

「국가인적자원개발 컨소시엄사업[전략분야]」

클린룸 전문가 현장기술인력 재교육



한국공기청정협회/연구조합

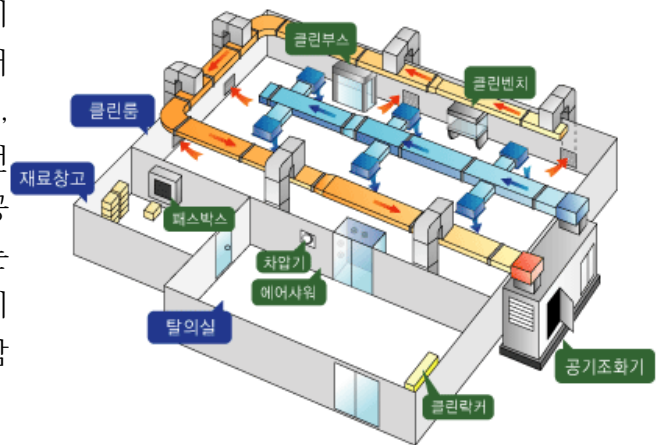
KOREA AIR CLEANING ASSOCIATION

- 클린룸 산업 소개 -



■ 클린룸 이란?

클린룸(clean room)이란 오염 제어가 행해지고 있는 한정된 공간으로, 공기 속에 포함되어 있는 먼지 뿐 아니라 온도, 습도, 실내 공기압, 가스성분, 정전기, 미진동, 전자파 등 환경조건이 제어되는 실(room)을 의미 한다. 여기서 공간이란 생물이나 미세입자를 제어할 수 있는 작은 실험용 벤치로부터 반도체나 디스플레이 등 산업용 제품을 생산할 수 있는 공장을 포함합니다.



현재의 클린룸은 ISO 기준 14644-1에는 다음과 같이 정의되어 있습니다. 실 내부에서 부유입자의 농도가 제어되고, 입자의 유입, 발생, 보유를 최소화하기 위한 방법으로 건설되어 유지되며, 필요에 따라 연관된 변수인 온도, 습도, 압력 등이 조절되어지는 실을 의미 합니다.

디스플레이, 반도체, IT산업, 제약 및 식품산업, 병원, 의료기기 제조시설, 동물실험시설, 식품공장 등 다양한 분야에서 청정 환경 구현 및 제품이나 사람, 동식물을 최대한 보호하기 위하여 클린룸이 보편적으로 사용되고 있으며, 클린룸은 고도의 청정기술과 다양한 제어 기술이 집약된 에너지 다소비 설비입니다.

■ 클린룸의 분류

클린룸은 공조의 대상에 따라 크게 먼지등 미립자를 대상으로 하는 산업용 클린룸(ICR, industrial clean room)과 생물입자를 중시하는 바이오 클린룸(BCR, biological clean room)로 분류된다.

분류	제어 대상	적용 장소
산업용클린룸	미립자	반도체, 우주항공, 전자, 정밀산업
바이오클린룸	생물입자	병원의 무균식, 병실 등
		제약, 식품등 GMP 대상산업
		GLP, Biohazard 대책

< 클린룸의 분류 >

구분	청정도	분진입자	최종필터	제어대상	유지방식	청정도 모니터링
ICR	클래스 1~8	0.1~0.5 μ m	HEPA, ULPA	먼지, 미립자, 케미컬, 압력(+), 기류분포, 온도, 습도	클리닝	먼지농도, 케미컬 농도
BCR	클래스 5~8	0.1~10 μ m에서 5 μ m중심	HEPA, 중성능필터	미생물, 무생물, 압력(+,-), 기류분포, 온도, 습도	세정, 재균, 소독, 감균	먼지농도, 미생물수

< 산업용, 바이오 클린룸 비교 >

■ 산업용 클린룸

산업용클린룸은 제품의 품질과 신뢰성을 높이고 가동시 원료에 대한 제품의 수율을 향상시키는 목적이 있으며, 주로 미립자를 제어대상으로 합니다.

청정도 외에도 필요에 따라 온도, 습도, 압력, 기류, 소음, 진동 등의 환경조건도 제어되어야 합니다.

최근 반도체 제조, 우주항공, 전자, 정밀산업 등의 발전으로 인해 제품의 정밀화, 미세화, 고품질화 및 고 신뢰성이 요구되고 있으며, 전자공업, 필름공장 또는 정밀 기계공장 등에서는 실내 부유 미립자가 제조 중인 제품에 부착되어 제품의 불량률을 초래하고, 사용 목적에 적합한 제품생산에 저해요소가 되어 제품의 신뢰성과 수율(생산원가)에 막대한 영향을 미치므로 공장전체 또는 중요한 작업이 이루어지는 부분에 대해서는 필요에 대응하는 청정한 상태가 유지되도록 하여야 합니다. .

■ 바이오 클린룸

바이오 클린룸은 생물학적 오염(bio-contamination)이 제어되는 청정실입니다.

생물학적 오염이란 생물성 입자(viable particle)또는 생물 관련 입자들에 의해 자재, 장치, 작업자 표면, 액체, 가스 및 공기가 오염되어 있음을 말하며, 생물성입자란 자연적 발생이나 인위적 발생에 의한 증식이 가능한 미생물을 말합니다.

생물 입자(biological agent)란 알러젠(allergen), 독소(endotoxin) 등을 말합니다.

바이오 클린룸의 응용분야는 아래 표와 같이 제약에서 비롯하여 병원의 수술실 또는 입원실, 실험동물 사육실, 식품공정, 화장품, 농업 등의 청정실과 바이오해저드(biohazard)시설 등에 응용 되고 있다.

■ 클린룸 교육의 필요성

1. 다양한 첨단산업(반도체, LCD, 식품, 제약, 우주항공 등)의 발전으로 최신 기술 습득
2. 클린룸 산업이 성장하고 있는 특성을 반영 전문 인력 양성에 일조
3. 근로자의 직무능력 향상을 통한 기업 생산성 향상 및 경쟁력 제고에 일조
4. 클린룸 관련 기술 및 서비스의 이해를 통한 기업의 사업 경쟁력 확보에 기여
5. 전문강사진을 통해서 단기간에 효과적인 실무 기술을 습득
6. 클린룸에 관한 교육기관은 당 협회 외에는 전무한 실정

- 클린룸 전문가 현장기술인력 재교육 -

한국공기청정협회는 2012년부터 대한상공회의소에서 산업체 재직 기술 인력을 대상으로 「현장기술인력재교육사업」(고용노동부 국가인적자원개발 컨소시엄사업의 세부사업) 파트너기관(6년차)으로 선정되어 클린룸 관련 업체 대상으로 「클린룸 전문가 현장기술인력재교육」을 실시 하오니 실무 분야에서의 전문성 확보에 도움을 드리는 좋은 기회로 활용되기를 기원하며, 많은 참여 부탁드립니다.

- 1) 사업주관기관 : 한국산업인력공단
- 2) 운영기관 : 대한상공회의소
- 3) 파트너기관 : 한국공기청정협회
- 4) 교육기간 : 2017년 2월 ~ 11월
- 5) 교육목적

전문기술분야 산업체근무 기술인력을 대상으로 실무중심의 기술 및 직무관련 재교육을 지원함으로써, 산업기술 인력의 경쟁력 향상

- 6) 교육비용 : 전액무료 (중식제공, 교재제공)

- 7) 신청방법 및 자격

- 운영기관인 대한상공회의소 와 “전략분야 인력양성사업 협약” 필요
- 고용보험 가입 재직자
- 차수별 선착순 25명

- 8) 장소 : 한국공기청정협회 교육장 (서울 강남구 테헤란로 63길 11)



※ 주차가 불가능 하오니 대중교통 이용바랍니다.

9) 프로그램

☐ 산업용 클린룸 전문가

- 교육기간 : 1차 _ 2017년 02월 08일(수) ~ 10일(금) / 3일(18시간)
- 2차 _ 2017년 04월 12일(수) ~ 14일(금) / 3일(18시간)
- 3차 _ 2017년 06월 14일(수) ~ 16일(금) / 3일(18시간)
- 4차 _ 2017년 08월 09일(수) ~ 11일(금) / 3일(18시간)
- 5차 _ 2017년 10월 18일(수) ~ 20일(금) / 3일(18시간)

시간 일자	1교시	2교시	점심 시간	3교시	4교시	5교시	6교시	1일 시간	누적 시간
	10:00~ 10:50	11:00~ 11:50	12:00~ 12:50	13:00~ 13:50	14:00~ 14:50	15:00~ 15:50	16:00~ 16:50		
1일차	클린룸 기술의 이해 서울시립대 오명도 교수			입자의 운동 및 여과원리 성균관대학교 김태성 교수		클린룸 평가 및 측정 HCT 유철상 부장		6	6
2일차	클린룸 및 청정설비 설계와 오염제어 IFS 최재홍 대표			클린룸에서의 입자오염과 제어방법 한양대학교 육세진 교수		CFD를 이용한 클린룸 오염제어 서울시립대 노광철 교수		6	12
3일차	클린룸 공조에너지 최적화 휴텍 이윤수 대표			클린룸 & FFU System 신성이엔지 김동권 부장		클린룸 안전관리 및 청정관리 청조이엔씨 윤여찬 대표		6	18

□ 바이오 클린룸 전문가

- 교육기간 : 1차 _ 2017년 03월 08일(수) ~ 10일(금) / 3일(18시간)
- 2차 _ 2017년 05월 10일(수) ~ 12일(금) / 3일(18시간)
- 3차 _ 2017년 07월 05일(수) ~ 07일(금) / 3일(18시간)
- 4차 _ 2017년 09월 06일(수) ~ 08일(금) / 3일(18시간)
- 5차 _ 2017년 11월 08일(수) ~ 10일(금) / 3일(18시간)

일자 \ 시간	1교시	2교시	점심 시간	3교시	4교시	5교시	6교시	1일 시간	누적 시간
	10:00~ 10:50	11:00~ 11:50	12:00~ 12:50	13:00~ 13:50	14:00~ 14:50	15:00~ 15:50	16:00~ 16:50		
1일차	의약품 제조소 시설기준 유유제약 윤병호 고문			제약 Clean Room 설계 사례 지맥(주) 황광호 대표		Bio Clean Room Qualification 및 사례 모던지엠피 권송상 대표		6	6
2일차	병원 Clean Room 설계 및 시공 사례 삼우티이씨엠 임권빈 대표			GMP시설의 이해 SPK 권용연 부장		Bio의약품 제조시설의 이해 셀트리온 구윤모 이사		6	12
3일차	Bio Clean Room 청정도 기준 및 유지관리 하나지앤씨 박동일 대표			GLP 클린룸 설계와 시공 사례 서울바이오 이성권 대표		GLP시설의 이해 KCL 송경석 책임		6	18

전략분야 인력양성사업 협약기업 리스트

협약기업명	대표자	주소	업태	업종
LG전자(주)	구본준, 정도현	서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)	제조업, 제조업, 등	전자부품, 컴퓨터, 영상 등
CJ헬스케어 대소공장(주)	곽달원	서울특별시 중구 동호로 330 CJ제일제당센터	제조업	의약품, 의약품료수액재
CJ헬스케어 오송공장(주)	곽달원, 김철하	서울시 중구 동호로 330	제조	의약품
ELK(주)	신동혁	대전광역시 유성구 관평동 687	제조업	전기전자소재및부품
(주)구성이앤씨	윤석구	서울특별시 강북구 도봉로 261 수유프라자 503호	서비스 건설업	기계설비공사 냉온수 공급장치
귀뚜라미 범양냉방	이영수	충남 아산시 탕정면 동산리 1	제조,도매	공기조화장치제조업
남양엔지니어링	홍승욱	경기도 수원시 권선구 고색동 958 첨단벤처밸리 608	제조,건설업	대공간공조기외
다림티센	정종섭	서울시 마포구 연희로, 연남빌딩 3~5층	제조업 도소매등	인공피부 및 인공장기 화장품 연구개발
대신이앤씨	이승언	경북 구미시 인덕1길 131,309호(경운대학교, 창업보육센터)	제조업,건설	공조기계, 크린룸서립
(주)대한크린텍	정현철	경기도 안산시 단원구 성곡로 176 타원타크라 311호	제조	공조크린룸 및 관련 장비
대한피앤씨	신대건	충남 당진시 송악읍 부곡리 563-13	제조	산업용휠타공조설비크린통외
동화인켐	김상윤	경기도 평택시 포승읍 원정리 1177	제조외	반도체약품외
(주)모리아테크	허응태	경기도 수원시 영통구 태장로 54번길 92(망포동 진성프라자 506-2호)	도,소매	건축자재
방주광학(주)	정연훈	경기도 평택시 진위면 삼남로 745-34 방주광학	제조	광학렌즈
산리츠코리아	이호영	경기도 평택시 청북면 청북산단로 47-8	제조업	플라스틱 필름
삼성SDI(주)청주사업장	조남성	경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20(공세동)	제조업	전자기기외
삼성디스플레이	박동건	충청남도 아산시 탕정면 삼성로 181 생산기술팀 오염제어기술그룹		
삼성엔지니어링(주)	박종흠	서울시 강동구 상일로 6길 26	플랜트	서비스
삼성전기	최치준	경기도 수원시 영통구 150	제조,도매	컴퓨터및주변기기,전자관련부품,등
삼성전자(주)	권오현	경기 수원시 영통구 매탄동 삼성전자(주)	제조업	전기,전자
삼에이치텍(주)	신병철	대전광역시 대덕구 새말2길 11(상서동 322-11)	건설,제조업	크린장비제작,설비업
(주)삼영이앤지	권영목	경기도화성시북양동537-14	제조,건설업	냉난방공조
삼화기연	정광봉	경기도 부천시 원미구 부일로 205번길 54. 210호(상동대림아크로텔)	건설업 외	크린룸설비
(주)삼화에이스	김학근	서울 서초구 서초동 1558-20	제조외	항온항습기외
(주)서브원	박규석	서울시 종로구 신문로 2가 92번지 LG광화문빌딩	건설 외	건축공사, 건축, 엔지니어링
(주)성도이앤지	서인수	서울시 강남구 영동대로 106길 42 성도벤처타워	건설업	반도체장비, 설계용역
서울바이오	이성권	서울특별시 금천구 시흥대로 143 신라빌딩 303호	제조서비스.서비스	생명공학제품, 연구개발, 연구실 유지관리
선우ENG(주)	안재우	경기도 광주시 초월읍 현산로 94	제조,서비스	반도체 및 설비/반도체
세보엠이씨	김중서	서울시 서초구 서초동 1605-9 인산빌딩	건설업	배관,난방공사
세안이앤지	전광수	경기도 안산시 단원구 능안로 81, 2005 (안산디지털파크)	제조업	크린룸장비 외
(주)세일에스에이	김남현	대구광역시 남구 봉덕동 879-14번지 3층	건설, 도매업	크린룸설비, 크린부속기기
셀트리온제약	서정진	서울시 강남구 역삼동 706-1 카이트타워 17층	제조외	양약외
(주)송화엔지니어링	채희술	경기도 시흥시 공단1대로 270-3다 201-2호	제조,건설,도매,등	클린룸기기, 반도체 장비 등
시스트로닉스	김원선	경기도 부천시 오정구 삼정동 부천테크노파크 301동 1404호	제조,도매,소매업등	자동제어장치무역,소프트웨어개발
(주)신성엔지니어링	남임우	서울시 강서구 공항대로 396 (12층)	제조, 도매업	일반목적용기계및장비
신성이앤지	안윤수	경기도 성남시 분당구 대왕판교로 395번길 8	제조,건설	클린룸생산,설치
(주)씨애치씨랩	차형철	대전광역시 유성구 테크노2로 139(용산동)	제조,건설업	환경기초설비배양실냉동설 등
씨제이건설(주)	김춘학	경기도 안양시 동안구 관악대로 456	건설업	철골및철근공사,유리공사,창호공사
씨제이제일제당(주) 이천공장	김철하	경기도 이천시 마장면 덕평리 551번지	제조업	양약
씨케이엔지니어링(주)	최영령	충남 청안시 서북구 성환읍 와우1길 14 (신가리280)	제조업,도매업	공조,냉동장비외
아이엠	손을재	경기도 화성시 석우동 22-2	제조	전자관련부품
알피코프	김지형	서울 강남구 봉은사로 114길 12(삼성동)	제조업	제약업
(주)에스매니아	점경화	서울시 동작구 신대방3길 19-2 원창빌딩 3층	도소매,도매	의료기기 무역업
에어텍이앤지	조병남	경기 시흥시 정왕동 1234-7 시화화이테크 315호	건설외	기계설비외
에이치시티	이수찬	경기도 이천시 마장면 장암리 105-1	서비스	기술검사서비스
(주)에이치엔씨	임재영	경기도 군포시 당정동 SK벤티움 102동 1204호	서비스,제조	엔지니어링,클린룸기기

에프에이필터코리아(주)	김성진	서울시 강남구 도곡로 13길 28 (역삼동, 한성빌딩 2층)	제조업	산업용필터 크린룸 장비
(주)엑사이엔씨	김기호	서울시 구로구 디지털로 228 대륭포스트타워 1차 15층(구로동 212-8)	건설업 외	Clean room공사 외
엑세스바이오코리아	최영호	서울시 강서구 양천로 401 강서한강자이타워 B동 1405-1406호	서비스업/제조업	의약품및 의료기기 개발 등
엔티에스㈜	제정철	경기도 광주시 초월읍 용수리 410번지	제조,도소매	반도체, 무역
엘에스전선(주)	구자엽, 구자은	경기도 안양시 동안구 호계동 LS타워	제조	전선
엠티코리아㈜	이동배	부산 광역시 강서구 송정동 1761-5번지	제조,도매 외	제어,기계장치 외
영풍제약(주)	김정환	인천광역시 남동구 함박외로 333 (남촌동)	제조업	양약,자양강장제
영풍크린테크	정옥자	경기도 안산시 단원구 광덕대로 193	제조업외	태양광장비 외
오스템임플란트(주)	최규욱	부산 연제구 거제3동 507-8	제조	의료기기
유플티스	이주형	경기도 수원시 영통구 영통동 980-3 디지털엠피아 A동 1007호	제조	전자
우리기연	한상규	서울시 서초구 서초동 1507-1 우리빌딩	제조	공조기,크린장비외
우리에어텍코리아	한상규	충남 아산시 음봉면 음봉로 383번길 27	제조	공조기,크린장비,기계설비공사
(주)우정비에스씨	천병년	경기도 수원시 영통구 광교로 145 B동 3층	도매업	무역
(주)윌러스	김균량	경기도 파주시 월롱면 누현1길 35	제조, 건설외	클린룸기기외
윌드필터	정옥진	경기도 파주시 동패동 381번지	제조,도매	산업용필터외
(주)유진이엔씨텍	최원덕	경기도 화성시 팔탄면 버들로 1362 15-23	제조업	공조크린룸
유창옵티칼 주식회사	이호영	경기도 평택시 청북면 어연리 893-3	제조도매	제조업
(주)이에스	강명철	경기도 시흥시 정왕동 공단1대로 196번길 132 (시화공단 2마 604호)	제조 건설 도매 등	크린룸제작및 설치 공기조절장치
이테크	이동현	경기도 수원시 권선구 오목천로 152번길 40 수원첨단벤처밸리 819호	제조,건설	크린룸공조장비제조 등
일우아이엔지㈜	조두남	경기도 화성시 마도면 마도공단로 1길 242	건설,제조업	반도체배관설비 외
(주)잉크테크	정광춘	경기도 안산시 단원구 능안로 108	제조업	인쇄용잉크, 전자부품 외
종근당바이오	강희일	서울시 서대문구 충정로 3가 368	제조	의약품,원료의약품
지엔에스바이오(주)	한기성	경기도 성남시 분당구 운중동 940 판교메디칼타워 4층	서비스	연구개발
창원옵텍	한기수	경남 창원시 성산구 내동 456-9	제조	폰카메라,광모듈
천우이엔씨	김일중	서울 금천구 가산동 대륭테크노타운 1차 105호	제조,도소매 건설	크린룸
청아에스티(주)	이동철	인천시 서구 검단로 167-25 오류동 검단일반산업단지 17-14블럭	제조,건설업외	공기조화기,기계장비설치 공사업외
(주)코다코	인귀승	경기도 안성시 미양면 양변리 제 4산단 1로 29	제조업	자동차부품
코리아에어텍	김재년	경기도 용인시 처인구 양지면 평창리 325-1	제조업	휠타,자동차부품
(주)크린컨테크	최성태	서울시 금천구 벚꽃로278 SJ테크노빌 1215호	도매,제조	크린룸용품의 무역
크루셀패키지	김종빈	충남 아산시 배방읍 호서로 79번길 20	제조업	반도체패키징
크린테크코리아(주)	장성호	경기도 광주시 초월읍 신월리 675-3	제조	산업용에어필터
태림엔지니어링(주)	박기화	경기도 화성시 버들로 77-45	제조,건설	클린룸기기
토림이엔씨	이문상	경기도 광명시 하안로60, B동 1108호 (소하동, 광명테크노파크)	건설업	기계설비공사
티티아이㈜	이철수	경기도 김포시 월곶면 월하로 176A	제조업,도소매	전자부품및자동차부품,무역
하나지엔씨	박동일	서울시 구로구 구로3동 212-26 이-스페이스 107호	제조업	공기조화장치
한국백신	최덕호	경기도 안산시 단원구 목내로 128	제조업	의약품
한국이엔씨	강석대	강원도 원주시 태장2동 1720-16	제조외	청정및기자재외
한미설비(주)	김두성	서울시 광진구 능동 283-38 한미빌딩	서비스,제조, 건설업	엔지니어링,산업용기기,설 비공사
현대건설	정수현	서울시 종로구 계동 140-2 현대건설빌딩	건설	건설
후지이엠씨(주)	박진근	경기도 부천시 원미구 중동로 85번길 12 영화빌딩4층	건설업,제조업	크린룸공조장비, 냉장설비
휴론텍(주)	김상중	대전광역시 유성구 용산동 553-1	건설,제조	기계설비,공사외