

' 21년 9월 6일
연구실험실 정기점검 실시

울산광역시 상수도사업본부

수질연구소

연구실험실 정기점검 결과보고서

2021. 9.

提出文

- 귀 연구소의 무궁한 발전을 기원합니다.

- 2021년 9월 6일 울산광역시상수도사업본부 수질연구소에 대하여 실시한 연구실험실 정기점검 결과보고서를 작성하여 제출합니다.

- 아울러 이번 안전진단을 무사히 마칠 수 있도록 많은 도움을 주신 관계 직원 분들께 감사드립니다.

울산광역시 상수도사업본부 수질연구소장 귀중

목 차

제 1 장 개요

1. 점검진단의 배경 및 목적	3
2. 추진일정 및 대상 연구실	4
3. 연구실별 점검·진단인력 및 투입장비 현황	6
4. 점검·진단방법	12
5. 점검·진단 범위	16

제 2 장 안전관리 현황

1. 안전관리 조직	23
2. 안전관리 교육	30
3. 안전관련 예산	33
4. 연구실 유해인자	35
5. 사고현황 및 사고발생 대책 후속조치	36

제 3 장 진단 실시결과

1. 진단결과 평가등급	40
- 1) 평가등급 기준	40
- 2) 평가등급 분석	44
- 3) 연구실 점검결과 현황	46
- 4) 연구실 평가등급 현황	46

2. 분야별 주요지적(점검.진단 사항)	47
가. 일반안전	47
나. 화공안전	48
다. 가스안전	49
3. 연구실별 점검장비 측정값	50
4. 연구실별 문제점 및 개선대책	51
가. 원생동물실험실	52
나. 미생물실험실	53
다. 유기물분석실 1	54
라. 유기물분석실 2	55
마. 중금속분석실	56
바. 무기물분석실 2	57
사. 무기물분석실 1	58
아. 방사선실험실	59
자. 이화학실험실	60

제 4 장 결론 및 개선대책

1. 결론	63
2. 개선대책	64

제 5 장 부록



안전진단 개요



1. 점검.진단의 배경 및 목적

1.1 배경

울산광역시 상수도사업본부 수질연구소의 실험실에 대한 발생 가능한 잠재된 모든 위험요소를 과학기술정보통신부 고시 제2019-89호(2019.10.23.) 「연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침」에 근거하여 실시하였습니다. 또한 이번 진단을 통하여 각 분야별로 정한 연구실 정기점검을 실시하고, 진단결과에 대한 효율적이고 개선된 종합적인 대책을 제시함으로써 수질연구소 실험실의 안전관리 업무를 지원하고자 합니다.

또한, 잠재된 위험요소를 내포하고 있는 연구실에 대해 피해의 영향을 예측하여 수질연구소의 안전관리규정 및 비상대응계획에 반영함으로써 안전관리강화와 연구실 연구원의 안전의식 향상에 기여하고자 합니다.

1.2 연구실 안전진단의 목적

본 진단은 『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』 제9조에 따라 연구실 및 실험실(이하 연구실)에 대한 안전진단을 실시하여, 연구실 내의 잠재적 위험성을 발견하고 그 대책을 수립하여, 발생할 수 있는 재해를 예방하는 것을 목적으로 합니다.

1.3 실시 근거

- 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제7조 (안전점검 및 정밀안전진단 지침)
- 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제8조 (안전점검의 실시)
- 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제9조 (정밀안전진단의 실시)

2. 추진일정 및 대상 연구실

2.1 추진일정

일자	작업명		세 부 내 용
2021. 08. 09. ~ 08. 13.	안전 진단일정 협의		- 측정장비 및 서류 준비 - 점검 대상 및 일정 협의
2021. 09. 06	안전진단 실시		- 안내자 : 연구실안전환경관리자 및 각 연구실 담당자 - 진단자 : 한국소방안전원
2021. 09. 07. ~ 09. 24.	보고서 작성	점검표 작성	안전진단표 작성
		안전조치사항 작성 및 연구실별 등급 평가	- 지적사항에 대한 개선사항 작성 - 연구실별 등급평가
		점검 및 분석	- 점검결과 분석 - 연구실별 등급평가적합성 - 분석 내용의 타당성
2021. 09. 27.	보고서 검토, 보완 완료		- 검토 내용 - 점검 내용의 적합성 - 지적사항에 따른 개선대책 또는 안전조치 사항의 적절성 - 연구실별 등급평가 적합성 - 분석 내용의 타당성
2021. 09. 29.	보고서 제출		보고서 서명 후 제출

2.2 진단 대상 연구실

연번	소 속	연구실명	연구실
1	수질연구소	원생동물실험실	
2		미생물실험실	
3		유기물분석실 1	
4		유기물분석실 2	
5		중금속분석실	
6		무기물분석실 2	
7		무기물분석실 1	
8		방사선실험실	
9		이화학실험실	

3. 연구실별 점검.진단인력 및 장비 투입현황

3.1 점검.진단 인력

소속	직위	성명	진단분야	보유자격	등 급	서 명
한국소방 안전원	진단팀장	박상환	화공안전 가스안전	위험물기능장 가스기사	특급	박상환
	팀원	유삼열	생물안전 전기안전 소방안전	소방설비기사	특급	유삼열
	팀원	이훈도	일반안전 기계안전 산업안전	산업안전기사	초급	이훈도

3.2 진단 장비 보유 현황

장 비 명		제 조 국 가	제 조 회 사	모 델
기계 분야	회전속도 측정기	영국	Compact - Instru	A2103LSR
	진동측정기	미국	benstone	VpodII
	두께측정기	미국	danatronics	EHCO9DL
	수압시험기	한국	YOU-IL	KHW-5H
	풍압풍속계	프랑스	Chuvin -Arnoux	CA1051-Pt
	산업용내시경	미국	danatronics	ForeEye2020X2
전기 분야	집전식전위측정기	일본	SIMCO	FMX-003
	누설전류 측정기	프랑스	Chuvin -Arnoux	F65
	접지저항 측정기	프랑스	Chuvin -Arnoux	CA6412
	정전기전하량측정기	일본	Kasuga Denki	NK-1001
	절연저항 측정기	프랑스	Chuvin -Arnoux	CA6523
화공 소방 가스	가연성가스농도측정기	한국	하니웰	MiniMax4
	열선풍속계	프랑스	Chuvin -Arnoux	CA826
	일산화농도측정기	프랑스	Chuvin -Arnoux	CA895
	산소농도측정기	한국	하니웰	MiniMaxP
	열감지기시험기	한국	wonwoo	fireview
	연기감지기시험기	한국	wonwoo	fireview
산업 위생 기타	분진측정기	일본	KANOMAX	3431
	스모그테스터	일본	GASTEC	500&501
	조도계	프랑스	Chuvin -Arnoux	CA811
공기질 측정장비	휘발성유기화합물 (TVOC) 측정기	캐나다	Critical Environmemt Tech.	YES Plus LGA

3.3 진단 장비 사진

가. 기계분야

No 1. 진동 측정기	모델 : vpodII	No 2. 두께 측정기	모델 : EHCO9DL
			
용도 : 진동의 변화량을 측정		용도 : 물체의 두께를 비파괴식 초음파로 측정	

No 3. 수압 시험기	모델 : KHW-7H	No 4. 회전속도 측정기	모델 : A2103LSR
			
용도 : 피스톤 펌프식으로 수압 측정		용도 : 가시광선 조정식 회전체의 속도 측정	

No 5. 풍압 풍속계	모델 : CA1051	No 6. 산업용 내시경	모델 : ForeEye2020×2
			
용도 : 풍속/풍압을 측정		용도 : 좁은 배관, 깊숙한 공간 내부의 검사	

나. 전기분야

No 7. 집전식 전위 측정기 모델 : FMX-003



용도 : 정전기 대전량을 측정

No 8. 누설전류 측정기 모델 : F65



용도 : 도체 내에 흐르는 누설전류 측정

No 9. 접지저항 측정기 모델 : CA6412



용도 : 접지기기별 접지저항 값을 측정

No 10. 정전기 전하량 측정기 모델 : NK-1001



용도 : 프로브 타입으로 방전전하량 측정

No 11. 절연저항 측정기 모델 : CA6523



용도 : 전로와 대지간의 절연저항 값을 측정

다. 화공.소방.가스분야

No 12. 열선 풍속계	모델 : CA826	No 13. 가연성가스 농도 측정기	모델 : MiniMax4
			
용도 : 아날로그 지시로 풍속, 정압, 온도 측정		용도 : 자동 흡입식 가스농도 측정	
No 14. 일산화탄소 농도 측정기	모델 : CA895	No 15. 산소농도 측정기	모델 : MiniMax×P
			
용도 : 확산식으로 공간 내 일산화탄소 농도 측정		용도 : 산소의 농도 측정(18% 이하 시 경고)	
No 16. 열감지기 시험기	모델 : FIRE VIEW	No 17. 연기감지기 시험기	모델 : FIRE VIEW
			
용도 : 감지기를 가열하여 작동여부 판단		용도 : 감지기를 연기와 접촉시켜 작동여부 판단	

라. 산업위생, 기타분야

No 18. 분진 측정기	모델 : 3431	No 19. 조도계	모델 : CA811
			
용도 : 단위체적내 미세먼지 실시간측정		용도 : 공간 내 조도를 측정	

No 20. 스모그 테스트	모델 : 500&501
	
용도 : 연기를 이용하여 기류의 방향, 속도 측정	

마. 공기질 측정장비

No 21. TVOC측정기	모델 : YESAIR-D
	
용도 : 공간내 휘발성유기화합물 농도측정	

4. 점검·진단 방법

연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침[과학기술정보통신부고시 제2019-89호] 별표 3호 정기점검 실시 내용(제7조제2항 관련) 참고로 진단 대상 연구실에 대하여 일반안전, 기계안전, 전기안전, 화공안전, 소방안전, 가스안전, 산업위생안전, 생물안전 등 8개 분야를 대상으로 한국소방안전원 제작 점검표를 바탕으로 육안검사 및 계측기를 통한 측정을 실시함으로써 잠재된 위험요소를 파악하였습니다.

4.1 정기점검표 [별표 3]

소 속	실 명	실번호	연구실 책임자		
분 야	점 검 항 목	양호	불량	해당 없음	사 진
일반안전	일상점검 실시여부	☐	☐	☐	
	연구실 내 정리정돈 및 청결상태 여부	☐	☐	☐	
	연구실 내 취침, 취사, 흡연 행위	☐	☐	☐	
	연구실 안전관리규정 비치, 공표, 변경사항 게시여부	☐	☐	☐	
	사고발생 대응절차 수립 여부	☐	☐	☐	
	연구실 내 안전시설 조성여부(천장파손, 누수, 창문파손 등)	☐	☐	☐	
	실험공간과 연구공간의 분리여부	☐	☐	☐	
	사전유해인자위험분석 연구실 안전현황 게시 여부	☐	☐	☐	
	안전교육 실시여부 및 현황	☐	☐	☐	
	안전관리 대상목록 작성 여부	☐	☐	☐	
	안전시설·장비 작동시험실시 여부/정상작동 여부	☐	☐	☐	
	기타 일반안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	
기계안전	방호장치 설치 여부(띠톱, 드릴, 선반, 밀링, 프레스 등)	☐	☐	☐	
	안전덮개 설치 여부 (V-벨트, 회전축, 연삭기 등)	☐	☐	☐	
	로봇 안전방책 등 방호울 설치 및 관리	☐	☐	☐	
	위험 기계, 기구별 안전수칙 게시 및 교육여부	☐	☐	☐	
	위험 기계, 기구별 작동 매뉴얼 비치여부	☐	☐	☐	
	위험기계·기구 안전검사 실시 여부(프레스, 압력용기 등)	☐	☐	☐	
	교류아크용접기 자동전격방지장치 설치	☐	☐	☐	
	연구실 내 장비에 대한 동력차단장치 또는 비상정지장치 여부	☐	☐	☐	
	기계 기구별 정기적인검사 실시 여부	☐	☐	☐	
	기타 기계안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	
전기안전	분전반 내 각 회로별 명판 부착 여부	☐	☐	☐	
	분전반 내 절연효과가 있는 방호망 등의 절연덮개 부착	☐	☐	☐	
	고용량기기 단독회로 구성	☐	☐	☐	
	전선 피복 노후 및 손상, 전기배관·정리상태	☐	☐	☐	
	연구실 내 개인전열기 비치	☐	☐	☐	
	전기 충전부 노출	☐	☐	☐	
	콘센트 사용 및 관리 상태(문어발식, 접지콘센트 사용여부 등)	☐	☐	☐	
	방폭전기설비 설치 적정성	☐	☐	☐	
	분전반내 차단기(배선용, 누전)설치 및 관리 상태	☐	☐	☐	
	분전반 및 실험기기 접지 실시 여부, 접지 시설의 적합성	☐	☐	☐	

소 속			실 명	실 번호			연구실 책임자				
분 야	점 검 항 목						양 호	불 량	해 당 없 음	사 진	
	차단기 용량 적합 및 과부하 접속 여부						☐	☐	☐		
	분전반 도어 개폐 불량 및 적치물 방치 여부						☐	☐	☐		
	개수대 주변 콘센트 방수조치 여부						☐	☐	☐		
	기타 전기안전 분야 위험 요소						☐	☐	☐		
화공안전	물질안전보건자료 비치 및 교육						☐	☐	☐		
	시약병 경고표지 부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명)						☐	☐	☐		
	시약선반 전도방지조치						☐	☐	☐		
	시약용기 보관 상태(밀폐, 보관위치 등)						☐	☐	☐		
	시약장 시건장치						☐	☐	☐		
	미사용 시약 적정 기간 보관 여부						☐	☐	☐		
	화학약품 성상별 분류 보관 여부						☐	☐	☐		
	폐액용기 보관 상태						☐	☐	☐		
	폐액의 성상별 분류, 전용용기 보관 및 성상분류명 부착						☐	☐	☐		
	세척설비(세안기, 샤워설비) 설치 및 관리 상태						☐	☐	☐		
	독성물질의 사용 및 보관, 누출여부 확인 등 관리 상태						☐	☐	☐		
	기타 화공안전 분야 위험 요소						☐	☐	☐		
	유 해 화 학 물 질 취 급 시 설	화학물질 배관의 강도 및 두께 적절성 여부						☐	☐	☐	
		화학물질 밸브 등의 개폐방향을 색채 또는 기타 방법으로 표시 여부						☐	☐	☐	
		화학물질 배관 내 물질, 압력, 흐름방향, 등 표시여부						☐	☐	☐	
		화학물질 제조·사용설비에 안전장치 설치여부(과압방지장치 등)						☐	☐	☐	
		화학물질 취급시설 또는 배관 부속품 등 부식방지조치 및 적정 재질 사용여부						☐	☐	☐	
		화학물질 저장시설 또는 용기 등 파손, 부식, 균열 여부						☐	☐	☐	
		화학물질 취급시 해당 물질의 성질에 맞는 온도, 압력 등 유지 여부						☐	☐	☐	
		화학물질 가열·건조설비의 경우 간접가열구조 여부 (단 직접 불을 사용하지 않는 구조, 안전한 장소설치, 화재방지설비 설치의 경우 제외)						☐	☐	☐	
		화학물질 취급설비에 정전기제거 유효성 여부 (접지에 의한 방법, 상대습도 70%이상하는 방법, 공기 이온화하는 방법)						☐	☐	☐	
		화학물질 취급시설에 피뢰침 설치 여부 (단, 취급시설 주위에 안전상 지장 없는 경우 제외)						☐	☐	☐	
		가연성 화학물질 취급시설과 화기취급시설 8m이상 우회거리 확보 여부 (단, 안전조치를 취하고 있는 경우 제외)						☐	☐	☐	
		화학물질 취급 또는 저장설비의 연결부 이상 유무의 주기적 확인(1회/주 이상)						☐	☐	☐	
	검 사 항 목	소량기준 이상 화학물질을 취급하는 시설에 누출시 감지·경보할 수 있는 설비 설치 여부(CCTV 등)						☐	☐	☐	
화학물질 배관 말단부 적절한 방법으로 마감처리 여부						☐	☐	☐			
화학물질의 폭발 우려가 있는 장소에 조명등을 방폭형으로 설치 여부						☐	☐	☐			
점멸스위치 출입구 밖 설치 유무 (스위치로 인해 화재·폭발우려가 있을 경우)						☐	☐	☐			
배출설비의 국소배기방식 여부 (단, 화학물질 취급시설이 배관이음 등으로 된 경우, 건축물 구조 작업장소의 분포 등의 조건에 의해 전역방식으로 설치해야 할 경우는 전역방식 가능)						☐	☐	☐			
배출설비가 배풍기, 배출덕트, 후드 등을 이용하여 강제배출 가능한 지의 여부						☐	☐	☐			
화재 원인이 될 우려가 있는 화학물질 취급시설에 소화설비 설치 여부						☐	☐	☐			
화학물질 취급 중 비상시 응급장비 및 개인보호구 비치 여부						☐	☐	☐			
화학물질 취급시설에서 긴급세척시설 설치 여부						☐	☐	☐			
소방안전	인화성물질 적정 보관 여부						☐	☐	☐		
	소화기구의 화재안전기준에 따른 소화전함, 소화기 비치 및 관리						☐	☐	☐		
	소화전함 관리						☐	☐	☐		
	출입구 및 복도통로 적재물 비치 여부, 비상통로 확보 상태						☐	☐	☐		
	비상조명등 예비 전원						☐	☐	☐		

소 속	실 명	실 번호	연구실 책임자		
분 야	점 검 항 목	양호	불량	해당 없음	사 진
	자동확산 소화용구 설치 적합성	☐	☐	☐	
	스프링클러헤드 설치 적합성	☐	☐	☐	
	방출표시등 설치 적합성	☐	☐	☐	
	가스소화설비 설치 적합성	☐	☐	☐	
	적응성감지기(연기, 열)설치 및 관리	☐	☐	☐	
	화재발신기 관리	☐	☐	☐	
	피난기구 완강기 설치 및 관리 (완강기, 유도등, 등)	☐	☐	☐	
	연결살수설비 살수반경	☐	☐	☐	
	자동방화셔터 설치 및 관리	☐	☐	☐	
	방화문 설치 및 관리	☐	☐	☐	
	대피경로 부착 및 대피로(통로) 확보 여부	☐	☐	☐	
	연구실 별 취급물질에 대한 소화기 적합성 여부	☐	☐	☐	
	기타 소방안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	
가스안전	가스용기 충전기한 경과 여부	☐	☐	☐	
	가스용기 고정 여부	☐	☐	☐	
	가스 용기보관 위치(직사광선, 고온 주변 등)	☐	☐	☐	
	가스용기 밸브 보호캡 설치 여부	☐	☐	☐	
	LPG 및 아세틸렌용기 역화방지장치 부착	☐	☐	☐	
	가스배관에 명칭, 압력, 흐름방향 등 기입	☐	☐	☐	
	가스배관 및 부속품 부식 여부	☐	☐	☐	
	가스호스 T형 연결사용 여부	☐	☐	☐	
	용기, 배관, 조정기 및 밸브 등 가스 누출 확인	☐	☐	☐	
	가연성·조연성·독성 가스용기 보관 및 관리 상태	☐	☐	☐	
	가스배관 충격방지보호덮개 설치	☐	☐	☐	
	가스누출경보장치 설치 및 관리(가연성, 독성 등)	☐	☐	☐	
	가연성 및 독성가스 누출 여부	☐	☐	☐	
	가연성·조연성 가스혼재 여부	☐	☐	☐	
	미사용 가스배관 방치 및 가스배관 말단부 막음 조치 상태	☐	☐	☐	
	독성가스 중화제독 장치 설치 및 작동상태 확인	☐	☐	☐	
	미사용 가스용기 보관 여부	☐	☐	☐	
	기타 가스안전 분야 위험 요소	☐	☐	☐	
산업위생	안전보건표지 부착	☐	☐	☐	
	냉장고내 시약·음식 혼재	☐	☐	☐	
	구급용구 비치 및 관리 상태	☐	☐	☐	
	보호구 비치 및 착용	☐	☐	☐	
	국소배기장치 설치 및 관리	☐	☐	☐	
	흡후드 설치 및 작동	☐	☐	☐	
	배기 덕트 관리 상태	☐	☐	☐	
	집진장치 설치 및 관리	☐	☐	☐	
	실험특성에 맞는 적정 온도수준 유지 여부	☐	☐	☐	
	연구실 실내 소음 및 진동에 대한 사항	☐	☐	☐	
	기타 산업위생 분야 위험 요소	☐	☐	☐	
생물안전	출입문 앞 생물안전 표지 부착 여부	☐	☐	☐	
	생물체(LMO, 동물, 식물, 미생물 등) 및 조직, 세포, 혈액 등 보관 장소의 생물재해(Biohazard) 표시 부착 여부	☐	☐	☐	
	생물체(LMO, 동물, 식물, 미생물 등) 및 조직, 세포, 혈액 등의 보관 관리상태 (적정 보관용기 사용 여부, 보관용기 상태, 보관기록 유지 여부 등)	☐	☐	☐	
	손 소독기 등 세척소독시설과 고압멸균기 등 살균 장비의 설치 여부 및 관리 상태	☐	☐	☐	
	의료폐기물 전용용기 비치 및 관리 상태	☐	☐	☐	

소 속	실 명	실 번호	연구실 책임자			
분 야	점 검 항 목		양 호	불 량	해당 없음	사 진
	의료폐기물과 일반폐기물 혼재 여부 및 생물학적 활성 제거 여부 등 폐기물 처리 절차의 적합성		☐	☐	☐	
	동물실험구역과 일반실험구역 분리 여부		☐	☐	☐	
	동물사육설비 설치 및 관리상태(적정 케이지 사용 여부 및 배기덕트 관리 상태 등)		☐	☐	☐	
	곤충이나 설치류에 대한 관리방안 마련 여부		☐	☐	☐	
	에어로졸 발생 최소화 방안 마련 여부		☐	☐	☐	
	생물체(LMO, 동물, 식물, 미생물 등) 취급 연구시설의 설치·운영관련 기록 관리·유지 등 안전운영 상태		☐	☐	☐	
	병원체 누출 등 생물 사고에 대한 상황별 SOP 여부		☐	☐	☐	
	기타 생물안전 분야 위험 요소		☐	☐	☐	

5. 점검.진단 범위

수질연구소 내 9개소 연구실에 대하여 분야별(일반안전, 기계안전, 전기안전, 화공안전, 소방안전, 가스안전, 산업위생, 생물안전) 안전관리 상태를 육안 및 계측기기를 통해 실시하고, 산업안전보건법 및 각종 규정 등과 비교·분석함으로써 잠재된 위험요소를 파악하고 현장 상황에 적합한 개선대책을 수립·제시했습니다.

구 분	점검.진단 항목
일반안전	일상점검 실시여부 연구실 내 정리정돈 및 청결상태 여부 연구실 내 취침, 취사, 흡연 행위 연구실 안전관리규정 비치, 공표, 변경사항 게시여부 사고발생 대응절차 수립 여부 연구실 내 안전시설 조성여부(천장파손, 누수, 창문파손 등) 실험공간과 연구공간의 분리여부 사전유해인자위험분석 연구실 안전현황 게시 여부 안전교육 실시여부 및 현황 안전관리 대상목록 작성 여부 안전시설·장비 작동시험실시 여부/정상작동 여부 기타 일반안전 분야 위험 요소
기계안전	방호장치 설치 여부(띠톱, 드릴, 선반, 밀링, 프레스 등) 안전덮개 설치 여부 (V-벨트, 회전축, 연삭기 등) 로봇 안전방책 등 방호울 설치 및 관리 위험 기계, 기구별 안전수칙 게시 및 교육여부 위험 기계, 기구별 작동 매뉴얼 비치여부 위험기계·기구 안전검사 실시 여부(프레스, 압력용기 등) 교류아크용접기 자동전격방지장치 설치 연구실 내 장비에 대한 동력차단장치 또는 비상정지장치 여부 기계 기구별 정기적인검사 실시 여부 기타 기계안전 분야 위험 요소
전기안전	분전반 내 각 회로별 명판 부착 여부 분전반 내 절연효과가 있는 방호망 등의 절연덮개 부착 고용량기기 단독회로 구성 전선 피복 노후 및 손상, 전기배관·정리상태

구 분	점검·진단 항목	
	연구실 내 개인전열기 비치 전기 충전부 노출 콘센트 사용 및 관리 상태(문어발식, 접지콘센트 사용여부 등) 방폭전기설비 설치 적정성 분전반내 차단기(배선용, 누전)설치 및 관리 상태 분전반 및 실험기기 접지 실시 여부, 접지 시설의 적합성 차단기 용량 적합 및 과부하 접속 여부 분전반 도어 개폐 불량 및 적치물 방치 여부 개수대 주변 콘센트 방수조치 여부 기타 전기안전 분야 위험 요소	
화공안전	물질안전보건자료 비치 및 교육 시약병 경고표지 부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명) 시약선반 전도방지조치 시약용기 보관 상태(밀폐, 보관위치 등) 시약장 시건장치 미사용 시약 적정 기간 보관 여부 화학약품 성상별 분류 보관 여부 폐액용기 보관 상태 폐액의 성상별 분류, 전용용기 보관 및 성상분류명 부착 세척설비(세안기, 샤워설비) 설치 및 관리 상태 독성물질의 사용 및 보관, 누출여부 확인 등 관리 상태 기타 화공안전 분야 위험 요소	
	<table> <tr> <td data-bbox="368 1563 574 2067">유 해</td><td data-bbox="574 1563 1449 2067"> 화학물질 배관의 강도 및 두께 적절성 여부 화학물질 밸브 등의 개폐방향을 색채 또는 기타 방법으로 표시 여부 화학물질 배관 내 물질, 압력, 흐름방향, 등 표시여부 화학물질 제조·사용설비에 안전장치 설치여부 (과압방지장치 등) 화학물질 취급시설 또는 배관, 부속품 등 부식방지조치 및 적정 재질 사용여부 화학물질 저장시설 또는 용기 등 파손, 부식, 균열 여부 화학물질 취급시 해당 물질의 성질에 맞는 온도, 압력 등 </td></tr> </table>	유 해
유 해	화학물질 배관의 강도 및 두께 적절성 여부 화학물질 밸브 등의 개폐방향을 색채 또는 기타 방법으로 표시 여부 화학물질 배관 내 물질, 압력, 흐름방향, 등 표시여부 화학물질 제조·사용설비에 안전장치 설치여부 (과압방지장치 등) 화학물질 취급시설 또는 배관, 부속품 등 부식방지조치 및 적정 재질 사용여부 화학물질 저장시설 또는 용기 등 파손, 부식, 균열 여부 화학물질 취급시 해당 물질의 성질에 맞는 온도, 압력 등	

구 분	점검·진단 항목
	유지 여부 화학물질 가열·건조설비의 경우 간접가열구조 여부 (단, 직접 불을 사용하지 않는 구조, 안전한 장소설치, 화재방지설비 설치의 경우 제외) 화학물질 취급설비에 정전기제거 유효성 여부 (접지에 의한 방법, 상대습도 70%이상하는 방법, 공기 이온화하는 방법) 화학물질 취급시설에 피뢰침 설치 여부 (단, 취급시설 주위에 안전상 지장 없는 경우 제외) 가연성 화학물질 취급시설과 화기취급시설 8m이상 우회거리 확보 여부 (단, 안전조치를 취하고 있는 경우 제외) 화학물질 취급 또는 저장설비의 연결부 이상 유무의 주기적 확인(1회/주 이상) 소량기준 이상 화학물질을 취급하는 시설에 누출시 감지·경보할 수 있는 설비 설치 여부(CCTV 등) 화학물질 배관 말단부 적절한 방법으로 마감처리 여부 화학물질의 폭발 우려가 있는 장소에 조명등을 방폭형으로 설치 여부 점멸스위치 출입구 밖 설치 유무 (스위치로 인해 화재·폭발우려가 있을 경우) 배출설비의 국소배기방식 여부 (단, 화학물질 취급시설이 배관이음 등으로 된 경우, 건축물 구조 작업장소의 분포 등의 조건에 의해 전역방식으로 설치해야 할 경우는 전역방식 가능) 배출설비가 배풍기, 배출덕트, 후드 등을 이용하여 강제배출 가능한지의 여부 화재 원인이 될 우려가 있는 화학물질 취급시설에 소화설비 설치 여부 화학물질 취급 중 비상시 응급장비 및 개인보호구 비치 여부 화학물질 취급시설에서 긴급세척시설 설치 여부
소방안전	인화성물질 적정 보관 여부 소화기구의 화재안전기준에 따른 소화전함, 소화기 비치 및 관리 소화전함 관리

구 분	점검·진단 항목
	출입구 및 복도통로 적재물 비치 여부, 비상통로 확보 상태 비상조명등 예비 전원 자동확산 소화용구 설치 적합성 스프링클러헤드 설치 적합성 방출표시등 설치 적합성 가스소화설비 설치 적합성 적응성감지기(연기, 열)설치 및 관리 화재발신기 관리 피난기구 완강기 설치 및 관리 (완강기, 유도등, 등) 연결살수설비 살수반경 자동방화셔터 설치 및 관리 방화문 설치 및 관리 대피경로 부착 및 대피로(통로) 확보 여부 연구실 별 취급물질에 대한 소화기 적합성 여부 기타 소방안전 분야 위험 요소
가스안전	가스용기 충전기한 경과 여부 가스용기 고정 여부 가스 용기보관 위치(직사광선, 고온 주변 등) 가스용기 밸브 보호캡 설치 여부 LPG 및 아세틸렌용기 역화방지장치 부착 가스배관에 명칭, 압력, 흐름방향 등 기입 가스배관 및 부속품 부식 여부 가스호스 T형 연결사용 여부 용기, 배관, 조정기 및 밸브 등 가스 누출 확인 가연성·조연성·독성 가스용기 보관 및 관리 상태 가스배관 충격방지보호덮개 설치 가스누출경보장치 설치 및 관리(가연성, 독성 등) 가연성 및 독성가스 누출 여부 가연성·조연성 가스혼재 여부 미사용 가스배관 방치 및 가스배관 말단부 막음 조치 상태 독성가스 중화제독 장치 설치 및 작동상태 확인 미사용 가스용기 보관 여부 기타 가스안전 분야 위험 요소
산업위생	안전보건표지 부착

구 분	점검·진단 항목
안전	냉장고내 시약·음식 혼재 구급용구 비치 및 관리 상태 보호구 비치 및 착용 국소배기장치 설치 및 관리 흡후드 설치 및 작동 배기 덕트 관리 상태 집진장치 설치 및 관리 실험특성에 맞는 적정 조도수준 유지 여부 연구실 실내 소음 및 진동에 대한 사항 기타 산업위생 분야 위험 요소
생물안전	출입문 앞 생물안전 표지 부착 여부 생물체(LMO, 동물, 식물, 미생물 등) 및 조직, 세포, 혈액 등 보관 장소의 생물재해(Biohazard) 표시 부착 여부 생물체(LMO, 동물, 식물, 미생물 등) 및 조직, 세포, 혈액 등의 보관 관리상태(적정 보관용기 사용 여부, 보관용기 상태, 보관기록 유지 여부 등) 손 소독기 등 세척·소독시설과 고압멸균기 등 살균 장비의 설치 여부 및 관리 상태 의료폐기물 전용용기 비치 및 관리 상태 의료폐기물과 일반폐기물 혼재 여부 및 생물학적 활성 제거 여부 등 폐기물 처리 절차의 적합성 동물실험구역과 일반실험구역 분리 여부 동물사육설비 설치 및 관리상태(적정 케이지 사용 여부 및 배기덕트 관리 상태 등) 곤충이나 설치류에 대한 관리방안 마련 여부 에어로졸 발생 최소화 방안 마련 여부 생물체(LMO, 동물, 식물, 미생물 등) 취급 연구시설의 설치·운영관련 기록 관리·유지 등 안전운영 상태 병원체 누출 등 생물 사고에 대한 상황별 SOP 여부 기타 생물안전 분야 위험 요소



안전관리 현황



1. 안전관리 조직

연구실 안전 환경을 구축하려면 수질연구소의 운영에 부합하는 안전관리조직체계를 마련하고 연구실 안전관리, 점검 및 연구활동에 대한 운영기준이 확립되어야 합니다.

수질연구소 내 사고 예방을 위한 위험요소 제거, 안전 교육, 점검 및 진단 등의 안전관련 업무를 모든 연구실에서 최우선적으로 협조하도록 하기 위해서는 안전조직을 체계를 정비·운영해야 합니다.

(시행령 별표1) 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 제외 대상

1. 대학·연구기관등이 설치한 각 연구실의 연구활동종사자를 합한 인원이 **10명 미만**인 경우에는 각 연구실에 대하여 **법의 전부를 적용하지 아니한다.**
2. 법 제2조제1호마목의 **기업부설연구소**는 다음 표에서 정하는 바에 따른다.

대상 연구실	적용하지 아니하는 법 규정
가. 상시 근로자 50명 미만인 기업부설연구소	·안전환경관리자 지정 ·안전환경관리자의 전문교육
나. 「통계법」에 따라 통계청장이 고시한 한국표준 산업분류 대분류에 의한 농업, 임업 및 어업, 광업, 건설업(건설엔지니어링 포함), 도매 및 소매, 운수업, 숙박 및 음식점업, 출판업, 영상업, 정보업, 금융업, 보험업, 부동산업, 임대업, 사업시설, 사업지원, 행정, 국방, 사회보장, 교육서비스, 사회복지, 예술, 스포츠, 여가, 협회, 수리(修理), 개인, 자가소비생산활동, 국제 및 외국기관의 업종분류에 해당하는 기업의 과학기술분야 부설연구소	·안전환경관리자 지정 ·안전환경관리자의 전문교육 다만, 연구실안전 실태조사 결과 미래창조과학부장관이 연구실 안전환경관리자 지정이 필요하다고 인정하는 경우에는 적용한다.

3. 「산업안전보건법」을 적용받는 연구실의 경우에는 다음 표에서 정하는 바에 따른다.

대상 연구실	적용하지 아니하는 법 규정
가. 「산업안전보건법」 제15조(안전관리자 등)를 적용받는 연구실	·안전환경관리자의 지정
나. 「산업안전보건법」 제20조(안전보건관리규정의 작성 등), 제21조(안전보건관리규정의 작성·변경 절차) 및 제22조(안전보건관리규정의 준수 등)를 적용받는 연구실	·안전관리규정의 작성 및 준수

다. 「산업안전보건법」 제31조(안전·보건 교육)를 적용받는 연구실	·연구실 안전정보 제공 ·연구실 안전성확보 및 종사자 교육훈련 ·안전환경관리자 전문교육 실시
라. 「산업안전보건법」 제43조(건강진단)를 적용받는 연구실	·종사자에 대한 정기적 건강검진
마. 「산업안전보건법」 제49조(안전·보건 진단 등)를 적용받는 연구실	·안전점검의 실시 ·정밀안전진단의 실시
바. 「산업안전보건법」 제43조(건강진단)를 적용받는 연구실	·종사자에 대한 정기적 건강검진
사. 「산업안전보건법」 제49조(안전·보건 진단 등)를 적용받는 연구실	·안전점검의 실시 ·정밀안전진단의 실시

4. 「고압가스 안전관리법」을 적용받는 연구실의 경우에는 다음 표에서 정하는 바에 따른다. 이 경우 가목부터 다목까지의 란 중 적용하지 아니하는 법 규정은 고압가스와 관련된 부분에 한정하고, 라목은 고압가스 안전관리에 관계되는 업무를 행하는 자에 한정한다.

대상 연구실	적용하지 아니하는 법 규정
가. 「고압가스 안전관리법」 제11조(안전관리규정)를 적용받는 연구실	·안전관리규정의 작성 및 준수
나. 「고압가스 안전관리법」 제13조(시설·용기의 안전유지) 또는 제20조(사용신고 등)제3항을 적용받는 연구실	·안전점검의 실시 ·정밀안전진단의 실시
다. 「고압가스 안전관리법」 제16조의2(정기검사 및 수시검사)를 적용받는 연구실	·안전점검의 실시 ·정밀안전진단의 실시
라. 「고압가스 안전관리법」 제23조(안전 교육)를 적용받는 연구실	·연구실 안전정보 제공 ·연구실 안전성확보 및 종사자 교육훈련

5. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」을 적용받는 연구실의 경우에는 다음 표에서 정하는 바에 따른다. 이 경우 가목부터 다목까지의 란 중 적용하지 아니하는 법 규정은 액화석유가스와 관련된 부분에 한정하고, 라목은 액화석유가스 안전관리에 관계되는 업무를 행하는 자에 한정한다.

대상 연구실	적용하지 아니하는 법 규정
가. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제 31조(안전관리규정)를 적용받는 연구실	·안전관리규정의 작성 및 준수
나. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제 32조(시설과 용기의 안전유지)를 적용받는 연구실	·안전점검의 실시 ·정밀안전진단의 실시
다. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제 38조(정밀안전진단 및 안전성평가) 또는 제44조(액화석유가스 사용시설의 설치와 검사 등) 제1항을 적용받는 연구실	·안전점검의 실시 ·정밀안전진단의 실시
라. 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제41조(안전교육)를 적용받는 연구실	·연구실 안전정보 제공 ·연구실 안전성확보 및 종사자 교육훈련

6. 「도시가스사업법」을 적용받는 연구실의 경우에는 다음 표에서 정하는 바에 따른다. 이 경우 가목란 중 적용하지 아니하는 법 규정은 가스공급시설 또는 가스사용시설과 관련된 부분에 한정하고, 나목란 중 적용하지 아니하는 법 규정은 가스 안전관리에 관계되는 업무를 행하는 자에 한정한다.

대상 연구실	적용하지 아니하는 법 규정
가. 「도시가스사업법」 제17조(정기검사 및 수시검사)를 적용받는 연구실	·안전점검의 실시 ·정밀안전진단의 실시
나. 「도시가스사업법」 제30조(안전교육)를 적용받는 연구실	·연구실 안전정보 제공 ·연구실 안전성확보 및 종사자 교육훈련

7. 「원자력안전법」을 적용받는 연구실의 경우에는 다음 표에서 정하는 바에 따른다. 이 경우 적용하지 아니하는 법 규정은 연구용 또는 교육용 원자로 및 관계시설, 방사성동위원소 또는 방사선발생장치, 특정핵물질 등과 관련된 부분에 한한다.

대상 연구실	적용하지 아니하는 법 규정
가. 「원자력안전법」 제30조(연구용 원자로 등의 허가) 또는 제53조(방사성동위원소·방사선발생장치 사용등의 허가등) 제1항 및 제3항을 적용받는 연구실	·안전관리규정의 작성 및 준수

나. 「원자력안전법」 제34조에 따라 준용되는 같은 법 제22조(검사) 또는 제56조(검사)를 적용받는 연구실	.안전점검의 실시 .정밀안전진단의 실시 .업무파악 검사
다. 「원자력안전법」 제91조(방사선장해방지조치)를 적용받는 연구실	.안전점검의 실시 .정밀안전진단의 실시 .안전환경관리자의 전문교육 .종사자의 정기적 건강검진
라. 「원자력안전법」 제98조(보고·검사등)를 적용받는 연구실	.사고발생 시 사고조사 실시
마. 「원자력안전법」 제106조(교육훈련) 제1항을 적용받는 연구실	.연구실 안전정보 제공 .연구실 안전성확보 및 종사자 교육훈련

실험실안전관리자 구성

- 연구주체의 장(정, 연구소장) 및 연구실책임자(부, 책임연구원)
- 연구실안전환경관리자 : 이 민 재

□ 울산광역시 상수도사업본부 수질연구소 연구실 안전관리자 현황

구분	소 속	부 서	연구실명	책임자	안전관리담당자
1	수질연구소	연구분석과	원생동물실험실	이종성	최은희
2			미생물실험실	이종성	최은희
3			유기물분석실 1	이종성	홍명희
4			유기물분석실 2	이종성	홍명희
5			중금속분석실	이종성	홍명희
6			무기물분석실 2	이종성	손현지
7			무기물분석실 1	이종성	손현지
8			방사선실험실	이종성	손현지
9			이화학실험실	이종성	박도영

□ 울산광역시 상수도사업본부 수질연구소 위원회 구성

구분	점검항목 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 [법률 제15563호, 2018.4.17.타법개정]	점검 결과		세부 내용	비고
	연구실안전관리 위원회 구성	■구성	□미구성		

1.1 연구소장 직무

수질연구소 내의 위험물질 및 위험기계·기구 등의 안전관리에 대한 궁극적인 책임을 가지고 있고 안전사고 예방을 위한 활동에 전적으로 지원해야 합니다.

1.2 연구실안전관리위원회 협의사항

연구실안전관리위원회에서 다음의 내용에 대하여 협의하도록 합니다.

- 가. 연구실 안전을 위한 기본계획 수립에 관한 사항
- 나. 연구실 안전관리 규정의 제정 및 변경에 관한 심의 및 조정
- 다. 안전교육, 점검, 정기점검 계획의 심의
- 라. 안전관련 예산의 심의 및 조정
- 마. 안전관련 사고예방 조치에 관한 승인 및 조정
- 바. 중대한 안전사고의 처리에 관한 사항
- 사. 안전조치 불이행 자의 징계에 관한 심의
- 아. 그밖에 대학 내 안전 환경증진에 관한 주요사항의 심의 및 조정

1.3 연구실 안전관리 담당부서의 기능

연구실 안전업무는 기계, 화학, 가스, 소방, 전기 등 다양한 분야가 관계되기 때문에 전문적 기술이 종합적으로 요구됩니다. 그러므로 연구실 안전관리 담당 부서 전직원의 유기적 업무협조를 통하여 다음의 업무를 시행하도록 합니다.

- 가. 연구실 안전관리 정책 및 연구개발
- 나. 안전관리예산의 수립 및 지출
- 다. 연구실 책임자 및 안전관리담당자의 지정에 관한 업무
- 라. 사고발생시 사고조사 및 보상관련 업무 주관

- 마. 사고조사 T/F 팀 구성 및 운영
- 바. 보호구, 보호장비, 안전시설 등의 구입·설치 및 유지 보수에 관한 업무
- 사. 연구실내 위험 요소 제거를 위한 안전사고 예방 조치 활동
- 아. 연구실 안전관리 전반에 걸친 행정 업무

1.4 연구실 안전환경관리자의 지정 및 직무

지정된 연구실안전환경관리자는 다음과 같은 안전관리 실무를 담당하도록 합니다.

- 가. 과학기술분야 연구실 전체에 대한 안전점검, 진단, 교육 등의 실무 전담
- 나. 연구실 안전관리규정 및 변경 안 수립 작성
- 다. 연구실 책임자에 대한 안전관련 기술적 조언이나 지원
- 라. 연구활동종사자에 대한 건강검진 계획의 수립 및 실시 업무 주관
- 마. 연구실 순회 점검·지도 및 조치의 건의
- 바. 그밖에 연구실 안전 환경 조성에 필요한 업무

1.5 연구실 책임자의 지정 및 직무

연구활동 종사자들을 지도하고 있는 안전관리자는 당연직으로 당해 연구실의 책임자로 지정하고, 연구실안전관리담당부서의 지원을 받아 당해 연구실의 안전 유지 및 관리를 철저히 함으로써 당해 연구실의 안전 환경 확보에 대한 책임을 지도록 하고 그 직무는 다음과 같습니다.

- 가. 당해 연구실책임자 변경 및 안전관리 담당자의 지정(변경 포함)에 관한내용을 연구실안전관리 담당 부서에 통보
- 나. 당해 연구실 현황(장소, 면적, 위험 요소 등)및 연구 활동 종사자 현황(변경 포함)에 대한 내용을 연구실안전관리 담당 부서에 통보
- 다. 당해 연구실의 안전사고 예방 계획 수립 및 시행
- 라. 당해 연구실의 특성에 적합한 세부 안전 수칙(사고 시 긴급 대처 및 행동 요령 포함)및 일상 안전 점검 체크리스트 개발
- 마. 연구 활동 개시 전 연구 활동 종사자에 대한 안전 교육
- 바. 당해 연구실의 연구 활동 종사자에 대한 안전 수칙 준수 지도 및 감독
- 사. 당해 연구실의 위험 요인 발견 시 필요한 안전 조치 이행 및 그 사실을 연구실안전관리 담당 부서에 통보
- 아. 당해 연구실의 안전사고 발생 시 긴급 조치 이행 및 그 사실을 연구실안전관리 담당 부서에 통보

- 자. 당해 연구실의 안전 환경 확보에 필요한 보호 시설 및 보호 장구 등에 대한 설치 및 구매 요구
- 차. 대학 차원의 연구실 안전 점검, 정밀안전 진단 및 교육 등에 대한 우선적 협조
- 카. 기타 당해 연구실의 안전 유지 및 관리에 필요한 제반 업무 총괄

1.6 연구실별 안전담당자 지정 및 직무

연구실 별 안전 담당자는 당해 연구실 책임자에 의하여 지정 되며 연구실의 안전관리에 대한 다음과 같은 제반 업무를 수행합니다.

- 가. 당해 연구실의 일상 안전 점검의 실시 및 기록의 보관
- 나. 점검 결과 사고 및 위험 요인 발견 시 이에 따른 필요 긴급 조치 실행(당해 연구실 책임자에게 즉시 보고 및 연구실 책임자의 안전 조치에 관한 지시 수행 등)
- 다. 당해 연구실내 안전관리 대상(위험기계, 시설, 화학 약품[MSDS포함] 등) 목록의 작성 및 관리
- 라. 당해 연구실의 보호 장구 · 시설 등의 목록 작성 및 관리
- 마. 당해 연구실의 실험폐기물 분별 수집 및 폐기의뢰
- 바. 기타 당해 연구실의 안전 유지 및 관리에 필요한 제반 업무

1.7 연구활동종사자의 안전관련 직무

연구 활동 종사자는 당해 연구실을 사용하여 연구개발에 참여함과 동시에 안전하고 쾌적한 연구실 환경을 확보하는 주체로서 안전 관리 활동에 적극 참여할 의무를 지니며, 안전관련 직무는 다음과 같습니다.

- 가. 연구실안전관리규정 및 안전 교육 내용의 철저한 준수
- 나. 당해 연구실의 정리정돈 및 청소
- 다. 연구실내 위험 요인 발견 시 연구 중단 등의 긴급 조치 후 즉시 보고
- 라. 연구실내 사고 발생 시 긴급 대처 및 즉시 보고

2. 안전교육 실시

(법 제18조) 교육·훈련

- ① 연구주체의 장은 연구실의 안전관리에 관한 정보를 연구활동종사자에게 제공하여야 한다.

- ② 연구주체의 장은 연구활동종사자에 대하여 대통령령이 정하는 바에 따라 연구실 사용에 따르는 **안전성 확보 및 사고예방에 필요한 *교육·훈련을 실시**하여야 한다.
- ③ 제6조의2제1항에 따라 지정된 **연구실안전환경관리자**는 미래창조과학부령으로 정하는 바에 따라 연구실 안전에 관한 **전문교육을 받아야 한다**.
- ④ 연구주체의 장은 인체에 치명적인 위험물질 및 바이러스 등에 노출될 위험성이 있는 연구활동종사자에 대하여 **정기적인 건강검진을 실시**하여야 한다.
- ⑤ 제4항의 건강검진에 관한 구체적인 사항은 미래창조과학부령으로 정한다.
- ⑥ 연구활동종사자는 이 법에서 정하는 연구실 안전관리 및 재해예방을 위한 각종 기준과 규범 등을 준수하고 연구실 안전환경 증진활동에 적극 참여하여야 한다.

※ 교육 분류

구 분	교육 대상		교육 시간	교육 내용
정기 교육 훈련	정밀안전진단 대상 연구실의 연구활동종사자		반기별 6시간 이상	- 연구실 안전환경 조성 법령에 관한 사항 - 연구실 유해인자에 관한 사항 - 안전한 연구개발활동에 관한 사항
	정밀안전진단 미대상 연구실의 연구활동종사자		반기별 3시간 이상	- 물질안전보건자료에 관한 사항 - 사전유해인자위험분석에 관한 사항 - 그 밖에 연구실 안전관리에 관한 사항
신규 채용 등에 따른 교육 훈련	근로자	정밀안전진단 대상 연구실에 채용된 연구활동종사자	8시간 이상 (채용 후 6개월 내)	- 연구실 안전환경 조성 법령에 관한 사항 - 연구실 유해인자에 관한 사항 - 보호장비 및 안전장치 취급과 사용에 관한 사항
		정밀안전진단 미대상 연구실에 채용된 연구활동종사자	4시간 이상 (채용 후 6개월 내)	- 연구실 사고사례 및 사고예방 대책에 관한 사항
	비 근로 자	대학생, 대학원생 등 연구개발 활동에 참여하는 연구활동종사자	2시간 이상 (연구개발활동 참여 후 3개월 내)	- 안전표지에 관한 사항 - 물질안전보건자료에 관한 사항 - 사전유해인자위험분석에 관한 사항 - 그 밖에 연구실 안전관리에 관한 사항
특별 안전 교육 훈련	연구실사고가 발생하였거나 발생할 우려가 있다고 연구주체의 장이 인정하는 연구실에 근무하는 연구활동종사자		2시간 이상	- 연구실 유해인자에 관한 사항 - 안전한 연구개발 활동에 관한 사항 - 물질안전보건자료에 관한 사항 - 그 밖에 연구실 안전관리에 관한 사항

2020년 연구활동종사자 안전교육 현황

구분	점검항목	점검 결과		세부 내용	비고
	연구실 안전환경 조성에 관한 법률 [법률 제15563호, 2018.4.17.타법개정]				
	안전교육 실시	☒ 실시	☐ 미실시	소집 교육 실시	

※ 2021년 : 정기교육, 신규교육, 업무 변경시 교육, 특별교육으로 구분하여 실시

2.1 교육 대상자 선정 및 등록

안전교육은 연구실을 출입하는 연구활동종사자를 대상으로 합니다. 연구실 안전관리책임자는 매 년 시작 후, 15일 이내에 “안전교육 이수대상자 명단 통보서”를 작성하여 당해년도 교육대상자 명단을 연구실안전관리 담당부서에 제출하도록 합니다.

2.2 교육 평가

연구활동종사자를 대상으로 반기별 6시간 이상 정기안전교육을 실시하고 교육수료증을 발급하여 연구실 출입이 가능토록 하며 안전교육 이수자는 교육 수료증을 소지하거나 해당 연구실에 이를 비치하도록 합니다.

연구활동종사자 중에서 정기교육에 참가하지 못하였을 경우, 사이버교육을 수강하도록 하고 사이버 교육 수강 후 평가에 응시하여 일정점수 이상 획득한 자에 한하여 연구실 출입을 허용토록 합니다.

2.3 교육 내용

안전교육 방법으로는 온라인 안전교육 개발(연구실안전관리센터 홈페이지 활용), 자체 교수진 및 직원에 의한 교육, 전문가 초빙 교육, 학과 순회교육, 신입생 오리엔테이션 시 안전교육, 사례전파 교육 및 안전캠페인 활동 등으로 시행 할 수 있도록 합니다.

교육 실시 후 교육내용은 “안전교육일지”에 작성하고 최소 3년간 보관토록 한다. 단, 신입 종사자의 경우 처음 실습시간에 “연구활동종사자 안전서약서”를 작성하도록 하여 연구실안전환경관리자에게 제출하도록 합니다.

3. 안전관련 예산

연구실 안전환경관리자는 매년 연구실 안전 및 유지관리와 관련된 예산을 수립하여 연구실안전관리위원회의 심의 및 조정을 거쳐 확정하여야 하고 이를 기관장에게 보고하도록 합니다.

2021년 연구실 안전·유지관리비 관련 예산

(단위: 천원)

구분	점검항목 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 [법률 제15563호, 2018.4.17.타법개정]	점검 결과		세부 내용	비고
		■ 확보	□ 미확보		
1	안전관련 예산	■ 확보	□ 미확보	양호	
2	보험 가입	■ 가입	□ 미가입	양호	

연구실 안전관련 예산 항목

3.1 보험료

- 동법 시행령 제15조 제1항에 따른 보상내용과 동법 시행규칙 제7조에 따른 보상금액을 보장하는 보험료

3.2 안전관련 자료의 확보·전파 비용 및 교육·훈련비 등 안전문화 확산

- 가. 연구실안전환경관리자 및 안전관리담당자에 대한 교육 비용
- 나. 연구활동종사자에 대한 안전교육 비용(정기, 신규임용, 연구내용 변경시)
- 다. 연구실 안전수칙·교육교재·안전관련 도서·학술지 등 연구실 안전관리에 필요한 자료 등의 구입·제작 비용 및 그 홍보·전파 등의 비용
- 라. 연구실 안전 관련 행사비 및 포상비

3.3 건강검진

- 위험물질 및 바이러스 등에 노출될 위험이 있는 연구실안전환경관리자 및 연구활동종사자에 대한 일반건강검진 및 특수건강검진 비용

3.4 설비의 설치·유지 및 보수

- 가. 연구실의 안전환경을 유지·관리하기 위한 시설·설비의 설치·유지, 기계설비 방호장치, 국소배기장치 및 보수 비용. 다만, 연구실험장치의 교체, 시설공사 및 개조비용 등은 제외
- 나. 연구실안전환경을 위한 시설·설비의 재배치에 소요되는 비용

3.5 보호장비 구입

- 가. 연구실험의 특성에 적합한 연구활동종사자 및 연구실안전환경관리자 등의 각종 개인 보호구 및 각종 안전장비의 구매 비용
- 나. 구급의약품 구입에 소요되는 비용
- 다. 보호장비의 유지관리 및 보수에 소요되는 비용
- 라. 안전관리 활동에 따른 개인용 작업복 구매에 소요되는 비용

3.6 안전점검 및 정밀안전진단

- 가. 동법 제8조에 의한 안전점검의 준비·실시에 소요되는 비용 및 점검 측정장비 구입 비용
- 나. 동법 제9조에 의한 정밀안전진단의 준비·실시에 소요되는 비용 및 진단 측정 장비 구입 비용

3.7 지적사항 환경개선비

- 동법 제8조 및 제9조에 따른 안전점검·정밀안전진단 결과 주요 지적사항 (점검·진단사항)을 개선하기 위한 비용 및 개선대책의 조치에 필요한 비용

3.8 강사료 및 전문가 활용비

- 가. 연구실 안전교육과 관련된 안전전문가 초빙 시 소요되는 강사료와 전문가 활용 및 자문에 소요되는 비용
- 나. 연구실 사고 발생 시 발생원인 조사 및 분석 비용

3.9 수수료

- 연구실 지정폐기물 및 연구실 폐수 처리에 따른 연구실 안전을 위한 제반 수수료 및 그에 따른 소요 비용

3.10 여비 및 회의비

- 연구실안전환경관리자와 연구실책임자가 안전관리 활동과 관련된 출장 등과 연구실 안전관리위원회를 개최하는 데에 소요되는 비용

3.11 설비 안전검사비

- 위험기계기구 및 실험설비의 안전검사 비용

3.12 사고조사 비용 및 출장비

- 연구실 사고 발생 시 발생원인 조사 및 분석 비용 및 사고고사에 필요한 출장비

4. 연구실 유해인자 (위험기계·기구, 화학물질 등)

연구실책임자는 시험·연구·검사를 위하여 유해물질 및 위험기계·기구를 구입 (반입 포함)하여 사용하여야 할 경우 연구실안전관리 담당부서에 그 사실을 신고하고 적절한 안전조치를 취한 후 사용하여야 합니다.

연구실 담당부서 신고 항목

- 특정 고압가스
 - 압축모노실란, 압축디보레인, 액화알진, 포스핀, 셀렌화수소, 게르만, 오불화비소, 오불화인, 삼불화인, 삼불화질소, 삼불화 붕소, 사불화유황, 사불화규소, 액화염소, 액화암모니아
- 원자력법 제2조에 의한 핵연료 물질
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 제2조에서 정의한 고위험병원
 - 세균 및 진균, 바이러스 및 프리온
- 총포·도검·화약류 등 단속법 제2조에 의한 화약류
- 산업안전보건법 시행령 제27조에 의한 유해, 위험기계·기구
 - 크레인, 리프트, 압력 용기 등
- 원자력 시행령 제8조에 의한 방사선 발생장치
 - 엑스선 발생장치, 사이크로트론 등
 - 기타 교육과학기술부에서 정한 고시에 관한 것
- 위험물안전관리법에 의한 위험물 저장 및 사용 설비
- 그 밖에 유해 위험요소가 존재하는 위험 기계·기구·설비 등

5. 사고현황, 사고발생시 대책 및 후속조치

연구활동종사자는 식약청 내에서 화재 또는 폭발 등의 사고가 발생하였을 때 즉시 재난 경보를 울리고 인근 직원의 협조를 얻어 조기 진압을 위해 노력함과 동시에 지체 없이 연구실안전환경관리자 또는 당직 근무자에게 연락하고 사후 조치를 시행함에 있어 그 피해를 최소화하기 위한 방법 및 행동 요령 등을 숙지하고 있어야 합니다.

5.1 사고발생 시 연락 체계(즉시보고시스템 운영)

연구실안전관리 담당부서 직원 또는 당직 근무자가 사고 연락을 받은 때에는 지체없이 기관장에게 보고하여 재해 진압에 관한 지시를 받아 관련부서장에게 연락하여야 하며 재해발생정도에 따라 소방기관에 통보해야 합니다.

일과시간외에 사고 또는 재해가 발생한 때에 당직자는 즉시 연구실안전관리 담당부서에 연락함과 동시에 초기진압에 노력하며 신속하게 소방기관 및 관련기관에 신고하여 최선의 조치를 취하여야 합니다.

5.2 화재 발생 시 행동요령

화재가 발생하면 인명과 재산피해를 최소화하기 위하여 다음과 같이 행동하여야 합니다.

- 가. 가까운 곳에 위치한 경보기를 울리고, 위치, 상황 등을 방재센터에 신고한다.
- 나. 화재현장을 개인이 진단하고 함부로 진압행위를 해서는 안 된다.
다만, 화재의 초동진압이 가능한 경우에는 주변의 소화기, 소화전을 이용하여 진화를 한다.
- 다. 진화하기 전 현장에 부상자가 있는 경우 안전한 곳으로 신속하게 이동시킨 후 응급조치를 취한다.
- 라. 방재센터 또는 소방서 출동 후 현장 상황을 정확하게 알려서 안전하고 신속하게 조치를 취할 수 있도록 한다.

5.3 화학약품 또는 가스누출 시 행동요령

화학약품 또는 가스누출이 발생하면 인명과 재산피해를 최소화하기 위하여 다음과 같이 행동하여야 합니다.

- 가. 화학약품 또는 가스누출 사실을 즉시 동료 및 방재센터에 알리고 도움을 요청한다.

- 나. 화학약품이 인체에 접촉 되었을 때는 오염물을 제거하고 15분 이상 흐르는 물에 씻은 후 반드시 의사의 진료를 받는다.
- 다. 가스를 흡입 시에는 우선 통풍이 잘 되는 안전한 장소로 환자를 이송하여 신선한 공기를 공급하고 필요 시 구조 호흡을 실시하고 병원으로 후송한다.
- 라. 다량의 화학약품 또는 가스가 누설된 경우에는 안전한 장소에서 위치, 상황 등을 방재센터에 신고하고 관계자 외 인원의 출입을 통제한다.

5.4 긴급 피난

재해의 상황에 따라 긴급피난 또는 기타의 퇴거지시가 있을 경우 연구실 안전관리책임자의 지시에 따라 직원 및 연구활동 종사자를 질서정연하게 피난시키고 인원을 점검하여 기관장에게 이상 유무를 보고하도록 합니다.

5.5 중요물건의 반출

소방대장이 중요물품을 연구실 외부로 대피 지시하였을 경우 연구실 안전관리책임자는 당해 물건을 안전한 장소로 반출하여 보호하여야 합니다.

연구실 안전관리책임자는 재해발생에 대비하여 중요물품의 반출순위를 정하여 소속직원 및 연구활동 종사자에게 주지시켜야 합니다.

5.6 응급 처치

- 가. 화학물질이나 기계적인 부상 또는 생물학적 물질이 튀어서 발생하는 눈 부상은 항상 심각합니다. 처치는 눈 세정기에서 즉시 그리고 최소 20분 정도 흐르는 물에 씻는습니다. 눈 부상에 대한 의학적 진찰이 수행되어야 하며, 이때는 물질안전보건자료가 사고를 당한 연구종사자에게 주어져야 합니다.
- 나. 날카로운 것에 의한 부상의 경우 즉시 연구실안전관리책임자에게 알립니다. 부상 부위를 씻고 지혈한 후에 보건소를 방문합니다.
- 다. 동물에 의해 물린 경우 즉시 연구실안전관리책임자에게 알리고 부상부위는 철저히 세척하도록 한 후에 파상풍면역에 대해 가장 좋은 상태로 유지합니다.



진단 실시 결과



1. 진단결과 평가등급

등 급	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	등급제외	계	종합등급
연구실 수	8	1	0	0	0	0	9	1
비율 (%)	88.9%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%	

가. 평가등급 기준

『연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제8조 및 제9조』 및 『과학기술정보통신부 고시 제2019-89호(연구실 안전점검 및 정밀안전진단에 관한 지침)』에 따라 각 연구실을 아래의 평가 등급으로 구분하였습니다.

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

(1) 1등급

(가) 시정조치

문제가 없고 안전성이 확보된 상태로서 시급한 시정조치가 발견되지 않은 상태이나 지속적인 안전수준 향상을 위하여 정리정돈을 철저히 한다.

- ① 1등급은 문제가 없고 안전성이 유지된 상태이다.
- ② 안전관리부서장은 점검 및 진단결과를 연구주체의 장에게 즉시 보고하고, 지적사항에 대한 조치를 한다.
- ③ 안전관리부서장은 추가적인 보완사항 및 지속적인 안전성 향상을 위한 안전관리 계획을 연구주체의 장에게 보고한다.

(나) 예방조치

시스템적인 안전관리를 통한 안전수준 향상을 도모하고, 연구주체의 장에 대한 안전관리 실태 보고 및 내부 심사 운영으로 안전관리 피드백 요건을 마련한다.

(2) 2등급

(가) 시정조치

- ① 2등급은 경미한 결함이 발견되었으나 안전성에 영향은 없으며, 경미한 보수가 필요한 상태이다.
- ② 안전관리부서장은 점검 및 진단결과를 연구주체의 장에게 즉시 보고하고, 지적사항에 대한 조치를 한다.
- ③ 안전관리부서장은 지적사항에 대한 조치 결과를 1개월 내에 연구주체의 장에게 보고한다.
- ④ 아래 사항 등을 포함한 지적사항을 시정조치 한다.
 - 모든 화학물질용기에는 표식을 부착한다.
 - 개폐기 사용 장소에 표식을 하고 사용하는 장비명을 명시한다.
 - 모든 실험 시 개인보호구를 착용하도록 한다.
 - 부적절한 장소의 화공약품을 보관하지 못하도록 한다.
 - 폐액에는 해당 표식을 붙인다.
 - 폐기물 보관용기에 대한 1일 보관량 및 보관 장소의 적정상태를 정기적으로 확인한다.
 - 사용하지 않는 가스용기는 연구실내 보관하지 못하도록 한다.
 - 가스배관은 움직이지 못하도록 고정하고 외부표시(흐름방향, 가스명 등)를 명시한다.

(나) 예방조치

우선적으로 연구실내 새로 도입되는 장비 및 유해위험물질에 대한 사전 안전성 검토를 통해 안전이 확보된 상태에서 연구실에 배치되도록 한다. 추후 1등급으로 상승되기 위한 지속적인 노력을 기울인다.

(3) 3등급

(가) 시정조치

- ① 3등급은 안전성이 2등급보다 취약하고 전체적인 안전에 크게 영향을 미치지 않으나 일부 보수 및 보강이 필요한 상태이다.
- ② 안전관리부서장은 점검 및 진단결과를 연구주체의 장에게 즉시 보고하고,

지적사항 중 즉시 보수 및 보강이 필요한 부분과 장기적으로 해야 할 항목을 구분한다.

- ③ 안전관리부서장은 지적사항에 대한 조치 결과를 1개월 내에 연구주체의 장에게 보고한다.
- ④ 아래 사항 등을 포함한 지적사항을 시정 조치한다.
 - 폐기물(산/알칼리/유기, 위험물/폐액)은 분리보관을 원칙으로 한다.
 - 모든 연구실 출입문은 2개가 개방 가능한 상태로 유지하도록 한다.
 - 피난구 유도등을 설치하고 성능이 불량한 것은 교체한다.
 - 배선 및 코드의 용도 및 규격이 부적합한 것은 교체한다.
 - 콘센트는 고정하고, 접지상태 미비 및 콘센트 주위에서 습기/물 사용을 금지한다.
 - 탈락된 기계기구 방호장치를 수리한다.
 - 안전통로는 구획구분을 하여 항상 확보되도록 한다.
 - 기계기구에 대한 작업안전표지를 설치하고 적정 보호구를 착용하도록 유도한다.
 - 국소배기장치는 정기적으로 자체 검사하도록 하고 후드 제어풍속을 적합한 상태로 유지한다.
 - 가스누출검지 경보장치를 설치한다.
 - 화학약품의 위험성 분류에 따라 종류별로 보관한다.
 - 미사용 가스용기에는 덮개(캡)를 착용하도록 한다.

(나) 예방조치

우선적으로 유해위험물 보관 방법 및 폐기물 분리 배출 등의 설치 및 운영 상태를 검토하여 이에 대한 개선 계획을 수립한다. 추후 1등급으로 상승되기 위한 지속적인 노력을 기울인다.

(4) 4등급

(가) 시정조치

- ① 4등급은 결함이 심하게 발생하여 긴급보수, 보강이 필요하여 사용에 제한을 하여야 하는 상태이다.
- ② 안전관리부서장은 점검 및 진단결과를 연구주체의 장에게 즉시 보고하고, 사용이 불가능한 연구실에 대해서는 사용 제한 조치를 취한다.
- ③ 안전관리부서장은 지적사항에 대한 조치 결과를 1개월 내에 연구주체의 장에게 보고한다.
- ④ 아래 사항 등을 포함한 지적사항을 시정조치 한다.
 - 세안 및 샤워장치 등 응급한 경우 필요한 시설을 설치한다.

- 이상 소음/진동이 발생하는 기계기구는 수리조치를 하고 방호장치가 불량한 기계기구는 교체한다.
- 개인 보호구를 연구실마다 비치하고 별도의 보관 장소를 마련한다.
- 피복이 손상된 전선은 즉시 교체하고 불량한 누전차단기는 즉시 교체한다.
- 피난시설 및 소방시설은 항상 최상의 상태가 유지 될 수 있도록 한다.
- 가연물은 다량으로 방치되지 못하도록 하고 화기설비와 동일 장소에 보관하지 못하게 한다.
- 접촉시 화재 폭발원인이 될 수 있는 물질은 분리 보관한다.
- 사용 연한이 경과한 가스 용기는 사용을 금한다.

(나) 예방조치

우선적으로 안전설비에 대한 체계적인 관리 계획 수립을 통한 기본적인 안전 환경 수준을 유지한다. 추후 1등급으로 개선되기 위한 지속적인 노력을 기울인다.

(5) 5등급

(가) 시정조치

- ① 5등급은 심각한 결함이 발생하여 안전상 위험 가능성이 커서 즉시 사용 금지하고 개선해야 하는 상태이다.
- ② 안전관리부서장은 점검 및 진단결과를 연구주체의 장에게 즉시 보고하고, 위험도가 큰 실험에 대해서는 즉시 사용 금지 조치를 취한다.
- ③ 안전관리부서장은 지적사항에 대한 조치 결과를 1개월 내에 연구주체의 장에게 보고한다.
- ④ 아래 사항 등을 포함한 지적사항을 시정조치 한다.
 - 환기설비가 미설치된 곳은 적정 공기를 유지할 수 있는 용량의 환기구를 설치하여 연구실 내 유해물질의 농도를 허용농도 미만으로 유지한다.
 - 각종 점화원이 될 수 있는 것과 가연성 물질은 분리 보관한다.
 - 전선의 피복이 손상된 경우 특히 화재의 위험이 높으므로 주위에 가연물이 방치 되지 않도록 한다.
 - 방호장치가 없는 기계기구에는 적합한 방호장치를 설치한다.
 - 저압 호스 등의 사용으로 누출되고 있는 가스는 호스를 즉시 교체한다.

(나) 예방조치

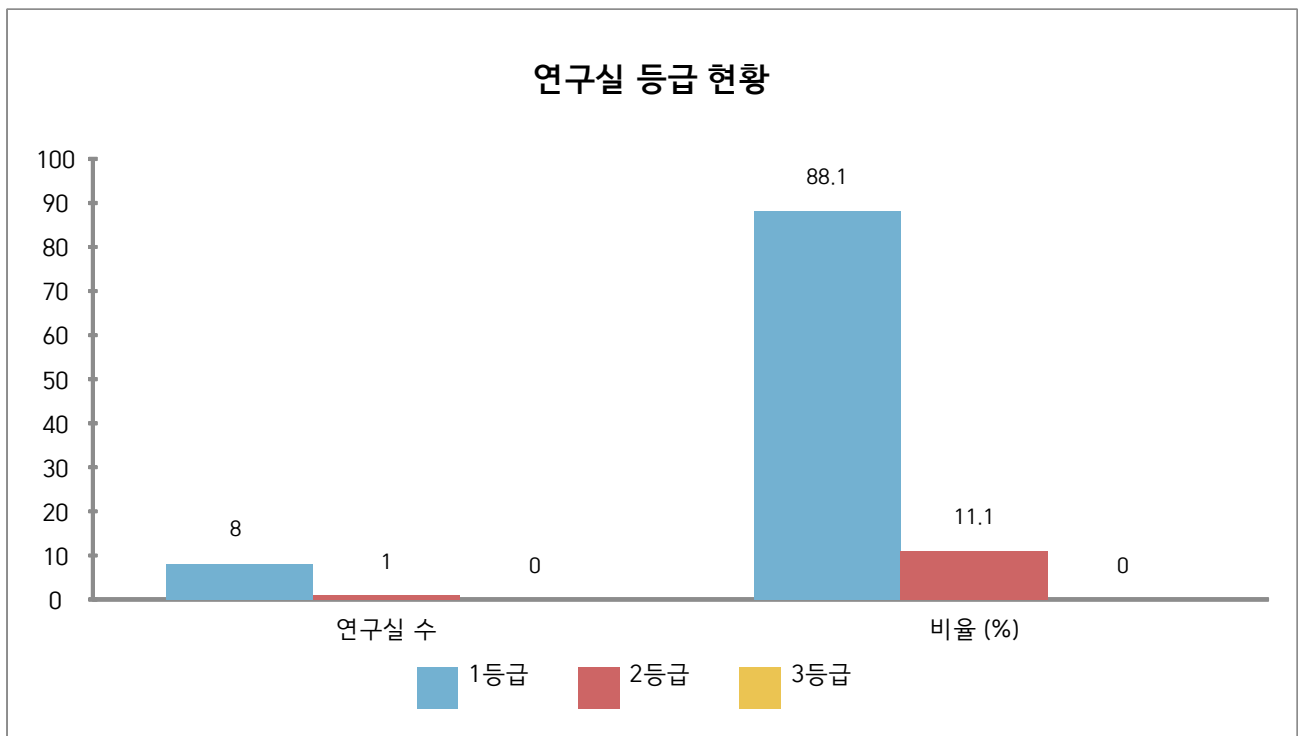
우선적으로 연구실내 적정 보건 안전 수준 유지 및 화재/폭발 방지를 위한 안전설비를 확보한다. 추후 1등급으로 개선하기 위한 지속 적인 노력을 기울인다.

나. 평가등급 분석

■ 연구실 등급 현황

진단결과 9개 연구실 전체적인 평가 등급은 1등급으로 나타났으며, 연구실 중 문제가 없고 안전성이 유지된 상태의 1등급 연구실이 8실이었고, 경미한 결함이 발견되었으나 안전성에 영향이 없는 2등급 연구실이 1실로 조사·평가되었으므로 본 보고서를 참조하여 일부 미흡한 부분을 조속한 개선을 하여야 합니다.

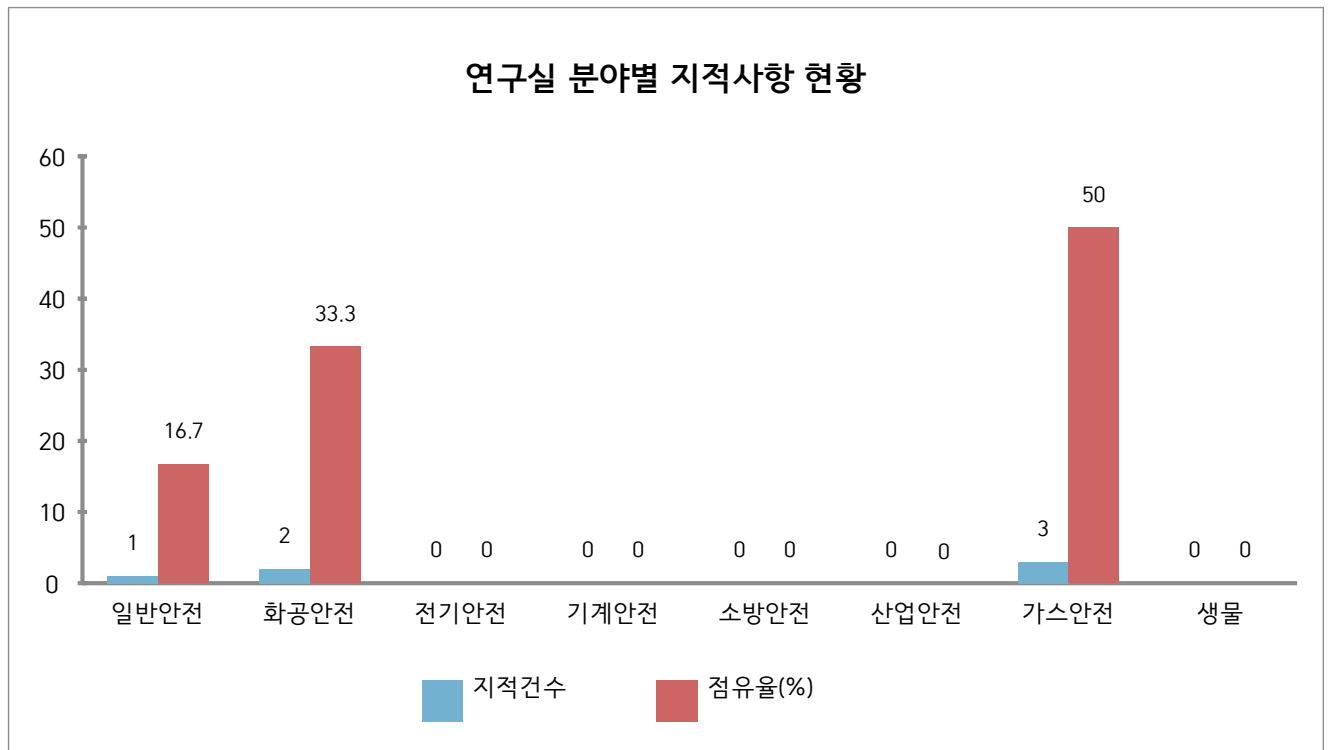
등 급	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	등급제외	계	종합등급
연구실 수	8	1	0	0	0	0	9	1
비율 (%)	88.9%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%	



■ 연구실 분야별 지적사항 현황

진단 결과 전체 지적사항은 6건으로 나타났으며, 분야별로 가스안전, 화공안전, 일반안전, 분야순으로 조사·평가되었으므로 본 보고서를 참조하여 조속한 개선을 하여야 합니다.

분 야	지적건수(건)	점유율(%)
일반안전	1	16.7
화공안전	2	33.3
전기안전	0	0
생물안전	0	0
소방안전	0	0
산업안전	0	0
가스안전	3	50.0
기계안전	0	0
계	6	100%



다. 연구실 점검결과 현황

소속	연구실명	점 검 결 과								
		계	화공	생물	일반	기계	전기	소방	가스	산업
상수도 사업본부 수질연구소	원생동물실험실	1	1							
	미생물실험실									
	유기물분석실 1	1							1	
	유기물분석실 2	1							1	
	중금속분석실	1							1	
	무기물분석실 1									
	무기물분석실 2									
	방사선실험실									
	이화학실험실	2	1		1					
계		6	2	0	1	0	0	0	3	0
백분율(%)		100	33.3	0	16.7	0	0	0	50.0	0

라. 연구실 평가등급 현황

연번	소 속	연구실명	평가등급
1	상수도사업본부 수질연구소	원생동물실험실	1등급
2		미생물실험실	1등급
3		유기물분석실 1	1등급
4		유기물분석실 2	1등급
5		중금속분석실	1등급
6		무기물분석실 1	1등급
7		무기물분석실 2	1등급
8		방사선실험실	1등급
9		이화학실험실	2등급

2. 분야별 주요지적(점검.진단 사항)

가. 일반안전

일반-1	연구실 내 천장 텍스 파손 상태
문제점	○ 천장 텍스 파손으로 연구실내 안전시설 조성여부가 미흡함
관련 사진	
	연구실 천장 파손상태 (현장)
개선 방안	연구활동종사자가 안전한 실험활동을 위하여 연구실 내부의 환경이 오염되지 않도록 천정 텍스 등 주변 환경을 정비 하도록 한다.
관련 근거	○ 과학기술정보통신부 고시 제2018-31호 별표3 정기점검실시내용(일반안전)

나. 화공안전

화공-1	세안장치 설치 미흡	
문제점	○ 유해물질에 의해 눈 또는 몸이 오염되었을 경우 세척할 수 있는 세안기, 샤워기 설치 미흡	
관련 사진		
	세안기 미설치 (현장사진)	세안기 설치 (예시)
개선 대책	○ 유해물질을 취급하는 연구실의 모든 장소에서 15m이내, 또는 15~30초 이내에 도달할 수 있는 위치에 확실히 알아볼 수 있는 표시와 함께 세안기 및 샤워기 추가 설치 필요 ○ 눈 부상은 보통 피부 부상을 동반하게 되므로 세안장치는 샤워장치와 같이 붙어 있어서 눈과 몸을 동시에 씻을 수 있도록 설치	
관련 근거	○ 실험실 안전보건에 관한 기술지침 6.5 (세안장치)	

다. 가스안전

가스-1	가스배관 말단부 마감조치 미흡
문제점	○ 가스배관 말단부분 마감조치 미흡으로 인한 가스 누출 우려가 큼
관련 사진	현재 관리 상태(현장 사진)
개선 대책	○ 고압을 사용 하는 가스용기의 호스 체결은 밴딩 등으로 견고히 하여야 하며, 미사용 가스배관은 마감조치용 캡을 사용하여 고압가스가 누출 될 위험이 없도록 조치 요함.
관련 근거	○ 고압가스 안전관리법 시행규칙 별표8 (고압가스 저장.사용의 시설.기술.검사 기준) ○ 실험실 안전보건에 관한 기술지침[KOSHA GUIDE G-82-2012] 13.1(가스용기)

3. 연구실별 점검장비를 사용한 측정값

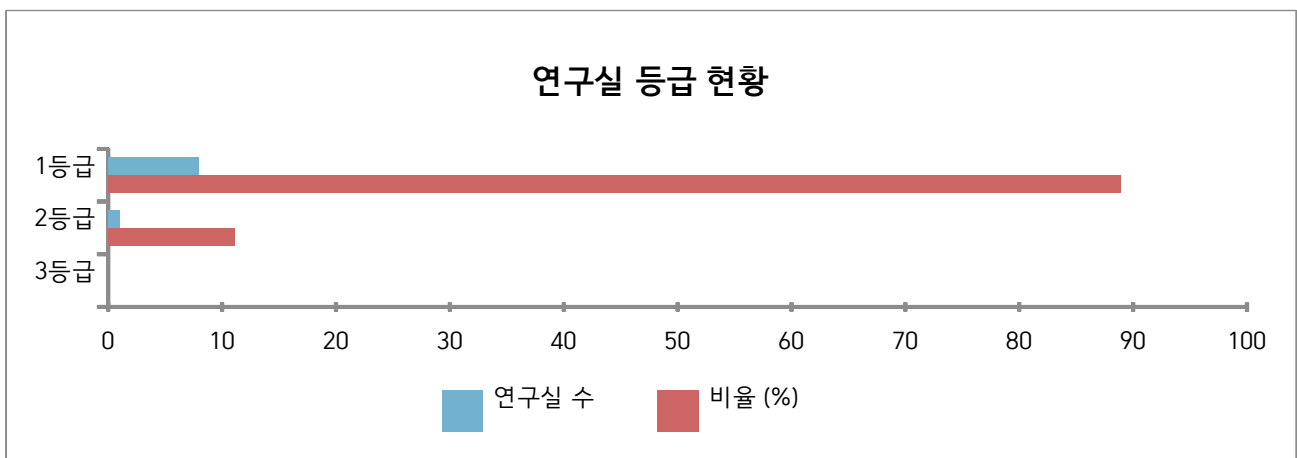
연번	실험실명	NO ₂ (0.05ppm)	CO ₂ (1,000ppm)	CO (10ppm)	TVOC (500µg/m³)	조도 (300lux)	PM10 (150µg/m³ 이하)
1	원생동물실험실	0	425	0.11	0	498	20.1
2	미생물실험실	0.08	483	0	660	668	15.8
3	유기물분석실 1	0.04	383	0	529	489	21.5
4	유기분석실 2	0.05	385	0.13	460	348	20.2
5	중금속분석실	0.04	400	0	368	392	15.8
6	무기물분석실 2	0.05	413	0	371	269	10.8
7	무기분석실 1	0.04	410	0	368	240	15.2
8	방사선실험실	0.03	453	0.05	276	280	10.4
9	이화학실험실	0.09	395	0	322	284	19.4

4. 연구실별 문제점 및 개선대책

금번 연구실 정기점검에서는 각 부분별로 문제점 및 개선대책을 구분하였습니다. 이렇게 함으로서 연구실별 개별적인 문제점과 연구원 전체의 공통적인 문제점이 도출되어 향후 체계적인 연구실 안전관리가 효율적으로 이루어질 수 있게 될 것입니다.

수질연구소의 9개 연구실에 대한 안전진단을 실시한 결과 판정등급은 아래 표와 같으며 1등급 8개와 2등급 1개(경미한 사항 또는 간단한 시설 보수가 필요한 사항)로 분류되었으며 우수한 상태로 관리 되고 있습니다.

등 급	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	등급제외	계	종합등급
연구실 수	8	1	0	0	0	0	9	1
비율 (%)	88.9%	11.1%					100%	



또한, 연구실의 위험은 눈에 보이는 위험과 잠재된 위험으로 구분 될 수 있으며 이중 화재를 일으키는 위험성이 눈에 잘 보이지 않는, 예측하지 못한 이상반응 등으로 발생 할 수 있으므로 본 보고서의 문제점이 없는 결과가 있더라도 언제라도 사고의 위험이 있을 수 있으므로 지속적인 점검 등을 통하여 안전한 연구실을 유지하여 주시기 바랍니다.

아래 표는 각 연구실별 연구실 현황을 나타내며, 세부적인 지적내용과 개선대책이 제시되어 있습니다.

소속	수질연구소	실명	원생동물실험실	순번	1	평가등급	1등급
----	-------	----	---------	----	---	------	-----

구분	문제점	개선대책	분야
1	세척설비 중 샤워설비 미설치(세안기 설치됨)	샤워설비 설치 요함	화공
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			



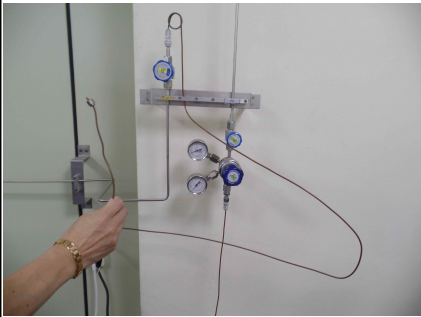
샤워설비 미설치		

소속	수질연구소	실명	미생물실험실	순번	2	평가등급	1등급
----	-------	----	--------	----	---	------	-----

구분	문제점	개선대책	분야
1	지적사항 없음		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

소속	수질연구소	실명	유기물분석실 1	순번	3	평가등급	1등급
----	-------	----	----------	----	---	------	-----

구분	문제점	개선대책	분야
1	고압가스배관 마감불량	고압가스배관 마감	가스
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

		
고압가스 배관 마감불량		

소속	수질연구소	실명	유기물분석실 2	순번	4	평가등급	1등급
----	-------	----	----------	----	---	------	-----

구분	문제점	개선대책	분야
1	가스배관 말단부 막음조치 미흡	가스배관 말단부 막음조치 요함	가스
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

		
가스배관 말단부 막음조치 미흡		

소속	수질연구소	실명	중금속분석실	순번	5	평가등급	1등급
----	-------	----	--------	----	---	------	-----

구분	문제점	개선대책	분야
1	고압가스 배관 마감불량	고압가스 배관 마감	가스
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			



고압가스 배관 마감불량			

소속	수질연구소	실명	무기물분석실 2	순번	6	평가등급	1등급
----	-------	----	----------	----	---	------	-----

구분	문제점	개선대책	분야
1	지적내역 없음		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

소속	수질연구소	실명	무기물분석실 1	순번	7	평가등급	1등급
----	-------	----	----------	----	---	------	-----

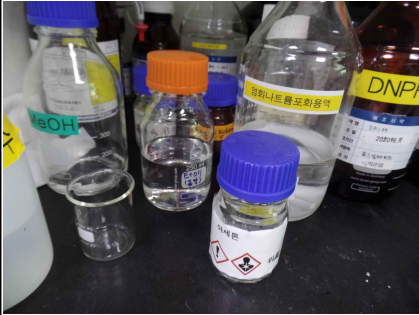
구분	문제점	개선대책	분야
1	지적내역 없음		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

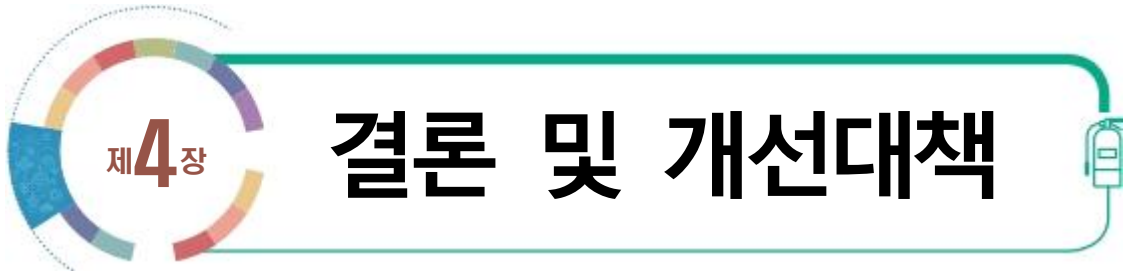
소속	수질연구소	실명	방사선실험실	순번	8	평가등급	1등급
----	-------	----	--------	----	---	------	-----

구분	문제점	개선대책	분야
1	지적내역 없음		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

소속	수질연구소	실명	이화학실험실	순번	9	평가등급	2등급
----	-------	----	--------	----	---	------	-----

구분	문제점	개선대책	분야
1	시약병 경고표지 미흡	물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명 기재	화공
2	천장 파손	천장 보수공사	일반안전
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

		
시약병 경고표지 미흡	천장 파손	

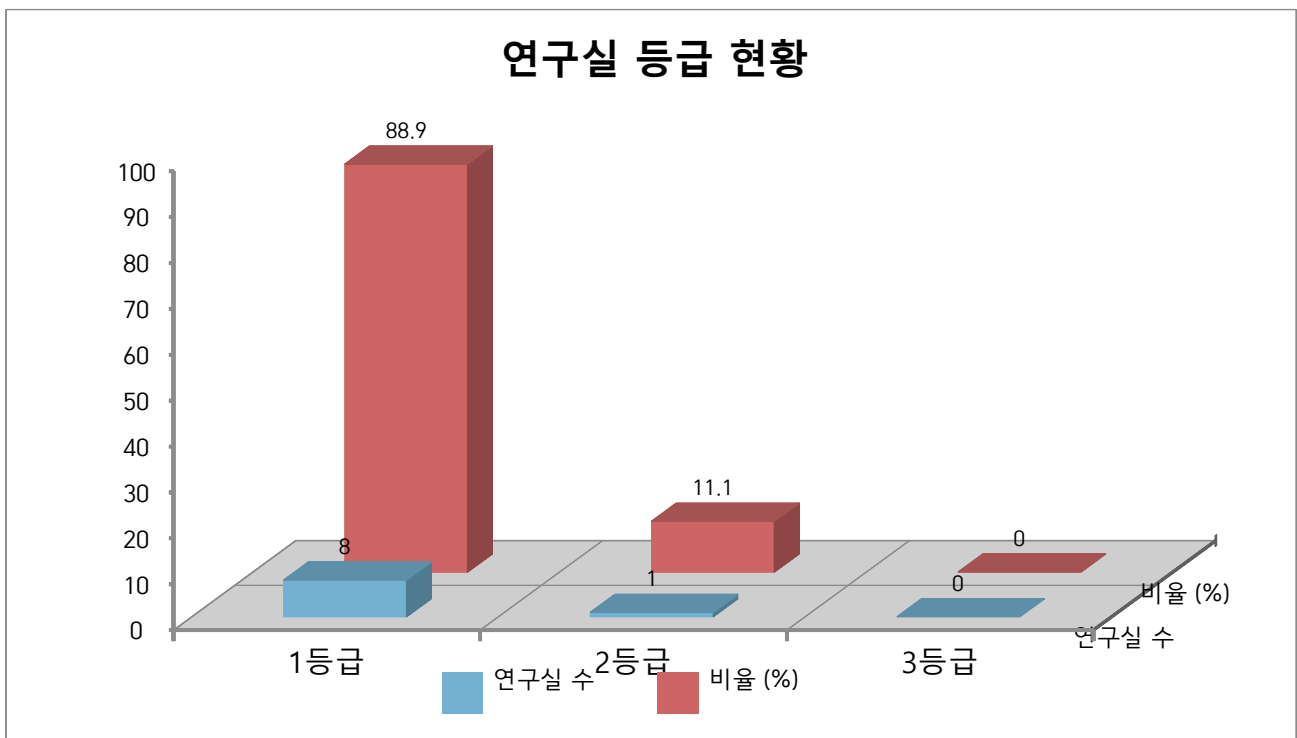


제4장 결론 및 개선대책

1. 결론

수질연구소의 9개 연구실에 대하여 안전진단을 실시한 결과, 종합 등급은 1등급으로 나타났습니다. 일부 실험실에서 미흡한 부분이 발견 되었으며, 연구실 관리상태는 전체적으로 매우 양호한 것으로 나타났습니다.

등 급	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	등급제외	계	종합등급
연구실 수	8	1	0	0	0	0	9	1
비율 (%)	88.9%	11.1%	0	0	0	0	100%	



연구실 공통사항으로 피난안내 게시 등 기본적인 서류 부분이 작성되어 있으나 더욱 보완해야 하며, 높은 위험요소를 가지고 있는 유독성 시약을 사용하는 연구실에서는 종사자들의 안전의식을 지금보다 높은 단계를 가질 수 있도록 연구원 관계자께서는 안전교육을 좀 더 강화할 수 있도록 하여 주시기 바랍니다.

안전진단 결과 보고서를 바탕으로 연구실에 대한 시설 개선으로 위험요인을 제거하고, 체계적인 교육으로 연구원의 안전의식을 고취를 통한 자율 안전관리 문화를 정착한다면 지금보다 좀 더 나은 안전한 연구실 환경이 조성될 것입니다.

2. 개선대책

수질연구소의 연구실험은 일정하게 결정된 순서에 따라 실험이 반복되어 지며, 새로운 물질에 관해서 새로운 방법으로 작업하는 것이 적은 것 같습니다. 이러한 연구실의 특성에 따라 연구 활동에 수반하여 실험이 안전하게 이루어지고 실험자의 안전이 확보되기 위해서는 안전관리에 관한 조직과 예산, 실험 주체인 연구원들의 안전에 관한 의식수준의 향상 등 안전관리에 관한 시스템적인 접근이 필요합니다.

2.1 일반안전 분야

□ 연구실 내 천정 정비 요함

건축물의 노후로 인한 실험실 천장면의 텍스 파손으로 연구실 내 안전시설 조성여부가 미흡되어 먼지 등 오염이 발생할수 있으므로 연구실 안전시설 조성을 위해 파손된 텍스를 교체 정비 하시기 바랍니다.

2.2 화공 분야

□ 한단계 높은 안전의식 고취 요함

각 연구실에서는 소량이라 하더라도 다양한 종류의 관찰물질, 취급제한물질, 사고대비물질 등 유해화학물질을 취급하고 있어 연구종사자의 부주의로 인한 크고 작은 사고에 노출 되어 있습니다. 이에, 연구실 내 화학물질로 인한 사고를 방지하고 보다 안전한 환경에서 연구를 지속하기 위하여 유해화학물질들을 중점적으로 관리하고 사고 유발가능성이 있는 부분에 대한 지속적인 안전교육 실시, 설비 개선 및 보완 등이 필요합니다.

2.3 가스 분야

□ 고압가스 분기배관 마감 상태 불량

연구원의 가스누출로 인한 상해, 화재.폭발 발생 우려가 있으므로, 반드시 가스 용기는 벨트, 체인, 스트랩 등을 이용하여 벽면에 고정하거나 고정보관대를 이용하여 넘어짐으로 인한 사고를 방지하도록 견고히 하여야 합니다. 외부 가스보관 용기실의 경우 40℃ 가 넘지 않도록 하며, 미사용 배관을 경우 마감조치용 캡 사용하여 철저한 관리를 하시기 바랍니다.

제 5 장 부 록

**2021년도 울산광역시 상수도사업본부
수질연구소
연구실험실 정기점검 결과보고서**

발행처 : 서울특별시 영등포구 영중로 170
한국소방안전원

전 화 : 052-256-9011

팩 스 : 052-256-9014

홈페이지: www.kfsi.or.kr

< 비 매 품 >