

건축공사 재해특성에 관한 연구

고성석·송혁*·이종빈**

전남대학교 건축학부 · *전남대학교 공업기술연구소 · **부경대학교 안전공학과

1. 서 론

1.1 연구의 배경과 필요성

건설재해의 예방을 위해 활용할 수 있는 안전정보는 안전기술기준, 재해예방대책, 재해사례로 구성되며, 이중 과거 재해사례에 관한 정보는 가장 강한 자극으로서 특히 수행예정인 작업과 유사한 과거재해사례는 작업의 위험성을 예지하고, 안전대책을 수립하는 데 직접적인 정보를 제공해 준다. 또한 유사현장의 재해사례에 대한 심층분석자료를 토대로 수행예정인 건설공사의 중점안전관리 공종 및 작업상의 위험요소를 파악하고 이를 집중관리할 수 있다. 이러한 재해사례는 유사재해예방을 위한 측면에서 대책수립을 위한 가장 확실한 정보라 할 수 있다. 이는 건설재해가 유사재해, 동종재해, 반복재해, 원시재해라는 특성을 갖고 있다는 점에서도 알 수 있다. 즉, 건설재해사례는 재해발생당시의 현장상황을 포함하고 있어 유사한 건설현장에서 발생가능성이 높은 재해의 위험성을 예지할 수 있게 하며 그에 따른 적절한 안전대책을 효율적으로 수립하고 실행하는 데 도움이 된다. 그러므로 효과적인 건설안전관리를 추진하기 위해서는 건설재해사례를 중심으로 건설현장의 재해요인을 분석하고 이를 사전에 예방하는 것이 필요하다고 판단된다. 즉, 기존의 재해사례로부터 얻어진 정보는 건설현장의 유사공정 및 상황에 따라 필요한 정보로 건설재해예방과 대책수립에 매우 유용한 도구가 된다.

이러한 관점에서 본 연구에서는 효율적인 건설공사의 안전관리 시스템 구축을 위해 기존에 발생한 재해사례를 대상으로 이를 고찰하고 재해의 특성을 분석하여 재해예방을 위한 자료로 제시하고자 한다.

1.2 연구범위 및 방법

본 연구는 기본적으로 한국산업안전공단의 중대재해 사례집(1992년 - 2002년)을 대상으로 하여 건설공사의 세부공종 및 공사분류체계에 의해 재해를 고찰하여 그 특성을 파악하고자 하였다. 한국산업안전공단의 중대재해사례보고집의 사고분류에 따르면 1994 ~ 1999년 까지는 공사종류별 중대재해로서 재해를 아파트, 주택, 학교, 근린생활, 공공건물, 빌딩, 백화점, 호텔, 공장, 창고, 발전소, 도로, 지하철, 항만, 철도,터널, 전기등으로 분류하였으며, 2000년 ~ 2002년은 건설 각 공종에서의 사고유형(추락, 붕괴, 도피, 협착, 낙하, 비래, 전도, 감전, 충돌 등)으로 나누어서 분류하였다. 이와 같은 분류에 의한 분석을 토대로 나타난 재해사례에서 표기되는 빌딩공사는 그 근간이 주로 건축공사

를 뜻하므로, 토목공사와 별도로 빌딩공사를 건축공사로 분류하여 본 연구를 진행하고
자 한다.

2. 건축공사 재해발생 현황 및 분석

2.1 건축공사 재해발생 현황

지난 11년(1992~2002년)간 한국산업안전공단의 중대재해사례 보고집을 분석한 결과
국내에서 발생한 전체 건설재해건수는 5,724건이고 이 중 건축공사에서 발생한 중대재
해건수는 1,635건으로 이는 전체 건설재해의 29%로써, <표 1>에서 나타난 바와 같이
매년 발생하는 건축공사 재해 비율이 차이는 있으나, IMF이후 약 30%정도 되는 발생
비율을 나타내고 있다. 우리나라의 경우, 건축공사가 노무인력중심의 생산 활동을 하고
있으며 전체재해에서 건축공사가 차지하는 비중이 토목공사에 비해 높게 나타나므로
이에대한 안전대책이 필요하다고 생각된다.

<표 1> 건축공사 재해발생현황

년도	전체건설재해건수	건축공사재해 발생건수	비율(%)
2002	667	147	22.0
2001	526	153	29.1
2000	423	123	29.1
1999	354	75	21.2
1998	451	183	40.6
1997	525	223	42.5
1996	510	220	43.1
1995	396	194	48.9
1994	418	188	44.9
1993	606	83	13.7
1992	848	46	5.4
합 계	5,724	1,635	28.6

2.2 건축공사 공종별 중대재해 발생 현황

<표 2>는 건축공사에서 발생한 각 공종별 중대재해건수와 그에 따른 중대재해 발생
비율을 보여주고 있으며, 1,635건의 중대재해 중 거푸집공사에서 285건으로 가장 높은
비율인 17.4%의 중대재해가 발생하였고, 다음으로 가설공사, 철골공사, 석 외벽공사 그
리고 설비공사에서 각각 11.6%, 11%, 7%, 6.3%의 비율로 중대재해가 발생하였고, 이들
은 타공종에 비해 비교적 높은 중대재해 발생비율로 나타났다. 이와같이 건축공사의 경
우, 건설공종별로 매우 상이한 작업형태와 재해특성을 나타내느바, 각 특성에 적합한
안전관리대책이 필요하다. 특히, 본공사 이전의 준비공사 단계인 거푸집, 가설공사에서
29.0%의 재해비율을 나타내고 공사 진행에서 사전공사 안전계획 및 대책이 필요한 철

골공사를 포함하면 이와 같은 본 공사이전 단계의 공사에서 재해비중은 40%를 나타냈다. 그러므로, 건설공사 안전대책 수립을 위해 공사종류별로 필요한 안전정보와 각 공정에 대한 위험정도에 따라 적절한 안전관리가 이루어질 수 있도록 건설공사 공종별 재해특성 및 이에 따른 분석이 필요하다.

<표 2> 빌딩공사 공종별 중대재해발생 현황

공종 \ 재해발생	중대재해 발생건수	중대재해 발생비율(%)	사고발생순서
거푸집공사	285	17.4	1
가설공사	190	11.6	2
철골공사	180	11.0	3
석/외벽공사	115	7.0	4
토공사 및 기초공사	100	6.1	5
설비공사	103	6.3	6
콘크리트공사	90	5.5	7
미장, 건축, 타일공사	88	5.4	8
양중작업	75	4.6	9
도장공사	60	3.7	10
철근공사	53	3.2	11
E/V 공사	42	2.6	12
전기(통신)공사	39	2.4	13
유리 및 창호공사	38	2.3	14
기타	36	2.2	15
조적공사	24	2.0	16
작업 외 이동	33	2.0	16
방수공사	27	1.6	18
해체공사	21	1.3	19
수장공사 및 금속 잠철물공사	16	0.9	20
단열공사	7	0.4	21
커튼월공사	3	0.1	22
합 계	1,625	100	

2.3 건축공사 직종별 중대재해 발생 현황

건축공사에서 발생한 중대재해 1635건의 재해에서 발생한 직종별 사망사고는<표 3>에서 나타난 바와 같이 1,669명으로 나타났으며, 직종의 분류는 KOSHA Code와 건축공사 표준시방서를 참조하여 나눈 건축공사의 각 공종을 토대로 발생한 중대재해의 각 직종을 참고로 하여 분석하였다.

<표 3> 빌딩공사 직종별 중대재해건수 및 재해발생 순서

직종	재해건수	재해발생순서	직종	재해건수	재해발생순서
보통인부	229	1	작업반장	20	23
형틀목공	199	2	직원	20	23
비계공	142	3	토공	19	25
미장공	98	4	타일공	18	26
철골공	85	5	운전원	18	26
목공	74	6	장비기사	16	28
도장공	68	7	할석공	15	29
용접공	66	8	토목공	14	30
전공	57	9	E/V 공	13	31
조적공	45	10	금속공	7	32
샤시, 창호공	44	11	해체공	6	33
배관공	42	12	현장소장	5	34
철근공	41	13	도배공	4	35
콘크리트타설공	40	14	코킹공	4	35
판넬공	39	15	중기공	4	35
기타	33	16	타워설치공	3	38
설비공	33	16	기와공	3	38
방수공	33	16	크레인기사및보조원	2	40
기계공	31	19	내장공	2	40
건축공	28	20	직영반장	1	42
석공	24	21	리프트 설치공	1	42
유리공	23	22			
소 계	1,474		소계 및 합계	195	1,669

빌딩공사의 직종별 중대재해건수 및 발생 순서를 살펴보면,工种분류가 불가능한 보통인부가 총 1,635건 중 가장 많은 229명으로 나타났고, 다음으로 형틀목공, 비계공, 미장공 그리고 철골공에서 각각 199, 98, 85명으로 나타났다. 이는 보통인부를 제외하고는 각 작업공종중 재해가 높은 공종순으로 관련되는 직종별로 재해가 발생하였다. 그러므로, 건축공사작업중 중대재해발생이 높은 공종일수록 관련되는 작업원이 중대재해 발생이 높고 그만큼 위험도도 높다고 할 수 있다.

2.4 건축공사 작업형태별 중대재해 분석

건축공사 작업형태별로 발생한 중대재해는 1,635건의 중대재해 중에서 거푸집공사에서 285건으로 가장 높게 나타났으며, 가설공사(190건), 철골공사(180건), 석/외벽공사(115건), 설비공사(104건), 토공사 및 기초공사(100건), 콘크리트 공사(90건), 미장,견출, 타일공사(88건), 양중작업(75건), 도장공사(60건), 철근공사(53건), E/V공사(42건), 전기(통신)공사 (39건), 유리 및 창호공사(38건), 기타(36건), 조적공사(34건), 작업의 이동(33

건), 방수공사(27건), 해체공사(21건), 수장공사 및 금속잡철물공사(16건), 단열공사(7건), 커튼월공사(3건)의 순으로 중대재해가 발생하였다. 이와 같은 작업형태별 재해사례에서 높게 나타난 작업공정만을 대상으로 재해를 분석하면 다음과 같다. 즉, 거푸집공종의 재해유형은 대형거푸집과 소형거푸집결합 작업에 의한 재해로 나누어지고 있는데, 특히, 높지 않은 곳의 추락재해비중이 매우 높게 나타났으며, 이는 높이에 위험의식의 결여와 함께 가설공사가 갖고 있는 시공성, 경제성의 특성에 의해 충분한 안전 조치없이 공사가 진행되기 때문에 재해발생 빈도가 매우 높게 나타났다고 할 수 있다. 가설공사는 건축공사 전반에 걸쳐 본 공사이전에 필요한 공사로서 안전대책이 소홀하기 쉬운 공종으로 매우 높은 재해발생비율을 나타내며, 재해건수에 비해 사망건수가 비슷하거나 더 높게 나타난 공종이다. 또한, 가장 높은 재해사례를 나타내고 있는 거푸집공종을 가설공사에 포함시킬 경우, 전체재해의 30%를 차지하는 매우 높은 중대재해 위험성이 있는 것으로 나타났다.

철골공사의 경우, 건설구조물의 대형화추세에 따라 점차적으로 그 비중이 높아지고 있는 공종으로서 재해발생비율이 11%를 나타냈으며, 재해예방측면에서 사전안전계획 및 조치가 건설현장에서 안전에 미치는 영향이 매우 높게 나타난 공종으로서, 1999년 이후에 점차적으로 재해빈도가 줄어드는 것으로 나타났으며, 이는 과거에 비해 철골공사의 사전안전계획의 중요성과 선조치 후 공사 진행이 점차적으로 이루어지고 있기 때문이라 생각되며, 콘크리트공사의 사고유형은 콘크리트 타설 및 양생과정 중에서 매우 다양하게 발생되고 있으며, 거의 매년 재해발생빈도가 동일한 비율로 나타나고 있다.

3. 결 론

본 연구에서는 건축공사에서 발생하는 재해사례를 분석하여 재해특성에 따른 효율적인 예방방안을 제시하고자 하는 연구로서 다음과 같은 결론을 제시할 수 있었다.

- 1) 11년간(1992년 - 2002년) 발생한 재해(5,724건)에서 건축공사는 1,635건으로 총 재해의 28.6%를 나타내었다.
- 2) 건축공사에서 발생한 재해는 거푸집공사(17.4%), 가설공사(11.6%), 철골공사(11.0%) 등의 순으로 발생율이 높게 나타났다.
- 3) 직종별 중대재해에서는 보통인부(229명), 형틀목공(199명), 비계공(142명), 미장공(98명), 철골공(85명)순으로 나타나 작업에 따른 안전지식의 습득여부 문제와 가설공사 등의 임시공사에서 높은 재해를 나타내었다.
- 4) 건설공정의 발생율에 따른 위험성에 따라 안전대책의 수립이 건설재해예방에 매우 효과가 높은 것으로 나타났으며, 이는 철골공사의 재해경향에서 확인할 수 있었다.
- 5) 건설공정에서 발생하는 재해를 효과적으로 예방하기 위해서는 건설공종별 재해특성에 따라 건설공정에 적합한 안전대책의 수립이 작업전에 이루어져야 한다.

참고문헌

- 1) 건설부제정, 대한건축학회, “건축공사표준시방서”
- 2) 노동부, 산업재해원인분석, 1994 - 1996
- 3) 노동부, 산업안전분석, 1994 - 1996
- 4) 남충희 외 16인, “건설관리 및 경영”, 보성각, 1997.
- 5) (주)대우건설, “위험성평가 및 등록관리”
- 6) 대한주택공사, 주택공사비분석자료, 1998
- 7) 대한건설협회, 건설업통계연보, 1994-1998
- 8) SK건설 안전환경팀, “건설업 재해분석”, 1999~2001
- 9) 계룡건설 안전관리팀, “건설재해사례”, 2001~2003.4
- 10) 구자홍, 김진경등 “통계학(미니탭을 이용한 분석)”, 자유아카데미, 1999
- 11) 이동운, “Fuzzy AHP기법을 이용한 건설공사의 코스트 리스크 분석방법에 관한 연구”, pp. 25~28, 2003.08
- 12) 오준호, “재해사례 분석을 통한 거푸집공사 안전관리 방안”, pp.40~54, 2002.08
- 13) 손정수, “아파트 건설공사의 위험분석에 관한 연구”, pp.30~41, 1997.08
- 14) 한국산업안전공단, “건설공사 종류별 위험도 조사 및 정량화 지수연구” 1999.12
- 15) 한국산업안전공단, “건설 중대재해 사례와 대책”, 1992~2002
- 16) 한국산업안전공단, “안전보건경영시스템 구축에 관한 지침”, <http://www.safety-site.co.kr/html/data1/etcs07.htm>, 1998
- 17) 한국건설기술연구원, “건설공사의 확률적 위험도분석평가 기법 개발”, pp.6~17, 2000.4
- 18) 한국건설기술연구원, “건설정보 분류체계 매뉴얼”, 1996
- 19) 황규승, “AHP(Analytic Hierarchy Process)기법의 신뢰성에 관한 연구”, pp.95~97
- 20) Aczel, J. and Satty, T. L., “Procedures for Synthesizing Ratio Judgements,” Journal of Mathematical Psychology, 27, 93-102, 1983
- 21) Al-Bahr, J.F and Crandall, K.C(1990), “Systematic Risk Management Approach for Construction”, J of Construction Engineering and management, Vol.116, No.3, pp 533-546