

H기업 프레스 작업자의 근골격계 질환 실태에 관한 연구

- A study on the work-related musculoskeletal disorders
of press operators in H company -

이 동 형 *

Lee Dong Hyung

조 기 훈 *

Cho Gie Hoon

Abstract

Recently, WRMSD(Work-Related Musculoskeletal Disorders) that can be frequently found among simple and repetitious works has been a big occupational safety issue, and has begun to being studied actively by many Korean researchers. However, those researches have been largely relied on foreign ones, due to the lack of basic data in Korea. In this study, we have tried to search the actual conditions and factors on WRMSD of press workers in a local company. In addition, we examined how the contents of works and postures of the workers affect the disease. It is expected that the data collected in this study will be able to used for planning the preventive measures on WRMSD effectively and for implementing its corresponding programs.

Key-word : Work-Related Musculoskeletal Disorders, press workers

1. 서론

그동안 과학기술의 발전으로 인해 기업의 생산설비는 점차 자동화되어 가고 있지만, 아직도 많은 생산현장에서는 사람이 직접 물건을 들고, 옮기고, 조립해야 하는 생산과정이 필요하다. 이에 따라 최근에는 잘못된 작업환경 및 작업방법으로 인한 과도한 작업부하의 누적으로 발생하는 요통, VDT 증후군과 같은 근골격계 질환이 급격히 증가하고있다. 이처럼 새로운 형태의 직업병인 근골격계 질환이 또 다른 사회문제로 부각되면서 기업들은 근로자들의 작업환경 개선에 보다 많은 관심을 갖게 되었다.

* 한밭대학교 산업경영공학과

작업환경 개선이야말로 생산성 증대는 물론 작업자들의 안전확보 및 불필요한 산재비용 감소에 필수불가결하기 때문이다.

미국의 경우 연간 약 500만 명의 작업자가 요통 증세에 시달리고 있으며 이로 인해 약 1,000억 달러정도의 경제적 손실을 입고 있는 것으로 조사되고 있다. 이렇기 때문에 미국 등 선진국에서는 1970년대부터 작업과 관련된 근골격계 질환에 대한 문제를 제기, 이를 예방하기 위한 인간공학적 대책에 대한 연구를 추진해 오고 있다.

그러나 우리나라의 경우 최근에서야 이에 대한 연구가 활발히 추진되기 시작했다. 왜냐하면 근골격계 질환은 신체의 일부에 외상이 나타나는 산업재해와는 달리 작업시 신체의 일부에 대한 충격이 오랫동안 누적되어 시간이 지난 후에야 증세가 나타나므로 작업과의 관련성 규명이 어려운데다 신분상의 불이익을 우려한 작업자의 노출기피 등의 이유로 그 중요성을 인식하지 못했기 때문이라 생각된다.

그동안 국내의 근골격계 질환자는 매년 급격히 증가하고 있고 2002년 현재 1,827명의 질환자가 발생한 것으로 집계되었다. 이는 지속적으로 감소추세에 있는 직업성 질환자의 발생에 비해 큰 폭으로 증가하고 있는데 앞으로 이러한 추세는 더욱 가속화되리라 예상되고 있다[2].

이에 본 연구는 근골격계 질환을 유발시키는 반복작업유형 가운데 대표적인 프레스 작업과 관련된 근골격계 질환의 실태 및 원인을 조사 분석하여 근골격계 질환의 효과적인 예방 대책을 수립하고자 한다.

2. 근골격계 질환의 개요

2.1 근골격계 질환의 정의 및 원인

근골격계 질환이란 작업관련성질환 중 뇌심혈관계 질환을 제외한 요통 및 신체부담 작업에 따른 질병을 말하며 ‘장기간에 걸친 지속적인 반복동작 등에 의하여 병리적으로는 근육, 관절, 혈관, 신경 등에 미세한 손상이 발생하고, 이것이 누적되어 나타나는 일련의 증상’을 일컫는다. 임상적으로는 염좌, 건염, 점액낭염, 인대손상, 포착성 신경병증, 연골 및 골의 손상 등이 포함되며 초기에는 가벼운 통증, 저림, 얼얼함 등의 증상을 보이다 악화되면 운동마비, 근육위축 등으로까지 발전하게 되는 질병을 말한다.

이러한 근골격계 질환의 일반적 원인으로는 다음과 같은 것들을 들 수 있다.

- (1) 부자연스러운 자세
- (2) 과도한 힘
- (3) 반복
- (4) 작업의 지속
- (5) 소음, 진동

(6) 기타 요인들

- ① 저온 ② 날카로운 면과의 반복적인 신체접촉 ③ 불충분한 휴식
- ④ 체격과 체력 등 개인적 요인 ⑤ 관절염 등의 개인 질환
- ⑥ 정신 심리적 요인 및 사회적 요인(대인관계, 직무만족도, 스트레스 등)

그러나 근골격계 질환은 신체부위별 질환에 대한 객관적이고 명확한 기준이 설정되어 있지 못하고 객관적인 검사에서 이상이 발견되기 전에 주관적인 증상이 먼저 나타난다는 점 때문에 정확한 조사, 진단과 예방책이 제시되기 어렵다는 특성을 가지고 있다.

2.2 우리나라의 근골격계 질환 현황 및 기존연구

(1) 우리나라의 근골격계 질환 현황

2002년 노동부[1]가 발표한 우리나라 업종별 작업관련 근골격계 질환자 발생현황을 보면 <표 1>에서와 같이 1999년 190명, 2000년 1,009명, 2001년 1,598명 그리고 2002년 1,827명으로 큰 증가추세를 보이고 있으며, 특히 제조업 분야에서 가장 많이 발생하는 것으로 나타났다. 작업장 규모별로는 <표 2>에서와 같이 “50인 미만”인 사업장에서 가장 많이 발생하였으며, 그 원인으로서는 영세 사업장으로서 근무환경이 열악하기 때문인 것으로 보여진다.

<표 1> 업종별 작업관련 근골격계 질환자 발생현황(단위 : 명)

구 분	1999년	2000년	2001년	2002년
광 업	-	6	2	3
제 조 업	129	457	1003	1400
전기가스 및 상수도업	-	4	4	5
건설업	6	32	37	28
운수보관	13	61	126	93
기타산업	42	158	426	298
임 업	-	1	2	3
어 업	-	-	-	1
농 업	-	2	3	3
금융보험업	1	26	27	11
기타산업	41	129	394	280
계	190	1009	1598	1827

<표 2> 작업장 규모별 발생현황(단위 : 명)

구 분	1999년	2000년	2001년	2002년
50인 미만	55	285	695	532
50 - 299인	46	143	322	273
300 - 999인	29	57	164	211
1000인 이상	49	233	147	811
계	190	1009	1598	1827

(2) 기존연구 동향

1989년에는 박정일 등[5]은 국제전화국 교환원 290명을 조사하여 어깨부위에 자각 증상을 호소한 사람이 조사대상자의 60% 이상임을 보고한바 있으며, 1995년에는 모 전자렌지 조립작업장 근로자 313명을 대상으로 조사연구한 결과, 137명(43.8%)이 목과 어깨 등의 경견완 부위에 자각증상이 있음을 밝힌 바 있다[6].

1996년에는 노동부가 국회 환경노동위원회 국정감사에 제출한 자료에 의하면 근골격계 장애로 직업병 인정을 받은 사람의 수가 1994년에는 20명에 불과하였으나, 1996년에는 상반기에는 120명에 이르는 것으로 보고된 바 있다[7].

1998년에는 자동차조립작업자 517명(남자)을 상대로 자각증상을 조사한 결과, 증상 호소율이 어깨 36.5%, 허리 36.5%, 다리 35.6%, 손, 손목 34.8%, 목 28.3%, 팔, 팔꿈치 13.5%의 순으로 나타났다. 2000년에는 자동차조립 작업자 865명(남자)을 상대로 자각 증상을 조사한 결과 증상 호소율이 어깨 46.9%, 손, 손목 39.4%, 무릎 35.2%, 허리 34.1%, 팔꿈치, 전완 31.2%, 목 24.0%의 순으로 나타났고, 질환의심자 중 148명을 검진 하여 근골격계 질환자 107명이 확인된 바 있다.

2001년 자동차조립작업자 465명(남자)을 대상으로 자각증상을 조사한 결과 어깨 48.8%, 손, 손목 44.3%, 허리 42.2%, 무릎 35.7%, 팔꿈치, 전완 31.8%, 목 31.4%의 증상호소율이 보고되었으며[3], VDT 작업 간호사들을 대상으로 한 조사에서는 허리 34.8%, 어깨 26.1%, 목 17.4%의 증상 호소율을 나타내고 있다[4]. 그밖에도 최근에 이르러 학계 등에서 많은 연구들이 이루어지고 있다.

3. H기업 프레스작업의 근골격계 질환 실태 분석

3.1 H기업의 프레스작업 현황

H기업은 자동차 부품품을 만드는 제조업체로서 직원은 약 200여명 정도이며, 다양한 메탈 성형작업으로부터 완제품에 이르는 작업 공정을 가지고 있다. 대부분의 공정이 프레스의 이용률이 많은 메탈 성형작업을 기본으로 이루어지고 있으며 35톤에서부터 400톤의 프레스가 다양하게 현장에 배치되어 있다. 배치된 프레스들 대부분은 CAM type 프레스로서 slide가 하강할 때 램을 급정지시킬 수가 없는 PIN Clutch

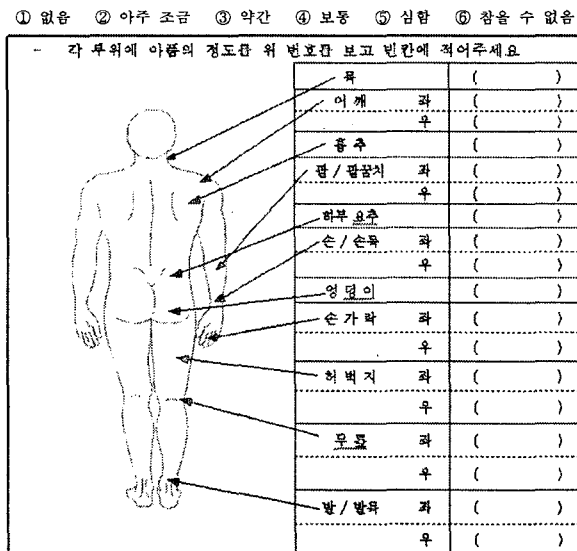
type 보다 안전성이 좋지만 프레스 작업자들이 주로 서서 작업을 하고 있고, 공구를 사용하여 프레스의 strip을 교체하는 단순·반복작업을 주로 실시하고 있기 때문에 근골격계 질환에 대한 예방대책을 시급히 세워야 할 입장이다.

3.2 설문조사 분석

본 연구는 국내 H기업(자동차 부품품 제조업)의 프레스 작업자 총 46명을 대상으로 설문지를 배포하여 조사를 실시하고 SPSS 통계패키지를 이용하여 설문자료를 분석하였다.

설문은 응답자의 기초 인적사항과 작업시간, 근무연수, 작업내용, 보호구착용, 작업조명상태, 사용공구 등과 같은 작업조건 그리고 불편/아픔의 정도, 아픔/불편의 신체부위 등과 같은 근골격계질환 등을 알 수 있도록 구성하였다.

특히 근골격계질환을 나타내는 불편/아픔 부위와 정도를 <그림 1>과 같이 없음 1점, ... , 참을 수 없음 6점으로 나타내었다.



<그림 1> 작업자의 근골격계질환 설문

(1) 연령별, 작업연수별 분포

조사에 응한 프레스 작업자 46명을 연령별로 보면 30대가 32.6%(15명)로 가장 많고, 40대 28.3%(13명), 50대 21.7%(10명), 20대 17.4%(8명) 순이었다. 작업연수별 분포를 보면 10년 이상이 26.1%(12명)로 가장 많고, 1~3년 21.7%(10명), 4~6년 19.6%(9명), 7~9년 17.4%(8명), 1년 미만이 15.2%(7명) 순으로 나타났다.(표 3 참조)

<표 3> 피실험자의 연령 및 작업연수

연 령	인원(명)	년 수	인원(명)
20~29	8(17.4)	1년미만	7(15.2)
30~39	15(32.6)	1~3	10(21.7)
40~49	13(28.3)	4~6	9(19.6)
50~59	10(21.7)	7~9	8(17.4)
-	-	10년이상	12(26.1)
계	46(100.0)	계	46(100.0)

(2) 1일 작업시간별 및 주작업시간별 분포

설문조사에 응한 프레스 작업자 46명 중 1일 프레스 관련작업에 대한 근무시간별 분포를 보면 7~8시간이 39.1%(18명)로 가장 많았으며, 8시간 이상이 26.1%(12명), 5~6시간이 23.9%(11명), 4시간미만이 10.9%(5명) 순으로 나타났다. 또한 작업자의 주작업 시간별 분포를 보면 특정시간에 관계없음이 63.0%(29명)로 가장 많았으며, 오후13~18시가 17.4%(8명), 오전 8~12시가 15.3%(7명), 심야 23시 이후가 4.3%(2명)의 비율을 보였다.(표 4 참조)

<표 4> 1일 작업시간별 및 주작업시간별 분포

1일작업시간	인원(명)	주작업시간	인원(명)
4시간 미만	5(10.9%)	오전 8~12시	7(15.3%)
5~6	11(23.9%)	오후13~18시	8(17.4%)
7~8	18(39.1%)	심야23시이후	2(4.3%)
8시간 이상	12(26.1%)	특정시간에 관계없음	29(63.0%)
계	46(100.0%)	계	46(100.0%)

(3) 휴식시간별 및 안전교육시간별 분포

1시간 작업시간당 휴식시간에 관한 항목에 응답한 46명의 분포를 보면, 5분 미만이 60.9%(28명)로 가장 많았으며, 5~10분이 30.4%(14명), 10~15분은 6.5%(3명), '없다'가 2.2%(1명) 순이었다. 이는 프레스 작업 중 10분 이하의 휴식시간이 93.5%나 차지하고 있어, 작업 중 휴식시간의 부족이 매우 심각한 상황임을 알 수 있다.

또한 프레스 작업자의 1개월 당 안전교육시간을 보면 1~2시간이 45.7%(21명)로 가장 많았으며, 1시간 미만이 41.3%(19명), 2시간 이상이 8.7%(4명), '전혀 없다'가 4.3%(2명) 순으로 나타났다. 산업안전보건법상 정기안전교육 법정교육시간이 2시간(제조업) 이상임을 고려하면, 2시간 이하가 전체응답자의 91.3%나 차지하고 있어, 안전교육도 거의 실시되지 않음을 알 수 있다.(표 5 참조)

<표 5> 휴식시간별 및 안전교육시간별 분포

휴식시간	인원(명)	안전교육시간/월	인원(명)
5분 미만	28(60.9%)	1시간 미만	19(41.3%)
5~10분	14(30.4%)	1~2시간	21(45.7%)
10~15분	3(6.5%)	2시간 이상	4(8.7%)
없다	1(2.2%)	전혀없다	2(4.3%)
계	46(100.0%)	계	46(100.0%)

(4) 작업에 대한 만족도

설문조사에 응한 프레스 작업자 46명 중 작업에 대한 만족도는 보통이 54.3%(25명)로 가장 많았으며, 불만족이 23.9%(11명), 만족이 21.8%(10명) 순이었다. 작업강도가 비교적 크다할 수 있는 프레스작업에 대한 만족도가 보통이라 응답율이 54.3%(25명)로 높게 나타난 것은 안전교육의 부실로 인해 작업자들이 프레스 작업상 발생할 수 있는 재해를 사전에 잘 인지하지 못했기 때문이라고 생각된다.(표 6 참조)

<표 6> 작업에 대한 만족도

작업 만족도	인원(명)
불만족	11(23.9%)
보 통	25(54.3%)
만 족	10(21.8%)
계	46(100.0%)

3.3 근골격계 질환의 원인 분석

(1) 작업내용과 질환의 상관분석

위에서 실시한 작업내용에 대한 빈도분석을 기초로 하여, 근골격계질환과 작업내용에 관한 설문항목인 작업자의 1일 작업시간, 주작업시간대, 근무연수, 1시간당 휴식시간, 1개월당 안전교육시간, 작업에 대한 만족도 등의 상관관계를 SPSS 패키지를 이용하여 분석하였다.

① 개인별 근골격계질환 총계 점수와 1일 작업시간과의 상관관계 분석

프레스 작업자 46명중 45명(결측 1명)의 개인별 근골격계질환의 총계점수와 1일 작업시간과의 상관관계를 분석결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 개인별 근골격계질환 총계 점수와 1일 작업시간과의 상관관계

상관 관계		1일 작업시간(y)
개인별 근골격계질환 총계 점수 (x)	Pearson 상관계수	0.716**
	유의 확률 (양쪽)	0.000
	N	45

** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의.

<표 7>에서 개인별 근골격계질환 총계 점수(x)와 1일 작업시간(y)과의 상관관계는 유의 수준 0.01에서 유의함을 알 수 있었다. 즉, 1일 작업시간과 개인별 근골격계질환 사이에는 상관관계가 있으며, 1일 작업시간이 많은 작업자일수록 근골격계질환을 많이 가지고 있는 것으로 나타났다.

② 개인별 근골격계질환 총계 점수와 근무연수와의 상관관계 분석

프레스 작업자 46명중 45명(결측 1명)의 개인별 근골격계질환의 총계점수와 근무연수의 상관관계를 분석한 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 개인별 근골격계질환 총계 점수와 근무연수와의 상관관계 분석

상관 관계		근무연수(y)
개인별 근골격계질환 총계 점수(x)	Pearson 상관계수	0.568**
	유의 확률 (양쪽)	0.000
	N	45

** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의.

<표 8>에서 개인별 근골격계질환 총계 점수와 근무연수와의 상관관계는 유의 수준 0.01에서 유의함을 알 수 있었다. 즉, 근무연수가 긴 작업자일수록 개인별 근골격계질환 총계 점수가 높은 것으로 나타났다.

③ 개인별 근골격계질환 총계 점수와 1시간당 휴식시간과의 상관관계 분석

프레스 작업자 46명중 45명(결측 1명)의 프레스 작업자의 개인별 근골격계질환의 총계점수와 1시간당 휴식시간과의 상관관계를 분석하면 <표 9>와 같다.

<표 9> 개인별 근골격계질환 총계 점수와 1시간당 휴식시간과의 상관관계 분석

상관 관계		1시간당 휴식시간
개인별 근골격계질환 총계 점수	Pearson 상관계수	- 0.649**
	유의 확률 (양쪽)	0.000
	N	45

** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의.

<표 9>에서 개인별 근골격계질환 총계 점수와 1시간당 휴식시간과의 상관관계는 유의 수준 0.01에서 유의함을 알 수 있었다. 즉, 휴식시간이 짧을수록 개인별 근골격계질환 총계점수가 높은 것으로 나타났다.

3.4 예방대책

근골격계 질환의 예방을 위해서는 무엇보다도 자동화공정을 구축하여 위험요인을 사전에 차단하는 것이다. 그러나 이 방안은 회사의 여건상 쉽게 추진할 수 있는 사안이 아니므로 신중한 검토가 필요할 것이다.

여기서는 설문조사 결과 나타난 문제점을 토대로 근골격계 예방방안을 다음과 같이 제시하고자 한다.

첫째, 프레스 작업자의 휴식시간이 절대적으로 부족한 것으로 나타났으므로, 1시간 작업 후 최소한 10분 이상의 휴식시간을 주어 반복작업 후 근육이 충분히 쉴 수 있도록 하여야 할 것이다.

둘째, 충분한 안전교육을 실시하여 근로자들에게 근골격계 질환의 원인 및 예방, 사후관리 방법 등을 교육시키고, 근로자들이 자발적으로 근골격계 질환예방 활동에 적극적으로 참여할 수 있도록 해야 할 것이다.

셋째, 상관관계분석 결과 개인별 근골격계질환과 1일 작업시간, 근무연수 그리고 1시간당 휴식시간이 유의적 상관관계가 있는 것으로 나타났으므로, 긴 작업시간을 갖고 근무연수가 오래된 근로자들에게는 시간대별로 교대근무를 시키거나 작업 부서를 바꾸어 프레스 이외의 다른 작업을 맡겨야 할 것이다.

넷째, 사내 TPM운동을 전개하여 정리, 정돈, 청소, 청결, 생활화를 통해 깨끗한 작업환경을 조성함으로써 작업자들의 작업스트레스 감소와 작업자들의 근육에 부담을 주지 않고, 편리하게 사용할 수 있도록 작업공구의 손잡이 등 불편한 작업공구의 인간공학적 개선활동이 이루어져야만 할 것이다.

끝으로 근로자의 아픔/불편 부위에 대해서는 사후관리를 철저히 할 수 있도록 주기적인 검진 및 치료를 행하고, 작업 전, 중, 후에 간단한 스트레칭을 실시하도록 하는 등 사업장 특성에 맞는 인간공학적 작업관리지침을 만들어 노·사 모두가 합심하여 근골격계질환 예방에 노력해야 할 것이다.

4. 결 론

본 연구는 근골격계 질환을 유발시키는 반복작업유형 가운데 대표적인 프레스 작업과 관련된 근골격계 질환의 실태 및 원인을 조사 분석하였다. 작업내용과 근골격계 질환과의 상관관계분석결과 근골격계질환과 1일작업시간, 근무연수 그리고 1시간당 휴식시간이 유의적 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 즉 1일 작업시간과 근무연수가 많으면 그리고 1시간당 휴식시간이 적으면 근골격계질환이 많이 발생하는 것으로 나타났다.

그 원인은 <표 5>에서 보듯이, 산업안전보건법상 정기안전교육 법정교육시간이 2시간(제조업) 이상임에도 불구하고, 전체응답자의 91.5%가 안전교육을 2시간 이하 또는 전혀 받지 않음을 알 수 있다. 또한 1시간 작업 후 최소한 10분 이상의 휴식시간을 주어 반복작업 후 근육이 충분히 쉴 수 있도록 하여야 함에도 불구하고, 작업 중 10분 이하의 휴식시간을 갖는 작업자가 93.5%나 차지하고 있어, 작업 중 휴식시간의 부족이 주요 원인으로 추정된다.

근골격계질환의 예방을 위해서는 가급적 자동화공정으로의 전환을 통하여 질환발생 요인을 근본적으로 차단하는 것이 중요하나, 대부분이 영세사업체인 관계로 이의 적극적인 추진은 사실상 어려운 실정이다. 그렇지만 설문조사에서 나타난 바와 같이 근로자들에게 근골격계질환의 원인 및 예방, 사후관리 방법 등 충분한 안전교육의 실시와 근로자들이 자발적으로 근골격계질환 예방활동에 적극적으로 참여할 수 있도록 경영진이 유도를 한다면 근골격계질환은 크게 줄일 수 있다고 본다.

본 연구는 H기업의 프레스 작업자들을 대상으로 제한된 범위와 인원 내에서 설문조사를 실시하였기 때문에 이러한 설문결과를 일반화하여 확대해석 하기에는 부족한 면이 많이 있다. 따라서 앞으로는 근골격계 질환을 보다 효과적으로 예방하기 위하여 작업환경 외에도 직업별, 작업자별, 성격별 그리고 체질별로 질환의 원인 및 예방대책을 강구하는 연구가 계속 이루어져야 할 것이다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 노동부, 2002 산업재해분석, 2003.
- [2] 민주노총 워크샵, 근골격계 직업병과 노동조합 활동 지침서, 2002.
- [3] 산업보건연구회, 대구지역 제조업노동자 근골격계 질환 증상 실태 및 대책방안 마련을 위한 토론회, 2002.
- [4] 권영국, "VDT작업 간호사들의 근골격계 질환과 요통문제 예방을 위한 기초연구", 안전경영과학회지, 제4권 2호, pp.57-70, 2002.
- [5] <http://www.chosun.com>(1996. 08. 18)
- [6] <http://www.hani.co.kr>(1999. 02. 10)
- [7] 주영수의 6인, "VDT 작업별 정신 사회적 스트레스와 근골격계 장애에 관한 연구",

대한산업의학회지, Vol.12, No.4, pp.463-475, 1998.

[8] 최용환, “전화번호 안내원의 근골격계 질환 실태에 관한 연구”, 대한인간공학회 추계 학술발표 대회 논문집, 2000.

[9] Bernard B, Sauter S. and Fine L. J, “Hazard Evaluation and Technical Assistance Reports”, NIOSH Report, NO. HHE 90-013-2277, 1993.

[10] Clelitt, E. N. and Bishop, R.P. “A Technique for Assessing Postural Discomfort”, Ergonomics, Vol. 19(2), pp.175~182, 1976.

[11] Sauter S., Sheleifer, L. M, “Work Posture Workstation Design, and Musculoskeletal Discomfort in a VDT Data Entry Task”, Human Factors, Vol.33(2), pp.151~167, 1991.

[12] Hagberg, M., “Work Load and Fatigue in Repetitive Arm Elevations”, Ergonomics, Vol.24, No.7, pp.543~555, 1

저 자 소 개

이 동 형 : 동국대학교 공업경영학과와 동대학원을 졸업하고 한양대학교 대학원 산업공학과에서 박사학위를 취득하였다. 현재 국립 한밭대학교 산업경영공학과에서 교수로 재직하고 있으며 (사)한국산업경영시스템학회 및 (사)한국감성과학회 감사, (사)한국생산성학회 상임이사 등으로 활동하고 있다. 주요 관심분야로는 산업안전, 감성공학, 설비관리, Fuzzy 이론 응용 등이다.

조 기 훈 : 충북대학교 안전공학과를 졸업하고 한밭대학교 산업대학원 산업경영공학과에서 공학석사를 취득하였다. 현재 (주)한국에프엠 공무부에 재직하고 있으며 주요 관심분야로는 산업안전, 품질경영, 설비관리 등이다.