

**2022년 평택대학교
연구실 정밀안전진단 결과보고서**

2022. 08.



평택대학교
PYEONGTAEK UNIVERSITY

요 약 문

1. 용역명 : 2022년 평택대학교 연구실 정밀안전진단

2. 목적 및 근거

가. 목적 : 연구실 안전과 관련하여 인적·물적 상태 및 안전관리 체계 등
잠재된 위험요인을 발견하여, 개선대책을 수립·시행함으로써
사전 재난 예방 및 연구실 안전 확보

나. 근거 : 『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』 제 15조

3. 실시 현황

가. 학 교 명 : 평택대학교

나. 진단일정 : 2022년 07월 28일(목)

다. 대상

구분	연구실수	비고
합계	22	

라. 참여자

진단분야	성명	자격사항	서명
전기안전	국종관	전기산업기사	
화공안전	이창열	화공산업기사	
산업위생	박종범	산업위생관리기사 1급	박종범

4. 연구실 현황

순번	학과명	연구 실수	점검	진단	등급			화공 /화학	전기 /전자	기계 /물리	의학 /생물	건축 /환경	에너지 /자원	기타	합계	저위험 연구실
					1	2	3									
합 계		22	19	3	22	0	0	0	6	2	9	2	0	3	22	7
1	간호학과	9	7	2	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9	2
2	패션디자인 및 브랜딩학과	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
3	정보통신학과	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1
4	데이터정보학과	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2
5	융합소프트웨어학과	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2
6	ICT 환경융합전공	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
7	스마트자동차학과	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0

연번	학과명	건물명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
1	간호학과	인문사회관	401	통합 실습실1	박현정	점검	의학/생물	1	중
2	간호학과	인문사회관	402	통합 실습실2	박현정	점검	의학/생물	1	중
3	간호학과	인문사회관	403	통합 실습실3	박현정	점검	의학/생물	1	중
4	간호학과	인문사회관	404	통합 실습실4	박현정	점검	의학/생물	1	중
5	간호학과	인문사회관	405	강의실	박현정	점검	의학/생물	1	저
6	간호학과	인문사회관	406	기본 간호학 실습실	박현정	진단	의학/생물	1	고
7	간호학과	인문사회관	407	강의실	박현정	점검	의학/생물	1	저
8	간호학과	인문사회관	408	간호학과 세미나실	박현정	점검	의학/생물	1	중
9	간호학과	인문사회관	409	디브리핑룸	박현정	진단	의학/생물	1	고
10	패션디자인 및 브랜딩학과	인문사회관	202	전산실습실	박혜숙	점검	기타	1	중
11	패션디자인 및 브랜딩학과	인문사회관	207	패션 실기실	박혜숙	점검	기타	1	중
12	패션디자인 및 브랜딩학과	인문사회관	305	패션 실기실	박혜숙	점검	기타	1	중

연번	학과명	건물명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
13	정보통신학과	이공관	503	전자 정보 실습실	조석향	점검	전기/전자	1	중
14	정보통신학과	이공관	504	멀티미디어 강의실	조석향	점검	전기/전자	1	저
15	데이터정보학과	이공관	404	컴퓨터실	박종태	점검	전기/전자	1	저
16	데이터정보학과	이공관	405	컴퓨터실	박종태	점검	전기/전자	1	저
17	융합소프트웨어학과	이공관	304	컴퓨터실	정선호	점검	전기/전자	1	저
18	융합소프트웨어학과	이공관	305	컴퓨터실	정선호	점검	전기/전자	1	저
19	ICT 환경융합전공	이공관	B112	환경 측정 장비 분석실	하정협	점검	건축/환경	1	중
20	ICT 환경융합전공	옥외 실험실	옥외	환경 오염 분석 실습실	하정협	진단	건축/환경	1	고
21	스마트자동차학과	ICT 공학관	104	자동차 CAD 실습실	유상선	점검	기계/물리	1	중
22	스마트자동차학과	ICT 공학관	106	자동차 임베디드시스템 실습실 산업IOT프로젝트실습실	유상선	점검	기계/물리	1	중

정보 공시	분야별 구분	연구 실수	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	화공 /화학	전기 /전자	기계 /물리	의학 /생물	건축 /환경	에너지 /자원	기타	합계
	전체 실험실	22	22	0	0	0	0	0	6	2	9	2	0	3	22
	정밀안전진단 대상실험실	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3
	저위험 실험실	7	7	0	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	7
	그 외 실험실	12	12	0	0	0	0	0	1	2	5	1	0	3	12

5. 분야별 진단 범위 (제11조제2항 관련)

구 분	진 단 항 목		비 고
분야별 안전	1. 일반안전 2. 기계안전 3. 전기안전 4. 화공안전	5. 소방안전 6. 가스안전 7. 산업위생 8. 생물안전	정기 점검에 준함
유해인자별 노출도평가의 적정성	1. 노출도평가 연구실 선정 사유 2. 화학물질 노출기준의 초과여부 3. 노출기준 초과시 개선대책 수립 및 시행여부 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. 연구개발활동안전분석(R&DSA, 2018.1.1.부터 시행) 작성여부 3. 사전유해인자위험분석 보고서 비치 및 관리대장 관리 여부 4. 기타 사전유해인자위험분석 관련 사항		

6. 평가등급 기준 (제16조제2항 관련)

등 급	상 태	비 고
1등급	연구실 안전환경에 문제가 없고 문제가 없고 안전성이 유지된 상태	
2등급	연구실 안전환경에 및 연구시설에 경미한 결함이 발견되었으나, 안전성에 크게 영향을 미치지 않으며, 개선이 필요한 상태	
3등급	연구실 안전환경 또는 연구시설에 결함이 발견되어 안전환경 개선이 필요한 상태	
4등급	연구실 안전환경에 및 연구시설에 결함이 심하게 발생하여 사용에 제한을 가하여야 하는 상태	
5등급	연구실 안전환경에 및 연구시설에 심각한 결함이 발생하여 안전상 사고발생위험이 커서 즉시 사용 금지하고 개선해야 하는 상태	

□ 정기점검·특별안전점검 실시 내용(제7조제2항 및 제8조제2항 관련)

안전 분야	점 검 항 목		양호	주의	불량	해당 없음
일반 안전	A	연구실 내 취침, 취사, 취식, 흡연 행위 여부	☐	NA	☐	☐
		연구실 내 건축물 훼손상태(천장파손, 누수, 창문파손 등)	☐	☐	☐	☐
		사고발생 비상대응 방안(매뉴얼, 비상연락망, 보고체계 등) 수립 및 게시 여부	☐	☐	NA	☐
	B	연구(실험)공간과 사무공간 분리 여부	☐	☐	☐	☐
		연구실 내 정리정돈 및 청결상태 여부	☐	☐	NA	☐
		연구실 일상점검 실시 여부	☐	☐	☐	☐
		연구실책임자 등 연구활동종사자의 안전교육 이수 여부	☐	☐	☐	☐
		연구실 안전관리규정 비치 또는 게시 여부	☐	☐	NA	☐
		연구실 사전유해인자위험분석 실시 및 보고서 게시 여부	☐	☐	NA	☐
		유해인자 취급 및 관리대장 작성 및 비치·게시 여부	☐	☐	NA	☐
		기타 일반안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐
기계 안전	A	위험기계·기구별 적정 안전방호장치 또는 안전덮개 설치 여부	☐	NA	☐	☐
		위험기계·기구의 법적 안전검사 실시 여부	☐	NA	☐	☐
	B	연구 기기 또는 장비 관리 여부	☐	☐	NA	☐
		기계·기구 또는 설비별 작업안전수칙(주의사항, 작동매뉴얼 등) 부착 여부	☐	☐	NA	☐
		위험기계·기구 주변 울타리 설치 및 안전구획 표시 여부	☐	NA	☐	☐
		연구실 내 자동화설비 기계·기구에 대한 이중 안전장치 마련 여부	☐	☐	NA	☐
		연구실 내 위험기계·기구에 대한 동력차단장치 또는 비상정지장치 설치 여부	☐	☐	☐	☐
		연구실 내 자체 제작 장비에 대한 안전관리 수칙·표지 마련 여부	☐	☐	NA	☐
		위험기계·기구별 법적 안전인증 및 자율안전확인신고 제품 사용 여부	☐	NA	☐	☐
		기타 기계안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐
전기 안전	A	대용량기기(정격 소비 전력 3kW 이상)의 단독회로 구성 여부	☐	NA	☐	☐
		전기 기계·기구 등의 전기충전부 감전방지 조치(폐쇄형 외함구조, 방호망, 절연덮개 등) 여부	☐	☐	☐	☐
		과전류 또는 누전에 따른 재해를 방지하기 위한 과전류차단장치 및 누전차단기 설치·관리 여부	☐	☐	☐	☐
		절연피복이 손상되거나 노후된 배선(이동전선 포함) 사용 여부	☐	☐	☐	☐

안전 분야		점 검 항 목		양호	주의	불량	해당 없음
전기 안전	B	바닥에 있는 (이동)전선 몰드처리 여부		☐	☐	☐	☐
		접지형 콘센트 및 정격전류 초과 사용(문어발식 콘센트 등) 여부		☐	☐	NA	☐
		전기기계·기구의 적합한 곳(금속제 외함, 충전될 우려가 있는 비충전금속체 등)에 접지 실시 여부		☐	NA	☐	☐
		전기기계·기구(전선, 충전부 포함)의 열화, 노후 및 손상 여부		☐	☐	☐	☐
		분전반 내 각 회로별 명칭(또는 내부도면) 기재 여부		☐	☐	☐	☐
		분전반 적정 관리여부(도어개폐, 적치물, 경고표지 부착 등)		☐	☐	☐	☐
		개수대 등 수분발생지역 주변 방수조치(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		☐	☐	☐	☐
화공 안전	A	시약병 경고표지(물질명, GHS, 주의사항, 조제일자, 조제자명 등) 부착 여부		☐	☐	☐	☐
		폐액용기 성상별 분류 및 안전라벨 부착·표시 여부		☐	☐	☐	☐
		폐액 보관장소 및 용기 보관상태(관리상태, 보관량 등) 적정성		☐	☐	☐	☐
	B	대상 화학물질의 모든 MSDS(GHS) 게시·비치 여부		☐	☐	☐	☐
		사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부		☐	NA	☐	☐
		화학물질 보관용기(시약병 등) 성상별 분류 보관 여부		☐	☐	☐	☐
		시약선반 및 시약장의 시약 전도방지 조치 여부		☐	☐	NA	☐
		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)		☐	☐	☐	☐
		유해화학물질 보관 시약장 잠금장치, 작동성능 유지 등 관리 여부		☐	☐	☐	☐
기타 화공안전 분야 위험 요소		☐	☐	☐	☐		
유해 화학물질 취급 시설 검사 항목	B	화학물질 배관의 강도 및 두께 적절성 여부		☐	☐	NA	☐
		화학물질 밸브 등의 개폐방향을 색채 또는 기타 방법으로 표시 여부		☐	☐	NA	☐
		화학물질 제조·사용설비에 안전장치 설치여부(과압방지장치 등)		☐	☐	NA	☐
		화학물질 취급 시 해당 물질의 성질에 맞는 온도, 압력 등 유지 여부		☐	☐	NA	☐

안전 분야		점 검 항 목	양호	주의	불량	해당 없음
유해 화학 물질 취급 시설 검사 항목	B	화학물질 가열·건조설비의 경우 간접가열구조 여부(단, 직접 불을 사용하지 않는 구조, 안전한 장소설치, 화재방지설비 설치의 경우 제외)	☐	☐	NA	☐
		화학물질 취급설비에 정전기 제거 유효성 여부(접지에 의한 방법, 상대 습도 70%이상하는 방법, 공기 이온화하는 방법)	☐	☐	NA	☐
		화학물질 취급시설에 피뢰침 설치 여부 (단, 취급시설 주위에 안전상 지장 없는 경우 제외)	☐	☐	NA	☐
		가연성 화학물질 취급시설과 화기취급시설 8m이상 우회거리 확보 여부 (단, 안전조치를 취하고 있는 경우 제외)	☐	☐	NA	☐
		화학물질 취급 또는 저장설비의 연결부 이상 유무의 주기적 확인(1회/주 이상)	☐	☐	NA	☐
		소량기준 이상 화학물질을 취급하는 시설에 누출시 감지·경보할 수 있는 설비 설치 여부(CCTV 등)	☐	☐	NA	☐
		화학물질 취급 중 비상시 응급장비 및 개인보호구 비치 여부	☐	☐	NA	☐
소방 안전	A	취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태 (외관 및 지시압력계, 안전핀 봉인상태, 설치 위치 등)	☐	☐	☐	☐
		비상 시 피난가능한 대피로(비상구, 피난동선 등) 확보 여부	☐	NA	☐	☐
		유도등(유도표지) 설치·점등 및 시야 방해 여부	☐	☐	☐	☐
	B	비상대피 안내정보 제공 여부	☐	☐	☐	☐
		적합한(적응성)감지기(열, 연기) 설치 및 정기적 점검 여부	☐	NA	☐	☐
		스프링클러 외형 상태 및 헤드의 살수분포구역 내 방해물 설치 여부	☐	NA	☐	☐
		적정 가스소화설비 방출표시등 설치 및 관리 여부	☐	NA	☐	☐
		화재발신기 외형 변형, 손상, 부식 여부	☐	☐	NA	☐
		소화전 관리상태(호스 보관상태, 내·외부 장애물 적재, 위치표시 및 사용요령 표지판 부착 여부 등)	☐	☐	☐	☐
		기타 소방안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐
가스 안전	A	용기, 배관, 조정기 및 밸브 등의 가스 누출 확인	☐	NA	☐	☐
		적정 가스누출감지·경보장치 설치 및 관리 여부(가연성, 독성 등)	☐	NA	☐	☐
		가연성·조연성·독성 가스 혼재 보관 여부	☐	NA	☐	☐
	B	가스용기 보관 위치 적정 여부(직사광선, 고온주변 등)	☐	NA	☐	☐
		가스용기 충전기한 경과 여부	☐	☐	☐	☐
		미사용 가스용기 보관 여부	☐	☐	NA	☐

안전 분야	점 검 항 목		양호	주의	불량	해당 없음
가스 안전	B	가스용기 고정(체인, 스트랩, 보관대 등) 여부	☐	NA	☐	☐
		가스용기 밸브 보호캡 설치 여부	☐	☐	NA	☐
		가스배관에 명칭, 압력, 흐름방향 등 기입 여부	☐	☐	NA	☐
		가스배관 및 부속품 부식 여부	☐	NA	☐	☐
		미사용 가스배관 방치 및 가스배관 말단부 막음 조치 상태	☐	NA	☐	☐
		가스배관 충격방지 보호덮개 설치 여부	☐	☐	☐	☐
		LPG 및 도시가스시설에 가스누출 자동차단장치 설치 여부	☐	NA	☐	☐
		화염을 사용하는 가연성 가스(LPG 및 아세틸렌 등)용기 및 분기관 등에 역화방지장치 부착 여부	☐	NA	☐	☐
		특정고압가스 사용 시 전용 가스실린더 캐비닛 설치 여부 (특정고압가스 사용 신고 등 확인)	☐	NA	☐	☐
		독성가스 중화제독 장치 설치 및 작동상태 확인	☐	NA	☐	☐
		고압가스 제조 및 취급 등의 승인 또는 허가 관련 기록 유지·관리	☐	☐	☐	☐
		기타 가스안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐
산업 위생	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	☐	☐	NA	☐
		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	☐	☐	NA	☐
		연구실 실내 소음 및 진동에 대한 대비책 마련 여부	☐	☐	NA	☐
		노출도 평가 적정 실시 여부	☐	☐	☐	☐
		기타 산업위생 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐

안전 분야	점 검 항 목		양호	주의	불량	해당 없음
생물 안전	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	☐	☐	NA	☐
		곤충이나 설치류에 대한 관리방안 마련 여부	☐	☐	☐	☐
		생물안전작업대(BSC) 관리 여부	☐	☐	NA	☐
		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	☐	NA	☐	☐
		병원체 누출 등 생물 사고에 대한 상황별 SOP 마련 및 바이오스필킷(Biological spill kit) 비치 여부	☐	☐	NA	☐
		생물체(LMO 등) 취급 연구시설의 설치·운영 신고 또는 허가 관련 기록 유지·관리 여부	☐	☐	☐	☐
		기타 생물안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐

□ 연구실 안전등급 산정방법

가. 별표 3에 따라 정기점검, 특별안전점검 및 정밀안전진단 실시

나. 별표 3의 각 안전분야별 A 점검항목을 평가하고 아래표에 따라 1차 등급 산정

불량 주의	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. 각 안전분야별 B 점검항목에 대한 평가를 아래표에 따라 실시하고 나목의 1차 등급산정 결과와 합산

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

7. 평가등급 분석

가. 분야별 안전등급 분석

분 야 등 급	정밀안전진단 결과								
	종합	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산위	생물
1등급	22	22	22	22	22	22	22	22	22
2등급	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3등급	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4등급	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5등급	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	22	22	22	22	22	22	22	22	22

- 평택대학교 연구실 22실에 대한 정밀안전진단 결과, 1등급 22개실 (100.0%)로 파악 되었습니다.



나. 분야별 진단 결과



- 평택대학교 22개 연구실에 대한 연구실 정밀안전진단 결과, 결함이 심하게 발생하여 보수나 보강이 필요하여 사용에 제한을 두거나 금지해야 하는 4, 5등급 연구실은 없는 것으로 나타났습니다.

8. 정밀안전진단 결과 분야별 지적사항

분 야	지적건수	점유율(%)
합계	11	100%
산업위생	9	81.8%
전기안전	1	9.1%
소방안전	1	9.1%
화공안전	0	0.0%
일반안전	0	0.0%
가스안전	0	0.0%
기계안전	0	0.0%
생물안전	0	0.0%



9. 연구실 안전환경 조성을 위한 향후 대책

- 산업위생분야에서는 적정 구급용구 비치 및 유지관리를,
- 전기안전분야에서는 바닥에 있는 (이동)전선 몰드처리 시행을,
- 소방안전분야에서는 피난기구(유도표지) 설치에 대한 관련 예산을 확보하여 전반적인 위험의 크기를 줄이도록 조치하여야 합니다.
- 이번에 실시한 연구실 정밀안전진단 결과 지적사항에 대한 개선과 안전관리 규정을 준수하고 지속적인 일상점검 및 교육 등을 실시한다면 안전사고 예방은 물론, 궁극적으로 안정된 연구실 안전환경이 조성될 수 있을 것입니다.
- 또한, 연구 주체의 장은 "연구실 안전관리 위원회"의 적극적 활동이 이루어질 수 있도록 지도하고, 각 연구실의 연구실책임자는 해당 실험·실습실에서 발생하는 안전사고 예방에 책임감을 가지고 안전설비의 유지관리 및 제반 규정을 준수하여 안정된 연구 환경이 조기에 구축될 수 있도록 노력합니다.

10. 결론 및 건의사항

가. 결론

- 2022년 07월 28일(목)에 실시한 평택대학교 연구실 정밀안전진단은 총 22개 연구실을 대상으로 일반안전, 전기안전, 소방안전, 산업위생, 화공안전, 가스안전, 기계안전, 생물안전 등 8개 분야에 대해 육안점검 및 계측기기를 이용하여 측정 및 분석방식으로 진행하였습니다.
- 연구실 안전환경 또는 연구시설에 결함이 경미한 사항이 발견되었으나 안전성에 영향은 없는 것으로 파악되었습니다. 경미한 보수가 필요한 상태인 2등급이 0개소로 파악되었으며, 결함이 2등급보다 취약하고 전체적인 안전에 크게 영향을 미치지 않는 일부 보수 및 보강이 필요한 상태인 3등급이 0개소로 파악되었습니다.

나. 건의사항

- 연구 주체의 장은 "연구실 안전심의 위원회"를 활용하여 연구실 안전환경이 조성될 수 있도록 지원하고, 연구실안전환경관리자는 연구실 안전심의 위원회에서 결정된 사항에 대하여 그 이행실태를 지속적으로 점검해야 합니다.
- 또한, 각 실의 연구원 및 종사자들은 해당 연구실의 안전사고 예방을 위해 책임감을 가지고 안전설비의 유지관리 및 제반 규정을 준수하고 『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』에서 정한 사항을 숙지하고 이행하도록 노력해야 합니다.

- 뿐만 아니라 안전관리 규정에 의거하여 실질적인 점검 및 교육·훈련을 실시하고 자료를 유지·보관해야 합니다.
- 지적사항에 대한 단계적 조치 및 안전관리규정 준수를 통해 사고를 예방하고 연구실의 안전한 환경이 조성된다면 지금보다 더욱 신뢰받는 대학이 될 것이라 판단됩니다.
- 연구실 안전사고는 연구시설의 불안정한 상태와 연구활동종사자의 불안정한 행동이 결합되어 나타나는 경우가 대부분이므로 차후 연구실 정기점검 또는 정밀안전진단을 연구 활동 중 실행하여 연구시설의 불안정한 상태와 연구활동종사자의 불안정한 행동을 파악하여야 할 것입니다.
- 연구실책임자는 연구실 안전사고 예방 및 관련 규정 등 교육을 실시하고, 연구활동종사자는 교육을 통해 본인의 행동이 주변 동료와 가족, 그리고 사회 전반에 커다란 위협이 될 수 있음을 항상 염두에 두고 연구에 임해야 할 것입니다.
- 안전의 이행 및 확보를 위한 초석은 연구활동종사자 뿐만 아니라 모든 관계자들이 이에 대한 올바른 인식을 갖추는 일에서부터 비롯되므로 안전에 대한 요구사항을 불필요한 규제사항이라고 생각하지 않고 안전 보호를 위한 기본 사항이 지켜질 수 있도록 지속적으로 노력해야 할 것입니다.



- ❖ 귀 대학교의 무궁한 발전을 기원합니다.
- ❖ 2022년 07월 28일(목)에 실시한 평택대학교 연구실 정밀안전진단 결과보고서를 제출합니다.
- ❖ 아울러 정밀안전진단을 무사히 마칠 수 있도록 협조하여 주신 귀 대학교 관계 직원분들께 감사드립니다.

2022. 08.

제출자 :  **에이스방재(주)**

목 차

제 1장 정밀안전진단 개요	8
1. 실시 배경 및 목적	10
2. 일정 및 순서	11
3. 참여 인력	12
4. 분야별 진단 방법	12
5. 분야별 진단 범위	18
6. 측정 장비	19
7. 정밀안전진단 대상 실별 현황	22
 제 2장 안전관리 현황	26
1. 안전관리 조직 및 규정	28
2. 안전교육 실시	28
3. 안전관련 예산	28
4. 연구실 유해인자(위험기계·기구, 화학물질 등)	31
5. 안전관리 미비사항(전년도 점검·진단 지적사항)에 대한 개선 현황	34
6. 사고 현황, 사고 발생 시 대책 및 후속조치 수립	34
7. 구급용구 비치	37
 제 3장 등급별 분석 결과 및 개선대책	38
1. 정밀안전진단 종합등급 현황	40
2. 결론 및 건의사항	43
3. 일반안전분야	45

4. 기계안전분야	46
5. 전기안전분야	47
6. 화공안전분야	49
7. 소방안전분야	50
8. 가스안전분야	52
9. 산업위생분야	53
10. 생물안전분야	55

제 4장 정밀안전진단 실시 결과 및 기준 56

1. 평가 기준 및 평가등급 비교분석	58
2. 실별 평가등급 세부사항	66
3. 장비를 사용한 측정값 분석	68

제 5장 지적사항 세부내용 및 개선대책 74

1. 실별 지적사항 종합목록	76
2. 실별 지적사항 세부내용 및 개선대책	78

제 6장 참고자료 100

1. [붙임 1] 연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침	102
2. [붙임 2] 연구실 사고사례	111
3. [붙임 3] 연구실 안전법 이행사항 안내자료	121

제 1장 정밀안전진단 개요

1. 실시 배경 및 목적

가. 실시 배경

연구실 안전관리 제도의 궁극적인 목적은 인명 존중의 인도주의를 구현함에 있다고 볼 수 있습니다. 최근 연구개발의 중요성은 점점 증대되고 있지만, 연구실 종사자에 대한 안전관리 부실로 인한 빈번한 인적 사고 및 다양한 형태의 사고가 발생하고 있습니다.

연구실에 존재하는 위험요소들은 크게 화학적 위험, 전기적 위험, 기계적 위험, 물리적 위험, 생물적 위험으로 나눌 수 있는데 이러한 위험요소를 제거하지 않는다면 사고로 이어질 수 있습니다.

연구실에서 발생하는 대표적인 사고는 화상, 창상, 유해가스 중독 등이 있으며, 화재, 폭발 등에 의한 대형사고 또한 발생하고 있습니다.

정부에서는 과학기술 분야 인재 보호를 위해 2005년부터 『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』을 제정하여 연구실의 안전에 관한 기준을 확립함은 물론, 정기적인 점검 및 진단을 통해 연구실 내 위험요소를 제거하기 위해 노력하고 있습니다.

나. 실시 목적

『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』 제 15조에 따라 연구실에 대한 정밀안전진단을 실시하여 연구시설의 위험요인을 도출하여 연구시설의 보수·보강 및 안전관리방안을 제시함으로써 평택대학교 연구실에 대한 기능 및 안전을 유지·관리하기 위함입니다.

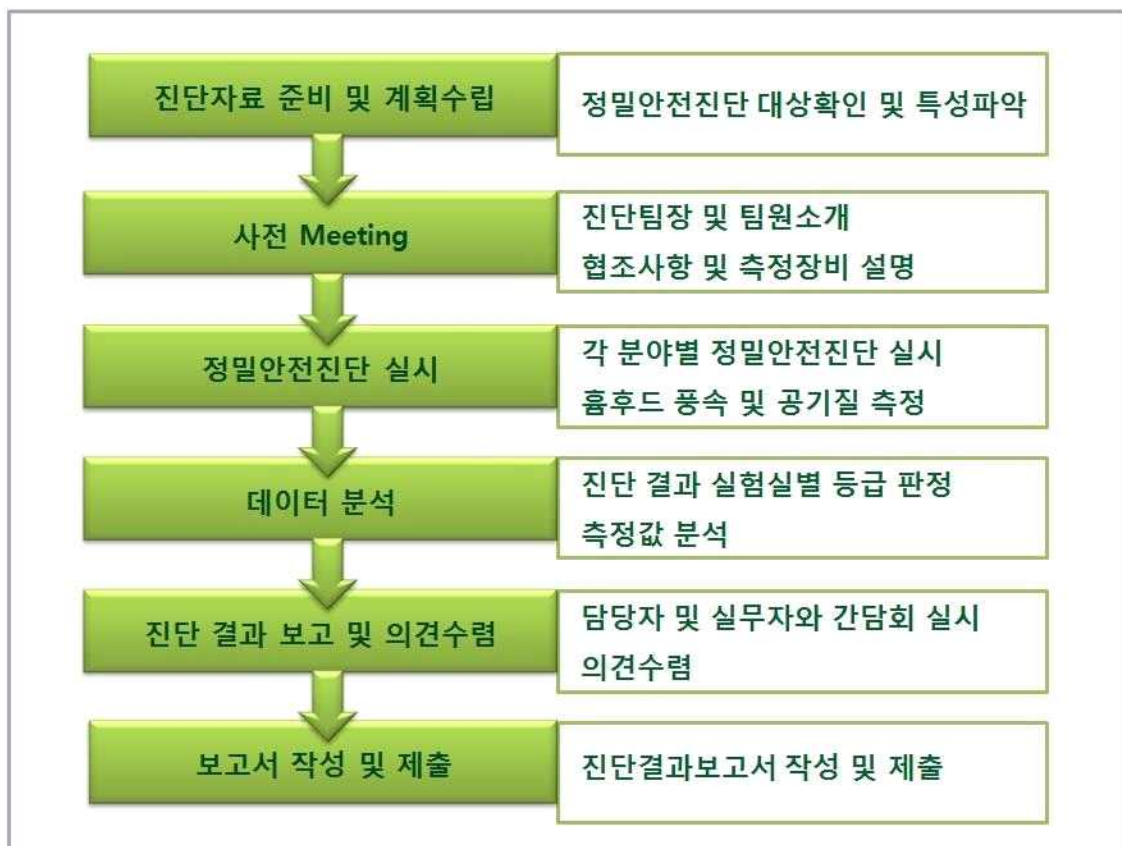
연구실 정밀안전진단은 보다 안전한 연구실 환경을 조성하는 데 도움이 될 뿐 아니라, 연구활동종사자에게 현장 교육을 실시하여 안전의식을 강화시키는 등 연구실에서 발생할 수 있는 각종 위험으로부터 사고를 미연에 방지하는 계기가 되고 있습니다.

그 결과 연구실 곳곳에 산재되어 있는 위험요소를 제거하여 연구실의 안전환경이 점차 개선되고 있습니다.

2. 일정 및 순서

가. 진단 일정 : 2022년 07월 28일(목)

나. 진단 순서



3. 참여 인력

진단분야	성명	자격사항	서명
전기안전	국종관	전기산업기사	
화공안전	이창열	화공산업기사	
산업위생	박종범	산업위생관리기사 1급	

4. 분야별 진단 방법

가. 일반안전 분야

1) 연구실 안전장치 점검

세안 장치, 샤워 장치, 후드 등 설치 위치, 작동상태 확인 및 소음, 진동, 분진 등을 측정하여 종합적인 안전성을 확인

2) 보호 장비 점검

안면 보호 장비(보안경 등), 호흡 보호 장비(마스크 등), 그 외 보호구 비치, 보관 및 관리상태 등 확인

나. 기계안전 분야

1) 기계 설비 취급 시 보호조치 사항 점검

취급 부주의 안전사고에 대비하기 위하여 기계 취급 시 보호조치 및 보호 장비 등을 확인하며, 기기 주변에 가연성 물질과 위험표지 등을 점검하고 작동 시 유의 사항 등을 확인

2) 각 기계 설비의 안전성 여부 확인

진공 장치로 가연성 물질을 취급하는 경우 가압장치에서 가연성 물질이 누설될 때 공기의 유입에 의한 폭발 위험이 있어 가스는 후드나 기타 배출구로 방출 및 펌프 오일의 관리상태 등 점검

압연기, 연삭기 등 동력을 요하는 기계의 움직이는 부분(벨트, 축 연결부위)의 덮개 설치 여부 확인

천장 크레인(호이스트)의 적정 중량의 사용 및 고정 볼트 조임 상태 등 정기적인 점검 실시 등 확인

유압 프레스 안전장치의 설치 및 작동상태 등 확인

다. 전기안전 분야

1) 전기화재 사고예방 점검

전열기, 전기조명 등의 과열로 주위 가연물을 착화

배선의 과열로 전선 피복 착화, 전동기 및 변압기 등 전기기기의 과열

선간 단락, 누전 및 정전기 등 점검

2) 전선의 관리상태 점검

전선 피복이 벗겨지거나 못, 핀 등의 손상으로 전선의 접촉 또는 단락 상태를 점검하고, 피복이나 전기기기의 절연물이 열화 및 외부손상으로 누전상태 점검

3) 전기기기 접속부 조임 상태

전선과 전선, 전선과 단자, 또는 접속편 등의 접촉이 불완전한 상태에서 전류가 흐르면 접촉저항에 의한 접촉부 발화 상태 점검

4) 전기 안전기기의 적정성 확인

전기 누전 화재 방지를 위해 필요한 장소에 전기화재경보기(누전화재경보기)를 설치, 작동 상태 점검, 과전류를 방지하기 위한 정격 용량의 퓨즈 사용 및 배선용 차단기의 설치여부 확인, 누전으로 인한 감전 사고를 방지하기 위한 누전 차단기 설치 및 작동상태 점검 등

5) 기 타

다중 전기 콘센트의 사용 여부, 이동 전선의 관리상태, 전기기기의 접지 및 본딩 상태 등에 대한 점검

라. 화공안전 분야

1) 화공약품 보관상태 적정성 확인

위험물 분류에 따라 발화성, 산화성, 인화성, 부식성, 가연성 등 각기 보관 장소 및 보관 방법과 시약 용기의 보관 방법 등을 확인

2) 화공약품 취급 시 안전 조치 적정성 확인

약품 운반 시 안전 조치, 화학약품의 독성, 산·염기, 유기용제 분류에 따른 취급방법, 금수성, 자연발화성 약품의 사용 및 관리 등 종합적인 안전성을 검토

3) 폐기물 관리상태 적정성 확인

폐액의 회수 처리 시 유해물질이 유출되지 않도록 하고, 충분한 주의를 요하며, 보관용기, 장소 및 폐기물의 성질에 따라 분리보관, 처리 등을 확인

마. 소방안전 분야

1) 피난 계획 및 피난 시설물 관리상태 점검

화재 노출 시 피해감소 및 화재 확대 위험을 방지하기 위하여 적절한 피난 계획 및 피난 시설물 관리상태를 종합적으로 점검

2) 소화 장치 점검

위험물 취급량, 장치 규모, 위험특성 등에 따라 적절한 소화설비(스프링클러, 소화전 등)의 설치 및 유지관리 적정 여부를 점검

3) 화재경보장치 적정성 확인

연구실 내 인원들에게 화재 위험 상황을 신속히 알릴 수 있도록 연구실에 가장 가까운 화재경보기의 경보 설치 여부 및 경보기의 정상 작동 여부를 확인

바. 가스안전 분야

1) 가스용기 보관상태

용기 저장소의 적절한 설치 위치, 용기의 전도방지, 밸브 보호조치 그리고 성질에 따른 가스 분류에 의한 보관상태를 확인하며 종합적 안전성을 검토

2) 가스누출시험

배관, 밸브, 플랜지 등의 이음부를 중심으로 가스누출 감지기, 비눗물 분무기를 이용하여 누출 검사 실시

3) 경보장치 확인

표준가스를 이용하여 경보장치의 이상 유무를 테스트하며, 이상 발생 시 신속한 대처가 가능하도록 적합한 설치 위치, 조작 위치 등을 검토

4) 안전장치 작동상태 확인

여러 종류의 가스 배관을 사용할 경우 조작 실수에 의한 사고를 미연에 방지하고자 중간 밸브 설치 위치, 종류, 개폐 방향 등을 종합적인 안전성 확인

5) 배관

배관의 고정 상태를 확인하며 보행자, 장애물 등에 의한 배관 손상을 방지하며, 부식, 진동, 균열 등을 체크하여 종합적 안전성을 검토

사. 산업위생 분야

1) 연구실 조명, 소음 조건

연구활동종사자가 상시 작업하는 장소의 작업면 조도, 해당 연구실의 소음 수준 파악, 소음성 난청 발생원인 조사, 소음 감소 조치, 소음 수준의 주지, 난청 발생에 따른 조치 등을 확인

2) 환기설비·국소배기장치

국소배기장치의 설비기준, 성능, 작업방법, 관리상태 점검 등을 확인

아. 생물안전 분야

1) 바이러스, 세균, 혈액 등의 안전관리상태

연구실 위치 및 접근, 연구실 공기조절, 실험자 안전 보호, 실험 장비의 보유현황, 고위험병원체의 검사·이동 및 폐기의 적정성 등을 전반적으로 확인

2) 병원체, 시험연구용 유전자 변형생물체 등 취급시험 연구시설의 안전 운영 상태

실험구역 출입, 실험구역 내 활동, 생물 안전 확보, 시험·연구용 유전자 변형생물체 수입 및 연구시설 설치·운영, 폐기물의 처리 등을 확인

5. 분야별 진단 범위 (제11조제2항 관련)

구 분	진 단 항 목		비 고
분야별 안전	1. 일반안전 2. 기계안전 3. 전기안전 4. 화공안전	5. 소방안전 6. 가스안전 7. 산업위생 8. 생물안전	정기 점검에 준함
유해인자별 노출도평가의 적정성	1. 노출도평가 연구실 선정 사유 2. 화학물질 노출기준의 초과여부 3. 노출기준 초과시 개선대책 수립 및 시행여부 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. 연구개발활동안전분석(R&DSA, 2018.1.1.부터 시행) 작성여부 3. 사전유해인자위험분석 보고서 비치 및 관리대장 관리 여부 4. 기타 사전유해인자위험분석 관련 사항		

6. 측정 장비

순 번	장 비 명	모델명	제조사	비고
1	정전기 전하량측정기	O5L008A	KASUGA	
2	접지저항측정기	2566812	VICI	
3	전기절연저항계	197937	SKM전자	
4	가스누출검출기	-	KOMAX	
5	가스농도측정기	20220414144	아이코스	
6	일산화탄소농도측정기	20220414144	아이코스	
7	분진측정기	-	청암네트웍스(주)	
8	소음측정기	2839253	KMOON	
9	산소농도측정기	20220414144	아이코스	
10	풍속계	5910425	SMART SENSOR	
11	조도계	1369909	BENETECH	

□ 상세내역



1. 정전기 전하량측정기



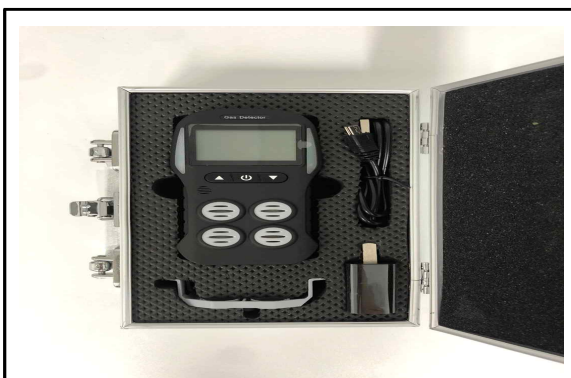
2. 접지저항측정기



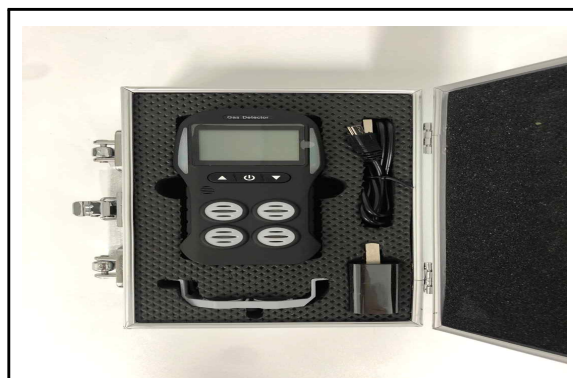
3. 전기절연저항계



4. 가스누출검출기



5. 가스농도측정기



6. 일산화탄소농도측정기



7. 분진측정기



8. 소음측정기



9. 산소농도측정기



10. 풍속계



11. 조도계

7. 정밀안전진단 대상 실별 현황

순번	학과명	연구 실수	점검	진단	등급			화공 /화학	전기 /전자	기계 /물리	의학 /생물	건축 /환경	에너지 /자원	기타	합계	저위험 연구실
					1	2	3									
합 계		22	19	3	22	0	0	0	6	2	9	2	0	3	22	7
1	간호학과	9	7	2	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9	2
2	패션디자인 및 브랜딩학과	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
3	정보통신학과	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1
4	데이터정보학과	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2
5	융합소프트웨어학과	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2
6	ICT 환경융합전공	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
7	스마트자동차학과	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0

연번	학과명	건물명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
1	간호학과	인문사회관	401	통합 실습실1	박현정	점검	의학/생물	1	중
2	간호학과	인문사회관	402	통합 실습실2	박현정	점검	의학/생물	1	중
3	간호학과	인문사회관	403	통합 실습실3	박현정	점검	의학/생물	1	중
4	간호학과	인문사회관	404	통합 실습실4	박현정	점검	의학/생물	1	중
5	간호학과	인문사회관	405	강의실	박현정	점검	의학/생물	1	저
6	간호학과	인문사회관	406	기본 간호학 실습실	박현정	진단	의학/생물	1	고
7	간호학과	인문사회관	407	강의실	박현정	점검	의학/생물	1	저
8	간호학과	인문사회관	408	간호학과 세미나실	박현정	점검	의학/생물	1	중
9	간호학과	인문사회관	409	디브리핑룸	박현정	진단	의학/생물	1	고
10	패션디자인 및 브랜딩학과	인문사회관	202	전산실습실	박혜숙	점검	기타	1	중
11	패션디자인 및 브랜딩학과	인문사회관	207	패션 실기실	박혜숙	점검	기타	1	중
12	패션디자인 및 브랜딩학과	인문사회관	305	패션 실기실	박혜숙	점검	기타	1	중

평택대학교 연구실 정밀안전진단 결과보고서

연번	학과명	건물명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
13	정보통신학과	이공관	503	전자 정보 실습실	조석향	점검	전기/전자	1	중
14	정보통신학과	이공관	504	멀티미디어 강의실	조석향	점검	전기/전자	1	저
15	데이터정보학과	이공관	404	컴퓨터실	박종태	점검	전기/전자	1	저
16	데이터정보학과	이공관	405	컴퓨터실	박종태	점검	전기/전자	1	저
17	융합소프트웨어학과	이공관	304	컴퓨터실	정선호	점검	전기/전자	1	저
18	융합소프트웨어학과	이공관	305	컴퓨터실	정선호	점검	전기/전자	1	저
19	ICT 환경융합전공	이공관	B112	환경 측정 장비 분석실	하정협	점검	건축/환경	1	중
20	ICT 환경융합전공	옥외 실험실	옥외	환경 오염 분석 실습실	하정협	진단	건축/환경	1	고
21	스마트자동차학과	ICT 공학관	104	자동차 CAD 실습실	유상선	점검	기계/물리	1	중
22	스마트자동차학과	ICT 공학관	106	자동차 임베디드시스템 실습실 산업IOT프로젝트실습실	유상선	점검	기계/물리	1	중

정보 공시	분야별 구분	연구 실수	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	화공 /화학	전기 /전자	기계 /물리	의학 /생물	건축 /환경	에너지 /자원	기타	합계
	전체 실험실	22	22	0	0	0	0	0	6	2	9	2	0	3	22
	정밀안전진단 대상실험실	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3
	저위험 실험실	7	7	0	0	0	0	0	5	0	2	0	0	0	7
	그 외 실험실	12	12	0	0	0	0	0	1	2	5	1	0	3	12

제 2장 안전관리 현황

1. 안전관리 조직 및 규정

현 재 안 전 관 리 현 황

- ◆ 현재 대학 내 「시설관리팀」에 전담 1명, 겸임 1명이 연구실 안전환경관리를 담당하고 있다.
- ◆ 연구활동종사자가 정보활용을 쉽게 할 수 있도록 연구실 안전관련 자료집을 연구실마다 비치하여 쉽게 접근할 수 있도록 하였다.

2. 안전교육 실시

현 재 안 전 관 리 현 황

- ◆ 연구활동종사자의 온라인 안전교육으로 신규교육(2시간) 및 정기교육(3, 6시간)을 실시하고 있다.
- ◆ 신규교육 및 정기교육은 온라인 안전교육으로 실시 중이며, 현재 교육 참여율은 교수, 조교, 대학원생, 대학생 포함하여 1학년 신규교육은 44%, 2, 3, 4학년 정기교육은 33%의 이수율을 보이고 있다.

3. 안전 관련 예산

현 재 안 전 관 리 현 황

- ◆ 연구실 안전관련 예산 중 연구활동종사자에 대한 보험료, 안전자료 구입·전파비용, 안전교육·훈련비, 연구실 점검비용, 지적사항 환경개선비 등 연구실 안전을 위한 설비의 설치·유지 및 보수비용은 적절히 반영되어 있다.

권 고 사 항

- ◇ 대학 내 과학기술분야 연구과제 수행을 위한 연구비 책정 시 당해 연구과제의 책임자는 참여연구원 총 인건비(내부 및 외부 인건비의 합)의 1%를 연구실 안전관리비로 편성하고 이를 연구실 안전관리에 사용토록 한다.
- ◇ 연구실 안전담당부서는 확보된 예산을 연구실 안전 비용으로 사용할 수 있도록 하고 이에 대한 내역서를 작성하여 5년간 보관한다.

※ 안전 관련 예산

2021년도 연구실 안전유지관리비 사용내역			
(단위:원)			
항 목	확보금액	집행금액	비 고
보험료	2,000,000	1,565,260	
안전관련 자료 구입 전파 비용	0	0	
교육훈련비, 포상비	6,000,000	3,097,500	
건강검진비	9,000,000	5,809,280	
실험실 설비 설치유지 및 보수비	0	0	
안전위생 보호장비 구입비	0	0	
안전점검 및 정밀안전진단비	2,000,000	1,950,000	
지적사항 환경개선비	5,000,000	1,373,800	
강사료 및 전문가 활용비	0	0	
수수료	0	0	
여비 및 회의비	0	0	
설비 안전검사비	0	0	
사고조사 비용 및 출장비	0	0	
사전유해인자 위험분석	0	0	
기 타	0	0	
합계	24,000,000	13,795,840	

2022년도 연구실 안전유지관리비 확보내역		
(단위:원)		
항 목	확보예산(금액)	비 고
보험료	2,000,000	
안전관련 자료 구입 전파 비용	0	
교육훈련비, 포상비	8,000,000	
건강검진비	9,000,000	
실험실 설비 설치유지 및 보수비	0	
안전위생 보호장비 구입비	0	
안전점검 및 정밀안전진단비	2,000,000	
지적사항 환경개선비	5,000,000	
강사료 및 전문가 활용비	0	
수수료	0	
여비 및 회의비	0	
설비 안전검사비	0	
사고조사 비용 및 출장비	0	
사전유해인자 위험분석	0	
기 타	0	
합계	26,000,000	

마. 그 밖에 사고 발생 우려가 높거나 연구활동종사자의 건강에 중대한 위험을 초래 할 수 있는 물질

바. 산업안전보건법 시행령 제27조에 해당하는 유해 또는 위험 기계·기구

- 1) 프레스 또는 전단기
- 2) 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합용접장치
- 3) 방폭용 전기기계·기구
- 4) 교류아크용접기
- 5) 크레인
- 6) 승강기
- 7) 곤돌라
- 8) 리프트
- 9) 압력용기
- 10) 보일러
- 11) 롤러기
- 12) 연삭기
- 13) 목재 가공용 둥근톱
- 14) 동력식 수동대패
- 15) 복합 동작을 할 수 있는 산업용 로봇
- 16) 정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구
- 17) 추락 및 붕괴 등의 위험이 있는 장소에 설치하기 위한 가설 기자재로서 고용노동부 장관이 정하여 고시하는 것

사. 원자력법 시행령 제8조에 해당하는 방사선발생장치

- 1) 엑스선발생장치
- 2) 사이크로트론
- 3) 싱크로트론
- 4) 싱크로사이크로트론
- 5) 선형가속장치
- 6) 베타트론
- 7) 반·데 그라프형 가속장치
- 8) 콕크로프트·왈톤형 가속장치
- 9) 변압기형 가속장치
- 10) 마이크로트론
- 11) 방사광가속기
- 12) 가속이온주입기
- 13) 기타 과학기술정보통신부 장관이 정하여 고시하는 것

아. 위험물안전관리법에 의한 위험물 저장 및 사용설비

자. 액화석유가스, 고압가스, 독성가스 사용설비

차. 그 밖에 유해 위험요소가 항상 존재하여 구입, 설치 및 사용에 신중을 기하여야 하는 기계·기구·설비 등

5. 안전관리 미비사항(전년도 점검·진단 지적사항)에 대한 개선 현황

구분	지적건수(건)	점유율(%)	개선(건)	미개선(건)	개선율(%)
총괄	4	100	4	0	400
일반안전	2	50	2	0	200
화공안전	1	25	1	0	100
산업위생	1	25	1	0	100
소방안전	0	0	0	0	0
가스안전	0	0	0	0	0
전기안전	0	0	0	0	0
기계안전	0	0	0	0	0
생물안전	0	0	0	0	0

6. 사고현황, 사고 발생 시 대책 및 후속조치 수립

현 재 안 전 관 리 현 황

- ◆ 연구실 사고 시 적절한 초기 대응 매뉴얼이 각 연구실에 비치되어 있다.

개 선 요 구 사 항

- ◇ 연구활동종사자는 연구실내 사고발생가능성에 대비하여 평상 시 물적·인적 피해를 최소화하기 위한 긴급대처 및 행동요령을 숙지하고 사고 발생 시 요령에 따라 침착하게 대처할 수 있도록 다음과 같은 사항에 대하여 교육을 실시한다.

사고 항목	긴급 대처 및 행동 요령
일반 사항	- 사고 발생시 즉시 응급 조치를 취한 후 연구실 안전 관리자(031-659-8439)에 연락해 사후 문제 해결에 만전을 기한다. 특히 연구활동 종사자의 부상 혹은 의식을 잃게 되는 경우는 긴급 상황으로 간주하여 신속히 대처하며, 필요한 응급처치는 침착하고 신속히 이루어질 수 있도록 한다. - 화재 피난시에는 경보를 울리고 지체없이 가까운 출구로 빠져 나간다. - 소방서(119), 경찰서(112), 병원(031-5182-7700) 등 관련 부서에 긴급 전화로 도움을 요청한다.
화재 및 폭발	화재가 발생하였을 경우 - 전기기기 및 전열 기기의 전원을 끄고, 인화성 물질을 먼 곳으로 이동 시킨 후, 소화기나 모래를 사용해서 화재를 소화시킨다. 물과 잘 섞이지 않는 유기용매에 착화하였을 경우에는 물을 사용해서는 절대 안되며 이산화탄소 또는 하론소화기를 이용한다. 화학 실험실 에서 일어난 화재의 경우에는 독성 가스에 의한 피해가 우려되기 때문에 화재 경보기를 작동시켜서 건물 내의 모든 사람들에게 위험을 알리고, 연구실 안전 관리자(031-659-8439)에 즉시 보고해야 한다. 폭발이 발생하였을 경우 - 폭발이 발생하였을 경우 실험실의 모든 학생들은 가까운 출구를 이용해서 대피해야 한다. 화재가 동반될 경우에는 화재 발생의 경우와 같은 방법으로 처리한다. 옷에 불이 붙었을 경우 - 당황해서 뛰어 다니지 말고, 바닥에 누운 후에 실험복과 같은 옷이나, 소화 담요를 사용해서 불을 끈다. 바닥에 몸을 굴려서 불을 끌 수도 있고, 얼굴에 가까운 부위가 아니라면 화학 화재용 소화기를 사용해도 되며, 유기 용매에 의한 불이 아닐 경우에는 물을 사용해도 좋다.
시약 및 유기용제 노출	시약을 쏟았을 경우 - 피부나 옷에 시약을 쏟았을 경우에는 흐르는 수돗물로 10분 이상 씻어낸다. 몸의 넓은 부위에 시약을 쏟았을 경우에는 샤워로 충분히 씻어내고, 깨끗한 붕대로 상처를 보호한 다음에 의사에게 적절한 치료를 받아야 한다. 눈에 시약이 들어 갔을 경우 - 알칼리가 눈에 들어 갔을 때는 봉산 세안 액으로 씻고 산이 눈에 들어 갔을 때에는 묽은 탄산수소나트륨 용액으로 씻는다. 그런 조치를 한 다음에는 다량의 물로 씻고 지체없이 의사의 검진을 받아야 한다. 시약을 마셨을 경우 - 즉시 손을 입에 넣어서 마신 것을 모두 토하도록 한 후에 의사의 치료를 받는다.

사고 항목	긴급 대처 및 행동 요령
부상 및 화상	호흡이 정지 하였을 경우 - 환자가 의식을 잃고 호흡이 정지된 경우에는 구강대 구강법으로 인공호흡을 한다. 피부를 베었을 경우 - 상처를 에탄올로 소독하고, 유리 파편 등을 완전히 제거한 다음, 깨끗한 수건으로 눌러서 지혈을 시킨다. 상처가 심각할 경우에는 의사의 치료를 받아야 한다. 출혈이 심할 경우 - 쇼크를 피하기 위해서 상처 부위를 패드나 천으로 감싸고 즉시 119로 연락한다. - 환자를 편안하게 누이고, 피가 흐르는 부위를 신체의 다른 부분보다 높게 하고 계속 눌러 주어 지혈을 한다. 단, 지혈대는 사용하지 않는다. 화상을 입었을 경우 - 화상이 심할 경우에는 아무 연고나 함부로 바르지 말아야 한다. 상처를 깨끗한 형겔으로 덮은 다음에 즉시 의사의 치료를 받아야 한다. 화상이 심하지 않을 경우에는 차가운 물로 씻어서 열기를 식힌 후에 화상 연고를 바르고 붕대로 덮는다.
유독 가스 흡입	- 즉시 앉거나 누워서 깊게 호흡한다. 상당한 양을 흡입하였을 때에는 인공 호흡과 산소의 흡입이 필요하며 지체 없이 의사의 치료를 받게 한다. - 염소가스, 이산화황, 암모니아, 클로로포름, 에테르 등의 유독 가스 혹은 휘발성 액체의 증기를 마셨을 경우에는 신선한 공기가 있는 곳으로 옮겨 눕히고 체온이 저하되지 않도록 보온하고 회복될 때까지 안정시킨다. 특히 염소가스를 흡입하였을 때에는 편한 자세에서 맑은 공기로 심호흡을 하고 알코올 증기를 흡입한다.

[긴급 연락처]

기 관 명	전 화 번 호	비 고
세콤	1588-3112	
119구급대	119	
평택소방서	031-8053-6114	
굿모닝 병원	031-5182-7700	
응급의료 정보센터	1339	
비전 파출소	031-656-7112	

7. 구급용구 비치

현 재 안 전 관 리 현 황

- ◆ 인문사회관 4층 PTU시뮬레이션센터 401호~409호 실습실(강의실) 내에 구급용구가 비치되어 있지 않다.

개 선 요 구 사 항

- ◇ 인문사회관 4층 PTU시뮬레이션센터 401호~409호 각 실별로 구급용구를 비치할 것을 권고한다.

제 3장 등급별 분석 결과 및 개선대책

1. 정밀안전진단 종합등급 현황

1) 연구실 종합등급 결과

정밀안전진단 결과, 22개 연구실 중
문제가 없고 안전성이 유지된 상태의 **1등급** 은 **22실**
경미한 결함이 발견되었으나 안전성에 영향이 없는 **2등급** 은 **0실**로
결함이 2등급보다 취약하고 전체적인 안전에 크게 영향을 미치는 않으나
일부 보수 및 보강이 필요한 상태인 **3등급**은 **0실**로
조사·평가 되었으므로 본 보고서를 참조하여 조속히 개선하여야 합니다.



2) 연구실 정밀안전진단 결과 분야별 지적사항

연구실에 대하여 실시한 정밀안전진단 결과 분야별 지적 건수 분포도를 아래와 같이 요약하였습니다.



3) 연구실 안전환경 조성을 위한 향후 대책

- 산업위생분야에서는 적정 구급용구 비치 및 유지관리를,
- 전기안전분야에서는 바닥에 있는 (이동)전선 몰드처리 시행을,
- 소방안전분야에서는 피난기구(유도표지) 설치에 대한 관련 예산을 확보하여 전반적인 위험의 크기를 줄이도록 조치하여야 합니다.
- 이번에 실시한 연구실 정밀안전진단 결과 지적사항에 대한 개선과 안전관리 규정을 준수하고 지속적인 일상점검 및 교육 등을 실시한다면 안전사고 예방은 물론, 궁극적으로 안정된 연구실 안전환경이 조성될 수 있을 것입니다.
- 또한, 연구 주체의 장은 “연구실 안전관리 위원회”의 적극적 활동이 이루어질 수 있도록 지도하고, 각 연구실의 연구실책임자는 해당 실험·실습실에서 발생하는 안전사고 예방에 책임감을 가지고 안전설비의 유지관리 및 제반 규정을 준수하여 안정된 연구 환경이 조기에 구축될 수 있도록 노력합니다.

2. 결론 및 건의사항

가. 결론

- 2022년 07월 28일(목)에 실시한 평택대학교 연구실 정밀안전진단은 총 22개 연구실을 대상으로 일반안전, 전기안전, 소방안전, 산업위생, 화공안전, 가스안전, 기계안전, 생물안전 등 8개 분야에 대해 육안점검 및 계측기기를 이용하여 측정 및 분석방식으로 진행하였습니다.
- 연구실 안전환경 또는 연구시설에 결함이 경미한 사항이 발견되었으나 안전성에 영향은 없는 것으로 파악되었습니다. 경미한 보수가 필요한 상태인 2등급이 0개소로 파악되었으며, 결함이 2등급보다 취약하고 전체적인 안전에 크게 영향을 미치지 않는 일부 보수 및 보강이 필요한 상태인 3등급이 0개소로 파악되었습니다.

나. 건의사항

- 연구 주체의 장은 "연구실 안전심의 위원회"를 활용하여 연구실 안전환경이 조성될 수 있도록 지원하고, 연구실안전환경관리자는 연구실 안전심의 위원회에서 결정된 사항에 대하여 그 이행실태를 지속적으로 점검해야 합니다.
- 또한, 각 실의 연구원 및 종사자들은 해당 연구실의 안전사고 예방을 위해 책임감을 가지고 안전설비의 유지관리 및 제반 규정을 준수하고 『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』에서 정한 사항을 숙지하고 이행하도록 노력해야 합니다.

- 뿐만 아니라 안전관리 규정에 의거하여 실질적인 점검 및 교육·훈련을 실시하고 자료를 유지·보관해야 합니다.
- 지적사항에 대한 단계적 조치 및 안전관리규정 준수를 통해 사고를 예방하고 연구실의 안전한 환경이 조성된다면 지금보다 더욱 신뢰받는 대학이 될 것이라 판단됩니다.
- 연구실 안전사고는 연구시설의 불안정한 상태와 연구활동종사자의 불안정한 행동이 결합되어 나타나는 경우가 대부분이므로 차후 연구실 정기점검 또는 정밀안전진단을 연구 활동 중 실행하여 연구시설의 불안정한 상태와 연구활동종사자의 불안정한 행동을 파악하여야 할 것입니다.
- 연구실책임자는 연구실 안전사고 예방 및 관련 규정 등 교육을 실시하고, 연구활동종사자는 교육을 통해 본인의 행동이 주변 동료와 가족, 그리고 사회 전반에 커다란 위협이 될 수 있음을 항상 염두에 두고 연구에 임해야 할 것입니다.
- 안전의 이행 및 확보를 위한 초석은 연구활동종사자 뿐만 아니라 모든 관계자들이 이에 대한 올바른 인식을 갖추는 일에서부터 비롯되므로 안전에 대한 요구사항을 불필요한 규제사항이라고 생각하지 않고 안전 보호를 위한 기본 사항이 지켜질 수 있도록 지속적으로 노력해야 할 것입니다.

3. 일반안전분야

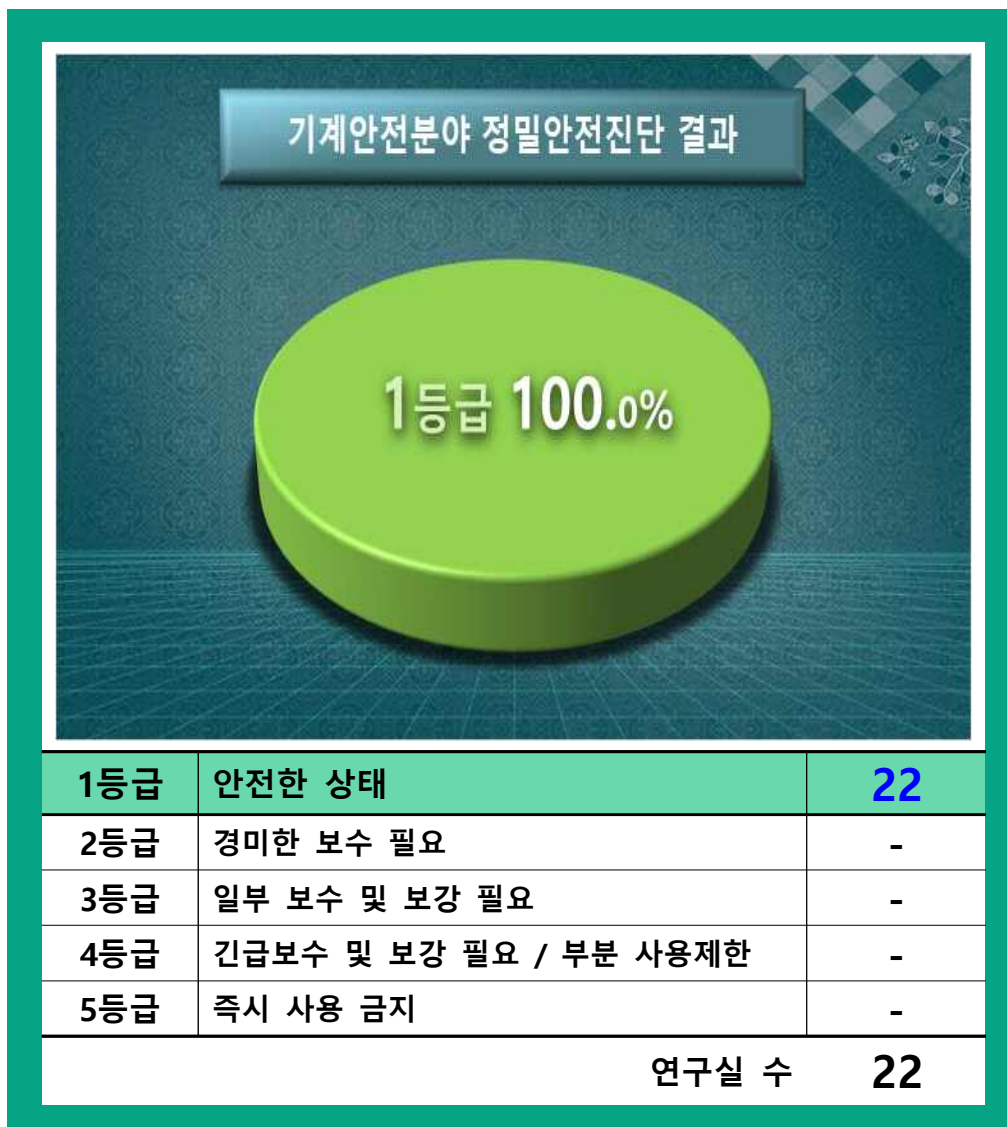
평택대학교 22개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며,
그 결과 일반안전분야는



- 특이사항 없음.

4. 기계안전분야

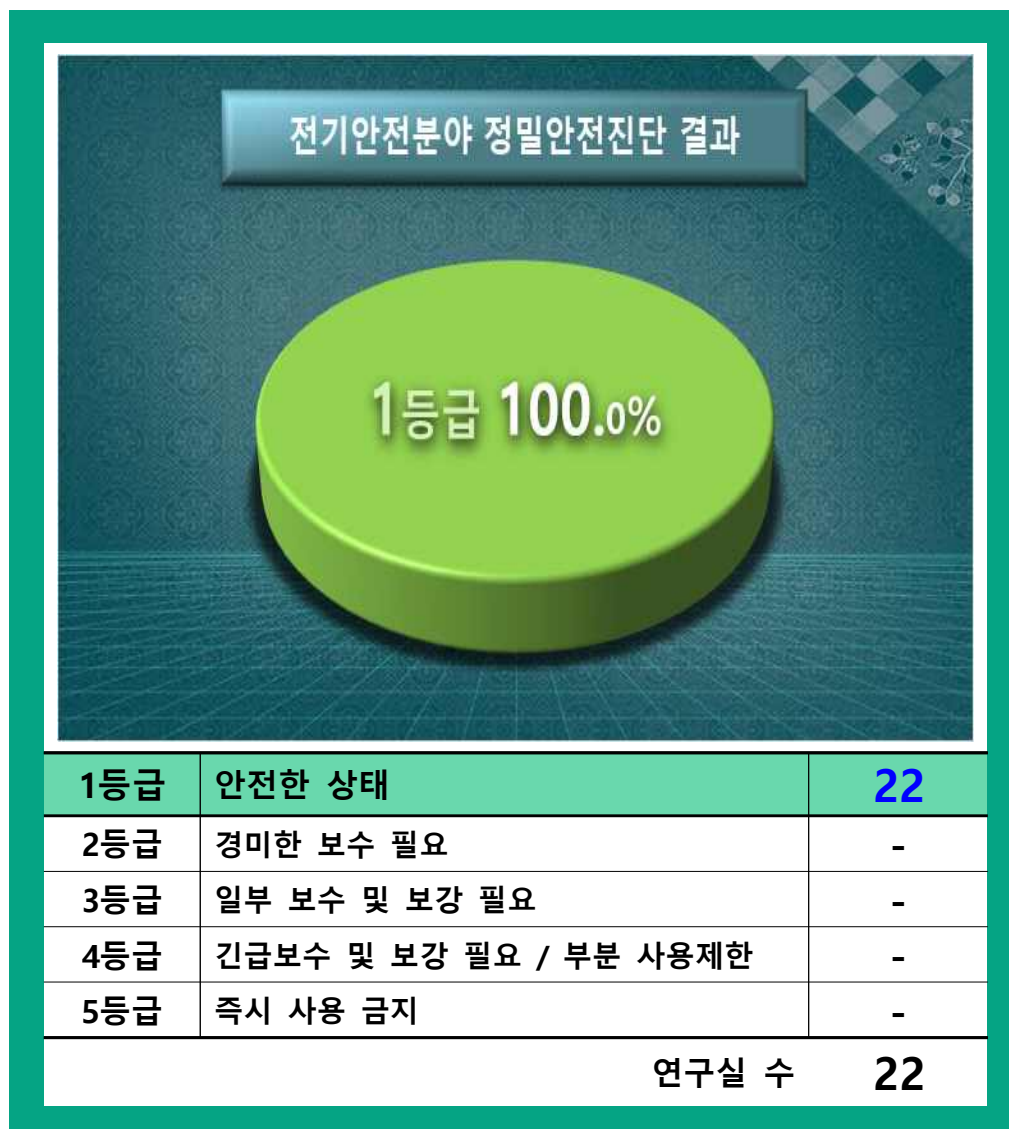
평택대학교 22개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며,
그 결과 기계안전분야는



- 특이사항 없음.

5. 전기안전분야

평택대학교 22개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며,
그 결과 전기안전분야는



1) 주요문제점

번호	지적사항	건수	점유율(%)
1	바닥에 있는 (이동)전선 몰드처리 미흡	1	100.0%
합 계		1	100

1)-1 관련사진



바닥에 있는 (이동)전선
몰드처리 미흡

6. 화공안전분야

평택대학교 22개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며,
그 결과 화공안전분야는



- 특이사항 없음.

7. 소방안전분야

평택대학교 22개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며,
그 결과 소방안전분야는



1) 주요문제점

번호	지적사항	건수	점유율(%)
1	피난기구(유도표지) 미설치	1	100.0%
합 계		1	100

1)-1 관련사진



8. 가스안전분야

평택대학교 22개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며,
그 결과 가스안전분야는



- 특이사항 없음.

9. 산업위생분야

평택대학교 22개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며,
그 결과 산업위생분야는



1) 주요문제점

번호	지적사항	건수	점유율(%)
1	구급용구 미비치	9	100.0%
합 계		9	100

1)-1 관련사진



10. 생물안전분야

평택대학교 22개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며,
그 결과 생물안전분야는



- 특이사항 없음.

제 4장 정밀안전진단 실시 결과 및 기준

1. 평가기준 및 평가등급 비교분석

가. 평가등급 기준 (제16조제2항 관련)

등 급	상 태	비 고
1등급	연구실 안전환경에 문제가 없고 문제가 없고 안전성이 유지된 상태	
2등급	연구실 안전환경에 및 연구시설에 경미한 결함이 발견되었으나, 안전성에 크게 영향을 미치지 않으며, 개선이 필요한 상태	
3등급	연구실 안전환경 또는 연구시설에 결함이 발견되어 안전환경 개선이 필요한 상태	
4등급	연구실 안전환경에 및 연구시설에 결함이 심하게 발생하여 사용에 제한을 가하여야 하는 상태	
5등급	연구실 안전환경에 및 연구시설에 심각한 결함이 발생하여 안전상 사고발생위험이 커서 즉시 사용 금지하고 개선해야 하는 상태	

※ 관련근거 : 과학기술정보통신부 고시 제 2021-106호

나. 정기점검 · 특별안전점검 실시 내용(제7조제2항 및 제8조제2항 관련)

안전 분야	점 검 항 목		양호	주의	불량	해당 없음
일반 안전	A	연구실 내 취침, 취사, 취식, 흡연 행위 여부	☐	NA	☐	☐
		연구실 내 건축물 훼손상태(천장파손, 누수, 창문파손 등)	☐	☐	☐	☐
		사고발생 비상대응 방안(매뉴얼, 비상연락망, 보고체계 등) 수립 및 게시 여부	☐	☐	NA	☐
	B	연구(실험)공간과 사무공간 분리 여부	☐	☐	☐	☐
		연구실 내 정리정돈 및 청결상태 여부	☐	☐	NA	☐
		연구실 일상점검 실시 여부	☐	☐	☐	☐
		연구실책임자 등 연구활동종사자의 안전교육 이수 여부	☐	☐	☐	☐
		연구실 안전관리규정 비치 또는 게시 여부	☐	☐	NA	☐
		연구실 사전유해인자위험분석 실시 및 보고서 게시 여부	☐	☐	NA	☐
		유해인자 취급 및 관리대장 작성 및 비치·게시 여부	☐	☐	NA	☐
		기타 일반안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐
기계 안전	A	위험기계·기구별 적정 안전방호장치 또는 안전덮개 설치 여부	☐	NA	☐	☐
		위험기계·기구의 법적 안전검사 실시 여부	☐	NA	☐	☐
	B	연구 기기 또는 장비 관리 여부	☐	☐	NA	☐
		기계·기구 또는 설비별 작업안전수칙(주의사항, 작동매뉴얼 등) 부착 여부	☐	☐	NA	☐
		위험기계·기구 주변 울타리 설치 및 안전구획 표시 여부	☐	NA	☐	☐
		연구실 내 자동화설비 기계·기구에 대한 이중 안전장치 마련 여부	☐	☐	NA	☐
		연구실 내 위험기계·기구에 대한 동력차단장치 또는 비상정지장치 설치 여부	☐	☐	☐	☐
		연구실 내 자체 제작 장비에 대한 안전관리 수칙·표지 마련 여부	☐	☐	NA	☐
		위험기계·기구별 법적 안전인증 및 자율안전확인신고 제품 사용 여부	☐	NA	☐	☐
		기타 기계안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐
전기 안전	A	대용량기기(정격 소비 전력 3kW 이상)의 단독회로 구성 여부	☐	NA	☐	☐
		전기 기계·기구 등의 전기충전부 감전방지 조치(폐쇄형 외함구조, 방호망, 절연덮개 등) 여부	☐	☐	☐	☐
		과전류 또는 누전에 따른 재해를 방지하기 위한 과전류차단장치 및 누전차단기 설치·관리 여부	☐	☐	☐	☐
		절연피복이 손상되거나 노후된 배선(이동전선 포함) 사용 여부	☐	☐	☐	☐

안전 분야	점 검 항 목		양호	주의	불량	해당 없음
전기 안전	B	바닥에 있는 (이동)전선 몰드처리 여부	☐	☐	☐	☐
		접지형 콘센트 및 정격전류 초과 사용(문어발식 콘센트 등) 여부	☐	☐	NA	☐
		전기기계·기구의 적합한 곳(금속제 외함, 충전될 우려가 있는 비충전금속체 등)에 접지 실시 여부	☐	NA	☐	☐
		전기기계·기구(전선, 충전부 포함)의 열화, 노후 및 손상 여부	☐	☐	☐	☐
		분전반 내 각 회로별 명칭(또는 내부도면) 기재 여부	☐	☐	☐	☐
		분전반 적정 관리여부(도어개폐, 적치물, 경고표지 부착 등)	☐	☐	☐	☐
		개수대 등 수분발생지역 주변 방수조치(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	☐	☐	☐	☐
화공 안전	A	시약병 경고표지(물질명, GHS, 주의사항, 조제일자, 조제자명 등) 부착 여부	☐	☐	☐	☐
		폐액용기 성상별 분류 및 안전라벨 부착·표시 여부	☐	☐	☐	☐
		폐액 보관장소 및 용기 보관상태(관리상태, 보관량 등) 적정성	☐	☐	☐	☐
	B	대상 화학물질의 모든 MSDS(GHS) 게시·비치 여부	☐	☐	☐	☐
		사고대비물질, CMR물질, 특별관리물질 파악 및 관리 여부	☐	NA	☐	☐
		화학물질 보관용기(시약병 등) 성상별 분류 보관 여부	☐	☐	☐	☐
		시약선반 및 시약장의 시약 전도방지 조치 여부	☐	☐	NA	☐
		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)	☐	☐	☐	☐
		유해화학물질 보관 시약장 잠금장치, 작동성능 유지 등 관리 여부	☐	☐	☐	☐
		기타 화공안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐
유해 화학물질 취급 시설 검사 항목	B	화학물질 배관의 강도 및 두께 적절성 여부	☐	☐	NA	☐
		화학물질 밸브 등의 개폐방향을 색채 또는 기타 방법으로 표시 여부	☐	☐	NA	☐
		화학물질 제조·사용설비에 안전장치 설치여부(과압방지장치 등)	☐	☐	NA	☐
		화학물질 취급 시 해당 물질의 성질에 맞는 온도, 압력 등 유지 여부	☐	☐	NA	☐

안전 분야	점 검 항 목	양호	주의	불량	해당 없음
유해 화학물질 취급시설 검사 항목	화학물질 가열·건조설비의 경우 간접가열구조 여부(단, 직접 불을 사용하지 않는 구조, 안전한 장소설치, 화재방지설비 설치의 경우 제외)	☐	☐	NA	☐
	화학물질 취급설비에 정전기 제거 유효성 여부(접지에 의한 방법, 상대 습도 70%이상하는 방법, 공기 이온화하는 방법)	☐	☐	NA	☐
	화학물질 취급시설에 피뢰침 설치 여부 (단, 취급시설 주위에 안전상 지장 없는 경우 제외)	☐	☐	NA	☐
	가연성 화학물질 취급시설과 화기취급시설 8m이상 우회거리 확보 여부 (단, 안전조치를 취하고 있는 경우 제외)	☐	☐	NA	☐
	화학물질 취급 또는 저장설비의 연결부 이상 유무의 주기적 확인(1회/주 이상)	☐	☐	NA	☐
	소량기준 이상 화학물질을 취급하는 시설에 누출시 감지·경보할 수 있는 설비 설치 여부(CCTV 등)	☐	☐	NA	☐
	화학물질 취급 중 비상시 응급장비 및 개인보호구 비치 여부	☐	☐	NA	☐
소방 안전	취급물질별 적정(적응성 있는) 소화설비·소화기 비치 여부 및 관리 상태 (외관 및 지시압력계, 안전핀 봉인상태, 설치 위치 등)	☐	☐	☐	☐
	비상 시 피난가능한 대피로(비상구, 피난동선 등) 확보 여부	☐	NA	☐	☐
	유도등(유도표지) 설치·점등 및 시야 방해 여부	☐	☐	☐	☐
	비상대피 안내정보 제공 여부	☐	☐	☐	☐
	적합한(적응성)감지기(열, 연기) 설치 및 정기적 점검 여부	☐	NA	☐	☐
	스프링클러 외형 상태 및 헤드의 살수분포구역 내 방해물 설치 여부	☐	NA	☐	☐
	적정 가스소화설비 방출표시등 설치 및 관리 여부	☐	NA	☐	☐
	화재발신기 외형 변형, 손상, 부식 여부	☐	☐	NA	☐
	소화전 관리상태(호스 보관상태, 내·외부 장애물 적재, 위치표시 및 사용요령 표지판 부착 여부 등)	☐	☐	☐	☐
	기타 소방안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐
가스 안전	용기, 배관, 조정기 및 밸브 등의 가스 누출 확인	☐	NA	☐	☐
	적정 가스누출감지·경보장치 설치 및 관리 여부(가연성, 독성 등)	☐	NA	☐	☐
	가연성·조연성·독성 가스 혼재 보관 여부	☐	NA	☐	☐
	가스용기 보관 위치 적정 여부(직사광선, 고온주변 등)	☐	NA	☐	☐
	가스용기 충전기한 경과 여부	☐	☐	☐	☐
	미사용 가스용기 보관 여부	☐	☐	NA	☐

안전 분야	점 검 항 목	양호	주의	불량	해당 없음
가스 안전	가스용기 고정(체인, 스트랩, 보관대 등) 여부	☐	NA	☐	☐
	가스용기 밸브 보호캡 설치 여부	☐	☐	NA	☐
	가스배관에 명칭, 압력, 흐름방향 등 기입 여부	☐	☐	NA	☐
	가스배관 및 부속품 부식 여부	☐	NA	☐	☐
	미사용 가스배관 방치 및 가스배관 말단부 막음 조치 상태	☐	NA	☐	☐
	가스배관 충격방지 보호덮개 설치 여부	☐	☐	☐	☐
	B LPG 및 도시가스시설에 가스누출 자동차단장치 설치 여부	☐	NA	☐	☐
	화염을 사용하는 가연성 가스(LPG 및 아세틸렌 등)용기 및 분기관 등에 역화방지장치 부착 여부	☐	NA	☐	☐
	특정고압가스 사용 시 전용 가스실린더 캐비닛 설치 여부 (특정고압가스 사용 신고 등 확인)	☐	NA	☐	☐
	독성가스 중화제독 장치 설치 및 작동상태 확인	☐	NA	☐	☐
	고압가스 제조 및 취급 등의 승인 또는 허가 관련 기록 유지·관리	☐	☐	☐	☐
	기타 가스안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐
산업 위생	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	☐	☐	NA	☐
	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	☐	☐	NA	☐
	연구실 실내 소음 및 진동에 대한 대책 마련 여부	☐	☐	NA	☐
	노출도 평가 적정 실시 여부	☐	☐	☐	☐
	기타 산업위생 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐

안전 분야	점 검 항 목		양호	주의	불량	해당 없음
생물 안전	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	☐	☐	NA	☐
		곤충이나 설치류에 대한 관리방안 마련 여부	☐	☐	☐	☐
		생물안전작업대(BSC) 관리 여부	☐	☐	NA	☐
		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	☐	NA	☐	☐
		병원체 누출 등 생물 사고에 대한 상황별 SOP 마련 및 바이오스필키트 (Biological spill kit) 비치 여부	☐	☐	NA	☐
		생물체(LMO 등) 취급 연구시설의 설치·운영 신고 또는 허가 관련 기록 유지·관리 여부	☐	☐	☐	☐
		기타 생물안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	☐

다. 연구실 안전등급 산정방법

가. 별표 3에 따라 정기점검, 특별안전점검 및 정밀안전진단 실시

나. 별표 3의 각 안전분야별 A 점검항목을 평가하고 아래표에 따라 1차 등급 산정

불량 주의	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. 각 안전분야별 B 점검항목에 대한 평가를 아래표에 따라 실시하고 나목의 1차 등급산정 결과와 합산

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

라. 평가등급 비교분석

분 야 등 급	정밀안전진단 결과								
	종합	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산위	생물
1등급	22	22	22	22	22	22	22	22	22
2등급	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3등급	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4등급	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5등급	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	22	22	22	22	22	22	22	22	22

※ 1등급 - 안전한 상태 2등급 - 경미한 보수 필요 3등급 - 일부 보수 및 보강 필요
 4등급 - 긴급보수 및 보강/ 필요 부분 사용제한 5등급 - 즉시 사용 금지



2. 실별 평가등급 세부사항

연번	연구실명	호실	정밀안전진단 결과								
			종합	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산위	생물
1	통합 실습실1	401	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	통합 실습실2	402	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	통합 실습실3	403	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	통합 실습실4	404	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	강의실	405	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	기본 간호학 실습실	406	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	강의실	407	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	간호학과 세미나실	408	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	디브리핑룸	409	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	전산실습실	202	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	패션 실기실	207	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	패션 실기실	305	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	전자 정보 실습실	503	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	멀티미디어 강의실	504	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	컴퓨터실	404	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	컴퓨터실	405	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	컴퓨터실	304	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	컴퓨터실	305	1	1	1	1	1	1	1	1	1

연번	연구실명	호실	정밀안전진단 결과								
			종합	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산위	생물
19	환경 측정 장비 분석실	B112	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	환경 오염 분석 실습실	옥외	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	자동차 CAD 실습실	104	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	자동차임베디드 시스템실습실 산업IOT프로젝트실습실	106	1	1	1	1	1	1	1	1	1

3. 장비를 사용한 측정값 분석

가. 진단 목적

- 연구실 중 유해화학물질을 다량 취급하는 장소 등 연구원 건강상 위해 요소가 발생할 가능성이 있는 연구실에 대하여 실내공기질 측정을 함으로써, 사무실공기를 쾌적하게 유지·관리하기 위하여 사업주에게 지도·권고할 기술상의 지침 또는 작업환경의 표준을 정함을 목적으로 한다.
- 전기기계기구는 공기절연, 진공밸브 절연, 가스(SF6) 절연 및 절연유 등으로 절연시키고 있으며, 절연물이 파괴되면 누전에 의한 화재, 감전 또는 고압 설비의 경우 파급사고 등 큰 사고로 연결될 우려가 있어, 이로 인한 전기 재해 예방을 목적으로 한다.
- 연구활동종사자의 소음으로 인한 피해를 방지하고 소음을 적정하게 관리함으로써 쾌적한 환경에서 연구를 할 수 있도록 함을 목적으로 한다.
(단, 소음 측정 여건상 인접도로의 차량통행, 인접기계의 가동 및 외부소음 등이 측정값에 영향을 배제할 수 없음)

나. 측정 항목별 기준

1-1. 실내 공기질 기준

측정항목	기준값	비고
미세먼지(PM10)	100 μ g/m ³ 이하	
초미세먼지(PM2.5)	50 μ g/m ³ 이하	
일산화탄소(CO)	10ppm 이하	
이산화탄소(CO ₂)	1,000ppm 이하	
산소(O ₂)	18%~23.5% 미만	
황화수소(H ₂ S)	10ppm 미만	

※ 관리기준 : 8시간 시간가중평균농도 기준

※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제 618조(정의)

※ 연구실은 "정밀작업"을 준용하여 300렉스 이상(단, 보통작업은 150렉스 이상 기준으로 판단)

1-2. 국소배기(흡후드 등) 제어풍속 기준

구분	양호	미흡	불량
풍속(Chemical Fume Hood)	0.40m/sec 이상	0.11 ~ 0.40m/sec 이하	0.10m/sec이하

1-3. 소음 측정결과 기준

구분	양호	소음작업	강렬한소음작업	충격소음작업
소음 기준	85dB 미만	1일 8시간 85dB 이상	1일 8시간 90dB 이상	1일 1만회 120dB 초과

1-4. 저압전로의 절연저항 판정기준

전로의 사용전압[V]	DC시험전압[V]	절연저항[M Ω]
SELV 및 PELV	250	0.5
FELV, 500V 이하	500	1.0
500V 초과	1,000	1.0

[주] 특별저압(Extra Low Voltage : 2차 전압이 AC 50V, DC 120V 이하)으로 SELV(비접지 회로 구성) 및 PELV(접지회로 구성)은 1차와 2차가 전기적으로 절연된 회로, FELV는 1차와 2차가 전기적으로 절연되지 않은 회로

다. 연구실별 측정 결과라. 측정 결과 평가

순번	장비번호		1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11
	연구실명	호실	전하량	접지 저항	절연 저항	폭발 범위	CO ₂	CO	H ₂ S	미세 먼지	소음	산소 농도	풍속	조도
1	통합 실습실1	401	0.01	0.1	∞	0.0	380	0.0	0.0	26	56	20.8	-	381
2	통합 실습실2	402	0.01	0.1	∞	0.0	381	0.0	0.0	22	56	21.4	-	375
3	통합 실습실3	403	0.01	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	29	58	21.0	-	383
4	통합 실습실4	404	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	25	58	20.9	-	379
5	강의실	405	0.01	0.1	∞	0.0	396	0.0	0.0	25	53	21.0	-	380
6	기본 간호학 실습실	406	0.02	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	22	55	21.3	-	395
7	강의실	407	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	21	55	21.3	-	401
8	간호학과 세미나실	408	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	25	58	20.9	-	379
9	디브리핑룸	409	0.01	0.1	∞	0.0	396	0.0	0.0	25	53	21.0	-	380
10	전산실습실	202	0.02	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	22	55	21.3	-	395
11	패션 실기실	207	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	21	55	21.3	-	401
12	패션 실기실	305	0.02	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	22	57	20.8	-	373

순번	장비번호		1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11
	연구실명	호실	전하량	접지 저항	절연 저항	폭발 범위	CO ₂	CO	H ₂ S	미세 먼지	소음	산소 농도	풍속	조도
13	전자 정보 실습실	503	0.01	0.1	∞	0.0	380	0.0	0.0	29	59	20.4	-	371
14	멀티미디어 강의실	504	0.01	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	25	63	21.0	-	385
15	컴퓨터실	404	0.01	0.1	∞	0.0	378	0.0	0.0	25	66	21.1	-	384
16	컴퓨터실	405	0.01	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	22	60	20.9	-	381
17	컴퓨터실	304	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	25	59	20.7	-	386
18	컴퓨터실	305	0.01	0.1	∞	0.0	395	0.0	0.0	27	59	20.7	-	386
19	환경 측정 장비 분석실	B112	0.01	0.1	∞	0.0	380	0.0	0.0	22	55	20.5	-	385
20	환경 오염 분석 실습실	옥외	0.01	0.1	∞	0.0	381	0.0	0.0	21	59	21.0	양호	380
21	자동차 CAD 실습실	104	0.01	0.1	∞	0.0	383	0.0	0.0	29	61	20.7	-	382
22	자동차임베디드 시스템실습실 산업IoT프로젝트실습실	106	0.01	0.1	∞	0.0	388	0.0	0.0	25	61	21.2	-	383

평택대학교의 공기질 측정은 22개 연구실을 대상으로 실시하였으며, 측정 당시 출입구 및 창문을 폐쇄한 후 실시하였습니다.

측정 결과 대부분의 연구실은 이산화탄소(CO_2), 일산화탄소(CO), 황화수소(H_2S), 미세먼지(PM_{10}) 항목에 대해 양호한 것으로 나타났습니다.

다만 일부 약품 냄새가 많이 나는 연구실이 있어 주기적으로 출입문과 창문을 열어 환기를 시켜주어야 합니다.

측정 결과는 연구 환경과 측정방법 등에 따라 달라질 수 있고, 외부 습도와 온도에 따라 차이가 있을 수 있습니다.

제 5장 지적사항 세부내용 및 개선대책

1. 실별 지적사항 종합목록

연번	학과명	건물명	호실	연구실명	지적사항	개선사항
1	간호학과	인문사회관	401	통합 실습실1	구급용구 미비치	적정 구급용구 비치 및 유지관리
2	간호학과	인문사회관	402	통합 실습실2	구급용구 미비치	적정 구급용구 비치 및 유지관리
3	간호학과	인문사회관	403	통합 실습실3	구급용구 미비치	적정 구급용구 비치 및 유지관리
4	간호학과	인문사회관	404	통합 실습실4	구급용구 미비치	적정 구급용구 비치 및 유지관리
5	간호학과	인문사회관	405	강의실	구급용구 미비치	적정 구급용구 비치 및 유지관리
6	간호학과	인문사회관	406	기본 간호학 실습실	구급용구 미비치	적정 구급용구 비치 및 유지관리
7	간호학과	인문사회관	407	강의실	구급용구 미비치	적정 구급용구 비치 및 유지관리
8	간호학과	인문사회관	408	간호학과 세미나실	구급용구 미비치	적정 구급용구 비치 및 유지관리
9	간호학과	인문사회관	409	디브리핑룸	구급용구 미비치	적정 구급용구 비치 및 유지관리
10	패션디자인 및 브랜딩학과	인문사회관	202	전산실습실	특이사항 없음	
11	패션디자인 및 브랜딩학과	인문사회관	207	패션 실기실	바닥에 있는 (이동)전선 몰드처리 미흡	바닥에 있는 (이동)전선 몰드처리 시행
12	패션디자인 및 브랜딩학과	인문사회관	305	패션 실기실	특이사항 없음	
13	정보통신학과	이공관	503	전자 정보 실습실	특이사항 없음	

연번	학과명	건물명	호실	연구실명	지적사항	개선사항
14	정보통신학과	이공관	504	멀티미디어 강의실	특이사항 없음	
15	데이터정보학과	이공관	404	컴퓨터실	특이사항 없음	
16	데이터정보학과	이공관	405	컴퓨터실	피난기구(유도표지) 미설치	피난기구(유도표지) 설치
17	융합소프트웨어학과	이공관	304	컴퓨터실	특이사항 없음	
18	융합소프트웨어학과	이공관	305	컴퓨터실	특이사항 없음	
19	ICT 환경융합전공	이공관	B112	환경 측정 장비 분석실	특이사항 없음	
20	ICT 환경융합전공	옥외 실험실	옥외	환경 오염 분석 실습실	특이사항 없음	
21	스마트자동차학과	ICT 공학관	104	자동차 CAD 실습실	특이사항 없음	
22	스마트자동차학과	ICT 공학관	106	자동차 임베디드시스템 실습실 산업IOT프로젝트실습실	특이사항 없음	

2. 실별 지적사항 세부내용 및 개선대책

제 6장 참고자료

[붙임1]

실험실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침

제1장 총 칙

제1조(목적) 이 고시는「실험실 안전환경 조성에 관한 법률」제 19조 및 같은 법 시행령 제15조에 따라 실험실책임자가 스스로 실험실의 유해인자에 대한 실태를 파악하고 이에 대한 사고 예방 등을 위하여 필요한 사항을 정하여 실험실 및 연구활동종사자를 보호하고 연구개발 활성화에 기여함을 목적으로 한다.

제2조(정의)

① 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "사전유해인자위험분석"이란 연구활동 시작 전 유해인자를 미리 분석하는 것으로 실험실 책임자가 해당 실험실의 유해인자를 조사·발굴하고 사고예방 등을 위하여 필요한 대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정을 말한다.
2. "유해인자"란 화학적·물리적 위험요인 등 사고를 발생시킬 가능성이 있는 인자를 말한다.
3. "연구활동"이란 과학기술분야 실험실에서 수행하는 연구, 실험, 실습 등을 수행하는 모든 행위를 말한다.
4. "개인보호구 선정"이란 유해인자에 의해 발생할 수 있는 사고를 예방하고 사고 발생 시 연구활동종사자를 보호하기 위하여 적절한 보호구를 선정하는 것을 말한다.
5. "연구개발활동안전분석(Research & Development Safety Analysis, R&DSA)"이란 연구활동을 주요 단계로 구분하여 각 단계별 유해인자를 파악하고 유해인자의 제거, 최소화 및 사고를 예방하기 위한 대책을 마련하는 기법을 말한다.

② 이 밖에 이 고시에서 정하지 아니한 용어의 뜻은 실험실 안전환경 조성에 관한 법률(이하 "법"이라 한다), 같은 법 시행령(이하 "령"이라 한다), 같은 법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다)에서 정하는 바에 따른다.

제3조(적용범위) 이 고시는 연구활동에 다음 각 호를 취급하는 모든 실험실에 대하여 적용한다.

1. 「화학물질관리법」제2조제7호에 따른 유해화학물질
2. 「산업안전보건법」제104조에 따른 유해인자
3. 「고압가스 안전관리법 시행규칙」제2조제1항제2호에 따른 독성가스

제4조(정부의 책무)

- ① 과학기술정보통신부장관(이하 "장관"이라 한다)은 실험실의 사전유해인자위험분석이 효과적으로 추진 되도록 하기 위하여 다음 각 호의 사항을 마련하여야 한다.
 1. 사전유해인자위험분석 제도의 개선·홍보
 2. 사전유해인자위험분석 기법의 연구·개발
 3. 사전유해인자위험분석 실시 지원을 위한 정보관리시스템 구축
 4. 그 밖에 사전유해인자위험분석에 관한 정책의 수립 및 추진
- ② 장관은 제1항 각 호의 사항 중 필요한 사항에 대해 권한을 위임 받은 기관 또는 실험실 안전 관련 사업을 수행하는 기관에게 하여금 수행하게 할 수 있다.

제2장 실험실 사전유해인자위험분석 절차 및 방법

제5조(실시시기) 사전유해인자위험분석은 연구활동 시작 전에 실시하며, 연구활동과 관련된 주요 변경사항 발생 또는 실험실책임자가 필요하다고 인정할 경우 추가적으로 실시하여야 한다.

제6조(사전유해인자위험분석 과정 등)

- ① 실험실책임자는 다음 각 호의 과정으로 이루어지는 사전유해인자위험분석을 실시하여야 한다.
 1. 실험실 안전현황 분석
 2. 연구활동별 유해인자 위험분석

3. 실험실 안전계획 수립

4. 비상조치계획 수립

- ② 실험실책임자는 제1항에 따른 사전유해인자위험분석에 해당 실험실의 연구활동종사자 및 안전관련 전문가의 의견을 반영할 수 있다.

제7조(실험실 안전현황 분석)

① 삭제 <2019. 10. 23.>

- ② 실험실책임자는 다음 각 호의 자료 및 정보의 전부 또는 일부를 활용하여 실험실 안전현황을 분석하고, 그 결과를 별지 제1호서식에 따라 작성하여야 한다.

1. 기계·기구·설비 등의 사양서
2. 물질안전보건자료(MSDS)
3. 연구·실험·실습 등의 연구내용, 방법(기계·기구 등 사용법 포함), 사용되는 물질 등에 관한 정보
4. 안전 확보를 위해 필요한 보호구 및 안전설비에 관한 정보
5. 그 밖에 사전유해인자위험분석에 참고가 되는 자료 등

제8조(연구활동별 유해인자 위험분석)

- ① 실험실책임자는 제7조에 따라 파악한 해당 실험실의 연구활동별(실험·실습/연구과제별) 유해인자에 대해 위험분석을 실시하고, 그 결과를 별지 제2호서식에 따라 작성하여야 한다.

- ② 실험실책임자는 제7조에 따라 파악한 해당 실험실의 유해인자를 포함한 연구(실험·실습/연구과제별)에 대해 연구개발활동안전분석(Research & Development Safety Analysis, R&DSA)을 실시하고, 그 결과를 별지 제3호서식에 따라 작성하여야 한다.

제9조(실험실 안전계획) 실험실책임자는 제8조에 따른 연구활동별 유해인자 위험분석 실시 후 유해인자에 대한 안전한 취급 및 보관 등을 위한 조치, 폐기방법, 안전설비 및 개인보호구 활용 방안 등을 실험실 안전계획에 포함시켜야 한다.

제10조(비상조치계획) 실험실책임자는 화재, 누출, 폭발 등의 비상사태가 발생했을 경우에 대한 대응 방법, 처리 절차 등을 비상조치계획에 포함시켜야 한다.

제3장 사전유해인자위험분석의 보고 및 관리 등

제11조(보고 등)

① 삭제 <2019. 10. 23.>

- ② 실험실책임자는 제7조 및 제8조에 따른 사전유해인자위험분석 결과를 연구활동 시작 전에 연구주체의 장에게 보고하여야 한다.

제12조(보고서 관리 등)

- ① 연구주체의 장은 실험실책임자가 작성한 사전유해인자위험분석 보고서를 종합하여 확인 후 이를 체계적으로 관리할 수 있도록 별지 제4호서식에 따라 문서번호를 매겨 관리·보관하고, 사고발생 시 보고서 중 유해인자의 위치가 표시된 배치도 등 필요한 부분에 대해 사고대응기관에 즉시 제공하여야 한다.
- ② 연구주체의 장은 실험실책임자가 작성한 사전유해인자위험분석 보고서를 검토하여 필요할 경우 조치를 취하고 이에 대한 결과를 기록·보존할 수 있다.
- ③ 실험실책임자는 사전유해인자위험분석 보고서를 실험실 출입문 등 해당 실험실의 연구활동 종사자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시할 수 있다.

제13조 (재검토기한) 이 고시는 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 2021년 7월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다.)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙 <제2021-109호, 2021. 12. 31.>

제1조(시행일) 이 고시는 공포한 날부터 시행한다.

■ 실험실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제1호서식]

실험실 안전현황표¹⁾

(보존기간 : 연구종료일부터 3년)

기관명			구 분	☐ 대 학 ☐ 기업부설(연)		☐ 연구 기관 ☐ 기 타
실험실 개요	실험실명 ²⁾					
	실험실 위치	동 층 호				
	연구 분야 (복수선택 가능)	☐ 화 학 / 화 공 ☐ 기 계 / 물 리 ☐ 전 기 / 전 자 ☐ 의 학 / 생 물	☐ 건 축 / 환 경 ☐ 에 너 지 / 자 원 ☐ 기 타			
	실험실책임자명		연락처 (e-mail 포함)			
	실험실안전관리 담당자명		연락처 (e-mail 포함)			
비상연락처 ³⁾		실험실안전환경관리자 : 병원 : 사고처리기관(소방서 등) : 기타 :				
실험실 수행 연구활동명 ⁴⁾ (실험/연구과제명)		1. 2. :				
연구활동종사자 현황	연 번	이 름 (성별 표시)	직 위 ⁵⁾ (교수/연구원/학생 등)			
주요 기자재 현황	연 번	기자재명 (연구기구 기계·장비)	규 격 (수량)	활용 용도	비 고	

실험실 유해인자			
화학물질 ⁶⁾	☐ 폭발성 물질 ☐ 물 반응성 물질 ☐ 발화성 물질 ☐ 금속부식성 물질 - 보유 물질 - ☐ 인화성 물질 ☐ 산화성 물질 ☐ 자기반응성 물질 ☐ 유기과산화물		
가 스 ⁷⁾	☐ 가연성(또는 인화성)가스 ☐ 산화성 가스 ☐ 독성가스 ☐ 기 타 (가스명 :) - 보유 물질 - ☐ 압축가스 ☐ 액화가스 ☐ 고압가스		
생물체	☐ 고위험병원체 ☐ 고위험병원체를 제외한 제3 위험군 ☐ 고위험병원체를 제외한 제4 위험군 ☐ 유전자변형생물체 (미생물, 동물, 식물 포함) - 보유 생물체 -		
물리적 유해인자	☐ 소음 ☐ 이상기온 ☐ 전기 ☐ 기 타 () ☐ 진동 ☐ 이상기압 ☐ 레이저 ☐ 방사선 ☐ 분진 ☐ 위험기계·기구		
24시간 가동여부	☐ 가동 ☐ 미가동	정전 시 비상 발전설비 등 보유 여부	☐ 보유 ☐ 미보유
개인보호구 현황 및 수량 ⁸⁾			
보안경/고글/보안면	안전화/내 화학장화/절연장화	귀마개/귀덮개	
레이저 보안경	안전장갑	실험실 가운	
안전모/머리커버	방진/방독/송기 마스크	보호복	
기타			
안전장비 및 설비 보유현황			
☐ 세안설비(Eye washer) ☐ 가스누출경보장치 ☐ 케미컬누출대응킷 ☐ 시약보관캐비닛 ☐ 기타 ()	☐ 비상샤워시설 ☐ 자동차단밸브(AVS) ☐ 유(油)흡착포 ☐ 클러브 박스	☐ 흡후드 ☐ 중화제독장치(Scrubber) ☐ 안전폐액통 ☐ 불산치료제(CGG)	☐ 국소배기장치 ☐ 가스실린더캐비닛 ☐ 레이저 방호장치 ☐ 소화기
실험실 배치현황 ⁹⁾			
배치도	주요 유해인자 위험설비 사진		
<전 체>	<해당사진>	<해당사진>	
	<해당사진>	<해당사진>	

- 1) 해당 실험실에 전반에 대한 기본적인 내용(실험실 개요, 수행 연구개발활동명, 연구활동종사자 현황, 주요 기자재 현황, 실험실 유해인자, 개인보호구 현황 및 수량, 실험실 배치 현황)을 작성
 - 실험실안전현황은 실험실당 1개만 작성하는 것이며, 연구/실험/실습별 개별로 작성사항은 아님
- 2) 첫 째 줄은 실험실 명을 작성하고 두 번째 줄은 단과대학명/학과명/부서명/팀명 등 실험실 소속을 작성
- 3) 사고발생시 조치를 위한 내부 및 외부 기관 연락처를 작성(사고처리 기관 및 병원 등)
- 4) 해당 실험실에서 고시 시행 이후 시작된 연구명(실험명/프로젝트명) 전체를 각각 작성
- 5) 직위는 교수, 연구원(책임연구원, 선임연구원, 연구원, 파견연구원 등), 학생(대학원생, 학부생 등) 구분하여 작성
- 6) 실험실내에 보유하고 있는 모든 화학물질 종류를 표기(중복으로 표기 가능)
 - ※ 폭발성 물질 : 자체의 화학반응에 따라 주위환경에 손상을 줄 수 있는 정도의 온도·압력 및 속도를 가진 가스를 발생시키는 물질
 - ※ 인화성 물질 : -20 ℃, 표준압력(101.3kPa)에서 공기와 혼합하여 인화되는 범위에 있는 물질
 - ※ 물 반응성 물질 : 물과 상호작용을 하여 자연발화되거나 인화성가스를 발생시키는 물질
 - ※ 산화성 물질 : 그 자체로는 연소하지 않더라도 일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질을 연소시키거나 연소를 촉진하는 물질
 - ※ 자기반응성물질 : 열적인 면에서 불안정하여 산소가 공급되지 않아도 강렬하게 발열·분해하기 쉬운 물질
 - ※ 발화성물질 : 적용 양으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있거나 주위의 에너지 공급없이 공기와 반응하여 스스로 발열하는 물질
 - ※ 유기과산화물 : -2가의 -O-O- 구조를 가지고 1개 또는 2개의 수소원자가 유기라디칼에 의하여 치환된 과산화수소의 유도체를 포함한 액체 또는 고체 유기물질
 - ※ 금속부식성물질 : 화학적인 작용으로 금속에 손상 또는 부식을 일으키는 물질
- 7) 실험실내에서 사용 및 설치되어 있는 모든 가스에 대하여 작성
 - ※ 가연성가스 : 공기 중에서 연소하는 가스로서 폭발한계(공기와 혼합된 경우 연소를 일으킬 수 있는 공기 중의 가스 농도의 한계를 말한다. 이하 같다)의 하한이 10퍼센트 이하인 것과 폭발한계의 상한과 하한의 차가 20퍼센트 이상인 가스

가연성가스 종류	아크릴로니트릴·아크릴알데히드·아세트알데히드·아세틸렌·암모니아·수소·황화수소·시안화수소·일산화탄소·이산화탄소·메탄·염화메탄·메탄·에탄·염화에탄·염화비닐·에틸렌·산화에틸렌·프로판·시클로프로판·프로필렌·산화프로필렌·부탄·부타디엔·부틸렌·메틸에테르·모아민·디메틸아민·트리메틸아민·에틸아민·벤젠·에틸벤젠 등
---------------------	--

 - ※ 인화성가스 : 20℃, 표준압력(101.3kPa)에서 공기와 혼합하여 인화되는 범위에 있는 가스와 공기 중에서 자연발화하는 가스, 20℃, 표준압력 101.3kPa에서 화학적으로 불안정한 가스를 말함
 - ※ 압축가스 : 가압하여 용기에 충전했을 때, -50℃에서 완전히 가스상인 가스(임계온도 -50℃ 이하의 모든 가스를 포함)
 - ※ 산화성가스 : 일반적으로 산소를 공급함으로써 공기와 비교하여 다른 물질의 연소를 더 잘 일으키거나 연소를 돕는 가스
 - ※ 액화가스 : 가압하여 용기에 충전했을 때, -50℃ 초과 온도에서 부분적으로 액체인 가스로, 고압액화가스(임계온도가 -50℃에서 +66℃인 가스), 저압액화가스(임계온도가 +66℃를 초과하는 가스로 구분됨)
 - ※ 독성가스 : 공기 중에 일정량 이상 존재하는 경우 인체에 유해한 독성을 가진 가스로서 허용농도(해당 가스를 성숙한 흰쥐 집단에게 대기 중에서 1시간 동안 계속하여 노출시킨 경우 14일 이내에 그 흰쥐의 2분의 1 이상이 죽게 되는 가스의 농도를 말한다. 이하 같다)가 100만분의 5000 이하인 가스

독성가스 종류	아크릴로니트릴·아크릴알데히드·아황산가스·암모니아·일산화탄소·이산화탄소·불소·염소·브롬화메탄·염화메탄·염화프렌·산화에틸렌·화수소·황화수소·모노메틸아민·디메틸아민·트리메틸아민·벤젠·포스겐·요오드화수소·브롬화수소·염화수소·불화수소·겨자가스·알진·모노디살란·디보레인·세렌화수소·포스핀·모노게르만 등
--------------------	--

 - ※ 고압가스 : 20℃, 200kPa이상의 압력 하에서 용기에 충전되어 있는 가스 또는 냉동액화가스 형태로 용기에 충전되어 있는 가스(압축가스, 액화가스, 냉동액화가스, 용해가스로 구분한다)- 8) 실험실내에 보유하고 있는 개인보호구의 수량에 대하여 작성
- 9) 실험실 배치도를 서식에 붙여 넣었을 때 너무 작아 배치도 구분이 어렵다면, 따로 A4크기로 첨부하여 같이 게시

■ 실험실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제2호서식]

연구활동별(실험·실습/연구과제별) 유해인자 위험분석 보고서¹⁾

(보존기간 : 연구종료일부 3년)

연구명 (실험·실습/연구과제명)	연구기간 (실험·실습/연구과제)
연구(실험·실습/연구과제) 주요 내용	
연구활동종사자 ²⁾	

유해인자	유해인자 기본정보 ³⁾					
1) 화학물질	CAS NO ⁴⁾	보유 수량 (제조연도)	GHS등급 ⁵⁾ (위험, 경고)	화학물질의 유별 및 성질 ⁶⁾ (1~6류)	위험 분석	필요 보호구 ⁷⁾
	물질명					
	①					
	②					
	③					
2) 가 스	가스명	보유 수량	가스종류 (특정, 독성, 가연성, 고압, 액화 및 압축 등)	위험 분석	필요 보호구 ⁷⁾	
	①					
	②					
	③					
3) 생 물 체 ⁸⁾ (고위험병원체 및 제3,4위험군)	생물체명	고위험병원체 해당여부	위험군 분류	위험 분석	필요 보호구 ⁷⁾	
	①					
	②					
	③					
4) 물리적 유해인자 ⁹⁾	기구명	유해인자종류	크기 ¹⁰⁾	위험 분석	필요 보호구 ⁷⁾	
	①					
	②					
	③					

- 1) 실험실내에서 수행하는 모든 실험(실험·실습, 연구과제 포함)에 대하여 각각 작성
- 2) 해당 연구활동을 수행하는 연구활동종사자의 이름을 작성. 단, 학부 실험 등 대규모 인원이 실험을 수행 또는 참여하는 경우 연구활동종사자 인원수 및 실험 시간만 작성
- 3) 해당 연구활동에서 사용하는 화학물질, 가스, 생물체, 물리적 유해인자 등을 작성
- 4) CAS No.(Chemical Abstract Service Resister Number, 화학물질에 부여된 고유번호)는 제조·공급업체에서 제공하는 정보를 참고하여 작성
- 5) 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정」을 참고하여 GHS그림문자 및 신호어(위험, 경고 등)를 작성
- 6) 화학물질의 유별 및 성질
 - ※ 「위험물안전관리법」 시행령 별표1(위험물 및 지정수량)을 따라 화학물질의 유별(1류~6류) 및 성질(산화성고체, 가연성고체, 자연발화성물질 및 급수성물질 등)을 구분하여 작성

화학물질의 유별 및 성질						
유별	제1류	제2류	제3류	제4류	제5류	제6류
성질	산화성고체	가연성고체	자연발화성물질 및 물 반응성 물질	인화성액체	자기 반응성물질	산화성액체

7) 필요보호구는 '실험실 안전현황 분석표(별지 제1호서식)'에서 작성한 개인보호구 현황을 참고하여 작성

8) 생물체란 미생물 및 동물 등을 포함하는 명칭으로 유전자변형생물체 등을 모두 포함한다.

※ 서식에 작성 시 제3,4위험군의 경우 고위험 병원체를 제외한 위험군만 작성

※ 고위험병원체란 생물테러의 목적으로 이용되거나 사고 등에 의하여 외부에 유출될 경우 국민 건강에 심각한 위험을 초래할 수 있는 감염병병원체로서 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」 시행규칙 별표1과 같다.

※ 생물체의 위험군 분류는 인체 및 환경에 미치는 위해 정도에 따라 다음의 네가지 위험군으로 분류하며, 위험군별 해당 생물체 목록은 「유전자재조합실험지침」 별표2와 같다.

위험군 분류	분류 기준
제1위험군	연구활동종사자에게 질병을 일으키지 아니하며, 환경에 방출되더라도 위해를 일으키지 않는 생물체
제2위험군	연구활동종사자에게 감염되었을 경우 증세가 심각하지 않고 예방 또는 치료가 용이하며, 환경에 방출되더라도 위해가 경미하고 치유가 용이한 생물체
제3위험군	연구활동종사자에게 감염되었을 경우 증세가 심각할 수 있으나 예방 또는 치료가 가능하며, 환경에 방출되었을 경우 위해가 상당할 수 있으나 치유가 가능한 생물체
제4위험군	연구활동종사자에게 감염되었을 경우 증세가 매우 치명적이고 예방 또는 치료가 어려우며, 환경에 방출되었을 경우 위해가 막대하고 치유가 곤란한 생물체

9) 물리적 유해인자

※ 산업안전보건법 시행규칙 제81조제1항 별표11의2(소음, 진동, 방사선, 이상기압, 이상기온의 기준)

- 소음: 소음성난청을 유발할 수 있는 85데시벨(A) 이상의 시끄러운 소리
- 진동: 착암기, 핸드 해머 등의 공구를 사용함으로써 발생하는 백립병·레이노 현상·말초순환장애 등의 국소 진동 및 차량 등을 이용함으로써 발생하는 관절통·디스크· 소화장애 등의 전신 진동
- 방사선: 직접·간접으로 공기 또는 세포를 전리하는 능력을 가진 알파선·베타선·감마선·엑스선·중성자선 등의 전자선
- 이상기압: 게이지 압력이 제곱센티미터당 1킬로그램 초과 또는 미만인 기압
- 이상기온: 고열·한랭·다습으로 인하여 열사병·동상·피부질환 등을 일으킬 수 있는 기온
- 분진: 대기 중에 부유하거나 비산강하(飛散降下)하는 미세한 고체상의 입자상 물질

※ 전기, 레이저, 위험기계·기구(산업안전보건법 시행령 제28조의 6(안전검사 대상 유해·위험기계 등) 12종, 조립에 의한 기계·기구(설비 및 장비 포함) 등도 물리적 유해인자에 포함

10) 물리적 유해인자에 대한 측정값 또는 제품 인증서 또는 설명서에 기재되어 있는 물리적 인자값 작성

■ 실험실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제3호서식]

연구개발활동안전분석(R&DSA) 보고서

(보존기간 : 연구종료일부터 3년)

연구목적 :

순서	연구·실험 절차	위험분석	안전계획	비상조치계획
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

[붙임 2] 실험실 사고사례

1. 무인비행체 테스트 중 오작동에 의한 열상

사고일시	○ 2020년 04월 08일 22:00시 경
사고장소	○ ○○대학교 창의IT융합공학과 제어 및 컴퓨팅 연구실
사고경위	○ 무인비행체 프로토타입 테스트 중 배터리를 연결함과 동시에 프로펠러가 작동하여 고속으로 회전하면서 양손에 열상
사고원인	○ 연구개발활동(조립, 운전방법 등)에 대한 안전수칙 미준수 ○ 무인비행체 배터리 체결하기 전 작동스위치(ON/OFF) 미확인
상해부위	○ 인적피해 1명(왼쪽 엄지, 오른쪽 손날 열상)
예방대책	○ 연구실책임자 예방대책 - 연구개발활동 시작 전 연구개발활동안전분석(R&DSA) 실시, 보호구 비치 및 착용 안내, 무인비행체 취급방법에 대한 사전 안전교육 실시 ○ 연구활동종사자 예방대책 - 사전유해인자위험분석을 통해 연구개발활동(조립, 운전 등) 중 발생할 수 있는 위험요인에 대해 파악 및 숙지 - 배터리 체결 전 무인비행체 전원 차단여부 확인 사고관련 사진
사고관련 사진	 <사고 기인물>  <사고자 상해 부위>

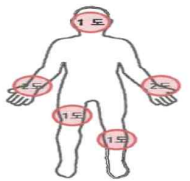
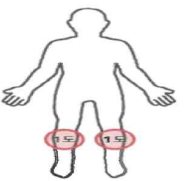
2. 조직절편기(Microtome) 취급 중 베임사고

사고일시	○ 2020년 04월 27일 14:00시 경
사고장소	○ ○○대학교 임상병리학과
사고경위	○ 조직절편기에 고정된 블록을 제거하는과정에서 손이 미끄러져 블레이드에손가락 베임
사고원인	○ 연구개발활동(조직절편기 취급 등)에 대한 안전수칙* 미준수 * [참고자료] 과학기술정보통신부, 연구실 주요기가·장비 취급관리 가이드라인 ○ 조직절편기 취급 시 적절한 보호구(보호장갑, 실험복 등) 미착용 ○ 연구개발활동안전분석(R&DSA), 조직절편기 사용매뉴얼 미준수
상해부위	○ 인적피해 1명(왼쪽 엄지 베임)
예방대책	○ 연구실책임자 예방대책 - 조직절편기 작업단계별 주의사항 등을 포함한 사전유해인자 위험분석 및 안전교육 실시 - 조직절편기 관리 및 점검을 통해 위험요인(블레이드, 잔해물 등) 사전 제거 ○ 연구활동종사자 예방대책 - 조직절편기 취급 시 안전보호구 착용 및 작업단계별 주의사항 숙지 - 사전유해인자위험분석을 통해 조직절편기 취급 전, 후에 발생할 수 있는 위험요인 (블레이드 베임, 잔해물에 의한 미끄러짐 등)에 대해 파악 및 숙지
사고관련 사진	 <상해부위>  <상해부위>

3. 피내주사 실습 중 경험/훈련 미숙으로 인한 찔림

사고일시	○ 2020년 06월 10일 17:00시 경
사고장소	○ ○○대학교 간호학과 기본간호실습실1
사고경위	○ 학생연구원 2인 1조로 피내주사 실습 중 오른쪽 전완부에 주사를 지침보다 깊게 찔려 피부가 부어오르고 발적 발생
사고원인	○ 연구활동종사자의 피내주사 실습에 대한 경험/훈련 부족 및 실습지침 미준수 ○ 주사 실습 시 연구실책임자의 지도·감독 소홀
상해부위	○ 인적피해 1명(오른팔 찔림)
예방대책	○ 연구실책임자 예방대책 - 피내주사 실습 전 연구개발활동안전분석(R&DSA)을 통해 실습지침 마련 및 안전교육 실시 - 피내주사 실습모형 중심의 주사실습수업 수행 ○ 연구활동종사자 예방대책 - 피내주사 실습 전 실습지침 숙지 및 진행 - 주사실습을 수행하기 전 피내주사 실습모형 중심의 실습을 통해 숙련도 향상 - 주사실습 시 연구실책임자의 지도·감독하에서 수행
사고관련 사진	    <사고발생 장비[사례1]> <상해부위[사례1]> <사고발생 장비[사례2]> <상해부위[사례2]>

4. 열원근처에서 디에틸에테르(인화성액체) 취급 중 화상

사고일시	○ 2020년 06월 12일 18:00시 경
사고장소	○○대학교 화학공학부 나노 및 정보소재 연구실
사고경위	○ 작동중인 히팅맨틀 근처에서 디에틸에테르(인화성액체) 용기 취급 중 열에의해 누출·발화하여 손발 등에 화상을 입고 용기가 바닥에 떨어지면서 근처에 있던 동료의 다리 화상
사고원인	○ 디에틸에테르(인화성액체) 취급장소 부적절 ○ 연구개발활동에 적합한 보호구(보안경, 안전장갑, 실험복 등) 미착용 ○ 물질안전보건자료(MSDS)를 통한 디에틸에테르의 위험요인과 취급방법 미숙지 ○ 연구개발활동안전분석(R&DSA) 및 화학물질 취급 시 안전수칙 미준수
상해부위	○ 인적피해 2명(①얼굴, 양손, 다리, ②다리 화상)
예방대책	○ 연구실책임자 예방대책 - 연구실 내 취급 화학물질에 대한 적합한 보호구 및 물질안전보건자료(MSDS) 비치 - 사전유해인자위험분석을 수행하여 연구개발활동에 발생할 수 있는 위험요인을 사전에 파악 ○ 연구활동종사자 예방대책 - 연구개발활동안전분석(R&DSA)를 통해 적합한 보호구 착용 및 실험단계별 위험요인 숙지 - 물질안전보건자료(MSDS)를 통해 디에틸에테르의 위험성과 취급방법 숙지 - 인화성액체 취급 시 주변정리(화기·열원 제거 등) 후 실험 진행
사고관련 사진	 <사고발생장소>  <사고발생장비>  <사고자1 상해부위>  <사고자2 상해부위>

5. 멸균작업진행 중 플라스크 파손으로 인한 화상

사고일시	○ 2020년 06월 15일 16:00시 경
사고장소	○○연구원 환경질환연구센터 연구실
사고경위	○ 안전장갑 착용 후 고압증기멸균기에서 멸균된 배지 플라스크를 꺼내던 중플라스크가 온도차에 의해 깨지면서 배지액이 누출되어 발목 화상
사고원인	○ 연구개발활동(고압증기멸균기 취급 등)에 대한 안전수칙* 미준수 * [참고자료] 과학기술정보통신부, 연구실 주요기가장비 취급관리 가이드라인 ○ 고압증기멸균기 취급 시 적절한 보호구(안전화, 장갑 등) 미착용 ○ 연구개발활동안전분석(R&DSA), 고압증기멸균기 사용 매뉴얼 미준수 ○ 실험 전, 후 플라스크 점검/관리 미흡
상해부위	○ 인적피해 1명(발목 및 발등 화상)
예방대책	○ 연구실책임자 예방대책 - 사전유해인자위험분석 실시 및 고압증기멸균기 작업단계별 주의사항 등 안전교육 실시 - 고압증기멸균기 관리 및 점검을 통해 위험요인(감전, 화상, 폭발 등) 사전제거 ○ 연구활동종사자 예방대책 - 고압증기멸균기 취급 시 안전보호구 착용 및 작업단계별 주의사항 숙지 - 사전유해인자위험분석을 통해 고압증기멸균기 취급 전, 후에 발생할 수 있는 위험요인(용기 깨짐, 화상, 누출 등)에 대해 파악 및 숙지 - 실험 전·후 취급 초자료(비커, 플라스크 등) 점검/관리
사고관련 사진	 <사고발생 고압멸균기>  <사고발생 플라스크>  <사고자 상해부위>

6. 전동압연기에 실습재료 투입 중 손가락 협착

사고일시	○ 2020년 06월 25일 17:00시 경
사고장소	○ ○○대학교 주얼리디자인과 공동실습실
사고경위	○ 전동압연기를 이용한 실습에서 손가락으로 실습재료를 전동 압연기에 밀어 넣는 과정에서 회전하는 롤러에 의해 손가락 협착
사고원인	○ 전동압연기 안전방호장치(안전커버, 비상정지장치 등) 미설치 ○ 연구개발활동안전분석(R&DSA), 압연기 사용 메뉴얼 및 안전 수칙 미준수
상해부위	○ 인적피해 1명(왼손 검지, 중지 으깬손상 및 검지 신경손상)
예방대책	○ 연구실책임자 예방대책 - 실습 시작 전 사전유해인자위험분석 실시 및 안전수칙 등 안전교육 실시 - 롤에 말려 들어가는 부분의 협착 예방을 위한 안전방호장치 (안전커버, 비상정지장치 등) 설치 ○ 연구활동종사자 예방대책 - 전동압연기 취급 전 사용매뉴얼 및 안전수칙(작동 중 위험구역 내 접촉금지) 숙지 후 연구개발활동 실시 - 사전유해인자위험분석을 통해 전동압연기 취급 중 발생할 수 있는 위험요인 (물리점 등) 파악 및 위급상황 발생 시 대처방안 숙지
사고관련 사진	 <사고발생현장>  <사고발생장비>  <장비안전수칙>

7. 타이어 탈착 실습 중 휠과 타이어 사이에 손가락 끼임

사고일시	○ 2020년 09월 03일 12:00시 경
사고장소	○ ○○대학교 자동차과 그린카새시실
사고경위	○ 점심시간에 면장갑 착용 후, 단독으로 타이어 탈착기를 사용하여 휠에 타이어를 끼우는 실습을 하는 과정에서 휠과 타이어 사이에 손가락 끼임
사고원인	○ 회전기계·기구 사용하는 연구개발활동 수행 시 말릴 위험이 있는 보호구(면장갑 등) 착용 ○ 타이어 탈부착 시 전용도구(탈착기 레버 등) 미사용 ○ 연구활동종사자 실습에 대한 경험·훈련 부족 및 연구실책임자의 지도·감독 소홀
상해부위	○ 인적피해 1명(우측 4, 5수지 절단)
예방대책	○ 연구실책임자 예방대책 - 연구개발활동(타이어 탈착기 취급 등) 단계별 위험요인 등을 포함한 사전유해인자위험분석 및 안전교육 실시 - 회전기계·기구 실습 시, 발생할 수 있는 위험점(끼임점, 회전말림점 등) 교육 실시 ○ 연구활동종사자 예방대책 - 회전기계·기구 실습 시, 연구실책임자 지도·감독하에서 수행 - 타이어 탈착기 취급 시, 전용도구(탈착기 레버 등) 사용 - 실습 전, 연구개발활동안전분석(R&DSA)를 통해 절차별 위험요인 파악 및 숙지
사고관련 사진	 <타이어 탈착기>  <사고위치>

8. 초저온용기 취급 중 액체질소 누출로 인한 동상

사고일시	○ 2020년 10월 08일 16:00시 경
사고장소	○ ○○연구원 바이오신약중개연구센터
사고경위	○ 액체질소 용기 내부에서 샘플을 꺼내는 과정에서 액체질소가 누출되어 양측 발에 접촉
사고원인	○ 연구개발활동에 적합한 보호구(초저온 장갑, 앞치마, 신발 등) 미착용 ○ 연구개발활동(초저온용기 취급 등)에 대한 안전수칙* 미준수 * [참고자료] 과학기술정보통신부, 연구실 주요기기장비 취급관리 가이드라인
상해부위	○ 인적피해 1명(학생연구원, 양측 발 동상)
예방대책	○ 연구실책임자 예방대책 - 초저온용기 취급 시 주의사항을 포함한 사전유해인자위험분석 및 안전교육 실시 - 연구개발활동에 적합한 보호구(초저온 장갑, 앞치마 등) 구비 및 착용 안내 ○ 연구활동종사자 예방대책 - 액체질소 취급 시 적절한 안전보호구 착용 - 사전유해인자위험분석을 통해 초저온용기 취급 전, 후에 발생할 수 있는 위험요인(액체질소에 의한 동상, 중량물 및 전도에 의한 부상 등)에 대해 파악 및 숙지
사고관련 사진	    <액체질소 용기[사례1]> <상해부위[사례1]> <사고현장[사례2]> <소분작업[사례2]>

9. 플라스크 내부 세척 중 금수성물질 반응에 의한 화상

사고일시	○ 2020년 10월 29일 11:00시 경
사고장소	○○대학교 공과대학 고분자합성연구실
사고경위	○ 연구실 싱크대에서 둥근 플라스크 내부 세척 중 내부에 남아있던 미량의 금속나트륨이 물과 반응하여 싱크대 내 화염 발생
사고원인	○ 연구개발활동안전분석(R&DSA) 및 화학물질 취급 시 안전수칙 미준수 ○ 물질안전보건자료(MSDS)를 통한 금속나트륨의 위험요인과 취급방법 미숙지 ○ 실험 종료 후, 취급 플라스크 내 금수성물질 미폐기
상해부위	○ 인적피해 2명(안면부, 팔, 목 등 화상)
예방대책	○ 연구실책임자 예방대책 - 연구실 내 취급 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS) 비치 및 교육 - 사전유해인자위험분석을 실시하여 연구개발활동 전, 후에 발생할 수 있는 위험요인 파악 및 안전교육 실시 ※ [참고자료] 과기정통부, 연구실 안전교육 표준교재, 실험 전·후 안전 ○ 연구활동종사자 예방대책 - 연구개발활동 시작 전 사전유해인자위험분석 및 물질안전보건자료(MSDS)를 통해 금속나트륨 취급 시 주의사항 및 위험요인 파악 - 플라스크 세척 전, 취급물질 적절한 폐기 및 잔존여부 확인 후 세척 실시
사고관련 사진	 <사고장소>  <피해부위>

10. 흡후드 내 혼합물질을 교반기로 가열 중 폭발

사고일시	○ 2021년 02월 08일 18:00시 경
사고장소	○ ○○대학교 자연과학대학 화학생물학연구실
사고경위	○ 흡후드 내부에서 수소화물과 유기용매가 혼합된 화학물질을 플라스크에 담고 교반기에서 열을 가하던 중 플라스크 내부 압력 상승에 의해 폭발
사고원인	○ 사전유해인자위험분석을 통한 취급물질의 위험요인과 취급 방법 미숙지 ○ 취급 초자류 결함(노후로 인해 화학반응 압력에 깨짐)
상해부위	○ 인적피해 1명 (팔, 목 등 화상)
예방대책	○ 연구실책임자 예방대책 - 연구실 내 취급 화학물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS) 비치 및 교육 - 사전유해인자위험분석을 실시하여 연구개발활동 단계별 발생할 수 있는 위험요인 파악 및 안전교육 실시 - 연구활동에 사용되는 초자류에 대한 주기적 관리 및 적합한 보호구 지급·관리 ※ 연구실안전법 시행규칙 [별표1] 보호구의 종류 참고 ○ 연구활동종사자 예방대책 - 연구개발활동 시작 전 사전유해인자위험분석 및 물질안전보건자료(MSDS)를 통해 화학물질 취급 시 주의사항 및 위험요인 파악 - 취급 초자류 사용 전, 외관 상태 이상유무 확인 후 실험 실시
사고관련 사진	 <사고장소> <피해부위>

[붙임 3] 실험실 안전법 이행사항 안내자료

1. 유해인자별 노출도평가

1. 연구주체의 장은 정밀안전진단 실시 대상 실험실에 대하여 노출도평가 실시계획을 수립하여야 하며, 노출도평가 대상 실험실 선정기준은 다음과 같다.
 - (1) 실험실책임자가 법 제19조 제1항에 따라 실시한 사전유해인자위험분석 결과에 근거하여 노출도평가를 요청할 경우
 - (2) 연구활동종사자(실험실책임자를 포함한다)가 연구개발활동을 수행하는 중에 CMR 물질(발암성 물질, 생식세포 변이원성 물질, 생식독성 물질), 가스, 증기, 미스트, 흙, 분진, 소음, 고온 등 유해인자를 인지하여 노출도평가를 요청할 경우
 - (3) 정밀안전진단 실시 결과 노출도평가의 필요성이 전문가(실시자)에 의해 제기된 경우
 - (4) 중대 실험실사고나 질환이 발생하였거나 발생할 위험이 있다고 인정되어 과학기술 정보통신부장관의 명령을 받은 경우
 - (5) 그 밖에 연구주체의 장, 실험실안전환경관리자 등에 의해 노출도평가의 필요성이 제기된 경우
2. 노출도평가 실시에 필요한 기술적인 사항은 국제적으로 공인된 측정방법과 「산업안전보건법」제271조(작업환경측정 등)제8항에 따라 고용노동부장관이 고시한 측정방법에 준하여 실시할 수 있다. 「산업안전보건법」제22조에 따라 작업환경측정을 실시한 실험실은 노출도평가를 실시한 것으로 본다.
3. 노출도평가는 「산업안전보건법」시행령 제95조에 따라 지정측정기관의 요건이 충족된 기관 또는 동등한 요건을 충족한 기관이 측정하여야 한다. 다만, 시료채취는 노출도평가를 실시하여야 하는 기관 또는 법 제17조에 따른 대행기관에 소속된 자로서 산업위생관리산업기사 이상의 자격을 가진 자가 할 수 있다.
4. 노출도평가는 실험실의 노출 특성을 고려하여 노출이 가장 심할 것으로 우려되는 연구활동 시점에 실시하여야 한다.
5. 연구주체의 장은 노출도평가 실시 결과를 연구활동종사자에게 알려야 하며, 노출기준 초과시 감소대책 수립, 연구활동종사자 건강진단의 실시 등 적절한 조치를 하여야 한다.
6. 제1항에 따른 노출도평가 대상 실험실 선정 및 제5항에 따른 노출기준 초과 여부를 판단할 때에는 고용노동부고시「화학물질 및 물리적 인자의 노출기준」에 준하여 실시한다.
7. 정밀안전진단 실시자는 노출도평가의 적정 실시 여부, 노출도평가 결과 개선조치 여부 등에 대해 평가하여야 하고, 노출도평가가 추가로 필요하다고 판단되는 실험실은 연구주체의 장에게 그 필요성을 알리고 결과보고서에 기재하여야 한다.

2. 유해인자별 취급 및 관리

1. 실험실책임자는 해당 실험실에 보관·사용 중인 유해인자의 특성 및 취급 주의사항에 대해 연구활동종사자에게 교육을 실시하여야 하고, 그 안전에 관한 책임을 진다.
2. 연구활동종사자는 유해인자의 특성에 맞게 취급·관리하여야 한다.
3. 실험실책임자는 정밀안전진단 및 정밀안전진단 실시 대상 실험실의 안전확보를 위하여 실험실의 위험기계, 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 실험실책임자가 필요하다고 판단한 사항
4. 관리대장은 유해인자의 구입, 사용, 폐기 등 변경사유가 발생한 경우 보완하여야 하며, 유해인자 취급 및 관리대장(양식)은 별표 5와 같다.
5. 작성된 관리대장은 각 실험실에 게시 또는 비치하고, 이를 연구활동종사자에게 알려야 한다.
6. 정밀안전진단 및 정밀안전진단 실시자는 유해인자의 취급·관리 및 관리대장의 적정성에 대해 평가하고, 결과보고서에 기재하여야 한다.
7. 유해인자 취급 및 관리대장 양식 예시

3. 안전보건표지의 부착

1. 산업안전보건법 시행규칙제39조(안전보건표지의 설치 등)

① 사업주는 법 제37조에 따라 안전·보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 별표 7의 구분에 따라 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소·시설 또는 물체에 설치하거나 부착하여야 한다.

■ 산업안전보건법 시행규칙 [별표 7] <개정 2021.11.19.>

안전보건표지의 종류별 용도, 설치·부착 장소, 형태 및 색채
(제38조제1항, 제39조제1항 및 제40조제1항 관련)

분류	종류	용도 및 사용 장소	사용 장소 예시	형태		색채
				기본모형번호	안전·보건표지 일람표번호	
금지표지	1. 출입금지	출입을 통제해야 할 장소	조립·해체 작업장 입구	1	101	바탕은 흰색, 기본모형은 빨간색, 관련 부호 및 그림은 검은색
	2. 보행금지	사람이 걸어 다녀서는 안 될 장소	중장비 운전작업장	1	102	
	3. 차량통행 금지	제반 운반기기 및 차량의 통행을 금지시켜야 할 장소	집단보행 장소	1	103	
	4. 사용금지	수리 또는 고장 등으로 만지거나 작동시키는 것을 금지해야 할 기계·기구 및 설비	고장난 기계	1	104	
	5. 탑승금지	엘리베이터 등에 타는 것이나 어떤 장소에 올라가는 것을 금지	고장난 엘리베이터	1	105	
	6. 금연	담배를 피워서는 안 될 장소		1	106	
	7. 화기금지	화재가 발생할 염려가 있는 장소로서 화기 취급을 금지하는 장소	화학물질취급 장소	1	107	
	8. 물체이동 금지	정리 정돈 상태의 물체나 움직여서는 안 될 물체를 보존하기 위하여 필요한 장소	절전스위치 옆	1	108	

분류	종류	용도 및 사용 장소	사용 장소 예시	형태		색채
				기본모 형번호	안전·보 건표지 일람표번 호	
경고 표지	1. 인화성물질 경고	휘발유 등 화기의 취급을 극히 주의해야 하는 물질이 있는 장소	휘발유 저장탱크	2	201	바탕은 노란색 기본모형, 관련 부호 및 그림은 검은색
	2. 산화성물질 경고	가열·압축하거나 강산·알칼리 등을 첨가하면 강한 산화성을 띠는 물질이 있는 장소	질산 저장탱크	2	202	다만, 인화성물질 경고, 산화성물질 경고, 폭발성물질 경고, 급성독성 물질 경고 급성독성물질 경고, 부식성물질 경고 및
	3. 폭발성물질 경고	폭발성 물질이 있는 장소	폭발물 저장실	2	203	발암성·변이 원성·생식 독성·전신 독성·호흡기 과민성 물질 경고의 경우 바탕은 무색, 기본모형은 빨간색(검은색도 가능)
	4. 급성독성 물질 경고	급성독성 물질이 있는 장소	농약 제조·보관소 황산 저장소	2	204	
	5. 부식성물질 경고	신체나 물체를 부식시키는 물질이 있는 장소		2	205	
	6. 방사성물질 경고	방사능물질이 있는 장소	방사성 동위원소 사용실	2	206	
	7. 고압전기 경고	발전소나 고전압이 흐르는 장소	감전우려지역 입구	2	207	
	8. 매달린 물체 경고	머리 위에 크레인 등과 같이 매달린 물체가 있는 장소	크레인이 있는 작업장 입구	2	208	
	9. 낙하물체 경고	돌 및 블록 등 떨어질 우려가 있는 물체가 있는 장소	비계 설치 장소 입구	2	209	
	10. 고온 경고	고도의 열을 발하는 물체 또는 온도가 아주 높은 장소	주물작업장 입구	2	210	
	11. 저온 경고	아주 차가운 물체 또는 온도가 아주 낮은 장소	냉동작업장 입구	2	211	
	12. 몸균형 상실 경고	미끄러운 장소 등 넘어지기 쉬운 장소	경사진 통로 입구	2	212	
	13. 레이저 광선 경고	레이저광선에 노출될 우려가 있는 장소	레이저실험실 입구	2	213	
	14. 발암성· 변이원성· 생식독성· 전신독성· 호흡기 과민성 물질 경고	발암성·변이원성·생식 독성·전신독성·호흡기과 민성 물질이 있는 장소	납 분진 발생장소	2	214	
	15. 위험장소 경고	그 밖에 위험한 물체 또는 그 물체가 있는 장소	맨홀 앞 고열금속찌꺼기 폐기장소	2	215	

분류	종류	용도 및 사용 장소	사용 장소 예시	형태		색채
				기본모형번호	안전·보건표지 일람표번호	
지시 표시	1. 보안경 착용	보안경을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	그라인더작업장 입구	3	301	바탕은 파란색 관련 그림은 흰색
	2. 방독마스크 착용	방독마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	유해물질작업장 입구	3	302	
	3. 방진마스크 착용	방진마스크를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	분진이 많은 곳	3	303	
	4. 보안면 착용	보안면을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	용접실 입구	3	304	
	5. 안전모 착용	헬멧 등 안전모를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	갱도의 입구	3	305	
	6. 귀마개 착용	소음장소 등 귀마개를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	판금작업장 입구	3	306	
	7. 안전화 착용	안전화를 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	채탄작업장 입구	3	817	
	8. 안전장갑 착용	안전장갑을 착용해야 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	고온 및 저온물 취급작업장 입구	3	818	
	9. 안전복착용	방열복 및 방한복 등의 안전복을 착용해야만 작업 또는 출입을 할 수 있는 장소	단조작업장 입구	3	819	

분류	종류	용도 및 사용 장소	사용 장소 예시	형태		색채
				기본모형번호	안전·보건표지 일람표번호	
안내 표지	1. 녹십자표지	안전의식을 북돋우기 위하여 필요한 장소	공사장 및 사람들이 많이 볼 수 있는 장소	1 (사선 제외)	401	바탕은 흰색, 기본모형 및 관련 부호는 녹색, 바탕은 녹색, 관련 부호 및 그림은 흰색
	2. 응급구호 표지	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞	4	402	
	3. 들것	구호를 위한 들것이 있는 장소	위생구호실 앞	4	403	
	4. 세안장치	세안장치가 있는 장소	비상용기구 설치장소 앞	4	404	
	5. 비상용기구	비상용기구가 있는 장소	위생구호실 앞	4	405	
	6. 비상구	비상구가 좌측에 있음을 알려야 하는 장소	위생구호실 앞	4	406	
	7. 좌측비상구	비상구가 우측에 있음을 알려야 하는 장소	위생구호실 앞	4	407	
	8. 우측비상구			4	408	
출 입 금 지 표지	1. 허가대상 유해물질 취급	허가대상유해물질 제조, 사용 작업장	출입구 (단, 실외 또는 출입구가 없을 시 근로자가 보기 쉬운 장소)	5	501	글자는 흰색바탕에 흑색 다음 글자는 적색 -○○○제조/사용/보관 중 - 석면취급/해체 중 - 발암물질 취급 중
	2. 석면취급 및 해체·제거	석면 제조, 사용, 해체·제거 작업장		5	502	
	3. 금지 유해물질 취급	금지유해물질 제조·사용설비가 설치된 장소		5	503	

2022년 평택대학교 연구실 정밀안전진단 결과보고서

발행일 : 2022년 08월

발행처 : [35387] 대전광역시 서구 도안동로 11번길 62,
비전타워2 405호(가수원동)



전 화 : 042) 321-5101

팩 스 : 042) 321-5181

※ 본 보고서 내용의 무단 전재와 복제를 금합니다.