

건설공사 추락 중대재해 발생특성 분석

The Characteristics of Fatal Accidents Relative to Fall at Construction Job Site

○ 권진석* 최승모** 손창백***
Kwon, Jin-Seok Choi, Seung-Mo Son, Chang-Baek

요약

2002~2006년까지 총 5년 동안 한국산업안전공단에 접수된 중대재해건수 총 2546건 중 추락사고로 인한 중대재해건수는 1444건으로 전체 재해발생률의 56.7%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 본 연구는 2002~2006년 한국산업안전공단의 중대재해 조사목록을 대상으로 추락중대재해의 발생형태별 재해율, 규모별, 공사종류별, 기인물별, 동업종 경력별, 발생시점별 현황분석과 추락중대재해에 대한 직종-공사종류별, 직종-기인물별 현황을 교차분석 하였다. 이에 따라 본 연구는 건설 중대재해 발생형태 중 추락중대재해를 중심으로 발생인자별 현황을 분석하고, 인자별 교차분석 하여 건설공사의 추락중대재해 발생특성을 도출함으로써 건설공사 시공현장에서 추락중대재해의 안전계획 수립 시 기초적 자료를 제공하고자 한다.

키워드 : 추락중대재해, 중대재해, 건설안전

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

최근 통계자료를 살펴보면 건설업 재해자 수는 1997년 IMF로 인한 경기침체로 인해 감소하는 현상을 보였으나, 1999년 건설경기 활성화 등으로 인해 건설물량이 늘어남과 시기를 같이하여 건설재해자수도 2000년부터 다시 증가하고 있는 현상이 나타나고 있다. 또한, 노동부의 '2005년 상반기 중대재해원인분석 보고서'에 의하면, 전체 중대재해자 중 503명 중 건설분야 재해자는 271명으로 나타나 전체의 53.9%로 과반수이상의 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 건설재해는 경제적 손실 뿐만 아니라 인명 손실까지 초래하는 등 건설활동에 큰 영향을 미치고 있어 건설재해예방은 반드시 필요하다. 그러나 건설재해예방을 위한 여러가지 노력에도 불구하고 건설재해는 여전히 감소추세를 보이지 않고 있다.

2002~2006년까지 총 5년 동안 한국산업안전공단에 접수된 중대재해건수 총 2546건 중 추락사고로 인한 중대재해건수는 1444건으로 전체 재해발생률의 56.7%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 이에 따라 본 연구는 추락중대재해의 중요성을 인지하여 건설 중대재해 발생형태 중 추락재해를 중심으로 발생인자별 현황을 분석하고, 인자별 교차분석 하여 건설공사의 추락재해 발생특성을 도출함으로써 건설공사 시공현장에서 추락재해의 안전계획

수립 시 기초자료를 제시하고자 한다.

1.2 연구범위 및 방법

본 연구의 분석에 이용된 자료는 최근 5년(2002년~2006년)간 한국산업안전공단에 접수된 건설 공사 중대재해1)건수 총 1444건을 대상으로 하였다. 그러나 중대재해 분류항목이 미기재로 되었거나 구분이 불가능한 항목은 분석에서 제외하였다.(따라서, 분류가능여부에 따라 각 분류 항목별 발생건수는 차이날 수 있음.)

추락에 대한 중대재해발생현황은 규모별, 공사별, 기인물별, 동업종 경력별, 발생시점별로 분석 하였고, 직종-공사종류별, 직종-기인물별에 따라 교차분석 하였다. 이에 대한 자료 분석은 SPSS 12.0 통계패키지를 이용하였다.

2. 건설공사 중대재해 분석

2002~2006년 한국산업안전공단의 중대재해 조사목록에서 발생형태별 재해율을 분석하면, 추락으로 인한 재해자수가 가장 높은 비중으로 전체 재해자의 56.72%를 차지하고 있는 것으로 나타나고 있다. 다음으로는 붕괴도괴 8.0%, 낙하비레 7.7%, 감전 7.5%, 충돌과 협착이 5.7%, 전도 및 전복 3.5% 등으로 분석되었다. 다른 발생형태의 재해율에 비해 월등히 높은 수치로 분석된 추락중대재해에 대한 심도 있는 연구가 필요하다는 것을 알 수 있다.

* 일반회원, 세명대학교 대학원 석사과정, spvflysky@nate.com
** 일반회원, 세명대학교 대학원 석사과정, woodong4@nate.com
*** 종신회원, 세명대학교 건축공학과 부교수, 공학박사(교신저자), cbson@semyung.ac.kr

1) 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)

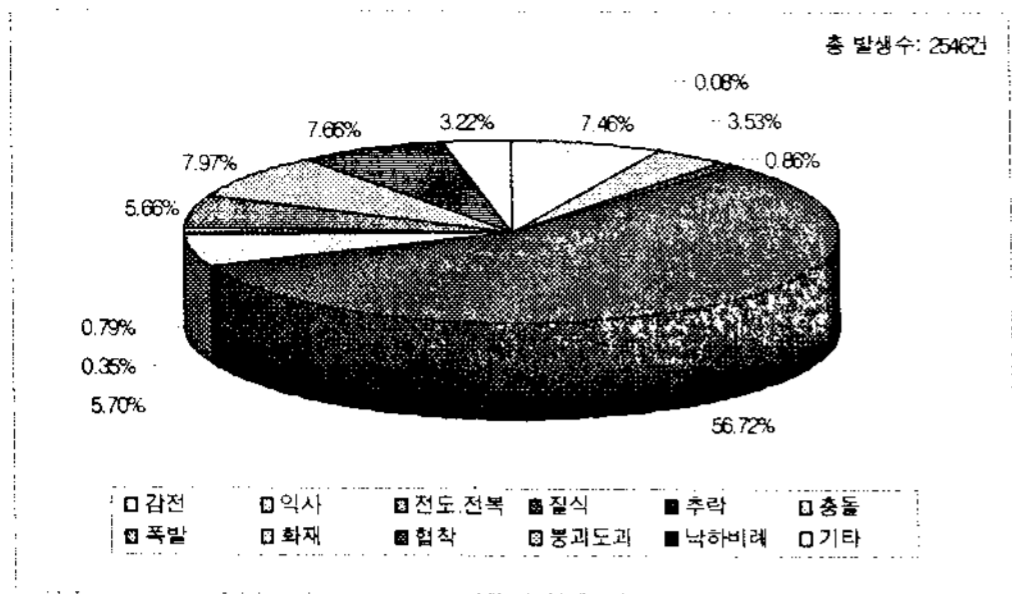


그림 1. 발생형태별 재해율

3. 추락 중대재해 발생현황 분석

3.1 발생인자별 분석

1) 공사규모별 발생현황 분석

건설공사의 규모별 추락재해를 보면, 50억 원 미만의 공사에서 838건으로 가장 많이 발생하였고 50-100억 원 미만에서 118건으로 급격히 감소하여 1100-1300억 원 미만의 건설공사에서 가장 적게 발생하였다. 전체적인 그래프 유형을 보면, 건설공사의 규모가 클수록 추락재해에 대한 발생건수가 적게 나타나고 있는 것으로 보아 규모가 클수록 추락재해에 대한 안전사고예방이 잘 되어있는 것으로 판단된다.

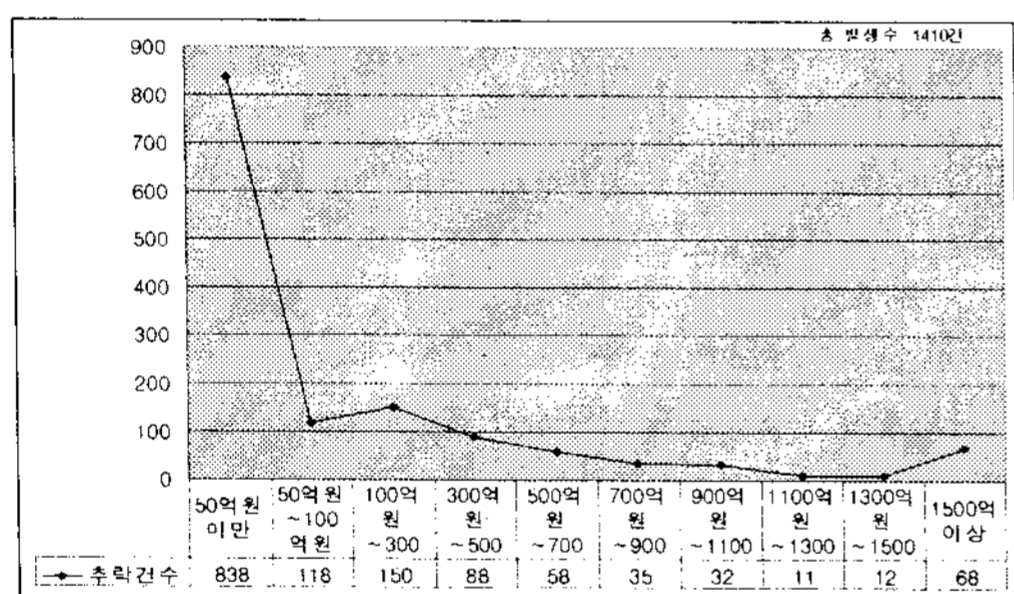


그림 2. 규모별 발생현황

2) 공사종류별 분석

추락 재해에 대한 건설공사 종류별 발생현황을 분석하면, 건축공사에서 가장 많은 1186건이 발생하여 건설공사의 약 82.6%를 차지하였고, 다음으로는 토목공사에서 121건이 발생하였으며, 전기통신은 43건, 플랜트는 35건이 발생한 것으로 나타났다. 기타공사의 오수처리, 불량설비, 도색공사 등은 51건이 발생한 것으로 분석되었다.

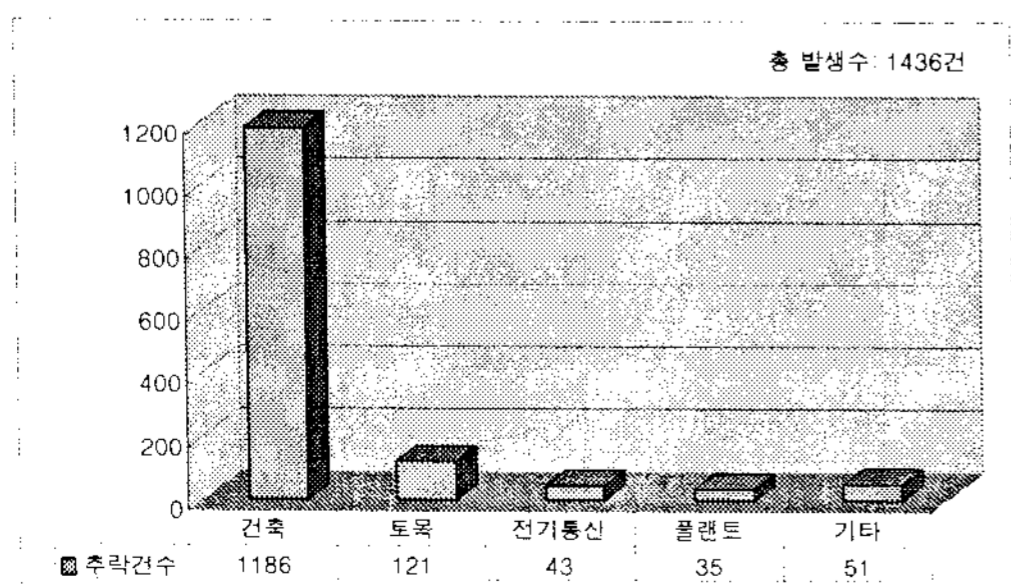


그림 3. 공사종류별 발생현황

3) 기인물별 분석

기인물별 추락재해에 대한 발생현황을 분석하면 비계 및 작업발판에서 373건으로 가장 많이 발생하였고, 개구부에서 248건, 자재 및 물질류에서 221건 발생하였다. 다음으로는 구조물 및 적재물에서 114건, 차량계 및 건설기계에서 69건, 리프트 및 인양기계에서 30건, 전기가구에서 10건, 환경 및 폭발물에서 4건이 발생되었다. 특히, 비계 및 작업발판과 개구부에서 발생한 추락건수가 전체 추락 재해율에서 약 45%로 높은 비중을 차지하고 있어서 해당 작업 시에는 추락재해에 대한 각별한 주의가 요구된다고 판단된다.

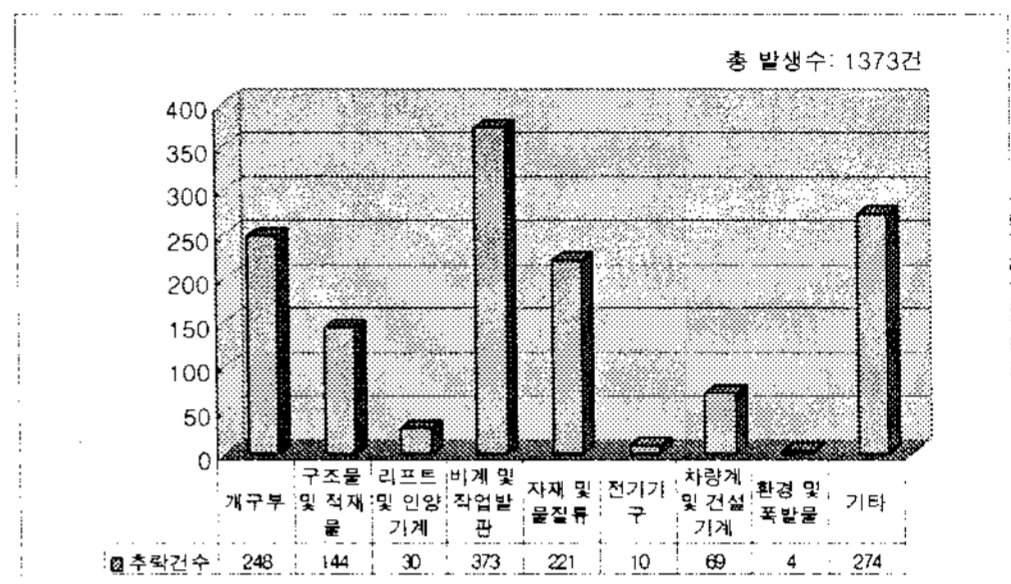


그림 4. 기인물별 발생현황

4) 노무경력별 분석

노무 경력별 추락 재해에 대한 발생현황을 분석하면, 5년 미만에서 255건으로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 10년 이상-15년 미만에서 252건이 발생하였다. 20년 이상-25년 미만에서도 211건으로 높은 추락발생건수로 나타났고, 5년 이상-10년 미만에서는 141건이 발생하였으며, 30년 이상은 128건, 15년 이상-20년 미만에서 119건, 25년 이상-30년 미만에서 가장 적은 47건이 발생하였다.

5년 미만의 초급 건설경력자에서 추락재해가 약22%로 높게 나타났지만, 초급 건설경력자 뿐만 아니라 10년 이상의 많은 건설공사 경력자 또한 추락 재해율이 높게 분석되어 모든 건설공사 노무자에게 추락재해에 대한 예방교육이 필요한 것으로 판단된다.

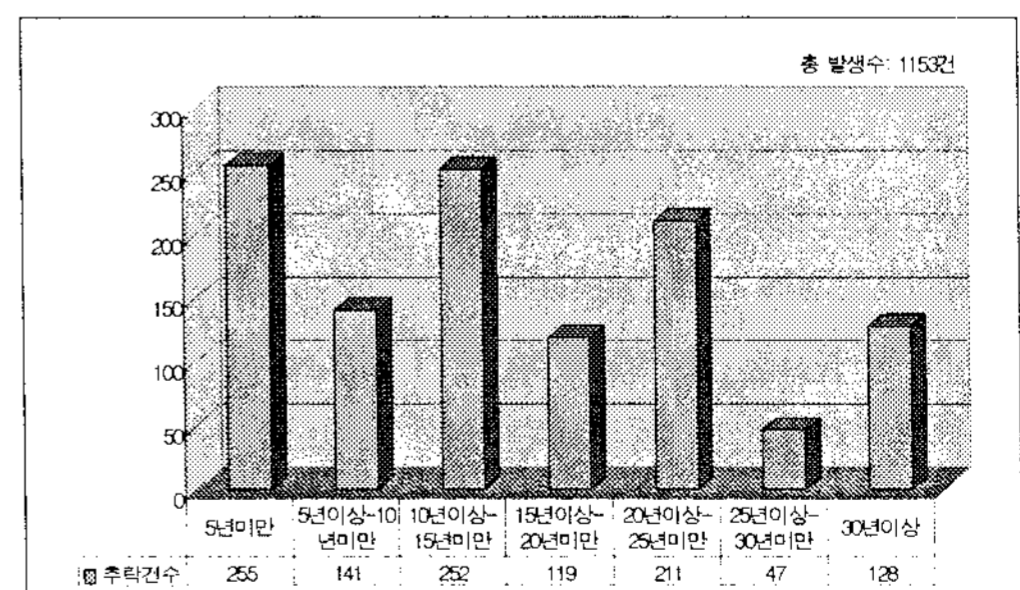


그림 5. 동업종 노무 경력별 발생현황

3.2 발생시점별 분석

1) 월별 분석

건설공사의 추락재해에 대한 월별 발생현황을 보면, 10월에 151건으로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 9월에

149건으로 많이 발생하였다. 추락재해가 적게 발생한 월은 2월과 1월로 각각 82건, 91건이 발생하였다. 계절별로는 가을에 약 30%로 가장 높은 발생률로 분석되었고, 다음으로는 여름에 약 26%로 분석되었으며, 봄에는 약 24.5%, 겨울에 약 19.5%로 가장 낮은 발생률을 보였다. 이와 같이 겨울철 동절기에 재해발생률이 가장 낮은 것은 타 계절보다 공사물량이 적기 때문인 것으로 판단되며 여름과 가을에는 공사물량이 많기 때문인 것으로 판단된다. 특히, 8월, 9월, 10월에 448건(약 31%)으로 추락재해에 대한 집중관리가 요구된다고 판단된다.

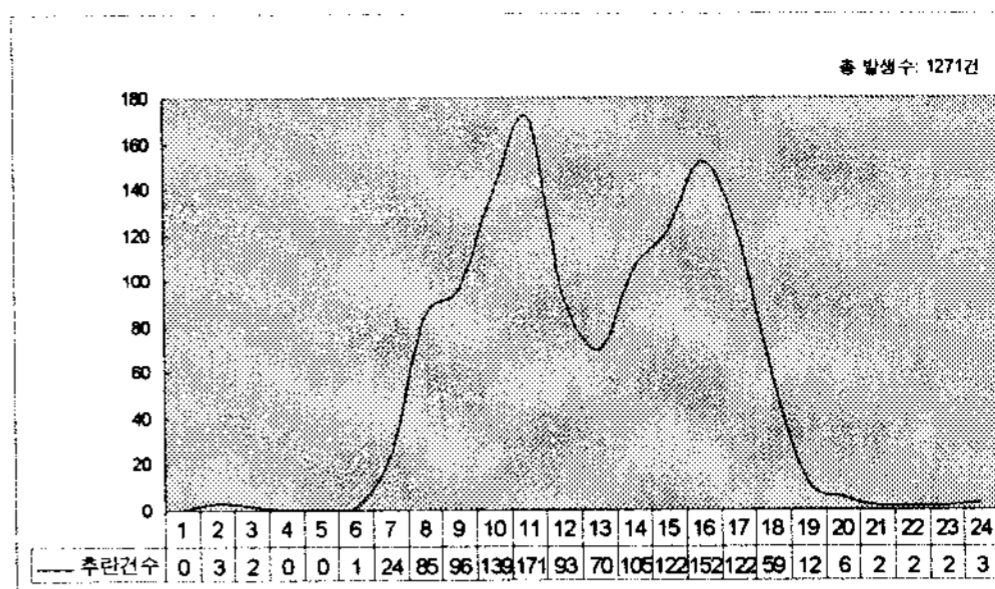


그림 8. 시간별 발생현황

4. 추락 중대재해 발생인자별 교차분석

4.1 직종-공사종류별 현황

건설공사의 추락재해에 대한 직종-공사종류별 현황을 분석하면 다음 표 1과 같다.

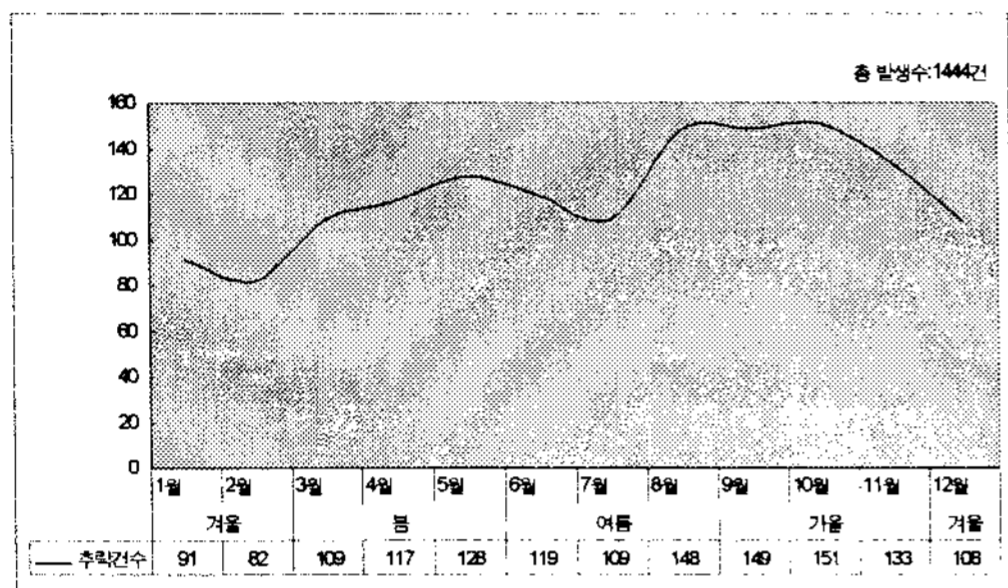


그림 6. 월별 발생현황

표 1. 직종-공사종류별 현황

단위: 건수

공사종류 직종	건축	토목	전기통신	플랜트	기타	전체
기계공	2	1	0	0	0	3
도장공	81	9	0	1	11	105
미장공	62	2	1	1	1	67
목공	171	20	0	4	2	197
방수공	21	3	0	0	0	27
배관공	9	0	0	0	1	10
보통인부	126	17	1	5	9	158
비계공	92	11	1	3	2	109
용접공	11	7	1	2	5	56
철근공	40	9	26	3	1	79
중기차량운전	5	2	0	0	0	7
철근공	22	4	0	1	0	27
철골공	92	3	0	6	3	104
콘크리트공	12	0	0	0	0	12
기타	393	31	13	9	15	461
전체	1175	119	43	35	50	1422

2) 요일별 분석

추락재해에 대한 요일별 발생현황을 분석하면, 한 주의 중간인 수요일과 목요일에 각각 212건, 206건으로 높은 발생건수로 분석되었고, 휴일전날인 토요일 또한 201건으로 추락재해가 많이 발생하였다. 일요일은 135건으로 추락재해 발생건수가 가장 적게 발생하였는데 이는 휴일에 건설공사가 평일보다 적게 시행되기 때문인 것으로 판단된다.

건축공사는 목공이 171건으로 가장 많은 추락건수를 보였고, 다음으로는 보통인부 126건, 비계공 92건, 철골공 92건 순으로 많은 추락재해가 발생하였다. 목공은 건축공사, 토목공사 20건으로 추락재해가 발생하였고, 보통인부는 건축공사에서 가장 많은 추락재해가 발생하였으며, 비계공과 철골공도 각각 92건으로 건축공사 시 추락재해가 많이 발생하였다.

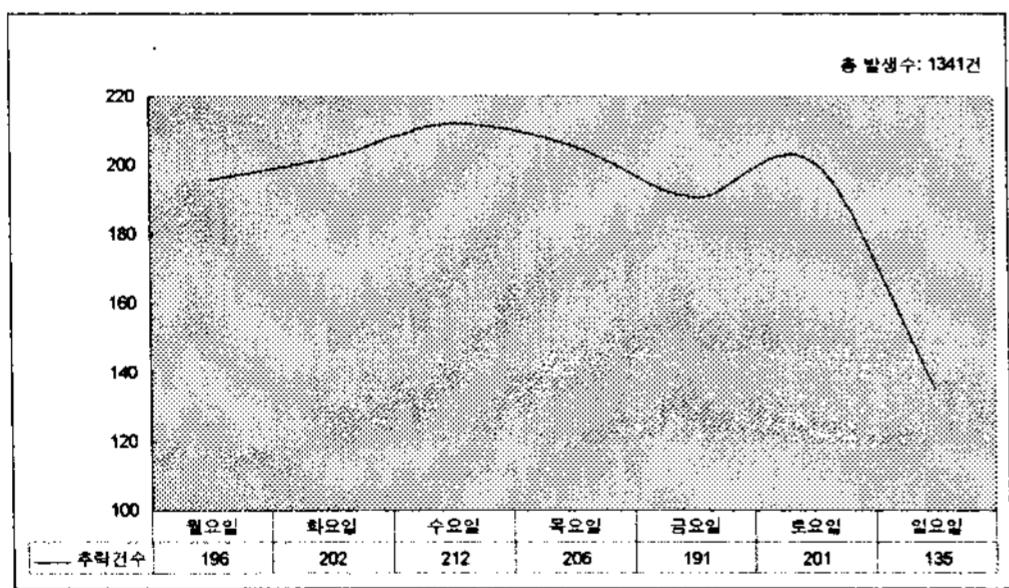


그림 7. 요일별 발생현황

4.2 직종-기인물별 현황

다음 건설공사에서 추락재해에 대한 직종-기인물별 현황을 분석하면 표 2와 같다.

표 2. 직종-기인물별 현황

단위: 건수

직종	기인물	구조물 및 계층물	레프트 및 기계	비계 및 작업판	차재 및 물집류	전기 기구	차량 및 건설 기계	환경 및 폭발물	기타	전체
기계공	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3
도장공	14	5	1	59	6	0	1	2	21	100
미장공	18	7	2	31	0	0	2	0	4	64
목공	36	13	3	61	45	0	6	0	25	189
방수공	6	2	1	7	2	0	1	0	5	24
배관공	2	0	0	6	2	0	0	0	0	10
보통인부	40	17	6	27	21	0	8	0	31	150
비계공	10	6	1	39	21	0	4	0	23	104
용접공	11	9	1	8	10	0	3	0	13	55
철근공	9	2	2	9	8	7	5	0	33	75
중기차량운전	0	1	0	0	0	0	5	0	1	7
철근공	7	9	0	7	2	0	0	0	1	26
철골공	6	38	0	9	32	0	4	0	12	101
콘크리트공	5	1	0	4	0	0	0	0	2	12
기타	81	32	13	113	71	2	27	1	102	412
전체	245	143	30	371	220	9	68	3	273	1382

3) 시간별 분석

추락재해에 대한 시간별 발생현황을 분석하면, 건설공사가 시행되는 7시부터 18시 사이에 주로 발생하는 것으로 분석되었다. 추락재해가 가장 많이 발생한 시간은 11시에 171건이고 다음은 16시에 152건으로 많이 발생하였다. 전체적으로 점심시간인 12-13시를 기준으로 전후 1시간 동안 추락재해의 발생건수와 퇴근시간 한 시간 전에 추락재해 발생이 많은 것으로 분석되어 관리자는 이 구간에서 노무자의 정신이 헤이해지지 않도록 안전교육에 대한 집중관리가 필요하다고 판단된다.

목공에 대한 추락재해는 비계 및 작업발판에서 61건으로 가장 많이 발생하였고, 자재 및 물질류에서 45건, 개구부에서 36건으로 많이 발생하였다. 보통인부는 개구부에서 40건으로 가장 많이 발생하였고, 비계공은 비계 및 작업발판에서 39건으로 가장 많이 발생하였으며, 도장공은 비계 및 작업발판에서 가장 많이 추락재해가 발생하였다. 비계 및 작업발판에서는 목공 61건, 도장공 50건 순으로 추락재해가 많이 발생하였고, 개구부에서는 보통인부 40건, 목공 36건으로 많이 발생하였으며, 자재 및 물질류에서는 목공 45건, 철골공 32건으로 추락재해가 많이 발생하였다.

4.3 공사종류-기인물별 현황

건설공사의 추락 재해에 대한 기인물-공사종류별 현황을 분석하면 다음 표 3과 같다.

표 3. 기인물-공사종류별 현황 단위: 건수

기인물	공사종류	건축	토목	전기통신	플랜트	기타	전체
개구부		203	20	7	9	8	247
구조물 및 적재물		128	9	1	6	0	144
리프트 및 인양기계		28	1	0	0	1	30
비계 및 작업발판		320	25	6	5	16	372
자재 및 물질류		190	16	4	6	5	221
전기기구		6	1	2	1	0	10
차량계 및 건설기계		45	18	2	0	4	69
환경 및 폭발물		2	0	0	0	1	3
기타		200	22	19	6	15	271
전체		1131	112	41	33	50	1367

추락재해는 건축공사에서 비계 및 작업발판에서 320건으로 가장 많이 발생하였고, 개구부에서 203건, 자재 및 물질류 190건으로 전체 기인물의 2/3이상을 차지하고 있다. 또한, 개구부에서의 추락 재해는 전기통신 7건, 플랜트 9건으로 각 단위 중대재해건수에 비해 높게 나타났다.

5. 결론

본 연구는 2002~2006년 한국산업안전공단 중대재해 조사목록의 중 추락 중대재해를 중심으로 발생인자별 현황을 분석하고, 발생인자별 교차분석을 통하여 건설공사의 추락재해 발생특성을 도출함으로써 건설공사 시공현장에서 추락재해의 안전계획 수립 시 기초적인 자료를 제공하기 위해 다음과 같이 결론하였다.

1) 추락 중대재해에 대한 인자별 발생현황 분석 결과는 건설공사의 규모가 작을수록 추락재해 발생건수가 많은 것으로 분석되었고, 공사종류별로는 건축, 토목, 전기통신, 플랜트공사 순으로 많이 발생하는 것으로 나타났으며, 기인물별에서는 비계 및 작업발판, 개구부, 자재 및 물질류, 구조물 및 적재물 등으로 많이 발생하였다. 또한 동업종 경력별에서는 경력별 발생건수의 차가 크지 않은 것으로 분석되어 모든 노무자에게 안전교육이 시행되어야 한다고 판단된다.

2) 추락 중대재해의 발생시점별 현황 분석결과, 월별 발생현황으로는 9월과 10월에 추락재해발생이 가장 많았고, 요일별 발생현황으로는 수요일과 목요일에 추락재해가 많이 발생하였으며, 시간별로는 11시와 16시에 추락재해가 많이 발생되었다.

3) 건설공사의 추락 중대재해에 대한 직종-공사종류별 현황은 건축공사에서 목공, 보통인부, 철골공 순으로 추락재해가 많이 발생하였고, 토목공사에서도 목공이 많이 발생하는 것으로 분석되었다.

직종-기인물별 현황 분석결과에서는 비계 및 작업발판에서 목공, 도장공이 추락재해가 많이 발생하였고, 개구부에서는 목공, 보통인부가 많이 발생하였으며, 목공은 비계 및 작업발판, 자재 및 물질류, 개구부 순으로 추락재해가 많이 발생하는 것으로 분석되었다.

향후 건설공사의 추락 중대재해에 대해 효과적으로 예방하기 위해서는 추락 재해발생에 대한 구체적인 재해원인을 규명하고 이와 더불어 사전에 예방 또는 저감할 수 있는 안전계획 수립 방안의 지속적인 연구가 요망된다.

참고문헌

1. 노동부, 2005년 상반기 중대재해원인분석 보고서
2. 노동부, 산업안전보건법
3. 손창백, 박찬식, 홍성호, 최석인, 대형건설회사 본사 및 현장의 안전관리수준 평가, 대한건축학회논문집 구조계 18권6호, 2002. 6
4. 이재용, " 건축공사에서의 중대재해 예방에 관한 연구", 중앙대학교 대학원 석사논문, 1996. 12

Abstract

This paper presents the findings obtained from several series of analysis on the fatal accident, which are maintained by Korean Production Household Mascot Safety Industrial Complex, relative to fall. The fall accidents occurred in 5 years, from 2002 to 2006, were analyzed. The statistic relative to the fatal accidents analyzed according to different classifications such as accident rate, project amount, project type, cause, type of occupation, years of experience, and time in a day. This research would contribute to ensure the effectiveness of safety policy so as to enhance worker safety. In addition, cluster analysis was applied to find the major contributors on the fall accidents. Cross referencing between occupation and type of work, and occupation and cause were established so that the occurrence statistics of fall accidents were investigated.

Keyword : worker safety, Fatal Accidents, Fall