

**한국해양대학교**

**연구실 사고대응 매뉴얼**



2015. 1. 5.

**한 국 해 양 대 학 교**

KOREA MARITIME AND OCEAN UNIVERSITY

(사무국 시설과)

## [ 한국해양대학교 연구실 사고대응 매뉴얼 ]

- 우리 대학교 연구실험실에서는 고압가스, 전기, 기계 등 다양한 분야의 재료 및 시설·장비 등을 취급하는 실험 연구가 진행되면서,
- 이로 인해 연구활동 종사자들은 연구과정에서 발생 될 수 있는 수많은 위험에 직면하고 있습니다.
- 이에, 사고 발생 시 적절한 대응이 미흡하여 그 피해를 줄일 수 있음에도 불구하고 연구활동 종사자의 생명 및 연구시설·장비 등 재산 피해가 막대하게 발생하는 사례가 많아,
- 우리 대학에서는 미래창조과학부 연구환경안전팀에서 제작한 사고유형별 행동절차가 포함 된 사고대응 매뉴얼을 참고하여 대학실정에 맞게 제작·배포하여,
- 대학 및 부설기관 특성에 맞게 교육·훈련에 활용할 수 있도록 하여 연구실 안전사고 예방에 최선을 다 하고자 합니다

# 목 차

I. 개 요	3
1. 법적근거	3
2. 활 용	3
3. 용어 정의	3
II. 책임과 권한	5
1. 연구주체의 장	5
2. 연구실 책임자	5
3. 연구실 안전환경관리자	5
4. 연구활동 종사자	6
5. 안전관리부서 및 담당자	6
III. 연구실 사고 구분	6
IV. 사고대응 업무 수행체계	7
1. 사고대응 단계별 수행업무	7
2. 사고보고체계	7
3. 연구실 피해 규모별 사고대응 체계	8
4. 사고조사체계	10
5. 재발방지대책 수립·시행	10
6. 사후관리	11
V. 사고유형별 행동절차	11
VI. 연구실 사고 원인 및 응급처치	19
1. 상처 및 출혈사고 원인	19
2. 응급처치	19
VII. 사고대응 및 복구장비	21
1. 개인보호장구	21
2. 사고 대응 장비	21
VIII. 불 임	23
사고 대응 시나리오	23

# 한국해양대학교 연구실 사고 대응 매뉴얼

## I | 개요

### 1. 법적 근거

- 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제6조(안전관리 규정의 작성 준수 등) : 연구 주체의 장은 연구실 사고 또는 중대 연구실 사고 발생시 긴급대처 방안과 행동 요령에 관한 사항을 포함한 안전관리 규정을 작성 하여야 함
- 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제18조(교육·훈련 등) : 연구주체의 장은 연구 활동 종사자에 대하여 대통령령이 정하는 바에 따라 연구실 사용에 따르는 안전성 확보 및 안전사고 예방에 필요한 교육·훈련을 실시하도록 명시

### 2. 활용

- 연구실 사고로부터 피해 확대방지를 위한 대응 활동
- 연구실 사고로 인한 인명피해 발생 시 신속하고 체계적인 응급처치

### 3. 용어 정의

- 연구실 사고 : 연구실에서 연구 활동과 관련하여 부상·질병·신체장해·사망 등 생명 및 신체상의 손해를 입거나 연구실의 시설·장비 등이 훼손되는 사고로 아래와 같은 사고를 말 함
  - 중대 연구실 사고 : 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 제2조와 같은 법 시행규칙 제1조의2의 사고로 연구실 사고 중 손해 또는 훼손의 정도가 심한 사고
  - 일반 연구실 사고 : 중대 연구실 사고를 제외한 사고로 인명피해는 당해 사고로 병원 등 의료기관의 진료를 받은 사고, 물적피해는 1백만원 이상의 장비 등이 훼손 된 사고
  - 단순 연구실 사고 : 인적·물적 피해가 매우 경미한 사고
- 사고원인 : 비정상 상태를 발생시키는 원인으로 직접적인 원인과 간접적인 원인을 포함하며, 한 가지 비정상 상태에 대해 여러 개의 원인이 제시 될 수 있음

- 사고조사 : 사고 원인 규명과 사고로 인한 피해를 산정하기 위하여 자료의 수집, 관계자 등에 대한 질문, 현장 확인 등을 행하는 일련의 행동
- 사고대응 : 사고 발생 시 응급처치, 사고피해의 확대 방지, 사고현장 보존 등을 위한 일련의 활동
- 연구실 책임자 : 당해 연구실에서 연구업무 및 연구활동 종사자를 직접 지휘·감독하는 권한을 가진 자
- 연구실 안전환경관리자 : 연구실 안전에 관한 기술적인 사항에 대하여 연구주체의 장을 보좌하고 연구실 책임자에게 지도 및 조언을 하는 자를 말함
- 연구활동 종사자 : 우리대학교 연구실험실에서 연구 개발 활동에 종사하는 대학생, 대학원생, 연구(보조)원 등
- 안전담당 부서 : 대학에서 연구실 안전과 관련된 업무를 수행하는 주된 부서
- 연구실 안전관계자 : 연구실 책임자, 연구실 안전환경관리자, 안전담당 부서의 소속 직원 등
- 가연성가스 : 아세틸렌·암모니아·수소·황화수소·일산화탄소·메탄·부탄·벤젠등과 같이 공기 중에서 연소하는 가스로서 폭발한계의 하한이 10퍼센트 이하인 것과 폭발한계의 상한과 하한의 차가 20퍼센트 이상인 것
- 독성가스 : 암모니아·일산화탄소·이황화탄소·불소·염소·벤젠·포스젠·염화수소·모노실란·디실란·디보레인·세렌화수소·포스핀 등 및 공기 중에 일정량 이상 존재하는 경우 인체에 유해한 독성을 가진 가스로서 허용농도가 100만분의 5000 이하인 것

### 1. 연구주체의 장

- 연구실의 안전유지 및 관리를 철저히 함으로써 연구실의 안전환경을 확보할 책임
- 중대 연구실 사고가 발생한 경우 연구실 사고대책본부 운영
- 사후관리대책에 대한 승인 및 이행 여부 확인
- 사고조사 결과에 따른 연구실 사용제한 조치

### 2. 연구실 책임자

- 해당연구실 연구활동 종사자 대상 안전교육 실시
- 사고 발생 시 사고보고체계에 의하여 즉시 보고 될 수 있는 체계 구축
- 개인보호구 비치 및 관리
- 안전보건표지, 안전수칙 부착
- 연구실별 사고 예방 및 대응 매뉴얼 작성
- 유해물질, 연구 설비 및 장비의 유지·관리
- 연구실험은 2명 이상 수행토록 지도
- 사고 발생 시 피해 최소화 대책 시행
- 사고대응 활동 및 사고조사에 적극 협조
- 필요 시 병원 및 소방서 신고
- 사고 발생 시 해당 부상자 가족에게 연락
- 사고 재발 방지대책 시행

### 3. 연구실 안전환경관리자

- 법정 정기점검 및 진단 실시
- 안전보건표지, 안전수칙 제작
- 기관 전체 연구활동 종사자 대상 안전교육 수립 및 시행
- 유해물질, 연구 설비 및 장비의 안전관리 여부 확인 감독
- 사고 시 현장 출입 통제
- 사고대응에 대한 기술 조언
- 미래창조과학부에 사고보고
- 부상자 발생 시 보험 청구

#### 4. 연구활동 종사자

- 실험 관련 안전교육 수료
- 개인보호구 착용 후 실험
- 일일 점검 실시
- 연구실 내 정리정돈 실시
- 안전 수칙 준수
- 사고 시 동료에게 사고 전파 및 대피
- 사고 발생 시 사고보고체계에 의하여 즉시 보고
- 부상자 응급 처치

#### 5. 안전관리부서 및 담당자

- 연구실 사고 발생을 대비한 보고체계 및 대응체계 등 수립
- 연구활동 종사자 대상 정기적 건강검진 조치
- 연구실 안전 설비 등 유지 보수
- 사고 원인 조사 및 현장 보존
- 전기, 가스 등 설비 차단 및 복구
- 사고 현장 수습 및 복구(연구실 책임자와 협의)

### III 연구실 사고 구분

□ 연구실 사고 피해 규모에 따라 분류기준 및 대응수준은 아래와 같음

구분	분류기준	대응수준
중대 연구실 사고	<b>연구실 사고 중 손해 또는 훼손의 정도가 심한 사고로 다음 각 호에 해당하는 사고</b> 1. 사망 또는 후유장애 부상자가 1명 이상 발생한 사고 2. 3개월 이상의 요양을 요하는 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 사고 3. 부상자 또는 질병에 걸린 사람이 동시에 5명 이상 발생한 사고 4. 1)영 제13조 각 호에 따른 연구실의 중대한 결함으로 인한 사고	미래창조과학부 대학본부 및 연구실
일반 연구실 사고	<b>중대 연구실 사고를 제외한 일반적인 사고로 다음에 해당하는 사고</b> 1. 인적피해 : 병원 등 의료 기관 진료 시 2. 물적피해 : 1백만원 이상의 장비 등 훼손 시	대학본부 및 연구실
단순사고	인적·물적 피해가 매우 경미한 사고로 일반 연구실 사고에 포함되지 않는 사고	연구실 책임자

## 1. 사고대응 단계별 수행업무

□ 연구실 사고 발생 시 대응 단계별 수행업무는 아래와 같음

진행 단계	수행 업무	업무 수행
연구실 사고 발생		
↓		
사고보고	○ 최초발견자(연구실 책임자)→안전담당부서 (연구실 안전환경관리자)→연구주체의 장	○ 연구실 안전관계자
↓		
사고대응	○ 필요 시 연구실 사고대책본부 구성 ○ 사고피해 확대 방지 조치 ○ 연구실책임자에 의한 응급조치	○ 연구실 안전관계자
↓		
사고조사	○ 사고원인 규명 및 사고로 인한 인명 및 재산 피해 확인	○ 안전담당부서
↓		
재발방지 대책 수립·시행	○ 연구실 안전환경관리자는 사고방지 대책 수립 후 연구주체의 장에게 보고 ○ 연구실 책임자는 재발방지대책 시행	○ 안전담당부서 ○ 연구실 책임자
↓		
사후관리	○ 재발방지 대책시행 여부 확인 및 사고 분석결과를 바탕으로 향후 안전관리 추진계획에 반영	○ 연구주체의 장 ○ 안전담당부서

## 2. 사고보고 체계

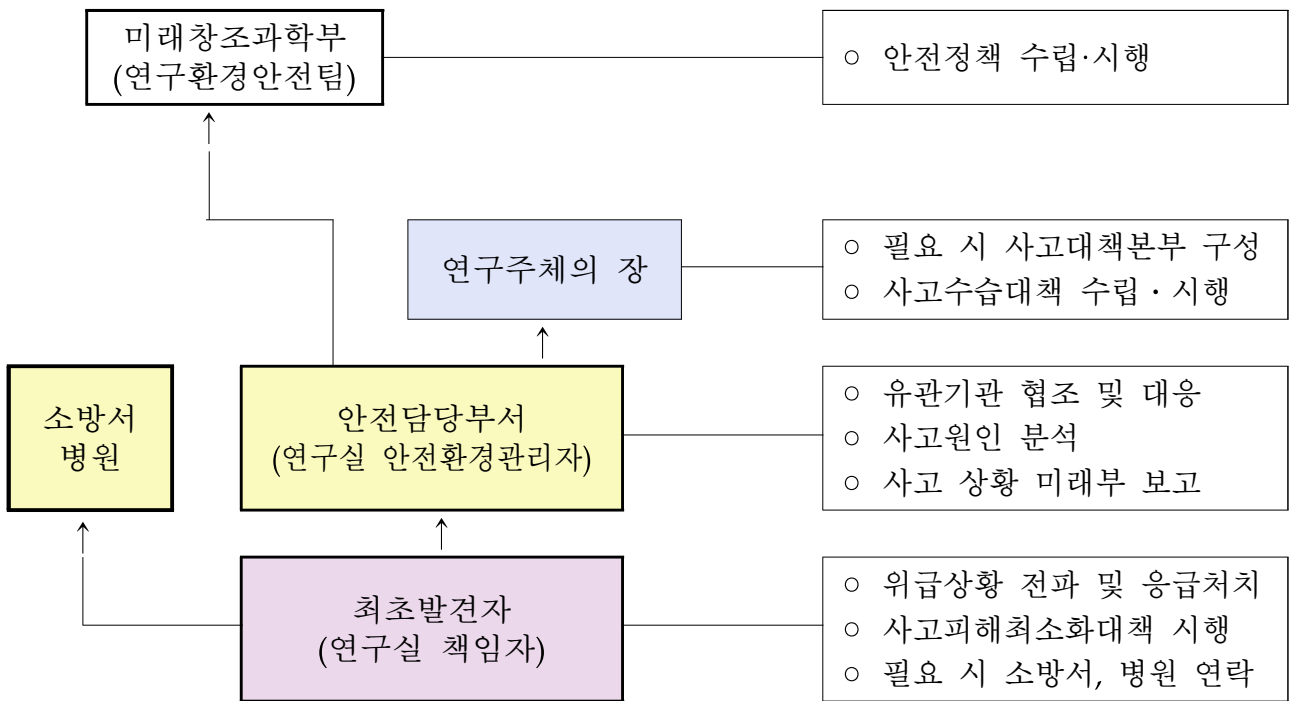
- 연구실에서 사고가 발생한 경우 사고 최초 발견자는 연구실 책임자에게 즉시 보고
- 연구실 책임자는 보고체계에 의해 안전담당부서에 사고 발생 사항을 통보하고 필요시 소방서 및 병원 등 유관기관에 협조요청
- 안전담당부서는 연구주체의 장에게 사고 상황 보고

1 1. 「유해화학물질 관리법」 제2조제8호에 따른 유해화학물질, 「산업안전보건법」 제39조에 따른 유해인자, 미래창조과학부령이 정하는 독성가스 등 유해·위험물질의 누출 또는 관리 부실  
 2. 「전기사업법」 제2조제16호에 따른 전기설비의 안전관리 부실  
 3. 연구개발 활동에 사용되는 유해·위험설비의 부식·균열 또는 파손  
 4. 연구실 시설물의 구조안전에 영향을 미치는 지반침하·균열·누수 또는 부식  
 5. 인체에 심각한 위험을 초래할 수 있는 병원체의 누출



- 연구실 안전환경관리자는 중대 연구실 사고가 발생한 경우에는 지체 없이 다음 각 항의 사항을 미래창조과학부에 전화, 팩스, 전자우편이나 그 밖에 적절한 방법으로 보고
- 보고내용
  - 가. 사고발생 개요 및 피해상황
  - 나. 사고조치 및 전망
  - 다. 그 밖의 중요한 사항
- 연구실 안전환경관리자는 일반연구실 사고가 발생 시 그 날부터 1개월 이내에 연구실사고조사표를 작성하여 미래창조과학부장관에게 제출

### [연구실 사고보고 체계]



### 3. 연구실 피해 규모별 사고대응 체계

- 중대 연구실 사고 대응
  - 연구주체의 장은 중대 연구실 사고 발생 즉시 사고대책본부를 운영하기 위해 사고대응반과 현장사고조사반 구성
    - 사고대책본부 : 본부장은 연구주체의 장이 됨
    - 사고대응반 : 반장은 연구실 책임자로 하고 반장을 포함한 3명 이상 으로 구성

- 현장 사고조사반 : 반장은 안전담당부서장으로 하고 반장을 포함한 3명 이상으로구성
- 사고대책본부는 사고대응반을 사고 장소에 급파하여 초기 인명 구호 활동 및 사고피해의 확대 방지에 주력
- 사고대응반의 사고대응이 어려운 경우 관계기관(소방서, 경찰서 등)의 협조를 받아 사고 대응
- 현장사고조사반은 사고원인 규명

### [사고대책본부 구성 및 주요 임무]

구 분	구 성	주요 임무
사고대책본부	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 본부장 : 연구주체의 장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사고대응반, 현장사고 조사반 구성·운영</li> <li>◦ 사고수습대책 수립 및 시행</li> </ul>
사고대응반	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 반장 : 연구실 책임자</li> <li>◦ 반원 : 2명 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사고피해 최소화 대책 시행</li> <li>◦ 인명피해자 긴급 후송</li> <li>◦ 유관기관 협조 및 대응</li> <li>◦ 피해자 가족 대응</li> </ul>
현장사고조사반	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 반장 : 안전담당부서장 (또는 연구실 안전환경관리자)</li> <li>◦ 반원 : 2명 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사고조사반과 공조체계 구축</li> <li>◦ 사고원인 분석</li> <li>◦ 사고현장 출입 통제</li> <li>◦ 사고현황 미래창조과학부 보고</li> </ul>

#### ○ 일반 연구실 사고 대응

- 연구주체의 장은 필요 시 현장사고조사반 운영
- 연구실 안전환경관리자는 사고원인 및 피해규모를 파악하여 연구주체의 장 및 미래창조과학부에 보고
- 연구실 안전환경관리자 및 안전담당부서는 사고원인을 분석하고 사고재발방지대책 수립
- 연구실 책임자는 적절한 응급조치를 실시하고 재발방지대책 시행

구 분	구 성	주요 임무
현장사고조사반	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 반장 : 안전담당부서장 (또는 연구실 안전환경 관리자)</li> <li>◦ 반원 : 1명 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 사고원인 분석 및 피해조사</li> <li>◦ 재발방지대책 수립</li> <li>◦ 사고현황 미래창조과학부 보고</li> </ul>

### ○ 단순 연구실사고 대응

- 연구실 책임자는 적절한 응급조치 실시 후 재발방지대책 수립·시행

## 4. 사고조사 체계

- 중대 연구실 사고 발생 시 연구주체의 장은 즉시 현장사고조사반을 구성하여 현장상황을 파악
- 사고조사는 물적 증거가 손상 또는 소실되기 전에 착수하여야 하며 늦어도 사고대응이 완료된 후 24시간 이내에 착수하고, 필요에 따라 외부 사고조사기관에 조사를 의뢰한다
- 현장사고조사반은 조사된 사고내용을 기초로 하여 사고원인에 따른 재발방지대책 제시한다
- 사고조사 보고서의 작성 : 현장 사고조사반은 수집된 자료를 검토하여 사고의 원인분석 및 대책수립 등 다음의 사항이 포함된 사고조사 보고서를 작성하여 연구주체의 장에게 보고
  - 사고발생 일시 및 사고조사 일자
  - 사고 개요 및 발생원인
  - 사고기인물 사진, 사고현장 사진, 피해 사진
  - 사고의 유형 및 피해의 크기와 범위
  - 사고 조치현황
  - 사고재발방지를 위한 장단기 대책 등

## 5. 재발방지대책 수립·시행

- 재발방지대책은 사고의 원인을 확실하게 규명하여 동종·유사사고가 재발하지 않도록 예방하는데 근본 목적이 있음
- 현장사고조사반은 사고조사 후 도출된 권고사항 및 수립된 사고방지대책에 대해 시정 및 조치 계획을 수립하고, 그 결과를 연구주체의 장에게 총괄 보고
- 연구실 책임자는 동종·유사사고의 재발을 방지하기 위하여 관련 연구활동 종사자를 대상으로 안전교육 실시 등 재발방지 대책 시행

## 6. 사후관리

- 연구주체의 장은 시정조치 계획에 따라 이행이 되는지 여부를 확인하고 시정조치 미 이행 시 필요하다면 연구활동 중지 명령을 내림
- 연구실 안전환경관리자는 사고보고서를 재해통계 및 사고방지를 위한 교육 자료로 활용하기 위하여 보존
- 연구실 안전환경관리자는 매년말 사고 통계를 분석하고, 향후년도 안전관리 추진계획에 반영하여 연구주체의 장에게 보고

### V 사고유형별 행동절차

- 우리 대학교 연구실험실에서 실험하고 있는 연구실을 바탕으로 다음과 같이 4개 분야, 7개의 사고 유형으로 분류하고 각 사고 유형 별 예방, 대비, 대응, 복구 단계에서의 직무별 역할을 기술 함

구분	번호	사고 유형	비고
V-1 가스	1	가연성 가스 누출·폭발	
	2	독성 가스 누출	
V-2 전기	1	감전	
	2	전기화재	
V-3 기계	1	끼임 및 절단	
V-4 기타	1	화상	
	2	상처 및 출혈	

## V-1 가스분야 사고

### 1. 가연성 가스 누출·폭발

※ 사고 상황 → 실험 중 분석 장비(GC:가스크로마토그래피)에 연결되어 있는 가스 배관 이음부에서 가연성 가스(수소)가 누출되고 있는 상황

구 분	해당 연구실 (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실 안전환경관리자)
사고예방 대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가연성 가스 별도 보관 장소 설치</li> <li>○ 가연성가스 검지기 설치 및 관리</li> <li>○ 가스용기 고정 장치 설치</li> <li>○ 상시 가스누출 검사 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요 가스 사용 현황 및 정보 파악</li> <li>○ 옥외 설치 가스배관에 대한 부식여부 등 이상 여부 점검</li> <li>○ 가스저장소 등 가스설비의 주기적 점검 실시</li> </ul>
사고대응 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가스누출 사실 전파 및 건물 내에 체류 중인 사람이 대피할 수 있도록 알림</li> <li>○ 안전이 확보되는 범위 내에서 사고확대 방지를 위하여 밸브차단 및 환기 등 적절한 조치 취함</li> <li>○ 누출규모가 커서 대응이 불가능할 경우 즉시 대피</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방송을 통한 사고전파로 신속한 대피 유도</li> <li>○ 가스농도측정기를 이용해 누출 가스 농도 측정</li> <li>○ 사고현장에 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정</li> <li>○ 필요 시 전기 및 가스설비 공급 차단</li> <li>○ 대량누출의 경우 폭발로 이어지지 않도록 점화원 제거(밸브 차단, 주변 점화원 제거, 충격 등 금지)</li> <li>○ 부상자 발생 시 응급조치 및 인근 병원으로 후송</li> </ul>
사고복구 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차 사고가 발생하지 않도록 사고현장 주변 정리정돈</li> <li>○ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전기 및 가스 설비 점검 후 공급</li> <li>○ 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치</li> <li>○ 사고내용 미래창조과학부 보고</li> </ul>
	○ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행	

## 2. 독성가스 누출

※ 사고 상황 → 독성가스 보관 실린더캐비닛에서 독성가스(알진 · 디보레인 · 세렌화수소 · 포스핀 등) 누출로 경보음이 작동 함

구 분	해당 연구실 (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실 안전환경관리자)
사고예방 대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가스누출경보기 및 실린더 캐비닛 설치</li> <li>○ 독성가스 특성을 고려한 호흡용 보호구 비치 및 사용 관리</li> <li>○ 상시 가스누출 검사 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요 가스 사용 현황 및 정보 파악</li> <li>○ 옥외 설치 가스배관에 대한 부식여부 등 이상 여부 점검</li> <li>○ 독성가스저장소 등 가스 설비의 주기적 점검 실시</li> </ul>
사고대응 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가스누출 사실 전파 및 건물 내에 체류 중인 사람이 대피할 수 있도록 알림</li> <li>○ 사고 적응성 개인보호구(방독면 등)를 신속하게 착용</li> <li>○ 안전이 확보되는 범위 내에서 사고확대 방지를 위하여 밸브차단</li> <li>○ 유독기체 흡입 부상자의 경우 통풍이 잘 되는 곳으로 옮기고 안정을 취하게 함</li> <li>○ 누출규모가 커서 대응이 불가능할 경우 즉시 대피</li> <li>○ 대피 시에는 출입문 및 방화문을 닫아 피해 확산 방지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방송을 통한 사고전파로 신속한 대피 유도</li> <li>○ 가스농도측정기를 이용해 누출 가스 농도 측정</li> <li>○ 사고현장에 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정</li> <li>○ 부상자 발생 시 응급조치 및 병원으로 이송 조치</li> <li>○ 적정개인보호구(방독면 등) 착용 후 가스 설비 누출 원인 제거</li> <li>○ 필요시 소방서 및 한국가스 안전공사(1544-4500)에 신고</li> </ul>
사고복구 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차 사고가 발생하지 않도록 사고현장 주변 정리정돈</li> <li>○ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 누출지역의정상복구를 위하여 잔류 가스 완전 제거</li> <li>○ 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치</li> <li>○ 사고내용 미래창조과학부 보고</li> </ul>
	○ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행	

## V-2 전기분야 사고

### 1. 감전

※ 사고 상황 → 누전차단기의 작동 불량인 상태에서 절연불량의 전기기기(또는 전선피복의 노출부) 접촉으로 감전

구 분	해당 연구실 (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실 안전환경관리자)
사고예방 대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고전압 및 감전 안전보건표지 부착</li> <li>○ 젖은 손으로 전기기기 취급 금지</li> <li>○ 전기기기의 수리는 전문가에게 의뢰</li> <li>○ 비규격 및 안전인증 미취득 전기제품 사용 금지</li> <li>○ 개인보호구 보유 및 실험형태에 따라 반드시 착용</li> <li>○ 전기관련 실험시에 안전거리 확보</li> <li>○ 전기기기 사용 시에는 필히 접지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자동심장제세동기(AED) 위치 파악</li> <li>○ 연구실 내 추가 설치되는 전기기기의 정격용량 확인 등 정격 용량 증감 요소 확인 및 조치</li> <li>○ 누전차단기 등 보호장치에 대한 작동 상태 주기적 점검</li> </ul>
사고대응 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 절연장갑 착용 후 해당 전기기기 전원 신속히 차단</li> <li>○ 구호자의 2차 감전을 방지하기 위해 절연봉(마른 나무막대, 플라스틱 막대 등)을 이용하여 부상자를 구호하고 부상자와 신체접촉이 되지 않도록 주의</li> <li>○ 부상자의 상태(의식, 호흡, 맥박, 출혈 유무)를 확인하여 심폐소생술 등 응급처치</li> <li>○ 필요 시 병원에 신고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고 현장 주변 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정</li> <li>○ 의식이 있는 부상자는 담요, 외투 등을 덮어서 따뜻하게 유지</li> <li>○ 의식이 없는 부상자는 기도를 확보하고 호흡유무를 체크하여 심폐소생술(CPR) 혹은 자동심장제세동기(AED) 실시 및</li> <li>○ 부상자 병원으로 이송 조치</li> <li>○ 전원 재투입 전에 접지 확보 및 각 기기별 절연진단을 실시하여 사고 원인 제거 재차 확인</li> </ul>
사고복구 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차 사고가 발생하지 않도록 사고현장 주변 정리정돈</li> <li>○ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치</li> <li>○ 사고내용 미래창조과학부 보고</li> </ul>
	○ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행	

※ 자동심장제세동기(AED, Automated External Defibrillator) : 급성 심정지 환자, 또는 심장박동 기능을 잃어버린 사람에게 전기충격을 주어 심장을 정상 상태로 회복시키는 기기

※ 심폐소생술(CPR, Cardiopulmonary Resuscitation) : 심장과 폐의 활동이 갑자기 멈추었을 때 실시하는 응급처치

## 2. 전기 화재

※ 사고 상황 → 많은 플러그가 꽂혀 있어 정격용량을 초과하여 사용하고 있는 멀티콘센트의 과열(또는 단락, 스파크, 접촉불량, 누전 등)로 화재 발생

구 분	해당 연구실 (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실 안전환경관리자)
사고 예방 대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용량을 초과하는 문어발식 멀티콘센트 사용 금지</li> <li>○ 전기기기의 수리는 전문가에게 의뢰</li> <li>○ 비규격 및 안전인증 미 취득 전기제품 사용 금지</li> <li>○ 전열기 근처에 가연물 방치 금지</li> <li>○ 전기기기 사용 시에는 필히 접지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 금속제 외함 전기기기 접지실시</li> <li>○ 결함이 있는 전기설비는 즉시 수리 또는 교체</li> <li>○ 연구실 내 추가 설치되는 전기기기의 정격용량 확인 등 정격 용량 증감 요소 확인 및 조치</li> <li>○ 보호 장치 등 안전설비에 대한 작동 상태 주기적 점검</li> </ul>
사고 대응 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고발생 전기기기의 전원을 신속히 차단</li> <li>○ 연기에 의한 피해자나 화재에 의한 화상자 발생 시 응급처치</li> <li>○ 화재 발생 시 해당기기에 물을 뿌리면 감전 위험 있으므로 물 분사 금지</li> <li>○ 소화기는 가능하면 C급 소화기 사용하여 초기 진화</li> <li>○ 필요 시 유관기관(소방서, 병원 등)에 신고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고현장 주변 접근금지테이프 등을 이용하여 통제 구역 설정</li> <li>○ 사고 발생 지점 전기배선 상위단의 분전반 전원 차단</li> <li>○ 연기 질식 환자에 대비한 신선한 공기 확보 및 안전한 장소로 유도 및 안정</li> <li>○ 전원 재투입 전에 접지 확보 및 각 기기별 절연진단을 실시하여 사고 원인 제거 재차 확인</li> <li>○ 화상 및 질식 전문병원으로 신속하게 이동 조치</li> </ul>
사고 복구 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차 사고가 발생하지 않도록 사고현장 주변 정리정돈</li> <li>○ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치</li> <li>○ 사고내용 미래창조과학부 보고</li> </ul>
	○ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행	



## V-3 기계분야 사고

### 1. 끼임 및 절단

※ 사고 상황 → 기기를 이용한 실험 중 기계에 끼임, 물림, 접촉 등에 의해 신체 절단, 골절, 타박상, 찰과상 등의 사고 발생 상황

구 분	해당 연구실 (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실 안전환경관리자)
사고예방 대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기계 안전장치 설치(방호덮개, 비상정지 장치 등)</li> <li>○ 기계별 방호조치 수립</li> <li>○ 기계사용 시 적정 개인보호구 착용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보유하고 있는 주요 위험 기계 목록 작성 유지 및 점검</li> <li>○ 방호장치 작동 여부 확인</li> </ul>
사고대응 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 안전이 확보된 범위 내에서 사고 발견 즉시 사고기계의 작동 중지(전원 차단)</li> <li>○ 사고 상황 파악 및 부상자를 안전이 확보된 장소로 옮기고 적절한 응급조치 시행</li> <li>○ 손가락이나 발가락 등이 잘렸을 때 출혈이 심하므로 상처에 깨끗한 천이나 거즈를 두툼하게 댄 후 단단히 매어서 지혈 조치</li> <li>○ 절단된 손가락이나 발가락은 깨끗이 씻은 후 비닐에 싸 채로 얼음을 채운 비닐봉지에 젖지 않도록 넣어 빨리 접합전문병원에서 수술을 받을 수 있도록 조치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차 사고가 발생하지 않도록 전원 차단 여부 추가 확인</li> <li>○ 의식이 있는 부상자는 담요, 외투 등을 덮어서 따뜻하게 유지</li> <li>○ 의식이 없는 부상자는 기도를 확보하고 호흡유무를 체크하여 심폐소생술(CPR) 혹은 자동심장제세동기(AED) 실시 및</li> <li>○ 부상자를 병원으로 이송 조치</li> <li>○ 전원 재투입 전에 기계별 안전상태 확보 및 사고 원인 제거 재차 확인</li> </ul>
사고복구 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차 사고가 발생하지 않도록 사고현장 주변 정리정돈</li> <li>○ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고기계에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치</li> <li>○ 사고내용 미래창조과학부 보고</li> </ul>
	○ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행	

## V-4 기타 사고

### 1. 화상

※ 사고 상황 → Oil Bath를 이용하여 고온, 고압반응 실험을 하던 중 Oil Bath 내부의 반응튜브가 터지면서 고온의 기름(200℃)이 안면부 및 손등에 튀는 화상 사고 발생

구 분	해당 연구실 (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실 안전환경관리자)
사고예방 대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 안전보건표지 부착 및 준수</li> <li>○ 개인보호구 착용 후 실험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구실 내 고온, 저온 발생장치에 대한 작동 기능 확인</li> <li>○ 화상치료 전문병원 연락처 등 확보</li> </ul>
사고대응 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해당실험장치 작동 중지</li> <li>○ 사고 상황 파악 및 부상자를 안전이 확보된 장소로 옮기고 적절한 응급조치 시행</li> <li>○ 화학물질이 액체가 아닌 고형물질인 경우 물로 씻기 전에 털어 냄</li> <li>○ 가벼운 화상의 경우 화상부위를 찬물에 담그거나 물에 적신 차가운 천을 대어 통증 감소</li> <li>○ 심한 화상인 경우 깨끗한 물에 적신 헝겊으로 상처부위를 덮어 냉각하고 감염 방지 등 응급조치 후 병원 이송 조치</li> <li>○ 화상부위나 물집은 건드리지 말고 2차 감염을 막기 위해 상처부위를 거즈로 덮음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차 사고가 발생하지 않도록 전원 차단 여부 추가 확인</li> <li>○ 부상자를 병원으로 이송 조치</li> <li>○ 전원 재투입 전에 기계별 안전상태 확보 및 사고 원인 제거 재차 확인</li> </ul>
사고복구 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차 사고가 발생하지 않도록 사고현장 주변 정리정돈</li> <li>○ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고장비에 대한 결함 여부 조사 및 안전조치</li> <li>○ 사고내용 미래창조과학부 보고</li> </ul>
○ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행		

## 2. 상처 및 출혈

※ 사고 상황 → 비이커 운반 중 비이커가 깨짐으로 인한 베임  
 → 이동 중 설치된 실험기기와의 충돌에 의한 출혈  
 → 낙하하는 실험장비에 의해 멍든 상처 발생

구 분	해당 연구실 (연구실 책임자, 연구활동종사자)	안전담당 부서 (연구실 안전환경관리자)
사고예방 대비 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 개인보호구 착용 후 실험</li> <li>○ 안전보건표지 부착 및 준수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기관 주변 전문병원 연락처 등 비상연락망 확보</li> </ul>
사고대응 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고 상황 파악 및 부상자를 안전이 확보된 장소로 옮기고 적절한 응급조치 시행</li> <li>○ 베인 경우 상처 소독보다 지혈에 신경 쓰고 작은 상처는 1회용 밴드로 감아주고 큰 상처의 경우 붕대를 감은 후 상처부위를 심장보다 높은 곳에 위치</li> <li>○ 피부가 까진 경우 소독하기 전에 흐르는 깨끗한 물로 씻고 소독액 사용</li> <li>○ 멍이든 부위를 얼음 주머니나 찬물로 찜질을 하고 시간이 지나 다친부위를 움직이지 못하면 골절이나 염좌가 의심되므로 병원진료 실시</li> <li>○ 지혈 등 응급조치 시행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 필요 시 부상자를 병원으로 이송 조치</li> </ul>
사고복구 단 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차 사고가 발생하지 않도록 사고현장 주변 정리정돈</li> <li>○ 부상자 가족에게 사고 내용 전달 및 대응</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사고원인 조사</li> <li>○ 사고내용 미래창조과학부 보고</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 피해복구 및 재발방지 대책마련 · 시행</li> </ul>	

## 1. 상처 및 출혈사고 원인

### ○ 방심과 부주의에서 오는 사고

- 실험, 실습 시 제시된 실험방법을 무시하고 ‘이 정도는 괜찮겠지’ 하는 생각으로 시약의 양이나 농도를 초과 사용함으로 사고 발생.

### ○ 지식의 부족에서 오는 사고

- 실험 전 MSDS/GHS(물질안전보건자료)를 미확인하여, 사용물질의 위험성을 인지하지 못한데서 사고 발생

### ○ 실험조작의 미숙에서 오는 사고

- 유해 위험한 기구, 장비 사용 시 그 위험특성을 파악하지 못한데서 사고 발생

### ○ 안전보호구 미착용에서 오는 사고

- 실험 중 필히 안전보호구는 착용해야 하나, 귀찮다는 이유로 미착용해서 사고 발생

### ○ 안전수칙 미 준수에서 오는 사고

- 유해 위험한 실험기구, 장비사용과 융·복합과 복잡 다양한 실험에 맞는 안전 수칙 미 준수에서 사고 발생

## 2. 응급처치

- 연구실내에서 화재, 폭발, 부상 등의 사고 발생 시 기본 응급처치 후 인근 병원으로 이송하여 치료

### ○ 옷에 불이 붙었을 때

- 당황하여 뛰지 말고 불 붙은 옷을 벗거나, 바닥에 구르거나, 담요나 실험복을 덮어 불을 끈다. 얼굴 부근의 불이 아닐 경우 화학화재용 소화기를 사용하여도 좋고, 물에 섞이지 않는 유기용매에 의한 불이 아닐 경우에는 비상샤워기로 샤워 실시

○ 불에 의한 화상을 입었을 때

- 흐르는 찬물로 화상부위를 식혀주거나 얼음 찜질후, 연고를 바르고 인근 병원으로 이송하여 치료

○ 화학물질에 의한 화상을 입었을 때

- 즉시 비상샤워기로 샤워를 하고 산에 의한 화상시에는 묽은 탄수소나트륨 용액으로, 염기성시약에 의한 화상시에는 묽은 아세트산 용액으로 씻은 후 인근 병원으로 이송하여 치료

○ 눈에 화학물질이 들어갔을 때

- 즉시 세안기를 이용하여 15분 이상 씻은 후 인근 병원으로 이송하여 치료

○ 유독한 기체를 흡입하였을 때

- 즉시, 통풍이 잘되는 곳으로 옮겨, 앉거나 누워서 깊게 호흡을 한다. 다량의 기체 흡입 시 즉시 인근병원으로 이송하여 치료

○ 베었을 때

- 에탄올로 소독하고, 깨끗한 붕대나 천을 사용하여 지혈시킨 후 인근 병원으로 이송하여 치료

○ 화재·폭발이 발생하였을 때

- 연구실에서 모든 학생을 대피시키고, 부상자는 인근 병원으로 이송하여 치료받게 하고, 화재 발생 시에는 근처 소화기로 초기진화하고, 큰 화재는 신속하게 119에 연락

## 1. 개인보호 장구

- 연구실 사고 수습과정에서 작업자를 보호하기 위해 개인이 착용해야할 장비

장 비	특 징	분야
절연용 안전모 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 머리부를 전기적 노출로부터 보호</li> <li>○ 고압 충전부 접근 등 전기 작업 시 사용</li> </ul>	전기 분야
절연 장갑 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 심각한 화상과 부상, 사망을 일으킬 수 있는 전기적 충격으로부터 사용자 보호</li> <li>○ 사용 전 반드시 마모, 파손, 흠집, 갈라짐, 찢어짐 등 물리적 손상 여부 확인</li> </ul>	
절연화 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저압 및 고압 작업장에서 적합한 안전화로 바닥 접지면이 넓어 수평/미끄럼 방지에 탁월한 기능을 갖출 것</li> </ul>	

## 2. 사고 대응장비

- 연구실 사고 발생 시 사고확대를 방지하고, 신속한 사고 수습이 가능한 장비

장 비	특 징	분야
도시가스, LPG측정기 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가연성가스 사용 시설에 대한 가스 누설여부 확인</li> <li>○ 빗물 침입 등에 의한 고장 방지 기능</li> </ul>	가스 분야
수소가스 측정기 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본질안전방폭구조(센서부는 내압방폭구조) 가스 농도가 디지털표시와 analogue bar 표시 동시 적용</li> </ul>	
VOC 측정기 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 방폭기기 성능 검증 인정제품</li> <li>○ lppb 단위로 측정하고, 5초 이내에 측정 가능 할 것</li> <li>○ 모니터 수분침투 방지 기능</li> </ul>	

산염기 중화제		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유기산, 부식제, 포름알데히드, 유기용매 등 소규모의 유출을 간편하게 처리 가능</li> </ul>	화학 분야
화 학 흡착포		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 산, 알칼리 등의 액체 유해물 외에도 광범위한 액체물질의 흡착이 가능할 것</li> <li>○ 화학물질과 결합하여도 화학반응을 일으키지 않을 것</li> </ul>	
화학물질 유출키트		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 작업자를 안전하게 보호하며, 손쉬운 대응 가능</li> </ul>	
종이타올 (흡수지)		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 흡수력이 뛰어나며 물에 잘 찢어지지 않고 2겹 이상으로 되어 있을 것</li> </ul>	생물 분야
집게		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 작업 중 부상의 위험이 없도록 날카롭지 않을 것</li> </ul>	
살균 · 소독제		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 취급하는 병원체에 대한 멸균력이 입증되어 있을 것</li> </ul>	
접근금지 테이프		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 피해확대 방지 및 사고현장 출입 통제 시 사고 현장 주변에 설치</li> </ul>	기타

# [붙임] 사고 대응 시나리오

## □ 사고 대응 시나리오

### 1. 가연성 가스 누출

단계	시간	주요 내용
사고 발생	h:00+00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [사고발생] 가연성가스 누출 사고                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 폭발압력흡수장치 내 설치된 압력용기에 산소를 주입하는 과정에서 혼합된 가연성 가스(LPG + 산소)의 누출</li> </ul> </li> <li>• [사고자] 사고 발생 통보 및 대피                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구실 책임자 및 동료에게 가스 누출 사실 통보</li> <li>- 사고 연구실 외부로 대피, 주변 연구실에 사고내용 전파</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [연구실 책임자] 신고 및 조치                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고 가스 명칭과 위험성을 소방서에 신고</li> <li>- 환기 등 적절한 조치(밸브 차단 및 점화원 제거 등)</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당 부서] 연구실 사고 접수                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고 상황 파악</li> <li>- 개인보호구, 사고대응장비 등을 구비하고 현장 출동</li> </ul> </li> </ul>
사고 대응	h:00+06	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [연구실 책임자] 사고 연구실 주변 통제                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개인보호구 착용 및 사고 규모에 따라 대피 조치</li> </ul> </li> <li>• [안전담당 부서] 피해 확대 예방을 위한 조치                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장 통제 및 건물 내 체류 인원 대피 조치</li> <li>- 누출 가스 농도 측정</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [소방서] 누출사고 대응                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최적 누출대응방법 결정 및 시행</li> <li>- 수거된 폐기물의 안전한 처리</li> </ul> </li> <li>• [안전담당 부서, 연구실 책임자] 소방서에 사고 정보 제공                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 누출물질 정보 및 누출 현황 등</li> <li>- 소방서의 현장 진입로 확보 및 안내</li> </ul> </li> </ul>
사고 복구	h:00+30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [연구실 책임자]                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 재발 방지 대책 수립 및 시행</li> <li>- 유사사고 재발 방지 교육 실시</li> </ul> </li> <li>• [연구실 안전환경관리자]                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고 처리 기술 자문</li> <li>- 미래창조과학부 사고보고</li> </ul> </li> <li>• [안전담당 부서]                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고원인 및 피해 상황을 연구실안전관리위원장에게 보고</li> <li>- 누출사고 원인에 따라 대책 강구 후 동종사고 예방</li> </ul> </li> <li>• [사고대책본부] - 중대사고 발생 시                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고 대응반 : 언론 등 유관기관 대응, 부상자 가족 대응</li> <li>- 현장 사고조사반 : 사고원인 파악</li> </ul> </li> </ul>



## 2. 과부하로 인한 화재

단계	시간	주요 내용
사고 발생	h:00+00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [사고발생] 과부하로 인한 화재 발생</li> <li>- 멀티콘센트에서 과부하로 인하여 화재 발생(연기, 냄새 등)</li> </ul>
	h:00+03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [최초목격자, 실험동료, 연구실 책임자] 신고 및 전원차단</li> <li>- 화재 경보기 작동, 방화벽 동작, 초기 진화</li> <li>- 연구실 책임자 및 주위 동료에게 사고내용을 전파</li> <li>- 해당 연구실 분전반의 전원 차단</li> <li>- 안전담당 부서 혹은 방재센터에 신고</li> </ul>
	h:00+05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당서] 연구실 사고 접수</li> <li>- 사고 상황 파악, 피해확대 예방조치사항 지시</li> <li>- 개인보호구 구비 후 현장 출동</li> </ul>
사고 대응	h:00+10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [실험동료, 연구실 책임자] 조치 및 상태 확인</li> <li>- 피해확대방지를 위하여 위험요소 제거</li> <li>- 소규모 화재 발생 시 C급 소화기를 사용하여 진화</li> <li>• [연구실 안전환경관리자] 피해 확대 방지 조치</li> <li>- 현장 통제 및 위험요소 제거</li> <li>• [119] 화재 진압</li> </ul>
	h:00+15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당 부서]</li> <li>- 사고 관련 정보 수집 및 2차사고 확대방지 조치</li> </ul>
사고 복구	h:00+20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [연구실 책임자] 연구실 내부 상황 확인</li> <li>- 부상자 유무 및 피해재산 파악</li> </ul>
	h:00+20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당 부서] 사고수습을 위한 역할 분담 및 수행</li> <li>- 사고원인 조사 및 분석</li> <li>- 사고조사 보고(기관 내부 및 미래창조과학부)</li> </ul>
	h:00+30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당 부서] 사고 상황종료 및 사고발생기관에 통보</li> </ul>

### 3. 전기톱에 의한 손가락 상해

단계	시간	주요 내용
사고 발생	h:00+00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [사고발생] 전기톱에 의한 손가락 절단 사고               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구를 위해 목재를 전기톱으로 절단하던 중 부주의로 톱날에 의해 손가락 절단</li> </ul> </li> <li>• [사고자] 상황전파               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부상자는 주위 동료에게 사고를 전파</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [사고자, 실험동료] 응급처치 및 신고               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실험동료는 119 신고 및 응급처치</li> <li>- 실험동료는 전기톱 가동 중지</li> <li>- 안전담당 부서에 신고</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당 부서] 연구실 사고 접수               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고 상황 파악, 피해확대 예방조치사항 지시</li> <li>- 지휘계통에 보고 및 현장 출동</li> </ul> </li> </ul>
사고 대응	h:00+08	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [연구실 안전환경관리자] 사고 연구실 주변 출입통제               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건물 관리실 담당자에게 입구에 구급대원 도착 시 사고연구실 안내할 것을 통보</li> <li>- 현장 외부인 출입 통제(안전담당부서 직원)</li> </ul> </li> <li>• [연구실 안전환경관리자] 피해 확대 예방을 위한 조치               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고기기 작동중지 확인 및 2차사고 발생 위험요소 확인</li> <li>- 위험요소 발견 시 필요 조치 실시</li> <li>- 현장 정보 및 사고자 정보 구급대원에게 전달</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당 부서] 사고 관련 정보 수집 및 현장 상황 파악</li> <li>• [안전담당 부서] 사고 및 부상자 관련 정보 수집               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부상자 정보를 후송 예정 병원에 전달</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [병원] 부상자 상태 확인</li> <li>• [연구실 안전환경관리자] 연구실 내부 상황 확인</li> </ul>
사고 복구	h:00+25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당 부서] 사고수습을 위한 역할 분담 및 수행               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고원인 조사 및 분석</li> <li>- 사고조사 보고(기관 내부 및 미래창조과학부)</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [병원] 부상자 상태 방재연구센터에 통보</li> <li>• [안전담당 부서] 사고 상황종료 사고발생기관에 통보</li> </ul>

#### 4. 고온열균기에 의한 화상

단계	시간	주요 내용
사고 발생	h:00+00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [사고발생] 고온 열균기에 의한 화상 사고               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구를 위해 고온 열균기에서 실습도중 고온에 의한 화상 사고</li> </ul> </li> <li>• [부상자] 상황전파               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부상자는 주위 동료에게 사고를 전파</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [사고자, 실험동료] 응급처치 및 신고               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 실험동료는 응급처치 및 119에 신고</li> <li>- 실험동료는 고온열균기 작동 정지</li> <li>- 안전담당 부서에 신고</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당 부서] 연구실 사고 접수               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고 상황 파악, 피해확대 예방조치사항 지시</li> <li>- 지휘계통에 보고 및 현장 출동</li> </ul> </li> </ul>
사고 대응	h:00+08	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [연구실 안전환경관리자] 연구실 주변 출입통제               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 건물 관리실 담당자에게 입구에 구급대원 도착 시 사고연구실 안내할 것을 통보</li> <li>- 현장 외부인 출입 통제(안전담당 부서 직원)</li> </ul> </li> <li>• [연구실 안전환경관리자] 피해 확대 예방을 위한 조치               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고기기 작동중지 확인 및 2차사고 발생 위험요소 확인</li> <li>- 위험요소 발견 시 필요 조치 실시</li> <li>- 현장 정보 및 사고자 정보 구급대원에게 전달</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당 부서] 사고 관련 정보 수집 및 현장 상황 파악</li> <li>• [안전담당 부서] 사고 및 부상자 관련 정보 수집               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 부상자 정보 후송 예정 병원에 전달</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [병원] 부상자 상태 확인</li> <li>• [연구실 안전환경관리자] 연구실 내부 상황 확인</li> </ul>
사고 복구	h:00+25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [안전담당 부서] 사고수습을 위한 역할 분담 및 수행               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사고원인 조사 및 분석</li> <li>- 사고조사 보고(기관 내부 및 미래창조과학부)</li> </ul> </li> </ul>
	h:00+40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [병원] 부상자 상태 안전담당부서에 통보</li> <li>• [안전담당 부서] 사고 상황종료 사고발생기관에 통보</li> </ul>

## 5. 관련기관 연락처

기 관 명	주무부서	연락처
미래창조과학부	비상안전기획관	02-2110-2165
부산광역시 소방본부	방호예방과	051-760-3050~7
부산항만소방서	방호예방과	051-418-1190
한국전기안전공사	종합상황실	063-716-2119
한국가스안전공사	종합상황실	043-750-1300
중앙119구조본부	인명구조센터	031-570-2021

**설마 나에게 무슨 일이 있겠는가 !  
위험을 보는 것이 안전의 시작!**

**사고 시 대처 방법 숙지, 행동관리 요령 숙지!**

**세계 해양의 미래 !!**

**한국해양대학교 !!**