2021년 중원대학교
연구실 정밀안전진단 결과보고서

2022. 02.

중원대학교
JUNGWON UNIVERSITY

요 약 문

1. 용역명 : 2021년 중원대학교 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 안전확보

나. 근거 :『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』제 15조

3. 실시 현황

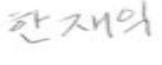
가. 학 교 명 : 중원대학교

나. 진단일정 : 2022년 01월 26일(수)

다. 대상

구분	연구실수	비고
합계	58	

라. 참여자

진단분야	성명	자격사항	서 명
가스안전	권종식	가스기술사	
일반안전	한재익	산업안전기사 2급	
기계안전	이승범	일반기계기사	
전기안전	국종관	전기산업기사	

4. 연구실 현황

순번	학과명	연구실수	점검	진단	등급			화공/화학	전기/전자	기계/물리	의학/생물	건축/환경	에너지/자원	기타	합계	저위험연구실
					1	2	3									
합 계		**58**	**37**	**21**	**50**	**8**	**0**	**0**	**5**	**10**	**34**	**1**	**1**	**7**	**58**	**5**
1	간호학과	12	9	3	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	1
2	산학협력단	9	4	5	7	2	0	0	1	0	7	1	0	0	9	0
3	소방방재학과	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1
4	식품공학과	2	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
5	신소재공학과	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
6	융합과학기술대학	3	2	1	1	2	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0
7	융합디자인학과	3	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2
8	의료공학과	2	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0
9	의료뷰티케어학과	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
10	의생명과학과	2	1	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
11	의약바이오학과	2	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0

순번	학과명	연구실수	점검	진단	등급			화공/화학	전기/전자	기계/물리	의학/생물	건축/환경	에너지/자원	기타	합계	저위험연구실
					1	2	3									
12	임상병리학과	3	0	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0
13	작업치료학과	3	3	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0
14	전기전자공학과	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
15	컴퓨터공학과	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1
16	항공기계공학과	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0
17	항공운항학과	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
18	항공정비학과	6	5	1	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0

연번	학과명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
1	간호학과	I302	기초과학실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
2	간호학과	I303	건강사정실습실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
3	간호학과	I304	기본간호실습실	간호학과장	진단	의학/생물	1	고
4	간호학과	I305-1	디브리핑룸1	간호학과장	점검	의학/생물	1	저
5	간호학과	I305-2	디브리핑룸2	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
6	간호학과	I306-1	여성/아동 시뮬레이션 대기실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
7	간호학과	I306-2	아동시뮬레이션실습실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
8	간호학과	I306-3	제어실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
9	간호학과	I306-4	여성시뮬레이션실습실	간호학과장	진단	의학/생물	1	고
10	간호학과	I307	성인시뮬레이션 대기실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
11	간호학과	I307-2	제어실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
12	간호학과	I307-3	성인시뮬레이션실습실	간호학과장	진단	의학/생물	1	고

연번	학과명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
13	산학협력단	I310	충청IT 융합산업진흥센터 의료공학연구소	산학협력단장	점검	전기/전자	1	중
14	산학협력단	I406	공동기기센터I	산학협력단장	진단	의학/생물	1	고
15	산학협력단	I501	공동기기센터II	산학협력단장	진단	의학/생물	2	고
16	산학협력단	I502	동물실실험실	산학협력단장	점검	의학/생물	1	중
17	산학협력단	I503	의생명보건연구소	산학협력단장	진단	의학/생물	2	고
18	산학협력단	I504	의생명보건연구소	산학협력단장	진단	의학/생물	1	고
19	산학협력단	I505	의생명보건연구소	산학협력단장	점검	의학/생물	1	중
20	산학협력단	I506	의생명보건연구소	산학협력단장	진단	의학/생물	2	고
21	산학협력단	I614	에너지환경연구소	산학협력단장	점검	건축/환경	2	중
22	소방방재학과	I608	에너지습식실습실	소방방재학과장	진단	기타	1	고
23	소방방재학과	I613	소방방재학과 실습실	소방방재학과장	점검	기타	1	저
24	식품공학과	I512	식품미생물학실험실	식품공학과장	진단	의학/생물	1	고

연번	학과명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
25	식품공학과	I604	식품가공학실험실	식품공학과장	진단	의학/생물	2	고
26	신소재공학과	I606	항공재료공학실습실	항공대학장	진단	에너지/자원	2	고
27	융합과학기술대학	I508	생물실험실	의생명과학과장	점검	의학/생물	1	중
28	융합과학기술대학	I510	화학실험실	의약바이오학과장	진단	의학/생물	2	고
29	융합과학기술대학	I511	물리실험실	전기전자공학과장	점검	기계/물리	1	중
30	융합디자인학과	MI406	IT그래픽실습실	융합디자인학과장	점검	기타	1	저
31	융합디자인학과	MI407	IT디자인실습실	융합디자인학과장	점검	기타	1	저
32	융합디자인학과	MII406	드로잉실습실	융합디자인학과장	점검	기타	1	중
33	의료공학과	I612	생체전기회로실습실	의료공학과장	점검	의학/생물	1	중
34	의료공학과	MI707	기초전자실습실	의료공학과장	진단	전기/전자	2	고
35	의료뷰티케어학과	MII404	의료뷰티케어학과실습실	김종혁	점검	기타	1	중
36	의료뷰티케어학과	MII413	의료뷰티케어학과실습실	김종혁	점검	기타	1	중

연번	학과명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
37	의생명과학과	I609	의생명실습실	의생명과학과장	점검	의학/생물	1	중
38	의생명과학과	I610	생물공학실험실	의생명과학과장	진단	의학/생물	1	고
39	의약바이오학과	I509	의약바이오학과실습실	의약바이오학과장	진단	의학/생물	1	고
40	의약바이오학과	I605	생약자원실습실	의약바이오학과장	진단	의학/생물	1	고
41	임상병리학과	I315	임상병리학과 실습실1	임상병리학과장	진단	의학/생물	1	고
42	임상병리학과	I316	임상병리학과 실습실2	임상병리학과장	진단	의학/생물	1	고
43	임상병리학과	I317	임상병리학과실험준비실	임상병리학과장	진단	의학/생물	1	고
44	작업치료학과	I314	작업치료학과실습실 (일상생활치료실습실)	작업치료학과장	점검	의학/생물	1	중
45	작업치료학과	I319	작업치료학과실습실 (운동치료및평가실습실)	작업치료학과장	점검	의학/생물	1	중
46	작업치료학과	I320	작업치료학과실습실 (감각통합실습실)	작업치료학과장	점검	의학/생물	1	중
47	전기전자공학과	MI609	전기전자실습실	전기전자공학과장	점검	전기/전자	1	중
48	컴퓨터공학과	MI408	IT정보보안실습실	컴퓨터공학과장	점검	전기/전자	1	중

연번	학과명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
49	컴퓨터공학과	MII405	컴퓨터서버실습실	컴퓨터공학과장	점검	전기/전자	1	저
50	항공기계공학과	I602	항공기계학과실습실I	항공대학장	점검	기계/물리	1	중
51	항공기계공학과	I611	항공기계학과실습실II	항공대학장	점검	기계/물리	1	중
52	항공운항학과	SC119	항공운항학과 실습실	항공운항학과장	점검	기계/물리	1	중
53	항공정비학과	I603	항공정비학과 실습실 (항공정비학과)	항공대학장	진단	기계/물리	1	고
54	항공정비학과	SC115	항공정비학과 실습실	항공대학장	점검	기계/물리	1	중
55	항공정비학과	SH2102	항공정비학과 기체실습실I	항공기술교육원장	점검	기계/물리	1	중
56	항공정비학과	SH2201	항공정비학과 실습실I	항공기술교육원장	점검	기계/물리	1	중
57	항공정비학과	SH2202	항공정비학과 실습실II	항공기술교육원장	점검	기계/물리	1	중
58	항공정비학과	SH2203	항공정비학과 엔진실습실	항공기술교육원장	점검	기계/물리	1	중

정보 공시	구분	연구 실수	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	화공 /화학	전기 /전자	기계 /물리	의학 /생물	건축 /환경	에너지 /자원	기타	합계
		58	**50**	**8**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**10**	**34**	**1**	**1**	**7**	**58**
	점검 연구실	37	36	1	0	0	0	0	4	9	17	1	0	6	37
	진단 연구실	21	14	7	0	0	0	0	1	1	17	0	1	1	21
	저위험 연구실	5	5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	5

5. 분야별 진단 범위

구 분	진 단 항 목	
분야별 안전	1. 일반안전 2. 기계안전 3. 전기안전 4. 화공안전	5. 소방안전 6. 가스안전 7. 산업위생 8. 생물안전
유해인자별 노출도평가의 적정성	1. 노출도평가 연구실 선정 사유 2. 화학물질 노출 기준의 초과 여부 3. 노출 기준 초과 시 개선대책 수립 및 시행 여부 4. 노출도평가 관련 서류 보존 여부 5. 노출도평가가 추가로 필요한 연구실 6. 기타 노출도평가에 관한 사항	
유해인자별 취급 및 관리의 적정성	1. 취급 및 관리대장 작성 여부 2. 관리대장의 연구실 내 비치 및 교육 여부 3. 기타 취급 및 관리에 대한 사항	
연구실 사전유해인자 위험분석의 적정성	1. 연구실 안전현황, 유해인자 위험분석 작성 및 유효성 여부 2. 연구개발활동안전분석(R&DSA, 2018.1.1.부터 시행) 작성 여부 3. 사전유해인자위험분석 보고서 비치 및 관리대장 관리 여부 4. 기타 사전유해인자위험분석 관련 사항	

6. 평가등급 기준

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	

□ 진단 분야별 지적 1건당 감점 기준

분야	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산위	생물	비고
감점	-2	-4	-3	-4	-3	-4	-3	-3	

□ 점수대별 종합등급표

등급	1	2	3	4	5	비고
점수	100~95	94~80	79~60	59~50	49~0	

7. 평가등급 분석

가. 분야별 안전등급 분석

분 야 / 등 급	정밀안전진단 결과								
	종합	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산위	생물
1등급	50	36	58	54	47	57	58	56	57
2등급	8	22	0	4	11	1	0	2	1
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	58	58	58	58	58	58	58	58	58

○ 중원대학교 연구실 58실에 대한 정밀안전진단 결과, 1등급 50개실(86.2%), 2등급 8개실(13.8%)로 파악 되었습니다.



나. 분야별 진단 결과



○ 중원대학교 58개 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	**45**	**100%**
일반안전	**24**	**53.4%**
화공안전	13	28.9%
전기안전	4	8.9%
산업위생	2	4.4%
소방안전	1	2.2%
생물안전	1	2.2%
가스안전	0	0.0%
기계안전	0	0.0%



9. 연구실 안전환경 조성을 위한 향후 대책

- **일반안전분야**에서는 일상점검 비치 및 작성, 사전유해인자위험분석보고서 연구실 내 게시 등을,
- **화공안전분야**에서는 시약병 경고표지 부착, 물질안전보건자료 비치 등을,
- **전기안전분야**에서는 콘센트 교체, 접지(멀티탭) 사용 등을,
- **산업위생분야**에서는 적정 구급용구 및 보호구 비치 및 착용을,
- **소방안전분야**에서는 인화성물질 적정 보관(인화성 케비넷 설치 등)을,
- **생물안전분야**에서는 의료폐기물 전용용기 비치 및 유지관리에 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 안전사고예방은 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 발생되는 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 01월 26일(수)에 실시한 중원대학교 연구실 정밀안전진단은 총 **58**개 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 8개소로 파악되었으며, 결함이 2등급보다 취약하고 전체적인 안전에 크게 영향을 미치지는 않으나 일부 보수 및 보강이 필요한 상태인 3등급은 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 불안전한 상태와 연구활동종사자의 불안전한 행동이 결합되어 나타나는 경우가 대부분이므로 차후 연구실 정기점검 또는 정밀안전진단을 연구 활동 중 실행하여 연구시설의 불안전한 상태와 연구활동종사자의 불안전한 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.

提 出 文

- 귀 대학교의 무궁한 발전을 기원합니다.

- 2022년 01월 26일(수)에 실시한 중원대학교 연구실 정밀안전진단 결과보고서를 제출합니다.

- 아울러 정밀안전진단을 무사히 마칠 수 있도록 협조하여 주신 귀 대학교 관계 직원분들께 감사드립니다.

2022. 02.

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 ····· 30

1. 안전관리조직 체계 ····· 32
2. 안전 교육 실시 ····· 37
3. 안전 관련 예산 반영 ····· 39
4. 유해물질 및 위험 기계·기구 구입(반입) 시 신고 ····· 42
5. 사고 발생 시 긴급대책 및 후속 조치 수립 ····· 45

제 3장 등급별 분석 결과 및 개선대책 ····· 54

1. 정밀안전진단 종합등급 현황 ····· 56
2. 결론 및 건의사항 ····· 59
3. 일반안전분야 ····· 61
4. 기계안전분야 ····· 63
5. 전기안전분야 ····· 64

6. 화공안전분야 ····· 66
7. 소방안전분야 ····· 68
8. 가스안전분야 ····· 70
9. 산업위생분야 ····· 71
10. 생물안전분야 ····· 73

제 4장 정밀안전진단 실시 결과 및 기준 ····· 76

1. 평가 기준 및 평가등급 비교분석 ····· 78
2. 실별 평가등급 세부사항 ····· 80
3. 장비를 사용한 측정값 분석 ····· 84

제 5장 지적사항 세부내용 및 개선대책 ····· 92

1. 실별 지적사항 종합목록 ····· 94
2. 실별 지적사항 세부내용 및 개선대책 ····· 100

제 6장 참고자료 ····· 158

1. [붙임 1] 연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 ····· 160
2. [붙임 2] 연구실 사고사례 ····· 172
3. [붙임 3] 연구실 안전법 이행사항 안내자료 ····· 184

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 인적사고 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 중원대학교 연구실에 대한 기능 및 안전을 유지·관리하기 위함입니다.

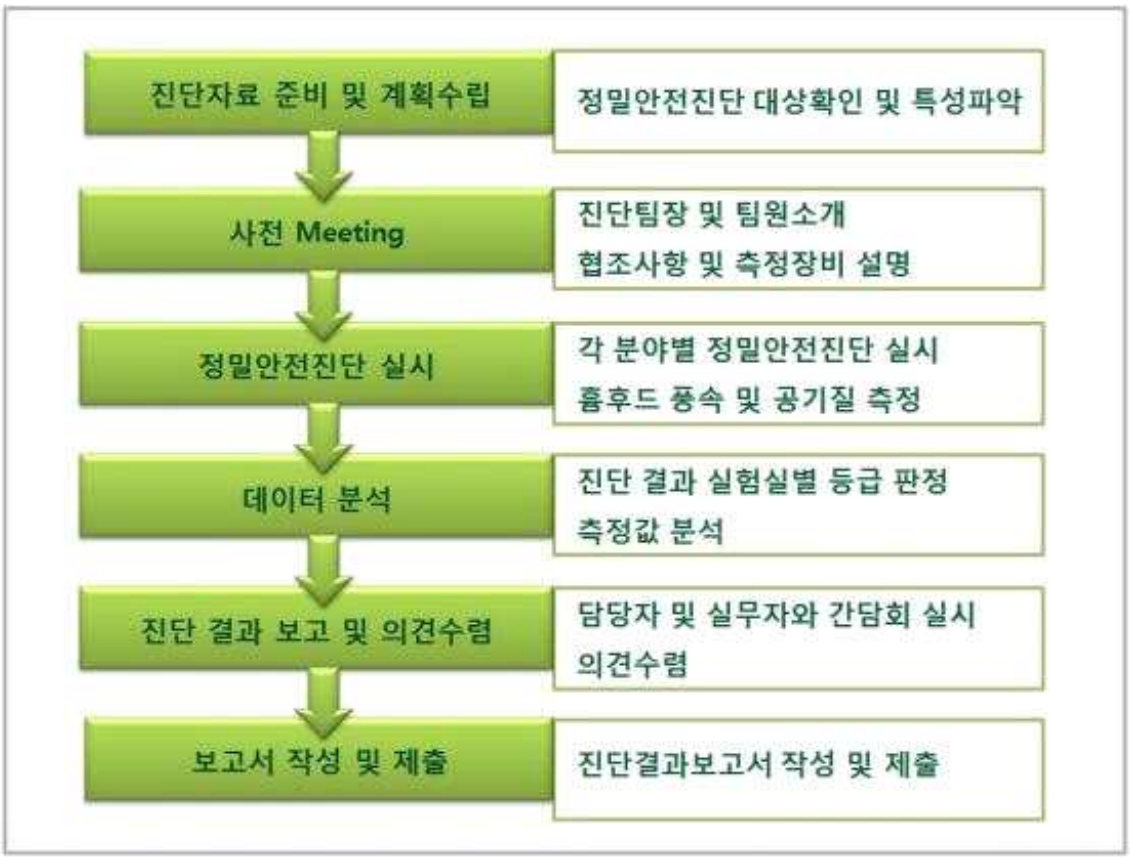
연구실 정밀안전진단은 보다 안전한 연구실 환경을 조성하는 데 도움이 될 뿐 아니라, 연구활동종사자에게 현장 교육을 실시하여 안전의식을 강화시키는 등 연구실에서 발생할 수 있는 각종 위험으로부터 사고를 미연에 방지하는 계기가 되고 있습니다.

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

2. 일정 및 순서

가. 진단 일정 : 2022년 01월 26일(수) / 1일

나. 진단 순서



3. 참여 인력

진단분야	성명	자격사항	서 명
가스안전	권종식	가스기술사	
일반안전	한재익	산업안전기사 2급	
기계안전	이승범	일반기계기사	
전기안전	국종관	전기산업기사	

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

구 분	진 단 항 목	
분야별 안전	1. 일반안전 2. 기계안전 3. 전기안전 4. 화공안전	5. 소방안전 6. 가스안전 7. 산업위생 8. 생물안전
유해인자별 노출도평가의 적정성	1. 노출도평가 연구실 선정 사유 2. 화학물질 노출 기준의 초과 여부 3. 노출 기준 초과 시 개선대책 수립 및 시행 여부 4. 노출도평가 관련 서류 보존 여부 5. 노출도평가가 추가로 필요한 연구실 6. 기타 노출도평가에 관한 사항	
유해인자별 취급 및 관리의 적정성	1. 취급 및 관리대장 작성 여부 2. 관리대장의 연구실 내 비치 및 교육 여부 3. 기타 취급 및 관리에 대한 사항	
연구실 사전유해인자 위험분석의 적정성	1. 연구실 안전현황, 유해인자 위험분석 작성 및 유효성 여부 2. 연구개발활동안전분석(R&DSA, 2018.1.1.부터 시행) 작성 여부 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	NK-1001	KASUGA	
2	접지저항측정기	ASAHI-4201	ASAHI	
3	전기절연저항계 -작동점검	TKM-910	태광전자	
4	가스누출검출기	AS-8800L	하니웰	
5	가스농도측정기	HT-1805A	Test Aution	
6	일산화탄소농도측정기	HT-1805A	Test Aution	
7	분진측정기	AC-100	청암네트웍스(주)	
8	소음측정기	HT-80A	Hti	
9	산소농도측정기	HT-1805A	Test Aution	
10	풍속계	AR866	SMART SENSOR	
11	조도계	MT-30	BENETECH	

□ 상세내역



1. 정전기 전하량측정기



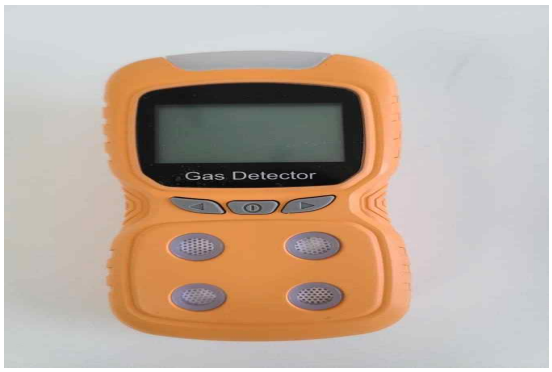
2. 접지저항측정기



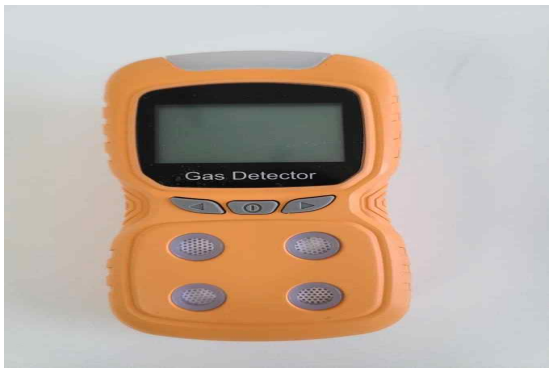
3. 전기절연저항계-작동점검



4. 가스누출검출기



5. 가스농도측정기



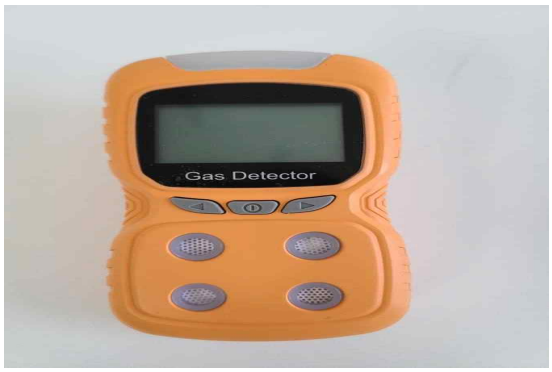
6. 일산화탄소농도측정기



7. 분진측정기



8. 소음측정기



9. 산소농도측정기



10. 풍속계



11. 조도계

7. 정밀안전진단 대상 실별 현황

순번	학과명	연구실수	점검	진단	등급			화공/화학	전기/전자	기계/물리	의학/생물	건축/환경	에너지/자원	기타	합계	저위험연구실
					1	2	3									
합 계		**58**	**37**	**21**	**50**	**8**	**0**	**0**	**5**	**10**	**34**	**1**	**1**	**7**	**58**	**5**
1	간호학과	12	9	3	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	1
2	산학협력단	9	4	5	7	2	0	0	1	0	7	1	0	0	9	0
3	소방방재학과	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1
4	식품공학과	2	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
5	신소재공학과	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
6	융합과학기술대학	3	2	1	1	2	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0
7	융합디자인학과	3	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2
8	의료공학과	2	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0
9	의료뷰티케어학과	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
10	의생명과학과	2	1	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
11	의약바이오학과	2	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0

순번	학과명	연구실수	점검	진단	등급			화공/화학	전기/전자	기계/물리	의학/생물	건축/환경	에너지/자원	기타	합계	저위험 연구실
					1	2	3									
12	임상병리학과	3	0	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0
13	작업치료학과	3	3	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0
14	전기전자공학과	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
15	컴퓨터공학과	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1
16	항공기계공학과	2	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0
17	항공운항학과	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
18	항공정비학과	6	5	1	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0

연번	학과명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
1	간호학과	I302	기초과학실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
2	간호학과	I303	건강사정실습실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
3	간호학과	I304	기본간호실습실	간호학과장	진단	의학/생물	1	고
4	간호학과	I305-1	디브리핑룸1	간호학과장	점검	의학/생물	1	저
5	간호학과	I305-2	디브리핑룸2	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
6	간호학과	I306-1	여성/아동 시뮬레이션 대기실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
7	간호학과	I306-2	아동시뮬레이션실습실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
8	간호학과	I306-3	제어실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
9	간호학과	I306-4	여성시뮬레이션실습실	간호학과장	진단	의학/생물	1	고
10	간호학과	I307	성인시뮬레이션 대기실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
11	간호학과	I307-2	제어실	간호학과장	점검	의학/생물	1	중
12	간호학과	I307-3	성인시뮬레이션실습실	간호학과장	진단	의학/생물	1	고

연번	학과명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
13	산학협력단	I310	충청IT 융합산업진흥센터 의료공학연구소	산학협력단장	점검	전기/전자	1	중
14	산학협력단	I406	공동기기센터I	산학협력단장	진단	의학/생물	1	고
15	산학협력단	I501	공동기기센터II	산학협력단장	진단	의학/생물	2	고
16	산학협력단	I502	동물실실험실	산학협력단장	점검	의학/생물	1	중
17	산학협력단	I503	의생명보건연구소	산학협력단장	진단	의학/생물	2	고
18	산학협력단	I504	의생명보건연구소	산학협력단장	진단	의학/생물	1	고
19	산학협력단	I505	의생명보건연구소	산학협력단장	점검	의학/생물	1	중
20	산학협력단	I506	의생명보건연구소	산학협력단장	진단	의학/생물	2	고
21	산학협력단	I614	에너지환경연구소	산학협력단장	점검	건축/환경	2	중
22	소방방재학과	I608	에너지습식실습실	소방방재학과장	진단	기타	1	고
23	소방방재학과	I613	소방방재학과 실습실	소방방재학과장	점검	기타	1	저
24	식품공학과	I512	식품미생물학실험실	식품공학과장	진단	의학/생물	1	고

연번	학과명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
25	식품공학과	I604	식품가공학실험실	식품공학과장	진단	의학/생물	2	고
26	신소재공학과	I606	항공재료공학실습실	항공대학장	진단	에너지/자원	2	고
27	융합과학기술대학	I508	생물실험실	의생명과학과장	점검	의학/생물	1	중
28	융합과학기술대학	I510	화학실험실	의약바이오학과장	진단	의학/생물	2	고
29	융합과학기술대학	I511	물리실험실	전기전자공학과장	점검	기계/물리	1	중
30	융합디자인학과	MI406	IT그래픽실습실	융합디자인학과장	점검	기타	1	저
31	융합디자인학과	MI407	IT디자인실습실	융합디자인학과장	점검	기타	1	저
32	융합디자인학과	MII406	드로잉실습실	융합디자인학과장	점검	기타	1	중
33	의료공학과	I612	생체전기회로실습실	의료공학과장	점검	의학/생물	1	중
34	의료공학과	MI707	기초전자실습실	의료공학과장	진단	전기/전자	2	고
35	의료뷰티케어학과	MII404	의료뷰티케어학과실습실	김종혁	점검	기타	1	중
36	의료뷰티케어학과	MII413	의료뷰티케어학과실습실	김종혁	점검	기타	1	중

연번	학과명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
37	의생명과학과	I609	의생명실습실	의생명과학과장	점검	의학/생물	1	중
38	의생명과학과	I610	생물공학실험실	의생명과학과장	진단	의학/생물	1	고
39	의약바이오학과	I509	의약바이오학과실습실	의약바이오학과장	진단	의학/생물	1	고
40	의약바이오학과	I605	생약자원실습실	의약바이오학과장	진단	의학/생물	1	고
41	임상병리학과	I315	임상병리학과 실습실1	임상병리학과장	진단	의학/생물	1	고
42	임상병리학과	I316	임상병리학과 실습실2	임상병리학과장	진단	의학/생물	1	고
43	임상병리학과	I317	임상병리학과실험준비실	임상병리학과장	진단	의학/생물	1	고
44	작업치료학과	I314	작업치료학과실습실 (일상생활치료실습실)	작업치료학과장	점검	의학/생물	1	중
45	작업치료학과	I319	작업치료학과실습실 (운동치료및평가실습실)	작업치료학과장	점검	의학/생물	1	중
46	작업치료학과	I320	작업치료학과실습실 (감각통합실습실)	작업치료학과장	점검	의학/생물	1	중
47	전기전자공학과	MI609	전기전자실습실	전기전자공학과장	점검	전기/전자	1	중
48	컴퓨터공학과	MI408	IT정보보안실습실	컴퓨터공학과장	점검	전기/전자	1	중

연번	학과명	호실	연구실명	책임자	구분	분류	등급	위험도
49	컴퓨터공학과	MII405	컴퓨터서버실습실	컴퓨터공학과장	점검	전기/전자	1	저
50	항공기계공학과	I602	항공기계학과실습실I	항공대학장	점검	기계/물리	1	중
51	항공기계공학과	I611	항공기계학과실습실II	항공대학장	점검	기계/물리	1	중
52	항공운항학과	SC119	항공운항학과 실습실	항공운항학과장	점검	기계/물리	1	중
53	항공정비학과	I603	항공정비학과 실습실 (항공정비학과)	항공대학장	진단	기계/물리	1	고
54	항공정비학과	SC115	항공정비학과 실습실	항공대학장	점검	기계/물리	1	중
55	항공정비학과	SH2102	항공정비학과 기체실습실I	항공기술교육원장	점검	기계/물리	1	중
56	항공정비학과	SH2201	항공정비학과 실습실I	항공기술교육원장	점검	기계/물리	1	중
57	항공정비학과	SH2202	항공정비학과 실습실II	항공기술교육원장	점검	기계/물리	1	중
58	항공정비학과	SH2203	항공정비학과 엔진실습실	항공기술교육원장	점검	기계/물리	1	중

정보공시	구분	연구실수	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	화공/화학	전기/전자	기계/물리	의학/생물	건축/환경	에너지/자원	기타	합계
		58	**50**	**8**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**10**	**34**	**1**	**1**	**7**	**58**
	점검 연구실	37	36	1	0	0	0	0	4	9	17	1	0	6	37
	진단 연구실	21	14	7	0	0	0	0	1	1	17	0	1	1	21
	저위험 연구실	5	5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	5

제 2장 안전관리 현황

1. 안전관리조직 체계

연구실 안전환경을 구축하려면 학교 운영에 부합하는 안전관리조직체계를 마련하고 연구실 안전관리, 점검 및 실험 활동에 대한 운영기준이 확립되어야 합니다.

대학 내 사고 예방을 위한 위험요소 제거, 안전교육, 점검 및 진단 등의 안전 관련 업무를 모든 학과에서 최우선적으로 협조하도록 하기 위해서는 현재의 안전조직 체계를 검토하고 다음과 같이 안전조직 체계를 정비할 필요가 있습니다.

현 재 안 전 관 리 현 황
◆ 현재 대학(본교) 내 연구실안전환경관리자는 전담인원 1명, 겸직인원 1명이 선임되어 연구실 안전관리를 담당하고 있다. ◆ 연구실 안전환경관리자 선임이 잘 이루어져 있으며, 연구실 안전관리규정 비치 상태가 양호하나, 연구활동종사자의 연구실 안전관리규정 숙지가 제대로 이루어지지 않고 있다.

권 고 사 항
◇ 각 학과별 연구실 안전환경관리자는 연구실의 안전관리규정을 숙지할 수 있도록 해야 한다.

가. 총장 직무

대학 내의 위험 물질 및 위험 기계·기구 등의 안전관리에 대한 궁극적인 책임을 가지고 있고 안전사고 예방을 위한 활동에 전적으로 지원해야 합니다.

나. 연구실안전관리위원회 협의사항

기존에 구성이 되어있는 연구실안전관리위원회에서 다음의 내용에 대하여 협의해야 합니다.

1) 연구실 안전을 위한 기본계획 수립에 관한 사항
2) 연구실 안전관리 규정의 제정 및 변경에 관한 심의 및 조정
3) 안전교육, 점검, 정기점검 계획의 심의
4) 안전 관련 예산의 심의 및 조정
5) 안전 관련 사고 예방 조치에 관한 승인 및 조정
6) 중대한 안전사고의 처리에 관한 사항
7) 안전 조치 불이행자의 징계에 관한 심의
8) 그밖에 대학 내 안전 환경증진에 관한 주요사항의 심의 및 조정

다. 연구실 안전관리 담당 부서의 기능

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

1) 연구실 안전관리 정책 및 연구개발
2) 안전관리예산의 수립 및 지출
3) 연구실책임자 및 안전관리책임자의 지정에 관한 업무
4) 사고 발생 시 사고조사 및 보상 관련 업무 주관
5) 사고조사 T/F 팀 구성 및 운영
6) 보호구, 보호 장비, 안전시설 등의 구입·설치 및 유지 보수에 관한 업무
7) 연구실 내 위험 요소 제거를 위한 안전사고 예방 조치 활동
8) 연구실 안전관리 전반에 걸친 행정 업무

라. 연구실 안전환경관리자의 직무

지정이 되어있는 연구실안전환경관리자는 다음과 같은 안전 관리 실무를 담당해야 합니다.

1) 과학기술 분야 연구실 전체에 대한 안전점검, 진단, 교육 등에 지원
2) 연구실 안전관리규정 및 변경 안 수립 작성
3) 연구실책임자에 대한 안전 관련 기술적 조언이나 지원
4) 연구활동종사자에 대한 건강검진 계획의 수립 및 실시 업무 주관
5) 연구실 순회 점검·지도 및 조치의 건의
6) 그 밖에 연구실 안전환경 조성에 필요한 업무

마. 연구실책임자의 지정 및 직무

대학 내 과학기술 분야 연구실에서 학생들을 지도하고 있는 교수는 당연직으로 연구실의 책임자로 지정하고, 연구실 안전관리 담당부서의 지원을 받아 연구실의 안전 유지 및 관리를 철저히 함으로써 연구실의 안전환경 확보에 대한 책임을 지고 그 직무는 다음과 같습니다.

1) 연구실책임자 변경 및 안전관리책임자의 지정(변경 포함)에 관한 내용을 연구실 안전관리 담당부서에 통보
2) 연구실 현황(장소, 면적, 위험 요소 등)및 연구활동종사자 현황(변경 포함)에 대한 내용을 연구실안전관리 담당부서에 통보
3) 연구실의 안전사고 예방 계획 수립 및 시행
4) 연구실의 특성에 적합한 세부 안전 수칙(사고 시 긴급 대처 및 행동 요령 포함) 및 일상 안전 점검 체크리스트 개발
5) 연구 활동 개시 전 연구 활동 종사자에 대한 안전교육

6) 연구실의 연구활동종사자에 대한 안전 수칙 준수 지도 및 감독

7) 연구실의 위험 요인 발견 시 필요한 안전 조치 이행 및 그 사실을 연구실 안전관리 담당부서에 통보

8) 연구실의 안전사고 발생 시 긴급 조치 이행 및 그 사실을 연구실 안전관리 담당부서에 통보

9) 연구실의 안전환경 확보에 필요한 보호 시설 및 보호 장구 등에 대한 설치 및 구매 요구

10) 대학 차원의 연구실 안전점검, 정밀안전진단 등에 대한 우선적 협조

11) 기타 연구실의 안전 유지 및 관리에 필요한 제반 업무 총괄

바. 연구실별 안전책임자 지정 및 직무

연구실 별 안전책임자는 연구실책임자에 의하여 지정되며 연구실의 안전관리에 대한 다음과 같은 제반 업무를 수행합니다.

1) 연구실의 일상 안전 점검의 실시 및 기록의 보관

2) 점검 결과 사고 및 위험 요인 발견 시 이에 따른 필요 긴급 조치 실행 (연구실책임자에게 즉시 보고 및 연구실책임자의 안전 조치에 관한 지시 수행 등)

3) 연구실내 안전관리 대상(위험기계, 시설, 화학 약품[MSDS포함] 등) 목록의 작성 및 관리

4) 연구실의 보호 장구・시설 등의 목록 작성 및 관리

5) 연구실의 실험폐기물 분별 수집 및 폐기의뢰

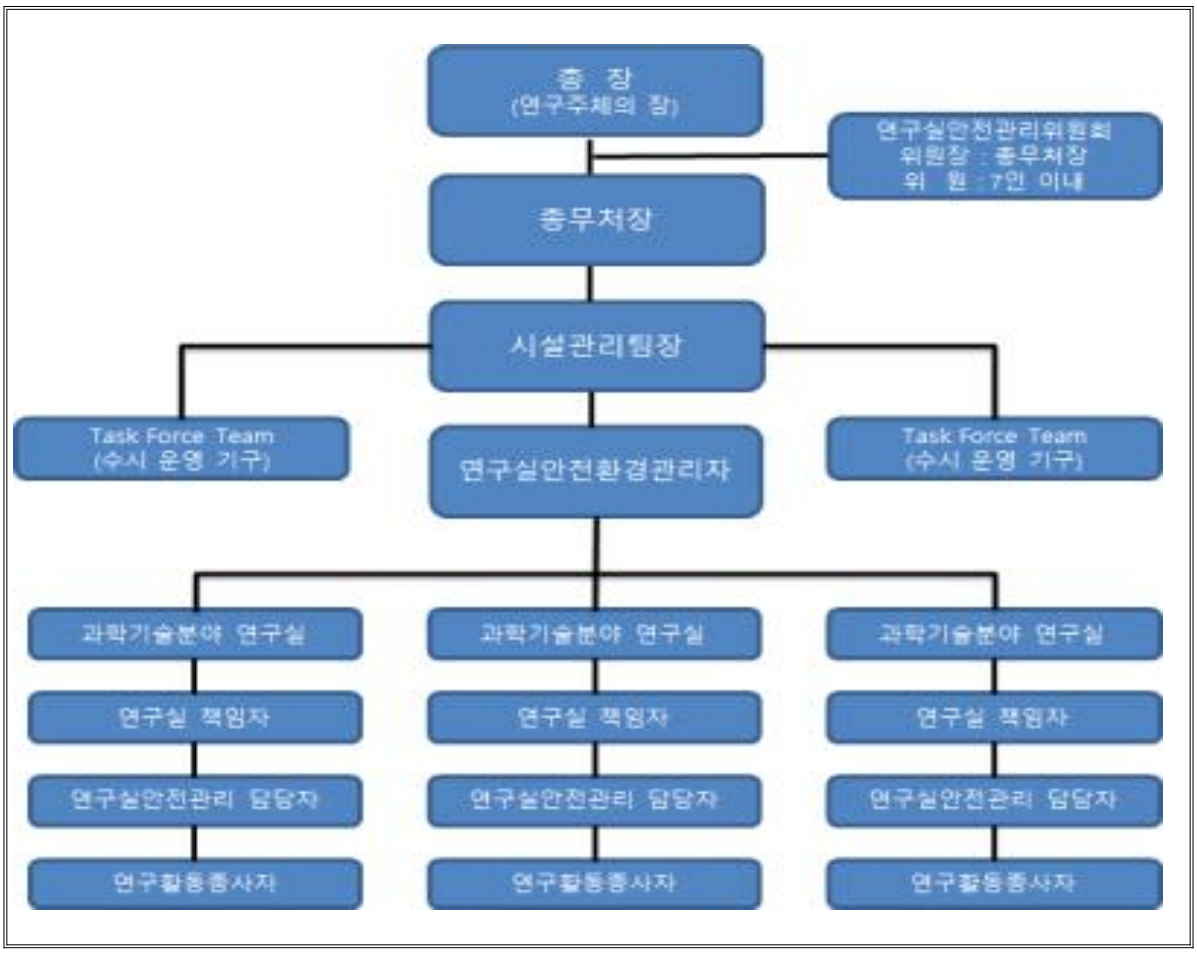
6) 기타 당해 연구실의 안전 유지 및 관리에 필요한 제반 업무

사. 연구활동종사자의 안전 관련 직무

연구활동종사자는 연구개발에 참여함과 동시에 안전하고 쾌적한 연구실 환경을 확보하는 주체로서 안전 관리 활동에 적극적으로 참여할 의무를 지니며, 안전 관련 직무는 다음과 같습니다.

1) 연구실안전관리규정 및 안전교육 내용의 철저한 준수
2) 당해 연구실의 정리정돈 및 청소
3) 연구실 내 위험요인 발견 시 연구 중단 등의 긴급 조치 후 즉시 보고
4) 연구실 내 사고 발생 시 긴급 대처 및 즉시 보고

□ 안전관리 조직도



2. 안전 교육 실시

연구활동종사자는 연구실에서 이루어지는 내용과 그 유해성, 그리고 사고가 발생했을 때 취해야 할 행동 등에 대한 적절한 정보를 제공 받을 권리가 있습니다. 즉, 총장은 연구활동종사자들에게 정보와 교육을 제공하여 연구공간에 존재하는 다양한 위험성을 알릴 의무가 있습니다.

그러한 정보는 종사자가 연구에 최초로 투입될 때와 새로운 노출 위험이 있는 환경에 배치되기 전에 이루어져야 하고 그 주기는 정기적으로 실시되어야 합니다. 그러므로 실효성 있는 교육프로그램을 개발하여 연구활동종사자에게 제공해야 합니다.

현 재 안 전 관 리 현 황
◆ 연구활동종사자의 안전교육은 2021학년도 1학기를 기준으로 신규교육(2시간)을 실시하였으며 대상자 562명중 410명이 교육을 수료하여 수료율 73%이고, 정기교육(저위험군 3시간, 중위험군 3시간/분기, 고위험군 6시간/분기)을 실시하였으며, 1학기 대상자 1486 명 중 504명이 교육을 수료하여 수료율 33.92%/ 2학기 대상자 2138명 중 533명이 수료하여 수료율 24.9%인 것으로 파악 되었다.

권 고 사 항
◇ 안전교육 미이수자를 대상으로 안전교육에 적극 참여 할 수 있도록, 유도책을 마련하여 교육 참여율을 높임으로써 안전에 대한 경각심을 주지시키는 것이 바람직하다.

가. 교육 대상자 선정 및 등록(참고내용)

안전교육은 연구실을 출입하는 대학생을 대상으로 합니다. 연구실 안전관리 책임자는 매 학기 개시 후 15일 이내에 "안전교육 이수대상자 명단 통보서"를 작성하여 당해 년도 교육대상자 명단을 연구실안전관리 담당부서에 제출합니다.

나. 교육 평가

대학생, 연구원을 대상으로 6개월에 6시간 이상 정기안전교육을 실시하고 교육수료증을 발급한 이후 연구실 출입을 가능하게 하며, 안전교육 이수자는 교육 수료증을 소지하거나 해당 연구실에 이를 비치합니다.

연구활동종사자 중에서 정기안전교육에 참가하지 못하였을 경우 사이버 교육을 수강하게 하고, 사이버 교육 수강 후 평가에 응시하여 일정 점수 이상 획득한 자에 한하여 연구실 출입을 허용시킵니다.

다. 교육 내용

안전교육 방법으로는 온라인 안전교육(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 합니다.

교육 실시 후 교육 내용은 "안전교육일지"에 작성하고 최소 3년간 보관합니다.

3. 안전 관련 예산 반영

연구실 안전환경관리자는 매년 연구실 안전 및 유지관리와 관련된 예산을 수립하여 연구실안전관리위원회의 심의 및 조정을 거쳐 확정하여야 하고 이를 총장에게 보고합니다.

현 재 안 전 관 리 현 황
◆ 연구실 안전관련 예산 중 연구실 점검비용, 보험료, 연구활동 종사자 안전교육·훈련, 연구실 안전을 위한 설비의 설치.유지 및 보수비용은 적절히 반영되어 있다.

참 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 편성 하고 이를 연구실 안전관리에 사용토록 한다. 연구실 안전담당부서는 확보된 예산을 다음의 비용으로 사용 할 수 있도록 하고 이에 대한 내역서를 작성하여 5년간 보관한다. ◇ 연구실안전환경관리자는 확보된 예산에 대한 편성계획 및 사용실적을 매년 4월 말까지 과학기술정보통신부에 신고하도록 한다.

※ 연구실 안전 관련 예산 항목

가. 연구 활동 종사자에 대한 보험료

나. 안전 관련 자료의 구입·전파 비용 및 교육·훈련비

1) 안전관리책임자·안전관리실무책임자 등에 대한 교육비용
2) 연구실 안전환경관리자에 대한 전문교육
3) 안전보건 정보 교류를 위한 모임 참가 및 세미나, 워크샵 등의 진행 경비

4) 연구 활동 종사자에 대한 안전교육 비용(정기, 신규채용, 연구내용 변경 시 강사료 및 교육 음료비 등)

5) 연구실 안전수칙·책자 등 연구실 안전관리에 필요한 자료 등의 구입·제작 비용

6) 각종 안전보건 행사에 소요되는 비용

다. 건강검진 비용

위험 물질 및 바이러스 등에 노출될 위험이 있는 연구 활동 종사자에 대한 건강 검진 비용

라. 설비의 설치·유지 및 보수

1) 연구실의 안전을 유지·관리하기 위한 시설·설비의 설치·유지 및 보수비용(단, 연구 실험장치의 교체 또는 개조 비용은 제외)

2) 연구실 안전을 위한 시설·설비의 재배치에 소요되는 비용

마. 보호 장비 구입

1) 연구실험의 특성에 적합한 연구 활동 종사자의 각종 개인 보호구 및 각종 안전 장비의 구매 비용

2) 보호 장비의 유지관리 및 보수에 소요되는 비용

바. 안전점검 및 정기점검 비용

1) 안전점검 및 정기점검의 준비·실시에 소요되는 비용

2) 점검 및 진단의 실시 준비를 위한 보조 인력 등의 인건비

사. 연구실 안전환경 조성에 기여한 공로가 인정되는 연구활동종사자 및 연구실에 대한 인센티브 지급

아. 그 밖에 연구실의 안전환경 조성을 위한 전담부서의 운영 경비를 포함한 기타 소요 경비

※ 안전 관련 예산

가. 2020학년도 <교비+산단>

(단위: 원)

항 목	확보 예산	집행 예산	비고
보험료	5,000,000	3,869,170	
안전관련 자료 구입,전파 비용	0	0	
교육·훈련비, 포상비	6,000,000	5,560,200	
건강검진비	5,000,000	429,470	
실험실 설비 설치·유지 및 보수비			
안전위생 보호장비 구입비	5,000,000	4,910,000	
안전점검 및 정밀안전진단비	5,000,000	3,800,000	
지적사항 환경개선비	0	0	
수수료	24,000,000	26,707,750	
강사료 및 전문가 활용비	0	0	
안전관리위원회 회의비 및 기타	0	0	
계	**50,000,000**	**45,276,590**	

나. 2021학년도 <교비>

(단위: 원)

항 목	확보 예산	비고
보험료	5,000,000	
안전관련 자료 구입.전파 비용	0	
교육.훈련비, 포상비	6,000,000	
건강검진비	5,000,000	
실험실 설비 설치.유지 및 보수비	0	
안전위생 보호장비 구입비	2,000,000	
안전점검 및 정밀안전진단비	5,000,000	
지적사항 환경개선비	0	
강사료 및 전문가 활용비	0	
수수료	14,000,000	
여비 및 회의비	0	
계	**37,000,000**	

4. 유해물질 및 위험 기계·기구 구입(반입) 시 신고

연구실책임자는 시험.연구.검사를 위하여 유해물질 및 위험 기계.기구를 구입(반입 포함)하여 사용하여야 할 경우 연구실안전관리 담당 부서에 그 사실을 신고하고 적절한 안전 조치를 취한 후 사용하여야 한다.

현 재 안 전 관 리 현 황
◆ 유해물질 및 위험기계에 대한 구입 및 반입 시에 별도의 신고절차에 따라 신고 가능하도록 조치를 취하고 있다

참 고 사 항
◇ 연구실책임자는 연구 등을 위하여 다음의 사항에 해당하는 유해물질 및 위험기계.기구 등을 구입하거나 반입하여 사용하고자 하는 경우 연구실 안전관리 담당부서에 신고를 하여야 한다. ◇ 산업안전보건법 제 36조에 의한 유해·위험기계 기구에 대한 안전검사 대상물품이 누락되지 않고 안전검사가 시행될 수 있도록 총괄관리대장을 작성하여 관리하고 관련자격자나 지정검사기관에 의뢰해 안전검사를 실시한다.

※ 안전관리 담당부서 신고 항목

가. 특정고압가스

고압가스 안전관리법 시행규칙 제20조에 의한 특정 고압가스 중 다음 가스

(수소아세틸렌, 압축모노실란, 압축디보레인, 액화알진, 포스핀, 셀렌화수소, 게르만, 디실란, 오불화비소, 오불화인, 삼불화인, 삼불화질소, 삼불화붕소, 사불화유황, 사불화규소, 액화염소, 액화암모니아)

나. 총포.도검.화약류 등 단속법 제2조에서 정의하는 화약류

다. 원자력법 제 2조에서 정의하는 핵 연료물질

라. 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 제2조에서 정의한 고위험병원체

1) 세균 및 진균
2) 바이러스 및 프리온

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) 신크로트론
4) 신크로사이크로트론
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. 사고 발생 시 긴급대책 및 후속 조치 수립

교직원 및 학생은 대학 내에서 화재 또는 폭발 등의 사고가 발생하였을 때 즉시 재난 경보를 울리고 인근 직원 및 학생의 협조를 얻어 조기 진압을 위해 노력함과 동시에 지체없이 연구실안전환경관리자 또는 당직 근무자에게 연락하고 사후 조치를 시행함에 있어 그 피해를 최소화하기 위한 방법 및 행동요령 등을 숙지하고 있어야 합니다.

현 재 안 전 관 리 현 황
◆ 연구실 사고 시 적절한 초기 대응으로 그 피해의 최소화 및 초기대응 이후에 후속조치를 위한 매뉴얼이 작성되어져야 하고 평상시 매뉴얼에 의한 꾸준한 교육 훈련을 실시하여 전반적으로 양호한 상태이다.

참 고 사 항
◇ 연구활동종사자는 연구실내 사고발생가능성에 대비하여 평상 시 물적·인적 피해를 최소화하기 위한 긴급대처 및 행동요령을 숙지하고, 사고 발생시 요령에 따라 침착하게 대처할 수 있도록 안전교육을 실시한다. 또한, 당해 연구실 책임자는 사고발생 시 긴급대처 및 행동요령을 작성하여 안전수칙 내용에 반드시 포함하도록 한다.

가. 사고 발생 시 연락 체계

연구실안전관리 담당 부서 직원 또는 당직 근무자가 사고 연락을 받은 때에는 지체 없이 총장에게 보고하여 재해 진압에 관한 지시를 받아 관련 부서장에게 연락하여야 하며 재해발생정도에 따라 소방기관에 통보하여야 합니다.

일과 시간 외에 사고 또는 재해가 발생한 때에 당직자는 즉시 연구실 안전관리 담당부서에 연락함과 동시에 초기 진압에 노력하며 신속하게 소방 기관 및 관련 기관에 신고하여 최선의 조치를 취하여야 합니다.

나. 화재 발생 시 행동요령

화재가 발생하면 인명과 재산 피해를 최소화하기 위하여 다음과 같이 행동하여야 합니다.

1) 가까운 곳에 위치한 경보기를 울리고, 위치, 상황 등을 방재센터에 신고합니다.
2) 화재현장을 개인이 진단하고 함부로 진압행위를 해서는 안 됩니다.

   다만, 화재의 초동진압이 가능한 경우에는 주변의 소화기, 소화전을 이용하여 진화를 합니다.
3) 진화하기 전 현장에 부상자가 있는 경우 안전한 곳으로 신속하게 이동시킨 후 응급조치를 취합니다.
4) 방재센터 또는 소방서 출동 후 현장 상황을 정확하게 알려서 안전하고 신속하게 조치를 취할 수 있도록 합니다.

다. 화학약품 또는 가스누출 시 행동요령

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

1) 화학약품 또는 가스누출 사실을 즉시 동료 및 방재센터에 알리고 도움을 요청합니다.
2) 화학약품이 인체에 접촉 되었을 때는 오염물을 제거하고 15분 이상 흐르는 물에 씻은 후 반드시 의사의 진료를 받아야 합니다.
3) 가스누출 시에는 통풍이 잘 되는 안전한 장소로 환자를 이송하여 신선한 공기를 공급하고 필요 시 구조 호흡을 실시하고 병원으로 후송합니다.
4) 다량의 화학약품 또는 가스가 누출된 경우에는 안전한 장소에서 위치, 상황 등을 방재센터에 신고하고 관계자 외 인원의 출입을 통제합니다.

라. 긴급 피난

재해의 상황에 따라 긴급 피난 또는 기타의 퇴거 지시가 있을 경우 연구실 안전관리책임자의 지시에 따라 교직원 및 학생을 질서 정연하게 피난시키고 인원을 점검하여 총장에게 이상 유무를 보고하여야 합니다.

마. 중요물건의 반출

소방대장이 중요 물품을 연구실 외부로 대피 지시하였을 경우 연구실 안전관리책임자는 중요 물품을 안전한 장소로 반출하여 보호하여야 합니다. 연구실 안전관리책임자는 재해 발생에 대비하여 중요 물품의 반출순위를 정하여 소속 직원 및 학생에게 교육시켜야 합니다.

바. 응급 처치

1) 화학물질이나 기계적인 부상 또는 생물학적 물질이 튀어서 발생하는 눈 부상은 심각합니다. 처치로는 눈 세정기에서 즉시 그리고 최소 20분 정도 흐르는 물에 씻어야 합니다. 눈 부상에 대한 의학적 진찰이 수행되어야 하며, 이때는 물질안전보건자료가 사고를 당한 연구종사자에게 주어져야 합니다.
2) 날카로운 것에 의한 부상의 경우 즉시 교수 또는 조교에게 알리고, 부상 부위를 씻고 지혈한 후에 보건소를 방문합니다.
3) 동물에 의해 물린 경우 즉시 교수 또는 조교에게 알리고 부상 부위는 철저히 세척 한 후에 파상풍 면역에 대해 가장 좋은 상태로 유지합니다.

사. 사고재해의 보고 및 조사

연구실 안전관리책임자는 일과시간 내에 사고 또는 재해가 발생한 경우에는 "연구실사고 조사표" 양식에 의하여 10시간 내에 연구실 안전관리 담당 부서장을 경유하여 총장에게 보고하여야 합니다. 다만, 일과 시간 외에 사고 또는 재해가 발생 한 경우에는 당일 당직자가 작성 보고하여야 합니다.

1) 연구실 안전관리 담당부서장이 사고 또는 재해보고서를 받은 때에는 연구실안전관리위원회 주관 하에 사고조사 T/F 팀을 구성하여 그 책임의 소재를 규명하고, 동일 또는 유사 사고의 발생을 방지하기 위하여 재해방지 대책을 수립하여 총장에게 보고하도록 합니다.
2) 사고가 발생한 연구실책임자는 사고원인 조사가 끝날 때까지 변경 및 훼손 없이 사고 상태를 보존하도록 합니다.
3) 중대 사고가 발생하였거나 원인 규명이 어렵다고 판단 될 경우에는 외부 전문기관에 의뢰 할 수 있습니다.

아. 사고 현황, 사고 발생 시 대책 및 후속 조치

중원대학교 연구실 정밀안전진단을 실시하면서 안전사고 발생 현황에 대해서 파악한 결과 사고 발생 건수가 없었으며, 사고가 발생 할 경우 아래의 형식으로 사고조사 및 보고를 시행하여야 합니다.

■ 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행규칙 [별지 제10호서식] <개정 2019. 12. 30.>

연구실사고 조사표

※ 뒤쪽의 작성방법을 읽고 작성해 주시기 바라며, □에는 해당하는 곳에 √ 표시를 합니다. (앞쪽)

기관명						기관 유형	□대 학 □연구기관 □기업부설(연) □그 밖의 기관					
주소												
사고발생 원인 및 발생경위[1]	사고일시	년 월 일 시										
	사고 장소	학과(부서)명: 연구실명: (연구분야 :)										
	연구활동내용	연구활동 수행인원, 취급 물질·기계·설비, 수행 중이었던 연구활동의 개요 등 기록										
	사고발생 당시 상황	불안전한 연구실 환경, 사고자나 동료 연구자의 불안전한 행동 등 기록										
피해 현황	인적 피해	성명	성별	출생 연도	신분[2]	상해 부위	상해 유형[3]	상해·질병 코드[4]	치료 (예상) 기간	상해·질병 완치 여부	후유 장해 여부 (1~14급)	보상 여부	보상 금액
		※ 인적피해가 5명을 초과하는 경우, '인적피해현황'부분만 별지로 추가 작성하여 주시기 바랍니다.											
	물적 피해	피해물품				피해금액			약 백만원				
조치현황 및 향후 계획		보고 시점까지 내부보고 등 조치현황 및 향후계획(치료 및 복구 등) 기록											
재발방지대책		(상세계획은 별첨)											
연구실 안전관리 현황	점검·진단	□ 실시(실시일:) □ 미실시(사유:)											
	보험가입	□ 가입(가입일:) □ 미가입(사유:)											
	안전교육	□ 실시(실시일:) □ 미실시(사유:)											
별첨		재발방지대책 상세계획 사고장소 현장 및 피해 사진 등											

관계자 확인 (년 월 일)	연구주체의 장 (서명 또는 인)
	연구실안전환경관리자 (서명 또는 인)
	연구실책임자 (서명 또는 인)

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

에이스방재주식회사

(뒤쪽)

작성방법

1) 사고발생원인 및 발생경위

※ 연구실사고 원인의 상세한 분석이 가능하도록 사고일시[년, 월, 일, 시(24시 기준)], 사고발생 장소, 사고 발생 당시 수행 중이었던 연구활동 내용(연구활동 수행인원, 취급 물질·기계·설비, 수행 중이었던 연구활동의 개요 등), 사고발생 당시 상황[불안전한 연구실 환경(기기 노후, 안전장치·설비 미설치 등), 사고자나 동료 연구자의 불안전한 행동(예시: 보호구 미착용, 넘어짐 등) 등]을 상세히 기재할 것

2) 신분은 아래의 항목을 참고하여 작성하여야 한다.

※ 기관유형이 "대학"인 경우에는 ① 교수, ② 연구원, ③ 대학원생(석·박사), ④ 대학생(학사, 전문학사)에 해당하면 그 명칭을 기재하고, 그 밖의 신분을 기입할 경우에는 그 상세 명칭을 기재할 것

※ 기관유형이 "연구기관"인 경우에는 ① 연구자(근로자 신분을 지닌 자), ② 학생연구원에 해당하면 그 명칭을 기재하고, 그 밖의 신분을 기입할 경우에는 그 상세 명칭을 기재할 것

※ 기관유형이 "기업부설연구소"인 경우에는 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」에 따라 한국산업기술진흥협회(KOITA)에 신고된 신고서를 기준으로 ① 전담연구원, ② 연구보조원, ③ 학생연구원에 해당하면 그 명칭을 기재하고, 그 밖의 신분을 기입할 경우에는 그 상세 명칭을 기재할 것

3) 상해유형은 아래의 항목을 참고하여 작성하여야 한다.

① 골절 : 뼈가 부러진 상태
② 탈구 : 뼈마디가 삐어 어긋난 상태
③ 찰과상 : 스치거나 문질려서 살갗이 벗겨진 상처
④ 찔림 : 칼, 주사기 등에 찔린 상처
⑤ 좌상 : 받치거나 넘어지거나 하여 피부 표면에는 손상이 없으나 피하조직이나 내장이 손상된 상태
⑥ 베임 : 칼 따위의 날카로운 것에 베인 상처
⑦ 이물 : 체외에서 체내로 들어오거나 또는 체내에 발생하여 조직과 익숙해지지 않은 물질이 체내에 있는 상태
⑧ 난청 : 청각기관의 장애로 청력이 약해지거나 들을 수 없는 상태
⑨ 화상 : 불이나 뜨거운 열에 데어서 상함 또는 그 상처
⑩ 동상 : 심한 추위로 피부가 얼어서 상함 또는 그 상처
⑪ 전기상 : 감전이나 전기 스파크 등에 의한 상함 또는 그 상처
⑫ 부식 : 알칼리류, 산류, 금속 염류 따위의 부식독에 의하여 신체에 손상이 일어난 상태
⑬ 중독 : 음식이나 내용·외용 약물 및 유해물질의 독성으로 인해 신체가 기능장애를 일으키는 상태
⑭ 질식 : 생체 또는 그 조직에서 갖가지 이유로 산소의 결핍, 이산화탄소의 과잉으로 일어나는 상태
⑮ 감염 : 병원체가 몸 안에 들어가 증식하는 상태
⑯ 물림 : 짐승, 독사 등에 물려 상처를 입음 또는 그 상처
⑰ 긁힘 : 동물에 긁혀서 생긴 상처
⑱ 염좌 : 인대 등이 늘어나거나 부분적으로 찢어져 생긴 손상
⑲ 절단 : 예리한 도구 등으로 인하여 잘린 상처
⑳ 그 밖의 유형 : ① ~ ⑲ 항목으로 분류를 할 수 없을 경우에는 그 상해의 명칭을 기재할 것

4) 상해·질병 코드는 진단서 상에 표기된 상해·질병 코드(질병분류기호 등)를 기재하여야 한다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

자. 사고 후속 조치 경과보고(예시)

1. OO년 OO월 OO일 OO시 실험실에서 연구실험 완료 후 합성시약을 바이알에 옮겨 담은 후 뚜껑을 막는 중에 뚜껑 주변에 묻어있던 미지시료(합성시약 : 4-nitrothiophene-2-carboxylic acid)가 오른손에 소량 묻어 즉시 흐르는 물에 세척함.

2. OO년 OO월 OO일 오전부터 알러지가 생기면서 부어오름. 이후 해당 부위에 접촉한 다른 신체부위로 확산됨.

3. OO년 OO월 OO일 피부과에 방문하여 해당사항을 설명하니 '신체 면역력이 약해진 상태에서 자극적인 물질이 피부에 닿아서 포진이 발생한 것 같다.' 라는 설명과 함께 접촉성 피부염이라는 병명 확인 후, 치료 약 복용 개시, 이후 OO년 OO월 OO일까지 병원 4회 통원치료(외래진료) 실시와 내복약 복용.

4. OO년 OO월 OO일 질병 부위의 이상 없음에 따라 의사의 점검서를 끝으로 치료를 마치며, 향후 연구실험과 연계되어 필요시에 피부과적 관찰과 치료를 요함.

차. 사고 발생 시 대책 및 후속 조치

《비 상 시 행 동 요 령》

◉ 화재 발생 시

1. 화재경보기를 작동한다.
2. 소방서(☎119)에 화재신고를 한다.
3. 화재를 쉽게 끌 수 있는 경우 주위에 소화기로 화재를 진압한다.
4. 화재가 발생한 장소의 출입문을 닫는다.
5. 건물 안의 사람들을 대피시킨다.
6. 연구실책임자・안전관리 담당부서에 사고를 보고한다.

◉ 부상을 당한 경우

1. 소방서 또는 병원에 전화하여 앰뷸런스를 부른다.
2. 필요한 응급 처치를 행한다.
3. 연구실책임자・안전관리 담당부서에 사고를 보고한다.

◉ 평소에 다음의 위치를 확인한다.

1. 가장 가까운 전화
2. 가장 가까운 소화기
3. 가장 가까운 모래상자
4. 화재경보기
5. 가장 가까운 비상구

[긴급 연락처]

기 관 명	전 화 번 호	비 고
119 구급대	국번없이 119	
119안전센터	043)838-5119	
괴산경찰서	1566-0112	
괴산보건소	043)830-2301~5	
시설관리팀	8061, 8063, 8065, 8068	

제 3장 등급별 분석 결과 및 개선대책

1. 정밀안전진단 종합등급 현황

1) 연구실 종합등급 결과

정밀안전진단 결과, **58**개 연구실 중
문제가 없고 안전성이 유지된 상태의 **1등급** 은 **50실**로
경미한 결함이 발견되었으나 안전성에 영향이 없는 **2등급** 은 **8실**로
결함이 2등급보다 취약하고 전체적인 안전에 크게 영향을 미치지는 않으나
일부 보수 및 보강이 필요한 상태인 **3등급**은 **0실**로
조사·평가 되었으므로 본 보고서를 참조하여 조속히 개선하여야 합니다.



1등급	안전한 상태	50
2등급	경미한 보수 필요	8
3등급	일부 보수 및 보강 필요	-
	연구실 수	58

2) 연구실 정밀안전진단 결과 분야별 지적사항

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



지적순위	분야	지적건수	점유율(%)
1	일반안전	24	53.4%
2	화공안전	13	28.9%
3	전기안전	4	8.9%
4	산업위생	2	4.4%
5	소방안전	1	2.2%
6	생물안전	1	2.2%
7	가스안전	0	0.0%
8	기계안전	0	0.0%
	합 계	45	100

3) 연구실 안전환경 조성을 위한 향후 대책

- **일반안전분야**에서는 일상점검 비치 및 작성, 사전유해인자위험분석보고서 연구실 내 게시 등을,

- **화공안전분야**에서는 시약병 경고표지 부착, 물질안전보건자료 비치 등을,

- **전기안전분야**에서는 콘센트 교체, 접지(멀티탭) 사용 등을,

- **산업위생분야**에서는 적정 구급용구 및 보호구 비치 및 착용을,

- **소방안전분야**에서는 인화성물질 적정 보관(인화성 케비넷 설치 등)을,

- **생물안전분야**에서는 의료폐기물 전용용기 비치 및 유지관리에 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 안전사고예방은 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 발생되는 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 01월 26일(수)에 실시한 중원대학교 연구실 정밀안전진단은 총 **58**개 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 8개소로 파악되었으며, 결함이 2등급보다 취약하고 전체적인 안전에 크게 영향을 미치지는 않으나 일부 보수 및 보강이 필요한 상태인 3등급은 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 불안전한 상태와 연구활동종사자의 불안전한 행동이 결합되어 나타나는 경우가 대부분이므로 차후 연구실 정기점검 또는 정밀안전진단을 연구 활동 중 실행하여 연구시설의 불안전한 상태와 연구활동종사자의 불안전한 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

중원대학교 **58**개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며, 그 결과 **일반안전분야**는



1등급	안전한 상태	36
2등급	경미한 보수 필요	22
3등급	일부 보수 및 보강 필요	-
4등급	긴급보수 및 보강 필요 / 부분 사용제한	-
5등급	즉시 사용 금지	-
	연구실 수	58

1) 주요문제점

번호	지적사항	건수	점유율(%)
1	일상점검 미작성	15	62.4%
2	연구개발활동안전분석(R&DSA) 미작성	4	16.7%
3	사전유해인자위험분석 보고서 미게시	3	12.5%
4	연구실 내 안전시설 조성여부(천장파손)	1	4.2%
5	유해인자별 취급 및 관리대장 작성 미흡(위험기계, 화학물질)	1	4.2%
	합 계	**24**	**100**

1)-1 관련사진

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>일상점검 미작성</td>
<td>연구개발활동안전분석
(R&DSA) 미작성</td>
<td>사전유해인자위험분석
보고서 미게시</td>
<td>연구실 내 안전시설
조성여부(천장파손)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>유해인자별 취급 및
관리대장 작성 미흡
(위험기계, 화학물질)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

4. 기계안전분야

중원대학교 **58**개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며, 그 결과 **기계안전분야**는



1등급	안전한 상태	58
2등급	경미한 보수 필요	-
3등급	일부 보수 및 보강 필요	-
4등급	긴급보수 및 보강 필요 / 부분 사용제한	-
5등급	즉시 사용 금지	-
	연구실 수	58

- 특이사항 없음.

5. 전기안전분야

중원대학교 **58**개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며, 그 결과 **전기안전분야**는



1등급	안전한 상태	54
2등급	경미한 보수 필요	4
3등급	일부 보수 및 보강 필요	-
4등급	긴급보수 및 보강 필요 / 부분 사용제한	-
5등급	즉시 사용 금지	-
	연구실 수	58

1) 주요문제점

번호	지적사항	건수	점유율(%)
1	콘센트 커버 파손	2	50.0%
2	전선관리 (전선정리) 불량	1	25.0%
3	비접지(멀티탭) 사용	1	25.0%
	합 계	**3**	**75**

1)-1 관련사진

		
콘센트 커버 파손	전선관리 (전선정리) 불량	비접지(멀티탭) 사용

6. 화공안전분야

중원대학교 **58**개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며, 그 결과 **화공안전분야**는



1등급	안전한 상태	47
2등급	경미한 보수 필요	11
3등급	일부 보수 및 보강 필요	-
4등급	긴급보수 및 보강 필요 / 부분 사용제한	-
5등급	즉시 사용 금지	-
	연구실 수	58

1) 주요문제점

번호	지적사항	건수	점유율(%)
1	시약병 경고표지 미부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명)	6	46.1%
2	물질안전보건자료 미비치(3D 프린터 필라멘트)	3	23.1%
3	폐액용기 보관 상태 미흡	3	23.1%
4	장기 미사용 시약 보관	1	7.7%
	합 계	**13**	**100**

1)-1 관련사진

			
시약병 경고표지 미부착 (물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명)	물질안전보건자료 미비치 (3D 프린터 필라멘트)	폐액용기 보관 상태 미흡	장기 미사용 시약 보관

7. 소방안전분야

중원대학교 **58**개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며, 그 결과 **소방안전분야**는



1등급	안전한 상태	57
2등급	경미한 보수 필요	1
3등급	일부 보수 및 보강 필요	-
4등급	긴급보수 및 보강 필요 / 부분 사용제한	-
5등급	즉시 사용 금지	-
	연구실 수	58

1) 주요문제점

번호	지적사항	건수	점유율(%)
1	인화성물질 적정 보관 불량(다량 보관)	1	100.0%
	합 계	**1**	**100**

1)-1 관련사진



인화성물질
적정 보관 불량
(다량 보관)

8. 가스안전분야

중원대학교 **58**개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며, 그 결과 **가스안전분야** 는



1등급	안전한 상태	59
2등급	경미한 보수 필요	5
3등급	일부 보수 및 보강 필요	-
4등급	긴급보수 및 보강 필요 / 부분 사용제한	-
5등급	즉시 사용 금지	-
	연구실 수	58

- 특이사항 없음.

9. 산업위생분야

중원대학교 **58**개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며, 그 결과 **산업위생분야**는



1등급	안전한 상태	56
2등급	경미한 보수 필요	2
3등급	일부 보수 및 보강 필요	-
4등급	긴급보수 및 보강 필요 / 부분 사용제한	-
5등급	즉시 사용 금지	-
	연구실 수	58

1) 주요문제점

번호	지적사항	건수	점유율(%)
1	구급용구 미비치	1	50.0%
2	보호구 미흡(납땜 관련)	1	50.0%
	합 계	**2**	**100**

1)-1 관련사진



구급용구 미비치



보호구 미흡(납땜 관련)

10. 생물안전분야

중원대학교 **58**개 연구실에 대하여 정밀안전진단을 실시하였으며, 그 결과 **생물안전분야** 는



1등급	안전한 상태	57
2등급	경미한 보수 필요	1
3등급	일부 보수 및 보강 필요	-
4등급	긴급보수 및 보강 필요 / 부분 사용제한	-
5등급	즉시 사용 금지	-
	연구실 수	58

1) 주요문제점

번호	지적사항	건수	점유율(%)
1	의료폐기물 전용용기 미비치 및 관리불량 (전용덮개 미비치)	1	100.0%
	합 계	**1**	**100**

1)-1 관련사진



의료폐기물 전용용기 미비치 및 관리불량 (전용덮개 미비치)

제 4장 정밀안전진단 실시 결과 및 기준

에이스방재주식회사

1. 평가기준 및 평가등급 비교분석

가. 평가등급 기준

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 2019-89호

□ 진단 분야별 지적 1건당 감점 기준

분야	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산위	생물	비고
감점	-2	-4	-3	-4	-3	-4	-3	-3	

□ 점수대별 종합등급표

등급	1	2	3	4	5	비고
점수	100~95	94~80	79~60	59~50	49~0	

나. 평가등급 비교분석

분 야 / 등 급	정밀안전진단 결과								
	종합	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산위	생물
1등급	50	36	58	54	47	57	58	56	57
2등급	8	22	0	4	11	1	0	2	1
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	58	58	58	58	58	58	58	58	58

※ **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	기초과학실	I302	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
2	건강사정실습실	I303	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
3	기본간호실습실	I304	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
4	디브리핑룸1	I305-1	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
5	디브리핑룸2	I305-2	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
6	여성/아동 시뮬레이션 대기실	I306-1	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
7	아동시뮬레이션실습실	I306-2	**1**	1	1	2	1	1	1	1	1
8	제어실	I306-3	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
9	여성시뮬레이션실습실	I306-4	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
10	성인시뮬레이션 대기실	I307	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
11	제어실	I307-2	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
12	성인시뮬레이션실습실	I307-3	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
13	충청IT융합산업진흥센터 의료공학연구소	I310	**1**	1	1	1	2	1	1	1	1
14	공동기기센터I	I406	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
15	공동기기센터II	I501	**2**	1	1	2	2	2	1	1	1
16	동물실실험실	I502	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
17	의생명보건연구소	I503	**2**	2	1	1	2	1	1	1	1
18	의생명보건연구소	I504	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
19	의생명보건연구소	I505	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1

연번	연구실명	호실	정밀안전진단 결과								
			종합	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산위	생물
20	의생명보건연구소	I506	**2**	2	1	1	2	1	1	1	1
21	에너지환경연구소	I614	**2**	2	1	2	1	1	1	2	1
22	에너지습식실습실	I608	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
23	소방방재학과 실습실	I613	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
24	식품미생물학실험실	I512	**1**	1	1	1	2	1	1	1	1
25	식품가공학실험실	I604	**2**	2	1	1	2	1	1	1	1
26	항공재료공학실습실	I606	**2**	2	1	1	2	1	1	1	1
27	생물실험실	I508	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
28	화학실험실	I510	**2**	2	1	1	2	1	1	1	1
29	물리실험실	I511	**1**	1	1	1	2	1	1	1	1
30	IT그래픽실습실	MI406	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
31	IT디자인실습실	MI407	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
32	드로잉실습실	MII406	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
33	생체전기회로실습실	I612	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
34	기초전자실습실	MI707	**2**	2	1	2	1	1	1	2	1
35	의료뷰티케어학과실습실	MII404	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
36	의료뷰티케어학과실습실	MII413	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
37	의생명실습실	I609	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
38	생물공학실험실	I610	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
39	의약바이오학과실습실	I509	**1**	1	1	1	2	1	1	1	1

연번	연구실명	호실	정밀안전진단 결과								
			종합	일반	기계	전기	화공	소방	가스	산위	생물
40	생약자원실습실	I605	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
41	임상병리학과 실습실1	I315	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
42	임상병리학과 실습실2	I316	**1**	1	1	1	1	1	1	1	2
43	임상병리학과실험준비실	I317	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
44	작업치료학과실습실 (일상생활치료실습실)	I314	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
45	작업치료학과실습실 (운동치료및평가실습실)	I319	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
46	작업치료학과실습실 (감각통합실습실)	I320	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
47	전기전자실습실	MI609	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
48	IT정보보안실습실	MI408	**1**	2	1	1	1	1	1	1	1
49	컴퓨터서버실습실	MII405	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
50	항공기계학과실습실I	I602	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
51	항공기계학과실습실II	I611	**1**	1	1	1	2	1	1	1	1
52	항공운항학과 실습실	SC119	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
53	항공정비학과 실습실 (항공정비학과)	I603	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
54	항공정비학과 실습실	SC115	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
55	항공정비학과 기체실습실I	SH2102	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
56	항공정비학과 실습실I	SH2201	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
57	항공정비학과 실습실II	SH2202	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1
58	항공정비학과 엔진실습실	SH2203	**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 위해요소가 발생될 가능성이 있는 연구실에 대하여 실내공기질 측정을 함으로써, 사무실 공기를 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 고압설비의 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㎍/㎥ 이하	
초미세먼지(PM2.5)	50㎍/㎥ 이하	
일산화탄소(CO)	10ppm 이하	
이산화탄소(CO_2)	1,000ppm 이하	
산소(O2)	18%~23.5% 미만	
황화수소(H_2S)	10ppm 미만	

※ 관리기준 : 8시간 시간가중평균농도 기준
※ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제 618조(정의)
※ 연구실은 "정밀작업"을 준용하여 300럭스 이상(단, 보통작업은 150럭스 이상 기준으로 판단)

1-2. 국소배기(흄후드 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[MΩ]
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(비접지회로 구성) 및 PELV(접지회로 구성)은 1차와 2차가 전기적으로 절연된 회로, FELV는 1차와 2차가 전기적으로 절연되지 않은 회로

다. 연구실별 측정 결과

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_2S	미세 먼지	소음	산소 농도	풍속	조도
1	기초과학실	I302	0.01	0.1	∞	0.0	378	0.0	0.0	22	60	20.7	-	376
2	건강사정실습실	I303	0.01	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	20	58	20.5	-	387
3	기본간호실습실	I304	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	27	58	20.0	-	386
4	디브리핑룸1	I305-1	0.01	0.1	∞	0.0	395	0.0	0.0	21	57	20.7	-	391
5	디브리핑룸2	I305-2	0.01	0.1	∞	0.0	380	0.0	0.0	26	56	20.8	-	381
6	여성/아동 시뮬레이션 대기실	I306-1	0.01	0.1	∞	0.0	381	0.0	0.0	22	56	20.4	-	376
7	아동시뮬레이션실습실	I306-2	0.01	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	29	58	20.0	-	383
8	제어실	I306-3	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	25	58	20.9	-	379
9	여성시뮬레이션실습실	I306-4	0.01	0.1	∞	0.0	396	0.0	0.0	25	53	20.0	-	380
10	성인시뮬레이션 대기실	I307	0.02	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	22	55	20.3	-	395
11	제어실	I307-2	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	21	55	20.3	-	401

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_2S	미세 먼지	소음	산소 농도	풍속	조도
12	성인시뮬레이션실습실	I307-3	0.02	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	22	57	20.8	-	373
13	충청IT융합산업진흥센터 의료공학연구소	I310	0.01	0.1	∞	0.0	380	0.0	0.0	29	59	20.4	-	371
14	공동기기센터I	I406	0.01	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	25	63	20.0	-	385
15	공동기기센터II	I501	0.01	0.1	∞	0.0	378	0.0	0.0	25	66	20.1	-	384
16	동물실실험실	I502	0.01	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	22	60	20.9	-	381
17	의생명보건연구소	I503	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	25	58	20.7	-	386
18	의생명보건연구소	I504	0.01	0.1	∞	0.0	395	0.0	0.0	27	58	20.7	-	386
19	의생명보건연구소	I505	0.01	0.1	∞	0.0	380	0.0	0.0	22	58	20.5	-	385
20	의생명보건연구소	I506	0.01	0.1	∞	0.0	381	0.0	0.0	21	59	20.0	-	380
21	에너지환경연구소	I614	0.01	0.1	∞	0.0	383	0.0	0.0	29	61	20.7	-	382
22	에너지습식실습실	I608	0.01	0.1	∞	0.0	388	0.0	0.0	25	61	20.2	-	383
23	소방방재학과 실습실	I613	0.01	0.1	∞	0.0	375	0.0	0.0	23	63	20.0	-	384

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_2S	미세 먼지	소음	산소 농도	풍속	조도
24	식품미생물학실험실	I512	0.02	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	25	58	20.3	-	375
25	식품가공학실험실	I604	0.02	0.1	∞	0.0	378	0.0	0.0	27	57	20.0	-	376
26	항공재료공학실습실	I606	0.01	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	22	56	20.1	-	376
27	생물실험실	I508	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	21	56	20.9	-	387
28	화학실험실	I510	0.01	0.1	∞	0.0	396	0.0	0.0	29	58	20.9	-	386
29	물리실험실	I511	0.01	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	25	62	20.8	-	391
30	IT그래픽실습실	MI406	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	22	66	20.0	-	381
31	IT디자인실습실	MI407	0.01	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	25	60	20.1	-	376
32	드로잉실습실	MII406	0.01	0.1	∞	0.0	380	0.0	0.0	27	58	20.4	-	383
33	생체전기회로실습실	I612	0.01	0.1	∞	0.0	380	0.0	0.0	22	58	20.4	-	379
34	기초전자실습실	MI707	0.01	0.1	∞	0.0	378	0.0	0.0	21	58	20.8	-	380
35	의료뷰티케어학과실습실	MII404	0.01	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	28	59	20.7	-	395

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_2S	미세 먼지	소음	산소 농도	풍속	조도
36	의료뷰티케어학과실습실	MII413	0.01	0.1	∞	0.0	378	0.0	0.0	25	61	20.5	-	401
37	의생명실습실	I609	0.01	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	22	60	20.0	-	373
38	생물공학실험실	I610	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	25	58	20.7	-	371
39	의약바이오학과실습실	I509	0.01	0.1	∞	0.0	395	0.0	0.0	27	58	20.8	-	385
40	생약자원실습실	I605	0.02	0.1	∞	0.0	380	0.0	0.0	22	58	20.4	-	384
41	임상병리학과 실습실1	I315	0.02	0.1	∞	0.0	381	0.0	0.0	21	59	20.7	-	381
42	임상병리학과 실습실2	I316	0.01	0.1	∞	0.0	383	0.0	0.0	25	61	20.5	-	386
43	임상병리학과실험준비실	I317	0.02	0.1	∞	0.0	388	0.0	0.0	22	60	20.0	-	370
44	작업치료학과실습실 (일상생활치료실습실)	I314	0.01	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	25	58	20.7	-	374
45	작업치료학과실습실 (운동치료및평가실습실)	I319	0.01	0.1	∞	0.0	378	0.0	0.0	27	58	20.2	-	372
46	작업치료학과실습실 (감각통합실습실)	I320	0.01	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	22	58	20.7	-	373
47	전기전자실습실	MI609	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	21	59	20.5	-	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_2S	미세 먼지	소음	산소 농도	풍속	조도
48	IT정보보안실습실	MI408	0.01	0.1	∞	0.0	396	0.0	0.0	23	60	20.4	-	385
49	컴퓨터서버실습실	MII405	0.02	0.1	∞	0.0	388	0.0	0.0	28	58	20.8	-	384
50	항공기계학과실습실I	I602	0.01	0.1	∞	0.0	377	0.0	0.0	22	58	20.7	-	381
51	항공기계학과실습실II	I611	0.01	0.1	∞	0.0	378	0.0	0.0	27	58	20.1	-	386
52	항공운항학과 실습실	SC119	0.01	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	22	59	20.9	-	370
53	항공정비학과 실습실 (항공정비학과)	I603	0.01	0.1	∞	0.0	390	0.0	0.0	29	56	20.7	-	374
54	항공정비학과 실습실	SC115	0.01	0.1	∞	0.0	396	0.0	0.0	25	58	20.5	-	372
55	항공정비학과 기체실습실I	SH2102	0.01	0.1	∞	0.0	395	0.0	0.0	25	62	20.0	-	386
56	항공정비학과 실습실I	SH2201	0.01	0.1	∞	0.0	378	0.0	0.0	22	66	20.7	-	391
57	항공정비학과 실습실II	SH2202	0.01	0.1	∞	0.0	379	0.0	0.0	21	60	20.8	-	381
58	항공정비학과 엔진실습실	SH2203	0.01	0.1	∞	0.0	380	0.0	0.0	22	67	20.2	-	376

라. 측정 결과 평가

중원대학교의 공기질 측정은 58개 연구실을 대상으로 실시하였으며, 측정 당시 출입구 및 창문을 폐쇄한 후 실시하였습니다.

측정 결과 대부분의 연구실은 이산화탄소(CO_2), 일산화탄소(CO), 황화수소(H_2S), 미세먼지(PM10) 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

에이스방재주식회사

1. 실별 지적사항 종합목록

연번	학과명	호실	연구실명	지적사항	개선사항
1	간호학과	I302	기초과학실	특이사항 없음	
2	간호학과	I303	건강사정실습실	특이사항 없음	
3	간호학과	I304	기본간호실습실	연구개발활동안전분석(R&DSA) 미작성	연구개발활동안전분석(R&DSA) 작성
4	간호학과	I305-1	디브리핑룸1	특이사항 없음	
5	간호학과	I305-2	디브리핑룸2	특이사항 없음	
6	간호학과	I306-1	여성/아동 시뮬레이션 대기실	특이사항 없음	
7	간호학과	I306-2	아동시뮬레이션실습실	콘센트 커버 파손	콘센트 교체
8	간호학과	I306-3	제어실	특이사항 없음	
9	간호학과	I306-4	여성시뮬레이션실습실	특이사항 없음	
10	간호학과	I307	성인시뮬레이션 대기실	특이사항 없음	
11	간호학과	I307-2	제어실	특이사항 없음	
12	간호학과	I307-3	성인시뮬레이션실습실	특이사항 없음	
13	산학협력단	I310	충청IT 융합산업진흥센터 의료공학연구소	물질안전보건자료 미비치(3D 프린터 필라멘트)	물질안전보건자료 비치

연번	학과명	호실	연구실명	지적사항	개선사항
14	산학협력단	I406	공동기기센터I	특이사항 없음	
15	산학협력단	I501	공동기기센터II	전선관리 (전선정리) 불량	전선관리 (적정 전선정리) 시행
15	산학협력단	I501	공동기기센터II	시약병 경고표지 미부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명)	시약병 경고표지 부착
15	산학협력단	I501	공동기기센터II	폐액용기 보관 상태 미흡 (밀폐미흡)	폐액용기 적정 밀폐 시행
15	산학협력단	I501	공동기기센터II	인화성물질 적정 보관 불량(다량 보관)	인화성물질 적정 보관(인화성 케비넷 설치 등)
16	산학협력단	I502	동물실실험실	특이사항 없음	
17	산학협력단	I503	의생명보건연구소	연구개발활동안전분석(R&DSA) 미작성	연구개발활동안전분석(R&DSA) 작성
17	산학협력단	I503	의생명보건연구소	시약병 경고표지 미부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명)	시약병 경고표지 부착
18	산학협력단	I504	의생명보건연구소	사전유해인자위험분석 보고서 미게시	사전유해인자위험분석보고서 연구실 내 게시
19	산학협력단	I505	의생명보건연구소	사전유해인자위험분석 보고서 미게시	사전유해인자위험분석보고서 연구실 내 게시
20	산학협력단	I506	의생명보건연구소	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
20	산학협력단	I506	의생명보건연구소	유해인자별 취급 및 관리대장 작성 미흡(위험기계, 화학물질)	유해인자별 취급 및 관리대장 작성
20	산학협력단	I506	의생명보건연구소	시약병 경고표지 미부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명)	시약병 경고표지 부착
21	산학협력단	I614	에너지환경연구소	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성

연번	학과명	호실	연구실명	지적사항	개선사항
21	산학협력단	I614	에너지환경연구소	비접지(멀티탭) 사용	접지(멀티탭) 사용
21	산학협력단	I614	에너지환경연구소	구급용구 미비치	적정 구급용구 비치 및 유지관리
22	소방방재학과	I608	에너지습식실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
23	소방방재학과	I613	소방방재학과 실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
24	식품공학과	I512	식품미생물학실험실	시약병 경고표지 미부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명)	시약병 경고표지 부착
25	식품공학과	I604	식품가공학실험실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
25	식품공학과	I604	식품가공학실험실	시약병 경고표지 미부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명)	시약병 경고표지 부착
26	신소재공학과	I606	항공재료공학실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
26	신소재공학과	I606	항공재료공학실습실	시약병 경고표지 미부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명)	시약병 경고표지 부착
26	신소재공학과	I606	항공재료공학실습실	폐액용기 보관 상태 미흡	전용용기비치 / 밀폐시행 / 적정분류 등
27	융합과학기술대학	I508	생물실험실	특이사항 없음	
28	융합과학기술대학	I510	화학실험실	연구개발활동안전분석(R&DSA) 미작성	연구개발활동안전분석(R&DSA) 작성
28	융합과학기술대학	I510	화학실험실	폐액용기 보관 상태 미흡 (전용용기 미비치)	폐액 적정용기 사용
29	융합과학기술대학	I511	물리실험실	물질안전보건자료 미비치(3D 프린터 필라멘트)	물질안전보건자료 비치

연번	학과명	호실	연구실명	지적사항	개선사항
30	융합디자인학과	MI406	IT그래픽실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
31	융합디자인학과	MI407	IT디자인실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
32	융합디자인학과	MII406	드로잉실습실	특이사항 없음	
33	의료공학과	I612	생체전기회로실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
34	의료공학과	MI707	기초전자실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
34	의료공학과	MI707	기초전자실습실	콘센트 커버 파손	콘센트 교체
34	의료공학과	MI707	기초전자실습실	보호구 미흡(납땜 관련)	적정 보호구 비치 및 착용
35	의료뷰티케어학과	MII404	의료뷰티케어학과실습실	특이사항 없음	
36	의료뷰티케어학과	MII413	의료뷰티케어학과실습실	특이사항 없음	
37	의생명과학과	I609	의생명실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
38	의생명과학과	I610	생물공학실험실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
38	의생명과학과	I610	생물공학실험실	사전유해인자위험분석 보고서 미게시	사전유해인자위험분석보고서 연구실 내 게시
39	의약바이오학과	I509	의약바이오학과실습실	장기 미사용 시약 보관	미사용 시약 성상별 폐기시행
40	의약바이오학과	I605	생약자원실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성

연번	학과명	호실	연구실명	지적사항	개선사항
41	임상병리학과	I315	임상병리학과 실습실1	특이사항 없음	
42	임상병리학과	I316	임상병리학과 실습실2	의료폐기물 전용용기 미비치 및 관리불량 (전용덮개 미비치)	의료폐기물 전용용기 비치 및 유지관리
43	임상병리학과	I317	임상병리학과실험준비실	연구개발활동안전분석(R&DSA) 미작성	연구개발활동안전분석(R&DSA) 작성
44	작업치료학과	I314	작업치료학과실습실 (일상생활치료실습실)	특이사항 없음	
45	작업치료학과	I319	작업치료학과실습실 (운동치료및평가실습실)	연구실 내 안전시설 조성여부(천장파손)	연구실 내 안전시설 조성(천장수리)
46	작업치료학과	I320	작업치료학과실습실 (감각통합실습실)	특이사항 없음	
47	전기전자공학과	MI609	전기전자실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
48	컴퓨터공학과	MI408	IT정보보안실습실	일상점검 미작성	일상점검 적정 작성
49	컴퓨터공학과	MII405	컴퓨터서버실습실	특이사항 없음	
50	항공기계공학과	I602	항공기계학과실습실I	특이사항 없음	
51	항공기계공학과	I611	항공기계학과실습실II	물질안전보건자료 미비치(3D 프린터 필라멘트)	물질안전보건자료 비치
52	항공운항학과	SC119	항공운항학과 실습실	특이사항 없음	
53	항공정비학과	I603	항공정비학과 실습실 (항공정비학과)	특이사항 없음	
54	항공정비학과	SC115	항공정비학과 실습실	특이사항 없음	

연번	학과명	호실	연구실명	지적사항	개선사항
55	항공정비학과	SH2102	항공정비학과 기체실습실I	특이사항 없음	
56	항공정비학과	SH2201	항공정비학과 실습실I	특이사항 없음	
57	항공정비학과	SH2202	항공정비학과 실습실II	특이사항 없음	
58	항공정비학과	SH2203	항공정비학과 엔진실습실	특이사항 없음	

2. 실별 지적사항 세부내용 및 개선대책

제 6장 참고자료

에이스방재주식회사

[붙임1]

연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침

제1장 총 칙

제1조(목적) 이 고시는「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」제5조의2제5항 및 같은 법 시행령 제4조의5제2항 및 제3항에 따라 연구실책임자가 스스로 연구실의 유해인자에 대한 실태를 파악하고 이에 대한 사고 예방 등을 위하여 필요한 사항을 정하여 연구실 및 연구활동종사자를 보호하고 연구개발 활성화에 기여함을 목적으로 한다.

제2조(정의) ① 이 고시에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "사전유해인자위험분석"이란 연구개발활동 시작 전 유해인자를 미리 분석하는 것으로 연구실책임자가 해당 연구실의 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. "연구개발활동"이란 과학기술분야 연구실에서 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 적정한 보호구를 선정하는 것을 말한다.

5. "연구개발활동안전분석(Research & Development Safety Analysis, R&DSA)"이란 연구개발활동을 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 연구실 안전환경 조성에 관한 법률(이하 "법"이라 한다), 같은 법 시행령(이하 "영"이라 한다), 같은 법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다)에서 정하는 바에 따른다.

제3조(적용범위) 이 고시는 연구개발활동에 다음 각 호를 취급하는 모든 연구실에 대하여 적용한다.

1.「화학물질관리법」제2조제7호에 따른 유해화학물질

2.「산업안전보건법」제39조에 따른 유해인자

3.「고압가스 안전관리법 시행규칙」제2조제1항제2호에 따른 독성가스

제4조(정부의 책무) ① 과학기술정보통신부장관(이하 "장관"이라 한다)은 연구실의 사전유해인자위험분석이 효과적으로 추진되도록 하기 위하여 다음 각 호의 사항을 강구하여야 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 연구실 안전 관련 사업을 수행하는 기관으로 하여금 수행하게 할 수 있다.

제2장 연구실 사전유해인자위험분석 절차 및 방법

제5조(실시시기) 사전유해인자위험분석은 연구개발활동 시작 전에 실시하며, 연구개발활동과 관련된 주요 변경사항 발생 또는 연구실책임자가 필요하다고 인정할 경우 추가적으로 실시하여야 한다.

제6조(사전유해인자위험분석 과정 등) ① 연구실책임자는 다음 각 호의 과정으로 이루어지는 사전유해인자위험분석을 실시하여야 한다.

1. 연구실 안전현황 분석

2. 연구개발활동별 유해인자 위험분석

3. 연구실 안전계획 수립

4. 비상조치계획 수립

② 연구실책임자는 제1항에 따른 사전유해인자위험분석에 해당 연구실의 연구활동종사자 및 안전 관련 전문가의 의견을 반영할 수 있다.

제7조(연구실 안전현황 분석) ① 삭제 <2019. 10. 23.>

② 연구실책임자는 다음 각 호의 자료 및 정보의 전부 또는 일부를 활용하여 연구실 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(연구개발활동별 유해인자 위험분석) ① 연구실책임자는 제7조에 따라 파악한 해당 연구실의 연구개발활동별(실험·실습/연구과제별) 유해인자에 대해 위험분석을 실시하고, 그 결과를 별지 제2호서식에 따라 작성하여야 한다.

② 연구실책임자는 제7조에 따라 파악한 해당 연구실의 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(연구실 안전계획) 연구실책임자는 제8조에 따른 연구개발활동별 유해인자 위험분석 실시 후 유해인자에 대한 안전한 취급 및 보관 등을 위한 조치, 폐기방법, 안전설비 및 개인보호구 활용 방안 등을 연구실 안전계획에 포함시켜야 한다.

제10조(비상조치계획) 연구실책임자는 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 연구실책임자는 제7조 및 제8조에 따른 사전유해인자위험분석 결과를 연구개발활동 시작 전에 연구주체의 장에게 보고하여야 한다.

제12조(보고서 관리 등) ① 연구주체의 장은 연구실책임자가 작성한 사전유해인자위험분석 보고서를 종합하여 확인 후 이를 체계적으로 관리할 수 있도록 별지 제3호서식에 따라 문서번호를 부여하여 관리·보관하고, 사고발생 시 보고서 중 유해인자의 위치가 표시된 배치도 등 필요한 부분에 대해 사고대응기관에 즉시 제공하여야 한다.

② 연구주체의 장은 연구실책임자가 작성한 사전유해인자위험분석 보고서를 검토하여 필요할 경우 조치를 취하고 이에 대한 결과를 기록·보존할 수 있다.

③ 연구실책임자는 사전유해인자위험분석 보고서를 연구실 출입문 등 해당 연구실의 연구활동종사자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시할 수 있다.

제13조 (재검토기한) 이 고시는 『훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정』에 따라 2016년 7월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다.)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙 부 칙 <제2016-33호, 2016. 3. 8.>

제1조(시행일) 이 지침은 고시한 날부터 시행한다. 다만, 제8조 2항에 따른 연구개발활동안전분석(R&DSA)에 대하여는 2018년 1월1일부터 시행한다.

제2조(적용례) 이 고시 시행 이전에 시작된 연구개발활동에 대해서는 적용하지 아니한다.

부칙 부 칙 <제2019-90호, 2019. 10. 23.>

제1조(시행일) 이 지침은 공포한 날부터 시행한다.

제2조(연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침에 관한 경과조치) 이 지침 시행 전에 수행한 사전유해인자위험분석에 대해서는 이 지침의 개정에도 불구하고 종전의 지침에 따른다.

■ 연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제1호서식]

연구실 안전현황표[1)]

(보존기간 : 연구종료일부터 3년)

<table>
<tr><td colspan="2">기관명</td><td colspan="2"></td><td>구 분</td><td colspan="3">□ 대 학 □ 연구 기관
□ 기업부설(연) □ 기 타</td></tr>
<tr><td rowspan="5">연구실
개요</td><td colspan="2">연구실명[2)]</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">연구실 위치</td><td colspan="5">동 층 호</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구 분야
(복수선택 가능)</td><td colspan="5">□ 화 학 / 화 공 □ 건 축 / 환 경
□ 기 계 / 물 리 □ 에너지 / 자 원
□ 전 기 / 전 자 □ 기 타
□ 의 학 / 생 물</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구실책임자명</td><td></td><td>연락처 (e-mail 포함)</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">연구실안전관리
담당자명</td><td></td><td>연락처 (e-mail 포함)</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">비상연락처[3)]</td><td colspan="5">연구실안전환경관리자 : 병원 :
사고처리기관(소방서 등) : 기타 :</td></tr>
<tr><td colspan="3">연구실 수행 연구개발활동명[4)]
(실험/연구과제명)</td><td colspan="5">1.
2.
⋮</td></tr>
<tr><td rowspan="5">연구활동종사자
현황</td><td>연 번</td><td colspan="2">이 름 (성별 표시)</td><td colspan="4">직 위[5)] (교수/연구원/학생 등)</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="5">주요
기자재
현황</td><td>연 번</td><td>기자재명
(연구기구· 기계·장비)</td><td>규 격 (수량)</td><td>활용 용도</td><td colspan="2">비 고</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

연구실 유해인자

화학물질[6]	- 보유 물질 - ☐ 폭발성 물질 ☐ 인화성 물질 ☐ 물 반응성 물질 ☐ 산화성 물질 ☐ 발화성 물질 ☐ 자기반응성 물질 ☐ 금속부식성 물질 ☐ 유기과산화물
가 스[7]	- 보유 물질 - ☐ 가연성(또는 인화성)가스 ☐ 압축가스 ☐ 산화성가스 ☐ 액화가스 ☐ 독성가스 ☐ 고압가스 ☐ 기 타 (가스명 :)
생물체	- 보유 생물체- ☐ 고위험병원체 ☐ 고위험병원체를 제외한 제3 위험군 ☐ 고위험병원체를 제외한 제4 위험군 ☐ 유전자변형생물체 (미생물, 동물, 식물 포함)
물리적 유해인자	☐ 소음 ☐ 진동 ☐ 방사선 ☐ 이상기온 ☐ 이상기압 ☐ 분진 ☐ 전기 ☐ 레이저 ☐ 위험기계·기구 ☐ 기 타 ( )
24시간 가동여부	☐ 가동 ☐ 미가동 / 정전 시 비상 발전설비 등 보유 여부 ☐ 보유 ☐ 미보유

개인보호구 현황 및 수량[8]

보안경/고글/보안면		안전화/내화학장화/절연장화		귀마개/귀덮개	
레이저 보안경		안전장갑		연구실 가운	
안전모/머리커버		방진/방독/송기 마스크		보호복	
기타					

안전장비 및 설비 보유현황

☐ 세안설비(Eye washer)	☐ 비상샤워시설	☐ 흄후드	☐ 국소배기장치
☐ 가스누출경보장치	☐ 자동차단밸브(AVS)	☐ 중화제독장치(Scrubber)	☐ 가스실린더캐비넷
☐ 케미컬누출대응킷	☐ 유(油)흡착포	☐ 안전폐액통	☐ 레이저 방호장치
☐ 시약보관캐비넷	☐ 글러브 박스	☐ 불산치료제(CGG)	☐ 소화기

☐ 기타 ( )

연구실 배치현황[9]

배치도	주요 유해인자 위험설비 사진	
<전 체>	<해당사진>	<해당사진>
	<해당사진>	<해당사진>

1) 해당 연구실에 전반에 대한 기본적인 내용(연구실 개요, 수행 연구개발활동명, 연구활동종사자 현황, 주요 기자재 현황, 연구실 유해인자, 개인보호구 현황 및 수량, 연구실 배치 현황)을 작성

- 연구실안전현황은 연구실당 1개만 작성하는 것이며, 연구/실험/실습별 개별로 작성사항은 아님

2) 첫 째 줄은 연구실 명을 작성하고 두 번째 줄은 단과대학명/학과명/부서명/팀명 등 연구실 소속을 작성

3) 사고발생시 조치를 위한 내부 및 외부 기관 연락처를 작성(사고처리 기관 및 병원 등)

4) 해당 연구실에서 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) 연구실내에 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(101.3㎪)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 : 적응 양으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있거나 주위의 에너지 공급없이 공기와 반응하여 스스로 발열하는 물질

※ 유기과산화물 : -2가의 –0-0- 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) 연구실내에서 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 • 이황화탄소 • 메탄 • 염화메탄 • 브롬화메탄 • 에탄 • 염화에탄 • 염화비닐 • 에틸렌 • 산화에틸렌 • 프로판 • 시클로프로판 • 프로필렌 • 산화프로필렌 • 부탄 • 부타디엔 • 부틸렌 • 메틸에테르 • 모노메틸아민 • 디메틸아민 • 트리메틸아민 • 에틸아민 • 벤젠 • 에틸벤젠 등

※ 인화성가스 : 20℃, 표준압력(101.3㎪)에서 공기와 혼합하여 인화되는 범위에 있는 가스와 공기 중에서 자연발화하는 가스, 20℃, 표준압력 101.3㎪에서 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 +65℃인 가스), 저압액화가스(임계온도가 +65℃를 초과하는 가스)로 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 • 이황화탄소 • 불소 • 염소 • 브롬화메탄 • 염화메탄 • 염화프렌 • 산화에틸렌 • 시안화수소 • 황화수소 • 모노메틸아민 • 디메틸아민 • 트리메틸아민 • 벤젠 • 포스겐 • 요오드화수소 • 브롬화수소 • 염화수소 • 불화수소 • 겨자가스 • 알진 • 모노실란 • 디실란 • 디보레인 • 세렌화수소 • 포스핀 • 모노게르만 등

※ 고압가스 : 20℃, 200㎪이상의 압력 하에서 용기에 충전되어 있는 가스 또는 냉동액화가스 형태로 용기에 충전되어 있는 가스(압축가스, 액화가스, 냉동액화가스, 용해가스로 구분한다)

8) 연구실내에 보유하고 있는 개인보호구의 수량에 대하여 작성

9) 연구실 배치도를 서식에 붙여 넣었을 때 너무 작아 배치도 구분이 어렵다면, 따로 A4크기로 첨부하여 같이 게시

■ 연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제2호서식]

연구개발활동별(실험.실습/연구과제별) 유해인자 위험분석 보고서[1)]

(보존기간 : 연구종료일부터 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)] 물질명	보유 수량 (제조연도)	GHS등급[5)] (위험, 경고)	화학물질의 유별 및 성질[6)] (1～6류)	위험 분석	필요 보호구[7)]
	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) 생물체[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) 연구실내에서 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 금수성물질 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 '연구실 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 발생되는 백립병·레이노 현상·말초순환장애 등의 국소진동 및 차량 등을 이용함으로써 발생되는 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

■ 연구실 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				

■ 연구실 사전유해인자위험분석 실시에 관한 지침 [별지 제4호서식]

사전유해인자위험분석 보고서 관리대장

(보존기간 : 연구종료일부터 3년)

문서 번호	접수일	연구실명	연구실책임자		연구개발활동명 (연구기간)	주요변경사항*	조치 내용** (조치 완료일)
			성명	직위			

* 사전유해인자위험분석 보고서중 변경사항에 대하여 간략하게 작성

** 사전유해인자위험분석 결과중 개선이 필요한 사항에 대하여 개선이 실시되었는지 여부에 대하여 작성

- 개선사항을 간단히 작성
- 개선이 완료되었을 경우 완료날짜를 괄호를 이용하여 작성

[붙임 2] 연구실 사고사례

1. 연구실습기구 충돌·접촉사고

1.1 유리 및 칼날 등 예리한 기구에 의한 사고 사례

○ 시약이 든 유리병을 운반하던 중 바닥에 돌출된 배수관에 걸려 넘어져 유리병이 깨지면서 손가락을 베임

○ 연구실에서 피펫을 갈아 끼우기 위해 무리한 힘을 주어 피펫이 깨지면서 손가락을 베임

○ 간이 감압장치를 만들기 위해 고무에 구멍을 뚫고 유리관을 삽입하는 과정에서 유리관이 깨져 손가락을 베임

○ 실험용 유리기구(비커, 실린더) 세척 중 유리기구에 손을 베임

○ 실험기구를 조작하던 중 기구에 부착된 칼날에 손가락을 베임

○ 해부작업을 위해 메스의 날을 끼우던 중 손을 베임

○ 설계실에서 30도 칼로 모형을 만들다가 손가락을 베임

○ 컷터칼 사용 중 컷터칼이 부러지면서 손가락을 베임

○ 테이프를 가위로 자르려다 좌측 손가락을 가위에 베임



유리병 운반 중 넘어진 사고



피펫 취급부주의로 인한 사고



실습용 칼날 등에 베임 사고



칼 사용 중 베임 사고

[그림 Ⅳ-1] 유리 및 칼날에 의한 사고사례

2. 유해화학물질 접촉사고

2.1 사고 사례

○ 화학약품을 사용하여 실험기구를 세척하던 중 찢어진 장갑 사이로 화학약품이 흘러들어 손가락 화상

○ 배지(배양기)를 고온 멸균처리 후 실험테이블로 옮기던 중 시약이 끓어 넘쳐 손목 화상

○ 단백질 실험을 위해 배지(배양기)를 멸균기에서 꺼내자 급격한 온도변화로 시약병이 깨지면서 시약이 신발에 쏟아져 발등 화상

○ 실험을 위해 알코올램프에 불을 붙이는 순간 폭발과 함께 알코올이 발등에 떨어져 화상

○ 의약품실험·실습실에서 실험용 시약을 분사하던 중 시약이 눈에 들어가 각막 화상

○ 단백질 실험 중 황산이 들어있는 용액을 메스실린더를 이용해 다른 곳으로 옮기다가 황산이 흘러 손에 화상



시약병 취급부주의에 의한 사고



화학물질 폭발·접촉사고

[그림 Ⅳ-6] 유해화학물질 접촉에 의한 사고사례

○ 폐기물 처리 중 끼고 있던 장갑이 찢어져 화학약품 접촉에 의해 손가락 화상

○ 연구실에서 시약병을 정리하던 중 병을 떨어뜨려 발등에 화상을 입고 누출된 화학약품을 흡입하여 기관지 손상

○ 알코올램프에 알코올보충 후 불을 붙이려다 장갑에 묻은 알코올에 불이 옮겨 붙어 손에 화상

3. 무리한 동작에 따른 사고

3.1 사고 사례

○ 연구실 정리를 위해 항온기(300kg)를 옮기던 중 종아리 근육 파열

○ 실험장비를 옮기기 위해 무리한 힘을 가하다 손가락이 장비에 끼고 어깨 탈구

○ 실험장비를 옮기던 중 중심을 잃어 기기와 함께 넘어지면서 허리 부상

○ 실험대 위에 올라가 실험장비를 옮기던 중 미끄러져 무릎 십자인대 및 연골 파열

○ 동결건조기를 옮기던 중 우측 엄지발가락이 찍혀 발톱이 빠지고 살이 찢겨지는 사고

○ 실습 중 철판(약 200kg)을 뒤집다 오른쪽 새끼손가락이 철판과 바닥사이에 끼이는 사고

○ 공작기계의 연삭날에 의해 우측 손목 및 손부분의 압착손상으로 긴급 후송



실험장비 들다가 허리 부상



실험장비 운반 중 계단에서 넘어진 사고

[그림 IV-9] 무리한 동작에 의한 사고사례

4. 이상온도 접촉사고

4.1 사고 사례

○ 실험기기에서 가열된 플라스크를 꺼내던 중 고무장갑으로 뜨거운 물이 흘러들어 화상

○ 온도센서가 고장난 실험기기를 맨손으로 만져 손바닥 화상

○ 연구실에서 고온멸균기의 배수구를 발로 조작하다 뜨거운 물에 화상

○ 용접실습 중 용접 슬러그가 얼굴에 튀어 안면 화상

○ 장시간 레이저 관련 실험으로 안구통증

○ 고온으로 가열된 병의 마개를 여는 순간 압력에 의해 물채와 증기가 비산하여 손에 화상

○ UV램프 작동 사실을 모르고 장시간 실험 중 안면 및 각막에 화상

○ 용접작업 중 열기로 인해 피부에 화상



고온기 조작 중 화상사고



용접 슬러그의 튐 화상사고

[그림 Ⅳ-11] 이상온도에 의한 사고사례

5. 전도(넘어짐)사고

5.1 사고 사례

○ 실험 중 바닥에 흘린 물을 밟고 미끄러져 손목 골절

○ 안테나 설치 중 안테나가 넘어지는 것을 잡다가 같이 넘어져 어깨 인대 파열

○ 실험장비를 2명이 들고 계단으로 내려가던 중 넘어져 쇄골 골절

○ 연구실 내 이동 중 진동기 전선에 걸려 넘어지면서 진동기가 실험 중인 학생의 발등에 떨어져 발가락 골절

○ 실험대 위에 놓인 컴퓨터 본체의 전선에 발이 걸려 넘어지며 본체가 발등을 찍어 골절

○ 연구실 내 이동 중 바닥에 노출된 배수배관에 발이 걸려 넘어져 왼쪽 발목 상해

○ 실험장비를 들고 뒷걸음질 중 넘어져 허리와 엉덩이 타박상

○ 바퀴달린 의자에 앉아 이동 중 뒤로 넘어져 허리 타박상



미끄러짐 사고



전선에 걸려 물체 낙하 사고



통로 배선 노출

[그림 IV-13] 넘어짐 사고사례

6. 협착(끼임)사고

6.1 사고 사례

○ 실험장비를 옮기던 중 출입문에 손가락이 끼어 부상

○ 점토 분쇄기의 잔류 점토를 제거하던 중 장갑이 회전체에 끼면서 팔이 말려들어가 골절

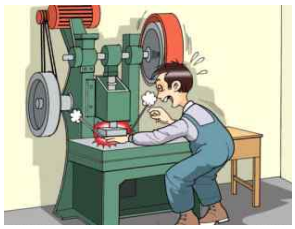
○ 실험 시료를 압연기에 밀어 넣다 손가락이 압연기에 빨려 들어가 골절

○ 실습 중 중량의 철판을 뒤집다 우측 새끼 손가락이 철판과 바닥 사이에 끼이며 골절

○ 실습용 자동차를 점검 중 모터와 기어쪽 체인에 손가락이 끼여 손톱 빠짐 및 외상



컨베이어벨트 정비 중 협착사고

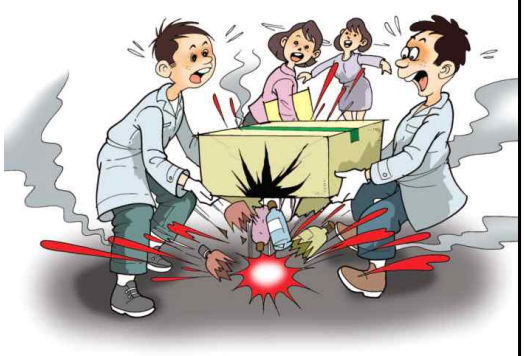


압연기 조작 중 협착사고

[그림 IV-15] 협착 사고사례

7. 주요 사고사례

7.1 폐시약 운반 중 폭발사고

사고일시	○ 2008년 9월 14:10분경
사고장소	○ 수질환경기초실습실 앞 복도
사고경위	○ 실습 후 연구실청소 및 정리를 하던 중 폐시약병이 든 박스를 옮기는 순간 종이박스가 폐시약에 의해 아랫부분이 찢어지면서 폐시약이 담긴 여러 개의 병이 한꺼번에 바닥에 떨어져 운반하던 학생 2명과 주변에 있던 학생 4명이 동시에 화상 피해를 입음
사고원인	○ 폐시약병을 폐액 보관 장소로 빨리 가져다 놓아야겠다는 생각에 한꺼번에 많은 양의 시약병을 확인 없이 박스에 담아 운반하던 중 종이박스가 찢어지면서 시약병이 파손되어 사고가 발생한 것으로 추정
상해부위	○ 발과 다리부위 화상 및 유해화학물질 흡입으로 기관지 손상
사고예방대책	○ 폐시약 처리 전 시약병의 잠김 상태와 누출 여부 확인 ○ 유해·위험물질 취급 시 안전보호구 착용 ○ 폐시약 운반 시 운반함 또는 운반기구 사용
사고자의 소리	○ 사고로 화상을 입어서 흉터는 남았지만 일상생활이나 학교생활에 큰 지장은 없습니다. 사고 이후 교수님과 조교님이 예전보다 안전을 더 강조하며 교육도 많이 하고 있어서 오히려 다행스럽습니다. ○ 지금은 각종 규정, 안전수칙, 연구실 점검 등이 강화되었고, 여러 위험시설의 개선이 이루어져 사고 전·후가 확실히 달라졌습니다. ○ 이번 사고를 계기로 연구실습활동 뿐만 아니라 일상생활에서도 안전을 생각하며 매사에 주의를 하게 되었습니다. 

7.2 타인의 실수로 인한 화상사고

사고일시	○ 2008년 12월 09:20분경
사고장소	○ 식품영양학과 식품분석연구실
사고경위	○ 알코올램프 취급 중 부주의로 램프를 넘어뜨려 불이 동료 학생의 가운에 옮겨 붙으면서 안면부, 어깨, 손 등에 화상 피해를 입음
사고원인	○ 각 팀별로 이루어지는 연구실습 시간에 다른 팀 학생들이 실험 준비 중 실수로 알코올램프를 건드려 넘어지면서 맞은편에 있던 학생의 실습가운에 불이 옮겨 붙어 사고가 발생한 것으로 추정
상해부위	○ 얼굴 및 목부분 등에 2~3도 화상
사고예방대책	○ 연구실습 전 위험물질 취급요령 및 주의사항 등에 대하여 사전 안전교육 실시 ○ 연구실습 전 위험요소 파악 및 안전조치 철저 ○ 연구실습 중 잡담이나 장난 등 금지 ○ 연구실습 전·후 임장 지도 철저 ○ 화기 취급 시 내화성이 있는 안전보호구 착용
사고자의 소리	○ 여전히 화상을 치료 중이지만 얼굴이나 손은 상태가 많이 좋아졌습니다. 이번 사고로 인해 생각보다 치료 기간이 길어지면서 현재 휴학 중에 있습니다. ○ 사고를 겪고 나서야 실험·실습할 때는 안전수칙을 꼭 지켜야 하고, 실습가운과 보호장구는 불에 타지 않는 좋은 제품을 착용해야 한다는 것을 제대로 알게 되었습니다. ○ 사고 이후 학교에 가지 못해 실험·실습실의 안전관리가 얼마나 개선되었는지는 잘 알지 못합니다만, 제가 복학하기 전에 안전교육과 화재 시 행동요령 등에 대하여 교육을 실시해 주기 바랍니다. 

7.3 알코올 토치램프 사용 부주의로 인한 사고

사고일시	○ 2009년 2월 19:30분경
사고장소	○ 치과대학 학생실습실
사고경위	○ 치약가공 실험 중 알코올 토치램프의 뚜껑이 열려 옆에 있는 학생에게 알코올이 튀며 불이 옮겨 붙어 손과 팔에 화상을 입는 사고 발생
사고원인	○ 알코올 토치램프를 사용 후 뚜껑을 확실히 닫지 않은 상태에서 재사용 중 알코올이 흘러 화상을 입은 것으로 추정
상해부위	○ 손과 팔에 2도 화상
사고예방대책	○ 알코올 토치램프의 사용법을 숙지하고 알코올 보충 후 뚜껑을 확실히 닫아 사고를 미연에 예방
사고자의 소리	○ 사고 후 화상으로 인하여 학업에 약간의 지장이 있었지만 현재는 치료가 끝나 불편함 없이 학업을 계속하고 있으며 앞으로 흉터제거수술을 받을 예정입니다. ○ 사고발생 실습실은 안전시설이 열악하여 사고당시 안전조치가 미흡하였으며 현재는 학교가 이전하여 안전한 실습실에서 학업을 이어가게 되어 다행이라고 생각합니다. ○ 사고 당시 실습가운을 입고 실습에 임하였으나 소매를 걷은 상태에서 화재에 노출되어 화상이 깊어지게 되었습니다. 이번 사고로 규정에 따라 보호장구를 착용하는 것이 얼마나 중요한지 새삼 깨닫게 되었습니다.  [알코올 토치램프]

7.4 감압 농축기 폭발에 의한 사고

사고일시	○ 2009년 2월 10:00분경
사고장소	○ 미생물생태학 연구실
사고경위	○ 해수의 농축 실험을 위해 회전식 감압농축기를 조작 하던 중 기기의 연결 상태 불량으로 압력 상태가 파괴되면서 연결된 초자기구의 파손으로 손가락 베임 발생
사고원인	○ 감압농축기와 초자기구와의 연결 상태 불량
상해부위	○ 좌측 제2수지 심부 열상 및 지신경분지손상 ○ 국부에 완연한 신경증상이 남는 후유장해 발생
사고예방대책	○ 감압농축기는 진공 실험을 하기 때문에 두꺼운 진공용 유리를 사용 ○ 실험 전 유리부분 균열 확인 ○ 감압농축기와 초자기구의 연결부위 점검 ○ 보호장갑 사용
사고자의 소리	○ 사고발생 전 감압농축기와 초자기구의 연결 상태를 한 번 더 꼼꼼하게 체크했더라면 이런 불의의 사고가 발생하지 않았을 것을 많은 후회를 하고 있습니다. ○ 사고 후 봉합수술 시행을 하였으나 신경이 회복되지 못하여 장해가 발생하게 되었으며, 일상생활에 큰 불편함은 없지만 작은 부주의가 평생 동안 따라다닐 후유장해로 남게 되어 마음이 아픕니다. ○ 이번 사고를 통하여 함께 연구하는 학생들도 실험 전 연구실습기자재를 더욱 잘 준비하는 습관이 생겼으며, 많은 주의와 관심을 갖게 되어 더욱 안전한 실습실이 되었습니다.  [회전식 감압농축기 및 초자기구]

7.5 둥근날 기계톱에 의한 사고

사고일시	○ 2009년 12월 20:00분경
사고장소	○ 철조 실습실
사고경위	○ 야간작업 중 테이블 전기톱에 장갑이 빨려 들어가며 손을 다치는 사고 발생
사고원인	○ 톱날에 말려들 위험이 있는 장갑 착용 ○ 톱날에서 충분한 이격 위치 미확보 ○ 보호덮개 미설치
상해부위	○ 손가락 3수지 절단 및 4수지 신경손상 ○ 절단 및 신경손상에 따라 복합 후유장해 발생
사고예방대책	○ 작업 전 둥근톱기계의 고정상태 확인 ○ 톱날 면과 베드의 설치각도가 직각인지 확인 ○ 톱날 면과 가공물 지지용 측면 가이드가 평행인지 확인 ○ 가공물에서 쉽게 분리될 수 있는 껍질 등이 제거되었는지 확인 ○ 톱날에 말려들 위험이 있는 장갑은 착용 금지 ○ 톱날에서 충분히 이격된 위치를 확인 ○ 보안경, 안전화 등 보호구를 착용 ○ 보호덮개 설치
사고자의 소리	○ 테이블 전기톱 사용 시 사용방법이나 유의사항에 대해 숙지하지 못한 채 장갑을 착용하고 절단면과의 이격거리를 준수하지 않고, 졸업 작품 준비에만 몰두하다 장갑이 톱날에 말려들어가 손가락이 절단되는 사고를 당하였습니다. ○ 사고 후 손가락 접합술을 받았으나 접합실패로 인하여 현재 손가락을 다시 절단한 상태이며, 손가락 하나는 장해를 입게 되어 정신적으로 큰 충격에 있습니다. ○ 실습장비사용 시 주의사항을 지키지 않은 것이 이렇게 큰 대가를 치루게 될지 몰랐으며, 사소한 실습장비를 사용하더라도 사용방법을 정확하게 숙지하고 사용해야 함을 새삼 깨닫게 되었습니다.  테이블 원형톱

7.6 화학물질 폭발 사고

사고일시	○ 2009년 6월 16:20분경
사고장소	○ 유기광화학실험·실습실
사고경위	○ 연구실 Hood 내에서 NaOMe를 제조하는 실험 중 Sodium metal(34.5g), methanol(250ml)을 반응시키는 과정에서 수소가스 발생 및 발열반응에 의해 500ml flask가 파열되면서 유리파편, 플라스틱 냉각용기 및 반응 물질이 사고학생의 손과 얼굴에 튀어 부상을 당하는 사고
사고원인	○ 화학반응에 따른 폭발
상해부위	○ 다발성 신체 부위의 2도 화상 ○ 각막 손상
사고예방대책	○ 화학물질이 가지고 있는 위해성을 이해 ○ 올바른 취급과 사용절차를 숙지 ○ 실험자가 화학물질의 위해성에 대하여 알 수 있도록 교육 ○ 개인보호구 지급 및 착용관리
사고자의 소리	○ flask파열로 신체에 2도 화상과 유리파편이 손과 안면부위에 열상을 입히게 되었습니다. 실험 중 보호장구를 착용하지 못한 실수가 이렇게 큰 상처로 남게 되어 많은 후회가 됩니다. ○ 사고가 중대하여 현재까지 치료를 받고 있으며, 앞으로도 보철치료와 물리치료가 계속 필요하여 학업과 일상생활에 많은 지장을 초래하고 있습니다. ○ 이번 사고를 통하여 학과에서는 보호장구 착용과 안전교육을 강화하였으며, 많은 학생들도 보호장구의 중요함을 느끼게 되었습니다.  화학반응 폭발

[붙임 3] 연구실 안전법 이행사항 안내자료

1. 유해인자별 노출도평가

1. 연구주체의 장은 정기점검 및 정밀안전진단 실시 대상 연구실에 대하여 노출도평가 실시계획을 수립하여야 하며, 노출도평가 대상 연구실 선정기준은 다음과 같다.
   (1) 연구실책임자가 법 제5조의2제5항에 따라 실시한 사전유해인자위험분석 결과에 근거하여 노출도평가를 요청할 경우
   (2) 연구활동종사자(연구실책임자를 포함한다)가 연구개발활동을 수행하는 중에 CMR 물질(발암성 물질, 생식세포 변이원성 물질, 생식독성 물질), 가스, 증기, 미스트, 흄, 분진, 소음, 고온 등 유해인자를 인지하여 노출도평가를 요청할 경우
   (3) 정기점검 및 정밀안전진단 실시 결과 노출도평가의 필요성이 전문가(실시자)에 의해 제기된 경우
   (4) 중대 연구실사고나 질환이 발생하였거나 발생할 위험이 있다고 인정되어 미래창조과학부장관의 명령을 받은 경우
   (5) 그 밖에 연구주체의 장, 연구실안전환경관리자 등에 의해 노출도평가의 필요성이 제기된 경우
2. 노출도평가 실시에 필요한 기술적인 사항은 국제적으로 공인된 측정방법과 「산업안전보건법」제42조(작업환경측정 등)제8항에 따라 고용노동부장관이 고시한 측정방법에 준하여 실시할 수 있다. 「산업안전보건법」제42조에 따라 작업환경측정을 실시한 연구실은 노출도평가를 실시한 것으로 본다.
3. 노출도평가는 「산업안전보건법」시행령 제32조의4에 따라 지정측정기관의 요건이 충족된 기관 또는 동등한 요건을 충족한 기관이 측정하여야 한다. 다만, 시료채취는 노출도평가를 실시하여야 하는 기관 또는 법 제10조의2에 따른 대행기관에 소속된 자로서 산업위생관리산업기사 이상의 자격을 가진 자가 할 수 있다.
4. 노출도평가는 연구실의 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 연구실 선정 및 제5항에 따른 노출기준 초과 여부를 판단할 때에는 고용노동부고시「화학물질 및 물리적 인자의 노출기준」에 준하여 실시한다.
7. 정기점검 및 정밀안전진단 실시자는 노출도평가의 적정 실시 여부, 노출도평가 결과 개선조치 여부 등에 대해 평가하여야 하고, 노출도평가가 추가로 필요하다고 판단되는 연구실은 연구주체의 장에게 그 필요성을 알리고 결과보고서에 기재하여야 한다.

2. 유해인자별 취급 및 관리

1. 연구실책임자는 해당 연구실에 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. 연구실책임자는 정기점검 및 정밀안전진단 실시 대상 연구실의 안전확보를 위하여 연구실의 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 연구실책임자가 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 연구실에 게시 또는 비치하고, 이를 연구활동종사자에게 알려야 한다.
6. 정기점검 및 정밀안전진단 실시자는 유해인자의 취급·관리 및 관리대장의 적정성에 대해 평가하고, 결과보고서에 기재하여야 한다.
7. 유해인자 취급 및 관리대장 양식 예시

유해인자 취급 및 관리대장(제13조제4항 관련)

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

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

에이스방재주식회사

3. 안전보건표지의 부착

1. 산업안전보건법 제12조(안전보건표지의 부착 등)
   사업주는 사업장의 유해하거나 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치에 대한 안내, 그 밖에 안전의식의 고취를 위하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 안전·보건표지를 설치하거나 부착하여야 한다.
2. 산업안전보건법 시행규칙제7조(안전·보건표지의 설치 등)
   ① 사업주는 법 제12조에 따라 안전·보건표지를 설치하거나 부착할 때에는 별표 2의 구분에 따라 근로자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소·시설 또는 물체에 설치하거나 부착하여야 한다.

■ 산업안전보건법 시행규칙 [별표 2] <개정 2011.3.3>

안전·보건표지의 종류별 용도, 사용 장소, 형태 및 색채
(제6조제1항·제8조 및 제9조제1항 관련)

분류	종류	용도 및 사용 장소	사용 장소 예시	형태		색채
				기본모형번호	안전·보건표지 일람표번호	
금지표지	1. 출입금지	출입을 통제해야할 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
				기본모형번호	안전·보건표지 일람표번호	
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
	3. 폭발성물질 경고	폭발성 물질이 있는	폭발물 저장실	2	203	경고, 폭발성물질
	4. 급성독성 물질 경고	장소 급성독성 물질이 있는	농약 제조·보관소	2	204	경고, 급성독성물질
	5. 부식성물질 경고	장소 신체나 물체를 부식시키는 물질이 있는	황산 저장소	2	205	경고, 부식성물질 경고 및
	6. 방사성물질 경고	장소 방사능물질이 있는 장소	방사성 동위원소 사용실	2	206	발암성·변이원성·생식독성·전신
	7. 고압전기 경고	발전소나 고전압이 흐르는 장소	감전우려지역 입구	2	207	독성·호흡기 과민성 물질
	8. 매달린 물체 경고	머리 위에 크레인 등과 같이 매달린 물체가 있는 장소	크레인이 있는 작업장 입구	2	208	경고의 경우 바탕은 무색, 기본모형은
	9. 낙하물체 경고	돌 및 블록 등 떨어질 우려가 있는 물체가 있는 장소	비계 설치 장소 입구	2	209	빨간색(검은색도 가능)
	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	레이저연구실 입구	2	213	
	14. 발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기 과민성 물질 경고	발암성·변이원성·생식독성·전신독성·호흡기과민성 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	
지시표시	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	
안내표지	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
	2. 응급구호 표지	응급구호설비가 있는 장소	위생구호실 앞	4	402	녹색, 바탕은 녹색, 관련
	3. 들것	구호를 위한 들것이 있는 장소	위생구호실 앞	4	403	부호 및 그림은 흰색
	4. 세안장치	세안장치가 있는 장소	비상용기구 설치장소 앞	4	404	
	5. 비상용기구	비상용기구가 있는 장소	위생구호실 앞	4	405	
	6. 비상구	비상출입구	위생구호실 앞	4	406	
	7. 좌측비상구	비상구가 좌측에 있음을 알려야 하는 장소		4	407	
	8. 우측비상구	비상구가 우측에 있음을 알려야 하는 장소	위생구호실 앞	4	408	
출입금지표지	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	

2021년 중원대학교
연구실 정밀안전진단 결과보고서

발행일 : 2022년 02월

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

에이스방재주식회사

전 화 : 042) 321-5101

팩 스 : 042) 321-5181

※ 본 보고서 내용의 무단 전재와 복제를 금합니다.