

# 조선업 종사자의 근골격계질환 자각증상과 직무 스트레스에 대한 연구

이유정 · 김태형\* · 장성록†

부경대학교 안전공학과 · \*신한기계(주)  
(2011. 3. 29. 접수 / 2011. 9. 20. 채택)

## A Study on Musculoskeletal Disorders and Job Stress of Workers in a Shipbuilding Company

YuJeong Lee · Tae-Hyeong Kim\* · Seong Rok Chang†

Department of Safety Engineering, Pukyong National University

\*Shin-han Machinery Co., Ltd

(Received March 29, 2011 / Accepted September 20, 2011)

**Abstract :** Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) have become a hot issue in the Korean workplace for the past several years. So many manufacturing companies have tried to improve the work environments for the control and the prevention of the WMSDs. This study investigates the relation between WMSDs and job stress from 965 workers in a shipbuilding company by questionnaire analysis. The seven job stress factors which are job autonomy, job insecurity, organizational system, workplace culture, unfair compensation, relationship conflict, and job requirement were analyzed. The prevalence of musculoskeletal disorders symptoms were 12.9%. The analysis showed that job stress by job autonomy was higher than that by job stress factor. WMSDs were associated with job requirement, organizational system, unfair compensation and workplace culture. The results could be used to design the management program for the reduction of job stress.

**Key Words :** WMSDs, job stress, shipbuilding company

### 1. 서론

우리나라 근골격계질환은 1986년 모 방송국의 타이피스트에 의한 질병을 시작으로 1996년 전화교환원의 VDT 증후군을 통해서 본격적으로 알려지게 되었다. 그 이후 제조업 중에서 큰 비중을 차지하는 자동차 및 중공업 관련 산업 근로자의 근골격계질환 산재를 통해서 관심이 급속도로 커지게 되었다.

작업관련성 근골격계질환(WMSDs : Work-related Musculoskeletal Disorders)이란 지속적인 단순반복 작업 등으로 피로가 누적되어 목, 어깨, 팔, 허리 등의 신경, 근육, 건 및 인초 등에 이상감각, 통증, 마비 등의 증상이 나타나는 질환들을 통칭하여 말한다. 또한 근육, 건, 말초신경, 혈관계에 미세손상이 누적되어 발생하는 것으로 반복운동성 장애, 누적외상성 장애 등 여러 가지 명칭으로 불리어져

왔다<sup>1)</sup>. 고용노동부에 따르면 근골격계질환은 1993년 2건 발생 이후 폭발적인 증가세를 보였으며, 2008년에는 전체 업무상 질병자 중 68.9%로 높은 발생율을 보이고 있다<sup>2)</sup>. 그 중에서 제조업은 타 산업과 비교했을 때 근골격계질환자의 비율이 매우 높은 것으로 나타났으며<sup>3)</sup>, 최근 10년간의 제조업 재해율을 전체산업과 비교했을 때 2배 이상 높은 수준인 것으로 나타났다<sup>4)</sup>. 조선업의 경우 제조업 중에서도 열악한 작업환경을 가지며, 인간공학적 유해인자가 공존하고, 종사자들이 대체적으로 장기 근무를 하며 노동강도가 높고, 노출인구가 많은 특성상 근골격계질환의 유병률이 높게 나타난다는 연구결과가 있다<sup>5)</sup>.

또한 근골격계질환과 더불어 스트레스 관련 질환의 경우에도 주요한 산업재해의 요인으로 대두되고 있는데, 직무 스트레스란 업무상 요구사항이 근로자의 능력이나 자원, 요구와 일치하지 않을 때 생기는 유해한 신체적 정서적 반응이라고 정의하고 있다<sup>6)</sup>. NIOSH(National Institute for Occupational

\* To whom correspondence should be addressed.  
srchang@pku.ac.kr

Safety and Health)는 직무만족도, 노동강도 강화, 단조로운 작업, 직무재량, 사회적지지 등의 사회심리적 요인이 잠재적으로 작업관련성 근골격계 질환과 관련이 있다고 발표했다<sup>7)</sup>.

근골격계질환에 사회·심리적 스트레스가 미치는 영향에 관한 연구들은 국내외에서 다양하게 발표되고 있다. 사회·심리적 스트레스는 근골격계 질환과 연관성이 있으며<sup>8)</sup>, 정신적 스트레스가 근골격계증상을 유발하는 중요한 위험 요인이라는 연구결과<sup>9)</sup>와 과도한 정신적 긴장이 상지 근골격계 증상들의 위험요인이라는<sup>10)</sup> 연구들이 있었다. 또한 직무요구도 및 정신적인 노동강도의 증가, 시간적 압박이 근골격계 증상과 관련이 있는 것으로 발표되었다<sup>11-14)</sup>. 직무만족도가 낮은 그룹에서 상지 근골격계 증상과 관련이 있다는 연구가 다수 있었고<sup>15-18)</sup> 직무재량권이 부족하다고 느끼는 그룹이 목과 어깨의 증상과 관련이 있다는 연구가 있었다<sup>19-21)</sup>. 또한 고용의 불안정성을 느끼는 근로자에서 근골격계질환과 관련이 있는 것으로 보고된 연구가 있었다<sup>22)</sup>. 최근의 연구에서는 직무 스트레스와 관련된 요인 중 직무 만족도와 사회적 지지가 경추부의 질환과, 낮은 직무 재량도와 높은 직무 요구도, 직무 만족도의 저하가 요추부의 질환에 대해 타당한 근거(reasonable evidence)가 있는 것으로 보고하였다. 또한 어깨 부위의 질환과 낮은 직무 재량도가 연관성이 있다고 하였다<sup>23)</sup>.

국내연구에서는 직무요구도가 높고 재량이 낮으며 사회적인 지지가 낮은 경우 근골격계 증상 유병률이 증가하며<sup>24)</sup>, 직무요구 및 업무량에 대한 부담감이 근골격계질환 발생에 있어 가장 중요한 역할을 한다고 하였다<sup>25-28)</sup>. 자동차 조립작업자를 대상으로 실시한 연구에서는 사회적지지, 직무에 대한 불안정이 근골격계 증상호소율과 관련이 있고<sup>29)</sup>, 직무요구에 의한 스트레스는 모든 부위의 근골격계자각증상 호소율에 유의한 영향을 준다고 하였다<sup>30)</sup>. 중공업 작업자의 직무 스트레스와 근골격계 질환의 관련성에 대한 연구에서 각 스트레스 집단 간 작업자의 근골격계질환 유병률로 비교한 결과 스트레스 고긴장 집단의 근골격계질환 유병률이 가장 높았다<sup>31)</sup>. 또한 항공기 복합소재 부품 제조업 종사자를 대상으로 실시한 연구에서는 육체적 피로감과 직무 스트레스는 밀접한 관련이 있다고 하였다<sup>32)</sup>.

본 연구에서는 조선업 종사자를 대상으로 한국 산업안전보건공단의 근골격계 부담작업 유해요인 조사지침에 수록되어있는 근골격계질환 증상조사

표를 이용하여 작업에 의한 근골격계 자각증상을 분석하였다. 또한 한국형 직무 스트레스 요인 측정도구 조사표를 사용하여 근로자들의 직무 스트레스를 일으키는 요인이 무엇인지 파악하였다. 그 결과를 바탕으로 조선업 종사자의 근골격계질환 자각증상과 직무 스트레스 요인의 연관성을 분석하고 각 요인들이 개인 및 조직에 미치는 영향을 파악하였다.

## 2. 연구대상 및 방법

### 2.1. 연구대상 및 기간

본 연구에서는 울산에 소재해있는 A조선업 종사자 1,244명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조사기간은 2010년 6월부터 8월까지 약 3개월간 실시하였으며 조사대상자 1,244명 중 근골격계질환 자가 평가표와 직무 스트레스 조사표의 모든 항목을 응답하지 않은 자 혹은 전체 설문지의 설문응답 신뢰가 떨어지는 응답자를 제외한 965명의 응답 설문지를 대상으로 분석을 수행하였다.

### 2.2. 연구방법 및 내용

본 연구에서는 자기기입식 설문조사를 통해 연령, 성별, 근무기간, 직무내용, 여가 및 취미활동 등의 인구학적 변수와 작업에 의한 직무 스트레스 정도, 신체의 근골격계 자각증상 등을 조사하였다.

#### 2.2.1. 근골격계 자각증상 설문

작업에 의한 근골격계 자각증상을 알아보기 위해서 한국산업안전보건공단의 근골격계 부담작업 유해요인 조사지침에 수록되어있는 근골격계질환 증상조사표를 이용하였다<sup>33)</sup>. 본 조사표의 설문항목은 통증 부위별 증상과 징후, 과거질환력, 현재 작업의 육체적 부담 정도 등으로 구성되어 있다.

NIOSH 기준으로 분류한 전체 근로자의 근골격계질환 자각증상은 Table 1과 같다. 통증 기간, 빈

Table 1. Definition of MSDs symptom

증상	통증정도		
	정상	관리대상자 및 통증호소자에 해당 없음	
관리대상자	통증기간	적어도 1주일 이상 지속(OR)	
	통증빈도	1달에 한번 이상 발생	
	통증강도	'중간 정도'	
통증호소자	통증기간	적어도 1주일 이상 지속(AND)	
	통증빈도	1달에 한번 이상 발생	
	통증강도	'심한 통증' 이상	

도, 강도의 정도에 의해서 자각증상을 구분할 수 있으며, 정상, 관리대상자, 통증호소자 등의 세 가지 증상으로 나타낸다.

**2.2.2. 직무 스트레스 설문**

직무 스트레스 측정 방법으로는 2005년 한국산업안전보건공단에서 개발된 “한국형 직무 스트레스 요인 측정도구”를 사용하였다<sup>34)</sup>. 본 연구에서 사용한 조사는 기본형에 비해서 비교적 작성시간이 적게 소요되며, 우리나라 근로자의 중요한 스트레스 원인이 무엇인지를 확인할 수 있으면서, 동시에 현장에서 쉽게 적용할 수 있는 현장진단용 측정도구인 총 24개의 문항으로 구성되어 있는 단축형 설문지를 사용하였다. 단축형의 직무 스트레스 설문지는 직무요구, 직무자율, 관계갈등, 직무불안정, 조직체계, 보상부적절, 직장문화 등 7가지 항목의 직무 스트레스 요인으로 구성되어 있다.

직무 스트레스 평가방법으로는 설문결과를 각 영역별로 실제 점수를 단순 합산하는 방식과 7개 영역을 균등하게 100점으로 환산하는 방식이 있다. 실제 점수를 단순 합산하는 방식은 각 영역별로 문항 수가 동일하지 않고, 직무 스트레스 요인을 하나의 점수로 표현할 때 일부 영역점수가 과도하게 반영 될 수 있으므로 본 연구에서는 각 영역을 균등하게 100점으로 환산하는 방식을 사용하였다<sup>34)</sup>.

각 영역별 환산점수를 구하는 식은 아래와 같으며, 계산방법을 예를 들면 ‘직무요구’ 영역의 경우 4개의 설문 문항으로 구성되며 각 문항의 점수는 1~4점으로, 예상 가능한 최고점수는 16점, 최저점수는 4점이다. 실제 점수가 16점일 경우 식을 통해서 환산하면 100점이 된다.

$$\text{각 영역별 환산 점수} = \frac{(\text{실제점수} - \text{문항 수}) \times 100}{\text{예상 가능한 최고 점수} - \text{문항 수}}$$

**2.2.3. 분석 방법**

본 연구에서는 수집된 데이터를 통해 SPSS 12.0K 프로그램을 사용하였다. 조사대상자의 사회 인구학적 특성, 개인적 특성, 작업관련 특성, 근골격계 자각증상의 특성과 직무 스트레스의 관련성 여부를 분석하였다.

**3. 연구결과**

**3.1. 조사 대상자의 특성**

본 연구에서의 설문은 응답자의 특성에 따른 분

석을 할 수 있도록 계층변수로 기본 항목 설문 문항을 설계하였다. 기본 항목은 성별, 연령(20대 이하, 30대, 40대, 50대 이상), 결혼 여부, 근무 연수(1년 미만, 1년 이상 10년 미만, 10년 이상 20년 미만, 20년 이상), 업무 형태(관리, 현장), 운동 여부, 고용 형태(직영, 협력), 작업의 힘든 정도(전혀 힘들지 않음, 견딜만 함, 약간 힘들, 매우 힘들)로 구성하였다. 각 기본 항목에 대한 설문 응답자의 인원 수 및 점유율은 Table 3의 분석 결과와 같다.

**3.2. 근골격계질환 자각증상 분석결과**

전체 근로자의 근골격계질환 자각증상은 Table 2와 같이 나타났다. 전체의 12.9%가 관리대상 및 통증호소자인 것으로 분석되었다.

본 연구에서 실시한 근골격계질환 증상조사 설문응답결과를 각각의 특성에 따라 구분하여 Table 3에 나타났다. 성별에 따라서는 남성이 여성보다 ‘관리대상자’ 및 ‘통증호소자’의 비율이 높은 것을 알 수 있었다. 또한 여성의 경우 ‘통증호소자’는 없는 것으로 나타났다. 이는 본 연구에서 실시한 업종의 특성상 여성의 비율이 낮기 때문에 여성이 남성보다 근골격계질환자가 적다고 판단하기에는 무리가 있다.

연령대에 따른 근골격계질환 자각증상자의 비율은 50대 이상에서 특히 낮은 것으로 나타났고, 30대에서 자각증상자의 비율이 가장 높은 것으로 나타났다.

결혼 여부에 있어서는 미혼의 상태인 근로자가 ‘관리대상자’ 및 ‘통증호소자’의 비율이 높았으나 차이는 크지 않았다.

근무연수에 따른 근골격계질환 자각증상은 ‘1년 미만’의 근로자에서 ‘관리대상자’ 및 ‘통증호소자’의 비율이 가장 낮은 것으로, ‘20년 이상’의 근로자가 가장 높은 것으로 나타났지만 각 근무연수별로 차이는 크지 않았다.

업무 형태별로는 차이가 거의 없는 것으로 나타났고, 고용형태에 있어서는 큰 차이가 있는 것으로 분석되었다. ‘직영’소속의 근로자가 ‘협력업체’소속의 근로자에 비해서 ‘관리대상자’ 및 ‘통증호소자’의 비율이 매우 높은 것으로 나타났다.

Table 2. Analysis of MSDs awareness

	전 체	정 상	관리대상자	통증호소자
인원수(명)	965	840	95	30
비율(%)	100.0	87.0	9.8	3.1

Table 3. Analysis of variables influencing MSDs awareness

		인원수 (비율,%)	정 상 (비율,%)	관리대상자 (비율,%)	통증호소자 (비율,%)
성별	남	909 (94.2)	787 (86.6)	92 (10.1)	30 (3.3)
	여	56 (5.8)	53 (94.6)	3 (5.4)	0 (0.0)
연령	20대이하	235 (24.4)	203 (86.4)	23 (9.8)	9 (3.8)
	30대	332 (34.4)	279 (84.0)	38 (11.4)	15 (4.5)
	40대	238 (24.7)	205 (86.1)	29 (12.2)	4 (1.7)
	50대이상	154 (16.1)	148 (96.1)	4 (2.6)	2 (1.3)
결혼 여부	기혼	616 (63.8)	546 (88.6)	53 (8.6)	17 (2.8)
	미혼	322 (33.4)	268 (83.2)	41 (12.7)	13 (4.0)
근무 연수	<1	78 (8.1)	71 (91.0)	6 (7.7)	1 (1.3)
	1-9	640 (66.3)	553 (86.4)	62 (9.7)	25 (3.9)
	10-19	140 (14.5)	123 (87.9)	15 (10.7)	2 (1.4)
	≥20	81 (8.4)	68 (84.0)	11 (13.6)	2 (2.5)
업무 형태	관 리	104 (10.8)	89 (85.6)	14 (13.5)	1 (1.0)
	현 장	845 (87.6)	735 (87.0)	81 (9.6)	29 (3.4)
고용 형태	직 영	283 (29.3)	215 (76.0)	48 (17.0)	20 (7.1)
	협 력	682 (70.7)	625 (91.6)	47 (6.9)	10 (1.5)
운동 여부	한 다	145 (15.0)	125 (86.2)	17 (11.7)	3 (2.1)
	안한다	820 (85.0)	715 (87.2)	78 (9.5)	27 (3.3)
작업의 힘든 정도	전혀 힘들지않음	66 (6.8)	65 (98.5)	1 (1.5)	0 (0.0)
	견딜만함	470 (48.7)	438 (93.2)	29 (6.2)	3 (0.6)
	약간힘듦	299 (31.0)	244 (81.6)	43 (14.4)	12 (4.0)
	매우힘듦	88 (9.1)	59 (67.0)	16 (18.2)	13 (14.8)

1회에 30분 이상 주 2회 이상 운동을 하는 그룹과 운동을 하지 않는 그룹 간에는 근골격계질환의 자각증상자의 비율 차이가 거의 없는 것으로 분석되었다.

현재 하고 있는 작업의 신체적인 힘든 정도에 따른 결과에서는 힘든 정도의 4단계에 따라서 그 결과가 확연히 다르게 나타난 것을 알 수 있었다. ‘전

Table 4. Results of symptom survey

	All	목	어깨	팔	손	허리	다리
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
관리대상자	96 (100)	14 (14.6)	38 (39.6)	13 (13.5)	23 (24.0)	31 (32.3)	27 (28.1)
통증호소자	31 (100)	7 (22.6)	12 (38.7)	8 (25.8)	16 (51.6)	14 (45.2)	11 (35.5)

혀 힘들지 않음’에서 ‘매우 힘들’으로 힘든 정도가 높아질수록 ‘관리대상자’ 및 ‘통증호소자’의 비율이 동시에 커졌으며, 작업의 힘든 정도의 각 단계별로도 자각증상을 가진 근로자의 비율 차이가 큰 것을 알 수 있다. 즉, 작업의 강도가 클수록 골격계질환자 발생률이 증가한다는 사실을 알 수 있는 결과이다.

근골격계질환 자각증상을 가진 근로자의 통증 부위에 대한 결과를 Table 4에 나타내었다. 본 연구 대상 업종의 특성상 용접, 취부, 도장, 마킹 등의 작업이 많은 것을 알 수 있었는데 근골격계질환 자각증상을 가진 근로자들 중 ‘관리대상자’에 속하는 근로자들의 경우 어깨, 허리, 다리 등의 통증을 가진 근로자가 많았고, ‘통증호소자’에 속하는 근로자의 경우 손, 허리 등에 통증을 가진 근로자가 많은 것으로 나타났다. 이는 근로자들이 현재 하고 있는 각 작업의 특성에 따라서 차이가 있는 것으로 생각된다.

### 3.3. 직무 스트레스 분석 결과

전체 근로자의 직무 스트레스 분석결과는 Table 5와 같다.

각 요인의 환산된 평균점수를 비교해 보았을 때, 직무자율에 의한 스트레스가 가장 높은 것으로 나타났다. 다음으로 조직체계에 의한 스트레스가 높은 것으로 분석되었다.

Table 6은 직무 스트레스에 관한 분석 내용을 나타내고 있다. 분석 데이터는 정규분포를 따르고 있지 않으므로 비모수 검정 방법인 Kruskal-Wallis 기법을 사용하였으며, 유의수준 5%를 기준으로 분석하였다.

성별에 의한 직무 스트레스 요인으로는 직무요구, 직무자율의 항목에서 남녀 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 직무요구 항목의 경우 남성, 직무자율의 경우 여성이 스트레스를 더 많이 받는 것으로 분석되었다. 하지만 여성 작업자의 비율이 남성에 비해서 현저히 낮기 때문에 성별에 의한 차이가 있다고 단정 짓기에는 무리가 있다.

Table 5. Analysis of job stress

직무 스트레스	항목수	평균 (표준편차)	하위25% N(%)	하위50% N(%)	상위50% N(%)	상위25% N(%)
전 체	24	45.4 (9.5)	383 (39.7)	250 (25.9)	181 (18.8)	151 (15.6)
직무요구	4	48.6 (16.3)	267 (27.7)	358 (37.1)	166 (17.2)	174 (18.0)
직무자율	4	52.2 (16.7)	223 (23.1)	358 (37.1)	130 (13.5)	254 (26.3)
관계갈등	3	39.3 (14.2)	-	645 (66.8)	157 (16.3)	163 (16.9)
직무불안정	2	43.6 (21.6)	503 (52.1)	207 (21.5)	13 (1.3)	242 (25.1)
조직체계	4	50.5 (17.1)	284 (29.4)	324 (33.6)	129 (13.4)	228 (23.6)
보상부적절	3	47.1 (16.6)	426 (44.1)	142 (14.7)	203 (21.0)	194 (20.1)
직장문화	4	36.5 (16.1)	579 (60.0)	-	262 (27.2)	124 (12.8)

연령대에 의한 직무 스트레스 요인으로는 직무 요구, 직무자율, 관계갈등의 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다( $p<0.05$ ). 직무요구 항목의 경우 30대의 연령대에서 스트레스를 가장 많이 받는 것으로 나타났으며, 이는 직무에 대한 이해도 및 능력이 어느 정도 안정되는 연령대인 30대에서 업무량이 증가하고, 책임감을 요구하는 직무의 발생이 커지게 되어 직무부담 및 업무량에 의한 스트레스가 큰 것으로 사료된다.

결혼 여부에 따른 직무 스트레스를 알아보면 직무자율, 관계갈등, 조직체계 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다( $p<0.05$ ). 직무자율 항목의 경우 미혼 상태인 근로자가 스트레스를 더 많이 받는 것으로 나타났는데, 미혼인 근로자의 경우 20대가 많으며, 이는 연령대에 따른 결과의 원인과 유사한 것으로 생각된다. 관계갈등 항목의 경우 기혼 근로자의 직무 스트레스가 높은 것으로 나타났는데, 이도 마찬가지로 기혼 그룹이 연령대가 높으므로 연령대에 따른 결과의 원인과 유사한 것으로 생각된다. 조직체계 항목의 경우 기혼자가 미혼자에 비해서 스트레스를 더 많이 받는 것으로 나타났는데, 이는 조직운영 및 자원, 조직 내 갈등, 본인의 직위에 대한 불만 등이 가족을 부양하고 있는 기혼자의 그룹에서 더 많기 때문인 것으로 생각된다.

근무연수에 따른 직무 스트레스를 알아보면, 직무요구, 직무자율, 조직체계 항목에서 통계적인 차이를 보이고 있다( $p<0.05$ ). 1년 미만의 근로자들이

직무요구에 의한 스트레스가 가장 적은 것으로 나타났다 그 이외의 근속연수 그룹에서 모두 비슷한 값으로 상대적으로 스트레스를 많이 받는 것으로 나타났다.

업무형태에 따른 각 항목 직무 스트레스를 알아 보면, 직무요구, 직무자율, 직무불안정, 조직체계, 보상부적절 항목에서 통계적인 유의차를 보이고 있다( $p<0.05$ ). 직무요구를 제외한 4가지 항목에서 현장직이 관리직보다 스트레스를 많이 받는 것으로 나타났다. 직무요구 항목의 경우 관리직이 현장 직보다 스트레스가 높은 것을 알 수 있었다. 관리 직은 사무업무와 현장관리를 동시에 수행하여 과도한 직무에 대한 부담감을 가질 수 있으며, 현장 관리에 있어서 시간적인 압박을 받는 경우가 많아 그에 따른 스트레스가 클 것으로 생각된다. 직무자율, 직무불안정, 조직체계, 보상부적절의 항목에서는 관리직에 비해서 현장직의 근로자가 스트레스를 많이 받는 것으로 나타났는데, 현장직의 경우 관리직에 비해서 의사결정 및 직무수행 권한이 적고, 구직기회 및 고용불안정에 대한 불안감, 조직 내 갈등, 업무에 따른 보상의 불만족도가 큰 것을 알 수 있다.

고용형태에 따른 직무 스트레스 결과는 직무요구, 직무자율, 조직체계의 항목에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다( $p<0.05$ ). 본 연구에서 설문을 실시한 업체의 직영 사원이 협력업체의 근로자에 비해서 직무요구와 조직체계 항목에서 상대적으로 스트레스를 많이 받는 것으로 나타났으며, 직무자율성에 있어서는 협력업체에 속한 근로자가 스트레스를 많이 받는 것을 알 수 있었다.

1회에 30분 이상 연속적으로 주 2회 이상 운동을 하는 그룹과 운동을 하지 않는 그룹간의 직무 스트레스 분석결과는 직무자율 항목을 제외한 모든 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p>0.05$ ). 운동을 하지 않는 그룹이 직무자율에 의한 스트레스를 더 많이 받는 것으로 나타났다.

현재 하고 있는 작업의 신체적 힘든 정도에 따른 분석결과에서는 직무 스트레스 요인의 모든 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 가지는 것으로 나타났다( $p<0.05$ ). 7개의 모든 항목에서 ‘전혀 힘들지 않음’ 또는 ‘견딜만함’이라고 응답한 근로자들보다 ‘약간 힘들’ 또는 ‘매우 힘들’이라고 응답한 근로자의 직무 스트레스 점수가 높게 분석되었다.

Table 6. Analysis of variables influencing job stress factors

		인원수 (비율,%)	직무요구 평균 (표준편차)	직무자율 평균 (표준편차)	관계갈등 평균 (표준편차)	직무불안정 평균 (표준편차)	조직체계 평균 (표준편차)	보상부적절 평균 (표준편차)	직장문화 평균 (표준편차)
성 별	남	909 (94.2)	49.0(16.4)	51.7(16.7)	39.2(14.3)	43.5(21.6)	50.8(17.2)	47.2(16.8)	36.3(16.2)
	여	56 (5.8)	42.0(12.0)	59.8(16.1)	41.1(12.0)	44.0(21.2)	46.0(15.0)	46.4(13.9)	38.8(14.6)
	<i>p</i>	-	0.001*	0.000*	0.153	0.933	0.078	0.961	0.442
연 령	20대 이하	235 (24.4)	47.2(17.4)	54.9(16.7)	35.5(12.4)	41.7(20.1)	47.5(15.7)	45.7(16.2)	34.4(16.1)
	30대	332 (34.4)	51.6(16.5)	49.7(15.8)	39.4(14.0)	43.9(22.5)	51.4(17.0)	47.8(17.2)	36.9(15.7)
	40대	238 (24.7)	47.3(15.3)	52.9(17.6)	41.1(14.0)	45.5(21.5)	52.1(17.8)	47.1(16.2)	37.4(17.1)
	50대 이상	154 (16.1)	45.7(14.1)	52.4(16.9)	42.4(16.1)	42.4(21.6)	50.4(17.7)	47.9(16.8)	37.3(15.0)
	<i>p</i>	-	0.000*	0.010**	0.003*	0.288	0.054	0.733	0.050
결혼여부	기혼	616	49.0(15.6)	51.2(16.7)	40.5(14.9)	44.2(20.8)	51.5(17.6)	47.3(16.7)	36.3(16.1)
	미혼	322	47.8(17.2)	53.9(16.4)	37.0(12.5)	42.7(23.2)	49.0(16.1)	46.9(16.6)	36.4(16.1)
	<i>p</i>	-	0.364	0.031**	0.045**	0.554	0.039**	0.990	0.274
근속연수	<1	78 (8.1)	41.8(17.2)	58.8(17.7)	36.0(13.1)	39.3(23.1)	44.8(16.0)	44.0(15.6)	36.0(18.1)
	1-9	640 (66.3)	49.4(16.1)	52.8(16.3)	38.9(13.5)	43.8(21.0)	51.0(17.2)	47.6(16.7)	36.6(15.9)
	10-19	140 (14.5)	49.4(15.1)	47.8(16.6)	42.0(15.5)	45.1(22.5)	51.3(16.2)	47.9(17.1)	36.3(16.3)
	≥20	81 (8.4)	48.4(16.7)	48.6(16.4)	40.2(16.2)	43.8(23.2)	50.6(17.8)	45.8(16.0)	35.8(15.7)
	<i>p</i>	-	0.001*	0.000*	0.126	0.312	0.016**	0.352	0.982
업무형태	관 리	104 (10.8)	54.7(15.1)	42.1(11.3)	38.5(11.3)	37.8(20.0)	47.2(14.9)	42.8(14.2)	34.5(14.2)
	현 장	845 (87.6)	47.9(16.2)	53.4(16.9)	39.4(14.4)	44.3(21.6)	50.9(17.3)	47.7(16.8)	36.7(16.3)
	<i>p</i>	-	0.000*	0.000*	0.930	0.004*	0.044**	0.007**	0.159
고용형태	직 영	283 (29.3)	51.7(15.8)	50.2(15.7)	38.3(12.9)	41.9(19.8)	52.2(14.9)	48.3(17.2)	37.6(14.4)
	협 력	682 (70.7)	47.3(16.3)	53.0(17.1)	39.7(14.6)	44.3(22.2)	49.8(17.9)	46.7(16.3)	36.0(16.7)
	<i>p</i>	-	0.000*	0.031**	0.421	0.083	0.004*	0.166	0.398
운동여부 (30분 이상)	한 다	145 (15.0)	49.4(14.4)	47.5(14.3)	38.5(11.6)	43.1(19.9)	51.1(14.2)	45.0(14.9)	37.2(14.7)
	안한다	820 (85.0)	48.4(16.6)	53.0(17.0)	39.5(14.6)	43.6(21.8)	50.4(17.6)	47.5(16.9)	36.3(16.3)
	<i>p</i>	-	0.428	0.001*	0.589	0.971	0.248	0.098	0.278
작업의 힘든정도	전혀 힘들지 않음	66 (6.8)	48.4(16.8)	53.0(17.2)	39.5(18.4)	43.6(20.5)	50.4(17.5)	47.5(18.2)	36.3(18.2)
	견딜만함	470 (48.7)	46.1(15.1)	50.4(15.5)	37.8(12.5)	42.3(21.3)	47.5(16.2)	44.5(14.5)	35.1(15.6)
	약간힘듦	299 (31.0)	50.6(16.4)	54.7(17.2)	40.4(14.5)	44.8(21.8)	53.4(16.5)	49.1(16.1)	38.2(15.5)
	매우힘듦	88 (9.1)	58.0(17.2)	56.5(19.3)	42.2(15.8)	50.0(24.0)	58.5(17.2)	55.4(21.3)	39.9(17.1)
	<i>p</i>	-	0.000*	0.000*	0.025**	0.026**	0.000*	0.000*	0.000*

(\*, p<0.01, \*\*, p<0.05)

Table 7. Analysis of MSDs awareness at the job stress level

	하위25%	하위50%	상위50%	상위25%
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
정 상	351(96.1)	223(89.2)	148(81.8)	118(78.1)
관리대상자	23(6.0)	20(8.0)	29(16.0)	23(15.2)
통증호소자	9(2.3)	7(2.8)	4(2.2)	10(6.6)
전 체	383(100.0)	250(100.0)	181(100.0)	151(100.0)

### 3.4. 근골격계질환 자각증상에 따른 직무 스트레스 분석 결과

Table 7은 근골격계질환 자각증상에 대해서 직무 스트레스 레벨에 따른 비율을 나타낸 결과이다. 근골격계질환 자각증상의 ‘정상’에 속하는 근로자 비율은 직무 스트레스가 상대적으로 낮은 하위25%의 그룹에서 가장 많은 것으로 나타났고, ‘관리대상자’ 및 ‘통증호소자’의 비율은 직무 스트레스가 높은 상위 25%로 갈수록 많아지는 것으로 나타났다. 즉, 근골격계질환의 증상은 직무스트레스에 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

Table 8은 근골격계질환 자각증상에 따른 직무 스트레스 항목별 결과이다. 7개 항목의 모든 직무 스트레스 유발 요인에서 ‘정상’보다 ‘관리대상자’ 및 ‘통증호소자’의 스트레스가 높은 것으로 분석되었다. 즉, 근골격계질환 증상을 가진 근로자가 근골격계질환에 있어서 정상인 근로자보다 직무 스트레스를 더 많이 받는 것을 알 수 있는 결과이다.

증상 정도에 따른 Kruskal-Wallis 통계분석 결과는 직무요구, 조직체계, 보상부적절, 직장문화 등의 네 가지 직무 스트레스 요인 항목에서 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었다(p<0.05).

## 4. 결론

본 연구에서는 조선업 종사자를 대상으로 근골격계질환의 자각증상과 직무 스트레스 유발 요인 그리고 근골격계질환 자각증상에 따른 직무스트레

스를 분석하였다.

근골격계질환 자각증상의 결과 남성과 30대의 연령대에서 자각증상의 비율이 가장 높은 것으로 분석되어 선행연구<sup>3,35)</sup>와 유사하게 나타났다. 50대 이상의 연령대에서 근골격계 증상자가 가장 낮게 나타난 것은 50대 이상의 연령대의 경우 업무의 숙련도가 높은 근로자가 가장 많고, 퇴직에 대한 우려 때문에 근골격계 자각증상에 대한 의사표현을 하지 않은 이유도 있을 것이라고 생각된다. 또한 직영의 근로자가 협력업체의 근로자에 비해서 근골격계 증상자가 많은 것으로 분석되었는데 이는 업체별로 근골격계질환자에 대한 제도 및 사후관리의 차이에 의한 원인이라고 판단되며, 상대적으로 복지가 잘 마련되어있는 ‘직영’에서 질환자가 더 많은 비율로 조사된 것이라고 사료된다.

운동을 하는 그룹과 운동을 하지 않는 그룹 간에는 자각증상에 대한 차이가 거의 없는 것으로 분석되었는데, 이는 일상적인 신체 활동은 해당 작업 활동에 있어서 유발되는 근골격계질환의 예방에 큰 도움은 되지 않는 것으로 생각할 수 있다. 현재 하고 있는 작업이 힘들다고 느낄수록 근골격계 증상자가 많은 것으로 분석되었다. 노동강도가 높다고 느낄수록 근골격계질환이 증가한다는 선행연구<sup>13,14,24,36)</sup>와 유사한 결과이다. 이는 작업의 강도가 높을수록 근골격계질환자 발생확률이 높다는 것을 의미하며 작업순환, 작업방법의 변경, 휴식시간 조절 등의 조치가 필요함을 시사한다.

일반적인 특성에 따른 직무 스트레스 분석결과 성별에 따라서 남성은 직무요구에 의한 스트레스와 여성은 직무자율에 의한 스트레스를 상대적으로 많이 받는 것으로 나타났으며, 성별로 직무 부담감, 책임감 및 직무에 대한 의사결정권, 재량권 등이 성별로 차이가 있고 직무에 대한 권한 및 자율성에 대한 형평성이 필요함을 알 수 있다. 연령별 분석에서는 업무 숙련도 및 책임감, 직무수행의

Table 8. Relationship between job stress factors and MSDs awareness

		인원수	직무요구	직무자율	관계갈등	직무불안정	조직체계	보상부적절	직장문화
		(비율,%)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)
근골격계 자각증상	정 상	840(87.0)	47.6(15.9)	51.9(16.8)	39.1(14.3)	43.0(21.3)	49.6(17.1)	46.3(16.2)	35.7(16.2)
	관리대상자	95(9.8)	54.3(15.8)	53.0(14.8)	41.1(13.2)	46.0(21.6)	56.9(16.2)	53.1(16.6)	40.5(13.1)
	통증호소자	30(3.1)	57.5(20.7)	57.5(19.5)	40.0(11.9)	50.6(26.8)	55.8(15.7)	52.2(22.1)	46.1(15.6)
	p	-	0.000*	0.151	0.279	0.237	0.000*	0.000*	0.000*

(\*, p<0.01)

권한이 높아지는 30대에서 직무요구에 대한 스트레스가 가장 큰 것으로, 직무자율에 의한 스트레스는 가장 적은 것으로 나타났다. 연령이 높아질수록 점차 관계갈등에 의한 스트레스가 증가 하는 것으로 나타났는데, 이는 높은 연령대 일수록 상사, 동료, 부하직원들과의 관계가 힘들어 진다는 것을 시사한다. 또한 기혼자는 미혼자에 비해서 관계갈등과 조직체계에 의한 스트레스를 많이 받는 것으로 나타났으며 이는 조직운영 및 관계, 직위에 대한 불만 등이 기혼자에 있어서 높은 스트레스 요인인 것으로 사료된다.

작업관련 특성에 따른 직무 스트레스 분석결과 근무연수가 높아질수록 직무요구, 조직체계 요인에 의한 스트레스를 많이 받는 것으로 나타났으며 근무연수가 높을수록 직무 책임감, 과도한 직무량에 대한 부담 등이 많아지는 것으로 생각된다. 현장 관리와 사무업무를 동시에 수행하는 관리직의 경우 시간적 압박 및 직무량에 있어서 현장직 보다 스트레스가 심한 것으로 해석 할 수 있다. 또한 직영소속의 근무자에 비해서 협력업체 소속의 근무자의 직무자율에 의한 스트레스가 심한 것을 알 수 있었는데, 업무에 대한 예측가능성 및 기술적 자율성, 직무수행에 대한 권한이 적기 때문인 것으로 생각된다.

운동을 하는 그룹과 하지 않는 그룹은 직무자율을 제외한 모든 항목에서 차이를 보이지 않았고, 이는 작업과 관련되지 않은 일상의 신체활동은 직무 스트레스에 별다른 영향을 미치지 않는다는 사실을 알 수 있는 결과이다. 현재 수행중인 작업의 신체적 힘든 정도에 따른 결과에서는 작업이 힘들다고 생각할수록 모든 직무요소에 대한 스트레스를 받는 것으로 분석되었다. 이는 현재 수행하고 있는 작업의 신체적인 강도가 높을수록 심리적인 부담감이 커진다고 해석할 수 있으며, 직무에 대한 부담, 인간관계의 갈등, 조직 내 갈등, 보상관계, 집단의 문화 등에 의해서 스트레스를 많이 받는다는 것을 알 수 있다.

근골격계질환 자각증상에 따른 직무 스트레스 분석결과 근골격계질환 자각증상의 '관리대상자' 및 '통증호소자'의 비율이 높아질수록 직무 스트레스가 높아지는 것으로 나타났다. 또한 모든 직무 스트레스 요소에서 '관리대상자', '통증호소자'가 '정상'보다 높게 나타났다. 이러한 결과는 직무 스트레스 고위험군에서 근골격계질환 유병률이 증가하며<sup>24)</sup>, 모든 스트레스 요인이 근골격계질환의 발생

에 영향을 미친다는 연구<sup>37)</sup>, 또한 업무수행으로 인한 심리적 스트레스가 작업관련성 근골격계질환 발생을 촉진시킨다는 연구<sup>27,38)</sup>들과 일치한다.

본 연구에서는 근골격계질환 증상자는 직무요구, 조직체계, 보상부적절, 직장문화에 있어서 스트레스를 특히 많이 받는 것으로 나타났는데, 직무요구도가 높을수록, 동료 및 상사의 지지가 낮을수록 근골격계질환 발생빈도가 높다는 연구결과<sup>13,25,39)</sup>와 일치한다. 근골격계질환 증상을 가진 근로자에 있어서 특히 직무에 대한 부담, 조직 내 갈등, 직무에 대한 적절한 보상, 집단 문화 등에 의한 스트레스가 크게 나타난다고 분석 할 수 있다.

본 연구에서는 조선업 종사자의 근골격계질환 자각증상과 직무 스트레스에 대해서 조사 분석해 보았다. 근골격계질환 자각증상 분석결과 전체의 12.9%가 증상이 있는 것으로 나타났고, 직무 스트레스는 근로자의 다양한 일반적 특성, 작업관련 특성들과 밀접한 관련이 있었다. 또한 근골격계질환 증상을 가진 근로자의 직무스트레스가 더 높다는 것을 알 수 있었다. 산업현장에서 근로자 개개인의 신체 및 심리적 요인을 관리하고 개선한다는 것은 매우 어려운 일이다. 그러나 근로자의 삶의 질 향상과 나아가 작업능률 향상이라는 사업장에 이로온 결과를 이끌어내기 위해서는 근골격계질환과 직무 스트레스를 최소화 하는 체계적인 방안에 대한 연구가 지속적으로 필요할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- 1) Putz-Anderson, V., "Cumulative trauma disorders: a manual for musculoskeletal disease of the upper limbs", National Institute for Occupational Safety and Health, 1988.
- 2) 고용노동부, 산업재해통계, 2008.
- 3) 권부현, 박기혁, 김 욱, 김영미, 최홍구, "우리나라의 근골격계질환자 발생추이 분석(1998~2007)", 대한인간공학회 학술대회 논문집, pp. 28~33, 2008.
- 4) 한국산업안전보건공단, 산업재해분석, 2001~2009.
- 5) 박병찬, 정해관, 김수근, "일부 조선업종 근로자들의 근골격계 증상과 관련된 위험요인", 한국산업의학회지, Vol. 15, No. 4, pp. 373~387, 2003.
- 6) NIOSH, "Stress...at work", 1999.
- 7) Bernard, B. P., "Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back", NIOSH



- publication No. 97-141 Cincinnati, OH: US Department of health and human services, 7(1)~7(10), 1997.
- 8) Dimberg, L., Olafsson, A., Stefansson, E., Aagaard, H. and Oden, A., "The correlation between work environment and the occurrence of cervico brachial symptoms", *Journal of Occupational medicine*, Vol. 31, pp. 447~453, 1989.
  - 9) Lundberg, U., "Methods and applications of stress research", *Technology & Health Care*, Vol. 3, No. 1, pp. 3~9, 1995.
  - 10) Leino, P. I. and Hanninen, V., "Psychosocial factors at work in relation to back and limb disorders", *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, Vol. 21, No. 2, pp. 134~142, 1995.
  - 11) Bongers, P. M., Winter, C. R., Kompier, M. A. and Hildebrandt, V. H., "Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease", *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, Vol. 19, No. 5, pp. 297~312, 1993.
  - 12) Bongers, P. M., Kremer, A. M. and Laak, J., "Are Psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist? : A review of the epidemiological literature", *American Journal of Industrial Medicine*, Vol. 41, No. 5, pp. 315~342, 2002.
  - 13) Westgaard, R. H., "Effect of physical and mental stressors on muscle pain", *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, Vol. 25, No. 4, pp. 19~24, 1999.
  - 14) Sjogaard, G., Lundberg, U. and Kadefors, R., "The role of muscle activity and mental load in the development of pain and degenerative processes at the muscle cell level during computer work", *European Journal of Applied Physiology*, Vol. 83, No.2-3, pp. 99~105, 2000.
  - 15) Hopkins, A., "Stress, the quality of work, and repetitive strain injury in Australia", *Work and Stress*, Vol. 4, No.2, pp. 129~138, 1990.
  - 16) Tola, S., Riihimaki, H. and Videman, T., "Neck and shoulder symptoms among men in machine operating, dynamic physical work and sedentary work", *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, Vol. 14, No. 2, pp. 299~305, 1988.
  - 17) Himmelstein, J. S., Feuerstein, M. Stanek, E. J., Koyamatsu, K. and Pransky, G. S., "Work-related upper-extremity disorders and work disability: clinical and psychosocial presentation", *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 37, No. 11, pp. 1278~1286, 1995.
  - 18) Viikari-Juntura, E., Vuori, J., Silverstein, B. A. Kalimo, R. and Kuosma, R. E., "A life-long prospective study on the role of psychosocial factors in neck-shoulder and low-back pain", *Spine (Phila Pa 1976)*, Vol. 16, No. 9, pp. 1056~1061, 1991.
  - 19) Hales, T. R., Sauter, S. L., Peterson, M. R., Fine, L. J. and Putz-Anderson, V., Schleifer, L. R., Ochs, T. T. and Bernard, B. P., "Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company", *Ergonomics*, Vol. 37, No. 10, pp. 1603~1621, 1994.
  - 20) Svensson, H. O. and Andersson, G. B. "Low-back pain in 40- to 47-year-old men: work history and work environment factors", *Spine(Phila Pa 1976)*, Vol. 8, No. 3, pp. 272~276, 1983.
  - 21) Theorell, T., Harms-Ringdahl, K., Ahlberg- Hultén, G. and Westin, B., "Psychosocial job factors and symptoms from the loco motor system-a multicausal analysis", *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, Vol. 23, No. 3, pp. 165~173, 1991.
  - 22) Ariëns, G. A., Mechelen, W., Bongers, P. M., Bouter, L. M. and Wal, G., "Psychosocial risk factors for neck pain: A systemic review", *American Journal of Industrial Medicine*, Vol. 39, No. 2, pp. 180~193, 2001.
  - 23) Costa, B. R. and Vieira, E. R., "Risk factors for work-related musculoskeletal disorders, A systematic review of recent longitudinal studies", *American Journal of Industrial Medicine*, Vol. 53, No. 3, pp. 285~323, 2010.
  - 24) 김인아, 고상백, 김정수, 강동묵, 손미아, 김용규, 송재철, "일부 조선업 노동자의 근골격계 증상과 스트레스 및 노동강도의 관련성", *대한산업의학회지*, Vol. 16, No. 4, pp. 401~412, 2004.
  - 25) 주영수, 권호장, 김돈규, 김재용, 백남중, 최홍렬, 배인근, 박종만, 강종두, 조수현, "VDT 작업별 정신사회적 스트레스와 근골격계 장애에 관한 연구", *대한산업의학회지*, Vol. 10, No. 4, pp. 463~475, 1998.
  - 26) 한상환, 백남중, 박동현, 장기언, 이명학, 박종태, 김대성, 이연숙, 백경자, 신용수, 송동빈, "조선업 근로자의 누적외상성 질환 실태와 누적외상성 질환 범용 작업 비차비 평가도구를 이용한 작업분석", *대한산업의학회지*, Vol. 9, No. 4, pp. 579~588, 1997.
  - 27) 김종은, 강동묵, 김용철, 손미아, 김정원, 안진홍, 김영기, 문덕환, "일개 조선소 근로자들의 근골격

- 계 증상의 위험인자”, 대한산업의학회지, Vol. 15, No. 4, pp. 401~410, 2003.
- 28) 조현숙, “초등학교 교사들의 직무스트레스와 건강수준” 인제의학제, Vol. 23, No. 5, 2002.
  - 29) 이윤근, 박희석, “심리사회적 요인과 근골격계질환 증상과의 관계에 대한 연구”, 대한인간공학회지, Vol. 22, No. 4, pp. 15~25, 2003.
  - 30) 최순영, 김현성, 김태현, 박동현, “자동차 제조업 근로자의 직무 스트레스와 근골격계질환 자각증상에 대한 연구”, 한국안전학회지, vol. 20, No. 3, pp. 202~211, 2005.
  - 31) 김유창, 배창호, “중공업에서의 근골격계질환과 직무 스트레스의 관계에 관한 연구”, 한국안전학회지, Vol. 21, No. 4, pp. 108~113, 2006.
  - 32) 윤훈용, 이춘재, 장준혁, “항공기 복합소재 부품 제조업 종사자의 직무 스트레스 분석”, 대한인간공학회지, Vol. 29, No. 5, pp.751~762, 2010.
  - 33) 한국산업안전보건공단, “근골격계부담작업 유해요인조사 지침(KOSHA Code-H-30-2008)”, 2008.
  - 34) 한국산업안전보건공단, 산업안전보건연구원, “한국인 직무 스트레스 측정도구의 개발 및 표준화 연구(2차년도)”, 2003.
  - 35) 김현호, 박현진, 박기혁, 김 욱, 유찬영, 김중호, 박정선, “산업재해 중 근골격계질환 요인 특성 분석”, 대한인간공학회지, Vol. 28, No. 3, pp. 17~25, 2009.
  - 36) Douillet, P. and Schweitzer, J. M., “MSD, stress; expanding discretion”, Turb Newsletter Vol. 19, No. 20, pp. 57~58, 2002.
  - 37) 한상환, 조수현, 김지영, 성낙정, “전자제품조립업체 근로자에서 직무요구, 직무, 경력개발, 역할 압력, 경제적 압력 등의 직무 스트레스가 업무관련 상지 근골격계질환에 미치는 영향” 한국산업의학회지, Vol. 15, No. 3, pp. 269~280, 2003.
  - 38) Aoyama, H., “Encyclopedia of Occupational Health and Safety”, 3rd Ed., International Labour Office Geneva, Vol. 1, pp. 440, 1983.
  - 39) 김선우, 손애리, 이종삼, “조선업 근로자의 직무 스트레스가 근골격계질환에 미치는 영향”, 한국전문물리치료학회지, Vol. 12, No. 3, pp. 1~10, 2005.