be measured (80.6%)', 'incentives when real issues are identified in workplaces(72.2%)', 'integrating risk assessment to the work environment measurement protocol (61.1%)', and workers to be measured should be selected by the experts after a walkthrough survey.

(2) Opinions were split 50/50 for 'adjusting the contract period for 3

years and writing a comprehensive report' and 'claiming separate cost for planning working environment improvement. 'Adjusting the working environment measurement cycle (33.3%)' was not preferred.

(3) Preference was different among expert groups. Academic experts showed strong agreement for the most ideas in the proposal and the within-group agreement was high. Experts from measurement institutions expressed less agreement on the plan, while the within-group agreement was poor. Labor-management sectors was in the middle of the two groups.

(4) Reasons to oppose the plan were 1) concerns about economic loss from increased cost burden and decreased income, and 2) weakened competitiveness due to the lack of expertise and personnel at small measurement institutess.

3) A Policy proposal

As a result of collecting opinions from stakeholders on how to improve the working environment measurement system in the future, as well as research and analysis of various laws and regulations for system improvement, the following plans are proposed.

(1) Scenarios for institutional improvement

Three major scenarios are proposed for the introduction of a comprehensive work environment evaluation system.

① Proposal 1: A plan for parallel operation of the existing system and

the new system (partial revision of the enforcement rules)

② Proposal 2: Full-scale introduction of the new system (revision of laws and enforcement regulations, full implementation)

③ Proposal 3: Utilization of the safety and health diagnosis and risk assessment system stipulated in the current laws A plan for concurrent implementation of the existing system and the new system (partial revision of the enforcement rules). .

(2) Further research agenda

Considering that there is insufficient understanding and consensus between the measurement institution and labor and management, which are stakeholders in system improvement, we propose the following additional research that can actively promote the system and address the ongoing concerns.

① Cost estimation study

② Specialized training plan for evaluation agencies and supervisory agencies

③ Studies on the expansion of labor union participation rights and practical participation measures

④ Development of work manual for establishment and implementation of the system

(3) Expansion of pilot projects and public relationship

A pilot project (at least for 3 years in case of large business sites) is

proposed. This is necessary in order to actively promote the system.

The following should be considered when selecting a pilot site.

① Measurement institutes and workplaces that can fully implement the technical guidelines for comprehensive evaluation must be included.

② The pilot site shall be selected in consideration of the size of the worksites and the characteristics of the work, but small and medium-sized worksites must be included.

③ For small business establishments, consideration should be given to replacing this new plan with the current state-funded projects.

부 록

부록 1. 선행사업(1, 2차년도) 결과 요약

1. 1차년도 사업 결과

1) 시범 사업장 작업환경측정 문제점 평가

시범 사업장 작업환경측정의 문제점을 분석하기 위하여, 최근 7년 동안 진행한 작업환경측정 보고서 분석, 1,700여 종 화학제품의 유해성 평가, 벌크 시료 및 고노출 상황에 대한 작업환경측정, 기타 작업장 순회 및 노사 간담회를 통해 다음과 같은 문제점을 확인하였다.

(1) 작업환경측정 보고서 분석

최근 7년 동안의 작업환경측정 보고서를 분석한 결과 평가된 유해물질은 53종이었으며, 평가 결과 대부분(91.3%)이 노출기준 10% 미만이었고 노출기준을 초과한 건수는 하나도 없었다.

단위작업 당 측정 시료 수를 보면 작업 당 측정 건수가 2개 이하인 측정이 전체 단위작업의 96.2%를 차지하였다. 시료 수 1~2개만을 가지고 변화가 많은 노출 상황을 반영할 수 없어 정확한 노출 정도를 평가하기에는 한계가 있는 것으로 보인다.

작업환경 측정 결과를 바탕으로 위험성평가를 실시한 결과 위험성이 허용 불가능으로 평가되어 향후 작업환경측정이 필요한 물질은 다음과 같이 제시되었다.

- ① 입자상 물질은 그동안 7종이 측정되었으며, 이 중 석영, 목분진, 용접흄, 금속가공유 등 4가지 물질이 향후 측정이 필요한 물질로

제안되었다.

- ② 금속류 물질 수는 총 15개 물질이 측정되었으나 향후 작업환경측정이 필요한 물질은 이산화티타늄 등 6가지 물질로 제안되었으며, 모두 노출수준은 낮았지만, 고독성물질로 분류된 물질들이다.
- ③ 기타 화학물질은 총 31종이 측정되었으나 향후 작업환경측정이 필요한 물질은 디클로로메탄 등 총 13가지 물질로 제안되었으며, 이들 물질 모두는 노출 수준은 낮았지만, 고독성물질로 분류된 물질들이다.
- ④ 기존 측정 물질은 총 53개였으나 위험성평가 결과를 반영하면 23개 물질로 대폭 감소할 것으로 평가되었다.

(2) 화학물질 사용 현황 분석

전체 화학제품은 총 1,725개였고, 시약이 265개(15%)로 가장 많았으며, 그 다음으로 용접 및 납땜 재료 247개(14%), 윤활유/그리스/작동유 218개(13%), 세척제/세정제 180개(10%) 순이었다.

고독성물질을 하나 이상 함유하는 제품(이하 고독성제품)은 총 882개로 나타났다. 용도별로 보면 용접 및 납땜 재료가 22.4%(198개)로 가장 높은 비율을 차지하였다. 기타 스프레이 윤활제/방청제 13.3%(117개), 접착제/실러/실런트 10.4%(92개), 윤활유/그리스/작동유 10.1%(89개) 순서로 나타났다.

이와 같은 고독성 물질에 대해 독성성과 사용량 정보 등을 바탕으로 실시된 위험성 평가결과를 요약하면 다음과 같다.

- ① 허용불가위험 80개(37.7%), 중대한 위험 99개(46.8%), 상당한 위험 31개(14.6%), 경미한 위험 2개(0.9%)로 나타났다.
- ② 허용불가위험 제품 중 특수강 용접 작업 시 니켈과 크롬(6가 크롬 포함)
- ③ 도장 작업 시(도료 및 안료, 신너/희석제 사용 작업) 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠
- ④ 세척 작업시 디클로로메탄, 1,3-부타디엔(함유 가능성이 높은 물질로 지속적인 확인 필요)

이러한 물질이 함유된 제품에 대해서는 작업환경 측정은 물론이고 대체 가능한 제품 유무를 확인하는 등 지속적인 관리가 필요하다.

(3) 벌크시료 분석 결과

보일러 투입 이전의 석탄분진 중 가장 많은 함량을 보인 중금속은 알루미늄이었으며, 기타 아연, 망간, 구리, 크롬, 니켈, 납, 코발트 순서였다. 기타 카드뮴, 비소는 일부 시료에서만 미량 검출되었다.

보일러 연소 이후인 회분진도 석탄분진과 비슷한 중금속 분포를 보이고 있으나, 함량 농도는 다소 차이가 있었다. 크롬, 납, 니켈, 아연 등은 함량이 감소하였으며, 비소, 망간 농도는 상당 부분 증가하였다.

고형원료는 우드펠릿과 하수슬러지 모두에서 비소는 검출되지 않았고, 카드뮴은 우드펠릿에서는 검출되지 않았으나 하수슬러지에서는 미량 검출되었다. 기타 나머지 중금속들은 탄 및 회분진의 구성성분과 비슷하였다. 다만 전체적으로 우드펠릿에 비해 하수슬러지의 중금속 함량 비율이 모든 항목에서 높은 수준을 보였다.

이와 같은 특성을 고려한다면 향후 고형원료 작업자를 대상으로 한 작업환경측정 시에는 중금속 노출 평가가 이루어져야 하며, 고형원료 구입 시 중금속 성분 분석 자료를 요구하여 독성학적인 평가를 거친 후 구매 여부를 결정해야 할 것으로 보인다.

(4) 보완적 작업환경 측정 결과

이번 연구에서 이루어진 보완적 측정은 극히 일부 작업을 대상으로 고독성 물질 중심으로 측정이 이루어졌다. 측정 결과 대부분의 물질들이 낮은 농도로 분석되었다. 그러나 측정에 참여한 대부분의 피측정자(작업자)는 작업 내용과 흡입된 분진의 흡착 상황으로 볼 때 고노출 가능 작업(worst case)이 선정되지 않았을 가능성이 매우 높다.

따라서 고독성 증금속 노출 가능성에 대한 결론은 추후 피측정자 선정 전략을 달리하거나 보완적인 지역 시료 병행 측정을 통해 추가적인 평가가 이루어져야 할 것이다.

2) 관계자 의견수렴 결과

현행 작업환경측정 제도의 문제점 개선 방향 선정을 위해 노동조합, 경영자 단체, 측정기관, 전문가, 행정기관 등의 관계자를 대상으로 간담회를 실시하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- ① 노동단체와 일부 측정기관 관계자는 측정 제도 도입에 찬성하는 의견이 있다. 단, 새로운 제도에 작업자의 참여권 강화, 전문가(측정기관) 역할 강화(측정 대상 선정 등), 그리고 사업주 개입이 최소화 되는 방향으로 개선되어야 한다는 추가 의견이 있다.
- ② 경영자 단체와 일부 측정기관 관계자는 현재의 측정 인프라(전문성, 사업장 개입 능력 등)를 고려할 때 포괄적 측정 제도 도입에 반대한다는 의견이다. 현행 제도에서 측정 결과 보고 의무 폐지, 측정 과정의 사업주 개입 최소화, 측정기관 역할 강화 등에 대한 추가 개선의견이 있다.
- ③ 전문가는 측정제도가 개선되는 것에 대해 찬성하는 의견이다. 그러나 근본적인 한계점이 먼저 개선되어야 한다. 예를 들면 측정 주체, 계약 주체, 비용 지불 주체는 모두 사업주가 가지고 있고, 실제 측정을 담당하는 측정기관은 제3자로 개입할 수 있는 여지가 거의 없어 이에 대한 개선이 우선되어야 한다는 의견이다.

3) 제언

- (1) 시범 사업장(석탄화력발전소) 작업환경측정 및 관리방안 제언

가) 백화점식 측정을 지양하고 선택과 집종의 측정 전략 수립

최종적으로 집중해서 작업환경 측정이 필요한 물질은 35종(기존 측정은 51종)으로, 기타 주기적인(1~3년) 위험성 평가를 통해 측정 여부를 평가해야 할 물질로 27종을 제안한다.

나) 위험성 평가 결과를 근거로 측정 주기 조정

위험성 등급을 4단계(매우위험, 위험, 보통, 낮음)로 나누어 위험 등급에 따라 3개월, 6개월, 1년 주기로 제안하며, 위험도가 보통 혹은 낮은 물질에 대해서는 위험성 평가로 대체한 후 일정 주기(1~3년) 후에 측정 여부를 재평가하는 방안을 제안한다.

다) 가장 열악한 작업조건이 측정에 반영되도록 측정 대상과 측정 시기 조정

작업환경측정 대상자를 선정할 때의 기본 원칙인 '최고 노출 근로자'가 측정 대상에 반영되도록 측정 전략이 수립되어야 한다. 그러기 위해서는 측정 시기와 일정을 계획할 때 측정기관 중심이 아닌 현장 작업 일정 중심으로 계획되어야 한다.

이를 위해 특정 작업 일정에 맞춰 측정을 진행하는 수시측정 병행을 제안한다. 또한 측정대상자(작업자)를 선정할 때는 노동조합 혹은 작업자 대표가 참여하여 대상 작업에 열악한 작업 상황이 반영되도록 해야 한다.

라) 측정 결과의 신뢰도를 높이기 위해 유사노출그룹(SEGs)을 대상으로 한 교차측정 방안 수립

작업환경 측정 대상을 단위작업보다 좀 더 확대된 개념인 SEGs를 확대하여 해당 단위에 대해 반복하는 측정 전략이 필요하다.

이를 보완하기 위한 방법으로 동일한 작업 특성을 가지고 있는 1~8호기 발전설비를 대정비 일정에 맞춰 첫 번째 측정주기에 4개 호기와 주변 공정을

선정하여 측정하고, 그 다음 측정주기에 나머지 4개 호기를 측정하는 교차 측정방안을 제안한다. 단 교차 측정을 할 때는 측정 결과의 신뢰도를 높이기 위해 반복 측정을 통한 충분한 시료수를 확보하는 방안이 전제되어야 한다.

마) 고열 측정 대상 작업 확대

고열이 발생하는 설비 작업은 물론이고 높은 온습도로 인한 열악한 온열 조건에 노출되는 밀폐작업(보일러 내부 정비작업 등)도 측정대상에 포함될 수 있도록 향후 측정 전략이 수립되어야 한다.

바) 위험성평가를 접목한 작업환경 측정 전략 수립

현재의 작업환경 측정은 사전 위험성 평가 없이 예년에 해왔던 측정대상과 항목을 그대로 답습하는 경우가 대부분이다.

사용하는 물질에 대한 독성평가 → 사용정보 파악 → 노출 수준 예측 → 정밀 작업환경 측정 등의 단계적 접근전략을 반영해야 한다.

사) 화학물질 관리 시스템 구축

제품의 구매 단계에서부터 독성학적인 평가를 실시하고, 독성정보, 사용정보, 노출정보, 법적 규정, 관리방법, 대체 물질 정보 등 종합적인 정보를 만들어 작업자 및 업무 담당자들이 소통할 수 있는 관리시스템 구축을 제안한다.

(2) 작업환경측정 제도개선 방향

현재 측정대상 물질과 주기가 법적으로 정해져 있는 비효율적인 작업환경 측정제도의 문제점을 개선하고, 측정 전략 수립 시 전문가 및 작업자들의 의견을 최대한 반영하기 위해 다음과 같은 포괄적 측정제도가 병행될 수 있는 제도개선 방향을 제안한다.

가) 측정 대상 물질 확대

법적인 측정 대상물질에 국한하지 말고 위험성평가와 전문가 의견을 반영하여 측정이 가능한 모든 물질로 측정 대상 물질을 확대해야 한다.

위험성이 낮지만, 관행적으로 측정해 왔던 물질은 일정 주기의 위험성평가를 통해 측정을 유예한 후 작업환경 측정 여부를 재판단한다.

측정 대상물질 확대가 실제 현장에서 반영되기 위해서는 측정의 계약 관계에 있어 전문가(측정기관)의 의견이 무시되고 사업주의 일방적인 요구에 의해 측정 대상 물질이 결정되는 현실적인 문제를 어떻게 할 것인가가 고민되어야 한다.

또한 측정 대상물질 선정 시에는 급성 중독 및 저농도 장기간 노출에 따른 건강영향 문제도 충분히 검토되어야 한다.

나) 위험성 정도에 따른 측정 주기 조정 확대

위험성 평가 및 작업환경 측정 결과를 바탕으로 위험도를 산정한 후 위험성 등급에 따라 수시, 3개월, 6개월, 1년, 일정기간(1~3년) 측정유예 후 재평가 등 타당한 측정 주기를 탄력적으로 적용할 필요가 있다. 주기 조정 방향은 고독성 물질은 측정 주기를 강화하고, 위험성 정도가 낮은 물질은 측정 주기가 완화되어야 한다.

다만, 측정 주기를 결정함에 있어 급성 중독 및 저농도 장기간 노출에 따른 건강영향 문제를 충분히 검토해야 한다. 제품이 수시로 바뀌게 되는 화학물질에 대해서는 좀 더 촘촘한 측정 주기 설계가 필요하다.

다) 가장 열악한 작업 조건이 반영된 측정 전략 수립

측정 일정을 수립할 때는 유지보수작업, 야간작업, 대정비 작업 등과 같이 최고 노출 상황으로 추정되는 작업일정을 고려한 측정전략 수립되어야 한다. 이를 위해서는 특정 작업 일정에 맞춘 수시측정 제도가 병행되어야 한다.

또한 측정 물질과 시료수 선정은 전문가에 일임하고, 피측정자 선정은 현장

(작업자 혹은 작업 대표)에 일임할 수 있도록 해야 한다. 그래야만 실질적 최고노동 수준이 측정에 반영될 수 있다. 사업주의 개입을 최소화 하는 법률적 방안이 고려되어야 한다.

라) 측정 결과의 신뢰도를 높이기 위한 전략 수립

측정 대상을 SEGs로 확대해서 특정 단위 작업을 반복 측정하여 결과의 신뢰도를 확보한 후 그 결과를 동일 적용하는 전략을 수립해야 한다(SEGs가 여러 개일 때는 일정 주기로 교차 측정 실시).

마) 위험성평가를 접목한 작업환경측정 전략 수립

작업환경측정에 앞서 기존 측정 결과 분석, 사용제품의 유해성 평가, 작업장 순회를 통한 노출특성 평가 등을 통해 사전 위험성평가를 실시한 후, 측정 대상 물질, 측정 대상 작업, 측정 주기 등 측정 전략을 수립한다.

이와 같은 선순환 방식의 평가 주기를 몇 년으로 할 것인지에 대해서는 좀 더 면밀한 검토가 필요하다.

사) 제도 변화의 연착륙을 위한 측정제도 병행

포괄적 작업환경측정은 사업장의 자율성, 측정기관의 전문성, 그리고 작업자(혹은 대표)의 참여권을 전제로 할 때 실효성 있는 제도로 정착할 수 있다. 만약 이와 같은 조건이 충족되지 않을 때는 최소한의 사전적 예방원칙에 근거한 현행 측정제도가 더 유용할 수도 있다.

따라서 새로운 제도가 도입된다면 사업장 조건에 맞게 기존 제도와 새로운 제도를 선택적으로 적용할 수 있도록 하는 일정기간 동안의 유예기간을 두고 두 제도가 병행되어야 하며, 각각의 이해 당사자들의 우려하는 문제를 최소화 하기 위한 연착륙 전략이 마련되어야 한다.

(3) 행정적 제안

본 연구 결과를 시범 사업장에 적용하기 위해서는 현행 법적인 작업환경측정 규정에 반하는 다음과 같은 행정적 문제가 해결되어야 한다.

가) 측정 대상 물질 조정 문제

- 측정 물질 수가 53종에서 35종으로 조정
- 27종은 위험성 평가로 대체(1~3년 주기)

나) 측정 주기 조정 문제

- 위험성 정도에 따라 수시, 3개월, 6개월, 1년, 일정기간(1~3년) 측정
유예 후 재평가

다) 선택과 집중으로 문제되는 작업 중심의 반복 측정 문제

- 모든 부서를 매년 측정 --> SEGs로 묶어 선택과 집중하는 전략

2. 2차년도 사업 결과 요약

1) 시범사업장 포괄적 측정 결과

시범사업장인 00석탄화력발전소를 대상으로 포괄적 측정 전략을 적용한 결과 과거의 측정 방식에 비해 다음과 같은 차이가 있는 것으로 나타났다.

(1) 유사노출그룹을 측정대상의 모집단으로 선정하면서 측정대상이 과거에는 97개 팀이었던 것이 시범사업 후에는 64개 팀으로 34% 정도 감소하였다.

(2) 이와 반면, 측정 단위(팀)별 평균 측정 시료 수는 사업 전에는 20개에서 사업 후에는 25개로 평균 측정 시료 수가 25% 증가하여 측정 결과의 신뢰도 향상에 도움이 될 수 있을 것으로 보인다.

(3) 최고노출 상황을 측정 전략에 반영함으로써 석탄발전소에서 가장 위험성이 높은 입자상물질의 경우 노출지수가 최대 4.5배 이상 증가한 것으로 나타났다. 특히, 최근 7년 동안, 기존 측정에서는 노출 기준을 초과한 측정 건수가 단 한 건도 없었으나 포괄적 측정에서는 입자상물질에서 전체 측정시료의 8.2%가 노출 기준을 초과한 것으로 나타났다.

(4) 시범사업 2년 차에 진행된 작업환경 측정 결과를 반영하여 최종 위험성 평가를 진행한 결과 작업 특성 별로 수시, 3개월, 6개월, 1년으로 측정 주기를 세분화하였으며, 위험성이 낮은 물질은 1년 내 위험성평가로 대체하는 등 다양한 측정 주기를 제시할 수 있었다.

(5) 이와 같은 결과들을 종합해 보면 측정대상 선정을 위한 새로운 접근 전략(작업 관찰 후 대상 선정)은 고노출 상황을 선정하는 데 유용한 전략임을 확인할 수 있었다.

(6) 향후 측정에서는 금속류와 유기화합물 측정 비중을 대폭 낮추고 석탄분진, 결정형유리규산과 같은 입자상물질에 대해서는 측정 주기를 단축하고, 대정비 작업에 대해서는 수시 측정을 활용한 반복 측정을 통해 측정 비중을 대

폭 늘려야 할 것으로 보인다.

(7) 궁극적으로 위험성이 높은 유해인자를 선택하여 측정 주기를 단축하고, 특이적인 작업(대정비 등)이 이루어질 때 수시 측정 등을 통해 시료 수를 확대하여 집중적으로 관리하는 ‘선택과 집중’ 전략을 제안하였다.

2) 작업환경 측정제도 개선 방향에 대한 전문가 의견

작업환경측정기관 종사자, 사업장 보건관리자, 대학, 정부 기관, 연구소 등의 전문가를 대상으로 한 관계자 설문조사와 노동단체 심층 면접조사 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 현행 측정제도의 신뢰도에 대한 의견

현행 측정제도에 따라 수행한 측정 결과의 신뢰도는 80%의 응답자가 매우 신뢰 또는 신뢰한다고 응답하였다. 또한 응답자의 82%가 작업환경 측정제도의 시행이 직업성 질환 예방에 기여한다고 긍정적으로 응답하였다. 그러나 작업환경 측정의 직접 당사자인 보건관리 전문가와 사업장 소속 응답자의 경우 90.1%가 신뢰한다고 응답했지만, 규제기관 및 학계에 속한 전문가들은 불신한다는 비율이 56.1%로 부정적 인식이 더 높았다.

(2) 현행 측정제도의 문제점에 대한 의견

현행 측정제도의 문제점에 대해서는 ①유해성이 있음에도 불구하고 필요한 측정을 하지 못하는 문제(90%)와 ②사업주 눈치를 봐야 하는 문제(73%)는 조사 대상자 모두가 가장 큰 문제점으로 인식하고 있었다. 그러나 ‘법적인 측정 대상은 무조건 측정해야 하는 문제’, ‘위험성이 낮음에도 6개월 주기로 측정을 반복해야 하는 문제’, ‘단위작업 중심으로 동일한 부서도 매번 반복해야 하는 문제’에 대해서는 기타 전문가들은 65.5~76.9%가 문제점으로 인식하고

있는 반면, 직접당사자들은 33.6~44.3%만이 문제점으로 인식하고 있어 많은 차이를 보이고 있었다.

(3) 작업환경 측정 제도개선 방향에 대한 의견

작업환경 측정 제도개선 방향에 대한 찬반 의견을 조사한 결과 측정대상 유해인자 확대와 ‘측정대상 선정 시 전문가가 개입’하는 개선 방향에 대해서는 조사 대상자 모두가 찬성한다는 의견(81.5~91.8%) 많았다. 그러나 ‘측정대상을 SEG로 확대’하는 방안, ‘위험성 정도에 따라 측정 주기를 다양하게 적용’하는 방안에 대해서는 기타 전문가들은 찬성 비율이 78% 정도로 높은 반면, 측정기관 등 직접 당사자들은 반대한다는 비율이 78% 정도로 높게 나타나 대조를 이루고 있었다.

(4) 노동단체 의견

민주노총과 한국노총의 노동안전보건 담당자들과의 심층 면접조사 결과를 요약하면 전반적인 제도개선 취지와 방향성에 대해서는 공감하지만 우려되는 다음과 같은 문제가 해결되지 않는다면 제도 도입에 찬성할 수 없다는 의견을 밝혔다.

가) 노동자 참여권 보장

노동자의 내용적 참여권이 보장되지 않는다면 아무리 좋은 제도라 하더라도 신뢰할 수 없다. 형식적으로 참여가 아닌 내용적 참여를 위해서는 노동조합이 전문성을 확보할 수 있는 정책적 지원(외부 전문가 활용 등)이 필요하다.

나) 위험성평가의 신뢰성 확보와 사측의 악용 가능성 문제

신뢰할 수 없는 위험성평가 결과를 근거로 위험성이 낮다고 측정을 유예할 수 있다. 따라서 6개월 주기로 이루어지는 측정 주기가 최대 3년까지 연장된

다면 업무 부담도 줄고, 측정 비용도 절약하는 등 기업의 입장에서 악용할 가능성이 높다.

다) 노동자의 최소한의 법적 권리 보장

새로운 측정제도는 자율적 관리라는 명목하에 기업의 입장에서 활용도가 높은 제도일 수 있으나 노동자들에게는 법적으로 보장된 최소한의 기본적인 권리마저도 보장받지 못할 가능성이 있다.

라) 측정기관의 전문성 확보

현재의 측정은 전문성과 관계없이 자격증만 있으면 아무 문제가 안되는 제도이다. 포괄적 측정을 할 수 있는 기관은 유해요인에 대한 예측 능력과 측정 방법 등 전문성을 갖춘 기관이 참여해야 한다. 그래야만 측정대상 물질과 측정 주기를 정하는 필요한 위험성평가 결과를 신뢰할 수 있다.

3) 제언

향후 작업환경 측정 제도개선 방향에 대한 관계자들의 의견을 수렴한 결과 제도개선 시행을 위한 다음과 같은 필요충분조건이 충족되어야 하며, 이를 위한 사전적 준비 등 후속 조치가 시행되길 제언한다.

(1) 측정기관 종사자, 노동단체, 사업장 관계자, 학계 및 정부 기관 전문가 모두가 동의하는 다음과 같은 문제에 대해서는 관련 법 개정 등 새로운 제도 개선 도입에 앞서 우선적으로 후속 조치가 이루어지길 바란다.

- ① 측정대상 물질 확대
- ② 최고노출 상황 반영을 위한 전문가 직접 개입 방안
- ③ 특이적인 작업 상황을 측정하기 위한 임시(수시)측정 활성화 방안

(2) 측정기관, 노동단체, 사업장 관계자들의 반대 비율이 높은 다음과 같은 개선 방향에 대해서는 우려되는 장애요인이 보완된 후 제도개선이 이루어지길 제안한다.

- ① 위험성평가 결과에 기반한 다양한 측정 주기를 조정하는 방안
- ② 측정 단위를 유사노출그룹으로 확대 적용하는 방안

(3) 새로운 측정제도 개선과 관련한 다음과 같은 장애요인의 극복 방안에 대한 후속 연구가 이루어지길 제안한다.

- ① 작업환경 측정 시 현장에서 파악하고 있는 실제적 문제가 측정에 반영되기 위한 노동자(혹은 대표)의 실제적 참여권 보장 방안
- ② 임의적인 작업환경 조정, 측정물질 누락, 작업시간 단축 등을 통해 측정 주기 완화 등 제도의 악용 가능성 방지 방안
- ③ 신뢰할 수 있는 위험성평가를 위한 사업장 및 노동조합 담당자, 측정기관 종사자의 전문성 확보 방안
- ④ 제도 시행의 사각지대인 영세사업장의 최소한의 법적 권리 보장 방안
- ⑤ 위험성이 높은 물질은 측정 주기를 단축하고, 위험성이 매우 낮은 물질은 측정 주기를 늘리는 등의 ‘선택과 집중’ 전략에 대한 노/사 간 동의 및 홍보 방안
- ⑥ 새로운 측정제도 참여를 유도할 수 있는 방안

(4) 작업환경평가 이후, 위험성이 높은 작업환경 또는 작업군에 대해서는 작업환경개선으로 이루어질 수 있도록 제도적 정비와 측정 후 위험성에 따른 작업환경관리 표준(혹은 지침)을 세울 것을 제안한다. 현장에서 작업환경평가 이후 개선으로 이어질 때 작업환경측정제도의 효능감과 신뢰성 확보에 도움을 주리라 여겨진다.

(5) 포괄적 작업환경평가 제도는 현행 작업환경측정제도보다 현장의 문제

를 제대로 파악하고 개선으로 이어질 수 있도록 하기 위한 도구이다. 또한, 노사 간 신뢰를 바탕으로 문제의 핵심적 요인에 집중하는 ‘선택과 집중’의 작업환경 관리 방향을 제시하고 있다. 그러나 자발적 참여 없이는 아무리 좋은 제도라 하더라도 성공을 담보할 수 없다. 따라서 진정성 있는 자발적 참여를 끌어내기 위한 적극적 홍보와 기타 추가적 조치가 진행되어야 한다.

부록 2. 전문가용 델파이 조사 설문지

델파이 설문조사 안내

- 본 조사는 작업환경 측정제도개선을 목적으로 ‘산업안전보건연구원’의 위탁과제로 진행되고 있습니다.
- 그동안 시범 사업장을 선정하여 2년 동안 새로운 작업환경 측정 모델을 적용하였고, 그 결과를 바탕으로 제도개선에 필요한 합리적 의견도출을 위해 다음과 같이 전문가 델파이 기법을 이용한 설문조사를 진행하고자 합니다.

- 연구명 : 포괄적 작업환경평가 제도 도입을 위한 시범사업 연구
 - 연구책임자 : 노동환경건강연구소 이윤근
 - 공동연구자 : 박정임, 박미진, 이정화, 이은승, 정태진
- 조사방법 : 델파이 조사(Delphi method)를 활용한 전문가 의견 수렴
- 조사기간 : 2022년 6월 중 2회 반복 (신뢰도 분석 결과에 따라 3회까지 진행할 수도 있음)

- 반드시 첨부된 ‘포괄적 작업환경 평가를 위한 제도개선 방향’을 설문 전에 읽어보시고 설문에 응답해주시기 바랍니다.
- 설문은 무기명으로 이루어지나 반복 평가를 위해 본인만이 알 수 있는 4자리의 개인 식별번호가 필요하오니, 고유번호를 반드시 입력해주시기 바랍니다.

※첨부자료 : ‘포괄적 작업환경 평가’를 위한 제도개선 방향

1. 기본정보

1-1) 고유번호	(숫자 4자리)	※ 2차 조사 시 동일인에게 회신하기 위한 목적입니다. 본인만이 알 수 있는 4자리 숫자를 입력해주세요
1-2) 전문분야	☐ ① 노동단체 및 노동조합, ☐ ② 경영단체 및 보건관리자 ☐ ③ 대학 및 연구소 ☐ ④ 작업환경 측정기관	

2. 다음은 현행 작업환경 측정제도의 신뢰성과 실효성에 관 문항입니다.

질문에 대한 귀하의 의견은? (5점 척도로 평가)

※평가척도: 매우 높음 (5) - 높음(4) - 보통(3) - 낮음(2) - 매우 낮음(1)		만족도가 낮은 경우(1,2점) 주된 이유를 기술해주세요
2-1) 현행 작업환경 측정결과와 신뢰성 ※ 측정 결과가 실제적인 작업환경의 문제점을 제대로 반영하고 있는지의 관점에서 신뢰성을 평가해주세요.	점	
2-2) 현행 작업환경 측정제도의 실효성 ※ 작업환경 측정제도는 직업병 예방에 얼마나 도움이 되는지의 관점에서 제도의 실효성을 평가해주세요.	점	

3. 다음은 현행 작업환경 측정제도에서 제기되고 있는 제한점에 대한 평가항목입니다. 다음과 같은 제한점에 대한 귀하의 의견은? (5점 척도로 평가)

문항 ※ 평가척도: 전혀 문제안됨(1) - 문제안됨(2) - 보통(3) - 문제됨(4) - 매우 문제됨(5)		문제가 된다고 평가한 경우(4,5점) 개선방안을 자유롭게 기술해주세요
3-1) 측정대상 유해인자(192종)를 법적으로 규정한 측정대상의 문제 ※ 위험성이 있어도 법적인 측정대상이 아니라는 이유로 측정대상에서 제외되는 경우가 있고, 위험성이 낮음에도 노동부 근로 감독이 부담되어 어쩔 수 없이 측정하는 경우가 있음	점	
3-2) 측정의 기본주기를 6개월로 법적으로 규정한 측정주기의 문제 ※ 측정 주기를 3개월(노출기준 2배 이상 초과, 발암물질 제외) 혹은 1년(2회 연속 노출기준 미만)으로 조정할 수 있으나 위험성의 크기와 관계없이 6개월 주기로 반복하는 경우가 있음.	점	
3-3) 측정대상물질과 피측정자(작업자) 선정과정에서 고용도 노출자 등 열악한 작업환경이 측정대상에 잘 반영되지 않는 문제 ※ 사업주는 문제가 드러나는 것에 대한 부담이 있고, 측정기관은 정확한 측정을 위한 정보나 피측정자 선정에 위한 실질적 개입을 요구할 수 없는 구조적 한계(계약 관계에서의 갑을관계 등)가 있음.	점	
3-4) 노출기준 초과 시 갖게 되는 부담의 문제 ※ 노출기준을 초과한 경우 사업주는 작업환경 개선 증명 첨부 등 근로감독 부담을 감수해야 하고, 측정기관은 차기 계약 여부에 대한 부담을 갖는 등 측정기관이나 사업주 모두 부담을 갖게 되어 사전적 예방을 목적으로 한 적극적인 작업환경 측정을 꺼림	점	
3-5) 정부기관 관리감독의 문제 (관리감독의 방향성 및 전문성) ※ 근로 감독의 상당 부분이 측정대상, 방법, 시간, 주기 등 법적인 규정을 충족했는지(했는지 안했는지)만 평가하고, 얼마나 잘했는지에 대한 질적인 평가는 하지 않는 등 근로 감독의 전문성을 지적하는 경우가 있음	점	

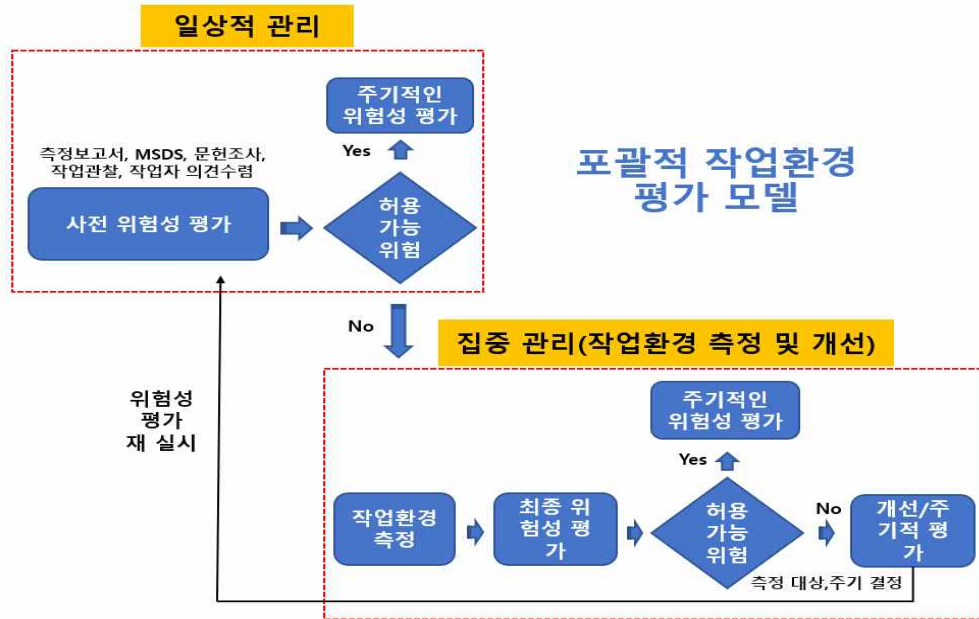
3-6) 측정보고서의 내용적 한계에 대한 문제 ※ 측정결과 보고서 전산 보고의 한계상 규정화된 양식으로 보고해야 하므로 측정보고서는 <표> 중심으로 작성될 수밖에 없고, 문제점을 평가하고 이를 개선하기 위한 전문가적 의견은 거의 제시되지 않는다는 지적이 있음	점	
---	---	--

4. 다음은 작업환경 측정제도의 문제점을 개선하기 위한 '포괄적 작업환경 평가 제도'(가칭)가 지향하는 개선방향입니다. 이에 대한 귀하의 의견은?

문항 ※ 평가척도: 매우 찬성(5) - 찬성(4) - 보통(3) - 반대(2) - 매우 반대(1)		반대인 경우(1,2점) 주된 이유를 기술해주세요
4-1) 현행 측정대상 유해인자(192종)를 기술적으로 측정 가능한 모든 유해인자로 확대 ※ 기술적으로 측정할 수 있고 위험성이 있다고 판단되는 모든 유해인자로 측정대상 범위를 확대 (기술적으로 측정이 불가능한 인자는 위험성평가에 포함하여 관리)	점	
4-2) 작업환경측정제도에 위험성평가 방법을 접목 ※ 작업환경을 측정하기 전에 과거 측정보고서, 물질안전보건자료, 노/사 의견수렴, 작업관찰, 문헌조사 결과 등을 종합적으로 검토를 거쳐 사전 위험성평가를 실시한 후 유해인자별로 작업환경 측정 여부를 결정하고, 소요 비용은 작업환경 측정 비용에 반영(그림1 참고)	점	
4-3) 작업환경 측정주기는 유해인자별로 위험성 등급과 작업 특성에 따라 수시~최대 3년 주기로 다양하게 적용 ※ 아래 측정 주기는 절대적인 기준은 아니며 참고 기준임	점	

위험성 ¹⁾	위험 허용 가능 여부		측정 주기
낮음	허용 가능		3년 내 위험성평가로 대체
보통	CMR*	허용 불가능**	6개월 내 측정
	기타물질	허용 가능	1년 내 측정
높음	CMR	허용 불가능	3개월 내 측정
	기타물질	허용 불가능	6개월 내 측정
아주 높음	허용 불가능		3개월 내 측정
- 위험성1) : 화학물질의 위험성 평가에서 사용하는 4×4 곱셈법에 의한 위험성의 크기를 나타낸 것임 - CMR* : 발암성(Carcinogenicity), 생식세포 변이원성(Mutagenicity), 생식독성(Reproductive toxicity) 물질로서, 구분 1A, 1B, 2 해당하는 물질 - 허용 불가능** : 위험성 추정 점수가 4점인 화학물질 중 직업병 유소견자가 발생하였거나 해당 화학물질이 CMR물질인 경우			
4-4) 측정 대상자(혹은 작업)는 전문가(측정기관)가 작업을 관찰한 후 직접 선정 ※ 가장 열악한 작업인 최고노출 상황이 포함되도록 노·사 의견 수렴과 작업관찰 후 전문가(측정기관)가 피측정자(혹은 작업)를 직접 선정하며, 정비 작업 등 특이적인 작업이 반영되도록 임시 측정을 최대한 활용		점	
4-5) 작업 현장의 실질적 문제가 측정에 반영되고 문제점을 개선하는 측정기관과 사업장에 대해 인센티브 부여 ※ 포괄적 작업환경 평가를 통해 직업병 예방에 도움이 될 수 있는 실질적 문제점을 드러내고 이에 대한 개선방안을 제시하는 측정기관, 그리고 적극적인 개선 대책을 수행한 사업장에 대해 인센티브를 부여하는 등 작업환경 측정제도를 규제 목적이 아닌 서비스를 지원하는 제도로 전환		점	
4-6) 포괄적 작업환경 평가를 위한 계약기간은 3년으로 하며, 작업환경 개선 대책을 포함한 종합보고서를 제출토록 하여 노출기준 초과 여부를 중심으로 보는 현재의 측정 개념을 평가와 관리 개념으로 전환 ※ 작업환경 평가를 위한 사업 계약은 3년 주기로 계약하며 이 기간 내 ‘사전 위험성 평가’ → ‘측정 전략 수립’ → ‘최종 위험성 평가’ → ‘작업환경 개선		점	

대책 수립' → '종합보고서 제출' 등의 일련의 과정을 3년 동안 지속적으로 진행토록 하여 작업환경 측정 개념에서 장기적인 평가 및 관리 개념으로 전환(아래 그림1 참고)



[그림 1] 3년 동안 수행되는 포괄적 작업환경 평가 모델

문항		반대인 경우(1,2점) 주된 이유를 기술해주세요
※ 평가척도: 매우 찬성(5) - 찬성(4) - 보통(3) - 반대(2) - 매우 반대(1)		
4-7) 작업환경 평가 후 개선 계획 수립에 필요한 비용을 '포괄적 작업환경 평가' 사업 영역에 반영하는 문제 ※ 작업환경 개선은 법적인 측정과는 달리 다른 차원의 시간, 노력전문성이 필요하므로 개선이 필요한 경우 별도의 전문 영역(컨설팅 및 엔지니어링 기관 등)과 협업체계를 통해 실행적 개선안을 마련하고 소요 비용과 내용 등에 대해 별도의 추가 계약이 필요하다는 의견이 있음.	점	

5. 다음은 포괄적 작업환경 평가 제도를 도입하기 위한 측정기관과 사업장의 참여 자격에 대한 내용입니다. 이에 대한 귀하의 의견은? (5점 척도로 평가)

문항 ※ 평가척도: 매우 찬성(5) - 찬성(4) - 보통(3) - 반대(2) - 매우 반대(1)		반대하는 경우(1,2점) 주된 이유를 기술해주세요
5-1) 측정기관 참여 자격 : 산안법 시행령 제95조에 의해 작업환경 측정기관으로 지정받은 모든 측정기관에 참여 자격을 부여 ※ 포괄적 작업환경 평가를 할 수 있는 측정기관의 자격조건을 별도로 규정하는 것은 시행령 제95조(작업환경측정기관의 지정 요건)에 근거하여 작업환경 측정 자격을 부여한 현재의 법률적 근거와 충돌될 수 있다는 의견이 있음	점	
5-2) 사업장 참여 자격 : 별도의 참여 조건 없이 참여를 원하는 모든 사업장으로 확대 ※ 포괄적 작업환경평가 참여 사업장을 별도로 규정하는 것은 산안법 시행규칙 제186조(작업환경측정대상 작업장 등)에서 규정한 측정대상과 충돌된다는 의견이 있음	점	
5-3) 측정기관 및 사업장을 특정하지 않되, 별도의 심의기구를 통해 결정 ※ 별도의 평가 위원회를 통해 신청된 측정기관 및 사업장에 대해 전문성, 인력, 사업장 안전보건 체계, 노사 관계 등을 종합적으로 검토한 후 결정	점	

6. 기타 현행 작업환경 측정제도가 직업병 예방이라는 본연의 목적에 맞는 제도로 발전하기 위한 의견이 있으시면 자유롭게 기록해주시기 바랍니다.

연구진

연구 기관 : 노동환경건강연구소

연구 책임자 : 이윤근 (소장, 노동환경건강연구소)

연구 원 : 박정임 (교수, 순천향대학교)

연구 원 : 최인자 (실장, 노동환경건강연구소)

연구 원 : 박미진 (실장, 노동환경건강연구소)

연구 원 : 정태진 (대표, (주)EHS프렌즈)

연구 원 : 이정화 (대표, (주)사람과환경연구소)

연구 원 : 이은승 (부장, (주)한국OO발전)

연구 보조원 : 민경두 (연구원, 노동환경건강연구소)

연구 보조원 : 이근탁 (연구원, 노동환경건강연구소)

연구 보조원 : 박은정 (연구원, 노동환경건강연구소)

연구 보조원 : 고지은 (연구원, 순천향대학교)

연구 보조원 : 최시몬 (본부장, (주)사람과환경연구소)

연구 상대역 : 박해동 (연구위원, 직업환경연구실)

연구기간

2022. 04. ~ 2022. 11.

본 연구는 산업안전보건연구원의 2022년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

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

산업안전보건연구원장

포괄적 작업환경 평가 시범사업 연구(Ⅲ)
(2022-산업안전보건연구원-786)

발 행 일 : 2022년 11월 30일

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아

연구책임자 : 노동환경건강연구소 소장 이윤근

발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

전 화 : 052-703-0885

팩 스 : 052-703-0337

Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>

I S B N : 979-11-92782-39-3

공공안심글꼴 : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체