

사업주 보관용

보존기간 5년



2020년 민간재해예방기관 평가
작업환경측정 부문
'S 등급'

2022년도 하반기 작업환경측정 결과서

(주)에스에프에이

측정일자 : 2022년 07월 15일 ~ 2022년 07월 15일 (1일간)

측정기관 : 대한산업보건협회 경인지역본부

측정구분 : 작업환경측정 ([■] 정기 [□] 수시측정)



작업환경측정 결과보고서 (2022년도 [] 상반기 [√] 하반기)

[√] 일반 [] 비용지원
[√] 정기 [] 수시측정

1. 사업장 개요

사업장명	(주)에스에프에이		대표자	김영민		
	사업장관리번호	60981352270	개시번호	00000000000	순번	0
소재지(우편번호)	18472 경기도 화성시 영천로 38					
전화번호	031-379-7512		팩스번호	031-379-1769		
근로자 수	190		업종	그외 기타 달리 분류되지 않은 제품 제조업		
주요 생산품	반도체 장비					

2. 측정기관명 : 대한산업보건협회 경인지역본부

3. 측정일 : 2022년 07월 15일 ~ 2022년 07월 15일 (1일간)

4. 측정결과

유해인자명	측정 공정수	측정 최고치	노출 기준 초과 공정(부서) 수				개선 내용
			계	개선완료	개선 중	미개선	
디에탄올아민	1	불검출	0				
메탄올	1	불검출	0				
아세톤	1	불검출	0				
이산화황(아황산가스)	1	불검출	0				
흑연(천연및합성, 섬유제외)	1	0.0567 mg/m³	0				
혼합물질평가	1	0	0				

5. 측정주기 (해당 항목 √ 표 및 관련 항목 기재)

최근 1년간 작업장 또는 작업 공정의 신규 가동 또는 변경 여부	[√] 없음 [] 있음
최근 2회 모든 공정 측정결과	[] 2회 연속 초과 [] 1회 초과
	[√] 1회 미만 [] 2회 연속 미만
화학물질 발암성 물질 노출기준 초과	[√] 없음 [] 있음
측정결과 화학적 인자 노출기준 2배 초과	[√] 없음 [] 있음
향후 측정주기	[] 3개월 [√] 6개월 [] 1년
향후 측정 예상일	2023년 01월 14일

「산업안전보건법」 제125조제1항 및 같은 법 시행규칙 제188조1항에 따라 작업환경측정 결과를 위와 같이 보고합니다.

년 월 일

사업주

(서명 또는 인)

중부지방고용노동청경기지청장 귀하

※ 첨부서류

1. 별지 제83호서식의 작업환경측정 결과표

2. 노출기준 초과부서는 개선 완료 또는 개선 중인 경우 이를 인정할 수 있는 증명서류를, 미개선인 경우는 개선계획서를 제출

작업환경측정 결과표 (2022년도 [] 상반기 [√] 하반기)

1. 사업장 개요

사업장명	(주)에스에프에이	대표자	김영민
소재지(우편번호)	18472 경기도 화성시 영천로 38		
전화번호	031-379-7512	팩스번호	031-379-1769
근로자 수	190	업종	그외 기타 달리 분류되지 않은 제품 제조업
주요 생산품	반도체 장비		

2. 작업환경측정 일시

가. 측정기간 : 2022년 07월 15일 ~ 2022년 07월 15일 (1일간)

나. 측정시간 : 09:20 ~ 16:32 (06시간 12분)

3. 작업환경측정자 (분석자 포함)

성명	자격 종목 및 등급	자격 등록번호	비고
윤태영	산업위생관리기사	07203020404T	
김경미	분석사		
최복란	분석사		
원혜정	분석사		

4. 지정 한계 및 측정 실적

지정 측정 기관명	지정 한계	측정 실시 사업장 일련번호 (반기 기준) (총 누적 / 5인 이상 누적)
대한산업보건협회 경인지역본부	880 / 440	36 / 35

5. 작업환경측정 결과 및 종합의견 : 불임

「산업안전보건법」 제125조제1항 및 같은 법 시행규칙 제188조제1항에 따라 작업환경을 측정하고 그 결과를 통지합니다.

2022년 08월 09일

대한산업보건협회 경인지역본부장



작업환경측정 결과 및 종합의견

1. 예비조사 결과

가. 작업공정별 유해요인 분포 실태

○ 주요 공정도

연구그룹-101동 크린룸

- 유해요인 : 아세톤
- 근로자수 : 1 명
- 유해인자 분포실태 및 작업내용
인쇄장비 세척 작업 시 유기화합물 발생.

연구그룹-104동 크린룸

- 유해요인 : 메탄올, 디에탄올아민, 이산화황(아황산가스), 흑연(천연및합성, 섬유제외)
- 근로자수 : 2 명
- 유해인자 분포실태 및 작업내용
수분측정 및 음극재 작업 시 유기화합물 및 분진 발생.

※ 귀사업장의 측정 대상 공정 및 측정 대상 유해인자 또는 각 단위작업장소별 측정 건수는 예비조사시에 사업주로부터 제공 받은 정보(공정, 근무자 수, MSDS 등)를 근거로 하여 설정 되었으며, 사업장 특성상 작업환경측정 당일 변동 사항이 발생할 수 있습니다.

또한, 금회 측정시점에서 다음 회 측정 주기 사이에 화학물질의 변동이 발생 될 수 있으며, 금회 측정 시 사업주가 제공한 정보를 근거로 하여 파악한 결과 기타 변동 사항은 발견하지 못하였습니다.

다만, 사업주가 변경 사항을 제공 하지 않을 경우 실제 취급물질과 보고서상에 기재된 사항은 상이할 수 있습니다.

【근무형태】 (작업시간, 8h)

- 근무시간 : 08:30 ~ 17:30
- 점심시간 : 12:30 ~ 13:30 ※작업공정 및 작업자마다 시간은 상이할 수 있습니다.

【기타 참고사항】

반도체 장비 조립생산

- 연구그룹 101동 크린룸 : 인쇄장비 세척 작업 시 아세톤 발생.(기존 IPA는 취급 안함)
- 연구그룹 104동 크린룸(신규측정) : 수분측정 및 음극재 작업 시 메탄올, 디에탄올아민, 이산화황, 흑연 발생.

나. 작업환경측정 공정별 및 유해인자별 측정계획

○ 작업환경측정에 걸리는 기간 : 2022년 07월 15일 ~ 2022년 07월 15일 (1일간)

측정대상 공정	측정대상 유해인자	유해인자 발생 주기	근로자 수	작업시간 (폭로시간)	측정방법 (개인/지역)	예상시료 채취건수 또는 측정건수
연구그룹-101동 크린룸	< 유기화합물 >					
	아세톤	불규칙	1	8 (8)	개인	1
연구그룹-104동 크린룸	< 유기화합물 >					
	메탄올	불규칙	2	8 (8)	개인	2
	디에탄올아민				개인	2
	< 가스상물질 >					
	이산화황(아황산가스)	불규칙	2	8 (8)	개인	2
	< 분진 >					
흑연(천연및합성, 섬유제외)	불규칙	2	8 (8)	개인	2	

다. 공정별 화학물질 사용 상태

부서 또는 공정명	화학물질명 (상품명)	제조 또는 사용 여부	사용 용도	월 취급량 (단위)	비고
연구그룹-101동 크린룸	아세톤	사용	세척	20 ℓ	
	에탄올	사용	세척	20 ℓ	비대상
연구그룹-104동 크린룸	TAS-500(Anode Slurry)	사용	음극재	60 ℓ	흑연
	HYDRANAL Coulomat AG-Oven	사용	수분측정	500 ml	메탄올, 디에탄올 아민, 이산화황

나-2. 단위작업 장소별 작업환경측정 결과(소음)

○ 작업장 기온 : °C

○ 작업장 습도 : %

○ 전회 측정일 :

단위: dB(A)

부서 또는 공정명	단위 작업 장소 (주요발생원인)	근로자 수	작업 내용	근로형태 및 실제 근로시간	발생형태 및 발생시간 (주기)	측정위치 (근로자명)	측정시간 (시작~종료)	측정횟수	측정치	시간가중 평균치 (TWA)		노출 기준	노출 기준 초과 여부	측정 방법
										전회	금회			
해당 없음														

3. 측정 결과에 따른 종합의견

○ 소음제외(단일물질)

부서 또는 공정명	단위 작업 장소	측정위치	유해물질명	전회치	금회치	노출기준	평가
연구그룹-101동 클린룸	101동 클린룸	1.주강우	아세톤	불검출	불검출	TWA 500 ppm	미만
연구그룹-104동 클린룸	104동 클린룸	2.임용환	이산화황(아황산가스)	전회없음	불검출	TWA 2 ppm	미만
			흑연(천연및합성, 섬유제외)	전회없음	0.0567 mg/m ³	TWA 2 mg/m ³	미만
		3.이종찬	이산화황(아황산가스)	전회없음	불검출	TWA 2 ppm	미만
			흑연(천연및합성, 섬유제외)	전회없음	0.0244 mg/m ³	TWA 2 mg/m ³	미만

○ 소음제외(혼합유기화합물)

부서 또는 공정명	단위 작업 장소	측정위치	유해물질명	혼합노출계수(EM)	노출기준	평가
연구그룹-104동 클린룸	104동 클린룸	2.임용환	혼합물질평가	불검출	1	미만
		3.이종찬	혼합물질평가	불검출	1	미만

귀사의 작업환경측정 당시의 작업방법, 근무시간, 환기장치 가동 여부, 노출 근로자 수, 측정시기, 근로자의 정상적인 작업형태 등 작업조건에 따라, 산업안전보건법 제125조 및 같은 법 시행규칙 제186조, 작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시 제2020-44호에 근거하여 작업환경측정을 실시한 결과입니다.

1) 측정 결과의 평가

- 클린룸에 대한 작업환경측정 결과 노출기준 미만으로 측정 및 평가 되었습니다.
(단위작업장소별 작업환경측정결과 참고)
- 혼합물질의 평가는 화학물질이 복합적으로 노출되는 경우로서 유해성이 인체의 서로 다른 부위에 작용한다는 증거가 없는 경우 화학물질이 인체에 상가작용 하는 것으로 보고 각각의 물질별로 측정치/(보정)노출기준값을 모두 더한 혼합노출계수 값을 노출기준 '1'과 비교하여 평가하였습니다.
(혼합노출계수 = C1/T1+C2/T2+...+CN/TN , C:화학물질 각각의 측정치, T:화학물질 각각의 노출기준)

2) 작업환경설비 실태 및 문제점

- 제공된 정보(화학물질 리스트, MSDS자료)를 토대로 작업환경측정 인자를 파악하고 측정을 실시하였습니다.
- 101동 클린룸에서 인쇄장비 세척용으로 아세톤을 간헐적으로 취급하고 있습니다.
- 신규측정 - 104동 클린룸 수분측정 및 음극재 작업 시 메탄올, 디에탄올아민, 이산화황, 흑연이 함유된 제품을 취급하여 신규측정을 실시하였습니다.

- 현장 내 전반적인 안전보건관리(MSDS 비치, 안전보건표지 부착, 국소배기장치 설치, 개인보호구함 설비 등)는 양호한 상태입니다.
- 유기용제 보관시 유기용제가 누출되어 휘발되지 않도록 마개를 견고히 하시기 바랍니다.

3) 대책

<공학적 측면>

- 작업환경측정결과 모두 노출기준 미만으로 평가되었으므로 현 작업상태를 유지하여 주시기 바라며, 보다 쾌적한 작업환경을 조성하기 위하여 아래내용을 참고하여 주시기 바랍니다.
- 국소배기장치는 가정용 진공청소기의 구조인 흡입구(후드), 배기관(덕트), 필터(집진기), 팬(송풍기), 배출구(굴뚝)와 동일하며 국소배기장치 설치시는 공기 중으로 발생된 유해물질이 작업자의 호흡기로 들어가기 전에 효과적으로 제거될 수 있도록 작업자의 작업특성, 유해물질의 종류, 유해물질을 발생시키는 기계, 설비의 특성을 종합적으로 고려하여 제어풍속과 후드의 형태 등을 적합하게 설계하여 설치해야 합니다.
- 유해물질을 제어하기 위한 국소배기를 설치할 경우 물질의 상태에 따라 다음의 적정 제어풍속이상을 유지할 수 있도록 설계하시기 바랍니다.

후드 형식	가스 상태 물질의 제어풍속	입자 상태 물질의 제어풍속
포위식 포위형	0.4 m/sec	0.7 m/sec
외부식 측방흡인형	0.5 m/sec	1.0 m/sec
외부식 하방흡인형	0.5 m/sec	1.0 m/sec
외부식 상방흡인형	1.0 m/sec	1.2 m/sec

<관리적 측면>

- 작업량(작업강도, 작업시간 등)에 따라 유해인자의 발생 정도는 달라질 수 있으므로 작업환경측정결과를 작업자의 건강장해 여부를 직접 판단하는 기준으로 삼아서는 안 됩니다.(작업환경평가, 개선을 위한 자료로 활용 하시기 바랍니다.)
- 화학약품의 저장 시 다음과 같은 안전사항을 유의 바랍니다.
 - 실험실 화학약품 저장장소는 화학약품 성질에 맞게 설계 배치하며, 분해폭발 물질은 온도에 민감하며 빛에 노출되면 분해된다.
 - 산성, 염기성, 산화제, 환원제, 과산화물, 금속성 물질, 인화성, 발암성, 독성물질 등 종류가 다른 화학약품은 분리하여 저장한다.
 - 유통기한 지난 물질, 변색 화학약품 등은 위험하므로 주기적으로 화학약품의 유효기간을 확인하여 안전하게 폐기한다.
 - 필요한 양의 화학약품만 실험실내에 저장한다.
 - 화학약품이 떨어지거나 넘어지지 않게 가드를 설치하고, 캐비닛이나 선반에 적절하게 저장한다.
- 각 공정별 사용하는 유해물질은 물질안전보건자료 대상물질을 취급하는 작업공정이 있는 장소, 작업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소, 근로자가 작업 중 쉽게 접근할 수 있는 장소에 설치된 전산장비 내 물질안

전보건자료를 게시하거나 갖추어 두어야 합니다. 또한 물질안전보건자료 대상물질을 제조·사용·운반 또는 저장하는 작업에 근로자를 배치하게 된 경우, 새로운 물질안전보건자료대상물질이 도입된 경우 유해성·위험성 정보가 경된 경우 교육 실시 후 교육 시간, 교육 내용을 기록하여 보관하시기 바랍니다.

- 물질안전보건자료에 관한 교육내용(산업안전보건법 시행규칙 제169조 제1항)

- ▷ 대상화학물질의 명칭(또는 제품명)
- ▷ 물리적 위험성 및 건강 유해성
- ▷ 취급상의 주의사항
- ▷ 적절한 보호구
- ▷ 응급조치 요령 및 사고시 대처방법
- ▷ 물질안전보건자료 및 경고표지를 이해하는 방법

○ 관리감독자는 근로자들에게 노출되는 유해물질의 물리화학적 특성을 고려하여 개인별 적절한 보호구를 지급하여야 합니다. 또한 일회용이나 소모품의 경우 근로자에게 충분한 양을 지급하여 언제든 교체하여 사용할 수 있도록 하고, 보호구의 착용방법 및 보호구의 관리방법 등을 교육하며, 근로자의 개인보호구 착용실태를 수시로 점검하여 올바른 보호구 착용문화가 정착되도록 지속적인 관리를 하여야 합니다.

- ① 유기화합물류 : 유기증기용 방독마스크
- ② 산류 : 산성가스용 방독마스크
- ③ 알칼리류 : 미스트용 방진마스크
- ④ 분진 : 방진마스크
- ⑤ 내화학장갑, 보안경, 보호의 등

○ 개인보호구 지급 시에는 검정된 보호구를 지급하고 지급대장을 작성하여 관리하며 작업이 끝난 뒤 보호구는 오염 및 분실방지를 위하여 개인보호구함을 비치하여 깨끗하고 안전하게 보관하시기 바라며, 근로자의 신체적 조건에 맞는 모양과 크기 및 개인 보호구의 성능을 고려하고 올바른 착용 및 관리 방법에 대한 교육을 실시 바랍니다.

○ 클린룸 내 화학물질의 보관상태는 양호한 상태이나, 다음과 같은 사항을 주의하여 주시기 바랍니다.

- 지정된 장소에 용기의 뚜껑은 닫아서 보관하여 주시고 다 쓴 용기는 수시로 폐기처리 하여 주시기 바랍니다.
- 화학물질은 시약 보관용 Cabinet에 보관하시고 필요 시에만 꺼내어 사용하여 주시기 바랍니다.
- 물과 접촉하여 반응을 하는 물질은 수분이 닿지 않는 장소에 보관하여 주시기 바랍니다.
- 서로 반응하는 물질은 별도의 장소에 보관하여 주시기 바랍니다.

○ MSDS(물질안전보건자료)는 GHS 제도에 따른 최신 개정판을 구비, 교육하여 주시기 바랍니다.

○ 정기적인 산업안전보건교육을 실시하여 주시기 바랍니다.

- 신규채용자 : 8시간 이상
- 정기교육 : 분기 6시간 이상
- 작업내용 변경 시 : 2시간 이상
- 특별교육 : 16시간 이상(최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3개월 이내에서 분할하여 실시가능)
- 교육 시 MSDS(물질안전보건자료)의 내용을 교육하여 주시기 바랍니다.

<개인위생적 측면>

○ 작업장내에서는 흡연을 하지 않는다.

- 작업장내에서는 음식을 먹지 않는다.
- 작업 후 식사를 하는 경우에는 가급적 손이나 얼굴을 깨끗이 씻고 별도의 방에서 식사한다.
- 작업장에서는 보호구를 착용한 후 작업에 임하도록 하고 사용한 보호구는 불순물 및 감염물을 제거한 후 청결한 장소에 보관한다.
- 비상시 사용한 호흡용 보호구는 적어도 1개월 또는 사용 후 마다 소독 하여 보관한다.
- 작업을 종료한 경우에는 샤워시설 등을 이용하여 손, 얼굴 등을 씻거나 목욕을 실시한다.
- 퇴근시에는 작업복을 벗고 평상복으로 갈아입는다.
- 작업장에는 작업장소와 격리된 장소에 근로자가 이용할 수 있는 휴게시설을 설치한다.
- 작업장소에 근로자가 종사하는 경우에는 세안, 세면, 목욕, 탈의, 세탁 및 건조시설 등을 설치하고 옷장, 보호구 보관함 등 필요한 용품 및 용구를 비치한다.
- 오염된 피부를 세척하는 경우에는 피부에 영향을 주지 않는 세척크림 등을 사용한다.

[참고사항]

- ❖ “노출기준”이란 근로자가 유해인자에 노출되는 경우 노출기준 이하 수준에서는 거의 모든 근로자에게 건강 상 나쁜 영향을 미치지 아니하는 기준을 말하며, 유해인자에 대한 감수성은 개인에 따라 차이가 있고, 노출 기준 이하의 작업환경에서도 직업성질병에 이환되는 경우가 있으므로 작업환경에서 노출될 수 있는 모든 유해인자를 관리하시기 바랍니다.
- ❖ 사업장에서는 아래와 같은 변경사항이 있을 경우 측정결과와의 차이가 발생할 수 있으며 적절한 관리가 필요합니다.
 - ① 작업공정에서 공정 설비의 변경, 작업방법의 변경, 설비 이전, 사용 화학물질의 변경 등 작업환경에 영향을 주는 변화가 있을 경우 작업환경의 추가 측정, 위험성평가, 설비 개선 등 적절한 조치가 필요합니다.
 - ② 작업시간, 작업강도, 작업방법, 작업자세, 환기장치 상태(국소배기장치, 전체환기장치, 방해기류 등), 화학물질의 종류와 사용량(공기중 방해물질 존재여부 등), 환경조건(온·습도 등) 등의 제반조건에 따라 측정결과상 차이가 발생할 수 있습니다.
 - ③ 근로형태가 교대제이거나 작업시간이 변경되는 등 1일 작업시간이 8시간을 초과할 경우에는 다음 계산식에 의하여 노출기준을 산출하고 보정노출기준에 따라 관리를 강화하시기 바랍니다.
 - ⇒ 보정노출기준 = 8시간노출기준X8/h (h:노출시간/일)
 - ⇒ 소음의 보정노출기준[dB(A)] = 16.61*log[100/(12.5*h)]+90
 - ④ 근로자가 안전한 작업방법을 따르지 않거나 작업방법이 극히 적절하지 않을 경우 측정결과와 관계없이 유해인자의 노출로 인한 심각한 건강장애(예: 화학물질에 의한 급성중독) 문제가 발생할 수 있음을 고려하시기 바랍니다.
 - ⑤ 작업장 유해인자 또는 변경사항에 관해서는 안전보건교육, 정보의 제공, 게시, 비치 등 적절한 방법으로 근로자에게 주기적·지속적으로 충분히 알려야 합니다.

- ♣ 귀사에서 위와 같은 변경사항이 발생하는 경우 향후 작업환경측정 주기 또는 유해인자가 변경될 수 있으므로 대한산업보건협회 경인지역본부 환경위생팀(Tel: 031-267-4400)으로 연락하시면 도와드리겠습니다.
- ♣ 귀사에서 위와 같은 변경사항이 발생하는 경우 향후 작업환경측정 주기 또는 유해인자가 변경될 수 있으므로 대한산업보건협회 경인지역본부 환경위생팀(Tel: 031-267-4400)으로 연락하시면 도와드리겠습니다.
- ♣ 특별관리대상물질을 취급하는 작업공정내 해당물질에 대해서는 작업환경측정 횟수조정이 불가하여 1년 2회 실시하여야 합니다. 또한 특별관리대상물질은 임시작업, 단시간 작업 적용이 제외 됨을 알려드립니다.