

2012년도
한국항공대학교
연구실험실
정밀안전진단 보고서

2012. 10

(주) 누리 앤 소방*전기*안전

제 출 문

한국항공대학교 귀하

2012년 7월 26일 ~ 7월 27일(2일간)에 실시한
한국항공대학교의 연구실험실 정기안전점검 결과
보고서를 제출합니다.

2012. 10.

주식회사 누리앤소방*전기*안전 대표이사

- 목 차 -

I . 점검개요	1
II . 기관개요	5
1. 일반개요	6
III . 점검결과	7
1. 총 평	8
2. 점검결과 평가등급분류	11
3. 실내공기질 측정 결과	31
IV . 각 대학별 문제점 및 대책	45
1. 항공우주 및 기계공학부	46
2. 공과대학	92
3. 항공재료공학과	98
4. 항공전자 및 정보통신공학부	108
5. 항공물류학부	134
6. 이부학부	146
7. 항공운항과	156
8. 교양학부	164
9. 우주법학과	168
10. 경영학과	171

V. 각 분야별 체크리스트	174
1. 소방분야	175
2. 전기분야	185
3. 가스분야	195
4. 화공분야	205
5. 위생/기계분야	215
VI. 부 록	225
1. 실험실 안전사고 발생 사례	226
2. 안전사고 대책	251

I . 점 검 개 요

1. 점검목적

연구실 안전환경 조성에 관한 법률에 의거하여 대학 내 실험장비, 가스설비, 컴퓨터응용기계설비 및 연구(실험)에 관련된 화학약품 분석시약 등 원재료 기기 및 전기, 공용설비와 대학 내의 안전 환경 관리체제 등 전반적인 안전관리 수준의 평가와 유지관리 실태에 대한 현행 취약점을 진단 및 분석하여 보완할 점의 우선순위를 제시하고, 향후 체계적인 안전관리를 위한 한국항공대학의 핵심 개선 대책사항을 제시하고자 합니다.

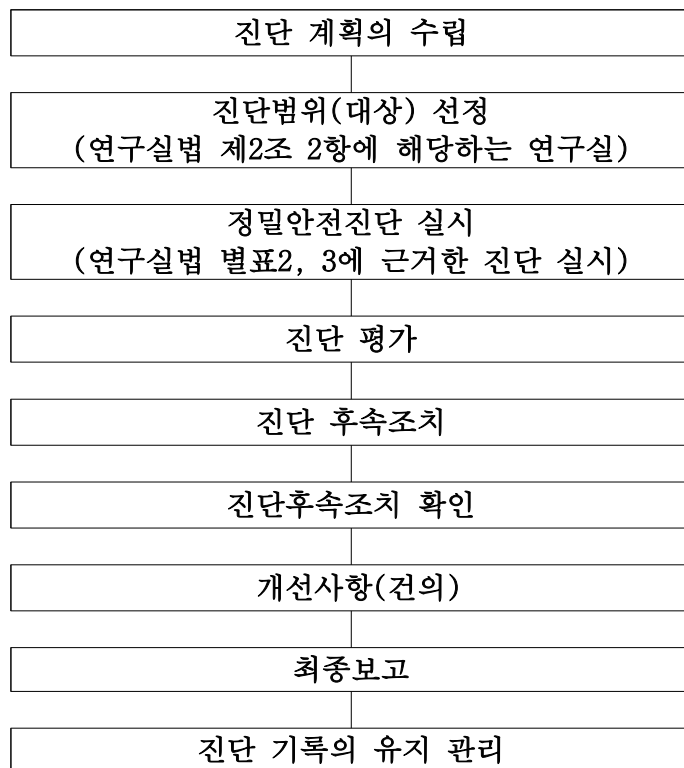
2. 점검범위

1) 진단분야(안전관리, 화공, 전기, 가스, 기계, 위생, 소방 등)

- 가) 안전관리
 - ① 안전관리규정의 적정성 및 준수여부 확인(일일점검일지 등)
 - ② 연구실험실 정리정돈 상태 및 연구원 교육현황 등
 - ③ 연구실험실 안전설비설치 및 작업공간확보 상태
- 나) 화공분야
 - ① 화공약품 시약의 보관상태의 적정성
 - ② 화학물질의 관리 및 운반 이동시 적정성
 - ③ 화재, 폭발, 부식위험성 물질의 관리 적정성(폐액 등) 등
- 다) 전기분야
 - ① 전기설비, 기계, 기구 등의 접지상태
 - ② 코드, 전기선, 분전반 등 관리상태
 - ③ 과전류차단기, 퓨즈, 스위치 등 정격용량, 규격 적합성 등
 - ④ 폭발위험장소의 안전조치 상태
- 라) 가스분야
 - ① 가스누출여부 및 누출 시 확인방법 적정성
 - ② 가스용기보관 및 배관표시
 - ③ 가스용기의 설치 적정성, 부식상태 등
- 마) 기계분야
 - ① 기계, 기구 방호장치 등의 적정성
 - ② 개인 보호 장구 보유 및 착용유지 관리상태의 적정성
 - ③ 작업절차준수 등 작업장 관리 적정성
 - ④ 국소배기장치(자체검사, 제어풍속 등)관리 실태

- 바) 소방분야 ①소화기, 옥내소화전 및 스프링클러설비 등 소화설비 운영 적정성
 ②비상경보, 자동 화재 탐지설비 경보설비 등 유지관리 상태
 ③비상시 피난 등 비상대응 대책
 ④비상구의 개폐여부
- 사) 위생관리 ①위험표지판 설치현황
 ②폐기물관리의 적정성
 ③실험실 정리, 정돈 및 청결상태 유무 등

3. 점검 수행방법 및 절차



4. 실시일자

- 현장점검 : 2012년 7월 26일 ~ 7월 27일(2일간)

5. 진단팀구성

연 번	이 름	자 격 사 항	비 고
1	하정호	공학박사	특급
2	박헌식	전기공사	특급
3	김치운	소방설비기사(소방)	특급
4	심수호	보건학석사	특급
5	최준용	학경력자(위생)	초급

6. 진단장비

- 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 시행령 제11조 별표3의 분야별 교육과학기술부 장관이 정하여 고시하는 장비 및 기타 안전점검 시 필요한 장비[DIGITAL CAMERA, NOTEBOOK, 절연저항측정계, 가연성가스농도측정기, 후크메타, 접지저항 측정계, 조도계, 풍압풍속계, 열/연기감지기테스터기, 분진측정기 ,기류측정기(스포트타입), 디지털캠코더] 등 활용

7. 진단종류

- 2012년도 연구실 정밀안전진단

II. 기관 개요

1. 일반개요

- 1) 기관명 : 한국항공대학교
- 2) 총 장 : 여 준 구
- 3) 주 소 : 경기도 고양시 덕양구 항공대학로 76
- 4) 전 화 : 02-300-0114
- 5) 점검입회 : 교내 안전환경관리자 외 각 연구실험실 연구활동 종사자

6) 안전관리 체제구성

구 분	분 야 별	부 서	성 명	직책·자격
안전보건 관리책임자	총 괄		여 준 구	총 장
안전담당자	화 공	실험실습 교육지원실	송 은 섭	연구실 안전환경 관리자 (겸임)
	소 방			
	안전관리			
	전 기		박 성 훈	연구실 안전환경 관리자 (전담)
	가 스			
	위 생			

7) 진단대상 연구(실험)실

연구·실험실 수 : 73개소

Ⅲ. 점검 결과

1. 총 평(REVIEW)

이번 점검은 연구실 안전환경 조성에 관한 법 준수 사항과 관련하여 한국항공대학교의 발주에 의해 실시되었으며, 진단범위는 연구활동이 이루어지고 있는 73개소의 연구(실험)실을 대상으로 실시되었습니다.

현재 한국항공대학교는 안전에 관한 높은 관심으로 안전관리가 시행되고 있으며 타 대학교의 모범이 되고 있습니다. 연구실 안전을 위한 전담요원을 배치하고 연구종사자들에 대한 교육과 시설 지원이 이루어지고 있습니다. 가스안전점검, 전기안전점검 및 소방종합정밀점검 등의 다양한 점검결과를 토대로 나타난 문제점을 지속적으로 보완하고 있으나, 각 연구실험실의 자체적인 노력이 부족한 실정입니다. 특히 일상점검을 통한 안전관리는 연구실안전의 기본이므로 반드시 실천되어야 하며, 연구활동 종사자의 안전교육, 안전 기타시설 유지관리 등의 좀 더 원활한 안전업무가 이루어지기 위해서는 전담인력의 충원과 지속적인 관심이 필요하다고 판단됩니다.

2012년도 연구실험실 정밀안전진단 결과 나타난 문제점들을 요약해보면 다음과 같습니다.

1) 화공안전분야의 경우

화학약품 및 가연성액체의 보관량은 많지 않으나 유통기한이 지난 사용하지 않는 약품은 별도의 장소에 보관하거나 안전하게 처리하는 것이 바람직 할 것으로 판단됩니다.

폐기물 취급은 액상폐기물을 화학물질의 종류별로 4개(산, 알카리, 유기용제, 중금속 등)의 액상폐기물을 분리하여 보관하고 있으나 폐기물량이 많지 않아 실험실 구석진 곳에 방치된 경우가 있으므로 지속적인 관리가 필요합니다.

또한, 실험실의 위험정보 전달 체계는 화학물질을 취급·저장하고 있는 모든 실험실에 해당 되는 것으로서 실험자가 물질의 잠재위험성을 확인할 수 있는 물질안전보건자료(MSDS)를 비치 및 활용하여야 합니다. 화공약품을 사용하는 모든 실험실에 물질안전보건자료(MSDS)가 비치되어 있으나, 데이터베이스를 구축하여 대학교내의 전산망을 통해 화학물질 정보를 제공하는 것을 고려하시기 바랍니다.

인화성 액체는 유증기 발생으로 인하여 화재·폭발의 위험이 있으므로 연구실험실 내에 별도의 Safety Cabinet을 설치하여 인화성 액체, 가연물 및 고압가스를 각각 구분하여 보관하고 다량저장이 필요한 가연성 액체는 별도의 소방시설이 갖추어진 저장소에서 관리하여야 합니다.

2) 전기안전분야의 경우

이화학 연구 실험실이 적은 관계로 타 연구 실험실 보다 위험요소가 적은 연구실입니다. 특히 연구실 안전을 위하여 전담요원과 조직을 보유하고 있어 관계인의 교육과 지원을 하고 있으므로 대체적으로 양호한 연구실을 운영 하고 있습니다. 부하의 증가로 인하여 배선회로 수가 증가 되었으나 각 연구 실험실의 특성에 맞게 부하의 전원을 연결사용하고 있으며, 관련하여 보호기로는 20A, 30A, 50A, 100A등 No Fuse Breaker 등을 사용하고 있으며, 콘센트 회로는 건물 자체의 바닥 매입 콘센트 회로와 벽 부형으로 구분 되어 있으나, 부하의 형태와 위치, 크기에 따라 이동형 콘센트를 다량 사용하고 있습니다.

컴퓨터 배선이 많은 신설 실험실인 레이더 관제 실습실(과303), 컴퓨터 공학과 실험실(전418) 등은 이중구조의 바닥(Access Floor)으로 되어 있어 배선의 정리정돈이 양호한 장소 입니다.

개선이 필요한 사항은 다음과 같습니다.

가) 콘센트 회로의 정리 정돈이 필요합니다.

나) 기존 바닥 매입 콘센트는 파손된 덮개는 보수와 사용 할 수 없는 회로는 폐쇄 등이 필요합니다.

다) 공학102호의 실험실내에 있는 변압기의 보호커버가 필요합니다.

라) 에어컨 회로 등 개폐기함이 없는 장소는 외 함 설치가 필요합니다.

마) 겨울철 난방이 부족한 연구 실험실의 안전한 난방 대책이 필요합니다.

바) 분전함의 개폐가 어려운 실험실인 경우 분전함 앞 계측기 등 장애물 제거가 필요합니다.

사) 인화성 가스 체류 가능 장소는 전기설비를 방폭 설비로 또는 인화성 가스가 체류되지 않도록 신뢰성 있는 배기 등 경보설비 조치가 필요합니다.

3) 기계안전분야의 경우

한국항공대학교의 경우 기계안전분야 쪽으로는 별다른 문제가 없습니다.

실험기기 등을 복도로 꺼내어 놓아 피난로에 방해가 된다거나, 안전구획이 없다거나 그러한 사항이 없어 기계안전분야 쪽으로는 이상이 없이 모범적인 실험실이었습니다.

차후 유지관리 시 실험기기, 장비들을 복도에 방치하여 피난통로를 막아 재실자의 피난에 영향을 주지 않도록 관리하여야 합니다.

4) 소방안전분야의 경우

실내에 설치된 소방시설은 소화설비, 경보설비 및 피난설비가 설치되어 있으며 설비의 성능은 양호한 상태로 유지되고 있습니다. 그러나 용도변경으로 인한 일부 장소에 화재감지기의 선로가 단선되어 화재감지기의 제 역할을 할 수 없으므로 보수하여 사용하여야 하며 개별 연구실험실내 설치되어 있는 소방시설이 원활히 작동하기 위해 천장까지 쌓아 올린 박스 등의 불용자재는 반출하여야 합니다.

그리고 연간 실시되고 있는 소방시설 종합정밀 점검 시에도 반드시 각 개별 연구(실험)실내에 설치된 감지기, 유도등 및 기타 소방 설비의 작동 및 파손 이상여부를 확인하여야 하며 지적된 사항은 반드시 보수하여 정상화 한 뒤 사용하여야 합니다.

5) 가스안전분야의 경우

각 연구실에 사용하고 있는 용기 중 충전기한이 경과한 용기에 대하여는 정기적인 확인 및 회수를 실시하여 가스누출 등의 위험을 사전에 방지할 필요가 있습니다. 각 건물별 가스 안전관리자를 정하여 가스안전관리 및 가스용기의 반입/반출을 관리하고 주기적으로 가스사용 실태를 점검·관리하여야 할 것입니다. 인화성가스(수소, 아세틸렌 등) 사용 장소는 가스 감지기 등을 설치하여 가스 누출에 대비하고 있으며, 특히 인화성가스 용기는 옥외에 배치하고 스테인레스 배관으로 연결하여 옥내 실험실에서 이용하게 함으로써 큰 사고에 대비하시길 바랍니다.

몇몇 고정되지 않은 고압가스 용기에 대하여는 전도될 우려가 많으므로 용기 고정 장치를 설치할 것을 권장하며, 특히 고정 장치가 설치되어 있음에도 장치를 사용하지 않고 가스를 사용하는 실험실도 있어 연구실 안전담당자(연구 활동 종사자)에 대한 철저한 안전교육이 필요합니다.

2. 점검결과 평가등급분류

1) 각 실험실 분야별 등급

(1) 항공우주 및 기계공학부

No.	실험실습실명	장소	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
1	추진 및 연소실험실	기103	1	2	1	1	1	1	1
2	열공학실험실	기104	1	1	1	1	1	1	1
3	기초기계공학실험실	기105	1	1	1	1	1	1	1
4	응용기계유동실험실	기106	1	2	1	1	1	1	1
5	우주시스템연구실	기110-1	1	1	1	1	1	1	1
6	복합재료구조실험실	기204-A	1	2	1	1	1	1	1
7	구조시스템공학실험실	기204-B	1	1	1	1	1	1	1
8	항공우주구조 및 재료실험실	기205	1	1	1	1	1	1	1
9	위성제어실험실	기206	1	1	1	1	1	1	1
10	학부공동실험실 1	기209	1	1	1	1	1	1	1
11	전산유체공학실험실	기216	1	2	1	1	1	1	1
12	학부공동실험실 2	기226	1	1	1	1	1	1	1
13	저속공기역학실험실	기303	2	2	1	1	1	2	2
14	항공기설계 제도실	기304	1	1	1	1	1	1	1
15	메카트로닉스실험실	기402	2	1	1	1	1	1	1
16	시스템최적설계연구실	기403	1	2	1	1	1	1	1
17	학부공동실험실 3	기403-1	1	2	1	1	1	2	1
18	유체공학실험실	기404	1	2	2	1	1	1	1
19	하이브리드 로켓추진실험실	기405	1	2	2	1	1	1	2
20	지능 진동 제어 시스템연구실	기406	1	1	1	1	1	1	1
21	추진 및 연소실험실 1	공학101	1	1	1	1	1	1	1
22	기초기계공학실험실	공학102	1	2	1	1	1	1	1
23	기초기계공학실험실	공학103	1	2	1	1	1	1	1
24	용접공학실험실	공학104	1	2	1	2	1	2	2
25	응용역학실험실	공학105	2	2	1	1	1	2	2

No.	실험실습실명	장소	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
26	우주시스템연구실	공학106	1	2	1	1	1	1	1
27	비행제어실험실	우주101	1	1	1	1	1	1	1
28	유공압 제어실험실	과학106	2	2	1	1	1	1	1
29	생산자동화실험실	생활B101	1	1	1	1	2	1	1

(2) 공과대학 공용

No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
30	전산설계실습실	공학203	1	2	1	1	1	1	1
31	계측제어실습실	공학204	1	1	1	1	1	1	1
32	창의설계실습실	공학205	1	2	1	1	1	1	1

(3) 항공재료공학과

No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
33	물성분석실험실	기102	1	2	1	1	1	2	2
34	재료가공실험실	기202	1	2	1	1	1	2	2
35	제조공정실험실	기203	2	2	1	1	1	2	2
36	재료기초실험실	기302	1	2	1	1	1	2	2
37	항공우주재료분석실	우주106	1	1	1	1	1	1	1

(4) 항공전자 및 정보통신공학부

No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
38	데이터통신실험실	전108	1	1	1	1	1	1	1
39	전자회로실험실	전109	1	1	1	1	1	1	1
40	기초전자실험실	전110	1	1	1	1	1	1	1
41	초고주파 및 광통신실험실	전221	1	1	1	1	1	1	1

No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
42	정보통신기기실험실	전222	1	1	1	1	1	1	1
43	통신시스템실험실	전223	1	1	1	1	1	1	1
44	항공우주전자연구실	전321	1	1	1	1	1	1	1
45	전자기기실험실	전322	1	1	1	1	1	1	1
46	디지털시스템	전323	1	2	1	1	1	1	1
47	마이크로컴퓨터응용실험실	전417-1	2	1	1	1	1	1	1
48	컴퓨터공학과실험실	전418	2	1	1	1	1	1	1
49	항공 S/W실험실	전418-1	1	2	1	1	1	1	1
50	레이다실(전자)	전419	2	1	1	1	1	1	1
51	디스플레이기술교육센터실험실	창보105	2	2	2	3	2	3	3

(5) 항공교통물류학부

No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
52	교통, 물류 정보 실습실	과302	1	2	1	1	1	1	1
53	레이더 관제 실습실	과303	1	2	1	1	1	1	1
54	비행장관제 실습실	과304	1	1	1	1	1	1	1
55	교통시스템계획실습실	과332-1	2	2	1	1	1	1	1
56	교통시스템운영관리실습실	과332-2	2	1	1	1	1	1	1
57	SCM ERP실습실	과327	1	2	1	1	1	1	1

(6) 이부학부

No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
58	어학 실습실1	과401	1	1	1	1	1	1	1
59	어학 실습실2	과401-A	1	1	1	1	1	1	1
60	어학 실습실3	과402	1	1	1	1	1	1	1
61	어학 실습실4	과402-A	1	1	1	1	1	1	1

No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
62	어학 실습실5	과403	1	1	1	1	1	1	1
63	어학실습실6	과403-A	1	1	1	1	1	1	1

(7) 항공운항학과

No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
64	모의비행장치실	격납고102	1	1	1	1	1	1	1
65	항법계획 실험실	과203	1	2	1	1	1	1	1
66	비행브리핑실	과204	1	1	1	1	1	1	1
67	응용공기역학실험실	공학107	1	1	1	1	1	1	1
68	가상비행훈련실습실	우주103	1	1	1	1	1	1	1
69	무선통화 실습실	과235	2	1	1	1	1	1	1

(8) 교양학부

No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
70	물리 실험실 1	과110	1	2	1	1	1	1	1
71	물리 실험실 2	과111	1	1	1	1	1	1	1

(9) 우주법학과

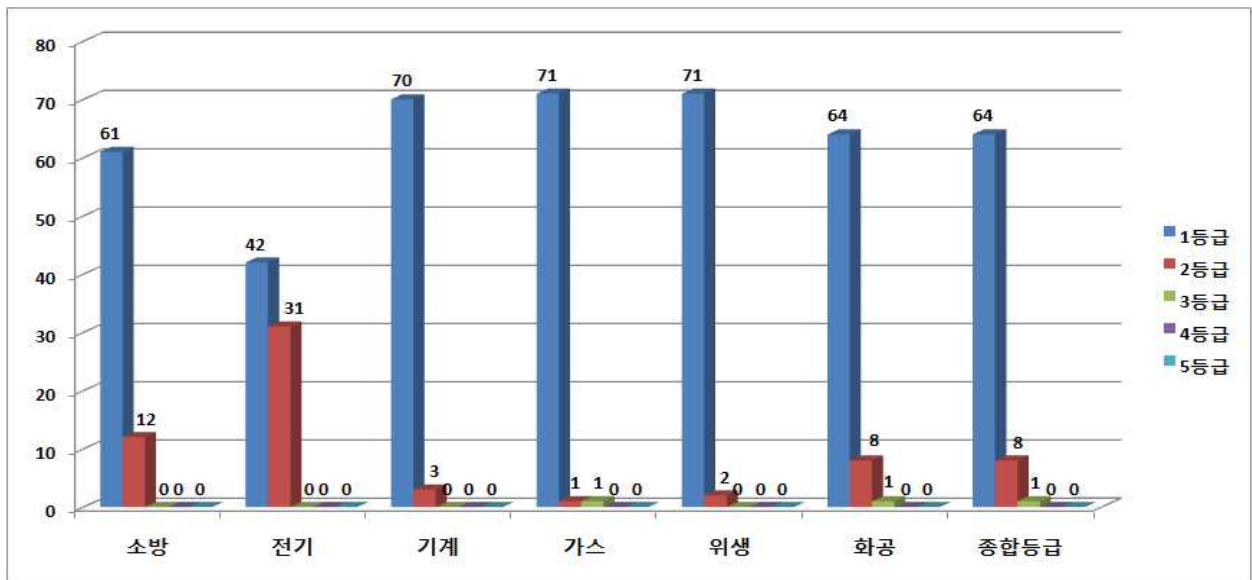
No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
72	우주법학과실습실	우주301	1	2	1	1	1	1	1

(10) 경영학과

No.	실험실습실명	동/호	분야별 등급						실별 등급
			소방	전기	기계	가스	위생	화공	
73	경영정보실습실	과334	1	1	1	1	1	1	1

2) 분야별 등급 개소(2011년 등급 비교 포함)

등급	소방		전기		기계		가스		위생		화공		종합등급	
	11년	12년	11년	12년	11년	12년	11년	12년	11년	12년	11년	12년	11년	12년
1등급	53	61	45	42	64	70	65	71	71	71	62	64	64	64
2등급	20	12	25	31	9	3	6	1	2	2	10	8	9	8
3등급	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
4등급	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5등급	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
계	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73



3) 분야별 전체 등급

분야	소방	전기	기계	가스	위생	화공	종합등급
등급	1	2	1	1	1	1	1

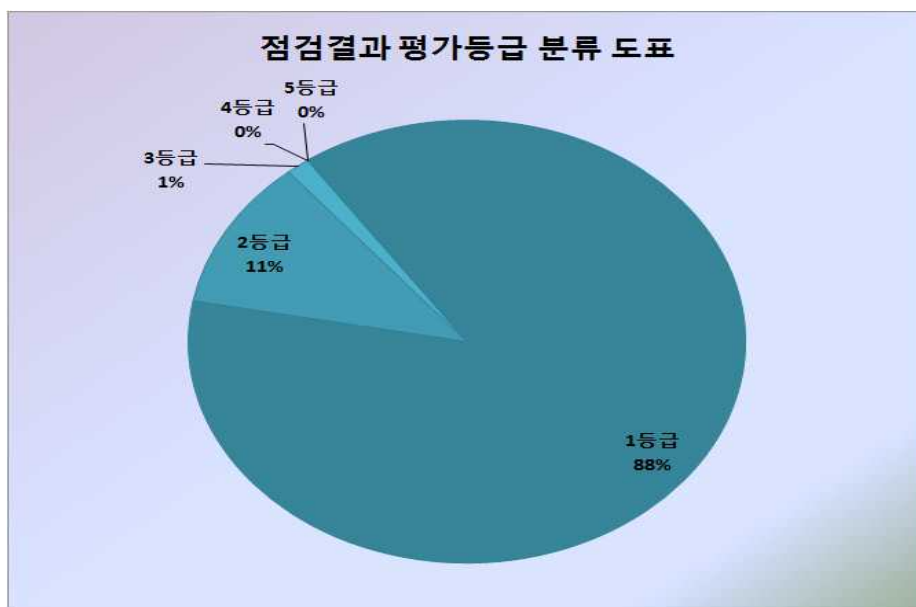
4) 평가등급 분류

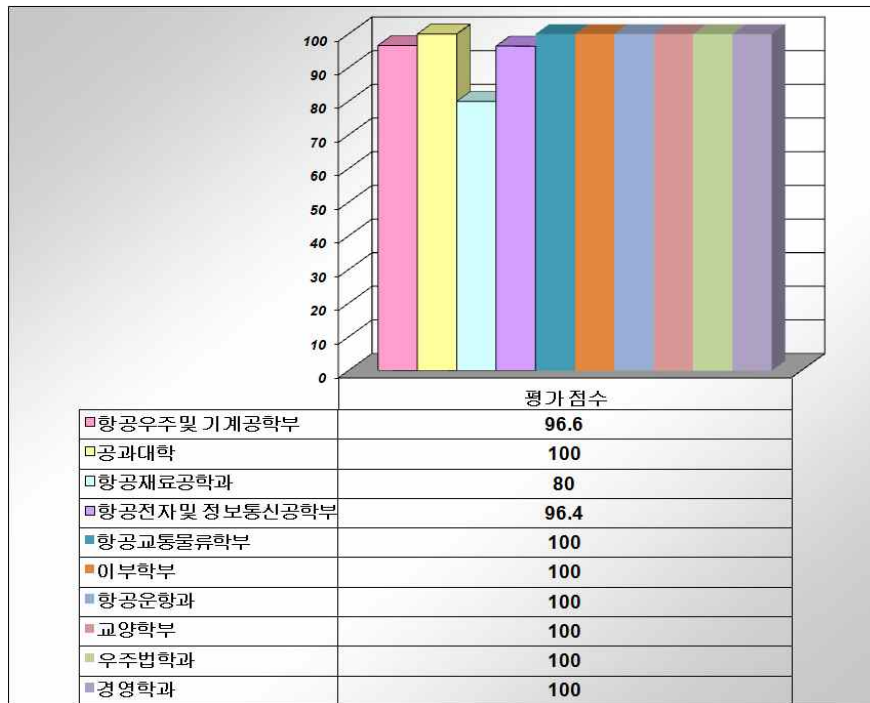
본 점검에서는 등급분류를 아래 표와 같이 과학기술부 고시 제2006호-16호(2006.7.13) 제11조에 의거하여 1등급에서 5등급으로 도출된 문제점과 위험사항을 고려하여 분류하였음.

(1) 건물별 평가

가. 점검결과

구 분	등 급					소 계	평가점수	총 합 등 급
	1	2	3	4	5			
항공우주 및 기계공학부	25	4	0	0	0	29	96.6	1
공과대학	3	0	0	0	0	3	100.0	1
항공재료공학과	1	4	0	0	0	5	80.0	2
항공전자 및 정보통신공학부	13	0	1	0	0	14	96.4	1
항공교통물류학부	6	0	0	0	0	6	100	1
이부학부	6	0	0	0	0	6	100	1
항공운항과	6	0	0	0	0	6	100	1
교양학부	2	0	0	0	0	2	100	1
우주법학과	1	0	0	0	0	1	100	1
경영학과	1	0	0	0	0	1	100	1
TOTAL	64	8	1	0	0	73	97.3	1





항공우주및 기계공학부	등급	개수	기준점수	총점 (=개수*기준점수)	평가점수
	1	24	4	100	96.6
	2	5	3	12	
	3	0	2	0	
	4	0	1	0	
	5	0	0.5	0	
	등급점수				112

공과대학	등급	개수	기준점수	총점 (=개수*기준점수)	평가점수
	1	3	4	12	100.0
	2	0	3	0	
	3	0	2	0	
	4	0	1	0	
	5	0	0.5	0	
	등급점수				12

항공재료공학과	등급	개수	기준점수	총점 (=개수*기준점수)	평가점수
	1	1	4	4	80.0
	2	4	3	12	
	3	0	2	0	
	4	0	1	0	
	5	0	0.5	0	
	등급점수				16

항공전자및 정보통신공학부	등급	개수	기준점수	총점 (=개수*기준점수)	평가점수
	1	13	4	52	96.4
	2	0	3	0	
	3	1	2	2	
	4	0	1	0	
	5	0	0.5	0	
	등급점수				54

항공교통물류학부	등급	개수	기준점수	총점 (=개수*기준점수)	평가점수
	1	6	4	24	100.0
	2	0	3	0	
	3	0	2	0	
	4	0	1	0	
	5	0	0.5	0	
	등급점수				24

이부학부	등급	개수	기준점수	총점 (=개수*기준점수)	평가점수
	1	6	4	24	100.0
	2	0	3	0	
	3	0	2	0	
	4	0	1	0	
	5	0	0.5	0	
	등급점수				24

항공운항과	등급	개수	기준점수	총점 (=개수*기준점수)	평가점수
	1	6	4	24	100.0
	2	0	3	3	
	3	0	2	0	
	4	0	1	0	
	5	0	0.5	0	
	등급점수				24

교양학부	등급	개수	기준점수	총점 (=개수*기준점수)	평가점수
	1	2	4	8	100.0
	2	0	3	0	
	3	0	2	0	
	4	0	1	0	
	5	0	0.5	0	
	등급점수				8

우주법학과	등급	개수	기준점수	총점 (=개수*기준점수)	평가점수
	1	1	4	4	100.0
	2	0	3	0	
	3	0	2	0	
	4	0	1	0	
	5	0	0.5	0	
		등급점수		4	

정원생과	등급	개수	기준점수	총점 (=개수*기준점수)	평가점수
	1	1	4	4	100.0
	2	0	3	0	
	3	0	2	0	
	4	0	1	0	
	5	0	0.5	0	
		등급점수		4	

나. 등급산정기준

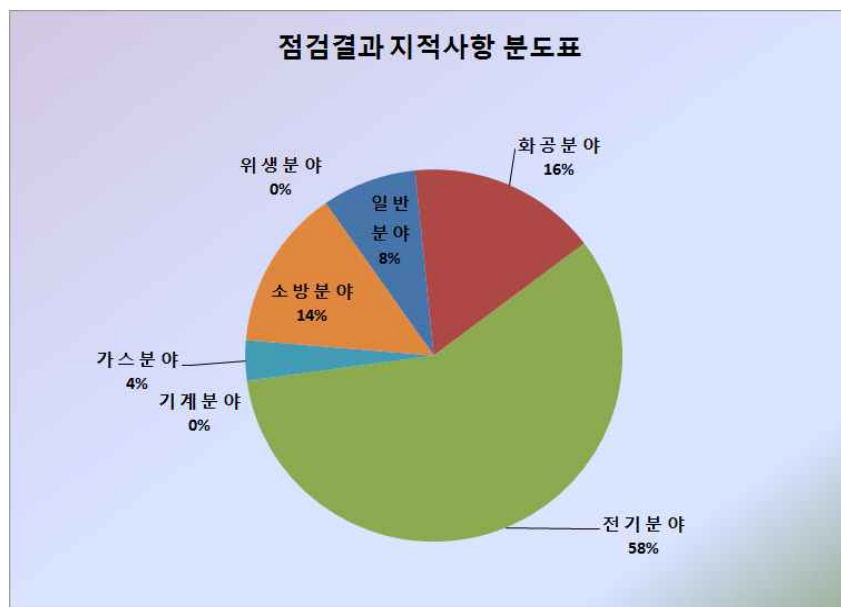
등급	평가점수	상태
1	81 ~ 100	문제가 없고 안전성이 유지된 상태
2	61 ~ 80	경미한 결함이 발견되었으나 안전성에 영향은 없으며, 경미한 보수가 필요한 상태
3	41 ~ 60	결함이 2보다 취약하고 전체적인 안전에 크게 영향을 미치지 않으나 일부 보수 및 보강이 필요한 상태
4	21 ~ 40	결함이 심하게 발생하여 긴급보수, 보강이 필요하여 사용에 제한을 하여야 하는 상태
5	20 이하	심각한 결함이 발생하여 안전상 위험발생 가능성이 커서 즉시 사용금지하고 개선해야 하는 상태

※ 하위 등급(4, 5등급)은 상황이 되도록 조치를 취하는 것이 바람직함

(2) 분야별 문제점 현황

소속 건물 \ 해당분야	일반 안전 분야	화공 분야	전기 분야	기계 분야	가스 분야	소방 분야	위생 (생물) 분야	합계
항공우주 및 기계공학부	2	7	15	0	0	4	0	28
공과대학	0	0	2	0	0	0	0	2
항공재료공학과	0	5	2	0	0	0	0	7
항공전자 및 정보통신공학부	1	2	5	0	3	2	0	13
항공교통물류학부	0	0	6	0	0	2	0	8
이부학부	0	0	3	0	0	1	0	4
항공운항과	1	0	1	0	0	0	0	2
교양학부	0	0	1	0	0	0	0	1
우주법학과	1	0	1	0	0	0	0	2
경영학과	0	0	1	0	0	0	0	1
합계	5	14	37	0	3	9	0	68
비율	8.1%	16.3%	58.4%	0.0%	3.5%	14.0%	0%	100.0%

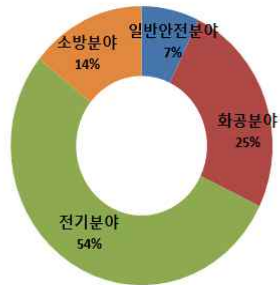
※ 세부사항은 V.각 연구실별 문제점 및 대책 참고



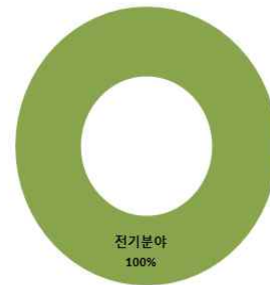
점검결과 지적사항 도표



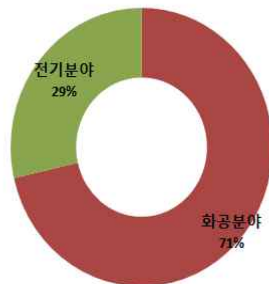
항공우주 및 기계공학부



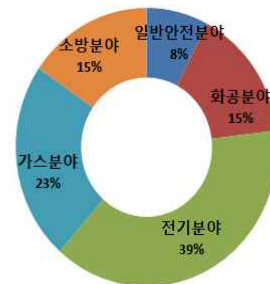
공과대학



항공재료공학과



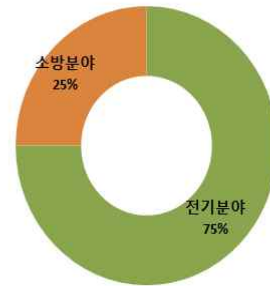
항공전자 및 정보통신공학부



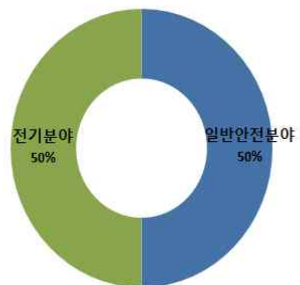
항공교통물류학부



이부학부



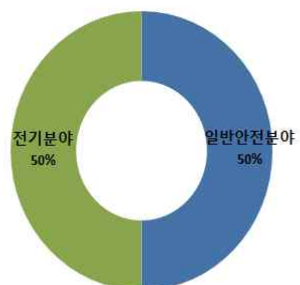
항공운항과



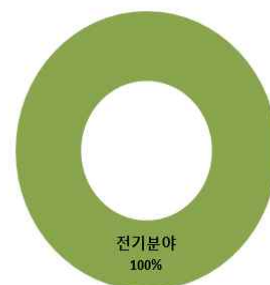
교양학부



우주법학과



경영학과

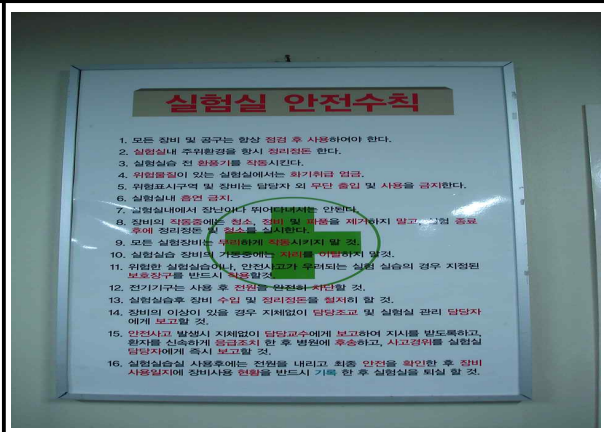


(3) 등급향상 모범사례

가. 일반 안전관리 분야



실험실 안전 전용 게시판



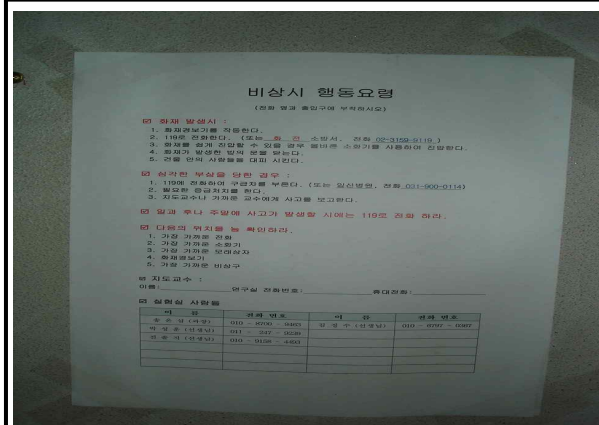
실험실 안전수칙



안전관리 자료



안전관리 자료함



비상시 행동요령



실험실 안전표지

연구 실험실 안전관리 책임자		방화관리 책임자	
1. 실험실 안전관리 책임자	항공재료 공학과장	정	항공재료공학과장
2. 실험실 안전관리자 (연구실 책임자)	최원중 교수 장시영 교수	부	학과 조교
3. 연구실 안전환경 관리자	송운섭 과장 박성훈		

연구 실험실 안전관리책임자 및 방화관리자 명패 부착



안전표어 부착



안전보호구함 설치



자동제세동기 설치



피난 대피안내도 설치

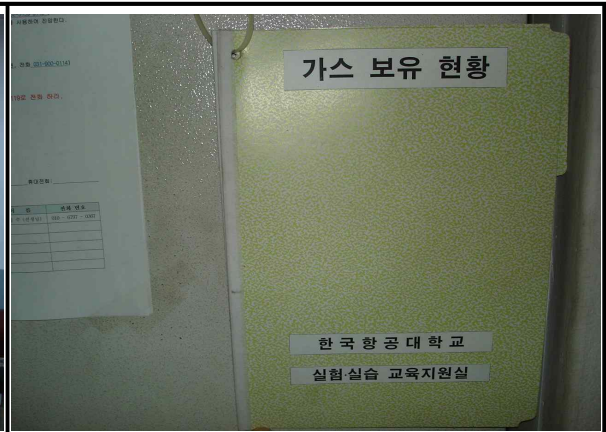
- 실험방법, 실험 시 사용되는 물질, 보관시약 등 연구(실험)실별 특성에 맞게 작성된 안전대책을 각 연구(실험)실에 부착하여 안전 확보.

- 한국항공대학교의 각 연구(실험)실 출입문에 해당 연구실의 유해 위험요인에 적합한 안전표지를 설치하여 연구활동 종사자가 아닌 사람이 출입하더라도 위험요소를 쉽게 알 수 있게 하였으며, 필요한 보호 장구 파악이 가능함.
- 안전관리자료함 비치 자료
 - 한국항공대학교 실험실 안전규정
 - 연구(실험)실 안전점검 일지
 - 연구(실험)실 안전수칙
 - 물질안전보건자료(MSDS)
- 한국항공대학교의 각 연구(실험)실 출입문 인근 보기 쉬운 장소에 해당 연구실의 안전점검 일지를 포함한 안전규정, 안전수칙, 물질안전보건자료 등 유해 위험 요인에 대한 정보를 제공함으로써 체계적인 연구(실험)실 안전관리.
- 한국항공대학교의 각 연구(실험)실 출입문 인근 보기 쉬운 장소에 해당 연구실의 특성에 맞는 보호구를 비치하여 연구종사자 및 연구실 출입자가 쉽게 사용이 가능하며 안전성 향상.
- 한국항공대학교의 각 연구(실험)실 출입문 인근 보기 쉬운 장소에 해당 연구실의 특성에 맞는 안전수칙을 부착하여 연구종사자 및 연구실 출입자가 해당 연구(실험)실에서 유의사항 및 금지사항을 알 수 있도록 하였음.
- 이에 따라 안전한 환경조성이 가능함.

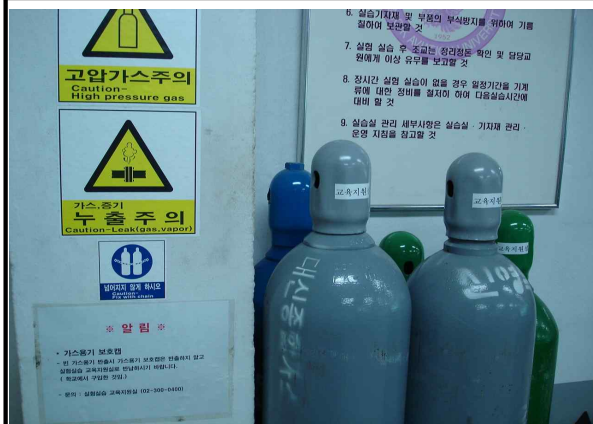
나. 가스분야



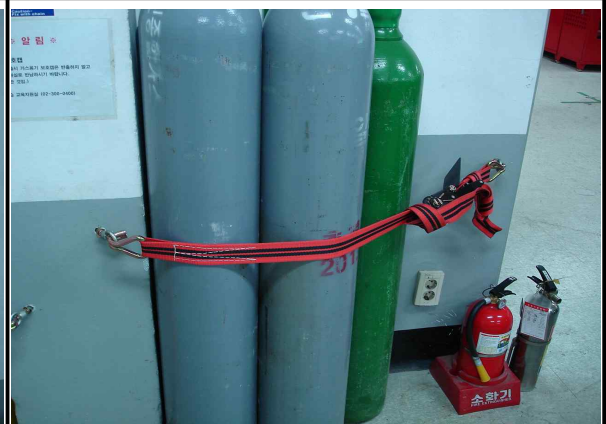
가스 안전수칙 및 사용수칙



가스보유현황



밸브 보호캡



전도방지장치



가스 누출감지기 설치(감지부)



가스 누출감지기 설치(수신부)



빈 용기 저장소 설치



수소 저장소 설치(활성가스 옥외 저장소 설치)



산소 저장소 설치

- 가연성, 폭발성 가스를 사용하는 연구(실험)실의 경우 해당연구실에 가스용기를 설치하여 개별 관리하는 것이 일반적이나 한국항공대학교의 경우 위험가스를 건물외부 옥외저장소를 설치하여 집중관리하고 있음.

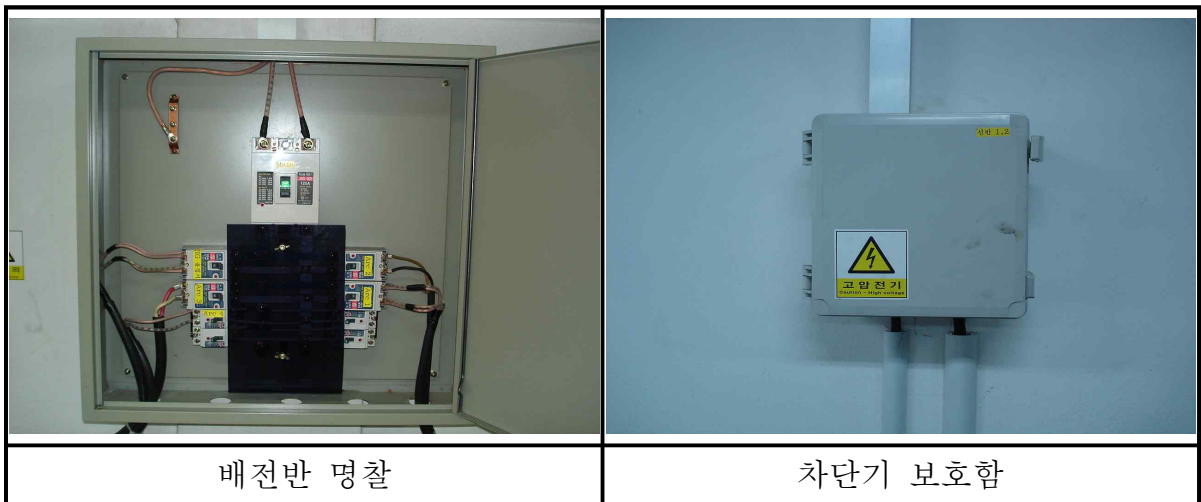
- 각 연구(실험)실마다 가스공급용 배관을 설치하고 실험실내부는 개폐밸브 및 체크밸브를 설치하여 가스용기 폭발 및 가스 유출사고를 미연에 방지할 수 있도록 함.

다. 소방분야



- 각 연구(실험)실에 피난 유도등, 열 감지기(차동식 감지기)가 설치되어 있어 화재 시 피난대책 확보 및 자동화재 감지가 가능함.

라. 전기분야



- 배전반 명찰이 부착되어 있어 회로의 식별이 가능하며, 화재 및 문제 발생 시 빠른 조치(차단)가 가능함.
- 차단기 보호함이 있어 충전부가 노출되지 않아 인체 감전 사고를 예방.

마. 기계분야



선반 사용수칙



안전구획 설치



안전스티커 부착

- 기계 안전 수칙 부착과 안전스티커 등을 이용하여 기계 안전 관리를 하고 있으며 안전 구획선을 표시하여 기계 가동 시 충돌을 방지하고 있음.

바. 위생분야



비상 샤워장치 설치



비상 세안장치 설치



납땀 작업공간에 국소배기장치 설치



보호구함 설치



환기 시설 설치

- 비상 샤워장치 및 세안장치가 설치되어 있으며, 강제 환기 시설을 가동하고 보호구를 착용한 후 실험을 실시하고 있음.

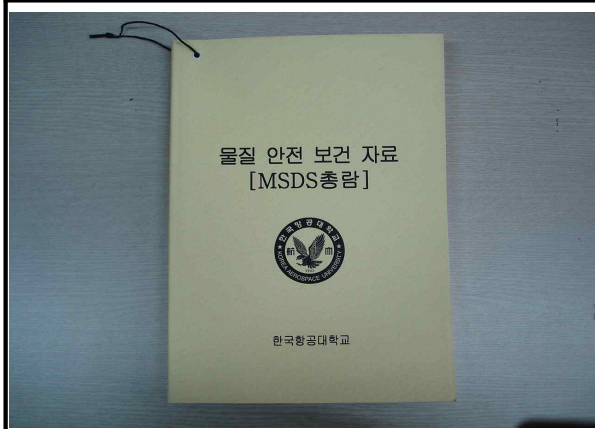
사. 화공분야



밀폐형시약장 설치



폐기물 저장소 설치



물질안전보건자료 비치

- 밀폐형 시약장, 폐기물 저장소를 설치하여 화공 안전 분야에 안전성을 향상시키고 있으며, MSDS를 각 실에 비치함으로써 시약 사용 위험성을 저감하고 있음.

3. 공기질 측정결과

1. 측정기간 및 측정 항목

1) 측정기간 : 2012년 7월 26일

2) 측정항목 : TVOC(총 휘발성 유기화합물), VOC(벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 스티렌), HCHO(폼알데하이드)

2. 측정 대상

□ 측정 대상은 실내공기질 측정이 필요한 실험실 및 연구실 8개소를 측정하였습니다.

순번	측정지점	순번	측정지점
1	기-102호 물성분석 실험실	5	기-302 재료기초 실험실
2	기-104호 열공학 실험실	6	기-303호 저속공기역학 실험실
3	기-202호 재료가공 실험실	7	기-403-1호 학부공동 실험실3
4	기-203호 제조공정 실험실	8	창보-105호 DTEC 공동실험실

3. 측정 및 분석방법

1) TVOC(총 휘발성 유기화합물), VOC(벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 스티렌)

가) 시험방법

실내공기 중에 존재하는 휘발성 유기화합물(Volatile organic compounds, VOCs)의 농도를 측정하기 위한 것으로 GC-FID를 이용한 고체흡착열탈착법(TD-GC/FID)에 의한 시험방법으로 측정하였습니다.

나) 휘발성 유기화합물의 범위

실내공기 중에서 가스크로마토그래프에 의하여 n-헥산에서 n-헥사데칸까지의 범위에서 검출되는 휘발성 유기화합물을 대상으로 하며, 톨루엔으로 환산하여 정량한다. 단 천연자재에서 방출된 것으로 확인되고, 국제적으로 인체에 무해한 것으로 입증된 것은 정량에서 제외합니다.

다) 측정방법

실험실 및 연구실 측정 시 오염이 가장 높아 보이는 곳에서 Tenax-TA 고체흡착관을 이용하여 시료채취(유량은 0.100ml/min, 측정시간 30분)



[사진1] TVOC 측정 펌프



[사진2] Tenax-TA

- 측정펌프 : SIBATA(제조사)
TVOC 0.100 ml/min

- Tenax-TA : SUPELCO

라) 분석방법

휘발성 유기화합물(Volatile organic compounds, VOCs)의 농도를 분석하기 위하여 질량 분석계를 이용한 고체흡착열탈착법(TD-GC/MS)에 의한 시험방법을 선택 고온과 불활성기체를 이용하여 흡착제로부터 휘발성 유기화합물을 탈착시키고 기체크로마토그래프로 전달시켜 톨루엔, 벤젠, 에틸벤젠, 자일렌, 스티렌을 정량화했다. 또한 흡착관을 사용하기 전에 열탈착 장치에 의해서 보통 250℃ (흡착제별로 사용하는 최고온도를 고려하여 조정)에서 순도 99% 이상의 헬륨기체 5 mL/min로 적어도 2시간 동안 안정화시킨 후 사용했습니다.

Standard calibration curve와 사용 컬럼 및 표준시료는 다음과 같습니다.

- ① 분석기기 - 가스크로마토그래프/질량분석계(GC/MS) [사진3]
HP(5890 series II) / HP(5970 series)
- ② 열탈착장치(TD) - KNR(APK2100) [사진4]
- ③ 사용컬럼 - Agilent DB-1 (60m × 0.32mm × 1.0 μ m)
- ④ 표준시료 - 52Component Indoor Air Standard
100 μ g/ml in methanol : water (95:5)
TO-14 Air Monitoring Gas Standard Calibration Mix 1ppm
- ⑤ 포집튜브 - Prepacked Thermal Desorption Tube - Tenax TA



[사진 3] 가스크로마토그래프/FID



[사진 4] 열탈착장치

2) HCHO(폼알데하이드)

가) 시험방법

실내공기 중에 존재하는 폼알데하이드 농도를 측정하기 위한 시험방법으로 2,4-DNPH 유도체화 HPLC 분석법으로 측정하였다.

나) 측정방법

실험실 및 연구실 측정 시 오염이 가장 높아 보이는 곳에서 DNPH(2,4-Dinitrophenylhydrazine) 카트리지를 이용하여 시료채취(유량은 0.500ml/min, 측정시간 30분)를 하였다.



[사진5] HCHO 측정 펌프

- SIBATA(제조사), HCHO 0.500 ml/min



[사진6] 2,4-DNPH 카트리지

- DNPB Cartridge, 오존스크러버 :
(주)탐트레이닝이엔지

다) 분석방법

2,4-디니트로페닐히드라진(2,4-DNPH ; 2,4-Dinitrophenylhydrazine)으로 코팅된 실리카겔을 포함하고 있는 카트리지를 이용하여 실내공기중의 폼알데하이드를 채취하여 고성능액체크로마토그래피(HPLC) 방법으로 분석하였습니다. 오존에 의한 간섭작용을 최소화하기 위해서 DNPH 카트리지의 앞부분에 오존스크러버(Ozone scrubber)를 사용하였고, DHPN를 유도체한 폼알데하이드 표준용액을 아세트니트릴로 희석하여 표준시료를 제조하여 분석하였고, 폼알데하이드의 면적을 구하고 이를 이용하여 검량선을 작성하였습니다. HPLC 장치에 이동상을 준비한 후, 분석시스템의 안정을 위해, 최초 분석 전까지 약 20~30분 동안 펌프를 유량 1.0mL/min으로 가동했으며, 시료를 HPLC

용 주사기(Micro-syringe)로 시료주입용 밸브에 주입하여 분석을 시작했습니다.

- ① 분석기기 - 고속액체크로마토 그래프 (HPLC) SHIMADZU (LC-10AD) [사진7]
- ② 사용컬럼 - LOGENT HPLC columns Bidentate C18-4 μ m 100A
(Length \times ID = 250mm \times 4.6mm)
- ③ 이동상 - Acetonitrile : Water = 60 : 40
- ④ 표준시료 - Formaldehyde-2,4-DNPH (100 μ g/ml in acetonitrile)
- ⑤ 자외선 검출기 - 360 nm
- ⑥ 유량 - 1.0ml/min
- ⑦ 시료주입량 -10 μ l



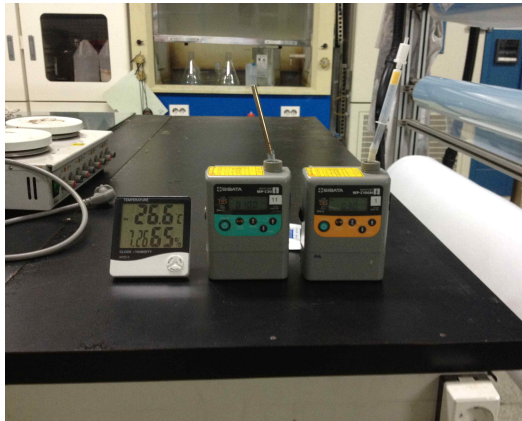
[사진 7] 고성능액체크로마토그래프


4. HCHO, TVOC의 주요 발생원과 인체 영향


오염물질	주요발생원	인체영향
HCHO (폼알데하이드)	각종합판, 보드, 가구, 단열재, 접착제, 담배연기, 화장품, 옷감 등	눈, 코, 목 자극 증상, 기침, 설사, 어지러움, 구토, 피부질환, 비염, 정서불안 등
TVOC (총 휘발성 유기화합물)	페인트, 접착제, 스프레이, 연소과정, 세탁소, 의복, 방향제, 건축자재 왁스 등	피로감, 정신착란, 두통, 구토, 현기증, 중추신경 억제작용 등


※ 대학교 실험실 측정 시 주요발생원인 이외에 화학약품으로 인해 실내에 폼알데하이드 및 총 휘발성 유기화합물 농도가 높아질 우려가 있음.


5. 각 실험실별 실내공기질 측정결과


물성분석실험실(기102호)	측정결과 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		기준치 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	TVOC	1578.7	400
	벤젠	N.D	30
	톨루엔	209.9	1000
	에틸벤젠	344.4	360
	자일렌	544.4	700
	스티렌	72.8	300
	폼알데하이드	26.5	100
	종합의견 : 실내공기질 측정 결과 TVOC(총휘발성유기화합물)와 톨루엔이 초과하였습니다. 원인으로는 시약 및 실험용 자재 등이며, 실험시 반드시 환기가 이루어진 상태에서 실험을 실시하시고 시약은 시약장에 보관할 수 있도록 하며, 지속적인 환기를 실시하여 유해물질 농도를 줄이시기 바랍니다.		


열공학실험실(기104호)	측정결과 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		기준치 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	TVOC	691.3	400
	벤젠	N.D	30
	톨루엔	228.7	1000
	에틸벤젠	18.8	360
	자일렌	12.3	700
	스티렌	21.6	300
	폼알데하이드	82.3	100
	종합의견 : 실내공기질 측정 결과 TVOC(총휘발성유기화합물)가 초과하였습니다. 원인으로는 시약 및 실험용 자재 등이며, 실험시 반드시 환기가 이루어진 상태에서 실험을 실시하시고 시약은 시약장에 보관할 수 있도록 하며, 지속적인 환기를 실시하여 유해물질 농도를 줄이시기 바랍니다.		


재료가공실험실(기202호) 	측정결과 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		기준치 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	TVOC	319.8	400
	벤젠	N.D	30
	톨루엔	102.3	1000
	에틸벤젠	8.2	360
	자일렌	8.1	700
	스티렌	10.6	300
	폼알데하이드	29.6	100
종합의견 : 현재와 같이 실험실을 관리하시기 바라며, 실험 시 반드시 환기를 실시하여 유해물질 농도를 줄이시기 바랍니다.			

제조공정실험실(기203호) 	측정결과 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		기준치 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	TVOC	521.9	400
	벤젠	4.2	30
	톨루엔	138.2	1000
	에틸벤젠	6.1	360
	자일렌	2.1	700
	스티렌	10.3	300
	폼알데하이드	34.9	100
종합의견 : 실내공기질 측정 결과 TVOC(총휘발성유기화합물)가 초과하였습니다. 원인은 시약 및 실험용 자재 등이며, 실험 시 반드시 환기가 이루어진 상태에서 실험을 실시하시고 시약은 시약장에 보관할 수 있도록 하며, 지속적인 환기를 실시하여 유해물질 농도를 줄이시기 바랍니다.			

재료기초실험실(기302호) 	측정결과 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		기준치 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	TVOC	934.3	400
	벤젠	14.6	30
	톨루엔	121	1000
	에틸벤젠	8.6	360
	자일렌	17.6	700
	스티렌	76	300
	폼알데하이드	97.3	100
종합의견 : 실내공기질 측정 결과 TVOC(총휘발성유기화합물)가 초과하였습니다. 원인은 시약 및 실험용 자재 등이며, 실험 시 반드시 환기가 이루어진 상태에서 실험을 실시하시고 시약은 시약장에 보관할 수 있도록 하며, 지속적인 환기를 실시하여 유해물질 농도를 줄이시기 바랍니다.			

저속공기역학 실험실(기303호)	측정결과 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		기준치 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	TVOC	450.5	400
	벤젠	N.D	30
	톨루엔	168.8	1000
	에틸벤젠	11.5	360
	자일렌	29.7	700
	스티렌	10.8	300
	폼알데하이드	85.1	100
	<p>종합의견 : 실내공기질 측정 결과 TVOC(총휘발성유기화합물)가 초과하였습니다. 원인으로는 시약 및 실험용 자재 등이며, 실험 시 반드시 환기가 이루어진 상태에서 실험을 실시하시고 시약은 시약장에 보관할 수 있도록 하며, 지속적인 환기를 실시하여 유해물질 농도를 줄이시기 바랍니다.</p>		

학부공동 실험실3(기403-1호)	측정결과 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		기준치 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	TVOC	562.7	400
	벤젠	N.D	30
	톨루엔	131.3	1000
	에틸벤젠	8.4	360
	자일렌	12.7	700
	스티렌	10.7	300
	폼알데하이드	47.3	100
	<p>종합의견 : 실내공기질 측정 결과 TVOC(총휘발성유기화합물)가 초과하였습니다. 원인으로는 시약 및 실험용 자재 등이며, 실험 시 반드시 환기가 이루어진 상태에서 실험을 실시하시고 시약은 시약장에 보관할 수 있도록 하며, 지속적인 환기를 실시하여 유해물질 농도를 줄이시기 바랍니다.</p>		

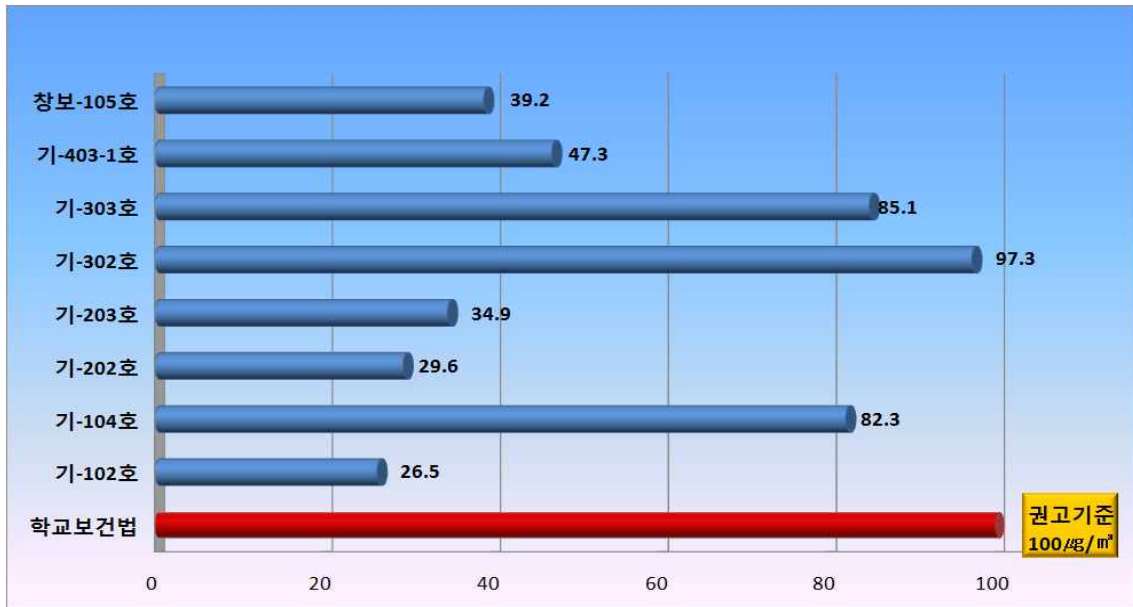
DTEC 공동실험실(창보105호)	측정결과 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		기준치 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	TVOC	621.3	400
	벤젠	N.D	30
	톨루엔	391.8	1000
	에틸벤젠	22.9	360
	자일렌	26.3	700
	스티렌	13.9	300
	폼알데하이드	39.2	100
	<p>종합의견 : 실내공기질 측정 결과 TVOC(총휘발성유기화합물)와 톨루엔이 초과하였습니다. 원인으로는 시약 및 실험용 자재 등이며, 실험 시 반드시 환기가 이루어진 상태에서 실험을 실시하시고 시약은 시약장에 보관할 수 있도록 하며, 지속적인 환기를 실시하여 유해물질 농도를 줄이시기 바랍니다.</p>		

6. 총평

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

NO.	측정지점	폼알데하이드	개별 VOCs					총 휘발성유기화합물
		HCHO	벤젠	톨루엔	에틸벤젠	자일렌	스티렌	TVOC
학교보건법 기준		100	30	1000	360	700	300	400
1	기-102호 물성분석 실험실	26.5	N.D	209.9	344.4	544.4	72.8	1578.7
2	기-104호 열공학 실험실	82.3	N.D	228.7	18.8	12.3	21.6	691.3
3	기-202호 재료가공 실험실	29.6	N.D	102.3	8.2	8.1	10.6	319.8
4	기-203호 제조공정 실험실	34.9	4.2	138.2	6.1	2.1	10.3	521.9
5	기-302 재료기초 실험실	97.3	14.6	121.0	8.6	17.6	76.0	934.3
6	기-303호 저속공기역학 실험실	85.1	N.D	168.8	11.5	29.7	10.8	450.5
7	기-403-1호 학부공동 실험실3	47.3	N.D	131.3	8.4	12.7	10.7	562.7
8	창보-105호 DTEC 공동실험실	39.2	N.D	391.8	22.9	26.3	13.9	621.3

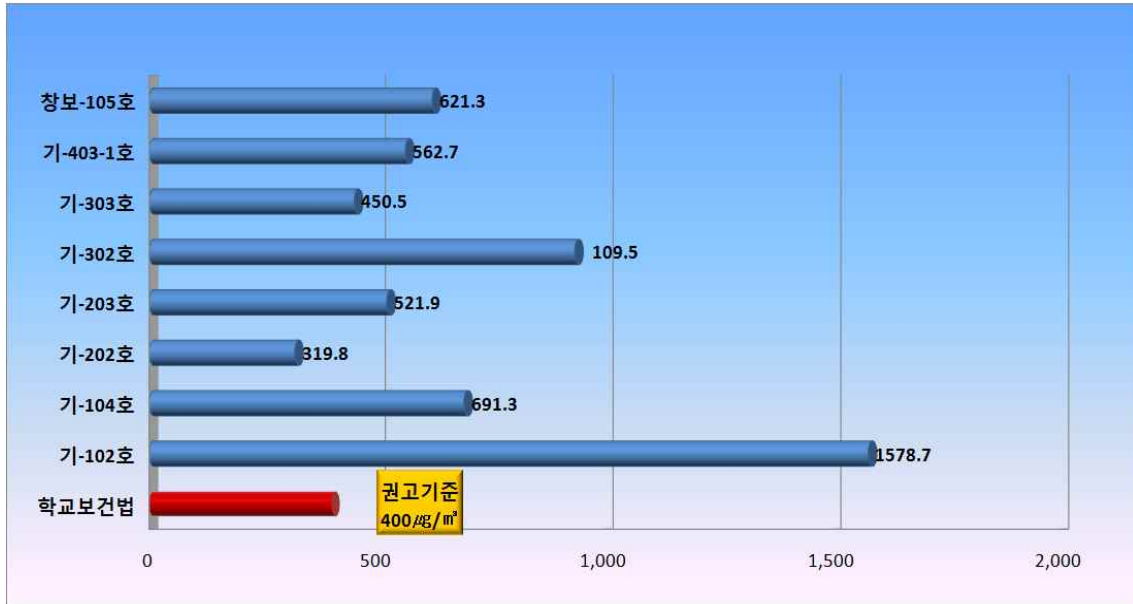
- 폼알데하이드(HCHO) -



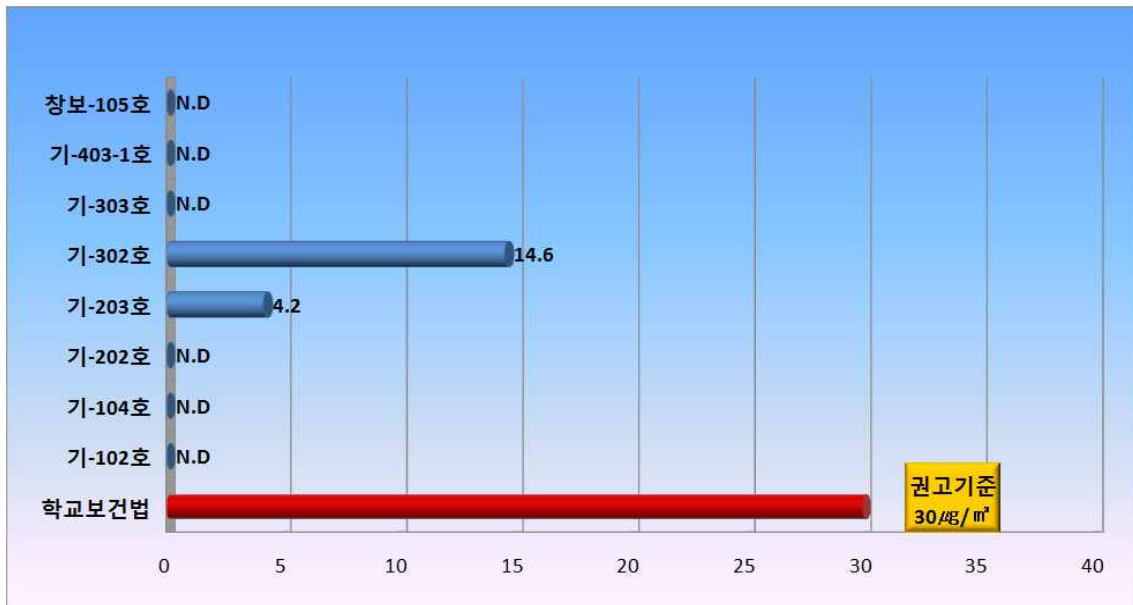
● 폼알데하이드

- 폼알데하이드 측정결과를 보면 권고기준치를 초과하지는 않았지만, 기계관 302호가 97.3μg/m³으로 가장 높았고, 그 다음으로 303호 85.1μg/m³, 104호 82.3μg/m³의 순으로 나타났습니다. 이와 같은 결과는 환기상태의 부족 및 외부유입으로 폼알데하이드 수치가 높게 나온 것으로 판단됩니다. 특히 여름철에는 에어컨 사용을 하기 때문에 출입문이나 창문을 열어놓는 횟수가 적을 수밖에 없는데, 가능하면 실험 전·후로 한 시간 이상 환기를 시켜야 하며, 불가하다면 기계적 환기를 항상 시행하여 내부공기를 정화시켜야 합니다.
- 실험실에서 발생하는 폼알데하이드는 시약 및 건축자재, 외부유입이 발생 원인이며, 환기 및 베이크 아웃, 공기정화 식물을 이용하는 방법, 친환경 건축자재 사용 등으로 폼알데하이드를 낮추도록 해야 합니다. 현재 실험실의 폼알데하이드 농도는 권고기준치를 초과하지는 않았지만, 위험 수준을 밀도는 수준으로 앞으로 관리와 관심이 더욱 필요한 결과라 할 수 있습니다.

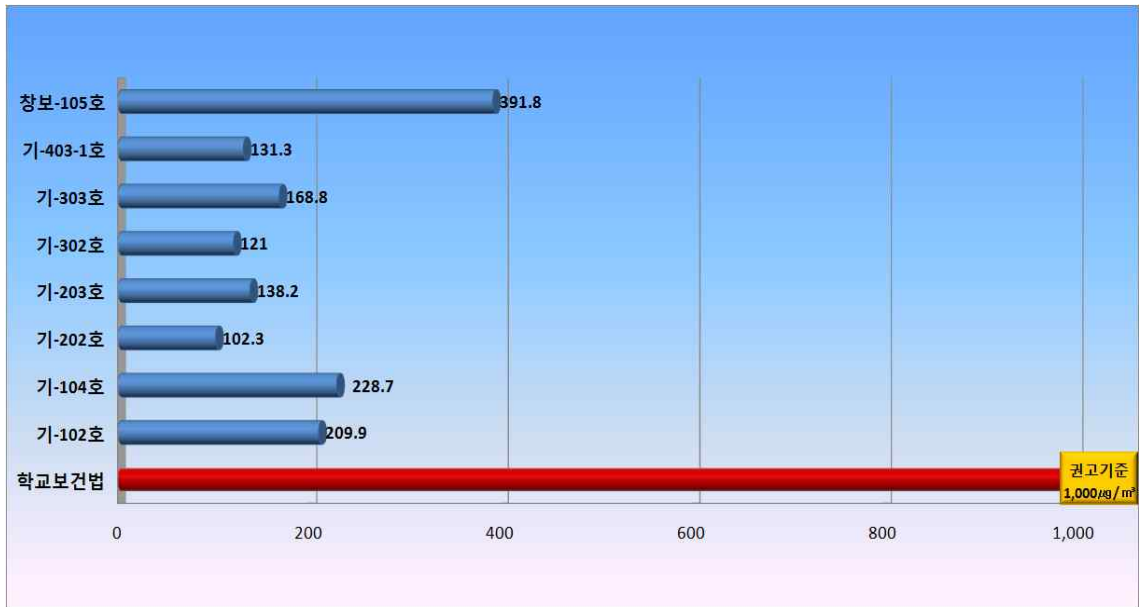
- 총 휘발성 유기화합물 -



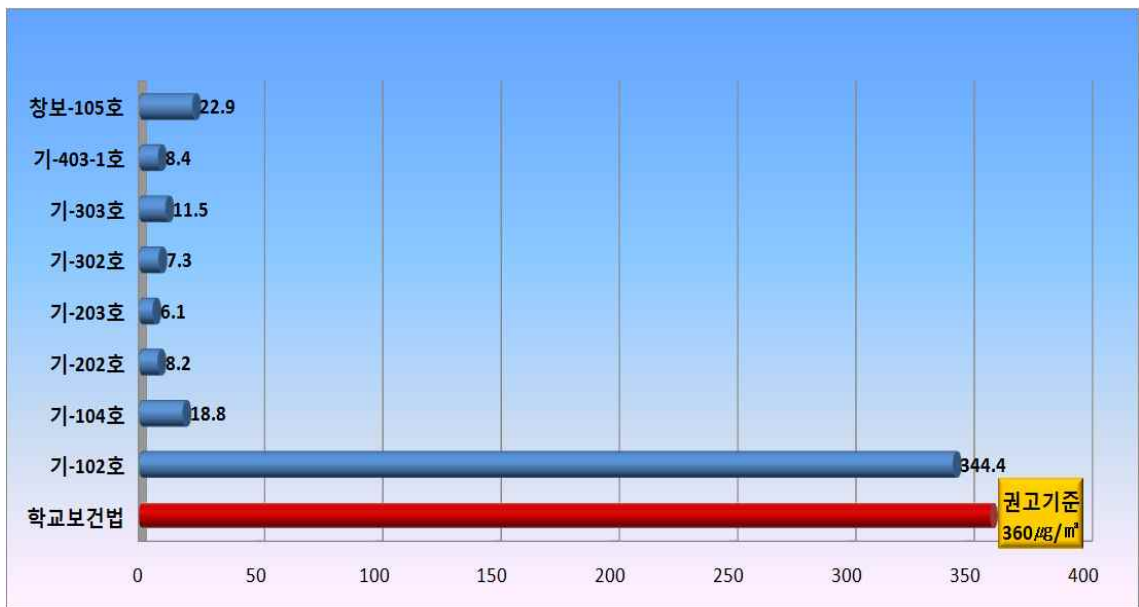
- 벤젠 -



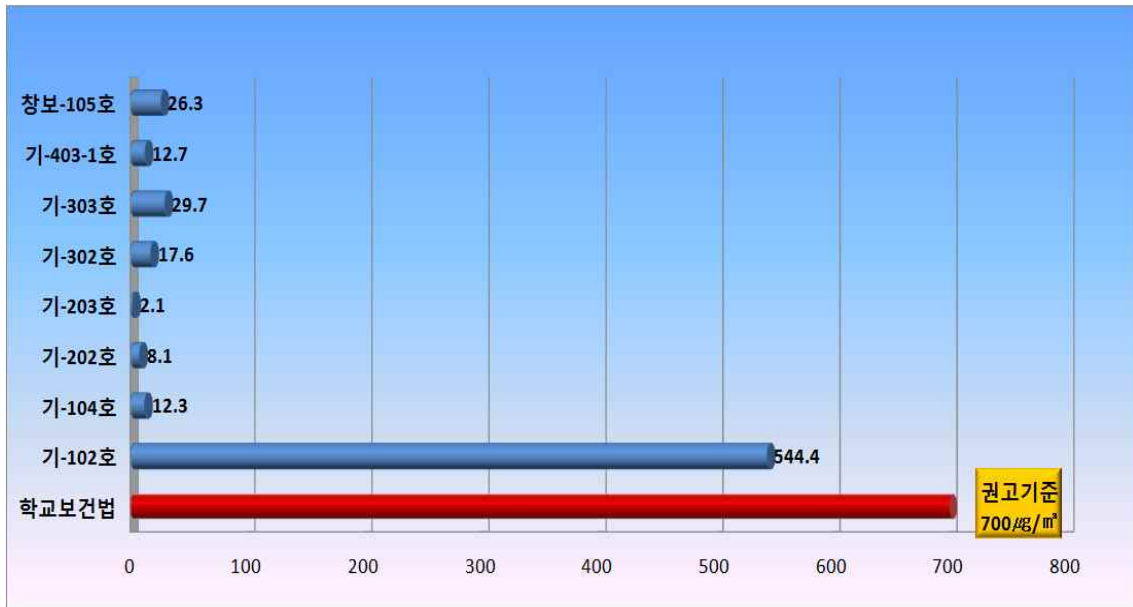
- 톨루엔 -



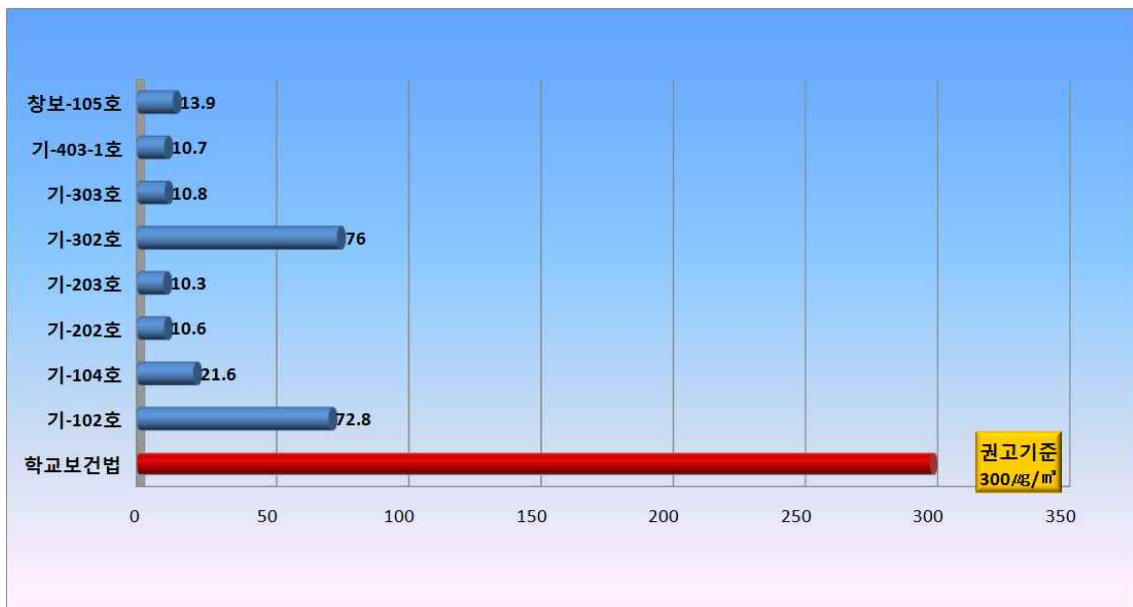
- 에틸벤젠 -



- 자일렌 -



- 스틸렌 -



● 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 스티렌

- 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 자일렌, 스티렌의 경우 기존에 규정되어 있는 권고기준치가 없는 관계로 학교보건법의 권고수준을 적용 하였으며(학교보건법의 경우 30, 1000, 360, 700, 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 그 결과 대부분이 기준치의 미만인 수준을 보였습니다. 측정값이 높은 실험실의 경우 사용 후 항상 환기를 실시하여 실내공기에 대한 위험성을 낮추도록 하고 필요시 국소배기 시설 추가 설치 및 공조시설을 통하여 관리하여야 합니다.
- 총 휘발성 유기화합물의 경우 학교보건법의 권고수준을 적용하면 창보 105호 621.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 기계관 403-1호 562.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 303호 450.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 302호 934.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 203호 521.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 104호 691.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 102호 1578.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 초과되었습니다. 마찬가지로 측정값이 높은 실험실의 경우 실험 전·후로 한 시간 이상 환기를 실시하여 실내공기에 대한 위험성을 낮추도록 하며 필요시 국소배기 시설 추가 설치 및 공조시설을 통하여 관리하도록 해야 합니다.

IV. 각 학부별 문제점 및 대책

1. 항공우주 및 기계공학부

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	추진 및 연소실험실	호 실	기103호		

○ 우수사항

가스안전	가스 전도방지 장치 설치
기계안전	정리정돈
산업위생	안전표지
소방안전	소화 감지기 설치

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 개폐기의 2차측에서 부하로 연결하는 경우 단일회로로 시험기 등에 연결 하여야 하나 여러 회로로 분기하여 사용하므로 부하 불균형에 따른 개폐기의 역할이 미흡합니다. 1차측과 2차측의 회로의 수가 같아야 합니다.

▣ 관련근거

- 1) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침
- 2) KOSHA Code-G-7-2006 : 실험실안전보건에 관한 기술지침
- 3) 전기설비기술기준 제191조

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	열공학실험실	호 실	기104호		

■ 열공학실험실의 경우 밀폐형 시약장이 설치되어 있어 실험자를 보호 하고 있으며, 기계 및 공구가 정돈되어 있는 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

가스안전	가스 전도방지 장치 설치
화공안전	밀폐형 시약장 설치
소방안전	양방향 피난 통로 확보
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
산업위생	밀폐형 시약장 설치, 안전표지
기계안전	정리정돈

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	기초기계공학실습실	호 실	기105호		

■ 기초기계공학실습실의 경우 적정 수량의 보호구가 구비되어 있으며, 기계 및 공구가 정돈되어 있는 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

가스안전	가스 전도방지 장치 설치
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
소방안전	감지기 설치, 소화기 구비
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
산업위생	안전표지
기계안전	정리정돈

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	응용기체유동실험실	호 실	기106호		

○ 우수사항

가스안전	가스 전도방지 장치 설치
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
소방안전	감지기 설치, 소화기 구비
산업위생	안전표지
기계안전	정리정돈

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 분전반 앞에 장비를 보관하여 유사시 점검이 어려우므로 판넬 앞에는 점검이 용이하도록 장애물을 이동 배치하여 사용하시기를 바랍니다. 또한, 옥내의 충전부가 있는 분전반 등의 전기시설은 시건장치가 되어 있어야 하고 전기안전 담당자가 적절하게 관리함으로써 비인가자에 의한 전기안전사고를 예방할 수 있습니다.

- 사진2

- 가연성물질이 존재하여 폭발 또는 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서는 불꽃 또는 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 화기 또는 기계, 기구 및 공구를 사용해서는 안 되므로 가급적 반출할 것을 권장하며 겨울철 개별난방기구는 퇴근시 전원을 차단하지 않음으로서 발생하는 화재가 대다수이므로 가급적 반출하고 사용하지 말아야 합니다.

특히, 멀티콘센트에 연결하여 사용할 경우 대부분 정격을 초과할 수 있으므로 이는 과열로 인한 피복손상으로 화재발생이 될 수 있으므로 반드시 실별 안전담당자의 반출처리가 필요합니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전보건법 제 24조 및 산업보건기준에 관한 규칙 제 11장
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제258조의 [폭발 또는 화재 등의 예방]

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	우주시스템연구실	호 실	기110-1호		

■ 우주시스템연구실의 경우 기계 및 공구가 정돈되어 있는 연구실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항


소방안전	감지기 설치, 소화기 구비
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	안전표지
기계안전	정리정돈

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	복합재료구조실험실	호 실	기204-A호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치, 소화기 구비
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	국소배기 시설, 안전표지
기계안전	정리정돈

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 공간의 협소와 다량의 실험장비들이 운용중인 상황이며 이에 따라 전용콘센트의 부족현상이 발생하고 있으나 가능한 한 멀티콘센트의 사용을 억제하고 주전원 콘센트의 전기용량을 초과하는 멀티콘센트의 접속을 금지해야 합니다.

실험공간에 일반적으로 사용되는 선풍기, 냉장고 및 기타 전열기구 등 개인용으로 사용되는 실험활동 외의 장비 또한 가급적 반출할 것을 요망하며 실험실에 시설된 각종 실험기기에 연결되어 있는 전원의 경우 사용전압이 대부분 220V이기 때문에 필히 접지공사를 한 후 사용해야하며 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점 등을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험 용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.

단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 2) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	구조시스템공학실험실	호 실	기204-B호		

■ 구조시스템공학실험실의 경우 정리 정돈되어 있는 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치, 소화기 구비
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	안전표지
기계안전	정리정돈

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	항공우주구조 및 재료실험실	호 실	기205호		

■ 항공우주구조 및 재료실험실의 경우 정리 정돈되어 있는 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항


소방안전	감지기 설치, 소화기 구비
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	안전표지
기계안전	정리정돈

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	위성제어실험실	호 실	기206호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치, 소화기 구비
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	적정 수량 보호구 구비, 국소배기 시설 설비
기계안전	정리정돈

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 공간의 협소와 다량의 실험장비들이 운용중인 상황이며 이에 따라 전용콘센트의 부족현상이 발생하고 있으나 가능한 한 멀티콘센트의 사용을 억제하고 주전원 콘센트의 전기용량을 초과하는 멀티콘센트의 접속을 금지해야 합니다.

실험공간에 일반적으로 사용되는 선풍기, 냉장고 및 기타 전열기구 등 개인용으로

사용되는 실험활동 외의 장비 또한 가급적 반출할 것을 요망하며 실험실에 시설된 각종 실험기기에 연결되어 있는 전원의 경우 사용전압이 대부분 220V이기 때문에 필히 접지공사를 한 후 사용해야하며 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점 등을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험 용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.

단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

○ 참고(사고사례)

1) 사고개요

가. 사고 유형 : 전기/과열 화재사고

다. 사고 일시 : 2002년 9월 ○일, 08시 40분경

라. 사고 장소 : 대전 ○○기관 전문용어언어공학연구실

마. 피해 현황 : TV모니터, VTR 및 연구실내 집기류 일부 소실

2) 사고 경위

2002년 9월 ○일 08시 40분경, 대전에 위치한 ○○기관 전문용어언어공학 연구실에서 한개의 멀티콘센트(220V, 6구)에 다양한 전기제품(TV 1대, VTR 2대, 모뎀 3대)을 연결하여 장기간 사용하던 중 멀티콘센트 과열로 화재가 발생하여 TV 모니터 및 연구실내 집기류 일부가 소실된 사고가 발생하였다.

3) 사고 원인

실험실 정리정돈과 청소부족에 따른 먼지 등 가연성 물질이 멀티콘센트 주변에 축적되어 열 발산을 방해하고, 열을 흡수함으로써 화재발생 가능성이 높은 상태에서, 멀티콘센트에 여러 개의 전기제품을 장기간 연결하여 사용했기 때문에 플러그 부분의 헐거움 및 과부하 등의 이유로 주변가연물에 인화 되어 화재가 발생하였다.

4) 요구되는 개선 사항

가. 자칫 소홀히 할 수 있는 멀티콘센트 점검을 철저히 하고 문어발식 배선을 금지한다.

나. (멀티)콘센트 주변을 항상 정리하여 플러그 부분에 먼지 등으로 열이 축적되지 않도록 한다.

5) 콘센트 먼지제거 방법

가. 진공청소기를 이용

나. 흡인력을 높이기 위해서 먼지를 흡입하는 헤드(머리)부분을 분리하여 사용
다. 헤드가 분리된 봉(파이프) 끝을 콘센트 위에 대고 빨아낸다.

라. 기타 전기장비 근처에 쌓인 먼지도 같이 제거한다.

6) 사고관련 사진



▣ 관련근거

- 1) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 3) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	학부공동실험실1	호 실	기209호		

■ 학부공동실험실의 경우 정리 정돈되어 있는 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	소화 감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
산업위생	안전표지
기계안전	정리정돈

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	전산유체공학실험실	호 실	기216호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치, 소화기 구비
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	안전표지
기계안전	정리정돈

□ 실별사진



■ 문제점 및 대책

- 사진1,2

- 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치

할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용 기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.

단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

■ 관련근거


- 1) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 3) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	학부공동실험실2	호 실	기226호		

○ 우수사항

소방안전	소화 감지기 설치, 양방향 피난 통로 확보
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈, 안전표지
기계안전	정리정돈

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC물

드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용 기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다. 단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

■ 관련근거

- 1) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 3) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	2
실 명	저속공기역학실험실	호 실	기303호		

실별사진

사진1.	사진2.	사진3.
		
사진4.	사진5.	사진6.
		
사진7.	사진8.	
		

■ 모범사항

- 사진1

- 흡 후드의 풍속이 산업안전기준에서 권장하는 풍속을 유지 하고 있습니다.

■ 문제점 및 대책

- 사진2,3

- 18리터 유기용제가 다량 저장되어 있어 관리가 철저하지 않으면 위험하므로 그 보관량은 가급적 최단기간 필요량 단위로 최소화시키고 취급시 증기의 발생이 있는 경우에는 가연성 증기가 낮은 곳에 채류하므로 충분한 환기가 되도록 하고 당해 증기를 감지할 수 있는 가연성 가스누출검지기를 설치하고 별도의 안전한 장소에서 보관하기를 권장합니다.



올바른 예. 배기구가 설치된 시약보관함

- 사진4

- 현재 일부 연구실험실에서 자체적으로 전도방지가드(GUARD)를 설치하는 등 시약 안전보관을 위한 활동을 하고 있습니다. 그러나 설치가 되지 않은 연구 실험실에는 기존 설치된 장소와 같이 설치 후 보관하고 화공약품 분류 시에도 알파벳 별로 분류를 하지 말고 먼저 약품의 성상(산화제, 염화물, 산, 금속 등)부터 분류를 한 뒤 알파벳 별로 분류하여야 합니다.

- 사진5,6,7,8

- 18리터 유기용제가 다량 저장되어 있어 관리가 철저하지 않으면 위험하므로 그 보관량은 가급적 최단기간 필요량 단위로 최소화시키고 취급 시 증기의 발생이 있는 경우에는 가연성 증기가 낮은 곳에 채류하므로 충분한 환기가 되도록 하고 당해 증기를 감지할 수 있는 가연성 가스누출검지기를 설치하고 별도의 안전한 장소에서 보관하기를 권장합니다.

○ 전도방지가드 설치의 올바른 예



<사진1. 전도방지가드 설치>



<사진2. MDF 패널 설치>

○ 시약보관의 올바른 예



<사진3. 강제배기 시약장>



<사진4. 필터기능의 전용시약장>

▣ 관련근거

- 1) KOSHA Code-G-7-2006 : 실험실안전보건에 관한 기술지침

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	항공기설계제도실	호 실	기304호		

▣ 항공기설계제도실의 경우 정리 정돈되어 있는 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	양방향 피난 통로 확보, 감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	안전표지
기계안전	정리정돈

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	메카트로닉스실험실	호 실	기402호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	안전표지
기계안전	정리정돈

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 연구실출입문은 화재, 폭발 등 재난발생시 원활한 대피를 위하여 양방향 피난이 가능할 수 있도록 주변에 장애물을 제거 또는 이동하여 사용하기를 권장합니다.

- 사진2

- 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC폴드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.
단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

▣ 관련근거

- 1) KOSHA Code-G-7-2006 : 실험실안전보건에 관한 기술지침
- 2) 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제10조

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	시스템최적설계연구실	호 실	기403호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	안전표지

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC몰

드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용 기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다. 단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

- 사진2

- 분전반 앞에 장비를 보관하여 유사시 점검이 어려우므로 판넬 앞에는 점검이 용이하도록 장애물을 이동 배치하여 사용하시기를 바랍니다. 또한, 옥내의 충전부가 있는 분전반 등의 전기시설은 시건장치가 되어 있어야 하고 전기안전 담당자가 적정하게 관리함으로써 비인가자에 의한 전기안전사고를 예방할 수 있습니다.

▣ 관련근거

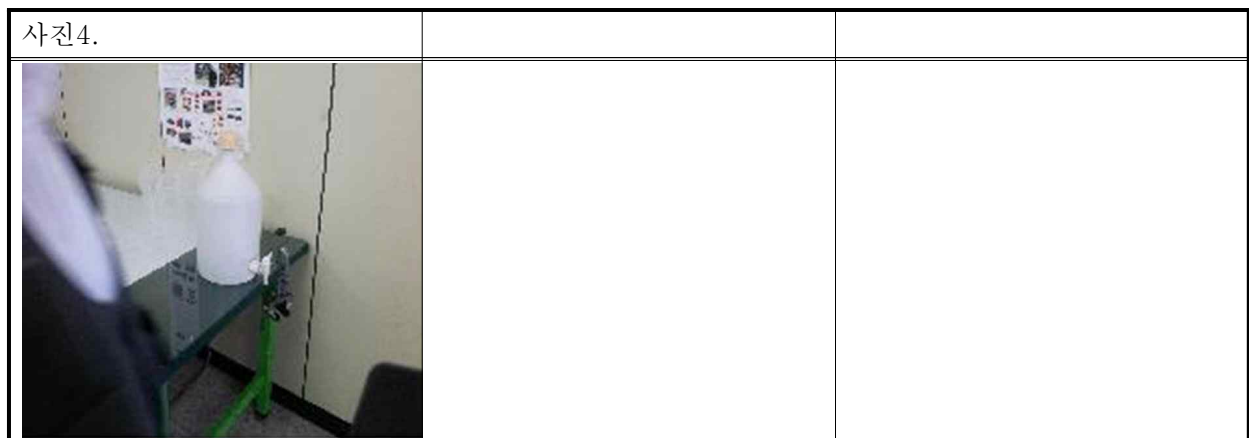
- 1) KOSHA Code-G-7-2006 : 실험실안전보건에 관한 기술지침
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 4) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	학부공동실험실3	호 실	기403-1호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	전도방지 장치 설치
산업위생	안전표지

□ 실별사진



■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC폴드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.
단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

- 사진2

- 폐액수집 용기는 운반 및 용량 측정이 용이한 플라스틱 용기를 사용하여야 합니다. 수집용기 외부에는 부서명과 호실, 전화번호, 품명, 특성 및 주의사항 등을 기록한 특정 폐기물 표지를 부착하고 유해물질의 폐기물을 수집할 때는 폐산, 폐알카리, 폐유기용제(할로젠족, 비할로젠족) 폐유 등 종류별로 구분하여 수집하여야 합니다. 수집한 유해물질의 폐기물 용기는 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 곳을 폐기물 보관 장소로 지정하여 보관하여야 하며 복도, 계단 등에 방치하여서는 안 됩니다. 또한, 수집·보관된 유해물질 폐기물 용기는 폐액의 유출이나 악취가 발생되지 않도록 2중 마개로 닫는 등 필요한 조치를 할 것을 요망합니다.

- 사진3,4

- 유기용제 보관 시 연구 활동 종사자의 실수로 누출이 발생할 경우 스파크 등의 점화원을 통한 화재가 발생할 우려가 크므로 누출 및 확산을 방지하기 위해서 확산 방지용 용기설치 및 개폐레버보호 커버를 별도로 설치하여 누출 시 확산을 방지해야 하며 성분을 알 수 있도록 용기 외부에 성분표기가 요망됩니다.

■ 관련근거

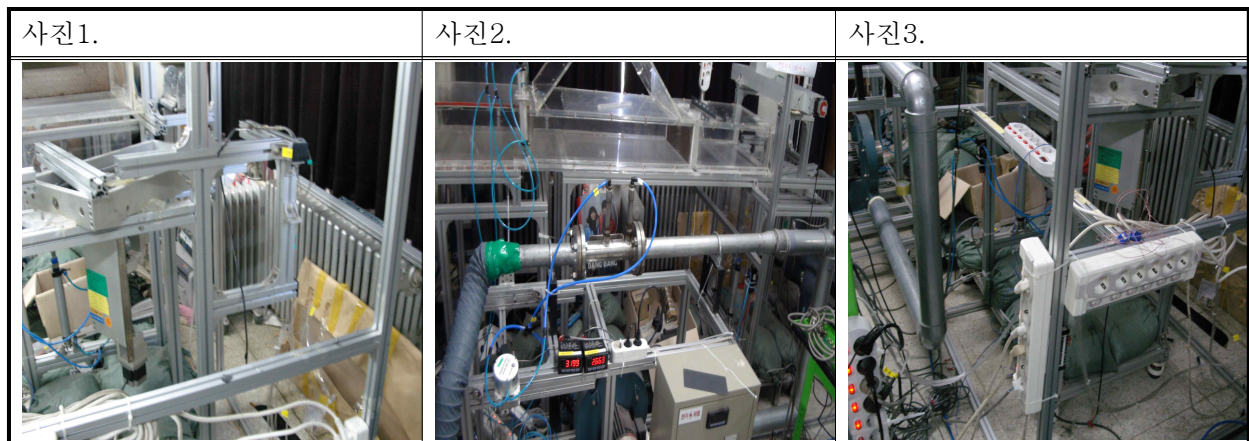
- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 4) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	유체공학실험실	호 실	기404호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	안전표지

□ 실별사진



■ 문제점 및 대책

- 사진1,2,3

- 공간의 협소와 다량의 실험장비들이 운용중인 상황이며 이에 따라 전용콘센트의 부족현상이 발생하고 있으나 가능한 한 멀티콘센트의 사용을 억제하고 주전원 콘센트의 전기용량을 초과하는 멀티콘센트의 접속을 금지해야 합니다.
실험공간에 일반적으로 사용되는 선풍기, 냉장고 및 기타 전열기구 등 개인용으로 사용되는 실험활동 외의 장비 또한 가급적 반출할 것을 요망하며 실험실에 시설

된 각종 실험기기에 연결되어 있는 전원의 경우 사용전압이 대부분 220V이기 때문에 필히 접지공사를 한 후 사용해야하며 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점 등을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험 용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.

단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

■ 관련근거

- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 4) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	2
실 명	하이브리드 로켓추진 실험실	호 실	기405호		

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1,2

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용 기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.

단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 4) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	기계관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	지능진동제어시스템연구실	호 실	기406호		

■ 지능진동제어시스템연구실의 경우 납 뿜 작업 시 국소배기장치가 설치되어 있어 유해물질 발생을 줄이고 있고, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	양방향 피난 통로 확보, 감지기 설치
전기안전	정리정돈
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	국소배기장치 설치, 안전표지
기계안전	정리정돈

건물명	공학실험관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	추진 및 연소실험실1	호 실	공학101호		

■ 추진 및 연소 실험실의 경우 안전구획선 및 기계위험표지가 부착되어 있는 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
전기안전	정리정돈
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	안전표지
기계안전	안전구획선, 기계 위험표지 부착

건물명	공학실험관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	기초기계공학실습실	호 실	공학102호		

■ 기초기계공학실습실의 경우 안전구획선 및 기계위험표지가 부착되어 있는 실습실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비
전기안전	정리정돈
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	안전표지
기계안전	안전구획선, 기계 위험표지 부착

건물명	공학실험관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	기초기계공학실습실	호 실	공학103호		

■ 기초기계공학실습실의 경우 안전구획선 및 기계위험표지가 부착되어 있는 실습실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
가스안전	전도방지 장치 설치, 가스누출 감지기 설치
산업위생	적정 수량 보호구 구비, 위험표지 부착
기계안전	안전구획선, 기계 위험표지 부착

건물명	공학실험관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	2
실 명	용접공학실험실	호 실	공학104호		

□ 실별사진

사진1.	사진2.	사진3.
		
사진4.	사진5.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 세척용 용기(Washing bottle)는 막아두지 않으면 계속해서 증발해 유증기를 발생시켜 실험실내 체류되므로 누출방지용 캡을 씌우고 육안 식별이 용이하도록 성분 표기를 하여 보관할 것을 요망합니다.



올바른 예 : 증기누출용 마개

- 사진2,3

- 18리터 유기용제가 다량 저장되어 있어 관리가 철저하지 않으면 위험하므로 그 보관량은 가급적 최단기간 필요량 단위로 최소화시키고 취급 시 증기의 발생이 있는 경우에는 가연성 증기가 낮은 곳에 채류하므로 충분한 환기가 되도록 하고 당해 증기를 감지할 수 있는 가연성 가스누출검지기를 설치하고 별도의 안전한 장소에서 보관하기를 권장합니다.

- 사진4,5

- 일반강의 및 실습실 용도로 사용 중이며 안전관련 위험요소나 위반사항 등은 발견되지 않았습니다. 지속적인 정리정돈과 사용하지 않는 폐기자재를 반출하여 쾌적하고 안전한 환경에서 연구 활동을 지속하기를 바랍니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전기준에 관한규칙 327조(전기, 기계기구등의 충전부 방호)

건물명	공학실험관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	2
실 명	응용역학실험실	호 실	공학105호		

실별사진

사진1. 	사진2. 	사진3. 
사진4. 		

■ 문제점 및 대책

- 사진1,2

- 폐액수집 용기는 운반 및 용량 측정이 용이한 플라스틱 용기를 사용하여야 합니다. 수집용기 외부에는 부서명과 호실, 전화번호, 품명, 특성 및 주의사항 등을 기록한 특정 폐기물표지를 부착하고 유해물질의 폐기물을 수집할 때는 폐산, 폐알카리, 폐유기용제(할로젠족, 비할로젠족) 폐유 등 종류별로 구분하여 수집하여야 합니다. 수집한 유해물질의 폐기물 용기는 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 곳을 폐기물보관 장소로 지정하여 보관하여야 하며 복도, 계단 등에 방치하여서는 안 됩니다. 또한, 수집·보관된 유해물질 폐기물 용기는 폐액의 유출이나

악취가 발생되지 않도록 2중 마개로 닫는 등 필요한 조치를 할 것을 요망합니다.

- 사진3

- 가연성물질이 존재하여 폭발 또는 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서는 불꽃 또는 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 화기 또는 기계, 기구 및 공구를 사용해서는 안 되므로 가급적 반출할 것을 권장하며 겨울철 개별난방기구는 퇴근시 전원을 차단하지 않음으로서 발생하는 화재가 대다수이므로 가급적 반출하고 사용하지 말아야 합니다.

특히, 멀티콘센트에 연결하여 사용할 경우 대부분 정격을 초과할 수 있으므로 이는 과열로 인한 피복손상으로 화재발생이 될 수 있으므로 반드시 실별 안전담당자의 반출처리가 필요합니다.

- 사진4

- 일반강의 및 실습실 용도로 사용 중이며 안전관련 위험요소나 위반사항 등은 발견되지 않았습니다. 지속적인 정리정돈과 사용하지 않는 폐기자재를 반출하여 쾌적하고 안전한 환경에서 연구 활동을 지속하기를 바랍니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전공단 실험실 안전지침 제2장(화공약품의 위험성과 안전대책)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제258조의 [폭발 또는 화재 등의 예방]
- 4) 고압가스 안전 관리법 시행규칙

건물명	공학실험관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	우주시스템연구실(청정실)	호 실	공학106호		

■ 우주시스템연구실의 경우 청정실이 설치되어 있으며, 정리 정돈되어 있는 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비
산업위생	적정 수량 보호구 구비, 위험표지 부착
기계안전	안전구획선, 기계 위험표지 부착

건물명	항공우주센터	소속	항공우주 및 기계공학부	등급	1
실명	비행제어실험실	호실	우주101호		

■ 비행제어실험실의 경우 바닥전선을 몰드 함으로써 위험성을 감소하였고 적정수량의 보호구를 구비, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	적정 수량 보호구 구비, 위험표지 부착
기계안전	안전구획선, 기계 위험표지 부착

건물명	과학관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	유공압제어실험실	호 실	과학106호		

○ 우수사항

가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	적정 수량 보호구 구비, 위험표지 부착
기계안전	기계 위험표지 부착

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 분전반 앞에 장비를 보관하여 유사시 점검이 어려우므로 판넬 앞에는 점검이 용이하도록 장애물을 이동 배치하여 사용하시기를 바랍니다. 또한, 옥내의 충전부가 있는 분전반 등의 전기시설은 시건장치가 되어 있어야 하고 전기안전 담당자가 적절하게 관리함으로써 비인가자에 의한 전기안전사고를 예방할 수 있습니다.

- 사진2

- 연구실출입문은 화재, 폭발 등 재난발생시 원활한 대피를 위하여 양방향 피난이 가능할 수 있도록 주변에 장애물을 제거 또는 이동하여 사용하기를 권장합니다.

■ 관련근거

- 1) 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제10조
- 2) 산업안전보건법 제 24조 및 산업보건기준에 관한 규칙 제 11장

건물명	국제은익관	소 속	항공우주 및 기계공학부	등 급	1
실 명	생산자동화실험실	호 실	생활 B101호		

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
기계안전	기계 위험표지 부착

□ 실별사진



■ 문제점 및 대책

- 사진1,2

- 실험실 정리정돈과 청소부족에 따른 먼지 등 가연성 물질이 멀티콘센트 주변에 축적되어 열 발산을 방해하고, 열을 흡수함으로써 화재발생 가능성이 높은 상태에서, 멀티콘센트에 여러 개의 전기제품을 장기간 연결하여 사용했기 때문에 플러그 부분의 헐거움 및 과부하 등의 이유로 주변가연물에 인화 되어 화재가 발생할 수 있습니다.

2. 공과대학

건물명	공학실험관	소 속	공과대학	등 급	1
실 명	전산설계실습실	호 실	203호		

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈, 안전표지 부착
기계안전	기계 위험표지 부착

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로

에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용 기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다. 단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 3) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	공학실험관	소 속	공과대학	등 급	1
실 명	계측제어실습실	호 실	204호		

▣ 계측제어실습실의 경우 안전관련 위험요소나 위반사항 등은 발견되지 않은 실습실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항


소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
전기안전	정리정돈
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈, 안전표지 부착
기계안전	기계 위험표지 부착

건물명	공학실험관	소 속	공과대학	등 급	1
실 명	창의설계실습실	호 실	205호		

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈, 안전표지 부착
기계안전	기계 위험표지 부착

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트

에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용 기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다. 단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

■ 관련근거

- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 4) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

3. 항공재료공학과

건물명	기계관	소 속	항공재료공학과	등 급	2
실 명	물성분석실험실	호 실	기102호		

실별사진



■ 모범사항

- 사진1
 - 흡 후드의 풍속이 산업안전기준에서 권장하는 풍속을 유지 하고 있습니다.

■ 문제점 및 대책

- 사진2
 - 폐액수집 용기는 운반 및 용량 측정이 용이한 플라스틱 용기를 사용하여야 합니다. 수집용기 외부에는 부서명과 호실, 전화번호, 품명, 특성 및 주의사항 등을 기록한 특정 폐기물 표지를 부착하고 유해물질의 폐기물을 수집할 때는 폐산, 폐알카리, 폐유기용제(할로젠족, 비할로젠족) 폐유 등 종류별로 구분하여 수집하여야 합니다.
- 사진3
 - 신체일부의 걸림, 증량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC폴드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작

등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다. 단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

- 실험실 공기질 측정결과 톨루엔 항목이 다른 실험실에 비해 높은 것으로 평가되었습니다. 실험실 사용 시 반드시 환기를 하여 실험자의 유해물질 노출을 줄이시기 바랍니다.

▣ 관련근거

- 1) KOSHA Code-G-7-2006 : 실험실안전보전에 관한 기술지침
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 4) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	기계관	소 속	항공재료공학과	등 급	2
실 명	재료가공실험실	호 실	기202호		

실별사진

사진1.	사진2.	사진3.
		
사진4.		
		

■ 모범사항

- 사진1

- 흡 후드의 풍속이 산업안전기준에서 권장하는 풍속을 유지 하고 있습니다.

- 사진2,3

- 본 실험실내부의 시약 저장고는 모범답안으로 잘되어 있습니다. 불연소재 및 전도 방지설치, 후드 까지 완벽히 저장 하고 있습니다.

■ 문제점 및 대책

- 사진4








- 충전부가 노출된 상태로 사용 중이므로 충전부가 노출되지 않도록 전용의 분전반 설치를 요망합니다.

■ 관련근거

- 1) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침
- 2) KOSHA Code-G-7-2006 : 실험실안전보건에 관한 기술지침
- 3) 전기설비기술기준 제191조
- 4) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침 KOSHA CODE G-7-2006

건물명	기계관	소 속	항공재료공학과	등 급	2
실 명	제조공정실험실	호 실	기203호		

실별사진

사진1.	사진2.	사진3.
		
사진4.	사진5.	사진6.
		
사진7.		
		

■ 모범사항

- 사진1,2

- 흡 후드의 풍속이 산업안전기준에서 권장하는 풍속을 유지 하고 있습니다.

- 사진3

- 본 실험실내부의 시약 저장고는 모범답안으로 잘되어 있습니다. 불연소재 및 전도 방지설치, 후드 까지 완벽히 저장 하고 있습니다.

■ 문제점 및 대책

- 사진4,5,6

- 18리터 유기용제가 다량 저장되어 있어 관리가 철저하지 않으면 위험하므로 그 보관량은 가급적 최단기간 필요량 단위로 최소화시키고 취급 시 증기의 발생이 있는 경우에는 가연성 증기가 낮은 곳에 채류하므로 충분한 환기가 되도록 하고 당해 증기를 감지할 수 있는 가연성 가스누출검지기를 설치하고 별도의 안전한 장소에서 보관하기를 권장합니다.

- 사진7

- 현재 일부 연구실험실에서 자체적으로 전도방지가드(GUARD)를 설치하는 등 시약 안전보관을 위한 활동을 하고 있습니다. 그러나 설치가 되지 않은 연구 실험실에는 기존 설치된 장소와 같이 설치 후 보관하고 화공약품 분류 시에도 알파벳 별로 분류를 하지 말고 먼저 약품의 성상(산화제, 염화물, 산, 금속 등)부터 분류를 한 뒤 알파벳 별로 분류하여야 합니다.

■ 관련근거

- 1) KOSHA Code-G-7-2006 : 실험실안전보건에 관한 기술지침
- 2) 산업안전공단 실험실 안전지침 제2장(화공약품의 위험성과 안전대책)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제258조의 [폭발 또는 화재 등의 예방]

건물명	기계관	소 속	항공재료공학과	등 급	2
실 명	재료기초실험실	호 실	기302호		

□ 실별사진

사진1.	사진2.	사진3.
		
사진4.	사진5.	
		

■ 모범사항

- 사진1

- 흡 후드의 풍속이 산업안전기준에서 권장하는 풍속을 유지 하고 있습니다.

■ 문제점 및 대책

- 사진2,3,4

- 18리터 유기용제가 다량 저장되어 있어 관리가 철저하지 않으면 위험하므로 그 보관량은 가급적 최단기간 필요량 단위로 최소화시키고 취급 시 증기의 발생이 있는

경우에는 가연성 증기가 낮은 곳에 체류하므로 충분한 환기가 되도록 하고 당해 증기를 감지할 수 있는 가연성 가스누출검지기를 설치하고 별도의 안전한 장소에서 보관하기를 권장합니다.

- 사진5

- 현재 일부 연구실험실에서 자체적으로 전도방지가드(GUARD)를 설치하는 등 시약 안전보관을 위한 활동을 하고 있습니다. 그러나 설치가 되지 않은 연구 실험실에는 기존 설치된 장소와 같이 설치 후 보관하고 화공약품 분류 시에도 알파벳 별로 분류를 하지 말고 먼저 약품의 성상(산화제, 염화물, 산, 금속 등)부터 분류를 한 뒤 알파벳 별로 분류하여야 합니다.

▣ 관련근거

- 1) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침
- 2) KOSHA Code-G-7-2006 : 실험실안전보건에 관한 기술지침
- 3) 소방 시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법률 제10조
- 4) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침 KOSHA CODE G-7-2006
- 5) 산업안전공단 실험실 안전지침 제2장(화공약품의 위험성과 안전대책)
- 6) 산업안전기준에 관한 규칙 제258조의 [폭발 또는 화재 등의 예방]

건물명	항공우주센터	소 속	항공재료공학과	등 급	1
실 명	항공우주재료분석실	호 실	우주106호		

■ 항공우주재료분석실의 경우 밀폐형 시약장이 설치되어 있어 실험자를 보호 하고 있으며, 분석 장비가 정돈되어 있는 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	전도 방지 장치 설치
화공안전	밀폐형 시약장 설치
산업위생	적정 수량의 보호구 구비
기계안전	기계 위험표지 부착

4. 항공전자 및 정보통신공학부

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	데이터통신실험실	호 실	전108호		

■ 데이터통신실험실의 경우 바닥전선을 몰드 함으로써 위험성을 감소하였고, 정리정돈이 우수한 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	전자회로실험실	호 실	전109호		

■ 전자회로실험실의 경우 바닥전선을 몰드 함으로써 위험성을 감소하였고, 정리정돈이 우수한 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	기초전자실험실	호 실	전110호		

■ 기초전자실험실의 경우 바닥전선을 몰드 함으로써 위험성을 감소하였고, 정리정돈이 우수한 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항



소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	초고주파 및 광통신실험실(공용)	호 실	전221호		

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1,2

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로

에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.

단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

■ 관련근거

- 1) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 3) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	정보통신기기실험실(통신)	호 실	전222호		

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1,2

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로

에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.

단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 3) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	통신시스템실험실	호 실	전223호		

■ 통신시스템실험실의 경우 정리정돈이 우수한 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	항공우주전자연구실	호 실	전321호		

■ 항공우주전자연구실의 경우 정리정돈이 우수한 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	양방향 피난 통로 확보, 감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	전자기기실험실	호 실	전322호		

■ 전자기기실험실의 경우 기계안전 및 공구 정리가 우수한 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	양방향 피난 통로 확보, 감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	정리정돈, 기계 안전 펜스 설치

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	디지털시스템연구실(전자)	호 실	전323호		

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1,2

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로

에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장하며, 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.

단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

▣ 관련근거


- 1) KOSHA Code-G-7-2006 : 실험실안전보건에 관한 기술지침
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 4) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	마이크로컴퓨터응용실험실(컴퓨터)	호 실	전417-1호		

○ 우수사항

가스안전	가스 사용이 없는 실험실
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 일반강의 및 실습실 용도로 사용 중이며 안전관련 위험요소나 위반사항 등은 발견되지 않았습니다. 지속적인 정리정돈과 사용하지 않는 폐기자재를 반출하여 쾌적하고 안전한 환경에서 연구 활동을 지속하기를 바랍니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 연구실 표준안전 교재(교육과학기술부)

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	컴퓨터공학과실험실(컴퓨터)	호 실	전418호		

○ 우수사항

전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 화재의 가능성은 낮으나 전기를 사용하고 있어 누전 등 화재의 우려가 있으므로 자동화재탐지설비 설치를 권고합니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 연구실 표준안전 교재(교육과학기술부)
- 3) 자동화재탐지설비의 화재안전기준 제7조

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	항공소프트웨어실험실	호 실	전418-1호		

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진



■ 문제점 및 대책

- 사진1,2,3

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로

에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장합니다.

▣ 관련근거


- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 4) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	전자관	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	1
실 명	레이다실(전자)	호 실	전419호		

○ 우수사항

전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	안전표지

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 연구실출입문은 화재, 폭발 등 재난발생시 원활한 대피를 위하여 양방향 피난이 가능할 수 있도록 주변에 장애물을 제거 또는 이동하여 사용하기를 권장합니다.





▣ 관련근거

- 1) 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제10조

건물명	창업보육센터	소 속	항공전자 및 정보통신공학부	등 급	3
실 명	디스플레이기술교육센터실험실	호 실	창보105호		

실별사진



<p>사진10.</p> 	<p>사진11.</p> 	<p>사진12.</p> 
<p>사진13.</p> 		

■ 문제점 및 대책

- 사진1,2,3

- 18리터 유기용제가 다량 저장되어 있어 관리가 철저하지 않으면 위험하므로 그 보관량은 가급적 최단기간 필요량 단위로 최소화시키고 취급시 증기의 발생이 있는 경우에는 가연성 증기가 낮은 곳에 채류하므로 충분한 환기가 되도록 하고 당해 증기를 감지할 수 있는 가연성 가스누출검지기를 설치하고 별도의 안전한 장소에서 보관하기를 권장합니다.

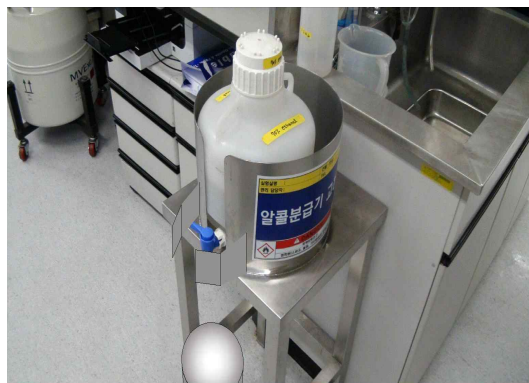


올바른 예. 배기구가 설치된 시약보관함

- 현재 사용하고 있는 화공약품의 MSDS는 연구실험실내 활동종사자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시 또는 비치되어 있습니다.(주출입문 부근) 시약장의 시약의 보관은 성분별로 나눈 뒤 알파벳 순으로 보관위험성을 인지할 수 있도록 각 연구실 별로 교육을 실시할 것을 권장합니다.

- 사진4

- 유기용제 보관 시 연구활동 종사자의 실수로 누출이 발생할 경우 스파크 등의 점화원을 통한 화재가 발생할 우려가 크므로 누출 및 확산을 방지하기 위해서 확산방지용 용기설치 및 개폐레버보호 커버를 별도로 설치하여 누출 시 확산을 방지해야 하며 성분을 알 수 있도록 용기 외부에 성분표기가 요망됩니다.



<올바른 예: 개폐부 보호커버 설치>

- 사진5,6

- 출입문 근처의 고압가스(질소 & 압축공기) CYLINDER의 전도 위험이 있으며 충전용기/빈 용기 표지가 없으므로 고압가스 CYLINDER가 사용 또는 보관 중 넘어지지 않도록 단단히 묶어서 사용하고 충전용기/빈 용기의 표지를 하여 반출여부를 확인 할 것을 요망합니다. 또한 고압가스용기가 전도방지장치 없이 방치 되어 전도 시 위험하므로 가스를 구입 시에는 용기 사용기한 및 안전캡을 확인하고 입고한 뒤 지정장소에 안전밴드를 설치하여 보관, 사용하시기 바랍니다.

- 사진7,8,9

- 충전기한이 경과한 가스용기는 즉시 교체하여 사용할 것을 요망합니다.

- 사진10,11,12

- 가스 누설 경보기가 다수 설치가 되었지만, 가스의 특성상 공기 중에 뜨는 가스도 있지만 현재 보관하는 가스 중에는 공기보다 무거워 가라앉는 가스가 다수 있습니다. 하지만 현재 가스 누설 경보기의 설치위치는 모두 공기보다 가벼운 가스만 감지 할 수 있도록 설치가 되어 있습니다. 낮은 위치에 가스 누설 경보기를 설치하여 주시기 바랍니다.



<사진1.프로판가스 등 가연성가스의 보관>



<사진2.가스누설검지기의 천장설치>

○ 기타 참고사항

1) 가스 사용 신고 (고압가스 안전 관리법)

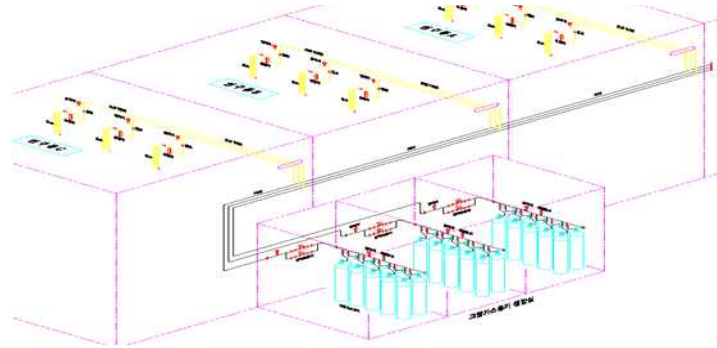
가. 고압가스용기 사용이 많은 건물별로 원칙적으로 특정고압 가스 사용신고를 구청장에 하여야 함.(고압가스 안전 관리법 시행규칙 제 46조)

2) 가스용기 보관 및 사용

가. 각 실험실에 공통적으로 가연성가스, 독성가스 등의 구분 및 충전용기, 빈용기 구분이 없이 보관 또는 사용 중이나 관련 법에 따라 용기보관실을 별도로 설치하여 배관에 의하여 필요한 가스를 공급하는 시스템을 도입하도록 권고함.

① 옥외에 가스용기 저장 및 공급시설을 설치

② 가스용기저장실은 가스종류별(가연성, 불연성), 충전용기, 빈용기 등으로 구분하여 설치



<가스집합시설>

③ 가연성가스의 저장실은 누출된 가스가 체류하지 않도록 통풍구조를 갖추도록 한다.

통풍구조를 할 수 없는 경우 강제 배기장치를 갖추되 배기장치는 방폭형으로 설치한다.

나. 각 실험실에 사용하고 있는 용기는 충전기간이 경과한 용기가 일부 발견되었음. 실험실 특성상 가스사용량이 적어 충전용기 반입시는 충전기한내였으나 사용중 기한이 경과한 것으로 사료됨. 충전용기 반입시 충전기한이 충분히 여유 있는 용기만을 반입하도록 조치가 필요함.

다. 사용 중인 가스용기가 용기설치위치가 정해지지 않고, 고정되지 않아 고압가스용기가 전도될 우려가 많으므로 용기 고정 장치를 설치할 것을 요망합니다.

- 사진13

- 가연성물질이 존재하여 폭발 또는 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서는 불꽃 또는 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 화기 또는 기계, 기구 및 공구를 사용해서는 안 되므로 가급적 반출할 것을 권장하며 겨울철 개별난방기구는 퇴근 시 전원을 차단하지 않음으로서 발생하는 화재가 대다수이므로 EHP가 설치된 건물은 가급적 반출하고 사용하지 말아야 합니다.
- 특히 현재의 실험실 내에서는 발열기구 사용을 엄금 하셔야 합니다.

■ 관련근거

- 1) 고압가스안전관리법 시행규칙 별표18,
- 2) KOSHA CODE G-7-2006 "13. 위험장비 및 장치사용시 안전" 13.1 가스용
- 3) 액화석유가스의안전관리및사업법 시행규칙 별표 18
- 4) 고압가스안전관리법 시행규칙

-
- 5) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
 - 6) 산업안전보건법 제41조(물질안전보건자료의 작성, 비치 등)
 - 7) 산업안전공단 실험실 안전지침 제2장(화공약품의 위험성과 안전대책)

5. 항공교통물류학과

건물명	과학관	소 속	항공교통물류학과	등 급	1
실 명	교통,물류 정보 실습실	호 실	과302호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1. 	사진2. 	사진3. 
사진4. 		

■ 문제점 및 대책

- 사진1,2,3

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장합니다.
- 공간의 협소와 다량의 실험장비들이 운용중인 상황이며 이에 따라 전용콘센트의 부족현상이 발생하고 있으나 가능한 한 멀티콘센트의 사용을 억제하고 주전원 콘센트의 전기용량을 초과하는 멀티콘센트의 접속을 금지해야 합니다.
실험공간에 일반적으로 사용되는 선풍기, 냉장고 및 기타 전열기구 등 개인용으로 사용되는 실험활동 외의 장비 또한 가급적 반출할 것을 요망하며 실험실에 시설된 각종 실험기기에 연결되어 있는 전원의 경우 사용전압이 대부분 220V이기 때문에 필히 접지공사를 한 후 사용해야하며 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점 등을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험 용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.
단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

- 사진4

- 충전부가 노출된 상태로 개폐기(No fuse breaker)설치하여 사용 중이므로 충전부가 노출되지 않도록 전용의 분전반에 설치하기를 요망합니다.

■ 관련근거

- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전기준에 관한규칙 327조(전기. 기계기구등의 충전부 방호)
- 3) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침
- 4) 전기설비기술기준 제191조

건물명	과학관	소 속	항공교통물류학과	등 급	1
실 명	레이더 관제 실습실	호 실	과303호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로

에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장합니다.

- 공간의 협소와 다량의 실험장비들이 운용중인 상황이며 이에 따라 전용콘센트의 부족현상이 발생하고 있으나 가능한 한 멀티콘센트의 사용을 억제하고 주전원 콘센트의 전기용량을 초과하는 멀티콘센트의 접속을 금지해야 합니다.

실험공간에 일반적으로 사용되는 선풍기, 냉장고 및 기타 전열기구 등 개인용으로 사용되는 실험활동 외의 장비 또한 가급적 반출할 것을 요망하며 실험실에 시설된 각종 실험기기에 연결되어 있는 전원의 경우 사용전압이 대부분 220V이기 때문에 필히 접지공사를 한 후 사용해야하며 비접지식으로 사용되고 있는 콘센트에 연결하여 사용하는 부하의 경우 잘못하면(사고 시) 인체에는 감전의 우려가 있고, 실험용 기기에는 오동작 등 많은 문제점 등을 발생시킬 수 있으므로 실험용기기에는 3선용 케이블을 사용하여 실험 용기기 등의 외 함에 견고하고 안전하게 접지한 후 사용해야 합니다.

단, 사용되는 기기나 설비가 이중의 절연구조일 경우에는 접지를 하지 않아도 무관합니다.

▣ 관련근거

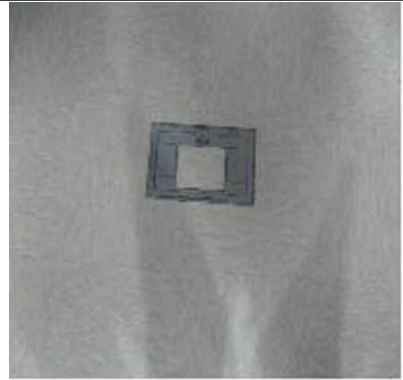
- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전기준에 관한규칙 327조(전기 .기계기구등의 충전부 방호)
- 3) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침
- 4) 전기설비기술기준 제191조

건물명	과학관	소 속	항공교통물류학과	등 급	1
실 명	비행장관제실습실	호 실	과304호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 콘센트
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 모범사항

- 사진1

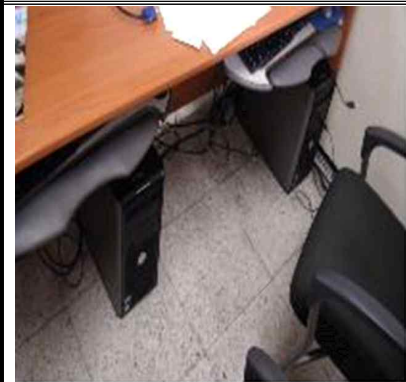
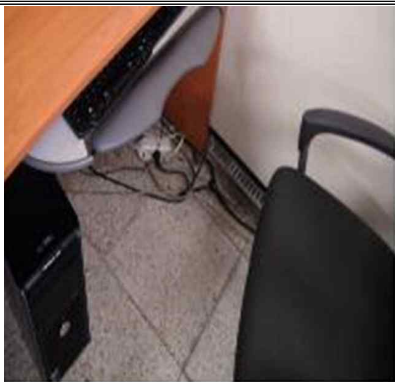

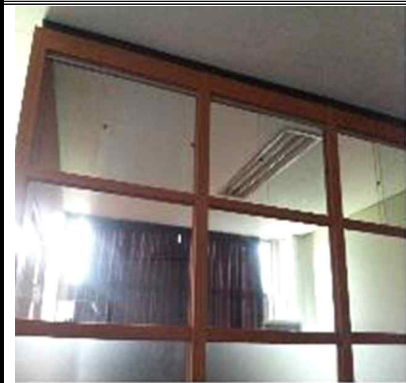
- 본 실험실 바닥 콘센트는 모범사항의 콘센트를 보여주고 있습니다. 통행에 불편을 주지 않을뿐더러 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성을 줄이는 모범적인 사항입니다.

건물명	과학관	소 속	항공교통물류학과	등 급	1
실 명	교통시스템계획실습실	호 실	과332-1호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1. 	사진2. 	사진3. 
사진4. 		

■ 문제점 및 대책

- 사진1,2

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장합니다.

- 사진3

- 충전부가 노출된 상태로 개폐기(No fuse breaker)설치하여 사용 중이므로 충전부가 노출되지 않도록 전용의 분전반에 설치하기를 요망합니다.

- 사진4

- 화재의 가능성은 낮으나 전기를 사용하고 있어 누전 등 화재의 우려가 있으므로 자동화재탐지설비 설치를 권고합니다.

▣ 관련근거


- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전기준에 관한규칙 327조(전기, 기계기구등의 충전부 방호)
- 3) 연구실 표준안전 교재(교육과학기술부)
- 4) 자동화재탐지설비의 화재안전기준 제7조

건물명	과학관	소 속	항공교통물류학과	등 급	1
실 명	교통시스템운영관리실습실	호 실	과332-2호		

○ 우수사항

전기안전	바닥 콘센트
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 화재의 가능성은 낮으나 전기를 사용하고 있어 누전 등 화재의 우려가 있으므로 자동화재탐지설비 설치를 권고합니다.

▣ 관련근거


- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 자동화재탐지설비의 화재안전기준 제7조

건물명	과학관	소 속	항공교통물류학과	등 급	1
실 명	SCM/ERP실습실	호 실	과327호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 충전부가 노출된 상태로 개폐기(No fuse breaker)설치하여 사용 중이므로 충전부가 노출되지 않도록 전용의 분전반에 설치하기를 요망합니다.

▣ 관련근거

- 1) KOSHA Code-G-7-2006 : 실험실안전보건에 관한 기술지침
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)

6. 이부학부

건물명	과학관	소 속	이부학부	등 급	1
실 명	어학 실습실1	호 실	과401호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1,2

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로

에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장합니다.

▣ 관련근거

- 1) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	과학관	소 속	이부학부	등 급	1
실 명	어학 실습실2	호 실	과401-A호		

○ 우수사항

전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 본 실험실내의 소화기 위치 표지가 탈락되었습니다. 소화기의 위치가 어딘지 안전 시에도 알 수 있도록 소화기 위치 표지를 부착해 주시기 바랍니다.

▣ 관련근거


- 1) 소화기구의 화재안전기준 제4조

건물명	과학관	소 속	이부학부	등 급	1
실 명	어학 실습실3	호 실	과402호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및

반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장합니다.

▣ 관련근거

- 1) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

건물명	과학관	소 속	이부학부	등 급	1
실 명	어학 실습실4	호 실	과402-A호		

■ 어학실습실4의 경우 안전관련 위험요소나 위반사항 등은 발견되지 않은 실습실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	과학관	소 속	이부학부	등 급	1
실 명	어학 실습실5	호 실	과403호		

■ 어학실습실5의 경우 안전관련 위험요소나 위반사항 등은 발견되지 않은 실습실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	과학관	소 속	이부학부	등 급	1
실 명	어학 실습실6	호 실	과403-A호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 콘센트
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진



■ 모범사항

- 사진1

- 본 실험실 바닥 콘센트는 모범사항의 콘센트를 보여주고 있습니다. 통행에 불편을 주지 않을뿐더러 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성을 줄이는 모범적인 사항입니다.

■ 문제점 및 대책

- 사진2,3

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장합니다.

■ 관련근거

- 1) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침

7. 항공운항과

건물명	비행교육원	소 속	항공운항과	등 급	1
실 명	모의비행장치실	호 실	격납고102호		

■ 모의비행장치실의 경우 바닥전선을 몰드 함으로써 위험성을 감소하였고, 정리정돈이 우수한 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	과학관	소 속	항공운항과	등 급	1
실 명	항법계획실험실	호 실	과203호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장합니다.

- 사진2

- 일반강의 및 실습실 용도로 사용 중이며 안전관련 위험요소나 위반사항 등은 발견되지 않았습니다. 지속적인 정리정돈과 사용하지 않는 폐기자재를 반출하여 쾌적하고 안전한 환경에서 연구 활동을 지속하기를 바랍니다.

■ 관련근거

- 1) 산업안전보건법 제 24조 및 산업보건기준에 관한 규칙 제 11장
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 3) 고압가스 안전 관리법 시행규칙
- 4) 산업안전기준에 관한 규칙 제258조의 [폭발 또는 화재 등의 예방]

건물명	과학관	소 속	항공운항과	등 급	1
실 명	비행브리핑실	호 실	과204호		

■ 비행브리핑실의 경우 정리정돈이 우수한 실습실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	공학실험관	소 속	항공운항과	등 급	1
실 명	응용공기역학실험실	호 실	공학107호		

▣ 응용공기역학실험실의 경우 안전관련 위험요소나 위반사항 등은 발견되지 않은 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	항공우주센터	소 속	항공운항과	등 급	1
실 명	가상비행훈련실습실	호 실	우주103호		

▣ 가상비행훈련실습실의 경우 안전관련 위험요소나 위반사항 등은 발견되지 않은 실습실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

건물명	과학관	소 속	항공운항과	등 급	1
실 명	무선통화실습실	호 실	과235호		

▣ 무선통화실습실의 경우 정리정돈이 우수한 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

8. 교양학부

건물명	과학관	소 속	교양학부	등 급	1
실 명	물리실험실1	호 실	과110호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1,2

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로

에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장합니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)
- 3) KOSHA-Code-E-19-2006 : 저압전기설비에서의 감전예방을 위한 기술지침.

건물명	과학관	소 속	교양학부	등 급	1
실 명	물리실험실2	호 실	과111호		

▣ 물리실험실2의 경우 정리정돈이 우수한 실험실로, 현 상태로 유지 관리하시기 바랍니다.

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

9. 우주법학과

건물명	항공우주센터	소 속	우주법학과	등 급	1
실 명	항공우주법학과실습실	호 실	우주301호		

○ 우수사항

소방안전	소화기 구비, 감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.	사진2.	
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 통로바닥의 이동배선은 신체일부의 걸림, 중량물의 압력 또는 현저한 충격에도 절연피복이 손상되어 화재, 감전 등의 발생 위험성이 있으며 연구 활동 종사자의 보행 시 걸려 실험중인 장비의 파손 및 보행자의 부상이 우려되므로 바닥 통행로

에 포설된 배선은 절연PVC몰드 등으로 전선관을 보호하거나 바닥을 제외한 벽 및 반자 속으로 우회하여 설치할 것을 권장합니다.

- 사진2

- 일반강의 및 실습실 용도로 사용 중이며 안전관련 위험요소나 위반사항 등은 발견되지 않았습니다. 지속적인 정리정돈과 사용하지 않는 폐기자재를 반출하여 쾌적하고 안전한 환경에서 연구 활동을 지속하기를 바랍니다.

▣ 관련근거

- 1) 산업안전공단 실험실안전보건에 관한 기술지침(KOSHA CODE G-7-2006)
- 2) 산업안전기준에 관한 규칙 제340조(통로바닥에서의 전선 등 사용금지)
- 3) 산업안전기준에 관한 규칙 제338조(배선 등의 절연피복)

10. 경영학과

건물명	과학관	소 속	경영학과	등 급	1
실 명	경영정보실습실	호 실	과334호		

○ 우수사항

소방안전	감지기 설치
전기안전	바닥 전선 몰드 설치
가스안전	가스 사용이 없는 실험실
화공안전	화공약품 사용이 없는 실험실
산업위생	정리정돈
기계안전	기계의 위험성이 없는 실험실

□ 실별사진

사진1.		
		

■ 문제점 및 대책

- 사진1

- 실험실에 설치된 바닥 콘센트의 경우 많은 장소가 노출되어 있어 인체에 감전사고

는 물론 각종 기기의 손상이나 화재의 우려도 있으므로 바다콘센트의 경우 보수를 하거나 부득이 사용할 경우에는 ACFV Cable을 사용하여 안전하게 시설하기를 제안합니다.

▣ 관련근거

- 1) 전기설비기술기준 제191조

V. 각 분야별 체크리스트

VI. 부 록

1. 실험실 안전사고 발생 사례

사례1.



1. 사고개요

- 1) 사고분류 : 폭발
- 2) 일시 : 2009년 7월 4일 04시경
- 3) 장소 : 대전소재 모대학교
- 4) 재해사항 : 실험장치 일부 파손

2. 사고내용

탄소나노튜브 0.5g을 10ml 정도 부피의 수소저장장치에서 측정하던 중 미세한 수소 가스누출에 의하여 폭발사고 발생

3. 사고발생 원인

- 1) 수소가스 누출
 - (1) 수소저장장치에 보관되어 있는 수소가스 누출에 의한 폭발
- 2) 장시간 실험장비 운영 및 안전점검 미 실시
 - (1) 연구활동 종사자가 자리를 비운상태에서 장시간 실험장비 가동

-
- (2) 실험실에서 사용하는 실험장비의 이상 유무를 확인할 수 있는 안전점검 미 실시로 실험장비의 고장 및 오작동 미확인

4. 동종사고 방지대책

1) 장시간 운영되는 실험장비 관리 철저

- (1) 가능한 장시간 실험 장비를 운영하지 않도록 실험계획을 세워 실험에 임하고, 장시간 운영되는 실험장비의 경우 실험장비가 운영되고 있는 상태를 지속적으로 확인하고, 실험장소를 이탈하지 않도록 함
- (2) 자리를 비울 경우 운영 중인 실험장비에 대한 정보를 다른 사람에게 알려 안전한 상태를 유지할 수 있도록 관리

2) 실험장비 일상/정기점검 실시

- (1) 실험 장비를 사용하기 전·후 작동상태, 안전장비상태 등을 점검한 후 사용
- (2) 자주 사용하는 장비의 경우 실험실시전 일상점검을 실시하고, 실험실에서 사용하는 모든 실험장비에 대하여 정기적으로 안전점검 실시·관리

3) 위험물질 취급 주의

- (1) 수소와 같은 위험물질을 사용하는 경우 사용물질에 대한 안전정보를 물질안전보건자료(MSDS) 등을 통하여 습득한 후 안전하게 취급, 보관할 수 있도록 함

[참고사항]

수소(Hydrogen)

1. NFPA등급(0-4단계) : 보건=1, 화재=4, 반응성=0
2. 주요건강위험성 : 호흡곤란
3. 물리적 위험 : 가연성 가스
4. 화재 및 폭발 위험 : 심각한 화재·폭발 위험, 증기/공기 혼합물은 폭발성이 있음, 용기가 열에 노출되면 파열되거나 폭발할 수 있음, 물질의 흐름 또는 교반에 의하여 발화 또는 폭발을 초래할 수 있는 정전기가 발생할 수 있음
5. 폭발하한값 : 4.0%, 폭발상한값 : 75%, 자연발화점 : 500℃
6. 피해야 할 조건 : 열, 화염, 스파크 및 기타 점화원을 피할 것, 이물질과 접촉을 최소화 할 것, 용기가 열에 노출되면 파열되거나 폭발할 수 있음

-
7. 혼합금지 물질 : 금속, 산화제, 금속산화물, 가연성물질, 할로젠, 금속염
 8. 소화제 : 이산화탄소, 입자상 불활 소화약제
 9. 환기 : 물질이 폭발농도의 위험이 있는 경우에는 해당 환기장치는 방폭 설비를 할 것,
국소배기장치 설치, 해당 노출기준에 적합한지 확인할 것

사례2.



1. 사고개요

- 1) 사고분류 : 화재·폭발
- 2) 일시 : 2009년 1월 8일 14시 40분경
- 3) 장소 : 대전소재 모연구소
- 4) 재해사항 : 1명 사망, 1명 부상

2. 사고발생 과정

- 1) 회분식 반응기(10리터 용량)를 사용하여 물을 용재로 사용하는 중합 실험을 하는 반응 초기단계에서 드레인라인을 통해 가연성 가스인 1,3-부타디엔과 인화성 액체 등 반응 내용물이 전량 누출되어 폭발 발생

3. 사고발생 원인

- 1) 반응기 하부의 드레인 밸브를 열고 샘플을 채취한 후 밸브를 완전히 잠그지 않은 상태에서 드레인 노즐을 통해 반응내용물 누출
- 2) 일부 중합물과 액체내용물이 주성분일 것으로 추정(1차 화재)
- 3) 증발된 액체내용물이 Working Hood내의 하부의 급기시설 및 상부의 배기시설에 의해 배기가 완료되었거나 배기 덕트 내에 체류하여 증기운을 형성하였을 것으로 추정(2차 폭발)

발)

4. 동종사고 방지대책

1) 연구실험자 실수(Human Error)예방 조치

- (1) 연구활동 종사자의 실수에 의하여 기계의 오작동 등의 원인이 발생하기 때문에 연구 활동 전 안전한 연구실험을 위해 안전교육을 실시하고 연구실험계획서 및 안전실험 절차서를 작성하여 연구실험자의 실수로부터 발생할 수 있는 사고예방

2) 퇴실 시 실험기기의 전원 Off

- (1) 실험결과를 얻기 위하여 24시간 이상 실험기기를 가동하는 경우가 많아, 무심코 퇴실함. 퇴실 전 실험기기의 전원을 반드시 끄고 퇴실할 수 있도록 안전의식 고취와 습관화 필요.

3) 가스누출감지경보기 설치

- (1) 가스관련 법에 의한 의무적 가스누출감지기뿐만 아니라 가스를 사용하는 곳의 위험성에 따라 가스의 밀도를 고려하여 폭발성·가연성·독성가스의 누출을 예방하고 감시하기 위해 추가적 가스누출감지경보기 설치

4) 정전기 대전 방지용 접지 실시

- (1) 가연성 가스가 누출될 경우에는 노즐부위에서 정전기 대전에 의한 발화위험이 있기 때문에 정전기방지매트 설치, 실험기계기구 접지 등 정전기 방지 시설 필요

5) 인화성 액체 및 가연성 가스 관리

- (1) 단순 화재가 2차 폭발사고로 대형 사고가 발생할 수 있는 원인 중 하나인 인화성 액체 및 가연성 가스의 실내 저장 금지
- (2) 위험물 입·출고 현황, 가스용기, 노즐 등의 철저한 관리

사례3.



1. 사고개요

- 1) 사고분류 : 폭발
- 2) 일시 : 2009년 2월 19일 09시 58분경
- 3) 장소 : 대전소재 ○○연구원
- 4) 재해사항 : 연구원 1명 손, 다리부위 외상 및 화상

2. 사고발생 과정

- 1) 2009년 2월 19일(목) 오전 9시 58분경 연구원 1명이 연구원 내 실험실 앞 외부에서 무기나노복합체를 만들기 위한 사전 준비작업 도중 폭발사고 발생.
 - (1) 시약은 KNO_3 (질산칼륨) 및 KCIO_4 (과염소산칼륨)로써 원래는 분말 형태의 물질이었지만 실험실 내 장기보관 중이었기 때문에 수분 등으로 인하여 괴상 형태로 변질되었기에 막자사발 및 막자를 이용하여 분쇄하던 중 충격에 의해 시약이 폭발한 사고

3. 사고발생 원인

- 1) 시약 보관을 위한별도 장소에 시약 미 보관
 - (1) 시약이 고체 분말 상태에서 수분 등에 의해 괴상의 형태로 변질

2) 실험물질 고유의 위험성 미인지

- (1) 시약인 KNO_3 (질산칼륨) 및 KCIO_4 (과염소산칼륨)은 위험물 안전관리법 제1류 위험물인 산화성 고체에 해당되는 물질로써 주로 폭발물 제조에 사용되는 물질
- (2) 이 물질들은 가열, 충격에 의해 폭발할 수 있는 물질이기 때문에 사전에 위험성을 충분히 인지한 상태에서 실험에 임해야 함에도 불구하고 그런 과정을 거치지 않은 상태였기 때문에 사고 발생

4. 사고수습현황

- 1) 사고로 인한 부상으로 119에 긴급 연락 후 부상자 병원 후송
- 2) 파편에 의하여 깨진 유리창 교체, 사고당사자 산업재해보상보험과 직장인상해보험에 의한 치료비 등 보상
- 3) 화학물질 중앙관리 옥외 저장소 신축 및 전산화 관리, 교육훈련 강화

5. 동종사고 방지대책

- 1) 화학물질 보관을 위한 별도의 저장 공간 마련 및 장기보관 금지
 - (1) 화학물질 보관을 위해 성상별 분류가 가능하도록 저장하고, 위험성, 반응성 등을 고려해 환기, 온도, 습도 등을 고려하여 별도의 저장 공간 마련
 - (2) 화학물질도 음식물과 같이 유통기한이 있으며, 사용 시 변질이 되었거나, 형상에 변화가 있는 등 아깝다고 생각하지 말고 장기 보관된 화학물질은 폐기토록하고 계획성 있게 사용하여 장기보관 금지
- 2) 실험 전 화학물질의 위험성 파악
 - (1) 실험 전 사용 물질에 대한 정보를 인지할 수 있도록, 참고문헌, MSDS 등을 통하여 위험성에 대하여 인지하고 안전한 사용법을 숙지한 후 사용
 - (2) 위험성 파악에 따라 적절한 개인보호구를 착용한 후 사용
- 3) 위험물질 취급 주의
 - (1) 특정 위험요소를 내포하고 있는 위험물질에 대하여 잠재적 위험성을 알아내고, 안전성 확보를 위한 MSDS 비치와 물질특성, 위험성 등 물질 정보 숙지 후 실시 하며 취급 및 처리 시 주의

[참고사항]

- ◎ 질산칼륨(KNO_3)의 위험성

1. 용도 : 산화제, 폭약, 흑색화약(산소 공급제), 성냥, 연탄 조연제, 화약류의 산소 공급제 등

2. 색상 : 무색의 결정 또는 백색 분말

3. 위험성 : 강력한 산화제이므로 가연성 분말, 유기물, 환원성 물질과 혼합 시에는 가열, 충격에 의해 폭발하므로 가연물과의 접촉은 화재 및 폭발의 원인

4. 관련 법규 : 소방방재청 위험물 안전관리법 제1류 위험물 산화성 고체

◎ 과염소산칼륨(KClO₄)의 위험성

1. 용도 : 산화제, 폭약, 화약, 섬광제, 대포, 로켓 등의 추진약 등

2. 색상 : 무색의 결정 또는 백색 분말

3. 위험성 : 타 염소산염류에 비하여 안정적이지만 400℃ 이상으로 가열하면 분해하여 O₂ 방출. 진한 황산에 접촉하면 폭발성 가스를 생성하고 튀는 듯이 폭발할 위험이 있음.

4. 관련 법규 : 소방방재청 위험물 안전관리법 제1류 위험물 산화성 고체

사례4.



1. 사고개요

- 1) 사고분류 : 화재
- 2) 일시 : 2008년 7월 4일 10시50분경
- 3) 장소 : 서울소재 모대학교 과학관 실험실
- 4) 재해사항 : 대학원생 1명 발목주변 2도 화상

2. 사고발생 과정

유기용매인 EtOK(에탄올과 칼륨의 혼합물) 제조과정 중 대학원생이 흡 후드 내부에서 에탄올과 칼륨을 혼합하는 과정에서 칼륨에 의한 화재 발생

- 1) 불꽃의 비산과편에 대학원생 화상 피해 (CO2 소화기를 이용한 초기 진화로 확산 방지)

3. 사고발생 원인

- 1) 형식상인 안전교육
 - (1) 반복적 실험으로 주의하지 않고, 구두상의 당부 수준으로 안전교육 실시
- 2) 실험 시 관리감독자 부재

-
- (1) 실험 시 해당실험에 대한 해박한 지식을 가진 박사과정 등 관리감독자 부재
 - 3) 부적절한 개인보호구 착용 및 실험에 대한 표준 안전 절차 미 준수

- (1) 실험에 대한 잠재적 위험분석에 근거한 적절한 개인보호구 미착용 및 위험성이 있는 실험에 대한 표준 안전 매뉴얼 미 작성, 절차 미 준수

4. 동종사고 방지대책

1) 연구실 안전관리 시스템 보완

- (1) 위험성이 높다고 판단되는 실험은 안전측면이 고려된 표준 수행절차를 해당 연구실 자체적으로 수립하여 이행
- (2) 실험 수행 전 지도교수의 철저한 일상 교육 및 주요 위험 요소를 내포한 실험단계에는 지도교수 등 실험수행에 해박한 지식을 가진 연구원 입회하여 수행
- (3) 소화기의 적절한 사용법 등 자주 발생하는 경미한 사고들에 대한 적절한 대처방법을 평소 반복적으로 교육 및 실습을 실시

2) 연구실 실험환경 개선

- (1) 실험을 위한 흡 후드의 정기점검은 이루어지고 있으나, 환기성능검사 등 장비를 이용한 보다 확실한 검사 필요
- (2) 실험실에서 수행되는 실험의 잠재 위험 분석을 과학적인 접근방법을 활용해 파악하고, 파악된 잠재위험을 제거 또는 위험성을 낮출 수 있는 적절한 개인보호구 확보 및 착용 교육 필요

[참고사항]

칼륨(POTASSIUM) : 유독물, 위험물 제 3류(금수성 물질)

1. NFPA등급(0-4단계) : 보건=3, 화재=3, 반응성=2
2. 주요건강위험성 : 호흡기도 화상, 피부 화상, 눈 화상, 점막 화상
3. 물리적 위험 : 고인화성. 물과 격렬하게 반응하여 유독물질 및/또는 인화성 가스를 생성함. 물 또는 공기와 접촉하면 점화될 수도 있음. 독성, 부식성, 인화성 또는 폭발성 가스 발생
4. 소방법에 의한 분류 : 위험물 제 3류(자연 발화성물질 및 금수성 물질)
5. 화재 및 폭발위험 : 심각한 화재 위험이 있음. 미세한 물질은 자연발화 할 수도 있음. 공기에 노출되면 발화될 수도 있음

-
6. 저장법 : 신체적 손상을 입지 않도록 보호할 것. 상수도 및 하수도에서 떨어진 곳에 들 것. 실온에서 보관할 것. 불활성 분위기 하에서 보관할 것. 무산소 용액에 보관(예: 석유류)할 것. 혼합금지 물질과 분리할 것. 옥외 또는 격리된 건물에 보관할 것. 혼합금지 물질과 분리할 것.
 7. 반응성 : 물과 격렬하게 반응하여 유독물질 및/또는 인화성 가스를 생성함. 물 또는 습기와의 접촉을 피할 것. 물 또는 습기 있는 공기와 접촉하면 점화될 수도 있음. 독성, 부식성, 인화성 또는 폭발성 가스를 발생함. 장기간 보관이나 공기, 빛과의 접촉 또는 실온이상에서 보관 및 사용을 피할 것.
 8. 혼합금지물질 : 가연성 물질, 산, 금속염, 할로 탄소 화합물, 할로젠, 환원제, 과산화물, 금속, 금속 산화물, 산화제, 염기
 9. 소화제 : 금속화재용 분말 소화약제, 모래, 석회, 소다회
- ※ 물이나 포말을 사용하지 말 것.
10. 개인보호구 : 환기시설, 눈 보호, 보호의, 안전장갑, 호흡 보호구 필요

사례5.



1. 사고개요

- 1) 사고분류 : 화재
- 2) 일시 : 2008년 10월 29일 08시 20분경
- 3) 장소 : 서울소재 모대학교
- 4) 재해사항 : 인명피해 없음, 약 3천여만원 재산피해

2. 사고발생 과정

- 1) 실험실에 설치된 에어컨 뒤쪽 전기설비(전선 또는 멀티캡 케이블)의 과열에 의하여 발화된 것으로 추정.
 - (1) 한 개의 공간을 실험실 및 대학원생 연구공간으로 분할하여 사용하는 장소로서 전기 콘센트의 부족으로 다소 복잡한 구조의 전원 공급 구조를 갖고 있음
 - (2) 따라서 정격용량을 확인하기 어려우며, 전기사용기구들의 정확한 전원부 위치를 모르는 상황에서 전기설비의 과열로 화재 발생
 - (3) 이 사고로 인명피해는 없으나, 벽 전체, 천정, 전선 등 연구실 소실.

3. 사고발생 원인

- 1) 작동기기에 의한 전기적 아크

2) 착화물인 에어컨 뒤쪽에 있는 전선 또는 멀티탭 케이블 관리 미흡

3) 전기콘센트의 부족으로 인한 문어발식 콘센트 사용과 안전규격을 갖추지 못한 멀티탭 사용

4. 동종사고 방지대책

1) 물과 반응이 활발한 물질이 없는 연구실 스프링클러 설치 권고

(1) 자동화재 탐지는 되어져 있다 하더라도, 연구실의 경우 물과의 반응에 의하여 위험성이 있는 물질의 사용으로 스프링클러를 설치하지 않기 때문에 초동진화가 어렵기 때문에, 유기화합물 및 금속성 물질 등 물과 반응이 활발한 물질이 없는 연구실은 스프링클러 설치 권고

2) 안전규격 및 안전장치를 갖춘 멀티콘센트 사용

(1) 사용기기의 정격용량을 확인하고, 전원부 위치를 정확히 확인할 수 있도록 전선 관리에 주의하며, 안전규격을 완벽히 갖춘 멀티탭 등 안전한 콘센트를 사용

사례6.



1. 사고개요

- 1) 사고분류 : 화재
- 2) 일시 : 2008년 10월 17일 21시 25분경
- 3) 장소 : 부산소재 모대학교
- 4) 재해사항 : 벽, 천정 및 실험기자재 소손(약 2,100만원 재산피해 추정)

2. 사고발생 과정

- 1) 2008년 10월 17일 21시 25분경 대학원생이 연구실에서 연기가 발생하는 것을 확인하고, 소화기로 일차 진화를 시도하였으나 발화 지점을 찾지 못해 소방서에 신고.
 - (1) 흡 후드 우측 하단부 안쪽 전기설비(전선 및 케이블)의 과열에 의한 화재 추정
 - (2) 이 사고로 인명피해는 없으나, 벽전체 등이 그을렸고, 벽전선과 흡 후드, 온도조절기 등 실험기자재 소손으로 약 2,100만원의 물적 피해발생

3. 사고발생 원인

- 1) 노후 전기시설(절연전선 등) 관리 소홀
 - (1) 노후화된 흡 후드의 사용과 눈에 잘 띄지 않는 곳에 위치한 전선 및 케이블 등 절연전선의 상태 불량
- 2) 부재 중 실험기기 지속적 작동

3) 실험결과를 얻기 위하여 실험기기를 24시간 이상 가동시킨 후 퇴실

4. 동종사고 방지대책

1) 노후 전기 설비의 개선

(1) 화재 발생원인 중 많은 부분을 차지하고 있는 전기화재 예방을 위해 노후 전기설비의 개선과 전선 및 케이블 상태를 매일 확인 후 사용

2) 퇴실 시 실험기기의 전원 Off

(1) 실험결과를 얻기 위하여 24시간 이상 실험기기를 가동하는 경우가 많아, 무심코 퇴실함. 퇴실 전 실험기기의 전원을 반드시 끄고 퇴실할 수 있도록 안전의식 고취와 습관화 필요.

(2) 타이머와 같은 장치를 100% 믿고 실험기기를 다룰 경우 오작동으로 인한 가열로 화재가 발생할 수 있기 때문에 주의하여야 하며, 항상 작동하고 있는 전기기기의 상태를 알아볼 수 있도록 출입문에 기입하고, 경비원, 야간근무자, 순찰자 등에 의하여 관리될 수 있도록 하여야함.

사례7.



1. 사고개요

- 1) 사고분류 : 화재사고
- 2) 일시 : 2000년 7월 ○일 08:59분경
- 3) 장소 : 대전시 소재 00기관 열역학 및 에너지실험실
- 4) 재해사항 : 실험장치 전소 및 실험실 내부 집기류 일부 소실

2. 사고발생 과정

- 1) 굴절계, 고압반응계, 진공펌프, 흡수계, 온도측정기 등으로 구성된 실험 장치를 이용하여 실험을 하던 중 실험 장치를 가동 시켜놓은 상태에서 저녁식사 후 실험을 계속하려고 하였으나 구내식당에서 친구를 만나 외출을 하였음. 이에 따라 장비는 장시간 가동 상태가 되었으며 장비 구성요소의 하나인 진공펌프의 과열로 추정되는 화재가 발생하여, 실험장치 전소 및 실험실 내부 집기류 일부가 소실된 사고임.

3. 사고발생 원인

- 1) 실험장비 가동 중 장시간 자리 이석
 - (1) 실험 중 장비의 가동상태를 수시로 확인하고 이상 유무를 점검하여야 하였으나 실험자가 아무런 대책도 없이 장시간 외출을 하였음
- 2) 실험장치 주변 정리정돈 미비

(1) 실험장치 주변 정리정돈 미비에 따른 가연물질과 가동장비의 접촉에 따라 장비의 과열 시 화재의 위험이 상존해 있었음

3) 무사안일한 안전의식

(1) 지금까지 아무 일 없었으니까 괜찮겠지 하는 안일한 생각이 팽배한 안전의식 결여

4. 동종사고 방지대책

1) 실험장비 가동 중 자리 이석 금지

(1) 실험장비 가동 중에는 자리이석을 금지하고, 가동상태를 수시로 확인하고 이상 유/무를 점검하도록 하여야함

2) 일상점검 및 정리정돈 생활화

(1) 장비에 대한 일상점검 및 정리정돈의 생활화로 청결하고 쾌적한 환경유지

3) 정기적인 안전교육으로 안전의식 고취

사례8.



1. 사고개요

- 1) 사고분류 : 시약폭발사고
- 2) 일 시 : 2005년 1월 12일 10:39분경
- 3) 장 소 : 대전시 소재 00기관 소재연구실
- 4) 재해사항 : 화상 1명(2도)

2. 사고발생 과정

- 1) DMSO(dimethylsulfoxide)시약을 사용하기 위하여 응고 상태였던 시약을 후드내부의 hot plate상에서 열을 가하여 녹이는 과정 중에 있었음
- 2) 이때 용기 뚜껑이 닫힌 상태로 가열하므로 시약병 내에 팽창된 공기와 유기vapor의 압력에 의하여 시약병이 폭발하였으며 폭발과 함께 용기 내에서 배출된 유기용매가 화기(핫플레이트)와 접촉하여 화재가 발생된 것으로 추정됨.

3. 사고발생 원인

- 1) 시약용기 뚜껑이 닫힌 상태로 직화기로 가열
 - (1) 용기 뚜껑이 닫힌 상태로 가열하므로 시약병 내에 팽창된 공기와 유기 vapor의 압력에 의하여 시약병이 폭발하였으며 폭발과 함께 용기 내에서 배출된 유기용매가

화기(핫플레이트)와 접촉하여 화재가 발생됨

4. 동종사고 방지대책

- 1) 氷點이 낮은 시약을 녹일 때 Water Bath에서 마개가 열린 상태로 서서히 열원공급
- 2) 흡 후드 안전 창을 최대한 닫아 만일의 사고에 대비(fail safety)한 대책강구
- 3) 흡 후드 내 보관시약은 시약보관대로 이동(흡 후드 내 시약보관 금지)
- 4) 실험시약에 대한 실험 전 충분한 안전성 숙지(자체 안전교육 실시)
- 5) 실험에 적절한 안전보호구 착용(안전안경, 마스크 등) 및 보호대책 강구
- 6) 위험성이 수반되는 반응은 연구책임자와 충분히 상의 후 진행하며 나 홀로 실험은 금지
(사고시를 대비하여 2인 이상 실험)

사례9.



1. 사고개요

- 1) 사고분류 : 화재
- 2) 일시 : 2008년 5월 9일 04시 55분경
- 3) 장소 : 대전 모대학교 일반화학실험실
- 4) 피해사항
 - (1) 인적피해 : 없음
 - (2) 물적피해 : 실험실 출입문 등 소실(소방서 추정 1,000만원)

2. 사고발생 과정

아연과 수산화나트륨을 이용한 “구리로부터 금제법” 실험을 실시한 후 실험실을 정리정돈하는 과정에서 소량의 아연분말을 휴지통에 버려, 아연분말과 공기의 혼합물이 발화.

3. 사고발생 원인

- 1) 실험자 부주의
 - (1) 실험에 사용된 실험기기 및 시약을 일반쓰레기통에 그냥 버림
- 2) 실험실 안전교육 미흡
 - (1) 실험 수행 전 안전성 확보를 위한 주의사항을 주지시키지 않았음(MSDS 미비치)

3) 폐기물 처리 미숙

- (1) 고인화성 화학물질인 아연은 폐기 시 상당한 주의가 필요하나, 경험이 적은 연구활동 종사자가 처리미숙으로 화재 발생
- (2) 실험실에서 발생하는 일반쓰레기를 버리는 수거통의 재질이 가연성 재질인 플라스틱으로써, 화재 확산 및 매연(그을음 등)에 의한 2차 피해 발생

4. 동종사고 방지대책

1) 폐약품(폐기물 등) 처리 철저

- (1) 고체성 물질, 액체성 물질 등 물질 성상과 산, 염 등 성분에 따라 폐약품을 버릴 수 있도록 함
- (2) 폐약품 주변에 가연물을 적재하지 않으며, 발화원이 될 수 있는 것들과 격리 시키도록 함
- (3) 폐약품 용기의 재질이 내열, 내화, 내산, 내압성이 있어야 하며, 일반 쓰레기를 수거하는 용기의 재질 또한 쓰레기 내부에서 화재 발생 시 외부로 확산되는 것을 예방할 수 있는 철재 등 불연성 재질로 된 것을 비치토록 함

2) 실험실 안전교육 실시

- (1) 실험 시작 전 실험에 사용되는 물질의 위험성에 따른 안전성 확보에 대하여 교육 실시
- (2) 연구책임자에 의한 단순 교육뿐만 아니라 모든 실험과정과 정리·정돈 상태 등 실험실 안전 확인
- (3) 해당 실험 사용 물질의 위험성 및 안전한 처리방법을 교육 실시

3) 물질안전보건자료 숙지

- (1) 물질의 반응성을 확인하여 고인화성 물질의 경우 발화, 폭발 등이 발생하지 않도록 안전을 위한 물질안전보건자료의 안전정보 숙지
- (2) 미숙달자에 의한 실험 수행이 이루어질 경우를 대비하여 실험 및 폐기 과정에 대한 매뉴얼 등 지침을 마련하고, 실험에 적합한 보호구와 폐기 등 후처리에 적합한 보호구를 구분하여 착용

[참고사항]

아연(Zinc)

-
1. NFPA등급(0-4단계) : 보건=3, 화재=3, 반응성=1
 2. 주요건강위험성 : 호흡기도 자극, 피부 자극, 눈 자극
 3. 물리적 위험 : 벌크형태에서 화재나 폭발위험은 무시할 수 있음. 분진/공기 혼합물은 발화하거나 폭발할 수도 있음. 고인화성. 공기에 노출되면 자연 발화될 수도 있음. 물과 접촉 시 반응할 수 있음.
 4. 화재 및 폭발위험 : 벌크형태에서 화재나 폭발위험은 무시할 수 있음. 분진/공기 혼합물은 발화하거나 폭발할 수도 있음. 미세한 물질은 자연발화 할 수도 있음. 공기에 노출되면 발화될 수도 있음
 5. 폭발하한값 : 500g/m³, 자연발화점 : 460℃
 6. 피해야할 조건 : 분진의 발생을 억제할 것. 열, 화염, 스파크 및 기타 점화원을 피할 것. 건조한 곳에 보관할 것.
 7. 혼합금지 물질 : 산, 염기, 금속, 산화제, 환원제, 할로 탄소 화합물, 금속염, 할로젠, 가연성 물질, 아민, 금속 산화물
 8. 취급 및 저장방법 : 상수도 및 하수도에서 떨어진 곳에 둘 것. 무산소 용액에 보관(예: 석유류)할 것. 혼합금지 물질과 분리할 것. 옥외 또는 격리된 건물에 보관할 것.
 9. 소화제 : 입자상 분말소화약제, 건조 모래, 석회, 소다회 사용(소화제로 물, 포말 사용 금지)
 10. 개인보호구 : 환기시설, 눈 보호(세안설비와 비상세척설비 설치), 보호의(내화학적), 안전장갑(내화학적), 호흡 보호구 필요
 - 1) 화학물질의 특징과 폐약품 처리에 대하여 모르는 연구활동 종사자가 실험 후 소량의 아연분말을 일반 쓰레기통에 버리게 됨.
 - 2) 버려진 아연분말은 공기(공기 중 수증기 등)와 혼합되어 장시간 반응하여 자연발화 하여 화재 발생.
 - 3) 쓰레기통의 재질이 가연물 중 하나인 플라스틱으로써 과량의 매연이 발생된 것으로 파악.
-

사례10.



1. 사고개요

- 1) 사고분류 : 전기화재
- 2) 일시 : 2002년 9월 ○일 08:40분경
- 3) 장소 : 대전시 소재 00기관 전문용어 언어공학 연구실
- 4) 재해사항 : TV모니터, VTR, 모뎀 및 연구실내 집기류 일부 소실

2. 사고발생 과정

- 1) 1개의 멀티콘센트(220V, 6구)에 여러 가지의 전기제품(TV Monitor 1대, VTR 2 대, 모뎀 3대 등)을 꽂아 장기간 사용함으로써 과부하 또는 접속불량에 따른 멀티콘센트의 과열로 주변의 가연물에 인화되어 화재가 발생하여 TV모니터, VTR, 모뎀 및 연구실 내 집기류 일부가 소실된 사고임

3. 사고발생 원인

- 1) 멀티콘센트(문어발식 배선) 과열
 - (1) 멀티콘센트에 대한 과신(과부하 스위치 부착)으로 여러 가지 전기제품을 꽂아 사용하였으며 장기간 사용해오던 중 플러그 부분의 헐거움 또는 과부하 등으로 열이 발생·축적되어 주변의 가연물에 인화되어 화재의 위험이 있었음.
- 2) 멀티콘센트 주변 정리정돈 미비

-
- (1) 멀티콘센트 주변 정리정돈 미비에 따른 가연물질과 멀티콘센트의 접촉에 따라 열방산 방해 및 열 축적으로 콘센트 과열 시 화재의 위험이 상존해 있었음

4. 동종사고 방지대책

1) 멀티콘센트 점검 철저 및 문어발식 배선 금지

- (1) 멀티콘센트의 일상점검 생활화로 장기간 방치하며 사용하는 일이 없도록 하여야 하며 임의대로 문어발식 배선을 해서 사용하지 않도록 하여야 함.

2) 멀티콘센트 주변 정리정돈 철저

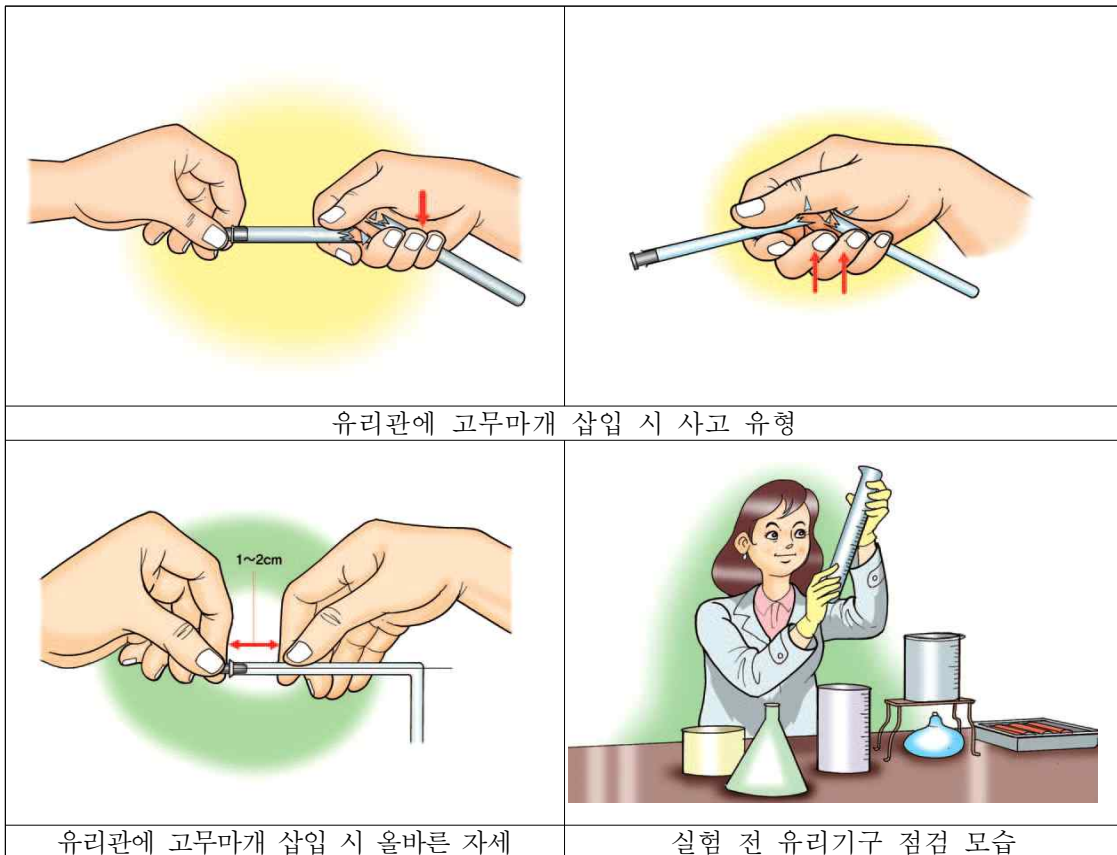
- (1) 멀티콘센트 주변 정리정돈으로 멀티콘센트 플러그 부분에 열 축적이 되지 않도록 하여야 함

2. 안전사고 대책


1. 사고예방대책

1) 유리 기구 안전수칙

- 유리 기구를 사용하기 전 깨지거나 금이 간 곳이 없는지 꼭 확인하고 사용한다.
- 실험에 사용할 화합물이 유리와 반응하는지 항상 염두하고 실험한다. 예를 들면, HF, NaOH 등은 유리와 반응한다.
- 오븐 등에서 말린 유리 기구는 뜨겁기 때문에 가죽장갑 등을 착용하고 만진다.
- 유리 기구를 세척할 때는 씻기 전에 금이 가거나 깨졌는지 확인하고, 세척 시 적당한 솔을 사용하며 너무 무리한 힘을 가하지 말아야 한다.
- 진공을 가하는 유리 기구는 보통 유리와 달리 두꺼운 진공용 유리를 사용한다.
- 고온으로 가열한 후 차가운 실험대 위에 올려놓으면 유리가 깨져 내용물이 흘러나오므로 주의한다.
- 깨진 유리는 절대 맨손으로 만지지 말고, 장갑을 끼고 만져야 한다.
- 유리관을 호스나 고무마개 등에 끼울 때는 다음 사항에 유의하여야 한다.
 - 고무마개, 고무관의 지름과 유리관의 지름이 서로 잘 맞는지 확인한다.
 - 유리를 물이나 글리세롤 등으로 윤활 한다.
 - 두꺼운 장갑을 끼고 천천히 돌려가며 조심스럽게 끼운다.
 - 너무 무리한 힘을 가하지 말아야 한다.

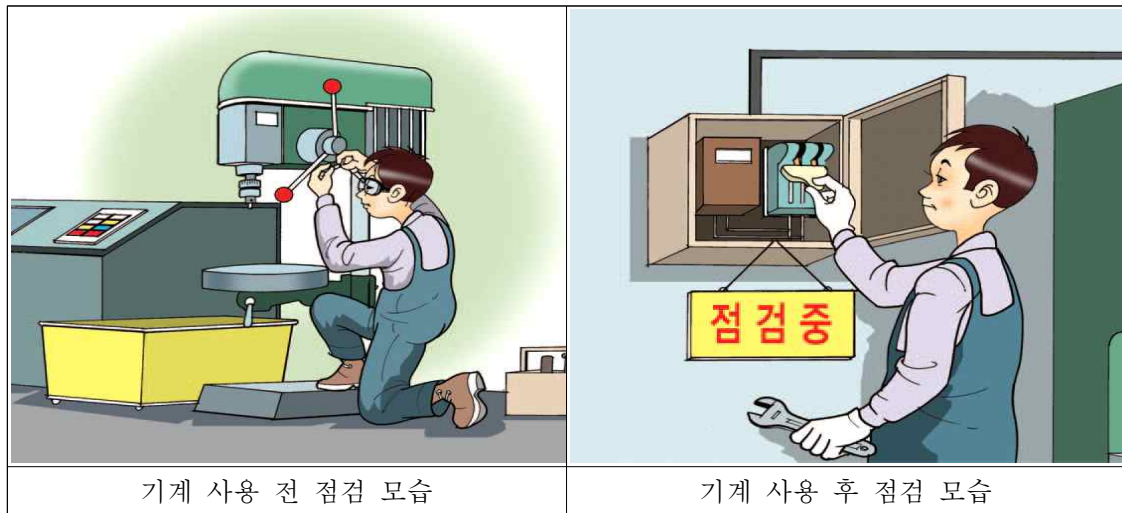


출혈에 따른 지혈방법(압박법)

	<p>먼저 이물질이나 유리에 주의하여 멸균된 거즈나 깨끗한 천 등으로 두툼하게 접어서 상처부위 전체를 덮도록 댄 다음에 손바닥으로 세게 지속적으로 압박한다.</p>
	<p>만약 피가 천 밖까지 스며 나오면 천을 떼고 다시 하려 하지 말고, 그 위에 새로운 거즈나 천을 대고 처음보다 더 세게, 더 넓은 부위를 압박해준다.</p>
	<p>팔, 다리에서 출혈이 있을 때는 출혈부위를 환자의 심장보다 높이 올려 주어야 한다. 이때 팔, 다리에 골절 등이 있을 경우에는 팔, 다리를 움직이면 안 된다.</p>
	<p>피가 멎으면 붕대나 긴 천으로 상처부위를 누르고 있는 거즈나 천을 그 자리에 고정 시킨다. 이때 너무 세게 묶지 않도록 해야 한다.</p>

2) 실험실습기기 안전수칙

- 공작기계, 측정기기 등을 사용할 때에는 반드시 정해진 규격의 공구를 사용한다.
- 장갑은 거친 작업물을 다룰 때 착용하고, 기계 운전 시에는 착용하지 않는다.
- 기계가 운행 중인 상태에서는 기계 곁을 떠나지 말아야 한다.
- 기계를 점검, 수리할 때에는 반드시 기계를 정지시킨 상태에서 수행한다.
- 기계장치는 실험 전 사용지침서를 충분히 숙지한 후에 운전한다.



긴급조치 요령
1단계 : 기계장치를 정지시킨다.
2단계 : 부상자에 대하여 응급처치를 실시한다.
3단계 : 관계자에게 알린다.
4단계 : 병원에 후송한다.

3) 유해화학물질 안전수칙

- 유독성 화합물을 취급할 경우 반드시 후드 안에서 다루도록 한다.
- 실험 중 배기후드의 문은 최소(1/3 이하)로 열린 상태를 유지하도록 한다.
- 각 연구실 당 가연성 액체의 보유 용량은 15리터를 초과하지 않도록 한다.
- 물질안전보건자료(MSDS) 내용을 항상 숙지한다.
- 모든 시약의 용기에는 표식을 전면부에 부착한다.
- 시약은 성상별로 시약장에 보관하고, 시약용기는 사용 후 항상 원래의 보관 장소에 놓아 보관한다.
- 발열 반응 화학실험은 특히 주의를 기울여 실험에 임한다.
- 시약저장소에서 연구실로 시약을 옮길 경우 안전한 운반장비를 사용한다.
- 유기/무기물질은 시약장에 분리 보관하고 증기를 흡기할 수 있는 덕트시설이 연결되어야 한다.

- 유독성 화학물은 식료품, 의약품, 시료 등과의 혼합 저장을 금한다.



화학물질 응급처치

- 유해화학물질이 눈에 들어갔을 경우에는 신속히 물로 세척한다.
- 손상된 부위를 물로 씻어주며 옷은 제거하고 통증이 사라진 후에도 10분 이상 씻어준다.
- 눈 손상은 짧은 시간의 노출로 영구적인 실명을 초래할 수도 있으므로 빨리 물로 씻어준다. 눈꺼풀을 벌려 세척이 잘되도록 하고, 다른 눈으로 오염물질이 들어가지 않도록 주의한다.
- 옷을 입은 채 화상 피해를 입었을 때는 찬물로 충분히 옷을 식힌 후 벗긴다.
- 물집이 생겼으면 터뜨리지 말고 그냥 두어 자연스럽게 벗겨지도록 한다.



4) 실험폐액 관리요령

- 실험폐액은 절대로 배수구에 곧바로 투입하지 않도록 한다.
- 실험폐액 중 과반응성 물질은 실험자가 안정화 처리 후에 정해진 처리절차에 의하여 배출해야 한다.
- 유기계, 산계, 알칼리계, 무기계 등의 폐액은 별도 보관하여 서로 섞이지 않도록 한다.
- 실험폐액은 절대로 반응성, 폭발성 물질과의 혼합을 금한다.
- 폐액은 반드시 기준에 적합한 용기를 사용하고 폐액 성분을 명확히 확인할 수 있도록 명시한다.
- 폐액 저장용기에 기타 이물질이 함유되지 않도록 주의하여야 한다.
- 연구활동 종사자가 폐액 저장용기 운반 시에는 가급적 2인 이상이 개인 보호장구를 착용하고 운반한다.



5) 중량물 취급요령



6) 화재폭발 시 대응요령

소화기 사용요령	
	
<p>1. 불이 있는 곳으로 소화기를 이동한다.</p>	<p>2. 소화기의 안전핀을 뽑는다.</p>
	
<p>3. 바람을 등지고 불을 향해 호스를 빼들고 손잡이를 힘껏 움켜쥐는다.</p>	<p>4. 약제가 나오면 호스를 천천히 앞에서 부터 먼 곳으로 비로 쓸듯이 소화한다.</p>

화재 시 대피요령	
	
<p>1. 손수건 등으로 코와 입을 막는다.</p>	<p>2. 몸의 자세를 최대한 낮춘다.</p>
	
<p>3. 한손으로는벽을 짚는다.</p>	<p>4. 앞을 주시하며 대피한다.</p>