

2016 Spring

OSH

안전보건 연구동향 Vol.10 No.1(통권70호)

안전보건 이슈리포트

OSH ISSUE REPORT

메탄올 독성 기본상식을 통해 본 “메탄올 중독의 위험성”

감정노동 고객응대업무 종사자의 근로조건 및 작업환경 분석

위험의 외주화 근절을 위한 유해작업 도급관리의 개선 필요성

2016년부터 단계별로 시행되는 “안전보건관리담당자제도” 바로알기

산업용 로봇(협동운전용 로봇) 기준 개정에 따른 현장적용의 문제점과 개선방안



머리말

산업안전보건연구원은 하루가 다르게 변화하는 세상 속에서 산업현장의 안전보건 문제와 정책이슈 해결, 미래 산업환경 변화를 선도하는 정책개발 지원을 통한 실질적 재해 감소에 이바지하기 위해 안전보건 이슈와 법·제도에 대한 지속적인 연구활동과 도전정신으로 근로자의 삶의 질을 향상시키고 양질의 노동력을 보존하여 사회경제적 이익을 창출하기 위해 노력해왔습니다.

비록 지난 10년간 정체되어 있던 0.7%대 사고사망만인율이 2014년 이후 0.5%대로 진입하는 큰 성과를 거두었지만 산업현장의 고도화, 다양화로 인해 위험요소는 크게 증가하고 있으며, 최근 들어 화학물질 중독 사고와 같은 사업장의 기본적인 안전의식 소홀로 인한 재해가 빈번히 발생하는 등 아직도 안전보건 확보를 위해 해결해야 할 문제가 많습니다.

이에 연구원에서는 산업안전보건과 관련된 시급하고 중요한 국내·외의 다양한 정보와 동향을 선제적으로 파악하여 정부, 학계 등의 안전보건정책 의사 결정자에게 알리고, 안전보건정책을 선도할 수 있는 선제적 연구과제를 발굴하여 단기 및 중·장기 안전보건 연구과제에 반영하기 위한 목적으로 이슈리포트를 발간하고 있사오니 많은 관심을 가져주시기 바랍니다.

감사합니다.



산업안전보건연구원장 권혁면



안전보건 연구동향
2016. Vol.10 No.1
(통권70호)

발행일 | 2016년 3월 30일
발행처 | 산업안전보건연구원
발행인 | 권혁면
기획편집 | 연구기획부
문의처 | 052-703-0815
주소 | 울산시 중구 중가로 400
홈페이지 | oshri.kosha.or.kr

CONTENTS

메탄올 독성 기본상식을 통해 본 “메탄올 중독의 위험성”	4
------------------------------------	---

감정노동 고객응대업무 종사자의 근로조건 및 작업환경 분석	16
------------------------------------	----

위험의 외주화 근절을 위한 유해작업 도급관리의 개선 필요성	26
-------------------------------------	----

2016년부터 단계별로 시행되는 “안전보건관리담당자제도” 바로알기	34
---	----

산업용 로봇(협동운전용 로봇) 기준 개정에 따른 현장적용의 문제점과 개선방안	42
---	----

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



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

메탄올 중독 기본상식을 통해 본 “메탄올 중독의 위험성”

직업건강연구실 김은아 실장

요약문

| 배경 및 문제점 |

최근 알려진 메탄올 중독 사례 발생 이후 급성 중독성질환의 관리에 대한 사회적 우려가 증가하고 있다. 메탄올의 독성은 산업보건 관련자에게는 기본적인 지식수준이지만 막상 급성중독질환이 발생하고 보니 당장 근로자, 보건관리자, 진료하는 의사 등 관련 전문가가 활용할 수 있도록 잘 정리된 쉬운 정보를 찾기가 어려웠다. 급성 중독성질환은 발생예방 뿐 아니라 발생 후 신속하고 정확한 사후조치가 필요한 만큼 근로자와 관련 전문가에게 필요한 정보가 체계적으로 정리되어 쉽게 전달될 수 있는 방법으로 준비되는 것이 필요하다.

| 목적 |

본 리포트에서는 중독 환자 대처를 위한 종합정보의 예로 메탄올 중독 환자 발생 시 산업보건 종사자들이 활용할 수 있는 메탄올 중독의 기본적 독성학 정보, 관련된 건강이상과 질병정보, 국내외 중독질환 발생 사례, 발생 초기 단계의 조치, 진단 및 치료, 후유증 등을 정리하여 쉽게 읽어볼 수 있는 중요정보를 제시하고자 한다.

| 조사 및 분석내용 |

(메탄올의 독성과 대사) 메탄올은 체내에서 흡수된 후 발생된 대사물질, 특히 개미산에 의해 독성작용이 발현되며 반감기는 노출량에 따라 저농도 노출은 1-3시간, 고농도 노출은 최장 30시간까지 보고되고 있다.

(메탄올 중독의 양상) 메탄올 증기에 급성 노출된 후 초기증상은 상기도 자극, 술 취한 듯한 느낌이다. 메탄올 대사산물은 1-2일 후 지연성 산증, 시력이상, 신경병증, 사망의 원인이 되고, 급성메탄올 중독 후유증은 부분적 또는 완전 실명, 치매, 파킨슨증후군 등이 보고된바 있으며, 만성노출의 주요 문제는 호흡기 자극증상, 시력이상 등이 있다. 메탄올 만성노출에 따른 생식기 독성관련 결정적 근거는 없고, 사람에서 발암성 정보도 없다.

(메탄올 중독의 진료) 메탄올 중독 진단은 신경과 및 안과 증상, 대사산증 발생, 혈중메탄올의 증가의 기준으로 판단할 수 있다. 메탄올 중독이 의심되는 환자가 발생했을 때 우선적으로 해야 할 일은 노출경로, 신경학적, 안과적 상태를 파악하는 것이다. 또한 메탄올 고농도 노출 의심 환자에서 가장 중요한 것은 심각한 영구 손상을 예방하기 위한 즉각적 검사이므로 신속히 의료기관으로 이송되어야 한다.

급성 메탄올 중독은 심각한 응급상황이다. 효과적인 치료를 위해 환자의 임상적 상태와 검사결과 뿐 아니라 감재기 이후의 경과에도 주의를 기울여야 한다.

I. 배경 및 문제점

2016년 1월 핸드폰 부품제조업에서 발생한 메탄올 중독 사례는 우리나라 산업보건계의 중요한 문제점들을 상기시켰다. 첫째 아직도 재래형 급성 중독이 우리사회에 문제가 되고 있다는 점이다. 그간 작업환경측정과 특수건강진단 제도의 정착으로 대부분의 사업장에서 화학물질의 수준이 노출기준보다 높은 경우는 드물다고 생각했지만 여전히 심각한 사각지대가 존재하고 있어 대책이 시급하다. 이는 작업환경측정, 특수건강진단, 보호구 착용 등 유해화학물질 취급 근로자의 관리에 있어 마땅히 작동되어야 할 제도적 장치가 제대로 굴러가지 않았고 그 원인을 잘 파악하여 해결해야 할 것이다. 다른 하나는 산업보건 분야의 기본적인 중독질환에서조차 체계적인 정보가 손닿는 곳에 잘 취합되어 있지 않아 막상 필요할 때 이 분야 전문가들을 당황하게 한다는 점이었다. 메탄올 중독은 에탄올로 오인하고 메탄올을 마셔서 발생하는 것으로 잘 알려져 있는데 직업성 중독 보다는 비직업성 사고가 흔히 알려져 있다. 이런 사고들을 통해 메탄올이 독성물질이라는 것은 산업보건계에서 상식에 가까울 정도이며, 독성 연구도 충분히 되어 있다.

그러나 이번 메탄올 중독 사례를 지켜보면서 경험한 것은 실제 독성질환이 발생했을 때 이에 대처하는데 산업보건관계자에게 필요한 것은 단순한 독성정보 뿐 아니라 “직업성 중독 발생 대처를 위한 종합 정보”였다. 중독질환이 의심되는 환자가 발생했을 때 의료기관의 의사는 환자의 진료를 위한 생체시료분석을 어디에 의뢰할 수 있을 것인지 당황하게 된다. 또 이런 환자가 발생했을 때 어디서 도움을 받을 수 있을 것인지 정보가 없어 추가 환자의 발생을 막기 위해 환자가 발생한 공정에서 유사한 일을 한 동료 근로자들을 건강진단 하는 건강진단기관 의사는 이 중독으로 발생 가능한 질병의 경과가 어떠한지, 어떤 정도의 증상을 가진 사람을 무엇을 기준으로 질병 발생위험군으로 선정할지, 시간을 들여 고민해야 한다. 유사사업장의 보건관리자는 주로 어떤 증상이나 질병이 발생할건지, 현재 공정의 환기시

(메탄올 중독 위험군) 메탄올 노출 위험작업은 책 제본작업, 염색, 주물작업, 도금, 잉크제조, 실험실 근무, 도장 공, 사진감광, 화학물질 제조업 등이다. 염산 결핍이 있는 사람이 메탄올에 노출될 경우 중독발생 위험이 증가하며, 특히 알콜중독자들은 메탄올을 음용할 가능성과 염산이 결핍되어 있을 가능성 둘 다 높으므로 메탄올 중독이 발생할 수 있는 주요 위험군에 속할 수 있다.

| 정책제언 |

메탄올 중독과 같은 독성물질 중독사례 발생 시 동일 사례 예방을 위해 전국 주요 사업장, 지역 내 의료기관을 대상으로 한 경보 메시지 발생, 정보지 제공 등을 통해 적극적인 예방활동이 필요하며, 향후 발생 가능한 주요 중독질환에 대한 정리를 통해 의료인용 정보지와 경보 메시지를 제작하여야 한다.

설은 충분한지 등에 대해 신속히 파악해야 하므로 분주하게 된다. 평소 해보지 않은 유해물질에 대해 분석을 의뢰받은 기관은 분석방법과 장비의 조건을 찾느라 시간을 들이게 된다. 다수의 급성중독질환 대처의 성공여부는 환자의 이송과 적절한 진료 방법 결정, 정확하고 신속한 시료의 분석, 추가환자 발생을 막기 위한 예방정보의 신속한 배포 등에 달려 있다.

II. 목적

본 리포트에서는 중독 환자 대처를 위한 종합정보의 예로, 메탄올 중독 환자 발생 시 산업보건 종사자들이 활용할 수 있는 메탄올의 독성, 중독환자의 진단과 치료, 예방을 위한 기본적인 사항 등을 정리하여 쉽게 읽어볼 수 있는 중요 정보를 제시하고자 한다.

III. 조사 및 분석 내용

1. 메탄올의 독성과 대사

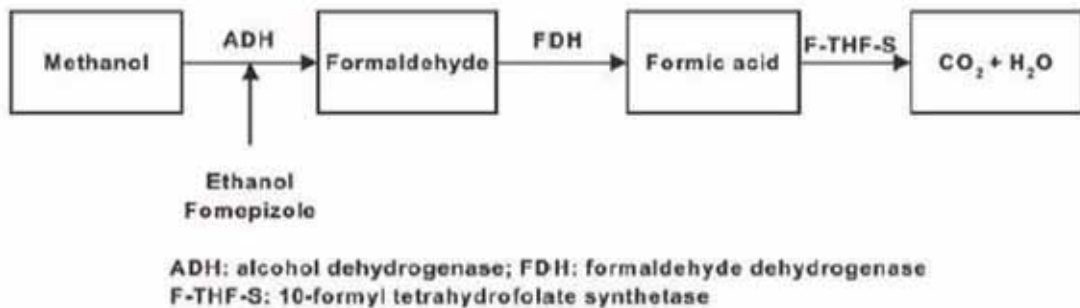
- ▶ 메탄올은 체내에서 흡수된 후 발생된 대사물질, 특히 개미산에 의해 독성작용이 발현
- ▶ 반감기는 노출량에 따라 저농도 노출은 1-3시간, 고농도 노출은 최장 30시간

메탄올(methanol, methyl alcohol)은 1890년대 이후 다양한 상품에 함유되고 산업현장에 광범위하게 쓰이게 된 용제이다. 메탄올은 투명한 무색의 가연성액체로 약간의 향이 있으며 녹는점 -97.8°C , 끓는점 64.7°C , 비중 0.79의 성질을 갖는다. 현재 대부분의 메탄올은 화학적 합성으로 생산되어 다양한 화합물의 합성과정에 원료로 쓰이며, 일상생활에서 흔히 사용되는 페인트, 부동액, 자동차유리 워셔액, 페인트 제거제, 고체연료 등 다양한 제품에 포함되어 있다. 비 도시지역에서 환경성 메탄올의 농도는 10ppb에서 30ppn 가량 된다. 메탄올 연료를 쓰는 차량이 많은 경우 특히 공공 주차장 같은 곳에서 공기 중 메탄올 농도는 수천 배 이상 높아질 수 있다.

메탄올은 호흡기, 위장관, 피부 등 모든 경로로 흡수될 수 있다. 피부 흡수율이 높으므로 장시간 피부접촉이 있는 경우 전신적인 건강장애가 발생할 가능성이 있다. 불순물이 함유된 알콜음료를 마신 경우에도 메탄올 중독 가능성을 고려해야 한다. 메탄올은 이론적으로는 위장관에서 100% 흡수될 수 있는 반면, 폐로 흡수되는 양은 58% 가량이다. 피부흡수도 가능한데 피부에 손상이 있거나 장시간동안

피부가 메탄올에 접촉되는 경우 흡수가 증가되게 된다. 메탄올의 독성은 메탄올 자체보다는 대사산물인 개미산에 의해 발생한다. 흡수된 메탄올은 세 단계로 간에서 대사된다. 첫 번째 단계는 메탄올이 포름알데히드로 대사되며 이 때 작용하는 효소가 Alcohol Dehydrogenase(ADH)이다. 다음으로 포름알데히드가 Formaldehyde Dehydrogenase (FDH)에 의하여 개미산(Formic Acid)로 대사된다. 이 개미산이 대사성 산증을 유발하여 전신적인 중독증상을 발생시킨다. 세 번째 단계로 개미산은 이산화탄소와 물로 변하면서 해독된다. 일부 메탄올은 대사되지 않고 폐로 내뿜어지거나(10-20%), 신장으로 배설(3%)되지만 대부분의 메탄올은 대사과정을 거친다(75-85%). 개미산의 대부분은 이산화탄소로 대사되어 호기로 나오지만 일부가 소변에서 배출된다. 메탄올의 반감기는 소량을 섭취한 경우 3시간이며 다량에 노출된 경우 30시간까지 보고되고 있다.

이러한 메탄올의 대사기전을 메탄올 중독의 치료에 활용하기도 하는데 메탄올 중독 환자에게 에탄올과 엽산을 투여하는 것이 그 예다. ADH는 메탄올 대사의 첫 단계 효소인데 메탄올보다는 에탄올에 9배쯤 친화력이 강하다. 에탄올의 투여는 이 산화효소가 메탄올에 작용하는 것을 막기 때문에 인체에 치명적인 대사산물인 포름알데히드와 개미산의 생성을 막을 수 있게 된다. 엽산의 투여는 대사 3단계에 작용하여 독성이 강한 개미산이 이산화탄소와 물로 변환되는 과정을 증진시키게 된다.



[그림 1] 메탄올의 대사산물

2. 메탄올 중독의 양상

가. 급성노출

- ▶ 메탄올 증기에 급성 노출된 후 초기증상은 상기도 자극증상이 발생하며 술 취한 듯한 느낌
- ▶ 메탄올 대사산물은 1-2일 후 지연성 산증, 시력이상, 신경병증, 사망의 원인
- ▶ 급성 메탄올 중독 후유증은 부분적 또는 완전 실명, 치매, 파킨슨증후군

노출수준이 낮을 경우 상기도 자극, 두통, 메스꺼움, 나른한 느낌 등은 가역적이다. 복사기 주변의 사무실 근로자들에 대한 연구에 의하면 메탄올 농도가 200-375 ppm에서 두통이 많이 호소되었다. 일부 관리직원들은 시력이상, 어지러움, 메스꺼움도 느꼈다. 대부분의 경우 대사적 산증이나 안과적 이상 소견은 음용사고와 관련되어 보고된 바 있다. 그러나 사업장 근로자들의 호흡기를 통한 노출도 오래전부터 보고되어 왔는데, 1920년대 사례보고서에서는 부적절한 환기설비 하에 도장공들이 세척용으로 메탄올을 취급한 후 중독이 발생하였음을 보고하고 있다.

메탄올에 의한 대사산증은 메탄올 급성 노출 후 6-30 시간이후에 나타날 수 있는데, 이를 지연성 산증(delayed acidosis)라고 한다. 이 산증은 개미산으로 인한 것인데 일부는 저혈압과 개미산의 세포호흡 결과로 발생하는 젖산 때문에 발생하기도 한다. 현재까지의 연구에 의하면 시신경 손상과 신경학적 증상의 원인은 개미산인 것으로 알려져 있다. 사망한 사례에서는 시신경은 원위부(안구쪽 부위)에 중심성 괴사가 발생했던 것으로 보고되었다. 생존 사례에서 치료한 다음 시력은 완전히 회복되기도 했지만, 노출수준이나 중독의 심각도에 따라서는 주변부나 중심부 시력 손상이 남거나 완전히 실명되어 회복되지 않은 사례도 보고되었다. 간헐적으로 메탄올 중독의 신경학적 후유증이 보고되기도 하였는데, 다발성 신경염, 파킨슨증후군, 경도의 치매가 보고된 바 있다. 두부 CT 촬영검사에서 뇌출혈이 보인 사례도 있었다.

나. 만성노출

- ▶ 만성노출의 주요 문제는 호흡기 자극증상, 시력이상 등이며,
- ▶ 메탄올에서는 생식기 독성관련 결정적 근거가 없고 사람에서 발암성 정보도 없음

산업현장에서 메탄올의 사용은 간헐적 또는 만성적 장기간의 노출이 대부분이지만 근로자들의 만성 노출에 대한 연구는 충분하지 않다. 일부 보고서는 만성적인 호흡기나 피부노출에 의해 완전 실명이 발생했다고 하지만, 수십 년 전의 보고이거나 노출수준에 대한 자료가 없어 정보가 부족하다. 현재까지 가용한 자료를 통해서 볼 때 만성노출에서 발생하는 건강영향의 성격은 급성고농도 노출과 유사하다. 그러나 사례수가 제한되어 있어 용량반응을 판단하기는 어렵다.

1900년대에 보고된 사례보고는 3년간 메탄올에 녹인 광택제를 사용하면서 작업 후 메탄올로 손을 씻는 일을 한 남성이 실명된 사례, 의류의 세탁과 염색을 위해 메탄올을 쓴 사례, 매일 메탄올 함유된 3~4스푼의 음료를 음용한 여성에서 발생한 시력저하 등이다. 이후 메탄올 함유된 도료를 3~5일간 사용한 남성에서 발생한 심한 시력저하와 중추신경 증상 등이 보고되었다. 역학적 연구는 더욱 부족한데, 1950년대에 복사기 초기 모델을 취급한 근로자에서 시력이상, 두통, 메스꺼움, 어지러움, 안구자극 등

이 보고된바 있지만 노출기간이나 노출근로자 수는 보고되지 않았다. 실험동물의 경우 인간과는 달리 개미산이 체내에 축적되지 않으므로 안과적 이상의 발생이 없어 참고할 수 없다. 1980년대 미국직업안전보건연구소에서 교사들의 복사기 사용에 의한 메탄올 노출 조사에 의하면 공기 중 메탄올 노출이 200 ppm을 초과할 경우 두통이나 자극, 시력이상 등의 호소가 발생할 가능성이 높다고 하였다. 현재까지의 연구에 의하면 사람에서 발암성이나 생식독성에 대한 결론을 내릴만한 근거는 없다.

[표 1] 급성 메탄올 중독의 중요 소견

소 견	증 상
초기 중추신경 억제	중독 초기의 증상은 메탄올 섭취 후와 유사, 소화기 자극증상
무증상 잠재기	음용 12-24시간, 길면 48시간동안 환자는 뚜렷한 증상이 없음
심한 대사산증 발생	메스꺼움, 구토, 두통
안 독성	시력이상은 경미한 광선공포증에서 뚜렷한 시력저하나 완전실명까지 다양, 급성 노출 12-24시간 후 발생하며, 시력저하는 주로 중심암점이나 시신경퇴화에 의한 완전 실명의 형태로 나타남
후발성 신경병증	노출 12-24시간 후 대사성 산증으로 인해 발생하며 발작, 혼수, 뇌부종, 진전, 치매, 강직, 서행증 등이 관찰됨

3. 메탄올 중독의 진료

- ▶ 메탄올 중독 진단 기준은 신경과 및 안과 증상, 대사산증 발생, 혈중메탄올의 증가로 판단
- ▶ 메탄올 중독이 의심되는 환자가 발생했을 때 우선적으로 해야 할 일은 노출경로, 신경학적, 안과적 상태의 파악

가. 메탄올 노출 이력에 대한 조사

메탄올 중독 의심자에 있어서 환자의 과거 병력, 직업력에 대한 조사는 메탄올 노출 경로를 파악하는데 중점을 두어야 한다. 혼합주 음주력이나 의도적·비의도적 메탄올 음용 가능성을 조사해야 한다. 호흡기나 피부노출이 의심될 경우 환자가 취급한 것이나 장기간 접촉한 것들 중에 메탄올이 함유되었을 가능성을 조사해야 한다. 또, 과거 건강상태에 대한 질문은 시력상태, 신경학적 이상, 소화기 이상에 대해 중점을 두는 것이 필요하다. 신체검사는 신경학적 이상과 안과적 이상에 초점을 두어야 한다.

나. 증상과 징후

1) 급성노출

▶ 메탄올 고농도 노출 의심 환자에서 가장 중요한 것은 심각한 영구 손상을 예방하기 위한 즉각적 검사이므로 신속히 의료기관으로 이송되어야 함.

다량의 메탄올을 음용, 흡입, 접촉한 환자는 심한 대사이상 발생되며 안과, 신경학적 독성이 발생할 수 있다. 메탄올의 초기 독성은 에탄올과 유사하게 인지반응이 느려지고 감각이 둔해지는데 이는 뇌간 기능의 장애 때문이다. 12-24시간 정도의 잠재기를 지나면 메탄올 독성으로 인해 시력장애가 심해지고 독성물질의 누적에 따라 의식소실이 발생된다. 드물게 보고되는 시력장애로 눈보라 속에 있는 듯한 감각을 느끼게 되는데 이는 동공이 확대되어 빛에 적절하게 반응하지 못하고 주변부나 중심부의 시야가 결손 되어 나타나는 현상이다. 시신경의 부종, 시신경 괴사가 발생할 수 있다.

2) 만성노출

▶ 만성적인 저농도 메탄올 노출에 의한 중독은 회복가능 한 경우가 대부분

간헐적 또는 만성적으로 공기 중 메탄올에 노출되었지만 노출수준이 전식적인 대사산증을 일으킬 정도는 아닌 경우 눈의 자극증상, 시력이 흐릿함, 상기도의 자극, 두통, 메스꺼움, 어지러움 같은 회복 가능한 증상들이 발생한다. 만성적으로 피부 노출이 있는 경우 피부자극과 지방손실이 생길 수 있다.

다. 중독환자 진료를 위한 임상 검사

메탄올 중독에서 발생하는 대사이상을 검사하기 위한 임상검사는 다양한 표준 지침이 있는데, 공통적인 검사는 아래와 같다.

- 혈중 메탄올, 혈중 에탄올
- 동맥혈액가스
- 혈장 전해질 (Na⁺, K⁺, CL⁻, HCO₃⁻)
- BUN, Creatinine
- 혈장 Glucose, Ketone, osmolality, osmolar gap
- 소변검사, 일반혈액검사

라. 특수건강진단

메탄올 노출 근로자의 중독 조기진단을 위한 스크리닝 검사로 우리나라 특수건강진단 제도에서는 1차 검사와 2차 검사 항목을 다음과 같이 정하고 있다.

[표 2] 메탄올 노출 근로자의 특수건강진단 항목

1차 검사항목	2차 검사항목
(1) 직업력 및 노출력 조사 (2) 과거병력조사: 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사 (3) 자각증상조사: 문진표 확인 (4) 임상진찰 및 검사: 신경계·눈·피부·비강·인두에 유의하여 진찰 ① 신경계: 신경계 증상 문진, 신경증상에유의하여 진찰 ② 눈·피부·비강·인두: 점막자극증상 문진	(1) 임상검사 및 진찰 ① 신경계: 신경행동검사, 임상심리검사, 신경학적 검사 ② 눈·피부·비강·인두: 세극등현미경검사, KOH검사, 피부단자시험, 비강 및 인두검사, 정밀안저검사, 정밀안압측정, 시신경정밀검사, 안과진찰 (2) 생물학적 노출지표 검사: 혈중 또는 소변 중 메타올(작업 종료 시 채취)

바. 생물학적 노출지표

1) 생물학적 노출지표의 종류

- ▶ 급성 노출 후에 바로 실시하는 혈중 메탄올은 환자의 임상적 상태와 예후를 예측할 수 있는 가장 좋은 지표이지만 만성적 노출은 소변 중 메탄올 조사임.
- ▶ 작업장에서는 주로 간헐적 또는 만성적 노출이 일어나므로 ACGIH는 소변중 메탄올을 노출지표로 권장, 8시간 작업 후 측정시 15 mg/L이하로 관리하도록 권고

메탄올은 소변, 호기, 혈액에서 검출될 수 있지만 급성노출 후 즉시 검사할 경우 혈중메탄올이 중독 환자의 경과와 예후를 추정할 수 있는 가장 좋은 지표가 된다. 혈중 메탄올의 정상치는 0.05 mg/dL 이하로 알려져 있다. 일반적으로 중추신경에 대한 독작용은 혈중 메탄올이 20 mg/dL 이상시 발생하며, 안과적 증상은 100 mg/L 이상에서 발생하고, 150-200 mg/dL 가 되면 사망할 수 있다. 잠재기가 지난 후에는 혈중 메탄올은 신뢰할 수 있는 지표가 될 수 없는데, 이 시기에는 이미 메탄올이 체내에서 개미산으로 대사되기 때문이다. 노출 후 시간이 많이 경과한 상황에서는 환자의 대사산중 상태가 사망률과 가장 관련성 높은 지표가 된다. 따라서 잠재기 (12-24시간)이후에는 대사산중의 정도가 환자의 예후에 가장 중요한 지표이다.

2) 소변 중 메탄올 분석 방법

- ▶ 소변중 메탄올의 분석은 헤드스페이스-가스크로마토그래피 법으로 분석
 - 방해물질의 영향 없이 분석하기 위해서는 시료 주입을 위한 헤드스페이스 주입 장치, 극성이 높은 메탄올을 잘 분리할 수 있는 컬럼, 그리고 분석하려는 성분을 선택적으로 검출할 수 있는 검출기 사용이 필요

헤드스페이스-가스크로마토그래피를 이용하여 소변 중 메탄올 분석 시 헤드스페이스 주입을 위한 전처리 과정은 소변 시료 2mL를 분석용 바이알에 넣고 소변 중 유기용제의 휘발을 증가시키기 위해 염화나트륨을 1g 추가한 후 마개를 닫아 밀봉하는 것으로, 분석 전처리과정이 단순하며 시료의 손실이 적다. 헤드스페이스 주입은 시료 중 미량으로 존재하는 휘발성 성분을 정량할 때 기존의 주입 방법으로 적용이 어려운 경우에 사용한다. 소변을 직접 장비에 주입하면 소변 중에 포함된 수많은 물질들이 분석하려는 성분과 같이 검출되어 분석을 원하는 성분의 검출을 방해하기 때문에 소변은 주입하지 않으면서 원하는 유기용제 성분만 주입하기 위해 헤드스페이스 주입 장치를 사용한다. 10mL나 20mL의 헤드스페이스 바이알에 소변 시료를 넣고 밀봉한 후 바이알을 가열하면 밀폐된 공간으로 유기용제 증기가 휘발되어 나오고 휘발된 증기가 다시 소변으로 녹아들어가는 과정을 반복하면서 바이알 공간 내의 유기용제 증기가 평형을 이룬다. 이때 바이알 공간에 휘발된 유기용제를 유기용제의 끓는 온도 이상으로 가열한 전용 주사기나 주입관을 이용하여 장비에 시료를 주입한다.

한편, 일반적으로 유기용제 분석에 많이 사용하는 비극성 칼럼을 사용하면 극성 유기용제인 메탄올이 다른 유기용제와 분리되지 않고 합쳐져서 검출되기 때문에 분석이 어려우므로 DB-624 또는 DB-innowax와 같이 극성이 높으면서 250도의 고온에 안정한 칼럼을 사용하여 적절한 분리능을 확보해야 한다. 일반적으로 유기용제 검출에 사용하는 불꽃 이온화검출기를 이용하여 메탄올을 검출하는 것이 가능하지만 불꽃이온화 검출기는 배경 신호 때문에 메탄올을 선택적으로 검출하는데 한계가 있으므로 메탄올만 선택하여 검출할 수 있는 질량검출기를 사용하면 더욱 정확한 분석이 가능하다.

4. 메탄올 중독의 치료

- ▶ 급성 메탄올 중독은 응급상황으로
 - 메탄올 중독 치료의 원리는 메탄올 대사의 중단과 대사이상의 교정

초기에 심각한 증상이 없는 것 때문에 의료진의 메탄올 중독 치료가 지연될 수 있는데, 이는 심각한 후유증을 초래할 수 있다. 효과적인 치료를 위해 환자의 임상적 상태와 검사결과 뿐 아니라 잠재기 이후의 경과에도 주의를 기울여야 한다. 메탄올 중독의 치료 원리는 메탄올이 대사되는 것을 중단하고,

대사이상을 교정하며, 그 외 증상에 따른 치료를 하는 것이다. 메탄올이 대사되는 것을 막는 방법은 에탄올이나 포메피졸(fomepizole) 투여 등이다. 대사산증을 교정하기 위한 방법으로는 sodium bicarbonate를 투여하고 기도삽관과 함께 기계적 인공호흡을 실시하는 방법, 혈액투석 등의 방법이 있다. 이러한 방법을 적용하기 위해서는 환자의 증상과 직업력, 질병력 조사를 검토한 다음, 조건에 부합되는 경우 정맥혈 내 에탄올 투여나 혈액투석 치료 여부를 정해야 한다. 만성메탄올 중독은 명확히 정의되는 임상적 증후군이 아니므로 환자가 나타내는 증상이나 질환에 따라 진료해야 한다.

5. 메탄올 중독 위험군

가. 메탄올 노출 위험 작업

미국 국립보건연구소의 보고에 의하면 작업 중 메탄올에 노출되기 쉬운 작업은 책 제본작업, 염색, 주물 작업, 도금, 잉크제조, 실험실 근무, 도장공, 사진감광, 화학물질 제조업 등이다. 또 등사판으로 인쇄하거나 제련작업, 연료분배, 메탄올 연료 취급 주유소에 근무하는 경우에도 메탄올 노출 가능성이 있다. 가사일이나 취미생활 중에도 메탄올 함유 제품을 환기가 불충분 상태에서 취급하면 고농도의 노출이 일어난 예가 있으므로 항상 주의하여야 한다.

나. 메탄올 중독 취약군

신체 내 대사기전에 의한 메탄올의 해독은 엽산에 의존한다. 따라서 엽산 결핍이 있는 사람이 메탄올에 노출될 경우 중독발생 위험이 증가하므로 조심해야 한다. 엽산 결핍은 부적절한 식사에 의해서도 일어나지만 장염이나 용혈성 빈혈, 특정한 약물 복용 중인 사람 등에서도 발생할 수 있다. 특히 알콜 중독자들은 메탄올을 음용할 가능성과 엽산이 결핍되어 있을 가능성 둘 다 높으므로 메탄올 중독이 발생할 수 있는 주요 위험군에 속할 수 있다.

다. 작업환경관리

작업장에서 메탄올이 함유된 화학물질을 취급하거나 메탄올 원액을 사용할 경우 가급적 에탄올 등 저독성 물질로 대체하는 것이 필요하다. 메탄올을 취급 하는 작업은 밀폐설비에서 수행되는 것이 바람직하며, 반드시 국소배기장치를 설치하고 적절히 가동해야 한다. 우리나라의 작업장 메탄올의 공기 중 노출기준은 시간가중 평균이 200ppm 이며 단시간 노출기준은 250ppm으로 정해져 있으며, 6개월에 1회 작업환경측정을 통해 관리해야 한다. 메탄올을 취급 하는 근로자의 건강보호를 위한 특수건강진단은 신경계, 눈의 이상을 중심으로 실시하는데 피부, 비강, 인두의 검사를 포함한다. 근로자의 개인보호장구는 공기 중 노출수준에 따라 송기마스크, 보안경, 불침투성 보호복, 보호장갑, 보호장화 등을 착용

해야 하며, 메탄올을 취급하는 근로자는 물질안전정보에 대한 교육을 받아야 한다.

IV. 정책제언

메탄올 중독과 같은 독성물질 중독사례 발생 시 동일 사례 예방을 위해 전국 주요 사업장, 지역 내 의료기관을 대상으로 한 경보 메시지 발생, 정보지 제공 등을 통해 적극적인 예방활동이 필요하다. 또한 향후 발생 가능한 주요 중독질환에 대한 정리를 통해 의료인용 정보지와 경보 메시지를 제작하여야 한다.

| 참고문헌 |

1. Andrew M.Pope and David P.Rall, ENVIRONMENTAL MEDICINE Integrating a Missing Element into Medical Education, 1995 Washington D C, National academy press.
2. International Programme on Chemical Safety (IPCS), Methanol, Environmental Health Criteria 196, 1997, World Health Organization: Geneva.
3. Kavet R1, Nauss KM, The toxicity of inhaled methanol vapors, Crit Rev Toxicol, 1990;21(1):21-50.
4. World Health Organization, Information note, methanol poisoning outbreaks, 2014, accessed at 2016, Feb on http://www.who.int/environmental_health_emergencies/poisoning/methanol_information.pdf

감정노동 고객응대업무 종사자의 근로조건 및 작업환경 분석

안전보건정책연구실 정책제도연구부 이경용 부 장
안전보건정책연구실 정책제도연구부 이재희 연구원

요약문

| 배경 및 문제점 |

우리나라 산업구조의 변화와 고객만족을 위한 근로자의 긍정적인 감정표현에 대한 기업의 요구도 증가로 인하여 고객응대업무를 수행하는 근로자의 건강 보호에 대한 관심이 과거에 비해 급격히 증가하였다. 하지만 대부분의 고객응대업무 종사자와 관련된 감정노동에 대한 연구는 감정노동의 표면행위(감정숨김 행위)의 건강에 부정적인 효과에만 초점을 두고 연구되었고 실제로 감정노동 근로자의 건강과 밀접하게 관련된 근로조건과 작업환경에 대한 관심은 상대적으로 부족하였다. 구체적인 고객응대업무 종사자의 건강문제 발생 경로와 예방 정책 개입 지점 및 정책 개발이 되기 위해선 고객응대업무 종사자, 근로조건 및 작업환경에 대한 파악이 필요하다.

| 목적 |

제4차 근로환경조사 자료를 분석하여 고객응대업무 종사자의 근로조건 및 작업환경에 대해서 살펴보고, 특히, 고객 주체로 발생하는 폭력 노출 수준에 대한 분석을 실시하였다. 이러한 분석 결과를 토대로 고객응대업무 종사자를 보호할 수 있는 사업주 조치를 제안하였다.

| 조사 및 분석내용 |

2014년도에 실시한 제4차 근로환경조사 자료를 이용하여 고객응대업무 종사자의 근로조건 및 작업환경에 대한 분석 실시 결과 고객응대업무 종사자는 비응대 종사자에 비해 비정규직의 비율이 높게 나타났다. 주당 근로 시간 45시간 이상 근로자의 비율이 고객응대업무종사자가 비응대 업무종사자보다 높았다. 고객응대업무 종사자의 교대근무 비율 또한 비응대 종사자보다 높게 나타나고 있고, 스트레스 수준도 고객응대업무 종사자가 비응대 업무종사자에 비해 높은 것으로 나타났다. 근로환경 만족도와 임금에 대한 만족도도 고객응대업무 종사자가 비응대 업무 종사자보다 낮게 나타나 고객응대업무 종사자는 비응대 업무종사자에 비해 상대적으로 열악한 근로 조건에 노출되어 있음을 확인할 수 있었다. 특히, 고객응대업무 종사여부에 따른 작업장 폭력 노출에 대한 로지스틱 회귀분석 결과 비응대 업무종사자에 비해 거의 모든 폭력을 2.5배 이상 높게 나타났다.

I. 배경 및 문제점

최근 산업 구조의 변화로 인해 서비스업 종사자가 증가하면서 고객응대업무를 수행하는 근로자의 건강 보호에 대한 관심이 과거에 비해 급격히 증가하였다. 경제활동인구조사에 따르면 서비스업 취업자 수는 2004년 1465.2만 명에서 2014년 1792.6만 명으로 급격히 증가하였다. 서비스업의 세부 분류 상 ‘도매 및 소매업’의 취업자 수가 약 379만 명으로 가장 많았으며, 다음으로 ‘숙박 및 음식점업’ 취업자 수가 약 210만 명, ‘교육 서비스업’이 180만 명 순이었다. 이중 ‘보건업 및 사회복지 서비스업’의 취업자 수가 2004년 59만 명에서 2014년 169만 명으로 가장 급격하게 증가하였다.

특히 고객응대업무 종사자의 감정노동이 사회적으로 큰 문제로 이슈화 되면서 고객응대업무를 수행하는 근로자에서 업무 중 스트레스와 폭언 및 폭력에의 노출로 인한 신체적, 정신적 질환, 자살 등의 발생에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 고객응대업무 종사자의 감정노동 문제는 우리나라에 국한된 문제는 아니다. 이미 EU-OSHA에서는 2007년 새롭게 부각될 위험 요인 중 하나로 ‘감정적 요구도(emotional demand)’를 제시하면서 관련 정책을 꾸준히 펼치고 있는 추세이다.

하지만 우리나라는 뒤늦게 2011년도에 안전보건공단의 ‘감정노동에 따른 직무스트레스 예방 지침’이 제작되어 서비스업 중심으로 배포되고 있지만, 관련 법률 및 제도가 뒷받침되지 않아 어려움을 겪고 있는 실정이다. 감정노동에 대한 관심이 이렇게 늦게 촉발된 이유는 유럽을 비롯한 선진 국가들과 비교했을 때 한국 사회가 본격적인 후기산업사회로 전환되기까지 시간차가 있었다는 점과, 외환위기 이후 시장 경쟁이 심화됨에 따라 기업이 여러 차별화 전략을 모색하는 과정에서 고객만족(customer satisfac-

| 정책제언 |

고객응대업무 종사자의 고용형태, 근로시간, 교대근무 등과 관련된 근로조건에 대한 개선을 위해 사전조치와 사후조치로 구분한 고객응대업무 종사자를 보호할 수 있는 방안에 대하여 제안하였다. 사전조치는 사업장 환경, 작업 조직 및 직무설계, 훈련 및 정보제공, 근로조건 평가 및 개선보고서 작성으로 구분하여 제안하고, 사후 조치로는 법적지원과 심리검사 및 상담서비스 지원 등의 업무복귀 지원 등의 방안을 제시한다.

| 향후과제 |

추후 연구과제에서는 고객응대업무 종사자의 구체적인 정책 및 사업주 조치 개발 연구가 이뤄져야 할 것이다. 특히, 고객응대업무 종사자의 특성화된 위험성평가 기법 개발에 대한 연구가 필요하다. 현재 위험성평가는 제조업 중심으로 평가 기법이 개발되어 상대적으로 고객응대업무 종사자의 비율이 높은 서비스업종을 진단하는데 한계점이 있다. 선진국의 고객응대업무 종사자 보호정책이 위험성평가 위주로 진행되는 것에 맞춰 고객응대업무 종사자의 위험성을 평가할 수 있는 평가기법 도구 및 개발이 필요하다고 판단된다.

tion) 경영원칙을 강조하기 시작했다는 점이다.

이러한 우리나라 산업구조의 변화와 고객만족을 위한 근로자의 긍정적인 감정표현에 대한 기업의 요구도 증가로 인하여 고객응대업무 종사자의 건강 문제가 사회적 문제로 대두되고 있다. 특히 감정노동은 근로자의 정서적 소진, 우울 증상(김수연 등, 2002), 수면장애(윤성욱, 남인숙, 2011), 신체화 증상(신미경, 강현임, 2011) 같은 정신건강 문제뿐만 아니라 근골격계 증상(유상곤 등, 2011)에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

하지만 대부분의 고객응대업무 종사자와 관련된 감정노동에 대한 연구는 감정노동의 표면행위(감정숨김 행위)의 건강에 부정적인 효과에만 초점을 두고 연구되었고 실제로 감정노동 근로자의 건강과 밀접하게 관련된 근로조건과 작업환경에 대한 관심은 상대적으로 부족하였다. 따라서 구체적인 고객응대업무 종사자의 건강문제 발생 경로와 예방 정책 개입 지점 및 정책 개발이 되기 위해선 고객응대업무 종사자, 근로조건 및 작업환경에 대한 파악이 필요하다.

II. 목적

제4차 근로환경조사 자료를 분석하여 고객응대업무 종사자의 근로조건 및 작업환경에 대해서 살펴보고, 특히, 고객 주체로 발생하는 폭력 노출 수준에 대한 분석을 실시하였다. 이러한 분석 결과를 토대로 고객응대업무 종사자를 보호할 수 있는 사업주 조치를 제안하였다.

III. 조사 및 분석내용

1. 분석방법

2014년도에 실시한 제4차 근로환경조사 자료를 활용하여 고객응대업무 종사자의 근로조건 및 작업환경에 대한 분석을 실시하였다. 근로환경조사 자료는 전국의 가구를 대상으로 표본 추출하여 가구 내 취업자 중 한 명을 대상으로 면접조사 한 자료이다.

우선 고객응대업무 종사자의 조작적 정의를 내리기 위해서 근로환경조사의 고객노출 시간을 측정한 문항을 활용하였다. 구체적으로 ‘고객, 승객, 학생, 환자와 같은 직장 동료가 아닌 사람들을 직접 상대함’에 대한 노출 시간이 근무시간 중 절반이상이라고 응답한 근로자를 고객응대업무 종사자로 정의하였다. 본 조사분석에서 활용한 근로조건은 고용형태(상용, 임시, 일용), 주당근로시간, 교대근무 여부, 직무 스트레스, 휴식의 자율성, 작업 시간의 충분성, 작업재량권, 근로환경 만족도, 보상 만족도이며, 고

객으로부터의 지난 1개월간 언어폭력, 성적관심, 위협 굴욕적 행동, 지난 12개월 간 신체적 폭력, 왕따, 괴롭힘, 성희롱에 노출되었는지 여부도 살펴보았다.

2. 분석결과

가. 산업별 고객응대업무 종사자 현황

산업별 고객응대업무 종사자의 분포와 각 산업별 근로자수를 파악하기 위하여 4차 근로환경조사 자료와 2013년도 전국사업체 조사¹⁾의 산업별 종사자 수 자료를 활용하였다. 고객응대업무 종사자 수 현황을 파악하기 위해 4차 근로환경조사의 임금근로자를 각 산업별 고객응대 시간 1/2이상 종사자의 비율을 산출 한 후 종사자 수를 추정하기 위해 전국 사업체 조사에서 나온 각 업종별 근로자 수를 곱하여 산출하였다. [표 1]의 산업별 고객응대 업무 종사자의 비율을 살펴보면 고객응대업무 종사자의 비율이 가장 높은 직종은 금융 및 보험업으로 57.6%의 근로자가 고객응대업무에 종사하는 것으로 나타났다. 다음으로 보건업 및 사회복지 서비스업이 55.7%, 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업 55.2%, 도매 및 소매업 51.7%, 숙박 및 음식점업 50.7% 순으로 나타났다.

전국 사업체 조사 기준으로 살펴보면 고객응대업무 종사자(고객응대 시간 1/2이상) 수는 전 산업에 약 646만명 정도로 추산되었으며, 도매 및 소매업에 149만명, 숙박 및 음식점업에 약 101만명, 보건업 및 사회복지 서비스업에 약 74만명, 교육 서비스업에 약 73만명, 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인서비스업에 52만명 정도 되는 것으로 추산되었다.

[표 1] 산업별 고객응대업무 종사자 비율 및 추정 종사자 수

산 업	고객응대시간 1/2 이상 비율(%)	종사자 수(명)
전 산업	33.7	19,173,474
농업, 임업 및 어업	3.7	34,527
광업	12.6	15,872
제조업	9.4	3,802,218
전기, 가스, 증기 및 수도 사업	15.2	68,297
하수/ 폐기물 처리, 원료재생 및 환경복원업	12.6	77,910
건설업	11.9	1,040,207
도매 및 소매업	51.7	2,879,955
운수업	44.9	1,014,030

1) 2014년도 전국 사업체 조사는 현재 자료 정리 중인 관계로 가장 최근 자료인 2013년도 자료를 활용하였음.

[표 1] 산업별 고객응대업무 종사자 비율 및 추정 종사자 수

산 업	고객응대시간 1/2 이상 비율(%)	종사자 수(명)
숙박 및 음식점업	50.7	1,991,476
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	16.7	516,208
금융 및 보험업	57.6	700,421
부동산업 및 임대업	39.9	466,719
전문, 과학 및 기술 서비스업	16.1	861,716
사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	27.5	943,283
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	27.8	644,981
교육 서비스업	48.8	1,492,354
보건업 및 사회복지 서비스업	55.7	1,325,849
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	45.3	360,621
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	55.2	936,830

나. 고객응대업무 종사자의 근로조건

고용형태, 주당 근로시간, 교대근무여부 등의 문항 분석을 통해 고객응대업무 종사자의 직무환경을 살펴보았다. 고용형태에 관한 문항에서 고객응대업무 종사자의 상용근로 비율(73.6%)은 비용대 종사자(76.8%)에 비해 낮았다. 임시근로자인 비정규직의 경우 고객응대에서 21.4%로 비용대 종사자 14.7%에 비해 높게 나타나고 있다. 이는 고객응대업무 종사자의 고용형태의 불안정성을 나타내고 있다. 주당 근로시간의 경우에도 고객응대업무 종사자중 45시간 이상 근로가 가장 높은 47.3%인 반면 비용대 종사자의 경우는 35~45시간이 46.6%로 가장 높았다. 고객응대 업무 종사자의 교대근무 비율 또한 14.6%로 비용대 종사자인 8.8%보다 높게 나타나고 있고, 직무스트레스와 관련한 문항으로 '업무에서 스트레스를 받는다'의 질문에서도 '그렇다'라고 답한 비율이 고객응대 업무 종사자(29.2%)가 비용대 종사자(23.0%)에 비해 높은 직무스트레스에 노출되어 있음을 확인할 수 있었다.

휴식의 자율성에서 '그렇다'의 비율은 고객응대업무종사자(24.4%)와 비용대 종사자(25.0%)의 차이가 크게 없지만, 보통이다의 경우 고객응대업무 종사자(66.8%)의 경우 비용대 종사자(40.4%)와 비교하여 휴식자율성 수준이 높았다. '작업을 완료하기에 충분한 시간이 있다'의 경우에도 그렇다(41.6%), 보통이다(54.6%)로 비용대 종사자에 비해 보다 충분한 작업 완료 시간을 갖는 것으로 나타났다. 작업 방법의 재량권에서는 두 집단 모두 30%정도 수준으로 유사하였다. 고객응대업무 종사자의 근로환경에 대한 만족(73.6%)도는 비용대 종사자(75.1%)에 비해 낮은 것으로 나타났으며, 적절한 보상 만족도(35.4%) 역시, 비용대 종사자(38.3%)에 비해 낮은 것으로 나타났다.

[표 2] 고객응대업무 여부에 따른 근로환경

항목	구 분	고객응대 종사자[명(%)]	비응대 종사자[명(%)]
고용형태	상용근로자(정규)	9,038(73.6)	18,396(76.8)
	임시근로자(비정규)	2,633(21.4)	3,511(14.7)
	일용근로자	556(4.5)	2033(8.5)
주당근로시간	35시간미만	1,636(13.4)	2,385(10.0)
	35-45시간미만	4,804(39.3)	11,174(46.6)
	45시간이상	5,779(47.3)	10,406(43.4)
교대근무	예	1,774(14.6)	2123(8.8)
	아니오	10,386(85.4)	21,717(91.1)
직무스트레스	그렇다	3,585(29.2)	5,498(23.0)
	보통이다	8,260(67.3)	12,282(51.4)
	그렇지 않다	435(3.5)	6,097(25.5)
휴식자율성	그렇다	2,998(24.4)	5,980(25.0)
	보통이다	8,198(66.8)	9,655(40.4)
	그렇지 않다	1,084(8.8)	8,263(34.6)
충분한 시간	그렇다	5,108(41.6)	9,194(38.6)
	보통이다	6,699(54.6)	9,821(40.7)
	그렇지 않다	473(3.9)	4,824(20.2)
재량권	보통이다	3,848(34.3)	7,866(34.8)
	그렇지 않다	3,708(33.1)	7,159(31.7)
근로환경 적절한 보상	만족한다	8,804(73.6)	17,612(75.1)
	만족하지 않는다	3,151(26.4)	5,834(24.9)
적절한 보상	그렇다	4,286(35.4)	9,079(38.3)
	보통	4,938(40.8)	9,337(39.4)
	그렇지 않다	2,885(23.8)	5,270(22.2)
계		12,280(100.0)	24,130(100.0)

다. 고객으로부터의 폭력

고객응대업무 종사여부에 따른 작업장 폭력 노출에 수준에 차이가 있는지를 확인하기 위해서 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 분석결과, 고객응대업무가 주 업무가 아닌 근로자에 비해 거의 모든 폭력을 2배-7배 이상 많이 경험한 것으로 나타났다. 구체적으로, 고객으로부터의 언어폭력이 3.912배, 성적 관심이 2.507배, 위협 및 굴욕적 행동이 4.817배, 신체적 폭력이 7.700배, 왕따 괴롭힘이 4.576배로 고객

응대업무 종사자가 비종사자에 비해 고객으로부터의 폭력에 노출 수준이 매우 높은 것으로 나타났다.

[표 3] 고객응대 여부에 따른 고객 주체 폭력 노출 수준

구 분	고객응대 종사자[명(%)]	비응대 종사자[명(%)]	비차비
언어폭력	1,007(74.0)	493(43.7)	3.912
성적관심	127(71.3)	72(50.4)	2.507
위협, 굴욕적 행동	310(77.9)	127(43.0)	4.817
신체적 폭력	88(80.0)	29(41.7)	7.700
왕따, 괴롭힘	5(27.4)	3(10.0)	2.101
성희롱	56(78.0)	19(40.1)	4.576
계	12,280	24,130	

* 비차비는 성별, 나이, 교육수준, 근로시간, 위험인자 노출시간, 직무요구, 직무자율성, 사회적지지, 서비스업 유무, 사업 규모를 통제한 로지스틱회귀분석 결과 값임. 비차비 = 고객응대업무 종사자의 폭력노출 비율/비응대 종사자의 폭력노출 비율

IV. 정책제언

연구 결과, 고객응대업무 종사자는 비응대 종사자에 비해 비정규직의 비율이 더 높았고, 주당 근무 시간도 더 길게 나타났으며, 스트레스 수준도 높은 것으로 나타났다. 또한 근로환경 만족도와 임금에 대한 만족도도 고객응대업무 종사자가 비응대 업무 종사자보다 낮았다. 즉, 고객응대업무 종사자는 비응대 종사자에 비해 상대적으로 열악한 근로 조건에 노출되어 있음을 확인할 수 있었다. 특히 고객응대업무 종사자의 고객으로부터의 폭력 노출 수준은 비응대 업무 종사자에 비해 모든 폭력 요인에 있어 2.5배 이상 높게 나타나고 있기 때문에 폭력을 예방할 수 있는 정책이 개발되어야 할 것이다.

본 연구에서는 EUOSHA(2002)에서 제안한 감정노동 근로자의 보호방안에 대한 사업주 조치를 참고하여 고객응대업무 종사자를 보호하기 위한 사전 조치와 사후 조치에 대한 정책적 제언을 하였다. 사전 조치는 스트레스 예방 및 폭력 발생위험요인을 제거하기 위한 작업 환경 개선, 작업 조직과 직무 설계, 훈련 및 정보제공을 위주로 제안하였으며, 사후 조치는 건강 위협 사건이 발생한 이후에 사고의 후유증을 최소화하기 위한 피해 근로자를 지원하는 대책 위주로 제안하였다.

사업주가 고객응대업무 종사자를 보호할 수 있는 방안에 대해서 사전 조치와 사후 조치로 구분하여 [표 4]에 제시하였다. 사전조치는 사업장 환경, 작업 조직 및 직무설계, 훈련 및 정보제공, 근로조건 평가 및 개선보고서 작성으로 구분하여 제안하였고, 사후조치로는 법적지원과 심리검사 및 상담서비스 지원 등의 업무복귀 지원 등으로 제안하였다. 다양하게 제안된 사업주 조치들은 사업주 자원 및 재원, 사업장 역량 및 업종 상황을 고려하여 선별적으로 적용하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

[표 4] 사업주 조치 내용

사업주 조치	분류	세부사항
사전조치	① 사업장 환경	폭언 및 폭력 예방 환경 구비 (감금 및 차단 장치, CCTV 및 녹음장비, 비상연락망, 알람 시스템 설치 등) 사무실 환경 개선(의자, 책상 등) 휴식공간 확보
	② 작업 조직 및 직무 설계	진상 고객 전담부서 설치 위험상황 발생 시 즉각적인 동료 지원이 가능하도록 업무 설계 진상 고객 리스트 관리 고객응대업무에 대한 안전직무분석 실시(폭언 및 폭력발생위험성 분석) 근로자 요구 시 업무 전환 무리한 서비스 지침 및 교육 개선 휴식시간 제공 주기적인 면담 (부적응 및 소진 발생 여부 확인)
	③ 훈련 및 정보제공	고객 대상 폭언 및 폭력, 무리한 요구(구체적인 예시 작성) 자제 문구 게시 및 홍보 고객응대 매뉴얼 구비 및 교육 - 폭언 및 폭력, 무리한 요구 발생 시의 대처 방안 - 폭언 및 폭력, 무리한 요구 등에 대한 법적 대응 방안 - 폭언 및 폭력, 무리한 요구의 정의와 적정 업무의 범위 - 업무상 스트레스 및 이로 인한 건강장해의 예방 조치 스트레스 예방교육
	④ 근로 조건 평가 및 개선 보고서 작성	①, ②, ③에 대한 평가 및 부적합시 개선방안 제출
사후조치	법적지원	행정 및 소송절차 지원
	업무복귀 지원	휴식시간 연장, 업무 전환 악성루머 등 피해자 평판도 관리 심리검사 및 상담서비스 지원

V. 향후과제

추후 연구과제에서는 고객응대업무 종사자의 구체적인 정책 및 사업주 조치 개발 연구가 이뤄져야 할 것이다. 특히, 고객응대업무 종사자의 특성화된 위험성평가 기법 개발에 대한 연구가 필요하다. 현재 위험성평가는 제조업 중심으로 평가 기법이 개발되어 상대적으로 고객응대업무 종사자의 비율이 높

은 서비스업종을 진단하는데 한계점이 있다. 선진국의 고객응대업무 종사자 보호정책이 위험성평가 위주로 진행되는 것에 맞춰 고객응대업무 종사자의 위험성을 평가할 수 있는 평가기법 도구 및 개발이 필요하다.

| 참고문헌 |

1. 김수연, 장세진, 김형렬, 노재훈. (2002). 서비스직 근로자의 감정노동과 우울수준. 대한산업의학회지, 14(3), 227-235.
2. 신미경, & 강현임. (2011). 간호사의 감정노동과 직무스트레스가 신체화 증상에 미치는 영향에 관한 분석. 간호행정학회지, 17(2), 158-167.
3. 유상곤, 최창기, 송한수, & 이철갑. (2011). 일부 공공서비스 종사자의 직무스트레스 · 감정노동과 근골격계 증상 및 결근 · 조퇴와 관련성. 대한직업환경의학회지, 23(2), 192-202.
4. 윤성욱, & 남인숙. (2011). 원저: 일부지역 치과위생사의 성격유형에 따른 감정노동과 수면건강과의 관계. 치위생과학회지, 11(3), 243-249.
5. EU OSHA (2002). Violence at work, Facts 24.

위험의 외주화 근절을 위한 유해작업 도급관리의 개선 필요성

화학물질독성연구실 화학물질연구센터 이권섭 부장

요약문

| 배경 및 문제점 |

위험의 외주화 근절을 위한 유해작업 도급금지 확대 필요성에 관한 사회적 관심은 2012년 이후 지속적으로 하청근로자 다수가 사망한 대형 산재사고가 연이어 발생되면서 시작되었다. 하청업체는 근로자 안전보다는 원청업체의 요구로 작업을 독려하는데 주안점을 두기 마련이다. 원청업체가 정해놓은 작업일정 및 공사기간에 맞춰 작업을 빨리 진행하다보면 안전보건에 관한 규정이나 규칙을 지킬 수 없는 여건이 되기도 한다. 따라서 원청업체에서 하청업체에 유해위험한 작업을 일임하지 않고 원청업체가 직접 주도해서 유해위험한 작업을 진행하여 하청업체의 작업을 철저하게 관리할 필요가 있다.

| 목적 |

산업안전보건 관리의 사각지대로 인식되고 있는 사내 유해위험한 작업에 대한 분리도급에 관련된 일부 도급인가 제도에 대한 운영상의 문제점을 개선·보완하여 하청업체를 활용한 '위험의 외주화' 및 근로자 간접고용의 사회적 문제를 최소화하고자 하였다.

| 조사 및 분석내용 |

국내 산업계의 중대재해건수가 줄어들고 있음에도 불구하고 하청업체 근로자들의 사망건수는 오히려 계속해서 증가하고 있다. 중대재해 사망자 중 하청 근로자 비율은 2012년 37.7%(368명), 2013년 38.4%(344명), 2014년 38.6%(321명), 2015년 6월말 기준 40.2%(154명)로 계속 증가추세에 있다. 대기업이 사내 유해위험작업을 직접 수행하지 않고 분리도급함으로써 산재위험을 중소기업에 전가하는 '위험의 외주화'가 일반화되어 증가하는 추세로 산업안전보건 관리의 사각지대가 늘어나고 있다. 위험의 외주화 근절을 위한 유해작업의 안전한 도급관리를 위해서는 유해위험한 작업장에 대한 원청업체의 안전보건 전담관리를 강화하는 한편 하청 및 외주화된 고용으로 인해 발생한 재해에 대해서는 적발했을 경우 보다 강하게 그 책임을 물을 필요가 있으며, 법 위반 사업장에 대한 엄정한 법집행에도 만전을 기하여야 한다. 또한 산업안전보건법 제28조의 도급금지 내용을 강화하고, 도급인가 대상을 확대해야 한다는 사회적인 주장에도 적절하게 대응할 필요가 있다.

I. 배경 및 문제점

산업안전보건법에 도급이나 도급사업주와 관련된 조항은 제28조 ‘유해작업 도급금지 등’과 제29조 ‘도급사업 시의 안전·보건조치’에 관한 것이다. 도급금지라는 말은 참으로 매력적이다. 하도급 근로자를 보호하기 위해서 이보다 더 확실하고 명쾌한 해결책은 없어 보일 것이다. 잘만하면 이를 통해 유해·위험한 작업의 외주화를 근절할 수 있는 수단일 수 있다. 반면 경영계의 입장에서 보면 이것은 자유경제질서의 기본질서를 무너뜨리는 정책일 수도 있다.

위험의 외주화 근절을 위한 유해작업 도급금지 확대 필요성에 관한 사회적 관심은 2012년 이후 지속적으로 하청근로자의 다수가 사망한 대형 산재사고가 연이어 발생되면서 시작되었다. 대기업 현장에서 하청업체 근로자의 반복적인 산재사망사고는 기본적인 안전조치가 이루어지지 않아 발생한 사고라는 점에서 똑같은 모습이다. 하청업체 근로자의 열악한 근로조건 특히 하청업체 측에서는 원청업체만큼 정보나 관리 권한을 갖기 힘든 상황에서 무분별하게 대기업들로부터 모든 작업권을 위임받다보니 제대로 된 사전 사고대응이 힘든 실정이다.

하청업체는 근로자 안전보다는 원청업체의 요구로 작업을 독려하는데 주안점을 두기 마련이다. 원청업체가 정해놓은 작업일정 및 공사기간에 맞춰 작업을 빨리 진행하다보면 안전보건에 관한 규정이나 규칙을 지킬 수 없는 여건이 되기도 한다. 따라서 원청업체에서 하청업체에 유해·위험한 작업을 일임하지 않고 원청업체가 직접 주도해서 유해·위험한 작업을 진행하여 하청업체의 작업을 철저하게 관리할 필요가 있다. 또한, 위험의 외주화와 관련된 대형 산재사고로 인한 하청업체 근로자의 재해발생 현

| 정책제언 |

산업안전보건법 제28조 및 제29조에 의한 안전·보건상 유해하거나 위험한 작업에 대한 도급을 인가하는 경우 유해위험작업 도급 인가의 유효기간의 설정하고, 도급사업 사업주로 하여금 수급인이 사용하는 근로자가 작업을 하는 해당 사업장의 모든 장소에 대하여 산업재해 예방 조치를 하도록 하며, 화학물질 사고예방을 위한 도급 인가 대상의 확대 등의 조치가 필요하다.

| 향후과제 |

위험의 외주화 근절을 위한 유해작업의 안전한 도급관리를 위해서는 원청업체의 하청업체에 대한 공동안전보건조치 의무를 확대하고, 유해위험한 작업에 대한 도급 인가의 관리를 강화하는 조치가 요구된다. 도급사업의 사업주가 해당 도급사업의 사업장에서 수급인이 사용하는 근로자에 대하여 산업재해 예방 조치를 하여야 하는 작업장의 범위를 해당 도급사업의 전체 작업장으로 확대하는 등 산업현장에서의 근로자 보호와 관련된 현행 제도의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완하는 노력이 요구된다.

황과 재해사례를 조사하고, 유해·위험한 작업에 대한 하청업체 분리·도급의 간접고용 실태에 대한 개선의 필요성과 하청업체 간접고용 근로자들의 산재관리의 어려움을 진단할 필요가 있다.

II. 목적

산업안전보건 관리의 사각지대로 인식되고 있는 사내 유해·위험한 작업에 대한 분리·도급에 관련된 일부 도급인가 제도에 대한 운영상의 문제점을 개선·보완하여 하청업체를 활용한 위험의 외주화 및 근로자 간접고용의 사회적 문제를 최소화하고자 한다.

III. 조사 및 분석내용

1. 대형 산재사고로 인한 하청업체 근로자의 재해발생 현황 조사

최근 중대재해가 하청업체 근로자에게서 주로 발생하고 있는 등 위험의 외주화로 인한 문제가 심각하다[표1 참조]. 대기업을 중심으로 한 원청기업에서 하청업체에게 유해·위험한 업무가 떠넘겨지고 있으며, 일부 대기업을 위험의 외주화로 산재보험료를 감면받고 있는 실정이다.

[표 6] 국내 대형 산재사고로 인한 하청업체 근로자의 재해발생 현황

재해발생일	사업장 및 재해내용	하청업체 근로자 재해자수
2012. 09. 27	구미 휴먼글로벌 불산 누출	사망 : 5명
2013. 01. 27	삼성전자 화성공장 불산 누출	사망 : 1명, 부상자 : 4명
2013. 03. 13	여수 대림산업 폭발사고	사망 : 5명
2013. 05. 15	현대제철 당진제철소아르곤 가스 누출	사망 : 5명
2014. 12. 26	신고리원전 건설현장 질소가스 질식사고	사망 : 3명
2015. 01. 12	LG 디스플레이 질소가스 질식사고	사망 : 3명
2015. 04. 30	SK하이닉스 질소가스 질식사고	사망 : 3명
2015. 07. 04	한화케미칼 폐수저장소 폭발사고	사망 : 6명
2015. 11. 10	인천공항 제2국제여객터미널 신축 공사장	사망 : 1명, 부상자 : 2명
2015. 11. 10	대우조선해양 LNG 운반선 건조현장 화재사고	사망 : 1명, 부상자 : 7명
2015. 11. 20	현대삼호중공업 지게차 사고	사망 : 1명

대기업 현장에서 하청업체 근로자의 반복적인 산재사망사고의 원인은 너무나 단순하다. 한화케미칼 폐수저장소 폭발사고의 경우 원청업체에서 전문기술인 용접을 하청업체에 맡겼지만, 내부에 무슨 물질이 어떤 상태로 있는지 모르는 하청업체 직원들은 잔류 가스에 대한 인식이 부족한 상태에서 용접을 진행하다 폭발사고가 일어났다. 인천공항 한진중공업 현장 사고는 중량을 초과한 운반 작업을 진행하다 발생했고, 대우조선 현장 사고는 용접 작업주변에 인화성 물질 방치와 화기 담당자 배치 등 역할관리가 되지 않아 발생했다. 현대삼호중공업의 지게차 사고는 운전시야가 확보되지 않은 상태에서 유도자나 작업지휘자 없이 하청업체 근로자가 작업을 하다가 발생했다. 그리고 2015년 4월 전구 제조업체의 형광등 생산라인 철거 작업에 투입됐던 근로자들이 수은 중독 증세를 보여 그중 4명이 산재신청을 하고 철거 근로자와 해당 업체 재직자 등 45명에게 임시건강진단명령을 실시하기도 하였다.

국내 산업계의 중대재해¹⁾ 건수가 줄어들고 있음에도 불구하고 하청업체 근로자들의 사망건수는 오히려 계속해서 증가하고 있다. 중대재해 사망자 중 하청 근로자 비율은 2012년 37.7%(368명), 2013년 38.4%(344명), 2014년 38.6%(321명), 2015년 6월말 기준 40.2%(154명)로 계속 증가추세에 있다.

2. 산업안전보건의 사각지대 : 하청 및 외주화된 간접고용

하청업체에서 일을 하는 근로자들에게만 왜 이렇게 사망사고들이 집중해서 발생하고 있는 것인가? 일차적으로는 국내 산업계 전반에서 간접고용 근로자들이 확산되고 있는 양상이 반영된 것이라고 할 수 있을 것이다. 2015년 1월 발표한 고용노동부의 「산업안전보건 혁신 종합계획」에 의하면 대기업이 사내 유해·위험작업을 직접 수행하지 않고 분리·도급함으로써 산재위험을 중소기업에 전가하는 위험의 외주화가 일반화되어 증가하는 추세²⁾로 산업안전보건 관리의 사각지대가 늘어나고 있다. 따라서 하청업체를 활용하는 유해·위험한 작업 근로자의 간접고용 실태에 대한 개선 대책 마련이 시급한 실정이다.

1989년 12월 산업안전보건법이 개정되면서 “유해·위험작업의 도급금지(제28조)” 및 “도급사업에 있어서의 안전보건 조치(제29조)” 항목이 포함되었는데, 이는 종속적일 수밖에 없는 하청업체 및 하청근로자들에게 유해·위험한 작업이 일방적으로 분리·도급할 수 있는 가능성을 최소화하기 위한 기본적인 조치였다. 기업 간 불평등한 거래가 이루어지고 있는 원하청 거래에서 원청의 근로자들이 작업하기를 꺼려하는 유해하고 위험한 작업이 하청으로 전가될 가능성에 대해서는 충분히 예상할 수 있다. 이러한 점에서 이와 같은 조항들의 신설은 하청업체에서 일을 하는 근로자들이 작업장의 위험에 과도하게

1) 중대재해 : 산업재해 중 사망 등 재해 정도가 심한 것으로 사망자가 1명 이상 발생하거나, 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 재해 등을 말함.

2) 주요 업종별 사내하청 비율 추이('08.5월→'10.8월) : (조선업종) 55.1% → 61.3%, (철강업종) 42.1% → 43.7%, (자동차제조업) 14.3% → 16.3%

노출될 가능성을 차단하는 효과가 있다는 점에서 의미가 있다.

하지만 유해사업장의 도급금지조항에 관련된 시행령에서 고용노동부장관이 인가하는 작업에 대해서 도급허가를 가능하게 하여 국가의 자의적 규정에 따라서 법조항이 유명무실해질 개연성이 얼마든지 존재하고 있다는 점에서 한계가 노출되고 있다. 따라서 자본의 이익증진을 뒷받침하는 국가의 산업안전보건정책은 장기적으로 볼 때 산업재해를 감소시키는 방향으로 영향을 미칠 수도 있지만 원청기업 간 재해위험의 전가가능성에 대해서는 정책적 책임을 다할 수 없다는 평가를 할 수 있다. 이와 같은 「산업안전보건법」의 시대적인 한계로 인해 하청 및 외주화 형식으로 고용된 근로자들은 생산의 현장에서 산업안전보건의 사각지대에 위치할 수밖에 없다.

3. 하청업체 간접고용 근로자들의 산재관리의 어려움

하청업체 근로자들은 고용불안에 노출되어져 있고 상대적으로 근무기간이 짧을 수밖에 없다는 구조적인 제약으로 인해 원청업체 근로자들보다 작업 중 사고의 위험이 더 크다. 동일한 사업장에서 일하고 있는 사내하청 근로자의 규모가 점차 커지면서 대부분의 원청업체와 사내하청업체는 개별적으로 산재보험에 가입하고 있으며, 사내하청 업체들은 소속 하청근로자들의 산재를 자체적으로 처리하고 있다. 산재보상 업무가 원청업체의 일괄적인 관리체계로 이루어지는 것이 아니라 사내 하청업체가 산재 문제에 대해 자체적으로 처리하고 있다. 동일한 사업장 내에서 산업안전보건에 대해 원청업체와 사내하청업체가 개별적으로 산재보험에 가입하여 이원화된 관리구조가 형성된 상황인 것이다. 물론 고용노동부에서는 “사내하도급 비율이 높은 업종의 대규모 기업에 대해 원청업체의 재해율 산정 시 사내하도급 업체의 재해를 포함하여 사내하청 근로자들의 재발 권리들을 보호하는 대책”을 시행하고 있지만, 원청업체에서는 사내하청업체와 재계약을 할 때 하청업체 근로자들의 재해발생빈도를 평가에 반영하면서 하청부문의 재해는 구조적으로 은폐되고 있다. 산재 삼진아웃제가 작동하면서 산재 은폐 문제가 더 심각해질 우려가 있다. 일반적으로 대부분의 회사에서는 산재발생으로 인해 고용노동부의 감독 및 규제를 받는 것을 대단히 꺼리고 있다. 이러한 현실에서 원청업체의 재해율 산정 시 사내하청 업체의 재해를 포함시킬 경우 사내하청 근로자들의 산재사고는 지금보다도 더 은폐될 수밖에 없다. 현재도 사내하청 근로자들은 하청업체로부터 공상처리를 강요받고 있고 있다. 따라서 고용노동부의 원청업체의 재해율 산정 시 사내하청 재해건수도 포함시키려는 방안은 원청업체의 재해예방조치를 강화하는 것이 아니라 사내하청 근로자들이 산업안전보건제도에서 구조적으로 배제시키는 강한 압력으로 작동하게 될 우려가 있다.

사내하청업체는 더 많은 이윤을 위해 더 적은 노동력으로 더 짧은 시간에 작업량을 달성하려 할 가능성이 높고, 영세한 작업 환경을 개선할 여지나 의지는 적을 수밖에 없다. 사내하청 근로자는 구조적으로 산재사고 발생위험이 높은 유해·위험한 작업환경에 노출되어 있는 것이다. 또한 원청업체가 산

재 발생 가능성이 높은 작업 부문을 의도적으로 하청업체로 이전함으로써 자신의 산재 발생률은 줄이는 위험의 외주화가 더욱 증가될 것이다. 따라서 원청업체에서 사내하청 근로자의 산재를 포함해 사업장 내에서 발생하는 모든 재해에 책임을 지고, 사고 예방과 피해자 구제 대책을 세워서 시행할 수 있도록 관리하여야 한다.

IV. 정책제언

1. 유해·위험작업 도급 인가의 유효기간의 설정

산업안전보건법 제28조에 의거 고용노동부장관이 안전·보건상 유해하거나 위험한 작업에 대한 도급을 인가하는 경우에 그 인가 기간을 별도로 설정하지 아니하고 있다. 위험의 외주화로 표현되는 유해·위험한 작업의 도급으로 인해 수급인의 근로자가 사망하는 산재사고가 다발하고 있어 유해·위험한 작업의 도급이 무분별하게 확대되거나 그 과정에서 수급인의 근로자가 산재위험에 노출되는 것을 방지할 필요가 있다. 따라서 사업주가 인가를 받은 사항 중 주요 사항을 변경하려는 경우에는 변경인가를 받도록 하고, 유해·위험작업 도급 인가 기간이 만료되는 경우에는 매회 안전·보건평가를 거쳐 3년의 범위에서 인가 기간을 연장할 수 있도록 조치할 필요가 있다.

2. 도급 사업주의 근로자에 대한 산업재해 예방 조치 작업장 범위의 확대

산업안전보건법 제29조제3항에 의거 도급사업의 사업장에서 근로하는 수급인 사용 근로자에 대하여 토사 등의 붕괴 또는 화재 등의 산업재해 발생위험이 있는 특정 장소에서 작업을 하는 경우에만 도급사업의 사업주에게 안전·보건시설 설치 등의 산업재해 예방 조치를 하도록 의무를 부과하여 수급인이 사용하는 근로자가 산업재해로부터 충분히 보호받지 못하는 문제가 있다. 따라서 도급사업 사업주로 하여금 수급인이 사용하는 근로자가 작업을 하는 해당 사업장의 모든 장소에 대하여 산업재해 예방 조치를 하도록 하여 도급사업의 작업장에서 일하는 수급인 사용 근로자의 보호를 강화할 필요가 있다.

3. 수은 등 철거 및 해체 작업 도급인가 제한에 관련된 규정의 명확화

최근 전구 제조업체의 형광등 생산라인 철거 작업에 투입됐던 노동자들이 수은 중독 증세를 보여 그 중 4명이 산재신청을 하고 철거 근로자와 해당 업체 재직자 등 45명에게 임시건강진단명령을 실시하였다. 현행 산업안전보건법 제29조제5항에서는 화학물질 등을 제조·사용·운반 또는 저장하는 설비를 개조하는 등 안전보건상 유해·위험한 작업을 도급하는 자에게 수급인 근로자의 산업재해를 예방하기

위하여 안전보건에 관한 정보를 제공하는 등 필요한 조치를 하도록 규정하고 있다. 그러나 유해물질에 직접적으로 노출될 수 있는 철거 및 해체 작업에 대해서는 법률에 규정되어 있지 않아 그 범위를 명확히 규정할 필요가 있다. 유해하거나 위험한 작업에 화학물질 등을 제조·사용·운반 또는 저장하는 설비를 ‘개조’하는 작업 이외에 ‘철거·해체’하는 작업도 법률에 구체적으로 명시하여 해당 작업 근로자가 산재위험에 노출되는 것을 방지할 수 있는 조치를 취하여야 한다.

4. 화학물질 사고예방을 위한 도급인가 대상의 확대

화학물질에 의한 하청업체의 중대산업사고 발생으로 작업 근로자가 사망이나 상해를 당한 사고가 연이어 발생한 것을 계기로 산업안전보건법상 사내도급에 대한 도급사업주의 안전보건책임을 강화해야 한다는 여론이 크게 증가되었다. 특히 산업안전보건법 제28조의 도급금지 내용을 강화하고 도급인가 대상을 확대해야 한다는 주장이 강하게 제기된 바 있다. 화학물질 취급작업에 대한 사내도급 인가 대상의 범위는 화학물질의 유해위험성과 사업장 규모 그리고 기존 법령과의 일관성 및 체계성 등이 고려되어야 한다.

화학물질 사고예방을 위한 도급인가의 기준이 사내도급을 주는 사업장에서 장소나 시설이 현행 산업안전보건법령에서 정하고 있는 안전보건기준을 준수하고 있는지 여부이므로 사고위험이나 직업병 위험이 높은 물질을 취급하는 작업에 대해 도급을 주고자 한다면 인가를 받도록 하는 것이 적절하다고 할 수 있을 것이다. 도급인가의 목적과 가장 잘 부합하는 화학물질 범위는 여러 가지 방안이 있을 수 있다. 이와 관련하여 2014년 박두용 교수 등은 “도급금지 대상 등 선정 및 산안법령 개정을 위한 규제영향 분석”의 연구에서 “PSM 적용대상의 화학물질(산업안전보건법 시행령 [별표10])을 취급하는 작업 또는 공정”을 다음과 같은 장점으로 제안하였다. 첫째, 적용대상 화학물질이 명확하다. 둘째, 기존의 산업안전보건법 체계와 일관성을 가진다. 셋째, PSM 인증 시 일부 사내하청이나 협력업체 안전관리계획을 수립했기 때문에 규제순응도가 높을 것이다.

V. 향후과제

고용노동부는 2015년 1월 ‘안전한 일터, 건강한 근로자, 행복한 대한민국의 구현’이라는 목표 아래 발표한 「산업현장의 안전보건 혁신을 위한 종합계획」은 4대 추진과제와 146개 세부추진계획으로 구성되어 있으며, 선진국보다 높은 사망사고 만인율과 이에 따른 경제적 손실, 아웃소싱 확대에 따른 위험의 외주화 등의 문제점을 해결하기 위해 수립되었다. 산업안전보건 관리의 사각지대로 인식되고 있는 사내 유해·위험한 작업의 분리·도급 및 ‘위험의 외주화’에 대한 적극적인 개선 대책의 마련이 시급한

실정이다. 하청업체 및 외주화된 간접고용 근로자들이 산재로부터 안심하고 일할 수 있는 환경 조성을 위한 적극적인 노력이 필요하다. 원청업체의 하청업체에 대한 공동안전보건조치 의무를 확대하고, 유해·위험한 작업에 대한 도급 인가의 관리를 강화하는 조치가 요구된다. 특별히 유해·위험한 작업장에 대한 원청업체의 안전보건 전담관리를 강화하는 한편 하청 및 외주화된 고용으로 인해 발생한 재해에 대해서는 적발했을 경우 보다 강하게 그 책임을 물을 필요가 있으며, 법 위반 사업장에 대한 엄정한 법집행에도 만전을 기하여야 한다. 또한 산업안전보건법 제28조의 도급금지 내용을 강화하고, 도급인가 대상을 확대해야 한다는 사회적인 주장에도 적절하게 대응할 필요가 있다.

도급사업의 사업주가 해당 도급사업의 사업장에서 수급인이 사용하는 근로자에 대하여 산업재해 예방 조치를 하여야 하는 작업장의 범위를 해당 도급사업의 전체 작업장으로 확대하는 등 산업현장에서의 근로자 보호와 관련된 현행 제도의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완하는 노력이 요구된다. 유해·위험한 작업에 사내하청 근로자를 활용하는 것이 오히려 원청업체에 부담이 되고, 리스크가 크다고 생각할 때 사내하청이나 외주와 같은 간접고용도 줄어든 것이다.

| 참고문헌 |

1. 고용노동부. 산업안전보건법(시행령, 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙). 2015
2. 고용노동부. 산업재해 현황분석 2014, 2015.
3. 고용노동부. 제4차 산재예방 5개년계획(2015~2019), 산업현장의 안전보건 혁신을 위한 종합계획. 2015.
4. 박두용, 강태선, 임대성, 곽현석. 도급금지 대상 등 선정 및 산안법령 개정을 위한 규제영향 분석. 한국산업안전공단 산업안전보건연구원, 연구용역보고서, 2014.

2016년부터 단계별로 시행되는 “안전보건관리담당자제도” 바로알기

안전보건정책연구실 정책제도연구부 조흥학 연구위원
안전보건정책연구실 정책제도연구부 장유리 연구원

요약문

| 배경 및 문제점 |

우리나라 산업재해의 약 80%가 50인 미만 영세 소규모 사업장에서 발생하고 있다. 그러나 현행 산업안전보건법 제15조와 제16조에 따르면 50인 미만의 사업장은 ‘안전관리자’와 ‘보건관리자’를 두어야 할 의무가 없어 자율적인 안전보건관리에 어려운 점이 있다. 이러한 문제점을 해소하고자 최근 고용노동부는 “50인 미만 근로자가 일하는 사업장은 기본적인 안전보건에 관한 사항에 대해 사업주를 보좌하는 안전보건관리담당자를 두어야 한다”는 내용의 산업안전보건법을 1월 27일자로 개정·공표하였다. 따라서 새로운 “안전보건관리담당자제도” 도입에 따른 안전보건 환경변화에 대비하기 위해서는 사업주가 “안전보건관리담당자제도”의 도입배경과 주요내용에 대해 관심을 가질 필요가 있다.

| 목적 |

본 리포트에서는 사업장 규모에 따라 단계적으로 시행예정인 “안전보건관리담당자제도”의 도입배경과 관련 연구내용을 중심으로 소개하여 새로운 제도 도입에 따른 사업장의 혼란을 줄이고 “안전보건관리담당자제도”를 이해하는데 도움이 되고자 한다.

| 조사 및 분석내용 |

최근 개정·공표된 산업안전보건법 제16조의3에 따르면 50인 미만의 사업장은 안전보건관리담당자를 두어 사업주의 안전관리 업무를 보좌하도록 되어 있다. 이는 50인 미만 사업장 그 중에서도 특히 10~49인 사업장의 안전관리가 산업재해예방을 위한 핵심이라는 점에 근거한 것이다. 안전보건관리담당자 제도와 유사한 해외사례로는 일본의 안전위생추진자제 및 위생추진자 제도로 「노동안전위생법」 제12조의 2에 규정되어 있다. 또한 산안법 제32조에서는 사업주가 안전보건관리담당자에 대해 고용노동부 장관이 실시하는 안전보건에 관한 직무교육을 이수하도록 할 것을 규정하고 있다. 그러나 이 외에 아직 구체적으로 법제화 되지 않은 안전보건관리담당자 제도에 대한 내용은 그 근거가 된 산업안전보건연구원의 관련 보고서(조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원(2014))를 통해 대략적으로나마 가능할 수 있다. 우선 안전보건

I. 배경 및 문제점

우리나라의 산업재해 현황을 보면 50인 미만 영세 소규모 사업장의 재해가 전체 산업재해의 약 80%를 차지하고 있다. 그러나 50인 미만 사업장의 경우 산업안전보건법(이하 ‘산안법’) 제15조와 제16조의 안전관리자 및 보건관리자의 선임의무를 두지 않아 안전관리의 사각지대에 놓여 있어 자율적인 안전보건관리에 어려움 점이 있었다. 이에 50인 미만 소규모 사업장이 안전보건관리체계를 구축하도록 할 수 있는 제도 도입이 시급한 상황이었다.

이러한 문제점을 해소하고자 최근 고용노동부에서는 “50인 미만 근로자가 일하는 사업장은 기본적인 안전보건에 관한 사항에 대해 사업주를 보좌하는 안전보건관리담당자를 두어야 한다”는 내용의 산안법을 1월 27일자로 개정·공표하였다. 따라서 새로운 “안전보건관리담당자제도” 도입에 따른 안전보건 환경변화에 대비하기 위해서는 사업주가 “안전보건관리담당자제도”의 도입배경과 주요내용에 대해 관심을 가질 필요가 있다.

관리담당자의 업무는 “해당사업장 안전보건관리계획의 수립 및 실시위험성 평가에 관한 사항”, “건강장해를 예방하기 위한 작업관리”, “법 또는 법에 따른 명령이나 취업규칙 중 안전 보건에 관한 사항을 위반한 근로자에 대한 조치의 건의” 등이 될 것이다. 또 안전보건관리담당자의 자격으로는 「국가기술자격법」에 따른 산업안전산업기사 또는 산업위생산업관리기사 또는 건설안전산업기사 이상의 자격을 취득한 사람, 「의료법」에 따른 간호사, 「고등교육법」에 따른 4년제 대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업한 자로서 1년 이상 안전보건 실무에 종사한 사람, 「고등교육법」에 따른 이공계 전문대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업한 자로서 1년 이상 안전보건 실무에 종사한 사람, 「초·중등교육법」에 따른 공업계 고등학교 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업하고 3년 이상 안전보건 실무에 종사한 사람, “고용노동부장관이 정하는 교육을 수료한 자, 고용노동부장관이 위 각 호에 정하는 자와 동등 이상의 능력을 가지는 것으로 인정하는 자”가 제시되고 있다.

| 정책제언 |

안전보건관리담당자 제도가 2016년 1월 27일자로 산안법 제16조의 3에 신설 되었으나 실제 시행 시기는 50인 미만 소규모 사업장 중에서도 다시 그 규모를 상시근로자 30~49인, 20인~29인, 10~19인 사업장으로 세분화하여 단계별로 적용될 예정이다. 이는 새로운 제도의 도입에 따른 혼란을 줄이고 제도를 성공적으로 정착시키는 데 도움이 될 것이다. 안전보건관리담당자 제도가 소규모 사업장의 재해예방이라는 목적에 맞게 운영되기 위해서는 제도 마련에 있어 사업장의 현실을 잘 반영하는 것이 무엇보다 중요하다.

[표 1] 연도별 50인 미만 재해자수 및 비율의 변화¹⁾

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
50인 미만 재해자수(명)	59,742	68,774	75,051	77,859	79,797	76,885	75,151
비율(%)	69.9	76.3	78.3	79.6	80.9	82.4	81.5

[표 2] 연도별 50인 이상 사업장 재해율 대비 50인 미만 사업장 재해율²⁾

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
50인 이상 재해율	0.41	0.35	0.32	0.31	0.29	0.25	0.24	0.25
50인 미만 재해율	1.13	1.07	1.06	1.06	1.04	0.98	0.89	0.86
비율	2.76	3.06	3.31	3.42	3.59	3.92	3.71	3.44

II. 목적

본 리포트에서는 사업장 규모에 따라 단계적으로 시행예정인 “안전보건관리담당자제도”의 도입배경과 관련 주요 내용을 소개하여 새로운 제도 도입에 따른 사업장의 혼란을 줄이고 “안전보건관리담당자제도”를 이해하는데 도움이 되고자 한다.

III. 조사 및 분석내용

1. ‘안전보건관리담당자’ 제도의 도입 근거

안전보건관리담당자제도의 내용을 본격적으로 검토하기 전에 안전보건관리담당자제도 도입의 이론적 배경을 먼저 살펴보고자 한다.

1) 고용노동부. 산업재해현황분석(2006-2014)(조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 5면, 재인용)
 2) 고용노동부. 산업재해현황분석. 2006-2014, 산업안전보건연구원 통계자료(2013)(조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 5면, 재인용)

가. 사업장 규모별 산업재해율 현황 분석

우리나라의 산업재해 현황을 보면 80%이상의 재해가 50인 미만의 소규모 사업장에서 발생한다는 점은 앞에서도 언급했다. 좀 더 세분화하여 살펴보면 최근 3년간 50인 미만 사업장의 사업장수, 근로자수, 재해자수 현황은 다음 [표3]과 같다.

[표 3] 연도별 50인 미만 사업장 · 근로자 · 재해자 현황³⁾

구분	2011년	2012년	2013년
사업장수(개소)	1,700,380	1,782,939	1,934,806
근로자수(명)	7,873,127	8,445,969	8,748,625
재해자수(명)	76,885	75,151	74,836
재해율(%)	0.98	0.89	0.86

[표4]와 같이 50인 미만 사업장 중에서도 10인 미만 사업장⁴⁾을 제외한 최근 3년간의 근로자 규모 10인~49인 사업장의 사업장수, 근로자수, 재해자수 현황을 살펴보면, 우선 사업장은 2011년(217,312개) 대비 2012년(237,274개) 19,962개 증가하였고, 2013년(243,972개)에는 6,698개로 증가하는 등 사업장수가 꾸준히 증가하는 것으로 나타나고 있으며, 2011년부터 2013년까지 근로자수 역시 증가하고 있다. 재해율 현황을 살펴보면 2011년 0.68%, 2012년 0.63%, 2013년 0.60%로 10인 미만의 사업장을 제외하지 않은 50인 미만 사업장의 평균 재해율 보다 낮은 편이지만, 전체 평균 재해율 0.59%에 비하면 높은 재해율을 보인다. 따라서 50인미만 소규모 사업장의 안전보건체계구축을 마련하는 것은 재해율을 낮추는데 꼭 필요하다고 할 수 있다.

[표 4] 연도별 10인~49인 사업장 · 근로자 · 재해자 현황⁵⁾

구분	2011년	2012년	2013년
사업장수(개소)	217,312	237,274	243,972
근로자수(명)	4,205,934	4,662,057	4,771,845
재해자수(명)	28,789	29,591	28,532
재해율(%)	0.68	0.63	0.60

3) 조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 11면.

4) 대부분이 상시 근로자 1~2명이 근무하는 개인사업장으로써, 영세한 사업장에 안전보건관리지원자를 지정·선임시 비용적 측면과 업무의 효율성 저하가 발생할 수 있기에 이를 제외한 현황을 정리해 보았다.

5) 조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 13면.

그러나 영세한 사업규모 때문에 그 필요성에도 불구하고 자율적인 안전보건체계를 사업주 스스로 마련하기란 어려운 일이다. 그렇다고 사업장의 사정을 고려하지 않고 중대규모의 사업장과 동일한 수준으로 안전관리체계를 구축하도록 강제하는 것은 실효성 없는 제도에 그치기가 쉽다.

따라서 기존의 산안법 제15조, 제16조상의 안전관리자 및 보건관리자 대신 50인 미만의 소규모 사업장을 대상으로 사업주를 보좌할 안전보건관리담당자제도를 따로 마련하여 사업장이 적은 부담으로도 사업장 실정에 부합하는 안전관리를 할 수 있게 할 필요가 있는 것이다.

나. 외국의 사례 및 시사점

영국은 ‘안전보건보조자(Health and Safety Advisor/Assistance, or Safety Officer)’제도를 운영하고 있다.⁶⁾ 그런데 영국의 경우 ‘안전보건보조자’를 규모에 상관없이 모든 사업장에 적용되도록 하고 있다. 이는 영국이 기본적으로 안전보건관리체계를 일정 규모 이상(근로자수 및 사업장 규모)에 한정하여 구축하는데 그치지 않고, 모든 기업에서 안전보건 전문지식을 갖춘 자로 하여금 안전보건관리 활동에 참여하도록 하고 있다.

한편 일본의 경우 50인 이상 사업장에 대해서는 ‘안전보건관리자제도’를 운영하고, 50인 미만 소규모 사업장을 대상으로 ‘안전위생추진자’, ‘위생추진자’ 제도를 운영하여 안전보건체계를 갖추고 있다.⁷⁾ 안전위생추진자의 업무는 노동자의 위험 또는 건강 장애를 방지하기 위한 조치, 노동자가 안전 또는 위생을 위한 교육의 실시, 건강 진단의 실시 그 밖에 건강의 지지 증진을 위한 조치, 노동재해의 원인의 조사 및 재발 방지 대책, 이외로 노동재해를 방지하기 위한 업무 등을 수행한다.

일본의 ‘안전위생추진자’ 및 ‘위생추진자’ 제도는 중소기업 사업장의 쾌적한 작업환경 조성과 안전보건 수준을 향상시키는데 기여하는 것으로 평가되고 있다. 동시에 재해율(사망율)은 우리의 절반 이하여서 산재예방에도 효과가 있는 것으로 추측가능하다. 안전·보건관리자 선임의무가 없는 50인 미만 소규모 사업장의 안전보건체계구축을 위해 제도를 도입하고자 하는 우리의 취지상 영국보다는 일본의 안전위생추진자, 위생추진자 도입·운영 사례가 향후 ‘안전보건담당자’ 제도를 운영하는 데 있어서 좋은 참고자료가 될 것이다.

6) 영국의 안전보건관리 규정 제7조의 경우 모든 사업주에게 사업장의 안전보건에 대한 전문지식이 있는 안전보건보조자(Health and Safety Assistance)를 지정하는 의무를 부과하고 있다.(The Management of Health and Safety at Work Regulations §7)(조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 75면)

7) 일본의 안전위생추진자 제도는 후생노동성의 소관법률인 노동안전위생법 제12조의 2(안전위생추진자)는 “동법 제11조 제1항의 사업장 및 동법 제12조 제1항의 경우 10인 이상 50인 미만의 사업장에 안전위생추진자를 선임하여야 한다”고 명시하고 있다.(조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 69면)

2. ‘안전보건관리담당자’ 제도의 도입 근거가 된 연구의 주요내용

안전보건관리담당자 선임의무를 규정한 산안법 제16조 3은 의무 대상 사업의 종류·규모, 안전보건관리담당자의 수·자격·업무·권한·선임방법, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다고 규정하고 있는데 관련 시행령과 시행규칙은 아직 마련된 바 없다.⁸⁾ 따라서 본 제도 도입의 근거가 된 산업안전보건연구원의 보고서⁹⁾를 토대로 관련 내용을 대략이나마 예측할 수 있으므로 여기서는 이를 간략하게 소개하기로 한다.

가. 안전보건관리담당자 교육체계

산업안전보건법 제32조는 관리책임자 등에 대한 교육에 관한 내용을 담고 있다. 사업주는 관리책임자, 안전관리자, 보건관리자 및 안전보건관리담당자에 대하여 고용노동부장관이 실시하는 안전·보건에 관한 직무교육을 이수하도록 하여야 할 것을 규정하고 있다. 안전보건관리담당자에 대한 직무교육과 관련한 정책 마련 시 교육시간과 관련해서는 소규모 영세사업장의 경우 해당사업장의 근로자 중 안전보건관리자로 선임되어 안전보건관리 교육에 많은 시간을 할애해야 하는 경우에는 사업주에게 경제적인 부담과 피해를 줄 우려가 있음을 고려해야 한다.

나. 안전보건관리담당자 업무

안전보건관리담당자는 다음과 같은 업무를 수행하도록 법에 명시할 필요가 있다.

- ① 해당 사업장 안전보건관리계획의 수립 및 실시위험성 평가에 관한 사항
- ② 안전인증대상 기계·기구 및 자율안전확인대상 기계·기구 및 자율안전확인대상 기계·기구 구입 시 적격품 선정
- ③ 건강장해를 예방하기 위한 작업관리
- ④ 물질안전보건자료 게시 또는 비치
- ⑤ 근로자의 건강관리, 보건교육 및 건강증진 지도
- ⑥ 작업장 내에서 사용되는 전체 환기장치 및 국소배기장치 등에 관한 설비의 점검
- ⑦ 사업장 순회점검·지도 및 조치의 건의
- ⑧ 산업재해 발생의 원인조사 및 재발방지를 위한 기술적 지도·조언
- ⑨ 법 또는 법에 따른 명령이나 취업규칙 중 안전·보건에 관한 사항을 위반한 근로자에 대한 조치의 건의
- ⑩ 업무수행 내용의 기록·유지
- ⑪ 그 밖에 안전보건에 관한 사항¹⁰⁾

8) 안전보건관리담당자 제도가 50인 미만 사업장 중에서도 세분화하여 단계별로 시행될 예정이다.

9) 조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 198면 이하.
사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 69면)

10) 조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 200면.

라. 안전보건관리담당자의 자격

산업안전보건연구원의 보고서¹¹⁾에서는 안전보건관리담당자의 자격기준으로 다음과 같이 제시하고 있다.

- ① 「국가기술자격법」에 따른 산업안전산업기사 또는 산업위생산업관리기사 또는 건설안전산업기사 이상의 자격을 취득한 사람
- ② 「의료법」에 따른 간호사, 「고등교육법」에 따른 4년제 대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업한 자로서 1년 이상 안전보건 실무에 종사한 사람
- ③ 「고등교육법」에 따른 이공계 전문대학 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업한 자로서 1년 이상 안전보건 실무에 종사한 사람
- ④ 「초·중등교육법」에 따른 공업계 고등학교 또는 이와 같은 수준 이상의 학교를 졸업하고 3년 이상 안전보건 실무에 종사한 사람
- ⑤ 고용노동부장관이 정하는 교육을 수료한 자, 고용노동부장관이 위 각 호에 정하는 자와 동등 이상의 능력을 가지는 것으로 인정하는 자

IV. 정책제언

안전보건관리담당자 제도가 올해 1월 27일자로 산안법에 신설되었으나 실제 시행 시기는 50인 미만 소규모 사업장 중에서도 다시 그 규모를 상시근로자 30~49인, 20인~29인, 10~19인 사업장¹²⁾으로 세분화하여 단계별로 적용될 예정이다. 이는 새로운 제도의 도입에 따른 혼란을 줄이고 제도를 성공적으로 정착시키는데 도움이 될 것이다. 안전보건관리담당자 제도가 소규모 사업장의 재해예방이라는 목적에 맞게 운영되기 위해서는 제도 마련에 있어 사업장의 현실을 잘 반영하는 것이 무엇보다 중요하다.

11) 조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 201면.

12) 참고로, 최근 3년간 주요 40개 업종에서 30~49인/20~29인/10~19인 사업장의 재해율은 다음과 같다.

(조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014), 37~56면을 토대로 정리한 것임)

연도 근로자수	2011년	2012년	2013년
30~49인	0.66	0.60	0.56
20~29인	0.84	0.73	0.69
10~19인	0.99	0.86	0.82

| 참고문헌 |

1. 조흥학 외, 『사업장 안전보건담당자 지정제도 신설에 관한 연구』, 산업안전보건연구원 연구보고서(2014).



산업용 로봇(협동운전용 로봇) 기준개정에 따른 현장적용의 문제점과 개선방안

안전연구실 최상원 실장
안전연구실 정성춘 연구위원
안전연구실 여현옥 연구원

요약문

| 배경 및 문제점 |

2016년 1월 20일에 입법 예고된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조(운전 중 위험 방지) 개정안에 따르면 산업용 로봇이 협동운전용으로 설계된 것으로서 한국산업표준으로 정하는 기준에 부합하는 경우에는 안전매트 및 방책(fence)을 설치하지 않을 수 있도록 되어 있으나, 관련 한국산업표준(KS)중 하나인 KS B ISO 10218-2에 근거하면 협동운전용 로봇 단독으로 안전을 보장할 수 있는 것은 아니므로 위험성평가를 실시하고 도출된 위험을 제거하는 등의 안전조치를 취하도록 되어있어 향후 입법예고안이 시행될 경우 산업현장에서 많은 혼란을 겪을 우려가 있다.

| 목적 |

본 보고서는 산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조(운전 중 위험 방지) 개정안 시행에 따른 협동운전용 로봇의 산업현장 활용과 관련한 문제점을 살펴보고, 이에 따른 정책적 제언을 하는 것을 목적으로 한다.

| 조사 및 분석내용 |

입법 예고된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조와 관련하여 협동운전용 로봇이 안전조치 없이 무분별하게 사용될 소지가 있고, 위험기계기구 자율안전확인 고시 “산업용 로봇의 제작 및 안전기준의 협동운전요건” 항목에 대한 내용검토 및 협동운전용 로봇 등을 활용한 새로운 작업형태에 대한 안전기준 제시를 위해 산업용 로봇 관련한 안전보건기술지침의 개정이 필요한 것으로 조사되었다. 또한, 신규 안전장치를 활용하는 로봇시스템을 소개하는 선행연구는 있으나 이러한 기술을 기존 산업용 로봇 등에 적용하는 기술적 안전대책을 제시하지는 않은 상태이므로 협동운전용 로봇 등에 적용되는 신규 방호조치를 기존 산업용 로봇에 적용하여 안전성을 향상시킬 수 있는 방안을 강구할 필요성이 있는 것으로 조사되었다.

I. 배경 및 문제점

산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조(운전 중 위험 방지)에 따르면 산업현장에서 근로자와 산업용 로봇의 충돌을 예방하기 위하여 안전매트 및 높이 1.8m 이상의 방책(fence)을 설치하고 근로자와 산업용 로봇의 작업공간을 분리하도록 되어있으나, 2016년 1월 20일에 입법 예고된 산업안전보건기준에 관한 규칙 일부 개정안에서는 산업용 로봇이 근로자와 직접 상호작용하도록 협동운전용으로 설계된 것으로서 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준으로 정하는 기준에 부합하거나 이와 동등한 수준 이상으로 국제적으로 통용되는 기준에 부합하다고 사업주가 객관적으로 입증할 수 있는 경우에는 안전매트 및 방책을 설치하지 않을 수 있도록 되어 있다.

하지만 협동운전용으로 설계된 산업용 로봇이라 하더라도 관련 한국산업표준은 산업용 로봇에 대한 본질적 안전설계 기준인 KS B ISO 10218-1 “로봇 및 로봇장치-산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항-제1부:로봇”과 산업용 로봇 시스템의 설치, 운전 등에 대한 안전기준인 KS B ISO 10218-2 “로봇 및 로봇장치-산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항-제2부:로봇 시스템 및 통합”의 적용을 함께 받는 것으로 되어있고, KS B ISO 10218-2 “로봇 및 로봇장치-산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항-제2부:로봇 시스템 및 통합”에 근거하면 단순히 협동운전용 설계된 산업용 로봇이 근로자의 안전을 보장할 수 있는 것은 아니며, 위험성평가를 실시하고 도출된 위험을 제거하는 등의 안전조치를 취하도록 되어있다.

따라서, 산업현장에서 입법 예고된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조를 적용함에 있어 협동운전용으로 설계된 산업용 로봇은 위험요인이 모두 제거되었다고 판단하여 별도의 안전조치 없이 무분별하게 사용하는 등의 여러 문제점이 예상되나 이와 관련한 검토는 미흡한 실정이다.

| 정책제언 |

산업현장에서 입법 예고된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조를 적용함에 있어 협동운전용으로 설계된 산업용 로봇의 경우는 위험요인이 모두 제거되었다고 판단하여 안전조치 없이 무분별하게 사용될 소지가 있으므로 이와 관련한 명확한 기준이 제시되어야 한다. 향후 산업용 로봇의 급속한 증가에 따라 중요성이 더욱 대두될 것으로 예상되는 고용노동부 위험기계기구 자율안전확인 고시 “산업용 로봇의 제작 및 안전기준” 항목을 안전보건공단 안전인증대상 기계기구와 연계하여 검토할 필요가 있는 것으로 사료된다.

II. 목적

본 보고서는 산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조(운전 중 위험 방지) 개정안 시행에 따른 협동운전용 로봇의 산업현장 활용과 관련한 문제점을 살펴보고, 이에 따른 정책적 제언을 하는 것을 목적으로 한다.

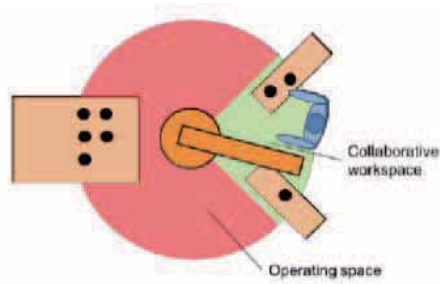
III. 조사 및 분석내용

입법 예고된 산업용 로봇 운전 중 위험방지 관련 산업안전보건기준에 관한 규칙 223조 개정안에 따르면 산업용 로봇이 협동운전용으로 설계된 것으로서「산업표준화법」에 따른 한국산업표준으로 정하는 기준에 부합하는 경우에는 안전매트 및 방책을 설치하지 않을 수 있도록 하는 내용으로 다음과 같이 개정될 예정이다.

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 223조 개정내용

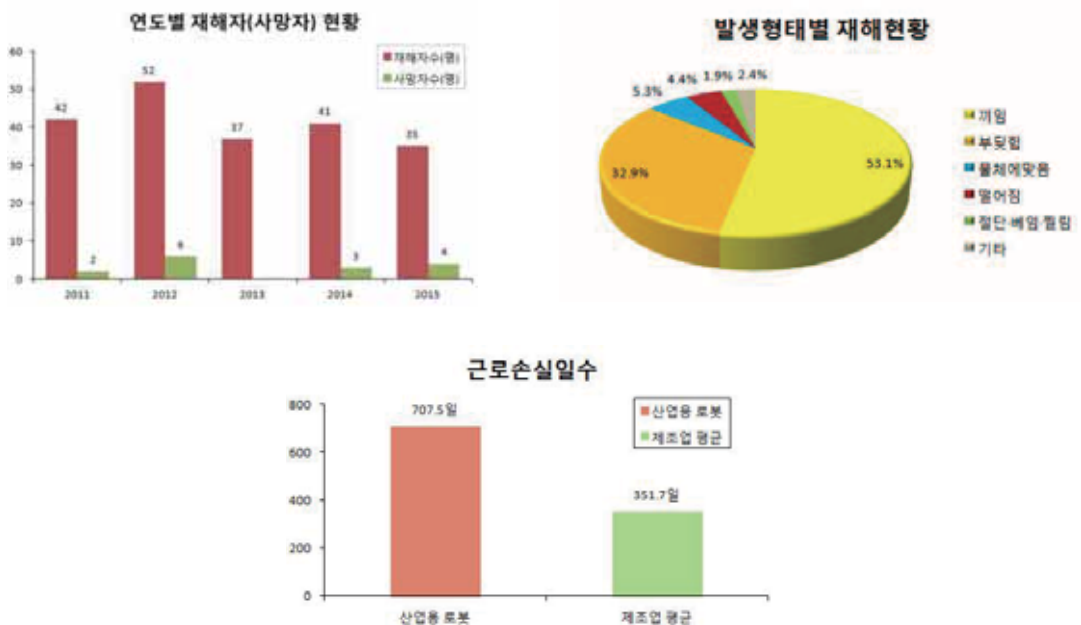
현 행	개 정 안
제223조(운전 중 위험 방지) 사업주는 로봇을 운전하는 경우(교시 등을 위하여 로봇을 운전하는 경우와 제224조 단서에 따라 로봇을 운전하는 경우는 제외한다)에 근로자가 로봇에 부딪칠 위험이 있을 때에는 안전매트 및 높이 1.8미터 이상의 방책(로봇의 가동범위 등을 고려하여 높이로 인한 위험성이 없는 경우에는 높이를 그 이하로 조절할 수 있다)을 설치하는 등 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다. <단서 신설>	제223조(운전 중 위험 방지) 현행과 같음. 다만, 로봇이 협동운전용으로 설계된 것으로서「산업표준화법」에 따른 한국산업표준으로 정하는 기준에 부합하거나 이와 동등한 수준 이상으로서 국제적으로 통용되는 기준에 부합하다고 사업주가 객관적으로 입증할 수 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

하지만, 관련 한국산업표준중 하나인 KS B ISO 10218-2 “로봇 및 로봇장치-산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항-제2부:로봇 시스템 및 통합”에 근거하면 단순히 협동운전용 설계된 산업용 로봇이라고 근로자의 안전을 보장할 수 있는 것은 아니며, 위험성평가를 실시하고 도출된 위험을 제거하는 등의 안전 조치를 취하도록 되어있어 향후 산업현장에서 입법 예고된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조를 적용함에 있어 많은 문제점이 예상되어진다.



[그림 1] 협업 영역(Collaborative workspace)의 예

최근 5년간(2011년~2015년) 제조업에서 발생한 산업용 로봇에 의한 재해를 분석한 결과 5년간 산업용 로봇에 의한 전체 재해자수는 사망자 15명 포함하여 207명으로 한해 평균 41.4명의 재해자(사망자 3명 포함)가 발생하였고, 발생형태별로는 끼임 53.1%(110명), 부딪힘 32.9%(68명), 물체에 맞음 5.3%(11명), 떨어짐 4.4%(9명), 절단·베임·찢림 1.9%(4명), 기타 2.4%(5명)인 것으로 나타났다. 특히, 최근 5년간 발생한 재해자의 근로손실일수를 살펴보면 산업용 로봇에 의한 재해자의 평균 근로손실일수는 707.5일로서 최근 5년간 제조업 재해자의 평균 근로손실일수 351.7일의 2.01배로 나타났다. 이는 근로손실일수 기준으로 제조업 평균 재해보다 위험도가 2배 이상 높은 재해가 산업용 로봇에 의해 한 해 평균 41.4건 발생하는 것으로 관련 재해의 심각성을 잘 나타내고 있다.



[그림 2] 최근 5년간 제조업 산업용로봇 관련 재해현황

협동운전용 로봇과 관련한 고용노동부의 타 기준인 고용노동부 위험기계·기구 자율안전확인 고시의 “산업용 로봇의 제작 및 안전기준”에서는 협동운전요건이 다음과 같이 명시되어 있다.

- 가. 협동운전을 위해 설계된 로봇에는 협동운전 상태임을 표시할 수 시각표시를 설치하여야 한다.
- 나. 작업자가 협동작업 영역 내에 체류하는 경우 로봇은 반드시 정지되어야 하고 작업자가 협동작업 영역을 벗어난 후에 자동운전을 재개할 수 있어야 한다.
- 다. 수동안내장치(hand guiding)를 설치하는 경우에는 비상정지장치 및 활성화장치를 말단장치에서 가까운 곳에 설치해야 한다.
- 라. 로봇의 속도는 초당 250mm를 초과하지 않아야 하고, 로봇의 위치는 감시되어야 한다.

향후 신기술 도입 등으로 인해 협동운전용 로봇의 급속한 증가 및 입법 예고된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조(운전 중 위험 방지) 협동운전용 로봇 내용과 관련하여 고용노동부 위험기계·기구 자율안전확인 고시 “산업용 로봇의 제작 및 안전기준의 협동운전요건” 항목의 중요성이 더욱 대두될 것으로 판단됨으로 한국산업표준인 KS B ISO 10218-1 “로봇 및 로봇장치-산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항-제1부:로봇의 협동운전 요구사항” 항목 등과 연계하여 관련 내용을 다시 한 번 검토할 필요성이 있다.

안전보건공단 안전보건기술지침에는 “산업용 로봇의 사용 등에 관한 안전 기술지침”의 명칭으로 산업용 로봇과 근로자의 접촉 등에 의한 재해를 방지하기 위한 산업용 로봇의 선정, 설치, 사용 등에 관한 지침이 있으나 협동운전용 로봇 등을 활용한 새로운 작업형태에 대한 안전기준은 제시되어 있지 않은 상태이다.

또한 작업자와 산업용 로봇 간의 신체적 접촉이 요구되는 작업에서 작업자의 안전성을 보장하기 위한 신규 안전장치를 활용하는 로봇시스템을 소개하는 선행연구는 있으나, 이러한 기술을 기존 산업용 로봇 등에 적용하는 기술적 안전대책을 제시하지는 않은 상태이므로 협동운전용 로봇 등에 적용되는 신규 방호조치를 기존 산업용 로봇에 적용하여 안전성을 향상 시킬 수 있는 방안을 강구할 필요성이 있을 것으로 판단된다. 따라서, 산업안전보건연구원에서는 협동운전용 로봇의 산업현장 활용과 관련한 문제점을 인식하고 2016년 연구과제인 “자동화 설비(산업용 로봇) 설치 등 안전사고 예방 대책 연구”에서 관련 연구를 수행할 계획에 있다.

IV. 정책제언

산업현장에서 입법 예고된 산업안전보건기준에 관한 규칙 제223조를 적용함에 있어 협동운전용으로 설계된 산업용 로봇의 경우는 위험요인이 모두 제거되었다고 판단하여 안전조치 없이 무분별하게 사용될 소지가 있으므로 이와 관련한 명확한 기준이 제시되어야 한다.

향후 산업용 로봇의 급속한 증가에 따라 중요성이 더욱 대두될 것으로 예상되는 고용노동부 위험기계·기구 자율안전확인 고시 “산업용 로봇의 제작 및 안전기준” 항목을 안전보건공단 안전인증대상 기계·기구와 연계하여 검토할 필요가 있다.

| 참고문헌 |

1. 고용노동부 고시 “위험기계·기구 자율안전확인 고시 - 별표2. 산업용 로봇의 제작 및 안전기준”, 2015
2. 한국산업안전보건공단 “산업용 로봇의 사용 등에 관한 안전 기술지침”, 2012
3. KS B ISO 10218-1, “로봇 및 로봇장치-산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항-제1부:로봇”, 2012
4. KS B ISO 10218-2, “로봇 및 로봇장치-산업용 로봇의 안전에 관한 요구사항 제2부:로봇 시스템 및 통합”, 2012
5. Mohamad Bdiwi, “Integrated sensors system for human safety during cooperating with industrial robots for handing-over and assembling tasks”, 2014

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.





OSH 안전보건 이슈리포트 ISSUE REPORT

[안전보건 연구동향 Vol.9 No.4 통권69호] 내용 안내

- ▶ 녹색 신기술 발전에 따른 산업안전보건의 새로운 위험 전망
- ▶ 화학사고 예방을 위한 정량적 위험성평가의 접근 방안
- ▶ 네일미용사의 작업환경 화학물질 노출로 인한 건강장해 예방대책
- ▶ 인듐 및 인듐화합물의 근로자 노출실태 및 관리방안
- ▶ 효과적인 방사능 안전관리를 위한 전리방사선 안전보건 프로그램 구축



일터안전을 위한 첫 단추, 작업 전 **안전점검** 으로 채우세요

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.