

# 대전·충북지역 금속노동자 근골격계 실태조사 발표와 근골격계질환 대책마련을 위한 공청회

일시 : 2002. 8. 13.

장소 : 청주 근로복지회관

## 주 최

구조조정 분쇄 노동강도 강화저지! 산업재해대책마련 공동투쟁위원회  
금속노조 대전충북지부

## 주 관

금속노조 대전충북지부 캄코지회, 한국VDC한라지회, 한라공조노동조합,  
건강한노동세상, 인천대노동과학연구소, 한림대성심병원산업의학과

# 공청회 순서

## 인사말

구조조정 분쇄! 노동강도 강화저지! 산업재해대책마련 공동투쟁위원회  
정용건 상임집행위원장 (민주노총 비상대책위 부위원장)

## 발표

대전.충북지역 금속노동자 근골격계질환 연구조사 실태발표  
권영준 (한림대학교 의과대학 교수, 성심병원 산업의학과 전문의)  
백승렬 (인천대학교 산업공학과 교수)

## 토론 1.

노동조합에서 보는 근골격계질환과 노동강도  
한라공조 노동조합 황운하 노동안전국장

## 토론2.

회사에서 보는 근골격계질환의 심각성과 대책  
조사한 사업장 대표

## 토론3.

정부에서 보는 근골격계질환의 현황과 대책  
노동부 대전지방노동청

## 토론4.

산업재해 노동자 근골격계 환자의 관리대책  
근로복지공단 청주시사

## 전체토론

# I. 연구사업의 배경 및 목적

## 1. 왜곡된 노동재해 현황

건강과 생명은 인간의 가장 기본적인 권리이며, 모든 인간은 건강하게 일하며 살아갈 권리를 가진다. 특히 노동자에게 건강한 노동력은 보다 나은 삶을 영위하기 위한 유일한 생존수단이며 보호받아야 할 권리이며, 노동자의 건강은 그 가족과, 사회의 건강한 발전을 보장하는 기본이 되는 것이다. 노동재해라 함은 일반적으로 산업사회에서 노동자들이 잘못되거나 부당한 직업적인 요인으로 인하여 얻게되는 정신적, 육체적 이상 또는 장애를 말하며, 한번 손상된 노동력은 완전히 회복시키는 것은 거의 불가능하다. 노동재해는 자본주의 사회에서 경제적, 사회적, 정치적 약자인 노동자에게 자본에 의해 일방적으로 강요되어지는 과도한 노동강도와 열악한 노동환경에 그 원인이 있으며, 노동자는 일방적인 피해자인 것이다.

이러한 노동재해와 직업병의 발생 형태와 원인 또한 자본주의와 함께 발달한 과학기술문명의 발전과 더불어 과거의 전자본주의적 사회에서 경험하였던 자연재해 또는 비교적 단순한 원인의 재해에서 점점 더 복잡화, 다양화, 대형화의 형태로 변화하고 있다. 노동재해의 발생 원인으로서는 크게 개인적, 사회적, 직업적 원인을 들 수 있으며, 많은 경우 이러한 원인들이 각각 따로 작용하여 노동재해를 유발하기보다는 복합적으로 발생함으로써 그 원인이 개별적으로 정확히 구분되고 규명되기 어려운 것이 사실이다.

이러한 이유로 자본가들은 노동재해 발생의 가장 주된 요인이 생산성 향상이라는 미명하에 도입된 생산방법, 설비, 작업환경과 같은 직업적인 요인에 있다는 사실을 인정하고 이를 시정하기 위한 노력보다는 오히려 개인적 부주의 또는 사회적 원인과 결부시킴으로 인하여 엄연히 존재하고 있는 직업적인 요인에 따른 책임을 회피하고 있으며, 왜곡된 시각을 가진 정부기관과 일부 비양심적인 전문가 집단에 의하여 그들의 주장이 뒷받침되고 있는 현실이다.

문제해결을 위한 기본이 정확한 현상파악과 원인규명에 있음에도 불구하고 우리나라의 노동재해 현황과 관련된 통계자료의 왜곡은 심각함을 넘어 기이함을 보이고 있다. 작년 한해동안 2,528여명의 노동자가 노동재해로 사망하였으며, 지금 이 순간에도 하루 7-8명의 노동자가 노동재해로 목숨을 잃어가고 있다. 정부의 산업재해통계를 자세히 들여다보면 더욱 이상한 점을 찾게된다. 2000년의 산업재해율은 0.73%로 세계적으로도 낮은 것으로 나타나 있으나, 재해사망률은 3.7% (전체재해자 68,976명중 2,528명이 사망)로서 영국, 미국, 일본의 0.1-0.2%는 물론, 동남아 국가들의 1% 미만의 산업재해 사망률에 비교하여도 단연 세계최고를 자랑하는 기이한 현상을 보이고 있으며, 이는 사망 등의 중대재해의 발생률이 높아지면 전체 재해율도 함께 증가한다는 원칙과 상식에도 어긋나는 결과이다. 이러한 결과는 우리나라의 산업재해가 드러나 있는 것보다 훨씬 많은 부분이 은폐, 왜곡되고 있다는 것을 반증하는 사실이다.

이처럼 노동재해에 관한 왜곡된 실상과 자료는 결국 현상관리에 급급한 미봉적 산업안전정책의 근간을 이루게되고 자본의 생산방식변화에 기초하는 노동재해발생의 구조적 모순은 은폐되어지고 결과적으로 노동재해는 더욱 증가되고 심각해지는 악순환을 거듭하게 되는 것이다.

## 2. 생산성향상과 근골격계질환

현대 산업사회에서의 기술발달에 따른 기계화, 자동화는 노동의 주체로서 인간을 대치하였다. 그 결과로 과거 인간이 주체가 되어 담당하였던 많은 작업들이 복잡한 자동기계의 변함없는 규칙성에 종속되어 노동자들은 마치 하나의 기계적 부품과 같이 규칙적이고

반복적인 그리고 무엇보다도 끊임없이 증가되는 작업속도와 노동강도에 따를 것을 강요 받고있다.

자본의 이윤 창출이라는 끝없는 목표와 경영합리화 그리고 생산성향상이라는 미명하에 무차별적으로 끊임없이 노동현장에 도입되는 기계화와 자동화에 따른 작업속도의 증가 및 작업내용의 단순화는 누적외상병과 같은 근골격계질환의 가장 중요한 직업적 요인의 하나인 단순반복작업의 증가를 필연적으로 가져오게 되었다. 특히 우리나라에서는 1997년 11월 IMF사태 이후 소위 구조조정이라는 미명하에 이루어진 인력감축과 생산성향상을 위한 기계화 자동화의 결과로 노동자들에게 가해지는 노동강도의 증가는 더욱 더 심화되고 있는 상황이다. 그간의 많은 연구와 조사결과에 따르면 이러한 단순반복작업 등과 같은 노동강도의 증가에 따른 직업성 근골격계질환의 발생빈도는 앞으로도 더욱 증가할 것으로 예측되고 있으며, 최근의 정보화에 따른 컴퓨터 사용의 증가에 따른 VDT증후군과 같은 보다 다양하고 새로운 형태의 단순반복작업에 따른 근골격계질환의 증가는 계속될 전망이다.

이와 같이 기계화, 자동화 등의 기술 발달에 따라 인간이 담당하는 영역의 많은 작업들이 단순반복작업의 형태로 변화하고 있으며, 그에 따른 노동강도 또한 강화되어지고 있는 상황에서 작업대의 구조, 높이 등과 같은 작업장의 구성요소, 또는 작업속도, 작업빈도, 작업자세 등과 같은 작업요소가 노동자들의 신체조건에 맞지 않게 설계되어 있거나, 노동자들의 능력을 초과하는 수준의 노동강도로 설정된 경우, 노동자들은 신체적인 불편함과 장해를 겪게됨은 물론 정신적인 스트레스 또한 받게 된다.

이와 같은 부적절하거나 잘못된 작업장 또는 작업의 구성요소, 그리고 과도한 노동강도 등의 요인이 장기간에 걸쳐 누적 반복되어 신체의 특정 부위에 이상과 장해를 일으키는 증상을 흔히 누적외상성질환(Cumulative Trauma Disorders: CTDs)이라고 하며, 이러한 누적외상성질환(CTDs)이 발생하는 신체부위가 주로 목, 어깨, 팔꿈치, 손목, 허리 등의 관절부위를 중심으로 근육과 혈관, 신경 등에 손상을 일으킴으로 하여 근골격계질환(Musculoskeletal Disorders: MSDs) 이라고도 부른다.

근골격계질환(MSDs)을 발병시키는 주요 직업적 요인으로는 과도한 반복작업, 부적절하고 불편한 작업자세, 작업시 요구되는 과도한 힘, 부적절하거나 불충분한 휴식, 공구사용 등에 따른 과도한 진동 등으로 알려져 있다. 1960년에 국제노동기구(ILO)에서 누적외상성질환을 언급한 이후 구미 각국에서는 요통(Low Back Pain: LBP)과 함께 그 발생빈도가 계속적으로 증가하는 추세에 있으며, 국내에서도 1993년 직업병으로 인정된 이래 그 발생빈도수가 계속적으로 증가되고 있다. 일부 개별 작업장을 대상으로 한 조사에 따르면 작업의 종류에 따라 유병율이 적게는 10%내외에서 많게는 30%내외까지 나타나고 있다. 특히 자동차산업과 같은 조립작업에서는 그 발병률이 상대적으로 높은 것으로 파악되고 있다.

### 3. 연구의 필요성과 연구목적

대전, 충북 금속사업장의 경우 IMF 사태이후 구조조정 과정등을 거치면서 높아진 노동강도 등의 직업적 요인에 의하여 근골격계질환(MSDs)이 발생할 가능성이 더욱 높아진 상황이며, 노동자의 최소한의 건강보호의 권리는 물론 안전하고 쾌적한 작업장의 구현을 통한 노동의 인간화라는 관점에서 볼 때, 이에 대한 정확한 실상의 파악과 그 예방대책에 대한 연구와 노력이 시급한 실정이다.

더구나 1998년 2월 28일 노동부고시 제98-15호의 <단순반복작업 근로자 작업 관리 지침>의 고시 등에 따라 사업주의 책임을 명시하고 있으나, 회사측은 경영악화 등의 이유로 이를 인정하지 않으려고 하고 있으며, 그에 따라 작업장 및 작업환경의 위해요인에 대한 확인과 원인의 제거 및 예방대책의 마련에도 소홀한 상황으로 근골격계질환과 관련한 상황은 점점 더 악화되고 있는 실정이다.

따라서 대전, 충북 금속사업장의 노동자들을 대상으로 현재 개인이 느끼고 경험하고 있는 근골격계질환에 대한 실태를 조사하고 이를 발생시키는 작업장 및 작업의 구성요소를 분석하여, 이러한 직업적 요인들과 노동자들이 경험하고 있는 신체적 이상증상과의 상관관계의 분석등에 의한 근골격계질환에 대한 정확한 현황의 파악과, 그에 따른 작업환경의 개선 및 근골격계질환의 예방을 위한 대책의 마련이 절실한 상황이다.

이러한 상황에서 대전, 충북 금속사업장의 노동조합의 요청에 따라 본 연구사업이 이루어지게 되었으며 연구사업의 주요목적은 대전, 충북 금속사업장의 작업자와 작업장 및 작업환경을 대상으로:

- ① 설문조사와 의무관계기록 등의 분석을 통하여 노동자들이 느끼는 자각증상 등을 기준으로 한 근골격계질환의 통증호소율 및 유병율, 그리고 직무스트레스에 관한 다양한 분석을 통하여 근골격계질환과 관련한 대전, 충북 금속사업장의 실상을 파악하고자 하였다.
- ② 산업의학 전문가가 현장 작업자들을 대상으로 의학적 검진을 통하여 작업자별 근골격계질환의 존재유무를 파악하고 그 결과를 설문조사에서의 자각증상, 직업적 위험요인의 분석결과등과 비교하여 근골격계질환의 발생과 직업적 위험요인의 연관성을 분석하고자 하였다.
- ③ 대전, 충북 금속사업장에서 수행되고 있는 주요 작업공정을 대상으로 대표작업을 선정하여, 작업장과 작업의 구성요소에 대한 분석을 통하여 근골격계질환과 관련한 직업적 위험요인의 파악과 그 위험정도를 평가하여 대전, 충북 금속사업장에서의 근골격계질환 관련 직업적 위험요인의 종류와 정도를 파악하고자 하였다.
- ④ 또한 파악된 직업적 위험요인 및 노동강도에 대한 분석을 통하여 근골격계질환의 예방을 위한 작업장 및 노동환경의 개선방향을 제시하고 이의 관철을 위한 객관적 근거를 확보함에 있다.

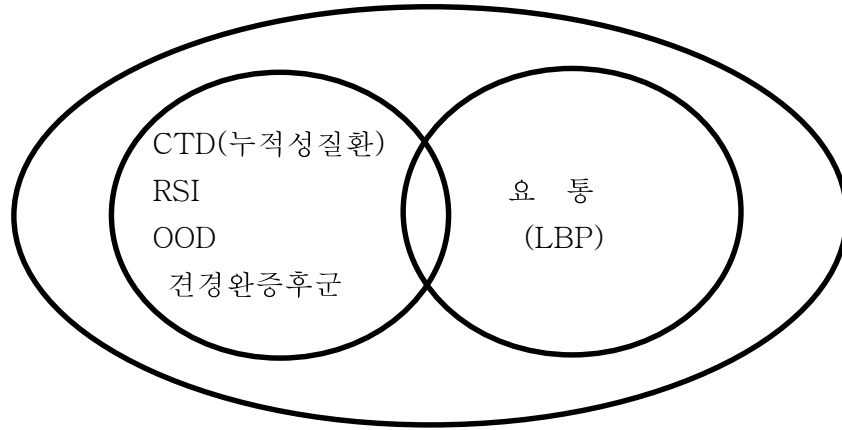
## II. 근골격계질환(Musculoskeletal Disorders: MSD)이란?

### 1. 용어의 정의

먼저 근골격계질환(MSD)에 대한 설명을 하기 전에 이 보고서에서 가장 많이 사용되는 용어인 근골격계질환(MSD)이라는 단어에 대한 정의가 이루어져야 할 것이다. 이는 현재 국내는 물론 외국에서조차도 정확한 용어의 통일이 이루어지지 못하고 있는 상황이다. 하지만 적어도 이 보고서에서만은 하나의 일관된 근골격계질환(MSD)이라는 용어로서 본 연구의 대상이 되는 직업관련성 질환을 설명하고 그 현상을 표현하고자 한다. 이 보고서의 이해를 돕고 또한 다른 분야에서 다른 용어를 사용하거나 교육받은 사람들과의 용어적 혼란을 최소화하기 위하여 근골격계질환(MSD)과 관련한 유사 또는 동종의 용어들을 열거하여 보면 다음과 같다.

- ① 누적외상성질환(Cumulative Trauma Disorders: CTD)  
: 주로 미국에서 많이 사용되는 용어로서 주로 상체부위에 많이 발생하는 근골격계질환을 총칭하는 의미로 사용되고 있다.
- ② 직업성경경완장애(Occupational Cervicobrachial Disorders: OCD)  
: 주로 일본쪽에서 많이 사용되는 용어로서 장애의 발생부위가 주로 목(頸), 어깨(肩), 팔(腕)에 많이 나타난다는 의미로 해당신체부위의 한자(漢字)를 따서 경경완장애로 불리어진다.
- ③ 직업성과다사용증후군(Occupational Overuse Syndrome: OOS)  
: 주로 호주 지역에서 많이 사용되는 용어로서 잘못된 직업적 요인이 신체에 반복되어 지는 경우 발생한다는 의미로 사용되어지는 용어이다.
- ④ 반복성긴장상해(Repetitive Strain Injury: RSI)  
: 주로 캐나다와 호주 지역에서 많이 사용되어지는 용어로서 신체에 긴장을 주는 요인들이 반복되어 발생하는 상해라는 의미이다.
- ⑤ 근골격계질환(Musculoskeletal Disorders: MSD)  
: 증상의 발생부위가 주로 신체의 근골격계 부위에 나타남에 따른 명칭으로 직업관련 근골격계질환 (Work-related Musculoskeletal Disorders: WMSD)이라는 용어로도 불리어지고 있다. 하지만 굳이 직업관련이라는 용어를 붙이지 않더라도 생산현장에서 발생하는 근골격계질환은 직업관련성이라는 전제하에 직업관련성이라는 접두어는 생략하고 줄여서 근골격계질환(MSD)로 사용하고 있으며 경우에 따라서는 요통까지도 포함하는 가장 포괄적인 의미로 사용되고 있으며 누적외상성질환(CTD)라는 용어와 함께 가장 널리 사용되어지고 있는 용어로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 근골격계질환(MSD)이라는 용어를 사용하고자 한다. 주로 상체에 집중되는 혐의의 근골격계질환과 허리부위의 요통을 포함하는 광의 근골격계질환의 포함관계를 그림으로 표시하면 다음의 <그림 1>과 같이 표시되어진다.

<그림 1> 근골격계질환(WMSD) 및 요통



## 1.1 근골격계질환의 분류

### 1.1.1 누적외상성질환(CTD) (또는 협의의 근골격계질환)

- 1) 근육질환(Tendon Disorders)- 건초염(Tendinitis), Tennis Elbow, 수지염좌...
- 2) 신경질환(Nerve Disorders)\_ 손목관증후군(CTS: Carpal Tunnel Syndrome)...
- 3) 신경다발질환(Neurovascular Disorders)

### 1.1.2 요통(腰痛: LBP Low Back Pain): 누적성요통, 일회성요통

## 2. 근골격계질환과 그 영향

### 2.1 근골격계질환의 정의

근골격계질환(MSD)이란 손이나 특정 신체부위에 반복적인 스트레스에 기인하여 점진적으로 발생하는 육체적 질환이다. 근골격계질환(MSD)은 이탈리아의 Nernardino Ramazinni가 1717년에 최초로 언급하였으며, 1940년에 Wright가 쓴 "The Disease of Worker"라는 책에서 인용되었다. 근골격계질환(MSD)의 종류로는 크게 Tennis elbow와 같은 근육건질환(Tendon disorders), 손목관증후군(Carpal tunnel syndrome)과 같은 신경질환(Nerve disorders) 그리고 신경관질환 (Neurovascular disorders)등으로 나뉘어진다. 이중에서도 손목뼈(Carpal bones)와 횡수근인대(Transverse carpal ligaments)에 의하여 형성되는 손목관(Carpal tunnel)을 지나는 정중신경(Median nerve)이 장기간에 걸쳐 반복적인 압박을 받음으로 발생하는 손목관증후군이 가장 대표적인 근골격계질환(MSD)의 형태로 알려져 있다.

### 2.2 근골격계질환(MSD)과 관련한 주요 직업적 발병요인

근골격계질환(MSD)을 발생시키는 요인은 아주 다양하며 많은 경우 하나의 요인만이 아니라 여러가지 요인들이 복합적으로 작용하여 발생하게 된다. 이러한 이유로 여타의 산업재해, 예를 들면, 소음성 난청 또는 분진 등에 의한 호흡기장애 등과 같이 직업적 요인의 직접적인 인과관계를 규명하고 그 경중을 구별하기가 쉽지 않은 것이 근골격계질환(MSD)의 발생과 관련한 요인들의 특성이다. 주요 발생요인으로는 개인적 특성요인 등과 같이 비직업적인 요인도 있으나, 본 연구에서는 작업과 관련한 요인을 중심으로 다루고자 한다.

#### \* 누적외상성질환의 발생요인

##### 1) 작업 특성 요인 (자세, 반복, 힘, 휴식)

- 반복적인 동작을 계속적으로 수행되는 작업
- 무리한 힘을 요구하는 작업
- 부자연스러운 작업자세를 요구하는 작업(잘못된 작업장 구조)
- 작업 수행 중 팔이나 팔꿈치, 손바닥 등이 날카로운 면과 접촉되는 작업
- 추운 환경에서 일하는 작업
- 과도한 진동이 손이나 팔 등에 전달되는 경우(잘못된 공구사용)

##### 2) 작업자 특성 요인

- 신체적 적응 능력이 떨어지는 고령자(연령)
- 남자에 비해 여성 작업자의 유병율이 더 높다(성별)

- 사고 경력과 근골격계질환과 관련된 질병을 가지고 있는 경우
- 작업경력이 많은 경우
- 작업습관이 부적절한 경우(힘, 자세, 휴식패턴 등과 관련하여)
- 규칙적인 운동을 하지 않는 경우

### 3) 사회심리적 요인

- 직업 만족도가 적은 경우
- 근무조건 만족도가 적은 경우
- 상사 및 동료들과의 인간관계가 원만치 않은 경우
- 업무적 스트레스를 많이 받는 경우, 기타 심리상태가 불안정한 경우

## 2.3 근골격계질환 발생의 직업적 요인

인간공학 등 관련 분야의 여러 연구결과 및 학자들의 의견을 종합하여 볼때, 누적외상병을 발병시키는 주요 직업적 요인으로서는 과도한 반복동작, 작업시 요구되는 과도한 힘, 부적절하고 불편한 작업자세, 부적절한 휴식, 손과 팔부위에 작용하는 과도한 진동, 추운 작업환경 등으로 알려져 있다 (Armstrong, 1986; Putz-Anderson, 1988).

반복동작이란 여러 직업적 발병요인중에서도 가장 많이 거론되어지는 요인의 하나로서 어떤 작업의 작업주기(cycle time)가 30초이하 또는 작업주기의 50%이상인 동일종류의 작업으로 구성될 경우에 통상적으로 과도한 반복작업이라고 규정되어지고 있다 (Putz-Anderson, 1988). 또한 작업의 종류 및 작업환경에 따라 차이가 날 수 있지만 손목관증후군(Carpal tunnel syndrome: CTS)의 경우 일반적으로 시간당 1,000회 이상의 손목손상동작(Damaging wrist motion: DWM)을 포함하는 작업을 발병율이 높은 작업이라고 규정하여 왔다(Drury, 1987). 하지만 이 시간당 1,000회의 손목손상동작(DWM)에 관하여는 여러 학자들이 의문점을 제시하여 현재 작업별 작업조건의 변화에 따른 최대허용 반복동작의 횟수(maximum acceptable frequency: MAF)에 관하여 많은 연구가 이루어지고 있으며, 최근 Drilling 작업을 대상으로 한 연구에 따르면 시간당 600-700회의 반복동작이 하루 8시간 연속작업의 경우 반복작업의 상한선으로 알려져 있다(Kim, 1991).

과도한 힘의 발휘 또한 반복동작과 함께 근골격계질환(MSD)의 주요 직업적 발병요인으로 알려져있으며, 목, 어깨, 손목등의 관절부위가 편안한 중립의 위치에서 꺾여질때 악력(grip strength) 또는 집는힘(pinch strength)등의 근력이 중립의 위치에 비하여 현저히 감소하게된다 (Kim, 1991). 어떤 물체를 잡을때 쥐기동작(power grip)대신에 집기동작(pinch grip)을 사용하게 되면 집는 동작의 경우에 약 4-5배의 노력이 필요하게 된다. 이러한 과도한 힘이 요구되는 작업에서 적절한 휴식이 주어지지 않을 경우 피로의 회복기간이 충분하지 못하여 근골격계질환(MSD)의 발병율은 더욱 높아지게된다.

부적절하거나 불편한 작업자세란 목, 어깨, 허리, 손목 등 관절 부위가 편안한 중립의 위치에서 꺾임(deviation), 아랫팔의 틀림(pronation, supination), 집기동작(pinch grip),

과악한계(grasping reach)를 벗어난 작업자세등을 포함한다(Snook, 1991).

손 또는 팔부위의 과도한 진동은 근육의 정상적인 기능을 방해하게 된다. 작업자가 이러한 과도한 진동을 발생시키는 도구를 이용하여 작업을 하게되면 작업중 진동하는 도구를 제대로 잡고 조정하기 위하여 필요이상의 과도한 근력을 사용하게되어 결과적으로 이 증후군의 발병위험에 처하게 되는 것이다(Armstrong and Chaffin, 1979).

추운 작업환경 또한 손목관증후군의 발병 요인의 하나로서, 작업자가 추운 환경에서 작업을 하게 되면 근섬유에 손상을 가하게되어 이의 회복을 위한 시간이 더욱 길어지게 되며 이러한 운동신경의 장애는 신체의 여러가지 운동기능을 위축 또는 감퇴라는 결과를 가져오게 된다(Dionne, 1984).

최근 미국의 국립보건연구원인 NIOSH에서 발간한 근골격계질환(MSD) 관련책자에 따르면 근골격계질환(MSD)과 작업요소간의 인과관계를 유의성정도로 나타내고 있다. <표 1>에 신체부위별 근골격계질환(MSD)과 작업요소간의 상관정도가 나타나있다(NIOSH, 1997).

<표1> 근골격계 질환과 작업요소간의 인과관계의 유의성 정도

| 신체부위별 질환             | 강한 유의성 | 보통의 유의성 | 약한 유의성 | 유의성 없음 |
|----------------------|--------|---------|--------|--------|
| <b>목/목 및 어깨부위 질환</b> |        |         |        |        |
| 반복성                  |        | √       |        |        |
| 힘                    |        | √       |        |        |
| 불편한 자세               | √      |         |        |        |
| 진동                   |        |         | √      |        |
| <b>어깨부위 질환</b>       |        |         |        |        |
| 불편한 자세               |        | √       |        |        |
| 힘                    |        |         | √      |        |
| 반복성                  |        | √       |        |        |
| 진동                   |        |         | √      |        |
| <b>팔꿈치부위 질환</b>      |        |         |        |        |
| 반복성                  |        |         | √      |        |
| 힘                    |        | √       |        |        |
| 불편한 자세               |        |         | √      |        |
| 위 요소들의 조합            | √      |         |        |        |
| <b>손/손목부위 질환</b>     |        |         |        |        |
| 손목관 증후군              |        |         |        |        |
| 반복성                  |        | √       |        |        |
| 힘                    |        | √       |        |        |
| 불편한 자세               |        |         | √      |        |
| 진동                   |        | √       |        |        |
| 위 요소들의 조합            | √      |         |        |        |
| 건염                   |        |         |        |        |
| 반복성                  |        | √       |        |        |
| 힘                    |        | √       |        |        |
| 불편한 자세               |        | √       |        |        |
| 위 요소들의 조합            | √      |         |        |        |
| 진동 증후군               |        |         |        |        |
| 진동                   | √      |         |        |        |
| <b>요통</b>            |        |         |        |        |
| 들기작업/힘든동작            | √      |         |        |        |
| 불편한 자세               |        | √       |        |        |
| 힘든 육체작업              |        | √       |        |        |
| 전신진동                 | √      |         |        |        |
| 정적 작업자세              |        |         | √      |        |

\*

자료출처: NIOSH, 1997

## 2.4 근골격계질환의 유병율과 다발 직업군

근골격계질환(MSD)의 정확한 발병율은 아직까지 정확히 밝혀지지는 않았지만, 한가지 분명한 사실은 이 증후군의 발병율이 계속적 증가추세에 있으며 보다 빠르게 여러작업 현장에서 이러한 증상이 만연해가고 있다는 사실이다(Armstrong, 1986). 직업의 종류와 작업조건에 따라 다르지만 비교적 높은 발병요인을 포함하는 직업의 경우 적게는 5%에서 많게는 25%에 가까운 발병율을 나타내는 경우도 있는것으로 알려져있다. 한 연구보고서에 따르면 서기 2000년까지, 손목관증후군이 전체 산업재해보상 건수의 절반까지도 차지할 수 있다고 예측되어지고 있다. 여러 연구와 조사에 따르면 이러한 손목관증후군의 발병율이 높은 대표적 직업으로서는 도살업자, 조립부서 근로자, 포장부서 근무자, 치과위생사, 구두수선공, 음악가, 철도검표원, 타자수, 뜨개질 작업등이 알려져 있다.

## 2.5 국내외의 근골격계질환의 현황

우리나라의 근골격계질환(MSD)에 관한 자료는 지난 10년간 은행창구작업자, 전화안내원, 조선, 자동차 작업자 등을 대상으로 주로 자각증상 조사와 건강진단의 형태로 이루어져 왔으며 그 유병율 또는 유소견자는 작게는 7%에서 높게는 45% 까지 나타나고 있다.

미국의 경우 근골격계질환(MSD)의 연도별 발생건수는 매년 증가해 오고 있으며 1994년에는 33만건 이상의 근골격계질환(MSD) 발생 사례가 보고되어지고 있다. 특히 1980년대 후반을 기점으로 그 발생건수는 급격히 증가하고 있는 실정이다. 이는 이 시기에 미국 정부가 근골격계질환(MSD)에 대한 관리를 적극적으로 한 시기와 일치함은 주목할 만한 사실이다.

우리나라와 미국의 근골격계질환(MSD) 발생율을 연도별로 비교하여 보면 <표2>과 같다.

<표 2> 한국과 미국의 CTDs 발생 현황 비교

| 연도   | 미국      |                | 한국      |             |
|------|---------|----------------|---------|-------------|
|      | 총직업병 건수 | MSD 발생건수(%)    | 총직업병 건수 | MSD 발생건수(%) |
| 1993 | 482,100 | 302,360(62.7%) | 1,413   | 2(0.1%)     |
| 1994 | 514,700 | 332,095(64.5%) | 918     | 20(2.2%)    |
| 1995 | 494,500 | 308,223(62.3%) | 1,120   | 128(11.4%)  |
| 1996 | 439,900 | 281,128(64.0%) | 1,927   | 345(22.6%)  |
| 1997 | 429,800 | 276,600(64.4%) | 2,119   | 221(10.4%)  |
| 1998 | 391,900 | 253,300(64.6%) | 1,838   | 123(6.7%)   |
| 1999 | 372,300 | 246,700(66.3%) | 2,732   | 344(12.6%)  |
| 2000 | -       | -              | 3,414   | 815(23.9%)  |

\* 자료출처: OSHA BLS, 2001, 산업안전공단, 2001

<표2>에서도 나타나듯이 우리나라의 근골격계질환(MSD)의 발생건수는 물론 전체직업 병에 대비한 비율 또한 미국 등에 비하여 현저하게 낮은 양상을 나타내고 있다. 이는 여러 가지 측면에서 그 원인을 찾을 수 있겠으나 크게 산업재해에 대한 통계처리상의 문제점(은폐, 통계기준, 산재건수로 산정하는 기준...)과 근골격계질환을 직업적인 요인에 의한 산재로 인정하지 않고 오히려 연령, 취미생활 등 작업자의 개인적 특성과 관련한 원인으로 처리하려는 근로복지공단 등의 산업재해에 대한 편향된 시각과 자세에서 기인한 것이라고 판단된다. 이는 마치 가사활동에서 발견될 수 있는 많은 근골격계질환(MSD)의 발생요인(손목부위의 꺾임 등 불편한 자세와 과도한 가사노동)의 인하여 발생하는 관절염을 단순히 나이가 들어감에 따라 발생하는 신경통 정도로 취급하는 것과 같은 개념으로 해석되어야 할 것이다.

반면 국내에서는 아직 누적외상성질환에 대한 정확한 실태가 파악되고 있지 않음은 물론 이에 대한 중장기적인 관리 대책이 마련되어 있지 않아 그 문제의 심각성이 어느 정도인지 알 수 없다. 다만 외국의 예를 볼 때 가장 심각한 산업보건 문제 중의 하나 일 것으로 추측할 수 있다. 박희석 등(1997)에 의하면 우리나라 10인 이상의 제조업만을 대상으로 할 때 누적외상성질환자가 연간 25,000명 이상으로 추정되며, 이로 인한 경제적 손실비용 또한 엄청난 규모로 1,500여명 정도 근무하는 한 자동차 조립공장의 경우 연간 경제적 손실비용이 100억원 가까이 추정되고 있어(이윤근 등, 1998) 문제의 심각성을 짐작케 해주고 있다.

## 2.6 근골격계질환(MSD)이 산업체 및 작업자에 미치는 영향

Hiltz(1985)는 그의 보고서에서 한건의 손목관증후군을 치료하기 위한 평균비용이 약 \$3,500이 소요된다고 하였으며, 그 증상이 좀더 심한 경우에 장기적 치료, 또는 외과적 수술, 산업재해 보상비용까지 계산할 경우 작게는 \$30,000에서 많게는 \$60,000까지 소요된다고 보고하였다. 좀더 최근의 경우로서 미국 중서부의 모 항공기 생산회사의 조사에서 한 건의 손목관증후군의 치료에 소요되는 평균비용이 \$15,000에서 \$18,000에 이르는 것으로 보고되었다(Fernandez 등, 1990). 하지만 이러한 비용들은 단지 손목관증후군과 관련되어 발생하는 치료비용 및 산업재해 보상금과 같이 직접 나타나는 비용의 일부분에 지나지 않으며, 작업자가 이 증후군으로 인하여 작업을 수행할 수 없음으로 인하여 발생하는 작업손실시간, 새로운 작업자의 배치를 위한 훈련비용, 동료근로자의 사기의 저하 또는 새로운 작업자의 업무 미숙련으로 인한 생산성 및 품질의 저하 등으로 인한 간접적 손실비용을 고려한다면 이 손목관증후군이 기업의 생산성 및 경영전반에 미치는 손실은 실로 막대한 것이라 할 수 있다.

손목관증후군이 작업자 개인에게 미치는 영향은 크게 신체적 그리고 심리적 영향으로 나눌 수 있다. Bonebrake 등(1990)은 미국 중서부의 항공기 산업체 및 일반 근로자를 대상으로 한 조사에서 손목관증후군의 증상을 가진 작업자 집단과 정상근로자 집단에 대하

여 여러가지 인체계측학적 자료, 근력, 손목의 유연성, 조립작업의 수행도 및 근전도, 각 신체부위의 주관적 고통의 평가도 등에 관하여 조사한 결과, 손목관증후군의 환자집단이 정상집단에 비하여 현저히 낮은 악력, 낮은 손목의 유연성, 느린 조립작업의 수행도 등을 나타내었음을 보고하였다.

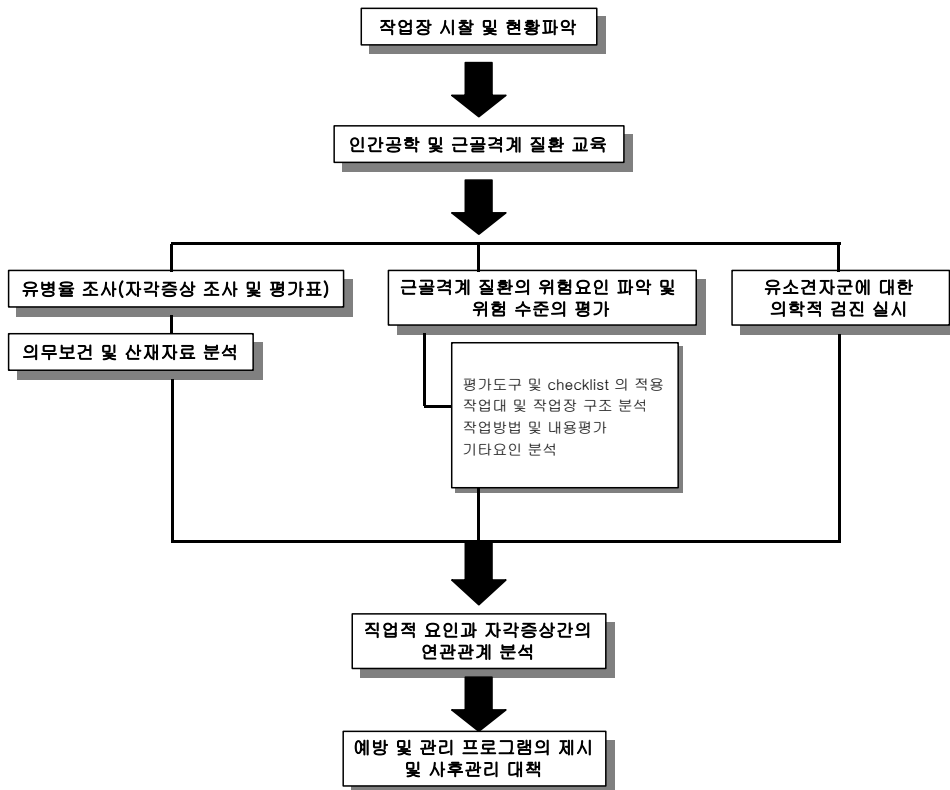
## 2.7 근골격계질환의 예방을 위한 과제

이상에서 살펴본 바와 같이 근골격계질환(MSD)이란 명백히 작업과 그 작업내의 작업적 요인들과 관련한 현상이다. 관련 분야의 많은 연구결과들이 특정 작업과 그 작업적 요인들은 다른 작업 또는 작업적 요인들과 비교할 때 보다 높은 빈도의 근골격계질환을 유발하는 것으로 보고되고 있는 사실이 근골격계질환의 작업관련성을 단적으로 대변하고 있다고 할 것이다. 그럼에도 불구하고 현재 우리나라에서는 이러한 근골격계질환(MSD)에 대한 인식의 부족과 관련 자료 및 예방을 위한 연구가 부족함에 따라 잘못된 직업적 요인에 의한 노동력의 상실에 대한 정당한 보상과 치료를 받지 못함은 물론 발병시 노동자 개인이 정부기관과 사용자를 대상으로 직업관련성을 규명하는 불합리하고 모순된 상황이 악순환 되고 있는 실정이다.

그러면 문제는 어떠한 직업적인 요인들이 어느정도 이러한 근골격계질환의 발생과 유의한 관계를 가지고 있는가를 작업장내의 직업적인 요인들을 대상으로 규명하는 것이 작업현장에서 근골격계질환의 발생시 그 산재처리와 관련한 많은 논란을 해결할 수 있는 기본적인 방향이 될 것이다. 이는 정부기관과 이에 대한 원인제공자인 기업주들이 노력하여야 할 과제이다. 또한 규명된 위해한 작업요인에 관한 개선과 노동강도의 조정을 통하여 궁극적으로 근골격계질환(MSD)의 발생을 예방하는 발판을 마련하여야 할 것이다,

### III. 연구내용 및 방법

앞에서 언급한 바와 같이 대전지역 작업장에서의 근골격계질환(MSD)에 관한 현황의 파악, 발생원인의 직업적 인과서의 규명, 그리고 개선 및 예방 대책이라는 목적을 달성하기 위한 연구내용 및 방법의 개요가 [그림3.1]에 나타나 있으며 각 항목별 자세한 내용 및 방법은 다음과 같다.



[그림3.1] 연구내용의 개요도

#### 1. 작업장에 대한 시찰과 현황파악

: (주)한라공조의 작업현장에 대한 전반적인 시찰과 면담 등을 통하여 근골격계질환과 관련한 전반적인 현황을 파악한다. 또한 지난 수년 동안의 산재자료 및 건강관리실 이용현황에 대한 분석을 통하여 근골격계질환 현황에 대한 기초 자료를 수집한다.

#### 2. 인간공학 일반 및 근골격계질환과 그 예방에 대한 교육실시

: 전체 작업자를 대상으로한 설문조사와 작업장의 위험요인 분석에 앞서 노동조합 간부 및 산안담당자, 대의원, 그리고 가능한 많은 작업자들을 대상으로 교육대상자에 따라 2 - 6시간 정도의 근골격계질환과 그 예방에 대한 교육을 실시함으로써 본 연구조사

의 취지를 보다 잘 이해하며, 노동자들이 잘못된 노동환경으로 인하여 발생하는 근골격계질환에 대한 올바른 이해와 그 예방에 보다 주체적이고 능동적으로 대처할 수 있도록 한다.

### 3. 설문조사 및 검진을 통한 이용한 근골격계질환의 유병율 조사

: 전체 작업자를 대상으로 미국의 OSHA(직업안전보건청) 설문지 및 관련 증상조사 연구에 사용되었던 다양한 조사기법을 (주)한라공조의 작업장에 알맞게 수정편집한 설문조사를 실시하여 현재 (주)한라공조 작업자들이 느끼는 근골격계질환의 자각증상 조사에 그에 대한 의학적 검진 등을 통하여 현재 (주)한라공조에서의 근골격계질환의 정확한 실태를 파악하고자 한다.

### 4. 근골격계질환의 위험요인의 파악

연구진과 노동조합 담당자간에 토의되어 선정되어진 (주) 캄코의 19개 공정, (주)VDO의 12개 공정, (주)한라공조의 24개 공정등 주요 55개의 작업공정을 대상으로 근골격계질환을 유발시키는 대표적인 직업적 위험요인 파악과 그 위험수준의 평가를 위하여 요인별로 현재 인간공학 및 산업보건 분야에서 많이 사용되고 있는 다음의 방법으로 분석하였다.

#### (1) 근골격계질환 관련 작업위험요인 평가표의 적용

: 유럽과 미국 등에서 작업위험요인 평가 도구로 널리 사용되고 있는 RULA(Rapid Upper Limb Assessment: 상체위험요인 평가표) Checklist 또는 SI(Strain Index), NIOSH Lifting Equation 등을 작업의 특성을 고려하여 사용하고 작업별 근골격계질환의 위험정도를 파악한다.

#### (2) 작업자세의 분석

: Video 등을 이용한 동작분석을 통하여 신체 각 부위가 편안한 중립자세(neutral position)에서 벗어나 어떤 형태의 자세를 어느 정도의 불편도에서 취하고 있는지를 평가한다.

#### (3) 반복수와 작업빈도의 평가

: 작업별 작업주기(cycle time)와 단위 시간당 작업빈도를 평가하며, 특히 정적자세(static posture)의 정도를 평가한다. 또한 휴식의 기간과 간격 및 그 적절성을 파악한다.

#### (4) 작업부하의 평가

: 공구, 부품등과 같은 취급물의 하중과 작업시 발휘되는 힘(force)의 정도를 평가한다. 또한 전동공구의 사용에 따른 진동의 정도를 평가한다.

#### (5) 작업대 및 작업장 구조의 파악

: 불편한 작업자세는 많은 경우 작업자의 신체적 특성과 한계를 고려하지 않고 설계된 작업대에 작업장의 구조에서 기인한다. 따라서 불편한 작업자세를 유도하는 잘못된 설계된 작업대 및 작업공간의 구성요소를 측정하고 그 적합도를 평가한다.

(6) 작업방법 및 내용의 평가

: 작업방법이 잘못 설계된 경우 불필요한 힘의 낭비를 초래하거나 불편한 작업자세를 유도한다. 따라서 작업방법의 적절성에 대한 평가를 실시한다.

**4. 유소견자군에 대한 의학적 검진 실시**

: 연구진의 산업의학 전문의가 근골격계질환 관련 증상을 호소하는 작업자를 중심으로 현장작업자에 대한 의학적 검진을 통하여 작업자별 근골격계질환의 존재유무를 파악하고 그 결과를 설문조사에서의 자각증상, 직업적 위험요인의 분석결과등과 비교하여 근골격계질환의 발생과 직업적 위험요인의 연관성을 분석하고자 하였다.

**5. 직업적 요인과 자각증상 간의 연관성에 대한 분석**

: 상관분석 등의 다양한 통계적 분석을 통하여 직업적 요인과 유병을 조사에서 파악된 근골격계질환의 증상 사이의 연관성을 분석한다.

**6. 근골격계질환의 예방을 위한 방향 제시 및 관리 프로그램의 제안**

: 연구결과에 기초하여 현재 작업장 및 작업방법의 개선방안 및 근골격계질환의 예방을 위한 관리프로그램을 제안한다. 여기에는 연구과제가 종결된 이후 그동안 적용되었던 개선의 방안 및 관리방안에 대한 효과의 검증과 일회성 개선에 그치지 않고 지속적이고 주기적인 예방과 관리 프로그램이 정착될 수 있도록 정기적인 유병을 조사 및 사후적인 자문 프로그램을 포함하게 된다.

## IV. 설문 조사

### 1. 설문 조사의 개요

(주)캠코, (주)한라, (주)VDO의 대전지역 작업장에 근무하고 있는 작업자들의 근골격계 질환 실태를 파악하기 위하여 본 설문 조사를 실시하였다. 본 설문조사의 주요 목적은 작업장과 작업자들을 생산현장에서 느끼는 근골격계질환과 관련한 신체 부위별 자각증상의 정도와 작업의 위해성에 대한 인식 정도를 평가하여 근골격계질환 관련 현황을 파악하는데 있었다. 또한 설문조사와 그 응답과정을 통하여 작업자들이 평소 느끼지 못했던 근골격계질환에 대한 인식을 높이는 계기로 삼고자 하였다.

본 설문 조사는 (주)캠코, (주)한라, (주)VDO의 작업현장이 가지는 근골격계질환의 위험요소를 평가하고 현재 작업자의 유병률을 파악하며 인체에 유해한 작업요인을 선별하여 차후 개선안에 반영하기 위한 자료로서 사용되었다.

### 2. 설문조사 항목의 선정배경

본 설문조사는 (주)캠코, (주)한라, (주)VDO의 대전지역 작업장 세 군데 생산현장의 작업자들을 대상으로 근골격계질환의 실태를 파악하고 근골격계질환의 발생과 관련한 작업환경 요인의 위험수준을 파악하는 것이 그 주요 목적이었다.

설문항목은 크게 개인의 신상에 관한 부분 및 각 신체 부위별 유병율을 평가할 수 있는 부분과 작업자세에 대한 부분, 주관적인 노동강도를 측정할 수 있는 부분과 스트레스 측정을 위한 부분으로 나누어 조사를 실시하였다. 보다 자세한 설문항목과 그 내용에 관하여는 해당 항목의 분석결과 부분의 설명과 부록의 설문지 항목을 참고하기 바란다.

첫째, 신체 각 부위별 유병율을 평가하는 항목은 현장의 많은 작업자들을 대상으로 임상적인 증상검진이 현실적으로 불가능하다. 따라서 이를 보완할 수 있는 설문항목과 조사방법의 타당성과 신뢰성이 전제되어야 의도한 설문조사를 통한 유병률의 파악이 이루어질 수 있다. 따라서 본 연구에서는 그간의 다양한 근골격계질환 관련 조사에서 사용되었던 설문지를 참고로 하여 Hagberg 등(1995)이 제시한 symptoms questionnaire 및 NIOSH 등의 기준을 응용하여 국내의 실정에 맞게 변형시켜 사용하였다.

둘째, 작업자세 및 작업장의 구조와 작업방법에 대한 부분에서는 고정된 작업자세의 유무 및 비정상적인 작업자세에 대한 항목을 평가하게 하였다. 그리고 세 번째는 정신적 피로도 및 육체적 피로도를 평가하여 주관적 노동강도를 측정하였다.

마지막으로, 스트레스 부분은 직업적인 요인에 의한 스트레스를 평가하기 위하여 각 평가항목을 작업자들이 쉽게 이해 할 수 있도록 변형시켜 조사하였다.

본 연구에서 데이터의 분석을 위하여 사용한 통계 프로그램은 Excel과 SPSS를 사용하였다.

### 3. 설문 조사의 진행과정

설문은 2002년 초부터 각 작업장에 배포되었으며 (주)삼코, (주)한라, (주)VDO의 대전 지역 작업장 노동조합의 안전담당 조합간부들과 및 현장 안보리 대의원의 의견을 수렴하여 각 부서별로 최소 60% 이상의 인원이 응답하는 것을 원칙으로 하여 대전지역 작업장을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문의 회수는 약 한 달간에 걸쳐 이루어졌으며 총 설문은 각 공장의 인원 배치도에 따라 배포하였으며 이중 820명을 유효 응답자로 결정하였다.

## 4. 설문 조사 결과

### 4.1 설문 응답자의 신상명세

설문응답자중 유효 응답자 820명에 대해 조사를 실시하였으며, 각 사업장별 인원은 [표4.1]과 같다.

[표4.1] 작업장별 설문 응답자의 남녀 비율

|     |        | 남자     | 여자    | 합계     |
|-----|--------|--------|-------|--------|
| 캠코  | 인원수(명) | 309    | 17    | 326    |
|     | 비율     | 94.8%  | 5.2%  | 100.0% |
| 한라  | 인원수(명) | 284    | 0     | 284    |
|     | 비율     | 100.0% | 0.0%  | 100.0% |
| VDO | 인원수(명) | 147    | 63    | 210    |
|     | 비율     | 70.0%  | 30.0% | 100.0% |
| 총합계 | 인원수(명) | 740    | 80    | 820    |
|     | 비율     | 90.2%  | 9.8%  | 100.0% |

각 사업장별로 (주)캠코의 인원이 326명, (주)한라가 284명 그리고 (주)VDO에서는 210명이 유효응답자로 나타났다. 또한 각 사업장별 남녀 비율은 (주)캠코가 94.8 : 5.2, (주)한라가 100 : 0, (주)VDO가 70:30으로 나타나 각기 다른 비율을 보였다.

[표4.2] 설문 응답자의 신상명세

|     |    | 연령(세) | 신장(Cm) | 체중(kg) | 경력(개월) | 현 작업장의<br>근무년수(개월) |
|-----|----|-------|--------|--------|--------|--------------------|
| 캠코  | 평균 | 34.7  | 170.4  | 67.2   | 115.8  | 70.4               |
|     | 편차 | 7.0   | 5.5    | 9.3    | 58.4   | 55.0               |
| 한라  | 평균 | 33.0  | 171.6  | 68.4   | 101.4  | 68.7               |
|     | 편차 | 4.4   | 5.4    | 11.5   | 38.0   | 43.9               |
| VDO | 평균 | 32.8  | 167.6  | 63.7   | 109.5  | 70.0               |
|     | 편차 | 9.5   | 7.4    | 9.3    | 78.3   | 69.2               |
| 총합계 | 평균 | 33.5  | 169.8  | 66.4   | 108.9  | 69.7               |
|     | 편차 | 7.05  | 6.17   | 10.27  | 58.6   | 54.8               |

[표4.1]의 유효응답자를 대상으로 신상명세를 조사한 결과 위의 [표4.2]와 같았다. (주)캠코의 작업자가 평균연령이 34.7세로 가장 높았으며 (주)한라와 (주)VDO의 평균연령은 약 33세 정도로 비슷하게 나타났다. 신장에 있어서는 (주)한라가 평균 171.6cm로 가장 컸으며 다음으로 (주)캠코가 170.4cm로 나타났고 (주)VDO가 167.6cm로 나타나

평균치에서 가장 작은 것으로 나타났다. 체중 역시 키에 비례하여 (주)한라가 평균 68.4kg으로 가장 몸무게가 많이 나갔으며 다음으로 (주)삼코가 67.2kg 그리고 (주)VDO가 가장 적은 몸무게인 63.7kg으로 나타났다. 그러나 전체 설문 대상을 비교해 보면 신체적 치수의 차이는 작은 것으로 나타났다.

그리고 현 작업장에서의 근무년수를 묻는 항목에서는 경력에 비례하여 (주)삼코와 (주)VDO가 약 5년 10개월로 높고 (주)한라가 약 5년 9개월로 작았으나 큰 차이는 없는 것으로 나타났다.

#### 4.2 작업시간 및 형태에 관한 항목

작업시간은 노동강도에 직접적인 영향을 미치는 것으로서 근무시간이 긴 경우 작업의 강도에 따라 다르겠지만 유사한 강도의 작업을 수행할 경우, 피로를 회복할 시간이 부족하여 직업성 질환에 걸릴 확률이 높아지게 된다.

[표4.3] 작업장별 근무시간 명세

|     |    | 하루 근무시간(h) | 주당평균<br>근무시간(h) | 잔업 또는 초과<br>근무시간(h) |
|-----|----|------------|-----------------|---------------------|
| 삼코  | 평균 | 9.9        | 55.4            | 42.0                |
|     | 편차 | 0.5        | 8.5             | 15.9                |
| 한라  | 평균 | 9.9        | 53.8            | 44.6                |
|     | 편차 | 0.7        | 11.7            | 16.6                |
| VDO | 평균 | 10.3       | 52.1            | 48.9                |
|     | 편차 | 1.1        | 13.4            | 22.5                |
| 총합계 | 평균 | 10.1       | 53.8            | 45.1                |
|     | 편차 | 0.8        | 11.1            | 18.2                |

(주)삼코, (주)한라, (주)VDO에서 작업시간에 대해 조사해본 결과, 모두 하루평균 약 10시간 정도의 근무시간 동안 작업을 수행하는 것으로 나타났으며, 초과근무시간에 대한 질문에 대하여 (주)VDO가 48.9시간으로 가장 높았고 (주)한라가 44.6시간, 삼코가 42.0시간으로 나타났다.

[표4.4] 작업장별 근무형태

|     |        | 응답자   |       |        | 무응답자(명) | 총합계(명) |
|-----|--------|-------|-------|--------|---------|--------|
|     |        | 주간근무  | 교대근무  | 합계     |         |        |
| 캠코  | 인원수(명) | 124   | 195   | 319    | 7       | 326    |
|     | 비율(%)  | 38.9% | 61.1% | 100.0% |         |        |
| 한라  | 인원수(명) | 57    | 221   | 278    | 6       | 284    |
|     | 비율(%)  | 20.5% | 79.5% | 100.0% |         |        |
| VDO | 인원수(명) | 164   | 33    | 197    | 13      | 210    |
|     | 비율(%)  | 83.2% | 16.8% | 100.0% |         |        |
| 총합계 | 인원수(명) | 345   | 449   | 794    | 26      | 820    |
|     | 비율(%)  | 43.5% | 56.5% | 100.0% |         |        |

설문응답자를 대상으로 각 작업장별 교대근무 인원에 대해 조사한 결과, (주)한라가 가장 많은 79.5%로 나타났으며 (주)캠코가 61.1%, (주)VDO가 16.8%의 순으로 나타났다.

#### 4.3 운동, 흡연, 음주량

직업성 질환과 운동, 흡연 그리고 음주량에 대한 관계를 조사하기 위하여 이에 대한 조사를 다음과 같이 수행하였다.

[표4.5] 운동여부

|     |     | 응답자   |       |       | 합계     | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 규칙적   | 비규칙적  | 전혀안함  |        |     |        |
| 캠코  | 인원수 | 54    | 167   | 98    | 319    | 7   | 326    |
|     | 비율  | 16.9% | 52.4% | 30.7% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 36    | 181   | 60    | 277    | 7   | 284    |
|     | 비율  | 13.0% | 65.3% | 21.7% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 39    | 96    | 64    | 199    | 11  | 210    |
|     | 비율  | 19.6% | 48.2% | 32.2% | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 129   | 444   | 222   | 795    | 25  | 820    |
|     | 비율  | 16.2% | 55.8% | 27.1% | 100.0% |     |        |

세 작업장의 작업자들을 대상으로 운동여부를 [표4.5]와 같이 조사해 보았다. 모든 작업장에 대하여 규칙적이거나 비규칙적으로 운동하는 인원은 67.8-78.3%로 비교적 높게 나왔으나 규칙적으로 운동을 하는 인원은 (주)VDO가 19.6%, (주)캠코가 16.9% 그리고 (주)한라가 13.0%로 나와 대부분 규칙적으로 운동을 하지 않는 것으로 나타났다.

[표4.6] 흡연여부

|     |     | 응답자   |       |        | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 흡연    | 비흡연   | 합계     |     |        |
| 캠코  | 인원수 | 198   | 124   | 322    | 4   | 326    |
|     | 비율  | 61.5% | 38.5% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 174   | 103   | 277    | 7   | 284    |
|     | 비율  | 62.8% | 37.2% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 81    | 115   | 196    | 14  | 210    |
|     | 비율  | 41.3% | 58.7% | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 453   | 342   | 795    | 25  | 820    |
|     | 비율  | 57.0% | 43.0% | 100.0% |     |        |

위의 [표4.6]과 같이 흡연여부에 대해 조사해 본 결과, 흡연자의 인원은 (주)한라가 62.8%, (주)캠코에서 61.5% 그리고 (주)VDO에서 41.3%로 나왔다.

[표4.7] 흡연량

|     | 흡연자   | 평균(단위: 갑) | 편차  |
|-----|-------|-----------|-----|
| 캠코  | 198명중 | 0.87      | 0.3 |
| 한라  | 174명중 | 0.93      | 0.3 |
| VDO | 81명중  | 0.86      | 0.6 |
| 총합  | 453명중 | 0.89      | 0.4 |

흡연량에 대한 질문에서는 [표4.7]과 같이 나타났는데, (주)한라가 하루평균 0.93갑, (주)캠코가 하루평균 0.87갑 그리고 (주)VDO가 하루평균 0.86갑으로 조사되었다.

[표4.8] 음주여부

|     |     | 응답자   |       |        | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 음주함   | 음주안함  | 합계     |     |        |
| 캠코  | 인원수 | 258   | 60    | 318    | 8   | 326    |
|     | 비율  | 81.1% | 18.9% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 215   | 56    | 271    | 13  | 284    |
|     | 비율  | 79.3% | 20.7% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 133   | 61    | 194    | 16  | 210    |
|     | 비율  | 68.6% | 31.4% | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 606   | 177   | 783    | 37  | 820    |
|     | 비율  | 77.4% | 22.6% | 100.0% |     |        |

위의 [표4.8]과 같이 음주여부에 대해 조사해 본 결과, 음주를 하는 인원은 (주)캠코에  
가 81.1%, (주)한라가 79.3% 그리고 (주)VDO에서 68.6%로 나왔다.

[표4.9] 음주량

|     | 음주자   | 평균(단위: 병) | 편차   |
|-----|-------|-----------|------|
| 캠코  | 258명중 | 5.48      | 6.94 |
| 한라  | 215명중 | 4.98      | 5.59 |
| VDO | 133명중 | 3.56      | 4.00 |
| 총합  | 606명중 | 4.87      | 5.93 |

음주량에 대한 질문에서는 [표4.9]과 같이 나타났는데, (주)캠코가 월평균 5.48병, (주)  
한라가 월평균 4.98병 그리고 (주)VDO가 월평균 3.56병으로 조사되었다.

#### 4.4 주 작업의 위치

작업장의 구조를 알아보기 위하여 작업자에게 주 작업이 이루어지는 높이에 대한 항목  
을 평가하게 하였다. 근골격계질환은 잘못된 작업자세에서 기인한 것이기 때문에 잘못  
설계된 작업장의 높이는 근골격계질환의 발생에 가장 중요한 요인으로 작용하게 된다.

작업장의 높이를 평가하는 항목은 작업자들이 현재 작업에서 주로 사용하는 작업자세  
를 6개의 높이로 나뉘어 평가하게 하였다.

6개의 평가 높이는 허리를 구부려 작업하는 자세를 유발하는 ① 발목-무릎사이의 높이  
와 ② 무릎-엉덩이 사이의 높이로 나뉘고 허리선을 중심으로 작업 할 수 있는 ③ 엉덩이  
-팔꿈치사이의 높이와 ④ 팔꿈치-어깨사이의 높이로 나뉘으며 팔을 들어올려 작업해야  
하는 ⑤어깨-머리사이의 높이와 오버헤드 작업이 요구되는 ⑥ 머리이상의 작업 높이로  
나뉘었다.

[표4.10] 주 작업의 위치

|     |     | 응답자       |             |             |            |           |         |      |        | 무응답 | 총합계<br>(명) |
|-----|-----|-----------|-------------|-------------|------------|-----------|---------|------|--------|-----|------------|
|     |     | 발목<br>-무릎 | 무릎 -<br>엉덩이 | 엉덩이<br>-팔꿈치 | 팔꿈치<br>-어깨 | 어깨<br>-머리 | 머리<br>위 | 전신   | 합계     |     |            |
| 캠코  | 인원수 | 19        | 7           | 80          | 134        | 33        | 1       | 17   | 291    | 35  | 326        |
|     | 비율  | 6.5%      | 2.4%        | 27.5%       | 46.0%      | 11.3%     | 0.3%    | 5.8% | 100.0% |     |            |
| 한라  | 인원수 | 6         | 20          | 99          | 76         | 12        | 0       | 20   | 233    | 51  | 284        |
|     | 비율  | 2.6%      | 8.6%        | 42.5%       | 32.6%      | 5.2%      | 0.0%    | 8.6% | 100.0% |     |            |
| VDO | 인원수 | 3         | 2           | 24          | 102        | 29        | 3       | 9    | 172    | 38  | 210        |
|     | 비율  | 1.7%      | 1.2%        | 14.0%       | 59.3%      | 16.9%     | 1.7%    | 5.2% | 100.0% |     |            |
| 총합계 | 인원수 | 28        | 29          | 203         | 312        | 74        | 4       | 46   | 696    | 124 | 820        |
|     | 비율  | 4.0%      | 4.2%        | 29.2%       | 44.8%      | 10.6%     | 0.6%    | 6.6% | 100.0% |     |            |

분석결과 [표4.10]에서 볼 수 있듯이 작업 시 그리 큰 무리를 주지 않은 엉덩이-팔꿈치 사이의 높이와 팔꿈치-어깨사이의 높이에서 이루어지는 작업이 각각 29.2%와 44.8%로 정상적인 작업영역으로 평가될 수 있는 작업이 전체의 74.0%로 나타났다. 하지만 이와 반대로 작업시 작업자에게 무리한 동작을 요구하는 무릎이하의 높이와 팔을 어깨위로 올려 작업하여야 하는 어깨이상의 높이는 각각 8.2%와 11.2%로 나타났으며 전신의 높이에서 모두 작업이 이루어지고 있는 작업자가 6.6%로 나타나 부적절한 높이에서 이루어지는 작업의 비율이 안전한 높이에 비해 낮은 비율을 차지하는 것으로 나타났으나 전체의 26.0%에 달하는 것으로 분석되었다.

따라서 이러한 부적절한 위치에서의 장기간 작업이 수행되는 경우, 결과적으로 작업자에게 위대한 작업자세를 요구하게 됨으로서 근골격계질환을 유발하는 주요 요인으로 분석되어진다.

#### 4.5 의자의 만족도

작업을 수행하는데 있어 작업의 특성을 고려하여 앉은 작업이 가능한 경우 좌식 작업을 위해 의자를 배치하는 것이 요추에 가해지는 부담을 줄여 안전한 작업을 유도할 수 있다.

따라서 의자를 사용하는 작업자를 대상으로 의자의 안락감에 대한 조사를 다음의 [표 4.11]과 같이 실시하였다.

[표4.11] 의자의 안락감

|     |     | 응답자   |       |       |        | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 아주편함  | 보통    | 불편함   | 합계     |     |        |
| 캠코  | 인원수 | 33    | 143   | 37    | 213    | 113 | 326    |
|     | 비율  | 15.5% | 67.1% | 17.4% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 18    | 65    | 26    | 109    | 175 | 284    |
|     | 비율  | 16.5% | 59.6% | 23.9% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 31    | 60    | 8     | 99     | 111 | 210    |
|     | 비율  | 31.3% | 60.6% | 8.1%  | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 82    | 268   | 71    | 421    | 399 | 820    |
|     | 비율  | 19.5% | 63.7% | 16.9% | 100.0% |     |        |

작업중 앉은 자세가 있는 경우 의자를 사용하는데 있어 의자의 안락감을 조사해 본 결과, (주)한라에서는 23.9%, (주)캠코는 17.4% 그리고 (주)VDO는 8.1%의 작업자가 의자를 사용하는 경우 불편함을 호소하였다.

#### 4.6 중량물 취급작업의 유무

(주)삼코, (주)한라, (주)VDO의 세 작업장에 대하여 중량물 취급 작업에 있어 대표적인 형태인 들거나 내리는 작업과 밀거나 당기는 작업에 대하여 다음의 [표4.12], [표4.13]와 같이 조사해 보았다.

[표4.12] 들거나 내리는 작업의 여부

|     |     | 응답자   |       |        | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 예     | 아니오   | 합계     |     |        |
| 삼코  | 인원수 | 219   | 101   | 320    | 6   | 326    |
|     | 비율  | 68.4% | 31.6% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 235   | 35    | 270    | 14  | 284    |
|     | 비율  | 87.0% | 13.0% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 156   | 46    | 202    | 8   | 210    |
|     | 비율  | 77.2% | 22.8% | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 610   | 182   | 792    | 28  | 820    |
|     | 비율  | 77.0% | 23.0% | 100.0% |     |        |

들거나 내리는 작업에 대하여 조사한 결과, 이러한 작업이 이루어진다는 대답으로 (주)한라가 87.0%로 가장 높은 비율을 차지했으며, (주)VDO가 77.2%, (주)삼코가 68.4%의 순으로 나타났다.

[표4.13] 밀거나 당기는 작업

|     |     | 응답자   |       |        | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 예     | 아니오   | 합계     |     |        |
| 삼코  | 인원수 | 167   | 145   | 312    | 14  | 326    |
|     | 비율  | 53.5% | 46.5% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 205   | 55    | 260    | 24  | 284    |
|     | 비율  | 78.8% | 21.2% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 122   | 79    | 201    | 9   | 210    |
|     | 비율  | 60.7% | 39.3% | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 494   | 279   | 773    | 47  | 820    |
|     | 비율  | 63.9% | 36.1% | 100.0% |     |        |

밀거나 당기는 작업에 대하여 조사한 결과, 이러한 작업이 이루어진다는 대답으로 (주)한라가 78.8%로 가장 높은 비율을 차지했으며, (주)VDO가 60.7%, (주)삼코가 53.5%의 순으로 나타나 들거나 내리는 작업의 순서와 같은 결과로 나타났다.

#### 4.7 작업장 환경

작업장에 있어 조명과 소음 등의 환경은 직접적인 작업자의 신체적 위해요소로 작용할 수 있으므로 이에 따라 아래 [표4.14], [표4.15], [표4.16]과 같이 조사해 보았다.

[표4.14] 작업장 소음

|     |     | 응답자   |       |        | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 예     | 아니오   | 합계     |     |        |
| 캠코  | 인원수 | 151   | 167   | 318    | 8   | 326    |
|     | 비율  | 47.5% | 52.5% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 214   | 60    | 274    | 10  | 284    |
|     | 비율  | 78.1% | 21.9% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 112   | 86    | 198    | 12  | 210    |
|     | 비율  | 56.6% | 43.4% | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 477   | 313   | 790    | 30  | 820    |
|     | 비율  | 60.4% | 39.6% | 100.0% |     |        |

작업장의 소음의 정도에 대해 조사한 결과, 시끄러운 정도라고 응답한 작업자의 비율은 (주)한라가 78.1%로 가장 높은 비율을 차지했으며, (주)VDO가 56.6%, (주)캠코가 47.5%의 순서로 나타났다.

[표4.15] 귀마개 착용 여부

|     |     | 응답자   |       |        | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 예     | 아니오   | 합계     |     |        |
| 캠코  | 인원수 | 69    | 186   | 255    | 71  | 326    |
|     | 비율  | 27.1% | 72.9% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 186   | 70    | 256    | 28  | 284    |
|     | 비율  | 72.7% | 27.3% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 64    | 96    | 160    | 50  | 210    |
|     | 비율  | 40.0% | 60.0% | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 319   | 352   | 671    | 149 | 820    |
|     | 비율  | 47.5% | 52.5% | 100.0% |     |        |

소음이 심각한 작업장에서 작업을 수행하는 경우, 귀마개를 착용하는 비율을 조사해본 결과, 응답자중 (주)한라에서는 72.7%, (주)VDO는 40.0% 그리고 (주)캠코는 27.1%의 순으로 나타났고 전체의 평균을 분석해본 결과 47.5%로 나타나 절반 이상이 착용하지 않고 있는 것으로 나타났다.

[표4.16] 작업장 조명

|     |     | 응답자   |       |        | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 예     | 아니오   | 합계     |     |        |
| 캠코  | 인원수 | 235   | 88    | 323    | 3   | 326    |
|     | 비율  | 72.8% | 27.2% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 202   | 70    | 272    | 12  | 284    |
|     | 비율  | 74.3% | 25.7% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 152   | 46    | 198    | 12  | 210    |
|     | 비율  | 76.8% | 23.2% | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 589   | 204   | 793    | 27  | 820    |
|     | 비율  | 74.3% | 25.7% | 100.0% |     |        |

작업장 조명이 작업하기에 충분한가에 대해 조사해 본 결과, 작업장 별로는 (주)VDO가 76.8%, (주)한라가 74.3% 그리고 (주)삼코가 72.8%로 나타나 유사한 결과를 얻었으며, (주)삼코, (주)한라, (주)VDO 전체에 대하여 평균 74.3%가 작업하기에 충분하다고 응답하여 전체적으로 25.7%가 작업에 불충분한 조명아래서 작업을 수행하는 것으로 나타났다.

#### 4.8 공구의 사용

작업을 수행하는데 있어 작업자가 가장 많이 접하게 되는 것이 작업물과 작업을 수행하기 위한 공구이다. 따라서 작업 공구의 수와 손목부위에 진동을 전달하여 질환이 발병할 가능성을 높이는 전동공구의 사용실태에 대하여 다음의 [표4.17], [표4.18]과 같이 조사해 보았다.

[표4.17] 작업장별 공구의 수

|     |    | 공구수  |
|-----|----|------|
| 삼코  | 평균 | 8.7  |
|     | 편차 | 13.8 |
| 한라  | 평균 | 4.9  |
|     | 편차 | 6.0  |
| VDO | 평균 | 4.5  |
|     | 편차 | 10.5 |
| 총합계 | 평균 | 6.2  |
|     | 편차 | 10.6 |

작업자가 사용하는 공구의 수를 작업장별로 조사해본 결과, (주)삼코가 평균 8.7개로 가장 많은 공구를 사용하고 있었으며, (주)한라가 평균 4.9개 그리고 (주)VDO가 평균 4.5개의 공구를 사용하고 있어 전체적으로는 평균 6.2개의 공구를 사용하는 것으로 나타났다.

[표4.18] 전동공구의 사용유무

|     |     | 응답자   |       |        | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 예     | 아니오   | 합계     |     |        |
| 삼코  | 인원수 | 59    | 237   | 296    | 30  | 326    |
|     | 비율  | 19.9% | 80.1% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 97    | 137   | 234    | 50  | 284    |
|     | 비율  | 41.5% | 58.5% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 74    | 103   | 177    | 33  | 210    |
|     | 비율  | 41.8% | 58.2% | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 230   | 477   | 707    | 113 | 820    |
|     | 비율  | 32.5% | 67.5% | 100.0% |     |        |



공구를 사용하는 작업자를 대상으로 전동공구의 사용여부를 조사해본 결과, (주)VDO는 41.8%가 전동공구를 사용하고 있었으며, (주)한라는 41.5% 그리고 (주)삼코는 19.9%의 작업자가 전동공구를 사용하고 있는 것으로 조사되었다.

#### 4.9 작업위치의 고정여부

작업위치의 고정여부에 대하여 다음의 [표4.19]와 같이 조사하여 보았다.

[표4.19] 작업위치의 고정여부

|     |     | 응답자   |       |        | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|-------|--------|-----|--------|
|     |     | 예     | 아니오   | 합계     |     |        |
| 삼코  | 인원수 | 148   | 177   | 325    | 1   | 326    |
|     | 비율  | 45.5% | 54.5% | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 165   | 111   | 276    | 8   | 284    |
|     | 비율  | 59.8% | 40.2% | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 90    | 111   | 201    | 9   | 210    |
|     | 비율  | 44.8% | 55.2% | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 403   | 399   | 802    | 18  | 820    |
|     | 비율  | 50.2% | 49.8% | 100.0% |     |        |

작업위치의 고정여부에 대한 조사결과 [표4.19]에서 볼 수 있듯이, (주)한라에서는 59.8%가 고정된 위치에서 작업이 이루어진다고 응답하였고 (주)삼코는 45.5%, (주)VDO는 44.8%의 순으로 나타났다. 전체적으로 분석해 보면, (주)삼코, (주)한라, (주)VDO의 세 사업장의 응답자 802명중 403명(50.2%)의 응답자가 고정된 위치에서 작업이 이루어진다고 응답하였다.

#### 4.10 부적절한 작업자세

작업자들이 작업을 할 때 몸을 신체에 유해하게 작업하는 경우를 파악하기 위하여 본 항목을 조사하였다. 신체의 비정상적 작업자세라 함은 각 신체부위를 정상적인 상태가 아닌 뒤로 젖히거나 앞으로 숙이거나 옆으로 구부리는 자세 등을 의미한다. 평가항목은 다음과 같은 총 5개 항목으로 구성되어 있으며 관절의 굴곡이 생길 수 있는 부위를 선정하였다.

- ① 작업 중 목을 뒤로 젖히거나 옆으로 꺾고 작업을 수행하는 경우가 있는가?
- ② 작업 중 팔을 들거나 옆으로 벌리고 작업을 수행하는 경우가 있는가?
- ③ 작업 중 손목이 꺾인 상태에서(좌우 또는 앞 뒤) 작업을 수행하는 경우가 있는가?
- ④ 작업 중 허리를 굽히거나, 비틀어진 자세에서 작업을 수행하는 경우가 있는가?
- ⑤ 작업 중 다리를 접거나, 찌그린 자세로 작업을 수행하는 경우가 있는가?

위 내용은 5개의 평가항목에 대한 주요 내용이며 평가 항목에 대한 자세한 사항은 보고서의 뒤쪽에 첨부한 설문양식을 참고하기 바란다.

본 연구에서 작업 시 신체의 비정상적인 상태를 분석한 주된 이유는 조립작업이 가지는 특성상 신체 관절의 꺾임과 오버헤드 작업시의 목 관절의 젖힘 및 팔의 들림, 그리고 쪼그린 자세에서의 작업이 근골격계질환을 유발하는 주된 요인이라고 판단하기 때문이다.

원래 위해동작 작업자세를 분석하기 위해서는 비디오 동작분석과 같은 작업이 선행되어야 하나 820명의 작업자가 작업하는 작업장을 전체적으로 분석한다는 것은 불가능하기에 설문항목에 의한 응답의 방법으로 대처하였다.

위해동작 작업자세에 대한 분석은 본 연구진 및 대전지역의 (주)삼코, (주)한라, (주)VDO 각 사업장 산하의 각 대의원들의 의견을 수렴하여 애로공정 및 위해작업장 41개를 선정하여 더욱 정밀하게 분석하였다. 세부적인 결과는 다음의 [표4.20], [표4.21], [표4.22], [표4.23], [표4.24]와 같다.

[표4.20] 부적절한 목의 자세

|     |     | 예     | 응답자<br>아니오 | 합계     | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|------------|--------|-----|--------|
| 삼코  | 인원수 | 106   | 214        | 320    | 6   | 326    |
|     | 비율  | 33.1% | 66.9%      | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 136   | 126        | 262    | 22  | 284    |
|     | 비율  | 51.9% | 48.1%      | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 59    | 143        | 202    | 8   | 210    |
|     | 비율  | 29.2% | 70.8%      | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 301   | 483        | 784    | 36  | 820    |
|     | 비율  | 38.4% | 61.6%      | 100.0% |     |        |

부적절한 목의 자세에 대한 조사결과, 목을 젖히거나 옆으로 꺾고 작업을 수행한다고 응답한 작업자가 (주)한라에서는 51.9%, (주)삼코는 33.1% 그리고 (주)VDO는 29.2%의 순으로 나타났다. 전체적으로 분석해 보면, (주)삼코, (주)한라, (주)VDO의 세 사업장의 응답자 784명중 301명(38.4%)의 응답자가 작업시 부적절한 목의 자세를 취한다고 응답하였다.

[표4.21] 부적절한 팔의 자세

|     |     | 예     | 응답자<br>아니오 | 합계     | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|------------|--------|-----|--------|
| 캠코  | 인원수 | 188   | 131        | 319    | 7   | 326    |
|     | 비율  | 58.9% | 41.1%      | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 212   | 56         | 268    | 16  | 284    |
|     | 비율  | 79.1% | 20.9%      | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 122   | 71         | 193    | 17  | 210    |
|     | 비율  | 63.2% | 36.8%      | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 522   | 258        | 780    | 40  | 820    |
|     | 비율  | 66.9% | 33.1%      | 100.0% |     |        |

부적절한 팔의 자세에 대한 조사결과, 팔을 들거나 옆으로 벌리고 작업을 수행한다고 응답한 작업자가 (주)한라에서는 79.1%, (주)VDO는 63.2% 그리고 (주)캠코는 58.9%의 순으로 나타났다. 전체적으로 분석해 보면, (주)캠코, (주)한라, (주)VDO의 세 사업장의 응답자 780명중 522명(66.9%)의 응답자가 작업시 부적절한 팔의 자세를 취한다고 응답하였다.

[표4.22] 부적절한 손목의 자세

|     |     | 예     | 응답자<br>아니오 | 합계     | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|------------|--------|-----|--------|
| 캠코  | 인원수 | 175   | 146        | 321    | 5   | 326    |
|     | 비율  | 54.5% | 45.5%      | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 179   | 88         | 267    | 17  | 284    |
|     | 비율  | 67.0% | 33.0%      | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 93    | 105        | 198    | 12  | 210    |
|     | 비율  | 47.0% | 53.0%      | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 447   | 339        | 786    | 34  | 820    |
|     | 비율  | 56.9% | 43.1%      | 100.0% |     |        |

부적절한 손목의 자세에 대한 조사결과, 손목이 좌우 또는 앞뒤로 꺾인 상태에서 작업을 수행한다고 응답한 작업자가 (주)한라에서는 67.0%, (주)캠코는 54.5% 그리고 (주)VDO는 47.0%의 순으로 나타났다. 전체적으로 분석해 보면, (주)캠코, (주)한라, (주)VDO의 세 사업장의 응답자 786명중 447명(56.9%)의 응답자가 작업시 부적절한 손목의 자세를 취한다고 응답하였다.

[표4.23] 부적절한 허리의 자세

|     |     | 예     | 응답자<br>아니오 | 합계     | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|------------|--------|-----|--------|
| 캠코  | 인원수 | 201   | 123        | 324    | 2   | 326    |
|     | 비율  | 62.0% | 38.0%      | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 230   | 42         | 272    | 12  | 284    |
|     | 비율  | 84.6% | 15.4%      | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 133   | 66         | 199    | 11  | 210    |
|     | 비율  | 66.8% | 33.2%      | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 564   | 231        | 795    | 25  | 820    |
|     | 비율  | 70.9% | 29.1%      | 100.0% |     |        |

부적절한 허리의 자세에 대한 조사결과, 허리를 굽히거나 비틀어진 자세에서 작업을 수행한다고 응답한 작업자가 (주)한라에서는 84.6%, (주)VDO는 66.8% 그리고 (주)캠코는 62.0%의 순으로 나타났다. 전체적으로 분석해 보면, (주)캠코, (주)한라, (주)VDO의 세 사업장의 응답자 795명중 564명(70.9%)의 응답자가 작업시 부적절한 허리의 자세를 취한다고 응답하였다.

[표4.24] 부적절한 다리의 자세

|     |     | 예     | 응답자<br>아니오 | 합계     | 무응답 | 총합계(명) |
|-----|-----|-------|------------|--------|-----|--------|
| 캠코  | 인원수 | 78    | 242        | 320    | 6   | 326    |
|     | 비율  | 24.4% | 75.6%      | 100.0% |     |        |
| 한라  | 인원수 | 107   | 158        | 265    | 19  | 284    |
|     | 비율  | 40.4% | 59.6%      | 100.0% |     |        |
| VDO | 인원수 | 64    | 137        | 201    | 9   | 210    |
|     | 비율  | 31.8% | 68.2%      | 100.0% |     |        |
| 총합계 | 인원수 | 249   | 537        | 786    | 34  | 820    |
|     | 비율  | 31.7% | 68.3%      | 100.0% |     |        |

부적절한 다리의 자세에 대한 조사결과, 다리를 접거나 쪼그린 자세로 작업을 수행한다고 응답한 작업자가 (주)한라에서는 40.4%, (주)VDO는 31.8% 그리고 (주)캠코는 24.4%의 순으로 나타났다. 전체적으로 분석해 보면, (주)캠코, (주)한라, (주)VDO의 세 사업장의 응답자 786명중 249명(31.7%)의 응답자가 작업시 부적절한 다리의 자세를 취한다고 응답하였다.

#### 4.11 주관적 노동 강도의 측정

(주)캠코, (주)한라, (주)VDO에 근무하는 작업자들이 자신들의 현재 작업에 대하여 얼마만큼의 노동강도를 느끼는가를 파악하기 위하여 작업자 스스로가 본인들의 작업에 대한 주관적 노동강도를 측정할 수 있게 하였다. 평가항목은 자신이 느끼는 정신적 피로도를 체크할 수 있는 항목과 육체적 피로도를 체크할 수 있는 항목, 그리고 이를 종합하여 본인이 느끼기에 현재의 작업이 어느 정도의 노동강도를 지니는지를 평가할 수 있는 항

목으로 나누었다.

첫 번째 정신적, 육체적 피로도를 측정할 수 있게 하였다. 평가항목은 자신이 느끼는 정신적 피로도를 체크할 수 있는 항목과 육체적 피로도를 체크할 수 있는 항목, 그리고 이를 종합하여 본인이 현재 하는 작업의 측정은 작업 종료 후 본인이 느끼는 피로감의 정도를 1에서 4까지 표시할 수 있게 하였다. 1은 피로도를 전혀 못 느끼는 정도이며 2는 가끔 느끼는 정도, 3은 자주 피로도를 느끼는 정도이며 4는 항상 피로도를 느끼는 것을 의미한다.

두 번째로 노동강도의 변화에 대해 측정할 수 있게 하였다. 이는 주관적으로 판단하기에 입사당시와 현재의 노동강도에 어떠한 변화가 있었는지를 1부터 3까지 표시하게 하여, 1은 노동강도가 증가했음을 나타내며 2는 변화가 없음을, 3은 감소했음을 의미한다.

세 번째로 주관적 노동강도의 측정은 본인이 현재 담당하는 작업을 전체적으로 평가할 때 어느 정도의 노동강도로 표현할 수 있는지를 1에서 3까지 표시할 수 있게 하였다. 1은 작업이 힘들다는 것을 의미하고 2는 적절함을 3은 작업이 수월함을 의미한다.

[표4.25] 주관적 노동강도의 측정

|     | 정신적 피로도 | 육체적 피로도 | 노동강도의 변화 | 주관적 노동강도 |
|-----|---------|---------|----------|----------|
| 캄코  | 2.6     | 2.8     | 1.3      | 1.6      |
| 한라  | 2.9     | 3.2     | 1.3      | 1.5      |
| VDO | 2.7     | 2.9     | 1.4      | 1.6      |
| 전체  | 2.6     | 2.8     | 1.3      | 1.5      |

조사결과 [표4.25]에서 볼 수 있듯이 평균적인 피로도가 2.6(정신적피로도), 2.8(육체적 피로도)로 나타났는데, 이는 작업자들이 작업 종료 후 정신적, 육체적으로 자주 피로감을 느끼고 있다는 것을 보여주는 결과라고 할 수 있다. 그리고 노동강도의 변화는 평균적으로 1.3으로 나타나 작업자들은 노동강도가 증가한 것으로 느끼고 있음을 알 수 있었다. 또한 주관적 노동강도는 평균적으로 1.5로 나타나 작업자들이 현재의 작업을 힘들어하고 있다는 것을 알 수 있었다.

## 4.12 신체부위별 불편도 및 통증의 측정

### 4.12.1 평가항목

설문항목은 6개의 신체 부위당 각각 9개의 질문을 작업자들로 하여금 평가하게 하였으며, 각각의 평가항목은 다음과 같다.

- ① 신체부위 중 지난 1년 동안 통증 또는 불편을 느꼈던 부위
- ② 증상을 처음으로 자각한 시기

- ③ 통증이나 증상의 발생 시 그 지속 시간
- ④ 통증이나 증상의 발생 주기
- ⑤ 야간 수면 장애여부
- ⑥ 통증의 정도(0-5 Scale)
- ⑦ 증상으로 인한 치료 경력의 유무
- ⑧ 치료 및 요양기간
- ⑨ 증상으로 인한 작업 순환의 여부

#### 4.12.2 신체부위

근골격계질환과 관련된 통증이 가장 빈번히 발생하는 신체 6개 부위를 대상으로 해당 하는 부위에 통증을 느끼는 가를 평가하게 하여 (주)삼코, (주)한라, (주)VDO에 근무하는 작업자들의 근골격계질환과 관련한 통증의 정도를 파악하고자 하였다. 근골격계질환과 관련한 신체 6개 부위는 다음과 같다.

- ① 목: 오버헤드 작업 또는 낮은 작업위치로 인하여 주로 통증을 호소하는 부위
- ② 어깨-팔꿈치 위쪽: 오버헤드 작업을 하는 작업자들이 주로 통증을 호소하는 상박 부분
- ⑦ 허리-엉덩이 부위: 잘못된 작업 자세에서 오는 발병률이 높은 부위(주로 요통)
- ③ 팔-팔꿈치: 드라이버 작업 같은 팔을 주로 사용하는 작업자의 통증 호소 부위
- ④ 손목/손가락: 자동차 조립산업과 같은 수작업 형태의 작업자들의 근골격계질환 부위, 집기동작에서 오는 반복작업으로 인해 통증 호소율이 높은 부위
- ⑤ 무릎: 장시간 서서 작업하는 경우 통증을 호소하는 부위
- ⑥ 발목-발: 장시간 서서 작업하는 경우 통증을 호소하는 부위

위 신체 6개 부위에 대한 통증호소율이 바로 근골격계질환의 유병률이라고 단정하기는 어렵겠지만 적어도 근골격계질환을 유발할 수 있는 통증 호소부위에 대한 비율이라고 판단 할 수 있을 것이다. 분석에 사용된 자료가 설문응답자의 주관적인 판단에 따른 자료 이기에 하나의 항목이 아닌 근골격계질환의 증상에 따른 여러 가지의 항목을 서로 cross checking 하여 통증호소율의 객관성을 높이고 나아가 보다 정확한 유병율을 예측하고자 하였다.

#### 4.12.3 주관적 통증 호소율과 통증 부위수

(1) 먼저 신체부위별로 평소 근무중에 느끼는 불편함 또는 통증의 종류와 정도에 대하여 조사하였다. 각 신체부위별 통증 호소율을 조사한 결과 다음의 [표4.26]과 같은 결과를 나타내었다.

[표4.26] 각 부위별 통증 호소율

|     |     | 목     | 어깨    | 허리    | 팔/팔꿈치 | 손목/<br>손가락 | 무릎    | 발목/발  |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|
| 캠코  | 인원수 | 152   | 165   | 184   | 71    | 128        | 93    | 83    |
|     | 비율  | 46.6% | 50.6% | 56.4% | 21.8% | 39.3%      | 28.5% | 25.5% |
| 한라  | 인원수 | 155   | 172   | 177   | 83    | 154        | 130   | 88    |
|     | 비율  | 54.6% | 60.6% | 62.3% | 29.2% | 54.2%      | 45.8% | 31.0% |
| VDO | 인원수 | 98    | 129   | 113   | 48    | 70         | 66    | 87    |
|     | 비율  | 46.7% | 61.4% | 53.8% | 22.9% | 33.3%      | 31.4% | 41.4% |
| 전체  | 인원수 | 405   | 466   | 474   | 202   | 352        | 289   | 258   |
|     | 비율  | 49.4% | 56.8% | 57.8% | 24.6% | 42.9%      | 35.2% | 31.5% |

(주)캠코, (주)한라, (주)VDO에 대하여 각 신체 부위별 통증 호소율을 조사한 결과 전체적으로 허리부위가 57.8%로 474명이 통증을 호소해 가장 비율이 높았으며 다음으로 어깨(466명: 56.8%), 목(405명: 49.4%), 손목/손가락(352명: 42.9%)의 순으로 나타나 해당부위의 근골격계질환 가능성이 높은 것으로 분석되었다.

(2) 6개 통증 부위에 대하여 작업자가 느끼는 통증부위의 합계를 다음과 같이 나타내었다. 주관적 통증 부위이기에 통증이 있다고 해도 바로 질환자라고 판정 할 수는 없으나 통증부위의 수가 많은 경우 그만큼 질환의 가능성이 많은 것으로 판단할 수 있을 것이다.

[표4.27] 통증 부위의 합계(인원별(%))

|     |     | 없음    | 1개 부위<br>이상 | 2개 부위<br>이상 | 3개 부위<br>이상 | 부적합<br>응답자 |
|-----|-----|-------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 캠코  | 인원수 | 52    | 269         | 217         | 154         | 5          |
|     | 비율  | 16.0% | 82.5%       | 66.6%       | 47.2%       | 1.5%       |
| 한라  | 인원수 | 30    | 239         | 200         | 163         | 15         |
|     | 비율  | 10.6% | 84.2%       | 70.4%       | 57.4%       | 5.3%       |
| VDO | 인원수 | 34    | 169         | 139         | 103         | 7          |
|     | 비율  | 16.2% | 80.5%       | 66.2%       | 49.0%       | 3.3%       |
| 총계  | 인원수 | 116   | 677         | 556         | 420         | 27         |
|     | 비율  | 14.1% | 82.6%       | 67.8%       | 51.2%       | 3.3%       |

통증 부위의 수에 대한 조사결과 통증부위가 없거나 적게는 1개 부위 부터 많게는 6개 부위까지 조사되었다. 이를 다시 1개 부위 이상, 2개 부위 이상, 3개 부위 이상으로 나눈 결과, (주)캠코, (주)한라, (주)VDO 세 작업장에 대하여 평균적으로 82.6%의 인원이 1개 부위 이상의 통증부위를 호소한 것으로 나타나 이의 심각성을 판단할 수 있다.

#### 4.12.3 각 신체부위별 통증의 정도

작업자들에게 신체부위 중 느끼는 통증 별로 그 통증의 정도를 평가하게 하였다.

통증의 정도를 평가하는 항목은 6가지 나뉘어서 해당하는 항목에 체크 할 수 있게 하였다. 통증의 정도에 따라 0부터 5까지의 척도를 두었으며

0점은 매우 약한 정도의 통증으로 거의 느끼기 힘든 정도를 의미하며, 1점은 약한 통증이지만 느낄 수 있는 정도의 경우, 2점은 중간 정도의 통증으로 작업중에 통증을 느끼는 경우, 3점은 중간정도의 통증으로 작업중/휴식중에 상관없이 통증을 느끼는 경우, 4점은 심한 정도의 통증으로 작업중/휴식중은 물론이고 귀가후에도 통증이 지속되며, 5점은 매우 참기 힘들 정도의 통증으로 작업은 물론 일상생활이 어려운 정도의 통증을 나타내는 것으로 구분하였다.

앞 장에서 언급한 신체 부위의 통증이 1군데라도 있는 경우, 이때의 통증의 정도를 다음의 [표4.28]과 같이 통증 부위별로 조사해 보았다.

[표4.28] 각 통증 부위별 통증의 정도(부위별(%))

| 목   | 어깨  | 허리  | 팔/<br>팔꿈치 | 손목/<br>손가락 | 무릎  | 발목/발 |     |
|-----|-----|-----|-----------|------------|-----|------|-----|
| 캄코  | 2.0 | 2.2 | 2.4       | 1.8        | 1.9 | 1.8  | 1.9 |
| 한라  | 2.1 | 2.3 | 2.5       | 1.9        | 2.2 | 2.1  | 2.1 |
| VDO | 2.1 | 2.3 | 2.3       | 1.8        | 1.9 | 2.1  | 2.4 |
| 전체  | 2.0 | 2.3 | 2.4       | 1.8        | 2.0 | 2.0  | 2.1 |

위에서 언급한 것과 같이 0에서 5까지의 정도에 따라 [표4.28]과 같이 주관적 통증의 정도를 조사해 보았다. 그 결과, 모든 사업장의 작업자들에게 나타나는 주관적 유사한 통증의 정도를 나타내어 평균 1.8에서 2.4까지로 나타났으며, 전체적인 통증의 정도의 평균을 비교해 보면 허리 부위가 2.4, 어깨 부위가 2.3, 발목/발 부위가 2.1의 순서로 나타나, 중간정도의 통증을 호소하고 있는 것으로 나타났다.

#### 4.12.4 각 통증 부위별 통증의 증상 지속시간

작업자들에게 신체부위 중 느끼는 통증 별로 그 통증의 증상 지속시간을 평가하게 하였다. 이때 지속 시간을 평가하는 항목은 6가지 나뉘어서 해당하는 항목에 체크 할 수 있게 하였다. 지속시간의 정도에 따른 6가지 분류는 다음과 같다.

- ① 1 : 1시간 이내
- ② 2 : 1시간에서 1일 이내
- ③ 3 : 1일에서 1주일 이내
- ④ 4 : 1주일에서 1개월 이내

- ⑤ 5 : 1개월에서 6개월 이내
- ⑥ 6 : 6개월 이상

[표4.29] 각 통증 부위별 통증의 증상 지속시간

|     | 목   | 어깨  | 허리  | 팔/<br>팔꿈치 | 손목/<br>손가락 | 무릎  | 발목/발 |
|-----|-----|-----|-----|-----------|------------|-----|------|
| 캡코  | 2.5 | 2.7 | 2.7 | 2.6       | 2.4        | 2.5 | 2.5  |
| 한라  | 2.8 | 3.0 | 3.2 | 2.6       | 3.1        | 2.8 | 2.9  |
| VDO | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 2.3       | 2.5        | 2.6 | 2.7  |
| 전체  | 2.6 | 2.8 | 2.8 | 2.5       | 2.7        | 2.6 | 2.7  |

위에서 언급한 것과 같이 1에서 6까지의 시간의 정도에 따라 [표4.29]와 같이 증상의 지속시간에 대해 조사해 보았다. 그 결과, 전체적으로 비교해 보면 2.5에서 2.8까지 유사한 기간을 나타내었으며, 어깨 부위, 허리 부위가 2.8로 그 기간의 정도가 가장 크게 나왔고 다음으로 손목/손가락 부위, 발목/발 부위에 대하여 2.7 그리고 목 부위, 무릎 부위가 2.6의 순으로 분석되었고 모든 부분에 대하여 1시간이상 1주일 이내의 기간동안 통증의 증상이 지속되는 것으로 분석되었다.

#### 4.12.5 각 통증 부위별 통증의 발생 주기

작업자들에게 신체 부위 중 느끼는 통증 별로 그 통증의 발생 주기를 평가하게 하였다. 발생 주기를 평가하는 항목은 5가지 나뉘어서 해당하는 항목에 체크 할 수 있게 하였다. 발생 주기의 정도에 따른 5가지 분류는 다음과 같다.

- ① 1 : 매일
- ② 2 : 주 1회
- ③ 3 : 월 1회
- ④ 4 : 2-3달에 1회
- ⑤ 5 : 6개월 이상에 1회

[표4.30] 각 통증 부위별 통증의 발생주기

|     | 목   | 어깨  | 허리  | 팔/<br>팔꿈치 | 손목/손가<br>락 | 무릎  | 발목/발 |
|-----|-----|-----|-----|-----------|------------|-----|------|
| 캡코  | 2.2 | 2.0 | 2.2 | 2.1       | 2.3        | 2.2 | 2.2  |
| 한라  | 2.7 | 2.5 | 2.6 | 2.6       | 2.7        | 2.5 | 2.4  |
| VDO | 1.9 | 2.0 | 2.4 | 2.0       | 2.2        | 2.2 | 2.2  |
| 전체  | 2.3 | 2.2 | 2.4 | 2.3       | 2.4        | 2.4 | 2.2  |

통증의 발생주기는 1에서 5까지의 기간에 따라 [표4.30]과 같이 분석되었다. 그 결과, 전체적으로 유사한 기간을 나타내어 2.2에서 2.4까지의 정도로 나타났다. 어깨 부위, 발

목/발 부위가 2.2로 발생주기가 가장 짧았으며 다음으로 목 부위, 팔/팔꿈치 부위가 2.3의 순으로 분석되어, 모든 부위에 대하여 주 1회에서 월 1회 정도의 발생주기를 갖고 있는 것으로 나타났다.

#### 4.12.6 작업자의 근골격계 부위 치료 경력에 대한 조사

설문 응답자 중 근골격계 부위의 신체에 통증을 느낀다고 응답한 작업자중 그러한 통증으로 인하여 치료를 받아본 경험이 있는가에 대한 여부를 파악하였다.

작업자들의 근골격계 부위에 대한 치료경력을 파악해본 결과 전체에 대하여 각 부위별로 적게는 4.4%에서 많게는 21.2%의 응답자가 치료 경험이 있다고 응답하였다. 이는 근골격계 부위에 대한 통증을 호소하는 전체 작업자의 비율에 비해 치료자는 현저히 적은 양으로 작업자 대부분의 근골격계질환에 대한 인식이 낮다는 것을 반영한 결과라고 할 수 있다. 다시 말해 여기서 대부분의 작업자들이 근골격계 부위, 즉 허리가 쭈시거나 어깨가 욱신거리는 통증을 그냥 단순한 피로라 여기고 병원치료 보다는 가정에서 간단한 물리치료나 찜질 등의 치료만으로 간과하고 지나갔다는 결론을 나타낸다고 볼 수 있겠다. 세부적인 분석은 아래의 [표4.31]과 같다.

[표4.31] 각 통증 부위별 치료 경력자(부위별(%))

|     |        | 목     | 어깨    | 허리    | 팔/팔꿈치 | 손목<br>/손가락 | 무릎   | 발목/발 |
|-----|--------|-------|-------|-------|-------|------------|------|------|
| 캄코  | 인원수(명) | 31    | 41    | 67    | 14    | 14         | 17   | 17   |
|     | 비율(%)  | 9.5%  | 12.6% | 20.6% | 4.3%  | 4.3%       | 5.2% | 5.2% |
| 한라  | 인원수(명) | 44    | 55    | 70    | 14    | 26         | 26   | 12   |
|     | 비율(%)  | 15.5% | 19.4% | 24.6% | 4.9%  | 9.2%       | 9.2% | 4.2% |
| VDO | 인원수(명) | 18    | 23    | 37    | 8     | 8          | 12   | 18   |
|     | 비율(%)  | 8.6%  | 11.0% | 17.6% | 3.8%  | 3.8%       | 5.7% | 8.6% |
| 전체  | 인원수(명) | 93    | 119   | 174   | 36    | 48         | 55   | 47   |
|     | 비율(%)  | 11.3% | 14.5% | 21.2% | 4.4%  | 5.9%       | 6.7% | 5.7% |
| 총합  | 인원수(명) | 820   | 820   | 820   | 820   | 820        | 820  | 820  |
|     | 비율(%)  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%       | 100% | 100% |

부위별로 치료 경력을 살펴보면 허리 부위에 대한 치료경험이 21.2%로서 가장 높았고 그 다음이 어깨를 포함한 상박 부위로 14.5%이며 다음으로 목 부위로서 11.3%의 순서로 분석되었다.

신체부위별 치료경력 항목에 대한 분석결과를 살펴보면 앞에서 분석한 신체부위별 통증호소율과 같은 경향을 나타내고 있음을 알 수 있다. 즉, 치료경력이 높은 신체부위가 통증호소율도 같이 높게 나타나고 있다. 이는 설문조사가 일관성있게 이루어졌음을 반증하는 결과라고 판단된다.

#### 4.12.7 추정 유병자군의 분류

본 장에서는 설문대상자 820명중 82.6%에 해당하는 1개 부위 이상 통증 호소자 677

명에 대하여 여러 요인과 증상의 단계에 따라 좀더 자세히 분석하여 근골격계질환자로 추정되는 유병자 군을 분류하였다.

근골격계 질환에 대한 증상 유병률은 미국국립산업안전보건연구원(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH) 근골격계질환 자각증상 기준(기준 1)과, 본 연구와 다른 연구와의 비교 및 증상의 중증도 파악을 위해 노동환경건강연구소의 기준(기준 2) 및 인천대학교 노동과학연구소의 기준(기준3, 기준4, 기준5)을 사용하였다.

본 연구에서 사용한 증상 유병률에 대한 기준은 다음과 같다.

통증의 정도는 통증의 정도에 따라 다음과 같이 0부터 5까지 6개의 단계로 나누었다.

- ① 0점은 매우 약한 정도의 통증으로 거의 느끼기 힘든 정도
- ② 1점은 약한 통증이지만 느낄 수 있는 정도
- ③ 2점은 중간 정도의 통증으로 작업중에 통증을 느끼는 정도
- ④ 3점은 중간정도의 통증으로 작업중/휴식중에 상관없이 통증을 느끼는 정도
- ⑤ 4점은 심한 정도의 통증으로 작업중/휴식중은 물론이고 귀가후에도 통증이 지속되는 정도
- ⑥ 5점은 매우 참기 힘들 정도의 통증으로 작업은 물론 일상생활이 어려운 정도

통증의 증상 지속시간은 그 기간에 따라 다음과 같이 1부터 6까지 6개의 단계로 나누어 평가하였다.

- ① 1 : 1시간 이내
- ② 2 : 1시간에서 1일 이내
- ③ 3 : 1일에서 1주일 이내
- ④ 4 : 1주일에서 1개월 이내
- ⑤ 5 : 1개월에서 6개월 이내
- ⑥ 6 : 6개월 이상

발생 주기를 평가하는 항목은 다음과 같이 1부터 5까지의 5가지 나누어 평가하였다.

- ① 1 : 매일
- ② 2 : 주 1회
- ③ 3 : 월 1회
- ④ 4 : 2-3달에 1회
- ⑤ 5 : 6개월 이상에 1회

증상이 있는 전부 : 증상이 조금이라도 있는 경우를 포함하였다.

(1) NIOSH 양성자 계산기준(기준1)에 따른 유병자군(양성자)의 분류

위에서 설명한 바와 같이 통증의 정도와 지속시간 그리고 발생빈도를 변수로 하여 NIOSH 양성자 계산기준 I 에 따라 유병자군을 분류하였다.

[표4.32] NIOSH 양성자 계산기준 I

| 경우 | 통증의 정도      | 지속시간        | 발생빈도      | 판정   |
|----|-------------|-------------|-----------|------|
| 1  | 0,1,2,3,4,5 | 1,2,3       | 4,5       | 이상없음 |
| 2  | 0,1,2,3,4,5 | 1,2,3,4,5,6 | 1,2,3     | 양성자  |
| 3  | 0,1,2,3,4,5 | 4,5,6       | 1,2,3,4,5 | 양성자  |

(2) 노동환경건강연구소의 양성자 계산기준(기준2)에 따른 유병자군(양성자)의 분류

위에서 설명한 바와 같이 통증의 정도와 지속시간 그리고 발생빈도를 변수로 하여 노동환경건강연구소의 양성자 계산기준에 따라 유병자군을 분류하였다.

[표4.33] 노동환경건강연구소의 양성자 계산기준(기준2)

| 경우 | 통증의 정도  | 지속시간  | 발생빈도  | 판정   |
|----|---------|-------|-------|------|
| 1  | 0,1,2,3 | 1,2,3 | 4,5   | 이상없음 |
| 2  | 4,5     | 4,5,6 | 1,2,3 | 양성자  |

[표4.34] NIOSH 및 건강환경연구소 기준에 따른 각 부위별 통증 호소율 및 추정유병율

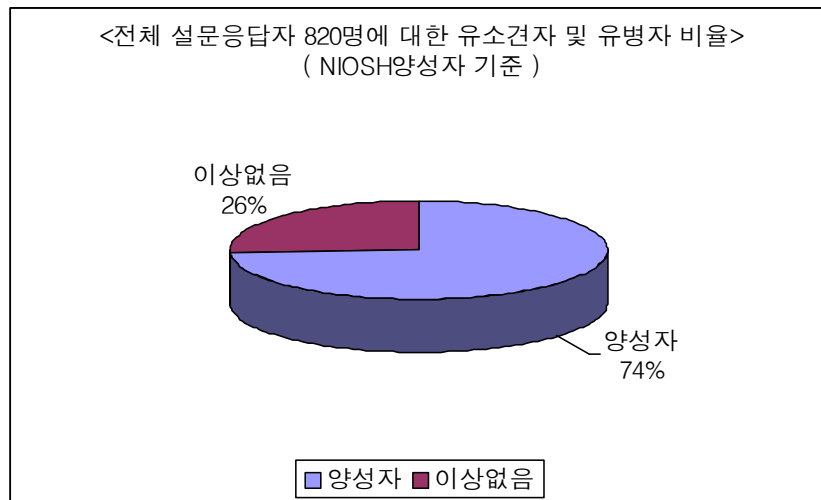
단위: 명

| 부위                 | 통증호소자수(비율) | 기준1(NIOSH) | 기준2(원진) |
|--------------------|------------|------------|---------|
| 목                  | 405        | 313        | 12      |
|                    | 49.4%      | 38.2%      | 1.5%    |
| 어깨                 | 466        | 408        | 29      |
|                    | 56.8%      | 49.8%      | 3.5%    |
| 허리                 | 474        | 388        | 23      |
|                    | 57.8%      | 47.3%      | 2.8%    |
| 팔/팔꿈치              | 202        | 182        | 5       |
|                    | 24.6%      | 22.2%      | 0.6%    |
| 손목/손가락             | 352        | 300        | 18      |
|                    | 42.9%      | 36.6%      | 2.2%    |
| 무릎                 | 289        | 244        | 10      |
|                    | 35.2%      | 29.8%      | 1.2%    |
| 발목/발               | 258        | 226        | 13      |
|                    | 31.5%      | 27.6%      | 1.6%    |
| 어느 한 부위라도<br>있는 경우 | 684        | 609        | 79      |
|                    | 83.4%      | 74.3%      | 9.6%    |

[표4.35] 각 회사별 근골격계질환 통증 호소율 및 추정유병율 (NIOSH 양성자 기준)

|        |     | 이상없음  | 양성자   | 합계     |
|--------|-----|-------|-------|--------|
| (주)캄코  | 인원수 | 83    | 243   | 326    |
|        | 비율  | 25%   | 75%   | 100%   |
| (주)VDO | 인원수 | 54    | 156   | 210    |
|        | 비율  | 26%   | 74%   | 100%   |
| (주)한라  | 인원수 | 74    | 210   | 284    |
|        | 비율  | 26%   | 74%   | 100%   |
| 전체     | 인원수 | 211   | 609   | 820    |
|        | 비율  | 25.7% | 74.3% | 100.0% |

[그림4.1] 각 회사별 근골격계질환 통증 호소율 및 추정유병율 (NIOSH 양성자 기준)

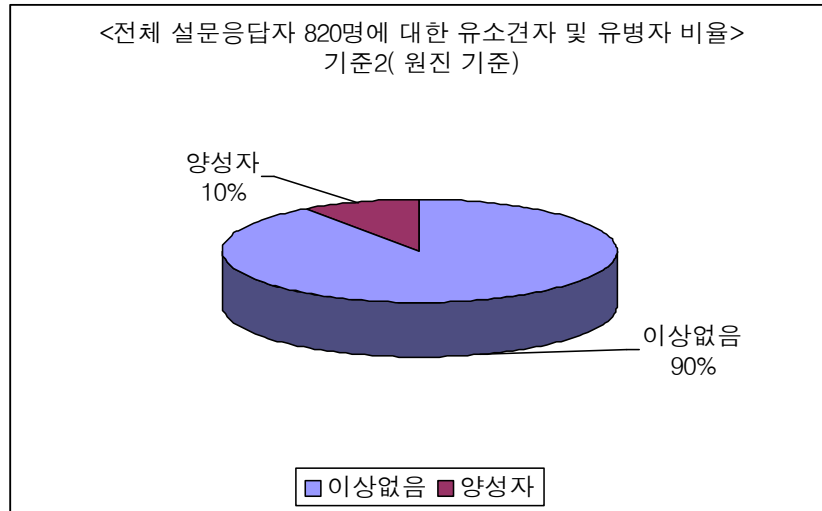


위의 [표4.35]와 같이 NIOSH 양성자 기준에 따라 설문 대상자 820명에 대하여 근골격계질환 추정 유병자율을 분류하였다. 분석결과, 820명중 74.3%에 해당하는 609명의 작업자가 근골격계질환자일 확률이 높은 유소견자라는 결과가 나왔다.

[표4.36] 각 회사별 근골격계질환 통증 호소율 및 추정유병율 기준2(원진 기준)

|        |     | 이상없음  | 양성자  | 합계     |
|--------|-----|-------|------|--------|
| (주)캄코  | 인원수 | 302   | 24   | 326    |
|        | 비율  | 93%   | 7%   | 100%   |
| (주)VDO | 인원수 | 192   | 18   | 210    |
|        | 비율  | 91%   | 9%   | 100%   |
| (주)한라  | 인원수 | 247   | 37   | 284    |
|        | 비율  | 87%   | 13%  | 100%   |
| 전체     | 인원수 | 741   | 79   | 820    |
|        | 비율  | 90.4% | 9.6% | 100.0% |

[그림4.2] 각 회사별 근골격계질환 통증 호소율 및 추정유병율  
기준2(원진기준)



위의 [표4.36]와 같이 기준2(원진기준)에 따라 설문대상자 820명에 대하여 근골격계질환 추정 유병자군을 분류하였다. 그 결과, 820명중 9.6%에 해당하는 79명의 작업자가 근골격계질환자일 확률이 매우 높은 유소견자라는 결과가 나왔다.

### (3) 인천대학교 노동과학연구소 유병률 계산기준(기준3)에 따른 유병자군의 분류

위에서 설명한 바와 같이 통증의 정도와 지속시간 그리고 발생빈도를 변수로 하여 인천대학교 노동과학연구소 유병률 계산기준에 따라 유병자군을 분류하였다.

노동과학연구소 유병률 계산기준은 유병자 군을 다시 통증 및 증상의 정도가 심한 유소견자군(기준5)과 주의 깊은 관찰이 요구되는 요주의자군(기준4) 그리고 유병자군에는 해당하지 않으나 통증의 정도가 2점 이하인 작업자군으로써 같은 작업을 장시간 수행할 경우 이후에 유병자군에 포함될 가능성이 있는 잠재적 유병자군(기준3)으로 분류하여 보다 체계적이고 우선 순위를 고려한 단계적인 개선과 예방대책 수립의 기준으로 삼을 수 있는 장점을 가지고 있다. 인천대학교 노동과학연구소의 기준은 원진연구소의 기준과 비교하여 환자인 작업자가 기준의 엄격함으로 인하여 유병자군에서 누락될 확률을 최대한 낮게 함으로서 노동자들의 입장에서 보다 안전하고 포괄적인 질환자의 관리를 할 수 있다는 장점이 있다.

[표4.37] 인천대학교 노동과학연구소 유병률 계산기준

| 경우 | 통증의 정도 | 지속시간        | 발생빈도      | 판정              |
|----|--------|-------------|-----------|-----------------|
| 1  | 0,1,2  | 1,2,3,4,5,6 | 1,2,3,4,5 | 잠재적유병자<br>(기준3) |
| 2  | 3      | 1           | 3,4,5     | 요주의자(기준4)       |
| 3  | 3      | 1           | 1,2       | 요주의자(기준4)       |
| 4  | 3      | 2,3,4,5     | 3,4,5     | 요주의자(기준4)       |
| 5  | 3      | 2,3,4,5     | 1,2       | 유소견자(기준5)       |
| 6  | 4,5    | 1           | 3,4,5     | 요주의자(기준4)       |
| 7  | 4,5    | 1           | 1,2       | 유소견자(기준5)       |
| 8  | 4,5    | 2,3,4,5     | 1,2,3,4,5 | 유소견자(기준5)       |

\* 주) 잠재적 유병자군 : 조사 결과 통증을 호소한 작업자 중 유병자군에는 해당하지 않으나 통증의 정도가 2점 이하인 작업자군을 말함.

인천대학교 노동과학연구소 유병률 계산기준은 통증의 정도와 지속시간 그리고 발생빈도의 조합에 따라 위의 [표4.37]과 같이 분류된다.

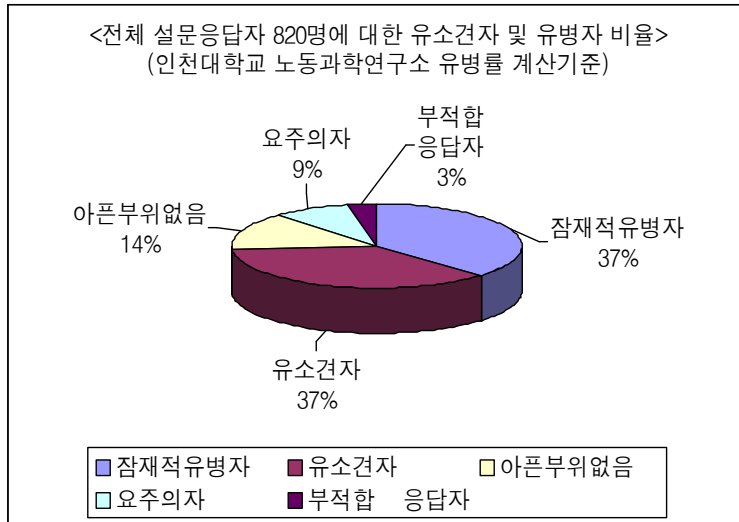
[표4.38] 인천대학교 노동과학연구소 기준에 따른 각 부위별 통증 호소율 및 추정유병율

| 부위              | 증상호소자(비율) | 잠재적유병자 | 요주의자 | 유소견자  |
|-----------------|-----------|--------|------|-------|
| 목               | 405       | 243    | 32   | 80    |
|                 | 49.4%     | 29.6%  | 3.9% | 9.8%  |
| 어깨              | 466       | 264    | 38   | 142   |
|                 | 56.8%     | 32.2%  | 4.6% | 17.3% |
| 허리              | 474       | 242    | 48   | 160   |
|                 | 57.8%     | 29.5%  | 5.9% | 19.5% |
| 팔/팔꿈치           | 202       | 138    | 14   | 44    |
|                 | 24.6%     | 16.8%  | 1.7% | 5.4%  |
| 손목/손가락          | 352       | 231    | 29   | 77    |
|                 | 42.9%     | 28.2%  | 3.5% | 9.4%  |
| 무릎              | 289       | 185    | 19   | 73    |
|                 | 35.2%     | 22.6%  | 2.3% | 8.9%  |
| 발목/발            | 258       | 157    | 23   | 69    |
|                 | 31.5%     | 19.1%  | 2.8% | 8.4%  |
| 어느 한 부위라도 있는 경우 | 684       | 306    | 71   | 300   |
|                 | 83.4%     | 37.3%  | 8.7% | 36.6% |

[표4.39] 각 회사별 근골격계질환 통증 호소율 및 추정유병율 (인천대학교 노동과학연구소 유병률 계산기준)

|        |     | 아픈부위<br>없음 | 잠재적유<br>병자 | 요주의자  | 유소견자  | 부적합<br>응답자 | 합계     |
|--------|-----|------------|------------|-------|-------|------------|--------|
| (주)캄코  | 인원수 | 52         | 119        | 34    | 116   | 5          | 326    |
|        | 비율  | 16.0%      | 36.5%      | 10.4% | 35.6% | 1.5%       | 100.0% |
| (주)VDO | 인원수 | 34         | 87         | 13    | 69    | 7          | 210    |
|        | 비율  | 16.2%      | 41.4%      | 6.2%  | 32.9% | 3.3%       | 100.0% |
| (주)한라  | 인원수 | 30         | 100        | 24    | 115   | 15         | 284    |
|        | 비율  | 10.6%      | 35.2%      | 8.5%  | 40.5% | 5.3%       | 100.0% |
| 전체     | 인원수 | 116        | 306        | 71    | 300   | 27         | 820    |
|        | 비율  | 14.1%      | 37.3%      | 8.7%  | 36.6% | 3.3%       | 100.0% |

[그림4.3] 근골격계질환 통증 호소율 및 추정유병율 (인천대학교 노동과학연구소 유병률 계산기준)



위의 [표4.39]과 같이 인천대학교 노동과학연구소 유병률 계산기준에 따라 설문대상자 820명에 대하여 근골격계질환 추정 유병자군을 분류하였다. 그 결과, 820명중 36.6%에 해당하는 300명의 작업자가 유소견자로 분석되었으며 8.7%에 해당하는 71명의 작업자가 요주의자 평가되었다. 또한 37.3%에 해당하는 306명은 잠재적 유병자로 평가되어 이의 심각성을 알 수 있었다.

#### 4.13 근골격계 증상 발생에 관련된 요인 분석

##### 4.13.1 연령, 근무년수, 부서와 근골격계 증상 유병자군과의 관계

10세군으로 나누어 근골격계 증상 유병자군을 비교하였을 때, 양성자 기준 I에서는 연령의 증가에 따라 증상 발생이 유의하게 작았으며, 양성자 기준 II에서는 연령의 증가에 따라 감소하는 모양을 나타내었으나 통계적인 차이는 없었다. 근무년수로 보았을 때에도 양성자 기준 I에서는 근무년수가 증가할 수록 증상발생이 유의하게 감소하는 경향을 보였고, 기준 II에서도 감소하는 경향을 보였으나 통계적 차이는 없었다[표4.40].

이러한 결과는 근무년수가 작은 젊은 노동자에게 반복조립작업에서 발생하는 근골격계 질환 위험이 크다는 것을 알 수 있으며, 입사시에 근골격계질환 위험요인에 대한 교육의 필요성이 제기된다.

[표4.40] 연령, 근무년수와 근골격계 증상 유병자군과의 관계

명(%)

| 일반적 특성 |        | 대상자수(%)  | 양성자기준 I    | 양성자 기준 II |
|--------|--------|----------|------------|-----------|
| 연령     | 29세 이하 | 191(100) | 157(82.2)* | 22(11.5)  |
|        | 30-39세 | 473(100) | 347(73.4)* | 48(10.1)  |
|        | 40-49세 | 122(100) | 82(67.2)*  | 7( 5.7)   |
|        | 50세 이상 | 21(100)  | 14(66.7)*  | 2( 9.5)   |
| 전 체    |        | 807(100) | 600(74.3)  | 79( 9.8)  |
| 근무년수   | 4년 이하  | 308(100) | 252(81.8)# | 35(11.4)  |
|        | 5-9년   | 261(100) | 192(73.6)# | 27(10.3)  |
|        | 10-14년 | 89(100)  | 58(65.2)#  | 3( 3.4)   |
|        | 15년 이상 | 36(100)  | 16(44.4)#  | 2( 5.6)   |
| 전 체    |        | 694(100) | 518(74.6)  | 67( 9.7)  |

\* : p < 0.05, # : p<0.001 by  $\chi^2$  test

사업장별로 근골격계 증상유병자군을 비교하였을 때, (주)한라의 경우 전체에서 나타난 결과와 같이 연령의 증가에 따라 증상발생이 감소하였다, 부서별로 증상유병자군을 비교하였을 때, 조립라인의 조합원이 비조립라인의 조합원(기타)에 비해 증상발생의 유의하게 많았으며, 조립라인내에서 생산4부, 3부, 1부, 2부 순으로 증상발생에 차이가 있었다. 이러한 차이에 대해서는 작업공정에 따라 자세한 분석 예정에 있다[표4.41].

[표4.41] (주)한라의 연령, 근무년수, 부서와 근골격계 증상 유병자군과의 관계  
명(%)

| 일반적 특성 |                     | 대상자수(%)  | 양성자기준 I    | 양성자 기준 II |
|--------|---------------------|----------|------------|-----------|
| 연령     | 29세 이하              | 52(100)  | 45(86.5)#  | 11(21.2)  |
|        | 30-39세              | 207(100) | 151(72.9)# | 27(13.0)  |
|        | 40세 이상 <sup>§</sup> | 21(100)  | 11(52.4)#  | 0( 0.0)   |
| 전 체    |                     | 280(100) | 207(73.9)  | 38(13.6)  |
| 근무년수   | 4년 이하               | 102(100) | 82(80.4)#  | 14(13.7)  |
|        | 5-9년                | 112(100) | 86(76.8)#  | 21(18.8)  |
|        | 10년 이상 <sup>§</sup> | 44(100)  | 24(54.5)#  | 1( 2.3)   |
| 전 체    |                     | 258(100) | 192(74.4)  | 36(14.0)  |
| 부 서    | 생산1부                | 59(100)  | 45(76.3)#  | 6(10.2)   |
|        | 생산2부                | 66(100)  | 46(69.7)#  | 5( 7.6)   |
|        | 생산3부                | 60(100)  | 48(80.8)#  | 11(18.3)  |
|        | 생산4부                | 48(100)  | 43(89.6)#  | 13(27.1)  |
|        | 기타                  | 50(100)  | 27(54.0)#  | 3( 6.0)   |
| 전 체    |                     | 283(100) | 209(73.9)  | 38(13.4)  |

# : p<0.01 by  $\chi^2$  test

<sup>§</sup> : 50세 이상이 2명으로 숫자가 적어 40세군에 포함, 근무년수 역시 15년 이상이 2명으로 10년이상 군으로 포함하여 분석함.

(주)캠코의 경우 연령의 증가에 따라 근골격계 증상발생에는 차이가 없었으나, 기준 I의 경우 근무년수의 증가에 따라 증상발생이 유의하게 작았으나, 기준 II의 경우에는 차이가 없었다. 부서별로 비교하였을 때, 비조립라인의 조합원(기타 및 생산기술부)에 비해 생산조립라인의 조합원에서 증상발생이 유의하게 많았다[표4.42].

[표4.42] (주)캠코의 연령, 근무년수, 부서와 근골격계 증상 유병자군과의 관계  
명(%)

| 일반적 특성 | 대상자수(%)  | 양성자기준 I   | 양성자 기준 II              |          |
|--------|----------|-----------|------------------------|----------|
| 연령     | 29세 이하   | 60(100)   | 44(73.3)               | 4( 6.7)  |
|        | 30-39세   | 190(100)  | 144(75.8)              | 17( 8.9) |
|        | 40-49세   | 63(100)   | 48(76.2)               | 3( 4.8)  |
|        | 50세 이상   | 9(100)    | 5(55.6)                | 0( 0.0)  |
| 전 체    | 322(100) | 241(74.8) | 24( 7.5)               |          |
| 근무년수   | 4년 이하    | 125(100)  | 98(78.4) <sup>#</sup>  | 12( 9.6) |
|        | 5-9년     | 107(100)  | 80(74.8) <sup>#</sup>  | 5( 4.7)  |
|        | 10-14년   | 33(100)   | 24(72.7) <sup>#</sup>  | 2( 6.1)  |
|        | 15년 이상   | 16(100)   | 4(25.0) <sup>#</sup>   | 0( 0.0)  |
| 전 체    | 258(100) | 206(79.8) | 19( 6.8)               |          |
| 부 서    | 생산조립     | 237(100)  | 191(80.6) <sup>#</sup> | 21( 8.9) |
|        | 기타       | 48(100)   | 27(56.3) <sup>#</sup>  | 1( 2.1)  |
|        | 생산기술부    | 37(100)   | 22(59.5) <sup>#</sup>  | 0( 0.0)  |
| 전 체    | 322(100) | 240(74.5) | 22( 6.8)               |          |

# : p<0.001 by  $\chi^2$  test

(주)VDO의 경우 기준 I을 적용하였을 때, 29세 이하군에서 증상발생이 제일 많았고, 30세, 40세군으로 갈수록 증상발생이 감소하는 모양을 보였으나 50세 이상군에서 증상발생이 다시 증가하였으며, 기준 II의 경우 다른 연령군에서는 차이가 없었으나 50세 이상군에서 당장 요양이 필요할 정도의 심한 통증 호소자가 20%로 나타나 다른 사업장과 차이가 있었다. 근무년수와 부서별로 보았을 때에도 차이가 없는 것으로 조사되었다[표 4.43].

[표4.43] . (주)VDO의 연령, 근무년수, 부서와 근골격계 증상 유병자군과의 관계  
명(%)

| 일반적 특성 | 대상자수(%)  | 양성자기준 I   | 양성자 기준 II             |         |
|--------|----------|-----------|-----------------------|---------|
| 연령     | 29세 이하   | 79(100)   | 68(86.1) <sup>#</sup> | 7( 8.9) |
|        | 30-39세   | 76(100)   | 52(68.4) <sup>#</sup> | 4( 5.3) |
|        | 40-49세   | 40(100)   | 24(60.0) <sup>#</sup> | 4(10.0) |
|        | 50세 이상   | 10(100)   | 8(80.0) <sup>#</sup>  | 2(20.0) |
| 전 체    | 205(100) | 152(74.1) | 18( 8.6)              |         |
| 근무년수   | 4년 이하    | 81(100)   | 72(88.9)              | 9(11.1) |
|        | 5-9년     | 42(100)   | 26(61.9)              | 1( 2.4) |
|        | 10-14년   | 14(100)   | 10(71.4)              | 0( 0.0) |
|        | 15년 이상   | 18(100)   | 12(66.7)              | 2(11.1) |
| 전 체    | 155(100) | 120(77.4) | 12( 7.7)              |         |
| 부 서    | 생산1팀     | 56(100)   | 45(80.4)              | 5( 8.9) |
|        | 생산2팀     | 64(100)   | 45(70.3)              | 9(14.1) |
|        | 생산3팀     | 48(100)   | 40(83.3)              | 3( 6.3) |
|        | 기타       | 42(100)   | 26(61.9)              | 1( 2.4) |
| 전 체    | 210(100) | 156(74.3) | 18( 8.6)              |         |

# : p<0.001 by  $\chi^2$  test

#### 4.13.2 교대근무, 운동 여부와 근골격계 증상 유병자군과의 관계

교대근무여부에 따라 근골격계 증상발생을 보았을 때, 대전지역 3개 사업장 전체의 경우 교대근무를 하는 조합원에서 증상발생이 79.5%로 안 하는 조합원의 67%에 비해 증상발생이 유의하게 많았다. 기준 II를 적용하였을 때, 교대근무를 하는 조합원에서 **10.5%**로 증상발생이 많았으나 통계적 차이는 없었다. 사업장별로 보았을 때, (주)한라와 (주)캠코의 경우 교대근무를 하는 조합원에서 증상발생이 많아 전체와 유사한 결과를 나타내었으나 (주)VDO의 경우 반대로 교대작업을 하는 조합원에서 증상발생이 작은 것으로 조사되었다. (주)VDO의 경우 교대작업자가 적은 것과 이로 인해 교대작업자의 업무가 주간 작업자의 업무와 차이가 나서 이런 결과가 나타난 것으로 생각된다[표4.44].

[표4.44] 교대근무 여부와 근골격계 증상 유병자군과의 관계  
명(%)

| 교대근무 여부 | 대상자수(%) | 양성자기준 I  | 양성자 기준 II              |          |
|---------|---------|----------|------------------------|----------|
| 전 체     | 한다      | 449(100) | 357(79.5) <sup>#</sup> | 47(10.5) |
|         | 안한다     | 345(100) | 231(67.0) <sup>#</sup> | 31( 9.0) |
| (주)한라   | 한다      | 221(100) | 173(78.3) <sup>*</sup> | 32(14.5) |
|         | 안한다     | 57(100)  | 34(59.6) <sup>*</sup>  | 6(10.5)  |
| (주)캠코   | 한다      | 195(100) | 163(83.6) <sup>#</sup> | 14( 7.2) |
|         | 안한다     | 124(100) | 73(58.9) <sup>#</sup>  | 9( 7.3)  |
| (주)VDO  | 한다      | 33(100)  | 21(63.6)               | 1( 3.0)  |
|         | 안한다     | 164(100) | 124(75.6)              | 16( 9.8) |

\* : p < 0.05, # : p<0.001 by  $\chi^2$  test

규칙적 운동여부에 따라 증상발생을 비교하였을 때, 대전지역 3개 사업장 전체에서는 규칙적으로 운동을 하는 경우 증상발생이 유의하게 감소하는 것을 나타냈다. 사업장별로 (주)한라와 (주)캠코는 전체와 유사한 결과를 보였으나 (주)VDO의 경우 운동여부에 따라 증상발생에 차이가 없었다[표4.45].

[표4.45] 규칙적 운동 여부와 근골격계 증상 유병자군과의 관계  
명(%)

|     | 운동 여부    | 대상자수(%)  | 양성자기준 I                | 양성자 기준 II             |
|-----|----------|----------|------------------------|-----------------------|
| 전체  | 규칙적으로 함  | 129(100) | 82(63.6) <sup>#</sup>  | 4( 3.1) <sup>#</sup>  |
|     | 불규칙적으로 함 | 444(100) | 339(76.4) <sup>#</sup> | 44( 9.9) <sup>#</sup> |
|     | 안한다      | 222(100) | 170(76.6) <sup>#</sup> | 32(14.4) <sup>#</sup> |
| 한라  | 규칙적으로 함  | 36(100)  | 21(58.3) <sup>*</sup>  | 2( 5.6)               |
|     | 불규칙적으로 함 | 181(100) | 140(77.3) <sup>*</sup> | 24(13.3)              |
|     | 안한다      | 60(100)  | 47(78.3) <sup>*</sup>  | 12(20.0)              |
| 캠코  | 규칙적으로 함  | 54(100)  | 32(59.3) <sup>*</sup>  | 1( 1.9)               |
|     | 불규칙적으로 함 | 167(100) | 129(77.2) <sup>*</sup> | 12( 7.2)              |
|     | 안한다      | 98(100)  | 76(77.6) <sup>*</sup>  | 11(11.2)              |
| VDO | 규칙적으로 함  | 39(100)  | 29(74.4)               | 1( 2.6)               |
|     | 불규칙적으로 함 | 96(100)  | 70(72.9)               | 8( 8.3)               |
|     | 안한다      | 64(100)  | 47(73.4)               | 9(14.1)               |

\* : p<0.05, # : p<0.01 by  $\chi^2$  test

#### 4.13.3 작업조건 특성과 증상유병자군과의 관계

부적절한 자세는 조립작업에서 근골격계질환의 주요한 위험요인으로 알려져 있다. 작업 중에 이러한 부적절한 작업자세가 있는 경우 부적절한 자세가 없는 조합원에 비해 근골격계 증상 발생 위험도를 구해 다음의 표로 정리하였다[표4.46].

작업시 전적으로(100%) 서서 작업하는 경우와 입식작업과 좌식 작업이 같이 있는 경우 증상 발생위험을 보았을 때, 계속 서서 작업하는 조합원에서 몸의 전 부위에서 증상 발생 위험이 높았으며(1.52배에서 2.10배) 한 부위이상의 경우 2.29배 증상발생 위험이 높았다. 작업중 들거나 내리는 작업이 자주 있는 경우는 그렇지 않은 경우에 비해 증상 발생 위험이 1.60배에서 2.59배로 나타났으며, 특히 허리(2.59배), 손목(2.23배)에 부담을 주는 것으로 나타났다. 작업중 밀거나 당기는 작업이 있는 경우는 그렇지 않은 경우에 비해 증상발생 위험이 1.40배에서 1.63배로 조사되었으며, 특히 손/손목에 부담을 주는 것으로 조사되었다. 공구를 사용하는 경우는 어깨, 허리, 무릎, 발/발목의 증상발생 위험이 높았으며, 작업이 한곳에 위치하여 고정된 작업이 이루어 지는 경우는 발/발목을 제외한 모든 부위에 증상발생 위험이 높았다. 목이 젓히거나 옆으로 꺾이는 작업이 있는 경우 무릎을 제외한 모든 부위에 증상발생이 높았으며, 특히 목 증상 발생 위험이 1.86배로 제일 높게 나타났다. 팔을 들거나 옆으로 벌리는 작업, 손목이 꺾인 상태에서의 작업, 허리를 굽히거나 비트는 자세의 작업의 경우 모든 부위의 증상발생 위험이 높았으며, 팔의 부적절한 자세는 팔/팔꿈치 증상 발생 위험이 2.33배, 손/손목 증상 발생 위험이

2.01배로 나타났다. 손목의 부적절한 자세는 손/손목 증상 발생위험이 3.50배로 제일 크게 나타났고 팔/팔꿈치, 목, 어깨의 경우 증상 발생 위험이 2배 이상으로 나타났다. 허리의 부적절한 자세는 허리 증상발생 위험이 2.67배로 제일 높게 나타났다. 다리를 접거나 쪼그린 자세의 작업은 목, 허리, 무릎, 발/발목 증상발생 위험이 높았다.

이러한 결과는 작업중에 존재하는 부적절한 자세로 인해 근골격계 증상이 발생한다는 것을 보여준다.

[표4.46] 작업조건 특성과 근골격계 증상 유병자군(기준 I)과의 관계  
단위:OR(95% CI)

| 작업특성                      | 손/손목                | 팔/팔꿈치               | 어깨                  | 목                   | 허리                  | 무릎                  | 발/발목                | 한 부위 이상             |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 서 서 하 는<br>작 업<br>(100%)  | 2.10<br>(1.57-2.81) | 1.59<br>(1.14-2.81) | 1.99<br>(1.50-2.64) | 1.52<br>(1.14-2.03) | 1.69<br>(1.28-2.24) | 1.96<br>(1.44-2.67) | 1.69<br>(1.24-2.31) | 2.29<br>(1.64-3.21) |
| 들거나<br>내리는 작업             | 2.23<br>(1.53-3.24) | 1.82<br>(1.17-2.84) | 1.86<br>(1.33-2.60) | 1.58<br>(1.11-2.25) | 2.59<br>(1.83-3.69) | 1.60<br>(1.09-2.35) | 1.41<br>(0.96-2.08) | 2.39<br>(1.33-2.60) |
| 밀거나<br>당기는 작업             | 1.63<br>(1.19-2.23) | 1.05<br>(0.74-1.49) | 1.58<br>(1.18-2.13) | 1.12<br>(0.83-1.52) | 1.58<br>(1.18-2.13) | 1.40<br>(1.01-1.95) | 1.38<br>(0.99-1.93) | 1.50<br>(1.08-2.09) |
| 공구 사용                     | 1.29<br>(0.96-1.74) | 1.40<br>(0.98-1.98) | 1.49<br>(1.12-1.98) | 1.28<br>(0.95-1.71) | 1.79<br>(1.34-2.39) | 1.83<br>(1.32-2.52) | 1.51<br>(1.09-2.09) | 1.32<br>(0.96-1.81) |
| 작업이<br>한곳에 위치             | 2.23<br>(1.66-2.99) | 1.99<br>(1.41-2.80) | 2.03<br>(1.53-2.68) | 1.82<br>(1.37-2.43) | 1.74<br>(1.32-2.30) | 1.69<br>(1.24-2.29) | 1.10<br>(0.81-1.50) | 2.50<br>(1.80-3.49) |
| 목이 찢히거<br>나 옆으로<br>꺾이는 작업 | 1.56<br>(1.16-2.10) | 1.91<br>(1.37-2.68) | 1.42<br>(1.07-1.90) | 1.86<br>(1.39-2.50) | 1.60<br>(1.20-2.14) | 1.23<br>(0.90-1.68) | 1.60<br>(1.17-2.20) | 1.50<br>(1.07-2.10) |
| 팔을 들거나<br>옆으로 벌리<br>는 작업  | 2.01<br>(1.45-2.79) | 2.33<br>(1.56-3.50) | 1.85<br>(1.37-2.51) | 1.93<br>(1.40-2.66) | 2.04<br>(1.50-2.77) | 1.79<br>(1.27-2.53) | 1.45<br>(1.03-2.05) | 2.16<br>(1.55-3.01) |
| 손목이 꺾인<br>상태 작업           | 3.50<br>(2.54-4.82) | 2.24<br>(1.56-3.22) | 2.05<br>(1.54-2.73) | 2.06<br>(1.53-2.79) | 1.95<br>(1.46-2.60) | 1.86<br>(1.35-2.56) | 1.63<br>(1.18-2.26) | 2.69<br>(1.93-3.73) |
| 허리를 굽히<br>거나 비트는<br>자세 작업 | 1.47<br>(1.06-2.04) | 1.88<br>(1.25-2.83) | 1.63<br>(1.20-2.23) | 1.53<br>(1.11-2.12) | 2.67<br>(1.93-3.70) | 1.44<br>(1.02-2.04) | 1.56<br>(1.09-2.24) | 1.95<br>(1.40-2.73) |
| 다리를 접거<br>나 쪼그린<br>자세 작업  | 1.02<br>(0.75-1.39) | 1.37<br>(0.96-1.95) | 1.19<br>(0.88-1.61) | 1.43<br>(1.06-1.95) | 1.59<br>(1.17-2.15) | 1.44<br>(1.04-1.98) | 1.42<br>(1.02-1.97) | 1.27<br>(0.89-1.80) |

OR : 단변량 로지스틱 회귀분석

여러 작업특성 중에 부적절한 자세인 작업이 한곳에 위치, 목이 찢히거나 꺾이는 작업, 팔을 들거나 벌리는 작업, 손목이 꺾인 상태 작업, 허리를 굽히거나 비트는 자세, 다리를 접거나 쪼그린 자세가 있는 경우 각각 1점을 주어 합산하여 작업자세 위험점수를 구해

근골격계 발생 위험도를 구하였다[표4.47]. 이러한 부적절한 자세가 없는 경우에 비해 부적절한 자세의 노출이 많은 경우 증상발생 위험이 높게 나타났으며, 특히 팔/팔꿈치, 허리, 손/손목, 목 증상 발생 위험이 높았다.

[표4.47] 작업자세 위험점수와 근골격계 증상 유병자군(기준 I)과의 관계  
단위:OR(95% CI)

| 작업자세<br>위험점수* | 손/손목                 | 팔/팔꿈치                 | 어깨                  | 목                   | 허리                   | 무릎                  | 발/발목                | 한 부위<br>이상          |
|---------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 0점            | 1                    | 1                     | 1                   | 1                   | 1                    | 1                   | 1                   | 1                   |
| 1-3점          | 2.80<br>(1.38-5.67)  | 4.72<br>(1.44-15.49)  | 1.42<br>(0.83-2.41) | 2.52<br>(1.30-4.88) | 3.01<br>(1.61-5.61)  | 1.75<br>(0.90-3.41) | 1.91<br>(0.96-3.80) | 2.49<br>(1.48-4.19) |
| 4-6점          | 5.23<br>(2.60-10.54) | 10.67<br>(3.29-34.60) | 2.66<br>(1.57-4.52) | 4.47<br>(2.32-8.61) | 5.86<br>(3.15-10.92) | 2.94<br>(1.52-5.67) | 2.69<br>(1.36-5.31) | 4.53<br>(2.65-7.76) |

OR : 단변량 로지스틱 회귀분석

\* 부적절한 자세 : 작업이 한곳에 위치, 목, 팔, 손목, 허리, 다리의 부적절한 자세가 작업중에 있다고 응답한 경우를 합산한 점수

#### 4.13.4 주관적 노동강도와 증상유병자군과의 관계

주관적으로 판단하기에 입사당시와 현재의 노동강도를 비교하여 노동강도가 변화 없거나 감소한 경우와 증가한 경우의 증상발생 위험도를 구하였다. 노동강도가 증가하였다고 응답한 경우에 발/발목을 제외한 모든 부위에서 증상발생 위험이 높았으며, 특히 손/손목 2.75배, 허리 2.31배, 팔/팔꿈치 2.29배로 높게 나타났다. 현재 담당하는 작업을 전체적으로 평가할 때, 어느 정도의 강도로 생각하는지에 대한 응답을 적절하다와 수월하다고 응답한 경우와 힘들다고 응답한 경우의 증상발생 위험도를 구하였다. 힘들다고 응답한 경우에 모든 부위에서 증상발생 위험이 높았다[표4.48].

[표4.48] 주관적 노동강도와 근골격계 증상 유병자군(기준 I)과의 관계  
단위:OR(95% CI)

| 노동강도                 | 손/손목                | 팔/팔꿈치               | 어깨                  | 목                   | 허리                  | 무릎                  | 발/발목                | 모든 부위               |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 입사시와<br>비교하여<br>증가했다 | 2.75<br>(1.75-4.30) | 2.29<br>(1.62-3.25) | 1.52<br>(1.12-2.08) | 1.81<br>(1.30-2.52) | 2.31<br>(1.68-3.19) | 1.55<br>(1.09-2.21) | 1.33<br>(0.93-1.89) | 2.28<br>(1.63-3.20) |
| 현재<br>힘들다            | 2.02<br>(1.51-2.70) | 2.28<br>(1.61-3.22) | 2.22<br>(1.68-2.95) | 1.68<br>(1.26-2.24) | 2.39<br>(1.80-3.18) | 2.04<br>(1.50-2.77) | 1.85<br>(1.35-2.53) | 2.55<br>(1.82-3.56) |

OR : 단변량 로지스틱 회귀분석

#### 4.13.5 근골격계 증상 유병자군과 관련 요인들간의 위험도 평가

단변량 분석을 통해 증상발생에 연관성을 보인 요인들에 대해 증상 유병자군을 종속변수로 하여 다중 회귀분석을 시행하여 다음의 요인들이 관련성이 있는 것으로 나타났다. 기준 1의 경우 최종적으로 포함된 요인은 교대근무, 현재 노동강도 평가, 100% 서서 근무하는 경우, 작업자세 위험점수, 업무 스트레스 분류이었다. 교대근무를 하는 경우 증상 발생 위험이 1.73배, 현재의 노동강도가 힘들다고 평가한 경우 1.68배, 작업자세 위험점수는 4점이상군이 0점군에 비해 증상발생 위험이 2.59배, 업무 스트레스 군분류에 의해 활동성군이 저긴장군에 비해 1.93배, 고긴장군이 저긴장군에 비해 2.05배 높았다. 기준 II의 경우 운동여부, 100% 서서 근무 여부, 작업자세 위험점수, 업무 스트레스가 포함되었다. 내용을 보면 운동을 안하는 경우에 비해 불규칙적으로 운동을 하는 경우 증상발생이 0.61배 감소하며, 규칙적으로 운동을 하는 경우 위험발생이 0.20배 감소하는 것으로 나타났으며, 100% 서서 근무하는 경우 1.79배, 작업자세 위험점수는 4점 이상군이 0점군에 비해 7.61배, 업무 스트레스군 분류에 의한 저긴장군에 비해 고긴장군이 2.78배 증상발생 위험이 높은 것으로 나타났다.

[표4.49] 근골격계 증상 유병자군과 관련 요인들간의 위험도 평가

단위:OR(95% CI)

| 관련 요인                   | 양성자 기준 I            | 양성자 기준 II            |
|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 운동안함 vs 불규칙 운동          | -                   | 0.61<br>(0.34-1.09)  |
| vs 규칙적 운동               | -                   | 0.20<br>(0.06-0.68)  |
| 교대근무 함                  | 1.73<br>(1.15-2.60) | -                    |
| 서서 근무(100%)             | 1.58<br>(1.03-2.43) | 1.79<br>(1.01-3.17)  |
| 현재 평가시 힘든 노동강도          | 1.68<br>(1.09-2.60) | -                    |
| 작업자세 위험점수<br>0점 vs 1-3점 | 1.51<br>(0.82-2.76) | 3.56<br>(0.46-27.67) |
| 0점 vs 4-6점              | 2.59<br>(1.39-4.79) | 7.61<br>(1.01-57.59) |
| 업무 스트레스<br>저긴장군 vs 활동성군 | 1.93<br>(1.08-3.43) | 1.42<br>(0.58-3.46)  |
| 저긴장군 vs 수동성군            | 1.27<br>(0.74-2.17) | 0.49<br>(0.16-1.49)  |
| 저긴장군 vs 고긴장군            | 2.05<br>(1.16-3.62) | 2.78<br>(1.33-5.82)  |

OR : 다중 로지스틱 회귀분석

#### 4.14 직무 스트레스 평가

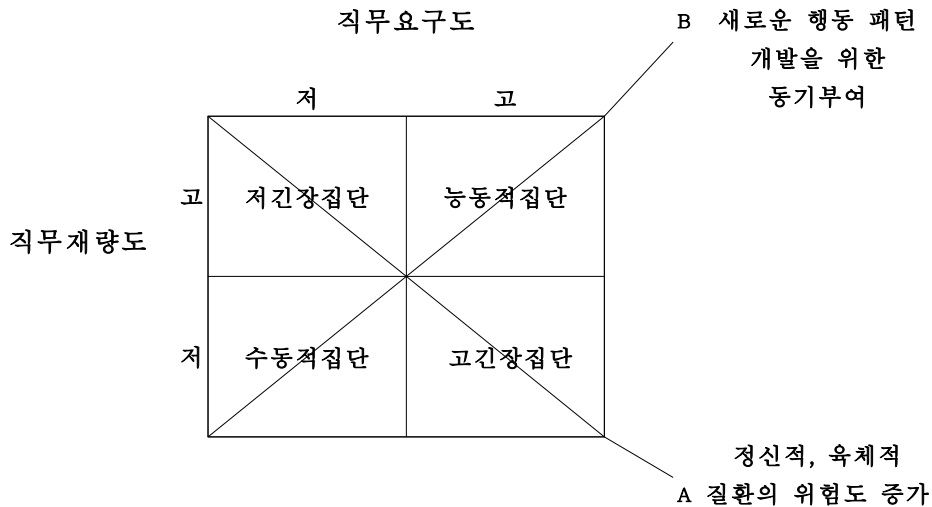
현대 사회는 고도의 기술과 상당한 수준의 정신 노동을 요구하고 있으며, 이로 인해 그동안 직업과 관련되어 관심이 집중되어온 물리, 화학, 생물학적인 유해요인에 덧붙여, 정신심리적 스트레스도 근로자의 건강을 위협하는 중대한 유해인자로 인식되기 시작하였다.

보통, 직무스트레스란 ‘작업요구와 개인의 수행능력간(특히 실패하면 결과에 중요한 영향을 미칠 때)에 개인적으로 인지되는 불균형’이라고 정의할 수 있는데, 지금까지 직무스트레스를 설명하기 위해 개발된 모형 중 직무긴장 모델(Job Strain Model)은 직무의 특성이 스트레스에 영향을 미치게 된다고 보고 그 내용으로 심리학적 직무요구도(psychologic job demand)와 직무재량도(decision latitude)의 두가지 요소에 의해 직무긴장은 형성된다고 보았다.

직무 스트레스 조사는 Karasek et al.(1998)에 의해 미국, 캐나다, 네덜란드, 일본 등에서 문항별 분포와 심리측정의 특성이 이미 국제간에 비교되어져 직무스트레스에 대한 국가간 연구에 사용될 수 있음이 밝혀져 있는 도구인 Karasek의 직무내용설문지(Job Content Questionnaire, Revision 1.5., 1996) 한글판 번역본 중 일부문항을 사용하였다. 스트레스 관련내용은 직무의 차별성(Skill Discretion) 6개 문항, 의사결정권한(Desision Authority) 3개 문항, 정신적 직무 요구(Psychological Job Demands) 5개 문항 등 총 14문항으로 구성되어 있으며, 각 문항마다 매우 그렇다, 대부분 그렇다, 조금 그렇다, 전혀 그렇지 않다로 4점 Likert 척도로 응답하게 하였으며, 각각에 대해 1-2-3-4점을 부여하여 국제 직무스트레스 연구회에서 실시하는 방법을 이용하여 점수를 산정하였다.

직무스트레스 조사는 특히 다양한 직종의 작업환경과 관련된 직무스트레스의 객관적인 면을 측정하는데 강점이 있다고 알려져 있으며, 직무스트레스와 심혈관계 질환 및 근골격계 질환의 발생에 대한 많은 연구결과가 보고되어 있다.

조사결과는 직무 요구도 점수와 직무 재량도 점수를 두 축으로 한, 2차원 평면에서 설명되어지는데, 직무 재량도가 높으면서 직무 요구도가 높은 군을 ‘능동적 집단’, 그와 반대인 군을 ‘수동적 집단’, 직무 재량도는 낮으나 직무 요구도가 높은 군을 ‘고긴장 집단’, 그 반대되는 군을 ‘저긴장 집단’으로 정의하여 고긴장 집단은 직무스트레스가 높다고 평가한다[그림 4.4].



[그림 4.4] Karasek의 직무긴장 모델

직무재량도는 숙련기술의 사용여부, 시간분배조절능력, 조직 정책결정에의 참여 등과 같은 직무내용에 대한 자기 결정권한 정도를 말하며, 본 조사대상인 대전지역 3개 작업장 노동자들의 직무재량도 점수는 평균 53.3점으로 다양한 직종을 조사하여 제안된 평균 점수(주영수, 2002, 한국산업안전공단, 2002)보다 낮게 나타나 직무재량도는 낮은 것으로 평가되었다. 직무요구도는 업무상에서 받는 요구에 대한 항목(업무를 빠르게 처리, 시간적 여유, 많은 업무, 주위의 요구나 강요 등)으로 구성되어 있다.

대전지역 노동자들의 직무요구도 점수는 평균 33.3점으로 스트레스 연구회에서 제시된 평균점수 33.2점과 유사하게 나타났으며, 주영수(2002)에 의해 보고된 점수보다는 높게 나타났다[표4.50].

[표4.50] 직무스트레스 점수

단위 : 평균(s.d)

| 변수     | 응답수 | 점수          | 참고1 <sup>1)</sup> | 스트레스연구회 <sup>2)</sup> |
|--------|-----|-------------|-------------------|-----------------------|
| 직무 재량도 | 770 | 53.3(±13.1) | 62.56             | 59.59                 |
| 직무차별성  | 784 | 23.8(±8.1)  | 30.98             |                       |
| 의사결정권한 | 791 | 29.5(±7.9)  | 31.58             |                       |
| 직무 요구도 | 750 | 33.3(±6.7)  | 31.45             | 33.20                 |

참고1<sup>1)</sup> : “우리나라 직업별 직무스트레스 수준 평가(주영수, 2002) - 117개 사업장 1866명의 근로자를 대상으로 조사된 직무스트레스 항목별 평균값  
 스트레스 연구회<sup>2)</sup> : 전국 6000명의 다양한 직종을 조사하여 발표된 참고치  
 (한국산업안전공단 2002)

사업장별로 직무재량도와 직무요구도 점수를 보았을 때 직무재량도 점수는 한라공조가 51.8점으로 제일 낮았으며, 캄코, VDO순으로 높은 점수를 보였다. 직무요구도 점수는 캄코가 34.2점으로 제일 높았으며, 한라공조, VDO순이었다[표4.51].

[표4.51] 사업장별 직무스트레스 점수

| 변수     | 한라          | 캄코          | VDO         |
|--------|-------------|-------------|-------------|
| 직무 재량도 | 51.8(±11.9) | 53.2(±14.0) | 55.3(±12.8) |
| 직무차별성  | 22.5(±7.5)  | 24.6(±8.5)  | 24.2(±7.9)  |
| 의사결정권한 | 29.4(±7.9)  | 28.6(±7.9)  | 31.2(±7.4)  |
| 직무 요구도 | 33.2(±6.8)  | 34.2(±6.3)  | 32.0(±6.9)  |

\* 직무요구도 - 캄코와 VDO :  $p < 0.01$ , 직무재량도 한라와 VDO :  $p < 0.05$

직무재량도와 직무요구도 점수를 두축으로 하여 직무긴장도 모델에 적용하여 3개 사업장 모두 종합하여 보았을 때, 고긴장 집단 28.8%, 수동적 집단 22.5%, 활동적 집단 18.9%, 저긴장 집단 29.9%로 나타났다. 사업장별로 나누어 보았을 때, 한라공조가 고긴장 집단이 31.8%로 제일 많았으며, VDO가 20.7%로 제일 적게 조사되었으며, 반면 저긴장 집단은 VDO, 캄코, 한라공조순이었다[표4.52].

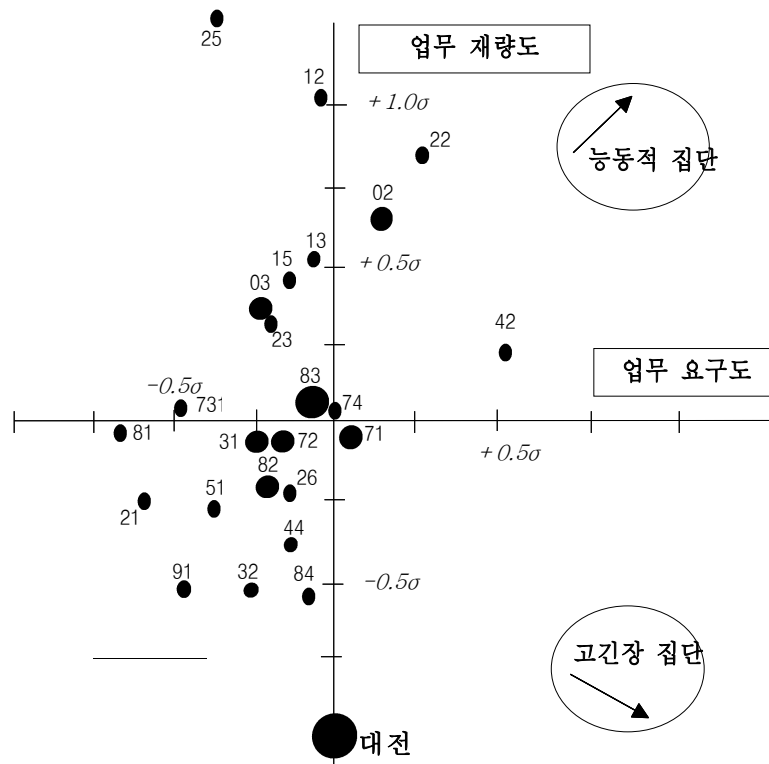
[표4.52] 직무긴장모델에 의한 스트레스군 분류

| 분류     | 명(%)     |          |          |           |
|--------|----------|----------|----------|-----------|
|        | 한라       | 캄코       | VDO      | 전체        |
| 저긴장 집단 | 57(24.5) | 87(28.7) | 71(38.6) | 215(29.9) |
| 활동적 집단 | 42(18.0) | 65(21.5) | 29(15.8) | 136(18.9) |
| 수동적 집단 | 60(25.8) | 56(18.5) | 46(25.0) | 162(22.5) |
| 고긴장 집단 | 74(31.8) | 95(31.4) | 38(20.7) | 207(28.8) |
| 합      | 233(100) | 303(100) | 184(100) | 820(100)  |

대전지역 3개 사업장의 직무스트레스 수준을 “우리나라 직업별 스트레스 수준(주영수, 2002) 연구”에서 제시한 직업분류별 스트레스와 단순 비교하였을 때 업무요구도는 비교군과 차이가 없으나, 업무재량도는 비교 직업군중 제일 낮게 나타났다(그림 2).

이상의 결과로 볼 때, 대전지역 3개 사업장 노동자들은 계속되는 반복 조립작업에 어느정도 적응되어 있어 업무요구도에 대해서는 심리적 부담감을 느끼지 않으나 업무에 대한 자기 결정권한을 나타내는 업무재량도는 다른 직업군에 비해 월등히 감소되어 나타났다. 이러한 결과는 반복조립작업의 특성을 반영한다고 할 수 있다. 즉, 동일 반복작업에 대한 심리적 스트레스가 업무재량이 낮은 것으로 표현되었다고 볼 수 있으며, 낮은 업무

재량도 점수로 인해 다른 직업군과 비교하였을 때, 육체적 질환의 위험도가 증가하는 고  
 긴장 집단으로 분류된다.



[그림 4.5] 다양한 직업별 스트레스수준

(02 행정 및 경영관리자, 03 일반관리자, 12 컴퓨터관련 전문가, 13 공학 전문가, 15 교육 전문가, 21 과학관련 기술종사자, 22 컴퓨터관련 준전문가, 23 공학관련 기술종사자, 25 교육 준전문가, 26 경영 및 재정 준전문가, 31 일반사무 관련 종사자, 32 고객서비스 사무 종사자, 42 조리 및 음식 서비스 종사자, 44 보안 서비스 종사자, 51 도소매 판매 종사자, 71 추출 및 건설 기능 종사자, 72 금속, 기계 및 관련 기능 종사자, 73 기계설치 및 정비 기능 종사자, 74 정밀기구, 세공 및 수공예 기능 종사자, 81 고정기계장치 및 시스템 조작 종사자, 82 기계 조작용 및 관련 종사자, 83 조립 종사자, 84 운전원 및 관련 종사자, 91 서비스 관련 단순노무 종사자).

#### 4.15 스트레스 관련 증상 조사 결과

스트레스 증상조사는 1993년 장세진에 의해 개발된 후 국내에서 광범위하게 사용되는 사회심리적 건강측정도구(PWI)를 보완한 단축형 PWI-SF를 이용하여 조사하였다. 설문 내용은 일반적 건강현황, 피로관련 증상, 불안 및 우울 증상, 자신 만족감에 대한 18개 항목의 설문으로 구성되어 있다.

PWI-SF의 점수 산정방법은 4점 Likert 척도를 이용하여, 각 항목에 0-1-2-3의 점수를 부여하여 각 문항의 점수를 합산하여 산정한다. PWI-SF의 점수는 0-54점 사이에 분포하게 되며, 점수가 높을 수록 스트레스 수준이 높음을 의미한다. PWI-SF 점수의 기준은 일반 직장 인구를 대상으로 한 연구의 경우 27점 이상을 고위험군, 9~26점을 잠재적 스트레스군, 그리고 8점 이하를 건강군으로 규정하고 있다.

대전지역 3개 사업장의 PWI-SF 점수는 평균 24.31점으로 잠재적 스트레스군의 범위에 있었으나, 스트레스 연구회에서 제시된 다양한 직종의 평균점수 19.67점 보다 높아 스트레스 정도가 높은 것을 알수 있다. 사업장별로 보았을 때, 한라공조가 25.43점으로 다른 2개의 사업장보다 점수가 높았으며, 캄코, VDO순이었다[표4.53].

[표4.53] PWI-SF 스트레스 점수

| 사업장 | 응답수 | 점수           | 점수(s.d.) |
|-----|-----|--------------|----------|
|     |     |              | 스트레스연구회  |
| 한라  | 254 | 25.43(±8.25) | 19.67    |
| 캄코  | 309 | 23.86(±8.27) |          |
| VDO | 186 | 23.50(±8.58) |          |
| 전체  | 749 | 24.31(±8.37) |          |

스트레스 연구회<sup>2)</sup> : 전국 6000명의 다양한 직종을 조사하여 발표된 참고  
(한국산업안전공단 2002)

스트레스연구회에서 제안된 기준에 의해 스트레스 고위험군, 잠재적 스트레스군, 건강군으로 분류하였을 때, 스트레스군이 40.2%, 잠재적 스트레스군 57.4%, 건강군 2.4%로 나타나 참고치에 비해 스트레스군의 분포가 많았다. 사업장별로 보았을 때, 한라공조가 스트레스군이 47.2%로 제일 높았고, 캄코, VDO순이었다[표4.54].

[표4.54] PWI-SF에 의한 스트레스군의 분류

| 분류        | 한라        | 캄코        | VDO       | 전체빈도(%)   | 참고치   |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 건강군       | 5( 2.0)   | 11( 3.6)  | 2( 1.1)   | 18( 2.4)  | 19.4% |
| 잠재적 스트레스군 | 129(50.8) | 182(58.9) | 119(64.0) | 430(57.4) | 61.3% |
| 스트레스군     | 120(47.2) | 116(37.5) | 65(34.9)  | 301(40.2) | 19.3% |
| 합         | 254(100)  | 309(100)  | 186(100)  | 749(100)  | 100%  |

참고치: 스트레스 연구회에서 제시된 평균 수치

#### 4.16 관련된 요인 분석

직무긴장모델에 의한 스트레스 군 분류에 따라 PWI-SF 점수를 비교하였다. 사업장 전체를 보았을 때 고긴장집단이 28.2점으로 제일 높았고 저긴장 집단이 20.2점으로 제일 낮았으며, 이러한 집단별 점수의 차이는 통계적으로 차이가 있었다[표4.55].

사업장별로 분류하여 보았을 때에도 전체와 유사한 모습을 보였다.

[표4.55] 직무긴장모델에 의한 군 분류에 따른 PWI-SF 점수 비교  
점수(s.d.)

| 스트레스 군 분류      |      | 고긴장 집단     | 수동적 집단     | 능동적 집단      | 저긴장 집단     |
|----------------|------|------------|------------|-------------|------------|
| PWI-SF<br>증상점수 | 한라*  | 29.5(±7.9) | 24.5(±7.2) | 23.9(±8.8)  | 20.5(±7.8) |
|                | 캄코*  | 26.6(±8.1) | 25.3(±8.2) | 24.3(±8.0)  | 20.1(±6.9) |
|                | VDO* | 29.7(±8.2) | 23.6(±7.4) | 23.0(±10.1) | 20.2(±7.7) |
|                | 전체*  | 28.2(±8.2) | 24.6(±7.6) | 23.9(±8.7)  | 20.2(±7.4) |

\* :  $p < 0.001$  by ANOVA

연령대별로 스트레스 관련 점수를 보았을 때, 연령이 증가할 수록 직무재량도 점수는 높게 나타나 연령이 증가함에 따라 업무에 대한 자기 통제권한이 증가함을 알 수 있으며, 반면 연령이 증가할 수록 PWI-SF 점수는 낮게 나타나 스트레스 관련 증상이 적어지는 것으로 나타났다. 이러한 연령별 차이는 통계적으로도 의미가 있었다. 직무요구도 점수는 연령에 따라 차이가 없었다[표4.56].

[표4.56] 연령대별 스트레스 관련 점수비교

| 연령군     | 직무재량도 |             | 직무요구도 |            | PWI-SF |            |
|---------|-------|-------------|-------|------------|--------|------------|
|         | 명     | 점수(s.d.)*   | 명     | 점수(s.d.)   | 명      | 점수(s.d.)*  |
| ≤ 29    | 185   | 50.1(±11.3) | 177   | 33.2(±6.7) | 181    | 26.9(±7.9) |
| 30 - 39 | 448   | 53.7(±13.4) | 433   | 33.4(±6.9) | 438    | 24.2(±8.5) |
| 40 - 49 | 105   | 57.4(±13.1) | 107   | 33.1(±5.7) | 102    | 21.5(±7.0) |
| 50 ≤    | 19    | 51.7(±15.9) | 20    | 35.5(±6.2) | 17     | 18.7(±9.1) |

\* : p<0.001 by ANOVA

근무년수에 따라 스트레스 관련 점수를 보았을 때, 연령에서 나타난 바와 같이 근무년수가 증가할 수록 직무재량도 점수는 높게 나타났으며, 반면 근무년수가 증가할 수록 PWI-SF 점수는 낮게 나타나 스트레스 관련 증상이 적어지는 것으로 나타났다. 이러한 근무년수별 차이는 통계적으로도 의미가 있었다. 직무요구도 점수는 근무년수에 따라 차이가 없었다[표4.57]. 이러한 결과는 연령이 낮고, 근무년수가 작을 수록 직무스트레스가 증가하는 것을 보여준다.

[표4.57] 근무년수에 따라 스트레스 관련 점수비교

| 근무년수(년) | 직무재량도 |             | 직무요구도 |            | PWI-SF |            |
|---------|-------|-------------|-------|------------|--------|------------|
|         | 명     | 점수(s.d.)*   | 명     | 점수(s.d.)   | 명      | 점수(s.d.)*  |
| ≤ 5     | 294   | 49.8(±12.1) | 293   | 33.7(±6.6) | 286    | 25.7(±7.9) |
| 6 - 9   | 243   | 54.5(±13.4) | 234   | 33.0(±6.9) | 246    | 24.8(±8.7) |
| 10 - 14 | 83    | 60.1(±13.4) | 80    | 33.4(±6.8) | 82     | 22.7(±8.2) |
| 15 ≤    | 33    | 62.4(±11.2) | 33    | 32.5(±4.5) | 31     | 18.2(±6.9) |

\* : p<0.001 by ANOVA

미국 국립산업보건연구원(NIOSH)의 근골격계질환 관리기준 I(한달에 1번이상 또는 일주일 이상 지속되는 근골격계 통증)에 따라 한 부위 이상 증상호소자를 증상군으로 하여 직무긴장모델에 의한 군 분류에 의해 나누어 보았을 때, 고긴장 집단에서 증상군이 85.5%로 제일 높았고, 저긴장 집단이 64.2%로 제일 낮았으며 이러한 차이는 통계적으로도 의의가 있었다. 한 부위 이상 근골격계 증상 발생 위험도는 저긴장집단과 비교하였을 때, 수동적 집단 1.65배, 능동적 집단 2.06배, 고긴장 집단 3.29배 높게 나타났다[표 4.58].

[표4.58] 직무긴장모델의 스트레스군에 따라 분류한 증상군(기준 I)의 분포

| 증상군(기준 I)     | 고긴장 집단              | 수동적 집단              | 능동적 집단              | 저긴장 집단    |
|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|
| 증상발생 위험도(OR)* | 3.29<br>(2.04-5.30) | 1.65<br>(1.05-2.58) | 2.06<br>(1.25-3.38) | 1         |
| 무증상군#         | 30(14.5)            | 41(25.3)            | 29(21.3)            | 77(35.8)  |
| 증상군#          | 177(85.5)           | 121(74.7)           | 107(78.7)           | 138(64.2) |
| 합             | 207(100)            | 162(100)            | 136(100)            | 215(100)  |

\* : 로지스틱회귀분석, # : p<0.001 by  $\chi^2$  test

근골격계 질환 관리를 위한 미국 산업안전보건연구원(NIOSH) 기준 I을 더욱 엄격히 적용한 후(증상이 한달에 1회 이상 발생하고, 증상 지속시간이 일주일 이상)에 실제 직업성 질환의 진단 및 치료가 필요한 심한 통증 이상 호소자를 적용하여(기준 II) 한 부위 이상 증상 호소자를 증상군으로 하여 직무긴장모델에 의한 군 분류에 의해 나누어 보았을 때, 고긴장 집단에서 증상군이 18.8%로 제일 많았고, 수동적 집단 4.9%로 제일 적었으며 이러한 차이는 통계적으로도 의의가 있었다. 한 부위 이상 심한 통증을 이상의 근골격계 증상 발생 위험도는 저긴장 집단을 기준으로 하여 비교하였을 때, 고긴장 집단이 심한 통증을 이상의 증상 발생 위험이 3.1배 높게 나타났다[표4.59].

[표4.59] 직무긴장모델의 스트레스군에 따라 분류한 증상군(기준 II)의 분포

| 증상군(기준 II)    | 고긴장 집단              | 수동적 집단              | 능동적 집단              | 저긴장 집단    |
|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|
| 증상발생 위험도(OR)* | 3.10<br>(1.65-5.81) | 0.69<br>(0.29-1.68) | 1.41<br>(0.65-3.06) | 1         |
| 무증상군#         | 168(81.2)           | 154(95.1)           | 123(90.4)           | 200(93.0) |
| 증상군#          | 39(18.8)            | 8( 4.9)             | 13( 9.6)            | 15( 7.0)  |
| 합             | 207(100)            | 162(100)            | 136(100)            | 215(100)  |

\* : 로지스틱회귀분석, # : p<0.001 by  $\chi^2$  test

미국 국립산업보건연구원(NIOSH)의 근골격계질환 관리기준 I(한달에 1번이상 또는 일주일 이상 지속되는 근골격계 통증)에 따라 한 부위 이상 증상호소자를 증상군으로 하여 직무재량도, 직무요구도, PWI-SF 점수를 비교하였을 때, 증상군에서 직무재량도 점수가 낮아 업무에 대한 자기 결정권이 낮았으며, 직무요구도 점수가 높아 업무에 부담이 높은 것을 나타내었다. 또한 증상군에서 PWI-SF 점수가 높아 스트레스도 높은 것을 알 수 있다. 이러한 무증상군과 증상군의 차이는 통계적으로도 의의가 있었다[표4.60].

[표4.60] 기준 I에 의한 증상군에 따라 스트레스 관련 점수 비교

| 증상군(기준1) | 직무재량도 |             | 직무요구도 |            | PWI-SF |            |
|----------|-------|-------------|-------|------------|--------|------------|
|          | 명     | 점수(s.d.)*   | 명     | 점수(s.d.)*  | 명      | 점수(s.d.)*  |
| 무증상군     | 190   | 57.0(±13.7) | 185   | 31.0(±7.0) | 190    | 20.4(±7.8) |
| 증상군      | 580   | 52.1(±12.6) | 565   | 34.1(±6.4) | 559    | 25.7(±8.2) |

\* : p<0.001 by t-test

양성자 기준 II(심한 통증 이상 호소자를 적용시킨 경우)에 의해 분류된 증상군에 따라 직무재량도, 직무요구도, PWI-SF 점수를 비교하였을 때, 기준 I과 같이 증상군에서 직무재량도 점수가 낮고, 직무요구도 점수가 높았으며, 또한 PWI-SF 점수가 높아 전체적으로 증상군에서 스트레스도 높은 것을 알 수 있다. 이러한 무증상군과 증상군의 차이는 통계적으로도 의의가 있었다[표4.61].

[표4.61] 기준 II에 의한 증상군에 따라 스트레스 관련 점수 비교

| 증상군(기준2) | 직무재량도 |             | 직무요구도 |            | PWI-SF |            |
|----------|-------|-------------|-------|------------|--------|------------|
|          | 명     | 점수(s.d.)*   | 명     | 점수(s.d.)#  | 명      | 점수(s.d.)#  |
| 무증상군     | 692   | 53.8(±13.3) | 673   | 32.9(±6.6) | 675    | 23.8(±8.4) |
| 증상군      | 78    | 48.8(±12.6) | 77    | 37.0(±5.6) | 74     | 29.4(±6.2) |

\* : p<0.01, # < 0.001 by t-test,

입사 당시의 노동강도와 현재 노동강도를 비교하여 현재 노동강도에 대한 인지정도에 따라 직무재량도, 직무요구도, PWI-SF 점수를 비교하였을 때, 노동강도가 증가하였다고 응답한 경우에 직무재량도 점수가 낮았고, 직무요구도 점수가 높았으며, PWI-SF 점수가 높아 노동강도의 증가에 의해 스트레스가 증가함을 알 수 있었다[표4.62].

[표4.62] 노동강도 변화에 따른 스트레스 관련 점수 비교

| 입사당시와 비교시<br>현재 노동강도는 | 직무재량도 |             | 직무요구도 |            | PWI-SF |            |
|-----------------------|-------|-------------|-------|------------|--------|------------|
|                       | 명     | 점수(s.d.)*   | 명     | 점수(s.d.)*  | 명      | 점수(s.d.)*  |
| 증가했다                  | 547   | 51.8(±13.1) | 527   | 34.6(±6.3) | 528    | 25.3(±8.3) |
| 변화가 없었다               | 165   | 56.2(±12.1) | 165   | 30.4(±6.4) | 169    | 22.4(±7.9) |
| 감소했다                  | 43    | 59.0(±11.9) | 44    | 29.0(±6.4) | 41     | 20.3(±8.7) |

\* : p<0.001 by ANOVA

현재의 본인이 담당하고 있는 작업을 전체적으로 평가하여 어느 정도의 노동강도로 생각하는냐는 질문에 힘들다고 응답한 경우에 직무재량도 점수가 낮고, 직무요구도 점수가 높았으며, PWI-SF 점수가 높아 현재 노동강도가 높아 힘들다고 느끼는 군이 업무에 의한 스트레스가 높은 것을 알 수 있다[표4.63].

[표4.63] 현재 노동강도의 인지에 따른 스트레스 관련 점수 비교

| 현재의 작업은 | 직무재량도 |             | 직무요구도 |            | PWI-SF |            |
|---------|-------|-------------|-------|------------|--------|------------|
|         | 명     | 점수(s.d.)*   | 명     | 점수(s.d.)*  | 명      | 점수(s.d.)*  |
| 힘들다     | 383   | 50.6(±12.7) | 363   | 36.1(±6.0) | 371    | 27.1(±8.2) |
| 적절하다    | 349   | 55.8(±12.9) | 352   | 30.9(±6.0) | 343    | 21.6(±7.5) |
| 수월하다    | 25    | 57.6(±14.9) | 24    | 28.3(±6.8) | 24     | 19.8(±9.0) |

\* : p<0.001 by ANOVA

#### 4.17 현장 진료 결과

작업장별로 현장을 방문하여 일하는 라인옆에서 잠시 일을 중지시키고 산업의학전문 의사가 개인별로 직접 문진을 시행하여 현재 근골격계 증상이 있는 경우 증상의 정도와 간단한 이학적 검사를 시행하였다. 대부분의 노동자가 현장 진료에 참여할 수 있도록 주야간 교대 작업장에서는 교대주기에 맞추어 현장 진료를 실시하였으며, 한 사업장에서는 야간 근무자가 근무하는 오후 9시 이후에 현장 진료를 실시하기도 하였다.

문진 및 과거력, 이학적 검사결과 목, 어깨, 상지의 근막통 증후군이 135명으로 가장 많았으며, 요통 및 요추부 염좌 62명, 추간판탈출증 13명, 손목 및 수지 건염 의증 30명, 무릎 관절염 및 건염 의증 9명, 어깨 건염 의증 5명, 외상과염 3명, 수근관증후군 의증 2명, 손목 결절종 1명이었다[표4.64].

[표4.64] 사업장별 현장 진찰 결과

단위 : 명

| 사업장  | 근막통 증후군 | 요통, 요추부 염좌 | 추간판 탈출증 의증 | 손목, 수지 건염 의증 | 무릎관절염 의증 | 어깨 건염 의증 | 외상과염 의증 | 수근관 증후군 의증 | 결절종 | 합   |
|------|---------|------------|------------|--------------|----------|----------|---------|------------|-----|-----|
| 한라공조 | 54      | 35         | 8          | 21           | 6        | 2        | 0       | 1          | 1   | 128 |
| 캠코   | 31      | 11         | 3          | 4            | 1        | 2        | 2       | 1          | 0   | 55  |
| VDO  | 50      | 16         | 2          | 5            | 2        | 1        | 1       | 0          | 0   | 77  |
| 합    | 135     | 62         | 13         | 30           | 9        | 5        | 3       | 2          | 1   | 260 |

\* 중복 진단 허용함.

문진 및 이학적 검사결과 질환의 정도에 따라 임의적으로 즉시 정밀검사 및 요양치료가 필요한 경우와 현재 증상은 있지만 업무를 수행할 수 있으며, 증상이 심해지는 경우 정밀 진단 및 요양치료가 필요한 경우로 나누어 분류하였다. 결과는 즉시 정밀진단 및 요양치료가 필요한 경우는 49명이었으며, 증상이 심해지는 경우 요양치료가 필요한 경우는 149명으로 조사되었다[표4.65].

[표4.65] 현장 진료결과 증상의 심한 정도에 따른 분류

단위 : 명

| 사업장  | 즉시 요양치료 | 심해지는 경우 요양치료요 | 합   |
|------|---------|---------------|-----|
| 한라공조 | 16      | 77            | 93  |
| 캠코   | 19      | 28            | 47  |
| VDO  | 14      | 44            | 58  |
| 합    | 49      | 149           | 198 |

이러한 진료결과는 방사선 검사 및 다른 정밀검사가 실시되지 않은 상태에서 문진과 이학적 검사로만 진단되어 진단이 불완전할 수 있으나 집단을 대상으로 정밀진단 및 요양 여부를 결정하는 선별방법으로 의미는 있다고 생각된다.

여기서 간과하지 말아야 할 점은 앞선 연구 결과 나온 작업자의 통증 호소율은 이후 계속 작업을 함에 있어서 언제든지 유병자 군으로 포함될 가능성과 직업적인 위험요인을 내포하고 있는 잠재적 집단으로 지속적인 관찰과 작업환경의 개선이 요구되어진다.

조립산업이 가지는 작업의 특성상 단순 반복되고 몸을 비정상적으로 하여 작업하는 작업환경과 지속적인 노동강도의 증가라는 노동환경 하에서는 위에서 나온 유병자군의 데이터는 얼마든지 늘어 날 수 있다는 점을 인식하여야 할 것이다.

그리고 위 분석에서 나온 유병자군은 근골격계질환자로 추정되기에 이미 충분한 요인을 지닌 집단이라는 점을 인식하여 작업 순환 및 정기적인 사전 치료가 필요하다고 할 수 있을 것이다. 그리고 그와 더불어 작업 환경의 개선에도 좀더 많은 노력이 요구되는 것이다.

## V. 인간공학적 평가결과

### 5. 1. 목적

(주)캠코, (주)한라, (주)VDO의 대전지역 작업장에 근무하고 있는 작업자들의 근골격계 질환 실태를 파악하기 위하여 본 인간공학적 작업장평가를 실시하였다. 본 평가의 주요 목적은 작업장과 작업자들이 수행하는 작업이 근골격계질환과 관련한 신체 부위별 위험요인의 존재여부와 작업의 위해성을 평가하여 근골격계질환 관련 현황을 파악하는데 있었다. 또한 현장평가와 그 과정을 통하여 작업자들이 평소 느끼지 못했던 근골격계질환에 대한 인식을 높이는 계기로 삼고자 하였다.

### 5. 2. 조사 대상 및 방법

사업장의 주요 부서 및 직종을 연구대상으로 선정하였으며 선정기준은 작업자가 위해하다고 여기는 작업공정을 선정하였다. 각 회사별 조사 대상은 (주)캠코가 9개 작업, (주)VDO가 8개 공정, (주)한라공조가 24개 공정이었다. 대상업체의 부서 및 직무에 대한 작업관련성 근골격계질환 위험요인을 파악하기 위해 현장에 익숙한 노조간부의 안내와 설명에 따라 조사원이 2인 1조가 되어 현장 작업 모습을 캠코더와 디지털 카메라로 촬영하였다. 이렇게 얻은 영상 기록을 두 명의 연구자가 작업을 관찰하면서 세 가지 작업자 세 체크리스트(NIE, RULA, JSI)를 이용하여 각 신체부위에서의 작업자세와 하중을 평가하였다.

### 5. 3. 조사결과

#### 1) NLE 분석

미국 국립안전보건연구원(NIOSH)이 개발하여 현장의 중량물취급작업의 위험요인을 평가하는데 사용되는 안전들기작업지침(NIOSH Lifting Guide)에 기초하여 작업의 위험요인을 주로 파악하였다. NIOSH 들기작업지침(NLE)은 기본적으로 작업자가 기계적 도구가 아닌 순수한 인력으로 중량물을 취급하는 작업을 대상으로 들기작업이 시작되는 지점과 종료되는 지점에서 들기작업에 자세에 따른 신체중심에서 취급물의 무게중심까지의 수평 및 수직거리, 운반거리, 운반빈도, 들기과정에서의 허리 비틀림의 정도, 취급물의 손잡이형태 및 총 작업시간 등의 직업적 용인에 기초하여 안전한 취급하중을 계산하고 현재 취급중인 하중을 계산된 안전하중으로 나누어 얻어지는 들기지수(LI: Lifting Index)의 값이 1 이상(위험한 작업)인가, 1 미만(안전한 작업)인가에 따라 그 작업의 안전도를 평가하는 방법이다. NIE로 분석한 대표적인 작업은 다음 그림과 같다.

3개 사업장의 NIE 분석 결과 총 9개 작업에서 기준을 초과한 것으로 분석되었다. 이는 각 사업장이 요통에 대한 예방조치가 대체로 잘 되어 있어 이러한 분석이 나온 것으로 판단되어 진다. 각 사업장별 기준 초과 작업은 다음 표와 같다.



[표5.1] 사업장별 NIE 기준 초과 작업

| 회사  | (주)삼코  | (주) VDO   | (주) 한라공조      |
|-----|--|---|---------------|
| 작업명 | 샤프트<br>투입(기준초과)<br>샤프트 박스<br>들기(3.57)<br>CCF 바란싱(1.67)<br>F/W<br>ASS'Y(허용초과) | Burnin test(1.84)<br>기관들기(1.23)<br>SBSA(1.86)<br>ATCA(기준초과) | 브레이징 II(1.07) |

## 2) RULA 분석

RULA(Rapid Upper Limb Assessment)는 근골격계질환의 직업적 위험요인을 평가하기 위하여 인간공학분야에서 널리 이용되는 평가도구이다. 이 평가기준은 인간공학 분야에서 근골격계질환과 관련한 상체부위의 직업적 위험요인의 위험도를 신체 각 부위별 불편한 작업자세의 정도 및 사용 근력과 작업부담 등에 의하여 분석하는 평가도구로서 그 결과가 1단계에서 7단계로 평가되며 단계의 정도에 따라 근골격계질환 관련 위험요인이 높은 것으로 평가하게 된다. 4단계 이상부터 근골격계 질환의 위험이 높아지며 7단계는 즉시 작업시정조치를 취해야 하는 단계이다. 그림은 RULA로 평가되는 대표적인 작업이



다.

3개 사업장에서 총 41개의 작업이 기준을 초과하는 근골격계 질환의 위험이 있는 작업으로 분석되었다. 이는 아직까지 누적관련성 근골격계 질환에 대한 위험성이 높은 작업이 상당히 많이 존재함을 나타내며 특히 즉각적인 조치를 요구하는 6-7단계의 작업이 높은 비율을 차지함으로써 신속한 시정조치가 필요한 상황이다.

[표5.2] 사업장별 RULA 기준 초과 작업

| 사업장 | (주)캡코  | (주) VDO   | (주) 한라공조   |
|-----|--|---|--|
| 작업명 | 사프트 연마(4)<br>CCF 바란싱(4)<br>엔드커버 ass'y(7)<br>R/W ass'y(5)<br>소음검사(6)<br>폴 하우스링 조립(6)<br>소음검사(7)<br>도어록(5)<br>히터휠(7)<br>파워조립(6)<br>R/W ass'y(7)<br>R/W 소음검사(7)<br>F/W ass'y(7)<br>ABS(7) | 수삽(4)<br>기관검사(6)<br>FATC검사(6)<br>Burnin test(7)<br>SBSA(7)<br>FTBA(4)<br>ATCA(7)<br>YGCA(6) | 사출1호기(6)<br>탱크 ass'y(5)<br>코어 플럭스 적재(7)<br>코어 쉘 부착(7)<br>코어 플럭스(7)<br>언로딩(7)<br>MS 히터유닛(7)<br>파이날 #2 (4)<br>헬륨 리크테스트(5)<br>MX 라디에터(7)<br>CS VT(7)<br>민스타 프레스(7)<br>코어 빌더(7)<br>EF 모듈(6)<br>EF 리시버 드라이어(7)<br>브레이징코어(7)<br>플럭스 도포(7)<br>헬륨 리크테스트 #2(7)<br>GQ조립(7) |

### 3. JSI

RULA 평가와 더불어 작업의 특성에 따라 두 작업에 대하여 손/손목부위의 직업적 위험요인을 평가하는 긴장도지표(JSI: Job Strain Index)를 이용하여 평가하였는데 조립, 검사등 손/손목 부위를 집중적으로 사용하는 작업에 대하여 긴장도를 측정하여 근골격계 질환의 위험요인이 있는 지 평가하는 도구이다.

다음 그림은 JSI로 평가하는 대표적인 작업이다.



JSI의 허용한계를 초과하는 작업은 2개 사업장에서 7개의 작업으로 분석되었다. 손/손목관절을 주로 집중적으로 사용하는 조립, 검사공정이 많고 상대적으로 작은 작업물을 다루는 두 개 사업장에서 나타났다.

[표5.3]사업장별 JSI 기준 초과 작업

| 사업장 | (주)삼코   | (주) VDO                               | (주) 한라공조 |
|-----|---|---------------------------------------|----------|
| 작업명 | 엔드커버 ass'y(5.06)<br>R/W ass'y(22.78)<br>F/W ass'y(81)<br>ABS(20.25) | 수삽(9)<br>FATC검사(30.375)<br>YGCA(13.5) |          |

## VI. 요약 및 결론

대전지역 자동차 관련 제조업인 (주) 캄코, (주) VDO, (주) 한라공조등 3개 사업장을 대상으로 2002년 3월부터 7월까지 근골격계 질환 실태조사를 실시하였다. 조사는 조합원과 노조 간부들에 대한 근골격계 질환 및 인간공학에 대한 교육을 실시하여 조사 취지에 대한 올바른 이해를 돕도록 하였으며 설문조사를 통한 유병율 분석, 평가표를 통한 인간공학적 위험요인 현장분석, 통증호소 작업자들에 대한 임상진단 등 총 3가지 방법을 병행하여 실시하였다.

### I. 설문조사

1. 설문조사에 참여한 조합원수는 캄코 326명(92.4%), 한국VDO한라 210명(87.5%), 한라공조(52.6%) 284명 등 총 820명이 참여하였다.

2. 평균 연령은 33.5세, 평균 작업경력은 5.8년이었다.

3. 평균 하루 근무시간은 10.1시간, 주당 평균 근무시간은 53.8시간이며, 한달 평균 45.1시간의 초과근무를 하여 장시간 근무를 하고 있었으며, 56.5%(449명)가 일주일 간격의 주야 교대근무를 하였다.

4. 작업장 유해요인과 부적절한 작업자세가 많아 근골격계질환의 위험이 높다.

① 주작업이 무릎이하 높이에서 이루어지는 경우가 8.2%, 어깨높이 이상에서 이루어지는 경우가 11.2%, 전신 높이에서 모두 작업이 이루어지는 경우가 6.6%로 조사되어 전체 26%의 작업이 무리한 동작을 요구하는 작업이었다.

② 중량물 취급작업의 대표적 형태인 들거나 내리는 작업이 이루어지는 경우는 77%, 밀거나 당기는 작업이 있는 경우는 63.9%, 100% 서서 작업하는 경우 46.3%이었다.

③ 62.2%가 공구를 사용하였으며, 이중 32.5%는 전동공구를 사용하였고, 평균 사용하는 공구의 수는 6.2개이었다.

④ 부적절한 작업자세 요인으로 50.2%가 고정된 위치에서의 작업을 하였으며, 작업 중 목을 뒤로 젖히거나 옆으로 꺾고 작업하는 경우가 38.4%, 팔을 들거나 옆으로 벌리고 작업하는 경우가 66.9%, 손목이 꺾인 상태의 작업이 있는 경우가 56.9%, 허리를 굽히거나 비틀어진 자세의 작업이 있는 경우가 70.9%, 다리를 접거나 쪼그린 자세의 작업이 있는 경우가 31.7%이었다.

5. 높은 근골격계 증상 유병률

세 사업장을 종합해 보면 NIOSH기준(한 달에 한번 이상 통증의 반복 또는, 한번에 일주일 이상 통증지속)으로 설문응답자중 74.3%의 작업자가 근골격계 질환이라 의심이 되며 노동환경건강연구소의 기준(한 달에 한번 이상 통증과 한번에 일주일 이상 통증이 지속되면서 통증의 정도가

강한정도)으로 보면 설문 응답자의 9.6%가 근골격계 질환으로 고통을 받는 것으로 나타났다. 또한 인천대학교 노동과학연구소 기준으로 보면 전체 설문응답자의 36.6%가 근골격계 질환에 이환이 되었으리라 분석된다.

[표 1] 각 기준을 통한 근골격계 질환 유병율

|        |     | NIOSH기준 | 노동환경건강연구소<br>기준 | 노동과학연구소기준 |       |
|--------|-----|---------|-----------------|-----------|-------|
|        |     |         |                 | 요주의자      | 유소견자  |
| (주)캄코  | 인원수 | 243     | 24              | 34        | 116   |
|        | 비율  | 75%     | 7%              | 10.4%     | 35.6% |
| (주)VDO | 인원수 | 156     | 18              | 13        | 69    |
|        | 비율  | 74%     | 9%              | 6.2%      | 32.9% |
| (주)한라  | 인원수 | 210     | 37              | 24        | 115   |
|        | 비율  | 74%     | 13%             | 8.5%      | 40.5% |
| 전체     | 인원수 | 609     | 79              | 71        | 300   |
|        | 비율  | 74.3%   | 9.6%            | 8.7%      | 36.6% |

6. 주관적 노동강도가 높았다.

작업종료 후 정신적 피로감을 자주 느끼거나 항상 느끼는 경우가 46.7%, 작업종료 후 육체적 피로감을 자주 느끼거나 항상 느끼는 경우가 58.3%, 주관적으로 판단하기에 입사당시와 비교하여 노동강도가 증가하였다고 느끼는 경우는 71.9%이며 응답자의 55.5%가 1998년과 2000년 사이 IMF시기에, 37.3%가 2001년 이후 노동강도가 증가하였다고 판단하였다. 현재 본인이 하는 작업에 대해 노동강도가 힘들다고 평가하는 경우는 48.9%이었다.

7. 낮은 업무 재량도와 높은 직무 스트레스

업무재량도와 업무요구도 점수를 두축으로 하여 다양한 직종과 스트레스 수준을 비교하였을 때 특히, 업무재량도가 낮은 고긴장집단에 속해 스트레스가 높은 군으로 조사되었었다.

표 . 직무스트레스 점수 단위 : 평균(s.d)

| 변수     | 응답수 | 점수          | 참고치평균 <sup>1)</sup> | 스트레스연구회 <sup>2)</sup> |
|--------|-----|-------------|---------------------|-----------------------|
| 직무 재량도 | 770 | 53.3(±13.1) | 62.56               | 59.59                 |
| 직무차별성  | 784 | 23.8(±8.1)  | 30.98               |                       |
| 의사결정권한 | 791 | 29.5(±7.9)  | 31.58               |                       |
| 직무 요구도 | 750 | 33.3(±6.7)  | 31.45               | 33.20                 |

참고치<sup>1)</sup> : “우리나라 직업별 직무스트레스 수준 평가(주영수, 2002) - 117개 사업장 1866명의 근로자를 대상으로 조사된 직무스트레스 항목별 평균값

스트레스 연구회<sup>2)</sup> : 전국 6000명의 다양한 직종을 조사하여 발표된 참고치(한국산업안전공단 2002)

스트레스 관련 증상조사결과(PWI-SF) 전체의 40.2%가 스트레스군에 속했고, 증상 평균점수도

24.3점으로 전체 직종 평균 19.7점에 비해 높아 전체적으로 스트레스가 높은 것으로 평가된다.

표 . PWI-SF 스트레스 점수

점수(s.d.)

| 사업장 | 응답수 | 점수           | 스트레스연구회 |
|-----|-----|--------------|---------|
| 한라  | 254 | 25.43(±8.25) |         |
| 삼코  | 309 | 23.86(±8.27) |         |
| VDO | 186 | 23.50(±8.58) | 19.67   |
| 전체  | 749 | 24.31(±8.37) |         |

스트레스 연구회<sup>2)</sup> : 전국 6000명의 다양한 직종을 조사하여 발표된 참고치  
(한국산업안전공단 2002)

### 9. 근골격계 증상 발생과 관련된 요인

관리기준 I을 적용하여 관련요인 분석결과(다중 로지스틱회귀분석) 교대근무를 하는 경우 증상 발생이 1.88배, 입사당시와 비교하여 노동강도가 증가하였다고 평가한 경우 1.90배, 현재 본인의 작업이 노동강도가 힘들다고 평가한 경우 1.87배, 100% 서서 근무하는 경우 1.87배, 작업자세 위험지수가 4점 이상인 경우 위험자세 노출이 없는 경우에 비해 증상발생 위험이 2.72배, 업무스트레스 높은 고긴장군이 저긴장군에 비해 2.05배 높은 것으로 나타나 이러한 요인들이 근골격계 증상발생에 관련되어 있음을 추정할 수 있다.

심한 통증을 호소하여 즉시 요양치료가 필요할 정도로 악화된 경우(기준 II)에 관련 요인을 보면 규칙적으로 운동을 하는 경우가 안하는 경우에 비해 위험이 0.2배 감소하였으며, 100% 서서 근무하는 경우 1.79배, 작업자세 위험지수가 4점 이상이 부적절한 자세 노출이 없는 경우보다 7.61배, 업무스트레스가 높은 고긴장군이 저긴장군에 비해 2.78배 높은 것으로 나타나 증상이 심해져서 악화되는 것에 이러한 요인들이 관련되어 있을 것으로 추정된다.

## II. 현장진료

작업장별로 현장을 방문하여 일하는 라인 옆에서 잠시 일을 중지시키고 산업의학전문의를 개인별로 직접 문진을 시행하여 현재 근골격계 증상이 있는 경우 증상의 정도와 간단한 이학적 검사를 시행하였다. 대부분의 노동자가 현장 진료에 참여할 수 있도록 주야간 교대 작업장에서는 교대주기에 맞추어 현장 진료를 실시하였으며, 한 사업장에서는 야간 근무자가 근무하는 오후 9시 이후에 현장 진료를 실시하기도 하였다.

[표 2] 사업장별 현장 진찰 결과

단위 : 명

| 사업장  | 근막통증후군 | 요통, 요추부염좌 | 추간판 탈출증, 의증 | 손목, 수지건염, 의증 | 무릎관절염, 건염의증 | 어깨건염, 의증 | 외상과염, 의증 | 수근관증후군, 의증 | 결절종 | 합   |
|------|--------|-----------|-------------|--------------|-------------|----------|----------|------------|-----|-----|
| 한라공조 | 54     | 35        | 8           | 21           | 6           | 2        | 0        | 1          | 1   | 128 |
| 캠코   | 31     | 11        | 3           | 4            | 1           | 2        | 2        | 1          | 0   | 55  |
| VDO  | 50     | 16        | 2           | 5            | 2           | 1        | 1        | 0          | 0   | 77  |
| 합    | 135    | 62        | 13          | 30           | 9           | 5        | 3        | 2          | 1   | 260 |

\* 중복 진단 허용함.

문진 및 이학적 검사결과 질환의 정도에 따라 임의적으로 즉시 정밀검사 및 요양치료가 필요한 경우와 현재 증상은 있지만 업무를 수행할 수 있으며, 증상이 심해지는 경우 정밀 진단 및 요양치료가 필요한 경우로 나누어 분류하였다. 결과는 즉시 정밀진단 및 요양치료가 필요한 경우는 49명이었으며, 증상이 심해지는 경우 요양치료가 필요한 경우는 149명으로 조사되었다

### III. 평가표를 통한 인간공학적 평가

사업장의 주요 부서 및 직종을 연구대상으로 선정하였으며 선정기준은 작업자가 위해하다고 여기는 작업공정을 선정하였다. 각 회사별 조사 대상은 (주)캠코가 18개 작업, (주)VDO가 12개 공정, (주)한라공조가 24개 공정이었다. 대상업체의 부서 및 직무에 대한 작업관련성 근골격계질환 위험 요인을 파악하기 위해 현장에 익숙한 노조간부의 안내와 설명에 따라 조사원이 2인 1조가 되어 현장 작업 모습을 캠코더와 디지털 카메라로 촬영하였다. 이렇게 얻은 영상 기록을 두 명의 연구자가 작업을 관찰하면서 세 가지 작업자세 체크리스트(NOISH Lifting Guide, Rapid Upper Limb Assessment, Job Strain Index)를 이용하여 각 신체부위에서의 작업자세와 하중을 평가하였다.

[표 3] 각 사업장별 평가 기준 초과 작업

|      | (주) 캠코 | (주) VDO | (주) 한라공조 |
|------|--------|---------|----------|
| NLG  | 4      | 4       | 1        |
| RULA | 14     | 8       | 19       |
| JSI  | 4      | 3       |          |

\* 중복 평가 허용함.

세 사업장 모두 요통등 들기작업으로 발생하는 근골격계 질환에 대한 예방조치와 대비는 잘 되어 있는 것으로 평가된다. 그러나 반복작업과 부적절한 작업자세로 인한 누적외상성 질환에 대한 조치는 아직 미흡하다고 할 수 있다. 누적외상성 질환의 평가도구인 RULA 평가표의 기준을 초과한 작업이 세 사업장 공히 상당히 많이 포함되어 있으며 대부분의 작업이 절대적인 위험수치인 6-7단계로 평가되어 시급한 작업방법에 대한 조치가 필요하다고 볼수 있다. 손/손목의 누적외상성 위험도를 나타내는 JSI의 경우 상대적으로 작업물이 작고 정밀도를 요구하는 두 사업장에서

집중적으로 나타났다.

#### IV. 결론

설문조사와 의학적 검진 등에 따른 대전.충북지역 금속사업장에서의 유병율은 기준에 따라 작게는 10%정도의 작업자에서 많게는 36.6%의 작업자가 근골격계질환 유소견자로 분류되었다. 이러한 유병율의 결과는 여러 연구기관에서 이루어진 선행연구들과 거의 유사한 결과를 나타내고 있는 것으로 나타나 대전.충북지역의 금속사업장의 근골격계질환의 심각성도 전국의 다른 지역과 유사하게 심각함을 보이고 있는 것으로 나타났다.

대전.충북지역에서 근골격계에 대한 조사자료와 의학적 문진.검진, 작업장 역학조사를 보면 근골격계 질환은 단순히 작업장의 구조적 문제나 그에 따른 불편한 작업자세만의 문제로 발생하는 질병이 아님을 알 수 있다. 즉 작업장내의 많은 인간공학적 문제점과 함께 생산성 향상을 위하여 계속적으로 증가되어 온 노동강도의 증가가 주요한 발병 요인으로 작용하고 있는 점이 지적되었다. 조사결과 평균적으로 주당 53.8시간에 이르는 장시간 작업, 교대근무, 일일 최고 10,000회의 반복성, 짧은 휴게시간, 서서하는 작업자세, 입사이후 계속 증가해온 작업량과 작업속도, 평균적인 일반인보다 낮은 업무재량도와 높은 업무요구도에서 비롯되는 높은 스트레스 등도 근골격계질환을 일으키는 주요요인임을 알 수 있다.

이러한 대전.충북지역 금속사업장의 근골격계질환의 예방을 위한 대책으로는 크게 단기적인 작업장의 인간공학적 개선과 함께 노동강도에 대한 장기적이고 근본적인 조사와 개선이 이루어져야 할 것이다. 이를 위해서는 먼저, 근골격계질환의 발생을 예방하기 위하여 불편한 자세와 고정된 정적자세를 유발하는 주된 원인인 부적절한 작업장의 구조를 작업자들의 신체적 특성과 개인차를 반영한 적절한 작업높이의 조절 및 작업방법의 개선을 포함하는 인간공학적인 개선이 이루어져야 할 것이다. 또한 과도한 작업부하에 따른 육체적 피로의 누적을 방지하기 위하여 작업 생리학적인 원리에 기초한 적절한 작업 및 휴식 비율의 산정과 작업 순환에 따른 위해 작업요인의 누적을 방지 할 수 있는 방안 등을 포함하는 노동강도, 작업량에 대한 객관적이고 근본적인 검토가 이루어져야 할 것이다.