

## 국내 작업환경 측정결과 신뢰성 향상을 위한 제도 고찰

김기연<sup>1</sup> · 강태선<sup>2</sup> · 이승길<sup>3</sup> · 박해동<sup>4</sup> · 정지연<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>부산가톨릭대학교 산업보건학과, <sup>2</sup>아주대학교 대학원 환경안전공학과, <sup>3</sup>장안대학교 환경보건과,  
<sup>4</sup>한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, <sup>5</sup>용인대학교 산업환경보건학과

### A Review of a System for Improving the Reliability of Domestic Measurement Results regarding the Work Environment

Ki-Youn Kim<sup>1</sup> · Taesun Kang<sup>2</sup> · Seung Gil Lee<sup>3</sup> · Hae Dong Park<sup>4</sup> · Jee Yeon Jeong<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Industrial Health, Catholic University of Pusan

<sup>2</sup>Graduate School of Environmental and Safety Engineering, Ajou University

<sup>3</sup>Department of Environment and Public Health, Jangan University

<sup>4</sup>Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency

<sup>5</sup>Department of Occupational and Environmental Health, Yong In University

#### ABSTRACT

**Objectives:** Improvement of the reliability of work environment measurement results is one of the principal subjects to be resolved in the field of industrial hygiene. Thus, this study was conducted in order to review domestic programs for enhancing the reliability of work environment measurement results and propose a more efficient management plan for workplace monitoring.

**Materials and Methods:** The current domestic programs reviewed in this study are the quality control system and evaluation system for industrial hygiene laboratories, the reliability system accompanied by KOSHA (the Korea Occupational Safety and Health Agency), the system of permissible exposure limits and observed inspection system for permissible exposure limits. Their contents and data were analyzed by reviewing articles, reports, and guidelines related to reliability improvement for work environment measurement results.

**Results:** As a result of the literature review, all the domestic programs investigated in this study had both merits and demerits in terms of considering the reliability of work environment measurement results. In particular, the fact that preliminary notification is provided to the head of a workplace before implementation would be an obstacle for elevating the reliability of work environment measurement results.

**Conclusions:** Based on the review results obtained from this study, it is proposed that on-site measurement without preliminary notification should be considered for a more efficient inspection system that would enhance the reliability of workplace monitoring.

**Key words:** Workplace monitoring, work environment measurement, reliability, preliminary notification

#### I. 서 론

과거 우리나라는 직업병이 사회적으로 큰 문제가 되면서 작업환경측정결과에 대한 정확성 문제가 발

생하게 되고 작업환경측정기관에 대하여 그 능력을 일정 수준 향상시키고자 1992년 작업환경측정 정도 관리 제도를 도입하였다. 도입 초기인 1993년의 정도관리의 합격률은 약 80.5%이었으나 매년 2회 정기

\*Corresponding author: Jee Yeon Jeong, Tel: 82-31-8020-3208, E-mail: jyjung@yongin.ac.kr  
Department of Occupational and Environmental Health, 134, Yongindaehak-ro, Cheoin-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do  
Received: May 12, 2017, Revised: May 30, 2017, Accepted: June 8, 2017

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

적인 정도관리 실시와 불합격 시에는 차기 정도관리에 합격할 때까지 업무를 정지시키는 등 불이익을 부여하고 그간 발전된 장비 및 분석자의 능력향상 등에 힘입어 2000년 이후로 합격률은 거의 95%를 넘어서고 있어 분석능력은 크게 향상되게 되었다. 그러나 작업환경측정 정도관리는 시료 분석자의 분석 능력만의 평가이거나 또는 단편적인 분석업무의 정도관리에 한정된다는 등의 문제가 지속적으로 제기되어 왔다. 이렇듯 과거부터 노동계 등에서 작업환경 측정에 대한 신뢰성 및 필요성의 문제를 제기하면서 그간 이를 회복하기 위한 노력이 많이 추진되어 온 것도 사실이다(Jeong et al., 2011).

이와 더불어 작업환경측정의 수준을 향상시키기 위하여 산업안전보건법 제42조에 작업환경측정기관(산업보건전문기관) 평가제도를 도입하고자 2002년 12월에 제7항을 근거 조항으로 신설되게 되었다. 이후 산업안전보건법안 신설에 따라 2003년 7월에 시행규칙 제97조(작업환경측정기관의 평가 등) 제1항에 노동부장관이 산업안전보건법 제42조 제8항의 규정에 따라 산업안전보건법 시행규칙 제97조 제1항에 작업환경측정기관의 작업환경측정 수준을 평가하고자 하는 경우 작업환경측정 및 시료분석의 능력, 작업환경측정결과의 신뢰도, 시설·장비의 성능, 보유 인력의 교육이수·능력개발·전산화 정도 및 그 밖의 제반사항에 대해 평가토록 하는 평가기준을 마련하게 되었다(Jeong et al., 2016).

또한 한국산업안전보건공단에서는 2014년도부터 작업환경측정 신뢰성 평가제도 사업을 산업안전보건법 제42조의2(작업환경측정 신뢰성평가), 동법 제65조(권한 등의 위임·위탁), 그리고 동법 시행령 제47조(업무의 위탁)의 근거 하에 작업환경측정 결과의 신뢰성 향상 방법의 일환으로 수행 중에 있다. 그 외 2009년도부터 시행되고 있는 법적 규제 개념의 허용기준 제도(산업안전보건법 제39조의 2) 및 본 제도를 적용받는 사업장들에 대한 고용노동부의 허용기준 준수실태 감독 사업 또한 작업환경측정 신뢰성 제고를 위해 수행되고 있는 국가적 사업이라 할 수 있다(MoEL, 2016).

따라서 본 연구의 목적은 작업환경 측정결과의 신뢰성 향상을 도모하기 위해 현재 국내에서 시행되고 있는 관련 제도들을 조사 분석하고, 고찰 결과에 근거하여

이러한 제도들의 시행에 있어서 보완사항이나 개선이 필요한 사항은 무엇인지를 제시하는 데 있다.

## II. 연구대상 및 방법

현행 국내 규정 및 제도 중 작업환경측정제도 신뢰성 제고를 위해 시행되고 있는 작업환경측정 정도관리제도, 작업환경측정기관 평가제도, 신뢰성 평가제도, 허용기준 제도, 허용기준 준수실태 감독 사업을 연구 대상으로 하였고, 국내 관련 연구보고서 및 관련 사업 지침을 수집하여 해당 내용을 조사 분석하였다.

## III. 결 과

### 1. 작업환경측정 정도관리제도

#### 1) 주요 내용

##### (1) 1992년부터 2011년까지

정도관리 실시기관인 산업안전보건연구원은 1992년 작업환경측정 정도관리가 실시된 이후 노동부고시 제 2001-20호로 상위법령의 위임근거가 없는 하위규정의 정비계획과 관련하여 작업환경측정 및 정도관리규정 중의 정도관리 교육에 대한 규정이 삭제될 때까지 매년 작업환경측정기관의 측정자 및 분석담당자 각 1인은 의무적으로, 기타 참여를 희망하는 사람에 대하여 기본교육, 보수교육, 특별실습교육을 실시하여 왔다(MoEL, 2016). 정도관리 교육에 대한 부분도 관련고시가 개정되면서 다양한 형태로 진행되어 왔는데, 1992년 작업환경측정 정도관리규정 고시에 규정된 교육에 대한 부분을 살펴보면 정도관리 최초 참여기관의 경우 대상기관의 작업환경 측정·분석자는 정도관리에 가입한 날로부터 6개월 이내에 실시기관에서 시행하는 신규교육을 받도록 하였고, 또한 매년 1회 이상 실시기관에서 실시하는 보수교육을 받도록 규정하고 있다. 그러나 1998년 관련고시가 5차 개정되면서 작업환경측정기관을 등급별로 분류하여 그에 적합한 교육을 실시하도록 개정되었다. 개정된 고시(노동부고시 제 2001-20호)에 따르면 법적인 근거가 없어 기존에 해오던 기본교육, 보수교육, 특별실습교육에 대한 법적인 근거가 사라지게 되었다. 그러나 작업환경측정기관의 분석자들의 분석능력 향상을 위해서는 분석능력 검증만으로는 한계

가 있다고 판단했기 때문에 매년 관련 교육 프로그램을 개설해서 자율적으로 참가한 사람을 대상으로 교육을 실시해오고 있다.

## (2) 2012년부터 현재까지

2012년도부터는 기존 분석능력 검증과 관련 교육 중심의 내용에서 벗어나 정도관리는 정기정도관리, 임시정도관리, 수시정도관리 및 자율정도관리로 세분화되었다. 정기정도관리란 대상기관에 대하여 3년마다 실시하는 정도관리와 처음 작업환경측정기관으로 지정받고자 하는 경우 실시하는 정도관리를 말한다. 이전까지는 정기정도관리 경우 매년 2회씩 실시해오던 것이 3년에 1회로 변경된다. 임시정도관리란 대상기관이 부실 작업환경측정과 관련한 민원을 야기한 경우와 그 밖에 운영위원회에서 임시정도관리가 필요하다고 인정한 경우인데, 이전의 경우에는 정도관리참여기관 중 분야별 신뢰범위에 포함된 분석시료의 개수가 50%이하인 기관이 1/3이상인 경우가 있었는데 동 내용이 삭제된 점이 차이점이다. 수시정도관리는 기존에는 없었던 정도관리로, 바뀐 규정에 따른 정도관리 인정 유효기간은 적합평가를 받은 날로부터 3년인데 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 정도관리를 받은 것이 확인된 기관 및 분석자와, 인정받은 분석자가 퇴사 등의 사유로 분석업무를 담당하지 않는 기관의 경우 인정유효기간이 만료 되게 되고 이러한 기관을 대상으로 실시하는 정도관리가 수시정도관리이다. 자율정도관리는 대상기관의 자체 정도관리를 지원하기 위하여 1년에 1회 이상 실시기관이 표준시료를 대상기관에 송부하여 분석결과를 받아 통계 처리하는 방식의 정도관리를 말하는데 기존의 정기정도관리에서 실시된 분석능력 검증 개념의 정도관리와 동일한 정도관리이다.

## 2) 시행 결과

작업환경측정 정도관리의 적합률 추이를 보면 제 1회 때 약 50%대였던 것이 제 2회에는 약 80% 정도로 급격한 향상을 가져왔으며, 제 7회부터는 85% 정도, 정도관리 시행 5년차인 제 9회 이후에는 90%대의 적합률을 보이고 있다. 제 1회 작업환경측정 정도관리 실시결과 유기용제 분야는 30개 참가기관 중 43.3%인 13개 기관이, 금속분야는 29개 참가기관 중 51.7%

인 15개 기관만이 적합으로 판정되었으며, 유기용제 금속 두 분야 모두 적합으로 판정된 기관은 6개 기관에 불과했다. 이는 우리나라 작업환경측정기관의 분석결과에 대한 신뢰성 자체에 의문점을 제시하던 것이 입증된 결과라 판단되며, 정도관리 제도 도입 필요성의 타당성이 입증되는 결과라 할 수 있다.

실시 첫해인 2012년도의 평가 결과를 고찰한 Shin et al.(2013)의 연구 결과에 따르면 60개 기관에 대한 현장평가 정도관리 결과, 8개 기관이 부적합 판정을 받았다. 부적합 판정을 받은 8개 기관의 부적합 사유를 구체적으로 살펴보면, 4개 기관은 최종점수가 75점미만이 경우이고, 2개 기관은 신규기관으로 참여했다가 평가항목을 모두 평가받지 못한 채 부적합 판정을 받은 경우였으며, 1개 기관 평가당일 장비가 제대로 작동하지 않아서 이고, 나머지 1개소는 분석자가 퇴사한 곳이었다. 정도관리 실시기관인 산업안전보건연구원에서 평가가 실시된 60개 기관에 평가결과를 평가항목별로 세분화 하여 평가점수를 100점으로 표준화 한 후 80점미만의 점수를 보인 항목을 향후 개선이 필요한 항목으로 분류하고 있는데, 구체적인 항목 내용은 분석관련 시설의 적정성, 자체정도관리규정 보유여부, 분석자 교육을 위한 노력도, Gas Chromatography의 이해 및 숙련도, 시료분석 계산의 적정성 항목이었다고 보고하였다.

## 2. 작업환경측정기관 평가제도

### 1) 주요 내용

#### (1) 평가대상, 실시기관, 평가절차 및 평가주기

평가일 현재 작업환경측정기관으로 지정 받은 지 1년 미만인 기관을 제외한 모든 작업환경측정기관은 평가대상이 된다. 한국산업안전보건공단이 평가실시기관으로 지정되어있으며, 평가에 관한 사항을 심의·의결하기 위해 고용노동부장관은 평가운영위원회를 구성하여 운용하도록 하고 있다(MoEL, 2016). 평가절차를 살펴보면, 실시기관인 공단은 실시 30일 전까지 평가실시계획을 공단홈페이지 공고하고 평가대상기관에 알리도록 하고 있으며, 공단직원과 외부 전문가로 구성된 평가자가 대상기관을 방문하여 평가표에 따라 평가를 실시토록 하고 있다. 공단은 평가를 종료한 후 종합평가결과보고를 고용노동부 장관에게 제출하면, 고용노동부는 평가운영위원회를

개최하여 대상기관이 획득한 점수에 따라 4단계, 즉 S등급, A등급, B등급, C등급으로 구분하고 그 결과를 시행규칙 제97조제2항에 따라 공표하고 있는데 고용노동부나공단 홈페이지 등에 게시하는 방법을 사용하고 있다. 평가는 2년마다 실시하되 고용노동부 장관이 필요하다고 인정하는 경우 평가주기를 조정할 수 있도록 하고 있으나, 2012년 첫 번째 평가가 이루어진 이래 2014년, 그리고 올해인 2016년까지 매 2년마다 평가가 실시되고 있다.

**(2) 평가내용 및 평가기준**

평가표의 평가내용과 평가기준은 실시기관이 평가 운영위원회의 심의·의결을 거쳐 변경하거나 보완할 수 있는데 평가 첫해인 2012년과 2014년은 해당 내용의 변경 없이 평가가 수행되었다. 시행규칙에서 규정하고 있는 작업환경측정기관의 작업환경측정 및 시료분석능력을 평가하기 위해 7개의 평가항목, 작업환경 측정결과의 신뢰도 분야를 평가하기 위해 19개 평가항목, 시설·장비 성능 분야를 평가하기 위해선 20개 평가항목, 그리고 마지막으로 보유인력의 교육이수·능력개발, 전산화정도, 그 밖에 필요한 사항의 평가를 위해서는 13개의 평가항목 등 총59개의 평가항목으로 평가를 실시하였다.

**2) 시행 결과**

Table 1은 3회(2012년, 2014년, 2016년) 실시한 평가 결과를 정리한 것이다. 2012년도의 경우 90점 이상의 S 등급을 받은 지정측정기관수는 전체 10.2%인

**Table 1.** Yearly distribution of designated industrial hygiene laboratory according to rating result

Class(Score)	No. (%)		
	2012	2014	2016
S class (over 90)	15(10.2)	26(17.6)	25(16.6)
A class (80~90)	59(40.1)	74(50.0)	84(55.6)
B class (70~80)	48(32.7)	36(24.3)	39(25.8)
C class (below 70)	25(17.0)	12(8.1)	3(2.0)
Total	147(100.0)	148(100.0)	151(100.0)

15개 기관이었으며, A 등급 기관이 59개소(40.1%), B 등급기관 48개소(32.7%), 그리고 C등급기관이 25개소(17.0%)였다. 그러나 2년 후인 2014년도의 평가 결과를 보면, S등급이 기존 10.2%에서 17.6%로 증가하여 26개소였으며, A등급 역시 10% 증가한 74개소이었다. 반면에 B등급은 약 8% 감소한 36개소였고, 가장 낮은 평가등급인 C등급은 약 9%가 감소한 12개소였다. 가장 최근에 실시한 2016년도 평가 결과를 보면 S등급은 전체 평가대상기관의 16.6%인 25개 기관으로 전년도 평가해인 2014년에 비해 약간 감소한 수준이다. 그러나 A등급기관은 2014년도 보다 5.6%가 증가한 84개소(55.6%)였고, 가장 낮은 등급인 C등급은 2%인 3개 기관으로 평가되었다.

Table 2는 작업환경측정기관의 설립형태에 따라 구분하여 평가한 2012년도와 2014년도의 결과를 제시한 것이다. 대한산업보건협회나 근로복지공단 산하 산재중앙병원의 경우 규모면에서나 조직 면에서 전국적인 조직인데 평가결과에서도 다른 형태의 기

**Table 2.** Class distribution of designated industrial hygiene laboratory according to its type

Type	No.*: 2012 (2014)	Class distribution : No.(%)			
		C class	B class	A class	S class
		2012/2014	2012/2014	2012/2014	2012/2014
Korean Industrial Health Association	15(15)	0(0)/0(0)	0(0)/0(0)	6(40)/3(20)	9(60)/12(80)
Hospital associated with Korea workers' compensation & welfare service	6(6)	0(0)/0(0)	1(17)/0(0)	4(66)/4(67)	1(17)/2(33)
Institute affiliated with university hospital	25(26)	0(0)/1(4)	8(32)/2(8)	15(60)/21(81)	2(8)/2(7)
Institute affiliated with university	5(4)	1(20)/0(0)	2(40)/1(30)	2(40)/3(70)	0(0)/0(0)
Institute affiliated with hospital	36(33)	11(31)/2(6)	15(42)/10(30)	8(22)/19(58)	2(5)/2(6)
Professional organization	54(60)	13(24)/9(17)	19(35)/22(37)	21(39)/23(38)	1(2)/6(8)
Self-inspection institute	6(4)	0(0)/0(0)	3(50)/1(25)	3(50)/1(25)	0/2(50)
Total	147(148)	25(17)/12(8)	48(33)/36(24)	59(40)/74(50)	15(10)/26(18)

\*: Number of designated industrial hygiene laboratories

관에 비해 좋은 평가결과를 나타내고 있다. C등급의 분포가 상대적으로 가장 높은 기관형태는 작업환경 측정만을 전문으로 수행하는 기관으로 2012년 경우 해당 구분의 전체 54기관 중 24%인 13개 기관이 C등급이었으며, 2014년도에 개선되었기는 하지만 대상 구분 전체 60개 기관 중 17%인 9개 기관이 C등급 평가를 받은 것으로 조사되었다.

### 3. 신뢰성 평가제도

#### 1) 주요 내용

현재 한국산업안전보건공단에 위탁되어 운영되고 있는 신뢰성평가 사업은 일정한 기준에 의해 선정된 사업장의 작업환경을 직접 측정하고, 또한 작업환경 측정 유해인자 누락, 작업환경측정방법의 적정성 등 제반사항을 평가하여 작업환경측정결과의 신뢰성을 평가하고 있다(KOSHA, 2016).

#### (1) 목적

본 사업계획에서 제시하고 있는 사업목적은 보면 “사업장에서 실시한 작업환경측정 결과의 정확성과 정밀성에 대한 신뢰성을 평가하여 사업주는 적극적으로 작업환경측정을 협조토록 하고 작업환경측정기관은 올바르게 작업환경측정을 실시토록 하기 위함”이라고 규정하고 있다.

#### (2) 사업추진 방침

신뢰성평가 대상은 시행규칙 제97조의 4의 선정기준에 부합되는 사업장으로 산업안전보건법에서 정한 작업환경측정방법 및 기준에 따라 산업위생관리 산업기사 이상의 자격소지자가 신뢰성평가를 실시한다. 세부추진절차 및 방법은 신뢰성평가 업무 매뉴얼에 따라 수행하고 담당 직원의 전문기술력 향상을 위해 업무수행 표준화 교육을 실시한다. 수행된 신뢰성평가 결과는 지방고용노동관서에 신속히 통보하도록 규정되어 있다. 즉, 산업안전보건법에서 정하는

기준에 의거하여 사업대상 사업장을 선정하고, 또한 산업안전보건법에서 정하는 작업환경측정 방법대로 측정 및 평가를 실시하여, 산업안전보건법 위반사항에 대해서는 지방노동관서에 통보하여 행정조치를 의뢰하는 수순을 거치고 있었다.

#### (3) 사업대상 및 선정기준

사업대상은 산업안전보건법 시행규칙(제 97조 4의 제1항의 제1호~제3호)에서 규정하고 있다. 신뢰성평가 대상 사업장 선정기준을 보면 기본적으로 작업환경측정을 실시하고 있는 사업장을 대상으로 직업병 유소견자가 발생한 사업장이거나 특별한 공정 및 사용물질의 변화가 없을 것으로 예상되는데 노출수준이 현저히 달라지거나, 아니면 산업안전보건법에서 정한 작업환경 측정방법을 위반하여 작업환경측정을 실시한 사업장을 대상으로 신뢰성평가 사업이 이루어지고 있음을 알 수 있다.

#### (4) 사업추진 절차

한국산업안전보건공단은 지방고용노동관서와 협의하여 대상사업장, 추진일정 등 세부계획을 수립하게 되는데, 대상 사업장에 신뢰성평가의 목적, 법적근거, 선정사유, 평가내용, 평가일정 및 협조사항을 공문으로 통지하고 있다. 그러나 이때 작업환경측정은 불시에 실시가능이라고 규정하고 있어 반드시 모든 대상사업장의 작업환경측정을 불시에 실시해야 하는 당위규정으로 사업이 전개되지는 않고 있다.

#### 2) 시행 결과

시범사업으로 실시되어(2006~2007), 법적사업으로 실시된 후(2008~2013),공단 위탁사업(2014년~)으로 시행 중인 작업환경측정결과 신뢰성평가 사업의 그간 사업목표 물량 및 추진 실적을 Table 3과 같다. 시범사업으로 실시되었던 2006년부터 2007년까지는 사업목표 물량이 100개소였으나 법적사업으로 진입

Table 3. Project goal quantity and result of reliability evaluation program

	(unit : No.)										
	‘06	‘07	‘08	‘09	‘10	‘11	‘12	‘13	‘14	‘15	‘16
Goal*	100	100	100	121	300	300	300	300	300	300	650
Result*	118	117	100	124	314	330	304	300	315	331	-

\*: number of companies

**Table 4.** The number of yearly(2014~2016) administrative and legal measure according to performance of reliability evaluation program

Measure	2014	2015	2016	Total
Suspension or close of business	2	4	0	6
No relevant	49	88	4	141
Technical instruction	0	4	0	4
Advice	1	17	2	20
Correction direction	13	4	2	19
Correction order	30	63	11	104
Withdrawal order	1	2	0	3
Health diagnosis order	1	6	1	8
Safety diagnosis order	0	2	0	2
Establishment Order of improvement plan for health and safety	2	4	0	6
Opinion statement of penalty	33	81	10	124
Imposition decision of penalty	33	81	9	123
Incident forwarding	1	6	0	7
Inside sanction	3	11	1	15
Report of crime cognition	1	6	0	7
Warning	0	1	1	2
Report of service suspension	0	2	1	3
Total	179	382	42	604

하면서 300개소로 늘어났고, 2016년부터 본격적으로 물량이 늘어 650개소 사업장을 신뢰성평가 대상 사업장으로 선정하여 사업이 진행되고 있다.

Table 4는 공단에 의해 실시된 신뢰성평가 사업결과 고용부에 의뢰되어 행정 및 사법 조치된 내용 및 그 현황을 정리한 것이다. 2014년과 2015년의 사업 목표 물량을 보면 300개소로 동일하지만 실제 사업 추진실적을 보면 2014년이 315개소, 그리고 2015년이 331개소로 2014년에 비해 16개소 많았다. 그러나 이러한 사업장에 대한 신뢰성평가 사업결과 고용부에서 이루어진 행·사법조치 건수를 보면 2014년이 180건인데 반해 2015년은 382건으로 전년도에 비해 2배 이상 증가한 수치이다.

#### 4. 허용기준제도

##### 1) 주요 내용

Roh et al.(2006)에 의해 수행된 연구결과를 바탕으로 최초 허용기준 설정대상 물질을 13종으로 제안하게 되었다. Table 5에 제시된 바와 같이 설정된 13종 물질에 대해 고용노동부에서는 작업자의 발암 유발

및 직업병 발생 예방 측면에서 항상 허용기준 이하로 유지함을 2008년 9월 18일 공포하고 2009년 1월 1일부터 이를 시행하게 되었다. 2009년 1월 1일부로 허용기준 설정 관련 법령 신설 후 “톨루엔-2,6-디이소시아네이트” 물질이 2016년 1월 1일부로 추가된 것 외에는 시행규칙 제81조의4(허용기준)에 나타난 허용기준 설정대상 유해인자의 기준치 및 허용기준 설정물질 확대에 대한 개정은 없었다.

노출기준의 경우 권고 수준으로 해당 물질의 기준치를 초과할 경우 법적 처벌이 없으나, 허용기준 물질의 경우 기준치 초과 시 법적 처벌이 적용된다. 허용기준치를 초과할 경우 산업안전보건법 시행령 제48조의 과태료 부과기준에 근거하여 1차 위반에서 3차 위반까지 천만원의 과태료를 부과하도록 되어 있다.

노출기준 설정물질 연구에 비해 허용기준과 관련된 연구는 미진한 편이다. 발암성 유발물질, 직업병 다수발생 물질 등의 특별관리를 위한 허용농도 설정 및 설정근거를 제시한 Roh et al.(2006)의 연구, 선진 외국의 노출기준과 비교하여 허용기준의 강화가 필요한 니켈(불용성 화합물) 등 7종에 대한 유해성·위

**Table 5.** Current hazardous materials regulated with permissible exposure limit

Hazardous material	Permissible exposure limit			
	TWA		STEL	
	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>
Lean and inorganic compounds, as Pb	-	0.05	-	-
Nickel and inorganic compounds including nickel subsulfide, as Ni	-	0.5	-	-
Dimethylformamide	10	-	-	-
Benzene	1	-	-	-
2-bromopropane	1	-	-	-
Asbestos	-	0.1개/cm <sup>3</sup>	-	-
Chromium(VI)	Water-insoluble form	-	0.01	-
	Water-soluble form	-	0.05	-
Carbon disulfide	10	-	-	-
Cadmium and inorganic compounds	-	0.03	-	-
Toluene diisocyanate-2,4- or Toluene diisocyanate-2,6-	0.005	-	0.02	-
Trichloroethylene	50	-	200	-
Formaldehyde	0.5	-	1	-
n-hexane	50	-	-	-

<Revised date : 2016.02.17.>

험성평가 및 사회·경제성 평가를 실시한 Kim et al.(2015)의 연구, 그리고 허용기준 설정대상 유해인자의 확대방안 및 체계적인 선정기준 절차를 제시한 Byeon et al.(2015)의 연구 결과, 허용기준 설정대상 유해인자 선정을 위한 유해성·위험성 평가 및 산업체 노출 실태를 평가한 Kim et al.(2016)의 연구 결과만이 제시되고 있는 상황이다.

**2) 시행 결과**

Kim et al.(2015)의 연구 결과에 따르면 2009년 허용기준 제도 도입 이후 허용기준 설정물질(6종) 취급 사업장의 경우 허용기준 초과 사업장 수가 급격히 감소하는 경향이 나타났다. 초과 사업장 수는 낮은 수준으로 조사되었지만 유해화학물질 관련 중독 및 질식 사고는 지속적으로 발생되었다. 고용노동부 산업재해통계 분석 시 유기용제 중독 및 특정 화학물질 중독 등은 2012년도 대비 2013년도에 증가한 것으로 분석되었다. 2012년도 대비 2013년도의 경우 유기용제와 특정 화학물질 중독에 따른 사망자 수 증가율도 각각 75%와 43.8%로 높게 조사되었으며 질병자 증가율 또한 100%와 58.6%로 나타난 것으로 조사되었다.

**5. 허용기준 준수실태 감독**

**1) 주요 내용**

고용노동부의 업무추진계획에 따르면 유해인자의 허용기준 준수실태 감독의 사업목적은 “허용기준 설정 유해인자(13종)에 대한 노출수준이 허용기준 이하로 유지되는지 여부를 감독하여 근로자의 건강장해를 예방하고, 사전 예방적 작업환경측정이 실시되도록 분위기를 유도”한다고 규정하고 있다(MoEL, 2014).

본 사업은 허용기준 준수여부에 대한 정확한 평가를 위한 불시에 감독(정밀측정)을 실시토록 하고 있고, 또한 종합감독으로 추진하되, 허용기준 설정물질 취급 공정·직종에 대해 집중 확인토록 하고 있다. 고용노동부 본부에서 감독대상 사업장이 확정되어 지방관서에 통보되면, 지방관서는 동 사업의 조사목적·시기·방법 등에 대하여 사업장에 사전안내공문을 발송하고, 한국산업안전보건공단이 지원을 받아 불시정밀 작업환경측정을 실시하는데, 이때 특수건강진단 누락여부, 국소배기장치 안전검사 실시여부, 작업환경측정기관의 작업환경측정방법 적정여부 등을 함께 병행하여 확인 점검하고 있다. 허용기준 초과 시 과태료 부과 및 작업환경개선 명령(필요시 안전보건개선계획, 보건진단 실시명령 병행)을 내리고 있다.

**Table 6.** Yearly(2013~2015) number of plant inspected to observe permissible exposure limit

Year	2013	2014	2015	Mean
No. of plant	264	176	260	233

**Table 7.** The status of yearly (2013~2015) administrative and legal action according to inspection for observing permissible exposure limit

Action	2013	2014	2015
No of inspected plants	264	176	260
Suspension or close of business	6*(2.3 %)	1(0.6 %)	8(3.1 %)
No relevant	72(27.3 %)	29(16.5 %)	100(38.5 %)
Technical instruction	1(0.4 %)	0	0
Advice	3(1.1 %)	6(3.4 %)	3(1.2 %)
Correction direction	56(21.2 %)	37(21.0 %)	5(1.9 %)
Correction order	141(53.4 %)	113(64.2 %)	114(43.8 %)
Use suspension order	15(5.7 %)	12(6.8 %)	16(6.2 %)
Use suspension order (Partial)	3(1.1 %)	2(1.1 %)	4(1.5 %)
Health diagnosis order	1(0.4 %)	4(2.3 %)	2(0.8 %)
Safety diagnosis order	0	1(0.6 %)	0
Overall diagnosis order	0	1(0.6 %)	3(1.2 %)
Establishment Order of improvement plan for health and safety	2(0.8 %)	5(2.8 %)	11(4.2 %)
Imposition decision of penalty	154(58.3%)	124(70.5%)	140(53.8 %)
Report of crime cognition	15(5.7 %)	3(1.7 %)	12(4.6 %)
Field instruction	0	1(5.7%)	0

\*: case number of related action

## 2) 시행 결과

Table 6에 나타난 바와 같이 3년(2013년~2015년) 평균 약 233개 이상의 사업장이 허용기준 준수에 대한 감독대상으로 선정되었는데 주요 대상업종은 병원, 도금, 자동차 차체용 부품제조업, 도장 및 기타 피막처리업 등이었으나 업종별 편중이 심하진 않았고 다양한 업종이 대상이 되었다. 감독대상 사업장의 규모별로는 10~29인 사업장이 가장 많았고 이어 50~99인 사업장이었다.

감독 결과에 따른 조치현황은 Table 7과 같다. 허용기준 초과에 따른 벌칙은 과태료인데 감독대상 사업장 대비 과태료 부과 결정비율은 약 60% 정도로 나타났고 이외에도 관련하여 화학물질 관리상 위반이 있는 경우 범죄인지, 시정명령 등의 조치도 병행하여 이루어지고 있었다. 감독대상 사업장 규모별 과태료 부과결정 현황으로 볼 때, 대상사업장 내에서 허용기준 초과율은 규모별로 큰 차이를 보이지 않았다.

## IV. 고 찰

작업환경측정분야의 질을 어떻게 담보하고 검증할 수 있는지에 대한 논의와 연구는 그 동안 꾸준히 이루어져 왔고, 그 결과 제도에 반영된 제도가 작업환경측정기관평가제도, 신뢰성평가제도, 그리고 분석능력 검증위주의 정도관리제도가 현장평가 정도관리제도이다. 기존 분석능력 검증위주의 정도관리 제도의 경우 작업환경측정기관에서 보고한 분석 결과치만을 가지고 평가하는 제도인 반면에 현장평가 정도관리 제도는 이렇게 보고하는 분석치 결과뿐만 아니라 이러한 결과를 산출하는 전 과정에 대한 인력 그리고 시설적인 측면을 종합적으로 고려하여 평가하는 제도로 보다 확장적이고 종합적으로 분석분야를 평가하는 장점이 있다. 그러나 현재 시행되고 있는 작업환경측정기관평가제도에서도 분석분야를 평가하고 있어 일부 항목의 경우 중복으로 평가를 하는 문

제점이 발생하고 있는 것도 사실이다. 따라서 두 제도 간의 본연의 도입 목적에 맞춰서 평가항목 조정, 또는 시설, 인력 장비 등에 대한 분야는 분석분야라고 하더라도 작업환경측정기관 평가제도를 통합시키고, 분석능력 검증에 주안점을 두되, 현장평가가 필요한 분야 및 항목을 최소화 시키는 정도관리 제도로의 전환도 필요하다고 판단된다.

작업환경측정기관 평가제도와 관련해서 현장의 상황, 즉 작업현장에서 발생하는 유해요인의 종류와 수준을 제대로 반영하여 측정평가 하기 위해서는 기본적으로 질적 수준이 담보된 작업환경측정기관이 필요하다. 따라서 이러한 질적 수준이 담보된 작업환경측정기관이 필요하기 때문에 작업환경측정기관에 대한 평가를 하고, 그 결과를 공표하여 사업주로 하여금 양질의 작업환경측정기관을 선택토록 하자는 것이 본 제도의 취지인 것이다. 그러나 양질의 작업환경측정기관이 있다고 해서 신뢰성 있는 작업환경측정이 반드시 이루어지는 것은 아니다. 현장에서의 작업환경측정은 경제적인 요인(작업환경측정 비용 등) 뿐만 아니라 사업주와의 이해관계에 따라 작업환경측정 결과가 왜곡될 소지는 항상 있다. 따라서 작업환경측정기관 평가제도만을 가지고는 신뢰성 있는 작업환경측정결과를 담보하는 데는 한계가 있다고 할 수밖에 없다.

한국산업안전보건공단에서 실시하고 있는 신뢰성 평가 사업의 경우 기본적으로 점검일정 등 사업내용을 점검대상 사업장에 사전에 통지하는 방식으로 전개되고 있다. 신뢰성 평가 사업의 경우 사업수행 특성상 매우 전문적인 사항까지 파악해야 하므로 사전에 사업주의 협조가 필수적인 면이 있기 때문에 사전고지의 불가피성이 있는 사업이다. 그러나 사업장에서 발생하는 안전보건 문제는 사업주에 의해 은폐되거나 변형될 가능성이 상존하기 때문에 안전보건 감독으로 이루어지는 경우 사전고지는 하지 않는 것이 좋으며, 미국 OSHA의 경우도 감독에 있어 사전고지는 산업안전보건법에서 엄격히 금지하고 있는 사항이기 때문에 이에 대한 법적인 보완 제도의 마련이 필요하다 할 수 있다.

허용기준 제도의 도입은 기존의 노출기준 제도만을 운영하던 시대와는 달리 사업주에게 유해물질에 대한 작업자의 노출수준 관리가 권고의 개념이 아니

라 강제이행의 개념을 심어 주었다는 점에서는 매우 긍정적인 측면이 있다. 허용기준 설정물질에 대한 작업자의 노출수준이 허용기준 이하로 잘 유지되고 있는지 여부의 확인은 전적으로 감독관의 현장실사만을 통해서 가능한 일이다. 또한, 아무리 좋은 제도라고 하더라도 해당 제도가 실제로 잘 작동하려면 현장 확인은 반드시 필요하다. 현재 고용노동부에서 실시하고 있는 유해인자의 허용기준 준수 실태 감독 사업의 경우 불시측정 개념을 도입하여 작업환경측정을 실시할 수 있도록 하고 있다. 그러나 빠르게 변화하는 기업환경변화(신기술, 신공정 등)에 따른 새로운 유해인자에 사업주가 능동적으로 대처하게 하는 유인 수단이 되고, 또한 신뢰성 있는 작업환경측정 결과가 도출되도록 하기 위해서는 현재 허용기준 준수실태에서 일부 도입되고 있는 불시측정 감독만으로 부족하다고 판단된다. 특히, 불시측정 감독의 소기 목적을 달성하기 위해서는 대상사업장 선정방식이 현재와는 근본적으로 다른 접근전략이 필요해 보이며, 대상물질, 수행방법 및 수행주체, 그리고 불시측정에 따른 효과평가 방안 등 다양한 각도에서 해결방안이 도출되어야 할 것으로 판단된다.

허용기준 준수실태 감독은 허용기준 설정물질의 취급공정 및 직종에 중점을 둔다고는 하지만 기본적으로 종합감독으로 이루어지고 있는 사업이다. 즉, 허용기준 준수여부 확인뿐만 아니라 제반 보건사항을 함께 확인 점검하는 방식이다. 물론, 허용기준 준수실태 감독의 사업목적을 달성하기 위해 종합감독이 효과적이라면 현재와 같이 종합감독으로 추진하는 것은 무방한 일이다. 그러나 “산업안전보건법에서 정한 유해인자에 노출되는 근로자가 있으면 작업환경측정을 실시해야 한다”라는 1차적인 메시지를 사업주에게 간단명료하게 전달하기 위해서는 기획 감독과 동시에 부분감독으로 실시되는 것이 가장 효과적이라 판단된다. 또한 근로감독이 직접 작업환경측정에 좀 더 역량을 집중시켜 감독사업을 전개하기 위해서는 종합감독보다는 부분감독이 보다 효과적인 접근전략이라 사료된다.

## V. 결 론

작업환경 측정결과의 신뢰성을 향상시키기 위한

방안을 제안하기 위해 이와 관련하여 현재 국내에 적용되고 있는 작업환경측정 정도관리제도, 작업환경측정기관 평가제도, 신뢰성 평가제도, 허용기준 제도, 허용기준 준수실태 감독제도를 고찰하였다. 제도의 장점과 단점을 모두 보유하고 있어 작업환경측정결과의 신뢰성 제고에 모두 한계점을 가지고 있는 것으로 분석되었다. 특히 본 제도들 모두 시행 전 사업주에게 사전 고지를 하고 있다는 점이 작업환경측정결과의 신뢰성 향상에 큰 장애물로 작용한 것으로 판단되었다. 따라서 사전 고지 없이 불시에 작업환경측정을 수행할 수 있는 법적 제도의 보완이 필요하며, 이러한 불시측정 시스템의 도입은 기존 작업환경측정 감독사업들과 상호 보완적으로 작용함으로써 작업환경측정 사각지대를 감소시키고, 또한 작업환경측정 결과의 신뢰성 제고에 도움을 줄 수 있는 방향으로 유도될 수 있을 것으로 작용할 것으로 판단된다.

### References

- Byeon SH. Promotion necessity and selection standard of hazardous substances regulated with permissible exposure limit. Korea Occupational Safety and Health Agency.; 2015. p. 105-107.
- Jeong JY, Kim KY, Kang TS, Lee SG. Efficient inspection scheme for workplace monitoring through unnoticed measurement. Korea Occupational Safety and Health Agency.; 2016. p. 24-28.
- Jeong JY, Phee YG, Kim KY. Development of operation manual for professional organization regarding industrial health. Korea Occupational Safety and Health Agency.; 2011. p. 3-5.
- Kim KY, Byeon SH, Roh YM, Kim CN. Assessment of hazard and exposure status for suggesting hazardous substance regulated by permissible exposure limit. Korea Occupational Safety and Health Agency.; 2016. p. 158-163.
- Kim KY, Oh SE, Hong MK, Lee KS. Hazard and risk assessment and cost and benefit analysis for revising permissible exposure limits in the occupational safety and health act of Korea. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2015;25(2):134-145
- KOSHA. Promotion guideline of reliability evaluation program for workplace monitoring. Korea Occupational Safety and Health Agency.; 2016. p. 4-7.
- Ministry of Employment and Labor(MoEL). Occupational Safety and Health Act. 2016. p. 49
- Roh YM, Kim CN, Roh JH, Kim KY. Suggestion of hazardous substances for inducing the system of permissible exposure limit. Korea Occupational Safety and Health Agency.; 2006. p. 214-215.
- Shin JA, Lee GY, Park SH. Evaluation of industrial hygiene laboratories by on-site investigation for revised quality control system. J Korean Soc Occup Environ Hyg 2013;23(3):243-249