

산재예방 연구브리프

OSH Research Brief

2020년 제4호

발행일 2020년 7월 22일
발행인 고재철
주 소 44429 울산광역시 중구 종가로 400
산업안전보건연구원
자료문의 연구기획부 052-703-0813
발간번호 2020-산업안전보건연구원-406

제4호

산재 사망사고 유형별 발생현황 분석

산업 현장의 사고 사망 감소를 위해서는 사고 사망에 대한 원인 분석에 기초한 데이터 중심의 과학적 접근이 필요하다. 안전보건공단은 사업장에서 중대재해가 발생한 경우 고용노동부 감독관과 함께 중대재해조사를 실시한 후 중대재해조사 보고서를 작성한다. 중대재해조사 보고서는 중대재해조사를 통해 밝힌 사고 원인을 분석할 수 있는 좋은 자료임에도 불구하고 비정형화된 문서로 되어 있어 이에 대한 분석은 미흡한 실정이다.

본 연구는 업무상 사고 사망 재해에 대한 중대재해조사 보고서를 데이터화하여 통계 정보를 산출하고, 산출된 통계 정보를 활용하여 다각적 분석을 실시하며, 중대재해조사 보고서 외에 다른 정보와의 연계 분석을 통해 업무상 사고 사망 재해의 발생과 관련된 요인들을 파악하여 사망사고 재해감소에 활용할 수 있도록 다양한 통계분석을 실시했다.

보고서 제목 중대재해 유형별 현황 분석 연구(2019)

연구책임자 산업안전보건연구원 조윤호 연구위원



I. 서론

사망재해 등 중대재해가 발생하면 고용노동부와 안전보건공단에서는 중대재해 발생에 대한 원인조사를 실시하고 중대재해조사 보고서를 작성한다. 연구진은 사고 사망에 대한 주요 정보를 가지고 있는 중대재해조사 보고서를 데이터화하여 분석을 실시해 사망재해와 관련된 영향요인을 파악하고 통계 정보를 산출하고자 하였다.

분석대상은 재해발생일이 2016년~2018년인 업무상 사망사고자 2,575명이며, 총 51개 항목으로 코드화한 후 기초통계 분석을 하였다. 또한 의사결정나무 분석을 통해 업무상 사고 사망재해에 영향을 미치는 핵심요인을 찾아보았으며, 서열분석을 통해 기인물, 불안정한 상태, 불안정한 행동, 재해발생 형태로 이어지는 구조를 파악하고, 재해발생 형태별 결합 확률을 구하였다. 또한 사업체 특성과 근로환경 특성 등 모집단 특성도 함께 분석하기 위해 안전보건공단에서 실시하는 작업환경실태조사 자료와 근로환경조사 자료를 연계하여 분석을 실시하였다.

II. 연구내용

1. 기초통계 분석 결과

3년간 업무상 사고사망자 2,575명을 분석한 결과 업종별로는 건설업(51.0%), 제조업(26.1%), 기타 업종(주로 서비스업, 22.9%)순으로, 규모별로는 5인 미만 사업장 646명(25.1%), 10인 이상 30인 미만 사업장이 613명(23.8%)을 차지하는 것으로 나타났다.

업종별 사고원인 유형을 분석해보면, 우선 발생형태는 제조업의 경우 끼임 재해가 31.1%, 건설업과 기타산업은 떨어짐 재해가 각각 59.5%, 36.6%로 가장 많은 비중을 차지한다. 기인물의 경우 제조업과 기타산업은 운반·인양 설비·기계가 각각 29.9%, 18.3%로 높고 건설업은 기타 건물·구조물이 18.0%로 가장 높게 나타났다. 작업내용의 경우 제조업과 기타산업은 기계·기구·설비의 점검·보전 작업 시가 23.3%로 가장 높고 건설업은 마감작업에서 15.9%로 가장 높게 나타났다.

[표 1] 중대재해조사보고서 기초통계 분석 결과

유형	제조업			건설업			기타 업종		
	구분	건수	%	구분	건수	%	구분	건수	%
발생형태	끼임	209	31.1	떨어짐	781	59.5	떨어짐	216	36.6
	떨어짐	142	21.1	물체에 맞음	101	7.7	깔림	68	11.5
	깔림	75	11.1	부딪힘	96	7.3	끼임	61	10.3
	기타	247	36.7	기타	335	25.5	기타	245	41.5
	계	673	100.0	계	1,313	100.0	계	590	100.0
기인물	운반·인양 설비·기계	201	29.9	기타 건물·구조물	236	18.0	운반·인양 설비·기계	108	18.3
	일반제조가공 설비·기계	177	26.3	비계·작업발판	208	15.9	육상 교통수단	70	11.9
	특수공정설비·기계	31	4.6	운반·인양설비·기계	158	12.0	계단·사다리	58	9.8
	기타	264	39.2	기타	710	54.1	기타	354	60.0
	계	673	100.0	계	1,312	100.0	계	590	100.0
작업내용	기계·기구·설비 점검·보전	157	23.3	마감작업	209	15.9	기계·기구·설비 점검·보전	68	11.5
	동력운반작업	81	12.0	기타구조물 설치·해체	206	15.7	교통운송수단 운전	59	10.0
	기계설비 운전	59	8.8	가설구조물 설치·해체	174	13.3	기계설비 운전	54	9.2
	기타	376	55.9	기타	723	55.1	기타	409	69.3
	계	673	100.0	계	1,312	100.0	계	590	100.0

※ 기타업종은 통상 서비스업으로 지칭되는 도·소매업, 보건 및 사회복지사업, 음식·숙박업 등이 포함되어 있음

2. 의사결정나무 분석(decision tree analysis) 결과

다음으로 의사결정나무 분석을 통해 업종별 주요 사고유형에 영향을 끼치는 변수를 확인했다. 제조업의 끼임 재해 발생에 영향을 끼치는 변수는 안전방호 설비 미설치, 불안전한 상태, 기인물로 나타났다. 이를 결합하면, 사고가 가장 많은 유형은 「기타 안전방호설비가 미설치된 상태이자 작업수행 절차가 부적절한 상태에서 운반·인양 설비·기계에 의한 끼임 재해」 22명(10.5%)으로 나타났다. 건설업의 떨어짐 재해의 경우 가장 효율적인 특성은 안전방호 미설치, 기인물, 불안전한 상태로 사고가 가장 많은 유형은 「추락방지망이 미설치된 상태에서 기인물이 기타 건물 구조물인 경우로서 방호장치 미설치·불량인 불안전한 상태에서의 떨어짐 재해」가 전체의 15.4%인 77명이었다.

3. 서열분석(sequence analysis) 결과

서열분석을 통해 기인물, 불안전한 상태, 불안전한 행동 그리고 재해발생형태로 이어지는 서열구조를 파악하고, 어떤 경우 사고가 많이 발생하는지 분석했다. 사고가 많이 발생하는 떨어짐과

끼임 재해를 살펴보면, 우선 떨어짐 재해의 경우 가장 많은 비중을 차지하는 기인물은 「건축물·구조물 및 표면」, 불안전한 상태 유형은 「방호조치의 부적절」, 불안전한 행동 유형은 「구조물 등 그 밖의 위험방지 및 미확인」 경우로 떨어짐 재해 1,139명 중 201명(17.6%)이다. 다음으로 끼임 재해의 경우 기인물은 「설비·기계」이고, 불안전한 상태는 「방호조치 부적절」, 불안전한 상태 유형은 「설비·기계 및 물질의 부적절한 사용관리」인 경우로 끼임 재해 314명 중 79명(25.2%)으로 나타났다.

4. 작업환경실태조사 및 근로환경조사 연계 분석 결과

마지막으로 데이터 연계 분석 결과이다. 중대 재해조사 보고서 데이터를 작업환경실태조사와 연계하여 제조업에서는 어떤 기인물에서 사고사망 재해가 많이 발생하는지 분석했다. 분석 결과, 지게차 1만대 당 사망자 비가 4.028로 가장 높게 나타났고, 다음은 혼합파쇄기가 1만대 당 2.869명의 사고사망 사고가 발생한 것으로 나타났다.

다음으로 근로환경조사 자료를 이용하여 평일과

[표 2] 제조업과 건설업의 의사결정나무 분석을 통한 사고영향 변수

유형	안전방호설비	불안전한 상태	기인물	사례수(명)	%
제조업 끼임 재해	기타 안전방호설비	작업수행 절차 부적절	운반·인양 설비·기계	22	10.5

유형	안전방호설비	기인물	불안전한 상태	사례수(명)	%
건설업 떨어짐 재해	추락방지망	기타 건물·구조물	방호장치 미설치·불량	77	15.4

[표 3] 떨어짐 및 끼임 재해 서열분석 결과(다빈도 서열 유형)

재해 유형	기인물	불안전한 상태	불안전한 행동	사례수(명)	%
떨어짐	건축물·구조물 및 표면	방호조치의 부적절	구조물 등 그 밖의 위험방지 및 미확인	201	17.6

재해 유형	기인물	불안전한 상태	불안전한 행동	사례수(명)	%
끼임	설비·기계	방호조치의 부적절	설비·기계 및 물질의 부적절한 사용 관리	79	25.2

※ 떨어짐 재해 전체 사례 1,139명에서 차지하는 백분율, 끼임 재해 전체 사례 314명에서 차지하는 백분율

[표 4] 유해위험기계기구의 보유대수 대비 사망자비 분포

구 분	총 보유대수	사고 사망 사례 수	1만대 당 사망자비
목재가공기계	11,443	3	2.622
사출성형기	50,258	6	1.194
양중기	222,874	2	0.090
인쇄기	11,265	1	0.888
지게차	84,414	34	4.028
포장기계	12,745	2	1.569
프레스·전단기	125,649	3	0.239
혼합파쇄기	48,791	14	2.869

[표 5] 요일별 및 근속기간별 사망사고 발생 위험률

	구 분	제조업	건설업	기타 업종
		비율	비율	비율
요일	평 일	7.5%	36.2%	1.8%
	토요일	6.0%	21.5%	1.1%
	일요일	18.4%	64.9%	1.3%
근속기간	1년 미만	40.8%	358.1%	7.3%
	1년~2년 미만	35.8%	36.9%	2.5%
	2년~5년 미만	6.9%	4.9%	0.6%
	5년 이상	2.9%	1.3%	0.5%

휴일의 사고사망 발생 위험률을 비교했다. 제조업과 건설업의 경우 일요일에 사고사망 발생 위험률이 평일 보다 2배 이상 높은 것으로 나타났다. 근속기간별 사고사망 발생 위험률을 살펴본 결과, 제조업은 근속기간이 증가할수록 사망자 비율이 증가하나 근속기간이 2년이 지나면 사망자 비율이 크게 감소하는 것으로 나타났다. 건설업은 근속기간이 증가할수록 사망자 비율이 감소하는 것으로 나타났다. 주로 서비스업으로 구성된 기타 업종에서도 근속기간이 증가할수록 사망자 비율은 감소하며, 근속기간 2년을 기점으로 크게 감소하는 것으로 나타났다.

III. 결론 및 정책제언

본 연구는 3년간의 중대재해조사 보고서 자료를

데이터화하여 분석함으로써 업무상 사고 사망에 대해 종합적인 접근과 함께 사망사고 예방을 위해 업종별로 집중해야 할 사고 유형을 분석했다. 문서 형태로 되어 있는 중대재해조사 보고서를 데이터화하여 통계정보 생산을 정례화하고 이 데이터를 지속제공하면 유의미한 연구결과를 계속하여 확인할 수 있을 것이다. 다만, 현재의 중대재해조사 보고서는 법 위반 사항을 중심으로 조사가 이루어지고 있어 사고의 근본적 원인을 찾아 분석하는 데에는 한계가 있다. 따라서 사고원인을 분석을 위해서는 중대재해조사 방식의 개선과 조사 양식의 개선이 필요해 보인다. 또한, 중대재해조사 보고서는 사고 사례만 있으므로 모수를 추정할 수 없어 위험도를 구할 수 없다. 따라서 타 자료와의 다양한 연계분석을 통해 모수가 많아 사고가 많은 것인지 위험성이 높아 사고가 많은 것인지에 대한 다양한 분석방법의 개발도 필요하다.