

직무스트레스와 근골격계 작업부담간의 연관성 분석*

김 상 호

금오공과대학교 산업시스템공학전공

A Study on the Association between Job Stress and Musculoskeletal Workload in the Manufacturing Industry

Sang Ho Kim

Department of Industrial & Systems Engineering, Kumoh National University of Technology, Gumi, 730-701

ABSTRACT

A cross-sectional study was conducted to assess the association between musculoskeletal workload and psychosocial job stress variables from 100 employees from a cable making industry. It was found that the employees who had to do musculoskeletal hazardous tasks suffered higher psychosocial stress in 'decision latitude', 'job insecurity' and 'psychological job demands' also. The employees with higher level of psychosocial job stress in 'psychological job demands' and 'score of the "type A" personality' responded that they had higher 'physical job demands' from the task irrespective of its musculoskeletal hazardousness. These results confirm that musculoskeletal workload were associated with both physical and psychosocial work factors. Attention should be paid to psychosocial work factors along with physical workload to prevent musculoskeletal disorders in the manufacturing industries.

Keyword: Job stress, Musculoskeletal workload, Psychosocial work factors, Association, Karasek model

1. 서 론

우리나라 산업안전보건관리 정책의 방향성은 지난 2003년 산업안전보건법이 개정 공포된 이후 큰 폭의 변화를 보이고 있다. 그간에는 작업장의 불안정한 조건과 작업자의 순간적 실수에 기인한 안전사고를 예방함으로써 산업재해를 감소시키고자 하는 산업안전관리 방향이 주를 이루어 왔다. 개정안 공포 이후에는 작업환경이나 방법 등 구조적 문제로 인해 장기간에 걸쳐 발생하는 작업능률의 저하나 피로의 누적, 작업자의 건강장해를 유발하는 유해인자들을 파악하고

이를 제거하기 위한 산업보건관리 방향에서의 노력이 과거에 비해 크게 강조되고 있다. 산업안전보건법 2003년 개정안에서는 사업주로서 하여금 '근로자의 신체적 피로와 정신적 스트레스 등으로 인한 건강장해를 예방'해야 할 의무를 지니게 하였으며, 이에 관한 구체적 준수사항들을 산업안전보건에 관한 규칙에서 '근골격계 부담작업으로 인한 건강장해 예방조치'(제 142조~제 152조)와 '직무스트레스에 의한 건강장해 예방조치'(제 259조) 등을 통해 명시하고 있다(노동부, 2003). 이러한 이유들로 최근 우리나라의 산업안전보건 분야에서 직업성 근골격계질환과 직무스트레스는 가장 큰 관심을 모으고 있는 연구주제로 대두되었다. 실제로

*본 논문은 금오공과대학교 학술연구비 지원에 의한 연구결과임.

교신저자: 김상호

주 소: 730-701 경북 구미시 양호동 1번지, 전화: 054-478-7656, E-mail: kimsh@kumoh.ac.kr

2005년 초 한국경영자총협회가 1,245개 기업 산업안전보건 담당자를 대상으로 조사, 발표한 '산업예방사업의 문제점과 개선방안 실태조사'에 따르면 현재 안전보건부문 관심분야에 대해 근골격계질환(60.4%)이라는 응답이 가장 많았으며, 향후 안전보건부문 관심분야로도 근골격계질환(51.9%)과 직무스트레스(46.8%)의 순으로 응답한 것으로 보고되었다(연합뉴스, 2005).

근골격계질환은 다양한 원인이 복합적으로 작용하여 유발되는 것으로 알려져 있으며, 대표적 유발요인들로는 반복성, 작업자세, 힘과 같은 작업특성요인과 작업이력이나 질병력 같은 작업자 특성요인, 그리고 직무스트레스와 같은 사회심리적 요인들이 거론되고 있다(김정룡, 2004; Bernard, 1997; Waters 등, 2007). 이상에서 언급한 세 가지 요인들 중 어느 정도 객관적 접근이 가능한 작업특성요인이 인간공학분야에서 주로 연구되어 왔으며, 산업현장에 적용할 수 있는 평가기법들이 보급되고 있다(김상호 등, 2005). 스트레스는 과거 신경정신의학이나 응용심리학 분야에서 주요 연구 주제로 다루어져 왔으나, 과중한 스트레스가 직장에서 능력과 인화를 저해하고 산업재해를 유발시키며, 지각, 결근, 이직률을 증가시켜 종업원 개인이나 직장에 심각한 영향을 끼치게 됨에 따라 근래에는 다양한 분야에서 종업원에게 미치는 스트레스의 영향에 관한 연구가 진행되고 있다(권호장 등, 1996; 김일룡 등, 2001; 이윤근 등, 2003; Bernard 등, 1994; Bigos 등, 1991; Bongers 등, 2002; Leino 등, 1995). 이러한 연구들은 직종이나 작업특성에 따라 근로자가 경험하는 직무스트레스 정도를 평가하거나 직무스트레스가 우울증과 같은 정신건강에 미치는 영향 또는 심혈관계질환과의 연관성 등에 대해 연구한 내용들이 주류를 이루고 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 현재 국내외에서 근골격계질환 예방과 직무스트레스의 감소 방안에 대한 연구들이 활발히 이루어지고 있지만 이들이 다소 독립적인 특성으로 연구되고 있는 문제점을 안고 있다. 근골격계 작업부담이 직무스트레스와 연관성이 있을 뿐 아니라, 직무스트레스의 정도에 따라 근로자가 느끼는 근골격계 작업부담 정도가 달라질 수 있는 개연성과 이를 뒷받침하는 연구결과들(Davis 등, 2000; Marras 등, 2000; Schleifer 등, 2002; Toomingas 등, 1997)이 제시되고 있음에도 불구하고, 이들의 부가적이거나 상승적인 영향 정도를 정량화 또는 객관화하기 어려움으로 인해 대부분의 연구들에서 이런 연관성을 도외시키고 있는 실정이다. 근골격계질환을 예방하기 위해서는 그 발생원인의 다특성적인 측면을 이해하여야 하며, 노동의 사회심리적 요인에 의한 영향이 충분히 고려되어야 한다. 근골격계질환의 발생원인과 직무스트레스의 원인은 유사 또는 중복되는 요인이 많기 때문에 이들에 의한 부가적이거나 상승적인 영향과 결과를 통합적으로 분석할 수 있는 모형의 개발이

필요하며 이를 위한 학제적 연구노력이 시급하다(Davis 등, 2000; Schleifer 등 2002). 특히 우리나라의 경우 직무스트레스가 다른 나라에 비해 높은 상황(장세진 등, 2005; 중앙일보, 2005)임을 고려하면 근골격계 작업부담과 직무스트레스간의 연관성 및 그 영향을 파악하는 것은 매우 중요한 연구주제라 할 수 있다.

이상과 같은 연구배경 하에서 본 논문에서는 전선제조업 분야의 특정공장에서 발생하는 직무특성을 바탕으로 육체적 작업부담과 사회심리적 직무스트레스 요인들간의 상호연관성을 분석해보고자 한다. 육체적 작업부담과 사회심리적 직무스트레스 요인들 상호간의 연관성에 대한 통합적 이해를 바탕으로 향후 작업부담의 경감을 통해 작업자의 건강장해를 예방하기 위한 통합관리모형의 개발이 이루어질 수 있을 것으로 기대된다. 본 논문에서 확인하고자 하는 상호연관성을 가설형태로 표현하면 다음과 같다.

1. 근골격계 부담작업과 같이 높은 수준의 육체적 작업부담을 감당해야 하는 작업자들(부담작업자)의 경우 그렇지 않은 작업자들(비부담작업자)에 비해 보다 높은 수준의 사회심리적 스트레스 요인에 함께 노출된다.
2. 높은 수준의 사회심리적 스트레스 요인에 노출된 작업자들은 동일한 육체작업을 수행하더라도 보다 높은 수준의 육체적 노동강도를 경험한다.

이러한 연구가설들의 타당성을 검증하기 위하여 본 연구에서 수행한 연구내용을 정리하면 다음과 같다.

1. 연구대상 작업공정에서 발생하는 작업내용을 확인하고 근골격계 부담작업에 대한 기초유해요인 조사를 실시하여, 그 결과를 바탕으로 생산직 근로자를 부담작업자와 비부담작업자로 이원화한다.
2. 생산직 근로자를 대상으로 직무스트레스 요인에 대한 설문조사를 실시하여 그 수준을 파악하고, 그 결과를 바탕으로 생산직 근로자를 고스트레스 요인군과 저스트레스 요인군으로 이원화한다.
3. 각 특성별 그룹에 속하는 작업자 비율에 대한 독립성 검정 등 통계적 분석방법론을 이용하여 육체적 작업부담과 직무스트레스 요인과의 연관성을 분석하고, 그 특성을 정리한다.

2. 연구 방법

2.1 연구범위 및 대상

본 논문의 연구대상 작업은 전선제조업 분야에서 임의로

선정된 특정공장에서 발생하는 단위인력작업들로 한정되어 있으며, 직무스트레스 요인의 측정 역시 해당 공장의 생산직 남성 근로자 100명을 대상으로 실시하였다. 직무스트레스 요인 측정에 참여한 피조사대상자들의 인구사회학적 특성을 정리하면 아래의 표 1과 같다. 피조사대상자들의 평균 연령은 42.8세였으며, 40대 이상이 전체 대상자의 80%를 차지하였다. 근무경력을 살펴보면 20년 이상이 18%이고 이들을 포함하여 10년 이상이 전체의 77%를 차지하고 있어 전체적으로 상당히 오랜 근무경력을 지닌 것으로 나타났다. 이러한 현상은 설비중심인 전선제조업의 특성상 현장작업자의 수는 제한적이고, 현장직 사원의 퇴직 등으로 인한 결원이 구조조정 과정에서 신규사원의 충원으로 이어지지 않는 해당 산업분야의 특성이 반영된 결과이다.

표 1. 피조사대상자들의 인구사회학적 특성 데이터

구분	범주	사례수
연령	20대	5
	30대	15
	40대	72
	50대	8
근무기간	1~5년	18
	5~10년	5
	10~20년	59
	20년 초과	18

2.2 근골격계 부담작업 조사

근골격계 부담작업에 대한 조사는 서론에서 언급한 근골격계질환 예방을 위한 사업주 의무준수를 위해 2003년 3월부터 2개월간 실시된 근골격계질환 유해요인 기초조사 결과를 바탕으로 이루어졌다. 전선제조공정은 크게 용해, 전력, 권선 및 통신공정의 4개 공정으로 분류할 수 있으며 이는

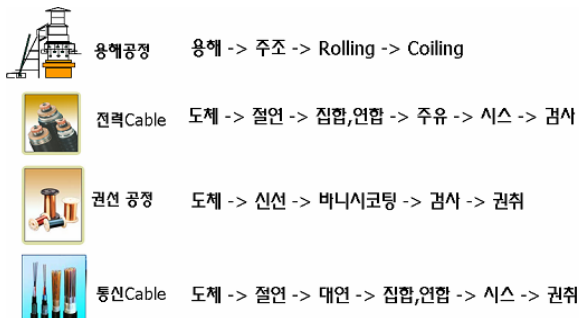


그림 1. 연구대상 전선제조공정의 구성 및 흐름

21개의 단위공정으로 재구성된다[그림 1].

용해공정은 동판(Cu)을 용해, 주조하여 코일을 생산하는 공정이며, 생산된 코일은 타 공정에 원자재로 공급된다. 전력케이블공정은 송배전용 선로에 전력을 공급하는 케이블을 생산하는 공정이다. 권선공정은 동도체 위에 절연물질인 바니시를 코팅한 것으로 변압기, 발전기, 가전제품, 각종 모터 등에 사용되는 선을 제조하는 공정이고, 통신케이블공정은 동도체에 절연체를 피복하여 대연 및 연합하는 공정이다.

전선제조업 분야의 작업특성상 중량물 취급과 반복작업 및 부자연스러운 작업자세가 유해요인의 주를 이루고 있다. 21개 단위공정에서 수행되는 인력작업의 종류는 총 98개인 것으로 조사되었다. 98개 단위인력작업들을 대상으로 노동부의 근골격계 부담작업 유해요인 조사지침(KOSHA code H-30-2003)을 토대로 기초유해요인 조사를 실시하였다.

2.3 직무스트레스 요인 조사

직무스트레스 요인의 측정은 Karasek(1985)의 JCQ(job content questionnaire)를 한국어로 번역한 조사표를 사용하였다(산업안전보건연구원, 2005). 이 설문은 사회·인구학적 특성 6개, 심리적 직무요구도 5개, 육체적 직무요구도 5개, 직무자율성 9개, 직무불안정성 3개, 상사의 지지 4개, 동료의 지지 4개, A형 행동유형 10개, 자아존중감 5개의 51개 문항으로 구성되었다. 각각의 설문항목에 대하여 Likert 4점 척도를 사용하여 응답하게 하였으며, Karasek(1985)에 의해 제안된 방식에 따라 스트레스 요인 점수를 산정하였다. 제안된 방식에 의하면 직무요구도 점수가 높으면 직무에 대한 심리적, 육체적 부담 정도가 높음을 의미하고, 직무자율성 점수가 높으면 직무에 대한 재량 활용성이 높음을 의미한다. 직무스트레스 조사는 앞서 언급한 100명의 생산직 근로자를 대상으로 실시되었으며 그 결과의 처리를 위해 통계패키지인 MinitabTM이 사용되었다.

3. 연구결과 및 분석

3.1 근골격계 부담작업 및 작업자 분류

노동부 KOSHA code H-30-2003을 토대로 기초유해요인 조사를 실시한 결과 21개의 단위공정에서 수행되는 총 98개의 단위인력작업 중 39개의 단위작업이 근골격계 부담작업으로 조사되었다. 근골격계 부담작업으로 분류된 39개 작업의 유해유형을 노동부 고시에 의한 11가지 유형으로 분류한 결과 개수는 중복되는 항목을 포함하여 총 47가지로 나타났으며, 이들 유해유형에 대한 파레토분석 결과를 정리

하면 그림 2와 같다. 그림 2를 통해 살펴볼 수 있듯이 39개 근골격계 부담작업에서 나타나는 유해작업 유형 중 가장 높은 비중을 차지하는 것은 '하루에 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 또는 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을 반복하는 작업(2)'과 '하루에 10회 이상 25kg 이상의 물체를 드는 작업(8)', '지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서, 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 상태에서 이루어지는 작업(4)'인 것으로 나타났다. 이들 2번, 8번, 4번 항목에 해당되는 작업유형이 전체 근골격계 부담작업의 72%를 차지하였다.

앞서 연구대상으로 선정된 생산직 근로자 100명을 그들이 근무하는 공정에서 담당하는 작업의 근골격계 부담작업 해당 여부에 따라 부담작업자와 비부담작업자로 분류하였다. 분류결과 근골격계 부담작업을 수행하는 작업자(이하 부담작업자)는 46명이었으며, 나머지 54명은 비부담작업자로 분류되었다. 46명의 부담작업자들이 수행하는 작업의 유형에 대하여 중복을 허용한 파레토분석 결과는 그림 3과 같다. 그림을 통해 살펴볼 수 있듯이 조사대상자들 중 근골격계

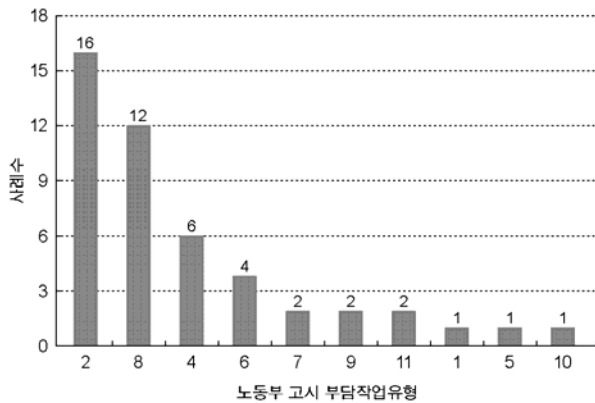


그림 2. 연구대상 작업장의 부담작업유형 분포

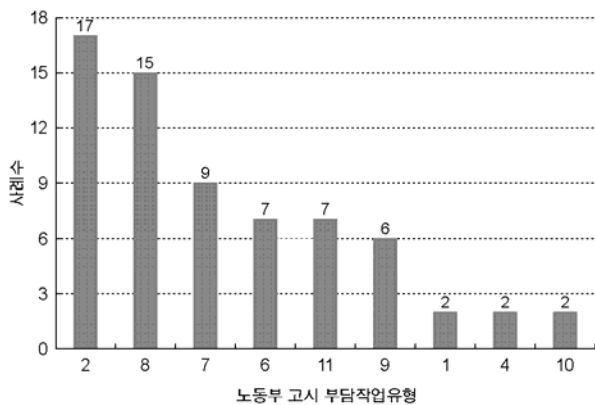


그림 3. 연구대상 작업자들이 수행하는 부담작업유형 분포

부담작업에 근무하는 경우에 담당하는 작업의 유형은 2번, 8번, 7번의 순으로 높게 나타났다. 이 중 7번 유형은 '하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 4.5kg 이상의 물건을 한 손으로 들거나 동일한 힘으로 쥐는 작업'으로서 전체 작업에서 차지하는 비중에 비해 다소 높은 비율로 샘플링된 경향이 있으나, 나머지 2번과 8번의 경우에는 전체 부담작업에서 차지하는 비율과 유사하게 샘플링된 것으로 판단된다.

3.2 직무스트레스 요인 설문조사 결과

본 논문의 연구대상인 전선제조업 분야의 직무스트레스 수준을 가늠해보기 위하여 선행연구(주영수 등, 2003)를 통해 알려진 국내 제조업 분야의 각 척도별 평균 및 표준편차와 본 연구에서 얻어진 결과를 비교해 보았다. 표 2에 정리한 바와 같이 비교자료가 존재하는 5개 척도에 있어서 전국 제조업의 수준과 본 연구대상인 전선제조업 수준의 평균 및 표준편차가 거의 일치하는 결과를 얻었다. 이들 평균과 표준편차를 이용하여 전국제조업과 전선제조업의 직무스트레스 수준에 대한 평균의 유의차 검정을 실시한 결과 유의수준 5%에서 모든 비교항목에 통계적 유의차가 존재하지 않음을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 본 연구에서 조사대상으로 선정한 전선제조업 분야의 공정이 국내 제조업의 일반적인 수준과 비교할 때 동일한 수준의 직무스트레스를 유발하고 있음을 나타내주는 것이다. 따라서, 본 연구에서의 연구범위가 전선제조업 분야의 특정 공정으로 한정되었음에도 불구하고 그 결과분석을 통해 얻어지는 결론은 전체적인 제조업 분야로의 확장이 가능한 일반성 내지 외적 타당성을 갖추고 있음을 의미하는 것으로 해석할 수 있다.

표 2. 연구대상 사업장의 직무스트레스 요인 수준

	전국 제조업 기준		연구대상 사업장	
	평균	표준편차	평균	표준편차
직무자율성	62.56	8.28	62.60	8.98
심리적 직무요구도	31.45	3.83	31.11	3.91
상사의 지원	11.01	1.82	11.41	1.73
동료의 지원	11.48	1.29	11.84	0.91
직무불안정성	6.16	1.90	6.24	1.59

조사대상 작업자들을 각 척도별 평균값을 기준으로 높은 직무스트레스 요인이군(높음)과 낮은 직무스트레스 요인이군(낮음)으로 분류하였다. 이렇게 결정된 분류에 특별한 영향을 미친 설문문항이 있었는지를 조사하기 위하여 개별 설문문의 점수에 대한 그룹간 평균차 검정을 실시하였다. 예를

들어, 직무자율성의 경우 9개 설문항목을 이용하여 평가되는데 이들 9개 문항 중 특정문항이 직무자율성을 두 그룹으로 나누는데 결정적인 기준으로 작용하였는지 여부를 살펴본 것이다. 평균차 검정결과 2개 설문항목을 제외한 모든 설문항목에서 두 그룹간에 통계적 유의차가 존재함을 확인하였다. 해당 직무스트레스 요인척도를 계산하는데 사용된 대부분의 설문항목에 있어 높음과 낮음 그룹 간에 평균차가 존재한다는 것은 직무스트레스 수준에 따른 그룹의 분류가 특정 설문항목의 응답에 의해 이루어진 것이 아니라 모든 문항이 고른 영향을 미치고 있음을 나타내주는 결과이다. 이는 개별 설문항목의 민감도가 직무스트레스의 수준에 따른 분류를 수행하기에 충분하였음을 확인해주는 결과이기도 하다.

3.3 근골격계 작업부담과 직무스트레스 요인간 연관성

본 논문의 주목적인 근골격계 작업부담과 직무스트레스 요인과의 상호 관련성을 분석하기 위해 근골격계 부담작업자가 비부담작업자에 비해 더 큰 직무스트레스에 노출되고 있는지를 분석해 보았다. 이를 위해 앞서 근골격계 부담/비부담 작업자 분류과정을 통해 확인된 46명의 부담작업자와 54명의 비부담작업자를 대상으로 각 분류 내에서 높은 직무스트레스 요인을 지닌 작업자(높음)의 수와 낮은 직무스트레스 요인을 지닌 작업자(낮음)의 수를 확인하여 정리하였다. 이 때 각 직무스트레스 요인의 수준에 따른 높고 낮음의 분류기준으로는 앞서 표 2에 정리한 설문조사 대상자 100명의 항목별 평균이 사용되었다. 근골격계 부담작업에 대한 근무여부와 직무스트레스 요인의 수준에 따른 작업자의 수를 분할표 형태로 정리하고, 각 직무스트레스 요인에 대하여 근골격계 부담작업 근무여부의 독립성 검증을 위한 카이스퀘어 검정을 실시하였다. 이들 요인간의 독립성 검정결과를 정리하면 표 3과 같다. 독립성 검정결과 직무스트레스 요인 중 '심리적 직무요구도', '직무자율성'과 '직무불안정성', '육체적 직무요구도'의 4가지 척도는 근골격계 부담작업 근무여부와 높은 연관성이 있는 것으로 나타났으며, '상사의 지원'과 '자아존중감'에서는 일정수준의 연관성이 존재하지만 통계적으로 유의할 만한 수준은 아닌 것으로 나타났다. 그 밖의 직무스트레스 요인인 '동료의 지원'과 'A형 행동유형'은 근골격계 부담작업 근무여부와 독립적인 특성을 나타냈다.

그림 4는 근골격계 부담작업과 직무자율성간의 연관성을 도식적으로 나타낸 것이다. 그림을 통해 확인할 수 있듯이 근골격계 부담작업자들의 경우에는 직무자율성이 낮다는 응답 비율이 높았으나 비부담작업자들의 경우에는 직무자율성이 높다는 응답 비율이 높게 나타났다. 이는 근골격계 부담작업이 비부담작업에 비해 직무자율성이 낮은 부정적인 직

무특성을 지니고 있음을 나타내주는 결과로 해석된다.

표 3. 근골격계 작업부담과 직무스트레스 수준의 독립성 검정결과

		근골격계		검정결과 (p-value)
		부담	비부담	
심리적 직무요구도	높음	28	18	0.006**
	낮음	18	36	
육체적 직무요구도	높음	38	29	0.002**
	낮음	8	25	
직무자율성	높음	17	32	0.026**
	낮음	29	22	
직무불안정성	높음	24	17	0.036**
	낮음	22	37	
상사의 지원	높음	28	33	0.098
	낮음	18	21	
동료의 지원	높음	38	43	0.705
	낮음	8	11	
A형 행동유형	높음	18	28	0.203
	낮음	28	26	
자아존중감	높음	29	25	0.094
	낮음	17	29	

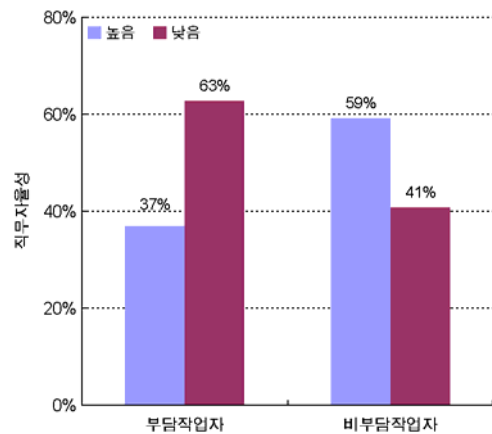


그림 4. 근골격계 부담작업과 직무자율성간의 연관성

그림 5는 근골격계 부담작업과 직무불안정성간의 연관성을 나타낸 것이다. 비부담작업자들의 경우에는 직무불안정성이 낮다는 응답 비율이 높다는 응답 비율에 비해 훨씬 높게 나타난 반면, 부담작업자들의 경우 이와 반대로 직무불안정성이 높다고 응답한 비율이 낮다고 응답한 비율에 비해 다소 낮게 나타났다. 이러한 결과 역시 근골격계 부담작업이 비부담작업에 비해 직무불안정성이 높은 부정적 직무특성을

지니고 있음을 나타내주는 것으로 해석된다.

그림 6은 근골격계 부담작업과 심리적 직무요구도와의 연관성을 나타낸 것이다. 그림을 통해 살펴볼 수 있듯이 비부담작업자들의 경우에는 심리적 직무요구도가 낮다는 응답 비율이 높다는 응답 비율에 비해 높게 나타났다. 이와 반대로 부담작업자들의 경우에는 심리적 직무요구도가 높다는 응답 비율이 낮다는 응답 비율에 비해 높게 나타났다. 이러한 결과는 앞서 분석한 '직무자율성'이나 '직무불안정성'에서 나타난 근골격계 부담작업이 지닌 부정적인 직무특성과 일치하는 결과이나, 심리적 직무요구도와 근골격계 부담작업과의 연관성에 대해서는 보다 주의 깊게 해석해 볼 필요가 있다. 앞서의 '직무자율성'이나 '직무불안정성'의 경우에는 전선 제조업 분야에서 수행되는 근골격계 부담작업이 비부담작업에 비해 직무자율성이 낮고 직무불안정성이 높은 부정적 직무특성을 지니고 있었기 때문이었을 개연성이 높다. 또한 근골격계 부담작업의 경우 비부담작업에 비해 높은 '육체적 직무요구도'를 갖는 것은 당연한 결과라 하겠다. 그러나 만약 근골격계 부담작업과 사회심리적 직무스트레스 요인과의 독립성을 가정한다면 근골격계 부담작업이 비부담작업에 비해 높은 '심리적 직무요구도'를 지니는 것에 대한 해석이 불가능하다. 이상의 결과들을 종합해 볼 때 근골격계 부담작업과 직무스트레스 요인간에는 잠재적인 연관성이 존재하는 것으로 판단되며, 근골격계 부담작업에 근무하는 작업자들이 그렇지 않은 작업자들에 비해 육체적 작업부담뿐 아니라 사회심리적 직무스트레스 요인들에도 더 많이 노출되고 있다고 추정할 수 있다.

그림 7은 근골격계 부담작업과 육체적 직무요구도와의 연관성을 나타낸 것이다. 예상할 수 있듯이 부담작업에 종사하는 작업자들이 비부담작업자들에 비해 육체적 직무요구도를 높게 평가한 비율이 훨씬 높게 나타났다. 이는 앞서 언급한 바와 같이 근골격계 부담작업의 육체적 직무요구도가 비부담작업에 비해 훨씬 높기 때문에 나타나는 자연스러운 현상이다. 그러나 특이한 점은 비부담작업자들 중에도 육체적 직무요구도가 높다고 응답한 비율이 낮다고 응답한 비율을 초과하고 있다는 것이다. 이는 근골격계 부담작업에 종사하지 않기 때문에 객관적인 기준에서 볼 때 육체적 직무요구도가 낮아야 하는 작업자들 중에서도 높은 수준의 육체적 직무요구도를 느끼는 사람들이 상당수 존재함을 나타내주는 결과이다.

3.4 육체적 직무요구도와 기타 스트레스 요인간 연관성

앞서 근골격계 부담작업과 육체적 직무요구도와의 연관성 분석과정에서 나타난 근골격계 비부담작업자들이 경험하는 높은 육체적 직무요구도를 이해하기 위해서는 육체적 직무

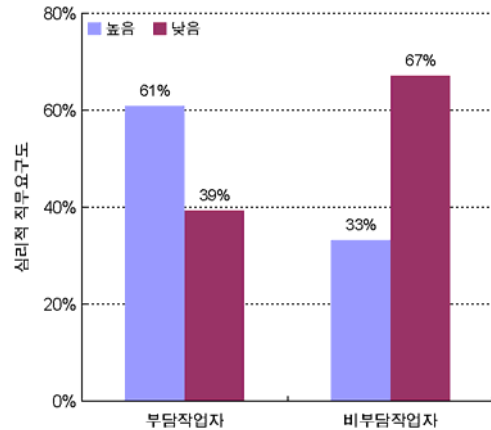


그림 5. 근골격계 부담작업과 직무 불안정성간의 연관성

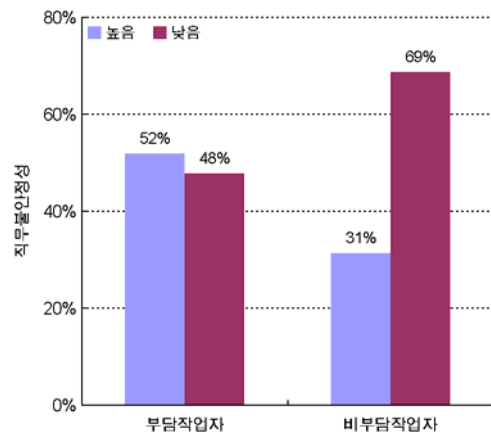


그림 6. 근골격계 부담작업과 심리적 직무요구도간의 연관성

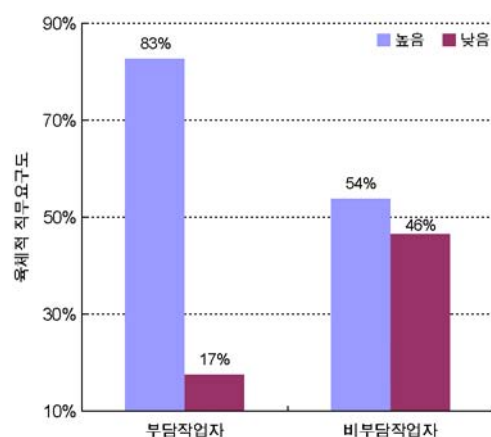


그림 7. 근골격계 부담작업과 육체적 직무요구도간의 연관성

요구도와 기타 직무스트레스 요인과의 연관성 분석을 통해 사회심리적 스트레스가 육체적 작업부담에 영향을 미치는지

분석해 볼 필요가 있다. 육체적 직무요구도와 기타 직무스트레스 요인의 연관성을 확인하기 위하여 동일한 강도의 육체 작업을 수행하면서도 보다 높은 육체적 직무요구도를 경험하는 작업자들이 기타 직무스트레스 요인에 있어서도 보다 높은 수준에 노출되는지를 확인해 보고자 하였다. 이를 위해 동일수준의 육체적 작업부담을 유발하는 것으로 가정할 수 있는 동일공정 근무자들로 연구대상 작업자들을 분류하여 묶은 후, 해당공정의 육체적 직무요구도 평균값을 기준으로 직무요구도가 높은 그룹과 낮은 그룹으로 재분류 하였다.

이상의 과정을 통해 재분류된 육체적 직무요구도 수준에 따른 그룹간에 기타 직무스트레스 요인의 평균치에 유의한 차이가 존재하는지를 확인하기 위하여 평균차 검정을 실시하였다. 표 4에 정리된 평균차 검정결과를 통해 확인할 수 있듯이 근골격계 부담작업에 있어서는 작업자의 육체적 직무요구도 분류에 따른 그룹간에 기타 직무스트레스의 평균에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 비부담작업에 있어서는 '심리적 직무요구도'와 'A형 행동유형'에 있어 두 그룹의 평균치 간에 유의차가 존재하는 것으로 나타났다.

표 4. 육체적 직무요구도의 분류에 따른 기타 직무스트레스 항목의 평균차 검정결과

척도항목	p-value	
	부담작업	비부담작업
직무자율성	0.099	0.422
심리적 직무요구도	0.176	0.026**
직무불안정성	0.471	0.417
상사의 지지	0.143	0.262
동료의 지지	0.195	0.248
A형 행동유형	0.742	0.016**
자아존중감	0.374	0.123

비부담작업에 있어서는 동일한 작업강도임에도 불구하고 '육체적 직무요구도'가 높다고 응답한 작업자들의 '심리적 직무요구도' 평균치가 낮다고 응답한 작업자들에 비해 높게 나타났다. 또한 '육체적 직무요구도'가 높다고 응답한 작업자들의 'A형 행동유형' 점수의 평균이 낮다고 응답한 작업자들에 비해 높게 나타났다. 이러한 결과는 '육체적 직무요구도'와 사회심리적 직무스트레스 요인간에 구체적 상관관계가 존재함을 나타내주는 결과로 해석된다.

평균차 검정결과를 통해 유의차가 확인된 비부담작업에 있어 '육체적 직무요구도'와 사회심리적 직무스트레스 요인간의 연관성을 보다 구체적으로 살펴보기 위하여 육체적 직무요구도에 따른 각 분류 내에서 높은 직무스트레스 요인을 지닌 작업자(높음)의 수와 낮은 직무스트레스 요인을 지닌

작업자(낮음)의 수를 확인하여 정리하였다. 이 때 각 직무스트레스 요인의 수준에 따른 분류기준으로도 동일 공정별 평균치가 사용되었다. 육체적 직무요구도와 심리적 직무요구도 및 A형 행동유형 스트레스 요인의 수준에 따른 작업자의 수를 분할표 형태로 정리하면 표 5와 같다.

표 5. 비부담작업을 수행하는 동일부서 내에서 육체적 직무요구도와 기타 스트레스 요인의 분류에 따른 작업자 분할표

육체적 직무요구도		높음	낮음
심리적 직무요구도	높음	14	10
	낮음	11	19
A형 행동유형	높음	15	12
	낮음	10	17

그림 8은 작성된 분할표를 이용하여 분석한 육체적 직무요구도와 심리적 직무요구도간의 연관성을 도식화 한 것이다. 동일한 직무를 수행함에도 불구하고 '심리적 직무요구도'가 낮은 작업자들은 '육체적 직무요구도' 역시 낮게 평가한 비율이 높은 반면 '심리적 직무요구도'가 높은 작업자들의 경우에는 '육체적 직무요구도' 역시 높게 평가하는 비율이 높게 나타남을 알 수 있다. 이러한 결과는 작업자가 경험하는 '육체적 직무요구도'가 '심리적 직무요구도'에 따라 달라질 수 있음을 나타내주는 결과로 해석할 수 있다.

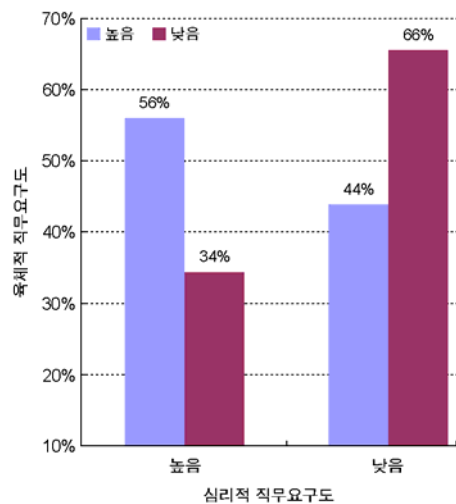


그림 8. 육체적 직무요구도와 심리적 직무요구도간의 연관성

그림 9는 '육체적 직무요구도'와 'A형 행동유형'간의 연관성을 도식적으로 나타내고 있다. 동일한 직무를 수행함에도 불구하고 '육체적 직무요구도'가 낮다고 응답한 작업자들은 'A형 행동유형' 점수가 낮은 작업자의 비율이 높은 반면 '육

체적 직무요구도가 높다고 응답한 작업자들의 경우에는 'A형 행동유형' 점수가 높은 작업자의 비율이 더 높게 나타남을 알 수 있다. 이러한 결과는 작업자의 성격특성에 따라서도 '육체적 직무요구도'에 대한 수용 정도가 달라질 수 있음을 나타내주는 결과로 해석된다.

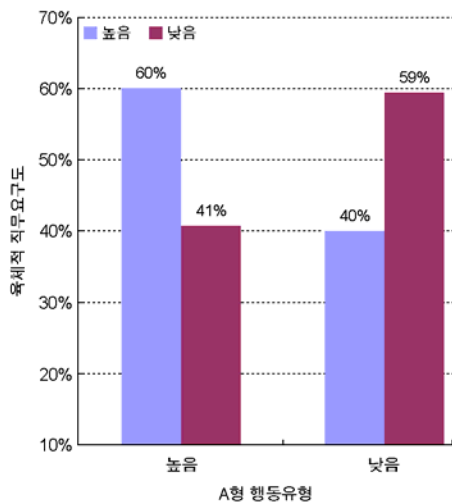


그림 9. 육체적 직무요구도와 A형 행동유형간의 연관성

이상의 분석과정을 통해 '육체적 직무요구도'는 '심리적 직무요구도'와 'A형 성격유형'과 밀접한 연관성이 있음을 확인하였다. 이러한 결과는 작업자들이 경험하는 육체적 작업부담에 현재의 근골격계 부담작업 여부를 평가하는 방식에서 처럼 작업특성만으로 설명될 수 없는 부분이 존재하며 사회심리적 스트레스와 개인의 특성에 의해 동일한 작업의 경우에도 '육체적 직무요구도'가 달라질 수 있다는 사실을 뒷받침하는 것이다.

4. 결론 및 향후 연구과제

최근 사회 및 기업환경의 급속한 변화로 인해 근로자들이 끊임없이 가중되는 정신적, 신체적, 환경적 스트레스를 경험하게 됨에 따라 산업안전보건관리의 선진화를 위한 정책 방향성의 변화가 모색되고 있다. 우리나라에서도 2003년 산업안전보건법 개정안의 공포와 함께 직업성 근골격계질환과 직무스트레스의 예방을 위한 다각적인 연구와 함께 작업시스템으로부터 스트레스 요인들을 제거 또는 경감시키기 위한 개선방안이 강구되고 있다.

국외의 선행연구들을 통해 근골격계질환과 직무스트레스로 인한 건강장해의 발생원인에 유사성이 존재하며, 이러한

이유로 이들 두 가지 직업성 질환 사이에 부가적 또는 상승적 연관성이 존재한다는 사실이 밝혀졌다. 즉, 육체적 작업부담과 사회심리적 작업부담 사이에는 부가적 또는 상승적 연관성이 존재한다는 것이다. 그러나, 국내에서 진행되고 있는 관련 연구나 작업부담도 산출과정에서의 접근방식은 근골격계 작업부담과 직무스트레스를 분리하여 취급함으로써 이들 사이의 상승작용으로 인해 발생하는 가중적 작업부담의 발생가능성을 무시하는 문제점을 안고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 그간 작업시스템의 물리적 특성에 의한 영향을 주로 다루어온 근골격계 작업부담도 평가모형과 정신건강, 뇌심혈관계 질환과의 연관성을 주로 다루어온 사회심리적 직무스트레스 모형에 대한 통합적 이해와 접근이 필요하다. 이를 위해 육체적 작업부담과 사회심리적 직무스트레스의 연관성을 파악하기 위한 다양한 연구들이 선행되어야 한다.

이상과 같은 맥락에서 본 연구에서는 근골격계 작업부담과 직무스트레스 요인들간의 상호 연관성을 분석함으로써 이들의 영향을 통합적으로 이해하고 향후 통합모형의 개발을 위한 기초연구자료를 제공하고자 하였다. 이러한 연구목적은 달성하기 위하여 본 연구에서는 전선제조업 분야의 특정공장을 대상으로 실시한 근골격계 부담작업에 대한 기초유해요인 조사 결과를 바탕으로 생산직 근로자를 부담작업자와 비부담작업자로 이원화하고, 이들을 대상으로 실시된 직무스트레스 요인 조사결과를 이용하여 각 그룹에서의 직무스트레스 수준을 파악하였다. 본 연구를 통해 얻어진 주요 결과를 정리하면 다음과 같다.

1. 근골격계 부담작업자의 경우 비부담작업자에 비해 '육체적 직무요구도'는 물론 '직무자율성', '직무불안정성', '심리적 직무요구도'와 같은 사회심리적 직무스트레스 요인에도 함께 노출되는 경향을 나타낸다.
2. 동일한 강도의 육체작업을 수행하더라도 작업자의 '심리적 직무요구도'와 'A형 성격유형'과 같은 사회심리적 직무스트레스 요인이 악화되면 '육체적 직무요구도'도 함께 악화되는 경향이 나타난다.

이상과 같은 연구결과를 통해 육체적 작업부담과 사회심리적 직무스트레스 간에는 밀접한 상호 연관성이 존재하며, 이들의 부가적이고 상승적인 영향으로 인해 작업자들이 보다 높은 수준의 작업부담에 노출될 수 있는 위험이 있음을 확인하였다. 또한, 그간의 관련연구에서는 사회심리적 요인이 근골격계질환을 유발하는 주요요인이 된다는 다소 일방적인 접근방식의 연구가 주를 이루어 왔으나 본 연구결과를 통해 근골격계 부담작업과 같이 육체적 직무요구도가 높은 작업이 사회심리적 직무스트레스 요인의 수준을 상승시키는

역방향의 효과를 함께 지니고 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 육체적 작업부담과 사회심리적 직무스트레스간의 쌍방향성 상승효과가 함께 연구되어야 할 필요성이 있다.

본 논문에서 도출된 주요 결론의 하나는 직무스트레스 요인과 육체적 작업부담의 연관성으로 인해 동일한 육체작업을 수행하는 경우에도 사회심리적 직무스트레스 요인이 높으면 육체적 작업부담이 늘어날 수 있다는 점이다. 그러나, 본 논문에서는 '육체적 직무요구도'에 대한 직무스트레스 요인 설문조사 결과를 기준으로 작업자의 육체적 작업부담을 평가하였다. 본 논문의 결론을 보다 실증적으로 입증하기 위해서는 '육체적 직무요구도' 이외의 객관화, 정량화 가능한 척도에 있어서도 이러한 유의차가 발생함을 확인할 필요가 있다. 따라서, 동일한 작업강도의 육체작업을 수행하지만 보다 높은 수준의 사회심리적 스트레스 요인에 노출된 작업자가 근골격계질환에서 더 높은 유병률을 보이는지를 확인해 보는 것은 적절한 향후 연구주제가 될 것이다.

사회심리적 직무스트레스가 육체적 작업부담에 미치는 영향을 객관적으로 평가하기 위한 또 다른 연구방향은 근전도나 심박수, 에너지 소비량과 같은 생리적 지표들을 이용하여 작업부담을 평가하는 것이다. 사회심리적 직무스트레스가 늘어날 경우 작업자세의 변화나 근육의 긴장 등으로 근육의 동원형태, 근력발휘 수준 등의 차이가 유발될 수 있으며, 심박수와 에너지 소비량의 증가 등으로 인한 육체적 작업부담의 증가가 수반될 개연성이 있다.

참고 문헌

권호장, 하미나, 윤덕로, 조수현, 강대희, 주영수, 백도명, 백남중, "VDT 작업자에서 업무로 인한 정신사회적 스트레스에 대한 인지가 근골격계 장애에 미치는 영향," *대한산업의학회지*, 8(3), 570-577, 1996.

김상호, 이홍태, "근골격계질환 예방을 위한 인간공학작업시스템 평가의 표준화," *안전경영과학회지*, 7(1), 57-76, 2005.

김일룡, 김제영, 박종태, 최재욱, 김해준, 엄용태 "자동차 조립작업자의 사회·심리적 스트레스와 근골격계 증상과의 연관성," *대한산업의학회지*, 13(3), 220-231, 2001.

김정룡, *작업관련성 근골격계질환 예방을 위한 인간공학*, 민영사, 2004.

노동부, *근골격계질환 부담작업 유해요인 조사지침*, KOSHA H-30-2003, 2003.

노동부, *산업안전보건법 노동부령 제 195호*, 2003. 07. 12.

산업안전보건연구원, *직무스트레스 및 업무부담요인이 근로자 건강에 미치는 영향에 관한 연구*, 보건분야- 연구자료 2005-123-617, 2005.

연합뉴스, "기업 안전보건 최대 이슈는 '근골격계' <경총조사>," 2005. 01. 20.

이윤근, 박희석, "심리사회적 요인과 근골격계질환 증상과의 관계에 대한 연구," *대한인간공학회지*, 22(4), 15-25, 2003.

장세진, 고상백, 강명근 등, "우리나라 직장인 스트레스의 역학적 특성," *예방의학회지*, 38(1), 25-37, 2005.

중앙일보, "직장인 95% 스트레스 느낀다," 2005. 06. 24.

주영수, 권영준, 강희태, 김용규, "한국의 직업별 직무스트레스 수준 평가 - 일부 직종을 대상으로 -," *대한산업의학회지*, 3(4), 422-435, 2003.

Bernard B., ed., *Musculoskeletal disorders and workplace factors*, Cincinnati: DHHS (NIOSH) Publication No. 97-141, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 1997.

Bernard, B., Sauter, S. L., Fine L., Petersen M. and Hales T., "Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees," *Scand J Work Environ Health*, 20, 417-426, 1994.

Bigos, S. J., Battie, M. C., Sprengler, D. M., Fisher, L. D., Fordyce, W. E., Hansson, T. H., Nachemson, A. L. and Wortley M. D., "A prospective study of work perceptions and psychosocial factors affecting the report back injury," *Spine*, 16, 1-6, 1991.

Bongers, P. M., Winter, C. R., Kompier, M. A.J. and Hilderbrandt V. H., "Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease," *Scand J Work Environ Health*, 19, 297-312, 1993.

Bongers, P. M. and Kremer A. M., "Are psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist?: A review of the epidemiological literature," *Am J Ind Med*, 41, 315-342, 2002.

Carayon, P., Smith, M. J. and Haims M.C., "Work organization, job stress, and work-related musculoskeletal disorders," *Human Factors*, 41, 644-663, 1999.

Davis, K. G. and Heaney C. A., "The relationship between psychosocial work characteristics and low back pain: underlying methodological issues," *Clinical Biomechanics*, 15, 389-406, 2000.

Karasek, R. A., *Job Content Questionnaire and user's guide*, Lowell: University of Massachusetts Lowell, Department of Work Environment, 1985.

Leino, P. I. and Hanninen V., "Psychosocial factors at work in relation to back and limb disorder," *Scand J Work Environ Health*, 21, 1995.

Marras, W. S., Davis, K. G., Heaney, C. A., Maronitis, A. B. and Allread, W. G., "The influence of psychosocial stress, gender, and personality on mechanical loading of the lumbar spine," *Spine*, 25(23), 3045-3054, 2000.

Schleifer, L. M., Ley, R. and Spalding, W. S., "A hyperventilation theory of job stress and musculoskeletal disorders," *Am J Ind Med*, 41, 420-432, 2002.

Toomingas, A., Theorell, T., Michelsen, H. and Nordemar R., "Associations between self-rated psychosocial work conditions and musculoskeletal symptoms and signs," *Scand J Work Environ Health*, 23, 130-139, 1997.

Waters, T. R., Dick, R. B., Davis-Barkley, J. and Krieg E. F., "A cross-sectional study of risk factors for musculoskeletal symptoms in the workplace using data from the general social survey (GSS)," *J Occup Environ Med*, 49, 172-184, 2007.

● 저자 소개 ●

❖ 김 상 호 ❖ kimsh@kumoh.ac.kr

포항공과대학교 산업공학과 박사

현 재: 금오공과대학교 산업시스템공학전공 교수

관심분야: 작업시스템 설계 및 평가, 디스플레이 품질평가

논문 접수일 (Date Received) : 2009년 07월 27일

논문 수정일 (Date Revised) : 2009년 09월 09일

논문게재승인일 (Date Accepted) : 2009년 09월 09일