

OSH

2009. 8

RESEARCH BRIEF

안전보건 연구동향 Vol. 24

2009년 8월 1일 발행 | 발행처 산업안전보건연구원 | 발행인 강성규 | ISSN 1976-345X | 032)5100-757 | oshri.kosha.or.kr

원장칼럼

도중하차 전도무효

기획특집

일중독과 조직 유효성, 그리고 부정적 영향

연구동향

직무스트레스가 삶의 질에 미치는 영향
작업 관련 스트레스의 고위험 직업 연구
밀폐공간 작업 종류별 질식재해 요인과 예방대책
현대사회의 발전에 따른 새로운 산업안전문제와 해법

정책·법

영국의 새로운 안전보건전략 - Be Part of the Solution
석면노출과 관리를 위한 새로운 제도



산업안전보건연구원



일러스트 김혜수

오방떡 소녀의 "암은 암, 청춘은 청춘"

자신의 투병일기를 만화로 그려 인터넷에 올리며 암 환자들을 웃고 울게 만든 '오방떡 소녀' 조수진 씨. 대전과학교, 서울대를 나와 유명 대기업에서 일하며 남들이 부러워하는 삶을 살던 그녀의 꽃다운 나이 스물일곱에 찾아온 불청객.

그녀는 힘든 항암치료와 투병과정을 특유의 밝은 그림으로 그려 다른 암 환자들에게 희망을 주고 있는데, 그동안의 만화와 글을 모아 『암은 암, 청춘은 청춘』이라는 제목의 책으로 엮어냈다.

힘겨운 투병과정과 끝없는 절망을 믿음과 가족의 사랑으로 이겨내며, 힘든 사람들을 위로할 수 있는 삶을 꿈꾸는 그녀는 항상 밝고 명량한 마음으로 이게 끝이 아니라 이전과는 다른 '새로운 삶'이 시작될 거라고 생각하면서 힘을 낸다.

10년쯤 뒤에는 젊은 암 환자들을 위한 요양원을 여는 것이 꿈이라는 그녀에게 암은 잠시 지나가는 소나기에 지나지 않았던 먼 이야기로 남길 바라며, 그녀의 꿈이 꼭 이루어지길 기도한다.

오방떡 소녀의 쾌유를 빌며...

Contents

원장칼럼

- 04 도중하차 전도무효 · 강성규

기획특집

- 06 일중독과 조직 유효성, 그리고 부정적 영향 · 박주연

연구동향

- 12 직무스트레스가 삶의 질에 미치는 영향 · 최경숙
18 작업 관련 스트레스의 고위험 직업 연구 · 이경용
26 밀폐공간 작업 종류별 질식재해 요인과 예방대책 · 유계목
32 현대사회의 발전에 따른 새로운 산업안전문제와 해법 · 박병영
36 공정안전관리(PSM)제도 적용대상 기준 합리화방안에 관한 연구 · 안전경영정책연구실
38 산소농도와 유해 가스 등 작업환경이 생체 및 운동성에 미치는 영향 연구 · 안전경영정책연구실
40 2009년 직업병분야 연구과제 소개 · 김은아

정책 · 법

- 44 영국의 새로운 안전보건전략-Be Part of the Solution · 이정원
50 석면 노출과 관리를 위한 새로운 제도 · 이인섭

통계 프리즘

- 54 2008년 감전재해 원인 분석과 공단의 전략적 감전재해 예방사업에 대한 소고 · 류보혁
62 덴마크의 산업재해 및 직업병 통계 현황 2005~2008 · 조윤호

안전보건활동

- 63 직업병 역학조사-청력감소(난청) 사례 · 김규상
67 산업안전보건 국내외 소식
68 산업안전보건연구원 활동 · 동정



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

도중하차 전도무효

최근 사업장이나 건설현장에는 3대 다발재해(추락, 협착, 전도)를 예방하자라고 현수막을 내걸고 있다. 산업안전 관련자를 제외한 얼마만큼의 국민들이 저 단어의 뜻을 이해하고 있을까 궁금했다.

사물이나 어떠한 행위의 명칭은 사람들이 소통하고 같은 뜻으로 이해하기 위해 만든 것이다. 명칭만 보면 무엇을 뜻하는지 쉽게 알 수 있어야 한다.

산업안전보건연구원에서는 국어전문가를 포함한 전문가위원회를 구성하여 용어 다듬기에 들어갔다. 우선 산업안전에 관한 용어부터 연구원에서 시안을 마련하고 공청회를 열어 공감대를 형성한 후 일반 사람들이 쉽게 이해하는 용어로 바꾸어 갈 예정이다.



강성규 원장

산업안전보건연구원

고등학교 때인 1970년대 중반의 일이다. 기차를 타려고 하는데 어떤 노인이 오더니 기차표를 내밀며 물었다. “학생, 이 기차표 밑에 쓰여 있는 ‘도중하차 전도무효’에서 ‘전도’가 무슨 뜻인지 아는가?” 한 번도 생각해 보지 않았던 것이고 언뜻 무엇을 의미하는지도 알 수 없었다. 과학 시간에 배운 전도(傳導)는 전기가 이동하는 것이므로, 중간에 내려서 다른 사람에게 넘겨주면 안된다는 뜻인가라고 생각하고 있었다. 머뭇거리고 답하지 않으니 그 노인이 혀를 차면서 이래서 한자교육을 시키지 않는 것이 문제라고 하면서 사라졌다. 나중에야 그 뜻은 ‘도중에 내리면 나머지 구간(前途)은 무효이다’라는 것을 알았다. 작년에 일본의 지방을 여행하면서 기차표를 샀다. 과거 우리가 사용하던 조그마한 직사각형의 표였다. 그 표 밑에는 30년 전에 보던 도중하차전도무효(途中下車前途無効)가 똑같이 기재되어 있었다.

최근 산업안전보건의 방향은 정제되어 있는 산업재해를 줄이기 위해 3대 다발재해를 감소시키기 위한 노력에 집중되고 있다. 추락, 협착, 전도 재해이다. 사업장이나 건설현장에는 3대 다발재해(추락, 협착, 전도)를 예방하자라고 현수막을 내걸고 있다. 산업안전 관련자를 제외한 얼마만큼의 국민들이 저 단어의 뜻을 이해하고 있을까 궁금했다. 공식적인 설문조사를 해 보지는 못했지만 주변 사람들에게 물어 보았다. 사람에 따라서 전기가 이동하는 것, 교리를 전파하는 것, 앞 길 또는 미래 등을 즉각 떠올렸다. 전도(顛倒)가 넘어짐이라는 것을 얼른 연상해 내는 사람은 없었다. 협착을 제대로 이해하지 못하는 사람도 많았다. 특히 한글전용 세대인 젊은 층에서는 단어의 뜻을 잘 이해하지 못하고 있었다. 다만 추락은 일반적으로 많이 사용하기 때문에 대부분 공사현장에서 떨어진다라는 뜻이라는 것을 알고 있었다.

어떤 언어이건 한 단어가 한 의미를 가지는 것은 아니지만 너무 많은 동음이의어는 생활에 혼란을 준다. 표준국어사전에는 전도라는 단어가 19개가 나오고, 아래한글에서 전도를 한자로 바꾸려면 17개의 단어가 나온다. 한자로 쓰면 글자도 다르고 중국어는 4성의 성조가 있으므로 발음도 달라 구별이 되겠지만 한글로 적어놓으면 17개가 모두 같아 평소 들어본 것이 아니면 무엇을 뜻하는지 알 수 없다.

우리말의 많은 단어가 한자에서 기원한다. 근대화 이전에는 중국에서 만들어진 단어를 우리 식으로 발음하였다. 중국어 기원의 단어는 오래전



부터 사용해 온 일상용어에 많다. 근대화 이후에는 일본이 서양 단어에 적합하게 새로 만든 단어를 빌어 한자는 그대로 적고 발음은 우리식으로 하고 있다. 일본어 기원의 단어는 근대 학문이 일본을 통해 많이 들어왔기 때문에 학술용어에 많다. 이러한 용어는 우리 생활에 배어 있지 않은 한자말이므로 일반인들이 어려워한다.

물론 대중화된 단어도 많다. 근대화 이전에 동아시아에는 유럽에서 사용되던 person이나 society라는 개념이 없었다. 일본이 근대화과정에서 이를 개인(個人)과 사회(社會)라는 단어로 만들었다. 우리는 이 단어를 같은 의미로 그대로 사용하였고 한자어권에서는 같이 통용되고 있다. 일부 단어는 한국은 일본 한자를 그대로 사용하는 반면에 중국은 다른 한자를 사용한다. automobile은 일본과 한국에서는 자동차라고 하지만 중국은 기차(汽車)라고 한다. 일본어에서 유래한 단어에는 어려운 것이 많다. 들어보지 않은 사람에게는 그것이 무슨 뜻인지 상상하기 어려울 수도 있다. 또한 이미 같은 음의 한자어가 있다면 한글만 써 놓았을 때 일반인들은 더 혼동하기 쉽다.

전도는 일본에서 쓰는 한자 단어를 그대로 한글로 쓰고 있다. 그러나 일본에서는 한자로 쓰기 때문에 다른 뜻의 단어와 구별되고 의미 전달도 되는 것과는 달리 한국에서는 한글로 쓰기 때문에 다른 의미를 가진 낱말과 구별이 안 되고 의미전달도 되지 않는다. 일반인들은 자신이 알고 있던 의미로만 생각하고 다른 뜻을 미처 헤아리지 못하기 때문이다.

산업보건을 하는 필자에게도 전도는 오랫동안 매우 생소한 단어였다. 또한 전도에는 미끄러져 넘어짐(slip), 걸려 넘어짐(trip), 그냥 넘어짐(fall on same level)과 같은 서로 다른 형태가 있음에도 불구하고 하나로 통칭하므로 이 단어를 재해 사고와 연결하여 생각하기는 매우 어렵다. 중국에서는 미끄러져 넘어짐은 滑倒(화다오, 활도)라고 하고, 걸려 넘어짐은 摔倒(쇄이다오, 솔도) 또는 跌倒(피에다오, 질도)라고 한다.

한국과 일본의 전도(顛倒)는 중국에서는 질도(跌倒)이다. 한자로 쓰는 중국인과 일본인은 글자만 봐도 쉽게 의미를 이해하

지만 한국인에게 전도라고 하면 무슨 뜻인가 모른다. 산업안전을 하는 사람은 매일 사용하여 익숙할지 모르지만 일반 근로자들은 이것이 무슨 뜻인지 모르기 때문에 당연히 예방을 위해 무엇을 할까라는 생각을 하지 못하게 된다. 한국산업안전보건공단에서는 우선 전도를 넘어짐이라고 고쳐 쓰기로 했다.

사물이나 어떠한 행위의 명칭은 사람들이 소통하고 같은 뜻으로 이해하기 위해 만든 것이다. 명칭만 보면 무엇을 뜻하는지 쉽게 알 수 있어야 한다. 그래서 새 단어는 기존에 통용되는 단어를 변형 또는 확장시켜 만들게 된다. 개념이 전혀 없는 경우에는 새로운 단어를 만들어 일반인들에게 친숙하게 홍보해야 한다.

우리가 사용하는, 일본에서 유래된 산업안전보건이란 용어도 국제적인 흐름에서 보면 직업안전보건으로 표현해야 한다. 산업안전보건은 industrial safety and health라고 할 수 있고, occupational safety and health는 직업안전보건이라 할 수 있다. 역사적으로도 처음에는 industrial safety and health로 시작하였으나 역할이 산업중심(특히 제조업)에서 벗어나 직장에서 일하는 모든 근로자로 확대되면서 occupational safety and health로 바뀌게 되었다. 더 나아가서는 일과 건강이란 의미에서 health and safety at work라는 표현을 사용하기도 한다.

관련되는 분야가 많고 여러 사람이 다른 의견을 가지고 있는 큰 차원의 용어는 천천히 논의하더라도 근로자에게 강조하는 사고 예방과 관련된 용어는 근로자들이 쉽게 이해하고 알아들을 수 있는 용어로 바꾸어야 한다. 산업안전보건연구원에서는 국어전문가를 포함한 전문가위원회를 구성하여 용어 다듬기에 들어갔다. 우선 산업안전에 관한 용어부터 연구원에서 시안을 마련하고 공청회를 열어 공감대를 형성한 후 일반사람들이 쉽게 이해하는 용어로 바꾸어 갈 예정이다.

이 글을 읽는 독자 중에도 낙하와 비래를 제대로 설명할 수 있는 사람이 얼마나 될까 궁금하다. 🌐

일중독과 조직 유효성, 그리고 부정적 영향

일중독을 중독의 범주에서 바라보는 시각이 증가하고 있지만 정신병리적인 개념에서 진단체계의 확립이 필요하다. 현재 일중독에 대한 다양한 시각들이 존재하지만 단순히 직무몰입과 같은 선상에서 보는 시각은 바뀌어야 한다. 최적의 업무 수행과 동일한 의미로 사용되는 직무몰입은 일중독과 여러 측면에서 차이를 보였다. 일터에서의 비효율성, 사회적 관계 단절, 질병이나 사고 빈도의 증가 등 일중독의 부정적 결과들도 음미할 필요가 있다. 이런 부분들을 명확히 하기 위해 향후 일중독과 직무몰입에 대한 사회적 논의와 과학적 연구가 필요할 것으로 보인다.



박주연 의학박사

계요병원 정신과, 한국EAP협회

서론

일을 하는 것과 일을 하지 않는 것 중 어느 경우가 더 좋을까? 여기에 답을 하려면 일의 정의부터 되새겨야 한다. 일이란 우리가 어떤 가치를 창조하기 위해서 하는 정신적·육체적 활동을 지칭하는 말이다. 전통적으로 근로자 입장에서 일은 생계를 유지하는 수단이고, 기업주 입장에서는 생산의 하나의 요소라고 할 수 있다. 나아가 일은 자신의 가치를 실현하는 자아실현을 통해 성취감을 얻고 사회에 봉사하는 좋은 매개체로 작용한다. 반면, 일로 인한 부정적 결과가 직무스트레스라고 통칭되어진다. 그동안 사회적 발전과 세계적 추세에 따라 직무스트레스에 대한 관심이 증가한 것은 사실로 보인다.

직무스트레스에서 빼놓을 수 없는 일중독(workaholic, work addiction)에 대한 관심은 진지한 고민보다는 가십 위주의 신문기사 등에서만 발견할 수 있다. 작년 말 인터넷상의 검색어와 인용지수 등을 이용하여 찾은 한국인은, ‘급하고 일중독’ 이미지를 가졌다는 기사가 났다. 이런 이미지는 ‘빠른 일처리와 근면·성실’로 포장된 채 현재까지 내려 온 것으로 보인다. 특히, 빠른 산업화 기간 동안 성장과 번영을 위해 노동을 장려하고 미화하는 역사적 배경과 무한 경쟁, 구조조정, 신자유주의라는 최근의 상황들은 과로를 권장하고 일중독을 당연시하는 사회 분위기를 만들게 되었다.

국가적 법정근로시간 단축, 개인 여가시간의 활용에 대한 기대 등에 의해 근로시간이 지속적으로 감소함에도 불구하고, 다른 나라에 비해 여전히 근로시간이 가장 길다. 2009년 발표된 자료¹⁾에 따르면, 한국의 근로시간은 연간 2,316시간으로 OECD의 평균보다 550시간 정도 많다[그림 1].

국내의 한 보고²⁾에 따르면, 한국의 2006년 전 산업 부가가치 노동생산성(전 산업부가가치 / 총 근로시간)은 4만 8,062달러로 G7 평균(7만 4,548달러)의 64.5%, 미국(9만 1,718달러)의 52.4%에 불과하다. 이런 보고들을 고려할 때 한국의 경우 근로시간은 훨씬 길고 생산성은 오히려 떨어지는 상황이다. 이제는 어느 책³⁾에서 나온 ‘열심히 해서 되는 것이 아니라, 잘 해야 한다.’는 말의 의미를 다시금 되새겨야 할 때이다. 더구나 많은 시간을 투자하면 생산

1) OECD 2009 Factbook, <http://www.sourceoecd.org/factbook>

2) 이정일, 김태정, 김성훈, 류원수. 장시간 근로실태와 개선방안 - 제조업을 중심으로. 삼성경제연구소 CEO Information 665호, 2008. 7. 30.

3) 김종원. 불 켜진 사무실 법칙. 서울: 경덕출판사. 2007.

성이 증가하던 농업이나 공업 중심의 사회와는 달리, 서비스와 창조성이 강조되는 현재 산업구조에서는 단순히 많은 시간을 투자하는 것에 대한 중요성이 떨어지고 있다. 오히려 일에 대한 성과와 질을 평가하는 것이 더 바람직하다. 이런 측면에서 일중독에 대한 새로운 시각을 찾아보는 것이 중요할 것으로 보인다.

일중독의 개요

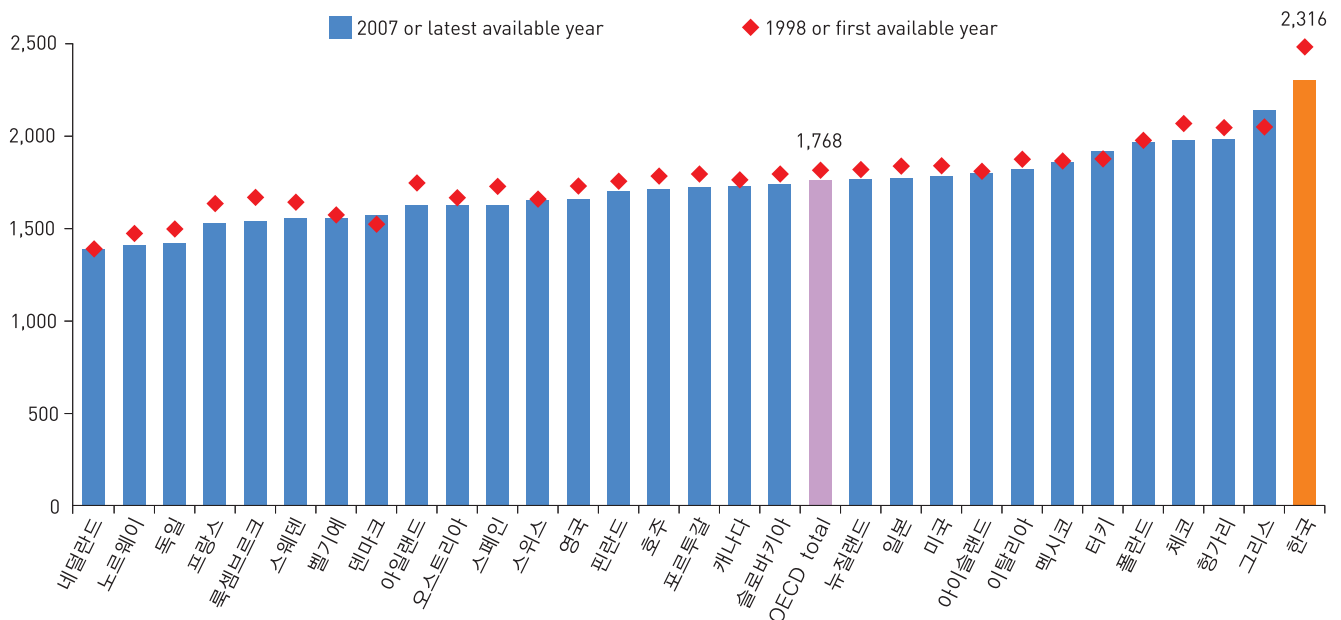
다시 한 번 질문해 보자. 일을 하는 것과 일을 하지 않는 것 중 어느 경우가 더 좋을까? 일반적으로 의학적인 면에서 일이 없는 상태(실직, 무직, 휴직)보다 일이 있는 상태가 바람직하다. 실직이나 무직 상태가 오래 계속되면 스트레스를 받고, 건강한 생활 습관을 유지하기 힘들기 때문에 다양한 질환의 위험성이 높아진다. 그러나 몸에 무리가 가도록 일하거나 정당한 보상 없이 업무에 시달리는 상태가 계속되면 실직 상태보다 더 건강에 해롭다. 이처럼 과로에 대한 사회적 관심은 증가하고 있지만, 과로의 출발점인 일중독에 대해서는 잘 알려져 있지 않다.

일중독의 경우 정신의학이나 심리학에서 사용되는 공식적인 명칭이 아니다. 역사적으로 중독이란 단어는 세계보건기구(WHO)에서 권장한 의존증(dependence)이란 과학적 용어의

비공식적 용어라고 할 수 있다. 이런 측면에서 일중독은 아직까지 과학적 탐구가 철저하게 이루어진 분야가 아니고, 일중독의 특성에 대한 합의점도 없는 실정이다. 향후 정신병리적인 차원에서 진단체계를 마련하는 것이 시급하다.

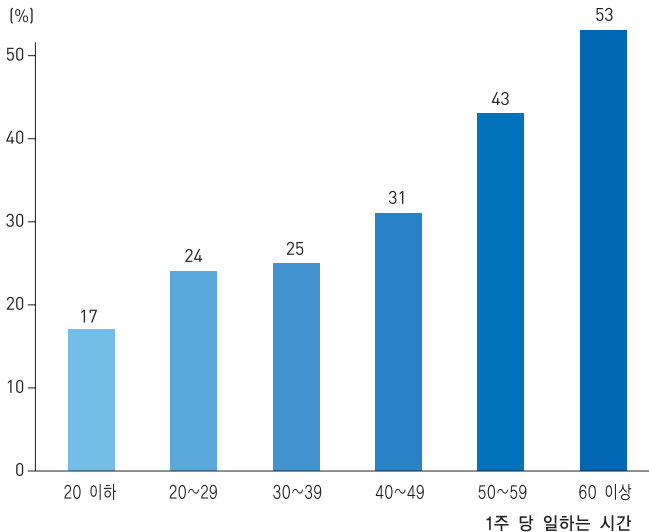
그러기 위해서는 먼저 중독의 개념을 이해하는 것이 도움이 된다. 원래 중독(또는 의존증)은 ‘물질중독(substance addiction)’을 의미하였다. 알코올, 니코틴, 카페인, 마약 등과 같이 인간의 몸 안으로 흡수되는 화학물질에 의한 문제를 칭하는 말이었다. 하지만 병적 중독의 대상에 운동, 성관계, 쇼핑, 인터넷, 관계, 사랑, 일, 도박, 방화 등 어떤 행위라도 반복하고 집착하게 되는 것은 모두 포함하려는 시도가 있다. 이를 ‘과정 중독(process addiction)’ 또는 ‘행위중독(behavioral addiction)’이라 분류하고 있다. 의학적으로 물질중독의 경우 그 대상인 물질을 완전히 끊는 것이 치료의 목적이다. 그렇지만 행위중독에 포함된 행위의 경우 일상적인 삶의 일부분이라 정상적인 상태에서는 부정적인 영향을 미치지 않고 오히려 도움이 되는 경우가 많다는 것은 자명한 사실이다. 또한 행위중독의 치료대상이 반복적이고 집착적인 행위라는 점을 고려할 때 치료의 목적이 ‘조절’에 있다고 할 수 있다.

의존증에서 흔히 나타나는 구갈, 집착, 기분 변화, 내성, 금단, 조절 실패, 사회생활의 문제 발생 등도 행위중독에서 흔히 나타난다. 행위중독에서 물질의존에서 나타나는 생리적 변화



[그림 1] 연간 근무시간

를 보고하는 최근 연구들도 있다. Killinger⁴⁾는 일중독자가 최고로 능력을 발휘하는 것이 황홀경의 한 형태이고 이것은 약물중독처럼 아드레날린이 급격히 증가하는 것을 동반한다고 단언하였다. 일중독을 아드레날린에 중독되는 물질중독과 일



[그림 2] 일하는 시간에 따른 일중독자의 비율

〈표 1〉 일중독위험성검사

문항	내용	절대 아니다	가끔 그렇다	자주 그렇다	항상 그렇다
1	대부분 남의 도움보다는 혼자 해결하려고 한다.	1	2	3	4
2	누군가를 기다리거나 일 진행이 너무 오래 걸리면 참을 수 없다.	1	2	3	4
3	시간에 쫓겨 서두르고 급하게 사는 경향이 있다.	1	2	3	4
4	일을 하는 중에 방해를 받으면 짜증이 난다.	1	2	3	4
5	바쁘면서도 많은 일을 계속한다.	1	2	3	4
6	점심을 먹으며 메모도 하고 전화 통화를 하는 것처럼 여러 가지 일을 동시에 하는 경향이 있다.	1	2	3	4
7	감당할 수 있는 일을 넘어서서 무리하게 약속을 한다.	1	2	3	4
8	일을 하고 있지 않으면 꺼림칙하다.	1	2	3	4
9	내가 한 일의 가시적인 결과가 더 중요하다.	1	2	3	4
10	일의 과정보다 최종결과에 더 관심이 있다.	1	2	3	4
11	일이 신속하게 진행되지 않는 것 같다.	1	2	3	4
12	일이 내 방식대로 되지 않거나 나에게 맞지 않는 경우 참기 힘들다.	1	2	3	4
13	이미 답을 얻었지만, 이해하지 못하고 같은 질문을 계속적으로 반복한다.	1	2	3	4
14	현재 상황에 무관심하면서 미래의 일에 대해서 계획하고 생각하는데 많은 시간을 쓴다.	1	2	3	4
15	동료들이 그만둔 후에도 계속 일을 하는 경향이 있다.	1	2	3	4
16	나의 완벽한 기준에 사람들이 맞추지 못하면 화가 난다.	1	2	3	4
17	통제할 수 없는 상황에 있으면 불편하다.	1	2	3	4
18	스스로 마감시간을 정해 압박하는 경향이 있다.	1	2	3	4
19	일을 하고 있지 않을 때 편안하게 쉬기 어렵다.	1	2	3	4
20	친구와 지내거나 취미나 여가를 즐기기도 일을 하는데 더 많은 시간을 보낸다.	1	2	3	4
21	앞서 나가기 위해 계획을 다 세우기도 전에 일을 벌인다.	1	2	3	4
22	사소한 실수조차도 불편하다	1	2	3	4
23	사랑하는 사람이나 친구와의 관계보다는 일을 하는데 생각, 시간, 에너지를 더 많이 사용한다.	1	2	3	4
24	생일, 동창회, 기념일, 공휴일과 같은 축하할 날을 잘 잊어버리거나 무시하거나 중요하게 생각하지 않는다.	1	2	3	4
25	충분히 검토하기도 전에 중요한 결정을 한다.	1	2	3	4

하는 과정 자체에 중독되는 행위중독이 합친 형태의 독특한 중독 현상으로 보는 견해도 있다.⁵⁾

인간을 대상으로 한 일중독의 뇌영상 연구가 진행된 적이 없지만, 다른 중독처럼 도파민과 관련될 것으로 추정된다. 2004년 Liu와 그의 동료들⁶⁾은 원숭이 유전자치료를 통해 도파민 D2 수용체가 일중독 성향과 관련이 있다고 보고하였다. 이처럼 현상학적·생리학·뇌과학적 유사성들을 고려할 때 넓은 의미의 중독 개념으로 보는 것이 타당할 것으로 보인다.

사전을 이용하는 것이 일중독 또는 일중독자에 대한 심리사회학적 견해를 보는 시도의 출발점이다. 일중독자(workaholic)의 사전적 의미는 강박적 근로자(compulsive worker)이다.⁷⁾ 심리학적 견해에서도 하나의 틱을 얻을 수 있다. 일중독의 심리학 이론의 하나를 예를 들면, 일중독자들은 직장에서 열심히 일함으로써 일과 삶에서의 어려움과 도전을 잘 다룰 수 있다는 착각을 하게 된다. 이런 착각에 기초하여 강박적인 일중독의 악순환이 일어나는 것이다.

먼저, 일과 가정에서 불편함이 생기면 그 불편함을 완화하려

고 노력하게 된다. 이러한 노력의 첫 번째 단계가 일중독자들에서 흔히 보이는 것으로 일을 다 해냄으로써 좋은 기분을 유지하려 하는 것이다. 그래서 일하는 시간이 더욱 증가하게 된다. 일중독자들은 일에 더 많은 시간을 보냄으로써 그들의 개인적인 삶에서 문제를 해결할 시간이 부족해지고, 그로 인한 고통이 커진다. 증가된 고통은 일중독자들을 더욱 불편하게 만들고, 이것을 완화하기 위한 방법으로 또다시 더욱 일에 매달린다. 이러한 악순환이 중간에 그만 두지 않으면 지속될 수밖에 없다.

이같은 측면에서 봤을 때 일하는 시간이 일중독과 연관이 높다는 것은 의미 있는 결과이다. 1998년에 시행한 캐나다 일반 사회조사⁹⁾에서 1주일에 60시간 이상 일하는 사람 중 53%가 일중독이었지만, 20시간 이하로 일하는 근로자에서는 단지 17%가 일중독으로 스스로를 평가하였다(그림 2).

일중독의 평가

일중독 상태를 평가하기 위해서는 Robinson이 만든 일중독 위험성검사(Work Addiction Risk Test)⁹⁾를 이용할 수 있다(표 1). 검사 항목 25문항에 있는 점수를 모두 더하여 합계가 높을수록 일중독 경향이 높다는 것을 의미한다. 합계가 25~56점까지는 일중독과 관련이 없고 일하는 정도가 자신이나 다른 사람에게 부정적인 영향을 주지 않으며 효과적으로 일하고 있는 정도라고 할 수 있다. 중간 단계인 57~66점까지는 일중독 경향이 존재한다고 할 수 있다. 반면, 67점 이상인 경우는 완전한 일중독 상태로 탈진되거나 가족 구성원들이 감정적 어려움을 겪고 있다는 것을 의미한다.

일중독의 유형 및 요인과 조직 효율성

Keichel(1989)¹⁰⁾은 행복한 일중독자와 역기능적 일중독자로 구분하였다. Naughton(1987)¹¹⁾은 높은 직무몰입과 낮은 직무강박을 특징으로 하는 직무몰입형(job-involved workaholics)을 좋은 일중독으로, 높은 직무몰입과 높은 직무강박을 특징으로 하는 강박형(compulsive workaholics)을 나쁜 일중독으로 보았다.

현재까지 경험적 연구에 따르면 일중독을 구성하는 요인은 세 가지로 나눌 수 있다(Spence & Robbins, 1992).¹²⁾ 첫 번째

는 직무관여(work involvement)로 일에 몰입하고 그것을 하기 위해 많은 시간을 투자하는 경우를 말한다. 직무추동(drive)은 내적 압박감으로 인해 일을 어쩔 수 없이 해야 되는 느낌이고, 직무만족(work enjoyment)은 일이 즐거움과 충만함으로 느껴지는 경우를 말한다.

이 세 가지 요소를 조합한 경우 중에 직무관여와 직무만족은 높지만 직무추동이 낮은 경우를 Buelens와 Poelmans(2004)¹³⁾는 행복하게 열심히 일하는 근로자로 표현하였다. 긍정적 태도와 높은 사회기능 때문에 그들은 열정적이며, 재미있는 사람들을 만나고, 직업을 사랑하면서 가정이나 직장에서 갈등을 피할 수 있다고 설명하였다. 이같은 개념은 Maslach 등(2001)¹⁴⁾이 직무탈진(job burnout)의 반대 개념으로 주장한 직무몰입(work engagement)과 일치한다. 직무몰입이란 긍정적이고 충만하며, 일과 관련된 마음으로 활기, 헌신, 전념이란 특징을 가진 상태를 말한다(Schaufeli

4) Killinger B. Workaholics: The Respectable Addicts. Toronto: Key Porter Books, 1991.

5) Fassel D. Working Ourselves to Death: The High Cost of Workaholism and the Rewards of Recovery. New York: Harper Collins, 1990.

6) Liu Z, Richmond BJ, Murray EA, Saunders RC, Steenrod S, Stubblefield BK, Montague DM, Ginns EI. DNA targeting of rhinal cortex D2 receptor protein reversibly blocks learning of cues that predict reward. Proc Natl Acad Sci U S A. 2004;101(33):12336-41.

7) Merriam-Webster Dictionary, <http://www.merriam-webster.com>

8) Kemeny A. Driven to Excel: A Portrait of Canada's Workaholics. Canadian Social Trends (Spring). Statistics Canada, Catalogue 2002;11-008:2-7.

9) Robinson BE, Phillips B. Measuring workaholism: Content validity of the Work Addiction Risk Test. Psychol Rep 1995;77(2):657-8.

10) Keichel W. The workaholic generation. Fortune 1989;119:50-62.

11) Naughton TJ. A conceptual view of workaholism and implications for career counseling and research. Career Dev Q 1987;6:180-7.

12) Spence JT, Robbins AS. Workaholism: Definition, Measurement, and Preliminary Results. J Pers Assess 1992;58:160-78.

13) Buelens M, Poelmans S. Enriching the Spence and Robbins' typology of workaholism demographic, motivational and organizational correlates. J Organ Change Manag 2004;17(5):440-58.

14) Maslach C, Schaufeli WB, Leiter MP. Job burnout. Annu Rev Psychol 2001;52:397-422.

등, 2002a).¹⁵⁾ 이런 측면에서는 일중독과 비슷하게 보이지만 강박적 추동이 없다는 점이 달라(Schaufeli 등 2001)¹⁶⁾, 일중독을 직무몰입과 분리해서 개념 짓는 것이 필요하다. 일중독의 부정적 결과를 주장하는 Porter(1996)¹⁷⁾의 경우 중독의 개념으로 일중독자의 특징을 보고하였다(표 2).

일반적으로 조직 유효성은 직무만족(job satisfaction)과 조직몰입(organizational commitment)으로 구성되어 있다. 직무만족은 맡고 있는 직무 수행을 통해 경험하거나 얻어지는 만족감의 정도이고, 조직몰입은 자신이 속한 조직에 대한 충성심, 일체감, 애착심의 정도를 나타낸다. Meyer와 Allen(1997)¹⁸⁾은 조직몰입을 정서적 애착을 나타내는 정서몰입(affective commitment), 그만 두었을 때 손해를 고려하여 결정하는 근속몰입(continuance commitment), 의무나 규범에 의한 규범몰입(normative commitment)으로 분류하였다.

일중독과 직무 유효성 및 다른 요인들에 대한 연관성을 조사한 김왕배(2007)¹⁹⁾에 따르면, 노동강제형 중독의 경우 정서몰입과는 반비례의 상관성을, 근속몰입과 규범몰입은 비례적 상관성을 보였다. 완벽추구형 중독의 경우 직무몰입의 하부요인 모두와 비례적 상관관계를 보였다. 과부하형의 경우 직무만족 및 정서몰입과 반비례의 상관성을, 근속몰입 및 규범몰입과는 비례적 상관성을 나타내었다. 과도성취형의 경우는 직무만족 및 직무몰입의 하부요인 모두에서 비례적 상관성을 보였다.

이 결과는 일중독 유형에 따라 직무만족이나 직무몰입에 미치는 영향이 다양하게 존재할 수 있다는 점을 시사한다. 반면, 일

중독이 업무의 비능률을 증가시키고 조직의 신뢰를 깨뜨리는지에 대해 Robinson²⁰⁾의 설명을 음미할 필요가 있다. 일중독자들이 해결한 위기는 일중독자 자신이 만들었다는 점을 Porter의 연구를 인용하여 지적하였다.

일반적인 근로자들이 효율적인데 비해 일중독자들은 비효율적이라는 점과, 그렇게 비효율적으로 일을 하기 때문에 시간과 체력을 과잉투자하게 되고, 결국 피로가 쌓여 사고 가능성이 높아진다는 사실도 보고하였다.

이전 연구결과들을 바탕으로 위임 능력, 친구관계, 동기 부여, 능률성, 실수에 대한 태도 등에서 일중독과 차이를 보이는 최적의 업무를 수행하는 사람들의 특징을 제시하였다(표 3). 일중독자와 비교할 때 최적의 업무 수행자의 경우 남을 신뢰하고 관계가 좋다는 점에서 크게 차이가 있다. 일을 좋아하고 내적 자율에 의해 일을 한다는 점도 차이를 보였다. 또한 세부 사항이나 관습에 얽매이지 않고 실수도 두려워하지 않는다는 특징도 보였다. 여기에서 최적의 업무 수행은 앞서 언급한 직무몰입과 거의 유사한 개념이라 할 수 있다.

개인 자원의 부정적 영향

2005년 캐나다에서 실시된 일중독에 대한 조사²¹⁾는 <표 4>와 같다. 일중독군(7.5)에서 대조군(7.8)에 비해 통계학적으로 전반적인 삶의 만족도가 떨어지는 것으로 보고되었다. 더구나 자신이 조절할 수 없을 정도의 스트레스를 받는 비율에서도 일중독군(58%)이 대조군(33%)에 비해 거의 2배 가까이 높다는 결과가 나왔다.

같은 조사에서 항상 쫓긴다는 비율도 일중독군(86%)이 대조군(73%)에 비해 높았고, 시간이 충분하지 않을 때 받는 스트레스 비율도 더 높았으며(71% : 58%), 일상적인 업무에서조차 빠져나올 수 없는 갑갑함을 느낀 비율도 더 높았다(52% : 39%). 게다가 시작할 때 일을 끝내지 못할 것이라는 느낌조차

<표 2> 일중독자의 여섯 가지 특징

1. 가족이나 개인적 관계와 책임을 무시하면서까지 일에 과도하게 열중함
2. 왜곡된 자아상 : 자신이 더 낫다는 것을 증명하기 위해 일에 열중하는 것
3. 경직된 생각 : 완벽주의, 일을 위임하지 못하는 것
4. 일을 못할 때 나타나는 신체적 금단 및 불안 증상
5. 점진적인 특성 : 자존감을 유지하고 나쁜 느낌을 막기 위해 더 많은 일이 필요함
6. 부인 : 다른 곳에서의 거부를 벌충하기 위해 직장에서의 지지가 필요함

<표 3> 최적의 업무 수행과 일중독의 비교

최적의 업무 수행	일중독
능숙하게 협동하고 일을 위임할 수 있다.	위임하거나 팀원으로 일하는데 서투르다 : 혼자서는 잘 한다.
사교적이다.	친구가 거의 없다.
일의 과정과 결과를 즐긴다.	일하기 위해 일을 한다 : 일 지상주의
내적 요구와 창조적 공헌에 의해 동기 부여된다.	두려움과 지위 상실에 의해 동기 부여된다.
능률적이다 : 목표를 향한 각 단계뿐만 아니라 전체 그림을 볼 수 있다.	비능률적이다 : 세부사항 때문에 꼼짝 못한다.
관습적인 경계를 넘어서 창조적으로 위험을 감수한다.	창조적인 결과를 이를 기회를 잡는데 주저한다.
자기 교정의 대가이다 : 실수를 했을 때 그 실수로부터 배우려고 한다.	실수를 견디지 못한다 : 실수를 피하려고나 감추려고 한다.

일중독군(56%)이 대조군(44%)에 비해 통계학적으로 더 높은 비율을 보였다.

일중독군에서 훨씬 더 높은 스트레스의 경우 혈압, 면역체계에 나쁜 영향을 준다는 것은 잘 알려진 사실이다. 일중독자들이 일반인뿐만 아니라 일을 열심히 하는 사람들과 비교했을 때 직무스트레스와 건강에 문제가 더 많았다는 보고¹²⁾ 이후, 일중독이 탈진부터 고혈압까지 다양한 건강문제와 연관이 있다는 보고들이 지속되었다.

이런 측면에서 카로시(karoshi : 일본에서 과로사로 인한 죽음)가 일본에서 연간 근로자 1만명 정도라는 보고는 시사하는 바가 크다.²²⁾ 또한 일중독자들이 결근, 고혈압, 심장병, 복부질환, 우울증 등 스트레스와 관련된 질환으로 인해 1,500억 달러의 손해를 입한다는 보고²⁰⁾도 있다.

일중독자의 가정에서도 문제가 발생하기 쉽다.²³⁾²⁴⁾ 부모의 일중독에 영향을 받은 아이의 경우 정신적으로 건강하지 않고 청년이 되었을 때 문제가 드러날 수 있다. 그리고 일중독자와 결혼한 경우 이혼율이 높고, 부부 사이가 더 좋지 않으며, 결혼에 대한 긍정적 감정이 더 적은데다가 그들의 삶과 결혼에

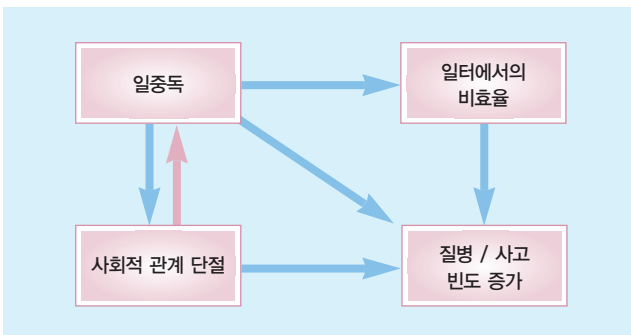
대해 조정할 수 없다고 느낀다고 보고되었다.

현재까지의 일중독에 관한 연구들을 고려할 때, 일중독 개인에게 세 가지 정도의 부정적 결과가 나타날 수 있다[그림 3].

첫째는 자신의 직무 수행에서 일중독의 특징으로 인해 일을 할 때 비효율적일 가능성이 높다. 다른 사람과의 협동작업이 필요한 업무의 경우 더욱 그런 경향이 커질 수 있다.

두 번째는 업무에 매달림으로써 가족이나 친구 등과의 관계가 점차 소원해져 결국 관계 자체가 와해되는 경우이다. 물론, 사회적 관계에서 많은 스트레스를 일로 푸는 경우도 있어 악순환할 가능성도 높아지는 것이다.

마지막으로 일중독의 결과로 탈진 상태가 됨으로써 우울증과 불안장애가 동반될 가능성이 커진다. 또한 심각한 스트레스의 영향으로 집중을 하기 힘들게 됨으로써 사고의 위험도 커지게 된다. 하지만 이런 이론적 설명에 대한 사회적 합의와 실증적 연구가 부족하여 향후 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다. ㉔



[그림 3] 일중독이 개인 삶에 미치는 부정적 영향

[표 4] 일중독과 만족감 및 스트레스

구분	대조군	일중독군
전반적인 삶의 만족도	7.8	7.5*
일을 제외한 만족도	7.3	6.6*
일에 대한 만족도	7.4	7.4
경제적 만족도	6.6	6.5
일을 즐기는 정도	7.6	7.8
일-인생 균형에 대해 만족하는 경우	81	66*
건강하다고 스스로 보고한 경우	91	88*
수면 장애가 있는 경우	26	34*
충분한 시간이 없다고 느껴질 때 잠을 줄이는 경우	50	65*
자신이 조절할 수 없는 정도의 스트레스를 받았다고 느끼는 경우	33	58*
가족 / 친구들과 충분히 시간을 보내지 않았다고 걱정하는 경우	45	65*

- 15) Schaufeli WB, Salanova M, Gonzalez-Roma V, Bakker AB. The measurement of engagement and burnout and: A confirmative analytic approach. J Happiness Stud 2002;3:71-92.
- 16) Schaufeli WB, Taris T, Le Blanc P, Peeters M, Bakker A, De Jonge J. Can work produce health? The quest for the engaged worker. De Psycholoog 2001;36:422-8.
- 17) Porter G. Organizational impact of workaholism: Suggestions for researching the negative outcomes of excessive work. J Occup Health Psychol 1996;1:70-84.
- 18) Meyer JP, Allen NJ A Three-component Conceptualization of Organizational Commitment. Hum Resour Manage Rev 1991;1:61-89.
- 19) 김왕배. 노동중독 - 직무태도와 조직특성의 관점에서 본 사회심리적 접근. 한국사회학 2007;41(2):90-117.
- 20) Robinson B. Chained to the Desk (Second Edition): A Guidebook for Workaholics, Their Partners and Children, and the Clinicians Who Treat Them. New York: NYU Press, 2007.
- 21) Keown L. Time Escapes Me: Workaholics and Time Perception. Canadian Social Trends (Summer). Statistics Canada, Catalogue 2007;11-008:28-32.
- 22) Nishiyama K, Johnson J. Karoshi-Death from Overwork: Occupational Health Consequences of Japanese Production Management. Int J Health Serv 1997;27(4):625-41.
- 23) Robinson BE. The Workaholic Family: A Clinical Perspective. Am J Fam Ther 1998;26:65-76.
- 24) Robinson BE, Carroll J, Flowers C. Marital Estrangement, Positive Affect, and Locus of Control Among Spouses of Workaholics and Spouses of Nonworkaholics: A National Study. Am J Fam Ther 2001;29:397-410.

직무스트레스가 삶의 질에 미치는 영향

오늘날 경제 성장 및 사회 발전과 더불어 모든 사람의 희망은 좀 더 행복해지는 것이다. 삶의 질은 개인과 우리의 환경, 즉 보건·복지·환경·문화 등과 관계가 있다. 국가도 국민의 삶의 질을 높이는 방향으로 여러 가지 정책을 추진하고 있다. 직장에서도 위험요인 예방과 질병관리 위주의 보건 서비스에서 삶의 질을 더불어 생각하는 방향으로 전환되고 있다. 이러한 시점에서 근로자의 직무스트레스와 삶의 질의 관계를 고찰해보는 것은 의미 있는 일이다.

서론

삶의 질이란 건강, 적절한 주거, 고용, 개인과 가족의 안전, 교육, 여가활동 등 일반적인 삶에 대한 만족도에 영향을 주는 광범위한 개념으로 정의된다. WHO에서는 삶의 질을 '한 개인이 살고 있는 문화권과 가치체계의 맥락 안에서 자신의 목표, 기대, 규범, 관심과 관련하여 인생에서 자신이 차지하는 상태에 대한 개인적인 지각' 이라고 정의하고 있다 (WHO, 1993). 따라서 삶의 질을 측정할 때는 건강상태, 생활방식, 생활만족도, 정신상태의 안녕(well-being) 등을 모두 포함하여 평가한다. 삶의 질은 안녕, 정신적 안녕, 주관적 안녕, 행복, 생활 만족, 사기, 긍정적 감정과 부정적 감정 등 다양한 유사 용어로 표현되었고, 때로는 이러한 유사 용어의 상위 개념으로도 사용되었다(King et al., 1992).

전통적으로 의학적인 개념에서 삶의 질과 관련한 관심은 병 자체에 관한 것이었으나 1980년대에 들어서는 질병뿐만 아니라 건강, 기능, 그리고 삶의 질에 관심을 둔 의학의 개념 확대에 따라 삶의 질에 대해서도 다양하게 연구되었다. 여러 연구에서 삶의 질과 관계된 요인들은 성별·인종·수입 등을 비롯한 사회경제적인 수준, 고혈압·당뇨병·관절염·우울증과 같은 질병력, 사회 연결망, 생활 습관 등이었다.

근로자들에 대한 보건 서비스도 전통적인 직업과 관계된 질병의 예방 및 조기 치료라는 관점에서 벗어나 삶의 질을 향상시키려는 개인의 노력을 존중하는 분위기가 증가하고 있다. 직업은 삶의 의미와 자존감을 높여주며, 사회경제적 상태의 향상에 기여하여 개인의 정신적 건강에 긍정적인 영향을 주는 반면에, 직장에서 업무로 인한 신체적 또



최경숙 조교수
을지대학교 을지대학병원 정신과

는 정신적 스트레스는 신체적·정신적 건강에 심각한 결과를 낳는 부정적인 영향을 미치기도 한다. 따라서 직무 스트레스로 인한 부정적인 영향은 근로자의 삶의 질을 결정하는 매우 중요한 요인이라는 것은 당연한 이야기이다.

근로자의 삶의 질

근로자의 삶의 질은 개인의 신체적·정신사회적 요인과 근로자를 둘러싼 직장의 환경요인, 그리고 직장에서의 직무스트레스에 의해 결정된다. 근로자의 삶의 질에 관한 평가는 업무와 관련하여 근로자의 만족도와 안녕(행복, well-being)에 대한 것이었다. 지난 수년 간 직장에서의 삶의 질은 문화와 조직환경 개선에 영향을 주는 신체·기술·사회 및 심리적 요인에 대해서 역동적이고 통합적인 관리로 이해되어 왔으며, 때로는 회사의 생산성뿐만 아니라 근로자의 행복에 대한 영향에 관심을 두기도 했다. 게다가 회사에 도입되기 쉬운 기술적인 특성을 강조하여 임금과 같은 경제적인 요소, 인센티브, 보너스 또는 근로자의 신체적·정신적 건강과 관련된 요소, 안전, 일반적인 근로자의 안녕 등의 친숙한 것으로 설명되기도 했다.

일반적으로 근로자의 삶의 질에 대한 연구는 흔히 근로 생활의 질(QWL; quality of working life) 운동과 혼용되고 있다. 이것은 근로자 집단에 초점을 맞춘 것으로 1970년대를 중심으로 생산직 근로자의 비애에 대한 반발과 개선운동으로부터 시작되었다(이장원, 1998). 근로 생활의 질에 대해 객관적이고 체계적으로 접근한 연구는 1973년에 처음 시행되었는데, 당시에 사용되었던 주요 평가 항목은 적절한 보상, 안전하고 건강한 직장환경, 개인의 능력을 이용하고 개발할 수 있는 즉각적인 기회, 계속적인 발전과 안전에 대한 더 많은 기회, 직장 조직에서 사회적 융합, 직장 조직에서 규약화, 직장과 주거공간, 근로자 삶의 사회적 적절성 등이었다(Walton, 1973). ILO의 연구에 따라 정리하자면, 근로 생활의 질은 직무와 관련된 생활의 모든 측면을 다루는 것으로 여기에는 임금과 근로시간, 작업환경, 복지 혜택, 경력 개발 및 인간관계 등 근로자들의 직무 생활의 만족과 동기에 영향을 주고 궁극적으로는 생산성에 영향을 주는 여러 가지 요인이 포함된다(ILO, 1984).

우리나라에서 근로자의 삶의 질에 대한 관심은 일반적인 우리나라 사람들의 삶의 질 수준과 관계된 것으로, 1인 당 국민소

득 수준의 상승과 함께 전반적인 삶의 수준을 검토하고자 하는 흐름과 노동법 개정 및 기업 경영 합리화, 그리고 노동시장 유연화 추세에 대응하여 근로자의 삶의 질이 충분히 확보되어 있는가 하는 비판적 시각에서 출발하였다(이장원, 1998). 최근에는 근로자의 건강에 대해서도 심리사회적인 면의 관심이 증가하여 직무스트레스 연구가 증가하였고, 이에 따른 근로자의 삶의 질에 대한 관심도 더 많아졌다.

직무스트레스와 삶의 질

직무스트레스의 영향

직무스트레스란, 업무상 요구사항이 근로자의 능력이나 자원, 원하는 바와 일치하지 않을 때 생기는 유해한 신체적·정서적 반응으로 정의한다(NIOSH, 1999). 직무 요구도와 근로자의 능력, 자원 또는 욕구 사이에 부조화가 일어날 때 직무스트레스는 유해한 결과를 유발할 수 있다. 스트레스 관련 질환은 아주 광범위하여 심리적인 질환(예 : 우울증, 불안, 외상 후 스트레스 장애), 다른 형태의 긴장(예 : 불만족, 피로, 긴장), 부적응 행동(예 : 공격성, 물질 남용) 및 인지기능 장애(예 : 집중력과 기억력 문제) 등을 포함한다. 이러한 상태는 업무기능 저하 또는 재해까지 일으킨다. 또한 직무스트레스는 다양한 생물학적 반응과 관계있으며 이것은 결국 심혈관계질환과 같은 건강문제를 초래한다.

직무스트레스와 건강 영향에 대한 대표적인 연구는 직무 긴장 모델(job strain model)을 이용한 것이다. 높은 업무 요구도(high job demand)와 낮은 업무 재량권(low job control)의 상태는 근로자의 건강 영향과 상관관계가 가장 높아서 피로, 불안, 우울증 및 신체 질환을 유발할 수 있다(Krusek and Theorlee, 1990). 이 모델을 이용한 삶의 질에 대한 연구는 대부분 자기보고식의 건강 영향, 즉 심혈관계질환과 근골격계질환, 결근, 흡연 및 일반적인 건강 영향과 삶의 질에 관한 것이다(Kudielka et al., 2005, Lerner et al., 1994).

직무스트레스와 삶에 질에 대한 연구

■ 삶의 질의 측정

삶의 질에 관한 개념은 처음에 건강과 기능적 상태를 중심으로 생각하였지만, 이상적인 삶의 질 평가는 개인의 육체적 건

강, 사회적·심리적 기능 및 정신적 영역을 포함해야 한다. 신뢰성 있고 유효한 삶의 질 측정을 위해서는 삶의 질의 모든 중요한 측면을 포괄하는 잠재적인 개별적 영역의 넓은 범위가 필요하며, 여러 문화권에서 신뢰성 있고 유효한 지표를 고안하기 위한 도구 개발에 다양한 접근이 필요하다. 우리나라에서 번역되어 주로 사용하고 있는 삶의 질을 측정하는 척도의 대표적인 예들은 다음과 같다.

• **건강 관련 삶의 질 척도(SF 36, Short Form 36 Item Health Survey)** : 9개의 하부 영역, 36개 문항으로 구성되어 있으며, 한국어로 번역되어 신뢰도 및 타당도가 검증되었다(Cha et al., 1996, Koh et al., 1997). 영역별 문항은 신체적 기능(PF; physical functioning) 10문항, 신체적 역할 제한(RP; role limitation due to physical health) 4문항, 통증(BP; bodily pain) 2문항, 사회적 기능(SF; social functioning) 2문항, 정신건강(MH; mental health) 5문항, 감정적 역할 제한(RE; role limitation due to emotional problem) 3문항, 활력(VT; vitality) 4문항, 일반건강(GH; general health) 5문항, 건강상태의 변화 1문항으로 구성되어 있으며, 이 중 건강상태의 변화를 제외한 나머지 8개 영역으로 건강 관련 삶의 질을 측정한다. 각 영역은 Likert 척도로 측정되며, 각 문항은 건강에 가장 나쁜 영향을 미치는 내용을 1점으로 하여 문항에 따라 최고점은 2점에서 6점으로 한다. 점수는 0점에서 100점까지 분포하며 점수가 높을수록 좋은 건강상태를 의미한다.

• **스미스클라인 비참 삶의 질 척도(KvSBQOL, SmithKline Beecham 'Quality of Life' Scale)** : Dunbar 등이 처음 정상인을 대상으로 SBQOL을 개발할 때에는 10개의 영역(정신적 안녕감, 신체적 안녕감, 기분, 사회적 관계, 내외통제, 활동 / 흥미 / 취미, 일 / 직업, 성기능, 종교, 재정)에 걸쳐서 총 28문항이 조사되었다(Stoker et al., 1992). 그러나 성기능과 종교 영역의 적용에는 부적절함이 발견되어, 후속 연구에서는 이 두 영역을 제외시키고 일부 문항을 수정하여 8개 영역의 총 23문항으로 된 척도를 사용하였다(Stoker, et al., 1992). 우리나라에서 사용되고 있는 KvSBQOL은 SBQOL의 수정본으로 윤진상 등이 번안하고 표준화하였다(윤진상 et al., 1998). 23개 문항으로 되어 있으며, 시각 유추척도(Visual Analogue Scale)를 이용하여 점수를 채점하였다. 각 문항의 점수 범위는 1~10점이고, 총점의 범위는 23~230점이다. 총점이 높을수록 삶의 질이 높은 것을 의미한다.

• **세계보건기구 삶의 질 측정도구(WHOQOL 100, WHOQOL BREF)(WHOQOL Group, 1998)** : WHOQOL 100은 삶의 질에 관련한 개인의 측면을 세부적으로 측정하도록 되어 있어 문항이 너무 많고 복잡하여 WHOQOL 100의 축약판이라고 할 수 있는 삶의 질 간편형 척도(WHOQOL BREF)가 개발되었다(WHOQOL Group, 1998). 한국판 WHOQOL BREF도 번역되어 검증되었다(민성길 et al., 2000). 이 척도는 전반적인 삶의 질(2문항), 신체적인 영역(7문항), 심리적인 영역(6문항), 사회적인 영역(3문항), 생활환경 영역(8문항) 등 총 26문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 Likert 5점 척도를 사용하여 1~5점을 부여하였다.

• 그 외 GHQ(General Health Questionnaire)(Goldberg and Hillier, 1979)와 GHQ를 한국형으로 수정한 PWI(Psychological Well-being Index)(이채용 and 이종영, 1996)는 건강 관련 삶의 질(HRQOL: Health Related QOL)을 측정하기 위해 사용되어 왔는데, 이것들은 개인성을 고려하지 않았고 건강상태 그 자체를 측정한다는 의미에서 엄밀한 의미의 삶의 질 측정 도구로서는 부적절하다(Stoker, et al., 1992).

■ 직무스트레스와 삶의 질 연구

근로자의 직무스트레스와 삶의 질에 대한 국내 연구는 주로 스트레스 척도와 삶의 질 척도의 연관성을 조사하여 스트레스가 높을수록 삶의 질이 저하되었다고 보고하였다. 대표적인 국내의 몇몇 연구는 다음과 같다.

김윤규 등은 스미스클라인 비참 삶의 질 척도(KvSBQOL)를 철강 제조업에서 교대근무를 하는 근로자를 대상으로 조사하였다. 그 결과, 근무 만족도가 낮을수록 스트레스가 높았고 삶의 질은 낮았다고 하였다(김윤규 et al., 2002). 김재덕은 요통을 호소하는 사무직 VDT 작업자를 대상으로 SF 36을 이용하여 건강 관련 삶의 질을 평가하여 직무스트레스가 증가함에 따라 삶의 질이 저하되었음을 확인하였다(김재덕, 2008).

전은숙 등은 세계보건기구의 삶의 질 측정도구(WHOQOL BREF)를 이용하여 병원 근로자들을 대상으로 삶의 질을 평가하였다. 병원 근로자에서 고용형태를 막론하고 직무스트레스는 삶의 질에 부정적인 영향을 미치고 있었으며, 비정규직은 직장 문화로 인한 스트레스 요인이 많을수록 삶의 질이 낮았다고 하였다(전은숙 et al., 2009). 함수연은 물리치료를 대상으로 삶

의 질과 직무스트레스와의 관계에 대한 연구를 하였다. 이 연구에서는 직무 긴장 모델의 저(低) 긴장 집단이 가장 높은 삶의 질 값을 보였다. 다양한 요인들 중 직무스트레스가 삶의 질에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 나타났는데 직급이 높을수록, 급여가 높을수록 삶의 질이 높았다. 또한 직무 재량도가 높을수록, 정신적 직무 요구도가 낮을수록, 사회적 지지도가 높을수록, 직업 불안정성이 높을수록 삶의 질이 높았다고 하였다(함수연, 2005).

삶의 질과 직무스트레스에 대한 외국의 연구는 병원 근무자를 대상으로 많이 실시되었다. 대부분의 연구결과는 병원 근무자의 직무스트레스는 업무 수행 능력을 떨어뜨리며 치료의 질에도 부정적인 영향을 미쳐 환자의 삶의 질 저하까지 일으킨다고 하였다(Garman et al., 2002). 병원 레지던트의 직무스트레스와 삶의 질에 대한 연구에서 직무스트레스의 가장 큰 요인은 시간에 대한 압박감, 역할에 대해 모호함, 레지던트 본 업무와 관련된 스트레스 등이며, 과로는 업무 수행과 치료의 질에 부정적인 영향을 주었다(Cohen and Patten, 2005, Moller Leimkuhler and Obermeier, 2008, Pekkarinen et al., 2004). 호주의 시골 일반의에 대한 연구에서는 인지행동 훈련과 같은 심리적인 개입, 동료와의 교체 증진과 같은 스트레스 감소 및 대처 기전에 대한 도움은 업무 수행에 도움이 되었다고 하였다(Gardiner et al., 2005).

직장에서 스트레스는 불안 및 우울증과 관계있으며, 이것은 삶의 질 저하와 관계있다(Diehr et al., 2006). 경찰과 사무직

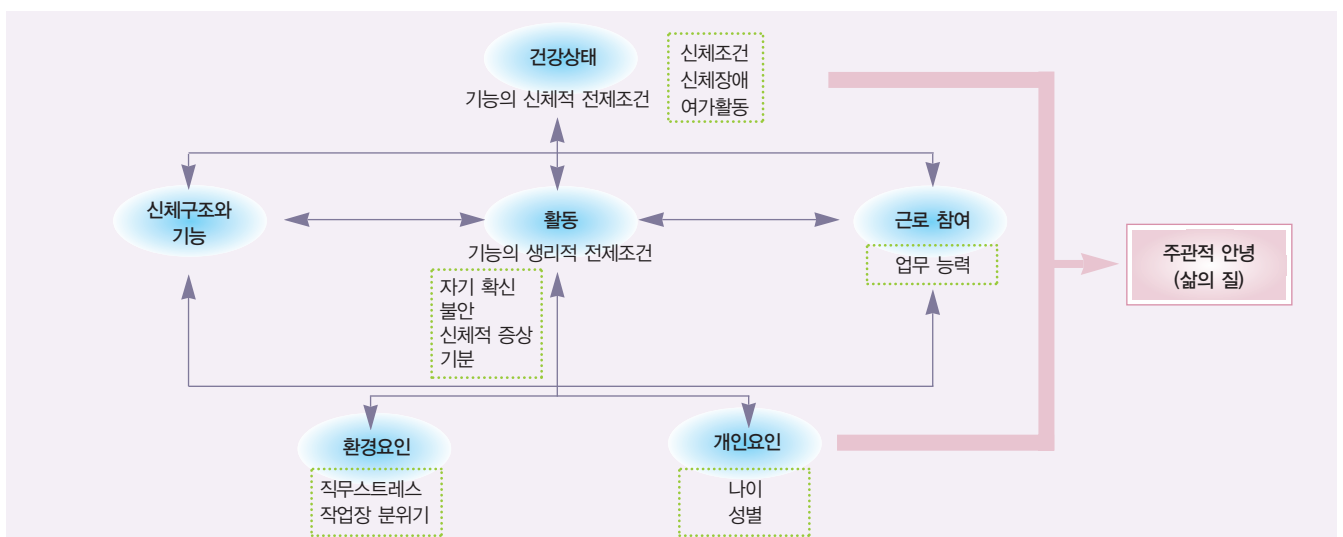
관리자 등을 대상으로 시행된 연구에서 근로자의 우울증은 업무 능력의 저하를 유발하고, 삶의 질 저하를 일으키며(Bech et al., 2005, Chen et al., 2006), 삶의 질 저하는 직무 복귀를 저하시킨다고 하였다(Pattani et al., 2004). 직무 긴장은 근로자의 건강 관련 삶의 질에 독립적인 위험요인이고(Lerner, et al., 1994), 노력·보상의 불균형은 일본 근로자에서 건강 관련 삶의 질에 대해 부정적인 영향을 유발한다는 것이 확인되었다(Sakata et al., 2008, Watanabe et al., 2008).

종합하자면 높은 사회적 지지는 근로자의 삶의 질을 높이고, 높은 직무 요구도 및 낮은 직무 재량권은 주관적 스트레스를 증가시키며, 환경요인과 관계하여 주관적 삶의 질을 저하시킨다. 근로자의 우울, 불안 및 스트레스는 직무환경과 인지된 삶의 질 사이에 매개 역할을 한다고 확인된 바, 이것은 스트레스 관리가 삶의 질 증가에 매우 중요함을 말해준다(Rusli et al., 2008).

직무스트레스와 삶의 질과의 관계

근로자의 건강 관련 삶의 질은 근로자가 신체적·정서적·사회적 기능을 효과적으로 유지하는 능력과 행복감을 유지하는 능력이다. 또한 신체적 기능은 업무 유지와 일반적인 주관적 안녕 유지에 매우 중요하다(Sjogren Ronka et al., 2002). 대부분의 연구에서 말하는 직무스트레스는 높은 직무 요구도, 낮은 직무 재량권, 낮은 사회적 지지 등이다(Bourbonnais et al., 1999).

이러한 직무스트레스는 신체적 및 정신적인 문제를 일으키고



[그림 1] 근로자의 삶의 질과 영향요인

그것은 업무 능력 상실을 유발한다. 신체 및 정신 증상, 노화, 과체중, 흡연, 신체적 수행 능력 등은 업무기능 저하와 관계있고, 저하된 업무 능력은 삶의 질의 저하를 유발한다. 이것을 도식으로는 [그림 1]과 같이 설명할 수 있다(Sjogren Ronka, et al., 2002). 여러 연구에서 직무환경과 우울증 및 불안장애에 대한 관련성을 증명하였지만, 직무스트레스의 이러한 건강 영향이 결국에는 삶의 질의 저하와 관계있다는 것이 매우 중요하다.

직무스트레스 관리와 삶의 질

근본적으로 삶의 질은 개인이 처한 문화와 가치체계 안에서 자신의 삶의 위치에 대한 인지와 자신의 목표, 기대, 기준, 관심 등과 관계있다. 또한 개인의 신체적 건강, 심리적 상태, 사회적 관계, 자신의 환경과 복잡하게 관계하는 폭넓은 개념이다. 직무스트레스는 근로자의 삶의 질에 영향을 주는 이같은 여러 요인 중 하나이며, 많은 부분에서 직장과 근로자 자신의 노력으로 관리를 할 수 있는 영역이 있다.

근로자들의 건강을 위해 직무스트레스를 잘 관리하면 근로자들의 삶의 질을 향상시킬 수 있으며, 이것으로부터 얻을 수 있는 결과는 결근의 감소, 직원교체를 감소, 생산성 증가, 경쟁력 향상, 사기 증가, 실수와 사고 감소 등이다.

여러 나라에서 근로자의 삶의 질을 높이기 위한 제도를 시행하고 있다. 우리나라는 산업보건기준에 관한 규칙 제259조(〈표 1〉)

〈표 1〉 산업보건기준에 관한 규칙 제259조

조항	내용
제259조	사업주는 법 제5조 제1항의 규정에 의한 근로자의 신체적 피로 및 정신적 스트레스 등(이하 '직무스트레스'라 한다)으로 인한 건강장해 예방을 위하여 장시간 근로, 야간작업을 포함한 교대작업, 차량운전(전업으로 하는 경우에 한한다) 및 정밀기계 조작작업 등 직무스트레스가 높은 작업에 근로자를 종사하게 하는 때에는 다음 각 호의 조치를 하여야 한다. 1. 작업환경·작업내용·근로시간 등 직무스트레스 요인에 대하여 평가하고 근로시간 단축, 장·단기 순환작업 등 개선대책을 마련하여 시행할 것 2. 작업량·작업일정 등 작업계획 수립 시 당해 근로자의 의견을 반영할 것 3. 작업과 휴식을 적정하게 배분하는 등 근로시간과 관련된 근로조건을 개선할 것 4. 근로시간 이외의 근로자 활동에 대한 복지 차원의 지원에 최선을 다할 것 5. 건강진단결과·상당자료 등을 참고하여 적정하게 근로자를 배치하고 직무스트레스 요인, 건강문제 발생 가능성 및 대비책 등에 대하여 당해 근로자에게 충분히 설명할 것 6. 공기의 체적에 따른 뇌혈관 및 심장질환 발생 위험도를 평가하여 금연, 고혈압 관리 등 건강 증진 프로그램을 시행할 것

에 직무스트레스에 의한 건강관리 예방조치가 규정되어 있다.

영국의 산업안전 실행기준에서는 삶의 질을 높이기 위한 직무스트레스 관리기준을 '각 사업장은 관리기준의 시행에 대해 무기명으로 매 2년마다 조사를 하도록 하며, 관리자는 적절한 시기에, 즉 주요 조직 개편 또는 병가 후 직무 복귀 시에 질병과 관계된 스트레스에 대한 위험 평가를 해야 한다.'고 명시하고 있다. 그 내용을 구체적으로 살펴보면, 적절한 직무 요구와 재량권 확보, 적절한 지지체계, 자신의 책임과 역할에 대한 적절한 이해, 그리고 조직에 변화가 필요할 때 근로자의 적절한 참여권 등으로 제시하고 있다.

스페인에서는 노동부와 복지부에서 직장에서의 삶의 질 조사를 1999~2004년에 걸쳐 실시했는데 조사의 주요 목적은 근로자의 삶의 질을 평가하고, 그들의 사회 및 노동상황 정보와 근로자가 자신의 작업환경을 어떻게 인식하는지에 대한 정보를 제시하기 위한 것이다. 이 조사의 보고서는 직장에서의 만족도, 업무환경, 직장 조직, 교육 및 경력 개발, 직업 유동성, 직장 생활 균형(job life balance)의 6개의 주요 항목으로 나누어 분석되어 있다. 스페인에서의 조사에 직장 생활의 균형이 중요한 항목으로 다루어지는바, 근로자의 스트레스는 직장에서의 업무 자체만으로 설명되는 것은 아니다. 직장-가정 갈등은 직장가정 사이에서 양립할 수 없는 어떤 역할에 대한 압박이다. 이것은 성별의 차이가 있는 것으로 드러나, 여성 근로자에서 가사와 직장 업무 사이의 불균형으로 인한 스트레스가 더 높다고 알려져 있다.

캐나다에서는 업무 요구도의 증가가 직장-가정 갈등과 부정적인 직장 생활 여파, 직무스트레스, 신체 및 정신건강 불량(불안, 피로, 탈진, 우울증), 의료기관 이용 증가, 결근, 높은 이직률과 관계있다고 보고, 직장 건강 모델에 직장-가정 / 생활 균형을 포함시켜서 관리하고 있다(CAALL, 2009). 따라서 직무스트레스와 삶의 질을 이야기할 때는 개인의 스트레스에 영향을 주는 이와 같은 요인들에 대한 접근도 같이 이루어져야 할 필요성이 있다.

결론

직무스트레스는 신체적·정신적 여러 가지 문제를 일으키고, 업무 능력 손상과 관계있으며, 궁극적으로 삶의 질 저하를 유발한다. 따라서 지속적인 직무스트레스 관리를 통해 근로자의 삶의 질을 향상시킬 수 있도록 해야 한다. ⑤

참고문헌

- 김윤규, 윤동영, 김정일, 채창호, 홍영섭, 양창국, 김정만, 정갑열 and 김준연 (2002), 고대근무가 건강에 미치는 영향 - 일반건강, 수면, 스트레스, 삶의 질과 정신건강에 관하여, 산업의학회지 14(3): 247~256.
- 김재덕(2008), 요통을 호소하는 VDT 작업자의 위험요인, 직무 스트레스 및 삶의 질에 대한 연구, 한양대학교 대학원 의학과.
- 민성길, 이창일, 김광일, 서신영 and 김동기(2000), 한국판 세계보건기구 삶의 질 간편형 척도(WHOQOL BREF)의 개발, 신경정신의학 39(3): 571~579.
- 윤진상, 국승희 and 이무석(1998), 한국판 스미스클라인 비참 '삶의 질' 척도에 관한 예비연구, 신경정신의학 37(2): 280~289.
- 이장원(1998), 근로자의 삶의 질 연구 - 직무 만족과 생활 만족과의 관계를 중심으로, 한국노동연구원, 서울.
- 이재용 and 이종영(1996), Psychosocial Wellbeing Index의 신뢰도 및 타당도 Reliability and Validity of PWI(Psychosocial Wellbeing Index), 예방의학지 29(2): 255~264.
- 전은숙, 이강숙, 이선영, 유재희 and 홍아름(2009), 병원 근로자들의 고용형태에 따른 직무 스트레스와 삶의 질의 관계, 대한산업의학지, 21(1): 28~37.
- 함수연(2005), 물리치료사의 직무 스트레스와 삶의 질의 연관성, 고려대학교 보건대학원 석학 및 보건정보학과, 서울.
- Bech P, Andersen MB, Bech Andersen G, Tonnesen S, Agnarsson E and Borg V (2005), Work related stressors, depression and quality of life in Danish managers, Eur Psychiatry 20 Suppl 3: S318~325.
- Bourbonnais R, Comeau M and Vezina M (1999), Job strain and evolution of mental health among nurses, J Occup Health Psychol 4(2): 95~107.
- CAALL (2009), Cost benefit Review of Work/Life Balance Practice 2009, Canadian Association of Administrators of Labour Legislation(CAALL).
- Cha B, Koh S, Chang S, Park J and MG K (1996), The assessment of worker's health status by SF 36, Korean J Occup Environ Med J Epidemiol Community Health 50(2): 166~169.
- Chen HC, Chou FH, Chen MC, Su SF, Wang SY, Feng WW, Chen PC, Lai JY, Chao SS, Yang SL, Tsai TC, Tsai KY, Lin KS, Lee CY and Wu HC (2006), A survey of quality of life and depression for police officers in Kaohsiung, Taiwan, Qual Life Res 15(5): 925~932.
- Cohen JS and Patten S (2005), Well being in residency training: a survey examining resident physician satisfaction both within and outside of residency training and mental health in Alberta, BMC Med Educ 5: 21.
- Diehr PH, Derleth AM, McKenna SP, Martin ML, Bushnell DM, Simon G and Patrick DL (2006), Synchrony of change in depressive symptoms, health status, and quality of life in persons with clinical depression, Health Qual Life Outcomes 4: 27.
- Gardiner M, Sexton R, Durbridge M and Garrard K (2005), The role of psychological well being in retaining rural general practitioners, Aust J Rural Health 13(3): 149~155.
- Garman AN, Corrigan PW and Morris S (2002), Staff burnout and patient satisfaction: evidence of relationships at the care unit level, J Occup Health Psychol 7(3): 235~241.
- Goldberg D and Hillier V (1979), A scaled version of general health questionnaire, Psychology Med 9: 139~145.
- ILO (1984), Quality of working life in international perspective. ILO, Geneva.
- King KB, Porter LA, Norsen LH and Reis HT (1992), Patient perceptions of quality of life after coronary artery surgery: was it worth it? Res Nurs Health 15(5): 327~334.
- Koh S, Chang S, Kang M, Cha B and JK P (1997), Reliability and validity on measurement instrument for health status assessment in occupational workers, J Prev Med Public Health 30(2): 251~265.
- Krasek R and Theorlee T (1990), Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life.
- Kudielka BM, Hanebuth D, von Kanel R, Gander ML, Grande G and Fischer JE (2005), Health related quality of life measured by the SF12 in working populations: associations with psychosocial work characteristics, J Occup Health Psychol 10(4): 429~440.
- Lerner DJ, Levine S, Malspeis S and D'Agostino RB (1994), Job strain and health related quality of life in a national sample, Am J Public Health 84(10): 1580~1585.
- Moller Leimkuhler AM and Obermeier M (2008), Predicting caregiver burden in first admission psychiatric patients, 2 year follow up results, Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci 258(7): 406~413.
- NIOSH (1999), Stress at work, DHHS (NIOSH), OH.
- Pattani S, Constantinovici N and Williams S (2004), Predictors of re employment and quality of life in NHS staff one year after early retirement because of ill health: a national prospective study, Occup Environ Med 61(7): 572~576.
- Pekkarinen L, Sinervo T, Perala ML and Elovainio M (2004), Work stressors and the quality of life in long term care units, Gerontologist 44(5): 633~643.
- Rusli BN, Edimansyah BA and Naing L (2008), Working conditions, self perceived stress, anxiety, depression and quality of life: a structural equation modelling approach, BMC Public Health 8: 48.
- Sakata Y, Wada K, Tsutsumi A, Ishikawa H, Aratake Y, Watanabe M, Katoh N, Aizawa Y and Tanaka K (2008), Effort reward imbalance and depression in Japanese medical residents, J Occup Health 50(6): 498~504.
- Sjogren Ronka T, Ojanen MT, Leskinen EK, Trumstalampi S and Malkia EA (2002), Physical and psychosocial prerequisites of functioning in relation to work ability and general subjective well being among office workers, Scand J Work Environ Health 28(3): 184~190.
- Stoker MJ, Dunbar GC and Beaumont G (1992), The SmithKline Beecham 'quality of life' scale: a validation and reliability study in patients with affective disorder, Qual Life Res 1(6): 385~395.
- Walton R (1973), Quality of working life: What is this? Sloan Manag Rev 15(1): 11~21.
- Watanabe M, Tanaka K, Aratake Y, Kato N and Sakata Y (2008), The impact of effort reward imbalance on quality of life among Japanese working men, Ind Health 46(3): 217~222.
- WHO (1993), WHOQOL Study Protocol. WHO(MNH/PSF/93.9). WHO, Geneva.
- WHOQOL Group (1998), The World Health Organization Quality of Life assessment(WHOQOL) : Development and general psychometric properties, Social Science and Medicine 46: 1569~1585.

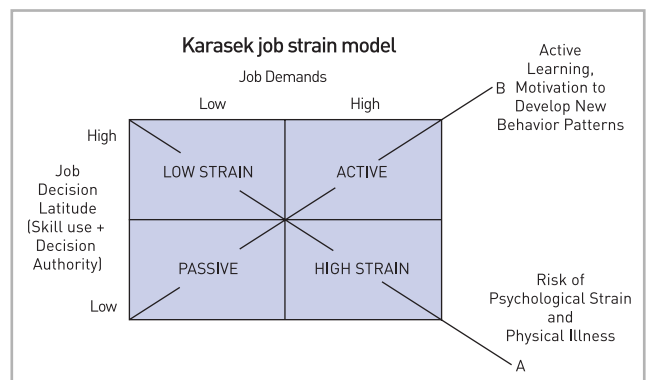
작업 관련 스트레스의 고위험 직업 연구

본 연구에서는 업종별·직종별 작업 관련 스트레스 요인의 분포를 통해 고위험 직종을 알아보았다. 다양한 작업 관련 스트레스 요인들 중에서 직무부담(job demand)과 직무자율성(decision latitude)을 이용한 직무긴장도(job strain) 특성을 이용하여 고위험 직종을 분석하였다. 작업 관련 스트레스 요인은 5점 척도로 측정되었으며, 일부 재량권에 대한 설문은 '예, 아니오'의 이원변수로 측정되었다. 이를 변수에 대한 요인 분석을 통해 작업 관련 스트레스 요인인 직무자율성과 직무 부담으로 범주화하였으며, 이렇게 범주화된 요인들의 응답 점수를 합산하여 원래의 5점 척도 변수로 재구성하였다.

배경 및 목적

작업 관련 스트레스에 대한 국가적 차원의 예방전략을 수립하기 위해서는 작업 관련 스트레스 고위험인구집단에 대한 파악이 선행되어야 한다. 특히 고위험인구집단에 대한 접근성을 고려하여 이미 잘 알려진 주요 특성을 중심으로 구분된 위험인구집단 분석이 바람직하며, 위험인구집단에 대한 원인 추정을 위하여 작업 관련 특성을 기준으로 위험인구집단을 파악하는 것이 바람직하다.

본 연구에서는 업종별·직종별 작업 관련 스트레스 요인의 분포를 통해 고위험 직종을 알아보았다. 다양한 작업 관련 스트레스 요인들 중에서 직무부담(job



[그림 1] Karasek의 직무긴장모델(job strain model)



이경용 팀장

산업안전보건연구원
재해통계분석팀

demand)과 직무자율성(decision latitude)을 이용한 직무긴장도(job strain) 특성을 이용하여 고위험 직종을 분석하였다.

본 연구의 이론적 배경은 작업 관련 스트레스에 대한 고전적인 설명모델인 카라섹(Karasek, 1979)의 직무부담 및 자율성모델(Demand-Control Model)로 직무긴장모델(job strain model)과 동일한 개념이다. 이 모델의 기본 모형은 [그림 1]과 같다.

연구방법

본 연구는 산업안전보건연구원의 2006년도 취업자 근로환경조사(박정선·이나루, 2006) 자료를 이용하였다. 이 자료는 통계청의 경제활동인구조사 표본을 이용하여 가구단위의 표본을 추출하여 전국의 1만 43명의 경제활동인구를 면접 조사방식으로 조사한 자료이다.

가구 당 한 명의 경제활동인구를 조사대상으로 하였으며, 조사 내용은 응답자의 일반적 특성, 작업장 특성, 작업환경 및 직무 관련 항목들과 기타 항목들로 구성되었다. 본 연구에서는 작업 관련 스트레스 요인에 해당되는 내용을 선별하여 분석에 활용하였다.

작업 관련 스트레스 요인은 5점 척도로 측정되었으며, 일부 재량권에 대한 설문은 '예, 아니오'의 이원변수로 측정되었다. 이들 변수에 대한 요인 분석을 통해 작업 관련 스트레스 요인인 직무자율성과 직무 부담으로 범주화하였으며, 이렇게 범주화된 요인들의 응답 점수를 합산하여 원래의 5점 척도 변수로 재구성하였다.

조사 항목들은 다음과 같다.

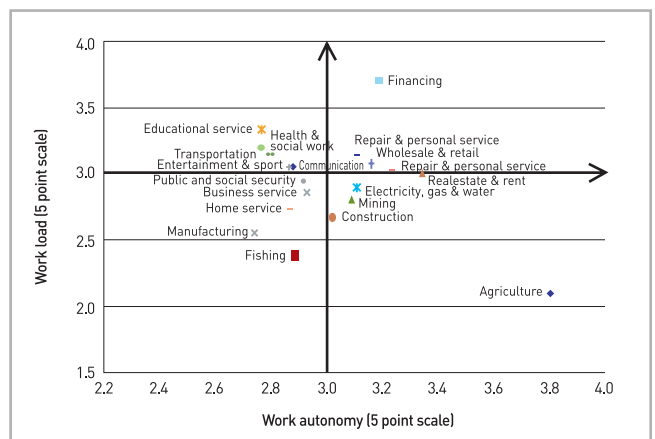
- 직무자율성
 - 같이 일할 사람을 선택할 때 나의 의견이 반영된다(5점 척도).
 - 원할 때 쉴 수 있다(5점 척도).
 - 휴가를 언제 사용할지 자유롭게 결정할 수 있다(5점 척도).
 - 일의 순서를 결정할 수 있는 재량권이 있다(이원변수).
 - 작업방법을 결정할 수 있는 재량권이 있다(이원변수).
 - 작업속도를 결정할 수 있는 재량권이 있다(이원변수).
- 직무 부담
 - 머리를 많이 사용하거나 머리가 아픈(정신적인 부담이 많은) 일이라고 생각한다.
 - 화가 나도 감정을 숨겨야 하거나 항상 웃으면서 해야 하는(감정적인 부담이 많은) 일이라고 생각한다.

연구결과

직무자율성은 2개의 질문으로 5점 척도에 의해 측정되었는데 이를 합산하여 5점 척도로 환산한 평균값은 3.00이었으며, 직무

〈표 1〉 산업별 직무자율성 및 직무 부담 분포

No.	산업	사례수 (명)	직무자율성 (평균±표준편차)	직무 부담 (평균±표준편차)
1	농업 및 임업(Agriculture)	691	3.80±1.138	2.10±1.155
2	어업(Fishing)	48	2.88±1.071	2.38±0.937
3	광업(Mining)	17	3.09±0.847	2.80±0.856
4	제조업(Manufacturing)	2,115	2.74±1.047	2.56±1.093
5	전기, 가스 및 수도사업 (Electricity, gas & water)	83	3.11±0.823	2.91±0.974
6	건설업(Construction)	649	3.02±1.034	2.67±1.108
7	도매 및 소매업(Wholesale & retail)	1,290	3.15±1.051	3.07±1.087
8	숙박 및 음식점업 (Repair & personal service)	694	3.10±1.119	3.10±0.920
9	운수업(Transportation)	465	2.79±1.040	3.15±1.180
10	통신업(Communication)	135	2.88±1.067	3.05±1.006
11	금융 및 보험업(Financing)	463	3.19±0.908	3.70±1.018
12	부동산 및 임대업 (Real estate & rent)	202	3.34±1.075	3.01±1.087
13	사업서비스업(Business service)	760	2.93±0.977	2.86±1.165
14	공공행정, 국방 및 사회보장 행정 (Public and social security)	454	2.91±0.948	2.95±1.142
15	교육서비스업(Educational service)	841	2.77±0.946	3.33±1.121
16	보건 및 사회복지사업 (Health & social work)	342	2.76±0.988	3.20±1.045
17	오락, 문화 및 운동 관련 서비스업 (Entertainment & sport)	173	2.86±1.037	3.05±1.100
18	기타 공공, 수리 및 개인서비스업 (Repair & personal service)	531	3.23±1.119	3.03±1.186
19	가사서비스업(Home service)	87	2.87±0.887	2.73±1.375
20	국제 및 외국기관	3	3.22±1.975	2.55±1.013
	합계	10,043	3.00±1.071	2.90±1.159



〈그림 2〉 산업별 직무자율성 및 직무 부담 분포

부담은 평균 2.90로 나타났다. 작업 관련 스트레스 요인이 산업별로 어떠한 분포를 보이는지 분석한 결과는 <표 1>, [그림 2]와 같다.

직무 부담은 금융보험업에서 가장 높은 반면, 농·임업에서 가장 낮았다. 직무자율성은 농·임업에서 가장 높았으며, 제조업에서 가장 낮았다. 직무자율성은 낮지만 직무 부담이 높은 고긴장 집단에 포함되는 업종은 교육서비스업, 보건사회복지서비스업, 운수업, 오락운동서비스업, 통신업 등으로 나타났다. 이 중에서 제조업 근로자의 직무자율성 수준은 2.74, 직무 부담은 2.56으로 이경용과 김혜경(2001)이 보고한 2.77, 2.85보다 낮았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

장세진 등(2004)의 연구에 따르면 업종별 직무자율성은 건설업에서 가장 높았으며, 교육서비스업에서 가장 낮았다. 반면, 직무 부담은 보건 및 사회복지사업에서 가장 높았으며, 사업서비스업에서 가장 낮았다. 이러한 차이는 장세진 등의 연구에서보다 광범위한 질문을 통해 직무자율성과 직무부담을 조사하였기 때문인 것으로 생각된다.

작업 관련 스트레스 요인이 직업별로 어떠한 분포를 보이는지 분석한 결과는 다음과 같이 나타났다.

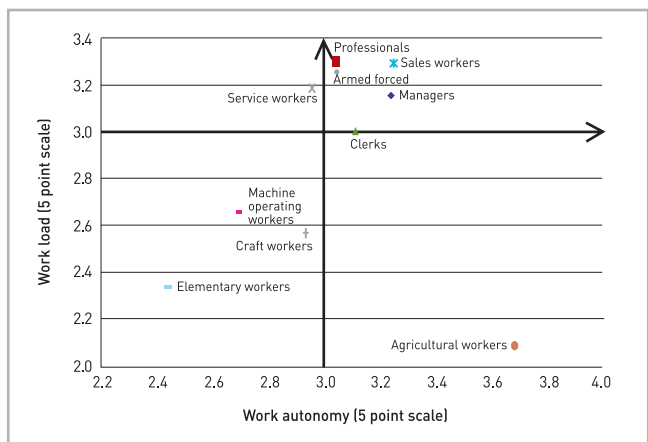
직무 부담은 전문가, 기술공 및 준전문가 직업에서 가장 높은 반면, 농·임·어업 숙련근로자에서 가장 낮았다. 직무자율성은 농·임·어업 숙련근로자에서 가장 높았으며, 단순노무종사자에서 가장 낮았다. 직무자율성은 낮지만 직무 부담이 높은 고긴장 집단에 포함되는 직업은 서비스 종사자로 나타났다(<표 2>, [그림 3]).

미국의 경우 Karasek과 Theorell(1990)이 보고한 결과를 보면[그림 4], 직무자율성은 전문가 집단에서 높았으며, 조립작업이나 장치조작원 등의 집단에서 낮았다. 직무 부담의 경우에는 의사와 소방수 등에서 높았으며, 경비원에서 가장 낮았다. 장세진 등(2004)의 연구에서는 직무자율성이 가장 높은 직업으로 서비스 및 판매근로자로 나타났으며, 고위관리자에서 가장 낮았다. 반면, 직무 부담은 전문가 직업이 가장 높았으며, 단순노무직에서 가장 낮게 나타났다.

전문가 집단의 직무 부담이 높은 현상은 대부분의 조사에서 유사한 경향을 보이지만 직무자율성 수준은 조사 연구마다 서로 다른 차이를 보인다. 이러한 차이는 업종별 직무자율성 및 직무 부담에서와 같이 장세진 등의 연구와 차이를 보이는 이유

<표 2> 직업별 직무자율성 및 직무부담 분포

No.	직업	사례수 (명)	직무자율성 (평균±표준편차)	직무 부담 (평균±표준편차)
1	의회 의원, 고위 임직원 및 관리자 (Managers)	246	3.24±1.023	3.16±1.028
2	전문가, 기술공 및 준전문가 (Professionals)	1,913	3.04±0.948	3.30±1.077
3	사무 종사자(Clerks)	1,409	3.11±0.943	3.00±1.097
4	서비스 종사자(Service workers)	1,249	2.96±1.095	3.19±1.006
5	판매 종사자(Sales workers)	1,142	3.25±1.022	3.30±1.053
6	농업, 임업 및 어업 숙련근로자 (Agricultural workers)	779	3.68±1.161	2.09±1.130
7	기능원 및 관련 기능 종사자 (Craft workers)	1,053	2.94±1.071	2.57±1.105
8	장치, 기계조작 및 조립 종사 (Machine operating workers)	1,107	2.69±1.075	2.66±1.173
9	단순노무 종사자 (Elementary workers)	1,102	2.45±1.012	2.34±1.070
10	군인(Armed forced)	43	3.05±0.828	3.26±1.208
	합계	10,043	3.00±1.071	2.90±1.159



[그림 3] 직업별 직무자율성 및 직무 부담 분포

도 역시 조사 설문 내용의 서로 다르기 때문인 것으로 생각된다. 유럽의 6개국 약 3만 5,000명을 대상으로 한 조사결과에서는 고위관리자와 전문직에서 직무 부담이 가장 높았으며, 농·임·어업 종사근로자에서 가장 낮았다. 직무자율성은 고위관리자에서 가장 높았으며, 단순노무자에서 가장 낮았다(de Smet, Sans, Dramaix, etc, 2005).

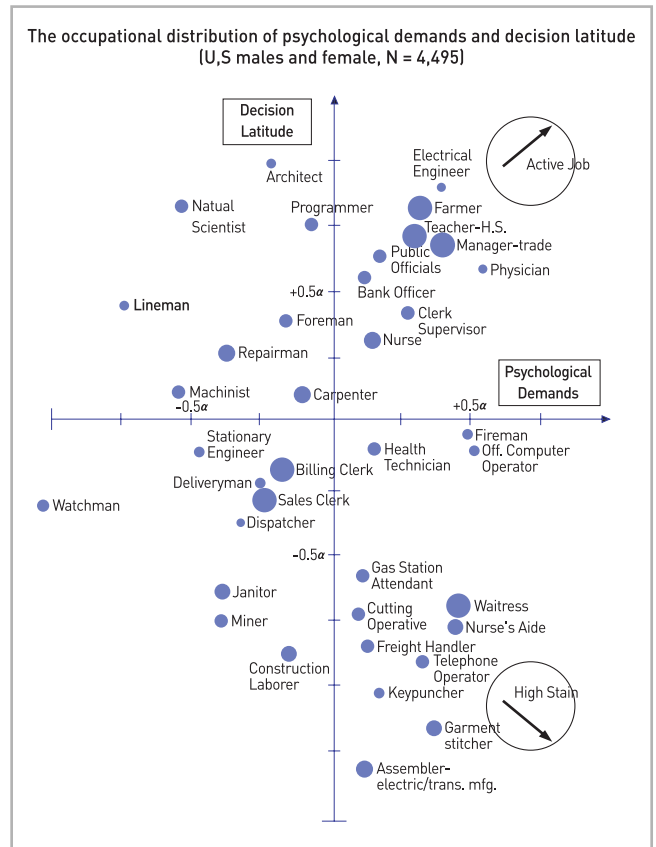
작업 관련 스트레스의 고위험집단에 대한 연구에서 고위험업종과 고위험 직종이 무엇인지에 대한 연구가 드물게 있어 왔다(이경용, 2001; 장세진 등, 2004). 작업 관련 스트레스가 직무 특성과 밀접히 연관되어 있다는 점을 고려할 때 업종에 비하여 직종에 초점을 맞추어 고위험집단을 파악하는 것이 중요

“

본 연구의 제시결과와 제언은 국가 차원에서
작업 관련 스트레스를 관리하기 위한
방안 모색에 활용될 수 있다.
그렇지만 특정 산업의 특정 직업군들이
직무 부담과 직무자율성이 낮게 나타났다고 해도
본 연구에서 사용한 일반화된 몇 가지 명제에
근거한 결과는 개별 사업장에서 이루어지는
직무 특성을 반영하는 것에는 많은 한계가 있다.
개별 사업장에서는 사업장 특성에 맞는
별도의 조사 분석을 통해 작업 관련
스트레스 수준과 원인을 파악하여 관리방안을
모색하는 것이 바람직하다. ”

하다. 그러나 동일한 직종이라고 하더라도 해당 직무가 어느
업종에서 이루어지는가에 따라 직무 특성의 차이를 보일 것으
로 기대된다. 특히 직무 부담이나 직무자율성은 해당 직무가
해당 업종에서 차지하는 비중 또는 생산 재화와 용역의 성격
및 생산과정의 위치, 그리고 조직의 특성 등에 따라 차이를 보
이기 때문에 고위험 직종에 대한 분석에서 업종의 특성을 고려
하는 것이 바람직하다.

작업 관련 스트레스에 대한 연구는 스트레스의 원인에 대한
연구와 결과, 대응 및 관리방안에 대한 연구 등으로 구분될 수
있다. 이러한 연구 가운데 원인에 대한 연구는 직무 자체의 특
성에서 원인을 찾는 연구로부터 조직문화에서 스트레스 원인
을 찾는 연구까지 범위가 넓어지고 있다(Karasek, 1979;
Sauter & Murphy, 1995). 또한 스트레스의 결과에 대한 연구
는 각종 질병과 손상 및 결론과 직무불만족 등 생리적·심리
적·행동학적 차원의 문제들을 포함하고 있으며(Glodberger
& Breznitz, 1982), 스트레스 대응과 관리에 대한 연구에서는
스트레스의 원인과 결과를 대상으로 하는 개별 근로자 차원에
서의 대응관리방안이나 조직 차원에서의 대응관리방안에 이르
기까지 점차 그 범위가 확대되고 있는 실정이다(Sauter &
Murphy, 1995; Murphy, Hurrell, Sauter etc, 1995;
Gowing, Kraft, Quick, 1998; Quick, Quick, Nelson, etc,
1997).

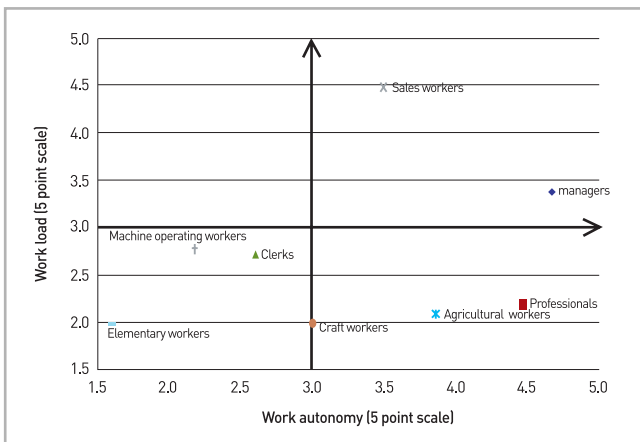


[그림 4] 미국의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포(Karasek & Theorell, 1990, p. 43)

아울러 변화하는 시장환경에 적응하기 위해 기업조직이 경영
합리화의 일환으로 구조조정을 상시화하고 있으며, 결과적으
로 조직의 특성이 변화되고 작업 관련 스트레스의 새로운 요인
들이 등장하고 있다(Gowing, Kraft, Quick, 1998). 이상에서
와 같이 작업 관련 스트레스와 관련된 경제 조직의 특성 변화
는 다양한 산업별로 서로 다르게 진행되고 있기 때문에 업종별
로 차이를 보인다. 특히 국제화·세계화에 따라 국제 분업 연관
도가 증가하고, 개별 국민경제의 산업구조가 변화되면서 특정
산업이 해당 국민경제권에서 차지하는 비중이 변화되고 있다.
결국 다양한 경제 조직들이 보여주는 생산관리 및 조직관리방
식은 산업별로 다르게 나타나고 있다.

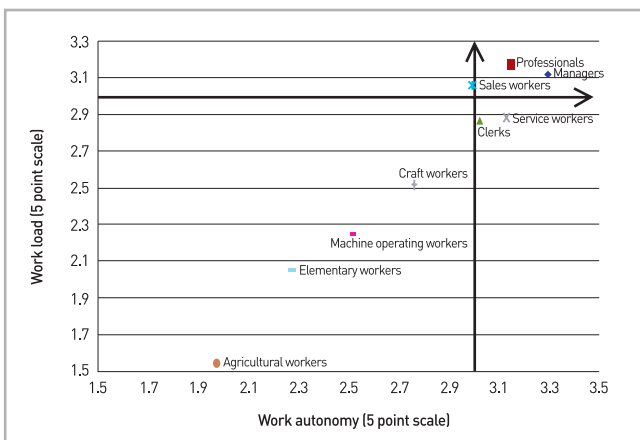
본 연구에서는 조직 차원의 변화를 구체적으로 파악하기에
앞서 주요 업종을 선별하여 작업 관련 스트레스의 고위험 직업
이 무엇인지를 알아보았다. 이러한 연구를 통해 유사한 직무를
수행할 것으로 기대되는 특정 직업군의 직무 부담과 직무자율
성 수준이 산업별로 같은지 다른지를 알아보려고 하였다.

만일 산업별로 생산관리방식이나 조직관리방식의 차이가 있다면 직무 부담과 직무자율성 수준이 다르게 나타날 것으로 기대되며, 그렇지 않다면 유사한 수준을 보일 것으로 기대된다. 이러한 결과는 작업 관련 스트레스 관리를 위한 목표집단(target population)을 선별하고, 향후 조직 차원의 작업 관련 스트레스 요인을 세부적으로 연구하는데 필요한 기초 정보를 제공해 줄 수 있을 것이다.



[그림 5] 농업의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포

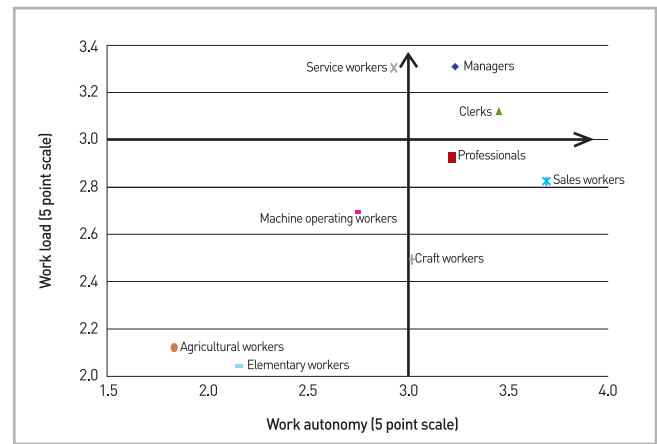
농업의 경우, 직무 부담이 중간 이상이고 직무자율성이 중간 값 미만인 경우에 속한 직업은 나타나지 않았다. 그러나 판매 종사자의 경우에서 직무 부담이 가장 높았으며, 단순노무 종사자의 경우에는 직무자율성이 가장 낮았다[그림 5].



[그림 6] 제조업의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포

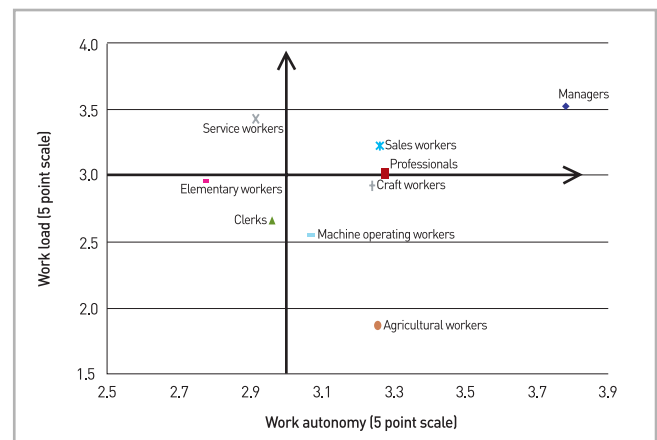
제조업의 경우 직무 부담이 중간값 이상이고 직무자율성이 중간값 이하에 속하는 경우는 판매직 종사자뿐이었다. 직무 부

담 수준은 전문직 종사자에서 가장 높았으며, 직무자율성은 농업 관련 기능직 종사자가 가장 낮았다. 전반적으로 제조업 종사자들 중에서 단순노무자와 장치기계조작원 및 기능원의 경우가 포함되는 생산직 근로자들의 경우 직무 부담과 직무자율성이 낮아 직무긴장도 면에서 볼 때 수동적 집단에 속하는 직업임을 알 수 있다[그림 6].



[그림 7] 건설업의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포

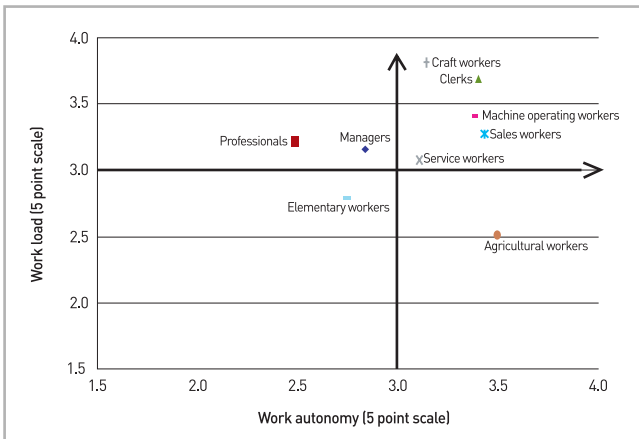
건설업의 경우 직무 부담이 중간값 이상이고 직무자율성이 중간값 이하인 직종은 서비스직 종사자였으며, 직무자율성이 가장 높은 집단은 판매직 종사자였다. 직무 부담이 가장 높은 직종은 관리자였으며, 단순노무 종사자의 직무 부담이 가장 낮았다[그림 7].



[그림 8] 도소매업의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포

도소매업 종사자들의 경우 서비스직 종사자만 직무 부담이 중간값 이상이면서 직무자율성이 중간값 이하로 높은 직무긴

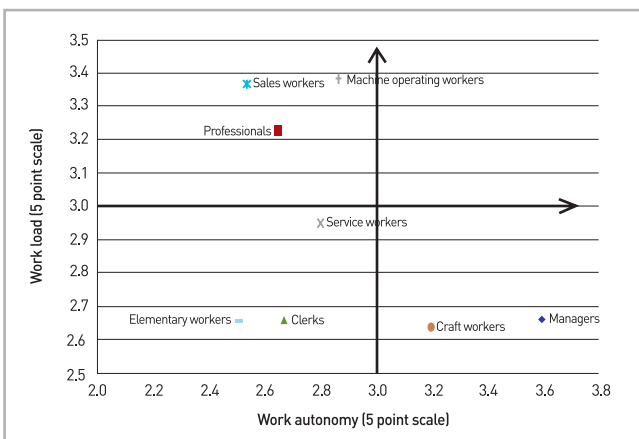
장군에 속하는 직종이었다. 직무자율성이 가장 높은 직종은 관리자였으며, 단순노무 종사자가 가장 낮았다. 직무 부담은 관리자에서 가장 높았으며, 농·임·어업 기능직 종사자에서 가장 낮았다[그림 8].



[그림 9] 숙박음식업의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포

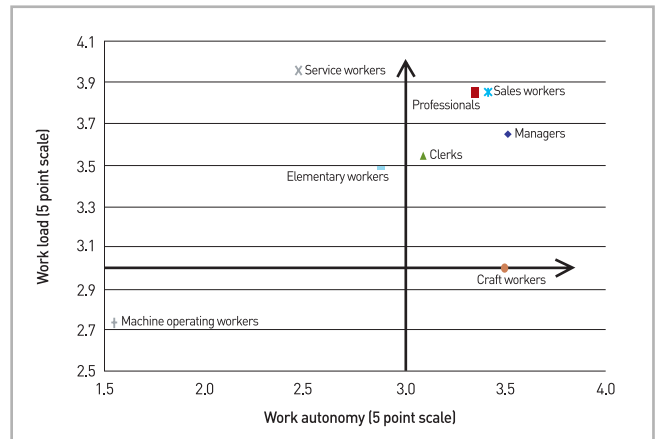
숙박음식업의 경우 전문직과 관리자가 높은 직무긴장군에 속하였다. 직무자율성이 가장 높은 집단은 농·임·어업기능 종사자였고, 전문직이 가장 낮은 것으로 나타났다. 직무 부담은 기능직 종사자가 가장 높았으며, 농·임·어업기능 종사자가 가장 낮았다.

전문직의 직무자율성이 가장 낮게 나타난 점은 심층 연구가 필요하지만 분석 자료가 주관적인 응답결과인 점을 고려할 때 전문직의 준거기준이 상대적으로 높기 때문에 나타난 현상인 것으로 추측된다[그림 9].



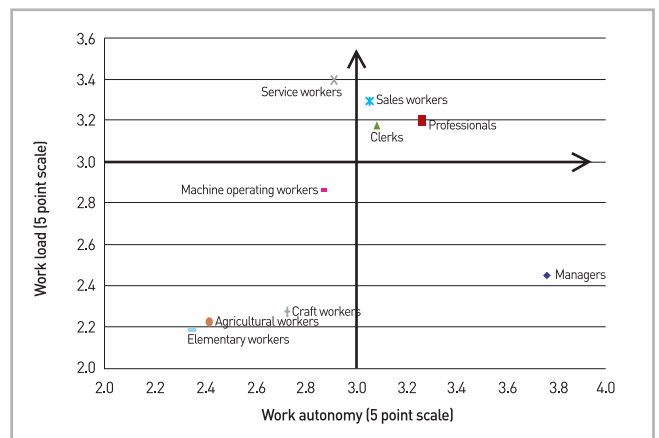
[그림 10] 운수업의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포

운수업의 경우 직무긴장이 높은 집단에 속하는 집단은 판매직 종사자, 전문직, 그리고 장치조직원 등인 것으로 나타났다. 직무 부담은 장치조직원에서 가장 높았으며, 기능직 종사자에서 가장 낮았다. 반면, 직무자율성은 관리자에서 가장 높았고, 단순노무 종사자에서 가장 낮았다[그림 10].



[그림 11] 금융보험업의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포

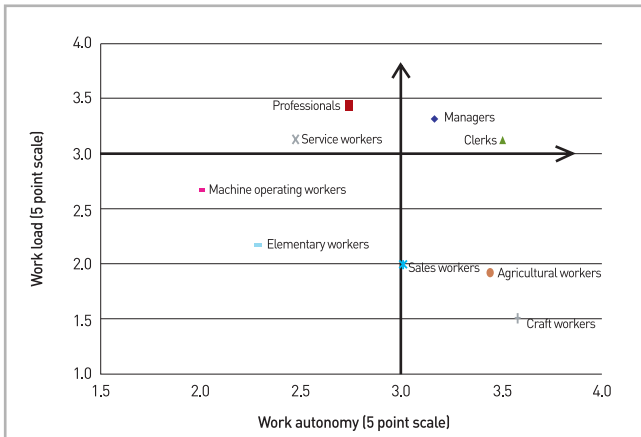
금융보험업의 경우 서비스직 종사자와 단순노무 종사자가 높은 직무긴장군에 속하는 직종이었다. 직무자율성은 관리자에서 가장 높았으며, 장치조직원에서 가장 낮았다. 직무 부담은 서비스직 종사자에서 가장 높았으며, 장치조직원에서 가장 낮았다[그림 11].



[그림 12] 사업서비스업의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포

사업서비스업의 경우 높은 직무긴장군에 속하는 직종은 서비스직 종사자였다. 직무자율성은 관리자에서 가장 높은 반면, 단순노무 종사자에서 가장 낮았다.

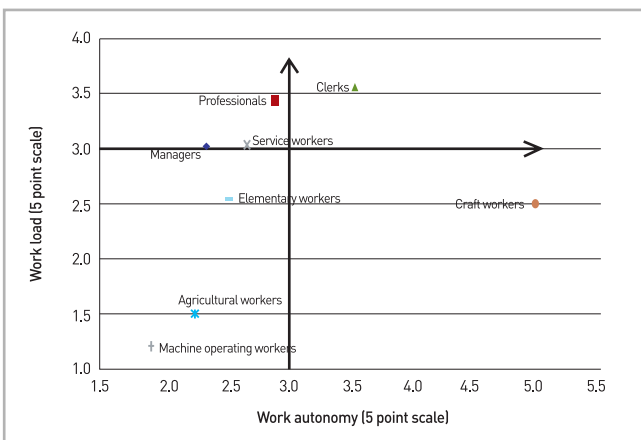
직무 부담은 서비스직 종사자에서 가장 높은 반면, 단순노무 종사자에서 가장 낮았다(그림 12).



[그림 13] 교육서비스업의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포

교육서비스업의 경우, 높은 직무긴장군에 속하는 직종은 전문직과 서비스직 종사자였다.

직무자율성은 기능원에서 가장 높게 나타났으며, 장치조작원에서 가장 낮았다. 직무부담은 전문직에서 가장 높았으며, 기능원에서 가장 낮았다(그림 13).



[그림 14] 보건 및 사회복지사업의 직업별 직무 부담 및 직무자율성 분포

보건 및 사회복지사업의 경우에는 관리자와 전문직, 그리고 서비스직 종사자가 높은 직무긴장군에 속하는 직종으로 나타났다.

직무자율성은 기능원에서 가장 높았으며, 장치조작원에서 낮았다. 직무 부담은 사무직 종사자에서 가장 높았으며, 장치조작원에서 가장 낮았다(그림 14).

토의

본 연구 결과, 전 산업에서는 서비스직 종사자가 높은 직무긴장군에 속하는 것으로 분석되었다. 또한 개별 산업별로 분석한 결과로는 절반 이상의 업종에서 서비스직 종사자가 높은 직무긴장군에 속하는 것으로 나타났다(표 3).

<표 3> 산업별 직업 관련 스트레스 고위험직업(직무긴장이 높은 직업) 분포

산업	직업									
	관리자	전문가	사무직	서비스	판매	기능원	농·임·어업	장치조작원	단순노무	군인
전체				○						
농업										
제조업					○					
건설업				○						
도소매업				○						
숙박음식업	○	○								
운수업		○		○				○		
금융보험업				○					○	
부동산임대업										
사업서비스업				○						
교육서비스업		○		○						
보건사회복지사업	○	○		○						
수리개인서비스업										

1차 산업과 2차 산업에 해당되는 농업이나 제조업 등에서는 서비스직 종사자가 높은 직무긴장군에 속하는 경우는 드문 반면(건설업의 경우 서비스직 종사자가 높은 직무긴장군에 포함되었음), 3차 산업의 경우에는 대부분의 업종에서 서비스직 종사자가 높은 직무긴장군에 포함되었다(숙박음식업, 운수업, 부동산임대업 제외). 이러한 결과는 해당 업종의 특성상 특정 직업이 차지하는 비중이 다르게 때문인 것으로 이해될 수 있다. 즉, 1차 산업이나 2차 산업에 종사하는 서비스직 종사자는 해당 산업의 생산활동에서 차지하는 비중이 적기 때문에 상대적으로 직무 부담이 적을 것으로 기대된다. 그러나 개별 사업장 수준에서는 업무량과 재량권의 범위 등에서 다른 결과를 보일 수 있다.

전문가의 경우에는 숙박음식업, 운수업, 교육서비스업, 보건사회복지사업 등에서 높은 직무긴장군에 속하였다. 일반적으로 전문직은 업무 특성상 전문가 스스로 의사 결정을 하는 경우가 많은 것으로 이해되지만 관료 조직과 같은 조직관리 특성상 전문가의 자율성이 감소하는 경우도 있다. 따라서 서비스직

종사자와 마찬가지로 개별 사업장 수준에서는 조직 특성을 고려한 별도의 분석이 필요하다.

판매직 종사자의 경우에는 제조업, 운수업 등에서 높은 직무 긴장군에 속하였으며, 관리자의 경우에는 숙박음식업, 보건사회복지사업 등에서 높은 직무긴장군에 포함되었다. 사무직과 농·임·어업기능 종사자, 기능원, 군인 등의 경우에는 어떠한 업종에서도 높은 직무긴장군에 포함되지 않았다. 장치기계조작원은 운수업에서만 높은 직무긴장군에 포함되었으며, 다른 업종에서는 높은 직무긴장군에 포함되는 경우가 없었다. 단순노무직 종사자의 경우에도 금융보험업을 제외한 나머지 업종에서 높은 직무긴장군에 포함되지 않았다.

산업보건기준에 관한 규칙(제259조)에 의하면 장시간 근로, 야간작업을 포함한 교대작업 차량운전(전업으로 하는 경우에 한함) 및 정밀기계 조작작업 등 직무스트레스가 높은 작업에 근로자를 종사하게 하는 때에는 직무스트레스 요인에 대하여 평가하고 근로시간 단축 및 장단기 순환작업 등의 개선대책을 마련하도록 규정하고 있다. 또한 작업량과 작업일정 등 작업계획 수립 시 당해 근로자의 의견을 반영하도록 되어 있다. 아울러 작업과 휴식을 적절하게 배분하는 등 근로시간과 관련된 근로조건을 개선하고 근로시간 이외의 근로자활동에 대한 복지차원의 지원에 최선을 다하도록 하였다. 그리고 건강진단결과와 상담자료 등을 참고하여 근로자를 배치하며, 건강문제 발생가능성 및 대비책에 대하여 당해 근로자에게 충분히 설명하도록 규정하고 있다. 뿐만 아니라 뇌혈관 및 심장질환 발병위험도를 평가하여 금연, 고혈압 관리 등 건강 증진 프로그램을 시행하도록 하고 있다.

이상의 분석결과로 보아 서비스직 종사자를 포함하여 특정 업종의 특정 직종을 선별한 뒤 직무스트레스의 위험집단에 포함시켜서 관리하도록 하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 국가적 차원에서 특정 인구집단을 작업 관련 스트레스의 고위험 인구로 설정하여 대책을 강구하도록 하는 것은 개별 사업장의 작업 관련 스트레스요인의 특이성까지 고려한 것은 아니다. 개별 사업장에서 이루어지는 해당 직무에 고유한 작업 관련 스트레스 요인이 존재할 수 있으며, 직무 부담이나 직무자율성 수준과 관계없이 이러한 특정 요인이 과도한 작업 관련 스트레스의 원인이 될 수 있다.

따라서 본 연구의 제시결과와 제언은 국가 차원에서 작업 관

련 스트레스를 관리하기 위한 방안 모색에 활용될 수 있지만 개별 사업장의 작업 관련 스트레스의 고위험 직무를 파악하는 데는 유용하지 않다. 그러므로 개별 사업장에서는 별도의 작업 관련 스트레스의 측정 및 요인 분석이 필요하다. 특정 산업의 특정 직업군들이 직무 부담과 직무자율성이 낮게 나타났다고 해도 본 연구에서 사용한 일반화된 몇 가지 명제에 근거한 결과는 개별 사업장에서 이루어지는 직무 특성을 반영하는 것에는 많은 한계가 있다. 개별 사업장에서는 사업장 특성에 맞는 별도의 조사 분석을 통해 작업 관련 스트레스 수준과 원인을 파악하여 관리방안을 모색하는 것이 바람직하다. ⑤

참고문헌

- 박정선 · 이나루, 취업자 근로환경 전국표본조사, 산업안전보건연구원, 2006.
- 이경용 · 김혜경, 직무특성에 따른 직무긴장도 비교 연구 : 제조업 근로자를 중심으로, 보건과사회과학 2001;10:57-78.
- 장세진 · 강동욱 · 강명근 등, 한국인 직무스트레스 측정 도구의 개발 및 표준화 연구(2차년도), 산업안전보건연구원, 2004.
- de Smet P, Sans S, Dramaix M, etc. Gender and regional differences in perceived job stress across Europe, European Journal of Public Health 2005;15(5):536-545.
- Goldberger L, Breznitz S(eds), Handbook of stress : Theoretical and clinical aspects, New York, The Free Press, 1993.
- Gowing MK, Kraft JD, Quick JC(eds), The new organizational reality : Downsizing, restructuring, and revitalization, Washington DC, American Psychological Association, 1998.
- Karasek RA, Job demands, job decision latitude, and mental strain : Implications for job redesign, Administrative Science Quarterly 1979;24:285-307.
- Karasek RA, Theorell T. Healthy work, New York, Basic Books, 1990.
- Murphy LR, Hurrell JJ Jr, Sauter SL, Keita CP(eds), Job stress interventions, Washington DC, American Psychological Association, 1995.
- Quick JC, Quick JD, Nelson DL, Hurrell JJ Jr, Preventive stress management in organizations, Washington DC, American Psychological Association, 1997.
- Sauter SL, Murphy LR(eds). Organizational risk factors for job stress, Washington DC, American Psychological Association, 1995.

밀폐공간 작업 종류별 질식재해 요인과 예방대책

질식재해는 밀폐공간에서 산소가 결핍되거나 황화수소 등의 유해가스가 기준치 이상으로 발생하여 질식(부상 또는 사망)하는 재해를 말한다. 기온이 높아 미생물 번식이 활발하고 물질의 증발이 빠른 여름철에 주로 발생하며, 재해자 중 사망자가 60%를 차지하여 매우 치사율이 높은 재해이다. 본 연구에서는 질식재해 사례를 검토하여 작업 장소별 질식재해 현황을 분석하였으며, 질식재해를 유발하는 일부 물질의 밀폐공간 저장실험을 통하여 물질별 발생가스를 분석하였다. 그리고 맨홀 등 실제 밀폐공간에 대한 실태조사를 통하여 밀폐공간 형태별 발생가스 종류 및 가스농도를 분석하였다.

[출처] 유계목 등, 밀폐공간 작업 종류별 질식재해 요인과 예방대책, 산업안전보건연구원, 2008

서론

국가적인 질식재해 예방 노력에도 불구하고 매년 20여 명의 질식재해 사망자가 지속적으로 발생하고 있다. 1999~2007년의 9년간 질식재해자는 총 353명이며, 이 중 사망자 212명, 부상자는 141명으로 사망이 전체 질식재해의 약 60.1%를 차지하고 있어 치사율이 매우 높은 재해이다. 주로 여름철에 많이 발생하는 질식재해는 맨홀, 오폐수 처리장, 배관, 탱크, 반응기 등과 같이 다양한 밀폐공간에서 발생하는데 여름철의 높은 기온과 습도로 인해 미생물 번식이 활발해지고 금속의 산화작용 등으로 황화수소, 일산화탄소, 이산화탄소, 메탄 등의 유해가스 발생률과 산소결핍률이 높아지면서 작업 중 뜻하지 않게 생명을 잃게 되는 경우가 많다.

산업보건기준에 관한 규칙의 정의에서 밀폐공간이란 산소결핍(공기 중의 산소농도가 18% 미만인 상태)의 위험이 있거나 유해가스로 인한 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소를 말한다. 유해가스란 밀폐공간에서 탄산가스, 황화수소 등의 유해물질이 가스상태로 공기 중에 발생하는 것을 말하며, 적정한 공기란 산소농도의 범위가 18% 이상 23.5% 미만, 탄산가스의 농도가 1.5% 미만, 황화수소의 농도가 10ppm 미만인 수준의 공기를 말한다.

이번 연구에서는 작업 종류별 질식재해 발생 현황을 통계적으로 분석하고, 주요 질식



유계목 연구위원

산업안전보건연구원
직업환경연구실

재해 발생 장소 및 기인물질에 대한 실태 조사와 실험을 통한 발생 유해가스의 종류와 농도 수준을 평가하여 국내 작업 특성에 맞는 질식재해 예방대책의 기초 자료로 활용하고자 한다.

작업 장소별 질식재해 발생 현황

1999년부터 2007년까지 9년간 발생한 질식재해 220건(재해자 353명)에 대하여 근로자 작업 장소별 질식재해 발생 현황을 살펴보면 오폐수처리장에서의 질식재해가 44건으로 전체 재해 발생건수의 20.0%를 차지하였다<표 1>. 다음으로는 맨홀에서의 질식재해 40건(18.2%), 저장용기 40건(18.2%), 작업장 내부 16건(7.3%), 지하작업장 16건(7.3%), 배관 내부 15건(6.8%), 선박 15건(6.8%) 등의 순으로 나타났다.

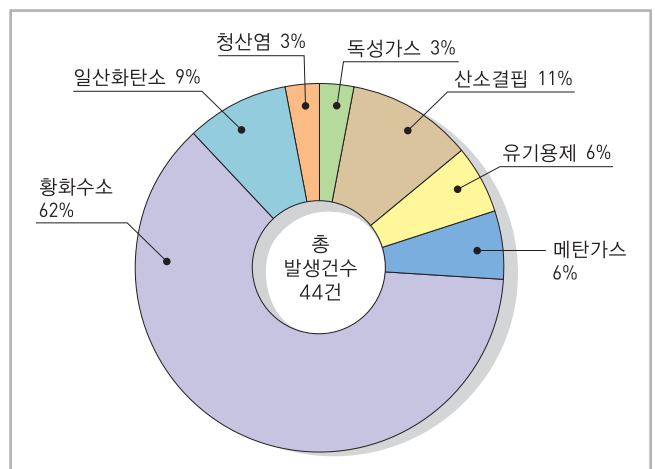
사망자 / 재해자 비는 평균 1.5였으며 맨홀, 밀폐작업장, 배관 내부, 선박에서는 각각 3.2, 3.3, 3.4, 2.4로 높은 사망자발생률을 나타내었고, 저장용기 1.5, 오폐수처리장은 1.0으로 사망자와 부상자 발생이 유사함을 알 수 있었다.

질식재해 발생비율이 높은 오폐수처리장, 맨홀, 저장용기 등의 작업 장소에 대하여 질식재해의 기인물질을 분석해보면, 가장 많은 질식재해가 발생한 오폐수처리장의 경우 70.5%인 31건은 황화수소 중독에 의한 사고였다. 그 뒤를 이어 산소결핍 4건, 일산화탄소 중독 3건, 메탄가스 2건, 오폐수처리장 도색작업 중 유기용제에 의한 중독 2건, 도금사업장 내 폐수처리장의 시안화수소 중독사고 1건과 화학제품제조사업장 폐수처리장에서 원인물질이 밝혀지지 않은 독성가스에 의한 중독사고가 1건이었다. 일산화탄소의 경우 청소 및 보수작업을 위한 양수기 작동이 원인이었다.

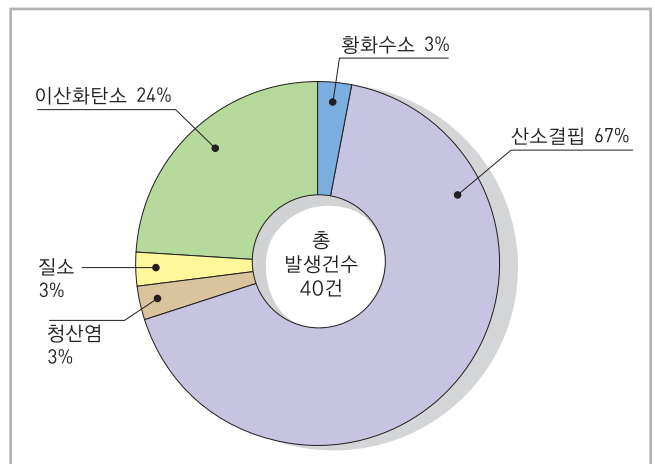
맨홀의 경우 발생건수 40건(18.2%), 재해자수 70명(19.8%)으로 오폐수처리장에 이어 두 번째로 질식재해가 많이 발생하였지만 사망재해자는 53명으로 전체 사망자의 25%를 차지해 재해자 중 사망자비율이 가장 높은 작업장소이다. 맨홀에서의 기인물질별 현황을 살펴보면 산소결핍이 25건(62.5%)으로 가장 많았고, 일산화탄소 9건, 황화수소 4건, 질소 및 청산염에 의해 각 2건씩 발생하였다. 맨홀의 종류에 따른 발생 현황을 살펴보면 상수도 맨홀이 10건으로 가장 많았으며 하수 및 오수맨홀에서 9건, 전력구 4건, 통신구 4건, 매립장 침출수 맨홀 2건, 건설 현장 맨홀 2건, 도시가스, 우수, 지하저수조, 해수집수정 맨

〈표 1〉 장소별 질식재해 발생 현황(1999~2007년)

발생 장소	건수(비율)	재해자(명)			
		계	사망자	부상자	사망 / 부상
계	220	353	212	141	1.5
오폐수처리장	44 [20.0%]	87	43	44	1.0
맨홀	40 [18.2%]	70	53	17	3.1
저장용기	40 [18.2%]	55	33	22	1.5
밀폐작업장	16 [7.3%]	17	13	4	3.3
지하작업장	16 [7.3%]	19	5	14	0.4
배관 내부	15 [6.8%]	22	17	5	3.4
선박	15 [6.8%]	34	24	10	2.4
경비실	9 [4.1%]	9	2	7	0.3
기타 장소	25 [11.1%]	40	22	18	1.2



〔그림 1〕 오폐수처리장 질식재해의 기인물질

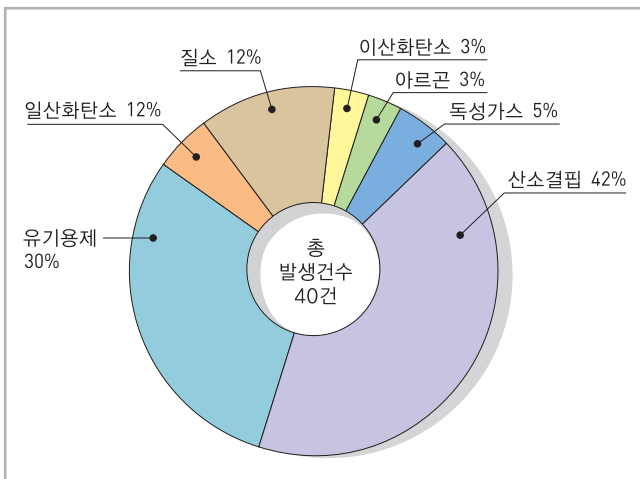


〔그림 2〕 맨홀 질식재해의 기인물질

홀 등 기타 맨홀에서 각 1건씩 발생하였다.

저장용기 내에서 발생한 질식재해의 경우 발생건수 40건

(18.2%), 재해자수 55명(15.6%), 사망자수 33명(15.6%)이다. 기인물질별 발생 현황을 살펴보면 산소결핍이 17건(42.5%), 유기용제 중독 12건(30%), 질소가스 질식 5건(12.5%)이며, 기타 일산화탄소, 독성가스, 이산화탄소, 아르곤 등에 의한 재해도 있었다. 산소결핍 사고 중에는 오랜 시간 사용하지 않았던 용기에 들어가거나 산소를 소비하는 물질(천연 펄프, 주모정, 폐유 등)이 담겨져 있는 용기에 들어가서 발생하는 경우, 또는 톱밥, 모래, 골재 등이 담겨 있는 용기에 빠지거나 작업자가 있는



[그림 3] 저장용기 질식재해의 기인물질

[표 2] 밀폐공간 내 저장물질별 유해가스 발생 현황

(단위 : ppm)

저장물질	발생 가스	1주	2주	3주	4주	6주	7주	8주
단무지	O ₂ (%)	20.9	19.6	9.3	4.5	0.2	1.1	1.3
	H ₂ S	15.5	18.5	12.5	-	26.2	22.9	18.3
오이피클	CO	0.0	0.0	38.0	50.9	91.0	131.0	110.0
	VOC	0.0	0.0	0.0	24.8	28.0	1.6	44.4
양조간장	O ₂ (%)	20.9	20.1	18.9	18.7	17.8	17.7	17.6
	CO	0.0	51.5	136.0	178.7	224.4	270.0	270.0
식용유	VOC	9.9	51.8	13.8	43.4	50.1	64.6	67.0
	CO	0.0	7.2	0.0	9.0	19.5	30.0	6.0
오수	H ₂ S	0.0	0.0	6.3	0.9	0.0	0.0	0.0
	O ₂ (%)	20.9	18.3	17.0	16.7	16.5	16.7	16.9
목재	O ₂ (%)	20.9	0.1	0.1	0.7	0.4	1.7	1.9
	CO	0.0	49.8	123.0	93.1	54.9	16.6	3.0
	H ₂ S	1.0	19.7	3.4	-	0.0	0.0	0.0
	VOC	0.0	181.2	12.0	27.7	55.4	32.3	30.6
고철	CO	0.0	16.2	86.6	64.9	59.0	53.0	22.0
바나나	O ₂ (%)	0.2	0.0	0.0	1.5	8.2	3.2	4.1
	H ₂ S	2.9	1.5	0.0	-	8.5	4.5	7.6

것을 모르고 원료를 쏟아 부어 묻히는 경우가 3건 포함되어 있다. 유기용제 중독 사고의 경우 물탱크 등 저장용기를 도색하는 작업에서 발생하였고 질소가스는 저장용기를 질소 충전하여 퍼징(purging)하는 작업에서 발생하였다.

물질별 유해가스 발생 실험

맨홀, 오폐수처리장, 식품료품 저장조 등과 같이 국내에서 질식재해가 다발하는 작업장에서 질식재해를 일으켰던 가스의 종류를 알아내고 시간 경과에 따른 농도 변화 수준 평가를 위하여 물질별 유해가스 발생 실험을 실시하였다. 유해가스 발생 실험은 여러 개의 밀폐용기에 다양한 종류의 물질을 저장한 후 일정 기간별로 가스의 발생농도를 측정하는 방식으로 진행되었다. 밀폐용기는 시중에서 사용되는 생수용기(18.6ℓ)를 사용하였다.

밀폐용기 내부에는 백태, 단무지, 오이피클, 양조간장, 양조식초, 식용유, 옥수수, 목재, 고철, 바나나 등 10종의 대상물질을 별개의 용기 내에 투입하여 식품료품 제조사업장, 식품료품저장소, 목재운반선, 바지선, 오폐수처리장 등의 공정에 대한 조사 및 실험을 대신할 수 있도록 하였다. 시험물질이 액체인 경우는 2ℓ, 고체인 경우는 2kg씩을 용기 내에 투입하여 저장하였다.

밀폐용기는 8주간 보관하면서 매주 용기 내부 발생가스의 농도를 측정하였는데 밀폐용기의 보관 후 1~8주차 기간에 산소(O₂), 일산화탄소(CO), 황화수소(H₂S), 가연성 가스(LEL, %), 휘발성 유기화합물(VOC) 등의 가스농도를 측정하여 시간에 따른 농도 변화를 관찰하였다. 10종의 물질을 8주간 밀폐용기 내에 저장하는 동안 발생하는 가스의 농도를 측정한 결과는 <표 2>와 같다.

단무지 저장용기의 산소농도가 3주차에 9.3%로 급격히 감소한 이후 지속적으로 감소하여 6주차 이후에는 2% 이하로 거의 무산소상태가 형성되었으며, 황화수소는 12.5~26.2%를 나타내었다. 오이피클을 저장한 용기에서는 3주차에 일산화탄소가 38ppm 발생한 이후 점차 증가하여 7주차에는 131ppm으로 높아졌고, 휘발성 유기화합물은 8주차에 44.4ppm으로 최고를 기록하였다. 양조간장 저장용기는 6주차부터 산소농도가 18% 미만으로 감소하였으며, 일산화탄소 농도는 2주차에 51.5ppm이 발생한 이후 계속 증가하여 7~8주차에는 270ppm을 기록하였다. 휘발성 유기화합물 농도는 8주차에 최고치 67ppm을 기록하였다.

“

맨홀, 오폐수처리장, 음식료품 저장조 등과 같이 국내에서 질식재해가 다발하는 작업장에서 질식재해를 일으켰던 가스의 종류를 알아내고 시간 경과에 따른 농도 변화 수준 평가를 위하여 물질별 유해가스 발생 실험을 실시하였다. 인위적으로 선정한 10종의 물질을 밀폐용기에 저장하여 기간별 발생가스를 분석하고 문헌연구를 실시한 결과, 식품 또는 식물의 저장 장소는 산소가 부족하거나 일산화탄소, 황화수소 등의 발생 장소임을 알 수 있었으며 식물의 구성 성분에 황이 함유되어 있을 경우 황화수소가 발생하는 것으로 판단된다. ”

오수저장용기는 3주차부터 산소농도가 18% 미만으로 감소하였으며, 휘발성 유기화합물이 7주차에 26.6% 발생하였다. 목재 저장용기는 2주차에 산소농도가 0.1%로 감소하여 거의 무산소 상태가 유지되었으며, 일산화탄소 농도는 3주차에 123ppm으로 최고치를 기록하다가 점점 떨어져 8주차에는 3ppm을 나타내었다. 황화수소는 2주차에 19.7ppm을 기록하였으며 4주차 이후에는 발생하지 않았고, 휘발성 유기화합물은 2주차에 181ppm으로 최고치를 기록하였다. 고철저장용기는 3주차에 일산화탄소 농도가 86.6ppm으로 최고치를 기록하였다. 바나나저장용기는 1주차에 산소농도가 0.2%를 기록하는 등 저장기간 동안 거의 무산소상태를 형성하였다.



밀폐공간 내 저장물질 발생 가스 측정.

밀폐공간 종류별 실태 조사

질식재해가 빈번히 발생하는 밀폐공간인 맨홀, 오폐수처리장(하수종말처리장, 옥내 폭기식 정화조, 옥내 부패식 정화조), 바지선 부력탱크, 단무지 저장조 등의 작업 장소에 대한 실태 조사를 실시하였다.

맨홀

맨홀은 우수맨홀과 오수맨홀 등으로 구분하여 내부 가스를 측정하였는데 우수맨홀은 거주지역 및 공단(시화공단)지역이 각 9개소, 오수맨홀은 거주지역 6개소, 공단지역 31개소였다.

먼저 우수맨홀 내부에서 측정한 가스농도를 비교하여 보면, 거주지역 우수맨홀에서는 일산화탄소가 평균 0.6ppm(범위 0~2ppm), 황화수소가 평균 0.3ppm(범위 0~3ppm), 산소농도가 평균 20.8%(범위 20.4~20.9%)를 나타내었다. 공단지역 우수맨홀에서는 일산화탄소가 평균 0.6ppm(범위 0~2ppm) 발생하였고 황화수소는 발생하지 않았으며 산소농도는 평균 20.6%(범위 18.6~20.9%)를 나타내었다. 거주지역 및 공단지역의 우수맨홀에서는 시안화수소와 암모니아는 검출되지 않았다. 두 지역의 측정값을 비교하면 일산화탄소의 농도는 차이가 없고, 산소농도는 거주지역이 공단지역보다 약간 낮은 농도를 나타내었으나 유의한 차이를 보이지 않았다. 황화수소는 공단지역과 거주지역 간의 농도 차이가 유의하게 나타났다($p<0.05$).

다음으로 오수맨홀 내부에서 측정한 가스농도를 비교하면, 거주지역 오수에서는 일산화탄소가 평균 0.8ppm(범위 0~3ppm), 황화수소가 평균 2.3ppm(범위 0~22ppm), 산소농도가 평균 20.7%(범위 19.9~20.9%)로 나타났다. 시안화수소와 암모니아는 검출되지 않았다. 공단지역 오수에서는 일산화탄소가 평균 9.6ppm(범위 0~105ppm), 황화수소가 평균 16.7ppm(범위 0~315ppm), 산소농도가 평균 19.8%(범위 8.7~20.9%)의 농도를 보였다. 총 3개의 맨홀에서 시안화수소가 평균 21ppm(범위 1~60ppm)이 검출되었고, 6개의 맨홀에서 암모니아가 평균 4ppm(범위 1~11ppm)이 검출되었다. 주거지역과 공단지역의 오수맨홀에서 검출된 모든 물질의 농도값의 차이를 t-test를 이용하여 비교한 결과 모두 통계적으로 유의하였다($p<0.05$).

오폐수처리장

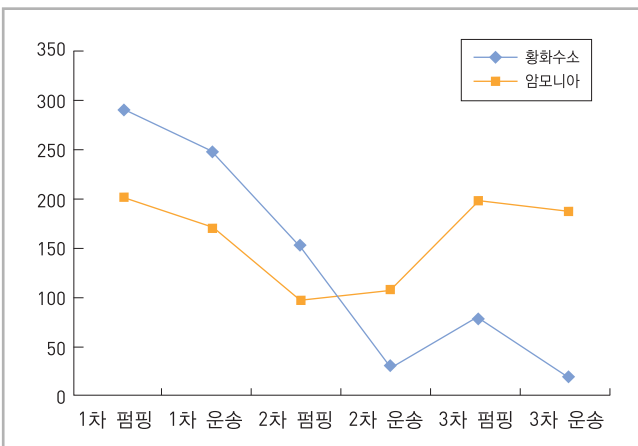
하수종말처리장의 유입조, 최초 침전지, 농축조, 저류조에 대해 유해가스 발생농도 측정을 실시하였고, 오수정화조(부패조)의 슬러지 제거작업과 일반 사무용 건물 지하의 폐수처리장에서 발생되는 유해가스에 대한 농도를 측정하였다.

처리장 A의 장소별 황화수소 측정농도는 유입맨홀에서는 최대 278.9ppm, 최초 침전지 12.0ppm, 농축조에서 320.1ppm이 검출되었다. 2차 농축조에서는 272.6ppm이 검출되었고, 저류조에서는 500ppm으로 기기의 측정한계를 초과하였다.

처리장 B의 경우 슬러지가 펌핑되는 시간과 슬러지를 하수종말처리장에 운송하는 시간으로 나누어 측정하였다. 건물 지하에 소재한 부패조의 용량이 슬러지를 하수종말처리장으로 운송하

〈표 3〉 실태 조사대상 오폐수처리장 개요

구분	처리장 A	처리장 B	처리장 C
건물 용도	하수종말처리장	상가 오피스텔	사무실 빌딩
처리장 위치	지상 1층	지하 2층	지하 2층
처리방식	생물학적 고도 처리 (침전-폭가-농축-소화-탈수)	부패조	생물학적 처리 (침전-폭가-농축)



〈그림 4〉 부패식 정화조의 펌핑작업 회차별 발생가스 농도

〈표 4〉 단무지저장조 가스농도 측정결과

저장형태	깊이(m)	황화수소(ppm)	산소(%)
출고중	1.0	125.3	19.8
	2.0	316.0	17.8
	3.0	316.0	15.7
숙성중	1.0	40.7	20.5
	1.5	114.1	20.4

는 탱크로리의 용량보다 크기에 정화조를 청소하기 위한 슬러지 펌핑 및 운송은 3회에 걸쳐 실시되었다.

1차 펌핑 작업 시 발생가스별 최고농도는 황화수소 287ppm, 암모니아 200ppm을 나타내었으며, 1차 운송 시 황화수소 247ppm, 암모니아 169.7ppm, 2차 펌핑 시 황화수소 151.3ppm, 암모니아 95.5ppm, 2차 운송 시 황화수소 28ppm, 암모니아 106.4ppm, 3차 펌핑 시 황화수소 78.7ppm, 암모니아 200ppm, 3차 운송 시 황화수소 19.4ppm, 암모니아 187.9ppm 등으로 슬러지의 펌핑이 진행됨에 따라 황화수소의 발생농도는 전반적인 감소 경향을 보였다. 처리장 C의 경우 폭기조를 가동하는 시간대에서 황화수소 69.3ppm이 측정되었다.

단무지저장조

단무지 제조사업장의 저장조를 대상으로 황화수소와 산소농도를 측정하였다. 측정 당시 단무지는 전년도 11월에 저장되어 약 7개월 이상 숙성된 상태였으며, 저장조는 가로 6m, 세로 4m, 깊이 4m의 크기였다.



단무지 출고 전 저장조 외부(좌)와 내부(우).

단무지 제품을 일부 출고한 저장조 내부에 대한 황화수소농도 측정결과 1m 깊이에서 125.3ppm, 2m 및 3m 깊이에서는 기기의 측정한도를 초과한 316ppm을 나타내었다. 제품을 출고한 적 없이 저장중인 저장조의 황화수소농도는 깊이 1m에서 40.7ppm, 깊이 2m에서 114.1ppm이 각각 검출되어 출고중인 저장조 및 저장중인 저장조 모두 내부의 깊은 위치일수록 황화수소농도가 높아짐을 알 수 있었다.

바지선

인천 남동항에 위치하고 있는 크레인 바지선 2척과 호퍼(hopper) 바지선 5척에 대해 실태 조사를 실시하였다. 크레인 바지선 2척은 모두 일본에서 수입한 바지선으로 맨홀 내

〈표 5〉 바지선 부력탱크 내부 가스 측정결과

바지선	깊이(m)	일산화탄소(ppm)	산소(%)
A	3m	-	20.9
B	3m	7.2	19.1
C	3m	-	15.9
D	3m	-	20.4
E	3m	1.5	20.0
F	3m	0.5	18.3
G	3m	-	19.2



바지선 상부(좌)와 심하게 부식된 맨홀 내부(우).

부에 도장작업이 깨끗이 실시되어 있었다. 호퍼 바지선인 바지선 C~G 4척은 대부분 모래 및 자갈 등을 실어 나르는 바지선으로, 바지선 바닥 전체 공간이 약 20개로 나누어진 형태였다. 바지선 F의 경우는 매우 노후된 상태로 바지선 하부공간을 가로막는 벽체가 소실되어 3개의 공간으로만 분리되어 있었다.

바지선 B의 맨홀을 측정한 결과, 선두에 위치한 맨홀에서는 일산화탄소농도 7.2ppm, 산소 19.1%였다. 선미맨홀에서는 일산화탄소농도 14.5ppm, 산소 19.4%로 나타나 선두의 맨홀과 유사하였다. 바지선 C는 모래운반선인데 맨홀 내부를 측정한 결과가 일산화탄소농도 0ppm, 산소 15.9%를 보였다. 바지선 C는 조사대상 바지선 중 가장 산소농도가 낮았는데 맨홀 내부는 매우 부식되어 있었고 바닷물이 침투하여 바닥에 물이 고여 있었다.

결론

인위적으로 선정한 10종의 물질을 밀폐용기에 저장하여 기간별 발생가스를 분석하고 문헌연구를 실시한 결과, 식품 또는 식물의 저장 장소는 산소가 부족하거나 일산화탄소, 황화수소 등의 발생 장소임을 알 수 있었으며 식물의 구성 성분에 향이 함유되어 있을 경우 황화수소가 발생하는 것으로 판단된다.

맨홀작업에 대한 대책과 관련한 실태 조사에서는 지상 연결 통로를 대상으로 측정이 이루어져 수직맨홀 바닥의 수평구간에서의 유해가스농도를 명확히 알 수 없는 한계가 있었다. 따라서 맨홀 내부 작업 전 유해가스농도의 측정과 아울러 산소 및 유해가스농도 측정기를 직접 착용하고 작업에 임하여야 할 것이다. 또한 맨홀의 경우 작업장소의 위험성에 대한 경고표지가 부착되어 있지 않아 작업자에 대한 위험성 인지가 부족한 점을 지적할 수 있는데 그 대책으로는 맨홀덮개에 밀폐공간작업에 대한 경고문구가 필요하며 ‘내부 진입 시 질식위험’ 등으로 하면 될 것이다.

하수종말처리장에 대한 실태 조사결과 유입맨홀, 1차 농축조, 2차 농축조, 저류조 등에서 황화수소농도가 100ppm을 초과하였고, 특히 저류조에서는 측정범위를 훨씬 벗어나는 500ppm 이상을 기록하였다. 따라서 하수종말처리장의 밀폐된 공간은 대부분 황화수소가 매우 높은 농도로 발생함을 알 수 있다.

옥내정화조에 대한 가스농도 측정결과, 펌핑 횟수가 증가할수록 황화수소농도가 감소하는 경향을 보였다. 이는 오수 펌핑 작업 시 초기에는 부패되어 고형물로 굳어 있는 분뇨를 걷어내기에 분뇨 속의 황화수소가 고농도로 발생하며, 정화조에 희석용 물을 주입하면서 펌핑을 진행하므로 오수가 희석되어 가스농도가 낮아지는 것으로 보인다.

단무지저장조에서는 황화수소가 300ppm을 초과하는 매우 높은 농도를 나타냈다. 단무지를 비롯한 일부 식물의 구성 성분에는 황화합물이 함유되어 있는데 미생물에 의한 황화합물의 분해 및 산화 현상에 의해 황화수소와 일산화탄소가 발생하는 것으로 보인다. 그러므로 황화합물이 함유되어 있거나 산화 가능한 성분을 함유하고 있는 생체의 보관 장소는 질식재해의 위험성이 매우 높은 지역으로 관리하여야 한다.

바지선 부력탱크 내부의 가스 측정은 9월에 이루어졌다. 기온이 높은 여름철에 측정을 실시할 경우 산소농도는 더욱 낮을 것이다.

일부 수입 바지선의 경우 바지선 구입 시에 동봉된 산소농도 측정기를 보유하고 있었으나 모두 고장으로 사용할 수 없는 상태였으며, 선주들은 측정기 사용법을 숙지하지 않고 있었다. 일부 선주들과 바지선협회의 면담 등을 통해 지방해양항만청을 활용하여 질식재해 예방기법 및 교육을 실시하는 방안이 가장 효율적임을 알 수 있었다. 

현대사회의 발전에 따른 새로운 산업안전문제와 해법

재해율이 높을 때는 설비의 불안정한 상태로 인한 재해 발생 비중이 높지만, 재해율이 낮을 때는 근로자의 불안정한 행동으로 인한 재해 발생 비중이 높다. 사회가 발전할수록 근로자의 행동에서 기인하는 재해가 많이 발생하기 때문에 재해 예방 정책의 방향은 법에 의한 정부의 사업장 감독형태를 벗어나 노·사가 협력하여 문제를 해결토록 하는 제도와 환경의 조성에 힘을 기울여야 한다. 즉, 정부와 단체는 이러한 안전문화가 사회 저변에 깊숙이 정착되도록 하는 시스템을 개발하여 보급하여야 한다.

서론

인간이 행복을 추구하기 위해 일하는 직장에서 산업재해로 인하여 생명을 잃거나 부상을 당하고 직업병에 이환된다는 것은 모순이요 아이러니가 아닐 수 없다. 안전·보건은 인간이 추구해야 하는 최고의 가치로 인간이 극복해야 할 도전이며, 반드시 해결해야 할 과제이다.

미국안전협회 전 회장이었던 제럴드 스캐넬(Gerard F. Scanell)은, '안전이란 상황에 따라 달라지는 우선 순위(priority)에 관한 문제가 아니고 인간이 지속적으로 추구해야 할 영구불변의 가치이자 최고의 선'이라고 지적하고 있다. 따라서 우리사회를 위험사회로부터 구출하여야 하며, 기존의 안전관리방식과 기법으로는 재해 예방에 한계가 있을 수밖에 없다는 인식 위에 새로운 가치의 패러다임 구축이 요구되고 있다.

산업재해와 경제적 손실

우리나라의 산업재해는 노·사와 정부, 그리고 전 국민이 혼연일체가 되어 다각적으로 노력한 결과 1987년 2.66%이던 재해율이 1995년에 처음으로 1% 미만으로 감소하였다. 그 후 1998년에는 0.68%까지 감소하였으나 1999년부터 2008년 현재까지 10년



박병영 차장

한국산업안전보건공단
전문기술실

동안 0.7%대에서 계속 정체하고 있다

최근 몇 년 간의 산업재해 경향을 보면, 신기술·신물질 도입에 따른 신종 재해와 직업병이 발생하고 있고, 뇌심혈관질환, 근골격계질환 등 작업 관련성 재해가 급증하고 있다

제조업의 설비 대형화와 신기술 도입이 가속화됨에 따라 산업재해의 피해 규모도 커져서 2008년도 경제적 손실액은 17조원에 달하였다. 따라서 우리나라의 산업재해로 인한 경제적 손실은 국가경제와 기업경영의 경쟁력 약화요인으로 작용하고 있다.

현대사회의 산업안전보건문제

우리나라의 산업재해 예방활동은 1987년 한국산업안전보건공단이 설립된 이후부터 체계적으로 추진되었다.

1990년대의 재해 특징을 보면, 설비의 불안정한 상태로 인하여 재해가 많이 발생하였다. 즉, 사업주의 「산업안전보건법」 미준수로 인하여 많이 발생하였기 때문에 정부가 동법을 적용하여 사업장을 지도·감독하면 재해는 크게 감소하였다. 그러나 2000년대의 재해는 설비적인 문제보다는 근로자의 행동이나, 근골격계질환과 같이 작업방법에 의해 많이 발생하고 있기 때문에 정부가 「산업안전보건법」으로 사업장을 지도·감독하는 1990년대의 명령·규제방식으로는 재해를 감소시킬 수 없는 특징이 있다. 그러므로 재해의 위험요인을 잘 아는 노·사가 협력하여 문제를 해결하여야 하며, 정부는 노·사가 협력하여 문제를 해결하는 제도와 환경의 조성에 힘을 기울여야 현재의 산업재해를 예방할 수가 있다. 이를 구체적으로 언급하면 다음과 같다.

- 노·사 자율안전문화의 정착 : 산업안전보건 정책은 법을 지킴으로써 감독하는 명령·규제방식을 벗어나 노·사, 단체, 정부가 서로 협력하여 자율적 방식으로 추진하고, 이러한 문화가 정착되도록 협력하는 시스템을 구축하도록 하는 정책을 전개하여야 한다.

- 안전보건경영시스템의 정착 : 눈에 보이는 불안정한 상태뿐만 아니라 눈에 보이지 않는 불안정한 행동, 불안정한 작업방법과 같은 잠재적인 위험요인을 근원적으로 제거하기 위해서는 노·사가 서로 협력하여 실천의지를 갖고 문제점을 찾아 대책을 수립하는 안전보건경영시스템의 도입·운영이 필요하다.

- 안전보건경영시스템, 환경경영시스템, 품질경영시스템의 세 가지 경영시스템을 통합 : 산업재해와 환경재해를 예방하

며 양질의 제품을 생산하여 국내기업이 국제경쟁력에서 이길 수 있도록 통합경영시스템을 구축·운영하는 것이 필요하다.

산업안전보건문제에 대한 해법

현대사회의 산업안전보건문제에 대한 정책 방향

1988년 한국사회를 충격 속에 빠지게 하였던 원진레이온의 이황화탄소에 의한 직업병 발생재해와 20년후인 2008년 ○○타이어 근로자들의 돌연사 재해를 비교해 보면 앞으로 한국사회의 산업재해 예방 정책에 변화가 필요함을 알 수 있다.

원진레이온의 이황화탄소에 의한 직업병은 사업주의 「산업안전보건법」 미준수로 인하여 발생하였으며, 재해원인은 대부분 공학적으로 해결이 가능한 재해였다. 그러나 ○○타이어의 근로자 돌연사는 재해원인의 대부분이 공학적인 문제보다는 관리적인 문제로 발생한 재해였다.

사업주가 최소한의 「산업안전보건법」 요구사항만 준수하고, 개선 내용이 부실한 사업장에 대하여 감독기관에서 내용까지 지도·감독하는 것은 사실상 어려움이 있다. 따라서 향후 산업안전보건 정책은 명령·규제와 같이 법만 지킴으로써 감독하는 형태에서 벗어나, 노·사가 서로 협력하여 자율적으로 재해 예방활동을 추진하도록 지도하는 형태로 추진되어야 한다. 정부, 단체는 이러한 안전문화가 사회 저변에 깊숙이 정착되도록 하는 시스템을 개발하여 보급하여야 한다.

안전보건경영시스템의 정착

안전보건경영시스템이란 최고경영자가 안전보건 방침을 정하고, 각 부서는 방침을 실행하기 위한 계획을 수립한 후(plan), 모든 근로자가 이를 실행 및 운영하며(do), 문제점을 점검하고, 시정조치(check)를 하고나서 그 결과를 검토하여(action) 지속적인 선을 도모하는 체계적인 활동을 말한다.

■ 시스템 도입의 필요성

지금까지 정부가 주도해온 명령·규제방식은 눈에 보이는 불안정한 상태의 제거에는 효과가 있었으나, 눈에 보이지 않는 불안정한 행동과 같은 잠재적 유해 위험요인의 대응에는 한계가 있었다. 이러한 잠재적인 유해 위험요인을 근원적으로 제거하기 위해서는 노·사가 서로 협력하여 실천의지를 갖고 문제점을 찾아 대책을 수립하는 시스템적인 안전보건활동이 필요하다.

안전점검, 안전교육, 위험성 평가 등 안전보건업무의 추진절차를 표준화하여 모든 임직원이 책임과 권한을 명확하게 인식하고 지속적으로 추진함으로써 재해를 예방하여 재해 손실금액 감소, 생산성 향상 등에 기여할 수 있도록 하여야 한다.

■ 선진 외국의 무역장벽 탈피 및 해외 진출의 경쟁력 강화 필요

WTO, FTA 출범과 더불어 무역과 연계한 안전보건관리를 강화하는 국제사회의 변화에 우리 국내 사업장이 능동적으로 대처토록 하여 해외 진출의 국제경쟁력을 향상시킬 필요가 있다.

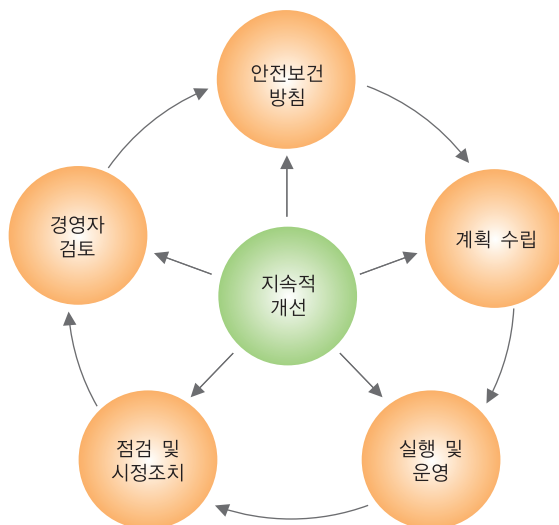
■ 시스템 인증효과

• 기업 위험의 정량적 평가로 재해 감소에 기여 : 기업위험을 정량적으로 평가하여 최고경영자의 관리 통제 하에 둬으로써 안전보건관리를 효과적으로 할 수 있고, 재해 감소로 인한 재해 손실금액 감소, 생산성 향상, 근로자 복지 개선에 기여할 수 있다.

-2005년부터 2008년까지 KOSHA18001 인증사업장 400개소의 재해를 추이를 분석한 결과 매년 10% 이상 재해가 감소함

• 업무표준화로 자발적 업무 수행과 휴먼에러 방지에 기여 : 업무 표준화로 책임과 권한이 명확해짐으로써 각 부서에서는 누가 시키지 않더라도 시스템에 의해 자발적으로 업무를 수행하게 되며, 또한 책임 소재도 명확해져서 휴먼에러 예방에도 기여할 수 있다.

• 위험성 평가기법 도입으로 체계적 위험관리체제 구축에 기여 : 과학적 위험성 평가기법의 도입으로 체계적인 위험관



[그림 1] 안전보건경영시스템의 구성요소

“

산업혁명으로 인한 대량생산에 의해 불량품이 크게 증가하자 업무표준에 따른 불량품 제거방식이 개발되어 큰 성과를 거두었는데 이것이 품질경영시스템의 효시가 되었다. 또한 각 나라의 경제성장 우선 정책으로 환경오염과 산업재해가 크게 증가하자, 기업은 환경경영시스템과 안전보건경영시스템을 개발하여 활용해왔다. 그러나 이들 세 가지 경영시스템은 공통점이 많음에도 불구하고, 각 기업에서 개별적으로 운영함으로써 업무와 운영인력, 운영비용의 중복 등 경제적인 문제점을 내포하고 있다. ”

리가 가능하고, 근로자 참여를 통한 원활한 의사소통에 의해 안정적이고 지속적인 안전관리가 가능하다.

• 무역장벽 탈피 및 해외 진출의 경쟁력 강화에 기여 : 국외 안전 관련 법규에 국내기업이 능동적으로 대처함으로써 국제 경쟁력 향상에 기여할 수 있다.

안전 · 보건 · 환경 · 품질 통합경영시스템 적용

산업혁명으로 인한 대량생산에 의해 불량품이 크게 증가하자 업무표준에 따른 불량품 제거방식이 개발되어 큰 성과를 거두었는데 이것이 품질경영시스템의 효시가 되었다. 또한 각 나라의 경제성장 우선 정책으로 환경오염과 산업재해가 크게 증가하자, 기업은 환경경영시스템과 안전보건경영시스템을 개발하여 활용해왔다. 그러나 이들 세 가지 경영시스템은 공통점이 많음에도 불구하고, 각 기업에서 개별적으로 운영함으로써 업무와 운영인력, 운영비용의 중복 등 경제적인 문제점을 내포하고 있다.

우리 기업이 외국 기업보다 먼저 통합경영시스템을 구축한다면 재해 예방, 환경 보존, 양질의 제품 생산에서 다른 외국 기업보다 국제경쟁력이 크게 앞설 수 있을 것이다.

■ 통합경영시스템의 정의

통합경영시스템이란 안전보건경영시스템, 환경경영시스템, 품질경영시스템의 인증기준, 매뉴얼 등의 내용 중 공통 · 유사

한 부분은 통합하여, 통합 부분과 미통합 부분이 상호 보완적으로 운영되도록 [그림 1]과 같이 배열한 시스템이다.

■ 통합경영시스템의 장점

이들 세 가지 경영시스템은 교육·훈련, 의사소통, 문서화, 기록, 내부심사 등 여러 분야에서 공통 내지 유사한 분야가 많아 이러한 사항들을 서로 통합하면 다음과 같은 장점이 있다.

첫째, 안전보건, 환경, 품질은 하나'라는 인식을 갖게 됨으로써 안전보건, 환경, 품질업무가 생산과 일치되어 자연스럽게 자율 안전보건·환경·품질관리가 정착된다. 또한 안전과 환경·품질 분야 안에 경계의 벽이 없어져 개별 분야에 대한 정보가 공유되므로 안전 수준 향상에도 도움을 준다.

둘째, 운영인력과 운영비용 측면에서 기존의 Man-day와 비용을 30% 이상 감소시킬 수 있고, 심사비용도 통합심사위원이 안전보건, 환경, 품질의 3개 분야 심사를 동시에 실시할 수 있어서 30%를 절감할 수 있다.

셋째, 중복업무 배제, 문서의 양 감소 및 개별 시스템 간의 충돌 해소로 업무의 효율성을 증대시킬 수 있다. 감사횟수를 3회에서 1회로 축소하므로 주관부서 및 현장부서의 감사 준비시간 감소 등 업무 로드를 감소시킬 수 있다.

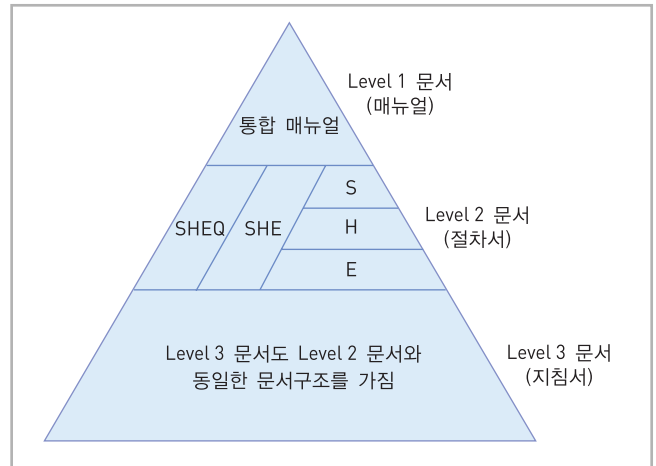
넷째, WTO, FTA의 출범과 더불어 무역과 환경, 안전보건관리를 연계하여 문제를 삼으려고 하는 국제사회의 움직임에 능동적으로 대처하여 국제경쟁력을 높일 수 있다.

■ 통합경영시스템 구축 시 유의사항

- 통합을 할 때는 각 개별 시스템 규격의 요구사항을 정확하게 파악하고 나서 문서관리, 내부심사, 경영검토와 같은 공



산업재해는 그 위험요인을 잘 아는 노·사가 협력하여 문제를 해결해야 한다.



[그림 2] 통합시스템 문서체제

통적인 요구사항은 통합을 하고, 위험성 평가, 환경영향 평가와 같은 독립적인 요구사항은 통합에서 제외되도록 통합 부분과 미통합 부분이 상호 보완적으로 운영되도록 한다.

- 통합 시 안전보건, 환경, 품질 전체에 대하여 종합적인 전문성을 갖는 인력의 양성과 통합 관련 자료의 확보, 경험자의 의견 수렴이 필요하다.
- 노·사의 통합에 대한 공감대 형성과 경영층의 적극적인 지원이 필요하며 부서 간의 유기적인 협조체제를 이끌어 내야 한다.
- 통합 시 개별시스템의 요소가 누락되거나 또는 통합된 내용이 애매모호하면 통합경영시스템 전체의 수준이 저하되므로 주의해야 한다.
- 통합경영시스템의 운영은 단일 조직에서 운영하여야 한다. 만일 여러 조직에서 항목별로 관리 시에는 문서통합에 그치고 혼란을 야기할 수 있다.

■ 향후 전망

다양한 인증규격의 활용으로 인하여 이들을 효율적으로 관리하기 위한 통합방안이 현재 국제적으로 논의되고 있으며, 사업주는 통합으로 인한 경제적인 이익, 행정의 효율성, 노사의 의식 전환, 고객만족의 효과로 인하여 통합을 원하고 있기 때문에 향후 통합작업은 급속히 증가할 전망이다. 따라서 국내기업이 통합경영시스템을 구축하여 산업재해 예방, 환경재해 예방, 양질의 제품을 생산하여 국제경쟁력에서 이길 수 있도록 통합시스템 구축 및 운영이 추천된다고 하겠다. ㉔

공정안전관리(PSM)제도 적용대상 기준 합리화방안에 관한 연구

본 연구는 중대산업사고 발생 가능성이 있는 산업 현장에 적용 중인 공정안전관리 제도의 적용대상 기준의 적절성을 국외 제도와 심층적으로 비교·검토하여, 국제기준에 부합하는 합리적인 기준(안)을 제시하고자 수행하였다. 이를 통해 우리나라 산업의 특성에 맞는 중대산업사고 예방 정책 수립에 도움이 될 것으로 기대한다.

[출처] 이영순 등, 공정안전관리(PSM)제도 적용대상 기준 합리화방안에 관한 연구, 산업안전보건연구원, 2008

연구 필요성 및 목적

화재, 폭발 및 독성물질 누출과 같은 중대산업사고를 예방하기 위해 우리나라를 포함한 미국, 유럽연합(EU) 등 여러 나라에서 보다 엄격하고 체계적인 공정안전관리를 법제화하여 운용하고 있다. 국내외를 막론하고 법규에서 요구하는 공정안전관리의 주요 구성요소는 대체적으로 유사하나, 이 제도의 적용대상 사업장을 선정하는 기준과 운용 형태는 상이하다. 특히 국내 공정안전보고서의 제출대상 물질은 단일물질 19종과 인화성 액체 및 기체로, 미국(135종의 단일물질과 인화성 액체 및 기체)과 EU(약 52종의 단일물질과 10개의 물질군)에 비해 매우 적다. 규정량의 경우에도 위험성이 큰 일부 물질의 기준량이 위험성이 적은 물질보다 많게 규정되어, 상대적으로 적용범위가 좁아짐으로써 합리성이 결여된다는 지적이 대두되었다.

최근 중대산업사고 발생 현황을 살펴보면라도 공정안전관리적용대상이 아닌 사업장에서도 중대산업사고가 발생하고 있음을 알 수 있다. 또한 화학물질의 세계조화시스템(GHS)에 따라 「산업안전보건법」상 위험물의 정의도 바뀌었으므로 인화성 액체 및 인화성 기체에 대한 정의도 수정되어야 한다. 한편, 미국이나 EU의 경우에는 공정안전관리제도에 대한 개정이 몇 차례 있어 왔으나 우리나라의 경우에는 2001년과 2006년에 수행된 공정안전관리제도의 효과분석 연구과제에서 개선사항이 제안되었지만 아직까

지 주요한 개정이 없었다.

따라서 본 연구는 국내외의 공정안전관리제도를 심도 있게 분석하여 현행 공정안전보고서의 작성대상에 대한 기준의 적절성을 검토하고, 중대산업사고 예방의 달성뿐만 아니라 능동적으로 국제기준에 부합하는 합리적인 적용대상 기준안을 제시하는 것에 그 목적을 두고 있다.

연구 내용 및 방법

공정안전보고서 작성과 제출의무가 부과되는 사업장의 선정 기준을 합리적으로 재조정하기 위해 본 연구에서는 미국, EU, 영국의 공정안전관리제도와 적용대상의 기준을 비교하고, 국내 사업장 화학물질의 유통량 조사결과를 분석하였다. 그리고 GHS 분류기준과 현행 국내외 위험물질의 분류기준을 비교한 후, 여기에서 도출된 결과를 토대로 마련한 개선안에 대해 비용편익 분석을 실시하였다. 이를 위해 국내외 문헌을 조사하였고, 미국, EU, 영국 관계자와의 논의를 통해 필요 정보를 수집·분석하였으며, 화학물질유통량 등의 자료를 분석하였다. 또한 국내 중대산업사고 사례를 조사하였고, 전문가 회의를 통해 전문가 의견을 청취하였다.

연구결과

현재 우리나라 공정안전보고서 작성과 제출대상 사업장의 적용대상은 7개 업종의 사업장과 「산업안전보건법 시행령」 별표 10에 제시된 유해·위험물질을 규정량 이상 제조, 취급, 사용, 저장하는 설비를 갖춘 사업장이다. 본 연구는 이 적용대상의 기준을 유해·위험물질이 규정량 이상 존재하거나 설비에서 사고로 인해 유해·위험물질이 규정량 이상 누출될 수 있는 설비를 포함하는 것으로 제안하였다.

새로운 제안은 업종에 관계없이 규정 수량 이상의 물질을 취급하는 사업장으로 단순화한 내용이다. 이는 동일한 위험을 가졌더라도 대상 업종이 아닌 사업장이 본 제도의 적용대상에서 벗어나는 것을 방지하고, 실제 중대사고 위험이 적은데도 업종 구분에 의해 본 제도의 적용대상에 포함되는 상황을 합리적으로 조정하기 위함이다. 업종에 따른 사업장 적용대상을 제외하는 대신, 각 업종에서 주로 제조·취급하였던 위험물질을 별표



우리나라 공정안전보고서 작성과 제출대상은 중대산업사고 위험이 있는 사업장을 모두 포함하도록 제안하였다.

10에 추가함으로써 중대산업사고 위험이 있는 사업장을 모두 포함하도록 하였다. 또한 설비에서 누출될 수 있는 물질까지 규정량을 비교하도록 함으로써 원료나 제품이 아닌 중간생성물에 의한 중대산업사고를 예방하고자 하였고, 인화성 gas와 인화성 액체로만 구분되었던 물질군 분류는 업종 구분을 삭제하는 한편, 폭발성 물질과 독성물질 등으로 다양하게 세분하여 추가하였다. 이러한 물질군 분류는 GHS 분류기준을 토대로 제안되어 향후 국제기준에 부합할 것으로 기대된다.

다만, 본 연구에서 제안한 유해·위험물질 목록과 규정 수량을 확정하기 위해서는 선행되어야 할 몇 가지 과제가 있다. 현재 국내 사업장 각각의 유해·위험물질의 제조·취급량을 정확하게 파악하고 있지 못하기 때문에 새로운 적용대상을 기준으로 할 때 중대산업사고 위험 사업장을 모두 포함하고 있는가가 검토되어야 한다. 이를 위해 각 사업장에 대한 유해·위험물질 조사가 이루어져야 한다. 아울러 본 연구에서 제안한 바와 같이 유해·위험물질 목록과 규정량의 지속적인 검토 및 재조정을 위한 체계적인 기준이나 절차가 수립되어야 한다.

본 연구를 통해 미국, 영국의 공정안전관리제도 운영에 대한 사항도 파악하였는데, EU와 영국에서 시행하고 있는 도미노 이펙트(Domino effect)를 고려하여 위험구역(가칭)을 설정하는 안을 제시하였다. 왜냐하면 중소규모 사업장이 밀집된 산업단지 등에서는 공정안전관리제도 적용대상 사업장이 아니라 할지라도 인근 사업장의 사고가 확산되어 중대산업사고로 발전될 위험이 높기 때문이다. 🌐

산소농도와 유해 가스 등 작업환경이 생체 및 운동성에 미치는 영향 연구

질식 또는 유해 가스 중독 사망사고는 최근 5년간 매년 10여 건이 발생했다. 특히, 사고 중 일부는 산소 결핍의 치사농도 이상에서 사고가 일어났다. 따라서 밀폐 공간에서 일하는 근로자에게 발생할 수 있는 질식사고를 예방하기 위해 국내외 사고 사례 및 제도를 조사·분석하고, SD rat를 이용하여 산소 결핍의 치사농도 규명과 산소 결핍 상황에서 온도, 습도, 유기 가스(톨루엔), 이산화탄소, 황화수소, 일산화탄소 등 각각의 환경 변화가 생체에 미치는 영향을 연구했다.

[출처] 김현영 등, 산소농도와 유해 가스 등 작업환경이 생체 및 운동성에 미치는 영향 연구, 산업안전보건연구원, 2008

연구 필요성 및 목적

맨홀이나 정화조 등 환기가 부족한 작업환경에서 발생하는 질식 또는 유해 가스 중독 사망사고는 최근 5년간 매년 10여 건에 달했다. 특히, 사고 중 일부는 산소 결핍의 치사농도 이상에서 사고가 일어나서, 이의 원인 규명 필요성이 제기되고 있다.

따라서 본 연구에서는 산소 결핍재해 예방을 위한 외국의 제도와 사고 사례를 분석하고, 실험동물을 이용하여 산소농도의 변화에 따른 치사농도 규명과 산소 결핍 상황에서 유해 가스(휘발성 유기화합물, H_2S , CO , CO_2 등)와 고온·다습한 환경적 요인이 생체에 미치는 영향을 규명하고자 했다.

연구내용 및 방법

본 연구에서는 다음과 같은 여러 가지 조사와 확인, 장치 제작, 제안 등을 수행하였다.

- 국내외 산소 결핍사고 사례 분석과 외국의 관리제도 조사
- 사고의 원인 분석과 「산업안전보건법」을 포함한 예방대책 제안
- 산소 결핍 시험장치 및 유해 가스와 노출환경 농도 모니터링 장치 제작
- 실험동물을 이용하여 유해 가스(톨루엔, H_2S , CO , CO_2 등)와 환경(고온, 다습)의 변

화에 따른 생체의 영향 및 각각의 치사농도(%) 확인

- 산소 부족상황에서 유해 가스(톨루엔, H_2S , CO , CO_2 등) 노출 및 온·습도 변화에 따른 생체 영향(치사 포함)과 운동성의 변화 확인
- 환경별 노출농도에 따른 치사 및 운동성의 영향과 재해 감소 방안 제안

연구결과

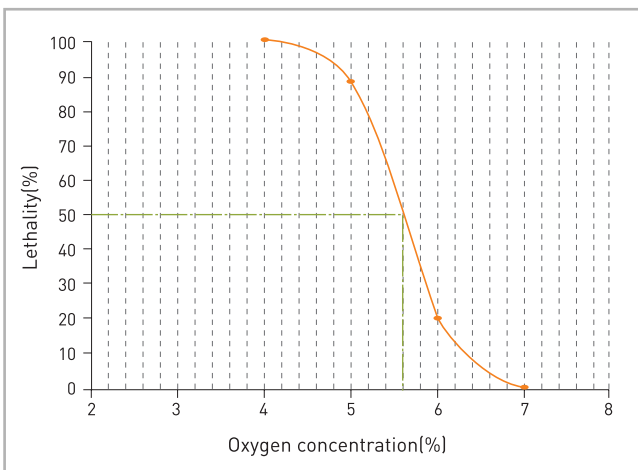
- 국내외적으로 동종재해는 6~8월에 전체의 50%가 발생하며, 업종은 건설업 40%·장소는 맨홀 50%·원인은 산소 결핍

〈표 1〉 최근 5년간 산소 결핍에 의한 사망사고

구분	연도	2007	2006	2005	2004	2003
사망건수	사망자(명)	31	20	22	16	21
	사고수(건)	19	16	16	12	17
부상자수	부상자(명)	7	7	3	4	1

〈표 2〉 산소농도에 따라 사망한 동물수와 치사율

산소 노출군	산소농도(%)	시험 동물수	사망 동물수	치사시간	치사율
4%군	3.82 ± 0.09	10마리	10마리	50분 이내	100%
5%군	4.97 ± 0.26	10마리	9마리	230분 이내	90%
6%군	6.24 ± 0.25	10마리	2마리	240분 이내	20%
7%군	7.23 ± 0.59	10마리	0마리	240분 이내	0%



[그림 1] SD rat의 산소농도와 치사율의 양-반응(Dose-Response) 관계

40%로 가장 많은 발생 비중을 차지했다. 기타 가스(H_2S , CO , 질소, 아르곤 등) 및 환경적 요인(내부 온도, 바닥 물 익



산소 결핍 재해예방을 위한 실험실연구 장면

사, 구토물에 의한 기도 막힘)도 크게 작용하는 것으로 나타났다. 그리고 특히 사망자 중 산소 결핍재해 예방교육 이수자가 매우 미흡(3% 수준)한 실정으로 밝혀져 교육대상 및 시기, 범위 등에 대한 고려가 필요하였다.

- 사고 원인은 작업 공간 내 환기 부족으로 인한 산소 결핍 또는 유독 가스 급성 중독이었다. 그런데 안전작업교육의 미흡으로 대처 능력이 부족하고, 밀폐 공간 내 환경 측정을 하지 않아 산소농도 또는 유해 가스의 상황 인식이 불가능하였다. 특히 산소 결핍 상황이나 N_2 , CO_2 , 아르곤, 메탄가스 등은 무색·무취·무감각에 따라 심각한 위험성을 감지할 수 없었고, 비상 시 응급조치 및 대응방법의 미숙에 대한 개선이 요구되었다.

- 산소 결핍 규제는 한국과 일본은 '산소 18% 이하', 미국 '19.5% 이하', 캐나다 '18.5% 이하'이다. 영국과 호주의 경우는 '산소 부족으로 야기될 수 있는 환경'이나 '밀폐 또는 위험장소'로 규정하고 있다. 그래서 우리나라의 경우도 사고 다발의 동종재해 예방을 위해 규제기준의 강화를 통한 산소 결핍 장소의 경각심 고취와 산소 결핍 위험작업 및 교육대상 범위의 확대를 고려할 필요가 있을 것으로 사료된다.

- SD rat를 이용한 치사농도 규명시험의 결과, 산소 결핍의 치사농도는 5% 수준이었으며, 양-반응(Dose-Response) 관계에 의한 산소의 과반수 치사농도 $LC_{50}(rat, 4hr)$ 는 5.5%로 산출되었다. 그리고 산소 결핍(6%) 상황에서 온도, 습도, 톨루엔, CO_2 , H_2S , CO 등 환경조건 변화실험의 경우는 H_2S , CO 등 유해 가스의 농도와 온도의 상승에 따른 치사 또는 생체의 민감도가 가장 높았다. 산소 결핍(산소 6%) 상황에서 치사농도는 톨루엔 1,000ppm에서 20% 치사, H_2S 350ppm에서 30% 치사였으며, CO 의 경우는 600ppm에서 20% 치사이지만 CO_2 는 8%에서도 사망예가 없었다. ④

2009년 직업병분야 연구과제 소개

2009년 직업병연구센터의 연구는 직업성질환의 위험을 평가하고 예방하기 위한 중장기 기획의 코호트 연구를 주요 초점으로 하고 있다. 또한 근골격계질환의 위험요인 파악과 효율적 관리를 위한 실용적인 연구를 수행하고 있다. 산업보건제도의 주요 중심축 중 하나인 특수건강진단제도의 개선과 관련된 업무를 매년 수행하고 있는데, 2009년에는 특수건강진단의 질관리기준에 대한 연구를 수행하고 있다. 더불어 질병의 기전 파악과 분석방법 평가 등 기초 연구도 병행하고 있다. 한편, 주요 직업성질환의 동향을 파악하고, 지역 기반의 관리체계 수립을 위한 지역별·질병별 직업성질환 감시체계 연구는 매년 6~8건 수행되고 있다.

중장기 기획의 코호트 연구

■ 시멘트산업 근로자의 발암 위험도 평가

최근 합성수지 및 타이어 등을 킬른(kiln)에서 소각함으로써 발암물질 논란(일명 ‘쓰레기 시멘트’)이 증폭되고 있다. 요업기술원에서 실시한 ‘시멘트 중 중금속 함량 조사 연구’ 등 국내 연구에서도 포틀랜드 시멘트 내에 6가 크롬 함유가 확인되었으며, 세계적으로도 이러한 발암물질을 줄이기 위해 공정 개선과 제도적 개선에 노력하고 있다.

시멘트의 발암성과 관련하여 환경부 등에서 시멘트 공장 인근 주민에 대한 건강영향 역학 조사를 다수 수행한 바 있으나, 가장 노출이 높은 근로자에 대한 위험도 평가는 시행되지 않았다. 시멘트산업 근로자들이 점점 노령화되고 있는 만큼, 이들의 건강 영향에 대한 평가가 시급히 요청된다. 이번 연구는 국내 대형 시멘트 제조업 사업장의 전·현직 근로자 코호트를 구축하여 암 발생 위험도를 평가하는 것을 목적으로 한다.

■ 석면방직공장 퇴직 근로자 건강실태 역학적 연구

악성중피종은 현재까지의 치료가 불가능한 질환이며, 그 진단 또한 어려운 것으로 알려져 있고, 잠복기가 30~40년에 달해 발생에 대한 추정이 힘들다. 악성중피종의 조기 발견은 비록 치료는 불가능하나 수술 등의 고식적 방법에 도움이 되고, 고위험군을 선



김은아 소장

산업안전보건연구원
직업병연구센터

별할 경우 흉부 CT 촬영 등 조기 발견을 위한 의료 재원을 집중 투여할 수 있다는 이점을 갖는다.

이번 연구는 직업병연구센터의 2008년 연구과제인 석면방직 공장 역학 조사를 통해 구축된 코호트를 활용하여 악성중피종 생물학적 표지자 검사를 수행하려고 한다. 연구결과에서는 이들의 발생 위험성에 대해 예측하고, 중피종 발생 고위험군의 진단영상의학 검사를 통한 비교 분석을 시도함으로써 석면 피해 근로자 보건관리대책의 기초 자료로 활용할 계획이다.

■ 반도체 제조공정 근로자에 대한 건강실태 역학 조사 연구

2008년에 림프조혈기계암을 위주로 반도체 제조공정 근로자의 건강실태 역학 조사를 실시하고, 그 결과를 발표한 바 있다. 이와 관련해서 국정감사, 역학조사평가위원회 등에서는 다른 암종의 위험도가 분석되어야 하며, 연구대상을 다양하게 나누어 추가 분석이 필요한 것으로 지적되었다.

향후 우리나라 산업보건계에서 반도체 근로자의 건강문제에

대한 문제제기는 지속될 것으로 예상되는데, 2008년의 연구결과 현재로서는 관찰기간이 짧아 과학적 판단에 한계가 있다. 따라서 지속적인 코호트의 관찰이 필요한 것으로 결론 내린바 있으므로 장기적인 코호트의 추적관리 또한 필요하다고 할 것이다.

2009년 연구는 구축된 반도체 근로자 코호트에서의 모든 암종별 위험도를 평가하는 것을 첫 번째 목표로 한다. 아울러 구축된 반도체 근로자 코호트에서 다양한 방법으로 하위 코호트를 만들어 림프조혈기계암의 위험도를 분석할 예정이다.

제도 개선 및 평가 연구

■ 특수건강진단기관의 질관리 기준 및 평가 메뉴얼 개발

2009년부터 특수건강진단제도가 변화하였다. 유해인자의 신체장기 영향을 반영하는 검진 항목들이 보완되었으며, 특수건강진단 비용의 사회부담화추진(계획)에 따른 특수검진비용 지



향후 우리나라 산업보건계에서 반도체 근로자의 건강문제에 대한 문제제기는 지속될 것으로 예상되는데, 2008년의 연구결과 현재로서는 관찰기간이 짧아 과학적 판단에 한계가 있다.

불방식의 전환이 추진되고 있다.

현행 특수건강진단체도는 일부 검사 항목에 대한 정도관리는 있으나 포괄적인 질관리과정은 부재하다. 정도관리는 검사의 능력을 평가하는 제도이며, 생체시료 분석 능력과 진폐질환을 진단할 수 있는 능력, 그리고 청력검사의 정확성 확보 등을 위해 실시되고 있다. 하지만 특수건강진단의 과정과 실제 시행 후 사후관리 등의 특수건강진단의 포괄적인 사전 행위와 사후 과정에 대한 전반적인 질관리 기제는 없으므로 이러한 과정에 대한 제안이 필요하다.

이 연구는 특수건강진단기관에 대한 질관리를 시행하기 위해 구체적인 기준이나 지침, 실무 매뉴얼을 등을 개발하는 것을 목적으로 한다.

■ 근골격계질환 예방관리 프로그램의 효과 평가를 통한 효율적 운영방안 연구

산업보건기준에 관한 규칙 제148조에 근거하여 근골격계질환 다발사업장은 「근골격계질환 예방관리 프로그램」을 작성·시행해야 한다. 2004~2007년(4년간) 법적 시행대상 사업장은 44개소이지만, 동 기간 동안 발생한 근골격계질환자수(사고성 요통 제외) 대비 평균 42.2%를 점유하고 있다. 이 법이 시행된 지 6년이 지난 현시점에서 예방관리 프로그램에 대한 법적 또는 자율시행 사업을 대상으로 예방관리 프로그램의 시행에 관련한 제도 개선이 요구된다.

이번 연구의 목표는 예방관리 프로그램 적정 시행 여부 판단을 위한 운영평가표 개발과 근골격계질환 예방관리 프로그램 제도 개선의 기초 자료 제공에 있다.

작업 관련성 질환 예방 연구

■ 급성요통 발생의 위험요인 유형별 예방방안

급성요통이 우리나라 산재 요양에서 차지하는 비율이 점점 커지고 있으며, 건 당 경제적 부담 비용이 많고, 잦은 재발 등으로 문제가 되고 있다. 최근 사고성요통이 근골격계질환에 포함되어 근골격계질환자 중 요통이 차지하는 비율과 그 증가율이 급격히 늘어난 바 있고, 향후에도 주요 문제점으로 주목될 것이라고 예상된다. 그러나 이에 대한 실태 조사, 발생 원인, 관리 현황, 예방을 위한 프로그램 등에 관한 연구결과는 매우



최근 들어 근골격계질환자가 업무상 질병 요양자 중 차지하는 비율이 증가 추세에 있다.

부족한 실정이다.

이번 연구의 목적은 최근 승인된 산재 요양 자료를 바탕으로 급성(사고성)요통 발생의 위험요인 특성을 살펴보고, 사례 연구를 통해 요통재해를 효율적으로 예방하기 위한 방안을 제시하고자 하였다.

■ 건설근로자의 근골격계질환 증상 및 위험요인 노출 특성

최근 들어 근골격계질환자가 업무상 질병 요양자 중 차지하는 비율이 증가 추세에 있으며, 제조업보다 건설업을 포함한 비제조업 분야에서 증가율이 더 크게 나타나고 있다. 특히 건설업은 중사 근로자의 규모나 사고성요통이 차지하는 비율이 가장 높은 업종으로 나타났으나 아직까지 근골격계질환 증상과 위험요인 노출실태에 관한 연구가 제대로 이루어지지 않아 기초적인 정보도 없는 실정이다.

이 연구는 건설업의 근골격계질환 발생 현황과 위험요인의 실태를 파악하고, 현장 건설근로자의 근골격계질환 증상과 위험요인 노출 특성에 관한 평가를 통해 건설근로자의 근골격계질환을 예방할 수 있는 자료를 마련코자 하였다.

질병기전 탐구와 분석방법 개발 연구

■ 제조업 근로자의 유해화학물질 노출과 대사증후군 연관성 연구(Ⅲ)

유해화학물질 노출 근로자에서 뇌심혈관계질환자가 지속적

으로 증가하고 있으나 유해화학물질 노출과 작업 관련 질환의 발생에 대한 원인관계를 판단할 근거 자료는 매우 미흡한 실정이다.

이 연구는 유해화학물질 노출 근로자의 뇌심혈관질환 발생에 유기용제 등이 영향을 주는지에 대하여 생화학적 기전을 탐구하기 위해 3년에 걸쳐 수행되고 있다. 첫해에는 다양한 내분비 호르몬과의 관련성을 검토하였으며, 두 번째 해에는 신경전달물질과의 관련성을 평가하였다. 3년째인 2009년에는 다양한 면역·내분비계와 신경전달물질을 종합적으로 평가함으로써 유기용제 등 화학물질 노출과 대사증후군의 관련성을 추정하려고 한다.

■ 유기용제 노출 근로자의 노출 형태에 따른 생물학적 노출 평가 연구

근로자의 톨루엔 노출 평가를 위한 노출기준이 작업환경 노출기준 강화로 인해 미국에서는 톨루엔의 생물학적 노출기준이 과거 2.5g/g creatinine에서 1.5g/g creatinine으로 변경되었다. 현재까지 톨루엔에 대한 노출지표는 고농도 노출에서는 요중 마노산이 사용되었다. 그러나 저농도 노출의 경우에는 이에 대한 효용성 문제가 제기되고 일부 외국(핀란드)에서 톨루엔의 생물학적 노출지표를 혈액 중의 톨루엔으로 대체하여 운영하고 있다.

이번 2009년의 연구는 생체 시료 중 유기용제 노출 평가에서 저농도 만성 노출의 평가지표 연구의 첫단계가 될 것이다. 즉, 생체 시료 중 미량 존재하는 유기용제를 농축 추출하여 분석할 수 있는 고상 미량 추출기법을 확립하고, 유기용제 노출 근로자의 노출 평가에 활용하고자 한다.

직업성질환 감시체계 연구

■ 직업성질환 감시체계 위탁 연구

직업성질환 감시체계 연구는 근로자 건강진단 등 현행 제도로 파악하기 어려운 직업병과 작업 관련성 질환의 발생 규모 및 분포를 정확히 파악하기 위하여 수행되고 있다. 감시체계는 지역의 대학 산업의학과와 관련 임상과에 위탁 연구 형식으로 수행되고 있다.

1997년 이후 다양한 감시체계가 수립, 운영되어왔는데 현재



중독성 직업병을 유발하는 화학물질에 대한 관리와 예방은 지속적인 관심의 대상이다.

인천지역과 부산지역의 지역별 감시체계가 운영 중이며, 백혈병, 폐암, 천식, 악성종괴 등 질병 감시체계가 운영되고 있다. 2009년에는 주사침 손상 감시체계와 뇌심혈관질환 감시체계가 추가로 구축되어 총 8개의 감시체계가 운영된다.

■ 직업성 독성간질환 관리모델 구축

직업성 독성간질환의 지역 중심 관리모델 구축을 위하여 직업병연구센터가 직접 운영하는 ‘독성간질환 관리모델 구축’ 연구 또한 일종의 직업성질환 감시체계라고 볼 수 있다.

중독성 직업병을 유발하는 화학물질에 대한 관리와 예방은 지속적인 관심의 대상인바, 이를 위해서는 근로자와 감독자, 관리자와의 긴밀한 네트워크 구축이 필요하다. 독성간질환은 간 독성물질에 대한 개인의 과민 반응이 관여되는데, 임상 의료진에서 업무 관련 독성간염에 대한 인지는 매우 낮기 때문에 직업성 독성간염의 조기 발견과 즉각적인 동료 근로자 및 사업장에 대한 신속한 예방적 지도가 어렵다. 지역의 의료진과 해당 산업안전보건공단 지역본부 네트워크를 형성하여 활용할 수 있다면 신속한 조기진단과 동종사고 예방을 위한 조치가 필요한 급성독성간염의 관리체계 수립에서 전향적이고 지속적인 사업장 보건관리 사업을 이루어낼 수 있을 것이다.

이번 연구는 ‘임상 의료진-산업의학과 의료진-공단 지역본부’ 네트워크를 구축하여 업무 관련 독성간염 이환 근로자와 사업장 및 임상 의료진에게 신속하고 효과적인 환류체계를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. ⑥

영국의 새로운 안전보건전략

- Be Part of the Solution



영국 안전보건청(HSE)은 노·사·정 협의를 통해 만든 새로운 안전보건전략 ‘Be Part of the Solution’을 2009년 6월 3일자로 발표하였다. 본 전략에서는 영국의 안전보건 현황 개선과 사업장의 위험성을 감소시키기 위해 사회 각층 모든 구성원의 적극적인 참여와 산업 분야의 경쟁력 향상이 함께 이루어져야 함을 강조하고 있다. HSE에서는 지방 정부와 안전보건규정의 이행을 위한 통합전략을 구축하여 모든 사람이 안전보건에 대한 전략에 참여함으로써 산업재해와 질병을 줄여나갈 수 있을 것으로 기대하고 있다.

서론

1974년에 「안전보건법」이 제정된 이래로 영국 정부의 효율적인 안전보건 정책 기조와 법률적 토대 안에서 다양한 안전보건활동이 실시되어 지난 30년 간 영국의 안전보건 여건은 크게 향상되었지만, 현재의 다양한 안전보건 현안에 대응하기 위해서는 보다 많은 개선이 필요한 상황이다.

이러한 상황을 개선하고자 영국 안전보건청(HSE)¹⁾에서는 2008년 12월 새로운 안전보건전략 초안을 작성하여 모든 이해 당사자의 의견을 수렴하고 심도 있는 논의를 거쳐 지난 6월 3일 새로운 안전보건전략(안)을 발표했다. 동 전략은 영국의 안전보건 체계 재정립, 리더십 발휘, 사업장 점검 및 감독, 시의적절한 규제, 각종 지침 및 조인 제공, 주요 안전보건 이슈에 대한 캠페인 전개 등 HSE가 향후 수행해 나아가야 할 전반적인 내용을 담고 있다.

HSE의 기본적인 안전보건 정책 기조는 ‘사업장 내 모든 위험요인을 관리해야 하는 주체는 사업주’이며, HSE에서는 사업장 내 위험요인 발굴 지원과 자문을 실시하고, 각종 안내서 발간을 통해 올바른 안전보건활동이 이루어지도록 애쓰고 있다. 이러한 기본적인 사항이 지켜지지 않을 경우 HSE에서는 법적 제재를 가하는 역할을 수행하는 한편, 사업주와 근로자가 함께 건강하고 안전한 사업장을 만들어 갈 수 있는 토대를 조성



이경원 사원

한국산업안전보건공단
국제협력팀

해 나가고 있다.

HSE에서는 동 전략을 토대로 사업주 및 근로자를 포함한 모든 이해 당사자가 자신 스스로의 역할을 명확히 인식하고, 모든 구성원이 안전하고 건강한 사업장 조성에 반드시 필요한 주체라는 점을 지속적으로 상기시켜 영국 내 안전보건 여건을 개선시켜 나갈 수 있을 것으로 기대하고 있다. 이는 단순히 사업장에서 발생하는 사고성 재해에 대한 문제뿐만 아니라 근로자와 사업주가 모두가 건강하게 일을 지속해 나갈 수 있도록 하기 위함이다.

올바른 작업방법으로 일한다면, 그 자체는 아주 유익한 활동이지만 작업과정에는 내재된 위험요인이 상존하고 있다. 이들 위험요인은 단순히 신체에 상해를 입히는 물리적 관점의 안전은 물론, 자신의 건강과 직결된 문제임을 인식시키고 이를 효율적으로 해결해 나가는 것이 중요하다.

영국 안전보건청장 Judith Hackitt 인터뷰 중

우리는 다양한 의견 수렴을 통해 다음과 같은 공통의 의견을 얻을 수 있었습니다.

- 안전보건 수행상태 개선을 위한 새로운 모멘텀(Momentum)이 필요합니다.
- 기존 산업에서 발생하는 재래형 재해요인은 물론 중소기업수의 증가, 새로운 기술과 분야의 확대 등 다양한 양상으로 발생하는 위험요인에 대해 적극적으로 대응할 수 있어야 합니다.
- 사업장의 규모, 형태 및 분야 등에 관계없이 모든 사업장의 노동력을 참여시킬 수 있는 방안을 찾아야 합니다.
- 안전보건에 대해 상식적이고 실용적인 접근을 할 수 있는 리더로부터 안전보전이 우선시되어야 하며, 이와 관련한 모든 관계자가 단순히 규정 준수가 아닌 실제적인 기업의 이익을 위해 함께 뛰어야 합니다.
- 새로운 안전보건 브랜드의 육성을 통해 과다한 행정행위를 유발하거나 복지 부동하는 일이 없도록 철저한 평가가 이루어져야 합니다.

전략 수립 배경

영국에서는 지난 35년간 지속적인 안전보건활동을 통해 재해율이 지속적으로 감소했으며, 유럽연합(EU) 국가 중에서 4일 이상의 휴업재해 발생비율이 가장 낮다. 하지만 2007~2008년 사망 근로자는 229명이었고, 13만 6,771명의 중상자가 발생했으며, 210만명의 근로자가 작업 중 발생한 반복 작업질환

등을 포함해 불건강 상태를 호소하고 있다.

경제적 측면에서도 근로자의 불건강 상태(ill-health)로 인한 2007~2008년의 근로손실일수는 3,400만일이며, 이로 인한 사회 전체에 대한 경제적 손실은 2,000억 파운드(원화 약 40조 원, 영국 전체 GDP의 약 2%)에 달하고 있는 것으로 추산된다.

영국의 2007~2008년 주요 산업재해 관련 수치

- 210만 건의 불건강 사례 보고
- 56만 3,000건의 신규 불건강 사례 신고
- 2,056건의 중피종 사망자 발생
- 229명의 근로자 사망
- 13만 6,771명의 근로자 중상해
- 29만 9,000명의 근로자 상해
- 3,400만 일의 근로손실일 발생

게다가 최근 영국 내 안전보건 여건의 개선 속도 저하, 소규모 사업장 및 자영업자의 증가, 새로운 산업 분야의 지속적인 확대에 따라 새로운 산재예방 체계의 필요성이 제기되고 있다. 이에 영국 정부는 새로운 안전보건 브랜드를 창출하여 새롭고 다양한 위험요인에 대응하고 그로 인한 행정적 부담을 감소시키고자 새로운 전략 'Be Part of the Solution'을 마련했다.

동 전략의 핵심은 안전보건 관련 모든 이해 당사자의 적극적인 참여 하에 안전보건을 지속적으로 개선시켜 나가는 것이다. 전략 수립과정에는 700명이 넘는 이해관계자가 참여했으며, 7개의 지역에서 공식적인 의견 수렴 절차를 진행했다. 또한 200개 이상의 관련 단체 및 기업 등에서 서면 의견서를 제출하여 이를 전략 수립과정에 반영했으며, 6월에 개최된 발표식에서는 전략에 참여하기를 희망한 관련 단체 및 기업을 초청하여 안전보건 서명식 행사를 개최했다. 약 800여 단체 및 기업에서 전략 수행에 동참하기로 합의하는 등 실제적인 연계와 실행을 약속하였다.

안전보건관리는 단순한 행정 행위를 의미하거나 발생하는 모든 위험을 제거하겠다는 활동이 아니라, 합리적이고 실제적인 행동을 의미한다. 이는 '합리적으로 실현 가능한(Reasonably

1) 영국 안전보건청(HSE: Health and Safety Executives)의 미션은 내 사업장에서 발생하는 사망사고, 상해 및 질병을 예방하는 것이다.

practicable) 차원에서 모든 위험요인을 예측하고 이에 대처해 나가는 것을 의미한다.

전략 수립 의의

영국 「산업안전보건법」이 1974년에 제정된 이래로 ‘위험요인을 발생시킨 주체가 그것을 관리해야 한다.’는 기본적인 안전보건에 대한 원칙은 변함이 없다. 본 법령에 따라 HSE와 안전보건위원회(HSC) 및 지방 정부에서 안전보건과 관련한 규제를 실시해 왔다.

2008년 4월 1일 HSC가 HSE로 통합되어 영국의 안전보건관리·규제 단일기관이 출범함에 따라 새롭게 발족된 안전보건청위원회(HSE Board)에서는 동 전략을 통해 영국의 안전보건에 대한 방향과 체계를 재정립하고자 했다. 사업주와 사업주단체, 자영업자, 근로자와 근로자단체 등의 역할과 지방 정부, 중앙 부처 및 HSE를 포함한 정부의 역할, 기타 안전보건 유관기관의 역할 등을 설정하여 영국 내 안전보건 여건을 개선하기 위한 새로운 전환점을 만들고자 했다.

주요 목표

영국의 안전보건을 달성하기 위한 4가지 주요 목표

- 산업재해로 인한 사망, 상해 및 질병(불건강 상태 포함) 등의 감소
- 실질적인 안전보건의 의미에 대한 폭넓은 인식과 실행 확보
- 안전보건시스템의 모든 사람이 어떠한 방식으로 안전보건에 기여할 수 있는지를 알림으로써 안전보건에 대한 동기 유발
- 안전보건상의 책임을 다하지 못하는 경우에 대한 책임 소재 명확화

모두의 책임

현재의 안전보건 상황을 개선하기 위해서는 모든 사람이 동일한 목표를 향해 나아가야 한다. 이를 위해서는 안전보건 체계 내의 모든 이해관계자들이 자신들의 역할에 대해 이해하고 스스로의 책임을 성실히 이행해야 한다.

「산업안전보건법」에 따라 사업주는 사업장에서 발생하는 위험요인을 관리해야 하며, 위험을 유발하는 주체별(제품 생산자,

제품 공급자 등) 역할 수행이 중요하다.

근로자는 작업환경에서 발생하는 위험요인에 대해 안전보건상의 권리를 갖는다. 근로자의 안전보건에 대한 기본적인 책임은 사업주에게 있으나 직무와 관련한 활동에서 근로자 스스로가 안전보건규정을 준수해야 하며, 안전보건활동에 적극적으로 참여해야 한다.

노동조합 및 사업주 단체 등은 소속 회원들에게 안전보건에 대한 자발적인 참여를 권고하여야 하며, 정부와 협력하여 해당 산업의 안전보건 개선을 위한 활동에 참여하여야 한다. HSE(정부)에서는 안전보건 체계와 관련한 전략 방향을 설정하고, 감독·조사·규제를 포함하여 연구활동 및 새로운 법규 수립과 함께 세부실행지침을 제공함으로써 산업 현장의 안전보건 활동을 지원해야 한다. 지방 정부에서는 HSE와의 협력을 통해 각 지역별 산업안전보건 수준의 개선을 위한 활동을 적극적으로 추진해야 한다.

영국 안전보건 서명서

(The Health and Safety of Great Britain Pledge)

우리는 다음의 사항에 서명한다.

하나, 우리는 영국의 산업재해로 인한 사망, 상해 및 질병(불건강 상태 포함)을 예방하기 위하여 각자 맡은 바 역할을 수행한다.

하나, 우리는 사업주에게 안전보건에 대한 상식적인 수준의 실행을 요구하며, 안전보건을 기업의 주요 우선 과제로 선정할 것을 요구한다.

하나, 우리는 안전보건과 관련하여 개인 혹은 가족에게 심각한 상해, 질병 및 사망사고 등의 영향을 미칠 수 있는 안전보건상의 잘못된 인식을 바로 잡기 위해 노력한다.

하나, 우리는 경제 위기 상황과 자기만족의 위험 등이 안전보건에 미치는 중요성을 인식한다.

하나, 우리는 HSE의 파트너로서 해결대책에 참여할 것(Be Part of the Solution)을 선서한다.

사회 정의 구현을 위한 조사활동 수행

HSE와 지방 정부는 독립적 행정기관으로 존재하며, 협력활동을 통해 사업주와 근로자가 직업성 사고 및 질병을 당하지 않도록 예방하는 지원활동을 중점적으로 추진한다. 이는 일반적으로 이해관계자의 참여를 포함하여 다양한 의사소통 프로그램 실시, 정보 및 자문 제공 등 광범위한 사전 예방활동을 추진하고 점검을 실시하게 됨을 의미한다.

사업장에서 불만사항이 제기된 경우와 사고 발생 또는 근로

자의 불건강 상태 호소에 대한 조사를 실시하는 것이 안전보건 기준의 개선을 위한 도구로 활용될 수 있다. 특히, 사고가 발생했을 경우 이에 대한 사고 조사를 실시함으로써 사고의 원인을 규명하고 이를 통해 얻은 교훈에서 사고 재발을 방지하는 필수적인 대책이 수립될 수 있을 것이다. 조사활동은 사회정의 확립을 위한 규제의 토대를 제공하며, HSE와 지방 정부는 올바른 법 집행을 통해 위험을 야기하거나 타인을 위험에 빠뜨리는 것을 집중적으로 감시할 예정이다.

HSE의 모든 규제활동은 크게 세 가지 주요 목적을 지니고 있다. 첫째 안전보건의무 이행당사자가 위험요인에 대해 즉각적인 조치를 취할 수 있도록 하는 것, 둘째 지속적인 법규 준수 동기의 유발, 셋째 의무 이행당사자가 안전보건상의 요건을 위반한 경우 반드시 이에 대한 책임을 진다는 의무를 부과하는 것 등이다.

강력한 리더십의 필요성

안전보건의 리더십은 반드시 최상위 경영층으로부터 시작되어야 한다. 조직의 강력한 리더십을 얻기 위해서는 사업장의 안전보건에 대한 접근이 일반적인 상식의 수준에서 선행되어야 한다. 공공조직, 영리조직 혹은 비영리조직을 막론하고 각 조직의 특성과 관계없이 운영위원회의 위원은 반드시 안전보건에 대한 종합적이고 개인적인 책임을 지고 있음을 명심해야 한다.

안전보건 리더십은 책임이 수반되는 개념이다. 사업장의 위험요인은 사업을 영위하는 과정에서 발생할 수밖에 없으며, 이를 관리하는 책임이 있음을 인정하는 것에서 출발하게 된다. 안전보건 리더는 감독자, 관리자, 근로자 및 하청업자의 마음을 얻을 수 있는 문화적인 변화를 이끄는 사람이다. 모든 리더는 기본적으로 안전보건을 확보한 상태에서 기업활동을 추진하는 윤리를 지녀야 한다. 우수한 리더십은 실제적인 안전보건 이슈에 관심을 가지고 있어야 하며, 편리하다는 사실을 핑계로 안전보건을 간과하거나 사소한 문제라고 치부해서는 안 된다는 사실을 강조하고 있다.

경쟁력 육성

전 사업장에는 업무와 관련하여 발생하는 모든 위험요인을 관리할 수 있는 의무와 능력을 지닌 담당자가 반드시 필요하

다. 큰 규모의 사업장에서는 안전보건 담당자를 여러 명 고용하는 경우도 있으나 대부분의 중소기업에서는 사업주 혹은 관리자가 모든 책임을 지고 있는 경우가 많다. 이를 위해 외부 전문가의 도움을 받거나 관련 전문기구와 협력하여 조언을 제공받는 등의 활동을 실시할 수 있다.

모든 사업장에서는 법에서 요구하는 최소한의 안전보건 요건은 반드시 준수하여야 하는데, 실제적이고 효율적인 안전보건 관리가 이루어지려면 기업의 모든 수준의 노동력을 포함하는 경쟁력이 요구된다고 할 수 있다.

총괄 관리자, 각 라인별 관리자 및 근로자가 안전보건상의 위험요인을 구분하고 안전한 작업을 추진할 수 있도록 안전보건 교육이 더욱 확대되어야 한다.

이를 위해서는 일반 직무교육 및 직업교육 시에 안전보건사항이 기본교육으로 이루어짐으로써 새로 직업에 합류하는 젊은 근로자가 위험성에 대해 이해할 수 있는 기회를 보다 확대해야 할 것이다.

경쟁력의 핵심은 가장 자주 발생하는 위험요인에 대한 통제와 중대한 결과를 초래할 수 있는 위험성에 대한 관리의 실시이다. 경쟁력을 가짐으로써 모든 관리자, 감독자 및 근로자는 위험성을 인식하고 위험성을 관리할 수 있는 능력을 가지게 됨을 의미한다.

노동력 참여 확대

노동조합이 있는 사업장이거나 없는 사업장이거나에 관계없이 전 사업장에서 안전보건과 관련한 근로자의 참여와 자문을 확대해 나갈 예정이다. 사업장을 대상으로 한 여러 연구결과에 따르면 근로자의 참여가 안전보건 수행에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 조사되었다.

노동조합이 있는 사업장과 안전보건 대표자가 지정된 사업장에서도 동일하게 안전보전이 효율적으로 수행되고 있다는 연구결과가 있다. 근로자와 경영층 간의 상호 신뢰 및 존경을 바탕으로 한 협력관계를 발전시킴으로써 사업장의 안전보건 상태를 개선시킬 수 있다.

이러한 협력관계를 바탕으로 안전보건상의 문제가 있는 부분에 대하여 서로 관심을 가지고 아이디어를 공유함으로써 다양한 해결방안을 발전시킬 수 있을 것이다.

교육 담당자와 안전보건 대표자가 서로 다른 안전보건교육을

받은 경우에도 서로의 경험을 공유함으로써 사업장의 안전보건문제를 함께 해결할 수 있다. 아울러 사업장의 위험성 평가, 사고 조사, 정기 점검 등에 안전보건 대표자와 경영층이 참여할 수 있으며, 근로자의 참여는 운영방법을 개선하고, 안전보건 위험성관리를 통해 모든 참여자에게 이익으로 돌아갈 수 있다. 사업장의 노조 유무, 크기 및 범위 등에 관계없이 근로자의 참여는 모든 사업장의 우수한 사업 수행을 위한 기본적인 안전보건의 토대라고 할 수 있다.

보다 건강하고 안전한 사업장 조성

보다 건강하고 안전한 사업장을 조성하는 것을 안전보건시스템과 관련한 모든 이해관계자의 최우선 순위로 선정한다. 이를 통해 각 산업별, 분야별, 특정 안전보건 사안별, 개별 사업장별, 기타 단체 등 모든 이해관계에 적용될 수 있도록 한다. 그 추진을 위해 어떠한 근로자군이 가장 위험에 노출되어 있는지를 파악하고, 불건강 사례 및 상해의 발생에 대한 위험성 프로파일을 작성한다.

영국 사회의 기본적 특성을 고려하여 인종, 언어, 문화적 가치 및 성별 노동력의 차이에 따라 다른 원칙이 적용되어야 한다. 위험성 프로파일 작성을 통해 안전보건 상황 개선을 위한 각각의 우선 순위를 선정하고, 개선을 수행하기 위해 보다 정확한 자원과 전문가를 집중적으로 사용 가능하도록 한다.

직업성 불건강 상태와 관련하여 목표와 적용방안을 설정하는 것은 매우 복잡한 문제이다. 불건강 상태 중 일부는 명확한 인과관계를 가지고 있으나 대부분의 사업주는 근로자의 불건강 상태를 작업에서만 기인하는 것이 아니라 작업외적 요소로 인해 심해질 수 있는 것으로 인식하고 있다. 보건상의 우선 순위를 선정하고 가장 효율적인 실행 메커니즘을 구축하기 위하여 다양한 형태의 협력이 요구되고 있다. 주요 이슈 중에서 근로자의 건강에 영향을 미치는 요인에 대한 최선의 관리방안을 찾도록 해야 한다.

평균 상해비율보다 상해사고가 많이 발생하는 사업장을 안전한 사업장으로 만들기 위하여 재래형 재해를 예방할 수 있는 새로운 방식이 요구되는 상황이다. 이와 아울러 최근 급격한 발전을 보이고 있는 산업 분야에서 적용되는 신기술과 새로운 위험성에 대해 초기 단계부터 관리할 수 있는 방안을 발전시켜 나가야 한다.

“

최근 영국 내 안전보건 여건의 개선 속도 저하, 소규모 사업장 및 자영업자의 증가, 새로운 산업 분야의 지속적인 확대에 따라 새로운 산재 예방 체계의 필요성이 제기되고 있다. 이에 영국 정부는 새로운 안전보건 브랜드를 창출하여 새롭고 다양한 위험요인에 대응하고 그로 인한 행정적 부담을 감소시키고자 새로운 전략 ‘Be Part of the Solution’ 을 마련했다.”

중소기업에 대한 맞춤형 안전보건 지원 추진

중소 규모의 기업은 영국의 경제 번영에서 중요한 역할을 하고 있다. 하지만 매년 발생하는 산업재해의 상당 부분이 중소기업에서 발생하고 있으므로 그 책임도 막중하다 할 수 있겠다. 이는 중소기업이 무조건 위험하다는 의미는 아니며, 중소기업에서 위험성이 더 높은 작업을 수행하는 경우가 많기 때문이다.

중소기업은 목표 기반형 안전보건 관리방식이 적용되기 어려운 상황이 대부분이다. 따라서 HSE, 지방정부 및 이해관계자 등이 갖는 중소기업의 안전보건과 관련한 목표는 중소기업에서 실질적으로 안전보건규정이 준수될 수 있도록 하는 새로운 방안을 찾고 작업과정 중의 위험 발생을 최소화할 수 있도록 하는 것이다. 즉, 기업의 규모와 성격에 맞는 안전보건 지원을 통해 산업재해 및 질병을 줄여 나가고자 한다.

대형 재해의 예방

영국에서는 각종 에너지 산업, 동력 차량용 연료 등 현재의 삶과 밀접하게 관련된 다양한 특화산업이 존재하고 있다. 이러한 산업 분야의 사업장에서는 위험성에 대한 관리가 제대로 이루어지지 않을 경우, 해당 기업은 물론 일반 대중, 사회 전반에 막대한 악영향을 유발할 수 있다. 아주 사소한 안전보건상의 원칙을 준수하지 않은 경우라도 대형 재해로 이어질 수 있다.

강력한 안전보건 리더십은 올바른 시스템을 구성할 수 있고

록 하고, 사고 사례에서 얻은 교훈을 우수 사례를 통해 공유함으로써 사고에 대한 경각심은 물론 사고 예방 기법을 얻을 수 있다. 주요 위험산업에 대한 경제적·사회적 중요성을 인식함과 아울러 모든 유해위험 요소가 항상 관리될 수 있는 방안을 강구하여야 한다.

다양한 견해의 수용

안전보건은 항상 완벽할 수는 없다. 안전보건은 산업과 밀접한 관계에 놓여 있으며, 영국의 안전보건 우선 정책은 기타 다른 문제와 별도로 놓고 해결할 수 있는 상황이 아님을 명심해야 한다. 국가의 법령과 이를 집행하는 것은 EU의 기조와 맥을 함께하고 있다.

1974년 이래로 영국의 사회경제적 구성과 문화적 가치는 지속적으로 변화하고 있으며, 안전보건활동에서도 이에 따른 다양한 변화를 반영할 수 있는 방향으로 추진되어야 한다. 정부의 견해에서 안전보건은 모든 산업 관련 규제활동 중 하나이며, 지난 수년간 안전보건을 환경문제와 같은 관점에서 지속적으로 관심을 가져오고 있다. 안전보건을 보다 큰 개념으로 통합하여 개인의 이익일 뿐 아니라 사회 전체의 이익을 도모하는

방향으로 전개하기 위하여 보다 포괄적인 계획을 수립해야 할 것이다.

본 전략을 통해 영국 내의 안전보건활동을 개선하는 한편, 적절한 대응방안을 통해 보다 다양한 문제를 인식하고 이에 대응해 나가야 한다. 이를 위해 HSE와 다른 정부기관 간의 안전보건 및 관련 법령에 대한 균형적인 관리가 이루어지도록 하고, 규제활동이 단지 사업장에 부담을 주는 의미가 아니라 실질적인 예방 차원의 이익을 얻을 수 있도록 하기 위해 노력할 계획이다.

땃음말(Driving Change for Better)

영국의 새로운 안전보건전략은 상식과 실용성을 토대로 계획되었다. 가장 우선시되는 목표는 업무와 관련하여 발생하는 사망사고, 상해 및 질병을 예방하고, 업무에 영향을 미치는 안전보건상의 위험요인을 제거할 수 있도록 하는 것이다.

본 전략은 불가능한 것을 실행하도록 요구하지 않으며, 모든 사람이 각각의 책임을 완수하기 위해 각 우선 순위에 보다 집중적인 역량을 투입할 것을 당부하고 있다. HSE는 자원과 역량을 집중하여 이러한 전략적 목표를 달성해 나가고자 한다. 이를 통해 안전보건시스템 내의 모든 이해관계자와 함께 다양한 활동을 추진해 나갈 것이며, 이러한 활동에 대한 모든 책임과 의무 이행에 매진할 것이다.

1974년부터 시작된 안전보건 상황에 대한 개선과정은 2003년까지 지속적으로 추진되어 왔으나 그 이후로는 정체 상황에 머물러 있다. 지금부터 모든 이해관계자가 함께 명확한 비전과 목표를 가지고 협력하여 다양한 개선활동과 변화가 실현될 것으로 기대한다. 



[그림 1] 안전보건 서명 참여 주요 기관

참고문헌

- 영국 안전보건 전략 : <http://www.hse.gov.uk/strategy/strategy09.pdf>
- 안전보건 참여 서명서 : <http://www.hse.gov.uk/strategy/pledge.htm>
- 안전보건 전략 설명 ppt 자료 : <http://www.hse.gov.uk/strategy/strategycorporatepresentation.ppt>

석면 노출과 관리를 위한 새로운 제도



석면은 섬유상의 광물로서 인류는 건축자재, 브레이크라이닝 등의 용도로 일상생활의 한 부분에서 사용해 왔다. 특히 산업혁명 이후 단열재로서의 기능이 확인되면서 널리 사용되었다. 그런데 현재 석면에 의한 악성중피종 등의 질환 발생은 양-반응(Dose-Response)관계 측면에서 밝혀진 정확한 수치는 없으나 노출농도에 따라 발생률 수치가 좌우되는 것으로 알려져 있다. 정부에서는 오래전부터 석면 사용을 금지시켰고, 2009년 8월 이후부터는 석면조사, 석면해체·제거작업의 신고 및 석면농도기준의 준수 등 새로운 석면관리제도를 시행한다. 이에 본고에서는 새로운 석면관리제도의 도입 배경과 취지, 내용 등을 소개하고자 한다.

석면의 특성

석면은 열이나 마찰, 산이나 알칼리 등에 강하고 탄탄하며 잘 변화하지 않는 특성을 가진 규산염 광물¹⁾로, 건축재, 마찰재, 단열재 등 다양한 용도로 사용되어 왔으나 악성중피종, 폐암, 석면폐 등의 원인물질이라는 사실이 밝혀짐에 따라 오늘날 많은 국가에서 제조 및 사용을 금지하고 있다. 현재까지 얼마만큼의 석면에 노출되어야 악성중피종 등이 발생하는지 정확하게 알 수는 없으나 일반적으로 노출농도가 높으면 발생률이 높은 것으로 알려져 있다.

석면은 여러 종류의 광물로 분류할 수 있으나 건강에 유해한 영향을 미쳐 규제하고 있는 물질은 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 석면 섬유가 곡선형태인 사문석계와 직선형 형태의 각섬석계가 그것이다. 백석면(Chrysotile)은 사문석계에 속하는 것으로 회백색을 띠고 있으며, 청석면(Crocidolite), 황석면(Amosite), 트레모라이트(Tremolite), 악티노라이트(Actinolite) 및 앤소필라이트(Anthophyllite)는 각섬석계에 속하는 것으로 자청색 또는 회갈색 띠고 있다.

석면은 각섬석 등의 광석형태로 자연 상태에서도 노출될 수 있으며, 악성중피종 등의 질환 발생은 일반적으로 노출농도가 높으면 발생률이 높은 것으로 알려져 있다. 또한



이인섭 실장

산업안전보건연구원
직업환경연구실

석면의 사용량이 적으면 석면 관련 질환에 의한 질병 발생 위험성은 감소하는 것으로 나타나고 있다. 하지만 환경적 누적 노출이 건강에 미치는 영향은 미비하다는 연구결과도 있다.

석면의 사용

석면을 사용하기 위한 광산의 개발은 1879년 캐나다 퀘벡(Quebec) 주 아파라치안(Appalachian)광산에서 최초로 시작되었다. 그 이후 20세기 중반까지 내화 단열재와 콘크리트, 벽돌, 파이프, 벽난로, 천장단열재 등의 건축자재로서, 그리고 가스킷 등의 부품으로 사용을 위하여 중국, 러시아, 남아프리카 공화국 등에서 석면광산을 개발하였다.

우리나라에서는 1918년에 개발을 시작하였으며, 1941년 『조선광물지』에 의하면 약 50여 개의 석면생산 광산이 있었고, 생산된 석면은 주로 일본 등에 반출된 것으로 추정하고 있다. 1945년 이후 석면으로 광업권이 설정된 광구는 약 153개소이며, 생산 실적이 있는 광구는 21개 광산 41개 광구였다. 이들 광산에서 1970~1980년대까지 석면이 생산되었으며, 총 30여 만톤을 생산한 것으로 밝혀졌다. 또한 석면의 수입량은 1970~1980년대에 연간 5~7만톤, 1980년대 후반부터 1990년대 초반까지 연간 8~9만톤이었으며, 1995년부터 점차 수입량이 감소하기 시작하였다.

우리나라에서는 1970~1980년대 ‘새마을 운동’의 일환인 지

붕 개량 사업으로 석면을 약 10~20% 함유한 슬레이트의 사용량이 증가하였으며, 1980년대 후반부터 1990년대 초반까지는 석면을 약 5~20% 함유한 건축물의 내화용 시멘트, 약 90~99% 함유한 석면 방직제품 생산 등 건설 경기의 활성화 및 산업화 용도로 사용되었다. 그 이후 석면을 약 10~20% 함유한 브레이크라이닝, 패드(Pad) 등에 사용한 것으로 나타나고 있다.

석면관리제도

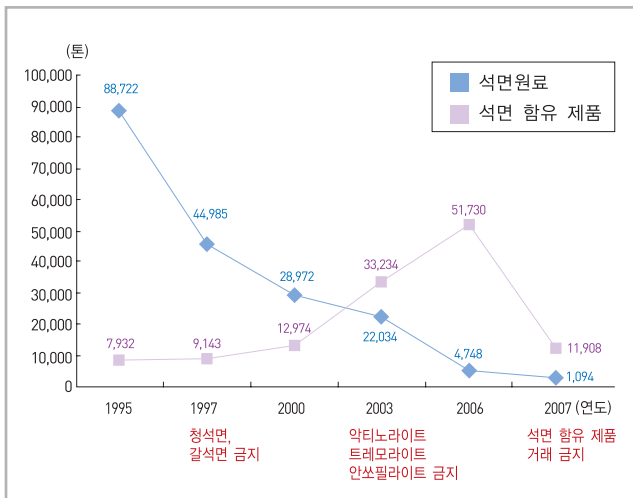
1990년 7월 「산업안전보건법」 산업보건기준에 관한 규칙 제정 시 석면을 특정화학물질 1류(제조 및 사용허가 대상물질)로 분류하여 관리하기 시작했다. 또한 1997년 5월부터 청석면 및 갈석면의 제조 등의 금지하였으며, 2003년 7월에는 트레모라이트, 악티노라이트 및 안소필라이트 석면 제조 등의 금지를 추가하였다.

중량 1%를 초과하는 석면을 함유한 건축물, 시설의 해체·제거작업의 허가를 위하여 「산업안전보건법」 및 동법 산업보건기준에 관한 규칙에 석면 해체·제거작업 조치기준을 신설하여 관리하였다. 그러나 현행법상 석면이 함유된 물질(건축물, 설비 등)을 해체·제거하고자 할 때는 노동부 장관의 허가를 받도록 규정되어 있음에도 불구하고 석면 함유 여부를 확인하지 않거나, 허가 없이 건축물을 철거하는 경우가 많아 작업 종사자들의 건강상 석면 노출로부터 나쁜 영향에 대한 우려가 있었다. 이에 정부는 2009년 8월 7일부터는 석면 함유 여부를 전문 석면조사기관을 통해 사전 조사하고, 전문 석면 해체·제거업자를 통해 해체·제거토록 하는 등 석면 해체·제거작업과 관련한 제도를 변경하여 시행할 예정이다.

석면 조사제도(법 제38조의 2)

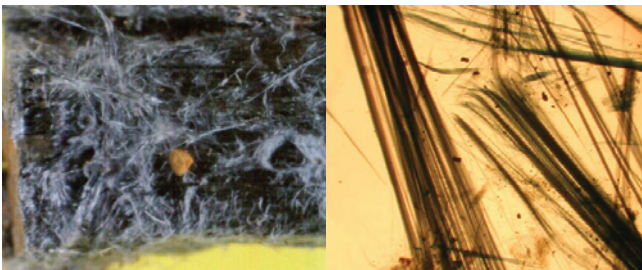
석면 조사는 해당 건축물이나 설비에 석면이 함유되어 있는지 여부, 함유된 석면의 종류 및 함유량, 석면 함유 제품의 위치 및 면적 등에 대하여 조사하는 것을 말하며, 조사의 주체는 건축물 또는 설비를 해체·제거하려는 사업주이다.

조사 의무대상은 일반 건축물인 경우에는 연면적의 합이 50㎡



[그림 1] 우리나라 석면 및 석면 함유 제품 수입 현황(출처 : 노동부)

1) 자연에서 산출되는 균질한 결정질의 고체이며 대부분 무기과정에 의해 생성되고 화학 조성이 일정하고 원자배열이 규칙적이다.



석면에 의한 피해가 더욱 커지기 전에 철저한 관리가 이루어져야 한다.

이상, 주택 및 그 부속 건축물은 연면적의 합이 200㎡ 이상이며, 설비의 경우에는 다음과 같다.

- 단열재, 보온재, 분무재, 내화피복재, 개스킷, 패킹, 실링제(sealing materials), 그 밖의 유사 용도 물질이나 자재의 면적의 합이 15㎡ 또는 부피의 합이 1㎥ 이상
 - 파이프보온재 길이의 합이 80m 이상
- 조사대상의 석면 조사 생략(법 제38조의 2 및 시행령(안) 제30조의 3 제2항) 방법은 다음과 같다.
- 설계 도서, 자재 이력 등 관련 자료를 통해 석면이 함유되어 있지 않음이 명백하다고 인정되는 경우
 - 철거·해체하고자 하는 대상 전부에 석면이 1% 초과 함유되어 있다고 인정되는 경우

석면 조사의 생략 확인 절차(시행규칙(안) 제80조의 2)로서 생략 사유에 해당되는 경우는 석면 조사 제외 확인신청서를 관할 지방노동관서에 제출하여야 하며, 이때에는 석면 조사기관의 확인서를 첨부하여야 한다. 또한 석면 조사 제외 확인신청서를 받은 지방노동관서는 사실 확인을 한 후(필요 시 산업안전보건공단에게 검토 요청) 접수된 날로부터 20일 이내에 그 결과를 해당 신청인에게 결과 통지한다.

석면 조사기관(시행령(안) 제30조의 4)은 석면 조사기관으로 지정받을 수 있는 자가 일정 인력·시설 및 장비를 갖추어 지정 신청을 하여야 한다.

석면 해체·제거작업(시행령(안) 제30조의 7)

석면 조사결과, 석면 1%를 초과 함유하는 일정면적 이상을 해체·제거하는 경우 전문 석면 해체·제거업체(노동부 등록업체)를 통해 작업하여야 한다. 석면 조사대상은 석면 조사결과(법 제38조의 2 제1항에 따른 석면조사)에 따라 다음과 같다.

- 석면이 1% 초과 함유된 벽체 재료, 바닥재, 천장재 및 지붕재 등의 면적의 합이 50㎡ 이상
- 석면이 1% 초과 함유된 분무재, 내화피복재
- 석면이 1% 초과 함유된 단열재, 보온재, 분무재, 내화피복재, 개스킷, 패킹, 실링제, 그 밖의 유사용도의 물질이나 자재의 면적의 합이 15㎡ 또는 부피의 합이 1㎥ 이상
- 석면이 1% 초과 함유된 파이프보온재 길이의 합이 80m 이상

석면 해체·제거작업을 위한 석면 조사기관(시행령(안) 제30조의 8)은 석면 해체·제거작업으로 지정받을 수 있는 자가 일정 인력·시설 및 장비를 갖추어 지정 신청을 하여야 한다.

석면 해체·제거 신고(시행규칙(안) 제80조의 7)

석면 해체·제거업자는 작업을 하기 전에 석면 해체·제거작업신고서(시행규칙 별지 제17호의 6 서식)를 작성하여 작업 시작 7일 전까지 작업장 소재지 관할 지방노동관서에 제출하여야 한다. 지방노동관서에서는 기재 내용의 적정 여부를 확인한 후, 보완이 필요하다고 인정하는 때에는 보완을 명하고, 신청받은 날로부터 7일 이내에 석면 해체·제거작업신고증명서(시행규칙(안) 별지 제17호의 8 서식)를 교부한다. 또한 석면 해체·제거작업에 관련한 서류의 보존(법 제38조의 4, 시행규칙(안) 제144조)은 석면 해체·제거업자가 다음과 같은 서류를

30년 간 보존하여야 한다.

- 석면 해체·제거작업장의 명칭 및 소재지
- 석면 해체·제거 작업근로자의 인적 사항(성명, 주민등록번호 등)

호 등)

- 작업의 내용 및 작업기간에 관한 서류

석면 노동기준의 준수(시행규칙(안) 제80조의 9)

석면 해체·제거작업 이후 보호장비 없이 투입되는 일반 근로자(일반 철거, 리모델링 공사 등)를 보호하기 위해 석면 해체·제거업자는 작업을 완료한 해당 작업장의 공기 중 석면 농도를 기준($0.01\text{개}/\text{cm}^3$) 이하가 되도록 하여야 하며, 그 증명자료를 지방노동관서에 제출하여야 한다.

- 석면의 농도측정은 석면 해체·제거작업 완료 후 작업장 공기 중 농도를 측정할 수 있는 자가 하며, 그 자격기준은 다음과 같다.

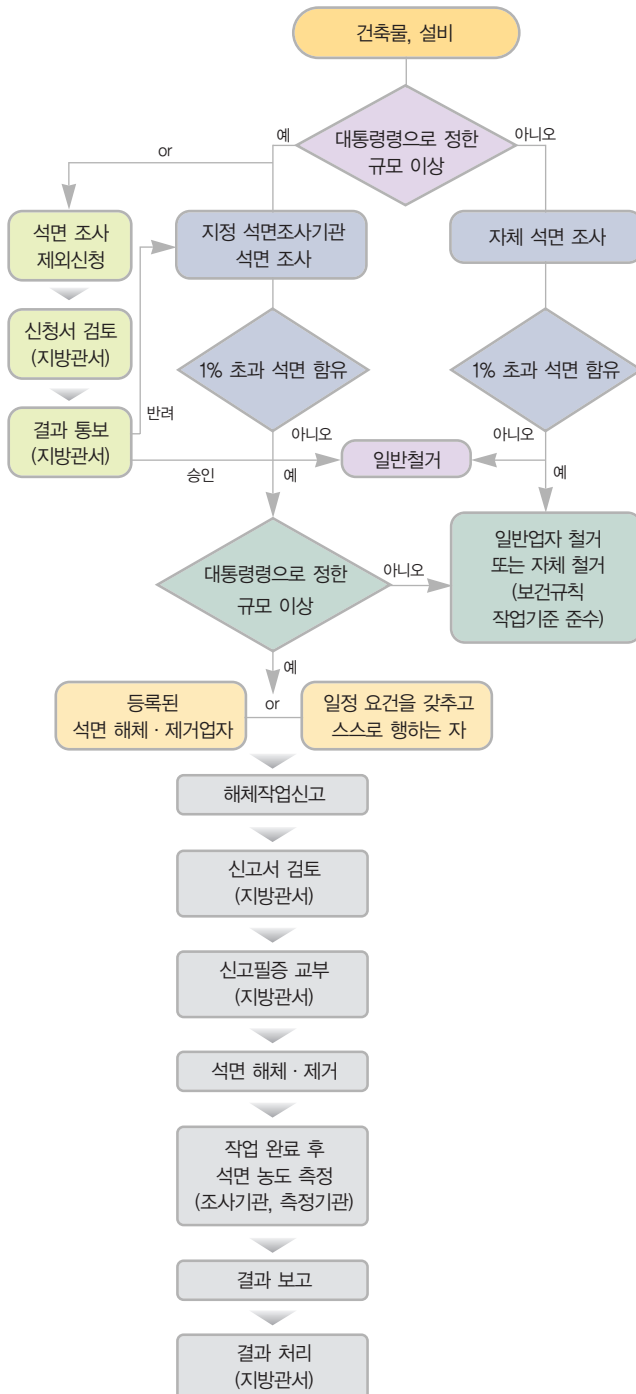
– 석면 조사기관(법 제38조 2)에 소속된 산업위생관리산업기사 또는 대기환경산업기사 이상의 자격을 가진 자

– 지정측정기관(법 제42조 제4항)에 소속된 산업위생관리산업기사 이상의 자격을 가진 자

- 석면농도측정방법은 석면 해체·제거작업장 내 청소가 모두 완료된 후 건조한 공기 상태에서 침전된 분진을 비산시킨 뒤, 지역 시료 채취방법으로 측정해야 하며 측정방법은 ‘가칭 석면조사 및 정도관리규정(고시 개정 중)’의 측정방법에 따라야 한다.

- 결과보고 절차로서 석면 해체·제거업자는 석면농도측정기관에서 받은 측정결과표를 석면 농도측정결과보고서(시행규칙(안) 별지 제17호의 9 서식)에 첨부하고 보고서를 작성하여 관할 지방노동관서에 제출하여야 하며, 석면농도측정기관이 법 제42조 제5항에서 정하는 바에 따라 노동부 장관에게 전산자료로 제출하는 경우에도 보고한 것으로 인정한다. 석면 해체·제거작업과 관련한 새로운 제도의 업무 흐름도는 [그림 2]와 같다.

올해 새롭게 도입되는 석면관리제도는 석면의 노출이 가장 우려되는 석면의 해체·제거 작업의 효과적인 관리에 그 목적이 있다. 영국, 일본 등의 사례에서도 석면에 의한 피해는 석면의 사용량과 깊은 관계가 있는 것으로 나타나고 있다. 향후 석면 노출을 예방하기 위한 석면의 관리 방향은 새로운 제도를 통하여 석면 조사 등을 효과적으로 실시하고, 이와 관련된 자료의 보존과 노출 근로자를 추적하여 관리할 수 있어야 할 것이다. 



[그림 2] 석면 해체·제거작업과 관련한 새로운 제도의 업무 흐름도

2008년 감전재해 원인 분석과 공단의 전략적 감전재해 예방사업에 대한 소고

지난 1990년대 당시 감전재해 사망자수는 매년 100명 이상 발생했으며, 그 사망률은 일본, 영국 등 선진국보다 십 수 배 이상 높게 나타나는 등 매우 심각한 수준이었다. 그렇지만 최근 몇 년 간 업무상 사고재해자수는 증가했어도 감전재해는 재해자수와 사망자수 모두 감소한 것으로 나타났다. 특히 사망자수에서는 산업안전보건공단에서 감전재해 예방을 위하여 수행한 노력의 결과, 대폭적인 감소를 가져와 괄목할 만한 성과를 보였다. 본고에서는 2008년에 발생한 감전재해를 주요 요인별로 분석해보고, 그동안 관련 전담팀 별도 운영 등 공단에서 전개하여 왔던 전기재해 예방 노력을 알아보는 한편, 향후 지속적인 재해 감소를 위해 필요한 핵심사업 등에 대해 살펴보기로 한다.

감전 사망자수 8년 만에 50% 이상 감소

2008년 노동부의 산업재해통계 분석 자료에 따르면, 우리나라 산업 현장에서 발생한 전체 재해자수는 9만 5,806명, 사망자수는 2,422명이었으며, 같은 기간 감전재해자수는 448명, 사망자수는 52명인 것으로 나타났다(표 1).

2000년과 2008년의 전체재해자와 감전재해자를 비교해보면, 업무상 사고 재해자수가 32.6%(2만 1,147명)로 크게 증가했음에도 불구하고 감전재해는 재해자수와 사망자수 모두 감소한 것으로 나타났다. 특히 사망자수는 8년 만에 약 50% 이상 현격하게 감소하였다.

〈표 1〉 전체재해와 감전재해의 발생 현황 비교

구분		총계			업무상 사고		
		소계	사망	부상	소계	사망	부상
2008년	전체	95,806	2,422	93,384	86,072	1,448	84,624
	감전	448	52	396	448	52	396
2000년	전체	68,976	2,528	66,448	64,925	1,414	63,511
	감전	576	107	469	576	107	469
증 감	전체	↑ 26,830	↓ 106	↑ 26,936	↑ 21,147	↑ 34	↑ 21,113
	감전	↓ 128	↓ 55	↓ 73	↓ 128	↓ 55	↓ 73



류보혁 실장

산업안전보건연구원
안전시스템연구실

여기에서는 2008년에 발생한 감전재해에 대해 발생형태, 기인물 및 통전 경로 등 주요 요인별로 분석해보고, 그간 산업안전보건공단에서 추진하였던 감전재해 예방사업을 돌아봄으로써 향후 효과적인 재해 예방사업의 발굴을 위한 사례를 제시하고자 한다.

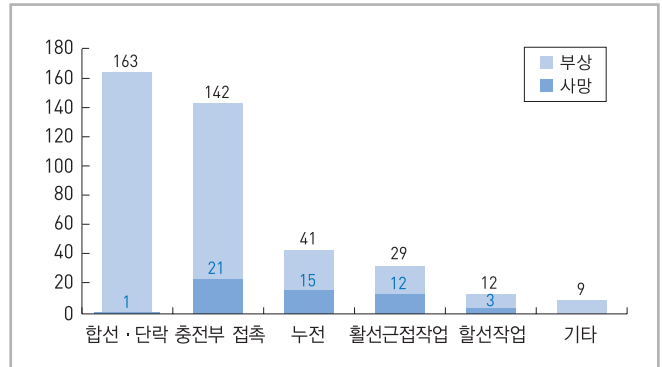
2008년도 감전재해 주요 발생원인 분석

감전형태별 분석

[그림 1]과 같이 2008년에 발생한 448명의 감전재해를 형태별로 분석해 보면, 합선·단락 164명(36.6%), 충전부 접촉 163명(36.4%), 누전 56명(12.5%), 활선근접작업 41명(9.2%) 순으로 나타났다. 이를 2000년과 비교하면, 활선작업의 경우 150명에서 15명으로 90%, 활선근접작업의 경우 58명에서 41명으로 29%, 누전은 82명에서 56명으로 32%가 각각 감소한 반면, 충전부 접촉은 156명에서 163명으로 4.5%, 합선·단락은 108명에서 164명으로 52%가 증가하였다(표 2).

기인물별 분석

[그림 2]의 2008년 기인물, 즉 전기설비별로 발생 현황을 보면, 분·배전반 105명(23.4%), 배선 84명(18.8%), 송배전선로 81명(18.1%) 순으로 발생하였다. 이를 2000년과 비교하면, 발·변전설비의 경우, 6명에서 2명으로 67%, 송배전설비는 196명에서 81명으로 59%, 수전설비는 64명에서 55명으로 14% 감소한 반면, 배전반 및 분전반은 75명에서 105명으로 40%, 배선은 49명에서 84명으로 71%가 각각 증가하였다(표 3).

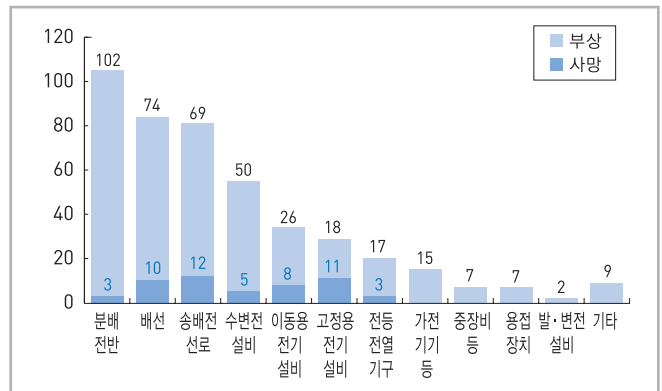


[그림 1] 2008 감전형태별 발생 현황

[표 2] 2008년 및 2000년의 감전형태별 비교

구분	발생형태	계	활선작업	활선근접작업	누전	충전부접촉	합선·단락	기타
2008	계	448	15	41	56	163	164	9
	사망	52	3	12	15	21	1	0
	부상	396	12	29	41	142	163	9
2000	계	574	150	58	82	156	108	20
	사망	107	27	14	32	30	1	3
	부상	467	123	44	50	126	107	17

※ 2008년도의 재해분석은 산업재해통계자료와 중대재해조사보고서 위주로 분석하였고, 2000년도의 분석자료는 그 외에 관계자의 면담 등을 통해 이루어진 관계로 일부 내용에서 차이가 있을 수 있음



[그림 2] 2008년 기인물별 발생 현황

[표 3] 2008년 및 2000년의 기인물별 비교

구분	설비	계	발·변전설비	송배전선	수전설비	배·분전반	배선	동력기기	가전기기	조명장치	이동기기	기타
2008	계	448	2	81	55	105	84	29	15	20	34	23
	사망	52	—	12	5	3	10	11	—	3	8	—
	부상	396	2	69	50	102	74	18	15	17	26	23
2000	계	574	6	196	64	75	49	27	11	13	47	86
	사망	107	—	39	7	4	9	9	2	4	24	9
	부상	467	6	157	57	71	40	18	9	9	23	77

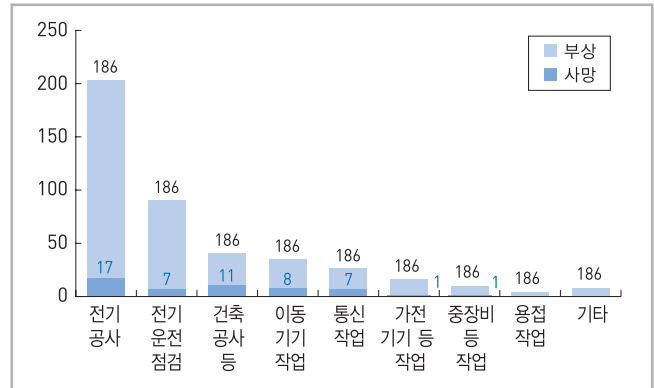
작업별 분석

[그림 3]과 같이 감전재해자를 작업별로 분석해 보면 전기공사 203명(45.3%), 전기운전점검 90명(20.1%), 건축공사 41명(9.2%) 순으로 발생하였다. 이를 2000년과 비교하면, 전기공사가 251명에서 203명으로 19% 감소한 반면, 기타 작업의 경우 거의 유사한 발생건수를 보이고 있다<표 4>.

전압별 분석

전압별 분석에서는 저압(교류 600V 미만)에서 280명이 발생, 62.5%를 점유함으로써 2000년의 288명과 유사한 값을 나타냈으나, 전압 크기별로 보면 220V 경우 240명에서 185명으로 23%, 22.9kV는 207명에서 124명으로 40% 감소하는 등 크

게 줄었다. 그러나 동력부하 전압인 380V 및 440V에서는 100% 이상 감전재해가 증가하였다<표 5>.



[그림 3] 2008년 작업별 발생 현황

<표 4> 2008년 및 2000년의 작업형태별 비교

구분	작업내용	계	전기 공사보수	간판 전화	전기 운전점검	건축 공사보수	중장비 작업중	가전 조작보수	이동기기 작업	기계작업 보수	기타
2008	계	448	203	16	90	41	10	15	35	26	12
	사망	52	17	1	7	11	1	—	8	7	—
	부상	396	186	15	83	30	9	15	27	19	12
2000	계	574	251	15	91	39	17	11	46	49	55
	사망	107	35	5	5	10	4	1	24	14	9
	부상	467	216	10	86	29	13	10	22	35	46

<표 5> 2008년 및 2000년의 전압 크기별 비교

구분	전압	계	220	380	440	3,300	6,600	22,900	154kV	기타
2008	계	448	185	85	10	5	12	124	4	23
	사망	52	25	5	—	1	2	14	2	3
	부상	396	160	80	10	4	10	110	2	20
2000	계	574	240	41	5	2	20	207	3	56
	사망	107	59	3	2	—	2	32	2	7
	부상	467	181	38	3	2	18	175	1	49

<표 6> 2008년 및 2000년의 통전 경로별 비교

구분	종류	계	손→손	손→발	손→상체	손→하체	상체→발	상체→손	머리→발	머리→얼굴	머리→손	기타
2008	계	448	56	134	34	20	17	—	5	—	4	178
	사망	52	8	17	12	8	4	—	0	—	0	3
	부상	396	48	117	22	12	13	—	5	—	4	175
2000	계	574	25	145	49	37	30	10	14	3	1	260
	사망	107	7	46	13	5	3	2	6	1	1	23
	부상	467	18	99	36	32	27	8	8	2	—	237

통전 경로별 분석

〈표 6〉의 통전 경로별 분석을 보면 2008년에는 아크로 인한 화염화상이 168명(37.5%), 손-발이 134명(29.9%)이었는데 아크화상의 경우 2000년과 비교하여 보면 123명에서 168명으로 약 37% 증가한 것으로 나타났으며, 특히 2008년의 아크화상재해 중 저압에서 발생한 것은 136명이었다.

상기의 결과를 살펴보면, 2008년의 감전재해가 2000년보다 크게 감소했지만, 그 발생 양상이 변화하였음을 알 수 있다. 구체적으로 보면, 전문 전기공사업체가 수행하는 활선작업과 활선근접작업 등의 전기작업과 기기 누전으로 인한 재해는 많이 감소했지만 아크화상, 특히 저압에서의 아크화상재해와 380V 동력부하에서의 감전재해는 오히려 증가하고 있는 것으로 나타났다.

그간의 공단 감전재해 예방사업

감전 사망자 급증으로 공단 본부에 전기재해 예방 T/F팀 설치·운영

1990년대 당시 감전재해 사망자수는 매년 100명 이상 발생했으며, 업무상 사고 사망자수를 비교하여 보았을 때 추락·협착 다음의 세 번째로 많이 발생하였고, 그 사망률은 일본, 영국 등 선진국보다 십 수 배 이상 높게 나타나는 등 매우 심각한 수준에 있었다(그림 4).

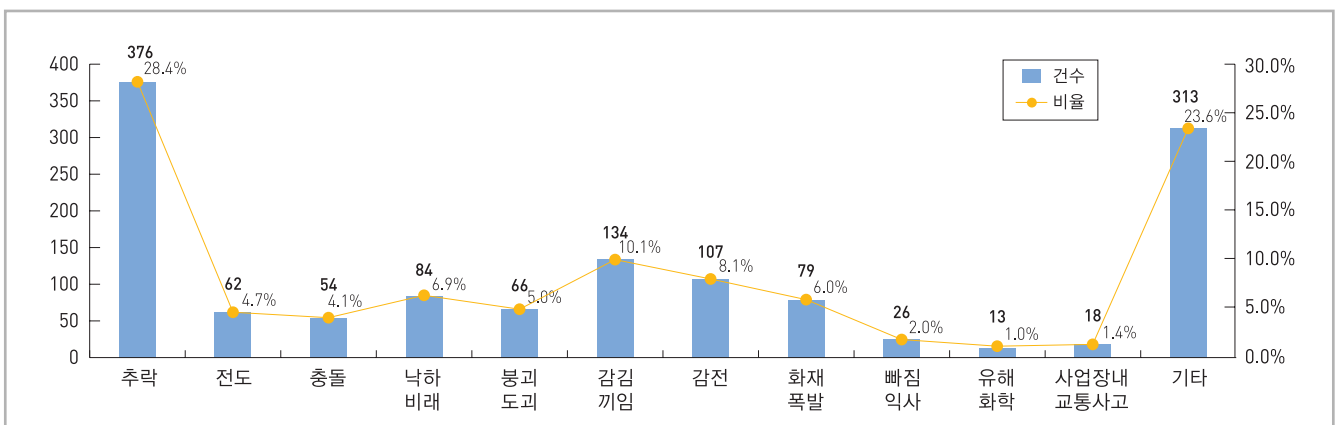
이에 공단에서는 2000년 1월 활선작업에 대한 특별안전대책을 마련하여 추진하고자 공단 본부에 전기재해 예방업무를 전



감전재해를 작업별로 분석해 보면 전기공사, 전기운전점검, 건축공사 순으로 발생하였다.

담할 '전기재해 예방 T/F팀(4명 : 팀장 1인, 차장 2인, 대리 1인)'을 설치·운영하였다.

당시 산업 현장은 산재 예방사업을 추진하기에 그리 좋은 상황이 아니었다. 외환위기 이후 국가 전체적으로 어려운 상황에 처해 있었으며, 특히 2000년 7월 산재보험 대상사업장이 5인



※ 업무상 사고 사망자(1,332명) 중에서 감전으로 인한 사망자(107명)는 추락(376명), 협착(134명) 다음으로 많이 발생하였음

[그림 4] 2000년도 업무상 사고 사망자 발생 현황



1990년대 당시 감전재해 사망자수는 매년 100명 이상 발생했으며, 업무상 사고 사망자수를 비교하여 보았을 때 추락·협착 다음의 세 번째로 많이 발생하였다.

미만의 영세사업장까지 확대되어 산업재해는 전반적으로 증가 추세에 있었다. 그리고 경인지방의 국지성 집중호우로 거리에서 행인 20여 명이 감전으로 사망하는 등 감전재해가 심각한 실정이었다.

이와 같은 어려운 상황을 반영하듯 실제로 2001년에 발생한 전체 사망자수는 전년 대비 8.7%(220명) 증가한 2,748명이었다.

2000년 감전재해 예방대책 수립 및 시행

2000년 1월 전기재해 예방 T/F팀에서는 SWOT(strength, weakness, opportunities, threats) 분석을 통해 산업 현장의 전기재해 예방을 위하여 필요한 사업을 우선 순위에 따라 결정하여 팀의 주요 사업계획을 확정하고 추진하게 되었다(표 7). 그 주요 사업계획은 다음과 같다.

- 전기재해의 체계적인 조사·분석과 예방대책 수립
- 전기안전기술기준을 선진국 수준으로 제·개정
- 활선작업 업체의 안전 점검과 기술 지원
- 감전재해 방지를 위한 안전장치의 개발과 보급

- 국제전기기술위원회(IEC)의 기준 제정활동 강화
- 종합적인 전기재해 예방체제 구축 등

전기재해 예방 T/F팀에서는 사업 추진의 우선 순위에 따라 1998년과 1999년에 발생한 감전재해(약 1,000건)의 원인 분석을 첫 번째 업무로 수행하였다. 통계 분석 자료에서 얻을 수 있는 자료는 한계가 있었지만, 재해 조사결과 보고서를 기본적으로 활용하고 미흡할 경우에는 조사자 또는 사업장까지 직접 접촉하여 보완하는 등 최대한 정밀한 기본 자료 확보에 역점을 두었다.

당시의 감전재해 발생 현황 분석결과로는 첫째, 22.9kV 배전 선로에서 활선작업 및 활선근접작업 수행 시 감전재해의 36%가 발생하였다. 둘째, 공장, 건물의 옥내의 수배전 설비의 운전·점검 또는 배선 연결작업 시 노출된 충전부 접촉에 의해 27%가 발생하였다. 그리고 셋째, 공장이나 공사장에서 저압 배선 연결작업 시 아크/스파크에 의한 화상 또는 이동기기 취급 작업 시 누전에 의해 33%가 발생한 것으로 나타났다.

이상과 같은 분석결과를 토대로 '활선작업 전문 업체에 대한

교육 및 지도점검 실시, 접지 및 누전차단기 관련 규정 보완 및 교육 실시, 전기작업자용 난연성작업복 개발 및 보급'의 3대 중점 사업을 추진하게 되었다. 다음은 관련 사업 내용이다.

■ 활선작업자의 재해 예방을 위해 전문 업체에 대한 안전 점검 및 기술 지원

- 전기공사 전문 업체(약 430개 소) 중 1999년도 재해 2건 이상 발생 업체 대상
- 노동부 지방관서와 합동으로 절연용 보호구·방호구, 안전 수칙 준수 등에 대한 점검 실시
- 활선작업별 안전작업 요령을 개발하여 관련 업체에 보급

■ 누전 및 화상재해를 예방하기 위해 안전장치 개발 및 보급

- 누전에 의한 감전재해 예방을 위한 안전장치 보급
 - 누전차단기 작동 불량 등을 점검할 수 있는 누전차단기시험장치 (2001년 3월부터 보급)
 - 누전 및 접지 불량상태를 점검할 수 있는 접지상태 표시장치
- 전기작업자 화상방지용 난연성 작업복 보급
 - 전기 아크, 스파크로부터 화상을 방지하기 위해 불에 잘 타지 않는 작업복(방염복)을 전기작업자에게 보급(2001년 5월부터

전기공사업체의 특별고압 활선작업자를 대상으로 우선 보급)

■ 현장 적용 가능한 전기안전기술기준 확보 : 안전규칙 제 5편 개정

- 제327조(전기기계·기구 등의 충전부방호) : 충전부 방호조치 내용의 구체화
 - 제328조(전기기계·기구의 접지) : 접지 대상설비 및 방법의 구체화
 - 제329조(누전차단기에 의한 감전방지) : 누전차단기의 부가 보호기능 명문화
 - 제332조(전기기계·기구의 조작 시 등의 안전조치) 작업공간 확보 및 방염복 착용 의무화
 - 제345조의2(활선작업요령의 작성) 활선작업요령 작성 및 교육 의무화 등
- ※ 전기재해 예방 T/F팀에서 마련한 안전규칙 개정안은 2003년 8월 18일에 개정됨

■ 전기안전 관련 기관과의 공동 연구체제 기반 조성 및 사업 수행

- 한전, 공사협회, 안전장치 제조업체 등 관련 기관과의 정기적인 정보 교류 및 기술 협력에 의한 사업 추진
- 2001년 5월 개최 예정이었던 국제전기기술위원회(방폭전기, IEC/TC31) 개최 준비(홈페이지 개설, 6개 국내 전문위원회 구성 등)
- 활선작업에 관련된 안전장치 개발 및 기술 지침의 공동 개발
 - ※ 2001년 1월 전기재해 예방 T/F팀에서 1년 동안 연구한 내용에 대한 발표회를 개최하였으며, 추운 겨울이었음에도 불구하고 수백 명 이상이 지하 강당에 입장하지 못할 정도로 큰 호응을 보임

■ 기술 자료 개발 및 보급

- 감전재해 주요 기인설비 및 작업에 대한 One Page Sheet를 개발·보급

감전재해 예방대책 추진성과

활선작업 전문 업체의 기술지도와 안전 점검 등으로 예방사업 추진 2차년도부터 그 효과가 나타나 2001년의 업무상 사고

〈표 7〉 전기재해 예방사업의 SWOT 분석

구분	Helpful(긍정적 측면)	Harmful(부정적 측면)
	Strengths(강점)	Weaknesses(약점)
Internal origin (내부요인)	· 최고경영자의 재해 예방의지 확고 · 해당 분야 전문가 보유	· 전기안전 사업 전담 부서 부재 · 활선작업 관련 사업 수행 경험 전무 · 공단 직원들의 다양한 사업 수행으로 피로감 가중
	Opportunities(기회)	Threats(위협)
External origin (외부요인)	· 전력회사, 전기공사협회 등에서 감전재해 발생의 심각성 공감 · 방염복, 전기안전장치 등에 대한 제조업체 관심 증대	· 산재보험 5인 미만 영세사업장으로 확대 · 유관기관에서 전기안전 분야 사업 확대(「전기안전관리법」 추진 등) 추진으로 공단 전기안전 사업 위축 우려 · 기후온난화 현상 등으로 집중 호우 다발(감전재해 발생 위험성 증가) · 전기안전기준의 미흡

사망자수(1,551명)는 전년 대비 9.7%(137명) 증가했음에도 감전재해로 인한 사망자수는 전년 대비 16.8%(18명) 감소하였고, 2002년에는 또다시 전년 대비 24.7%(22명) 감소하는 등 2년 동안 약 37.4%(40명) 감소하는 등 괄목할 만한 성과를 보였다. 그러나 아쉽게도 2002년 5월 전기재해 예방 T/F팀이 해체되면서 감전재해 예방사업 추진이 중단되었고, 이러한 이유 등으로 인해 2003년에는 감전 사망자수가 전년대비 17.9%(12명)로 다시 증가 추세를 나타내었다.

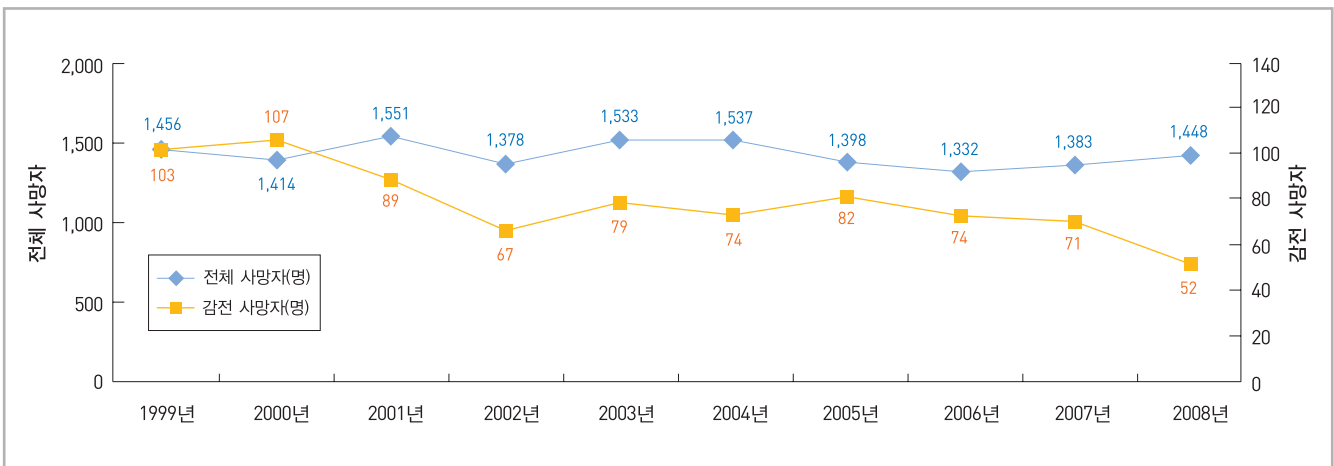
그 후 2003년 8월 안전규칙 등의 개정이 이루어지고, 기 전 개하였던 전기재해 예방사업의 효과가 부가되면서 2005년을 고점으로 감전재해자가 감소하기 시작하여 2008년 감전 사망자수는 2000년 대비 50% 이상 감소하게 되었다(〈표 8〉 및 [그림 5]).

다만, 전기재해 예방 T/F팀이 조기 해체되면서 다음 연구들의 추진이 지속적으로 이루어지지 못한 것은 매우 아쉬운 점이라 하겠다.

- 절연용 보호구 · 방호구 및 활선작업용 기구 · 장치 성능 검정규격의 선진화
- 활선근접작업 관련 재해 예방을 위한 안전장치 개발 · 보급
 - 이동식 크레인 등의 붐대, 와이어로프가 충전전로에 접근 한계 거리 내로 근접 시 경보할 수 있는 차량부착용 활선접근경보기
 - 작업자의 신체가 충전부의 일정 거리 이내 접근했을 때 경보 울리는 전기안전시계
 - 저렴하고 착용이 편리한 방염복, 안면보호구 등
 - 전기작업에 대한 위험성평가기법 개발 및 보급

향후 추진방향

2008년의 감전재해 발생 통계를 분석해 보면, 2000년 대비 괄목할 만한 감전사망감소율을 이루었음에도 불구하고 미국 · 일본 등 선진 외국과 비교했을 때 아직까지 큰 격차를 보이고 있음을 확인할 수 있다(〈표 9〉).



[그림 5] 전체 산재 사망자 및 감전 사망자의 연도별 발생 추이

〈표 8〉 업무상 사고 사망자와 감전 사망자의 발생 추이 비교(10년간)

(단위 : 명, %)

연도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
업무상 사고 사망자	1,456	1,414	1,551	1,378	1,533	1,537	1,398	1,332	1,383	1,448
감전 사망자	103	107	89	67	79	74	82	74	71	52
사망자 점유율	7.1	7.6	5.7	4.9	5.2	4.8	5.9	5.6	5.1	3.6
환산 사망자 (2000년 기준)	290명	-	118	105	116	117	106	101	105	110
	-	0 (기준)	29	38	37	43	24	27	34	58

주) 환산사망자수는 감전재해자수가 증가 추세에 있던 전기재해 예방 T/F팀 설치년(2000년)의 비율(감전 사망자수 / 전체 사망자수)임

※ 같은 기간의 전체 사망자는 24%(34명)가 증가되었음에도 감전 사망자수는 51.4%(55명)가 감소하는 획기적인 성과가 있었음

※ 전기재해 예방사업을 본격적으로 추진하기 전(2000년)과 추진 후(2008) 8년간의 사망자를 점유율로 환산했을 때, 연평균 36명, 연인원 291명의 인명을 구하는 성과로 볼 수 있음

66

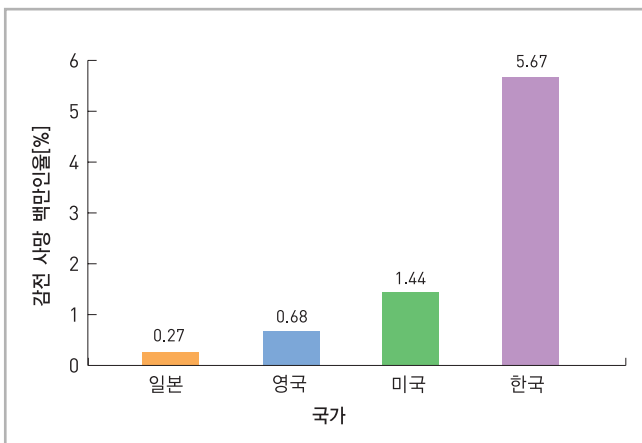
아크화상의 경우 2000년과 비교하여 보면 123명에서 168명으로 약 37% 증가한 것으로 나타났으며, 특히 2008년의 아크화상재해 중 저압에서 발생한 것은 136명이었다. 상기의 결과를 살펴보면, 2008년의 감전재해가 2000년보다 크게 감소한 것은 사실이지만 그 발생 양상이 변하였음을 알 수 있다. 구체적으로 보면, 전문 전기공사업체가 수행하는 활선작업과 활선근접작업 등의 전기작업과 기기 누전으로 인한 재해는 많이 감소했지만 아크화상, 특히 저압에서의 아크화상재해와 380V 동력부하에서의 감전재해는 오히려 증가하고 있는 것으로 나타났다.”

만약 선진국 수준의 감전사망발생률로 환산해 본다면, 우리나라에서 발생하는 감전재해자수는 매년 10명 이하가 되어야 하는데 이는 우리나라의 역량을 고려해 볼 때 충분히 달성 가능

〈표 9〉 주요국의 감전사망률 비교

(단위 : 명, %)

국가	일본	영국	미국	한국
감전 사망자수	14	18	212	71
감전 사망 백만인율	0.27	0.68	1.44	5.67
상대 비교(일본기준)	1.0	2.5	5.3	21



[그림 6] 주요국의 감전사망률

하다고 생각된다. 이를 달성하기 위한 향후 추진 방향을 추진전략 및 핵심 추진 사업 관점에서 정리하여 제안하면 다음과 같다.

■ 연구 사업 추진 관련

- 허브화전략 : 근원적인 재해 예방 연구 중심[HUB] 역할 수행
 - 전기작업과 관련된 업체(한국전력공사, 단체(전기공사협회), 연구기관과의 공동 연구로 선진 연구기반 구축
 - 공단 특화 분야에 대한 공동 또는 수탁 연구로 국내 안전보건 인프라 조기 조성
 - 공단 일선기관, 국내외 학회 및 재해 예방 연구기관과의 지속적인 정보 교류
- 과학화전략 : 재해 통계와 기술 동향을 기반으로 한 연구과제 선정 및 수행
 - 연구과제 선정 및 성과 평가에 계량화된 기준 적용
 - 전문가에 의한 체계적인 재해원인 분석을 통한 연구과제 선정
 - 위험성 평가기법을 활용한 신공법과 기술 동향에 따른 위험요인 예측 및 대응
- 분권화전략 : 기관 특성을 고려한 과제 제안, 위탁 및 공동 연구의 활성화
 - 공단 본부와 일선기관, 노동부, 사업장 등을 통한 연구과제 공모 및 수행
 - 특화된 기관과의 학계 및 외부 전문 연구기관과의 위탁·공동 연구 활성화

■ 향후 지속적으로 추진하여야 할 감전재해 예방을 위한 핵심 추진 사업

- KOSHA Code의 법적 위치 회복
- 전기작업자들에 대한 전기작업 위험성 평가교육 실시
- 일반 근로자에게 기초적인 전기안전교육 실시
- 전기작업의 경우, 유자격자만 작업할 수 있도록 규정의 실효화 필요

한편, 산업안전보건연구원의 안전시스템연구실에서는 노동부 및 공단의 전사적 목표에 따라 3대 다발재해 감소를 위한 연구에 중점을 두되, 상기에서 열거한 감전재해 예방을 위한 기초적인 연구도 병행 수행함으로써 다각적인 연구 역량을 강화해 나갈 예정이다. 🌐

덴마크의 산업재해 및 직업병 통계 현황 2005~2008

[출처] 덴마크 근로환경국(<http://www.at.dk>)

덴마크에서는 휴업 1일 이상의 재해에 대해 업무상 사고는 사업주가, 업무상 질병은 의사가 재해 보고의무를 가진다. 다만, 어업, 해운, 항만 및 항공업 종은 보고의무가 없다. 한편, 업무상 질병의 경우에는 질병이 의심되는 경우에도 보고되므로 실제 질병자수는 <표 1> 보다 적을 수 있다.

재해자수는 해당 연도 근로자수에 대한 재해발생일 기준이므로 매년 변경될 수 있다.

업무상 사고의 경우는 1998년 재해자수 5만 148명에서 2003년 3만 8,970명으로 크게 감소하였으나 2004년 이후에는 증가 추세를 보이다가 2008년에 다소 감소하였다. 2007

년 업무상 질병은 근골격계질환이 전체의 45.2%를 차지하고 있으며, 정신질환 19.5%, 난청 9.9% 순으로 많이 발생하였다. 2006년과 비교할 때 혈관계질환, 피부질환 및 직업성암이 각 150%, 79.6%, 38.6%의 증가를 보였다. 🌐

<표 1> 업무상 질병 발생 현황

구분	2005년		2006년		2007년	
	재해자수	재해율	재해자수	재해율	재해자수	재해율
감염성질환	106	-	146	-	120	-
직업성암	220	0.8	323	1.2	580	2.1
심혈관계질환	2	-	6	-	15	-
정신질환	2,346	8.7	2,988	10.9	3,331	11.8
중추신경계질환	42	-	29	-	30	-
기타 신경계질환	33	-	40	-	48	-
난청	1,468	5.4	1,764	6.4	1,611	5.7
기타 감각기관질환	285	1.1	273	1.0	220	0.8
순환기계질환	153	0.6	160	0.6	147	0.5
비알레르기성 호흡기계질환	307	1.1	396	1.4	440	1.6
알레르기성 호흡기계질환	238	0.9	254	0.9	278	1.0
소화기계질환	44	-	64	-	56	-
피부 질환	1,226	4.5	1,462	5.3	2,027	7.2
근골격계질환	7,231	26.7	7,914	28.8	7,710	27.3
비노생식기계질환	5	-	7	-	7	-
임신·출산 관련 질환	0	-	3	-	3	-
분류 불능	45	-	102	-	113	-
비사고성 상해	162	0.6	955	3.5	315	1.1
계	13,913	51.4	16,886	61.4	17,051	60.4

※ 재해율 : 근로자 1만명 당 재해자수

<표 2> 연도별 산업재해 현황

(단위 : 명, %)

구분	2005년		2006년		2007년		2008년	
	재해자수	재해율	재해자수	재해율	재해자수	재해율	재해자수	재해율
사망	59	0.22	61	0.22	66	0.23	44	0.15
중대재해	5,249	19	5,777	21	5,538	20	5,542	19
기타재해	41,798	154	42,865	156	43,219	153	42,878	150
계	47,106	174	48,703	177	48,823	173	48,464	170

※ 재해율 : 근로자 1만명 당 재해자수

※ 중대재해 : 절단, 골절, 기타 신체 주요 부위의 상해 등



조윤호 대리

산업안전보건연구원
재해통계분석팀

직업병 역학조사 - 청력감소(난청) 사례 -



우리나라의 경우 소음성 난청은 1991년 이후 특수건강진단에 의해 발견되는 직업성 질환 유소견자 중 가장 많은 비율을 차지하고 있다. 소음성 난청은 1991년 3,990명을 최고로 1998년에는 849명까지 감소하였으나 그후 다시 증가하여 2006년 3,382명에 달해 전체 직업병 유소견자 중에서 차지하는 비율이 90% 이상이다. 소음성 난청에 의한 직업병 발생건수는 매년 200~300건으로 10~20%에 이르고 있다. 본고의 사례는 과거 군복무 경력(포병)과 금속 주물업종에서 오랜 기간 소음에 노출되었으나 그동안 특수건강진단을 전혀 받지 못하는데다가 또 과거의 이질환(중이염) 병력을 갖고 일측성(우측) 편평형의 심도 감각신경성 난청인 경우이지만 직업성 '소음성 난청'으로 판단하였다.

직업성 난청과 소음성 난청

사업장 근로자는 근로자 특수건강진단에서의 소음성 난청 유소견자와 「산업재해보상 보험법」의 업무상 질병으로서의 소음성 난청의 전형적인 사례만이 아니라 비전형적인 소음성 난청과 기타 다양한 직업성 난청의 문제에 직면할 수 있다. 직업성 난청은 근로자가 노출되는 환경으로 인해 발생한 것으로, 그 정도는 경도에서부터 심지어 전농까지 일 수 있다. 그 유형은 전음성, 감음성, 그리고 혼합성 난청의 모든 형태가 가능하다.

직업성 전음성 난청으로는 두부의 외상, 폭발, 날카로운 물체나 금속조각 또는 불꽃(metal spark)으로 인한 고막천공을 들 수 있으며, 감각신경성 난청으로는 지속적인 소음 노출로 인한 소음성 난청, 외상이나 압력 손상 등에 의한 내이, 정원창막의 파열 및 외임파누공, 음향외상, 그리고 이독성 물질로 인한 난청을 들 수 있다.

직업성 난청의 경우에는 양측성으로 오는 것이 일반적이지만 일측성으로 오기도 한다. 원인에 따라서는 소음성 난청이 가장 대표적이다. 그 외에 주로 중추신경독성의 특성을 갖는 여러 산업화학물질에 의한 이독성 난청, 음향외상성 난청, 이상기압으로 인한 난청, 외상성 난청으로 분류할 수 있다. 이밖에 노출 소음 수준, 발생 시점과 관련하여 소음이 원인으로 추정되는 돌발성 난청을 들 수 있다. 현재 청력손실에 관해 업무상재해로 인정되고 있는 것은 '외상에 의해 발생하는 급성 재해성 난청, 갑자기 큰 소음에 노출되어 발생하는 급성 음향외상성 난청, 장기간 소음에 노출되는 소음성 난청'이 있다.

소음성 난청(noise-induced hearing loss)은 감각 세포의 손상이며 청력손실의 원인



김규상 연구위원
산업안전보건연구원
직업병연구센터

이 되는 코티기관의 총체적인 파괴이다. 소음에 의한 내이의 조직학적 소견을 보면, 와우 기저부의 청각세포가 광범위한 퇴행성 변화로 청력의 저하를 보이는 감음성 난청에 속한다. 이 신경 수용기에 도달하는 자극이 너무 강력하면, 두 가지 현상이 나타난다. 첫째는 소음에 노출되어 일시적으로 신경의 전도성이 저하되는 신경세포의 가역적인 피로 현상이고, 둘째는 코티기관 내의 신경 수용기의 비가역적인 파괴 현상이다. 전자는 일시적 난청(TTS: temporary threshold shift)이고, 후자는 영구적인 소음성 난청(PTS: permanent threshold shift)이다.

소음성 난청에 영향을 미치는 요인으로는 소리의 강도와 크기(intensity or loudness of noise), 주파수(spectrum or frequency of noise), 매일 노출되는 시간(period of exposure each day), 총 작업시간(total work duration), 개인적 감수성(individual susceptibility)이 있다. 즉, 음압이 클수록, 노출기간이 길수록 청력 저하는 크게 나타나는 것이다.

소음성 난청의 주요 특성은 첫째, 항상 내이의 모세포에 작용하는 감각신경성 난청이다. 둘째, 거의 항상 양측성이다. 청력 검사상 소견도 일반적으로 비슷하게 양측성이다. 셋째, 농(profound hearing loss)을 일으키지 않는다. 일반적으로 저음한계는 약 40dB이며, 고음한계는 약 75dB이다. 넷째, 소음 노출이 중단되었을 때 소음 노출의 결과로 인한 청력손실이 진행하지 않는다. 다섯째, 과거의 소음성 난청으로 인해 소음 노출에 더 민감하게 반응하지 않는다. 청력 역치가 증가할수록 청력손실률은 감소한다. 여섯째, 초기 저음역(500, 1,000 및 2,000Hz)에서보다 고음역(3,000, 4,000 및 6,000Hz, 특히 4,000Hz)에서 청력손실이 현저히 심하게 나타난다(초기에는 8,000Hz의 청력손실이 없어 노인성 난청과 감별할 수 있다). 일곱째, 지속적인 소음 노출 시 고음역에서의 청력손실이 보통 10~15년에 최고치까지 이른다. 여덟째, 지속적인 소음 노출이 단속적인 소음 노출보다 더 큰 장애를 초래하는데, 단속적인 소음 노출은 휴식기간 동안 회복되기 때문이다.

증례

근로자 최(남, 68세)는 경북 봉화군에서 출생하여 초등학교를 졸업하였고, 군입대 전까지는 주로 농사를 지었다. 22세 때인 1961년 군에 입대해서 31개월 동안 포병 주특기로 105mm 포

및 155mm 포의 조수 역할을 수행하였으며, 포사격 시에는 손바닥을 이용하여 귀를 막았다고 한다. 1965년 군 생활을 마치고 농사일을 하였으며, 1968년부터는 강원도 삼척탄좌에 7~8년 정도 주로 채탄부서에서 채탄일을 하였으며, 간혹 갱내 지주목 보수일도 하였다. 퇴사 후에는 봉화에서 문구점을 10년 이상 운영하였다.

1989년 3월 D특수주물(현 폐업, 주생산물: 주물을 이용한 베어링 생산)에 입사하여 2~3년 간 그라인더 작업(후 처리)을 하였다. 1992년부터 1996년까지는 주물을 사용하여 자동차나 트랙터 부속품을 주로 생산하는 회사인 K주물(현 D주물)에서 연마, 커팅 작업을 하였는데 이때부터 방진마스크를 처음으로 착용하였다고 한다.

1996년부터 1999년까지는 J공업사에서 탈사작업을 하였고, 재직 시 방진마스크를 잘 착용하였으나 특수건강진단은 한 번도 받은 적은 없다. J공업사 퇴사 후 2000년도에는 교통사고로 목을 다쳐 D의료원에서 입원치료를 받은 적이 있으며, 주로 보도블록 작업, 나무 가지치기, 거리청소 등 공공근로사업 일을 하였다. 2002년 5월 D정공에 입사하여 현재까지 약 6년 2개월 동안 주물을 통해 만들어진 스텐 제품의 주물 주입구 부분을 커팅기로 잘라내는 작업을 주업무로 하였고, 간혹 금형을 작업도 하였다.

D정공은 스테인리스 강제 용접식 플랜지를 생산하는 수도 배관부품 제조회사다. 최씨가 주로 근무하였던 커팅공정은 탈형 후 나온 스텐제품의 주물 주입구 부분을 커팅기로 잘라내는 업무인데 소음 때문인지 공장 한쪽 귀통이에 별도의 작업실로 분리시켜 작업실 입구가 개방된 상태에서 작업을 하고 있었으며 소음은 비교적 높은 수준이었다. 최씨는 1일 약 160~200개 정도를 커팅 작업하였으며, 근무시간은 평일 오전 8시부터 오후 6시까지, 토요일은 오후 4시까지 주 6일 근무를 하였다.

최씨는 2008년 7월 8일 사업장 내에서 스텐제품을 절단하는 작업을 하던 중 탈진 현상과 가슴 아래쪽으로 쥐가 내리는 듯한 심한 통증이 느껴져 작업을 하지 못하고, D정공 지정병원인 K병원에서 진료를 받은 후 대구 C병원으로 옮겨 검사한 결과 흉부 CT상 진폐증(pneumoconiosis, R/O probable massive fibrosis)으로 진단되었다. 고막 소견은 특이소견 없으며, 청력검사상 우측 80dB, 좌측 40dB의 역치를 보였고, 고령 및 장기간의 소음 노출이 난청을 유발하였으리라 사료된

다는 소견이었다.

소음성 난청 여부를 판단하기 위하여 특수건강진단기관인 G 대학 D의료원에서 정밀검사를 시행하였다. 이비인후과에 특진을 의뢰하여 청력검사를 한 결과, 순음청력검사서 우측 평균역치 80dB, 4kHz 85dB, 좌측 평균역치 40dB, 4kHz 70dB이었으며, 어음청력검사에서는 우측 어음청취역치가 80dB, 명료도는 40%, 좌측 어음청취역치는 50dB, 명료도는 72%였다. 청성뇌간 반응에서는 양측 모두 90dB에서 V파가 반응하였으며, 변조어음향방사검사에서는 양측 모두 음성반응을 보여 감각신경성 난청에 합당한 소견을 보였다.

최씨의 가족력상 부모, 형제 및 자녀에서 특별한 질병력은 없었다. 흡연은 17세부터 약 30년 정도 하루에 한 갑 정도를 피웠으며, 음주는 주로 집에서 하루에 반병씩 1주일에 4회 정도 마셨다고 한다. 현재 귀가 잘 들리지 않은지가 오래됐는데 언제부터인지는 모른다고 하였다. 특히, 오른쪽 귀가 더 안 좋는데 원인은 잘 모르나 어린 시절 중이염을 앓은 적이 있지만 그때는 잘 들렸다고 한다.

역학조사의뢰서의 건강보험 수진 내역에 2004년 12월 대구 C병원에서는 기타 규소를 함유한 먼지에 의한 진폐증이라고 기록되어 있으며, 2006년 11월에는 D의료원에서 상세불명의 감각신경성 난청이라고 기록되어 있다. 특수건강진단은 2002~2008년 기간 동안 받은 적이 없었다.

업무 관련성 평가

소음성 난청은 유전적·환경적 요인의 상호 작용에 의해 발생하는 복잡한 질환이다. 달팽이관의 감각성 상피세포의 손상이나 반응성 산소 등에 의해 발생한다. 영구적인 청력손실은 소음에 대한 유전적 감수성뿐만 아니라 노출의 기간과 강도에 의해 좌우된다.

우리나라는 「근로기준법」에 재해 보상의 근거를 만들어 놓고 1963년부터 근로자에게 산재보험을 적용하여 직업성 사고에 의한 상해나 업무상 질병에 대해 요양과 보상을 하고 있다. 업무상 질병 또는 이로 인한 사망사고에 대한 산업재해 인정기준은 「산업재해보상보험법」 시행규칙 제39조 제1항 관련으로 별표 1에 제시되어 있다.

소음성 난청의 인정 여부는 노출 소음 수준, 노출 기간, 청력

손실의 최저기준, 난청의 유형 및 배제 이질환에 따라 결정되고 난청의 측정방법으로 순음청력검사의 기도 및 골도청력역치의 차이를 제시하고 있다. 즉, 전형적인 소음성 난청의 특징인 청력장해가 저음역보다 고음역에서 큰 C5-dip, 기도청력역치와 골도청력역치의 차이가 각 주파수마다 10dB 이내인 감각신경성 난청으로 규정하고 있다.

소음 노출력은 연속음으로 85dB(A) 이상의 소음에 노출되는 작업장으로 정하고 있어, 충격 소음에 노출되는 경우의 작업환경 측정에서 노출 평가가 이에 미치지 못할 수 있다. 그러나 지속적인 충격 소음에 노출되는 경우 청력에 미치는 영향은 더 크다. 또 중이에 뚜렷한 병변이 있는 경우를 제외함으로써 소음에 의한 난청이 진행하여 소음 노출 전·후의 중이질환과 병합되어 나타날 수 있는 혼합성 난청을 배제하였다. 그러나 노출 유해요인에 의해 이환된 의학적으로 인정되는 질환은 물론 기초 질환이나 기존 질병이 있는 근로자의 경우 그 질환 또는 질병이 자연발생적 증상이 아니라 악화 진행되어 나타났다면 이 또한 직업성 질환으로서 업무상 질병의 범주에 포함시키고 있다. 아울러 근로자의 업무상 질병 또는 업무상 질병으로 인한 사망에 대하여 업무상 재해 여부를 결정하는 경우에는 인정 기준 외에 당해 근로자의 성별·연령·건강정도 및 체질 등을 참작하여야 한다고 하나 현실적으로는 제시된 인정기준의 잣대로 업무상 질병의 인정 여부를 판단하고 있다.

근로복지공단의 실무적인 차원에서 요양신청 대상 여부와 업무상 질병의 판단에서 일차적으로 업무상 질병으로서의 소음성 난청의 위험성을 낮게 보는 경우는 다음과 같다.

- 산업위생학적으로 소음 노출의 위험성이 없다는 판단에서 배제된 경우에서
 - 비소음 부서로 전출(작업전환)되어 장기간이 지났거나
 - 작업환경측정 대상 작업장인 강렬한 소음이 발생하는 옥내작업장에 해당되지 않아 작업환경측정을 전혀 하지 않거나
 - 소음에 대한 작업환경측정이 이루어졌다 하더라도 연속음으로 85dB(A) 이하인 경우

그런가 하면 다음의 내용은 업무상 질병으로서 관련성을 무시할 수 있는 경우이다.

- 산업의학적으로 소음성 난청의 인정기준에 미치지 못한 경우에서
 - 소음에 노출되는 작업장에 3년 이상 종사하지 못한 경우에서 발생한 소음성 난청

- 한 귀의 청력손실이 40dB 이상되는 감각신경성 난청으로 소음청력검사 결과 기도청력역치와 골도청력역치 사이에 뚜렷한 차이가 없는 경우
- 청력장애가 저음역보다 고음역에서 큰 아주 전형적인 소음성 난청만을 대상으로 하여 비전형적인 소음성 난청인 경우

실제로 본 증례도 청력감소(난청)로 요양 신청을 하였다. 그렇지만 과거 군(포병)과 금속 주물업종에서 오랜 기간 소음에 노출되었으나 작업환경측정이 되지 않아 소음의 정도를 알 수 없고, 그동안 특수건강진단을 전혀 실시하지 않았으며, 또 과거의 이질환(중이염) 병력을 갖고 일측성(우측) 상세불명의 심도 감각신경성 난청이어서 업무상 질병 여부의 판단을 위해 본 연구원에 역학조사가 의뢰되었다.

일반적으로 금속 생산업에서는 100dBA, 지하 광산에서는 110dBA이 측정된다. 이종성 등(1977)의 연구에 의하면, 우리나라의 탄광 내 막장 소음 수준은 90~119dB이었다.

석탄 광산에서 사용되는 기기별 노출 소음 수준에 대한 Sharma 등(1998)의 연구에서 석탄 광산작업(coal washeries, caol preparation plants, open cast, underground mining) 모두 노출기준을 초과하며, 잔여 소음 수준(residual noise level)조차 최소 80~82dB에 이르고 있음을 보여주고 있다.

탄광에서의 소음성 난청에 대한 보고로는, 박동균 등(1967)이 600여 명의 광부를 대상으로 시행한 청력검사상 41%에서 경도 이상의 청력장애를 보인다고 밝혔으며, 박상용(1967)은 탄광종업원의 9.4%에서 소음성 난청이 발생한다고 하였다. 50세 전후 일반 남성의 9%가 청력손실을 겪는 것과 비교해, 같은 나이의 광부 91%가 청력손상을 겪었다는 보고서도 있다.

일반적으로 85dBA 이상의 소음에 지속적으로 노출되는 것이 유해하다.

소음성 난청은 보통 4,000Hz 주위에서 가장 심하고, 그 이하의 주파수(500~3,000Hz, 사람 목소리에 해당)까지 영향이 미치는 것은 지속적이거나 심하게 노출된 후에 발생한다. 대부분의 소음성 난청은 양쪽에서 발생하지만, 한쪽에서도 발생할 수 있다(특히 소음이 편향되어 있는 경우).

최씨는 포병으로 31개월 동안 군 생활을 하였는데, 포병, 기갑 등 특정 병과와 공군 및 해병 군인은 상시적으로 충격 소음에 노출된다고 볼 수 있다.

이때 노출되는 소음 수준은 최대 소음으로는 말할 것도 없으며, 평균 소음 수준으로도 상당히 높음을 여러 연구 보고를 통해서 알 수 있다.

군 경력과 관련한 청력손실의 특성을 보면, 음향외상성 난청, 초기 고음역(특히 6~8kHz)의 청력손실, 좌우 청력의 불일치, 와우와 중추청신경로에 영향을 미친 감각신경성 난청, 평균 청력역치 평가에 따른 초기의 경도 난청 등 군 병과와 밀접한 관련이 있다. 그런데 청력보호구는 난청 예방에 큰 영향을 미치지 못하며, 이명을 동반하는 경우가 많다.

김규상과 정호근(2004)의 연구에서는 과거 군 복무 기간 동안 사격 및 포격 등의 소음 노출 경력이 현재 소음 노출 근로자에게 어떠한 청각학적 영향을 미치며, 어느 정도 소음성 난청의 발생과 관련이 있는지를 규명하고 있다. 이에 따르면, 군에서 상시적으로 충격 소음에 노출되는 군 경력은 사업체에서의 소음 노출에 부가적으로 청력에 큰 영향을 미치고 있으며, 특히 일반적인 소음성 난청의 특성을 강화하는 경향을 보인다는 점에서 주의를 요한다.

최씨는 군 포병 복무 기간 이외에도 지하 채탄 작업과 주물공장의 커팅, 그라인딩 작업 등에서 매우 큰 소음에 노출되기 때문에 지금까지의 모든 작업이 청력 저하에 영향을 주었을 것으로 판단되며, 어느 작업장이 얼마만큼의 기여를 하였는지는 계량화하여 평가하기 어렵다. 청력검사결과, 좌측에 비해 우측이 청력 저하 정도가 더 심한 소견을 보이는데 편측으로 소음에 노출되는 경우 한쪽 귀가 다른 쪽보다 더 청력이 떨어질 수 있다. 이러한 특성은 포병으로 재직하던 군 경력과 연관성을 가질 수 있다.

물론 최씨는 어린 시절 앓은 중이염과 현재 고령으로 연령에 의한 역치의 상승과 노인성 난청의 영향을 배제할 수 없으나 약 3년 간의 포병 군 복무, 7~8년의 탄광 지하 채탄작업, 15~16년의 금속 주물업종 종사 등에 의해 지속적으로 강력한 충격음 또는 고소음에 노출되어 좌측 귀의 전형적인 소음성 난청과 우측 귀의 부가적인 청력손실로 인한 일측성의 편평형 심도 감각신경성 난청의 소견을 보인 것으로 판단된다.

결론적으로 근로자 최씨의 청력감소(난청)는 소음성 난청으로 군 경력과 함께 탄광, 주물공장에서의 작업이 영향을 주었을 것으로 판단됨으로써 작업과 관련하여 발생하였을 가능성이 높은 것으로 보았다. 

산업안전보건 국내외 소식

국제안전보건 단신

EUOSHA, 중소기업 사업장 산업안전보건활동의 경제적 효과 강조

유럽산업안전보건청(EUOSHA)에서는 지난 7월 7일, 중소기업의 산업안전보건활동이 경제적 효과에 미치는 영향에 관한 검토결과를 홈페이지를 통해 발표했다. 관련 자료에 따르면, 2004년 유럽연합(EU) 15개 국가에서 발생하는 업무상사고의 82%, 사망사고의 90%가 중소기업에서 발생하고, 사고로 인한 손실비용은 약 550억 유로(약 98조 2,000억원)에 달하며, 5,327명의 사망자가 발생한 것으로 나타났다.

중소규모 사업장에서 산업재해가 발생할 경우에는 대체인력을 구하기가 어렵고, 이로 인해 경영상의 문제가 발생하는 사례가 많았다. 또한 중대사고 발생 시 이와 관련된 직접비용을 감당하지 못해 폐업하는 경우도 있었다.

동 보고서는 산업안전보건에 대한 투자활동이 직업병 발생을 감소시키고, 산재 예방활동이 설비와 인적 자원 투입비용의 감소로 이어질 수 있다고 밝혔다. 그러기 위해서는 기업의 산업안전보건 증진에 관한 확고한 의지가 필요하며, 이를 명문화하여 직원들에게 명확히 제시해야 함을 강조했다. 주요 권고사항으로는, 중소기업에서 실시하는 안전보건활동에 대한 정보를 주기적으로 기록·관리함으로써 산업재해와 근로자의 불건강상태에 대한 비용정보를 산출할

수 있도록 해야 하며, 산업안전보건 관련 예산을 일반 운영예산과 별도 운영하여 직접적으로 산업안전보건과 관련한 비용의 투입흐름을 알기 쉽게 개선하고, 근로자 안전보건교육을 통한 재해 예방 추진 등의 방법을 제시했다. <출처 : <http://osha.europa.eu/en/publications/reports>>

영국 공정안전리더십그룹, 중대재해 예방을 위한 8대 기본원칙실행협약서명 공포

영국 공정안전리더십그룹(Process Safety Leadership Group)¹⁾은 효과적인 공정안전관리와 중대재해의 예방을 위한 기본원칙실행협약서에 합의하고, 이에 대한 역할을 수행할 것을 서명·공포했다.

협약된 8대 기본원칙

1. 명확하고 적극적인 공정안전 리더십은 주요 위험산업관리의 핵심이며, 위험관리의 효율적 추진에 매우 중요하다.
2. 공정안전 리더십은 이사회 수준 관리자급의 권한과 참여가 필요하며, 이사회가 외국에 있는 경우 영국인 최고관리자가 이 리더십을 보여줄 의무가 있다.
3. 우수한 공정안전관리는 우연히 일어나지 않으며, 지속적이면서 의욕적인 참여가 항상 필요하다.
4. 이사회 수준의 가시성과 공정안전 리더십의 촉진은 조직의 전체에 걸친 명확한 안전문화 형성에 필수적이다.
5. 우수한 공정안전관리의 촉진과 실행에 근로자의 참여가 필요하다.
6. 공정안전 수행의 모니터링 시에는 선행지표와 후행지표 모두에 기반을 두는 것이 위험의 효과적 관리에서 핵심적인 사항이다.
7. 사업장(단체)의 공정안전 수행 정보를 발행하는 것은 위험관리계획 및 실행에 대한 공공의 인식 확보에 중요하다.
8. 위험 업종에서 서로의 우수 사례를 공유하며, 관련된 다른 사업장(단체)의 발생사고로부터 교훈을 배우고 대처방법을 제공하는 것은 공동의 지식과 능력의 보편적 유지에 중요하다.

NIOSH, 건설 현장 근로자를 위한 실리카 포함 위해분진 노출 위험 감소 연구결과 발표

미국 산업안전보건연구원(NIOSH)은 건설업 근로자가 콘크리트 포장도로를 깔 때 사용하는 공기드릴, 톱, 불록줄눈마감기(tuckpointing), 콘크리트 연마기 등의 작동시 발생하는 유해물질로 알려진 실리카를 포함한 위해 호흡성 분진의 근로자 노출 위험 감소 연구결과를 발표했다. 물 분사기(water-sprays)를 위 관련 작동기기에 부착하면 분진 노출을 70~90%까지 억제시킬 수 있으며, 국소배기환기장치와 진공청소기를 이용하면 실리카 함유 위해분진 노출 위험을 최대 90%까지 줄일 수 있다고 밝혔다. 이들 연구결과는 NIOSH 웹사이트를 통해 확인할 수 있다. <출처 : <http://www.cdc.gov/niosh/topics/silica/jackhammer.htm>>

국내안전보건 단신

2009 한국산업위생학회 하계학술대회

한국산업위생학회는 오는 8월 20일부터 21일까지 경주 한화리조트에서 2009년 하계 학술대회를 개최한다. 이번 학술대회에서는 작업환경측정 평가, 작업환경관리 등 다양한 산업위생 분야의 논문과 포스터가 발표된다.

1) 번스필드 사건조사위원회의 주요 권고사항 및 중대사고위험관리규정(Control of Major Accident Hazards)을 실행하고 공정안전 리더십에 대한 보다 향상된 기준을 만들고 이행하기 위해 2007년 9월 설립되었다.

산업안전보건연구원 활동 · 동정

● 연구원 개원 20주년 기념식 및 비전선포식

일 자 : 7월 6일(월)
장 소 : COEX 1층 그랜드볼룸

● 석면시험분석 KS 표준 제정 기술 연구회

일 자 : 7월 8일(수)
장 소 : 기술표준원

● 석면 워크숍 발표 및 참석

일 자 : 7월 17일(금)
장 소 : 서울대 보건대학원

● 연구원 개원 20주년 기념 국제 세미나

일 자 : 7월 6일(월)
장 소 : COEX 1층 그랜드볼룸

● 제5회 역학조사전문위원회

일 자 : 7월 13일(월)
장 소 : 연구원 2층 회의실

● 산업재해 명칭 순화 2차 회의

일 자 : 7월 20일(월)
장 소 : 본부 1층 회의실



● 석면 조사기관 신규 참여기관 실사

일 정 : 7월 15일(수)~24일(금)
항 목 : 인력, 장비, 재료 등 석면 분석에 필요한 사항

● 세미나 - '섬유상 물질의 유해성에 대하여'

일 자 : 7월 7일(화)
장 소 : COEX 304호

● 세미나 - 석면 노출, 분석정도관리 그리고 새로운 제도

일 자 : 7월 7일(화)
장 소 : COEX 304호

● 세미나 - 산업안전 분야에서의 인간공학적 예방전략

일 자 : 7월 8일(수)
장 소 : COEX 310호

● 아시아 · 태평양 감염관리학회

일 정 : 7월 6일(월)~8일(수)
장 소 : 중국 마카오

국제안전보건 행사

● 2009 안전 심포지엄 - Raising standards in changing times

기 간 : 2009. 9. 6~9, 8(3일)
장 소 : 런던 왓포드, 힐튼호텔
주 관 : 영국산업안전보건협회(IOSH)
웹주소 : <http://www.iosh.co.uk/index.cfm?go=events.details&id=3201>

● 예방 대책의 효율성 연구 국제 세미나

기 간 : 2009. 10. 15~10. 16(2일)
장 소 : 독일 드레스덴
주 관 : 독일직업보건연구원(BGAG) 및 국제사회보장협회(ISSA)
웹주소 : <http://www.dguv.de/bgag>

● 2009 화학물질 관련 업종의 지속가능 발전 및 작업안전에 관한 정부-기업의 국제 심포지움

기 간 : 2009. 10. 21~10. 22(2일)
장 소 : 중국 선전, 펠리스트호텔
주 관 : 중국작업생산감독총국(SAWS)
웹주소 : http://www.gov.cn/english/2005-10/20/content_80531.htm

연락처 : emergency.rescue@yahoo.com.cn

● 제25회 아시아 · 태평양 산업안전보건대회

기 간 : 2009. 10. 27~30(4일)
장 소 : 필리핀 파사이
주 관 : 아시아 · 태평양 산업안전보건기구
웹주소 : www.aposho.org

● 제6차 전자기장 친화성 국제 워크숍

기 간 : 2009. 11. 12~11. 14(3일)
장 소 : 루마니아 부카레스트
주 관 : 루마니아 교육과학혁신부
웹주소 : <http://www.icpe-ca.ro/en/>

80일간의
미래도시
이야기



2009 인천세계도시축전

Global Fair & Festival 2009 Incheon, Korea

기간 8.7 - 10.25

개최장소 인천 전역 (주행사장 : 송도국제도시)

주최 인천광역시

주관 인천세계도시축전조직위원회

후원 교육과학기술부 외교통상부 행정안전부

문화체육관광부 지식경제부 환경부

국토해양부 산림청

공식후원사 포스코건설 신한은행 한화건설

동양제철화학주식회사

www.incheonfair.org

2009
GLOBAL FAIR &
FESTIVAL

INCHEON

안전의식

행복한 미래의 새싹입니다.

