

자동차산업 근로자의 직무스트레스와 근골격계질환 자각증상과의 연관성

김현성 · 최순영 · 강석호 · 박동현[†]

인하대학교 산업공학과

A Study on the Relationship between Job Stress and Subjective Symptoms Associated with Musculoskeletal Disorders of the Workers at Automobile Manufacturing Industry

Hyunsung Kim · Soonyoung Choi · Sukho Kang · Donghyun Park[†]

Dept. of Industrial Engineering, Inha University

MSDs(Musculoskeletal Disorders) and Job Stress have been recognized as one of major problems in industry these days according to the results of most industrial health/safety studies. Specifically, MSDs have been growing problems in Korea as well as in US and European countries with higher incidence rate every year.

This study tries to understand characteristics of job stress and association between MSDs and job stress for the workers at automobile manufacturing industry. This study also tries to understand the differences in terms of job stress between white collar and blue collar workers.

The results showed that there was definite association between symptoms of MSDs and some of major job stress

factors. However, there were big differences in terms of associations between two groups(white collar and blue collar workers). The first group(white collar workers) showed more associations between symptoms of MSDs and some of major job stress factors than that of the second group(blue collar workers) although symptom rate of the second group was higher than that of the first group. It could be concluded that symptoms of the first group had more effects from job stress while symptoms of the second group had more effects from typical job risk factors based on the results of the study.

Key Words : job stress, MSDs,
automobile manufacturing industry

I . 서론

최근 산업안전/보건 분야에서 누적외상성질환(Cumulative Trauma Disorders: CTDs)과 직업성요통(Low Back Injury)과 같은 작업관련성 근골격계질환은 산업현장에서 어렵지 않게 발견할 수 있는 신종 산업재해의 일종이다. 이 작업관련성

근골격계질환은 1980년대 이후로 꾸준히 증가되는 추세에 있으며, 특히 미국의 경우, 발생건수와 그로 인한 인적/물적 손실이 급격하게 증가되고 있다. 이와 같은 상황에 대해 좀 더 세부적인 내용을 살펴보면 미국에서의 작업관련성 근골격계질환 관련 보고건수는 1981년에 23,000건이었던 것에 비하여 1995년에 거의 14배가 증가한 308,000건으로 증가하였

접수일 : 2005년 9월 13일, 채택일 : 2006년 9월 6일

[†] 교신저자 : 박동현 (인천광역시 남구 용현동 253 인하대학교 산업공학과,

Tel: 032-860-7370, Fax: 032-867-1605, E-mail: dhpark@inha.ac.kr)

고, 건당 평균보상비용은 \$ 8,070이며, 작업관련 기타질환의 평균보상비용(\$ 4,075)의 2배에 이르고 있다(Webster and Snook, 1994). 또한 미국 노동부 산하 BLS(Bureau of Labor Statistics, 2002)의 자료에 의하면 미국의 경우, 2001년에 보고된 산재 중 65%가 작업관련성 근골격계질환이었으며, 특히 높은 수작업 비율을 가지는 제조업과 건설업에서의 근골격계질환 관련 산재발생율은 100 작업자당 8.1과 7.9로서 전체 산재 발생을 보다 높은 것으로 나타났다. 그 결과 미국의 경우, 작업관련성 근골격계질환 문제는 단순한 작업자 복지차원의 문제뿐만 아니라 기업체를 경영하는 경영층 입장에서 도 쉽게 간과할 수 없는 총 비용 상의 문제가 되어버렸다.

또한 최근의 연구들에서는 근골격계질환과 더불어 직무스트레스가 주요한 산업재해의 하나로 자리 잡고 있는 것으로 나타나고 있다. 그에 대한 구체적인 예로서 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)의 1991년 발표 자료에 의하면 직무스트레스는 현대산업사회의 주요한 보건 문제로 대두되고 있으며, 따라서 이 문제를 근본적으로 해결하기 위해서는 직무스트레스를 개인의 육체적·정신적 문제뿐만 아니라 사업주·정부에게도 주요한 문제로 인식하여야 한다고 하였다. 실례로 <뉴욕타임스>는 2004년 9월 5일자 판에서 미국스트레스연구소(AIS)의 추정치를 인용해 미국 직장인들의 스트레스로 인한 사회적 손실(스트레스 해소비용 및 작업손실 비용)이 매년 3천억 달러(약 340조원)에 달한다고 보도했으며, 미국, 영국 등지에서도 스트레스로 인한 경제적 총 손실은 국내총생산(GDP)의 10% 정도로 추정된다고 하였다. 우리나라의 경우에도 외환위기 이후의 구조조정과 최근의 취업난 등으로 인해 고용불안이 일상화되고 인력감축으로 인한 노동 강도가 강화되면서, 스트레스에 대한 관심이 크게 증가하고 있으며, 최근 들어 스트레스로 인한 과로사 및 관련 질환들이 산재로 인정받고 있는 추세에 있다. 최근의 법원 판례에서도 지하철 기관사의 직무스트레스로 인한 정신질환과 증권사 직원의 과도한 직무스트레스로 인한 과로사에 대한 경우를 산재로 인정하는 판례들을 내놓고 있어 국내·외에서도 스트레스로 인한 산재에 대한 인식이 높아지고 있는 상황에 있다고 할 수 있다.

이와 같이 앞에서 언급한 근골격계질환과 직무스트레스가 주요 보건 문제의 하나로 대두되고 있는 가운데, 직무스트레스가 근골격계질환의 요인 중의 하나로 볼 수 있다는 국내외의 연구 결과들이 발표된 바 있다. 최근의 발표들을 살펴보면, 작업관련성 근골격계질환의 발병은 불안정하고 어색한 자세, 협소한 작업 장소, 두경부 위치에서의 제한된 여유 공간 등에 의하여 기인할 뿐만 아니라 작업이 기계화되고 자동화되어 작업방식이 단순하고 반복적인 작업으로의 변화로 인하여 업무수행에 동반된 심리적 스트레스가 증가되면서

근골격계질환의 발병도 늘어나고 있다고 보고되고 있다(Aoyama 등, 1983; Frederic 등, 1992). 또한 근골격계질환을 일으키는 여러 요인 중 직장 내 인간관계나 미약한 결정권 같은 심리적 요인에 의한 스트레스가 많은 집단에서 이미 근골격계질환의 발병율이 높다고 보고되는 등, 심리적 스트레스는 신체적 질환의 발생과 관련이 있는 것으로 알려져 있다(Faucett and Rempel, 1994). 이에 대한 모형의 예로서 사회심리적 요인과 물리적 요인의 상호작용과 근골격계질환 발생의 경로에 관련하여 Bongers(1993)는 직무스트레스가 직접적으로 근육의 긴장을 증가시키거나, 스트레스로 물리적 작업요인의 변화를 유발한다거나, 아니면 스트레스로 형태가 변화하여 근골격계질환을 발생시킨다는 설명 모형을 제시한 바 있다.

근골격계질환과 직무스트레스의 관계에 대한 보다 구체적인 연구 결과로는 근골격계질환 발생에 있어 사회·심리적 요인이 주요한 요인이고(Duncan 등, 1974; Putz-Anderson 등, 1992), 근골격계 장애의 높은 유병률 중 실제로 신체적 요인에 기인되는 부분은 그리 높지 않다는 주장도 제기된 바 있다(Bongers, 1993). 또한 Lenio 등(1995)은 상지근골격계 증상들의 유발인자로서 육체적 부하보다는 과도한 정신적 긴장을 주장하고 있으며, Marcus 등(1996)은 근속시간, 업무상 스트레스, 불편한 작업 공간 등에서 그 연관성을 찾았다. 이런 가운데 우리나라의 경우에도 한국산업안전공단(KOSHA)에서는 근골격계질환의 발병 원인을 직접원인(부자연스런 작업자세, 반복성, 과도한 힘의 사용 등), 기초요인(체력, 숙련도 등) 및 촉진요인(업무량, 업무시간, 직무스트레스 등)의 복합적인 작용으로 언급하고 있다. 이는 직무스트레스가 근골격계질환 발생에 직·간접적으로 영향을 주고 있음을 보여주는 것이라고 사료된다(한국산업안전공단, 2004).

한편 우리나라에서도 그동안 근골격계질환과 직무스트레스 사이의 연관성에 대한 연구가 활발히 진행되었는데, Karasek 모형에서 제시하는 변수를 측정된 연구에서는 고긴장(high strain)군의 근골격계질환 발생이 타 집단에 비해 높은 것으로 보고되었으며, 사회심리적 건강측정도구를 사용한 연구에서는 불안 척도가 근골격계 자각증상과 상관관계가 높은 것으로 분석되었다(차봉석 등, 1996). 이밖에 제조업 근로자들을 대상으로한 연구로는 자동차 조립공장 근로자의 누적외상성질환 자각증상 호소율과 관련 위험요인(김창선 등, 2001), 자동차 조립작업의 사회·심리적 스트레스와 근골격계 증상과의 연관성(김일용 등, 2001), 화장품 제조업 근로자들의 작업관련성 근골격계질환 위험요인에 관한 연구(이동현, 2004) 등이 있었다.

기존의 연구들은 조사 대상을 생산직 근로자 혹은 사무직 근로자의 한 가지 업무 형태에 대하여 연구한 사례들이나

가 대부분으로 생산직 근로자와 사무직 근로자의 직업성 스트레스에 노출된 결과를 직접적으로 비교하기에 어려움이 있었다고 사료된다.

이에 본 연구에서는 A 자동차사의 작업자들을 대상으로 업무형태를 비롯한 작업관련 요인과 직무스트레스의 관련성 및 근골격계증상 조사표를 이용하여 직무스트레스의 다양한 요인들에 따른 근골격계증상 발생의 연관성을 살펴보았다.

II. 연구 대상 및 연구 방법

연구 대상에 대한 실제 조사는 2004년 8월부터 2004년 12월까지 5개월간에 걸쳐 A 자동차 제조회사 근로자들을 대상으로 실시되었다. 생산직 근로자는 주 조립라인 중 설문지의 성실한 응답한 2개 반을 선정하여 구성하였으며, 사무직 근로자는 같은 회사에 근무하는 근로자를 대상으로 일반적 특성 등의 제한점 없이 층화집락무작위추출방법(Stratified cluster random sampling; 정충영과 최이규, 2003)을 이용하여 생산직 근로자 280명, 사무직 근로자 170명, 총 450명을 선정하였다. 본 연구에서는 배포된 설문 가운데 설문 응답이 부정확하여 분석이 불가능한 질문을 제외하고 생산직 근로자 224명, 사무직 근로자 144명, 총 368명을 대상으로 분석을 실시하였다. 본 연구에서는 다음과 같은 평가도구를 사용하였다.

1. NIOSH 직무 스트레스 조사표(NIOSH JSQ: NIOSH General Job Stress Questionnaire; 한국어판)

직무스트레스 평가의 주된 목적은 직무스트레스에 대한 정확한 측정, 직무스트레스로 인한 영향 평가, 직무스트레스를 야기하는 제반 원인을 파악하는 것에 있다. 이와 같은 목적을 달성하기 위해서는 근로자 개인의 응답과 인지상태에 대한 관찰, 지속적인 관찰, 직무스트레스를 야기할 것으로 기대되는 제반 원인들에 대한 이론적 모형이 필요하다. 이런 측면에서 볼 때 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health)에서 개발된 직무스트레스 조사표는 위의 측면들을 모두 포함하고 있으며, 특히 직무스트레스원에 대한 항목 개발이 상당히 포괄적이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 NIOSH JSQ를 한국어판으로 개발한 조사표(한국산업안전공단, 2001)를 사용하였으나, 설문의 양적부담이 큰 관계로 한국어판 개발 연구에서 분석된 신뢰도 계수 값과 요인분석에 의한 개별 스트레스 관련 개념들의 하위차

원을 고려해 설문항목을 재구성하여 사용하였다. 본 조사표의 설문항목은 사회인구학적요인(성별, 연령, 결혼상태, 학력, 월소득)과 일반적인직무관련요인 외에 직무만족도(Job satisfaction), 물리적 환경(Physical environment), 역할갈등 및 모호(Role conflict & ambiguity), 직업의 미래의 모호성(Job future ambiguity), 직무통제(Task control), 고용기회(Lack of alternative opportunity), 사회적 지원(Social support), 직무요구(Job requirement), 자존심(Self-respect), 일반적 건강상태(General health)의 10가지 스트레스 관련 항목으로 구성되었다.

2. 근골격계질환 증상조사표

본 연구에서는 근골격계질환 증상에 대한 조사를 위하여 근골격계 부담작업 유해요인 조사지침에 수록되어있는 근골격계질환 증상조사표를 사용하였다(한국산업안전공단, 2003). 본 증상조사표는 2004년 6월부터 시행된 근골격계 관련 산업안전보건법의 유해요인 조사 시 사용되는 조사표로서 이미 많은 산업현장에서도 사용되고 있다. 본 조사표는 수록된 설문항목 증상과 징후, 직업력(근무력), 취미생활, 과거질병경력과 더불어 목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락, 허리, 다리/발 등으로 신체부위를 나누어 통증호소 유무를 기록하도록 되어있다.

3. 통계분석

본 연구에서는 직무스트레스 및 근골격계자각증상 결과에 대한 통계적 분석을 위하여 SPSSWIN 10.0을 사용하였다. 직무스트레스에 대한 결과분석을 위해서는 분산분석을 실시하였으며, 직무스트레스 요인들과 근골격계 자각증상과의 연관성 분석을 위해서는 로지스틱회귀분석을 실시하였다.

4. 설문지의 신뢰도

본 연구에서는 서론에서도 언급한 바와 같이 응답 대상자(사무직 근로자, 생산직 근로자)의 직무스트레스상의 특성과 직무스트레스의 여러 요인들이 근골격계 자각증상에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

이를 위하여 본 연구는 먼저 설문지의 내적일관도를 살펴보기 위하여 설문지의 각 항목들에 대하여 신뢰도분석을 실시하였다. 각 설문항목에 대한 신뢰도에 대한 결과는 사무직

근로자, 현장직 모두에 대하여 다음의 Table 1에 정리되었다. 표에 정리된 결과들을 살펴보면 역할갈등 및 모호를 제외한 모든 요인이 0.6 이상이었고, 역할갈등 및 모호 요인에 관련되는 신뢰도 계수의 경우, 사무직 근로자는 0.0925, 생산직 근로자는 0.4128로 총 9문항으로 구성된 설문항목들 사이의 내적일관도로서 타당하지 않았다. 즉 이 두 요인에 대한 근로자들의 응답 결과가 일관되게 나타나지 않은 관계로 이 부분에 대한 신뢰성은 떨어지는 것으로 판단되었다. 따라서 본 연구에서는 이후의 스트레스 관련 분석에서 역할갈등 및 모호 항목은 제외하였다.

III. 연구 결과

본 연구에서는 앞서 설명한 직업성 스트레스 조사표(NIOSH 한국어판)와 근골격계질환 증상 조사표를 이용하여 조사된 368명의 설문 데이터를 분석하였다. 이에 대한 구체적인 분석 결과는 크게 다음의 세 가지로 정리될 수 있다.

- 연구 대상자의 일반적 특성(업무관련특성)
- 업무형태(사무직 근로자, 생산직 근로자)에 따른 직무스트레스의 특성
- 업무형태(사무직 근로자, 생산직 근로자)에 따른 직무스트레스 요인과 근골격계 자각증상과의 연관성

1. 연구 대상자의 일반적 특성

Table 2는 A 자동차 회사의 사무직 근로자와 생산직 근로자의 업무관련 일반적 특성을 정리한 표이다. 연령별로 살펴보면 사무직 근로자에서는 20세 이상 ~ 40세미만이 전체의 80%를 차지하고 있었으며, 생산직 근로자에서는 30세 이상

~ 50세미만이 전체의 85%를 차지하고 있어 생산직 근로자들이 사무직 근로자들에 비하여 평균 연령이 높았다. 학력에 있어서는 사무직 근로자와 생산직 근로자 모두 초졸과 중졸은 거의 없는 것으로 나타난 반면, 사무직 근로자에서는 고졸, 대졸, 대학원졸이 각각 30%, 33%, 34%로 고른 분포를 보이고 있다. 생산직 근로자에서는 고졸이 전체의 92%로 대부분을 차지하고 있다.

업무관련 일반적 특성 중 고용형태에 있어서는 사무직 근로자와 생산직 근로자 모두 정규직의 비율이 98%로 거의 비슷한 분포를 보이고 있으며, 근무형태에 있어서는 업무특성상 사무직 근로자는 8시간 근무가 전체의 75%, 생산직 근로자들은 12시간 교대근무가 전체의 75%였다. 근무경력에 있어서는 사무직 근로자에서는 1년 미만이 27%, 1년 이상 ~ 5년 미만이 36%로 높게 나타나고 있는데 반해, 생산직 근로자에 있어서는 10년 이상 ~ 15년 미만이 26%, 15년 이상이 30%로 높게 나타나고 있다. 마지막으로 주당 근무시간은 사무직 근로자의 경우에는 40시간 이상 ~ 50시간 미만이 전체의 88%로 대부분을 차지하고 있다. 이에 반해 생산직 근로자에서는 40시간이상 ~ 50시간 미만이 51%로 나타나고 있었고, 더불어 50시간 이상 ~ 60시간미만의 비율도 32%로서 사무직 근로자에 비해 주당 근무시간이 더 많았다.

2. 업무형태에 따른 직무스트레스의 특성

1) 업무형태에 따른 집단별 직무스트레스의 비교

역할갈등 및 모호 관련 요인을 제외한 사회인구학적 특성과 업무관련 일반적 특성을 세부항목들로 나누어 직무스트레스 관련 요인에 대해서 두 집단 간의 평균의 차이를 알아보기 위하여 t-test를 실시하였다(Table 3).

분석 결과를 살펴보면 고용기회, 일반적 건강상태에 있어서는 사무직 근로자와 생산직 근로자간에는 유의한 차이가

Table 1. Reliabilities by types of job stress

Types of job stress	White collar	Blue collar
Job satisfaction	0.8784	0.8076
Physical environment	0.6437	0.7285
Role conflict & ambiguity	0.0925	0.4128
Job future ambiguity	0.7077	0.7354
Task control	0.8585	0.8813
Lack of alternative opportunities	0.8117	0.8353
Social support	0.8585	0.8801
Job requirement	0.8724	0.9065
Self-respect	0.7475	0.7923
General health	0.8549	0.8780

없었다.

사무직 근로자와 생산직 근로자의 두 집단의 직무스트레스의 요인별 평균을 비교 한 결과, 사무직 근로자에서는 직무만족도를 제외한 8가지 직무스트레스 항목에서 생산직 근로자보다 모두 높은 결과를 보였다.

사무직 근로자 직원의 직무 스트레스 요인은 물리적 환경, 직업 미래의 모호성, 직무통제, 사회적 지원, 직무요구, 자존심의 항목에서 높은 평균 점수를 보였다.

2) 사회 인구학적 주요 특성에 따른 직무스트레스의 비교

가. 고용형태에 따른 직무스트레스 요인별 결과

고용형태에 따른 사무직 근로자와 생산직 근로자의 직무스트레스 요인별 결과는 사무직 근로자의 경우 직무만족도를 제외한 모든 요인에서 스트레스 지수가 높은 것으로 나타났다. 특히 직무요구, 사회적 지원, 직무통제에서 사무직 근로자들과 생산직 근로자들의 스트레스 평균 점수에서 2.0이상의 차이가 났다(Table 4).

사무직 근로자와 생산직 근로자 집단을 세부적으로 살펴 보면 사회적 지원에 있어서 사무직 근로자와 생산직 근로자 모두 비정규직 근로자의 스트레스 지수가 높았으며, 자존심

Table 2. Demographic information of the subjects

N(%)

		White collar	Blue collar	Total
Age	20~30	47(32)	25(11)	72(20)
	30~40	70(48)	73(33)	143(39)
	40~50	21(15)	117(52)	138(37)
	50<	6(5)	9(4)	15(4)
School	middle school	6(3)	2(1)	8(2)
	high school	43(30)	207(92)	250(69)
	college	47(33)	14(6)	61(16)
	graduate school	48(34)	1(1)	49(13)
Types of employment	full time	139(97)	220(98)	359(96)
	part time	3(2)	4(3)	7(3)
	others	2(1)	-	2(1)
Types of daily working hours	8 hours	131(91)	52(33)	183(50)
	12 hours	3(2)	168(75)	171(46)
	others	10(7)	4(2)	14(4)
Types of total working years	1>	38(27)	10(5)	48(13)
	1~5	52(36)	48(21)	100(27)
	5~10	26(18)	40(18)	66(18)
	10~15	28(19)	126(56)	154(42)
Types of weekly working hours	40>	2(2)	13(6)	15(4)
	40~50	129(88)	115(51)	244(66)
	50~60	12(9)	73(32)	85(23)
	60<	1(1)	23(11)	24(7)

Table 3. Descriptive statistics for job stress for two groups

mean±S.D

Job stressors	White collar	Blue collar	p-value
Job satisfaction	11.08±3.6	12.31±3.04	0.001
Physical environment	8.33±1.81	7.64±1.97	0.001
Job future ambiguity	11.54±3.23	9.66±3.29	0.000
Job control	20.83±5.73	18.27±7.78	0.001
Lack of alternative opportunity	12.44±4.50	12.13±2.84	0.411
Social support	40.03±10.31	37.37±13.28	0.042
Job requirement	21.08±5.31	17.90±6.44	0.000
Self-respect	18.86±3.28	17.06±4.11	0.00
General health	12.08±4.42	11.94±4.92	0.780

의 직무 스트레스 요인이 통계적으로 유의하였다.

직무 요구의 스트레스 요인은 사무직 근로자와 생산직 근로자들이 반대의 양상을 보이고 있는데, 사무직 근로자의 경우에는 비정규직이, 생산직 근로자의 경우에는 정규직이 더 낮은 스트레스 점수가 낮았다.

나. 고용형태에 따른 직무스트레스의 관련 변인을 대상으로 한 요인 분석

고용형태에 따른 직무스트레스의 관련 변인을 대상으로

요인분석 (Factor analysis)을 실시하였다. 요인추출의 방법은 관측된 요인의 선형결합인 주성분 분석 (principal components analysis)을 실시하였으며, 요인회전방법은 varimax rotation을 사용하였다. 생산직 근로자와 사무직 근로자에 대한 요인수의 결정은 고유치가 1이상의 요인을 선정하였으며, 각각의 집단에서 2개의 요인이 선정되었다. Table 5과 Table 6은 앞에서 언급한 요인분석 결과이다.

생산직 근로자의 직무스트레스 요인분석 결과를 살펴보면 첫 번째 스트레스 요인이 각각 사회적 지원(0.820)과 직업의

Table 4. Differences of job stress by types of employment

Types of employment		Full time	Part time	Others	Average	p-value
Job satisfaction	White collar	11.05	10.53	16.00	11.06	0.058
	Blue collar	12.30	12.33	-	12.30	
Physical environment	White collar	8.29	8.71	8.00	8.24	0.099
	Blue collar	7.66	6.67	-	7.65	
Job future ambiguity	White collar	11.54	11.29	14.00	11.55	0.934
	Blue collar	9.69	9.00	-	9.68	
Job control	White collar	21.03	19.18	24.50	20.86	0.102
	Blue collar	18.23	22.67	-	18.29	
Social support	White collar	39.65	43.06	37.00	40.01	0.622
	Blue collar	37.28	45.67	-	37.39	
Job requirement	White collar	21.47	18.00	24.50	21.10	0.033
	Blue collar	17.88	19.67	-	17.90	
Self-respect	White collar	19.01	17.88	18.50	18.87	0.040
	Blue collar	17.05	18.33	-	17.07	

Table 5. Factor analysis of job stress (white collar)

Types of Job stress	Factors	
	Job stress	Self efficacy
Job future ambiguity	.755	.137
Job satisfaction	-.677	.157
Physical environment	.636	-.270
Job control	.636	.135
Social support	.472	.288
Self-respect	.225	.783
Job requirement	-.149	.610

Table 6. Factor analysis of job stress (blue collar)

Types of job stress	Factors	
	Job stress	Self efficacy
Social support	.820	
Job future ambiguity	.715	.192
Job satisfaction	-.692	-.175
Physical environment	.646	
Job requirement	-.306	.759
Self-respect	.291	.682
Job control	.509	.553

미래상(0.715)으로 나타났다. 이는 생산직 근로자의 경우 사회적 지원이 낮을수록, 직업의 미래가 불투명 할수록, 직무 관련 스트레스를 받는 것을 의미한다. 두 번째 요인은 직무 요구와 자신에 대한 느낌이 포함되어 있으며, 이는 직무 스트레스에 영향을 받는 요인 중 개인 특성 관련 요인이라고 할 수 있다(Table 5).

따라서 첫 번째 요인은 스트레스 요인 중 <직업 관련 스트레스 요인>이라 명명이 가능하며, 두 번째 요인은 <직무 관련 개인 특성 스트레스 요인>이라 명명할 수 있다. 이 두요인의 설명변량 백분율은 각각 38.89%와 17.85%로서, 전체 변인 구조 요인 중 56.74%를 설명하는 중요한 요인이다.

또한 사무직 근로자를 대상으로 한 Table 6을 보면, 첫 번째 스트레스 요인의 2개의 변인이 각각 0.755와 -0.677로 나타났다. 즉, 첫째 변인으로 나타난 직업의 미래가 모호 할수록, 직무만족도가 낮을수록 사무직 근로자 직원은 직무 스트레스의 영향을 받는다고 할 수 있으며, 두 번째 요인으로는 자신에 대한 느낌과 직무 요구가 포함되어 있다.

따라서 이번 경우에도 첫 번째 요인은 스트레스 요인 중 <직업 관련 스트레스 요인>이라 명명이 가능하며, 두 번째 요인은 <직무 관련 개인 특성 스트레스 요인>이라고 할 수 있다. 이 두요인의 설명변량 백분율은 각각 30.74%와 16.91%로서, 전체 변인 구조 요인 중 47.75%를 차지하는 것으로 나타났다.

3. 직무스트레스와 근골격계증상과의 연관성

사무직 근로자와 생산직 근로자의 신체부위별 근골격계 자각증상 호소율에 있어서의 두 집단 간의 차이를 살펴보고

는데(Table 7), 목에서는 사무직 근로자의 증상호소율이 23.6%로서 생산직 근로자의 19.6%에 비해 높았으며, 목을 제외한 다른 신체부위에서는 모두 현장직 근로자의 증상호소율이 높았다. 특히 팔/팔꿈치의 증상호소율의 경우에는 생산직 근로자의 증상호소율이 20.1%로서 사무직 근로자의 5.6%에 비해 상대적으로 매우 높았다.

4. 직무스트레스 요인들과 각 신체부위별 증상호소율과의 연관성

직무스트레스 요인들과 각 신체부위별 증상호소율과의 연관성을 살펴보면 다음과 같다(Table 8, 9). 사무직 근로자는 목을 포함한 모든 신체부위에서 직무스트레스 중 일반적 건강상태의 요인과 어깨, 팔/팔꿈치, 손/손목/손가락의 신체부위는 고용기회 항목에서, 다리/발의 신체 부위에서는 직무만족도 요인에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(Table 8).

생산직 근로자는 어깨 부위에서 직무 통제 요인과 관련성이 있는 것으로 나타났으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 9).

IV. 고찰

근로환경의 변화와 사회전반적인 관심증대로 인하여 작업 관련 근골격계질환은 보건관리상의 주요 문제 중의 하나로 자리잡아가고 있다. 최근 들어서는 근골격계질환과 더불어 직무 스트레스 관련 질환도 지속적으로 증가하고 있어 이에 대한 연구와 대책이 시급히 요구되고 있는 상황이다. 이런 가운데 현재 국내외적으로 근골격계질환과 직무스트레스 사

Table 7. Results of symptom survey for MSDs(musculoskeletal disorders)

Body parts	Symptoms	N(%)	
		White collar	Blue collar
Neck	yes	34(23.6)	44(19.6)
	no	110(76.4)	180(80.4)
Shoulder	yes	39(27.1)	83(37.1)
	no	105(72.9)	141(62.9)
Arm/Elbow	yes	8(5.6)	45(20.1)
	no	136(94.4)	179(79.9)
Hand/Wrist/ Finger	yes	22(15.3)	59(26.3)
	no	122(84.7)	165(73.7)
Trunk	yes	20(13.9)	53(23.7)
	no	124(86.1)	171(76.63)
Leg/Feet	yes	30(20.8)	57(25.4)
	no	114(79.2)	167(74.6)

Table 8. Significant job stress factors for each body parts associated with MSDs (white collar)

	Types of Job Stress	B	S.E.	Wald	p-value
Neck	Job satisfaction	.064	.082	.607	.436
	Physical environment	.226	.179	1.593	.207
	Job future ambiguity	-.109	.100	1.181	.277
	Task control	-.081	.051	2.556	.110
	Lack of alternative opportunities	-.002	.073	.001	.975
	Social support	-.021	.031	.469	.493
	Job requirement	.027	.062	.187	.665
	Self-respect	-1.047	.414	.011	.011
	General health	.174	.058	9.089	.003
Shoulder	Job satisfaction	.252	.082	9.454	.002
	Physical environment	.005	.168	.001	.975
	Job future ambiguity	.002	.103	.001	.981
	Task control	-.070	.048	2.075	.150
	Lack of alternative opportunities	-.062	.095	.423	.515
	Social support	-.012	.031	.159	.690
	Job requirement	.065	.059	1.217	.270
	Self-respect	.404	.419	.928	.335
	General health	.175	.058	9.178	.002
Arm/Elbow	Job satisfaction	.451	.315	2.040	.153
	Physical environment	-.644	.508	1.605	.205
	Job future ambiguity	.015	.290	.003	.958
	Task control	.243	.172	1.986	.159
	Lack of alternative opportunities	.301	.140	4.615	.032
	Social support	.134	.134	1.002	.317
	Job requirement	-.386	.297	1.691	.193
	Self-respect	-.707	.827	.731	.393
	General health	.692	.246	7.876	.005
Hand/Wrist/ Finger	Job satisfaction	-.004	.098	.001	.971
	Physical environment	-.096	.206	.220	.639
	Job future ambiguity	.235	.120	3.855	.050
	Task control	-.228	.065	12.179	.000
	Lack of alternative opportunities	.047	.067	.498	.480
	Social support	.008	.045	.029	.864
	Job requirement	-.104	.071	2.129	.145
	Self-respect	.315	.466	.457	.499
	General health	.197	.073	7.248	.007
Trunk	Job satisfaction	.117	.103	1.287	.257
	Physical environment	-.177	.216	.672	.412
	Job future ambiguity	-.172	.126	1.847	.174
	Task control	-.063	.065	.945	.331
	Lack of alternative opportunities	.076	.054	1.991	.158
	Social support	.079	.050	2.516	.113
	Job requirement	.014	.076	.035	.852
	Self-respect	-.424	.468	.820	.365
	General health	.188	.072	6.755	.009
Leg/Feet	Job satisfaction	.231	.085	7.323	.007
	Physical environment	-.105	.175	.363	.547
	Job future ambiguity	-.039	.105	.140	.709
	Task control	-.064	.051	1.543	.214
	Lack of alternative opportunities	.027	.051	.279	.597
	Social support	.026	.036	.546	.460
	Job requirement	.041	.062	.437	.509
	Self-respect	.035	.425	.007	.934
	General health	.132	.058	5.139	.023

Table 9. Significant job stress factors for each body parts associated with MSDs (blue collar)

	Types of Job Stress	B	S.E.	Wald	p-value
Neck	Job satisfaction	-14.621	3862.112	.000	.997
	Physical environment	15.355	38985.626	.000	1.000
	Job future ambiguity	8.427	7274.763	.000	.999
	Task control	.849	637.875	.000	.999
	Lack of alternative opportunities	38.109	6124.137	.000	.995
	Social support	5.991	2103.921	.000	.998
	Job requirement	-.360	1218.146	.000	1.000
	Self-respect	-18.534	4955.078	.000	.997
	General health	-3.073	3074.083	.000	1.000
Shoulder	Job satisfaction	1.412	.746	3.579	.058
	Physical environment	-.225	.809	.078	.781
	Job future ambiguity	.528	.418	1.595	.207
	Task control	.207	.100	4.268	.039
	Lack of alternative opportunities	1.492	1.026	2.115	.146
	Social support	.462	.297	2.419	.120
	Job requirement	.137	.211	.423	.515
	Self-respect	-.181	.359	.253	.615
	General health	.129	.208	.385	.535
Arm/Elbow	Job satisfaction	-3.227	7777.112	.000	1.000
	Physical environment	1.737	6811.187	.000	1.000
	Job future ambiguity	8.938	7973.034	.000	.999
	Task control	-3.637	1948.272	.000	.999
	Lack of alternative opportunities	4.823	8511.955	.000	1.000
	Social support	-1.199	1186.028	.000	.999
	Job requirement	.406	1577.159	.000	1.000
	Self-respect	5.033	6033.671	.000	1.000
	General health	-.586	1706.400	.000	1.000
Hand/Wrist/ Finger	Job satisfaction	-.284	.479	.353	.552
	Physical environment	-.919	.746	1.519	.218
	Job future ambiguity	.541	.641	.713	.398
	Task control	.090	.057	2.518	.113
	Lack of alternative opportunities	.449	.670	.449	.503
	Social support	-.102	.137	.554	.457
	Job requirement	-.339	.388	.764	.382
	Self-respect	-.857	.922	.864	.353
	General health	.023	.369	.004	.951
Trunk	Job satisfaction	54.129	2565.356	.000	.983
	Physical environment	97.757	5911.909	.000	.987
	Job future ambiguity	113.501	5312.336	.000	.983
	Task control	5.563	864.589	.000	.995
	Lack of alternative opportunities	278.718	28193.537	.000	.992
	Social support	-14.595	661.512	.000	.982
	Job requirement	-48.225	2678.995	.000	.986
	Self-respect	2.562	3085.989	.000	1.000
	General health	-8.633	1194.227	.000	.994
Leg/Feet	Job satisfaction	-23.872	3189.340	.000	.994
	Physical environment	33.589	5478.113	.000	.995
	Job future ambiguity	10.447	1475.006	.000	.994
	Task control	-2.813	1194.548	.000	.998
	Lack of alternative opportunities	51.506	4668.610	.000	.991
	Social support	11.898	974.079	.000	.990
	Job requirement	-2.299	1278.809	.000	.999
	Self-respect	-2.579	1121.479	.000	.998
	General health	-6.881	918.591	.000	.994

이의 연관성에 관련된 연구 결과들이 많이 발표되고 있다.

Macdonald 등(2000)은 근골격계질환의 발생에 있어 작업 관련성 못지않게 사회·심리적 요인의 중요성을 강조한 바 있다. 특히 항공기 제작 업체인 보잉(Boeing)사의 블루 컬러 근로자 3,000명을 대상으로한 4년간의 연구에서는 근골격계 질환 발생을 유발할 것으로 의심되었던 작업부하, 작업에서의 신체적 적합성, 근력 조절의 정도, 연령, 성별 등에서의 상관성을 발견할 수 없었던 반면에 일에서의 만족도, 직장 동료와 상사와의 인간관계, 비정상적 인격, 질병의 과거력 등과 같은 직무 스트레스의 요인들이 근골격계질환의 발생과 관련이 있는 것으로 나타났다. 본 연구 결과에서도 직무 요구와 직무 만족도에 비하여 직업의 미래상과 직무 자율성 및 자신에 대한 느낌 등의 요인이 스트레스의 주요 원인중의 하나로 나타났다.

Dimberg 등(1999)도 근골격계질환의 사회·심리적 요인과 의 연관성에 대한 결과를 발표하였고, 특히 Marcus 등(1996)은 상지 근골격계 증상들의 위험요인으로 육체적 부하보다는 과도한 정신적 긴장(Leino 등, 1995), 근속기간, 업무상 스트레스, 불편한 작업 공간 등이 근골격계질환 발생과 그 연관성이 크다고 언급하였다. 또한 조립 공정을 수행하면서 요통을 호소하는 근로자들을 대상으로 한 연구에서도 실제로 척추에 미치는 물리적 부하는 낮은 반면, 정신적 스트레스가 높았으며, 이와 같은 정신적 스트레스가 근골격계 증상 유발을 가정하게 하는 중요한 위험요인이라고 발표된 바 있다(Lundberg, 1995).

본 연구에서는 업무 형태를 사무직 근로자와 생산직 근로자로 나누어 동종 업종의 두 집단 간에 직무스트레스의 차이를 살펴보았는데, 직무 만족도 항목을 제외하고 사무직 근로자가 점수가 높았으며, 이는 업무 형태에 따라 직무 스트레스 요인이 다르게 영향을 주는 것으로 나타났다(Table 3).

직무스트레스와 근골격계질환과 많은 연관성을 가지는 것으로 발표된 연구결과들에 관련되는, 국내에서 발표된 주요 연구 결과들을 살펴보면 첫째, 교향악단 연주자를 대상으로 실시된 연구에서 상지의 근골격계 증상에 정신 신체적 긴장(psychosomatic strain)이 높을수록, 동료의 협조가 적을수록, 작업의 비밀이 보장되지 않을수록, 가족문제로 스트레스를 받을수록 증상 빈도가 높은 것으로 나타났으며(성낙정 등, 2000), 둘째, 미용사를 대상으로 실시된 연구에서도 직무의 불안정성이 높을수록 근골격계증상이 증가하였다(박수경 등, 2000). 또한 조선업체 근로자를 대상으로 직무 스트레스와 근골격계질환의 연관성을 조사한 연구에서는 업무 부하 요인이 많을수록 질환 발생이 증가하는 것으로 나타났다(한상환 등, 1997). 이처럼 본 연구의 결과들과 많은 국내·외 연구 결과들의 결과를 살펴보면 직종의 특성에 따라 근골격계

질환 발생에 영향을 주는 직무 스트레스 요인들에 있어서는 차이를 보이고 있는 것으로 나타나고 있지만, 근골격계질환과 직무스트레스 요인들 사이의 연관성에 대해서는 전반적으로 밀접한 관계가 있는 것으로 나타나고 있다.

근골격계질환의 발생에 여러 가지 스트레스 요인들이 연관성을 가지고 있다는 보고들에서처럼 본 연구의 결과에서도 각 신체부위별 근골격계 자각증상과 직무 스트레스 요인들 사이에 많은 연관성이 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 근골격계 자각증상 호소율에 유의한 것으로 나타난 직무 스트레스 요인으로 사무직 근로자의 경우 직무통제, 직무만족도, 일반적 건강상태의 요인이었으며, 생산직 근로자는 직무통제의 요인에서 영향을 받는 것으로 나타났다(Table 8,9).

근골격계질환 발생에 있어서 직무 스트레스의 여러 요인들이 영향을 미치고 있으나 이는 생산직 근로자의 경우, 주된 요인은 아니며, 다른 요인들에 의해 근골격계질환 발생이 더 많은 영향을 받고 있음을 보여주는 증거라고 판단된다. 이와 같은 결과는 한국산업안전공단(KOSHA)에서도 근골격계질환의 발병 원인을 직접원인(부자연스런 작업 자세, 반복성, 과도한 힘의 사용 등), 기초요인(체력, 숙련도 등) 및 촉진요인(업무량, 업무시간, 직무스트레스 등)의 복합적인 작용으로 정의하고 있으며, 이중 직무스트레스를 직업원인이 아닌 촉진요인으로 분류하고 있는 것과 맥을 같이 할 수 있다(한국산업안전공단, 2004). 또한 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)의 1997년 발표 자료에 의하면 근골격계질환 발생에 가장 많은 연관성을 갖고 있는 위험요인으로 작업 자세와 반복성을 지적하고 있다. 즉 근골격계 질환발생의 직업원인 중 가장 많은 연관성을 가지는 작업 자세와 반복성 측면에서 볼 때 작업주기 동안 많은 작업관련 위험요인들의 영향을 받는 생산직 근로자들이 사무직 근로자들에 비해 근골격계질환 관련 증상의 발생 가능성이 높으며, 작업 자세 변화와 활동량이 적은 사무직 근로자들의 경우에는 작업 자세 등의 작업관련 위험요인보다는 직무스트레스에 많은 영향을 받고 있음을 알 수 있는 결과라고 판단된다.

따라서 이제까지 언급한 모든 결과들을 살펴 볼 때 생산직 근로자들의 경우에는 근골격계질환 관련 증상 발생에 있어서 작업 자세와 같은 작업관련 위험요인이 더 많은 영향을 미치고 있는 것으로 판단되며, 직무스트레스 관련 요인들은 직접원인보다는 간접 혹은 촉진 요인으로, 그리고 이것은 대체적으로 작업주기동안 신체동작의 변화가 적은 사무직 근로자들에 있어 더 많은 영향을 미치는 것으로 사료된다. 하지만 근골격계질환의 발생에 있어서 업종별로 영향을 미치는 직무스트레스 요인이 다른 양상을 보이고 있는 것처럼 본 연구가 진행된 자동차 산업이 아닌 다른 업종에서는 다른 양

상을 보일 수 있으므로 타 업종으로의 확대 연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한 본 연구에서는 사무직 근로자와 생산직 근로자들에게 근골격계질환 발생과 관련 직무스트레스 요인이 다르게 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 추가적인 연구를 통하여 업무에 따른 근골격계질환과 직무스트레스 요인사이의 연관성의 일반화에 대한 연구가 이루어져야 할 것이라고 사료된다.

V. 결론

본 연구에서는 최근 주요한 산업보건의 문제로 대두되고 있는 작업관련성 근골격계질환과 직무스트레스에 관한 연관성을 살펴보았다. 이를 위하여 먼저 업무 형태에 따라 사무직 근로자와 생산직 근로자로 조사 대상을 구분하고 그에 따라 두 집단 간의 직무스트레스 요인별 차이점을 비교하였고, 다시 두 집단 간에 직무스트레스 요인에 따른 근골격계증상 호소율과의 연관성을 살펴보았다.

먼저 직무스트레스에 대한 결과는 크게 다음의 세 가지로 정리를 할 수 있었다. 첫째, 연령별로 나이가 많을수록 자신의 미래에 대해 불안감을 느끼고 있었으며, 사무직 근로자중 나이가 어린 근로자일수록 직무통제, 즉 업무 결정권에 대한 스트레스가 높았다. 이는 나이가 어린 사무직 근로자들은 생산직 근로자들이 독립적인 업무를 수행하는데 반해 사무직 근로자의 특성상 업무 결정권이 낮아 상급자의 결제를 받아야 하는 상황에 기인하고 있었다. 둘째, 학력에 관하여는 해당 업무에서 요구하는 학력수준의 집단이 스트레스를 덜 받고 있는 것으로 나타났다. 예를 들어 생산직 근로자들 중 고졸과 대졸 근로자들에 비해 중졸과 대학원졸업 이상의 근로자들의 스트레스 지수가 매우 높게 나타났다. 이는 학력이 높을수록 업무에 대한 기대치가 높으며, 그 기대치와 현실이 일치하지 않을 경우에 많은 스트레스를 받고 있음을 의미하는 것이라고 사료된다. 셋째, 정규직 근로자들에 비해 비정규직 근로자들이 더 많은 스트레스를 받고 있었다.

다음으로 본 연구에 있어서 가장 주요 결과라고 할 수 있는 직무스트레스 요인에 따른 근골격계증상 호소율과의 연관성을 살펴보면 사무직 근로자와 현장직간 신체부위별로 공통적으로 해당되는 직무스트레스 요인은 없는 것으로 나타났다. 즉 사무직 근로자와 생산직 근로자 간에 근골격계질환을 발생시키는 직무스트레스 요인사이의 공통점은 없음을 알 수 있었다. 따라서 근골격계질환의 발생은 업무 형태에 다른 차이보다는 각각의 업무 특성에 따라 영향을 받는 것으로 나타났다. 사무직 근로자는 업무 특성상 일반적 건강상태, 고용기회, 직무 만족도 등의 직무 스트레스 요인과 근골격계질

환과의 관련성을 보였으며, 생산직 근로자는 직무 통제의 요인에서만 영향을 받는 것으로 나타났고, 이는 생산직 근로자의 경우에는 직무스트레스 요인이 근골격계질환 발생에 어느 정도 영향을 미치는 요인이라고는 할 수 있지만 기존의 작업관련 요인(작업 자세, 힘, 반복성, 진동, 공구, 접촉스트레스 등) 등에 더 많은 영향을 받고 있는 것을 나타내고 있는 것이라고 사료된다.

결론적으로 이제까지의 결과들을 토대로 본 연구의 성과를 살펴보면 크게 두 가지로 요약 할 수 있다. 첫째, 근골격계질환 발생과 직무스트레스 요인 간에 전반적으로 밀접한 관계가 있음을 알 수 있었다. 둘째, 사무직 근로자와 생산직 근로자 간에 근골격계질환 발생에 영향을 주는 직무스트레스 요인들은 업무 형태에 따라 다른 양상을 보이고 있었으며, 본 연구에서는 생산직 근로자에 비하여 사무직 근로자가 근골격계질환 발생에 있어 직무스트레스에 더 많은 영향을 받고 있는 것으로 나타났다.

REFERENCES

- 김일룡, 김재영, 박종태, 최재욱, 김해준, 염용태. 자동차 조립 작업의 사회·심리적 스트레스와 근골격계 증상과의 연관성. *대한산업의학회지* 2001;13(3):220-231
- 김창선, 김광중, 최재욱, 윤수중. 자동차 조립공장 근로자의 누적외상성질환 자각증상 호소율과 관련 위험요인. *한국산업위생학회지* 2001;11(1):85-91
- 성낙정, 사공준, 정동학. 교향악단 연주자의 근골격계장애와 관련요인. *대한산업의학회지* 2000;12(1):48-58
- 이동현. 화장품 제조업 근로자들의 작업관련성 근골격계질환 위험요인과 인간공학적 평가. *고려대학교 석사학위논문* 2004
- 정충영, 최이규. SPSSWIN을 이용한 통계분석, *고려의학*, 2004
- 박수경, 최영진, 문덕환, 전진호, 이종태, 손혜숙. 미용사들의 작업관련성 근골격계 장애에 관한 연구. *대한산업의학회지* 2000;12(3):395-404
- 한국산업안전공단. *한국인 직무스트레스와 건강영향에 관한 기획연구* 2001
- 한국산업안전공단. *직업성 스트레스 조사표 개발* 2001
- 한국산업안전공단. *근골격계부담작업 유해요인 조사지침* 2003
- 한상환, 백남중, 박동현, 장기언, 이영학, 송동빈 등. *조선업 근로자의 누적외상성질환 실태와 누적외상성질환 범용*

- 작업위험도 평가도구를 이용한 작업분석. 산업의학회지 1997;9(4):579-588
- 차봉석, 고상백, 장세진, 박창식. VDT취급근로자의 신체적 자각 증상과 정신사회적 안녕상태의 관련성. 대한산업 의학회지 1996;8(3):403-413
- Aoyama H Occupational cervicobrachial disorders, in Encyclopedia of Occupational Health and Safety, 3rd Ed., International Labour Office Geneva, ISB, 1993, vol 1, 440
- Bonger PM, Winter CR, Kompier VH. Psychosocial Factors at work and musculoskeletal disease, Scand J Work Environ Health 1993;19:297-312
- Bureau of Labor Statistics. Workplace injuries and illnesses in 2001. Department of Labor, Washinton, DC. 2002
- Dimberg L, Olafsson A, Stefansson E, Aagaard H, Oden A et al. The correlation between work environment and the occurrence of cervico brachial symptoms. Journal of Occupational medicine 1989;31:447-453
- Duncan J & Rempel D. Keyboard operating posture and symptoms in operating. Ergonomics 1974;17:651-662
- Faucett J & Rempel D. VDT-Related Musculoskeletal Symptom:Interactions between work posture and psychosocial work Factors. American Journal of Industrial Medicine 1994; 26:597-612
- Frederick L. J., Cumulative trauma disorders, AAOHN J 1992; 40(3):113
- Hales TR, Sauter SL, Peterson MR Fine LJ, Putz Anderson V, Schleifer LR, Ochs TT, Masear R, Hayes J, Hyde A. An industrial cause of carpal tunnel syndrome. J Hand Surg 1986;11A:222-227
- Leino PI & Hanninen V. Psychosocial factors at work in relation to back and limb disorders. Scand J Work Environ Health 1995;21(2):134-142
- Lundberg U. Methods and applications of stress research. Technology & Health Care. 1995;3(1:3-9)
- Macdonald E & Haslock. I. Spinal disorders :The medical aspects. Fitness for work. 2000 3rd Edition Oxford Univ press. Oxford
- Marcus M & Gerr F. Upper extremity musculoskeletal symptoms among female office workers : Associations with VDT use and occupational psychosocial stressors. American Journal of Industrial Medicine 1996;29(2):161-170
- Putz-Anderson V. Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs. NIOSH (Taylor & Francis); 1988
- Webster BS, Snook SH. The cost of compensable upper extremity cumulative trauma disorders. J Occupational Medicine 1994;36:713-717
- <http://www.molab.go.kr/> 노동부
- <http://www.kosha.or.kr/> 한국산업안전공단