

## 건설중대재해 사례 연구

### A Case Study on the Serious Accidents of Construction

장 동 일\*·이 명 구\*\*

Dong-Il Chang · Myeong-Gu Lee

#### ABSTRACT

It is a problems in industrial accidents that the knowledge for industrial accidents is obtained by experience, not by experiment. This experiential knowledge is obtained by investigating accident cases and utilizing those for safety education.

Therefore, in this paper, the situation about the serious accident of construction is analyzed by occupation, a kind of construction, time group, season, type of accident, and accidental cause. And the mutual relations of these factors are studied.

The most frequent type of the serious accidents of construction is the falling accident. It happens most frequently at apartment construction among kinds of construction and to structural worker, finishing worker, normal worker in order among occupations.

And it is found that the most critical causes of the falling accident are the imperfection of safety facilities and unwearing of protection equipments, so a number of accidents can be reduced by the expansion of safety facilities and wearing of protection equipments absolutely.

The counterplan of prohibition of accidents and the direction of government policy are presented by a series of analyses for accident cases.

#### 1. 서 론

최근 구포열차사고, 성수대교 붕괴사고, 대구지하철 가스폭발사고, 삼풍백화점 붕괴사고 등으로

인하여 그 어느때 보다도 건설안전의 관심도는 고조되어 있는 실정이다.

건설안전은 크게 인적재해 예방활동과 물적재해 예방활동으로 나눌 수 있으며, 전자는 산업안전보

---

\* 한양대학교 토목공학과

\*\* 서울보건전문대학 산업안전과

건법에 의거 노동부에서 주관하고 후자는 건설안전기술법 등에 의하여 건설교통부에서 주관하고 있다. 이는 부처간의 업무분장상 나누어져 있는 실정이며, 노동부는 작업장 근로자의 인적손실만을, 건설교통부는 작업장 또는 공용중인 구조물에 대한 물적손실만을 업무의 영역인 양 치중하고 있는 인상을 주고 있다. 그러나 거시적인 면에서는 인적, 물적 재해를 나누어 생각하기 어렵고 물적 재해는 곧 인적재해를 유발하며 인적재해는 곧 물적재해를 유발시키는 경우가 허다하다.

보다 효율적이고 실질적인 건설안전관리를 위해서는 건설물에 관련된 인적, 물적, 환경적 재해 원인을 통합적으로 관리하며 그 원인을 보다 정확히 규명하여 그 방지 대책을 수립하여야 할 것이다.

상기의 대형사고들은 하나의 사고에서 발생한 인적, 물적 재해의 정도가 크고 일상 생활환경에 노출된 사건이므로 사회적인 문제로 크게 대두되고 있으나 실제로는 건설현장에서 일반시민들은 거의 알지 못하거나 관심조차 갖지 않는 상황에서 1994년 한해동안 743명이 사망하였으며, 23,528명이 중경상을 당하였다<sup>1)</sup>. 그러므로 이러한 산업현장에서 발생되고 있는 재해예방활동에 보다 많은 관심과 노력을 기울여야 할 것이다.

## 2. 연구배경 및 목적

산업현장의 안전상 큰 문제점은 산업재해에 의한 지식은 경험에 의하여 습득되는 지식이지 결코 실험에 의하여 얻어지기 어렵고, 이러한 지식은 개개인이 직접 눈으로 목격되는 경험으로는 얻기가 매우 어렵다. 그러므로 산업재해 사례를 통하여 작업공종별, 시기별, 근로자 직종별 재해사례를 분석고찰하여 보다 효율적이고 체계적인 안전관리와 제도개선이 절실히 요구되고 있다.

그러나 기 발표된 재해 사례 분석 자료들<sup>1~5)</sup>은 단순히 수치상의 통계자료의 나열이 대부분이며, 이의 분석 고찰이 미비하며, 기존 분류 양식<sup>1)</sup>은 전체 산업체를 대상으로 만들어져 있기 때문에 건설현장과는 잘 부합되지 않은 면도 있어 이를 건설현장 재해 사례 분석에 적합하도록 수정후 분석하고자 하였다.

또한 재해발생원인으로는 크게 3가지로 분류할

수 있으며,

- 1) 안전한 작업방법을 모르기 때문에
  - 2) 안전한 작업방법을 할려고 해도 할 수 없기 때문에
  - 3) 안전한 작업방법을 알면서도 하지 않기 때문에
- 이러한 재해원인들을 체계적으로 분석 고찰함으로써 각 경우에 따라 근로자에 대한 올바른 작업방법의 교육과 안전시설의 확보 및 인간공학적 교육방법 등을 수립하여야 할 것이다.

본 연구에서는 1994년도에 발생한 건설근로자의 사망사고를 대상으로 중대재해사례를 표본 분석하여 향후 건설안전의 정책방향 제시와 재해예방활동 등에 기여하고자 한다.

## 3. 분석 방법 및 범위

재해사례는 1994년도에 발생한 건설재해중 사망자 425명에 대하여 표본조사하였으며, 조사내용은 한국산업안전공단의 중대재해사례속보를 참고하였다.

각 사례별 공사종류, 공종, 재해자의 직종, 연령 및 성별, 재해일시, 재해형태, 기인물, 재해원인 등에 관하여 분류하였으며, 재해원인은 기술적인 측면과 관리적인 측면에 대한 원인을 함께 분류하였다.

본 연구에서는 각 분류별 재해현황과 몇가지의 분류항목에 연계된 재해현황을 조사함으로써 공사종류별, 근로자 직종별 중점 안전관리 항목을 도출하고자 하였으며, 정확한 재해통계자료에 의하여 건설안전의 문제점을 노출시키고 이로부터 건설안전을 위한 정책방향 등을 제시하고자 한다.

건설재해는 분류하기가 매우 힘든 복합적인 재해가 발생되고 있어<sup>6)</sup> 재해현상을 하나의 형태로 대별하기 어려운 사례가 많으나, 본 연구에서는 재해원인을 제공한 1차적인 요인에 의하여 분류하였으며 재해형태에 대한 기존의 정의는 건설현장에 직접 적용함에 있어 다소 혼란을 초래할 수 있어 건설현장에 적합하도록 다음과 같이 재해형태를 정의하고 조사하였다.

- 1) 추락 : 사람이 건축물, 비계, 사다리, 계단, 공사면 등에서 아래로 떨어져 일어난 재해
- 2) 낙하 : 물건이 고소에서 아래로 떨어져 사람이

맞음으로서 일어난 재해

- 3) 비래 : 폭발, 튀겨짐, 떨어짐 등 어떠한 초기에 너지에 의하여 날라오거나 이동되어 오는 물체에 의하여 사람이 맞음으로서 일어난 재해
- 4) 붕괴 : 적재물, 비계, 거푸집, 건축물, 토사 등이 무너져 내림으로 인하여 사람이 깔리거나 문힘으로 인하여 일어난 재해
- 5) 도괴 : 기계기구, 구조용 부재 등이 안정성을 상실하고 넘어짐으로 인하여 사람이 깔리거나 타격되어 일어난 재해
- 6) 전도 : 사람이 중심을 잃고 평면상에서 넘어짐으로 인하여 일어난 재해
- 7) 전락 : 사람이 중심을 잃고 경사면을 굴러 떨어짐으로 인하여 일어난 재해
- 8) 협착 : 구동되고 있는 기계로 인하여 사람이 깔림, 말려듬 또는 끼임 등으로 인하여 일어난 재해
- 9) 충돌 : 정지되어 있는 물체에 사람이 부딪힘으로 인하여 일어난 재해
- 10) 감전 : 사람이 전기, 정전기, 방전 등에 노출됨으로 인하여 일어난 재해
- 11) 질식 : 유해물질에 노출되어 중독 또는 질식되어 일어난 재해
- 12) 폭발 : 압력의 급격한 발생 또는 개방으로 인하여 폭발을 수반한 팽창으로 인하여 일어난 재해
- 13) 화재 : 화재로 인하여 일어난 재해
- 14) 기타 : 상기 재해형태로는 분류하기 어려운 기타 재해형태

재해자 직종도 그 직종에 관련된 업무중의 사고가 아닌 경우가 많지만 이 또한 넓은 의미에서 그 직종의 일환으로 판단되어 원래의 직종으로 분류하였으며, 재해원인도 복합적인 요인으로 인하여 사고가 발생되고 있어 몇가지의 기술적인 요인과 관리적인 요인으로 대변하기 어려우나 대표적인 항목으로서 다음과 같이 분류하였으며, 1건의 재해에서 가장 큰 원인이 되었던 하나의 기술적인 요인과 관리적인 요인으로 분류하였다.

1) 기술적 원인

- ① 안전시설 미비 : 안전난간대, 가설통로, 추락 방지망, 작업발판, 환기시설, 안전표지판, 안전장치 등 안전시설 미비가 주 재해원인인 경우

- ② 구조적 안전상 결함 : 거푸집지보공, 흙막이 구조, 가설통로 구조 등 구조물의 안전상태 결함이 주 재해원인인 경우
  - ③ 작업방법의 부적정 : 부적절한 작업순서, 작업 계획 미수립 등이 주 재해원인인 경우
  - ④ 불안정한 작업 자세 : 재해자의 숙련 정도가 미흡하거나 작업자의 작업자세가 불안정하여 일어난 재해인 경우
  - ⑤ 기계기구의 고장 : 사용되고 있는 건설기계기구 및 보호장구 등의 고장 및 결함으로 인하여 일어난 재해
- 2) 관리적 원인
- ① 안전교육 미흡 : 위험작업시 특별안전교육 또는 신규채용자 교육 등을 통하여 근로자가 모르고 있는 사실을 알릴 필요가 있음에도 불구하고 이를 교육하지 않은 것이 주 재해원인인 경우
  - ② 관리감독 소홀 : 위험작업시 안전담당자를 배치하거나 안전한 작업방법을 알면서도 하지 않은 경우를 방지하기 위하여 관리감독을 철저히 하여야 하지만 이를 소홀히 한 것이 주 재해원인인 경우
  - ③ 보호장구 미착용 : 안전대, 안전모, 절연장갑 등 보호장구의 올바른 착용만 하였어도 사고가 발생되지 않았을 경우
  - ④ 안전의식 결여 : 근로자의 부주의 및 무리한 행동으로 인하여 발생된 경우
  - ⑤ 정기점검 미실시 : 작업시작전 안전점검 또는 정기점검 미실시로 인하여 유해·위험 요인을 방치해 둠으로 인하여 발생된 경우
  - ⑥ 동일장소 동시 작업 : 작업반경내에 두가지 이상의 작업을 동시에 실시하거나 상하 동시작업을 수행함으로 인하여 발생된 경우 또는 작업반경내 관계 근로자의 출입통제를 소홀히 함으로 인하여 발생된 경우
  - ⑦ 주용도의 사용금지 : 건설용 기계기구를 주용도외에 사용한 것이 주 재해원인이 된 경우

4. 조사결과 및 고찰

4.1 재해현황 일반

전체 사망자 중 직종별 사망재해 현황은 Table 1

Table 1 Accident situation by occupation

Classification	Structure laborer						Normal laborer	Equipment laborer	Electricity laborer	Operator	Assembler	Excavator
	Carpenter	Ironworker	Scaffold worker	Concrete worker	Reinforced bar	Sub total						
Number of casualty	40	40	21	15	10	126	71	43	31	23	23	8
Percentage	9.4	9.4	4.9	3.5	2.4	29.6	16.7	10.1	7.3	5.4	5.4	1.9
Classification	Finishing laborer						The others	Sub total	Rock driller	Superintendent	The others	Total
	Plasterer	Watertight worker	Paper hanger	Brick-layer	Painter	Tile-layer						
Number of casualty	19	19	10	8	7	2	20	85	5	2	8	245
Percentage	4.5	4.5	2.3	1.9	1.6	0.5	4.7	20.0	1.2	0.5	1.9	100

및 Fig. 1과 같다.

직종별 재해사례는 골조공사에 종사자가 29.6%, 마감공사에 종사자가 20.0% 보통인부가 16.7%, 설비공사자가 10.1% 순으로 나타났으며, 모집단의 분포 등에 따른 확률론적 문제점을 배제할 수 없으나 본 조사에 의하면 단일직종으로서는 보통인부가 가장 재해를 많이 당하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 보통인부가 불특정 다종의 업무를 담당하고 있어 모든 업무에 대한 안전교육 및 위험예지훈련을 받기가 어렵기 때문인 것으로 판단되며, 보통인부에 대한 집중안전교육 및 관리가 요망된다.

전체 사망재해중 공사종류별 재해현황은 Table 2 및 Fig. 2와 같다.

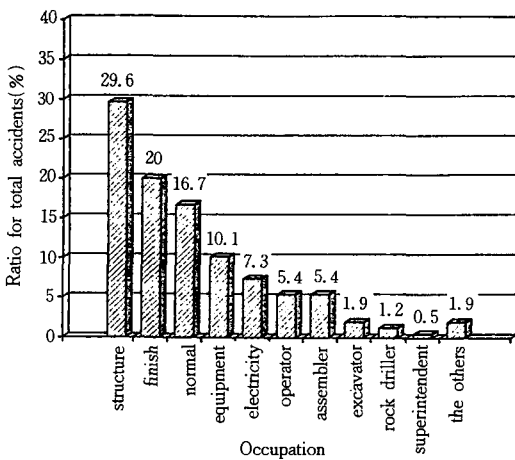


Fig. 1 Accident situation by occupation

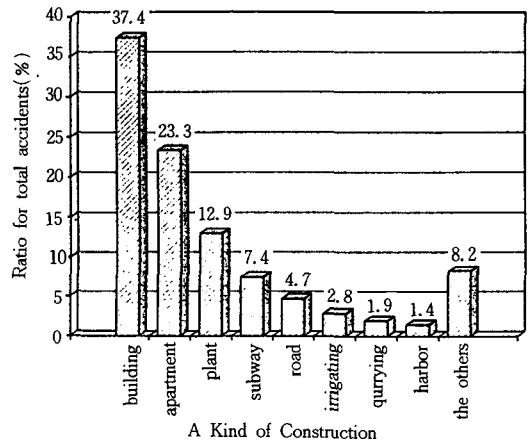


Fig. 2 Accident situation by a kind of construction

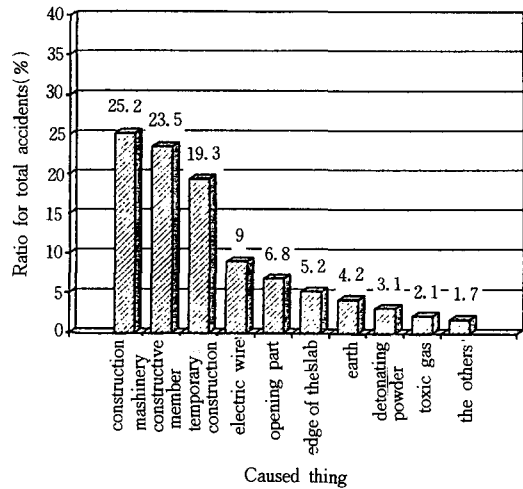


Fig. 3 Accident situation by the caused thing

공사종류별 재해현황을 살펴보면 빌딩공사에서 37.4%, 아파트공사에서 23.3%, 공장설비 및 건설공사에서 12.9%, 지하철공사에서 7.4% 순으로 나타났으며, 건축공사에서 60.7%로서 토목공사보다 더 많은 재해가 발생되고 있음을 알 수 있었

다. 그러므로 건설중대재해 예방을 위해서는 정부의 정책적인 안전점검 및 예방사업은 토목공사보다는 건축공사에 치중함이 효과적일 것이다.

사망재해를 기인물별로 분류하면 Table 3 및 Fig. 3과 같다.

Table 2 Accident situation by a kind of construction

Classification	Building						Apartment						Plant	Irrigating
	Equipment and finishing	Structure	Foundation and excavation	Assemble of machinery	The others	Sub total	Equipment and finishing	Structure	Foundation and excavation	Assemble of machinery	The others	Sub total		
Number of casualty	58	47	19	6	29	159	38	23	4	9	25	99	55	12
Percentage	13.6	11.1	4.5	1.4	6.8	37.4	9.0	5.4	0.9	2.1	5.9	23.3	12.9	2.8
Classification	Subway					Road					Quarrying	Harbor	The others	Total
	Structure	Open cut	Tunnel	The others	Sub total	Bridge	Roadbed	Tunnel	The others	Sub total				
Number of casualty	13	10	3	5	31	12	5	1	2	20	8	6	35	425
Percentage	3.1	2.4	0.7	1.2	7.4	2.8	1.2	0.2	0.5	4.7	1.9	1.4	8.2	100

Table 3 Accident situation by the caused thing

Classification	Construction machinery							Constructional member	Electric wire	Opening part
	Crane	Machine tool	Elevator	Transporter	Excavator	The others	Sub total			
Number of casualty	25	24	24	16	6	12	107	100	38	29
Percentage	5.9	5.6	5.6	3.7	1.4	2.8	25.2	23.5	9.0	6.8
Classification	Temporary construction				Edge of the slab	Earth	Detonating powder	Toxic gas	The others	Total
	Scaffold	working board	Temporary passage	Sub total						
Number of casualty	35	30	17	82	22	18	13	9	7	425
Percentage	8.2	7.1	4.0	19.3	5.2	4.2	3.1	2.1	1.7	100

Table 4 Accident situation by the technical cause

Classification	Impropriety of working methods	Insufficiency of safety facilities	Imperfection of constructive safety	Unstable working pose	Defect of machinery	Total
Number of casualty	143	136	74	63	9	425
Percentage	33.7	32.0	17.4	14.8	2.1	100

재해를 일으킨 직접적인 원인이 되는 물체 또는 재해발생위치 등으로 분류된 기인물별 재해사례를 살펴보면, 건설기계인 크레인, 승강기, 운반기계, 굴착기계, 기계공구 등에 의한 재해가 25.2%로서

가장 높았으며, 구조용 재료인 H-형강, 말뚝, 철근, 거푸집 등의 도괴, 붕괴, 비래 등으로 인한 재해가 23.5%를 점유하며, 가설구조인 비계, 작업 발판, 가설통로 등의 구조적 결함 및 붕괴 또는 그

곳에서의 추락 등으로 인한 재해가 19.3%로 나타났다. 가공전선로, 개구부 및 슬래브 단부는 각각 9.0%, 6.8%, 5.2%로 나타났다.

그러므로 건설기계에 의한 작업을 수행하기 전에는 반드시 특별안전교육 및 올바른 작동방법, 작업순서 등에 관하여 교육하며, 안전장치 작동유무 또는 성능검사를 실시하여야 할 것이다.

재해원인을 기술적인 요인으로 분류하면 Table 4 및 Fig. 4와 같다.

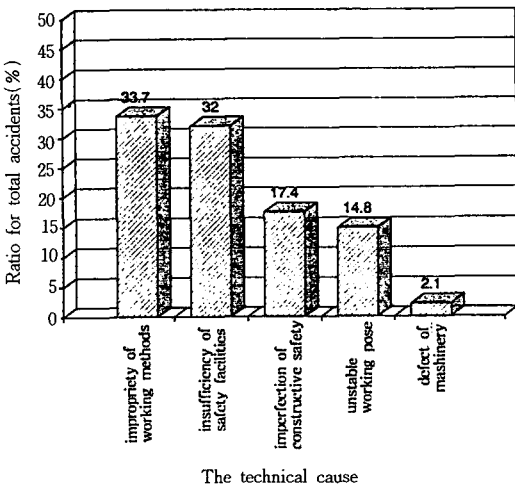


Fig. 4 Accident situation by the technical cause

재해원인을 기술적인 원인으로 분류할 때 부적절한 작업순서, 작업계획의 미수립 등 작업방법의 부적정으로 인한 재해가 33.7%로서 가장 높게 나타났으며, 안전난간대, 가설통로, 추락방지망, 작업발판, 환기시설, 안전표지판, 안전장치 등 안전시설 미비로 인한 재해가 32.0%, 구조물의 구조적 안전상 결함으로 인한 재해가 17.4%, 근로자의 작업미숙, 작업자세의 불안전 등으로 인한 재해가 14.8%, 기계기구의 고장으로 인한 재해가 2.1%

의 순으로 발생되었다.

작업방법의 부적정은 작업시작전 올바른 작업계획을 수립하고 작업방법을 사전 교육함으로써 충분히 방지할 수 있을 것으로 판단되며 이는 근로자가 올바른 작업방법을 모르기 때문에 발생된 경우가 높은 것으로 판단된다. 한편, 안전시설미비로 인한 재해가 높게 나타나는 것은 아직도 사업주의 안전의식이 낮기 때문인 것으로 판단되며 사업주 및 관리감독자에 대한 계몽 및 지도가 시급한 것으로 평가된다.

재해원인을 관리적인 요인으로 분류하면 Table 5 및 Fig. 5와 같다.

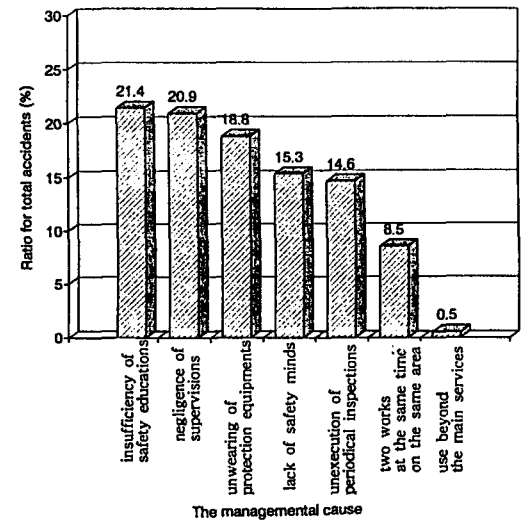


Fig. 5 Accident situation by the managerial cause

재해원인을 관리적인 원인으로 분류할 때 신규 채용자 및 위험작업종사자에 대한 안전교육을 소홀히 하여 발생한 재해가 21.4%로서 가장 높았고, 이는 근로자가 올바른 작업방법을 모르기 때문에 발생한 재해로 분류할 수 있으며, 위험작업시 안

Table 5 Accident situation by the managerial cause

Classification	Insufficiency of safety educations	Negligence of supervisions	Unwearing of protection equipments	Lack of safety minds	Unexecution of periodical inspections	Two works at the same time on the same area	Use beyond the main services	Total
Number of casualty	91	89	80	65	62	36	2	425
Percentage	21.4	20.9	18.8	15.3	14.6	8.5	0.5	100

전담당자를 배치하거나 안전한 작업방법을 알면서도 하지않는 경우를 방지하기 위하여 관리감독을 철저히 하여야 함에도 불구하고 이를 소홀히 하여 발생된 재해가 20.9%, 보호장구를 착용만 하였어도 경미한 사고로 그쳤을텐데 이를 착용하지 않음으로 인하여 사망에 이른 경우가 18.8%, 근로자의 부주의 및 무리한 행동 등 안전의식이 결여됨으로 인하여 발생된 재해가 15.3%, 작업시작전 또는 정기적인 현장 안전점검을 소홀히 함으로 인하여 발생된 재해가 14.5%등의 순으로 발생되었다. 안전교육 미흡, 관리감독 소홀, 정기점검 미 실시 및 동일장소 동시작업 등은 관리감독자의 근무 태만 또는 안전의식 결여로 기인되었다 할 것이며 이것이 차지하는 비가 65.4%이며, 보호장구 미착용, 안전의식 결여 및 주용도의 사용 등은 근로자의 위험예지능력 부족으로 기인되었다 하겠으며 이것이 차지하는 비는 34.6%로 나타났다.

그러므로 실질적으로 안전관리를 전담할 수 있

는 자를 현장에 배치함으로써 관리감독 및 교육업무에 만전을 기하여야 할 것으로 판단된다.

재해형태별 사망재해현황은 Table 6 및 Fig. 6와 같다.

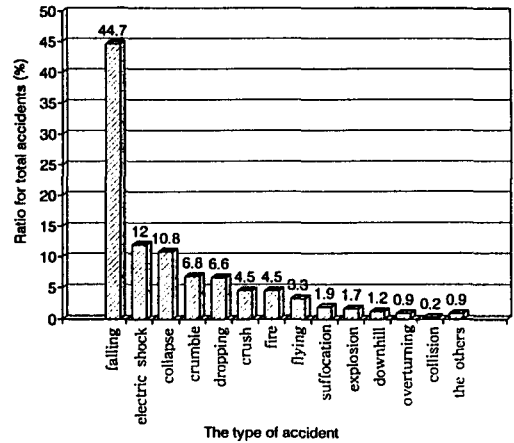


Fig. 6 Accident situation by the type of accident

Table 6 Accident situation by the type of accident

Classification	Falling	Electric shock	Collapse	Crumble	Dropping	Crush	Fire	Flying	Suffocation	Explosion	Downhill	Overturning	Collision	The others	Total
Number of casualty	190	51	46	29	28	19	19	14	8	7	5	4	1	4	425
Percentage	44.7	12.0	10.8	6.8	6.6	4.5	4.5	3.3	1.9	1.7	1.2	0.9	0.2	0.9	100

재해형태별 재해사례는 고소에서 아래로 떨어짐으로 인하여 일어난 재해인 추락사고가 44.7%로서 압도적으로 높게 나타났으며, 전기기계기구, 고압전선로 등에 의하여 인체로 통전됨으로 인하여 일어난 재해인 감전사고가 12.0%, 적재물, 비계, 거푸집, 건축물, 토사 등이 무너져 내림으로 인하여 사람이 깔리거나 문힘으로 인하여 일어난 재해인 붕괴사고가 10.8% 순으로 발생되었다. 이로부터 판단할 때 아직도 단순재해인 추락사망이 매우 높음을 알 수 있다. 그러므로 추락재해에 대하여 집중적으로 재해원인을 분석하고 이에 대한 대책수립이 시급하다 하겠다.

#### 4.2 재해형태에 따른 고찰

근로자의 연령별, 재해발생 시기별, 공사종류별로 재해형태를 상세 고찰하여 근로자의 연령별,

시기별, 공사종류별 적합한 안전교육을 실시하기 위한 자료를 제공하고자 다음과 같이 재해형태를 상세 분류 고찰하였다.

재해형태를 연령별로 분류하고 각 연령층에서 발생된 재해에 대한 백분률로 나타내면 Table 7 및 Fig. 7과 같다.

재해자의 연령별 재해현황은 30대에서 27.7%로서 가장 높았고, 그다음이 40대(23.8%), 50대(21.9%) 순으로 나타났다. 이는 연령별 근로자의 수를 파악할 수 없기 때문에 상관 정도를 판단하기에는 어려움이 있으나 어느 정도 근로자의 수가 많은 연령층에서 재해자수도 많은 것으로 추정된다.

연령별 재해형태를 살펴보면, 전체 재해형태중 44.7%를 차지하고 있는 추락재해는 10대와 20대에서 발생된 재해중 각각 36.4%, 35.7%로서 다소 낮게 나타났으나, 40대와 50대에서 발생된 재해중

에서는 각각 51.5%, 54.8%로서 더 높게 나타났다. 반면 전체 재해형태중 12.0%를 차지하고 있는 감전재해는 10대와 20대에서 발생된 재해중 각각 27.2%, 25.7%로서 더 높게 나타났으며, 40대와 50대에서 발생된 재해중 각각 7.9%, 7.5%로서 다소 낮게 발생되었다.

이러한 현상은 근로자의 연령별 신체적, 정신적 차이에 의한 것으로 평가되며 10대와 20대는 신체적으로 평형감각이 뛰어나지만 눈에 보이지 않는 전기에 대한 위험인지력이 부족하고, 40대와 50대는 신체적 평형감각이 무디어져 있는 상태이나 위험예지력이 우수하며 자기보호본능을 많이 발휘하고 있는 것으로 평가된다.

재해형태중 가장 빈도가 높은 추락재해는 40대

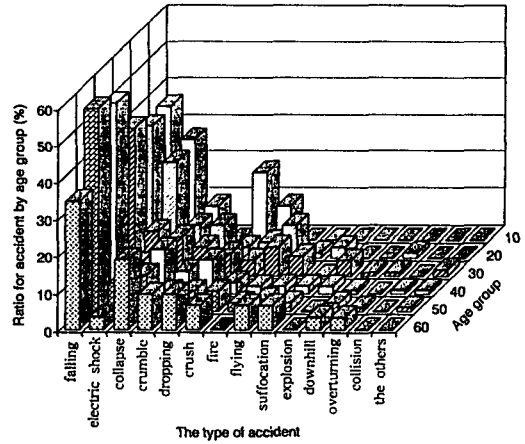


Fig. 7 The type of accident by age group

Table 7 The type of accident by age group

Classification		Falling	Electric shock	Collapse	Crumble	Dropping	Crush	Fire	Flying	Suffocation	Explosion	Downhill	Overturning	Collision	The others	Total
10 age	Number of casualty	4	3	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11
	Percentage	36.4	27.2	9.1	-	18.2	9.1	-	-	-	-	-	-	-	-	100 (2.6)
20 age	Number of casualty	25	18	6	6	2	3	6	1	2	-	-	1	-	-	70
	Percentage	35.7	25.7	8.6	8.6	2.9	4.2	8.6	1.4	2.9	-	-	1.4	-	-	100 (16.5)
30 age	Number of casualty	47	14	12	9	7	5	9	6	-	5	1	1	-	2	118
	Percentage	39.8	11.9	10.2	7.6	5.9	4.2	7.6	5.1	-	4.2	0.9	0.9	-	1.7	100 (27.7)
40 age	Number of casualty	52	8	12	6	9	3	2	2	2	2	1	-	1	1	101
	Percentage	51.5	7.9	11.8	5.9	8.9	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	-	1.0	1.0	100 (23.8)
50 age	Number of casualty	51	7	9	5	5	5	2	3	2	-	2	1	-	1	93
	Percentage	54.8	7.5	9.7	5.3	5.3	5.3	2.2	3.2	2.2	-	2.2	1.1	-	1.1	100 (21.9)
60 age	Number of casualty	11	1	6	3	3	2	-	2	2	-	1	1	-	-	32
	Percentage	34.4	3.1	18.7	9.4	9.4	6.3	-	6.3	6.3	-	3.1	3.1	-	-	100 (7.5)
Total	Number of casualty	190	51	46	29	28	19	19	14	8	7	5	4	1	4	425
	Percentage	44.7	12.0	10.8	6.8	6.6	4.5	4.5	3.3	1.9	1.7	1.2	0.9	0.2	0.9	100 (100)



와 50대에서 제일 높게 나타나고 있으므로 이들에 대한 추락방지교육을 집중적으로 실시함이 효과적일 것으로 판단되며, 추락재해 다음으로 빈도가 높은 감전재해는 10대와 20대에서 매우 높게 나타나므로 이들에 대하여 감전재해에 대한 특별안전교육을 실시함이 바람직하겠다.

그다음 붕괴 및 도괴에 의한 재해는 연령별 큰 차이를 나타내지 않고 있으며, 이러한 형태의 재해는 구조적 안전성 결함 및 작업방법의 부적정 등에 의한 원인이 대부분이므로 이에 대한 기술적인 측면의 대책이 요구된다.

시기별로 어떠한 재해가 잘 발생되는가를 고찰하여 시기에 따라 효과적이고 적절한 재해예방활동을 수행하기 위하여, 시기별로 발생한 재해를 재해형태에 따라 분류하고 이를 백분율로 나타낸 것은 Table 8 및 Fig. 8과 같다.

월별, 재해형태별 재해현황을 살펴보면, 여름(6~8월), 가을(9~11월), 봄(3~5월), 겨울(12~2월) 순으로 각각 30.8%, 27.3%, 22.6%, 19.3%로 나타났으며, 이는 공사량이 많은 순서인 것으로 평가되므로 계절별 상관관계는 무시하여도 좋

은 것으로 판단된다.

그러나 추락과 감전재해는 여름과 가을에 크게 발생되고 있고 붕괴재해는 봄과 겨울철에 높게 발생되며, 도괴재해는 겨울철에 크게 발생됨을 알 수 있다. 그러므로 여름과 가을에는 추락 및 감전재해에 대하여, 봄과 겨울에는 붕괴 및 도괴재해

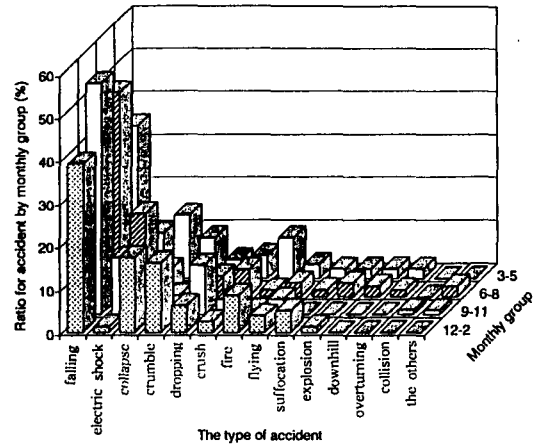


Fig. 8 The type of accident by monthly group

Table 8 The type of accident by monthly group

Classification		Falling	Electric shock	Collapse	Crumble	Dropping	Crush	Fire	Flying	Suffocation	Explosion	Downhill	Overturning	Collision	The others	Total
3~5 month	Number of casualty	34	10	14	9	4	5	9	3	2	2	2	2	-	-	96
	Percentage	35.4	10.4	14.6	9.3	4.2	5.2	9.4	3.1	2.1	2.1	2.1	2.1	-	-	100 (22.6)
6~8 month	Number of casualty	62	25	8	2	6	8	2	4	2	4	3	2	-	3	131
	Percentage	47.3	19.1	6.1	1.5	4.6	6.1	1.5	3.1	1.5	3.1	2.3	1.5	-	2.3	100 (30.8)
9~11 month	Number of casualty	62	15	10	5	13	4	1	4	-	-	-	-	1	1	116
	Percentage	53.5	12.9	8.6	4.3	11.2	3.4	0.9	3.4	-	-	-	-	0.9	0.9	100 (27.3)
12~2 month	Number of casualty	32	1	14	13	5	2	7	3	4	1	-	-	-	-	82
	Percentage	39.0	1.2	17.1	15.9	6.1	2.4	8.5	3.7	4.9	1.2	-	-	-	-	100 (19.3)
Total	Number of casualty	190	51	46	29	28	19	19	14	8	7	5	4	1	4	425
	Percentage	44.7	12.0	10.8	6.8	6.6	4.5	4.5	3.3	1.9	1.7	1.2	0.9	0.2	0.9	100 (100)

에 대하여 집중적인 예방활동이 요구된다.

공사종류별로 어떠한 재해가 다발하고 있는가를 고찰하고 이에 따른 재해예방활동의 방향을 제시하기 위하여, 공사종류중 가장 재해빈도가 높은 5가지의 공사종류에 대하여 재해형태별로 분류하고 이를 공사종류별 재해에 대한 백분율로 나타내면 Table 9 및 Fig. 9와 같다.

공사종류별 재해형태를 살펴보면 추락재해는 어느 공사에서나 높게 나타나고 있으며, 특히 빌딩, 아파트, 공장건설공사에서 전체 평균(44.7%)보다 높게 나타나므로 추락재해 방지를 위해서는 이들 공사에 대하여 중점 관리하는 것이 효과적인 것으로 판단된다. 감전재해는 아파트 공사에서 18.2%로서 전체 평균(12.0%)보다 높게 나타나고 있어

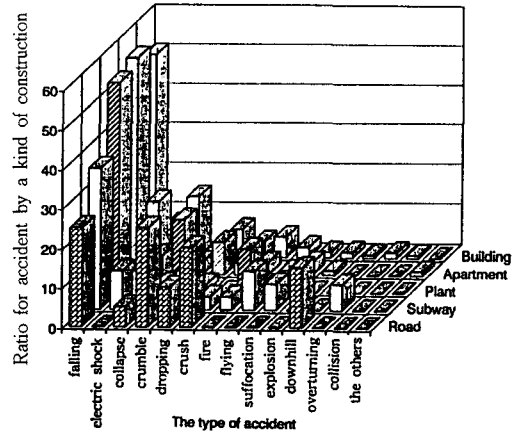


Fig. 9 The type of accident by a kind of construction

Table 9 The type of accident by a kind of construction

Classification		Falling	Electric shock	Collapse	Crumble	Dropping	Crush	Fire	Flying	Suffocation	Explosion	Downhill	Overturning	Collision	The others	Total
Building	Number of casualty	81	13	24	4	11	6	8	4	2	2	1	2	1	-	159
	Percentage	50.9	8.2	15.1	2.5	6.9	3.8	5.0	2.5	1.3	1.3	0.6	1.3	0.6	-	100
Apartment	Number of casualty	54	18	4	3	8	3	3	1	3	1	-	-	-	1	99
	Percentage	54.6	18.2	4.0	3.0	8.1	3.0	3.0	1.0	3.0	1.0	-	-	-	1.0	100
Plant	Number of casualty	29	3	5	10	1	-	6	1	-	-	-	-	-	-	55
	Percentage	52.7	5.5	9.1	18.2	1.8	-	10.9	1.8	-	-	-	-	-	-	100
Subway	Number of casualty	11	3	3	2	3	1	1	3	2	-	-	2	-	-	31
	Percentage	35.5	9.7	9.7	6.4	9.7	3.2	3.2	9.7	6.4	-	-	6.4	-	-	100
Road	Number of casualty	5	-	1	5	2	4	-	-	-	-	3	-	-	-	20
	Percentage	25	-	5	25	10	20	-	-	-	-	15	-	-	-	100

아파트공사에 대한 감전재해 예방활동이 요구되며, 붕괴재해는 빌딩공사에서 상대적으로 높게 나타나며, 도피재해는 도로공사에서 상당히 높게 나타나고 있어 이들 공사에 대하여 각 재해형태에 적합한 재해예방활동이 요구된다.

### 4.3 추락재해의 분석

건설재해중 가장 빈도가 높은 재해형태인 추락재해를 방지하기 위하여 이에 대한 원인을 집중분

석하고 향후 안전교육 및 정부 시책에 대한 방안을 제시하고자 한다.

추락재해를 직종별로 분석하면 Table 10 및 Fig. 10과 같다.

추락재해의 직종별 현황을 살펴보면, 골조공에게 37.4%로서 가장 높게 나타났으며, 마감공 25.8%, 보통인부 15.3% 설비공 9.5% 순으로 나타났다. 단일 직종으로는 보통인부에게서 가장 빈도가 높았고 목공, 콘크리트공, 철근공, 미장공 순

으로 나타났다. 이들 고소작업자들에 대한 추락방지를 위한 올바른 작업지도가 시급하다 하겠다.

추락재해의 원인을 기술적인 요인과 관리적인 요인으로 분류하면 Table 11, Fig. 11과 Table 12, Fig. 12와 같다.

추락재해의 원인을 기술적인 요인으로 분류할 때 아직도 안전시설의 미비로 인한 것이 54.2%로서 가장 높게 나타났다. 이는 안전시설을 철저히 함으로 인하여 충분히 방지할 수 있는 것으로서 안전시설에 대한 관리감독만 철저히 한다면 추락재해의 50% 이상은 방지할 수 있다는 결론을 얻을 수 있다.

추락재해의 원인을 관리적인 요인으로 분류할 때 보호장구 미착용, 근로자의 안전의식 결여로 인한 경우가 각각 31.6%, 26.3%로서 아직도 근로

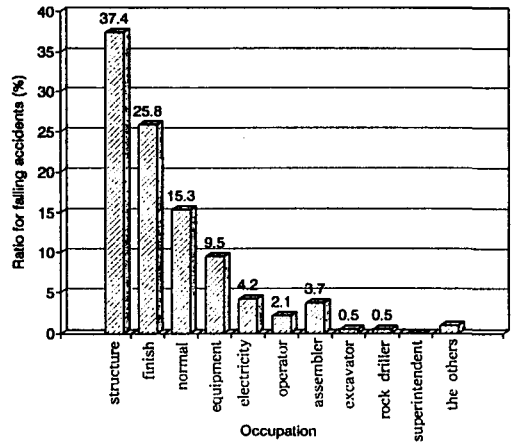


Fig. 10 Situation of a falling accident by occupation

Table 10 Situation of a falling accident by occupation

Classification	Structure laborer						Normal laborer	Equipment laborer	Electricity laborer	Operator	Assembler	Excavator
	Carpenter	Ironworker	Scaffold worker	Concrete worker	Reinforced bar worker	Sub total						
Number of casualty	28	1	6	21	15	71	29	18	8	4	7	1
Percentage	14.7	0.5	3.2	11.1	7.9	37.4	15.3	9.5	4.2	2.1	3.7	0.5
Classification	Finishing laborer						The others	Sub total	Rock driller	Superintendent	The others	Total
	Plasterer	Watertight worker	Paper hanger	Brick-layer	Painter	Tile-layer						
Number of casualty	13	8	-	6	6	1	15	49	1	-	2	190
Percentage	6.8	4.2	-	3.2	3.2	0.5	7.9	25.8	0.5	-	1.0	100

Table 11 Situation of a falling accident by the technical cause

Classification	Impropriety of working methods	Insufficiency of safety facilities	Imperfection of constructive safety	Unstable working pose	Defect of machinery	Total
Number of casualty	34	103	22	28	3	190
Percentage	17.9	54.2	11.6	14.7	1.6	100

Table 12 Situation of a falling accident by the managerial cause

Classification	Insufficiency of safety educations	Negligence of supervisions	Unwearing of protection equipments	Lack of safety minds	Unexecution of periodical inspections	Two works at the same time on the same area	Use beyond the main services	Total
Number of casualty	36	33	60	50	10	-	1	190
Percentage	18.9	17.4	31.6	26.3	5.3	-	0.5	100

자의 안전에 대한 인식이 낮은 것으로 평가되며, 이는 끊임없는 안전교육으로 인하여 개선해야 할 과제인 것으로 판단된다. 보호장구는 착용함으로써 작업에 불편함이 없고 착용감이 양호한 것으로 대체해감으로서 자연스럽게 보호장구의 착용이 습관화되도록 함이 중요하다. 또한 인간은 누구나

자기자신은 재해자가 되고 싶지 않은 욕구가 있기 마련이며, 이러한 욕구가 지나쳐 자기자신은 재해자가 될 것으로 믿지 않기 때문에 불안정한 행위를 하고 이것이 쌓이다보면 재해로 발전된다는 것을 재해사례 등을 통하여 안전교육을 실시함으로써 안전의식을 고취시킴이 절실히 필요한 것으로 판단된다.

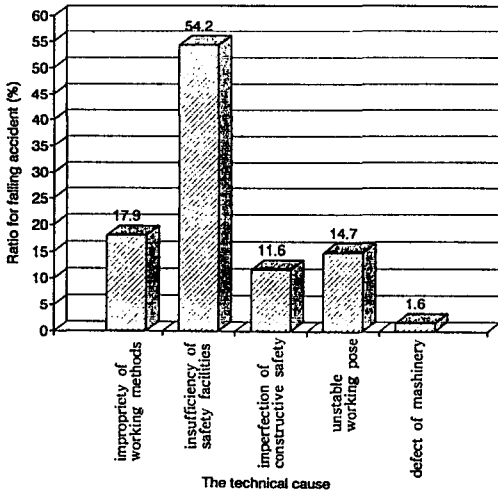


Fig. 11 Situation of a falling accident by the technical cause

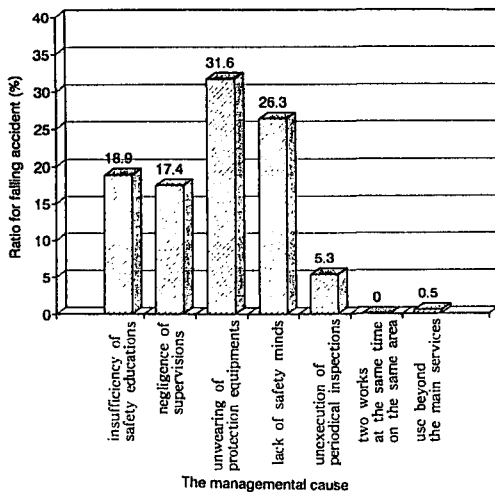


Fig. 12 Situation of a falling accident by the managerial cause

## 5. 결 론

건설현장의 중대재해사례를 표본조사 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 건설중대재해사례들을 직종별, 공종별, 시기별, 재해형태별, 재해발생원인별로 분석하고 이들 상호간의 상관관계를 고찰함으로써 재해 발생형태를 제시하였다. 이들 분석 결과들은 재해예방을 위한 장단기 정책방향 수립에 기여할 것으로 판단되며, 각 현장별로 당해 현장에 적합한 재해예방 수립 및 안전교육 등에 활용될 수 있을 것으로 판단된다.
- 2) 건설재해의 원인을 대분류할 때 안전시설미비 및 구조적 안전상 결함, 즉 안전한 작업을 할려고 해도 할 수 없는 경우가 약 50%, 작업방법의 부적정, 즉 안전한 작업방법을 모르기 때문이라고 할 수 있는 경우가 약 35%, 안전한 작업방법을 알면서도 하지 않는 경우가 그 나머지를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 이로 판단할 때 건설재해 예방을 위해서는 안전한 작업을 할 수 있는 조건을 만들어 주어야 할 사업주의 안전의식 제고가 가장 급선무이며, 작업 시작전 안전교육 및 작업계획 수립 등의 책무가 있는 현장 안전관리책임자의 활동이 그 차선이며, 그 다음이 근로자들의 안전의식 제고인 것으로 사료된다.
- 3) 본 연구 결과 아직도 재래형 재해인 추락재해가 약 45%로 발생되고 있었으며, 이를 대분류할 때 안전시설미비 및 구조적 안전상 결함, 즉 안전한 작업을 할려고 해도 할 수 없는 경우가 약 65%, 작업방법의 부적정, 즉 안전한 작업방법을 모르기 때문이라고 할 수 있는 경우가 약 18%, 안전한 작업방법을 알면서도 하지 않는

경우가 그 나머지를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

이로 판단할 때 가장 빈도가 높은 추락재해에 방을 위해서는 역시 사업주의 적극적인 안전 활동이 요구되고 있음을 알 수 있다.

- 4) 향후 지속적으로 좀더 세부적인 분석 고찰을 통하여 위협예지력을 증진시키고 공사별, 공종별 발생가능한 재해요인을 원천적으로 소거할 수 있는 방안을 제시하여야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

- 1) 노동부, '94산업재해분석, 문중인쇄주식회사, pp. 51~54, 1995.
- 2) 한국산업안전공단, 건설중대재해 사례와 대책, 기술자료 건설94-2-17, 성문사, pp. 1~268, 1994.
- 3) 한국산업안전공단, 건설중대재해 사례와 대책, 기술자료 건설94-6-69, 웃고문화사, pp. 1~212, 1994.
- 4) 한국산업안전공단, 건설중대재해 사례와 대책, 기술자료 건설94-8-78, 성문사, pp. 1~272, 1994.
- 5) 한국산업안전공단, 건설중대재해 사례와 대책, 기술자료 건설94-9-92, 금강문화인쇄, pp. 1~250, 1994.
- 6) 손기상, 건설안전공학, 기문당, pp. 15~17, 1993.