

중소기업 도장작업의 물질안전보건자료
관리 실태 및 신뢰성 연구

연세대학교 보건대학원

산 업 보 건 학 과

김 근 환

중소기업 도장작업의 물질안전보건자료
관리 실태 및 신뢰성 연구

지도 김 광 종 교수

이 논문을 보건학석사학위 논문으로 제출함

2003년 6월 일

연세대학교 보건대학원

산업보건학과

김 근 환

김근환의 보건학 석사학위논문을 인준함.

심사위원_____인

심사위원_____인

심사위원_____인

연세대학교 보건대학원

2003년 6월 일

감사의 글

본 논문이 완성되기까지 바쁘신 중에도 많은 지도와 도움을 주신 김광중 교수님과 자상함과 인자함으로 지도와 배려를 아끼지 않으신 노재훈 교수님과 많은 지식과 정보를 얻을 수 있도록 도와주신 김치년 교수님께 깊은 감사드립니다. 대학원 공부에 바쁘신 가운데 이 논문이 완성될 수 있도록 큰 힘이 된 김현수 선생님, 주선숙 조교님, 이두용 후배에게도 감사드리며 아울러 한국산업 안전보건연구원에 계신 장재길 선배님, 이관형 선생님께도 감사의 글을 전합니다.

근로자의 건강보호에 초석이 되어 불철주야 고생하면서도 대학원 공부를 무사히 마칠 수 있도록 도움을 준 산재의료관리원 인천중앙병원 작업환경측정실 동료들에게 감사드립니다.

자식의 뒷바라지를 위해 사랑과 격려를 아끼지 않으신 아버지 어머니께 늘 감사드리고, 항상 너그러움으로 무사히 공부에 전념할 수 있도록 조언해 주신 장모님께도 감사의 글 올립니다. 또한 기회 있을 때 마다 힘이 될 수 있는 좋은 말씀 많이 해 주신 형님과 두 아우, 동서 및 처남, 처형, 처제에게도 감사드립니다.

희망은 불행한 인간의 또 하나의 혼이요, 사람살이에 없어서는 안 될 중요한 정신의 양식이며 내안의 무수한 가능성을 일궈내는 소중한 불씨이고, 그 가능성에 대한 도전장이라 어느 시인이 말했듯이 대학원 생활 2년 반 동안 중학교에 다니는 딸, 아들과 남편의 뒷바라지를 위해 경제적 어려움에도 불구하고 항상 웃음으로 대하며 희망과 용기를 갖게 한 사랑하는 나에 아내 진숙과 항상 곁에서 지켜봐 주고 지도해 주어야 할 시기에 함께 대화의 시간을 갖지 못하였음에도 불구하고 건강하게 자라며 아빠에게 희망을 안겨준 예쁜 딸 나영, 그리고 믿음직한 아들 기웅이와 함께 이 영광과 기쁨을 나누고 싶습니다.

2003년 6월

김 근 환 사림

차 례

국문요약	i
I. 서 론	1
II. 연구 방법	4
1. 연구 대상	4
2. 설문 조사	5
3. 희석제의 정성분석	5
4. 자료 분석	6
III. 결 과	8
1. MSDS 관리실태	8
2. MSDS 자료의 구성성분과 시료 분석 물질의 일치율	12
IV. 고 찰	17
V. 결 론	20
참고 문헌	21
부 록	22
영문 초록	34

표 차 례

표 1. 규모별 대상 사업장 분포	4
표 2. 희석제 정성분석을 위한 GC-MSD 분석 조건	6
표 3. 사업장 규모별 관리감독자의 MSDS 이행 실태	9
표 4. 사업장 규모별 취급 근로자의 MSDS 이행 실태	11
표 5. 50인 이상 시료 분석 사업장의 희석제 구성성분 일치율	13
표 6. 50인 미만 시료 분석 사업장의 희석제 구성성분 일치율	14
표 7. 사업장 규모별 희석제 구성성분의 평균 일치율 비교	15
표 8. 업종별 희석제의 구성성분 일치율	16

그 립 차 례

그림 1. 희석제 표준물질의 total ion chromatogram(TIC)	12
그림 2. 50인 이상 시료 분석 사업장의 구성성분 일치율 분포도	14
그림 3. 50인 미만 시료 분석 사업장의 구성성분 일치율 분포도	15

국문 요약

국내에서 화학물질의 유해성 정보를 근로자에게 알 권리를 부여한 제도적 장치의 일환인 물질안전보건자료(MSDS)의 작성·비치등의 법적제도가 시행되고 있다.

본 연구는 관리감독자와 취급 근로자를 대상으로 물질안전보건자료의 활용 및 회석제에 대한 관리실태를 파악하고, 도장작업 공정에서 사용하고 있는 일부 회석제(신너)와 비치하고 있는 물질안전보건자료와의 신뢰성 파악을 위하여 일치율을 비교하였다.

연구방법은 물질안전보건자료의 관리실태를 알아보기 위하여 보건관리를 전문기관에 위탁하는 50인 이상 사업장 40개소와 50인 미만 사업장 40개소인 총 80개소를 대상으로 설문조사를 하였다.

물질안전보건자료와 회석제(신너)의 신뢰성을 위한 일치율을 구하기 위하여 50인 이상 사업장 중 목제품제조업 6개소, 플라스틱제품제조업 4개소, 금속제품제조업 4개소와 50인 미만 사업장 중 자동차정비업 2개소, 목제품제조업 2개소, 플라스틱제품제조업 3개소, 금속제품제조업 4개소의 총 25개 시료를 현장에서 수집하여 GC-MSD로 분석하였다.

결과는 물질안전보건자료의 법적제도 인식 및 비치여부의 이행실태는 50인 이상 사업장에 비하여 50인 미만 사업장이 낮았고, 물질안전보건자료의 제공처는 50인 이상 사업장과 50인 미만 사업장이 납품업체에서 제공받는 경우가 높았다.

물질안전보건자료의 비치장소는 50인 이상이 취급 근로자가 작업하는 공정안에 비치하는 경우가 높았으나 50인 미만은 사무실에 비치한다는 응답이 높아 50인 이상 사업장에 비해 물질안전보건자료의 활용도가 낮았다.

물질안전보건자료와 취급하는 회석제(신너)에 대한 신뢰성을 위한 일치율은 50인 이상 사업장과 미만 사업장 모두 낮았고, 업종별 일치율에서도 업종간 평균 일치율이 낮은 것에 차이가 없었다.

본 연구는 비치한 물질안전보건자료에 대한 이행실태는 보건관리를 전문기관에 위탁하는 50인 이상 사업장에 비해 50인 미만 사업장이 물질안전보건자료의 활용도가 낮아 취급 근로자를 관리하는 관리감독자에게 중간 역할을 할 수 있는 계기를 마련해 주어야 하고, 사업장에 비치하고 있는 물질안전보건자료와 취급하는 화학물질이 일치하도록 제공처를 관리하여 신뢰성을 높여야 한다.

핵심어 : MSDS, 도료희석제, 중소기업, 관리감독자.

I. 서론

화학물질은 산업용원료, 의약품, 식품보존제, 농약, 세척제 등으로 다양하게 사용되고 있으며, 전 세계적으로 유통되고 있는 화학물질은 10만여종에 이르고 매년 1,000~2,000종의 신규화학물질이 시장에 진입하고 있고, 환경매체의 순환성을 고려할 때 한 지점에서의 오염은 결국 전 세계적으로 확산될 수 있기 때문에 OECD(Organization for Economic Cooperation and Development) 회원국을 비롯한 많은 국가에서 수출입 품목에 대한 MSDS(Material Safety Data Sheets)를 요구하고 있는 실정이다(표희수 등, 2001). 우리나라도 화학산업의 성장 및 국제교역의 증가로 유통되고 있는 화학물질의 수는 약 3만6천종이며 그 중 독성이 큰 유독물의 유통량은 매년 평균 100만톤씩 증가하고 있다(환경부, 2000).

산업사회가 발전함에 따라 많은 화학물질이 인간 생활을 풍요롭고 편리하게 해주었지만 이러한 화학물질의 정보부족과 취급 미숙으로 폭발, 화재, 직업병, 환경오염 등 산업재해를 가져다 준 것 또한 사실이다. 산업현장에서 생산하고 있는 금속, 목재, 플라스틱, 자동차, 유리, 고무, 건축물 등의 최종 마무리는 거의 대부분 도장과정을 거치며 이는 제품의 외관상 미려한 색과 방식, 방부, 방습, 방충 등의 제품을 보호하기 위하여 실시된다. 이때 도장에 사용되는 희석제[(thinner)는 도료에 첨가하여 점도를 저하시키는 것이 주목적이고, 상온 상압하에서 휘발성이 있는 액체로서 다른 물질을 녹이는 성질이 있으며, 사용목적에 따라 단일물질을 사용하나 대부분은 2종이상의 유기용제 혼합물질로서 사용되는 것이 많다(김광중 등, 1991).

또한 희석제는 인체에 유해한 물질들, 특히 발암성 물질인 벤젠이 들어있는 경우도 있으나 대개의 근로자들은 희석제의 유해성에 대해 인식하지 못하고 있고, 희석제의 종류에 관계없이 구성성분이 모두 같다고 생각하여 사업장에서 뿐만 아니

라 일상생활 주변에서도 별다른 주의 없이 사용하고 있어 그 문제가 더욱 심각하다. 이는 국내의 회석제 제조회사에서 회석제의 구성성분과 함유량을 회사의 기밀로 취급하기 때문이다. 따라서 근로자는 자신이 사용하는 물질의 구성성분과 함유량을 알 수 없고(백남원 등, 1998), 화학물질의 유해·위험성과 독성의 정보를 정확히 표기하여 제공하고 있지 않아 정기적인 작업환경측정과 근로자 특수건강진단 및 유해화학물질의 체계적 관리 등의 사업장 보건관리에 많은 문제점을 초래하고 있는 실정이다(이권섭 등, 2002).

이러한 문제점 등을 해결하기 위하여 우리나라에서는 모회사의 이황화탄소의 중독사건을 계기로 정부가 “직업병예방 5개년 종합대책”을 마련하였는데 이 대책 중에서 화학물질에 대한 유해성 정보를 근로자에게 알려줄 수 있는 제도적 장치가 마련되었다. 미국 산업안전보건청(Occupational Safety and Health Agency, OSHA)에서는 1983년 600여종의 화학물질에 대한 노출기준을 마련하였고, 1985년에 최초의 물질안전보건자료 제도(OSHA CFR 29)를 도입하게 되었다(황호순, 2000). 1995년 1월 산업안전보건법 제41조에서 “물질안전보건자료의 작성 및 비치 등”에 관한 사항을 제정하여 1996. 7. 1부터 시행하고 있다. 이는 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 제조, 수입, 사용, 운반 또는 저장하고자 할 때는 미리 화학물질의 명칭, 안전·보건상의 취급주의사항, 환경에 미치는 영향 등의 내용을 포함한 물질안전보건자료를 작성하여 취급하는 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시 또는 비치하여야 하고, 이에 대한 경고표지의 부착과 근로자에 대한 교육을 실시하도록 하며, 양도 또는 제공하는 경우 물질안전보건자료도 함께 양도 또는 제공하도록 하고 있다(노동부, 2002).

우리나라는 근로자의 건강 보호를 위하여 안전보건총괄책임자와 보건관리자를 두며 생산과 관련되는 업무와 소속직원을 직접 지휘·감독하는 부서의 장을 관리감독자로 지정하여 안전·보건업무를 수행하도록 하고 있다. 50인 이상 중·소규모 사업장의 보건관리는 산업보건 전문기관에 위탁하여 수행하고 있으나 50인 미만

사업장은 비전문가인 관리감독자가 보건관리를 담당하고 있다. 노동부(2002)에 의하면 50인 미만 소규모 사업장에서 전체 재해의 71.3%가 발생하며 특히 5인 미만 사업장에서 전체 재해의 22.2%를 차지하고 있어 화학 물질을 취급하는 소규모 사업장의 경우 관리감독자는 사업주와 취급 근로자의 중간관리자로서 안전·보건 관리에 중요한 역할을 할 위치이며 아울러 물질안전보건자료의 관리를 담당하는 중요한 위치에 있다.

이 제도가 시행된 이후 사업주 및 취급 근로자에 대한 물질안전보건자료의 인식에 관하여 황호순(1996), 조재성(2002)에 의하여 조사 연구되었으나 관리감독자를 대상으로 한 조사는 미흡하였다. 또한 도장공정에서 사용하는 희석제(thinner)의 실제 성분과 MSDS상의 해당물질의 일치 및 신뢰성 연구에 관하여 신용철 등(1999)은 조선업의 도장 작업공정에서, 이권섭 등(2002)은 자동차 도장 공정에서 주로 대기업을 대상으로 조사 연구하였고, 중소규모 사업장을 대상으로 조사한 문헌은 미흡하였다.

이에 본 연구는

보건관리를 대행하는 50인 이상 사업장과 50인 미만 사업장의 관리감독자와 취급 근로자를 대상으로 MSDS자료 활용 및 희석제에 대한 관리실태를 파악하고

도장작업 공정에서 사용하고 있는 일부 희석제를 GC-MSD로 성분을 분석하여 희석제 중 실제 성분과 MSDS자료 중 해당물질과의 일치율을 비교 검토하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

연구대상은 경인지역에 소재한 50인 이상사업장 40개소와 50인 미만사업장 40개소로 총 80개소이었으며, 대상 사업장을 업종별로 구분하면 자동차정비업 11개소, 목제품제조업 10개소, 플라스틱제품제조업 20개소, 금속제품제조업 39개소를 대상으로 하였다(표 1).

회석제 시료 분석 사업장은 자동차정비업에서 2개소, 목제품제조업에서 8개소, 플라스틱제품제조업에서 7개소, 금속제품제조업에서 8개소로 총 25개소이었으며 도장작업에 사용하고 있는 회석제와 MSDS자료는 현장 작업장에서 수집하였다.

표 1. 규모별 대상 사업장 분포

업 종	사 업 장 수			시 료 분 석 사 업 장 수		
	50인 이상	50인 미만	계	50인 이상	50인 미만	계
자동차정비업	2	9	11	-	2	2
목제품제조업	7	3	10	6	2	8
플라스틱제조업	11	9	20	4	3	7
금속제품제조업	20	19	39	4	4	8
계	40	40	80	14	11	25

2. 설문 조사

본 연구에서 사용한 설문지의 내용은 관리감독자와 취급 근로자의 일반적 특성 및 물질안전보건자료 제도외 인식과 회석제의 관리에 관한 25문항으로 구성하였다(부록1).

1) 관리감독자와 취급 근로자의 일반적 특성

사업장 규모, 관리감독자와 취급자의 성, 연령, 근무연수, 교육수준을 묻는 문항으로 구성하였다.

2) 물질안전보건자료의 인식

법적제도, 게시 및 비치, MSDS의 제공처, 교육에 관한 문항으로 구성하였다.

3) 회석제의 관리

회석제의 취급형태, 지정장소의 보관, 경고표지, 적정보호구 지급 및 착용에 관한 문항으로 구성하였다.

3. 회석제의 정성분석

수집한 회석제의 구성성분의 정성분석을 위해 gas chromatography mass selective detector(GC-MSD, Hewlett Packard, 5890 seriesII)를 이용하여 분석하였으며, 분석조건은 표 2와 같다.

시료분석에 앞서 25개의 회석제를 syringe filter(pore size 0.2 μ m, Millex-SR

25mm, Millipore Co.)로 여과하여 분순물을 제거한 후 1 μl 를 취하여 주입하였다.

표 2. 희석제 정성분석을 위한 GC-MSD 분석조건

Descriptions	Conditions
Instrument	HP 5890 series II-HP 5972
Detector	HP 5972 mass selective detector
Column	FFAP capillary column (50 m $\times$ 0.2 mm $\times$ 0.33 μm)
Temperature	Injection port 250 $^{\circ}\text{C}$
	Detector 280 $^{\circ}\text{C}$
	Column oven 45 $^{\circ}\text{C}$ for 11 min
	10 $^{\circ}\text{C}/\text{min} \rightarrow 120$ $^{\circ}\text{C}$ for 5 min 30 $^{\circ}\text{C}/\text{min} \rightarrow 240$ $^{\circ}\text{C}$ for 7 min
Carrier gas	He 1.0 ml/min
Ionization	Electron impact ionization
Mass range	Scan mode (40 m/z ~ 250 m/z)
Injection volume	2 μl
Split ratio	6.9 : 1

4. 자료 분석

1) 설문대상 사업장의 제반 자료분석

설문조사의 자료 분석은 SPSS V10인 통계분석용 패키지를 사용하였다. 일차적으로 자료의 검증과 정제된 자료를 만들기 위해서 데이터 탐색을 통해 정제 데이터를 만들어 빈도분석, 기술통계를 통하여 교차분석과 χ^2 -test로 처리하였다.

2) 시료 분석 사업장의 자료 분석

희석제의 구성성분의 신뢰성을 위한 일치율을 구하기 위해 다음 계산식을 이용하였다.

$$\text{구성성분의 일치율(\%)} = \frac{\text{검출물질 중 MSDS에 표시된 해당 물질의 수}}{\text{검출물질의 수}} \times 100$$

계산된 일치율은 시료 분석 사업장에 대한 각각의 일치율과 업종별 일치율을 비교하였다.

Ⅲ. 결 과

1. MSDS 관리 실태

일반적 특성 및 물질안전보건자료의 인식, 희석제의 관리에 대해 50인 사업장과 50인 미만 사업장을 관리감독자와 취급 근로자로 구분하여 통계처리 하였다.

관리감독자에 관한 결과는 표 3과 같으며 업종은 금속제품제조업이 각각 50.0%와 48.8%로 높았으며, 학력은 50인 이상 사업장은 대졸과 고졸이하가 각각 42.5%로 응답하였고 50인 미만 사업장은 고졸이하가 70.0%로 높았다.

희석제의 취급형태는 50인 이상의 경우 사용한다는 응답이 100%, 50인 미만도 90.0%로 높았으며, MSDS의 법적제도 인식유무는 알고 있다는 응답이 50인 이상 사업장이 90.0%, 50인 미만 사업장이 85.0%로 높았으나 반면에 모르고 있다는 응답도 50인 이상에서 10.0%, 50인 미만에서 15.0%나 응답하였다.

MSDS의 비치여부는 50인 이상 사업장은 97.5%로 높은 반면에 50인 미만 사업장은 62.5%로 낮게 응답되었고, MSDS의 제공처는 50인 이상 사업장의 경우 납품업체가 62.5%, 제조업체 20.0%로 응답하였으며, 50인 미만 사업장은 납품업체가 67.5%, 제조업체가 7.5%로 응답하였다. MSDS 비치장소는 50인 이상 사업장은 희석제 취급공정 내가 55.0%, 사무실이 25.0%로 응답하였으나 50인 미만 사업장은 사무실이 45.0%, 계시판이 27.5%로 응답하였다.

용기 및 포장에 경고표지 부착여부는 50인 이상과 미만이 각각 95.0%로 응답하였고, 희석제 보관 장소에 대한 응답은 50인 이상 사업장은 75.0%가 지정장소로, 25.0%는 작업현장으로 응답한 반면에 50인 미만 사업장은 작업현장이 47.5%, 지정장소가 42.5%로 응답하였다. 지급한 보호구의 형태는 50인 이상 사업장이 방독마스크, 방진마스크, 송기마스크 순이었으나 50인 미만 사업장은 방

독마스크, 방진마스크, 일반 먼 마스크 순으로 응답하였다.

표 3. 사업장 규모별 관리감독자의 MSDS 이행 실태

변 수	구 분	50인 이상		50인 미만		계		카이제곱검정값
		응답자수	%	응답자수	%	응답자수	%	
업종	금속제품제조	20(50.0)		19(47.5)		39(48.8)		6.28
	목제품제조	7(17.5)		3(7.5)		10(12.4)		
	자동차 수리업	2(5.0)		9(22.5)		11(13.8)		
	프라스틱제품제조	11(27.5)		9(22.5)		20(25.0)		
학력	고졸이하	17(42.5)		28(70.0)		45(56.3)		9.307
	전문대졸	6(15.0)		6(15.0)		12(15.0)		
	대졸	17(42.5)		6(15.0)		23(28.7)		
회식제의 취급형태	제조	-		1(2.5)		1(1.2)		4.321
	수입	-		3(7.5)		3(3.8)		
	사용	40(100)		36(90.0)		76(95.0)		
	운반 저장	-		-		-		
MSDS의 법적 제도 인식 유무	알고 있다.	36(90.0)		34(85.0)		70(87.5)		0.457
	알고 있지 않다.	4(10.0)		6(15.0)		10(12.5)		
MSDS의 비치 여부	하고 있다.	39(97.5)		25(62.5)		64(80.0)		-
	하고 있지 않다.	1(2.5)		15(37.5)		16(20.0)		
MSDS 제공처	제조업체	8(20.0)		3(7.5)		11(13.8)		0.189
	납품업체	25(62.5)		27(67.5)		52(65.0)		
	기타(인터넷)	7(17.5)		10(25.0)		17(21.2)		
MSDS비치장소	사무실	10(25.0)		18(45.0)		28(35.0)		10.615*
	계시관	6(15.0)		11(27.5)		17(21.2)		
	회식제취급공정내	22(55.0)		7(17.5)		29(36.3)		
	회식제보관창고	2(5.0)		4(10.0)		6(7.5)		
용기 및 포장에 경고표지 부착 여부	부착되어 있다.	38(95.0)		38(95.0)		76(95.0)		-
	부착되어 있지 않다.	2(5.0)		2(5.0)		4(5.0)		
회식제의 보관 장소	사무실	-		3(7.5)		3(3.7)		11.59**
	작업현장	10(25.0)		19(47.5)		29(36.3)		
	지정장소	30(75.0)		17(42.5)		47(58.8)		
	일정하지 않음	-		1(2.5)		1(1.2)		
지급한 보호구 형태	일반 먼 마스크	-		7(17.5)		7(8.7)		9.89*
	방진마스크	13(32.5)		8(20.0)		21(26.3)		
	방독마스크	26(65.0)		25(62.5)		51(63.8)		
	송기마스크	1(2.5)		-		1(1.2)		
	지급하지 않는다.	-		-		-		

*, p<0.05; **, p<0.01

관리감독자에 대한 50인 이상 사업장과 50인 미만 사업장의 변수에 대한 교차 분석 한 결과 업종, 학력, 희석제의 취급형태, MSDS의 법적제도 인식여부, MSDS의 비치여부, MSDS의 제공처, 용기 및 포장에 경고표지 부착여부는 카이제곱검정 결과 차이가 없었으나($p>0.05$), MSDS비치장소, 희석제의 보관 장소, 지급한 보호구 형태에 대한 결과는 차이가 있었다($p<0.05$).

취급 근로자에 관한 결과는 표 4와 같으며 작업형태에 대한 질문의 응답은 50인 이상과 미만이 각각 90%와 95.0%가 스프레이 도장으로 응답하였고, MSDS 법적제도 인식여부는 50인 이상 사업장의 경우 알지 못한다고 응답한 경우가 12.5%, 50인 미만이 30.0%였으며 MSDS를 읽어본 경험이 있는지의 여부에 대한 설문에서 있다고 응답한 경우가 50인 이상 사업장이 92.5%인 반면에 50인 미만 사업장은 60.0%로 조사되었다.

관리감독자로부터 교육을 받은 경험이 있는지에 대한 응답은 50인 이상 사업장은 경험이 없다고 응답한 경우가 15.0%인 반면에 50인 미만 사업장은 55.0%로 응답하였으며, 용기 및 포장에 경고표지를 읽은 경험여부는 50인 이상 사업장과 50인 미만 사업장이 각각 92.5%와 90.0%가 있다고 응답하였다.

희석제의 보관 장소는 50인 이상 사업장이 지정장소에 보관한다는 응답이 77.5%이나 50인 미만 사업장은 작업현장이 52.5%로 응답하였다. 보호구 착용여부는 50인 이상 사업장과 50인 미만 사업장이 각각 87.2%와 95.0%가 착용하고 있다고 응답하였다. 착용하는 보호구의 형태에서 50인 이상 사업장의 경우 방독마스크가 72.5%, 방진마스크가 20.0%, 일반 먼 마스크가 5.0% 순 이었고, 50인 미만 사업장은 방독마스크 47.5%, 일반 먼 마스크 40.0%, 방진마스크 12.5% 순 으로 응답하였다.

취급 근로자에 대한 50인 이상 사업장과 50인 미만 사업장의 변수에 대한 교차 분석 한 결과 작업형태, MSDS 법적제도 인식여부, 용기 및 포장에 경고표지를 읽은 경험여부, 보호구 착용여부는 카이제곱검정 결과 차이가 없었으나($p>0.05$),

MSDS를 읽은 경험여부, 관리감독자로부터 교육받은 여부, 취급 회석제의 보관 장소, 착용한 보호구의 형태에 대한 결과는 차이가 있었다($p<0.05$).

표 4. 사업장 규모별 취급 근로자의 MSDS 이행 실태

변수	구분	50인 이상		50인 미만		계		카이제곱검정값
		응답자수	%	응답자수	%	응답자수	%	
작업형태	스프레이도장	36(90.0)		38(95.0)		74(92.5)		0.838
	붓도장	4(10.0)		2(5.0)		6(7.5)		
MSDS법적 제도 인식 여부	알고 있다.	35(87.5)		28(70.0)		63(78.8)		2.395
	알지 못한다.	5(12.5)		12(30.0)		17(21.2)		
MSDS를 읽은 경험여부	있다.	37(92.5)		24(60.0)		61(76.2)		11.714**
	없다.	3(7.5)		16(40.0)		19(23.8)		
관리감독자로 부터 교육여부	있다.	34(85.0)		18(45.0)		52(65.0)		13.338**
	없다.	6(15.0)		22(55.0)		28(35.0)		
용기 및 포장에 경고표지를 읽 은 경험여부	있다.	37(92.5)		36(90.0)		73(91.3)		0.187
	없다.	3(7.5)		4(10.0)		7(8.7)		
취급 회석제의 보관장소	사무실	-		-		-		8.143**
	작업현장	9(22.5)		21(52.5)		30(37.5)		
	지정장소	31(77.5)		19(47.5)		50(62.5)		
	일정하지 않음	-		-		-		
보호구 착용 여부	착용	35(87.5)		38(95.0)		73(91.3)		1.496
	미착용	5(12.5)		2(5.0)		7(8.7)		
착용한 보호구의 형태	일반 면 마스크	2(5.0)		16(40.0)		18(22.5)		15.936*
	방진마스크	8(20.0)		5(12.5)		13(16.2)		
	방독마스크	29(72.5)		19(47.5)		48(60.0)		
	송기마스크	1(2.5)		-		1(1.3)		

*, $p<0.05$; **, $p<0.01$

2. MSDS자료의 구성성분과 시료 분석 물질의 일치율

GC-MSD(Hewlett Packard, 5890 series II)를 이용하여 수집한 희석제의 구성 성분에 대한 정성분석을 위해 표 2의 조건으로 분석한 total ion chromatogram (TIC)는 그림 1과 같다.

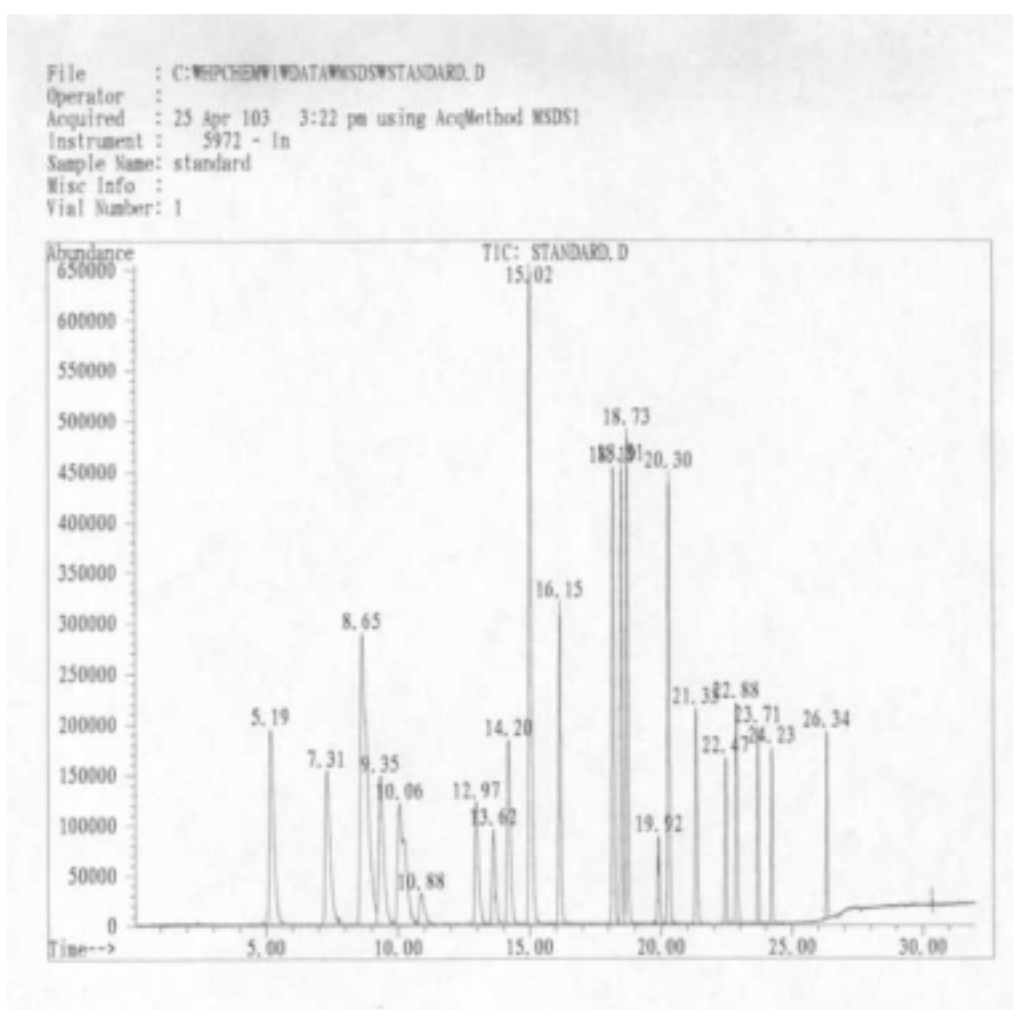


그림 1, 희석제 표준물질의 total ion chromatogram(TIC)

그리고 각각의 피크를 spectrum 분석한 결과는 부록 2와 같다.

1) 규모별 시료 분석 사업장의 일치율

50인 이상 시료 분석 사업장의 분석결과는 부록 3과 같은 물질들이 분석되었고 일치율은 표 5와 그림 2와 같은 결과를 얻었으며 일치율이 40-50%에 해당되는 사업장이 5개, 20-39%에 해당되는 사업장이 3개, 20%미만에 해당되는 사업장이 6개소였다(표 5).

표 5. 50인 이상 시료 분석 사업장의 회석제 구성성분 일치율

사업장	MSDS에 표시된 물질 수	검출물질 중 표시된 해당 물질 수	MSDS에 검출물질수	검출물질의 일치율(%)
A	1	0	3	0
B	5	1	35	2.9
C	6	6	19	31.6
D	4	0	4	0
E	7	5	10	50.0
F	2	1	5	20.0
G	4	4	10	40.0
H	6	1	2	50.0
I	5	0	9	0
J	3	2	11	18.2
K	5	4	8	50.0
L	6	5	12	41.7
M	3	2	7	28.6
N	5	3	38	7.9

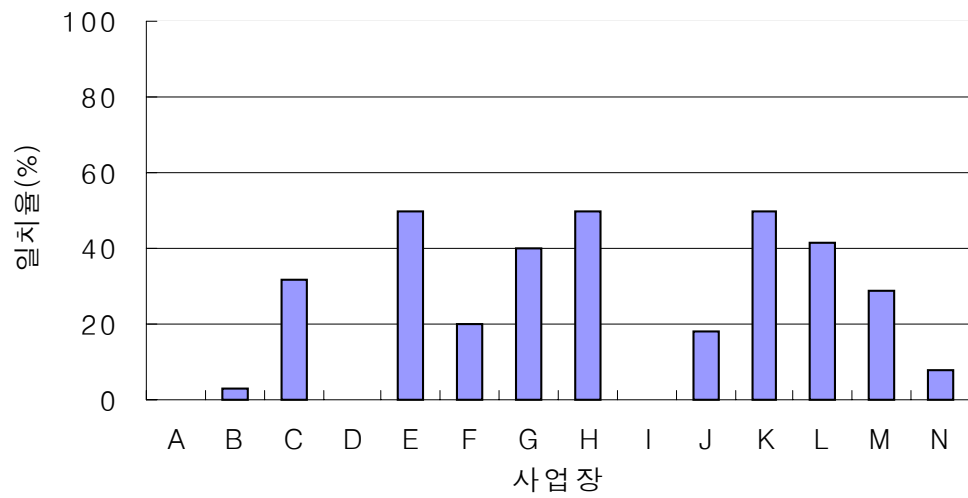


그림 2. 50인 이상 시료 분석 사업장의 구성성분 일치율 분포도

표 6. 50인 미만 시료 분석 사업장의 희석제 구성성분 일치율

사업장	MSDS에 표시된 물질 수	검출물질 중 표시된 해당 물질 수	MSDS에 검출물질수	검출물질의 일치율(%)
가	6	2	11	18.2
나	5	2	14	14.3
다	7	2	7	28.6
라	5	1	5	20.0
마	3	3	8	37.5
바	3	2	36	5.6
사	7	1	5	20.0
아	4	1	6	16.7
자	5	1	7	14.3
차	4	2	10	20.0
카	5	1	1	100

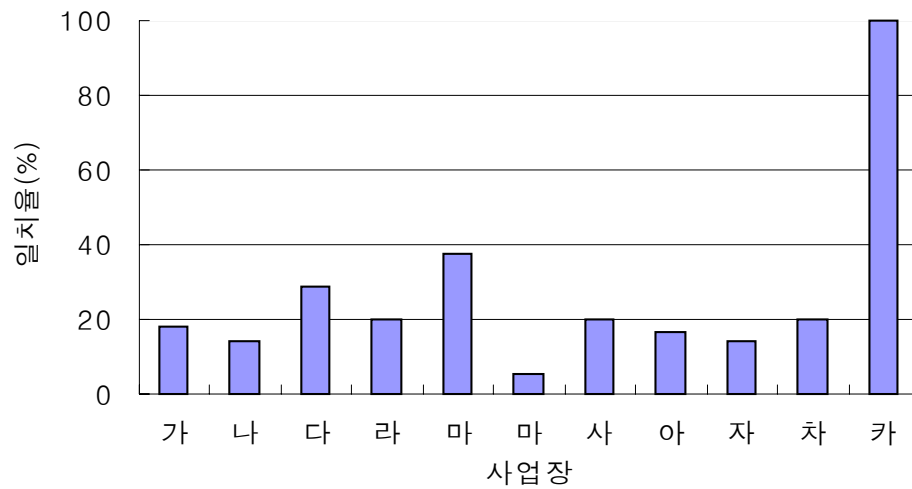


그림 3. 50인 미만 시료 분석 사업장의 구성성분 일치율 분포도

50인 미만 시료 분석대상 사업장의 분석결과는 부록 4와 같은 물질들이 분석되었고 일치율은 표 6과 그림 3과 같은 결과를 얻었으며 100%에 해당되는 사업장이 1개, 20-39%에 해당되는 사업장이 5개, 20%미만에 해당하는 사업장이 5개소였다.

표 7. 사업장 규모별 희석제 구성성분의 평균 일치율 비교

사업장 규모	시료수	평균	표준편차	범위	F-값	유의확률
50인 이상	14	24.4	19.91	0-50	0.075	0.787
50인 미만	11	26.8	25.59	5.6-100		
계	25	25.4	22.12	0-100		

50인 이상과 미만 사업장의 구성성분 일치율에 대한 결과는 표 7과 같으며 50인 이상의 평균값이 24.4%, 미만이 26.8%이며 표준편차는 19.91과 25.59였다.

총 25개 시료의 구성 성분에 대한 일치율은 평균이 25.4%, 표준편차는 22.12였다.

50인 이상과 미만에 대한 일치율 비교에서는 통계학적 유의한 차이가 없었다 ($P>0.05$).

2) 업종별 일치율

업종별 일치율은 표 8에서와 같이 자동차정비업의 평균이 17.2%, 목제품제조업이 28.9%, 플라스틱제품제조업이 17.7%, 금속제품제조업이 30.7%였다.

표 8. 업종별 회석제의 구성 성분 일치율

업종	시료수	평균	표준편차	범위	F-값	유의확률
자동차정비업	2	17.2	4.03	14.3-20.0	0.566	0.643
목제품제조업	8	28.9	19.35	0-50.0		
플라스틱제품제조업	7	17.7	14.91	0-40.0		
금속제품제조업	8	30.7	31.89	2.9-100		
계	25	25.4	22.12	0-100		

업종별 회석제의 구성 성분의 일치율에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다 ($P>0.05$).

IV. 고 찰

희석제(신너)는 페인트, 니스, 락카 등에 희석하여 점도를 낮추는 용제의 총칭으로서 쉽게 증발되는 것이 특징으로 광택이 있는 도막이 생성되는데 주로 이용된다. 방향족계 탄화수소, 알콜류, 초산에스테르 등을 적정 배합하여 사용한다. 대부분 독성이 있으며 중추신경계에 장애를 일으키는 성분이 많이 들어 있다(황호순, 2000). 또한 유기용제들은 서로 비슷한 독성을 나타내기 때문에 복합적으로 노출되어 독성을 그만큼 배가시키거나 상승시키기도 한다(ACGIH, 1999).

1995년 1월 산업안전보건법 제41조에서 “물질안전보건자료의 작성 및 비치 등”에 관한 사항을 제정하여 1996. 7. 1부터 시행하였으나 지금까지 국내의 논문은 경영 및 취급자의 인식에 관하여 황호순(1996) 및 조재성(2002)에 의하여 조사 연구되었으나 관리감독자에 대한 조사는 연구되어 있지 않고 또한 도장공정에서 사용하는 희석제(신너)에 대한 MSDS의 일치 및 신뢰성 연구는 신용철 등(1999)의 조선업 도장작업공정과 이권섭 등(2002)의 자동차도장공정에 대하여 조사 연구되었으나 이는 대기업을 대상으로 연구되었고 중소 및 소규모 사업장에 대한 연구는 이루어지지 않아 연구 결과의 활용에 제한적 요인이 되고 있다.

50인 이상과 50인 미만 사업장 관리감독자의 MSDS 관리실태에 대한 설문결과 학력, 희석제의 취급형태, MSDS의 법적제도 인식여부, MSDS의 비치여부, MSDS 제공처, 용기 및 포장에 경고표지 부착여부의 교차분석 결과 차이는 없었으나 MSDS 비치장소, 희석제의 보관장소, 지급한 보호구의 형태에서 차이가 있었다. 즉 MSDS 비치장소의 경우 50인 이상 사업장은 희석제 취급공정내가 55.0%인 반면에 50인 미만 사업장은 사무실이 45.0%로 조사되었다. 희석제의 보관장소에 관한 설문에서는 50인 이상 사업장은 작업현장이 25.0%, 지정장소가 75.0%로 조사되었으나 50인 미만 사업장은 작업현장이 47.5%, 지정장소가 42.5%로 조사되

어 50인 미만 사업장이 작업현장에 보관하는 경우가 높아 관리적인 방법이 적절하지 않았다.

MSDS 제공처에 대한 설문에서 50인 이상 사업장은 납품업체가 62.5%, 제조업체가 20.0%이고, 50인 미만 사업장은 납품업체가 67.5%, 제조업체가 7.5%로 조사되었다. 이는 50인 이상과 미만 사업장이 대부분 납품업체에서 MSDS자료를 제공받고 있어 희석제와 MSDS자료와 일치하도록 제공하고 있는지에 대한 부분이 앞으로 연구해야 할 사항이다.

지급한 보호구 형태에 대한 조사에서 50인 이상과 50인 미만 사업장에서 방독 마스크를 지급한다는 응답이 각각 65.0%, 62.5%로 조사되었고, 방진마스크는 50인 이상 사업장이 32.5%로 50인 미만 사업장의 20.0% 보다 높았으나 50인 미만 사업장은 일반 면 마스크가 17.5%이었다.

취급 근로자에 대한 MSDS이행 실태에서 MSDS를 읽은 경험여부를 묻는 설문에서 50인 이상은 92.5%가 읽은 경험이 있다고 응답하였으나 50인 미만은 40.0%나 읽은 경험이 없는 것으로 응답한 것은 MSDS의 비치에 대한 설문에서 50인 이상은 97.5%, 50인 미만은 62.5%와 관련이 있다.

착용한 보호구의 형태를 묻는 설문에서 일반 면 마스크를 착용한다는 응답이 40%로 조사되어 취급 근로자에 대한 MSDS를 활용한 교육이 필요하다.

MSDS자료의 구성 성분과 시료 분석 물질의 일치율은 50인 이상 분석대상 14개 사업장의 희석제(신너)에 대한 물질안전보건자료에 표시된 물질의 수는 20종이였고, 50인 미만 11개 사업장은 26종이었다. 이에 대한 정성 분석한 결과 각각 64종의 화학물질이 분석되었다. 또한 50인 이상 사업장에 대한 평균 일치율은 24.4%, 50인 미만 사업장이 26.8%이며, 총 25개 사업장에 평균 일치율은 25.4%였다. 50인 이상 사업장과 미만 사업장에 대한 비교 분석한 결과 평균 일치율이 낮은 것에는 차이가 없었다.

업종별 희석제의 구성 성분의 일치율은 자동차정비업, 목제품제조업과 플라스틱

제품제조업에 비해 금속제품제조업의 평균이 30.7%로 가장 높았고 업종별 비교 분석한 결과 업종간 평균 일치율에는 차이가 없었다.

노동부에서 제정한 화학물질 및 물리적인자의 노출기준(고시 제 2002-8호)과 분석한 화학물질을 비교하여 본 결과 50인 이상 사업장은 22종과 50인 미만은 21종을 노출기준으로 고시하고 있었다.

사용금지물질로 제정된 벤젠은 50인 미만 사업장 중 목제품제조업의 1개 사업장에서 검출되었다.

V. 결 론

본 연구는 보건관리를 전문으로 하는 기관에 위탁하는 50인 이상 사업장과 50인 미만 사업장의 관리감독자와 취급 근로자를 대상으로 물질안전보건자료의 관리실태를 파악 하고, 물질안전보건자료의 신뢰성 조사를 위하여 사업장에 비치하고 있는 물질안전보건자료와 현장에서 수집한 일부 회석제(신너)를 GC-MSD로 성분을 파악하여 일치율을 비교 검토한 결과는 다음과 같다.

첫째, 관리감독자에 대한 MSDS의 법적제도 인식 및 비치여부는 50인 미만 사업장이 50인 이상 사업장에 비해 낮았고, MSDS의 제공처는 50인 이상 사업장과 미만 사업장이 납품업체에서 제공받는 경우가 많았다.

둘째, MSDS의 비치장소는 50인 이상 사업장은 취급 근로자가 작업하는 회석제 취급공정 안에 비치한다는 응답이 높았으나, 50인 미만 사업장은 사무실에 비치한다는 응답이 높아 50인 이상 사업장에 비해 MSDS의 활용도가 낮았다.

셋째, 회석제의 보관 장소에 관한 설문에서 50인 이상 사업장은 지정장소에 보관한다는 응답이 높았으나 50인 미만은 작업현장에 보관한다는 응답이 높아 취급 물질의 관리에 차이가 있었다.

넷째, 규모별 회석제 구성 성분의 평균 일치율은 24.4%-26.8%로 낮았고, 교차 분석 한 결과 규모별 낮은 것에 차이가 없었다.

다섯째, 업종별 평균 일치율에 대한 교차 분석한 결과 업종 간에도 차이가 없었으며 평균 일치율은 17.2%-30.7%이었다.

결론으로 비치한 물질안전보건자료는 보건관리를 전문기관에 위탁하는 50인 이상 사업장에 비해 50인 미만 사업장이 물질안전보건자료의 활용도가 낮으므로 관리감독자의 중간 역할을 할 수 있는 계기를 마련하여야 하고, 사업장에 비치하고 있는 물질안전보건자료와 회석제가 일치되도록 제공처에 관리가 필요하다.

참고 문헌

- 김광중, 박원, 김정철. 도장작업장 공기중 복합유기용제 농도 분석에 관한 조사 연구. 한국산업위생학회지 1991; 1(1) : 8-15
- 노동부. 산업안전보건법. 2002
- 노동부(고시 제 2002-8호). 화학물질 및 물리적인자의 노출기준. 2002
- 백남원, 이영환, 윤충식. 우리나라 산업장 근로자의 유기용제 폭로에 관한 연구. 한국산업위생학회지 1998; 8(1) : 88-94
- 신용철, 이광용. 조선업의 도장 작업시 취급하는 도료중 유해물질 성분에 관한 연구. 1999
- 이권섭, 이용목, 유일재, 권현우. 도료희석제의 MSDS 신뢰성조사 연구. 한국산업안전공단 산업안전보건연구원 2002
- 조재성. 도장 작업자의 MSDS 활용과 화학물질 인지에 관한 연구. 2002
- 표희수, 박송자, 권인승. 환경 분석과 인체 위해성 평가(II). 분석과학과 기술 2001; 14(1) : 1A
- 환경부. 유해화학물질관리기본계획. 2000
- 황호순. 물질안전보건자료(MSDS)제도 시행에 따른 경영자와 근로자의 인식 및 태도 연구. 1996
- 황호순. 물질안전보건자료제도 실무. 2000
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists(ACGIH). 1999
- Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. ACGIH, Cincinnati, Ohio, 1999

설 문 지

안녕하십니까?

저는 연세대학교 보건대학원 산업보건학과에
재학 중인 김 근 환입니다.

이 설문은 다른 용도로 사용하지 않고 논문용으로 만
사용함을 약속드리고, 회사의 대외비밀인 경우 절대
누출하지 않을 것을 약속드립니다.

다소 불편하시더라도 끝까지 성의를 다하여 답해주시면
좋은 자료로 활용하도록 하겠습니다.

바쁘신 가운데 설문에 응해주셔서 대단히 감사합니다.

산재의료관리원 인천중앙병원

(관리감독자용)

사업장명		업 종 (주생산품)	
총 근로자수		화학물질취급 근로자수	
관리감독자 성 별	(남 . 여)	관리감독자연령	만 세

1. 귀하가 관리감독자로 근무한 기간은? (년 개월)
2. 귀하의 최종학력은?
 - 1) 고졸이하 3) 전문대졸 4) 대졸이상
3. 회석제를 취급하는 형태는?
 - 1) 제조 2) 수입 3) 사용 4) 운반 5) 저장
4. 물질안전보건자료 제도에 대한 법적 사항에 대하여 알고 있습니까?
 - 1) 알고 있다
 - 2) 알고 있지 않다
5. 취급하고 있는 회석제에 대한 물질안전보건자료는 비치하고 있습니까?
 - 1) 하고 있다.
 - 2) 하고 있지 않다

6. 비치하고 있다면 제공한 곳은 어디입니까?

- 1) 제조업체
- 2) 납품업체
- 3) 기타(인터넷 등)

7. 물질안전보건자료를 게시 또는 비치하는 장소는?

- 1) 사무실
- 2) 게시판
- 3) 희석제 취급 공정 내
- 4) 희석제 보관창고

8. 관리감독자로서 물질안전보건자료에 대한 외부교육을 받은 횟수는?

(회)

9. 관리감독자로서 물질안전보건자료를 활용하여 취급자에게 교육한 횟수는?

(회)

10. 희석제의 용기 또는 포장에 경고표지는 부착되어 있습니까?

- 1) 부착되어 있다
- 2) 부착되어 있지 않다

11. 취급하는 희석제는 어느 장소에 보관하고 있습니까?

- 1) 사무실
- 2) 작업현장
- 3) 지정장소
- 4) 일정하지 않음

12. 호흡용 보호구는 지급하고 있습니까?

- 1) 지급한다
- 2) 지급하지 않는다

13. 착용한다면 어떤 호흡용 보호구를 지급하고 있습니까?

- 1) 일반 면 마스크
- 2) 방진 마스크
- 3) 방독 마스크
- 4) 송기 마스크

(취급 근로자용)

1. 도장작업 부서에 근무한 기간은? (년 개월)
2. 도장작업자의 연령은? (만 세)
3. 도장작업의 형태는?
 - 1) 스프레이 도장 2) 붓 도장
4. 물질안전보건자료 제도에 대하여 알고 있습니까?
 - 1) 알고 있다 2) 알지 못한다
5. 물질안전보건자료를 게시 또는 비치하고 있는 장소는 어느 곳으로 알고 있습니까?
 - 1) 사무실
 - 2) 게시판
 - 3) 대상화학물질 취급 공정 내
 - 4) 지정 보관 장소
6. 비치한 물질안전보건자료를 읽어 본적 있으십니까?
 - 1) 있다 2) 없다
7. 관리감독자로부터 물질안전보건자료에 대한 교육을 받은 적 있습니까?
 - 1) 있다 2) 없다

8. 교육을 받은 적이 있다면 교육을 받은 횟수는? (회)

9. 취급하고 있는 희석제의 용기 또는 포장에 경고 표지를 잃어 본적 있습니까?

- 1) 있다 2) 없다

10. 취급하고 있는 희석제는 어느 장소에 보관하고 있습니까?

- 1) 사무실
- 2) 작업현장
- 3) 지정장소
- 4) 일정하지 않음

11. 호흡용 보호구의 착용유무는?

- 1) 착용 2) 미착용

12. 착용한다면 어떤 형태의 보호구를 착용하십니까?

- 1) 일반 면 마스크
- 2) 방진 마스크
- 3) 방독 마스크
- 4) 송기 마스크
- 5) 착용하지 않는다

부록2

각각의 피크를 Spectrum 분석한 결과

TMPLIBRP.TXT

Information from Data File:
 File : C:\WHPCHEN\W1\DATA\MSDS\STANDARD.D
 Operator :
 Acquired : 25 Apr 103 3:22 pm using AcqMethod MSDS1
 Sample Name: standard
 Misc Info :
 Vial Number: 1

Search Libraries: C:\WDATABASE\WILEY138.L Minimum Quality: 0
 Unknown Spectrum: Apex
 Integration Params: AutoIntegrate

Pk#	RT	Area%	Library/ID	Ref#	CAS#	Qual
1	5.19	5.74	C:\WDATABASE\WILEY138.L			
			Pentane	116453	000109-66-0	90
			Pentane	116452	000109-66-0	90
			Pentane	116456	000109-66-0	78
2	7.32	5.00	C:\WDATABASE\WILEY138.L			
			2-Propanone	116055	000067-64-1	83
			2-Propanone	116057	000067-64-1	74
			2-Propanone	116053	000067-64-1	74
3	8.66	13.34	C:\WDATABASE\WILEY138.L			
			Ethane, 1,1,1-trichloro-	121290	000071-55-6	91
			Ethane, 1,1,1-trichloro-	121294	000071-55-6	90
			Ethane, 1,1,1-trichloro-	121291	000071-55-6	90
4	9.35	4.86	C:\WDATABASE\WILEY138.L			
			2-Butanone	116402	000078-93-3	72
			2-Butanone	116401	000078-93-3	72
			2-Butanone	116398	000078-93-3	72
5	10.07	5.92	C:\WDATABASE\WILEY138.L			
			2-Propanol	116155	000067-63-0	90
			2-Propanol	116153	000067-63-0	90
			2-Propanol	116156	000067-63-0	83
6	10.88	0.98	C:\WDATABASE\WILEY138.L			
			Benzene	116687	000071-43-2	91
			Benzene	116686	000071-43-2	91
			Benzene	116684	000071-43-2	91
7	12.96	2.97	C:\WDATABASE\WILEY138.L			
			Ethene, trichloro-	121019	000079-01-6	98
			Ethene, trichloro-	121020	000079-01-6	97
			Ethene, trichloro-	6227	000079-01-6	97
8	13.62	1.97	C:\WDATABASE\WILEY138.L			
			2-Pentanone, 4-methyl-	118021	000108-10-1	91
			2-Pentanone, 4-methyl-	118023	000108-10-1	91
			2-Pentanone, 4-methyl-	118019	000108-10-1	91
9	14.20	3.82	C:\WDATABASE\WILEY138.L			
			Ethene, tetrachloro-	125230	000127-18-4	97
			Ethene, tetrachloro-	18146	000127-18-4	97
			Ethene, tetrachloro-	125228	000127-18-4	95
10	15.02	12.17	C:\WDATABASE\WILEY138.L			
			Benzene, methyl-	117433	000108-88-3	94

			Benzene, methyl-	117431	000108-88-3	91
			Benzene, methyl-	117429	000108-88-3	91
11	16.15	4.61	C:\DATABASE\WILEY138.L Acetic acid, butyl ester	119512	000123-86-4	83
			Acetic acid, butyl ester	119511	000123-86-4	83
			Acetic acid, butyl ester	119514	000123-86-4	78
12	18.19	6.21	C:\DATABASE\WILEY138.L Benzene, ethyl-	118558	000100-41-4	94
			Benzene, ethyl-	118556	000100-41-4	94
			Benzene, ethyl-	118555	000100-41-4	94
13	18.51	6.05	C:\DATABASE\WILEY138.L Benzene, 1,4-dimethyl-	118586	000106-42-3	97
			XYLENE	118580	001330-20-7	97
			Benzene, 1,3-dimethyl-	118578	000108-38-3	97
14	18.73	6.13	C:\DATABASE\WILEY138.L Benzene, 1,3-dimethyl-	118576	000108-38-3	97
			Benzene, 1,3-dimethyl-	118578	000108-38-3	97
			XYLENE	118580	001330-20-7	97
15	19.92	1.23	C:\DATABASE\WILEY138.L Ethanol, 2-methoxy-	116647	000109-86-4	90
			Ethanol, 2-methoxy-	116648	000109-86-4	83
			2,3-Butanediol	117369	000513-85-9	64
16	20.30	5.75	C:\DATABASE\WILEY138.L Benzene, 1,3-dimethyl-	118576	000108-38-3	97
			Benzene, 1,3-dimethyl-	118578	000108-38-3	97
			XYLENE	118580	001330-20-7	97
17	21.35	2.91	C:\DATABASE\WILEY138.L Benzene, chloro-	118974	000108-90-7	96
			Benzene, chloro-	118973	000108-90-7	94
			Benzene, chloro-	2442	000108-90-7	91
18	22.47	1.98	C:\DATABASE\WILEY138.L Ethanol, 2-methoxy-, acetate	119750	000110-49-6	83
			Ethanol, 2-methoxy-, acetate	3781	000110-49-6	78
			Ethanol, 2-methoxy-, acetate	119751	000110-49-6	64
19	22.88	3.00	C:\DATABASE\WILEY138.L Styrene	1662	000100-42-5	97
			Styrene	118481	000100-42-5	96
			Bicyclo[4.2.0]octa-1,3,5-triene	1671	000694-87-1	94
20	23.70	1.80	C:\DATABASE\WILEY138.L Ethanol, 2-ethoxy-, acetate	121344	000111-15-9	90
			Ethanol, 2-ethoxy-, acetate	121340	000111-15-9	83
			Ethanol, 2-ethoxy-, acetate	6871	000111-15-9	72
21	24.23	1.87	C:\DATABASE\WILEY138.L Cyclohexanone	117743	000108-94-1	94
			Cyclohexanone	117749	000108-94-1	91
			Cyclohexanone	117746	000108-94-1	91
22	26.34	1.68	C:\DATABASE\WILEY138.L Ethanol, 2-butoxy-	119793	000111-76-2	86
			Ethanol, 2-butoxy-	3837	000111-76-2	78
			Ethanol, 2-butoxy-	119792	000111-76-2	64

부록3

50인 이상 분석 화학물질

화 학 물 질 명	CAS번호	검출 횟수	노동부노출기준			
			T W A		S T E L	
			ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
butyl acetate	123-86-4	10	150	710	200	950
ethyl benzene	100-41-4	9	100	435	125	545
meta-xylene	108-38-3	9	100	435	150	655
toluene	108-88-3	9	100	375	150	560
ortho-xylene	96-47-1	9	100	435	150	655
methyl iso butyl ketone	108-10-1	8	50	205	75	300
ethyl acetate	141-78-6	8	400	1,400	-	-
2-ethoxy ethyl acetate	111-15-9	7	5	27	-	-
xylene	1330-20-7	7	100	435	150	655
methyl ethyl ketone	78-93-3	7	200	590	300	885
para-xylene	106-42-3	5	100	435	150	655
mesitylene	108-67-8	5	-	-	-	-
2-butoxy ethanol	111-76-2	5	25	120	-	-
1,3,4-trimethyl benzene	95-63-6	5	-	-	-	-
1,2,3-trimethyl benzene	526-73-8	4	-	-	-	-
4-ethyl toluene	622-96-8	4	-	-	-	-
n-propyl benzene	103-65-1	3	-	-	-	-
3-ethyl toluene	620-14-4	3	-	-	-	-
methyl acetate	79-20-9	3	200	610	250	760
cumene	98-82-8	3	50	245	-	-
tri ethyl glycol	112-27-6	2	-	-	-	-
n-cymene	535-77-5	2	-	-	-	-
3-hexanol	623-37-0	2	-	-	-	-
1-iso propoxy propane	627-08-7	2	-	-	-	-
isopropyl alcohol	67-63-0	2	400	980	500	1,225
sec-butyl alcohol	78-92-2	2	100	305	150	455
styrene	100-42-5	1	50	215	100	425
2-ethyl-1-hexanol	104-76-7	1	-	-	-	-
gamma-valerolactone	108-29-2	1	-	-	-	-
cyclohexanone	108-94-1	1	25	100	-	-
n-octane	111-65-9	1	300	1,450	375	1,800
3,5-dimetyl-2-cyclohexaen-1-one	1123-09-7	1	-	-	-	-
2-(2-butoxy ethoxy)ethanol	112-34-5	1	-	-	-	-
4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone	123-42-2	1	-	-	-	-
triethylene glycol monobutyl ether	143-22-6	1	-	-	-	-
2,4-dimethyl heptane	2213-23-2	1	-	-	-	-
1-chloro tetra decane	2425-54-9	1	-	-	-	-
12-crown 4-ether	294-73-9	1	-	-	-	-
22(2-methoxyethoxy)ethoxy] ethanol acetate	3610-27-3	1	-	-	-	-
1-propene	42848-06-6	1	-	-	-	-
pinacolyl alcohol	464-07-3	1	-	-	-	-
1,2,3,5-tetramethyl benzene	527-53-7	1	-	-	-	-

2,2,2-trimethyl pentane	540-84-1	1	-	-	-	-
2,3,3-trimethyl pentane	560-21-4	1	-	-	-	-
2,3-dimethyl hexane	584-94-1	1	-	-	-	-
4-methyl heptane	589-53-7	1	-	-	-	-
2-ethyl toluene	611-14-3	1	-	-	-	-
beta-hydroxy isovaleric acid	625-08-1	1	-	-	-	-
ethylurea	625-52-5	1	-	-	-	-
1,3,5,7-cyclooctantetraene	629-20-9	1	-	-	-	-
ethanol	64-17-5	1	1,000	1,900	-	-
acetone	67-64-1	1	750	1,780	1,000	2,375
n-butanol	71-36-3	1	50	150	-	-
1,1,1-trichloro ethane	71-55-6	1	350	1,900	450	2,450
dichloro methane	75-09-2	1	50	175	-	-
ethyl 3-ethoxy propionate	763-69-9	1	-	-	-	-
iso phorone	78-59-1	1	-	-	-	-
isobutyl alcohol	78-83-1	1	50	150	-	-
trichloro ethylene	79-01-6	1	50	270	200	1,080
1-ethyl-2,3-dimethyl-benzene	933-98-2	1	-	-	-	-
4-ethyl-1,2-dimethyl benzene	934-80-5	1	-	-	-	-
1,2,4,5-tetramethyl benzene	95-93-2	1	-	-	-	-
ethyl lactate	97-64-3	1	-	-	-	-
cymene	99-87-6	1	-	-	-	-

부록4

50인 미만 분석 화학물질

화 학 물 질 명	CAS번호	검출 횟수	노동부노출기준			
			T W A		S T E L	
			ppm	mg/m3	ppm	mg/m3
toluene	108-88-3	11	100	375	150	655
2-butoxy ethanol	111-76-2	6	25	120	-	-
ethyl acetate	141-78-6	6	400	1,400	-	-
acetone	67-64-1	4	570	1,780	1,000	2,375
methyl ethyl ketone	78-93-3	4	200	590	300	885
2-propanol	67-63-0	3	-	-	-	-
butyl acetate	123-86-4	3	150	710	200	950
ethyl benzene	100-41-4	3	100	435	125	545
methyl isobutyl ketone	108-10-1	3	50	205	75	300
pinacolyl alcohol	464-07-3	3	-	-	-	-
xylene(meta, para, ortho)	1330-20-7	3	100	435	150	655
2-ethoxy ethyl acetate	111-15-9	2	5	27	-	-
2-methyl-1-propanol	78-83-1	2	-	-	-	-
cycloheptatriene	544-25-2	2	-	-	-	-
methyl acetate	79-20-9	2	200	610	250	760
1,2,3,4-tetramethyl benzene	488-23-3	1	-	-	-	-
1,2,3-trimethyl benzene	526-73-8	1	-	-	-	-
1,3,4-trimethyl benzene	95-63-6	1	-	-	-	-
1,4-dimethyl cyclohexane	589-90-2	1	-	-	-	-
1-ethyl-2,3-dimethyl-benzene	933-98-2	1	-	-	-	-
1-hexene	592-41-6	1	-	-	-	-
2,3-dimethyl butane	79-29-8	1	-	-	-	-
2,3-dimethyl heptane	3074-74-3	1	-	-	-	-
2,3-dimethyl pentane	565-59-3	1	-	-	-	-
2,6-dimethyl heptane	1072-05-5	1	-	-	-	-
2-ethyl isohexanol	106-67-2	1	-	-	-	-
2-ethyl toluene	611-14-3	1	-	-	-	-
2-hexanol	626-93-7	1	-	-	-	-
2-methyl heptane	592-27-8	1	-	-	-	-
2-methyl hexane	591-76-4	1	-	-	-	-
2-methyl pentadecane	1560-93-6	1	-	-	-	-
2-methyl pentane	107-83-5	1	-	-	-	-
2-methyl tridecane	1560-96-9	1	-	-	-	-
2-octene	111-67-1	1	-	-	-	-
3-heptane	592-78-9	1	-	-	-	-
3-methoxy-1-butanol	2517-43-3	1	-	-	-	-
3-methoxy-n-butyl acetate	4435-53-4	1	-	-	-	-

4,4-dimethyl heptane	1068-19-5	1	-	-	-	-
4-ethyl toluene	622-96-8	1	-	-	-	-
4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone	123-42-2	1	50	240	-	-
4-methyl-1-pentene	691-37-2	1	-	-	-	-
5-methyl-2-hexanol	627-59-8	1	-	-	-	-
6-bromo-1-hxene	2695-47-8	1	-	-	-	-
benzene	71-43-2	1	1	3	-	-
butyl isocyanate	111-36-4	1	-	-	-	-
cis-1,4-dimethyl cyclohexane	624-29-3	1	-	-	-	-
cumene	98-82-8	1	50	245	-	-
cyclohexane	110-82-7	1	300	1,050	-	-
cyclohexane oxide	286-20-4	1	-	-	-	-
ethyl cyclopentane	1640-89-7	1	-	-	-	-
hexane	110-54-3	1	-	-	-	-
isoamyl vinyl ether	39782-38-2	1	-	-	-	-
isobutyl acetate	110-19-0	1	150	700	187	875
mesitylene	108-67-8	1	-	-	-	-
methyl cyclohexane	108-87-2	1	400	1,600	-	-
n-butanol	71-36-3	1	C 50	C 150	-	-
n-heptane	142-82-5	1	400	1,600	500	2,000
n-propyl benzene	103-65-1	1	-	-	-	-
propyl cyclopentane	2040-96-2	1	-	-	-	-
propylene glycol monomethyl ether	107-98-2	1	100	360	150	540
sec-butyl alcohol	78-92-2	1	100	305	150	455
trans-1,3-dimethyl cyclohexane	2207-03-06	1	-	-	-	-
trans-2-octene	13389-42-9	1	-	-	-	-
trans-3-heptane	14686-14-7	1	-	-	-	-

Abstract

A Study on the Management Status and Reliability of Material Safety and Data Sheets in Medium to Small-sized Painting Operations.

Geun Hwan Kim
Department of Public Health
The Graduate School
Younsei University

(Directed by Professor Kim, Kwang Jong, Ph.D., P.E.)

Material Safety Data Sheet (MSDS) system, as a part of the occupational safety and health legal schemes, has been implemented in Korea to provide employees with the hazardous informations on chemicals.

This study was conducted to understand the management of MSDS for paint thinners by surveying managers and employees who were treating the chemicals, and the reliability of the MSDS by comparing the consistency between the sheets and real constituents of the thinners.

Study approach includes surveying 80 plants, the half of them has less than 50 employees and the half of them employed more than 51 workers, using questionnaires, which trusted their occupational health management to professional health corporations.

In order to identify the consistency between the MSDS and real chemical components of thinners, 25 medium to small-sized plants were selected.

Among the plants that had more than 51 workers, 6 were wood product industries, 4 were plastic product industries, and 4 were metal product industries. For plants that had less than 50 employees, 2 car servicing industries, 2 wood product industries, 3 plastic product industries, and 4 metal product industries had been included. Paint thinners at the 25 plants were sampled and analyzed by a GC-MSD.

For the understanding of the legal MSDS system and the compliance of the sheets preparing and posting, plants that has more than 51 workers showed better implements compare to industries with less than 50 employees. Most industries participated in this study were provided the MSDS by thinner makers.

Many plants with more than 51 workers put the MSDS in work-sites, while industries with less than 50 employees reserved the sheet in the offices. This means that smaller companies payed little attention to the MSDS and had little concerns on chemical managements.

The consistency between the real components of thinner and the sheets were quite unreliable regardless of the size of the plants. There were little differences by industry types for the consistency of the chemical components.

Conclusively, plant managers in medium to small-sized chemical plants should pay more attention to MSDS to settle the systems properly in the nation. For improving the components consistency, tight managing the chemical manufacturers may be one alternative.

Key words : MSDS, paint thinner, medium to small-sized plants,
plant manager.