

부산지역 조선업 협력업체 근로자들의 산업재해 관련요인

인제대학교 부산백병원 산업의학과, 산업의학연구소, 부산지방노동청¹⁾

신성환 · 김대환 · 안진홍 · 김휘동 · 김정호 · 강현만¹⁾ · 이종태

— Abstract —

Factors Associated with Occupational Injuries of Ship-building Supply Workers in Busan

SeungHwan Shin, Dae Hwan Kim, Jin Hong Ahn, Hwi-Dong Kim,
Jeong Ho Kim, Hyun Man Kang¹⁾, Jong Tae Lee

*Department of Occupational and Environmental Medicine & Institute of Industrial Medicine,
Pusan Paik Hospital, Inje University, Pusan Regional Ministry of Labor¹⁾*

Objective: This study was conducted to evaluate both personal and work-related factors associated with occupational injuries of ship-building supply workers in Busan, Korea.

Methods: A self-administered, questionnaire survey, asking both personal and work-related factors associated with occupational injuries, was administered to 1,651 workers from 64 different ship-building supply companies in Busan, Korea. All occupational injuries had occurred within the previous 5 years. The workers were divided into three sub-groups: Group I, under 4 day-sick leave, Group II, 4 day-sick leave and over, and Group III, which consisted of both Groups I and II. The statistical significance of the factors associated with occupational injuries underwent cross tabulation analysis for each group. Afterwards, the relationships between the factors which had statistical significance and the occurrence of occupational injuries were analyzed through multiple logistic regression by using the SPSS 12.0 K program.

Results: The prevalence of occupational injuries was 4.30% in Group II and 7.57% in Group III. The work activities which had the most frequent occupational injuries were 'Fit-up' and 'Welding', and 30.0% of injured workers were covered by workers' compensation in Group II. According to the multiple logistic regression analysis results, the factors which had statistical significance in occupational injury occurrence were education level above college (OR 2.78) and high level of fatigue (OR 2.18) in Group I, sleeping less than 5 hours per day (OR 3.47), high level of fatigue (OR 2.79) and working over 56 hours per week (OR 1.53) in Group II, and education level above college (OR 1.78), sleeping less than 5 hours per day (OR 2.98), poor sleep quality (OR 1.65) and high level of fatigue (OR 2.58) in Group III.

Conclusion: This study demonstrated that several factors of ship-building supply workers such as sleep hours, sleep quality, fatigue, working hours, and educational level exerted a statistical effect on the occurrence of occupational injuries. In association with occupational injuries occurrence, these factors need to be controlled by proper methods such as effective safety education, work condition modification, and life style management.

Key Words: Occupational injuries, Ship-building supply workers

〈접수일: 2008년 2월 11일, 채택일: 2008년 3월 4일〉

교신저자: 김 대 환 (Tel: 051-890-6160) E-mail: dhjw92@naver.com

* 본 논문은 2004년도 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것임.

서 론

산업재해는 작업과 관련된 질병이환과 사망의 주요한 원인으로서, 실질적인 비용의 손실 및 생산성의 감소와 같은 문제를 일으키고 있다. 실제로 2006년도 산업재해보상보험법 적용사업장 1,292,696개소에 종사하는 근로자 11,688,797명 중에서 4일 이상 요양을 필요로 하는 재해자가 89,910명이 발생(사망 2,453명, 부상 78,343명, 업무상질병 요양자 9,114명)하였다. 이로 인한 경제적 손실액은 직접손실액인 산업재해보상금 지급액만 3,163,769백만원, 직·접손실을 포함한 경제적 손실 추정액은 15,818,845백만원, 근로손실일수는 71,163,565일에 달하고 있다¹⁾.

정부의 규제와 산업안전보건제도의 확충을 통해 우리나라 산업 평균 재해율은 1997년 0.81%에서 2006년 0.77%에 이르기까지 지속적으로 감소하는 추세를 보이고 있는 반면 조선업 재해율은 조선업의 활황으로 인하여 1998년부터 지속적으로 증가하였고, 2003년도를 기점으로 감소하는 추세를 보이고 있다. 하지만 2006년도 '산업재해분석'에서, 우리나라의 조선업 평균 재해율은 1.89%로 제조업 평균 재해율인 1.18%와 전체 산업 평균인 0.77%에 비해 여전히 높은 실정이며, 실제로 2006년 기준 4일 이상 요양을 필요로 하는 재해자가 2,240명, 이에 따른 근로손실일수가 2,338,522일로 집계되어 전체 제조업 평균에 비해 높았다¹⁾. 이처럼 산업재해로 인한 피해는 귀중한 인명의 손실과 근로자 및 그 가족의 불행 뿐 아니라 경제적인 손실, 생산의욕의 감퇴 등 여러 가지 문제를 야기한다. 이와 같은 산업재해의 금전적, 육체적, 정신적 손실을 고려한다면 산업재해의 원인 규명과 재해예방을 위한 노력은 계속되어야 할 것이다.

지금까지 산업재해의 원인과 결과간의 관계를 밝히기 위한 많은 이론적 연구가 진행되었고, 산업재해 예방을 위한 여러 가지 노력들이 있었다. 산업재해와의 관련요인에 대한 국외의 연구는 건설업^{2,3)}, 트럭운수업⁴⁾, 일반제조업⁵⁾ 등 다양한 직종에 걸쳐 이루어 졌고, 그 동안 알려진 산업재해의 요인은 젊은 연령⁶⁾, 흡연³⁾, 음주⁷⁾, 체중⁸⁾, 수면장애^{4,9)}, 운동과 신체활동부족²⁾, 숙련도¹⁰⁾ 등으로 알려져 있다. 우리나라의 산업재해에 관한 연구는 제철공장¹¹⁾, 자동차 조립공장^{12,13)}, 조선업종¹⁴⁾ 등의 다양한 직종을 대상으로 하였는데, 기존의 조선업종을 대상으로 한 연구는¹⁴⁾ 산업재해보상보험에 의해 승인된 근로자들만의 자료를 이용한 것으로, 요양기간 4일 미만의 경한 부상이 포함되지 않았고, 4일 이상의 경우만을 대상으로 하여 실제보다 과소평가되었을 가능성이 있다. 또한 연구내용이 산업재해의 실태에 대한 빈도분석 정도에 그치고 있어 산업재해와의 관련요인에 대한 내용이 부족하였다. 특히 조선

업 협력업체는 일용직의 비율이 높고, 그 영세함으로 인하여 규모조차 파악하기 힘든 실정이며 대형 조선소 직원 근로자들에 비해 열악한 작업환경에 노출되어 있지만¹⁵⁾ 현재까지 조선업 협력업체를 대상으로 한 산업재해에 관련된 연구는 제대로 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 조선업 협력업체의 재해율 및 재해자 특성을 파악하고, 이들의 생활습관요인 및 사회 인구학적 요인을 포함하는 개인적 특성과, 작업과 관련된 직업적 특성을 조사하여 산업재해 관련요인을 규명하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

2007년 5월부터 7월까지 3개월간, 산업재해예방 안전교육을 실시한 부산지역 조선업 협력업체 64개 사업장의 생산직 근로자 1,674명을 연구대상으로 하였다. 협력업체는 50인 이하의 소규모 영세사업장이 대부분으로, 원청업체에 대한 1차 협력업체의 하부에 다시 다수의 2차 협력업체가 존재하였고, 잦은 휴폐업, 높은 근로자 이직률 등의 이유로 규모를 파악하기 힘든 구조로 이루어져 있었다. 자기기입식 설문조사를 통하여 개인적 특성, 직업적 특성, 산업재해 특성에 관하여 조사하였으며, 수거된 설문지 중 표기 누락 등으로 불완전하게 작성된 23부의 자료를 제외한 1,651부의 자료를 사용하였다.

2. 연구방법

설문조사는 지방 노동청에서 산업재해 예방을 위해 시행하는 안전교육 및 정기 안전점검시 동시에 진행하였고, 해당 사업장 대부분의 근로자가 참여하였다. 설문지는 인구학적 요인과 생활습관을 포함하는 개인적 특성 및 작업과 관련된 직업적 특성과 재해자 특성으로 구성하였는데, 개인적 특성에는 성별, 연령, 신장, 체중, 운동, 결혼 상태, 교육 수준, 음주, 흡연, 수면시간, 수면의 질, 피로도 등의 변수를, 직업적 특성에는 업종근속기간, 주당 작업시간, 연간 안전교육 횟수, 이직횟수, 작업종류, 고용형태, 근무형태 등의 변수를, 재해자 특성에는 작업부서, 발생년도, 발생원인, 진단명, 치료형태, 재해처리형태, 요양일수 등의 변수를 포함하였다. 수면의 질, 피로도 등의 주관적 변수들은 아주 낮음, 낮음, 보통, 높음, 아주 높음의 5단계로 설문하였고 아주 낮음과 낮음은 '낮음'으로, 보통은 '보통'으로, 높음과 아주 높음은 '높음'의 3단계로 범주화한 후 통계처리하였다. 본 연구에서의 산업재해는 '최근 5년 이내에 발생한 작업 중 손상'으로 정의하였고, 복수응답을 허용하였다. 5년간 한 번이라도 산업

재해를 경험했던 재해군은 재해로 인한 요양일수에 따라 Group I(요양일수 4일 미만), Group II(요양일수 4일 이상), Group III(Group I+Group II)로 구분하여 재해 경험이 없는 군과 비교하였다.

설문조사는 자기기입식으로 하였고, 작성 후 즉시 수거한 후 불충분한 설문내용에 대해서는 숙련된 산업의학 전문의 및 전공의가 개별적으로 설문하여 보완 작성하였다. 설문지에는 본 연구의 목적을 기술하고, 개인정보를 유출하지 않는 조건으로 연구결과의 학술적 이용에 대해 사업장과 근로자에게 동의를 구하였다.

3. 자료분석

수집된 자료는 SPSS 12K 프로그램을 이용하여 통계처리 하였다. 교차분석을 통해 산업재해 유무에 따른 개인적 특성과 직업적 특성별로 통계적 유의성이 있는 요인들을 선별하였고, 이 요인들을 포함하는 모델을 구축하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 그 결과 보정된 교차비(adjusted odds ratio)를 산출함으로써 산업재해와 관련되는 요인을 파악하고자 하였다.

결 과

1. 재해 특성

연구 대상자 1,651명 중 최근 5년간 한 번 이상 재해를 경험한 근로자 수는 총 294명이었고, 2회 51명, 3회 이상 20명이었다(5년간의 자료). 재해 발생 원인별로는 Group I에서 부주의(25.6%)와 충돌(19.5%)이, Group II에서는 충돌(16.1%)과 추락(16.1%)이, Group III에서는 부주의(19.7%)와 충돌(17.7%)이 가장 많았다. 본 연구에서는 2006년 한 해 동안(1년간의 자료) 125명의 재해자가 발생하여 전체 근로자의 7.57%를 차지하였고, 이들 중 요양일수 4일 이상의 재해자는 71명으로 4.30%이었다. 진단명별로는, Group I에서 좌상(31.4%)과 염좌(27.2%) 등의 경한 질환이, Group II에서는 골절(31.3%)이, Group III에서는 염좌(27.5%)와 좌상(25.6%)이 가장 많은 비중을 차지하였다. 사고처리 방법은 요양기간이 짧은 Group I에서 ‘보고안함’(63.1%)의 경우가 가장 많았고, Group II에서는 공상처리(47.9%)가 가장 많았다. Group III에서는 재해 건수 371건 중 산업재해보상보험으로 처리한 경우가 64건으로 17.2%였다. 치료방법별로는 대부분이 병원치료(71.5%)를 받았고, 일부는 자가치료(24.8%)를 하였으며, 요양기간이 긴 Group II에서 Group I에 비해 병원치료(84.3%)의 비율이 더 높았다. 사고 부위별로는

Group I, Group II, Group III 모두에서 손목 및 손부위의 부상이 가장 많았고, Group I에서는 발목 및 발부상이, Group II와 Group III에서는 허리 부상이 두 번째 순위였다. 부서별 사고발생 건수는 Group I, II, III 모두 취부와 용접 작업에서 가장 많았다(Table 1).

2. 산업재해 유무에 따른 개인적 특성

산업재해 유무에 따른 개인적 특성에 대해서, 재해자군과 비재해자군 간의 차이를 교차분석을 통해서 비교분석한 결과, Group I에서 연령($p=0.005$), 교육수준($p=0.000$), 수면질($p=0.000$), 피로도($p=0.000$)가 통계적으로 유의한 요인으로 나타났고, Group II에서는 수면시간($p=0.013$), 수면질($p=0.005$), 피로도($p=0.000$)가, Group III에서 연령($p=0.021$), 교육수준($p=0.003$), 수면시간($p=0.014$), 수면질($p=0.000$), 피로도($p=0.000$)가 통계적으로 유의성이 있었다(Table 2).

3. 산업재해 유무에 따른 직업적 특성

산업재해 유무에 따른 직업적 특성에 대해서, 재해자군과 비재해자군 간의 차이를 교차분석을 통해서 비교한 결과, Group II($p=0.006$)와 Group III($p=0.007$)에서 작업시간에 대해서만 통계적 유의성이 있었고, 실제로 주당 56시간 이상을 근무하는 장시간 근무자의 비율도 비재해자군(29.5%)에 비해 Group II(41.7%)와 Group III(38.8%)에서 유의하게 높았다(Table 3).

4. 조선업 협력업체 근로자의 산업재해 관련요인

산업재해와 관련되는 요인을 파악하기 위해 일차적으로 교차분석을 시행한 결과 산업재해 유무에 따른 개인적 특성과 직업적 특성에 대해 통계적 유의성이 있었던 요인들은 Group I에서는 연령, 교육수준, 수면의 질, 피로수준, Group II에서는 수면시간, 수면의 질, 피로수준, 근로시간, Group III에서는 연령, 교육수준, 수면시간, 수면의 질, 피로수준, 근로시간이었다. 각 그룹별로 이 요인들을 포함하는 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하여 교차비를 산출하였다(Table 4).

교육 수준은 Group I과 Group III에서 통계적 유의성이 있었으며, 중졸이하 군에 대한 대졸이상군의 교차비는 각각 2.78 (95% CI=1.38-5.57), 1.78 (95% CI=1.08-2.92)이었다. 수면시간은 Group II와 Group III에서 통계적 유의성이 있었으며, 7시간 이상 수면군에 대한 5시간 미만 수면군의 교차비는 3.47 (95% CI=1.34-8.99), 2.98 (95% CI=1.27-7.01)이었다. 수면의 질은 Group

Table 1. Characteristics of injuries according to category of injured workers

Variable	Subgroup	Group I*	Group II†	Group III‡
Year of injury	2003	3 (1.8)	21 (11.4)	24 (6.8)
	2004	12 (7.1)	21 (11.4)	33 (9.3)
	2005	22 (13.0)	37 (20.1)	59 (16.7)
	2006	54 (32.0)	71 (38.6)	125 (35.4)
	2007	78 (46.1)	34 (18.5)	112 (31.8)
Cause of Injury	Fall down	20 (12.2)	21 (10.9)	41 (11.5)
	Carelessness	42 (25.6)	28 (14.6)	70 (19.7)
	Slip	25 (15.2)	26 (13.5)	51 (14.3)
	Crash	32 (19.5)	31 (16.1)	63 (17.7)
	Fall	5 (3.1)	31 (16.1)	36 (10.1)
	Struck by objects	13 (7.9)	21 (10.9)	34 (9.6)
	Others	27 (16.5)	34 (17.9)	61 (17.1)
Diagnosis	Amputation	0 (0.0)	10 (5.0)	10 (2.7)
	Fracture	16 (9.5)	62 (31.3)	78 (21.3)
	Sprain	46 (27.2)	55 (27.8)	101 (27.5)
	Cut wound	16 (9.5)	12 (6.1)	28 (7.6)
	Contusion	53 (31.4)	41 (20.8)	94 (25.6)
	Burn	24 (14.2)	8 (4.0)	32 (8.7)
	Electrical injury	1 (0.6)	0 (0.0)	1 (0.3)
	Others	13 (7.6)	10 (5.0)	23 (6.3)
Report	Workers' compensation	0 (0.0)	64 (30.0)	64 (17.2)
	Injury while on duty	59 (36.9)	102 (47.9)	161 (43.2)
	No report	101 (63.1)	47 (22.1)	148 (39.6)
Treatment	Hospital	76 (55.9)	140 (84.3)	216 (71.5)
	Self care	49 (36.0)	26 (15.7)	75 (24.8)
	No treatment	11 (8.1)	0 (0.0)	11 (3.7)
Injury site	Head	10 (6.0)	12 (6.5)	22 (6.2)
	Neck	6 (3.6)	2 (1.1)	8 (2.3)
	Waist	18 (10.8)	34 (18.3)	52 (14.7)
	Shoulder & Arm	21 (12.6)	15 (8.1)	36 (10.2)
	Wrist & Hand	47 (28.1)	47 (25.3)	94 (26.6)
	Leg	16 (9.6)	15 (8.1)	31 (8.8)
	Knee	13 (7.8)	11 (5.9)	24 (6.8)
	Ankle & Foot	25 (15.0)	26 (14.0)	51 (14.4)
	Others	11 (6.6)	24 (12.9)	35 (9.9)
Job	Fit-up	33 (26.8)	44 (27.8)	77 (27.4)
	Welding	18 (14.6)	28 (17.7)	46 (16.4)
	Painting	1 (0.8)	8 (5.1)	9 (3.2)
	Grinding	8 (6.5)	9 (5.7)	17 (6.0)
	Piping	15 (12.2)	9 (5.7)	24 (8.5)
	Electricity	11 (8.9)	12 (7.6)	23 (8.2)
	Hanger	7 (5.7)	5 (3.2)	12 (4.3)
	Others	30 (24.4)	43 (27.2)	73 (26.0)

*: Group I <4 day-sick leave, †: Group II ≥4 day-sick leave, ‡: Group III = Group I+Group II

III에서 통계적 유의성이 있었으며, 수면질이 좋은 군에 대한, 수면질이 나쁜 군의 교차비는 1.65 (95% CI=1.01-2.70)였다. 피로도는 Group I, Group II, Group III 모두에서 통계적 유의성이 있는 것으로 나타

났고, 피로도가 낮은 군에 대한 피로도가 높은 군의 교차비는 각각 2.18 (95% CI=1.08-4.39)배, 2.79 (95% CI=1.38-5.66), 2.58 (95% CI=1.51-4.38)이었다. 작업시간은 Group II에서 통계적 유의성이 있는 것으로 나

Table 2. Personal characteristics of study subjects according to occupational injury N(%)

Variable	Subgroup	Occupational Injury			
		No Injury (N=1,357)	Group I (N=131)	Group II (N=163)	Group III (N=294)
Gender	Men	1,221 (90.0)	121 (92.4)	149 (91.4)	270 (91.8)
	Women	136 (10.0)	10 (7.6)	14 (8.6)	24 (8.2)
Age	20~29	233 (17.4)	33 (25.6)**	29 (18.4)	62 (21.6)*
	30~39	315 (23.6)	35 (27.1)	44 (27.8)	79 (27.5)
	40~49	328 (24.5)	36 (27.9)	31 (19.6)	67 (23.3)
	50~59	344 (25.7)	22 (17.1)	46 (29.1)	68 (23.7)
	> 60	117 (8.8)	3 (2.3)	8 (5.1)	11 (3.8)
BMI (kg/m ²)	< 18.5	18 (1.3)	1 (0.8)	2 (1.2)	3 (1.0)
	18.5~24.9	1,092 (80.9)	104 (79.4)	132 (81.0)	236 (80.3)
	25.0~29.9	228 (16.9)	24 (18.3)	28 (17.2)	52 (17.7)
	≥3	011 (0.8)	2 (1.5)	1 (0.6)	3 (1.0)
Exercise (times/week)	0	638 (47.0)	63 (48.1)	80 (49.1)	143 (48.6)
	1~2	618 (45.5)	59 (45.0)	63 (38.7)	122 (41.5)
	≥3	101 (7.4)	9 (6.9)	20 (12.3)	29 (9.9)
Marital status	Single	465 (38.6)	53 (40.8)	59 (36.9)	112 (38.6)
	Married	879 (61.4)	77 (59.2)	101 (63.1)	178 (61.4)
Education level	≤Middle school	349 (26.2)	19 (14.5)**	34 (20.9)	53 (18.0)**
	≤High school	774 (58.2)	71 (54.2)	107 (65.6)	178 (60.5)
	≥College	207 (15.6)	41 (31.3)	22 (13.5)	63 (21.4)
Alcohol (times/week)	<1	312 (23.0)	30 (22.9)	40 (24.5)	70 (23.8)
	1~2	699 (51.5)	59 (45.0)	73 (44.8)	132 (44.9)
	3~4	270 (19.9)	31 (23.7)	36 (22.1)	67 (22.8)
	>4	76 (5.6)	11 (8.4)	14 (8.6)	25 (8.5)
Smoking	Current smoker	752 (55.5)	78 (59.5)	104 (63.8)	182 (61.9)
	Non-smoker	346 (25.6)	29 (22.1)	39 (23.9)	68 (23.1)
	Ex-smoker	256 (18.9)	24 (18.3)	20 (12.3)	44 (15.0)
Sleep hours (hours/day)	≥7.0	17 (1.3)	59 (45.0)	80 (50.0)*	139 (47.8)*
	6.0~6.9	472 (35.3)	53 (40.5)	63 (39.4)	116 (39.9)
	5.0~5.9	113 (8.4)	16 (12.2)	10 (6.3)	26 (8.9)
	<5	17 (1.3)	3 (2.3)	7 (4.4)	10 (3.4)
Sleep quality	well	344 (25.7)	30 (22.9)**	30 (18.4)**	60 (20.4)**
	medium	885 (66.2)	76 (58.0)	109 (66.9)	185 (62.9)
	poor	107 (8.0)	25 (19.1)	24 (14.7)	49 (16.7)
Fatigue level	low	189 (13.9)	13 (9.9)**	12 (7.4)**	25 (8.5)**
	medium	886 (65.3)	65 (49.6)	96 (58.9)	161 (54.8)
	high	281 (20.7)	53 (40.5)	55 (33.7)	108 (36.7)

*: p < 0.05, **: p < 0.01 by chi-square test

타났고, 주당 48시간 이하로 근무하는 근로자들에 대한 주당 56시간 이상 근무하는 근로자들의 교차비는 1.53 (95% CI=1.03-2.28)이었다.

결과적으로 Group I에서는 교육수준, 수면질, 피로도가 Group II에서는 수면시간, 수면질, 피로도, 작업시간 이 Group III에서는 교육수준, 수면시간, 수면질, 피로도가 산업재해 발생에 대하여 통계적 유의성이 있었다. 연령은 Group I, Group II, Group III 모두에서 통계

적 유의성이 없는 것으로 나타났다.

고 찰

본 연구에서는 부산지역 조선업 협력업체의 산업재해 관련요인을 파악하기 위해 설문조사를 실시하여 산업재해보상보험 자료에서 누락되는 경미한 부상이나 요양기간 4일 미만의 부상을 포함하도록 하였고, 64개 조선업 협력업체

Table 3. Work-related characteristics of study subjects according to occupational injury

N(%)

Variable	Subgroup	Occupational Injury			
		No Injury (N=1,357)	Group I (N=131)	Group II (N=163)	Group III (N=294)
Employment duration (years)	≤5.0	773 (57.0)	88 (67.2)	36 (22.1)	177 (60.2)
	5.1~10.0	184 (13.6)	16 (12.2)	53 (32.5)	43 (14.6)
	10.1~15.0	95 (7.0)	7 (5.3)	27 (16.6)	22 (7.5)
	>15.0	305 (22.5)	20 (15.3)	47 (28.8)	52 (17.7)
Working hours (hours/week)	≤48.0	564 (41.6)	48 (36.6)	55 (33.7)**	103 (35.0)**
	48.1~56.0	145 (10.7)	37 (28.2)	40 (24.5)	77 (26.2)
	>56.0	400 (29.5)	46 (35.1)	68 (41.7)	114 (38.8)
Safety education (times/year)	≤2	384 (30.6)	36 (29.0)	43 (27.7)	79 (28.3)
	3~4	414 (32.9)	49 (39.5)	55 (35.5)	104 (37.3)
	5~ 6	138 (11.0)	12 (9.7)	15 (9.7)	27 (9.7)
	>6	320 (25.5)	27 (21.8)	42 (27.1)	69 (24.7)
Change of occupation	yes	709 (52.3)	69 (52.7)	102 (62.6)	171 (58.2)
	no	645 (47.7)	62 (47.3)	61 (37.4)	123 (41.8)
Frequency of change of occupation	1	181 (26.7)	17 (25.0)	18 (18.2)	35 (21.0)
	2	147 (21.7)	14 (20.6)	29 (29.3)	43 (25.7)
	≥3	351 (51.6)	37 (54.4)	52 (52.5)	89 (53.3)
Type of employment	regular	478 (35.3)	42 (32.1)	54 (33.1)	96 (32.7)
	non-regular	778 (57.4)	77 (58.8)	10 (61.3)	177 (60.2)
	contract	58 (4.3)	9 (6.9)	9 (5.5)	18 (6.1)
	others	40 (3.0)	3 (2.3)	0 (0.0)	3 (1.0)
Type of work	day time	1,334 (98.6)	127 (97.7)	163 (100.0)	290 (99.0)
	others	19 (1.4)	3 (2.3)	0 (0.0)	3 (1.0)

** : p < 0.01 by chi-square test

에 종사하는 근로자를 대상으로 하여 열악한 협력업체의 현실을 반영하고자 하였다. 또한 재해율 및 재해자 특성을 파악하고, 이들의 생활습관요인 및 사회 인구학적 요인을 포함하는 개인적 특성과, 작업과 관련된 직업적 특성을 조사하여 산업재해 관련요인을 규명하고자 하였다.

본 연구에서 재해 발생의 원인은 부주의 및 충돌, 추락이 가장 많은 비율을 차지하였는데, 고대석 등¹⁶⁾의 연구에서도 충돌 및 추락, 타인·기계설비의 과실, 주의결여 등이 가장 높은 비율을 차지하여 유사한 결과를 나타내었다. 고대석 등¹⁶⁾의 연구는 현재 산업재해보상보험의 요양급여를 받고 있는 사람들을 대상으로 한 것으로 제조업과 건설업이 86.1%를 차지하였고, 상해종류는 골절이 가장 많은 것으로 조사되어 본 연구에서의 결과와 유사하였다. 사고 발생 부위는 본 연구에서 손과 손목에서 가장 많은 산업재해가 발생하였고, 이는 김창윤 등¹⁴⁾의 연구 결과와 차이가 있었다. 김창윤 등¹⁴⁾의 연구에서는 허리부위, 하지, 상지 부위의 순서로 산업재해가 많이 발생하였고, 부서별로는 선체 의장부에서 가장 많은 산업재해가 발생하였는데, 이는 울산 소재의 한 조선업체만을 대상으로 한 것으로 부서별 분류가 달라 본 연구의 결과와 단순 비교

하기는 어려운 점이 있었다. 산업재해 발생 건수는 취부 작업에서 가장 많았는데, 취부 작업은 용접 공정 이전에 설계도면대로 철판을 배열하는 과정으로, 중량물 이동이 많고 크레인 작업 도중의 충돌 등에 쉽게 노출되어 산업재해가 많이 발생하는 것으로 추정되며 향후 조선업체 규모 및 공정 분류 등에 대해서 일관된 기준을 통한 비교 연구가 필요할 것으로 생각된다. 재해자 특성에 있어서는 사고처리형태의 차이가 특징적인 것으로 나타났다. Group I에서 '보고안함'의 비율이 63.1%에 달하는 것으로 나타나 안전관리자가 파악하고 있는 산업재해현황에 비해 실제로는 더 많은 산업재해가 발생하고 있을 것으로 추정되고, 4일 이상 요양을 한 Group II에서의 산업재해보상보험 처리비율도 30.0%에 불과하여 산업재해보상보험 자료에 누락되는 부분이 큰 비중을 차지할 것으로 생각된다.

일반적으로 협력업체 근로자들은 원청업체 근로자들에 비하여 고용보장 및 근로자 복지, 작업 환경 등의 측면에서 더 열악한 것으로 알려져 있는데, 그 동안 국내 조선업종 협력업체의 산업재해에 관련된 연구는 거의 없는 실정이었고, 조선업 협력업체 근로자들을 대상으로 한 고용

Table 4. Factors associated with occupational injury of shipbuilding supply workers

Variable	Subgroup	Group I		Group II		Group III	
		OR*	95% CI	OR [†]	95% CI	OR [‡]	95% CI
Age	20~29	1.00				1.00	
	30~39	0.95	0.56-1.60			1.06	0.72-1.57
	40~49	1.21	0.70-2.08			1.08	0.71-1.62
	50~59	0.93	0.48-1.80			1.27	0.81-1.99
	>60	0.41	0.11-1.45			0.66	0.31-1.37
Education level	≤Middle school	1.00				1.00	
	≤High school	1.35	0.74-2.46			1.40	0.95-2.07
	≥College	2.78	1.38-5.57			1.78	1.08-2.92
Sleep hours (hours/day)	≥7.0			1.00		1.00	
	6.0~6.9			1.13	0.79-1.61	1.16	0.87-1.55
	5.0~5.9			0.65	0.32-1.32	0.92	0.56-1.50
	<5			3.47	1.34-8.99	2.98	1.27-7.01
Sleep quality	well	1.00		1.00		1.00	
	mediuml	0.84	0.53-1.35	1.17	0.75-1.81	1.02	0.73-1.44
	poor	1.64	0.86-3.10	1.68	0.88-3.18	1.65	1.01-2.70
Fatigue level	low	1.00		1.00		1.00	
	medium	1.06	0.55-2.05	1.83	0.95-3.54	1.48	0.91-2.43
	high	2.18	1.08-4.39	2.79	1.38-5.66	2.58	1.51-4.38
Working hours (hours/week)	≤48			1.00		1.00	
	48.1~56			0.96	0.62-1.49	0.88	0.63-1.24
	>56			1.53	1.03-2.28	1.28	0.93-1.76

*: adjusted for age, education level, sleep quality, fatigue level by multiple logistic regression.

†: adjusted for sleep hours, sleep quality, fatigue level, working hours by multiple logistic regression.

‡: adjusted for age, education level, sleep hours, sleep quality, fatigue level, working hours by multiple logistic regression.

불안정 실태¹⁵⁾에 대한 연구와 근골격계 질환 유병율 비교 연구¹⁷⁾ 정도가 알려져 있다. 고상백 등¹⁵⁾의 연구에서 노동 시장의 불안정성을 대표하는 지표인 2년 직장 유지율이 40.3%로 나타나, 채용시 건강진단을 통한 취업시 불이익이 있는 것으로 조사되었다. 따라서 본 연구에서의 협력업체 노동자들이 재취업과정에서 재해자 산정에 누락될 가능성이 있을 것으로 생각되고, 협력업체의 영세성으로 인한 잦은 폐업과 일용직 근로자들의 잦은 이직 등은 정확한 협력업체의 규모 파악에 장애 요인이 될 것으로 추정된다. 김철호 등¹⁷⁾의 연구에서는 협력업체 근로자들이 대형 조선소 근로자들에 비해 자각증상에 대한 호소가 오히려 낮은 것으로 나타나고 있는데, 고용불안정 등의 이유로 협력업체 근로자들이 근골격계 증상 발생시 나타날 불이익 때문에 자각증상을 숨기는 것으로 추정하고 있어 정확한 협력업체의 실태 및 작업 환경을 파악하기 위해서는 협력업체 근로자들을 대상으로 한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

재해율은 2006년 기준으로 4일미만의 요양을 한 Group I에서 3.27%, 4일 이상 요양을 한 Group II에서 4.30%, 그리고 Group I과 Group II를 합한 Group

III에서 7.57%로 조사되었다. 하지만 이 수치를 기존의 산업재해보상보험 자료의 1.89%와 직접적으로 비교하는 것에는 여러 가지 제한점이 있는데, 산업재해 보상보험 자료를 이용한 연구에서는 4일 이상의 요양기간이 필요한 경우 중 산업재해로 승인된 결과만을 대상으로 하는 반면에, 본 연구에서는 설문조사 결과를 바탕으로 하여 조사한 것이므로 선정 기준이 다르고, 또한 조사 대상자도 협력업체만으로 한정된 것으로 전체 조선업의 재해율을 반영했다고 볼 수 없다. 또한 잦은 근로자수의 변동으로 인해 최근 5년간 연도별 모수의 크기를 파악할 수 없었고, 조사시점에서의 근로자수를 모수로 하여 재해율 산정할 것이므로 타 자료와 비교할 때에 주의를 요한다.

산업재해와 관련된 요인을 파악하기 위해 다중로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 통계적 유의성이 있었던 요인은 수면시간, 수면의 질, 피로도, 작업시간, 교육수준으로 나타났다. 이를 각 군 별로 살펴보면, Group I에서는 교육수준, 피로도가, Group II에서는 수면시간, 피로도, 작업시간이, Group III에서는 교육수준, 수면시간, 수면의 질, 피로도가 산업재해 발생과 통계적 유의성이 있었다. 작업시간을 제외하고는 개인적 요인이 주요한 산업재

해 관련요인으로 밝혀져, 생활 습관에 대한 관리가 산업 재해 발생과 관련성이 높을 것으로 추정된다. 특히 수면과 피로 등은 여러 가지 요소가 복합적으로 작용한 결과이므로 인구학적인 측면 및 사회, 환경적 측면 등을 고려한 다방면에서의 추가적인 조사가 필요할 것으로 생각된다.

수면시간은 Group II와 Group III에서 통계적 유의성이 있었고, 7시간 이상 수면군에 비해서 5시간 미만의 수면군에서 재해발생이 각각 3.47배, 2.98배 높은 것으로 나타나 수면시간이 적은 군의 산업재해발생률이 더 높았다. 수면의 질은 Group II와 Group III에서 수면의 질이 좋은 군에 비해 수면의 질이 나쁜 군에서 재해발생이 각각 1.64배, 1.65배 높은 것으로 나타나 수면의 질이 나쁜 군에서의 산업재해 발생이 더 많았다. 수면과 산업재해발생의 관계에 있어서, 수면 무호흡증과 같은 수면장애가 산업재해 발생과 관련이 있다는 연구 결과¹⁸⁾와 작업중 졸음이 산업재해 발생과 관련이 있다는 연구 결과⁴⁾는 낮은 수면의 질과 적은 수면시간이 산업재해와 관련이 있다는 본 연구 결과와 일치하였다.

피로도도 Group I, Group II, Group III 모두에서 통계적 유의성이 있었고, 피로도가 낮은 군에 비해서 피로도가 높은 군의 산업재해 발생이 각각 2.18배, 2.79배, 2.58배 높은 것으로 나타나, 피로도가 높은 군에서 산업재해 발생이 더 높다는 기존 연구^{19, 20)}와 같은 결과를 보였다. 또한 긴 작업시간²¹⁾과 수면장애²²⁾가 피로도에 영향을 미친다는 기존의 연구가 있는데, 이는 산업재해 발생을 일으키는 요인간의 상호작용으로 나타났을 가능성이 있다고 생각되고, 본 연구에서도 이와 동일한 결과를 보였다.

작업시간은 Group II에서만 통계적 유의성이 있는 것으로 나타났고, 주당 48시간 이하로 근무하는 근로자들에 비해 주당 56시간 이상 근무하는 근로자에서 재해발생이 1.53배 높은 것으로 나타나 작업시간이 많은 군에서 산업재해 발생이 더 많았다. 실제로 2006년 우리나라 제조업의 주당 평균 작업시간은 42.5시간²³⁾으로 조사되었고, 본 연구에서 근로자들의 주당 평균 작업시간은 52시간으로 조사되어 조선업 협력업체 근로자들이 평균 9.5시간 이상 더 많은 작업을 하고 있었다. 이는 과도한 작업시간이 산업재해 발생과 관련이 있다는 기존의 연구와도 일치한다⁵⁾.

교육수준은 중졸이하 군에 비해서 대졸이상 군의 재해발생이 Group I과 Group III에서 각각 2.78배, 1.78배 높은 것으로 나타나 대졸이상의 학력자들에게서 산업재해 발생률이 더 높았다. 이는 교육수준이 산업재해 발생과 관련이 없다는 박수경¹⁹⁾의 연구와 학력수준이 높을수록 산업재해 발생이 줄어든다는 Wong³⁾의 연구와는 상반되는 결과이다. 그러나 박수경¹⁹⁾의 연구에서는 전문대졸 이

상의 학력을 가진 근로자의 비율이 9.7%에 불과했고, Wong³⁾의 연구에서는 대졸이상의 학력을 가진 근로자가 없었을 뿐 아니라 정규교육을 받지 못한 근로자의 비율도 19.7%나 되어, 대졸이상 학력을 가진 근로자의 비율이 높은 본 연구의 결과와 단순 비교하기에는 어려운 점이 있다. 실제로 본 연구에서 근속기간 1년 미만의 근로자 376명 중 대졸이상 학력을 가진 근로자는 119명으로 31.5%에 달했고, 근속기간 1년 이상 2년 이하의 근로자 334명 중에서는 77명, 23.1%로 나타나 기존의 연구에 비해 대졸자의 비율에서 많은 차이가 있었다. 하지만 이러한 대졸자 취업의 증가는 최근 2년 이내의 급격한 변화임을 알 수 있는데, 근속기간이 2년을 넘는 근로자 914명 중 대졸이상 학력의 근로자는 74명으로 8.1%에 불과해 조선업 협력업체에서 인구학적 특성의 변화가 급격히 진행되고 있음을 알 수 있다. 현행 교육체계에서 대졸자의 경우 현장 작업 환경에 대해 접할 기회가 충분치 못하고, 조선업 협력업체의 어려운 여건 속에서 이들에 대한 적절한 직업교육이 부족한 점을 감안하면 대졸자의 미숙한 작업 술기와 작업에 대한 이해 부족이 관련되어 있을 것으로 추정된다. 교육수준과 산업재해발생에 대한 보다 명확한 상관관계의 파악을 위해서는 대졸입사자 증가 추세가 이미 진행되었을 것으로 예상되는 대형 조선소 근로자들과의 사회 인구학적 비교 연구가 뒷받침되어야 할 것으로 생각된다. 또한 직업만족도와 관련된 연구²⁴⁾에서 직업만족도가 낮을수록 근골격계 질환의 발생이 높아진다는 결과가 있었는데, 본 연구에서 과거 고졸이하 학력자들이 입사자의 대부분을 차지하였고, 대졸자의 입사비율이 증가한 것이 최근의 현상임을 감안하면 대졸자들의 현 직업에 대한 만족도는 높지 않을 것으로 추정된다. 따라서 대졸이상의 학력자들을 대상으로한 임금 수준, 근로자 복지 혜택, 작업 환경, 업종 전망 등의 항목을 포함하는 직업만족도에 대해 산업재해 발생과의 관련성을 조사하는 것도 또한 의미가 있을 것으로 생각된다.

안전교육 횟수에 따른 재해율의 변화의 경우, 안전교육의 횟수를 2회 미만, 3~4회, 5~6회, 6회 이상의 구간으로 나누어 그에 따른 재해율의 변화를 살펴보았는데, 결과는 각각 17.1%, 20.1%, 16.4%, 17.7%로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이는 현행 안전교육의 효용성에 대한 문제를 단적으로 나타내고 있고, 그에 따른 현행 안전교육의 효과에 대한 정확한 평가 및 보다 효과적인 안전교육방법, 대상에 따른 적절한 교육내용의 보완이 필요하다고 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 먼저, 본 연구가 설문조사를 기초로 한 연구임을 감안하고 기존의 조선업종 산업재해 자료와의 비교에 있어서 연구대상과 산업재해 기준의 차이를 고려하여 해석하여야 한다는 점이다. 조선업 협력업

체는 일용직 비율이 높고, 영세업체가 많은 관계로 정확한 규모파악조차도 힘든 실정이고, 고용 불안정으로 인한 인력 변동이 많은 양상을 보이고 있다. 재해자 선정에 있어서도 기존의 재해자가 재취업 과정에서 누락되는 경우를 배제할 수 없었기 때문에 결과 해석에 있어서 이러한 점들을 감안해야 한다. 또한 기억에 의존한 설문조사 연구의 특성상 회상편견(recall bias) 등에서 자유로울 수 없으며, 특히 수면과 피로도에 대한 설문항목은 신뢰도와 타당도의 판단에 제한이 있기 때문에, 추후 검증된 설문조사 도구를 이용한 비교가 필요할 것으로 생각된다. 그리고 단면연구의 특성상 산업재해 관련요인과 산업재해 발생간의 인과관계를 밝히기 어려운 점이 있으므로 향후 전향적 연구를 통해 관련요인의 지속적 추적 관찰을 하는 등의 보완이 필요하다고 생각되고, 산업재해가 발생하는데 있어서 한 개인의 여러 가지 특성뿐만 아니라 사업장 내에서 조직의 구조적인 문제가 복합되어 작용을 하므로 이를 고려한 연구도 필요하다고 생각된다.

본 연구는 부산지역 조선업 협력업체 64개 근로자 1,651명을 대상으로 한 산업재해관련 연구로써, 산업재해보상보험에서 누락되는 요양기간 4일 미만의 사고를 포함하여 재해자 규모를 파악하였고, 협력업체 근로자만을 대상으로하여 기존에 관련 연구가 부족했던 협력업체의 실태를 파악하였다는 점에서 의의가 있다고 하겠다.

요 약

목적: 조선업 협력업체의 재해율 및 재해자 특성을 파악하고, 이들의 생활습관요인 및 사회 인구학적 요인을 포함하는 개인적 특성과, 작업과 관련된 직업적 특성을 조사하여 산업재해 관련요인을 규명하고자 하였다.

방법: 2007년 5월부터 7월까지, 산업재해예방 안전교육을 실시한 부산지역 64개 조선업 협력 사업장의 생산직 근로자 1,651명을 대상으로 개인적 특성, 직업적 특성, 산업재해 특성에 관해 자기기입식으로 설문조사를 실시하였다. 산업재해는 최근 5년 이내에 1회 이상 발생한 경우로 한정하였고, 재해로 인한 요양일수에 따라 Group I(요양일수 4일 미만), Group II(요양일수 4일 이상), Group III(Group I+Group II)로 구분하여 재해 경험 유무는 군과 비교하였다. 통계적 유의성이 있는 요인들을 파악한 후 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하여 보정된 교차비를 산출하였다.

결과: 본 연구에서의 재해율은 2006년을 기준으로 전체 재해자가 125명, 7.57%, 4일 이상의 요양기간을 필요로 하는 재해자가 75명, 4.30%였다. 산업재해 발생건수는 취부 작업에서 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고, 산업재해보상보험 처리비용은 4일 이상 요양을 한 재

해자 중 30%였다. 산업재해와의 관련성에 있어서 Group I에서는 대졸이상의 교육수준(OR 2.78), 높은 피로도(OR 2.18), Group II에서는 5시간미만의 수면시간(OR 3.47), 높은 피로도(OR 2.79), 주 56시간 이상의 작업시간(OR 1.53), Group III에서는 대졸이상의 교육수준(OR 1.78), 5시간미만의 수면시간(OR 2.98), 나쁜 수면의 질(OR 1.65), 높은 피로도(OR 2.58)가 통계적 유의성이 있었다.

결론: 조선업 협력업체 근로자들을 대상으로 실시한 본 연구를 통하여 5시간 미만의 수면시간, 나쁜 수면의 질, 높은 피로도, 주 56시간 이상의 작업시간, 대졸이상의 교육수준이 산업재해 관련요인으로 밝혀졌다. 따라서 이들 사업장의 산업재해발생과 관련해서 개인적 생활습관, 작업 환경 및 작업 조건을 개선하는 등의 산업재해 관련요인 관리가 중요할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 1) Korea Occupational Safety & Health Agency. Annual Report 2006. Available: <http://www.kosha.or.kr> [cited 10 August 2007].
- 2) Chau N, Mur JM, Benamghar L, Siegfried C, Dangelzer JL, Francois M, Jacquin R, Sourdot A. Relationships between certain individual characteristics and occupational injuries for various jobs in the construction industry: a case-control study. *Am J Ind Med* 2004;45(1):84-92.
- 3) Wong TW. Occupational injuries among construction workers in Hong Kong. *Occup Med (Lond)* 1994;44(5):247-52.
- 4) Horne J, Reyner L. Vehicle accidents related to sleep: a review. *Occup Environ Med* 1999;56(5):289-94.
- 5) Vegso S, Cantley L, Slade M, Taiwo O, Sircar K, Rabinowitz P, Fiellin M, Russi MB, Cullen MR. Extended work hours and risk of acute occupational injury: A case-crossover study of workers in manufacturing. *Am J Ind Med* 2007;50(8):597-603.
- 6) Salminen S. Have young workers more injuries than older ones? An international literature review. *Journal of Safety Research* 2004;35(5):513-21.
- 7) Horne JA, Reyner LA, Barrett PR. Driving impairment due to sleepiness is exacerbated by low alcohol intake. *Occup Environ Med* 2003;60(9):689-92.
- 8) Pollack KM, Sorock GS, Slade MD, Cantley L, Sircar K, Taiwo O, Cullen MR. Association between Body Mass Index and acute traumatic workplace injury in hourly manufacturing employees. *Am J Epidemiol* 2007;166(2):204-11.
- 9) Ulfberg J, Carter N, Edling C. Sleep-disordered breathing and occupational accidents. *Scand J Work Environ Health*

- 2000;26(3):237-42.
- 10) Benavides FG, Benach J, Muntaner C, Delclos GL, Catot N, Amable M. Associations between temporary employment and occupational injury: what are the mechanisms? *Occup Environ Med* 2006;63(6):416-21.
 - 11) Moon YH, Roh JH, Shin DC, Lee MS, Cho SN. A Study on the industrial accident of steel workers. *Korean J Occup Environ Med* 1989;1(1):61-8.(Korean)
 - 12) Kim SK. A Status of the report for industrial injuries and illnesses at an automobile related plant. *Korean J Occup Environ Med* 1998;10(4):562-70.(Korean)
 - 13) Lee KJ, Park JB, Chung HK, Kim JG. An analysis of industrial accidents in an automobile factory. *Korean J Occup Environ Med* 2000;12(1):119-27.(Korean)
 - 14) Kim CY, Jeon MJ, Byun DH. Five-year industrial accidents of ship-building workers at a ship-yard. *Korean J Occup Environ Med* 2003;15(4):436-45.(Korean)
 - 15) Koh SB, Kim KS, Chang SJ, Cha BS, Park JK, Kang DM, Kim JY, Kim SK, Choi HR. Job instability of labor market and preplacement Health Examination : the Cause of hearing loss. *Korean J Occup Environ Med* 2002;14(1):57-68.(Korean)
 - 16) Ko DS, Choi SS, Jung SJ, Park JH, Lee H, Son BC, Urm SH, Lee CU, Bae KT, Chun JH. Relating Factors of Industrial Accident. *Korean J Occup Environ Med* 1997;9(1):99-108.(Korean)
 - 17) Kim CH. The prevalence and its related factors of musculoskeletal disorder among shipbuilding workers [doctoral dissertation]. Department of Medicine, Graduate School of Chosun Univ. 2004.(Korean)
 - 18) Fransen M, Wilsmore B, Winstanley J, Woodward M, Grunstein R, Ameratunga S, Norton R. Shift work and work injury in the New Zealand Blood Donors' Health Study. *Occup Environ Med* 2006;63(5):352-8.
 - 19) Park SK. The Effects of Organizational psychosocial factors on occupational accidents. *Social Welfare Policy* 2003;16(6):61-78.(Korean)
 - 20) Swaen GM, Van Amelsvoort LG, Bultmann U, Kant IJ. Fatigue as a risk factor for being injured in an occupational accident: results from the Maastricht Cohort Study. *Occup Environ Med* 2003;60 Suppl 1:i88-92.
 - 21) Johnson JV, Lipscomb J. Long working hours, occupational health and the changing nature of work organization. *Am J Ind Med* 2006;49(11):921-9.
 - 22) Gander P, Purnell H, Garden A, Woodward A. Work patterns and fatigue-related risk among junior doctors. *Occup Environ Med* 2007;64(11):719-20.
 - 23) Labor Statistics of Korea, Survey Statistics Annual Report 2006. Available : <http://laborstat.molab.go.kr> [cited 10 August 2007].
 - 24) Kim JE, Kang DM, Shin YC, Son MA, Kim JW, Ahn JH, Kim YK, Moon DH. Risk factors of work-related musculoskeletal symptoms among ship-yard workers. *Korean J Occup Environ Med* 2003;15(4):401-10.(Korean)