



화학물질 취급 관리방안에 따른 위험성평가 실시 결과

대한산업보건협회 부산산업보건센터 보건관리팀
김윤중

1. 추진배경

1. 사업장 내 화학물질의 사용이 증가하고 그로 인해 안전사고 또한 증가되어 국가 및 기업에서는 화학물질 관리에 대한 관심이 증대되고 있다.
2. 근로자들이 화학물질을 취급함에 따라 노출되어 나타날 수 있는 건강장해를 예방하기 위해 취급 화학물질의 대체, 발생원의 밀폐 및 격리, 환기설비 설치 등 작업환경 관리가 필요하다.

메탄올 중독, 3명의 근로자 시력을 뺏어간다

매년 7천~8천여명이 직업병으로 고통받아

김진석 | 승인 2016.02.12 16:04

지난 2016년 2월 4일, 경기도 부천 소재 핸드폰 부품을 생산하는 단단계 하청 사업장 2개소에서 과전근로자 4명이 CNC 절삭 작업과 검사 작업을 하면서 고농도의 메탄올 증기를 흡입함으로써 급성중독이 발생하였다. 이 중 3명은 현재 실명 위기에 처해 있는 상태이며, 이들은 CNC 설비에서 제품 가공시 발생하는 열을 식히는 용도로 사용하였던 100% 메탄올에 지속적으로 노출되어 왔으며, 그 과정에서 제대로 된 보호구조자 착용하지 않은 채 근무해왔다고 한다.

메탄올은 유기용제의 일종으로 에탄올과 거의 유사하다. 메탄올은 탄소가 하나 있는 알콜(CH3OH)이고, 에탄올은 탄소가 두 개 있는 알콜(C2H5OH)이다.

에탄올은 꽤 친숙한 이름일 것이다. 우리가 즐겨마시는 술의 주 원료가 에탄올(에틸알콜)이며, 에탄올은 우리 몸에 흡수되면 간에서 아세트알데하이드로 변한다. 중간산물인 아세트알데하이드가 음주 후 다음날 아침의 두통과 숙취를 유발하는 주범이다.

그런데 메탄올(메틸알콜)은 에탄올과 달리 우리몸에 흡수되면 포름알데하이드로 변하게 된다. 이 포름알데하이드는 강력한 발암물질이면서, 우리의 시신경을 손상시켜 심한 경우 실명을 유발한다. 이번 사건의 근로자들도 작업 중에 발생한 메탄올 증기가 호흡기로 흡수되어 시신경손상을 입은 것으로 추정된다.

남영전구 집단 수는 중독 사건

평주광역시 하남산단에 위치한 남영전구에서 집단 수는 중독 사건이 발생했다. 이 사건은 2015년 4월 중순부터 4월 중순까지 진행된 형광등 생산 설비 철거 업무 과정에서 발생하였다. 본격적인 철거 작업은 3월 말부터 4월 초순까지 2주간 이루어졌으며, 주로 지하작업장 형광등 제조 설비의 철거과정에서 일했던 노동자들에게 고농도의 수은 노출이 있었던 것으로 보인다. 수은이 철거 현장 바닥에 굴러다녔다는 증언과 당시 현장 사진이 있으며, 산소 절단 철거 작업이 수은의 확산과 증발을 촉진했을 것으로 추정된다.

구미국가산단서 화학물질 유출 사고

혼합물질 1t 가량 유출... 근로자 1명 가벼운 부상

2016년 06월 29일 (수) 17:49:38 [김보겸 기자 bkkim@tenews.kr]

[투데이에너지 김보겸 기자 28일 오전 2시32분경 경북 구미시 구미국가산단단지내 위치한 LCD유리 생산업체에서 화학물질 유출 사고가 발생했다. 소방당국에 따르면 폐기물 저장탱크에서 질산과 염산, 불산의 혼합물이 1t가량 유출됐다고 밝혔다. 이 유출사고로 근로자 1명이 가벼운 부상을 당해 인근 병원으로 후송됐다. 또한 소방당국은 공장 내부에 진입해 폐액처리탱크로 회수조치를 오전 6시경에 완료했다. 구미합동방재센터가 주변 오염도를 측정한 결과 대기 오염도는 질산 5ppm, 불산 1ppm 등으로 주민대피 수준(급성 누출기준 24ppm 이상)에는 미치지 않았다. 경찰과 구미고용노동지청은 정확한 사고 원인을 조사하고 있다.

II. 추진계획

사업장	업종	관리대책	기간	방문횟수
A	전자제품 제조업	취급화학물질의 대체	3개월	3회
B	모터 제조업	취급화학물질의 대체	3개월	3회
C	전열기기 제조업	발생원의 밀폐 및 격리	12개월	6회
D	전자제품 제조업	환기설비 설치	6개월	4회

화학물질 위험성평가 계산

가. 노출수준 등급

직업병유소견자(DI) 발생한 경우 노출수준 등급 = 4등급(최상)

구분	발생 정도
4(최상)	화학물질의 노출수준이 100% 초과(노출기준 초과)
3(상)	화학물질의 노출수준이 50% 초과 ~ 100% 이하
2(중)	화학물질의 노출수준이 10% 초과 ~ 50% 이하
1(하)	화학물질의 노출수준이 10% 이하

나. 유해성 등급

CMR물질(1A, 1B, 2)의 경우 유해성 등급 = 4등급(최상)

구분	노출기준
	발생형태 : 증기(ppm)
4(최상)	0.5 이하
3(상)	0.5 초과 ~ 5 이하
2(중)	5 초과 ~ 50 이하
1(하)	50 초과 ~ 500 이하

다. 위험성 등급

위험성 크기		허용가능 여부	개선방법
12~16	매우 높음	허용 불가능	즉시 개선
5~11	높음		가능한 빨리 개선
3~4	보통	허용 가능 또는 허용 불가능	연간계획에 따라 개선
1~2	낮음	허용 가능	필요에 따라 개선

III. 결과

A사업장 - 취급 화학물질의 대체

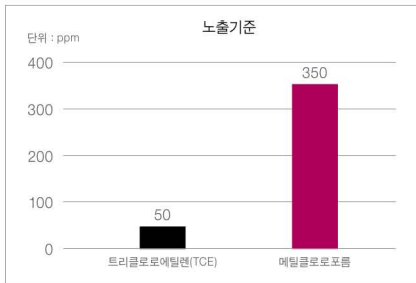
세척 공정 내 1-bromopropane(CMR물질)이 함유되어 있는 세척제를 CMR물질이 함유되어 있지 않은 저독성 물질로 대체하여 위험성평가 유해성 수준이 감소하였다.

MSDS(Material Safety Data Sheet) 비교

MSDS		→	MSDS	
화학물질명	함유량(%)		화학물질명	함유량(%)
Hydrotreated light distillate	55-65		Hydrotreated light distillate	55-65
Carbon Dioxide	3-8		Carbon Dioxide	3-8
1-bromopropane	1-5			

B사업장 - 취급 화학물질의 대체

세척 공정 내 세척용으로 사용하는 트리클로로에틸렌(CMR물질)을 저독성 물질인 메틸클로로포름으로 대체하여 위험성평가 유해성 수준이 감소하였다.



노출 수준 / 유해성	1(하)	2(중)	3(상)	4(최상)
1(하)	1	2	3	4
2(중)	2	4	6	8
3(상)	3	6	9	12
4(최상)	4	8	12	16

C사업장 - 발생원의 밀폐 및 격리

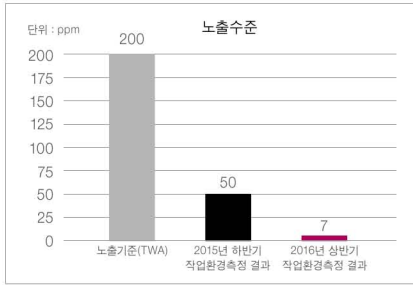
코팅 공정 내 톨루엔 도포 라인을 밀폐시키는 시설을 설치 전·후 작업환경측정에 따른 근로자의 노출수준을 비교한 결과 노출수준이 감소하여 위험성평가 등급이 감소하였다.



노출 수준 / 유해성	1(하)	2(중)	3(상)	4(최상)
1(하)	1	2	3	4
2(중)	2	4	6	8
3(상)	3	6	9	12
4(최상)	4	8	12	16

D사업장 - 환기설비 설치

메탄올을 사용하는 세척 공정 내 국소배기장치(외부식 상방형 후드) 설치 전·후 작업환경측정 결과를 비교한 결과 근로자의 노출수준이 감소하여 위험성평가 등급이 감소하였다.



노출 수준 / 유해성	1(하)	2(중)	3(상)	4(최상)
1(하)	1	2	3	4
2(중)	2	4	6	8
3(상)	3	6	9	12
4(최상)	4	8	12	16

1. 작업장 내 취급 화학물질 관리방안으로 저독성 물질로 대체하는 방법을 실행하여 화학물질의 유해성이 감소하였고, 밀폐 및 격리, 환기장치 설치 등의 개선대책을 실행하여 근로자의 화학물질에 대한 노출수준이 감소하였다.
2. 화학물질의 유해성 및 노출수준의 등급을 감소시켜 작업장 내 화학물질에 대한 위험성 등급이 저감하였다.

IV. 제언 및 결론

1. 작업장 내 화학물질 관리방안으로 제거 및 대체, 밀폐 및 격리, 환기장치 설치 등의 방안은 근로자의 화학물질 취급에 따른 위험성의 수준을 감소시켰다.
2. CMR물질, 특별관리물질, 관리대상유해물질, 노출기준설정물질 등 화학물질을 취급하는 근로자의 건강을 보호할 수 있도록 화학물질 관리방안이 더욱 많은 사업장에 적용되고 시행되어야 할 것이다. ☺