

OSH

2008. 3 RESEARCH BRIEF

안전보건 연구동향 Vol. 7

2008년 3월 1일 발행 | 발행처 산업안전보건연구원 | 발행인 박두용 | ISSN 1976-345X | TEL 032-5100-757



기획특집

국가안전관리전략의 최근 동향(VI)

화학물질 위해성 정보소통체계의 이해와 발전방향

연구동향

한국타이어(주) 심장성 돌연사와 암질환에 대한 역학조사 결과

반도체 제조 공장 근로자의 암 발생 위험에 대한 연구 고찰

정책·법

독일 BAuA 워킹프로그램 2007~2010(II)



산업안전보건연구원



일러스트레이터 차정인

兀緣無事坐
春來草自青

봄과 같은 사람이란 어떤 사람일까 생각해 본다.

그는 아마도 늘 희망하는 사람, 기뻐하는 사람, 따뜻한 사람, 친절한 사람, 명량한 사람, 온유한 사람,
생명을 소중히 여기는 사람, 고마워할 줄 아는 사람, 창조적인 사람, 긍정적인 사람일게다.

자신의 처지를 원망하고 불평하기 전에 우선 그 안에 해야 할 바를 최선의 성실로 수행하는 사람,
어려움 속에서도 희망과 용기를 새롭히며 나아가는 사람이다.

- 이해인의 '봄과 같은 사람'에서 -

CONTENTS

04

기획특집

국가안전관리전략의 최근 동향(VI)
화학물질 위해성 정보소통체계의 이해와 발전 방향

16

연구동향

[연구논문] 한국타이어(주) 심장성 돌연사와 암질화에 대한 역학조사 결과
이주 노동자의 건강실태 및 건강관리방안 연구
스플라이스식 와이어로프 슬링의 강도특성 연구
[리뷰논문] 반도체 제조 공장 근로자의 암 발생 위험에 대한 연구 고찰
[요약논문] 위험성평가제도 사업장 적용효과 분석에 관한 연구
나노물질의 유해성 평가 및 근로자 건강장해 예방대책 연구
[연구동향] 프랑스 국립환경평가연구원(INERIS) 기관소개 및 연구동향

50

정책·법

독일 국립안전보건연구원(BAuA) 워킹 프로그램 2007~2010(II)
일본의 산업보건관련 지침 소개
산업안전보건법 판례 평석

67

통계프리즘

캐나다의 산업재해 및 직업병 통계현황 2003~2005

68

안전보건활동

직업병 역학 조사-버스 운전자의 요추간판탈출증 불승인 사례
산업안전보건 국내외 소식





박두용 원장 |
산업안전보건연구원

국가안전관리전략의 최근동향(VI)

기획특집

이번 호에서는 국가안전관리 전략개발연구의 결론부분을 게재하고자 한다. 지지난 호까지 연구의 배경이나 논거 등을 설명하다가 한번은 건너뛰더니 이제 갑자기 연구의 결론이라니 독자들은 어리둥절할 수밖에 없을 것 같다. 먼저 이점에 대해서 양해의 말씀을 드리고자 한다.

앞에서 한번 언급한 바와 같이 정책이나 전략에 대한 연구는 다른 과학분야의 연구처럼 객관적인 사실이나 진리를 탐구하기 위한 연구하고는 약간 다르다. 정책이나 전략은 대상이나 주변여건, 즉 상황에 따라 달라질 수 있기 때문에 시공(時空)의 영향을 크게 받을 수밖에 없다. 국가안전관리 전략개발연구도 주어진 시간에 쫓겨 일단 연구를 마무리할 수밖에 없었다. 여러 가지 여건상, 새 정부가 출범하기 전에 일단락을 지어야했기 때문에 다소 미진한 부분이 있었지만 일단 연구를 마무리 짓고 결론을 맺어야 했다.

그 결과에 대해서는 지난 2월 12일 우리 연구원 안전경영정책연구실 주관으로 정책포럼을 열어 대외적으로 공표한 바 있다. 이 정책포럼에는 청와대, 행자부, 소방방재청 등 행정부처는 물론 대통령직 인수위원회에서도 관계자가 참가하여 높은 관심을 보였다. 이후 인수위에서는 좀 더 상세한 사항을 파악하고자 별도로 보고를 요청하여 2월 15일 연구결과를 요약하여 보고하였다.

따라서 일단 이번 호에서는 우선 그 결과를 공유하는 차원에서 결론에 해당하는 부분을 요약해서 싣고 다음 호에서는 그 중에서 중요한 사항을 한두 가지씩 선정하여 구체적으로 살펴보고자 한다.

■ 국가안전관리의 기본방향

현시점(신정부)에서 국가안전관리를 위한 3대 기본방향을 다음과 같이 제시했다.

➔ 안전에 관한 국정철학 설정

➔ 안전법리의 전환

➔ 국가 안전관리체계의 기본구조 재편 및 정비

● 안전에 관한 국정철학 설정

신정부의 국정철학이나 원리는 기본적으로 경제발전과 관련된 것으로 안전과 같은 분야가 국정과제의 주요의제로 설정되지는 않을 것이라고 짐작은 되지만 국정철학은 정부가 중요하다고 생각하는 것만 세우는 것이 아니다. 국가는 국가가 책무를 가지고 관리해야 할 모든 분야에 대해 나름대로 방향과 전략을 세우고 집행을 해야 한다. 물론 우선순위에서 밀릴 수도 있고 안전사고에 대한 목표치가 낮을 수도 있다. 그러나 경제개발만 관심이 있다고 해서 안전과 같은 분야에 대해서는 목표나 전략 자체가 없다고 한다면 그것은 국정의 일부를 포기한 것과 같은 것이며, 이것은 직무유기에 해당하는 것에 다름이 아닐 것이다. 따라서 안전에 대한 국정방향과 국정철학을 제시하고 그것에 대한 국민들의 동의와 평가가 필요한 것이다.

국정철학이나 정부방침을 모두 잘된 것이나 이상적인 것만 내세울 필요는 없을 것이다. 안전에 대해서도 현재의 수준을 유지하겠다고 한다면 그것도 하나의 국가정책이 될 수 있을 것이다. 그러나 안전에 대한 국정철학 자체가 없다는 것은 정말 문제가 아닐 수 없다. 따라서 신정부에서도 안전에 관한 국정철학을 설정하고 제시할 필요가 있다는 것만은 확실하다. 가능하면 현재 우리나라가 맞이하고 있는 상황의 앞뒤에 맞는 국정철학을 설정해야 할 것이다. 신정부의 철학도 중요하지만 국가와 국민의 안위도 중요한 문제인 만큼 안전에 관한 국정철학만큼은 객관적으로 살펴보고 검토하는 것이 필요하다. 대통령이나 정부는 하고 싶은 것만 할 수는 없다. 해야 할 일을 하기 싫어도 반드시 해야 하는 것이 대통령이자 정부이기 때문이다.

그래서 연구팀에서는 신정부의 국정철학이 무엇이든 간에 안전사고예방이라는 목표설정은 가능하며, 설정해야 할 것으로 판단했다.

신정부의 안전에 관한 국정철학은 크게 두 가지 중의 하나로 설정할 수 있다고 보았다. 하나는 다소 기계적이기는 하지만 안전사고 감소라는 목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 세부 정책목표를 설정하는 것이고, 다른 하나는 다소 중장기적으로 보이겠지만 안전관리 인프라 구축과 안전관리체계 개편이라는 전략적 목표를 설정하는 것이다.

물론 연구진에서는 다소 시간이 걸리고 당장의 가시적인 성과는 나타나지 않겠지만 후자인 국가안전관리 체계개편을 안전에 관한 국정철학으로 삼을 것을 권장했다. 그 이유를 한마디로 축약하면 현재의 상태에서 투입(예산이나 인적조직 확대)을 늘리는 것은 ‘밑 빠진 독에 물 붓기’와 같다고 보았기 때문이다.

● 안전법리의 전환

지지난 호에서도 언급했지만 우리나라에서 안전사고가 빈발하는 이유와 같은 사고가 반복해서 발생하는 이유 중의 하나가 바로 위험생산자에게 제대로 된 책임이 부여되지 않기 때문이며, 이를 한마디로 표현하면 ‘안전에 관해서 광범위한 “면제권”이 부여된 사회’이기 때문이라는 것이다.

따라서 안전에 관한 제반 법률에 일관되게 위험에 대한 생산자의 책임을 부여하도록 하는 안전 법리의 전환이 이루어지도록 할 필요가 있다는 것이다. 그 방법론에 대해서는 이미 설명된 바도 있거니와 분야별 세부사항에 추가 설명이 필요한 부분에 대해서는 앞으로 상세히 설명하기로 한다.

● 국가 안전관리체계의 기본구조 재편 및 정비

안전관리 기능이 복잡하게 얽혀있고 중복과 사각지대에 대한 문제가 끊임없이 제기되고 있는 것은 우리나라 안전관리체계가 '결다리 행정체계' 이기 때문인 것으로 판단했다. 우리나라 안전 관리 행정조직은 대개 문제가 발생하여 안전관리 행정기능이 필요하다고 판단되면 그때마다 관련 산업 또는 다른 행정기능에 안전관리 부분을 덧붙여 온 조직이 많다.

이렇다 보니 안전관리 조직은 많은 경우에 개발(경제) 및 산업부와 같은 부서에 안전행정기능을 같이 두지 말아야 한다는 '양립불가의 원칙'에 어긋나는 행정조직체계를 갖게 되었다. 따라서 안전은 늘 구조적으로 뒷전일 수밖에 없다.

이러한 기능적 안전관리 행정조직은 안전에 관한 전략부서 내지는 전략조직의 부재로 말미암아 기능이 전략을 압도하는 기현상이 나타나게 되었다. 따라서 목적과 수단이 뒤바뀌어 이제는 안전관리 기능을 위해서 안전관리 목적을 설정해야 하는 비효율적인 정부조직이 산재하게 되었다.

기능적 정부조직체계는 하부조직만 양산한다. 안전관리에 관한 정부조직으로 정부산하기관만 확장된 현실이 이를 반증한다. 정부 산하기관의 양적확대는 긍정적인 효과와 함께 부정적인 효과도 가져온다. 특히 민간기능과 공공기능이 뒤섞여 버리면 시장에서 민간기능은 축소되고 사멸되기 마련이다. 결국 안전분야가 시장에서의 이해당사자, 즉 위험의 생산자와 위험의 소비자(피해자)와의 건전한 관계로 발전하지 못하고 주체가 사라진 채, 제3자 기관들만 남아 그들에 의한, 그들을 위한, 그들만의 안전관리 그림그리기가 되고 만다. 그래서 안전관리에는 조감도만 넘쳐나고 설계도는 거의 없는 것이 작금의 현실이다.

혹자는 물을 것이다. 왜 이렇게 비관적, 또는 비판적이냐고. 안전관리의 커다란 구조가 그렇다는 말이다. 안전관리를 담당하고 있는 정부조직이나 산하기관에 대해 분야나 부분을 막론하고 실질적으로 물어보고 확인해 보면 상위기관이든 하위기관이든 구조적인 한계를 토로할 것이다. 그리고 그 핵심은 기능적인 몇 가지 이외에 그들이 할 수 있는 일이 '실제로는' 거의 없기 때문이다.

문제는 겉으로 보기에는 전혀 그렇지 않다는 것이다. 그렇지 않은 것이 아니라 아주 그럴싸해 보인다는 것이다. 빗 좋은 개살구라거나 할까? 전형적인 후진국형 체계다.

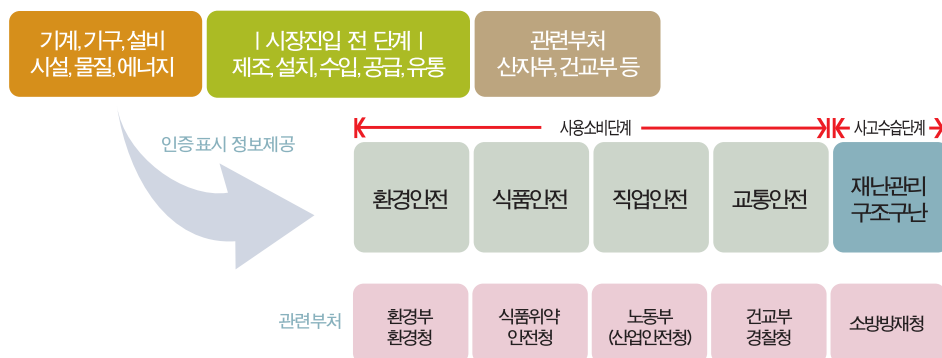
그래서 이참에 안전관리체계를 다음과 같은 관리체계 틀로 전면적으로 개편하자는 것이다.

▶ 국가의 안전관리 기본체계는 크게 3부분으로 구분

- 시장진입단계
- 사용소비단계
- 사고이후단계(사고수습 및 재난관리단계)

| 시장진입 전 단계 |

시장진입 전 단계란 제조물(기계, 기구, 시설, 설비, 물질, 에너지 등)의 생산, 수입, 유통, 보급, 설치 단계로 제조물은 일정한 수준의 안전(위험)관리가 선행되어야 한다.



안전(위험)관리 책임은 제조물의 생산, 수입, 유통, 보급, 설치하는 자에게 있다.

이와 관련된 정부부처는 매우 다양하다. 그러나 기본적인 안전관리 소관부처는 소비자안전을 담당하는 부처가 되어야 한다.

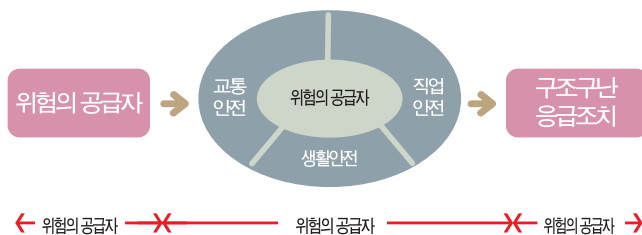
정부의 안전관리 개입수단은 금지, 허가, 신고 등 시장진입과 관련된 규제수단과 정보제공 및 표시 그리고 인증이다.

| 사용소비단계 |

사용소비단계에서 국가의 4대 안전관리체계란 거시적으로 보면 환경안전, 식품안전, 교통안전, 산업(직업)안전만을 말한다.

선진국의 경우 어느 나라를 막론하고 이러한 4대 안전체계가 자리 잡고 있으며, 국가안전관리 체계도 부처의 소속이나 명칭이 다를 뿐, 이 4가지의 안전관리체계로 짜여 있다.

환경안전과 식품안전은 일반적인 안전사고와 어느 정도 구분되므로 안전사고만 대상으로 하여 안전관리체계를 살펴보면 다음과 같이 크게 생활안전, 교통안전, 산업(직업)안전의 3부분으로 구분할 수 있다.



| 사후조치단계 |

사후조치단계는 일반적인 사고와 재난으로 구분할 수가 있다.

일반적인 사고의 경우 좁게는 응급조치와 구조구난을 말하며 넓게는 치료, 재활, 사회복지까지 포함한다.

재난관리는 보통 재난관리법에 규정된 일정이상의 자연 또는 인위적인 재난 발생시 이로 인한 피해를 경감시키고 빠른 복구와 구조구난을 위한 조치를 말한다. 보통 재난관리청(우리나라의 소방방재청)에서 담당하며, 최근에는 사후조치 단계뿐만 아니라 재난의 예방관리 단계까지 영역이 점차 확대되고 있다. ⑤

※ 다음 호에서는 연구 결론(2)로 「국가안전관리 전략 및 정책의 세부추진전략」을 소개하기로 한다.



하권철 교수 | 보건 의학과
창원대학교 자연과학대학

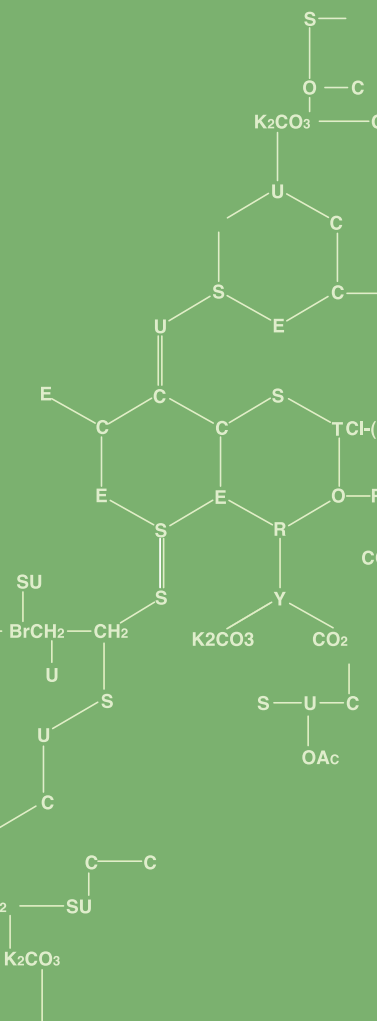
화학물질 위해성 정보소통체계의 이해와 발전 방향

기획특집

화학물질의 사용량과 유해성의 급격한 증가를 배경으로 유해화학물질을 철저하고 체계적으로 관리하기 위해서 규제(legislation) 강화의 필요성이 제기되고 있다. 위해성 관리를 강화하는 방법의 한 가지로 위해성 정보소통체계(risk communication)라는 새로운 개념이 도입되었으며 최근 그 중요성이 강조되고 있다. 이 글에서는 정보소통체계의 정의, 도입배경, 발달단계, 현황, 문제점 등을 산업안전보건을 중심으로 살펴보고 우리나라에서 정보소통체계가 어떻게 정착되어야 하는지를 제시하고자 한다.

우리는 거의 매일 산업적으로 생산된 십만 여 종의 화학물질과 직간접적으로 연관을 맺으면서 살고 있어 이제는 인류의 생활이 화학물질과는 불가분의 관계가 되었다 해도 과언이 아닌 시대가 되었다. 이러한 화학물질을 산업적으로 생산할 때 현대의 산업기술에서는 대부분 건강에 악영향을 주는 물질들을 사용하고 있다. 더 나아가 미래에 산업적으로 사용하게 될 새로운 화학물질이나 생물학적 제품 역시 해로울 것으로 추정하고 있다. 화학물질 사용과 관련이 있는 기업체와 정부에서는 화학물질에 대한 다음과 같은 사회적 관심을 반영하여 근로자, 일반대중, 소비자의 건강을 보호하기 위한 좀 더 효과적이며 효율적인 위해성 관리 방법의 도입을 검토하기 시작하였다.

첫째, 화학물질과 유해화학물질의 종류와 사용량이 지속적으로 증가하고 있다. 산업화에 따라 화학물질의 사용이 전 세계적으로 증가하고 있어, 이에 따른 위해성의 발생 가능성도 커지고 있다. 우리나라는 화학물질의 생산, 수입, 유통 측면에서 세계 10위권 국가로 성장했다. 유통되는 화학물질의 수는 2001년 기준으로 약 3만 7천여 종에 이르고 매년 300종 이상의 신규 화학물질이 시장에 진입하고 있다. 화학산업도 급속히 발전하여 1970년 대비 1998년 화학산업 매출액은 전 세계적으로 8.8배 증가한 반면, 우리나라는 110배가 증가하여 세계 8위의 화학물질 생산국으로 성장했다(구도완 등, 2003).



둘째, 화학물질 관리 유효성에 대해 근로자를 포함한 일반대중들의 요구가 커지고 있다. 디메틸포름아미드(DMF), 노말렉산 등의 화학물질로 인한 직업병 발생으로 근로자의 안전보건에 대한 관심이 증가하고 있으며, 사회적으로도 여론, 언론, 이익단체 등에서 안전한 화학물질 관리에 관심이 집중되고 있다. 이를 반영하여 화학물질을 사용하는 근로자들이 안전하게 취급할 수 있도록 사업주가 정확한 정보를 제공해야 한다는 알 권리(right-to-know)가 강화되고 있다.

셋째, 안전보건상의 피해를 저감시키는 것 뿐만 아니라 국가 산업경쟁력 유지를 위해서라도 화학물질관리가 필요하다. 과거와는 달리 안전보건 문제에 대해 기업의 사회적·윤리적책임 차원에서 접근하기보다는 시장경제 원리에 입각한 경쟁규범의 재편이라는 관점에서 접근하고 있다. 즉 환경안전보건 관련 법규 체계가 명령과 통제 중심에서 경제적 유인책(economic incentives)을 통한 자발적인 개선으로 유도되도록 변하고 있다.

넷째, 국제적으로 지속가능한 발전(sustainable development)이라는 개념이 대두되면서 여러 가지 국제협약을 통해 화학물질의 유해성과 위험성 규명작업이 확대되고 있으며 화학물질 관리체계를 국제적으로 표준화하고 조화시키려는 경향이 확산되고 있다. 특히 1992년 리우환경회의 이후 화학물질의 안전관리가 주요의제로 논의되고 있다. 유해화학물질의 교역 시 사전통보승인 의무를 부과하는 PIC협약(로테르담 협약), 잔류성유기오염물질을 줄이기 위한 POPs협약(스톡홀름 협약) 등이 활발하게 논의되고 있다(구도완 등, 2003).

이러한 배경을 바탕으로 유해화학물질을 철저히 체계적으로 관리하기 위해서 규제(legislation) 강화의 필요성이 제기되고 있다. 위험성 관리를 강화하는 방법의 한 가지로 정보소통체계(risk communication)라는 새로운 개념이 도입되었으며 최근 그 중요성이 강조되고 있다. 이에 따라 이 글에서는 정보소통체계의 정의, 도입배경, 발달단계, 현황, 문제점 등에 대해 산업안전보건을 중심으로 살펴보고 우리나라에서 정보소통체계가 어떻게 정착되어야 하는지를 제시하고자 한다.

■ 화학물질의 단계별 관리

산업 활동에서 사용되거나 생산되는 유해물질은 근로자, 지역사회의 일반대중, 생산품 사용자의 건강을 위협할 수 있으므로 전 생애(life-cycle) 즉, 생산부터 폐기의 모든 단계에서 적절하게 관리되어야 한다. 법적으로 방사성 물질 같은 일부 유해물질은 전 생애 관리를 하고 있으나 대부분의 화학물질은 정부의 법적관리가 불안정하거나 아예 관리되고 있지 않는 것도 있다. 이에 따라 기업체의 위해성 관리에 대한 책임이 점점 더 강조되고 있다(Barum, 1989).

화학물질 관리체계는 새로운 화학물질이 개발되거나 수입되어 경제활동에 이용되기 전 단계인 시장진입단계, 경제활동에 실제 이용되는 시장유통단계, 환경에 배출되어 노출될 수 있는 배출단계 등 3단계로 나누어 볼 수 있다(박정규 등, 2003).

첫째, 시장 진입단계에서는 화학물질의 유해 및 위해성을 심사하고 화학물질의 수출입 등을 관리하는 것이 해당된다. 산업안전보건법 제40조에서는 신규화학물질의 유해·위험성조사와 관련하여 대통령이 정하는 화학물질 외의 화학물질(이하 '신규화학물질'이라 한다)을 제조 또는 수입하고자 하는 사업주(수입을 대행하는 자가 따로 있는 경우에는 당해 수입을 대행하는 자를 말한다)는 화학물질에 의한 근로자의 건강장해를 예방하기 위하여 노동부령이 정하는 바에 의하여 당해 신규화학물질에 대한 유해·위험성조사 보고서를 노동부장관에게 제출하여야 한다고 명시하고 있다.

둘째, 시장유통단계에서의 화학물질 관리는 유독물 영업의 등록 및 허가과 화학물질 유통량 조사를 통해 이루어지고 있다. 이 단계는 주로 환경부에서 관할하고 있다. 시장유통단계에서 중요한 정보 중 하나는 화학물질 유통량 조사 결과인데, 유통량 조사는 국내 화학물질의 제조, 수입, 사용 실태를 조사하여 국민건강 및 환경피해를 예방하기 위한 화학물질 관리정책을 수립하고, 화학물질 안전관리의 강화 및 사고발생시 사고원인자 추적 등 긴급대응에 활용하고자 실시되고 있다.

셋째, 마지막 단계로 화학물질을 사용할 때 환경으로 배출되어 근로자 등 일반대중이 노출될 수 있는 단계로 화학

물질을 관리하는 방법은 제조 등 금지, 취급제한 및 허가, 관리, 배출량 조사 등을 들 수 있다.

또한 산업안전보건법 제37조에서는 직업성 암을 유발하는 것으로 확인되어 근로자의 보건에 특히 해롭다고 인정되는 물질 등에 대해서는 제조·수입·양도·제공 또는 사용을 금지하고 있다. 이와 더불어 산업안전보건법 제38조에서는 유해성이 있는 물질에 대해서 제조, 사용, 해체, 제거, 허가 받은 사항을 변경하고자 할 때는 허가를 받아야 한다고 명시하고 있다.

공정에서 사용하고 있는 화학물질의 노출을 저감시키기 위한 활동들이 이에 속한다. 좀 더 구체적으로 산업안전보건법 제39조에서는 건강 유해인자에 대해서 분류기준에 따라 분류하고, 노출기준을 설정하고, 유해·위험성을 평가하고 근로자의 건강에 미치는 결과를 관리하도록 명시하고 있다.

위해성 정보소통체계의 근거가 되는 것은 산업안전보건법 제41조로 물질안전보건자료의 작성·비치 등과 관련하여 사업주는 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제(대통령령이 정하는 제제 제외)를 제조·수입·사용·운반 또는 저장하고자 할 때에는 “물질안전보건자료(Material Safety Data Sheet, MSDS)”를 작성하여 취급근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시 또는 비치하여야 한다고 명시하고 있다. 또한 근로자의 안전·보건을 위하여 이를 담은 용기 및 포장에 경고표시를 하고, 근로자에 대한 교육을 실시토록 규정하고 있다(노동부 고시, 2008).

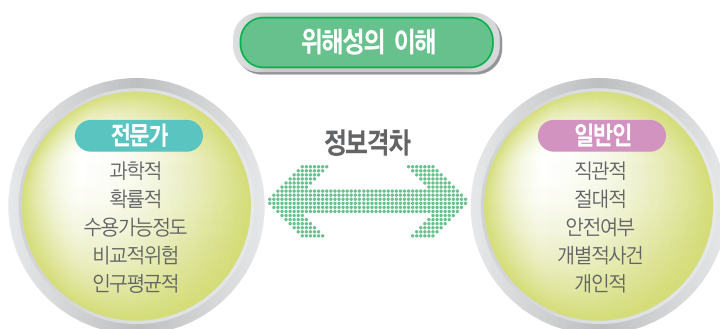
한편, 기업체에서 실행할 수 있는 위해도 관리방법은 사용되는 화학물질의 형태와 유해성, 기업체 관리조직의 존재 여부와 위상, 법적 요구도와 생산자 책임성(liability), 보험 적용 비용, 위해도 관리방법 및 비용 등에 따라 결정된다.

■ 위해성 정보소통체계의 정의와 필요성

위해성은 주어진 상황에서 해로운 일이 발생할 확률로 정의되는데 이 확률은 위해성의 심각성과 이에 노출되는 가능성에 의해 결정된다. 위해성에 대해 전문가의 인식과 일반 대중들의 인식에 차이가 있으며 [그림 1]에 나타낸 바와 같

이 이를 위해성 정보격차(risk information gap)라고 하며 정보소통체계의 기능은 이러한 정보격차를 줄이면서 안전하게 사용할 수 있는 방법을 모색하는 것이라고 할 수 있다.

정보격차의 이유에 대해 흔히 전문가들은 과학적인 지식을 기반으로 위해성을 평가하며, 위해성을 확률적으로 이해하고, 큰 위해가 가지 않을 정도의 위해성 허용범위에 대해 이야기하며, 인구전체 평균을 기준으로 위해성을 이야기하는 반면 일반시민들은 위해성을 직관적으로 이해하며, 위해성이 없다는 단정적인 판단을 원하고, 자신에게 미치는 결과를 중심으로 위해성을 바라본다고 할 수 있다. 이러한 차이는 위해성에 대한 전문가와 일반 시민들 간의 의사소통의 장벽으로 작용하여 두 집단 간의 대화를 막게 되자 정보소통체계의 필요성이 대두되었다.



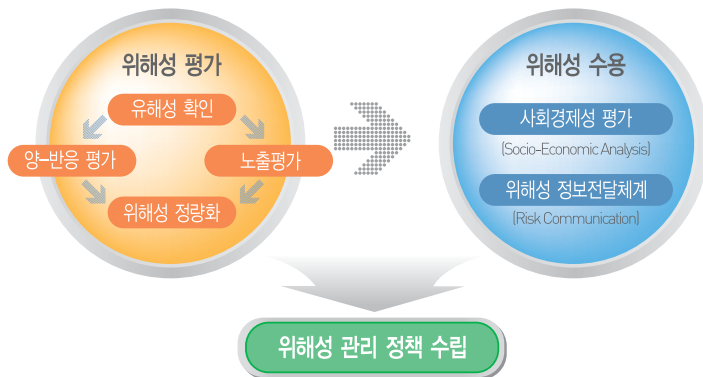
[그림 1] 위해성에 대한 전문가와 일반인의 이해와 정보격차 (Powel and Leiss)

정보소통체계에 대해 OECD(Organization for Economic Cooperation and Development)에서는 “이해 당사자간에 인체 건강 및 환경 위해성에 관한 정보를 어떤 목적을 가지고 교환하는 것”으로, 미국 EPA(Environmental Protection Agency, 환경보호청)는 “개인, 집단, 조직 간에 위해성에 대한 정보와 의견의 상호교환과정”으로 정의하고 있다. 이를 정리해보면 정보소통체계는 인체 건강과 환경 위해성을 관리하고 규제할 목적으로 결정해야 할 사항, 행동계획 및 방침 등에 대해서 이해당사자간에 서로 정보를 소통하는 행위라고 정의할 수 있다.

정보소통체계 도입의 필요성이 국제적으로 인식된 계기는 1992년도에 발표된 리우선언으로 의제 21에서 환경적으로 건전한 화학물질 관리의 필요성을 언급하면서, 위해성

관리정책의 수립에 위해성평가와 사회경제성평가 뿐만 아니라 위해성 정보소통을 포함한다고 명시하였다. 이를 계기로 화학물질의 위해성 관리정책의 수립 시에 정보소통체계가 반드시 필요하다는 국제적인 인식이 확대되었고, 그 후 각국에서는 정책의 신뢰도를 높이기 위해 정책결정 과정에 이해당사자의 적극적인 참여를 독려하기 시작하였다.

1960년대 이후 위해성에 대해 관심을 갖고 이를 정량적으로 평가할 수 있는 방법에 대해 고려하기 시작하였다. 그 후 여러 가지 위해성 평가 방법들이 개발되고 사용되어 오다가 1983년 미국 국가연구심의회(National Research Council, NRC)에서 그 동안의 위해성평가 연구결과를 분석·정리하여 『연방정부의 위해성평가·평가과정의 관리』라는 보고서를 발간하였다. 이는 오늘날 우리가 사용하는 위해성평가 및 관리의 기틀이 되었으며, [그림 2]와 같이 4단계의 위해성평가 결과를 바탕으로 위해성 관리를 위한 규제수준을 개발하여 이것에 대한 경제적, 사회적, 정치적 영향을 평가하여 최종적으로 규제수준을 확정하고 이행하게 된다.



[그림 2] 의제 21의 위해성 관리 개념도

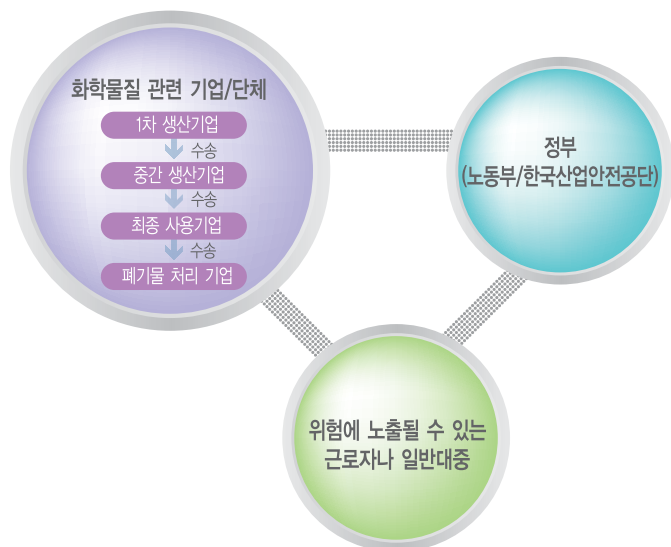
■ 위해성 정보소통체계 네트워크

화학물질과 관련한 이해당사자인, 기업, 기업단체, 정부, 노동조합, 대중매체, 과학자, 전문연구기관, 시민단체, 시민개개인을 모두 포함하나 보통 [그림 3]과 같이 화학물질 관련 기업체, 정부, 위험에 노출될 수 있는 근로자나 일반대중이 중심이 되어서 위해성 정보소통 네트워크를 형성하고 있다(Barum, 1989).

유해 영향을 받을 수 있는 근로자나 지역사회의 일반대중에 제공하는 것은 대부분의 국가에서 법제화되었다. 기업체(기업단체)는 생산공정, 소비자용 제품, 제품에 함유된 화학물질 등의 위해성 일차적인 책임을 진다. 기업체에서 화학물질을 부적절하게 관리하게 되면 그 결과는 도덕성 뿐만 아니라 인체 건강, 재산 및 자연 자원에 악영향을 미치게 되어 지역사회에 비극적인 결과를 초래하게 되고, 이는 기업의 손실비용으로 연결된다. 결과적으로 이러한 비용을 감당하지 못해서 기업 경쟁력을 잃게 되어 결국 도산하게 되는 것을 윈진레이온과 LG전자부품(주)의 사례에서 확인할 수 있었다. 따라서 위해성에 대한 정보소통이 기업의 위해도 관리 책임에 매우 중요한 분야로 대두되고 있다.

정부는 인체 건강과 환경을 위협하는 화학물질의 위해성에 대한 일차적인 책임자이자, 위해성 규제 대상인 생산공정과 제품에 대한 공동책임자(위해성 생산업체)라고 할 수 있다.

위험에 노출될 수 있는 근로자나 일반대중은 화학물질을 안전하게 사용하기 위해서 제품에 대한 위해성 정보를 확인하고 제품 사용이나 규제 또는 제품의 규제에 대한 적절한 조치가 이루어졌는지를 확인할 필요가 있으며, 그 결과를 기업이나 정부 당국에 신속히 알려야 한다. 그 외에 시민단체나 미디어, 교육자는 위해성의 정도와 위해성에 대한 각종 규제 효과에 대한 평가결과를 전달하는 역할을 해야한다.



[그림 3] 위해성 정보소통체계의 네트워크

전 생애에 걸친 유해물질의 위해도 관리에 책임이 있는 기업의 형태는 크게 다섯 가지로 구분해 볼 수 있다. 화학물질을 제조·보관하는 1차 생산기업, 생산 제품을 구매·보관하고 제조과정 중에 제품을 사용하여 혼합물질을 생산하는 중간생산기업, 제품을 구매하여 다양한 공정과 활동에 사용하는 최종사용기업, 폐기물 처분 기업, 수송을 담당하는 기업 등이다.

기업에서는 위의 다섯가지 형태별로 적절한 위해성 관리 시스템이 있어야 한다. 기업의 위해성 관리시스템의 목표는 크게 법적규제를 준수하는 것(regulatory compliance)과 손실예방(loss prevention)의 두 가지라고 할 수 있다.

화학물질에 대한 법적규제는 물질에 대한 유해성평가 등 각종 시험, 유해 및 위험성 분석 절차, 발생 및 인체 노출에 대한 최대허용수준, 안전하게 다루는 절차, 모니터링 방법 및 기구 승인, 자료 취합 및 보고 등이 있다. 법적규제를 준수하지 못하면 법률 집행, 생산시설 가동 중지, 벌금 등의 형태로 기업 활동이 영향을 받게 된다. 법적규제 준수가 기업의 위해도 관리의 가장 중요한 목표라고 할 수 있지만 법적규제 준수가 다음과 같은 몇 가지 이유로 위해성 관리에 충분하지 않을 수 있다. 첫째, 법이 모든 유해물질이나 사용법을 포괄하지 못한다. 둘째 잠재적 유해물질을 처음 사용하는 것은 법적규제 사항이 아닐 수 있다(사용으로 인해 그 유해성이 충분히 입증되어야 법적 규제가 가능함). 셋째, 법적규제가 되고 있는 물질이나 활동은 지금까지도 건강상의 위해가 되고 있기 때문이다. 몇 가지 예외를 제외하면 법적규제를 통해서 그 위해성을 완전하게 제거할 수는 없다. 이러한 법적규제의 불충분성 때문에 사회적으로 위해도 예방을 계속해서 기업에 요구하게 되었고 기업 스스로 잔존하는 위해성을 제거하고 경제적 손실을 최소화하기 위해서 법적규제 이상의 조치들을 취하게 되었다. 즉 손실예방이 위해도 관리의 2차적 목표라고 할 수 있다.

기업의 위해도 관리에 있어서 위해성 정보소통은 예방 측면에서 매우 중요하다. 다른 법규는 보통 유해인자에 노출된 후 그 결과에 대해 규정하는 것과는 달리 위해성 정보소통은 노출이 일어나기 전 즉, 위해가 발생하기 전에 위해성에 대한 정보를 소통함으로써 기업의 위해성 예방 관리 측면에 기여하게 되는 것이다.

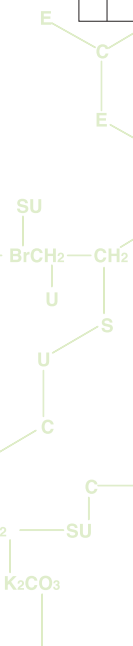
면에 기여하게 되는 것이다.

■ 정보소통체계의 발전 단계

정보소통체계를 단순히 정보를 생산하고 제공하는 것으로만 이해하고 있지만, 실제로는 제공된 정보를 활용하여 최종 결정을 내리는 단계까지 모두 포함하는 넓은 의미를 가지고 있다. 그 발전단계는 다음 <표 1>과 같이 크게 3단계로 나눌 수 있다(박정규 등, 2003).

첫 번째 단계는 정보를 생산하고 일방적으로 제공하는 단계라고 할 수 있다. 이때의 정보소통체계 기능은 과학적 지식을 통해 정확하게 평가된 위해성에 대한 기술적 전문지식을 위험에 노출될 수 있는 근로자나 일반대중에 알리는 것이다. 예를 들면, 내분비계 장애물질이면서 잔류성 유기오염물질인 다이옥신에 대해 다이옥신의 특징에 대한 정보를 제공하고, 다이옥신의 환경오염현황 등의 자료를 인터넷 상에 공개하는 것이다. 이때 정보는 제공하지만, 정보를 필요로 하는 이해당사자들이 정보를 얼마나 이해했는지 또는 정말 필요로 하는 정보인지의 여부는 확인하지 않는다.

두 번째 단계는 생산 및 제공된 정보에 대해 보다 알기 쉽게 설명하고, 그 결과에 대해 설득하는 단계라고 할 수 있다. 이 시기는 정보소통체계에 대한 관심이 높아지고 이를 체계화하려는 노력이 경주되던 시기로, 마케팅 커뮤니케이션분야에서 발전된 이론들을 정보소통체계에 도입하려는 시도들이 활발하였다. 즉, 이 시기의 정보소통체계는 과학적이고 객관적인 지식이라기보다는 설득적 의사소통행위(acts of persuasive communication)라고 할 수 있다. 즉, 첫 번째 단계보다 정보를 이해하기 쉽게 가공하여 다양한 경로를 통해 정보를 적극적으로 교육 및 홍보하며, 근로자와 일반대중 등 각 이해당사자들이 관심있어 하는 위해성에 대해 교육용 교재나 대중매체, 또는 설명회 등을 통해 적극적으로 교육하는 단계이다. 다이옥신의 경우, 환경 중에 있는 다이옥신이 음식을 통해 개인에게 미칠 가능성을 알려 주거나 환경부의 내분비계장애물질이나 잔류성 유기오염물질에 대한 홍보책자 발간 등이 여기에 속한다. 첫 번째 단계와의 차이점은 정보의 이해당사자들을 고려하여 정보를 적



극적으로 제공하고 설명한다는 점이다.

세 번째 단계는 이해당사자들이 정보에 대한 의견을 교환하고 정보와 관련된 의사결정에 참여하는 기회까지 제공하는 것이다. 따라서 정보의 일방적인 전달이나 제공이 아니라, 정보의 생산부터 활용까지 전 과정에 대해 의견을 교환하고 의사를 반영하여 정보에 대한 신뢰를 확보하는 과정이다. 위해성 관리제도에 대한 신뢰는 장기간에 걸친 매일 매일의 일관되고 책임있는 정보소통체계 행위의 축적을 통해서 형성되는데 이때 정보소통체계는 이해당사자들의 상호적인 의사소통이라는 형식으로 이루어져야 한다. 따라서 흔히 첫 번째 단계 또는 두 번째 단계를 정보소통체계로 오해하기 쉬우나, 엄밀한 의미의 정보소통체계는 세 번째 단계를 의미한다.

■ 위해성 정보소통체계의 구축방향

위해성 정보소통의 중요성이 강조되면서 우리나라에서는 최초로 1996년에 한국산업안전공단에서 유해화학물질정보에 대한 전산시스템(Data Base)을 구축하여 정보를 제공하기 시작하였으며, 사업주, 안전보건관계자, 학계, 관련 공무원, 기타 사용자들에게 정보가 제공되어 위해성 정보소통체계의 정착에 많은 기여를 하였다. 우리나라 산업안전보건분야에서 위해성 정보소통체계의 근간이 되고 있는 MSDS의 경우 2004년 2월 현재 MSDS는 50,533종과 화학물질정보카드(Cheical Information Card, CIC) 542종을 제작하

여 DB와 유인물의 형태로 제공되고 있다(한국산업안전공단, 2003).

그러나 그 동안 여러 연구에서 MSDS의 문제점으로 지적되어 왔던 근로자 중심에서 보았을 때 내용의 어려움, 통일되지 않았던 경고표지와 표준화되지 않았던 MSDS 양식, 자료의 신뢰성(reliability) 등으로 법적규제에 대한 효과성에 대해 회의적이었다(하권철 등, 2006; 이권섭 등 2004; Barum, 1989). 우리나라에 위해성 정보소통체계가 올바르게 구축되기 위해서는 이러한 문제점을 해결하면서 다음과 같이 크게 네 가지 방향으로 진행되어야 할 것이다.

● 국제기준에 적합한 정보소통체계를 구축하여야 한다.

국제사회의 화학물질관리 체계와 조화를 이루는 것이 필요하다. 인체와 환경 보호를 목적으로 국제적으로 화학물질관리체계를 표준화하고 조화시키려는 경향이 확산되고 있다. 화학물질 관련 국제협약이 발효될 것에 대비하여 화학물질관리 체계를 다른 나라와 보조를 맞추면서 진행하는 것이 필요하다. 특히 화학물질의 분류·표시 등에 관한 세계조화시스템(Globally Harmonized System of Classification and Labeling, GHS), 유럽연합(EU)을 중심으로 REACH(Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals) 제도 등이 진행되면서 국제규범에 따라 화학물질관리 정책을 강화할 필요성이 커지고 있다. 시장 경제적 원리에 입각한 국제적인 안전보건협약 및 표준의 제정을 통해 비관세 무역장벽 등이 형성될 수 있다.

정보소통체계는 효과적이며 효율적인 산업보건프로그램

〈표 1〉 위해성 정보소통체계의 발전 단계 (박정규 등, 2003)

발전단계	단계별 주요 내용 및 목적	사 례	특징과 문제점
제1단계 정보의 생산 및 제공	기술적인 정보 생산, 제공 및 홍보	- 다이옥신류란 무엇이고, 오염과 피해정도를 알림 - 그러나 정보를 제공받는 사람이 이해하고 납득했는가는 고려하지 않음	정보제공은 되지만 기술적인 정보에 대한 이해가 부족하고 수용하는데 한계가 있음
제2단계 정보의 설명 및 설득	교육, 홍보, 해설, 설득 등에 대한 기법에 중점을 둠	정보가 갖고 있는 메시지를 공부하고 이를 알기 쉽게 상대방에게 설명하려 하지만, 상대의 의견을 듣고 중재하는 것은 아님	- 정보발신자의 의도가 받아들여지도록 메시지를 고안하지만, 주로 긍정적인 측면만을 강조하는 경우가 많음 - 설명만 하는 것이 아니라 상대의 의견을 듣고 토의함
제3단계 정보에 대한 의사소통	책임감 있는 참여와 과정의 투명함(공정함)을 중시	IPCS(International Programme of Chemical Safety)에 의한 CICAD(Concise International Chemical Documents) 작성 등	정보보다도 의사소통을 강조함

의 요소들을 제공함으로써 조직의 안전보건 및 경제적 목표를 달성토록 지원하는 것이며, 비록 비관세 무역장벽을 만들거나 조직의 법적 의무를 증가 또는 변화시키려는 목적으로 제정된 것은 아니나 실제 운용과정에서는 비록 정부차원의 비관세 무역장벽은 아니더라도 수입업체의 요구에 따라 민간차원의 무역제한 요건으로 활용될 가능성이 있다. 따라서 이에 대한 준비 작업으로 국제 기준에 적합한 화학물질 정보관리의 방안을 마련하여야 하며 더불어 방대한 전 세계의 관련법규와 정보에 대한 지속적인 모니터링이 필요하다. 또한, 이를 위해서 현재 화학물질을 관리하고 있는 정부부처(7개 부처, 14개 법률)들 간에도 협조와 조정이 효과적으로 이루어질 수 있도록 연계 체계를 확립하여 국내외적 환경 변화에 국가 차원에서 공동으로 대응해야 할 것이다.

실제로 우리나라 정부에서도 표준화의 중요성을 인식하여 지속적으로 관심을 갖고 화학물질과 관련된 경고표지와 분류기준의 통일화 및 표준화에 많은 노력을 기울이고 있는 것으로 판단된다(노동부고시, 2008).

● 시스템적으로 접근하고 관리되어야 한다.

법규가 완벽하게 갖추어졌다 할지라도 실제 그 법규를 적용하고 있는 사업장 등 현장에서 얼마나 잘 적용하고 준수하느냐가 더욱 중요한 사항이다. 위해성 정보소통체계 구축의 핵심 구성인자인 MSDS 작성/게시/비치, 경고표지 부착, 교육 및 훈련 등이 효과적으로 작동하기 위해서는 사업장 안전보건관리가 시스템적으로 이루어져야 할 것이다. 구성원들에 대한 꾸준한 안전보건 교육프로그램을 운영해서 조직의 의식을 전환시켜야 하고 궁극적으로는 조직의 문화가 변화되어야 한다. 그리고 조직문화로 발전하기 위해서는 그 구성요소들이 상호간에 시너지효과를 발생시켜 안전보건이라는 목표를 달성할 수 있도록 시스템(system)적으로 구성되어져야 할 것이다.

실제로 필자가 대기업을 중심으로 여러 사업장을 방문하여 MSDS 등 위해성 정보소통체계를 파악한 결과 대부분의 사업장에서는 법적 요구사항인 MSDS를 게시, 비치하고 있었고 교육 및 훈련도 이루어지고 있는 등 정보소통체계를 구축하고 있었다. 그러나 정보소통에서 가장 중요한 근로자를 대상으로 인터뷰 한 결과 대부분은 물질취급 시 꼭 알아

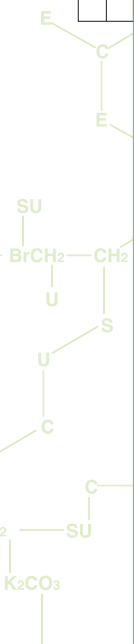
야 할 내용들에 대해서 정확한 답을 못하였으며 심지어 물질명조차 알지 못하는 근로자도 많았다. 이는 법적으로는 의사소통체계를 갖추고는 있지만 실제 사업장에서는 작동되고 있지 않는 전시행정의 한 예가 될 수도 있다는 것을 의미한다.

체계적 접근과 관련이 있는 것이 최근에 기업체에서 도입하여 적용하고 있는 안전보건경영체계(Occupational Health and Safety Management System)가 좋은 예가 될 수 있다. 이는 사업장에서 안전과 보건에 영향을 줄 수 있는 활동과 인자들을 P(기획) - D(실행) - C(점검) - A(교정)의 순서로 지속적으로 관리 개선함으로써 안전보건의 목표를 달성하는 체계이다. 이러한 체계의 장점은 안전보건 문제가 발생했을 때 나타나는 일회성의 보여 주기 위한 조직이 아니라 조직이 존재할 때 당연하게 운영되는 경영체제의 구성요소이기 때문에 지속성을 보장할 수 있고 자율적으로 이루어질 수 있다는 점을 들 수 있다.

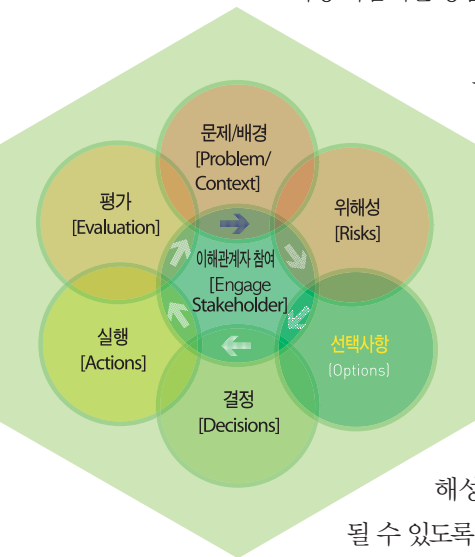
● 참여를 통한 효과적인 정보의 소통체계를 구축해야 한다.

위해 정보소통이란 정보를 단순히 생산하여 제공하고 이를 이해시키는 과정만이 아니라, 위해성 정보와 관련된 모든 의견을 교환하는 쌍방향의 의사소통 과정까지를 포함하고 있다. 이는 별도의 체계나 절차가 있는 것이 아니라, 위해성 관리체계에서 이와 같은 의사소통 과정 또는 이해당사자들에게 참여기회를 제공하는 것이다.

1994년 미국 국회는 NRC가 제안한 위해성 평가 및 관리 체계를 수행한 지난 10여 년간의 성과를 평가하고 새로운 위해성 관리체계를 도출하기 위하여 미국 국가위해성 평가 및 관리를 위한 위원회(Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management)를 조직하였다. 이 위원회는 2년 간의 활동을 통해 새로운 위해성 관리체계를 다음 [그림 4]와 같이 제안하게 되었는데, 특이한 사항은 위해성 관리의 전 과정에 이해당사자들의 참여를 유도하고 있다는 점이다. 즉 위해성 관리의 전 과정에 이해당사자의 참여가 반드시 필요함을 인식하고, 문제를 인식하고 확인하는 단계에서부터 위해성 관리 성과의 평가과정에까지 다양한 이해당사자들에게 참여 기회를 제공하고 있다. 이러한 접근법이 위해성 정보소통체



계의 발전단계 중 세 번째에 해당하는 것으로 가장 바람직한 방법이라고 할 수 있다.



우리나라는 아직 완벽한 의미의 위해성 관리 체계가 구축되지 않은 상황으로 정보발달 단계 중 2단계에 해당된다고 볼 수 있다. 근로자와 일반대중의 적극적인 참여를 통해 3단계인 위해성 정보소통체계가 구축될 수 있도록 노력해야 할 것이다.

[그림4] 미국 위험성관리위원회의 위해성 관리 구조도
(『Framework for Environmental Health Risk Management』, 1997)

● 위해성 정보에 대한 신뢰성 향상이 필요하다.

MSDS에 대한 많은 연구에서 내용의 정확성을 확신할 수가 없어 자료의 신뢰성을 대체적으로 낮게 평가하여 신뢰성 향상을 위한 방안에 대해 여러 가지 의견들을 제시하고 있다(하권철 등, 2006; 이권섭 등, 2004; 한국산업안전공단, 2003; Barum, 1989).

정보소통체계를 위해 생산하여야 할 정보는 여러 가지이 나, 그 중 가장 중요하고 시급한 정보는 위험에 노출될 수 있는 근로자나 일반대중의 안전보건에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 독성학적 자료, 노출기준, 보호구, 안전한 취급 방법 등이라고 할 수 있다. 화학물질에 대한 정보는 독성이 큰 물질과 사용량이 많은 물질을 중심으로 우선적으로 신뢰성을 확보하여야 하며, 점진적으로 확대해 나가야 할 것이다.

화학물질에 대한 부족한 위해성 정보와 신뢰성을 확보하기 위해서는 공단 외의 더 많은 OECD 우수실험실(GLP) 수준의 화학물질 시험기관을 확충하여 위해성시험 기반을 구축하여야 할 것이다.

더 나아가 위해성 정보소통체계의 국제적인 표준화 움직임에 따라 최신의 정확한 정보를 주기적으로 제공하고 관리할 수 있도록 하는 방안에 대해 고려하여야 한다. ㉓

참고문헌

- 노동부 고시 제2008-1호, 2008, 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준
- 박정규, 장기복, 구현정, 박희제, 2003, 화학물질 안전관리를 위한 위해정보전달체계 구축, 한국환경정책·평가연구원
- 구도완, 박정규, 신용승, 김필제, 김태형, 2003, 화학물질 관리 선진화를 위한 조직체계 개선방안, 한국환경정책·평가연구원
- 이권섭, 한인수, 한정희 등, 2004, 분체도료의 화학물질 조성과 MSDS신뢰성 조사연구, 한국산업위생학회지, 14(3): 221-232
- 한국산업안전공단 : 2003, MSDS 체계의 활성화 방안 구축에 관한 연구, 한국산업안전공단 산업안전보건연구원 연구사업 결과보고서
- 하권철, 박동욱, 윤종식 등, 2006, 부산·경남에서 판매되는 시너의 구성성분중 벤젠 등 일부 독성물질의 함량과 물질안전보건자료에 관한 연구, 한국산업위생학회지, 16(4): 314~323
- Barum, Micheal, 1989, Corporate Risk Management and Risk Communication in the European Community and the United States, Harvard Journal of Law & Technology.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD Guidance document on risk communication for chemical risk management. Env. Jm. Mono, 2002; 18.
- EPA, 2003, Considerations in Risk Communication: A Digest of Risk Communication as a Risk Management Tool.
- Powell, D. and W. Leiss, 1997, Mad Cows and Mother's Milk: The Perils of Poor Risk Communication, McGill-Queen's Univ. Press. pp.26-40.
- United Nations. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). St. Sg. Ac. 2003; 10/30.

한국타이어(주) 심장성 돌연사와 암질환에 대한 역학조사 결과

고무타이어제조업은 방광암, 백혈병 등의 암질환과 관련하여 발암 위험이 높은 업종으로 알려져 있는데, 심장질환의 위험에 대해서는 국내외 문헌에서 아직 일관된 결론을 내리지 못하고 있다. 산업안전보건연구원은 2007년 10월 한국타이어(주)에서 특정시기에 심장성 돌연사와 암질환 사망에 대해 작업과의 관련성 평가를 위한 역학조사를 요청받게 되어 약 4개월에 걸친 역학조사를 수행하였고, 그 결과를 소개하고자 한다.

■ 역학조사의 배경과 경과

2006년 5월부터 2007년 9월말까지 한국타이어(주)에서 심장질환 7명, 폐암 2명, 뇌수막종양 1명, 간세포암 1명, 식도암 1명, 자살 1명 등을 포함하여 총 13명의 질병 사망사례가 발생하였다. 노동부 대전지방노동청은 이에 대한 업무관련성 여부를 규명하기 위하여 2007년 10월 1일에 한국 산업안전공단 산업안전보건연구원으로 역학조사를 요청하였다. 산업안전보건연구원은 자살 1명을 제외한 12명의 심장질환의 공통적 원인을 규명하고 암질환이 과거 작업 중 노출요인과 관련성이 있는가를 파악하는 것을 목적으로 역학조사를 실시하였다.

역학조사는 회사의 일반적특성조사팀, 작업환경평가팀, 건강영향평가팀으로 구성되어 산업안전보건연구원의 직업병연구센터에서 수행하였다.

조사대상은 사망자가 발생한 한국타이어(주)의 대전공장, 금산공장 및 연구소와 협력업체 16개소의 전·현직 근로자 7,140명이었다. 역학조사는 4차례에 걸친 화학적 물리적 요인에 대한 작업환경측정을 실시하였으며, 2차례의 작업특성을 조사를 하였고 전 조사대상에 건강영향평가를 하였다. 건강영향을 평가하기 위하여 분석한 자료는 통계청의 사망원시자료와 근로자의 동의를 얻어 입수한 국민건강보험공단 수진자료, 일반건강진단 자료 및 임시건강진단 자료였다.

역학조사 결과의 평가는 역학조사평가위원회의 평가를 거쳤으며, 유족 대표 및 시민단체, 학계, 경총 및 한국노총, 노동부 등에서 추천한 전문가로 구성된 전문가 자문위원회의 의견을 수렴하는 과정도 거쳤다.

■ 조사 결과

역학조사는 회사의 업무특성과 운영현황, 작업특성을 조사하는 “회사의 기본적 특성조사”, 화학적 물리적 요인을 측정 평가하는 “작업환경평가”, 심혈관질환과 암질환 등의 위험을 평가하는 “건강영향평가” 부분으로 나누어져 실시되었으며, 이하에서는 각 부분의 결과를 요약하였다.

● 회사의 기본적 특성

한국타이어(주)는 1941년에 설립되어 현재 대전, 금산 공장장과 중앙연구소를 운영하고 있으며 생산관리를 위해 연차적으로 다양한 정보시스템을 도입하였는데, 2003년과 2005년에 걸쳐 1, 2차 TOP(Total Operation Performance)이라는 생산관리시스템을 가동중에 있다.

한국타이어(주)의 연도별 월 평균 투입인원 대비 평균 생산량은 2001년 이후 매년 금산공장이 5.5%, 대전공장이 2.3% 수준으로 증가하였다. 2002년, 2003년, 그리고 2006년도에 전년도에 비하여 투입인원 대비 생산량이 증가하였다.

현직 근로자의 74.3%가 교대근무를 하고 있으며, 현장그룹의 경우 한국타이어(주) 소속은 88.5%, 협력업체는 78.8%가 교대업무를 하고 있다. 한국타이어(주)와 협력업체에서 채택하고 있는 교대제형태는 4조3교대이며, 5일 근무 후 2일 휴무하고 역방향으로 순환되는 근무형태였다.

한국타이어(주)의 대전 및 금산공장의 3교대 근무형태는 오전조의 실근무시간은 7시간 10분, 오후조는 7시간 20분, 야간조는 7시간 20분이다. 그러나 교대근무 근로자에서 교대근무 전 또는 후에 4시간의 초과근로(연장근무)를 하는 형태가 회사에서 제출한 자료를 통하여 확인되었다.

또한 한국타이어(주)에는 소위 ‘곱빼기 근무’라 하여 야간 교대조를 끝내고 2일 쉴 때 야간조 종료 후 그대로 다시 오전조 근무를 공출하는 경우 또는 오전교대조 근무에 들어오기 전에 전날 야간조에 들어오는 공출근무가 있었다.

● 작업환경평가 결과

한국타이어(주)는 현재 66여 가지의 화학물질을 사용하여

타이어를 제조하고 있는데, 작업환경평가는 그중 심장성 돌연사의 급성적 유발요인, 심혈관질환의 경과를 촉진하는 만성적 위험요인 및 발암물질로 알려진 화학적 요인 및 물리적 요인들에 대해 이루어졌다.



심장성돌연사의 유발요인으로 알려져 있는 염화불화탄화수소, 메틸렌클로라이드, 질산염은 역학조사 당시 사용하지 않는 것으로 확인되었으며, 조사 당시 작업환경측정결과 일산화탄소는 작업환경측정결과 정량한계 미만이었으며, 스티렌, 부타디엔, 다핵방향족탄화수소, 이황화탄소에 대한 작업환경측정 결과 역시 정량한계 미만이었다.

고무흠에 대해서는 아직 정확한 그 구성성분과 건강영향이 밝혀져 있지 않으나 가류공정과 생산관리에서 영국의 노출기준인 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ 을 초과하고 있다. 정련공정과 가류공정에서는 인체 발암의 가능성이 있는 7~8개의 다핵방향족탄화수소가 검출되고 있었다.

가류공정에서는 뜨거운 고무에서 발생하는 수증기, 흠 등으로 매우 뜨거운 고열 환경이 조성되어 6월에서 8월말까지는 40°C 이상의 고온 환경이 조성되며, 11월까지는 30°C 이상의 고온 환경이 조성됨을 확인하였다. 또한 창원대학교에서 2007년 9월 한국타이어(주) 대전공장에 대해 수행한 “가류공정 유해가스 및 온열환경 개선 용역”에 의하면, 가류공정에서 발생하는 고온이 외부로 빠져 나가는 것이 아니라 격벽 하부로 유출되어 근로자가 근무하는 복도 쪽으로 고열이 빠져 나가고 있음을 알 수 있었다. 이러한 조사결과로 미루어 볼 때, 한국타이어(주) 대전공장에서는 가류공정뿐 아니라 가류공정의 인접공정에서도 고온에 노출되었을 가능성이 있는 것으로 추정되었다.

소음은 측정 근로자 중 46%가 85dBA를 초과하는 소음에 노출되고 있었다.

● 심장질환 및 순환기계질환 관련 위험평가 결과

한국타이어(주)에서 1996~2007년 기간 중 허혈성심장질환의 (성, 연령 보정) 표준화사망비(SMR 141.1; CI 60.8~278.1)가 모든 원인에 의한 표준화사망비 (SMR 84.0; CI 67.8~102.9)에 비해 1.7배 높았고, 퇴직근로자는 사망자가 1명(SMR 80.9; CI 0.1~450.0)이었으나 현직 근로자는 7명 (SMR 151.4; CI 60.7~312.0)으로 표준화 사망비가 높았다.



한국타이어(주)의 허혈성심장질환에 의한 표준화사망비는 현직 근로자에서 전국 사망통계에 비해 2006년에 5.6배로 유의하게 높았다.

허혈성심장질환의 하나인 협심증에 의한 표준화의료이용비는 현직 근로자에서 2005년도 국민건강영양조사에 의한 의사 진단 연간 협심증 유병률에 비해 2006년과 2007년에 각각 261.7(CI 176.5~373.6)과 244.9(CI 217.0~472.0)로 높았고 통계적으로도 유의하였다.

현직 근로자의 이러한 허혈성심장질환 사망률 증가와 협심증에 의한 의료이용률 증가가 한국타이어(주) 전반적인 현상인지 아니면 특정 직무에 국한된 것인지, 그리고 기초질환인 고혈압과 당뇨병에 의한 의료이용도 이러한 현상과 함께 증가하였는지 살펴보았다.

허혈성심장질환에 의한 사망은 퇴직 근로자에 비해 현직 근로자에서 많았으며, 현직 근로자중 사무그룹만 제외하고 현장그룹, 기술그룹, 연구그룹에서 발생하였는데, 순환기계질환으로 범주를 넓히면 모든 직무그룹에서 사망자가 발생하였다.

현직 근로자중 허혈성심장질환에 의한 의료이용률을 직무그룹별로 비교해보면, 2003년과 2004년에는 연구그룹에서 각각 근로자 1,000명당 10.4, 9.3으로 다른 직무그룹에 비해 높았으며, 2005년에는 단 1명의 수진자도 없었던 기술그룹을 제외하고 거의 비슷한 수진율을 보였으나, 2006년과 2007년에는 사무그룹이 각각 1,000명당 16.6과 10.0으로 다른 직무그룹에 비해 가장 높았다.

허혈성심장질환의 기초질환중 하나인 고혈압에 의한 2003~2007년 기간중 의료이용률은, 현직 근로자에서는 2007년에 157.4(CI 140~177.0)로 국민 전체 의료이용률보다 높았고 통계적으로도 유의하였다. 퇴직자의 경우 2004년부터 2007년까지 141.3(CI 104.9~186.3)에서 210.9(CI 168.0~261.4)로 국민 전체보다 고혈압으로 인한 의료이용률이 높았으며 통계적으로도 유의하였다.

현직 근로자의 2003~2007년 기간 중 고혈압 의료이용률을 직무별로 비교하면, 현장그룹, 연구그룹, 기술그룹보다 사무그룹에서 가장 높은 의료이용률을 보였다, 이러한 경향은 퇴직자에서도 마찬가지였다.

허혈성심장질환의 또 하나의 기초질환인 당뇨병에 의한 2003~2007년 기간 중 현직 근로자의 의료이용률은, 국민 전체 의료이용률보다 낮았으며 2003~2005년에는 통계적으로도 유의하였다. 퇴직자의 경우는 2004년부터 2007년까지 109.8(CI 67.9~167.8)에서 147(CI 103.5~202.6)로 국민 전체보다 높았으며 2006년과 2007년은 통계적으로도 유의하였다. 현직 근로자에서 2003~2007년 기간 중 당뇨병 의료이용률을 직무별로 비교하면 유의한 차이가 없었다.

2003~2006년 기간 중 일반건강진단 수진 근로자 중에서, 2기 고혈압(수축기혈압 160mmHg 이상이거나 확장기혈압 100mmHg 이상)은 2004년에 사무그룹, 연구그룹, 현



장그룹에서 그 구성비율이 높았다가 점차 감소하였는데, 2006년에는 사무그룹 3.31%, 현장그룹 2.9%, 기술그룹 2.1%, 연구그룹 1.5% 순이었다.

1기 고혈압(수축기혈압 140~159 mmHg 이거나 확장기혈압 90~99mmHg)은 0.8~27.9%의 구성비율을 보였는데, 2004년 이후 점차 감소하여 2006년에는 0.8~6.6%의 구성비율을 보였으며 사무그룹에서 가장 높았다.

임시건강진단 건강면접자료를 통해 한국타이어(주) 일부 근로자가 생전에 근무했던 부서 근로자의 흡연 및 음주 실태를 파악한 결과, 이들의 흡연률은 67.3%로 국민표본집단(2005년 국민건강영양조사결과)의 흡연률 53%보다 높았으며, 음주율은 1주일에 1회 이상 3회 미만이 41.1%, 1주일 3회 이상 4회 정도가 7.8%로 국민건강영양조사결과보다 높았으며, 특히 대전공장과 금산공정에서 다빈도 음주율이 높았다. 그러나 비만율은 국민건강영양조사결과에 비해 낮았다.

1996~2007년까지 12년간의 표준화사망비는 위암(7건)과 식도암(1건)이 국민 전체 사망률에 비해 높았으나 통계적 유의성은 없었다. 건강보험 수진자료에 의한 표준화의료이용률은 위암, 식도암, 결장암, 조혈기암, 신장암, 후두암, 방

광암, 폐암, 췌장암에서 높았으나 위암을 제외한 나머지 암에서는 통계적 유의성은 없었다.

■ 종합결론

1996~2007년 기간 중 한국타이어(주) 현직자들과 퇴직자들의 전체 사망원인에 대한 표준화사망비는 일반인구에 비하여 낮은 상태임에도 불구하고 (총사망 SMR 84.0; CI 67.8~102.9), 즉 이 집단이 근로자 집단이므로 어떠한 원인 이든 국민평균에 비하여 덜 사망하는 건강한 집단이어야 함에도 불구하고, 허혈성심장질환으로 인한 표준화사망비(허혈성심장질환 SMR 141; CI 60.8~278.1)는 상대적으로 상당히 높았다.

특히 허혈성심장질환으로 인한 사망의 대부분이 한국타이어 작업자 중에서도 현직자에게서 발생하여(전체 8명 중 7명), 현직자들의 허혈성심장질환으로 인한 사망 수준이 총사망 수준에 비해 특히 높았다(허혈성심장질환 SMR 현직자 151, 총사망 67).

현재까지 수집, 분석된 자료를 토대로 이러한 현상을 설명하자면, 첫 번째 가능성은 직무와의 관련성이다. 허혈성

심장질환으로 인한 사망은 퇴직군보다 현직군에서 훨씬 더 높다는 점(허혈성심장질환 SMR 현직자 151, 퇴직자 78), 그리고 이러한 허혈성심장질환에 의한 사망이 사무직에서는 발생하지 않았던 반면 현직 중에서도 현장직, 연구직, 기술직에서만 발생하였다는 점에서 허혈성심장질환으로 인한 사망이 현직 수행 중 특히 현장과 연관될 수 있는 직무(현장, 연구, 기술)와 관련이 있을 가능성이 추정된다.

본 조사를 통해 심장성 돌연사의 직업적 유발요인 중에서는 고열이, 기저질환인 관상동맥질환의 직업적 위험요인 중에서는 교대작업과 관련된 과로의 가능성이 확인되었다.

일반적으로 심장성 돌연사는 여러 개인적인 요인들도 관여되어 발생할 수 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 본 역학조사는 비 직업성 요인보다는 집단적인 직업요인 특성을 파악하기 위한 조사였다. 따라서 심장성 돌연사 사례의 업무 관련성 판단은 개인적 위험요인까지 포함하여 개인이 수행한 작업특성 및 작업환경을 종합하여 개별적으로 판단해야 한다.



위암은 우리나라에서 가장 흔한 부위별 암이므로 한국타이어(주)에서 위암 의료이용률이 유의하게 높은 원인에 대해서는 다각적인 분석과 검토가 필요하다.

그러나, 고무타이어공장 근로자는 그 유해성이 밝혀지지 않은 다양한 화학물질에 노출되고 있을 뿐 아니라 다양한 발암물질에도 노출될 가능성이 있고, 또 환기가 제대로 안 되는 것이 확인되어 근로자들의 노출을 최소화할 수 있도록 기술적으로 가능한 한 작업환경을 개선해야 할 것이다.

본 역학조사와는 별개로 본 역학조사의 배경이 되었던

일부 돌연사 사례와 부위별 암 사례가 현재 근로복지공단을 통해 산업안전보건연구원에 개별적으로 업무관련성 여부 판단을 위한 조사가 의뢰되어 있어 개별사례에 대한 업무관련성 여부는 별도로 조사가 진행 중이다.

■ 향후 계획

● 추가 연구의 필요성

본 조사 수행에 있어 가장 미흡했던 부분인 조직문화 내지 작업방식이 건강에 미치는 영향에 대해서는 본 역학조사와 같이 측정(또는 조사) 및 분석과 비율 산출 등의 양적 연구 방법이 아니라 질적인 조사연구 방법을 통해 수행할 필요가 있다. 이 연구(가제: “건강위험요인으로서의 직무특성 및 조직문화-건강한 한국타이어 만들기를 위한 참여형 조사연구”)는 회사 및 근로자의 적극적인 참여가 전제되어야 가능한데, 건강한 우리 회사 만들기를 목표로 노사가 직접 참여하여 연구책임자인 전문가의 도움을 받아 가며 문제점을 도출하고 개선방법을 찾아내고자 하는 것이다.

그리고 최근 허혈성심장질환에 의해 의료이용을 했던 한국타이어(주) 근로자들(환자군)이 의료이용을 하지 않았던 근로자(대조군)에 비해 과연 어떤 특성에 차이가 있는지, 비 직업적인 위험요인까지 포함하여 어떤 집단이 어떤 위험요인에 더 노출되고 있는지를 역학적 연구·분석 방법인 환자-대조군 연구를 통해 규명함으로써 근로자의 집단적 건강 특성에 적합한 맞춤형 예방대책을 수립할 수 있을 것이다.

또한 한국타이어(주)에서 일반인구보다 표준화사망비가 높은 경향을 보였던 암질환들과, 의료이용률이 일반인구보다 높았던 위암에 대해서는 향후 진단의 정확성이 확보된 자료의 확인과 함께 타이어제조업 암질환 발생에 대한 추적연구의 필요성이 있다.

아직 그 유해성이 잘 밝혀지지 않은 고무흙 및 미세분진 등에 대해서는 다른 고무타이어공장까지 그 대상을 확대시켜 근로자 건강에 미치는 영향에 대해 역학조사의 형태가 아닌 분석역학적연구로서 수행할 필요가 있다.



● 회사에 대한 권고

첫째, 고무타이어공장 근로자는 그 유해성이 밝혀지지 않은 다양한 화학물질에 노출되고 있을 뿐 아니라 다양한 발암물질에도 노출될 가능성이 있는데 본 역학조사에서 국소배기장치 등 환기시설의 성능을 점검한 결과, 환기성능이 낮은 것으로 나타나 향후 근로자들의 노출이 최소화 될 수 있도록 환기시설 개선 등 작업환경을 개선하도록 하여야 할 것이다.

둘째, 심장성 돌연사를 예방하기 위해서 가류공정 등의 고열환경을 개선하여 근로자의 고열환경 노출을 최소화하도록 하고, 공정 특성상 어느 정도의 고열환경에 노출이 불가피한 경우에는 최소한 건강상태가 취약한 근로자들, 특히 일반건강진단결과 2기 고혈압(수축기 160mmHg 이상 또는 확장기 100mmHg 이상)이거나 허혈성심장질환으로 치료 경력이 있는 근로자들은 고열작업에 노출시키지 않도록 근무상 조치를 하여야 한다.

셋째, 보다 적극적으로 근로자들의 심장성 돌연사를 예방하기 위해서는 심장성 돌연사의 직업적 유발요인과 그 기저질환인 관상동맥질환의 직업적 위험요인에 근로자들이 노출되지 않도록 구체적인 작업환경관리 및 작업관리 계획을 수립, 시행해야 할 것이다. 또한 모든 심장성 돌연사는 관상동맥질환과 같은 기저질환이 내재하고 있어 건강상 취약한 집단에서 발생하는 것이므로, 근로자들 개개인이 보유하고 있는 비직업적 위험요인(흡연, 음주와 같은 생활습관

요인과 고혈압, 당뇨, 이상지혈증 같은 기초건강요인)의 관리에 대해서도 회사측의 관심과 지원이 필요하며, 특히 혈압수준도 높고 여러 발병위험요인을 동시에 보유하고 있는 근로자들(뇌심혈관질환 발병 고위험군)에 대해서는 회사측에서도 근무상의 배려 등 보다 적극적인 조치를 취할 필요가 있다(한국산업안전공단, “직장에서의 뇌심혈관질환 예방을 위한 발병위험도 평가 및 사후관리 지침 (KOSHA code H-11-2004)” 참조).

넷째, 본 역학조사의 배경이 되었던 돌연사 사례 중 1례와 2006년도 전반기 일개 부서의 근로자 개인별 근무형태를 보면 본인의 근무에 연이어 휴일 공출근무를 함으로써 회복이 잘 안될 정도의 피로가 누적될 소지가 보여 교대제 근무자의 작업시간을 보다 체계적으로 관리하기를 권고한다.

다섯째, 저농도의 복합적 유해인자 노출로 인한 만성적 건강영향 내지 장기적 교대제 근무가 근로자 건강영향에 미치는 영향 등에 대해서는 짧은 기간 내에 알 수 있는 것이 아니므로 향후 오랜 기간 지속적 관찰을 할 수 있도록 전체 근로자에 대한 노출자료와 건강영향자료를 함께 축적하는 건강모니터링체계를 구축할 필요가 있다.◎

이주 노동자의 건강실태 및 건강관리방안 연구

이주 노동자 건강의 정의는 ‘이주 노동자가 육체적, 정신적, 사회적으로 안녕 상태에 놓여 있는 것’이다. 모든 국민이 마땅히 누려야 할 기본적인 권리로 대한민국 헌법에 건강권을 보장한 것처럼 국제이주기구(IOM)에서도 이주 노동자의 권리보호를 위한 국제협약을 제정하여 그들의 건강과 법적·사회적 지위향상에 힘쓰고 있다.

■ 들어가며

이주 노동자의 규모가 확대(2006년 9월말 현재 총 41만 3,000명)됨에 따라 의료서비스 필요성이 증대되고 있다. 건강권의 주요 결정 요인인 ‘일반적 사회, 경제, 문화 및 환경조건, 생활 및 근로조건, 사회적 및 지역 사회 네트워크, 개인 생활양식 요인’의 모델(Dahlgren과 Whitehead, 1991)에 근거하여 바람직한 이주 노동자의 건강권의 체계를 모색할 필요성이 대두되고 있다. 하지만 미등록 노동자는 18만 5,000명(44.8%)이고, 그 규모가 전년 동기(2005년 9월 : 18만 8,000명)와 비교하여 3,000명이 감소되었다. 이는 출입국관리소의 ‘불법체류자 단속’이 더욱 거세게 진행되기 때문이다. 따라서 미등록 노동자는 ‘불법체류’의 신분으로 인해 단속을 피하여 도망 다니고, 무리한 단속으로 인해 예기치 않은 건강권 침해의 악순환이 계속되고 있다.

이주 노동자는 입국 시 건강검진을 하지만 형식적이거나 사후관리가 되지 않아 입국 후 건강지표나 건강관리의 연계가 미흡하고, 건강보험 등의 혜택이 없는 경우 건강 문제를 간과하거나 비용 문제로 방치하여 증상이 악화되는 사례가 많다. 대개 취업한 이주 노동자는 본국에서 건강한 편이었고, 젊은 연령층이어서 힘든 일에 대한 부담이 적은 것은 사실이나 장기 체류할수록 많은 건강 문제를 갖게 된다. 이주 노동자는 일선의 민간단체가 실시하는 이주 노동자 무료진료 등의 서비스를 이용하여 건강 문제를 해결하는 경우가 많고, 대개 돈을 벌기 위한 목적으로 한국에 와



김규상 팀장 | 건강연구팀

산업안전보건연구원 직업병연구센터

서 자신의 건강보다는 돈을 버는데 치중하여 전반적으로 건강관리가 소홀하게 다루어지고 있다. 이주 노동자는 특히 소규모 영세사업장에 합법 또는 불법으로 취업하여 작업장 내 위생불량, 개인 위생불량, 거주지의 열악한 환경으로 인해 피부 관련 질환이나 각종 전염성 질환에 노출될 우려가 있으며, 사업장에서의 유해환경 노출은 내국인들이 업무를 기피하면서 상대적으로 노출기회가 많아졌다. 실제 이주 노동자는 국내 노동자보다 훨씬 더 열악한 작업환경에서 다수가 불법 취업 형태로 건강을 보호받지 못해 노말렉산 중독에 의한 하반신 마비, 삼염화에틸렌(TCE)에 의한 스티븐존슨증후군, 디메틸포름아미드(DMF)에 의한 독성간염, 유해화학물질에 의한 직업성 천식 등의 사망 사례로 사회문제가 되었다. 이러한 사고 발생은 입국 후 얼마 되지 않아 발생한 경우가 많은데, 이는 대부분 한국어 미숙으로 위험판단이나 상황에 대한 인식부족 등에서 기인한 것으로 파악된다.

이주 노동자는 현재 산업연수제 및 고용허가제에 의한 단순 노무 근로자로 증가 추세에 있으며, 이들은 대부분 체류기간 5년 미만의 미숙련 근로자로 흔히 3D업종에서 한국 사람들이 회피하는 종류의 작업에 종사하고 있다. 이들은 유해물질에 대한 인식의 부족과 체계적인 교육 부족 및 산업 등으로 인한 육체적 위험에 노출되어 있을 뿐 아니라, 고용 불안과 언어 소통의 문제점 등으로 인한 직무 적응 스트레스와 이방인으로서의 문화적 적응 스트레스에도 노출되고 있다.

따라서 이주 노동자의 제조업 등 사업장에서 작업의 위험/유해환경 노출과 건강영향에 대한 전반적인 실태 파악의 필요성이 긴급하고, 직업병 예방을 위한 건강보호 및 관리 시스템으로부터도 완전하게 보호받지 못한 이주 노동자에 대한 사전 예방적이고 종합적인 건강관리(진단, 치료, 보상 및 재활 등) 방안을 마련하기 위한 연구가 필요하다. 이주 노동자의 합법적인 정주기간 동안의 직접적인 건강관리만이 아닌 발암성 물질 또는 유해화학물질 노출의 장기간 경과 후에 나타날 수 있는 건강영향을 감시하고 대응할 수 있는 시스템 마련도 필수적이다.

■ 연구방법

이주 노동자의 산업재해 실태는 2004~2006년의 3년간 산재보험에 의해 요양 승인된 건에 대해 조사·분석하였다. 더불어 이주 노동자의 산업재해 실태를 국내 노동자의 산재와 비교하기 위하여 2006년도 산업안전공단 인천지도원 관내지역의 산재를 내국인과 이주(외국인) 노동자로 분류하여 특성별로 비교 분석하였다.

2005년도에 특수건강진단을 시행한 이주 노동자(주민등록번호 5, 6 또는 이름에 따라 분류)의 검사결과를 통해 건강실태를 파악하였다. 2005년도에 특수건강진단을 시행한 이주 노동자는 총 2만 5,086명이었으며, 이는 비슷한 시기 체류외국인 74만 7,467명(2005년 12월)의 3%에 달하는 수치이나 정확한 특수검진 대상인원이 파악되지 않아 대상인원 중 비율은 파악되지 못하였다. 국내 노동자의 검사결과와 비교하기 위하여, 2005년도에 경인지역 3개 특수검진기관에서 실시한 1만 9,616명의 국내 노동자 특수검진 결과 자료를 비교지표로 이용하였다.

특수건강진단을 통해 주요 임상검사 결과와 특수검진 대상물질에 대한 생물학적 모니터링 결과를 분석하였으며, 동시에 국내 노동자의 결과와 비교하였다. 주요 임상검사는 혈액검사와 청력검사를 분석하였으며 혈액검사는 GOT/GPT, 감마티피, 직접 빌리루빈, ALP, 총 콜레스테롤 및 헤모글로빈 수치의 평균과 각 항목의 기준치를 초과하는 이상자율을 성별에 따라 국내 노동자와 비교하였으며, 그 외 B형간염 항원 양성률을 비교 분석하였다. 청력검사 결과는 필수 검사항목인 2000, 3000 및 4000Hz 기도역치 결과와 3분법 평균역치 결과에 따른 이상자율 그리고 유소견자율을 남겨 구분없이 국내 노동자와 비교·분석하였다.

생물학적 모니터링은 필수 검사항목인 혈중 납, 혈중 카드뮴, 요중 만텔릭산, 요중 마요산, 요중 메틸마요산, 요중 삼염화초산(노출대상물질 ①삼염화에틸렌, TCE ②피클로에틸렌, PCE ③1,1,1 트리클로로메탄, TCEthane) 및 요중 N-메틸포름아미드를 대상으로 평균과 이상자율을 분석하였으며, 이를 국내 노동자와 비교 분석하였다.

이주 노동자의 건강실태는 2007년 6월부터 9월까지 부천

외국인 노동자의 집 등 NGO 단체 10곳을 방문하여 사전에 한국어로 개발한 이주노동자 건강실태 조사 설문지를 12개국(중국, 태국, 필리핀, 방글라데시, 인도네시아, 베트남, 몽골, 스리랑카, 우즈베키스탄, 파키스탄, 캄보디아, 인도)으로 번역한 각국 설문지로 조사를 수행하였다. 설문조사 내용은 국적, 합법/불법 여부, 나이, 성별, 거주기간, 결혼 여부, 독신/동거 등의 인구학적 변수와, 사업체 규모, 업종, 직종, 근무기간 등의 직업력, 노출 유해인자 등의 노출력, 계통별 신체 증상, 근골격계 증상(근골격계 증상 조사표; 근골격계부담작업 유해요인조사 지침, KOSHA Code H-30-2003), 음주 행태(AUDIT; Alcohol Use Disorders Identification Test), 우울 증상(CES-D; Center for Epidemiologic Studies Depression Scale), 직무스트레스(한국형 직무스트레스 단축형; KOSS-26) 등에 대하여 조사하였다.

그리고 이주 노동자의 합법 및 불법 체류자격별 건강실태를 파악하기 위해 체류자격별 일반적 특성, 근무특성, 유해물질 노출 여부를 비교하였으며, 입국후 발생한 계통적 신체증상 여부, 근골격계 요추의자/유소견자 분포, 직무 스트레스 하부영역 위험군의 분포, 문제 음주자 분포 및 우울증상자의 분포를 비교 분석하였다.

■ 연구결과

● 이주 노동자의 산업재해

2004년부터 2006년까지 최근 3년 동안 8,648명(2004년 2,724명, 2005년 2,517명, 2006년 3,407명)의 이주 노동자가 산재를 당한 것으로 나타났다. 부상자는 2004년 2,617명, 2005년 2,403명, 2006년 3,226명으로 95% 내외의 분포를 보였으며, 업무상질병은 2004년 33명(1.2%), 2005년

40명(1.6%), 2006년 86명(2.5%)으로 1~2%로 많지 않았으나 조금씩 증가하는 추세를 보였다. 사고사망은 매년 60~70명으로 2.5% 내외를 보였다.

성별 분포는 남성이 87~89%를 분포를 보이고 있어 대부분의 이주 산재 노동자는 남성이었다. 연령별로는 30대, 20대, 40대, 50대, 60대 이상의 순으로 산재 노동자수를 보였으며, 20~30대가 65%로 대체적으로 젊은 연령대에서 높은 산재자 수 분포를 나타내었다. 사업장 규모별로는 5~49인 사업장이 약 55%, 5인 미만인 30% 내외를 보이고, 300인 이상은 2% 내외를 보여 소규모 영세 사업장에 집중되어 있음을 알 수 있었다. 근무기간은 6개월 미만이 60%를 초과하고 있었으며, 6개월~1년, 1~3년, 3년 이상 순의 분포를 보이고 있었으나 3년 이상자는 그 수가 아주 미미하게 나타났다. 산재 요양기간은 29~90일이 35~50%, 90~180일이 30% 내외, 6개월~1년은 약 17%, 28일 미만은 10% 내외를 보이고 있었으며, 1년 이상은 2~3%의 분포를 나타내었다. 지역은 경기지역이 42~45%로 과반 가까운 분포를 보이고 있었으며, 그 다음으로 인천, 부산·울산·경남, 서울, 대전·충남북, 대구·경북, 광주·전남북, 강원도의 순으로 나타났다. 이주 산재 노동자의 국적은 아시아 대륙이 95% 이상으로 압도적인 분포를 보였다. 아시아에서는 중국이 40% 이상의 분포를 보이고, 그 다음으로 베트남, 인도네시아, 필리핀, 태국, 몽골, 파키스탄 등의 순으로 나타났다.

이주 노동자의 산재 유형별 분포를 보면, 부상자의 경우에 있어서는 감김/끼임이 거의 반수에 근접하는 분포를 보이고, 절단, 추락, 충돌, 낙하/비래, 전도, 이상온도/기압, 화재, 붕괴/도괴, 폭발, 무리한 동작, 파열, 유해화학물질중독, 감전 등의 순을 보였다. 업무상 질병은 거의 대부분이 작업관련성질환(뇌·심혈관질환과 요통)이었다. 사고 사망의 경

〈표 1〉 이주 노동자 산업재해 현황

(단위 : 명)

년 도	재해 유형				총 재해자수
	부상	업무상질병	사고사망	질병사망	
2004	2,617(96.1)	33(1.2)	67(2.5)	7(0.3)	2,724
2005	2,403(95.5)	40(1.6)	62(2.5)	12(0.5)	2,517
2006	3,226(94.7)	86(2.5)	77(2.3)	18(0.5)	3,407

* ()안의 단위는 %

우는 추락이 첫 번째 원인(연도별로 40% 내외)이었으며, 그 다음으로 감김/끼임, 화재, 낙하/비레, 감전, 붕괴/도괴, 충돌, 폭발, 전도 등의 순으로 나타났다.

동일한 지역인 인천지도원 관내의 국내 노동자와 이주 노동자의 2006년도 산재 특성을 상호 비교한 결과 성, 연령, 사업장 규모, 근속기간, 요양기간 및 산재 유형에 있어서 두 군간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 즉, 이주 노동자에 비해 국내 노동자에서 업무상질병과 질병 사망의 비율이 높게 나타났으며, 성별로는 이주 노동자에서 재해자의 남성 비율이 높았으며, 연령별로는 국내 노동자에서는 40, 50대의 비율이 높은 반면에 이주 노동자에서는 30, 20대의 비율이 높게 나타났다. 사업장 규모에서는 두 군 모두 50인 미만 사업장 비율이 높았으나, 이주 노동자 산재자에 있어서 영세·소규모 사업장의 비율이 더 높게 나타났다. 산재 유형 중 부상자의 경우에 있어서 감김/끼임이 가장 많은 수를 나타내고 있었으나 이주 노동자에서 국내 노동자에 비해 2 배 이상의 높은 비율을 보이고 있었다.

● 이주 노동자의 특수건강진단 결과

임상혈액검사의 결과를 보면, 국내 노동자에 비해 남녀 모두 간 손상 수치인 GOT/GPT, 감마지티피의 평균과 이상자율이 낮았으며, 특히 남자에서는 GOT와 감마지티피의 평균과 이상자율이 여자에서는 GOT/GPT, 감마지티피의

평균이 국내 노동자에 비해 유의하게 낮았다. 그러나 또 다른 간 기능 수치인 ALP는 여성의 평균치와 이상자율, 남성의 이상자율이 이주 노동자에서 유의하게 높았다. 이러한 결과는 두 군간의 연령과 음주행태 등의 생활습관의 차이가 분석에 포함되지 않았음을 고려하여야 할 것으로 보인다. 총콜레스테롤의 경우도 평균과 이상자율 모두 국내 노동자에 비해 유의하게 낮았으며 역시 연령과 영양상태 등 생활습관 변수의 영향이 반영된 것으로 보인다. 하지만 헤모글로빈 수치의 이상자(빈혈자)는 남녀 모두 이주 노동자에서 유의하게 높았는데 두 군간의 연령 차이를 감안할 때 주목할 만한 점으로 파악된다. 청력검사 결과는 2000, 3000 및 4000 Hz 기도역치 결과와 3분법 평균역치 결과에 따른 이상자율 그리고 유소견자율 모두 국내 노동자가 유의하게 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 난청의 발생에 미치는 연령과 근무기간이 두 군 간에 유의한 차이가 있음을 고려하여야 할 것으로 보인다.

생물학적 모니터링 검사결과 혈중 납 측정치와 요중 메틸마노산의 평균과 이상자율이 이주 노동자에서 모두 유의하게 높았으며, 특히 혈중 납수치 40 μ g/dl 이상의 유소견자가 이주 노동자에서 4.9%(38명)로 국내 노동자 0.4%(7명)에 비해 월등히 높아 앞으로 지속적 관심이 필요할 것으로 판단된다.

이주 노동자의 유해작업과 유해물질 노출에 비해 특수건강진단 수진율은 아주 낮았으며, 부분적으로 임상검사

〈표 2〉 2005년 이주 노동자와 국내 노동자의 특수건강진단에서 생물학적 모니터링 결과 비교

	국내 노동자		이주 노동자	
	평균	이상자 수 †	평균	이상자 수 †
혈중 카드뮴 (μ g/L)	1.08	0(0.0%)	1.23	32(2.4%)
혈중 납 (μ g/dl)	8.00	7(0.4%)	12.20**	38(4.9%)*
요중 만델릭산 (mg/g Cr)	64.10	3(1.6%)	49.20	1(0.4%)
요중 마노산 (mg/g Cr)	0.39	11(0.4%)	0.39	14(0.6%)
요중 메틸마노산 (mg/g Cr)	0.04	0(0.0%)	0.09**	6(0.5%)*
요중 삼염화초산 (TCE) (mg/g Cr)	24.30	21(8.3%)	16.30	4(3.1%)
요중 삼염화초산 (PCE) (mg/g Cr)	0.71	0(0.0%)	2.14	2(40%)
요중 삼염화초산 (TCETHANE) (mg/g Cr)	5.33	8(12.3%)	4.83	3(6.5%)
요중 NMF (mg/g Cr)	13.40	19(9.9%)	18.30	28(12.1%)

†: 혈중 카드뮴 $\geq 5\mu$ g/L, 혈중 납 $\geq 40\mu$ g/dl, 요중 만델릭산 ≥ 800 mg/g Cr, 요중 마노산 ≥ 2.5 mg/g Cr, 요중 메틸마노산 ≥ 1.5 mg/g Cr, 요중 삼염화초산(TCE) ≥ 100 mg/g Cr, 요중 삼염화초산(PCE) ≥ 5 mg/g Cr, 요중 삼염화초산(TCETHANE) ≥ 10 mg/g Cr, 요중 NMF ≥ 40 mg/g Cr.

* : p값 < 0.05, ** : p값 < 0.01(평균 Student's T-test, 이상자 수 Pearson-Chi Square Test & Fisher's Exact Test)

(ALP, 빈혈자 또는 헤모글로빈 이상자) 및 생물학적 모니터링(혈중 납, 요중 메틸마노산) 결과는 국내 노동자보다 유의하게 더 높았다.

● 이주 노동자의 건강실태 - 설문조사를 통해

이주 노동자들의 직무 스트레스 측정결과는 2004년 국내 근로자 12,681명으로부터 집계된 참고치와 비교하면 남성 근로자와 여성 근로자 모두 물리 환경, 직무 요구, 직무 불안정, 보상 부적절, 직장 문화는 더 낮게 나왔고 직무 자율, 관계 갈등, 조직 체계는 더 높은 결과를 보였다. 우울 증상에 대한 평균 값은 13.9(표준편차 8.9)이고, 이는 일반 인구 집단을 대상으로 한 연구 결과보다 낮았으며, 증상 유병률도 낮았다. 직무 스트레스 요인별로는 물리 환경, 직무 요구, 직무 불안정, 그리고 직장 문화 요소의 고위험군에서 저위험군에 비해 통계적으로 유의하게 높았다.



문제 음주율은 25.1%이었고, 이는 국민건강영양조사(2005)에 의한 우리나라 평균인 36.2%(남자 59.0%, 여자 13.8%)보다 낮았다. 직무 스트레스 요인별로는 물리 환경, 직무요구, 직무자율성 결여와 직무 불안정 요인의 고위험군에서 저위험군보다 통계적으로 유의하게 높은 문제 음주율을 보였다. 근골격계증상 유병률은 34.6%로 동일 기준과 부위가 사용된 기존의 연구결과들에 비해 다소 낮은 수치를 보였으나, 직무 스트레스 요인별로는 물리환경, 직무요구와 직장문화 요인의 고위험군에서 저위험군보다 통계적으로 유의하게 높은 근골격계 증상 유병률을 보였다.

국내 연구 결과와 비교하여 근골격계 증상, 문제 음주, 우울 증상과 직무 스트레스 등의 점수에서 다소 낮은 유병률

과 점수를 보여주고 있는데, 이는 우선 조사대상의 특성에서 많이 기인하는 것으로 판단된다. 우선 조사대상이 비교적 젊은 연령대(20대와 30대가 73%)에 집중되어 있으며, 또한 고용허가제에 의해 근무연한이 매우 짧다(2년 이내가 77%)는 문제가 중첩된다.

체류자격별 사회인구학적 특성에서는 불법 체류자의 평균연령(39.6세)이 합법 체류자에 비해(34.1세) 유의하게 높았으며, 기혼자 빈도와 대졸 이상자의 빈도 역시 유의하게 높았다. 흡연자의 빈도 및 입국후 질병력의 빈도 또한 합법 체류자에 비해 유의하게 높았다.

체류자격별 근무특성에서는 불법 체류자가 합법 체류자에 비해 건설업종과 소규모 사업체에 근무하는 빈도가 유의하게 높았으며, 3년 이상 근무기간(17.6%) 역시 유의하게 높게 파악되었다. 급여는 100만원 이상 급여의 비율이 불법 노동자에서 유의하게 높았다. 근무시간은 불법 노동자에서 60시간 이상의 장시간 근무의 비율(43.8%)이 합법 노동자에 비해(38.4%) 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

체류자격별 유해물질 노출여부에서는 합법 체류자가 불법 체류자에 비해 곡물분진, 기타 분진 및 기타 화학물질의 노출비율이 유의하게 높았으며, 불법 체류자는 크롬 등의 중금속 노출비율이 유의하게 높았다. 또한 세부항목 물질에 하나 이상 노출된 경우인 분진 전체, 유기용제 전체 및 화학물질 전체의 노출 빈도가 유의하지는 않았지만 합법 체류자에서 높게 나타나는 추세를 보였다. 하지만 이는 현 직장에서의 노출 여부에 대한 분포로 노출의 강도에 대해서는 분석이 이루어지지 못하여, 건강영향을 유발할 수 있는 고노출의 빈도에 대해서는 체류자격별로 파악되지 못한 한계가 있다.

체류자격별 입국 후 발생한 계통적 신체증상 여부에서는 불법 체류자가 합법 체류자에 비해 둔한 행동, 보행시 비틀거림 및 시력감소 증상의 발생 비율이 유의하게 높은 것으로 나타났다. 하지만 세부항목 증상이 하나라도 발생한 경우인 신경계, 호흡계, 간기능, 순환기계, 생식기능, 피부 및 눈과 귀의 전체 증상 항목의 발생빈도에서는 두 군 간에 유의한 차이를 발견하지 못하였다. 또한 증상의 빈도 및 강도

가 분석되지 못하여 실제적인 건강이상의 지표로서의 한계가 있다고 판단되며, 두 군 간의 연령차이가 보장되지 못한 점이 평가에 고려되어야 할 것으로 보인다.

체류자격별 직무 스트레스의 위험군별 분포에서는 총점수에 따른 위험군 분류에서 불법 체류자가 합법 체류자에 비해 고위험군 빈도가 높았으나 통계적으로 유의하지 않았으며, 하부영역 위험군 분포에서도 모두 체류자격별로 유의한 차이를 보이지 않았다. 체류자격별 근골격계 증상 분포에서는 상지 요주의자/유소견자, 전신 요주의자/유소견자 모두 체류자격별로 유의한 빈도의 차이를 보이지 않았으며, 유의하지는 않으나 합법 노동자에서 증상자의 빈도가 높은 추세를 보였다. 체류자격별 문제 음주의 빈도와 평균 역시 두 군간에 유의한 차이를 발견할 수 없었으며, 통계적으로 유의하지는 않으나 합법 노동자가 문제 음주의 빈도와 평균이 약간 높은 추세를 보였다.

체류자격별 우울 증상의 증상자 빈도와 평균 분포에서 불법 노동자가 합법 노동자에 비해 우울 증상자의 빈도가 유의하게 높은 것으로 나타났다. 특히 우울 문항 세부항목에 대한 비교에서, “어느 누가 도와준다 하더라도 나의 울적한 기분을 떨쳐 버릴수 없었다”, “무슨 일을 하든 정신집중을 하기 힘들었다”, “앞일이 암담하게 느껴졌다”, “두려움을 느꼈다”, “세상에 홀로 있는 듯한 외로움을 느꼈다”, “갑자기 울음이 나왔다”, “사람들이 나를 싫어하는 것 같았다”의 항목의 평균이 합법 체류자에 비해서 유의하게 높은 것으로 나타났다.

● 이주 노동자의 건강관리방안 조사

이주 노동자 건강 설문조사가 시행된 각 관련 단체 실무자들을 대상으로 이주 노동자의 건강과 작업환경에 관련된 문제와 이를 예방하기 위하여 제반 정책적 대책을 마련하기 위해 건강관리 방안에 대한 면접조사를 실시하였다.

조사대상은 부천 외국인 노동자의 집 등 NGO 단체 8곳이었으며, 조사내용은 각 기관이 평가하는 가장 중요한 이주 노동자 문제와 현재 사업내용, 각 기관의 산재관련 경험 유무, 산재와 관련한 건강 문제의 종류, 일반 및 특수건강진단 제도의 이해 여부와 이주 노동자에서 제도시행 여부, 작업환경측정 제도의 이해 여부와 이주 노동자 작업환경의 유

해성에 대한 이해 정도, 작업 중 개별 노출물질에 대한 이주 노동자의 이해 정도, 이주 노동자들의 정기적 안전보건교육 수행 유무, 이주 노동자에 대한 산업안전보건법 적용의 적정성에 대한 평가(미흡한 적정성에 대한 이유 및 법적용의 적정성을 위한 정책적 대안 포함), 이주 노동자에 대한 산재 보상보험법 적용의 적정성에 대한 평가(미흡한 적정성에 대한 이유 및 법적용의 적정성을 위한 정책적 대안 포함), 이주 노동자에 있어 특수건강진단 시행과 관련된 핵심적 문제와 제도적 보완점, 이주 노동자의 건강관리를 위하여 지향할 목적 및 이를 위한 특수건강진단의 방식에 대한 조언, 기타 이주 노동자 건강관리를 위한 정책적 의견으로 이루어진 11 문항의 설문지를 이용하였다.



결과를 보면, 우선 각 기관이 평가하는 가장 중요한 이주 노동자 문제로는 기본적 인권침해에 대한 문제를 가장 많이 거론하였으며, 특히 고용허가제하에서의 노동권의 제약과 불법 이주 노동자의 건강권에 대한 문제를 제기하였다. 다음으로는 산재발생과 이에 대한 처리와 관련된 문제를 중요한 이주 노동자 문제로 평가하였다. 현재 사업내용은 인권 문제, 산재 및 기타 고충 등에 대한 해결과 국내 적응을 위한 교육 및 선교활동 등으로 파악되었다. 각 기관의 산재관련 상담 및 해결업무 경험의 유무에서는 모든 기관이 경험이 있었으며, 대부분 주요한 업무 중 하나로 인식하고 있었다. 그러나 작업과 관련된 모든 건강상의 문제에서 불법 이주 노동자들이 산재처리의 현실적 어려움을 기본적으로 토로하고 있었다. 일반 및 특수건강진단 제도의 이해 여부와 제도시행 여부에 대해서는 대부분의 실무자들이 이주 노동자도 체류자격에 관계없이 일반 및 특수건강진단을 받을 수 있음을 알고 있었다. 그러나 현실적으로 합법 및 불법 이주



노동자 모두에서 시행되지 않고 있는 것 같다고 하였으며, 합법 노동자에서만 종종 볼 수 있었다는 경우가 소수 있었다. 작업환경측정 제도의 이해 여부에 대해서는 절반 가량의 실무자만이 작업환경측정 제도를 알고 있었다. 이주 노동자의 작업환경에 대한 유해성 인지정도는 “경험적 또는 약간의 정보로 인해 알고 있지만 구체적인 정보는 없는 것 같다”는 의견과 “거의 모르고 있는 것 같다”는 의견으로 나뉘어졌으며 특히 사업주의 무관심, 언어 문제, 관련단체의 전문적 정보부족 등을 원인으로 들었다. 작업 중 노출물질에 대한 인지 여부와 개별 노출물질의 유해성에 대한 이주 노동자의 이해 정도 역시, 모든 실무자가 사업장 교육 미비 및 언어 문제로 인해 물질안전보건정보(MSDS) 등의 이용이 불가능하여 노출물질을 전혀 인지하지 못하는 것 같다고 하였다. 유해성 역시 고농도 노출 시 경험적으로 이해하는 경우 또는 상식적인 선에서 유해성을 이해하는 경우를 제외하고는 알지 못한다고 대답하였다. 정기적 안전보건교육 수행 여부에 대해서는 모두 시행되지 않고 있다고 하였다. 영세 사업장이 대부분이라 사업주의 무관심이 큰 원인이라고 지적하였고, 기존의 안전보건교육이 시행되더라도 언어적인 한계로 인해 효율성이 의심된다는 지적도 있었다. 산업안전보건법 적용의 적정성에 대한 평가에 대해서는 모두 적정하게 시행되지 않고 있다고 하였다. 원인으로서는 불법 노동자 신분으로 인해 기존의 산업안전보건서비스 제공을 받는 것에 대한 한계, 불법인 경우 검진 후 이상이 발견되어도 사업주, 노동자 모두 산재로 인정받기 꺼려하는 점, 언어의 문제로 기본적 교육이 이루어지지 않은 점 등을 이유로 들었다.

정책적 대안으로는 합법인 경우라도 검진 등이 잘 시행되기 위하여 관리감독의 강화와 위법행위에 대한 강력한 제재, 사업주의 의식전환 등이 필요하고, 불법인 경우 산재발생 시 불법고용으로 인한 고용주에 대한 벌금과 노동자에 대한 강제추방을 우선시하기 보다는 노동자의 건강권을 지킬 수 있는 제도적 보완이 필요하다는 의견이 있었다. 이주 노동자에 대한 산재보상보험법 적용의 적정성에 대한 평가에서는 일부 합법 노동자에서 적정하게 처리되고 있으나 불법 노동자나 장에 노동자의 보상과 관련해서는 현실적으로 적정하게 처리되지 않는다는 의견이 대부분이었다. 적정처리를 위한 정책적 배려에 대한 의견으로는, 강제출국 등의 제도적 문제와 연관되어 있으므로 불법 노동자에게 있어서는 산재처리와 불법체류 문제를 별개의 문제로 제도적으로 해결할 필요성이 있다는 대답이 제시되었다. 이주 노동자에 있어 특수건강진단 시행과 관련된 핵심적 문제와 제도적 보완점으로 시행미흡에 대한 사업주의 인식전환, 제도의 강화를 위한 공공성 확보와 강제시행의 필요 및 진단 이후 강제출국과 연관된 제도적 맹점과 이를 위한 제도적 해결책 등을 지적하였다.

이주 노동자의 건강관리를 위해 지향할 목표로는 대부분 안전한 작업환경과 노동에 대한 건강권을 거론하였으며, 이를 위한 특수건강진단의 방식에 대한 조언으로 사업주와 노동자에 대한 교육, 산재처리와 불법체류 문제에 대한 제도적 해결의 선행 및 강제적 시행을 제시하였다. 마지막으로 기타 이주 노동자 건강관리를 위한 정책적 의견으로는 불법 노동자에서 건강보험의 미적용으로 인한 건강권 침해의 방지를 위한 제도와 3년의 고용허가기간 중 그 이상의 장기적 치료를 요하는 경우 치료기간만큼 합법기간을 연장하는 제도의 필요성에 대한 의견이 있었으며, 산재상당 및 신청과 관련하여 각 언어별 지원상담 기관의 인터페이스 구축, 이주 노동자 전문 공공병원의 제공 등이 제시되었다.

결론적으로 이주 노동자는 영세하고 열악한 환경에서 근무하는 것으로 평가되나 언어 문제 등으로 작업환경의 유해성에 대한 인식이 국내 노동자에 비해 부족한 것으로 판단되며, 특수건강검진 등의 산업보건서비스로부터 소외되는 경우가 많고, 특히 불법 노동자의 경우 산재발생 시 강제출국이라는 제도적 맹점으로 인해 산업보건관리에 있어 기본

적 허점이 발생하게 되며, 더불어 건강보험의 미적용으로 인해 기본적인 건강권마저 손상당할 가능성이 높다. 합법 노동자에서도 재해로 인해 3년의 고용허가기간 이상의 요양이 필요한 경우 사후 관리에 있어서 적절한 보상이 이루어지지 않는 경우가 많은 것으로 판단된다. 이러한 문제로 인한 이주 노동자의 건강권 손상과 산업안전보건 취약계층 확대를 방지하기 위해서는 산재발생 이주 노동자에 대한 출입국관리법상의 획일적 법적용을 지양하고 추후 면밀한 검토를 통한 제도적 개선이 필요할 것으로 판단되었다.

■ 나가며

이 연구는 이주 노동자의 제조업 등 사업장에서의 작업환경 노출과 건강영향에 대한 전반적인 실태 파악과 사전 예방적이고 종합적인 건강관리 방안을 마련하기 위하여 수행하였다.

전국적인 이주 노동자의 고용 현황, 산업재해 통계 및 특수건강진단 자료를 활용한 재해 및 질환 실태, 그리고 설문조사를 통해 이주 노동자의 유해위험 노출 및 건강 실태(유해요인/물질의 노출 여부 및 정도, 직무 스트레스 및 근골격계 증상과 그 외 신체 계통별 증상, 우울 및 음주 등)를 파악하고 특성과 관련 요인을 분석하였다. 더불어 산업재해 통계와 특수건강진단 자료 중 임상지표검사 및 생물학적 모니터링 결과를 국내 노동자와 상호 비교하였다.

이주 노동자의 부상과 사고 사망 등 재해율은 증가 추세이나 업무상질병이 산재에서 차지하는 분포는 미미하였다. 그러나 재해율은 국내 노동자보다 높은 비율을 보였다. 그리고 국내 노동자와 비교해 보면, 산재유형과 재해원인뿐 아니라 지역이나 성, 연령, 사업장 규모, 근무기간, 요양기간 등에서 국내 노동자의 산재현황과는 다른 뚜렷한 차이를 보이고 있어 이주 노동자에 대한 건강관리와 산재예방 정책 추진시 이를 고려하여야 할 것이다.

이주 노동자의 유해작업과 유해물질 노출에 비해 특수건강진단 수진율은 아주 낮았으며, 부분적으로 임상검사(ALP, 헤모글로빈) 및 생물학적 모니터링(혈중 납, 요중 메

틸마노산) 결과는 국내 노동자보다 유의하게 더 높았다. 이주 노동자에 대한 건강설문조사 결과 직무 스트레스, 우울 증상, 문제 음주율 및 근골격계 증상 유병율은 국내 노동자보다 더 낮은 점수를 보였으나 이주 노동자의 인구학적 특성(젊은 연령, 짧은 근무기간 등)에 기인하는 것으로 사료된다. 다만 직무 스트레스 고위험군이 저위험군에 비해 우울 증상, 문제 음주율 및 근골격계 증상 유병율이 통계적으로 유의하게 높았다.

이주 노동자의 사업장에서의 주요 건강문제와 산업재해(사고와 직업병)도 고용상의 합법/불법 문제와 무관할 수 없으며 언어 측면에서 문제의 해결을 위한 의사소통의 어려움, 사회문화적 차이에서 기인하는 스트레스와 차별 등의 환경과 근본적인 조건의 개선이 우선 요구되었다.

이주 노동자의 건강관리를 위해 합법적인 정주기간 동안의 직접적인 건강관리만이 아닌 발암성 물질 또는 유해화학물질 노출의 장기간 경과 후에 나타날 수 있는 건강영향을 감시하고 대응할 수 있는 시스템 마련이 필요하다. 즉, 합법 이주 노동자만이 아닌 불법 노동자까지 포괄할 수 있는 건강관리수첩제도와 같은 시스템을 마련하여 사전/사후/추적 관리 시스템을 구축할 수 있을 것이다. ㉠

스플라이스식 와이어로프 슬링의 강도특성 연구

최근 선박수주량 및 건조 규모에서 세계 최고수준을 기록하는 등 조선업을 포함한 중공업 산업이 국내 기반산업으로서 최대 호황을 맞고 있는 가운데 전반적으로 제조물 및 설비 등 기계구조물의 규모는 점차 대형화되고 있다. 이러한 구조물의 대형화는 생산 및 조립과정에서 작업공정에 따라 운반·인양해야 할 단위 중량물을 더욱 대형화시키며 더불어 산업재해에 대한 잠재 위험강도를 증가시키고 있다.

■ 연구배경 및 목적

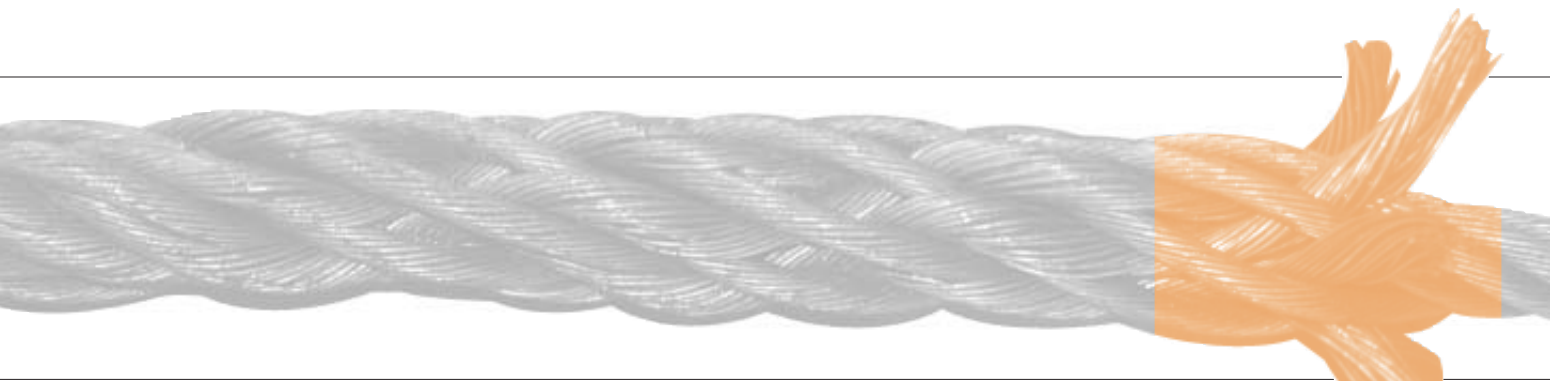
운반·인양장비 및 설비는 조선·항만업종 뿐만 아니라 중소 제조업, 건설분야 등 산업전반에 걸쳐 다양한 규모와 형식으로 널리 이용되고 있으며, 크레인, 윈치 등 인양장비로부터 중량물을 연결하는 말단 설비로써 와이어로프 슬링(wire rope sling)은 상대적으로 단위부피당 사용하중한계(WLL : Working Load Limit)가 높고 비교적 취급이 용이하며 내구성이 좋아 가장 많이 사용되고 있다.

와이어로프 슬링은 로프의 양 단말부를 작업용도에 따라 다양한 방법과 형태로 제작·이용되고 있으며, 각 단말처리 방법에 따른 단말부 파단 효율(efficiency of termination)에 대해서는 KS를 비롯하여 국제산업표준인 EN, ISO 등 국내에서 통용되고 있는 여러 산업표준에서 70~100%까지 단말부 특성에 따라 각각 다른 효율이 규정되어 있다. 특히 사업장에서는 단말부 효율은 나쁘지만 제작 및 사용상의 용의성과 경제적 이점 때문에 여러 단말처리법 중 고리부(아이부:Eye)를 손으로 꼬아 제작한 스플라이스식 슬링(Hand Splice Sling)을 규격에 따라 사용하중한계 200kN이상으로 사용하고 있다.



박재석 연구원 | 안전공학연구팀
산업안전보건연구원 안전위생연구센터

이에 대하여 산업안전기준에 관한 규칙 제171조[링 등의 구비]에서는 스플라이스식 슬링의 가공기준에 대하여 3+2법 또는 4+1법(와이어로프의 각 스트랜드를 풀어 고리부(Eye)를 만든 후 본선 스트랜드에 꼬아넣을 때 총 5회 이상 꼬아야 하며 그 중 3회(또는 4회)는 스트랜드의 모든 소선을 꼬아넣고 나머지 2회(또는 1회)는 소선의 수를 절반으로 줄여 꼬아넣는 법을 명기하고 있지만 안전인증기준 및 사업장의 사용실태와 현실적으로 상이한 부분이 있고, KS에서는 스플라이스식 슬링에 대하여



‘가공기술이 분산되고 표준화가 곤란하여 신뢰성 문제가 있다’라고 명기하고 있어 사용 및 관리상의 안전성을 판단하기에 어려움이 많다.

따라서 이 연구는 와이어로프 슬링의 단말처리법 중 스플라이스식 슬링에 대하여 훅(hook) 또는 샤클(shackle)과 슬링 고리부의 연결 접촉부에서 쉽게 발생하는 압착변형의 파단하중 효율에 대한 영향과 단말부 꼬임법에 따른 사용환경하중 및 효율에 대하여 실험을 통해 평가하고, 국내·외 관련기준을 비교·분석하는 데 목적을 두고 있다.

■ 국내·외 관련 기준비교

ISO, EN 등 여러 국제표준 및 산업안전기준에 관한 규칙에서는 스플라이스식 슬링의 꼬임구조를 일관적으로 3+2법 또는 4+1법으로 규정하고 있다. 그러나 강도 효율에 대해서는 각 기준마다 상이하며 70~95%로 규정하고 있으며, 꼬임법에 대해서는 ISO 8794에서만 부속서에 상세하게 기술하고 있고 EN 13411-2에서는 가공자의 경험에 의존한다고 기술되어 있다. 더욱이 KS B 6242에서는 스플라이스식 슬링에 대하여 앞서 기술한 가공기술의 문제로 스플라이스식 슬링에 대해서는 전혀 규정하는 바가 없다.

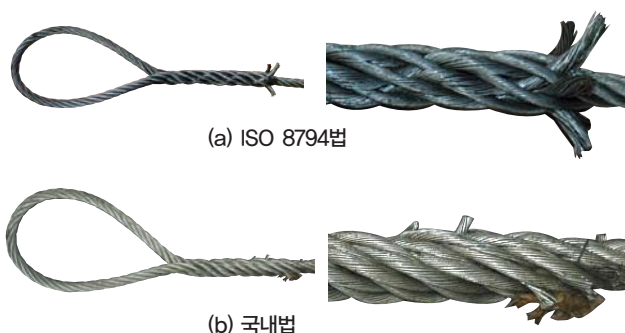
스플라이스식 와이어로프 슬링의 종류는 <표 1>과 같이 크게 고리부를 만드는 방법과 꼬임법에 따라 구분된다.

<표 1> 스플라이스식 슬링의 종류

구 분	종 류
고리부 가공법 (Eye forming methods)	참코법(Turn back eye) 개코법(Flemish eye)
꼬임법 (Splice methods)	ISO 8794법 국내법

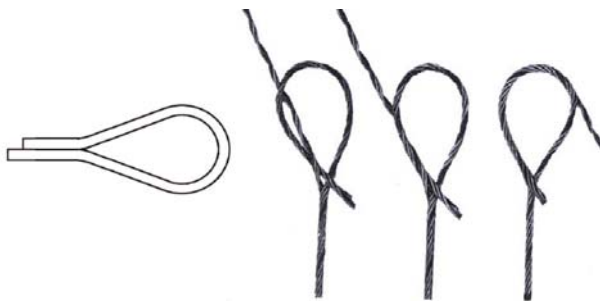
꼬임법에 따라서는 [그림 1]과 같이 ISO 8794의 부속서에서 기술하고 있는 방법과 문헌화되어 있는 자료는 없지만 국내에서 제작·사용되고 있는 국내법(꼬임법에 대해서는 종류별로 구분하여 기술된 문헌이 없고 그 명명법이 체계화되지 않아 본 연구에서는 편의상 ISO 8794법, 국내법으로 한다)이 있고, 고리부를 만드는 방법은 [그림 2]와 같이 로프의 각 스트랜드를 분리하지 않고 전체 스트랜드를 고리모양으로 휘어 로프 본선과 맞대는 방법인 참코(Turn back eye)방법과 6개 스트랜드로 구성된 로프일 경우 스트랜드를 2:4 또는 3:3으로 분리하여 서로 반대방향으로 고리를 만들어 있는 개코(Flemish eye)방법으로 분류한다.

와이어로프의 단말처리 효율은 로프의 100% 인장하중 기준인 소켓으로 단말처리한 로프의 파단하중을 기준으로 한다. 슬링의 단말처리 법으로는 폐물로 압착한 슬링, U볼트로 체결한 슬링, 스웨이징법, 스플라이스식 슬링 등이 있으며 이들의 효율은 EN, ISO, KS에서도 효율값을 다르게 규정하고 있다.



[그림 1] 슬링 꼬임부의 종류

<표 2>에서는 EN, ISO 국제표준, KS, KOSHA Code와 ISO를 따르고 있는 국내 슬링 제작업체에서 제시하고 있는 단말처리 최소 파단하중효율을 비교하였다.



(a) 참코법(Turn back eye) (b) 개코법(Flemish eye)

[그림 2] 고리부(eye) 제작법

〈표 2〉 단말처리에 따른 최소파단하중 효율

구분	EN 13411	ISO 8793,8794	KS	KOSHA Code M-31-2004	OO기업
Metal and resin socketing	100%	100%	Femule-se curing에 대해서만 로프 규격별 사용 하중 규정	100%	100%
Ferrule-securing	90%	90%		100%	90%-95%
Hand splice	80%	70%		70%-95%	70%-85%
U-bolt grip	80%	-		80%-85%	50%-60%
Asymmetric wedge socket	80%	-		-	75%-90%

■ 실험방법

현장의 사용실태 분석결과 문제점으로 지적되는 부분 중 터크 횟수를 표준에 부합되지 않게 가공하여 사용한다는 점이다. 따라서, 스플라이스식 슬링의 터크 횟수에 따른 파단하중 변화를 검토하기 위해 2회, 3회, 4회, 5회, 3+2회, 4+1회, 6회로 시편을 제작하여 실험하였다.

국내에서는 일반적으로 사용되지 않지만 ISO 8794에서 제시하고 있는 스플라이스 법에 대해서도 터크 횟수에 따라 실험하였으며 그 결과를 국내법과 상호비교하였다. 일반적으로 참코, 개코법으로 알려져 있는 고리부 가공법에 대해서는 스플라이스 법과는 무관하므로 국내법 시편에만 적용하여 실험하였다.

고리부의 압착변형은 시험기의 물림부인 핀과의 접촉부에서 발생하며, 응력분포는 핀의 지름에 따라 달라질 것으로 예상되므로 먼저 물림부에서 고리부의 파단을 유도하기 위하여 엔드리스(endless) 슬링 시험편을 제작하여 파단시까지 인장하였다.

시험편 제작에 사용된 와이어로프 종류는 보통 Z꼬임 아연도금된 6×24 섬유심선로프를 사용하였으며 생산업체에서 제공한 화학조성 및 기계적 성질은 〈표 3〉과 같다.

〈표 3〉 시험편의 화학조성 및 기계적 성질

화학조성 (Chemical component)	C	Si	Mn	P	S
	0.63	0.23	0.5	0.01	0.006
기준 파단하중 (Specified breaking load)	183.00 kN				
실 파단하중 (Sample actual breaking load)	183.26 kN (KS D3514)				
1피치 길이 (lay length)	123.17 mm				

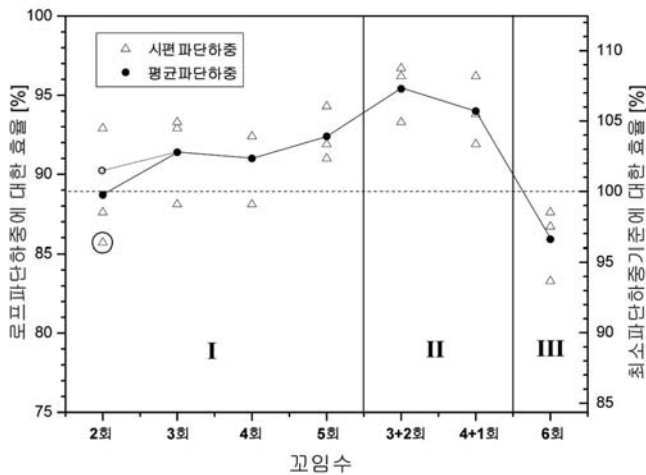
와이어로프 슬링의 파단 인장시험은 EN 13411에서 제시하고 있는 시험법으로 최소파단하중의 60%까지 초기하중을 신속히 올린다음 초당 최소파단하중의 0.5%미만으로 파단될 때까지 가하중하였고 물림부 핀의 지름은 로프공칭지름 2배 이상인 100mm로 하였으며, 고리의 압착변형부의 강도측정을 위한 핀지름은 로프 공칭지름의 2배 이하인 35mm로 시험하였다.

■ 실험결과 및 고찰

슬링의 꼬임 횟수에 따른 강도효율 변화를 관찰하기 위해 꼬임횟수를 2, 3, 4, 5, 3+2, 4+1, 6회에 대한 시험편을 각각 3편을 제작하여 300t급 인장시험기에서 파단시험을 하였다. 효율비교를 위한 기준파단하중은 슬링시편 제작에 사용된 동일 와이어로프를 효율 100%인 소켓으로 단말처리하여 3본을 파단시켜 그 평균값인 205.8 kN을 기준으로 하였다.

실험결과 [그림 3]에서와 같이 3+2회에서 평균 효율이 가장 높게 나타났으며, 2회 꼬임의 시험결과 중 ○표시부의 시편은 파단 후 스플라이스부가 완전히 풀리는 현상이 일어났다.

꼬임 횟수에 대하여 I (2,3,4,5회 구간), II (3+2, 4+1회 구간), III (6회)구간으로 나누어 파단특성을 정리해 볼 수 있다.



[그림 3] 슬링의 꼬임 횟수에 따른 파단하중 효율

2회 끈 시편 중 ○표시부의 풀림현상은 꼬임부의 결속력이 부족한 데 기인하며, 안전성을 보증할 수 없음을 반증한다. 그 외 모든 시편은 풀리지 않고 스트랜드가 파단되었고 ○표시부 결과를 제외하고 점선으로 표시한 평균효율 그래프를 고려해 보면 2회~5회까지는 효율변화에 대한 유효성을 찾아보기 어렵다.

파단될 때까지 풀리지 않은 경우는 꼬임부 끝단에서 파단되었으며, 이때 슬링의 효율에 미치는 인자(factor)는 꼬임부의 형상에 기인한 응력집중현상이다. 2회~5회까지는 스트랜드의 소선수 감소없이 꼬임을 마무리한 시편으로 슬링이 파단될 때까지 충분한 결속력을 가지고 있었으며, 끝단의 형상은 동일하였으므로 효율변화에 대한 유효성이 없는 것으로 판단된다.

Ⅱ 구간인 3+2회, 4+1회의 경우는 EN 및 ISO에서 규정하고 있는 방법으로 소선수를 감소시켜 형상적인 응력집중현상을 완화시킨 시편이다. I 구간의 시험결과와 비교하면 평균 4.2% 효율 상승효과를 보였으며 가장 효율이 좋은 3+2회의 경우는 약 5%정도 효율이 높다.

또한 총 6개의 스트랜드 중 모든 스트랜드를 소선수 감소없이 마무리한 시험편은 1~2개의 스트랜드가 파단된 반면 3+2 또는 4+1회 끈 시험편은 2~3개의 스트랜드가 동시에 파단되고 결과값의 산포도가 작았다. 이러한 현상은 소선수를 줄여 마지막 1~2회의 꼬임을 마무리한 슬링은 꼬임의

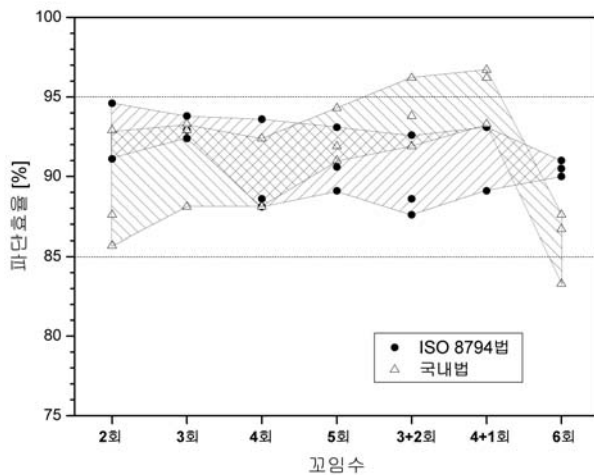
끝단에서 형상 기울기를 줄여줌으로 응력집중 효과를 완화시키고 이로부터 각각의 스트랜드에 보다 고른 응력분배가 이루어지기 때문이다. 이는 제품에 대한 신뢰성이 높고 상대적으로 안정적인 결과라고 할 수 있다.

Ⅲ 구간인 꼬임횟수 6회에서는 급격하게 파단강도가 떨어지는 현상이 나타났다. 6회에서 파단강도가 떨어지는 이유는 꼬임의 형상적인 특성과 스트랜드를 로프 본선에 억지끼워 넣음으로 꼬아넣기 때문에 꼬임 횟수가 늘어날수록 결속력은 늘어나지만 전인장력(pre-tension)의 누적량이 증가하기 때문으로 판단된다.

[그림 4]는 ISO 8794법과 국내법 슬링에 대하여 각각 꼬임 횟수별로 3개씩 파단시험한 결과이다. 국내법은 꼬임의 마무리법에 따라 효율특성에 차이를 보인 반면 ISO 8794법은 모든 시험편에 대하여 효율특성 변화에 대한 유효성을 보이지 않는다. 오히려 꼬임의 마무리 방법에 상관없이 꼬임 횟수가 증가할수록 조금씩 효율이 떨어지는 경향으로 보이고 있다.

이러한 현상은 국내법에서 6회를 끈 시편에서 효율이 떨어지는 현상과 동일한 원인이라 판단되며, ISO 8794법은 국내에서 이용하는 사업장이 없고 슬링 제작업체에서도 가공법에 대한 노하우가 부족하여 시편 제작시 가공자의 숙련도가 시험결과에 큰 영향을 미쳤으리라 판단된다.

ISO 8794법의 장점으로는 국내법에 비하여 [그림 4]와 같이 스트랜드를 본선에 꼬아 넣을 때 본선의 꼬임방향에 반대로 직물을 짜듯이 꼬아넣기 때문에 파단 후에도 꼬임부의 흐트러짐이 없고 외출길이 작업시 중량물의 회전으로 인한 결속력의 저하 정도가 적다.



[그림 4] 국내법과 ISO 8794법의 파단효율 비교

고리부분의 제작방식인 참코법과 개코법에 대한 효율차이는 파단부위가 로프 꼬임에 대한 끝단부 부근에서 모두 파단되어 <표 4>와 같이 고리부분의 제작 방식과는 무관한 결과를 나타냈으며 유효한 값을 보이지 않았다.

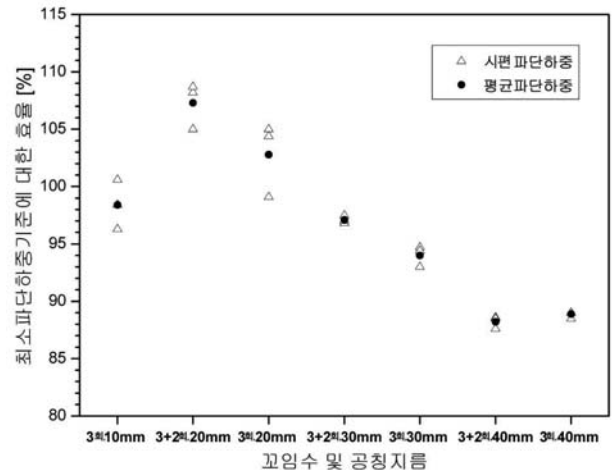
단, 외줄결이 작업시 중량물 회전에 대한 특성은 개코법이 다소 우수할 것으로 판단된다.

〈표 4〉 참코법과 개코법의 파단하중 및 효율

구분	파단하중(kN)				파단효율(%)	
	1차	2차	3차	평균	로프파단하중기준 [205.8kN]	KS 기준 [183kN]
참코 3+2회	198.0	198.9	192.1	198.0	95.4	107.3
개코 3+2회	195.0	193.1	197.0	195.0	94.8	106.6

로프의 공칭지름별 파단 효율은 KS D 3514를 기준으로 정성적으로 분석하였으며, 파단시험은 10, 20, 30, 40mm 로프에 대하여 3회, 3+2회 꼬임 횟수로 각각 3회씩 파단 시켰다.

시험결과 공칭지름이 증가할수록 파단효율은 감소하는 경향을 보였으며, 3회 꼬임보다는 3+2회 꼬임의 효율이 높음을 알수 있다. 슬링 효율에 대한 치수 효과는 공칭지름이 늘어날수록 인력으로 꼬임부를 견고하게 꼬기가 어려워 상대적으로 느슨하게 가공되고 꼬임부에서의 하중전달 체계의 불균형을 초래하기 때문이다.

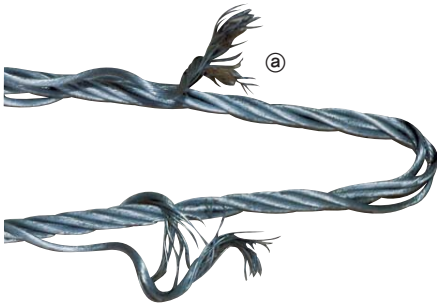


[그림 5] 로프의 꼬임수와 공칭지름별 파단효율

슬링 고리의 압착변형이 강도에 미치는 영향에 대한 인장 실험을 위하여 엔드리스 슬링을 이용하였으며, 물림부의 핀 지름은 로프지름의 2배 이하인 35mm로 시험하였다. 먼저 KS D 3514에 기술되어 있는 로프의 최소파단하중인 185.26kN까지 인장력을 가해 물림부에서 고리의 압착변형을 인위적으로 발생시킨 후 다시 파단시까지 하중을 가하였다.

실험결과 [그림 6]의 ㉔와 같이 슬링 고리부의 가장 바깥쪽 스트랜드부터 파단되었으며, 평균파단하중은 로프의 파단하중 205.8kN에 비하여 1.5배 높은 324.4kN에서 파단되었다. 이 결과를 공칭지름의 1.5배인 핀에 물려 스플라이스식 슬링을 파단시키는 경우로 환산해 보면 205.8kN이하에서 꼬임부 끝단이 파단될 것이며 이때 고리의 압착부에 걸리는 하중은 130.6kN 이하로 로프파단하중의 63% 수준임을 유추할 수 있다.

수치상으로 검토해 보면 고리부의 압착변형은 슬링의 최소파단효율에 영향을 주지 않는다. 그러나 변형부는 가공경화현상에 의해 취성증가로 반복하중에 취약할 수 있다. 따라서 사용 및 관리측면에서 반드시 점검해야 할 부분이다. ISO 8794에서 기술하고 있는 날카로운 단부의 기준인 로프 공칭지름의 1배 이하의 물림부에서는 급격한 파단이 일어날 수 있으므로 이러한 경우 보조기구를 통해 물림부 곡률을 늘리는 등의 적절한 조치를 해야 할 것이다.



[그림 6] 와이어로프 슬링의 압착변형에 의한 파단부

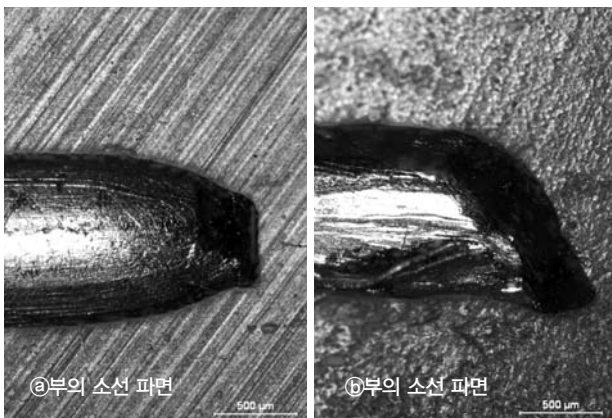
엔드리스 슬링의 실험 후 파단되지 않은 스트랜드를 검토 해본 결과 핀과 접촉하는 안쪽 스트랜드는 핀과의 접촉부 끝단 부분에서 ⑥와 같이 압축전단 파손된 부분이 관찰되었다.



[그림 7] 핀 접촉부에서의 파단부

①과 ②부분의 소선 파단면을 광학현미경을 통해 관찰한 결과 [그림 8]과 같이 ①부는 전형적인 인장파면을 보인 반면 ②부는 압축변형에 의한 전단 파면을 보이고 있다.

파면의 형상은 소선의 지름이 1mm 이상일 경우 육안으로도 쉽게 구별할 수 있으며 슬링의 관리적인 관점에서 ①과 ②부분에 이러한 파면을 가진 파단소선이 관찰된다면 교체시기를 고려해야 할 것이다.



[그림 8] 슬링 압착부의 소선 파면

■ 결론

와이어로프 슬링 중 산업 현장에서 가장 많이 사용하면서도 취급 및 관리가 상대적으로 취약한 스플라이스식 슬링을 중심으로 꼬임법에 따른 슬링의 파단하중효율 특성을 분석하고 고리부분의 압착변형이 슬링의 파단하중효율에 미치는 영향에 대한 특성을 분석하였다.

슬링의 꼬임 횟수에 따른 파단하중효율 변화에 대해 관찰하기 위해 $\phi 20\text{mm}$ 6×6 로프를 기준으로 꼬임횟수를 2, 3, 4, 5, 3+2, 4+1, 6회에 대한 시험편을 각각 3본을 제작하여 300t급 인장시험기에서 파단시험을 한 결과 3+2회 (TBK3+2)에서 평균 효율이 가장 높게 나타났다.

국내법은 꼬임의 마무리법에 따라 효율특성의 차이를 보인 반면 ISO 8794법은 모든 시험편에 대하여 효율특성의 변화에 대한 유효성을 보이지 않는다. 오히려 꼬임의 마무리 방법에 상관없이 꼬임횟수가 증가할수록 효율이 떨어지는 경향을 나타냈다.

고리부분의 제작방식인 참코법과 개코법에 대한 효율차이는 파단부위가 로프 꼬임에 대한 끝단부 부근에서 모두 파단되어 고리부분의 제작방식과는 무관한 결과를 나타냈으며 유효한 값을 보이지 않았다.

로프의 공칭지름별 파단효율은 KS D 3514를 기준으로 정성적으로 분석하였으며, 공칭지름이 증가할수록 파단효율은 감소하는 경향을 보였고, 3회 꼬임보다는 3+2회 꼬임의 효율이 높았다.

고리부의 압착변형에 대한 실험 및 유한요소 해석결과 물림부의 곡률이 로프공칭지름의 1.5배일 때 로프파단하중의 63%임을 유추할 수 있었다.㉞

반도체 제조 공장 근로자의 암 발생 위험에 대한 연구 고찰

현재까지의 암 연구결과들을 종합하여 볼 때 역학적인 근거가 충분하다고 할 만큼 일관된 결과가 나타나지는 않는다. 하나의 표적장기로 모아지기 보다는 무척 다양한 암종에 대한 보고들이 있었고 그 연관성의 강도도 다양한 범위로 일정하지 않다. 가장 많이 보고된 부위는 뇌 및 중추신경계의 암에 대한 것이었고 우리나라에서 문제제기의 배경이 된 백혈병을 포함한 조혈기 계암은 한 개의 연구에서 유의하게 발생률이 높아졌다는 보고가 있었다.

■ 서론

1996년, 뉴욕에서 11명의 암 사망자를 포함한 128명의 IBM 퇴직 근로자와 그 가족들이 작업 중 노출된 유해물질로 암, 자연유산 등 건강문제로 고통받고 있다고 화학물질 제조회사들을 상대로 소송을 제기하였다. 캘리포니아에서는 이들과 또 다른 IBM 퇴직근로자들이 암 발생에 대해 회사를 대상으로 소송을 제기하였고 스코틀랜드의 70명의 여성은 다른 미국 기업인 산타클라라에 대해 발암물질에 노출되었다고 소송을 제기하였다(Chepesiuk R, 1999).

영국에서도 1998년 Greenock의 국영반도체 회사의 근로자 약 50여명이 암, 자녀의 기형, 자연유산 및 기타의 질환에 대한 보상을 요구하며 회사를 상대로 소송을 제기하였다(Watterson A et al, 2003).

10여년이 지난 지금 우리나라에서도 비슷한 일이 벌어지고 있다. 국내 반도체 회사의 같은 라인에서 근무하였던 근로자 2명에게서 백혈병이 발생하였고 그 외에도 정확한 숫자는 알 수 없지만 같은 회사에 재직경험이 있는 근로자에게서 또 다른 백혈병 환자가 있는 것으로 알려졌다. 가족 및 시민대책위원회는 이들의 백혈병이 업무와 관련하여 발생하였다고 주장하고 있으며 언론을 통해서도 보도가 되어 사회적인 관심이 높아지고 있다.

이러한 배경으로 정밀한 역학연구의 필요성이 제기됨에 따라 산업안전보건연구원에서는 전국의 반도체소자 공장의 근로자들을 대상으로 한 역학조사를 계획하고 있다. 이 역학조사를 위하여 기존 반도체 제조 공장 근로자의 암 발생에 대한 연구결과에 대해 검토하고자 한다.

■ 암 연구결과

반도체 제조 공장 근로자의 암에 대한 가장 오래된 연구는 스웨덴에서 이루어진 연구로, 1961년부터 1973년까지 스웨덴 암 환경등록(Swedish Cancer Environmental Registry)의 자료를 1960년의 인구조사 자료와 연계하여 분석하였다. 전기 및 전자제품 제조업 종사자는 남자 54,624명,



이혜은 연구위원 | 역학조사팀
산업안전보건연구원 직업병연구센터



여자 18,478명이었으며 각각 1,855명 및 1,009명의 암 환자를 확인하였다. 암 발생을 일반인구 집단과 비교하였을 때 전체 암에 대한 상대적 위험도(Relative Risk, 이하 RR) 남자 1.15, 여자 1.08이었으며 폐암, 방광암 그리고 악성 흑색종은 각각 1.52, 1.22, 1.35으로 유의하게 증가한 것으로 나타났다(Vagero D, 1983).

1985년 California San Jose의 IBM 산하 연구소에서 여러 종류의 암이 집단발생하는 사건이 벌어졌는데 당시 연구 개발실 12명 중 1명의 뇌암, 2명의 임파조혈기계암 그리고 2명의 소화기계암이 발생하였다(LaDou J & Bailar JC 3rd, 2007).

이 사건으로 인해 IBM은 자체적으로 학계와 계약을 맺고 암 역학연구를 수행하였고 암 집단발생이 처음 보고된 지 10년이 지난 1996년에 그 결과가 발표되었다. 연구자는 회사의 '사망파일'을 분석에 사용하였고 여기에는 30년 이상의 기간 동안 미국 내 IBM 근로자들의 사망에 대한 정보가 들어 있었다. 화학물질에 전혀 노출된 적이 없는 외판직에서부터 공장 클린룸 내 작업자까지 모두를 포괄하는 자료였다. 연구결과 '기술직'에서 10년 이상 일할 경우 뇌암 발생 가능성이 높았다. 하지만 저자는 "비전리, 전리 방사선, 화학물질과 같은 작업환경 노출에 대한 자료정보를 이용할 수 없었고 발견된 어떤 연관성들은 부서 및 직무 등 노출에 대한 정보가 부족하여 해석이 어렵다"고 하였다(Beall C et al. 1996).

뇌암에 대한 연구는 훨씬 이전에도 보고된 바 있는데 사망진단서를 이용한 환자-대조군 연구에서 성상세포종(astrocytic tumor)의 경우 전기 및 전자제품 근로자인 남성에서 유의하게 증가하였으며(RR=1.6, 95% CI 1.0~2.4), 20년 이상 근무 시 위험이 10배 증가하였다고 하였다. 이 연구는 이러한 직종의 근로자가 초음파/라디오파에 노출 가능성이 높은 직종임에 초점을 맞추었지만 이에 전혀 노출

이 되지 않을 것으로 여겨지는 근로자에서도 위험은 높아졌다고 보고하였다(Thomas TL et al, 1987).

앞서 IBM의 역학연구에 사용된 회사의 '사망파일'은 2003년 법적 소송의 결과로 다른 연구자에게도 제공이 되었고 비례사망비(PMR)와 비례암사망비(PCMR)가 재분석되었다. 그 결과에 의하면 모든 암종에 대한 비례사망비는 남성에서 107(95% CI = 105~109), 여성에서 115(95% CI = 110~119)로 높게 나타났다. 호흡기나 심혈관계 비례사망비는 남녀 모두 유의하게 낮은 것으로 나타났으며 일부 암종이나 기타 사망원인에 대한 비례사망비도 남녀 모두 유의하게 낮은 것으로 나타났다.

남성에서 뇌 및 중추신경계 암(PCMR=166, 95% CI=129~213), 신장암(PCMR=162, 95% CI=124~212), 피부 흑색종(PCMR=179, 95% CI=131~244)과 췌장암(PCMR=126, 95% CI=101~157), 대장암(PCMR=124, 95% CI=116~132), 갑상선(PCMR=191.1, 95% CI=142.5~256.2)이 유의하게 증가하였다. 여성근로자에서 신장암(PCMR=212, 95% CI=116~387)과 모든 임파조혈기계 암(PCMR=162, 95% CI=121~218)이 높게 나타났다. 결론적으로는 제조과정에서 노출되는 유기용제와 화학물질에 의해 특정 암사망이 증가하는 것으로 여겨지나 개인의 노출자료가 부족하여 어떠한 특정 요인과의 연관성에 대해 결론내리기 어렵다고 보고하였다(Clapp RW, 2006).

2005년 Beall 등은 반도체 공장 2곳과 저장장치 공장 1곳의 근로자 12만 6,836명의 1965년부터 1999년의 사망 원인을 일반 인구 집단과 비교·분석하였다. 전체 사망은 일반 인구 집단에 비하여 낮았으며(SMR=65, 95% CI=64~67) 모든 암(SMR=78, 95% CI=75~81) 및 기타 주요 질환에서도 낮았다. 중추신경계 암 발생은 반도체 공장 중 1곳에서 설비 보수 공정과 관련이 있는 것으로 나타났고(SMR=247, 95% CI=118~454) 전립선암은 저장장치 공장의 생산 및 연

구 부서와 관련이 있는 것으로 나타났다(SMR=198, 95% CI=117~313). 이 연구 역시 작업장 환경에 대한 평가, 작업 그룹 분류 등 노출에 대한 평가가 필요하다는 의견을 냈다(Beall C et al, 2005).



이후 다시 한 번 IBM의 근로자 8만 9,054명의 암 발생률을 평가한 연구가 이루어졌다. 연구결과 모든 암에 대한 표준화 발생비는 일반인구집단에 비해 유의하게 낮았으며(SIR=81, 95% CI=77~85) 저장장치 제조공장의 표준화 발생비도 일반인구집단에 비해 낮았다(SIR=87, 95% CI=82~92). 이에 비해 입사한 지 15년 이상 지난 근로자와 5년 이상 근무한 근로자는 발생기대치보다 6~16%만 낮았다. 어떤 직종의 경우 몇몇 암종이 증가하였으나 잠재 노출 가능성, 근무 기간, 잠복기 등의 분석에서 암의 증가가 직업적 노출에 의한 것이라는 사실이 분명하게 나타나지는 않았다. 결국 암 발생과 업무의 연관성이 일관되거나 강력하다고 보기 어렵다고 결론지었다(Bender TJ et al, 2007).

영국에서도 반도체 제조 근로자의 암 발생에 대한 연구를 찾아볼 수 있다. 1970년부터 1982년까지 West Midland의 한 개의 반도체회사에 근무하였던 근로자 1,807명을 대상으로 코호트 연구를 수행하였고 여성 근로자에서 흑색종의 발생률이 높다는 결과를 제시하였다(Sorahan T, 1985). 그러나 이 코호트를 추적한 결과 그 연관성은 사라졌다(Sorahan T, 1992).

영국 안전보건청(Health and Safety Executive, HSE)은 1998년 말 스코틀랜드 Greenock에 있는 국영반도체회사(NSUK)에서 일하는 근로자에서 암발생이 증가했다는 소문이 퍼지고 이에 대한 우려가 단체행동, 언론보도 등으로 표현되자 역학조사를 기획하였다. 연구 내용은 국영 반도체회사 전·현직 근로자를 대상으로 암발생이 일반인구집단에 비해 높은지 조사하는 것으로 이 결과를 바탕으로 추가적인 철저한 조사의 필요성을 결정하기 위한 것이었다.

4,500명의 전현직 남녀 근로자를 대상으로 사망자료 및 암 등록자료를 이용하여 스코틀랜드 인구를 비교집단으로 표준화사망비(SMR)와 표준화등록비(Standardized registration ratio, 이하 SRR)를 구하였다. 연구결과 여성 전체사망률은 기대치보다 약간 낮았고 남성 전체 사망률은 상당히 낮게 나타났으며 폐암은 여성에서 총 11건이 확인되었고 일반인구집단보다 유의하게 높았다(SRR=273, 95% CI=136~488). 단 이 조사는 흡연에 대한 보정이 되어 있지 않은 한계를 가지고 있다. 위암은 여성에서 총 3건이 확인되었고 기대치보다 4배 높았지만 워낙 작은 숫자라 통계적으로 유의하지 않았다. 유방암은 여성에서 20건이 확인되었으며 이것은 기대치의 1.3배 높은 것이다. 뇌암으로 남자 3명이 사망하였고 기대치의 4배 높았으나 역시 통계적으로 유의하지는 않았다. 이 연구 결과는 특히 폐암에서 확정적이라고 하기는 어려우나 업무관련성의 가능성을 보여주며 추가적인 조사의 필요성을 시사한다고 하였다(McElvenny DM et al, 2003).

영국에서 반도체 근로자의 암에 대한 관심이 높아지자 앞서 1985년에 처음 수행되고 1992년에 업데이트되었던 Midland 연구에 다시 한번 업데이트 연구가 이루어졌다. 구축된 코호트 1,807명에 대해 1970년~2002년의 사망과 1971년~2001년의 암발생에 대해 표준화사망비(SMR)와 표준화등록비(SRR)를 이용하여 분석하였다. 연구결과 모든 종류의 암은 남성에서 비교집단보다 증가하였으나(SRR 130, 95% CI=95~173) 유의하지 않았고 여성에서는 비교집단과 비슷한 수준이었다(SRR 94, 95% CI=82~109). 유의하게 증가된 암은 남성에서 직장암(SRR 284, 95% CI=104~619), 여성의 췌장암(SRR 226, 95% CI=108~415)과 악성흑색종(SRR 221, 95% CI=110~396)이었다(Nichols L & Sorahan T, 2005).

〈표 1〉 반도체 제조 공장 근로자의 암 발생 연구

암 종류	연구대상	연관성의 강도	저자
모든 암	전기 전자제품 취급 근로자	M : RR = 1.15 F : RR = 1.08	Vagero D, 1983
	IBM 근로자	M : PMR=107 (105~109) F : PMR=115 (110~119)	Clapp RW, 2006
	반도체 및 저장장치 제조 공장 근로자	SMR=78 (75~81)	Beall C et al, 2005
	IBM 근로자	SIR=81 (77~85)	Bender TJ et al, 2007
	반도체 제조공장 근로자 (West Midland)	M : SRR=130 (95~173) F : SRR=94 (82~109)	Nichols L & Sorahan T, 2005
폐암	전기·전자제품 취급 근로자	RR = 1.52	Vagero D, 1983
	NSUK 근로자	F : SRR=273 (136~488)	McElvenny DM et al, 2003
방광암		RR= 1.22	Vagero D, 1983
뇌암 및 중추신경계암	IBM 근로자 (기술부서에서 10년 이상)		Beall C et al, 1996
	전기·전자제품 취급 근로자	M : RR=1.9 (1.0~2.4)	Thomas TL et al, 1987
	IBM 근로자	M : PCMR=166 (129~213)	Clapp RW, 2006
	저장장치 제조 공장 근로자 (설비 유지 보수)	SMR=247 (118~454)	Beall C et al, 2005
	NSUK 근로자	M : SRR=401 (83~1172)	McElvenny DM et al, 2003
신장암	IBM 근로자	M : PCMR=162 (124~212) F : PCMR=212 (116~387)	Clapp RW, 2006
흑색종	IBM 근로자	M : PCMR=179 (131~244)	Clapp RW, 2006
	반도체 제조공장 근로자 (West Midland)	F : SRR=441, p=0.06	Sorahan T, 1985
	반도체 제조공장 근로자 (West Midland)	F : SRR=221 (110~396)	Nichols L & Sorahan T, 2005
췌장암	IBM 근로자	M : PCMR=126 (101~256.2)	Clapp RW, 2006
	반도체 제조공장 근로자 (West Midland)	F : SRR=266 (108~415)	Nichols L & Sorahan T, 2005
림프조혈기계암	IBM 근로자	F : PCMR=162 (121~218)	Clapp RW, 2006
전립선암	반도체 제조 공장 근로자 (설비 유지 보수)	SMR=198 (117~313)	Beall C et al, 2005
위암	NSUK 근로자	F : SRR=438 (90~1281)	McElvenny DM et al, 2003
유방암	NSUK 근로자	F : SRR=401 (83~1172)	McElvenny DM et al, 2003
직장암	반도체 제조공장 근로자 (West Midland)	M : SRR=284 (104~619)	Nichols L & Sorahan T

■ 암 발생이 높아진다면 그 원인은?

1981년 반도체 공장 근로자의 보건에 대한 최초 언급을 한 보고서가 출판되었고 이 보고서에 당시 반도체 공정에서 사용되는 비소화합물, 석면, 베릴륨, 사염화탄소, 크롬 및 니켈 등 사용 물질 리스트가 언급되었다. 이 보고서는 반도체 공업협회(Semiconductor Industry Association: SIA)가 제공한 정보를 바탕으로 만들어졌다(Wade R et al, 1981).

이 후 반도체 공정에서 사용되는 유해물질의 리스트가 계속적으로 추가되었다. 반도체 제작에 사용되는 위험 물질로 벤젠, 클로로포름, 디클로로메탄, 1,4-다이옥산, 사염화에틸렌, 트리클로로에틸렌, 에피클로로히드린, 포름알데히드

그리고 카드뮴 및 그 화합물이 있다고 보고되었고 에폭시 레진이 반도체 칩을 포장하는데 사용되며 글리시딜 에테르, 에틸렌 옥사이드, 프로필렌 옥사이드, 3,4-에폭시-1-부텐, 2,3-에폭시헥사데칸, m-페닐렌디아민(MPPA), 4,4' 메틸렌디아닐린 (MDA), 디아미노디페닐설폰(DADDPS, DDS, dapsone), o-톨루이딘, 2,4-톨루엔디아민, Methylenebis-chloroaniline (MOCA), 벤지딘, 요소-포름알데히드 및 퀴논도 이후 사용 리스트에 추가되었다 (Garabrant DH & Olin R, 1986). 이렇듯 이루 열거하기도 어려울 만큼 수많은 물질들이 사용되어 왔다.

그 중에서도 발암물질로 가장 잘 알려지고 많은 연구가 된 것은 비소이다. 비소는 국제암연구소(IARC) 분류의 group 1에 해당하는 발암물질로 무기비소 화합물은 사람에게 피부암과 폐암을 일으킬 수 있다(IARC, 1998). 그렇지만

과거의 연구들에서 살펴본 바와 같이 가장 많이 언급된 암은 뇌암이었다. 여러 연구에서 가능한 원인으로 전자기장(Electromagnetic fields, EMFs)을 들었지만 이 역시 충분한 증거를 찾기는 힘들었고 결국엔 오히려 유기용제나 화학물질과의 연관성에 대한 추가적인 연구의 필요성을 제기하고 있다(Fisher J, 2002).

현재까지의 연구들은 노출 평가가 이루어진 경우가 거의 없었고 따라서 암의 초과발생이 관찰되어도 그 혐의를 돌만한 대상을 지목할 수가 없었다. 그렇지만 염두에 두어야 할 것은 반도체 회사를 대표하는 ‘청정실’이라는 작업환경은 생산품을 보호하기 위한 환경이지 근로자의 건강을 보호하기 위해 만들어진 환경은 아니라는 것이다. 먼지는 제거되었을지라도 화학물질의 흡과 증기에 대해서는 장담할 수 없으며 오히려 화학물질이 작업장 내에서 재순환되기 쉽다.

■ 현재의 상태

2001년 말 Greenock 국영반도체 연구결과를 발표하면서 영국 안전보건청은 전국의 모든 반도체 회사를 점검하겠다고 밝혔고 2002년 22개사의 25개 공장을 점검하였다. 그 결과 25%의 공장이 보건관리, 환기, 건강 감시체계에 대한 “최소 법적 기준”을 지키고 있지 않았고 단지 5개 공장만이 모든 점검기준에 합당하였다. 이렇듯 여러 가지 문제점들이 발견되었지만 발암물질에 관하여는 “공장에서 일하는 것에 의해 암 발생이 증가될 만한 확실한 증거는 없었다”고 결론 내렸다. 이러한 결론에 대한 우려의 목소리 또한 높았는데 Watterson 등은 이 조사에서는 작업환경측정이 전혀 이루어지지 않았으며 회사의 작업환경측정자료가 제공되지도 않았고 또한 전리, 비전리 방사선은 아예 고려되지 않았기 때문에 더욱 확정적인 역학연구를 수행해야 한다고 주장하였다(Watterson A, 2003). 영국안전보건청은 이와 같은 문제제기에 대해 해명하면서 후속 역학연구는 국영반도체회사 뿐 아니라 모든 영국의 반도체 회사에 대해 실시할 것이라고 발표하였다(Thompson J, 2004). 그러나 이로부터 2년이 지난 2006년 4월 후속연구의 제안서에는 연구대상이 국영반도체회사에 한정되며 특히 앞선 연구에서 높게 나온 4개의 암종에 대해 과거 발암물질의 노출과의 관련성을 분석할 것이라고 밝히고 있다. 특히 여성근로자의 폐암과 유방

암에 대하여 코호트내 환자-대조군 연구의 방법으로 연구가 진행된다. 해당암의 환자와 코호트내의 다른 인원들로 구성된 대조군에 대한 직무, 노출 등의 작업관련 정보 및 위험요인으로 작용할 수 있는 작업 외적인 요인에 대한 정보를 수집하여 비교분석함으로써 폐암과 유방암의 업무관련성을 평가하는 연구방법이다(HSE and IOM, 2007). 현재 이 연구가 수행 중에 있으며 올해 결과가 발표될 것으로 예정되어 있다.

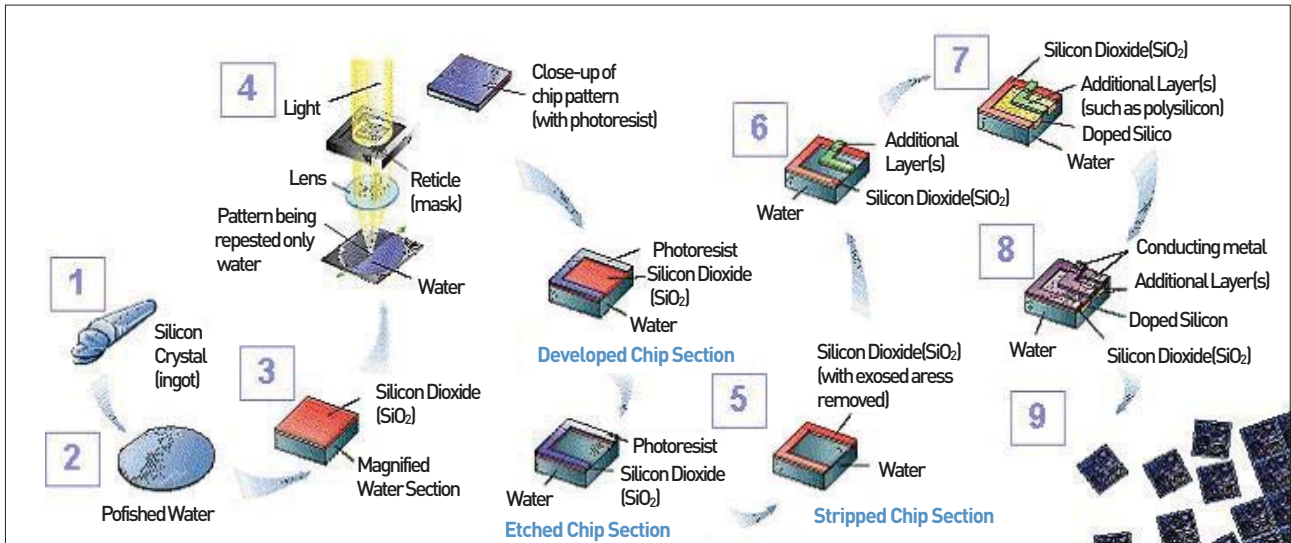
미국에서는 여전히 IBM을 둘러싼 논란이 끊이지 않으며 역학조사에 대한 대중의 요구로 결국 NIOSH에서도 Endicott의 IBM 소속 공장 근로자 28000명을 대상으로 후향적 코호트 연구를 계획하고 있으며 현재 실행가능성평가를 마친 상태이다(Pinkerton LE, 2007). 이 실행가능성 평가에서 현존하는 자료에 대한 검토 결과 Endicott의 전현직 근로자가 다른 사람들보다 암이 초과발병하였는지, 그리고 특정부서의 근무 혹은 화학물질에 노출된 근로자가 다른 사람들보다 암이 초과발병하였는지를 알아보기 위한 연구를 수행하는 것이 실행가능하다고 결론을 내렸다. 그러나 흡연과 같은 작업외적인 요인에 대한 정보의 부족, 화학물질 노출에 대한 정보가 충분치 않음으로 인해 암이 초과발병하였다 하더라도 작업에 의한 것임을 확신하기 어려울 수도 있다는 점을 덧붙이고 있다.

미국의 반도체공업협회 (Semiconductor Industry Association, SIA)는 한 대학과 계약을 맺고 웨이퍼 제작 공정의 근로자가 반도체 회사의 다른 근로자보다 암 발생 위험이 높은가에 대해 평가하기 위한 후향적 역학연구를 실행하기로 하였다. 반도체공업협회는 지난 30년간 웨이퍼제작 공정에서 근무한 적이 있는 근로자 약 8만5천명의 자료를 검토할 것이며 수백만달러의 비용이 소요될 것이라고 밝혔고 연구결과는 2009년 봄에 발표될 예정이다.

반도체 근로자의 암 발생에 대한 논란은 지금 이 시점에도 계속되고 있다. 미국 IBM과 영국 국영반도체회사의 사례에서 보았듯이 반도체 근로자의 암발생에 대한 의혹은 우리 사회만의 경험은 아니었다. 이러한 문제를 슬기롭게 풀어가기 위해서는 가볍게 훑어보는 연구가 아닌 누구나 인정할 수 있는 객관적이고 엄밀한 역학연구가 수행되어야 한

다. 기존 연구들에서 공통적으로 드러난 가장 중요한 한계 점은 노출평가의 부재로 인하여 노출군과 비노출군의 타당한 분류가 이루어지지 못했다는 점이다. 이를 극복하기 위해서는 장기적인 계획을 가지고 직무-노출 매트릭스를 구

축하여 노출에 따른 건강영향 평가가 이루어지도록 해야 할 것이다. ⑥



[그림 3] 반도체 주요 공정

참고문헌

- Beall C, Delzell E, Cole P, Brill I. Brain tumors among electronics industry workers. *Epidemiology*. 1996;2:129.
- Beall C, Bender TJ, Cheng H, Herrick R, Kahn A, Matthews R, Sathikumar N, Schymura M, Stewart J, Delzell E. Mortality among semiconductor and storage device-manufacturing workers. *J Occup Environ Med*. 2005 Oct;47(10):996-1014.
- Bender TJ, Beall C, Cheng H, Herrick RF, Kahn AR, Matthews R, Sathikumar N, Schymura MJ, Stewart JH, Delzell E. Cancer incidence among semiconductor and electronic storage device workers. *Occup Environ Med*. 2007 Jan;64(1):30-6.
- Chepesiuk R. Where the chips fall: environmental health in the semiconductor industry. *Environ Health Perspect*. 1999 Sep;107(9):A452-7.
- Clapp RW. Mortality among US employees of a large computer manufacturing company: 1969-2001. *Environ Health*. 2006 Oct 19;5:30.
- Fisher J. Cancer in the semiconductor industry. *Arch Environ Health*. 2002 Mar-Apr;57(2):95-7.
- Health and Safety Executive and Institute of Occupational Medicine, UK. Protocol for a further study of cancer among the current and former employees of National Semiconductor (UK) Ltd., Greenock.
- LaDou J, Bailor JC 3rd. Cancer and reproductive risks in the semiconductor industry. *Int J Occup Environ Health*. 2007 Oct-Dec;13(4):376-85.
- McElvenny DM, Darnton AJ, Hodgson JT, Clarke SD, Elliott RC, Osman J. Investigation of cancer incidence and mortality at a Scottish semiconductor manufacturing facility. *Occup Med (Lond)*. 2003 Oct;53(7):419-30.
- Nichols L, Sorahan T. Cancer incidence and cancer mortality in a cohort of UK semiconductor workers, 1970-2002. *Occup Med (Lond)*. 2005 Dec;55(8):625-30. Epub 2005 Oct 18.
- Pinkerton LE. An assessment of the feasibility of a study of cancer among former employees of the IBM facility in Endicott, New York. NIOSH Docket Number 103.
- Sorahan T, Waterhouse JA, McKiernan MJ, Aston RH. Cancer incidence and cancer mortality in a cohort of semiconductor workers. *Br J Ind Med*. 1985 Aug;42(8):546-50.
- Sorahan T, Pope DJ, McKiernan MJ. Cancer incidence and cancer mortality in a cohort of semiconductor workers: an update. *Br J Ind Med*. 1992 Mar;49(3):215-6.
- Thomas TL, Stolley PD, Sternhagen A, et al. Brain tumor mortality risk among men with electrical and electronics jobs. *J Natl Cancer Inst*. 1987;2:233-8.
- Thompson J. Health and safety executive inspection of U.K. semiconductor manufacturers. *Int J Occup Environ Health*. 2004 Jul-Sep;10(3):352-3.
- Vagero D, Olin R. Incidence of cancer in the electronics industry, using a new Swedish Cancer Environment Registry as a screening instrument. *Br J Ind Med*. 1983;40:188-92.
- Watterson A, LaDou J. Phase Two. Health and safety executive inspection of U.K. semiconductor manufacturers. *Int J Occup Environ Health*. 2003;9(4):392-5.

위험성평가제도 사업장 적용효과 분석에 관한 연구

[출처] 이영순 등, 위험성평가제도 사업장 적용효과 분석에 관한 연구, 산업안전보건연구원, 2007

산업안전보건연구원 정책연구팀

■ 연구필요성 및 목적

현재 시범적으로 실행되고 있는 노·사 공동의 자율안전 활성화를 위한 '위험성평가제도(Risk assessment) 보급사업'에 대하여 사업장 만족도 조사와 다양한 의견을 수렴·분석하고, 위험성평가제도 적용과정에서의 문제점 및 개선요구사항을 파악하여 사업의 효율성을 높이고자 연구하였다. 또한 선진외국의 위험성평가제도 운용사례를 조사하고 국내 상황과 비교·분석하여 실효성 있는 제도 운용방안 및 새로운 발전방향을 제시하고자 하였다.

■ 연구방법 및 내용

선진외국의 위험성평가제도 운용 사례분석, 관련 문헌 및 설문조사 등을 실시한 결과를 분석하여 동 제도를 사업장에 적용 시 얻을 수 있는 효과와 적용 지원사업에 대한 개선방안을 제시하였다. 본 연구를 수행하기 위하여 국내·외 위험성평가 관련 연구문헌, 제도·법규, 활용사례 등에 대한 자료를 수집·분석하였으며, 국내의 위험성평가 제도 시범적용 사

〈표 1〉 위험성평가제도 사업장 적용효과 분석 내용

사업장 적용효과 분석 구성요소	내 용	비 고
위험성평가 관련 정책 및 사업 목적 달성도	- 정책 및 사업의 목적 검토 - 사업 달성도 측정 도구 모색	예 : 산재감소율, 근로자 체감효과 등
사업장 안전관리에 대한 영향도 측정	- 안전관련시설 개선효과 - 안전관리체계 개선효과 - 안전보건관련 자료의 체계화 - 안전의식 고취에 미친 영향 - 경영진의 안전의지에 미친 영향 - 안전문화 증진에 대한 기여도 - 안전문화 관련 법규, 규정, 풍토에 미친 영향 등	
산업재해 감소에의 기여도 측정	- 사례분석 : 유사업종에 대해 위험성평가제도 시범 실시 사업장의 산업재해 발생 경향 분석 - 산재감소에 대한 기여도 분석	
향후 기대효과 검토 및 평가	- '위험성평가제도 보급 사업'으로 인한 기대효과 분석 (해외 선진 적용사례를 조사/분석하여 국내 시범 적용 사업장에서 사업주와 근로자가 동감할 수 있는 기대효과 분석) - 향후 지원사업 방향 및 활용방안 제시	



업장의 운영 실태를 설문조사 하였다. 본 연구의 주요 목적이기도 한 사업장의 위험성평가제도 적용효과분석은 다음의 [그림 1]과 같이 4가지 주요 항목으로 구성하여 실시하였다. 각 구성요소에 대한 내용을 요약하면 다음의 <표 1>과 같다.



[그림 1] 사업장의 위험성평가 적용효과 분석 연구전략

위의 표를 바탕으로 한 본 연구의 내용은 크게 다음과 같이 4가지로 구분할 수 있다.

- 위험성평가제도 도입 · 운영에 관련된 선진국의 법규와 운영제도, 선진 사업장의 활용사례 등 조사
- 위험성평가를 시범적으로 적용하고 있는 국내 대상 사업장의 운영실태 설문조사 및 사례분석 실시
- 실태조사를 바탕으로 사업주와 근로자가 느끼는 기대 효과 파악 및 제시, 사업장에서 활용 가능한 위험성평가 점검표 제안
- 위험성평가를 보다 효과적으로 수행하고 동 제도의 적용지원을 위한 정부의 역할을 검토하고, 정부차원의 지원사업 실태를 조사하여 필요 시 지원사업의 개선방안 제시

■ 연구결과

본 연구는 PSM 수행대상 사업장을 제외한 일반 제조업 및 건설업 사업장을 대상으로 위험성평가 수행여부 및 수행 시 애로사항, 애로사항을 해결하기 위한 제안 등을 조사하였다. 위험성평가를 수행함으로써 얻게 되는 각종 효과를 분석하기 위하여 외국기업 및 국내기업의 사례를 알아보았다. 또 국내 사업장 사례분석을 통해 현재 위험성평가의 적용효과 파악뿐만 아니라, 해당 사업장들이 기대하고 있는 효과를 알아보았다. 가장 큰 위험성평가 효과는 현장 작업자가 위험요인을 이해하고 위험요인을 찾아내어 개선하려는 의지를 갖게 되었다는 점이다. 외국의 위험성평가 운영 사례에서는 재해 감소에 의한 경영상의 이익증대 효과 및 안전보건관리체계 구축의 계기가 되기도 하였다. 위험성평가를 보다 적극적으로 활용할 수 있는 방안을 강구하기 위하여 설문조사를 실시하였는데, 일부 사업장에서는 위험성평가 시 사용할 수 있는 간단한 점검표 형태의 위험성평가 기법과 평가기준 그리고 관리기준이 제시되기를 희망하고 있는 것으로 나타났다. 또한 위험성평가 결과를 전산프로그램을 이용하여 제출하거나 입력할 수 있도록 개선되기를 희망하였으며, 위험성평가의 교육을 위한 교안이나 교육용 전산프로그램의 개발 및 보급이 필요한 것으로 나타났다. 특히, 위험성평가 교육에 있어서는 이론적 교육뿐만 아니라 현장작업자와 함께 직접 위험성평가를 수행하는 전문가의 기술적 지원을 필요로 하였다. 위험성평가 수행을 적절히 지원하기 위해서는 위험성평가 이행수준을 파악하여 차등화하는 것이 바람직하므로, 본 연구에서는 위험성평가 이행상태를 점검할 수 있는 점검표를 제안하였다. 이 점검표는 사업장 스스로 적용할 수도 있으며, 위험성평가의 적용 및 운용에 있어서 어떤 부분을 중점적으로 관리해야 하는가를 알 수 있는 좋은 지표가 될 수 있을 것으로 기대한다. ⑤

나노물질의 유해성 평가 및 근로자 건강장해 예방대책

[출처] 이병훈, 나노물질의 유해성 평가 및 근로자 건강장해 예방대책, 산업안전보건연구원, 2007

은나노물질 유해성 평가를 위한
생체지표 개발

산업안전보건연구원 정책연구팀

연구동향 · 응용연구

■ 연구 목적 및 필요성

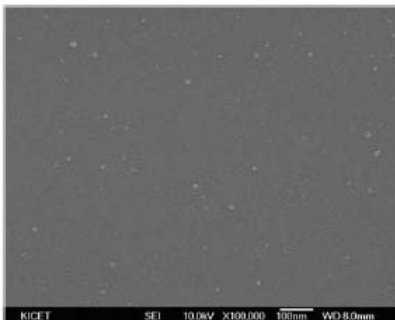
은나노물질의 유해성을 평가하여 이를 제조하고 가공하는 작업장의 근로자 건강장해 예방대책을 수립하는 것이다. 이를 달성하기 위해 본 연구에서는 은나노물질의 호흡기노출에 따른 신경독성 및 유해성 평가에 활용할 수 있는 독성생체지표를 개발하고 이를 작업장의 근로자들에게 적용 가능성을 확인하고자 하였다.

■ 연구방법 및 내용

국내외 사용되는 나노물질의 특성 및 현황조사를 하였으며, 문헌 검색 및 선행 연구를 통해 특정 크기 및 농도의 은나노 입자가 후각 망울을 통한 신경계 흡수를 확인하였다. 본 연구를 수행하기 위해서 다음의 4가지 주요 분석 및 실험으로 구성되어 실시되었다.

● 은나노물질의 제조 및 특성 분석

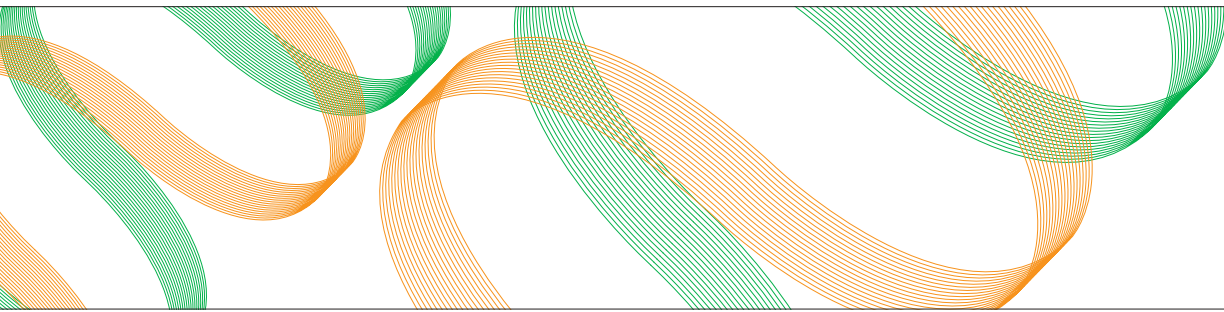
은나노물질은 ceramic heater 방식을 사용하여 생성하였다. (Jung et al, 2006) Scanning Electron Microscope (JEOL, Tokyo, Japan) 및 Scanning Mobility Particle Sizer. (TSI, USA)을 사용하여, 생성된 은나노 입자의 크기를 [그림 1]과 같이 분석하였으며, 크기는 Geometric Mean Diameter(GMD), 농도는 particles/cm³로 나타내었다. GMD 22.18nm, 1.91 x 10⁷ particles/cm³의 은나노입자를 실험동물에 흡입시켰다. 은나노물질의 생성 및 특성 분석, 흡입 노출은 모두 서울대학교 수의과대학 독성학연구실에서 수행되었다.



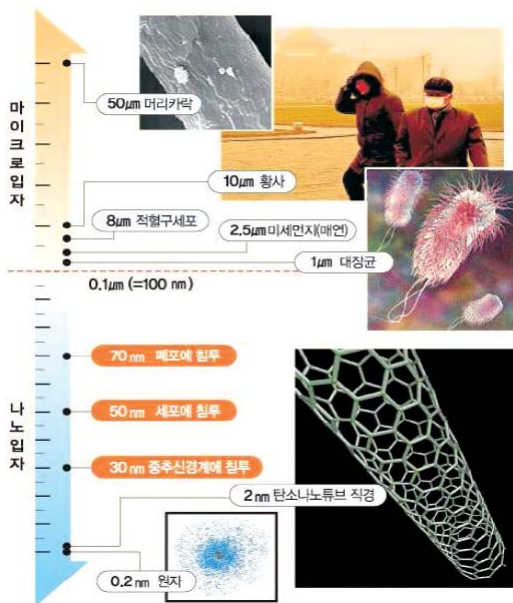
[그림 1] 전자현미경을 이용한 은나노 입자의 크기 분석

● 실험동물 및 흡입노출

실험동물로는 무균상태의 C57BL/6 수컷 5주령을 사용하였으며, 12시간 light/dark cycle 장치가 설치되고, 정제수와 표준사료가 충분히 공급되는 환경에서 사육하였다. 실험 전, 실험동물을 1주일간 실험환경에서 적응시켰으며, 모든 동물실험은 서울대학교 실험동물



자원관리원의 기준에 따라 시행되었다. 은나노입자의 노출은 서울대학교 수의과대학 흡입독성실험실의 Nose-only exposure Chamber를 이용하였으며, 흡입챔버 내의 온도 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, 상대습도 $50\pm 20\%$ 의 사육환경에서 군별로 각 7마리씩을 단회노출, 2주 반복노출 하였다. 단회노출은 6시간동안 1회 노출하였으며, 2주 반복노출은 국립독성연구원의 의약품 등의 독성시험 기준해설서에 따라 6h/d, 5d/week의 조건으로 노출하였다.



[그림 2] 나노 입자의 크기

● 흡입노출시킨 은나노물질의 장기분포

대뇌, 소뇌, 폐, 심장, 간, 정소, 비장, 신장, 혈액의 장기를 동결 건조시킨 다음, 70% 질산(Sigma, USA)으로 분해 후, 1% 질산으로 희석하였다. 은 농도 측정은 서울대학교 공동 기기에 의뢰하여 ICP-MS(Perkin-Elmer Sciex, USA)이용해 측정하였다.

● 유전자 발현 분석

은나노물질을 6h/d, 5d/week의 조건으로 2주간 노출시

킨 실험구성은 다음과 같다. group 1은 무 처치군(Untreated control)으로, 실험기간 동안 위에서 언급된 사육조건에서 사육하였다. group 2는 vehicle(공기)을 투여한 그룹, group 3, 4는 은나노물질을 노출시킨 그룹으로 group 3은 노출 종료 후 18시간이 지나서 장기를 적출하였으며, group 4는 은나노물질 노출 종료 후 2주간 회복시켰다.

■ 연구결과

나노물질은 현재 생활 전반에서 널리 사용되고 있으며, 은나노물질의 이용 역시 빠르게 증가하고 있지만, 나노물질이 인체에 미치는 영향에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다. 따라서 작업장에서 근로자에게 노출되었을 때 유발될 수 있는 건강영향에 대한 연구가 필요하다. 본 연구에서는 문헌검색을 통해 특정크기의 은나노입자가 후각망울을 통해 뇌로 이행됨을 확인하였고, 은나노물질의 호흡기 노출에 따른 건강영향 및 위해성 평가 생체지표를 발굴하기 위하여 C57BL/6 마우스에 nose-only exposure system을 통하여 은나노입자(GMD : 22nm, 1.91×10^7 particles/cm³)를 단회 혹은 2주 반복노출시켰다. 노출 후 표적장기(대뇌, 소뇌, 혈액, 간, 심장, 폐, 신장, 비장, 정소)로의 분포를 ICP-MS를 이용해 분석하였고, 대뇌 및 소뇌에서의 유전체변화를 마이크로어레이를 이용해 분석한 후 realtime PCR을 이용해 검증하였다. 단회노출시 1.5배 이상 변화한 유전자가 t-test 결과 4개, ANOVA 결과 109개가 얻어졌으며, 2주 반복노출 시 1.5배 이상 변화한 유전자가 대뇌에서의 t-test 결과 22개, 소뇌에서는 13개의 유전자가 얻어졌다. 이들 유전자를 PCR로 검증한 결과 마이크로어레이 결과 신뢰성있게 재현됨을 볼 수 있었다. 또한 은나노물질에 노출된 근로자의 위해성평가를 위한 노출지표 발굴을 위한 혈액에서의 유전자 분석결과 Arg2, Iifit1, Rabep1 등 3개의 유전자는 혈액에서 유의미하게 변화하여 노출생체지표로의 개발가능성을 보였다. ⑤

프랑스 국립산업환경평가연구원 (INERIS) 기관현황 및 연구동향

■ 기관개요

프랑스 국립산업환경평가연구원(INERIS)은 1990년 12월에 프랑스 응용화학연구소(An applied-chemistry research institute : IRCHA)와 국립산업환경평가연구원(INERIS)이 통합되어 출범하였다. 광산의 안전 확보를 목적으로 1947년에 설립된 프랑스 국립광산환경안전연구원(CESHA)가 그 전신이며, 프랑스 환경부 산하의 공기관(연구원장은 공무원, 종업원은 민간신분)이다. 종업원 수는 약 550여명으로 총 예산의 60%는 정부로부터 지원받고, 나머지 40%는 환경부 이외 기술부 등의 정부부처, EU, 기업들로부터 연구 또는 인증 등의 사업을 통하여 수익을 얻고 있으며, 프랑스 내 6개의 지역사무소를 운영하고 있다.

■ INERIS의 역할

INERIS는 사업장, 지방정부 당국 및 이해당사자들에게 EU 및 국내 관련 법과 정부정책 이행을 지원하고 환경안전과 관련된 전문지식 및 최신 정보를 효율적인 방법으로 제공하는 역할을 하고 있다. INERIS가 시행하고 있는 구체적인 연구내용과 지원정책은 다음과 같다.

- 화재시험, 분진폭발 및 산업설비의 공정 및 시스템 안전에 관한 산업 안전 및 환경과 관련된 기술기준 및 규정의 제정에 대한 자문과 기술 제공
- 대기오염의 개선, 수질 및 토양 오염 측정과 연구·개선 및 환경관리
- 물리화학적 물질에 대한 위험성 연구 및 유해물질 배출감소를 위한 제조업체 지원, 작업환경 개선 지원
- 광산 및 폐광안전, 지하 구조물의 구조 및 현장 위험성 평가
- 신 화학물질에 대한 기술정보 제공(EU REACH 대응)



김원석 연구원 | 정책연구팀
산업안전보건연구원

이 외에도 신규 화학물질의 출현과 기술 고도화가 인간의 건강과 환경에 미치는 영향과 산업현장에서의 사고성 위험, 폭발 및 화재 위험과 유해화학물질의 정보 전달체계개선 연구도 진행하고 있다.



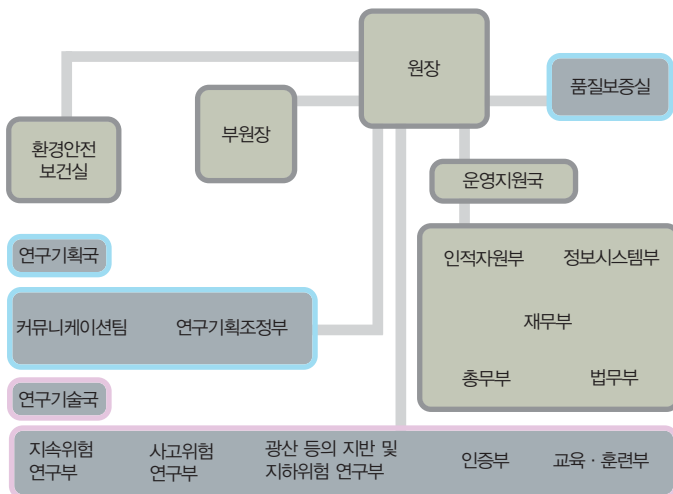
프랑스 INERIS 전경

■ INERIS 조직

INERIS의 주요업무는 크게 5가지로 구분되는데, 공기, 토양, 수질, 독극물 등의 지속위험 연구(Chronic Risks), 화재, 폭발, 위험성평가 등의 사고관련 연구(Accidental Risks), 폐광산 등의 지반 및 지하 위험성 연구(Soil and Sub-Soil Risks), 산업설비, 운송장비 등의 인증업무(Certification), 기술보급·전파 및 교육·훈련(Dissemination and Training)등이다.

● 지속위험 연구부(Department of Chronic Risks)

- 공기, 토양, 물에 포함된 공해물질 정밀측정·분석
- 화학적 물질과 관련된 유럽규정 작성 기여
- 인간에게 노출되는 공기, 토양, 물에 함유된 위험물질의 정도측정 분석
- 생물학적 요인(Bio-aerosol)에 의한 위험성 분석
- 위험성 관리를 위한 경제적 도구 제시
- 오염된 지역, 토양, 개체 회복의 생애주기 조사·연구
- 대기오염, 수질 및 토양오염 측정을 통한 연구·개선과 환경관리
- 산업화가 인간과 생태계에 미치는 영향 연구



[INERIS 조직도]

● 사고위험 연구부(Department of Accidental Risks)

- 화재 및 폭발위험원 조사·분석
- 사고와 사고결과를 실제모델과 실험모델에 적용하여 검증·연구
- 위험성 분석, 위험요인 연구 등을 통한 산업안전 리스크 등급결정
- 정책결정 및 위험성관리에 필요한 전문의견 제공 (Emergency Plans 구축, 경험치 피드백)
- 화재시험, 분진폭발 및 산업설비의 공정 및 시스템 안전조건에 관한 연구
- 산업안전 및 환경과 관련된 기술기준 및 규정 제정을 위한 자문·기술 제공
- 사고위험 전문가(Accident expert) 평가
- 물질과 제품의 자연발화가능성 실험
- 안전장치 및 시스템의 최적화 모델링 연구
- 화재방지 기계·기구 설계 연구

● 폐광산 등의 지반 및 지하 위험 연구부(Ground and Underground Risks)

- 개방형 및 굴착형 채석장, 탄광지반, 저장동굴, 퇴적지대, 제방 및 둑 등 지질학적 위험성과 환경영향 분석업무 수행
- 지반 침하 및 이동에 따른 위험성 평가
- 지반 및 지하토향 상태연구, 가스누설 위험성 평가
- 국가의 자연재해방지계획과 광업재해방지계획 수립 시 참여
- 지표 및 지하 토공사 위험성 평가 기술지원 및 지하수위 변화에 따른 영향 검사
- 폐쇄된 지하구간의 위험성 검사

● 인증부(Department of Certification)

- 안전공학 문제와 관련하여 정부당국과 협력기관 및 산업체에 자문제공
- 방폭 분야에서의 심도 있는 연구수행

- 폭발성 혼합체의 생성, 전파 및 폭발 연구 및 시험
- 가연성 액체 저장탱크에 대한 안전장치 연구 · 개발
- 방폭관련 각종 국제기준 제 · 개정 활동 참여
- 산업생산 및 운송과정에 사용되는 장비, 하드웨어, 제품 등을 보증하여 위험성을 감소시킬 수 있도록 기술제공 및 지원
- ATEX¹⁾ 및 CEM Directives에 따라서 전기기계 · 기구류, 산업설비, 운송장비 등의 검인증 업무

● 교육 · 훈련부(Department of Knowledge building and training)

- 산업안전 및 환경보호 분야에 관한 INERIS의 노하우, 경험 및 기술을 보급 · 전파하고 교육 · 훈련
- 환경안전 분야 기술적 가이드 유인물 출판 및 ISO 14001 등 국제 Standard 기준 기술지원

■ INERIS 우선연구분야 및 연구 프로젝트

INERIS는 환경안전보전에 관한 기초연구와 기술개발을 동시에 하고 있는 프랑스 내 유일한 연구기관이다. 이러한 연구는 도구(tool)개발과 지식 습득을 중심으로 진행되고 있으며, 정부기금을 통해 이루어지고 있다. INERIS는 파트너쉽 프로그램을 통해 산업계 현안사항을 연구하고 있으며, 다음의 5개 분야 14개 프로젝트가 진행 중에 있다.



● 화학물질 연구

독성물질의 체내 흡수 · 분포 · 대사 · 배설 등을 생리학적으로 모델링(Physiologically-Based Pharmacokinetic, PBPK)하여 어떤 신체의 부위가 가장 장애를 받는지에 관한 부분을 중점적으로 연구하고 있으며, 특히 내분비계 교란물질(ECDs, Endocrine-Disrupting Chemicals)이 생물체의 생리 균형을 어떻게 파괴하는지 알아보기 위해 어류의 조직체계 재생성에 관한 연구를 진행하고 있다.

No.	연구과제 2006/2007
1	독성물질의 체내 흡수 · 분포 · 대사 · 배설 등을 생리학적으로 모델링 연구
2	내분비계 교란물질이 어류조직 재생성에 미치는 영향 연구
3	약물독성동태시험 연구

● 방폭 연구

새로운 대체 에너지 물질인 바이오디젤(Bio-diesel)의 생산 및 소비과정에서 발생할 수 있는 화재와 폭발 위험에 대한 유형 연구와 석유 등 기존 에너지 자원의 가격 상승으로 인해 대체 에너지로 각광 받고 있는 수소 에너지의 안전성 즉, 700Bar(약 10,000psi)에 이르는 고압 수소용기의 안전성에 대해서 연구를 하고 있다.

방폭지역(Zone 0, 1, 2)에서의 플라스틱과 같은 전기 부도체의 정전기 발생에 따른 폭발 위험성 연구와 이에 대한 인증기준 개발을 진행하고 있다. 또한 커풀링, 기어 등의 기계요소 마찰에 의한 폭발 위험에 대한 연구도 진행되고 있다. 2008년에는 방폭지역에서 사용되는 개인보호구(Personal Protective Equipment)의 안전성 연구 및 기준 개발과 작업자의 자가충전(Self-charged)으로 인한 폭발 발생에 대한 연구를 프랑스국립산업안전보건연구원(INRS)과 공동으로 진행할 예정이다.

분진 운(Dust powder) 폭발에 대한 메카니즘(Mechanism)과 화염전파의 기초연구를 [그림 2, 3]과 같은 실험설비를 이용하여 지속적으로 수행하고 있다. 가연성 물질의 입자가 작을수록 폭발영향은 더 크다는 지난 20여 년 동안의 연구 결과를 바탕으로 나노물질의 폭발위험성 연구 또한 계획 중에 있다. 더불어 LPG 저장소 및 저장장치의 안전성 연구와

1) ATEX (Atmospheres Explosives) : 방폭 전기기계 · 기구의 CE마크



먼지 폭발(Dust explosion)에 대한 난기류 형성의 예측에 대한 연구도 진행 중에 있다.



[그림 2] 터널내부(다이내마이트와 파우더)



[그림 3] 분진폭발 화염

No.	연구과제 2006/2007
1	분진 운 속에서 발생된 화염전파 기초연구
2	식물성연료(Bio-fuel)의 생산 및 소비과정에서 발생 할 수 있는 화재와 폭발 위험에 대한 유형 연구
3	안전장치/시스템의 최적화 모델링 연구

● 대기오염 연구

농업, 공장, 주거용 주택에서 광범위하게 사용되는 살충제의 노출범위와 수준을 샘플링하여 연구하고 있다. 사업장 내 나노물질 유출은 현재 가장 범용적으로 사용하고 있는 질량측정장치로는 유출여부를 파악할 수 없어 EU Nanosafe 2 project는 화학적 반응을 이용한 측정 혹은 플라즈마 스펙트럼을 이용한 측정방법으로 하도록 권고하고 있다. 이에 따라 INERIS에서는 플라즈마 스펙트럼을 이용

한 측정장치의 신뢰성을 높이는 연구가 진행 중이며, 산성비가 토양에 미치는 영향에 대한 연구를 지속적으로 수행하고 있다.

No.	연구과제 2006/2007
1	국가공기오염예보시스템(PREVAIR) 이상의 신뢰성을 확보한 공기오염 모델링 연구
2	실내에서 살충제 노출에 의한 위험성 평가 연구
3	공기 중의 미립자나노물질등의 측정 및 특성 연구에 적용할 수 있는 광학기술 신뢰성 확보 연구
4	지하시설에서의 위험성 평가 개선 연구

● 폐광 및 지하 공동(空洞)으로 인한 위험성 연구

프랑스 산업자원부(The Ministry of Industry)는 폐광(Post-Mining)의 위험을 관리하고 폐광정보를 도시개발 계획 시 참고하고자 폐광지역 도시개발규정과 가장 위험한 폐광지역을 표시한 지도를 만드는 것을 목적으로 하는 MRPPs(Mining Risk Prevention Plans, 1999)을 발표하였다. 이 계획에 따라서 INERIS는 지금까지 프랑스 전역에 분포된 40여개의 폐광의 위험을 분석하고 지반침하, 지반붕괴 등의 위험지역을 지도에 표시하는 작업을 진행 중에 있다. 또한 폐광과 석유 및 천연가스 개발, 쓰레기 매립지 등에서는 물과 같은 유체의 흐름으로 인한 지반의 균열(Fracture) 및 기공 생성의 예측과 해석이 중요하므로 이를 위한 실험 모델을 개발하여 수치해석하고 이를 실제 현장에서 검증하는 연구를 하고 있으며, 개방형 및 굴착형 채석장 및 탄광지반, 저장동굴, 퇴적지대, 제방 및 독 등 지질학적인 위험성과 환경영향에 관한 연구도 진행하고 있다.

No.	연구과제 2006/2007
1	균열과 공동(空洞)로 인한 지반붕괴 예방 연구
2	개방형 및 굴착형 채석장 및 탄광지반, 제방 등 지질학적인 위험성과 환경영향 연구
3	폐광의 위험을 분석하고 지반붕괴 등의 위험지역 조사

● 기타 연구

기술적 분석과 행동 기반으로 한 조직 내 안전문화 형성에 관한 연구와 다양한 인간관계와 조직체계에 따른 안전경영시스템에 대한 지속적인 연구가 진행 중에 있다. ㉓

독일 산업안전보건연구원(BAuA)

Working program 2007~2010(Ⅱ)

지난호에는 「경쟁력있는 작업장과 근로자를 위한 안전보건」을 목표로 하는 독일 산업안전보건연구원(BAuA) Working program 2007~2010의 10개 목표 중 4개의 목표와 16개의 중점 추진사항을 소개했다. 이번호에는 유해물질로부터 근로자 건강 보호, 제품 설계 시 안전고려, 안전보건자료의 개발 및 보급, 홍보 등의 나머지 목표와 중점추진사항을 소개하고자 한다.

■ 목표 5. 유해물질 및 생물학적 물질 사용시 건강위험 개선 방안

유해물질과 생물학적 물질은 근로자들에게 새롭거나 알려지지 않은 유해요소들과 관련되어 있다. 오랫동안 사용한 물질이라 할지라도 해당 물질에 대한 지식과 현실 사이에는 아직도 커다란 격차가 존재하고 있다. 따라서 앞으로 사회, 경제적으로 양립할 수 있는 위험관리 방법에 기초해 유해물질과 관련된 건강위험을 발견하고 평가하는 체계적인 접근법을 지속적으로 개발하는 일이 주요과제 중 하나가 될 것이다. 이를 위해 유럽 연합의 유해물질 및 조제 약품의 출시에 관한 규정을 재정비하고 화학물질 관련 법규의 시행으로 얻어진 다양한 지식을 활용할 계획이다. 이밖에도 기업들이 산업안전보건 문제를 독자적으로 해결할 능력을 점점 더 상실해 가고 있는 현실이 또다른 어려움이 되고 있다. 따라서 사업목표는 세계화에 따라 대기업들이 중소 규모의 독립된 기업으로 전환하는 현상에 대응하는 것이다. 또한 중소기업의 필요성과 경제적 요인에 맞는 사업목표를 개발하여야 한다.

Working Program 2007~2010은 「위험성 평가 개념의 지속적인 개발 및 보급」과 「작업장의 나노 입자, 미세 입자 및 초극세 입자」를 핵심주제로 우선적으로 다룰 것이다.

기타 주제에는 「연구 및 지식활동을 통한 물질의 위험성 발견」, 「유해물질의 체계적 분석 및 위험성 평가와 위험경감 방안 개발」, 「화학물질, 유해물질 및 생물학적 물질에 대한 관리정책」이 포함된다.

▶▶ 위험성 평가 개념의 지속적인 개발 및 보급

작업장의 건강위험은 유해물질의 특성(악영향)과 작업장에서 높은 노출 간 상호작용으로 발생한다. 위험정보 작성을 위해 이러한 영향 요인들은 과학적으로 증명된 방법을 사용하여야 하며, 이 때 정보 부족과 불확실성을 고려하여야 한다. 과학적으로 합의된 위험 수용 및 허용 기준을 사용하여 위험성 평가를 수행할 수 있고, 이러한 평가는 위험물질과 관련되거나 위험물질 전반에 걸친 위험감소를 위한 전략을 수립하는 데 기초가 된다. 상대적으로 최근의 이러한 체계적인 접근법은 산업안전보건 분야에서 정책 입안자와 기업 모두에게 화학 및 생물학적 위험물질에 대한 정책을 입안하는 데 확실성을 부여해 준다. 작업장의 화학적, 생물학적 위험성 평가 과정에서 중요한 역할을 수행하고 있는 BAuA는 흡입과 피



오병선 실장 |

산업안전보건연구원 안전경영정책연구실



부 노출을 측정하는 현행의 기법과 모델을 검증하고 개선할 것이다. 또한 다른 산업안전보건 관련기관들과 협력하여 중소기업이 적은 비용으로 작업환경을 측정할 수 있는 간단한 노출측정 방법을 개발할 것이다.

동물 실험을 통해 얻은 지식은 물질의 위험성을 예측하는 주된 수단이다. 일련의 연구 프로젝트에서 동물 실험결과를 인간에게 적용할 수 있는 가능성과 한계를 연구하고 있다. 여기서 핵심은 무엇보다 생식기관에 유해한 화학물질 성분과 미립자의 영향 평가이다. 이런 활동 목표는 유럽과 국제 위험성 평가 체계에서 화학물질의 분류 기준과 작업장 위험 노출기준을 과학적으로 결정하고 개선하는 데 있다.

BAuA의 교통신호모델(Traffic-Light Model)은 사회의 전체적인 합의를 통해 작업장 화학물질의 노출 수용한계와 허용한계를 결정할 수 있는 가능성을 제시한다. 이 과정은 전문가의 지원을 받고 있으며 BAuA의 유해물질 위원회(Committee for Hazardous Substances)가 추진하고 있다. 이러한 활동은 건강에 기초한 작업장의 발암물질 노출 한계를 결정하고 '교통 신호' 이론에 기초한 측정방법을 개발하는 데 집중하고 있다.

지금까지는 건강에 해가 되는 많은 화학물질 및 생물학물질에 대한 작업장 노출 한계를 결정하는 것이 불가능했기 때문에 위험성 평가에 대해 공유할 수 있는 기준이 부족한 실정에 있다. 국제적으로 논의되고 있는 개념인 '컨트롤 밴딩(Control Banding)'은 작업장의 노출 한계기준 없이 유해물질을 평가하는 활동의 출발점이 된다. 이는 공기 농도 범위의 측면에서 유럽연합의 위험표시제도(Hazard Labelling System)에 기초하여 유해물질을 분류하는데, 이는 적어도 작업 노출기준이 확립되기까지는 보호방안을 개발하는 기초로 사용될 수 있다. 이런 간단한 접근법은 BAuA의 간단한 유해물질측정방법(Simple Hazardous Substances Measures Concept, 목표 3 참조)의 기초이며, HSE, NIOSH 및 OSHA와 추가적인 공동협력을 통해 검증되고 발전하게 될 것이다.

BAuA는 생물학적 물질위원회에서 기술적 통제값 개념(Concept for Technical Control Values)의 확산을 지속적으로 지원하고 있다.

더욱이 BAuA는 다른 노출 요인들도 포함시킨 작업장의 통합 위험성평가개념(Integrated Risk Assessment)을 개발하는 일에도 참여할 것이다.

BAuA는 유럽의 '인가 및 등록 의무'에 따라 시장진입과 사용 전 단계에서 위험성 평가를 실시해야 하는 제조업자나 수입업자를 위해 현실적인 지원방안을 개발할 것이다.

추가적인 사업 분야에는 작업도구 또는 소비제품 등(목표 8 참조)을 사용함으로써 발생할 수 있는 화학물질 노출에 대한 간단한 위험성 평가 개념이 포함된다.

▶▶작업장의 나노 입자, 미세 및 초극세 입자

산업 현장에서 발생하는 초극세 입자들(나노 입자들)은 건설, 제약 및 화장품 산업의 제품들을 포함하여 여러 혁신적인 제품의 근간이 되고 있다. 지금까지 작업장에서 나노 입자를 취급하는 근로자들에 대한 위험에 대해서는 거의 알려진 바가 없다. 이러한 위험을 평가하는 중요한 출발점은, 작업장의 다른 미세입자와 초극세입자에 관한 지식에서 시작된다. 나노기술의 안전하고 통합적이며 책임 있는 사용을 위한 유럽연합전략(2004)에 따라 합성 나노입자가 인체와 환경에 끼치는 악영향의 가능성을 실험하고, 나노기술의 이점, 기회 및 위험에 관한 사회적 협력을 통하여 신제품이 시장에 출시될 때까지 연구개발 추진을 지속적으로 지원할 계획이다.

핵심주제 추진을 위하여 근로자가 나노입자를 취급하는 작업장에 대한 지식을 축적할 수 있도록 지원하고자 한다. 이를 위해 독일 화학산업협회인 VCI와 협력하여 독일 작업장에서 합성 나노물질의 제조 및 사용에 대한 체계적 조사를 실시할 예정이다.

작업장의 초극세 입자 노출을 측정하고 기록하는 일은 여

전히 어렵지만, 직장 건강검진을 토대로 건강 유해요인을 측정하고 평가하기 위해 미세 및 초극세 입자의 측정방법을 더욱 개발하고 연구하여야 한다. 연구를 통하여 미세 및 초극세 입자의 영향에 대한 독성 및 산업의학적 지식을 향상시킬 계획이며, 나노기술을 사용하는 작업장의 건강위험을 평가하고 근로자 보호방안을 마련하는 데 목표를 두고 있다. 이밖에 공동협력을 통해 나노일자 취급작업을 위한 현실적인 우수사례를 개발할 것이다.

▶▶ 연구 및 지식활동을 통한 물질의 위험성 발견

선별된 작업장과 물질군을 대상으로 내외부 연구 활동을 통해 지식을 축적하고 과학적으로 준비할 계획이다. 목표는 작업장에서 화학물질 및 생물학적 물질의 노출에 관한 지식을 향상시키고, 이를 바탕으로 산업보건 관리와 공인된 작업방법에 대한 권고안을 개발하는 데 있다. 더 나아가 살생제품의 평가 및 인가를 위해 신뢰할 수 있는 기반을 확립하는 것이 목표이다. 이를 위해 다음과 같은 연구 활동을 계획 중이다.

- 재활용 산업과 폐기물 소각 및 정비와 수리업에서 화학물질 노출
- 농업 부문의 생물학적 물질에서 발생하는 근로자 유해요인 및 폐수 관리에 따른 유해성
- 살생제품(수의학 영역, 오염 방지 제품, 목재 보존제, 살충제)의 상업화에 따른 화학물질 노출관련 작업 관행
- 과거 동독 지역에서 제조된 유해물질 및 제품에 관한 노출자료의 준비와 보관

▶▶ 유해물질의 체계적인 분석 및 위험성 평가와 위험경감 방안 개발

유럽연합에는 10만 개 이상의 상이한 화학물질이 등록되어 있는데, 이 중 4분의 1이 독일의 약 1만 개에 달하는 중소 화학업체에서 생산된다. 분류 및 표시, 작업상 노출한계 및 기술 기준은 새로운 정보에 기초하여 지속적으로 근로자를 보호할 수 있도록 화학규정 등에 따른 위험성 평가 결과에 따라 수시로 검토 및 조정되어야 한다. 이는 근로자 보호를 위하여 문제의 원인을 밝혀주는 유해성 평가결과를 가능한

한 신속하게 실행하는 데 목표가 있다. BAuA는 경제적으로 설득력이 없는 과잉보호조치와 사회적으로 의문시되는 보호조치상의 격차를 해결하기 위해 위험을 경감할 수 있는 유해물질 관련 전략 또는 전반적인 유해물질 전략을 수립할 것이다. 단발성 위험인 경우, 허용범위 밖의 위험에 대한 안전장치로 법적 금지 및 제한 조치들이 있다. 더욱이 정부 당국과 일반 대중에게 객관적 정보를 제공하는 방안을 마련할 계획이다. BAuA의 사업분야는 다음과 같다.

- 아래 화학물질 작업을 하는 근로자들을 보호하기 위한 건강 위험성 평가 및 보호조치 개발
- 경제적 중요성이 높은 화학물질(유럽연합의 기존 물질 규정)
- 새로 개발된 화학물질(독일 화학물질법)
- 살생제 및 살생제품(독일 살생물법)
- 기업에 대한 위험성 평가 자문 및 법정 화학물질 기준에 따른 근로자 보호조치의 권고
- 정책적 자문과 홍보활동을 위한 사고 관련 위험성 평가 및 위험감소 전략
- 화학물질 및 제조제의 분류와 표시방안 제안
- 화학물질의 작업상 노출한계 설정을 위한 전문가의 지속적인 지원
- 유해물질 관련 기술규칙(TRGS) 및 생물학적 물질(TRBA)에 대한 지원

▶▶ 화학물질, 유해물질 및 생물학적 물질에 대한 관리 정책

작업장에서 사용되는 다수의 물질을 고려할 때 효과적인 위험관리를 위하여 유해물질과 관련된 위험성 평가로부터 습득한 지식을 활용하여야 한다. 이는 화학제품 및 생물학적 제품을 시장에 출시하는 자와, 유해물질 및 생물학적 물질을 사용하는 근로자를 고용한 사업주 모두가 대상이 될 수 있다. 범위는 독일, 유럽 및 국제적인 행정법상의 조치에서 자발적 협약에 이르기까지 다양하다. BAuA는 이들 활동을 통해 유해물질과 생물학적 물질을 취급할 경우, 산업 안전보건에 관한 법규 집행시 존재하는 결점들을 찾아내는 데 도움이 되기를 바라고 있다. 화학물질과 조제물(유럽연합규정인 REACH)의 시장 출시에 관한 유럽 규정을 재조정하면 산업안전보건(‘위험성 평가의 제공’)이 규정한 화학제



품을 사용하는 기업들에 대한 부담을 완화할 수 있을 것으로 전망되고 있다. 더욱이 효과적이고 효율적인 대응전략은 환경 및 소비자 보호 등의 다른 보호 부문과 상승 효과를 기대할 수도 있다. 공동 평가 및 다른 기관들과의 법 규정을 추가 개발하고, 유럽 및 국제적 문제 해결방법을 추진함으로써 독일 기업들은 일방적인 불이익을 피할 수 있게 된다. BAuA의 사업 분야는 다음과 같다.

- 화학물질에 관한 유럽연합의 법 규정을 지속적으로 개발하는 데 정치적 자문과 참여(분류/표시, 유럽 화학물질 규정인 REACH, 화학제품에 관한 안전자료시트)
- 유해물질 및 생물학적 물질 관련 규칙의 지속적인 개발(정치적 자문, 실행 활동)

■ 목표 6. 사용 안전성을 지닌 화학물질 비중의 확대

직접적 또는 통합적 사용 안전성을 지닌 화학제품들은 산업안전보건을 위해 기본적인 주의를 기울이고 위생에 유의하는 일 외에는 별다른 조치가 필요하지 않다. 이러한 제품들을 개발하고 출시를 촉진하며 수요를 증대하는 일이 BAuA의 주된 장기적 관심 사항이다. 지금까지는 직접적이고 통합적인 사용 안전성에 대한 일반적으로 인정된 기준이 없었다. 사용 안전성이 있는 화학물질들은 사용자가 산업안전보건에 관한 자신의 법적 의무를 이행할 경우 안도감을 주며, 흔히 화학제품에 대해 갖고 있는 부정적 이미지를 개선하고 화학제품의 지속 가능성을 향상시키는 데 도움을 준다.

INQA에 따라 직접적이고 통합적인 사용 안전성을 지닌 화학제품들의 개발, 출시 및 사용을 국가적이고 국제적으로 촉진할 계획이다. '화학제품의 사용 안전성' 그룹은 화학제품(TRGS 500)과 관련한 활동 중에서도 기본적인 사항에 주의를 기울일 것을 권장한다. 중기적으로 좀 더 시간을 두어 사용 안전성이 있는 제품을 개발하고, 사용자들 사이에서 더욱 인정받을 수 있는 독일 화학산업의 혁신 잠재력을 개발할 계획이다. 그 외 BAuA 사업에는 다음이 포함된다.

- 화학제품의 직접적이고 통합적인 사용 안전성을 위한 기준 개발

- 유해물질 저배기제품 설계 가능성의 판단
- 물질 관련 혁신 프로세스 확보를 위한 수단으로 유럽연합의 화학물질규정인 REACH 활용
- 예폭시수지에 관한 건강 관련 순위 시스템 개발
- 독일 유해물질 보호상 수여
- 물질 관련 혁신 프로세스와 관련된 기업들을 위한 자문
- 대체 방안에 관한 정보 캠페인 개시

■ 목표 7. 안전하고 건강을 증진시킬 수 있도록 설계된 제품의 비중 증대

설계 목적에 부합된 제품은 사용자의 능력과 직무수행능력을 향상시키므로 설계 목적에 부합한 제품(기술작업장비 및 소비재)의 시장 보급을 촉진한다. 출발점은 작업장에서 사용되는 제품 대부분이 건강에 유해하지 않고, 스트레스와 불편을 피할 수 있게 개발될 수 있는 잠재력이 있음을 판단하는 일이다. 제품들은 제품 수명주기 동안 건강에 대한 부담 또는 불편이 최소화되도록 개발되어야 한다. 이러한 예방적 접근은 설계 단계에서 시작되고 건강을 증진할 수 있게 설계하는 데 도움이 된다. 사용 효율성과 사용자 만족에 따라 개인의 작업 능력이 상승하는 것만큼 작업의 질도 향상된다. 반면 우수한 제품은 유능하고 혁신적인 생산자에게 경쟁력이라는 이점을 가져다 준다.

동 목표에서는 핵심 주제인 「제품 평가의 원칙 수립」을 우선적으로 수행할 계획이다. 기타 주제에는 「규정 및 국제 표준의 정립」, 「제품 설계 및 인공학상의 변화」, 「이동 제품(Migration Product)」 그리고 「지식의 보급」이 포함된다.

▶▶ 제품 평가의 원칙 수립

안전하고 건강을 증진시킬 수 있는 제품 설계와 의도에 맞는 제품의 적절한 선택은 제품 관련 사고예방의 중요한 부분이다. 제품을 평가하기 위해서는 제품의 특성을 완벽히 숙지하는 일이 선행되어야 한다. 이러한 지식은 새로운 기술의 진보가 일어나고 신제품을 마케팅하는 부문에서 시작되어야 하지만 때로는 꽤 오랫동안 시장에 출시된 제품도 그러할 필요가 있다. 신제품 및 기술개발에 관련된 위험은 경제적 이해관계가 개재되어 있기 때문에 정치적인 중요성

이 크다. 영향을 받는 집단은 크고 넓은 범위에 걸쳐 있다. 이는 제조업자 부문과 이들의 연합체는 물론이고, 소비자 부문의 협력자인 경우 역시 마찬가지다. 구매자를 위한 제품 정보가 핵심 기능을 수행한다. 이는 구매자가 제품에 표시되거나 잔류 오염원 및 불편함에 관한 정보로부터 안전보건을 고려한 설계 기준에 맞고 자신의 특정 사용목적에 가장 적합한 제품을 고를 수 있는 비교 기준을 가지고 있지 않기 때문이다.

향후 인간공학의 한 가지 활동 분야는, 투명한 기준과 표준 절차를 통해 인간공학적 특성 시험을 통합하는 기반을 마련하는 작업이다. 그 목표는 제품의 인간공학적 시험에서 '목적 적합성' 및 품질 보증에 대한 기본적인 이해 기반을 제공하는 데 있다.

소음관리 시 평가변수를 개발하고 비교하는 일이 가장 중요하다. 이는 내외부 연구와 현장 시험을 통하여 소음 배출을 결정하는 단순화된 절차의 개발과 관련이 있다. 이들은 사용자가 간단한 분류 체계를 이용하여 저소음 배출 제품 및 작업 도구를 선택할 수 있게 하는 데 목적이 있다.

작업장에서 사고 위험이 가장 높은 것은 미끄러짐이다. 바닥재의 미끄럼 방지 안전에 대한 현존하는 평가방법은 부정확하며 유용한 분류 체계도 없다. BAuA는 유럽연합과 연구 및 유럽연합 파트너들과 협력하여 시험 방법에 영향을 미치는 변수를 분석하고 평가방법을 비교함으로써 미끄럼 방지 안전을 위한 통일된 시험방법을 개발하는 목표에 주력하고 있다.

전자기장 분야에서는 테트라폴(TETRAPOL)과 같은 이동전화 시스템이 향후 핵심 연구 주제가 될 것이다. 엄선된 시험, 조사 및 실험 연구가 사용자의 노출 한계값의 설정과 정량화에 많은 도움이 된다. 향후에는 그 결과를 일반화하고 이동전화에 상응하는 표시 시스템(예: 낮은 수치의 전파방사)으로 전환하는 일이 가능해질 것이다. 기타 내외부 연구활동은 저주파 및 고주파 자장 노출 위험이 있는 작업장에서 근로자의 건강을 보호하고 배치의 유연성을 실질적으로 향상시키는 데 도움이 될 것이다.

▶▶ 규정 및 국제표준 개발

관련 법규 제정과 관련하여 향후 주요과제는 소음, 진동, 전자파 및 시력에 유해한 인공 방사선(artificial optical radiation)과 같은 물리적 영향에 관한 유럽연합의 4가지 지침을 국내법으로 실행하는 일이 될 것이다. 이를 위해 BAuA는 전문지식을 활용하며, 정보전달을 위한 세미나 및 워크숍을 개최하고 이러한 실행을 지원하는 기타 조치들을 취할 것이다.

BAuA의 연구결과를 기준화하는 활동은 제품과 관련된 재해예방을 위한 중요한 수단이다. 국제기구에 참여를 통하여 BAuA는 안전하고 건강을 증진시키는 설계를 위해 기술 장비와 소비제품에 대한 기준 개발을 지원하고 있다. 인간공학, 소음, 전신 진동 및 전자파 분야를 최우선적으로 고려한다.

- 제품과 제품기준에 대한 인간공학적 지식에 대한 불완전한 구조의 현실적인 적용을 위하여 기준을 최대한 명확히 함으로써 개선
- 전신 진동과 관련해서 청장년층의 요추 검사에서 얻어진 연구결과들을 활용하는 것이 목표이며, 이러한 연구 결과는 근로자들이 앉아서 일하고 전신 진동에 노출되는 모든 종류의 기계 표준 작성에 활용
- 소음 분야에서는 소음배출 평가방법의 지속적인 점검과 개발
- 전자파의 경우 주요 연구분야는 측정방법, 측정전략 및 측정결과의 평가에 관한 기준이며, 전자파에 노출된 작업장에서 맥박 조정기를 착용한 근로자들의 배치를 평가하는 현실적인 방법에 대한 권고안 마련

▶▶ 제품 설계 및 인구학상의 변화

나이에 적합한 제품설계는 인구통계상의 변화라는 다면적인 주제에 적당하며, 연령에 적절한 작업설계에 대한 종합적인 접근법의 개발 및 실행이라는 주요 과제와 직접 관련되어 있다(목표 1 참조). 고령 근로자용으로 안전하고 건강을 증진시킬 수 있는 설계와 제품의 인간공학적 특성을 최적화하기 위한 선행과제는 특히 45~65세 근로자 집단을 위한 인체측정학 분야에 대해 과학적으로 완벽한 지식이 선



행되어야 한다는 것이다. 연구를 통한 이러한 원칙을 준비하는 일과 함께 제품 설계에 미치는 영향을 명시하고 이를 기준에 포함시키는 것이 BAuA의 목표이다. 연령을 감안한 안전 제품을 설계하기 위해 선별된 유형의 휴대용 기계들에 영향을 미치는 상이한 요인의 중요성을 결정하고 개략적인 방안을 포함한 제안서를 작성할 계획이다.

▶◀ 이동제품

이동제품(Migration Products)이라 함은 작업장에서만 사용되는 제품뿐만 아니라 작업장 안팎에서 사용하는 소비재도 포함된다. 이동제품의 품질은 사용 목적에 따라 내용년수, 요건, 취급 용이성 등에 따라 다를 수 있다. 이는 또한 안전과 이동제품의 안전한 취급이라는 측면에 영향을 끼친다. 제조업자들은 이러한 두 가지 시각을 고려하고, 사용자 집단 사이에 일반적인 이용 상황과(예: 사용 설명서의 이해, 합리적으로 예견할 수 있는 상황에서의 사용 등) 설계 측면을 고려하여야 한다. Working Program 2007~2010에서는 휴대용 기계와 DIY장치를 구입할 때의 구매자 구매행동과 원거리 통신 장비의 전기음향학적 특성 조사와 관련된 연구에 집중할 것이다.

▶◀ 지식의 보급

목적 적합도가 높은 제품에 대한 지식의 보급을 촉진하고 시장 점유율을 넓히기 위해 BAuA는 다음과 같은 역할을 한다.

- 시험 표시가 인간공학적 특성과 같은 통합 기준에 적합한지 조사
- 컴퓨터를 이용한 안전한 제품설계를 위한 소프트웨어 개발
- 구매자, 소비자 및 사용자를 위해 목적 적합도가 높은 제품구입 기준과 권고내용이 설명된 구매지침 개발

■ 목표 8. 위험성이 있는 제품군 선정 비중의 축소

독일 장비제품안전법(GPSG)에 따라 불안정한 작업도구

와 소비제품을 출시해서는 안된다. BAuA는 제품 위험성 평가 및 출시 금지에 있어 중요한 역할을 하고 있다. 그러므로 동 목표의 핵심은 근로자와 소비자가 직면한 위험을 방지하는 데 있다. 반면 목표 7의 활동은 구조적/예방적 접근을 택함으로써 안전하게 설계된 제품 생산을 촉진하는 데 맞춰져 있다. 동 목표에서는 핵심 주제인 「제품 위험성 판정 및 평가」를 우선적으로 수행할 것이다. 기타 주제에는 「최첨단 제품 설계 기술 개발의 지속」과 「검증된 설계 원리 및 현실적 방법의 실행」이 포함된다.

▶◀ 제품 위험성 판정 및 평가

독일 장비제품안전법(GPSG) 제 12조에는 시장 감독의 책임이 있는 주 당국에 대한 지원을 BAuA의 기능으로 명시하고 있다. 연방정부 구조 특성상 통일된 감시체계가 아직 충분한 정도로 발전되어 있지 않다. BAuA는 제품의 유해성을 평가하고 줄이기 위해 전국적으로 통일된 절차, 프로세스 및 방안을 수립하는 중요한 역할을 수행하고 있는 반면 업체는 독일 장비제품안전법의 통제를 받는 제품을 시장에 출시하기 위해 독립적인 지위를 갖기 원한다. 시장감시 분야에서는 감시를 위한 주요 과제를 권고하거나 집행을 통하여 통일된 감시활동을 계속 향상시키는 것이 BAuA의 목표이다. 국제적 차원에서는 BAuA 전문가들이 유럽연합의 '건강 및 소비자 보호' 실무회의에 참여하여 통일된 위험성 평가방법의 구축을 위하여 노력하고 있다. 공식적인 차원에서는 아직도 공고 경로와 절차를 최적화해야 할 필요가 있다. 향후 수년간의 추가 주제에는 결함이 있는 상품을 평가하기 위한 평가방법의 개발과 독일 장비제품안전법에 따른 공지를 위해 필요한 '홍보실' 설치가 포함된다. 결함이 있는 제품의 회수를 위한 기능 개발도 주요 업무대상이다.

제품 안전기준에 부합하는지 여부를 결정해야 할 때(제품의 위험성 평가) 이익집단과 관련하여 매우 상이한 견해가 충돌하게 되는 경우가 많다. 올바른 판정을 위하여 제품 개발 단계에서 생산자와 시장 감독당국이 이용할 수 있도록 의사결정 지원 방안 및 사례를 연구하고 있다. BAuA가 시행하는 불안정한 제품에 대한 특별 위험성 평가 실시를 통해 안전 관련 제품과 부품들을 검사하는 일이 향후에도 중요한 업무가 될 것이다. 여기에는 장난감과 같은 제품에서

발생하는 유해물질의 누출 등 허용범위 이외의 위험들이 포함된다. 또한 <목표 5>의 핵심 주제인 「위험성 평가 개념의 지속적인 개발 및 보급」과 밀접히 연결되어 있다. 한 가지 영구적인 과제는 모든 부문의 법규, 규정과 기준, 제품 결함의 평가(결함 제품 통계치) 및 시장감시 실무위원회에 대한 전문지식 지원 등 경제 분야에서 협력하는 것이다.

▶◀ 최첨단 제품설계기술 개발의 지속

선별된 제품군을 위해 위험을 제거하거나 최소화할 목적으로 제기된 해결방안들을 작성하고 있다.

- 고성능 발광 다이오드가 보다 많은 부문에서 사용되고 있는데, 발광 다이오드의 위험성 평가에는 측정작업시 상당한 오류 가능성이 있기 때문에 생산자뿐만 아니라 사용자에게도 큰 문제가 되고 있어 측정방법을 기준으로 제정
- 휴대용 레이저의 사용이 점점 더 보편화되고 있는데도 이 기기를 사용하는 작업에 필요한 개인용 보호장비를 선정할 근거가 마련되어 있지 않기 때문에 외부 연구를 통해 실험 방식과 현실적인 권고안 작성
- 제품의 표준화를 위하여 표준화위원회에 전문가 기구로 참여하여 제품의 안전성 향상 도모

▶◀ 검증된 설계원리 및 현실적 방법의 실행

불안전한 제품을 시장에서 발견하게 되는 일이 점점 더 증가하고 있는데 이는 안전과 건강을 증진시킬 수 있는 설계를 해야 함에도 설계에 사용된 기술 기준과 표준이 낡거나 불완전하기 때문일 것이다.

- 현존 및 계획된 제품 표준(예: 기계, 전기장비)은 BAuA 전문가가 평가하므로 동 사업계획에서는 제품을 효율적으로 관리하는 데 집중
- 안전기술, 인간공학, 소음관리 분야의 지속적인 변화에 관한 최신 정보와 안전한 기계의 생산, 출시에 관한 규정 및 표준들을 소프트웨어 형태로 설계자에게 제공
- 유럽 지령을 적용하기 위한 유럽연합의 결정사항, 권고안 및 사례들을 실제로 이용하기 위해 준비하고 표준

집단에 초점을 맞춰 BAuA의 간행물, 정보 교환 회의 및 자문 서비스의 형태로 관련 단체에 전달

■ **목표 9. 산업안전보건에 관한 자문, 정보 및 인증 서비스 범위의 확대**

실용 지식의 신속한 보급은 산업안전보건이라는 사회적 목표를 달성하는 데 매우 중요하다. BAuA에서 창출된 지식은 규칙과 규정의 확립을 지원하고, 정책 문제를 조언하는 데 활용되며, 모든 수준의 산재예방책의 기초가 된다. BAuA는 산업안전보건을 위해 정책 수립자, 사회 파트너, 기업 전문직 종사자와 폭넓은 대중을 위한 고객 중심의 현대적이고 광범위한 자문, 정보 및 교육 서비스를 마련하고, 이러한 집단들과 대화를 나눠 이들 서비스를 확대하는 자체 목표를 설정하고 있다. BAuA는 정보와 지식을 제3자인 일반대중에게 전파하며, 혁신적이고 종합적으로 보급한다.

▶◀ 정보 센터

지식은 사용자, 기업, 근로자, 특히 일반 대중의 구체적인 필요에 맞춰 직접 이용할 수 있을 경우에만 인지되고 활용할 수 있다. 따라서 정보 센터를 산업안전보건 분야 연방 행정의 고객 중심적 자문 및 정보 시설로 확대하는 것이 향후 수년간 BAuA의 최우선 과제가 될 것이다. 정보 업무를 필요성과 수요 지향에 맞추는 일은 BAuA의 전략 목표와 일관되게 연대함으로써 강화하고, 고객에게 적절한 제품의 개발 및 설계를 통해 수신처들 사이에서 수신 방식과 미디어 사용을 변경할 수 있다. 특히 다음이 향후 수년간의 주요 과제가 될 것이다.

- 인터넷, 인쇄 매체 등의 매스 미디어 및 문의 처리, '정보 제공 서비스' 등의 개별 자문을 통한 수요 공급 위주의 지식 보급 형태를 지속적으로 개발
- INQA를 위한 이전 및 매체 업무
- 시장 조사: 자문뿐만 아니라 인터넷 및 인쇄 매체 부문을 위한 고객 조사 및 필요성 연구
- BAuA 제품에 대한 마케팅 조치들의 지속적인 개발



▶◀ 업체들을 위한 인증 및 자문

업체들의 직업 및 추가 훈련을 위한 BAuA의 서비스는 프로그램이 진행되는 기간에 매년 갱신되고 확대된다. 이러한 상황에서 특정 표적집단 및 필요에 부합되는 지식의 준비와 이전, 그리고 회사 차원의 산업안전보건을 위한 새로운 조직 형태가 계속해서 중요해지고 있다.

지식의 이전은 다양한 서비스를 통해 수정되고 확대된다. 여기에는 다음이 포함된다.

- BAuA 춘계 회의, 드레스덴 모임, 전국 및 국제 전문가 회의 등의 행사
- 발췌 인쇄물, 전문가 정보 서비스, 소책자, 전단지 등의 간행물
- 언론 및 매체 업무
- 인터넷 설명회
- 도르트문트, 베를린 및 드레스덴의 공공 전문가 도서관
- 표적집단 위주의 정보, 인증 조치 및 모듈식 훈련 개념
- 산업안전보건 전문가 훈련을 위한 원거리 학습(독습) 및 혼합 학습(트레이너 지원 독습)과 같은 새로운 학습 개념

▶◀ BAuA 정보 시스템 및 지식 관리

정보 획득, 준비 및 제공은 BAuA의 전문가 및 자문 활동의 중요한 기초가 된다. 현대식 지식 관리 방식은 BAuA가 다루는 장기적 전문 핵심 주제로 지식을 유지하기 위해 수정되고 더욱 발전된다. 여기에는 다음 사항이 포함된다.

- 지식 맵의 개발 및 지식 메모리의 구축
- 콘텐츠 관리 시스템을 토대로 한 내부 전문 정보의 제공 및 교환
- 새로운 연구 데이터베이스의 도입
- 문서 관리 시스템의 도입

■ 목표 10. 산업안전보건의 긍정적 이미지 전파

BAuA는 DASA(독일산업안전보건전시관)가 일반 대중에게 산재예방적인 사고와 행동을 지속적이고 폭넓게 전파시킬 수 있는 학습의 장으로 발전시켜 나가고 있다. 이를 이행하기 위해 3대 전략 요소(상설전시회, 순회전시회, 행사시스템)을 설정하며, 현재 직면하고 있는 문제점을 해결해 나가고 있다.

상설 전시회는 지속적으로 갱신된다. 즉, 10년 이상된 낡고 기술적으로 뒤쳐진 전시 단위들을 충분히 검토하여 지속적인 프레젠테이션의 개발 및 혁신적인 전시 방식의 통합 등을 통해 개념적인 측면에서 새롭게 설계된다. 전시회 테마의 측면에서는 경제의 구조적 변화 결과에 따라 발생하는 직업 세계의 변화가 고려된다. 기존 대중의 충성심은 유지하되 전시회, 특히 학교와 협력하여 표적집단에 부합되는 전시를 열어 새로운 '비방문객'들에게 공개하고 오후와 주말에는 가족 방문을 장려하는 것이 목표이다. DASA의 또 다른 핵심 과제 중 하나는 순회 전시회의 마련하여 운영하는 것이다. 상설 전시회는 대중의 관심을 유지하기 위해 순회 전시 체계의 형태를 띤 지원이 필요하다는 것이 경험으로 입증되었다. 일시적인 특별 전시회는 DASA의 업무 내용에 대해 의미 있는 보완을 해주기도 하지만 특별 전시회가 단지 그 내용을 재생하는 데 그치는 것은 결코 아니다. 또한 특별 전시회를 통해 일반적으로 상이한 대중을 발굴하게 된다. 여러 차례 다시 찾는 관람객을 확보하고 지역적 수요를 유지하기 위해서는 다른 교육시설 및 여가시설과 경쟁할 수 있도록 다양하고 매력적인 전시를 제공할 필요가 있다. DASA의 세 번째 핵심 요소는 행사 시스템이다. 행사에는 전시장 자체의 행사, 협력 행사 및 외부에서 준비되는 행사의 세 가지가 있다. DASA 자체 행사는 '근로 포럼의 세계'에 초점을 맞추거나 방문객 마케팅의 역할을 한다. 협력 행사에는 좀 더 폭넓은 DASA 업무 내용의 범위 안에서 이루어지는 과학적이고 문화적 프로젝트들이 총망라된다. ⑤

일본의 산업보건관련 지침 소개

건강진단 결과에 기초하여 사업주가 강구해야 할 지침

1996년 10월 1일 공시
최신 개정 2006년 3월 31일 공시

사업장의 유해인자보다는 흡연·음주 등 불건강한 생활습관과 고혈압·당뇨 등의 기초질환이 더 주요한 발병 위험요인으로 작용하는 심혈관질환 관련 역학조사를 최근 경험하면서 사업장에서의 건강관리에 있어 사업주 책임이 특히 강조되는 일본 사례를 소개하고 싶었다. 소개의 방편으로 비교적 최근에 개정된 일본의 산업보건관련 지침 하나를 번역하여 게재하고자 하는데, 이 지침은 일본에서 산업보건 관리의 기본으로 삼는 작업환경관리, 작업관리, 건강관리 중 건강관리의 기초가 되는 두 지침 중 하나이다. 이 지침에 따르면 일본에서 산업의를 선임하도록 법적으로 의무가 주어진 50인 이상 규모의 사업장에서는 건강진단 결과 사후관리에 있어 산업의가 매우 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있다.

■ 취지

이 지침은 건강진단 결과에 기초한 취업상 조치가 적절하고 유효하게 실시되기 위하여 취업상 조치의 결정·실시 절차에 따라 건강진단 실시, 건강진단 결과에 대한 의사로부터의 의견청취, 취업상 조치의 결정, 건강정보의 적절한 취급 등에 대한 유의사항을 정한 것이다.

■ 취업상 조치의 결정·실시의 절차와 유의사항

▶◀ 건강진단 실시

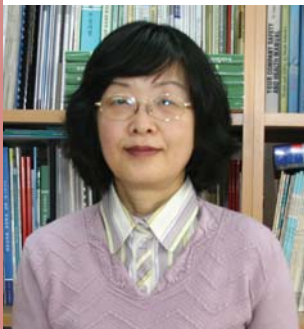
사업주는 노동안전위생법(이하 <법>이라 한다) 제66조 제1항부터 제4항까지의 규정에서 정한 것에 의거, 근로자에 대하여 의사에 의한 건강진단을 실시하고 당해 근로자별로 진단구분(이상 없음, 요관찰, 요치료 등의 구분을 말함. 이하 동일)에 관한 의사의 판단을 받는 것으로 한다.

또한 건강진단 실시에 있어서는 사업주는 수진율이 향상되도록 근로자에 대한 주지 및 지도에 노력할 필요가 있다.

또 산업의의 선임의무가 있는 사업주는 당해 사업장의 근로자 건강관리를 담당하는 산업의에 대하여 건강진단 계획과 실시상의 주의에 대하여 조언을 구할 필요가 있다.

▶◀ 2차 건강진단의 수진 장려

사업주는 법 제66조 제1항의 규정에 의한 건강진단 또는 당해 건강진단에 관련된 같은 조 제5항의 단서 규정에 의한 건강진단(이하 <1차건강진단>이라고 한다)에 있어서 의사의 진단결과에 기초하여 2차 건강진단 대상으로 되는 근로자를 파악하고 당해 근로자에 대하여 2차 건강진단 수진을 장려하며 의사의 판정을 받은 당해 2차 건강진단 결과를 사업주에게 제출하도록 하는 것이 적절하다.



박정선 소장 |
산업안전보건연구원 직업병연구센터



▶◀ 건강진단 결과에 대한 의사로부터의 의견청취

사업주는 법 제66조 4의 규정에 의거, 건강진단 결과(당해 건강진단 항목에 이상소견이 있다고 진단된 근로자에 관련된 경우에 한함)에 대하여 의사의 의견을 청취해야 한다.

▶▶ 의사로부터의 의견청취

사업주는 산업의 선임의무가 있는 사업장에서는 산업의가 근로자 개인별 건강상태와 작업내용, 작업환경에 대하여 보다 상세하게 파악할 수 있는 입장에 있으므로 산업의로부터 의견을 듣는 것이 적절하다.

또한 산업의 선임의무가 없는 사업장에서는 근로자의 건강관리를 수행하기 위하여 필요한 의학에 관한 지식을 가진 의사로부터 의견을 듣는 것이 적절하다. 이를 위해 근로자 건강관리에 관한 상담에 응하는 지역산업보건센터 사업을 활용하던가, 소규모 사업장 사업주가 산업의의 요건을 갖춘 의사를 공동으로 선임하는 소규모 사업장 산업보건 활동지원 촉진사업에 의하여 선임된 의사를 활용하는 것이 적절하다.

▶▶ 의사에 대한 정보제공

사업주는 적절한 의견을 청취하기 위하여, 필요에 따라 의견을 청취할 의사에게 근로자에 관련된 작업환경, 노동시간, 노동밀도, 심야작업의 횟수 및 시간수, 작업양태, 작업부하 상황, 과거의 건강진단 결과 등에 관한 정보 및 직장순시 기회를 제공한다. 또 건강진단 결과만으로 근로자의 신체적 정신적 상태를 판단하기 위한 정보가 충분하지 않은 경우에는 근로자와의 면접기회를 제공하는 것이 적절하다. 또 과거에 실시된 법 제66조 8 및 9의 규정에 의하여 의사에 의한 면접지도 결과에 관한 정보를 제공하는 것도 고려된다.

또 2차 건강진단 결과에 대한 의사의 의견을 청취하는 경

우에는 의견을 청취할 의사에게 당해 2차 건강진단의 전제로 되었던 1차 건강진단 결과에 관한 정보를 제공하는 것이 적절하다.

▶▶ 의견의 내용

사업주는 취업상 조치에 관하여 그 필요성의 유무, 강구해야 할 조치내용에 관한 의견을 의사로부터 들을 필요가 있다.

• 취업구분 및 그 내용에 대한 의견

당해 근로자에 관한 취업구분 및 그 내용에 관한 의사의 판단은 다음 구분 (예)에 따른다.

취업구분		취업상 조치의 내용
구분	내용	
통상근무	통상근무가능	
취업제한	근무에 제한을 가할 필요가 있음	근무에 의한 부하를 경감시키기 위하여 노동시간 단축, 출장제한, 시간외 노동의 제한, 노동부하의 제한, 작업전환, 취업장소 변경, 심야작업 횟수의 감소, 주간근무로 전환 등의 조치를 강구한다.
요 휴업	근무를 설 필요가 있음	요양을 위하여 휴가, 휴직 등을 하여 일정기간 근무시키지 않는 조건을 강구한다.

• 작업환경관리 및 작업관리에 관한 의견

건강진단 결과, 작업환경관리 및 작업관리를 개선할 필요가 있는 경우에는 작업환경측정 실시, 시설 또는 설비의 설치 또는 정비, 작업방법 개선 및 기타 적절한 조치의 필요성에 대하여 의견을 구하도록 한다.

▶▶ 의견청취 방법 및 시기

사업주는 의사에게 노동안전위생규칙에 의한 건강진단 개인표의 의사 의견란에 취업상 조치에 관한 의견을 기입하도록 요구한다.

또한 기재 내용이 불명확한 경우에는 당해 의사에게 내용

확인을 요구하는 것이 적절하다.

또 의견청취는 신속하게 하는 것이 바람직하고 특히 자발적 검진 및 2차 건강진단에 관한 의견청취는 가능한 한 신속하게 행하는 것이 적절하다.

▶◀ 취업상 조치의 결정

▶▶ 근로자로부터의 의견청취

사업주는 의사 의견에 기초하여 취업구분에 따른 취업상 조치를 결정하는 경우에는 미리 당해 근로자의 의견을 듣고 충분한 의논을 하여 그 근로자의 양해를 얻도록 노력하는 것이 적절하다.

또한 산업의 선임의무가 있는 사업장에서는 필요에 따라서 산업의 동석 하에 근로자의 의견을 듣는 것이 적당하다.

▶▶ 보건위원회에 의사의견 보고

보건위원회에서 근로자의 건강장해 방지대책 및 건강유지증진대책에 대한 조사 심의를 하거나 노동시간설정 개선위원회에서 근로자의 건강을 배려한 노동시간설정 개선에 대한 조사심의를 할 때에는 근로자의 건강상황을 파악하고 나서 조사심의를 하는 것이 보다 적절한 조치결정에 유효하다고 생각된다. 그러므로 사업주는 보건위원회의 설치의무가 있는 사업장 또는 노동시간설정 개선위원회를 설치하고 있는 사업장에서는 필요에 따라 건강진단 결과에 관한 의사의 의견을 이들 위원회에 보고하는 것이 적당하다.

또한 이러한 보고에 있어서는 근로자의 프라이버시를 배려하여 근로자 개인이 누구인지 알 수 없도록 의사의 의견을 적절하게 집약하거나 가공하는 조치를 강구할 필요가 있다.

또 사업자는 취업상 조치 중 작업환경 측정 실시, 시설 또는 설비의 설치 또는 정비, 작업방법의 개선, 기타 적절한 조치를 결정하는 경우에는 보건위원회의 설치 의무가 있는 사업장에서는 필요에 따라 보건위원회를 개최하여 조사, 심의하는 것이 적당하다.

▶▶ 취업상 조치 실시에서의 유의사항

사업주는 취업상 조치를 실시하거나 당해 조치의 변경 또는 해제하려는 경우는 의사와 기타 산업보건시스템과의 연계

는 물론, 당해 사업장의 건강관리 부문과 인사노무관리 부문과의 연계에도 충분히 유의할 필요가 있다.

또 취업상의 조치 실시에 있어서는 특히 근로자가 근무하는 직장 관리감독자의 이해를 얻는 것이 불가결하므로 사업주는 프라이버시를 배려하면서 당해 관리감독자에 대하여 취업상 조치의 목적, 내용에 대하여 이해를 얻을 수 있도록 필요한 설명을 하는 것이 적당하다. 또한 취업상 조치는 당해 근로자의 건강을 유지하는 것이 목적이므로 당해 근로자의 건강유지에 필요한 선을 넘어서는 조치를 강구해서는 안 되며, 의사의 의견을 이유로 안이하게 해고하는 것은 피해야 한다.

또 취업상 조치를 강구한 후 건강상태가 개선된 경우에는 의사의 의견을 듣고 나서 통상근무에 복귀시키는 등 적절한 조치를 강구할 필요가 있다.

▶◀ 기타 유의사항

▶▶ 건강진단 결과 통지

사업주는 근로자가 스스로의 건강상태를 파악하여 자주적으로 건강관리를 할 수 있도록 법 제66조 6의 규정에 의하여 건강진단을 받은 근로자에 대하여 이상 유무에 관계없이, 지체없이 그 결과를 통지해야 한다.

▶▶ 보건지도

사업주는 근로자의 자발적인 건강관리를 촉진하기 위하여 법 제66조 7 제1항의 규정에 의거, 일반건강진단 결과에 따라 특히 건강유지에 노력할 필요가 있다고 인정되는 근로자에 대하여 의사, 보건간호사에 의한 보건지도를 받게 하도록 노력해야 한다. 이 경우 보건지도로서 필요에 따라 일상생활 면에서의 지도, 건강관리에 관한 정보제공, 건강진단에 기초한 재검사 또는 정밀검사, 치료를 위한 수진 장려 등을 행하는 것 이외에도, 원활한 실시를 지향하여 건강보험조합, 기타 건강증진사업 실시자(건강증진법 제6조에 규정한 건강사업 실시자를 말함)와의 연계를 꾀한다.

심야업무에 종사하는 근로자에 대해서는 주간업무에 종사하는 자와는 다른 생활양식이 있는 것을 배려하여 수면지

도 및 식생활지도 등을 한층 중시하여 보건지도를 하도록 노력하는 것이 필요하다.

또 근로자재해보상보험법 제26조 제2항 제2호의 규정에 의거한 보건지도(이하 <특정보건지도>라 한다)를 받은 근로자에 대해서는 법 제66조 7 제1항의 규정에 의거한 보건지도를 하는 의사·보건간호사에게 당해 특정보건지도의 내용을 전달하도록 하는 것이 적절하다.

또한 산업의 선임의무가 있는 사업장에서는 개별 근로자별 건강상태 및 작업내용, 작업환경에 대하여 보다 상세하게 파악할 수 있는 입장인 산업의가 중심이 되어 실시하는 것이 적절하다.



▶▶▶ 재검사 또는 정밀검사

사업주는 취업상 조치를 결정하는 데 있어서 가능한 한 상세한 정보에 기초하는 것이 좋으므로, 재검사 또는 정밀검사를 실시할 필요가 있는 근로자에 대하여 당해 재검사 또는 정밀검사 수진을 장려할 뿐만 아니라, 의견을 청취해야 할 의사에게 당해 검사결과를 제출하도록 하는 것이 적절하다.

또한 재검사 또는 정밀검사는 진단의 확정과 증상의 정도를 명확히 하는 것으로, 일률적으로 사업주에게 그 실시를 의무화하고 있지는 않다. 그러나 유기용제중독예방규칙, 납중독예방규칙, 특정화학물질장해예방규칙, 고기압작업 안전위생규칙 및 석면장해예방규칙에 근거한 특수건강진단으

로서 규정된 것에 대해서는 사업주에게 그 실시가 의무화되어 있으므로 유의할 필요가 있다.

▶▶▶ 건강정보의 보호

사업주는 고용관리에 관한 개인정보가 적정하게 취급되도록 하기 위하여 사업주가 강구해야 할 조치에 관한 지침(2004년 후생노동성 고시 제259호)에 기초하여 건강정보 보호에 유의할 필요가 있다. 취업상 조치의 실시에서 관계자에게 건강정보를 제공할 필요가 있는 경우에, 그 건강정보의 범위는 취업상 조치를 위해 필요한 최소한의 범위로 한다. 특히 산업보건 업무종사자(산업의, 보건간호사, 보건관리자, 기타 근로자의 건강관리에 관한 업무에 종사하는 자를 말한다.) 이외의 자에게 건강정보를 취급하도록 할 때는 이들이 취급하는 건강정보가 이용목적 달성에 필요한 범위에 한정되도록, 필요에 따라 건강정보내용을 적절하게 가공한 후에 제공하는 조치를 강구할 필요가 있다.

▶▶▶ 건강진단 결과 기록보존

사업주는 법 제66조의 3 및 제103조의 규정에 의하여 건강진단 결과의 기록을 보존하여야 한다. 기록보존에는 서면에 의한 보존 및 전자기록에 의한 보존이 있으며, 전자기록에 의한 보존을 하는 경우에는 민간사업자가 행하는 서면보존에서의 정보통신기술이용에 관한 후생노동성령(2005년 후생노동성령 제44호)에 의거하여 적절하게 보존할 필요가 있다. 또 건강진단 결과에는 의료에 관한 정보가 포함되므로 사업주는 안전관리 조치에 대하여 <의료정보시스템의 안전관리에 관한 가이드라인>을 참조하는 것이 바람직하다.

또 2차 건강진단 결과에 관해서는 사업주에게 그 보존이 의무화되어 있는 것은 아니지만 계속적으로 건강관리를 할 수 있도록 보존하는 것이 바람직하다.

또한 보존에 있어서는 당해 근로자의 동의를 얻는 것이 필요하다. ⑤

도급적 노무자의 근로자성 여부와 사업주 책임여부(카고트럭의 사실상 소유자 겸 운전기사)

대구지법 2007. 2. 13. 선고
2006고정3671판결

판결주요논점 산업안전보건법상 사업주가 부담하는 안전상의 조치의무 내지 재해방지의무의 보호대상에 카고트럭 소유자 겸 운전기사의 근로자성과 실질적 고용관계 성립 여부

판결요지 일일임대차계약에 의하여 임차한 카고트럭의 소유자 겸 운전기사가 작업중 현장에서 사망한 사안에서, 산업안전보건법 제23조, 제29조 등이 규정하고 있는 사업주의 안전상 조치 의무 또는 재해방지 의무는 사업주와 실질적인 고용관계가 있는 근로자에 대하여만 적용된다고 하여 사업주가 피해자에 대해 산업안전보건법 제23조에 규정된 안전상의 조치의무를 부담해야 한다고 할 수 없다 고 판결

사건내용 2005. 12. 29. 12:20경 경산시 하양읍 청천리 소재 청천역 내 육교철거작업 현장에서 해체된 육교지주대를 크레인으로 들어 올려 피해자의 28t 트럭에 적재하는 작업 도중 인양용 슬링벨트가 끊어지면서 빔 기둥이 떨어져 작업중이던 위 공소외 2(피해자)의 몸으로 떨어져 그가 현장에서 두개골개방골절로 인한 뇌손상 등으로 사망한 재해와 관련하여, 피고인(1) 주식회사와 피해자 사이에 실질적인 고용관계가 성립하였다고 보기 어렵다 하여 피고인들에 대하여 각 무죄를 선고한 사건

■ 사건의 개요

이 사건의 요지는 '피고인(1) 주식회사는 피고인(3) 주식회사(도급인)로부터 대구선 제3공구 노반공사 중 교량공사를 공사금액 15,160,200,000원에 하도급 받아 1999. 6. 28.부터 2005. 12. 31.까지 시공한 사업주(수급인), 피고인(2)는 피고인(3) 주식회사 현장소장으로 위 대구선 제3공구 철도이설 노반공사를 총괄하는 자, 피고인(3) 주식회사는 한국철도시설공단으로부터 경산시 하양읍 청천리 소재 대구선(동대구-



이병운 교수 |
순천대학교 법정학부



청천간) 제3공구 철도이설 노반공사를 지분율 74%로 하여 피고인(4) 주식회사와 피고인(5) 주식회사와 공동 발주받아 상시근로자 800명을 고용하여 공사를 시공한 도급 사업주, 피고인(4) 주식회사는 위 공사를 지분율 14%로 하여, 피고인(5) 주식회사는 위 공사를 지분율 12%로 하여 위 피고인(3) 주식회사와 공동 발주받아 공동으로 시공한 도급 사업주인바, 피고인(1) 주식회사는 2005. 12. 29. 12:20경 경산시 하양읍 청천리 소재 청천역 내 육교철거작업 현장에서 해체된 육교지주대를 공소의 1이 조종하는 크레인으로 들어 올려 피해자 공소의 2(63세) 운전의 28t 트럭에 적재하는 작업 도중 인양용 슬링벨트가 끊어지면서 빔 기둥이 떨어져 작업중이던 위 공소의 2(피해자)의 몸으로 떨어져 그가 현장에서 두개골개방골절로 인한 뇌손상 등으로 사망한 재해와 관련하여, 사업주는 작업중 물체가 낙하할 위험이 있는 장소로 인하여 작업 수행상 위험발생이 예상되는 장소에는 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 하고, 해체작업을 하는 때에는 미리 해체 건물의 조사 결과에 따른 해체계획을 작성한 뒤 그 해체계획에 의해 적합하도록 하여야 함에도 불구하고, 해체작업계획서 작성 당시 승인된 와이어로프만을 사용하도록 계획이 되었음에도 피고인의 사용인인 공소의 3이 슬링벨트(섬유로프)를 사용하여 인양작업을 함으로써 해체계획에 따른 작업을 하지 아니하고, 피고인 2(피고인(3) 주식회사 현장소장)는 위 일시, 장소에서 동일한 장소에서 행하여지는 사업의 일부를 도급에 의하여 행하는 건설의 사업주는 그가 사용하는 근로자와 그의 수급인이 사용하는 근로자가 산업재해 발생위험이 있는 장소에서 작업을 할 때에는 위와 같이 산업재해 예방을 위한 안전보건조치를 취하여야 함에도 불구하고 이를 행하지 아니하고, 피고인(3), (4), (5) 주식회사는 위 일시, 장소에서 피고인들의 사용인인 위 피고인 (2)가 피고인들의 업무에 관하여 위와 같은 위반행위를 하였다 라고 함에 있다

그런데 이 사건 증거에 의하면, 피해자 공소의 2는 000이라는 상호로 사업자등록까지 마친 15t 카고트럭의 사실상



소유자 겸 운전기사로 피고인(1) 주식회사는 작업량에 따라 2005. 12. 28. 20만 원, 이 사건 사고 당일인 같은 달 29일 30만 원의 임대료를 지급하기로 하고 운전기사인 피해자와 함께 위 카고트럭을 이틀간 임차한 사실, 피해자는 이미 해체되어 상차까지 마친 철골을 트럭으로 운반하는 작업 외에는 아무런 임무가 없어 위 피고인 회사의 근로자들이 해체작업 및 상차작업을 하는 동안 운전석 등에서 작업하는 것을 쳐다만 보고 있었던 사실, 이 사건 사고는 철골작업자와 안전관리자가 점심을 먹기 위하여 자리를 비운 사이 피해자가 작업자들이 앞서 적재하여 둔 철골의 위치가 마음에 들지 않는다는 이유로 역시 이 사건 작업을 위하여 위 피고인 회사가 일일임대차계약에 의하여 임차 중이던 크레인 기사와 함께 임의로 상차된 지주대를 들어 올리다가 발생한 사실을 인정할 수 있는바, 위 인정 사실에 의하면 이 사건 사고 당시 피고인(1) 주식회사와 피해자 사이에 실질적인 고용관계가 성립하였다고 보기 어렵고, 따라서 피고인(1) 주식회사는 산업안전보건법 제23조가 규정하는 안전상의 조치의무를 부담해야 한다고 할 수 없다.

그렇다면 피고인(1) 주식회사에 대한 이 사건 공소사실 및 피해자가 위 피고인 회사의 근로자임을 전제로 하는 나머지 피고인들에 대한 공소사실은 모두 그 범죄의 증명이 없는 때에 해당하므로 형사소송법 제325조 후단에 의하여 피고인들에 대하여 각 무죄를 선고한 사안이다.

■ 판결의 요지

● 산업안전보건법상의 사업주가 부담하는 안전상의 조치

의무 내지 재해방지 의무의 보호대상

산업안전보건법은 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성함으로써 ‘근로자’의 안전과 보건을 유지·증진함을 목적으로 하는 것이므로 동 법 제1조, 동 법 제23조, 제29조 등이 규정하고 있는 안전상의 조치의무 또는 근로자를 사용하여 사업을 행하는 사업주가 부담하여야 하는 재해방지의무는 작업장 내의 모든 사람에게 적용되는 것이 아니라 사업주와 실질적인 고용관계가 있는 근로자에 대하여만 적용된다고 판결하였다.

● 임차인인 사업주와 피해자 사이의 실질적인 고용관계

성립여부

공사에 필요한 작업을 위하여 일일임대차계약에 의하여 임차한 카고트럭의 소유자 겸 운전기사가 작업중 현장에서 사망한 사안에서, 임차인인 사업주와 피해자 사이에 실질적인 고용관계가 성립하였다고 보기 어려워, 사업주가 피해자에 대해 산업안전보건법 제23조에 규정된 안전상의 조치의무를 부담해야 한다고 할 수 없다고 판시하였다.

■ 평석

● 대상 판결의 선정 이유 및 평석의 범위

본 평석의 대상 판결은 대구지방법원의 1심 판결에 불과하고 본 사건은 산업안전보건법 제23조, 제29조 등이 규정하고 있는 근로자를 사용하여 사업을 행하는 사업주의 안전상 조치 의무 또는 재해방지 의무는 작업장 내의 모든 사람에게 적용되는 것이 아니라 사업주와 실질적인 고용관계가 있는 근로자에 대하여만 적용되는지가 기본적인 쟁점인 사안으로서, 임차인인 사업주와 피해자(피재근로자) 사이에 실질적인 고용관계의 성립 여부와 관련하여, 도급계약의 형태를 띤 특수형태근로종사자(도급적 노무자)인 카고트럭 소유자 겸 운전기사의 근로자성 여부와 산업안전보건법 제23조, 제29조 등에 규정된 사업주책임 여부와 관련하여 본 판

결이 갖는 의미에 관하여 살펴보고자 한다.

● 검토

▶▶ 도급계약과 도급관계의 특징

‘도급’은 당사자일방이 어느 일을 완성할 것을 약정하고 상대방이 그 일의 결과에 대하여 보수를 지급할 것을 약정함으로써 그 효력이 생긴다(민법 제664조). 아울러 도급계약에 따른 보수는 그 완성된 목적물의 인도와 동시에 지급되어야 하며, 목적물의 인도를 요하지 아니하는 경우에는 그 일을 완성한 후 지체 없이 지급되어야 한다(민법 제665조). 도급의 경우에는 원사업자와 하도급 근로자 간에 지휘·명령관계를 상정할 수 없다. 그럼에도 현실에서는 명목상으로는 도급계약의 형식을 갖추었으나, 실제로는 원사업자가 하도급 근로자를 지휘·명령하는 경우가 적지 않다. 이 경우에는 계약의 명칭·형식 등에도 불구하고 그 실질이 근로자과전에 해당하므로 파견법의 적용을 받게 된다. 이 문제는 특히 최근 사내하도급의 증가와 함께 위장도급·불법파견의 문제로서 사회적 쟁점으로 부상하고 있다.¹⁾

▶▶ 도급적 노무자(특수형태근로종사자)의 근로자성

산업안전보건법상의 “근로자”라 함은 근로기준법 제2조의 규정에 의한 근로자를 말한다고 규정하고 있다(제2조 제2호). 또한 근로기준법상의 근로자는 ‘직업의 종류와 관계 없이 사업 또는 사업장에 임금을 목적으로 근로를 제공하는 자’이다(제2조 제1호).

본 사안의 도급적 노무자(카고트럭 운전자)의 근로기준법상의 근로자성에 관하여 법원은 계약의 형식이나 명칭 여하에 관계없이 그 실질에 있어서 임금을 목적으로 종속적 관계에서 근로를 제공하는지 여부에 따라 결정하여야 한다고 전제한다. 그러나 도급적 노무자(특수형태근로종사자)의 경우 노무제공에 있어 실질적 ‘사업자’·‘자영업자’성 또는 종속노동을 제공하는 ‘근로자’적 속성을 동시에 갖는 중간성격을 가지고 있어 그 법적 지위·신분에 대해, 노동계는 이들을 근로자 범주에 속하는 것으로 보아야 한다는 입장이고, 반면 경영계에서는 독립자영업자로 보아야 한다는 입장

1) 노동부, 「불법파견 형태의 사내하도급 해결을 위한 참여정부의 노력과 과제」, 2007, 5면.

으로 대립되어 왔다.²⁾

사실 특수형태근로종사자는 ‘업종간’, ‘동일 업종내’에서도 노무제공 형태가 다양하여, 통일적인 입법론적 해법이 쉽지 않은 측면이 있다. 현재까지 이에 대해 법원의 해석론적 입장만이 존재하는 실정이다. 특히 법원은 특수형태근로종사자의 근로자성 판단지표로, ①업무의 내용이 사용자에게 의하여 정하여지는지 여부, ②업무수행 과정에 있어서 사용자로 부터 구체적이고 직접적인 지휘·감독을 받는지 여부, ③사용자에 의하여 근무시간과 근무장소가 지정되고 이에 구속을 받는지 여부, ④근로자 스스로가 제3자를 고용하여 업무를 대행케 하는 등 업무의 대체성이 있는지 여부, ⑤비품·원자재·작업도구 등의 소유관계, ⑥근로제공관계의 계속성과 사용자에게의 전속성의 유무와 정도, ⑦취업규칙·복무규정·인사규정 등의 적용을 받는지 여부, ⑧보수가 근로 자체의 대상적 성격을 갖고 있는지 여부와 기본급이나 고정급이 정하여져 있는지 여부 및 근로소득세의 원천징수 여부 등의 보수에 관한 사항, ⑨사회보장제도에 관한 법령 등 다른 법령에 의하여 근로자로서의 지위를 인정받는지 여부, ⑩기타 양 당사자의 경제·사회적 조건 등을 고려할 것을 제시하고 있다.³⁾ 이에 따라 법원은 일관되게 업무내용, 방법에서 사용자의 구체적·개별적 지휘·감독을 받는지 여부 등 10개의 판단요소를 제시하고 이를 종합적으로 고려하여 근로자에 해당하는지 여부를 판단하고 있다.⁴⁾

그러나 법원은 주로 ‘인적종속성’을 기준으로 하여 이들의 근로자성을 인정하지 않는 경향이 강하다.⁵⁾ 종합적으로 볼 때, 특수형태근로종사자(유사근로자)에 대한 판례의 입장은 근로기준법상 근로자에는 속하지 않는다는 것이 명확



하며, 노동조합 및 노동관계조정법상 근로자에 속하는지 여부는 아직 불명확하다고 할 수 있다. 따라서 특수형태근로종사자는 근기법상 근로자가 아니기 때문에 근로기준법에 의한 보호를 일체 받지 못하고 있다.⁶⁾

본 사안의 경우처럼 특수형태근로종사자 등의 이름으로 근로자나 사업자의 어느 한 영역으로 분류하기가 매우 어려운 중간적 취업집단의 특수형태근로종사자(유사근로자)의 근로자성과 자영업인성의 경계와 판단기준이 판례와 학설에서 분명하지 않는 현실에서 경제적 종속성과 그에 따른 사회적 보호필요성이 요청되는 근로자형 자영업인의 구체적 타당성의 도모차원에서 노동법 및 사회보험법적 보호방안이 시급히 마련되어야 할 것으로 보인다.

2) 노동계약은 고용계약을 체결하지 않은 자이지만 특정사용자의 사업에 편입되거나 상시적 업무를 위하여 노무를 제공하고 그 사용자 또는 노무수령자로부터 그 대가를 얻어 생활하는 자로 이를 근로자 범주에 속하는 것으로 보아야 한다는 입장이고, 반면 경영계에서는 이들은 위임·위탁 또는 도급계약에 의한 노무제공자로 근로자의 중요한 판별지표인 인적종속관계 또는 사용종속관계 기준을 통해 볼 때 독립자영업자로 보아야 한다는 입장에 서있다.

3) 대판 1994.12.9. 94다22859.

4) 이에 대한 판례의 입장을 비판하고 있는 것으로는 장익성, “우리나라 특수형태근로종사자의 노동법적 보호방안에 관한 연구”, 고려대학교 박사학위논문, 2005, 19면 이하 참조.

5) 그런데 근로자성 판단기준을 제시한 1994년 대법원 판결은 근로자성 확인을 위한 공식으로 그 이후 일관되게 이용되고 있으나, 그것은 근로기준법상의 근로자 개념을 판단하는 사건에서만 적용되고 있다(레미콘 운송차주의 노조법상 근로자개념에 관한 판례로는 대판 2006.5.11, 2005다20910; 대판 2006.6.30, 2004두4888).

6) 본 사안과 같이 카고트럭 소유자 겸 운전기사(화물자동차 운전자)의 경우 운송업무수행의 타율성에 기초한 근로자성과 동시에 부분적인 자영업자성, 지입관리계약을 체결한 운송사업자 외에 복수의 주선회사를 통하여 운송물량을 조달받는 구조를 가지고 있다. 그렇기 때문에 누구를 사용자로 확정할 것인지가 문제될 수 있다. 그러므로 전면적으로 근로자성을 인정하는데 어려움이 있다. 이와 같은 하도급관계에서는 공정한 하도급거래질서의 확립을 목적으로 하는 ‘하도급거래 공정화에 관한 법률’이 적용된다. 물론 이 경우 운송사업이 아닌 주선사업자가 화주로부터 화물운전자에게 중개하는 경우가 대부분이므로 하도급관계가 될 수 있는지 문제될 수 있다. 그러나 법적책적으로 운송사업자와 주선사업자를 동일화하여 허가를 부여함으로써 주선업체를 항상 운송사업자로 일차적으로 원수급인의 지위에 있게 한다면 법률 적용이 가능하게 될 것이다. 특히 근로자성 인정 및 산재보험 등 사회보험의 가입은 화물자동차 운전자에게 산업재해에 따른 보장대책으로서 매우 중요한 제도로 2004년 시행령 개정으로 소사업주로서 산재보험에 임의 가입할 수 있다. 그러나 보험료 부담으로 인하여 사실상 산재보험에 대한 가입이 이루어지지 않고 있다(한국노동연구원, 양의「특수형태근로종사자에 대한 노동법적 보호방안의 사회경제적 효과분석」, 26면 이하 참조).

▶▶▶ 산업안전보건법상 사업주의 안전상 조치 의무 위반에 관한 판례의 경향

법원은 특수고용형태의 범주에 속하는 집단이 과연 어디까지 근로자이고 어디부터 자영업인가 하는 점을 분명하게 밝히지 않고, 또 근로자성 판단에 있어서 이른바 형식적 기준의 역할에 따라 근로자 개념을 판단하고 있다.

특히 최근의 판례에서는 산업안전보건법 제67조 제1호, 제23조 제1항에 따라 사업주에 대하여 안전상의 조치의무를 다하지 않은 책임을 묻기 위한 요건에서, 사업주에 대한 산업안전보건법 위반은 사업주가 자신이 운영하는 사업장에서 산업안전기준에 관한 규칙이 정하고 있는 바에 따른 안전조치를 취하지 않은 채 산업안전보건법 제23조 제1항에 규정된 안전상의 위험성이 있는 작업을 하도록 지시하거나, 그 안전조치가 취해지지 않은 상태에서 위 작업이 이루어지고 있다는 사실을 알면서도 이를 방지하는 등 그 위반행위가 사업주에 의하여 이루어졌다고 인정되는 경우에 한하여 성립하는 것이지, 단지 사업주의 사업장에서 위와 같은 위험성이 있는 작업이 필요한 안전조치가 취해지지 않고 이루어졌다는 사실만으로 성립하는 것은 아니라고 보고 있다.⁷⁾

■ 결론

본 판결은 산업안전보건법 제23조, 제29조 등이 규정하고 있는 안전상의 조치의무 내지 근로자를 사용하여 사업을 행하는 사업주가 부담하여야 하는 재해방지의무로서 사업주와 근로자 사이에 실질적인 고용관계가⁸⁾ 성립하는지가 문제된 사안이다. 다시 말해 특수형태근로종사자(도급적 노무자)의 근로자성이 문제된 사안이다.⁹⁾

그런데 산업안전보건법위반 여부는 근로기준법 제2조 제

1호의 규정에 의한 근로자임을 전제로, 산업안전보건법 제23조, 제29조 등의 규정에 의한 사업주가 부담하는 안전상의 조치의무 내지 재해방지의무는 사업주와 근로자 사이에 실질적인 고용관계 성립여부의 문제로 논의된다.¹⁰⁾ 특히 본 사안의 경우 작업중 물체가 낙하할 위험이 있는 장소로 인하여 작업 수행상 위험발생이 예상되는 장소에는 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 하고, 해체작업을 하는 때에는 미리 해체할 건물의 조사 결과에 따른 해체계획을 작성한 뒤 그 계획에 의해 적합하게 실시하여야 함에도 불구하고, 해체작업계획서 작성 당시 승인된 와이어로프만을 사용하도록 계획이 되었음에도 피고인의 사용인인 공소의 3이 슬링벨트(섬유로프)를 사용하여 인양 작업을 함으로써 해체계획에 따른 작업을 하지 아니하고, 피고인 2(피고인 3) 주식회사 현장소장)는 위 일시, 장소에서 동일한 장소에서 행하여지는 사업의 일부를 도급에 의하여 행하는 건설의 사업주는 그가 사용하는 근로자와 그의 수급인이 사용하는 근로자가 산업재해 발생위험이 있는 장소에서 작업을 할 때에는 위와 같이 산업재해 예방을 위한 안전보건조치를 취하여야 함에도 불구하고 이를 행하지 아니하고, 피고인 3), 4), 5) 주식회사는 위 일시, 장소에서 피고인들의 사용인인 위 피고인 2)가 피고인들의 업무에 관하여 위와 같은 위반행위를 한 제반 사정에 비추어 사업주의 사업장에서 위험성이 있는 작업이 필요한 안전상 조치의무를 다하지 아니한 책임 여부를 판단하여야 할 것이다. ㉠

7) 대판 2007.3.29, 2006도8874; 대판 2005.9.9, 2005도3108; 대판 1995.5.26, 95도230; 대판 1994.5.24, 94도660; 대구지법 2006.11.16, 2006노1762 및 2006.5.30, 2006고정637; 수원지법 2005.4.21, 2004노4615.

8) 고용은 당사자일방이 상대방에 대하여 노무를 제공할 것을 약정하고 상대방이 이에 대하여 보수를 지급할 것을 약정함으로써 그 효력이 생긴다(민법 제655조).

9) 본 사안은 카고트럭의 임대차계약을 한 사업주의 산업안전보건법위반에 관한 책임이 없음을 인정한 판례이다. 카고트럭 운전기사의 사고발생에 관하여 사업주의 안전조치 의무책임이 없음을 인정한 판례로서 최근 특수형태근로종사자(유시근로자)의 화물자동차 운전자의 사업주의 책임 부담여부와 맥락을 같이한다.

10) 도급관계에서는 수급인 스스로의 재량과 책임으로 자기가 고용한 근로자를 사용하여 일을 완성하는데 그 본질적인 특징이 있다. 따라서 수급인의 근로자는 도급인의 이행보조자의 지위(민법 제391조)에 있게 된다. 그러므로 도급관계에서는 채무자의 법정대리인이 채무자를 위하여 이행하거나 채무자가 타인을 사용하여 이행하는 경우에는 법정대리인 또는 파용자의 고의나 과실은 채무자의 고의나 과실로 본다는 민법 제391조 규정에 의하여 피해자는 하도급의 사업주(수급인)에게 민사상의 손해배상을 청구할 수도 있다. 도급계약에서 도급인과 수급인의 연대책임은 피해자의 실질적인 고용관계에 의한 근로자임을 전제로 해야 하므로, 근로자성이 인정되어야 한다.



캐나다의 산업재해 및 직업병 통계현황

2003~2005

출처 http://www.hrsdc.gc.ca/en/labour/publications/health_safety/oidc/page01.shtml

산업안전보건연구원 정책연구팀

〈표 1〉 연도별 · 업종별 산재 사망자 현황

업종	2003년		2004년		2005년	
	N†	R‡	N†	R‡	N†	R‡
계	963	0.76	928	0.73	1,097	0.84
농임업	36	0.03	35	0.03	59	0.05
어업	10	0.01	14	0.01	12	0.01
광산, 채석업	99	0.08	88	0.07	103	0.08
제조업	202	0.16	202	0.16	230	0.18
전기 · 가스 · 수도업	20	0.02	17	0.01	23	0.02
건설업	210	0.16	192	0.15	236	0.18
도소매업	51	0.04	49	0.04	82	0.06
음식숙박업	8	0.01	7	0.01	13	0.01
운수창고업	127	0.10	132	0.10	131	0.10
공공서비스	77	0.06	64	0.05	65	0.05
기타	123	0.10	128	0.10	143	0.11

† : Number, ‡ : Rate (각 집단별 10,000명)

■ 산업재해 발생 개요

2005년도 산업재해보상보험 적용대상 근로자 수는 1,305만 명이었으며 산업재해 및 직업병 청구건 수는 994,886건으로 이중 1일 이상 작업손실이 발생하여 보상을 받은 재해와 질병은 337,930건이다. 1일 이상 작업손실이 발생한 재해율은 2.59%이며 작업관련 사망자는 1,097명으로 사망만인율은 0.84였고 총 보상보험 지급액은 68억 캐나다달러(6조5천억 원)가 발생하였다.

캐나다의 산업재해 통계관리는 국가산업재해통계프로그램(NWISP: National Work Injuries Statistics Program)에 의거, 근로자보상위원회연맹(AWCBC: Association of Workers' Compensation Boards of Canada)이 담당하고 있다. AWCBC는 캐나다의 주정부 및 영토의 12개 근로자보상위원회로부터 보험 보상자료를 받아 직업과 관련해 작업시간 손실이 발생하여 보상을 받은 업무상 사고와 질병 및 사망사고에 대한 통계를 생산하고 있다.

〈표 2〉 연도별 · 업종별 업무상 사고 · 질병 발생 현황

업종	2003년		2004년		2005년	
	N†	R‡	N†	R‡	N†	R‡
계	348,854	27.41	340,502	26.79	337,930	25.89
농임업	7,155	0.56	6,905	0.54	6,680	0.51
어업	775	0.06	752	0.06	823	0.06
광산, 채석업	3,438	0.27	3,195	0.25	3,342	0.26
제조업	89,376	7.02	84,466	6.64	80,193	6.14
전기 · 가스 · 수도업	2,719	0.21	2,396	1.88	2,386	0.18
건설업	30,842	2.42	31,791	2.50	32,642	2.50
도소매업	58,857	4.62	57,508	4.52	56,988	4.37
음식숙박업	19,871	1.56	19,303	1.52	19,085	1.46
운수창고업	30,208	2.37	29,566	2.32	29,607	2.27
건강 · 사회서비스	21,819	1.71	20,996	1.65	20,935	1.60
공공서비스	41,621	3.27	40,949	3.22	41,261	3.16
기타	42,173	3.31	42,675	3.35	43,988	3.37

† : Number, ‡ : Rate (각 집단별 1,000명)

■ 업종별 사망 및 산업재해 현황

2005년도 산업재해 사망자는 1,097명으로 전년 보다 169명(18%)이 증가하였다. 업종별로 건설업(21.5%), 제조업(21.0%), 운수창고업(11.9%), 광산 · 채석업(9.4%) 순이었으며, 업종별 전년대비 증가한 사망자수는 건설업, 도소매업, 제조업 및 농임업 순으로 발생하였다. 1일 이상 작업손실이 발생한 산업재해 및 질병 건수는 337,930으로 전년대비 0.76%(2,572명)가 감소하였고 업종별로는 제조업(23.7%), 도소매업(16.9%), 건강관리 · 사회서비스업(12.2%), 건설업(9.7%) 순으로 발생하였다. ㉠

버스운전자의 요추간판탈출증 불승인 사례



김건형 연구위원 |
산업안전보건연구원 직업병연구센터

■ 서론

사람이 자동차나 기타 진동하는 건물 혹은 진동을 유발하는 기계근처에 있을 경우 신체를 지지하고 있는 표면, 이를테면 서 있는 사람의 발, 앉아 있는 사람의 엉덩이나 좌석의 등받이 등을 통해 전신진동이 전해지게 된다.¹⁾

이러한 전신진동에 의한 건강영향은 일찍이 연구가 시작되었는데 미국의 경우 1960년대 Wright-Patterson 공군 기지에서 전신진동에 대한 연구가 광범위하게 진행되었고 미국국립산업안전보건연구원(NIOSH)에서는 1971년부터 1984년까지 버스운전자, 트럭운전자, 중장비운전자 등 여러 직업군에 대한 역학연구를 수행하였으며 요추부 근골격계 질환 발생과 관련한 직업적 위험요인으로 1)과도한 힘이 요구되는 작업, 2)반복적인 중량물의 취급, 3)부적절한 작업자세, 4)전신진동, 5)고정된 작업자세를 지목한 바 있다. 특히 반복적인 중량물 취급작업과 전신진동은 요부질환과 관련성이 아주 강하다고 평가하고 있다.

■ 증례

환례는 총 33년의 운수업종 종사 경력에 시내버스 운수업체(이후 AA여객으로 통칭)에 약 22년간 근무한 60세 남성 버스운전사로, 50세에 요통으로 치료를 시작하여 53세에도 대학병원에서 요추간판탈출 및 요추전방전위증이 심해져 수술을 받았고 이후 6년간 큰 이상없이 근무하다 59세에 요통이 다시 심해져 61세인 2006년 9월(퇴직 1개월 후) 다른 요추부까지 추간판탈출이 진행함을 확인하고 수술을 받은 바 있다.

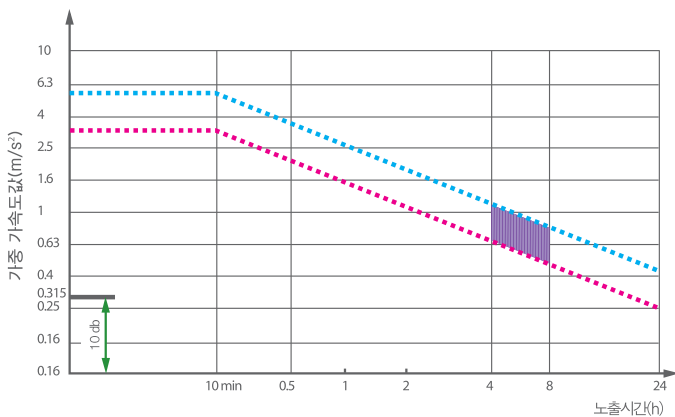
근로자는 24세에서 33세까지는 00통운, 원양어선 등에서 근무하였고 36세인 1981년 8월 1일 AA여객에 최초 입사하여 약 1년 7개월간 근무하고 해외 건설현장 및 타 운수업체로 이직·근무하였으며 1988년 1월부터 다시 AA여객에 재입사하여 1998년(53세) 요통으로 수술을 받기까지 약 10년 7개월간을 AA여객에서 근무하였다. 수술 후 3개월의 요양 뒤 다시 AA여객에 복직하여 7년간 더 일하고 2005년 6월 11일 정년퇴직하였다. 이후 5개월여 휴식을 취하고 2005년 10월 AA여객에 다시 재입사하여 버스운전을 하였으나 요통이 심해져 약 10개월 뒤 직장을 다시 퇴사하고 허리에 대하여 추가 수술을 받았다.

AA여객에서는 주 6일 근무가 이뤄지며 버스운행은 노선에 따라 차이가 있지만 대략 아침 5시부터 밤 11시경까지(경우에 따라서 다음날 00시) 18시간 동안 이뤄지고 버스 1대당 2인 오전/오후 교대근무를 하고 있다. 오전 근무가 오후보다 2시간 짧지만 주간단위로 오전/오후반이 교대하도록 되어 있어 동 근로자의 월 평균 버스운전은 해당노선(약 24km)에 대해 하루 15~17회 정도 운행하게 되고 1회 운행시 60~90분이 걸리는 것으로 나타났다.

1) 정재열, 시내버스의 전신진동 평가, 한국의 산업의학 1999;38(4)

■ 전신진동의 평가

ISO에서는 차량진동에 대한 노출기준을 ISO-2631 part-1에서 다루고 있으며 진동의 인체에 대한 영향을 평가하고 있다. ISO-2631 part-1에서는 이동차량에서 발생하는 진동의 영향에 대해 Health Guidance Caution Zone을 설정[그림 1]하여 진동수준이 이 범위 아래 있으면 인체에 대한 어떤 영향도 명확히 보고되지 않거나 객관적으로 관찰되지 않는 것으로, 이 범위 내에 있으면 진동에 대해 잠재적인 위험이있는 것으로, 이 범위를 넘으면 위험가능성이 있는 것으로 해석한다.



[그림 1] 건강지표경계영역(Health Guidance Caution Zone)

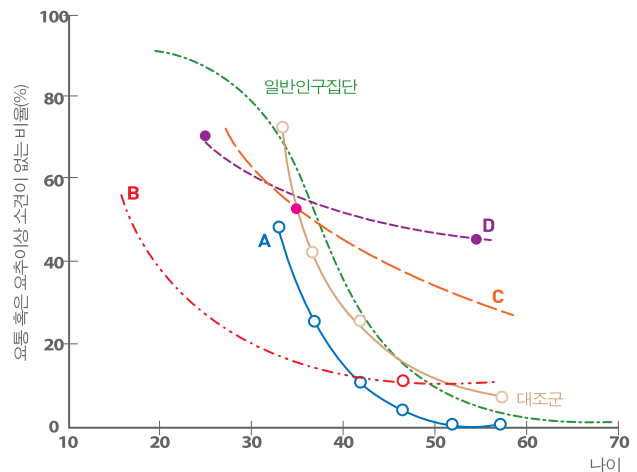
전신진동에 의한 건강평가는 앞서의 1일 평균운행시간과 1일 평균운행회수를 계산하여 1일 평균노출시간을 결정한 후 1일 노출량을 계산하였다. 동 근로자의 경우 과거 1981년 입사 이후 퇴직 당시까지 거의 동일한 구간을 운행하였기에 퇴사 이후에도 유사 노선을 대상으로 하여 전신진동의 노출정도를 측정하였다. 운행 구간은 모 대학 구내를 순환하여 평범한 시내 아스팔트 시내구간을 운행하며 도중에 일부 지하철 공사 구간을 지나게 되어 있다. 노선별로 상이한 구간은 개별로 나누어 측정해 평가하였다.

전신진동 측정결과 대학 내부 운행결과를 전 구간에 적용하였을 경우 0.1%, 대학 + 시내구간을 적용한 경우 0.06

%로 계산되었다.²⁾ 이 결과를 ISO 2631-1의 건강지표경계영역과 비교한 결과 계산 결과가 기준에서 제시한 가중 가속도값의 비교영역 하한값(0.5%) 이하인 관계로 현재의 버스 및 버스노선 환경에서는 진동에 의한 신체에 미치는 직접적인 영향이 있다고 판정하기 어렵다고 결론 내렸다.

■ 업무관련성 평가

요통, 좌골신경통 및 요추부 퇴행성 변화와 전신진동 노출에 대한 역학연구들을 정리한 중설 논문들로는 Seidel & Heide(1986)³⁾, Griffin(1990), Wikström & Kjellberg(1994) 및 Bovenzi(1999) 등이 있는데 이 논문들은 상대적으로 전신진동이 강한 트랙터, 트럭, 버스, 헬리콥터 및 기타 중장비들을 대상으로 연구가 수행되어 있다. 전신진동과 요통과의 관계를 나타낸 한 연구에 의하면 일반 인구 집단이 20대부터 요통이 발생하여 30대 중반까지 요통 호소자의 비율이 완만히 증가하나 30대 중후반부터 40대 중후반까지 급격히 증가하여 50대에 요통 인구는 90%에 달하는 S 곡선을 취하는데⁴⁾ 버스⁵⁾ 및 트랙터⁶⁾ 운전자의 경우 요통 인구의 비율이 선형적 내지는 기하급수적 증가양상을 보인다[그림 2].



[그림 2] 요통 발생의 연령별, 직종별 추이

2) 대학 내부 구간이 일반 시내 구간에 비하여 요철 등이 많아서 발생한 차이로 보인다.

3) 1. Seidel H, Heide R. Long-term effects of whole-body vibration: A critical survey of the literature, Int Arch &cup Environ Health 1986; 58: 1-26

4) Junghanns H. Die Wirbelstiule in der Arbeitsmedizin, Hippokrates [Stuttgart] 1979; 1: 103-27; 2: 132-38, 185-200

5) Barbaso E. Sull'incidenza edelle alterazioni della colonna vertebrale nel personale viaggiante di una azienda auto-tramviaria, Med Lavoro 1958; 49: 630-4

6) Hoseggor K, Roseggor S. Health effects of tractor driving, Ann Agric Eng Res 1960; 5(3) 241-76

7) Wilder DG, Pope MH. Epidemiological and aetiological aspects of low back pain in vibration environments—an update, Clin Biomech (Bristol, Avon), 1996 Mar; 11(2): 61-73.

버스운전자의 요추간판탈출증 불승인 사례

요통 및 (진단영상의학상) 척추이상에 대한 생존곡선임.

일반인구 집단 : 일반인구의 척추이상소견율

A : 건설 및 토목용 차량운전자의 척추이상소견율, Control과 비교하여 유의한 차이를 보임($p<0.01$)

B : 트랙터운전자의 척추이상소견율⁸⁾

C : 건설 및 토목용 차량운전자의 요통소견율⁸⁾

D : 버스운전자의 척추이상소견율⁹⁾

대조군 : Köhne G(1982) 등의 연구에서 제시된 대조군의 척추이상 소견율

본 건은 버스 운전자의 전신진동이 비교적 높은 편에 속하고 장기간 근무에 따른 장기노출 조건도 충족해 상병인 요추간판탈출증이 운전업무에서 기인했을 가능성이 높을 것이라는 기존의 기대와는 달리 완전히 다른 결과가 도출되었다는 점에서 관심을 가질 필요가 있다. 예측했던 수치보다 훨씬 낮은 전신진동 측정치로 인해 기존의 연구결과와 왜 다른지에 대한 근본적인 재검증이 필요했다. 일반적으로 추정하는 버스운전자의 전신진동 노출 평균값은 0.5 %⁹⁾ 정도를 제안하는데 본 근로자가 이 정도의 전신진동에 노출된다면 하루 8시간 넘게 근무를 하므로 ISO-2631의 건강지표경계영역 상 위험구간에 해당된다.

이러한 전신진동의 노출 측정치는 측정 당시의 여러 변수에 의하여 영향을 받는다. 노면의 상태, 운전자의 좌석 및 좌석아래 충격흡수장치의 적절성, 주행속도 등이 영향을 미치는데 본 근로자의 근무처인 AA여객은 약 2000년(당시 54세)부터 운전좌석에 충격흡수장치가 장착된 버스가 도입되었으며 근로자는 53세에 수술을 한 상태라 2000년 전의 전신진동의 영향은 충격흡수장치가 없는 좌석에 앉아 운전을 한 상태라는 점을 감안해 그 영향을 보정해야만 한다. 역학조사의 한계상 현시점에서 그러한 실험을 수행할 수는 없었으나 본 연구원의 '2006년 시내버스 운전자의 전신진동 노출특성 연구(II)'¹⁰⁾에서 충격흡수장치 유무에 따른 효과의 차이를 비교한 연구가 있어 이를 참고할 수 있었다. 위 연구결과에 따르면 충격흡수장치는 전체 진동을 분명히 줄여주는 효과가 있으나 이러한 효과는 콘크리트도로와 같이 전체 전신진동 절대값이 클 때 더욱 효과적이었고 아스팔트의 경

우 충격흡수장치 유무의 효과는 적은 것으로 나타났다. 이런 점을 고려할 때 본 근로자의 근무환경은 아스팔트 구간 운행이므로 충격흡수장치의 효과는 미미했을 것으로 보았다. 그렇다면 버스운전자의 전신진동측정값이 낮게 나온 까닭은 무엇일까? 이 의문에 대해 시내버스의 낮은 평균 주행 속도에서 해답을 찾을 수 있었다. 위 '시내버스 운전자의 전신진동 노출특성 연구(II)'의 경우 아스팔트 포장 도로 환경에서 0.6~0.7 % 정도의 전신진동이 측정되었는데 이는 당시 실험 지역이 강원도 시내지역으로 시내버스의 평균 시속 및 버스정류장 구간의 길이 등이 본 근로자의 운행 경로와는 현저히 다름에서 비롯된 것으로 추정된다. AA여객의 본 근로자의 해당 노선은 약 24km로 운행에 60~90분이 걸린다고 할 때 평균 시속이 30 km/hr를 넘을 수 없게 된다.

본 근로자가 53세에 요추간판탈출 및 전방전위증으로 수술을 받게된대 대하여 전신진동의 영향은 생각보다 낮다는 결과로 인하여 상대적으로 상병 발생 당시 연령에 따른 요추퇴행성 진행과 장시간 부적절한 좌식작업에 의한 요추퇴행성 촉진효과의 영향이 컸을 것임을 고려할 수 있겠다. 다만 좌식작업 단일 영향으로 상병이 유발되었다고 보기엔 50대가 상병 호발 연령임을 고려할 때 업무로 인한 상당인과관계를 논하기 힘든 상황이다.

본 사례는 일반적으로 유해할 것이라 생각되는 시내버스의 전신진동 노출 정도를 실측하여 그 유해성이 생각보다 낮을 수 있음을 보여주고 있다. 그러나 본 사례가 시내버스 운전자가 근골격계 유해위험에 노출되지 않는다는 의미로 해석됨을 경계해야 할 것이다. 여전히 시내버스 운전자의 요통 호소율은 높고 Wilder 등(1996)의 연구[그림2]에서 버스 및 트랙터 운전자에서 비교적 이른 나이의 요통 호소율이 높음이 관찰되는 등 관련 연구에서 요통과 운전과의 관련성을 입증하는 연구결과가 지속적으로 보고됨을 염두해야 하며 따라서 이러한 운수업종 근로자의 요통의 관리를 위한 적절한 근무 프로그램의 개발 및 인간공학적 접근에 노력을 기울임은 당연한 사실일 것이다. ㉠

8) Köhne G, Zerlett G, Duntz H, Ganzkörperschwingungen auf Erdbaumaschinen, Humanisierung des Arbeitslebens, VDA Ber 1982;32:1-366.

9) Dupuis H, Zerlett G, The Effects of Whole-Body Vibration Springer-Verlag, Berlin, 1986: 9-11

10) 조해경, 전신진동 노출특성 연구(II) -시내버스 운전자를 중심으로- 보건분야 연구원 2006-238-961

❖ 콘크리트 도로에서 진동흡수장치가 있을 경우 1.022%, 없을 경우 1.283%로 나타나 있을 때 대비해 약 26%로 증가효과가 있었다.

❖ 아스팔트 도로에서 진동흡수장치가 있을 경우 0.667%, 없을 경우 0.711%로 나타나 있을 때 대비해 약 6-7%로 증가효과가 있었다.

산업안전보건 국내외 소식

■ 연구원 활동 및 동정

국내 안전사고 실태와 국가 안전관리체계 선진화 방안 정책포럼

일 시	2월 12일(화)
장 소	국민일보 사옥 1층 코스모룸

한국타이어(주) 사망사고 대책단 회의

일 시	2월 15일(금)
장 소	노동부 차관실

2006년 일반 건강검진 통계 자료 검토 및 협의

일 시	2월 18일(월)
장 소	국민건강보험공단 본부

제2회 역학조사 전문위원회

일 시	2월 18일(월)
장 소	직업병연구센터 1층 회의실

해외현지 안전인증심사

일 시	2월 18일(월)~21일(목)
사업장	일본, Tokto Electron Ltd.

노동부, 특수건강진단의 비용 사회부담화 방안 T/F 회의

일 시	2월 19일(화)
장 소	공단 4층 강학당

한국타이어(주) 역학조사 최종결과 발표회

일 시	2월 20일(수)
장 소	공단 지하 2층 대강당

건설업체 환산재해율 조회 관련 회의

일 시	2월 20일(수)
장 소	노동부 산업안전팀 회의실

한국산업위생학회 2008년 동계학술대회 논문발표 및 참석

일 시	2월 21일(목)~22일(금)
장 소	부산 가톨릭대학교 로사리오관
발표자	이나루 연구위원 등 15명
주 제	KOSHA 활성탄관 개발 연구 등 12건

산업안전보건연구원 능력향상 Workshop

일 시	2월 25일(월)~26일(화)
장 소	천안 상록리조트

화학물질 유해성평가사업 시험물질 선정회의

일 시	2월 27일(수)
장 소	화학물질안전보건센터 2층 회의실

안전장치 · 보호구 검정기준(안) 마련 검토회의

일 시	2월 29일(금)
장 소	안전검인증센터 2층 회의실

■ 국제 안전보건 단신

| 유럽연합의 진동 노출 관련 지침 적용 후의 조사결과 발표 |



유럽연합에서는 2002년 근골·격계질환 예방을 위해 진동

에 노출되는 근로자의 작업환경에 대한 지침을 새로이 제정했으며, 이와 관련하여 근로자의 진동 노출 작업과 관련한 변화에 대해 지난 5년간 프로젝트 그룹을 조성하여 조사하였다. 이번에 중점적으로 조사된 부분은 국소진동예방 방법이며, 국소진동과 관련이 있는 근로자의 비율은 국가별로 5~10% 정도이며, 프랑스의 경우 약 2백만 명의 근로자를 대상으로 실시하였다고 밝혔다. 특히, 금속절단기 및 천공드릴 등을 사용하는 근로자의 경우 지침에 명시된 일일제한 수치를 상회하는 것으로 파악되었으며, 사업장별로 상황이 상이하고 사업장의 수가 많기 때문에 국소진동의 경우에는 신속한 조치가 필요하지만, 일반적으로 직접적인 조치보다는 위험성 평가 의무만을 부담하도록 하고 있었다. 국소진동에 대한 직접적인 조치를 위해서는 각종 연구와 교육이 선행되어야 하며 측정도구 및 방법에 대한 적용이 선결과제임을 밝혔다. 이 보고서에서는 국소진동 노출 감소를 위한 3원칙으로 ①작업방식 변경 및 불균형 상태 제거 등을 통해 진동 노출의 근본적 원인 제거 ②작업자와 공구 및 기계의 중간에 완충장치를 삽입하여 진동을 감소시킬 수 있는 공구 및 기계 개발 ③진동 노출 제한이 가능하도록 작업방식 선택 또는 설계 등을 제시하였다. 출처 <http://www.travail-et-securite.fr/>

■ 국내 안전보건 행사

| 경제사회발전노사정위원회, 산업안전보건제도개선위원회 제6차 회의에서 산업표준제정 및 안전보건기술기준제정에 의 노사참여 강화 방안 논의 |



산업안전보건제도개선위원회는 지난 1월 31일(목)에 제7차 회의를 개최하고 산업표준제정 및 안전보건기술기준제

정의 노사참여 강화 방안을 논의하였으며, 내용은 다음과 같다. 산업표준(KS)제·개정시 현재의 노사참여 현황을 보면, 경영계는 산업표준심의회, 각종 부회 및 전문위원회에 위원으로 참여하고 있으나, 노동계 측은 어느 위원회에도 참여하고 있지 않다. 따라서 이에 대한 대안으로 ①독일처럼 별도의 위원회를 설립하여, 이 위원회에서 산업표준의 제정·개정시 안전보건 관련 의견 제시 및 반영하거나 ② 산업표준심의회, 각종 부회 및 각종 전문위원회에 노사가 위원으로 참여하여 의견을 개진하자는 두 가지 방안이 제시되었다. 또한, 정부규격 통일화와 산안공단 기술기준(KOSHA-CODE) 제·개정시 노사참여 현황도 경영계는 분야별 위원회에 관련 단체로서 참여하고 있으나, 노동계는 산업안전일반분야위원회에만 참여하고 있어 사업장 현장의 안전보건관련사항에 관한 의견 개진 및 반영이 어려워 노사가 함께 참여할 수 있는 방안을 모색하는데는 의견을 같이 했다. 하지만 노동계 및 공익위원은 노·사 참여 방안 마련에는 긍정적인 입장을 표명하였으나, 지나치게 기술적 부분에 있어서의 노사 참여의 실효성에는 의문성을 제기하였다.

| 산업안전보건연구원, 국내 안전사고 실태 및 국가 안전관리체계 선진화 방안 정책포럼 개최 |



한국산업안전공단 산업안전보건연구원(원장 박두용)은 12일 여의도 국민일보 사옥 1층 코스모룸에서 '국내 안전사고 실태와 국가안전관리체계 선진화 방안'을 주제로 정책포럼을 열었다.

이 자리에는 청와대 사회정책비서관실, 건설교통부, 소방방재청, 교육인적자원부 등 정부기관과 서울대학교, 서울산업대학교 등 학계, 그리고 민간 안전유관기관 및 건설사

의 관계자 120여명이 참석했다.

지난해 7월 청와대 주관으로 시작된 ‘국가안전관리 전략 개발연구’의 제1차 연구결과가 발표됐는데 국내 안전사고의 총 규모를 최초로 집계했다는 점에서 주목을 받았다.

연구를 진행한 이진석 서울의대 교수팀에 따르면 2006년 기준으로 우리나라에서 발생한 안전사고 건수는 모두 합해 1300만건에 달하며 특히 산업재해 건수는 노동부 통계로 집계된 것보다 32배나 많은 280만건에 달한다는 결론을 도출했다.

공동 연구자로 참여한 박두용 산업안전보건연구원장은 이 같은 결과에 대해 “그동안 안전사고 예방을 위한 각종 대책이 마련됐었으나 이 같은 실태를 파악하지 못한 채 수립되어 재검토가 필요하다”며 “연구를 계기로 근본적인 안전대책 마련을 위한 각 분야의 성찰이 필요하다”고 촉구했다.

포럼 좌장으로 참석한 이영순 서울산업대학교 교수는 “연구결과 자체를 그대로 받아들이기는 힘들지만 우리나라 안전관련 법체계가 전면 개편돼야 하는 것은 분명하므로 연구를 계기로 안전에 대한 패러다임을 바꾸는 과정을 진행해 나가면 될 것”이라고 말했다. 한편 연구팀은 연구 결과를 차기 정부에 정식으로 건의하는 동시에 추가적으로 사고 분야별 2차 분석을 진행한다는 방침이다.

| 한국타이어(주) 역학조사 최종결과 발표회 개최 |



산업안전보건연구원은 지난 20일(수)에 공단 본부 지하2층 대강당에서 노동부 대전지방노동청으로부터 의뢰받아 실시한 한국타이어 역학조사 최종 결과를 발표했다. 연구원은 이날 “심장성 돌연사의 원인요인에 대해서 현재로서는 확실한 인과관계가 있는 요인을 밝혀내지는 못했지만, 심장성 돌연사의 유발요인으로는 ‘고열작업’과 관상동맥질환의

위험요인으로서는 교대작업 및 연장근무로 인한 ‘과로’의 관련 가능성이 추정되며, 그동안 지속적으로 문제제기가 되어 온 화학물질에 의한 심장성 돌연사 가능성은 높지 않은 것으로 판단된다”고 밝혔다. 역학조사팀은 “각각 개별 사망사례의 업무관련성 여부 판단은 개인적 위험요인까지 포함하여 개인이 수행한 작업특성 및 작업환경을 종합해 개별적으로 판단해야 한다”고 밝혔다.

| 한국예방의학회 2008 동계심포지움 개최 |



한국예방의학회는 지난 2월 20일(수)에 연세대학교 의과대학원에서 「국내외 진료정보의 활용사례 및 법적·윤리적 이슈」를 주제로 2008년 동계심포지움을 개최했다.

이번 심포지움에서는 「미국의 진료정보 DB의 활용 사례」 「건강보험심사평가원의 진료정보 구조 및 활용 현황」 「진료정보 활용과 관련된 법적·윤리적 이슈 및 대책」 등의 주제가 발표되고 토론되었다.

| 한국보건경제·정책학회 2008 공동학술대회 개최 |

한국보건경제·정책학회는 지난 20일(수)에 연세대학교 상경관에서 2008년 공동으로 국제학술대회를 개최했다.

이번 학술대회에서 「국민건강보험하의 의약품가격 전략 Win-Win은 없는가?」의 주제발표로 시작되었으며, 「교육수준과 건강 불평등—매개요인의 탐색」 및 「병원경쟁정도가 의사의 항생제 처방에 미친 영향」 등이 발표·토론되었다.

| 한국산업위생학회 2008 동계학술대회 개최 |

한국산업위생학회는 지난 2월 21(목)부터 22일(금)까지 부산 가톨릭대학교 로사리오관에서 2008년 동계학술대회를 개최했다.

이번 학술대회에서는 작업환경평가, 작업환경관리, 산업

보건정책, 산업안전보건연구원 연구발표 I, II 세션 등 총 26개의 최신 연구논문과 24개 포스터가 발표되었다.

또한, 「산업보건과 나노기술」과 「GHS (Global Harmonized System) 이해와 산업안전공단 지원방향」을 주제로 한 심포지엄과 「조선업종 용접흡 환기 방안」을 주제로 전문강좌도 개최되었다.



| 노동부, 3대 다발재해 예방대책 토론회 개최 |

노동부는 산업재해를 획기적으로 감소시키기 위해 각계의 의견을 수렴하고자, 지난 22일(금) 한국산업안전공단 서울지역본부 대강당에서 “3대 다발재해 예방대책 토론회”를 개최했다. 사업장 노·사 및 안전보건 관계자, 서울·경인 지방노동관서 감독관, 산업공단 지도원 관계자, 민간 재해 예방기관 관계장 등을 대상으로 한 이번 토론회는 산업재해를 획기적으로 감소시키기 위한 각계의 의견을 듣는 자리로 마련됐다. 노동부는 특히 올해 중점 목표로 설정한 ‘협착·전도·추락 등 다발재해 상위 3개 유형 중점관리 사업’의 실효성 제고를 위한 노·사 단체의 역할을 모색했다.

또 3대 다발재해가 발생하는 주요 원인은 무엇인지, 각각의 재해 유형에 따른 예방기법엔 어떤 것이 있는지, 재해근절을 위해 교육·홍보·기술지원 등을 어떻게 실시해야 할지 등에 관한 전문가들의 견해를 청취했다.

| 한특협, 특수건강진단 질 향상을 위한 워크숍 개최 |

한국특수건강진단협회는 지난 25일(월)부터 26일(화)까지 대전 흥인호텔에서 ‘2008년 정기총회 및 특수검진 책임의사 연수교육 워크숍’을 개최했다.

회원기관, 의사 등을 대상으로 하는 이번 연수교육을 통해 한특협은 특수건강진단의 실시방법, 특수건강진단의 판

정사례 등 특수검진의 질 향상을 위한 전문 강의를 마련하였다. 안연순 동국대일산병원 산업의학과 교수가 「최근 문제가 되는 직업성질환의 대책」에 대하여 발표하였으며, 권호한 노동부 산업보건팀장이 「정부의 산업보건정책」에 대해 설명하고 「석면의 관리」에 대해 강성규 산업공단 산업보건국장이 발표했다.

| 한국산업경영학회, 2008 동계학술대회 개최 |

한국산업경영학회는 지난 29일(금)에 대구 가톨릭대학교에서 2008년 동계학술대회를 개최했다.

이번 학술대회에서는 「유비쿼터스시대의 경영학」을 주제로 마케팅, 인사조직, 회계, 생산, MIS, 재무, 국제경영 등 경영학 전반에 걸쳐 약 50여 편의 논문이 발표되었다. ㉠

■ 국제 안전보건 행사

제8차 산업재해예방·보상 국제컨퍼런스	
행사기간	2008년 3월 31일~4월 2일(3일)
장 소	남아공, Durban
주 관	Centre for International and Comparative Labour and Social Security Law (CICLASS)
관련링크	http://www.uj.ac.za/wc2008

제5차 작업환경 및 심혈관질환 국제컨퍼런스	
행사기간	2008년 5월 30일~5월 31일(2일)
장 소	폴란드, Cracow
주 관	Nofer Institute of Occupational Medicine
관련링크	http://www.imp.lodz.pl/aktualnosci/ogloszenia01.htm

제3차 국제 산업안전보건대회	
행사기간	2008년 6월 4일~6월 6일(3일)
장 소	스페인, 발바오
주 관	Instituto Vasco de Seguridad Y Salud Laborales
관련링크	http://www.congresswork.org/en/

건강관리체제의 인간공학 및 환자 안전 컨퍼런스	
행사기간	2008년 6월 25일~6월 28일(4일)
장 소	프랑스, 스트라스부르크
주 관	International Ergonomics Association
관련링크	http://www.heps2008.org/



XVIII World Congress on
Safety and Health at Work

www.safety2008korea.org

제18회 세계산업안전보건대회

XVIII World Congress on Safety and Health at Work

Safety and health at work : A societal responsibility



1. 기 간 : 2008년 6월29일(일)~7월2일(수)

2. 장 소 : 서울, 코엑스(COEX)

3. 주최기관 : 국제노동기구(ILO)
국제사회보장협회(ISSA)
한국산업안전공단(KOSHA)

4. 공식언어 : 영어, 프랑스어, 독일어, 스페인어, 한국어

5. 주요행사 : 안전보건대표자회의, 전체회의, 기술세션,
대륙별회의, 심포지움, 포스터세션,
국제필름 및 멀티미디어 페스티벌,
발표자코너, 국제안전보건전시회 등

6. 등록안내

구 분	5월 28일까지	현장등록	일일등록
일반참가자	250,000원	300,000원	100,000원
학 생	140,000원	150,000원	50,000원
동반자	140,000원	150,000원	

* 등록은 대회 공식웹사이트(www.safety2008korea.org)를 통한 온라인등록을 권장합니다.

* 학생은 본인 증명이 가능한 학생증을 팩스나 이메일을 통해 등록사무국으로 제출하여 주시기 바랍니다.

* 등록사무국(Registration & Housing Office)

(주)인터컴 | 서울시 강남구 역삼 2동 720-2 삼익라비돌빌딩 8층(135-920)

Tel : 02-566-3877, 567-3810 Fax : 02-3452-7292, 565-2434

E-mail : safety_reg@intercom.co.kr

※ 5월 28일까지 등록시
대회등록비 할인혜택이 주어집니다.

제18회 세계산업안전보건대회 사무국

한국산업안전공단 | 인천광역시 부평구 구산동 34-4 (403-711)

Tel : 032-5100-654, 658, 748 E-mail : safety2008@kosha.net



국제노동기구
International Labour Organization



국제사회보장협회
International Social Security Association



한국산업안전공단
Korea Occupational Safety and Health Agency

안전은 생명입니다



안전은 생명입니다

오늘도 소중한 근로자가 목숨을 잃고 있습니다.
안전에 대한 우리 모두의 관심이 소중한 생명과
건강한 산업현장을 지켜낼 수 있습니다.



한국산업안전공단