

OSH

Vol. 4 No. 6 2010. **6**

안전보건 연구동향 RESEARCH BRIEF

원장칼럼

인지효과(認知效果)

기획특집

산업안전보건 기능의 지방 이양 결정조치, 과연 문제는 없는가?(II)

논단코너 · 서비스업의 재해 감소 해결책은 무엇인가?

서비스업의 재해 발생 현황과 문제점

서비스업에서 산업재해 증가, 과연 무엇이 문제인가 그리고 대안은 없는가?

연구동향

직업성 폐암의 업무 관련성 평가

악성림프조혈기계 질환의 업무 관련성 평가

우리나라 산업보건 분야의 ISO 활동 현황과 발전 방향



산업안전보건연구원

“희망 한 그릇 배불리 먹고 가세요”

인천광역시 동구 화수동 달동네 끝자락 ‘민들레 국수집’
흔히 식당 문 옆에 있어야 할 계산대도 없고…….
다만, 나갈 때 ‘잘 먹었습니다’ 하는 인사 한 마디면 계산은 끝입니다.

‘민들레 국수집’은 ‘소외된 이웃들을 섬기겠다’는 마음에서
25년간의 가톨릭 수사생활을 접고 세상에 나온 서영남 씨가
식탁 하나로 두 평 남짓한 공간에서 시작했습니다.
“가지고 있는 작은 것들을 나눠주고 싶을 뿐이었습니다.”
서영남 씨의 소박한 말답게 식당에 오는 대부분의 손님은 노숙자입니다.

정부나 기업의 후원 없이 민간 지원으로 운영해오며
불황 때문에 지원규모가 줄어 힘에 부칠 때도 있답니다.
그렇지만 전국 각지에서 스며드는 작은 정성들이
그에게는 힘을 실어주는 비타민인 듯합니다.



소외된 이웃을 섬기는 삶을 사는 서영남 씨에게 박수를 보내며…

OSH RESEARCH BRIEF

Vol. 4 No. 6
2010. 06

원장칼럼 04 인지효과(認知效果) · 강성규

기획특집

08 산업안전보건 기능의 지방 이양 결정조치,
과연 문제는 없는가?(II) · 박두용

논단코너

서비스업의 재해 감소 해결책은 무엇인가?

[주제 발표]

14 서비스업의 재해 발생 현황과 문제점 · 김태구
22 서비스업에서 산업재해 증가, 과연 무엇이 문제인가
그리고 대안은 없는가? · 김신범

연구동향

28 직업성 폐암의 업무 관련성 평가 · 김형렬
34 악성림프조혈기계 질환의 업무 관련성 평가 · 안연순
40 우리나라 산업보건 분야의 ISO 활동 현황과 발전 방향 · 박정근
48 한국의 산재 예방 체계 구조와 현황 · 권오준

화학사고 조사 사례 50 마그네슘합금 분진 폭발사고와 안전대책 · 한우섭

안전경영 사례 56 영국 화학공장 Octel 경영진과 근로자의 안전보건활동 참여 · 이관형

산업안전보건 국내 · 외 소식 59

산업안전보건연구원 활동 · 동정 60

게재된 내용은 원고 집필자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

제4권 제6호(통권 34호) 간별 월간 발행일 2010년 6월 1일 등록번호 ISSN 1976-345X 발행처 산업안전보건연구원 (403-711)
인천광역시 부평구 기능대학길 25 Tel. 032)5100-904 oshri.kosha.or.kr 편집위원장 강성규 편집위원 김은아, 김정훈, 류보혁, 송재철, 삼규범, 김양현,
양정선, 이경용, 이영순, 이인섭, 이준원, 임태영, 정완순, 정지연 편집인 이관형, 안상현 기획·편집 디자인 (주)광고연합 Tel. 02)2264-7306

인지효과(認知效果)

유럽연합(EU)의 산재사고사망률을 우리나라 산재대상 근로자수에 대입해보면 우리나라의 산재사고 사망자수는 EU 평균보다 세 배가 높다. 우리나라의 사고사망률이 EU에 비해 세 배가 높으므로 사고 손상자도 당연히 우리나라가 EU보다 높을 것으로 예상이 되는데 사고 손상자는 오히려 우리나라가 EU 평균의 1/5 수준이다. EU의 자료가 맞다고 한다면 우리나라의 사고손상률은 현실을 반영하지 못하고 있는 것이다.

최근에 우리나라에서 사고손상률이 줄어들지 않고 있는 이유는 실제 사고가 증가하였다기보다는 경미한 사고에 대한 산재 처리가 증가하였기 때문이다. 즉, 산재보상에 대한 인식이 높아졌기 때문이다. 결국 소규모 서비스사업장 근로자들의 산재 보험에 대한 인지효과가 최근의 사고손상률의 정체 또는 증가에 영향을 미치고 있는 것으로 생각된다.



강성규 원장
산업안전보건연구원

유럽연합과 우리나라의 사고사망 만인율 및 사고손상률 비교

유럽연합 산업안전보건청(EU OSHA)에 의하면 2007년에 EU 27 회원국에는 2억 500만 근로자가 있고, 연간 16만 6,000명의 근로자가 직업 관련 사고와 질병으로 사망했다. 사고에 의한 사망은 통근 중 발생한 사고를 포함하여 7,460 명이고 사고사망만인율은 0.36이었다.

EU OSHA의 2007년 노동력 조사(Labor Force Survey)결과에 의하면 EU 27개국의 4일 이상 휴업을 요하는¹⁾ 사고 손상자는 약 700여 만 명으로 사고손상률은 3.2%로 추정하고 있다.²⁾

2007년 우리나라에서 통근 중 사고를 포함한 사고 사망자는 1,383명이고 사고사망만인율은 1.10이었다. 전체 재해자에서 업무상 질병을 제외하고 사고성 재해만을 분리한 재해율, 즉 사고손상률은 0.63%이었다.

우리나라 산재대상 근로자수를 기준으로 할 때, EU의 평균

수준으로 사고 사망자가 발생한다면 우리나라에서 발생할 수 있는 사고 사망자수는 491명이다. 2007년에 실제 발생한 사고 사망자는 1,383명이었으므로 우리나라는 아직 EU 평균보다 세 배가 높은 산재사고사망률을 보이고 있는 것이다.

반면, 같은 시기에 EU의 사고손상률은 3.2%인데 비해 우리나라의 사고손상률은 0.63%로, 사고손상률은 EU가 우리나라보다 오히려 다섯 배 높았다. 우리나라의 사고사망률이 EU에 비해 세 배가 높으므로 사고 손상자도 당연히 우리나라가 EU보다 높을 것으로 예상이 되는데 오히려 1/5 수준으로 낮게 나타났다. EU의 자료를 기준으로 한다면 우리나라의 사고손상률은 현실을 반영하지 못하고 있는 것이다.

우리나라 산재사고의 전체 현황을 대표하지 못하는 재해율

사고 손상이건 사고 사망이건 통계가 정확하다면 사고 발생에 미치는 여러 요인, 특히 예방사업에 의한 효과도 잘 알 수 있게 된다. 그러나 전체를 정확히 파악하지 못한다면, 다시 말해 사고손상률 자료가 실제 사고를 정확히 반영하지 못한다면

이것에 미치는 영향, 즉 예방효과도 잘 알 수 없을 것이다.

EU OSHA의 자료에 의하면 1998년을 기준으로 2005년도에 EU의 사고 사망자는 24%가 감소하였다. 같은 기간에 우리나라에서는 사고 사망자의 숫자는 1,662명에서 1,398명으로 15.9%가 감소하였고, 사고사망만인율은 2.19에서 1.26으로 42%가 감소하였다.

EU에서는 같은 기간에 사고손상률도 22%가 감소하였다. 그렇지만 우리나라에서는 사고손상률이 0.63%에서 0.69%로 오히려 약 10% 증가하였다. 사고 사망자수와 사고 손상자수 사이에 일정한 관련이 있다고 전제하면 사고 사망자수가 줄어들면 사고 손상자수도 줄어야 한다.

EU에서는 1998년부터 2005년 사이에 사고사망률과 사고손상률이 비슷한 수준으로 감소하였다. 그러나 우리나라에서

1) 4월 이상 휴업기준은 4월 이상 요양을 요하는 우리나라 기준보다 엄격한 것으로, 같은 조건이면 재해자수가 적어진다.

2) EU OSHA에서는 이 추정값을 스페인의 실제 자료와 비교하였다. 스페인의 사고손상추정값은 67만 8,803건이었는데 실제 산재사고 손상은 87만 2,610건이었고 사고손상률은 2.27%이었다. 노동력 조사에 의한 사고손상률과 실제 사고손상률이 매우 근접함을 보여주고 있다.



유럽연합(EU)과 달리, 사고손상률이 중심이 된 현재의 재해율은 우리나라 산재사고의 전체 현황을 대표하지 못하고 있다.

는 사고사망률이 42%가 감소하였는데도 사고손상률은 10% 증가하였다. 우리나라의 사고손상률이 실제 산재사고 발생 현황을 제대로 반영하지 못하고 있다는 증거이다.

사고손상률이 중심이 된 현재의 재해율은 우리나라 산재사고의 전체 현황을 대표하지 못하고 있다. 따라서 현재의 재해율은 예방사업으로 인한 산재 감소효과도 보여주지 못하고 있다. 과거에 고위험 집단과 일정 규모 이상의 사업장만을 산재 보험대상으로 하였을 때는 일정한 패턴이 있었으므로 재해율을 산재 예방사업효과 지표로 참고할 수 있었으나 대상이 1인 이상 모든 사업장으로 확대된 이후에는 더 이상 재해예방효과의 지표로 활용하기는 어려운 것 같다.

소규모 서비스사업장 근로자들의 산재보험에 대한 인지효과

사고손상률이 줄어들지 않고 있는 이유는 실제 사고가 증가하였다고보다는 경미한 사고에 대한 산재 처리가 증가하였기 때문이다. 즉, 인지효과 때문이다.

앞서 설명한 것처럼 EU의 사고사망률과 사고손상률과의 관

“

산재 예방효과를 보기 위해서는 현재의 재해율 지표를 개선하거나 다른 지표를 사용하여야 한다. 사고 사망자수 또는 사고사망률은 재해 감소를 볼 수 있는 좋은 지표이다. 현재의 사고 사망자수를 1/3로 줄인다면 우리나라의 산업안전보건 수준은 재해율과는 상관없이 적어도 EU의 평균 수준에는 도달했다고 할 수 있을 것이다. 재해율을 산재 예방 지표로 활용하기 위해서는 모든 산재사고 손상이 통계에 들어오도록 개선해야 한다. 이것은 국민건강보험자료를 활용하거나 EU처럼 개인을 대상으로 한 표본 조사를 사용하는 방법 밖에 없다. ”

계를 비교해 본다면 아직도 산재 처리가 되지 않는 경미한 사고는 매우 많은 것으로 추정된다. 이러한 현상은 제조업보다



산업안전보건연구원에서는 2006년도에 취업자 근로환경 조사를 실시하였고, 통계청의 승인을 받아 올해 2차 조사를 실시할 예정이다.



서비스업은 대부분 30인 이하의 소규모 사업장이어서 사고를 산재보험으로 처리하였을 때 보험료의 할증이 없이 일정하다.

는 건설업이나 서비스업에서 더욱 심한 것 같다. 2007년에 제조업의 근로자백분율이 27%정도이지만 사고손상자분율은 37%를 차지하고 있다. 반면, 서비스업은 근로자백분율은 42%이지만 사고손상자분율은 31%이다.

사고의 유형이 기계에 의한 것이라면 당연히 제조업에서 많이 발생하지만 현재 산재로 인정되는 사고는 기계에 의한 것 보다는 넘어짐, 물체에 끼임, 떨어짐 등 제조업과는 무관한 모든 작업장에서 발생할 수 있는 형태이기 때문에 반드시 사고가 제조업에서 많이 발생한다고 할 수는 없다.

더구나 서비스업은 대부분 30인 이하의 소규모 사업장이어서 사고를 산재보험으로 처리하였을 때 보험료의 할증이 없이 일정하다. 따라서 과거에 산재 처리를 망설이던 서비스업종의 소규모 사업장에서는 산재보험의 유용성을 인지하게 되면 경미한 사고라도 산재로 처리하려는 욕구가 증가할 것이다. 결국 소규모 서비스사업장 근로자들의 산재보험에 대한 인지효과가 사고손상률의 정체 또는 증가에 영향을 미치고 있는 것으로 생각된다.

재해율을 산재 예방 지표로 활용하기 위한 통계 개선방안

산재 예방효과를 보기 위해서는 현재의 재해율 지표를 개선하거나 다른 지표를 사용하여야 한다. 사고 사망자수 또는 사고사망률은 재해 감소를 볼 수 있는 좋은 지표이다. 현재의 사고 사망자수를 1/3로 줄인다면 우리나라의 산업안전보건 수준은 재해율과는 상관없이 적어도 EU의 평균 수준에는 도달

했다고 할 수 있을 것이다.

재해율을 산재 예방 지표로 활용하기 위해서는 모든 산재사고 손상이 통계에 들어오도록 개선해야 한다. 이것은 국민건강보험자료를 활용하거나 EU처럼 개인을 대상으로 한 표본조사를 사용하는 방법 밖에 없다.

첫째로 건강보험자료를 활용하는 방법은 노동부에서 관리하는 고용보험대상자를 복지부에서 관리하는 건강보험자료와 연결하여 분석하는 것이다. 불행히도 산재보험자료에는 개별 근로자에 대한 자료가 없으므로 근로자임을 확인하는 방법으로는 고용보험자료를 사용하고, 손상을 확인하는 방법으로는 건강보험자료를 활용하자는 말이다.

물론 건강보험자료의 사고 손상에는 비직업적인 활동에 의한 손상, 즉 가정 내 사고, 취미생활에 의한 사고 등이 들어 있다. 이는 표본 조사를 통해 직업적 기여율을 구해 보정하면 될 것으로 본다. 그리고 현재의 산재보험 승인을 기준으로 한 사고손상률은 '산재보상사고손상률'로 하여 재해 예방효과와 보조 지표로 사용하는 것도 방법이다.

두 번째 표본 조사방법은 전국적인 표본 조사를 통해 지난 1년간 직업적 사고 손상 여부를 조사하여 전국 추정값을 구하는 것이다. 이것은 조사 설계가 잘 되어야 하며 조사결과가 안정되기 위해서는 수년의 경험이 있어야 하니 당분간은 보조지표로 사용하는 것이 가능하다. 산업안전보건연구원에서는 2006년도에 취업자 근로환경 조사를 실시하였고, 통계청의 승인을 받아 올해 2차 조사를 실시할 예정이다. 이 취업자 근로환경 조사를 매년 실시하여 활용하는 것도 한 방법이 될 수 있다. ⑥

산업안전보건기능의 지방 이양 결정조치, 과연 문제는 없는가? (Ⅱ)



박두용 교수
한성대학교 기계시스템공학과

지방 이양이 결정된 산업안전보건 사무를 하나하나 구체적으로 검토해보자. 그래야 문제가 뭔지, 뭐가 부당한지를 보다 분명하게 알 수 있다. 지방 이양이란 중앙 사무를 지방 사무로 전환한다는 것을 말한다. 중앙 사무는 법령의 책임과 권한자가 대통령이나 장관이며, 법의 세부사항은 하위법령인 시행령이나 시행규칙을 통해 규정한다. 지방 사무는 법령의 책임과 권한자가 지방자치단체장이며, 세부사항은 지방의회에 의한 조례로 규정한다. 본고는 지난 호에 이어서 '산업안전보건 기능의 지방 이양 결정조치, 과연 문제는 없는가?'에 대해 검토해보고자 한다.

지방 이양이 결정된 세부내용

지난 번 지방분권촉진위원회는 산업안전보건 사무의 지방 이양을 중앙정부에서 시·도지사가 관장하는 지방 사무로 이양하라는 것으로 결정하였다. 따라서 지방 이양이 결정된 사항을 구체적으로 살펴보기 위해서는 먼저 법령의 집행권자인 노동부 장관을 시·도지사로 바꾸고, 시행령이나 시행규칙으로 세부사항을 규정하도록 되어 있는 것을 지방의회에 의한 조례로 바꾸어 놓고 보면 된다.

관리책임자 등에 대한 교육(산업안전보건법 제32조 관련)

■ 내용

다음의 교육대상은 안전·보건에 관한 직무교육을 받아야 한다.

1. 안전보건관리 책임자

2. 안전관리자(기업활동 규제 완화에 관한 특별조치법 제30조 제3항에 따라 안전관리자로 채용된 것으로 보는 사람을 포함한다)

3. 보건관리자

4. 영 제26조의7에 따른 재해 예방 전문 지도기관에서 지도 업무를 수행하는 사람

이 업무를 지방으로 이양한다는 것은 다음의 각 사항에 대한 권한권자를 노동부 장관에서 시·도지사로 이관한다는 것이다.

- 직무교육의 실시
- 교육 시기, 내용 등 필요한 사항을 정함
- 직무교육의 면제에 관한 사항을 정함
- 유해위험기구에 대한 검사원을 양성하는 교육 실시

■ 논점

먼저 이 사무를 시·도별로 이관한다는 것은 교육의 시기, 내용, 필요한 사항, 면제, 검사원의 양성 등에 관한 사항을

시·도별로 따로 정하도록 한다는 것인데 그럴 필요성이 있는가 하는 점이 핵심 논점이 아닌가 싶다. 언뜻 보기에는 각 지방자치단체별로 그에 적합한 교육 시기, 내용 등의 필요한 사항을 정하면 좋을 것처럼 보이기도 하지만 실상은 전혀 그렇지 않다. 우선 교육의 시기, 방법, 내용 등은 업종별·규모별, 유해인자 및 위험요인별 특성에 따라 달리 정해야 할 문제이지 지방별 문제는 아니기 때문이다.

같은 업종이나 같은 규모의 사업장에 대해 지방별로 다른 교육 시기, 방법, 내용을 규정한다면 오히려 혼란만 초래할 것이다. 더구나 요즘에는 하나의 사업장이 전국의 곳곳에 공장이나 사업 현장을 두고 있는 경우가 많다. 이러한 경우에는 하나의 사업장이라고 해도 각 시도별로 다른 교육을 실시해야 할 것이다. 또한 건설업의 경우는 건설 현장을 기준으로 할 것인지, 근로계약을 기준으로 한 본사 등 사업장을 기준으로 할 것인지에 따라 다른 기준이 적용되어 여러 가지 혼란이 발생할 수 있다.

■ 문제점

먼저 교육에 관한 사항을 지방으로 이양했을 경우 다음과 같은 문제점은 피할 수 없을 것이다.

- 통일성 결여로 인한 혼란 야기
- 직무 교육기관의 지정 / 관리 이원화

이러한 원론적인 문제 이외에도 다음과 같은 현실적인 문제점이 있다는 것을 고려했는지 모르겠다.

첫째, 한국산업안전보건공단(노동부(장관)가 아닌 시·도(지사)가 교육을 위탁할 수 있는가 하는 문제이다. 현재 공공의 산업안전보건사업비는 대부분 산재보상보험기금에서 충당하고 있다. 법적으로 지방자치단체에는 기금을 교부할 수 없고, 지자체는 기금을 사용할 수 없다. 따라서 지방자치단체는 원칙적으로 산재보상보험기금에 의해 운영되는 한국산업안전보건공단 등에 교육업무를 위탁할 수 없고, 산재보상보험기금에서 교육 재원을 지원할 수도 없는 문제가 발생한다. 즉, 교육 사무가 지방으로 이양되면 전적으로 지방 재정을 가지고 산업안전보건교육 지원을 하거나 아니면 모두 기업에게 교육 비용을 부담시킬 수밖에 없게 된다. 결국 지방분권촉진위원회는 별다른 대책도 없이 지방 재정이나 기업 부담만 가중시키는 결정을 한 것이다.

두 번째는 이번 조치가 안전보건교육의 하향 평준화를 초래할 것이라는 점이다. 지역경제 활성화를 위해 기업 유치에 사활을 걸고 있는 대부분의 지방자치단체가 기업에 부담을 주는



같은 업종이나 같은 규모의 사업장에 대해 지방별로 다른 교육 시기, 방법, 내용을 규정한다면 오히려 혼란만 초래할 수 있다.

안전보건교육을 강화한다는 것은 현실적으로 기대하기 어렵다. 특히 하나의 지방자치단체가 낮은 기준을 설정하면 곧바로 다른 지자체도 경쟁적으로 기준을 낮출 수밖에 없다. 지자체는 형평성 문제를 제기하는 기업들의 요구를 무시하기 어렵기 때문이다. 결국 모든 지자체의 기준은 최저기준으로 하향되는 결과를 초래할 것이다.

안전인증(산업안전보건법 제34조 관련)

■ 내용

안전인증이란 국가가 '유해하거나 위험한 기계·기구·설비 및 방호장치·보호구 등에 대하여 안전기준을 정하고, 제조자나 설치자는 이러한 기준에 따라 인증을 받도록 하는 제도'를 말한다. 이에 따라서 안전인증을 실시하기 위한 업무를 세분화하여 보면 다음과 같다.

- 안전 인증대상과 기준을 정하는 일
 - 안전 인증대상 설정
 - 면제대상 설정
 - 기계기구·설비별 안전 인증기준 설정
- 안전 인증을 심사하고 인증을 하는 일
 - 심사 절차, 방법을 정하는 일
 - 심사인력, 기관을 확보하는 일
 - 인증을 실제 실시하는 일
- 안전 인증을 받은 대로 제조, 설치하는지 확인하는 일

지방 이양이란 지금까지 노동부에서 해오던 이 업무를 지방자치단체에서 하도록 한다는 것을 의미한다.

■ 논점

고도의 전문성을 필요로 하는 안전인증업무를 시·도에서 할 수 있는가 하는 따위의 이야기는 그만두자. 이미 그 내용은 여러 번 들었을 터이고, 이런 이야기가 전해졌다면 지방 이양 결정을 그렇게 쉽사리 하진 않았을 테니 말이다. 전문성이란 것이 그 분야를 조금이라도 알아야 그게 무슨 의미인지, 얼마나 어려운 일인지 짐작할 수 있는 일이니 이런 설득은 일찌감치 포기하자.

문제는 이번 지방 이양조치가 '안전기준의 양립 불가'라는 안전의 기본 중의 기본원칙을 깨뜨리고 있다는 것에 있다. 자

고로 기준은 하나여야 한다. 더구나 사람의 생명과 건강을 지키는 안전기준은 말할 필요도 없다. 안전 인증을 지방으로 이양하라는 이번 조치는 KS기준을 각 시도별로 따로 두라는 것과 똑같다. 이 얼마나 무식한 발상인가?

■ 문제점

중대재해나 산재가 다발하는 위험이 있는 산업용 위험기계 기구는 반드시 안전 인증을 받아야만 제조, 수입, 유통, 공급, 설치할 수 있다. 지금까지 산업용 위험기계기구 제조자는 노동부 장관이 정한 인증기준과 절차에 따라 제품을 제조하고 인증을 받아 왔지만 앞으로 이 업무가 지방으로 이양된다면 6개의 광역시는 물론 9개 도의 안전 인증기준을 충족해야 하며, 각각의 15개 시·도로부터 안전 인증을 받아야 한다. 산술적으로 제조자는 앞으로 안전 인증을 받아야 할 부담이 15배나 증가한다는 말이다. 이것은 곧 국가적으로도 행정력이 15배가 늘어난단 말이다. 안전 인증기준을 각 시·도별로 동일하게 하여 기업의 편의를 도모한다면 지방으로 이양한다는 의미가 전혀 없으며, 안전 인증기준을 각 시·도별로 자율에 맡겨 각각 다른 인증기준을 다르게 적용한다면 이것은 정말로 '미친 짓이다' 라고밖에 할 수 없다. 이렇게 막말을 할 수밖에 없는 것은 안전 인증업무의 지방 이양이라는 것이 막말을 들을 정도로 수준 이하의 결정이기 때문이다. 막말을 하는 필자를 탓하기 전에 그런 결정을 내린 분들의 반성을 촉구한다.

한 가지 덧붙일 것은 이번 조치로 안전에 관한 정부 정책의 일관성에 심대한 타격을 받았으며, 정부 신뢰가 땅에 떨어져 버렸다는 사실이다. 안전 인증기준은 전 세계적으로도 하나의 기준으로 통일해 나가고 있는 추세에 있다. 우리나라에서도 그 추세에 맞추어 그동안 노동부에서 수년에 걸친 안전 인증 선진화 작업을 추진해왔다. 안전 인증 선진화 작업은 2008년 산업안전보건법을 개정하면서 마무리되었고, 2009년 새로운 안전 인증 제도가 처음으로 시행되었다. 그런데 새로운 안전 인증 제도가 시행되자마자 그 골격을 뒤흔드는 이번 조치가 발표되었다. 이러니 정부를 믿을 수가 있겠는가?

'안전'의 상대적인 말은 '위험'이다. '위험'을 영어로 '리스크(risk)'라고 하는데 리스크의 본질이 바로 불확실성(uncertainty)이다. 가장 근원적이고 원초적인 기계기구의 안

전성을 확보하고자 하는 인증 제도조차 이렇게 불확실성이 큰 데 다른 안전은 들먹여서 무엇 하겠는가? 그리고 보면 OECD 국가 중에서 우리나라가 산재사망률이 가장 높은 데는 다 그만한 이유가 있는 것 같다. 이런 결정들이 수많은 노동자의 목숨을 앗아가고 다치게 만들어 우리나라를 산재왕국으로 만들고 있다는 사실을 알고도 그랬을까?

안전 인증의 표시 등

■ 내용

안전 인증과 관련하여 지방 이양이 결정된 사무는 모두 네 가지로 다음과 같다.

- 안전 인증의 표시 등(산업안전보건법 제34조의2)
- 안전 인증의 취소 (산업안전보건법 제35조의3)
- 자율안전 확인 표시의 사용 금지 등(산업안전보건법 제36조의2)
- 자율검사 프로그램에 따른 안전검사(산업안전보건법 제36조의3)

■ 문제점

문제점은 기본적으로 안전 인증에서 살펴본 것과 비슷하다. 예를 들어, 안전 인증 표시는 하나의 통일된 국가기준이나 표준을 정해 그 표시를 하면 되는 일이다. 지자체별로 따로 표시 기준을 만들고 지자체마다 별도로 관리할 필요성도, 실익도 없는 문제다. 안전 인증의 취소도 마찬가지다. 안전 인증대상인 산업용 위험기계기구는 전국적 단위의 문제이지, 한 지역이나 지방의 문제가 아니기 때문이다.

자율안전 확인 표시의 사용 금지 등에 관한 사항을 지방으로 이양한다는 조치는 앞뒤가 맞지 않아 이번 결정이 얼마나 졸속으로 이루어졌는가 하는 것을 적나라하게 보여주고 있다. 자율안전 확인대상은 현행과 같이 대통령령으로 정하고 자율안전 확인대상 기계기구에 대한 확인결과는 노동부 장관에게 신고하도록 되어 있다. 이것은 지방 이양조치대상이 아니다.

우선, 사고위험이 높은 기계기구인 의무안전 인증대상은 지방 사무로 이양하도록 해놓고, 정작 그보다 덜 위험한 자율안전 확인은 그냥 국가 사무로 남겨둔 것은 명백히 앞뒤가 뒤바

“

유해인자의 관리에서

노출기준의 마련은 작업자가 일하면서

직업병에 걸리지 않도록 하기 위해

작업환경으로부터 노출되는 화학물질이나

소음과 같은 요인에 대한 일종의 안전기준을

정하는 것이다.

이것은 산업안전보건의 기본기준이며,

직업병의 판정, 산재 보상 여부의 판정 등

그 영향이 매우 중대하며,

혼란을 방지하기 위해 반드시 국가적으로

통일된 기준을 마련하여야 한다.

이것을 지방자치단체의 사무로

이양한다는 것도 난센스이다.”

편 것이다. 이것은 이번 지방 이양 결정사항이 주먹구구식으로 이루어졌다는 것을 명백히 보여주고 있다.

지방 이양 결정은 자율안전 확인의 신고결과가 실제와 맞지 않을 경우, 자율안전 표시를 하지 못하도록 하는 권한을 시·도지사에게 이양한다는 것을 말한다. 앞에서 본 바와 같이 자율안전 확인결과에서 신고는 노동부 장관에게 하도록 해놓고, 그 결과가 실제와 다른 경우 자율안전 표시를 하지 못하도록 하는 권한은 시·도지사에게 이양하게 만든 것이다. 노동부 장관은 자율 확인결과를 신고 받고, 그 결과가 실제와 다른지 확인한 뒤 다르면 지자체장에게 통보하며, 지자체장은 다시 해당업체에게 자율 안전 표시 등을 하지 못하도록 한다는 말이다.

무슨 이유로 행정 절차를 이렇게 복잡하고 비효율적으로 만들라는 것일까? 아무리 생각해도 이해가 가지 않는다. 지방분권촉진위원회가 이렇게 할 일이 없단 말인가?

방호장치 제조사업 등의 지원

■ 내용

근로자의 유해·위험 방지를 위한 방호장치 또는 보호구를 제조하는 자와 작업환경 개선시설을 설계·시공하는 자에게

는 제조물의 품질 및 설계·시공 능력 향상을 위하여 정부가 필요한 지원을 하는 것으로, 사실상 지금까지 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원을 통해 이루어져 왔다.

■ 문제점

방호장치 등은 안전 분야에서는 산업의 기반이 되는 기초산업이며, 방호장치 등으로 인한 재해 예방효과가 있으므로 산재 예방 차원에서 지원이 필요하다. 더구나 국내 방호장치의 제조사업 등은 수익성이 크지 않아 대부분 영세한 수준이다. 따라서 국가 차원에서 일정한 지원과 육성은 국가의 의무라고 할 수 있다. 그동안 영세한 방호장치 제조사업에 대한 재정적·기술적 지원은 우리나라 안전산업에 기여한 바가 크다는 평가를 받고 있다.

현재 이러한 방호장치 제조사업에 대한 지원은 모두 산재예방기금으로부터 이루어지고 있다. 그러나 이와 같은 지원사업을 모두 지방으로 이양하게 되면 산재예방기금으로부터 지원은 할 수 없게 된다. 법적으로 지방자치단체는 기금을 사용할 수 없기 때문이다. 지방자치단체는 방호장치 제조사업에 대한 재정 지원을 할 만큼 재정적 여력이 있는 경우는 거의 없다.

또한 이 조항의 지방 이양조치는 수 십 년간 연구와 기술개발을 통하여 영세 제조업에 대한 기술 지원을 해오던 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원의 지원도 불가능하게 하는 결과를 초래할 수 있다. 따라서 결과적으로 이 조치는 방호장치 제조사업에 대한 지원을 끊는 결과만 낳게 될 것이다. 결국 '방호장치 제조사업 등의 지원' 등을 지방으로 이양한다는 것은 곧 지원 중단과 같은 말이다. 지방분권촉진위원회가 진정 바라던 것이 '방호장치 제조사업 등의 지원 중단' 이었던 말인가? 알고 그랬다면 떳떳치 못한 처사요, 모르고 그랬다면 참으로 무책임한 처사다.

유해 화학물질의 제조 등의 금지 / 허가

■ 문제점

화학물질의 제조, 허가 등은 국가적 차원에서 통일하여 관리할 일이지 지방자치단체별로 개별적으로 정하고 관리할 일이 아니다. 어느 한 지자체라도 유해물질의 제조를 허가한다면 국가적으로 볼 때 금지라는 규제는 무의미해지기 때문이다. 그러므로 유해물질의 제조·수입·양도·제공의 금지는 국가



역학 조사란 한국타이어처럼 뇌심혈관계 질환으로 인한 사망이 작업환경이나 요인으로부터 발생하는 것인지 또는 현재 논란이 되고 있는 반도체공장의 백혈병 발생 사례에 대해 조사를 벌이는 일 등을 말한다.

적인 차원에서 추진해야 하며, 모든 지방자치단체에서 개별적으로 정하고 관리해서는 안 된다.

유해인자의 관리 등 기능

■ 문제점

전 세계적으로 화학물질의 관리 체계는 REACH 제도나 GHS처럼 국가 차원에서부터 나아가 세계적으로 일관되도록 만들어 나가고 있는 추세이다. 유해물질의 분류 체계 또한 이미 GHS처럼 국제기준에 맞도록 국내기준을 통일시켜 제정해 왔고 지금도 그러한 추세에 있다. 이것은 지방자치단체에서 개별적으로 따로 정할 성질의 것이 아닌 것이다.

유해인자의 관리에서 노출기준의 마련은 작업자가 일하면서 직업병에 걸리지 않도록 하기 위해 작업환경으로부터 노출되는 화학물질이나 소음과 같은 요인에 대한 일종의 안전기준을 정하는 것이다. 이것은 산업안전보건의 기본기준이며, 직업병의 판정, 산재 보상 여부의 판정 등 그 영향이 매우 중대하며, 혼란을 방지하기 위해 반드시 국가적으로 통일된 기준을 마련하여야 한다. 이것을 지방자치단체의 사무로 이양한다는 것도 난센스이다. 도대체 어떻게 이 모든 것을 다 일일이 비전문가들에게 설명을 한단 말인가? 이런 경우 당연히 전문가의 검토를 받아야 하는 것 아닌가?

역학 조사 등

■ 문제점

2007년 타이어제조회사에 대한 역학 조사, 2008년 반도체 제조회사에 대한 역학 조사를 실시한 산업안전보건연구원 원장을 역임한 필자로서는 역학 조사를 지방자치단체로 이양하라는 결정을 보고 지방분권추진위원회의 수준을 충분히 짐작할 수 있었다.

아시다시피 역학 조사란 한국타이어처럼 뇌심혈관계 질환으로 인한 사망이 작업환경이나 요인으로부터 발생하는 것인지 또는 현재 논란이 되고 있는 반도체공장의 백혈병 발생 사례에 대해 조사를 벌이는 일 등을 말한다. 역학 조사는 하나의 사업장을 대상으로 하기도 하지만 보통은 업종 전체를 대상으로 한다. 예를 들어, 타이어업종에 대한 역학 조사를 한다면

우리나라 타이어 제조 사업장을 대상으로 한다. 따라서 1개의 역학 조사라도 역학 조사는 지역적으로 대전광역시, 광주광역시, 부산광역시 등 다수의 시·도지역에 걸친 사업장을 포함하여 이루어진다. 실제로 2008년 반도체공장에 대한 역학 조사도 약 4개의 시·도에 걸친 사업장을 대상으로 실시되었다.

이와 같이 역학 조사는 기본적으로 어느 한 지자체에서 할 수도 없거니와 지자체의 소관이 될 수도 없다. 기본적으로 지방자치단체에 이양한다는 것은 역학 조사가 어떤 것인지, 어떻게 이루어지는 것인지 모른다고 고백하는 것과 같다. 모르면 가만히 있든지, 물어보든지 할 일이다. 잘 모르면서 칼자루를 휘두르는 것은 국사(國事)를 다루는 자의 태도가 아니다.

그 외

간단히 살펴보고자 했음에도 이번에 지방 이양이 결정된 사무의 절반도 제대로 다루지 못한 것 같다. 지면상 지방 이양이 결정된 그 밖의 사무들에 대해 세세히 논하지는 못하지만 하나같이 앞에서 살펴 본 것과 비슷한 문제점과 모순점을 가지고 있다.

결론

이번 지방 이양조치는 하나같이 문제점을 내포하고 있으며, 안전보건의 입장에서는 물론 지방자치단체와 기업의 입장에서서도 명분이나 실익, 그리고 효과가 없는 졸속 중의 졸속조치임이 명백하다. 그렇지만 지방분권추진위원회는 법적 기구이다. 지방 이양 결정조치도 법적 절차에 따라 운용되고 있다. 따라서 현재 진행되고 있는 일들은 단지 지나가는 해프닝으로 끝나지 않을 수 있다.

이번 지방 이양 결정사항은 대통령 재가를 받아 행정안전부에서 그 이행을 공식화하여 추진하고 있다. 그러므로 우리가 죽기 살기로 문제를 제기하고, 잘못된 문제는 바로잡으려고 노력하지 않으면 천부당만부당한 이번 지방 이양 결정조치가 그대로 현실화되어 우리 앞에 나타날 것이다.

이제 마지막 남은 관문이자 희망은 국회뿐이다. 그러나 우리가 손을 놓고 있는 한 국회도 믿을 수가 없다. 현실적으로 우리 말고는 브레이크가 없다. 이제 와서 남 탓만 하고 있을 일이 아니라 바로 '우리가' 뭐라도 해야 하는 이유가 여기에 있다. ⑤

서비스업의 재해 발생 현황과 문제점

주제 발표자



김태구 교수
인제대학교 보건안전공학과

◎ 세계 13위의 경제대국이 된 지금도 방호장치 및 보호구 착용과 같은 기본적인 안전 수칙의 무시와 생략 행위, 억측 판단, 인적 오류(human error), 안전관리와 안전기준 및 시설 미비 등의 불완전한 상태나 행동에 기인한 산업재해가 발생하고 있는 실정이다. 그 결과, 우리나라의 최근 10여 년 간 평균재해율은 0.7대에서 정체되고 있다. 이같은 상황에서 산업 구조 및 산재 보상 범위의 확대로 인하여 재해발생률은 점차 전통적인 제조업과 건설업보다 서비스산업에서의 증가율이 높아지고 있으므로 이에 대한 현황과 문제점을 구체적으로 살펴 보는 것이 아주 중요한 시점이라고 생각된다. 이제는 서비스산업에서의 종합적인 대책을 강구하여 산재율을 저감시킬 수 있는 기회로 삼아야 할 때이다.

개요

서비스산업의 업종을 포함한 거의 모든 분야에서 각종의 사고 및 재난을 예방하고 안전을 확보하고자 하는 노력은 종사자들의 삶의 질을 향상시키고, 직무 수행의 질 향상 및 종사자의 근로 의욕 고취, 빈번한 이직의 방지, 직무 만족 향상 등과 같은 목적을 달성하기 위한 필수적 요소이다. 최근 10년간 업종별 재해자수¹⁾는 근골격계 질환과 관련하여 전국의 유해요인 조사가 최초로 이루어진 2003년도를 제외하고 1999년부터 2008년도까지 지속적으로 증가하고 있는 추세이다.

1999년부터 2008년까지 최근 10년간 발생된 업종별 재해자수[그림 1]를 보면 전체 재해의 약 40% 이상이 제조업에서 발생하고 있으며, 다음으로 서비스산업(기타의 사업, 건설업, 운수·창고·통신업, 광업 및 전기·가스·상수도업으로 나타나고 있다. 현재 수행되고 있는 산업재해 예방사업은 대부분 재해 발생건수와 규모 등을 고려하여 제조업과 건설업을

중심으로 이루어지고 있는 실정이다. 물론 이러한 제조업과 건설업을 중심으로 전개된 산업재해 예방활동은 재해율이 최고로 높았던 5.91에 비해 최저인 0.68까지 낮춘 것은 가히 괄목할 사항임은 분명한 사실이다. 하지만, 산업 구조 및 산재 보상 범위의 확대로 인하여 점차 전통적인 제조업과 건설업의 재해발생률 증가보다 서비스산업 등에서의 재해 발생 증가율이 높아지고 있는 현실에서 이에 대한 현황과 문제점을 구체적으로 살펴보는 것은 아주 중요한 일이라 생각된다.

서비스산업의 재해 현황

[그림 2]에서와 같이 1999년부터 2008년까지 제조업은 점차 감소하고 있는 추세이며, 그 외 서비스산업을 제외한 업종에서는 제조업과 동일하게 감소하거나 평균 재해로 유지되고

1) 한국산업안전보건공단 <http://www.kosha.or.kr/bridge?menuId=553>
Accessed May 16, 2010, 1998년~2008년 산업재해분석, 2009

있다. 하지만 서비스산업의 재해점유율을 보면, 1999년도 전체 재해자수에 대한 기타 산업 재해자수의 점유율은 약 21.2%에서 2008년도에는 약 34.8%로 1.64배 상승하였고, 연차적으로 계속해서 증가를 거듭하다 지난해에는 39.07%를 차지하여 처음으로 제조업 재해자수를 추월하였다. 이는 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

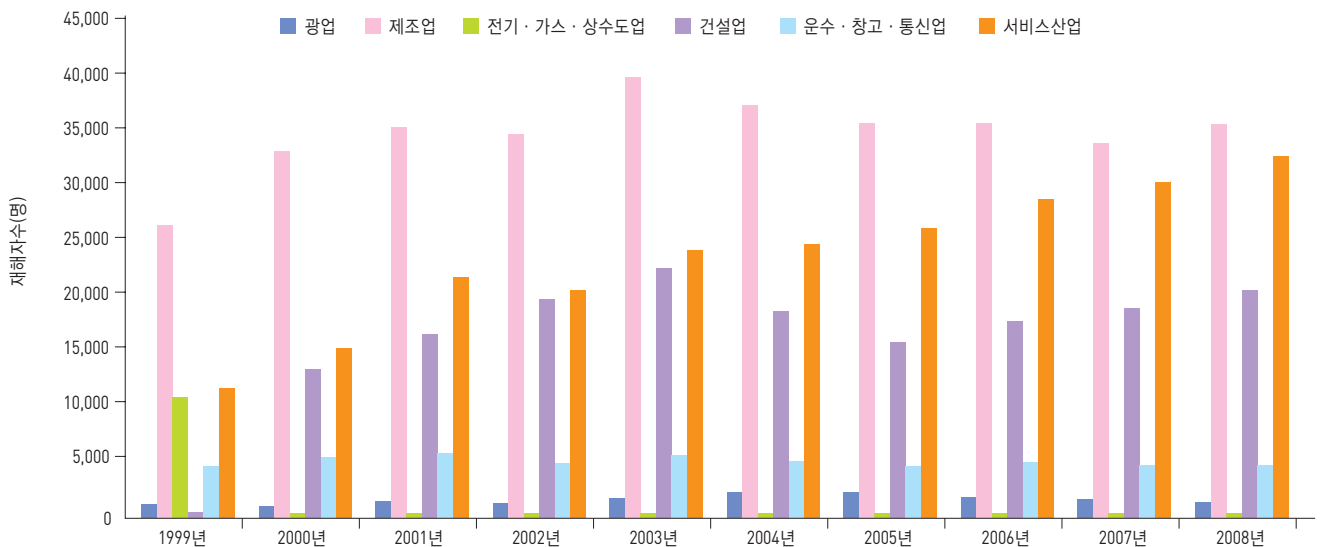
〈표 2〉에서는 서비스산업의 중분류를 시작한 2005년도부터 2008년까지의 사업장수와 근로자수의 변화를 나타냈다. 2005년부터 사업장의 증가와 더불어 근로자수 또한 증가하고 있음을 알 수 있다. 근로자가 증가함에 따라 사업장에서 산업 재해의 노출빈도는 그만큼 높아졌다는 것을 알 수 있다. 즉, 근로자수가 적은 소규모 사업장이 늘어나고 있다는 것은 안전관리가 더욱 어려워진다는 사실을 말해준다. 이를 어떠한 방법으로 해결할 수 있을 것인가에 대한 구체적인 대책이 제시되지 않으면 재해의 감소 여지는 없다고 보아야 한다.

최근 4년 동안 발생된 서비스산업의 재해자[그림 3] 중에서 가장 많은 부분은 도소매 및 소비자 용품 수리업, 음식 및 숙박업, 고층 건물 등 종합관리업 등을 포함한 기타의 각종 사업이며, 다음은 건물 등의 종합관리사업, 위생 및 유사 서비스업, 보건 및 사회복지사업, 교육서비스업, 컴퓨터 운용 및 법무회계 관련 서비스업, 건설기계관리사업, 골프장 및 경마장운영업 및 농·수산물유통판매업 순으로 나타나고 있다.

[그림 4]는 서비스산업의 연령별 재해자수를 나타낸 것으로 취업 연령 제한 등으로 인해 18세 미만의 재해자수가 가장 적게 나타났으며, 2008년도 재해자수는 1만 722명이다. 같은 해 전체 재해자의 28.5%를 점유하고 있는 50세 이상의 근로자들의 재해가 가장 높게 나타남과 동시에 50세 이상 연령대의 근로자에서 재해가 2005년도 대비 37%p 증가하였다. 이것은 우리나라의 출산율이 급격히 낮아지고, 사망률 감소에

〈표 1〉 최근 10년간 업종별 재해자수

구분 / 연도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
소계	55,405	68,976	81,434	81,911	94,924	88,874	85,411	89,910	90,147	95,806
광업	1,212	914	1,405	1,268	1,743	2,289	2,258	1,869	1,593	1,297
제조업	26,620	33,349	35,506	34,919	40,201	37,579	35,999	35,914	34,117	35,848
전기·가스·상수도업	10,966	134	127	142	139	129	126	122	121	99
건설업	132	13,500	16,771	19,925	22,680	18,896	15,918	17,955	19,050	20,835
운수·창고·통신업	4,710	5,575	5,788	4,917	5,716	5,099	4,700	5,049	4,736	4,739
서비스산업(기타의 사업)	11,765	15,504	21,837	20,740	24,445	24,882	26,410	29,001	30,530	32,988



* 자료 : 한국산업안전보건공단

[그림 1] 최근 10년간 발생된 업종별 재해자수(1999~2008년)

따른 평균수명이 높아지는 사회적 현상과 노동력 부족으로 인한 영향으로 분석된다. 주된 근로활동 연령층인 18~49세 연령대의 비중이 감소하고 50세 이상의 고령 근로자의 비중 증가에 따른 고령 근로자 재해 예방대책이 다양하게 모색되어야 할 것이다.

〈표 4〉에서와 같이 서비스산업을 규모별로 2005년과 2008

년을 비교하여 보면, 50인 미만의 소규모 사업의 재해자수는 8,140명으로 46%P가 증가한 반면, 300인 이상 사업장에서는 오히려 -1,695명으로 60%P가 감소하였다. 또한 50인 미만의 다른 사업에서는 해외 파견과 주한 미군, 기타의 각종 사업을 제외하면 보건 및 사회복지사업이 619명 증가하여 61%P의 가장 높은 상승률을 보였으며, 다음으로 건물 등의 종합관리



* 자료 : 한국산업안전보건공단

〔그림 2〕 서비스산업의 재해점유율(1999~2008년)

〈표 2〉 최근 4년간 서비스산업의 사업장수와 근로자수의 변화(2005~2008년)*

구분	2005		2006		2007		2008	
	사업장수	근로자수	사업장수	근로자수	사업장수	근로자수	사업장수	근로자수
소계	716,804	4,646,634	830,016	4,857,047	905,585	5,264,383	949,360	5,684,880
농·수산물 위탁판매업	360	5,580	332	4,260	315	4,561	298	4,215
건물 등의 종합관리사업	31,353	415,477	50,097	425,668	58,559	470,587	64,722	504,034
위생 및 유사 서비스업	8,396	146,919	8,666	158,219	10,499	178,192	11,634	190,345
건설기계관리사업	4,597	10,291	4,669	10,339	4,698	11,651	4,494	11,004
골프장 및 경마장운영업	444	21,518	496	23,428	529	24,870	604	27,282
기타의 각종 사업	520,711	2,998,343	601,948	3,099,443	656,476	3,315,835	682,468	3,542,829
해외 파견자	798	39,871	945	26,345	1,133	22,146	1,362	28,769
컴퓨터 운용 및 법무회계 관련 서비스업	33,754	290,625	35,873	310,967	37,592	340,626	38,778	369,872
보건 및 사회복지사업	78,647	472,094	85,241	519,879	92,793	596,226	101,832	681,637
교육서비스업	37,615	228,553	41,615	261,315	42,855	282,420	43,031	307,650
주한 미군	129	17,363	134	17,184	136	17,269	137	17,243

* 2005~2008년도의 최근 4년간 서비스산업의 통계자료가 비교 가능하므로 이를 사용함

** 자료 : 한국산업안전보건공단

사업에서 57%P, 교육서비스업 44%P, 골프장 및 경마장운영업 21%P, 위생 및 유사서비스업 20%P의 높은 상승률을 보였다. 보건 및 사회복지사업은 최근 정부에서 고용 창출 등을 위해 희망근로와 공공근로사업을 추진함으로써 많은 재해자가 발생된 것으로 판단된다.

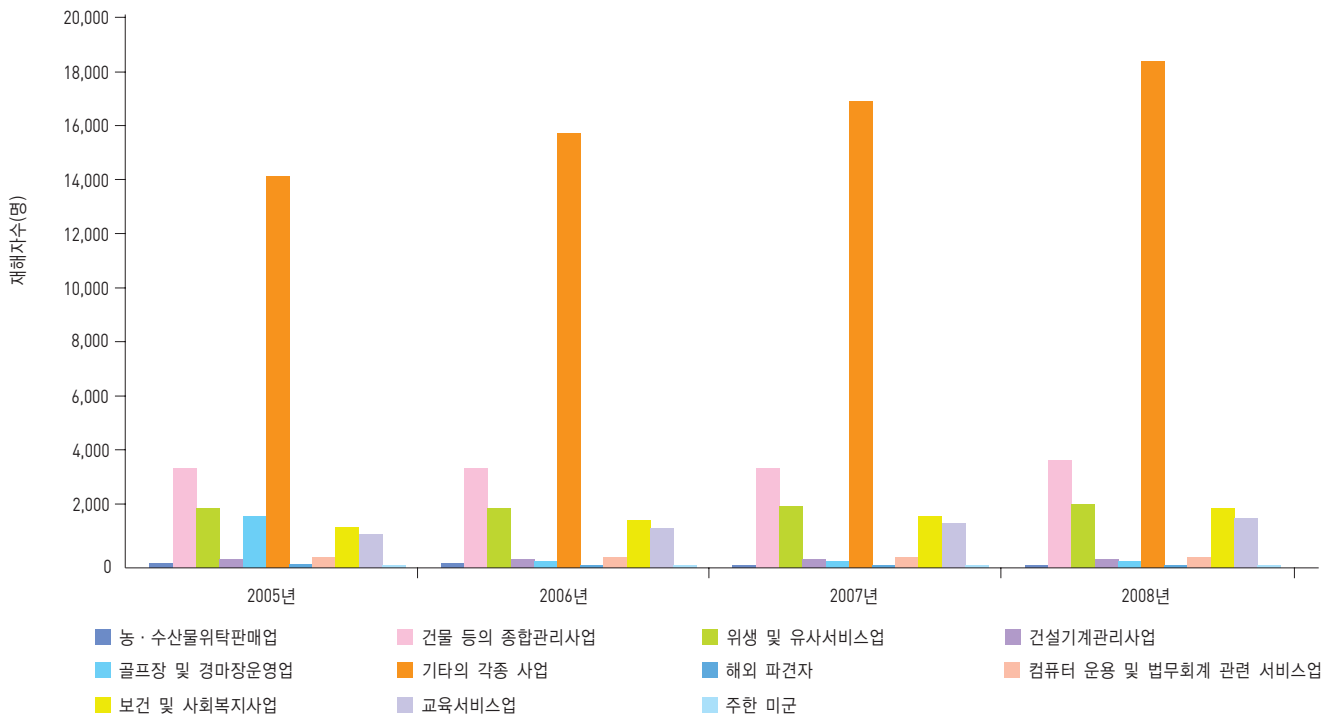
2005년에서 2008년도까지 서비스산업의 재해형태별 재해

자 분포를 <표 5>에 나타내었다. <표 5>에서와 같이 재해형태별로는 전도, 충돌, 무리한 동작, 추락, 협착, 업무상 질병 등의 순으로 나타났으며, 그 중에서 전도재해의 경우 건물 등의 종합관리사업, 보건 및 사회복지사업과 위생 및 유사서비스업의 순으로 많은 재해가 발생되고 있다. 건물 등의 종합관리사업은 대부분 건물과 아파트 등에 대한 청소업으로 주로 물

<표 3> 최근 4년간 서비스산업의 재해자수(2005~2008년)

구분 / 연도	2005	2006	2007	2008
농·수산물유통판매업	87	76	67	62
건물 등의 종합관리사업	3,698	3,784	3,696	4,012
위생 및 유사서비스업	2,197	2,249	2,326	2,407
건설기계관리사업	330	345	335	362
골프장 및 경마장운영업	298	301	326	347
기타의 각종 사업	14,547	16,175	17,313	18,799
해외 파견자	11	12	14	22
컴퓨터 운용 및 법무회계 관련 서비스업	395	415	413	439
보건 및 사회복지사업	1,511	1,795	1,927	2,173
교육서비스업	1,265	1,526	1,661	1,831
주한 미군	65	67	59	68

* 자료 : 한국산업안전보건공단



* 자료 : 한국산업안전보건공단

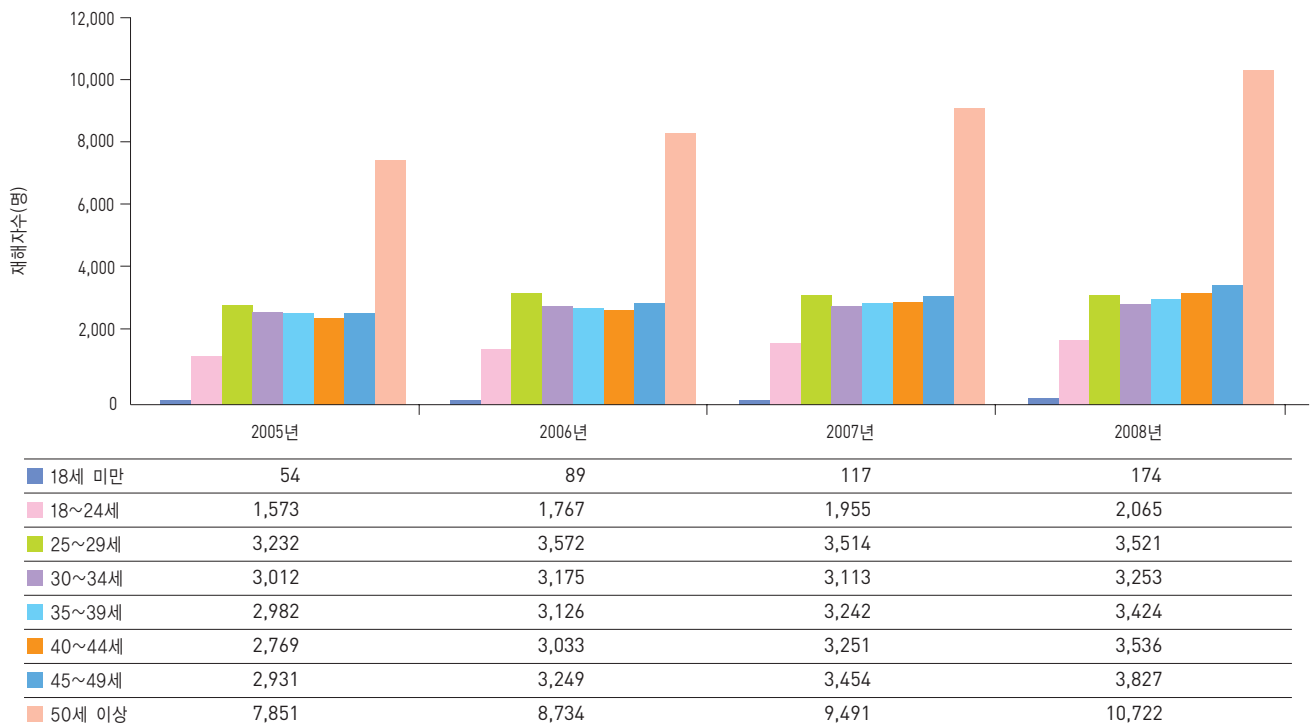
[그림 3] 최근 4년간 서비스산업의 재해자수(2005~2008년)

기가 있는 미끄러운 바닥이나 계단에서 작업이 이루어져 많은 재해자가 발생된 것으로 판단되며, 전도재해 이외에서는 충돌, 무리한 동작, 추락, 협착, 업무상 질병, 낙하비레, 절단 등 많은 부분에서 재해자가 발생되고 있다.

위생 및 유사서비스사업에서의 전도재해는 건물 등의 종합

관리사업에서와 유사하게 음식점 등에서 미끄럽거나 요철이 있는 바닥 등으로 인해 재해자가 발생한 것으로 판단된다. 또한 위생 및 유사서비스업에서 특히 주의를 요하는 것은 교통사고가 가장 많은 재해자수를 나타내고 있다는 것이다.

보건 및 사회복지사업은 건물 등의 종합관리사업 다음으로



* 자료 : 한국산업안전보건공단

[그림 4] 서비스산업의 연령별 재해자수(2005~2008년)

[표 4] 2005년도와 2008년도의 규모별 서비스산업의 재해자 분포(2005~2008년)

구분	2005				2008			
	총계	5~49인	50~299인	300인 이상	총계	5~49인(증감)	50~299인(증감)	300인 이상(증감)
소계	24,404	17,590	3,993	2,821	30,522	25,730 (8,140)	3,666 (-327)	1,126 (-1,695)
건물 등의 종합관리사업	3,698	2,259	872	567	4,012	3,550 (1,291)	426 (-446)	36 (-531)
위생 및 유사 서비스업	2,197	1,193	838	166	2,407	1,431 (238)	843 (5)	133 (-33)
보건 및 사회복지사업	1,511	1,014	306	191	2,173	1,633 (619)	372 (66)	168 (23)
교육서비스업	1,265	1,184	55	26	1,831	1,710 (526)	85 (30)	36 (10)
컴퓨터 운용 및 법무회계 관련 서비스업	395	247	64	84	439	282 (35)	105 (41)	52 (-32)
건설기계관리사업	330	324	6	0	362	357 (33)	5 (-1)	0 (-)
골프장 및 경마장운영업	298	103	116	79	347	125 (22)	135 (19)	87 (8)
농·수산물유통판매업	87	53	24	10	62	34 (-19)	26 (2)	2 (-8)
주한 미군	65	4	21	40	68	3 (-1)	18 (-3)	47 (7)
해외 파견자	11	10	1	0	22	18 (8)	3 (2)	1 (1)
기타의 각종 사업	14,547	11,199	1,690	1,658	18,799	16,587 (5,388)	1,648 (-42)	564 (-1,094)

* 자료 : 한국산업안전보건공단

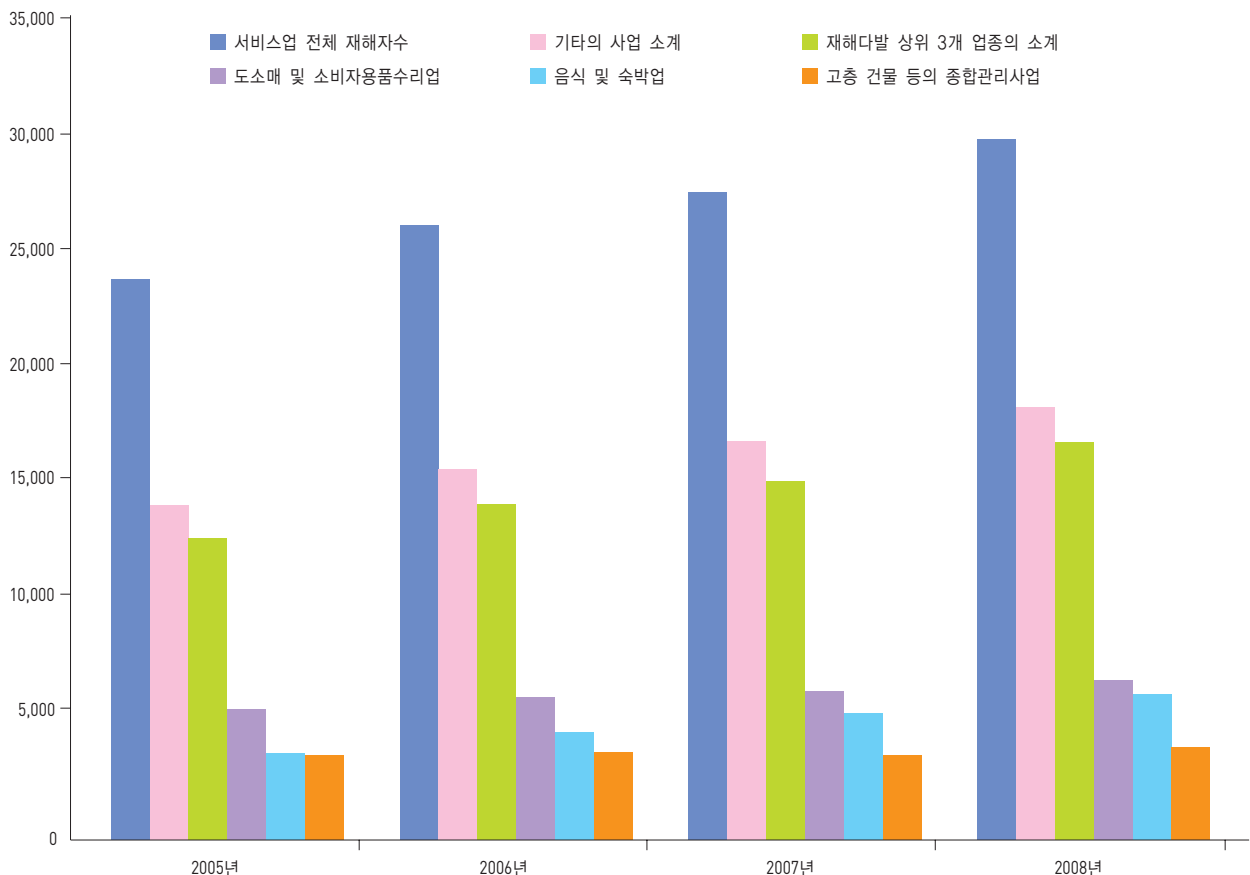
전도 이외에 다양한 형태의 재해가 발생되고 있음을 알 수 있다. 보건 및 사회복지사업은 공공근로와 희망근로 등에 참여한 근로자수의 증가와 야외에서 이루어지는 작업, 일부 야외 작업 중 산이나 비탈면과 같은 경사지에서의 작업 등에 기인한 것으로 판단된다.

우리나라 전체 산업 구조는 외환위기 이후 많은 변화를 보였다. 당시 각 사업장들은 경쟁에서 살아남기 위해 전체 그룹, 사업장, 또는 부서별로 구조 조정과 명예퇴직 등을 실시하였는데 그 결과 기존의 제조업 및 건설업 중심에서 서비스 산업으로 많은 근로자의 이직을 가져왔다. 이후 서비스산업 중에서 건물 등의 종합관리사업, 위생 및 유사서비스업, 보건 및 사회복지사업에서 많은 재해자가 발생되고 있으며, 규모별로는 50인 미만의 소규모 사업장에서 많은 점유율을 보이고 있다.

재해형태별로는 전도, 충돌, 무리한 동작, 추락, 협착과 업

무상 질병 등의 순으로 발생되고 있으며, 교통사고는 위생 및 유사서비스업에서 많이 발생되므로 배달업무를 수행하는 근로자를 대상으로 안전 의식과 안전교육이 이루어질 수 있도록 하는 등 위생 및 유사서비스업 특성에 맞는 현실적인 접근이 요구된다.

여기서 서비스산업의 소분류로 기타의 각종 사업 부분을 좀 더 자세히 분석해 보면, 도·소매 및 소비자용품 수리업, 음식 및 숙박업, 고층건물 등의 종합관리사업 등 3개 업종의 재해자수는 <표 6>에서 보는 바와 같이 4년간 6만 660명으로 서비스업 전체 재해자 10만 9,808명의 55%를 차지하는 것으로 나타났다. 즉, 소분류업종에서 상위 3개 업종의 재해를 어떻게 저감시킬 수 있느냐가 전체 재해율을 낮출 수 있는 열쇠(key)가 될 수 있음을 의미한다. 또한, 기타의 사업의 전체 재해율 중 91%를 차지하고 있으므로 서비스 산업의 재해 감소를 위한 선택과 집중이 필요한 대목이다.



* 자료 : 한국산업안전보건공단

[그림 5] 재해 발생 상위 3개 업종의 재해 현황

〈표 5〉 2005~2008년도의 재해형태별 서비스산업의 재해자 분포(2005~2008년)

구분	연도	총계	전도	충돌	무리한 동작	추락	협착	업무상 질병	낙하 비레	절단	교통 사고	이상 온도 기압 접촉	파열	화재	유해 화학 물질 접촉	붕괴 도괴	폭발	감전	빠짐 익사	광산 사고	기타	분류 불능
서비스 산업의 소계	2005	24,404	7,196	2,606	2,435	2,345	2,251	1,457	1,269	1,195	1,191	828	276	140	118	121	104	80	12	0	764	16
	2006	26,745	7,806	3,200	1,259	2,470	2,353	2,819	1,319	1,400	1,622	986	321	169	91	129	143	105	21	5	523	4
	2007	28,137	7,968	3,662	614	2,584	2,456	3,718	1,334	1,513	1,884	939	397	158	103	125	109	79	32	0	417	45
	2008	30,522	8,531	1,989	911	3,014	2,226	3,271	1,581	2,181	3,038	1,537	54	106	115	161	105	102	12	0	1,385	203
농·수산물 유통판매 업	2005	87	22	15	9	9	9	2	11	2	3	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	2006	76	16	20	5	4	6	10	8	2	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	2007	67	15	14	0	8	3	15	5	2	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
	2008	62	16	9	2	5	5	14	6	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
건물 등의 종합관리 사업	2005	3,698	1,566	312	257	513	214	257	135	107	32	44	41	12	31	10	12	30	0	0	123	2
	2006	3,784	1,689	343	144	491	208	350	158	122	43	33	41	11	14	10	13	22	3	0	89	0
	2007	3,696	1,602	426	82	472	187	445	146	100	45	37	30	10	18	14	8	17	0	0	49	8
	2008	4,012	1,843	239	118	642	161	366	155	198	69	34	3	9	16	5	5	29	1	0	110	9
위생 및 유사 서비스업	2005	2,197	657	253	181	314	195	77	147	79	132	20	22	8	23	7	16	3	1	0	62	0
	2006	2,249	601	325	79	339	199	181	142	103	167	11	24	8	7	720	3	3	0	3	0	0
	2007	2,326	634	308	57	359	200	264	146	86	154	12	35	7	15	4	8	4	11	0	20	2
	2008	2,407	690	178	80	402	190	207	178	136	217	31	4	9	20	6	10	3	4	0	38	4
건설기계 관리사업	2005	330	47	42	21	62	56	9	35	8	24	6	1	1	0	7	3	1	3	0	3	1
	2006	345	55	47	8	69	50	13	32	5	33	4	4	2	1	4	11	1	2	0	4	0
	2007	335	53	46	4	68	56	24	33	7	29	1	0	2	0	5	2	1	2	0	0	2
	2008	362	60	41	2	91	45	12	47	2	35	8	2	4	0	4	3	2	1	0	2	1
골프장 및 경마장 운영업	2005	298	50	70	25	68	20	11	20	3	8	0	2	0	0	1	1	0	1	0	18	0
	2006	301	65	76	15	60	13	19	26	7	5	1	0	0	0	3	0	1	0	0	10	0
	2007	326	68	72	3	68	21	27	19	8	9	2	5	1	0	4	0	0	3	0	15	1
	2008	347	78	38	10	64	10	23	23	7	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	75	2
기타의 각종 사업	2005	14,547	3,902	1,565	1,536	1,234	1,552	825	797	840	908	455	181	101	41	84	58	44	6	0	405	13
	2006	16,175	4,240	1,925	777	1,340	1,672	1,726	771	965	1,274	549	218	119	42	96	89	71	11	5	281	4
	2007	17,313	4,338	2,234	369	1,430	1,772	2,269	804	1,121	1,538	531	273	104	45	86	73	51	11	0	235	29
	2008	18,799	4,552	1,170	507	1,584	1,574	1,988	983	1,568	2,566	914	37	79	57	130	79	58	6	0	774	173
해외 파견자	2005	11	1	1	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	2006	12	1	2	1	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2007	14	1	2	0	2	1	4	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	2008	22	4	2	0	4	1	1	2	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
컴퓨터 운용 및 법무회계	2005	395	134	45	41	22	17	31	15	25	20	5	6	4	0	0	5	0	1	0	24	0
	2006	415	143	54	20	23	21	65	24	11	23	5	1	1	4	1	2	2	0	0	15	0
	2007	413	138	59	12	16	24	80	10	11	19	3	7	4	1	1	7	0	1	0	19	1
	2008	439	126	27	13	22	17	44	10	21	18	4	2	0	3	0	1	0	0	0	128	3
보건 및 사회복지 사업	2005	1,511	510	148	233	72	66	171	38	65	39	55	9	8	7	6	4	1	0	0	79	0
	2006	1,795	618	191	133	69	66	316	50	98	52	88	15	11	3	0	5	5	1	0	74	0
	2007	1,927	717	227	51	92	64	394	58	90	62	56	23	10	9	3	7	3	2	0	59	0
	2008	2,173	717	145	107	103	96	434	63	114	74	103	5	2	4	9	3	7	0	0	181	6
교육 서비스업	2005	1,265	289	148	121	47	116	69	63	63	25	240	12	4	14	2	5	1	0	0	46	0
	2006	1,526	353	212	72	70	114	128	103	81	21	294	17	15	19	6	3	0	1	0	17	0
	2007	1,661	385	266	36	65	119	189	107	81	25	295	24	20	15	7	1	2	2	0	20	2
	2008	1,831	436	136	69	91	116	174	108	126	35	436	1	3	14	5	3	3	0	0	71	4
주한 미군	2005	65	18	7	9	3	5	1	8	3	0	3	1	0	0	3	0	0	0	0	4	0
	2006	67	25	5	5	4	1	8	4	6	2	1	0	2	1	1	0	0	0	0	2	0
	2007	59	17	8	0	4	9	7	4	6	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	2008	68	9	4	3	6	11	8	6	8	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0

* 자료 : 한국산업안전보건공단

〈표 6〉 서비스업 재해 발생 상위 3개 업종 재해 현황

구분 / 연도	2005	2006	2007	2008	계
서비스업 전체 재해자수	24,404	26,745	28,137	30,522	109,808
기타의 사업 소계	14,547	16,175	17,313	18,799	66,834
재해 다발 상위 3개 업종의 소계	13,129	14,600	15,616	17,315	60,660
도소매 및 소비자용품수리업	5,677	6,166	6,456	6,970	25,269
음식 및 숙박업	3,754	4,650	5,464	6,333	20,201
고층 건물 등의 종합관리사업	3,698	3,784	3,696	4,012	15,190

* 자료 : 한국산업안전보건공단

업종별 재해 현황

이를 업종별로 구체적으로 살펴보면, 도·소매 및 소비자용품수리업은 최근 4년간의 총 재해자수가 2만 5,269명으로 나타났다. 도·소매 및 소비자용품수리업의 평균 재해율은 0.55로, 전체 재해의 약 22%가 걸려 넘어지거나 미끄러져 넘어지는 전도재해였다. 무거운 물건을 무리해서 들거나 옮기는 작업을 하다 허리를 다치는 등 업무 관련성 질병은 약 11%가 발생하였다.²⁾ 또한, 2005년도에 비해 2008년도에 재해자수가 1,293명이 증가하여 23%P의 높은 증가율을 나타냈다. 따라서 이 세부 원인을 면밀히 분석하고 추후 업종에 적합한 대책을 선정하고 적용하여 증가율을 낮추어야 하겠다.

음식 및 숙박업은 식당업, 주점업, 빵, 생과자 및 떡 판매업, 다방업, 숙박업을 포함하며,³⁾ 사업장은 국내에 약 12만 1,486 개소로 파악된다. 이 업종의 최근 4년간 총재해자수는 2만 201명으로 50인 미만의 소규모 사업장이 전체의 99.4%를 차지하고 있으며, 인구가 밀집한 대도시지역에 집중적으로 분포하는 특성을 나타내었다.⁴⁾

2008년 음식업에서의 재해자수는 6,333명이며, 넘어짐 25.5%, 오토바이 등의 교통사고 24.6%, 화상 등 11.8%, 베임·찢림 등 10.5%, 감김·끼임 8.7%, 뇌·심혈관계 질환 6.4%, 기타 12.2% 순으로 발생하였다. 즉, 전도재해와 교통사고재해가 전체 재해율의 약 50%를 점유하고 있는 특징이 있다. 특히, 2005년도에 비해 2008년도의 재해율이 69%P가 급증하여 음식업의 특성을 고려한 재해를 저감할 수 있는 대책이 우선적으로 강구되어야 한다.

고층 건물 등의 종합관리사업은 아파트 등의 종합관리사업, 건물(빌딩) 및 아파트 등에서 행하는 사업을 말하며,⁵⁾ 2008년 고층 건물 등의 종합관리사업의 산업재해 발생형태는 전도

45.9%(1,848명), 추락 16.0%(642명), 업무상 질병 9.1%(366명), 충돌 6.0%(239명), 절단 4.9%(198명), 협착 4.0%(161명), 낙하·비래 3.9%(155명), 무리한 동작 2.9%(118명) 순으로 나타나 전도, 추락, 업무상 질병이 전체 재해의 71%를 차지하였다.⁵⁾ 업무상 질병 이환자의 대부분은 근골격계 질환과 뇌심혈관 질환이며, 업무상 질병 사망자의 사망 원인은 대부분 뇌심혈관 질환이며, 전체 재해의 89.2%가 40세 이상 근로자에서 발생하였고, 50세 이상 근로자가 차지하는 비율은 77.4%로 높게 나타났다.

서비스산업이 증가하면 할수록 이런 직무 특성으로 인하여 인적 에러와(human error)와 근골격계 질환(MSD; Musculoskeletal Disorders)은 점점 더 증가하기 때문에 이에 대한 근본적인 원인 분석과 해결방안을 수립해야만 한다. 이러한 사고 해결방안의 일환으로 산업재해조사표에 근로자의 정신 및 상태를 자세히 기술할 수 있는 사항을 첨가하여 이 자료를 바탕으로 근본적인 통계 분석을 수행해야만 한다. 그리고 통계적 원인 분석을 통하여 체계적인 예방전략을 실천해야만 하는 시점에 와 있다.

지금까지 살펴본 현황과 문제점들을 다각적으로 검토하고 종합, 서비스산업에서의 사고 예방대책을 강구하여 산재율을 저감시킬 수 있는 좋은 기회로 삼아야 하겠다. ☺

2) 한국산업안전보건공단 : <http://www.kosha.or.kr/bridge?menuId=5211>
Accessed May 16, 20103) 노동부: <http://www.molab.go.kr/>, 20104) 한국산업안전보건공단 : <http://www.kosha.or.kr/bridge?menuId=1775>
Accessed May 16, 20105) 한국산업안전보건공단 : <http://www.kosha.or.kr/bridge?menuId=5201>
Accessed May 16, 2010

서비스업에서 산업재해 증가, 과연 무엇이 문제인가 그리고 대안은 없는가?

주제 발표자



김신범 실장
노동환경건강연구소 산업위생실

◎ 서비스업의 취약 계층은 사회구조적으로 양산되고 있으며, 이를 근본적으로 감소시키려는 노력 자체가 필요한 상황이다. 안전보건 분야의 역할은 취약 계층에게 나타나는 심각한 안전보건상의 문제들을 찾아내고 사회적 의제로 만들어나감으로써 취약 노동자들을 증대시키는 정부 정책이나 기업의 태도에 수정을 가하는 데 있다. 최근 노동부가 맞춤형 원인 조사를 서비스산업 6대 업종에 대해 실시하는 한편, 구체적인 안전보건문제를 찾아내고 문제에 영향을 주는 요인들을 구분하려 한 시도는 칭찬받아 마땅하다. 이제 노동부는 산업안전보건법의 일부 적용조항을 개정함으로써 서비스업에 산업안전보건법이 확대 적용되도록 할 필요가 있다. 서비스업 특성에 맞는 안전보건 서비스를 개발하는 것도 필요하다. 이러한 노력과 함께 임금, 고용, 복지, 안전보건을 통합하는 근로감독을 노동부가 실시한다면, 서비스업 취약 계층 노동자의 안전보건문제는 크게 감소할 것으로 기대된다.

취약 계층 노동자는 누구인가?

안전보건 분야에서 취약 계층이라 하면 비정규직 노동자나, 여성 노동자, 고령 노동자, 장애 노동자, 청소년 노동자, 외국인 이주 노동자 등을 일컫는다. 하지만 원래부터 그런 것은 아니었다. 2004년 노동백서에는 산재 취약 계층 보호와 관련하여 외국인 노동자와 비정규직 노동자만 언급되고 있었다. 2006년 노동부에서 '산재 취약 계층 안전보건관리 강화 TF'를 만들면서 여성과 고령 노동자 등이 포함되는 개념으로 넓혀졌다.

취약 계층이라는 용어는 뚜렷한 구분기준이 있다기보다 시대적으로 융통성 있게 사용되는 듯하다. 필자의 경우 제도적으로 충분히 보호받지 못하는 약자 계층을 뜻할 때 취약 계층이라는 용어를 사용하는 편이다.

제도적 약자란 법적 권리가 없거나, 법적인 권리는 있지만 그 권리를 주장하지 못하는 집단을 뜻한다. 최근 노동자에게 사용자성을 부과하는 기형적 형태가 증가하고 있다. 이른바 특

수 고용직 노동자이다. 이들은 여러 가지 측면에서 노동자와 동일하지만, 법적으로 보호받을 권리를 가지고 있지 못한 점에서 취약 계층으로 분류되는 것이 마땅하다.

한편, 법적으로는 권리가 있더라도 일반적으로 권리를 주장하지 못하게 하는 요인으로는 고용형태, 소득 수준이 있다. 고용이 불안정한 비정규직 노동자나 저소득 계층은 부당한 요구를 수용하려는 경향성이 크다. 학력과 한국어 구사 능력, 장애의 여부 또한 권리를 주장하지 못하게 하는 요인이라고 볼 수 있다.

아울러 성별과 연령도 일정 수준에서 영향을 주는 요인이다. 모든 여성이 그러한 것은 아니지만, 여성은 직장 내에서 지위와 발언권 보장 수준이 남성보다 낮다. 고령 노동자 역시 저소득 고령 노동자가 문제이다. 청소년 노동자의 경우는 사회적 경험의 부족과 권리의식에 대한 학습 기회의 제한으로 인해 전반적으로 취약 계층으로 분류될 가능성이 크다. 이밖에 사업장의 규모도 고려할 만한 요인이다.

마지막으로 매우 중요한 요인인데, 노동조합의 조직 및 가입

여부가 있다. 권리의 실현방법이 개인적이나 집단적이라는 매우 큰 차이가 있기 때문이다.

정부 정책적 차원에서 접근한다면, 제도적 약자라는 개념 외에 제도적 소외라는 개념도 필요하다. 정부가 특정 집단에 대해 안전보건 정책을 마련하지 못하여 보호할 수단이 존재하지 않는 것을 제도적 소외라고 부른다. 정책이 있더라도 전달 경로가 없다면 마찬가지로 소외되었다고 볼 수 있다. 소외의 관점에서 본다면, 건설업을 제외한 비제조업과 비정규직 여성은 매우 중요한 집단으로 부상한다. 한국사회의 대다수 안전보건 정책들이 그 대상을 건설업과 제조업을 중심으로, 정규직 남성 위주의 설정을 해왔기 때문이다.

서비스업의 취약 계층문제

서비스업은 안전보건에서 제도적 약자들이 다수 존재하며, 업종 자체가 제도적으로 소외되어 있는 특성을 가지고 있다. 필자는 아직 정량적으로 이러한 특성을 설명할 자원은 없지만, 그 중요성 만큼은 의심하지 않는다.

한 가지 질문을 던져보겠다. “서비스업에 종사하는 노동자들은 제조업 노동자들에 비해 더 위험한가?”

위험은 주관적인 측면도 있으므로 노동자 집단 간의 위험 크기를 단순 비교하는 것은 바보 같은 것이다. 하지만, 분명한 것은 서비스업이 제조업보다 더 심각한 위험을 가지고 있다고는 말하기

곤란하다는 점이다. 아니 오히려, 관리만 잘 한다면 제조업보다 질병과 사고를 예방하기가 훨씬 쉽지 않겠는가 하는 생각이 든다.

예를 들어, 물에 젖어 미끄러운 바닥으로 인해 발생하는 전도 재해, 개념 없이 쌓아올린 창고에서 사다리도 없이 오르내리다 떨어지는 추락재해, 사람 몸에 전혀 맞지 않는 카트 때문에 발생하는 근골격계질환 같은 경우는 해결책이 뻔히 있는 문제들이다. 그렇지만 최근 서비스업의 산업재해는 지속적으로 증가 추세에 있다. 서비스업의 위험요인이 증가한 것이 아니라면 위험을 감소시키지 못하는 구조적 원인을 진단하는 것이 대안을 만드는 데 도움이 될 수 있다.

구조적 원인이란 취약 계층 노동자를 발생시키고 확대시키는 요인도 있고, 서비스업의 재해에 대해 구체적 개입지점을 갖지 못한 국가와 기업의 전략적 미숙함도 지적할 수 있다. 최근 노동부에서는 맞춤형 원인 조사를 서비스 6대 업종에 대해 실시하였고, 구체적인 재해형태와 원인을 들여다볼 수 있는 계기를 마련하였다. 서비스업재해 맞춤형 원인 조사는 국가가 서비스업종에 대해 개입 전략을 마련하는 데 큰 도움이 될 것으로 기대된다. 따라서 필자는 취약 계층 노동자가 어떤 식으로 확대되고 있으며, 무엇을 해야 그것을 막을 수 있느냐 하는 점에 대해 논의하고자 한다.

서비스업은 일반적으로 네 가지 영역으로 구분된다. 생산자 서비스, 유통서비스, 개인서비스, 사회서비스가 그것이다. 네 가지 영역은 성격이 매우 다르다. 앞으로 사용하게 되는 서비스업종의 구분을 이해하기 위하여 <표 1>을 소개한다.

<표 1> Elfring에 따른 서비스업 분류

구분		생산자서비스업 producer services	유통서비스업 distributive services	개인서비스업 personal services	사회서비스업 social services
분류 기준	주 사용자	기업		가계	
	제공방식	시장			비시장
	경제적 기능	생산활동 중간 투입	재화 / 지식 / 사람 이동	가계에 최종 소비 제공	
	산업대분류	금융보험업	도소매업	숙박음식점업	공공행정
		부동산임대업	운수업	오락문화운동서비스	교육서비스업
		사업서비스업	통신업	가사서비스업	보건사회복지사업
			기타서비스업**	국제외국기관	
비고		- 지식경제 중심 - 고임금 일자리	- 좋은 일자리와 나쁜 일자리 병존 - 규제 정책이 미치는 영향 큼	- 미숙련 여성 중심 - 주로 나쁜 일자리 - 시장과 가계 대체 가능, 노동 수요가 노동비용에 민감하게 반응	- 여성 비중 높음 - 교육의료 고학력, 기타 부문 미숙련 - 복지국가 규모에 크게 영향

* 김유선(2005)에서 재인용

** OECD(2000)는 기타서비스업을 기타개인서비스업과 기타사회서비스업으로 구분한 뒤, 각각을 개인서비스업과 사회서비스업으로 분류하고 있다. 그러나 통계청은 산업대분류기준으로 기타서비스업만 공표하고 있고, 기타서비스업에서 개인서비스업 비중이 높기 때문에, 기타서비스업은 모두 개인서비스업으로 분류했다. 따라서 개인서비스업은 조금 과대평가되고 사회서비스업이 조금 과소 평가되었을 것으로 판단된다.

제도적 약자로서의 서비스업 취약 계층

■ 고용 및 노동기본권 측면에서의 취약 계층

서비스업에 비정규직이 많다는 것은 아주 잘 알려진 사실이다. 통계청의 경제활동인구부가조사에 따르면 2007년 제조업의 정규직 비율은 63.8%였지만, 서비스업은 42.3%에 불과하였고, 소매업의 경우 19.2%만이 정규직이었다. 소매업 여성 노동자는 정규직 비율이 15.2%로 다시 내려간다. 특수고용직 노동자의 경우 제조업은 0.8%밖에 안 되지만, 서비스업에서는 5.5%나 차지하며, 소매업 여성의 경우 14.8%나 된다. 서비스업 분야의 특수고용직 노동자로는 골프장 경기보조원, 학습지교사, 간병인 등이 있다.

계약의 공식성은 노동자의 기본권 보장에서 핵심적 요소 중 하나이다. 그런데 근로계약을 서면으로 작성하는 비율도 제조업(51.7%)에 비해 서비스업(42.4%)이 낮게 나타나고 있다. 아울러 서비스업종 내부에서도 기본권 보장의 수준 차이가 매우 큰 것으로 확인되었다. 생산자서비스는 근로계약 서면 작성비율이 61.1%나 되고, 비정규직의 경우도 58.6%가 근로계약을 서

면으로 작성하였다고 한다. 이는 제조업보다도 높은 수준이다.

한편, 서비스업 비정규직 노동자 중에서도 개인서비스 노동자들은 근로계약의 서면작성률이 19.4%이며, 이 중에서도 비정규직 노동자들은 11.8%밖에 되지 않았다. 노동조합의 조직률은 전반적으로 낮게 나타나고 있지만, 소매업이나 개인서비스업이 다른 업종보다 조직률 또한 낮은 것으로 나타났다.

■ 서비스 운영 주체 측면에서의 취약 계층

서비스 운영 주체 측면에서 공공 부문의 사유화는 서비스업 취약 계층을 증가시키는 중요 요인이다. 예를 들어보자.

청소업무의 민간위탁은 상당히 오래되었다. 서울의 경우는 이미 20년 전부터 쓰레기 수거업무의 민간위탁이 시작되었다. 처음에는 생활쓰레기부터 민간위탁이 진행되었다. 이같은 민간위탁이 본격화된 것은 IMF 이후이다. 이때부터는 생활쓰레기 수거업무뿐만 아니라 음식물쓰레기, 재활쓰레기의 수거업무도 민간으로 넘어갔고, 폐기물 선별장도 민간위탁이 되었다. 이러한 과정은 정부에 의해 주도되었다.

우리는 이것을 공공 부문의 사유화, 공공 부문의 구조 조정이

〈표 2〉 2007년 8월 현재 서비스업 노동자의 기본권 보장상태

구분		제조업	서비스업	생산자서비스	유통서비스			개인서비스	사회서비스
					평균	소매업			
						평균	여성		
근속기간(년)		5.4	4.6	4.2	4.0	2.0	2.0	2.3	7.3
		(정)7.2	(정)8.1	(정)6.6	(정)6.7	(정)4.0	(정)3.4	(정)6.2	(정)10.7
		(비)2.4	(비)1.9	(비)2.6	(비)2.0	(비)1.5	(비)1.7	(비)1.3	(비)2.1
고용 형태 (%)	정규직	63.8	42.3	40.6	43.1	19.2	15.2	20.3	61.1
	비정규직	36.2	57.7	59.4	56.9	80.8	84.8	79.7	38.9
	장기임시	21.5	32.4	25.7	38.0	54.8	59.9	52.6	16.8
	기간제	14.3	23.8	29.4	18.0	24.1	22.7	26.7	21.8
	시간제	2.6	9.3	3.5	7.7	14.0	17.8	15.9	11.2
	파견	0.7	1.3	2.8	1.1	0.5	2.7	0.5	0.5
	용역	0.1	5.4	20.3	0.1	0.5	4.1	0.4	0.1
	특수고용	0.8	5.5	9.7	7.1	0.5	14.8	2.2	2.5
평균임금(만원)		190	171	191	161	117	101	119	204
		(정)225	(정)245	(정)266	(정)219	(정)180	(정)145	(정)205	(정)261
		(비)129	(비)117	(비)140	(비)117	(비)102	(비)93	(비)97	(비)114
근로계약 서면 작성(%)		51.7	42.4	61.1	40.4	32.3	31.2	19.4	44.7
		(정)62.6	(정)51.9	(정)64.7	(정)58.5	(정)61.6	(정)63.5	(정)49.1	(정)39.7
		(비)32.4	(비)35.4	(비)58.6	(비)26.6	(비)25.3	(비)25.4	(비)11.8	(비)52.6
조직률(%)		16.6	11.5	10.8	15.9	3.6	2.8	3.8	14.0
		(정)23.4	(정)22.7	(정)19.8	(정)30.5	(정)11.9	(정)9.3	(정)14.2	(정)21.3
		(비)4.7	(비)3.3	(비)4.7	(비)4.8	(비)1.7	(비)1.7	(비)1.2	(비)2.6

* 김중진(2007)

** (정) 정규직, (비) 비정규직

라고 부른다. 정부에서는 공공 부문이 사유화될 경우 효율성이 극대화되고 비용이 절감될 것이라고 주장했다. 하지만 서비스 질의 개선은 확인하기 곤란하더라도 노동자들의 상태는 매우 열악해진 것이 사실이다. 지자체 직영에 속해 있을 때보다 민간위탁된 이후 임금이 상당히 낮아졌으며, 고용이 불안해졌다. 민간위탁업체는 직영에 비해 노동 강도가 강하기 때문에 사고의 위험도 더 커졌다. 하다못해 작업복조차 직영에 비해 질이 떨어지거나, 지급되는 수량도 적다고 한다. 업체의 시설도 가건물이나 컨테이너로 되어 있어서 화장실이나 씻는 시설 등 기본적 복지시설도 형편없는 상황이다. 문제는 이러한 위험이 정책적으로 무시된다는 점이다. 서비스를 사유화하면 서비스를 제공하는 노동자들의 상황이 더 힘들어지는 것은 당연하다. 그런데 기존의 비용효율성의 분석과정에서는 노동자들의 안전보건문제와 기본권 훼손이 비용으로 반영되지 않는다. 현재 한국사회에서 공공 부문의 사유화 정책은 서비스 분야의 취약 노동자 집단의 크기에 영향을 주는 중요한 요인이라고 할 수 있다.

한편, 정부가 추진하는 사업이나 일자리라고 하여 무조건 안전하다는 것은 아니다. 최근 공공근로의 위험성에 대해 언론보도가 많이 이루어졌다. 그런데 공공근로 그 자체가 위험하다고 보다는 단기간 동안 일자리 창출효과를 내기 위해 공공근로를 졸속적으로 추진한 방식 때문에 위험해졌다고 할 수 있다.

일자리 창출에서 안전하고 좋은 일자리가 되기 위한 요건을 고민하지 못하는 한, 공공근로는 앞으로도 상당한 문제를 발생시킬 것으로 예상된다.

■ 노동에 대한 사회적 인식과 취약 계층

서비스 노동에 대한 사회적 시각은 ‘아무나 할 수 있는 것’이다. 서비스 노동은 숙련도와 경험이 중요하지 않으며, 언제든지 그 자리에 아무나 들어와서 일할 수 있다는 시각이 사업주는 물론 노동자들에게도 팽배한 상황이다. 이 때문에 우수한 노동자를 지속적으로 고용하기 위해 노력하거나, 노동자들에게 교육·훈련을 제공하여 서비스 질을 개선하는 등의 노력은 거의 없는 실정이다.

간병 노동자들을 만나 인터뷰를 해보면, 마트나 식당에서의 근무 경력을 가진 노동자들이 상당수 있다. 체력이 되지 않기 때문에 마트나 식당에서 노동을 하기 어렵다는 얘기를 쉽게 들을 수

있다. 이들에게 현재의 직업이란 평생할 일은 아니며, 언제든 또 다른 일을 하게 될 수 있다고 여길 뿐이다. 청소, 유통매장 판매, 음식점 주방 및 주방보조 등의 일자리는 고령 여성층을 대상으로 형성된 단순 일자리에 속한다. 간병 등 돌봄 노동은 교육·훈련을 거친다는 점에서 차이가 나지만, 특수 고용직 노동자가 되면서 노동조건이 더 열악해질 가능성을 안고 있다.

비슷한 기제가 작용하면서 다수의 청소년 노동자들이 서비스업에서 일하고 있다. 주유소, 편의점, 피자점 등 패스트푸드 전문점, 음식 배달 등 저임금에 단기간 일하는 자리들이 주로 청소년 노동자들의 일터이다. 학업과 병행하면서 아르바이트를 하는 경우도 많지만, 생계형 청소년 노동자들도 다수 존재한다. 청소년노동인권네트워크의 2009년 조사결과에 따르면, 1,087명의 청소년들에게 무작위 조사를 한 결과 1주일에 5일 이상 일하는 청소년 노동자가 49.3%였고, 하루 6시간 이상 일하는 경우는 44.3%나 되었다. 그러나 이들은 아르바이트생이라는 호칭으로만 불리며, 노동자로서의 기본권이 무시되더라도 사회 경험 차원에서 스스로 감내해야 한다고 강요받는 경우가 많다.

서비스업종의 제도적 소외

서비스업은 산업안전보건법이 일부만 적용되는 대표적인 업종이다. 산업안전보건법 시행령 <별표 1>은 ‘법의 일부 적용대상 사업 및 일부 적용규정의 구분표’이다. 그 중 서비스업 관련 내용은 <표 3>과 같다. 물론, 이 조항은 서비스업이라고 하더라도 대규모 사업장의 경우에는 적용될 수 있는 소지를 마련하였다. 하지만 이 조항에 따라 대부분의 서비스업 사업주는 노동자들에게 안전보건교육을 제공할 의무가 없으며, 보건관리자나 안전관리자를 임명할 의무도 없고, 안전보건관리를 위한 체계를 구축할 의무마저 없는 형편이다.

이와 함께 서비스업에 전달할 안전보건 서비스가 마련되어 있지 않은 것도 문제로 지적할 수 있다. 기존의 작업환경측정이나 건강검진 및 근골격계 유해요인 조사와 같은 안전보건서비스를 일부 서비스업종에는 그대로 적용할 수 있겠지만, 전체 서비스업종에게 적용하는 것은 무리가 있다. 서비스 노동자들이 주로 문제로 지적하는 폭력이나 스트레스, 다양한 피부 질환과 근골격계 질환, 미끄러짐 등 각종 사고의 위험을 관리할 수 있는 안전보건서비스는 마땅한 것이 없다.

서비스업 취약 계층 노동자의 건강과 안전을 위협하는 요인

백도명(2002)에 따르면, 비정규직 노동자의 건강상태를 결정하는 요인은 [그림 1]과 같다. 이러한 관점은 서비스업의 비정규직뿐만 아니라 모든 취약 계층 노동자들에게 적용이 가능하다.

서비스업에 종사하는 취약 노동자들의 경우 저임금으로 인해 근무시간이 길어지게 되고, 노동 강도가 강해지면서 안전보건상의 위험 크기가 커지며, 유해요인에 대한 노출 가능성이 증가하는 경향을 갖는다. 특히 근골격계 질환과 폭력 및 스트레스, 미끄러짐 등의 사고위험은 노동시간 및 강도의 증가와 함께 당연히 커진다.

반면, 사업장 내에 위험을 관리할 수 있는 구조가 약해지고 노동자들의 미숙련도가 높아지면서 위험으로 인한 피해의 발생 가능성은 점점 커진다. 그러나 산재보험 등 사회적 지지 구조가 약하기 때문에 그러한 피해는 고스란히 개인의 부담이 되는 경우가 많아진다. 물론, 사업주에 대한 견제 기구로서 노동조합이 있거나 정부의 근로감독이 있다면 위험의 크

기는 감소할 것이지만 취약 노동자들일수록 노동조합 가입률은 낮아지며, 법의 사각지대에 존재하여 근로감독을 기대하기는 어렵다. 위험을 감소시킬 수 있는 구조가 빈약하다고 할 수 있다.

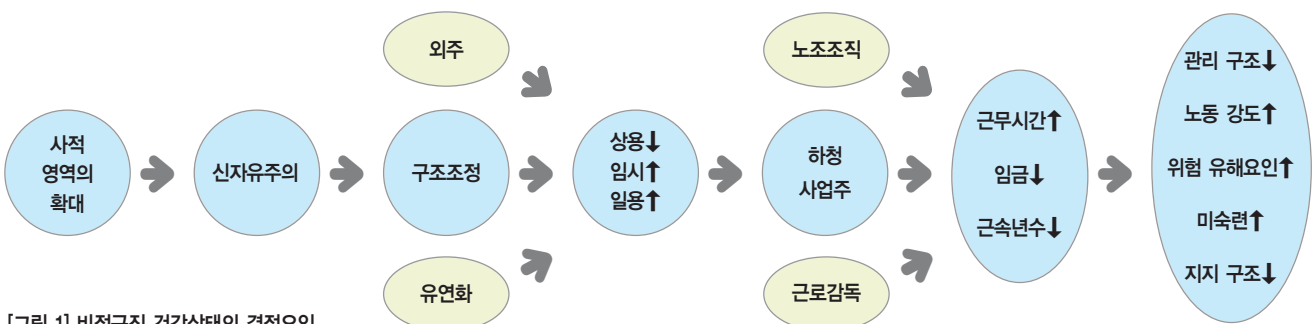
서비스업 취약 계층 노동자 보호를 위한 방안

서비스업 노동자들은 새로운 위험요인에 노출되는 집단이 아니라 관리가 제대로 되지 않아 문제 규모가 커지고 있는 집단이라는 것이 지금까지 고찰한 결과이다. 문제가 이러하다면, 대책은 자명하다. 가장 중요한 대책은 취약 계층 노동자 규모를 더 이상 증가시키지 않는 것이다. 특수 고용직 노동자들을 증가시키지 말아야 하며, 비정규직을 정규직으로 전환하려는 비전을 마련해야 한다.

몇 해 전까지 노동부 안전보건사업에서 특수 고용직 노동자 보호의 필요성은 중요한 의제였지만, 이제는 어떠한 목소리도 듣기 어렵다. 확대되고 있는 특수 고용직 노동자들에 대한 실

〈표 3〉 산업안전보건법 시행령 〈별표 1〉 중 서비스업 관련 내용

대 상 사 업	산업안전보건법 적용규정
4. 도매 및 소매업, 숙박 및 음식점업, 부동산업, 연구 및 개발업, 기타 공공, 수리 및 개인서비스업(지정폐기물 수집운반업, 지정폐기물 처리업, 자동차 종합수리업 및 자동차 전문수리업, 세탁업 제외), 오락, 문화 및 운동 관련 서비스업으로서 다음 각목에 해당하는 사업(제7호에 해당하는 사업을 제외한다) 가. 최고 사용 압력이 매 제곱센티미터 당 7킬로그램 미만의 증기보일러를 사용하는 사업 나. 연간 100만 킬로와트시 미만의 전기를 사용하는 사업 다. 전기 사용설비의 정격용량의 합계 또는 계약용량이 300킬로와트 미만인 사업 라. 연간 석유 250톤 미만에 해당하는 에너지를 사용하는 사업 마. 월평균 4,000제곱미터 미만의 도시가스를 사용하는 사업 바. 저장능력 250킬로그램 미만의 고압가스 또는 액화석유가스를 사용하는 사업 5. 금융 및 보험업, 공공행정, 국방 및 사회보장행정, 교육서비스업, 보건 및 사회복지사업(병원 제외), 가사 서비스업, 국제 및 외국기관(제7호에 해당하는 사업을 제외한다)	법 제1장, 법 제23조 내지 법 제28조, 법 제33조 내지 법 제41조, 법 제5장 내지 법 제9장



[그림 1] 비정규직 건강상태의 결정요인

〈표 4〉 2006년도 노동부 사업장 종합감독계획

대상사업	중점 점검대상	중점 점검사항
민간 비정규직	대형 할인점 등 비정규직 다수 고용 사업장(762개소)	- 임금, 근로시간, 휴일·휴가 - 근로조건 명시 여부 등
공공 비정규직	중앙 부처 소속기관 등(250개소)	- 임금, 근로시간, 모성 보호 등
파견 노동자	건물관리업, 청소경비업, 위생서비스 업종 등(812개소)	- 파견대상업무 해당 여부 - 파견 기간 등 「파견법」 준수 여부
외국인 노동자	외국인 다수고용 사업장(506개소) - 제조업, 음식·서비스업, 외투기업 등	- 임금 체불 - 폭행 등 강제 근로 여부 등
여성 노동자	고용 평등·모성보호 취약사업장(1,012개소) - 할인매장, 사회복지시설 등	- 고용상의 차별 - 성희롱 예방 등
장애인 노동자	장애인 다수 고용 사업장(506개소)	- 최저 임금 준수 여부 - 채용·승진상 고용 차별
연소 노동자	연소자 다수 고용 사업장(1,012개소) - 패스트푸드점, 편의점, PC방, 주유소 등	- 최저 임금 준수 여부 - 임금 체불, 야업·휴일근로 - 장시간 근로 등
최저 임금 법정 근로	청소·경비 용역업체, PC방, 오락실, 음식점체, 편의점, 저임금사업장(섬유, 봉제 등)(2,180개소) 운수업 등 장시간 근로업종(350개소)	- 최저 임금 위반 여부 - 근로시간, 연장·야간·휴일 근로

태 조사를 다시 하고, 건강권 보호방안을 마련하는 대책을 시급히 추진해야 한다.

한편, 공공 부문의 업무를 사유화하거나 구조 조정하는 정책은 중단해야 한다. 공공 부문에서 창출하는 사회적 일자리는 급여나 안전보건의 측면에서 양질의 일자리가 되도록 해야 한다. 민간서비스를 공공서비스로 전환하거나, 개인서비스를 사회서비스로 전환하는 정책이 필요하다. 혹자는 이것이 안전보건의 영역이 아니라고 할 수도 있다. 그렇다면, 안전보건은 무엇을 하는 것인가? 비가 새는 집에서 비 새는 곳을 막지는 못하고 겉레질만 하는 것이 안전보건일까? 현대사회에서 안전보건은 이미 개별적 유해요인을 넘어서서, 국가 정책으로부터 위험이 발생하는 상황에 이르렀다. 안전보건의 영역을 확장할 필요가 크다.

물론, 지금 당장 할 수 있는 것도 있다. 서비스업 취약 계층 노동자들의 위험을 증대시키는 부당계약을 없애는 방안이다. 지자체가 청소업무를 민간위탁할 때 대행업체와 계약을 맺으면서 화장실, 샤워실, 세탁기 등의 복지시설이 마련된 업체와 계약을 맺도록 하면 된다. 작업복의 경우 지자체에서 직접 지급하는 것도 방안이다. 건설업에서 안전관리비를 두듯, 지자체에서 맺는 계약에는 노동자들의 복지와 안전보건 및 위생시설의 유지관리비용이 포함되도록 하는 것이 필요하다. 쓰레기 수거업무를 총괄하는 환경부에서는 이러한 정책에 동의하고 있으며, 법 개정을 추진하는 중에 있다.

노동부에서는 취약 계층 노동자에 대한 근로감독을 강화해야 하는데, 이를 위해서는 산업안전보건법의 개정이 필수적이다. 서비스업 전체적으로 일부 적용하도록 만든 조항은 구시대적 유물이다. 하루 빨리 서비스업에서도 노동자에 대한 교육의무가 부여되도록 하는 등 사업주의 책임을 명확히 해야만 서비스업 취약 노동자 보호를 위한 노동부의 구체적 역할이 마련될 것이다. 이미 노동부에서는 2006년에 취약 계층 노동자를 위한 사업장 종합감독 계획을 마련하여 시행한 바 있다(매일노동뉴스, 2006).

이러한 감독은 분명 서비스업 취약 계층 노동자들의 근무조건을 개선하는 것으로 이어질 수 있고, 궁극적으로는 안전보건의 문제를 감소시키는 효과를 가져 올 것이다. 앞으로는 산업안전보건법 개정을 통하여 고용이나 임금의 문제는 물론 안전보건의 문제까지 함께 근로감독이 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

한편, 서비스업에 적용 가능한 안전보건서비스를 개발하는 것도 노동부의 중요한 역할이라고 할 수 있다. 서비스업종의 경우 사업주와 노동자들의 위험에 대한 인식도가 낮은 점 때문에 안전보건위험도 평가서비스 같은 컨설팅 서비스가 더 적절할 것이다. 위험도 평가를 할 때 스트레스나 근골격계 문제가 반드시 포함되도록 한다면, 서비스산업 전반에 적용하는 것에 무리는 없다고 본다. ☺

직업성 폐암의 업무 관련성 평가



김형렬 교수

가톨릭대학교 의과대학
예방의학교실 및 산업의학센터

본고는 직업성 폐암의 업무 관련성 평가에서 고려해야 할 점과 그동안의 성과 및 과제에 대해 정리하였다. 최근 들어 이슈가 되고 있는 석면은 여러 역학적 연구결과에서 상당히 고농도 노출이 있어야 폐암이 의미 있게 증가하는 것으로 밝혀지고 있고, 용접공, 도장공에서 발생하는 폐암에서도 석면 동시 노출 여부, 사용된 페인트의 종류 등을 고려하여 업무 관련성 평가를 수행할 필요가 있다. 또한 발암물질 관련 독성 연구의 결과도 업무 관련성 평가에 적극적으로 반영될 필요가 있다. 그동안의 업무 관련성 평가의 성과는 인정기준에 반영하여, 이에 해당되는 근로자가 행정적으로 쉽게 인정될 수 있는 방안을 고려할 필요가 있다.

서론

국가암정보센터의 자료에 따르면, 국내에서 발생하는 폐암은 2007년에 1만 7,846명, 2006년에 1만 7,578명이었다. 폐암 발생은 2006년에는 위암, 대장암 다음으로 세 번째로 많았고, 2007년에는 위암, 대장암, 갑상선암 다음으로 4위였다. 특히 남성에서는 위암 다음으로 두 번째로 많이 발생하는 암이며, 예후가 좋지 않아 사망률은 남녀 모두에서 1위를 차지하고 있다. 1999년 이후 폐암 발생 및 사망에서 큰 변화는 없는 것으로 보인다. 한국에서 폐암 발생이 피크를 지났다고 보는 견해가 있지만, 폐암 발생의 잠복기와 국내 흡연을 추이를 고려할 때 아직은 그 발생의 추이를 더 지켜봐야 할 것으로 생각된다.

폐암의 발생에서 직업적 요인이 차지하는 비율에 대한 이전의 연구에서는 미국 남성에서 15%, 여성에서 5% 정도라고 보고하였으며(Doll 등, 1981), 보다 더 최근에는 남성에서 9%,

여성에서 2%의 폐암이 직업과 관련되어 발생한다고 보고하였다(Steenland 등, 1996). 미국 산업안전보건연구원(NIOSH)에서는 미국의 매년 암 사망자수 50만명 중 약 4%인 2만명 정도가 직업적 원인에 의한 사망일 것으로 추정하였다(Fine, 1997). 특히, 폐암은 10%가 직업에 의해 발생한 것으로 추정하고 있다.

직업에 의한 암 발생의 기여 정도를 평가하는 것은 매우 어려운 일로, 조직학적인 방법을 통한 직업성 암의 정의는 불가능하며, 대부분의 직업성 암은 역학적 연구결과에 근거하여 조직적 정의를 통해 업무 관련성을 평가하고 있다. 폐암 역시 직업성 폐암과 비직업성 폐암을 구분할 수 있는 조직학적 감별점이 없어, 업무 관련성 평가를 수행하기가 어렵다. 특히 남성 흡연율이 70%에 이르던 과거 시절을 경험했던 지금의 호발 연령 집단에서 직업적 요인과 흡연의 기여도를 구분하는 것은 의미가 없다고 할 수 있다.

본고에서는 직업성 폐암을 일으키는 원인물질에 대한 고찰

과 직업성 폐암의 업무 관련성 평가에서 고려해야 할 점, 그리고 지금까지 업무 관련성 평가의 성과와 과제에 대해 언급하고자 한다.

직업성 폐암의 원인물질

폐암을 일으키는 대표적인 직업적인 원인물질은 석면, 6가 크롬, 결정형 유리규산, 니켈, 라돈 등이 있으며, 도장공에서도 폐암 관련성이 보고되고 있다. 국제암연구소는 폐암을 일으키는 확실한 물질과 작업을 규정하고 있다<표 1, 표 2>. 이들 중 국내에서 가장 많은 발생이 보고되었던 물질은 석면과 결정형 유리규산이며, 업종에서는 석면 노출 및 6가크롬과 관련이 있는 용접공에서 직업성 폐암으로 승인된 사례가 많다.

직업성 폐암 업무 관련성 평가의 현황과 주요 기준

그동안 국내에서 직업성 폐암으로 인정된 사례들은 대부분 산업안전보건연구원의 직업병연구센터에서 역학 조사를 실시하여 관련성이 인정된 경우이다. 1992년부터 2008년까지 총 163건의 폐암에 대해 역학 조사를 실시하였고, 이들 중에 55건이 승인되어 33.7%의 승인율을 보였다. 폐암을 포함하여 악성중피종이나 후두암과 같은 호흡기계통의 암은 총 191건이 신청되어, 72건(37.7%)이 승인되었다<표 3>.

업무 관련성 평가에서는 명확한 임상적 진단이 선행되어야 한다. 이후 노출물질을 확인하여 이를 정량화하고 누적 노출량을 평가하여야 한다. 이들 물질이 폐암을 일으킬 수 있는 물질인지를 정성적으로 평가한 후, 노출의 강도와 기간이 폐암을 일으키기에 충분한지에 대해서 평가한다. 또한 발암물질 노출이 시작된 시점부터 폐암이 진단된 시점까지의 기간이 충분한지에 대해서도 평가해야 한다.

진단의 명확성

폐암뿐만 아니라 모든 직업병의 업무 관련성 평가에서 진단을 명확히 내리는 것이 첫 번째 단계가 된다. 특히 폐암을 비롯한 호흡기암은 조직병리학적 소견을 통해 확진을 해야 하며, 이 과정이 불명확하거나 암이 발생한 원발 부위가 아니라

<표 1> IARC에 의해 폐암을 일으키는 것이 확실하다고 분류된 직업 또는 업종

노출 가능 직업 또는 업종	의심되는 물질
알루미늄 생산	휘발성 피치, 방향족 아민
코크스 가스화	콜타르, 콜타르 흙, PAHs
코크스 생산	콜타르 흙
적철광업, 지하, 라돈 노출	라돈자, 유리규산
주철주물	PAHs, 유리규산, 포름알데히드, 금속 흙
도장공	콜타르 도로, 크롬, 석면

* 자료 : 안연순, 직업병학, 2007

<표 2> IARC에 의해 폐암을 유발하는 것이 확실하다고 분류된 물질, 혼합물, 노출상황

물질 또는 혼합물	노출 가능 직업 또는 업종
물리적 인자	전리방사선 및 발생원, 라돈 방사선과 의사, 방사선사, 핵, 플루토늄 종사자, 원자력 발전소 종사자, 라돈 다이얼 도장공, 지하 광부, 승무원
호흡성 분진 및 섬유	석면 광업 및 연마, 석면 제품 생산, 절연, 조선소, 석면 시멘트 유리규산, 결정형 화강암 및 석재업, 세라믹, 유리, 주물 및 금속산업 활석 함유 석면양섬유 도자기, 종이, 도로 및 화장품 제조
금속 및 금속 화합물	비스 및 비소 화합물 비철금속 제련, 비소 함유 농약 생산 · 포장 · 사용, 모섬유 생산, 비소광업 베릴륨 베릴륨 추출 및 가공, 항공 및 우주산업, 전자 및 핵산업, 보석 세공 카드뮴 및 카드뮴 화합물 카드뮴 제련, 건전지 제조, 카드뮴-구리합금, 염료 및 색소 생산, 도금 크롬 화합물, 6가 크롬산 생산, 염료 및 색소, 도금, 크롬 합금 생산, 스테인레스강 용접, 목재 보존, 제혁, 폐수 처리, 잉크, 향수 니켈 화합물 (산화 및 황화니켈) 니켈 제련, 용접
목재, 화석연료 및 부산물 기타	검댕 굴뚝청소, 난방서비스, 벽돌공, 건물철거공, 절연공, 소방관, 야금작업, 유기물질 연소작업 간접 흡연 식당 및 주점 근로자, 사무실 근로자

* 자료 : 안연순, 직업병학, 2007

<표 3> 직업병연구센터 호흡기암 역학 조사건수와 승인률(1992~2008)

질병	전체	
	전체(분류)	승인건수(승인률)
폐암	163 (85.3)	55 (33.7)
악성중피종	15 (7.9)	13 (86.7)
후두암	4 (2.1)	2 (50.0)
비강암	2 (1.1)	1 (50.0)
편도암	1 (0.5)	0
인두암	4 (2.1)	1 (25.0)
부비동암	2 (1.1)	0
전체	191 (100)	72 (37.7)

전이된 속발성 폐암인 경우는 폐암과 관련된 업무 관련성을 수행할 수 없다.

노출 강도와 노출 기간

일반적으로 적은 양의 발암물질에 의해서도 암이 발생할 수 있다고 알려져 있지만, 그 발생확률은 극히 낮다고 봐야 한다. 노출의 강도가 높고 노출 기간이 길수록 관련된 암이 발생할 가능성은 높아지게 된다. 일반적으로 작업장 노출기준으로 정해져 있는 기준이 업무 관련성을 인정하는 기준이 되지는 않는다.

그동안 수행된 다양한 역학 조사의 결과에서 의미 있는 발생의 증가를 가져오는 노출의 강도, 누적 노출량을 기준으로 업무 관련성을 평가하는 것이 일반적이다. 석면은 다른 물질과 비교해 상대적으로 많은 역학 조사결과가 있어서, 누적 노출량이 일정 수준 이상인 경우에 폐암이 직업병으로 인식되고 있다. 6가크롬과 라돈도 폐암 발생이 의미 있게 증가하는 노

출 수준을 제시하고 있다. 그러나 대부분의 발암물질은 용량 반응관계를 제시할 수 있는 수준의 역학적 연구가 진행되지 못하였고, 이러한 경우 노출의 강도나 노출 기간과 관련된 연구가 있는지 파악하여 이를 근거로 업무 관련성을 평가하게 된다.

잠재기

폐암과 같은 고형암인 경우, 일반적으로 암이 발견되기까지 기간이 노출이 시작된 이후 최소 10년이 지나야 하는 것으로 알려져 있다.

이는 암세포가 두 배로 자랄 때 걸리는 시간을 근거로 계산된 것이며, 각 나라에서 흡연율의 감소와 폐암 발생의 감소가 30~40년의 간격을 두고 효과가 나타나거나 석면이 광범위하게 사용되고 나서 30~40년이 지난 시점에서 질병 발생이 피크에 이르게 되는 역학적 결과를 통해 확인되고 있다. 즉, 폐암을 유발하는 발암물질에 노출되고 10년이 지나지 않은 상태



헬싱키 기준은 석면에 의해 발생한 폐암의 조작적 정의를 한 국제적 기준으로, 우선 석면폐증이 있는 사람이 폐암이 발생하면 이때 발생한 폐암은 석면에 의한 폐암으로 본다.

에서 폐암이 발생했다고 하면, 상당 수준의 고농도 노출이 있었다는 상황을 입증하지 못할 경우 해당 발암물질에 의해 폐암이 발생했다고 보기 어려울 수 있다.

직업성 폐암 업무 관련성 평가의 주요 쟁점

헬싱키 기준

헬싱키 기준은 석면에 의해 발생한 폐암의 조작적 정의를 한 국제적 기준이다.

우선 석면폐증이 있는 사람에게 폐암이 발생하면 이때 발생한 폐암은 석면에 의한 폐암으로 본다. 둘째로 누적 노출량이 25fiber/cc year 이상으로 노출되었다면, 석면폐증이 없다고 하더라도 석면에 의한 폐암으로 본다. 그러나 일반적으로 누적 노출량을 정확히 파악하는 경우가 거의 없어서, 다음으로 는 기관지세척액이나 건조폐에서 일정 수준 이상의 석면소체나 석면섬유가 확인되면 석면에 의한 폐암으로 정의한다. 또한 고노출작업에 종사한 기간을 확인할 수 있는 경우에도 석면에 의한 폐암으로 정의하였다. 이와 함께 반드시 노출 시작 시점으로부터 10년 이상이 지나서 발생한 경우에만 직업성 폐암으로 인정하였다(표 4).

헬싱키 기준이 적용되고 나서 많은 유럽의 나라에서 이를 준용하거나, 이를 일부 수정 보완하여 사용하였다. 그 결과 이를 적용한 나라에서는 석면에 의한 직업성 폐암이 인정되는 사례가 증가하였다. 그러나 이를 적용하지 않은 영국 등에서는 여전히 석면에 의한 직업성 폐암은 매우 적은 경우에만 인정되고 있다.

유럽 등 여러 나라의 석면 관련 폐암 인정기준을 살펴보면, 석면폐증이나 현저한 흉막반을 가지고 있는 경우의 폐암을 석면 관련 폐암으로 인정하고 있다. 이러한 의학적 근거가 없는 경우는 이에 상응하는 노출기준을 정하고 있는데, 그 기준은 일반적으로 25f/cc year의 누적 노출량을 기준으로 하고 있다. 스웨덴의 경우 10f/cc year의 누적 노출량을 기준으로 하고 있다. 그러나 누적 노출량을 확인하기 어려운 경우, 이에 상응하는 작업의 리스트를 만들어 여기에 해당되면 인정을 하고 있다. 잠복기는 대부분의 나라에서 10년을 최소기준으로 하고 있다. 이는 헬싱키 기준을 준용하거나 이의 변형된 형태

“

직업에 의한 암 발생의 기여 정도를 평가하는 것은 매우 어려운 일로, 조직학적인 방법을 통한 직업성 암의 정의는 불가능하며, 대부분의 직업성 암은 역학적 연구결과에 근거하여 조작적 정의를 통해 업무 관련성을 평가하고 있다. 폐암 역시 직업성 폐암과 비직업성 폐암을 구분할 수 있는 조직학적 감별점이 없어, 업무 관련성 평가를 수행하기가 어렵다. 특히 남성 흡연율이 70%에 이르던 과거 시절을 경험했던 지금의 호발 연령 집단에서 직업적 요인과 흡연의 기여도를 구분하는 것은 의미가 없다고 할 수 있다. ”

를 취하고 있음을 보여 준다.

국내에서도 헬싱키 기준을 적용하거나 일부 보완한 방법을 사용할 필요가 있는데, 실제 우리나라에서는 누적 노출량을 평가하는 것이 거의 불가능할 것으로 판단되므로 노출될 가능성이 있는 작업리스트를 만들어 평가하는 방식을 주로 활용해

〈표 4〉 석면 관련 폐암 인정기준에서 헬싱키 기준

1. 석면폐증(HRCT 혹은 조직학적 진단)

or

2. 건조폐 1g에서 5,000~15,000 이상의 석면소체 혹은 건조폐 1g에서 각섬석 200만개(길이 5mm 이상인 경우) 혹은 건조폐 1g에서 각섬석 500만개 이상(길이 1mm 이상인 경우) 혹은 기관지 세척액에서 1cc 당 5~15개의 석면소체가 나오는 경우

or

3. 누적 노출량 25fiber/cc years 이상

or

4. 직업력

1) 고노출 1년 이상(예 : 석면제품 제조, 석면 스프레이작업, 석면물질 사용한 단열재 작업, 건축물 해체작업 등)

or

2) 중등 노출 5~10 년(예 : 건설, 조선업종 등) : 단, 국도의 고노출이 있었을 것으로 추정되는 경우(예 : 석면 단열제 스프레이 작업 등) 1년 미만이라도 고려할 수 있다.

and

5. 최소 잠복기 10년

야 할 것으로 보인다. 이 경우 우리나라 특성에 맞는 노출 공정을 열거해야 하며, 우리나라 근로자들의 장시간 근무 등의 특성도 반영되어야 할 것이다.

복합적인 발암물질 노출에 의한 상호 작용

일반적으로 흡연과 다른 발암물질에 동시 노출되는 경우, 암 발생에 기여하는 상호 작용과 관련된 연구가 많이 진행되었다. 특히 석면과 흡연의 동시 노출은 가장 잘 알려진 상승 작용을 일으키는 예가 되고 있다.

석면 외에도 라돈, 결정형 유리규산, 니켈 등도 상승 작용을 일으키는 것으로 잘 알려져 있다. 그러나 흡연 외의 다양한 발암물질에 노출되는 경우, 예를 들어 정비업무를 수행할 때 석면과 다핵방향족 탄화수소류가 동시 노출되거나 용접작업자에서 니켈, 크롬, 석면에 동시 노출되는 상황 등에서 이들 발암물질 간의 폐암 발생은 상호 작용이 어떠한지에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

상대적으로 적은 양의 노출이거나 IARC group I이 아니라 IIa 물질이라도 여러 개 발암물질에 노출되는 경우에는 이에 따른 상호 작용의 가능성을 고려한 판단이 필요하다. 흡연과 석면의 상승 작용은 흡연에 의해 섬모운동의 장애가 발생하여 석면섬유의 배출이 어려워지거나, 석면섬유가 손상을 준 부위로 벤조파이렌 등의 발암물질이 더 침투하기 쉬워지는 것을 주요 기전으로 설명하고 있다. 다핵방향족 탄화수소류와 석면에 동시 노출되는 작업의 경우는 석면 및 흡연 동시 노출과 상당히 동일한 기전이 발생할 것으로 예측되며, 이는 동물실험 등을 통해 객관적으로 뒷받침될 필요가 있을 것이다.

흡연

흡연은 폐암 발생의 80~90%를 설명하고 있는 가장 중요한 발병 원인이다. 또한 국내 흡연률은 40% 수준이며, 특히 남성 흡연률은 50%에 근접해 있다. 과거 1980년대의 남성 흡연률이 60~70% 수준이었음을 감안하면, 흡연 이외의 직업적 노출이 있었다 하더라도 흡연에 의한 영향을 배제하기는 어렵다. 특히 간접 흡연의 영향을 고려한다면 지금 발생하고 있는 직업성 폐암은 모두 일정한 수준의 흡연에 의한 기여 정도를 가지고 있다고 봐야 한다.

“

직업성 질환 중에서 폐암은 가장 많은 논란과 논의를 거친 질환이라고 할 수 있다. 그만큼 많은 연구가 축적되어 있지만, 여전히 해결되지 못한 부분도 많다. 특히 노출 평가와 새로운 화학물질의 독성 평가는 아직 해결해야 할 주요 과제로 남아 있다. 업무 관련성 평가는 현재 우리가 확보하고 있는 과학적 결과를 바탕으로 최선의 결과를 도출하고자 하는 과학적 판단이다. 그러나 이에는 각 나라의 사회경제적 요소와 다른 사회보장과의 관계 역시 주요한 고려점이 되고 있다. ”

석면에 노출된 경우는 일반적으로 다음과 같은 해석이 가능하다. 흡연만 했을 경우 10배 정도의 위험성이 있지만, 석면에 노출됨으로써 70배 정도의 위험성이 더 커졌다고 본다면 이는 단일요인으로서의 흡연이 석면보다 더 위험하다고 할 수 있지만 직업적으로 석면에 노출됨으로써 동시 노출이 발생하였고, 이로 인해 그 위험의 크기가 상당한 수준으로 증가했다고 볼 수 있기 때문에 이는 직업성 폐암으로 인정하는 것이 가능하다.

상승 작용이 확인되지 않은 석면 이외의 원인물질에 대해서는 위와 같은 해석은 어렵다고 할 수 있다. 그럼에도 향후 흡연율과 간접 흡연의 영향이 현저히 낮아지는 시점까지는 흡연의 영향은 기본적인 영향(baseline factor)으로 봐야 한다는 관점도 있다. 직업적 노출 수준이 현저히 낮고 과도한 흡연이 있었던 경우는 흡연의 영향이 기여한 정도가 더 크다고 할 수 있을 텐데, 이와 같은 사례는 개별 사례에 대한 평가마다 달라질 수 있는 부분이다.

과거 노출량의 추정

수 십 년의 잠재기를 가지고 발생하는 폐암의 경우, 과거 노출의 정도를 평가한다는 것은 상당히 어려운 일이다. 과거의

사업장은 문을 닫은 경우가 많고, 과거의 동료들은 연락이 안 되거나, 기억을 못하는 경우도 많다. 심지어 과거 회사의 이름을 기억하지 못하는 경우도 흔하다. 이런 상황에서 과거 노출량을 정확하게 평가하는 것은 쉽지 않다. 따라서 노출량에 대해 합리적인 추정을 해야 할 필요성이 있다.

노출량 추정을 위해 필요한 자료를 수집하는 과정이 필요한데, 가능한 자료원으로는 동일 작업장의 유사 작업자에서 노출 수준, 유사 노출 작업장의 작업환경측정결과, 국내·외 노출자료가 포함된 논문 등이 있을 수 있다. 가능한 자료원을 확보하여 시기별, 작업력을 확인함으로써 노출량을 합리적으로 추정해 볼 수 있을 것이다.

예를 들어, 1970년대에 3년간 석면방직공장에서 방사와 업무를 수행한 적이 있다는 작업력을 확인하였다면, 이를 토대로 과거 유사 작업장의 측정결과를 조사한 논문결과를 토대로(3~13f/cc, 9~39f/cc year)의 누적 노출량 추정이 가능하다. 또한 정성적인 평가와 확인작업도 필요하다.

건설 현장이나 조선소에서 용접작업을 할 때 석면포를 사용한 적이 있는지? 언제까지 사용했는지? 이런 점들이 정확히 확인되지 않아 대부분 석면포를 사용했다고 추정하여 업무 관련성을 평가하고 있는데, 이와 관련해서도 객관적인 자료를 확보하여 적어도 몇 년도 이후에는 이를 사용하지 않았거나 관리감독이 제대로 수행되었다는 확인작업이 이루어져야 할 것이다.

현재까지 발암물질에 노출되고 있는 상황에서는 과거와 유사한 상황을 만들어 시뮬레이션을 통해 실제 노출량을 추정해 보는 것도 필요하다. 시뮬레이션 등을 실시하는 경우가 국내에서는 매우 부족한 상황이어서, 이에 대한 연구가 활발히 이루어질 필요가 있다.

10년 잠재기는 절대적 기준인가?

고형암의 최소 잠재기를 10년 이상으로 생각하고 있는데, 10년 이내에 발생한 경우라 하더라도 단기간 고농도 노출이 있었거나, 젊은 나이에 노출이 있었던 경우에는 관련성 검토를 할 필요가 있다. 실제 국내에서 진행한 폐암의 업무 관련성 평가에서 10년 이하의 잠재기에도 불구하고 3명의 사례에서 인정된 경우가 있다. 이들의 경우 고농도 노출과 젊은 나이에 노출된 점들이 고려되었다.

업무 관련성 평가의 성과와 과제

우리나라는 다른 사회보장, 특히 건강보험의 소득 보장이 안 되고, 본인 부담이 높은 점으로 인해 근로자들의 산재에 대한 의존도가 높은 편이다. 이로 인해 업무 관련성 평가가 다른 어느 나라보다 쟁점으로 놓여 있고, 이로 인해 업무 관련성 평가와 관련된 논란이 계속되고 있다.

그동안의 업무 관련성 평가를 수행한 것의 성과는 충분한 합의가 이루어졌다고 판단된 경우는 열거방식을 채택하여 환자들이 행정적으로 신속하게 치료와 보상이 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다. 또한 필요한 경우 업무 관련성 평가와 관련한 연구 지원이 보다 확대되어야 한다. 특히 새로운 화학물질에 노출되는 경우, 이와 관련된 역학 연구가 없는 경우가 많아, 이에 대해서는 적극적인 독성실험 등을 통해 충분한 개연성이 있다고 판단된 경우 업무 관련성을 인정해주는 것도 고려해야 할 것이다.

맺으며

직업성 질환 중에서 폐암은 가장 많은 논란과 논의를 거친 질환이라고 할 수 있다. 그만큼 많은 연구가 축적되어 있지만, 여전히 해결되지 못한 부분도 많다. 특히 노출 평가와 새로운 화학물질의 독성 평가는 아직 해결해야 할 주요 과제로 남아 있다.

업무 관련성 평가는 현재 우리가 확보하고 있는 과학적 결과를 바탕으로 최선의 결과를 도출하고자 하는 과학적 판단이다. 그러나 이에겐 각 나라의 사회경제적 요소와 다른 사회보장과의 관계 역시 주요한 고려점이 되고 있다.

산재보험이 위험에 처한 근로자의 보호라는 목적에 보다 충실하기 위해서는 원인 조사를 좀더 완화하여 신속한 보장이 이루어지고, 치료의 질을 높여 요양 기간을 줄이는 노력이 하는 것이 필요하다. 그럼에도 업무 관련성 평가는 원인을 명확히 밝혀 질병 예방에 기여할 수 있다는 점에서 향후에도 중요한 의미를 가질 것으로 보인다. 

악성림프조혈기계 질환의 업무 관련성 평가



안연순 교수

동국대학교 일산병원
산업의학과

악성림프조혈기계 질환은 백혈병, 다발성골수종, 림프종 등 림프조혈기계 암과 무형성빈혈, 골수형성이상증후군 등의 질병을 총칭하며 우리나라에서 폐암 다음의 업무상 질병으로 많이 승인되는 악성질환이다. 도장, 세척, 석유화학공장, 타이어제조 등에 종사하는 근로자에게 발생 빈도가 높고 원인물질로는 벤젠에 의한 것이 가장 많다. 림프조혈기계 암의 업무 관련성을 일정기준에 의해 일률적으로 판단하는 것은 어렵다. 산업안전보건연구원의 역학 조사에 의해 업무 관련성이 높은 것으로 판정된 사례를 분석, 종합하면 비교적 타당도와 신뢰도가 높았다. 벤젠에 의한 림프조혈기계 질환의 경우 1990년대 이전에 첫 노출이 시작되어 10년 이상 노출되고, 10년 이상의 잠복기간이 경과한 경우는 대부분 업무 관련성이 높은 것으로 판단되었다.

들어가며

림프조혈기계 암은 혈액 및 림프 조직의 다양한 세포 계열 클론의 악성 변화로부터 발생하는 종양군이다. 각 림프조혈기계 암은 줄기세포의 어느 단계에서 성장이 억제되느냐와 관련이 있어, 성장 억제가 원시조혈모줄기세포(pluripotent stem cell) 단계에서 일어나면 무형성빈혈(aplastic anemia)이 발생되고, 그 이후 단계에서 나타나면 급성거핵구성백혈병(acute megakaryocytic leukemia)을 일으킨다.¹⁾

백혈병, 다발성골수종, 비호지킨림프종 등 악성종양과 무형성빈혈, 골수형성이상증후군 등 림프조혈기계 악성질환 모두 골수의 줄기세포(stem cell)가 림프구나 형질세포로 분화하는 과정에서 비정상적으로 특정 세포가 증식하는 질환이라는 점을 감안할 때, 원시조혈모줄기세포 및 이후 어느 단계에나 작용하는 발암인자가 있다면 이 인자는 악성림프조혈기계 질환과 관련 있는 것으로 판단할 수 있다. 이러한 기전에 의해 악

성림프조혈기계 질환을 일으키는 대표적인 발암물질이 벤젠이다. 벤젠과 더불어 악성림프조혈기계 질환을 일으키는 것으로 알려진 대표적인 인자가 전리방사선이고, 화학물질로는 각종 항암제, 산화에틸렌, 포름알데히드 등이 있다. 그러나 최근까지 우리나라 업무상 질병 사례를 검토하였을 때 산화에틸렌이나 포름알데히드 노출과 관련하여 발생한 악성림프조혈기계 질환을 업무상질병으로 승인한 사례는 없었다.

악성림프조혈기계 질환의 업무 관련성을 일률적으로 규정하는 것은 불가능하다. 업무상 질병으로 승인되거나 불승인된 몇몇 사례만을 단면적으로 보는 입장에서는 업무 관련성 평가의 신뢰도와 타당도가 낮다고 항변할 수도 있다. 하지만 적어도 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원의 역학 조사에 의해 조사·심의된 사례라면, 판정 당시 조사된 자료가 허락하는 범위 내에서 총체적으로 검토하여 이전 사례와의 상대적 노출(상황) 비교를 통해 일관되고 타당한 판정을 하였다고 보아야 한다. 물론 몇몇 사례는 역학 조사에 참여한 연구자들의

객관적 판단 근거가 다른 사례에 비하여 상대적으로 더 부족한 상태에서 관련성의 정도를 판단함으로써 예측에서 벗어난 결과로 볼 수도 있으나, 이러한 사례들을 모아서 보면 나름대로는 근거 있고 일관된 판단을 한 것을 알 수 있다.

따라서 이 글에서는 산업안전보건연구원의 역학 조사를 통해 악성림프조혈기계 질환의 업무 관련성이 높다고 판단된 사례와 높지 않다고 판단된 사례를 직업성암의 인정에 필요한 요인별로 정리 분석하고, 양자 간의 공통점과 차이점을 설명함으로써 악성림프조혈기계 질환의 업무 관련성 판단의 이해에 도움을 주고자 한다. 또, 향후 역학 조사 의뢰 건수의 지속적 증가가 판단되지만 과거 노출 평가가 거의 불가능할 것으로 판단되는 도장공의 악성림프조혈기계 질환의 업무 관련성 판단기준을 나름대로 제안하고자 한다.

악성림프조혈기계 질환 역학 조사 현황²⁾

1992년부터 2009년까지 산업안전보건연구원에 악성림프조혈기계 질환으로 역학 조사가 의뢰된 건 중 역학 조사가 완료되고, 역학 조사 보고서 확인이 가능한 건은 113건이다. 이 중 29건(25.7%)이 업무 관련성이 높은 것으로 판단되었다.

대상 근로자의 성별은 남성이 100명, 여성이 13명이었고, 남성은 조사대상자의 27.1%, 여성은 23.1%를 업무 관련성이 높은 것으로 판단하였다. 30대가 38명(35.2%)으로 가장 많았고, 30세 미만도 15명이었으나 업무 관련성이 높은 것으로 판단된 사례는 50대가 55%로 가장 많았으며, 30세 미만은 1명만 높게 나왔다. 업무상 질병의 가능성이 높은 것으로 판단된 근로자의 업종은 분포가 다양하였는데 자동차 관련업(정비 포함)이 5명으로 가장 많았고, 다음으로 석유화학업이 3명이었으며, 타이어제조업, 주물업, 건설업, 선박제조업이 각각 2명씩이었다.

직업성암 업무 관련성 평가 시 고려 요인에 대한 검토²⁾

암의 경우는 최소한 다음과 같은 직업성암의 특성을 만족시켜야 업무 관련성이 있는 것으로 판단할 수 있다. 산업안전보

건연구원의 역학 조사와 업무 관련성 판단이 이러한 기준을 충족하는가를 검토하였다.

원발성암의 임상의학적 확인

113건 중 1건을 제외하고 모두 임상의학적으로 원발성이었다. 전이성암으로 판단된 1건은 원발성암으로 역학 조사가 진단, 의뢰되었으나 연구원의 조사과정에서 소화기계로부터 전이된 암으로 밝혀진 사례로 원발성암의 확인이 중요함을 보여주었다.

노출 평가

■ 발암물질 노출 여부

2009년 재평가된 발암물질을 포함하여 국제암연구소에서 그룹 1로 분류한 물질 중 림프조혈기계암을 일으키는 충분한 근거가 있는 유해인자 및 공정은 벤젠(급성비림프구성백혈병), 1,3-부타디엔(림프조혈기계 암), 포름알데히드(백혈병, 특히 골수성백혈병), 전리방사선(백혈병, 만성림프구성백혈병 제외), C형 간염 및 인간면역결핍 바이러스, 신발제조(백혈병) 및 고무제조공정(백혈병, 림프종)이다. 그룹 1이지만 제한적 증거를 갖는 물질은 벤젠(급성 및 만성림프구성백혈병, 다발성골수종, 비호지킨림프종), 산화에틸렌(비호지킨림프종, 다발성골수종), B형 간염 바이러스 등이다. 주목할 것은 벤젠에 의한 림프구성백혈병과 비호지킨림프종이 제한적 증거를 갖는 물질로 명문화되었고 포름알데히드, 고무제조공정이 충분한 증거를 갖는 물질로 상향되었다는 것이다.³⁾

역학 조사 건 중 업무 관련성이 높은 것으로 판단된 근로자 29명의 노출인자는 벤젠 26명, 전리방사선 2명, 항암제 1명이었고, 벤젠에 노출된 29명 중 3명은 1,3-부타디엔, 포름알데

1) Kipen HM, Wartenberg D. Lymphohematopoietic malignancies, In: Rosenstock L (eds) Textbook of clinical occupational and environmental medicine, 2nd ed. Elsevier Saunders, Philadelphia, 2005, p.744

2) 산업안전보건연구원, 역학조사 보고서 : 직업성 림프조혈기계질환 역학조사 고찰, 산업안전보건연구원, 인천, 2010

3) WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group, A review of human carcinogens—part F : chemical agents and related occupations, The Lancet Oncology 2009;10(12):1143-4

〈표 1〉 림프조혈기계암 관련 국제암연구소 분류 그룹 1 발암물질

구분	림프조혈기계암 및 관련성 증거	
	충분 또는 강한 증거	제한된 증거
벤젠	급성비림프구성백혈병	급성 및 만성림프구성백혈병, 다발성골수종, 비호지킨림프종
1,3-부타디엔	림프조혈기계암	
산화에틸렌		비호지킨림프종, 다발성골수종, 만성림프구성백혈병
포름알데히드	백혈병(특히 골수성백혈병)	
X- 또는 r-선	백혈병(만성림프구성백혈병 제외)	
C형 간염 바이러스	비호지킨림프종	
인간면역결핍 바이러스	비호지킨림프종	
B형 간염 바이러스		비호지킨림프종
신발제조 및 수선	백혈병	
고무제조업	백혈병, 림프종	
도장공		어린이백혈병(어머니 노출)

히드, 전리방사선에 복합적으로 노출되어(또는 노출 추정) 모두 국제암연구소에서 충분한 발암 증거를 갖는 그룹 1 물질에 노출된 것으로 확인되었다.

■ 노출형태와 노출 확인 자료원

업무 관련성 판단 결과에 관계없이 노출량을 확인할 수 없는 경우(또는 추정할 수 없는 경우)가 대부분이므로, 관련성이 높은 경우와 높지 않은 경우의 근로자 노출형태를 분석하였을 때 판정의 일관성을 보였다. 관련성이 높은 건은 29건 중 28건이 피해자에서 노출이 확인된 경우이고(추정 포함), 주변의

발암물질에 의해 노출된다고 한 경우는 1건에 불과하여 발암 물질은 피해자가 직접 취급하던 중 노출된 경우만 일관되게 인정된 것으로 확인되었다.

노출 확인자료는 역학 조사 시 개인시료측정에서 노출이 확인된 경우는 25건이었고, 원시료 분석에서 확인된 경우는 24건, 과거측정자료에서 확인된 경우는 9건, 노출 확인자료가 없는 상태에서 사용 기록으로 업무 관련성을 추정한 경우는 5건이었다.

■ 노출 기간

연구원에 의뢰된 113건 중 벤젠에 의한 림프조혈기 질환의 평균 노출 기간은 11.5년이었고, 전리방사선에 의한 림프조혈기 질환의 평균 노출 기간은 5.3년이었다. 벤젠에 의한 노출 기간만 정리하면 73건의 노출 기간이 파악되었는데, 업무 관련성이 높다고 판정된 건 20건 중 18건은 5년 이상 노출되었으나, 1년 이상 5년 미만이 1건, 1년 미만이 1건이었다. 노출 기간만을 고려하면 2건의 작업 관련성 판정에 이의를 제기할 수도 있으나 2건 모두 벤젠 불순물이 아닌 순도가 거의 100%인 벤젠에 노출된 것이므로 판정이 문제가 있다고 판단하기는 어렵다.

■ 노출 시작 연도

• 전체 근로자

피해자가 업무상 질병으로 보상을 신청할 때는 피해자의 작

〈표 2〉 근로자의 노출형태에 따른 업무 관련성

질환 분류	관련성	계	발암물질 노출 확인			
			피해자에서 노출 확인	피해자 주변에서 노출 확인	직종이나 상황으로 노출 확인	직종이나 상황으로도 노출 확인 안됨
계	높음	29	28	1	0	0
	낮음	82	27	10	35	10
백혈병	높음	16	16	0	0	0
	낮음	44	16	4	20	4
다발성골수종	높음	2	2	0	0	0
	낮음	2	1	0	0	1
비호지킨 림프종	높음	3	3	0	0	0
	낮음	17	5	3	7	2
악성혈액질환	높음	7	6	1	0	0
	낮음	18	4	3	8	3
기타 질환	높음	1	1	0	0	0
	낮음	1	1	0	0	0

업 초기와 작업환경이나 취급물질에 상당한 변화가 있어 수 년 또는 수십 년 전의 피재자 노출을 확인하거나 추정하는 것이 거의 불가능하다. 따라서 이런 경우, 현재 취급하는 물질 또는 작업환경측정 중에서 발암물질이 검출되지 않거나 매우 낮은 농도로 검출되면 피재자의 첫 노출 시기를 조사하여 노출 가능성 및 노출량을 추정하는 것이 연구원의 심의 관례였다. 이 때 첫 노출이 오래될수록 업무 관련성이 높은 것으로 판단되는 경우가 많고, 1990년대 중반 이후 첫 노출은 고농도 노출이 확인되거나 추정되지 않는 한 업무 가능성이 낮다고 판단하는 경우가 많았다.

역학 조사를 실시한 109건 중 첫 노출이 1980년 이전인 때는 업무 관련성이 높다고 판단된 경우가 58%이지만 1995~

1999년과 2000년 이후는 각각 8.7%, 11.8%로 낮았다. 첫 노출이 2000년 이후인 2건은 순도가 거의 100%인 벤젠을 직접 취급한 경우가 관련성이 높은 것으로 판정된 것이었다. 불순물로 포함된 벤젠에 노출된 경우는 2000년 이후는 높다고 판정된 예가 없었다. 따라서 판정의 일관성은 높았다고 판단된다.

• 도장공

첫 노출이 업무 관련성 판단에 영향을 미치는 경우는 과거 노출을 추정할 수 없는 경우(최근 노출 농도가 매우 낮거나, 노출이 확인되지 않는 경우)이다. 이런 경우 중 가장 빈번한 예가 도장공에서 불순물로 포함된 벤젠 노출에 의한 림프조혈기계 암으로 첫 노출 시기 판단에 매우 중요하다.

〈표 3〉 벤젠에 노출된 근로자의 노출 기간

질병 분류	업무 관련성	계	노출 기간				
			1년 미만	1~4년	5~9년	10~19년	20년 이상
계(%)	높음	20 [27.4]	1 [33.3]	1 [6.7]	2 [9.1]	7 [38.9]	9 [60.0]
	낮음	53 [72.6]	2 [66.7]	14 [93.3]	20 [90.9]	11 [61.2]	6 [40.0]
백혈병	높음	7	1	—	—	2	4
	낮음	22	1	10	7	3	1
다발성 골수종	높음	2	—	—	—	1	1
	낮음	2	—	—	—	—	2
비호지킨림프종	높음	3	—	—	2	—	1
	낮음	11	1	1	6	2	1
악성혈액질환	높음	7	—	—	—	4	3
	낮음	17	—	3	7	5	2
기타 질환	높음	1	—	—	—	—	—
	낮음	1	—	—	—	1	—

〈표 4〉 발암물질 노출 시작 시기와 업무 관련성 판단관계

질병 분류	업무 관련성	계	노출 시작 연도				
			~1979년	1980~1989	1990~1994	1995~1999	2000년~
계	높음	29 [26.6]	11 [57.9]	10 [30.3]	4 [23.5]	2 [8.7]	2 [11.8]
	낮음	80 [73.4]	8 [42.1]	23 [69.7]	13 [76.5]	21 [91.3]	15 [88.2]
백혈병	높음	16	5	5	3	1	2
	낮음	42	3	9	6	11	13
다발성 골수종	높음	2	1	1	—	—	—
	낮음	2	—	2	—	—	—
비호지킨림프종	높음	3	1	1	1	—	—
	낮음	17	3	6	2	4	2
악성혈액질환	높음	7	4	3	—	—	—
	낮음	18	2	6	5	5	—
기타 질환	높음	1	—	—	—	1	—
	낮음	1	—	—	—	1	—

향후에도 도장공의 림프조혈기계 암은 현재 노출이 낮거나 확인되지 않는 상태에서 과거의 노출 여부와 노출 농도가 업무 관련성 판단에 중요하다. 따라서 연구원이 도장공에 대하여 업무 관련성 판단 시 일관되게 첫 노출 시기를 적용하였는지를 분석하였다. 도장공에서 업무 관련성이 높은 것으로 판단된 9건은 첫 노출이 1980년대 이전이 7건, 1980년대가 2건으로 1990년대 이후 첫 노출된 경우는 없었다. 그러므로 노출 여부와 노출량을 추정하기 어려운 도장공에서 업무 관련성이 높은 것으로 인정된 사례는 연구원 심의에서 일관된 원칙을 적용한 것으로 판단된다. 첫 노출이 1980년 이전인 경우도 낮다고 판정된 경우가 있었는데 유기용제 사용이 거의 없는 분체도장이었으며, 과거 선박 도장업무를 하였다고 하지만 주업무가 아니었으므로 노출정도는 경미하였을 것으로 판단하였기 때문이다.

■ 노출량

연구원에서 역학 조사 시 노출량을 추정한다는 것은 사실상 불가능하므로 노출량이 추정된 경우는 14건에 불과하였다. 기존의 역학적 연구결과⁴⁾를 통해 벤젠에 의해 림프조혈기계암이 증가하는 것으로 알려진 40ppm-인년 이상에 노출된 예는 없었고, 「산업재해보상보험법」에서 정한 1ppm-인년을 기준으로 할 때는 누적노출량이 그 이하인 경우 관련성이 높은 것으로 판단된 예는 없었기 때문에 객관적이고 일관된 판단을 하였다고 보인다. 그러나 누적노출량을 제대로 추정하였는가

는 별개의 문제이므로 타당성의 문제는 담보할 수 없다.

누적노출량 10ppm 이상 2건과 5~10ppm 미만 1건은 모두 작업 관련성이 높은 것으로 판단되었고, 0.1ppm 미만 2건, 0.1~1ppm 미만 2건은 모두 낮은 것으로 판단하였다. 1~5ppm 미만 7건은 4건이 업무 관련성이 높은 것으로, 3건은 낮은 것으로 판단하였다.

업무 관련성이 낮은 것으로 판단한 3건 중 2건이 비호지킨 림프종인데 노출 기간이 7년 2개월과 6년이어서 일반적으로 고형암에서 암 발생위험이 증가한다고 보고된 기간(10년 이상)보다 짧아서 판단 근거가 되었다. 비교적 단기간 벤젠에 노출되어도 발생 가능한 백혈병과 달리 비호지킨림프종은 노출 기간이 10년 이상인 장기간 노출자 또는 고농도로 노출된 경우에 발생위험이 증가한다고 기존의 역학적 연구결과에서 보고되고 있다.

누적노출량은 적지만 고농도 벤젠에 노출된 경우가 4건 있었는데 이 중 석유화학공장 근로자가 2명으로 1명은 보수작업에서 노출되었고, 1명은 벤젠의 순도를 측정하는 과정에서 노출되었다고 하였다. 전자는 관련성이 높은 것으로 인정되고, 후자는 낮은 것으로 판단하였다. 이 판단은 후자가 천정치를 초과한 노출이 있었던 것은 인정되므로 타당한 판정이었는지 판단하기 어렵다.

■ 잠복 기간

잠복기는 림프조혈기 발암물질에 첫 노출 후 진단을 받기까

〈표 5〉 림프조혈기계 질환의 잠복 기간 분포

질병 분류	심의 의견	계	잠복 기간(년)				
			1년 미만	1년 이상 ~ 5년 미만	5년 이상 ~ 10년 미만	10년 이상 ~ 20년 미만	20년 이상
계	인정	29	—	3	4	10	12
	불인정	80	7	16	23	21	13
백혈병	인정	16	—	2	3	6	5
	불인정	42	4	11	12	9	6
다발성 골수종	인정	2	—	—	—	1	1
	불인정	2	—	—	—	—	2
비호지킨림프종	인정	3	—	—	1	1	1
	불인정	17	1	4	5	4	3
악성혈액질환	인정	7	—	—	—	2	5
	불인정	18	2	1	6	7	2
기타 질환	인정	1	—	1	—	1	—
	불인정	1	—	—	—	1	—

지의 기간으로 정의했다. 역학적 연구결과 백혈병의 잠복기는 5년 이상인 것으로 보고되고 있으나 고농도 노출에 의해 짧아질 수 있다.

연구원의 역학 조사 사례 중 1년 이상 5년 미만 구간에서 3건이 관련성이 높은 것으로 판단되었는데, 1건은 방사선 노출에 의한 것이었고, 2건은 벤젠 노출에 의한 것이었다. 벤젠 노출 중 1건은 고농도 벤젠에 노출되었고, 다른 1건은 벤젠이 포함된 세척제 등에 피부 노출이 함께 있음이 확인되었다. 고농도 벤젠에 노출된 경우와 피부 노출의 특수성을 인정한 경우를 제외하고는 모두 5년 이상의 잠복 기간이 경과된 후 발생한 경우를 관련성이 높은 것으로 인정하였으므로 연구원의 판정은 객관적이고 일관되었던 것으로 판단된다.

기타 요인

질병의 희귀성, 흡연력 등 개인 위험요인, 염색체 검사결과, 과거 건강진단결과 등이 업무 관련성 판단에 영향을 미쳤는가를 검토하였으나, 역학 조사에서 이들을 평가한 경우가 많지 않았고, 업무 관련성 판단에도 결정적 요인으로서는 반영하지 않은 것으로 분석되었다.

업무 관련성 판단 근거 분석결과 정리

이상 산업안전보건연구원에서 역학 조사를 통해 업무 관련성을 판단한 사례를 분석하였다. 업무 관련성에 가장 큰 영향을 미치는 노출 평가의 경우, 과거의 노출을 확인해야 하는데 노출량은 차치하고 노출 유무도 판단하기 어려운 경우가 많다.

업무 관련성이 높은 것으로 분석된 림프조혈기계 질환의 발암원은 전리방사선 2건과 항암제에 의한 만성골수성백혈병 1건을 제외하고 모두 벤젠이었으므로 벤젠 노출 평가가 업무 관련성 평가의 쟁점이었다. 노출 평가요인 중 노출 기간, 잠복 기간에서는 순수 벤젠에 고농도 노출된 경우를 제외하고는 대부분 노출 기간과 잠복 기간이 10년 이상인 경우를 업무 관련성이 높은 것으로 판단하여 일관성을 유지하였다.

문제는 벤젠이 불순물로 포함된 도료, 세척제 등에 노출된 경우인데 역학 조사 당시에는 원시료에도 벤젠이 포함되어 있지 않거나 노출되지 않는 경우가 대부분이었다. 이 경우에는 도장이나 세척작업을 처음 시작한 연도가 언제인가가 업무 관련성 판단의 중요한 근거가 되었다. 고농도 노출을 제외하고 업무 관련성이 높다고 판단된 사례는 1990년 이전에 첫 노출이 이루어진 경우로 일관성이 있었고, 과거 도료나 세척제의 질을 고려할 때 타당성도 담보되는 것으로 판단된다. 따라서 벤젠에 노출된 것으로 추정되는 근로자(도장작업 등 직업 또는 공정 등을 고려할 때)에서 발생한 악성림프조혈기계 질환의 경우 10년 이상의 노출 기간과 잠복 기간이 인정되고, 첫 노출이 1990년 이전에 이루어졌다면 업무 관련성이 높은 것으로 판단하면 신뢰도와 타당도가 상당 부분 담보된다고 할 수 있다.

도장공의 악성림프조혈기계 질환 업무 관련성 평가 제안

향후 노출량 평가가 불가능한 도장공의 업무 관련성을 평가해야 하는 사례가 증가할 것으로 예측되므로 도장공에 대해서는 불분명한 노출량 추정보다는 다음 기준(안)에 따라 업무 관련성을 판단하는 것이 합리적일 것 같다. 다음의 첫째~다섯째 기준을 만족한 경우 업무 관련성이 높은 것으로 판단한다.

첫째, 진단된 림프조혈기계 암은 원발성암이어야 한다. 둘째, 도장작업력이 객관적 자료를 통하여 확인되어야 한다. 셋째, 첫 도장작업이 1990년 이전에 시작되어 5년 이상 도장작업에 종사하거나 1990~1994년 사이에 시작되어 10년 이상 도장작업에 종사하여야 한다. 넷째, 잠복 기간(첫 도장작업으로부터 림프조혈기계 질환으로 첫 진단된 날)이 1년 이상 경과하여야 한다. 단, 비호지킨림프종은 5년 이상 경과하여야 한다. 다섯째, 과거 암 발생으로 방사선 치료, 항암제 치료 등의 질병력이 없어야 한다. 단, 첫째~다섯째 조건을 만족하여도 자동도장 등 벤젠에 노출되지 않은 증거를 객관적으로 증명할 수 있는 경우는 예외로 한다.

이상의 기준을 만족하지 않는 도장공의 림프조혈기계 질환의 경우는 개별 역학 조사를 통하여 업무 관련성을 판단한다. ⑤

4) Hayes RB, Yin SN, Dosemeci M, et al. Benzene and the dose-related incidence of hematologic neoplasms in China, J Natl Cancer Inst 1997;89:1065-71

우리나라 산업보건 분야의 ISO 활동 현황과 발전 방향



박정근 연구위원
산업안전보건연구원
직업병연구센터

우리나라는 1963년에 ISO 회원으로 가입한 이래, ISO 활동에서 많은 발전과 성과가 있었다. 2008년 말 현재 우리나라의 ISO 기술전문위원회 및 분과위원회 가입률은 94%로 세계 5위권 정도이고, ISO 재정 부담금 납부 비중은 세계 12위로 발전했다. 산업보건 분야 ISO 활동은 1963년 이후 30년 동안 전무하다가 1990년 초부터 약 20년 동안 이루어졌으나 선진국과 비교할 경우 아직도 미미한 실정이다. 우리나라는 2008년 말 기준으로 ISO 활동의 가장 실무적이고 전문적 활동인 간사직 및 의장직 수입률이 4% 이하였다. 다른 과학기술 분야에 비해 산업보건 분야의 참여 정도는 더 낮다. 관심을 새롭게 가져야 할 필요가 있다.

[본고는 산업보건 Bulletin에 발표된 자료(박정근, 1995)를 기초로 작성되었음]

서론

ISO(International Organization for Standardization)는 국제표준화 및 관련 활동의 발전을 촉진시키고자 창설된 국제 표준 제정기구이다. ISO는 상품 및 서비스의 국제적 교환을 촉진하고 지적·학문적·기술적·경제적 활동 분야에서 협력을 증진시키면서 안전보건, 환경, 기계, 화학, 인간공학 등의 ISO 표준을 제정하고 회원기관과 전문위원회 간의 정보 교환 추진 및 관련 국제기구와의 협력을 도모하고 있다.

ISO의 활동은 국제적 과학기술 환경 변화 및 무역활동과 관련된다. 1980년대 후반부터 유해화학물질의 사용 규제 및 국가 간 이동 규제에 대한 각종 국제협약이 체결되기 시작했고, 1990년대에는 환경에 관한 논의가 활발히 진행되면서 2000년에 진입하여 오늘에 이르기까지 안전보건 및 복지에 관한 국제적 관심이 커졌다. 지난 10년간 ISO의 활동은 과학 및 기술 측면에서 살펴보더라도 온실가스 감축 정책의 실행에 이어

최근에 녹색기술 정책까지 중점 국가전략으로 추진해온 주요 선진국의 정책 방향에 부응해왔다.

선진국은 자국 제품의 경쟁력 제고 및 산업 보호를 위해 자국법에 위배되는 타국 제품과의 교역을 제한하기 때문에 세계 각국은 치열한 수출 경쟁 속에서 자국 상품의 시장 확보에 전력을 기울이는 실정이다. 이에 따라 국제표준이 선진국의 무역 장벽으로 이용되면서 국제표준 제정을 위한 국제표준 제정 기구의 역할이 크게 강조되어왔다. ISO는 국제적 추세에 따라 기술전문위원회(TC; Technical Committees), 분과위원회(SC; Subcommittees) 및 작업그룹(WG; Working Groups)의 설치를 확대하였고, ISO 표준의 제·개정활동을 강화해왔다. 실제로 필자가 보고한 1990년대 중반 자료와 단순 비교할 경우 ISO 표준 발행 건수는 97%로 증가했고, 총회 회원국 수 54%, TC 수 15%, WG 수 31%로 증가되었으나 SC 수는 18% 감소된 것으로 나타났다. 전체적으로 회원국과 ISO 표준 제정 조직이 증가되면서 ISO 활동이 가일층 증가되었으

며, 그 중 산업보건 분야 관련 TC, SC, WG의 활동도 활발히 진행되어왔다.

우리나라는 1963년에 공업진흥청(현 기술표준원)이 국가 대표기관으로서 ISO의 회원으로 가입하였다. 그동안 국내·외에서 과학기술이 현격하게 발전되었고, 산업 구조와 국제 무역환경이 많이 변화되면서 국제표준 제정활동도 다양하게 발전되었다. 그러나 여전히 산업보건 분야에 해당되는 ISO/TC 및 SC 관련 국내 위원회가 적절히 구성되지 않고, 관련 전문기관들의 관심이 부족하여 ISO 표준 제·개정활동이 저조할 뿐만 아니라 회원국의 전문기관 또는 전문가와의 정보 교류가 전무한 실정이다.

본고에서는 ISO의 조직, 역할, 표준 제정 절차 등과 우리나라 산업보건 분야의 기관 또는 전문가의 ISO 활동을 중심으로 현황을 살펴보면서 그에 따른 발전 방향을 제안하고자 한다.

ISO 조직과 역할

ISO의 개요

ISO의 법적 지위는 스위스 민법에 의거하여 설립된 비정부간 기구이다. 1926년에 창설된 만국표준통일협회(ISA)와 1944년에 구성된 국제연합 표준조정위원회(UNSCC)가 국제표준화 업무를 맡아 활동해오다 1947년에 ISO가 정식으로 창설됐다.

ISO의 회원은 이른바 ‘one member in each country’ 원칙이 적용되며, 한 국가의 가장 대표적인 표준기관이 가입한다. 회원 종류는 ISO의 제반업무에서 투표권을 행사하는 정회원(member bodies)과 투표권 없이 문서만 일부 받아 볼 수 있는 통신회원(correspondent members) 및 간행물 구독회원(subscriber members)이 있다. ISO 회원은 회원 자격 취득과 동시에 매년 부담금을 납부해야 하나 연속 3회에 걸쳐 부담금을 납부하지 못할 경우 자격이 박탈된다. ISO의 재정은 회원국의 부담금, 간행물 판매 수입 및 기부금에 의해 충당되며, 이 예산은 대부분이 기술적 업무활동을 위해 지출된다. ISO는 영어, 불어, 러시아어를 공통어로 사용하고 있다.

조직

ISO의 조직은 [그림 1]과 같으며, 총회, 이사회, 기술관리부

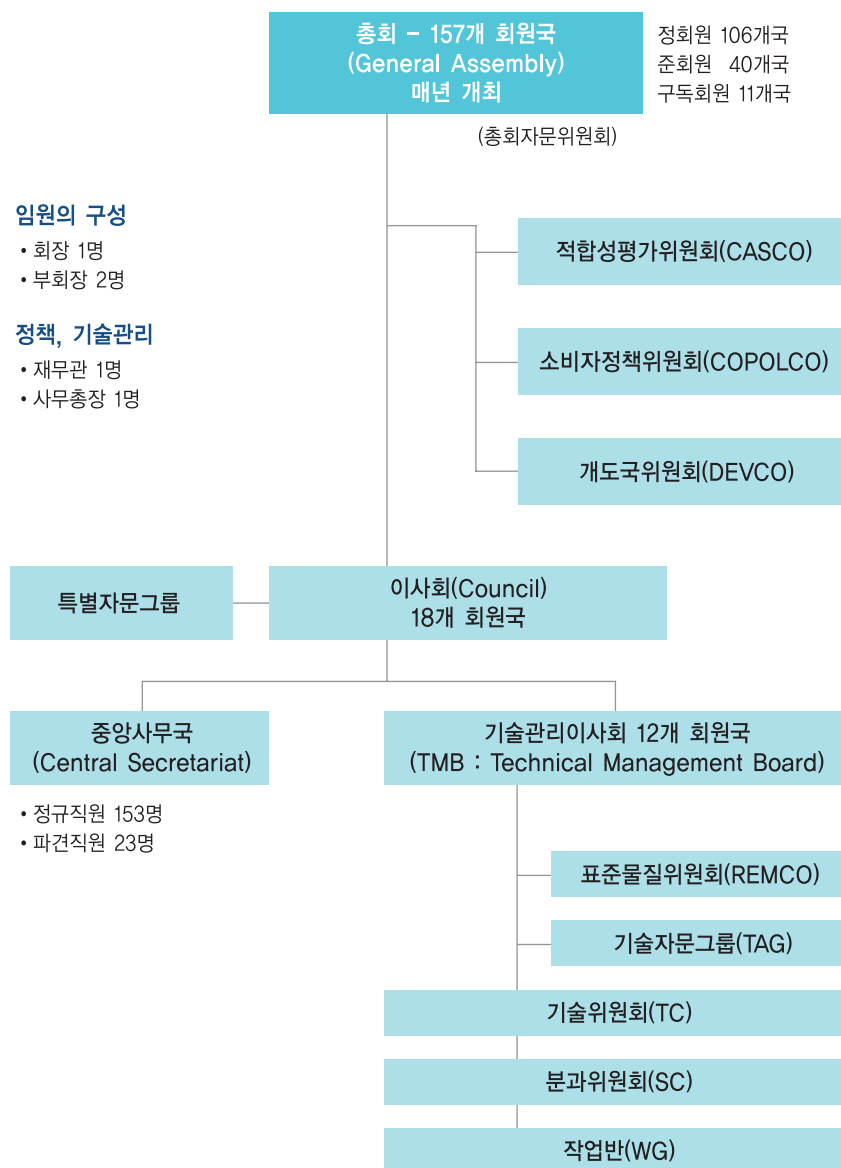
(또는 기술관리이사회라 칭함) 및 각 자문위원회와 중앙사무국, TC, SC 및 WG로 구성되어 있다. ISO의 최고기관은 총회이며, 주요 역할은 ISO 정관 및 규정의 개정, ISO 연간보고서 승인, 이사회 보고서 및 건의사항 승인 등을 심의한다. ISO 표준은 TC, SC 및 WG에서 작성되며, 각각의 설치·구성 및 역할에 관한 주요 사항은 다음과 같다.

■ TC

- **설치** : 하나 이상의 회원국 또는 TC, 총회 산하위원회, 사무총장 기타 국제기구의 제안을 통해 기술관리부에서 TC의 신설을 최종 승인하고 업무 범위를 결정한다.
- **구성** : ISO 정회원국은 ISO/TC의 업무에 참여할 권리가 있다. 정회원국은 해당 TC 업무에 참여할 의사가 있을 경우 회원 자격의 종류를 결정하여 해당 위원회의 간사기관과 중앙사무국에 통보하면 통보와 동시에 회원 자격이 획득된다.
- **회원 종류** : 회원은 P-멤버(participating member), O-멤버(observer member) 및 비회원(non-member)으로 구분한다. P-멤버는 위원회 업무에 적극적으로 참여하고 ISO 표준안에 대하여 투표할 의무가 있으며, 가능할 경우 언제든지 회의에 참석할 수 있다. O-멤버는 옵서버로서 해당 위원회의 수행업무에 따른다. ISO 표준안 등 문서를 받아 볼 수 있고, 의견을 제출할 권리가 있으며, 회의에 참석할 권리도 있으나 투표권이 없다.
- **역할** : 기술관리부에서 승인한 업무 범위 내에서 업무 계획을 세우고 실행하며, ISO 표준안을 작성, 배포 및 회원국의 의견을 편집한다. 이 작업은 TC, SC 및 WG에 의해 다른 TC 및 국제기관과 연계하여 실행한다.

■ SC

- **설치** : TC는 소관작업 범위가 과대하다고 판단되면 업무의 일부를 다룰 SC 설치를 결정하는데 소속 TC 회원국 중 3개 회원국 이상이 SC에 P-멤버로 참여할 의사 표명을 통해 기술관리부의 최종 승인이 있으면 된다.
- **구성** : ISO 정회원국은 SC의 업무에 참여할 권리가 있다. SC의 회원 자격은 소속 TC의 P-멤버 및 O-멤버 회원국이며, 해당 SC 업무에 참여할 의사가 있을 경우 회원 자격의 종류를 결정하여 SC의 간사기관과 중앙사무국에 통보하면



*2008년 12월 기준, 기술표준원(2009) 참조

[그림 1] ISO 조직도

통보와 동시에 자격이 획득된다. SC의 회원 자격 종류 및 권한은 TC의 경우와 동일하다.

- **역할** : ISO 표준안 작성, 배포 및 회원국의 의견사항을 편집하고 소속 TC에 업무활동을 보고한다.

■ WG

ISO 표준 작성을 위한 가장 기초 조직으로서 TC 또는 SC는 특정업무별로 WG나 특별작업반(ad hoc WG)을 설치할 수

있다. WG의 구성은 제한된 수의 전문가로 구성되며, 해당 전문가들은 회원기관의 공식 대표 자격이 아닌 개인 자격으로 활동한다.

타 국제기구와의 협력

ISO/TC 및 SC는 IEC(International Electrotechnical Commission)를 비롯하여 약 600개의 국제기구, 지역표준화기구 및 세계 유명 단체 표준제정기관과 분야별로 협력활동을 하고 있다.

ISO 표준 제정

ISO 표준은 2009년 12월말 현재 총 1만 8,083건이며, 2009년 1년 동안 1,257건의 신규 프로젝트가 진행되어 1,038건의 ISO 표준이 새롭게 출판되었다.

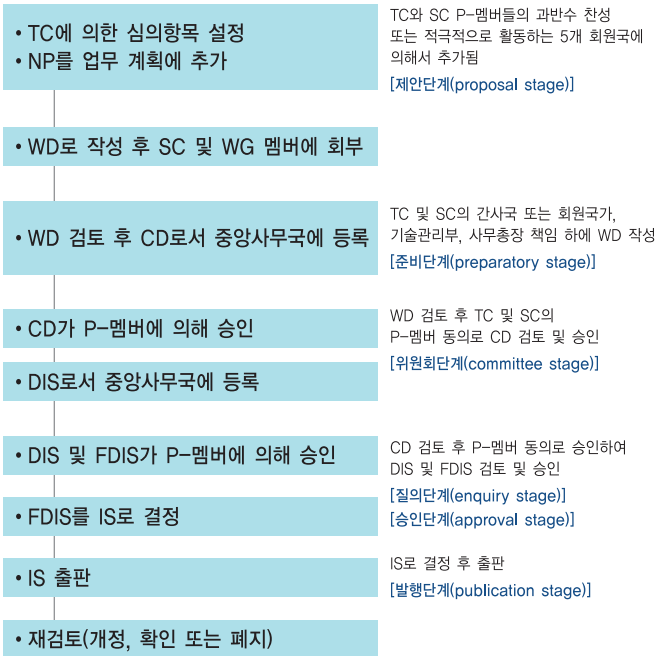
모든 표준은 국제표준분류(ICS; International Classification for Standards)에 따라 9가지 기술 섹터로 구분되는데 '보건, 안전 및 환경' 섹터는 734건(4.1%)이며, 인간공학 분야 표준도 이 섹터에 포함되어 있다.

ISO 표준의 제정 절차는 ISO/IEC 기술 작업지침서에 따라 이루어지며, 통상 6단계로 나누는데 제안, 준비, 위원회, 질의, 승인 및 출판단계로 구분한다[그림 2].

TC와 SC에서 신규항목안(NP; New work item Proposal)이 제안될 경우

TC의 업무 계획에 반영하여 작업안(WD; Working Draft)을 작성한다. WD는 WG, SC 및 TC에서 각각 검토·보완한 후 ISO 국제표준(IS; International Standards)으로 최종 결정하여 출판하게 된다.

제정 이후 ISO 표준의 확인(confirm), 개정(revision), 폐지(withdrawal) 여부에 관한 재검토는 매 5년 범위 내에서 실시하며, 회원국은 투표할 때 확인, 개정, 폐지 중 한 가지 의견만 표명한다.



- * NP : 신규항목안 (New Work Item Proposal)
- * WD : 작업안 (Working Draft)
- * CD : 위원회안 (Committee Draft)
- * DIS : 국제표준안 (Draft International Standards)
- * FDIS : 최종국제표준안 (Final Draft International Standards)
- * IS : 국제표준 (International Standards)

[그림 2] ISO 표준 제정 절차

우리나라 산업보건 분야의 ISO 활동 현황

ISO/TC 및 SC 가입 현황

ISO의 TC 및 SC는 2008년 12월 기준으로 모두 743개가 구성되었는데 우리나라는 94%(698개)로 참여했다. P-멤버 596개와 O-멤버 102개로 가입했던 것이다. 1994년 3월 기준으로 보고된 28%(225개)와 비교된다(박정근, 1995). 2010년 5월 현재는 총 729개의 TC 또는 SC가 구성되어 있는데 우리나라 산업보건 분야 기관이나 전문단체가 국내 간사기관으로서 직·간접적으로 관여하여 활동하고 있는 TC 또는 SC는 <표 1>과 같이 각각 2개와 10개에 지나지 않는다.

국가 대표기관의 활동

ISO 표준 관련 우리나라 대표적인 표준기관은 지식경제부 기

술표준원이다. ISO의 재정 부담금은 각국의 산업규모 및 국제 교역의 국가경제 비중에 따라 납부되고 있는데 우리나라가 납부한 2007년 부담금은 약 4억 3,000만원으로 세계 12위였다. 기술표준원은 매년 개최되는 ISO 총회 등 ISO 관련 국제회의에 참석하여 투표권을 행사한다. 기술표준원은 TC 또는 SC 전문 분야별 국제회의에 국내 산업보건 분야 간사기관 또는 관계 전문가가 참석토록 하고 있다. 국제회의 이외에도 ISO 표준안에 대한 심의 및 검토업무가 연중 수시로 이루어지는데 이때 기술표준원은 해당 간사기관 및 전문위원회 위원에게 검토를 요청한 후 그 결과를 받아 종합하여 ISO 중앙사무국에 통보한다.

국내표준에 관한 사항은 본고에서 다룰 범위 밖이지만, 이에 대해 언급하자면 기술표준원이 「산업표준화법」을 근거로 산업표준심의회, 표준회의, 기술심의회 및 전문위원회를 구성하여 한국산업표준(KS; Korean industrial Standards)의 제정, 개정, 확인 및 폐지에 관한 사항을 조사·심의한다. 국내 표준 제정기구 중 기술심의회는 국제표준의 심의기능을 가지고 있고, 전문위원회는 기술심의회로부터 이송된 국제표준의 조사·검토기능을 가지고 있다.

<표 1> 산업보건 분야 ISO/TC 및 SC 가입 현황

TC/SC*	전문 분야	멤버	국내 간사기관	산업보건 전문가 참여 여부
TC146	공기의 질	P	한국산업안전보건공단	O
TC146/SC1	점오염원	O	한국산업안전보건공단	X
TC146/SC2	작업환경	P	한국산업안전보건공단	O
TC146/SC3	일반 대기	P	한국산업안전보건공단	O
TC146/SC4	공기의 질 일반	O	한국산업안전보건공단	X
TC146/SC5	기상학	O	한국산업안전보건공단	X
TC146/SC6	실내 공기	P	건설기술연구원	O
TC159	인간공학	P	한국산업안전보건공단	O
TC159/SC1	일반 인간공학 원칙	P	한국산업안전보건공단	O
TC159/SC3	인체계측 및 생체역학	P	한국산업안전보건공단	O
TC159/SC4	인간-시스템 상호작용	P	한국전자통신연구원	O
TC159/SC5	물리환경	P	한국산업안전보건공단	O

* 우리나라가 가입했으나 산업보건 분야 기관이나 전문단체가 국내 간사기관이 아닌 TC 및 SC는 TC43/SC1(소음, P-멤버), TC94/SC12(방음보호구, O-멤버), TC94/SC15(호흡보호구, P-멤버), TC108/SC2(기계진동충격측정 및 평가, P-멤버), TC108/SC3(진동충격측정기기 사용 및 보정, P-멤버), TC108/SC4(기계진동충격 인간노출, P-멤버)가 포함됨

표준 분류에서 국제표준 분류(ICS) 체계와 한국산업표준 분류 체계가 일치하지 않으며, 분류 체계의 분야 목록에 '산업보건' 또는 '산업안전보건'이라는 독립된 분야는 없다. 국내표준(KS)을 제·개정할 경우 <표 1>에 해당하는 산업보건 분야의 표준안은 한국산업표준 분류 체계상 환경 부문과 기본 (A) 부문 기술심의회에서 심의되는데 필요할 경우 산하 전문위원회에서 검토토록 규정되어 있다. 이들 전문위원회는 환경 부문 기술심의회, 대기전문위원회, 소음진동전문위원회 및 환경일반전문위원회와 관련되며, 기본 (A)부문 기술심의회, 인간공학전문위원회와 관련된다.

전문기관의 활동

우리나라 산업보건 분야에서 ISO 활동을 수행하는 전문기관은 한국산업안전보건공단(KOSHA)이다. 공단은 1993년과

2009년에 각각 ISO/TC146(공기의 질)과 ISO/TC159(인간공학) 분야 국내 간사기관으로 지정 받았다. 공단은 기술표준원으로부터 TC146과 TC159 관련 ISO 표준안과 KS안에 대한 검토·심의 요청이 있을 경우 우리나라의 제도, 기술적 사항, 기타 제반사항을 고려하여 해당안을 검토한 후 의견을 제출한다.

국제회의가 개최될 경우 우리나라 대표 자격으로 참석하여 의견을 반영하며, 최신 국제정보를 확보하여 국내 유관단체나 관계자에게 보급하는 역할을 하고 있다. 필요시 관련 전문위원회의 의견을 수렴하거나 기술표준원과 협의하면서 간사기관 역할을 수행한다. 인간공학 분야의 경우 매년 대한인간공학회 학술대회에 특별 세션을 구성하여 학생 및 연구자들에게 ISO 활동에 관한 정보를 보급하고 전문위원회 멤버 간 정보를 교류하기도 한다.



우리나라 산업보건 분야에서 ISO 활동을 수행하는 전문기관인 한국산업안전보건공단은 국제회의가 개최될 경우 우리나라 대표 자격으로 참석하여 의견을 반영하며, 최신 국제정보를 확보하여 국내 유관단체나 관계자에게 보급하는 역할을 하고 있다

66

우리나라는 1963년에 공업진흥청(현 기술표준원)이 국가 대표기관으로서 ISO의 회원으로 가입하였다. 그동안 산업 구조와 국제 무역환경이 많이 변화되면서 국제표준 제정활동도 다양하게 발전되었다. 그러나 여전히 산업보건 분야에 해당되는 ISO/TC 및 SC 관련 국내 위원회가 적절히 구성되지 않고, 관련 전문기관들의 관심이 부족하여 ISO 표준 제·개정활동이 저조할 뿐만 아니라 회원국의 전문기관 또는 전문가와의 정보 교류가 전무한 실정이다. 99

미흡한 점도 있다. 여전히 ISO 관련 업무를 위한 전담 조직이 없다. 산업위생 및 인간공학 전문 분야별로 간사와 담당 직원이 주로 ISO 표준안에 관한 검토업무를 수행하면서 제한된 예산으로 대표적인 몇 개의 국제회의에 참석한다. 산업위생 분야의 경우 오랫동안 연속적으로 참여해왔으며, WG 국제회의에서 우리나라의 의견을 제시해 반영된 성과도 일부 있었다. 그러나 국제회의 참여 이외의 활동 즉, 간사직 또는 의장직 같은 적극적인 활동은 없는 실정이다.

인간공학 분야의 경우 TC와 4개의 SC가 개최하는 국제회의는 각각 연 1회이며, 산하에 구성된 22개의 WG 국제회의가 각각의 여건에 맞게 개최되어 운영된다. WG 국제회의가 연 1회 개최된다고 보아도 매년 27개 국제회의가 개최되는데 많을 경우 연 3~5회까지 개최되는 WG 국제회의수까지 포함시키면 개최수는 더 많아진다. 이러한 상황에서 공단은 2009년의 경우 TC159와 TC159/SC3 국제회의에 참석했다. WG 국제회의에 참여가 없으며, 마찬가지로 간사 또는 의장직 같은 활동도 없다.

ISO 표준 관련 국내 산업보건 분야 규정

지금까지 KS M 6673(방진마스크) 등 호흡보호구 관련 KS는 일본산업표준(JIS)을 번역하여 사용해오다가 1993년부터 이 중 일부 KS는 ISO 표준을 검토하면서 개정하였다. 한편,

노동부 고시 '작업환경측정 및 정도관리규정'은 등가소음 레벨방법을 적용할 때 필요한 평가기준을 해당 ISO 표준에서 적용하여 시행중이다.

인간공학 분야의 경우, 관련 KS는 대부분 ISO 표준을 그대로 번역하여 95개가 마련되었는데 이들 ISO 표준은 TC159를 통해 ISO에서 제정된 104개 표준의 일부와 의료 부문, 정보 부문 및 기계 부문에 해당하는 ISO 기술위원회나 ISO/IEC 공동기술위원회에서 제정된 표준의 일부이다(추가정보는 문찬영[2009] 또는 산업안전보건연구원[2010] 참조).

ISO 활동의 발전 방향

ISO의 활동과 역할에 관심을 갖자

ISO는 회원국 간의 필요에 의하여 산업표준의 국제적 통일과 조정의 촉진을 목적으로 구성된 비정부 간 국제기구 중 하나이다. 그러므로 회원 가입 여부와 ISO 표준의 자국 표준 채택 여부는 그 나라가 결정하게 된다. 여기서 중요한 것은 우리나라에 KS가 있듯이 세계 많은 국가에도 자국의 표준이 있는데 어느 분야에 필요한 제도를 마련하거나 국가 간의 상품 교역 및 정보 교류가 있을 때 국가별 표준이 상이하여 교역 마찰이나 원활하지 못한 교류를 불러일으킬 수 있으므로 국제적으로 인정되는 통일된 표준이 필요하다는 것이다.

산업보건 분야도 통일된 표준으로서 관련 ISO 표준이 많이 있으며, 해당 ISO/TC 및 SC의 활동이 매년 활발히 진행되고 있다. 이때 우리나라 산업보건 분야 기관과 전문가들이 적극 참여하여 우리나라의 의견을 대변하고 권익을 확보할 필요가 있다. 또한 선진기술 및 정보를 적기에 파악하여 노동관계 법규, KS, KOSHA Guide 등 국내규정이나 지침을 제·개정할 때 반영함으로써 산업보건 분야 표준의 상이함으로 인한 불이익을 사전에 해소토록 할 필요가 있다. 특히 현행 ISO 표준이나 ISO 표준안을 우리나라 표준 또는 지침으로의 채택 여부를 검토하여 필요시 채택토록 하는 것도 매우 중요한 산업보건 분야의 일이라고 생각하므로 관심을 적극 가질 필요가 있다.

ISO 조직의 회원 가입을 확대하자

ISO/TC 또는 SC에 정회원으로 가입하여 우리나라의 의견을 국제표준에 반영하는 것은 가장 기본적인 ISO 활동이다.

우리나라는 ISO 조직 중 상위 조직에 거의 참여하고 있으나 산업보건 분야의 경우 SC에 참여하는 정도로 그 참여정도가 저조한 실정이다. 현재 산업보건 분야 전문가 또는 기관이 직접 활동하고 있는 것은 TC146과 TC159 분야이므로 산업보건 분야와 관련되는 다른 TC와 SC는 물론, 이미 참여하고 있는 국내 타 기관과의 협력을 강화하여 ISO 활동을 양과 질적으로 증가시켜야 할 것이다.

ISO 표준 제정의 초기단계에 적극 참여하자

ISO 표준의 초안은 WG에서 주로 작성된다. 산업보건 분야에서 우리나라는 WG에 거의 참여하지 않아 ISO 표준의 초안 작성단계에서 다루는 중요한 정보를 적절하게 파악하기 어렵다. 1990년대 초에는 나름대로 전담 조직이 있었고 TC146 및 TC146/SC2에 P-멤버로 가입하여 적극적인 활동을 할 수 있는 여건이 되었으나 1990년대 중반에 해당 조직이 제거되면서 국내 간사기관으로서 ISO 표준안 검토 및 겨우 몇 개의 국제회의 참가 수준에 머물러 왔다.

지금까지 우리나라는 이미 정해진 ISO 표준을 취사 선택하여 도입하였지만 이제부터는 WG 국제회의 및 관련 프로젝트 수행에 적극 참여할 필요가 있다. 인간공학 분야의 경우는 ISO 측으로부터 참여 제안이 있으나 여러 가지 여건상 WG 프로젝트에 참여할 수 없어 아쉬운 실정이다.

해당 전문가가 TC/SC 국제회의에 참여하며, 특히 WG 국제회의 같은 표준 제정의 초기단계에 참여할 수 있도록 간사기관, 전문 단체 및 정부가 적극 지원을 아끼지 않아야 할 것이다. 그것은 우리나라 산업보건 분야 전문가들이 국제표준 제정의 초기단계인 NP 및 WD 작성단계에 참여함으로써 우리나라의 의견이 ISO 표준에 반영될 수 있기 때문이다. 초기단계의 관련 최신정보를 국내 관련 기관, 전문 단체나 사업장에 보급할 경우 파급효과가 적지 않을 것으로 본다.

TC, SC, WG의 간사직 또는 의장직 역할을 확대 강화하자

2008년 12월 기준 ISO 국제표준 제정을 위해 구성된 739개의 TC/SC 간사직 및 의장직 가운데 우리나라는 3.8%(간사 12명, 의장 16명)를 맡고 있다. 또한 2,378개의 WG 의장직(convener) 중 우리나라의 비중은 1.5%(36명)였다. 국제표준

“

과학기술과 산업이 고도로 발전함에 따라 보건, 안전, 환경 등 분야에서 새로운 제품 또는 서비스가 개발되었고, 근로자의 건강문제 해결의 중요성이 증가되면서 이들 분야 국제표준의 개발 필요성이 증가되고 있다. 이런 상황에서 우리나라 산업보건 분야의 기관 및 전문가들이 해야 할 역할이 그만큼 커졌기 때문에 ISO 표준 제정활동의 발전을 위한 관심과 인식의 전환이 중요하다. ”

안 제정과정에서 가장 실무적이고 전문적으로 참여할 수 있는 의장직의 수입률도 1.5%였다. 산업보건 분야의 경우, 2010년 5월 현재 우리나라는 인간공학 관련 WG 4개에 프로젝트 리더 또는 공동 리더 5명이 참여하고 있는데 이들 중에 산업보건 분야 기관 소속 전문가는 없다.

ISO 표준안으로 제안하거나 표준안에 자국의 의견을 직접 반영할 수 있는 간사직 / 의장직의 활동은 가장 적극적인 국제표준활동이다. ISO 활동에서 O-멤버보다는 P-멤버로, P-멤버보다는 간사직 또는 의장직으로 활동하는 경우가 더 큰 역할을 할 수 있다.

2008년 말 현재 우리나라가 ISO의 TC 및 SC 가입률이 세계 5위권 정도이고 ISO 예산 분담금 납부비중이 세계 12위인 상황에서 간사직 또는 의장직 수입률은 4% 이하에 머물렀다. 산업보건 분야의 참여정도는 더 낮다. 간사기관, 유관 단체 및 정부는 이러한 현실에 관심을 갖고 유기적인 협력 관계를 통해 해당 전문가가 TC, SC 및 WG에 참여하여 간사직 / 의장직까지 맡을 수 있도록 지원해야 할 것이다.

ISO 표준안을 더 체계적이고 전문적으로 검토하자

ISO 표준안에 대한 검토 또는 투표는 회원국으로서 수행해야 할 의무사항이다. 우리나라에서 ISO 표준안 검토를 포함한 ISO 표준업무는 「산업표준화법」에 의거 구성된 산업표준심의회 기구가 수행하는데 산업보건 분야 ISO 표준업무는 한

경 부문과 기본 (A)부문의 기술심의회 산하 전문위원회를 통해 이루어진다. ISO 표준업무는 각각의 해당 전문위원회가 수행하기 때문에 큰 어려움이 없다고 본다.

그 반면에 KS 제정 등 국내표준업무를 수행할 때 일부 산업보건 분야 ISO 표준안 또는 표준이 전문 분야가 다른 기술심의회 및 전문위원회에서 검토되는 경우가 있는데 이때 전문적으로 검토되지 않을 잠재성이 있다. 예를 들어, 인간공학 관련 KS는 기본 (A)부문 기술심의회나 그 산하에 있는 인간공학전문위원회에서 검토를 하거나 관련 전문위원회가 공동으로 검토하는 것이 바람직하다. 의료 부문, 정보 부문, 기계 부문의 기술심의회 또는 전문위원회가 인간공학 분야에 해당하는 표준안을 단독으로 검토·심의하는 점을 우려하는 것이다. 인간공학전문위원회의 경우만 보더라도 공학 전공자 중심으로 구성되어 있으나 보건학, 과학, 심리학, 의학 등 전공자까지 포함해서 분야별로 균형 있게 재구성할 필요가 있다.

ISO 표준은 많은 회원국의 동의에 의해 정해지는 범세계적인 국제표준이기 때문에 특정국의 표준과 비교도 필요하다. 예를 들어, ISO 표준이 ANSI(American National Standards Institute)와 같은 미국표준보다 엄격성이 떨어지는 기준이거나 기술적 수준 요구 정도가 낮을 수도 있다. 그래서 우리나라에 산업보건 분야 국제표준을 도입할 경우 해당 국제표준과 여러 선진국의 표준을 비교하여 우리나라의 여건에 적합한 표준을 개발하는 것이 중요하다. 따라서 국제표준 업무의 내용과 방향에 부응하는 심의회 또는 위원회를 구성하여 표준업무를 더욱 체계적이고 전문적으로 수행토록 하는 것이 바람직하다.

결론

산업보건 분야의 국제표준활동은 ISO 활동이라고 할 수 있으며, ISO 표준의 역할과 필요성이 여전히 강조되고 있다. 국제표준을 자국의 표준으로 사용하는 국가가 증가하고 있고 유럽연합(EU)이 회원국으로 하여금 CEN(Comite Europeen de Normalisation) 표준의 채택을 의무화하면서 ISO 이외에도 IEC와 유럽표준화위원회 같은 지역표준화기구의 활동도 더욱 활발해지고 있다.

우리나라는 1963년에 ISO 회원으로 가입한 이래, ISO 활동에서 많은 발전과 성과가 있었다. 2008년 말 현재 우리나라가 ISO의 TC 및 SC 가입률은 94%로 세계 5위권 정도이고, ISO 제정 분담금 납부비중은 세계 12위로 발전했다. 산업보건 분야 ISO 활동은 1963년 이래 30년 동안 전무하다가 1990년 초부터 약 20년 동안 이루어졌으나 선진국과 비교할 경우 아직도 미미한 실정이다. 우리나라는 2008년 말 기준으로 ISO 활동의 가장 실무적이고 전문적 활동인 간사직 및 의장직 수임률이 4% 이하였다. 다른 과학기술 분야에 비해 산업보건 분야의 참여 정도는 더 낮다. 관심을 새롭게 가져야 할 필요가 있다.

과학기술과 산업이 고도로 발전함에 따라 보건, 안전, 환경 등 분야에서 새로운 제품 또는 서비스가 개발되었고, 근로자의 건강문제 해결의 중요성이 증가되면서 이들 분야 국제표준의 개발 필요성이 증가되고 있다. 이런 상황에서 우리나라 산업보건 분야의 기관 및 전문가들이 해야 할 역할이 그만큼 커졌기 때문에 ISO 표준 제정활동의 발전을 위한 관심과 인식의 전환이 중요하다. 따라서 우리나라 산업보건 분야에서 ISO 활동의 진정한 발전은 ISO 표준 제정활동의 역할과 필요성에 대한 해당 기관 및 전문가들의 깊고 적극적인 관심에서 비롯된다고 하겠다. 🌐

참고문헌

- 기술표준원, 2008 기술표준 백서, 2009.
- 문찬영, 인간공학 관련 표준화 현황 소개, 대한인간공학회 춘계학술대회 발표집(CD), 수원, 2009.
- 박정근, 우리나라 산업보건 분야의 ISO 활동 현황과 발전 방향, 서울대 산업보건동우회, 산업보건 Bulletin 2호, 1995.
- 박정근, 인간공학 분야 ISO 표준 제정활동 동향, 산업안전보건연구원, 안전보건 연구동향 29(1):62-65, 2010.
- 산업안전보건연구원, 국제표준화활동, 대한인간공학회 춘계학술대회 특별 세션 자료집, 산업안전보건연구원 기술자료 : 연구원 2010-23-414, 대전, 2010.
- ISO(International Organization for Standardization), The ISO system, et al., Accessed on May 22, 2010 from : <http://www.iso.org>

한국의 산재 예방 체계 구조와 현황



권오준 과장
산업안전보건연구원
재해통계분석팀

우리나라의 산업안전보건 예방 체계는 노동부를 중심으로 산재보험을 운영하는 근로복지공단과 산업재해 예방사업을 수행하는 한국산업안전보건공단이 주축을 이루고 있다. 최근 정부의 역할은 전통적으로 소수 엘리트에 의한 기획과 획일적인 운영에서 다수의 민주적 합의를 통해 다양한 정책이 제시되고 운영되는 모습을 보이고 있다. 하지만 산재 예방 체계의 경우 여전히 정부 주도형 체계에서 큰 변화를 갖지 못하고 있다. 본고에서는 향후 산업안전보건 분야의 발전방안을 모색하는 데 참고자료로 활용하기 위하여 현재 우리나라의 산재 예방 체계 구조와 현황을 살펴 보고자 한다.

현황

우리나라의 총 인구는 4,875만명이며, 이 중에서 15세 이상 인구는 3,990만명으로 조사되었다. 15세 이상 인구 가운데 경제활동을 하고 있는 인구는 2,367만명이고, 비경제활동인구는 1,623만명으로 나타났다. 15세 이상 인구 중 59.3%가 경제활동을 하고 있는 셈이다. 임금 근로자는 1,595만명, 비임금 근로자는 679만명으로 조사되었다. 임금 근로자 중에서는 상용 근로자가 57.6%(919만명), 임시 일용 근로자가 42.4%(676만명)를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

산재보험의 경우, 160만개 사업장에서 1,349만명이 산재보험에 가입하였다. 현재까지 36조 1,855억원의 산재보험 급여가 지급되었으며, 현재 산재보험 제도는 산재 근로자에 대한 사회안전망 역할을 하고 있다. 2008년의 경우를 보면, 산재보험대상은 159만 4,793개 사업장에 소속된 근로자 1,348만 9,986명으로 징수 결정액은 5조 698억 9,900만원, 산재보험

수납액은 4조 7,886억 5,000만원이었다. 산업안전보건 분야의 주예산으로 활용되는 산재보험 및 예방기금의 경우 기금 총액은 7조 4,690억원(지출 총액 : 4조 3,728억원)이고, 산재 예방사업비는 3,635억원 규모였다.

하인리히 방식에 의해 추정되는 산업재해로 인한 경제적 손실액은 17조 1,000억원에 이르는 것으로 나타났다. 높은 실업률이 지속되고 있는 중에도 매년 산업재해를 입은 근로자수와 이로 인한 경제손실액이 늘고 있다. 근속기간 1년 미만의 미숙련자의 비중이 크고 파견 근로 확대와 비정규직 등이 산업재해로 인한 피해 증가의 주된 원인이 되고 있음을 짐작하게 한다.

산재 예방 체계

산재 예방 체계는 크게 산재 보상, 산재 예방, 그리고 관련 분야 산업으로 구분할 수 있다. 먼저, 산재 보상의 경우 근로복지공단에서 담당하고 있으며 주요 사업으로는 요양, 보

상, 재활, 복지사업 등이 있다.

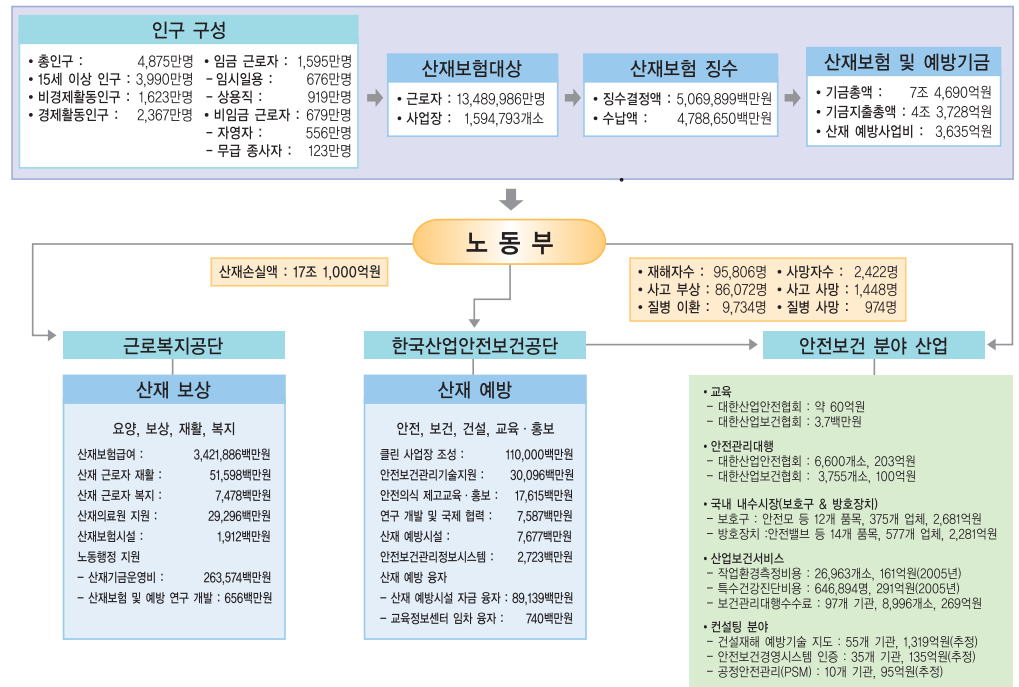
산재보험 급여는 3조 4,218억 8,600만원, 산재 근로자 재활사업에는 515억 9,800만원, 산재 근로자 복지사업에는 74억 7,800만원이 소요되었다. 산업재해로 인한 근로자들의 치료와 재활을 위한 산재의료원 지원에는 292억 9,600만원, 산재보험시설 운영에는 19억 1,200만원이 활용되었다.

다음으로 산재 예방사업은 한국산업안전보건공단이 노동부에서 위탁받아 안전, 보건, 건설, 교육·홍보사업을 중심으로 추진하고 있다. 주요사업과 예산을 살펴보면, 클린 사업장 조성 1,100억원, 안전보건관리기술지원 300억 9,600만원, 안전의식 제고 교육·홍보 176억 1,500만원, 연구 개발 및 국제 협력 75억 8,700만원, 산재 예방시설 지원 76억 7,700만원이었다.

끝으로 민간에 의해 발전하고 있는 산업안전보건산업 부문이 있다. 이 분야는 근로자의 생명과 기업의 재산을 보호하여 손실비용을 막아 근본적인 기업의 이익을 극대화하는 사업으로 그 의미가 있다. 정부 주도 체계에서 발전했기 때문에 다른 산업에 비하여 진입장벽이 낮고, 역할의 중요성과 파급효과에 비하여 사회적인 인지도나 평가는 다소 저조한 편이다. 2008년 산업안전보건연구원의 연구에 따르면 안전교육 실시와 안전관리대행은 대한산업안전협회와 대한산업보건협회가 중심이 되고 있는 것으로 나타났다.

맺는말

본고에서는 산재 예방 체계의 문제점 등을 도출하기 위한 비



* 모든 자료는 2008년을 기준으로 작성됨(단, 추정치 제외)

[그림 1] 우리나라의 산재 예방 체계 구조와 현황

판적 접근보다는 현재 우리나라의 산재 예방 체계 구조와 현황을 주체별 예산에 따라 살펴보았다. 제시된 산업안전보건 체계의 구조와 현황은 산업안전보건 분야의 정책 결정에서 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 다양한 추가 분석과 비교 연구를 통하여 우리나라의 위상을 확인하고, 향후 발전방안을 모색하는 데 참고자료로 활용될 수 있으리라고 생각한다. 6

참고문헌

- 국가통계 포털(www.kosis.kr).
- 근로복지공단, 2008년 산재보험사업 연보, 2009.
- 노동부, 산재보험 40년사, 2004.
- 산업안전보건연구원, 산업안전보건 시장·산업의 체계적 육성을 위한 실태 조사 및 연구, 2008.
- 한국산업안전보건공단, 국회 업무 보고, 2010.
- 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2009년 4/4분기 산업재해 발생 보고, 2010.

마그네슘합금 분진 폭발사고와 안전대책



한우섭 연구위원

산업안전보건연구원
화학물질안전보건센터
위험성연구팀

2010년 3월에 경북 구미시의 한 사업장에서 마그네슘합금 분진 폭발이 발생하여 근로자 1명이 사망하고 2명이 부상을 당하였다. 2007년 9월에도 마그네슘합금에 의한 분진 폭발 중대사고(사망 3명, 부상 2명)와 함께 여러 건의 유사사고가 발생하였는데, 과거의 사고 교훈을 살리지 못한 것에 대한 반성과 함께 금속 분진 화재 폭발위험성의 새로운 인식 및 체계적인 안전대책의 필요성이 요구되고 있다. 본고는 최근 국내에서 발생한 금속 분체의 화재 폭발사고 중에서도 발생빈도가 가장 높은 마그네슘 및 마그네슘합금 분진의 폭발위험성과 안전대책을 산업안전보건연구원 화학물질안전보건센터 위험성연구팀에서 수행한 연구와 재해원인 조사를 통하여 살펴보고자 한다.

서론

금속은 각종 재료나 화학물질의 원료로서 다양하게 사용되고 있으며, 연마나 절삭과 같은 부재 가공 시에는 폐기물이 발생하게 되는데 이러한 폐기물 분진의 일부는 회수하여 재이용되고 있다.

최근에는 정보통신기기 분야, 에너지 산업, 나노 분야 등의 눈부신 발전과 함께 관련 산업 분야에서 각종 금속의 사용량이 증가하고 있는 추세이다. 아울러 이의 취급방법도 다양화되고 있으며, 이러한 경향을 반영하듯이 금속분말에 의한 화재 폭발사고가 자주 발생하고 있다.

현재 우리 주변에는 휴대전화의 급속한 보급과 함께 스마트폰 등의 휴대형 정보단말기, 노트북, 오디오 등의 전자기기의 사용이 크게 늘었다. 이같은 전자기기의 케이스 재질로 사용되는 것이 마그네슘합금이다. 마그네슘합금은 마그네슘(Mg) 약 90%에 알루미늄(Al) 약 10%를 주성분으로 하는 혼합물로

여기에 미량 금속(망간, 아연 등)이 포함되어 있다. 마그네슘은 매우 가벼운 금속으로 전자와 차단효과가 있으며, 충격흡수성이 좋고 내열성과 방열성이 플라스틱에 비하여 우수한 특징을 가지고 있다. 또한 성형 시 금형에 의한 손상이 적고 가공이 용이하며 재이용이 가능하다는 장점도 있다.

반면에 단독으로 사용하는 경우에는 강도가 약하고 화학적 활성이 매우 높아 화재나 폭발이 일어날 수 있다는 위험성이 있다. 마그네슘합금은 이러한 마그네슘의 문제점을 보완하기 위한 혼합합금으로서 성형 가공이 끝난 제품상태에서의 안전성은 향상된다. 그러나 마그네슘이나 알루미늄 모두가 분말상태에서는 폭발위험성이 높기 때문에 마그네슘합금 가공 시 발생하는 분진의 폭발위험성은 변함없이 계속 존재하고 있다. 그러므로 마그네슘합금은 전자기기의 케이스에 적합한 기능성과 경제성을 고려한 것이지 화재 폭발에 대한 안전성을 향상시키기 위한 재질이 아니란 것을 쉽게 알 수 있다.

국내에는 마그네슘합금을 성형, 가공하여 전자기기 케이스

를 제조하는 사업장이 적지 않은데, 2007년 9월에 창원에 위치한 휴대폰 케이스 가공 공장에서 발생한 마그네슘합금 분진 폭발(dust explosion) 중대재해로 인하여 사망 3명, 부상 2명의 인명피해가 발생하였고 집진 및 연마 가공설비가 파손되었다. 마그네슘합금에 대한 화재 폭발위험성은 사업장에서 인식하고는 있었지만 그에 대한 안전 지식과 재해 예방대책이 부족하였던 결과로 초래된 사고였다. 따라서 관련 사업장의 입장에서는 예기치 못한 재해였지만 충분한 안전대책과 취급 방법에 대한 지식이 부족하여 발생한 것이라 할 수 있다. 2010년 3월에는 경북 구미시에 소재한 사업장에서 마그네슘합금 분진에 의한 폭발사고가 발생하여 사망 1명, 부상 2명이라는 귀중한 인명 피해가 나기도 했다.

본고에서는 국내에서 발생한 금속 분진의 재해 경향을 분석하고, 특히 발생빈도가 높은 마그네슘 및 마그네슘합금의 폭발사고 사례를 통하여 그 교훈을 상기해 보고자 한다. 또한 마그네슘합금 및 마그네슘의 화재 폭발 특성에 대한 관련 시험평가를 통하여 그 위험성을 살펴보고, 사고 발생빈도가 높은 사업장의 집진시설을 중심으로 마그네슘 분진 폭발사고를 예방하기 위한 안전대책을 제시하였다.

최근의 분진 폭발재해 경향

2000년 이후에 발생한 주요 분진 폭발사고를 <표 1>에 나타내었다. <표 1>은 사업장 외부로 알려진 사례의 일부에 해당되는 것으로, 인적 손실 없이 설비 파손만으로 끝난 분진 폭발재해의 경우 해당 사업장의 사고 사실 은폐 등으로 인하여 실제로는 이보다 많을 것으로 추정하고 있다.

분진 폭발의 원인물질을 보면 목분, 플라스틱 분진 이외에 최근에는 마그네슘, 지르코늄 등의 부가가치가 높은 기능성 금속분체에 의한 폭발사고 빈도가 높은 것을 알 수 있다. 또한 발생설비 면에서 보면, 집진기나 연마기, 배관 등에서 재해가 많이 발생하는 것으로 나타나고 있다.

사업장의 제조공정에서 발생하는 분진은 대부분 이송 배관을 통하여 이동되며, 분진을 포함하는 배기는 그대로 대기 중에 방출되지 않고 집진설비의 필터로 걸러낸 분진이 회수된다. 이와 같은 과정의 프로세스는 공기 수송에 의하여 배관을 통해 연속적인 과정을 거치게 되는데, 이송되는 분체가 배관

<표 1> 최근 국내에서 발생한 마그네슘 분진 폭발사고

연도	월	발생설비	원인물질	사상자	물적 손실 및 기타
2003	10	집진기	목분	부상 12	집진기 파괴
2004	2	벌크로리	폴리스틸렌 페렛	사망 1	사이로 하역 중 벌크로리 폭발
2005	1	혼합공실	지르코늄	사망 1	혼합공실에서 지르코늄 취급 중에 폭발
2007	1	용해로	마그네슘	사망 1	용해로 장입 중 폭발
2007	1	용해조	약품 분말	사망 1	용해조 투입 중 화재
2007	2	원료 야적장	마그네슘합금	-	휴대폰 부속 원료 전소
2007	9	집진기	마그네슘합금	사망 3 중상 2	공기청소기, 집진기 파괴
2007	12	연료용 Silo	유연탄	-	Silo 소손
2007	11	집진기	밀가루	-	집진설비 화재
2007	12	연마기, 집진기	마그네슘합금	-	연마기 및 집진설비 파손
2008	2	집진기, 배관	아연	부상 2	집진설비, 배관 파괴
2008	3	집진기	알루미늄	-	집진기 화재
2008	9	은분 제조 공장	은분	부상 2	교반기 전소
2009	4	호퍼, 배관	적인	-	호퍼, 배관, 혼합기 파손
2009	9	방전시험실	리튬	부상 7	시험실 시설, 장비 파손
2010	1	집진기	마그네슘	-	집진기 파손 및 제품 전소
2010	3	집진기	마그네슘합금	사망 1 중상 2	집진기 및 건물 파손

내에서 착화되어 분진 폭발이 발생하면 화염이 배관 속을 통하여 전파된다. 이 때 배관 바닥에 분진이 퇴적 또는 부착되어 있으면 폭발 후 수초에서 수분 이내에 연속적인 폭발로 이어지는 경우도 있다. 배관 내의 2차·3차 폭발시간은 배관 내의 기류 상태, 분진 농도, 퇴적 분진량 등에 따라 달라진다.

마그네슘합금 분진 폭발 사례

사고통계를 보면 분진 폭발의 발생빈도는 집진기, 연마기, 배관 등에서 높은 것으로 나타나고 있다. 최근에 발생한 분진 폭발 중대재해는 집진기에서 발생하였다.

집진기는 사이클론, 버그필터(bug filter), 습식 집진기, 업무용 전기청소기, 전기 집진기 등이 사업장에서 주로 사용되고 있다. 국내 사업장에서는 가격적인 면이나 집진효율 측면에서 버그필터식의 집진기를 가장 많이 사용하고 있는 것으로 추정되며, 국내 분진 폭발사고를 보면 대부분 버그필터식의 집진기에서 발생하고 있다.

2007년 9월에 휴대폰 케이스 가공 공장에서 마그네슘합금

분진 폭발에 의한 중대재해(사망 3명, 부상 2명)가 발생하였는데 버그필터식의 집진기에서 착화되어 이송 배관을 통하여 폭발 피해가 확대된 사례이다. 또한 2010년 3월에 발생한 마그네슘합금 분진 폭발 중대재해(사망 1명, 부상 2명)는 2007년에 발생한 사례와 거의 유사한 경우이다.

착화원은 정전기에 의한 것으로 추정하고 있는데 재해 조사 결과를 통하여 정전기 안전대책이 미비한 것으로 나타났다. 버그필터가 비도전성이며 접지되어 있지 않으면 대전된 분체는 정전기 발생이 높아질 수 있다. 그리고 버그필터가 도전성 제품이더라도 접지되어 있지 않으면 위험성은 높아질 수 있다. 또한 집진기의 버그필터에 주기적인 분진 제거를 위하여 전기 청소기를 사용하거나 기계적 타격을 가하는 경우, 분진이 필터에서 분리되면서 강한 대전을 갖게 된다. 만일 버그필터에 부착된 분진량이 많거나 분진입자가 서로 달라붙은 상태로 떨어지는 경우에는 정전기 발생이 더욱 커진다. 이렇게 대전된 분체는 금속재질의 집진기 본체나 금속봉과 같은 도전부에 접근 또는 접촉하면 불꽃 방전이 발생한다. 집진기 내에서는 분진 농도가 부분적으로 높은 곳이 존재하며 버그필터에 의해 완만한 기류가 형성되기도 하기 때문에 과거에는 박리대전이나 유도대전으로 대전된 분진이 정전기의 불꽃 방전으로 착화되어 분진 폭발을 일으킨 재해 사례가 많이 보고되었다. 이외에도 작업자의 의복에 대전된 정전기 방전으로 착화된 분진 폭발재해 사례는 실험적으로도 발생 가능성이 입증되어 있기 때문에 정전기 방지 작업복을 착용하는 것이 필요하다.



마그네슘합금 분진 폭발사고 모습

“

국내 사업장에서는 조업방법, 효율성 등의 생산성과 관련되는 사항을 우선으로 하는 경향이 아직도 있기 때문에 안전이 차선책으로 선택되는 경우가 적지 않다.

최근의 분진 폭발사고를 보면, 취급 화학물질에 대한 위험성을 충분히 파악하고 안전 매뉴얼에 따라 작업을 수행하는 것이 이루어지지 않아 아쉽다. ”

부유 마그네슘 분진의 폭발위험성

금속은 입자가 크거나 덩어리 상태에서는 아무리 불꽃을 갖다 대도 착화되거나 연소하지 않는다. 그러나 입자가 점점 작아지고 공기 중에 분산되는 상태가 되면 쉽게 착화되어 정전기 방전에 의해서도 폭발이 일어날 수 있다.

〈표 2〉는 금속 분진이 얼마나 쉽게 착화되는가 하는 착화강도와 폭발이 발생하였을 때 피해를 얼마나 줄 수 있는가 하는 폭발강도 등 시험을 통해 얻어진 폭발위험 특성을 나타낸 것이다. 같은 종류의 분진의 경우, 평균입경이 작을수록 폭발 한 농도는 작아지고 최대 폭발 압력 및 최대 압력 상승 속도가 증가하는 것을 알 수 있다. 이는 분진입경이 작을수록 폭발하기가 쉬워지고, 폭발하였을 때 발생하는 피해가 커진다는 것을 의미한다.

최근에 발생한 마그네슘합금의 폭발사고는 연마공정에서 발생한 분진 폭발로 인한 것이었다. 휴대폰 케이스의 연마공정에서 발생하는 분진은 일반적으로 부유 또는 비산하여 분진운을 형성하기 쉬운 $5\mu\text{m}$ 에서 $80\mu\text{m}$ 정도의 입경을 갖는 것으로 알려져 있다. 이러한 평균입경을 갖는 마그네슘합금 분진이 폭발한다면 최소 $10\text{kg}/\text{cm}^3$ 이상의 높은 압력에 의한 강한 충격파로 작업자를 포함한 공장건물과 설비에 미치는 피해는 크다. 또한 폭발 시의 화염온도가 약 $2,000^\circ\text{C}$ 정도의 고온이므로 설비의 손상이나 폭발 주변에 있는 작업자에게 중대한 화상을 입히는 사고 사례가 보고되고 있다.

집진기 내에서 발생하기 쉬운 착화원으로는 정전기가 있는데, 대전량이 $0.1\mu\text{C}/\text{kg}$ 이상인 경우에는 정전기 방전으로 인

한 착화 가능성이 발생할 수 있는 위험 수준이 된다. 버그필터식 집진기 내에서 마그네슘 또는 알루미늄 분진을 압축공기를 사용하여 분진 제거 시에 발생하는 대전량은 약 $100\mu\text{C}/\text{kg}$ 이 되는 것으로 알려져 있다. 그러므로 압축공기 사용으로 인한 버그필터에서 발생하는 대전량은 착화원으로 작용될 수 있는 매우 위험한 대전 레벨이 될 수 있으므로 충분한 정전기 예방 대책이 요구된다.

〈표 2〉 각종 금속 분진의 폭발위험 특성

분진명	평균입경 [μm]	폭발 하한 농도 [g/m^3]	최대 폭발 압력 [bar]	최대 압력 상승 속도 [$\text{bar} \cdot \text{m}/\text{s}$]	발화온도 [$^{\circ}\text{C}$]
Mg	28	30	17.5	508	-
Mg	240	500	7.0	12	760
Al	29	30	12.4	415	710
Mg-Al [Feiron]	130	10.4	10.4	52	850
Feiron]	10	125	6.1	111	310

퇴적 마그네슘 분진의 화재 폭발 위험성

금속분체는 비중이 크기 때문에 공기 중에 부유되어 있는 경우보다 배관, 작업장 또는 설비 등의 바닥에 퇴적되어 있는 상태로 많이 존재한다. 그러므로 금속분체는 부유조건에서보다 퇴적상태에서 발화될 빈도가 높으며, 이렇게 발생한 분진 화재는 주위 가연물로 연소 확대되어 보다 큰 재해로 이어질 수 있다.

이송 배관으로 연결되어 있는 경우에는 조건에 따라 분진 폭발로도 확대될 수 있다. 이와 같이 미분체 공정에서의 퇴적 분체의 발생비율은 필연적인 요소이므로 금속분체의 화재 폭발로 인한 사고가 반복하여 발생할 우려가 있다.

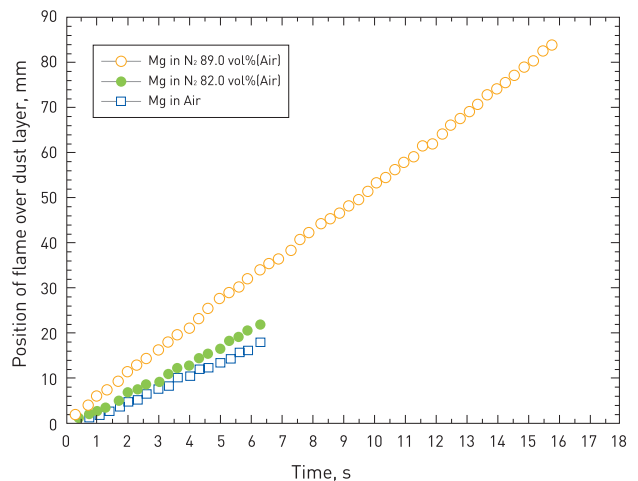
현재 소화제로서 불활성가스인 질소(N_2)가 산업 현장에서 많이 사용되고 있으나, 마그네슘 분진이 연소하는 경우 질화 반응의 지연제로 작용할 가능성이 있다. 이로 인하여 질소 분위기에서의 연소 특성을 알기 위해 공기 중의 질소 농도를 변화시키면서 퇴적 마그네슘 표면을 화염이 전파하지 않는 화염 전파 한계를 조사하였다.

분위기 농도로서 질소 농도를 증가시키면서 화염이 전파하는 현상을 살펴보면 거의 일정하게 화염이 전파하는 공기 중

에서와는 달리, 공기 중의 질소 농도가 증가하면 화염면은 불안정하고 불규칙적으로 이동하며 화염 전파 속도는 질소 농도의 증가와 함께 감소하였다. 질소 분위기 가스 농도 변화에 따른 마그네슘의 화염 전파 특성과 소염 거리 거동을 조사한 결과를 [그림 1]에 나타냈다.

실험방법으로는 밀폐 용기를 진공으로 하여 소정 농도의 산소를 넣은 후에 대기압이 되도록 질소를 넣어 균일 혼합기가 되도록 30분간 방치한 뒤, 퇴적 마그네슘을 착화하여 화염 전파상황을 관찰하였다. 그 결과, 공기 중의 산소 농도가 감소할수록 화염 전파 속도는 감소하며, 착화 연소 후에 산소 가스가 부족하여 착화되지 약 6~7초가 경과하자 소염을 나타내었다.

한계 화염 전파 산소농도는 착화 후에 화염의 전파, 이동이 관찰되지 않는 최소 산소 농도로, 산소 분위기 가스 농도에 따른 마그네슘의 소염거리 변화를 조사하였다. 산소 농도의 감소와 함께 소염하기까지의 시간은 길어지는데, 화염의 전파가 인정되는 농도는 3.6~3.7vol%의 산소 농도로서 이 농도가 한계 화염 전파 산소 농도에 해당된다. 이와 같이 연소 지속이 유지되는 최소 산소 농도에서의 화염 전파 속도는 1.20mm/s로, 공기 중의 5.06mm/s에 비하여 매우 작았다. 질소 농도 증가와 함께 화염 전파 한계에서의 소염거리는 증가하며, 공기 중의 경우에 비하여 약 8배로 나타났다. 이러한 실험결과를 통하여 마그네슘 화재에서 질소 가스의 사용은 효과가 작다는 것을 알 수 있다.



[그림 1] 산소 농도 변화에 따른 퇴적 마그네슘 분진의 화염 전파 특성

마그네슘합금 분진 폭발 예방대책

마그네슘 관련 작업은 공정단계에 따라 용해 및 주조작업, 기계가공작업, 열처리작업, 발생 폐기물 처리 등의 다양한 작업조건이 존재하기 때문에 안전대책을 모두 열거하는 것은 쉽지 않다. 본고에서는 최근에 발생한 분진 폭발사고를 중심으로 동종재해를 예방하기 위하여 연마작업과 이로 인해 발생하는 폐기물을 회수하는 집진장치를 중심으로 안전대책을 제시하고자 한다. 연마작업에 필요한 작업안전과 집진기의 안전관리, 착화원대책, 그리고 소화설비를 중심으로 설명하였다. 또한 아무리 안전대책을 강구하여도 지키지 않는다면 재해 예방은 불가능하기 때문에 분진 폭발위험성에 대한 구체적인 안전교육을 실시함과 더불어 작업책임자 선임을 통한 안전관리의 지속적 이행이 무엇보다도 중요하다.

■ 분진 제거작업

• 집진기의 분진제거를 실시하는 경우, 버그필터 또는 사이클론 방식의 건식 집진기는 내부에서 형성되는 마그네슘합금의 분진운이 정전기 방전 등으로 폭발할 위험성이 있다. 따라서 가압적 습식 집진기를 사용하는 것을 권장한다. 습식 집진기의 성능 구조는 마그네슘합금 분진을 포함하는 액체를 연속적으로 배출할 수 있으며, 가스 배출장치에 의해 발생한 수소 가스의 체류를 방지할 수 있는 것을 사용하도록 한다.

- 버그필터 방식이나 사이클론 방식의 건식 집진기를 사용할 수밖에 없는 경우에는 접지, 버그필터에 도전성의 천을 사용하고 대전 방지조치와 함께 포집되는 금속 분진에 소석회를 투입하여 마그네슘합금 분진을 불활성화하는 등의 조치를 취한다.
- 사업장의 바닥, 작업대 등에 퇴적한 마그네슘합금 분진은 물기를 꼭 짰은 걸레나 자루걸레를 이용하여 분진이 날리지 않도록 닦아내는 방법으로 일정 시간마다 제거하도록 한다.

■ 집진기의 덕트

- 집진기의 덕트는 포집한 금속 분진이 덕트 시스템 내에 퇴적하지 않도록 조치를 강구한다.
- 덕트는 금속 재질을 사용하고 정전기 발생 방지를 위한 접지를 한다.
- 덕트 내 분진 퇴적을 방지하기 위하여 충분한 풍속을 확보한다. 또한 적정 풍속은 사용 분진, 입도 분포에 따라 다르므로 설치 시에 시험적 검토를 통하여 충분한 풍속이 유지되도록 한다.
- 덕트는 벤트, T자 이음을 가능한 한 줄일 수 있는 구조로 한다.
- 주름형태의 플렉시블 덕트를 사용하는 경우에는 U자 모양의 굴곡부가 생기지 않도록 한다.
- 집진기 내부의 퇴적상태를 확인할 수 있는 점검구를 설치한다.



국내에서 마그네슘합금 분진 폭발에 의한 중대재해가 더 이상 반복되지 않기 위해서 관계자 모두의 관심과 노력이 필요하다.

■ 작업장의 환기 및 통풍

- 연마 등의 작업을 실시하는 장소는 통풍, 환기, 제진 등의 조치를 강구한다.

■ 일반적 화기관리

- 작업장 내에서는 화기 등의 사용을 금지하고, 사용하는 전기기계기구는 방폭 성능이 확보된 제품을 사용한다.
- 마그네슘합금 분진이 존재하여 폭발 화재가 우려되는 장소에서는 불꽃 또는 아크를 발생하여 점화원이 될 우려가 있는 기계나 화기의 사용을 금지하고, '화기 사용 금지'의 경고 표시를 부착한다.
- 연마 등을 실시하는 장소에서 전기기계기구를 사용할 때는 분진 방폭 특수 방진구조의 제품을 사용한다.

■ 정전기관리

- 연마작업을 하는 근로자에게 정전기 대전 방지 작업복과 정전기 대전 방지화를 착용하도록 하며, 신체 및 작업복 등에 대전하는 정전기를 제거하기 위한 조치를 강구한다.
- 작업장 바닥의 도전성 확보를 위해서 시멘트나 염화 비닐 등의 비도전성의 재질로 되어 있는 작업장의 바닥에는 대전방지용 매트를 사용한다.
- 집진기 덕트는 도전성이 있는 재질을 사용하여 접지시키며, 덕트 연결을 하는 경우에는 개스킷을 사이에 넣고, 접촉하는 부분은 본당에 의해 통전을 확보한다.

■ 소화설비의 설치

- 연마 등의 작업을 실시하는 실내 작업장에는 금속 화재용 소화기, 건조 모래 등의 소화설비를 준비한다.
- 마그네슘 화재 시에는 물을 뿌리거나 탄산가스 소화기 및 ABC 소화기 등을 사용하지 않는다.

■ 안전관리 및 교육

- 연마작업과 관련되는 작업책임자를 정하고 연마기, 집진기, 덕트 등을 수시 점검하여 이상이 발견되면 즉시 작업을 중지하고 필요한 조치를 취한다.
- 근로자를 고용하거나 작업내용을 변경하여 새롭게 연마작업에 종사시키는 경우, 마그네슘합금 분진의 폭발위험성, 취급

방법, 작업 표준 등에 대한 안전작업방법, 예상되는 재해와 긴급 시의 안전조치 등에 대한 교육을 실시한다.

맺는말

국내 사업장에서는 조업방법, 효율성 등의 생산성과 관련되는 사항을 우선하는 경향이 아직도 있기 때문에 안전이 차선책으로 선택되는 경우가 적지 않다. 최근의 분진 폭발사고를 보면 취급 화학물질에 대한 위험성을 충분히 파악하고 안전 매뉴얼에 따라 작업을 수행하는 것이 이루어지지 않아 아쉽다. 또한 과거에 발생한 동종사고의 교훈을 바탕으로 현행 안전대책의 미비점을 재검토해 보았다면 예방이 가능하였다는 점에서 안타까움이 앞선다.

본고에서는 최근 반복되는 마그네슘합금의 분진 폭발사고 폭발위험성을 살펴보고 사업장에서 쉽게 활용할 수 있는 분진 폭발 예방대책을 제시하였다. 이를 계기로 국내에서 마그네슘합금 분진 폭발에 의한 중대재해가 더 이상 반복되지 않기를 바라며, 이를 위해서 관계자 모두의 관심과 노력이 필요하다. 🌐

참고문헌

- 한우섭, '산업용 단열재의 화재위험 특성에 관한 연구', 연구원 2008-132-1459, 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2008.
- 한우섭, '집진배관 내에서의 분진의 발화 특성 및 폭발 방지 연구 보고서', 2008-132-1459, 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2009.
- 한우섭, '중대재해 원인 조사에 따른 재해 조사 의견서', 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2010.
- 한우섭 등, '금속 미분체의 연소 위험성 평가에 관한 연구', 한국화재소방학회 추계학술논문발표회, pp.139-147, 2008.
- 한우섭 등, '퇴적분체의 화염 전파 특성에 관한 연구', 한국화학공학회 봄 학술대회, pp.360, 2009.
- Eckhoff, R.K., 'Dust explosion in the process industries: 2nd ed.', BH (1997).
- Bakhman, N. N., 'Smoldering wave propagation mechanism: Critical condition', Combust., Explosion and Shock Waves, 29, pp.14-17 (1993).
- Siwek, R., and Pellmont, G, Safety Technical Indices : Methods of Determination and Factors Influencing Hazard Evaluation in Dust Handling Equipment. Proc. of Euromech Colloquium 208, Explosion in Industry, Germany (1986).

영국 화학공장 Octel 경영진과 근로자의 안전보건활동 참여

– 생산비 40% 절감, 총 매출이익 25% 증가



이관형 연구위원
산업안전보건연구원
안전경영정책연구실

전통적인 화학 공장인 영국의 Octel 공장은 운영 중 공장 폭발사고와 높은 재해율 때문에 최고로 위험성이 높은 COMAH(Control of Major Accident Hazards) 사업장으로 분류되었다. Octel의 안전보건관리와 안전문화 개선의 주된 목적은 생산성 향상과 다양한 제품 생산을 위한 혁신 및 구조 조정을 통해 공장을 지속적으로 생산 가능한 현장으로 만드는 것이었다. 안전보건 활동에 따른 경제적 효과는 전 공정의 최대 가동으로 생산비의 40% 절감과 총 매출이익의 25% 증가로 나타났다. 기업의 매출은 줄어들었지만 생산단가 감소로 인해 이에 상응한 영업이익은 감소하지 않았다. 이에 따라 기업의 재설계 및 구조 조정을 할 수 있는 자금을 확보할 수 있었으며, 이 때 재설계를 하지 않았다면 Octel의 생존을 보장할 수는 없었다.

변화의 필요성

영국 공군 항공기 연료의 옥탄가를 높이는 첨가제를 생산하기 위하여 1940년에 설립된 The Associated Octel Company Ltd.는 제2차 세계대전 이후에 자동차가 거의 모든 가정에 보급됨에 따라 테트라에틸납(TEL)을 주로 생산하였다. 그러던 중 주 연료가 무연 휘발유로 바뀌는 과정에서 대체 제품 개발이 늦어져 사업성과와 안전보건 수준이 악화되게 되었다. 영국의 Cheshire, Ellesmere Port에 위치한 Octel 공장은 100에이커 부지에 2,200명(2003년에는 450명)의 근로자를 고용하여 전통적인 화학공장으로 운영해왔다. 그동안 이 공장은 폭발사고와 높은 재해율 때문에 최고로 위험성이 높은 COMAH(Control of Major Accident Hazards) 사업장으로 분류되었다.

Ellesmere Port에 있는 Octel 공장에서의 화재·폭발 사망 사고 등 일련의 중대사고 발생과 핵심사업의 급속한 쇠락으로

1996년과 1997년에 최고경영자, 생산담당 이사, 안전보건 책임자와 공장장 등 경영진을 새로이 영입했다. 이들은 새로운 변화를 위해 특별대책을 수립하기로 결정하였다. 그리고 Octel 관계자들의 무책임과 무관심을 가장 심각한 문제로 파악하고 안전보건관리 및 성과를 변화의 핵심요소로 선정하였다. 안전보건관리와 안전문화 개선의 주된 목적은 생산성 향상과 다양한 제품 생산을 위한 혁신 및 구조 조정을 통해 공장을 지속적으로 생산 가능한 현장으로 만드는 것이었다. 변화의 필요성은 절박하였으며, 변화의 실패는 기업의 파산을 의미하는 상황이었다.

주요 안전보건활동

안전보건관리 개선을 위한 주요 추진 동력은 경영진의 안전 보건문제 해결에 대한 태도와 경영진과 근로자의 참여였다. 경영진의 개방적이고 협력적인 태도는 근로자와의 긴장관계



안전보건관리 개선을 위한 주요 추진 동력은 경영진의 안전보건문제 해결에 대한 태도, 경영진과 근로자의 참여 등이다.

를 해소함과 아울러 신뢰를 구축하여 근로자가 안전작업 관행과 안전문화 개선에 적극 협력하고 안전보건활동에 주도적으로 참여하게 하였다.

Octel은 가장 심각한 문제점인 경영자, 관리자 및 근로자 간의 무책임과 무관심한 문화 개선 및 안전성과 생산성의 향상, 그리고 다품종 생산 체제 구축을 신속히 달성하기 위하여 안전보건 개선과 안전문화 향상을 최우선의 추진 동력으로 활용하였다. ‘비난은 하지 않고 책임을 진다’를 슬로건으로 하고 ‘수용할 수 없는 결과는 용납되지 않는다(unacceptable performance would not be tolerated)’를 기업의 방침으로 강력히 시행하였다.

주요 안전보건활동은 다각적으로 추진되었다. 모든 근로자와 경영진 간에는 6주에 1회씩 정기적인 간담회를 실시하였다. 관리·감독자들은 매주 회의 때 그 전 주에 발생한 안전사고 개요, 문제점 및 재발 방지대책을 생산담당 이사에게 직접 보고하였으며, 사고 뒤의 개선활동을 면밀히 모니터링하였다.

현장 근로자는 불안정한 요인에 대해 보고하고, 필요시에는 작업을 거부할 수 있도록 적극 독려하는 등 안전문제에 대한 신뢰와 개방성 증대를 위해 경영진과의 직접적인 대화 채널을 구축하였다. 이로써 안전보건관리 체계의 변화가 조직문화의 변화를 주도하도록 재조정되었다. 안전보건관리 개선과 안전문화 향상활동은 1997년에 시작되어 현재까지 실행 중이며, 경영진과 근로자 모두가 참여하여 전 사업장의 안전문화를 향상시키기 위해 노력하고 있다.

안전보건 개선을 위한 대규모 자본 투자는 없었다. 다만, 생산성 및 신뢰성 개선과 근로자의 안전문제 개선을 위한 소규모 투자가 있었으며, 추가 인력 채용 없이 생산관리자 및 감독자가 안전보건문제 해결을 위해 근로시간의 15%를 투입하였다. 경영진과 모든 근로자 간의 6주에 1회씩의 정기적인 회의 실시 비용과 회의장 리모델링 비용으로 100만 파운드(£)를 투입하고, 안전성상에 대한 포상을 위해 연간 10만 파운드 정도를 지출하였다.

66

Octel의 새로운 경영진은 변화를 위해 특별대책을 수립하기로 결정하였다. 그리고 Octel 관계자들의 무책임과 무관심을 가장 심각한 문제로 파악하고 안전보건관리 및 성과를 변화의 핵심요소로 선정하였다. 안전보건관리와 안전문화 개선의 주된 목적은 생산성 향상과 다양한 제품 생산을 위한 혁신 및 구조 조정을 통해 공장을 지속적으로 생산 가능한 현장으로 만드는 것이었다 99

안전보건 성과

안전보건활동에 따른 경제적 효과는 전 공정의 최대 가동으로 생산비의 40% 절감과 총 매출이익의 25% 증가로 나타났다. 기업의 매출은 줄어들었지만 생산단가 감소로 인해 이에 상응한 영업이익이 감소하지 않아 기업의 재설계 및 구조 조정을 할 수 있는 자금을 확보할 수 있었으며, 이 때 재설계하지 않았다면 Octel의 생존을 보장할 수 없었다. 생산설비 유지 보수비용이 1996년에 연간 3,000만 파운드 이상이었으나 1999년에는 연간 2,000만 파운드 이하로 감소하였고, 공장가

동률은 86%에서 94%로 증가하였다(장치산업의 최고 가동률은 95%로 간주됨).

안전문화 개선 이전에는 관리자와 감독자들의 책임이 분명하지 않아 업무상 책임이 모호한 경우가 많았다. 그러나 매주 안전회의를 실시한 이후로는 모든 관리자와 감독자는 회의에 참석하여야 하고, 안전사고가 발생한 경우 담당 관리자는 사고 경위, 문제점 및 향후 예방대책을 생산담당 이사에게 보고하여야 했다. 초기에는 이같은 조치에 불만이 많았으나 이런 방식과 건설적인 불용납(constructive intolerance)이 현장의 모든 부분에서 변화와 개선을 가능하게 하는 핵심요인이 되었다.

기타 간접 및 무형의 경제효과로는 1994년 Octel 사의 대형 화재 이후 Octel에게 갖고 있던 안전 불안감을 해소하여 지역 사회의 기업 신뢰도가 획기적으로 향상되었고, 기업에 대한 근로자의 신뢰도와 자긍심이 극적으로 개선되었으며, 경쟁사회에서 생존과 번영을 위한 변화를 일상생활의 필수적인 것으로 수용하는 자발성이 향상되었다는 점 등을 들 수 있다.

안전보건 성과는 작업손실을 야기하는 재해 발생건수가 1996년 35건에서 2002년과 2003년에는 0건으로 감소하는 결과를 낳았다. 안전보건 개선에 따라 HSE, RoSPA, CIA 및 기타 기관으로부터 여러 차례 상을 받기도 하였다. 이러한 수상경력은 Octel 제품을 구입하려는 기업에게는 잠재적 위험을 줄인다는 측면에서 중요한 역할을 하였다. 안전보건 활동 이후 작업시간 대비 재해율은 50% 줄어들었다. 산업재해에 따른 보험청구 건수는 1997년 50건 이상에서 2002년 0건으로 감소하였고, 경영자의 사고 조사 관여시간 축소, 근로자의 근로 의욕 향상과 더불어 결근율이 10%에서 2.5%로 감소하는 결과도 가져왔다.

안전보건활동에 대해 Octel의 Stewart Burley 공장장은 “작업 현장의 안전문화는 하루밤 사이에 바뀌는 것이 아닌 3~5년이 소요되는 긴 여정이며, 안전문화 향상의 핵심은 경영자의 리더십과 수용할 수 없는 결과에 대한 일관된 불용납이다.”고 평가하였다. 그리고 Phil Treasure T&GWU 노조 책임자는 Octel의 안전보건성과에 대해 “매우 힘든 변화를 주도하기 위한 최선의 방법을 찾기 위하여 목표를 분명히 하고 근로자와 함께 협력하는 사업주를 갖는 것은 신선한 공기를 호흡하는 것과 같다.”고 평가하였다. 66



주요 안전보건활동은 다각적으로 추진되어야 한다.

국제 안전보건 단신

EU-OSHA, 트위터를 통한 산업안전보건 정보 제공

2010년 4월 유럽 산업안전보건청(EU-OSHA)은 트위터(Twitter) 계정을 통해 산업안전보건 정보를 제공하기 시작하였다. 트위터는 기존의 블로그와는 달리 개별 게시물에 쓸 수 있는 글자수에 제한이 있어 사용자들에게 간단 명료한 정보 및 관련 링크(link)를 제공하기에 용이하다. EU-OSHA의 트위터를 통해 전 세계 1억여 명의 사용자가 관련 정보를 실시간으로 손쉽게 열람하고 게시할 수 있게 되었다.

〈출처 : http://twitter.com/eu_osha〉

ILO-호주, 양질의 일자리 및 고용 확대를 위한 상호 협력 협정 체결

국제노동기구(ILO)와 호주는 향후 5년간의 상호 협력을 약속하는 협정을 체결하였다. 본 협력 협정의 초기 2년 동안 호주는 아·태지역의 양질의 일자리 및 고용 확대를 위한 ILO 사업에 1,500만 호주달러를 지원할 예정이다. 아·태지역 내에서의 ILO 주력사업으로는 일자리 프로그램(Better Work Programme), 노동법 개정, 성장 및 고용 계획, 동티모르의 청년 고용, 친환경 일자리, 노동이민관리 등이 있다.

〈출처 : http://www.ilo.org/global/About_the_ILO/Media_and_public_information/I-News/lang-en/WCMS_126126/index.htm〉

OSHA, 멕시코만 기름 유출지역 근로자 보호에 총력

2010년 4월 20일 미국 남부 멕시코만 해안에서 영국 BP의 원유 시추시설이 폭발하는 사고가 발생하였다. 이 사고로 인해

사상 최악의 기름 유출사고가 발생하였는데 미국 노동부 산업안전 차관보인 Dr. David Michaels는 기름띠 제거작업에 투입된 근로자들을 위해 모든 안전조치를 취하도록 촉구하였다. 미국산업안전보건청(OSHA)은 영어는 물론 스페인어와 베트남어 등으로 안전지침을 만들어 배포하였으며, 관련 웹페이지도 신설하였다.

〈출처 : http://osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=NEWS_RELEASES&p_id=17613〉

HSA, 작업장에서 사용하는 차량안전 5개년 계획 발표

아일랜드 안전보건청(HSA)은 작업장에서 사용하는 차량의 안전을 높이기 위해 5개년 계획(2010~2015)을 발표하였다. 아일랜드에서 발생하는 사망 산재의 가장 큰 원인이 차량에 있는 것과 관련하여 본 계획안은 산업 전반에서 차량으로 인해 재해를 입거나 사망하는 근로자의 수를 줄이는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위한 연도별 실행 계획이 나눠져 있으며, 위험성에 대한 인식 제고, 교육 프로그램, 연구 등을 통해 모든 이해 당사자 간의 참여를 이끌어내고자 한다.

〈출처 : http://www.hsa.ie/eng/Publications_and_Forms/Publications/Recent%20Publications/Work_Related_Vehicle_Safety_Five_Year_Plan.shortcut.htmlble=INTERPRETATIONS&p_id=27296〉

미국 NIOSH, 혈액원성 병원균의 노출위험에 대한 조사결과 발표

미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)이 캘리포니아 주의 구급요원을 대상으로 실시한 조사결과 주사바늘, 눈, 코, 입, 상처 부위 등을 통해 간염, HIV AIDS 등에 감염되는 위험이 매우 높은 것으로 나타났다. 실제로 지난 1년 동안 조사대상자의 22%

가 한 번 이상 환자의 혈액에 노출된 바 있다.

〈출처 : <http://www.cdc.gov/niosh/docs/wp-solutions/2010-139/>〉

국내 안전보건 단신

안전 선진국 실현을 위한 '안전문화 토론회' 개최

행정안전부는 3일 정부 중앙청사 별관 3층 국제회의장에서 재난안전 관련 기관 및 단체 관계자 200여 명이 참석한 가운데 안전 선진국 실현을 위한 안전문화 토론회를 개최하였다. 강병규 행안부 제2차관은 "행정안전부는 우리나라 안전문화를 OECD 선진국 수준으로 끌어올리기 위해 예방 차원의 안전 정책을 추진할 것과 이를 달성하기 위해서 민·관이 한마음 한뜻으로 노력해 나가는 것이 필요하다"고 말하고 "재난과 위험으로부터 국민의 생명과 재산을 지키는 것은 행정기관의 힘만으로는 한계가 있으므로 안전 관련 각 기관·단체 및 일반 국민 등의 자발적이고 헌신적인 참여와 노력이 요구된다"고 덧붙였다. 또한 토론회에서는 안전문화협의회 구성·운영, 안전지수 개발 및 활용, 안전디자인 개념 도입 및 보급, 국민 안전교육 확대, 안전문화 운동 전개, 법적 근거 마련 등 안전문화 선진화 추진 계획을 소개하였다.



국내 행사 · 회의

● 역학조사전문위원회 개최

일 자 : 5월 11일(화)
장 소 : 한국산업안전보건공단 사랑방 2
참석자 : 현대중공업 소속 근로자 등 5명

● MSDS 법률 개정안 검토회의 참석

일 자 : 5월 11일(화)
장 소 : 노동부 산업안전보건정책관실 회의실
참석자 : 이종한 팀장

● 안전 인증대상품 형식 구분 연구과제 개시회의

일 자 : 5월 12일(수)
장 소 : 산업안전보건연구원 2층 회의실
참석자 : 노동부 김용원 등 10명

● 산기협 기술경영 부서장 워크숍 참석

일 정 : 5월 13일(목)~14일(금)
장 소 : 제주 그랜드호텔
참석자 : 안전경영정책연구실 정완순 실장

● 추락재해 예방 국제 컨퍼런스 및 유럽안전보건연구원장회의 국외 출장

일 정 : 5월 17일(월)~27일(목)
장 소 : 미국 웨스트버지니아 모건타운, 폴란드
바르샤바
참석자 : 강성규 연구원장
내 용 : 컨퍼런스 주제 발표 및 회의 참석

● 2009년 연구결과 국제학술대회 발표를 위한 국외 출장

일 정 : 5월 17일(월)~22일(토)
장 소 : 미국 웨스트버지니아 모건타운
참석자 : 박재석 · 한경훈 연구원
내 용 : 보행 중 바닥 오염물질에 따른 넘어짐
위험성 평가

● 2009년 맞춤형 시험원인 조사 및 서비스산업재해 예방사업

최종 심의

일 자 : 5월 20일(목)
장 소 : 연구원 2층 회의실

● 노동법학회 ‘쟁의 행위와 업무 방해’ 참석

일 자 : 5월 28일(금)
장 소 : 서울대학교 법학전문대학원
참석자 : 조흥학 연구위원

국제 안전보건 행사

● 4th Symposium on Work Ability – Age Management during the Life Course

기 간 : 2010. 6. 6~6. 9(4일)
장 소 : 핀란드 탐페레, 탐페레대학
주 관 : 핀란드 산업보건연구원(FIOH)
웹주소 : <http://www.uta.fi/workability2010>

● 20th IUHPE World Conference on Health Promotion

기 간 : 2010. 7. 11~7. 15(5일)
장 소 : 스위스 제네바
주 관 : 국제보건 증진 및 보건교육 연합(International Union for Health Promotion and Education)
웹주소 : <http://www.iuhpeconference.net/>

● PREMUS 2010. 7th International Conference on Prevention of Work – Related Musculoskeletal Disorders

기 간 : 2010. 8. 28~9. 3(6일)
장 소 : 프랑스 Angers
주 관 : 국제산업보건학회(ICOH) 등
웹주소 : <http://www.premus2010.org/>

● The 10th International Conference on Injury Prevention and Safety Promotion

기 간 : 2010. 9. 21~9. 24(4일)
장 소 : 영국 런던
주 관 : 영국 공공보건센터(CPH)
웹주소 : <http://www.safety2010.org.uk/>

SH@W

Safety and Health **at** Work

2010년 7월 1일

산업안전보건 국제학술지 창간!

산업안전보건 국제학술지를 2010년 7월 1일 창간합니다.
연 4회 발행하는 본 학술지에 많은 관심과 함께 투고를 부탁드립니다.

■ **무료 웹사이트를 이용한 투고**

<http://www.e-shaw.org> (*현재 접수중)

■ **문의 사항**

Tel: (032)5100-904, e-mail: shaw@e-shaw.org

〈원고를 모집합니다〉

안전보건 연구동향 OSH RESEARCH BRIEF

산업안전보건과 관련하여 최신 국내·외 학술정보, 제도 및 정책 등의 다양한 내용과 흐름을 제공하고 있는 『안전보건 연구동향』에서 독자 여러분의 원고를 기다립니다.
우리나라 산업안전보건 발전을 선도하기 위해 여러 분야의 전문가들과 공유하고 싶은 내용이 있으면 언제든지 원고를 보내주십시오.
게재된 원고에 대해서는 소정의 원고료를 드립니다.
원고를 보내주실 때는 소속 및 연락처를 꼭 기입해 주시기 바랍니다.

■ **보내실 곳**

인천광역시 부평구 기능대학길 25 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 안전경영정책연구실
『안전보건 연구동향』 담당자 앞
• e-mail : brief@kosha.net

■ **문의사항**

원고 및 본문 내용과 관련한 문의사항은 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원
안전경영정책연구실로 연락하시면 됩니다.
• 담당자 : 윤영식 과장 Tel. (032)5100-903



한국산업안전보건공단
산업안전보건연구원

KOSHA

안전 더하기



행복한 서비스의 시작!

친절과 미소로 전하는 기분 좋은 서비스
행복한 서비스의 시작에는 '안전'이 있습니다.

친절한 서비스, 편리한 생활
서비스산업 종사자의 안전과 건강에서 시작됩니다.

서비스업 안전사고 예방



계단주의



바닥 정리정돈



다리 힘으로 들기



음식배달 안전운행