

# 근골격계부담작업 유해요인조사 제도에 대한 전문가 의견 조사

이인석 · 박재희<sup>†</sup> · 정화식<sup>\*</sup> · 기도형<sup>\*\*</sup> · 김현주<sup>\*\*\*</sup> · 노상철<sup>\*\*\*</sup>

한경대학교 안전공학과 · \*동신대학교 작업치료학과 · \*\*계명대학교 경영공학과 · \*\*\*단국대학교 산업의학과  
(2009. 2. 9. 접수 / 2009. 7. 21. 채택)

## Survey on Experts' Opinion for the Legal Examination of WMSDs Risk Factors

Inseok Lee · Jae Hee Park<sup>†</sup> · Hwa Shik Jung<sup>\*</sup> · Dohyung Kee<sup>\*\*</sup> · Hyunjoo Kim<sup>\*\*\*</sup> · Sangchul Roh<sup>\*\*\*</sup>

Department of Safety Engineering, Hankyong National University

<sup>\*</sup>Department of Occupational Therapy, Dongshin University

<sup>\*\*</sup>Department of Industrial and Management Engineering, Keimyung University

<sup>\*\*\*</sup>Department of Occupational and Environmental Medicine, College of Medicine, Dankook University

(Received February 9, 2009 / Accepted July 21, 2009)

**Abstract :** The purpose of this study is to investigate industrial safety and health experts' opinions on the examination system of WMSDs(work related musculoskeletal disorders) risk factors. For doing this, a questionnaire study and two FGIs(focused group interview) were conducted. A questionnaire with open questions about the examination system was developed, and sent to 42 experts consented by e-mail. Of the experts, 24 experts responded, whose data were used in the analysis. The FGIs were performed for the persons in charge of industrial safety and health in industries and ergonomists. The questionnaire study revealed that most experts(91.3%) agreed with legalization of employers' duty for preventing WMSDs, necessity of the 11 tasks designated by Ministry of Labor, the examination system and ergonomics program, and pertinency for the examination system classification of periodic and occasional one. However, more than half experts disagreed with timeliness and appropriateness of the legal system. This was validated by the low approval rates for appropriateness of the 11 tasks, methods of the examination, charge person in the examination and ergonomics program. FGIs showed that it was desirable for the examination system to be legalized, and that the system was generally properly performed. It was suggested that the system be partially revised with reflecting problems disclosed during its enforcement rather than whole revision. It is expected that when revising relevant legal system, the results of this study would be used as valuable data.

**Key Words :** work related musculoskeletal disorders, WMSDs, examination system of risk factors, FGI

### 1. 서론

2007년 미국에서는 333,760건의 근골격계질환이 발생하였으며, 이는 전년 대비 약 7% 감소한 것이며 전체 직업병의 28.8%를 차지하는 수치이다<sup>1)</sup>. 우리나라의 근골격계질환은 1990년대 말경부터 급증하다 2003년에 최대로 4,532건이 발생한 이후, 2006년부터 근골격계질환으로 분류되는 사고성 요통을 제외할 경우 2007년까지 꾸준한 감소세를 보이고 있다<sup>2)</sup>. 이러한 2000년대 초반의 근골격계질

환의 급증 추세를 완화하기 위한 정책의 일환으로 정부에서는 근골격계부담작업 유해요인조사 수행 의무를 주요 골자로 하는 사업주의 근골격계질환 예방 의무를 법제화하였다<sup>3)</sup>. 근골격계부담작업 유해요인조사는 매 3년마다 시행하게 되어 있으며, 현재까지 대부분의 사업장에서는 2차례의 유해요인 조사를 수행하였다. 이러한 유해요인조사는 근골격계질환의 예방에 일조를 한 것으로 평가되나(이는 유해요인조사가 시행된 2004년부터 근골격계질환이 감소한 것에 근거한 것임), 시행 과정에서 다음과 같은 여러 문제점을 노출하고 있다: 1) 근골격계부담작업 정의의 모호성; 2) 11개 근골격계부담작업이 일부 유해요인을 포괄하지 못하는 점; 3)

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed.  
maro@hknu.ac.kr

유해요인조사 대상인 단위작업으로의 분할 기준 미비; 4) 중소기업 사업장의 유해요인조사 수행 인력 및 자원 부족 등.

본 연구에서는 근골격계부담작업 유해요인조사의 문제점을 파악하고 그 개선 방안 마련을 위한 자료 도출을 위하여, 산업 안전·보건 분야의 전문가를 대상으로 유해요인조사 제도에 대한 의견을 조사하고자 한다. 본 연구의 결과는 추후 유해요인조사 제도 개선의 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 방법

### 2.1. 참여 전문가

유해요인조사 제도에 대한 전문가 의견 조사는 설문지를 이용한 조사와 전문가 집단 면담(FGI: focused group interview)을 통하여 수행되었다. 설문 조사에는 전문가를 5개 분야로 구분하여, 42명에게 설문 조사지를 발송하였다. 설문지를 우송한 42명 중 24명이 응답하였으며(회신율: 57.1%), 구체적인 전문가 분야 및 인원은 Table 1과 같다. 산업보건/위생, 산업의학 및 인간(안전)공학 분야에는 대학교수와 산업현장의 안전관리자와 보건관리자들이 포함되었다. 경영자단체와 노동조합 단체에는 근골격계 부담작업 유해요인조사와 관련 업무에 종사한 자들을 대상으로 했다. 정부기관 분야에는 노동부와 한국산업안전보건공단의 전문가들을 참여시켰다. 본 연구에서는 24명의 설문 응답자를 대상으로 분석하였다.

FGI는 산업체 안전·보건관리자, 인간공학 전문가를 대상으로 2차례 수행되었다. FGI 참여 전문가는 다음 Table 2와 같다. 참여자 중 인간공학 전문

가는 대학에서 인간공학을 강의하는 교수와 인간공학기술사로 이루어졌다.

### 2.2. 조사 내용 및 방법

본 연구의 유해요인조사 제도에 대한 설문조사에서는 유해요인조사의 법제화, 근골격계부담작업, 유해요인조사, 근골격계질환 예방관리프로그램, 근골격계질환 관련법에 대한 전문가의 견해를 조사하는 내용으로 설문을 구성하였다. 모든 문항은 응답자의 견해를 자유로이 표현할 수 있도록 개방형 즉, 서술형으로 구성하였다. 조사의 객관성을 확보하기 위하여 각 설문 문항에 응답이 필요한 항목(예: 필요성, 적절성, 타당성 등)을 명기하였다<sup>5)</sup>.

설문조사는 먼저 참여 전문가의 사전 동의를 전화와 이메일로 구한 후 설문을 이메일로 전송하고, 수신 여부를 전화로 확인하였다.

FGI는 Table 2에 제시한 바와 같이 해당 전문가 집단이 한 장소에 모여서 수행되었다. 각 FGI는 약 2시간에 걸쳐 수행되었으며, 토론 과정을 캠코더로 녹화한 후 이를 문자로 정리하였다. 토론 주제는 근골격계부담작업 유해요인조사의 유효성, 수행 과정의 충실성 및 개선 방안, 유해요인 기본조사 및 증상조사의 문제점으로 정하였다. 본 연구에 참여한 전문가에게는 소정의 참가비를 지불하였다. FGI 참가자들에게는 사전에 토론 주제를 알려주고, 관련 자료를 제공하여 토론이 원활하게 진행되도록 하였다.

## 3. 결과

### 3.1. 설문조사 결과

#### 3.1.1. 근골격계부담작업 유해요인조사 법제화

설문 응답 답변을 근골격계질환 관련 법 시행의 타당성, 모든 규모 사업장 및 모든 업종 시행의 적절성, 시의성 등으로 나누어, 회신 답변 내용을 정리하였다(Fig. 1). 법 시행의 타당성에 관해서는 유효 응답자 23명 중 16명이 찬성, 5명이 부분 찬성을 하여 전반적으로 동의하는 비율이 91.3%(판단불가 혹은 응답이 없는 설문을 제외한 인원)으로 나누었음이었으며, 8.7%(경영자단체 2명)가 반대하였다.

모든 규모의 사업장에 대한 법적 의무화는 12명(70.6%)이 동의, 1명이 부분 동의로 전반적 찬성의견이 76.5%였고, 4명(11.1%)이 동의하지 않았다.

Table 1. Experts participated in questionnaire study

구분	전문가 집단 분야					계
	산업보건/위생, 산업의학	인간(안전)공학	경영자단체	노동조합단체	정부기관 <sup>1)</sup>	
인원	7 (10)	7 (10)	3 (5)	2 (5)	5 (12)	24 (42) <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 한국산업안전보건공단, 노동부 근로감독관, <sup>2)</sup> 설문지 발송 대상 인원

Table 2. FGI participants

면담 대상	실시 장소	참가 인원
안전·보건관리자	한국산업안전보건공단 경기 남부지도원 회의실(수원)	4명
인간공학 전문가	BEXCO(부산)	5명

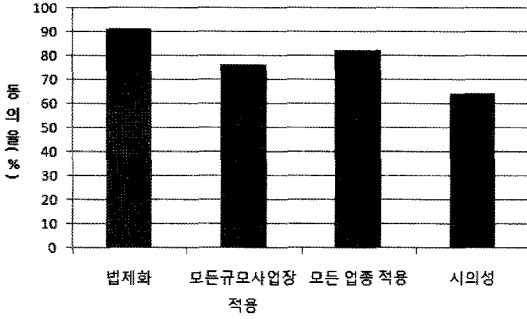


Fig. 1. Legalization for examination system of WMSDs risk factors.

모든 업종에 대한 유해요인조사의 의무화는 동의 82.4%(14명), 비동의 17.6%(3명)로 나타났다.

근골격계질환 관련 법 시행의 시의성에 대해서는 64.3%(9명)가 동의, 35.7%(5명)가 동의하지 않았다. 시의성에 대해서는 “판단불가/응답없음”이 높게 나타났다(노동조합단체와 경영자 단체는 모두 비동의 혹은 응답을 하지 않음).

### 3.1.2. 근골격계부담작업

근골격계부담작업에 관한 사항에는 근골격계부담작업 정의의 필요성과 현 정의의 적절성에 대한 견해를 설문하였다. 근골격계부담작업 정의에 대한 필요성에 대하여 부분 동의를 포함하여 83.3%(15명)가 동의하였고, 16.7%(3명)가 동의하지 않았다. 경영자 단체와 노동조합 단체는 100% 동의하였다.

반면, 적절성에 대해서는 87.0%(20명)가 동의하지 않았으며, 13.0%(3명)만 동의 혹은 부분 동의하였다(Fig. 2). 인간공학 분야, 경영자 단체, 노동조합단체는 모두 동의하지 않았으며, 산업보건/위생 분야도 1명을 제외한 전원(6명)이 동의하지 않음을 보였다. 근골격계부담작업의 문제점으로 정의의 모호함, 과학적 근거 부족, 유해요인의 포괄성 부족, 업종/작업 특성 무시, 해석의 문제(산업재해 승인

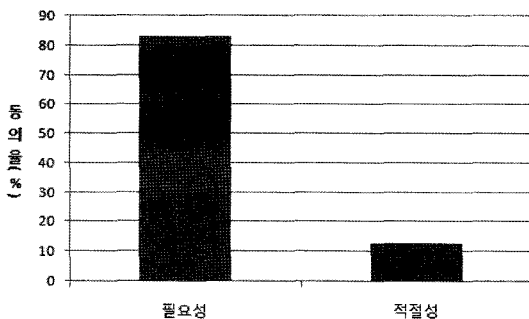


Fig. 2. Eleven tasks designated by Ministry of Labor.

의 기준, 유해작업의 판단 기준으로 잘못 해석되고 있음) 등을 들었다.

### 3.1.3. 유해요인 기본조사

한국산업안전보건공단의 유해요인조사 지침에 따르면 유해요인 기본조사에서는 ① 작업장 상황 조사, ② 작업조건 조사, ③ 유해요인 및 원인 평가 등을 수행하여야 한다<sup>4)</sup>. 본 문항에서는 이러한 유해요인 기본조사의 방법 및 내용의 필요성 및 적절성에 대한 견해를 설문하였다.

유해요인조사의 필요성에 대해서는 유효 응답자 17명 중 13명이 동의를, 2명이 부분 동의를 표하여 전반적 동의율은 88.2%였고, 2명(11.8%)이 동의하지 않았다. 산업보건/위생과 인간공학 분야에서 동의율이 높았다.

유해요인 기본조사 방법의 적절성에 대해서는 69.6%(16명)가 적절하지 않다고 하였으며, 30.4%(7명)만이 현 방법이 적절하거나 부분적으로 적절한 것으로 응답하였다(Fig. 3). 경영자 단체는 100%(3명) 유해요인 기본조사 방법이 적절하지 않은 것으로 응답하였다. 즉, 조사가 형식적임, 작업 특성 미고려, 정성적 평가 방법, 위험 수준에 대한 임계 기준 미제시 등을 현 유해요인조사 제도의 문제점으로 제시하였다.

### 3.1.4. 근골격계질환 증상조사

근골격계질환 증상조사에서는 증상과 징후, 직업력, 근무형태, 취미생활, 과거 질병 등을 조사한다<sup>4)</sup>. 증상조사 내용의 적절성에 대해서는 57.1%(12명)가 동의하지 않았고, 33.3%(7명)가 동의를, 9.5%(2명)가 부분적 동의를 표하였다. 동의와 비동의의 분포는 전문가 집단에 관계없이 고르게 나타났다.

증상조사 방법에 대해서는 46.7%(7명)가 적절하지 않다고 하였고, 5명이 동의, 3명이 부분적으로

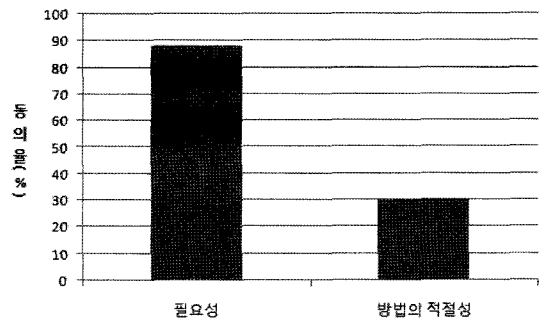


Fig. 3. Basic examination system of WMSDs risk factors.

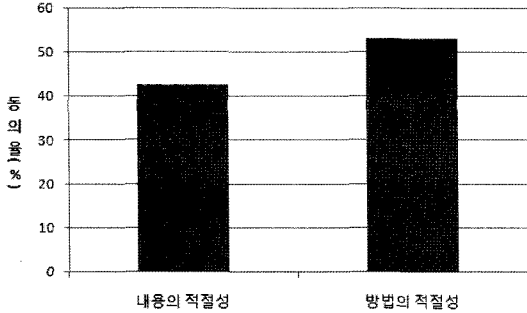


Fig. 4. WMSDs symptom survey.

동의하였다(동의율: 53.3%)(Fig. 4). 산업보건/위생 분야는 다른 분야에 비하여 동의율이 높았다(7명 5명이 동의함). 증상조사의 문제점으로는 증상조사 결과가 유병율로 잘못 해석, 주관적 조사(노·사 간 불신의 원인으로 작용), 유증상자 선별 및 의학 적 조치 의무화 미비, 내용 부족(직무스트레스, 고용 및 교대 형태 등) 등을 들었다.

3.1.5. 유해요인조사자의 자격 요건

유해요인조사 지침에 따르면 유해요인조사자는 ① 보건관리자, ② 사업주가 지정하는 자, ③ 근골격계질환 예방·관리추진팀, ④ 외부 전문기관/전문가 등의 순서로 규정되어 있다<sup>4)</sup>.

이와 같은 현 유해요인조사 지침에 명시되어 있는 조사자의 자격에 대하여 76.2%(16명)가 부적절하다는 의사를 표시하였고, 23.8%(5명)만이 동의하거나 부분적 동의 의사를 표하였다(Fig. 5). 경영자 단체 인사(동의, 비동의, 응답없음/판단 불가 각 1명)를 제외한 모든 전문가 집단에서 반대 의사를 더 많이 표하고 있어, 현 유해요인조사 지침 상에 명시되어 있는 자격 요건 규정의 개정이 필요한 것으로 판단된다. 인간공학 관련 자격증을 소지하거나 일정 시간 이상의 인간공학 교육을 받은 자, 노·사 양측에 공정한 자 등을 적절한 조사자로 많이 언급하였다.

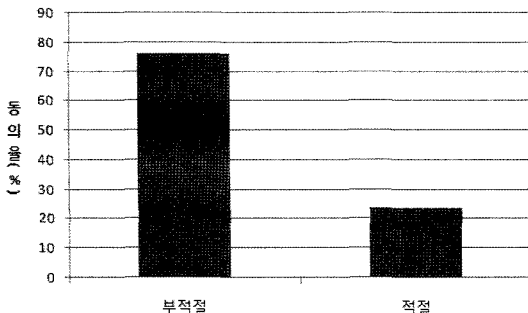


Fig. 5. Persons in charge of examining WMSDs risk factors.

3.1.6. 유해요인 정기조사/수시조사 구분

현재 유해요인 정기조사는 3년(신설 사업장의 경우는 1년 이내)마다 실시하도록 하고 있으며, 정기조사 이후 해당 사유 발생 시(근골격계질환자가 발생하거나 작업 설비, 환경이 변경될 경우) 지체 없이 수시조사를 실시하게 되어 있다<sup>3)</sup>. 이러한 조사 시기 및 방법과 관련하여 적절성, 타당성을 설문하였다.

현재와 같이 유해요인조사를 정기조사와 수시조사로 나누어 실시하는 것에는 16명이 동의를, 1명이 부분 동의를 표하여 81.0%의 동의율을 보였고, 19.0%(4명)가 동의하지 않았다. 노동조합 단체, 인간공학, 정부기관 분야에서 높은 동의율을 보였다.

정기조사를 3년 주기로 하는 현 제도에 대하여 13명이 동의 혹은 부분 동의를 보였고(86.7%), 13.3%(2명)가 반대 의견을 내었다. 현 정기조사 주기에 대해서는 정부기관에서 높은 찬성률을 보였다.

현재의 수시조사 요인 사유에 대해서 8명이 동의를, 1명이 부분 동의를 표하였으며(90.0%), 10%(1명)가 반대 의견을 표시하였다(Fig. 6).

3.1.7. 근골격계질환 예방관리프로그램

현재의 근골격계질환 예방관리프로그램의 실시 기준에 대하여 69.2%(9명)가 동의하지 않았고, 3명이 찬성을, 1명이 부분 찬성 의견을 내었다(동의율: 30.8%). 찬성 의견은 인간공학 분야에서만 나왔다.

근골격계질환 예방관리프로그램의 필요성에 대해서는 응답한 전원(12명)이 동의하였다.

한국산업안전보건공단에서 제시한 근골격계질환 예방관리프로그램 지침의 적절성에 대해서는 55.5%(5명)가 동의 의견을, 45.5%(4명)가 동의하지 않아 동의와 비동의가 엇갈림을 보였다.

근골격계질환 예방관리프로그램의 효과에 대해서는 응답한 7명 중 5명(71.4%)이 동의하지 않음을 표하여, 그 효과가 회의적임을 보였다(Fig. 7).

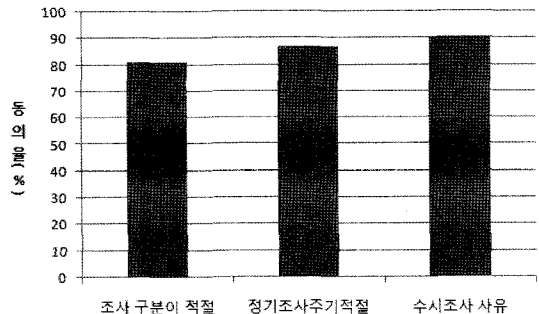


Fig. 6. Classification of examination system of WMSDs risk factors.

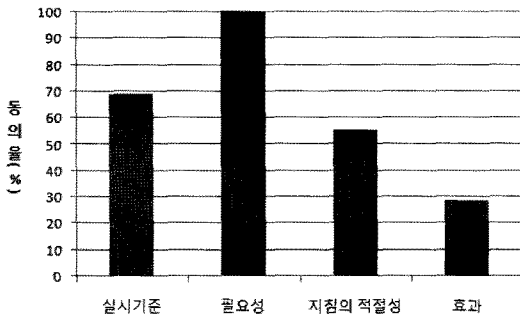


Fig. 7. WMSDs prevention program.

3.1.8. 근골격계질환 관련법

현재의 근골격계질환 관련법(산업안전보건법, 산업보건기준에 관한 규칙, 근골격계부담작업에 대한 노동부장관 고시)의 필요성/적절성에 대해서는 11명이 동의하지 않았으며(47.8%), 동의와 부분 동의를 각 6명(26.1%)이 표하였다(Fig. 8). 인간공학 전문가 집단에서는 동의의 비율이, 경영자 단체와 정부기관 분야에서는 비동의 비율이 높게 나타났다. 현 관련 법체계의 문제점으로 유해요인조사 결과 보고 의무 미비, 이행 실태에 대한 노동부의 감독 미비, 업종 특성의 미고려, 유해요인조사자 자격 미제시 등을 제시하였다.

3.2. FGI 결과

3.2.1. 유해요인조사의 유효성 및 충실성

참여자 대부분이 근골격계부담작업 유해요인조사 제도의 도입에 대해서 전반적으로 긍정적인 대답을 했다. 특히 중소기업의 근로자들에게까지 근골격계질환이 홍보되어 이를 중요한 문제로 인식하게 된 점, 근로자들에게 근골격계질환도 산업재해로 인정받을 수 있고, 작업장을 근로자에게 맞게 개선하여야 한다는 인식을 제공한 점을 긍정적으로 평가하였다.

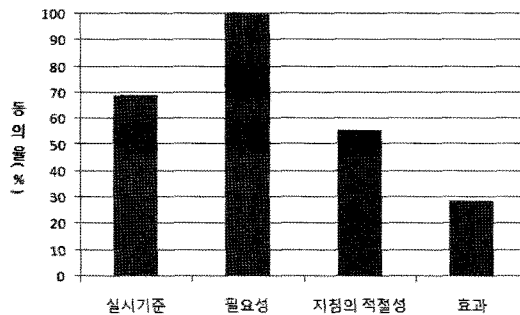


Fig. 8. Opinions for WMSDs related legal system.

그러나 유해요인조사를 수행할 경제적 여력, 인력 등 인프라가 구축되지 않아 효과가 기대에 미치지 못한 점, 유해요인조사 과정에서의 노·시간 대립, 소음, 고열 등 다른 기존의 인간공학적 문제점들에 대한 관심이 상대적으로 낮아진 점 등은 문제점으로 언급되었다.

대다수 대기업은 2003년 산업안전보건법 개정 이전부터도 인간공학적 개선 활동을 해왔다는 것을 근거로, 대기업에서 온 참가자들로부터 유해요인조사를 자율화하는 의견이 있었다. 그러나 인간공학 전문가 그룹에서는 제도가 도입된 지 얼마 되지 않은 시점에 제도 변화보다는, 일부 문제점을 수정·보완하여 시행하여야 하면서 그 효과를 평가하여야 한다고 주장하였다.

일부 기업에서 노·시간 이견으로 어느 일방에 의해 조사가 이루어지거나 사내협력업체 혹은 중소기업에서 조사가 제대로 이루어지 못하는 문제가 있었으나, 대부분의 기업에서는 외부 전문가 팀들이 유해요인조사에 참여해 비교적 충실한 조사가 이루어졌다고 판단하였다. 중소기업의 유해요인조사에 대해서는 정부 지원이 요구되고, 전문가들도 이들 기업에 더 많은 관심을 가질 필요가 있음이 지적되었다.

3.2.2. 기본조사/증상조사의 문제점

근골격계부담작업의 정의, 특히 노출 시간(예: 2시간), 해석(유해요인조사의 대상이 되는 작업이나 근골격계질환 유발 작업으로 잘못 해석함), 업종과 비정형 작업 특성의 미고려, 단위작업 분할 기준 미비 및 작업 부하의 주관적 평가 등을 유해요인조사의 문제점으로 제시하였다.

인간공학 전문가 그룹에서는 개선안이 천편일률적이고, 개선안에 대한 비용/효과 분석이 이루어지지 않아 기업에 실질적 도움을 주지 못하고 있음을 언급하였다. 이를 해결하기 위하여 노동부, 한국산업안전보건공단 등에서 기업들이 손쉽고, 알기 쉽게 개선할 수 있는 방안, 사례를 편람 형태로 만들어 보급하는 것이 좋을 것이라 하였다. 인간공학 적 평가 도구의 사용에 대해서는 대부분의 참가자들이 긍정적인 평가를 하였다.

증상조사가 심각한 통증을 지닌 유증상자에 대해 적절한 조치를 취할 수 있는 기회가 된다는 점에서는 긍정적이나, 설문 자체가 근로자의 주관적 응답에만 의존하고 있고, 유해요인조사가 일시에 이루어지면서 동시에 많은 근로자들이 통증을 호

소할 경우 기업에서 이에 대처하기가 매우 힘들다는 점은 증상조사의 한계점으로 지적되었다.

인간공학 전문가 그룹에서 기본조사와 증상조사를 종합적으로 검토하여 유해요인을 개선하여 가는 것이 바람직하나, 증상조사는 산업재해 인정과 같은 사후 처리 자료로만 사용되는 것은 문제가 있음을 제시하였다. 근골격계질환 유증상자 선별 기준이 통일되어 있지 못해 서로 다른 기준을 적용하고 있는 점도 문제로 지적하였다.

### 3.2.3. 유해요인조사 제도의 개선 방안

위의 FGI 결과에 근거하여 유해요인조사 제도의 개선 방안을 정리하면 다음과 같다.

1) 업종, 규모에 관계없이 정의된 현재의 근골격계부담작업이 애매하여 노·사 간의 갈등을 야기하고 있으므로, 근골격계부담작업의 명확한 정의가 제시되어야 한다. 또한 근골격계부담작업이 산업재해 인정 대상 작업이 아니라 유해요인조사 대상 작업임이 명확하게 인식되어야 한다.

2) 유해요인조사 지침 상의 작업 부하 평가가 주관적이 아닌 객관적으로 평가할 수 있는 방법이 제시되어야 하고, 이에 따라 개선 대상 작업의 우선순위도 객관적으로 정할 수 있어야 한다.

3) 업종별, 작업 형태별 특성에 맞는 유해요인조사 가이드라인을 개발하여 사용하게 하는 것이 필요하다.

4) 증상조사의 결과는 기본조사 결과와 교차해서 참조할 수 있는 체계가 구축되어야 하며, 문제가 있는 공정을 추적할 수 있는 체계가 구축되어야 한다.

5) 중소기업에서의 전문 조사 인력 부족 등은 현재 시행되고 있는 인간공학기사 인력을 현장에서 활용할 수 있도록 하고, 대행기관을 통한 정부의 지원 등이 좀 더 적극적으로 이루어져야 한다.

## 4. 결론

본 연구에서는 산업안전·보건 분야 전문가를 대

상으로 개정된 산업안전보건법에 따라 2003년부터 시행되고 있는 근골격계부담작업 유해요인조사 제도에 대한 의견을 조사하였다. 조사는 설문조사와 2차례의 FGI를 통하여 이루어졌다.

설문조사에 참여한 전문가는 근골격계질환 예방 의무의 법제화 대해서는 대체로 동의하였으나(91.3%), 법제화의 시의성(64.3%)이나 법 체계의 적절성(52.2%)에 대해서는 동의하는 비율이 낮게 나타났다. 이는 법제화에 대해서는 대체로 동의하나 그 시행의 시기나 내용, 방법 측면에서 개선이 필요함을 나타낸 것이라 할 수 있다. 이러한 사실은 근골격계부담작업의 적절성(87.0%), 유해요인조사 방법의 적절성(69.6%), 유해요인조사자의 자격(76.2%), 예방관리프로그램 지침의 적절성(45.5%) 및 효과(71.4%)에 대한 동의하지 않는 비율이 높음에서 입증된다.

FGI 참여자 대부분은 근골격계부담작업 유해요인조사 제도의 도입이 적절하였으며, 실제 조사도 대기업 등에서는 비교적 충실히 실행된 것으로 평가하였다. 제도가 시행된 지 오래되지 않아 전면적 제도의 개편보다는 시행 과정에서 드러난 문제점을 수정·보완하여 가는 것이 바람직하다는 의견을 제시하였다. 즉, 근골격계부담작업의 정의, 용도, 단위 작업 분할 기준을 명확히 제시하고, 작업 부하 평가 및 증상조사의 객관성 등을 확보하는 방향으로 개선되어야 할 것으로 판단하였다.

## 참고문헌

- 1) <http://www.bls.gov/opub/ted/2008/dec/wk1/art02.htm>
- 2) 노동부, 산업재해 현황 분석, 2008.
- 3) 한국산업안전보건공단, 근골격계부담작업 유해요인조사 시행 지침 및 작성 방법, 2004.
- 4) 한국산업안전보건공단, 근골격계부담작업 유해요인조사 지침(KOSHA CODE H-30-2003), 2003.
- 5) 기도형 등, 근골격계부담작업 유해요인조사 이행 실태에 관한 연구, 한국산업안전공단, 2007.