



2014년 연구실사고 통계 분석결과

(’15.3.12, 연구환경안전팀)

1 개요

- (목적) 연구실 안전사고의 발생원인과 유형분석을 통해 유사 및 동종사고의 재발을 방지하고, 효과적인 연구실 사고예방대책 마련을 위한 정보제공
- (대상) 미래창조과학부에 보고된 ’14년도 연구실 사고

2 사고 현황 및 분석

○ 사고발생 현황

구 분	대 학		연구기관	기업부설(연)	합 계
	종합대	전문대			
사고건수	132	13	14	7	166

- ’13년 대비 사고 보고건수 55.1% 증가

※ ’12년도 108건, ’13년도 107건, ’14년도 166건

- 대학교 연구실의 사고발생이 전체의 87.3%를 차지

○ 사고유형별 현황

피해유형	인적사고	물적사고	인적·물적 사고	합 계
사고건수(%)	133(80.1)	15(9)	18(10.9)	166(100)

- 연구활동종사자의 상해가 발생한 사고 : 151건(91%)

○ 인적피해 현황

구 분	학부생	석·박사	연구원	기타	합 계
대학	99	53	2	2	156
연구기관	-	-	7	1	8
기업부설연구소	-	-	7	-	7
합계	99	53	16	3	171

- 대학교의 상해 인원수는 대학생(99명)이 대학원생(53명)에 비해 약 2배 많지만 전체인원 대비 상해율은 대학생원생(0.05%)이 대학생(0.01%)보다 약 5배 높음

※ ’12년 실태조사 기준 대학교 석·박사(93,575명), 학사(823,319명)

○ 사고원인별 현황

불안전한 상태			불안전한 행동			관리적 원인			합계
기계, 기구 자체의 결함 등	경계표시 및 설비결함 등	기타	유해위험물 취급 부주의	복장 및 보호구의 미사용	기타	경험훈련의 미숙	실험수칙 미준수 등	기타	
29(29)	6(6)	4(4)	32(34)	23(25)	10(17)	42(84)	4(22)	16(16)	166(237)

- 연구실 안전사고 166건의 원인 분석 결과 단일원인에 의한 사고 100건, 2가지 이상의 원인에 의한 사고 66건*으로 총 237개의 인적·물적원인으로 발생

* 2가지 복합원인에 의한 사고(61건), 3가지 복합원인에 의한 사고(5건)

- 주원인별로는 불안전한 행동(65건)과 관리적 원인(62건)의 인적 오류에 의한 사고가 76.5%를 차지하고 있으며, “경험훈련의 미숙”이 가장 높은 비율을 보임

○ 발생형태별 현황

날카로운 면과의 접촉	파열, 폭발	화학물질접촉, 비산	이상온도접촉	협착, 비래, 충돌 등	화재	기 타	합 계
46(28%)	20(12%)	25(15%)	14(8%)	14(8%)	26(16%)	21(13%)	166

- (날카로운 면과의 접촉, 파열, 폭발) 주요 사고 원인은 “경험훈련의 미숙”과 “복장 및 보호구 미사용” 등 연구활동종사자의 부주의에 의한 사고로서 주로 손을 찢리거나 베이는 등의 경미한 신체 상해가 발생

- (화학물질접촉, 이상온도접촉*, 비산**) 주요 사고 원인은 “유해물질 취급 부주의”와 “실험수칙 미준수”로서, 손이나 안면부 등의 화상으로 치료기간을 요하는 신체 상해가 발생

* 이상온도접촉 : 고온이나 저온에 신체가 접촉

** 비산(飛散) : 튀거나 흩뿌려짐

- (협착, 비래*, 충돌 등) 주요 사고 원인은 “경계표시 결함”과 “기계·기구류의 안전방호장치 결함”으로 확인되었으며, 신체부위와 불안전한 기계·기구류의 접촉에 의한 뼈 손상 및 근육 파열 등의 신체 상해가 발생

* 비래(飛來) : 기인물이 날아와 가격

- (화재) 소방서 및 경찰서 화재감식 결과, 설비의 노후 등으로 인한 “기계·기구 자체의 결함”이 주 원인으로 추정되며, 기계·기구의 소손* 및 연구실 전소 등 피해 발생

* 소손(燒損) : 불에 타서 부서짐

○ 상해유형별 현황

화상	베임/열상	찢림	골절/절상·절단	기타	합 계
44(29%)	34(23%)	33(22%)	16(10%)	24(16%)	151(100%)

- 상해유형별로는 화상이 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 “화학물질접촉”, “이상온도접촉”이 주요 사고원인으로 파악됨

③ 결론

- 연구실 안전사고는 전년대비 55.1% 증가하였으나 지속적인 현장 지도·점검에 의한 안전환경관리자들의 법이해도 향상의 결과로 판단되며, 안전환경구축사업을 추진함에 따라 일정 수준까지는 증가할 것으로 전망
 - ※ 사고미보고에 의한 과태료 처분 현황 : '13년(3건), '14년(7건)
- '14년도에 보고된 166건의 사고 분석 결과 단일원인과 복합원인에 의한 사고는 100건(60%), 66건(40%)이며 이중 3가지 이상의 원인으로 발생한 사고는 5건(3%)
 - 물적 오류(불안전한 상태)에 의한 연구실 사고(16.5%) 보다 인적 오류(불안전한 행동, 관리적 원인)에 의한 사고(83.5%)가 많이 발생
 - 인적 오류에 의한 사고는 주로 인적피해를 발생시켰으며, 물적 오류로 인한 사고는 화재 등 대부분 물적피해를 발생시킴
- 단일원인에 의한 사고는 지속적 교육을 통한 연구활동종사자의 안전불감증 제거 등 비교적 쉽게 예방이 가능하나 복합적 원인에 의해 발생한 사고는 각 기관의 체계적인 안전관리가 필요
- 따라서, 연구실 사고예방과 연구활동종사자의 보호를 위해서 지속적인 안전 교육과 연구실책임자(지도교수)의 책임의식 제고를 통한 연구활동종사자의 안전의식 강화가 바람직함

붙임 1

사고통계 분류 기준

사고원인		기인유형	발생형태	상해유형	상해부위
불안전한 상태	설비 등의 배치 및 연구장소 불량	물리	떨어짐(추락)	골절	두부
	안전방호 장치결함		넘어짐(전도)	동상	눈
	복장보호구의 결함		부딪힘(충돌)	부종	귀
	기계, 기구 자체의 결함		맞음(낙하/비래)	찢림/할름	안면부
	연구환경 부적합		무너짐(붕괴/도괴)	타박상(좌상)	목
	경계표시 및 설비 결함		협착	절상/절단	팔
			절단		
불안전한 행동	위험장소 접근	화학	폭발	찰과상	손/손가락
	안전장치기능제거		화재	베임(창상)	가슴/등
	복장보호구의 잘못된사용/미사용		화학물질접촉	화상	허리
	기계, 기구의 잘못된사용		유해위험물질 누출	뇌진탕	엉덩이
	운전중인 기계장치손질	가스	비산	질식/호흡곤란	다리
	유해, 위험물 취급 부주의		폭발	피부병	발/발가락
			화재	청력장애	순환기관
관리적 원인	실험재료의 부적합	전기	독성가스 누출	시력장애	호흡기관
	점검, 정비, 보존불량		단순 누출	방사능피폭	소화기관
	실험수칙 미제정/미준수		누전	감염	비뇨/생식기관
	안전지식의 부족		전격	중독	신경계통
	안전수칙의 오해	생물	폭발	감전	복부
	경험훈련의 미숙		화재	사망	기타
	실험방법에 대한 교육 불충분	방사선	누출	증세없음	
	유해, 위험물 교육 불충분		동물 상해(물림)		
			방사선피폭		
	작업	불균형 및 무리한 동작			
		이상온도 물체접촉			
		날카로운 면과 접촉			

붙임 2

사고원인 용어 해석

설비 등의 배치 및 연구장소 불량	연구실 내 각종 설비들의 배치가 부적합하여 사고가 발생하거나 피해가 확대된 경우
안전방호 장치결함	안전방호장치 또는 보호구의 규격 또는 실험내용상 부적합하여 안전을 확보하기 위한 장치로의 효과가 미비한 경우
복장보호구의 결함	
기계, 기구 자체의 결함	실험에 사용되는 설비 그 자체로 사고에 기인하게 되는 경우(정상작동 중 또는 안전방호장치 미설치 등의 이유)
연구환경 부적합	연구의 성격과 연구실의 성격이 달라 사고가 발생하는 경우
경계표시 및 설비 결함	경고표지, 경계표시 등의 미부착으로 발생한 사고 또는 설비의 고장으로 발생한 사고
위험장소 접근	연구원이 위험장소에 접근하여 발생한 사고
안전장치기능제거	실험설비 등의 안전장치를 제거하여 발생한 사고
복장보호구의 잘못사용/미사용	용도에 맞지 않는 보호구를 착용하거나 보호구를 착용하지 않아서 상해가 발생한 사고
기계, 기구의 잘못사용	용도에 맞지 않는 기계 또는 기구를 실험에 사용하여 사고가 발생한 경우
운전중인 기계장치손질	작동중인 기계를 수리 또는 청소 등을 하다가 사고가 발생한 경우
유해, 위험물 취급 부주의	-
실험재료의 부적합	대체사용가능한 실험재료가 있음에도 유해위험물을 사용하다 사고가 발생한 경우
점검, 정비, 보존불량	점검 및 정비를 성실히 하지 않아, 설비 또는 제품의 신뢰성이 하락하여 사고가 발생한 경우
실험수칙 미제정/미준수	올바른 실험수칙이 제정되지 않거나 지키지 않아 발생한 사고
안전지식의 부족	실험에 필요한 안전지식을 연구원이 알지 못해 발생한 사고
안전수칙의 오해	잘못된 안전지식으로 인해 발생한 사고
경험훈련의 미숙	연구원 개인의 숙련도가 부족하여 발생한 사고
실험방법에 대한 교육 불충분	-
유해, 위험물 교육 불충분	-

붙임 3

발생원인별 사고현황

0 불안전한 상태

구 분	종합대	전문대	연구기관	기업부설연구소	합 계
기계·기구 자체의 결함	16	1	3	1	21
안전방호 장치결함	5	2	-	1	8
경계표시	2	1	-	-	3
설비 등의 배치 및 연구장소 불량	2	-	1	-	3
복장보호구의 결함	1	2	1	-	4
합 계	26	6	5	2	39

0 불안전한 행동

구 분	종합대	전문대	연구기관	기업부설연구소	합 계
유해, 위험물 취급 부주의	29	1	1	3	34
복장보호구의 미사용	22	2	1	-	25
기계, 기구의 잘못사용/미사용	5	1	1	1	8
운전중인 기계장치손질	4	2	-	1	7
위험장소 접근	2	-	-	-	2
합 계	62	6	3	5	76

0 관리적 원인

구 분	종합대	전문대	연구기관	기업부설연구소	합 계
경험훈련의 미숙	71	6	4	3	84
실험수칙 미제정/미준수	12	2	3	2	19
안전지식의 부족	3	-	-	-	3
기타(원인미상 포함)	12	1	3	-	16
합 계	98	9	10	5	122

붙임 4

기인유형 및 발생형태별 사고현황

0 물리

구 분	종합대	전문대	연구기관	기업부설연구소	합 계
파열	14	2	-	-	16
넘어짐(전도)	7	1	-	-	8
협착	3	3	-	1	7
맞음(낙하/비래)	2	2	1	-	5
부딪힘(충돌)	1	-	1	-	2
추락	1	-	-	-	1
합계	28	8	2	1	39

0 화학

구 분	종합대	전문대	연구기관	기업부설연구소	합 계
화학물질 접촉	22	-	1	-	23
화재	8	-	-	1	9
폭발	1	-	-	2	3
파열	1	-	-	-	1
비산	2	-	-	-	2
유해물질 누출	1	-	-	-	1
합계	35	0	1	3	39

0 전기

구 분	종합대	전문대	연구기관	기업부설연구소	합 계
화재	9	-	3	1	13
감전	-	1	-	-	1
기타(시력장애)	1	-	-	-	1
합계	10	1	3	1	15

0 작업

구 분	종합대	전문대	연구기관	기업부설연구소	합 계
날카로운 면과의 접촉	40	2	3	1	46
이상온도 접촉	9	2	2	1	14
불균형 및 무리한 동작	4	-	-	-	4
기타	1	-	-	-	1
합계	54	4	5	2	65

0 기타

구 분	종합대	전문대	연구기관	기업부설연구소	합 계
동물상해	3	-	-	-	3
해프닝	-	-	1	-	1
미상	2	-	2	-	4
합계	5	0	3	0	8