

**삼육대학교 연구실  
정밀안전진단 결과 요약 보고서**

**2012. 06.**



**교육시설재난공제회**  
EDUCATION FACILITY DISASTER ASSOCIATION



# 목 차

삼육대학교 연구실 정밀안전진단 결과 요약 보고서

제 1장 정밀안전진단 실시 개요 .....	1
제 2장 연구실 안전관리 현황 .....	3
제 3장 진단 결과 분석 .....	6
제 4장 결론 및 건의사항 .....	8
[점검 실시 참고 사진] .....	12



## 제 1장 정밀안전진단 실시 개요

### 1. 용역명 : 삼육대학교 연구실 정밀안전진단

### 2. 정밀안전진단 목적 및 근거

- 가. 목적 : 연구실에 내재되어 있는 위험요인을 조사·발견·분석·평가하여 결함 사항 및 불안전조건의 제거·보완을 위한 개선계획 수립과 최적의 관리 방안을 마련하여 안전한 연구실 환경을 확보하기 위함
- 나. 근거 : 『연구실 안전환경 조성에 관한 법률』 제9조(정밀안전진단의 실시)

### 3. 정밀안전진단 실시 현황

- 가. 진단기관 : 교육시설재난공제회
- 나. 용역기간 : 2012년 6월 4일
- 다. 진단 대상 실험실 : 공통실험실 등 34실
- 라. 정밀안전진단 참여자

성명	진단분야	기술자격
이정권	가스 및 화공 분야	가스기술사
조용선	소방 및 일반 분야	소방설비기사
강용기	기계 및 전기 분야	산업안전기사
박재일	산업위생 및 생물 분야	산업위생관리기사

#### 4. 진단 범위

구 분	점 검 범 위
일반관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전관리 규정 및 실시평가서(체크리스트, 안전교육) 작성 여부</li> <li>• 정리정돈 상태, 통로 확보상태, 적재물 적치 상태</li> <li>• 연구시설물 레이아웃 배치도</li> <li>• 연구활동종사자 자세 불안전 행동 등 휴먼에러 요인 진단</li> <li>• 안전점검 및 정밀안전진단 지적사항에 대한 조치사항</li> </ul>
산업위생	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물질안전보건자료(MSDS) 비치 및 활용여부</li> <li>• 연구실내 환경(조명, 소음 등) 상태</li> <li>• 국소배기 환기상태, 덕트시설, 챔버 작동상태</li> <li>• 일반 보호구의 비치 및 관리 상태</li> <li>• 안면·호흡 보호 장비의 비치 및 관리상태</li> <li>• 냉장고내 음식물 반입 보관</li> </ul>
전기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기과부하, 접지, 정전기 제거 상태</li> <li>• 전기배관 정리 및 피복(절연) 상태</li> <li>• 전기스위치, 분전함 내 차단기 용량과 규격 등 전기안전사항</li> </ul>
소방	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비상구 관리상태 및 출입문 표시 부착 상태</li> <li>• 소화기 비치여부</li> <li>• 가연성 물질로 인한 화재 위험요소(점화원 등) 확인</li> <li>• 화재감지기 및 소화설비의 적정성</li> </ul>
화공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화학물질의 성상별 분류 보관, 라벨, 배치상태, 혼재 여부</li> <li>• 화공약품의 누설, 누수여부</li> <li>• 폐액 관리 상태(성상별 분류 및 폐액용기 표시 부착 여부)</li> </ul>
가스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가스용기 보관 장소, 혼재여부</li> <li>• 가스용기 고정 및 누설, 부식, 표지 상태</li> <li>• 가스배관 설치의 적정성 및 누설, 부식 상태</li> <li>• 가스누설경보장치, 안전밸브 등 안전설비의 설치 상태</li> </ul>
기계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기계·기구 안전장치 작동 상태 및 안전장치 명세서</li> <li>• 각종 시설의 안전 매뉴얼</li> <li>• 제작 및 작업 도면, 각종 운반기자재 상태</li> </ul>
생물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이러스, 세균 및 혈액 등의 안전 및 관리 상태</li> <li>• 병원체 등 취급 시험연구시설의 안전운영 상태</li> </ul>

## 제 2장 연구실 안전관리 현황

### 1. 연구실 안전관리 조직 체계

현재 상황	개선 대책
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대학 안전관리과에서 연구실 안전관리 업무를 1명이 지정되어 연구실 점검업무, 연구활동종사자 안전교육 실시, 보험가입 업무 등 「연구실안전환경 조성에 관한 법률」에서 정하는 제반 업무를 수행하고 있다.</li> <li>○ 또한, 각 연구실에는 안전업무를 담당하는 안전담당자가 지정되어 있으나 대부분의 연구실에서 일상점검이 시행되지 않고 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 각 학과장은 학과안전관리책임자가 되며, 학과 내에 안전관리담당자를 지정하여 각각 다음과 같은 제반 업무를 수행 할 수 있도록 한다.</li> </ul>

### 2. 안전교육 실시

현재 상황	개선 대책
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 각 학과별 대부분 안전교육을 시행하지 않고 있어 안전교육에 대한 중요성을 인지하지 못하고 있는 실정이다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 연구활동종사자는 6개월에 6시간 이상의 안전교육을 받아야 하나, 대학생의 교육 참여율이 저조하므로 교육 참여율을 높임으로써 안전에 대한 경각심을 주지시켜야 할 것이다.</li> </ul>

### 3. 안전관련 예산 반영

현재 상황	개선 대책
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구실 안전관련 예산 중 연구실 점검비용, 보험료 비용은 적절히 반영되어 있고 연구활동종사자 연구실 안전을 위한 설비의 설치·유지 및 보수비용은 별도로 편성되어 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 관련법에서 정하는 항목을 준수하여 연구실 안전관리비로 편성 하고 이를 연구실 안전관리에 사용토록 한다.</li> </ul>

#### 4. 유해물질 및 위험기계·기구 구입(반입) 시 신고

현재 상황	개선 대책
<p>○ 유해물질 및 위험기계에 대한 구입 및 반입 시에 별도의 신고가 이루어지지 않아 각 연구실에 어떠한 위험요소 및 유해·위험기계가 사용되고 있는지 파악이 곤란한 상태이다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 연구실책임자는 연구 등을 위하여 유해물질 및 위험 기계·기구 등을 구입하거나 반입하여 사용하고자 하는 경우 연구실안전 관리 담당 부서에 신고를 하여야 한다.</li> <li>▶ 유해·위험기계 기구에 대한 안전검사 대상물품은 관련자격자나 지정검사기관에 의뢰해 안전검사를 실시한다.</li> </ul>

#### 5. 상벌제도 이행

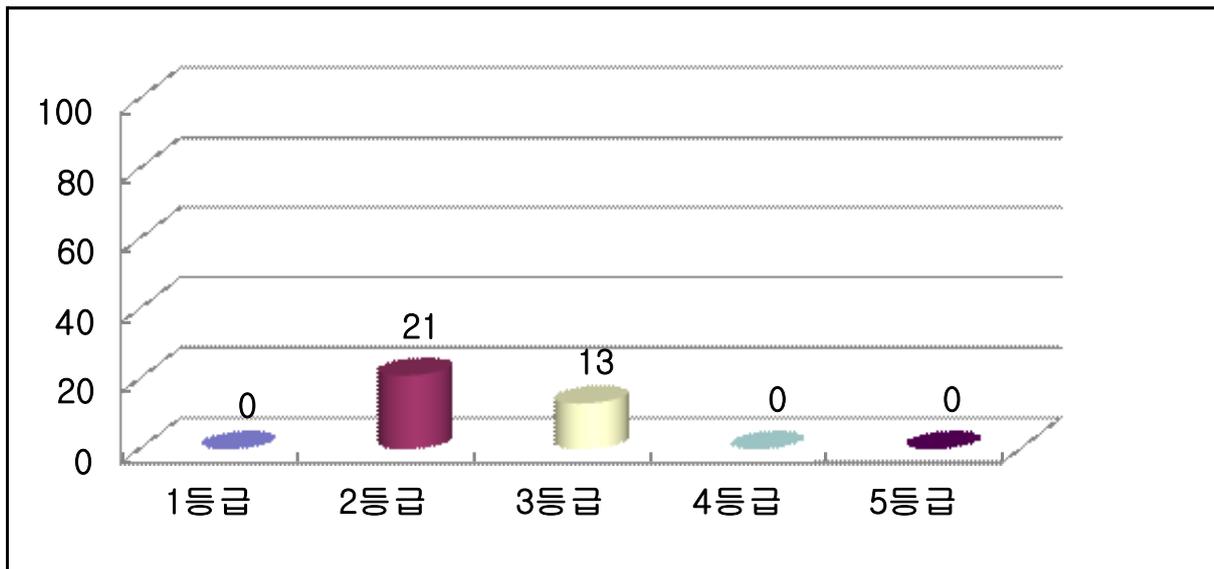
현재 상황	개선 대책
<p>○ 각 학과별 담당교수에 의해 안전교육을 실시하고 있으며 안전교육 미 참여자에 대한 별도의 제재조치나 인센티브가 없는 상태로 보다 다양한 인센티브 도입이 필요하다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 연구안전활동에 적극적으로 동참하거나 안전관리규정의 이행이 잘 되고 있는 연구실과 그렇지 않은 연구실 및 연구활동종사자에 대하여 그에 상응하는 상벌제도를 추진함으로써 빠른 시일 내 연구실 안전 환경이 구축될 수 있도록 관련 규정을 정비하도록 한다.</li> </ul>

## 제 3장 점검 결과 분석

### 1. 평가등급 분석

진단결과 전체 34개 실험실 중 2등급으로 평가된 실험실은 21실(61.8%), 3등급으로 평가된 실험실은 13실(38.2%)로 나타났다.

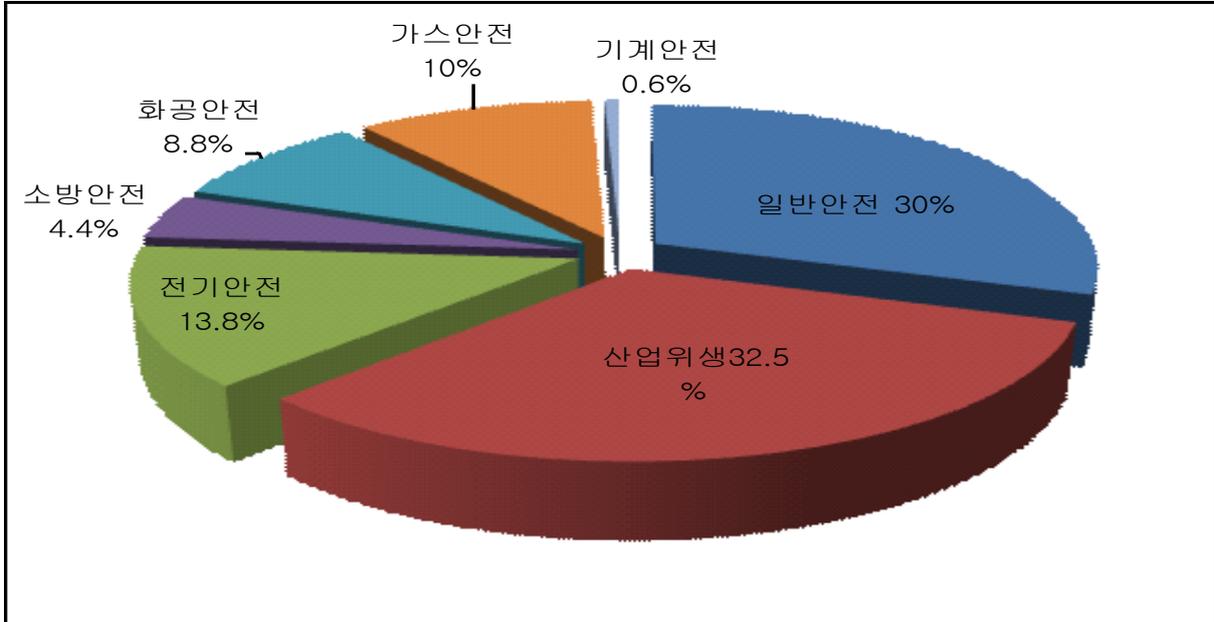
등급	평가기준	비 고
1등급	문제가 없고 안전성이 유지된 상태	-
2등급	경미한 결함이 발견되었으나 안전성에 영향은 없으나 경미한 보수가 필요한 상태	21실(61.8%)
3등급	결함이 2등급보다 취약하고 전체적인 안전에 크게 영향을 미치지 않는으나 일부 보수 및 보강이 필요한 상태	13실(38.12%)
4등급	결함이 심하게 발생하여 긴급보수, 보강이 필요하여 사용에 제한을 하여야 하는 상태	-
5등급	심각한 결함이 발생하여 안전상 위험 발생가능성이 커서 즉시 사용금지 하고 개선해야 하는 상태	-



- 사용을 제한 또는 금지해야 하는 4, 5등급 연구실은 없었으며 모든 연구실이 3등급 이상으로 평가되어 전체적인 안전에 큰 영향은 없는 상태이나 일부 보수·보강이 필요한 상태로 분석되었다.
- 대학의 안전관련 예산이 한정되어 있으므로 우선적으로 위험등급이 높게 평가된 연구실에 대한 개선을 통해 잠재된 위험요인을 최소화하도록 한다.
- 연구활동종사자의 안전의식 부족, 각 과별 교직원의 안전관리 참여 미흡, 연구실 안전 예산 확보 미흡 등으로 2, 3등급 연구실이 상존하고 있어 크고 작은 사고의 발생가능성이 있다.

## 2. 분야별 지적사항

□ 전체 지적건수는 160건이며 각 분야별로는 아래와 같다.



분야	지적건수	점유율(%)	비고
일반안전관리	48	30%	
산업위생	52	32.5%	가장 높음
전기안전	22	13.8%	
소방안전	7	4.4%	
화공안전	14	8.8%	
가스안전	16	10%	
기계안전	1	0.6%	
생물안전	0	0%	
합계	160	100%	

각 분야별 지적현황은 산업위생분야, 일반분야, 전기분야 순으로 문제점이 많은 것으로 확인되었다. 산업위생분야는 안전보호구 미비치, 일반분야는 점검 미 실시, 전기분야는 비접지멀티콘센트 사용 등이 지적되었다.

이번 점검결과를 토대로 연구실의 유해 위험성을 개선하고 연구활동종사자들의 안전의식과 책임의식을 전환하는 계기가 되었으면 한다.

## 제 4장 결론 및 건의 사항

### 1. 결 론

연구실의 사고예방과 안전성 확보를 위하여 전체 34개 연구실을 대상으로 연구실 안전환경 실태를 점검하였으며 안전성 평가를 통해 사고의 위험성을 예측하고 안전 관리 확보를 위한 개선방향을 제시하였다.

각 연구실별 평가등급은 결함이 발견되었으나 안전성에 영향은 없고 경미한 보수가 필요한 2등급 연구실은 21개실(61.8%)이었다. 또한 2등급보다 취약하고 전체적으로 안전에 크게 영향을 미치지 않는 일부 보수 및 보강이 필요한 3등급 연구실은 13실(38.2%)로 나타났다.

전체 지적건수 160건 중 산업위생 분야 52건(32.5%), 일반 분야 48건(30.0%), 전기 분야 22건(13.8%)로 확인되었으며 각 분야별 주요 지적사항은 다음과 같다.

1. 실험실에서는 연구개발활동에 사용되는 기계·기구·전기·가스 등의 실험 기자재와 병원체 등 실험재료의 이상 유무와 보호장비의 관리 실태에 대하여 각 연구실별로 실험 실시 전에 안전점검을 실시한다.

2. 물질안전보건자료는 화학물질의 물리·화학적 특성, 유해위험성, 응급조치 요령, 취급 방법 등을 설명해 주는 자료로서 화학제품의 안전한 사용을 위한 설명서라고 볼 수 있다. 이러한 자료를 화학물질이 보관되어 있는 장소에 함께 비치하여 필요 시 언제든지 활용 할 수 있도록 한다.

3. 금속제 외함의 기계·기구의 전원선을 접지극이 없는 멀티 콘센트를 사용하는 경우 접지의 연속성이 차단되어 누전 또는 지락 사고 시 감전 및 화재 우려가 있으므로 접지형 멀티 콘센트로 교체·사용 하여야 한다.

4. 가스용기의 충전기한이 경과된 경우 밸브의 부식으로 가스가 누설될 수 있으며 용기 두께의 감소 및 용기 하부의 부식발생으로 용기의 안전성을 보장할 수 없게 된다. 그러므로 충전기한이 경과된 가스용기는 반출 조치한다.

## 2. 건의 사항

학교에서 시행하는 연구실험은 다음과 같은 위험적인 특성을 다수 내포하고 있다.

### 가. 연구자

많은 연구자는 고학력으로 전문분야의 능력은 높지만 연구와 직접적 관련이 없는 안전 등에는 시간을 할애하고자 하는 여유가 없다. 또한 단독실험이 많은 업무 특성상 고립적이고 폐쇄적이어서 양호한 팀워크 형성이 어렵다.

### 나. 장치 및 기구

연구개발을 위한 기구는 일반 산업계와 달리 다양하고 첨단적이며 공정상 안전이 증명되지 못한 실험이 대부분으로 사용기기 또는 공정에 관한 사전적 안전성평가가 곤란한 경우가 많다.

### 다. 사용물질에 대한 정보

연구개발 특성상 사용 물질 중에는 위험성에 대한 데이터가 충분하지 않고 연구기밀에 연관된 것이 많다. 특히, 극한 시험 조건하에서 예기치 못한 불순물의 혼입, 부산물의 생성 등에 의한 반응폭주, 폭발 등이 생길 가능성이 크다.

이와 같이 연구업무는 미지의 기술에 도전하는 과정의 연속으로 비정상작업이고 시행착오가 일어나는 특성이 있으므로, 연구실 안전확보는 위에서 언급한 약점들의 기초 하에 안전점검용 체크리스트작성, 안전교육 과정개발, 연구실 안전관리 체계 제도 도입, 안전의식 및 행동에 대한 개혁이 되어야 연구실 안전 확보에 실효성 있는 대책이 될 것이다.

점검 결과 연구실 안전환경 조성을 위한 단·장기적 측면으로 다음과 같이 건의하고자 한다.

첫째, 단기적 측면으로 안전 실태 조사, 사고조사 등 실험실 안전 D/B화를 통해 체계적인 정보망을 구축하고, 자율적 안전점검이 이루어 질 수 있도록 전문가에 의해 인증된 표준화 안전점검 체크리스트가 만들어져 연구실 안전점검을 강화해야 한다. 또한, 실효성 있는 안전교육 프로그램이 마련되어야 한다. 온라인 안전교육 시스템을 도입하여 집합식 교육의 시간적·공간적 부담을 해소하고, 모든 연구활동

종사자의 실질적 교육을 위해 분야·신분·역할 등을 고려한 교육 프로그램을 개발해야 하며, 외국인 학생의 특성화된 맞춤형교육을 실시해야 한다.

둘째, 장기적 측면으로 연구실 안전과 연구실 특성에 맞는 현실적인 인증제 프로그램 도입으로 우수 연구실을 발굴하여 연구실 안전 표준화 정착과 연구실 안전 업무에 대한 포괄적이고 신뢰성 있는 안전활동이 수반 될 수 있도록 유도한다. 그리고 인증에 따른 인센티브 차등, 페널티 부여 등의 제도시행이 요구된다.

셋째, 연구주체의 장은 "연구실안전관리위원회"를 적극 활용하여 실험실 안전 환경이 조성 될 수 있도록 지원하고, 연구실안전환경관리자는 연구실안전관리위원회에서 결정된 사항에 대하여 그 이행실태를 지속적으로 점검하여야 한다. 또한 실험실 점검 및 진단으로는 한계가 있기 때문에 매월 4일을 안전점검의 날로 지정하여 월별로 실질적인 점검을 실시한다면 실험실내 잠재된 위험요인이 점차적으로 개선될 것이라 판단된다.

넷째, 연구활동종사자를 대상으로 실수나 무관심으로 발생하기 쉬운 아차사고 사례를 공모·홍보하고 안전캠페인 실시 및 안전서약서 작성 등 홍보활동을 통하여 연구활동관계자들의 적극적인 참여를 유도함으로써 자율적 안전체계가 정착 될 수 있도록 한다.

## 정밀안전진단 실시 참고 사진



화학약품 혼재여부 조사



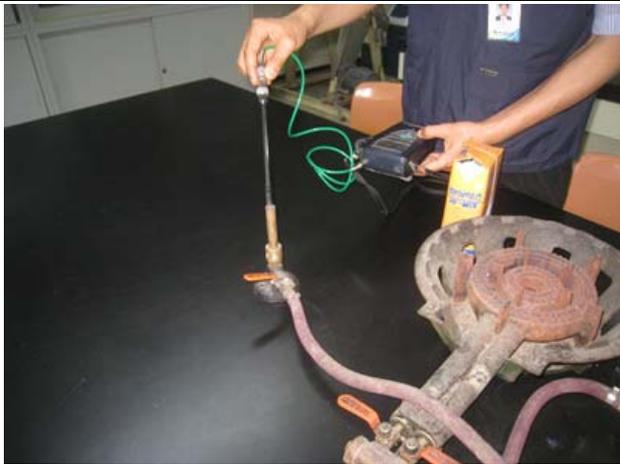
실험실 레이아웃 상태 확인



문어발식 배선여부 확인



비접지멀티 콘센트 사용



가스누설 여부 확인



가스누설 여부 확인

---

---

## 2012년도 삼육대학교 연구실 정밀안전진단 결과 요약 보고서

---

---

발행일 : 2012년 6월

발행처 : [150-874] 서울시 영등포구 국회대로  
62길 25 교육시설공제회관 10층  
교육시설재난공제회

전화 : 02) 781 - 0146

팩스 : 02) 720 - 3918

홈페이지 : [www.edufa.or.kr](http://www.edufa.or.kr)

---

---

※ 본 자료의 무단 전재와 복제를 금합니다.