

Work-related Accidents and Illnesses of Older Shipbuilding Workers

Woon Shik You, Byung Yong Jeong

Department of Industrial and Management Engineering, Hansung University, Seoul, 02876

고령 조선업 근로자의 업무관련성 사고 및 질병

유운식, 정병용

한성대학교 산업경영공학과

Corresponding Author

Byung Yong Jeong

Department of Industrial and Management Engineering, Hansung University, Seoul, 02876

Email : byjeong@hansung.ac.kr

Received : March 06, 2020

Revised : March 10, 2020

Accepted : March 22, 2020

Objective: The purpose of this study is to investigate the characteristics of the work-related accidents and illnesses of elderly workers in the shipbuilding industry.

Background: The shipbuilding industry has various risks such as slipping, falling, mechanical, chemical, confined space work, and fire risk.

Method: To investigate the characteristics of the work-related accidents and illnesses of the older workers in the years 2016-2017, the distributions of 3,670 injuries and illnesses were derived in terms of age of injuries. The research variables used in this study are divided into worker characteristics and accident and illness characteristics.

Results: The accidents accounted for 75.1% of those under 50 years old and decreased with increasing age. However, the proportion of illnesses increased with age and accounted for 70.2% of injured workers aged ≥ 60 . Musculoskeletal disorders are most common in the case of injured persons aged < 60 , while hearing loss is the leading type of accident/illness in the case of injured persons aged ≥ 60 . The proportion of leg/foot or arm/hand is high in the case of injured workers aged < 50 , however, the proportion of head/face is high in the case of injured workers aged ≥ 60 .

Conclusion: According to the results of this study, it is found that there are differences in the characteristics of work-related accidents and illnesses between the aged ≥ 60 and < 50 years.

Application: The results of this study are expected to be useful as basic data for the prevention of accidents and illnesses of elderly workers in the shipbuilding industry.

Keywords: Older worker, Safety and health, Musculoskeletal disorders, Hearing loss

1. Introduction

조선업은 대형 선박을 건조하는 과정에서 철판을 용접이나 취부 작업을 통해 조립하여 큰 단위의 철판 구조물인 블록으로 만들고, 대형 블록을 야외 작업장의 고정된 위치에서 작업을 하는 과정을 거치게 된다(You et al., 2019). 조선업 작업자들은 블록 내부를 이동하며 작업을 수행하며, 작업이 끝나면 또 다른 블록으로 이동하여 작업을 수행한다. 또

한, 야외 작업과 고소 작업이 존재하고, 어두운 곳에서의 작업이나, 밀폐된 공간에서의 작업이 존재한다(Lee, 2012; Jeong et al., 2012). 즉, 구조물이 높고, 크고 날카로운 뿐만 아니라, 한정된 공간이나 높은 곳, 밀폐공간이 많아 작업공간의 확보가 어렵거나, 작업환경이 좋지 않은 곳에서 작업이 이루어지는 경우가 많다. 또한, 배의 내부에서 엔진을 비롯하여, 배관이나 전기, 거주 설비 등을 설치하는 의장 공정과 시운전 등의 과정을 거쳐야 하기 때문에 어렵고 복합적인 공정이 많고 다양한 위험요인에 노출되기 쉽다(Kim, 2012; Pyo and Jeong, 2007). 따라서, 무거운 중량물 취급이 많으며, 무릎을 굽히거나, 어깨를 올리고 목을 뒤로 젖히는 작업이 존재하게 된다(Jeong et al., 2012).

2016년도 선박건조 및 수리업의 재해자 천인율은 8.31로 전체 제조업에서 발생한 재해자의 천인율 6.17의 1.347배로 높게 나타났으며(Ministry of Employment and Labor, 2017), 조선업의 불황으로 인하여 2017년도에는 근로자는 198,328명으로 줄었지만 재해자는 1,953명으로 늘어났다(Ministry of Employment and Labor, 2019). 이에 따라, 선박건조 및 수리업의 재해자 천인율은 9.85로 전체 산업의 천인율 4.84의 2.035배로 되었고, 전체 제조업의 천인율 6.10보다도 1.615배나 높게 나타났다.

한국의 조선업 근로자는 평균 40이 넘는 고령화가 나타나기 시작하고, 불황의 여파로 인한 인력의 구조조정의 문제를 안게 되면서, 고령화와 재취업 등의 특성을 반영한 재해예방 정책에 초점이 모아지고 있다. 따라서, 본 연구에서는 재해자의 연령을 50세 미만과 50대, 60세 이상 고령자로 분류하여 재해 특성을 비교함으로써, 재해예방에 관한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. Methods

본 연구는 2016년도에서 2017년도까지 2년 동안 한국 조선업에서 산업 재해자로 승인된 사고 재해자 및 질병 재해자를 연구 대상으로 한다. 이 중에서 재해자와 재해 특성에 관한 자료가 불분명하거나, 출퇴근 등의 교통사고, 체육활동 등으로 인한 재해자는 제외하고, 작업장에서 발생한 사고로 인한 재해 승인자 3,670명을 대상으로 재해 및 질병의 발생 특성을 비교하고자 한다.

본 연구에서는 재해자의 특성(연령, 성별, 정규직 여부, 국적, 근속년수, 회사 규모)과 사고/질병 특성(사고/질병 여부, 상해정도, 사고발생 및 상해형태, 기인물, 상해 부위) 측면에서 연령별 특성을 비교하고자 한다.

본 연구에서 연령은 조선업종 작업자의 고령화 특성을 반영하여 50세 미만과 50대, 60세 이상 고령자로 연령 그룹을 분류하였다. 연구 대상인 3,670명 재해자 중에서 50세 미만은 1,551명(42.3%), 50대 1,009명(27.5%), 60세 이상 고령자는 1,110명(30.2%)으로 나타났다. 각각의 독립변수에 따라 연령별 재해자의 분포에 차이가 있는가를 검정하기 위하여 유의수준 0.05에서 χ^2 검정을 하였다. 통계패키지는 SPSS 18.0이 이용되었다.

3. Results

3.1 Characteristics of injured workers

Table 1은 연령 그룹에 따른 성별, 정규직 여부, 국적, 근속년수, 회사 규모별 재해자의 분포를 나타낸다. 재해자 3,670명 중에서, 남성이 93.8%를 차지하였으며, 여성은 6.2%로 나타났다. 성별에 따른 연령대별 재해자 분포에는 차이가 존재하였다($\chi^2 = 83.760, p < 0.001$). 남성은 50세 미만(96.6%)과 60세 이상(95.3%)의 비율이 높았으며, 여성은 50대(12.0%)에서 점유 비율이 높게 나타났다.

전체 재해자 중에서 정규직은 79.0%로 나타났으며, 비정규직 21.0%에 불과한 것으로 나타났다. 고용형태별 재해자의 연령별 분포에는 차이가 있는 것으로 나타났다($\chi^2 = 25.242, p < 0.001$). 60세 이상 고령자 그룹에서는 정규직이 84.1%를 보여 60세 미만 그룹보다 정규직 비율이 높은 것으로 나타났다.

재해자의 국적별 분포를 보면, 한국인이 96.4%를 차지하였으며, 외국인은 3.6%로 나타났다. 연령대별 재해자의 국적 분포에는 차이가 존재하였다($\chi^2 = 35.183, p < 0.001$). 50대까지는 외국인 재해자가 4.8%를 점유하고 있는 반면 60세 이상 재해자는 0.8%로 낮게 나타났다.

재해자의 근속기간별 분포를 보면, 1년 미만이 40.1%를 차지하였으며, 10년 이상이 36.5%를 차지하는 것으로 나타났다. 근속년수에 따른 연령대별 재해자 분포에는 차이가 존재하였다($\chi^2 = 541.142, p < 0.001$). 1년 미만의 초보자 비율은 50세 미만(50.3%)에서 제일 높고, 50세(42.5%), 60세 이상(23.6%) 순으로 낮아지는 경향이 나타났다.

회사 규모별로 보면 전체 재해자 중에서 종업원 2,000인 이상 대규모 사업장에서 39.4%의 재해자가 발생하여 높게 나타났으며, 반면, 15인 미만 소규모 사업장에서 22.5%가 발생하였다. 회사 규모별 재해자의 연령별 분포에는 차이가 존재하였다($\chi^2 = 239.744, p < 0.001$). 60세 이상 그룹에서는 2,000인 이상 사업장에서 발생한 재해가 전체 재해자의 57.7%를 차지하여 50대 그룹(32.5%)이나 50세 미만 그룹(30.9%)보다 대기업에서 발생한 재해의 점유 비율이 높게 나타났다.

Table 1. Distribution of injured persons by age (years) and worker-related factors

Variables		-49		50s		60+		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Gender	Male	1,498	96.6%	888	88.0%	1,058	95.3%	3,444	93.8%
	Female	53	3.4%	121	12.0%	52	4.7%	226	6.2%
Contract	Temporary	354	22.8%	239	23.7%	176	15.9%	769	21.0%
	Regular	1,197	77.2%	770	76.3%	934	84.1%	2,901	79.0%
Nationality	Korean	1,477	95.2%	961	95.2%	1,101	99.2%	3,539	96.4%
	Foreigner	74	4.8%	48	4.8%	9	0.8%	131	3.6%
Work experience (years)	< 1	780	50.3%	429	42.5%	262	23.6%	1,471	40.1%
	1~10	494	31.9%	199	19.7%	166	15.0%	859	23.4%
	≥ 10	277	17.9%	381	37.8%	682	61.4%	1,340	36.5%
Company size (employees)	< 15	368	23.7%	251	24.9%	206	18.6%	825	22.5%
	15~99	368	23.7%	236	23.4%	167	15.0%	771	21.0%
	100~2,000	336	21.7%	194	19.2%	97	8.7%	627	17.1%
	≥ 2,000	479	30.9%	328	32.5%	640	57.7%	1,447	39.4%
Total		1,551	100.0%	1,009	100.0%	1,110	100.0%	3,670	100.0%

3.2 Characteristics of occupational injuries and illnesses

Table 2는 연령대별 사고/질병 여부, 상해정도, 사고발생 및 상해형태, 기인물, 상해 부위에 따른 재해자의 분포를 나타낸다.

전체 재해자 중에서 사고자는 56.4%이었으며, 질병자는 43.6%로 나타났다. 연령대별 사고/질병 여부에 관한 재해자의 분포에는 차이가 존재하였다($\chi^2 = 830.905, p < 0.001$). 사고자는 50세 미만에서 75.1%를 차지하고 연령증가에 따라 줄어드는 경향이었으나, 질병자는 연령증가에 따라 비율이 증가하여 60세 이상에서는 70.2%를 차지하였다.

전체 재해자 중에서 사망자는 1.6%이었으며, 장애자는 37.5%로 나타나 조선업종의 재해자 중에서 39.1%가 장애자나 사망자로 나타나 재해로 인한 강도가 높게 나타났다. 연령대별 재해강도에 관한 재해자의 분포에는 차이가 존재하였다($\chi^2 = 428.866, p < 0.001$). 사망자와 부상자의 비율은 50세 미만의 작업자에서 높게 나타났으며 연령증가에 따라 감소하는 경향이 있으며, 반면에 장애자의 비율은 연령증가에 따라 비율이 증가하여 60세 이상의 고령 작업자에서 높게 나타났다.

전체 재해자 중에서 사고발생 및 상해형태를 보면 근골격계질환자가 21.8%로 가장 높게 나타났고, 청력손실(20.4%), 충돌 18.1%, 추락 12.9%, 넘어짐 12.0%, 협착 8.0% 순으로 발생하였다. 연령별 사고발생 및 상해형태에 관한 재해자의 분포에는 차이가 존재하였다. 50세 미만에서는 충돌에 의한 재해가 25.2%로 가장 높게 나타났고, 근골격계질환(23.9%), 추락(16.0%), 넘어짐(15.2%), 협착(11.8%) 순으로 발생하였다. 반면, 청력손실자는 50세 미만이 0.3%에 불과하였으나 50대에서는 13.5%, 60세 이상에서는 55.0%를 차지하여 고령자에서 대부분이 발생하는 것으로 나타났다. 특히, 60세 이상 재해자에서는 청력손실과 근골격계질환자의 비율이 전체 재해자의 68.9%를 차지하는 것으로 나타났다.

Table 2에서 기인물 분포를 보면 질병자인 43.6%를 제외하면, '재료/부품/파이프'가 16.4%, '도구/장비'(10.1%), '바닥/계단'(7.5%) 순으로 나타났다. 기인물별 재해자의 연령 분포에는 차이가 존재하였다($\chi^2 = 558.717, p < 0.001$). 질병자는 연령증가에 따라 점유 비율이 증가하는 것으로 나타났으며, 다른 기인물에 의한 점유 비율은 연령증가에 따라 감소하는 경향이 있는 것으로 나타났다.

재해자의 상해 부위 중에서는 머리/얼굴 부위가 26.4%로 가장 높게 나타났으며, 다리/발 부위(22.5%), 팔/손(20.4%), 몸통(17.0%), 목/어깨(12.5%) 순으로 나타났다. 상해 부위별 재해자의 연령별 분포에는 차이가 존재하였다($\chi^2 = 940.576, p < 0.001$). 50세 미만에서는 다리/발 부위(29.5%)와 팔/손(28.6%) 부위에서 높게 나타난 반면, 60세 이상에서는 머리/얼굴 부위가 58.4%로 높게 나타났다.

Table 2. Distribution of injured persons by age (years) and accident-related factors

Variables		-49		50s		60+		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Type	Accident	1,165	75.1%	573	56.8%	331	29.8%	2,069	56.4%
	Illness	386	24.9%	436	43.2%	779	70.2%	1,601	43.6%
Severity	Death	31	2.0%	20	2.0%	7	0.6%	58	1.6%
	Disability	359	23.1%	331	32.8%	687	61.9%	1,377	37.5%
	Injury	1,161	74.9%	658	65.2%	416	37.5%	2,235	60.9%
Accident/illness type	MSDs	370	23.9%	277	27.5%	154	13.9%	801	21.8%
	Hearing loss	4	0.3%	136	13.5%	610	55.0%	750	20.4%
	Cancer/pneumokoniosis	12	0.8%	23	2.3%	15	1.4%	50	1.4%
	Slip	235	15.2%	123	12.2%	84	7.6%	442	12.0%
	Fall	248	16.0%	140	13.9%	86	7.7%	474	12.9%
	Struck by	391	25.2%	183	18.1%	90	8.1%	664	18.1%
	Caught in	183	11.8%	77	7.6%	35	3.2%	295	8.0%
	Others	108	7.0%	50	5.0%	36	3.2%	194	5.3%
	Source of accident	Materials/parts/line	338	21.8%	184	18.2%	81	7.3%	603
Tool/equipment		223	14.4%	85	8.4%	61	5.5%	369	10.1%
Floor/stairs		146	9.4%	74	7.3%	56	5.0%	276	7.5%
Scaffold/height		131	8.4%	52	5.2%	37	3.3%	220	6.0%
Manhole/openings		101	6.5%	64	6.3%	30	2.7%	195	5.3%
Crane		98	6.3%	51	5.1%	28	2.5%	177	4.8%
Source of ignition		100	6.4%	56	5.6%	28	2.5%	184	5.0%

Table 2. Distribution of injured persons by age (years) and accident-related factors (Continued)

Variables		-49		50s		60+		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Source of accident	Illness	386	24.9%	436	43.2%	779	70.2%	1,601	43.6%
	Others	28	1.8%	7	0.7%	10	0.9%	45	1.2%
Injured part	Head/face	117	7.5%	203	20.1%	648	58.4%	968	26.4%
	Shoulder/neck	184	11.9%	176	17.4%	100	9.0%	460	12.5%
	Trunk	321	20.7%	192	19.0%	110	9.9%	623	17.0%
	Arm/hand	443	28.6%	192	19.0%	115	10.4%	750	20.4%
	Leg/foot	457	29.5%	237	23.5%	131	11.8%	825	22.5%
	Others	29	1.9%	9	0.9%	6	0.5%	44	1.2%
Total		1,551	100.0%	1,009	100.0%	1,110	100.0%	3,670	100.0%

4. Discussion and Conclusion

본 연구에서는 2016년도에서 2017년까지 2년간 조선업종에서 발생한 사고 재해자와 질병 재해자를 연령별 특성을 비교, 분석하였다.

한국의 조선업종 근로자들은 고령화가 진행됨에 따라 재해자도 50세 이상이 57.7%를 차지하였다. 전체 재해자 중에서 근골격계질환자(21.8%)와 청력손실자(20.4%)가 41.8%를 차지하였으며, 충돌(18.1%)과 추락(12.9%) 및 넘어짐(12.0%)에 의한 사고가 대부분을 차지하였다. 2016년도와 2017년도를 분석한 본 연구의 결과는 2017년도에 인정된 조선업종의 재해자를 분석한 You et al. (2019)의 연구결과와는 50세 이상의 비율(64.1%)에서 낮으며, 청력손실자가 전체 재해자에서 차지하는 비율(29.0%)에서도 낮게 나타남을 볼 수 있다. 이는 2017년도에 조선업종의 불황으로 인한 구조조정과 이에 따른 장기 근속자들이 청력손실로 인한 산재 신청이 다른 해보다 많았기 때문으로 유추할 수 있다.

본 연구결과에 의하면 60세 이상의 고령 재해자들과 50세 미만 재해자들의 특성에서 차이가 있는 것으로 나타났다. 60세 이상 고령 재해자들은 다른 연령 그룹보다 대기업에서 정규직으로 일하는 비율이 상대적으로 높게 나타났다. 이는 대기업에서 정규직으로 일하는 근로자들이 상대적으로 정년까지 일할 가능성이 높기 때문으로 해석된다. 또한, 장기 근속으로 인하여 누적으로 위험요인에 노출되어 청력손실을 포함하여 질병자의 비율이 증가되는 것으로 나타났다. 50세 미만에서는 상해 부위는 50세 미만에서는 충돌이나 추락, 넘어짐 등에 의해 발생한 재해자의 비율이 60세 이상보다 높게 나타났다. 또한, 50세 미만에서는 사고로 인하여 다리/발과 팔/손 부위를 다치는 경우가 많은 반면, 60세 이상에서는 청력손실 재해자로 인한 머리/얼굴 부위의 재해자가 높게 나타났다.

한국은 조선 강대국으로 발전하였지만, 안전보건상에 많은 문제를 안고 있다(Pyo and Jeong, 2010). 조선업종에 관한 연구로는 인간공학 개선(Oh and Jeong, 2005), 인간공학 프로그램의 효과(Pyo and Jeong, 2007), 안전보건부서의 역할방향(Choi et al., 2012), 위험성 평가(Jeong et al., 2012), 안전보건 지수간의 상호관련성 분석(Pyo and Jeong, 2010) 등이 있었다.

본 연구의 결과는 고령화 시대를 맞아 조선업종의 재해예방 정책에서 중요하게 다루어야 할 방향을 제시하고 있다. 첫 번째는 고령자의 산재예방을 위해서는 대기업을 중심으로 한 작업관련성 질환자의 예방 정책에 초점이 맞춰져야 한다. 우리나라는 조선산업이 대형 조선회사를 중심으로 형성되어 있으며, 대형 조선회사의 근로자들은 50대 후반까지의 정년까지 근무하게 된다. 그러나 조선업종은 누적성 작업관련 질환이 많을 수 밖에 없는 작업환경을 가지고 있다. 첫 번째로 조선업종은 무게가 많이 나가는 대형의 작업대상물을 취급함에 따라 구조적으로 사고성 요인이 발생할 가능성이 높다. 두 번째는 무릎을 꿇는 자세나 어깨를 올리는 자세, 고개를 뒤로 젖히는 자세 등이 오랜 기간 누적됨에 따라 누적성 근골격계질환이 발생할 가능성이 높다. 세 번째는 조선업종에서의 근로자들은 용접과

사상, 소지, 취부, 도장, 의장 작업 등 대부분의 작업에서 소음에 노출되어 있으며, 청력손실 질환자들의 대부분은 장애자로 승인된 점을 고려하면 피해의 심각성을 알 수 있다(You et al., 2019). 특히, 대기업에서 장기간 근무한 고령 근로자들이 청력이 감소되어 난청과 관련된 직업병을 신청하는 상황에 대비하여 보다 적극적인 예방 정책이 요구된다. 세 번째는 진폐, 직업성 암을 포함하여 정신적인 문제 등의 작업관련성 직업병이 현재는 대기업과 정규직이 대부분을 차지하지만, 생산직의 정년이 늘어나고, 은퇴자들의 소규모 사업장으로의 재입사 등으로 고령 작업자와 장기 근속자가 늘어나는 경향을 감안하면 일과 생활의 균형측면에서도 삶의 질을 높이는 대책도 고려되어야 한다.

조선업종의 재해예방 대책은 안전과 보건측면에서의 종합적인 대책이 필요함을 시사하고 있다. 일반적으로 안전보건측면에서의 예방 대책은 작업환경 개선에 초점을 맞춘 작업안전보건 대책과 작업자의 건강과 삶의 질 향상에 초점을 두는 건강 및 보건증진 프로그램으로 구분될 수 있다.

조선업종에서는 근골격계질환 예방을 위한 인간공학 프로그램이나 청력보존 프로그램 등의 목적성 작업환경 개선 프로그램이 대기업을 중심으로 구축되어 실행되고 있다. 고령 근로자들이 많아짐에 따라 고령자의 신체 특성과 감각 능력 등을 배려한 작업 및 작업장 설계가 더욱 더 절실히 요구된다고 할 수 있다. 고령자의 시청각 감지 능력을 고려하여 조명과 소음 방지 시설이나 중요한 정보의 알림 방식을 고령자에 맞게 설계하여야 한다. 중량물 취급이나 나쁜 자세는 고령자를 쉽게 피로하게 만들고 누적적인 노출은 직업병으로 이어질 수 있으므로 적절한 작업공간과 작업방법의 설계가 고령친화적으로 이루어져야 한다.

또한, 음주문화 개선, 금연 프로그램 등의 생활습관 개선에 초점을 둔 건강증진 프로그램 등이 실행되어 왔다. 고령화 시대를 맞아 조선업종의 건강증진 프로그램은 장기 근속과 함께 생활인으로서 작업장에서 왜 안전을 유지하고 건강을 유지해야 하는가에 대한 철학에 근거하여, 일과 가족생활의 건강한 균형을 유지하고 퇴직 후의 건강한 삶을 유지하기 위하여 어떻게 직장에서 일을 할 것인가에 대한 고민을 공유하는 문화적인 접근이 필요하다.

무엇보다도 조선업종에서는 고령화 시대를 맞아 작업안전보건 접근과 건강증진 접근은 통합되어 시행되는 것이 바람직하다. 근로자에게 적합한 작업환경 개선과 정신건강적인 측면에서의 동기부여와 생활습관 개선으로 삶의 질을 향상 시키려는 접근은 통합되어 문화적으로 승화되어 시행되는 것이 요구된다.

본 연구는 조선업종의 고령 작업자의 사고 및 질병 특성을 체계적으로 분석하였다는 데 의의가 있으나, 재해자의 특성을 정성적으로 발생경향만을 분석한 연구의 한계점을 갖고 있다. 따라서, 추가적인 정량적인 분석이 요구된다. 이러한 연구의 한계점에도 불구하고, 본 연구의 결과는 고령화 시대를 맞아 조선업종의 고령 작업자의 재해 및 질병예방을 위한 기초자료로 의미가 있을 것으로 여겨진다.

Acknowledgement

This research was financially supported by Hansung University.

References

- Choi, Y., Oh, S.Y. and Jeong, B.Y., Roles of health and safety department and its future directions in the shipbuilding industry. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 31(1), 203-209, 2012.
- Jeong, B.Y., Kim, W.J. and Jeong, Y.S., Risk assessment in the shipbuilding industry: Present and the future. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 31(1), 143-149, 2012.
- Kim, Y.C., Ergonomic research trends in the shipbuilding industry: Present and the future. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 31(1), 131-135, 2012.

Lee, K.T., The characteristics of industrial accidents in shipbuilding industry. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 31(1), 137-142, 2012.

Ministry of Employment and Labor, Industrial Accident Statistics 2016. 2017. [cited 2019 Apr 14]. Available from: http://www.moel.go.kr/info/publicct/publicctDataView.do?bbs_seq=20171200138

Ministry of Employment and Labor, Industrial accident insurance rate by business type. 2019. [cited 2019 Apr 14]. Available from: http://www.moel.go.kr/info/publicct/publicctDataView.do?bbs_seq=20190300992

Oh, S.Y. and Jeong, B.Y., Risk Factor Analysis and Ergonomics Improvements in a Shipbuilding Industry, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 24(1), 27-35, 2005.

Pyo, Y. and Jeong, B.Y., An implementation case of ergonomics program at a shipbuilding company. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 26(3), 45-52, 2007.

Pyo, Y. and Jeong, B.Y., Correlation analysis between safety and health indices in a shipbuilding industry. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 29(6), 897-905, 2010.

You, Y.S., Jeong, B.Y. and Lee D.K., Comparison of occupational accidents and illnesses in shipbuilding industry. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 38(5), 385-392, 2019.

Author listings

Woon Shik You: antony70@hanmail.net

Highest degree: MS, Hansung University

Position title: PhD student, Department of Industrial and Management Engineering, Hansung University

Areas of interest: Ergonomics, Safety and Health Management

Byung Yong Jeong: byjeong@hansung.ac.kr

Highest degree: PhD, Department of Industrial Engineering, KAIST

Position title: Professor, Department of Industrial and Management Engineering, Hansung University

Areas of interest: Ergonomics, Safety and Health Management