

OSH

Vol. 6 No. 1 (통권 53호)

2012

1

안전보건 연구동향

RESEARCH BRIEF

**기획
특집** 2012년
산업안전보건 정책방향

**심포
지엄** 교대근무 근로자 건강 보호는
어떻게 할 것인가?

원장 취임사

“국책 연구기관으로서의 바람직한 연구”

연구동향

산업안전보건법상 행정형벌 체계의 합리화 방안에 관한 연구

산업안전보건문화 인증제 도입 및 기준 개발

1 Millijoule 방전 에너지와 IEC TC 101(정전기학)의 현황 및 발전 방향

석면 건축물의 효율적인 유지·관리방안

유럽근로환경조사(EWCS)의 이해(Ⅳ)

직업병 역학 조사 사례

에폭시수지 포장공정 근로자의 박탈성 피부염

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원





민중의 지팡이를 지켜라!

순직 경찰의 50% 이상이 과로사.
과로사에 대한 자세한 내용을 살펴보면,
휴식 중 심장 발작, 근무 중 뇌출혈, 회의 중 심근경색, 당직근무 중
심장마비 등 과로로 쓰러지는 경찰이 적지 않은 것을 알 수 있다.
경찰이기 이전에 한 집안의 가장이거나 한 부모에게 소중한 자식이었을 사람들.
경찰이 우리 사회를 안전하게 지키는 의무를 다해야 하는 만큼
경찰도 우리 사회의 보호를 받아야 할 권리가 있다.
법을 수호하는 경찰을 보호하기 위해 더 견고한 울타리를 만드는 일.
이는 우리 안전을 지키는 가장 기본적인 방어선임을
다시 한 번 잊지 말아야겠다.



OSH RESEARCH BRIEF

Vol. 6 No. 1 (통권 53호)
2012. 01

원장 취임사 04 “국책 연구기관으로서의 바람직한 연구” · 박정선

기획특집

- 06 2012년 산업안전보건 정책 방향 · 정진우
- 10 2012년 주요 선진국 및 국제기구의 산업안전보건전략 · 이인섭

심포지엄

교대근무 근로자 건강 보호는 어떻게 할 것인가?

- 14 야간 근로의 건강 영향 · 임신예
- 22 국내 야간 근로 및 건강문제 실태 · 박진욱
- 28 야간작업자의 건강 보호방안 · 전경자

연구동향

- 34 산업안전보건법상 행정형벌 체계의 합리화 방안에 관한 연구 · 전형배
- 40 산업안전보건문화 인증제 도입 및 기준 개발 · 박홍윤
- 46 1 Millijoule 방전 에너지와 IEC TC 101(정전기학)의 현황 및 발전 방향 · 최상원
- 52 석면 건축물의 효율적인 유지 · 관리방안 · 신용철
- 58 유럽근로환경조사(EWCS)의 이해(IV) · 권오준

직업병 역학 조사 사례

- 64 에폭시수지 포장공정 근로자의 박탈성 피부염 · 전희경

산업안전보건 국내 · 외 소식 69
산업안전보건연구원 활동 · 동정 70

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

제6권 1호(통권 53호) 간별 월간 발행일 2012년 1월 1일 등록번호 ISSN 1976-345X 발행처 산업안전보건연구원 (403-711)
인천광역시 부평구 무네미로 478(구산동) Tel. 032)5100-903 oshri.kosha.or.kr 편집위원장 박정선 편집위원 정진우, 강미진, 국원근, 이명규, 송재철,
정지연, 정진주, 배계완, 이경용, 신운철, 이인섭, 김은아, 정무수 편집·제작 (주)광고연합 Tel. 02)2264-7306

“국책 연구기관으로서의 바람직한 연구”



박정선 원장
산업안전보건연구원

한국의 산업재해 예방 오피니언 리더 여러분.

새로 산업안전보건연구원의 원장을 맡게 된 박정선입니다.

제가 안전보건공단에서 가장 중요한 역할을 담당하고 있는 연구원의 원장으로 취임하여 여러분께 인사를 드리게 됨을 한편으로는 기뻐하면서 또 한편으로는 무거운 책임감을 느낍니다.

기뻐하는 이유는 제가 공단 생활 만 19년 중 본부에서 근무한 4년 3개월을 빼곤 연구원에서만 쫓 근무해 왔던 연구원 출신 원장으로서 복귀했기 때문이며, 무거운 책임감을 느끼는 이유는 과연 급격한 산업안전보건 주변 여건 변화의 소용돌이 속에서 공단 내·외부의 이해 당사자들이 기대하는 만큼의 성과물을 앞으로 우리 연구원에서 창출해 낼 수 있을까 하는 걱정 때문입니다. 하지만 저는 그동안 정책 연구기능의 역할을 제대로 수행하기에 인력 면으로 턱없이 부족한 환경 속에서도 곳곳이 좋은 업적들을 이루어 낸 우리 직원들의 전문성과 열정을 믿고 있습니다.

여러분께서 잘 아시다시피 우리 연구원은 정부로부터 업무를 위탁받아 정부에서 주는 예산으로 운영하는 준정부기관인 안전보건공단의 산하조직입니다. 따라서 우리 연구원 직원 한 사람 한 사람은 공직자의 신분이

우리 연구원이 진정으로 이와 같은 자부심을 만끽하는 데는 한 가지 조건이 있습니다.
우리 스스로 자기 일에 최선을 다해야만 한다고 생각합니다.
자부심이란 최선을 다한 사람만이 스스로에게 내릴 수 있는 상이기 때문입니다.
먼저, '우리 연구원이 하고 있는 일이 연구원에 주어진 미션에 합당한 일인가,
그 일을 제대로 하고 있는가'를 늘 반문하여야 할 것입니다.
현재 주어진 여건을 핑계 대며 안주하려 하지 말고 장애요인을 해결해 나가려는
적극적인 자세를 가지려고 해야 합니다.

므로 국민을 위해 봉사하고 공익을 추구하는 자세를 한
시라도 잊지 않도록 독려하고 있습니다.

공단은 산업재해 예방활동을 통해 근로자의 생명과 건
강을 지키는 것을 미션으로 하고 있으며, 또 이 미션을
잘 달성하기 위해 연구원은 싱크탱크(Think Tank)의
역할을 하는 곳입니다. 그러니 연구원은 안전보건공단
에서 제일 중요한 일을 하는 곳이라는 자부심을 마땅히
가질 수 있다고 생각합니다.

우리 연구원이 진정으로 이와 같은 자부심을 만끽하는
데는 한 가지 조건이 있습니다. 우리 스스로 자기 일에 최
선을 다해야만 한다고 생각합니다. 자부심이란 최선을 다
한 사람만이 스스로에게 내릴 수 있는 상이기 때문입니다.

먼저, '우리 연구원이 하고 있는 일이 연구원에 주어진
미션에 합당한 일인가, 그 일을 제대로 하고 있는가'를
늘 반문하여야 할 것입니다. 현재 주어진 여건을 핑계
대며 안주하려 하지 말고 장애요인을 해결해 나가려는
적극적인 자세를 가지려고 해야 합니다.

저는 연구원에서 이루어지는 모든 활동이 넓은 의미의
연구라고 생각합니다. 그래서 재해통계분석보고서도, 인
증 평가 및 제품심사 보고서도, 그리고 중대재해조사보
고서도 모두 훌륭한 연구보고서일 수 있다고 생각합니
다. 제가 이 이야기를 먼저 하는 것은 우리 연구원과 같은
공공 연구기관이 지향해야 할 바람직한 연구의 모습에

대해 저의 생각을 여러분께 말씀드리고자 해서입니다.

저는 공공 연구가 지향해야 할 바람직한 연구의 모습
은 '좋은 연구', '책임성 있는 연구', 그리고 '활용성 있
는 연구'라고 생각합니다. 여기서 '좋은 연구'란 정직하
고 전문성 있는 연구를 말합니다. '책임성 있는 연구'란
예산 집행 측면이라든가 자료의 대표성 문제, 그리고 보
고서 작성의 성실함 등으로 평가될 수 있습니다. 마지막
으로 '활용성 있는 연구'란 연구원의 미션과 고객의 요
구에 잘 부합되는 연구를 말합니다.

이 세 가지 요건을 모두 갖추어야 비로소 바람직한 공
공 연구가 되는 것이며, 비로소 산업재해 예방 대책 연
구를 수행하는 공공 연구기관으로서의 임무를 제대로
수행하게 되는 것입니다.

저는 우리 직원들 한 사람 한 사람이 자신감을 갖고 주
어진 임무를 제대로 수행하여 산업안전보건연구원이 국
민 모두에게 신뢰 받는 국내 유일의 산재 예방 대책 연
구기관으로서 거듭날 수 있도록 하나하나 여건을 조성
해 가려고 합니다.

모쪼록 한국의 산업재해 예방을 이끌어가고 계신 오피
니언 리더 여러분의 성원과 지지를 부탁드립니다. 감사
합니다.

2012년 1월

2012년 산업안전보건 정책 방향



정진우 과장
고용노동부 산재예방정책과

종전과 같이 법령에 규정된 최저기준인 안전보건기준의 준수뿐만 아니라 각 기업이 자율적으로 안전보건 수준을 향상시키기 위한 노력을 기울이는 것이 보다 중요해지고 있다. 정부의 산업안전보건 정책도 그 실효성을 충분히 거두기 위해서는 이러한 환경 변화에 신속하고 능동적으로 대응해 나갈 필요가 있다. 최근 들어 특히 50인 이상 사업장 재해자수와 재해율은 지속적으로 감소하고 있는 반면, 50인 미만 사업장의 재해자수와 재해율은 지속적으로 증가하고 있으며, 사내 협력업체의 경우는 재해 예방에 많은 한계를 가지고 있다. 그리고 비정규직 근로자, 외국인 근로자, 청소 근로자 등 취약 계층에 대하여 다양한 사업장 유해요인으로부터 그 특성에 맞는 안전보건대책을 마련할 필요성도 커지고 있다. 이에 따른 2012년 산업안전보건 정책 방향을 살펴본다.

현황과 문제점

최근 업무의 아웃소싱이 확대됨에 따라 고용형태가 변화되고, 생산공정의 다양화·복잡화가 진전되는 가운데 새로운 기계 설비, 화학물질이 도입되어 사업장 내 유해 위험요인이 다양화하면서 그 파악이 곤란해지고 있다. 이와 같은 상황에서는 각 기업에서 종전과 같이 법령에 규정된 최저기준인 안전보건기준의 준수뿐만 아니라 기업이 자율적으로 안전보건 수준을 향상시키기 위한 노력을 기울이는 것이 보다 중요해지고 있다. 정부의 산업안전보건 정책도 그 실효성을 충분히

거두기 위해서는 이러한 환경 변화에 신속하고 능동적으로 대응해 나갈 필요가 있다.

특히 최근 들어 50인 이상 사업장 재해자수와 재해율은 지속적으로 감소하고 있는 반면, 50인 미만 사업장의 재해자수와 재해율은 지속적으로 증가하는 경향을 보이고 있다. 50인 이상 재해율 대비 50인 미만 재해율 비율이 2007년 3.05, 2008년 3.26, 2009년 3.47, 2010년 3.61로 점차 증가하는 추세에 있다.

또한 300인 이상 업체의 사내 하도급실태 조사결과(2010년), 모든 업종에서 사내 하청업체를 활용하여 사업을 유지하고 있는 것이 발견되었다. 300인 이상 사업

〈표〉 연도별 50인 이상·미만 사업장 재해자수 및 재해율

연도		2007	2008	2009	2010
50인 이상	재해자수(명)	21,373	20,755	19,962	18,848
	재해율	0.35	0.32	0.31	0.29
50인 미만	재해자수(명)	68,774	75,051	77,859	79,797
	재해율	1.07	1.06	1.06	1.04

장 중 하도급 사용비율을 보면, 조선업·자동차제조업 100%, 철강업 87.1%, 기계·금속 72.4%, 전기전자업 59.9%로 나타나고 있다. 그런데 사내 협력업체는 유해·위험이 높은 작업을 분담하는 경우가 많아 협력업체의 자율적 노력만으로는 재해 예방에 많은 한계를 가지고 있다. 그리고 비정규직 근로자, 외국인 근로자, 청소 근로자 등 취약 계층에 대하여 다양한 사업장 유해요인으로부터 그 특성에 맞는 안전보건대책을 마련할 필요성이 커지고 있다.

2012년 추진계획

산재 취약 부문 재해 예방관리 강화

설립 2년 이내의 제조업·서비스업 사업장을 대상으로 안전보건관리 수준 진단 및 안전보건교육 등 개별 사업장 상황에 따라 맞춤형 안전보건 종합 패키지 기술 지원(새내기 사업장 지원)을 한다(2012년 1만개 소). 그리고 영세 소규모 사업장을 대상으로 업종별 특성을 고려하여 사업대상 및 추진 방식을 다변화한다.

이와 아울러 영세 소규모 사업장 밀집지역에 ‘근로자 건강센터’ 설치를 확대(2011년 3개 소 → 2012년 5개 소)하여 직업병 상담, 작업환경관리 지원 등 산업보건 기초 서비스 제공 기반을 확충해 나갈 계획이다. 그리고 석면 해체·제거작업 종사 근로자 등 석면 취급 근

로자(일용직 근로자)에 대한 이직자 건강진단을 활성화하기 위하여 과거 근무 경력이 입증되지 않더라도 일정한 증상(흉부방사선상 석면으로 인한 징후)이 있는 경우 이직자 건강진단대상으로 포함한다.

환경미화업무 등 신체 또는 피복 오염 근로자에 대한 세척 시설 설치의무가 신설되어 시행되는 한편(산업안전보건기준에 관한 규칙), 도급인의 수급인에 대한 위생 시설 설치 등 협조의무가 신설되어 시행된다(산업안전보건법 및 동법 시행령 개정). 이에 따라 청소 근로자 작업환경 개선을 위해 세척 시설 및 휴게 시설 설치를 적극적으로 지도·홍보할 계획이다.

이밖에 산업안전보건 사각지대를 최소화하기 위하여 산업안전보건법 일부 적용대상사업과 적용규정을 제로베이스에서 검토해 선별적인 확대를 추진할 예정이다.

중대사고 고위험 사업장 중점관리

대규모 건설 현장 자율안전관리 추진사업을 확대하고, 가용 행정력을 재해가 빈발하는 중소 규모 건설 현장에 투입한다. 그리고 일용 근로자 기초안전보건교육 제도를 도입·시행한다.

조선업 안전보건관리를 강화하기 위하여 조선업 안전보건 이행 평가제를 시범 운영하는 한편, 조선업 가설 기자재 단속을 강화하고 설치기준을 개선한다.



2012년부터 설립 2년 이내의 제조업·서비스업 사업장을 대상으로 안전보건관리 수준 진단 및 안전보건교육 등 맞춤형 안전보건 종합 패키지 기술 지원을 한다.

실질적으로 중대산업사고 예방 능력을 강화하고자 조직 재정비 및 업무 효율성 제고를 위해 대구·경북지역에 중대산업사고예방센터를 신설하고(현 4개 소 → 5개 소), 사업장별 사고 대응 매뉴얼 마련 및 연 2회 가상 훈련(상반기 안전한국훈련, 하반기 을지훈련)을 실시한다. 또한 중대재해 발생 사업장 특별관리를 위해 감독과 교육·홍보를 강화하고 중대재해 다발 업종·유형별 예방대책·기법을 마련하여 보급한다.

원·하청업체 안전보건관리 강화

먼저, 대기업(도급인)·협력업체 공동으로 '안전보건 공생 프로그램'을 역점 추진한다. 대기업은 협력업체의 안전보건상태를 평가하고, 협력업체를 포함한 '안전보건계획(프로그램)'을 수립·시행한다. 사내 협력업체에 대한 주기적 순회 점검(안전보건기준 준수 여부 등 확인), 안전보건관리 컨설팅, 기술 지도 및 안전보건교육 지원, 유해위험작업 관련 안전보건 매뉴얼, 안전교육 교재 등의 개발·보급을 실시한다. 고용노동부 지방관서는 대기업(도급인)의 '안전보건계획(프로그램)'을 심사·승인하고 이행상황을 모니터링한다.

2012년에는 자동차, 철강 등 하청 소속 근로자 비율이 높은 업종(자동차, 철강, 화학, 조선업 등)의 대기업 사업장을 대상으로 우선 실시한다. 협력업체를 포함한 승인 사업장에서 참여 기간 동안 재해가 발생하지 않는 등 안전보건활동이 우수한 업체에 대해서는 감독을 유예하고 계획을 제출하지 않거나, 이행이 미흡한 업체는 집중감독을 실시한다.

아울러 도급인의 협력업체에 대한 안전보건 책임을 강화한다. 산업안전보건법을 개정하여 도급인의 시설·장비 등에 대한 유해·위험성 정보를 협력업체에게 의무적으로 제공한다. 도급인이 보유한 유해 위험설비의 개조·수리, 보수업무 등을 도급할 경우 협력업체에 대한 유해 위험 정보 제공 등의 조치를 취하도록 의무화한다. 그리고 산업안전보건법 시행령을 개정하여 현재 건설·제조업으로 한정되어 있는 것을 서비스업을 포함하여 전 업종으로 확대한다.

산재예방요율제 추진

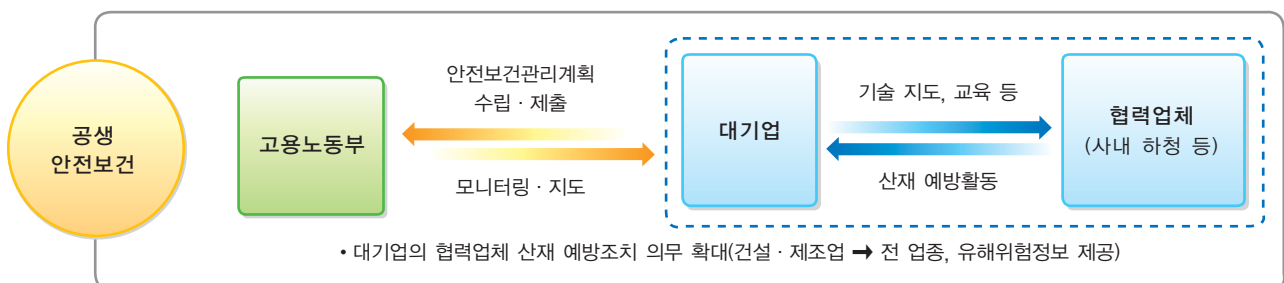
50인 미만 사업장의 자율적 산재 예방활동 활성화를 위해 사업주의 산재 예방활동과 산재보험요율을 연계하는 산재예방요율제를 도입한다. 산재예방요율제를 통해 일정한 산재 예방활동을 수행한 사업주에 대해 산재보험요율을 인하함으로써 산재 예방활동을 적극 유도한다.

산재예방요율제 세부 도입방안

- 사업장 규모 : 50인 미만 사업장(성과 분석 후 확대 검토)
- 대상업종 : 제조업(성과 분석 후 확대 검토)
- 예방활동지표 : 전 업종 공통지표(사업주교육, 위험요인 자기관리)
- 할인·할증 : 할인형태로 운영(단, 부정확 방법으로 예방활동 인정을 받거나 중대재해 발생 시 할인 취소)

사업장 안전·보건관리 내실화

사업주의 안전·보건관리자 선임 관련 의무가 안전·



보건관리자의 선임에만 한정된 것으로 오인되어 사업주의 안전·보건관리업무 수행에 대한 관심이 소홀한 경향이 있다. 이를 개선하기 위하여 사업주에게 안전·보건관리자를 선임하는 의무뿐만 아니라 이들로 하여금 안전·보건관리자의 직무(영 제13조 제1항·제17조 제1항)를 수행하도록 할 의무를 명확히 규정한다. 그리고 안전·보건관리 '대행' 기관이라고 명명하고 있어 사업주가 동 기관에 안전·보건관리를 의뢰하면 이에 대한 의무 및 책임이 완전히 면제되는 것으로 오인되고 있는 점을 감안하여 '안전(보건)관리 대행기관'을 '안전(보건)관리 전문기관'으로 명칭을 변경한다.

건설공사 발주자의 책임 강화

산업안전보건법은 안전관리 이행의무를 시공자에게만 부여하고 있고, 발주자는 감리원을 통해 시공 분야만 관리하고 있다. 이에 따라 최근 초고층 건축물 공사, 대형 가시설물 채택공사 등의 건설 현장에서 설계단계에서의 안전성 검토 미흡으로 인한 대형사고가 빈발하고 있다.

이러한 현실을 감안하여 안전성이 제대로 확보된 공법 등이 설계도서로 반영되도록 설계단계에서 관계 전문가에 의한 안전성을 검토 받도록 하고, 공사과정에서도 재해 발생 위험성이 높은 공사에 대해서는 발주자에게 시공사의 설계 변경 요청이 가능한 근거를 마련하여 발주자가 재검토할 수 있도록 한다.

안전인증 의무 주체 합리화

수입품의 경우에는 수입자에게는 중고품 등 일부 예외적인 경우를 제외하고는 국외 제조자가 안전인증을 받도록 하고 있다. 그러나 국외 제조자는 국내법의 적용을 받지 않아 제도의 실효성을 확보할 수 없는 문제가 있으므로 수입 제품에 대해서는 실질적인 사정에 기초하여 수입자가 안전인증 의무 주체임을 명확히 할 필요가 있다. 이를 위하여 안전인증을 받아야 하는 의무

2012년에는 대규모 건설 현장

자율안전관리 추진사업을 확대하고, 가용 행정력을 재해가 빈발하는 중소 규모 건설 현장에 투입한다. 그리고 일용 근로자 기초안전보건교육 제도를 도입·시행한다.

조선업 안전보건관리를 강화하기 위하여

조선업 안전보건 이행 평가제를 시범 운영하는 한편, 조선업 가설 기자재 단속을 강화하고 설치기준을 개선한다.

실질적으로 중대산업사고 예방 능력을 강화하고자

조직 재정비 및 업무 효율성 제고를 위해

대구·경북지역에 중대산업사고예방센터를 신설하고, 사업장별 사고 대응 매뉴얼 마련 및

연 2회 가상 훈련을 실시한다.

또한 중대재해 발생 사업장 특별관리를 위해 감독과 교육·홍보를 강화하고 중대재해 다발 업종·유형별 예방대책·기법을 마련하여 보급한다.

주체에 수입자를 추가하는 내용으로 산업안전보건법을 개정할 계획이다.

화학물질관리 체계 강화

고용노동부 장관은 근로자에게 암 등 중대한 건강 장해를 일으킬 우려가 있는 화학물질에 대해서 제조·수입자 또는 사용 사업주가 유해성·위험성 조사를 실시하고 그 결과를 제출하거나 유해성·위험성 평가에 필요한 자료 제출을 명할 수 있도록 제도 개선이 이루어진다. 이로써 유해성·위험성 조사를 실시한 자는 조사 결과에 따라 근로자 건강장해 방지조치를 하도록 하고, 고용노동부 장관은 조사결과를 검토하여 해당 화학물질을 관리하거나 근로자 건강 장해 방지를 위해 필요한 조치를 명할 수 있도록 제도가 정비된다.

한편, 최근 개정·정비된 산업안전보건법령을 토대로 화학물질 제조·수입자 및 사용 사업장대상 물질안전보건자료·경고표시 제도 이행실태 점검을 대대적으로 추진한다. 아울러 화학물질의 유해성·위험성 평가결과를 토대로 법적 관리대상물질을 합리적으로 조정할 계획이다. 🌸

2012년 주요 선진국 및 국제기구의 산업안전보건전략



이인섭 부장
안전보건공단 국제협력팀

주요 선진국과 국제기구를 통해 알아보는 금년도 산업안전보건전략에서 먼저, 영국 HSE는 근로활동으로 발생하는 사망, 부상 및 직업병 예방에 주력하고 있다. 미국 OSHA의 경우는 이주 노동자들이 직면한 위험을 비롯해 소규모 사업장의 사업주들이 근로자들에게 안전한 작업환경을 성공적으로 제공할 수 있는 새로운 도전과제의 필요성을 인식하여 전략계획의 초안을 마련하였다. 그리고 WHO는 중기전략계획(2008~2013년)의 마지막 해를 맞아 다양한 전략 목표를 수립·시행중이다. 끝으로 국제노동기구(ILO)의 2012 / 13년도 추진 전략은 고용(employment), 사회적 보호(social protection), 사회적 소통(social dialogue), 사업장에서의 기준, 기본 원칙과 권리(standards and fundamental principles and rights at work) 및 정책 일관성(policy coherence)에 중점을 두고 있다.

영국 HSE

영국의 안전보건에 대한 HSE(Health and Safety Executive)의 전략은 2009년 발표한 ‘안전보건대책을 제시하자(Be Part of the Solutions)’로 시작되었다.

2010 / 11년, 유럽의 산업이 매우 어려운 환경에도 불구하고 특히 영국의 경우 사업장의 안전보건사항 이행 유지 및 증진을 위한 종합적인 전략 체계를 지속적으로 마련하였다. 또한 모든 사람이 실제 필요한 것이 무엇인지 이해하여 쉽게 실행할 수 있도록 하는 것과 아울러 실제적인 위험에 집중하기 위한 안전보건 시스템과 사업장에서의 사망 및 심각한 손상 예방 역할 수행과 같은 전반적이고 근본적인 대책 제시를 목표로 설정하였다.

2011 / 12년은 영국 산업안전보건 제도가 발전의 단계로 도약하는 해이다. 이는 2015년까지 정부 예산 삭감의 결과이며, HSE가 수행하여야 할 과제와 함께 HSE 안전보건 정책의 실현 의지에 영향을 미치는 중

요한 요소가 될 수 있다.

자원, 인구 및 환경을 파괴하지 않는 지속 가능성에 대한 국제적 협력의 필요성에 대응하여 새로운 기술, 공정 및 조직 구조의 발전이 필요하다고 할 수 있다. HSE의 역할은 위험을 적절히 관리하면서 경제적 성장을 가져 올 수 있는 혁신을 가능케 하는 것이다. 동시에 계속적으로 증가하는 소규모 사업장들에게 안전보건을 위하여 무엇이 필요한지 이해시키고, 그것을 가능한 쉽게 실행하는 데 도움을 준다. 전략대로 각 구성원의 실현 의지를 적절히 수행하면 이러한 변화를 달성할 수 있다고 본다.

HSE는 사업장 및 근로활동으로 발생하는 사망, 부상 및 직업병 예방에 주력하며, 이를 위한 HSE의 계획은 다음과 같다.

접근방법의 변경

안전보건 시스템을 최적으로 완수할 수 있는 영향력

을 실현하고 HSE의 임무를 좀 더 효율적으로 수행하기 위하여 일하는 방식과 현장의 개혁을 추진한다.

- 최대의 효과를 달성하기 위하여 HSE가 어떻게, 어디에 개입하고 있는지에 대한 평가 및 계획 수립, 우선 순위 선정과 목표의 개선
- 미래 목표를 달성하는 조직 창출을 위하여 HSE 내의 구조 개혁을 이행(예 : 미래문제 해결을 위하여 원자력산업의 안전보건규정을 마련할 수 있는 새로운 부서(국 또는 청) 신설)
- 불필요한 단계의 제거, 비용 절감, 효율성 증대, 그리고 정부 차원의 기술전략 방침과 제후를 위하여 전자화 및 주요 직무 처리방법의 향상
- 비정부기관으로부터의 수입 확대를 위한 수입원 모색

대재앙 회피(예방)

- 주요 유해성을 통제하기 위한 실제적이고 균형 잡힌 중재 프로그램 이행
- GDA(Generic Design Assessment) 이행 및 새로운 국내 원자로 지역에 대한 면허 및 허가화
※ Generic Design Assessment는 핵 관련 규정과 환경 관련 규정에서 요구하는 새로운 에너지원으로서의 핵 반응기(Nuclear Reactor)를 설계단계에서부터 평가하여 일반적인 안전, 보안 및 환경 등의 모든 측면에서 안전성을 확보하고자 하는 평가 체계
- 고위험의 신흥 에너지 기술에 대한 적절한 규제 체계의 적용
- 멕시코만 사고 연구결과물을 고려하여 근해에서의 석유와 가스 규제 전략 및 제도의 재검토와 필요한 부분의 개정

위험에 대한 책임 소재 명확화 및 협력의 증진

- 중복 규제를 완화하기 위하여 안전보건규정을 간소화, 업무 부담 감소와 근로자 및 근로활동으로 인하여 영향을 받은 사람들에 대한 최소한의 예방대책 유지
- 사업장 근로자 보호대책 및 사업장환경을 유지 및 증진시키고, 유럽 내에서 영국산업에 대하여 사업장은

부담을 최소화하고 이익은 최대화하기 위한 가능한 최고의 결과물 협상 및 확보

- 소규모 사업장과 위험성이 낮은 사업장에서 안전보건 의무사항을 쉽게 이해하고 의무를 가장 간단하게 충족하기 위하여 웹 기반지침에 대한 접근성 향상 및 합리화
- 직업적 안전보건 지원 제도(Occupational Safety and Health Consultants Register)를 통해 개별적으로 합법적 · 전문적이며 최신의 안전보건 권고사항에 접근 가능토록 함
- 효과적인 개입을 할 수 있다고 판단되는 고위험 영역에 대한 사전 예방적인 조사에 집중
- 사고 및 직업병 위험이 높은 산업과 직업의 주요 이해관계자(사업장, 노동조합, 비영리기구 포함) 간의 좀 더 효과적인 협력
- 사업장 근로자들에게 심각한 위협을 주는 진정한 안전보건 위험요인과 다른 부정적 형태의 위험요인을 식별하여 이끌어내고, 안전보건의 진정한 역할에 대한 지속적인 집중

HSE에서는 안전보건기준에 대한 의식 고취를 위한 전문가적 의견 제공과 아울러 행동 변화 창출은 물론, 사업장에서의 해결책 발견과 발전을 이끌어내기 위한 주인의식을 고취하도록 다른 사람들에게 영향을 줄 수 있다고 판단하고 있다.

미국 OSHA

OSHA(Occupational Safety and Health Administration)는 미국의 전 사업장 내의 모든 근로자에 대해 안전하고 건강한 작업환경을 보장하는 것을 목표로 하고 있다. OSHA는 미션을 달성하기 위하여 사업장 조사 지도, 기준 및 기술기준 발표, 지원, 교육 및 기술적 지원과 같은 모든 프로그램을 활용한다. OSHA는 직접적 혹은 지방청 및 안전보건에 관심이 있는 광범위한 기관들과의 공동 협력을 통하여 서비스를

제공한다.

OSHA에서는 이주 노동자들이 직면한 위험과 함께 소규모 사업장의 사업주들이 근로자들에게 안전한 작업환경을 성공적으로 제공할 수 있는 새로운 도전과제의 필요성을 인식하였다. 이를 위한 OSHA 전략계획(2010~2016)의 핵심적인 초안은 다음과 같다.

- 감독 및 집행 능력의 강화(가장 심각하고 지속적인 위반을 제거)
- 규제 역량 강화
- 사업장에서 OSHA의 영향력 증대
- 고위험 직업에 종사하는 근로자 보호
- 취약 계층 및 접근이 어려운 근로자 보호
- 부과되는 벌칙이 위반의 심각성에 부합되며, 위반을 효과적으로 예방하는 역할을 할 수 있도록 벌칙의 재검토 및 구조 조정
- 강력한 지원 및 교육 프로그램의 유지
- 소규모 사업장에 대한 법 준수 지원 프로그램의 향상 및 강화

OSHA는 사업장 작업환경은 훨씬 더 안전해지고 있지만, 여전히 매년 다수의 근로자가 산업재해 및 건강상 나쁜 영향을 받고 있다고 추정하고 있다. 이를 위하여 OSHA에서는 각종 유해 위험요인으로부터 근로자를 보호하기 위하여 장기적인 안전보건전략을 수립하고 있다.

세계보건기구(WHO)

WHO(World Health Organization)는 사업장에서의 안전한 작업을 위한 환경 조성 및 근로자의 건강 보호를 위한 산업안전보건전략을 구체적으로 시행하고 있지는 않다. 그러나 건강에 대한 근원적인 환경적 위협 요인에 역점을 두기 위해 모든 영역의 공공 정책에 영향을 미치고, 근본적인 예방법 강화 및 좀 더 건강한 환경을 촉진하고자 노력하고 있다.

2012~2013년은 중기전략계획(2008~2013년)의 마

지막 해로서 WHO는 다양한 전략 목표를 수립하여 시행하고 있으며, 핵심적인 사항은 다음과 같다.

- 전염성 질병에 대한 경제적·사회적 보건 부담의 감소
- 후천성면역결핍증(HIV / AIDS), 결핵 및 말라리아와의 전쟁
- 만성 비전염성 질병, 정신 장애, 폭력, 부상 및 시력 장애로부터 발생하는 질환, 장애 및 조기 사망의 예방과 감소
- 질병률 및 사망률의 감소, 임신, 출산, 신생아기·유아기·청소년기와 같은 생애 중요 시기의 건강 증진, 그리고 성과 생식건강의 증진 및 모든 개인에 대한 건강 노화(healthy ageing) 촉진
- 비상 사태, 재해, 위기 및 갈등이 건강에 미치는 영향의 감소와 사회적·경제적 충격의 최소화
- 담배, 술, 마약, 그 외 향정신성 물질, 건강에 해로운 다이어트, 신체활동 부족 및 안전하지 못한 성 행위와 연관된 건강 유해요인의 예방과 감소
- 건강을 향상시키고, 빈곤 감소적이고 성 인지적이며 인권에 근거한 접근을 통합하는 정책과 프로그램을 통하여 건강에 대한 근원적인 사회 경제적 결정 요소를 제언
- 공중보건과 환경을 파괴하지 않는 지속 가능한 개발을 지지하는 영양 섭취, 식품안전 증진

WHO에서는 신뢰성 있고 이용하기 쉬운 증거 및 연구에 근거해서 좀 더 나은 관리방식, 자금 조달, 직원 채용 및 경영을 통하여 보건 서비스를 증진하고자 한다. 또한 향상된 건강 정보 등의 접근성, 양질성 및 의학 생산품과 과학기술의 이용을 보증하도록 노력하고 있다.

아울러 WHO에서는 리더십의 제공, 관리의 강화 및 파트너십 육성, 그리고 국제적인 건강 의제(Health Agenda)에 기반한 WHO의 요구를 발전적으로 수행하기 위해 미국과 다른 이해 국가들과의 국가 간 협력을 강화하고 있다.

세계노동기구(ILO)

ILO에서는 산업안전보건, 이주 노동, 작업 조건 및 강제 노동 등과 관련된 주제로부터 결과를 도출하여 ‘고용, 사회적 보호, 사회적 소통 및 사업장에서의 기준, 기본 원칙 및 권리’라는 전략을 실현하고, 궁극적으로는 참다운 일에 근로자를 종사하도록 하는 것을 목표로 한다.

ILO에서의 2012 / 13년도 추진전략은 고용(employment), 사회적 보호(social protection), 사회적 소통(social dialogue), 사업장에서의 기준, 기본 원칙 및 권리(standards and fundamental principles and rights at work) 및 정책 일관성(policy coherence)에 중점을 두고 전략계획을 수립·시행하고자 하였다.

ILO에서의 추진전략 및 생성 가능한 도출결과는 다음과 같다.

고용전략

- 성과 1 : 더 많은 여성 및 남성 근로자들이 생산적 일, 일다운 일 및 고소득 기회의 일에 접근성을 가져야 한다.
- 성과 2 : 기술 개발은 근로자의 고용성, 기업의 경쟁력 및 폭넓은 성장을 증가시킨다.
- 성과 3 : 지속 가능한 기업이 생산적이고 일다운 일을 만든다.

사회적 보호전략

- 성과 4 : 더 많은 사람이 좀 더 잘 관리되고, 좀 더 성이 평등한 사회보장연금 접근권을 가져야 한다.
- 성과 5 : 여성 및 남성 근로자들은 개선되고 좀 더 공정한 근로 조건을 가져야 한다.
- 성과 6 : 근로자들과 기업들은 사업장의 개선된 안전 보건환경에서 이득을 보아야 한다.
- 성과 7 : 더 많은 이주 근로자가 보호되어야 하고, 더 많은 이주 근로자가 생산적이고 일다운 일에 종사하

여야 한다.

- 성과 8 : 후천성면역결핍증(HIV / AIDS) 유행에 노동계는 효과적으로 대응해야 한다.

사회적 소통전략

- 성과 9 : 고용주는 강력하고 독립적이며 대표하는 기구를 가지고 있어야 한다.
- 성과 10 : 근로자는 강력하고 독립적이며 대표하는 기구를 가지고 있어야 한다.
- 성과 11 : 노동행정은 최신의 노동법을 적용하고 효과적인 서비스를 제공하여야 한다.
- 성과 12 : 3자 구성의 노·사·정위원회와 강화된 노동시장 개입은 효과적인 사회적 대화와 견실한 노동관계에 기여한다(‘3자 구성’이란 정부, 노동조합, 경영자단체를 말함).
- 성과 13 : 일다운 일에 대한 산업별 접근이 이루어져야 한다.

사업장에서의 기준, 기본 원칙 및 권리전략

- 성과 14 : 단체행동의 자유 및 단체교섭의 권리는 잘 알려져 있고, 또한 발휘되고 있다.
- 성과 15 : 강제 노동은 없어야 한다.
- 성과 16 : 아동 노동은 최악의 상황으로 우선적으로 없어야 한다.
- 성과 17 : 직장이나 직업에 대한 차별은 없어야 한다.
- 성과 18 : 국제적 노동기준이 비준되고 적용되어야 한다.

정책 일관성 전략

- 성과 19 : 회원국들은 사회 경제적 정책의 핵심으로 일다운 일에 대한 통합적인 접근에 가치를 둔다.
- 아울러 ILO에서는 국가간 협력을 강화하여, ILO의 사업 추진전략이 각국에서 보다 효과적으로 추진될 수 있도록 하고 있다. 🌸

야간 근로의 건강 영향



임신예 조교수
경희대학교병원 산업의학과

야간근무자들의 건강에 대한 연구는 선진 산업화 국가들을 통해 활발히 진행되어 오고 있다. 본고에서는 지금까지 수행된 야간근무의 건강 영향에 대한 연구들의 결과를 정리하고, 특히 최근의 연구 동향에 대해 살펴보고자 한다. 다만, 주제를 야간작업에 국한해서 보면 연구가 너무 제한되는 측면이 있어, 고정 야간근무(permanent night work) 및 야간근무를 포함한 교대근무(rotating night shift)로 인한 건강 영향을 주제로 하고자 한다.

들어가며

인류가 전기 에너지를 이용할 수 있게 됨에 따라 야간근무가 가능하게 되었는데 특히 20세기에 들어서면서 산업화가 먼저 시작된 국가들을 필두로 하여 점차 여러 산업 분야로 넓어져 가고 있다. 결국 인류의 긴 역사 측면에서 보면, 야간근무의 역사는 아직도 1세기 정도에 지나지 않는다고 할 수 있다.

야간근무자들에서 이로 인한 건강 영향에 대한 연구는 선진 산업화 국가들을 통해 활발히 진행되어 오고 있다. 본고에서는 지금까지 수행된 야간근무의 건강 영향에 대한 연구들의 결과를 정리하고, 특히 최근의 연구 동향에 대해 살펴보고자 한다. 다만, 주제를 야간작업에 국한해서 보면 연구가 너무 제한되는 측면이 있어, 고정 야간근무(permanent night work) 및 야간근무를 포함한 교대근무(rotating night shift)로 인한 건강 영향을 주제로 하고자 한다.

먼저, 전체 임금 근로자들 중에서 야간근무 근로자들의 비율은 얼마나 될까? 미국의 경우에는 2004년 조사결과 전체 임금 근로자 중 17.7%가 오후근무, 야간근무, 순환 교대근무, 분할근무, 불규칙 근무 등의 비표준적 근무(alternate shift)에 종사하고 있으며, 이 중 야간근무(night shift)에 국한하면 3.1%, 순환 교대근무(rotating shift)는 2.7%가 종사하고 있는 것으로 나타났다.¹⁾

2010년 제5차 유럽 근로환경조사(EWCS 2010; Fifth European Working Conditions survey - 2010)의 결과에 따르면 ‘한 달에 야간근무(저녁 10시에서 새벽 5시 사이, 최소한 2시간 이상 근무)를 하는 횟수’에 대한 질문에 대해 ‘1회 이상 한다’고 응답한 비율은 핀란드 23.8%, 영국 20.8%, 프랑스 14.0%였다. 또한 ‘교대근무를 한다’고 응답한 비율은 핀란드 22.3%, 영국

1) McMenamin TM. A time to work: recent trends in shift work and flexible schedules. Mon Labor Rev 2007;130:3-15

17.3%, 프랑스 18.9%였다.²⁾ 반면, 우리나라의 경우 2006년 취업자근로환경전국표본조사의 결과로 보면 취업자의 7.2%가 교대근무를 하였으며, 비록 야간근무의 정의를 다르게 정하고 있지만 10.2~14.5%의 근로자가 종사하고 있다.³⁾⁴⁾

수면 장애 연구

현재까지 가장 활발하게 연구된 건강 영향 분야는 수면 장애라고 할 수 있다. 교대근무와 관련된 수면 장애를 SWSD(Shift Work Sleep Disorder)라고 하며, 주요한 증상으로는 야간근무 중 과도한 졸림 현상과 수면을 취해야 하는 시간에는 불면증이 나타난다. 낮시간의 불면증은 주로 수면 유지가 문제가 되지만, 수면 시작 또한 어렵다.⁵⁾

정상적인 수면 주기는 각성기(수면 0단계)→얕은 수면(1~2단계)에서 깊은 수면(3~4단계)→렘수면(렘 단계, 빠른 안구 운동단계 - 꿈 수면)으로 구성되어 있다. 전체 수면시간 중에서 1단계는 4.4~5.4%, 2단계는 48.7~51.2%, 3단계는 7.7~10.1%, 4단계는 11.2~13.2%, 렘수면단계는 22.9~24.1%를 차지한다. 그런데 이 단계들 중에서, 특히 2단계 수면 혹은 렘수면단계에서 문제가 생기면 수면의 질이 상당히 떨어진다.⁶⁾

교대근무자들에서는 야간 및 아침근무 시 수면시간이 1~4시간 정도 줄어들며, 무엇보다 2단계 및 렘수면단계가 감소하여 수면의 양뿐만 아니라 질도 떨어지게 된다. 수면의 양과 질이 감소하게 되면 근로자의 근무 수행 능력을 떨어뜨리고, 업무상 사고 발생 위험이 높아진다. 또한 출·퇴근 시 졸음운전으로 인한 교통사고의 위험이 높아지고, 수면 유도를 위해 음주를 하거나 수면제 복용률이 높아진다. 뿐만 아니라 안녕감 및 삶의 질이 떨어지고, 우울증 등 건강에도 좋지 않은 영향을 미치게 된다. 그러나 이러한 수면의 문제로 인해 건강에 미치는 영향을 조사한 연구는 아직까지도 부족하다.

교대근무로 인한 수면 장애 관련성을 조사한 대부분의 연구는 단면 연구이다. 스웨덴에서 3,000여 명의 근로자를 5년 동안 추적 조사한 연구에서는 교대근무를 시작하게 되면 수면 및 각성에 어려움을 겪게 되고, 교대근무를 중단하면 이러한 영향이 줄어드는지를 조사하였다. 연구대상자를 1차 조사(1996~1998년) 시와 2차 조사(2000~2003년) 시 근무형태의 변경 여부에 따라 낮근무군, 지속 교대근무군, 지속 야간근무군, 교대근무 시작군, 교대근무 중단군, 야간 교대근무 시작군, 야간 교대근무 중단군 등으로 분류하였다. 로지스틱 회귀 분석을 이용하여 관련 요인들을 보정하였을 때 낮근무군에 비해 교대근무 시작군에서 수면 입면 어려움은 1.73배(95% 신뢰구간 1.14~2.63) 높아지며, 작업 중 졸음 위험은 야간 교대근무 시작군에서는 2.91배(95% 신뢰구간 1.26~6.72) 높아졌다. 그러나 교대근무 중단군에서는 지속 교대근무군에 비해 수면 입면 어려움이 2.82배 호전되며, 수면 유지 어려움도 1.77배 호전되는 것으로 나타났다.⁷⁾

야간근무 및 교대근무로 인한 업무상 손상 및 사고 위험 역학 연구결과

교대근무자들에게 중요한 건강 영향 중 두 번째로 위장관계 증상 및 질환을 들 수 있다. 예전부터 소화성 궤양은 교대근무자들의 직업병이라고 이야기되고 있으

2) <http://www.eurofound.europa.eu/surveys/ewcs/2010/index.htm>

3) 박정선·이나루, 취업자근로환경전국표본조사 작업관련성질환 건강위험요인 전국표본실태조사연구(제2차년도), 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2006

4) 박진욱, 국내 야간노동 및 관련 건강문제실태, 제47차 대한직업환경의학회 추계학술대회 자료집, pp.72~7

5) Schwartz JR, Roth T. Shift work sleep disorder: burden of illness and approaches to management. *Drugs* 2006;66(18):2357-70

6) LaDou J. Health effects of shift work. *West J Med* 1982;137(6):525-30

7) Akerstedt T, Nordin M, Alfredsson L, Westerholm P, Kecklund G. Sleep and sleepiness: impact of entering or leaving shiftwork - a prospective study. *Chronobiol Int* 2010; 27(5):987-96

며, 특히 복통 및 변비 또는 설사 등 배변 습관의 변화 증상이 흔한 문제이다.⁸⁾

교대근무자들은 일반적으로 섭취하는 전체 칼로리 양은 변하지 않지만, 교대근무자들의 식이 섭취 시간적 분포가 달라지는 것으로 나타났다.⁹⁾ 또한 야간근무자들은 식이섭유, 아연, 비타민 A, 비타민 D 등의 영양소를 권장량에 비해 적게 섭취하며, 낮근무자들에 비해 불규칙한 식이 섭취 양상을 보였다.

야간작업 시에는 근무하는 직원수가 더 적어 작업 중 식사를 할 여유가 충분하지 않을 수 있다. 더욱이 야간작업을 하게 되면 가족이나 친구들과 같이 식사할 기회가 줄어들고 오히려 식사를 혼자 하게 되어 영양소 섭취 측면뿐만 아니라 가정 및 사회 생활에도 지장을 초래한다.

교대근무자들에서 위장관질환의 유병률이 높아지는 기전으로 '일주기 리듬, 가스트린과 펩시노젠 작용, Helicobacter pylori 균에 대한 방어기전 약화, 상피세포에 존재하는 clock gene' 등이 제시되고 있다.¹⁰⁾

Tarquini 등의 연구에서는 위장질환이 없는 남자 교대근무군과 대조군 낮근무군에서 소화성 궤양 등 위장관 증상에 중요한 역할을 하는 혈청 가스트린과 그룹 I 펩시노젠을 측정하였다. 교대근무자들은 1주일 간격으로 낮근무, 아침근무, 저녁근무, 야간근무로 교대근무를 수행하도록 한 상태에서 교대근무 시작 시와 종료 시 혈액을 채취한 후 분석하였다.

가스트린은 대조군, 낮교대근무군, 교대근무군에서 근무 시작 시보다 종료 시에 유의하게 증가된 양상이었으며, 대조군에 비해 교대근무군에서 시작 시 및 종료 시 모두 가스트린 농도가 2배 정도 증가하였다. 반면, 그룹 I 펩시노젠은 세 군 모두 근무 시작 시에 비해 종료 시 증가하는 양상을 보이지 않았다. 그러나 교대근무군에서 대조군에 비해 그룹 I 펩시노젠 농도가 근무 시작 시 및 종료 시 유의하게 증가하여 교대근무는 소화성 궤양 발생과 관계가 깊은 가스트린 및 그룹 I 펩시노젠 분비를 촉진시킴을 확인하였다.¹¹⁾

선행 연구결과 위장관질환과 H. pylori 균과의 관련성은 이미 밝혀졌으며, 더욱이 교대근로자들에서 H. pylori 균에 대한 항체 양성 소견이 낮근무자들에 비해 더 높다는 보고가 있다.¹²⁾ Pietroiusti 등은 H. pylori 균 항체 양성 근로자들을 낮근무군과 교대근무군으로 분류한 후 내시경검사로 십이지장궤양 여부를 확인하였다. 그 결과, 교대근무군에서 십이지장궤양 유병률이 대조군에 비해 3.92배(95% 신뢰구간 2.13~7.21) 높았으며, 관련된 인자들을 보정한 이후에도 3.96배(95% 신뢰구간 2.10~7.47)로 증가함을 확인하였다.¹³⁾

20세기에 여러 건의 재난이 밤중에 발생한 것으로 나타나, 특히 야간근무자들에서의 피로로 인해 사고 발생이 증가한 것이라는 의견이 제시되었다. Folkard와 Tucker는 교대근무와 사고 간의 관련성을 조사한 여러 연구를 종합한 결과, 아침근무에 비해 오후근무 시 재해 발생률은 18.3% 증가하고, 야간근무 시에는 30.4% 증가하였다고 밝혔다.¹⁴⁾ 야간근무 시 밤 11~12시에는 사고 위험이 약 20% 증가하여 최고조에 이른다.

야간근무를 연속해서 하면 사고의 위험은 야간근무 첫날을 기준으로 하였을 때 둘째 날 6%, 셋째 날 17%, 넷째 날 36% 증가하며, 낮근무를 연속해서 할 때에도 사고 위험이 증가하지만 그 크기는 야간근무 때의 절반

8) Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occup Med (Lond)* 2003;53(2):103-8

9) Lowden A, Moreno C, Holmbäck U, Lennernäs M, Tucker P. Eating and shift work - effects on habits, metabolism and performance. *Scand J Work Environ Health* 2010; 36(2):150-62

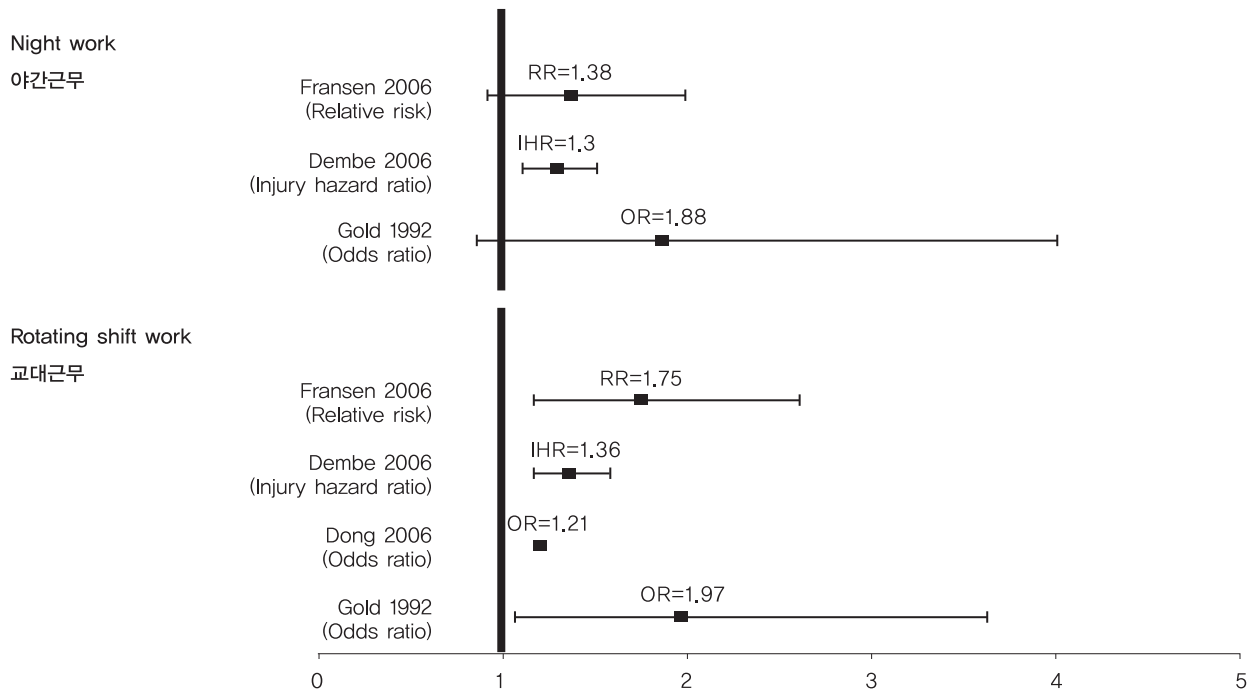
10) Knutsson A, Bøggild H. Gastrointestinal disorders among shift workers. *Scand J Work Environ Health* 2010;36(2):85-95

11) Tarquini B, Cecchetti M, Cariddi A. Serum gastrin and pepsinogen in shift workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1986;58(2):99-103

12) Zober A, Schilling D, Ott MG, Schauwecker P, Riemann JF, Messerer P. Helicobacter pylori infection: prevalence and clinical relevance in a large company. *J Occup Environ Med* 1998;40(7):586-94

13) Pietroiusti A, Forlini A, Magrini A, Galante A, Coppeta L, Gemma G, Romeo E, Bergamaschi A. Shift work increases the frequency of duodenal ulcer in H pylori infected workers. *Occup Environ Med* 2006;63(11):773-5

14) Folkard S, Tucker P. Shift work, safety and productivity. *Occup Med (Lond)* 2003;53(2):95-101



[그림] 야간근무 및 교대근무로 인한 업무상 손상 및 사고 위험 역학 연구결과 정리

정도이다. 근무시간이 길어지면 근무 초반에 비해 후반에 위험이 증가하며, 초과 근무시간 및 주 당 근무시간이 길어질수록 재해율이 높아진다. 또한 휴식 후 근무가 시작되면서 다음 휴식시간까지 사고 위험은 직선형으로 증가한다.

교대근무 중에 재해가 증가하는 이유로는 정상적으로 수면을 취해야 하는 시간에 일을 함으로써 각성이 떨어지게 되고, 이로 인해 교대근무군에서 사고 또는 실수가 자주 발생할 수 있다. Wagstaff와 Sigstad는 장시간근무 및 교대근무와 산업재해의 관련성을 조사한 이전의 역학 연구들을 체계적으로 고찰한 결과, 여러 연구 특히 야간근무를 포함한 교대근무군에서 업무상 손상 및 사고의 위험이 유의하게 높음을 보여주었다.¹⁵⁾

같은 여러 요인이 스트레스로 작용하여 우울한 기분 및 신체 증상과 같은 스트레스 반응을 일으키며, 결근 및 사고를 발생시키고, 우울증, 외상 후 스트레스 장애, 궤양 혹은 심혈관질환과 같은 질병을 야기한다. 그리고 이로 인해 결국 자살 혹은 급사와 같은 치명적인 결과가 발생할 수 있다.¹⁶⁾

근로자들에서 이러한 스트레스로 가장 문제가 되는 정신 건강 영향은 우울증을 들 수 있다. 우울증이 문제가 되는 이유는 업무 능률 저하도 있지만, 자살 등의 극단적인 선택으로 연결될 수 있어 조기에 발견하여 치료하는 것이 필요하다. 그런데 현실에서는 우울증이 발생한 근로자들은 직장을 그만두는 수가 많고, 직장에 계속 근무하는 경우는 우울증보다는 더 약한 상태인 ‘우

교대근무와 우울증 발생 간의 관련성

현대사회에서는 높은 스트레스로 인해 여러 가지 건강 영향이 나타나게 된다. 교대근무 등의 업무 특성과

15) Wagstaff AS, Sigstad Lie JA. Shift and night work and long working hours – a systematic review of safety implications. Scand J Work Environ Health 2011; 37(3):173–85

16) Woo JM, Postolache TT. The impact of work environment on mood disorders and suicide: Evidence and implications. Int J Disabil Hum Dev 2008;7(2):185–200

울한 기분' 또는 우울증 증상이 심각하지 않은 상태일 경우가 많다. 따라서 현재 교대근무 중인 근로자들만을 대상으로 우울증 여부를 조사할 경우 실제보다 위험성이 더 낮게 나타날 수 있다.

교대근무와 우울증 발생 간의 관련성을 조사한 연구에서 주요 우울증의 유병률은 여자에서는 22.6%, 남자에서는 13.4%였고, 교대근무 기간이 20년까지 유병률이 지속적으로 증가하는 경향을 보였다.¹⁷⁾ 네델란드에서 수행되고 있는 MCS(Maastricht Cohort Study)에서는 근무형태 및 근무시간과 우울한 기분의 연관성을 조사하였다. 남자에서는 낮근무군에 비해 교대근무군에서 우울한 기분의 위험은 3교대군에서 가장 높았고, 불규칙교대군, 5교대군 순이었다. 여자에서는 5교대군에서 5.96(95% 신뢰구간 2.83~12.56)배 높아졌으며, 근무시간이 늘어날수록 우울한 기분의 위험비가 증가하는 경향을 보였다.¹⁸⁾

최근 연구에서는 우울한 기분으로 인해 교대근무에서 낮근무로 전환하거나 교대근무 중 병가를 낼 위험은 기초 조사 당시 우울한 기분을 호소한 군에서 높았다. 과거 혹은 현재 교대근무군에서 우울증 위험은 특히 여자들에서 연령 및 교육 수준을 보정한 후에도 여전히 유의하게 높았다. 기초 조사 당시 우울한 기분을 호소한 교대근무자들을 1년 후 추적 조사한 결과, 남자에서는 교대근무에서 낮근무로의 전환율이 1.98배(95% 신뢰구간 1.13~4.37), 교대근무 중 병가율이 2.96배(95% 신뢰구간 2.00~4.29), 여자에서는 교대근무에서 낮근무로의 전환율이 3.20배(95% 신뢰구간 1.49~6.88)로 유의하게 증가하였다.¹⁹⁾

교대근무로 인한 유방암 발생 위험

2010년 국제암연구소(IARC)에서는 교대근무가 생체 일주기 리듬에 장애를 일으켜 결국 인간에게 '암을 일으킬 가능성이 있다(probably carcinogenic to human, group 2A)'고 발표하였다. 이러한 근거로는

야간근무를 포함하는 교대근무는 비록 인간에서 암 발생의 증거는 제한적이지만, 동물에서 매일 밤에 빛을 노출시킨 실험결과 암이 발생하는 충분한 증거가 있기 때문이다.²⁰⁾

이를 근거로 덴마크에서는 20년 이상 야간근무를 한 간호사 26명, 간호조무사 12명, 의사 4명, 그 외 직업 14명에서의 유방암을 직업병으로 승인하기도 하였다.²¹⁾ 교대근무가 암을 발생시키는 기전으로 야간에 빛에 노출되면 멜라토닌 생성이 감소하고, 이어서 에스트로젠 생성은 증가되어 특히 이 호르몬에 의존하는 암인 유방암 또는 전립선암이 발생하게 된다. 멜라토닌은 세포 내의 유해산소를 제거해주며, 발암물질에 의한 세포의 DNA 손상을 막아주는 역할을 한다.

교대근무로 인하여 생체 주기 리듬이 깨지고, 세포의 성장과 사멸을 조절하는 일주기 시계 유전자(circadian clock genes)들에 장애가 발생하며, 수면 부족 현상이 축적된다. 수면 부족은 여러 내분비 리듬에 변화를 가져오고, 면역계 기능에 장애를 초래한다.²²⁾

교대근무와 관련된 암으로 제시되는 종류들로는 유방암, 전립선암, 대장암, 자궁내막암, 난소암, 악성 임파종 및 모든 종류의 암 등이 있다. 그 중에서도 가장 많이 연구되었고 논의되는 암은 유방암이다. 다음에 제시

17) Scott AJ, Monk TH, Brink LL. Shiftwork as a risk factor for depression: a pilot study. *Int J Occup Environ Health* 1997;3(Suppl 2):S2-9

18) Driesen K, Jansen NW, Kant I, Mohren DC, van Amelsvoort LG. Depressed mood in the working population: associations with work schedules and working hours. *Chronobiol Int* 2010;27(5):1062-79

19) Driesen K, Jansen NW, van Amelsvoort LG, Kant I. The mutual relationship between shift work and depressive complaints - a prospective cohort study. *Scand J Work Environ Health* 2011;37(5):402-10

20) International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans Volume 98. Painting, firefighting, and shiftwork. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2010:563e766

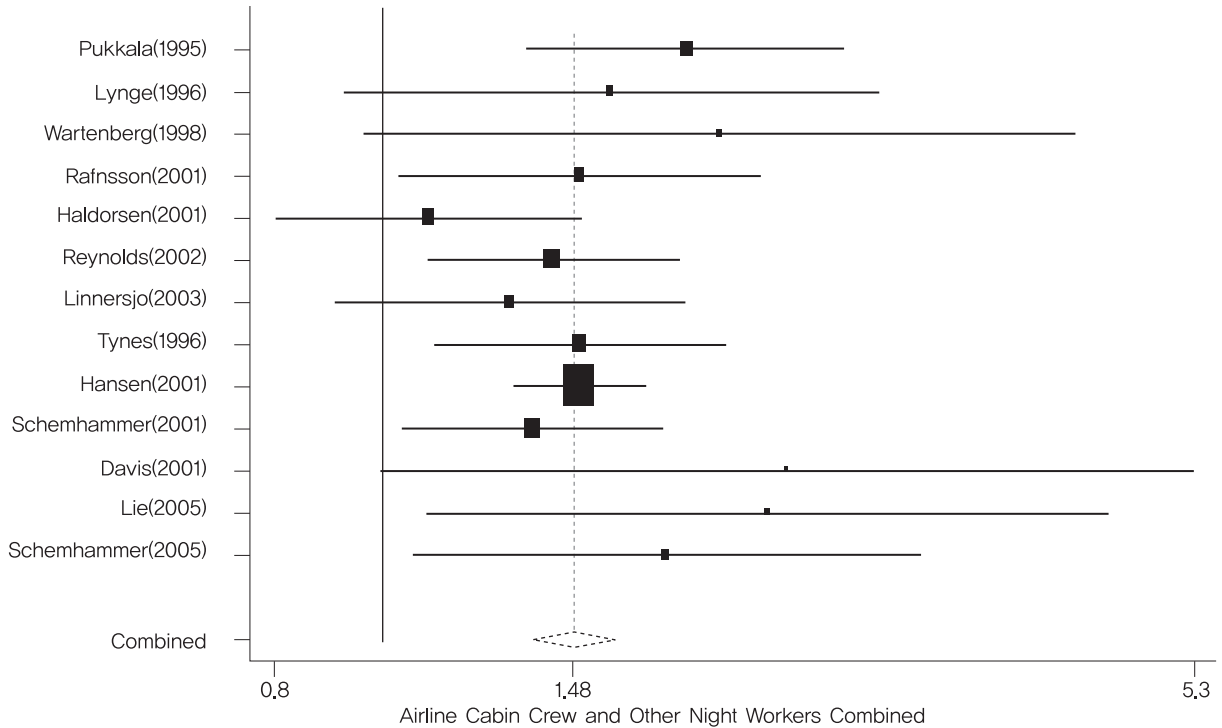
21) Kolstad HA, Erlandsen M, Frost P, Bonde JP. Should we warn against night shifts to prevent breast cancer? *Occup Environ Med* 2010;67(11):797

22) Costa G, Haus E, Stevens R. Shift work and cancer - considerations on rationale, mechanisms, and epidemiology. *Scand J Work Environ Health* 2010;36(2):163-79

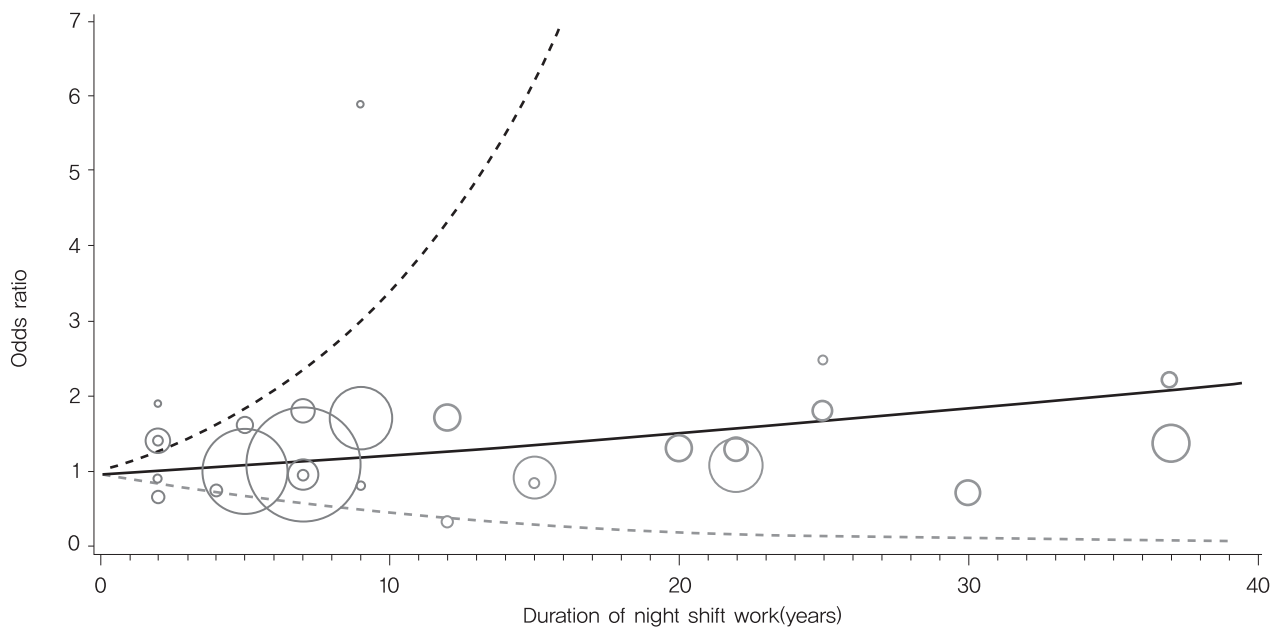
되는 그림들은 교대근무로 인한 유방암 발생 위험에 대한 기존의 역학 연구들을 종합한 연구결과들이다.

[그림 2]는 Megdal 등이 1960년 1월부터 2005년 1

월까지 발표한 13편의 연구를 정리한 결과이다. 이 중 7편은 비행기 승무원들을 대상으로 한 연구들이었고, 나머지 6편은 야간근무자들을 대상으로 하였다.



[그림 2] 여성 야간근무자에서 유방암 발생 위험 조사 13편 연구 메타 분석결과



[그림 3] 야간근무 기간에 따른 유방암 발생 위험 9편 연구 정리

모든 연구를 종합하여 구해진 위험비는 1.48(95% 신뢰구간 1.36~1.61)이었으며, 여성 승무원들에서의 표준화발생비(SIR)는 1.44(95% 신뢰구간 1.26~1.65)였다. 여성 야간근무자들에서의 상대위험비는 1.51(95% 신뢰구간 1.36~1.68)이었다. 이들 연구 중에는 유방암 발생에 관련된 다른 요인들을 충분히 보정하지 못한 경우도 있었으며, 관련 요인들을 충분히 보정한 후에 이러한 위험비는 약간 감소하는 것으로 나타났다.²³⁾

[그림 3]은 최근에 진행된 연구까지 포함한 총 9편의 연구결과를 종합하여 야간근무 기간에 따른 유방암 발생 위험을 분석하여 야간근무 기간이 증가함에 따라 유방암 발생 위험비는 1.02(95% 신뢰구간 0.92~1.13)로 유의하지 않다고 하였다. 그러나 Hansen과 Stevens는 이 논문에서 포함하고 있는 연구들 중 교대근무에 대한 정보가 부족한 연구가 3편 포함되었으며, 야간근무 1년 당 위험비가 1.02이므로 20년을 근무하게 되면 상대위험비는 1.49에 이르러 결국 Megal 등이 제시한 결과와 비슷해지고, 또한 통계적으로 유의하지 않은 결과가 영향이 없는 것으로 해석되어서는 안 된다고 논박하였다.²⁴⁾

뇌졸중과 심혈관질환 등

현재까지 교대근로자들에서 뇌졸중 간의 관련성을 조사한 연구는 많지 않다. 스웨덴에서 펄프와 제지공장 근로자 코호트를 대상으로 수행한 연구에서 사망자료를 조사한 결과, 비록 통계적으로 유의하지는 않지만 교대근무군은 낮근무군에 비해 뇌경색으로 사망할 위험이 1.56배 증가하였다. 교대근무 기간 5년 미만인 군에서는 뇌경색의 위험이 유의하게 4.57배 높아졌다.²⁵⁾ 또한 미국에서 간호사들을 대상으로 한 연구에서는 관련 위험인자들을 보정하고 뇌경색이 발생할 위험이 교대근무 기간 5년마다 4% 증가하였다. 뇌경색으로 확진 받은 사례들만을 대상으로 하였을 때는 특히 야간근무

기간이 15~19년인 경우 위험이 1.42배 증가하여 야간 교대근무 기간이 긴 간호사들에서 위험이 어느 정도 증가하는 것으로 나타났다.²⁶⁾

반면, 교대근무와 심혈관질환 간의 관련성을 밝힌 연구는 상대적으로 많이 수행되었다. 종이와 펄프 제조공장에서 교대근무군과 대조군을 15년간 추적 조사하였는데 낮근무군에 비해 교대근무군에서의 관상동맥질환 발생 위험이 1.4배 증가하였다.²⁷⁾ 교대근무 기간을 세분하였을 때 2~5년군에서 1.5배, 6~10년군에서 2.0배, 11~15년군에서 2.2배, 16~20년군에서 2.8배 증가하여 교대근무 기간이 길어짐에 따라 관상동맥질환 위험도 증가하는 양-반응관계가 관찰되었다. 근무 기간 11~20년군에서는 통계적으로 유의하게 위험이 증가하였다.

근무 기간이 21년 이상인 군에서는 오히려 위험이 낮아지는 것으로 나타났는데, 그 이유는 '선택(select)' 때문이다. 즉, 이 연구대상자들에서 교대근무를 시작한지 3년 만에 63%가 의학적 또는 사회적인 문제에 의해 낮근무로 전환하였으며, 결국 선택된 매우 건강한 근로자들만이 20년 이상 장기간 교대근무를 지속함으로써 이들에게서는 좋지 않은 건강 영향을 발견하기 어렵게 된다는 의미이다. 결론적으로 이 연구에서는 나이가 많아지고, 교대근무 기간이 길어지는 것이 관상동맥질환 발생을 유의하게 설명해주는 요인임을

23) Megdal SP, Kroenke CH, Laden F, Pukkala E, Schernhammer ES. Night work and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cancer* 2005; 41(13):2023-32

24) Hansen J, Stevens RG. Night shiftwork and breast cancer risk: overall evidence. *Occup Environ Med* 2011;68(3):236

25) Karlsson B, Alfredsson L, Knutsson A, Andersson E, Torén K. Total mortality and cause-specific mortality of Swedish shift- and dayworkers in the pulp and paper industry in 1952-2001. *Scand J Work Environ Health* 2005;31(1):30-5

26) Brown DL, Feskanich D, Sanchez BN, Rexrode KM, Schernhammer ES, Lisabeth LD. Rotating night shift work and the risk of ischemic stroke. *Am J Epidemiol* 2009;169(11):1370-7

27) Knutsson A, Åkerstedt T, Jonsson B, Orth-Gomer K. Increased risk of ischemic heart disease in shift workers. *Lancet* 1986;328(8498):89-92

밝혔다.

미국에서 42~67세 간호사 7만 9,109명을 대상으로 1988년부터 4년간 심근경색증 및 관상동맥질환 발생을 추적 조사한 결과, 대조군에 비해 야간 교대근무 경험군에서 관련된 심혈관질환 위험인자들을 보정한 후에도 위험이 유의하게 1.31배 높아졌으며, 야간 교대근무 기간과 관상동맥질환 발생 간에 양-반응관계가 관찰되었다.²⁸⁾ Bøggild H 등은 교대근무와 심혈관질환 간의 연관성을 조사하기 위해 수행된 역학 연구들의 결과를 종합하여 교대근무자에서 대조군에 비해 심혈관질환 발생 위험이 40% 증가함을 밝혔다.²⁹⁾

교대근무자들에서 심혈관질환의 위험인자들에 대한 연구가 많이 수행되었다. 그 중에서도 현대 사회에서 강조되고 있는 것이 대사증후군이다. 복부비만, 고중성지방혈증, 저HDL 콜레스테롤혈증, 고혈압, 공복 시 고혈당 중 세 가지 이상에 해당될 때 대사증후군으로 판정한다. 최근에 발표된 교대근무군에서의 대사증후군 발생 위험 연구에 따르면 남녀 교대근무자들에서 대사증후군 발생 위험이 1.8~5.0배 증가하며, 교대근무 기간이 길어짐에 따라 대사증후군 위험도 증가하였다.³⁰⁾³¹⁾

교대근무자들에서 대사증후군이 발생하는 이유는 혈당과 중성지방 등의 대사 장애, 스트레스, 생체 리듬의 파괴, 수면 장애, 활동량 감소 등 때문이다. 교대근무자들에서 문제가 되는 수면 부족은 포만감을 느끼게 해주는 렙틴을 감소시켜 식욕을 부추김으로써 체중 증가 등으로 이어지게 된다.⁹⁾ 아직까지는 교대근무가 심혈관질환을 야기하는 명확한 기전을 제시하고 있지는 않지만, 앞에서 말한 여러 원인이 함께 작용하여 동맥경화증, 대사증후군, 제2형 당뇨병 등의 질환이 발생하게 되며 결국 심혈관질환으로까지 진행된다.³²⁾ 미국에서 약 7만명의 간호사들을 대상으로 18~20년 추적 관찰한 결과, 야간근무 경험군에서 제2형 당뇨병 발생 위험이 근무 기간이 길어짐에 따라 유의하게 증가함을 밝혔다.³³⁾

결론

지금까지 야간근무를 포함한 교대근무 근로자들에서 발생할 수 있는 좋지 않은 건강 영향에 대해 살펴보았다. 결론적으로 교대근무군은 낮근무군에 비해 질병 발생 위험이 높고, 그 기전으로는 생체 일주기 리듬의 파괴, 멜라토닌 분비 감소, 수면 부족, 사회 생활 및 가정 생활 참여 부족, 식사문제, 흡연 및 음주 등 불건강 행동 요인들과 관계가 있다. 이로 인해 교대근무 근로자들에서는 심혈관질환, 유방암, 업무상 사고, 수면 장애, 정신건강(우울증) 및 위장관질환 등의 발생 위험이 높아진다.

이러한 건강 영향은 교대근무에 노출되는 기간이 길어짐에 따라, 교대근무로 인해 파괴된 생체 리듬의 효과가 누적되어 나타나게 된다. 따라서 우리나라의 교대근무 근로자들에서도 위에서 언급한 여러 가지 건강 영향들을 확인하기 위한 잘 계획된 장기 연구가 필요하다. ✿

- 28) Kawachi I, Colditz GA, Stamfer MJ, Willett WC, Manson JE, Speizer FE, Hennekens CH. Prospective study of shift work and risk of coronary heart disease in women. *Circulation* 1996;92(11):3178-182
- 29) Bøggild H, Knutsson A. Shift work, risk factors and cardiovascular disease. *Scand J Work Environ Health* 1999;25(2):85-99
- 30) De Bacquer D, Van Risseghem M, Clays E, Kittel F, De Backer G, Braeckman L. Rotating shift work and the metabolic syndrome: a prospective study. *Int J Epidemiol* 2009;38(3):848-54
- 31) Pietroiusti A, Neri A, Somma G, Coppeta L, Iavicoli I, Bergamaschi A, Magrini A. Incidence of metabolic syndrome among night-shift healthcare workers. *Occup Environ Med* 2010;67(1):54-7
- 32) Puttonen S, Harma M, Hublin C. Shift work and cardiovascular disease - pathways from circadian stress to morbidity. *Scand J Work Environ Health* 2010;36(2):96-108
- 33) Pan A, Schernhammer ES, Sun Q, Hu FB. Rotating night shift work and risk of type 2 diabetes: two prospective cohort studies in women. *PLoS Med*. 2011;8(12):e1001141

국내 야간 근로 및 건강문제 실태



박진옥
서울대학교 보건대학원 박사과정

2007년 IARC(International Agency for Research on Cancer)에서 야간 근로를 유력한 발암물질인 Group 2A로 규정한 이후 우리나라에서도 주·야 교대근무를 하는 자동차 조립공장 근로자에게 발생한 수면 장애가 업무상 재해로 인정받았다. 그리고 “일은 동료와, 잠은 가족과, 심야 근로 철폐!”, “우리는 일하는 기계가 아니다”와 같은 구호들을 외치며 야간 근로를 없앨 것을 요구하는 제조업과 서비스업 노동자들의 목소리가 높아지면서 야간작업의 건강문제에 대한 사회적 관심이 증대되고 있다. 본고에서는 국내에서 야간작업에 종사하고 있는 임금 근로자의 규모가 어느 정도인지를 살펴보고, 야간작업과 관련하여 제기되고 있는 건강상의 문제는 어떤 것들이 있는지 간략히 보여주고자 한다.

국내 야간작업 종사자의 규모

근로기준법상 야간작업은 오후 10시부터 익일 오전 6시 사이에 이루어지는 근로¹⁾를 말하는 것으로, 우리나라 전체 임금 근로자의 10.2~14.5%(127~197만명)가 야간작업 종사자로 추정된다. 이러한 규모 추정치는 2007년부터 2010년까지 조사된 세 개의 조사통계자료[2010년 고용형태별근로실태조사, 국민건강영양조사 제4기(2007~2009년), 노동패널조사 11차(2008년)]를 분석한 결과이며, 각 조사별 야간작업 종사자의 규모는 <표 1>에 제시되어 있다.

야간작업 임금 근로자는 고용형태별근로실태조사의 경우 약 127만명으로 전체 임금 근로자의 11.2%로 나타났고, 국민건강영양조사에서는 약 197만명으로 전체 임금 근로자의 14.5%를 차지하는 것으로 나타났다. 노동패널조사에서는 약 134만명으로 전체 임금 근로자의 10.2%를 차지하였다.

보다 세부적으로 야간작업 종사자의 분포를 살펴보자. <표 2>는 성별·연령대별·직종별 야간작업 종사자의 분포를 보여주고 있다. 여성보다 남성에서 야간작업 종사자의 비율이 높게 나타났는데, 남성 근로자의 12.6~13.2%가 야간작업 종사자로 나타났고, 특히 55세 이상의 고령 근로자에서 13.4~18.3%로 그 비율이 높으며, 그 규모도 20~30만명에 달하는 것으로 나타났다.

연령대별 야간작업 종사자 분포에서 특이한 것은 국민건강영양조사를 통한 규모 추정치의 경우 20세 미만에서 야간작업 종사자의 비율이 33.4%로 다른 두 조사에 비해 그 비율과 규모가 월등히 높게 나타난 점이다.

1) 근로기준법 제56조(연장·야간 및 휴일근로) 사용자는 연장근로(제53조·제59조 및 제69조 단서에 따라 연장된 시간의 근로)와 야간근로(오후 10시부터 오전 6시까지 사이의 근로) 또는 휴일근로에 대하여는 통상임금의 100분의 50 이상을 가산하여 지급하여야 한다.

〈표 1〉 야간작업 종사자의 전체 규모

구분	고용형태별 근로실태조사*		국민건강영양조사**		노동패널조사***	
	대상자(명)	비율(%)	대상자(명)	비율(%)	대상자(명)	비율(%)
비야간작업	10,130,406	88.85	11,636,879	85.55	11,726,285	89.76
야간작업	1,271,522	11.15	1,965,233	14.45	1,337,737	10.24
전체	1,1401,928	100	13,602,112	100	13,0640,22	100

* 2교대 + 3교대 + 격일제(단시간 제외)

** 저녁근무 + 밤근무 + 주야간 규칙적 교대근무 + 24시간 교대 + 분할근무 + 불규칙 교대

*** 2조 2교대제 + 3조 3교대제 + 3조 2교대제 + 4조 3교대제 + 4조 2교대제

자료 : 고용노동부, 연장·야간 및 휴일 근로 등 과중업무 수행 근로자 관리방안, 2011

〈표 2〉 성별 연령대별 야간작업 종사자의 분포

구분	고용형태별 근로실태조사*		국민건강영양조사**		노동패널조사***	
	대상자(명)	비율(%)	대상자(명)	비율(%)	대상자(명)	비율(%)
성별						
남성	927,643	13.18	1,095,584	13.19	990,254	12.6
여성	343,879	7.89	615,891	11.63	344,328	6.62
연령						
20세 미만	19,128	12.06	85,783	33.35	8,064	9.87
20~39세	600,135	9.99	961,426	13.49	548,229	8.59
40~54세	432,368	10.72	465,705	9.83	498,490	10.15
55세 이상	219,892	18.26	198,561	13.43	300,939	16.97
직종						
관리자	2,377	1.46	20,239	5.39	3,612	1.92
전문가 및 관련 종사자	139,529	5.30	291,042	10.8	167,284	4.32
사무 종사자	64,085	2.29	87,441	3.07	79,617	3.52
서비스 종사자	75,898	10.69	334,955	29.17	179,339	15.84
판매 종사자	60,999	6.81	179,958	14.86	61,137	7.82
농림·어업 숙련 종사자	256	0.79	1405	2.75	.	.
기능원 및 관련 기능 종사자	61,072	6.30	176,410	10.33	164,619	8.9
장치, 기계 조작 및 조립 종사자	626,450	34.12	220,045	21.21	389,529	29.62
단순 노무 종사자	240,855	17.61	376,529	15.6	285,870	18.62

* 2교대 + 3교대 + 격일제(단시간 제외)

** 저녁근무 + 밤근무 + 주·야간 규칙적 교대근무 + 24시간 교대 + 분할근무 + 불규칙 교대

*** 2조 2교대제 + 3조 3교대제 + 3조 2교대제 + 4조 3교대제 + 4조 2교대제

자료 : 고용노동부, 연장·야간 및 휴일 근로 등 과중업무 수행 근로자 관리방안, 2011

이는 국민건강영양조사의 근무형태조사가 다양한 근무형태를 포괄하고 있지만 다른 두 조사는 순환교대근무에 국한해서 조사하기 때문으로 생각된다. 직종별로는 세 조사 모두에서 장치, 기계 조작 및 조립 종사자(21.1~34.1%), 서비스 종사자(10.7~29.2%), 단순 노무 종사자(15.6~18.6%) 등에서 야간작업자 비율이 높은 것으로 나타났다.

〈표 3〉은 업종별 야간작업 종사자의 분포를 보여주고 있다. 세 조사는 업종 구분의 기준이 되는 표준산업 분

류의 다른 개정판을 사용하고 있어 업종별 야간작업 종사자의 규모를 직접 비교하기는 어렵다. 그렇지만 고용형태별근로실태조사에서 사용한 업종명을 기준으로 다른 두 조사의 같은 업종명에 대해서 비교할 수 있게 표를 구성하여 공통 업종만을 살펴보았을 때 제조업 약 27~45만명, 운수업 약 15~23만명, 보건 및 사회복지서비스업 9~13만명 등으로 야간작업 종사자가 수가 많게 나타나고 있다.

한편, 사업장 규모별 야간작업 종사자수는 고용형태

별근로실태조사를 통해 파악할 수 있는데, 30~299인 규모 사업장에서 18.2%인 약 57만 7,000명, 300인 이상 사업장에서는 21.2%인 약 35만명이며, 30인 이하 사업장에서는 그 비율이 5% 내외로 높지 않고, 그 수도 약 30만명으로 추정되었다.

야간작업은 장시간 근로의 주된 원인이 되기도 한다. 한국의 장시간 근로는 주로 교대근무에서 기인하는 것으로 추정되는데, 2010년 고용형태별근로실태조사자료에 의하면 교대제를 하지 않는 근로자의 주 당 평균 근로시간은 43.2시간인 반면, 2교대제 근로자는 50.6시간, 3교대제 근로자는 47.1시간, 격일제 교대근무자는 60.4시간으로 교대근무자의 경우 약 4~17시간까지 주 당 근로시간이 높게 나타나고 있다.

〈표 4〉는 야간 및 장시간 근로에 이중 노출되는 임금 근로자의 분포를 보여주고 있다. 주 당 52~59시간의 장시간 근로를 하며 야간작업에도 함께 노출되는 경우는 고용형태별근로실태조사에서 약 24만명, 국민건강영양조사에서는 약 10만명, 노동패널조사에서는 약 18만명 규모로 나타났다. 그리고 주 당 60시간 이상 일하며 야간작업에도 동시 노출되는 경우는 고용형태별근로실태조사에서 약 28만명, 국민건강영양조사에서는 약 38만명, 노동패널조사에서는 약 57만명 규모로 나타났다. 장시간 근로와 야간작업에 함께 노출되는 취약집단의 규모는 전체적으로 약 49~76만명이었다.

야간 및 장시간 근로의 이중 노출자 분포를 세부적으로 살펴보면, 세 조사 모두에서 여성(1.84~2.63%)보

〈표 3〉 업종별 야간작업 종사자의 분포

구분	고용형태별 근로실태조사*		국민건강영양조사**		노동패널조사***	
	대상자(명)	비율(%)	대상자(명)	비율(%)	대상자(명)	비율(%)
공통 업종 ^{주)}						
농업, 임업 및 어업	235	0.85	15,242	2.69	5,630	5.55
광업	2,862	18.54	.	.	.	.
전기, 가스, 증기 및 수도사업	11,712	20.82	17,091	5.57	11,840	12.38
제조업	455,976	15.69	275,017	9.97	456,843	15.06
건설업	9,509	1.11	31,405	2.8	19,536	1.58
운수업	236,492	39.01	148,587	32.04	199,979	35.86
숙박 및 음식점업	7,7157	8.92	257,696	29.62	50,974	7.07
교육서비스업	8,738	1.51	165,573	14.14	9,066	0.72
보건업 및 사회복지서비스업	135,515	15.73	90,303	16.98	92,063	15.86
금융 및 보험업	1,499	0.34	3,297	0.68	2,706	0.57
부동산업 및 임대업	114,862	34.15	.	.	16,744	8.1

주) 한국표준산업 분류 간에 명칭이 같더라도 1:1 대응을 의미하지는 않음

* 2교대 + 3교대 + 격일제(단시간 제외)

** 저녁근무 + 밤근무 + 주 · 야간 규칙적 교대근무 + 24시간 교대 + 분할근무 + 불규칙 교대

*** 2조 2교대제 + 3조 3교대제 + 3조 2교대제 + 4조 3교대제 + 4조 2교대제

자료 : 고용노동부, 연장 · 야간 및 휴일 근로 등 과중업무 수행 근로자 관리방안, 2011

〈표 4〉 야간 및 장시간 근로 이중 노출자의 분포

구분	고용형태별 근로실태조사		국민건강영양조사		노동패널조사	
	대상자(명)	비율(%)	대상자(명)	비율(%)	대상자(명)	비율(%)
장시간(52~59시간) + 야간작업	229,937	2.02	107,983	0.73	185,601	1.42
장시간(60시간 이상) + 야간작업	279,799	2.45	377,417	2.57	572,921	4.38
소계	509,736	4.47	485,400	3.30	758,522	5.80

자료 : 고용노동부, 연장 · 야간 및 휴일 근로 등 과중업무 수행 근로자 관리방안, 2011



야간작업은 유력한 발암물질일뿐만 아니라 작업장 사고, 심혈관질환, 뇌혈관질환, 우울증, 수면 장애, 소화성 궤양 등의 위험을 증가시키는 것으로 확인되었다.

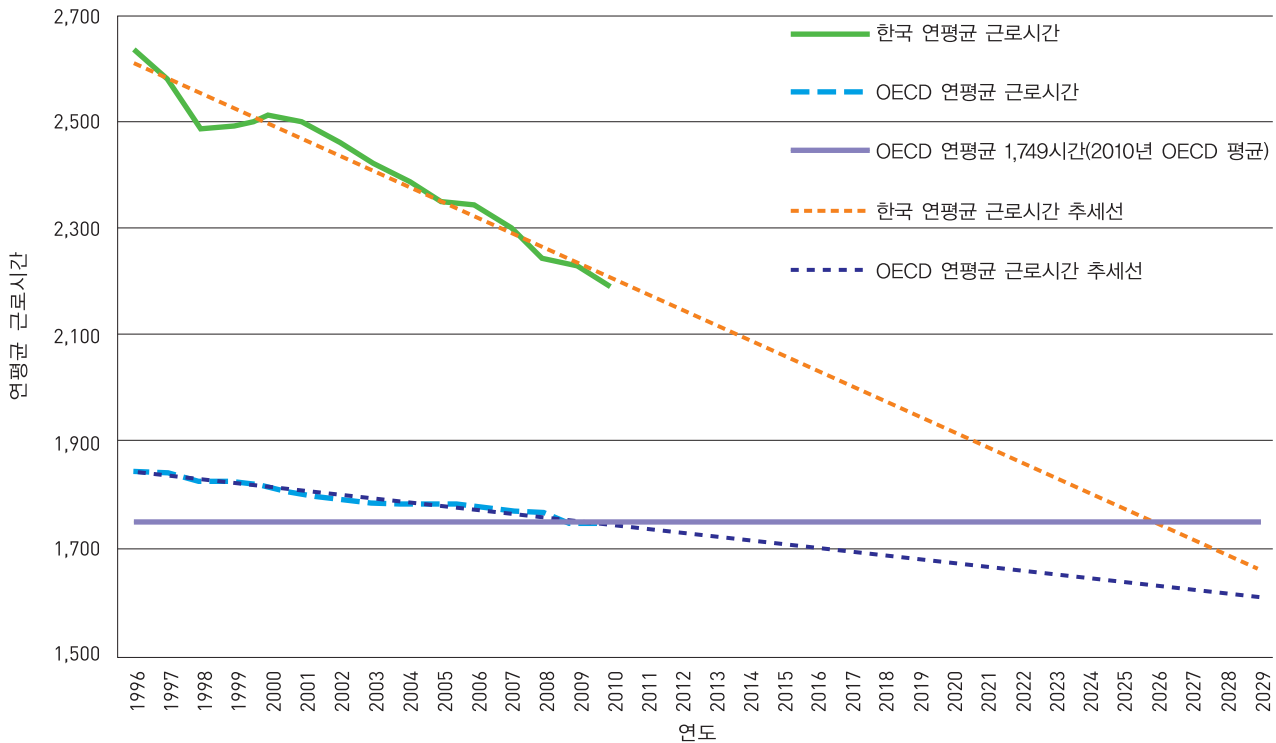
다는 남성(4.04~7.9%)에서 비율이 높았다. 연령대별로는 세 조사 모두 55세 이상의 고령 근로자에서 이중노출자의 비율이 높게 나타났다. 55세 이상의 임금 근로자 중 장시간 근로와 야간작업에 함께 노출되는 비율은 고용형태별근로실태조사에서는 10.66%, 국민건강영양조사에서는 6.97%, 노동패널조사에서는 12.77%로 나타났으며, 그 규모는 약 11~22만명이었다. 업종별로는 고용형태별근로실태조사에서는 부동산업 및 임대업(29.47%), 운수업(10.78%) 제조업(8.21%)에서 동시 노출자가 차지하는 비중이 높았고, 국민건강영양조사에서는 운수업(10.2%), 숙박 및 음식점업(8.47%), 기타 공공수리 및 개인 서비스업(5.59%)에서 높게 나타났으며, 노동패널조사에서는 운수업(22.85%), 사업서비스업(12.47%), 제조업(8.58%) 순으로 높게 나타났다. 직종에 따른 동시 노출자의 분포에서는 세 조사 모두 장치, 기계 조작 및 조립 종사자에서 가장 비율이 높게 나타났으며, 단순 노무 종사자와 서비스 종사자가 그 뒤를 이어 높게 나타났다.

국내 야간작업 관련 건강문제실태

야간작업은 유력한 발암물질일뿐만 아니라 작업장 사고, 심혈관질환, 뇌혈관질환, 우울증, 수면 장애, 소화성 궤양 등의 위험을 증가시키는 것으로 해외의 여러 코호트 연구에서 확인되고 있다. 국내에서는 아직까지 야간작업과 건강 영향에 대한 코호트 연구는 진행되지 않았으나, 제조업 생산직 근로자, 간호사, 경비, 일부 사무직 등을 대상으로 한 단면 연구들이 진행되어 해외 연구들과 비슷한 연구결과들을 보여주고 있다.²⁾

앞에서 야간작업과 장시간 근로에 동시에 노출되는 열악한 근무환경에 처해 있는 국내 근로자가 상당수 존재한다는 것을 확인한 바 있다. 아직까지 야간작업 및 장시간 근로의 이중 노출 건강 영향에 관한 연구는

2) 해외 및 국내의 야간 근로의 건강 영향에 관한 연구들에 관한 고찰이 고용노동부에서 2011년에 발간한 「연장·야간 및 휴일 근로 등 과중업무 수행 근로자 관리방안」 보고서에 상세하게 정리되어 있다.



[그림] 한국과 OECD의 연평균 근로시간 추세

많지 않은 편으로, 더 연구가 필요한 실정이다. 그러나 국민건강영양조사자료를 이용하여 야간작업 및 장시간 근로의 이중 노출 건강 영향을 파악한 보고서³⁾에 의하면, 야간작업과 장시간 근로에 함께 노출되었을 때 우울 증상의 위험이 크게 증가하는 것으로 나타났다. 야간작업에만 노출된 집단은 우울 증상의 위험이 증가하지 않았으나, 장시간 근로에만 노출된 집단은 그 위험이 약 1.6배 증가하였고 둘 다 노출된 집단에서는 약 2배 증가하는 것으로 나타나고 있다.

한편, 최근에 실시된 노동계의 실태 조사들은 현장에서 경험하는 건강문제를 반영하고 있다는 점에서 중요한 의미를 가지고 있다. 금속노조에서는 자동차 제조업 조합원을 대상으로 수면건강실태 파악, 교대근무 개선안 마련 및 심야 근로와 장시간 근로 철폐 등을 목적으로 설문·면접 조사를 실시한 바 있는데,⁴⁾ 이 조사에서 교대근무자들은 전체적으로 수면의 질이 매우 나쁜 것으로 나타났으며, 특히 주간근무에 비해 야간근

무 시에 더 나쁜 것으로 나타났다.

주간졸림증과 불면증도 상당히 심각한 수준인 것으로 나타났으며, 일상활동에서도 ‘쉽게 잠들고 맑은 정신으로 깨어나는 것, 사회 생활 및 친구·친척·사람들과의 모임, 가족의 유대감, 배우자·아이들과 함께 보내는 시간, 취미·여가 생활’ 등의 항목은 ‘교대근무와 근무시간에 의해 방해받고 있다’는 응답자의 비율이 교대근무자에서 60% 이상으로 높게 나타나고 있었다. 수면 장애 증상에서도 교대근무자의 84%가 수면 장애 증상 중 하나 이상은 정상이 아닌 것으로 보고되고 있다. 이는 보건의료노동조합이 실시한 노동실태조사⁵⁾에서도 유사하게 나타나고 있는데, 간호직에서 밤

3) 고용노동부, 연장·야간 및 휴일 근로 등 과중업무 수행 근로자 관리 방안, 2011

4) 금속노조, 금속노동자수면장애실태조사, 2011

5) 보건의료노조, 보건의료노동실태조사, 2011



근로기준법상 야간작업은 오후 10시부터 익일 오전 6시 사이에 이루어지는 근로를 말하는 것으로, 우리나라 전체 임금 근로자의 10.2~14.5%(127~197만명)가 야간작업 종사자로 추정된다.

근무수가 7개 이상인 경우의 87.8%는 수면 장애 증상이 있는 것으로 나타나고 있으며, 통상근무보다 2교대와 3교대 근무자의 경우 수면 장애 증상을 보이는 비율이 높은 것으로 보고되고 있다.

근로자의 건강과 삶의 질 향상을 위한 야간 근로 제한

산업안전보건 영역에서 전통적인 물리화학적인 유해 인자들이 차지하는 비중이 감소하고 있는 가운데, 근로시간과 근무형태와 같은 작업 관련 요인이 근로자의 건강과 삶의 질에 미치는 영향에 대한 관심이 증가하고 있다. 그러나 한국은 1996년 OECD에 가입한 이후 2010년까지 OECD 가입국 중 연평균 근로시간이 가장 긴 나라로 부동의 1위를 지켜왔다.⁶⁾

한국의 연평균 근로시간은 지난 11년간 꾸준히 감소하여 OECD 평균을 초과하는 비율이 1996년 약 43%에서 2010년 약 25%로 그 격차가 줄어들고 있다. 하지만 [그림]에서 나타나는 바와 같이 한국의 근로시간

감소가 지금과 같은 추세로 선행 감소한다면 2026년에 이르러서야 OECD의 2010년 현재 평균인 1,749시간에 근접한다는 결론이 나온다. 그러나 백화점 연장 영업 및 대형 할인매장, 편의점 등의 24시간 영업으로 인해 야간 근로에 노출되는 서비스업 근로자들의 규모가 점차 증가되는 최근의 추세를 보면 야간 근로에 대한 적극적인 제한이 이루어지지 않는 한 한국의 근로시간이 획기적으로 감소할 가능성은 그리 높지 않아 보인다.

야간 근로 및 장시간 근로를 제한할 것을 요구하는 목소리들에는 다양한 이해관계가 얹혀 있을 수 있다. 야간 근로와 이로 인한 장시간 근로가 줄어들으로써 제조업에서 신규 일자리가 창출될 수 있고, 노동 생산성과 효율성이 증가되며, 여유시간의 증가로 인해 관광 소비 지출 등이 늘어난다. 이에 따라 관련 산업의 생산이 유발되고, 유통매장의 야간 에너지 소비를 줄일 수 있는 등의 여러 긍정적인-주로 경제적인 이유에 기인하는-파급효과를 기대하는 시각들이 존재한다. 그러나 야간 근로 및 장시간 근로를 제한해야 하는 가장 중요한 이유는 그러한 과중한 형태의 근로가 일하는 사람들의 건강과 삶의 질에 부정적인 영향을 미친다는 것이다.

근로자들의 건강과 삶의 질 향상을 위해 보다 적극적으로 야간 근로를 제한하고 장시간 근로 관행을 개선하기 위한 제도적 노력이 절실히 필요하다. 🌸

6) OECD.Stat Extracts. Average annual hours actually worked per worker[URL : <http://stats.oecd.org/Index.aspx>]

야간작업자의 건강 보호방안



전경자 교수
순천향대학교 간호학과

야간작업은 작업장 사고, 뇌심혈관질환, 우울증과 같은 정신건강문제, 수면 장애, 소화성 궤양, 유방암 및 전립선암의 위험을 증가시키는 것으로 확인된 건강위험요인이다. 국제노동기구(ILO)를 포함한 선진국에서는 이미 야간작업 종사자의 건강 보호를 위한 제도를 도입하고 있으며, 이는 근로시간 및 휴게시간에 대한 규제를 전제로 하고 있다. 그리고 인간공학적 업무 분담, 작업시간 설계와 건강 증진 지원, 생활 습관 적응 및 안전문화 조성을 위한 다각적인 조치들을 실행하고 있다. 이를 토대로 현행 보건규칙 및 보건관리지침 중 관련 부분을 개정하여 야간작업자의 건강과 안전, 직장과 가정 생활의 양립을 보장할 수 있어야 할 것이다.

문제 제기

야간작업자는 신체가 소화시킬 준비가 안 된 상태일 때 먹고, 원래 먹을 것을 기대할 때 먹지 않는다. 그리고 체내 시계가 잠을 원하지 않을 때 자고, 수면을 원할 때 일을 한다. 두뇌와 눈이 어둠을 기대할 때 빛에 노출되며, 배우자와 아이들이 하루를 마치고 휴식하거나 아침이 되어 일어날 때 집에 같이 있는 경우가 드물다. 아이들이 뛰어다니며 놀고, 세상이 시끄럽고 밝을 때 잠을 자려고 노력한다. 가족이나 친구들의 시간에 맞추다 보면 휴일조차 아주 피곤해진다. 그러다 보면 카페인을 많이 섭취하든지 술담배를 피운다든지 하는 등 건강에 해로운 습관을 갖기 쉽다.

따라서 이러한 야간작업은 근로자의 건강을 해치는 물리적·화학적·인간공학적 유해위험요인과 같이 인식되어야 할 건강위험요인 중 하나이다. 기존의 위험요인 관리와 마찬가지로 최대한 노출을 줄일 수 있도록

야간작업의 최소화를 위한 노동시간관리가 필요하다. 다른 것은 근무시간 이후의 일상 생활을 포함하는 포괄적인 보호방안이 요구된다는 점이다. 이미 제2차 세계대전 이후 국제노동기구(ILO)를 비롯한 여러 나라에서 야간작업자의 건강을 보호하기 위한 조치를 마련하고 실행해오고 있다.

본고에서는 야간작업자의 건강 보호를 위한 국제적 동향을 파악하고, 사업장 수준에서 실행되어야 할 구체적인 방안을 제시해보고자 한다.

현황 분석

국제노동기구(ILO)

ILO는 1948년에 'Night Work(Women) Convention (No. 89)'를 발표한 후 1990년에 이를 개정하여 'ILO Convention (No. 171)'을 발표하였다. 제정 당시에는 취약한 근로자의 야간작업을 금지하는 것을 목적으로 하였

기에 여성과 특히 제조업을 적용 범위로 설정하였다.

당시 야간작업에 대한 정의는 밤 10시부터 아침 7시까지로 길게 한정하였으며, 이 시간 동안에 해당 근로자는 어떠한 업무도 하지 않는 입장을 반영한 것이었다. 그 후 1990년 개정된 내용에서는 피치 못할 야간작업이 현실적으로 발생할 경우 이들의 건강과 안전을 보호할 수 있는 최선의 노동조건을 확보하는 데 그 목적을 두었다. 이에 따라 소수 제한적 예외를 인정한다 하더라도 여성뿐만 아니라 남성과 모든 분야의 직업과 업종에 적용하는 것으로 하고, 야간시간도 자정부터 새벽 5시까지로 단축하였다.

‘Convention No. 171’은 크게 ‘건강 평가 및 의학적 조언, 업무 전환, 모성 보호, 보상, 사회 서비스, 자문’의 영역으로 구성되어 있으며, 이에 대한 세부적인 권고 사항을 ‘Recommendation No. 178’에 제시하였다. 1993년 도미니카공화국이 조인한 이후 2008년 현재까지 사이프러스, 리투아니아, 포르투갈, 벨기에, 체코, 슬로바키아, 브라질, 알바니아, 룩셈부르크, 마다카스카르 총 11개국이 조인하였다.

영국

영국의 ‘Working Time Regulation’을 보면, 야간

작업자의 경우 평균 8시간 이내로 근무, 무료 건강검진 이용, 일일 연속 11시간의 휴식 보장을 근로자의 권리로 규정하고 있다. 또한 ‘Health and Safety Executive’에서는 2006년에 교대작업의 건강과 안전 관리에 관한 지침을 발간하였다. 사업주, 안전 담당, 노동조합, 근로자에게 건강과 안전의 위험요인으로서 Shift work(교대근무, 비표준적 근무)에 대한 이해를 높이고 위험 평가의 법적 의무와 평가방법 및 위험요인관리에 대해 조언을 하는 데 그 목적을 두고 있다. 또한 교대근무 관련 위험요인의 예방적 관리에 초점을 두었다.

미국

NIOSH에서는 교대작업 근로자들에게 교대작업의 건강 영향에 관해 알기 쉽게 서술한 매뉴얼을 발간하였다. 여기에 제시된 내용을 요약하면 다음과 같다.

- 교대작업의 정의 : 교대작업은 정상적인 주간시간대(Normal daylight hours) 이외의 시간에 일하는 것을 말함(예 : 저녁, 심야근무, 연장근무, 순환 교대근무 포함)
- 근무 스케줄 확인(평가)하는 법 : 교대형태, 순환 방향 · 속도, 일-휴식 비율(일일, 주간), 규칙적 · 예측

〈표〉 국제노동기구의 야간노동에 관한 협약과 권고사항

영역	시행조치
Convention No. 171	
건강 평가 / 의학적 조언	배치 전, 정기적, 작업 관련 건강문제 발생 시 건강 평가
주간업무 전환	야간업무 부적합 판정 시 유사한 업무 전환
모성 보호	임신 중, 임신 전 · 후 최소 16주 해고나 임금 손실 없이 대체업무
보상	노동시간, 임금 또는 수당형태의 보상
사회 서비스	적절한 사회 서비스
자문	야간작업자를 위한 서비스를 포함하여 스케줄 작성 전에 상세한 업무 스케줄, 보건 및 사회 서비스에 대한 자문
Recommendation No. 178	
노동시간	Normal hours of work not exceeding 8 in any 24-hour periods, 연장근무 피하기, 특정 위험이 있거나 신체적 · 정신적 긴장이 과도한 직업은 연장근무 금지, No consecutive full-time shifts, shift 간 최소 11시간 휴식
모성 보호	임신 기간 중 가급적 주간업무 배정
사회 서비스	통근시간을 줄일 수 있는 서비스, 휴식의 질 개선, 적절한 식사와 음료 제공, 가정 생활에 대한 책임 배려, 문화 · 여가활동
훈련	교육을 위한 유급휴가를 포함한 훈련 기회
업무 전환	야간작업을 일정 기간(정해진 연수) 수행한 후 주간업무로 전환할 수 있는 특별한 고려
퇴직	자발적 조기 퇴직 또는 시간제, Job-Sharing

가능성을 확인함

- 업무량 조정하기 : 심야나 이른 아침에는 정신 신체적으로 부담이 큰 노동은 피하기, 특히 12시간 근무의 후반부의 이른 아침
- 보건 의료 서비스 및 상담 서비스 이용하기
- 교육 · 훈련 프로그램 제공받기 : 특히 신규 노동자에게 중요, 가족교육도 중요
- 취미나 스포츠 등을 통해 사회적 교류를 할 수 있도록 계획하기

독일

교대작업자를 위한 예방적 노력을 포괄적으로 접근하는 방안을 제시하였다. 기본적으로 교대근무, 특히 1인당 야간근무 양을 줄일 수 있는 방안, 즉 야간근무 주수, 근무년수, 경력을 더 짧게 할 수 있는 방안을 찾기 위한 검토를 우선적으로 실시하는 것을 전제로 하였다. 그렇지 못한 상황에서는 인간공학적 교대근무 설계, 교

대작업자의 참여, 근무 조건 개선, 각성 및 건강관리, 관리자와 교대작업자의 교육, 의료 서비스 제공, 통근 서비스, 가정에서의 수면 보장, 개인 건강행태 및 자원, 가족 지지 및 사회적 지지의 여러 측면에 대해 상세한 지침이 제시되어 있다. 그 중 야간작업과 관련된 내용을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

- 야간근무 중 각성상태를 유지할 수 있도록 동료와의 접촉, 근무 중 사이잠(nap), 운동, 적절한 조명 수준, 시원한 작업장, 음악과 휴게시간 등이 필요하다.
- 야간근무 중 근육을 움직이는 운동을 권고하고 있다. 기구를 이용할 수도 있고, 기구 없이 하는 스트레칭 운동을 할 수 있다.
- 야간근무 중 자정에서 새벽 1시 사이에 식사시간을 가지고 새벽 3~4시 사이에는 짧은 휴식시간을 가질 수 있다.
- 식사를 전혀 하지 않거나 탄수화물 섭취를 하는 것



야간작업은 근로자의 건강을 해치는 건강위험요인 중 하나이다. 따라서 야간작업의 최소화를 위한 노동시간관리가 필요하다.

보다 단백질을 섭취하는 것이 각성에 더 좋다는 연구가 있다. 가장 좋은 것은 카페테리아를 밤새 운영하거나 자동판매기에서 건강한 음식을 판매하거나 전기렌지 등을 설치해둔다.

- 야간작업자를 위한 보건 의료 서비스는 야간근무 중 의료진의 대기, 수면 장애 및 교대근무 부적응증에 관한 의료진의 최신정보 습득 보장, 교대근무 설계 및 대책 수립을 위한 자문, 야간근무 배치 전 무료로 건강 평가를 하고 그 후 주기적으로 평가하여 야간근무로 인한 건강문제인가를 확인, 내성 평가, 조기 발견, 악화 방지 등이다.
- 야간작업자는 운전하기에 너무 피곤하다. 귀가 중 더 졸리고 운전기술이 더 낮아진다. 이로 인해 고용주는 귀가할 수 있도록 회사 차를 마련해주고, 운전을 해서 귀가하기 전에 선잠을 잘 수 있는 공간을 마련해준다. 근로자는 카풀 약속을 지키고, 음악이나 라디오를 들으면서 경로를 다양하게 하거나 대중교통을 이용하며, 가급적 회사 가까이로 이사한다.
- 집에서 수면을 잘 할 수 있도록 권고한다. 집에서도 수면에 방해가 되지 않도록 소음이 없는 환경을 조성하는 것이 중요하다. 커튼, 창문, 귀마개, 자동응답 전화, 초인종, 가족의 소음 방지 약속, 가족, 친지, 이웃에게 수면시간 알리기, 조용한 곳으로 이사하기를 권고한다. 방은 어둡게, 에어컨 사용, 적절한 침대 등을 확보하고, 수면 위생을 위한 점검표를 활용하도록 하는데 여기에는 선잠, 카페인, 흡연, 술, 수면제에 관한 사항을 포함한다.

일본

일본의 경우 야간작업자를 심야업 종사자로 칭하며 건강진단을 주축으로 보호 제도를 운영하고 있다.

이를 간략히 보면, 첫째 심야업 종사자의 정의는 최근 6개월 동안 월 평균 4회 이상 심야근무(오후 10시부터 익일 오전 5시까지)를 하는 경우로 정의하고 있

다. 1주일 노동시간이 정사원 소정 노동시간의 3/4에 미치지 않는 단시간 노동자(파트타임)나 아르바이트도 심야업 횟수가 6개월 평균 4번 이상이면 검진대상이 된다.

둘째, 건강진단 시기는 심야업을 포함하는 업무에 상시 종사시키려고 근로자를 고용했을 때, 또는 심야업에 배치 전환할 때 및 6개월 이내에 1회 실시하며, 이후 정기적으로 실시해야 한다.

셋째, 건강진단 항목은 일반건강진단 항목과 같으며, 필요시 선택검사를 할 수 있다. 필수검사 항목은 병력 및 업무력, 자·타각 증상, 신체 계측, 흉부방사선 촬영, 혈압, 혈색소, 간기능, 혈당, 소변검사, 안정 시 심전도검사 등이다.

넷째, 검진에 대한 관리감독은 일반검진에 준해서 하고 있으며, 검진결과는 사업주가 후생노동성에 보고할 의무를 갖게 하지 않는다.

정책 방향

야간작업자의 건강 보호방안은 첫째 육체적·정신적 피로로부터 근로자의 건강과 안전을 지키고, 둘째 근로자의 정상적인 사회 생활을 보호하며, 셋째 직업과 가정 생활의 양립을 가능하게 하는 것을 목적으로 설정해야 할 것이다.

현재 산업안전보건법에는 야간작업 근로자의 건강 보호에 관한 구체적인 규정은 없으며, 산업안전보건기준에 관한 규칙에 야간작업자에 대한 수면 장소 등의 설치(제81조)와 직무스트레스에 의한 건강 장애 예방조치(제669조)가 있다. 이에 따르면, 야간작업은 직무스트레스가 높은 작업이므로 건강 장애 예방을 위한 조치를 사업주가 해야 한다. 안전보건공단에서는 이를 근거로 뇌심혈관질환 발병위험도 평가지침과 교대작업자의 보건관리지침을 제시한 바 있다. 이를 앞서 살펴 본 국제 동향에 비교하여 보다 추가적으로 요구되는 방안을 제시해보고자 한다.

근로시간 및 휴식시간의 조정

야간작업은 상당한 피로를 유발하기 때문에 일 단위 및 주 단위로 연속되는 방해받지 않는 휴식시간을 규정하는 것이 바람직하다고 알려져 있다. 따라서 야간작업자의 건강 보호를 위해서는 근로시간 및 휴게시간에 관한 관련 규정을 검토하고, 이를 근로자 건강 보호의 관점에서 개선하는 것이 우선적으로 시행되어야 할 것이다. 국내에서 제시된 야간작업자의 건강 보호방안으로 KOSHA Code(H-49-2008)가 있는데 여기에는 야간작업을 고려한 근로시간에 대한 기준 및 야간작업 중 휴식시간에 대한 기준이 제시되어 있지 않다. 예를 들어, 야간작업에 대한 근로시간 규정은 다음 사항의 적용을 반영할 수 있어야 한다.

- 일, 주, 월 또는 연 단위로 작업시간계획을 수립한다.
- 업무량에 적합하도록 특정근무번의 기간을 정한다.
- 두 개의 근무번 사이에 짧은 간격(8시간 또는 10시간)의 휴무를 피하도록 한다.
- 적절한 간격으로 휴일을 배정한다.
- 일부 주말은 자유롭게 해준다.
- 근무번은 규칙적으로 순환하게 한다.
- 결근자를 대체할 수 있도록 미리 계획을 세운다.
- 야간작업을 연속해서 하는 근무일수를 최소화한다.
- 다양한 근무번을 선택할 수 있도록 개인에게 어느 정도의 융통성을 허용한다.
- 야간근무, 주간근무, 휴일, 휴가의 빈도를 조정할 수 있도록 연간계획을 수립한다.

업무 분담 및 조정

통상적으로 적용하는 안전수칙이나 규정을 동일하게 적용하며, 야간작업으로 인한 사고위험을 줄일 수 있도록 업무 분담의 적절성을 파악하고 재조정할 수 있는 기회를 제공하는 것이 필요하다.

- 야간작업 시 위험이 더 큰 업무는 낮 동안에 하도록 한다.
- 야간작업 동안에는 보다 안전하고, 힘이 덜 드는 작

야간작업자는 신체가 소화시킬 준비가

안 된 상태일 때 먹고,

원래 먹을 것을 기대할 때 먹지 않는다.

그리고 체내 시계가 잠을 원하지 않을 때 자고,

수면을 원할 때 일을 한다.

두뇌와 눈이 어둠을 기대할 때 빛에 노출되며,

배우자와 아이들이 하루를 마치고 휴식하거나

아침이 되어 일어날 때 집에 같이 있는 경우가 드물다.

아이들이 뛰어다니며 놀고,

세상이 시끄럽고 밝을 때 잠을 자려고 노력한다.

가족이나 친구들의 시간에 맞추다 보면

휴일조차 아주 피곤해진다. 그러다 보면

카페인을 많이 섭취하든지 졸담배를 피운다든지 하는 등

건강에 해로운 습관을 갖기 쉽다.

따라서 이러한 야간작업은 근로자의 건강을 해치는

물리적·화학적·인간공학적 유해위험요인과 같이

인식되어야 할 건강위험요인 중 하나이다.

업방법을 사용한다.

- 실수나 오류를 줄일 수 있는 조치를 강화한다.
- 야간작업 시 특히 위험한 작업을 할 때 안전수칙을 잘 지키는지를 확인한다.
- 주간작업과 야간작업에 대해 합의하고 좋은 팀워크 절차를 적절하게 적용한다.
- 야간작업 시에는 혼자 고립되어 작업하는 것을 피한다.

지원 서비스의 제공

야간작업 중 휴식을 취할 수 있는 시설과 식사 제공 등 지원 서비스를 제공하는 것이 필요하다.

- 야간근무는 물론 매 근무번마다 적절한 휴게시간을 포함한다.
- 작업자의 요구와 선호에 따라 야간근무 중 적절한 시간의 수면시간을 허용한다.
- 쉬거나 잠시 잠을 잘 수 있도록 편안하고 위생적인 휴식 공간을 제공한다.
- 야간작업자를 포함하여 모든 근무번을 대상으로 영



야간작업은 상당한 피로를 유발하기 때문에 일 단위 및 주 단위로 연속되는 방해받지 않는 휴식시간을 규정하는 것이 바람직하다.

양을 고루 갖춘 식사를 할 수 있도록 정보를 제공하고 적절한 지원 시설을 마련한다.

- 신체활동에 관한 정보를 제공하고 지원 시설을 확보한다.
- 산업의, 산업간호사, 영양사 또는 심리상담사들이 건강에 대한 상담 서비스를 제공한다.
- 야간작업자의 신체적·정신적 건강문제를 주기적으로 모니터링한다.
- 야간근무 전·후에 이용할 수 있는 교통수단을 지원한다.

교육과 안전문화의 조성

야간작업 배치 시 야간작업의 건강위험에 대해 충분히 인식하고, 자발적으로 건강한 생활을 주도해갈 수 있는 역량을 강화시키도록 하는 교육과 안전문화 조성이 동시에 이루어져야 한다.

- 새롭게 야간작업을 시작하는 모든 근로자에게 교육 프로그램을 제공하여 근무형태에 적응하는 방법과 작업 시 안전을 확보하는 방법에 대해 배우도록 한다.

• 야간작업의 위험 및 필요한 조치에 대해 알기 쉽게 설명하는 홍보물을 준비하고 배포한다.

- 작업기술과 숙련성을 획득하고 향상시킬 수 있는 기회를 제공한다. 🌸

참고문헌

- Health and Safety Executive. Managing shiftwork : Health and safety guidance 2006.
- International Labour Office. R178 Night Work Recommendation. Geneva 1990.
- Knauth P, Hornberger S. Preventive and compensatory measures for shift workers. Occupational Medicine 2003;53:109-116.
- Kogi K. International regulations on the organization of shift work, Scand J Work Environ Health 1998;24 suppl3: 7-12.
- Kogi K. Linking better shiftwork arrangements with safety and health management systems Rev Saude Publica 2004 38(Supl):72-9.
- KOSHA CODE H-49-2008, 교대작업자의 보건관리지침.
- Rosa RR, Colligan MJ. Plain language about shiftwork. U.S. Department of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health, 1997.

산업안전보건법상 행정형벌 체계의 합리화 방안에 관한 연구



전형배 교수
강원대학교 법학전문대학원

최근 이뤄진 산업안전보건법의 개정 연역을 살펴보면 벌칙규정의 개정이 가장 눈에 띈다. 벌칙 규정 개정에는 여러 가지 이유가 있겠지만 사업주의 의무 이행을 보다 실효적으로 보장하려는 것이 가장 중요한 취지일 것이다. 그러나 벌칙규정의 개정은 법령뿐만 아니라 산업안전보건기준에 관한 규칙에 산재하여 이뤄지고 있고, 각각의 개정도 전체적인 로드맵을 가지고 이뤄진 것이기보다는 주로 정부 관여 행정관청의 필요에 의하여 개별적으로 이뤄진 것이 대부분이다. 게다가 벌칙을 적용하고 집행하는 사법기관 혹은 사법부의 최근 해석론은 적어도 산업안전보건의 형사 정책적 측면에서는 큰 문제점으로 지적할 수 있는 결과를 낳고 있다. 본고¹⁾에서는 이에 관한 전반적인 문제점과 해석론적 해결방안을 간략하게 모색해 보았다.

산업안전보건법 행정형벌규정의 체계

일반 형벌규정

산업안전보건법 제66조의 2부터 제70조는 산업안전보건법이 규정한 각종 의무규정을 불이행한 경우, 이에 대한 형사적 제재로서 형벌을 규정하고 있다. 각 형벌규정을, 위반 유형을 기준으로 구분하면 ① 사람의 생명·신체를 침해한 결과 발생에 대하여 죄책을 묻는 유형(①유형), ② 단순히 법률이 정한 의무규정을 위반한 것에 대해 죄책을 묻는 유형(②유형), 그리고 ③ 의무 위반에 따른 (시정)명령을 이행하지 않는 것에 대해 죄책을 묻는 유형(③유형)으로 나눌 수도 있다.

①유형은 제66조의 2로, 제23조 제1항부터 제3항까지

또는 제24조 제1항을 위반하여 근로자를 사망에 이르게 한 자는 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금에 처한다고 규정하고 있다. 가장 많은 유형인 ②유형에는 작위 의무의 불이행에 대하여 죄책을 묻는 유형과 부작위 의무의 불이행에 대하여 죄책을 묻는 유형이 포함된다. 마지막 유형인 ③유형은 제67조 제2호, 제67조의 2 제2호, 제68조 제3호에서 규정하고 있다.

이와 같은 유형 분석을 하면, 일반적으로 논의되는 것처럼 산업안전보건법령은 사업주 등에게 주로 작위 의무를 부과하고 이를 불이행할 때 제재를 가하는 형태의 법적 구조를 가지고 있다. 이는 형법이 일반적으로 금지명령을 부과하고 그것을 위반할 때 제재를 가하는 형태를 취하고 있는 것과는 다르다는 점을 확인할 수 있다. 또한 산업안전보건법의 목적이 궁극적으로는 근로자의 안전과 보건을 유지·증진함을 목적으로 하고 있으나,²⁾ 규정내용에서는 근로자의 생명과 신체의 안전을 침해한 결과가 발생하였을 때 이를 직접 규율하는 법조항은 매

1) 본고는 같은 제목의 '2011년 산업안전보건연구원 연구 용역과제'의 일부 내용을 요약·정리한 것이다.

2) 산업안전보건법 제1조

우 적다는 것을 알 수 있다. 이런 규정상의 특징 혹은 흠결로 인해 안전사고로 근로자 등이 상해를 입거나 사망하는 경우 형법상 업무상과실치상 혹은 업무상과실치사죄(형법 제268조)로 의율되는 예가 많다.

양벌규정

행정형벌을 규정하고 있는 일반적인 법령의 예와 같이 산업안전보건법도 제71조에 양벌규정을 두고 있다. 즉, 법인의 대표자나 법인 또는 개인의 대리인, 사용인, 그 밖의 종업원이 그 법인 또는 개인의 업무에 관하여 '제66조의 2 등³⁾에 해당하는 위반행위를 하면 그 행위자를 벌하는 외에 그 법인 또는 개인에게도 해당 조문의 벌금형을 과하되, 법인 또는 개인이 그 위반행위를 방지하기 위하여 해당업무에 관하여 상당한 주의와 감독을 게을리하지 아니한 경우에는 그러하지 아니하다'고 규정하고 있다.

규정의 내용을 다시 정리하면, 단체나 개인의 각 대표자, 대리인, 사용인, 종업원 등의 업무에 관하여 산업안전보건법 소정의 위반행위를 하면 각 대표자, 대리인, 사용인, 종업원과 아울러 해당 단체와 개인도 벌금형으로 처벌한다. 이런 경우 책임주의를 관철하여 단체나 개인이 관리감독상의 주의의무를 다했다는 점이 인정되면 처벌하지 않는다.

산업안전보건법이 예정하고 있는 사업주는 현실적으로 기업인 경우가 많고, 따라서 위반의 형태는 기업에 속한 사용인 등이 직접 행위자로서 위반행위를 하고 양벌규정에 의해 기업이 처벌을 받는다. 그러므로 양벌규정은 일단 이런 의미에서 산업안전보건 범죄에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다는 평가를 할 수 있다.

하도급 규율의 합리화방안

중전 산업안전보건법 제29조 제1항은 같은 장소에서 행하여지는 사업의 일부를 도급을 주어 하는 사업으로서 대통령령으로 정하는 사업의 사업주는 그가 사용하

는 근로자와 그의 수급인이 사용하는 근로자가 같은 장소에서 작업을 할 때에 생기는 산업재해를 예방하기 위하여 ① 안전·보건에 관한 협의체의 구성 및 운영, ② 작업장의 순회 점검 등 안전·보건관리, ③ 수급인이 근로자에게 하는 안전·보건교육에 대한 지도와 지원, ④ 그밖에 산업재해 예방을 위하여 고용노동부령으로 정하는 사항 등에 관한 조치를 하도록 규정하고 있다.

이 규정에 관하여 대법원은 '사업의 일부를 도급하여 준다는 것'의 의미를, '발주자로부터 공사를 수급 받은 건설회사(도급인)가 그 공사의 공정 중 일부를 자신의 근로자를 사용하여 시행하고 나머지 부분을 다시 하도급한다'는 의미로 해석하여 만일 도급인의 근로자가 공사 현장에 혼재하여 작업을 하지 않는 경우에는 도급인에 대하여 위 규정을 적용하지 않았다. 그 결과, 공사의 대부분을 잘게 쪼개서 전문 건설업체에 하도급을 주는 종합건설사업을 하는 건설회사는 공사 현장에서 일어나는 안전사고에 대하여 형사책임을 부담하지 않는 일이 발생하였다.⁴⁾ 그러나 대법원의 해석론은 문제가 있다. 무엇보다 산업안전보건은 근로자 개인의 책임을 묻는 영역이라기보다는 해당 산업을 영위하여 궁극적 이익을 취하는 기업에게 각종 안전보건상의 의무를 부담시켜 산업재해를 방지하려는 법 영역이라는 점을 강조하고 싶다.

산업안전보건은 체계적이고 조직적인 관리, 이에 따르는 적지 않은 비용의 부담이 없이는 적절한 보장을 장담할 수 없기 때문에 법령은 사업주 즉, 기업의 책임귀속을 중시한다. 이런 이유 때문에 산업안전사고가 발생하

3) 제66조의 2, 제67조, 제67조의 2, 제68조부터 제70조

4) 대구지방법원 2005. 6. 23. 선고 2005노901 판결; 대법원 2009. 5. 28. 선고 2008도7030 판결. 사건의 내용을 요약하면 이렇다. 종합건설회사인 ○○○건설은 비계구조물 해체를 □□산업개발이라는 회사에 하도급을 주었는데 □□산업개발의 근로자가 비계해체 도중 추락하여 사망하는 사고가 발생하였다. 이에 대하여 대법원은 사업의 일부인 비계해체업무에 도급인인 ○○○건설의 근로자가 혼재하여 작업하지 않는다는 이유로 구 산업안전보건법 제29조의 적용을 부정하고 ○○○건설과 □□산업개발의 안전 담당 근로자에 대해서는 업무상과실치상죄를 인정한 반면, 두 건설회사에 대해서는 모두 무죄 취지의 판결을 선고했다.



양벌규정 합리화 방안의 일환으로 근로자 사망 등 중대 재해가 발생하는 건설하도급 사건에 대한 판례법리의 재고가 필요하다.

였을 때 기업에 대한 형사적 책임을 긍정하지 않고 단순히 인사 명령에 의해 기업조직 안에서 해당업무를 떠맡게 된 근로자 개인에게만 책임 추궁을 하게 되면 기업의 적극적인 예방 의무 이행을 기대하기 어렵게 되고, 기업의 입장에서는 안전사고 책임이란 단순히 현장에서 일하는 중간관리자인 근로자의 희생으로 충분히 방어할 수 있는 리스크가 되고 만다.

한편, 위와 같은 대법원의 법리는 산업안전보건법 제29조의 입법 취지와 법 개정의 연역을 고려할 때 타당성에 의문이 간다. 원래 이 규정은 하나의 공사를 수급 받은 종합건설회사가 공사를 내용별로 쪼개서 다수의 전문 건설업체에게 하도급 주는 우리나라 공사 현장의 특성을 고려하여 만든 것이다. 전문 건설업체가 전체 공사 중 특정 부분을 일괄하도급 받아서 공사를 수행하던 중

산업안전사고가 발생하면 도급인인 종합건설 업체에게 책임을 묻겠다는 취지가 바로 제29조의 규정이다. 따라서 제29조에서 규정한 '사업의 일부를 도급하여 준다'는 것은 '도급인 회사와 수급인 회사의 근로자가 하나의 공사 현장에서 같이 일을 한다는 것이 아니라 하나의 공사를 여러 개로 나눈 후 해당 업무를 전문 건설업체에 하도급을 준다'는 의미이다. 이렇게 해석하지 않으면 제29조는 무용지물이 된다.

이러한 문제점을 인식한 고용노동부는 정부 법안으로 산업안전보건법 제29조의 개정을 추진하여 제1항 제2호에 '사

업이 전문 분야의 공사로 이루어져 시행되는 경우 각 전문 분야에 대한 공사의 전부를 도급을 주어 하는 사업'도 제29조가 적용된다는 점을 명백히 하였다. 이 조항은 2012년 1월 26일부터 시행되는데 대법원이 종전의 해석론을 어떤 방식으로 변경할지 귀추가 주목된다.

과실범 입법의 합리화 방안

산업안전보건법위반죄는 대부분 산업안전보건법의 특정규정을 고의로 위반한 경우에 적용된다. 형법 제14조는 정상의 주의를 태만함으로 인하여 죄의 성립요소인 사실을 인식하지 못한 행위는 법률에 특별한 규정이 있는 경우에 한하여 처벌하도록 하여 과실범의 처벌을 예외적인 현상으로 규정하고 있다. 이에 따라 형법은 과실범에 관한 처벌을 규정할 경우 '과실로 인하여'라는 문구를 구성 요건요소로 규정하고 있다.⁵⁾ 현행 산업안전보건법위반죄는 과실범 규정의 형식적 구성요건인 '과실로 인하여'라는 규정을 두고 있지 않다. 따라서 산업안전보건법의 각종 명령법규를 과실로 이행하지 아니한 경우 처벌할 근거가 없다. 이렇게 해석하는 것이 죄형법정주의의 기본 원리에도 부합한다.⁶⁾

5) 예를 들어, 방화죄의 예외적인 처벌조항으로서 실화죄조항(형법 제170조)을 살펴보면 '제1항에 과실로 인하여 제164조 또는 제165조' 현주 건조물 등등의 방화, 공공건조물 등등의 방화에 기재한 물건 또는 타인의 소유에 속하는 제166조에 기재한 물건을 소훼한 자는 1,500만원 이하의 벌금에 처한다.'고 규정하고 있다.

6) 산업안전보건법 위반에 관한 처벌은 사업주의 객관적 주의의무가 존재한다고 보고 객관적 주의의무에 대한 과실범으로서 처벌이 이루어졌다는 설명 - 조흥학, '산업안전보건법처벌의 사업주 책임에 관한 연구', 『사회법연구』(제5호), 한국사회법학회, 2006, 162쪽

이처럼 산업안전보건법의 의무 이행규정이 고의범으로 해석되기 때문에 과실로 위 규정들을 위반한 경우에는 처벌될 수 없다. 한편, 수범자는 해당규정을 잘 몰랐다는 항변을 할 수 있지만 이것은 소위 법률의 부지를 주장하는 것이며 실무적으로는 거의 받아들여지지 않는다. 형법 제16조는 ‘법률의 착오라고 하여 자기의 행위가 법령에 의하여 죄가 되지 아니한 것으로 오인한 행위는 그 오인에 정당한 이유가 있는 때에 한하여 벌하지 아니한다’고 규정하고 있는데 학설은 법률의 존재 자체에 대해서 이를 알지 못한 것에 정당한 사유가 없으면 처벌의 대상이라고 본다.⁷⁾

이렇게 산업안전보건법 형사처벌규정을 고의범으로 해석한다면, 다음의 논의는 과실범을 도입하여야 하는가에 있다. 과실범 도입 논의 바탕에는 무엇보다 과실범이라는 또 하나의 처벌형태를 산업안전보건법에 규정하여서 사업주를 비롯한 여러 수범자를 보다 넓게 처벌하여야 한다는 논리가 전제되어 있다. 그런데 처벌의 실제에서는 의무규정을 위반한 결과를 가지고 형사처벌을 하면서 과실로 의무규정을 잘 몰라서 이행을 하지 못했거나 처벌의 대상이 된 기존의 이행 정도로 충분히 법령을 준수하였다고 오인하였다는 주장은 받아들여지지 않는다. 법률의 부지나 법률의 착오는 재판 현실에서 받아들여지지 않는다는 것이다.⁸⁾ 이렇게 의무 위반이 인정되면 곧바로 그것이 고의에 의한 위반으로 인정되는 현실에서 굳이 과실범의 도입이 크게 실효성이 있어 보이지는 않는다. 다만, 형벌에서 예외적으로 과실범을 처벌하는 예를 살펴서 산업안전보건법을 보완할 여지는 없는지는 검토할 필요가 있다고 생각한다.

형법에 규정된 과실범의 유형을 살펴보면, 실화죄(제170조, 제171조), 과실폭발성물건파열죄(제173조), 과실일수죄(제181조), 과실교통방해죄(제189조), 과실치사상죄(제266조, 제267조, 제268조), 과실장물취득죄(제364조) 등 6개의 유형이 있다. 이 6개 유형의 범죄 중 과실장물취득죄를 제외하면 나머지 5개의 범죄 유형은 모두 사람의 생명 혹은 건강이라고 하는 법익을 침해하

산업안전보건법의 양벌규정은 산업안전보건의 취지가 제대로 실현되기 위해서는 산업안전보건경영이라는 시스템이 적절하게 작동하여야 한다.
이에 따라 기업의 업무 영역에서 발생하는 산업안전보건사고에 대해서는 원칙적으로 기업에게 책임을 물어서 사고나 재해가 반복해서 발생하지 않도록 해야 한다.
그런데 대법원 판례의 흐름과 같이 사고에 대하여 해당업무를 직접 담당하거나 총괄하는 근로자만을 형사 처벌하고 그 업무로 인하여 최종적으로 수익을 거두는 회사는 엄격한 자기책임원리를 방패삼아 면책을 받게 되면 중국적으로 산업안전보건경영 시스템은 제대로 작동할 수 없고, 오히려 기업의 책임을 면책하는 도구로서 시스템이 오·남용되고 만다. 양벌규정 적용에서 중요한 향후과제는 바로 법인의 형사책임을 어떤 방식으로 인정할 것인지에 대한 연구가 될 것이다.

나 침해할 가능성이 높은 형태라는 점을 알 수 있다.⁹⁾ 물론 과실범을 반드시 이런 형태의 범죄를 처벌하는 데만 도입하여야 할지는 입법 재량의 문제라고 생각하지만, 적어도 형법이 과실범을 도입하는 형태를 고려한다면 사람의 생명이나 건강을 침해할 수 있는 유형의 산업안전보건 범죄에 대해서는 과실범 도입이 가능하다는 생각이 든다. 이 관점을 가지고 산업안전보건법 벌칙규정을 살펴보면, 제66조의 2에 새롭게 과실범규정을 도입할 수 있는 예가 된다. 위 규정은 결과적 가중범형태의 처벌규정으로 이해할 수 있는데 여기에 과실범을 인정하게 되면 형법에서 규정하지 않은 기본 범죄를 과실로 범하고 중한 결과에 이르게 하는 과실범에 의한 결과적 가중범이 입법되는 셈이다.

7) 이재상, 형법총론(제5판 보정판), 박영사, 2007, pp.328~329

8) 안성조 박사의 연구에 의하면 1948년 이승만 정부 수립 이후부터 2006년 노무현 정부 시기까지 법률의 착오를 인정해서 무죄를 선고한 대법원 사건은 15건에 불과하고, 김대중·노무현 정부 시기에는 1건의 무죄 취지 대법원 판결도 없었다고 한다(안성조, 『형법상 법률의 착오론』, 경인문화사, 2006, pp.219~227 참조).

양벌규정의 합리화 방안

현행 양벌규정은 법인이나 사업주가 종업원의 업무 집행에 대한 선임감독을 태만하지 않았음을 증명한 경우에 법인이나 사업주의 책임을 면책하는 취지를 명백히 하고 있다.

이는 형법상 자기책임원리를 중시하는 헌법재판소의 결정¹⁰⁾에 따라 양벌규정의 형식이 일원화된 결과이다. 그런데 이와 같은 헌법재판소의 결정과 법률 개정에도 불구하고 양벌규정은 아직 문제점이 있다.

먼저, 산업안전보건법의 벌칙규정이 적용되는 의무규정 중에는 수범자를 사업주로 특정하지 않은 것¹¹⁾이 있는데 만일 개별 의무규정의 명문이 수범자를 사업주로만 한정한다고 해석하면 사업주가 아닌 자는 해당 규정을 적용하여 처벌할 수 없고, 직접 행위자를 처벌할 수

없다면 양벌규정을 적용하여 법인이나 개인사업주를 처벌할 수 없는 문제가 생긴다.

이에 관하여 대법원은 이 문제를 양벌규정을 통해 사업주가 아닌 자에게도 사업주를 수범자로 하는 의무규정을 위반할 수 있고 따라서 처벌이 가능하다는 논리를 전개했다.¹²⁾ 그러나 대법원의 위와 같은 해석론은 양벌규정의 문리 구조상 쉽게 수긍하기 어려워 해석론으로는 그다지 설득력 있는 논리 구성이 아니라고 생각한다. 따라서 산업안전보건의 형사 정책적 필요성이나 법률 위반의 실재를 고려할 때 사업주가 아닌 행위자의 처벌이 필요하다면 양벌규정의 개정을 통해서 사업주가 아닌 자에게도 사업주를 수범자로 하는 개별 의무규정을 위반하였을 때 형사 처벌이 가능하도록 하는 근거를 마련할 필요가 있다.

한편, 사업주의 면책을 규정한 제71조 단서의 해석과



산업안전보건은 체계적이고 조직적인 관리, 이에 따르는 적지 않은 비용의 부담이 없이는 적절한 보장을 장담할 수 없기 때문에 법령은 사업주 즉, 기업의 책임귀속을 중시한다.

관련하여 대법원은 형사책임의 기본 원리인 자기책임의 원칙에 충실한 이론 전개를 하는 것으로 보이지만, 실제로 해당 법리의 적용에서 나타나는 결과는 기업에 대해서는 무죄 판결을, 기업이 사용하는 근로자에 대해서는 유죄 판결을 하는 방식으로 나타난다.

산업안전보건법의 양벌규정은 산업안전보건의 취지가 제대로 실현되기 위해서 산업안전보건경영이라는 시스템이 적절하게 작동하여야 한다. 이에 따라 기업의 업무 영역에서 발생하는 산업안전보건사고에 대해서는 원칙적으로 기업에게 책임을 물어서 사고나 재해가 반복해서 발생하지 않도록 해야 한다. 그런데 대법원 판례의 흐름과 같이 사고에 대하여 해당업무를 직접 담당하거나 총괄하는 근로자만을 형사 처벌하고 그 업무로 인하여 최종적으로 수익을 거두는 회사는 엄격한 자기책임 원리를 방패삼아 면책을 받게 되면 중국적으론 산업안전보건경영 시스템은 제대로 작동할 수 없고, 오히려 기업의 책임을 면책하는 도구로서 시스템이 오·남용되고 만다. 양벌규정 적용에서 중요한 향후과제는 바로 법인의 형사책임을 어떤 방식으로 인정할 것인지에 대한 연구가 될 것이다.

양벌규정의 합리화 방안

이상의 내용을 요약하면 다음과 같다.

먼저, 근로자 사망 등 중대 재해가 발생하는 건설하도급 사건에 대한 판례법리의 재고가 필요하다. 현행 법리는 주로 도급인의 지위에 있는 대형 건설사의 면책을 확대하면서 하도급 회사 근로자의 형사책임을 강화하는

형사 정책적 문제점을 안고 있다.

다음, 고의범 처벌을 기본으로 하는 산업안전보건범죄에 대하여 과실범 도입의 가능성을 검토할 필요가 있다. 실제 형사 처벌에서 행위자의 고의를 인정할 수 없다는 취지에서 불기소 혹은 무죄 판결을 하는 예를 찾아 볼 수 있고, 그렇다면 형법상(업무상)과실치사상죄에 가중 형태인 과실범을 고려할 필요가 있어 보인다.

끝으로, 양벌규정의 운영과 관련해서는 사업주 아닌 자가 사업주를 위반행위 주체로 명시한 규정을 위반하였을 때 양벌규정을 근거로 이를 처벌하는 해석론은 재검토가 필요하다. 처벌을 위해서는 입법적 보완이 이뤄져야 한다는 것을 강조하고 싶다. 또한 제71조 단서를 형식적으로만 해석하여 법인 사업주의 면책을 지나치게 강조하는 것은 형사 정책적으로 적절하지 않다는 점을 밝혔다. 🌸

참고문헌

- 김명길, '행정벌의 법리', 법학연구(통권 제60호), 부산대학교 법학연구소, 2009.
- 김일수 · 서보학, 형법총론(제11판), 박영사, 2006.
- 설계경, '행정형벌과 형사벌의 구별에 관한 소고', 법학연구(제32집), 한국법학회, 2008.
- 안성조, 형법상 법률의 착오론, 경인문화사, 2006.
- 이재상, 형법총론(제5판 보정판), 박영사, 2007.
- 전형배, '산업안전보건법의 양벌규정 개정에 관한 연구', 안암법학(제27호), 안암법학회, 2008.
- 조흥학, '산업안전보건법처벌의 사업주 책임에 관한 연구', 사회법연구(제5호), 한국사회법학회, 2006.

9) 과실장물취득죄를 인정하는 이유에 대해서는 고의 입증에 곤란한 경우를 대비하려는 정책적 고려라는 설명과 장물 취급 가능성이 높은 직종에 종사하는 사람에게 보다 높은 주의의무를 부과하고 일반인에게는 비슷한 수준의 중과실을 요구한다는 설명 등이 있다[이재상, 형법총론(제5판 보정판), 박영사, 2007, 450쪽].

10) 헌법재판소 2009. 7. 30. 선고 2008헌가16 전원재판부 결정; 헌법재판소 2009. 7. 30. 선고 2008헌가74 전원재판부 결정 등.

11) 대표적으로 제33조 제1항.

12) 대법원 2004. 5. 14. 선고 2004도74 판결.

산업안전보건문화 인증제 도입 및 기준 개발



박홍윤 교수
충주대학교 행정학과

지식정보화와 기술의 변화에 따라 기술에 의한 산업재해보다 인간 오류에 의한 재해가 증대하고 있다. 원인의 변화에 따라서 기존의 강제적이고 결과 중심의 안전 정책은 과정 중심, 인간 중심으로의 전환이 요구된다. 이의 대안으로는 기업의 자율적인 안전보건문화에 대한 인식의 제고가 요구되고 있다. 산업안전보건문화 인증제는 기업의 안전보건문화 육성을 지원하기 위하여 도입이 요구되는 사안이다. 그러나 이를 도입하기 위해서는 정부, 기업, 전문가 집단의 합의와 제도의 정교화 노력이 지속되어야 할 것이다.

머리말

우리의 산업재해율은 1995년 1% 미만으로 낮아진 뒤, 지난 10여 년 동안 0.7%대에 머물러 있다. 우리의 안전 사고에 의한 사망자 비율은 전체 사망자 10명 대비 1.2명으로 OECD 국가 가운데 가장 높다. 이러한 산업재해율을 선진국 수준으로 향상시키기 위해서는 지금과는 다른 안전에 대한 패러다임의 변화가 요구된다.

실제 작업장의 안전관리 담당자에 대한 조사에 의하면 안전사고의 원인으로 안전교육 부족, 적당주의적 의식, 작업 관련 습관, 성과와 능력 우선주의 관리방법, 안전 사고 및 홍보 부족과 같이 안전문화와 직·간접적으로 연계되어 있는 요인에 의한다는 응답이 85%를 차지하고 있다.

오늘날의 안전사고는 약 80%가 인간의 오류에 의하여 발생하는 것으로 나타나고 있다. 안전사고의 원인이 종래의 기계적 오류에서 인간 오류로 전환되면서 기존의 정부 주도에 의한 규제 정책, 결과 중심의 정책, 처벌 중심의 정책, 안전관리 시스템 중심의 정책으로는 재해율을 떨어뜨리는 데 한계가 있다고 하겠다.

이에 고용노동부는 2008년을 산업안전문화 선진화 원년으로 선포하여 기존의 방법과 다른 접근의 필요성을 인식하고 있다. 산업안전문화 선진화에 의하여 대 국민 산업안전보건 의식 제고, 유해 위험관리활동 확산과 산업안전보건문화 인증제 도입을 계획하였다. 이 가운데 산업안전보건문화 인증제 도입에 의한 산업안전문화를 육성하고자 하는 계획은 제3차 산재 예방 5개년 계획 및 2011년 주요업무계획에도 반영되었다.

이 연구¹⁾는 자율적인 기업체의 안전문화관리활동에 대하여 인증제를 도입 할 경우에 인증기준 및 도입 시 정책적 고려사항에 대하여 논의하는 것을 목적으로 한다.

1) 본고는 산업안전보건연구원의 2011년 용역과제인 '안전보건문화 인증제 모델 및 기준 개발에 관한 연구'를 요약 정리한 내용이다.

산업안전보건문화에 대한 이론적 논의

안전보건 문화의 의미

안전보건문화는 광의의 조직문화의 하위 시스템을 구성한다. 그러나 조직문화에 대하여는 합의되어 있는 정확한 정의가 없이 학자에 의하여 다의적 개념으로 사용되고 있다. 조직문화 연구의 선구자인 Schein(1992)은 ‘문화’라는 용어에는 ‘사람들이 상호 작용할 때 관찰된 행태적 규칙, 집단 규범, 지지하는 가치, 공식적 철학, 게임의 규칙, 분위기, 마음에 새긴 기술(Skill), 생각하는 습관 / 정신적 모델 / 언어적 패러다임, 공유하고 있는 의미, 기본적인 은유 또는 통합된 상징 등을 포함한다’고 하고 있다.

산업안전 분야에서 문화가 중요한 배경이 된 것은 체르노빌 원전 사고 이후부터이다. 이를 바탕으로 INSAG(1991)는 안전문화를 ‘원자력시설의 안전과 중요성을 최우선의 가치로 여겨 적실한 관심을 받도록 하는

관련 조직과 개인의 특성 및 태도들의 집합체’로 정의하고 있다. 한편, 안전보건공단에서는 안전문화를 ‘안전 제일의 가치관이 개인 또는 조직 구성원 각자에 충만되어 개인의 생활이나 조직의 활동 속에서 의식, 관행이 안전으로 체질화된 상태에서 인간의 존엄과 가치의 구체적 실현을 위한 모든 행동 양식이나 사고 방식, 태도 등 총체적인 의미를 지칭’한다.

산업안전보건문화와 개념적으로 안전 분위기(Safety climate)는 혼용되고는 있지만, 광의로 안전보건문화는 ‘조직의 활동에서 안전보건을 최우선의 가치로 하는 개인과 집단의 공유된 규범, 가치, 신념, 태도, 능력, 행동 유형 등의 집합체’로 정의한다.

다차원적인 속성을 가지는 조직문화의 구성요소로 Schein(1992)은 ‘인공 가공물(Artifacts), 가치(Values), 기본 가정(Basic assumptions)’을 구분하며, Guldenmund(2000)는 ‘기본 가정, 육성된 가치, 인공물’로 구분하고 있다. 이들은 인공 가공물로 조직상황, 가치



현재 산업안전보건과 관련하여 인증제 및 인증제적 특성을 가지는 제도로는 KOSHA 18001, ISO 인증(K-OHSMS 18001), 자율안전관리업체 지정 제도, 무재해운동, 유해·위험요인 자기관리 제도 등이 있다.

로 행태, 기본 가정으로 심리적 속성을 구분할 수 있다.

바람직한 안전보건문화

기업의 바람직한 안전문화에 대해서는 많은 조직 및 학자들이 여러 주장을 제시하고 있다(ILO, 2008; INSAG, 1991; Piers et al., 2009; IAEA, 2006). 이들의 주장을 종합하면 다음과 같다.

■ 바람직한 안전관리 시스템 운영

안전보건문화의 인공 가공물 수준으로 안전 정책과 작업 프로세스 등을 설정하고 있는 안전관리 시스템이 구축되어야 한다. 안전관리 시스템은 행동의 기준이고 지침이 될 수 있다. 이에는 안전에 대한 조사와 피드백 시스템도 포함된다. 관리 체계, 안전 시스템과 개인의 태도와 인식은 조직의 현재 상태와 이의 장애요인에 대한 연구, 측정, 분석을 바탕으로 한다.

■ 관리자의 헌신

바람직한 안전보건문화는 조직의 최고관리자 및 상위 계층이 안전을 조직의 핵심 가치나 원리로 인정하고 있어야 한다. 이들의 안전에 대한 헌신은 상위관리 계층의 안전에 대한 지속적이고 적극적 태도로 나타난다. 상위관리 계층의 헌신은 안전활동에 대한 적절한

오늘날의 안전사고는 약 80%가 인간의 오류에 의하여 발생하는 것으로 나타나고 있다.

안전사고의 원인이 종래의 기계적 오류에서

인간 오류로 전환되면서 기존의 정부 주도에 의한

규제 정책, 결과 중심의 정책, 처벌 중심의 정책,

안전관리 시스템 중심의 정책으로는

재해율을 떨어뜨리는 데 한계가 있다고 하겠다.

이에 고용노동부는 2008년을 산업안전문화 선진화 원년으로

선포하여 기존의 방법과 다른 접근의 필요성을 인식하고 있다.

산업안전문화 선진화에 의하여 대 국민

산업안전보건 의식 제고, 유해 위험관리활동 확산과

산업안전보건문화 인증제 도입을 계획하였다.

이 가운데 산업안전보건문화 인증제 도입에 의한

산업안전문화를 육성하고자 하는 계획은 제3차 산재 예방

5개년 계획 및 2011년 주요업무계획에도 반영되었다.

자원의 제공과 안전활동의 발전과 집행에 대하여 지속적으로 지원과 연계된다.

■ 근로자의 참여

좋은 안전보건문화는 안전과 관련하여 종업원에게 권한을 부여하고, 안전 촉진에서 자신들의 역할을 명확하게 인식할 수 있도록 하여야 한다. 이를 위하여 근로자는 안전문화 정책의 형성에서부터 전과정에 적극적으로 참여해야 한다.



좋은 안전보건문화 조성을 위해서는 안전을 기업과 조직활동에서 가장 중요시하고 우선시하는 행태와 사고, 가치 체계를 구성원 모두가 공유하고 있어야 한다.

■ 교육·훈련

좋은 안전보건문화는 학습에 의하여 형성·유지된다. 업무에서 정기적으로 안전과 보건에 대한 정보를 제공받는 사람은 안전과 보건문제를 항상 마음속에 생각하도록 하고, 이들의 행동은 자신 이외의 다른 사람에게 영향을 준다.

■ 의사 소통

좋은 안전보건문화는 자유롭고 개방적인 조직의 의사소통을 기초로 한다. 특히 숨기지 않고, 효과적이고 체계적인 보고 체계는 사고가 발생하기 전에 안전관리의 약점과 취약점을 확인하는 데 기본이 된다.

■ 공유된 인식과 가치

좋은 안전보건문화 조성을 위해서는 안전을 기업과 조직활동에서 가장 중요시하고 우선시하는 행태와 사고, 가치 체계를 구성원 모두가 공유하고 있어야 한다.

기업의 안전보건문화 발전단계

조직 및 기업의 문화를 변화시키는 활동은 장기간을 요구하는 활동이다. 조직의 문화 변화에 대하여 많은 학자가 단계화를 하고 있는데 가장 기본적인 모형으로 Lewin(1947)은 개인, 집단, 조직 등 여러 수준의 태도 변화에 적용할 수 있는 일반적인 변화단계이론을 제시하고 있다. 그는 변화가 ‘해빙(Unfreezing), 변화

(Moving), 재동결(Refreezing)’의 3단계에 걸쳐 일어난다고 설명하고 있다.

이러한 조직문화 변화 이론과 전략적 기획 이론을 통합하면 조직의 안전보건문화 변화과정은 [그림 1]과 같이 단계화할 수 있다.

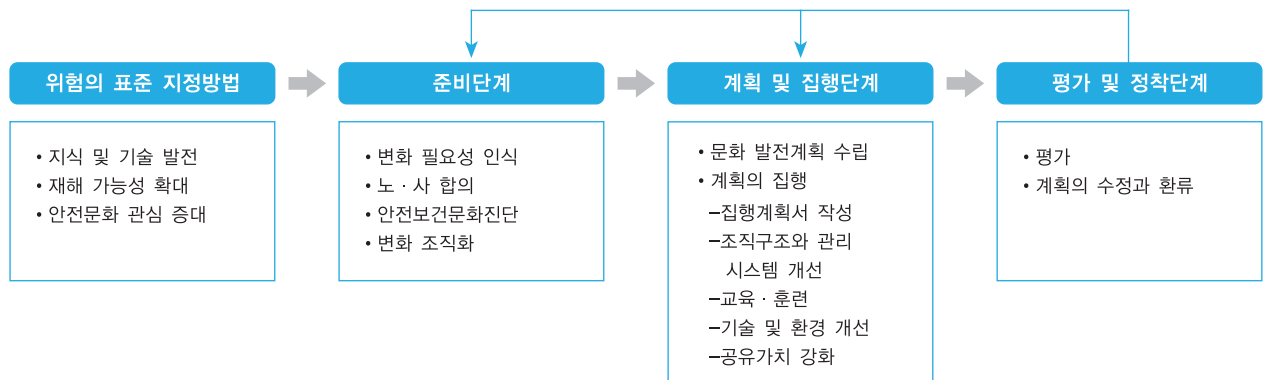
산업안전보건문화 인증제

산업안전보건 인증 제도의 의의

인증 제도란 인증 시스템을 갖춘 인증기관이 특정 규격을 기준으로 인증 신청 조직을 평가하고 특정 규격에 적합함을 보증해주는 제도를 말한다. 광의로 인증은 일종의 적합성 평가(Conformity assessment)로 부르기도 한다. 인증은 제품, 프로세스, 시스템, 사람, 프로그램 또는 기관 등이 일정한 요구사항을 충족하고 있는지의 여부를 실증하는 활동이다.

이에 산업안전보건문화 인증 제도란 기업이 자율적으로 안전보건문화를 육성하여 안전성과를 향상시킬 수 있도록 좋은 안전보건문화기준을 설정하고 심사를 통하여 일정한 기준을 달성한 기업을 정부가 인증하며, 인증기업에 대하여 다양한 행정적·재정적 지원을 하는 제도이다.

산업안전보건문화 인증제는 인증의 유형별로 임의 인증, 시스템 인증 및 제3자 인증의 특성을 가진다. 일반적으로 인증은 ‘기업의 자체 평가보고서 작성 → 인증위원회의



[그림 1] 산업안전보건문화 발전과정

서면 조사 및 현지 실사→인증'의 과정을 거치게 된다.

산업안전보건인증제는 기존의 산업안전보건 정책과는 <표 1>과 같은 차이를 가지는 제도이다.

〈표 1〉 기존 안전 정책과 인증 제도의 비교

구분	기존의 안전보건 정책	안전보건문화 인증 제도
기본 성격	강제적	자율적
대상	대기업 중심	중소기업 중심
참여방법	법적·강제적	자율신청 원칙
담당기관	공공 부문(행정기관)	공공 부문(인증 전담기관)
기준	하드웨어 중심, 결과 중심	소프트웨어 중심, 과정 중심
자체 평가	없음	자체 평가 중심
노·사 합의	없음	노·사 합의 중시
주기	일정한 기간 내 정기적 실시	비정기적, 인증 유효 기간
컨설팅	없음	있음

산업안전보건 관련 인증 제도

현재 산업안전보건과 관련하여 인증제 및 인증제적 특성을 가지는 제도로는 KOSHA 18001, ISO 인증(K-OHSMS 18001), 자율안전관리업체 지정 제도, 무재해운동, 유해·위험요인 자기관리 제도 등이 있다. 이외에 안전과 관련하여 소방방재청에서 도입을 추진하고 있는 재해 경감 우수기업 인증제가 있다.

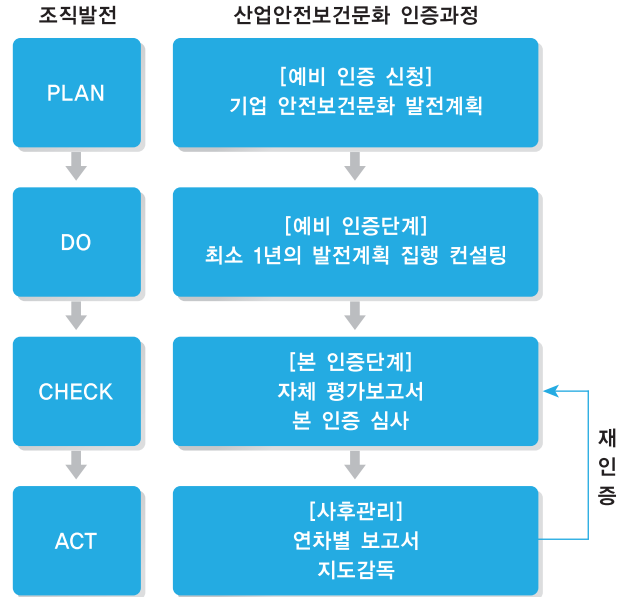
해외의 경우에는 미국의 풀뿌리 안전문화(Grassroots Safety Leadership), 자발적 재해 예방 프로그램(VPP; Voluntary Protection Program), 안전보건 업적 성취 인정 프로그램 SHARP; (Safety and Health Achievement Recognition Program)이 있다. 이외에 인증기관의 활동으로 DNV ISRS(International Safety Rating System) 인증 시스템 등이 있다.

인증 절차

인증의 기본적인 절차는 조직문화 발전단계와 관련하여 [그림 2]와 같이 도식화할 수 있다. 산업안전보건문화 인증은 최소한 인증을 신청한 이후 1년간의 운영과정에 대하여 평가하여 본 인증을 하게 된다.

■ 예비 인증 신청단계

신청은 기업주의 사전교육, 참여에 대한 노·사 합의



[그림 2] 산업안전보건문화 발전 PDCA 모형

서 등의 기준을 준수하고, 인증을 받고자 하는 기업은 신청서를 제출한다. 인증기관은 이를 심사하여 허가한다. 인증 신청을 허가 받은 기업은 안전보건문화에 대한 간단한 자체 평가서와 컨설팅을 바탕으로 산업안전보건문화 발전계획서를 작성하여 신청한다.

■ 예비 인증단계

인증심사위원회는 산업안전보건문화 발전계획서를 검토하여 프로그램 참여를 허락하고 예비 인증을 한다. 기업은 계획서에 의하여 최소 1년간 안전보건문화를 육성하기 위한 활동을 한다.

■ 본 인증단계

예비 인증을 받은 지 1년이 지난 기업은 본 인증을 위해 안전보건문화활동에 대한 자체 평가보고서를 제출하고, 인증심사위원회는 서류 심사와 현지 실사를 통하여 평가를 한다.

평가결과에 의하여 최우수(Best) 인증, 우수(Good) 인증, 보통(Standard) 인증의 3단계로 등급화하여 인증서를 발급한다.

〈표 2〉 인증 주요기준

분야	평가 항목	주요 평가지표	주요 평가내용
조직상황 (44.27%)	1. 시스템 (프로세스, 안전 정책) (44%)	(1) 관리와 감시감독(7.11%)	안전보건 프로그램 내 업무가 성과와 협력 달성을 위한 개인 및 직위에 따로 부여되어 있다.
		(2) 안전규정 위반(7.17%)	작업장 내 상황이나 조건이 규정과 규칙을 준수하지 못하도록 만든다.
		(3) 생산에 대한 압박감(5.93%)	직장 내 안전보다 생산을 장려하는 압박감과 같은 것이 존재한다.
		(4) 위험성 예측 및 탐지(8.02%)	위험성 예측과 탐지를 위한 노력이 규칙적으로 수행되고 있다.
		(5) 위험성 예방 및 통제(8.83%)	위험성 예방과 통제를 위한 시스템(규정, 규칙, 평가체계)이 존재한다.
		(6) 사건사고 및 근접사고 또는 사건 역사(7.21%)	근접사고나 재해에 대한 보고가 잘 이루어진다.
행태 (41.37%)	2. 관리자의 헌신 (13.12%)	(7) 관리자층의 리더십(6.59%)	안전 정책이나 결정 관련하여 리더의 역할과 참여는 명확하다.
		(8) 관리자층의 보건안전에 대한 헌신이나 몰입 (6.53%)	최고관리자층의 규정이나 정책은 안전보건에 대한 명확한 우선 순위를 설정하고 있다.
	3. 노동자 참여 (9.41%)	(9) 노동자의 참여(9.41%)	노동자는 안전보건 프로그램이나 활동, 안전 관련 의사 결정에 자율적으로 참여한다.
	4. 교육·훈련 (11.42%)	(10) 교육·훈련과 능력(11.42%)	교육·훈련을 통해 안전에 중요한 내 업무의 모든 측면을 정확하게 이해했다.
	5. 의사 소통 (7.42%)	(11) 의사 소통 (7.42%)	나에게 영향을 주는 안전 쟁점에 대해 조직 구성원과 의사 소통이 잘되고 있다.
심리 (14.36%)	6. 공유된 인식 및 가치 (14.36%)	(12) 안전이나 안전문화에 대한 근로자의 시각(7.36%) (13) 보건안전에 대한 개인적 참여 의식(7.00%)	안전하지 못한 작업장은 나의 책임이 아니라고 생각한다.

* (%)는 평가 항목에 대한 비중이다.

■ 사후관리

인증의 유효기간은 3년이고, 유효기간에도 인증심사기관은 안전보건문화의 유지관리 현황에 대하여 점검관리를 하고, 3년 후에는 다시 본 인증을 신청하도록 한다. 인증을 받은 기관에 대하여는 다양한 행정적·재정적 지원을 한다.

아울러 인증제를 도입하기 위해서는 사전에 시범사업을 추진하고, 정확한 평가를 피드백하여 제도와 인증기준을 한국 기업상황에 적합하게 수정하는 지속적인 노력이 요구된다. 🌸

인증기준

인증의 기본적인 기준은 〈표 2〉와 같이 구성할 수 있다.

마무리

성공적인 인증제 도입을 위해 고려할 사항은 첫째, 준비단계에서는 홍보, 노동자의 자발적 참여, 최고관리자의 참여 유도가 필요하다. 둘째, 인증단계에서는 인증심사원의 전문성과 신뢰성 확보, 효과적인 컨설팅 활동, 구성원의 참여적 관리, 개방적 커뮤니케이션 활성화가 요구된다. 셋째, 사후관리단계의 고려사항으로는 효과적인 인센티브 제도, 결과보다 과정 중심의 환류 체제 구축이 절실하다.

참고문헌

- 박홍윤 · 안형환 · 원정일 · 박경돈 · 이현창, 안전보건문화 인증제 모델 및 기준 개발에 관한 연구, 한국산업안전보건연구원, 2011.
- Guldenmund, F. W. The Nature Of Safety Culture: A Review Of Theory And Research Safety Science, 2000: (34): 215-257.
- IAEA. Safety Guide No GS-G-3.1: Application of The Management System For Facilities And Activities, 2006.
- ILO. Fundamental Principles of Occupational Health and Safety(2nd). 2008.
- INSAG(International Nuclear Safety Advisory Group). Safety Culture. Safety Series No. 75-INSAG-4 IAEA: Vienna, 1991.
- Lewin, K. Frontiers In Group Dynamics. Human Relations, 1947; (1): 5-41.
- Piers, M., Montijn, C., & Balk, A. Safety Culture Framework. ECAST SMS-WG: European Strategic Safety Initiative, Safety Management System and Safety Culture Working Group, 2009.
- Schein, E.H. Organizational Culture And Leadership(2nd Ed). Jossey- Bass: San Francisco, 1992.

1 Millijoule 방전 에너지와 IEC TC 101(정전기학)의 현황 및 발전 방향



최상원 연구위원
산업안전보건연구원
안전시스템연구실
IEC TC 101 국내간사

겨울철의 불청객 정전기. 일상 생활에서 흔히 느낄 수 있고, 특히 화학공장과 대학 실험실에서 인명과 큰 재산 손실을 가져오는 중대산업(재해)사고를 야기한다. 반도체 제조회사는 제품 불량으로 이어지는 정전기를 관리하기 위하여 가히 전쟁을 방불케 하는 대책을 세우고 있다. 1mJ의 아주 작은 정전기 방전 에너지가 단 한 번에 화재·폭발을 일으켜 수십억 내지 수백억 원의 물적 피해를 입힐 수 있다. 이에 따라 정전응력을 이용하는 복사기 등의 긍정적인 측면에서도 엄청난 기여를 하고 있으나 안전측면에서는 재현성이 떨어지는 정전기의 대전과 방전을 회피하기 위하여 현재 국내·외적으로 활발한 연구와 기술활동이 진행되고 있다.

머리말

정전기는 물체의 마찰, 유동 등에 의해 발생하는 것으로, 인화성 물질(기체, 액체, 분체)을 취급하는 정도에 따라 프로세스에서 정전기에 의한 화재·폭발을 발생시킬 가능성이 있다.

정전기 방전(Electrostatic Discharge)이 점화원으로 되어 추정되는 화재·폭발은 세척, 코팅, 도장·공정, 분출 등으로 많이 발생되고 있다.¹⁾ 또한 가연성 물질을 취급하는 공정·설비는 정전기에 의한 화재·폭발 위험성을 갖기 때문에 위험성 평가가 필요하다. 이 경우 참고로 하여야 할 정전기 안전대책·용품에 대한 규격·표준이 필요하며, 이를 위하여 산업안전보건연구원에서도 연구를 수행하였다.^{2~7)} 정전기에 대한 국제표준화는 IEC(International Electrotechnical Commission, 국제전기표준화기구) TC 101(정전기학)이 중심으로 되었으며, 이들 기준의 타당성 검토·번역 등을 통하여 국내

KS 규격으로 제정된다.⁸⁾

본고에서는 IEC 규격에 대한 국제표준화 활동과 국내 KS 규격으로의 부합화 활동 실적, 아울러 반도체 디바이스 산업에 적용할 수 있는 인체 보호 장구 및 의복 등의 시험 규격, 특히 산업 현장에 많이 사용하고 있는 유연벌크용기(FIBC; Flexible Intermediate Bulk Container)의 기술적 기준 특성 등을 소개하고자 한다.⁹⁾

정전기 재해의 발생 특성과 현황

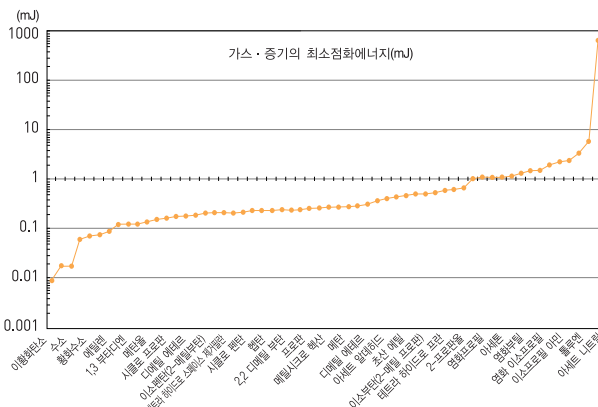
[그림 1]은 산업 현장에서 취급하고 인화성 가스·증기(174종)의 최소점화에너지(58종)를 나타낸 것이다. 이 중 약 80%(44종)의 가스·증기 최소점화에너지가 1mJ 이하이다. 1mJ의 에너지란, 쉽게 전기적으로 1mW이며, 물리적으로 0.1g 무게가 높이 1m에서 낙하 시의 에너지로, 문 손잡이를 잡을 때 느끼는 전격(4 kV) 에너지 정도의 아주 작은 에너지이다. 그런데도 1mJ이라는 아

주 작은 정전기 방전 에너지가 단 한 번에 화재 · 폭발을 일으켜 수십억 내지 수백억원의 물적 피해를 일으킨다. 이것이 바로 정전기재해의 특징이다. 기인물의 에너지 측면으로 가정하면 가장 작은 에너지가 대형사고를 낸다고 생각할 수 있다.

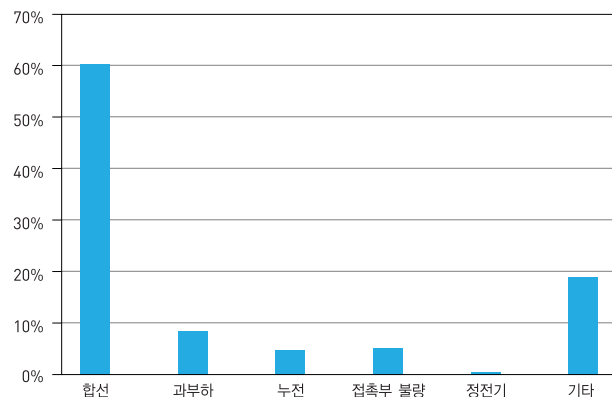
[그림 2]는 2006년도 전 국민을 대상으로 한 전기로 인한 화재 원인 분포도를 나타낸 것이다.¹⁰⁾ 재해 원인 중에서 합선이 5,819건(62%)으로 가장 많이 차지하고 있으며, 정전기로 인한 재해 건수는 45건(0.5% 정도)로 낮다. 더욱이 2007년부터 화재 원인 조사에서조차도 화재 원인 분류에서 정전기를 제외하고 있다. 그나마 산업재해 현황자료에서 찾아 볼 수 있어 다행이다.

[그림 3]에서는 2000년부터 2004년까지 국내 산업 현장에서 발생(70건)한 정전기에 의한 화재 · 폭발을 공정

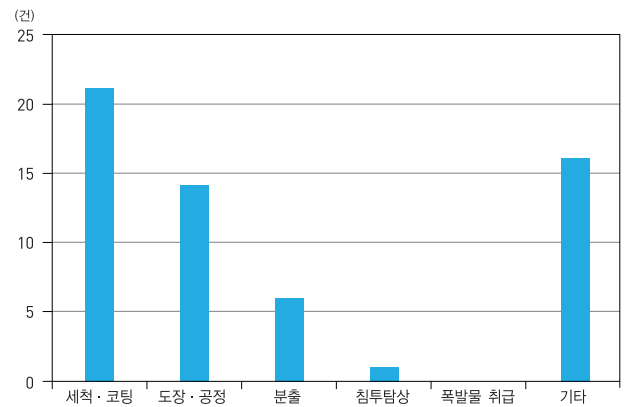
별로 나타냈다. 그리고 [그림 4]는 물질별, [그림 5]는 장치별로 건수를 나타낸 것이다.¹¹⁾ 이를 통해 정전기에 의한 화재 · 폭발은 세척 · 코팅공정, 인화성 액체, 반응장치류에서 많이 발생하고 있음을 알 수 있다.



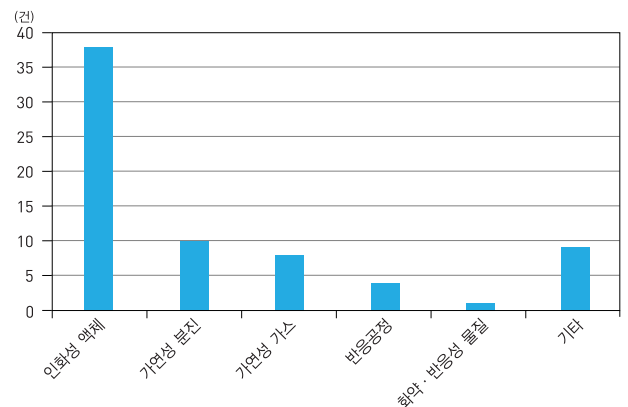
[그림 1] 인화성 가스 · 증기와 최소점화에너지



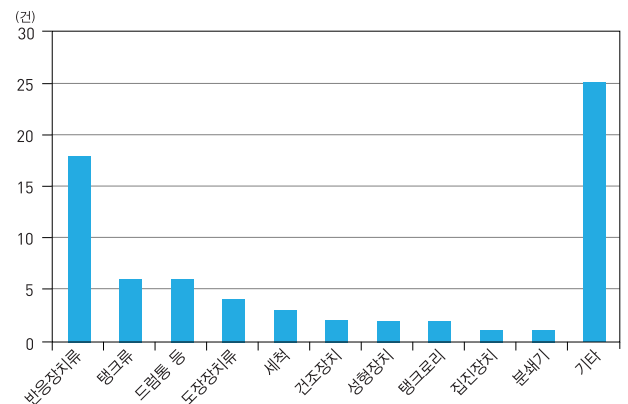
[그림 2] 전기화재 원인 분포도



[그림 3] 공정별 정전기에 의한 폭발 · 화재 건수



[그림 4] 물질별 정전기에 의한 폭발 · 화재 건수



[그림 5] 장치별 정전기에 의한 폭발 · 화재 건수

정전기 관련 국내·외 규격 및 표준화 활동

주요 해외 규격

〈표 1〉은 정전기 안전에 관한 해외 주요 규격 및 표준을 정리한 내용이다. 우리나라는 일본의 규격을 바탕으로 2003년 기술표준원에서 연구보고서의 부록 형태로 ‘정전기 안전 실무지침’을 마련하였으며, 1994년 연구원에서 수행한 ‘정전기에 의한 화재·폭발재해의 예방’을 참고하여 산업 현장에서 정전기 대책대책으로 이용하고 있다.

〈표 1〉 정전기 안전에 관련된 주요 해외 규격

국가	규격·표준
유럽	CENELEC CLC/TR 50404: 2003, Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity
영국	BS 5958-1&2: 1991, Code of practice for control undesirable static electricity
독일	ZH 1/200: 1989, Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
미국	NFPA 77: 2000, Recommended practice on static electricity
일본	JNIOOSH-TR-85-3, 靜電氣安全指針 2007

IEC 규격과 KS 규격의 부합화

정전기 관련 IEC 규격은 최근까지 17종을 발간하였으며, 그 중 12종이 KS로 부합되었다. 〈표 2〉는 정전기 안전 관련 IEC 규격과 부합된 KS 규격이며, 〈표 3〉은 앞으로 부합화를 추진하여야 할 IEC 규격의 목록이다.

〈표 2〉 IEC 규격과 KS 규격의 부합화 규격

규격 번호	규격명
KSCIEC61340-2-1	정전기 제2-1부 : 측정방법-재료 및 제품에 대한 정전기 전하 확산도
KSCIEC61340-2-2	정전기 제2-2부 : 측정방법-전하량 측정
KSCIEC61340-2-3	정전기 제2-3부 : 정전기 방지용 고체 평판의 저항 및 저항률 측정법
KSCIEC61340-3-1	정전기 제3-1부 : 정전기 영향의 시뮬레이션 방법 - 인체모델(HBM)-부품소자시험
KSCIEC61340-3-2	정전기 제3-2부 : 정전기 영향의 시뮬레이션 방법 - 기계모델(MM)-부품소자시험
KSCIEC61340-4-1	정전기 제4부 : 특수 응용 분야에 대한 표준 시험방법-제1절 : 설치형 바닥 및 바닥덮개의 정전기 반응
KSCIEC61340-4-3	정전기 제4-3부 : 개별 제품의 표준 시험방법 - 신발류
KSCIEC61340-4-4	정전기 제4-4부 : 개별 제품의 표준 시험방법 - 산업용 포장재(FIBC)의 정전 분류
KSCIEC61340-4-5	정전기 제4-5부 : 개별 제품의 표준 시험방법 - 인체와 접촉하는 신발류 및 바닥재의 정전 보호기술방법
KSCIEC61340-5-1	정전기 제5-1부 : 정전기 현상에 대한 전자 디바이스의 보호 - 일반 요구사항
KSCIEC61340-5-2	정전기 제5-2부 : 정전기 현상에 대한 전자 디바이스의 보호 - 사용자 지침

정전기는 물체의 마찰, 유동 등에 의해 발생하는 것으로, 인화성 물질(기체, 액체, 분체)을 취급하는 정도에 따라 프로세스에서 정전기에 의한

화재·폭발을 발생시킬 가능성이 있다.

정전기 방전(Electrostatic Discharge)이

접화원으로 되어 추정되는 화재·폭발은

세척·코팅, 도장공정, 분출 등으로 많이 발생되고 있다.

또한 가연성 물질을 취급하는 공정·설비는

정전기에 의한 화재·폭발 위험성을 갖기 때문에

위험성 평가가 필요하다.

이 경우 참고로 하여야 할 정전기 안전대책·용품에 대한

규격·표준이 필요하며, 이를 위하여

산업안전보건연구원에서도 연구를 수행하였다.

표준화 활동

IEC TC 101은 정전기 현상과 관련한 측정 및 시험방법 등의 기준을 확립하기 위하여 1995년 10월 더반 총회에서 TC 15(절연재료)로부터 분리해서 신설된 기술위원회이다.

이 위원회는 정전기 방전에 의한 화재·폭발 방지, 전자 디바이스의 보호, 대전 모델(인체, 기계 등) 방법 및 이들의 시험방법에 대하여 기술기준을 규정할 목적으로 ‘정전기 발생, 대전 유지 및 대전전하 방전의 측정방법 표준화, 정전기 현상 시뮬레이션 방법, 정전기 방전으로 인한 영향 평가’ 등을 다루고 있다.

〈표 3〉 KS 규격으로의 부합화 추진을 위한 IEC 규격

규격 번호	규격명
IEC61340-4-6	Standard test methods for specific applications-Wrist straps
IEC61340-4-7	Standard test methods for specific applications-Ionization
IEC61340-4-8	Standard test methods for specific applications-Discharge shielding-bags
IEC61340-4-9	Standard test methods for specific applications-Garments
IEC61340-5-3	ESD protective packaging properties

〈표 4〉 IEC TC 101의 작업 그룹 및 내용

작업 그룹	작업 분야
WG 5	정전기 현상에 대한 전자 디바이스 보호
WG 6	정전기 방전 현상 시뮬레이션 시험방법
JWG 7	플렉시블 벌크 컨테이너(FIBC)의 정전기 특성 - 시험방법 및 요구사항 ※ ISO/TC 122/SC 3과 공동으로 작업 수행
PT 61340-1	정전기 현상의 원리와 측정방법 - 용어 정의
PT 61340-4-1	정전기 현상의 원리와 측정방법 - 작업복
PT 61340-5-3	정전기 현상의 원리와 측정방법 - 포장재
MT 9	정전기 방지용 재료 및 표면의 시험방법
MT 10	정전기 방지용 신발과 인체
JWG 47/101	MM/HBM

〈표 5〉 정전기 안전 관련 발간기술자료

발간 연도	내용
2004. 12	정전기 현상에 대한 전자 디바이스 보호 가이드북
2004. 12	정전기 안전 실무 가이드북
2005.	정전기 제어용 이오나이저 평가방법에 대한 표준화 연구
2006.	'KS C IEC 61340-5-1, 5-2'의 해설
2006. 9	정전기 코디네이터의 자격 인증 도입방안 연구
2006. 9	화재위험시험 및 정전기 분야 표준화 연구

총 회원국은 31개국(P-멤버 20개국, O-멤버 11개국)이며, 우리나라는 2005년 4월(런던회의) P-멤버(2003, 2004년 O-멤버)로 가입하여 활동하고 있다. 간사기관은 한국산업안전보건공단이며, 위원으로는 학계, 산업계를 아우르는 20여 명이 참여하고 있다. 국내 위원회의 주요활동은 다음과 같다.

- 국제회의에 참석하여 우리나라의 기술적 기준, 현황 등에 대하여 의견 제시
- 국제문서에 대한 검토, 의견 제시 및 투표
- IEC 발간 규격의 KS 규격으로 부합화
- 정전기 관련 사업장, 기술자를 대상으로 정기적인 기술 세미나·교육 실시

- 정전기 안전 관련자료의 발간 등

〈표 4〉는 TC 101의 작업 그룹과 활동내용을, 〈표 5〉는 TC 101의 국내 위원회가 참여하여 검토하거나 작성한 정전기 안전 관련 기술지침서 등을 나타낸 것이다.

화재·폭발 방지를 위한 규격 활용(예)

FIBC는 산업용 PE 등의 분말·분진부터 곡물의 운반·운송에 이르기까지 산업 현장에서 광범위하게 사용되고 있다.

이러한 FIBC에 가연성 분말·분진을 채우거나 비우기 작업을 하는 동안에 발생한 정전기 대전 및 방전에 의한 화재·폭발이 발생되고 있다.⁴⁾⁶⁾

이를 방지하기 위하여 이미 NFPA(National Fire Protection Association, 미국화재보험협회) 등 관련 기술적 기준을 참고로 한 KOSHA Code '분말로 인한 정전기 재해 예방에 관한 기술지침'이 마련되어 있다.¹¹⁾ 그러나 이러한 기술적 기준도 FIBC에서 정전기 발생의 억제 및 예방을 위한 포괄적인 사항만 다루고 있으며,

1) 산업재해 현황(2000~2004년), 한국산업안전공단

2) 산업안전보건연구원 연구보고서, 靜電氣 災害의 豫防 (I), 기전연 93-8-14, 1993

3) 산업안전보건연구원 연구보고서, 靜電氣에 의한 火災·爆發災害의 豫防, 기전연 94-6-8, 1994

4) 산업안전보건연구원 안전 분야-연구자료, 대전된 분체의 정전기 제거를 위한 제전기의 개발 연구, 연구원 99-26-96, 1999

5) 산업안전보건연구원 안전 분야-연구자료, 대전된 분체 및 글로우 방전에서의 점화 위험성 규명과의 측정방법에 관한 연구, 연구원 2004-93-587, 2004

6) 산업안전보건연구원 안전 분야-연구자료, 정전기 방전 에너지에 의한 화재·폭발의 실험적 규명 연구, 연구원 2006-59-743, 2006

7) 산업안전보건연구원 안전 분야-연구자료, 방폭형 제전기의 개발 및 평가기준 연구, 연구원 2003-83-590, 2003

8) 최상원, '정전기 재해 방지에 관한 국제규격과의 부합화', 한국안전학회 춘계학술대회 초록집, p.10, 2011

9) 최상원, 'FIBC의 정전기적 분류 및 평가기법', 한국안전학회 춘계학술대회 초록집, p.6, 2010

10) 電氣災害統計分析, 제15호, 산업자원부(한국전기안전공사 발행), 2006

11) KOSHA GUIDE E-39-2008, 분말로 인한 정전기 재해 예방에 관한 기술지침, 2008



〈사진〉 FIBC의 표면전위측정

FIBC 자체 성능 평가와 이를 근거로 한 폭발 위험 장소에서의 선정방법 및 사용안전에 대한 구체적인 기술 근거 등이 마련되지 못하였다.

최근 IEC에서는 FIBC에 대한 전기적 성능 평가 및 정전기적 분류와 사용안전 규격을 대폭 개정하였으며, 이 규격에서 사용안전 부분을 KOSHA Code ‘유연 벌크 용기의 정전기해해 예방지침’으로 2010년에 제정하였다.¹²⁾

FIBC에 대한 주요 기술적 평가 항목으로는 차단 전압 측정, 점화시험 및 저항측정 등이 있으며, 성능 평가를 통하여 FIBC를 4가지(A, B, C, D 형)로 구분함과 동시에 이들 FIBC에 부가적으로 사용할 수 있는 인너 라이너 3가지(L1, L2, L3)와의 조합방법을 제시하고 있다.¹³⁾

위 사진은 산업 현장에서 실제 사용하고 있는 FIBC의 표면전위를 측정하고 있는 장면이며, 이때의 표면전위 측정값도 나타내고 있다.

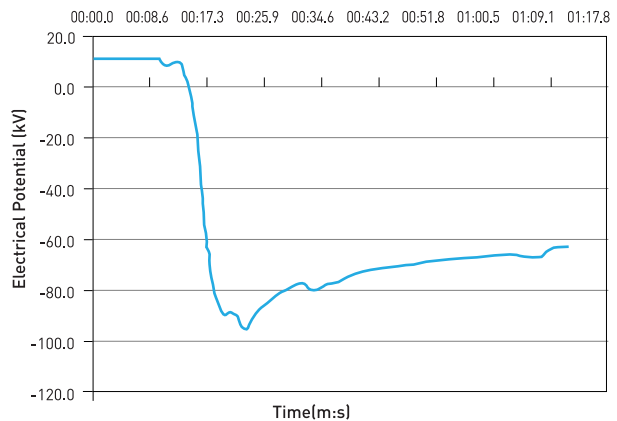
주의할 것은 가연성 분체를 취급하는 FIBC에서 표면전위측정 시에는 방폭형의 측정기를 사용하여야 한다는 점이다.

〈표 6〉에서는 FIBC에 대한 4가지의 정전기적 분류를 나타냈다.

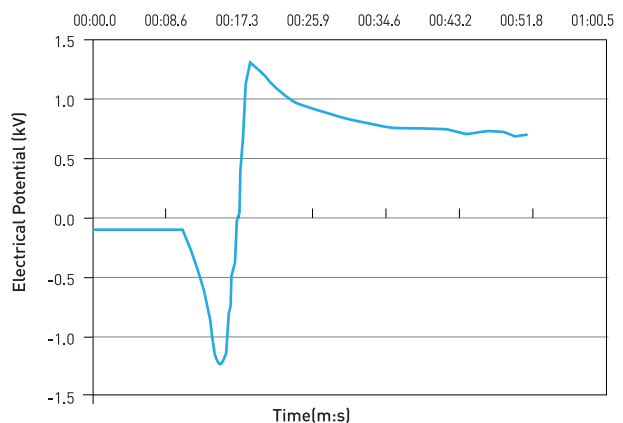
[그림 6]은 일반용(대전방지 처리되지 않은) FIBC에 대

〈표 6〉 FIBC의 정전기적 분류

Type	Classification
A	- 정전기 축적에 대하여 특별한 고려를 하지 않은 직물 또는 플라스틱 시트로 제조 - 시험을 실시하지 않는 유연 벌크용
B	전기불꽃 및 전파 브러시 방전을 방지하도록 설계된 직물 또는 플라스틱 시트로 제조
C	- 점화성 불꽃, 브러시 및 전파 브러시 방전의 발생을 방지하도록 설계된 도전성 실 또는 단 섬유를 혼합한 도전성 직물 또는 플라스틱 시트로 제조 - 분말을 채우거나 비울 때 접지
D	- 점화성 불꽃, 브러시 및 전파 브러시 방전의 발생을 방지하도록 설계된 정전기 방지 섬유로 제조 - 대지에 접촉할 필요가 없음(비접지)

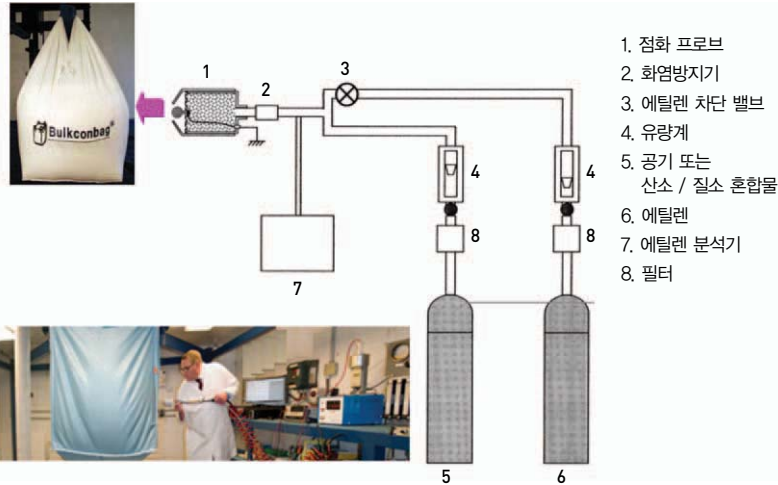


〔그림 6〕 FIBC의 대전전위와 시간과의 관계 - 일반형



〔그림 7〕 FIBC의 대전전위와 시간과의 관계 - C형

한 대전전위의 시간적 변화율의 한 예이다.¹⁴⁾ 일정시간이 지난 후에도 대전된 전위는 잘 감소되지 않고 있음을 알 수 있다.



[그림 8] 점화 확인을 위한 시험장치 구성도

[그림 7]은 C형 FIBC(대전방지 처리된)에 대한 대전전위의 시간적 변화율의 한 예를 보여준다. 일반용에 비해 대전전위가 아주 낮게 대전됨을 알 수 있다.

[그림 8]는 FIBC로부터 점화 유무를 확인하기 위한 시험장치의 구성도이다. 일상 생활 주변에서 볼 수 있는 LPG 점화기를 역으로 발상한 시험장치로, 역화 화염 방지기의 기능을 안전장치로 추가하였다.

맺음말

본고에서는 정전기 재해의 발생 현황과 특성, 정전기 안전에 관한 규격·표준의 현황, TC 101에 대한 국내·외 활동 현황 및 산업 현장에 많이 사용되는 FIBC 특성 등에 대하여 기술적 기준 등을 고찰해 보았다. 그

결과, 정전기에 의한 재해를 방지하기 위해서 IEC를 중심으로한 국제표준화가 적극적으로 추진되고 있기 때문에 국제규격과의 부합화 추진의 관점에서, 국제규격에 가능한 한 국내의 기술적 사정을 반영시키려면 문서의 초안 작성부터 연구자료 등을 바탕으로 적극 개입하여야 한다고 본다.

다음은 IEC TC 101 국내 위원회에서 현재 지속하거나 향후 추진하여야 할 일들에 대한 소개이다.

- 선진국(미국, 영국, 일본 등)에서 추진하고 있는 ‘정전기 코디네이터의 자격 인증제’ (개인 자격 / 기관 인증)를 도입하기 위한 기술적·제도적 장치를 마련하고자 한다.
- IEC TC 101에서 생산된 기술규격을 KS로 부합화하는 표준협력개발기관(Co-operating Organization Standard Development, 한국산업기술시험원)을 통하여 규격의 최신성을 유지하고자 한다.
- FIBC, 제전기 등 정전기 관련 용품에 대한 성능 검정·평가를 국내로 도입하기 위하여 검정기준·장비를 구축하기 위한 기술적·제도적 장치를 마련하고자 한다.
- 가칭 ‘정전기연구회’, ‘정전기협의체’를 구성하여 정전기 안전뿐만 아니라 이용기술 등 전반에 걸친 학술적 도모 및 기업과의 기술 협력을 도모하고자 한다.
- 연구원에서 개발한 미끄럼도 측정기¹⁵⁾를 이용한 장치와 IEC TC 31(방폭전기기기)의 정전기 대전시험 방법과의 비교실험을 통하여 정전기 대전방법에 대하여 새로운 시험기준을 제안하고자 한다. 🌸

12) KOSHA GUIDE E-26-2010, 유연 벌크 용기의 정전기재해 예방지침, 2010

13) IEC 61340-4-4 Ed. 2.0, Electrostatics – Part 4-4: Standard test methods for specific applications – Electrostatic classification of flexible intermediate bulk containers (FIBC), 2011

14) 1)Tsumoto KODAMA and Mizuki YAMAGUMA, "Promotion Adoption of International Standards to Avoid Electrostatic Hazards", 労働安全衛生研究, Vol. 2, No. 2, pp.107-112, 2009

15) 산업안전보건연구원 안전 분야-연구자료, 안전화 미끄럼도 측정기준 및 장비 개발, 2010-연구원-1065, 2010

석면 건축물의 효율적인 유지·관리방안



신용철 교수
인제대학교 보건안전공학과

2011년부터 사업주는 석면 함유 건축물·설비의 천장재, 벽체 재료 및 보온재 등의 손상, 노후화 등으로 석면 분진을 발생시켜 근로자가 그 분진에 노출될 우려가 있을 경우에는 해당 자재를 제거하거나 다른 자재로 대체하거나 안정화(安定化)하거나 씩우는 등 필요한 조치를 하여야 한다. 이러한 '산업안전보건기준에 관한 규칙 제487조(유지·관리)'의 시행에 따라 석면 건축물·설비의 '효율적인' 석면관리가 이루어질 수 있도록 석면 건축물의 위험성 평가방법과 관리방안을 마련하고자 본 연구를 실시하였다.

서론

정부의 석면종합관리대책에 따라 고용노동부는 2010년 9월 30일 산업보건기준에 관한 규칙에 '제93조(유지·관리)'를 신설하였다.

이 규정은 2011년 7월 6일 산업보건기준에 관한 규칙과 산업안전기준에 관한 규칙이 통합되면서 '산업안전보건기준에 관한 규칙 제487조(유지·관리)'로 변경되었다.

이에 따라 사업주는 석면 함유 건축물·설비의 천장재, 벽체 재료 및 보온재 등의 손상, 노후화 등으로 석면 분진을 발생시켜 근로자가 그 분진에 노출될 우려가 있을 경우에는 해당 자재를 제거하거나 다른 자재로 대체하거나 안정화(安定化)하거나 씩우는 등 필요한 조치를 하여야 한다(고용노동부, 2011). 그러나 이에 대한 구체적인 기준이 없기 때문에 이 조항의 적용 여부를 판단하고 그에 따른 조치를 하는 것이 모호하다. 그러

므로 '산업안전보건기준에 관한 규칙 제487조'의 시행에 따라 석면 건축물·설비의 '효율적인' 석면관리가 이루어질 수 있도록 석면 건축물의 위험성 평가방법과 관리방안을 마련하고자 본 연구를 실시하였다(신용철 등, 2011).

연구내용 및 방법

각 부처별 석면 건축물의 실태 조사결과를 조합하여 유지·관리가 필요한 석면 건축물의 실태를 파악하였으며, 국내·외의 석면 건축물 관련 제도, 위험성 평가관리방법을 비교·고찰하였다.

미국 EPA(1996), ASTM(2010) 및 영국 HSE(2002)의 방법을 현장에 적용하여 그 결과를 비교하였고, 기존 석면 건축물의 건강 위험성 평가 및 관리방안을 참고하여 국내 실정에 적합한 위험성 평가방법을 개발하였다. 또한 건강 위험도(health risk)에 따른 관리방안을 제시하였다.

국내 석면 건축물 현황

건축물은 시멘트, 철근, 벽돌, 석회, 목재, 바닥재, 단열재 등 여러 종류의 자재들로 구성이 되는데, 석면의 뛰어난 우수성(저항성, 장력, 절연, 단열, 방음 등)이 알려지면서 이러한 건축자재에 사용되어왔다.

국토해양부의 자료에 따르면 2010년 기준으로 주거용 건축물이 전체 건축물의 절반 이상(67.2%)을 차지하고 있고, 상업용(16.9%), 공업용(3.8%), 문교사회용(2.6%), 기타(9.5%)의 순으로 건축물이 분포되어 있다.

건축물의 증감 추이를 보면 전체 건축물의 수는 급격한 증가를 보이고 있고, 2005년도 후반 이후 주거용 건축물은 비율적으로 근소한 감소를 보이고 있으나 상업용·공업용 및 문교사회용 건축물은 원만한 증가를 보여주고 있다.

정부에서는 그동안 여러 관계 부처 합동으로 석면관리 종합대책을 통해 건축물의 석면 함유실태 조사를 수행하였다.

현재까지 수행된 실태 조사로는 고용노동부의 '석면에 의한 건강 장애 예방 연구 II(2006)'와 '사업장 등의 석면실태 조사 및 석면지도 작성 연구(2008)', 환경부의 '공공 건물의 석면 함유물질실태 조사 I·II(2008, 2009)', '다중 이용 시설의 석면 함유물질실태 조사 I·II(2008, 2009)', '농가 건물의 석면 함유물질실태 조사(2008)', 교육과학기술부의 '학교 건축물 석면 사용 실태 조사 및 석면관리 표준 모델에 관한 연구(2007)', 그리고 서울특별시의 '건축물의 석면실태 조사 및 마스터플랜 수립(2009)' 등이 있다.

본 연구는 각 부처별 석면 건축물실태 조사 데이터를 조합하여 건축법에서의 건축물 분류기준에 따른 건축 연도별 석면 건축물실태를 살펴보았다.

용도별로는 주거용에서의 석면 사용실태는 57.1%(49가구 중 28가구), 상업용은 43.9%(82곳 중 36곳), 공업용은 48.0%(173곳 중 83곳), 문교사회용은 79.5%(576곳 중 458곳)의 비율을 나타냈으며, 전체 68.8%(880곳

중 605곳)의 비율을 나타냈다.

건축 연도별로는 상업용은 1980년대가 60%로 가장 많았으며, 1990년대 44.4%, 1970년대 30.8%, 2000년대 30.8% 순이었다.

공업용은 1990년대 67.9%로 가장 많았으며, 1980년대 50%, 1970년대 34.8%, 2000년대 33.3%로 뒤를 이었다.

문교사회용의 경우는 1970년대가 93.6%로 가장 많았으며, 1970년도 이전 92.7%, 1980년도 88%, 1990년도 87.8%, 2000년도 44.5%의 순이었다.

건축 연도별로 조사대상 중 석면이 검출된 건물은 1970년도 이전이 92.7%로 가장 많았으며, 1970~1990년대 75.5~78.5%, 2000년도 40.3% 순으로 나타났다.

2000년 이전에는 석면 함유 자재가 비교적 많이 사용되었지만 2000년대 이후에 건축된 건물의 경우 석면 함유 자재를 덜 사용한 것으로 보인다.

국내·외 석면 건축물 관리 제도

석면 함유 건축물의 안전한 관리방법(고용노동부, 2009), 석면안전관리법(환경부, 시행 2012. 4. 29), 석면 함유 공공 건물의 적정관리 매뉴얼(환경부, 2009), 건축물 석면관리 가이드라인(환경부, 2009), 학교 석면실태 조사 및 관리 매뉴얼(교육과학기술부, 2008), 석면관리 매뉴얼(서울특별시, 2010) 등 현재 국내의 석면 함유물질에 대한 각 부처별 평가관리방법은 모두 ASTM E2356(EPA의 방법을 포함)(ASTM, 2010)의 방법을 교정하여 제공하고 있다.

ASTM E2356은 EPA의 내용을 포함한 현재 상태와 잠재적 손상 가능성에 따른 정성 및 정량적인 방법을 제공한다. HSE HSG227(HSE, 2002)에서는 제품형태, 손상 정도 등을 포함한 물질상태 평가 알고리즘과 주거자의 활동, 분진 발생 가능성, 인적 노출 등을 포함하는 우선 순위 평가 알고리즘을 활용하는 방법을 제공하고 있다.

이 두 방법은 ACMs를 평가하기 위한 대표적인 방법이라 할 수 있다. EPA에서는 학교와 건물의 석면 유지·관리지침서를 제공하고 있다(EPA, 1996; EPA, 1992)

관련 분야에 10년, 5년, 2년, 1년 미만 종사하고 있는 조사자별로 HSE, ASTM·EPA의 위험성 평가방법에 따라 ACMs를 각 평가 항목별로 평가하였다. 그 결과, HSE의 평가 항목인 손상 정도, 표면 처리, 접근성, 정비활동형태의 항목과 ASTM 및 EPA의 현재상태, 활동성, 분진 침착, 누수의 항목에서 각 조사자별 크고 작은 차이가 발생하였다. 조사자의 능력이나 경험이 높을수록 결과값이 유의하게 높았으며, 이는 잠재적인 위험성을 예측하고 반영하는 능력 차이에 따른 결과로 보인다.

석면 건축물 위험성 평가 및 관리방안

기존의 석면 건축물 위험성 평가방법을 검토하고 고찰한 후, 국내 실정에 적합한 석면 건축물 위험성 평가 및 관리방법을 개발하였다.

정부에서는 여러 관계 부처 합동으로

석면관리 종합대책을 통해 건축물의

석면 함유실태 조사를 수행하였다.

현재까지 수행된 실태 조사로는 고용노동부의

‘석면에 의한 건강 장애 예방 연구 II(2006)’ 및

‘사업장 등의 석면실태 조사 및 석면지도

작성 연구(2008)’, 환경부의 ‘공공 건물의

석면 함유물질실태 조사 I·II(2008, 2009)’,

‘다중 이용 시설의 석면 함유물질실태 조사

I·II(2008, 2009)’ 및 ‘농가 건물의

석면 함유물질실태 조사(2008)’, 교육과학기술부의

‘학교 건축물 석면 사용실태 조사 및

석면관리 표준 모델에 관한 연구(2007)’,

그리고 서울특별시의 ‘건축물의 석면실태 조사 및

마스터플랜 수립(2009)’ 등이 있다.

이 방법에 따라 먼저 건물 내 석면 함유물질의 현재상태(손상 정도)를 평가하고, 다음으로 분진 발생·노출 가능성에 대해 평가한다. 이 두 평가결과에 근거하여 최종 건강 위험도를 산출하고, 산출된 위험도에 해당하는 조치·관리방안을 취한다.

〈표 1〉 현재 상태* 평가기준 및 방법

현재 상태	설명
나쁨	10 ● 표면 분무재** : 손상 정도가 큰 경우 ● 보온 / 단열재*** : 커버가 많이 찢리거나 찢기는 등 손상 정도가 심한 경우, 보온재 자체에 손상이 있는 경우
	9 ● 기타물질**** : 손상 정도가 큰 경우
	8 ♣ 먼지나 부스러기가 많이 보이는 경우 ♣ 손상 면적 : 전체적으로 분산되어 있는 손상은 10% 이상, 국소적인 손상은 25% 이상
보통	7 ● 표면 분무재 : 손상이 관찰되나 그 정도가 보통이고 광범위하지 않은 경우
	6 ● 보온 / 단열재 : 커버가 찢리거나 찢기는 등 손상 정도가 보통인 경우
	5 ● 기타물질 : 손상 정도가 보통인 경우 ♣ 먼지나 부스러기가 보통으로 보이는 경우
좋음	4 ♣ 손상 면적 : 전체적으로 분산되어 있는 손상은 10% 미만, 국소적인 손상은 25% 미만
	3 ● 표면 분무재 : 손상이 관찰되지 않거나 그 정도가 매우 작은 경우
	2 ● 보온 / 단열재 : 커버에서 손상이 관찰되지 않거나 매우 작은 경우
	1 ● 기타물질 : 손상 부위가 관찰되지 않는 경우 ♣ 먼지나 부스러기가 보이지 않는 경우 ♣ 손상 면적 : 1% 미만인 경우

* 손상(damage) 여부 및 정도, 먼지 또는 부스러기 존재 여부와 양

** 표면 분무재(뿌칠된 석면) : 천장재, 철구조물 내화재로 주로 사용되었음

*** 보온 / 단열재 : 보일러나 파이프에 보온 또는 단열을 위해 사용된 물질

**** 기타물질 : 석면 천장재(건축물 내부 천장 마감재 등으로 사용), 석면 시멘트 제품(주로 지붕이나 건물벽을 덮는 것, 내부 벽면재로 사용), 바닥재(바닥에 사용되는 비닐타일, 바닥재), 석면 함유 개스킷(보일러 배관 등에 사용), 전기제품 절연재 등

석면 함유물질의 손상 정도 평가

석면 함유물질 또는 석면 함유 의심물질에 대한 현재 상태(손상 정도)를 <표 1>을 이용하여 평가한다.

석면 분진 발생 및 노출 가능성 평가

석면 분진 발생활동·요인(disturbance)에 의한 분진 발생 및 노출 가능성에 대한 평가는 <표 2>와 같이 산출

<표 2> 석면 분진 발생활동·요인에 의한 분진 발생 및 노출 가능성 평가표

낮음(Low)			중간(Medium)				높음(High)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
※ 아래의 13개 요인을 종합하여 평가(①~⑬)									

* 석면 분진 발생활동·요인 : 석면 함유 자재를 손상시켜 석면 먼지나 부스러기를 발생시킬 수 있는 활동이나 작업, 또는 이러한 결과를 초래할 수 있는 환경요인의 존재나 그의 작용(환경부에서는 이와 같은 뜻을 지닌 용어로 '교란'을 사용하고 있음)

(1) 섬유 함유물질의 종류·형태 및 분포량

① 섬유 함유물질의 종류 및 형태	② 석면 함유자재 분포량(면적 또는 길이)
3. 표면 분무재(천장, 철골, 벽, 파이프 등의 표면에 뿌려진(분무)된 물질 - 방화, 음향 또는 장식용)	3. > 50m ² > 50m(파이프)
2. 보온 / 단열재(파이프, 보일러, 탱크, 덕트의 보온 / 단열, 응축을 방지하기 위해 사용된 물질), 천장재 (천장 텍스, 천장 타일), 석면 방직제품(석면포, 석면 패킹, 석면 로프, 석면 테이프 등)	2. 10~50m ² 10~50m(파이프)
1. 바닥재(바닥 타일, 아스타일), 내·외벽재(파티션 / 칸막이, 밤라이트, 나무라이트, 베이스패널), 지붕재(슬레이트), 석면 시멘트 파이프 및 보드, 석면 개스킷	1. 1~10m ² 10~50m(파이프) 0. < 0.5m ² < 0.5m(파이프) 개스킷 등

(2) 인적 및 물리적 요인에 의한 분진 발생 가능성

활동성		⑤ 접근 가능성(0~3점)
③ 재실자, 장비, 물건	④ 유지·보수작업자	
3 : 높음(석면 함유물질에 빈번한 접촉으로 인한 손상 가능)	3 : 높음(천공 등과 같이 석면 함유 자재에 큰 손상을 일으킬 수 있는 작업으로 인해 석면 분진 발생 가능성이 높음)	3 : 근로자가 의심물질이 분포하고 있는 공간에 1주일에 1회 이상 접근하는 경우, 석면 함유 또는 의심물질이 공중 공간(복도, 현관, 강당 등) 과 재실자가 접근할 수 있는 곳에 있는 경우
2 : 중간(석면 함유물질에 간헐적인 접촉으로 인한 손상 가능)	2 : 중간(석면 함유 자재에 약간의 손상을 주는 작업. 천장재 떼어내는 작업, 못질 등)	2 : 근로자가 석면 함유 또는 의심물질이 분포하고 있는 공간에 1주일에 1회 미만~1개월 1회(예 : 8일 1회, 10일에 1회, 2주 1회, 3주에 1회, 1개월 1회 등) 접근하는 경우, 의심물질이 접근할 수 있는 곳에 있는 경우
1 : 낮음(사무실에서의 사무작업 등)	1 : 낮음(석면 함유 자재에 약간의 접촉 또는 충격을 가하면서 하는 작업. 천장판 아래의 전구 교체작업 등)	1 : 근로자가 석면 함유 또는 의심물질이 분포하고 있는 공간에 1개월에 1회 미만(예 : 2개월 1회, 6개월에 1회, 1년에 1회 등) 접근하는 경우, 의심물질이 접근할 수 있는 곳에 있는 경우
0 : 없거나 거의 없음(사용이 드문 창고, 저장실)	0 : 없거나 거의 없음	0 : 석면 함유 또는 의심물질에 접근이 어렵거나 접근할 수 없는 경우

(3) 환경적 석면 분진 발생활동·요인에 의한 분진 가능성

⑥ 진동	⑦ 기류	⑧ 분진 침식	⑨ 누수 손상	⑩ 부식 / 풍화
2 : 큰 모터나 엔진이 있는 경우(팬이 있는 공간), 방해적인 소음 또는 쉽게 진동을 느낄 수 있는 경우	2 : 공기 흐름이 빠른 경우	2 : 높음	2 : 높음	2 : 높음
1 : 큰 모터나 엔진이 있지만 거슬리지 않는 경우, 때때로 큰 소음이 발생하는 경우	1 : 공기 흐름이 보통인 경우	1 : 중간	1 : 중간	1 : 중간
0 : 때때로 작은 소음이나 진동이 발생하거나 위의 상황이 없는 경우	0 : 공기 흐름이 약간 감지되거나 위의 상황이 없는 경우	0 : 낮거나 없음	0 : 낮거나 없음	0 : 낮거나 없음

(4) 노출 가능성

⑪ 재실자수	⑫ 재실자의 공간 사용 빈도	⑬ 사용시간
3 : > 10	3 : 매일 사용	3 : 6시간 이상
2 : 6~10	2 : 매주 사용	2 : 3~<6시간
1 : 1~5	1 : 매월 사용	1 : <3시간
0 : 없음(상황이 없는 경우)	0 : 아주 가끔 사용 또는 없음	0 : 없음

한다. 석면 분진 발생 및 노출 가능성에 대한 평가는 전문가가 실시하여야 한다.

최종 건강 위험도 산출 및 조치·관리방안

석면 함유물질의 현재 손상 등급, 분진 발생 및 노출 가능성 등급을 각각 구한 후, 두 가지 등급을 <표 3>

<표 3> 석면 건축물 조치·관리방안 결정을 위한 위험도 매트릭스

구분		석면 분진 발생활동·요인 및 노출 가능성 등급		
		낮음(1~3)	중간(4~7)	높음(8~10)
현재 손상상태 등급	큼(8~10)	중간(MR)	높음(HR)	매우 높음(VHR)
	보통(4~7)	낮음(LR)	중간(MR)	높음(HR)
	작음(1~3)	매우 낮음(VLR)	낮음(LR)	중간(MR)

<표 4> 석면 건축물 위험성 평가결과, 위험 등급에 따른 조치·관리방안

위험 등급	조치·관리방안
매우 높음 (Very high risk)	● 최대한 빠른 시일 내 외부 전문가*와 상담 ● 석면 함유물질 및 석면 함유 의심물질에 라벨 부착 ● 근로자, 건물 유지·보수작업 관계자에게 통보 ● 건물 내 종사 근로자에 대한 교육 ● 석면 함유물질이 있는 장소에 근로자 접근 통제, 근로자 보호구 착용 후 접근 ● 석면 함유 의심물질에 대한 석면 조사 및 공기 중 석면섬유 농도 조사 ● 외부 전문가에 의한 정밀 위험성 평가 후 적절한 조치방안 결정 및 실시 ● 보수(repair), 고착화 또는 안정화(encapsulation), 밀폐(enclosure), 대체(substitution), 제거(removal) 등 적절한 관리방안 결정 및 실시 ● 유지·관리계획서 작성(계획서에는 주기적인 석면 함유물질의 상태 점검에 관한 내용 포함)·시행, 검토·업데이트, 기록 보존
높음 (High risk)	● 가능한 한 빠른 시일 내 외부 전문가와 상담 ● 석면 함유물질 및 석면 함유 의심물질에 라벨 부착 ● 근로자, 건물 유지·보수작업 관계자에게 통보 ● 건물 내 종사 근로자에 대한 교육 ● 석면 함유 의심물질에 대한 석면 조사 및 공기 중 석면섬유 농도 조사 ● 외부 전문가에 의한 정밀 위험성 평가 실시 후 적절한 조치방안 결정 및 실시 ● 보수, 고착화 또는 안정화, 밀폐, 대체, 제거 등 적절한 조치방안 결정 및 실시 ● 유지·관리계획서 작성(계획서에는 주기적인 석면 함유물질의 상태 점검에 관한 내용 포함)·시행, 검토·업데이트, 기록 보존
중간 (Medium risk)	● 외부 전문가와 상담 ● 석면 함유물질 및 석면 함유 의심물질에 라벨 부착 ● 근로자, 건물 유지·보수작업 관계자에게 통보 ● 건물 내 종사 근로자에 대한 교육 ● 외부 전문가에 의한 정밀 위험성 평가 실시 후 적절한 조치방안 결정 및 실시 ● 보수, 고착화 또는 안정화, 밀폐 등 적절한 조치방안 결정 및 실시 ● 유지·관리계획서 작성(계획서에는 주기적인 석면 함유물질의 상태 점검에 관한 내용 포함)·시행, 검토·업데이트, 기록 보존
낮음 (Low risk)	● 석면 함유물질 및 석면 함유 의심물질에 라벨 부착 ● 근로자, 건물 유지·보수작업 관계자에게 통보 ● 건물 내 종사 근로자에 대한 교육 ● 청소 및 청결 유지 ● 보수, 고착화 또는 안정화, 밀폐 등 적절한 조치방안 결정 및 실시(필요시) ● 유지·관리계획서 작성(계획서에는 주기적인 석면 함유물질의 상태 점검에 관한 내용 포함)·시행, 검토·업데이트, 기록 보존
매우 낮음 (Very low risk)	● 석면 함유물질 및 석면 함유 의심물질에 라벨 부착 ● 근로자, 건물 유지·보수작업 관계자에게 통보 ● 건물 내 종사 근로자에 대한 교육 ● 청소 및 청결 유지 ● 석면 함유물질의 현재 상태 유지 ● 유지·관리계획서 작성(계획서에는 주기적인 석면 함유물질의 상태 점검에 관한 내용 포함)·시행, 검토·업데이트, 기록 보존

* 전문가 : 관련 전문 지식, 경험, 경력, 능력을 갖춘 전문가



석면의 뛰어난 우수성(저항성, 장력, 절연, 단열, 방음 등)이 알려지면서 슬레이트와 같은 주택 건축자재 등에도 광범위하게 사용되어왔다.

의 위험도 매트릭스를 이용하여 건강 위험도를 산출한다. 산출된 위험도에 따른 조치·관리방안은 <표 4>와 같다.

결론

본 연구에서는 기존의 평가방법을 보완한 위험성 평가 방법과 산출된 위험도에 따른 조치방안을 제시하였고, 석면 건축물 유지·관리 매뉴얼을 개발하였다. 본 연구 결과는 ‘효율적인’ 석면 건축물의 유지·관리를 위한 기준 또는 지침으로 활용될 수 있을 것이다. 🌱

참고문헌

- 고용노동부, 산업안전보건기준에 관한 규칙, 2011. 7. 6.
- 고용노동부, 안전보건공단. 석면 함유 건축물의 안전한 관리방법, 2009.
- 신용철 · 안광석 · 박주형 · 홍승철 · 우지훈 · 김부욱 · 이승철 · 서은진 · 김재휘 · 이예진 · 감유리, 석면 건축물의 효율적인 유지·관리방안 마련 연구, 산업안전보건연구원 보건 분야 연구자료 2011, 연구원-1358, 2011.
- ASTM, Standard Practice for Comprehensive Building Asbestos Surveys. DOI.10.1520/E2356-10, 2010.
- EPA, Managing Asbestos in Place : A Building Owner's Guide to Operations and Maintenance Program for Asbestos-Containing Material(1991).
- EPA, How to Manage Asbestos in School Buildings, 1996.
- HSE, A Comprehensive Guide to Managing Asbestos in Premises, ISBN 978 0 7176 2381 5 /HSG227, 2002.

유럽근로환경조사(EWCS)의 이해(Ⅳ)



권오준 과장
산업안전보건연구원
재해통계분석팀

본고는 유럽근로환경조사(EWCS)의 소개를 목적으로 통권 50호부터 지난 호까지 세 번에 걸쳐 연재해 왔다. 지금까지는 유럽근로환경조사의 소개와 주요결과(Ⅰ), 고용형태와 교육 수준(Ⅱ), 그리고 노동시간(Ⅲ)에 관하여 다뤄보았다. 이번 호에서는 그 네 번째 주제로, 산재 예방 사업 추진에서 참고자료로 활용이 기대되는 물리적 위험요인에 관하여 살펴보았다.

물리적 위험요인

예를 들어, 제조업이나 농업 등 육체적으로 힘든 업종에 종사하는 노동인구가 감소하였음에도 불구하고 2005년의 제4차 유럽근로환경조사(EWCS)에서는 물리적 위험요인이 여전히 많음을 보여준다. 하지만 확실한 것은 이전과 그 이전의 조사를 비교해보면 업무와 관련된 위험요인들의 노출 수준이 감소하는 경향이 나타난다.

이러한 향상이 가능한 까닭은 일부 물리적 위험요인에 대한 노출이 점진적으로 감소하고 있어 다른 물리적 위험요인에 대한 노출을 상쇄하기 때문이다. 현재도 5명의 취업자 중 1명은 흡연, 먼지, 흙에 지속적으로 노출되고, 2명 중 1명은 업무의 1/4 정도를 아프거나 피곤한 자세에서 지속하고 있다.

고용구조의 변화라는 측면에서 15년은 비교적 짧은 기간이다. 그렇지만 이전에 비해 이 기간 동안 작업장 내 물리적 위험요인의 전반적인 감소를 초래한 근로환경의

향상이 있어 왔다.

본고에서는 개별적인 물리적 위험요인들의 노출 수준을 조사하였고, 2005년에 처음으로 조사한 감염 위험요인과 작업장 내 간접 흡연 노출 수준을 제시하였다. 물리적 위험요인은 세 가지로 구분되어 제시된다. 인간공학적 위험요인, 생물학적·화학적 위험요인, 그리고 소음과 온도로 구분된다. 이들 물리적 위험요인에 대한 노출 수준을 연령별·성별·업종별로 차이가 있는지 파악하였다.

[그림 1]은 물리적 위험요인들의 노출 수준이 1990년 이후 지난 네 번의 조사 동안 어떻게 변하고 있는지 보여주고 있다. 반복적인 상지의 사용에 노출되는 작업자의 비율은 지난 5년 동안 크게 증가하였는데 이는 가장 많이 노출되는 물리적인 위험요인이며 취업자의 62%가 이에 노출된다고 응답하였다. 방사선과 화학 제품 및 원료의 사용, 흡연 / 흙 / 먼지에 노출되는 비율은 점진적으로 감소되었다. 그러나 진동과 소음에 노출되는 경우는 2000년 이후로 증가하는 경향을 보였다.

〈참고〉

제4차 유럽근로환경조사 참여 국가 그룹 분류 및 표기

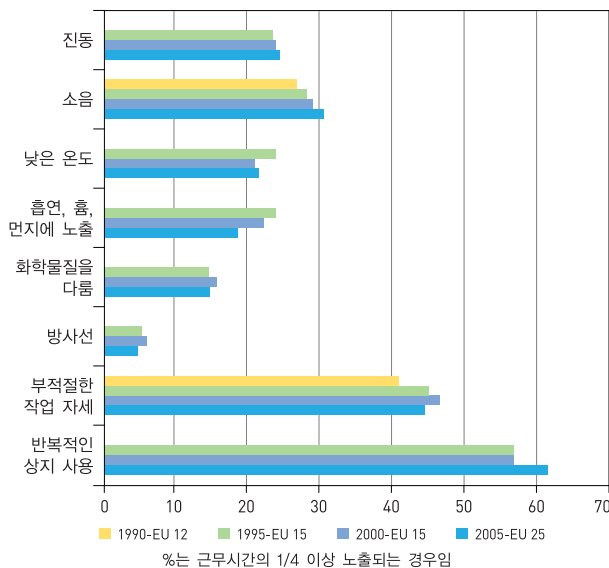
- 대륙 국가 : 오스트리아(AT), 벨기에(BE), 독일(DE), 프랑스(FR), 룩셈부르크(LU)
- 아일랜드(IE)와 영국(UK)
- 동부 유럽 국가 : 체코(CZ), 에스토니아(EE), 헝가리(HU), 리투아니아(LT), 폴란드(PL), 라트비아(LV), 슬로베니아(SI), 슬로바키아(SK), 키프로스(CY)
- 남부 유럽 국가 : 그리스(EL), 스페인(ES), 이탈리아(IT), 몰타(MT), 포르투갈(PT)
- 스칸디나비아 국가와 네덜란드 : 덴마크(DK), 핀란드(FI), 네덜란드(NL), 스웨덴(SE)
- 가입 예정국 : 불가리아(BG), 루마니아(RO)
- 가입 후보국 : 크로아티아(HR), 터키(TR)
- 유럽자유무역연합(EFTA; European Free Trade Association) : 스위스(CH), 노르웨이(NO)

〈참고〉

국가 표기

- EU 15 : 2004년 이전의 EU 회원국 15개국
- NMS : 2004년 가입한 새로운 회원국 10개국
- EU 25 : 기존의 15개국과 새로 가입한 10개국
- EU 27 : 25개 EU 회원국에 가입 예정인 2개국
- AC2 : 2007년 EU에 가입한 2개국 - 불가리아, 루마니아
- CC2 : 가입후보국 - 터키, 크로아티아

한편, 제4차 유럽근로환경조사에서는 세 가지 새로운 물리적 위험요인을 파악하였다. 흡연에 노출, 감염물질에 노출, 그리고 서서 또는 걸어서 보내는 시간이 그것이다.



[그림 1] 물리적 위험요인에 노출(1990~2000, %)

흡연에 노출

5명 중 1명은 근무시간의 1/4 이상을 간접 흡연에 노출된다. 근무시간 내내 간접 흡연에 노출되는 경우는 7%이다. 응답자의 성별에 따라 간접 흡연 노출 수준이 다른데 남성 취업자는 25%가, 여성 취업자는 14%가 근무시간 중 1/4 이상을 간접 흡연에 노출된다고 응답하였다. 국가별로도 차이가 있는데 작업장에서의 금연에 대한 제도적 규제에 따라 달라지면, 일찍이 작업장 내 금연 제도를 시행한 국가일수록 간접 흡연 노출은 낮은 수준이었다.

감염물질에 노출

10명 중 1명(9%)은 감염물질(예 : 체액, 실험물질 등)에 근무시간의 1/4 이상 노출되며, 근무시간 내내 노출되는 경우는 여성이 5%로 남성(2%)보다 많았다. 이는 여성이 감염물질에 대한 노출이 발생할 수 있는 업종인 보건 및 사회 서비스 업종에 많이 종사하고 있기 때문이다.

작업 중 선 자세 또는 걷는 활동

건강을 위한 운동의 종류로 서거나 걷는 것이 아니라, 이러한 활동이 근무 중 지속되어 근골격질환을 일으킬 수 있는 위험요인의 하나로 선 자세 또는 걷는 활동에 대한 노출을 파악하였다. 다른 측면에서는 사무직의 경우 육체적 활동이 적기 때문에 이 또한 건강에 악영향(비만, 혈압 등)을 미칠 수 있다. 근무 중 선 자세 또는 걷는 자세가 없는 경우에는 이와 같은 의미를 이해할 수 있을 것이다.

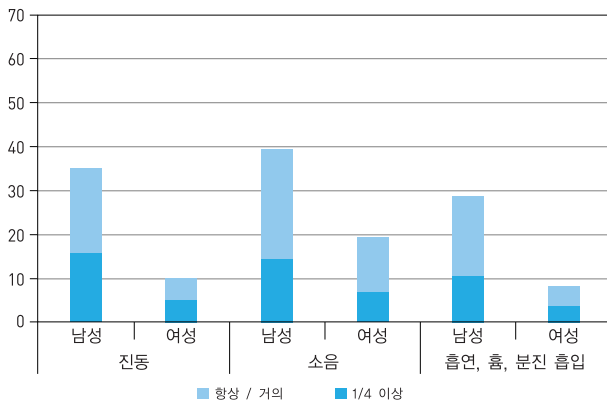
조사결과, 근무 중 선 자세 또는 걷는 자세에 노출되는 빈도는 매우 높았다. 응답자의 73%가 근무시간의 1/4 이상을 이러한 자세에 노출된다고 답변하였으며, 43%는 근무시간 내내 노출된다고 답변하였다. 25세 미만의 젊은 연령일수록 걸거나 선 자세에 더 많이 노출되었다. 반대로, 근무시간 중 거의 또는 전혀 걸거나 선 자세가 없다는 경우는 남성(25%)보다 여성(30%)이 더 높았다. 걸거나 선 자세에 노출을 결정하는 요인은 성 · 연령보

다는 업종이다. 금융업의 경우에는 걷거나 선 자세에 노출 수준이 가장 낮았고, 반대로 숙박 및 음식점의 경우에는 5명 중 4명이 근무시간의 대부분을 걷거나 선 자세에 노출된다고 응답하였다.

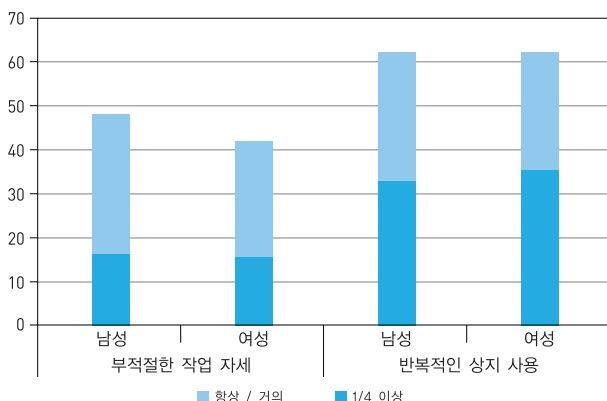
물리적 위험요인에 대한 성별 차이

일반적으로 여성보다는 남성이 전형적인 물리적 위험요인(예 : 소음, 진동 등)에 더 많이 노출되는 것으로 알려져 있지만, 일부 예외도 있다. 특히 인간공학적 위험요인(예 : 반복적인 수작업, 부적절한 자세)에 대한 노출은 성별의 차이가 거의 없다.

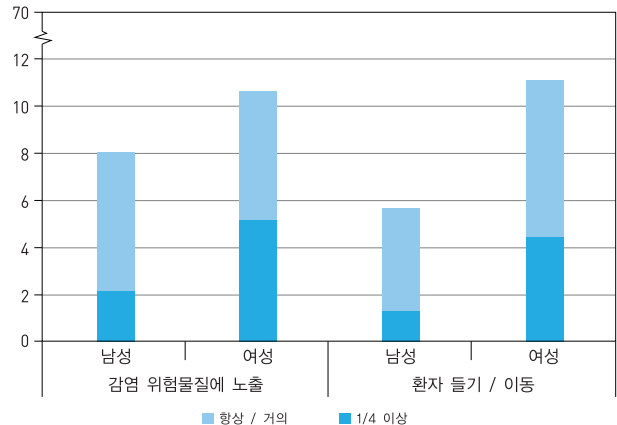
특정 위험요인에 대한 노출(예 : 감염성 물질, 또는 사람을 들거나 옮기기 등)은 여성에게서 높는데 이는 이들 위험요인에 대한 노출이 특정 업종(예 : 보건 및 사



[그림 2] 남성에서 노출이 많은 물리적 위험요인에 대한 성별 노출 수준



[그림 3] 남성 / 여성 노출 수준이 비슷한 물리적 위험요인에 대한 성별 노출 수준



[그림 4] 여성에서 노출 수준이 많은 물리적 위험요인에 대한 성별 노출 수준

회 서비스)에 집중되어 있고 이들 업종에 여성이 많기 때문이다.

조합된 물리적 위험요인에 대한 노출 평가

다양한 형태의 위험요인에 많이 노출되는 취업자를 따로 구분하기 위해서 각 업무 관련 위험요인들에 대한 평균 노출 수준을 파악하고 이에 대한 합을 구하였다. 각 위험요인에 대한 노출 수준은 7단계(항상 노출되는 경우는 '1', 절대 노출되지 않는 경우는 '7')로 구분하였으며, 세 가지 범주의 물리적 위험요인(인간공학적 위험요인, 생물학적·화학적 위험요인, 소음 / 온도)별로 합을 구해 평균적인 노출 수준을 계산하였다.

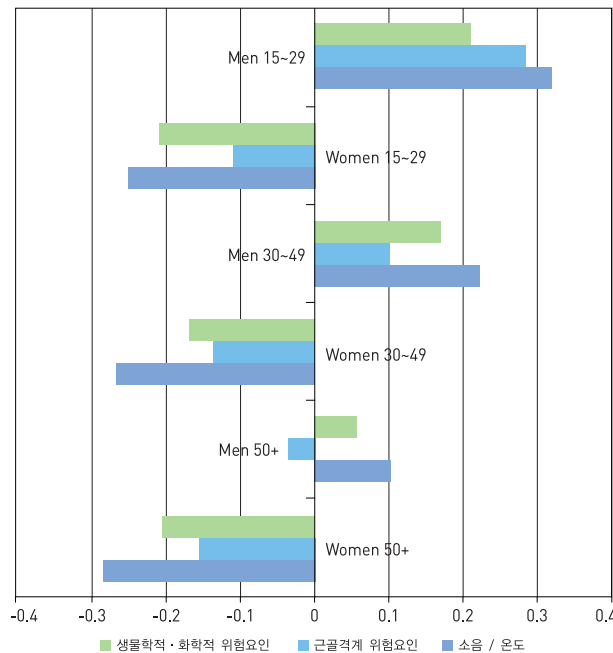
노출되는 위험요인의 종류가 많을수록, 위험요인에 대한 노출 수준이 높을수록 개인별 위험요인 노출 수준의 조합 점수는 높아진다. 평가를 쉽게 하기 위해 '0'은 중간 수준의 노출을 의미하며 양의 숫자가 클수록 노출 수준이 높은 것이고, 음의 숫자가 클수록 노출 수준이 낮은 것이다. 양의 숫자가 커 노출 수준이 높다는 것은 건강과 안전에 대한 위험이 높다는 것을 의미한다.

[그림 5]는 남성에서 특히 젊은 남성에서 여성보다 물리적 위험요인에 대한 노출이 많다는 것을 보여준다. 남성의 경우에는 연령이 증가할수록 물리적 위험요인에 대한 노출 수준이 감소한 경향을 보인다. 하지만 생물학적·화학적 위험요인과 소음 / 온도에 대한 노출은 여전

히 평균보다 높은 것으로 나타났다. 여성의 경우에는 모든 연령군에서 평균보다도 위험요인에 대한 노출 수준이 낮은 것으로 나타났다.

직종별·업종별 물리적 위험요인 노출

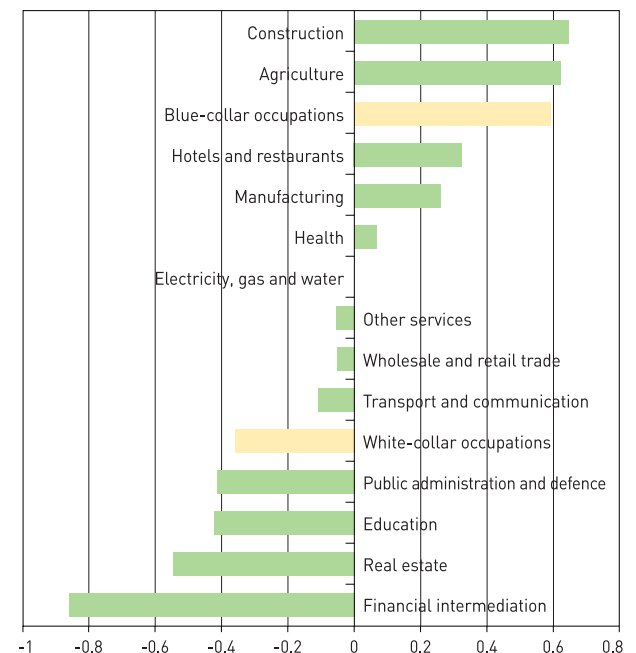
특정 직종 및 업종에 물리적 위험요인은 집중되어 있다. [그림 6]~[그림 8]을 통해 이를 확인할 수 있다.



Note : +/- < 0.25 : 평균값과 조금 차이
 +/- 0.25~0.5 : 평균값과 큰 차이
 +/- > 0.5 : 평균값과 매우 큰 차이

[그림 5] 성별·연령별 복합 물리적 위험에 노출 수준(조합된 위험지수에 대한 평균 Z값)

직종의 경우 가장 많은 노출 직종은 기술직과 관련 판매직, 설비와 기계운전공, 숙련된 농·어업인이며, 생산직과 사무직 간에도 확연한 물리적 위험요인의 노출 수준 차이를 관찰할 수 있다. 업종별로는 건설업에서 물리적 위험요인에 대한 노출 수준이 가장 높았으며, 다음으로 농업과 제조업 순이었다. 금융과 부동산임대업은 가장 낮은 노출 수준을 보여주었다.

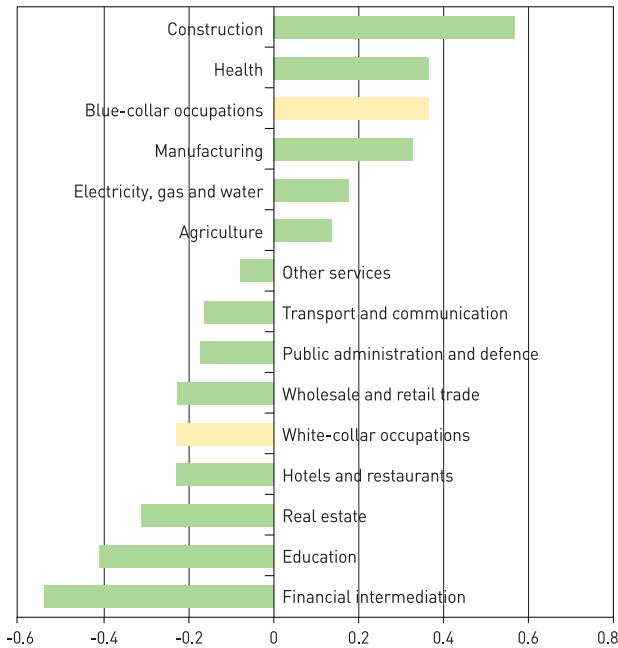


Note : +/- < 0.25 : 평균값과 조금 차이
 +/- 0.25~0.5 : 평균값과 큰 차이
 +/- > 0.5 : 평균값과 매우 큰 차이

[그림 6] 업종·직종별 인간공학적 위험요인 노출 수준(평균 Z값)

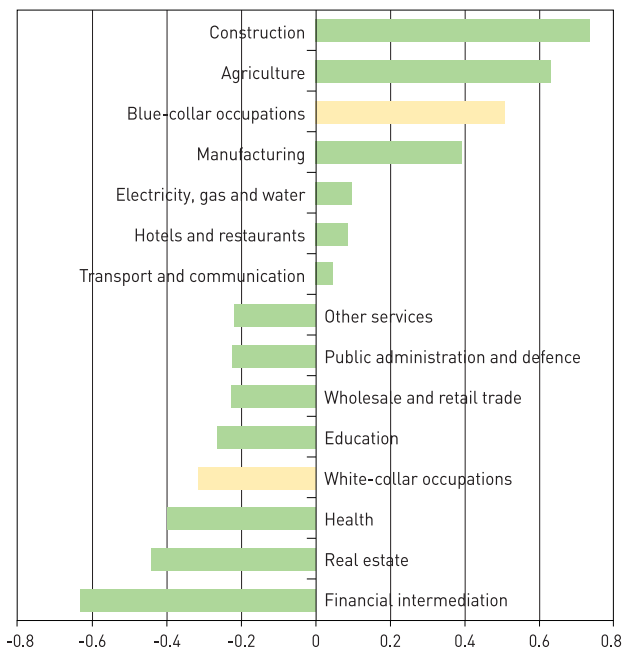
<표 1> 물리적 위험요인에 노출(또는 근무시간의 1/4 이상 노출되는 경우)

EU 국가 순위	진동	소음	고온	저온	흡연, 흙, 먼지에 노출	중기	화학물질 취급	방사선	간접 흡연	감염 물질	부적절한 작업 자세	환자 운반 이동	중량물 취급	선 자세 걸음	반복적 상지 사용
많이 노출	1 HU 34.2	PL 41.6	RO 45.0	EL 39.0	RO 29.1	LT 17.5	FI 23.3	MT 8.5	EL 37.2	RO 19.0	EL 66.2	ES 12.4	RO 45.1	LT 80.4	FI 79.6
	2 EE 33.6	SI 40.1	EL 44.5	RO 38.6	SK 28.5	CZ 16.6	LT 19.9	SI 7.8	PT 29.0	FI 15.8	RO 61.5	SE 12.1	LT 41.9	PT 80.0	RO 77.2
	3 PT 33.3	LT 40.0	CY 36.7	CY 32.7	LV 27.9	SK 16.3	SI 19.8	DE 6.8	LV 28.9	SE 14.5	CY 59.6	FI 11.4	LV 41.4	FI 79.4	EL 76.8
	4 LT 31.8	EE 39.4	MT 32.5	LT 30.6	EE 27.5	ES 14.7	EL 18.2	SE 6.8	ES 28.2	MT 13.1	PT 57.1	RO 11.3	EL 41.3	RO 78.8	PT 74.2
	5 LV 31.7	HU 38.2	RO 32.0	ES 28.6	EL 27.3	FI 14.4	PL 17.8	FI 6.2	DK 27.5	LT 13.1	HU 53.2	UK 11.1	PL 40.8	SE 77.6	LT 69.3
적게 노출	24 DK 16.8	IT 23.9	LT 17.7	BE 16.4	IE 14.2	IE 6.3	LU 10.5	LU 3.3	FI 11.3	PL 6.2	IE 31.6	LV 4.5	DK 29.8	LU 64.7	LU 54.1
	25 NL 15.9	UK 23.7	UK 16.4	AT 15.8	NL 13.7	SE 6.2	DK 10.2	BE 3.3	IT 9.1	CY 5.6	UK 30.3	IT 3.9	IT 28.5	CY 62.1	BE 52.4
	26 UK 15.4	LU 23.4	IE 14.6	IE 15.3	DK 13.2	UK 6.0	CY 9.6	IT 3.1	SE 6.7	BG 5.0	CZ 30.0	BG 3.6	LU 25.6	CZ 59.6	IE 51.5
	27 SE 15.1	NL 20.0	EE 14.0	IT 13.6	UK 11.7	DK 4.5	NL 8.7	UK 3.1	IE 5.8	IT 3.7	NL 24.8	PL 3.1	NL 22.0	NL 59.1	MT 51.1



Note : +/- < 0.25 : 평균값과 조금 차이
 +/- 0.25-0.5 : 평균값과 큰 차이
 +/- > 0.5 : 평균값과 매우 큰 차이

[그림 7] 업종·직종별 생물학적·화학적 위험 노출 수준(평균 Z값)



Note : +/- < 0.25 : 평균값과 조금 차이
 +/- 0.25-0.5 : 평균값과 큰 차이
 +/- > 0.5 : 평균값과 매우 큰 차이

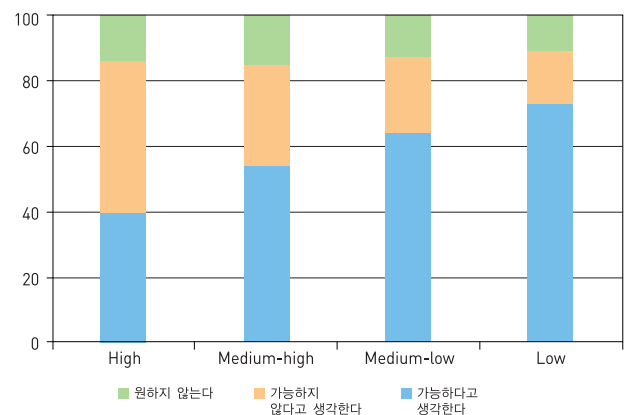
[그림 8] 업종·직종별 소음 / 온도 노출 수준(평균 Z값)

숙박 및 음식점업과 보건업종의 경우에는 세 가지 분류의 물리적 위험요인에 대한 노출이 서로 다르게 나타났다. 숙박 및 음식점업의 경우 인간공학적 위험요인에 대한 노출은 높은 수준이나 생물학적·화학적 위험요인에 대한 노출은 낮은 수준이었다. 보건업종의 경우에는 생물학적·화학적 위험요인에 대한 노출은 높았으나 소음 / 온도에 대한 노출은 낮은 수준이었다.

물리적 위험요인에 대한 노출 증가로 인한 영향

제4차 유럽근로환경조사에서는 작업장 내 물리적 위험요인과 건강 위험에 대한 주관적 인식 수준을 파악하였고, 추가로 일을 계속할 수 있을지에 대한 지속성 여부도 파악하였다. 물리적 위험요인에 노출이 많다고 응답한 경우에는 업무로 인해 건강이 악화될 것으로 응답하는 경향을 보였다. 또한 이러한 경우 60세까지 현재의 일을 계속할 수 있을 것으로 생각하지 않는 경향을 보였다. 세 가지 분류의 물리적 위험요인 중에 인간공학적 위험요인에 노출되는 경우는 60세까지 일을 계속할 수 없을 것으로 생각하는 빈도가 가장 높았다(그림 9).

작업장에서 가장 많이 노출된다고 응답한 것이 반복적인 수작업이다. 반복적인 수작업에 대한 노출 수준과 어깨 / 목 / 허리 등 근골격계의 문제 수준은 관련이 높은 것으로 확인되었다. 반복적인 수작업은 작업과 관련된 근골격계질환의 위험요인으로 알려져 있는 많은 요인



[그림 9] 60세에도 현재의 일을 할 수 있는 가능성-인간공학적 위험요인 노출 수준에 따라

중 하나이다.

위험요인과 질병 간의 관련 정도는 개인마다 다를 수 있다. 반복적인 작업에 노출되는 경우 요통과 근골격계 질환은 증가되지만, 조사에서 이들 위험요인에 많이 노출되는 작업자의 다수가 건강문제로 고통 받고 있다고 응답하지 않았다. 이는 개인마다 위험요인과 질병 발생 간에 차이가 있을 수 있지만, 다른 한편으로는 '건강 근로자 효과' 때문이기도 하다. 위험요인에 노출되어 질병이 생긴 작업자는 더 이상 작업장에 남아 있지 않다는 뜻이다.

작업장 내 위험요인과 보호구 사용 관련 정보의 제공

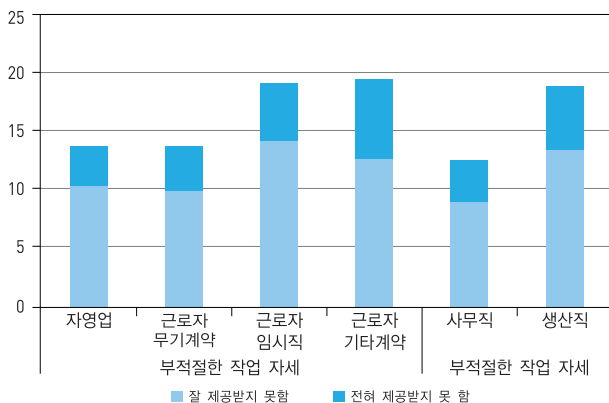
물리적 위험요인의 노출 정도 파악과 더불어 이번 조사에서는 응답자에게 작업을 수행하면서 발생할 수 있는 건강과 안전에 대한 위험 및 관련 정보를 잘 제공받았는지를 살펴보았다. 또한 현재의 작업에서 보호구 착용이 필요한지도 파악하였다.

새로운 유럽연합(EU) 회원국의 작업자들은 기존의 EU 15개 국의 작업자보다 작업장 내 위험요인과 관련된 정보를 더 잘 제공받는 것으로 응답하였다. 기존 EU 15개 국 작업자의 15%는 작업장 내 위험요인과 관련된 정보를 제대로 또는 전혀 제공받지 못했다고 답변하였으나, 새로운 EU 회원국에서는 이러한 작업자가 9% 수준

제4차 유럽근로환경조사에서는 작업장 내 물리적 위험요인과 건강 위험에 대한 주관적 인식 수준을 파악하였고, 추가로 일을 계속할 수 있을지에 대한 지속성 여부도 파악하였다. 물리적 위험요인에 노출이 많다고 응답한 경우에는 업무로 인해 건강이 악화될 것으로 응답하는 경향을 보였다. 또한 이러한 경우 60세까지 현재의 일을 계속할 수 있을 것으로 생각하지 않는 경향을 보였다. 세 가지 분류의 물리적 위험요인 중에 인간공학적 위험요인에 노출되는 경우는 60세까지 일을 계속할 수 없을 것으로 생각하는 빈도가 가장 높았다.

이었다. EU 15개 국의 경우, 지난 5년 동안 작업장 내 위험요인과 관련된 정보를 제대로 제공받지 못했다고 응답한 비율이 5%나 증가하였다.

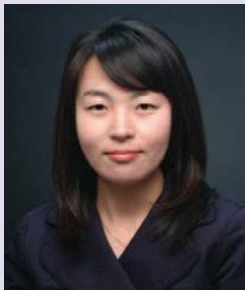
EU 15개 국 작업자 중 보호구를 착용하는 경우가 2000년에는 28%였으나 2005년에는 32%까지 증가하였다. 사업장의 크기와 작업장 내 위험요인과 관련된 정보 제공은 밀접한 관련이 있다. 큰 사업장에서 근무하는 작업자일수록 작업장 내 위험요인과 관련된 정보를 더 잘 제공받는 것으로 파악되었다. 그리고 무기계약을 한 작업자일수록 다른 고용계약을 한 작업자보다 작업장 내 위험요인과 관련된 정보를 더 잘 제공받는 것으로 파악되었다. 자영업자 중에서는 혼자 일하는 경우가 근로자와 함께 일하는 경우보다 작업장 내 위험요인과 관련된 정보를 더 잘 제공받는 것으로 파악되었다. 🌸



[그림 10] 고용상태별·직종별 작업장 내 위험요인에 대한 정보 부족(%)

이번 호에서는 산업재해 예방사업에 다양한 활용이 기대되는 물리적 위험요인을 중심으로 제4차 유럽근로환경조사를 살펴보았다. 다음 호에서는 작업장에서의 폭력, 괴롭힘, 그리고 차별을 중심으로 주요 분석결과를 살펴보고자 한다.

에폭시수지 포장공정 근로자의 박탈성 피부염



전희경 연구원
산업안전보건연구원
직업병연구센터

물질안전보건자료에 알레르기 피부 반응을 일으키는 것으로 규정된 화학물질이 다수 있다. 근무 기간이 6~8개월 정도 지나고 피부병변 부위가 양손에서 전신으로 확대되고 피부박설이 심해져 3차 병원의 치료가 필요할 정도로 질환이 악화되었음에도 불구하고 작업 현장에서 쓰는 화학물질 때문에 발생할 수 있다는 사실을 사업장 누구도 인지하지 못했다. 산업보건의 건강을 선도하는 입장에서 물질안전보건자료는 우리에게 너무나 익숙한 교과서이다. 전문가적 견지에서 앞으로 교정할 내용이 많다고 하더라도 현재 가장 잘 활용할 수 있는 사용물질에 대한 건강·안전정보가 망라되어 있는 최소한의 자료가 현장에서 활용되지 않을 때가 많다.

사례 소개

61세 남성 근로자가 2008년 3~8월까지 약 6개월 동안, 그 뒤 2009년 6월부터 에폭시수지 제조업체에서 교반과 포장업무를 담당하였다.

2008년 3월 근무 첫날 또는 다음 날 퇴근 후에 좁쌀 같은 두드러기가 양손에 발생하고, 소양감을 동반한 피부 증상이 지속되었으나 대수롭지 않게 여겨 약국에서 연고를 사서 치료하였다. 그 후 쉬는 동안 피부 증상이 나타나지 않다가 2009년 6월 다시 근무를 시작하면서 양손에 습진이 나타나 접촉성 피부염 진단 하에 치료를 받았다.

2010년 10월경 얼굴, 목, 팔 등에서 진물이 나고 인설성 병변으로 낙설, 소양감, 세면 시 작열감이 심해지고 전신으로 확대되어 개인의원 및 한의원에서 치료 받다 호전되지 않아 2011년 6월경 대학병원에서 치료를 받게 되었다.

작업환경 조사

대표를 포함하여 4인 사업장으로 원재료를 배합하여 에폭시를 생산하는 2차 가공업체로 캐스팅용, 디핑용 에폭시, 액세서리용 에폭시 및 건축물 보수·보강재, 에폭시 바닥재, 방수제를 생산하였다. 생산방식은 주문형으로 작업 물량 및 빈도는 매우 불규칙하며, 배합에서 포장까지 하루 한 번 정도 작업이 이루어졌고, 근무시간은 하루 8시간에 토요일은 격주로 근무하였다.

대표적인 생산품인 KG-25는 철판보강 주입용, 미장 들뜸 및 바닥들뜸 충진용으로 쓰이는 에폭시수지로서 주원료인 YD-128(비점 204.4℃)을 약 70℃까지 데운 후 200L 드럼통에서 DBP, 벤질 알코올과 혼합하여 50회 정도 수동교반한 후 10kg 20개 정도로 포장한다. 주원료인 YD-128은 Diglycidyl ether of bisphenol A가 함유되어 있었고, KG-25 경화제의 원료에는 Tetraethylenepentamine이 함유되어 있었다.

KG-400은 퍼티(Putty)형 건식 실링제로서 철판압착, 철판보강, 콘크리트면 균열 부위 실링 등에 이용된다. 생산 원료로는 KG-25의 생산 원료에 탄산칼슘이 추가된다. 원료 배합 후 교반기에서 자동교반(약 30분 소요)하여 탈포기에서 기포 제거(약 2시간 소요) 후 포장이 이루어지며 한 번에 80개 정도 생산하였다.

근로자는 교반과 포장을 담당하였는데 KG-25 교반 시에 장갑 낀 손을 액상 원료에 담그는 등 작업이 서툴러 아래 사진과 같이 포장작업을 주로 하였다. KG-400과 같은 퍼티형 제품을 만들 때는 자동교반공정에서 철헤라로 용기 안쪽 벽에 붙은 원료를 떼어내는 작업과 포장을 담당하였다.

사업장에서는 안전상의 이유(기계에 말려들어갈 수 있음)로 반코팅 장갑의 사용을 금지하고 면장갑을 제공하고 있으나 근로자는 사비로 반코팅 장갑과 면 마스크를 사서 착용하였고, 여름에는 반팔 티셔츠 외에 특별한 보호구를 착용하지 않았다. 수동교반 시에 액상 원료에 손을 담그지 않도록 주의를 받았으나 잘 지켜지지 않았다.

사업장의 작업환경측정대상은 소음, 분진, 혼합유기화합물, 에틸벤젠, 크실렌이다. 2008~2011년의 측정결과는 기타 분진 $0.23 \sim 0.37 \text{ mg/m}^3$ (기준치 10 mg/m^3), 혼합유기화합물 N.D ~ 0.015 (기준치 1,000), 에틸벤젠 N.D $\sim 0.51 \text{ ppm}$ (기준치 100ppm), 크실렌 N.D ~ 0.52 (기준치 100ppm)였다. 사업장에서 에틸벤젠은 사용하지 않으며, 크실렌은 용기 세척 시에 사용하는데 빈도는 한 달에 한두 번 정도이고 상용하는 용기가 아닌 특별 주문 시에 사용하는 100kg 드럼통을 세척할 때 사용하였다.



제품 포장(KG-25 포장)



KG-400 철헤라로 원료를 떼어내는 작업

질병 경과

근로자는 현 사업장에 2008년 3월부터 일용직으로 근무를 시작하였다. 근무 첫날 또는 다음날 퇴근 후에 좁쌀 같은 두드러기가 양손에 발생한 것을 발견하였고, 그 후 소양감을 동반한 피부 증상이 지속되었으나 대수롭지 않게 여겨 약국에서 연고를 사서 치료하였다. 8월까지 근무하다가 모친의 병환 및 개인 사정으로 그만두었는데 쉬는 동안 피부 증상은 나타나지 않았다.

2009년 6월 15일부터 다시 정규직으로 근무하기 시작하면서 양손에 습진이 재차 나타나자 6월 23일부터 비뇨기과 의원을 다니면서 접촉피부염 진단 하에 치료를 받았다. 분명하지 않으나 2010년 10월경 KG-400을 만드는 작업을 하고 집에 돌아오니 얼굴, 목, 팔 등에서 맑은 진물이 났는데 이후 인설성 병변으로 변하여 낙설과 소양감, 세면 시의 작열감이 심하였고 몸통을 포함한 전신으로 확대되면서 개인의원과 한의원을 통한 치료를 했지만 낫지 않자 2011년 6월경 대학병원으로 전원하였다. 7~8월경에는 얼굴과 다리가 심하게 붓는 현상이 나타나기도 하였는데 근로자 면담 시에는 양손가락, 전완부, 얼굴, 목, 등, 허벅지 아래 양 다리에 병변이 남아 있었다. 피부과에서는 박탈성 피부염, 산업의학과에서는 접촉피부염, 홍반성·박탈성 피부염으로 진단되었다.

업무 관련성 평가

근로자는 2008년부터 2011년까지 에폭시수지 제조업체에서 근무하면서 교반과 포장작업을 담당하였다. 근무 중 양손에 피부염이 발생하였는데 얼굴, 목, 팔 등으로 확대되었고 병원에서 박탈성 피부염, 접촉성 피부염으로 진단되었다. 피부염에 대한 업무 관련성을 평가하기 위하여 MATHIAS의 진단 기준을 적용해 보았을 때 다음과 같았다.

- 근로자 피부염의 임상 양상은 접촉피부염에 해당하였다.

- 작업장 내에서 피부 자극제 또는 알레르겐으로 잘 알려진 에폭시수지 또는 경화제에 노출되었다.
- 업무 시 노출되는 피부 부위인 손, 팔, 얼굴, 목 등에 증상이 현저하였다.
- 현 사업장에 근무한 후 피부염이 발생하였다.
- 정규직으로 다시 근무할 때까지 1년여의 기간 동안에는 증상이 나타나지 않았다.

접촉검사를 실시하지 못하여 원인물질을 확인하지 못하였고, 비직업적인 원인을 완전히 배제할 수는 없었으나 이상의 기준들을 만족시킨다는 점에서 근로자의 피부염은 업무 관련성이 높다고 판단된다.

한편, 발생기전이 자극성인지 알레르기성인지의 명확한 구분에서는 어려움이 있었다. 다만, 생산 현장에서 같이 근무한 동료 근로자에게는 피부염이 전혀 발생하지 않았다는 점과 에폭시수지와 경화제가 비교적 잘 알려진 알레르겐이라는 점은 근로자의 접촉피부염이 알레르기성일 가능성을 높여준다고 추정되었다. 근로자는 피부염의 발생 시점을 근무를 시작한 당일 또는 다음 날로 진술하였으나 이것을 확신하지는 못하였으므로 증상이 알레르기성 피부염의 특성인 지연성으로 나타났을 가능성도 높다고 판단되었다.

박탈성 피부염

박탈피부염¹⁾은 피부의 전체 또는 거의 모든 부위에 홍반성 발적과 낙설을 특징으로 하는 염증성 질환으로, 40세 이상의 남자에서 흔히 발생하며 홍색피부증(Erythroderma)으로도 불린다. 박탈피부염은 건선, 아토피피부염, 습진, 약물 알레르기, 접촉피부염, 지루성 습진, 모공성 홍색 비강진, 울체 피부염, 다형홍반, 전신성 편평태선, 낙엽상천포상, 전신성 피부진균증, 옴 등 선행 질환이 있으며, 호즈킨병은 전신성 박탈피부염을 잘 일으킨다. 전신 질환에 대한 2차적인 또는 반응성 과정으로 나타나며, 원인 불명 10~40%(약 25%), 선행 피부 질환 10~50%, 약물 10~15%, 악성 질환 10% 정도로

발생한다.

증상은 일반적으로 모세혈관 확장으로 인한 홍반으로 시작하여 수일 후 전 피부 표면이 밝은 홍반으로 변하며 표피가 광택을 띤다. 전신 피부에 낙설과 홍반이 발생하며 피부 박탈이 일어나면 피부는 점차 건조해지고 회백색을 띤다. 병변이 오래 지속되면 색소 침착과 다형피부증이 발생하고, 점차 거칠어지며 태선화를 보일 수 있다. 피부염증이 진행되면 액와부 및 서혜부의 림프선병증이 발생하며, 대부분 환자에서 심한 소양증을 호소한다. 표피의 탈락은 단백질 소실을 가져오며, 그 결과 Negative nitrogen balance의 증상인 저알부민혈증, 부종, 근육의 소실을 보인다.

전신적인 피부의 박탈이 있는 경우에는 반드시 잠재되어 있는 원인을 규명하여야 한다. 그러기 위해서는 임상 특징이나 이학적 소견, 피부생검, 골수검사, 림프절 생검, 흉부 X-선 등을 주의 깊게 분석하여 판단을 하는 것이 중요하다. 그러나 박탈피부염 환자의 10~50% 정도는 어떠한 검사로도 그 원인을 알 수 없는 특발성으로 나타난다.

직업성 접촉피부염

직업성 접촉피부염은 작업환경의 화학적·생물학적·물리학적 인자와 피부의 상호 작용에 의해서 발생하는 외인성 습진이다. 접촉피부염은 발생기전에 따라 자극성과 알레르기성의 두 종류로 나눌 수 있다.

자극성 접촉피부염은 병변을 일으키는 인자에 적당한 농도로 충분히 긴 시간 노출된다면, 대다수의 사람에게서 발생할 수 있는 질환이다. 자극성 접촉피부염은 유해요인이 직접적으로 세포에 작용하여 발생한다. 자극성 접촉피부염은 접촉피부염의 가장 일반적인 유형이며, 접촉피부염의 약 80%를 차지한다.

자극성 접촉피부염의 자극원은 대부분 화학물질인데, 직접적인 급성 자극원과 누적 자극원으로서 분류된다. 강한 산과 알칼리 등의 부식성 물질은 노출 후 몇 분 혹

은 수 시간 이내에 피부 손상을 일으키는 급성 자극원이다. 반면, 누적 자극원은 보다 점진적이고 반복적으로 노출된 후 수 일, 수 주, 수개월 후에 손상이 일어나므로 근로자가 유해하다고 인식하기 어렵다. 이러한 자극원에는 용제, 석유 유출액, 희석된 산과 알칼리, 비누와 세제, 수지와 플라스틱, 소독제, 그리고 물도 포함된다.²⁾

알레르기성 접촉피부염은 세포 매개 지연성 알레르기 반응으로 발생하는 접촉피부염의 20%에 해당된다. 원인물질을 알레르겐 또는 항원이라 부르며, 정상인에게는 피부병을 일으키지 않으나 이 물질에 민감화된 (Sensitized) 사람에게는 피부염을 일으키는 물질을 말한다. 대부분 화학물질로 니켈, 크롬 및 코발트와 같은 단순한 원소도 있으나 유기화합물이 대부분이다. 분자량이 600 이상인 물질들은 보통 피부 침투가 어려워 알레르기성 접촉피부염을 일으키기 어렵다.³⁾

자극성 피부염의 병변은 원인물질이 접촉되었던 부위에 한정된다. 그러나 알레르기성 접촉피부염은 특히 급성 혹은 중증의 경우 최초의 접촉 부위로부터 멀리 떨어진 부위까지 퍼지는 경향을 가지는 것으로 잘 알려져 있다.

직업성 접촉피부염의 진단은 주의 깊은 병력 청취와 철저한 이학적 검진이 우선적으로 실시되어야 한다. 근로자는 취급하는 모든 화학물질 목록과 물질안전보건자료를 제공해야 하며, 피부염이 발현된 시기와 장소, 질환의 경과 중에서 휴가, 병가, 결근, 일광 노출상황도 파악해야 한다. 환자의 취미, 습관, 기왕의 피부 질환 병력, 일반적인 의료상황, 현재 투약을 받고 있는 약제에 대한 정보도 필요하다.

병변 부위는 피부염의 중증도와 단계, 정확한 분포, 정상기능의 손상 정도에 대해 평가해야 한다. 건선, 아토피성 피부염, 편평태선 등 직업성 질환이 아님을 나타내는 분명한 징후의 유무를 확인해야 한다. 일반적으로 병력과 이학적 검진만으로도 피부염의 직업성 유무를

추정하는 데 충분하나 추가검사가 요구되는 경우도 있으며, 그 중 첩포검사는 피부 알레르겐을 확인하기 위한 검사이다. 현재는 300종 이상의 물질이 상업적으로 이용 가능하다. 검사 시 환자는 피부의 염증이 없는 상태로 되어 있어야 하며, 전신적으로 스테로이드 약제를 복용한 때는 이 검사를 시행할 수 없다.⁴⁾

에폭시 레진 피부염

에폭시수지는 절연체, 접착제, 건설업 및 도로 등에 널리 사용되고 있으며, 에폭시수지의 생산량은 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리프로필렌 등의 다른 수지에 비해서 적지만 사용량은 점차 증가 추세에 있다. 에폭시수지의 90% 이상은 Bisphenol A-epichlorhydrin 수지로서 이는 Bisphenol A와 Epichlorhydrin을 반응시켜서 만든 Glycidyl ether의 중합체이며, 340 이상의 다양한 분자량의 중합체가 생성될 수 있다. 감작력은 분자량이 클수록 떨어진다. 이외에 경화제와 혼합하는 색소, 충전제, 반응성 희석제, 용제들도 알레르겐이 될 수 있다. 에폭시수지가 피부에 감작을 일으킬 수 있는 상태는 경화되기 전 상태이다.⁵⁾

1) 대한피부과학회, 피부과학, 개정 5판, 여문각, p.255

2) 차봉석 외, 직업병학, 계축문화사, p.287

3) 대한피부과학회, 피부과학, 개정 5판, 여문각, p.179

4) 차봉석 외, 직업병학, 계축문화사, p.289

5) Ladou, Current occupational & environmental medicine, 4th, p.284

〈표〉 접촉피부염 유발물질

자극원	알레르겐
산과 알칼리 : 비누와 세제	금속 : 니켈, 크롬, 코발트, 수은
용제 : 석유 종류물(등유, 가솔린, 나프타), 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 트리클로로에틸렌, 클로로포름, 메틸렌염화물, 테레빈유, 케톤, 에스테르 알코올, 글리콜, 물	식물 : Primin Tulipalin A
합성수지 : 에폭시, 페놀, 아크릴모노머, 아민 촉매, 스티렌, 과산화벤조일	고무 첨가물 : 메캅토벤조티아졸, 티우람, 카바메이트, 티오우레아
금속 : 비스, 크롬	합성수지 : 에폭시모노머, 아크릴모노머, 페놀수지, 아민 촉매
	염료 : 파라페닐렌디아민, 사진현상액, 분산염료
	살생물제 : 포름알데히드, Kathon CG

에폭시수지 화합물은 1940년대에 처음 소개된 이후 전 세계적으로 연간 생산량은 약 50만 톤에 이르며 직업성 알레르기 접촉피부염의 가장 흔한 원인 중의 하나로 알려져 있다.⁶⁾

아직 알려지지 않은 화합물이 있을 수 있기 때문에 에폭시 레진에 대한 첩포검사는 철저해야 하며, 환자가 직접 다루고 있는 레진을 사용하는 것이 필수적이다. 자극 반응과 감작이 일어날 수 있는데 아민계열 에폭시 경화제에서 발생 가능성이 높다. 얼굴에 생긴 피부염은 에폭시 레진 자체보다도 경화제에 의한 것일 가능성이 높은데, 에폭시 레진은 휘발성이 낮기 때문이다.⁵⁾

지금까지 국내에서 보고된 에폭시수지에 의한 접촉피부염의 증례 보고들로는 에폭시수지가 포함된 염료를 유리에 칠하여 장식 유리창을 만드는 공정에서 근무한 여성 근로자들의 알레르기 접촉피부염 2례,⁷⁾ 자동차공장 주형공이 에폭시수지를 이용한 작업 중 발생한 알레르기 접촉피부염 2례,⁸⁾ 도로 미끄럼 방지턱 설치작업 시 에폭시수지에 경화제를 혼합하는 근로자에게서 발생한 알레르기 접촉피부염 1례⁹⁾ 등이 있다. 그 외에 에폭시수지 제조과정에서 노출될 수 있는 Epichlorohydrin과 경화제로 첨가되는 tri-DMP에 의해 발생한 알레르기 접촉피부염 1례¹⁰⁾가 있다.

맺음말

사업장 주생산품인 KG-25 경화제 성분 중

박탈피부염은 건선, 아토피피부염, 습진, 약물 알레르기, 접촉피부염, 지루성 습진, 모공성 홍색 비강진, 울체 피부염, 다형홍반, 전신성 편평태선, 낙엽상천포상, 전신성 피부진균증, 옴 등 선행 질환이 있으며, 호즈킨병은 전신성 박탈피부염을 잘 일으킨다. 직업성 접촉피부염은 작업환경의 화학적·생물학적·물리학적 인자와 피부의 상호 작용에 의해서 발생하는 외인성 습진이다. 접촉피부염은 발생기전에 따라 자극성과 알레르기성의 두 종류로 나눌 수 있다. 자극성 접촉피부염은 병변을 일으키는 인자에 적당한 농도로 충분히 긴 시간 노출된다면, 대다수의 사람에게서 발생할 수 있는 질환이다.

Tetraethylenepantamine과 KG-25 주체로 사용되는 YD-128 중 Bisphenol A는 알레르기 접촉피부염을 유발하는 물질로 알려져 있으며, Bisphenol A는 피부 흡수가 되므로 노출에 절대 주의가 필요한 물질이다.

현재 우리나라에서는 Tetraethylenepantamine, Bisphenol A가 작업환경측정대상 유해인자는 아니지만 물질안전보건자료에 이미 알레르기 접촉피부염을 유발하고, 피부 흡수가 일어나는 것으로 알려져 있다. 따라서 취급 시 피부 노출 예방을 위한 보호구를 착용하였어야 하나 사업장 방문 조사 시 면장갑, 토시 외에 보호구를 착용하지 않아 피부 노출에 의한 알레르기 접촉피부염의 발생 가능성을 말해준다.

결과적으로 해당물질 취급 시 내화학성 장갑 등 피부 보호구를 착용하고, 만약 손, 팔 등 피부에 묻었을 경우 즉시 세척할 수 있도록 시설을 마련하는 등 피부 노출을 최소화할 수 있는 안전작업수칙을 마련했어야 함에도 불구하고 관리가 이루어지지 못했다고 보인다.

이 사례를 통해 사업장에서 사용하고 있는 화학물질 목록을 마련하고, 물질안전보건자료를 작업장에 비치하여 근로자가 손쉽게 찾아 볼 수 있도록 하며, 물질안전보건자료를 통한 유해성·위험성, 건강에 미치는 영향, 응급 처치방법 등의 활용이 중요함을 알 수 있었다. 🌸

6) 김민 외, 에폭시수지 제조공정 근로자에서 Epichlorohydrin과 tri-DMP에 의해 발생한 알레르기 접촉피부염, 대한산업의학회지 2009;21(3):276-282

7) 은희철 외, 에폭시수지(Epoxy resin) 접촉피부염, 대한피부과학회지 1984;22(2):245-248

8) 강석영 외, 에폭시수지에 의한 직업성 알레르기성 접촉피부염의 2예, 알레르기 1985;5(1):53-56

9) 최성우 외, 에폭시수지에 의한 공기매개성 알레르기성 접촉피부염 1예, 대한피부과학회지 1998;36(1):143-147

10) 김민 외, 에폭시수지 제조공정 근로자에서 Epichlorohydrin과 tri-DMP에 의해 발생한 알레르기 접촉피부염, 대한산업의학회지 2009;21(3):276-282

산업안전보건 국내 · 외 소식

국제 안전보건 단신

HSE, 2010/2011년도 산업재해 및 질병 통계 발표

영국 RIDDOR(상해 및 사고 발생보고규정)에 따라 보고된 재해자수는 11만 5,379명이었는데 이는 근로자 10만명 당 462.1명의 비율로 발생한 수치이다. 사고성 재해(근로손실일수가 3일 초과하여 발생하는 재해)는 근로자 10만명 당 710명의 비율로 20만건이 발생하였다. 근로손실일수는 총 2,640만일로, 이는 발생한 업무 관련성 질환 및 재해 1건 당 평균 15일의 근로손실일을 의미한다.

〈출처 : <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm?ebul=stats/nov-11&cr=01>〉

OSHA, 위반율이 가장 높은 10대 안전보건규정 발표

NSC 2011 Congress & Expo에서 미국산업안전보건청(OSHA)과 미국안전협회(NSC)가 공동 발표한 안전보건규정 위반 사례는 추락방지, 비계, 유해 정보 전달, 호흡기 보호, 락아웃 / 태그아웃, 전기배선 기법, 산업용 차량, 사다리, 전기 관련 일반규정, 기계방호 순이다.

〈출처 : http://www.nsc.org/safetyhealth/Pages/Safety+HealthOSHAannounceTop10violationsof2011_11111.aspx〉

EU-OSHA, 보건의료 분야의 안전보건 위험에 대한 예방 및 선진 사례지침 발표

유럽 산업안전보건청(EU-OSHA)은 최근 발표한 보건의료 분야의 안전보건 위험 예방 및 선진 사례 지침을 통해 환자를 돌보는 보건의료 종사자 및 요양보호사가 건강하게 자신의 임무를 수행할 수 있도록 돕고자 하였다.

〈출처 : <http://osha.europa.eu/en/news/eu-occupational-health-and-safety-risks-in-the-healthcare-sector-guide-to-prevention-and-good-practice>〉

OSHA, 건설안전교육 비디오 제공

미국 건설업에서는 매년 800여 명의 사망재해자가 발생하고, 13만 7,000명이 중상을 입고 있다. 미국 산업안전보건청

(OSHA)은 건설 근로자의 재해 취약성과 함께 2~4분의 짧은 비디오를 통해 재해 예방을 위해 취해야 할 조치사항도 알려주고 있다.

〈출처 : <http://www.osha.gov/dts/vtools/construction.html>〉

INRS, 2010~2011 연구과제 목록 발표

프랑스 국립안전보건연구원(INRS)은 6개 부서 및 25개 실험실에서 278명의 연구진, 엔지니어 등 각 분야의 전문가가 연구를 실시하는데 주요 연구 분야로는 오염물질 측정, 공정 공학, 오염물질과 건강, 작업기 공학, 근로자의 삶, 산업 역학 등이다.

〈출처 : <http://en.inrs.fr/publications/StudiesResearch2010-2011.html>〉

INRS & IRSST, 피부 보호를 위한 새로운 소프트웨어 툴(ProtecPo) 개발

프랑스 국립안전보건연구원(INRS)과 캐나다 산업안전보건연구소(IRSSST)는 공동으로 다양한 개인용 보호구(PPE; 장갑, 보호복, 장화 등)에 사용되는 고분자 재료의 소재 선택을 돕는 소프트웨어를 개발하였다.

〈출처 : <http://protecpo.inrs.fr/ProtecPo/jsp/Accueil.jsp?langue=EN>〉

INRS, CatRayon 소프트웨어 개발

광방사(optical radiation)에 대한 직업적 노출은 근로자의 피부 및 눈 건강을 심각하게 해할 수 있다. 이에 따라 프랑스 국립안전보건연구원(INRS)에서는 CatRayon 4를 개발하여 관련 위험성을 측정하고 적절한 보호기준을 마련하였다.

〈출처 : <http://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/outils.html?ref=INRS=outil03>〉

ILO, 이주 노동자 및 사업주의 작업 개선을 위한 Action-Checklist 개발

국제노동기구(ILO)가 개발한 WIMWE(이주 노동자 및 사업주 작업 개선) 매뉴얼은 이주 노동자와 이들을 고용하는 사업장에서의 산업안전보건 개선 및 인플루엔자 예방을 위해 개발되었다.

〈출처 : http://www.ilo.org/asia/whatwedo/publications/WCMS_168792/lang-en/index.htm〉

OSHA, 화학 시설물에 대한 국가 중점 프로그램(NEP) 전개

2011년 11월 30일 미국 산업안전보건청(OSHA)은 화학 시설물의 유해물질 유출 사고로 인한 위험으로부터 근로자를 보호하기 위해 새로운 국가 중점 프로그램을 전개하기로 하였다.

〈출처 : http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=NEWS_RELEASES&p_id=21423〉

근로자가 아차사고를 보고하지 않는 9가지 이유 - 2011년 NSC 대회 발표내용

기업 컨설팅 회사 Rockford Greene International에서 발표한 2011년 미국안전협회(NSC) 대회의 '근로자가 아차사고를 보고하지 않는 9가지 이유'를 보면, '두려움, 부끄러움, 어려움, 관료주의, 동료의 압박, 근로자의 자존심, 아차사고의 심각성 간과, 조직적 무관심, 아차사고 보고가 의미가 없다고 생각함' 등이었다.

〈출처 : <http://ehstoday.com/safety/management/9-reasons-near-miss-reporting/index.html?imw=Y>〉

국내 안전보건 단신

『산업안전보건법 제·개정 변천사』 발간

산업안전보건연구원은 산업안전보건법의 제·개정 취지와 변천과정을 이해하기 쉽도록 『산업안전보건법 제·개정 변천사』를 발간하였다.

산업안전보건법은 법률 제3532호로 제정(1981. 2. 31)된 이후 그동안 29회의 개정작업이 이루어졌고 이들 중 타법 개정에 의한 것을 제외하고도 13차례 걸친 개정작업이 있었다.

동 자료를 발간한 유기호 연구위원은 '향후 발간자료 내용을 지속적으로 수정·보완하고, 각 조문별 제·개정 사유와 주석을 추가함으로써 산업안전보건 제도의 발전에 기여함은 물론 후학들에게 유용한 도서가 될 수 있도록 하겠다'고 밝혔다. 

산업안전보건연구원 활동 · 동정

국내 · 외 행사 · 회의 · 동정

ERGOSYM 2011

일 정 : 12월 4일(일)~8일(목)
장 소 : 말레이시아
내 용 : Evaluation of slip resistance of safety footwear using novel equipment(김정수 연구원)

석면안전관리법 고시 제정 전문가 포럼

일 정 : 12월 8일(목)
장 소 : 한양대학교
내 용 : 석면 함유 가능물질의 석면 함유기준과 채취 분석법 고찰(권지은 연구원)

호흡보호장비(ISO / TC94 / SC15) 전문 위원회 회의

일 자 : 12월 9일(금)
장 소 : 기술표준원 4동 406호
내 용 : 국제회의 참가결과 보고 및 차기년도 국제회의 개최건 등

안전보건 연구동향 4분기 편집회의

일 자 : 12월 14일(수)
장 소 : 산업안전보건연구원 2층 회의실
내 용 : 2012년 1분기 편집 방향 설정 등

한국제품안전학회 2011 추계국제학술대회

일 자 : 12월 16일(금)
장 소 : 구로 바스트웨스턴호텔 릴리움
내 용 : 산업용 위험기계 및 기구 안전인증의 재해 예방효과 분석(이광길 연구위원)

화학물질 위험성 평가 및 작업환경관리 방안 발표

일 정 : 12월 19일(월)~20일(화)
장 소 : 레전드호텔(대전시 유성구)
내 용 : 2012년도 화학물질 위험성 평가 및 작업환경관리방안 등(이인섭 부장, 김갑배 연구원)

제11-02차 피폭방사선량 평가위원회 참석

일 정 : 12월 21일(수)
장 소 : 한국원자력안전기술원 회의실
내 용 : 피폭방사선량 확정 등

안전보건 관련 자료 · 정보 · 보고서

미국 공중보건협회 신규 자료 발표

미국 공중보건협회의 제139차 연례회의에서 발표된 신규 자료에 따르면 거의 모든 건설 근로자의 산재 위험이 매우 높은 것으로 나타났다. 일생을 건설업에 종사하는 근로자의 경우 한 차례 이상의 업무 관련성 질환 및 상해를 겪으며, 산재로 인해 초기에 사망할 가능성도 다른 업종에 종사하는 근로자보다 훨씬 높았다. 다양한 자료를 바탕으로 수 년 간의 데이터를 분석한 결과, 평생(45년 이상)을 건설업에 종사하는 근로자의 경우 장애를 유발하는 상해를 입을 가능성이 75%나 되었다. 또한 45년의 근무 기간 동안 치명적인 상해를 입을 가능성이 0.5%였다(하스패닉계 건설업 근로자의 경우는 산재로 사망할 확률이 20% 더 높음). 또한 20세부터 건설업에 종사하는 사람의 경우 만성폐쇄성폐질환을 앓을 가능성이 15%나 되며, 분진과 관련한 흉부 X-선상의 이상 소견을 보일 수 있다.
(바로그기 : <http://www.ishn.com/articles/92006-construction-work-a-lifetime-risk-of-injury-premature-death>)

EU-OSHA, 조직 내 산업안전보건에 대한 문화적 접근 및 평가 툴 소개

유럽 안전보건청(EU-OSHA)에서 최근 발표한 보고서는 조직 내 안전보건문화에 대한 주요 개념을 정의하고 안전보건문화측정을 위해 다양한 산업안전보건문화 평가 툴을 소개하고 있다.

- 안전문화 체크리스트(Score Your Safety Culture Checklist)
 - 개발국 : 영국, 미국
 - 중점 대상 산업 : 보건의료, 항공
 - 링크 : <http://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/publications/tp13844-menu-275.htm>
- 안전 분위기 평가 툴킷 및 사용자 안내서(Safety Climate Assessment Toolkit and User Guide)
 - 개발국 : 미국
 - 중점 대상 산업 : 해양(석유 및 가스)
 - 링크 : <http://www.lboro.ac.uk/departments/sbe/downloads/pmdc/safety-climate-assessment-toolkit.pdf>
- 정비공학 안전보건 툴(Safety Health of Maintenance Engineering Tool)
 - 개발국 : 영국
 - 중점 대상 산업 : 민간항공 정비
 - 링크 : <http://www.caa.co.uk/application.aspx?catid=33&pagetype=65&appid=11&mode=detail&id=1057> / <http://www.caa.co.uk/application.aspx?catid=33&pagetype=65&appid=11&mode=detail&id=1129>
- 북유럽 산업안전분위기 설문지(Nordic Occupational Safety Climate Questionnaire)
 - 개발국 : 북유럽 국가(덴마크, 핀란드, 스웨덴, 노르웨이, 아이슬란드)
 - 중점 대상 산업 : 상해 위험이 높은 업종(건설, 제조, 보건의료, 운송 등)
 - 링크 : <http://www.arbejdsmiljoforskning.dk/da/publikationer/spoergeskemaer/nosacq-50/nosacq-50-translations>

- 안전문화 향상을 위한 국제원자력기구 지침(IAEA Guidance for the Use in the Enhancement of Safety Culture)
 - 개발 : 국제원자력기구(IAEA)
 - 중점 대상 산업 : 원자력 에너지
 - 링크 : http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1329_web.pdf
(바로그기 : http://osha.europa.eu/en/publications/reports/culture_assessment_oar_TEW11005ENN/view)

ISSA, 수술 시 발생하는 연기로 인한 보건 위험성 및 예방 보고서 발간

의료용 레이저 및 전기수술기 사용 시 발생하는 연기는 다양한 가스, 증기 혼합물로 눈과 호흡기에 염증을 일으킬 뿐만 아니라 불쾌한 냄새를 유발한다. 발생하는 연기의 일부 성분은 발암성이 있을 뿐만 아니라 돌연변이 또는 기형을 발생시킬 수 있다. 따라서 이와 같은 연기에 장기적으로 노출되었을 때 발생 가능한 위험성에 대한 연구가 진행 중이다. 국제사회보건협회(ISSA)의 동 보고서는 수술 시 발생하는 연기에 직접적으로 노출될 가능성이 큰 의료 종사자를 대상으로 하고 있다.
(바로그기 : [http://www.issa.int/Resources/Resources/Surgical-smoke-Risks-and-preventive-measures/\(language\)/eng-GB](http://www.issa.int/Resources/Resources/Surgical-smoke-Risks-and-preventive-measures/(language)/eng-GB))

ILO, 참여형 개선활동 훈련(PAOT)에 대한 자료 발간

국제노동기구(ILO)는 근로자의 참여 속에 저비용으로 작업 개선 성과를 만들어내는 참여형 개선활동 훈련(PAOT)에 대한 문서를 발간하였다. PAOT를 통해 안전보건이 특히 취약한 개발도상국 중소 규모 사업장의 근로환경 개선에 도움을 줄 수 있다.
(바로그기 : http://www.ilo.org/asia/whatwedo/publications/WCMS_169357/lang-en/index.htm)

미국 캘리포니아 주정부, 소규모 음식점 종사자를 위한 안전교육 지침서(Restaurant Safety Training Guide) 발간

소규모 음식점 사업주 및 관리자의 직원대상 유해요인 확인 및 통제에 대한 교육(각각 30분)을 위한 쉬운 가이드를 제공한다. 체크리스트 작성 및 토론을 통해 근로자 스스로 업무환경 개선에 참여할 수 있도록 유도하고 있다.
(바로그기 : <http://www.dir.ca.gov/chswc/SBMRMaterials.htm>)

EU-OSHA, 사업장 재정지원사업 사례 소개

유럽 산업안전보건청(EU-OSHA)의 2001~2003년 기간 중 소규모 사업장 재정지원사업 참고자료는 다음과 같다.

- <http://osha.europa.eu/en/sub/sme/publications/fs2001>
- <http://osha.europa.eu/en/sub/sme/publications/fs2002>
- <http://osha.europa.eu/en/sub/sme/publications/fs2003>

안전보건 연구동향 OSH RESEARCH BRIEF

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

■ 보내실 곳

인천광역시 부평구 무네미로 478(구산동) 안전보건공단 산업안전보건연구원 안전경영정책연구실
『안전보건 연구동향』 담당자 앞
• Tel. (032)5100-903, e-mail : brief@kosha.net

SH@W
Safety and Health at Work

안전보건 국제학술지

영문판 계간 국제학술지 「SH@W」에 많은 관심과 함께 투고를 부탁드립니다.

■ 무료 웹사이트를 이용한 투고

<http://www.e-shaw.org> (※현재 접수중)

■ 문의사항

논문 투고와 관련한 문의사항은 안전보건공단 산업안전보건연구원 안전경영정책연구실로 연락하시면 됩니다.
• 담당자 : 안상현 과장 Tel. (032)5100-904, e-mail : shaw@e-shaw.org



“더 가까이 국민과 함께 하겠습니다”

「안전보건공단」으로 모습과 각오를 새롭게 다집니다.

일하는 사람의 생명과 건강을 위해
지난 20여 년간 노력해온 한국산업안전보건공단이
새 모습 새 각오로 새롭게 출발합니다.

더욱 안전하고 건강한 사회
국민과 함께하는 산업재해예방 중심·전문기관-
「안전보건공단」이 실현해 가겠습니다.

산업재해예방

안전보건공단

