재해자의 연령별 재해 특성에 관한 분석

Analysis of Accident Characteristics by Age of Injured Person

정병용*
Jeong, Byung Yong

Abstract

For the accident prevention, it is necessary to identify common factors and characteristics contributing to the industrial accidents. This study concerned with the accident characteristics by age of injured person in the manufacturing industries. To make the statistical comparisons for the accident characteristics by age group, we derived the distributions of occupational injuries in terms of accident time, accident type, activity at time of accident, injury type, injured part of body, agency of accident, and workday losses. The results show that the characteristics of the occupational injuries by age group are not significantly different in all characteristics investigated in this study.

1. 서론

산업재해 예방을 위한 정책의 효용성은 사고의 특성과 원인을 얼마나 잘 파악하고 있느냐에 달려 있다. 효과적인 재해 분석은 바람직한 재해 예방 정책을 입안하는 데 있어 필수적인 것이다(NSC, 1995). 따라서, 산업 재해 예방 활동을 효율적으로 수립하고 평가하기 위해서는 재해에 관한 자료를 수집하고, 재해의 발생 상황을 여러 가지 각도에서 분석하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 산업재해의 예방 및 감소 대책을 세우는데 도움이 되고자 제조업에서 발생한 재해자의 연령대별 재해 특성을 비교, 분석하고자 한다.

* 한성대학교 산업시스템공학부/안전보건경영대학원
본 연구는 2000년도 한성대학교 교내연구비 지원과제임

본 연구에서는 우리나라의 대전, 천안 및 청주 지역의 노동관서, 산업안전관리 유관 단체 등이 보유하고 있는 산업 재해 자료 중에서 요양신청서를 기준으로 남자 290명, 여자 60명, 총 350건을 모아 분석하였다. 사고 분석의 일관성을 갖기 위하여 각 재해자의 요양신청서와 산업재해 분석표를 대조하여 일일이 사고 특성을 재조사하여 분류하였으며, MS사의 Excel을 이용하여 자료를 정리하여 이용하였다. 또한, 연령대별로 발생 시각, 사고발생형태, 사고 당시의 작업내용, 학력, 상해부위, 상해종류, 간접원인, 직접원인, 사고의 기인물 등의 특성이 어떻게 분포되어 있는가에 관한 분할표(contingency table)를 작성한 뒤, 카이 제곱 검정에 의한 분포간의 동질성 검정을 실시하여, 각 특성별로 연령대별 분포의 차이가 존재하는가를 검정하고자 한다.

분석 대상의 350명 재해자들은 4일 이상의 요양 치료를 받은 사람들로써, 분석 대상자를 요양기간별로 살펴보면 2주(14일)이하는 5.8%, 4주(28일)이하는 24.0%, 6주(42일)이하는 37.5%, 8주(56일)이하는 15.4%, 10주(70일)이하는 7.7%, 12주(84일)이하는 3.4%, 3개월 이상의 요양을 요하는 재해자의 분포는 6.3%로 나타났다.

재해자의 업종별 특성을 배제하기 위하여, 산업재해보상보험법 제63조의 규정에 의하여 노동부장관이 고시하는 산업재해 보상보험요율 고시 중에서 사업종류 예시표의 제조업에 해당하는 업체만을 대상으로 선정하였으며, 재해자의 업종별 분포도는 금속제품제조업 또는 금속가공업이 19.1%로 가장 많이 차지하고 있으며, 화학제품제조업(12.3%), 기계기구제조업(10.9%), 식료품제조업(10.0%), 수송용기계기구제조업(8.9%), 섬유 또는 섬유제품제조업(8.3%), 비금속광물제품제조업(5.1%), 유리제조업(3.4%) 등으로 고르게 분포되었다.

재해자의 연령별 분포를 보면(표1) 29세 이하가 32.9%, 30대가 29.4%, 40대가 20.6%, 50대 이상이 17.1%를 차지하고 있다. 50대 이상 그룹은 모두 60세 미만으로 구성되었다.

표 1. 연령대별 재해 분석

연 령	29세이하	30~39세	40~49세	50대	합 계
재해자수 (점유비율)	115 (32.9%)	103 (29.4%)	72 (20.6%)	60 (17.1%)	350 (100%)

표 2는 재해자의 연령대별 입사근속 기간 분포를 나타낸다. 표2에서 보면 총 재해자의 50.9%가 입사 1년 만에 재해를 당한 것으로 나타났다. 특히, 30세 미만의 연령대에선 재해자의 67%가 1년 미만에 재해를 당한 것으로 나타나 다른 연령대보다 1년 미만의 재해자가 월등히 높게 분포되었다.

표 2. 연령대별 입사 근속 기간 분포

근속기간		1년 미만	1~2년	2~3년	3년이상	합계
재해자수 (점유비율)		178 (50.9%)	72 (20.6%)	30 (8.6%)	70 (20.0%)	350 (100%)
연령	30세미만	77 (67.0%)	19 (16.5%)	7 (6.1%)	12 (10.4%)	115 (100%)
	30-39세	50 (48.5%)	31 (30.1%)	7 (6.8%)	15 (14.6%)	103 (100%)
	40-49세	26 (36.1%)	18 (25.0%)	7 (9.7%)	21 (29.2%)	72 (100%)
	50대	25 (41.7%)	4 (6.7%)	9 (15.0%)	22 (36.7%)	60 (100%)

2. 연령별 재해 특성 비교

2.1 사고 발생 형태별 분석

표 3는 350명의 재해자중 연령대별 사고 발생 형태를 나타낸 것으로, 협착(52.3%), 낙하·비래59명(16.9%), 추락이 31명(8.9%) 순으로 나타났다. 카이제곱 동질성 검정에 의하면 연령대별 재해자의 사고 발생형태 분포는 차이가 없는 것으로 나타났다(χ^2 = 18.271, df = 15, p-value = 0.249).

표 3. 연령대별 사고 발생형태 분포

발생형태		협착	낙하·비래	추락	전도	충돌	기타	합계
재해자수 (점유비율)		183 (52.3%)	59 (16.9%)	31 (8.9%)	30 (8.6%)	13 (3.7%)	34 (9.7%)	350 (100%)
연령	30세미만	68 (59.1%)	16 (13.9%)	8 (7.0%)	8 (7.0%)	3 (2.6%)	12 (10.4%)	115 (100%)
	30-39세	52 (50.5%)	20 (19.4%)	7 (6.8%)	9 (8.7%)	6 (5.8%)	9 (8.7%)	103 (100%)
	40-49세	38 (52.8%)	9 (12.5%)	11 (15.3%)	4 (5.6%)	1 (1.4%)	9 (12.5%)	72 (100%)
	50대	25 (41.7%)	14 (23.3%)	5 (8.3%)	9 (15.0%)	3 (5.0%)	4 (6.7%)	60 (100%)

2.2 사고 당시의 작업내용별 분석

표 4는 사고 당시의 재해자의 작업 내용을 나타낸 것이다. 40대 이하에선 기계장치와 운송장치의 작동 및 조작, 운전 작업에서 발생한 재해 비율이 높은 반면, 50대에서는 원자재 및 물질의 취급 도중에 발생한 재해 비율이 가장 높음을 알 수 있다. '연령대별 재해자의 작업내용에 대한 분포에는 차이가 없다'라는 귀무 가설은 카이 제곱 검정에 의해 유의수준 0.05에서 연령대별 작업내용 분포는 차이가 있는 것으로 나타

났다(χ^2 = 17.345, df = 9, p-value = 0.044).

표 4. 연령대별 사고 당시의 작업 내용 분포

작업내용	재해자수 (점유비율)	연 령			
		30세미만	30-39세	40-49세	50대
기계·운송장치의 작동, 조작, 운전	134 (38.3%)	45 (39.1%)	38 (36.9%)	32 (44.4%)	19 (31.7%)
원자재 및 물질의 취급	99 (28.3%)	30 (26.1%)	33 (32.0%)	10 (13.9%)	26 (43.3%)
기계·건축구조물 수리, 보수	74 (25.1%)	35 (30.4%)	25 (24.3%)	23 (31.9%)	11 (18.3%)
기타	23 (6.6%)	5 (4.3%)	7 (6.8%)	7 (9.7%)	4 (6.7%)
합 계	350 (100%)	115 (100%)	103 (100%)	72 (100%)	60 (100%)

2.3 재해자의 상해부위별 분석

연령대별 재해자의 상해 부위별 분포를 표 5에 나타내었다. 전체 연령대에서 손가락을 포함한 손이 전체 재해 350명 중 187명(약 50%)으로 가장 높은 재해 비율을 보이고 있는 것으로 나타났으며, 50세 이상에선 다리 부위의 비율이 다른 연령대에 비하여 상대적으로 높게 나타났다. 유의수준 0.05의 카이 제곱의 동질성 검정에 의하면 연령대별 상해부위의 분포는 차이가 없는 것으로 나타났다(χ^2 = 24.419, df = 15, p-value = 0.058).

표 5. 연령대별 재해자의 상해부위 분포

상해부위		손가락, 손	다리	어깨, 팔	척추, 몸통	발가락, 발	안면부, 기타	합계
재해자수 (점유비율)		187 (53.4%)	39 (11.1%)	30 (8.6%)	29 (8.3%)	29 (8.3%)	36 (10.3%)	350 (100%)
연령	30세미만	66 (57.4%)	8 (7.0%)	15 (13.0%)	7 (6.1%)	8 (7.0%)	11 (9.6%)	115 (100%)
	30-39세	58 (56.3%)	11 (10.7%)	8 (7.8%)	11 (10.7%)	9 (8.7%)	6 (5.8%)	103 (100%)
	40-49세	38 (52.8%)	8 (11.1%)	5 (6.9%)	6 (8.3%)	3 (4.2%)	12 (16.7%)	72 (100%)
	50대	25 (41.7%)	12 (20.0%)	2 (3.3%)	5 (8.3%)	9 (15.0%)	7 (11.7%)	60 (100%)

2.4 재해자의 상해종류별 분석

표 6은 연령대별 재해자의 상해 종류별 분포를 나타내고 있는데, 전체 연령대에서 공통적으로 골절상이 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 절상, 자상·창상, 타박상·염좌 등의 순으로 점유하고 있는 것으로 나타났다. 카이 제곱 검정에서도 연령대별

상해종류에 대한 분포는 차이가 없는 것으로 나타났다(χ^2 = 17.753, df = 12, p value = 0.123).

표 6. 연령대별 재해자의 상해 종류 분석

상해종류		골절	절단, 절상	베임, 찔림	타박상, 염좌	기타	합계
재해자수 (점유비율)		169 (48.3%)	64 (18.3%)	47 (13.4%)	31 (8.9%)	39 (11.1%)	350 (100%)
연령	30세미만	46 (40.0%)	26 (22.6%)	22 (19.1%)	12 (10.4%)	9 (7.8%)	115 (100%)
	30-39세	60 (58.3%)	12 (11.7%)	13 (12.6%)	8 (7.8%)	10 (9.7%)	103 (100%)
	40-49세	33 (45.8%)	14 (19.4%)	7 (9.7%)	8 (11.1%)	10 (13.9%)	72 (100%)
	50대	30 (50.0%)	12 (20.0%)	5 (8.3%)	3 (5.0%)	10 (16.7%)	60 (100%)

2.5 재해 발생 간접원인별 분석

표 7은 연령대별 재해 발생의 간접원인을 나타낸 것이다. 전체 연령대에서 생산방법의 부적당이 원인인 기술적 원인과 교육 불충분의 교육적 원인, 작업준비 불충분인 관리적 원인이 주요 원인 순으로 나타났다. 연령대별로는 30세 미만에선 교육 불충분의 원인이 제일 높은 비율을 차지하였으며, 30대이상에선 생산 방법의 부적당이 제일 높은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 카이제곱 검정에 의하면 연령대별 간접원인의 분포에 차이는 없는 것으로 나타났다(χ^2 = 10.874, df = 15, p-value = 0.761).

표 7. 연령대별 재해 발생의 간접원인별 분석

간접원인	재해자수 (점유비율)	연령			
		30세미만	30-39세	40-49세	50대
생산방법의 부적당	101 (28.9%)	26 (22.6%)	35 (34.0%)	22 (30.6%)	18 (30.0%)
작업준비 불충분	44 (12.6%)	12 (10.4%)	12 (11.7%)	13 (18.1%)	7 (11.7%)
기계장치 설비불량	43 (12.3%)	16 (13.9%)	12 (11.7%)	8 (11.1%)	7 (11.7%)
교육 불충분	76 (21.7%)	32 (27.8%)	21 (20.4%)	11 (15.3%)	12 (20.0%)
점검정비 보존불량	25 (7.1%)	9 (7.8%)	8 (7.8%)	3 (4.2%)	5 (8.3%)
기타	61 (17.4%)	20 (17.4%)	15 (14.6%)	15 (20.8%)	11 (18.3%)
합 계	350 (100%)	115 (100%)	103 (100%)	72 (100%)	60 (100%)

2.6 재해발생 직접원인별 분석

연령대별 재해발생의 직접 원인을 표 8에 나타내었다. 재해의 직접 원인을 보면 30세 미만에선 보호구의 잘못 결함 및 잘못 사용이, 50세이상에선 불안전한 자세 동작이 가장 높은 비율로 나타났다. 카이 제곱 검정에 의해서 연령대별 직접원인 분포간의 차이는 존재하지 않는 것으로 나타났다(χ^2 = 21.961, df = 18, p-value = 0.234).

표 8. 연령대별 재해발생 직접원인별 분석

직접원인	재해자수 (점유비율)	연 령			
		30세미만	30-39세	40-49세	50대
불안전한 자세동작	54 (15.4%)	18 (15.7%)	20 (19.4%)	5 (6.9%)	11 (18.3%)
안전방호장치 결함	53 (15.1%)	18 (15.7%)	15 (14.6%)	16 (22.2%)	4 (6.7%)
운전중인 기계 보수유지	50 (14.3%)	17 (14.8%)	11 (10.7%)	14 (19.4%)	8 (13.3%)
물의배치 및 작업장소 불량	37 (10.6%)	11 (9.6%)	12 (11.7%)	6 (8.3%)	8 (13.3%)
물자체의 결함	32 (9.1%)	9 (7.8%)	14 (13.6%)	4 (5.6%)	5 (8.3%)
보호구의 결함,잘못사용	47 (13.4%)	20 (17.4%)	8 (7.8%)	9 (12.5%)	10 (16.7%)
기타	77 (22.0%)	22 (19.1%)	23 (22.3%)	18 (25.0%)	14 (23.3%)
합계	350 (100%)	115 (100%)	103 (100%)	72 (100%)	60 (100%)

2.7 사고 기인물별 분석

표 9는 연령대별 사고 당시의 기인물을 나타낸다. 전체 재해자의 사고 당시의 기인물로는 기계, 재료, 동력 크레인 및 운반 차량순으로 나타났다. 카이제곱 검정에 의하면 연령대별 기인물들의 분포는 차이가 없는 것으로 나타났다(χ^2 = 24.027, df = 15, p-value = 0.065).

표 9. 연령대별 사고의 기인물 분석

기 인 물	재해자수 (점유비율)	연 령			
		30세미만	30-39세	40-49세	50대
기계	166 (47.4%)	63 (54.8%)	44 (42.7%)	37 (51.4%)	22 (36.7%)
재료	51 (14.6%)	22 (19.1%)	17 (16.5%)	4 (5.6%)	8 (13.3%)
동력크레인, 운반차량	42 (12.0%)	8 (7.0%)	16 (15.5%)	12 (16.7%)	6 (10.0%)
가설, 건축구조물	31 (8.9%)	7 (6.1%)	7 (6.8)	7 (9.7%)	10 (16.7%)
인력기계 및 용구	28 (8.0%)	6 (5.2%)	8 (7.8%)	6 (8.3%)	8 (13.3%)
기타	32 (9.1%)	9 (7.8%)	11 (10.7%)	6 (8.3%)	6 (10.0%)
합 계	350 (100%)	115 (100%)	103 (100%)	72 (100%)	60 (100%)

2.8 요양 기간별 분석

표 10은 전체 재해자중에서 요양 기간이 기재된 재해자들만을 대상으로 연령대별 요양 기간 분포를 구한 것이다. 카이제곱 검정에 의하면 연령대별 요양기간의 분포는 차이가 없는 것으로 나타났다(χ^2 = 13.427, df = 12, p-value = 0.339).

표 10. 연령대별 요양 기간의 분포

요양기간	재해자수 (점유비율)	연 령			
		30세미만	30-39세	40-49세	50대
~14일	19 (8.9%)	11 (13.9%)	0 (0%)	6 (12.8%)	2 (6.9%)
15~28일	47 (22.2%)	19 (24.1%)	14 (24.6%)	11 (23.4%)	3 (10.3%)
29~42일	78 (36.8%)	26 (32.9%)	24 (42.1%)	16 (34.0%)	12 (41.4%)
43~56일	32 (15.1%)	10 (12.7%)	9 (15.8%)	6 (12.8%)	7 (24.1%)
57일 이상	36 (17.0%)	13 (16.5%)	10 (17.5%)	8 (17.0%)	5 (17.2%)
합 계	212 (100%)	79 (100%)	57 (100%)	47 (100%)	29 (100%)

3. 결론 및 검토

재해 예방 정책은 작업 환경에서의 위험 요인과 위해 요소들에 대한 특성을 잘 파악하고 분석하여, 이에 대한 대책을 얼마나 작업 환경에 맞게 제시하느냐에 달려 있다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 우리나라 중부지역의 노동관서, 산업안전관리 유관단체 등이 보유하고 있는 산업 재해 자료중에서 제조업에서 종사했던 재해자를 대상으로 연령대별로 재해의 발생 원인 및 특성에 차이가 존재하는가를 비교, 분석하였다.

본 연구의 분석에 의하면 유의수준 0.05에서 연령대별로 재해 발생 시각, 사고 형태별 분포, 상해 부위별 분포, 상해 종류별 분포, 간접 원인별 분포, 직접 원인별 분포, 사고 기인물 분포 등에서 차이가 존재하지 않는 것으로 나타났다. 건설업의 작업장에서 일하는 연장자들은 새로운 작업 환경에 대한 적응이 느리고, 신체 및 감각 능력이 떨어져 재해를 당하기 쉽고, 젊은 작업자는 부주의와 자만심등에 의하여 재해를 당하기 쉽다고 보고되고 있다. 반면, 연장자들은 같은 정도의 재해를 당하더라도 중상을 당할 가능성이 더 크다고 하였다(Jeong, 1998; Rabbit, 1991). 그러나, 본 연구의 결과에 의하면 제조업에서 발생한 재해자들의 경우에는 20대에서 50대까지의 제조업에서 종사하는 연령별대별 사고의 특성은 발생 시각대별 차이를 제외하면 사고 원인과 특성 및 요양 기간의 분포에서 큰 차이를 보이지 않음을 알 수 있다.

한편, 재해의 특성을 요약하면 사고 발생은 협착(52.3%), 낙하·비래59명(16.9%), 추락이 31명(8.9%) 순으로 나타났으며, 사고 당시의 재해자의 작업 내용은 40대 이하에선 기계장치와 운송장치의 작동 및 조작, 운전 작업에서 발생한 재해 비율이 높은 반면, 50대에서는 원자재 및 물질의 취급 도중에 발생한 재해 비율이 가장 높게 나타났다. 재해자의 상해 부위별 분포는 전체 연령대에서 손가락을 포함한 손이 가장 높은 재해 비율을 보이고 있는 것으로 나타났으며, 50세 이상에선 다리 부위의 비율이 다른 연령대에 비하여 상대적으로 높게 나타났다. 재해자의 상해 종류별 분포에서는 골절상이 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 절상, 자상·창상, 타박상·염좌 등의 순으로 점유하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 재해의 간접원인으로 생산방법의 부적당이 원인인 기술적 원인과 교육 불충분의 교육적 원인, 작업준비 불충분인 관리적 원인이 주요 원인 순으로 나타났다. 사고 당시의 기인물로는 기계, 재료, 동력 크레인 및 운반 차량순으로 나타났다.

본 연구에서 분석한 산업 재해 자료는 5인 미만 사업장의 재해나 산업재해 은폐를 위해 요양신청을 하지 않은 재해, 4일 미만의 요양을 요하는 재해는 산업재해 통계는 포함되어 있지 않다. 따라서 아차 사고나 경미한 재해 등을 포함하여 우리 나라 전체 산업재해에 관한 특성을 완전하게 반영하는데는 한계점을 가지고 있다. 그러나, 이러한 한계점에도 불구하고 본 연구 결과는 연령대별 재해의 원인 및 특성을 이해하는데 필요한 정보를 제공하고 있으며, 이러한 정보는 재해 예방 정책을 세우는데 도움을 줄 수 있을 것으로 여겨진다.

참고문헌

[1] 정병용, "상해재해와 사망재해의 사고특성에 관한 비교 연구", 대한인간공학회지, Vol.. 16, No. 3, pp62~70, 1997

[2] Baker, C. C. "Ethnic differences in accident rates at work", *British Journal of Industrial Medicine, Vol.* 44, pp206-211, 1987

[3] Byung Yong Jeong, "Occupational deaths and injuries in the construction industry", *Applied Ergonomics*, Vol.29, No.5, pp355-360, 1998

[4] NSC, Accident Prevention Manual for Business & Industry, 10thed.,NSC, 1992.

[5] Rabbit, P. 1991 "Management of the working population" *Ergonomics*, VOL. 6,775-790.

저 자 소 개

정병용: 한성대학교 산업시스템공학부 재직
고려대학교 산업공학과 학사
KAIST 산업공학과 석,박사
관심분야: 인간공학, 안전관리