

건설공사 추락재해의 공정별·피재자별 원인분석

이규진

한경대학교 안전공학과

1. 서론

건설업은 제조업에 비해 재해로 인한 사망률이 높은 산업이다. 대부분의 건설공사는 제조업과는 달리 고정된 생산현장이 아닌 단품수주에 의한 1회성 현장생산에 의존하고 있으므로 안전관리가 체계적으로 이루어지지 못하고 상황에 따른 임기응변적인 경우가 많다. 또한 안전시설물의 설치도 매회 공사시마다 새로이 설치해야하므로 시간적·경제적 이유로 인해 소홀히 취급되기 쉽다. 건설재해에 대한 책임은 일차적으로 건설업자에게 부가되지만 건설공사 작업자의 안전에 설계자도 중요한 영향을 미친다.⁽⁴⁾ 따라서 설계시에는 건설공사의 안전을 고려하여야하며, 공사계획시에는 공사안전관리의 대상을 명확히해야 한다.⁽¹⁾

오늘날의 안전관리는 인위적인 프로그램보다는 공정, 원가, 생산, 품질 등의 관리와 일체화 혹은 통합된 절차가 필요하다.⁽⁶⁾ 건설공사에서는 특히 공정계획상에서 재해 다발생 공정을 파악하여 집중적인 안전관리가 요구된다. 건설현장의 위험은 공정에 따라 상이하므로 특정상황에 적합한 구체적 안전대책이 필요하나, 현상의 안전정보는 재해유형별 대책 혹은 관리대상별로 산재되어 있다.⁽³⁾ 현행 산업안전기준에 관한 규칙에서는 작업장등의 안전기준이 마련되어 있으나 제조업에 적합한 기준으로 건설공사의 공정상의 특성을 반영하지 않고 있다.

건설공사와 제조업간의 재해 발생 유형상의 큰 차이점 중의 하나로 추락재해로 인한 사망률이 높음을 들 수 있다. 기계에 의한 재해율이 높은 제조업과는 달리, 건설공사의 경우 재해로 인한 사망 중 추락에 의한 경우가 가장 많으며, '99년의 경우 추락으로 인한 사망이 전체 사망재해의 43%에 달해 거의 절반에 가깝다.

본 연구는 건설재해 중 가장 많은 부분을 차지하고 있는 추락사고에 대한 분석을 통하여 추락재해와 관련된 공정과 그 원인을 규명하고 적절한 대책을 제시하는 것을 목적으로 한다. 본 연구는 '99년과 '00년 상반기에 발생한 추락건설재해 중 임의로 추출된 60건을 대상으로 재해발생빈도수가 상대적으로 높은 공정을 조사하여 각 공정별 원인을 분석

하는 방법으로 진행한다.

2. 건설재해의 특성

표1⁽²⁾과 같이 건설업의 재해자수는 IMF 이후 감소추세에 있지만, 건설물량의 감소를 감안할 때 재해율은 그다지 감소하고 있다고 볼 수 없다. '99년의 경우 건설업에서의 사망재해자수는 583명으로 하루평균 2명꼴로 사망자가 발생한 것이다.

표 1 1991년 이후 건설업의 산업재해 추이

구분 \ 년도	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
재해자	42,302	26,129	36,255	24,271	22,542	19,785	18,291	13,172	10,966
사망자	801	848	636	743	715	789	798	650	583

산업별 재해발생비도수를 살펴보면 그림1과 같이 건설업은 제조업에 이어 2위를 차지하고 있으며, 사망재해의 경우 오히려 제조업보다 높아 그림2와 같이 전 산업분야 중에 가장 사망재해빈도가 높은 것으로 나타나고 있다. 특히 전체 근로자수 대비 사망재해자 비율은 제조업이나 전기가스업의 1.5배에 달하고 있다.

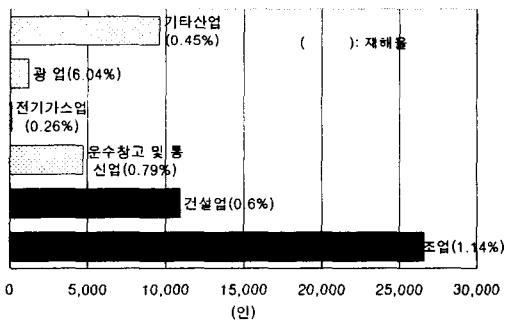


그림 1 산업별 재해발생 (1999년)

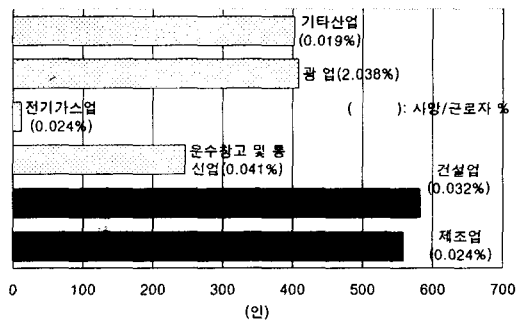


그림 2 산업별 재해사망 (1999년)

건설업에서 발생하는 재해를 그 원인별로 비교하면 그림3과 같이 추락에 의한 경우가 전체의 30%에 불과하지만, 사망재해의 경우 추락이 전체의 43%를 차지하고 있다. 이는 건설공사의 안전관리대상으로서 추락이 가장 중요한 비중을 차지하는 재해유형임을 보여주는 것이다. 추락사고를 방지하기 위해서는 추락재해가 발생하는 공정과 그 원인에 대한 분석이 필요하다.

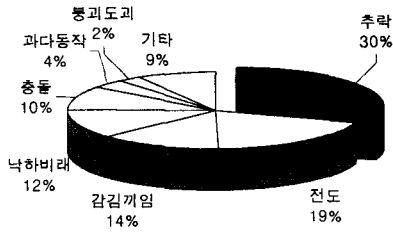


그림 3 재해 유형별 비교

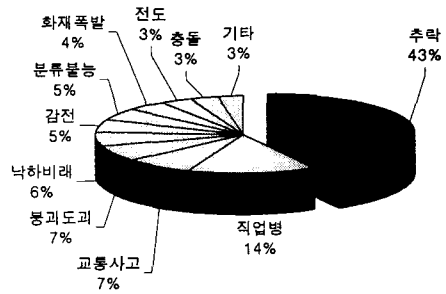


그림 4 사망재해의 유형별 비교

3. 추락재해의 공정별 원인분석

본 연구에서는 추락재해와 관련된 공정과 그 원인을 파악하기 위해 99년과 00년 상반기에 발생한 추락재해에 대해 임의로 추출된 60건을 대상으로 분석하였으며, 그 결과는 그림6~그림8 및 표2에 나타내었다. 조사대상 현장을 공사유형별로 분류하면 그림5와 같다. 직종별로는 그림6과 같이 전공(電工)을 제외하면 형틀목공, 보통인부, 철골공 등의 순으로 추락재해 사망자가 많았으며, 공정별로는 그림7과 같이 거푸집해체, 철골건립, 이동/운반, 도장 등이 추락재해로 인한 사망이 많이 발생하는 것으로 나타났다. 원인별로 비교해보면 그림8에 나타낸 바와 같이 안전시설미설치(43%) 및 불안전한 안전시설물(10%) 등 잘못된 안전시설에 기인한 경우가 전체의 절반 이상(53%)을 차지하였으며, 개인보호구 미착용(19%), 작업방법불량(21%) 등 작업원의 부주의로 인한 경우는 40%에 불과하였다(표준오차 3.9%). 표2는 추락에 의한 사망재해를 공정별로 그 원인을 비교한 것으로, 대부분의 공정에서 안전시설물의 미설치 및 불안전한 설치 등으로 인한 재해율이 높았다.

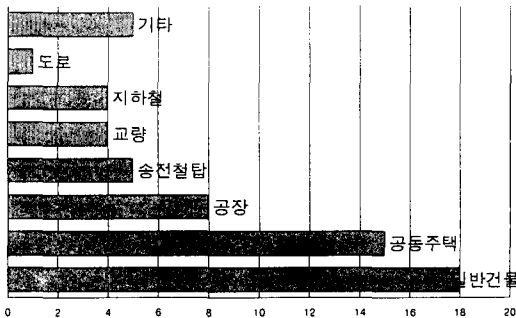


그림 5 조사대상 현장의 공사유형

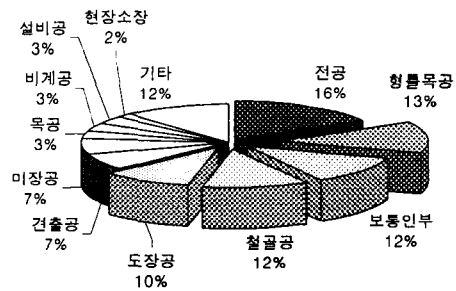


그림 6 추락재해 사망자의 직종별 비교

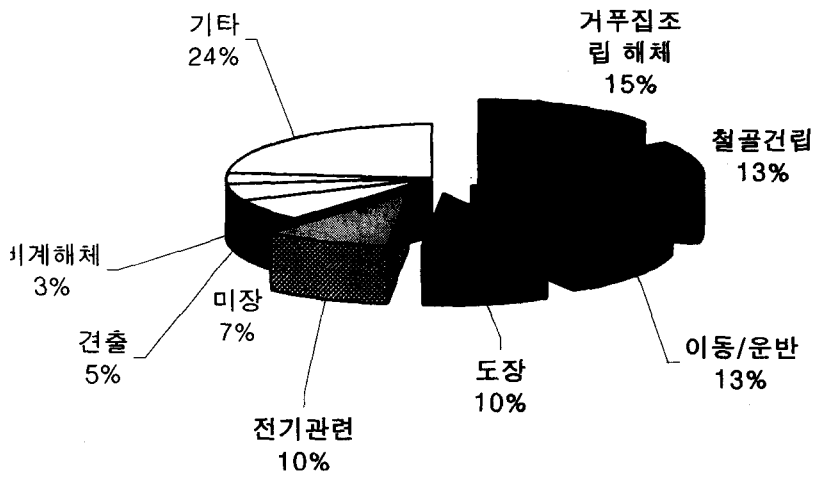


그림 7 공정별 추락재해 발생빈도 비교

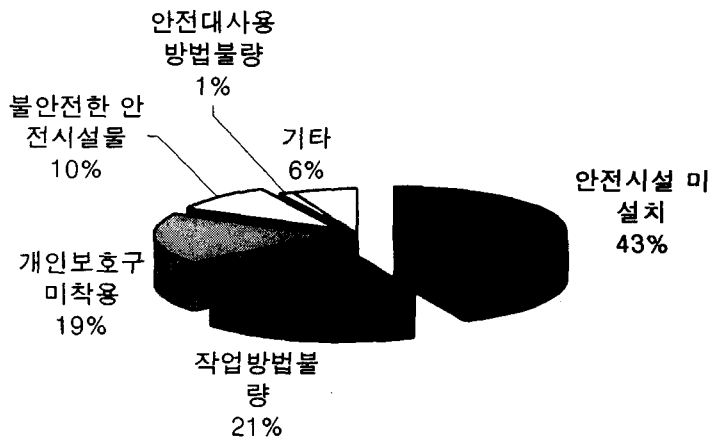


그림 8 추락재해의 원인별 비교

표 2 사망재해의 공정별 원인비교

사망재해원인	공정	거푸집조립·해체	철골건립	도장	이동/운반	전기관련
안전시설 미설치·불안전한 설치		60% (6)	64% (7)	86% (6)	55% (6)	25% (2)
작업방법불량·미숙		30% (3)	9% (1)	-	18% (2)	38% (3)
개인보호구 미착용·착용방법불량		10% (1)	27% (3)	14% (1)	18% (2)	25% (2)
기타		-	-	-	9% (1)	13% (1)

4. 추락재해의 원인과 대책

하인리히는 재해예방의 4원칙⁽⁵⁾ (표3 참조)에서 “모든 사고는 반드시 원인이 있으며, 과학적 규명이 가능하다”고 했다. 또한 “전체재해 중 인적 물적 원인이 차지하는 비중이 98%에 해당하며 대부분의 사고는 적절한 사전대책으로 예방이 가능하다”고 했다.

제3장에서 기술한 바와 같이 추락재해의 원인을 물적 요인과 인적 요인에 의해 분류하면 표2와 같이 나눌 수 있을 것이다. 인적 원인에는 작업원의 과실로 인한 경우가 포함되며, 물적원인으로는 안전시설물의 부재 혹은 불안정한 설치 등이 포함될 수 있을 것이다. 이러한 추락재해의 원인을 살펴볼 때, 안전시설물의 적절한 설치와 개인보호구의 올바른 착용, 그리고 안전한 작업방법의 선택 등이 그 대책으로 제시될 수 있다. 특히 거푸집조립·해체, 철골건립, 이동·운반, 도장, 송전탑공사 등과 같은 공정에서는 추락사고가 다발하므로 보다 철저한 관리가 요구된다.

표 3 하인리히의 재해예방의 4원칙

원인계기의 원칙	사고발생에는 반드시 원인이 있으며, 과학적 규명이 가능
손실우연의 원칙	동일한 안전사고라도 같은 종류의 손실이 생기지 않음
예방가능의 원칙	사고의 대부분은 예방가능하며 적절한 사전대책으로 위험을 제거해야 함
대책선정의 원칙	사고예방을 위한 대책은 반드시 있음

표 4 추락재해의 원인별 분류

인적	물적
작업방법불량/미숙 개인보호구 미착용/착용방법 불량	안전시설의 미설치 불안전한 가설구조물, 안전시설물

5. 결론

본 연구는 건설공사에서 발생하는 재해의 원인을 파악하고 그 대책을 제시하고자 진행되었으며 그중 가장 발생빈도수가 높은 추락재해를 대상으로 하여 재해사례를 중심으로 고찰하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같이 요약될 수 있다.

(1) 건설공사는 제조업과는 달리 기계에 의한 재해보다는 작업중 추락에 의한 재해율이 매우 높으며, 이를 예방하기 위해서는 추락재해의 발생빈도가 높은 공정에 대한 집중적인 관리가 필요하다.

(2) 추락재해의 빈도수가 높은 공정으로는 거푸집조립·해체, 철골건립, 이동·운반 등의 순으로 나타났으며, 그 원인으로는 모든 공정에서 안전시설물의 미설치 혹은 불안정한 설치가 가장 많았다.

(3) 위에서 열거한 공정에 대해 안전시설물을 적절히 설치하고 집중적인 안전관리를 함으로써 건설공사에서의 추락재해를 예방할 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 김문한 외, 건설경영공학, 기문당, 1999, p.367.
2. 노동부, 산업재해분석, 각년도.
3. 안홍섭 외 2인, "건설현장의 안전관리 개선방안에 관한 연구," 대한건축학회논문집 12권 12호 통권98호, 1996, pp.265-276.
4. Gambatese, J., and Hinze, J., "Addressing construction worker safety in the design phase: Designing for construction worker safety," Automation in construction 8, 1999, pp.643-649.
5. Heinrich H. W., et al., Industrial Accident Prevention, 1980, McGraw-Hill, p.12.
6. Kartam, N. A., "Integrating safety and health performance into construction CPM," Journal of construction enrg. and mgmt., ASCE, 123(2), 1997, pp.121-126.