

OSH 안전보건 이슈리포트 ISSUE REPORT

[안전보건 연구동향 Vol.9 No.3, 통권68호]

- 근로자의 알권리와 충돌하는 MSDS 영업비밀의 적용실태 및 개선방안
- 발암성 논란의 이슈에 놓여있는 CNT(탄소나노튜브)의 유해성과 외국의 관리동향
- 직장 이동 경험에 근로환경 만족도와 주관적 건강상태에 미치는 영향
- 건설현장 도장공의 취급화학물질 종류 및 솔벤트 노출 농도 수준
- 유행성 전염병 확산에 대비한 전염성질환 BCP(업무연속성계획) 작성의 원칙
- 근로자 건강진단 체계 개편 예상에 따른 문제점 및 개선방안
- 여성의 근로환경과 유해위험인자의 변화에 대응한 임신부의 건강보호 방안



산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원





산업안전보건연구원은 설립 이후 산업현장 사고 예방과 직업병 예방 연구를 수행하는 공공 연구기관으로서의 역할을 충실히 수행했을 뿐만 아니라, 근로자의 삶의 질을 향상시키고 양질의 노동력을 보존하여 사회경제적 이익을 창출하기 위해 노력해왔습니다.

비록 지난 10년간 정체되어 있던 0.7%대 재해율이 2012년 이후 0.5%대로 진입하는 큰 성과를 거두었지만 산업현장의 고도화, 다양화로 인해 위험요소는 크게 증가하고 있으며, 새로운 유해화학물질로 인한 지속적인 직업병 발생, 선진국에 비해 높은 사망·만인율 등 아직도 안전보건 확보를 위해 해결해야 할 문제가 산적해 있습니다.

이에 우리 연구원에서는 산업안전보건과 관련된 시급하고 중요한 국내·외의 다양한 정보와 동향을 선제적으로 파악하여 정부, 학계 등의 안전보건정책 의사 결정자에게 알려드리고, 안전보건정책을 선도할 수 있는 선제적 연구과제를 발굴하여 단기 및 중·장기 안전보건 연구과제에 반영하기 위한 목적으로 이슈리포트를 발간합니다.

OSH 안전보건 이슈리포트 ISSUE REPORT

[안전보건 연구동향 Vol.9 No.3, 통권68호]

OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH RESEARCH INSTITUTE



2015년 9월 30일 발행
발행처 : 산업안전보건연구원
발행인 : 권혁면
ISSN 1976-345X
052-703-0815
oshri.kosha.or.kr

CONTENTS

- 근로자의 알권리와 충돌하는 MSDS 영업비밀의 적용실태 및 개선방안 2
- 발암성 논란의 이슈에 놓여있는 CNT(탄소나노튜브)의 유해성과 외국의 관리동향 10
- 직장 이동 경험이 근로환경 만족도와 주관적 건강상태에 미치는 영향 17
- 건설현장 도장공의 취급화학물질 종류 및 솔벤트 노출 농도 수준 24
- 유행성 전염병 확산에 대비한 전염성질환 BCP(업무연속성계획) 작성의 원칙 32
- 근로자 건강진단 체계 개편 예상에 따른 문제점 및 개선방안 39
- 여성의 근로환경과 유해·위험인자의 변화에 대응한 임신부의 건강보호 방안 46

※ 게재된 내용은 필자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

 본고는 <http://oshri.kosha.or.kr>에서 다운받아 보실 수 있습니다.

근로자의 알권리와 충돌하는 MSDS 영업비밀의 적용실태 및 개선방안

화학물질센터 화학물질정보연구팀 이권섭 팀장

요 약 문

- **배경 및 문제점:** 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제를 제조·수입하는 업체에서 제공하고 있는 MSDS의 구성성분 및 함유량 정보의 일부가 기업의 영업비밀을 이유로 정보내용을 누락하는 경우가 발생하고 있어 화학물질 사용업체 및 노동단체에서 국내 MSDS에 대한 신뢰성과 화학물질 정보전달 체계에 대한 문제를 제기하는 등 국내 MSDS에 대한 신뢰성 저하의 원인이 되고 있다. GHS MSDS 제도는 지난 2010년 7월 단일물질을 시작으로 2013년 7월 혼합물까지 국내 전면 시행되었으며, 산안법에 의한 MSDS 작성·제공의 의무 주체가 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제를 양도하거나 제공하는 자를 중심으로 변경되어 이들 사업장에 대한 GHS MSDS 영업비밀 적용실태에 대한 조사가 필요한 상태이다.
- **목적:** 국내에서 유통되고 있는 GHS MSDS 영업비밀의 적용 실태를 조사하여 사업장 화학물질 정보전달 체계의 문제점을 도출하고, 산업체 기술지원 및 영업비밀 제도개선 등의 관리방안을 제시하여 MSDS 화학물질 정보관리의 신뢰성 향상에 활용하고자 한다.
- **조사 및 분석내용:** 5개 화학제품 제조업종 153개사와 화학제품 수입업체 6개사를 대상으로 GHS MSDS 영업비밀 적용실태의 조사를 실시한 결과 조사 대상 사업장에서 약 67.4%(단일물질 : 9.0%, 혼합물질 : 75.6%)의 GHS MSDS가 영업비밀을 적용하고 있는 것으로 조사되었다. 조사 대상 사업장에서 보유하고 있는 혼합물질 GHS MSDS 중에서 영업비밀이 기재된 GHS MSDS의 영업비밀 함유량(%) 기재 비율은 10% 미만이 76%, 10 ~ 30% 미만이 19.1%, 50% 이상이 4.6% 등의 수준으로 조사되었으며, 산업안전보건법상의 영업비밀 적용 제외 대상 화학물질 목록에 대한 사업장의 작성·관리여부에 대한 조사 결과 “작성하여 관리하고 있다.”가 24%, “작성되어있지 않다.”는 56%, “잘 모르고 있다.”는 20%로 조사되었다.
- **정책제언:** 산업체 GHS MSDS의 영업비밀 적용관리 개선을 통한 신뢰수준 향상을 위해 국내 MSDS 제도상의 영업비밀 등록 또는 심사제도 등의 도입, 「화평법」에 의한 영업비밀 인정 제외범위 신설에 따른 「산안법」의 개정, 영업비밀 적용제외 화학물질의 포함여부를 집중적으로 점검할 수 있는 시스템의 조기 구축 등이 필요하다. 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 양도하거나 제공하는 산업체를 대상으로 정기적인 GHS MSDS 영업비밀 적용실태와 취급화학물질에 대한 영업비밀 함유량(%) 기재 비율을 조사할 필요가 있으며, 산업체의 MSDS 영업비밀 확대·적용방지의 수단으로 산업안전보건법 시행령 제48조 관련 (별표 13) 과태료 부과기준에 물질안전보건자료에 대한 영업비밀 기재를 위반하여 잘못 적용한 경우의 사례에 대한 과태료 부과기준을 추가하는 등의 제도개선이 필요하다.



I. 배경 및 문제점

유해화학물질은 대부분 독성 및 확산성이 강해 사고로 인한 유출시 대규모 인명 및 재산피해를 유발하고, 주변 환경을 황폐화시킬 수 있어 신속한 대응에 의한 피해의 최소화를 위해서는 정확한 독성 및 물리화학적 특성 정보의 제공이 필수적이다.

화학물질정보 제공과 관련하여 UN에서는 지속가능한 화학물질 관리의 목표달성을 위한 “화학물질 관리에 대한 전략적 접근(Strategic Approach to International Chemicals Management, SAICM)”의 이행 및 “화학물질 분류와 표지에 대한 세계적인 조화시스템(Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS)”의 시행, 유럽연합(European Union, EU) 신화학물질 관리정책(Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals, REACH) 제도의 시행으로 GHS 기준에 준한 물질안전보건자료(Material Safety Data Sheets, MSDS)에 의한 체계적인 화학물질정보 전달 요구가 강화되고 있으며, 국내에서도 화학물질에 대한 근로자의 알권리 및 전 국민의 지역사회 알권리에 대한 보장을 요구하는 움직임이 활발하게 이루어지고 있다.

그러나, 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제를 제조 또는 수입하는 업체에서 제공하고 있는 MSDS의 구성성분 및 함유량 정보의 일부가 기업의 영업비밀을 이유로 정보내용을 누락하는 경우가 발생하고 있어, 화학물질 사용업체 및 노동단체에서 국내 MSDS에 대한 신뢰성과 화학물질 정보전달 체계에 대한 문제를 제기하는 등 기업의 영업비밀이 국내 MSDS에 대한 신뢰성 저하의 원인이 되고 있다.

산업안전보건법 제41조(물질안전보건자료의 작성비치 등) 규정에 의한 GHS MSDS 제도는 지난 2010년 7월 단일물질을 시작으로 2013년 7월 혼합물까지 국내 전면 시행되었으며, 2012년 1월 산업안전보건법 개정으로 MSDS 작성·제공의 의무주체가 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제를 양도하거나 제공하는 자를 중심으로 변경돼 이들 사업장에 대한 GHS MSDS 영업비밀 적용실태에 대한 조사가 필요한 상태이다.



II. 목적

국내에서 유통되고 있는 화학물질 및 화학물질을 함유한 제제에 대한 양도·제공자 중심의 GHS MSDS 영업비밀 적용실태의 조사를 실시하여 사업장 화학물질 정보전달 체계의 문제점을 도출하였다. GHS MSDS에 대한 영업비밀 적용실태의 조사결과에 의한 사업장 기술지원 및 영업비밀 제도개선 등의 관리방안을 제시하여 MSDS 화학물질 정보관리 수준의 향상에 활용하고자 한다.



Ⅲ. 조사 및 분석내용

1. GHS MSDS 영업비밀 적용실태의 조사

GHS MSDS 영업비밀 적용실태의 조사(설문 및 방문)는 5개 화학제품 제조업종(도료 제품 또는 유지 가공 제품 제조업, 무기화학 제품 제조업, 석유 정제품 제조업, 유기화학 제품 제조업, 기타 화학제품 제조업) 153개사와 화학제품 수입업체 6개사를 대상으로 실시하여 사업장 화학물질 정보관리의 문제점을 파악하였다[표 1 참조].

[표 1] 조사된 화학물질 제조 및 수입 사업장의 규모 및 업종별 특성

구 분		조사 사업장 수(%)
규모별	합 계	159(100)
	50인 미만	66(41.5)
	50~100	30(18.9)
	101~300	55(34.6)
	300인 이상	8(5.0)
업종별	합 계	159(100)
	유기화학제품제조업	49(30.8)
	무기화학제품제조업	51(32.1)
	도료제품 또는 유지가공제품제조업	32(20.1)
	석유정제품제조업	18(11.3)
	기타화학제품제조업	3(1.9)
	수입업체	6(3.8)

화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 제조 및 수입하는 사업장에 대한 취급 화학물질의 보유 현황, 전체 GHS MSDS의 보유현황, GHS MSDS 작성 비대상 화학물질의 보유현황, 영업비밀이 기재된 GHS MSDS의 보유현황, 영업비밀이 기재된 혼합물질의 보유현황 등을 조사한 결과는 [표 2]와 같다.

[표 2] 전체 GHS MSDS 및 영업비밀이 기재된 GHS MSDS의 보유현황 등의 조사결과

(단위 : 종)

구분		총 MSDS (A=B+C)	외부로부터 들어오는 GHS MSDS(B)	직접 생산하는 GHS MSDS((C)
취급 화학물질 보유현황(종)	소계	87,924(100%)	20,851(23.7%)	67,663(76.3%)
	단일물질*	11,663(13.3%)	9,161	2,289
	혼합물질†	76,261(86.7%)	11,690	65,374
전체 GHS MSDS 보유현황(종)	소계	88,067(100%)	23,160(26.3%)	65,832(73.7%)
	단일물질	10,808(12.3%)	9,140	1,640
	혼합물질	77,259(87.7%)	14,020	64,192
GHS MSDS 작성 비대상 화학물질(종) 보유현황		1,409(100%)	871(61.7%)	538(38.3%)
영업비밀이 기재된 GHS MSDS(종) 보유 현황	소계	59,393(100%)	7,153(12.0%)	52,240(88.0%)
	단일물질	977(1.6%)	923	54
	혼합물질	58,416(98.4%)	6,230	52,186

* “단일물질”이란 원소·화합물 및 그에 인위적인 반응을 일으켜 얻어진 물질과 자연 상태에서 존재하는 물질을 화학적으로 변형시키거나 추출 또는 정제한 것을 말한다.

† “혼합물질”이란 두 가지 이상의 물질로 구성된 물질 또는 용액을 말한다.

조사 대상 사업장에서 보유하고 있는 전체 GHS MSDS에 대한 영업비밀의 기재 비율을 조사한 결과 약 67.4%(단일물질 : 9.0%, 혼합물질 : 75.6%)의 GHS MSDS가 영업비밀을 적용하고 있는 것으로 조사되었다. 이들 사업장에서 보유하고 있는 전체 GHS MSDS 중에서 외부로부터 들어오는 GHS MSDS의 영업비밀 적용비율은 30.9%(단일물질:10.1%, 혼합물질:44.4%)이었으며, 자사에서 직접 생산하는 GHS MSDS의 영업비밀 적용비율은 79.4% (단일물질 : 3.3%, 혼합물질 : 81.3%) 수준으로 조사되었다.

2. 혼합물질 GHS MSDS의 영업비밀 함유량(%) 기재 비율의 조사

조사 대상 사업장에서 보유하고 있는 혼합물질 GHS MSDS 중에서 영업비밀이 기재된 GHS MSDS의 영업비밀 함유량(%) 기재 비율을 외부로부터 들어오는 GHS MSDS와 자사에서 직접 생산하는 GHS MSDS를 나누어 조사한 결과는 [표 3]과 같다.

[표 3] 영업비밀이 기재된 GHS MSDS의 영업비밀 함유량(%) 기재 비율 조사결과

(단위 : 종)

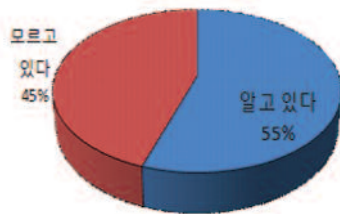
구분	총 MSDS (A=B+C)	외부로부터 들어오는 GHS MSDS(B)	직접 생산하는 GHS MSDS(C)
영업비밀이 기재된 혼합물질 GHS MSDS(종)	58,416	6,230	52,186
영업비밀이 기재된 혼합물질의 함유량(%) 기재 비율	①10% 미만: 44,389(76.0%) ②10 ~ 30% 미만: 11,154(19.1%) ③30 ~ 50% 미만: 1,065(1.8%) ④50% 이상: 2,668(4.6%)	①10% 미만: 2,159(34.7%) ②10 ~ 30%미만: 1,959(31.4%) ③30 ~ 50% 미만: 952(15.3%) ④50% 이상: 1,160(18.6%)	①10% 미만: 41,390(79.3%) ②10 ~ 30%미만: 9,175(17.6%) ③30 ~ 50% 미만: 113(0.2%) ④50% 이상: 1,508(2.9%)

영업비밀이 기재된 혼합물질 전체 GHS MSDS 59,393종에 대한 영업비밀의 함유량(%) 기재 비율을 조사한 결과 10% 미만 76%, 10 ~ 30%미만 19.1%, 50% 이상 4.6% 등의 수준으로 조사되었다. 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 제조 및 수입하는 사업장에서 직접 생산하는 GHS MSDS 52,186종에 대한 영업비밀의 함유량(%) 기재 비율은 10% 미만 79.3%, 10 ~ 30% 미만 17.6%, 50% 이상 2.9% 등의 수준으로 조사되었다. 외부로부터 들어오는 GHS MSDS 6,230종의 영업비밀의 함유량(%) 기재 비율은 10% 미만 34.7%, 10 ~ 30% 미만 31.4%, 50% 이상 18.6% 등의 수준으로 조사되어 자사에서 직접 생산하는 GHS MSDS의 영업비밀 함유량(%) 기재 비율의 조사 내용과 차이가 있었다.

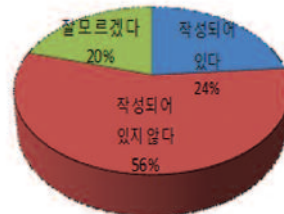
3. MSDS 작성과 관련된 영업비밀 제도 적용관리에 대한 실태조사

화학물질 제조사업장 5개 업종 153개사 및 화학제품 수입업체 6개사의 산업안전보건법상의 영업비밀 적용 제외 대상 화학물질에 대한 인식 수준에 대한 조사 결과는 [그림 1]과 같으며, 영업비밀 적용 제외 대상 화학물질 목록에 대한 사업장의 작성·관리여부에 대한 조사 결과는 [그림 2]와 같다.

조사결과 산업안전보건법상의 영업비밀 적용 제외 대상 화학물질에 대하여 “알고 있다”가 55%, “모르고 있다”는 45%로 조사되었으며, 산업안전보건법상의 영업비밀 적용 제외 대상 화학물질에 대한 목록을 “작성하여 관리하고 있다”가 24%, “작성되어있지 않다”는 56%, “잘 모르고 있다”는 20%로 조사되었다.



[그림 1] 산업법상의 영업비밀 적용 제외 대상 화학물질에 대한 인식 수준



[그림 2] 산업법상의 영업비밀 적용 제외 대상 화학물질에 대한 목록의 작성관리 여부

조사대상 사업장에서 작성하여 관리하고 있는 영업비밀이 기재된 화학물질(제품)의 GHS MSDS 중에서 영업비밀로 보호할 가치가 있다고 판단되는 화학물질(제품)의 현황을 분석한 결과는 [표 4]와 같다.

[표 4] 영업비밀이 기재된 GHS MSDS 중 영업비밀로 보호할 가치가 있다고 판단되는 화학물질(제품)의 현황

화학물질 취급업종	영업비밀이 기재된 화학물질(제품)의 수(종)	영업비밀로 보호할 가치가 있다고 판단되는 화학물질(제품) 현황	
		화학물질(제품) 수(종)	비율(%)
평 균	58,416	7,173	12.3
도로 제품 또는 유지 가공 제품 제조업	50,890	3,667	7.2
무기화학 제품 제조업	1,437	502	34.9
유기화학 제품 제조업	3,257	2,012	61.8
석유 정제품 제조업	1,143	522	45.7
기타 화학제품 제조업	23	10	43.5
화학제품 수입업	1,666	460	27.6

조사대상 화학제품 제조업 및 수입업에서 보유하고 있는 영업비밀이 기재된 화학물질(제품)의 GHS MSDS 중에서 영업비밀로 보호할 가치가 있다고 판단되는 화학물질(제품)의 비율(%)은 12.3% 수준이었으며, 업종별로는 유기화학 제품 제조업 61.8%, 석유 정제품 제조업 45.7%, 기타 화학제품 제조업 43.5%, 무기화학 제품 제조업 34.9%의 순이었고, 화학제품 수출업의 경우 27.6% 수준이었다.



IV. 정책제언

1. 국내 MSDS 제도상의 영업비밀 등록 또는 심사제도 등 도입

화학물질 취급 근로자의 안전·보건을 위한 알권리(Right-to-know) 확보를 위한 수단으로 산안법에 도입된 MSDS는 화학물질 명칭·구성성분, 유해·위험성, 취급 주의사항 등을 기재한 일종의 “화학물질 취급설명서”이다. MSDS 제도와 관련된 영업비밀은 사용 근로자에 대한 정확한 정보의 제공을 통한 “근로자의 알 권리 보장”과 “기업 간의 화학물질 제조·사용과 관련된 영업비밀의 보장”의 2가지 목적을 충족하는 수준에서 민주적 제도로 관리되어야 한다.

MSDS 작성과 관련된 영업비밀 제도는 기업의 화학물질 관련 영업비밀 보호를 위한 예외 규정의 형태로 존재하고 있으며, 화학물질의 정체성(identity)에 대한 3항·구성성분과 함유량에 대한 정보가 영업비밀로서 보호할 가치가 있는 경우 MSDS 작성 시 이를 적지 않을 수 있도록 하고 있다. 선진외국의 MSDS 제도 운영과 관련된 영업비밀의 관리는 미국 EPA(Environmental Protection Agency)의 “비상계획 및 지역사회 알권리 법(Emergency Planning and Community Right-To-Know Act, 이하 EPCRA)” 미국 OSHA(Occupational Safety and Health Administration)의 “유해물질 정보전달에 관한 기준(Hazard Communication Standard, 이하 HCS), 캐나다의 Health Canada의 “유해물질 정보심사법, Hazardous Materials Information Review Act(HMIRA)” 등의 제도를 통해 확인할 수 있다. 국내에서도 선진 외국에서 시행되고 있는 MSDS 영업비밀 등록 또는 심사 제도를 도입하여 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 양도받거나 제공받는 사업장의 산업보건관계자와 근로자 대표의 영업비밀 청구의 권리가 보장되고, 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 양도하거나 제공하는 사업주의 영업비밀 보호에 대한 청구 권리가 보장될 수 있도록 MSDS 제도상의 영업비밀 등록 또는 심사제도가 도입되었으면 한다.

2. 「화평법」에 의한 영업비밀 인정 제외범위 신설에 따른 「산안법」 개정

2013. 5. 22일 제정된 「화학물질 등록 및 평가에 관한 법률, 이하 화평법이라 함」(법률 제11789호, 시행 2015. 1. 1)에 따른 동법 시행규칙(안) 제44조(화학물질의 정보제공 내용) 제2항 규정에 의한 영업비밀 인정 제외범위 신설의 내용과 「산업안전보건법 시행규칙」 제92조의4(물질안전보건자료의 기재 사항 및 게시·비치 방법 등) 제2항에 따른 영업비밀 인정 제외범위에 대한 규정은 모두 구성 성분이나 함유량으로서 「부정경쟁방지·영업비밀 보호법」에 따른 영업비밀에 해당한다고 인정되는 경우로 하고 있다. 「산업안전보건법 시행규칙」 제92조의4 제2항의 규정에서는 “대상 화학물질을 양도하거나 제공하는 자는 그 정보가 영업비밀임을 물질안전보건자료에 분명하게 밝혀야 한다. 〈개정 2012. 1. 26.〉”라고 규정하고 있다. 이와 관련한 「화평법 시행규칙(안)」 제44조(화학물질의

정보제공 내용) 제2항 규정에서 “해당 화학물질이 유해화학물질인 경우에는 그러하지 아니한다.”라고 규정하고 있다.

그러므로, 「화평법」에 의한 영업비밀 인정 제외 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제의 범위는 유해화학물질의 범위와 같으며, 그 범위는 「화평법」 제2조(정의)의 “유독물질, 허가물질, 제한물질, 금지물질, 그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질”로 규정하고 있다.

따라서 고용노동부고시 제2013-37호(화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준) 제19조(영업비밀 인정 제외) 제4호에 의한 「유해화학물질관리법」에 따른 유독물을 「화학물질관리법」에 따른 유해화학물질로 개정된 후 그 관리범위를 「화평법」에 의한 영업비밀 인정 제외 화학물질인 유해화학물질(유독물질, 허가물질, 제한물질 또는 금지물질, 사고대비물질, 그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질)을 포함할 수 있도록 개정하여 관리하는 조치가 요구된다.

3. 영업비밀 적용제외 화학물질의 포함여부를 집중적으로 점검할 수 있는 시스템의 조기 구축

고용노동부와 산업안전보건연구원에서는 매년 국내 사업장 유통 MSDS 신뢰성 조사 사업을 정기적으로 실시하고 있다. 현재 실시되고 있는 사업장 유통 MSDS 신뢰성 조사 사업을 확대하여 GHS MSDS 영업비밀 적용제외 화학물질의 포함여부를 집중 점검하는 사업을 시행할 필요가 있다. GHS MSDS 영업비밀 적용과 관련하여 사회적 문제를 야기하는 주요업종(반도체 제조업 및 도료·잉크 제품 제조업 등)을 대상으로 영업비밀 적용제외 화학물질의 포함여부를 집중적으로 점검할 수 있는 시스템(화학물질의 정밀 정성·정량분석 및 MSDS의 기술적 평가를 실시할 수 있는 조직 및 시설)을 조기에 구축하고, 산업현장의 MSDS 영업비밀 적용관리 최소화를 위한 고용노동부의 산업체 지도감독 사업과 공단의 기술지원 사업에 집중적으로 적용할 필요가 있다.



V. 향후과제

화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 제조·수입·판매하여 양도하거나 제공하는 산업체를 대상으로 정기적인 GHS MSDS 영업비밀 적용실태와 혼합물질에 대한 영업비밀 함유량(%) 기재 비율을 조사할 필요가 있다. 또한 사업장 유통 화학물질 및 MSDS 수거를 통한 영업비밀 적용제외 화학물질의 포함여부를 집중적으로 점검할 수 있는 시스템(화학물질의 정밀 정성·정량분석 및 MSDS의 기술적 평가를 실시할 수 있는 조직 및 시설)을 조기에 구축할 필요가 있다.

화학물질에 대한 근로자의 알권리 및 전 국민의 지역사회 알권리에 대한 보장에 필요한 산업체의 MSDS 영업비밀 확대·적용방지의 수단으로 산업안전보건법 시행령 제48조 관련 [별표 13]의 과태료 부과기준에 물질안전보건자료에 대한 영업비밀 기재를 위반하여 잘못 적용한 경우의 사례에 대한

과태료 부과기준을 추가하여 영업비밀 적용의 문제점 개선을 통한 국내 MSDS의 관리수준 개선과 신뢰성 향상 및 화학물질 정보전달 체계의 개선에 기여할 수 있을 것이다.

또한 미국 및 캐나다의 선진 외국에서 시행하고 있는 MSDS 제도상의 영업비밀 등록 또는 심사 제도를 국내에 도입하여 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 양도받거나 제공받는 사업장의 산업보건관계자와 근로자 대표 및 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 양도하거나 제공하는 사업주의 영업비밀 청구 및 보호의 권리가 보장될 수 있도록 MSDS 제도상의 영업비밀 등록 또는 심사제도가 도입되었으면 한다.



참고문헌

고용노동부. 산업안전보건법(시행령, 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙). 2014

고용노동부. 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준 (고용노동부 고시 제2013-37호). 2013.

이권섭, 윤석준, 최재욱 등. 국내 화학물질 제조 사업장의 MSDS 작성관리 실태조사 연구. 한국산업위생학회지 2007;17(1):63-70

이권섭, 최진희, 조지훈, 최성봉, 이종한. 방향족 탄화수소 화학물질 제조사업장의 MSDS 신뢰성 평가 연구. 한국산업 위생학회지 2009;19(4):370-380

이종한, 이권섭, 박진우, 한규남. 사업장 MSDS 영업비밀 적용실태 및 제도 개선방안에 관한 연구. 한국산업위생학회지 2011;21(3):128-138

홍문기, 송세욱, 이권섭, 최성봉, 이종한. 폼알데하이드 함유 화학제품의 MSDS 신뢰성 평가 연구. 한국산업위생학회지 2013;23(3):287-298

환경부. 화학물질 등록 및 평가에 관한 법률(시행령(안), 시행규칙(안)). 2014.

European Union(EU)—European Chemicals Agency(ECHA). Regulation(EC) No 1907/2006 of The European Parliament and of the and Restriction of Chemicals(REACH). Official Journal of the European Union. 2007.

Government of Canada—Justice Laws Website Canada. Hazardous Materials Information Review Act(HMIRA). 2015.05. Available from: <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/>.

International Labour Organization(ILO). Recommendation Concerning Safety in the Use of Chemicals at Work. ILO Recommendation No. 177. 1990.

United States of America(USA)—Environmental Protection Agency. Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (EPCRA). 2015.05. Available from: <http://www.epa.gov/agriculture/lcra.html>.

United States of America(USA)—Occupational Safety and Health Administration(OSHA). Hazard Communication Standard(HCS). 2015.05. Available from: <https://www.osha.gov/dsg/hazcom/HCSFinalRegTxt.html>.

발암성 논란의 이슈에 놓여있는 CNT(탄소나노튜브)의 유해성과 외국의 관리동향

화학물질센터 독성연구팀 임철홍 팀장

요 약 문

- **배경 및 문제점:** CNT(Carbonanotube, 탄소나노튜브)는 탄소끼리 육각형으로 결합하여 원통형 튜브구조를 이룬 탄소동소체로 높은 인장강도와 유연성을 가지고 있어 고분자 복합소재, 에너지 및 전자기기 소재 등으로 활용성이 높다. 2014년 11월 IARC에서 발암성등급이 발표되고, 2015년 1월에는 OECD에서 유해성조사 보고서가 발표되는 등 CNT의 유해성이 확인됨에 따라 CNT의 관리방안에 대한 논의가 본격화될 것으로 기대된다.
- **목적:** 나노물질 중 전 세계적으로 관리에 대한 논의가 가장 먼저 되고 있는 CNT에 대한 유해성과 외국에서의 관리 동향을 파악하여 국내에서 CNT를 적시에 적절하게 관리할 수 있는 자료를 제시하고자 한다.
- **조사 및 분석내용:** 단일벽으로 구성된 SWCNT와 다중벽으로 구성된 MWCNT로 구분되는 CNT는 탄소의 동소체로 제조사와 제조방법이 다를 경우 물질적 특성 뿐 아니라 유해성도 다를 수 있다. CNT는 호흡기를 통하여 장기간 노출되면 폐 손상이 일어날 수 있다. CNT의 한 종류인 Nanocyl NC700에서는 랫드에서 암이 유발되지 않았지만, 또 다른 CNT인 MWCNT-7에서는 생쥐에서 발암성이 확인되기도 하였다. 따라서, 현재 MWCNT-7은 그룹 2B 발암물질로 분류되고 나머지는 그룹 3으로 분류되고 있다.
화학물질로 인한 근로자의 건강장해 예방을 위한 위험성관리 전략은 ① 사업주의 자발적인 정보제공 유도, ② 강제적인 신고제도 운영, ③ 기준값의 설정, ④ 경고표지에 표시 ⑤ 금지 또는 제한 등의 조치 등이 있다. 미국, 영국, 일본 등 선진국에서는 CNT에 대하여 사업주의 자발적인 정보제공을 요구하고 있다. 강제적 신고제도의 대표적인 사례는 미국 환경보호청(EPA)에 의한 신규화학물질 및 SNUR(Significant new use rule, 주요 신규 사용규칙)이다. EPA는 CNT를 신규화학물질로 규정하여 등록하도록 하였으며, SNUR을 적용하여 제품별로 유해성을 평가하여 신고하도록 하고 있다. 미국 OSHA에서는 CNT를 섬유상물질로 분류하여 석면에 대한 PEL인 0.01개/L을 적용하고 있다. 또한 미국 NIOSH, 일본 NEDO에서는 유해성·위험성 평가를 실시하여 NIOSH는 CNT 1 μ g/m³, NEDO는 MWCNT 80 μ g/m³, SWCNT 30 μ g/m³로 제안하였다. 유럽에서는 경고표지에 나노물질 표시와 사용제한 등 CNT 규제를 시도하고 있다.
- **정책제언:** 국내에서도 적은 사용량과 소수의 노출 근로자를 이유로 CNT의 관리에 대한 논의를 더 이상 늦추어서는 안 될 것이다. 국내 실정을 고려하여 단계적인 위험성 관리대책이 적용될 수 있도록 CNT에 의한 위험저감을 위한 유해성·위험성 평가를 조속히 실시하고, 필요하다면 나노물질 신고, 노출기준 설정, 경고표지 및 물질안전보건자료 표시, 관리대상 유해물질 등 적절한 근로자 건강관리 대책이 수립되어야 한다.
- **향후과제:** CNT 에어로졸 발생 및 측정기술을 포함한 흡입독성 시험기술을 확립하고, 국내 제조 CNT에 대한 만성독성을 포함한 흡입독성시험의 실시가 필요하다. 이와 함께 작업장에서의 CNT 노출저감연구, CNT 제조 근로자의 건강 모니터링 연구, CNT 작업환경 노출기준 설정연구 등의 연구가 조속히 이루어져야 할 것이다.



I. 배경 및 문제점

CNT(Carbonanotube, 탄소나노튜브)는 탄소끼리 육각형으로 결합하여 원통형 튜브구조를 이룬 탄소동소체¹⁾의 일종이다. CNT는 하나의 튜브로 이루어진 SWCNT(Single walled CNT, 단일벽 탄소나노튜브)와 여러 튜브가 겹쳐진 MWCNT(Multi walled CNT, 다중벽 탄소나노튜브)로 구분되며, SWCNT는 생산수율이 낮고 정제과정이 복잡하여 아직까지는 대부분 MWCNT를 사용한다. 일반적으로 화학물질이 새롭게 사용되기 위해서는 기능성 장점도 있어야 하지만 유해성이 낮거나 용인 가능한 수준으로 관리가 가능하여야 한다. 석면, 프레온과 같이 이제는 사용할 수 없는 물질들은 많은 유용한 장점이 있었으나, 사람과 환경에 대한 유해성과 위험성이 용인 가능한 수준을 넘어섰기 때문에 사용이 금지되고 있다.

CNT는 이미 많은 기능적 장점이 확인되었다. 즉, 동일한 굵기의 강철보다 인장강도가 최대 100배 이상이며, 높은 인장강도에도 불구하고 유연하여 90도까지 손상 없이 휘 수 있어 고분자 복합소재, 에너지 소재, 전자기기 소재 등에서 활용성이 높다. 따라서 CNT의 유해성이 낮거나 위험성을 관리할 수 있다면 CNT가 미래의 소재로 인류문명에 크게 기여하리라는 것은 의심의 여지가 없다. 그러나 아직까지 CNT의 유해성이 충분히 확인되고 평가되지 않았기 때문에 신소재로서의 사용에 한계에 부딪쳐 왔던 것 또한 사실이다. 나노물질의 유해성평가를 지원하기 위하여 OECD에서는 2007년 나노물질 유해성 정보 생산 및 평가를 위한 WPMN을 구성하여 13개 나노물질에 대한 유해성평가를 실시하여 2015년 1월 MWCNT와 SWCNT의 유해성평가 보고서를 발표하였다. 이와 함께, 미국, 유럽 등 선진국에서의 CNT에 대한 규제가 가시화되고 있다. 따라서 국내에서도 CNT에 대하여 더 이상 유해성이 확인되지 않은 물질, 그래서 규제 또는 관리수준을 결정하지 못하고, 사업주의 자발적인 관리만 유도해서는 안 되는 시점이 되었다.



II. 목적

우리나라에서 CNT의 유통량은 2010년 기준 3톤에 불과하다. 그러나 연간 200톤 규모의 CNT 생산시설을 보유하고 있는 등 상대적으로 적은 사용량에도 불구하고 CNT는 여전히 국내에서 관심대상 주요 나노물질 중의 하나이다. 따라서 나노물질 중 전 세계적으로 관리에 대한 논의가 가장 먼저 되고 있는 CNT에 대한 유해성과 외국에서의 관리 동향을 파악하여 국내에서 CNT를 적시에 적절하게 관리할 수 있는 자료를 제시하고자 한다.

1) 같은 원소로 이루어져 있으나 모양과 성질이 다른 물질



Ⅲ. 조사 및 분석내용

1. CNT의 용도 및 사용 전망

CNT는 다른 소재에 비해 특정물성이 뛰어나 특히 신소재로 주목받고 있다. 동일한 굵기의 강철보다 인장강도가 최대 100배 높으며, 높은 인장강도에도 불구하고 유연하여 90도까지 손상 없이 휘 수 있어 고분자 복합소재, 에너지 소재, 전자기기 소재 등에서 활용성이 높다.

현재 CNT의 가장 일반적인 용도는 고분자 복합소재이다. CNT는 전자소자 대전방지 및 정전기 분산용 플라스틱, 휴대폰케이스, 자동차전자제어케이스 등과 리튬이온 첨가제, 콘크리트 강화 및 방열용으로도 이용이 가능하다. CNT는 에너지 저장능력을 향상시키는 소재로도 개발되고 있다. 탄소나노튜브는 넓은 표면적, 열화방지, 굴곡성 등의 성질을 가지고 있어 연료전지, 2차 전지, 태양전지, 초고량커패시터 등에 에너지 소재로 개발되고 있다. 마지막으로 전자기송 능력을 활용한 전자소재에도 활용될 수 있다. 즉, CNT는 전자기송능력이 우수하여 전자기기의 소재로도 사용되거나 ITO 필름을 대체하는 플렉서블 디스플레이용 투명전극필름 소재, 반도체 소재, 전계발광 디스플레이, 디스플레이용 백라이트 유닛에도 적용될 수 있다.

당분간 CNT의 사용은 소규모에서 벗어나지 못할 것으로 예상된다. 그러나 국내에서도 이미 연간 200톤의 CNT 생산능력을 보유하고 있어 경제성과 안전성만 확보된다면 기하급수적으로 사용량이 증가할 수 있다.

2. CNT의 유해성

2001년 나노기술종합발전 계획이 수립된 이후 우리나라에서의 나노기술은 비약적으로 발전하였다. 나노기술의 발전과 함께 나노물질의 안전성에 대한 관심도 높아짐에 따라 2011년에는 고용노동부를 포함한 5개 부처에서 합동으로 나노 안전관리에 대한 종합계획을 발표하는 등 나노안전성에 대한 관심도 증가하고 있다.

나노물질의 유해성에 대한 우려가 전 세계적으로 관심을 가짐에 따라 OECD에서는 2007년 WPMN(Working Party on Manufactured Nanomaterials, 제조나노물질 작업반)을 구성하여 CNT를 포함한 13개 나노물질에 대한 유해성평가를 실시하였다. 나노물질에 대한 유해성 평가 사업은 2013년 1단계가 완료되었으며, 2015년 1월에는 유해성평가 보고서가 발표되었다.

CNT의 유해성은 제조사별로 제조방법에 따라 달라질 수 있다. 따라서 CNT의 유해성은 CNT의 유해성 특성을 명확히 이해하기 전에는 당분간 제품별로 유해성을 평가하는 것이 타당하다. OECD에서도 제품별로 유해성을 평가하고 있는데, CNT 제품으로는 CNI SWCNT, Nikkiso SWCNT(이상 SWCNT)와, Baytubes, Hodogaya MWNT-7, Mitsui MWCNT-7, Nanocyl NC700(이상 MWCNT) 등이 대표적이다.

현재까지 CNT에 대해 알려진 유해성은 폐 손상과 발암성이다. Shvedova 등(2008년)은 실험 동물에 CNI SWCNT를 단기간(4일) 5.52mg/m³로 흡입 노출시켜 폐에서 염증이 발생하고 나아가 섬유화가 진행되는 것을 확인하였으며, AIST(2011년)는 Nikkiso SWCNT를 비교적 저농도(0.08mg/m³, 0.4mg/m³)로 4주간 반복 노출시키면 염증이 유발되고 이 염증이 1달 이상 지속되는 것을 확인하였다. 그러나 Morimoto 등(2012년)은 SWCNT를 저농도(0.03mg/m³, 0.13mg/m³)로 4주간 반복적으로 노출시키면 폐를 포함한 전 장기에서 SWCNT에 의한 독성이 나타나지 않는다고 보고하기도 하였다.

한편, Baytubes MWCNT는 0.1mg/m³, 0.4mg/m³, 1.5mg/m³, 6mg/m³으로 13주 반복 흡입 노출시키면 0.4mg/m³ 이상에서 상기도에 술잔세포의 증가 및 화생 등의 손상을 일으켰으며(Pauluhn 등, 2010년), Hodogaya MWNT-7는 LOAEL이 0.2mg/m³로 나타났다(Tatsuya 등, 2014년).

CNT의 발암성에 대해서는 아직 논란이 진행되는 상태이다. 현재까지 사람에서 CNT에 의한 것으로 인정되는 발암성은 보고되지 않고 있다. 따라서 CNT의 발암성 자료는 모두 동물실험을 통하여 얻어진 것이다. Takagi 등(2008년, 2012년)은 Mitsui MWCNT-7를 생쥐에 복강과 기도에 주입하여 중피종을 확인하였고 Sakamoto 등(2009년)도 생쥐에서 Mitsui MWCNT-7에 의한 중피종을 확인하였다. 그러나 Muller 등(2009년)은 Nanocyl NC700을 랫드에 2년간 복강으로 투여하여도 암이 유발되지 않는다고 하였다. 이상과 같이 CNT의 발암성은 Mitsui MWCNT-7에서만 실험동물의 복강주입을 통하여 확인되었지만, 나머지에 대해서는 결론을 내리기에는 아직 부족하다.

따라서 IARC에서는 MWCNT-7에 대해서만 그룹 2B로 분류하고 나머지 CNT에 대해서는 그룹 3으로 분류하였다. 다만 일본과 미국 등에서 CNT에 대한 흡입 발암성시험이 실시되고 있고 CNT의 발암성 논란은 지속되고 있어 빠른 시일 내에 CNT의 발암성 등급이 상향될 여지는 남아 있다. Rittinghausen 등이 2014년 자체적으로 제조한 8종의 CNT 모두에서 강한 발암성을 확인함에 따라 CNT의 발암성 논란은 증폭되고 있다. 현재의 평가시스템은 CNT의 유해성을 제품별로 평가하기 때문에 Rittinghausen 등의 연구결과가 당장 CNT의 발암성 등급에 영향을 주지는 않았지만, CNT의 발암성에 대해서는 당분간 나노물질의 유해성평가에 있어 가장 강력한 이슈가 될 것이 확실하다.

3. CNT의 규제

화학물질로 인한 근로자의 건강장해 예방을 위해서는 화학물질의 유해성을 평가하여 적절하게 위험성을 관리하는 것이 필요하다. 위험성 관리 전략은 일반적으로 ①사업주의 자발적인 정보공개 유도, ②강제적인 신고제도 운영, ③기준값의 설정, ④경고표지에 표시 ⑤금지 또는 제한 등으로

이루어진다. 이러한 전략은 CNT에도 적용될 수 있는 데, 이제까지 국제적으로 이루어지고 있는 CNT의 위험성관리는 다음과 같다.

가. 자발적인 정보공개 유도

미국 환경보호청(EPA)는 제조나노물질에 관한 정보를 수집하기 위하여 2008년 1월 자발적인 정보제공을 위한 나노물질정보제공 프로그램(NMSP, Nanoscale Materials Stewardship Program)을 시작하였다. EPA는 NMSP를 통하여 CNT를 포함하여 123종류의 나노물질을 확인하였으며, 2015년 4월에는 미국유해물질 규제법(TSCA, Toxic Substances Control ACT) section 8(a)에 따라 나노물질의 보고 및 기록보관 규칙을 고시하여 다음의 11개 항목 ①화학 물질 특정 정보(CAS 번호 또는 분자식), ②재료 특성(입자 형태, 표면 수식), ③물리 화학 특성, ④제조, 가공, 사용 또는 폐기에 의한 불순물·부산물의 최대 중량 퍼센트, ⑤생산량, ⑥용도 정보, ⑦제조·가공 방법, ⑧노출 정보, ⑨방출 정보, ⑩리스크 관리의 조치사항(개인보호 장비, 공정관리, 제어기술, 경고표지, 안전보건자료, 고객훈련, 기타 노출이 예상되는 자에게 제공하는 정보, ⑪환경 및 건강 영향에 관한 기존 데이터에 대한 자료의 제출을 요구하고 있다.

영국에서는 DEFRA(Department for Environment, Food and Rural Affairs)에서 미국보다 빠른 2006년부터 제조나노물질의 자발적 보고를 유도하여 2006년 9월부터 2008년 9월까지 2년간으로 13건의 나노물질의 정보를 확보하였다. 일본에는 경제산업성에서 2009년 3월 “나노물질 제조업자 등에서의 안전대책연구회” 보고서에 기초하여 6종의 제조나노물질(CNT, 플루렌, 카본블랙, 이산화티타늄, 산화아연, 실리카)에 대하여 제조사업자에게 자발적인 정보 제공을 요구하여 31개 회사로부터 정보를 제공받았다.

나. 강제적 등록제도

미국 환경보호청(EPA)는 2008년 10월 31일 관보에서 CNT는 그라파이트를 시작으로 하는 탄소의 기존 동소체와는 다른 화학물질이기 때문에 미국유해물질 규제법(TSCA) sec.5에 의한 신규화학물질에 해당하기 때문에 CNT를 제조·수입하고자 하는 자는 PMN(Premanufacture notice, 제조전등록)을 제출하여야 한다고 공표하였다. 이 고시를 통하여 EPA는 탄소의 동소체인 MWCNT, SWCNT, 플러렌 등은 신규화학물질로 정의하였다(나노크기의 이산화티타늄은 기존화학물질로 정의). 또한 EPA는 SNUR(Significant New Use Rule, 중요신규사용규칙)을 적용하여 다른 제조업자와 다른 프로세스에 의해 제조되는 CNT는 다른 화학물질이기 때문에 제조·수입하는 사업주 별로 PMN을 제출하도록 하였다. 프랑스에서는 100g 이상의 나노입자가 포함된 경우 용도와 사용량을 신고하도록 하고 있다.

다. 기준의 설정

미국 OSHA는 CNT를 섬유상물질로 분류하여 석면에 대한 PEL인 0.01개/L을 적용하고 있다. 한편, 미국 NIOSH는 나노기술연구센터에서 CNT의 유해성평가를 실시하여 2010년 12월 카본 나노튜브와 카본나노섬유의 작업장 노출(초안)을 발표하였다. NIOSH는 벤치마크방법으로 2종류의 MWCNT에 대한 아만성흡입독성 자료에서 0.19~1.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 의 인체 무영향 노출수준을 도출하여 NIOSH 분석법 5040의 기중 농도정량 한계(LOQ)의 상한값인 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 제안하였다(현재 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 까지 측정이 가능해짐에 따라 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 조정).

한편, 일본의 NEDO는 위험성평가를 실시하여 MWCNT는 허용농도를 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, SWCNT는 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 제안하였다. NIOSH의 REL과 NEDO의 허용농도는 노출기준 설정에 있어 영향력이 낮지만 현재 이용 가능한 CNT의 노출수준으로 노출기준 설정의 기준이 될 수 있다.

라. 경고표지

제조 나노물질에 대한 경고표지의 요구는 유럽에서 강하게 제기되었다. 즉, 모든 화학제품에 대해서는 성분표시에 대한 성분명 뒤에 괄호를 하여 나노라고 표시하고 전기전자기구에 관한 특정 유해물질의 사용제한(RoHS 지침)을 개정하여 소비자 노출이 가능한 나노물질 함유 전자·전기 기구에 라벨부착을 시도하였다. 이 시도는 2011년 1월 부결되었으나, 다시 추진되고 있다.

마. 사용물질의 제한

CNT의 사용제한에 있어 가장 가능성이 큰 것은 유럽의 전기전자 제품에 대한 RoHS(Restriction of Hazardous Substances) 목록에 CNT가 등재되는 것이다. (MW)CNT에 대하여 RoHS에 등재하는 안은 이미 2010년 유럽의회를 통과하였으나, 유럽 집행위원회에서 부결된바 있다. 그러나 발암성 등급이 상향 조정된다면 RoHS 목록 등재에 대한 논의는 다시 시작될 수 있을 것이다.



IV. 정책제언

CNT는 고분자 복합소재, 에너지 소재, 전자기기 소재 등 첨단산업에서 활용성이 증가할 것으로 예상되는 나노물질이다. 우리나라는 CNT에 대한 기술수준은 높은 편이나 사업화는 부진하여 CNT의 국내 사용량은 아직 미미한 수준이다. 외국에서도 CNT에 대해서 사업주의 자발적인 노력 이상의 위험성관리 조치는 아직 실현되지 못한 실정이다. 그러나 CNT의 잠재적 위험성은 높은 것으로 평가되고 있으며, 미국 등 선진국에서는 근로자의 건강장해 예방을 위해 단계적으로 제도화하고 있다. 따라서 국내에서도 적은 사용량과 소수의 노출 근로자를 이유로 CNT의 관리에 대한 논의를 더 이상 늦추어서는 안 될 것이다. 국내 실정을 고려하여 앞에서 제시한 여러 방법을 활용하여 단계적인 위험성 관리대책이 적용될 수 있도록 국내에서도 CNT에 의한 위험저감을 위한 유해성·위

험성 평가를 조속히 실시하고 필요하다면 나노물질 신고, 노출기준 설정, 경고표지 및 물질안전보건자료 표시, 관리대상 유해물질 등 적절한 근로자 건강관리 대책이 수립되어야 한다.



V. 향후과제

전술한 바와 같이 CNT는 첨단 산업소재로 활용성이 뛰어나 미래 발전의 성장 동력이 될 것으로 기대된다. 그러나 CNT는 호흡기로 흡입되어 폐에 손상을 주고, 암을 일으킬 우려가 있는 등 상용화/산업화에 따른 대가 또한 우려되는 실정이다. 특히 CNT는 제조하는 방법 및 제조단위별로 유해성이 다른 것으로 간주되고 있어 유해성평가에 있어 우리나라에서 생산되거나 수입되는 CNT에 대해서는 제조단위별로 유해성평가가 수행될 필요가 있다.

CNT를 활용한 미래 산업의 발전과 CNT로 인한 국민의 건강보호가 동시에 이루기 위해서는 국내에서 생산되거나 사용되는 CNT에 대하여 유해성평가가 이루어지고 이를 통하여 국내 실정에 적합한 노출기준을 설정 등 작업장에서 노출저감 및 노출평가 기술을 촉진하여야 할 것으로 판단된다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 향후 과제로는 CNT 에어로졸 발생 및 측정기술을 포함한 흡입독성 시험기술을 확립하고, 국내 제조 CNT에 대한 만성독성을 포함한 흡입독성시험의 실시가 필요하다. 이와 함께 작업장에서의 CNT 노출저감연구, CNT 제조 근로자의 건강 모니터링 연구, CNT 작업환경 노출기준 설정연구 등의 연구가 조속히 이루어져야 할 것이다.



참고문헌

국가과학기술위원회. 제1차 나노 안전관리 종합계획. 2011.

신광민. IARC의 탄소나노튜브 발암성 물질 지정 영향 분석 연구. 2014.

조경진. 탄소나노튜브의 용도별 활용현황 및 신소재화 가능성 .

Lynn L. bergerson. Some of IARC working group meeting on some nanomaterials and some fibers published. IARC. <http://nanotech.lawbc.com/2014/11/articles/international/summary-of-iarc-working-group-meeting-on-some-nanomaterials-and-some-fibers-published/>.

NEDO. 나노재료위험성평가서 카본나노튜브(CNT). 2011.

NIOSH. Current Intelligence Bulletin 63. Occupational exposure to titanium dioxide. 2011.

OECD. ENV/CHEM/NANO(2015)13. Dossier MWCNT. 2015.

OECD. ENV/CHEM/NANO(2015)13. Dossier SWCNT. 2015.

Susanne Rittinghausen et al. The carcinogenic effect of various multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs) after intraperitoneal injection in rats. Particle and Fibre Toxicology 2014, 11:59.

직장 이동 경험이 근로환경 만족도와 주관적 건강상태에 미치는 영향

안전보건정책연구실 김기식 실장
안전보건정책연구실 이경용 팀장
안전보건정책연구실 조운호 연구원

요약문

● **배경 및 문제점:** 최근 고용형태의 다양화와 함께 사업장 내부의 근로조건 이외에도 사업장을 벗어난 제반 특성들이 영향을 미치는 것으로 논의가 확대되고 있는 상황이고, 기업 간 경쟁 심화 등으로 경력입사자에 대한 수요 증가로 직장 이동 경험이 있는 입사자에 대한 관심이 높아지고 있다. 직장 이동 경험이 많은 근로자는 직장에 대한 헌신도가 낮고 적응수준이 낮을 가능성이 있으며, 한 사업장에서의 근속기간이 짧아질 가능성이 높다. 이에 따라 직장 이동 경험이 많은 경우 장기간 근속에 따른 장점을 기대할 수 없는 반면 짧은 근속기간으로 인해 주관적 건강상태 등에 부정적 영향을 줄 수 있을 것으로 생각될 수 있지만 이에 대한 구체적인 분석 사례는 거의 없는 상황이다.

● **목적:** 본 보고서에서는 산업안전보건연구원의 제4차 근로환경조사 자료를 이용하여 직장 이동 경험이 근로환경 만족도, 주관적 건강상태 및 직장 헌신도에 미치는 영향을 분석하고 이에 대한 정책제언을 하고자 한다.

● **조사 및 분석내용:** 근로환경조사 자료를 통해 분석한 결과 3개 이하의 일자리 경험자가 92.4%(1개 33.6%, 2개 40.1%, 3개 18.7%)로 대부분을 차지하는 것으로 나타났다. 성별에 따라서는 일자리 경험 횟수가 1회인 경우는 여자의 빈도가 더 높았으나 2회 이상부터는 남자의 빈도가 더 높았다. 연령에 따른 분포를 보면 1개의 일자리만을 경험한 비율이 10대의 경우 77.7%, 20대의 경우 61.6%으로 10~20대에 밀집되어 있는 반면, 2~3개의 일자리를 경험한 비율은 30대의 경우 57.7%, 40대의 경우 64.9%, 50대의 경우 62.9%, 60대의 경우 60.3%, 그리고 70대 이상에서는 54.3%로 나타나 본격적으로 사회활동을 하는 30대 이후부터 직장 이동 경험이 많이 발생하는 것으로 나타났다.

또한, 직종에 따른 직장 이동 경험은 군인이 가장 적었고, 단순노무 종사자, 장치·기계조작 및 조립 종사자, 기능원 및 관련기능 종사자, 판매 종사자, 서비스 종사자가 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 회귀분석을 통해 직장 이동 경험 변수와 근로환경 만족도 및 주관적 건강상태의 관계가 통계적으로 유의한 수준에서 음(-)의 관계를 나타내어 직장 이동 경험의 증가는 근로환경 만족도와 주관적 건강상태를 악화시킬 수 있음이 확인되었다. 그리고 직장 이동 경험 변수를 범주형 변수로 한 분석에서 직장 이동 경험이 4~5회일 경우 근로환경 만족도와 주관적 건강상태가 가장 취약해지는 것을 확인할 수 있었다.

● **정책제언:** 본 보고서에서는 직장이동이 많은 사람이 직장이동이 적은 사람에 비해 주관적 건강상태가 좋지 않다는 것과 직종에 따라 직장 이동 경험이 차이가 있음을 확인하였다. 따라서 산업안전보건의 정책적 접근을 할 때 이직이 많은 집단에 대한 접근방법을 다르게 할 필요가 있다고 본다. 예를 들어 산업안전보건 교육을 현재와 같이 업종별로 획일적인 내용과 방법으로 실시하기 보다는 단순노무 종사자, 장치·기계조작 및 조립 종사자, 기능원 및 관련 기능 종사자, 판매 종사자, 서비스 종사자와 같이 이직이 많은 직종에 대해서는 교육내용 및 방법의 다양성과 함께 건강프로그램 운영 등을 고려해 볼 수 있을 것이다.



I. 배경 및 문제점

근로자의 건강에 영향을 미치는 요인들은 근로자 개인에 내재된 특성과 외적 요인으로 구분될 수 있다. 전자는 성, 연령, 학력, 결혼상태 등 다양한 특성을 포함하고 있으며, 후자의 경우에는 직장 생활, 가정생활 또는 사회생활에서 노출되는 유해위험요인과 같은 부정적 요인과 이와는 반대로 사회적 지지와 같은 긍정적인 요인들이 포함될 수 있다. 산업안전보건 영역에서 관심을 갖는 근로자 건강영향 요인은 주로 작업장 환경에 존재하는 요인들이다. 그러나 최근 고용형태의 다양화와 함께 사업장 내부의 근로조건 이외에도 사업장을 벗어난 제반 특성들이 영향을 미치는 것으로 논의가 확대되고 있는 상황이고, 최근 기업 간 경쟁 심화 등으로 경력입사자에 대한 수요 증가는 직장 이동 경험에 있는 근로자에 대한 관심을 높이고 있다(삼성경제연구소, 2013).

노동시장 특성은 근로자의 고용에 영향을 미치는 직접적인 특성으로 간주될 수 있다. 노동시장의 정보비대칭성을 포함하여 노동시장에서의 근로자와 사업주의 경쟁력 등이 고용형태와 근로자 건강에 영향을 미치게 된다. 반대로 근로자의 건강상태는 노동시장에서의 경쟁력에 직접적인 영향을 미치는 요인으로 알려져 있다. 건강한 근로자는 노동시장에서 경쟁우위를 점할 수 있으나, 건강하지 못한 근로자는 노동시장에서의 지위가 열악할 수 밖에 없다. 직장 이동 현상은 노동시장에서의 지위를 나타내는 지표이면서 동시에 직장에 대한 헌신도를 나타내는 지표이기도 하다. 직장 이동 경험이 많으면 노동시장에서의 지위가 열악할 수 있고, 동시에 직장에 대한 헌신도가 낮을 수 있다. 물론 노동시장에서 쉽게 직장을 구할 수 있다는 점에서 이동이 많은 근로자의 노동시장 지위가 높다고 할 수 있으나, 지속적인 상승 이동으로서의 직장 이동이 쉽지 않은 점과 하향 이동의 가능성을 고려할 때 직장 이동 경험이 많은 경우에는 노동시장에서의 지위가 낮다고 할 수 있다. 직장 이동 경험이 많은 경우에는 직장 헌신도가 낮고 적응수준이 낮은 것으로 해석될 수도 있다. 또한 직장 이동 경험이 많을 경우 한 사업장에서의 근속기간이 짧아질 가능성이 높기 때문에 장기간 근속에 따른 장점을 기대할 수 없는 반면 짧은 근속기간으로 인한 부정적 영향을 받게 될 수 있다. 이와 같은 점에서 직장 이동 경험이 많은 근로자는 재직 중인 직장에 대한 헌신도가 낮고, 근로환경에 대한 만족도가 낮을 것이며, 주관적 건강상태도 나쁠 것으로 기대된다.



II. 목적

본 보고서에서는 직장 이동 경험이 많을 경우 직장 조직에의 적응수준과 작업에 필요한 안전보건 관련 훈련과 교육 등의 부재로 인하여 근로환경 만족도와 건강수준 등이 낮아지고, 아울러 직장 헌신도도 낮아질 수 있음에 주목하여 산업안전보건연구원의 제4차 근로환경조사 자료를 이용하여 직장 이동 경험과 주관적 건강상태 등에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 하였다.



III. 조사 및 분석내용

본 보고서는 직장 이동 경험이 주관적 건강상태에 미치는 영향을 분석하는 것으로 산업안전보건 연구원에서 2014년도에 실시한 제4차 근로환경조사 자료를 이용하여 분석을 하였다. 근로환경조사 자료는 전국의 가구를 대상으로 표본 추출하여 가구 내 취업자 한 명을 면접 조사한 자료로 본 보고서의 분석 대상인 직업력 조사 문항이 포함되어 있다. 본 보고서에서는 조사의 내용에 포함된 항목들 중에서 직업력 조사 결과와 주관적 건강상태 조사 문항을 이용하여 연관성을 분석하였다. 또한 응답자의 종사 업종과 직종 등 다양한 직업적 특성과 사회인구학적 특성을 기본 특성으로 분석에 포함하였다. 근로환경조사의 직업력 조사 문항은 최초 일자리와 현재의 일자리 그리고 현재 일자리로부터 역으로 직장 이동이 있었던 최근 8번째 일자리까지 조사되었고, 각 일자리마다 근속 기간, 직종, 업종, 고용형태, 사고 경험 그리고 관리감독 부하직원 수 등이 조사되었다. 주관적 건강상태에 대한 조사 문항은 “매우 좋다” 부터 “매우 나쁘다” 까지 5점 척도로 측정되었고, 근로 환경에 대한 만족도는 매우 만족, 만족, 별로 만족하지 않음, 전혀 만족하지 않음 등으로 측정되었다.

본 보고서에서 이용한 통계분석은 주관적 건강상태와 근로환경 만족도 및 헌신도 등을 종속변수로 하고, 주요 독립변수로 직장 이동 경험 회수를 독립변수로 설정하여 통제 변수로 성, 연령¹⁾, 유해 위험요인 노출수준, 고용형태, 근로시간, 직종, 업종 등을 포함하는 다변량 회귀분석을 이용하였다. 여기서 직장 이동 경험 회수에 관한 변수는 연속변수와 범주형변수로 구분하여 분석하였다. 그리고 유해위험요인으로 물리적 요인, 화학적 요인, 생물학적 요인, 인간공학적 요인, 심리사회적 요인, 관리적 요인 등에 대한 노출 수준을 포함하였다. 구체적으로 물리적 요인에는 진동, 소음, 고온, 저온, 분진 등을 포함하였고, 화학적 요인에는 유기용제, 화학물질 접촉, 담배연기 등을 포함하였다. 생물학적 요인에는 감염을 일으키는 물질에 대한 접촉 여부, 인간공학적 요인은 통증유발자세, 사람운반 작업, 중량물 운반 작업, 서거나 걷는 동작, 반복동작 등을 포함하였다. 그리고 심리사회적 요인에는 고객응대 업무와 화난 고객응대 업무가 포함되었으며, 관리적 요인에는 빠른 속도로 일하는 것과 엄격한 마감시간에 맞추어 일하는 것 등을 포함하였다.

[표 1]은 제4차 근로환경조사 자료의 표본 50,007명에 대한 직장 이동 경험 빈도 및 비중을 나타내고 있다. 전체 표본에서 직장 이동 경험 통계를 살펴보면 먼저 1개의 일자리만을 경험한 사례는 총 16,811명으로 전체의 33.6%였으며, 2개를 경험한 사례는 20,068명으로 전체의 40.1%, 3개의 일자리를 경험한 사례는 9,339명으로 전체의 18.7% 그리고 4개의 일자리를 경험한 사례는 2,844명으로 전체의 5.7% 그리고 5개인 경우가 690명으로 전체의 1.4%였으며, 6개부터는 전체의 1% 미만인 것으로 나타났다. 성별에 따른 직장 이동 경험 통계를 살펴보면 1개의 일자리만을 경험한 비율은 남자의 경우 31.0% 여자의 경우 36.2%로 나타났다.

1) 직장 이동 경험은 현재의 연령 수준에 따라 이동 확률이 달라진다. 예를 들어 20대의 경우 직장 이동 경험이 가능한 기간이 매우 짧은 반면 50대 이상의 경우에는 직장 이동 경험이 가능한 기간이 매우 길다. 이러한 점을 고려하기 위해 연령 변수를 통제변수에 포함하였다.

[표 1] 직장 이동 경험 빈도 및 비중

일자리경험 개수	구분	전체	남자	여자
1	빈도(명)	16,811	7,737	9,074
	비중(%)	33.6	31.0	36.2
2	빈도(명)	20,068	10,106	9,962
	비중(%)	40.1	40.5	39.7
3	빈도(명)	9,339	4,846	4,493
	비중(%)	18.7	19.4	17.9
4	빈도(명)	2,844	1,655	1,189
	비중(%)	5.7	6.6	4.7
5	빈도(명)	690	433	257
	비중(%)	1.4	1.7	1.0
6	빈도(명)	149	93	56
	비중(%)	0.3	0.4	0.2
7	빈도(명)	64	41	23
	비중(%)	0.1	0.2	0.1
8	빈도(명)	11	8	3
	비중(%)	0.0	0.0	0.0
9	빈도(명)	29	25	4
	비중(%)	0.1	0.1	0.0
10	빈도(명)	2	—	2
	비중(%)	0.0	0.0	0.0
총계	빈도(명)	50,007	24,944	25,063
	비중(%)	100.0	100.0	100.0

[표 2]는 연령에 따른 직장 이동 경험에 대한 통계이다. 1개의 일자리만을 경험한 비율은 10대의 경우 77.7%, 20대의 경우 61.6%, 30대의 경우 37.6%, 40대의 경우 27.2%, 50대의 경우 26.8%, 60대의 경우 28.7%, 그리고 70대 이상에서는 38.7%로 나타났고, 2~3개의 일자리를 경험한 비율은 10대의 경우 21.4%, 20대의 경우 36.5%, 30대의 경우 57.7%, 40대의 경우 64.9%, 50대의 경우 62.9%, 60대의 경우 60.3%, 그리고 70대 이상에서는 54.3%로 나타나 직장 이동 경험은 본격적으로 사회활동을 하는 30대 이후부터 두드러지게 나타나는 현상임을 알 수 있다.

[표 2] 연령에 따른 직장 이동 경험

(단위 : %)

일자리 경험 개수	10대	20대	30대	40대	50대	60대	70대 이상
1개	77.7	61.6	37.6	27.2	26.8	28.7	38.9
2~3개	21.4	36.5	57.7	64.9	62.9	60.3	54.3
4~5개	0.9	1.8	4.4	7.5	9.6	10.2	6.2
6개 이상	—	0.1	0.3	0.4	0.8	0.8	0.6
소계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

[표 3]은 직종에 따른 직장 이동 경험에 대한 비율이다. 예상되는 바와 같이 군인이 가장 직장 이

동경험이 적고, 농림어업 숙련 종사자, 사무 종사자, 전문가 및 관련 종사자는 직장이동이 다른 직종에 비해 적은 반면, 단순노무 종사자, 장치·기계조작 및 조립종사자, 기능원 및 관련 기능 종사자, 판매 종사자, 서비스 종사자가 상대적으로 직장 이동경험이 많은 것으로 나타났다.

[표 3] 직종에 따른 직장 이동 경험

(단위 : %)

일자리 경험 개수	관리자	전문가 및 관련 종사자	사무 종사자	서비스 종사자	판매 종사자	농림어업 숙련 종사자	기능원 및 관련기능 종사자	장치·기계 조작 및 조립종사자	단순 노무 종사자	군인
1개	33.6	40.9	43.3	29.0	30.1	47.1	26.1	25.3	21.9	78.0
2~3개	57.3	53.3	52.9	61.3	62.6	50.2	62.9	64.6	65.2	22.0
4~5개	7.9	5.4	3.6	9.1	7.0	2.5	10.2	9.1	11.6	0.0
6개 이상	1.2	0.3	0.1	0.6	0.3	0.2	0.7	1.0	1.3	0.0
소계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

[표 4]는 직장 이동 경험 변수를 연속변수로 하여 직장 이동 경험이 주관적 건강상태, 근로환경에 대한 만족도 그리고 현재 직장에 대한 헌신도 등에 미치는 영향에 대한 다변량 회귀분석 결과이다. 회귀분석 결과에서 직장 이동 경험과 근로환경 만족도 및 주관적 건강수준은 통계적으로 유의한 수준에서 음(-)의 관계를 나타내어 직장 이동 경험이 많아질수록 근로환경 만족도와 주관적 건강상태가 부정적인 영향을 받는 것으로 분석되었다. 다만, 직장 이동 경험 변수와 현 직장에 대한 헌신도의 경우는 부호가 양(+)으로 나타났으나 통계적인 유의성은 없었다.

[표 5]는 직장 이동 경험 변수를 범주화 하여 분석한 결과이다. 직장 이동 경험에 대한 범주를 1회, 2-3회, 4-5회, 6회 이상으로 구분하였고, 1회인 경우를 기준 범주로 하여 분석하였다. 회귀분석 결과를 살펴보면, 직장 이동 경험이 4회 이상인 경우에 근로환경 만족도와 주관적 건강상태가 낮은 것으로 분석되었다. 반면, 현 직장에 대한 헌신도는 직장 이동 경험이 2-3회인 경우에는 1회인 경우에 비하여 헌신도가 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났으나, 직장 이동 경험이 4-5회 그리고 6회 이상인 경우에는 통계적인 유의성을 발견하지 못하였다.

본 분석을 통하여 직장 이동 경험의 증가는 근로환경 만족도와 주관적 건강상태를 악화시킬 수 있음을 확인하였다. 특히, 범주형 변수를 이용한 분석에서 직장 이동 경험이 4~5회일 경우 근로환경 만족도와 주관적 건강상태가 가장 취약해지는 것을 확인하였다. 다만, 본 보고서는 실증자료에 근거한 분석으로 일자리 경험 회수가 구체적으로 어떤 경로에 의해 근로환경 만족도, 주관적 건강상태 등에 영향을 미치는지에 대한 이론적인 고찰을 수행하지 않았기에 그 한계가 있다. 향후 연구에서는 일자리 경험 회수의 영향 기전을 뒷받침할 수 있는 모델링 분석이 필요할 것으로 생각된다.

[표 4] 다변량 회귀분석 결과(1)

직장이동 경험: 연속형 변수

구분	변수	근로환경 만족도	주관적 건강상태	직장 헌신도
직장이동경험	직장이동횟수	-0.03**	-0.009**	0.007
물리적 요인	진동	0.023**	0.032**	0.045**
	소음	-0.026**	0.004	-0.018**
	고온	-0.023**	-0.031**	-0.013**
	저온	0.023**	0.014**	0.013**
	분진	-0.055**	-0.007	0.017**
화학적 요인	유기용제	-0.007	0.01	-0.026**
	화학물질	0.014**	-0.016**	0.034**
	담배연기	-0.031**	-0.026**	-0.037**
생물학적 요인	감염물질	-0.007	0.014**	-0.028**
인간공학적인 요인	통증자세	-0.107**	-0.129**	-0.056**
	사람운반	0.005	-0.012**	-0.003
	중량물운반	-0.071**	-0.007	-0.048**
	서거나 걷기	-0.018**	0.02**	-0.007
	반복동작	0.01	-0.027**	0.009
심리사회적 요인	고객응대	-0.008	-0.009	0.067**
	화난 고객응대	-0.006	-0.008	-0.02**
관리적 요인	빠른 속도 업무	-0.003	0.002	0.015**
	엄격한 마감시간	0.021**	0.017**	0.019**
근로시간	주당근로시간	0.01	0.045**	0.025**
인구학적 요인	성별(남=1, 여=0)	0.02**	0.078**	0.046**
	연령	-0.009	-0.31**	-0.087**
종사상 지위	사업주	-	-	-
	임금근로자	-0.156**	-0.016	-0.147**
	자영업자	-0.097**	-0.043**	-0.155**
	기타 종사자	-0.055**	-0.019**	-0.073**
직업	Blue Collar	-	-	-
	White Collar	0.205**	0.092**	0.26**
	Pink Collar	0.068**	0.047**	0.055**
업종	농업, 임업, 어업 및 광업	-	-	-
	제조업	0.031**	0.091**	0.075**
	그 외 산업	0.033**	0.112**	0.077**

[표 5] 다변량 회귀분석 결과(2)

직장이동 경험: 범주형 변수

구분	구분변수	근로환경 만족도	주관적 건강상태	직장 헌신도
직장이동경험	1회	-	-	-
	2회~3회	-0.007	-0.003	0.014**
	4회~5회	-0.045**	-0.02**	-0.005
	6회 이상	-0.021**	-0.01**	-0.004
물리적 요인	진동	0.023**	0.032**	0.045**
	소음	-0.026**	0.004	-0.018**
	고온	-0.024**	-0.031**	-0.014**
	저온	0.024**	0.014**	0.014**
	분진	-0.055**	-0.007	0.016**
화학적 요인	유기용제	-0.007	0.01	-0.026**
	화학물질	0.014**	-0.016**	0.034**
	담배연기	-0.03**	-0.026**	-0.036**
생물학적 요인	감염물질	-0.007	0.014**	-0.029**
인간공학적인 요인	통증자세	-0.107**	-0.129**	-0.056**
	사람운반	0.004	-0.013**	-0.004
	중량물운반	-0.07**	-0.007	-0.048**
	서거나 걷기	-0.018**	0.02**	-0.007
	반복동작	0.011	-0.026**	0.009
심리사회적 요인	고객응대	-0.009	-0.009	0.067**
	화난 고객응대	-0.006	-0.008	-0.02**
관리적 요인	빠른 속도 업무	-0.003	0.002	0.015**
	엄격한 마감시간	0.021**	0.016**	0.019**
근로시간	주당근로시간	0.01	0.045**	0.025**
인구학적 요인	성별(남=1, 여=0)	0.021**	0.078**	0.046**
	연령	-0.008	-0.309**	-0.087**
종사상 지위	사업주	-	-	-
	임금근로자	-0.154**	-0.015	-0.147**
	자영업자	-0.097**	-0.044**	-0.155**
	기타 종사자	-0.054**	-0.02**	-0.073**
직업	Blue Collar	-	-	-
	White Collar	0.205**	0.092**	0.26**
	Pink Collar	0.068**	0.046**	0.055**
업종	농업, 임업, 어업 및 광업	-	-	-
	제조업	0.031**	0.092**	0.075**
	그 외 산업	0.033**	0.113**	0.078**

- 수치 : 표준화된 회귀계수(Beta: Standardized regression coefficient)

- ** p<0.01, * p<0.05



IV. 정책제언

본 보고서에서는 직장 이동의 횟수가 근로환경 만족도, 주관적 건강상태 및 직장에 대한 헌신도와 관계가 있는지를 조사·분석하였으며, 그 결과 직장이동이 많을수록 근로환경 만족도가 떨어지고 근로자 자신이 판단하는 주관적 건강상태가 나쁜 영향을 미침을 알 수 있었다. 물론, 근로환경 만족도나 주관적 건강상태에 영향을 미치는 요인이 다양하므로 직장이동이 주관적 건강상태에 직접적인 영향을 미치는지에 대한 인과관계를 이번 결과에서 확인할 수는 없다. 열악한 근로환경 요인이 이직에 영향을 미치고, 그로 인하여 이직이 많은 사람들의 건강상태가 나쁠 수도 있을 것이다. 다만 이번 결과에서는 단편적인 사실이기는 하지만 직장이동이 많은 사람이 직장이동이 적은 사람에 비해 주관적 건강상태가 좋지 않다는 것이다. 따라서 이번 결과의 한계는 있으나 산업안전보건 정책적 접근을 할 때 이직이 많은 집단에 대한 접근방법을 고민해 볼 필요는 있다고 본다. 예를 들어 산업안전보건 교육에서 현재와 같이 업종별로 획일적인 내용과 방법으로 실시하는 것보다는 단순 노무 종사자, 장치·기계 조작 및 조립 종사자, 기능원 및 관련 기능 종사자, 판매 종사자, 서비스 종사자의 직종과 같이 이직이 많은 직종에 대해서는 교육내용 및 방법의 다양성과 함께 건강프로그램 운영 등을 고려해 볼 수 있을 것이다.



참고문헌

산업안전보건연구원, 2014 취업자근로환경조사. 산업안전보건연구원, 2014.
삼성경제연구소, 경력입사자의 전략적 관리방안. 삼성경제연구소, 2013, Occup Environ Hyg, 2003, 13(2).

건설현장 도장공의 취급화학물질 종류 및 솔벤트 노출 농도 수준

직업환경연구실 박현희 연구위원

요 약 문

- ◎ **배경 및 문제점:** 건설현장에서 도장공, 용접공 등과 같이 특정 직종에 종사하는 근로자들은 공사현장이 변경되더라도 동일한 작업을 수행하는 경우가 대부분으로 유해인자에 지속적으로 노출되게 된다. 특히 도장공은 국제암연구소(International Agency of Research Cancer)에서 인간에게 발암성이 충분한 그룹(Group 1)으로 규정할 만큼 다양한 종류의 유해 화학물질을 복합적으로 취급하는 작업이다. 많은 역학연구에서 도장공으로서의 직업적 노출이 피부, 신장, 폐 및 신경계 질환 발생에 충분한 증거가 있다고 하였으나, 건설현장의 도장작업 종류별 유해화학물질 노출농도 수준은 거의 알려져 있지 못하다.
- ◎ **목적:** 건설현장의 도장작업 종류에 따른 주요 취급화학물질 종류 및 휘발성 유기화합물 노출농도 수준 평가결과를 소개하고, 그 결과를 토대로 건설현장 근로자의 건강보호 및 건설업 보건관리를 위한 방안을 제시하고자 한다.
- ◎ **조사 및 분석내용:** 건설현장에서 실시한 도장작업 중 우레탄 및 에폭시 도장작업에 대한 혼합 유기화합물 노출 평가결과 모든 측정지점에서 노출기준의 1/2을 초과하는 농도수준이었다. 특히 실내 우레탄 프라이머 작업과 에폭시 프라이머 작업은 노출기준을 2 ~ 4배 초과하는 수준으로 작업자들이 고농도의 휘발성 유기화합물에 노출되어 작업유해도가 매우 높았다. 우레탄 및 에폭시 도장작업에 대한 노출평가 결과 생식독성물질(톨루엔, n-헥산 등) 및 발암성물질(에틸벤젠, 스티렌 등)등을 취급하는 것으로 분석되었다. 건설현장 보건관리자들은 도로 선정 시 물질안전보건자료를 참고하여 유해성이 낮은 도료를 우선적으로 선정하도록 하여야 한다.
- ◎ **정책제언:** 건설현장 도장작업자에게 실내외 작업 모두 적절한 호흡보호구를 지급·착용토록 하여야 하며, 특히, 실내 도장작업을 수행하는 때에는 환기장치를 갖추어 노출농도를 최소화하여야 한다. 건설업 보건관리자 및 근로자를 대상으로 하는 기술지원, 교육 및 교재 개발 등 사업의 시행이 필요하며, 건설업 유해위험방지계획서 심사 시 공종별 발생 유해인자에 대한 보건관리방안에 대한 심사를 강화하여 설계단계에서부터 건설근로자의 건강보호가 확보될 수 있도록 하여야 한다. 또한, 건설현장 근로자의 건강관리를 위해 도로 구성성분 중 발암성물질과 생식독성물질은 최대한 유해성이 낮은 물질로 대체하고(예: 에틸렌글리콜 → 프로필렌글리콜) 유해성이 높은 물질은 사용규제를 할 수 있도록 제도를 개선하는 방안을 고려하여야 한다.
- ◎ **향후과제:** 건설업 노출평가 자료는 매우 제한적이므로 건설업 직종별(도장공, 용접공, 건축공 등) 유해인자 노출량, 노출시간, 취급화학물질, 환기조건 등 특성을 고려한 노출 매트릭스와 노출 예측프로그램 개발이 필요하고, 작업환경측정 및 건강진단 제도 개선 등에 대한 후속 연구가 필요하다.



I. 배경 및 문제점

건설업 근로자는 다양한 화학물질, 분진, 소음 등에 노출되고 중량물 취급에 따른 근골격계 질환 발생 위험도가 매우 높은 업종으로 알려져 있다(이인섭 등, 2011 [1]). 특히, 건설현장의 도장공, 용접공 등과 같이 특정 직종에 종사하는 근로자들은 공사현장이 변경되더라도 동일한 작업을 수행하는 경우가 대부분으로 동일한 유해인자에 지속적으로 노출되게 된다. 그러나, 건설현장의 작업 공정별 유해인자 노출농도수준은 거의 알려져 있지 못하다.

건설업의 여러 작업 중에서 도장작업은 안료, 피막형성제, 용제, 및 첨가제 등 다양한 종류의 유해화학물질을 복합적으로 취급하는 작업으로 호흡기 또는 피부를 통해 다양한 화학물질이 체내로 흡수되게 된다. 특히 우레탄 및 에폭시 수지 도료는 제조사에 따라 구성성분이 상이하나 일반적으로 톨루엔(Toluene), 크실렌(Xylene), 메틸에틸케톤(Methyl Ethyl Ketone) 등 용제류의 함유가 매우 높은 것으로 알려져 있다.

많은 역학연구에서 도장공으로서의 직업적 노출이 피부, 신장, 폐 및 신경계 질환 발생에 충분한 증거가 있으며(Winder and Turner, 1992 [2]), 어머니가 임신 전이나 임신 중에 도장작업을 한 경우 백혈병 증가에도 제한적인 증거가 있다고 하였다. 우리나라에서는 도장공에서 발생한 폐암이 다수 업무상 질병으로 인정된 사례가 있으며, 특히 벤젠 발생을 확인 또는 과거 노출을 추정하여 업무상 질병으로 인정한 사례가 다수 있었다고 보고하였다(안연순, 2011 [3]). 1984년 국제암연구소(International Agency of Research Cancer)에서는 도장작업자(Painter, occupational exposure as a)를 인간에게 발암성이 충분한 그룹(Group 1)으로 규정하였다.



II. 목적

건설업은 안전관리자 선임의무만 있었고 보건관리자 선임의무는 없었으나, 2015년 1월 1일부터 공사 금액 800억원 이상인 건설현장의 경우 보건관리자 선임의 의무화 하도록 산업안전보건법 시행령이 개정되어 건설업 보건관리를 체계적으로 시행할 수 있는 기초가 마련되었다. 이에 본 보고서에서는 건설현장의 도장작업 종류에 따른 주요 취급화학물질 종류 및 휘발성 유기화합물 노출농도 수준 평가결과를 소개하고, 그 결과를 토대로 건설현장 근로자의 건강보호 및 건설업 보건관리를 위한 방안을 제시하고자 한다.



Ⅲ. 조사 및 분석내용

1. 건설업 근로자들의 주요 작업환경측정 및 특수건강검진 대상 물질

최근 3년간(2010년~2012년) 건설업 작업환경측정결과, 가장 많이 평가된 단일 유기화합물은 크실렌(13.1%)과 톨루엔(13.1%)이었고, 다음으로 에틸벤젠(7.1%), 메틸이소부틸케톤(6.3%), 이소프로필알콜(5.5%), 메틸에틸케톤(4.6%), 초산부틸(4.6%), 아세톤(3.4%), n-부틸알코올(3.1%), n-헥산(1.9%), 시클로헥사논(1.7%), 2-부톡시에탄올(1.6%), 스티렌(1.5%), 벤젠(1.5%) 등 순이었다. 이 중 노출기준을 초과한 경우는 총 109건이었으며, 혼합유기화합물 평가에서 87건으로 가장 많았고, 크실렌 및 톨루엔이 각 7건과 3건, n-부틸알코올이 9건, 스티렌이 3건이 있었다.(표1 참조)

또한 최근 3년간(2010년~2012년) 건설업 근로자들의 특수건강진단 결과에서도 톨루엔(15.0%)과 크실렌(14.1%)에 대한 검진이 가장 많았고, 다음으로 벤젠(11.7%), n-헥산(5.2%), 에틸벤젠(4.0%), 시클로헥산(4.0%) 순이었다. 작업환경측정에서는 전체 측정 건수의 약 1.5% 수준으로 평가된 벤젠이 검진에서는 약 11.7%로 톨루엔, 크실렌에 이어 세 번째로 많았다. 검진결과, 요관 찰자(C1)로 판정된 316건 중에서는 크실렌이 125건(39.56%)으로 가장 많았고, 다음으로 톨루엔 81건(25.62%), 메틸이소부틸케톤 23건(7.28%), 디니트로톨루엔 17건, 벤젠 8건, 디클로로메탄 6건, 2-부톡시에탄올 6건, 디메틸포름아미드 6건, 이외 메틸클로로포름, 톨루엔 2,4-디이소시아네이트, 메틸에틸케톤, 아세톤 등이 있었다.(표1 참조)

[표1] 건설업 근로자들의 주요 작업환경측정 및 특수건강진단 대상 물질

구 분	평가/결과 대상물질 순
작업환경측정	크실렌(13.1%), 톨루엔(13.1%) > 에틸벤젠(7.1%) > 메틸이소부틸케톤(6.3%) > 이소프로필알콜(5.5%) > 메틸에틸케톤(4.6%), 초산부틸(4.6%)
특수건강진단	톨루엔(15.0%) > 크실렌(14.1%) > 벤젠(11.7%) > n-헥산(5.2%) > 에틸벤젠(4.0%) > 시클로헥산(4.0%)

2. 건설현장 도장작업 종류 및 취급 도료의 구성성분

건설현장에서 도료를 취급하는 작업으로는 방수 및 도장작업이 있다. 건축공사 시방서에서 제시한 방수, 도장작업 중 현재 일반건축물 공사장에서 가장 빈번하게 적용되고 있는 공법으로 방수공사에는 우레탄 도막방수작업, 아스팔트 시트 방수작업, 시멘트 모르타르 작업 등이 있었고, 도장공사의 경우, 지하주차장 에폭시수지 도장작업, 철구조물 유성도장, 건축물 외·내부 벽면 등에 대한 수성도장작업, 지하주차장 상부 수성도로 뿔칠도장작업 등이 있었다.

가. 우레탄 도막방수

우레탄 도막방수는 먼저 프라이머를 도포한 후 약 2시간 정도 건조를 하고 우레탄 수지를 초벌 바른 후 약 24시간 동안 건조하고 다시 재벌도장을 하고 있었다. 우레탄 수지는 주제(약 9 kg)와 경화제(약 24 kg)를 배합한 후 도포한다. 우레탄 도료는 제조사에 따라 구성성분이 상이하였으나 일반적으로 프라이머는 톨루엔(Toluene), 크실렌(Xylene), 메틸에틸케톤(Methyl Ethyl Ketone) 등 용제류가 50~60% 함유되어 있었고, 톨루엔디이소시아네이트(Toluene Diisocyanate)가 10~20%, 폴리프로필렌글리콜(Polypropylene Glycol)이 10~20% 함유되어 있었다. 우레탄 도료의 주제는 폴리프로필렌글리콜 50~65%, 톨루엔 또는 크실렌 30~35%, 톨루엔디이소시아네이트 10~20%로 함유되어 있었고 경화제에는 탄산칼슘 50~60%, 폴리프로필렌글리콜 15~25%, 석유탄 화수소수지 등이 함유되어 있었다.

나. 아스팔트 시트도막방수

시트도막방수는 아스팔트 프라이머를 초벌로 바르고, 그 위에 아스팔트 접착제를 바른 후, 상품화된 아스팔트 시트를 붙이는 공법이다. 과거 아스팔트 방수에서 개량화된 방법으로 많이 사용되어 왔지만 최근에는 우레탄 도막방수보다 빈번하게 적용되지는 못하고 있다. 아스팔트 시트는 아스팔트(60~65%), 합성고무(15~20%), 무기질필러(10~15%), 탄화수소 혼합물(5~10%) 등의 성분으로 주로 구성되어 있었다.

다. 시멘트 모르타르 방수

시멘트 모르타르 방수는 주로 아파트 세대별 주방과 욕실에 시행하는 방수로 시멘트에 액체방수용 화학약품을 섞어 표면에 바르면서 작업을 시행하였다. 액체방수용 화학약품의 구성성분 중 휘발성 유기화합물은 없었고 올레인산(Oleic acid)과 물로 구성되어 있었다.



[그림1] 실외 우레탄 도막 방수 작업



[그림2] 실내 우레탄 도막 방수 작업



[그림3] 아스팔트 시트 접착작업

라. 에폭시 수지 도장작업

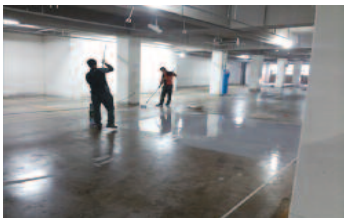
에폭시 도장은 프라이머를 먼저 도포하여 접착력을 좋게 한 후, 에폭시 수지를 도포하여 완성하게 된다. 에폭시 도장작업에 사용되는 프라이머에는 크실렌(Xylene), 톨루엔(Toluene), 이소부틸알콜(Isobutyl alcohol), 에틸벤젠(Ethyl Benzene)등 용제류가 60~70%, 수지류가 30~40% 정도 함유되어 있었다. 에폭시 수지는 제조사에 따라 용제류의 함유정도가 매우 상이하었는데, 용제가 20~40%, 수지류가 60~80% 수준이었다.

바. 철구조물 유성도장 작업

철구조물용 주제에는 아크릴수지(11~20%), 석회암(21~30%), 크실렌(21~30%), 톨루엔(6~10%), 염소화된파라핀(1~10%), 활석(1~10%), 이산화티타늄(1~10%)등의 성분으로 구성되어 있었고, 보, 기둥용 주제는 암모늄 폴리인산염(21~30%), 부틸 아크릴산(11~20%), 크실렌(11~15%), 방향족 경질 나프타 용매(석유), 염소화된 파라핀, 이산화티타늄, 다이펜타에리스리톨, 멜라민 등으로 구성되어있었다. 희석제로는 크실렌(41~45%), 메틸 아세테이트(21~30%), 방향족 경질 나프타 용매(석유)(11~20%), 메탄올(6~10%), 1,2,4-트리메틸벤젠(1~10%)등이 사용되었다.

사. 지하주차장 천장 수성도로 뿔칠 작업

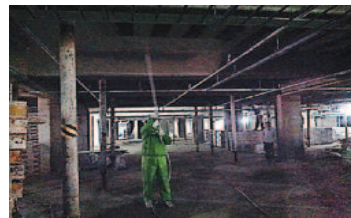
수성페인트 성분은 물(40~50%), 석회석(20~30%), 탄산칼슘(10~20%), 스티렌 아크레이트 폴리머(1~10%), 활석(1~10%), 에틸렌글리콜(0~1%), 기타 영업비밀(1~10%)로 구성되어 있었다.



[그림4] 에폭시 수지 도장 작업



[그림5] 철구조물 유성도장 작업



[그림6] 지하주차장 천장 수성도로 뿔칠

3. 건설현장 도장작업 종류별 노출평가 결과

건설현장 도장작업 종류별 노출평가는 실외 우레탄 도막방수 3개소(아파트 1층 노면, 옥상, 지붕), 실내 우레탄 도막방수 1개소(실내 수영장), 실외 아스팔트 시트도막방수 2개소(아파트 1층노면), 시멘트 모르타르 방수작업 1개소(아파트 상가 옥실), 아파트 지하 주차장 에폭시 도장작업 3개소, 물류센터 건축현장의 철 구조물 유성페인트 스프레이 도장 1개소, 아파트 지하 주차장 천장 면에 대한 수성페인트 스프레이 도장 1개소를 대상으로 평가하였다.

시료채취매체는 수동식시료채취기 (Organic Vapor Monitor; 3M 3500, CV-0005-1728-0,

Made in Canada)를 사용하여 작업을 진행하는 시간동안 개인시료 채취방법으로 실시하였다. 시료분석은 가스크로마토그래피(Gas Chromatography)의 불꽃이온화검출기(FID; Flame Ionization Detector)를 사용하여 분석하였다. 분석 대상물질은 수동식시료채취기 사용방법으로 분석 가능한 물질과 도료의 구성성분을 고려하여 아세톤(Acetone), 메틸에틸케톤(Methyl Ethyl Ketone), 초산 에틸(Ethyl Acetate), 노말헥산(n-Hexane), 트리클로로에틸렌(Trichloroethylene), 벤젠(Benzene), 메틸이소부틸케톤(Methyl Isobutyl Ketone), 초산 이소부틸(Isobutyl Acetate), 톨루엔(Toluene), 초산 부틸(n-Butyl Acetate), 퍼클로로에틸렌(Perchloroethylene), 에틸렌글리콜모노부틸에테르아세테이트(Ethylene Glycol Methyl Ether Acetate), 에틸벤젠(Ethyl Benzene), 크실렌(Xylene), 스티렌(Styrene)의 15가지 물질에 대하여 분석을 실시하였다. 각 유기화합물의 분석결과는 고용노동부 고시(제2013-38호)에서 제시하는 노출기준에 따라 혼합유기화합물값(Exposure Index, 노출기준값=1)으로 산출하였으며 노출평가 결과를 산출평균값(AM)으로 살펴 보면 아래의 표2와 같다.

[표2] 작업별 혼합유기화합물 노출평가 결과(산출평균값, AM)

구 분	작업별 혼합유기화합물(노출기준값=1) 노출평가 결과
방수작업	실내 우레탄 프라이머(n=4, AM=4.360±0.986) > 실외 우레탄 프라이머(n=5, AM=0.971±0.208) > 실내 우레탄 수지 (n=6, AM=0.743±0.482) > 실외 우레탄 수지 (n=15, AM=0.693±0.392) > 아스팔트 프라이머(n=7, AM=0.150±0.047) > 아스팔트 시트 접착(n=8, AM=0.022±0.015) > 시멘트 모르타르 방수 작업
도장작업	실내 에폭시 프라이머(n=14, AM=2.37±2.02) > 실내 에폭시 수지(n=13, AM=0.83±0.45) > 철재면 유성도장(n=2, AM=0.733) > 수성도장 뿔칠작업(n=3, AM=0.663)

건설현장에서 실시한 우레탄 및 에폭시 도장작업에 대한 혼합유기화합물 노출 평가결과 모든 측정 지점에서 노출기준의 1/2수준을 초과하였다. 특히 실내 우레탄 프라이머 작업과 에폭시 프라이머 작업은 노출기준을 2~4배 초과하는 수준의 농도로 작업자들이 고농도의 휘발성 유기화합물에 노출되어 작업유해도가 매우 높았다. 실내 도장작업을 수행하는 때에는 환기장치를 갖추어 노출 농도를 최소한으로 하여야 하고 작업자에게 호흡보호구를 지급·착용토록 하여야 한다. 호흡보호구는 반면형 유기가스용 방독마스크를 착용토록 하여야 하나, 환기가 불충분한 실내작업에서는 작업자에게 송기마스크를 지급하거나 전동식 또는 비전동식 전면형 유기가스용 방독마스크를 지급하는 등 호흡보호구를 달리 지급하여야 한다. 아파트 지하 주차장과 같이 제트팬 등 환기팬이 설치예정인 장소는 팬 설치 후 도장작업을 시행하도록 작업일정을 조정하는 등의 조치가 필요하다 또한 실외 작업자도 롤러 등으로 도료를 직접 도포하면서 작업을 하는 경우 높은 농도의 유기화합물에 노출

되므로 반면형 유기가스용 방독마스크 등 호흡보호구의 착용이 필요하다.

노출평가 결과 검출된 화학물질을 살펴보면 생식독성물질(톨루엔, n-헥산, 에틸렌글리콜모노에틸에테르) 및 발암성물질(에틸벤젠, 메틸이소부틸케톤, 스티렌)이 검출되었다. 건설현장 보건관리자들은 도로 선정 시 물질안전보건자료를 참고하여 유해성이 낮은 도료를 우선적으로 선정하도록 하여야 하며 도로 제조사에 대해 발암성 물질과 생식독성물질은 최대한 유해성이 낮은 물질로 대체하고(예: 에틸렌글리콜 → 프로필렌글리콜) 유해성이 높은 물질은 사용규제를 할 수 있도록 제도를 개선하는 방안을 고려하여야 한다.

현재 산업안전보건법의 작업환경측정 제도는 제조업 노출평가를 중심으로 제정되어 매 6월에 1회 정기적으로 측정을 하도록 되어 있는데, 대부분의 건설현장도 다양한 유해인자가 발생할 때마다 측정을 실시하기보다 6월에 1회 정도 형식적으로 측정을 실시하고 있는 상황이다. 또한, 작업이 제조업처럼 6시간 이상 일정하게 이루어지는 것이 아니기 때문에 일간변이가 매우 클 수 있는데 이러한 특징들이 반영되지 않은 상태로 특정일 하루 동안 평가를 실시하면 노출평가가 과소평가될 우려가 있고 유해도가 높은 작업을 구별하기에 어려움이 있다. 건설현장의 경우 제조업과는 다른 별도의 작업환경측정방법 또는 건설업 유해위험방지계획서 심사 시 공중별 발생 유해인자에 대한 보건관리방안에 대한 심사를 강화하여 설계단계에서부터 건설근로자의 건강보호가 확보될 수 있도록 하여야 한다.



IV. 정책제언

건설업의 다양한 직종 중 도장공을 대상으로 취급 화학물질이 종류와 노출농도 수준을 평가하여 조사·분석한 다음과 같은 정책을 제언하고자 한다.

- 1) 실내 도장작업을 수행하는 때에는 환기장치를 갖추어 노출농도를 최소한으로 하여야 하고 작업자에게 호흡보호구를 지급·착용토록 하여야 한다. 호흡보호구는 반면형 유기가스용 방독마스크를 착용토록 하여야 하나, 환기가 불충분한 실내작업에서는 작업자에게 송기마스크를 지급하거나 전동식 또는 비전동식 전면형 유기가스용 방독마스크를 지급하는 등 호흡보호구를 달리 지급하여야 한다.
- 2) 건설현장에서 사용할 도로 선정 시 작업성뿐 아니라 도로 구성성분 중 발암성, 생식독성물질 등 건강장해 유발물질의 함유여부와 함유량 등을 확인하는 것이 매우 중요한데, 이러한 업무를 수행할 건설업 보건관리자를 대상으로 하는 기술지원, 교육 및 교재 개발 등 사업의 시행이 필요하다.

- 3) 건설업 유해위험방지계획서 심사 시 공중별 발생 유해인자에 대한 보건관리방안에 대한 심사를 강화하여 설계단계에서부터 건설근로자의 건강보호가 확보될 수 있도록 하여야 한다.
- 4) 건설현장 근로자의 건강관리를 위해 도료 구성성분 중 발암성물질과 생식독성물질은 최대한 유해성이 낮은 물질로 대체하고(예: 에틸렌글리콜 → 프로필렌글리콜) 유해성이 높은 물질은 사용규제를 할 수 있도록 제도를 개선하는 방안을 고려하여야 한다.



V. 향후과제

도장작업자의 노출수준에 영향을 주는 요인으로는 작업공간 특성(실내/실외), 도장작업의 종류(스프레이/롤러/붓칠), 도료의 종류(프라이머/유성/수성), 도료 중 벤젠함유 여부, 일 도료사용량, 도장면적 및 시간, 호흡용보호구 착용여부 등이 있으며, 이러한 작업특성에 따른 농도 수준차이에 대한 추가 연구와 도장작업 이외 건설현장 용접공(용접흡, 자외선 등 유해광선), 건출공(분진, 실리카, 소음) 등 다양한 직종에 대한 노출평가 연구가 필요하다.

건설업 노출평가 자료는 매우 제한적이므로 건설업 직종별 유해인자 노출량, 노출시간, 취급화학물질, 환기조건 등 특성을 고려한 노출 매트릭스와 노출 예측프로그램 개발이 필요하고 작업환경 측정 및 건강진단 제도 개선 등에 대한 후속 연구가 필요하다.



참고문헌

이인섭, 박현희, 서회경. 건설업에 실제로 적용가능한 보건관리매뉴얼 개발 - 아파트 등 일반건축공사를 중심으로-. 산업안전보건연구원 연구보고서, 2011.

Winder C, Turner PJ. Solvent exposure and related work practices amongst apprentice spray painters in automotive body repair workshops, Ann Occup Hyg.1992Aug;36(4):385-94.

안연순. 직업성 암의 최신 지견. 대한직업환경의학회지, 2011;23(3):235-252.

유행성 전염병 확산에 대비한 전염성질환 BCP(업무연속성계획) 작성의 원칙

직업건강연구실 김은아 실장

요 약 문

- **배경 및 문제점:** 최근 사회적 이슈로 나타난 중동호흡기증후군(MERS) 등 유행성 전염은 국가 전염병관리 체계에 대한 문제 뿐 아니라 전염병 환자를 돌보는 보건의로 근로자에게서 감염환자가 많이 발생함에 따라 보건의로 근로자의 직업성 감염질환 관리의 중요성을 다시 한 번 고민하는 계기가 되었다. 전염성질환으로 같은 공간에 다수의 근로자가 근무하는 산업현장 역시 유행성 전염병 시기에는 근로자간 질병이 빨리 확산될 수 있기 때문에 주요 산업시설의 생산 중단, 사회적 혼란 발생의 단초가 될 수 있는 곳이다. 전염병 유행을 대비하여 기업의 직면한 위기를 극복하기 위해 사업장 내에서 전염성질환의 유행에 영향을 주는 다양한 요인이 반영된 업무연속성 계획(Business Continuity Plan, BCP)의 작성·검토가 필요한 시점이다.
- **목적:** 본 보고서에서는 유행성 전염병의 확산 사례, 전염성질환 유행 시기의 업무연속성계획(BCP)의 필요성을 알아보고, 기업에서 준비해야 하는 전염성질환 BCP의 원칙을 검토해 보는 것을 목적으로 하였다.
- **조사 및 분석내용:** 업무연속성계획(BCP)은 기업의 위기에 대응하여 근로자와 사업장의 생산성을 보존하기 위한 계획이다. 기업의 인프라 등 물적 자원에 대한 재난이 주로 발생하는 천재지변, 정보유출, 재무위험, 소비자 클레임 등과는 달리, 전염병의 유행은 주로 인적 자원의 손실이 많이 발생하는 것이 특징이다. 유행성 전염병의 발생하면 최악의 경우 반수 이상의 근로자가 결근하는 사태까지 발생가능하다. 따라서 유행성 전염병에 대처하는 기업의 BCP는 평소 근로자의 건강관리와 보건교육이 연계되어야 하며, 인플루엔자 대유행 시기에 기업이 갖추어야 할 BCP의 기본 구성은 “일반적 관리지침”과 “단계별 관리방안”으로 나눌 수 있다. 유행성 전염병 발생을 대비한 BCP의 핵심은 평소의 교육을 통한 기업문화의 변화, 비상대책위원회의 구성, 유행병 발생할 때 행동수칙 사전연습이 핵심이다.
- **정책제언:** 사업장 내 유행성 전염병의 예방과 감염 예방 문화 확산을 위해 자율적인 감염성질환대비 BCP 작성을 권장하고 매년 우수사례를 확산하는 것이 필요하다.
- **향후과제:** 현재 KOSHA 가이드로 작성되어 있는 ‘인플루엔자 대유행시 직장 내 관리지침’을 재검토하고, 현 실태에 맞는 주요 유행성 전염병 별 BCP 원칙을 작성하여 보급하는 계획을 제안할 계획이다.



I. 배경 및 문제점

2015년 5월부터 보고되기 시작한 우리나라의 중동호흡기증후군(MERS) 환자는 7월 28일 까지 186명의 환자와 36명의 사망자를 발생시키고 종결국면을 맞이하였다. 이번 MERS 확산은 우리사회에 전염성질환 관리시스템의 확립에 대한 경종을 울려주었다. 초동단계에서 전염병 확산을 막지 못한 국가 방역시스템, 다수의 병원을 순회하는 의료문화, 환자 간 접촉이 많아 전염성질환 관리가 제대로 되기 어려운 종합병원 응급실 등에 대한 각계의 분석과 대안이 쏟아지고 있다. 특히 다수의 MERS 감염자는 환자를 돌보는 보건의료 근로자로 나타나 보건의료근로자의 직업성 감염질환 관리의 중요성을 다시 한 번 고민하는 계기가 되었다.

유행성전염병이라고 하면 먼 옛날 먹고 살기 힘들었던 시절에나 문제가 되었던 질병이라고 생각하기 쉽다. 실제 일반 인구에서 위생시설과 영양 상태와 면역력은 전염성질환의 확산에 큰 영향을 줄 수 있어 콜레라, 소아마비 등의 유행을 일으킨 바가 있다. 더 거슬러 올라가 페스트는 BC 430년 펠로폰네스 전쟁 당시 아테네의 패배를 초래했으며, 천연두는 15세기에 아메리카 원주민을 몰살시키다시피 했고, 콜레라는 1816년에서 1960년 동안 최소 7회의 대유행을 발생시킨 바 있어 유행성 전염병은 문명을 좌지우지 할 만큼 큰 위협이었다.

과거에 유행했던 수인성 전염병들은 이제 우리나라에서는 극복되었기 때문에 전염병은 크게 두려워하지 않아도 된다는 느낌을 갖기 쉽다. 그러나 세계보건기구(WHO)에 의하면 전염성질환은 1970년 이후 총 1,100건의 대유행을 발생시켰다고 하여 지속적으로 세계적 문제가 되고 있다. 일부 나라에서는 여전히 수인성 전염병이 해결되고 있지 못하며, 선진국에서도 여러 가지 요인들의 영향으로 과거에 거의 정복된 전염성질환이 다시 증가하는 경우도 있다. 뿐만 아니라 잦은 변종 바이러스의 발생은 주기적으로 새로운 유행성 전염병을 탄생시키기도 하는데, 미생물의 진화로 인해 새로 발생한 바이러스성 유행성 전염병은 유행성 독감, SARS, 신종플루, 에볼라, MERS 등을 들 수 있다.

유행성 전염병이 세계적으로 이슈가 되는 중요한 이유는 현대인의 생활양식이다. 역사속의 과거 어느 때 보다 무역과 여행, 이민이 활발한 시대가 되었고 성생활, 음식습관 등이 변화하는 지역이 많으며, 새로운 의약품의 개발은 내성균의 발생을 촉진하는 계기가 되고 있기 때문이다. 이러한 바이러스 변종에 의한 새로운 전염병들은 대부분 바이러스성 질환인 경우가 많으며 호흡기 감염, 독감의 증상과 유사하게 나타나는데, 과거 못지않게 큰 사회적 손실을 낳고 있다¹⁾ 1997년 홍콩 독감은 수천만 달러 경제적 손실을 야기했으며, 말레이시아에서 1999년 발생한 Nipah는 국가의 돈육 수출을 50%나 감소시켰다. 1994년 인도의 페스트는 5천 만 명의 주민이 긴급 이주하는 사태를 야기하였고, 해당 지역 전체의 산업이 폐쇄되어 총 20억 달러의 손실을 입기도 하였다.²⁾

전염성질환은 의료기관처럼 환자나 병원균에 직접 접촉 기회로 인한 감염이 많은 곳 뿐 아니라, 같은 공간에 다수의 인원이 생활하는 학교나 보육시설, 사업장 등의 공간도 유행성 전염병의 위험 관리 대상에 속한다. 유행성 전염병은 기업을 마비상태에 빠뜨릴 수 있는 재난들 중 하나로, 최근 들어 수년에 한 번씩은 대유행질환이 국내에서 문제가 되고 있다. 사업장은 다수의 근로자가 오랜 시간 접촉하는 공간이며, 공동으로 사용하는 시설과 장비가 많다. 사업장에서 발생한 유행성 전염병이 확산되는 요인은 위생습관 같은 문화적 요인, 감기쯤이야 참고 출근해야 하는 사업장의 프레젠테즘(Presenteeism) 문화도 중요한 요인이 될 수 있다.

사업장에서 유행성 전염병이 크게 확산되면 환자발생으로 인한 인력손실 뿐 아니라 주요 산업 시설의 생산 중단, 사회적 혼란 발생의 단초가 될 수 있다. 대부분의 대기업에서는 업무연속성 계획(Business Continuity Plan, BCP)이라고 하여 기업이 직면하는 위기를 극복하기 위해 미리 준비하는 프로토콜이 있다. 그런데 전염병 유행을 대비하기 위한 BCP는 일반적인 BCP와 조금 다른 특징을 갖고 있다. 이에 사업장 내에서 전염성질환의 유행에 영향을 주는 다양한 요인이 반영된 BCP의 작성·검토가 필요한 시점이다.

II. 목적

본 보고서에서는 유행성 전염병의 확산 사례, 전염성질환 유행 시기의 업무연속성 계획(BCP)의 필요성을 알아보고, 기업에서 준비해야 하는 전염성질환 BCP의 원칙을 검토해 보는 것을 목적으로 하였다.

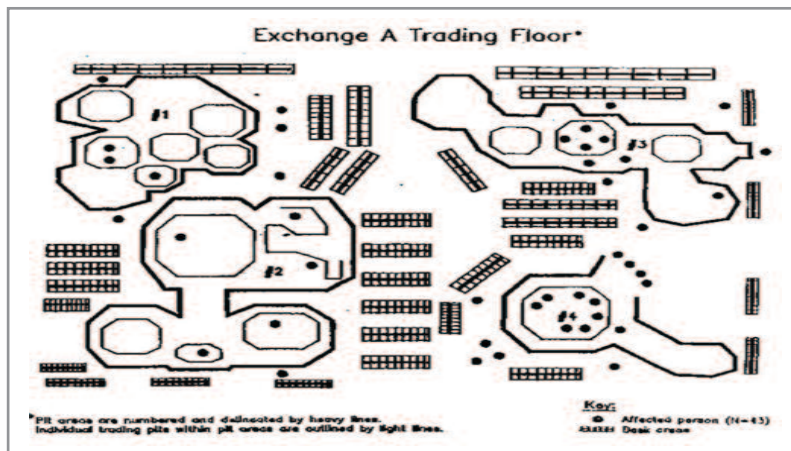
III. 조사 및 분석내용

1. 사업장에서 유행성 전염병의 확산 사례

1967년에 백신이 개발된 이후 미국에서 유행성 이하선염은 잘 관리되고 있는 것으로 인식되어왔다. 1968년에 152,000명(10만 명 당 2.8명)이었다가 1985년에 2,900여명(10만 명당 1.2명)으로 급격히 감소했다. 그런데 1986년에 유행성 이하선염 환자가 두 배로 늘어나게 되었다. 이러한 변화는 미국 인구집단의 면역상태가 변화함에 따른 것으로 추정되었다.

증가추세에 있던 유행성 이하선염은 사업장 근로자에도 영향을 주었다. 1987년 8월과 12월 사이 시카고 선물거래소 직원 116명에서 유행성 이하선염이 발생하였다³⁾ 근로자 뿐 아니라 근로자의 가족 3명에서도 2차 감염이 발생하였다. 116명 중 21명에서는 후유증이 생겼고, 이중 9명은 입원 치료가 필요한 상태였다. 이러한 상황은 시카고 선물거래소 보건관리 담당 간호사가 1987년 9월에 보건당국에 유행성 이하선염 발생자가 늘고 있음을 신고함으로 인해 알려지게 되었다. 시카고 선물거래소는 4곳의 작업공간을 갖고 있었는데(그림 1), 일부 근로자는 네 곳의 작업구역에서 t중

복되어 작업을 한 것으로 조사되어 감염질환의 확산이 빠르게 진행되었음을 알 수 있었다. 선물거래소에는 총 7,300의 근로자가 일하고 있었다. 23명의 근로자에게서 부고환염, 췌장염, 무균성 뇌막염 등의 합병증이 발생하였다. 일부 근로자는 임신 중이었고 한명이 조산하여 소송에 들어갔다. 시카고 선물거래소에서 유행성 이하선염의 발생으로 인해 사업주는 직접 의료비만 총 5만 6천 달러를 지불했으며, 질병으로 인한 휴업이 700일 이상 발생하여 근로자 1인당 총 비용은 약 1,400불 이상이 발생하였다. 뿐 만 아니라 임신 중이었던 근로자 2명에서는 법적 분쟁이 발생하였는데, 이 중 1명이 조산하였으며 향후 태아의 뇌손상이 발생했을 때 지속적인 분쟁이 우려되었다. 아울러 고환염이 발생했던 근로자 15명은 생식기 건강을 추적 관찰해야 할 상황이었다.



[그림1] 시카고선물거래소

2. 업무연속성계획 (Business Continuity Plan, BCP)

업무연속성계획(BCP)은 기업의 위기에 대응하여 근로자와 사업장의 생산성을 보존하기 위한 계획이다. 기업이 직면한 위기는 다양한데 흔히 제품결함, 은폐, 이물질투입/변질, 안전사고, 비윤리 경영, 사이버상의 위기 등이 전통적 기업의 위기로 논거 되어왔다. 일반적으로 앞에 나열된 기업의 위기에는 물적 자원에 대한 재난이 주로 발생한다. 이와는 달리, 전염병의 유행은 주로 인적 자원의 손실이 많이 발생하는 것이 특징이다⁴⁾ 유행성 전염병이 발생하면 최악의 경우 반수 이상의 근로자가 결근하는 사태까지 발생 가능하지만 장비나 시설 등 인프라의 손실은 없는 경우가 많다. 따라서 유행성 전염병에 대처하는 기업의 BCP는 평소 근로자의 건강관리와 보건교육이 연계되어야만 한다.

최근 들어 문제가 되는 유행성 전염병은 대부분 호흡기 증상을 주로 하는 인플루엔자의 변종으로 나타나므로 기업에서 유행성 전염병 관리를 위한 BCP는 인플루엔자 관리지침과 유사한 원칙으로

진행하면 된다. 산업안전보건공단이 배포하고 있는 KOSHA Guide (H-5-2010) 인플루엔자 대유행 시 직장 내 관리지침에서는 대유행 시기에 기업이 갖추어야 할 BCP의 기본 구성은 “일반적 관리 지침”과 “단계별 관리방안”으로 나눌 수 있다⁵⁾ “일반적 관리 지침”은 우선, 인플루엔자의 역학적 특성에 대한 교육 실시, 전염예방을 위한 교육 실시, 대유행 관리를 위한 환경조성, 사내 의무실 사용관리, 감염 예방문화 등으로 나눌 수 있으며, “단계별 관리방안”은 직장 내 인플루엔자 환자가 발견되지 않았으나 감염이 의심되는 경우, 인플루엔자 감염자가 소수로 확인되는 경우, 환자가 다수 발견된 경우로 나누어 관리한다.

가. 직장 내 감염 및 전염 예방을 위한 일반적 관리지침

1) 인플루엔자의 역학적 특성 교육

인플루엔자의 역학적 특성에 대한 교육은 우선 인플루엔자 증상이 무엇인지와 함께 전염 방식(호흡기 분비물의 비말, 공기 중 전염 가능성 등)에 대한 교육이 필요하다. 또, 인플루엔자의 전염 경로를 막기 위한 손씻기와 기침예절은 사전에 아무리 강조해도 모자랄 정도로 핵심적인 사안이다.

2) 인플루엔자의 전염 예방을 위한 교육

사업장 외부에서 사업장으로 인플루엔자 전염 예방을 위한 방안을 사업장의 특성에 맞게 교육해야 한다. 평소 외부 출장이나 현지 방문, 강연 등이 많은 업종의 경우 대유행기 어느 시점에서 이러한 업무를 중단할 것인지 사전에 조율해 두어야 한다.

3) 인플루엔자 대유행 관리를 위한 환경조성

환경적 인프라로는 소독제 비치와 청소 계획(전염 우려 직원 발생 시 청소 담당 부서, 청소 절차 등의 사전 계획 필요), 회의실의 관리, 현관손잡이, 방문객이 주로 사용하는 장소의 청결 담당 부서 등을 정리해 두어야 한다.

4) 사내 의무실 사용 관리

사내 의무실이 있는 경우 의무실 방문 절차를 사전에 공지하여, 의무실 이용을 통한 전염병의 확산을 방지해야 하며, 의료진은 표준 의료용 마스크 등을 비치하고 진료해야 한다. 건강관리실 출입구에 체온 측정 도구와 안내자료 등을 준비하는 것도 필요하다.

5) 감염 예방문화

평소 임신부, 만성질환자, 고령근로자 등 근로자의 면역상태에 대한 관리가 중요하며 예방접종을 사전에 문화로 만들어야 한다. 특히 평소 전염성질환에 대한 감염에 대처하는 경영진과 근로자의 자세가 중요한데, 우리나라의 많은 기업들에서 전염성이 있는 질병에 걸린 근로자가 휴업을 하지 못하고 출근하는 프레젠테즘(presenteeism)으로 인해 동료근로자를 큰 위험에 빠뜨릴 수 있다.

나. 직장 내 인플루엔자 발생 시 단계별 관리방안

1) 직장 내 인플루엔자 환자가 발견되지 않았으나 감염이 의심되는 경우

환자 발생에 대한 예비조치를 실시하고, 근로자의 휴무와 결근을 관리하며 병가 근로자의 상태를 잘 확인한다. 확진근로자에 대한 관리를 철저히 하되, 개인정보관리에 주의한다. 특히 방문객과 고객으로부터 전염되지 않도록 만반의 준비를 취한다. 출입구의 체온측정, 방문자의 개인연락처 관리, 회의실, 식당, 화장실 관리와 소독제 관리에 주의를 기울인다.

2) 인플루엔자 감염자가 소수로 확인되는 경우

직장 내 부서관리자와 직원 건강관리 담당자는 근로자와 면담하여 진료를 받도록 하고, 환자 접촉자를 파악하여 관리해야 한다. 휴무 및 결근에 있어 적절한 기간은 근로자와 상담하여 협의 하되 가능하면 잠복기 동안 격리해야 한다. 확진환자 업무 장소를 소독제로 청소한다.

3) 환자가 다수 발견된 경우

사업주는 국가와 지방 자치단체의 지역사회 내 인플루엔자 대유행 관리 방침에 적극 협조하고 집단발생 신고와 보고에 대한 안내에 따른다.

다. 업무지속 계획의 기획과 운영

BCP를 안정적으로 준비하고 운영하기 위해서는 비상대책위원회를 구성하는 것이 바람직하다. 위원회는 정부와 지방자치단체, 주변 의료전문기관으로부터 사업장을 대표해서 정보를 수집하고 근로자에게 전달해야 한다. 또 이 위원회는 결근대체, 지원업무, 근로자 전염관리 방안을 신속히 결정하고 추진할 수 있도록 해야 한다. 예를 들어 의학적 자문을 받고 영업부서의 상황을 점검하여 필요할 때 특정 부서를 재구성하고, 보건관리부서의 업무를 총괄하며, 복구지원 부서를 별도로 구성하는 등의 일이 신속한 결정 아래 유기적으로 움직여줘야 한다. 특히 잠재적 직장 내 전염 위험을 대비하여 대규모 인원 참석 회의를 연기, 직원의 출장 자제, 직장 내 집결장소 조정, 식당의 배식과 사내 숙소 이용 등에 대해 점검해야 한다.

유행성 전염병 발생을 대비한 BCP의 핵심은 평소 교육을 통한 기업문화의 변화, 비상대책위원회 구성, 유행병 발생 시 행동수칙 사전연습이 핵심이다.



IV. 정책제언

사업장 내 유행성 전염병의 예방과 감염 예방 문화 확산을 위해 자율적인 감염성질환대비 BCP 작성을 권장하고 매년 우수사례를 확산하는 것이 필요하다.



V. 향후과제

현재 KOSHA 가이드로 작성되어 있는 ‘인플루엔자 대유행시 직장 내 관리지침’을 재검토하고, 현 실태에 맞는 주요 유행성 전염병 별 BCP 원칙을 작성하여 보급하는 계획을 제안할 계획이다.



참고문헌

MARSH. The economic and SOcial Inpact of Emerging infectious diseases: Mitigation through Detection, Research and Response. Access on <http://www.healthcare.philips.com>

AON risk service. Infectious Disease in the Workplace "People at Risk". 2008 access on <http://www.aon.com>

Epidemiologic Notes and Reposrts Mumps in the Workplace—Chicago. Available at <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001084.htm>

우보현. 기업의 위기관리 대응에 관한 연구. 2014 동의대학교 대학원 박사학위 논문.

한국산업안전보건공단. KOSHA GUIDE (H-5-2010) 인플루엔자 대유행시 직장 내 관리지침. 2010.12.

근로자 건강진단 체계 개편 예상에 따른 문제점 및 개선방안

직업건강연구실 강영중 연구위원

요 약 문

- **배경 및 문제점:** 근로자 일반건강진단은 그 목적과 형식에 대하여 목표 질환이 불분명하고, 조기 진단 효과에 대한 근거가 부족하다 등 다양한 비판이 있었다. 또한 2015년은 제2차(2016~2020) 국가건강검진 종합계획 수립에 해당하는 시점으로 현재까지 근로자 일반건강진단을 갈음해온 국민건강검진의 항목과 주기의 적절성에 대한 평가가 수행되는 시점에서 이들의 향후 목표 수행과정에서 국민건강보험공단의 항목/주기가 재편되는 방향으로 진행될 경우 근로자 일반건강진단의 경우에도 현행 목적과 원칙 및 이에 합당한 검진 프로그램에 대한 검토, 및 개발이 필요할 것으로 판단된다.
- **목적:** 근로자 일반건강진단 및 국민건강검진과 관련하여 제기된 문제점에 대하여 고찰하고, 현행 근로자 일반건강검진의 현황을 파악하여 원론적 취지에 맞는 근로자 일반건강진단 제도와 형식에 대하여 모색하고자 한다.
- **조사 및 분석내용:** 일반건강검진 현황을 분석한 결과, 2013년 기준 20~39세 성인 중 일반건강검진 비대상자의 비율이 약 47.4%이며, 2013년 20세 이상 일반건강검진 대상자 중 일반건강검진 주기가 1년인 비사무직 직장가입자의 비중은 약 36.0%, 2013년 20세 이상 일반건강검진 대상인 직장가입자 중 비사무직 직장가입자의 비중은 약 80.2%에 달한다. 또한 일반건강검진의 경우 직장가입자의 수검률이 가장 높은 반면 지역세대주, 의료급여수급권자의 수검률은 50% 미만으로 나타났다. 암검진의 경우 가입자 유형별 수검률 차이가 상대적으로 적게 나타났다. 사업장 규모가 작은 경우 직장가입자의 일반건강검진 수검률이 낮고, 특히 5인 미만 사업장 근로자의 수검률은 50% 미만으로 나타났다. 검진 주기 변경으로 인해 근로자 건강진단 및 산안법과 관련하여, 국민건강검진이 근로자 일반건강진단을 갈음하지 못할 경우 매년 시행되는 비사무직의 검진의 경우 격년으로 사업주가 부담하게 되며 이에 따라 지불주체의 변화에 따른 검진의 질 저하가 우려된다. 건강보험법의 변화에 따라 산업안전보건법에서도 비사무직의 검진주기가 1년에서 2년으로 변경될 수 있으며, 늘어난 주기에 따라 검진의 부익부 빈익부 현상이 예상되고 검진 수검률이 가장 높은 직장 가입자도 당해연도 평균 80% 수준의 수검률이므로 지속적으로 검진을 받을 확률이 높지는 않다.
- **정책제언 및 향후과제:** 향후 관련 부처의 정책적 변화가 근로자 건강진단 체계에 가져올 영향에 대하여 예측하여야 하며, 효과적인 검진 수행을 위해서는 수검률, 유소견자 사후관리, 보건관리대행 등 종합적인 근로자 건강관리 대책 측면에서의 접근이 필요하다. 효과적인 근로자 건강관리 측면에서의 건강진단의 효과에 대한 심화 연구를 진행할 것이며, 보건관리대행에서의 근로자 일반건강진단 활용에 대하여 연구하며, 근로자 일반건강진단 결과를 통한 유소견자 관리의 효과를 증대할 수 있는 방안을 모색할 것이다.



I. 배경 및 문제점

근로자 일반건강진단은 그 목적과 형식 등에 대하여 다양한 비판이 있었다. 이를 종합하면, 첫째 목표 질환이 불분명하며, 조기 진단 효과에 대한 근거가 부족하다. 둘째 연령, 선별 및 개인 특성을 배제한 검진 방식이다. 셋째 검진주기(사무직2년/비사무직1년)의 추적관찰 근거가 불명확하다. 넷째 일률적 검진에 따른 검진 질에 대한 신뢰성이 부족하다. 다섯째 유소견자에 대한 사후관리가 미비하다는 등의 의견이다. 이에 원론적 취지에 맞는 근로자 일반건강진단 제도와 형식을 고안할 필요성이 제기되고 있다.

또한, 2015년은 제2차(2016~2020) 국가건강검진 종합계획 수립에 해당하는 시점으로 현재까지 근로자 일반건강진단을 갈음해온 국민건강검진의 항목과 주기의 적절성에 대한 평가가 수행되는 시점에서 이들의 향후 목표 수행과정에서 국민건강보험공단의 항목/주기가 재편되는 방향으로 진행될 경우, 근로자 일반건강진단의 경우에도 현행 목적과 원칙 및 이에 합당한 검진프로그램에 대한 검토 및 개발이 필요할 것으로 판단된다.



II. 목적

근로자 일반건강 진단 및 국민건강 검진과 관련하여 제기된 문제점에 대하여 고찰하고, 현행 근로자 일반건강 검진의 현황을 파악하여 원론적 취지에 맞는 근로자 일반건강진단 제도와 형식에 대하여 모색하고자 한다.



III. 조사 및 분석내용

1. 건강검진제도의 이해

가. 산업안전보건법에 따른 근로자의 건강진단

근로자 건강진단의 의의는 본인의 의사와 관계없이 작업환경과 관련된 다양한 유해인자에 노출됨에 따라서 직업성질환 발생위험에 직면하게 되는 근로자들에 대한 건강진단을 통하여 질병 또는 직업성 질환을 초기 단계에 찾아내어 진행을 사전에 예방하고자 함에 있다. 이에 사업주에게 근로자에 대한 건강진단 실시의 의무를 부과한다.

근로자들은 일반건강진단, 특수건강진단, 배치전건강진단, 수시건강진단, 임신건강진단 중에 근로자의 업무와 관련하여 주기적으로 정해진 건강진단을 실시하게 된다. 이들 중 일반건강진단의 경우 상시 사용하는 근로자의 건강관리를 위하여 사업주가 사무직 근로자는 2년에 1회 이상, 비사무직 근로자는 1년에 1회 이상 주기적으로 실시하도록 법으로 정하고 있다. 여기서 사무직에 종사하는 근로자란 공장 또는 공사현장과 같은 구역에 있지 아니한 사무실에서 서무, 인사, 경리, 판매,

설계 등 사무업무(판매업무 등에 직접 종사하는 근로자는 제외)에 종사하는 근로자를 의미한다. 다만 근로자 일반건강진단의 경우 시행규칙 제99조 제8항 및 제9항에 의하여 일반건강진단에 준하는 건강진단을 받은 경우에는 일반건강진단을 실시하지 않을 수 있다. 타법에 의한 일반건강진단의 실시가 인정되는 검진으로는 ①국민건강보험법에 의한 건강검진, ②항공법에 의한 신체검사, ③학교보건법에 의한 건강검사, ④진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률에 따른 정기 건강진단, ⑤선원법에 따른 건강진단, ⑥그 밖에 제100조 제1항에서 정한 일반건강진단 검사항목을 모두 포함하여 실시한 건강진단 등이 있다.

나. 제2차(2016~2020) 국가건강검진 종합계획 수립방안 연구

2008년 건강검진기본법이 제정은 국가건강검진의 체계적이고 효율적인 운영을 위해 국가건강검진 위원회 운영, 국가건강검진사업의 종합계획 수립 등을 명시하고 있다. 2010년에는 제1차(2011~2015) 국가건강검진 종합계획이 수립되어 연구용역을 통한 종합계획의 틀을 구성하였으며, 질병관리본부의 주도와 각 부처/기관의 협조를 통하여 세부계획안을 작성하였다(2010.6~10). 건강검진기본법 상 5년마다 종합계획의 수립이 필요하여 2015년은 제2차(2016~2020) 국가건강검진 종합계획 수립에 해당하는 시점이다.

이에 2014년 9월에 질병관리본부에서 연구용역을 발주하여 건강보험공단 건강보험정책연구원이 연구주관기관으로 국가건강검진종합계획 수립 연구를 시행하였다. 이에 연구 과업의 내용은 다음과 같이 ①제1차 국가건강검진 종합계획 평가, ②국가건강검진사업의 중장기 목표와 방향 설정, ③세부 계획안(추진과제, 사업내용, 및 소요 예산)작성, ④국가건강검진 성과지표 제시, ⑤종합계획 이행 모니터링 및 관리체계 제안으로 나누어진다.

다. 검진항목 및 검진주기의 결정

건강검진프로그램의 검토 및 결정 체계는 우선 국가건강검진의 경우 건강검진기본법에 따른 관련법 제9, 10조에 따라서 위원회가 산하에 건강검진 지침 개발, 평가 및 질관리 등 대통령령으로 정하는 전문위원회를 둘 수 있으며, 국가건강검진의 대상자 범위, 검사항목, 검진주기 및 방법의 개발과 개정에 관한 사항을 결정할 수 있다.

법으로 정하는 국가와 지방자치단체가 시행하는 건강검진은 가~차. 항까지 10종이 있으며, 이들 중 바. 항목에 해당하는 것이 산업안전보건법에 따른 근로자 일반건강진단이다. 산업안전보건법의 검진 검사항목 및 주기결정의 경우 고용노동부의 검토와 결정에 따르며, 앞서 언급했듯이 국민건강보험법에 의한 건강검진에 의해 근로자 일반건강진단을 갈음할 수 있다. 이에, 건강보험 직장가입자들의 일반건강검진의 경우 국민건강보험이 근로자일반건강진단을 대신해왔다. 따라서 국민건강보험공단의 항목/주기가 재편되는 방향으로 진행될 경우 근로자 일반건강진단도 현행 목적과

원칙 및 이에 합당한 검진프로그램에 대한 검토 및 개발이 필요하다.

또한 건강검진기본법에는 국가건강검진 프로그램의 기준 마련을 위한 근거연구기관이 지정되어 있지 않으며, 다만 유사한 내용으로 건강검진기본법상 검진기준 및 질 관리반에 대한 조항, 암 관리법 시행령 위탁 조항 등이 있다.

근로자 일반건강진단의 경우 일반건강검진으로 갈음되고 있어 근로자 일반건강진단 프로그램에 대해서는 별도의 결정 절차는 규정 되어있지 않다. 단 산업안전보건법 상으로 필요한 사항은 고용노동부령으로 시행규칙 상 고용노동부 장관이 정하도록 되어있다.

라. 건강검진 관련 선행연구 검토

김영식 등(2009)의 연구에 따르면 95년 이후 검사방법 및 판정 기준에 대한 연구 및 개정이 이루어지지 않아 일반검진 항목별 판정 가이드라인 및 고혈압과 당뇨병 상담 가이드 라인 등이 필요할 것으로 의견을 제시하고 있다. 조비룡 등(2013)은 간장질환, 만성신장질환, 빈혈, 시력, 청력, 우울증, 인지기능 등 무증상 일반인구 대상의 선별검사가 적절하지 않으며 일반건강검진의 경우 사무직/비사무직의 구분이 모호하여 검진 주기의 차이를 두는 효과가 크지 않음을 지적하고 있다.

이원철 등(2010)의 연구에서 제기된 국가건강검진의 문제점은 일반검진의 경우 검진의 목표 질환에 대한 명확한 목표량이 설정되어 있지 않으며, 목표 질환이 불분명, 가입자 구분에 따라 수검률에 차이가 있고, 의료급여 수급권자의 수검률이 낮다는 점, 검진기관의 질관리 부족, 낮은 2차 상담 수검률 문제, 검진 항목의 근거 및 검진의 효과 평가의 부족, 검진 정보의 활용도 저하, 검진의 위해에 대한 평가 부족과 저소득층의 낮은 수검률 등을 들고 있다.

2. 일반건강검진의 현황 분석

가. 검진 형평성¹⁾

20~29세		40세 이상
매년(비사무직) 격년(사무직)	건강보험 직장가입자	매년(비사무직) 격년(사무직)
없음 (4,203,123명)	건강보험 직장피부양자	격년
없음 (1,775,185)	건강보험 지역세대주	격년
없음 (2,772,185명)	건강보험 지역세대원	격년
없음 (102,034명)	의료급여 수급자	격년

2010년 기준 20~39세 일반검진대상이
아닌 인구수가 8,888,527명

[그림1] 연령대 및 보장 형태별 일반건강검진 수검 주기

1) 질병관리본부. 제2차 국가건강검진 종합계획 수립방안 마련 연구. 정책연구용역사업 중간보고서. 2015.

20~39세 성인 중 직장가입자 및 지역세대주는 일반건강검진 대상인 반면 직장피부양자, 지역세대원, 의료급여대상자는 일반건강검진 비대상 이므로 2013년 기준 20~39세 성인 중 일반건강검진 비대상자의 비율이 약 47.4%에 해당한다. 다른 가입자 유형에 비해 비사무직 직장가입자의 일반건강검진 주기만 1년이며, 나머지 유형의 주기는 2년으로 2013년 20세 이상 일반건강검진 대상자 중 일반건강검진 주기가 1년인 비사무직 직장가입자의 비중은 약 36.0%, 2013년 20세 이상 일반건강검진 대상인 직장가입자 중 비사무직 직장가입자의 비중은 약 80.2%에 달한다.

나. 검진 대상 집단 간의 수검률 차이

비직장가입자(지역가입자 및 공무원 가입자 등)와 직장가입자 간의 수검율에서 [표 1]과 같이 큰 차이를 보인다.

[표 1] 비직장가입자와 직장가입자 간의 수검율 현황

구분	비직장가입자(A) (명)	직장가입자(명)		C/(A+B+C)%	C/(B+C) %
		사무직(B)	비사무직(C)		
남성	3,520,603	826,905	3,816,760	46.7	82.2
여성	4,980,317	543,217	1,737,746	23.9	76.2
계	8,500,920	1,372,128	5,564,672	36.0	80.2

일반건강검진의 경우 [표 2]와 같이 직장가입자의 수검율이 가장 높은 반면 지역세대주, 의료급여수급권자의 수검율은 50% 미만이다.

[표 2] 가입자 유형별 일반건강검진 수검율 현황

구분	지역세대주	지역세대원	직장가입자	직장피부양자	급여세대주	급여세대원
일반건강검진 수검율	47.0%	57.1%	80.4%	64.3%	44.8%	48.7%

암검진의 경우 [표 3]과 같이 가입자 유형별 수검율 차이가 적게 나타난다.

[표 3] 가입자 유형별 암검진 수검율 현황

구분	지역세대주	지역세대원	직장가입자	직장피부양자	급여세대주	급여세대원
유방암검진 수검율	47.0%	52.0%	59.3%	58.5%	46.0%	45.3%
자궁경부암검진 수검율	43.6%	46.1%	47.0%	52.4%	39.9%	37.4%
간암검진 수검율	44.1%	47.0%	47.0%	54.1%	39.9%	40.8%
대장암검진 수검율	22.7%	26.9%	26.7%	33.4%	24.4%	25.0%
위암검진 수검율	40.7%	47.1%	48.5%	55.7%	37.8%	39.2%

사업장 규모가 작은 경우 [표 4]와 같이 직장가입자의 일반건강검진 수검율이 낮으며, 특히 5인 미만 사업장 근로자의 수검율은 50% 미만으로 나타났다.

[표 4] 사업장 규모별 일반건강검진 수검율 현황

구분	5미만	5~9	10~29	30~49	50~99	100 ~299	300 ~499	500 ~999	1000 이상
일반건강검진 수검율	46.9%	59.9%	74.3%	82.4%	86.0%	89.0%	88.9%	87.9%	91.2%

또한, 소득분위별 일반건강검진 수검율도 큰 차이는 없으며, 암검진의 경우 오히려 고소득층일수록 수검율이 낮아지는 경향을 보였다.

다. 검진 주기 변경으로 인해 근로자 건강진단 및 산안법과 관련하여 예상되는 변화

1) 근로자 일반건강진단의 지불주체의 변화

국민건강검진이 근로자 일반건강진단을 갈음하지 못할 경우 매년 시행되는 비사무직의 검진의 경우 격년으로 사업주가 부담할 것으로 예상된다. 현재 사업주가 부담을 하는 특수건강진단의 경우 검진기관들이 지불주체로부터 자유롭지 못하다는 문제점이 지적되고 있는 현 시점에서 특수건강진단, 보건관리대행 등 기타 검진사업 및 보건관리사업에 영향을 미칠 것으로 우려된다. 2013년 안전보건공단에서 시행한 10인 미만 사업장의 작업환경측정 및 특수건강진단 지원사업의 경우²⁾ 비용지원 사업을 시행하면서부터 측정기관의 작업환경측정 준수를 더 잘 유도할 수 있으며, 1인당 특수건강진단 건수가 더 증가하는 결과를 보였다. 또한 결과적으로 효율적인 산재 비용 절감 효과를 얻을 수 있을 것으로 결론지어진 바, 반대로 사업주의 부담이 늘어날수록 예방 효과와 비용 절감 효과가 더 감소할 가능성이 있다.

2) 검진주기의 변화

건강보험법의 변화로 산업안전보건법에서도 비사무직의 검진주기가 1년에서 2년으로 늘어날 경우 검진의 부익부 빈익부 현상이 예상된다. 검진 수검률이 가장 높은 직장 가입자도 당해연도 평균 80% 수준의 수검률 이므로 지속적으로 검진을 받을 확률이 높지는 않다. 고용보험 자료 등을 참고로 한 근로자 평균 근속연수 약 5년을 감안하였을 경우 검진 시행확률은 더 감소할 것으로 예상된다. 계약직 근로자들의 경우 같은 직장에서도 근무하여도 2년 가량 근무하고 고용주가 바뀔 경우 근로자 검진 대상에서 탈락될 가능성이 있는 등 현행 제도하에서도 제도권 밖의 다양한 집단이 검진대상에서 탈락되고 있는 시점에서 검진주기의 변화는 다양한 파급효과를 나타낼 것으로 판단된다.

2) 작업환경측정 및 특수건강진단 비용지원사업의 효과분석 및 향후 개선방안 연구. 안전보건공단. 2013



IV. 정책제언 및 향후과제

현행 검진 체계와 관련한 연구들의 분석은 주로 검진을 수행한 사람들을 대상으로 진행되었다. 이는 의학적인 검진의 수행의 효과를 판별하는 데에는 도움이 될 수 있으나, 검진 정책에 반영하기 위해서는 한계가 있으므로 검진의 수검률을 감안한 정책이 시행하여야 한다. 효과적인 제도의 수행을 위해서는 일회성의 검진 시스템이 아닌 체계적이고 지속적이며, 사후관리에 초점을 맞추는 검진 제도가 필요할 것이다. 이러한 제도에 적합한 검진 주기를 찾는 것이 바람직한 방향으로 판단된다.

아울러 검진을 단순히 목표 질환에 대한 예방적 차원의 검사로만 인식하는 것이 아닌 종합적인 근로자의 건강관리 측면에서 여러 방편 중의 하나로 인식될 수 있는 바, 검진의 사후관리와 검진 결과를 활용한 보건관리대행 등 다양한 활용분야와 관련된 추가적인 연구 또한 더 보충이 필요할 것으로 판단된다.



참고문헌

- 김영식, 2009; 일반건강검진 검사방법 및 판정 가이드라인 개선 연구.
- 이원철, 2010; 건강검진총괄: 우리나라 국가건강검진 현황 및 발전방향. J Korean Med Assoc 53,5:363-370.
- 조비룡, 2013; 현행 국가건강검진 프로그램 전반에 대한 타당성 평가 및 제도개선 방안 제시.
- 고용노동부, 2014; 고용형태별근로실태조사보고서.
- 김형수, 2014; 비상근자문위원 연구보고서; 국민건강보험공단의 일반건강검진에서 최초 진단된 당뇨병 환자의 의료이용 처방 지속률.
- 주영수 등, 2011, 일반건강진단 사후관리 등 실태조사 및 개선방안 연구.
- Suka M et al, 2009, Effect of annual health checkups on medical expenditures in Japanese middle-aged workers. J Occup Environ Med, 51:456-461.
- Okamura et al, Worksite wellness for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease in Japan: the current delivery system and future directions. Prog Cardiovasc Dis, 56:515-521.

여성의 근로환경과 유해·위험인자의 변화에 대응한 임신부의 건강보호 방안

직업건강연구실 박정근 연구위원

요 약 문

- **배경 및 문제점:** 우리나라의 근로기준법은 임신부를 도덕상 또는 보건상 유해·위험한 사업에 사용하지 못하도록 규정하고 있으나 산업의 발달과 함께 새로운 유해·위험요인에 노출되고 있어 임신부의 건강 보호를 강화할 필요가 있다.
- **목적:** 우리나라 근로기준법, 일본 노동기준법 및 ILO 협약183의 규정 중 임신부의 사용금지 직종이나 업무를 중심으로 임신부의 안전보건에 관한 규정 내용을 살펴보고 파악된 규정의 현황과 특징을 바탕으로 정책적 의견을 제시하고자 한다.
- **조사 및 분석내용:** 한국의 근로기준법은 유해·위험한 사업에 임신부의 사용을 금지하고 있으며, 같은 법 시행령에서 사용금지 직종을 12가지로 규정하고 있다. 일본의 노동기준법은 임신부의 임신, 출산, 보육 등에 유해할 경우 취업을 제한하면서 후생노동성령인 여성노동기준규칙에서 유해·위험 업무 및 취업제한의 범위를 24가지로 규정하고 있다.
근로기준법과 노동기준법의 체계와 내용이 전체적으로 매우 유사하나, 임신부의 사용금지 또는 제한 규정에 있어서 일부 차이도 있다. 노동기준법 및 그 하위 규정은 한국의 규정과 비교하여 직종 또는 업무의 수가 더 많으며, 일부 업무의 경우 기준과 범위가 더 구체적이거나 넓다. ILO 협약183은 임신부 및 그 자녀의 건강에 유해하거나 심각한 위험에 대해 조치를 취하도록 하면서 같은 협약의 권고191에서 보호조치를 규정하고 있다. 특히 인권, 보자보건, 작업장 위험으로부터 여성 보호를 강조하고 있다.
- **정책제언:** 근로기준법의 임신부 사용금지 직종 관련 규정은 1982년 및 2001년 개정이후 지속된 여성 근로환경, 산업재해 동향 및 유해·위험 인자의 변화에 대응하여 해당 규정을 새롭게 개정하는 것이 필요하다. 근로기준법 상 임신부 사용금지 규정의 개정과 관련 정책을 개발할 경우 일본 등 선진국의 임신부 사용제한 규정을 비교·분석하되 유해물질 업무, 중량물취급 업무 및 안전상 위험업무를 포함시켜 검토하여야 한다. 중량물취급 또는 신체부담 업무를 우선순위로 비중 있게 다룸으로써 이들 업무로 인한 유해·위험을 효과적으로 감소시켜 임신부의 안전보건을 유지 향상시키는 것이 중요하다.
- **향후과제:** 우리나라 근로자의 건강하고 안전한 일자리 조성을 위한 취약계층을 파악하고 이를 산업안전보건분야의 정책의 기초자료로 활용하기 위한 추가 연구가 필요하다.



I. 배경 및 문제점

임신 중이거나 산후 1년이 지나지 않은 여성 (이하 ‘임산부’라 한다)의 안전보건에 대한 관심이 증가되고 있다. 임산부가 일할 때 유해·위험으로부터 보호될 필요가 있기 때문이다. 우리나라 근로기준법도 사용자는 임산부를 유해·위험한 업무에 사용하지 못하도록 규정하고 있다.

임산부는 임신으로 인해 다양한 생리적(Physiological), 독성역학적(Toxicokinetic) 변화가 나타나며, 화학적, 물리적, 생물학적 인자에 대한 반응이 달라진다. 예를 들어 호흡기 및 소화기의 기능변화로 인해 유해물질의 체내흡수가 증가되며, 유해물질에 노출될 경우 태아 또는 출생아의 발달에 장애가 발생할 수 있다(전진호 등, 2002). 화학물질 등 유해인자에 노출되는 시기, 종류, 노출량에 따라 다르겠지만 임신한 여성이 유해인자에 직업적 또는 환경적으로 노출될 경우 모성 및 다음세대의 건강에도 영향을 줄 수 있다는 의미이다.

우리나라 산업재해 자료에 의하면 2014년 전체 재해자 90,909명 중 여성근로자는 20%이었다. 지난 10년(2005-2014년) 동안 여성 재해자가 차지하는 비율은 연평균 18.6%이었으며, 전체적으로 증가하는 추이를 보였다(박정근 등, 2015).

임산부 보호는 다음 세대의 재생산과 관계된 생리·임신·출산·수유 등 여성만이 가지고 있는 생물학적 기능과 자녀를 사회의 건강한 성원으로 키우기 위해 남녀 모두 사회적 재생산에 참여하는 기능을 보장하기 위한 것이다. 임산부 보호정책의 근본취지는 여성의 고유한 모성기능을 보호함으로써 임산부의 건강뿐 아니라 국민의 재생산 기능을 사회제도적으로 보호하기 위한 것이다. 현재 임산부 보호 관련 정책은 임산부의 건강뿐 아니라 태아와 출생아의 건강까지 보호하기 위한 모성보호 관련 규정(예, 근로기준법, 모자보건법, 남녀고용평등법)이 주를 이루고 있다(김수근, 2015).

근로기준법은 임산부의 모성보호를 위해 유해·위험한 사업에 사용금지를 보장하고 있으며, 야간이나 휴일근로의 제한, 시간외근로의 제한, 갭내근로 금지, 산전·후 휴가에 관한 규정을 포함하고 있다. 일본 등 선진국뿐만 아니라 국제기구(예, International labor organization, ILO)도 모성보호를 위한 규정이 다양하다.

따라서, 우리나라의 근로기준법은 임산부를 도덕상 또는 보건상 유해·위험한 사업에 사용하지 못하도록 규정하고 있으나 산업의 발달과 함께 새로운 유해·위험 요인에 노출되고 있어 임산부의 건강 보호를 강화할 필요가 있다.



II. 목적

우리나라의 근로기준법, 일본 노동기준법 및 ILO 모성보호 협약(No. 183)의 규정 중 임산부의 사용금지 직종이나 업무를 중심으로 임산부의 안전보건에 관한 규정 내용을 살펴보고, 파악된 규정의 현황과 특징을 바탕으로 개선된 임산부의 건강보호 방안에 대한 의견을 제시하고자 한다.



III. 조사 및 분석내용

한국의 근로기준법, 일본 노동기준법 및 ILO 협약183의 목적, 체계, 이행 주체, 적용 대상 등이 달라 비교하기 어려울 수 있으나 임신부의 사용제한에 관한 규정내용 및 특징을 단순 비교·검토하여 살펴보면 다음과 같다.

■ 한국 근로기준법

근로기준법 제65조에 따라 사용자는 임신부를 도덕상 또는 보건상 유해·위험한 사업에 사용하지 못하도록 규정하고 있다(고용노동부, 2015). 사용자는 이를 위반할 경우 3년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금에 처해질 수 있다. 같은 법 시행령 제40조는 임신부를 사용금지 하는 직종을 규정하고 있는데 중복을 피할 경우 12가지의 직종 또는 업무가 있다(표1). 한편, 근로기준법은 야간근로, 휴일근로, 시간외 근로 및 쉼내근로에 대해 임신부의 사용을 제한하거나 금지하고 있다. 사용자는 같은 법 제70조에 따라 임신부의 동의 없이 야간 및 휴일에 근로시킬 수 없으며, 제71조에 의거 산후 1년이 지나지 않은 여성에 대해 1일 2시간, 1주 6시간, 1년 150시간을 초과하는 시간외근로를 시킬 수 없다. 같은 법 제72조는 여성의 쉼내근로를 금지하고 있다.

[표 1] 임신부의 사용제한 관련 한국 근로기준법, 일본 노동기준법 및 ILO 협약 183의 규정 현황 비교

사용제한 직종 또는 업무	한국 근로기준법	일본 노동기준법	ILO 협약 ^{\$}
목재가공 업무(둥근톱 지름 25cm 이상, 띠톱 풀리 지름 75cm 이상의 기계 사용)	○	○	
정전작업, 활선작업, 활선 근접작업	○		
통나무 비계 설치 또는 해체 업무, 건물 해체작업	○	○	
터널작업, 추락위험 작업, 붕괴 또는 낙하위험 작업	○	○	○
진동작업	○	○	○
고압작업 및 잠수작업	○	○	○
고열작업 또는 한랭작업	○	○	○
방사선 선량한도를 초과하는 원자력 및 방사선 관련 업무	○		○
유해물질 취급 업무*	○	○	○
신체부담 업무(심하게 퍼거나 굽히거나 지속 쭈그리는 자세)	○		○
중량물 취급업무†	○	○	○
보일러 취급업무		○	
보일러 용접업무		○	
크레인 또는 데릭(인양하중 5t 이상), 양화장치(제한하중 5t 이상) 운전업무		○	
운전중인 원동기 또는 원동기로부터 중간축까지의 동력전도장치 청소, 급유, 검사, 수리 또는 벨트 걸이 업무		○	
크레인, 데릭, 양화장치의 걸이업무		○	
토목건축 또는 선박하역 기계 운전업무		○	
조차장의 구내에서 궤도차량의 교체, 연결 및 분해업무		○	
증기 또는 압축공기에 의해 구동되는 프레스기 또는 단조기 이용 금속가공 업무		○	
강판가공(두께 8mm 이상 강판을 동력에 의해 구동되는 프레스기, 전단기 등 이용) 업무		○	
압석 또는 광물 분쇄기 또는 쇄석기의 원료 송급 업무		○	
벌채(가슴높이 지름 35cm 이상 나무)업무		○	
목재반출(기계집재장치, 공중운반이동장치 등 이용) 업무		○	
특별 평형(special equilibrium) 필요 업무			○

*: 1) 납, 수은, 크롬, 비소, 황린, 불소(불화수소산), 염소(산), 시안화수소(시안산), 2-브로모프로판, 아닐린, 수산화칼륨, 페놀, 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르 아세테이트, 염화비닐, 벤젠 등 취급 업무(근로기준법 시행령 별표4); 2) 납과 그 화합물, 수은 또는 그 무기화합물(황화수은 제외), 크롬(크롬산염), 비소(비소칼륨 제외), 에틸렌글리콜모노메틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르 아세테이트, 폴리염화비닐(PVC), 아크릴아미드, 에틸벤젠, 에틸렌이민, 산화에틸렌, 카드뮴화합물, 오산화바나듐, 염화니켈(II, 분말상), 스티렌, 테트라클로로에틸렌, 베타프로피오락톤, 펜타클로로페놀(PCP) 및 그 나트륨염, 망간, 크실렌, N,N-디메틸포름아미드, 톨루엔, 이황화탄소, 메탄을 취급 업무(노동기준법 여성노동기준규칙 제2조); 3) 건강에 유해한 생물학적, 화학적 또는 물리적 인자에 대한 노출을 포함하는 업무(ILO 협약183 제3조/ 권고191 제6항).

†: 1) 근로기준법 시행령 별표4: 연속작업 5kg이상, 단속작업 10kg 이상; 2) 노동기준법 여성노동기준규칙 제2조: 16세 미만의 경우, 연속업무는 8kg, 단속업무는 12kg; 16세 이상 18세미만의 경우, 연속업무는 15kg, 단속업무는 25kg; 18세 이상의 경우, 연속업무는 20kg, 단속업무는 30kg; 3) ILO 협약183 제3조 및 권고191 제6항: 수작업 들기, 운반, 밀거나 당기기를 포함한 무리한 업무.

\$: 규정의 체계가 상이하여 비교하기 어려우나 협약183 및 권고191의 규정 내용과 관계되는 직종 또는 업무(자세한 사항은 표2 참조).

■ 일본 노동기준법

일본 사용자는 노동기준법 제64조의 3에 의거 임신부가 중량물 취급 업무, 유해가스가 발생되는 장소의 업무로 인하여 임신, 출산, 보육 등에 유해할 경우 취업을 제한하도록 하고 있다 (후생노동성, 2008 및 2014). 유해·위험 업무 및 취업제한의 범위는 노동기준법에 따라 후생노동성령인 여성노동기준규칙에 총 24가지로 규정되어 있다[표 1]. 한편, 같은 법 제64조의 2에 따라 사용자는 임신부를 갱내업무에 종사시키지 못하도록 제한하고 있으며, 제66조에서 야간근로, 휴일근로 및 시간외근로도 제한하고 있다.

■ ILO 협약 183

ILO 협약183 제3조에 의하면 각 회원국은 사업주 및 근로자 대표단체와 의견을 나눈 후 관계 기관으로 하여금 임신부 및 그 자녀의 건강(이하 모자보건이라 한다)에 유해하거나 심각한 위험이 있다고 정한 업무를 임신 또는 수유 여성이 수행하지 않게 조치하도록 하고 있다 (ILO, 2000). 같은 협약의 권고(No. 191) 제6항은 건강보호 조치에 대해 더 자세한 내용을 다루고 있으며, 이들 협약 및 권고에서 규정한 건강보호 조치는 [표 2]와 같다.

[표 2] 임신·수유 여성의 건강보호 조치를 위한 ILO 협약 183 권고191의 규정 현황

임신 또는 수유 여성의 건강보호 조치
〈협약 183 제3조〉 각 회원국은 사업주 및 근로자 대표단체와 의견을 나눈 후 관계 기관으로 하여금 임신부 및 그 자녀의 건강에 유해하거나 심각한 위험이 있임신 또는 수유 여성이 수행하지 않게 조치하여야 한다.
〈권고 191 제6항〉 1. 회원국은 임신 또는 육아 여성 그리고 그녀 어린이의 안전보건과 관련된 작업장 위험을 평가하는 조치를 취해야 한다. 측정결과를 해당 여성에게 제공되어야 한다. 2. 협약183 제3조에 따른 어떤 상황이든 또는 상기 제1호 하에서 심각한 위험이 발견되는 경우에는 적절한 의학적 진단서를 바탕으로 해당 업무에 대한 조치를 다음 방식 중 하나로 취해야한다: a) 위험 제거; b) 작업조건 순응; c) 순응할 수 없을 때 임금손실 없이 작업전환; 또는 d) 작업전환이 가능하지 않을 때 회원국의 규정에 따라 유급휴가 실시. 3. 상기 제2호와 관련된 조치는 다음과 같은 경우에 특별히 취해져야한다: a) 수작업 들기, 운반, 밀거나 당기기를 포함한 무리한 업무; b) 건강에 유해한 생물학적, 화학적 또는 물리적 인자에 대한 노출을 포함한 업무; c) 특별 평정(special equilibrium)을 필요로 하는 업무; d) 오랫동안 앉기/서기, 극한온도 또는 진동으로 인한 신체적 부담을 포함하는 업무 4. 의학적 진단서에 야간업무가 임신 또는 육아에 부적합하다고 할 경우에는 임신 또는 육아 여성은 야간업무를 하지 않아야 한다. 5. 여성은 그녀의 업무 또는 동등 업무가 안전하다고 보는 한 그 업무로 복귀할 권리가 보장되어야 한다. 6. 여성은 필요할 경우 임신과 관련된 의학적 진찰을 받기 위해 사업주에게 알린 후 그녀의 작업장소를 떠날 수 있도록 허용되어야 한다.

근로기준법은 1953년 헌법에 의거하여 근로조건의 기준을 정함으로써 근로자의 기본적 생활을 보장·향상시키며, 균형 있는 국민경제의 발전에 기여하기 위해 제정되었다(노동부, 2008). 제정 당시의 근로기준법 제51조는 ‘여자와 18세미만 자는 도덕상 또는 보건상 유해위험한 사업에 사용하지 못한다’라고 규정했는데 이것이 현재의 근로기준법 제65조의 초기 조항이다. 지난 10년 동안 산업재해자 중 여성이 차지하는 비율이 연도에 따라 전체적으로 높아지면서 임신부의 안전보건에 대한 관심도 커지고 있다. 산업이 고도로 발전하고 여성의 사회적 진출이 증가하면서 유해·위험 인자에 대한 노출의 잠재성이 높아지는 점과 관련될 것이다.

일본의 노동기준법은 1947년에 제정되어 시행되면서 우리나라 근로기준법의 제정에 적지 않게 영향을 미쳤다고 본다. 근로기준법과 노동기준법의 체계와 내용이 전체적으로 매우 유사한 점이 이를 방증한다. 하지만, 임신부의 사용 금지 또는 제한 규정에 있어서 일부 차이도 있다. 노동기준법 및 그 하위 규정은 한국의 규정과 비교하여 직종 또는 업무의 수가 더 많으며, 일부 업무의 경우 기준과 범위가 더 구체적이거나 넓다. 예를 들어 유해물질 취급업무에 대해 여성노동기준규칙은 26종의 화학물질을 정하고 있으나 근로기준법 시행령은 17종을 정하고 있다. 중량물취급 업무의 경우 노동기준법과 여성노동기준규칙은 각각 이 업무를 보다 우선적이고 구체적인 내용으로 명시하고 있을 뿐만 아니라 여성노동기준규칙은 연령구분별(16세미만, 16-18세 미만, 18세 이상) 무게 기준을 정함으로써 근로기준법 시행령의 규정과 차이를 보이고 있다. 보일러 취급업무 등 12가지 안전상 위험업무는 근로기준법에 없다.

ILO의 모성보호 협약183은 현재 구협약으로 분류된 협약103을 개정한 것이며, 2000년에 채택되어 2002년부터 시행되었다. 본 협약의 권고191도 협약103의 권고95를 개정한 것이다. 협약183의 비준 국가는 29개이나 한국, 일본, 미국 등은 아직 비준하지 않았다. ILO 협약183 및 권고191은 이들 규정 특성상 임신·육아 여성 및 그 어린이의 안전보건에 대해 포괄적으로 규정하고 있으며, 특히 인권, 모자보건, 작업장 위험으로부터 여성 보호를 강조하고 있다. 회원국의 관계기관이 정한 유해·위험한 업무 또는 심각한 위험이 발견될 경우 조치를 취하도록 하고 있으며, 위험제거, 순응, 작업전환, 유급휴가 순서로 조치하도록 규정하고 있다. 무리한 작업(수작업 들기, 운반, 밀기, 당기기), 특별평정이 필요한 업무, 신체부담 업무(오랫동안 앉기/서기)에 대한 조치가 취해져야 한다고 제시되어 있기도 하다.



IV. 정책제언

근로기준법의 임신부 사용금지 직종에 관한 규정은 1982년과 2001년에 각각 개정되었으나(국가 법령정보센터, 2015), 그동안 지속된 여성 근로환경, 산업재해 동향 및 유해·위험 인자의 변화에 대응하여 해당 규정을 새롭게 개정하는 것이 필요하다.

임산부의 사용제한과 관련하여 근로기준법의 규정은 노동기준법의 규정과 전체적으로 매우 유사하나 일부 다른 점도 있었다. 일부 안전상 위험업무는 임산부의 사용제한 직종 또는 업무의 대상에 없으며, 유해물질 및 중량물취급 업무에 있어서 범위 또는 수가 적었다. 근로기준법 상 중량물취급 업무는 노동기준법 및 협약183과 비교할 때 임산부의 사용제한 규정에서 차지하는 비중과 우선순위가 낮았다. 따라서 근로기준법 상 임산부의 사용금지 직종에 대한 규정을 개정할 필요가 있으며, 규정을 개정할 때 노동기준법 및 협약183의 규정과의 차이를 검토하면서 이를 보완하는 것이 바람직하다. 중량물취급 또는 신체부담 업무는 임산부의 사용제한 관련 ILO 규정에 제시된 직종이나 업무 중에서 차지하는 비중과 우선순위가 높으며, 일본의 해당 규정에서도 유사하게 높으나 우리나라의 관련 규정에서는 그렇지 않다. 이런 측면은 우리나라 여성근로자에 대해 분석한 2005-2014년 산업재해 자료에서 업무상질병자 중 연평균 77.5(51.3-85.2)%를 차지한 근골격계질환 문제와 무관하지 않으리라 추정된다(박정근 등, 2015). 이에 임산부의 사용금지 직종 또는 업무 관련 규정을 개정하거나 정책을 개발할 때 중량물취급 또는 신체부담 업무를 우선순위로 비중 있게 다루으로써 이들 업무로 인한 유해·위험을 효과적으로 감소시켜 임산부의 안전보건을 유지 향상시키는 것이 중요하겠다.



V. 향후과제

더 발전적인 임산부의 안전보건을 확보하기 위해서는 여기에서 다룬 규정뿐만 아니라 다른 국내·외의 규정, 지침 및 연구 내용까지 검토하여 연구과제에 반영할 필요가 있다.



참고문헌

고용노동부, 근로기준법 및 같은법 시행령, 2014.

국가법령정보센터, 근로기준법 및 같은법 시행령 제개정이유 자료, Downloaded on July 10, 2015 from <<http://law.go.kr>>.

김수근, 임산부 등 사용금지 직종 현황 및 확대를 위한 실태조사, 2015년 산업안전보건연구원 위탁과제 회의자료, 2015.

노동부, 근로기준법 연혁집, 2008.

박정근, 이유진, 구자훈, 임산부 등 사용금지 직종 확대를 위한 연구, 2015년 산업안전보건연구원 연구과제 회의자료, 2015.

전진호, 강동욱, 김정원 등, 작업장에서의 임산부 보호방안, 노동부 정책연구용역 최종보고서, 2002. 후생노동성, 노동기준법, 2008.

후생노동성, 여성노동기준규칙, 2014.

International Labor Organization(ILO), Maternity protection convention, No. 183, 2000.

International Labor Organization(ILO), Maternity protection recommendation, No. 191, 2000.



작업 전 안전점검으로 산업재해도 스트라이크

한 해 산업재해 사망자 약 2천명, 재해자 9만여 명

일터에서 매일 5명이 목숨을 잃고 250명이 다치는 셈입니다.

산업재해는 기본적인 안전수칙만 준수한다면 충분히 예방할 수 있습니다.

일하기 전 보호구는 제대로 착용했는지? 위험장소에 안전보건표지는 부착되어 있는지?

안전교육은 실시했는지? 위험요소가 있는 공정에 안전작업절차는 마련되어 있는지?

꼼꼼한 확인이 필요합니다.

작업 전 안전점검이

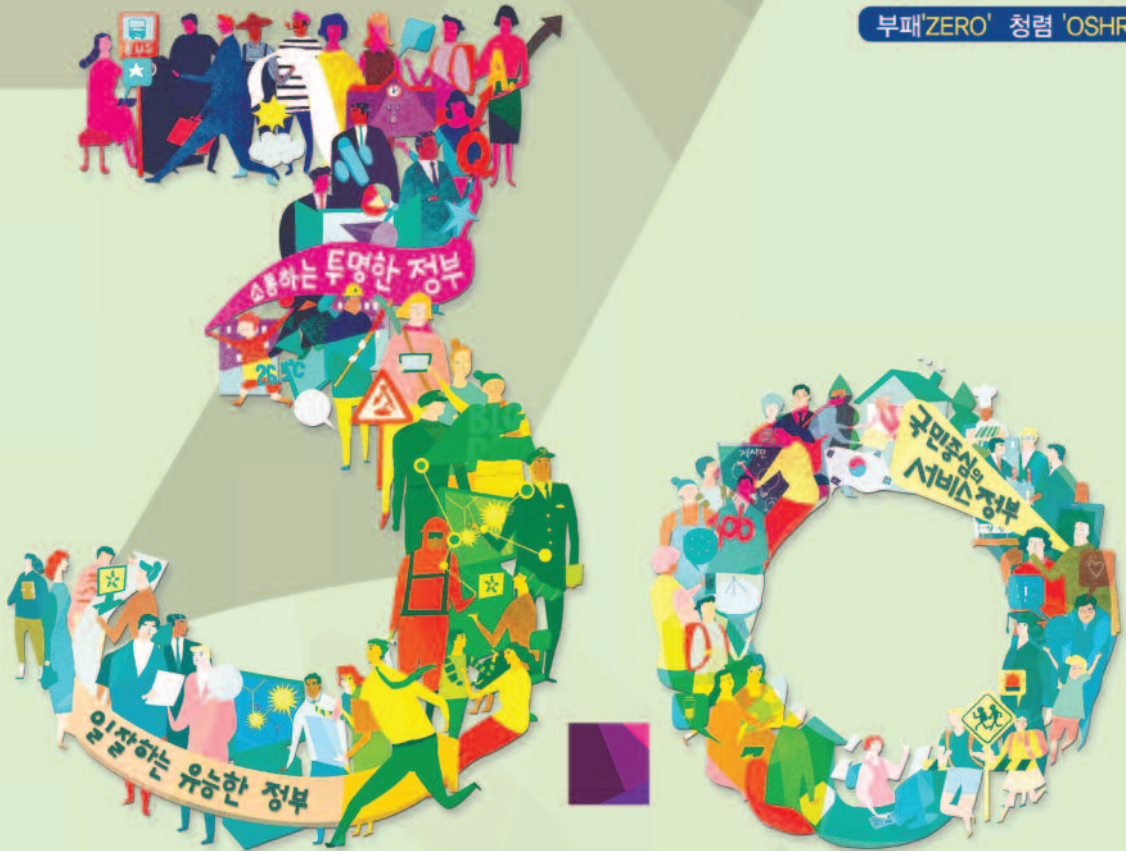
안전한 일터, 건강한 근로자, 행복한 대한민국의 시작입니다.





2분기호 발간 내용 안내

- ❖ 루게릭병의 직업적 위험요인, 어떻게 연구할 것인가?
- ❖ 실험실 안전환경 구축 가이드, 연구환경이 안전해진다!
- ❖ 밀폐공간에서의 죽음 ‘그 작업자가 그 곳에 있다는 것을 아무도 몰랐다’
- ❖ 수입 과일 방역작업에서 사용되는 메틸브로마이드 (브롬화메틸) 중독의 위험성
- ❖ 폭발방지를 위한 전기설비의 국제적 기준과의 부합화 노력



국민행복시대를 열어갑니다!

투명한 정부! 유능한 정부! 서비스 정부!

공공정보를 공개하여 국민과 소통하겠습니다.

기관간 칸막이를 없애고 서로 협업하여

국민 한 분 한 분에게 맞춤형 서비스를 제공할 것입니다.

행복한
대한민국을 여는
정부 3.0



안전행정부
www.gov30.go.kr

