2026년도

울산과학대학교 서부캠퍼스

연구실 정밀안전진단 결과보고서

울산과학대학교
ULSAN COLLEGE

2026. 07.

ESL Energy Saving Leader ㈜ 이 에 스 엘

제 출 문

울산과학대학교 총장 귀하

■ 귀 교의 무궁한 발전을 기원 합니다.

■ 본 보고서는 **2026. 07. 24.부터 2026. 07. 24.까지** 실시한 「**울산과학대학교 서부캠퍼스** 연구실 정기점검 및 정밀안전진단」의 최종 결과 보고서로 제출합니다.

■ 본 보고서는 과학기술정보통신부「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 제14조 및 제15조에 따라 실시한 정기점검 및 정밀안전진단 결과보고서 입니다.

■ 본 보고서는 계약 당사자인 **울산과학대학교**와 **㈜이에스엘의** 사전 동의 없이 제3자에게 제공하거나 대외적으로 공개할 수 없습니다.
다만, 연구·실험실 안전관리를 위한 내부 참고자료로만 활용할 수 있습니다.

2026. 07.

진 단 기 관 : ㈜이에스엘

진단 참여 기술자 : 정번석(연구실안전관리사)
김경수(특급기술자)
조성재(특급기술자)

보 고 서 작 성 자 : 장하영

목 차

제1장 점검·진단 개요 ····· 6

1. 점검·진단 배경 및 목적 ····· 7
2. 기관 정보 및 대상 연구실 현황 ····· 8
3. 추진 일정 및 기술인력·장비 투입현황 ····· 11
4. 점검·진단 방법 ····· 13
5. 점검·진단 내용 및 범위 ····· 14

제2장 안전관리 현황 ····· 18

1. 안전관리 조직 및 규정 ····· 19
2. 안전 교육 시행 ····· 23
3. 안전 관련 예산 ····· 24
4. 연구실 유해인자 ····· 30
5. 안전관리 미비 사항 (전년도 점검·진단 지적사항)에 대한 개선 현황 ····· 31
6. 사고 발생 시 대책 및 후속 조치 ····· 32

제3장 점검 및 진단시행 결과 ····· 36

1. 점검·진단 결과 평가 등급 ····· 37
   가. 평가 등급 기준 ····· 37
   나. 평가 등급 분석 ····· 39
   다. 연구실별 평가등급 현황 ····· 39
   라. 점검·진단 장비를 사용한 측정값 ····· 43
2. 분야별 주요 지적 (점검·진단 사항) ····· 53
   가. 해당 연구실별 지적 사항 요약 ····· 53
   나. 유해인자별 노출도평가의 적정성 (특별안전점검·진단에 한함) ····· 91
   다. 유해인자별 취급 및 관리의적정성 (특별안전점검·진단에 한함) ····· 92
   라. 연구실 사전유해인자 위험분석의 적정성 (특별안전점검·진단에 한함) ····· 94

제4장 결론 및 개선대책 ····· 95

1. 결론 ····· 96
2. 진단 결과 개선대책 ····· 97

부록 ····· 98

1. 연구실 내 안전표지 ····· 99
2. 안전보건표지의 종류와 형태(제38조 제1항 관련) ····· 101
3. 유형별 안전수칙(기관특성에 따라 변경가능) ····· 102
4. 관련기관 연락처 ····· 129

제1장 점검·진단 개요

1. 점검·진단 배경 및 목적

■ 배경

최근 연구개발 환경이 고도화됨에 따라 연구실 내 정밀 실험장비, 유해화학물질, 고압가스 취급이 증가하고 있으며, 화학적·전기적·생물학적 위험요인 또한 복합화되고 있습니다. 이에 따라 잠재적 위험요소의 선제적 발굴과 실효성 있는 개선대책 수립의 중요성이 더욱 커지고 있습니다.
이에「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」을 바탕으로 연구실 안전기준을 확립하고, 정기점검 및 정밀안전진단을 통해 연구실 내 위험요인을 체계적으로 관리하도록 하고 있습니다.

■ 목적

본 정기점검·정밀안전진단은「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」제14조 및 제15조에 근거하여 실시되며, 다음 사항을 달성하는 것을 목적으로 합니다.

· **위험요인 선제적 발굴** : 연구실 내 인적·물적 잠재 위험요인을 사전에 발굴하고, 원인을 분석하여 사고 예방

· **맞춤형 안전대책 제시** : 점검·진단 결과를 바탕으로 미흡사항을 개선하고, 연구 특성을 반영한 실효성 있는 안전관리 방안 제시

· **연구환경 조성 및 종사자 보호** : 연구활동 종사자의 생명과 건강을 보호하고 안전한 연구환경을 조성하여 연구활동의 지속성과 안전성 향상에 기여

2. 기관 정보 및 대상 연구실 현황

가. 진단 대상 기관 : 울산과학대학교 서부캠퍼스 연구실 (22개실)

나. 진단 대상 등급 현황

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	합계
고위험 연구실	8	13	0	0	0	21
중위험 연구실	1	0	0	0	0	1
저위험 연구실	해 당 없 음					
합계						22

구분	연구실 수	등급			연구분야							계
		1	2	3	화학/화공	전기/전자	기계/물리	의학/생물	건축/환경	에너지/자원	기타	
전체 연구실	22	9	13	0	17	0	5	0	0	0	0	22
정밀안전진단 대상연구실	21	8	13	0	17	0	4	0	0	0	0	21
정기점검 대상연구실	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
저위험 연구실	해 당 없 음											

다. 전체 연구실 현황

NO	계열	연구실수	위험도			연구분야							계
			고 (진단)	중 (점검)	저	화학 /화공	전기 /전자	기계 /물리	의학 /생물	건축 /환경	에너지 /자원	기타	
총계		76	21	1	54	26	16	31	0	0	0	3	76
1	기계공학부	25	3	1	21	0	0	25	0	0	0	0	25
2	반도체공학과	4	1	0	3	4	0	0	0	0	0	0	4
3	융합안전공학과	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3
4	전기전자공학부	16	0	0	16	0	16	0	0	0	0	0	16
5	조선해양시스템공학과	6	1	0	5	0	0	6	0	0	0	0	6
6	종합환경분석센터	8	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8
7	화학공학과	14	8	0	6	14	0	0	0	0	0	0	14

라. 대상 연구실 현황

NO	캠퍼스	학과명	위치	연구실명	주요 연구분야[1]	평가 등급	위험도
1	서부	기계공학부	E1-103	재료실험실	기계/물리	1	중
2	서부	기계공학부	E2-102	머시닝센터가공실습실	기계/물리	2	고
3	서부	기계공학부	E2-103	UC 마이스터 제작공방	기계/물리	2	고
4	서부	기계공학부	E2-208-2	3D 프린팅 실습실	기계/물리	2	고
5	서부	반도체공학과	E1-204	반도체 공정교육센터	화학/화공	2	고
6	서부	조선해양시스템공학과	WT-101	친환경선박건조스테이션 (용접실습실)	기계/물리	2	고
7	서부	종합환경분석센터	IC-101	이화학실험실1	화학/화공	1	고
8	서부	종합환경분석센터	IC-102	이화학실험실2	화학/화공	2	고
9	서부	종합환경분석센터	IC-103	유도결합플라즈마질량분석실	화학/화공	1	고
10	서부	종합환경분석센터	IC-104	기기분석실1	화학/화공	1	고
11	서부	종합환경분석센터	IC-105	기기분석실2	화학/화공	1	고
12	서부	종합환경분석센터	IC-106	기기분석실3	화학/화공	1	고
13	서부	종합환경분석센터	IC-107	기기분석실4	화학/화공	1	고
-	서부	종합환경분석센터	IC-108	기기분석실5	제외		
14	서부	종합환경분석센터	IC-212	미생물실험실	화학/화공	2	고
15	서부	화학공학과	E1-516	기기분석실험실	화학/화공	1	고
16	서부	화학공학과	E1-517	화학기기실	화학/화공	2	고
17	서부	화학공학과	E1-518	제조화학실험실	화학/화공	2	고
18	서부	화학공학과	E1-519	화학공학실험실	화학/화공	2	고
19	서부	화학공학과	E1-521	분석화학실험실	화학/화공	2	고
20	서부	화학공학과	SC-101	바이오화학공정실험실	화학/화공	2	고
21	서부	화학공학과	SC-107-2	화학·바이오공정훈련센터 조정실	화학/화공	2	고
22	서부	화학공학과	SC-403	이차전지 성능평가실	화학/화공	1	고

1) 주요 연구분야 : 화학/화공, 전기/전자, 기계/물리, 의학/생물, 건축/환경, 에너지/자원, 기타

3. 추진 일정 및 기술 인력·장비 투입 현황

가. 진단 일정 : 2026년 7월 24일 (1일간)

나. 안전진단 기술 인력

진단 분야	성 명	기술 자격	서 명
전 분야	정번석	관리사	
전기안전 화공안전 소방안전	김경수	특급기술자	
일반안전 소방안전	조성재	특급기술자	

다. 점검·진단 측정 장비 LIST

분야별	장 비 명	사 진	모델명	용 도
일반 안전 및 기계 전기 화공	정전기, 전하량측정기		FMX-004	대전체의 전하량 측정
	접지저항 측정기		VC4106A	전기의 접지저항 측정
	절연저항 측정기		IR4051-10	전기 절연 저항 측정
소방 및 가스	가스누출 검출기		MR-501S	가스누출 측정
	가스농도 측정기		PLT840	복합가스 농도 측정
	일산화탄소 농도 측정기		TES 1372	일산화탄소 농도 측정
산업 위생 및 생물	분진 측정기		KAD918H	실내 분진 측정
	소음 측정기		BO-814	실내 소음 측정
	산소농도 측정기		PLT840	밀폐공간의 산소농도측정
	풍속계		GT8913	급·배기 바람량 및 풍속 측정
	조도계		1330A	실내조명, 조도 측정

4. 점검·진단 방법

가. 방법

연구실에 대한 발생 가능한 잠재된 유해 · 위험요인을 연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침 관련 과학기술정보통신부 고시 제2024-40호에서 정한 분야별 [별표 4] 정밀안전진단실시 내용을 기준으로 측정 기기 및 육안검사를 병행하여 실시하였습니다.

나. 진단 진행 순서

1	자료 준비 및 계획 수립	점검, 진단 관련 자료 특성 검토 및 일정 협의
2	사전 미팅	점검·진단 팀원 소개 및 현장 협조 사항, 현장 위치, 도면 파악
3	현장점검 및 실사	분야별 안전점검 시행 유해인자별 노출도, 취급관리, 분석, 적정성 등급 평가
4	데이터 분석	진단 결과 데이터 분석 개선 방안 도출 보고서 작성
5	진단 결과보고서 의견수렴	실무담당자 미팅 의견수렴 및 강평
6	진단 결과보고서 제출	결과보고서 작성 및 제출

5. 점검·진단 내용 및 범위

가. 점검·진단 내용

울산과학대학교 서부캠퍼스 연구실에 대한 분야별 현황 및 연구실 도면 등 **정밀안전진단** 대상 연구실에 관련된 자료를 분석하고, 안전관리 상태를 육안점검 및 계측 장비를 통해 실시하며 산업안전보건법 및 각종 규정과 비교 검토함으로써 잠재된 위험요소를 파악하여 현장 상황에 따른 개선 방안을 제시, 향후 효율적인 안전관리가 이루어질 수 있도록 합니다.

나. 분야별 점검·진단 내용

안전분야		점검항목
일반안전	A	연구실 내 취침, 취사, 취식, 흡연 행위 여부
		연구실 내 건축물 훼손 상태(천장 파손, 누수, 창문 파손 등)
		사고 발생 비상대응 방안(매뉴얼, 비상 연락망, 보고체계 등) 수립 및 게시 여부
	B	연구(실험) 공간과 사무공간 분리 여부
		연구실 내 정리정돈 및 청결 상태 여부
		연구실 일상점검 실시 여부
		연구실책임자 등 연구 활동 종사자의 안전 교육 이수 여부
		연구실 안전관리규정 비치 또는 게시 여부
		연구실 사전 유해인자 위험분석 실시 및 보고서 게시 여부
		유해인자 취급 및 관리대장 작성 및 비치·게시 여부
		기타 일반안전 분야 위험 요소
기계안전	A	위험기계·기구별 적정 안전방호장치 또는 안전덮개 설치 여부
		위험기계·기구의 법적 안전검사 실시 여부
	B	연구기기 또는 장비 관리 여부
		기계·기구 또는 설비별 작업 안전수칙(주의사항, 작동 매뉴얼 등) 부착 여부
		위험기계·기구 주변 울타리 설치 및 안전구획 표시 여부
		연구실 내 자동화 설비 기계·기구에 대한 이중 안전장치 마련 여부
		연구실 내 위험기계·기구에 대한 동력 차단 장치 또는 비상 정지 장치 설치 여부
		연구실 내 자체 제작 장비에 대한 안전관리 수칙·표지 마련 여부
		위험기계·기구별 법적 안전 인증 및 자율안전확인신고 제품 사용 여부
		기타 기계안전 분야 위험 요소
전기안전	A	대용량 기기(정격 소비 전력 3kW 이상)의 단독회로 구성 여부
		전기 기계·기구 등의 전기충전부 감전 방지 조치(폐쇄형 외함 구조, 방호망, 절연 덮개 등) 여부
		과전류 또는 누전에 따른 재해를 방지하기 위한 과전류 차단 장치 및 누전 차단기 설치·관리 여부
		절연 피복이 손상되거나 노후된 배선(이동 전선 포함) 사용 여부
	B	바닥에 있는 (이동)전선 금형 처리 여부
		잡지형 콘센트 및 정격전류 초과 사용(문어발식 콘센트 등) 여부
		전기기계·기구의 적합한 곳(금속제 외함, 충전될 우려가 있는 비충전 금속체 등)에 접지 실시 여부
		전기기계·기구(전선, 충전부 포함)의 열화, 노후 및 손상 여부
		분전반 내 각 회로별 명칭(또는 내부도면) 기재 여부
		분전반 적정 관리 여부(도어 개폐, 적치물, 경고표지 부착 등)
		개수대 등 수분 발생 지역 주변 방수 조치(방우형 콘센트 설치 등) 여부
		연구실 내 불필요 전열기 비치 및 사용 여부
		콘센트 등 방폭을 위한 적절한 설치 또는 방폭전기설비 설치 적정성
		기타 전기안전 분야 위험 요소

안전분야		점검항목
화공분야	A	시약병 경고표지(물질명, GHS, 주의사항, 조제 일자, 조제자 명 등) 부착 여부
		폐액 용기 성상별 분류 및 안전라벨 부착·표시 여부
		폐액 보관장소 및 용기 보관 상태(관리 상태, 보관량 등) 적정성
	B	대상 화학물질의 모든 MSDS(GHS) 게시·비치 여부
		사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부
		화학물질 보관 용기(시약병 등) 성상별 분류보관 여부
		시약 선반 및 시약 장의 시약 전도방지 조치 여부
		시약 적정기간 보관 및 용기 파손, 부식 등 관리 여부
		휘발성, 인화성, 독성, 부식성 화학물질 등 취급 화학물질의 특성에 적합한 시약장 확보 여부 (전용캐비닛 사용 여부)
		유해 화학물질 보관 시약장 잠금장치, 작동성능 유지 등 관리 여부
		기타 화공안전 분야 위험 요소
유해화학물질취급시설검사항목	B	화학물질 배관의 강도 및 두께 적절성 여부
		화학물질 밸브 등의 개폐 방향을 색채 또는 기타 방법으로 표시 여부
		화학물질 제조·사용설비에 안전장치 설치 여부(과압방지장치 등)
		화학물질 취급 시 해당 물질의 성질에 맞는 온도, 압력 등 유지 여부
		화학물질 가열·건조설비의 경우 간접가열구조 여부 (단, 직접 불을 사용하지 않는 구조, 안전한 장소 설치, 화재방지설비 설치의 경우 제외)
		화학물질 취급설비에 정전기 제거 유효성 여부 (접지에 의한 방법, 상대습도 70% 이상 하는 방법, 공기 이온화하는 방법)
		화학물질 취급시설에 피뢰침 설치 여부 (단, 취급시설 주위에 안전상 지장 없는 경우 제외)
		가연성 화학물질 취급시설과 화기취급시설 8m 이상 우회거리 확보 여부 (단, 안전조치를 취하고 있는 경우 제외)
		화학물질 취급 또는 저장설비의 연결부 이상 유무의 주기적 확인(주 1회 이상)
		소량기준 이상 화학물질을 취급하는 시설에 누출시 감지·경보할 수 있는 설비 설치 여부(CCTV 등)
		화학물질 취급 중 비상시 응급 장비 및 개인 보호구 비치 여부
소방안전	A	취급물질별 적정(적응성있는)소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태 (외관 및 지시압력계, 안전핀 봉인상태, 설치위치등)
		비상 시 피난가능한 대피로(비상구, 피난동선 등) 확보 여부
		유도등(유도표지) 설치·점등 및 시야 방해 여부
	B	비상대피 안내정보 제공 여부
		적합한(적응성) 감지기(열, 연기) 설치 및 정기적 점검 여부
		스프링클러 외형 상태 및 헤드의 살수분포구역 내 방해물 설치 여부
		적정 가스소화설비 방출표시등 설치 및 관리 여부
		화재발신기 외형 변형, 손상, 부식 여부
		소화전 관리상태 (호스 보관상태, 내·외부 장애물 적재, 위치표시 및 사용요령 표지판 부착 여부 등)
		기타 소방안전 분야 위험 요소

안전분야		점검항목
가스안전	A	용기, 배관, 조정기 및 밸브 등의 가스 누출 확인
		적정 가스누출감지·경보장치 설치 및 관리 여부(가연성, 독성 등)
		가연성·조연성·독성 가스 혼재 보관 여부
	B	가스용기 보관 위치 적정 여부(직사광선, 고온주변 등)
		가스용기 충전기한 경과 여부
		미사용 가스용기 보관 여부
		가스용기 고정(체인, 스트랩, 보관대 등) 여부
		가스용기 밸브 보호캡 설치 여부
		가스배관에 명칭, 압력, 흐름방향 등 기입 여부
		가스배관 및 부속품 부식 여부
		미사용 가스배관 방치 및 가스배관 말단부 막음 조치 상태
		가스배관 충격방지 보호덮개 설치 여부
		LPG 및 도시가스시설에 가스누출 자동차단장치 설치 여부
		화염을 사용하는 가연성 가스(LPG 및 아세틸렌 등)용기 및 분기관 등에 역화방지장치 부착 여부
		특정고압가스 사용 시 전용 가스실린더 캐비닛 설치 여부 (특정고압가스 사용 신고 등 확인)
		독성가스 중화제독 장치 설치 및 작동상태 확인
		고압가스 제조 및 취급 등의 승인 또는 허가 관련 기록 유지·관리
		기타 가스안전 분야 위험 요소
산업위생	A	개인보호구 적정수량 보유·비치 및 관리 여부
		후드, 국소배기장치 등 배기·환기설비의 설치 및 관리(제어풍속 유지 등) 여부
		화학물질(부식성, 발암성, 피부자극성, 피부흡수가 가능한 물질 등) 누출에 대비한 세척장비(세안기, 샤워설비)설치·관리 여부
	B	연구실 출입구 등에 안전보건표지 부착 여부
		연구특성에 맞는 적정 조도수준 유지 여부
		연구실 내 또는 비상 시 접근 가능한 곳에 구급약품(외상조치약, 붕대 등) 구비 여부
		실험복 보관장소(또는 보관함) 설치 여부
		연구자 위생을 위한 세척·소독기(비누, 소독용 알코올 등) 비치 여부
		연구실 실내 소음 및 진동에 대한 대비책 마련 여부
		노출도 평가 적정 실시 여부
		기타 산업위생 분야 위험 요소
생물안전	A	생물활성 제거를 위한 장치(고온/고압멸균기 등) 설치 및 관리 여부
		의료폐기물 전용 용기 비치·관리 및 일반폐기물과 혼재 여부
		생물체(LMO, 동물, 식물, 미생물 등) 및 조직, 세포, 혈액 등의 보관 관리상태 (적정 보관용기 사용 여부, 보관용기 상태, 생물위해표시, 보관기록 유지 여부 등)
	B	연구실 출입문 앞에 생물안전시설 표지 부착 여부
		연구실 내 에어로졸 발생 최소화 방안 마련 여부
		곤충이나 설치류에 대한 관리방안 마련 여부
		생물안전작업대(BSC) 관리 여부
		동물실험구역과 일반실험구역의 분리 여부
		동물사육설비 설치 및 관리상태(적정 케이지 사용 여부 및 배기덕트 관리 상태 등)
		고위험 생물체(LMO 및 병원균 등) 보관장소 잠금장치 여부
		병원체 누출 등 생물 사고에 대한 상황별 SOP 마련 및 바이오스필키트(Biological spill kit) 비치 여부
		생물체(LMO 등) 취급 연구시설의 설치·운영 신고 또는 허가 관련 기록 유지·관리 여부
		기타 생물안전 분야 위험 요소

[해당 기관 정밀 점검 항목]

구 분	점검 항목	비 고
유해인자별 노출도평가의 적정성	1. 노출도평가 연구실 선정 사유 2. 화학물질 노출 기준의 초과 여부 3. 노출 기준 초과 시 개선대책 수립 및 시행 여부 4. 노출도평가 관련 서류 보존 여부 5. 노출도평가가 추가로 필요한 연구실 6. 기타 노출도평가에 관한 사항	
유해인자별 취급 및 관리의 적정성	1. 취급 및 관리대장 작성 여부 2. 관리대장의 연구실 내 비치 및 교육 여부 3. 기타 취급 및 관리에 대한 사항	
연구실 사전유해인자 위험분석의 적정성	1. 연구실안전현황, 유해인자 위험분석 작성 및 유효성 여부 2. 연구개발 활동안전분석(R&DSA, 2018.1.1.부터 시행) 작성 여부 3. 사전유해인자 위험분석 보고서 비치 및 관리대장 관리 여부 4. 기타 사전유해인자 위험분석 관련 사항	

제2장 안전관리 현황

1. 안전관리 조직 및 규정

가. 연구실 안전관리규정

1) 규정 구분

연구실 안전관리법	산업안전 보건법혼용	고압가스 안전관리법혼용	액화 석유 가스법혼용	원자력 안전법혼용
○	○	-	-	-

나. 연구실안전관리위원회

1) 위원회구분

연구실안전관리위원회	산업안전보건위원회	비고(없을경우)
○	○	-

2) 안전관리위원회조직

구분	성명	부서 및 직책	구분	성명	부서 및 직책
위원장	박일현	총무처장	위원	손성민	연구실책임자
간사	김가람	연구실안전환경관리자	위원	변윤섭	연구실책임자
위원	변홍석	교무처장	위원	김도영	연구실책임자
위원	김강연	기획처장 겸 연구실책임자	위원	이가령	연구실책임자
위원	송경영	산학협력단장	위원	서민제	시설안전관리팀장 겸 연구실안전환경관리자(서부)

다. 안전점검 실시현황

점검구분	실시기준	실시자	실시여부(○/X)
일상점검	연구개발활동 시작 전 매일 1회 (저위험 연구실:1회/주)	각 연구(실험)실 연구활동종사자	세부 체크리스트 참고
정기점검	매년 1회 이상	외부대행기관	○
특별안전점검	필요하다고 인정 시	-	-
정밀안전진단	2년 1회 이상	외부대행기관	○

라. 연구주체의 장 및 연구실 안전환경관리자·대리자 지정

구 분	성명	소속부서	직위	자격	보고 여부	신규교육 이수일	보수교육 이수일
연구주체의장	조홍래	울산과학대학교	총장				
안전환경관리자	서민제	시설안전관리팀	팀장	경력4년	○		2025. 5. 23.
	이동희	시설안전관리팀	대리	경력4년	○	2026. 5. 20.	
	김가람	시설안전관리팀	대리	산업안전 기사	○		2026. 5. 22.
	김금엽	시설안전관리팀	실장	경력4년	○	2025. 1. 15.	
안전환경관리자대리자							

■ [시행령별표1] 연구실안전환경관리자 및 대리자 선임 제외 사항

1) 상시근로자[연구활동종사자] 50명 미만의 기업부설 연구소
자체적으로 안전관리담당자를 지정하여 안전 관련 업무를 수행하길 권함
2) 「산업안전보건법」 제17조 제1항에 따라 안전관리자 선임하였을 경우
3) 「산업안전보건법」 제17조 제4항에 따라 안전 관리전문 기관에 안전관리자의 업무를 위탁한 경우

- 연구실 안전환경관리자 및 대리자 선임 제외 조건에 해당할 경우에만 기관의 안전관리업무를 실질적으로 담당하는 자에 대하여 **마.** (기관의 안전관리자 지정)항을 기입

마. 기관의 안전관리자 지정

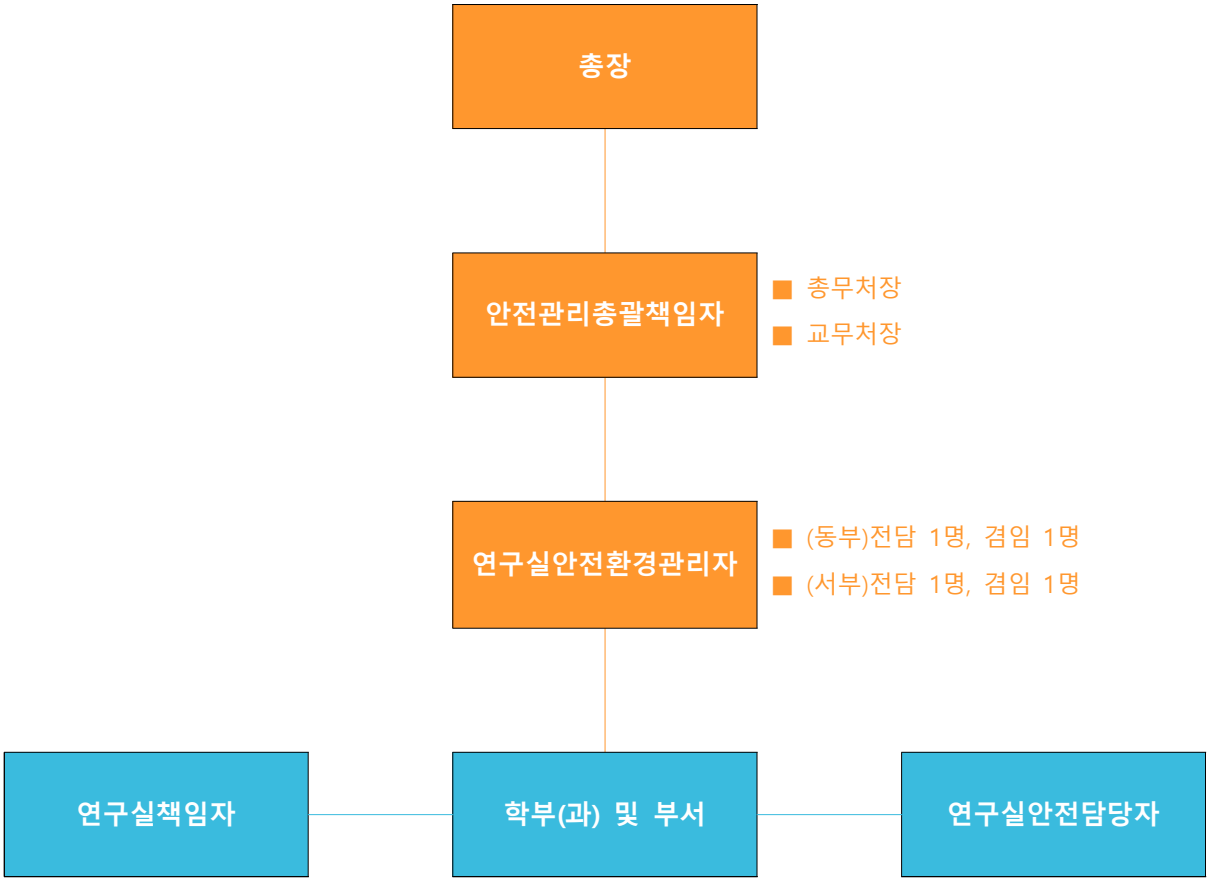
구 분	성 명	소속부서	직위
산안법에 따른 안전관리자	김가람	시설안전관리팀	대리
산안법에 따른 안전관리대행기관 위탁	-	-	-
상시근로자 50명 미만의 기업부설 연구소 [자체적으로 지정된 총괄 안전관리담당자]	-	-	-

- 자체적으로 지정된 총괄 안전관리담당자의 경우 자격요건이 없고 연구실안전관리 실무업무(실태조사. 현장검사 등) 담당자이다.

바. 연구실 책임자의 지정

NO	캠퍼스	학과	위치	연구실명	연구실책임자	안전관리담당자
1	서부	기계공학부	E1-103	재료실험실	서정걸	민경덕
2	서부	기계공학부	E2-102	머시닝센터가공실습실	서정걸	조재희
3	서부	기계공학부	E2-103	UC 마이스터 제작공방	신찬배	조재희
4	서부	기계공학부	E2-208-2	3D 프린팅 실습실	신찬배	민경덕
5	서부	반도체공학과	E1-204	반도체 공정교육센터	김도영	황가은
6	서부	조선해양시스템공학과	WT-101	친환경선박건조스테이션 (용접실습실)	황철길	손동범
7	서부	종합환경분석센터	IC-101	이화학실험실1	박진도	우종관
8	서부	종합환경분석센터	IC-102	이화학실험실2	박진도	우종관
9	서부	종합환경분석센터	IC-103	유도결합플라즈마질량분석실	박진도	우종관
10	서부	종합환경분석센터	IC-104	기기분석실1	박진도	우종관
11	서부	종합환경분석센터	IC-105	기기분석실2	박진도	우종관
12	서부	종합환경분석센터	IC-106	기기분석실3	박진도	우종관
13	서부	종합환경분석센터	IC-107	기기분석실4	박진도	우종관
-	서부	종합환경분석센터	IC-108	기기분석실5	박진도	우종관
14	서부	종합환경분석센터	IC-212	미생물실험실	박진도	우종관
15	서부	화학공학과	E1-516	기기분석실험실	유승민	김금엽
16	서부	화학공학과	E1-517	화학기기실	장광일	김금엽
17	서부	화학공학과	E1-518	제조화학실험실	장광일	김금엽
18	서부	화학공학과	E1-519	화학공학실험실	이주영	김금엽
19	서부	화학공학과	E1-521	분석화학실험실	김연태	김금엽
20	서부	화학공학과	SC-101	바이오화학공정실험실	장광일	김금엽
21	서부	화학공학과	SC-107-2	화학·바이오공정훈련센터 조정실	김동민	김금엽
22	서부	화학공학과	SC-403	이차전지 성능평가실	유승민	김금엽

사. 연구실안전관리 조직도



- 연구실의 수가 많고 연구실책임자가 3명 이상인 경우 조직도를 변경해서 사용하거나 현재 기관에서 운영중인 조직도로 변경하여 편성하여도 된다.

2. 안전 교육 시행

가. 연구활동종사자 안전교육 구분

연구실안전법	타법에 의한 교육 (산업안전보건법, 고압가스안전관리법, 액화석유가스법, 도시가스사업법, 원자력안전법)
○	-

▪ 시행규칙 (별표3) 연구활동종사자 교육·훈련의 시간 및 내용 (제10조 제1항 관련)

구분	교육대상		교육시간 (교육시기)	교육내용
신규 교육 훈련	근로자	영 제11조 제2항에 따른 연구실에 신규로 채용된 연구활동종사자	8시간 이상 (채용 후 6개월 이내)	· 연구실 안전환경 조성 관련 법령에 관한 사항 · 연구실 유해인자에 관한 사항 · 보호장비 및 안전장치 취급과 사용에 관한 사항 · 연구실 사고 사례, 사고 예방 및 대처에 관한 사항 · 안전표지에 관한 사항 · 물질안전보건자료에 관한 사항 · 사전유해인자 위험분석에 관한 사항 · 그 밖에 연구실 안전관리에 관한 사항
		영 제11조 제2항에 따른 연구실이 아닌 연구실에 신규로 채용된 연구활동종사자	4시간 이상 (채용 후 6개월 이내)	
	근로자가 아닌 사람	대학생, 대학원생 등 연구활동에 참여하는 연구활동종사자	2시간 이상 (연구활동 참여 후 3개월 이내)	
정기 교육 훈련	영 별표 3에 따른 저위험연구실의 연구활동종사자		연간 3시간 이상	· 연구실 안전환경 조성 관련 법령에 관한 사항 · 연구실 유해인자에 관한 사항 · 안전한 연구활동에 관한 사항 · 물질안전보건자료에 관한 사항 · 사전유해인자위험분석에 관한 사항 · 그 밖에 연구실 안전관리에 관한 사항
	영 제11조 제2항에 따른 연구실의 연구활동종사자		반기별 6시간 이상	
	가목 및 나목에서 규정한 연구실이 아닌 연구실의 연구활동종사자		반기별 3시간 이상	
특별 안전 교육 훈련	연구실사고가 발생했거나 발생할 우려가 있다고 연구주체의 장이 인정하는 연구실의 연구활동종사자		2시간 이상	· 연구실 유해인자에 관한 사항 · 안전한 연구활동에 관한 사항 · 물질안전보건자료에 관한 사항 · 그 밖에 연구실 안전관리에 관한 사항

비고

1. 제1호에서 "근로자"란 「근로기준법」 제2조 제1항 제1호에 따른 근로자를 말한다.
2. 연구주체의 장은 제1호에 따른 신규 교육·훈련을 받은 사람에 대해서는 해당 반기 또는 연도 (영 별표 3에 따른 저위험연구실에 종사하는 연구활동종사자로 한정 한다)의 정기 교육·훈련을 면제할 수 있다.
3. 제2호에 따른 정기 교육·훈련은 사이버교육의 형태로 실시할 수 있다. 이 경우 평가를 실시하여 100점을 만점으로 60점 이상 득점한 사람에 대해서만 교육을 이수한 것으로 인정한다.

3. 안전 관련 예산

가. 총괄내역 (전년도 연구실안전관리비 집행 내역)

구 분	기관자체예산에서 확보한 연구실안전관리비 확보액 및 집행액 (A)	외부연구비에서 확보한 연구실안전관리비				총계 (A+D)
		연구비총액 (B)	인건비 (C)	안전관리비 (D)	비율 (D/C)	
확보액	68,300,000	400,000,000	317,925,241	3,654,855	1.15%	71,954,855
실집행액	44,851,000원	400,000,000원	317,925,241원	3,701,600원	1.16%	48,552,600원

나. 총괄내역 (당해년도 연구실안전관리비 집행 내역)

구 분	기관자체예산에서 확보한 연구실안전관리비 확보액 및 집행액 (A)	외부연구비에서 확보한 연구실안전관리비				총계 (A+D)
		연구비총액 (B)	인건비 (C)	안전관리비 (D)	비율 (D/C)	
확보액	62,400,000원	원	원	원	%	62,400,000원
실집행액	원	원	원	원	%	원

다. 항목별 내역 (연구실안전법에 따른 현황만 기입)

(단위:원)

항 목	전년도		당해년도
	확보액	실집행액	확보액
계	71,954,855	48,552,600	62,400,000
보험료 [연안법에 따른 가입현황만 기입]	10,000,000	8,444,000	10,000,000
안전관련자료 구입.전파 비용			
교육.훈련비,포상비 [연안법에 따른 교육현황만 기입]			
건강검진비 [연안법에 따른 검진현황만 기입]	20,000,000	4,238,000	15,000,000
실험실설비 설치.유지 및 보수비 [연구실안전관련]	9,500,000	9,756,000	
안전위생보호장비 구입비	3,654,855	3,701,600	
안전점검 및 정밀안전진단비	8,000,000	6,424,000	8,000,000
지적사항 환경 개선비			9,000,000
강사료 및 전문가 활용비			
수수료	20,000,000	15,389,000	20,000,000
여비 및 회의비	800,000	600,000	400,000
설비안전 검사비			
사고조사 비용 및 출장비			
사전유해인자 위험분석비용			
연구실안전환경관리자 인건비 [기준 초과 인원의 전담 인건비]			
안전관리시스템 비용			
기타 연구실안전을 위해 사용된 비용			

- 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제22조에 따라 연구 주체의 장은 대통령령으로 정하는 바에 따라 매년 소관 연구실에 필요한 안전 관련 예산을 배정·집행하여야 한다.
- 연구실 안전 및 유지관리비의 사용 내역서 작성에 관한 세부기준 항목을 적용한다.

[항목별 내역 작성방법]

① 보험료 :「산재보험」,「공무원연금법」,「사립학교교원연금법」,「군인연금법」등 타법에 따라 지출된 보험료 제외
- 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행령(이하 "시행령"이라 한다) 제19조 제1항에 따른 보상내용과 동법 시행규칙 (이하"시행규칙"이라 한다)제15조에 따른 보상금액을 보장하는 보험료

② 안전관련 자료의 확보・전파 비용 및 교육・훈련비 등 안전문화 확산: 「산업안전보건법」, 「고압가스안전관리법」, 「원자력안전법」 등 타법에 따라 실시하여 지출된 교육·훈련비 제외
- 시행규칙 제10조 제2항에 따른 연구실안전환경관리자 및 연구실안전관리 담당자에 대한 교육비용
- 시행규칙 제10조 제1항에 따른 연구활동 종사자에 대한 안전교육 비용(정기, 신규채용, 연구내용 변경 시)
- 연구실 안전수칙・교육교재・안전관련 도서・학술지 등 연구실 안전관리에 필요한 자료 등의 구입・제작 비용 및 그 홍보・전파 등의 비용
- 연구실 안전 관련 행사비 및 포상비

③ 건강검진 :「산업안전보건법」,「원자력안전법」 등 타법에 따라 실시하여 지출된 교육·훈련비 제외
- 시행규칙 제11조에 따른 유해물질 및 유해인자를 취급하는 연구활동 종사자에 대한 일반 건강검진 및 특수 건강검진 비용

④ 설비의 설치・유지 및 보수
- 연구실의 안전환경을 유지·관리하기 위한 시설·설비의 설치·유지 및 보수 비용. 다만, 연구실험장치의 교체, 시설공사 및 개조비용 등은 제외
- 연구실안전환경을 위한 시설・설비의 재배치에 소요되는 비용

⑤ 보호장비 구입
- 연구실험의 특성에 적합한 연구활동 종사자 및 연구실안전환경관리자 등의 각종 개인 보호구 및 각종 안전장비의 구매 비용
- 구급의약품 구입에 소요되는 비용
- 보호장비의 유지관리 및 보수에 소요되는 비용
- 안전관리 활동에 따른 개인용 작업복 구매에 소요되는 비용

⑥ 안전점검 및 정밀안전진단
- 법 제14조에 의한 안전점검의 준비・실시에 소요되는 비용 및 점검측정장비 구입 비용
- 법 제15조에 의한 정밀안전진단의 준비・실시에 소요되는 비용 및 진단측정 장비구입 비용

⑦ 지적사항 환경개선비
- 법 제14조 및 제15조에 따른 안전점검·정밀안전진단 결과 주요 지적사항(점검·진단사항)을 개선하기 위한 비용 및 개선대책의 조치에 필요한 비용

⑧ 강사료 및 전문가 활용비
- 연구실안전교육과 안전전문가 초빙시 사용되는 강사료와 전문가활용. 자문에 소요되는 비용 및 활용
- 연구실 사고 발생 시 발생원인 조사 및 분석 비용

⑨ 수수료
- 실험실 지정폐기물 및 실험실 폐수처리에 따른 연구실 안전을 위한 제반 수수료 및 그에 따른 소요비용

⑩ 여비 및 회의비
- 연구실안전환경관리자와 연구실책임자 등이 안전관리 활동과 관련된 출장 등과 연구실 안전관리 위원회를 개최하는 데에 소요되는 비용

⑪ 설비 안전검사비
- 위험기계・기구 및 실험설비의 안전검사 비용

⑫ 사고조사 비용 및 출장비
- 연구실사고 발생시 발생원인 조사 및 분석 비용 및 사고조사에 필요한 출장비

⑬ 사전 유해인자 위험분석 비용
- 사전 유해인자 위험분석에 따른 전문가 활용 등 소요비용

⑭ 연구실 안전환경관리자 인건비
- 법 제10조 제1항에 따른 연구실안전환경관리자의 최소지정기준을 초과하여 지정된 자로서 시행령 제8조 제1항에 따른 연구실안전관리업무를 전담으로 수행하는 연구실안전 환경관리자의 인건비

⑮ 안전관리 시스템
- 연구실 안전관리시스템의 구축·유지 및 관리에 필요한 비용

⑯ 기타 연구실안전을 위해 사용된 비용

라. 보험가입 (가입한 보험에 ○ 표기-중복표기가능)

구분	민간 보험	산재 보험	공무원 연금법	사립학교 교원연금법	군인연금법	미가입
가입여부	-	○	-	○	-	-

마. 건강검진 현황

구분	대상인원	수검인원	미수검자	시행
일반건강검진				하반기 실시예정
일반 + 특수건강검진				하반기 실시예정

NO	물질명	법규사항
1	벤젠	특수건강진단물질 (측정주기 : 6개월) 특별관리물질
2	황산	특수건강진단물질 (측정주기 : 12개월) 특별관리물질
3	페놀	
4	포름알데히드	
5	퍼틀로로에틸렌	
6	2-메톡시에탄올	
7	1, 2, 3-트리클로로프로판	
8	니켈 및 그 무기화합물	
9	납 및 그 무기화합물	
10	카드뮴 및 그 무기화합물	
11	톨루엔	특수건강진단물질 (측정주기 : 12개월)
12	불화수소	
13	아세톤	
14	트리클로로에틸렌	
15	메탄올	
16	디클로로메탄	

■ 산업안전보건법 시행규칙 [별표 23]

특수건강진단의 시기 및 주기(제202조제1항 관련)

구분	대상 유해인자	시기 (배치 후 첫 번째 특수건강진단)	주기
1	N,N-디메틸아세트아미드 디메틸포름아미드	1개월 이내	6개월
2	벤젠	2개월 이내	6개월
3	1,1,2,2-테트라클로로에탄 사염화탄소 아크릴로니트릴 염화비닐	3개월 이내	6개월
4	석면, 면 분진	12개월 이내	12개월
5	광물성 분진 목재 분진 소음 및 충격소음	12개월 이내	24개월
6	제1호부터 제5호까지의 대상 유해인자를 제외한 별표22의 모든 대상 유해인자 (특수건강진단 대상 유해인자(제201조 관련)	6개월 이내	12개월

■ 연구활동 종사자의 건강검진 실시 안내

- **연구실안전법 시행규칙 제11조(건강검진의 실시 등)**

  연구주체의장은 법 제21조제1항에 따라「산업안전보건법 시행령」제87조에 따른 유해물질 및 같은 법 시행규칙 별표22에 따른 유해인자를 취급하는 연구활동종사자에 대하여 "일반 건강검진을 하여야 한다."라고 되어있다.

  여기서 산업안전보건법 시행령 제87조에 따른 유해물질은 "제조 등이 금지된 유해물질"을 말하며, 대상 유해물질은 시행령 제87조를 참조하기 바란다.

  또한, 같은 법 시행규칙 별표22에 따른 유해인자는 "특수건강진단 대상 유해인자"를 말한다. 대상 유해인자(물질)는 시행규칙 [별표22]를 참조하기 바란다.

  일반건강검진의 경우 1년에 1회 이상 실시하여야 하며, 특수건강검진의 경우에는 물질별 실시 및 주기가 다르므로 이는 산업안전보건법 시행규칙[별표23]을 참조하여 실시하기 바란다.

  다만, 임시작업 또는 단시간 작업을 수행하는 연구활동 종사자에 대해서는 특수 건강검진을 실시하지 아니할 수 있다. 그러나 발암성 물질, 생식세포 변이원성 물질, 생식독성물질을 취급하는 경우에는 임시 또는 단시간 작업(취급)과 관계없이 특수건강검진을 하여야 한다.

- 임시작업

  일시적으로 하는 작업 중 월 24시간 미만인 작업을 말하는데, 24시간 미만(10시간 이상)의 작업이라도 매월 행하여지는 작업은 임시로 하는 일이"아님"을 참고하기 바란다.

- 단시간 작업

  관리대상 유해물질을 취급하는 시간이 1일 1시간 미만인 작업을 말하는데, 매일 수행되는 경우는 1시간 미만이라도 단시간 작업이 "아님"을 참고하기 바란다.

  다만, 산업안전보건법에 적용받는 기관, 연구소, 기업부설 연구소, 연구개발 담당 부서의 경우에는 산업안전보건법에 따라 특수건강검진을 받아야 한다.

- 발암성 물질

  산업안전보건법 시행령 제88조(허가대상 유해물질) 및 산업 안전보건 기준에 관한 규칙 별표12 (관리대상 유해물질의 종류) 중 특별관리 물질을 말한다.

4. 연구실 유해인자 (위험기계 · 기구, 화학물질 등)

[위험 물질 보유현황]

NO	캠퍼스	학과	위치	연구실명	구분	유해인자 명		
						화학물질 관리법	산업안전 보건법	고압가스법
1	서부	기계공학부	E1-103	재료실험실	중	인장검사기, 경도시험기		
2	서부	기계공학부	E2-102	머시닝센터가공실습실	고	소형선반		
3	서부	기계공학부	E2-103	UC 마이스터 제작공방	고	드릴링머신, 집진기, 선반, 절삭유		
4	서부	기계공학부	E2-208-2	3D 프린팅 실습실	고	3D프린터, 에탄올		
5	서부	반도체공학과	E1-204	반도체 공정교육센터	고	건조기, 아세톤, 톨루엔, 염산, 황산, 2-메톡시에탄올, HF, 산소, 아르곤, 사불화탄소, SiH4, NH3, Cl2		
6	서부	조선해양 시스템공학과	WT-101	친환경선박건조 스테이션(용접실습실)	고	탁상용 드릴, 용접봉, 절삭유, O2, LPG, Ar, CO2		
7	서부	종합환경 분석센터	IC-101	이화학실험실1	고	오븐, 페놀, 황산, 벤젠, 니켈, 납, 카드뮴		
8	서부	종합환경 분석센터	IC-102	이화학실험실2	고	원심분리기, 황산, 페놀, 벤젠, 카드뮴, 트리클로로에틸렌, 퍼클로로에틸렌, 포름알데히드, 1, 2, 3-트리클로로프로판		
9	서부	종합환경 분석센터	IC-103	유도결합플라즈마 질량분석실	고	ICP, 질량분석기, 니켈, 납, 카드뮴		
10	서부	종합환경 분석센터	IC-104	기기분석실1	고	GC, 벤젠, 트리클로로에틸렌, 포름알데히드, 퍼클로로에틸렌, He, N2		
11	서부	종합환경 분석센터	IC-105	기기분석실2	고	GC, 페놀, 아세톤, 디클로로메탄, H2, N2		
12	서부	종합환경 분석센터	IC-106	기기분석실3	고	IC, 니켈, 납, 카드뮴, Ar		
13	서부	종합환경 분석센터	IC-107	기기분석실4	고	IC, 페놀, N2		
14	서부	종합환경 분석센터	IC-212	미생물실험실	고	고압멸균기, 에탄올		
15	서부	화학공학과	E1-516	기기분석실험실	고	오븐, 종합반응기, 드라이오븐, 흄후드, 에탄올, 과황산칼륨, 도데실황산나트륨, 메틸메타크릴레이트		
16	서부	화학공학과	E1-517	화학기기실	고	HPLC, 테트라퓨란, 메탄올, 0.1N-수산화나트륨, 아세틸렌, H2, He, Ar		
17	서부	화학공학과	E1-518	제조화학실험실	고	오븐, 진공건조기, 산화알루미늄, 암모니아수, 에탄올		

NO	캠퍼스	학과	위치	연구실명	구분	유해인자 명		
						화학물질 관리법	산업안전 보건법	고압가스법
18	서부	화학공학과	E1-519	화학공학실험실	고	이중관열교환기, 고정식반응기, 에어콤프레셔, 에탄올		
19	서부	화학공학과	E1-521	분석화학실험실	고	흄후드, 에탄올, 질산은, 아세톤, 아이오딘칼륨		
20	서부	화학공학과	SC-101	바이오화학공정실험실	고	오토클레이브, 오븐, 에탄올, TBE Buffer, CO2, O2, N2, Ar		
21	서부	화학공학과	SC-107-2	화학·바이오공정훈련 센터 조정실	고	파일럿플랜트, PG(프로필렌글리콜), DPG(디프로필렌글리콜), N2		
22	서부	화학공학과	SC-403	이차전지 성능평가실	고	공자전 믹서기, 에탄올, Ar, N2, 혼합가스		

- **참고**
  - 산업안전보건법 제104조 유해인자
  - 화학물질 관리법 제2조 유해화학물질
  - 고압가스 안전관리법 시행규칙 제2조 제1항 독성가스
  - 산업안전보건법 시행령 제77조 (자율안전확인대상기계등) 법 제89조 제1항 [대통령령]
  - 산업안전보건법 시행령 제78조 (안전검사대상기계등) 법 제93조 제1항 [대통령령]

5. 안전관리 미비 사항

[전년도 점검·진단 지적 사항에 대한 개선 현황]

※동/서부캠퍼스 통합

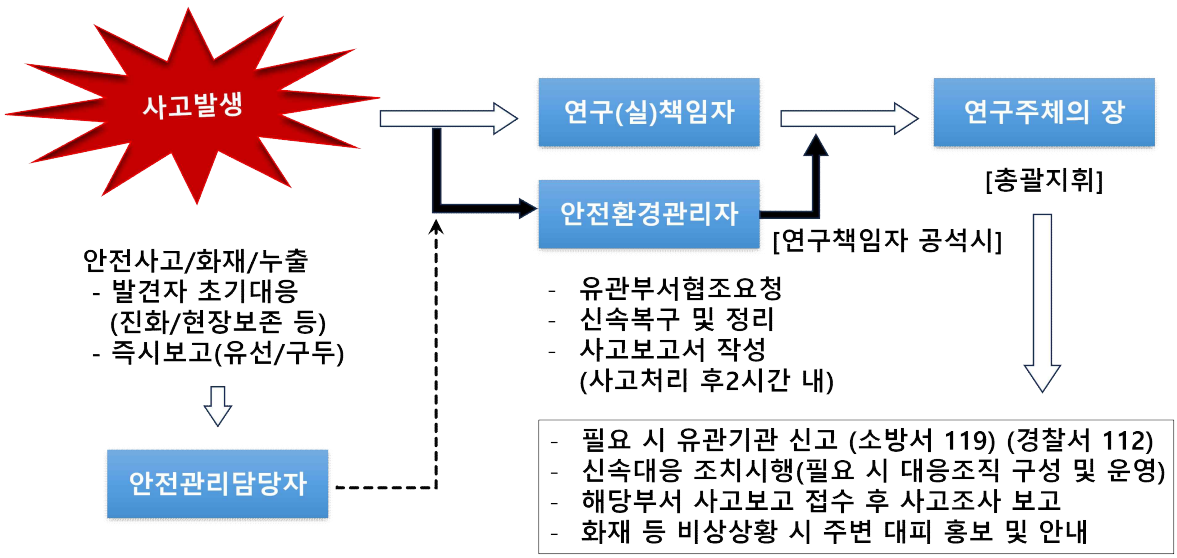
전년도 점검·진단 실시한 현장			
전년도 지적 건수	개선 건수	개선 진행 중인 건수	개선율
391건	**271건**	**120건**	**69.61%**

6. 사고 현황, 사고 발생 시 대책 및 후속 조치

가. 사고 현황 : 없음 (2026년도)

나. 사고 발생 시 대책 및 후속 조치

[연구실 사고 신속 보고 체계도]



1) 사고대응 단계별 수행업무

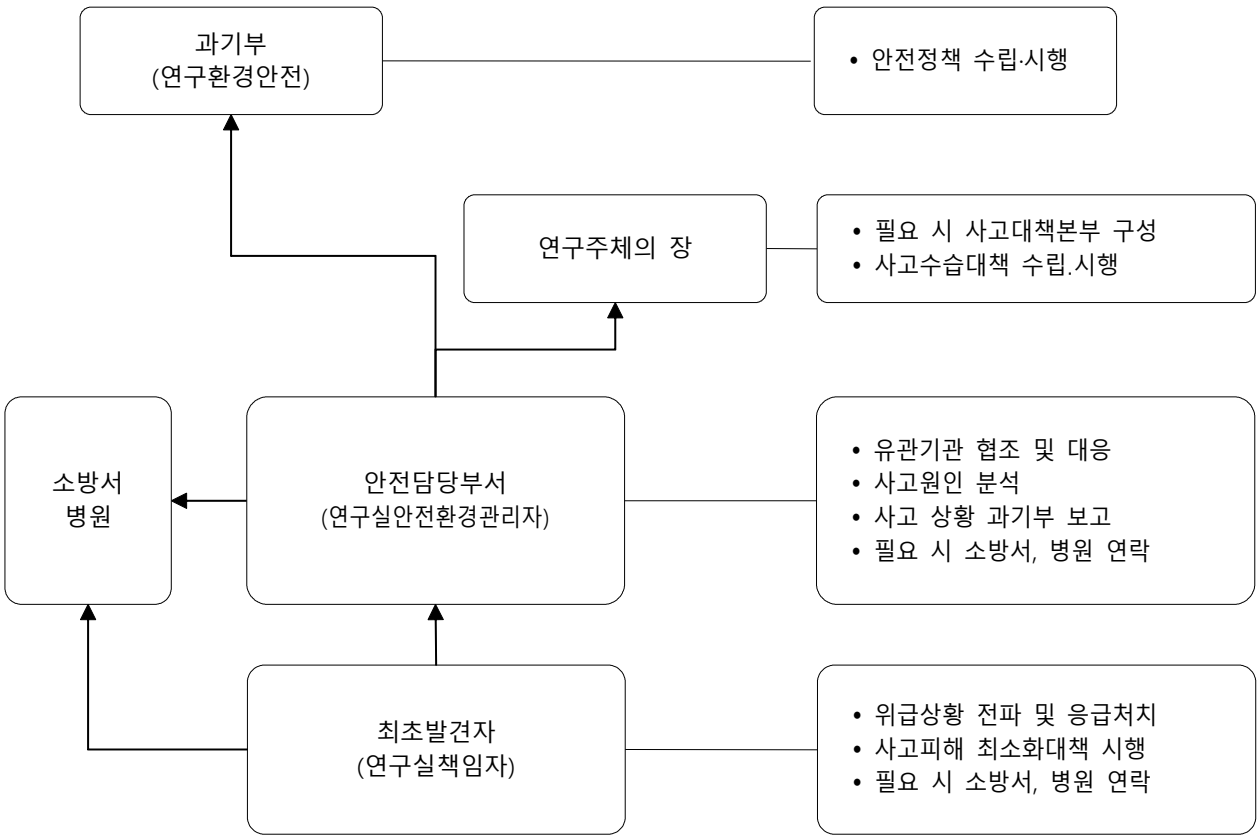
연구실 사고 발생 시 대응 단계별 수행업무는 아래와 같음

진행 단계	대응요령	담당부서
연구실 사고 발생		
↓		
사고보고	- 최초발견자 (연구실책임자) → 안전담당부서 (환경관리팀) (연구실 안전환경관리자) → 연구주체의장(기관장)	해당부서
↓		
사고대응	- 초기대응 및 사고전파 (화재, 안전, 화학물질누출 등) - 사고피해 확대 방지 조치 (소방서 등 유관기관 신고) - 재해자 구호 및 대관 대응조치 지원(先 안전확보) → 복구조치	해당부서 안전담당부서
↓		
사고조사	- 사고원인 규명 및 사고로 인한 인명 및 재산 피해 확인	해당 부서
↓		
재발방지 대책 수립·시행	- 사고방지 대책 수립 후 연구주체의장에게 보고 - 연구실 책임자는 재발방지대책 시행 - 해당부서 보상관련 대책 시행 (보험 처리 등)	해당부서
↓		
사후관리	- 재발방지 대책시행 여부 확인 및 사고분석결과를 바탕으로 향후 안전관리 추진계획에 반영	안전담당부서

2) 사고보고 체계

- 연구실에서 사고가 발생한 경우 사고 최초발견자는 연구실 책임자에게 즉시 보고
- 연구실책임자는 보고체계에 의해 안전담당 부서에 사고 발생 사항을 통보하고 필요하면 소방서 및 병원 등 유관기관에 협조 요청
- 안전담당 부서는 연구 주체의 장에게 사고 상황 보고
- 연구실 안전환경관리자는 중대연구실 사고가 발생한 경우에는 지체 없이 다음 각 항의 사항을 미래창조과학부에 전화, 팩스, 전자우편이나 그 밖에 적절한 방법으로 보고
  ① 사고 발생 개요 및 피해 상황
  ② 사고 조치 및 전망
  ③ 그 밖의 중요한 사항
- 연구실 안전환경관리자는 일반연구실 사고 발생 시, 그날부터 1개월 이내에 연구실 사고 조사표를 작성하여 과학기술통신부 장관에게 제출

[연구실 사고보고 체계]



다. 사고별 대응 방법

1) 중대연구실 사고대응

- 연구 주체의 장은 중대연구실 사고 발생 즉시 사고 대책본부를 운영하기 위해 사고대응반과 현장 사고조사반 구성
  ① 사고 대책본부 : 본부장은 연구 주체의 장이 됨
  ② 사고대응반 : 반장은 연구실 책임자로 하고 반장을 포함한 3인 이상으로 구성
  ③ 현장 사고조사반 : 반장은 안전 담당 부서장으로 하고 반장을 포함한 3인 이상으로 구성
- 사고 대책본부는 사고대응반을 사고 장소에 급파하여 초기 인명 구호 활동 및 사고 피해의 확대 방지에 주력
- 사고대응반의 사고대응이 어려운 경우 관계기관(소방서, 경찰서 등)의 협조를 받아 사고대응
- 현장 사고조사반은 사고원인 규명

[사고 대책본부 구성 및 주요 임무]

구 분	구 성	주요 임무
사고대책본부	• 본부장 : 연구 주체의 장	• 사고대응반, 현장사고 조사반 구성·운영 • 사고 수습 대책 수립 및 시행
사고대응반	• 반장 :연구실 책임자 • 반원 : 2인 이상(연구원, 교직원)	• 사고 피해 최소화 대책 시행 • 인명피해자 긴급 후송 • 유관기관 협조 및 대응 • 피해자 가족 대응
현장사고조사반	• 반장 : 안전 담당 부서장 • 반원 : 2인 이상 (직원, 전기, 소방, 보안요원, 관리자)	• 사고조사반과 공조 체계 구축 • 사고원인 분석 • 사고 현장 출입 통제 • 사고 현황 과기부 보고

2) 일반연구실 사고대응

- 연구 주체의 장은 필요시 현장사고조사반 운영
- 연구실 안전환경관리자는 사고원인 및 피해 규모를 파악하여 연구 주체의 장 및 과학기술통신부 장관에 보고
- 연구실 안전환경관리자 및 안전담당 부서는 사고원인을 분석하고 사고 재발방지대책 수립

구 분	구 성	주요 임무
현장사고조사반	• 반장 : 안전담당부서장 (또는 연구실안전환경관리자) • 반원 : 1인 이상	• 사고원인 분석 및 피해조사 • 재발방지대책 수립 • 사고 현황 과기부 보고

- 연구실책임자는 적절한 응급조치를 실시하고 재발방지 대책 시행

3) 단순 연구실 사고대응

- 연구실 책임자는 적절한 응급조치 실시 후 재발방지 대책 수립·시행

라. 사고조사 체계

1) 중대연구실 사고 발생 시 연구 주체의 장은 즉시 현장사고조사반을 구성하여 현장 상황을 파악
2) 사고조사는 물적 증거가 손상 또는 소실되기 전에 착수하여야 하며 늦어도 사고대응이 완료된 후 24시간 이내에 착수하고, 필요에 따라 외부 사고조사기관에 조사를 의뢰
3) 현장 사고조사반은 조사된 사고내용을 기초로 하여 사고원인에 따른 재발 방지대책 제시
4) 사고조사 보고서의 작성 : 현장 사고조사반은 수집된 자료를 검토하여 사고의 원인분석 및 대책 수립 등 다음의 사항이 포함된 사고조사 보고서를 작성하여 연구 주체의 장에게 보고

- 사고 발생 일시 및 사고조사 일자
- 사고 개요 및 발생원인
- 사고 기인물 사진, 사고현장 사진, 피해 사진
- 사고의 유형 및 피해의 크기와 범위
- 조치 현황
- 사고 재발 방지를 위한 장단기 대책 등

마. 재발 방지대책 수립·시행

1) 재발 방지대책은 사고의 원인을 확실하게 규명하여 동종·유사 사고가 재발하지 않도록 예방하는 데 근본 목적이 있음
2) 현장 사고조사반은 사고조사 후 도출된 권고사항 및 수립된 사고방지대책에 대해 시정 및 조치 계획을 수립하고, 그 결과를 연구 주체의 장에게 총괄보고
3) 연구실 책임자는 동종·유사 사고의 재발을 방지하기 위하여 관련 연구활동 종사자를 대상으로 안전교육 실시 등 재발 방지대책 시행

바. 사후관리

1) 연구 주체의 장은 시정조치 계획에 따라 이행이 되는지 여부를 확인하고 시정조치 미이행 시 필요하다면 연구활동 중지 명령을 내림
2) 연구실안전환경관리자는 사고보고서를 재해통계 및 사고방지를 위한 교육 자료로 활용하기 위하여 보존
3) 연구실안전환경 관리자는 매년 말 사고 통계를 분석하고, 향후 년도 안전관리 추진계획에 반영하여 연구 주체의 장에게 보고

제3장 점검 및 진단시행 결과

1. 점검·진단 결과 평가 등급

■ 총 평

울산과학대학교 서부캠퍼스 연구실 정밀안전진단 대상연구실은 **22개** 실이며 안전성이 유지된 상태의 **1등급은 9개소(41%),** 경미한 사항으로 안전에 크게 영향을 미치지 않으나, 개선이 필요한 **2등급은 13개소(59%)**로 나타나고 있으며, 결함이 발견되어 개선이 필요, 결함이 심하게 발생하여 긴급보수, 보강이 필요하여 사용에 제한하여야 하는 3등급, 4등급, 5등급의 연구실은 없는 것으로 확인되었습니다.

가. 평가 등급 기준

1) 연구실 안전 환경 상태에 따른 연구실 안전 등급은 아래 표와 같습니다.

등급	연구실 안전환경 상태
1	연구실 안전환경에 문제가 없고 안전성이 유지된 상태
2	연구실 안전환경 및 연구시설에 결함이 일부 발견되었으나, 안전에 크게 영향을 미치지 않으며 개선이 필요한 상태
3	연구실 안전환경 또는 연구시설에 결함이 발견되어 안전환경 개선이 필요한 상태
4	연구실 안전환경 또는 연구시설에 결함이 심하게 발생하여 사용에 제한을 가하여야 하는 상태
5	연구실 안전환경 또는 연구시설의 심각한 결함이 발생하여 안전상 사고 발생 위험이 커서 즉시 사용을 금지하고 개선해야 하는 상태

2) 제1호에 따른 연구실 안전 등급은 아래의 절차에 따라 산정합니다.

가). 별표 3에 따라 정기점검, 특별안전점검 및 정밀안전진단 실시

나). 별표 3의 각 안전분야별 A 점검 항목을 평가하고 아래 표에 따라 1차 등급 산정

주의 \ 불량	0개	1개	2개	3개	4개
0개	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
1개	2등급	3등급	4등급	5등급	
2개	2등급	3등급	5등급		
3개	3등급	4등급			
4개	4등급				

다). 안전분야별 B 점검 항목에 대한 평가를 아래 표에 따라 실시하고 나목의 1차 등급산정 결과와 합산

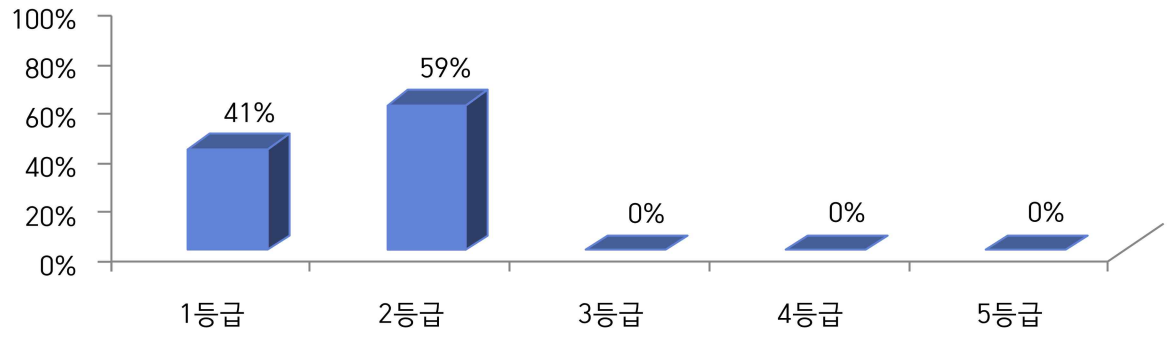
주의 \ 불량	0개	1개	2개	3개	4개 이상
0개	+0등급	+0등급	+1등급	+1등급	+2등급
1개	+0등급	+0등급	+1등급	+1등급	+2등급
2개	+0등급	+1등급	+1등급	+2등급	+2등급
3개	+0등급	+1등급	+1등급	+2등급	+2등급
4개	+1등급	+1등급	+2등급	+2등급	+3등급
5개	+1등급	+2등급	+2등급	+3등급	+3등급
6개	+1등급	+2등급	+2등급	+3등급	+3등급
7개 이상	+2등급	+2등급	+3등급	+3등급	+4등급

라). 분야별 안전등급 중 등급이 가장 높은 분야의 안전등급을 해당 연구실의 최종 안전등급으로 산정. 다만, 해당 연구실의 최종 안전등급은 아래의 상황을 고려하여 조정 가능

① 정기점검 및 특별안전점검을 실시한 자는 해당 연구실의 안전관리 상태 등을 고려하여 최대 안전등급 ±1등급 이내에서 안전등급 조정 가능. 단, 조정 근거(사유) 명시

② 정밀안전진단을 실시한 자는 해당 연구실의 유해인자별 노출도평가, 유해인자 취급·관리 현황, 사전 유해인자 위험성 분석 결과 등을 고려하여 최대 안전등급 ±1등급 이내에서 안전등급 조정 가능. 단, 조정 근거(사유) 명시

나. 평가 등급 분석



▶ 전체 22개 연구실에 대하여 진단을 실시한 결과 **1등급 9개소, 2등급 13개소,** 3~5등급은 없는 것으로 판단되었습니다.

구 분	연구실 등급						비고
	계	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	
합 계	22	9	13	-	-	-	
비율(%)	100%	41%	59%	0%	0%	0%	

(연구실 안전점검 지침 및 정밀안전진단 지침,『과학기술정보통신부 고시 제2024-40호』근거)

다. 연구실별 평가 등급 현황

1) 2026년도 정밀안전진단 및 정기점검 실험(실습)실 대상 및 등급 현황

NO	캠퍼스	학과명	위치	연구실명	등급								종합 등급
					일반	기계	전기	화공	소방	가스	위생	생물	
1	서부	기계공학부	E1-103	재료실험실	1	1	1	1	1	1	1	-	1
2	서부	기계공학부	E2-102	머시닝센터가공실습실	1	1	1	1	2	1	1	-	2
3	서부	기계공학부	E2-103	UC 마이스터 제작공방	1	1	1	1	2	1	1	-	2
4	서부	기계공학부	E2-208-2	3D 프린팅 실습실	1	1	1	1	1	1	2	-	2
5	서부	반도체공학과	E1-204	반도체 공정교육센터	1	1	1	2	2	1	1	-	2
6	서부	조선해양 시스템공학과	WT-101	친환경선박건조 스테이션(용접실습실)	1	1	1	1	2	1	1	-	2
7	서부	종합환경분석센터	IC-101	이화학실험실1	1	1	1	1	1	1	1	-	1
8	서부	종합환경분석센터	IC-102	이화학실험실2	1	1	1	2	1	1	1	-	2

NO	캠퍼스	학과명	위치	연구실명	등급								종합 등급
					일반	기계	전기	화공	소방	가스	위생	생물	
9	서부	종합환경분석센터	IC-103	유도결합플라즈마 질량분석실	1	1	1	1	1	1	1	-	1
10	서부	종합환경분석센터	IC-104	기기분석실1	1	1	1	1	1	1	1	-	1
11	서부	종합환경분석센터	IC-105	기기분석실2	1	1	1	1	1	1	1	-	1
12	서부	종합환경분석센터	IC-106	기기분석실3	1	1	1	1	1	1	1	-	1
13	서부	종합환경분석센터	IC-107	기기분석실4	1	1	1	1	1	1	1	-	1
-	서부	종합환경분석센터	IC-108	기기분석실5	제외								
14	서부	종합환경분석센터	IC-212	미생물실험실	1	1	2	1	1	1	1	-	2
15	서부	화학공학과	E1-516	기기분석실험실	1	1	1	1	1	1	1	-	1
16	서부	화학공학과	E1-517	화학기기실	1	1	1	1	2	1	1	-	2
17	서부	화학공학과	E1-518	제조화학실험실	1	1	1	1	2	1	1	-	2
18	서부	화학공학과	E1-519	화학공학실험실	1	1	1	2	2	1	1	-	2
19	서부	화학공학과	E1-521	분석화학실험실	1	1	1	2	2	1	2	-	2
20	서부	화학공학과	SC-101	바이오화학공정실험실	1	1	2	1	1	1	1	-	2
21	서부	화학공학과	SC-107-2	화학·바이오공정 훈련센터 조정실	1	1	1	1	2	1	1	-	2
22	서부	화학공학과	SC-403	이차전지 성능평가실	1	1	1	1	1	1	1	-	1

2) 분야별 세부 내역

▪ 분야별 주요 문제점 및 개선 대책

각 분야별로 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 관계법을 적용하여 진단하였으며, 분야별 문제점 및 개선 대책은 다음과 같습니다.

▪ **일반안전 분야**

일반안전 분야는 22개 연구실에 대하여 진단을 실시하였으며, 그 결과 1등급 22개소, 2~5등급은 없는 것으로 판단되었습니다.

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	합 계
연구실 수	22	0	0	0	0	22

▪ **기계안전 분야**

기계안전 분야는 22개 연구실에 대하여 진단을 실시하였으며, 그 결과 1등급 22개소, 2~5등급은 없는 것으로 판단되었습니다.

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	합 계
연구실 수	22	0	0	0	0	22

▪ **전기안전 분야**

전기안전 분야는 22개 연구실에 대하여 진단을 실시하였으며, 그 결과 1등급 20개소, 2등급 2개소, 3등급~5등급은 없는 것으로 판단되었습니다.

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	합 계
연구실 수	20	2	0	0	0	22

- **화공안전 분야**

화공안전 분야는 22개 연구실에 대하여 진단을 실시하였으며, 그 결과 1등급 18개소, 2등급 4개소, 3등급~5등급은 없는 것으로 판단되었습니다.

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	합 계
연구실 수	18	4	0	0	0	22

- **소방안전 분야**

소방안전 분야는 22개 연구실에 대하여 진단을 실시하였으며, 그 결과 1등급 13개소, 2등급 9개소, 3등급~5등급은 없는 것으로 판단되었습니다.

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	합 계
연구실 수	13	9	0	0	0	22

- **가스안전 분야**

가스안전 분야는 22개 연구실에 대하여 진단을 실시하였으며, 그 결과 1등급 22개소, 2~5등급은 없는 것으로 판단되었습니다.

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	합 계
연구실 수	22	0	0	0	0	22

- **산업위생안전 분야**

산업위생안전 분야는 22개 연구실에 대하여 진단을 실시하였으며, 그 결과 1등급 20개소, 2등급 2개소, 3등급~5등급은 없는 것으로 판단되었습니다.

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	합 계
연구실 수	20	2	0	0	0	22

- **생물안전 분야** (해당없음)

생물안전 분야는 해당되는 연구실이 없습니다.

구 분	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	합 계
연구실 수	0	0	0	0	0	0

라. 점검·진단 장비를 사용한 측정값

1) 조도, 분진, 소음

- 조도 기준

[한국산업표준 조도 기준(KS A 3011)]

활동유형	조도 분류	조도 범위(lx)	작업면 조명방법
어두운 분위기 중의 사실별 작업장	A	3-4-6	공간의 전반조명
어두운 분위기의 이용이 빈번하지 않은 장소	B	6-10-15	
어두운 분위기의 공공장소	C	15-20-30	
잠시동안의 단순 작업장	D	30-40-60	
시작업이 빈번하지 않은 작업장	E	60-100-150	작업면 조명
고위도 대비 혹은 큰 물체 대상의 시작업 수행	F	150-200-300	
일반휘도 대비 혹은 작은 물체 대상의 시작업 수행	G	300-400-600	
저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행	H	600-1000-1500	
비교적 장시간 동안 저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행	I	1500-2000-3000	전반조명과 국부조명을 범행한 작업면 조명
잠시동안 힘드는 시작업 수행	J	3000-4000-6000	
휘도 대비가 거의 안되며 작은 물체의 매우 특별한 시작업 수행	K	6000-10000-15000	

▪ 분진 기준

산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표 16] <개정 2021. 5. 28.>

분진작업의 종류(제605조 제2호 관련)

1. 토석·광물·암석(이하 "암석 등"이라 하고, 습기가 있는 상태의 것은 제외한다. 이하 이 표에서 같다)을 파내는 장소에서의 작업. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에서 정하는 작업은 제외한다.

가) 갱 밖의 암석등을 습식에 의하여 시추하는 장소에서의 작업

나) 실외의 암석등을 동력 또는 발파에 의하지 않고 파내는 장소에서의 작업

2. 암석등을 싣거나 내리는 장소에서의 작업
3. 갱내에서 암석 등을 운반, 파쇄·분쇄하거나 체로 거르는 장소(수중작업은 제외한다) 또는 이들을 쌓거나 내리는 장소에서의 작업
4. 갱내의 제1호부터 제3호까지의 규정에 따른 장소와 근접하는 장소에서 분진이 붙어 있거나 쌓여 있는 기계설비 또는 전기설비를 이설(移設)·철거·점검 또는 보수하는 작업
5. 암석등을 재단·조각 또는 마무리하는 장소에서의 작업(화염을 이용한 작업은 제외한다)
6. 연마재의 분사에 의하여 연마하는 장소나 연마재 또는 동력을 사용하여 암석·광물 또는 금속을 연마 주물 또는 재단하는 장소에서의 작업(화염을 이용한 작업은 제외한다.)
7. 갱내가 아닌 장소에서 암석등·탄소원료 또는 알루미늄박을 파쇄·분쇄하거나 체로 거르는 장소에서의 작업
8. 시멘트·비산재·분말광석·탄소원료 또는 탄소제품을 건조하는 장소, 쌓거나 내리는 장소, 혼합·살포·포장하는 장소에서의 작업
9. 분말 상태의 알루미늄 또는 산화티타늄을 혼합·살포·포장하는 장소에서의 작업
10. 분말 상태의 광석 또는 탄소원료를 원료 또는 재료로 사용하는 물질을 제조·가공하는 공정에서 분말 상태의 광석, 탄소원료 또는 그 물질을 함유하는 물질을 혼합·혼입 또는 살포하는 장소에서의 작업
11. 유리 또는 법랑을 제조하는 공정에서 원료를 혼합하는 작업이나 원료 또는 혼합물을 용해로에 투입하는 작업(수중에서 원료를 혼합하는 장소에서의 작업은 제외한다)
12. 도자기, 내화물(耐火物), 형사토 제품 또는 연마재를 제조하는 공정에서 원료를 혼합 또는 성형하거나, 원료 또는 반제품을 건조하거나, 반제품을 차에 싣거나 쌓은 장소에서의 작업이나 가마 내부에서의 작업. 다만, 다음 각 목의 어느 하나에 정하는 작업은 제외한다.

가) 도자기를 제조하는 공정에서 원료를 투입하거나 성형하여 반제품을 완성하거나 제품을 내리고 쌓은 장소에서의 작업

나) 수중에서 원료를 혼합하는 장소에서의 작업

13. 탄소제품을 제조하는 공정에서 탄소원료를 혼합하거나 성형하여 반제품을 노(爐)에 넣거나 반제품 또는 제품을 노에서 꺼내거나 제작하는 장소에서의 작업
14. 주형을 사용하여 주물을 제조하는 공정에서 주형(鑄型)을 해체 또는 탈사(脫砂)하거나 주물모래를 재생하거나 혼련(混鍊)하거나 주조품 등을 절삭하는 장소에서의 작업
15. 암석등을 운반하는 암석전용선의 선창(船艙) 내에서 암석등을 빠뜨리거나 한군데로 모으는 작업
16. 금속 또는 그 밖의 무기물을 제련하거나 녹이는 공정에서 토석 또는 광물을 개방로에 투입·소결(燒結)·탕출(湯出) 또는 주입하는 장소에서의 작업(전기로에서 탕출하는 장소나 금형을 주입하는 장소에서의 작업은 제외한다)
17. 분말 상태의 광물을 연소하는 공정이나 금속 또는 그 밖의 무기물을 제련하거나 녹이는 공정에서 노(爐)·연도(煙道) 또는 굴뚝 등에 붙어 있거나 쌓여 있는 광물 찌꺼기 또는 재를 긁어내거나 한곳에 모으거나 용기에 넣는 장소에서의 작업
18. 내화물을 이용한 가마 또는 노 등을 축조 또는 수리하거나 내화물을 이용한 가마 또는 노 등을 해체하거나 파쇄하는 작업
19. 실내·갱내·탱크·선박·관 또는 차량 등의 내부에서 금속을 용접하거나 용단하는 작업
20. 금속을 녹여 뿌리는 장소에서의 작업
21. 동력을 이용하여 목재를 절단·연마 및 분쇄하는 장소에서의 작업
22. 면(綿)을 섞거나 두드리는 장소에서의 작업
23. 염료 및 안료를 분쇄하거나 분말 상태의 염료 및 안료를 계량·투입·포장하는 장소에서의 작업
24. 곡물을 분쇄하거나 분말 상태의 곡물을 계량·투입·포장하는 장소에서의 작업
25. 유리섬유 또는 암면(巖綿)을 재단·분쇄·연마하는 장소에서의 작업
26. 「기상법 시행령」 제8조 제2항 제8호에 따른 황사 경보 발령지역 또는「대기환경보전법 시행령」 제2조 제3항 제1호 및 제2호에 따른 미세먼지(PM-10, PM-2.5) 경보 발령지역에서의 옥외 작업

▪ 소음 기준

산업안전보건기준에 관한 규칙 제512조(일부개정 2022.08.10.)

① "소음작업"이란 1일 8시간 작업을 기준으로 85dB 이상의 소음이 발생하는 작업을 말한다.

② "강렬한 소음작업"이란 다음 각목의 어느 하나에 해당하는 작업을 말한다.

(a) 90dB 이상의 소음이 1일 8시간 이상 발생하는 작업
(b) 95dB 이상의 소음이 1일 4시간 이상 발생하는 작업
(c) 100dB 이상의 소음이 1일 2시간 이상 발생하는 작업
(d) 105dB 이상의 소음이 1일 1시간 이상 발생하는 작업
(e) 110dB 이상의 소음이 1일 30분 이상 발생하는 작업
(f) 115dB 이상의 소음이 1일 15분 이상 발생하는 작업

③ "충격소음작업"이란 소음이 1초 이상의 간격으로 발생하는 작업으로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 작업을 말한다.

(a) 120dB을 초과하는 소음이 1일 1만 회 이상 발생하는 작업
(b) 130dB을 초과하는 소음이 1일 1천 회 이상 발생하는 작업
(c) 140dB을 초과하는 소음이 1일 1백 회 이상 발생하는 작업

④ "진동작업"이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 기계·기구를 사용하는 작업을 말한다.

(a) 착암기(鑿巖機)
(b) 동력을 이용한 해머
(c) 체인톱
(d) 엔진 커터(engine cutter)
(e) 동력을 이용한 연삭기
(f) 임팩트 렌치(impact wrench)
(g) 그 밖에 진동으로 인하여 건강장해를 유발할 수 있는 기계·기구

⑤ "청력보존 프로그램"이란 소음 노출 평가, 소음 노출 기준 초과에 따른 공학적 대책, 청력 보호구의 지급과 착용, 소음의 유해성과 예방에 관한 교육, 정기적 청력검사, 기록·관리 사항등이 포함된 소음성 난청을 예방·관리하기 위한 종합적인 계획을 말한다.

사무실 공기질 관리지침

「산업안전보건법」 제13조 제1항" 제2조(오염물질 관리기준) 사업주는 쾌적한 사무실 공기를 유지하기 위해 사무실 오염물질을 다음 기준에 따라 관리한다.

오염물질	관리기준
미세먼지(PM10)	100 ㎍/㎥ 이하
초미세먼지(PM2.5)	50 ㎍/㎥ 이하
이산화탄소(CO2)	1,000 ppm 이하
일산화탄소(CO)	10 ppm 이하
이산화질소(NO2)	0.1 ppm 이하
포름알데히드(HCHO)	100 ㎍/㎥ 이하
총휘발성유기화합물(TVOC)	500 ㎍/㎥ 이하
라돈(Radon)*	148 Bq/㎥ 이하
총부유세균	800 CFU/㎥ 이하
곰팡이	500 CFU/㎥ 이하

주) 관리기준: 8시간 시간 가중평균농도 기준

측정 장비	
산업안전보건기준에 관한 규칙 제8조(조도)	**「산업안전보건법」 제13조 제1항 제2조(오염물질 관리기준)**
사업주는 근로자가 상시 작업하는 장소의 작업면 조도(照度)를 다음 각호의 기준에 맞도록 하여야 한다. 다만, 갱내(坑內) 작업장과 감광재료(感光材料)를 취급하는 작업장은 그러하지 아니하다. 1. 초정밀작업: 750럭스(lux) 이상 2. 정밀작업: 300럭스 이상 3. 보통작업: 150럭스 이상 4. 그 밖의 작업: 75럭스 이상	포름알데히드(HCHO) 100 (㎍/㎥) 이하 총휘발성유기화합물(TVOC) 500 (㎍/㎥) 이하

▪ 측정값 : 조도 / 포름알데히드 / TVOC (휘발성 유기화합물)

NO	캠퍼스	학과	위치	연구실명	조도 (Lux)		포름알데히드 (㎎/㎥)			TVOC (㎎/㎥) 휘발성 유기화합물		
					측정	결과	기준	측정	결과	기준	측정	결과
1	서부	기계공학부	E1-103	재료실험실	870	○	0.1	0.03	○	0.5	0.11	○
2	서부	기계공학부	E2-102	머시닝센터가공실습실	558	○	0.1	0.02	○	0.5	0.19	○
3	서부	기계공학부	E2-103	UC 마이스터 제작공방	371	○	0.1	0.05	○	0.5	0.25	○
4	서부	기계공학부	E2-208-2	3D 프린팅 실습실	553	○	0.1	0.03	○	0.5	0.16	○
5	서부	반도체공학과	E1-204	반도체 공정교육센터	1002	○	0.1	0.02	○	0.5	0.13	○
6	서부	조선해양 시스템공학과	WT-101	친환경선박건조 스테이션(용접실습실)	511	○	0.1	0.05	○	0.5	0.17	○
7	서부	종합환경 분석센터	IC-101	이화학실험실1	242	○	0.1	0.05	○	0.5	0.20	○
8	서부	종합환경 분석센터	IC-102	이화학실험실2	312	○	0.1	0.04	○	0.5	0.21	○
9	서부	종합환경 분석센터	IC-103	유도결합플라즈마 질량분석실	765	○	0.1	0.04	○	0.5	0.21	○

NO	캠퍼스	학과	위치	연구실명	조도 (Lux)		포름알데히드 (㎎/㎥)			TVOC (㎎/㎥) 휘발성 유기화합물		
					측정	결과	기준	측정	결과	기준	측정	결과
10	서부	종합환경 분석센터	IC-104	기기분석실1	420	○	0.1	0.02	○	0.5	0.12	○
11	서부	종합환경 분석센터	IC-105	기기분석실2	264	○	0.1	0.07	○	0.5	0.27	○
12	서부	종합환경 분석센터	IC-106	기기분석실3	296	○	0.1	0.06	○	0.5	0.31	○
13	서부	종합환경 분석센터	IC-107	기기분석실4	345	○	0.1	0.06	○	0.5	0.26	○
-	서부	종합환경 분석센터	IC-108	기기분석실5	제외							
14	서부	종합환경 분석센터	IC-212	미생물실험실	314	○	0.1	0.07	○	0.5	0.34	○
15	서부	화학공학과	E1-516	기기분석실험실	1542	○	0.1	0.03	○	0.5	0.15	○
16	서부	화학공학과	E1-517	화학기기실	2200	○	0.1	0.05	○	0.5	0.15	○
17	서부	화학공학과	E1-518	제조화학실험실	616	○	0.1	0.04	○	0.5	0.15	○
18	서부	화학공학과	E1-519	화학공학실험실	557	○	0.1	0.03	○	0.5	0.12	○
19	서부	화학공학과	E1-521	분석화학실험실	910	○	0.1	0.05	○	0.5	0.29	○
20	서부	화학공학과	SC-101	바이오화학공정실험실	883	○	0.1	0.02	○	0.5	0.11	○
21	서부	화학공학과	SC-107-2	화학·바이오공정 훈련센터 조정실	776	○	0.1	0.04	○	0.5	0.26	○
22	서부	화학공학과	SC-403	이차전지 성능평가실	804	○	0.1	0.04	○	0.5	0.31	○

(적합 O, 부적합 X)

측정 장비	
실내공기질 관리법 시행령 제4조의3	**산업안전보건기준에 관한 규칙 제512조(소음)**
법 제5조 제2항 후단에서 "미세먼지 등 대통령령으로 정하는 오염물질"이란 다음 각호의 어느 하나에 해당하는 물질을 말한다. 1. 미세먼지(PM-10) 2. 초미세먼지(PM-2.5)	"소음작업"이란 1일 8시간 작업을 기준으로 85데시벨 이상의 소음이 발생하는 작업을 말한다.

▪ 측정값 : 소음 / 초미세먼지 / 미세먼지

NO	캠퍼스	학과명	위치	연구실명	소음(DB)			초미세먼지(㎍/㎥) PM-2.5			미세먼지(㎍/㎥) PM-10		
					기준	측정	결과	기준	측정	결과	기준	측정	결과
1	서부	기계공학부	E1-103	재료실험실	85	53	○	50	13	○	100	16	○
2	서부	기계공학부	E2-102	머시닝센터가공실습실	85	54	○	50	19	○	100	28	○
3	서부	기계공학부	E2-103	UC 마이스터 제작공방	85	64	○	50	41	○	100	52	○
4	서부	기계공학부	E2-208-2	3D 프린팅 실습실	85	66	○	50	16	○	100	20	○
5	서부	반도체공학과	E1-204	반도체 공정교육센터	85	54	○	50	13	○	100	15	○
6	서부	조선해양 시스템공학과	WT-101	친환경선박건조 스테이션(용접실습실)	85	62	○	50	24	○	100	30	○
7	서부	종합환경 분석센터	IC-101	이화학실험실1	85	65	○	50	20	○	100	25	○
8	서부	종합환경 분석센터	IC-102	이화학실험실2	85	71	○	50	20	○	100	27	○
9	서부	종합환경 분석센터	IC-103	유도결합플라즈마 질량분석실	85	69	○	50	18	○	100	26	○

NO	캠퍼스	학과명	위치	연구실명	소음(DB)			초미세먼지(㎍/㎥) PM-2.5			미세먼지(㎍/㎥) PM-10		
					기준	측정	결과	기준	측정	결과	기준	측정	결과
10	서부	종합환경 분석센터	IC-104	기기분석실1	85	64	○	50	17	○	100	21	○
11	서부	종합환경 분석센터	IC-105	기기분석실2	85	63	○	50	19	○	100	24	○
12	서부	종합환경 분석센터	IC-106	기기분석실3	85	67	○	50	19	○	100	24	○
13	서부	종합환경 분석센터	IC-107	기기분석실4	85	66	○	50	17	○	100	21	○
-	서부	종합환경 분석센터	IC-108	기기분석실5	제외								
14	서부	종합환경 분석센터	IC-212	미생물실험실	85	57	○	50	16	○	100	21	○
15	서부	화학공학과	E1-516	기기분석실험실	85	58	○	50	17	○	100	21	○
16	서부	화학공학과	E1-517	화학기기실	85	54	○	50	17	○	100	22	○
17	서부	화학공학과	E1-518	제조화학실험실	85	53	○	50	17	○	100	22	○
18	서부	화학공학과	E1-519	화학공학실험실	85	57	○	50	18	○	100	22	○
19	서부	화학공학과	E1-521	분석화학실험실	85	56	○	50	16	○	100	21	○
20	서부	화학공학과	SC-101	바이오화학공정실험실	85	51	○	50	16	○	100	20	○
21	서부	화학공학과	SC-107-2	화학·바이오공정 훈련센터 조정실	85	45	○	50	20	○	100	25	○
22	서부	화학공학과	SC-403	이차전지 성능평가실	85	55	○	50	18	○	100	23	○

(적합 O, 부적합 X)

측정 장비	
산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표 13] 관리대상 유해물질 관련 국소배기장치 후드의 제어풍속(제429조 관련)	
물질상태 : 가스 상태 후드 형식 : 포위식 포위형 제어풍속 기준: 0.4 (m/sec)	물질상태 : 입자 상태 후드 형식 : 포위식 포위형 제어풍속 기준: 0.7 (m/sec)

▪ 측정값 : 풍속

NO	캠퍼스	건물명	호실	연구실명	제어풍속(m/s)			
					측정 값	측정 사진		결과
1	서부	종합환경 분석센터	IC-101	이화학실험실1	0.81			○
2	서부	종합환경 분석센터	IC-101	이화학실험실1	0.63			○
3	서부	종합환경 분석센터	IC-101	이화학실험실1	0.47			○
4	서부	종합환경 분석센터	IC-101	이화학실험실1	0.46			○

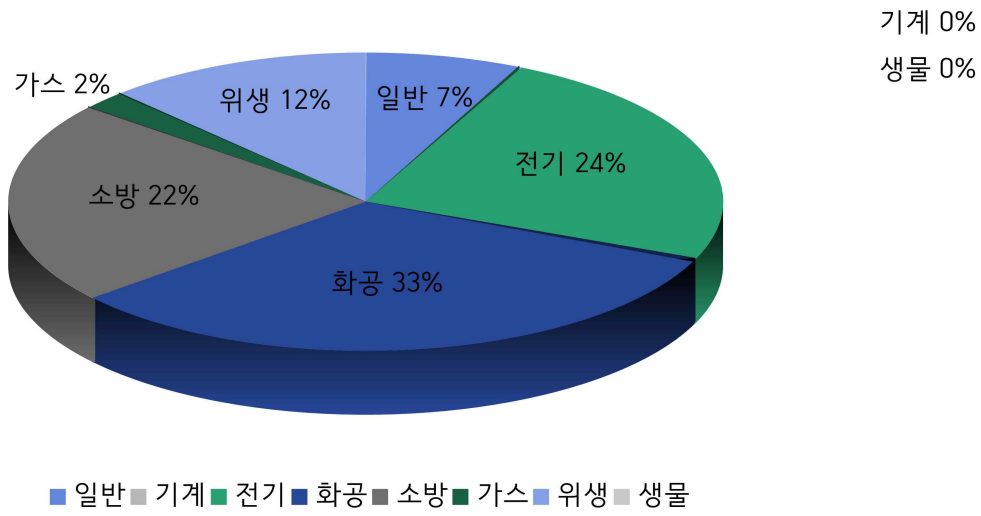
NO	캠퍼스	건물명	호실	연구실명	제어풍속(m/s)			
					측정 값	측정 사진		결과
5	서부	종합환경 분석센터	IC-101	이화학실험실1	0.46			○
6	서부	종합환경 분석센터	IC-102	이화학실험실2	0.43			○
7	서부	종합환경 분석센터	IC-102	이화학실험실2	0.77			○
8	서부	종합환경 분석센터	IC-105	기기분석실2	1.74			○
9	서부	종합환경 분석센터	IC-105	기기분석실2	1.71			○
10	서부	종합환경 분석센터	IC-105	기기분석실2	1.54			○
11	서부	종합환경 분석센터	IC-106	기기분석실3	0.47			○
12	서부	종합환경 분석센터	IC-107	기기분석실4	1.09			○
13	서부	종합환경 분석센터	IC-107	기기분석실4	1.08			○
14	서부	화학공학과	E1-516	기기분석실험실	1.13			○

NO	캠퍼스	건물명	호실	연구실명	제어풍속(m/s)			
					측정 값	측정 사진		결과
15	서부	화학공학과	E1-518	제조화학실험실	1.24			○
16	서부	화학공학과	E1-518	제조화학실험실	1.21			○
17	서부	화학공학과	E1-521	분석화학실험실	0.88			○
18	서부	화학공학과	E1-521	분석화학실험실	미작동			X

(적합 O, 부적합 X)

2. 분야별 주요지적 (점검·진단사항)

▶ 안전분야별 지적건수 전체 구성 비율



구 분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	위생	생물	합계
지적건수	3	0	10	13	9	1	5	0	41
구성비율	7%	0%	24%	32%	22%	2%	12%	0%	100%

가. 해당 연구실별 지적사항 요약

NO	캠퍼스	학과	위치	연구실명	분야	진단 결과	중요도/판정결과
1	서부	기계공학부	E1-103	재료실험실	위생	구급약품 미비치	B-불량
2			E2-102	머시닝센터가공실습실	소방	소화기 내용연수 경과	A-주의
3			E2-103	UC 마이스터 제작공방	일반	유해인자 취급 및 관리대장 작성 미흡 (압력용기)	B-주의
4					소방	소화기 위치표지 미부착	A-주의
5			E2-208-2	3D 프린팅 실습실	위생	보호구함 미비치	A-주의
6					위생	구급약품 미비치	B-불량

NO	캠퍼스	학과	위치	연구실명	분야	진단 결과	중요도/판정결과
7	서부	반도체공학과	E1-204	반도체 공정교육센터	전기	분전반 앞 적치물	B-주의
8					화공	폐액 보관장소 부적합 (기기 뒷편 보관중)	A-불량
9					화공	특별관리물질 취급일지 미작성 (황산, 2-메톡시에탄올)	B-불량
10					소방	소화기 내용연수 경과	A-주의
11					위생	구급약품 미비치	B-불량
12		조선해양 시스템공학과	WT-101	친환경선박건조 스테이션(용접실습실)	소방	소화기 내용연수 경과	A-주의
13		종합환경 분석센터	IC-101	이화학실험실1	화공	특별관리물질 취급일지 미작성 (페놀, 황산, 벤젠, 니켈, 납, 카드뮴)	B-불량
14			IC-102	이화학실험실2	전기	흄후드 내 비방폭 콘센트 사용	B-불량
15					화공	안전라벨 작성 미흡 (배출자 정보, 보관시작일, 주의사항 등)	A-주의
16					화공	특별관리물질 취급일지 미작성 (1,2,3-트리클로로프로판)	B-불량
17			IC-103	유도결합플라즈마 질량분석실	전기	분전반 앞 적치물	B-주의
18					화공	특별관리물질 취급일지 미작성 (니켈, 납, 카드뮴)	B-불량
19			IC-104	기기분석실1	화공	특별관리물질 취급일지 미작성 (벤젠, 트리클로로에틸렌, 포름알데히드, 퍼클로로에틸렌)	B-불량
20			IC-105	기기분석실2	화공	특별관리물질 취급일지 미작성(페놀)	B-불량
21			IC-106	기기분석실3	전기	분전반 앞 적치물	B-주의
22					화공	특별관리물질 취급일지 미작성 (니켈, 납, 카드뮴)	B-불량
23			IC-107	기기분석실4	전기	분전반 앞 적치물	B-주의
24					화공	특별관리물질 취급일지 미작성(페놀)	B-불량
25			IC-212	미생물실험실	전기	고압멸균기 단독회로 미구성	A-불량
26					전기	분전반 앞 적치물	B-주의

NO	캠퍼스	학과	위치	연구실명	분야	진단 결과	중요도/판정결과
27	서부	화학공학과	E1-516	기기분석실험실	일반	유해인자 취급 및 관리대장 작성 미흡 (세척용 아세톤, 에탄올)	B-주의
28					화공	MSDS 미비치(에탄올)	B-주의
29			E1-517	화학기기실	소방	소화기 내용연수 경과	A-주의
30			E1-518	제조화학실험실	소방	소화기 내용연수 경과	A-주의
31			E1-519	화학공학실험실	전기	분전반 앞 적치물	B-주의
32					화공	안전라벨 작성 미흡 (배출자 정보, 보관시작일 등)	A-주의
33					소방	소화기 내용연수 경과	A-주의
34			E1-521	분석화학실험실	일반	유해인자 취급 및 관리대장 작성 미흡 (세척용 아세톤, 에탄올)	B-주의
35					전기	분전반 앞 적치물	B-주의
36					화공	안전라벨 작성 미흡 (보관시작일 등)	A-주의
37					소방	소화기 내용연수 경과	A-주의
38					위생	흄후드 미작동	A-불량
39			SC-101	바이오화학공정실험실	전기	고압멸균기 단독회로 미구성	A-불량
40			SC-107-2	화학·바이오공정훈련센터 조정실	소방	소화기 위치표지 미부착	A-주의
41			SC-403	이차전지 성능평가실	가스	가스용기 보호캡 미설치(Ar)	B-주의

1) 재료실험실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 1공학관 E1-103호			연구실명		재료실험실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	1	1	1	-	1
지적건수	-	-	-	-	-	-	1	-	1

점검항목	연구실 내 또는 비상 시 접근 가능한 곳에 구급약품(외상조치약, 붕대 등) 구비 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	불량
위생안전		문제점	구급약품 미비치		
		개선방안	연구실 내에서 부상 발생 시 간단한 응급조치에 적합한 구급용구를 비치하고, 연구실 내부 또는 즉시 대응이 가능한 곳(동일 층수 내 상시 출입이 가능한 연구사무실 등)에 구급약품을 구비하여 상시 청결하게 유지·관리해야 하며, 각 연구실별 해당 응급처치용 구급약품 및 연고 등 유통기한을 매월 점검하여 주기적으로 교체 또는 보충해 주어야 합니다.		
	예시	관련근거	■산업안전보건기준에 관한 규칙 제82조 (구급용구) ① 사업주는 부상자의 응급처치에 필요한 다음 각 호의 구급용구를 갖추어 두고, 그 장소와 사용방법을 근로자에게 알려야 한다. 1. 붕대재료・탈지면・핀셋 및 반창고 2. 외상(外傷)용 소독약 3. 지혈대・부목 및 들것 4. 화상약(고열물체를 취급하는 작업장이나 그 밖에 화상의 우려가 있는 작업장에만 해당한다) ② 사업주는 제1항에 따른 구급용구를 관리하는 사람을 지정하여 언제든지 사용할 수 있도록 청결하게 유지하여야 한다.		

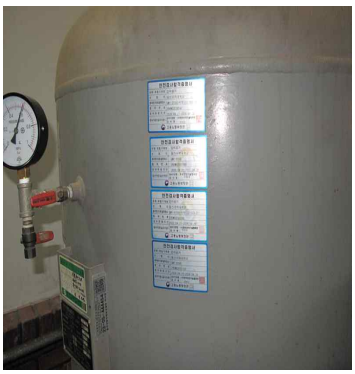
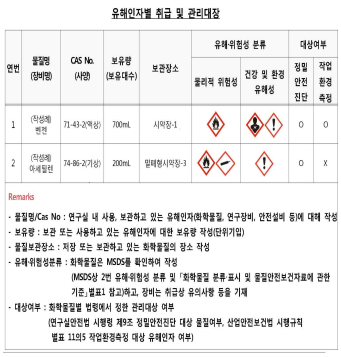
2) 머시닝센터가공실습실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 2공학관 E2-102호			연구실명		머시닝센터가공실습실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	2	1	1	-	2
지적건수	-	-	-	-	1	-	-	-	1

점검항목	취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
소방안전	예시	문제점	소화기 내용연수 경과		
		개선방안	소방용품의 내용연수는 10년으로, 10년이 경과된 노후 소화기는 압력이 낮아 화재현장에서 사용할 수 없거나 부식에 의한 용기 폭발의 위험성이 있으므로 긴급상황을 고려해 교체해야 합니다.		
		관련근거	■화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제20조(특정소방대상물의 소방안전관리) ■연구실 설치운영에 관한 기준 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] 4. 그 밖의 연구실 설치·운영 기준(취급·관리) 중 취급물질별 적합한 방제약품 및 방제장비, 응급조치 장비 구비		

3) UC 마이스터 제작공방 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 2공학관 32-103호			연구실명		UC 마이스터 제작공방		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	2	1	1	-	2
지적 건수	1	-	-	-	1	-	-	-	2

점검항목	유해인자 취급 및 관리대장 작성 및 비치·게시 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	주의
일반안전		문제점	유해인자 취급 및 관리대장 작성 미흡 (압력용기)		
	예시	개선방안	유해인자 관리대장 작성이 미흡하므로, 연구실 책임자는 정밀안전진단 실시대상 연구실의 안전확보를 위하여 연구실의 위험 기계, 시설물, 화학물질 등 유해인자에 대한 취급 및 관리대장을 구체적으로 작성·보완해야 하며, 작성된 관리대장은 각 연구실에 게시 또는 비치하고, 이를 연구 활동 종사자가 내용을 숙지할 수 있도록 안내해야 합니다.		
	 유해인자별 취급 및 관리대장 연번 / 물질명(장비명) / CAS No.(사양) / 보유량(보유대수) / 보관장소 / 유해·위험성 분류: 물리적 위험성, 건강 및 환경 유해성 / 대상여부: 정밀안전진단, 작업환경측정 1 (작성예) 벤젠 71-43-2(액상) 700mL 시약장-1 O O 2 (작성예) 아세틸렌 74-86-2(기상) 200mL 밸베형시약장-3 O X Remarks - 물질명/Cas No : 연구실 내 사용, 보관하고 있는 유해인자(화학물질, 연구장비, 안전설비 등)에 대해 작성 - 보유량 : 보관 또는 사용하고 있는 유해인자에 대한 보유량 작성(단위기입) - 물질보관장소 : 저장 또는 보관하고 있는 화학물질의 장소 작성 - 유해·위험성분류 : 화학물질은 MSDS를 확인하여 작성 (MSDS상 2번 유해·위험성 분류 및 「화학물질 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준」별표1 참고)하고, 장비는 취급상 유의사항 등을 기재 - 대상여부 : 화학물질법 법령에서 정한 관리대상 여부 (연구실안전법 시행령 제9조 정밀안전진단 대상 물질여부, 산업안전보건법 시행규칙 별표 11의5 작업환경측정 대상 유해인자 여부)	관련근거	■연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침 제13조 (유해인자별 취급 및 관리) ③ 연구실책임자는 정밀안전진단실시 대상 연구실의 안전확보를 위하여 연구실의 위험 기계, 시설물, 화학물질 등 유해인자에 대한 취급 및 관리대장을 작성하여야 하며, 관리대장에 포함하여야 할 사항은 다음 각 호와 같다. 1. 물질명(장비명) 2. 보관장소 3. 현재 보유량 4. 취급 유의사항 5. 그 밖에 연구실책임자가 필요하다고 판단한 사항		

<table>
<tr><th colspan="2">점검항목</th><th colspan="4">취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태</th></tr>
<tr><th>분야</th><th>관련사진</th><th>중요도</th><th>A</th><th>판정결과</th><th>주의</th></tr>
<tr><td rowspan="4">소방안전</td><td rowspan="2">
</td><td>문제점</td><td colspan="4">소화기 위치표지 미부착</td></tr>
<tr><td>개선방안</td><td colspan="4">소화기의 설치높이는 바닥으로부터 1.5m 이내로 하고 보기 쉬운 곳에 “소화기” 표지를 부착하여야 합니다.</td></tr>
<tr><td>예시</td><td rowspan="2"></td><td colspan="4" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>
</td><td>관련근거</td></tr>
</table>

■화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제20조(특정소방대상물의 소방안전관리)
■연구실 설치운영에 관한 기준 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] 4. 그 밖의 연구실 설치·운영 기준(취급·관리) 중 취급물질별 적합한 방제약품 및 방제장비, 응급조치 장비 구비

4) 3D 프린팅 실습실 지적사항

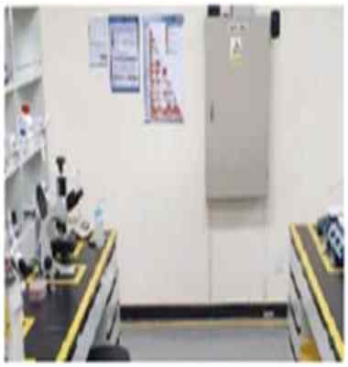
분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 2공학관 E2-208-2호			연구실명		3D 프린팅 실습실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	1	1	2	-	2
지적건수	-	-	-	-	-	-	2	-	2

점검항목	개인보호구 적정수량 보유·비치 및 관리 여부				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
위생안전		문제점	보호구함 미비치		
	예시	개선방안	연구활동종사자의 개인보호구는 청결하게 사용할 수 있도록 보호구함에 보관하도록 합니다.		
		관련근거	■연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙 제3조(보호구의 비치 등) ■연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙[별표 1] 보호구의 종류		

<table>
<tr><th colspan="2">점검항목</th><th colspan="4">연구실 내 또는 비상 시 접근 가능한 곳에 구급약품(외상조치약, 붕대 등) 구비 여부</th></tr>
<tr><th>분야</th><th>관련사진</th><th>중요도</th><th>B</th><th>판정결과</th><th>불량</th></tr>
<tr><td rowspan="4">위생안전</td><td rowspan="2"> </td><td>문제점</td><td colspan="3">구급약품 미비치</td></tr>
<tr><td>개선방안</td><td colspan="3">연구실 내에서 부상 발생 시 간단한 응급조치에 적합한 구급용구를 비치하고, 연구실 내부 또는 즉시 대응이 가능한 곳(동일 층수 내 상시 출입이 가능한 연구사무실 등)에 구급약품을 구비하여 상시 청결하게 유지·관리해야 하며, 각 연구실별 해당 응급처치용 구급약품 및 연고 등 유통기한을 매월 점검하여 주기적으로 교체 또는 보충해 주어야 합니다.</td></tr>
<tr><td>예시</td><td rowspan="2">관련근거</td><td colspan="3" rowspan="2">■산업안전보건기준에 관한 규칙 제82조 (구급용구)
① 사업주는 부상자의 응급처치에 필요한 다음 각 호의 구급용구를 갖추어 두고, 그 장소와 사용방법을 근로자에게 알려야 한다.
1. 붕대재료・탈지면・핀셋 및 반창고
2. 외상(外傷)용 소독약
3. 지혈대・부목 및 들것
4. 화상약(고열물체를 취급하는 작업장이나 그 밖에 화상의 우려가 있는 작업장에만 해당한다)
② 사업주는 제1항에 따른 구급용구를 관리하는 사람을 지정하여 언제든지 사용할 수 있도록 청결하게 유지하여야 한다.</td></tr>
<tr><td> </td></tr>
</table>

5) 반도체 공정교육센터 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 1공학관 E1-204호			연구실명		반도체 공정교육센터		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	2	2	1	1	-	2
지적 건수	-	-	1	2	1	-	1	-	5

점검항목	분전반 적정 관리여부(도어개폐, 적치물, 경고표지 부착 등)				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	주의
전기안전	 예시	문제점	분전반 앞 적치물		
		개선방안	연구실 내 분전반은 쉽게 점검 및 개방할 수 있도록 전면에는 장애물 등 불필요한 물건을 적치하지 않습니다.		
		관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조 (연구실 설치·운영 기준) [별표1] 연구실 설치·운영 기준 -전기설비 설치 : 분전반 접근 및 개폐를 위한 공간 확보 ■실험실 안전보건에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE G-82-2018) 14.1 감전방지대책 (13) 배전반의 진입로와 스위치 앞에는 장애물이 없도록 하고 청결하게 유지해야 한다.		

점검항목	폐액 보관장소 및 용기 보관상태(관리상태, 보관량 등) 적정성				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	불량
화공안전	 예시	문제점	폐액 보관장소 부적합 (기기 뒤편 보관중)		
		개선방안	연구실에서 발생하는 폐액은 지정폐기물 표지(라벨)를 부착하고, 화학물질 및 화기와 떨어진 곳에 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 장소를 폐기물 보관 장소로 지정하여 보관하여야 합니다. 또한 계단이나 복도 등 통행 공간에 방치된 폐기물 및 폐기물 보관함은 모두 회수하여 지정된 폐기물 보관 장소로 이동하여 보관해야 합니다.		
	 	관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] - 「폐기물관리법」에 적합한 폐기물 보관 장비·용기 비치 - 폐기물 종류별 보관표지 부착 - 폐액 종류, 성상별 분리 보관 - 연구실 내 폐기물 보관 최소화 및 주기적인 배출·처리 ■실험실 안전보건에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE G-82-2018) 10. 실험실 폐기물처리/ 10.1 수집 운반상의 일반적주의 (4) 수집한 유해물질의 폐기물 용기는 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 곳을 폐기물 보관 장소로 지정하여 보관하여야 하며 복도, 계단 등에 방치하여서는 안 된다.		

점검항목	사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	불량
화공안전	 예시	문제점	특별관리물질 취급일지 미작성 (황산, 2-메톡시에탄올)		
		개선방안	특별관리물질은 유해·위험성이 높은 물질로 취급 과정에서 사고 위험이 크므로 사용량, 보관량 및 작업내용 등이 포함된 특별관리물질 취급일지를 작성하여 비치해야 합니다.		
	 	관련근거	■산업안전보건기준에 관한 규칙 제439조(특별관리물질 취급 시 적어야 하는 사항) -법 제164조제1항제3호에서 "안전조치 및 보건조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항"이란 근로자가 별표 12에 따른 특별관리물질을 취급하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 말한다. 1. 근로자의 이름 2. 특별관리물질의 명칭 3. 취급량 4. 작업내용 5. 작업시 착용한 보호구 6. 누출, 오염, 흡입등에 관한 내용을 게시판 등을 통하여 근로자에게 알려야 한다.		

점검항목	취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
소방안전	 예시 	문제점	소화기 내용연수 경과		
		개선방안	소방용품의 내용연수는 10년으로, 10년이 경과된 노후 소화기는 압력이 낮아 화재현장에서 사용할 수 없거나 부식에 의한 용기 폭발의 위험성이 있으므로 긴급상황을 고려해 교체해야 합니다.		
		관련근거	■화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제20조(특정소방대상물의 소방안전관리) ■연구실 설치운영에 관한 기준 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] 4. 그 밖의 연구실 설치·운영 기준(취급·관리) 중 취급물질별 적합한 방제약품 및 방제장비, 응급조치 장비 구비		

점검항목	연구실 내 또는 비상 시 접근 가능한 곳에 구급약품(외상조치약, 붕대 등) 구비 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	불량
위생안전	 예시 	문제점	구급약품 미비치		
		개선방안	연구실 내에서 부상 발생 시 간단한 응급조치에 적합한 구급용구를 비치하고, 연구실 내부 또는 즉시 대응이 가능한 곳(동일 층수 내 상시 출입이 가능한 연구사무실 등)에 구급약품을 구비하여 상시 청결하게 유지·관리해야 하며, 각 연구실별 해당 응급처치용 구급약품 및 연고 등 유통기한을 매월 점검하여 주기적으로 교체 또는 보충해 주어야 합니다.		
		관련근거	■산업안전보건기준에 관한 규칙 제82조 (구급용구) ① 사업주는 부상자의 응급처치에 필요한 다음 각 호의 구급용구를 갖추어 두고, 그 장소와 사용방법을 근로자에게 알려야 한다. 1. 붕대재료・탈지면・핀셋 및 반창고 2. 외상(外傷)용 소독약 3. 지혈대・부목 및 들것 4. 화상약(고열물체를 취급하는 작업장이나 그 밖에 화상의 우려가 있는 작업장에만 해당한다) ② 사업주는 제1항에 따른 구급용구를 관리하는 사람을 지정하여 언제든지 사용할 수 있도록 청결하게 유지하여야 한다.		

6) 친환경선박건조스테이션(용접실습실) 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 용접센터 WT-101호			연구실명		친환경선박건조스테이션 (용접실습실)		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업 위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	2	1	1	-	2
지적 건수	-	-	-	-	1	-	-	-	1

점검항목	취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
소방안전	예시	문제점	소화기 내용연수 경과		
		개선방안	소방용품의 내용연수는 10년으로, 10년이 경과된 노후 소화기는 압력이 낮아 화재현장에서 사용할 수 없거나 부식에 의한 용기 폭발의 위험성이 있으므로 긴급상황을 고려해 교체해야 합니다.		
		관련근거	■화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제20조(특정소방대상물의 소방안전관리) ■연구실 설치운영에 관한 기준 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] 4. 그 밖의 연구실 설치·운영 기준(취급·관리) 중 취급물질별 적합한 방제약품 및 방제장비, 응급조치 장비 구비		

7) 이화학실험실1 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 산학협력관 IC-101호			연구실명		이화학실험실1		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	1	1	1	-	1
지적건수	-	-	-	1	-	-	-	-	1

점검항목	사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	불량
화공안전	 예시	문제점	특별관리물질 취급일지 미작성 (페놀, 황산, 벤젠, 니켈, 납, 카드뮴)		
		개선방안	특별관리물질은 유해·위험성이 높은 물질로 취급 과정에서 사고 위험이 크므로 사용량, 보관량 및 작업내용 등이 포함된 특별관리물질 취급일지를 작성하여 비치해야 합니다.		
	 〈표 1〉 특별관리물질 취급일지 특별관리물질 취급일지 취급일자 / 물질명 / 사용량 / 재고량 / 작업내용 / 보호구 / 작업자 서명 / 확인자 서명 /	관련근거	■산업안전보건기준에 관한 규칙 제439조(특별관리물질 취급 시 적어야 하는 사항) -법 제164조제1항제3호에서 "안전조치 및 보건조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항"이란 근로자가 별표 12에 따른 특별관리물질을 취급하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 말한다. 1. 근로자의 이름 2. 특별관리물질의 명칭 3. 취급량 4. 작업내용 5. 작업시 착용한 보호구 6. 누출, 오염, 흡입등에 관한 내용을 게시판 등을 통하여 근로자에게 알려야 한다.		

8) 이화학실험실2 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 산학협력관 IC-102호			연구실명		이화학실험실2		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	2	1	1	1	-	2
지적건수	-	-	1	2	-	-	-	-	3

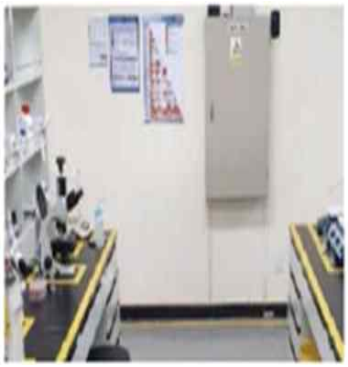
점검항목	콘센트 등 방폭을 위한 적절한 설치 또는 방폭 전기설비 설치 적정성				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	불량
전기안전	 예시	문제점	흄후드 내 비방폭 콘센트 사용		
		개선방안	흄후드의 콘센트는 흄후드 외부에 설치하여야 하고 흄후드의 작업공간 안에 콘센트가 필요하다면 별도로 외부에서 전환할 수 있어야 하고 혼용으로 사용하지 말아야 합니다. 또한 인화성 증기 체류 가능성을 고려하여 전기 스파크 등 점화 원인이 될 수 있는 콘센트는 흄후드 외부에 방진·방수 덮개가 있는 매립형으로 설치하여 점화 위험을 차단하도록 합니다.		
		관련근거	■산업안전보건기준에 관한 규칙 제311조(폭발 위험장소에서 사용하는 전기기계·기구의 선정 등) ① 사업주는 제230조 제1항에 따른 가스폭발 위험장소 또는 분진폭발 위험장소에서 전기 기계·기구를 사용하는 경우에는 한국산업 표준에서 정하는 기준으로 그 증기, 가스 또는 분진에 대하여 적합한 방폭성능을 가진 방폭구조 전기 기계·기구를 선정하여 사용하여야 한다. ▶과학기술정보통신부(연구실 설치·운영 가이드라인) - 흄후드 하부에 인화성 물질을 보관하지 않도록 하고 내부에 멀티 콘센트를 사용하지 않아야 한다.		

점검항목	폐액용기 성상별 분류 및 안전라벨 부착·표시 여부				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
화공안전		문제점	안전라벨 작성 미흡 (배출자 정보, 보관시작일, 주의사항 등)		
		개선방안	연구실의 폐액은 성상별로 분류하여 보관하고 폐액용기에는 배출자 정보(학과, 연구실명, 담당자 성명, 비상 연락처), 폐액의 성상, 주요 화학물질명 및 성분, 보관시작일, GHS 위험 경고표지 및 주의사항 등이 표시된 라벨을 부착하여 보관하여야 합니다.		
	예시 	관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] - 폐기물 종류별 보관표지 부착 - 폐액 종류, 성상별 분리 보관		

점검항목	사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	불량
화공안전		문제점	특별관리물질 취급일지 미작성 (1,2,3-트리클로로프로판)		
		개선방안	특별관리물질은 유해·위험성이 높은 물질로 취급 과정에서 사고 위험이 크므로 사용량, 보관량 및 작업내용 등이 포함된 특별관리물질 취급일지를 작성하여 비치해야 합니다.		
	예시 〈표 1〉 특별관리물질 취급일지 특별관리물질 취급일지 취급일자 / 물질명 / 사용량 / 재고량 / 작업내용 / 보호구 / 작업자 서명 / 확인자 서명 /	관련근거	■산업안전보건기준에 관한 규칙 제439조(특별관리물질 취급 시 적어야 하는 사항) -법 제164조제1항제3호에서 "안전조치 및 보건조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항"이란 근로자가 별표 12에 따른 특별관리물질을 취급하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 말한다. 1. 근로자의 이름 2. 특별관리물질의 명칭 3. 취급량 4. 작업내용 5. 작업시 착용한 보호구 6. 누출, 오염, 흡입등에 관한 내용을 게시판 등을 통하여 근로자에게 알려야 한다.		

9) 유도결합플라즈마질량분석실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 산학협력관 IC-103호			연구실명		유도결합플라즈마질량분석실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	1	1	1	-	1
지적건수	-	-	1	1	-	-	-	-	2

점검항목	분전반 적정 관리여부(도어개폐, 적치물, 경고표지 부착 등)				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	주의
전기안전	 예시	문제점	분전반 앞 적치물		
		개선방안	연구실 내 분전반은 쉽게 점검 및 개방할 수 있도록 전면에는 장애물 등 불필요한 물건을 적치하지 않습니다.		
		관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조 (연구실 설치·운영 기준) [별표1] 연구실 설치·운영 기준 -전기설비 설치 : 분전반 접근 및 개폐를 위한 공간 확보 ■실험실 안전보건에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE G-82-2018) 14.1 감전방지대책 (13) 배전반의 진입로와 스위치 앞에는 장애물이 없도록 하고 청결하게 유지해야 한다.		

<table>
<tr><th>점검항목</th><th colspan="5">사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부</th></tr>
<tr><th>분야</th><th>관련사진</th><th>중요도</th><th>B</th><th>판정결과</th><th>불량</th></tr>
<tr><td rowspan="4">화공안전</td><td rowspan="2">
</td><td>문제점</td><td colspan="3">특별관리물질 취급일지 미작성
(니켈, 납, 카드뮴)</td></tr>
<tr><td>개선방안</td><td colspan="3">특별관리물질은 유해·위험성이 높은 물질로 취급 과정에서 사고 위험이 크므로 사용량, 보관량 및 작업내용 등이 포함된 특별관리물질 취급일지를 작성하여 비치해야 합니다.</td></tr>
<tr><td>예시</td><td rowspan="2">관련근거</td><td colspan="3" rowspan="2">■산업안전보건기준에 관한 규칙 제439조(특별관리물질 취급 시 적어야 하는 사항)
-법 제164조제1항제3호에서 “안전조치 및 보건조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항”이란 근로자가 별표 12에 따른 특별관리물질을 취급하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 말한다.
1. 근로자의 이름 2. 특별관리물질의 명칭 3. 취급량 4. 작업내용 5. 작업시 착용한 보호구 6. 누출, 오염, 흡입등에 관한 내용을 게시판 등을 통하여 근로자에게 알려야 한다.</td></tr>
<tr><td><표 1> 특별관리물질 취급일지
</td></tr>
</table>

10) 기기분석실1 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 산학협력관 IC-104호			연구실명		기기분석실1		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	1	1	1	-	1
지적 건수	-	-	-	1	-	-	-	-	1

점검항목	사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	불량
화공안전		문제점	특별관리물질 취급일지 미작성 (벤젠, 트리클로로에틸렌, 포름알데히드, 퍼클로로에틸렌)		
	예시	개선방안	특별관리물질은 유해·위험성이 높은 물질로 취급 과정에서 사고 위험이 크므로 사용량, 보관량 및 작업내용 등이 포함된 특별관리물질 취급일지를 작성하여 비치해야 합니다.		
	〈표 1〉 특별관리물질 취급일지 특별관리물질 취급일지 취급일자 / 물질명 / 사용량 / 재고량 / 작업내용 / 보호구 / 작업자 서명 / 확인자 서명 /	관련근거	■산업안전보건기준에 관한 규칙 제439조(특별관리물질 취급 시 적어야 하는 사항) -법 제164조제1항제3호에서 “안전조치 및 보건조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항”이란 근로자가 별표 12에 따른 특별관리물질을 취급하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 말한다. 1. 근로자의 이름 2. 특별관리물질의 명칭 3. 취급량 4. 작업내용 5. 작업시 착용한 보호구 6. 누출, 오염, 흡입등에 관한 내용을 게시판 등을 통하여 근로자에게 알려야 한다.		

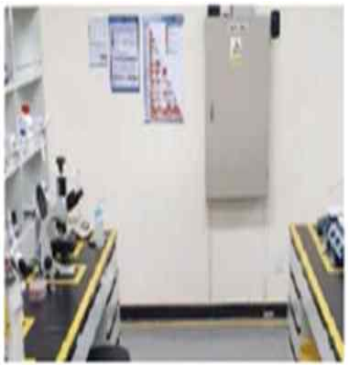
11) 기기분석실2 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 산학협력관 IC-105호			연구실명		기기분석실2		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	1	1	1	-	1
지적건수	-	-	-	1	-	-	-	-	1

점검항목	사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	불량
화공안전		문제점	특별관리물질 취급일지 미작성 (페놀)		
	예시	개선방안	특별관리물질은 유해·위험성이 높은 물질로 취급 과정에서 사고 위험이 크므로 사용량, 보관량 및 작업내용 등이 포함된 특별관리물질 취급일지를 작성하여 비치해야 합니다.		
	〈표 1〉 특별관리물질 취급일지 특별관리물질 취급일지 취급일자 / 물질명 / 사용량 / 재고량 / 작업내용 / 보호구 / 작업자 서명 / 확인자 서명 / / / / / / / / /	관련근거	■산업안전보건기준에 관한 규칙 제439조(특별관리물질 취급 시 적어야 하는 사항) -법 제164조제1항제3호에서 "안전조치 및 보건조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항"이란 근로자가 별표 12에 따른 특별관리물질을 취급하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 말한다. 1. 근로자의 이름 2. 특별관리물질의 명칭 3. 취급량 4. 작업내용 5. 작업시 착용한 보호구 6. 누출, 오염, 흡입등에 관한 내용을 게시판 등을 통하여 근로자에게 알려야 한다.		

12) 기기분석실3 지적사항

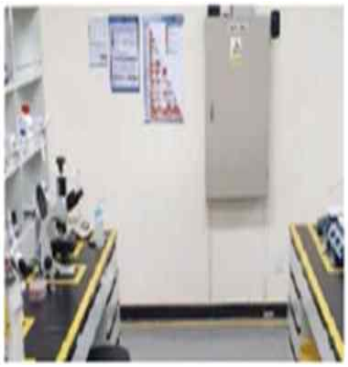
분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 산학협력관 IC-106호			연구실명		기기분석실3		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	1	1	1	-	1
지적건수	-	-	1	1	-	-	-	-	2

점검항목	분전반 적정 관리여부(도어개폐, 적치물, 경고표지 부착 등)				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	주의
전기안전	 예시	문제점	분전반 앞 적치물		
		개선방안	연구실 내 분전반은 쉽게 점검 및 개방할 수 있도록 전면에는 장애물 등 불필요한 물건을 적치하지 않습니다.		
		관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조 (연구실 설치·운영 기준) [별표1] 연구실 설치·운영 기준 -전기설비 설치 : 분전반 접근 및 개폐를 위한 공간 확보 ■실험실 안전보건에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE G-82-2018) 14.1 감전방지대책 (13) 배전반의 진입로와 스위치 앞에는 장애물이 없도록 하고 청결하게 유지해야 한다.		

<table>
<tr><th colspan="2">점검항목</th><th colspan="4">사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부</th></tr>
<tr><th>분야</th><th>관련사진</th><th>중요도</th><th>B</th><th>판정결과</th><th>불량</th></tr>
<tr><td rowspan="3">화공안전</td><td rowspan="2">
예시</td><td>문제점</td><td colspan="3">특별관리물질 취급일지 미작성
(니켈, 납, 카드뮴)</td></tr>
<tr><td>개선방안</td><td colspan="3">특별관리물질은 유해·위험성이 높은 물질로 취급 과정에서 사고 위험이 크므로 사용량, 보관량 및 작업내용 등이 포함된 특별관리물질 취급일지를 작성하여 비치해야 합니다.</td></tr>
<tr><td>〈표 1〉 특별관리물질 취급일지
<table><tr><th colspan="8">특별관리물질 취급일지</th></tr><tr><th>취급일자</th><th>물질명</th><th>사용량</th><th>재고량</th><th>작업내용</th><th>보호구</th><th>작업자 서명</th><th>확인자 서명</th></tr><tr><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td>관련근거</td><td colspan="3">■산업안전보건기준에 관한 규칙 제439조(특별관리물질 취급 시 적어야 하는 사항)
-법 제164조제1항제3호에서 “안전조치 및 보건조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항”이란 근로자가 별표 12에 따른 특별관리물질을 취급하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 말한다.
1. 근로자의 이름 2. 특별관리물질의 명칭 3. 취급량 4. 작업내용 5. 작업시 착용한 보호구 6. 누출, 오염, 흡입등에 관한 내용을 게시판 등을 통하여 근로자에게 알려야 한다.</td></tr>
</table>

13) 기기분석실4 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 산학협력관 IC-107호			연구실명		기기분석실4		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	1	1	1	-	1
지적건수	-	-	1	1	-	-	-	-	2

점검항목	분전반 적정 관리여부(도어개폐, 적치물, 경고표지 부착 등)				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	주의
전기안전	예시	문제점	분전반 앞 적치물		
		개선방안	연구실 내 분전반은 쉽게 점검 및 개방할 수 있도록 전면에는 장애물 등 불필요한 물건을 적치하지 않습니다.		
		관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조 (연구실 설치·운영 기준) [별표1] 연구실 설치·운영 기준 -전기설비 설치 : 분전반 접근 및 개폐를 위한 공간 확보 ■실험실 안전보건에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE G-82-2018) 14.1 감전방지대책 (13) 배전반의 진입로와 스위치 앞에는 장애물이 없도록 하고 청결하게 유지해야 한다.		

<table>
<tr><th>점검항목</th><th colspan="5">사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부</th></tr>
<tr><th>분야</th><th>관련사진</th><th>중요도</th><th>B</th><th>판정결과</th><th>불량</th></tr>
<tr><td rowspan="4">화공안전</td><td rowspan="2">
</td><td>문제점</td><td colspan="3">특별관리물질 취급일지 미작성
(페놀)</td></tr>
<tr><td>개선방안</td><td colspan="3">특별관리물질은 유해·위험성이 높은 물질로 취급 과정에서 사고 위험이 크므로 사용량, 보관량 및 작업내용 등이 포함된 특별관리물질 취급일지를 작성하여 비치해야 합니다.</td></tr>
<tr><td>예시</td><td rowspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>〈표 1〉 특별관리물질 취급일지

특별관리물질 취급일지
<table><tr><th>취급일자</th><th>물질명</th><th>사용량</th><th>재고량</th><th>작업내용</th><th>보호구</th><th>작업자 서명</th><th>확인자 서명</th></tr><tr><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td>관련근거</td><td colspan="3">■산업안전보건기준에 관한 규칙 제439조(특별관리물질 취급 시 적어야 하는 사항)
-법 제164조제1항제3호에서 “안전조치 및 보건조치에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항”이란 근로자가 별표 12에 따른 특별관리물질을 취급하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 말한다.
1. 근로자의 이름 2. 특별관리물질의 명칭 3. 취급량 4. 작업내용 5. 작업시 착용한 보호구 6. 누출, 오염, 흡입등에 관한 내용을 게시판 등을 통하여 근로자에게 알려야 한다.</td></tr>
</table>

14) 미생물실험실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 산학협력관 IC-212호			연구실명		미생물실험실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	2	1	1	1	1	-	2
지적 건수	-	-	2	-	-	-	-	-	2

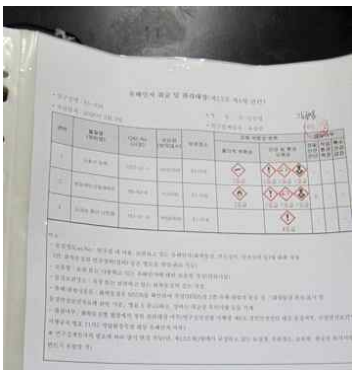
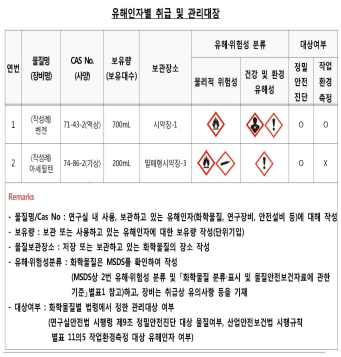
점검항목	대용량기기(정격소비전력 3kW이상)의 단독회로 구성 여부				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	불량
전기안전	 예시	문제점	고압멸균기 단독회로 미구성		
		개선방안	연구실 내 정격 소비 전력 3kW 이상의 대용량 기기에 전원을 공급하는 전로에는 전용 개폐기 및 과전류 차단기를 설치하여야 하며, 해당 기기는 분기회로를 통한 공용 전원 사용을 지양하고 장비별 단독회로로 설치해야 합니다.		
		관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] - 고전압 장비 단독회로 구성 ■전기설비기술기준 제56조(저압 간선 등의 과전류에 대한 보호) ① 저압간선, 저압간선에서 분기하여 전기기계기구에 이르는 저압의 전로 및 인입구에서 저압간선을 거치지 않고 전기기계기구에 이르는 저압의 전로에는 적절한 곳에 개폐기를 시설함과 동시에 과전류가 생겼을 경우에 그 간선 등을 보호할 수 있도록 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다.		

<table>
<tr><th colspan="2">점검항목</th><th colspan="4">분전반 적정 관리여부(도어개폐, 적치물, 경고표지 부착 등)</th></tr>
<tr><th>분야</th><th>관련사진</th><th>중요도</th><th>B</th><th>판정결과</th><th>주의</th></tr>
<tr><td rowspan="3">전기안전</td><td rowspan="2">
예시</td><td>문제점</td><td colspan="3">분전반 앞 적치물</td></tr>
<tr><td>개선방안</td><td colspan="3">연구실 내 분전반은 쉽게 점검 및 개방할 수 있도록 전면에는 장애물 등 불필요한 물건을 적치하지 않습니다.</td></tr>
<tr><td> </td><td>관련근거</td><td colspan="3">■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조 (연구실 설치·운영 기준) [별표1] 연구실 설치·운영 기준
-전기설비 설치 : 분전반 접근 및 개폐를 위한 공간 확보

■실험실 안전보건에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE G-82-2018) 14.1 감전방지대책
(13) 배전반의 진입로와 스위치 앞에는 장애물이 없도록 하고 청결하게 유지해야 한다.</td></tr>
</table>

15) 기기분석실험실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 1공학관 E1-516호			연구실명		기기분석실험실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	1	1	1	-	1
지적 건수	1	-	-	1	-	-	-	-	2

점검항목	유해인자 취급 및 관리대장 작성 및 비치·게시 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	주의
일반안전	 예시  유해인자별 취급 및 관리대장 연번 / 물질명(장비명) / CAS No.(사양) / 보유량(보유대수) / 보관장소 / 유해·위험성 분류: 물리적 위험성, 건강 및 환경 유해성 / 대상여부: 정밀안전진단, 작업환경측정 1 (작성예) 벤젠 71-43-2(액상) 700mL 시약장-1 O O 2 (작성예) 아세틸렌 74-86-2(기상) 200mL 밸베형시약장-3 O X Remarks - 물질명/Cas No : 연구실 내 사용, 보관하고 있는 유해인자(화학물질, 연구장비, 안전설비 등)에 대해 작성 - 보유량 : 보관 또는 사용하고 있는 유해인자에 대한 보유량 작성(단위기입) - 물질보관장소 : 저장 또는 보관하고 있는 화학물질의 장소 작성 - 유해·위험성분류 : 화학물질은 MSDS를 확인하여 작성 (MSDS상 2번 유해·위험성 분류 및 「화학물질 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준」별표1 참고)하고, 장비는 취급상 유의사항 등을 기재 - 대상여부 : 화학물질법 법령에서 정한 관리대상 여부 (연구실안전법 시행령 제9조 정밀안전진단 대상 물질여부, 산업안전보건법 시행규칙 별표 11의5 작업환경측정 대상 유해인자 여부)	문제점	**유해인자 취급 및 관리대장 작성 미흡 (세척용 아세톤, 에탄올)**		
		개선방안	유해인자 관리대장 작성이 미흡하므로, 연구실 책임자는 정밀안전진단 실시대상 연구실의 안전확보를 위하여 연구실의 위험 기계, 시설물, 화학물질 등 유해인자에 대한 취급 및 관리대장을 구체적으로 작성·보완해야 하며, 작성된 관리대장은 각 연구실에 게시 또는 비치하고, 이를 연구 활동 종사자가 내용을 숙지할 수 있도록 안내해야 합니다.		
		관련근거	■연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침 제13조 (유해인자별 취급 및 관리) ③ 연구실책임자는 정밀안전진단실시 대상 연구실의 안전확보를 위하여 연구실의 위험 기계, 시설물, 화학물질 등 유해인자에 대한 취급 및 관리대장을 작성하여야 하며, 관리대장에 포함하여야 할 사항은 다음 각 호와 같다. 1. 물질명(장비명) 2. 보관장소 3. 현재 보유량 4. 취급 유의사항 5. 그 밖에 연구실책임자가 필요하다고 판단한 사항		

<table>
<tr><th colspan="2">점검항목</th><th colspan="4">대상 화학물질의 모든 MSDS(GHS) 게시·비치 여부</th></tr>
<tr><th>분야</th><th>관련사진</th><th>중요도</th><th>B</th><th>판정결과</th><th>주의</th></tr>
<tr><td rowspan="3">화공안전</td><td rowspan="2">
</td><td>문제점</td><td colspan="3">MSDS 미비치
(에탄올)</td></tr>
<tr><td>개선방안</td><td colspan="3">물질안전보건자료(MSDS)는 안전보건공단에서 제공하는 자료를 비치하면 대상 화학물질에 대한 정보가 정확하지 않아 사고가 일어날 수 있으므로 대상 화학물질의 안전보건상의 취급 주의 사항, 건강 유해성 및 물리적 위험성등을 나타내주는 물질안전 보건자료를 반드시 물질 공급자로 부터 제공받아 물질 특성을 사전에 숙지하고, 확인 가능한 곳에 비치하여 연구활동종사자가 그 위험성을 인지하도록 교육 후 작업에 임하도록 해야 합니다.</td></tr>
<tr><td>예시</td><td>관련근거</td><td colspan="3">■산업안전보건법 제114조(물질안전보건자료의 게시 및 교육)
① 물질안전보건자료대상물질을 취급하려는 사업주는 제110조 제1항 또는 제3항에 따라 작성하였거나 제111조제1항부터 제3항까지의 규정에 따라 제공받은 물질안전보건자료를 고용노동부령으로 정하는 방법에 따라 물질안전보건자료대상물질을 취급하는 작업장 내에 이를 취급하는 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖추어 두어야 한다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">
</td></tr>
</table>

16) 화학기기실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 1공학관 E1-517호			연구실명		화학기기실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	2	1	1	-	2
지적 건수	-	-	-	-	1	-	-	-	1

점검항목	취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
소방안전		문제점	소화기 내용연수 경과		
	예시	개선방안	소방용품의 내용연수는 10년으로, 10년이 경과된 노후 소화기는 압력이 낮아 화재현장에서 사용할 수 없거나 부식에 의한 용기 폭발의 위험성이 있으므로 긴급상황을 고려해 교체해야 합니다.		
		관련근거	■화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제20조(특정소방대상물의 소방안전관리) ■연구실 설치운영에 관한 기준 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] 4. 그 밖의 연구실 설치·운영 기준(취급·관리) 중 취급물질별 적합한 방제약품 및 방제장비, 응급조치 장비 구비		

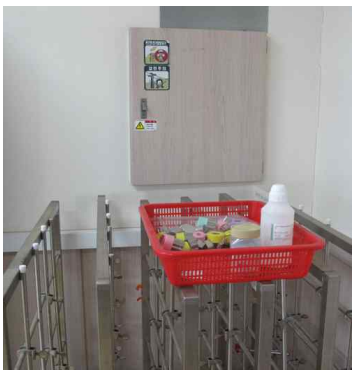
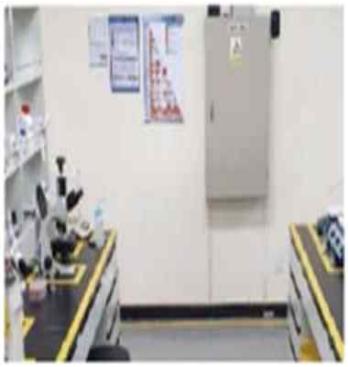
17) 제조화학실험실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 1공학관 E1-518호			연구실명		제조화학실험실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	2	1	1	-	2
지적 건수	-	-	-	-	1	-	-	-	1

점검항목	취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
소방안전	 예시	문제점	소화기 내용연수 경과		
		개선방안	소방용품의 내용연수는 10년으로, 10년이 경과된 노후 소화기는 압력이 낮아 화재현장에서 사용할 수 없거나 부식에 의한 용기 폭발의 위험성이 있으므로 긴급상황을 고려해 교체해야 합니다.		
		관련근거	■화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제20조(특정소방대상물의 소방안전관리) ■연구실 설치운영에 관한 기준 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] 4. 그 밖의 연구실 설치·운영 기준(취급·관리) 중 취급물질별 적합한 방제약품 및 방제장비, 응급조치 장비 구비		

18) 화학공학실험실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 1공학관 E1-519호			연구실명		화학공학실험실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	2	2	1	1	-	2
지적 건수	-	-	1	1	1	-	-	-	3

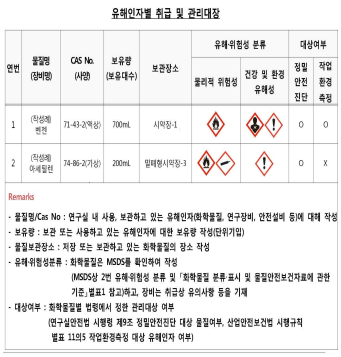
점검항목	분전반 적정 관리여부(도어개폐, 적치물, 경고표지 부착 등)				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	주의
전기안전	 예시	문제점	분전반 앞 적치물		
		개선방안	연구실 내 분전반은 쉽게 점검 및 개방할 수 있도록 전면에는 장애물 등 불필요한 물건을 적치하지 않습니다.		
		관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조 (연구실 설치·운영 기준) [별표1] 연구실 설치·운영 기준 -전기설비 설치 : 분전반 접근 및 개폐를 위한 공간 확보 ■실험실 안전보건에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE G-82-2018) 14.1 감전방지대책 (13) 배전반의 진입로와 스위치 앞에는 장애물이 없도록 하고 청결하게 유지해야 한다.		

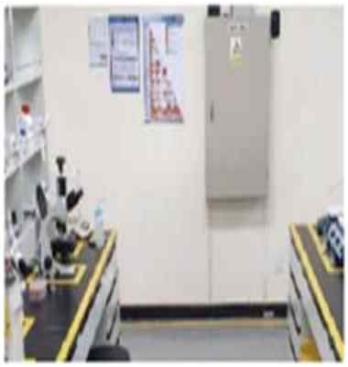
점검항목	폐액용기 성상별 분류 및 안전라벨 부착·표시 여부				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
화공안전	 예시 	문제점	안전라벨 작성 미흡 (배출자 정보, 보관시작일 등)		
		개선방안	연구실의 폐액은 성상별로 분류하여 보관하고 폐액용기에는 배출자 정보(학과, 연구실명, 담당자 성명, 비상 연락처), 폐액의 성상, 주요 화학물질명 및 성분, 보관시작일, GHS 위험 경고표지 및 주의사항 등이 표시된 라벨을 부착하여 보관하여야 합니다.		
		관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] - 폐기물 종류별 보관표지 부착 - 폐액 종류, 성상별 분리 보관		

점검항목	취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
소방안전	 예시 	문제점	소화기 내용연수 경과		
		개선방안	소방용품의 내용연수는 10년으로, 10년이 경과된 노후 소화기는 압력이 낮아 화재현장에서 사용할 수 없거나 부식에 의한 용기 폭발의 위험성이 있으므로 긴급상황을 고려해 교체해야 합니다.		
		관련근거	■화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제20조(특정소방대상물의 소방안전관리) ■연구실 설치운영에 관한 기준 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] 4. 그 밖의 연구실 설치·운영 기준(취급·관리) 중 취급물질별 적합한 방제약품 및 방제장비, 응급조치 장비 구비		

19) 분석화학실험실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 1공학관 E1-521호			연구실명		분석화학실험실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	2	2	1	2	-	2
지적 건수	1	-	1	1	1	-	1	-	5

점검항목	유해인자 취급 및 관리대장 작성 및 비치·게시 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	주의
일반안전	 예시  유해인자별 취급 및 관리대장 연번 / 물질명(장비명) / CAS No.(사양) / 보유량(보유대수) / 보관장소 / 유해위험성 분류: 물리적 위험성, 건강 및 환경 유해성 / 대상여부: 정밀안전진단, 작업환경측정 1 (착성제) 벤젠 71-43-2(액상) 700mL 시약장-1 O O 2 (착성제) 아세틸렌 74-86-2(기상) 200mL 밀폐형시약장-3 O X Remarks - 물질명/Cas No : 연구실 내 사용, 보관하고 있는 유해인자(화학물질, 연구장비, 안전설비 등)에 대해 작성 - 보유량 : 보관 또는 사용하고 있는 유해인자에 대한 보유량 작성(단위기입) - 물질보관장소 : 저장 또는 보관하고 있는 화학물질의 장소 작성 - 유해·위험성분류 : 화학물질은 MSDS를 확인하여 작성 (MSDS상 2번 유해·위험성 분류 및 「화학물질 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준」별표1 참고)하고, 장비는 취급상 유의사항 등을 기재 - 대상여부 : 화학물질법 법령에서 정한 관리대상 여부 (연구실안전법 시행령 제9조 정밀안전진단 대상 물질여부, 산업안전보건법 시행규칙 별표 11의5 작업환경측정 대상 유해인자 여부)	문제점	유해인자 취급 및 관리대장 작성 미흡 (세척용 아세톤, 에탄올)		
		개선방안	유해인자 관리대장 작성이 미흡하므로, 연구실 책임자는 정밀안전진단 실시대상 연구실의 안전확보를 위하여 연구실의 위험 기계, 시설물, 화학물질 등 유해인자에 대한 취급 및 관리대장을 구체적으로 작성·보완해야 하며, 작성된 관리대장은 각 연구실에 게시 또는 비치하고, 이를 연구 활동 종사자가 내용을 숙지할 수 있도록 안내해야 합니다.		
		관련근거	■연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침 제13조 (유해인자별 취급 및 관리) ③ 연구실책임자는 정밀안전진단실시 대상 연구실의 안전확보를 위하여 연구실의 위험 기계, 시설물, 화학물질 등 유해인자에 대한 취급 및 관리대장을 작성하여야 하며, 관리대장에 포함하여야 할 사항은 다음 각 호와 같다. 1. 물질명(장비명) 2. 보관장소 3. 현재 보유량 4. 취급 유의사항 5. 그 밖에 연구실책임자가 필요하다고 판단한 사항		

점검항목	분전반 적정 관리여부(도어개폐, 적치물, 경고표지 부착 등)				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	주의
전기안전		문제점	분전반 앞 적치물		
		개선방안	연구실 내 분전반은 쉽게 점검 및 개방할 수 있도록 전면에는 장애물 등 불필요한 물건을 적치하지 않습니다.		
	예시				
		관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조 (연구실 설치·운영 기준) [별표1] 연구실 설치·운영 기준 -전기설비 설치 : 분전반 접근 및 개폐를 위한 공간 확보 ■실험실 안전보건에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE G-82-2018) 14.1 감전방지대책 (13) 배전반의 진입로와 스위치 앞에는 장애물이 없도록 하고 청결하게 유지해야 한다.		

점검항목	폐액용기 성상별 분류 및 안전라벨 부착·표시 여부				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
화공안전		문제점	안전라벨 작성 미흡 (보관시작일 등)		
		개선방안	연구실의 폐액은 성상별로 분류하여 보관하고 폐액용기에는 배출자 정보(학과, 연구실명, 담당자 성명, 비상 연락처), 폐액의 성상, 주요 화학물질명 및 성분, 보관시작일, GHS 위험 경고표지 및 주의사항 등이 표시된 라벨을 부착하여 보관하여야 합니다.		
	예시				
		관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] - 폐기물 종류별 보관표지 부착 - 폐액 종류, 성상별 분리 보관		

<table>
<tr><th colspan="2">점검항목</th><th colspan="4">취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태</th></tr>
<tr><th>분야</th><th>관련사진</th><th>중요도</th><th>A</th><th>판정결과</th><th>주의</th></tr>
<tr><td rowspan="3">소방안전</td><td rowspan="2">
</td><td>문제점</td><td colspan="4">소화기 내용연수 경과</td></tr>
<tr><td>개선방안</td><td colspan="4">소방용품의 내용연수는 10년으로, 10년이 경과된 노후 소화기는 압력이 낮아 화재현장에서 사용할 수 없거나 부식에 의한 용기 폭발의 위험성이 있으므로 긴급상황을 고려해 교체해야 합니다.</td></tr>
<tr><td>예시</td><td>관련근거</td><td colspan="4">■화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제20조(특정소방대상물의 소방안전관리)
■연구실 설치운영에 관한 기준 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] 4. 그 밖의 연구실 설치·운영 기준(취급·관리) 중 취급물질별 적합한 방제약품 및 방제장비, 응급조치 장비 구비</td></tr>
<tr><td colspan="6">
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">점검항목</th><th colspan="4">후드, 국소배기장치 등 배기·환기설비의 설치 및 관리(제어풍속 유지 등) 여부</th></tr>
<tr><th>분야</th><th>관련사진</th><th>중요도</th><th>A</th><th>판정결과</th><th>불량</th></tr>
<tr><td rowspan="3">위생안전</td><td rowspan="2"> </td><td>문제점</td><td colspan="4">흄후드 미작동</td></tr>
<tr><td>개선방안</td><td colspan="4">흄후드가 원활하게 작동하지 않을 경우, 유해인자(증기, 미스트, 흄 등)가 실험실 내로 역류하여 연구자에게 건강상 유해할 수 있으므로, 흄후드의 보수가 필요한 경우 보수 조치를 실시하고, 보수가 어려운 경우에는 교체 등의 조치를 통해 흄후드 내 제어풍속이 정상적으로 유지되도록 해야 합니다.</td></tr>
<tr><td>예시</td><td>관련근거</td><td colspan="4">■산업안전보건기준에 관한 규칙 제429조(국소배기장치의 성능)
사업주는 국소배기장치를 설치하는 경우에 [별표13]에 따른 제어풍속을 낼 수 있는 성능을 갖춘 것을 설치하여야 한다.
- 관리대상 유해물질 관련 국소배기장치 후드의 제어풍속

■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1]
- 주기적인 흄후드 성능(제어풍속) 점검</td></tr>
<tr><td colspan="6">
<table>
<tr><th>물질의 상태</th><th>후드 형식</th><th>제어풍속 (m/sec)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">가스상</td><td>포위식 포위형</td><td>0.4</td></tr>
<tr><td>외부식 측방흡인형</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>외부식 하방흡인형</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td>외부식 상방흡인형</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">입자상</td><td>포위식 포위형</td><td>0.7</td></tr>
<tr><td>외부식 측방흡인형</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>외부식 하방흡인형</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>외부식 상방흡인형</td><td>1.2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

20) 바이오화학공정실험실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 창의혁신관 SC-101호			연구실명		바이오화학공정실험실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	2	1	1	1	1	-	2
지적 건수	-	-	1	-	-	-	-	-	1

점검항목	대용량기기(정격소비전력 3kW이상)의 단독회로 구성 여부				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	불량
전기안전	 예시	문제점	고압멸균기 단독회로 미구성		
		개선방안	연구실 내 정격 소비 전력 3kW 이상의 대용량 기기에 전원을 공급하는 전로에는 전용 개폐기 및 과전류 차단기를 설치하여야 하며, 해당 기기는 분기회로를 통한 공용 전원 사용을 지양하고 장비별 단독회로로 설치해야 합니다.		
		관련근거	■연구실 설치운영에 관한 기준(과학기술정보통신부고시) 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] - 고전압 장비 단독회로 구성 ■전기설비기술기준 제56조(저압 간선 등의 과전류에 대한 보호) ① 저압간선, 저압간선에서 분기하여 전기기계기구에 이르는 저압의 전로 및 인입구에서 저압간선을 거치지 않고 전기기계기구에 이르는 저압의 전로에는 적절한 곳에 개폐기를 시설함과 동시에 과전류가 생겼을 경우에 그 간선 등을 보호할 수 있도록 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다.		

21) 화학·바이오공정훈련센터 조정실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 창의혁신관 SC-107-2호			연구실명		화학·바이오공정훈련센터 조정실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	2	1	1	-	2
지적건수	-	-	-	-	1	-	-	-	1

점검항목	취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태				
분야	관련사진	중요도	A	판정결과	주의
소방안전	예시	문제점	소화기 위치표지 미부착		
		개선방안	소화기의 설치높이는 바닥으로부터 1.5m 이내로 하고 보기 쉬운 곳에 "소화기" 표지를 부착하여야 합니다.		
		관련근거	■화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 제20조(특정소방대상물의 소방안전관리) ■연구실 설치운영에 관한 기준 제3조(연구실 설치·운영 기준) [별표1] 4. 그 밖의 연구실 설치·운영 기준(취급·관리) 중 취급물질별 적합한 방제약품 및 방제장비, 응급조치 장비 구비		

22) 이차전지 성능평가실 지적사항

분야별 안전 지적 내용									
연구실 위치		서부 창의혁신관 SC-403호			연구실명		이차전지 성능평가실		
구분	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산업위생	생물	종합
등급	1	1	1	1	1	1	1	-	1
지적 건수	-	-	-	-	-	1	-	-	1

점검항목	가스용기 밸브 보호캡 설치 여부				
분야	관련사진	중요도	B	판정결과	주의
가스안전	 예시	문제점	가스용기 보호캡 미설치 (Ar)		
		개선방안	밸브가 돌출한 용기(내용적이 5L 미만인 용기는 제외한다)에는 외부 충격으로부터 용기 밸브를 보호할 수 있는 보호캡을 부착하여야 합니다.		
		관련근거	■고압가스 안전관리법 시행규칙 제8조(고압가스제조 등의 시설 기준과 기술기준 등) [별표 8]고압가스 저장·사용의 시설·기술·검사기준		

나. 유해인자별 노출도평가의 적정성 (특별안전점검·진단에 한함)

- 노출도평가 선정 사유 및 권고 대상
  - 해당 없음

- 연구활동 종사자가 작업환경측정 대상 유해인자에 노출될 우려가 있으나 산업안전보건법 시행규칙 제186조에 따라 관리대상 유해물질의 허용소비량을 초과하지 않거나 *임시작업 및 단시간 작업의 경우 작업환경 측정을 하지 아니할 수 있음. **산업안전보건기준에 관한 규칙 제420조** - 임시작업 : 월 24시간 미만인 작업 (다만, 월 10시간 이상 24시간 미만인 작업이 매월 행하여지는 경우는 제외) - 단시간 작업 : 관리대상 유해물질을 취급하는 시간이 1일 1시간 미만인 작업 (다만, 1일 1시간 미만인 작업이 매일 수행되는 경우는 제외)

- 화학물질 노출 기준의 초과 여부
  - 해당 없음
- 노출 기준 초과 시 개선대책 수립 및 시행 여부
  - 해당 없음
- 노출도평가 관련 서류 보존 여부
  - 해당 없음
- 노출도평가가 추가로 필요한 연구실
  - 해당 없음
- 노출 기준 초과 시 개선 대책 수립 및 시행 여부
  - 해당 없음
- 기타 노출도평가에 관한 사항
  - 해당 없음

■ 노출도평가 적정성 종합의견

- 2026년 연구실 정밀안전진단 결과 노출도평가 수행을 필요로하는 연구실이 없는 것으로 판단하였습니다.

다. 유해인자별 취급 및 관리의 적정성 (특별안전점검·진단에 한함)

NO	캠퍼스	학과명	위치	연구실명	위험도	유해인자 관리대장		
						작성	비치 및 교육	취급 관리
2	서부	기계공학부	E2-102	머시닝센터가공실습실	고	○	○	○
3	서부	기계공학부	E2-103	UC 마이스터 제작공방	고	△	○	○
4	서부	기계공학부	E2-208-2	3D 프린팅 실습실	고	○	○	○
5	서부	반도체공학과	E1-204	반도체 공정교육센터	고	○	○	○
6	서부	조선해양시스템공학과	WT-101	친환경선박건조스테이션 (용접실습실)	고	○	○	○
7	서부	종합환경분석센터	IC-101	이화학실험실1	고	○	○	○
8	서부	종합환경분석센터	IC-102	이화학실험실2	고	○	○	○
9	서부	종합환경분석센터	IC-103	유도결합플라즈마질량분석실	고	○	○	○
10	서부	종합환경분석센터	IC-104	기기분석실1	고	○	○	○
11	서부	종합환경분석센터	IC-105	기기분석실2	고	○	○	○
12	서부	종합환경분석센터	IC-106	기기분석실3	고	○	○	○
13	서부	종합환경분석센터	IC-107	기기분석실4	고	○	○	○
14	서부	종합환경분석센터	IC-212	미생물실험실	고	○	○	○
15	서부	화학공학과	E1-516	기기분석실험실	고	△	○	○
16	서부	화학공학과	E1-517	화학기기실	고	○	○	○
17	서부	화학공학과	E1-518	제조화학실험실	고	○	○	○
18	서부	화학공학과	E1-519	화학공학실험실	고	○	○	○
19	서부	화학공학과	E1-521	분석화학실험실	고	△	○	○
20	서부	화학공학과	SC-101	바이오화학공정실험실	고	○	○	○

유해인자 취급 및 관리대장 (이행 : ○, 미흡 : △, 불이행 : X)

[별표 5]

<u>유해인자 취급 및 관리대장</u>(제13조제4항 관련)

- 연구실명 :
- 작 성 자 : (인)
- 작성일자 : 년 월 일
- 연구실책임자 : (인)

연번	물질명 (장비명)	CAS No. (사양)	보유량 (보유대수)	보관장소	유해·위험성 분류		대상여부	
					물리적 위험성	건강 및 환경 유해성	정밀 안전 진단	작업 환경 측정
1	(작성례) 벤젠	71-43-2(액상)	700mL	시약장-1			O	O
2	(작성례) 아세틸렌	74-86-2(기상)	200mL	밀폐형시약장-3			O	X
3	(작성례) 원심분리기	MaxRPM : 8,000	1EA	실험대1	고속회전에 따른 사용주의(시료 균형 확보 등)	-	-	-
4	(작성례) 인화점측정기	Measuring Range (80℃ to 400℃)	1EA	실험대2	Propane Gas 이용에 따른 화재 및 폭발 주의	-	-	-
5	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
6								
7								

비고

- 물질명/Cas No : 연구실 내 사용, 보관하고 있는 유해인자 (화학물질, 연구장비, 안전설비 등)에 대해 작성 (단, 화학물질과 연구장비(설비) 등은 별도로 작성·관리 가능)
- 보유량 : 보관 또는 사용하고 있는 유해인자에 대한 보유량 작성(단위기입)
- 물질보관장소 : 저장 또는 보관하고 있는 화학물질의 장소 작성
- 유해·위험성분류 : 화학물질은 MSDS를 확인하여 작성(MSDS상 2번 유해·위험성 분류 및 「화학물질 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준」별표 1 참고)하고, 장비는 취급상 유의사항 등을 기재
- 대상여부 : 화학물질별 법령에서 정한 관리대상 여부(연구실안전법 시행령 제9조 정밀안전진단 대상 물질여부, 산업안전보건법 시행규칙 별표 11의 5 작업환경측정 대상 유해인자 여부)

※ 연구실책임자의 필요에 따라 양식 변경 가능
(단, 제13조 제3항에서 규정하고 있는 물질명, 보관장소, 보유량, 취급상 유의사항은 반드시 포함할 것)

라. 연구실 사전유해인자 위험분석의 적정성 (특별안전점검·진단에 한함)

연구실 사전유해인자 위험분석의 적정성	1. 연구실안전현황, 유해인자 위험분석 작성 및 유효성 여부 2. 연구개발 활동안전분석(R&DSA, 2018.1.1.부터 시행) 작성 여부 3. 사전 유해인자위험분석 보고서 비치 및 관리대장 관리 여부 4. 기타 사전유해인자 위험분석 관련 사항

NO	캠퍼스	학과명	위치	연구실명	위험도	사전유해인자 위험분석		
						작성 및 유효성	R&DSA 작성	비치 및 관리
2	서부	기계공학부	E2-102	머시닝센터가공실습실	고	○	○	○
3	서부	기계공학부	E2-103	UC 마이스터 제작공방	고	○	○	○
4	서부	기계공학부	E2-208-2	3D 프린팅 실습실	고	○	○	○
5	서부	반도체공학과	E1-204	반도체 공정교육센터	고	○	○	○
6	서부	조선해양 시스템공학과	WT-101	친환경선박건조스테이션 (용접실습실)	고	○	○	○
7	서부	종합환경분석센터	IC-101	이화학실험실1	고	○	○	○
8	서부	종합환경분석센터	IC-102	이화학실험실2	고	○	○	○
9	서부	종합환경분석센터	IC-103	유도결합플라즈마질량분석실	고	○	○	○
10	서부	종합환경분석센터	IC-104	기기분석실1	고	○	○	○
11	서부	종합환경분석센터	IC-105	기기분석실2	고	○	○	○
12	서부	종합환경분석센터	IC-106	기기분석실3	고	○	○	○
13	서부	종합환경분석센터	IC-107	기기분석실4	고	○	○	○
14	서부	종합환경분석센터	IC-212	미생물실험실	고	○	○	○
15	서부	화학공학과	E1-516	기기분석실험실	고	○	○	○
16	서부	화학공학과	E1-517	화학기기실	고	○	○	○
17	서부	화학공학과	E1-518	제조화학실험실	고	○	○	○
18	서부	화학공학과	E1-519	화학공학실험실	고	○	○	○
19	서부	화학공학과	E1-521	분석화학실험실	고	○	○	○
20	서부	화학공학과	SC-101	바이오화학공정실험실	고	○	○	○

사전 유해인자 위험분석 (이행 : ○, 미흡 : △, 불이행 : X)

제4장 결론 및 개선대책

1. 결론

울산과학대학교 서부캠퍼스 연구실의 재해 예방과 안전성 확보를 위한 정밀안전진단 결과, 전체 22개 연구실 중 등급별 평가된 연구실을 살펴보면 **1등급 9실(41%)**, **2등급 13실(59%)**로 나타났습니다.
각 분야별로 양호하게 관리를 잘하고 있으며, 전반적으로 연구 활동종사자의 연구 활동 환경은 매우 우수한 것으로 나타났습니다. 분야별로 다음과 같은 지적사항(권장)이 발견되었기에 항목별로 문제점과 개선 방향을 제시하고자 합니다.

가. 일반안전분야

- 연구실책임자는 정밀안전진단 실시 대상 연구실의 안전확보를 위하여 연구실의 위험기계, 시설물, 화학물질 등 유해인자에 대한 취급 및 관리대장을 작성하여야 하며, 작성된 관리대장은 각 연구실에 게시 또는 비치하고, 이를 연구활동종사자에게 알려야 합니다.

나. 기계안전분야

- 기계안전 분야는 전반적으로 관리 수준이 양호하며, 점검결과 특이사항은 확인되지 않았습니다.

다. 전기안전분야

- 연구실 내 정격 소비 전력 3kW 이상의 대용량 기기에 전원을 공급하는 전로에는 전용 개폐기 및 과전류 차단기를 설치하여야 하며, 해당 기기는 분기회로를 통한 공용 전원 사용을 지양하고 장비별 단독회로로 설치해야 합니다.
- 흄후드 내 콘센트 사용 시 화재가 발생할 수 있으므로 콘센트는 흄후드 외부에서 사용하고 덮개가 있는 것으로 설치할 것을 권장합니다.
- 분전반은 쉽게 점검 및 개방할 수 있도록 전면에는 장애물 등 불필요한 물건을 적치하지 않습니다.

라. 화공안전분야

- 연구실에서 발생하는 폐액은 지정폐기물 표지(라벨)에 필요한 내용을 작성하여 부착하고 화학물질 및 화기와 떨어진 곳에 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 장소를 폐기물 보관 장소로 지정하여 보관하여야 합니다. 또한 계단이나 복도 등 통행 공간에 방치된 폐기물 및 폐기물 보관함은 모두 회수하여 지정된 폐기물 보관 장소로 이동하여 보관해야 합니다.
- 대상 화학물질의 안전보건상의 취급 주의사항, 건강 유해성 및 물리적 위험성등을 나타내주는 물질안전보건자료를 반드시 물질 공급자로 부터 제공받아 물질 특성을 사전에 숙지하고, 확인 가능한 곳에 비치하여 연구활동종사자가 그 위험성을 인지하도록 교육 후 작업에 임하도록 해야 합니다.
- 특별관리물질을 취급하는 연구실에서는 취급일지를 작성하고 비치해야 하며, 취급장소 안내표지를 연구실 출입구에 부착해야 합니다.

마. 소방안전분야

- 소화기의 내용연수는 10년으로, 10년이 경과된 소화기는 교체하도록 합니다. 또한 압력이 저하된 경우 소화약제가 미방출될 수 있으니 주기적으로 점검하도록 하고 실습자의 눈에 잘 띄는 곳에 소화기를 비치하고, 위치 표지를 부착해야 합니다.

바. 가스안전분야

- 고압가스 용기의 밸브에 보호캡이 체결되지 않으면 용기의 밸브가 외부 충격에 노출되어 파손될 수 있으며 이로 인해 가스가 누출되어 화재 및 폭발의 위험을 초래할 수 있으므로 사용하지 않는 모든 가스용기에는 보호캡을 체결하여 관리해야 합니다.

사. 산업위생안전분야

- 연구활동 중 발생할 수 있는 안전사고 또는 인체에 유해한 물질의 흡입(호흡기 등), 접촉(피부등)을 방지하기 위하여 적합한 보호구를 상시 착용할 수 있도록 2차 오염이 없는 곳에 보관하고 보호구함에 보관 시 보호구 수량 및 종류를 기입하여 관리 하도록 권장합니다.
- 흄 후드 등 국소배기장치는 주기적인 성능점검(제어풍속)을 실시하여야 하며 흄 후드 내 청결상태를 유지해야 합니다. 화학물질의 실내 확산을 막고 연구활동종사자의 폭로를 최소화할 수 있도록 흄 후드를 정비하여 사용하거나 교체하도록 합니다.
- 연구실 내 부상 발생 시 즉시 응급조치를 할 수 있도록 적합한 구급용구를 비치하고, 연구실 내부 또는 동일 층 내 즉시 접근 가능한 장소에 구급약품을 구비하여 상시 청결하게 유지·관리해야 합니다. 또한 각 연구실별 응급처치용 구급약품 및 연고 등의 유통기한을 매월 점검하고, 필요 시 주기적으로 교체 또는 보충하도록 합니다.

아. 생물안전분야

- 연구실 내 에어로졸 확산을 방지하기 위하여 LMO 폐기물 뚜껑이 있는 밀폐용기에 보관하여 뚜껑은 항상 닫아 두어야 하고, 실험 시 에어로졸 발생을 최소화시켜 2차적 감염 및 오염을 예방하여야 합니다.

자. 연구실 사전 유해인자 위험분석의 적정성

- 연구실 책임자는 법 제19조 및 「연구실 사전 유해인자 위험분석 실시에 관한 지침」에 따라 유해인자를 취급하는 연구실은 사전 유해인자 위험분석을 실시하여 유해인자별 위험분석을 실시하고 안전계획 및 비상 조치 계획을 수립하여야 합니다.
  (산업안전보건법 위험성 평가 제36조 적용 연구실로 연구 활동별 위험성 평가를 실시한 연구실은 사전 유해인자 위험분석 실시 인정)

2. 진단 결과 개선대책

울산과학대학교 서부캠퍼스 연구실의 정밀안전진단 결과보고서 점검 사항을 바탕으로 연구실에 대한 시설 개선으로 위험요인을 제거하고, 체계적인 교육으로 연구 활동종사자의 안전의식 고취를 통한 자율 안전관리 문화를 정착한다면 지금보다 더 나은 안전한 연구실 환경 조성이 될 것입니다.

부록

1. 연구실 내 안전표지

1) 개요

① 연구실 안전표지란 연구실 안전을 위하여 일정한 색, 기호.문자 등으로 금지, 경고, 지시, 안내 등을 나타내는 표지판으로 안전 명령의 일종으로, 연구실에는 많은 기계, 기구와 설비 그리고 위험 물질이 있으며, 이들은 일정한 절차에 의하여 지정된 연구 활동 종사자 이외에 다루어서는 안 된다.

② 해당 연구 기구.설비의 담당자가 없는 상태에서 다른 사람이 임의로 작업을 수행하거나 조작하는 경우 재해를 당할 위험에 대비해 접근이나 사용을 제한하는 정보를 미리 주변 모든 사람에게 알림으로써 사고를 예방하기 위한 안전조치라 할 수 있다.

2) 설치목적

① 안전표지는 색과 기호와 문자로서 연구활동 종사자의 행동을 규제하여 안전작업을 하도록 하고 연구활동 종사자는 연구를 개시하기 전에 먼저 표지를 보고, 표지가 지시하는 바에 따라 무엇을 해야 할 것인가를 생각하고 필요한 안전조치를 강구하여야 한다.

② 적용 범위

연구실 안전표지는 연구실 전반에 걸쳐서 사용되어야 하며, 연구실에 들어오는 모든 사람은 이 표지 내용을 알아야 하고 또한 알 수 있도록 표시해야 한다. 그래서 표지에는 표지 내용을 나타내는 문자를 기입하도록 하고 있는 것이다. 일반적으로 표지는 연구 당사자만 알면 되는 것으로 잘못 알고 있는 경우가 있다. 그러나 연구실에는 연구활동 종사자만 출입하는 것이 아니라 연구와 관계없는 사람들도 출입하며 그중에는 견학 온 일반 사람들도 있으므로 표지는 이해하기 쉽고 객관성이 있어야 한다.

③ 범주 및 사용

안전표지의 범주는 크게 금지, 경고, 지시, 안내 등 연구실 안전과 관련한 표준적인 안전표지 규정은 제정되어 있지 않으나, 다만 산업안전보건법에서 규정한 39종을 차용해서 사용할 수 있다. 연구실 안전과 관련해 꼭 필요한 경우 자체적으로 제작하여 부착 사용할 수 있으며 안전표지 규정 기준에 따라 색과 그림, 문자 등을 사용하여야 한다.

④ 기준

- 색채

안전표지에 사용하는 색채는 용도에 따라 빨강, 노랑, 파랑, 녹색, 흰색, 검정색 등 6가지를 사용한다. 빨강색(금지), 노랑색(경고), 파란색(지시), 녹색(안내표지)

- 규격

안전표지의 크기는 표지 사용 장소와 용도에 따라 연구활동 종사자가 빠르고 쉽게 알아볼 수 있는 크기로 제작하면 된다.

- 표기

안전표지의 메시지를 명백히 하기 위하여 필요한 때에는 그 안전표지의 주위로 표시사항을 글자로 부기할 수 있음. 글자는 흰색 바탕에 검은색 한글 고딕체로 표기한다.

⑤ 설치 및 관리

안전표지는 연구활동 종사자가 쉽게 식별할 수 있는 장소.시설 또는 물체에 설치 또는 부착하여 사용하되, 흔들리거나 쉽게 파손되지 않도록 견고하게 설치 또는 부착해야 하나 안전표지의 설치 또는 부착이 곤란할 경우가 있는데 이런 경우에는 당해 물체에 직접 도장할 수 있다. 안전표지는 시각적인 자극에 의해 안전이 확보되도록 하는 안전조치이므로 색채나 모양이 오손 또는 변화된 것을 사용해서는 안 된다. 그러므로 관리를 철저히 하여 항상 원상태를 유지할 수 있도록 노력해야 한다.

⑥ 안전표지의 종류

안전표지는 크게 금지표지, 경고표지, 지시표지, 안내표지 등 4종류로 구분되어 있으며, 색깔과 모양에서 용이하게 구분할 수 있도록 규정되어 있다.

- 금지표지

  금지표지는 어떤 특정한 행위가 허용되지 않음을 나타낸다. 이 표지는 흰색 바탕에 빨간색 원과 45° 각도의 실선으로 이루어진다. 금지할 내용은 원의 중앙에 검정색으로 표현하며, 둥근 태와 사선의 굵기는 원외경의 10%이다. 금지표지로는 출입금지, 금연, 화기 금지, 음식물 반입금지 등이 있을 수 있다.

- 경고표지

  경고표지는 일정한 위험에 대한 경고를 나타내며 노란색 바탕에 검정색 삼각테로 이루어지며, 경고한 내용은 삼각형 중앙에 검정색으로 표현하고 노랑색의 면적이 전체의 50% 이상을 차지하도록 하여야 한다. 경고표지에는 인화성 물질, 산화성 물질, 폭발물 경고, 독극물 경고, 부식성 물질 경고, 고압전기 경고, 레이저광선 경고, 위험장소 경고 등이 있을 수 있다.

- 지시표지

  지시표지는 일정한 행동을 취할 것을 지시하는 것으로 파랑색의 원형이며, 지시하는 내용을 흰색으로 표현하며, 원의 직경은 부착된 거리의 40분의 1 이상이어야 하며, 파랑색은 전체 면적의 50% 이상이어야 한다. 지시표지에는 보안경 착용, 방독마스크 착용, 방진 마스크 착용, 보안면 착용, 안전모 착용, 귀마개 착용, 안전화 착용, 안전장갑 착용, 안전복 착용 등 주로 개인보호구 착용에 관한 것이 많다.

- 안내표지

  안내표지는 안전에 관한 정보를 제공한다. 이 표지는 녹색 바탕의 정방형 또는 장방형이며, 표현하는 내용은 흰색이고, 녹색은 전체 면적의 50% 이상이 되어야 한다. 안내표지는 녹십자, 응급구호, 들것, 세안 장치, 비상구 등이 있다.

2. 안전보건표지의 종류와 형태(제38조 제1항 관련)

■ 산업안전보건법 시행규칙 [별표 6]

안전보건표지의 종류와 형태

3. 유형별 안전수칙 (기관특성에 따라 변경 가능)

1) 일반안전

① 안전은 연구활동 종사자의 연구 활동 및 생활에 있어서 필수적이고 중요한 것임을 항시 상기한다. 위험한 화학물질은 반드시 후드 안에서 취급하며, 화학물질의 냄새를 맡거나 맛을 보지 않는다.

② 연구실에서 혼자 작업하는 것은 좋지 않으며, 적절한 응급조치가 가능한 상황에서만 실험을 해야 한다. 사고 발생 시 다른 사람의 도움을 받을 수 있을 때 실험을 하고, 인근에 다른 사람이 있다면 실험하는 곳을 알려주고 서로 상호 간에 상대방을 확인할 수 있도록 한다.

③ 화학약품을 사용하는 연구 활동에서는 약품이 튀거나 넘어져 눈에 들어갈 위험이 있으며, 가압된 진공용기는 폭발하거나 파열될 수 있다. 따라서 실험을 할 때 연구활동종사자는 보안경, 고글, 안전 마스크를 사용하여야 한다. 대부분 실험은 보안경만 사용해도 되지만, 특수한 화학물질 취급시 에는 약품용 보안경 또는 안전 마스크를 착용하여야 한다.

④ 80DB 이하의 소음은 청각에 위험을 주지 않지만, 130DB 이상에서는 위험하므로 피해야 한다. 귀덮개는 95DB 이상의 높은 소음에 적합하고 귀마개는 80~95DB 범위의 소음에 적합하다. 만일 청각의 유해 영향인자가 존재한다고 판단되면 소음 측정을 해야 한다.

⑤ 마스크는 여러 상황에서 사용 가능한 종류와 크기가 많으므로 자신에게 적정한 것을 선택한다. 천으로 된 마스크는 작은 먼지는 보호할 수 있으나 화학약품에 의한 분진으로부터는 보호하지 못하므로 독성실험시 사용해서는 안 된다.

⑥ 약품이 튀거나 넘어질 수 있는 상황에서는 실험복, 보안경, 보안 마스크, 앞치마를 착용하는 것이 좋고, 부식성 물질이거나 쉽게 피부에 흡수되는 약품을 취급할 때는 안전장갑이 필요하다. 발가락이 보이는 신발, 긴 머리, 반짝이는 보석 등은 실험실에서는 적합하지 않으므로 주의해야 한다.

⑦ 장갑을 착용해야 하는 실험을 할 경우에는 적합한 장갑을 착용한다.

⑧ 수행되고 있는 연구는 항상 관심과 지켜보는 습관을 갖고, 방치하지 않는다.

⑨ 연구실 내의 보관 장소, 냉장고, 유리 기구에 음식이나 음료수를 보관·취급하지 않으며 실험실 내에서 음식물을 섭취하거나 담배를 피우지 않는다.

⑩ 실험 후에는 반드시 노출된 피부를 씻는다.

⑪ 연구실은 항상 정리정돈하고 청결한 상태로 유지한다.

⑫ 연구활동 종사자에게 적절한 개인 보호구를 제공하고 사용하도록 한다. (예를 들어, 마스크, 눈 보호용 고글, 장갑, 실험복, 안면 보호대 등)다만, 연구실 실외에서는 착용하지 않는다.

⑬ 모든 화학물질에는 물질의 이름, 특성, 위험도, 주의사항 및 관리자 이름을 표시한다.

2) 전기안전

연구실에서 일어날 수 있는 전기에 의한 사고 또는 재해는 전기가 흐르고 있는 전기기기 등에 사람이 직접 접촉되어 인체에 전기가 흘러 일어나는 화상 또는 불구 또는 심한 경우에는 생명을 잃게 되는 감전 사고와 전기가 원인이 되어 일어나는 누전, 스파크 등에 의한 전기화재가 있다. 전기사고의 발생확률은 높지 않지만, 일단 사고가 발생하면 사망 등의 중대 재해나 많은 재산피해가 발생할 가능성이 매우 높다. 그리고 감전사고는 순간에 일어나고 감지되었을 때는 이미 늦었을 때가 많으므로 사전에 충분한 대비를 하여야 한다.

① 전기를 안전하게 사용하기 위한 일반사항은 다음과 같다.

가. 전기 스위치 부근에 인화성, 가연성 용매 등을 놓아서는 안 된다.

나. 분전함 내부에 공구, 성냥 등 불필요한 물건을 놓아두어서는 안 된다.

다. 전동기 등의 전기장치에 스파크나 연기가 나면, 즉시 전원 스위치를 끄고 전기담당자에게 연락한다.

라. 모든 스위치는 상용처의 이름을 명기하여야 한다.

마. 전기수리 또는 점검할 때에는 "수리 중", "점검 중" 표시를 하고 관계자 이외에는 출입금지를 시켜야 한다.

바. 접지를 올바른 곳에 확실하게 접속하여야 한다.
사. 스위치, 배전반, 전동기 등 전기기구에 불이나 기타 물체가 닿지 않도록 한다.
아. 배선의 용량을 초과하는 전류를 사용해서는 안 된다.
자. 승낙 없이 임의로 전기배선을 접속 사용하지 않는다.
차. 결함이 있거나 작동상태가 불량한 전기기구는 사용하지 않는다.
카. 전원으로부터 플러그를 뽑을 때에는 선을 잡아당기지 말고 플러그 전체를 잡아당겨야 한다.

② 전기의 안전한 사용과 더불어 연구실에서 전기작업을 할 경우에는 자격요건을 갖춘 전문가가 하여야 하며, 전기안전 작업요령은 다음과 같다.

가. 장비를 검사하기 전에 회로의 스위치를 끄거나 장비의 플러그를 뽑아서 전원을 끈다.
스위치를 끌 때에는 가급적 가죽이나 면으로 된 절연장갑을 착용하고 오른손을 사용하며, 얼굴은 배전반을 향하게 않게 하여 손잡이를 내린다.
나. 전기설비를 작업할 때 공구나 비품의 손잡이는 부도체로 된 것을 사용한다.
다. 전기장치의 충전부를 비롯하여 전기가 흐르는 부분을 절연한다.
라. 전원에 연결된 회로 배선은 임의로 변경하지 않는다.
마. 작업 공간을 충분히 확보하고 항상 청결하게 한다.
바. 플러그를 전원에 연결한 채, 회로 변경작업을 하지 않는다.
사. 회로가 확실하게 연결되어 있지 않으면 플러그를 전원에 꽂지 않는다.
아. 젖은 손이나 물건으로 회로에 접촉하면 안 된다.
자. 전기설비에 연결된 접지선의 접속을 확인한다.
차. 연결 전선은 최소한으로, 가능한 짧게 사용한다.
카. 다중 콘센트는 가능한 한 사용하지 않도록 한다. 만일 추가 콘센트가 필요하다면 전기 담당 부서에 의뢰해서 설치해야 한다.
타. 전기설비 근처에서는 가연성 용제를 사용하지 않는다.
파. 전기배전반의 진입로와 스위치 앞에는 장애물이 없도록 하고, 항상 청결하게 유지해야 한다.

③ 연구실에서 안전하게 전기를 사용하기 위한 공통사항은 다음과 같다.

가. 습기나 물기가 많은 곳에서 전기를 사용할 때에는 기계기구가 접지시설이 되어있어야 하고 또한 손과 발에 물기가 없어야 한다.
나. 전기기기 사용을 위한 코드나 배선기구는 용량과 규격에 맞는 것을 사용한다.
다. 누전으로 인한 화재나 감전사고 예방의 기본장치인 누전차단기는 월 1회 이상 시험 버튼으로 정상작동 여부를 확인한다.
라. 노후된 전기설비의 계속 사용은 누전, 합선, 감전사고의 위험이 매우 높으므로 반드시 개·보수하여 사용한다.
마. 무자격자에게 전기설비의 개·보수를 의뢰하는 경우 더 위험한 결과를 불러올 수 있으므로 반드시 전문 시공업체에 의뢰한다.

④ 감전사고를 예방하기 위한 일반적인 방지대책에는 다음과 같다.

가. 전기기기 및 배선 등의 모든 충전부는 노출시키지 않는다.
나. 전기기기 사용 시에는 필히 접지시켜야 한다.
다. 누전차단기를 시설하여 감전사고시의 재해를 방지 한다
라. 전기기기의 스위치 조작은 아무나 함부로 하지 않도록 한다.
마. 젖은 손으로 전기 기기를 만지지 않도록 한다.
바. 개폐기에는 반드시 전격 퓨즈를 사용하고, 구리선과 철선 등을 사용하지 않는다.
사. 불량하거나 고장 난 전기제품은 사용하지 않도록 한다.
아. 배선용 전선은 중간에 연결한 접속부분이 있는 곳을 사용하지 않는다.
자. 전선 접속부는 충분한 절연효과가 있는 소정의 접속기구 또는 테이프를 사용하여야 한다.

차. 변압기·차단기, 또는 탱크 ·건물 벽 등을 통과 하는 곳에는 절연체인 부싱을 사용한다.
카. 누전여부를 수시로 확인하고 누전차단기를 설치한다.
타. 전선과 움직이는 물체와의 접촉을 금지해야 한다.
파. 전기를 사용하지 않을 경우에는 전원 스위치를 차단하여야 한다.

3) 기계안전

연구에 이용되는 기계기구 및 장치에 우선 요구되는 것은 첫 번째는 기계적 강도로, 장치가 약하면 실험을 정상적으로 진행할 수 없기 때문이다. 그다음으로는 내열성으로, 많은 화학반응이 고온에서 행하여지므로 당연한 요구조건이다. 마지막은 내식성으로, 장치가 놓여져 있는 분위기 및 약품에 투입되는 곳에서는 오래 견디지 못한다. 이것은 고온이 되면 기계적 강도 및 내식성이 떨어지는 등 서로 관련이 있어, 어느 하나가 없어도 연구에 영향을 준다.
연구실에서 이용되는 기계적 위험성을 가진 실험기구를 취급함에 있어 연구활동종사자의 안전을 위해 다음의 사항을 지켜야 한다.

① 작업자는 그 작업에 적합한 복장을 하고 있어야 한다.
② 장갑은 표면이 거친 작업물을 만질 때 사용하고 기계 운전시는 사용을 금해야 한다.
③ 기계의 이상 유무를 철저히 점검하고 고장중인 기계는 "고장", "사용 못함" 등의 표지를 붙여야 한다.
④ 기계가 운전되고 있는 상태에서는 기계 옆을 떠나지 않아야 한다.
⑤ 실험 중에 통행자에 의해 접촉될 가능성이 있는 운동부위는 덮개를 설치한다.
⑥ 기계는 항상 잘 손질되어 있어야 하며 청소 혹은 점검, 수리를 할 때에는 필히 기계를 정지시키고 행하여야 한다.
⑦ 기계에 너무 자신을 갖고 방심하여 일하지 말고 원리원칙을 충분히 알고 나서 기계를 작동해야 한다.
⑧ 정전으로 인하여 기계작동이 중지되었을 때 필히 "정지" 스위치를 넣어야 한다.
⑨ 원칙적으로 구동 중인 기계 부분에 직접 접촉하는 것은 피하고, 작동 중인 기계에 주유하면 위험하므로 금지해야 한다.
⑩ 공작물은 견고하게 체결하여 작업 중 공작물이 이탈하는 사례가 있어서는 안 된다.
⑪ 공작물이 낄 때에는 지지대를 사용하고 타인의 접근을 막아야 한다.
⑫ 기계를 정지시킬 때 완전히 정지될 때까지는 손대지 말아야 하며 기계의 타력을 손이나 공구, 기타 물건으로 정지시키려 하지 말아야 한다.
⑬ 회전 물체의 방향 쪽에서는 작업을 금해야 한다.

4) 가스안전

가스는 폭발 누출에 의한 재산적 피해와 인명피해의 원인 물질로 작용하며, 실험실 안전사고의 대부분이 가스의 취급 소홀로 사고가 발생됨으로 가스의 사용 및 취급 시 주의가 요구되며, 그 방법은 다음과 같다.

① 특정고압가스 사용 방법상의 주의사항은 다음과 같다.
가. 용기는 직사광선을 피하고 통풍이 가능한 곳에 세워서 보관하여야 하고, 40℃ 이하여야 한다.
나. 충전용기와 빈 용기를 구분 보관하여야 하며, 다른 용기와 함께 보관하지 않아야 한다.
유효기간과 압력 시험 합격을 확인하고 사용한다.
다. 용기보관실 및 사용 장소에는 가죽끈이나 체인으로 고정하여 넘어지지 않도록 하여야 한다.
라. 산소는 밸브와 용기의 연결부위 및 기타 가스가 직접 접촉하는 곳에 유기물질 등이 묻지 않도록 하여야 한다.
마. 가스가 고속으로 분출되면 그 전면에 충격파가 생겨 고온이 되고 다시 이 기류가 배관의 벽에 충돌하면 더욱 온도가 올라가 폭발할 수 있으므로 산소밸브를 열 때 천천히 열어야 한다.
바. 산소를 사용하여 압력시험이나 먼지 제거 및 청소 등을 절대 금해야 한다.
사. 조연성(산소, 이산화질소 등) 및 가연성 가스(아세틸렌, LPG, 수소 등) 주위에는 화기 및 가연성 물질을 가까이 두지 말아야 한다.

아. 산소와 관련된 압력계 및 압력 조정기 등은 산소전용을 사용하여야 한다.
자. 산소는 화학적으로 대단히 활발하고 과산화물의 생성으로 폭발의 원인이 되는 경우가 있으므로 사용할 때 주의하여야 한다.
차. 질소 및 탄산가스 누출 시 질식에 주의하여야 한다.
카. 액체가스는 초저온 액체이므로 눈 또는 피부에 접촉하지 않도록 하며 액체 취급 시에는 보호구(안면보호구 및 장갑)를 필히 착용하여야 한다.
타. 액체산소 취급 시에는 가연성 물질을 옆에 두지 말고 연결구 등에 기름성분이 묻어 있으면 발화의 위험이 있으므로 기름 묻은 장갑으로 취급해서는 안 된다.

② 가스 사용방법은 다음과 같다.

가. 기체 가스 사용 시
- 가스 사용 연결구에 압력 조정기 또는 호스를 연결한다.
- 압력 밸브를 열어 놓는다.
- 가스 밸브를 열고 사용한다.
- 액체 가스 사용 시
- 별도의 기화기를 사용할 경우 액체 충전구에 유동성 호스 또는 동관으로 연결한다.
- 압력 밸브를 열어 놓는다.
- 압력계의 압력이 사용하고자 하는 압력보다 높게 표시 될 경우에는 벤트밸브(vent valve)를 열어 압력을 낮추어야 한다.
- 밸브주위가 얼어 조작할 수 없을 경우에는 물을 얼음 주위에 부어 녹인 후 사용 한다.
- 장시간 사용하지 않고 방치해 두면 자연 기화되어 가스압력이 상승하므로 벤트밸브를 시켜 압력을 낮추어야 한다.

5) 화학 안전

화학물질을 사용할 경우에는 먼저 제조자에 의해 표시된 위험성과 취급시 주의사항을 읽어보고, 물질안전보건자료(MSDS) 등을 참고하여 실험하는 동안 위험성과 필요한 안전장비 및 응급 조치법 등을 숙지하여야 한다.

① 화학물질의 안전한 취급

화학물질의 안전한 저장 및 취급을 위해서는 화학물질의 위험성을 알고 해당 위험군에 따라 별도로 저장하는 방법이 가장 바람직하다. 위험물안전관리법 시행령 별표 1의 유별을 달리하는 위험물은 동일한 저장소(내화구조의 격벽으로 완전히 구획된 실이 2이상 있는 저장소에 있어서는 동일한 실)에 저장하지 않아야 한다고 권고하고 있다. 다만, 옥내저장소 또는 옥외 저장소에 있어서 다음의 각목의 규정에 의한 위험물을 저장하는 경우로서 위험물을 유별로 정리하여 저장하는 한편, 서로 1m 이상의 간격을 두는 경우에는 제외한다. 이는 아래의 서로 다른 종류의 위험물을 혼재하지 않아야 한다는 것이다.

가. 제1류 위험물(알칼리금속의 과산화물 또는 이를 함유한 것을 제외한다)과 제 5 류 위험물을 저장하는 경우
나. 제1류 위험물과 제6류 위험물을 저장하는 경우
다. 제1류 위험물과 제3류 위험물 중 자연발화성물질(황린 또는 이를 함유한 것에 한한다)을 저장하는 경우
라. 제2류 위험물 중 인화성고체와 제4류 위험물을 저장하는 경우
마. 제3류 위험물 중 알킬알루미늄등과 제4류 위험물(알킬알루미늄 또는 알킬리튬을 함유한 것에 한한다)을 저장하는 경우
바. 제4류 위험물 중 유기과산화물 또는 이를 함유하는 것과 제5류 위험물 중 유기과산화물 또는 이를 함유한 것을 저장하는 경우

② 화학물질의 운반상의 주의사항은 다음과 같다.

가. 화학물질을 손으로 운반할 경우 넘어지거나 깨지는 위험을 막기 위해 운반용 용기에 넣어 운반한다.
나. 바퀴가 달린 수레로 운반할 때는 고르지 못한 평면에서 튀거나 갑자기 멈추지 않도록 고른 회전을 할 수 있는 바퀴를 가진 것이어야 한다.

다. 적은 양의 가연성 액체를 안전하게 운반하기 위한 사항은 다음과 같다.
- 증기를 발산하지 않는 내압성 보관용기로 운반한다.
- 저장소 보관 중에는 창으로 환기가 잘 되도록 한다.
- 점화원을 제거하여야 한다.

③ 화학물질의 저장을 위한 일반적 기준은 다음과 같다.

가. 모든 화학물질은 특별한 저장 공간이 있어야 한다.

나. 모든 화학물질은 물질이름, 소유자, 구입날짜, 위험성, 응급절차를 나타내는 라벨을 부착해야 한다.

다. 일반적으로 위험한 물질은 직사광선을 피하고 냉소에 저장하며, 이종물질을 혼입하지 않도록 함과 동시에 화기, 열원으로부터 격리해야 한다.

라. 다량의 위험한 물질은 법령에 의하여 소정의 저장고에 종류별로 저장하고, 또한 독극물은 약품 선반에 잠금장치를 설치하여 보관한다.

마. 특히 위험한 약품의 분실, 도난시에는 사고가 일어날 우려가 있으므로 안전환경관리자나 연구책임자에게 보고해야 한다.

④ 화학물질의 취급을 위한 일반적 기준은 다음과 같다.

가. 모든 용기에는 약품의 명칭을 기재한다. (증류수처럼 무해한 것도 포함한다)
표시는 약품의 이름, 위험성, 예방조치, 구입날짜, 사용자 이름이 포함되도록 한다.

나. 약품명칭이 없는 용기의 약품은 사용하지 않는다. 표기를 하는 것은 연구활동종사자가 즉각적으로 약품을 사용할 수 있다는 것보다는 화재, 폭발 또는 용기가 넘어졌을 때 어떠한 성분인지를 알 수 있도록 하기 위한 것이다. 또한 용기가 찌그러지거나 본래의 성질을 잃어버리면 연구실에 보관할 필요가 없다. 실험 후에는 폐기용 약품들을 안전하게 처분하여야 한다.

다. 절대로 모든 약품에 대하여 맛 또는 냄새 맡는 행위를 금하고, 입으로 피펫을 빨지 않는다.

라. 사용한 물질의 성상, 특히 화재・폭발・중독의 위험성을 잘 조사한 후가 아니면 위험한 물질을 취급해서는 안 된다,

마. 위험한 물질을 사용할 때는 가능한 한 소량을 사용하고, 또한 미지의 물질에 대해서는 예비시험을 할 필요가 있다.

바. 위험한 물질을 사용하기 전에 재해 방호수단을 미리 생각하여, 만전의 대비를 해야 한다.
화재 폭발의 위험이 있을 때는 방호면, 내열 보호복, 소화기 등을, 중독의 염려가 있을 때는 장갑, 방독면, 방독복 등을 구비 또는 착용하여야 한다.

사. 유독한 약품 및 이것을 함유하고 있는 폐기물 처리는 수질오염, 대기오염을 일으키지 않도록 배려해야 한다.

아. 약품이 엎질러졌을 때는 즉시 청결하게 한다. 누출 양이 적은 때는 그 물질에 대하여 전문가가 안전하게 치우도록 한다.

자. 고열이 발생되는 실험기기(Furnace, Hot Plate 등)에 대하여 '고열' 또는 이와 유사한 경고문을 붙이도록 한다.

차. 화학물질과 직접적인 접촉을 피한다.

⑤ 화학물질의 성상별 안전조치 사항은 다음과 같다.

가. 독성

실험자는 자신이 사용하거나 근처의 다른 사람이 사용하는 약품의 독성에 대하여 알고 있어야 한다. 독극물은 피부, 호흡, 소화 등을 통해 체내에 흡수되므로 독성물질을 취급할 때는 이러한 방법으로 체내에 들어가는 것을 막는 조치를 해야 한다. 대부분의 물질들이 치명적인 호흡 장애의 위험성을 가지고 있으므로 밀폐된 지역에서 많은 양을 사용해서는 안 되며, 항상 후드 내에서만 사용해야 한다.
(암모니아, 염소, 불소, 염산, 황산, 이산화항 등). 이러한 물질을 취급할 경우는 반응 후 부산물이 생기지 않도록 처리하는 것도 실험계획에 포함되어야 한다.

나. 산과 염기

대부분의 실험실에서 산, 염기는 다양하게 사용되고 있다. 산과 염기에 관련된 중요한 위험은 약품이 넘어져서 발생할 수 있는 화상, 해로운 증기의 흡입, 강산이 급격히 희석되면서 생겨나는 열에 의해 야기되는 화재.폭발 등이 있다.

- 항상 산을 물에 가하면서 희석한다. 반대로 하면 안 된다.
- 가능하면 희석된 산, 염기를 쓰도록 한다.
- 강산과 강염기는 공기 중 수분과 반응하여 치명적 증기를 생성하므로 사용하지 않을때는뚜껑을 닫아 놓는다.
- 산이나 염기가 눈이나 피부에 묻었을 때 즉시 15분 정도 물로 씻어내고 도움을 요청하도록 한다.
- 특히, 불화수소(HF)는 가스 및 용액은 맹독성을 나타내며 화상과 같은 즉각적인 증상이 없이 피부에 흡수되므로 취급에 주의를 요한다.
- 과염소산은 강산의 특성을 띠며 유기화합물, 무기화합물 모두와 폭발성 물질을 생성하며, 가열, 화기와의 접촉, 충격, 마찰에 의해 또는 저절로 폭발하므로 특히 주의해야 한다.

다. 유기용제

대부분의 유기용제는 해로운 증기를 가지고 있고 쉽게 스며들어 건강에 위험을 야기한다.

대부분의 용제는 매우 휘발성이 크며 증기는 가연성이다. 용제를 사용하기에 앞서 화학물질의 위험성 데이터북을 참조하여 용제와 관련한 위험.안전조치, 응급절차 등을 숙지하고 있어야 한다.

- 아세톤은 독성과 가연성 증기를 가진다. 적절한 환기시설에서 보호 장갑, 보안경 등 보호구를 착용한다. 가연성 액체 저장실에 저장한다.
- 메탄올은 현기증, 신경조직 약화, 헐떡임의 원인이 되는 해로운 증기를 가지고 있다. 심하게 노출되면 혼수상태에 이르고 결국에는 사망하는 경우도 있다. 약간의 노출에도 결막, 두통, 위장장애, 시력장애의 원인이 된다. 메탄올은 환기시설이 잘된 후드에서 사용하고 네오프렌 장갑을 착용한다.
- 벤젠은 발암물질로서 적은 양을 오랜 기간에 걸쳐 흡입할 때 만성 중독이 일어날 수 있다.
  피부를 통해 침투되기도 하며, 증기는 가연성이므로 가연성 액체와 같이 저장한다.
- 에틸에테르, 이소프로필 에테르, 다이옥신, 테트라하이드로퓨란 등과 같은 많은 에테르 종류는 증류나 증발시 농축되거나, 폭발될 수 있는 물질이 있는 혼합물과 결합했을 때, 또는 고열·충격·마찰(병마개를 따는 것처럼 작은 마찰)에도 공기 중 산소와 결합하여 불안전한 과산화물을 형성하여 매우 격렬하게 폭발할 수 있다.
  이런 화합물은 좀 더 안전한 대체물이 있으면 가급적 사용 하지 않는 것이 바람직하다. 과산화물을 생성하는 에테르는 완전히 공기를 차단하여 황갈색 유리병에 저장하여 암실이나 금속용기에 보관하는 것이 좋다. 에틸에테르는 방폭용 냉장고에 보관하지만 냉장 보관이 과산화물 생성을 방지한다는 뚜렷한 증거는 없다. 게다가 냉장고에서 누출이라도 일어난다면 인화점이 45℃ 이하인 에테르는 폭발성 화합물을 생성할 수 있다.

라. 강산화제는 매우 적은 양(0.25g)으로 심한 폭발을 일으킬 수 있으므로 방화복, 가죽장갑, 안면 보호대 같은 보호구를 착용하고 다뤄야 한다.
  좀 더 많은 산화제를 사용하고자 한다면 폭발방지용 방벽 등이 포함된 특별계획을 수립해야 한다.

마. 대부분의 세라믹과 금속재료들은 인체에서 별다른 반응을 하지 않는 것으로 여겨지지만 초미세한 분진들은 폐에 호흡기 질환을 일으킬 수 있다. 미세분말 작업 시 올바른 호흡기 보호책이 필요하다. 저장소에 사용하는 분진 마스크를 미세 분발을 취급하는 작업장에서 사용하는 것은 적절치 못하다. SiO2와 같은 분말은 규폐증과 같은 폐 질환의 원인이 된다. BeO와 PbO는 독성이 강하므로 취급 시 주의가 요구된다. 실험실 오염을 방지하기 위해 가능한 한 후드에서 분말을 취급한다.
  많은 미세분말들은 자연발화성이며 공기에 노출되었을 때 폭발하기도 한다.

바. 석면이 암을 유발한다는 사실이 알려진 이후로 다른 미네랄과 세라믹 섬유들도 건강에 해롭다고 한다. 섬유와 결정들은 피부에 묻지 않고 흡입하지 않도록 조심스럽게 다뤄야 한다.

표 4.9 유해화학물질의 분류

물 질	특 성	종 류
폭발성 물질	가열.마찰.충격 또는 다른 화학물질과의 접촉으로 인하여 산소나 산화제 공급 없이 폭발	• 질산에스테르류, 니트로화합물, 니트로소화합, 아조화합물, 디아조화합물, 하이드라진 및 그 유도체, 유기과산화물 등
발화성 물질	스스로 발화하거나 발화가 용이한 것, 또는 물과 접촉하여 발화하고가연성 가스를 발생시키는 물질	• 가연성 고체: 황화인, 적린, 유황, 철분, 금속분, 마그네슘, 인화성 고체 등 • 자연발화성 및 금수성물질 : 칼륨, 나트륨,알킬알미늄, 알킬리듐, 황인, 알칼리금속 등
산화성 물질	산화력이 강하고 가열.충격 및 다른 화학물질과의 접촉으로 인하여 격렬히 분해.반응하는 물질	• 염소산 및 염류, 과염소산 및 그 염류, 과산화수소 및 무기과산화물, 아염소산 및 그 염류, 불소산염류, 초산 및 그 염류, 요오드산염류, 과망간산염류, 중크롬산 및 그 염류 등
인화성 물질	대기압에서 인화점이 65℃ 이하인 가연성 액체	• 인화점 -30℃ 이하 : 에틸에테르, 가솔린, 아세트알데하이드, 산화프로필렌 등 • 인화점 -30~0℃ : 노르말헥산, 산화에틸렌, 아세톤, 메틸에틸케톤 등 • 인화점 0~30℃ : 메틸알코올, 에틸알코올, 자일렌, 아세트산 등 • 인화점 30~65℃ : 등유, 경유, 에탄, 프로판, 부탄 기타(15℃, 1기압에서 기체상태인 가연성가스
가연성 가스	폭발한계 농도의 하한이 10% 이하 또는 상하한의 차이가 20% 이상인 가스	• 수소, 아세틸렌, 에틸렌, 메탄, 에탄, 프로판, 부탄, 기타(15℃, 1기압에서 기체상태인 가연성 가스)
부식성 물질	금속 등을 쉽게 부식시키거나, 인체와 접촉하면 심한 상해를 입히는 물질	• 부식성산류 : 농도 20% 이상인 염산, 질산, 황산 등, 농도 60% 이상인 인산, 아세트산, 불산 등 • 부식성 염기류 : 농도 40℃ 이상인 수산화나트륨, 수산화칼륨 등
독성 물질	다음 조건의 동물실험 독성치를 나타내는 물질	• LD50(경구, 쥐) : 200mg/kg 이하 • LD50(경피, 쥐 또는 토끼) : 400mg/kg 이하 • LC50(쥐, 4시간 흡입) : 2,000ppm 이하

6) 레이저

레이저는 유도 방출에 의해 광을 발진 혹은 증폭시키는 장치로서 작은 면적에 많은 에너지를 집중시켜 사용하고 있다. 이렇게 집중된 에너지가 눈, 피부에 직접적으로 노출된다면 손상을 입거나 눈의 경우 실명을 할 수도 있다. 레이저를 사용할 때는 사용하는 레이저의 특성을 파악하고 있어야 하며 실험을 할 때는 보호장비를 꼭 착용해야 한다.

표 4.10 레이저의 분류

위험군 분류	1급	2급	3a급	3b급	4급
광출력범위	0.4μW 이하	0.4μW~ 1μW	1μW~ 5μW	5μW~ 500μW	500μW 이상
위험수준	눈과 피부를 포함한 인체에 무해	주의를 요하는 가시광 레이저	눈에 손상을 줄 수 있는 가시광 레이저	눈에 손상을 줄 수 있는 가시광·비가시광레이저	항상 위험하고, 직접 노출시 눈과 피부에 심각한 손상 유발
제어수단	경고표지, 보호덮개, 연동장치	Class1, 정렬지침, 교육 및 훈련	Class2, 가항 공역 내 레이저	Class3a, 열쇠시스템, 방호벽과 커튼, 보안경, 표준작동지침	Class3b, 원격작동 및 감시, 빔 방출 지연기

① 레이저를 사용하는 연구실 출입구에는 레이저 사용을 알리는 위험군 표지를 부착해야 한다.

② 출입구에는 레이저에 대한 적절한 보호장비를 비치하고 출입시에는 보호장비를 꼭 착용해야 한다.

③ 레이저 장비의 작동 중에는"사용 중", "접근금지" 등의 표지를 부착하여 실험자 외 사람들의 접근을 금지한다.

④ 다음의 경우에는 보호외함의 엑세스 패널에는 안전연동 장치가 갖추어져 있어야 한다.

가. 보수 또는 운전 중에 엑세스 패널을 제거 또는 교체해야 하는 경우

나. 패널을 제거하였을 때 3A급 노출 방출 레벨을 초과하는 레이저 방사수준에 사람이 접근할 수 있는 경우

⑤ 레이저 안전관리자의 관리하에 방사위험이 없는 조건에서 허가된 자가 들어가는 경우에만 원격 연동장치 콘넥터가 일시적으로 해제될 수 있어야 한다.

⑥ 3b급 또는 4급 레이저 제품은 사용 정지시 키를 빼놓아야 한다.

⑦ 3b급 또는 4급 레이저 제품은 작동 중 근처에 있는 사람이 노출되지 않도록 빔 차단기 또는 감쇠기가 설치되어야 한다.

⑧ 3B급 또는 4급 레이저 제품이 설치된 장소의 입구 또는 보호 울타리에는 적절한 경고 표시가 게시되어야 한다.

⑨ 레이저 빔의 경로를 변경하는 경우에는 경로가 눈높이보다도 위쪽 또는 아래쪽에 위치되도록 해야 한다.

⑩ 3B급 또는 4급 레이저 제품을 사용하는 모든 위험구역에서는 레이저 방사에 대하여 충분하게 보호 설계된 보안경을 사용해야 한다.

⑪ 모든 레이저 보안경에는 보안경의 올바른 선택을 위해 보호가능 레이저 등급표시를 안전표지 또는 각인 인쇄 등의 방법으로 명시하여야 한다.

⑫ 보안경의 선택시에는 다음 사항을 고려하여야 한다.

가. 보안경은 착용이 쉽고 가능한 시야가 넓을 것

나. 충분한 환기성을 유지하면서 가시광 투과율이 높을 것.

다. 위험한 경면 반사가 유발되는 평평한 반사면이 가능한 없을 것

라. 4급 레이저 제품용 보안경의 경우, 레이저 방사에 대비한 내성 또는 안정성 특별한 주의를 기울일 것

⑬ 피부에 대한 최대 허용 노출량을 초과하는 수준의 방사에 인체가 노출될 우려가 있는 경우에는 보호복을 사용하여야 한다.
⑭ 4급 레이저 제품의 경우, 화재 위험성을 고려하여 난연성 보호복을 사용하여야 한다.
⑮ 3A급, 3B급 또는 4급 레이저 제품을 취급하는 경우, 충분한 교육 훈련을 받은 자만이 취급할 수 있도록 하여야 한다.
⑯ 눈이 유해한 광선에 폭로되었거나 폭로가 의심스러운 경우에는 즉시 안과 전문의의 의학적인 검사를 받아야 한다.

표 4.11 사용자의 예방대책에 관한 요약

<table>
<tr><th>요건</th><th>1급</th><th>2급</th><th>3A급</th><th>3B급</th><th>4급</th></tr>
<tr><td>원격 연동장치</td><td colspan="3">불필요</td><td colspan="2">방 또는 도어 회로와 연결</td></tr>
<tr><td>키 제어</td><td colspan="3">불필요</td><td colspan="2">미사용시 키를 제거</td></tr>
<tr><td>빔 감쇠기</td><td colspan="3">불필요</td><td colspan="2">사용시 부적당한 노출을 방지</td></tr>
<tr><td>방출지시장치</td><td colspan="3">불필요</td><td colspan="2">레이저제품이 작동중임을 지시</td></tr>
<tr><td>경고표시</td><td colspan="3">불필요</td><td colspan="2">경고표시의 예방책에 따름</td></tr>
<tr><td>빔 경로</td><td>불필요</td><td colspan="4">유용한 길이의 양끝에서 빔을 차단</td></tr>
<tr><td>경면반사</td><td colspan="3">불필요</td><td colspan="2">비고의적 방사를 방지</td></tr>
<tr><td>눈보호</td><td colspan="2">불필요</td><td colspan="3">기술 및 관리조치가 실질적이지 않거나 MPE를 초과하는 경우 필요</td></tr>
<tr><td>보호복</td><td colspan="3">불필요</td><td>가끔 필요</td><td>특수요건</td></tr>
<tr><td>훈련</td><td colspan="2">불필요</td><td colspan="3">모든 작업자/유지보수자에게 필요</td></tr>
</table>

7) 생물안전

① 생물안전 1등급

건강한 성인을 기준으로 질병을 확실하게 일으키지 않거나 연구실의 연구활동종사자나 외부 환경에 잠재위험이 매우 적으며 그 특성이 잘 알려진 병원 미생물에 관련된 작업을 수행할 때 적절한 수준이다.

가. 표준 미생물 취급요령은 다음과 같다.

- 실험이 진행 중일 경우 연구실 입실을 제한하거나 금지하여야 한다.
- 연구활동종사자는 살아있는 물질을 다룬 후에 장갑을 제거하고 실험실을 나가기 전에 반드시 손을 씻어야 한다.
- 연구실에서 음식, 음료를 먹거나 담배를 피우거나 렌즈를 다루거나 화장을 하거나 음식물을 저장하거나 하는 행위 등은 하지 않아야 한다.
- 입을 이용한 피펫은 사용하지 않아야 한다.
- 날카로운 물질의 사용에 대한 안전 취급방법을 작성하여 습득한다.
- 연구실 작업대는 최소한 하루에 한 번은 소독하고 오염물질을 제거하여야 한다.
- 모든 실험상의 절차는 튀거나 에어졸 발생을 최소화하여야 한다.
- 모든 배양액, 저장용기, 폐기물은 고압증기멸균법과 같은 허용된 오염제거 시스템으로 제거한 후 폐기한다.
- 감염성 물질이 존재하면 연구실 출입구에 표지하여 알리고, 표지에는 사용물질의 이름과 연구활동종사자의 전화번호를 기입한다.

나. 안전장비 사용 시 주의사항은 다음과 같다.
- 평상복을 더럽히거나 오염을 방지하기 위해 실험복을 착용하여야 한다.
- 손에 상처나 발진의 가능성이 존재하면 장갑을 착용해야 한다.
- 미생물이 튀거나 다른 위험 물질을 다룰 때에는 반드시 눈 보호장구를 착용하여야 한다.

② 생물안전 2등급

생물안전 1등급과 유사하고 중간 정도의 잠재적 위험을 가지는 미생물의 작업에 적당한 수준이다. 1등급과는 연구활동종사자가 병원성 미생물을 다루는 데 특별한 훈련을 받아야 하고 작업이 수행되는 동안 연구실 출입이 제한된다. 감염된 날카로운 도구에 주의하고 감염성 에어졸이나 튐이 일어날 수 있는 실험 절차는 생물안전 캐비닛 또는 다른 물리적으로 격리된 장비에서 수행한다는 것이 차이점이다.

가. 표준 미생물 취급요령은 생물안전 1등급을 준용한다.

나. 특별사항은 다음과 같다.
- 감염성 물질을 다룰 때 연구실 출입은 연구책임자에 의해 제한되거나 통제된다.
- 연구책임자는 잠재적인 위험성에 대해 논의하고 출입의 경우 요구사항에 만족하는 사람만이 연구실에 출입할 수 있는 정책과 절차를 마련한다.
- 생물위험표지는 병원성 물질이 사용될 때 연구실 출입구에 붙여 놓는다.
  사용물질, 생물안전 수준, 요구되는 면역사항, 연구자 이름, 전화번호, 개인 보호구, 연구실 퇴실 절차를 표시해야 한다.
- 연구활동종사자는 다룰 예정이거나 잠재적으로 실험에 존재하는 병원균에 대한 면역검사나 테스트를 받아야 한다.
- 다루는 병원균을 고려하여 적절한 시기에 혈청 샘플과 다른 위험물질을 수집하여 저장한다.
- 생물안전 절차는 연구책임자에 의해 연구실에 준비하거나 적용된 생물안전 매뉴얼과 연결하여 다룬다.
- 연구책임자는 실험과 관련된 잠재적 위험에 적절한 훈련과 노출을 방지하는 필요한 주의사항, 노출 평가, 절차를 지키도록 교육한다.
- 바늘, 주사기, 피펫, 모세관, 외과용메스 등 감염된 날카로운 도구들의 사용 시 각별한 주의가 요구된다.
- 배양, 조직, 신체의 액체류 표본 또는 잠재적인 감염성 폐기물은 수집, 취급, 저장, 운반하는 동안 누출되지 않도록 뚜껑을 가진 저장 용기에 넣는다.
- 실험장비나 연구실은 일반적인 절차에 따라 감염성 줄질에 대한 작업이 종료되었을 때 누출 또는 튀었을 때와 다른 오염원에 효과적인 살균제를 사용하여 소독해야 한다.
- 감염성 물질에 확실한 노출을 일으키는 누출이나 사고는 즉시 연구책임자에게 알린다.
- 실험과 관련되지 않은 동물은 연구실에 들이지 않아야 한다.

다. 안전장비 사용시 주의사항은 다음과 같다.
- 적절하게 유지되는 생물안전 캐비닛, 개인보호구와 물리적인 격리장치가 사용되어야 한다.
- 안면보호구는 감염성이나 다른 위험한 물질이 얼굴에 뿌려지거나 튀는 것을 방지하고자 할 때 사용한다.
- 실험복, 가운 등을 연구실에서 착용한다. 사용한 의복은 연구실 이외의 장소에 나갈 때 벗어놓는다.
- 장갑은 잠재적인 감염성 물질이나 오염된 표면, 장비를 접촉할 가능성이 있을 때 착용한다.
  일회용 장갑은 세척하거나 재사용하지 않는다.

③ 생물안전 3등급

생물안전 3등급은 흡입 경로에 의한 노출로 심각하거나 잠재적으로 치명적인 병을 일으킬 수 있는 위험한 작업이 수행되는 임사, 진단, 연구 또는 생산 시설에 적용한다. 연구활동종사자는 병원균과 잠재적으로 치명적인 물질을 다룰 때 특정 훈련을 받아야 한다. 감염성 물질을 다루는 모든 절차는 생물안전 캐비닛 또는 다른 보호시설 안에서 수행되어야 하고 적절한 개인보호구를 착용하여야 한다.

가. 표준 미생물 취급요령은 생물안전 1등급을 준용한다.
- 실험실 외부에 멸균된 물질은 누출방지용기와 밀폐되어 있어야 한다.
- 감염성 폐기물은 폐기 전에 반드시 멸균되어야 한다.

나. 특별사항은 다음과 같다.
- 감염성 물질을 다룰 때 연구실 출입은 연구책임자에 의해 제한되거나 통제된다.
- 연구책임자는 잠재적인 위험성에 대해 논의하고 출입의 경우 요구사항에 만족하는 사람만이 연구실에 출입할 수 있는 정책과 절차를 마련한다.
- 생물위험표지는 병원성 물질이 사용될 때 연구실 출입구에 붙여 놓는다. 사용물질, 생물안전 수준, 요구되는 면역사항, 연구자 이름, 전화번호, 개인 보호구, 연구실 퇴실 절차를 표시해야 한다.
- 연구활동종사자는 다룰 예정이거나 잠재적으로 실험에 존재하는 병원균에 대한 면역검사나 테스트를 받아야 한다.
- 다루는 병원균을 고려하여 적절한 시기에 혈청 샘플과 다른 위험물질을 수집하여 저장한다.
- 생물안전절차는 연구책임자에 의해 연구실에 준비하거나 적용된 생물안전 매뉴얼과 연결하여 다룬다.
- 연구책임자는 실험과 관련된 잠재적 위험에 적절한 훈련과 노출을 방지하는 필요한 주의사항, 노출 평가, 절차를 지키도록 교육한다.
- 바늘, 주사기, 피펫, 모세관, 외과용메스 등 감염된 날카로운 도구들의 사용 시 각별한 주의가 요구된다.
- 감염성 물질을 다루는 모든 조작은 생물안전 캐비닛이나 다른 보호시설이 갖추어진 장소에서 수행한다. 일반 실험대에서는 어떠한 작업도 수행하지 않아야 한다.
- 실험장비와 작업대 표면은 감염성 물질을 다루는 작업 종료시나 누출, 튄 경우, 오염된 경우 효과적인 소독제를 사용하여 일상적으로 소독하여야 한다.
- 배양, 조직, 체액의 표본 또는 잠재적인 감염성 폐기물은 수집, 취급, 저장, 운반 동안 누출되지 않도록 뚜껑을 가진 저장 용기에 넣어야 한다.
- 실험장비나 연구실은 일반적인 절차에 따라 감염성 줄질에 대한 작업이 종료되었을 때 누출 또는 튀었을 때와 다른 오염원에 효과적인 살균제를 사용하여 소독해야 한다.
- 감염성 물질에 확실한 노출을 일으키는 누출이나 사고는 즉시 연구책임자에게 알린다.
- 실험과 관련되지 않은 동물은 연구실에 들이지 않아야 한다.

다. 안전장비 사용시 주의사항은 다음과 같다.
- 개인 실험복은 연구실에 있을 때 항상 착용한다. 보호의류는 연구실 이외의 장소에는 입지 않는다. 재활용 실험복은 재사용 전에 소독해서 사용하고 명백하게 오염된 경우에는 폐기하고 교체해야 한다.
- 장갑은 감염성 물질, 감염 동물, 오염 장비를 다룰 때 착용해야 한다.
- 손 씻기와 사용하는 장갑을 자주 교체하는 것이 좋다. 일회용 장갑은 세척하거나 재사용하지 않아야 한다.
- 감염성 물질의 모든 조작은 등급2, 등급3에 해당하는 생물안전 캐비닛 안에서 수행하여야 한다.
- 실험 절차나 진행이 생물안전 캐비닛에서 진행되지 않을 경우 개인 보호구와 보호장비를 적절하게 조합하여 사용하여야 한다.
- 호흡기와 안면보호구는 감염된 동물이 존재하는 방에 있을 때 사용한다.

8) 폐기물 처리 요령

① 일반적 주의사항

가. 화학폐기물 수집 용기는 반드시 운반 및 용량 측정이 용이한 플라스틱 용기를 사용하여야 한다. 캔 용기는 장기간 보관 시 부식되어 폐액 유출에 따른 안전사고의 위험이 있으며, 유리용기는 장거리 운반 시 파손에 따른 위험이 있으므로 사용을 금지한다.

나. 수집용기 외부에는 부서명과 호실, 전화번호, 품명, 특성 및 주의사항 등을 기록한 "특정폐기물" 스티커를 부착한다.

다. 화학폐기물을 수집할 때는 폐산, 폐알칼리, 폐유기용제 (할로겐족, 비할로겐족) 폐유 등 종류별로 구분하여 수집하여야 하며, 절대로 하수구나 싱크대에 버려서는 안 된다.

라. 수집한 화학폐기물 용기는 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 곳을 "폐기물 보관 장소"로 지정하여 보관하여야 하며 복도, 계단 등에 방치하지 않는다.
마. 화학폐기물 취급 및 보관 장소에는 "금연", 화기취급엄금" 표지와 "폐기물 보관수칙"을 부착한다.
바. 시약공병은 깨지지 않도록 기존 상자에 넣어 폐기물 보관 장소에 보관한다.
사. 수집・보관된 화학폐기물 용기는 폐액의 유출이나 악취가 발생되지 않도록 2중 마개로 닫는 등 필요한 조치를 하여야 한다.
아. 수집된 폐기물을 운반할 때는 손수레와 같은 안전한 운반구 등을 이용하여 운반한다.
자. 폐액에 의하여 처리중 유독가스의 발생, 발열, 폭발 등의 위험을 충분히 조사하고, 첨가하는 약재를 소량씩 넣는 등 주의하면서 처리해야 한다.
차. 악취가 나는 폐액, 유독가스를 발생하는 폐액 및 인화성이 강한 폐액은 누설되지 않도록 적당한 처리를 강구하여 조기에 처리한다.
카. 폭발성 물질을 함유하는 폐액은 보다 신중하게 취급하고 조기 처리한다.
타. 간단한 제거제로는 처리가 어려운 폐액은 적당한 처리를 강구하고, 무처리 상태로 방출되는 일이 없도록 주의한다.
파. 처리 후의 폐수가 유해하게 될 경우가 있으므로 이들을 더욱 후 처리 할 필요가 있다.
하. 유해물질이 부착된 거름종이, 약봉지, 폐 활성탄 등은 적절한 처리를 한 후에 보관한다.

② 폐기물 종류별 처리 방법

가. 실험실 폐기물의 종류는 다양하지만, 이것을 배출함에 있어 여러 가지의 법령에 의해 규제를 받는다. 특히 화학물질은, 우리들의 건강에 어떤 형태로든 관계가 있으므로 환경오염방지의 입장에서, 어떻든 미량이라도 유해물질을 자연 수역 또는 대기 중에 방출함이 없도록 적절한 처리를 해야 한다. 폐액에 의하여서는, 처리 중 유독가스의 발생, 또는 발열, 폭발 등의 위험을 동반하는 일이 있으므로 처리 전에 폐액의 성질을 충분히 조사하고, 첨가하는 약재를 소량씩 넣는 등 주의하면서 처리해야 한다.
다음 폐액은 혼합을 금할 것을 권고한다.
- 과산화물과 유기물
- 시안화물, 황화물, 차아염소산염과 산
- 염산, 불화수소 등의 휘발성산과 비휘발성산
- 진한황산, 설폰산, 옥살산, 폴리인산 등의 산과 기타 산
- 암모늄염, 휘발성 아민과 알칼리

나. 일반 실험 폐기물 처리방법은 다음과 같다.
- 악취가 나는 머캡탄, 아민 등의 폐액 유독가스를 발생하는 시안, 포스겐 등의 폐액 및 인화성이 강한 CS2, 에테르 등의 폐액은 누설되지 않도록 적당한 처리를 강구하여 조기에 처리한다.
- 과산화물, 니트로글리세린 등의 폭발성 물질을 함유하는 폐액은 보다 신중하게 취급하고 조기 처리한다.
- 착이온, 킬레이트 생성제 등을 포함한 폐액은 간단한 제거제로는 처리가 어려운 경우가 많으므로 적당한 처리를 강구하여, 일부가 무처리 상태로 방출되는 일이 없도록 주의한다.
- 시안분해를 위해 차아염소산나트륨의 첨가에 의한 유리염소, 황화물 침전법에 의한 수용성 황화물 등에 의해 처리후의 폐수가 유해하게 될 때도 있다. 따라서 이것들을 더욱 후처리할 필요가 있다.
- 유해물질이 부착된 거름종이, 약봉지, 폐황성탄 적당처리를 한 후에 잔사를 보관한다.
- 폐액처리에, 필요란 약제를 절감하기 위해, 폐크롬산혼액을 유기물의 분해에, 폐산·폐알카리를 각각 중화제로 이동하여 적극적인 폐액의 이용을 고려한다.
- 크롬산혼액 등 유해폐액을 배출하는 약제 대신에 무해 도는 처리용이한 대체품을 적극적으로 이용한다.
- 메탄올, 에탄올, 아세톤, 벤젠 등 비교적 다량으로 사용하는 용매는 원칙적으로 회수, 이용하여 잔사를 처리한다.

③ 지정폐기물 운송 및 보관방법

가. 수집, 운송

- 분진·폐농약·폐석면 중 미세분말이 흩날리지 아니하도록 폴리에틸렌이나 그 밖에 이와 비슷한 재질의 포대(흩날릴 우려가 있는 폐석면의 경우는 2중 포대)에 담아 수집·운반하여야 하고, 그 운반 차량의 적재함에는 덮개를 덮는다.
- 액체상태의 지정폐기물을 수집·운반하는 경우에는 유출의 우려가 없는 전용 탱크·용기·파이프 또는 이와 비슷한 설비를 사용하고, 혼합이나 유동으로 생기는 위험이 없도록 한다.

나. 보관

- 지정폐기물은 지정폐기물 외의 폐기물과 구분하여 보관한다.
- 폐유기용제는 휘발되지 아니하도록 밀폐된 용기에 보관한다.

다. 폐석면은 다음과 같이 보관한다.

- 흩날릴 우려가 있는 폐석면은 습도 조절 등의 조치 후 고밀도 내수성 재질의 포대로 2중 포장하거나 견고한 용기에 밀봉하여 흩날리지 않도록 보관한다.
- 고형화되어 있어 흩날릴 우려가 없는 폐석면은 폴리에틸렌, 그 밖에 이와 유사한 재질의 포대로 포장하여 보관한다.
- 지정폐기물은 지정폐기물에 의하여 부식되거나 파손되지 않는 재질로 된 보관시설 또는 보관용기를 사용하여 보관한다.
- 자체 무게 및 보관하려는 폐기물의 최대량 보관 시의 적재무게에 견딜 수 있고 물이 스며들지 아니하도록 시멘트·아스팔트 등의 재료로 바닥을 포장하고 지붕과 벽면을 갖춘 보관창고에 보관한다.
- 지정폐기물 중 폐산·폐알칼리·폐유·폐유기용제·폐촉매·폐흡착제·폐흡수제·폐농약, 폴리클로리네이티드비페닐 함유폐기물, 폐수처리 슬러지 중 유기성 슬러지는 보관이 시작된 날부터 45일을 초과하여 보관해서는 안 되며, 그 밖의 지정폐기물은 60일을 초과하여 보관해서는 안 된다.

④ 의료폐기물 운송 및 보관

가. 수집, 운송

- 의료폐기물은 전용 용기에 넣어 밀폐 포장된 상태로 의료폐기물 전용의 운반 차량으로 수집·운반하여야 한다.
- 의료폐기물의 운반차량은 4℃이하의 냉장설비가 설치되고, 운반중에는 항상 냉장설비가 가동되어야 한다.
- 의료폐기물은 흩날림·유출 및 악취의 새어 나옴을 방지할 수 있는 밀폐된 적재함이 설치된 차량으로 운반하여야 한다.
- 적재함의 내부는 물에 견디는 성질의 자재로서 소독을 쉽게 할 수 있는 구조로되어 있어야 하며, 그 안에는 온도계를 붙이고 소독에 필요한 약품 및 장비와 이를 보관할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.
- 적재함은 사용할 때마다 「전염병예방법 시행규칙」 별표 3에 따른 약물소독(이하 "약물소독"이라 한다)의 방법으로 소독하여야 한다.

나. 보관

- 의료폐기물은 발생했을 때 (해당 진찰·치료 및 시험·검사행위가 끝났을 때를 말한다. 이하 같다)부터 종류별로 다음의 전용용기에 넣어 보관하여야 한다.
- 전용용기는 봉투형 용기와 상자형 용기로 구분하되, 환경부 장관이 지정한 기관이나 단체가 환경부 장관이 정하여 고시하는 검사기준에 따라 검사한 용기만을 사용하여야 한다.
- 의료폐기물의 종류별 전용용기의 색상은 흰색으로 하고 그 용기에 표시하는 도형의 색상은 다음과 같다.

표 4.12 의료폐기물 전용용기 색상

종 류	색상
인체조직물 중 태반(재활용하는 경우)	녹색
격리 의료폐기물	붉은색
위해 의료폐기물	노란색
일반 의료폐기물	검은색

다. 의료폐기물 전용용기의 구조 및 재질은 다음과 같다.
- 전용용기는 내용물이 새거나 튀어나오지 않는 구조 및 재질이어야 한다
- 상자형 용기의 구조는 이중구조로 하되, 겉면에는 뚜껑을 설치하고, 그 내부에는 오렌지색의 투명한 합성수지로 만든 주머니를 붙이거나 넣어서 사용할 수 있어야 한다.
- 봉투형 용기의 재질은 합성수지류로 하고, 상자형 용기의 재질은 골판지·합성수지류(염화비닐(PVC) 제외)로 한다.
- 의료폐기물의 전용용기는 재사용하여서는 안 된다.
- 격리 의료폐기물, 위해 의료폐기물 중 조직물류 폐기물, 손상성 폐기물, 액상 폐기물은 상자형 합성수지류 전용용기에 넣어 보관하되, 액체상태 폐기물을 담은 합성수지류 전용용기는 뚜껑이 열리지 않도록 하는 잠금장치가 있어야 한다.

라. 사용 중인 전용 용기는 내부의 폐기물이 새지 않도록 관리하고, 사용이 끝난 전용 용기는 내부 합성수지 주머니를 밀봉한 후 외부 용기를 밀폐 포장하여야 한다.

표 4.13 의료폐기물 종류별 전용 용기, 보관시설 및 기간

<table>
<tr><th colspan="2">폐기물 종류</th><th>전용 용기</th><th>보관시설</th><th>보관 기간</th></tr>
<tr><td colspan="2">격리 의료폐기물</td><td>상자형 합성수지류
(붉은색)</td><td>• 성상이 조직물류일 경우:
전용보관시설(4℃ 이하)
• 조직물류 외: 전용보관시설 또는
전용의 보관장소</td><td>7일</td></tr>
<tr><td rowspan="7">위해
의료
폐기물</td><td>조직물류</td><td>상자형 합성수지류
(노란색)</td><td rowspan="2">전용보관시설(4℃ 이하)</td><td>15일</td></tr>
<tr><td>재활용 태반</td><td>상자형 합성수지류
(녹색)</td><td>15일</td></tr>
<tr><td>손상성</td><td>상자형 합성수지류
(노란색)</td><td rowspan="6">전용보관시설(4℃ 이하) 또는
전용의 보관장소</td><td>30일</td></tr>
<tr><td>병리계</td><td rowspan="5">합성수지류, 골판지류
또는 봉투형(노란색)</td><td>15일</td></tr>
<tr><td>생물화학</td><td>15일</td></tr>
<tr><td>혈액오염</td><td>15일</td></tr>
<tr><td colspan="2">일반의료폐기물</td><td>15일</td></tr>
</table>

⑤ 폐기물 처리 및 저장시설

가. 폐기물 저장시설은 연구실과는 별도로 외부에 설치하는 것이 바람직하며, 폐기물에 의한 오염 및 혐오감을 주지 않도록 하고 최소한 3개월 이상의 폐기물을 보관할 수 있는 공간이어야 한다.

나. 폐기물 저장시설은 재활용이 가능한 폐기물과 지정폐기물 등 각 종류별로 별도로 보관할 수 있도록 공간을 배치하는 것이 바람직하다.

다. 폐기물의 저장시설은 습기로 인한 냄새 발생이나 썩는 것을 방지하기 위해 외부와의 환기 및 통풍이 잘될 수 있도록 해야 하며(온도 10~20℃, 습도 45% 이상), 가연성 폐기물은 화재가 발생하지 않도록 구분하여 저장시설을 갖추는 것이 바람직하다.

라. 지정폐기물은 부식 또는 손상되지 않는 재질로 된 보관용기나 보관시설에 보관하여야 한다.

마. 폐유 기용제는 휘발되지 않도록 밀폐된 용기에 보관하여야 한다.

바. 지정폐기물의 보관창고에는 지정폐기물의 종류별로 양 및 보관 기간 등을 기재한 표지판을 설치하여 보관한다.

사. 독성물질이나 감염성 폐기물의 보관은 성상별로 밀폐 포장하여 보관하도록 하며, 보관 용기는 감염성 폐기물 전용 용기를 사용한다,

아. 보관창고, 보관장소 및 냉동시설에는 보관 중인 감염성 폐기물의 종류·양 및 보관 기간 등을 기재한 표지판을 설치하여야 한다.

자. 실험을 통해 발생되는 폐수의 저장시설은 반드시 별도의 설비를 갖추어져야 하며, 일일 발생량 기준으로 최소한 6개월 이상 저장할 수 있는 여유 공간을 설비해야 한다.

차. 감염성 폐기물은 전문기관에서 소각 또는 멸균·분쇄하되, 생체조직 및 액상 폐기물은 소각하여야 한다. 다만, 감염성 폐기물을 대상으로 하는 폐기물처리업자는 감염성 폐기물을 소각하여야 한다.

9) 개인보호구

개인보호구는 재해의 방지를 위하여 연구활동 종사자가 착용하고, 실험하는 것으로서 위험과 유해에 따라 일어나는 재해를 예방하고, 그 영향이나 부상의 정도를 경감하기 위한 것이다. 따라서 연구활동 종사자들에게는 개인의 안전을 보장해 주는 최소한의 도구로서 의미를 가지며, 연구실 출입 및 연구수행 시 반드시 착용해야 한다.

① 개인보호구의 안전수칙

가. 제조업자가 제시한 안전 기준을 따른다.

나. 연구활동 시의 유해 . 위험요인에 알맞은 보호구를 착용한다.

다. 개인 보호구는 쉽게 사용할 수 있는 위치에 비치한다.

라. 사용 전 개인 보호구의 유통기한을 확인한다.

마. 사용 전 개인 보호구의 파손 여부를 확인한다.

② 보호구의 구비요건

가. 착용하여 작업하기 쉬워야 한다.

나. 유해·위험물로부터 보호 성능이 충분하여야 한다.

다. 사용되는 재료는 작업자에게 해로운 영향을 주지 않아야 한다.

라. 마무리가 양호하여야 한다.

마. 외관이나 디자인이 양호하여야 한다.

③ 보호구 관리사항

가. 목적 및 적용 범위를 명시한다.

나. 관리부서를 지정하되 통상적으로 안전환경관리자가 소속되어 있는 부서로 한다.

다. 지급대상을 정한다. 이때 작업환경측정결과는 보호구 지급대상의 참고자료가 될 수 있다.

라. 지급 수량과 지급주기를 정하되 지급 수량은 해당 연구활동 종사자의 수에 맞게 지급하여 전용으로 사용하게 하며 지급주기는 연구특성과 연구환경의 정도, 보호구별 특성에 따라 연구실 실정에 적합하게 정한다.

마. 관리부서는 보호구의 지급 및 교체에 관한 관리대장을 작성하여야 하고 관리대장에는 사용 유해·위험 요소도 병기하면 좋다.

바. 사용자가 지켜야 할 준수사항을 명시하도록 한다.

사. 취급책임자를 지정하도록 한다.

④ 개인보호구의 종류

표 4.14 개인보호구의 종류와 용도

종 류	용 도
눈 및 안면 보호구 (보안경, 보안면)	눈을 보호하는 것으로 화학약품 취급시 착용
보호복	피부를 보호하는 것으로 연구실 출입시나 가스/화학약품 취급시 착용
보호장갑	손을 보호하기 위한 것으로 화학약품 취급시 착용
호흡용 보호구	유독가스, 분진 등으로부터 호흡기를 보호하기 위한 것
방음보호구 (귀마개, 귀덮개)	소음 등으로부터 청력을 보호하기 위한 것
안전모 및 안전화	물체의 낙하, 비래 등으로부터 머리나 발을 보호하는 것으로 위험한 기계 기구를 취급시 사용

그림 4.140 개인보호구

가. 눈 및 안면 보호구

- 눈 및 안면보호구의 종류는 다음과 같다.

가) 차광보안경

눈에 해로운 자외선·가시광선·적외선이 발생하는 장소에서 유해광선으로부터 눈을 보호하기 위한 수단으로 사용되어지는 것으로 아크용접, 가스용접, 열 절단, 기타 유해광선이 발생하는 작업에 사용한다.

나) 용접보안면

일반적으로 안면보호구로 분류하고 있으나 구조상 눈을 보호하는 기능도 갖는다.

사용 구분은 아크 및 가스용접, 절단 작업 시에 발생하는 유해광선으로부터 눈을 보호하고 용접시 발생하는 열에 의한 얼굴 및 목 부분의 열상이나 가열된 용재 등의 파편에 의한 화상의 위험으로부터 연구활동 종사자를 보호하기 위해 사용한다.

다) 일반보안면

용접 보안 면과는 달리 면체 전체가 전부 투시 가능한 것으로 주로 일반작업 및 점용접 작업시에 발생하는 각종 비산물과 유해한 액체로부터 안면, 목 부위를 보호하기 위한 것이다.

또한 유해한 광선으로부터 눈을 보호하기 위해 단독으로 착용하거나 보안경 위에 겹쳐 착용한다.

- 보안경의 구비조건은 다음과 같다.

가) 보안경은 모양에 따라 특정한 위험에 대해서 적절한 보호를 할 수 있어야 한다.

나) 가볍고 시야가 넓어 착용했을 때 편안해야 한다.

다) 보안경은 안경테의 각도와 길이를 조절할 수 있는 것이면 더욱 좋다.

라) 견고하게 고정되어 착용자가 움직이더라도 쉽게 벗겨지거나 움직이지 않아야 한다.

마) 내구성이 있어야 한다.

바) 차광보안경과 보안면은 용접작업의 차광번호에 적합해야 한다.

사) 착용자가 시력이 나쁠 경우 시력에 맞는 도수렌즈를 지급한다.

아) 필요시 복합기능을 갖춘 보안경을 지급한다.

- 눈 및 안면보호구의 사용 및 관리방법은 다음과 같다.

가) 차광보안경은 용접, 용단작업 등에 적합한 차광번호를 선정하여 지급한다.

나) 가볍고 시야가 넓어야 한다.

다) 착용이 편안하고 내구성이 있어야 한다.

라) 측사광 등이 있는 경우 측판이 부착되었거나 고글형을 사용한다.

마) 시력이 정상이 아닌 경우 도수 렌즈를 지급한다.

바) 사용 중 렌즈에 흠, 더러움, 깨짐이 있는지 점검하여 교체한다.

사) 기존 안경이나 안전모에 착용하여 사용할 수 있는 것도 있다.

나. 방음보호구

- 소음 수준 작업내용 개인의 상태에 따라 적합한 보호구를 선정한다.
- 오염되지 않도록 보관 및 사용하고, 특히 귀마개 착용 시 더러운 손으로 만지거나 이물질이 귀에 들어가지 않도록 주의 한다.
- 귀마개는 불쾌감이나 통증이 적은 재료로 만든 것을 선정, 고무 재질보다는 스폰지 재질이 비교적 좋다.
- 귀마개는 소모성 재료로 필요하면 누구나 언제든지 교체 사용할 수 있도록 연구실 내에 비치 관리한다.
- 소음의 정도에 따라 착용해야 할 보호구가 각각 다르므로, 소음 수준이 85~115dB일 때는 귀마개 또는 귀 덮개, 110~120dB이 넘을 때는 귀마개와 귀 덮개를 동시에 착용한다.
- 활동이 많은 연구인 경우에는 귀마개 활동이 적은 경우에는 귀 덮개를 착용한다.
- 중이염 등 귀에 이상이 있을 때에는 귀 덮개를 착용한다.
- 귀마개 중 EP-2형은 고음만을 차단시키므로 대화가 필요한 작업에 착용한다.
- 귀마개의 재질이 고무인 것보다는 스폰지가 귀에 통증을 적게 준다.

다. 호흡용 보호구

표 4.15 호흡용 보호구의 보호 방식과 형태

분류	공기 정화식		공기 공급식	
종류	수동식	전동식	송기식	공기용식
안면부 등의 형태	전면형, 반면형		전면형, 반면형 페이스실드, 후드	전면형
보호구	방진마스크, 방독마스크	전동팬 부착 방진마스크, 방독마스크	송기마스크, 산소호흡기	공기호흡기

- 방진마스크 사용 및 관리방법은 다음과 같다.

가) 작업 시 항상 착용토록 하고 사용 전에 배기밸브, 흡기밸브의 기능과 공기누설 여부 등을 점검하여야 한다.

나) 안면부를 얼굴에 밀착시켜야 한다.

다) 여과재는 건조한 상태에서 사용한다.

라) 필터는 수시로 분진을 제거하여 사용하고 필터가 습하거나 흡·배기 저항이 클 때는 교체하여야 한다.

마) 알레르기성 습진 발생 시 세안 후 붕산수를 도포하여야 한다.

바) 흡기밸브, 배기밸브는 청결하게 유지, 안면부를 손질 시에는 중성세제를 사용한다.

사) 용접 흄이나 미스트가 발생하는 장소에서는 분진 포집 효율이 높은 흄 용 방진 마스크를 사용하여야 한다.

아) 고무 등의 부분은 기름이나 유기용제에 약하므로 접촉을 피하고 자외선에도 약하므로 직사광선을 피해야 한다.

- 방독마스크 사용 및 관리방법은 다음과 같다.

가) 정화통의 파괴시간 (정화통 내의 정화제가 제독 능력을 상실하여 유해가스를 그대로 통과 시키기까지의 시간을 말한다.)을 준수하여야 한다.

나) 대상물질의 농도에 적합한 형식을 선택하여야 한다.

다) 유해물질의 종류, 농도가 불분명한 장소, 작업 강도가 매우 큰 작업, 산소결핍의 우려가 있는 장소에는 송기 마스크를 사용하여야 한다.

라) 사용 전에 흡·배기 상태, 유효시간, 가스 종류와 농도, 정화통의 적합성 등을 점검하여야 한다.

마) 정화통의 유효시간이 불분명 시에는 새로운 정화통으로 교체하여야 한다.

바) 정화통은 여유 있게 확보하여야 한다.

- 송기 마스크 사용 및 관리방법은 다음과 같다.

가) 신선한 공기를 공급하여야 한다.

나) 폐력흡인형 호스 마스크는 안면부 내에 음압이 되어 흡기, 배기밸브를 통해 누설이 되어 유해물질이 침입할 우려가 있으므로 위험도가 높은 장소에서의 사용을 피한다.

다) 수동 송풍기형은 장시간 작업시 2명 이상 교대하면서 작업한다.

라) 공급되는 공기의 압력을 1.75kg/㎠ 이하로 조절하며, 여러 사람이 동시에 사용할 경우에는 압력조절에 유의한다.

마) 전동 송풍기형 호스 마스크는 장시간 사용할 때 여과재의 통기 저항이 증가하므로 여과재를 정기적으로 점검하여 청소 또는 교환해 준다.

바) 동력을 이용하여 공기를 공급하는 경우에는 전원이 차단될 것을 대비하여 비상 전원에서 연결하고 그것을 제3자가 손대지 못하도록 표시하여야 한다.

사) 공기호흡기 또는 개방식인 경우에는 실린더 내의 공기 잔량을 점검하여 그에 맞게 대처하여야 한다.

라. 보호복 및 보호 장갑

- 화학용 보호복 사용 시 주의사항은 다음과 같다.

가) 보호복 재료는 화학물질의 침투나 투과에 대한 충분한 보호 성능을 갖추어야 한다.

나) 연결부위는 재료와 동등한 성능을 보유하도록 접착 등의 방법으로 보호하여야 한다.

다) 화학물질에 따른 재료의 보호 성능이 다르므로 해당 작업내용 및 취급물질에 맞는 보호복을 선택하여야 한다.

- 전기용 안전장갑 사용 시 주의사항은 다음과 같다.

가) 이음매가 없고 균질한 것이어야 한다.

나) 사용 시 안전장갑의 사용범위를 확인하여야 한다.

다) 전기용 안전장갑이 작업 시 쉽게 파손되지 않도록 외측에 가죽장갑을 착용하여야 한다.

라) 사용 전 필히 공기테스트를 통하여 점검을 실시하여야 한다.

마) 고무는 열, 빛 등에 의해 쉽게 노화되므로 열 및 직사광선을 피하여 보관하여야 한다.

바) 6개월마다 1회씩 규정된 방법으로 절연성능을 점검하고 그 결과를 기록하여야 한다.

마. 안전모와 안전화

- 안전모의 사용 및 관리방법은 다음과 같다.

가) 작업내용에 적합한 안전모 종류를 지급하고 착용하여야 한다.

나) 옥외작업자에게는 흰색의 FRP 또는 PC 수지로 된 것을 지급한다.

다) 디자인과 색상이 미려한 것을 지급한다.

라) 중량이 가벼운 것을 지급한다.

마) 안전모 착용 시 반드시 턱 끈을 바르게 하고 위반자에 대한 지도 감독을 철저히 하여야 한다.

바) 자신의 머리 크기에 맞도록 장착체의 머리 고정대를 조절하여야 한다.

사) 충격을 받은 안전모나 변형된 것은 폐기하여야 한다.

아) 모체에 구멍을 내지 않도록 하여야 한다.

자) 착장제는 최소한 1개월에 한 번 60℃의 물에 비누나 세척제를 사용하여 세탁하여야 하며, 합성수지의 안전모는 스팀과 뜨거운 물을 사용해서는 안 된다.

차) 모체가 페인트, 기름 등으로 오염된 경우는 유기용제를 사용해야 하지만 강도에 영향이 없어야 한다.

카) 플라스틱 등 합성수지는 자외선 등에 의해 균열 및 강도 저하 등 노화가 진행되므로 안전모의 탄성 감소, 색상변화, 균열 발생 시 교체해 주어야 한다. 또한 노화를 방지하기 위하여 보관에 주의해야 한다.

- 안전화의 사용 및 관리방법은 다음과 같다.

가) 작업내용이나 목적에 적합한 것을 선정하여 지급한다.

나) 가볍고, 땀 발산에 효과가 있어야 한다.

다) 디자인이나 색상이 좋아야 한다.

라) 목이 긴 안전화는 신고 벗는 데 편하도록 된 구조여야 한다.

마) 바닥이 미끄러운 곳에는 창의 마찰력이 큰 것을 사용하여야 한다.

바) 우레탄 소재(Pu) 안전화는 고무에 비해 열과 기름에 약하므로 기름을 취급하거나 고열 등 화기 취급작업장에서는 사용을 피해야 한다.

사) 정전화를 신고 충전부에 접촉하지 않아야 한다.

아) 끈을 단단히 매고 꺾어 신지 말아야 하며, 발에 맞는 것을 착용하여야 한다.

※ 표 4.16~4.18은 연구실 사고 수습 시 작업자를 보호하기 위해 착용하는 개인 보호장비를 나타내고 있다.

표 4.16 안전화의 종류

종 류	기 능
가죽제 안전화	물체의 낙하·충격 및 날카로운 것에 대한 찔림 방지
고무제 안전화	기본기능 및 방수, 내화학성
정전화	기본기능 및 정전기의 인체 대전방지
절연화 및 절연장화	기본기능 및 감전방지

표 4.17 화학안전 개인 보호구

장 비		특 징
안전 보호의		유기화합물용 보호복으로서 액상 화학물질의 제한적 분무 또는 분사에 대한 적합한 보호도 제공
내화학 장갑		니트릴 혹은 네오프렌재질로 내화학성이 있는 제품
내화학 장화		광범위한 유성물 또는 장소에 적합하며, 금속성의 발가락 보호쇠(Toecap)가 있을 것
고글		충격방지 및 화학물질 튐 방지용으로 안경위에 착용 가능하며 내화학성을 지님
방독 마스크		복합 유독가스로부터 눈과 얼굴을 보호하는 것으로 끈 조절이 가능하고 정화통은 쉽게 조립이 되고 탈부착이 쉬울 것
활성탄층 첨가마스크		냄새 제거 흡착층이 첨가되어 있어 냄새 제거가 가능할 것
내화학 덧신		유기 화합물용 보호복과 같은 소재로 제작하여 발목까지 충분한 보호 가능할 것

표 4.19 전기안전 개인 보호구

장 비		특 징
절연용 안전모		머리부를 전기적 노출로부터 보호하고 고압 충전부 접근 등 전기 작업시 사용
절연 장갑		전격으로부터 사용자를 보호하고, 사용 전 반드시 마모, 파손, 흠집, 갈라짐, 찢어짐 등 물리적 손상 여부 확인
절연화		저압 및 고압 작업장에서 적합한 안전화로 바닥 접지면이 넓어 수평/미끄럼 방지에 탁월한 기능을 갖출 것

표 4.18 생물안전 개인보호구

장 비		특 징
일회용 보안면		병원체에 의한 안면보호용으로 작업 후 폐기할 수 있음
일회용 장갑		라텍스 또는 니트릴 재질로 실험실 작업자의 크기에 맞는 크기로 준비하고 작업 중 손상을 대비하여 2겹으로 착용할 것
토시		제염시 손목 오염 방지용으로 액체 투과에 대한 저항성이 있을 것
보호복 (타이벡)		액체 투과에 대한 저항성이 있고 재봉 마감이 좋을 것
덧신		액체 투과에 대한 저항성이 있고 재봉 마감이 좋을 것
N95 마스크		NIOSH(미국)의 기준에 의거한 방진 필터등급 N95이상 또는 국내 인증기준 1급 이상이고, 알레르기 및 독성이 없을 것

[별지1] 정기·신규 교육 일지(기관특성에 따라 변경가능)

안전교육일지

결재	담 당		부 서 장

작성일자 : 20 . .

교육의 구 분	정기 안전 교육·훈련		신규 안전 교육·훈련	
	특별 안전 교육·훈련		기 타	
교육 실시자	직 명			
	성 명			
교육 시간	OO:OO ~ OO:OO (총 교육시간:)			
교육 인원	구 분	계	교육미실시 사유	
	교육 대상자수			
	교육 실시자수			
	교육 미실시자수			
교 육 내 용				
특 기 사 항				

[별지1의1] 정기·신규 교육 참석자 명단(기관특성에 따라 변경 가능)

안전교육 참석자 명단

20 년 월 일

교육구분 : 정기교육·훈련□, 신규교육·훈련□, 특별안전교육·훈련□, 기타( )

NO	학 과 (부 서)	성 명	서 명	NO	학 과 (부 서)	성 명	서 명
1				21			
2				22			
3				23			
4				24			
5				25			
6				26			
7				27			
8				28			
9				29			
10				30			
11				31			
12				32			
13				33			
14				34			
15				35			
16				36			
17				37			
18				38			
19				39			
20				40			

[별지2] 연구실사고조사표

■ 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙 [별지 제10호서식] <신설 2015.7.1.>

연구실사고 조사표

기관명(주소)			
사고일시	년 월 일 시	사고장소	
인적 피해	ㅇ 피해 연구활동종사자 인적사항 - 성명, 나이, 신분, 부상의 종류 및 정도 기재 - 치료예상기간 및 완치 여부 :		
물적 피해	ㅇ 약 천원 - 물적 피해 세부내역 및 추정근거(소방서 등) 기재		
사고원인 및 발생경위	사고 관련 취급물질, 사고 당시 연구활동종사자(또는 피해자)의 연구활동 내용 및 사고 발생과정 등을 기록 - 육하원칙(언제, 누가, 어디서, 무엇을, 어떻게, 왜)에 의하여 작성하고, 사고현장 사진 별첨		
조치현황 및 향후계획	보고 시점까지 내부보고 등 조치현황 및 향후계획(치료 및 복구 등) 기록		
연구실 안전관리 현황	구분	연구실 안전관리 현황 기록	
	안전관리규정 작성	작성 여부 및 작성일 기록	
	정기점검 실시	실시(일자) 또는 미 실시로 기입	
	정밀안전진단 실시	실시(일자) 및 미 실시로 기입	
	연구활동종사자 보험가입	가입(보험명, 일자) 또는 미 가입으로 기입	
	연구실안전교육 실시	교육실시 현황 기입	
	연구실의 안전 및 유지관리비 현황	기관예산에 편성 : 천원 연구비에 계상 : 천원 계 : 천원	
향후 재발방지 조치계획	상세계획은 별첨		

관계자확인 (년 월 일)	연구주체의 장 (서명 또는 인) 연구실 안전관리 부서의 장 (서명 또는 인) 연구실안전환경관리자 (서명 또는 인) 연구실책임자 (서명 또는 인)

210mm×297mm[백상지 80g/㎡]

[별지3] 시약관리대장(기관특성에 따라 변경가능)

시 약 관 리 대 장

실험실 명		작성자		작성일	

No.	시약장 냉장고명	시약제조사	시약명	CAS No.	수량	MSDS 보관여부	단위(ml,kg등)	유효기간	
								입고 시	개봉 후
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

[별지3의1] 고압가스 관리 대장(기관특성에 따라 변경가능)

고 압 가 스 관 리 대 장

실험실 명		작성자		작성일	

No.	고압가스 명	CAS No.	수량	MSDS 보관여부	단위(kg 등)	충전기한
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

[별지4] 조제시약 라벨(기관특성에 따라 변경가능)

시약 저장 용기	
물 질 명	
CAS No.	
용 도	
구입일자	
경고표지	
담 당 자	

조제 시약 용기	
용 액 명	
농도/용매	
제조일자	
유효기간	
경고표지	
제 조 자	

※ 경고표지 : 시약에 해당하는 경고 표지 부착

인화성물질 경고

산화성물질 경고

폭발성물질 경고

급성독성물질 경고

부식성물질 경고

발암성·변이원성·생식독성·
전신독성·호흡기 과민성 물질 경고

4. 관련기관 연락처

기관명	주무부서	연락처
과기부(연구안전과)	비상안전기획	02-2110-2165
국가연구안전관리본부	안전기획관리	043-240-6458
수도권센터	센터	031-383-6071
서울특별시 소방재난본부	재난대응과	02-3706-1420~5
부산광역시 소방본부	방호예방과	051-760-3050~7
대구광역시 소방안전본부	대응구조과	053-350-4095~9
인천광역시 소방안전본부	대응구조구급과	032-870-3090~5
광주광역시 소방안전본부	방호예방과	062-613-8110~4
대전광역시 소방본부	대응관리과	042-270-6151~7
울산광역시 소방본부	예방구조과	052-229-4570~4
세종특별자치시 소방본부	방호구조과	044-300-8111~3
경기도 소방재난본부	재난대응과	031-230-4550
경기도 북부소방재난본부	특수대응단	031-849-2920~2
강원도 소방본부	방호구조과	033-249-5140
충청북도 소방본부	대응구조구급과	043-220-4911~5
충청남도 소방안전본부	방호구조과	041-635-5581
전라북도 소방안전본부	대응구조과	063-280-3847
전라남도 소방본부	방호구조과	061-286-0820~3
경상북도 소방본부	대응구조구급과	053-715-2121~5
경상남도 소방본부	예방대응과	055-211-5352
제주특별자치도 소방방재본부	방호구조과	064-710-3551~4
한국전기안전공사	종합상황실	063-716-2119
한국가스안전공사	종합상황실	043-750-1300
중앙119구조본부	인명구조센터	031-570-2021

울산과학대학교 서부캠퍼스
연구실 정밀안전진단 결과보고서

발 행 일 : 2026년 07월

발 행 처 : ㈜ 이에스엘

주 소 : 경기도 광명시 새빛공원로 67, A동 901~905호

전 화 : 02) 6269-7738

담당부서 : 02) 6269-7723

홈페이지 : www.esl-1.co.kr

(비 매 품)

ESL
Energy Saving Leader