

# 프로젝트 유형별 중대재해 발생현황 비교분석

## Analysis of Fatal Accidents in Different Project Types

○최승모\*      이동은\*\*      손창백\*\*\*  
Choi, Seung-Mo      Lee, Dong-Eun      Son, Chang-Baek

### 요약

본 연구는 국내 건설공사에서 발생되었던 최근 5년(2002~2006)간 한국산업안전공단의 중대재해조사목록을 대상으로, 건설 중대재해의 공사종류별 현황을 직종, 경력, 발생형태, 발생시점별로 분석하여 국내 건설 중대재해의 프로젝트 유형별 발생특성을 도출함으로써 건설공사 현장에서 중대재해에 대한 안전계획 수립 및 관리활동과 관련된 정책수립에 활용될 수 있는 기초자료를 제시한다. 본 연구를 통해 발견된 사실들은 인간존중의 인도주의적 차원뿐만 아니라, 경제적으로도 건설재해예방의 토대를 확립하는데 직·간접적 기여를 하게 될 것이다. 기존에 건설재해예방을 위한 국가적 차원의 노력에도 불구하고 건설재해가 여전히 감소추세를 보이지 않고 있으나, 본 연구는 국내 건설재해예방과 관련된 정책의 유효성을 향상시키는데 기여할 수 있다.

키워드 : 건설재해, 중대재해, 안전관리

## 1. 서론

### 1.1 연구배경 및 목적

국민총생산 및 취업자 수에서 전체 산업의 10%미만을 차지하는 건설산업은 재해자수면에서 전체 재해자수의 1/3을 차지하는 대표적인 재해다발산업이다.<sup>1)</sup> 최근 통계 자료를 살펴보면 건설업 재해자 수는 1997년 IMF로 인한 경기의 급속한 하강시기에 감소하는 현상을 보였으나, 1999년 건설경기 활성화 정책 시행 등으로 건설물량이 늘어남과 시기를 같이하여 건설재해자수도 2000년부터 다시 증가하고 있는 현상이 나타나고 있다. 특히 2003년 건설업 재해자 수는 전 산업 재해자수의 23.38%를 차지하는 등 재해에 취약한 산업임을 보여주고 있다.(박구병 외 1인, 2005) 건설재해는 인간존중의 인도주의적 차원에서뿐만 아니라, 경제적으로도 직·간접적으로 매우 손실이 커서 건설생산활동에 큰 타격을 주고 있기 때문에 건설재해예방은 국가적 당면과제로서 절실히 요구되고 있다. 그러나 건설재해예방을 위한 국가적 차원의 노력에도 불구하고 건설재해는 여전히 감소추세를 보이지 않고 있다.(고성석 외2인, 2004)

따라서, 국내 건설공사의 건설재해를 줄이기 위한 중대재해에 대한 연구가 필요하다. 이에 본 연구는 국내 건설

공사에서 발생되었던 중대재해사례를 대상으로, 건설재해의 공사종류별 현황을 직종, 경력, 발생형태, 발생시점별로 분석하여 국내 건설재해의 공사종류별 발생특성을 도출함으로써 건설공사 현장에서 중대재해에 대한 안전계획 수립 및 관리활동에 활용될 수 있는 기초자료를 제시하고자 한다.

### 1.2 연구범위 및 방법

본 연구의 분석에 이용된 자료는 최근 5년(2002년~2006년)간 한국산업안전공단에 접수된 건설공사 중대재해<sup>2)</sup>건수 총 2546건을 대상으로 하였다. 그러나 중대재해 분류항목이 미기재 되었거나 구분이 불가능한 항목은 분석에서 제외하였다.(따라서, 분류가능여부에 따라 각 분류항목별 발생건수는 차이날 수 있음.)

중대재해현황 분석은 건축, 토목, 전기통신, 플랜트, 기타공사로 구분하여 직종, 경력, 발생형태, 기인물, 발생시점에 따라 분석하였다. 또한, 이에 대한 자료의 분석은 SPSS 12.0 통계패키지를 이용하였다.

## 2. 건설 중대재해의 발생인자별 현황분석

### 2.1 직종별 분석

건설재해의 공사종류에 따른 직종별 재해현황을 분석하면 다음 표 1과 같다.

2) 중대재해는 사망자가 1인 이상 발생한 재해와 3월 이상의 요양을 요하는 부상자가 동시에 2인 이상 발생한 재해 그리고 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 10인 이상 발생한 재해를 말한다.(산업안전보건법 시행규칙 제2조1항)

\* 일반회원, 세명대학교 대학원, woodong4@semyung.ac.kr

\*\* 일반회원, 경북대학교 건설공학부 전임강사, 공학박사, dolee@knu.ac.kr

\*\*\* 중신회원, 세명대학교 건축공학과 부교수, 공학박사(교신저자), cbson@semyung.ac.kr

1) 노동부, 산업안전분석, 1994~1996

표 1. 직종에 따른 중대재해 현황

직종\공사종류	건축	토목	전기통신	플랜트	기타	전체
기계공	2 0.1%	3 0.7%	0 0%	0 0%	1 0.8%	6 0.2%
도장공	96 5.5%	12 2.8%	0 0%	1 2.0%	11 8.3%	120 4.8%
이장공	75 4.3%	6 1.4%	1 0.8%	1 2.0%	1 0.8%	84 3.4%
목공	224 12.8%	41 9.6%	0 0%	4 7.8%	6 4.5%	275 11.1%
방수공	30 1.7%	4 0.9%	0 0%	0 0%	1 0.8%	35 1.4%
배관공	29 1.7%	15 3.5%	1 0.8%	1 2.0%	8 6.0%	54 2.2%
보통인부	237 13.5%	77 18.0%	8 6.7%	9 17.6%	27 20.3%	358 14.4%
비계공	111 6.3%	22 5.1%	1 0.8%	6 11.8%	3 2.3%	143 5.8%
용접공	54 3.1%	19 4.4%	4 3.4%	3 5.9%	11 8.3%	91 3.7%
전공	85 4.9%	19 4.4%	78 65.5%	5 9.8%	6 4.5%	193 7.8%
중기차량운전	40 2.3%	24 5.6%	1 0.8%	0 0%	3 2.3%	68 2.7%
철근공	44 2.5%	18 4.2%	0 0%	2 3.9%	3 2.3%	67 2.7%
철골공	110 6.3%	6 1.4%	1 0.8%	8 15.7%	4 3.0%	129 5.2%
콘크리트공	31 1.8%	4 0.9%	0 0%	0 0%	0 0%	35 1.4%
기타	582 33.3%	158 36.9%	24 20.2%	11 21.6%	48 36.1%	823 33.2%
전체	1750 100%	428 100%	119 100%	51 100%	133 100%	2481 100%

건축공사를 보면 보통인부가 13.5%로 가장 많은 재해가 발생하였고, 목공 12.8%, 비계공 6.3%, 철골공 6.3%로 분석되었다. 토목공사에서는 보통인부에서 18.0%로 가장 많은 재해가 발생하였으며, 목공 9.6%, 중기차량운전 5.6% 순으로 나타났다. 전기통신공사를 보면 전공에서 65.5%로 재해가 가장 많이 발생하였고, 다음으로 보통인부 6.7%, 용접공 3.4%로 분석되었다. 플랜트공사에서는 보통인부가 17.6%로 가장 많은 재해가 발생되었고, 다음은 철골공 15.7%, 비계공 11.8%로 나타났다. 전체적으로 재해가 가장 많이 발생한 직종은 보통인부에서 14.4%가 발생하였고, 다음으로 목공 11.1%, 전공 7.8%로 분석되어 이들 직종에 대한 안전관리가 특히 중요시 되어야 한다고 판단된다.

## 2.2 노무경력별 분석

건설공사 종류에 따른 노무경력별 재해현황을 분석하면 다음 표 2와 같다.

표 2. 노무경력에 따른 중대재해 현황

경력\공사종류	건축	토목	전기통신	플랜트	기타	전체
1년미만	77 5.5%	22 6.6%	2 2.0%	0 0%	3 2.8%	104 5.3%
1년이상-3년미만	139 10.0%	46 13.9%	5 5.1%	5 11.1%	18 17.0%	213 10.8%
3년이상-5년미만	96 6.9%	33 10.0%	5 5.1%	3 6.7%	5 4.7%	142 7.2%
5년이상-10년미만	184 13.2%	45 13.6%	22 22.2%	10 22.2%	19 17.9%	280 14.2%
10년이상-15년미만	318 22.8%	62 18.7%	25 25.3%	9 20.0%	23 21.7%	437 22.1%
15년이상-20년미만	132 9.5%	35 10.6%	13 13.1%	3 6.7%	8 7.5%	191 9.7%
20년이상	447 32.1%	88 26.6%	27 27.3%	15 33.3%	30 28.3%	607 30.7%
전체	1393 100%	331 100%	99 100%	45 100%	106 100%	1974 100%

건축공사에 노무경력별 재해발생현황을 보면, 20년 이상에서 32.1%로 가장 많은 재해가 발생하였고, 10년 이상-15

년 미만 22.8%, 5년 이상-10년 미만 13.2% 순으로 나타났으며, 토목공사에서도 20년 이상에서 26.6%로 가장 많은 재해가 발생하였고, 10년 이상-15년 미만 18.7%, 1년 이상-3년 미만 13.9% 순으로 분석되었다. 전기통신공사에서는 20년 이상에서 27.3%로 가장 많이 발생하였고, 10년 이상-15년 미만 25.3%, 5년 이상-10년 미만 22.2% 순으로 분석되었으며, 플랜트공사는 20년 이상에서 33.3%로 가장 많이 발생되었고, 5년 이상-10년 미만 22.2%, 10년 이상-15년 미만 20.0%순으로 나타났다. 전체적으로 노무경력별 재해발생을 보면, 20년 이상이 30.7%로 가장 많이 발생되었는데 이는 건설 인력의 고령화에 따른 결과로 판단되며, 5년 미만과 10년 이상-15년 미만에서도 23.3%와 22.1%로 분석되어 노무경력에 따른 재해발생은 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서, 건설공사의 안전관리교육은 모든 노무자를 대상으로 실시해야 할 것으로 판단된다.

## 2.3 발행형태별 분석

건설공사의 발생형태에 따른 재해현황을 분석하면 다음 표 3과 같다.

표 3. 발생형태에 따른 중대재해 현황

공사종류\발생형태	건축	토목	전기통신	플랜트	기타	전체
감전	95 5.4%	30 6.9%	47 39.2%	3 5.9%	14 10.4%	189 7.5%
익사	1 0.1%	1 0.2%	0 0%	0 0%	0 0%	2 0.1%
전도, 전복	46 2.6%	32 7.3%	2 1.7%	1 2.0%	4 3.0%	85 3.4%
질식	6 0.3%	13 3.0%	1 0.8%	0 0%	2 1.5%	22 9%
추락	1186 66.9%	121 27.7%	43 35.8%	35 68.6%	51 37.8%	1436 57.1%
충돌	64 3.6%	62 14.2%	7 5.8%	1 2.0%	9 6.7%	143 5.7%
족발	5 0.3%	2 0.5%	0 0%	0 0%	1 0.7%	8 0.3%
화재	14 0.8%	2 0.5%	0 0%	0 0%	4 3.0%	20 0.8%
협착	65 3.7%	48 11.0%	3 2.5%	2 3.9%	17 12.6%	135 5.4%
붕괴도괴	113 6.4%	61 14.0%	6 5.0%	4 7.8%	17 12.6%	201 8.0%
낙하비레	127 7.2%	43 9.8%	9 7.5%	3 5.9%	10 7.4%	192 7.6%
기타	50 2.8%	22 5.0%	2 1.7%	2 3.9%	6 4.4%	82 3.3%
전체	1772 100%	437 100%	120 100%	51 100%	135 100%	2515 100%

건축공사에서 발생형태별 현황을 분석하면, 추락이 66.9%로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 낙하비레 7.2%, 붕괴도괴 6.4% 순으로 나타났으며, 토목공사는 추락이 27.7%로 가장 많이 발생하였고, 다음으로는 충돌 14.2%, 붕괴도괴 14.0% 순으로 분석되었다. 전기통신에서는 감전이 39.2%로 가장 많이 발생하였고, 추락 35.8%로 많이 발생하였으며, 플랜트공사는 추락이 68.6%로 가장 많이 발생하였고, 붕괴도괴 7.8%, 감전 5.9%, 낙하비레 5.9% 순으로 많이 발생하였다. 전체적으로 보면 추락이 57.1%로 가장 많이 발생하였고, 붕괴도괴 8.0%, 낙하비레 7.6%, 감전 7.5% 순으로 많이 발생하는 것으로 분석되었다. 특히 추락은 전체 중대재해 중 약 50%를 넘는 것으로 분석되어 추락에 대한 안전사고 예방 대책이 시급한 것으로 판단된다.

## 2.4 기인물별 분석

건설공사의 공사종류에 따른 기인물별 재해현황은 다음 표 4와 같다.

표 4. 기인물에 따른 중대재해 현황

공사종류	건축	토목	전기통신	플랜트	기타	전체
개구부	320 18.9%	41 9.9%	11 9.8%	9 18.8%	16 12.9%	397 16.6%
구조물 및 적재물	244 14.4%	39 9.4%	26 23.2%	11 22.9%	10 8.1%	330 13.8%
리프트 및 인양기계	41 2.4%	1 0.2%	1 0.9%	0 0.0%	3 2.4%	46 1.9%
비계 및 작업발판	372 21.9%	32 7.7%	9 8.0%	7 14.6%	17 13.7%	437 18.3%
자재 및 물질류	318 18.8%	63 15.2%	9 8.0%	9 18.8%	13 10.5%	412 17.2%
전기기구	86 5.1%	30 7.2%	36 32.1%	4 8.3%	8 6.5%	164 6.9%
차량계 및 건설기계	186 11.0%	120 29.0%	14 12.5%	3 6.3%	32 25.8%	355 14.8%
환경 및 폭발물	32 1.9%	27 6.5%	2 1.8%	1 2.1%	8 6.5%	70 2.9%
기타	97 5.7%	61 14.7%	4 3.6%	4 8.3%	17 13.7%	183 7.6%
전체	1696 100%	414 100%	112 100%	48 100%	124 100%	2394 100%

건축공사의 기인물별 재해현황을 분석하면, 비계 및 작업발판에서 21.9%로 가장 많이 발생하였고, 다음은 개구부 18.9%, 자재 및 물질류 18.8% 순으로 많이 발생하였다. 토목공사에서는 차량계 및 건설기계에서 29.0%로 가장 많이 발생하였고, 자재 및 물질류 15.2%, 개구부 9.9%로 많이 발생하였으며, 전기통신공사는 전기기구에서 32.1%로 가장 많이 발생하였고, 구조물 및 적재물 23.2%, 차량계 및 건설기계 12.5% 순으로 많이 발생하였다. 플랜트공사에서는 구조물 및 적재물에서 22.9%로 가장 많이 발생하였고, 개구부 18.8%, 자재 및 물질류 18.8%, 비계 및 작업발판 14.6% 순으로 많이 발생한 것으로 분석되었다. 전체적으로 비계 및 작업발판 18.3%, 자재 및 물질류 17.2%, 개구부 16.6%, 차량계 및 건설기계 14.8% 순으로 많이 발생하는 것으로 분석되어 이 기인물에 대한 노무자의 높은 안전의식이 요구된다.

## 3. 건설 중대재해의 발생시점별 현황분석

### 3.1 월별 분석

건설공사의 건설재해 중 공사종류에 따른 월별 재해현황을 분석하면 다음 그림 1과 같다.

건축공사의 월별에 따른 재해현황을 분석하면, 8월에 11.2%로 가장 많이 발생하였고, 다음은 11월에 9.8%, 10월에 9.7% 순으로 재해가 많이 발생하였으며, 토목공사는 9월과 11월에 각각 11.2%로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 10월에 10.3%로 많이 발생하였다. 전기통신공사에서는 9월에 14.2%로 가장 많은 재해가 발생하였고, 다음으로 8월에 13.3%, 6월에 11.7% 순으로 많이 발생하였으며, 플랜트공사는 10월 13.7%로 가장 많이 발생하였고, 2월, 6월, 7월에 각각 11.8%로 많이 발생하였다. 전체적으로 재해발생이 많은 달은 8월 10.8%, 10월 9.9%, 11월 9.6%, 9월 9.5% 순으로 분석되어 계절상으로 여름과 가을에 재해가 많이 발생하는 것으로 판단된다.

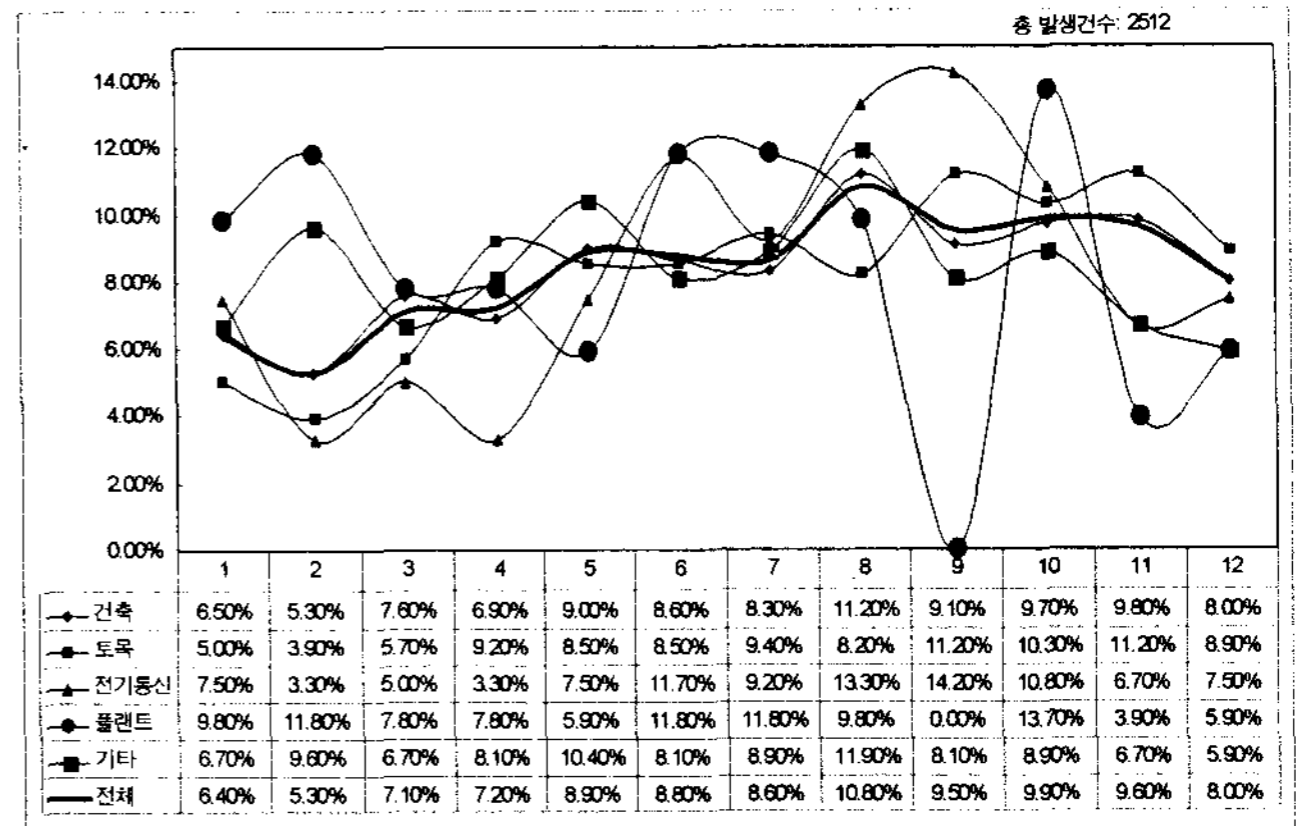


그림 1. 월별에 따른 중대재해 현황

### 3.2 요일별 분석

공사종류에 따른 요일별 재해현황을 분석하면, 건축공사에서는 토요일에 15.9%로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 월요일 15.4%, 화요일 15.2% 순으로 많이 발생하였으며, 토목공사는 목요일에 가장 많은 18.2%가 발생하였고, 다음으로 금요일 18.0%, 수요일 17.0% 순으로 많이 발생하였다. 전기통신은 월요일 18.9%, 화요일, 금요일, 토요일에서 15.3%씩 발생하였고, 플랜트공사에서는 목요일에 26.0%, 금요일에 18.0%, 수요일에 16.0% 순으로 많이 발생하였다. 전체적인 건설재해의 요일별 재해현황을 보면, 일요일 9.1%를 제외한 모든 요일에서 약 15%의 재해가 발생하여 건설재해에 있어서 일별 안전관리가 철저히 시행되어야 할 것으로 판단된다.

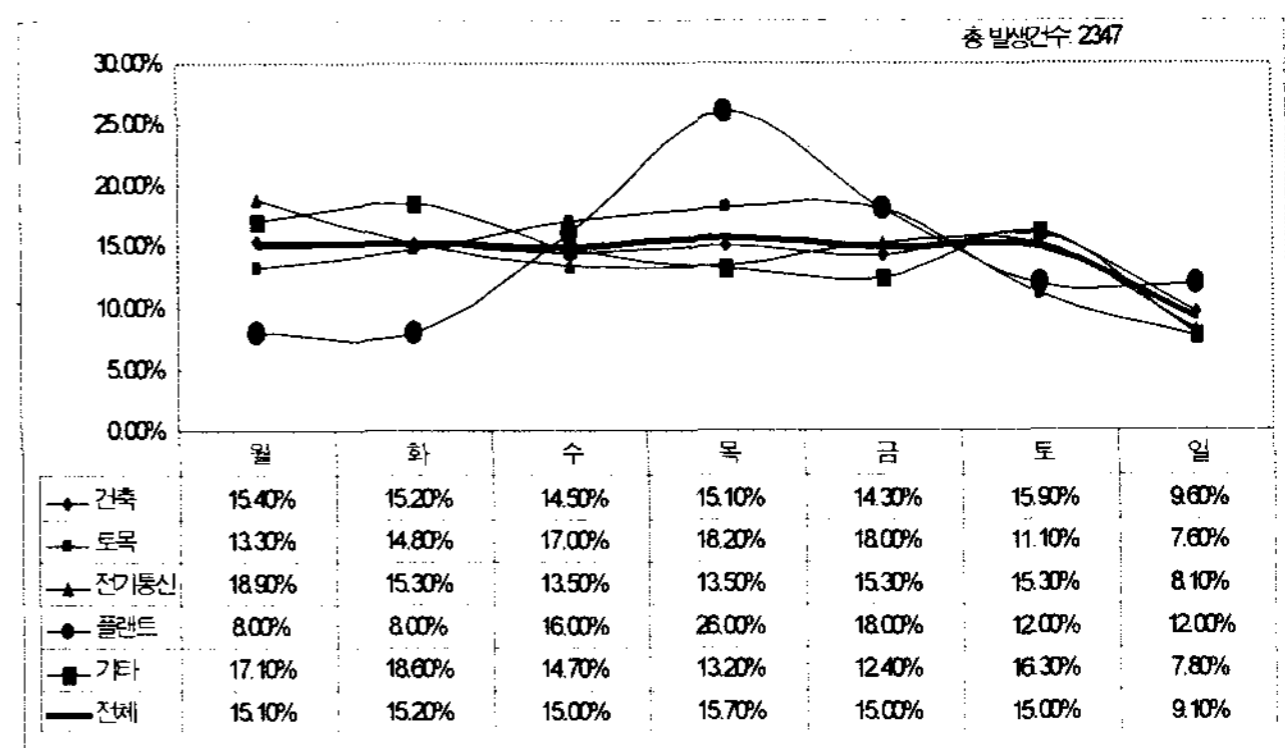


그림 2. 요일에 따른 중대재해 현황

### 3.3 시간별 분석

건설재해의 공사종류별에 따른 시간별 재해현황을 분석하면, 건축공사는 11시에 13.2%로 가장 많이 발생하였고, 10시에 11.4%, 16시에 11.0% 순으로 많이 발생하였으며, 토목공사는 15시에 11.5%로 가장 많이 발생하였고, 14시에 10.5%, 9시에 9.7% 순으로 많이 발생하였다. 전기통신공사에서는 16시에 15.8%로 가장 많이 발생하였고, 15시에 12.9%, 9시와 10시에 각각 9.9% 순으로 많이 발생하였으며, 플랜트공사는 15시에 15.2%로 가장 많이 발생하였고, 17시와 10시에 각각 13.0%로 많이 발생하였다. 재해발생의 전체적인 시간 때를 보면, 점심시간 전 11시와 퇴근시간 전 16시에 재해가 많이 발생하는 것으로 분석되었다.

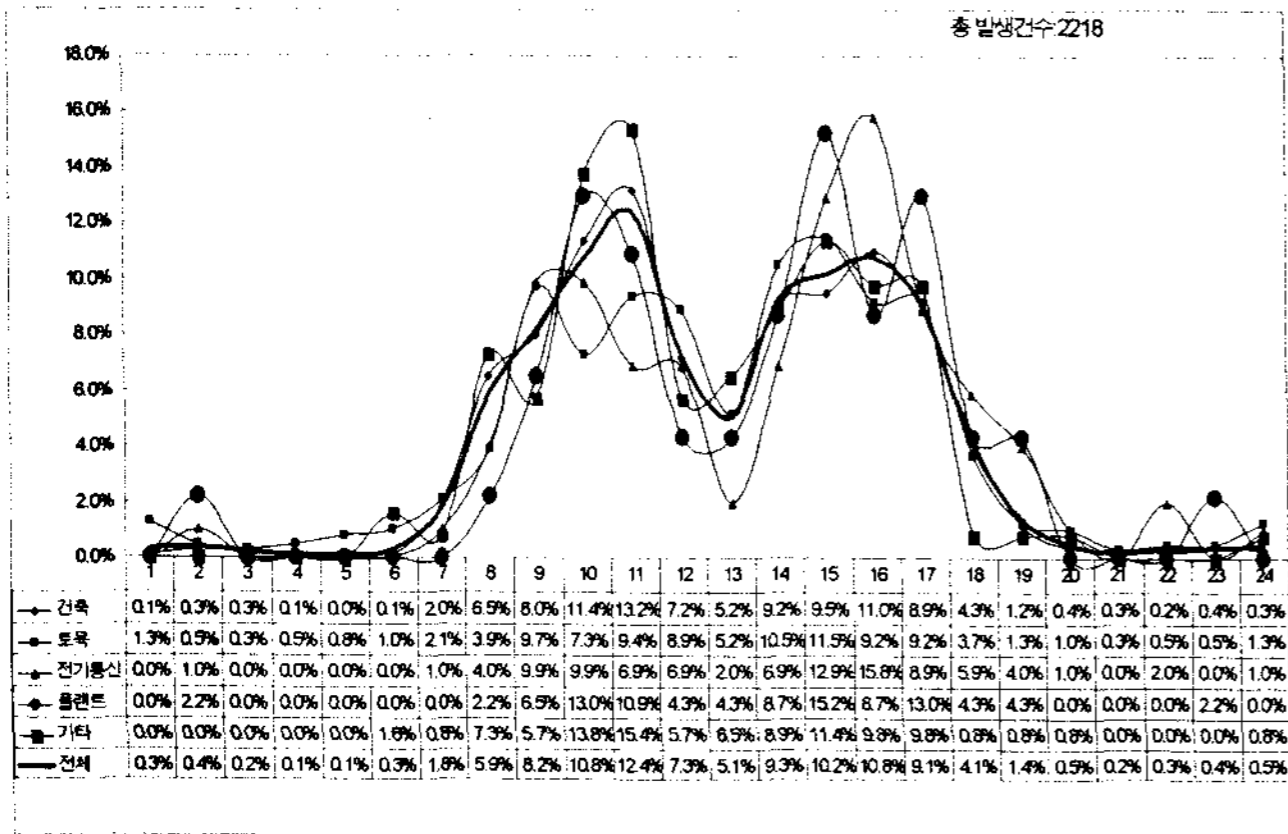


그림 3. 시간에 따른 중대재해 현황

#### 4. 종합분석

본 연구에서 공사별 중대재해 발생현황을 종합분석 하면 다음 표 5와 같다.

표 5. 건설 중대재해의 공사종류별 현황

공사종류 인사별	건축			토목			전기통신			플랜트			전체		
	1위	2위	3위	1위	2위	3위	1위	2위	3위	1위	2위	3위	1위	2위	3위
직종	보통 인부	목공	비계 공, 철골 공	보통 인부	목공	중기 차량 운전	전공	보통 인부	용접 공	보통 인부	철골 공	비계 공	보통 인부	목공	전공
노무 경력	20년 이상	10년 이상-10 년미만	5년미 만	10년 이상	10년 이상-3 년미만	1년미 만	20년 이상	10년 이상-15 년미만	5년미 만	20년 이상	5년미 만	10년 이상-10 년미만	20년 이상	15년 미만	1년미 만
발생 형태	추락	낙하 비레	붕괴 도괴	추락	충돌	붕괴 도괴	감전	추락	낙하 비레	추락	붕괴 도괴	감전	추락	붕괴 도괴	낙하 비레
기인물 및 작업 발판	비계 및 작업 발판	개구 부	자재 및 물질 류	차량 및 건설 기계	자재 및 물질 류	개구 부	전기 기계	구조 물 및 적재 물	차량 및 건설 기계	구조 물 및 적재 물	개구 부	자재 및 물질 류	비계 및 작업 발판	자재 및 물질 류	개구 부
월	8월	11월	10월	9월, 11월	10월	9월	9월	8월	6월	10월	2월, 6월, 7월	8월	10월	11월	
요일	토	월	화	목	금	수	월	화	금, 토	목	금	수	목	화	월
시간	11시	10시	16시	15시	14시	9시	16시	15시	9시, 10시	15시	17시, 10시	11시	10시, 16시		

건축공사 중대재해 발생현황을 종합분석하면, 직종은 보통인부에서 노무경력은 20년이상, 비계 및 작업발판에서 추락재해가 많이 발생하는 것으로 나타났다. 토목공사의 중대재해 발생현황에서 직종은 보통인부, 5년 이상-10년 미만의 노무경력, 차량계 및 건설기계에서 추락재해가 많이 발생하는 것으로 나타났다.

전기통신공사는 전공이 20년 이상 노무경력, 개구부에

서 감전으로 인한 중대재해가 많이 발생하는 것으로 나타났다. 플랜트공사에서는 직종은 보통인부, 노무경력은 20년이상, 구조물 및 적재물에 의한 추락이 많이 발생하는 것으로 나타났다. 건설 중대재해의 공사별 총 발생현황을 분석하면, 직종은 보통인부, 노무경력 20년이상, 비계 및 작업발판에서 추락재해가 가장 많이 발생한 것으로 분석되었다.

#### 5. 결론

본 연구의 분석에 이용된 자료는 최근 5년(2002년~2006년)간 한국산업안전공단의 중대재해조사목록을 대상으로 공사종류별 발생특성을 분석하여 건설공사 현장에서 중대재해에 대한 안전계획 수립 및 관리활동에 활용될 수 있는 기초자료를 제시함을 목적으로 연구를 수행 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

직종에 따른 공사별 현황에서 보통인부와 목공의 중대재해 발생이 높은 것으로 나타났고, 노무경력별로는 20년 이상에서 가장 많은 중대재해가 발생하였으나 노무경력에 따라 큰 차이는 없는 것으로 분석되었다. 발생형태는 추락이 가장 많이 발생하였고, 기인물은 비계 및 작업발판, 자재 및 물질류에서 중대재해가 많은 것으로 나타났다. 발생시점별 중대재해는 8월, 10월, 11월에 일요일을 제외한 평일 11시와 16시에 가장 많이 발생한 것으로 분석되었다.

이에 따라 향후, 건설공사에서 중대재해발생을 줄이기 위해서는 보통인부에 대한 적절한 안전교육을 실시하고, 비계 및 작업발판에서의 작업 시 안전장비 착용을 강화하여 추락재해에 대한 예방이 필요하며, 또한 노무경력에 상관없이 모든 노무자를 대상으로 일별 안전교육이 실시되어야 한다고 판단된다.

#### 참고문헌

- 고성석, 송혁, 이재용, "건축공사 공종별 위험도에 관한 연구", 대한건축학회 논문집 구조계 20권 5호(통권187호), 2004. 5
- 노동부, 2005년 상반기 중대재해원인분석 보고서
- 노동부, 산업안전분석, 1994~1996
- 박구병, 최욱, "건설안전 시스템과 건설안전의 관계", 건설기술인 통권70호, 2005.

#### Abstract

This paper presents the findings that may be useful for establishing safety policies involved with safety plan, program, and control relative to fatal accidents in construction job site. The fatal accident investigation database maintained by Korean Production Household Mascot Safety Industrial Complex is accessed. The 5 years fatal accidents occurred in 2002 to 2006 were analyzed. The statistic relative to the fatal accidents in different project types is obtained using different classifications such as occupation, years of experience, accident type, and time in a day. This research would contribute to ensure the effectiveness of safety policy so as to enhance worker safety.

**Keywords :** construction fatal accidents, safety management