

조선업종의 안전보건지수에 관한 상관성 분석*

표 연·정 병 용

한성대학교 산업경영공학과

Correlation Analysis between Safety and Health Indices in a Shipbuilding Industry

Yeon Pyo, Byung Yong Jeong

Department of Industrial & Management Engineering, Hansung University, Seoul, 136-792

ABSTRACT

The purpose of this study is to identify relationships between safety and health indices in a shipbuilding industry. From the results of periodical health examination, job stress test, and health questionnaire for musculoskeletal disorders, the author stratified the 704 shipbuilding workers into categories of smoking, drinking frequency, the amount of exercise per week, obesity, blood pressure, diabetic symptoms, liver function, audibility, job stress, fatigued condition, musculoskeletal symptom, and accident. The results show that occupational injuries are highly related to smoking, drinking frequency, auditory capacity, fatigued condition, and musculoskeletal symptoms. These results can be used to develop more effective accidental occupational injury prevention programs for shipbuilding industries.

Keywords: Shipbuilding industry, Safety and health index, Accident prevention

1. 서 론

21세기에 진입하면서 산업보건분야의 주변 여건은 크게 변화하고 있으며, 근로자의 건강권 문제에 대한 시각도 변화하고 있다. 근로환경의 변화로 업무로 인해 건강에 영향을 줄 수 있는 유해인자가 다양하고 복잡해짐에 따라 물리적, 화학적 요인에 노출되는 근로자들에 대해서는 환경시료와 생체시료를 통해 노출 모니터링을 실시하고, 스트레스요인 및 근골격계질환 위험요인에 노출되는 근로자의 증상여부를 평가하며, 평가 결과를 작업환경 개선에 적용함으로써 질환을 근원적으로 예방할 수 있도록 노력하고 있다.

최근 우리나라 산업안전보건관리 정책방향도 건강검진과 사업주의 의무조치 등을 통하여 작업환경이나 작업 방법 등

구조적 문제로 인해 장기간에 걸쳐 발생하는 작업능률의 저하나 피로의 누적, 작업자의 건강장해를 유발하는 유해인자들을 파악하고 이를 제거하기 위한 노력을 강조하고 있다. 근로자들을 대상으로 시행하는 건강진단은 근로자의 건강을 보호하기 위한 산업보건서비스 기능과 유해물질에 노출된 근로자의 건강을 보호하고 질병을 예방하기 위한 기능을 가지며, 건강검진결과를 보호구 착용, 근무시간 단축, 치료 후 현직 복귀, 업무 전환 등의 행정적 조치 이외에도 발생된 질환에 대한 추적검사 및 치료 등을 통하여 사후관리를 하고 있다. 또한, 고용노동부는 산업안전보건법에서 근로자의 신체적 피로와 정신적 스트레스 등으로 인한 건강장해의 예방에 관한 사업주의 의무를 명시하였으며, 이에 관한 구체적인 준수사항들을 산업안전보건에 관한 규칙에서 근골격계 부단작업으로 인한 건강장해 예방조치와 직무스트레스에

*본 연구는 한성대학교 교내연구비 지원과제임.

교신저자: 정병용

주 소: 136-792 서울시 성북구 삼선동 3가 389, 전화: 02-760-4122, E-mail: byjeong@hansung.ac.kr

의한 건강장해 예방조치 등을 통해 명시하였다(고용노동부, 2003).

한편, 생활습관 질환이라고 불리는 비만, 고혈압, 당뇨, 고지혈증과 흡연, 음주 등은 근로자 개인의 생활습관 개선노력의 부족으로 인식되어 기업이나 정부에서 관심의 대상이 되지는 못하였다. 그러나 근로자들의 건강관리는 개인뿐만 아니라 국가적인 차원에서 인력자원의 관리라는 측면에서 중요하게 받아들여짐에 따라, 치료에 집중되어 있던 의료의 패러다임이 최근에는 예방중심으로 변화하고 있다. 일부 대기업은 근로자의 생산성 향상을 위해서 올바른 생활습관 교정을 통한 질병의 예방과 건강증진이 중요하다고 인식하여 사원들을 대상으로 건강증진 프로그램을 수행하고 있기도 하다.

질병, 결근, 업무상 사고, 의료시설 이용 등은 서로 밀접히 연관되어 있으며, 근로자들의 건강뿐만 아니라 생산성 저하로 인한 국가 경쟁력 약화를 유발시킬 수 있다는 점에서 이들의 인과관계나 상관관계를 파악하는 일은 중요한 과제라고 할 수 있다. 현재 사업장에서는 건강진단 등을 비롯한 산업안전보건법에 명시된 사업주 의무사항을 준수하기 위해 많은 예산을 투자하고 있다. 김태기(2003)는 조선업종의 안전보건 활동비용은 전체 예산의 약 2~2.5% 수준으로 보고하였으며, 오원기 등(2008)은 근로자 300인 이상 제조업 사업장의 산업안전보건 관련비용이 연간 322,189만원, 근로자 1인당 177만원이라고 보고하였다. 그러나, 사업장에서 안전보건 투자를 통해 도출된 대부분의 안전보건관련 지수들은 산업재해예방을 위한 기초 자료로 활용되고 있지 못하고 있다. 건강진단 자료 및 근골격계 유해요인조사 자료와 직무스트레스 평가자료를 이용한 연구들이 이루어지고 있지만, 직무스트레스, 근골격계질환 호소, 건강상태, 생활습관 등이 종합적으로 고려되고 있지는 못한 실정이다.

본 연구에서는 산업안전보건법에 사업주 의무사항으로 명기되어 사업장에서 공통적으로 실시되고 있는 건강진단과 직무스트레스 평가 및 근골격계 유해요인조사의 결과 등을 종합하여 분석하고자 한다. 또한, 안전보건지수간의 상호관련성을 분석하여 산업재해의 원인으로 작용하는 인적 특성을 찾아내고 이 자료를 토대로 산업재해예방을 위한 전략을 모색하여 조선업종의 재해예방에 기여하고자 한다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구는 한 개의 대형 조선회사를 대상으로 산업안전보건법에 따라 일반건강진단과 직무스트레스 평가, 근골격계

유해요인조사 증상설문조사 등에 모두 참여한 근로자 704명을 연구 모집단으로 한다.

2.2 연구 변수

본 연구에서는 건강진단과 직무스트레스 평가, 근골격계 유해요인조사 등을 통하여 얻을 수 있는 정보를 생활습관지수, 신체건강지수, 주관적 정신건강지수로 분류하여 분석하고자 한다.

생활습관지수는 건강검진 문진표를 이용하여 음주, 흡연, 운동량으로 나타낸다. 음주는 주 3~4회 이상 음주하는 응답자를 과음자로 구분하였으며, 흡연여부는 비흡연자, 금연자, 흡연자로 구분하였고, 운동여부는 주 1~2회 미만으로 운동을 하지 않는다고 응답한 사람을 운동부족자로 구분하여 분류하였다. 신체건강지수는 건강검진결과를 이용하여 비만도, 혈압, 혈당, 간장질환여부, 청력 등으로 표현한다. 주관적 정신건강지수는 직무스트레스 평가, 피로도, 근골격계질환 증상조사에 의한 평가 결과로 표현한다. 직무스트레스는 한국형 직무스트레스 평가도구 단축형(KOSS-SF)을 이용하여 자기 기입식 설문조사를 통하여 평가하였으며, 근골격계질환 증상조사는 KOSHA CODE H-30-2003(한국산업안전공단, 2003)에서 제공된 근골격계부담작업 유해요인조사 지침에 따른 증상조사표를 이용하였다. 피로도는 일반건강진단 검사기간에 작성한 문진표의 '지난 한달 동안 정신적 또는 육체적으로 감당하기 힘들다고 느낀 적이 있는가'라는 질문의 응답을 기준으로 평가 하였다. 한국인 직무스트레스 기본형 측정도구는 문항 수 및 설문 내용이 조선업종 현장에서 적용하기에 부담이 있어 26문항으로 구성된 한국형 직무스트레스 평가도구 단축형을 이용하였다. 한국형 직무스트레스 평가 단축형은 물리적 환경요인을 제외한 직무요구, 직무자율, 관계갈등, 직무불안정, 조직체계, 보상부적절, 직장문화 등 7개 항목으로 구성되어 있다. 직무스트레스 평가 등급 중 1, 2단계는 정상으로, 3, 4단계는 스트레스 호소자로 구분하였다. 근골격계질환 증상조사는 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하는 경우를 '일반 통증호소자'로, 증상이 적어도 1주일 이상 지속되고 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생되며 중간통증을 호소하는 경우는 '주의 대상'으로, '주의 대상' 조건에 심한 통증 이상을 호소하는 경우를 의학적 '관리 대상'으로 선정하였다.

또한, 본 연구에서는 704명을 산업재해를 경험한 그룹과 경험하지 않은 그룹으로 분류하여 생활습관지수, 신체건강지수, 주관적 정신건강지수에 따른 특성을 비교, 분석하고자 한다.

2.3 분석 방법

수집된 자료는 전산 입력하여 Minitab 15.0을 이용하여 분석하였다. 연구 대상의 신체건강지수, 주관적 정신건강지수, 생활습관지수 상호간 평균에 차이가 있는가를 비교하기 위하여 일원분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였다. 또한, 각 지수별 관리기준에 따른 정상자와 비정상자사이의 분포에 차이가 있는가를 비교하기 위하여 카이제곱(χ^2 -test)분석을 통하여 분포의 동질성 검정을 실시하였다.

3. 연구 결과

3.1 연구 대상의 일반적 특성

표 1은 생활습관지수의 항목별 관리기준과 연구 대상 근로자 704명의 분포를 나타낸다. 표 1에서 보면 음주빈도는 주 3~4회 이상 마시는 과음자가 10.1%, 운동은 일주일에 1~2회 미만하는 운동부족자가 4%로 나타났으며, 흡연자는 전국 성인 남성 흡연율 42.6%(보건복지부, 2010)와 비슷하게 44.2%로 나타났다.

표 1. 생활습관지수 관리기준 및 분포

항목	응답 내용	관리기준	분포 (%)	
흡연여부	피우지 않는다	비흡연자	43.2%	
	피웠으나 지금은 끊었다		12.6%	
	현재도 피운다	흡연자	44.2%	
음주빈도	거의 마시지 않는다	주 2회 이하 음주	32.4%	
	월 2~3회 정도 마신다		26.8%	
	주 1~2회 정도 마신다		30.7%	
	주 3~4회 정도 마신다	과음자	8.5%	
운동량	거의 매일 마신다	과음자	1.6%	
	거의 매일한다		운동	40.5%
	주 5~6회 한다			41.1%
	주 3~4회 한다	운동부족	14.4%	
	주 1~2회 한다		2.0%	
거의 안 한다	2.0%			

표 2는 신체건강지수 항목별 관리기준과 연구 대상자에 대한 분포를 나타낸다. 표 2에 의하면 건강검진결과 BMI가 25 이상인 비만 근로자가 29.7%로 나타났으며, 고혈압 3.6%, 당뇨병이 2.4%, 간기능 이상자 15.3%, 청력 유소견자 9.1%, 등으로 나타났다. 국민건강영양조사(보건복지부, 2005)에 의하면 우리 나라 국민 전체의 유병율은 비만

31.7%, 고혈압 27.9%, 당뇨병환 18.7%, 간장질환 15.4%로 본 연구 결과는 2005년 조사의 국민 전체보다 비만, 고혈압 및 당뇨병환 유병율은 낮은 것으로 나타났지만 간장질환은 비슷한 유병율을 보이는 것으로 나타났다.

표 2. 신체건강지수 관리기준 및 분포

신체건강 지수	검사 항목	단위	관리기준	분포(%)
비만도	BMI	kg/m ²	≥ 25 경우 비만	29.7%
혈압	수축기 혈압	mmHg	수축기 혈압 140 이상 또는 이완기 혈압 90 이상 또는 문진표에서 고혈압 치료 중이라 답한 경우 고혈압	3.6%
	이완기 혈압	mmHg		
당뇨	공복혈당	mg/dl	≥ 126 경우 당뇨	2.4%
간기능	AST	IU/L	AST ≥ 50, ALT ≥ 45, γ -GTP ≥ 7 하나라도 해당되거나, 문진표상 간장 질환이 있고 치료중인 경우 간질환	15.3%
	ALT	IU/L		
	γ -GTP	IU/L		
청력	청력	dB	C, D	9.1%

표 3은 주관적 정신건강지수 항목별 관리기준과 연구 대상자에 대한 분포를 나타낸다. 표 3에 의하면 '지난 한달 동안 정신적 또는 육체적으로 감당하기 힘들다고 느낀 적이 자주 있다' 이상으로 응답한 피로호소자가 16.2%이었고, 근골격계질환 증상 설문조사결과 일반적인 자각증상 기준에 중간 정도 통증이상을 호소하는 통증호소 근로자가 36.5%로 나타났다.

표 3. 주관적 정신건강지수 관리기준 및 분포

구 분	평가 결과	관리기준	분포
직무스트레스	1단계	정상	49.1%
	2단계		
	3단계	스트레스호소	50.9%
	4단계		
피로호소	모르겠다	분석 제외	7.1%
	없다	가끔 이하 호소	40.9%
	가끔 있다		35.8%
	자주 있다	자주 피로호소	16.2%
근골격계 통증호소	없다	정상	63.5%
	1단계		
	2단계	근골격계 통증호소	36.5%
	3단계		

3.2 신체건강지수의 특성

3.2.1 생활습관과 신체건강지수와의 관계

표 4에 생활습관에 따라 신체건강지수의 항목별 평균에 차이가 존재하는가를 일원분산분석법에 의해 검증한 결과와 생활습관의 항목별 관리기준에 따라 신체건강지수 항목의 정상인과 비정상자간의 분포에 차이가 존재하는가를 분포의 동질성 검정에 의해 얻은 결과를 나타낸 것이다. 표 4에서 보면 유의수준 0.05에서 흡연여부에 따라 수축기 혈압과 간기능 수치인 γ -GTP의 평균값에 차이를 보이는 것으로 나타났으며, 음주빈도에 따라 수축기 혈압과 간기능 수치인 AST, ALT, γ -GTP의 평균값에 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 또한, 운동빈도에 따라 수축기 혈압의 평균에도 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 한편, 주 3회 이상 음주 여부에 따라 간기능 수치가 정상인 사람과 비정상인 사람의 분포에 영향을 주는 것으로 나타났다.

표 4. 생활습관에 따른 신체건강지수의 검증 결과

구분		생활습관(p-value)					
		흡연		음주		운동량	
		평균 F검정	분포 동질성 검정	평균 F검정	분포 동질성 검정	평균 F검정	분포 동질성 검정
비만	BMI	0.866	0.281	0.801	0.469	0.245	0.813
혈압	이완기	0.386	0.422	0.338	0.317	0.869	-
	수축기	0.048*		0.022*		0.022*	
당뇨	혈당	0.585	0.809	0.767	0.162	0.596	-
간기능	AST	0.960	0.366	0.002*	0.000*	0.296	0.706
	ALT	0.107		0.025*		0.989	
	γ -GTP	0.034*		0.000*		0.256	
청력	좌	0.222	0.109	0.069	0.946	0.765	0.694
	우	0.246		0.132		0.612	

* $p < 0.05$

표 5에서 보면 흡연자는 비흡연자보다 수축기 혈압($F=3.92, p=0.048$)과 간기능 수치인 γ -GTP($F=4.49, p=0.034$)의 평균값이 큰 것으로 나타났다.

표 6에서 보면 주 1~2회 이상으로 음주하는 그룹에서는 수축기 혈압의 평균값이 커지며($F=3.23, p=0.022$), 음주 빈도가 주 3회 이상인 그룹에서는 간기능 수치인 GPT($F=5.18, p=0.002$), GOT($F=3.14, p=0.025$), γ -GTP($F=9.97, p<0.001$) 값들이 다른 그룹보다 크게 나타나는 것을 볼 수 있다.

표 7은 과음여부와 간기능 정상여부에 대한 분포의 동질성 검정 결과를 나타낸 것이다. 표 7에서 보면 간기능에

이상이 있는 그룹에서는 정상인 그룹보다 주 3회 이상을 음주하는 과음자 비율이 높게 나타나고 있음을 볼 수 있다 ($\chi^2=12.32, df=1, p<0.001$).

표 5. 흡연여부에 따른 혈압과 간기능 수치 평균비교

흡연 여부	혈압		간기능			
	이완기 mmHg	수축기 mmHg	GOT IU/l	GPT IU/l	γ -GTP IU/l	
비흡연	77.75 (7.28)	121.20 (10.59)	27.79 (8.56)	25.50 (14.02)	37.33 (35.76)	
흡연	78.24 (7.74)	122.81 (10.90)	27.75 (9.46)	27.52 (19.18)	42.68 (29.85)	
평균 검정	F	0.75	3.92	0	2.61	4.49
	p	0.386	0.048*	0.960	0.107	0.034*

* $p < 0.05$

표 6. 음주여부에 따른 혈압과 간기능 수치의 평균비교

음주여부	혈압		간기능			
	이완기 mmHg	수축기 mmHg	GOT IU/l	GPT IU/l	rGTP IU/l	
금주	77.48 (7.04)	120.43 (10.53)	27.66 (10.59)	26.94 (18.78)	36.66 (36.82)	
월 2~3회	77.60 (8.37)	121.56 (10.58)	26.09 (6.02)	24.03 (12.46)	32.79 (22.78)	
주 1~2회	78.63 (7.06)	123.16 (10.96)	28.40 (7.89)	26.41 (13.81)	43.79 (34.76)	
주 3회 이상	78.44 (7.60)	123.79 (10.76)	30.69 (11.73)	30.87 (23.59)	55.32 (34.89)	
평균 검정	F	1.13	3.23	5.18	3.14	9.97
	p	0.338	0.022*	0.002*	0.025*	0.000*

* $p < 0.05$

표 7. 간기능 이상여부에 따른 음주빈도 분포의 동질성 검정

지수		음주여부		
		주 2회 이하	과음자	합계
간기능	정상	546 (91.6%)	50 (8.4%)	596 (100%)
	이상	87 (80.6%)	21 (19.4%)	108 (100%)
	합계	633 (89.9%)	71 (10.1%)	704 (100%)

표 8에서 보면 유의수준 0.05에서 운동을 일주일에 3회 이상으로 하는 그룹은 일주일에 2회 이하로 하는 그룹보다 수축기 혈압의 평균이 낮아지는 것을 알 수 있다.

표 8. 운동량에 따른 혈압의 평균차이 비교

운동량		혈압 평균(표준편차)	
		이완기(mmHg)	수축기(mmHg)
매일		77.70(7.16)	121.22(10.96)
4~5회		78.16(7.71)	122.26(10.24)
3~4회		77.99(7.77)	122.20(11.04)
2회 이하		78.54(7.61)	124.29(12.60)
평균 검정	F	0.24	3.23
	p	0.869	0.022*

*p<0.05

3.2.2 주관적 정신건강지수와 신체건강지수와의 관계

표 9는 주관적 정신건강지수인 직무스트레스, 피로도, 근골격계질환 증상에 따라 신체건강지수의 항목별 평균에 차이가 존재하는가와 주관적 정신건강지수의 항목별 관리기준에 따라 신체건강지수 항목의 정상인과 비정상자간의 분포에 차이가 존재하는가를 검정한 결과이다. 표 9에서 보면 유의수준 0.05에서 직무스트레스 평가 등급에 따라 BMI의 평균값이 다른 것으로 나타났으며, 피로호소여부에 따라 혈당 평균값과 좌측 청력 평균값에 차이가 있는 것으로 나타났다. 한편, 동질성 검정에 의하면 유의수준 0.05에서 직무스트레스 호소여부에 따라 비만자 분포에 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 9. 주관적 정신건강지수에 따른 신체건강지수의 검정 결과

구분		주관적 정신건강지수(p-value)					
		직무스트레스		피로도		근골격계 통증호소	
		평균 F검정	분포 동질성 검정	평균 F검정	분포 동질성 검정	평균 F검정	분포 동질성 검정
비만	BMI	0.042*	0.984	0.873	0.736	0.533	0.925
혈압	이완기	0.092	0.600	0.638	0.308	0.556	0.957
	수축기	0.246		0.697		0.539	
당뇨	혈당	0.808	0.419	0.032*	0.462	0.504	0.102
간기능	AST	0.921	0.987	0.677	0.568	0.592	0.901
	ALT	0.934		0.688		0.721	
	γ-GTP	0.842		0.649		0.992	
청력	좌	0.924	0.588	0.016*	0.252	0.809	0.630
	우	0.909		0.188		0.600	

*p<0.05

표 10에서 보면 스트레스 1단계 및 4단계로 평가된 그룹이 스트레스 등급 2~3단계인 그룹에 비해 BMI 평균이

높아지는 것을 알 수 있다. 즉, 스트레스가 낮거나 높은 경우에는 BMI 평균이 높아지는 것을 알 수 있다(F=1.75, p=0.042).

표 10. 스트레스에 따른 BMI 평균비교

스트레스	BMI 평균(표준편차)	
	(단위 kg/m ²)	
1단계	23.49(2.82)	
2단계	22.88(3.06)	
3단계	22.89(2.51)	
4단계	23.48(2.60)	
평균검정	F	2.75
	p	0.042*

*p<0.05

표 11에서 보면 유의수준 0.05에서 피로호소 정도에 따라 자주 호소하는 그룹에서는 혈당치(F=3.45, p=0.032)와 좌측 청력(F=4.15, p=0.016)의 평균값이 높은 것을 알 수 있다.

표 11. 피로호소 정도에 따른 혈당과 청력의 평균비교

피로도	당뇨	청력	
	혈당 mg/dl	좌 dB	우 dB
없다	84.95 (19.72)	21.09 (14.90)	23.19 (16.04)
가끔 호소	85.12 (13.52)	22.10 (17.43)	23.10 (17.70)
자주 호소	90.95 (36.90)	26.32 (18.23)	26.38 (18.37)
평균 검정	F	3.45	1.68
	p	0.032*	0.188

*p<0.05

3.3 주관적 정신건강지수의 특성

3.3.1 생활습관과 주관적 정신건강지수와의 관계

표 12에 생활습관에 따라 주관적 정신건강지수의 항목별 평균에 차이가 존재하는가를 일원분산분석법에 의해 검정한 결과와 생활습관의 항목별 관리기준에 따라 주관적 정신건강지수 항목인 직무스트레스, 피로도, 근골격계통증의 호소자 여부의 분포에 차이가 존재하는가를 카이제곱 검정에 의해 얻은 결과를 나타낸 것이다. 표 12에서 보면 유의수준 0.05에서 흡연여부는 직무스트레스의 평가 항목 중에서 직무불안정과 조직체계, 총점의 평균값에 차이를 보이는 것으로 나타났다. 또한, 직무스트레스와 피로도의 호소여부에 따

라 흡연자 비율이 달라지는 것으로 나타났으며, 피로호소자의 경우에는 과음자 비율도 달라지는 것으로 나타났다.

표 12. 생활습관에 따른 주관적 정신건강지수의 검정 결과

구분		생활습관(p-value)		
		흡연	음주	운동량
직무 스트레스	직무요구	0.61	0.55	0.18
	직무자율	0.17	0.76	0.63
	관계갈등	0.40	0.90	0.28
	직무불안정	0.00*	0.73	0.35
	조직체계	0.01*	0.90	0.55
	보상부적절	0.11	0.70	0.10
	직장문화	0.80	0.07	0.48
총 점	0.01*	0.86	0.22	
직무스트레스	동질성 검정	0.01*	0.01	0.50
피로도	0.00*	0.00*	0.68	
근골격계통증호소	0.59	0.59	0.63	

*p<0.05

표 13에 의하면 흡연자는 직무스트레스의 직무불안정(F=10.05, p=0.002), 조직체계(F=8.09, p=0.005), 직무스트레스 총점(F=6.12, p=0.014) 변수에서 비흡연자보다 평균값이 높은 것을 알 수 있다.

표 13. 흡연여부에 따른 정신건강지수 비교(ANOVA)

흡연 여부	직무스트레스 점수 평균(표준편차)		
	직무불안정	조직체계	총점
비흡연	48.56(17.03)	59.52(17.49)	50.44(9.89)
흡연	52.79(18.24)	63.37(18.26)	52.35(10.43)
평균 검정	F	10.05	8.09
	p	0.002*	0.005*

*p<0.05

표 14에 의하면 직무스트레스 호소자 그룹에서의 흡연자 비율이 더 높게 나타났으나($\chi^2=6.543$, df=1, p=0.011), 모르겠다고 응답한 사람을 제외한 동질성 검정에서는 피로호소자의 흡연자 비율은 낮게 나타나고 있음을 볼 수 있다($\chi^2=23.04$, df=1, p<0.001).

모르겠다고 응답한 사람을 제외한 동질성 분포검정에 의하면(표 15) 피로호소자 그룹에서는 주 3회 이상 음주하는 과음자 비율이 정상인 그룹보다 더 낮게 나타나고 있음을 볼 수 있다($\chi^2=9.81$, df=1, p=0.002).

즉, 직무스트레스를 받는 그룹에서는 흡연자 비율은 높은 반면, 피로호소자 그룹에서는 흡연자 비율이나 과음주자 비

율은 낮은 것으로 나타났다.

표 14. 흡연여부에 따른 주관적 정신건강지수 분포

지수		흡연여부		
		비흡연	흡연	합계
직무 스트레스	정상	210 (60.7%)	136 (39.3%)	346 (100%)
	호소자	183 (51.1%)	175 (48.9%)	358 (100%)
	합계	393 (55.8%)	311 (44.2%)	704 (100%)
피로호소	정상	135 (46.9%)	153 (53.1%)	288 (100%)
	호소자	240 (65.6%)	126 (34.4%)	366 (100%)
	합계	375 (57.3%)	279 (42.7%)	654 (100%)

표 15. 과음여부에 따른 주관적 정신건강지수 분포

지수		음주여부		
		주 2회 이하 음주	과음자	합계
피로호소	정상	248 (42.03%)	40 (62.50%)	288 (44.04%)
	호소자	342 (57.97%)	24 (37.50%)	366 (55.96%)
	합계	590 (100%)	64 (100%)	654 (100%)

3.3.2 신체건강지수와 주관적 정신건강지수와의 관계

표 16은 신체건강지수의 항목별 정상여부에 따라 직무스트레스 평가점수의 평균에 차이가 존재하는가와 주관적 정신건강지수의 항목별 관리기준에 따라 신체건강지수 항목의 정상인과 비정상자간의 분포에 차이가 존재하는가를 검정한 결과이다. 표 16에서 보면 유의수준 0.05에서 간기능 정상여부에 따라 직무스트레스의 직무자율, 관계갈등, 직장문화 점수의 평균값에 차이를 보이는 것으로 나타났다. 또한, 청력 정상여부에 따라 유의수준 0.05에서 직무스트레스의 직무자율 점수의 평균값에 차이를 보이는 것으로 나타났다. 한편, 유의수준 0.05에서 주관적 정신건강지수의 항목별 관리기준에 따라 신체건강지수 항목의 정상인과 비정상자간의 분포에 차이가 존재하는 변수는 존재하지 않는 것으로 나타났다.

표 17에 의하면 간기능 이상인 그룹에서 직무자율(p=0.050)과 관계갈등(p=0.049) 스트레스 평균점수가 낮게 나타난 반면, 직장문화 스트레스 평균점수는 높게 나타났다

($p=0.029$). 또한, 청력에 이상이 있는 그룹은 직무자율 스트레스 점수가 낮게 나타났다($p=0.016$).

표 16. 신체건강지수에 따른 주관적 정신건강지수의 검정 결과

구분		신체건강지수(p -value)				
		비만	혈압	혈당	간장	청력
직무스트레스	직무요구	0.178	0.600	0.061	0.213	0.225
	직무자율	0.391	0.087	0.857	0.050*	0.016*
	관계갈등	0.587	0.447	0.618	0.049*	0.106
	직무불안정	0.457	0.403	0.920	0.417	0.856
	조직체계	0.852	0.659	0.368	0.420	0.569
	보상부적절	0.464	0.781	0.810	0.678	0.521
	직장문화	0.751	0.633	0.441	0.029*	0.556
	총 점	0.962	0.400	0.553	0.752	0.315
직무스트레스	동질성	0.984	0.600	0.419	0.987	0.588
피로도	검정	0.736	0.308	0.462	0.568	0.252
근골격계 통증호소		0.925	0.957	0.102	0.901	0.630

* $p<0.05$

표 17. 간기능 정상여부에 따른 직무스트레스 점수평균 비교

지수		직무스트레스		
		직무자율	관계갈등	직장문화
간기능	정상	53.72 (17.50)	43.12 (15.19)	40.03 (15.26)
	이상	50.15 (16.03)	40.12 (12.96)	43.52 (15.13)
평균 검정	F	3.89	3.71	4.79
	p	0.050*	0.049*	0.029*
청력	정상	53.65 (17.39)		
	이상	48.09 (15.77)		
평균 검정	F	5.80		
	p	0.016*		

* $p<0.05$

3.4 재해여부에 따른 안전보건지수 특성

704명의 연구 대상자를 산업재해 경험이 있는 근로자 54명(7.67%)와 재해 경험이 없는 근로자로 분류하여 안전보건지수의 특성을 분석하였다. 표 18은 연구 대상자 704명 중에서 비재해자 650명과 재해자 54명의 연령대 분포를 나타낸 것이다. 표 18에서 보면 비재해자는 30~39세가 50.0%로 제일 많지만 재해자는 40~49세에서 48.1%로 가

장 많이 발생한 것을 알 수 있다.

표 18. 재해자여부에 따른 연령 특성

구분	항목	비재해자		재해자	
		인원(명)	비율	인원(명)	비율
연령	20~29세	24	3.7%	1	1.9%
	30~39세	325	50.0%	21	38.9%
	40~49세	222	34.2%	26	48.1%
	50~59세	79	12.2%	6	11.1%
	합계	650	100%	54	100%
	평균연령	38.3±6.94		38.5±6.7	

표 19에 재해여부에 따라 안전보건지수의 항목별 평균에 차이가 존재하는가를 일원분산분석법에 의해 검정한 결과와 재해여부에 따라 안전보건지수 항목의 정상인과 비정상자간의 분포에 차이가 존재하는가를 카이제곱 검정에 의해 얻은 결과를 나타낸 것이다. 표 19에서 보면 유의수준 0.05에서 직무스트레스의 직무불안정과 보상부적절, 총점의 평균값에 차이를 보이는 것으로 나타났다. 또한, 분포의 동질성 검정에 의하면 재해여부에 따라 흡연자, 과음자, 청력 이상자, 피로호소자, 근골격계호소자 비율에 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 19. 재해자여부에 따른 안전보건지수의 검정 결과

지수		재해여부(p -value)	
		평균차이 F검정	분포 동질성 검정
생활습관	흡연여부	-	0.001*
	과음주 여부	-	0.032*
	운동부족 여부	-	0.915
신체건강 지수	비만	BMI	0.887
	혈압	이완기	0.219
		수축기	0.579
	당뇨	혈당	0.998
	간기능	AST	0.566
		ALT	0.789
		γ -GTP	0.810
청력	좌	0.263	
	우	0.066	
주관적 정신건강 지수	직무 스트레스	직무요구	0.222
		직무자율	0.126
		관계갈등	0.648
		직무불안정	0.013*

표 19. 재해자여부에 따른 안전보건지수의 검정 결과 (계속)

지수			재해 여부(p-value)	
			평균차이 F검정	분포 동질성 검정
주관적 정신건강 지수	직무 스트레스	조직체계	0.142	0.064
		보상부적절	0.013*	
		직장문화	0.930	
		총 점	0.027*	
	피로호소 여부		-	0.012*
근골격계통증호소 여부		-	0.000*	

표 20은 재해여부에 따라 평균차이를 보인 직무스트레스 항목들로 재해자 그룹에서 직무불안정과 보상부적절, 총점 등이 높게 나타난 것을 볼 수 있다.

표 20. 재해여부에 따른 정신건강지수 비교

재해여부	직무스트레스 평균(표준편차)			
	직무불안정	보상부적절	총점	
비재해자	49.95(17.72)	53.38(17.99)	51.04(10.30)	
재해자	56.17(16.28)	59.67(16.05)	54.22(7.93)	
평균 검정	F	6.22	6.18	4.89
	p	0.013*	0.013*	0.027*

*p<0.05

표 21의 분포의 동질성 검정에 의하면 유의수준 0.05하에서 흡연자, 과음자, 청력 이상자, 근골격계호소자 그룹이 재해자 비율이 상대적으로 더 높은 것으로 나타났으며, 반면에 피로호소자 그룹의 재해자 비율이 더 낮은 것으로 나타났다.

표 21. 재해자여부에 따른 안전보건지수 분포의 비교

지수		재해여부		
		비재해자	재해자	합계
흡연	비흡연	375 (95.4%)	18 (4.6%)	393 (100%)
	흡연	275 (88.4%)	36 (11.6%)	311 (100%)
음주	주 2 이하	589 (93.0%)	44 (7.0%)	633 (100%)
	과음자	61 (85.9%)	10 (14.1%)	71 (100%)
청력	정상	598 (93.0%)	45 (7.0%)	643 (100%)
	이상	52 (85.2%)	9 (14.8%)	61 (100%)

표 21. 재해자여부에 따른 안전보건지수 분포의 비교 (계속)

지수		재해여부		
		비재해자	재해자	합계
피로호소	정상	258 (89.6%)	30 (10.4%)	288 (100%)
	호소자	347 (94.8%)	19 (5.2%)	366 (100%)
근골격계 통증호소	정상	427 (95.5%)	20 (4.5%)	447 (100%)
	호소자	223 (86.8%)	34 (13.2%)	257 (100%)
합계		650 (92.3%)	54 (7.7%)	704 (100%)

4. 결론 및 검토

본 연구에서는 생활습관지수, 신체건강지수, 주관적 정신건강지수들 사이의 상호관련성을 규명하고, 재해발생과 관련이 있는 지수들을 파악하여 안전보건활동에 관한 관리 변수로 이용하고자 하였다. 표 22는 안전보건지수들 사이의 상호 연관성 및 재해발생과의 연관성에 관한 검정 결과를 요약한 것이다. 표 22에서 보면 생활습관 변수인 흡연과 음주는 혈압이나 간기능, 직무스트레스, 피로도와 연관성이 있으며, 흡연, 음주, 청력, 피로도, 근골격계질환 호소여부에 따라 재해자와 비재해자의 발생 분포에 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 22. 안전보건지수들의 상호 연관성 및 재해발생과의 연관성

		생활습관 지수			주관적 정신건강지수			재해 여부
		흡연	음주	운동량	스트레스	피로도	근골호소	
생활 습관	흡연							●
	음주							●
	운동량							
신체 건강 지수	비만				○			
	혈압	○	○	○				
	당뇨					○		
청력	간기능	○	●					
	청력					○		●
	스트레스	●						○
주관적 정신 건강 지수	피로도	●	●					●
	근골호소							●

○ 평균차이 존재, ● 분포 차이 존재, ● 평균과 분포차이 존재

재해를 감소시키기 위해서는 본 연구를 통해 도출된 산업 재해와 연관성이 있는 지수인 청력이상, 피로도, 근골격계질환 호소여부와 생활습관지수인 음주, 흡연에 대한 관리대책이 필요하다고 여겨진다.

재해는 물리적 요인과 인적 요인이 서로 복잡하게 결합되어 발생되기 때문에 본 연구에서 분석한 인적요인 자료만으로는 재해의 원인을 설명할 수는 없을 것이다. 그러나 재해 발생과 연관성이 있는 피로도와 근골격계질환 호소, 음주 및 흡연여부, 청력이상에 해당되는 근로자에 대해서는 기존의 물리적 측면에서의 재해예방 정책뿐만 아니라 생활습관 개선, 작업의 배치 등의 인적 요소의 관리가 병행되는 것이 필요하다. 특히, 직장인들 사이에 존재하는 음주와 흡연문화를 대신하여 공동체 의식을 높일 수 있는 직장인 지원프로그램의 개발이 요구된다.

본 연구는 조선업종의 한 회사를 대상으로 이루어진 한계점이 있으나, 생활습관과 건강검진, 직무스트레스, 근골격계질환 조사 등의 자료들을 종합, 분석하여 재해와 연관된 변수들을 도출함으로써 향후 재해예방을 위한 기초 자료로 활용가치가 클 것으로 여겨진다.

참고 문헌

김태기, 조선업 안전보건 투자효과 분석, 산업안전보건연구원 연구보고서, 2003.

고용노동부, 산업안전보건법 노동부령 제 195호, 2003. www.molab.go.kr

오원기, 김형수, 엄창수, 장성훈, 이건설, 정최경희, 김근희, 이관형, 제조업 사업장의 산업안전보건 비용, 대한산업의학회지, 20(1), pp.25-36, 2008.

보건복지부, 2010년 상반기 성인흡연 실태조사 결과, 2010.

보건복지부, 제3기 국민건강영양조사 결과, 2005.

한국산업안전공단, 근골격계부담작업 유해요인조사지침 (KOS HA CODE H-30-2003), 한국산업안전공단, 2003.

저자 소개

표 연 p1396@hshi.co.kr

한성대학교 산업경영공학과 박사과정

현 재: 현대삼호중공업 차장

관심분야: 인간공학, 근골격계질환 예방, 안전경영

정 병 용 byjeong@hansung.ac.kr

한국과학기술원 산업공학과 공학박사

현 재: 한성대학교 산업경영공학과 교수

관심분야: 인간공학, 근골격계질환 예방, 안전경영

논문접수일 (Date Received) : 2010년 10월 12일

논문수정일 (Date Revised) : 2010년 10월 29일

논문게재승인일 (Date Accepted) : 2010년 10월 29일