

골드 밸브 근골격계질환 진단 및 대안마련을 위한 연구 보고서

2004. 6.

근골격계 유해 요인 지역 조사단

연구책임자

단장 허재우 (금속노조 경남지부 지부장)

연구원

박형기 (금속노조 경남지부 카스코지회)

박병화 (금속노조 경남지부 동명 지회)

김종실 (금속노조 경남지부 퍼스텍 지회)

백한주 (금속산업연맹 대우자동차 노조)

강종국 (금속노조 경남지부 마창지역금속지회 골드밸브 현장위)

황영애 (금속노조 경남지부 마창지역금속지회 신동광학 현장위)

마창·거제 산재추방운동연합

자문단

강동묵 (부산대학 의과대학 예방의학과 산업의학교실)

고상백 (연세대 원주의과대학 예방의학교실)

이철호 (삼성병원 산업의학과)

채창호 (삼성병원 산업의학과)

김영기 (부산백병원 산업의학과)

김정수 (한국노동안전보건연구소)

김인아 (한국노동안전보건연구소)

목 차

I. 조사의 배경	.....	1
II. 조사의 목적	.....	6
III. 조사연구의 방법	.....	6
IV. 요약	.....	19
V. 조사 결과	.....	24
1. 설문 조사 결과	.....	24
2. 노동강도와 작업 과정의 변화(인터뷰 조사).....		33
3. 총괄 인간공학 평가	.....	41
VI. 결론	.....	80

골드밸브 근골격계 유해 요인 조사 보고서

I. 조사의 배경

근골격계 질환의 원인은 다요인적이다. 국제보건기구(WHO)의 전문가 위원회의 1985년의 기술 보고서(WHO, 1985)에서 작업관련 질환은 그 성격에서 다요인적(multifactorial)이라고 기술하고 있다. 최근에 실시한 유럽연합의 공동연구에서는 다음과 같은 요인들을 팔과 목의 각 부위별 위험요인으로 제시하고 있다(Sluiser JK et al, 2001).

표 1 근골격계 질환의 요인

	목 부위	어깨와 위팔부위	팔꿈치와 앞팔부위	손목과 손부위
물리적 요인				
빈도나 기간 또는 둘 다와 관련된 자세	√	√	√	√
빈도나 기간 또는 둘 다와 관련된 힘			√	√
기간과 관련된 반복적 움직임	√	√	√	√
진동 공구			√	√
물리적 요인의 조합		√	√	√
한랭				√
위험을 증가시키는 비물리적 요인				
너무 짧은 회복시간(휴식시간)	√	√	√	√
높은 정신적 요구도	√	√	√	√
낮은 사회적 지지	√	√	√	√

따라서 근골격계 질환에 대한 평가와 치료, 관리에 대한 접근 역시 물리적 요인 뿐 아니라 작업-휴식시간의 비율과 휴식시간의 적정성, 직무스트레스 등 다요인적인 측면을 고려하여 다차원적으로 접근하여야 할 것이다.

영국은 세계적으로 인간공학 프로그램을 가장 먼저 도입한 나라이다. 영국은 최근에 이제까지의 근골격계 질환을 예방하기 위한 노력을 평가하여 향후의 방향을 잡은 바 있다(David Stubbs).

다음은 평가의 요약이다.

영국은 1992년에 인간공학 프로그램을 도입하였다. 주요한 초점은 1차 예방, 즉 인간공학작업장 개선에 있었다. 그러나 10년이 지난 현재 이러한 노력이 효과적이지 않다고 평가하고 있다. 따라서 향후의 방향으로 1차 예방에서 재활과 업

무복귀로 중심을 이동시키고 있다. 이제까지의 노력을 평가하면서 위험도 평가(risk assessment)에서 흐리지 말아야 할 것을 다음과 같이 강조하고 있다.

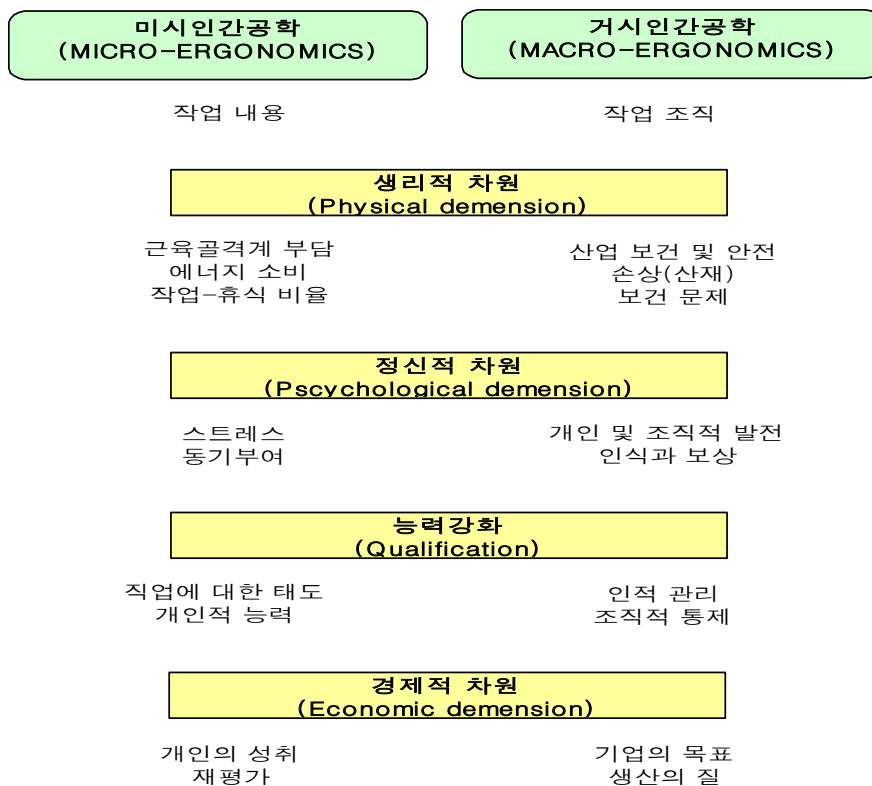
- 작업체계(work system)
- 조직 디자인
- 기술의 이용 방식
- 전체적 작업 환경

영국과 비슷하게 유럽에서의 인간공학의 변화(Klaus J. Zink, 2003)는 다음을 중점에 두어야 한다고 강조한다.

- 조직 디자인과 관리 (Organizational Design and Management : ODAM)
- 업무수행(performance)과 노동의 질(quality of working life)을 통합
- O DAM과 거시인간공학(Macroergonomics)적 접근이 필요

이러한 측면은 최근 유럽에서 거시인간공학(macro-ergonomics)이라는 용어로 잘 대변되고 있으며 많은 나라들에서 이제까지의 인간공학과 근골격계 질환에 대한 접근법이 가지는 실제 효과의 미비함을 극복하고자 시도되고 있다. 거시인간공학과 미시인간공학을 간단히 소개하여 보면 다음과 같다(Scott PA and Zink K, 2003).

그림 1 미시인간공학과 거시인간공학



따라서 작업장에서 실질적으로 근골격계 질환의 위험요인을 파악하고 대책을 마련

하기 위해서는 생리적 차원, 정신적 차원, 사회적 차원의 다각도의 접근법이 필요하다고 할 것이다.

근골격계 질환의 원인을 파악하는 것은 매우 중요한데, 이는 작업관련 근골격계 질환을 관리하기 위한 전략을 세울 수 있기 때문이다. WHO의 전문가 위원회의 1985년의 기술 보고서에서 작업관련 질환은 그 성격에서 다요인적(multifactorial)이라고 기술하고 있다. 작업관련 근골격계 질환은 다음과 같은 다양한 원인과 관련이 있다고 알려져 있다.

- ① 키, 몸무게, 연령 등과 같은 노동자의 개인적인 특성
- ② 작업시간, 교대근무, 작업경력 등과 같은 작업관련 특성
- ③ 작업방법, 반복성, 부자연스런 자세, 과도한 힘, 접촉스트레스, 진동 등 인간공학 적 특성(노동부 고시 근골격계 부담 작업의 범위, 고시 제2003-24호)
- ④ 단조로운 작업, 작업의 힘든 정도(직무 요구도), 업무량 작업방법 등을 스스로 결정할 수 있는 권한(직무 재량권), 상사 또는 동료의 지지 등과 같은 직무 스트레스 : 정신적 요인
- ⑤ 인력의 변화, 단위시간당 생산량 또는 생산속도의 변화, 작업방식과 조직의 변화와 같은 작업조건의 변화, 경기의 변화 (침체 혹은 호황) : 사회적 요인

앞에서 말한바와 같이 근골격계 질환의 원인은 다요인적임으로 평가와 치료, 관리에 대한 접근 역시 다요인적인 측면을 고려하여 포괄적으로 접근하여야 할 것이다. 이러한 측면은 최근 유럽에서 거시인간공학(macro-ergonomics)이라는 용어로 잘 표현되고 있으며 많은 나라들에서 이제까지의 인간공학과 근골격계 질환에 대한 접근법이 가지는 실제 효과의 미비함을 극복하고자 시도되고 있다. 미시인간공학이 노동자 개개인이 작업하는 환경과 방식에 초점을 맞추고 적은 비용을 효과를 극대화하는 것을 목표로 한다고 할 때, 거시인간공학은 노동자가 일하는 조직의 형태와 관리방식에 초점을 맞추고 중장기적인 관리를 목표로 하고 있다. 거시인간공학과 미시인간공학의 차이점을 중심으로 인간공학에서 다루고 있는 영역과 측정법을 보면 표 1과 같다.

표 2 미시인간공학과 거시인간공학의 비교

차원	미시인간공학 (개인)		거시인간공학 (조직)	
	구분	측정법	구분	측정법
생리적 차원	근골격계 부담	인간공학적 도구	산업보건 및 안전	산재, 직업병 자료
	에너지 소비 작업-휴식 비율	호흡가스, 심박수 에너지소비, 속도	손상(산재) 보건문제	결근, 근태자료 건강지표
정신적 차원	직무스트레스	스트레스평가	개인 및 조직의 발전 방향, 조직적 통제	조직관리체계, 방식
	동기부여	설문, 면접	인식과 보상	보수 및 복지의 적절성
능력	작업에 대한 태도 개인적 능력	노동능력평가	인적 관리	인적자원 관리방식
경제적 차원	개인의 성취	불만 평가	기업의 목표	기업목표의 건전성
	주기적 재평가		생산의 질	생산품의 질관리 방식

거시인간공학적 접근법에서 제시하는 것과 같이 근골격계 질환에 대한 평가와 치료, 관리에 대한 접근은 물리적 요인뿐만 아니라 비물리적인 요인인 작업-휴식시간의 비율과 휴식시간의 적정성, 직무스트레스, 정신적 요구도, 사회적 지지 등 다요인적인 측면을 고려하여 다차원적으로 접근하여야 한다.

유럽연합의 공동연구에서 확인된 근골격계의 위험요인은 다음과 같다.

다음의 2 형태의 작업 요인에 대한 기준은 다음과 같다. (i) 자세(posture), 힘(force), 운동(movement)과 진동(vibration)을 포함한 물리적 요인(physical factors) 그리고 (ii) 작업 조직(예를 들어 작업: 휴식 비율)과 관련된 것들과 다른 작업 특성(예를 들어 정신적 요구도와 직무 재량도(decision latitude)로 인한 직무 긴장)와 사회적 지지를 포함하는 비물리적 요인(nonphysical factors)

표 3 근골격계의 위험요인

위험 요인의 종류
1. 물리적 요인 ; 자세, 힘, 움직임, 진동
2. 비물리적 요인 ; 작업조직(즉, 작업: 휴식 비율)과 다른 작업 특성들(즉, 정신적 요구도와 직무 재량도와 사회적 지지와 연관된 직무 긴장)

EU에서 제안된 이 기준을 개발하기 위해 사용된 일차적인 문헌들은 근골격계 질환에 대한 역학적 연구에 대해 최근에 이루어진 고찰을 사용하였는데, 예를 들면

1997년의 NIOSH 문서, Punnet과 Bergqvist의 연구, UEMSD의 작업관련성에 대한 네델란드의 보고서, ISO/DIS 11226, 국제 인간공학회 (IEA)와 국제 산업보건학회 (ICOH)의 합의 문서들이다. 여기에 덧붙여 1997년부터 1999년까지 일차적인 연구들과 최근의 DG-5 프로젝트의 결과를 사용하였다.

NIOSH의 문헌에서 예를 들어, 개인적 요인은 특정 노출로부터의 위험 정도에 영향을 준다고 알려져 있다. 그러나 이런 개인적 요인을 조절하는 것은, 작업 요인과 관련하여 의미 있는 변화를 일으키지 않는다(NIOSH, 1997). 더구나, WHO의 작업관련성에 대한 정의는 “원인의 독점적 결정인자로 작용하지는 않지만 그들의 진행이나 악화에 상당한 기여를 하는 작업 활동이나 작업 조건에 노출되는 것” 이라고 되어 있다(WHO, 1985).

이들 위험요인 중 몇 가지 강조할 필요가 있는 것을 더 설명해 보면 다음과 같다. 작업장에서 특정한 비물리적 요인의 존재는 물리적 요인과 관련하여 근골격계 질환의 위험을 증가시키는 것으로 알려져 있다.

비물리적 요인은 작업장의 작업 조직과 정신적 환경에서 발견된다. 작업 조직 요인의 예로는 작업: 휴식 비율, 직무 재량도(decision latitude), 그리고 자율성(autonomy)을 포함한다. 작업에서의 정신적 요구도와 사회적 지지 같은 작업 특성 또한 매우 중요할 수 있다. 인지된 직무 스트레스, 작업 속도, 작업 압박, 마감시간 그리고 정신적 요구도가 정신적으로 힘든 작업요인이 될 수 있다.

정신적인 요구에 관계되는 연구에서 요인은 작업 속도와 작업 압박, 그리고 정신적 요구, 마감을 포함하며 자기 보고를 통해 매우 자주 주관적으로 측정된다. 작업에서의 사회적 지지는 노동자와 동료, 상사 또는 회사 관리자와의 관계에서 발생한다. Karasek의 job content 설문지에서 원래의 정신적 요구와 사회적 지지는 다음과 같은 아이템을 포함한다. “내 작업은 매우 힘들다”, “내 작업은 직무에 집중해야 하는 기간이 길다”, “사람들과 나는 친근하게 일한다.” 이러한 아이템에 답함에 있어, 사람들은 그들의 작업 환경에 일반적으로 평균점으로 답했다.

작업: 휴식 비율에서 너무 짧은 회복시간은 고도의 반복운동을 수행할 때 60분마다 10분 미만의 휴식으로 정의된다.

II. 조사의 목적

본 조사는 골드벨브의 근골격계 질환의 위험요인을 포괄적으로 파악하여, 실질적 대책을 마련하기 위한 목적을 가지고 있다. 앞서 밝혔듯이 근골격계 질환의 포괄적 원인에는 생리적 원인 뿐 아니라 정신적, 사회적 원인이 같이 작용한다. 이에 본 조사연구에서는 생산과정중의 전반적인 작업강도의 크기와 시간에 따른 강도의 변화, 직무스트레스의 정도와 근골격계 질환과의 관련성 등을 파악하여, 작업량과 종류에 따른 인력, 속도 및 작업방법을 작업자의 능력에 적합화하고 근골격계 질환의 물리적 요인인 인간공학적 요인을 파악하여 위험 요인들을 제거, 감소하여 작업자를 보호하고, 건강한 생산 활동을 유지할 후 있는 기반을 마련하기 위해 실시되었다

III. 조사연구의 방법

1. 조사 흐름

연구의 기본 흐름: 현장팀과 함께 하는 연구조사(Participatory action research)모형

이 조사연구는 “현장연구원과 함께 하는 연구조사(Participatory action research)”의 모형을 적용하였다. 이 함께 하는 연구조사는 전통적인 연구에서 서로 고립되어 있는 연구, 교육, 활동의 과정들을 서로 결합한 것으로 연구자와 피연구자가 서로 구분되지 않고 문제를 해결하는 것을 강조하고 있다 (De Kong과 Martin 1996). 참여 활동연구(Participatory action research)의 적용의 각 단계는 연구의 착수 --> 서로를 알기 --> 서로의 신뢰를 획득 --> 문제의 발굴 --> 작업자들의 건강에 관련된 문제가 무엇인지를 파악하는 과정에서 서로에게 동의를 구해나가는 과정 --> 의결된 내용을 의사로 표현 --> 관리자 집단과 연구집단간의 동의형성 --> 평가에 반영 --> 연구보고서의 발간 등의 순서로 되어 있다(Ritchie 1996). 이 연구에서는 이 함께 하는 연구조사(Participatory action research)를 적용하여, 현장 대책위원이 연구의 처음부터 끝까지 함께 연구를 수행하고, 평가와 대안을 함께 도출하는 형태를 취하였다.

1) 현장 대책위원 교육

개요: 현장 노동자들을 중심으로 근골격계 유해요인 조사를 위한 대책위원을 선정하였고, 대책위원이 중심이 되어 연구조사를 실시하기 위해 전문화교육을 실시한다.

방법: 연구진이 연구목적, 방법 등에 대해 상세하게 교육하였다.

2) 사업장의 자료 조사

개요: 사업장의 지금까지의 작업량의 변화, 인원의 변화 등을 파악하기 위해 참고 자료들을 조사한다.

방법: 회사소개, 회사연혁, 현장 조직도, 생산효율, 인당 평균O/T현황, 특근, 잔업 현황

3) 자료의 분석

개요: 앞에서의 자료들과 증상에 관계되는 자료들을 합하여 분석하고 관계를 알아낸다.

방법: 산재, 공상 자료, 의무실 이용자료, 설문지

4) 설문조사

개요: 전체적인 문제 정도를 분석하고, 공정과 작업별 문제점을 파악하였다.

방법: 설문조사

5) 면접조사

개요: 작업자들의 직접적인 의견을 인터뷰를 통하여 조사하여 실제 현장에서의 문제점을 파악한다.

방법: 인터뷰

6) 작업관찰 (공정 및 작업파악)

개요: 개관적으로 작업을 파악하고, 유사한 적업과 공정으로 작업과 작업자를 분류하고 대략적으로 작업장의 문제점이 무엇인지 알아낸다.

방법: 공정 순회

7) 인간공학적 평가

(1) 인간공학적 위험요인 분석

개요: 작업자세, 빈도, 중량물 등과 같은 인간공학적 위험인자를 파악하고 평가한다.

방법: 비디오 촬영, 작업 자세 분석, 면접

2. 구체적 조사방법

다음은 각각의 조사방법에 대한 구체적인 설명이다. 전체적인 연구를 실행하기 전에 먼저 현장 대책위원회에 대한 교육을 실시하였다.

1) 설문조사 방법

설문조사는 집단설문조사 방식으로 실시하였다. 전체 대상자들에 대해 교육과 함께 설문지 조사를 약 2시간에 걸쳐 진행하였다. 먼저 설문조사 시작 전에 본 연구의 취지와 방식에 대해 간략히 설명하고, 설문지에 대해 설명하였다. 당일 설문에 참여하지 못한 대상자들은 노동조합 간부를 통해 설문을 배포하고 수거하였다.

(1) 설문지의 구성

설문지는 아래 표와 같이 구성되었다.

표 4 설문지의 구성

항목	내용
일반적 특성	- 성, 나이, 키, 몸무게, 흡연, 음주, 운동유무
직무관련 특성	- 입사 년 월 일 - 부서, 직종, 작업내용, 직책 - 고용형태, 근무형태(주간, 주야교대 등) - 근무시간, 잔업시간, 특근횟수 - 육체적 심리적 상태 : 현재 느끼는 건강, 정신, 심리상태
노동강도	- 손과 팔의 움직임의 정도 (HAL) - 육체적 작업의 세기의 정도 (NPF)
스트레스	- 직무요구도 - 직무자율성 - 사회적 지지 - 상사에 의한 지지 - 동료에 의한 지지
작업조건과 작업과정의 변화	- 작업시간의 변동, 휴식시간 및 휴일 수, 잔업 및 특근 횟수의 변동 - 작업속도, 단위시간당 일의 양의 변화 - 담당하는 기계 수, 공정의 종류 변화 - 부서의 인력 변화 - 비정규직, 하청노동자수의 변동 - 자동화나 신공정과 관련된 변화 - 기본급, 복리후생비, 일의 성과에 따른 월급의 변화 - 주야 교대제근무의 변화 - 타부서 파견
근골격계 관련 증상 유무	- 증상의 종류 : 목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손가락/손목, 등/허리, 무릎/다리, 발/발목 - 증상부위, 증상빈도, 증상지속기간, 증상정도 - 최근 일주일동안 증상유무, 최근 일주일동안 증상 정도 - 치료유무, 치료유무에 대한 이유 - 증상과 직업과의 관련성

(2) 근골격계 증상 조사

근골격계 질환에 대한 증상 유병률은 미국국립산업안전보건연구원(National Institute Occupational Safety and Health, NIOSH) 근골격계 질환 자각증상 기준(기준 1)과, 본 연구와 다른 연구와의 비교 및 증상의 중증도 파악을 위해 다른 연구에서 사용한 기준(기준 2, 기준 3, 기준 4)을 사용하였다.

본 조사에서 사용한 증상 유병률에 대한 기준은 다음과 같다.

기준 1 : 지난 1년 동안에 1주일 이상 지속되거나 한달에 1회 이상 나타나는 경우 (NIOSH 기준)

기준 2 : 증상이 기준 1에 해당하며 평균적인 증상 정도가 '중간정도로 심하다' 이상인 경우 (NIOSH 최근 기준, 정밀검사가 필요한 경우)

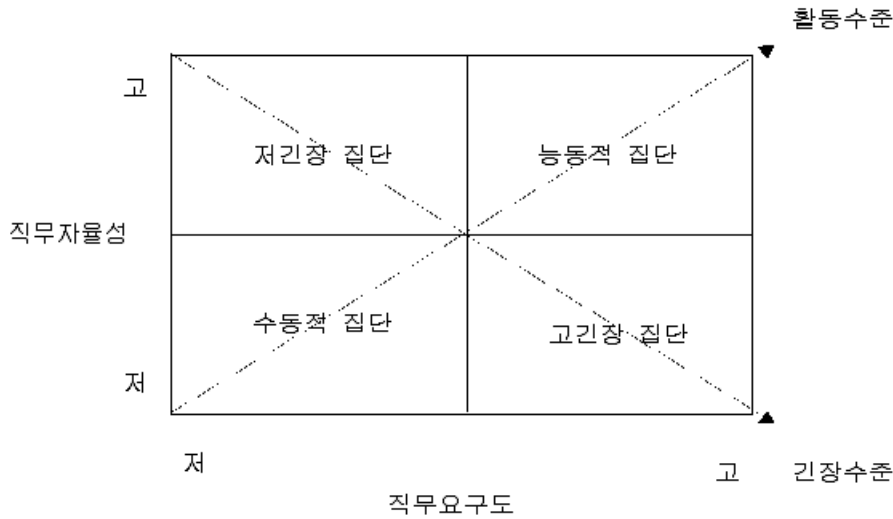
기준 3 : 증상이 기준 1에 해당하며 평균적인 정도가 '심하다' 이상인 경우 (치료가 필요한 경우)

기준 4 : 기준 3에 해당하고 증상이 지난 1주일 동안 있었던 경우(당장 치료가 필요한 경우)

(3) 직무스트레스

직무스트레스를 파악하는 모델은 다양하다. 본 연구에서는 Karasek(1979)의 직업성 긴장모델을 사용하였다. 직업성 긴장 모델은 직무 요구도와 직무 자율성이 어떻게 조합되어지느냐에 따라 스트레스 수준이 달리 나타난다고 본다. 직무 요구도란 일에 영향을 주는 모든 스트레스 인자를 포함하는데, 예를 들면 직무과중, 시간을 다투는 단순공정작업 등으로 인해 발생하게 되는 부담을 말하며, 직무 자율성이란 숙련기술의 사용여부, 시간분배조절 능력, 조직 정책결정에의 참여 등과 같은 직무내용을 뜻한다. 이 모델에서는 직무 요구도와 직무 자율성이라고 하는 두 가지 차원의 직무특성의 수준에 따라 긴장수준이 달라진다고 하였으며, 각 차원을 두 개의 항목으로 나누어 4개의 집단으로 구분하였다(Karasek, 1979)(그림).

그림 2 직업성 긴장 모델



첫 번째 집단은 저긴장 집단(low strain group)으로 직무요구도가 낮고 직무자율성이 높은 직업적 특성을 갖는다. 저긴장 집단의 예로는 사서, 치과 의사, 수선공 등이 이 부류에 속한다. 두 번째는 수동적 집단(passive group)으로 직무요구도와 직무자율성 모두가 낮은 집단이다. 대표적 직업으로는 경비원을 들 수 있다. 세 번째 집단은 직무요구도와 직무자율성이 모두 높은 집단인 능동적 집단(active group)으로 지배인이나 관리인 등이 이 집단에 속한다. 마지막으로 고긴장 집단(high strain group)으로 높은 직무요구도와 낮은 직무자율성을 갖는 직종에 속하는 사람들이다. 고긴장 집단에 속하는 대표적인 사람은 조립공, 호텔, 음식점 등에서 일하는 종업원, 창구업무 노동자, 자료입력요원 등이다(Karasek 등, 1988). Karasek과 Theell(1990)은 높은 직무요구도와 낮은 직무자율성을 갖고 있는 고긴장 집단은 다른 세 집단보다 많은 스트레스를 경험하며 심혈관질환 등의 위험도가 높음을 보고하였다.

직무 스트레스 요인은 Karasek 등(1988)의 점수 산정 방식에 따라 점수를 산정하였다. 따라서 직무요구도 점수가 높으면 직무에 대한 심리적 부담정도가 높음을 의미하고, 직무자율성 점수가 높으면 직무에 대한 의사결정의 권한이 높고 자신의 직무에 대한 재량 활용성이 높음을 의미한다.

본 연구에서 직업성 긴장은 Karasek(1979)의 연구 모델에 따라 직무요구도와 직무자율성을 각각 중앙값을 기준으로 높은 집단과 낮은 집단으로 나누어 네 집단으로 구분하였다.

사회적 지지는 Karasek 등(1982)의 고용특성에 관한 조사연구에서 수행된 직무내

용 설문지를 이용하여 측정하였다. 사회적 지지는 상사의 지지(4항목)와 동료의 지지(4항목)의 점수를 합하여 산정하였다.

(4) 노동강도의 변화

노동강도의 변화에는 절대적 노동강도에 대한 문항이 6개, 상대적 작업강도에 대한 문항이 7개, 양적 유연화에 대한 문항이 3개, 질적 유연화에 대한 문항이 1개, 임금 유연화에 대한 문항이 2개가 포함되었다.

각각의 문항을 1점에서 5점까지 점수로 매겨서 절대강도, 상대강도, 양적 조정에 의한 유연화, 질적 조정에 의한 유연화, 임금 조정에 의한 유연화 등으로 점수를 산정하고 이를 모두 합산하여 총점을 계산했다. 이상의 개념에 대한 설명은 다음과 같다.

노동강도 [勞動強度, intensity of labor]는 “일정시간 내의 지출노동량의 크기”로 요약할 수 있다(두산세계대백과 EnCyber (<http://www.encyber.com/>)). 노동강도의 보다 구체적인 정의는 다음과 같다.

표 5 노동강도의 정의

<p>노동강도 [勞動強度, intensity of labor]의 정의</p> <p>작업강도(作業強度)라고도 한다. 이는 노동의 밀도·집약도·긴장도를 나타내며, 이의 강화를 노동강화라 한다. 노동시간 연장에 의한 노동강화는 외연적(外延的) 노동강화이고, 단위시간 내 지출노동량 증대에 의한 노동강화는 내포적(內包的) 노동강화인데, 노동강도에서는 일반적으로 후자가 문제시된다. 이것은 노동생산성과의 관계에서 의미가 있다. 즉, 일정한 원료와 생산수단으로 일정시간 내에 더 많은 재화(財貨)를 생산하기 위해 노동강도를 증가시키는 것으로, 이것이 곧 노동강화이다. 근대자본주의의 발전과정에 있어서는 휴일의 감소, 1일 노동시간의 연장이란 형태로 노동강화가 이루어졌으나, 현재는 노동일이나 1일 노동시간이 감소경향에 있음에도 운전속도의 증대, 노동자 1인당 담당기계 대수의 증대, 능률급임급제 등의 방법으로 단위노동시간당 노동밀도를 높여 노동강화를 유도하고 있다. 한편, 노동지출량은 작업의 종류에 따라 다르다. 노동생리학은 산소소비량의 다소에 따라 노동강도를 구분하고 있는데, 그 기초가 되는 것이 에너지 대사율(RMR)이다. 이것은 다음 식으로 표시된다.</p> $\begin{aligned} \text{RMR} &= (\text{작업 시 소비에너지} - \text{안정 시 소비에너지}) / \text{기초 대사량} \\ &= \text{노동 대사값} / \text{기초 대사값} \end{aligned}$ <p>기초대사란 인간이 생존하기 위해서 필요로 하는 최저 에너지 소비량이다. 노동의 RMR는 0.1에서 10.0을 넘는 경우까지 분포되는데, 주작업(主作業)의 RMR이 0~1인 경우를 최경작업(最輕作業), 1~2를 경작업, 2~4를 중등작업, 4~7을 중작업, 7 이상을 최종작업(最重作業)이라 한다. 보통의 사무작업은 극 경작업이고, 생산적 노동의 대부분은 경작업 이상, 주로 중등작업이며, 중작업 이상은 농업노동·임업노동·토목노동·광산노동 등의 일부에서 볼 수 있다. 특히 기술혁신 과정에서 작업강도 자체는 낮아지는 경향이 있으므로 격작업이란 거의 찾아볼 수 없으나, 일반적으로는 노동밀도가 높아지고 있으며, 사무작업에 있어서도 기계화에 따라 노동밀도가 높아가고 있고 경작업에서도 신경성 피로를 수반하는 노동이 증가하고 있다. 노동강도가 높아간다는 것은 노동자의 피로를 누적적으로 높임으로써, 피로회복에 필요한 시간을 길게 하고 재해(災害)와 질병을 증대시키는 결과를 가져온다.</p> <p>(두산세계대백과 EnCyber (http://www.encyber.com/))</p>

표 6 노동강도의 정의(2)

노동강도 [勞動強度, intensity of labour]의 정의

일정시간 내에 행해지는 노동지출의 정도, 노동력의 긴장, 노동의 응축정도를 말한다. 노동일수가 노동의 외연적 크기를 나타냄에 대해 노동강도는 노동의 내포적 크기를 나타낸다.

노동생산성이 증대하는 경우에는 동일한 노동일에 있어서의 동일한 노동지출로 보다 더 많은 생산물이 생산된다. 따라서 개개의 생산물에 대해서 보면 보다 더 적은 노동량 밖에 소요하지 않기 때문에 생산물 1단위당 가치는 당연히 저하한다.

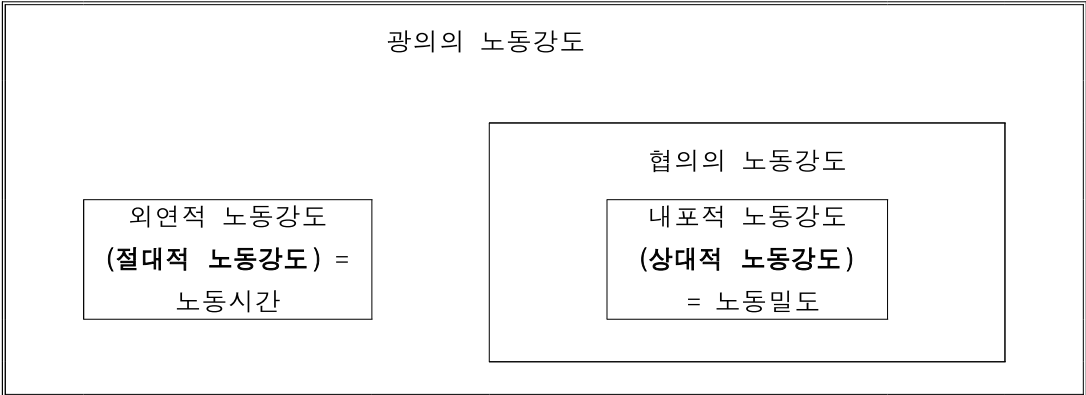
이에 반하여 노동강도가 증대하는 경우에는 지금까지와 동일한 노동일로도 보다 더 많은 노동이 지출되며 산출량도 증가한다. 그러나 비록 지금까지보다도 많은 생산물이 생산되었다고 해도, 생산물 1단위당 동일한 노동량을 소요하게 되므로 그 가치는 불변이다. 노동강도가 증대하는 것은 이와 같이 보다 더 많은 노동량이 동일한 길이의 노동일에 압축되는 것, 따라서 동일한 길이의 노동일이 보다 많은 가치생산물에 구체화되는 것을 의미하여 노동일을 연장하는 경우와 같은 효과를 가져온다.

(경제용어 사전, <http://nisweb.nonghyupi.com/dic/aac/aac206.html>)

이상을 정리해보면 광의의 노동강도는 노동시간과 같은 외연적 노동강도 (절대적 노동강도)와 단위시간당 노동지출을 의미하는 노동밀도와 같은 내포적 노동강도(상대적 노동강도)를 의미하며, 협의의 노동강도는 내포적 노동강도를 의미한다. 그리고, 현재에 와서는 노동밀도가 더 중요한 의미를 가지며 여기에는 육체적 노동의 소모 뿐 아니라 정신적 노동의 소모도 중요한 부분이다.

노동강도를 파악하는 것은 노동강도 그 자체가 과중함과 이전에 비해 더 강화되는가 그렇지 않은가의 두 가지를 다 파악하여야 한다. 각각이 의미를 가지고 있기 때문이다.

표 7 광의의 노동강도의 의미



현재의 시기는 생산성 강화와 경쟁력 확보를 위한 “노동 유연화”로 함축적으로 표현되며 따라서 현 시기의 노동강도의 강화는 노동 유연화와 불가분의 관계를 가지고 있다. 따라서 노동강도의 변화를 파악하는 개념은 절대적 노동강도 상대적 노동강도, 노동 유연화로 구분된다. 노동유연화는 또다시 양적 조정, 질적 조정, 임금조정, 조직변화로 나눌 수 있다.

표 8 노동강도 변화 파악 요소의 구분

대구분	중구분	소구분
노동강도	절대적 노동강도	작업시간(일, 주, 월)
		휴식시간
		휴일 수
		특근, 야근, 잔업
	상대적 노동강도	작업속도, 시간당 일의 양
		인원변화
		일의 종류: 취급 부품양, 공정수, 기계수
		교대제
		자동화
	유연화	양적조정	비정규직
하청, 외주, 소사장제		
질적조정		노동력 재배치: 파견, 부서합병
		변형노동
임금조정		성과급 도입
		기본급 인하, 복리후생비삭감

2) 인간공학 평가

(1) 노동부고시 제2003-24호: 근골격계 부담 작업의 범위

노동부고시 제2003-24호(2003.7.15)는 근골격계 부담 작업의 범위를 나타내고 있다. 조사대상 작업이 근골격계 부담 작업에 해당되는지를 살펴보았다. 노동부 고시에 명시된 11개의 근골격계 부담 작업 항목은 아래와 같다.

- 하루에 4시간 이상 집중적으로 자료입력 등을 위해 키보드 또는 마우스를 조작하는 작업
- 하루에 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을

반복하는 작업

3. 하루에 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나, 팔꿈치가 어깨위에 있거나, 팔꿈치를 몸통으로부터 들거나, 팔꿈치를 몸통뒤쪽에 위치하도록 하는 상태에서 이루어지는 작업

4. 지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서, 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 상태에서 이루어지는 작업

5. 하루에 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세에서 이루어지는 작업

6. 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 1kg 이상의 물건을 한손의 손가락으로 집어 옮기거나, 2kg 이상에 상응하는 힘을 가하여 한손의 손가락으로 물건을 쥐는 작업

7. 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 4.5kg 이상의 물건을 한 손으로 들거나 동일한 힘으로 쥐는 작업

8. 하루에 10회 이상 25kg 이상의 물체를 드는 작업

9. 하루에 25회 이상 10kg 이상의 물체를 무릎 아래에서 들거나, 어깨 위에서 들거나, 팔을 뻗은 상태에서 드는 작업

10. 하루에 총 2시간 이상, 분당 2회 이상 4.5kg 이상의 물체를 드는 작업

11. 하루에 총 2시간 이상 시간당 10회 이상 손 또는 무릎을 사용하여 반복적으로 충격을 가하는 작업

(2) ANSI 체크리스트

미국표준연구원(ANSI)에서 개발한 ANSI 체크리스트(ANSI Z-365 Quick Checklist)는 평가 결과 점수가 '10' 이상이면 근골격계 질환에 대한 위험도가 저 위험도를 초과하는 것이 인정되므로 좀 더 자세한 인간공학적인 분석이 필요한 것으로 되어 있다. 평가 항목은 반복동작 시 노출시간, 중량물 들기 작업 시 물체의 무게와 노출시간, 밀기/당기기 작업 시 작업강도, 중량물 이동(>3m), 작업사세(목/ 어깨/ 팔꿈치 뒤틀림/ 손, 손목의 굽힘/ 허리의 뒤틀림, 굽힘/ 무릎: 웅크리고 앉음, 구부리고 앉음/ 동력공구의 사용 유무/ 신체압박 노출시간/ 정적인 동작 시간/ 작업장의 물리적 유해요인/ 키보드 작업의 유무/ 인센티브제도, 작업속도 조절 가능의 유무)를 체크리스트에 하루 작업시간(8시간 기준)동안의 해당 사항의 평가결과 점수를 환산한다.

(3) ACGIH TLV for Hand Activity

미국 산업위생 전문가협회(ACGIH)에서 개발한 ACGIH TLV for Hand Activity는 손 활동도(HAL)와 작업 강도(NPF)의 점수를 환산하여 평가하는 도구로써 전완, 손목, 손 활동 작업에 대한 허용기준(TLV)을 제시하며 평가 결과 점수가 '0.78'

이상이면 허용기준(TLV)을 초과하는 작업으로 공학적 작업개선이 필요함을 의미한다. 또한 평가 점수가 '0.56' 이상 '0.78' 미만이면 감시기준(AL)에 해당하는 작업으로 행정적인 작업관리 및 추가조사가 필요함을 의미한다.

본 도구 적용 및 허용기준(TLV) 판단의 주의사항은 굴곡(flexin), 신전(extension), 회전(rotation)과 같은 손목의 중립(neutral)이 유지되지 않는 작업 및 접촉 스트레스, 저온 및 진동이 존재하는 작업에서는 전문가의 판단에 의하여 허용기준(TLV) 점수를 하향 조절하여 적용해야 한다. 또한 하루 4시간 이상의 반복 수작업과 단일 작업에 한정해서 사용해야 한다.

(4) RULA

McAtamney & Corlett(1993)이 개발한 RULA(Rapid Upper Limb Assessment)는 상지의 분석에 초점을 두고 있기 때문에 하체보다는 상체의 작업부하가 많이 부과되는 작업의 작업자세에 의한 근육 부하를 평가 시 효율적이다.

분석방법은 팔(상완 및 전완), 손목, 목, 몸통(허리), 다리 부위에 대해 각각의 기준에서 정한 값을 표에서 찾고 그런 다음, 근육의 사용 정도와 사용 빈도를 정해진 표에서 찾아 점수를 더하여 최종적인 값을 산출하도록 되어 있다. 이 방법은 작업자세에 의한 위험성을 정량적으로 평가하고, 그 결과 표 3에서 보는 바와 같이 최종 평가 점수에 따라 4 단계의 조치수준으로 나누고 조치할 내용을 제시하고 있다. 조치수준 1(총 점수 1 - 2 점)은 적절한 작업, 조치수준 2(총 점수 3 - 4 점)는 추적관찰 필요함(추가적인 조사와 작업자세의 변경이 필요할 수 있음), 조치수준 3(총 점수 5 - 6 점)은 추가조사와 함께 빠른 시일 내(soon) 개선 필요함, 조치수준 4(총 점수 7점)는 추가조사와 함께 즉시(immediately) 개선 필요함 등으로 구분하여 사후 관리 기준을 제시할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 원래 인간공학 전문가가 평가하도록 설계되어 있기 때문에 평가 과정이 너무 난해하다는 단점이 있다.

표 9 RULA 조치수준

조치수준	총괄점수	조치사항
1	1-2	작업이 오랫동안 지속적, 반복적으로 행해지지 않는다면 작업자세에 별 문제없음
2	3-4	작업자세에 대한 추가적인 조사필요, 작업자세 변경하는 것이 요구됨
3	5-6	추가조사 및 작업 자세 변경이 빠른 시일 내 필요함
4	7	추가조사와 작업자세 변경이 즉시 필요함

(5) ACGIH Lifting TLV

ACGIH Lifting TLV 미국 산업위생 전문가협회(ACGIH) 에서 개발한 도구로써

들기 작업 시 허용될 수 있는 물체의 최고 무게를 제시한다.

평가항목은 들기 작업시간 및 빈도, 물체와 작업자간의 수평·수직거리에 의해 결정된다. 중량물을 한 손으로 취급하거나, 정중면에서 30° 이내에서 이루어지는 작업이 아닌 경우에는 허용기준(TLV)을 1/2로 적용하므로 주의하여야 한다.

본 도구는 사업장 적용 시 제한점이 많은 NLE (the Revised NIOSH Lifting Equation)의 단점을 보완하기 위하여 사용하였으며 허용기준(TLV) 초과작업에 대해서는 NLE를 이용하여 보다 정밀하게 분석하였다.

(6) NLE (the Revised NIOSH Lifting Equation)

NIOSH(1991)는 기존의 감시기준(AL: Action Limit)과 최대허용기준(MPL)을 보완·개정하여 '권고무게기준(Recommend Weight Limit, RWL)'으로 통합하고, 들기 지수(Lifting Index, LI)를 개발하였다.

RWL이란 거의 모든 건강한 노동자들이 들기 작업 관련 요통의 위험이 없이 실제로 작업시간(예, 8시간까지) 이상 들기 작업을 할 수 있는 물체의 무게이다. 여기서 건강한 노동자란 근골격계 질환의 위험을 증가시키는 유해한 건강조건이 없는 노동자를 의미한다. RWL은 AL에서 사용되었던 수평위치(H), 수직위치(V), 수직이동거리(D), 작업빈도 승수(FM) 이외에 비대칭 각도 승수(AM)와 손잡이 상태(C)까지 고려하여 산출된 것이다.

$$RWL = 23(25/H)\{1-(0.003 | V-75)\{0.82+(4.5/D)\}\{1-(0.0032A)\}\}(FM)(CM)$$

▪ H(Horizontal distance) : 대상 물체의 수평위치 즉, 대상 물체의 중심(물체를 잡을 때 손의 위치)으로부터 두 발목의 중간 지점까지의 거리이며, 범위는 25-63 cm 이하의 경우 25cm로 한다.

▪ V(Vertical distance) : 대상 물체의 수직위치 즉, 바닥으로부터 물체의 중심(물체를 잡을 때 잡을 때 손의 위치)까지의 거리로서 범위는 0-175cm이다.

▪ D(Vertical travel distance) : 물체의 수직 이동거리로서 범위는 25-175cm이며, 25cm이하의 경우 25cm로 한다.

▪ F(Frequency, 회/분) : 들기 빈도이며, 빈도가 0.2회/분 이하인 경우 0.2회/min (즉, 5분마다 한 번씩 들기를 실시)으로 한다.

▪ A(Asymmetric angle) : 물체의 위치가 사람의 정중면(sagittal plane)에서 벗어난 각도이며, 범위는 0-135 도이다.

RWL 방정식에 따르면 최적조건에서 23kg을 들어올릴 수 있으며 이는 들기 빈도가 0.2회/분 이하, 수평위치가 25cm, 수직위치가 75cm, 수직 이동거리가 25cm 이하이

며, 손잡이 상태가 양호한 물체를 정중면에서 들 때이다.

NIOSH는 ‘들기 지수(Lifting Index, LI)’를 개발하여 특정한 들기 작업과 관련된 육체적 스트레스의 수준을 상대적으로 비교·평가하고 있으며, 육체적 스트레스 수준의 추정치는 취급하는 물체 무게와 권고무게기준(RWL)의 비(Ratio)로 나타낸다. LI는 다음 방정식으로 정의된다.

$$LI = \text{취급 물체무게(kg)} / \text{RWL(kg)}$$

들기 지수(LI)는 물체 무게와 RWL이 다양한 들기 작업들 중 잠재적으로 유해한 들기 작업을 선별해 내거나 평가하고 재설계할 목적으로 각 작업의 상대적인 심각성을 비교하는데 이용된다. 어떠한 들기 작업에서 산출된 LI의 크기가 크면 클수록 그 작업자세에 대한 들기 작업 관련 요통의 위험수준은 증가한다. NIOSH에 의하면 LI가 ‘1’ 을 초과할 경우 ‘일부’ 작업자세에서, LI가 ‘3’ 을 초과할 경우 ‘다수’의 작업자세에서 들기 작업과 관련된 요통 발생의 위험수준이 증가할 것이라고 한다. 따라서 LI는 작업조건을 인간공학적으로 재설계할 때 가장 우선적으로 고려해야 할 사항을 결정하는데 이용되며, 이를 바탕으로 LI를 ‘1’ 이하로 줄일 수 있도록 작업조건을 설계하는 것이 바람직하다.

(6) 반복성 평가

반복에 대한 기준으로는 Kilbom(1994)이 제안한 다음의 기준을 적용하였다. 유럽연합의 공동연구에서 고도로 반복적인 동작일 경우에는 50분당 10분을 휴식하여야 한다고 지적한다.

신체 부위	분당 반복 빈도	위험도	다음의 요소와 연결될 때 위험의 요소가 높아짐.
어깨	2.5회 이상	고	높은 외부의 힘, 속도, 과도한 정적 부하, 과도하게 불편한 자세
위팔/팔꿈치	10회 이상	고	숙련도 부족, 산출수요가 높을 때, 통제의 부족
앞팔/손목	10회 이상	고	반복적 업무의 오랜 지속
손가락	200회 이상	고	

표 10 신체 반복에 대한 기준

IV. 요약

1. 조사 결과

1) 유병율

설문 조사 결과 골드벨브의 근골격계 질환 증상 유병율(증상을 가지고 있는 %)은 다음과 같다.

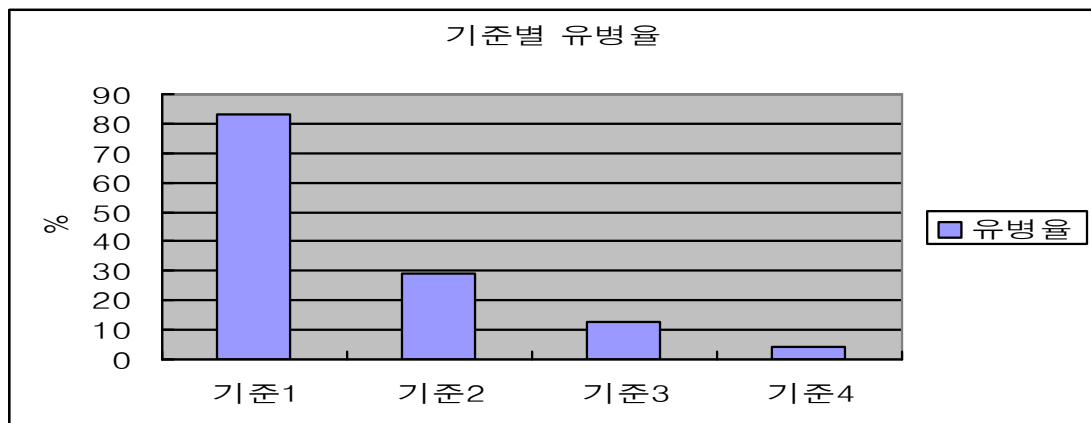


그림 3 기준별 유병율

본 조사에서 사용한 증상 유병률에 대한 기준은 다음과 같다.

기준 1 : 지난 1년동안에 1주일 이상 지속되거나 한달에 1회 이상 나타나는 경우 (NIOSH 기준)

기준 2 : 증상이 기준 1에 해당하며 평균적인 증상 정도가 '중간정도로 심하다' 이상인 경우 (NIOSH 최근 기준, 정밀검사가 필요한 경우)

기준 3 : 증상이 기준 1에 해당하며 평균적인 정도가 '심하다' 이상인 경우 (치료가 필요한 경우)

기준 4 : 기준 3에 해당하고 증상이 지난 1주일 동안 있었던 경우(당장 치료가 필요한 경우)

기준 유병율은 기준 1이 83.33%, 기준 2는 29.17% 기준 3은 12.5%, 기준 4는 4.17%였다. 이는 골드벨브의 작업자 10명 중 8.3명이 근골격계 증상을 가지고 있는 것으로 판단되며 작업자 10 중 3명은 정밀 진단이 필요한 것으로 판단된다.

근골격계 질환의 특성 상 조기 발견하고 조기에 치료를 한다면 질병의 악화를 막을

수 있지만 그렇지 못하면 만성화되어 버리기 때문에 따라서 최소한 3명에 대해서는 정밀 진단 등 추가적인 조치를 해야 할 것으로 판단된다.

2) 인간공학 평가 결과 요약

1. 본 사업장은 밸브를 생산하는 업체로 대부분의 작업자들은 8시간을 초과하여 근무를 하고 있었다. 이 사업장에서 주로 관찰되는 근골격계 유해요인으로서는 반복성, 상지부위에서의 부적절한 자세, 중량물에 의한 과도한 힘쓰기, 부적절한 자세, 장시간 선 자세로 일하는 데서 오는 피로 등이었다.

2. ANSI에 의한 공정별 유해요인 조사결과 자리파기, 면취 작업, 세척, 도장에서 15점을 초과하는 높은 점수를 나타내었다. ANSI는 다양한 작업 유해요인을 정량화하는 도구이므로 이들 공정은 우선적으로 개선이 필요하다.

3. ACGIH의 손 활동 TLV에 의한 공정별 유해요인 조사결과 선반, 자리파기, 조립, 면취 작업, 도장 작업에서 위험성이 비교적 높았다(각 부서의 평균 손 활동 위험도가 기준의 1배 이상임). 손 활동 위험도를 줄이기 위해서는 작업공정을 부분적으로 자동화시키는 등 힘쓰기 강도나 힘쓰기 빈도를 줄이거나 작업/휴식시간을 적절하게 조절하는 것이 필요하다. ANSI 체크리스트와 손 활동도 평가도구에 의해 모두 높게 나타난 부서는 선반, 조립, 도장, 자리파기로 이 공정에 대해서는 각별한 관심이 요구된다.

4. 본 사업장은 전체적으로 중량물 취급이 자주 이루어지는 사업장이다. 중량물의 무게도 다양하기 때문에 본 조사시기에 중량물에 평가는 기준 초과 무게를 제시하는 것으로 만족하여야 했다. 그러나 이 평가에서 심지어 들기 작업 조건이 매우 불량하여 평가할 수 없는 작업들이 존재하였다. 또한 대부분의 부서에서 20kg 이상의 중량물을 취급하고 있었다.

5. 본 평가결과는 작업장요인에 대한 위험성 평가결과이므로 유해요인이 높은 작업자의 주요 유해요인에 대하여는 즉각적인 개선이 필요하다.

6. 개별적 작업환경에 대한 개선을 하기 위해 근골격계 질환 유해 요인 위험도, 노동자 증상정도, 사업장의 제반 여건 등을 고려하여 장단기 개선계획을 수립하고 실행해 나가야 한다. 조사대상 개별 공정 및 작업자에 대한 개선방안은 본문에 제시되어 있으며 몇 가지 주요 개선사항은 다음과 같다.

☞ 작업대 개선

골드벨브의 경우 바닥에 제품을 적치해놓고 작업을 하기 때문에 그에 대한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단. 따라서 적합한 높이로 조절이 가능하도록 리프트 설치 등 작업대를 만들어 줄 수 있도록 해야 함.

☞ 중량물 취급 개선

취급하는 제품에 중량물을 표시하여 작업자가 과도한 제품을 직접 들지 못하도록 하고 납기일 개선 등 실제로 작업자가 크레인을 사용할 수 있는 구조를 만들어 주어야 함.

☞ 바닥 개선

작업자가 안정감있게 작업하기 위해 바닥면을 매끄럽게 정리해야 함.

☞ 매트리스, 보조의자 등 인간공학 보조 설비 비치

장시간 서서 작업하므로 피로를 줄여주는 것이 필요함.

☞ 보호 장비 착용

방진장갑, 무릎 또는 손목 보호대 등

3) 집단적 작업환경 악화에 따른 노동강도 강화

(1) 인원 감소

골드 벨브의 경우 억압적 노무 관리와 열악한 노동조건은 현장 작업자들이 노조를 설립하게 만들었던 요인으로 작용하였고 그로 인해 반장을 비롯한 현장 관리자와의 마찰이 많았다. 인원 감소의 원인은 2가지로 나눌 수 있는데 첫째로 노조와 현장 관리자와의 갈등으로 인해 반장 등 현장 관리자가 1차적으로 회사를 그만두게 되었고 둘째로 작업자들은 열악한 노동조건과 저임금 그리고 회사 부도라는 상황속에서 회사를 떠나게 되었다. 이로 인해 회사를 그만 둔 작업자들은 총 10여명에 이르고, 현재 현장 인원은 제대로 충원되지 않고 있어 작업자들은 부족한 인원으로 작업을 강행하고 있었다.

(2) 다 기능화에 따른 노동강도 강화

회사에서는 다기능을 통해 일을 많이 하면 임금을 많이 주겠다고 이야기를 하면서 작업자들에게 다양한 기술을 습득할 것을 요구하였다. 그리고 부서 통합을 단행하였다. 기계 부서와 조립 부서로 작업 조직이 개편되고 기계부서는 기존의 선반, 드릴을 통합하여 만들어지고, 조립부서는 기존의 조립, 후처리를 통합하여 하나의 부서로 만들었다. 이로 인해 작업자들은 과거에 하지 않아도 될 일들을 하고 있었고 어떤 작업자들은 5가지의 일을 수행하고 있었다.

(4) 납기일에 따른 급격한 노동강도 변화

골드벨브의 문제점은 납기일에 따른 급격한 노동강도가 변화 된다는 것이다. 이는 부도 이전에도 일어났고 부도 이후에도 계속되고 있었다. 특히 부도 이후에 자금이 회전이 잘 안돼서 현금으로 결제를 하다 보니 자재가 제때 공급이 되지 않고 또한 회사는 현금을 회전시키기 위해서 납기일을 급하게 잡음으로 인해서 작업자들은 순간적 노동 강도에 시달리고 있었다. 즉, 납기일에 임박한 날짜에 자재가 갑자기 들어와서 작업을 하고 작업자들은 차를 대기시킨 상태에서 급하게 작업을 하고 있어 순간적으로 노동 강도가 강화되고 있었다.

(5) 저임금으로 인한 휴일 감소

골드벨브의 경우 평균 연봉은 1,400만원 정도로 타 사업장에 비해 엄청난 저임금이 었다. 그로 인해 생계를 위한 잔업과 특근을 많이 하는 것을 볼 수 있다. 특히 골드벨브의 경우 주 44시간을 기본으로 작업을 하고 있었으며 잔업/특근이 빈번하게 이루어짐으로 인해 항상 피로에 시달리고 있었다.

(6) 국내 평균과 골드벨브의 직무스트레스 비교

	직무요구도	직무자율성	상사지지도	동료지지도	사회적 지지도
골드벨브	30.55(30.00)	52.27(64.20)	9.09(9.80)	10.9(9.50)	20

표 11 국내 평균과 골드벨브 직무스트레스 비교

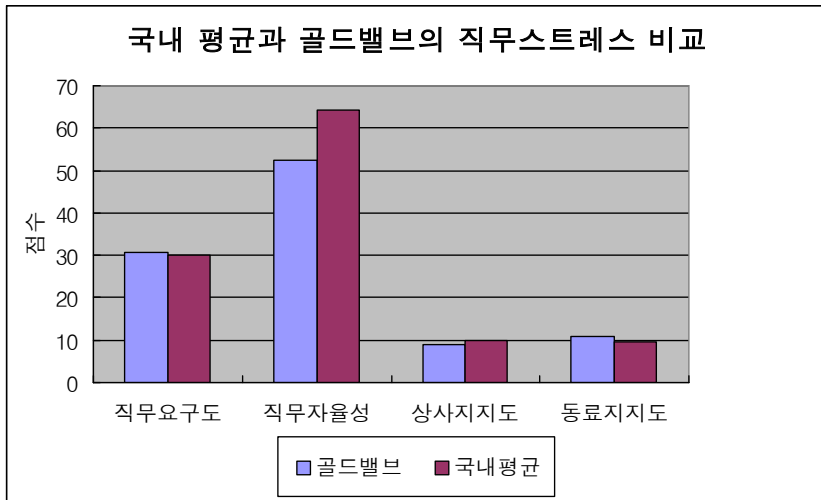


그림 4 국내 평균과 골드벨브의 직무스트레스 비교

골드 벨브의 경우 직무스트레스를 국내 평균치와 비교하여 보면 직무 요구도의 경우 낮은 것이 좋고 동료지지도의 경우 높은 것이 좋으나 직무자율성과 상사 지지도의 경우 모두 낮게 나왔다는 것은 문제가 있다.

동료지지도의 경우 높게 나온 이유는 노조 결성 이후 작업자간 유대관계가 좋아졌기 때문일 것으로 판단된다.

직무자율성의 경우 노동자에게 결정권한이 국내 평균과 비교하여 낮다는 것을 뜻하며 상사지지도의 경우도 상사에 의한 직무스트레스가 다른 사업장에 비해 높다는 것을 뜻하기 때문에 이에 대한 개선이 필요한 것으로 판단된다.

V. 조사 결과

1. 설문 조사 결과

1) 설문의 배부와 수거

본 조사가 시작하기 전 2004년 5월 20일 설문지를 배포하였다. 대상 사업장의 설문 대상은 사무직은 16명과 생산직 21명으로 총 37명이었다. 사무직과 생산직 구분을 두지 않고 설문지를 배포하였으나 사무직 작업자들은 2명만이 참여하였고 생산직 노동자는 20명으로 95% 이상 참여하였다. 당시 결근자를 포함하여 2부는 따로 받아 총 따라서 이 설문 결과는 생산직 작업자에 비중을 두어 결과를 낼 수 밖에 없었다. 생산직 노동자 23명 중 22명이 참여하여 설문지 수거율은 95.7%였다.¹⁾

2) 조사대상자의 일반적 특성

이들의 일반적인 특성은 살펴보면 다음과 같다. 키는 평균 166cm였으며, 몸무게는 61.8kg이었다. 작업자들의 평균 연령은 40.8세였다. 기혼자가 13명(59.09)으로 과반을 차지하고 있었고, 미혼이 7명(31.82)이었다. 비흡연자의 비율이 13명(56.52)으로 흡연자 보다 많았다. 응답자의 20명(90.91)은 술을 마시는 것으로 나타났다. 연 평균 결근일은 9.43일이었다.

1) 설문에 참여한 생산직 노동자에 대한 설문지 수거율을 포함 한 것임. 실제 사무직 노동자까지 포함 할 경우 설문지 수거율은 대폭하락 함. 실제 사무직 노동자의 작업 환경과 생산직 노동자의 작업환경 이 다른 것을 감안하고 본 조사 역시 생산직 노동자만을 대상으로 하였기 때문에 이번 조사에서 실제 수거율은 상관없을 것 없음.

항목	평균	표준편차	빈도	백분율(%)	결측값(%)
성별	남성		18	75	
	여성		6	25	
키(cm)	166	7.5			
연령	40.8세	10.2			
몸무게(kg)	61.8	9.9			
근속 연수	5.73	4.05			
결근 율	9.43	9.83			
최종학력	국졸		-	-	
	중졸		6	26.09	1
	고졸		15	65.22	
	대졸이상		2	8.7	
미혼		7	31.82		
결혼상태	기혼		13	59.09	2
	이혼		1	4.55	
	별거		1	4.55	
	사별		-	-	
근무형태	사무직		2	9.09	2
	생산직		20	90.91	
흡연	안피운다		3	13.04	1
	피우다끊음		10	43.48	
	피움		10	43.48	
음주	안마신다		2	9.09	2
	마신다		20	90.91	
근무시간외	안한다		19	79.17	
규칙적 운동	한다		5	20.83	

표 12. 조사 대상자 일반적 특성

3) 조사대상자의 작업관련 특성

고용형태는 모두가 정규직이며, 근무시간에 있어서 잔업을 포함한 1주 총 근무시간은 평균 54.1시간이었다. 교대 작업을 하지 않고 있었고, 평균 연봉은 1410만원으로 열악하였다. 실제 임금이 작다 보니 작업자들은 특근과 잔업을 통해 임금을 보충하고 있었다.

또한 '육체적으로 지치는 경우가 얼마나 자주 있느냐'는 설문에 대해 간혹 13명(54.17), 종종 9명(37.5)로 대부분의 노동자들은 피곤에 시달리는 것으로 나타났다. '정신적으로 지치는 경우가 얼마나 자주 있느냐'라는 설문에 간혹 14명(58.33), 종종 7명(29.17) 지치는 것으로 나타나 정신적인 피로도 함께 있는 것으로 나타났다. 손팔의 움직임이 평균 5.91정도로 빨리 움직이고 있었으며, 작업 강도는 4.22 정도로 작업이 힘든 것으로 나타났다.

	항목	평균	표준편차	빈도	백분율(%)	결측값(%)
교대작업	아니다			24	100	-
	이다			0	0	-
일 만족도	전혀 만족안함			1	4.17	-
	많이 만족안함			7	29.17	-
	약간 만족			13	54.17	-
	매우 만족			3	12.5	-
육체적 지침	전혀			1	4.17	-
	간혹			13	54.17	-
	종종			9	37.5	-
	항상			1	4.17	-
정신적 지침	전혀			2	8.33	-
	간혹			14	58.33	-
	종종			7	29.17	-
	항상			1	4.17	-
손팔 움직임	0	5.91	1.47	1	4.35	1
	4			1	4.35	
	6			16	69.57	
	7			4	17.39	
	8			1	4.35	
작업 강도	1	4.22	1.65	1	4.35	1
	2			1	4.35	
	3			9	39.13	
	4			1	4.35	
	5			5	21.74	
	6			4	17.39	
	7			2	8.7	
연봉		1410.789				
고용형태	정규직			24	100	
전업을 포함한 1주 총 근무시간		54.1	-			2(2.0)

표 13. 조사 대상자 작업관련 특성

4) 직무 스트레스(1)

일을 감당해야 하는 문항에 대해 골드벨브 작업자들의 특징을 살펴보면 '일이 매우 빠르게 처리되어야 한다'는 문항에 대해 12명(54.55)이 '대부분 그렇다'는 답변을 하여 작업 속도에 대해 강박관념이 있는 것으로 나타났다. 또한 '일을 수행할 때 충분한 시간이 주어지는가'에 대한 문항에 대해 '조금 그렇다'라는 응답이 11명(50)으로 시간이 부족한 것을 알 수 있다.

항 목	매우 (항상) 그렇다	대부분 그렇다	약간 (조금) 그렇다	전혀 그렇지 않다.	무 응 답
1. 내가 수행하는 일(직무)은 매우 빠르게 처리되어야 한다.	1(4.55)	12(54.55)	8(36.36)	1(4.55)	2
2. 나의 일(직무)은 매우 시간적 여유 없이 빡빡하게 수행된다.	-	8(36.36)	12(54.55)	2(9.09)	2
3. 나에게는 감당하기 힘든 많은 양의 일이 주어지지 않는다.	2(10)	4(20)	11(55)	3(15)	4
4. 내가 일(직무)을 수행할 때는 충분한 시간(기간)이 주어진다.	2(9.09)	7(31.82)	11(50)	2(9.09)	2
5. 나는 다른 사람들의 요구나 강요를 받으며 일하지 않는다.	2(9.09)	10(45.45)	5(22.73)	5(22.73)	2
6. 일을 수행할 때 많은 부분을 나 스스로 결정할 수 있다.	1(4.35)	9(39.13)	7(30.43)	6(26.09)	1
7. 어떻게 일(직무)을 수행해야 할지를 결정할 수 있는 재량권(권한)이 나에게 거의 없다.	4(18.18)	6(27.27)	10(45.45)	2(9.09)	2
8. 나는 나의 일을 수행하는 과정에서 생기는 일에 대해 발언권을 많이 갖고 있다.	2(9.09)	4(18.18)	12(54.55)	4(18.18)	2
9. 나의 일(직무)을 수행하기 위해선 새로운 지식이나 기술 등을 배워야 할 필요가 있다.	4(18.18)	6(27.27)	8(36.36)	4(18.18)	2
10. 내가 하는 일은 대부분 반복적인 일이다.	9(40.91)	8(36.36)	5(22.73)	-	2
11. 나의 업무는 창조적인 능력을 필요로 한다.	1(4.55)	4(18.18)	11(50)	6(27.27)	2
12. 나의 업무는 고도의 기술을 필요로 한다.	1(4.55)	2(9.09)	11(50)	8(36.36)	
13. 나는 여러 가지의 다양한 일들을 한다.	5(22.73)	6(27.27)	8(36.36)	3(13.64)	
14. 업무를 하면서 특별한 능력을 개발시킬 수 있는 기회가 나에게 주어진다.	2(9.09)	3(15)	6(27.27)	11(50)	2

표 14 직무 스트레스(1)

5) 상사와 동료의 지지

대부분의 작업자들은 일에 대한 결정권과 재량권이 없는 것으로 응답하였으며, 반복적인 작업을 주로 하고 있는 것으로 나타났다. 특히 여러 가지 다양한 일들을 하고 있다고 응답하였고, 특별하게 자기 개발의 기회가 제대로 주어지지 않고 있었다.

항 목	매우 그렇다	대부분 그렇다	조금 그렇다	전혀 그렇지 않다	무 응답
1. 나의 상사는 부하직원의 복지에 대해 관심을 갖고 있다.	1(4.55)	2(9.09)	12(54.55)	7(31.82)	2
2. 나의 상사는 내가 말하는 것에 관심을 갖고 대해 준다.	5(21.74)	4(17.39)	12(54.55)	2(9.09)	1
3. 나의 상사는 내가 하는 일을 호의적으로 도와준다.	1(4.55)	12(54.55)	5(22.73)	4(18.18)	2
4. 나의 상사는 서로 협력하여 일이 잘 진행되게끔 이끌어 간다.	1(4.55)	8(36.36)	10(45.45)	3(13.64)	2
5. 나의 동료들은 각 분야에 능력있는 사람들이다.	3(13.64)	9(40.91)	9(40.91)	1(4.55)	2
6. 나의 동료들은 나에게 개인적인 관심(호의)을 갖고 있다.	5(21.74)	5(21.74)	11(47.83)	2(8.7)	1
7. 나의 동료들은 친절하다.	4(18.18)	13(59.09)	3(13.64)	2(9.09)	2
8. 나의 동료들은 내가 하는 일을 호의적으로 도와준다.	5(21.74)	13(56.52)	4(17.39)	1(4.35)	1

표 15 상사와 동료와의 관계

	직무요구도	직무자율성	상사지지도	동료지지도	사회적 지지도
골드벨브	30.55(30.00)	52.27(64.20)	9.09(9.80)	10.9(9.50)	20

표 16 국내 평균과 골드벨브 직무스트레스 비교

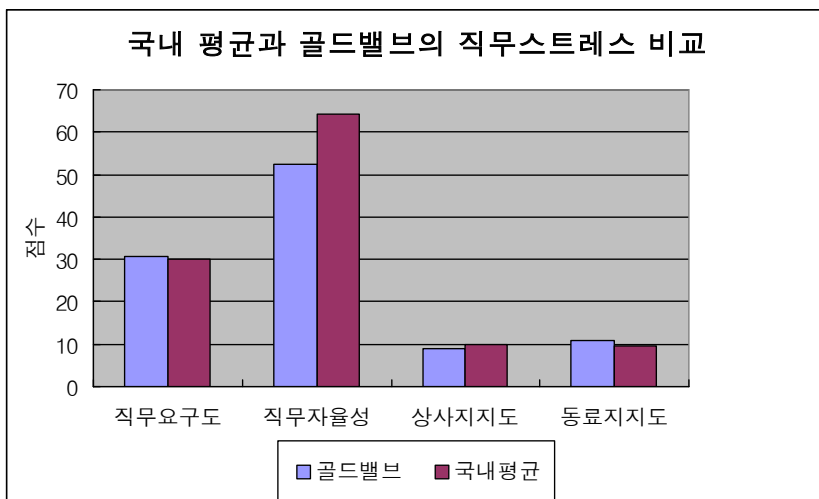


그림 5 국내 평균과 골드벨브의 직무스트레스 비교

골드 벨브의 경우 직무스트레스를 국내 평균치와 비교하여 보면 직무 요구도의 경우 낮은 것이 좋고 동료지지도의 경우 높은 것이 좋으나 직무자율성과 상사 지지도의 경우 모두 낮게 나왔다는 것은 문제가 있다.

동료지지도의 경우 높게 나온 이유는 노조 결서 이후 작업자간 유대관계가 좋아졌기 때문일 것으로 판단된다.

직무자율성의 경우 노동자에게 결정권한이 국내 평균과 비교하여 낮다는 것을 뜻하며 상사지지도의 경우도 상사에 의한 직무스트레스가 다른 사업장에 비해 높다는 것을 뜻하기 때문에 이에 대한 개선이 필요한 것으로 판단된다.

직무스트레스 모델(karasek)	점수	백분율
수동적 집단	7	35
저긴장 집단	5	25
고긴장 집단	4	20
능동적 집단	4	20

표 17 직무스트레스 모델(karasek)

고긴장 집단이 4명으로 20%였고, 수동적 집단은 7명으로 35%였다. 골드벨브의 경우 이렇게 되는 원인을 찾아서 특별한 관리가 요할 것으로 판단된다.

7) 노동강도의 변화

설문에 나타난 골드 벨브 노동강도 특성을 보면 작업 중 휴식시간이 약간 늘었으며(52.17%), 잔업/특근 횟수(38.1%)가 줄어들었다고 응답을 하였다. 이는 골드 벨브에 작업자들이 노동조합을 설립하면서 오전 2시간 당 10분의 휴식시간을 확보하였으며, 강제적으로 해오던 잔업/특근을 작업자가 어느 정도 조절하면서 할 수 있었다는 것이다.

그와는 반대로 해야 할 작업 속도가 약간 또는 매우 늘어났으며(54.54%), 같은 시간에 해야 하는 일의 양이 약간 또는 매우 늘어났으며(47.83%), 하는 일의 종류가 약간 또는 매우 늘어났다고 응답을 하였다.(47.83%) 이는 부도 이후 인원이 줄었으며, 인원이 줄어든 만큼 해야 할 일이 늘어났다는 것을 의미한다.

	내 용	①매우 줄었다	②약간 줄었다	③변화 없다	④약간 늘었다	⑤매우 늘었다	무응 답
1	하루 작업시간이	1(4.55)	12(54.55)	5(22.73)	3(13.64)	1(4.55)	2
2	작업 중 휴식시간이	3(13.04)	4(17.39)	3(13.04)	12(52.17)	1(4.35)	1
3	작업 중 여유시간이	-	7(30.43)	7(30.43)	9(39.13)	-	1
4	하루 중 잠자는 시간을 포함 한 휴식시간이	-	7(30.43)	10(43.48)	6(26.09)	-	1
5	월 평균 휴일 수가	1(4.35)	5(21.74)	9(39.13)	8(34.78)	-	1
6	잔업/특근 횟수가	-	8(38.1)	8(38.1)	5(23.81)	-	3
7	작업의 속도가	1(4.55)	5(22.73)	4(18.18)	10(45.45)	2(9.09)	2
8	같은 시간에 해야 하는 일의 양이	2(8.7)	4(17.39)	6(26.09)	9(39.13)	2(8.7)	1
9	담당해야 하는 기계 또는 시 설의 수가	-	2(9.09)	12(54.55)	8(36.36)	-	2
10	해야 하는 일(업무 내용)의 중 류가	1(4.35)	2(8.7)	9(39.13)	11(47.83)	-	1
11	부서나 팀의 인력이(관리자 말 고 실동인력)	6(26.09)	6(26.09)	10(43.48)	1(4.35)	-	1
12	교대작업의 양이	-	3(13.04)	16(69.57)	4(17.39)	-	1
13	기계·기구의 자동화가	1(4.35)	1(4.35)	20(86.96)	1(4.35)	-	1
14	부서에 신공정이나 새로운 작 업이	-	2(9.09)	19(86.36)	1(4.55)	-	2
15	부서 작업 중 하청이나 외주 도입이	1(4.55)	-	17(77.27)	2(9.09)	2(9.09)	2
16	부서에 비정규직이나 하청 인 력이	-	2(9.09)	18(81.82)	2(9.09)	-	2
17	다른 부서로 파견가는 일이	-	4(18.18)	12(54.55)	6(27.27)	-	2
18	월급 중 기본급이나 복리후생 비의 비율이	-	2(9.09)	16(72.73)	4(18.18)	-	2
19	월급 중 성과급의 비율이	1(4.55)	2(9.09)	18(81.82)	1(4.55)	-	2

표 18 조사 대상자의 작업 조건과 작업과정의 변화

7) 근골격계 직업병 유소견자

골드벨브 작업자들이 근골격계 질환으로 인해 얼마나 고통 받고 있으며, 당장 검진이 필요한 유소견자의 실태는 얼마나 되는지를 알아보기 위해 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)에서 정한 근골격계질환의 질병기준을 근거로 근골격계 부위의 통증여부(쑤심, 뻣뻣함, 저림 등을 느낀 적이 있는지), 발생빈도(최소한 한달에 한번 이상 발생했는지), 증상지속기간(적어도 1주일 이상 지속되는지), 과거 사고여부(다친 경험으로 인한 통증인지)에 대한 내용에 대해 설문하였다. 그 결과 전체 대상자 중

NIOSH 기준 적용 유소견율은 20명(83.33%)이었고, 이를 더 엄격히 적용한 경우는 7명(29.17%)으로 매우 높은 유소견율을 보였다.

	기준1	기준2	기준3	기준4
증상유병율	20(83.33)	7(29.17)	3(12.5)	1(4.17)

표 19 근골격계 직업병 유소견자

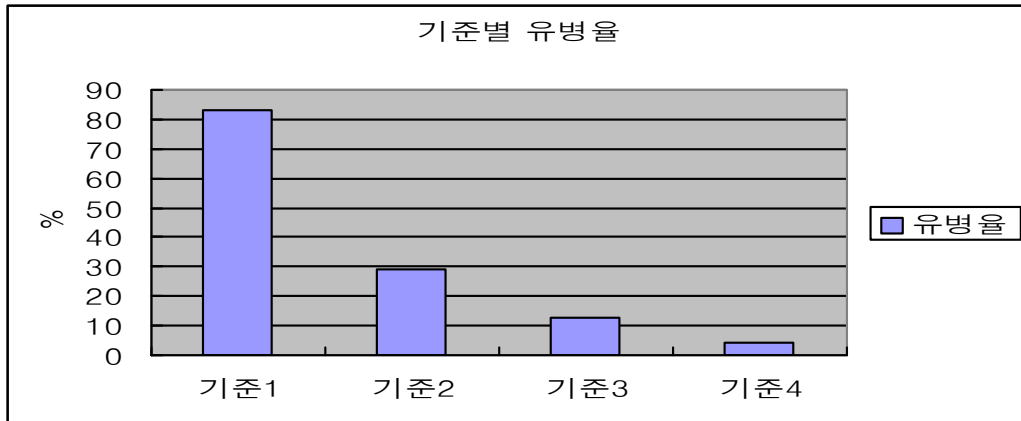


그림 6 근골격계 직업병 유소견자

- 신체부위별 근골격계 증상 유병율은 기준 1을 기준으로 했을 때 어깨 14(58.33), 무릎/다리 12명(50)등/허리, 팔/팔꿈치 각 11명(45.83), 손가락/손목 10(41.67) 순서로 높았다. 상지와 하지 구분 없이 모두 유병율을 보이는 것은 작업의 특성에 기인하는 것으로 보인다.

- 또한 중량물 취급으로 인한 허리/어깨 부분의 무리, 인원 부족으로 인한 자주 파견 근무로 인한 적절한 휴식시간 부족 등 개별적 작업환경과 집단적 작업환경 모두가 근골격계 질환에 많은 영향을 미치고 있었다.

부위	기준 1	기준 2	기준 3	기준 4
목	8(33.33)	-	-	-
어깨	14(58.33)	1(4.17)	-	-
팔/팔꿈치	11(45.83)	3(12.5)	1(4.17)	-
손가락/손목	10(41.67)	2(8.33)	1(4.17)	-
등/허리	11(45.83)	3(12.5)	-	-
무릎/다리	12(50)	1(4.17)	1(4.17)	1(4.17)

표 20 신체부위별 근골격계 증상유병률 () : %

2. 노동강도와 작업 과정의 변화

1) 노동강도와 작업과정의 변화

골드 벨브는 장시간 노동과 저임금의 특성이 존재한다. 또한 생산량 역시 부도 이전에 엄청났으며 이로 인해 잔업/특근/철야를 엄청나게 많이 하였다. 이러한 생산량은 작업자들이 감당하기 힘들다고 느낄 정도였다. 이러한 열악한 노동조건에 변화가 일어나게 되는데 그 특징은 두 가지다. 한 가지는 노동조합이 생겼다는 것이고 다른 한 가지는 회사가 부도가 났다는 것이다. 이로 인해 작업자들이 느끼는 노동조건 변화가 많았다.

① 부도 이전 작업자들의 노동조건

부도 이전에는 물량이 엄청났다고 한다. 당시 작업자들은 잔업/특근/철야를 계속적으로 하였다. 작업을 빨리 해야 한다는 강박 관념에 작업 중 여유 시간 없이 작업을 하였다.

“97년부터 물량이 많았어요.. 상당히 많았어요.. 철야도 많이 했고.. 철야를 10개씩.. 한달에.. 부도나기 직전까지 많았어요.. 7월 달 8월 달까지 많이 했거든요..”

또한 작업자들은 현장 관리자에게 인간적인 대우를 제대로 못 받고 일을 하고 있었다. 회사는 저임금과 차별적 임금 인상으로 인하여 작업자들에게 경쟁을 유도하여 강제적인 잔업/특근/철야를 유도하였다. 이에 불응하는 작업자에 대하여 심한 스트레스와 함께 임금 인상 시 불이익을 주는 형태로 작업자들을 통제해 나갔다.

“참 당하기도 많이 당했죠.. 왜 당하느냐.. 철야를 하면 사장이 안갑니다.. 위에 딱 있어요.. 사장이 있어가지고.. 딱 오면은 2시돼서 내려오면은.. 대뜸하는 말이 야이 개새끼야.. 00이 이렇게 하니깐.. 다른 사람이 그렇게 하지.. 심지어는 그때 만해도.. 발로 차이고.. 지금은 그렇게 없지.. 노조가 생겨서 그렇지.. 그때 만해도 당하기도 많이 당했지.. 말 한마디가 법이요..”

“많은 이야기를 들어보면은.. 노조 생기기전 상당한 억압을 받았어요.. 잔업을 뺀다든가.. 월차를 쓴다든가.. 이러면 끌려가서 너 군대 갈래.. 방위산업체가 생긴 것이 필요에 의해서 생긴 것이 아니겠습니까.. 서로 필요해서 들어 온 건데.. 일을 하다보면 차별 받는 것 진짜 기분 나빴거든요.. 노조가 생기고 나서는 차별을 안 두니깐... 임금 관계 빼고.. 다른 곳에 있어봤는데.. 너무 다른거예요.. 일반 사원 만큼.. 특례라는 개념을 없애고.. 그랬는데.. 여기와

서는 벽이 느껴지고.. 정말 서러웠거든요.. 저는 시기가 좋을 때 들어왔거든요..”

“잔업 특근.. 많이 한 사람 많이 줬거든요.. 반장이나 이런 사람들이 팍팍 올라가고.. 잔업 잘 안하는 사람은 떨어지고.. 회사에서 볼때는 좀 많이 하고 잔업 특근을.. 충성심을 발휘하는 사람은.. 같은 파트데.. 누구는 많이 올려주고.. 작업을 잘하고 못하고 없고..”

“노조가 생기기전에 임금을 사장이 5% 올려 주라 이라면 끝이라.. 사장님이 올해는 5%다.. 이러면.. 이것을 가지고.. 직반장/상무 5% 주는 사람.. 10% 주는 사람.. 2% 주는 사람.. 임금 동결된 사람도 있죠.. 그렇게 했죠..”

② 노동조합 설립 후 노동조건의 변화

노조가 생김으로 인해 작업 중 오전 10분간의 휴식시간이 보장됨으로 인해 휴식시간이 늘어났으며 또한 하루 작업시간/휴일 시간 역시 잔업/특근을 작업자들이 결정할 수 있음으로 인해 과거보다는 작업자가 판단할 수 있는 여지가 많이 있는 것으로 나타났다.

“우리 회사 노조 생기기 전에는요.. 오전에 쉬는 시간이 없었고.. 오전 8시 출근하면 12시까지 쉬는 시간 없이.. 옛날보다 훨씬 좋아졌죠..”

“노조가 생기기 전에는 노동조건이 악 조건이죠.. 왜 그러냐 하면은.. 위에서 좀.. 억압도 좀 있었고.. 잔업/특근/철야에 대해서도 거부할 때 약간의 고압도 있었고.. 지금은 그런게 없으니깐.. 많이 완화된 것 같아요.. 전에는 그런게 있었어요..”

“예를 들면은 회사가 바빠서 잔업을 시켰는데.. 나는 못하겠다고 하면 그때 반장/직장이 이유를 말하게끔.. 요구했죠.. 잔업 안하면.. 우리가 그것을 말할 이유가 없거든요.. 그런데 굳이 끝까지 이유를 밝혀라 그랬는데 그게 나아졌고요.. 또 뭐 그 당시 거부하면.. 사장까지 사무실로 불러 올라가지고 억압적인 이야기를 했죠.. 왜 해야 되는데.. 안하느냐.. 사람을 피곤하게 만드는 거죠.. 그렇다고 해서 억박지르고 이렇게는 안하지만은.. 사람을 붙잡고 피곤하게 하니깐.. 그게.. 분명히 못한다고 의사를 밝혔는데.. 자꾸 강요하면 그게 억압이잖아요..”

③ 부도 이후 노동 강도의 변화

노조가 생긴 이후 몇 가지 노동조건은 나아졌으나 노동강도의 근본적인 문제는 해결하지 못하였다. 즉, 부도라는 특수한 상황하에서 많은 인원이 빠져나갔고 또한 회사가 어렵다는 이데올로기가 자연스럽게 작업자들 사이에 자리 잡았기 때문이다.

즉, 부도 이후 생산량은 예전에 비해 약간 줄어들었으나 그것에 비해 인원은 급격하게 줄어들었고 1인당 담당해야 할 일들이 늘어났으며 이로 인해 작업 속도와 해야 하는 일의 양이 늘어나게 되었다.

- 회사 부도 상황

골드벨브의 경우 부도가 난 사업장이라 회사에서 현재 상황이 많이 어렵다는 것을 작업자들에게 주지를 시키고 있었다. 그러나 작업자들은 부도의 과정을 제대로 알고 있지 못했고 또한 현재의 회사의 어려운 상황에 대해 정확하게 말해주지 않아서 회사에 대한 믿음이 많이 없었다. 그로 인해 미래에 대한 불확신감도 배여 있었다.

“전혀 모르고 있었습니다.. 벨브 업계 잡지 있잖습니까.. 자동차 업계 잡지처럼.. 그곳에서 난 것 보면.. 부도가 났을 때 기자가.. 여러 가지 정황을 봤을적에.. 원인을 어떻게 봤느냐하면.. 무리한 사세확장.. 우리는 스테인레스 전문 업체인데.. 갑자기 주강을 했다.. 타산이 안 맞다.. 노조가 생겨서 업무협조가 안되었다.. 그리고 매미가 결정타를 날렸다.. 이런 거였어요.. 제 생각에도.. 갑자기 회사가 무리하게 사세를 확장했어요.. 그런데.. 노조가 생겨서 그런것에는 동의를 못해요..”

“어렵다고 한다면은.. 어느 회사나 마찬가지로.. 항상 어렵다.. 몇 년전부터 급여 밀리는 것은 예사로 했고.. 회사에서 어렵다고 들어왔고.. 어려운 상태가 어느 정도 인가.. 10년 정도 지났는데.. 제가 있었던 이후로.. 내가 알기로는 흑자났더라는 소리는 못 들었거든요.. 그런데 그게.. 10년 이상 끌고 온게 이상하죠.. 의심이 당연히 나죠.. 자기들이 회사가 적자다.. 그러면 그런갑다고 했지.. 또 지주 회사라고 하지만.. 자기 가족끼리 지주가 되어가지고.. 투명성이 없기 때문에.. 우리로서는 알 수 없는거죠..”

“사용처에 대해서 알고는 싶지만.. 우리가 얼마큼 노력을 해가지고.. 돈을 정당하게 사용하면 수금이 가지만은.. 다른쪽으로 부도난 핑계를 가지고 다른쪽으로 빼 버리면.. 아무것도 모른다는 거지.. 갑자기 부채가 더 쌓여가지고.. 또 다시 부도라는 시점이 올 수도 있고 하지만은.. 그것은 궁금하지만.. 회사에서 경영권 침해이라니깐.. 이렇게.. 우리하고 믿음이 없이 그게 안 된다는 거지.. 우리가 피해를 보니깐.. 알고는 싶은데.. 우리가 알고 싶다고 해도 그게 잘 안되니깐..”

“궁금한 것은 물건을 계속 출하를 시켰는데.. 왜 빛이 늘었을까 하는 겁니다.. 내막을 가르쳐달라고 하면.. 사장님은 무조건 자기를 믿어 주기를 바라는데.. 그것을 요구하면 자기를 불신하는 것이다.. 기분 나쁘다.. 이렇게 이야기하더라도요.. 00 과장이.. 자기한테 다 물어보면 가르쳐 준다고 하는데.. 제가 만약에 아들이면 자기 아버지에 대해 문제가 있다면.. 이야기 해 주겠어요..”

- 인원의 축소

골드벨브의 경우 인원이 10여 명이 줄었다. 부도 이후 물량이 줄었지만 인원이 줄어들었던 만큼의 변화는 아니어서 작업자들에게 큰 부담으로 작용하고 있었다. 결국 인원의 변화는 노동강도를 강화시키는 가장 큰 요인으로 작용하고 실제 작업자들도 이 문제에 대해 가장 크게 느끼고 있었다.

“부도 이후에는 물량이 줄었죠.. 자재 수급도 안되고 하니깐.. 그런데.. 인원 변동까지 치면.. 그 사람 뭇을 해야 하니깐.. 급하게 되죠.. 그러니깐.. 여유시간이 없습니다.. 인원이 줄었으니깐.. 단지.. (노조가 생겨) 전 만큼 잔업이나 줄은 거지.. 작업시간에는 변한 게 없습니다..”

“물량이 죽은 상태고.. 우리 노동강도가 약한 것은 아니라고 보거든요.. 몸에 배였기 때문에 일이 수월해 졌다.. 이런 것이거든요..”

작업자들은 인원 채용을 적극적으로 요구하고 있었고, 회사에서는 수출 앞에 인원 채용 공고를 내 놓고 있었다. 현재 2명의 노동자가 채용이 되었지만 여전히 부족한 인원이다. 작업자들은 회사에서 적극적으로 인원 채용의 의지가 없지 않은가라는 의심을 하고 있었고 또한 회사에서는 노동부에 채용공고를 붙였다고 하였으나 확인 결과 그것은 이루어지지 않고 있어 작업자들의 의심이 어느 정도 타당함을 볼 수 있다. 그리고 사업장이 열악하다 보니 면접을 보러 온 사람들이 그냥 돌아가는 사례도 있었다고 한다.

“전에 000이 이야기하기로는 임금을 많이 달라해서.. 실제로 회사 아쉬움이 없는 것 같다.. 왜냐하면 현재 어느 정도 일을 쳐내고 있으니까.. 아까 누가 이야기했듯이 사측에서 ‘다가능해서 일을 많이 하면 임금을 많이 주겠다 우리끼리 안에서 해결할 수 있는 방법을 모색하자’.. 이렇게 이야기를 했어요.. 회사는 인원을 모집하고 있다고 하지만 현재 어느 정도 회사가 굴러가니까 채용에 대해 적극적이지 않는 것 같아요..”

“몇 명 오는 것 같았는데요.. 그냥 이력서 들고 가버리더라고요.. 회사가 그래서 그런지..”

- 다기능의 기술 유도

“생산 부서는 하나다.” ‘다가능’은 현장에 들어 올 때 회사에서 하던 말이다. 즉, 작업자들에게 다양한 기술을 요구하면서 인원 채용을 줄이고, 작업자들은 예전에 하지 않아도 될 일들을 해야 한다. 회사에 입장에서 보면 인원이 빠져나가더라도 생

산량에 타격을 입지 않고 작업자들에게 현장 통제로 활용될 수 있다. 하지만 작업자의 입장에서 보면 새로운 직무 스트레스를 불러일으키고 실제로 작업자들은 강화된 노동강도에 시달려야 한다. 이는 회사를 불신하게 만드는 요인으로 작용한다.

“전에는 한사람이 한가지 일만 했다.. 지금은 5가지 이상의 일을 하고 일을 하고 있다.. 한 사람이 빠지면 그사람 일을 할 수 있게 배우고 뭐든지 할 수 있게 해라.. 그리고 그렇게 할 수 있다면 돈도 이만큼 달라고 요구도 하라고 한다.. 한사람이 5-6가지 일을 한다.. 우리는 시다바리다.. ‘당신이 많은 일을 할 수 있다면 돈을 요구하라’고 회사에서 다기능을 부추기고 있다.. 지금 현재 10명의 인원이 빠진 상태인데 여자인 우리는 남자일도 같이 하고 있다..”

- 저임금으로 인한 절대적 작업시간 유지

노조가 생긴 후 잔업/특근/철야에 대한 회사의 간섭은 많이 줄었지만 임금이 열악하기 때문에 몸이 피곤하더라도 생계형 추가 노동을 하게 된다. 또한 법정 노동시간 주 44시간을 그대로 작업을 하고 있기 때문에 특근을 한다는 것은 ‘일요일’을 쉬지 못하고 일을 한다는 것을 뜻한다. 작업자들도 피곤함을 많이 호소하고 있었다.

“금전적으로 워낙 작으니깐.. 생활을 위해서 일을 하니깐.. 편하게 살고 싶고.. 운동도 하고 싶고.. 술도 하고 싶고 이런데.. 마음뿐이죠.. (임금이 보장된다면) 안해봐서 모르겠어요.. 뭐 술도 마시고 싶고.. 노래방도 가고 싶고.. ”

“임금만 보장되면은.. 일요일 하루 정도는 쉬어가면서.. 몸의 피로도 풀고.. 그렇게 할건데.. 아직 우리 회사는 임금이 보장이 안되니깐.. 어쩔 수 없이 잔업을 하게 되고.. 특근을 하게 되고.. 몸에 무리가 오고.. 그런거죠..”

- 납기일에 따른 노동강도의 급격한 증가

납기일이 일정치 않아서 갑자기 일이 바빠짐으로 인해 작업자들은 시간적 여유 없이 빠르게 일을 하고 있었고 그것에 대한 스트레스를 많이 호소하고 있었다.

“보통 가공보면 디스크 1인치라든지.. 이런 것은 돈이 안되는 거죠.. 그러면 저한테 깎으라고 하거든요.. 원래 자기가 안했던 일을 하고요.. 일이 쉽고 어렵고를 떠나서 이 일은 내가 안해도 되는데.. 누가 갑자기 들고 와서 돈 없다.. 이런 것 깎아라.. 이러면.. 제품도 똑 바른 것도 아니고.. 이상한 것 들고 와가지고.. 짜증 나죠..”

“조립 같은 경우 안되는 이유는 제일 안되다 보면 앞공정이 끝이 났는데.. 내일 같이 물건

을 30-40개 물건을 납품해야 한다면 그걸 같다가 빨리 안할 수는 없거든요.. 오늘 좀 빨리 하자고 하고 물건을 만들어 내자고 할 때가 있어요..”

“아무래도 넉넉하게 시간을 주고 하면 작업자도 좀 여유롭게 할 텐데.. 꼭 납기일이 얼마 안되서 갑자기 막 들어오거든요.. 쫓기다 일하다 보면 사고 납니다..”

“하나 가공하고 있는데.. 이거 급하다.. 내일까지 조립해야 된다.. 이렇게 하면.. 가공할 수밖에 없거든요.. 일정하지 않죠.. 빨리 해야 한다고 하면 우리는 할 수 밖에 없거든요..”

- 회사 관리자에 대한 직무스트레스

관리자에 대한 불만은 서로 동등하게 대하지 않고 있다는 것이었다. 사무직과 현장직의 차별에 대해 작업자들은 직무스트레스를 받고 있다.

“관리자하고 이야기하고 있었는데.. 사무실 사람이 와서 저는 신경도 안 쓰고.. (그 관리자에게) 그냥 밥먹으로 가자.. 분명히 나는 이야기하고 있었는데.. 사람을 알로 보는 것도 아니고..”

“우리 회사 같은 경우 사무실 사람들은 귀족이고.. 우리는 천민이고.. 이런 식이었거든요.. 아직까지 그런 것이 있어요.. 사무실도 좋고..”

- 노동강도 강화로 인한 개별적 작업 조건 악화

인원의 부족과 납기일에 따른 급격한 노동강도는 개별적 작업 조건을 악화 시킨다. 즉, 시간에 쫓겨 바쁘게 작업을 하다 보니 크레인으로 작업을 해야 할 중량물을 작업자가 직접 손으로 들어 작업을 하는 경우가 많았다.

“크레인 하기도 어중간하고.. 사람손으로 하기도 어중간하고.. 그러니깐 사람이 무리가 많이 가죠.. 그게 애로 사항이죠.. 무거운 것은 39kg 정도 되는 걸 갖다가 크레인으로 들기 애매하니깐.. 사람 손으로 들죠.. 본넷트를 들어가지고 불히는 과정도 디스크라든지.. 제법 무겁거든요.. 그런 무게를 갖다가 결함을 해야지요.. 그러면 손아귀에 무리가 많이 무리가 가서 아침에 자고 일어나면 손을 풀어줘야 하는때도 있고요.. 관절염 증세 같아요.. 손가락 관절염.. 할매들.. 할아버지들.. 보면.. 우리 같은 조립하는 사람들은.. 그런게 나타난다고 봅니다..”

“어깨를 많이 사용하거든요.. 조이고 풀고 이런 작업이다보니.. 어깨를 많이 사용하면 가끔 가다 아프면 파스를 붙이고 하거든요.. 어깨가 많이 뭉칩니다.. 선반 같은 경우 어떤 것은

“꼭조은다고 힘을 많이 주거든요..”

“한 10년 되었거든요.. 10여년 동안 반복적으로 그 일만 하다보니깐.. 내 나름대로는 조금 조절해도 우리가 오는거라.. 조금만 무리하면 어깨쪽으로 땡기고.. 허리가 많이 안좋거든.. 그래도 어쩔 겁니까.. 그런대로 해 나가야지요.. 10여년 동안 골병이 들었죠.. 다리도 아프고.. 내 나름대로는 솔직히 말해서 조금만 무리하면 나는 느끼거든요..”

“사상도 많이 하고 자리 파기나 바벨 때는 지원도 많이 가고 솔직히 말해서 지원도 많이 갑니다.. 불편한 것은 처음에는 여러 가지 힘들었는데.. 최근에는.. 괜찮다.. 여러 가지 다 힘들다.. 상대적으로 다 힘들거든요.. 자리파기나 이런 것은 누르니깐.. 어깨도 아프고 팔도 진동 때문에.. 손도 찌리찌리 하고 막 땡기거든요.. 사상하면 먼지 같은 것도 많이 나고 눈에 많이 튀고.. 침이나.. 그런거고.. 작업마다 다 힘들고 그런게 있습니다..”

2) 근골격계 직업병 발생

설문 조사 결과에서도 나타났듯이 골드벨브의 경우 전체 대상자 중 기준 1 적용 유소견율은 20명(83.33%)이었고, 이를 더 엄격히 적용한 경우는 7명(29.17%)으로 매우 높은 유소견율을 보였다. 이는 골드 벨브 작업자들의 몸이 불편하다는 것을 뜻한다. 실제 작업자들의 이야기 속에서도 이러한 이야기들이 자연스럽게 나오고 있다. 즉, 근골격계 직업병에 대한 대책을 세우지 않을 경우 향후 10명 중 8.3명의 작업자들이 근골격계 직업병으로 고통 받을 수 있다는 것을 뜻한다.

3) 노동강도를 해결하기 위한 방안

몇 명을 제외한 대부분의 작업자들은 현재 작업량에 대해 부담스러워 하고 있었고 인원이 빨리 채용되어 자신의 일을 분산해 주기를 바라고 있었다. 그러나 임금이 작다 보니깐 잔업을 줄이는 것에 대해 반대를 하고 있었다. 하지만 이것이(금전적) 해결된다면 잔업 등 실제작업시간이 줄어들기를 바랐다. 작업자들에게 최대 작업량과 적정 작업량에 대해 물어본 결과 작업자들은 다음과 같이 대답을 하였다.

“한 20% 다운되었으면 좋겠습니다.. 지금이 최대입니다..”

“더 이상 못하는 거고.. 줄이면 한 30%정도 다운되면 밖에 나가서 여유 있는 시간을 가질 수 있지.. 내 생활도 즐기고 하면서..”

“내가 하고 있는 것은 최대한으로 하고 있기 때문에 더 이상 늘어나는 것은 안됩니다.. 금전적 때문에 줄이는 것은 안됩니다.. (금전적인 문제가 해결된다면) 한 10%정도만 다운돼도

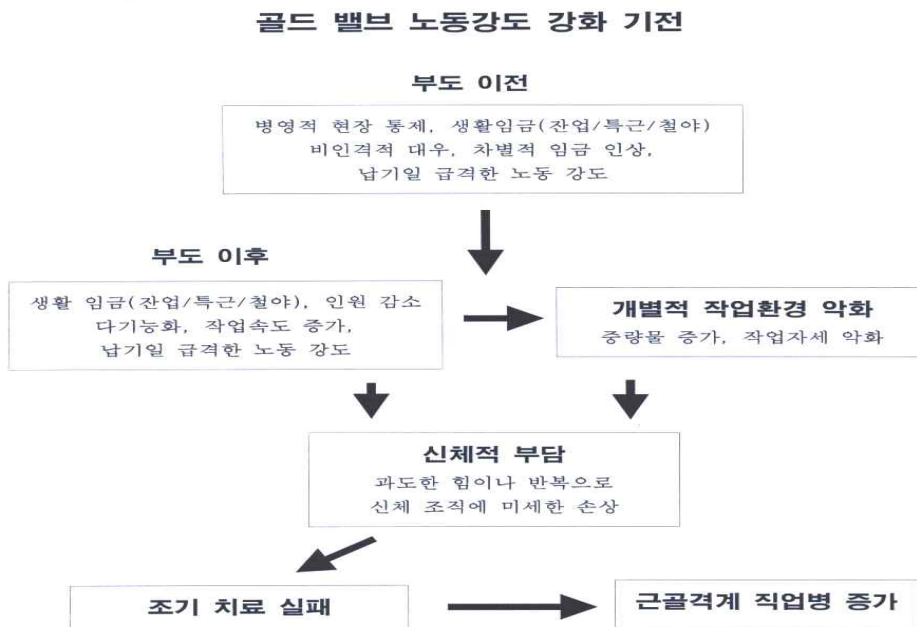
좋겠습니다..”

이를 해결하기 위해서는 인원 보충과 임금 문제가 해결되어야 한다고 하였다. 또한 납기일 문제를 해결하여 급격한 노동강도를 낮춰야 한다고 하였다. 즉, 실질 임금이 작기 때문에 임금을 보전해서 사람들이 잔업 특근을 하지 않아서 몸에 무리가 가지 않게 일을 할 수 있다는 것이다. 또한 현재 빠져나간 인원을 보충함하고 일을 분산 시켜서 작업을 하면 다양한 작업을 하지 않음으로서 몸의 피로를 줄일 수 있다는 것이다.

“임금 문제가 제일 크다고 생각합니다.. 임금 문제만 해결되면.. 쉬어가면서.. 잔업/특근도 안하고.. 자기가 쉴 수 있지 않겠나.. 임금이 맞아야 노동 강도가 줄어들 수 있는 거고.. 근 골격계 교육도 해줘야지.. 되는데.. 그런 교육도 전혀 없고..”

“노동 강도에 대해서 이야기를 나누었는데.. 우리 회사 같은 경우는 물건이 오더에 맞추기 때문에 빨리 해야 한다고요.. 갑자기 와가지고 내일 조립해야 하는데 깎아라.. 이러거든요.. 우리가 좀 부담이 많이 된다고요.. 그런 것을 일이 오더가 있으면 나눠서 시간을 쪼개고 했으면 좋겠어요.. 그것만 해결 해 줬으면 좋겠어요..”

골드 밸브의 노동강도 강화 기전을 보면 다음과 같다.



3. 인간공학 평가 결과

골드벨브 사업장의 근골격계 유해요인(인간공학적 요인 중심)을 조사하고 위험수준을 평가한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 평가결과

(1) 부서별 인간공학 위험 요인 총괄 평가결과

(가) 작업장/작업 전반에 대한 인간공학 위험요인 평가

아래 표는 ANSI 체크리스트를 이용하여 작업 전반에 대해 평가한 결과를 부서별로 정리한 것이다.

표 21 부서별 ANSI에 의한 작업 전반에 대한 인간공학 위험요인 평가결과

부서명		ANSI Z-365 ^A 점수
기계	선반(7)	14점
	드릴(4)	10점
	자리 파기(1)	15점
조립	조립(2)	14점
	수압(2)	14점
후처리	세척(1)	15점
	면취작업(1)	16점
	도장(3)	15점
가공	래핑(1)	8점

☞ ANSI 권고기준=10

☞ 시료수(조사 작업자 수)

각 부서의 평균 ANSI 점수는 전체 부서 중 1개 부서(래핑)를 제외한 모든 부서에서 권고기준인 10점을 초과하였다. 이들 부서 중 도장, 자리파기, 세척, 면취작업에서 15점을 초과하는 높은 점수를 나타내었다. 전체 부서의 평균은 13.4점이었다.

(나) 손 활동도 평가

아래 표는 작업자의 손 활동(Hand Activity)를 ACGIH TLV에 대해 평가한 결과를 부서별로 정리한 것이다.

표 22 부서별 손 활동량 평가결과

부서명		TLV에 대한 손 활동위험도
기계 부서	선반(7)	1
	드릴(4)	-
	자리 파기(1)	1.5
조립 부서	조립(2)	1
	수압(2)	-
후처리	세척(1)	0.75
	면취작업(1)	0.8
	도장(3)	1.33
가공	래핑(1)	-

☞ 시료수(조사작업자 수)

☞ 손 활동위험도=힘 쓰기강도/(10-손 활동도)

☞ TLV: 손 활동위험도에 대한 허용기준=0.78 (감시기준=0.56)

ACGIH는 손, 손목, 전완에서의 근골격계 질환 위험 평가와 관리를 위한 허용기준(TLV)을 정하고 있다. 이 기준은 평균 손 활동도(Hand Activity Level, HAL)과 힘의 강도(Normalized Peak Force, NPF)를 고려하며 작업자가 매일 반복적으로 일하더라도 건강 장애가 일어나지 않는 작업 조건을 의미한다. 손 활동도는 손힘쓰기 빈도와 업무 사이클(일과 휴식기간 분배)에 기초하고 있다.

손 활동위험도는 아래 공식에 의해 산출되며 허용기준(TLV)은 0.78이고 감시기준(AL)은 0.56이다. 산출된 손 활동위험도가 0.78를 초과하면 허용기준을 초과한 것이다.

$$\text{손 활동위험도} = \text{힘 쓰기 강도} / (10 - \text{손 활동도})$$

표 22에서 제시된 값은 노동자의 실제 손 활동위험도가 TLV를 초과하는 비를 나타낸 것으로 손 활동위험도가 허용기준의 몇 배인지를 알 수 있다. 평균 손 활동위험도가 허용기준 이상인 공정은 선반, 자리 파기, 면취, 도장, 조립이었다.

특히, 손 활동위험도가 가장 높은 공정은 자리파기였고 다음으로 도장, 선반, 조립, 면취 에서 높은 값을 보였다.

(다) 들기 작업에 대한 평가 결과

각 들기 작업에 대한 부서별 ACGIH Lifting TLV로 평가한 결과는 아래 표에서 보는 바와 같다. 들기 지수(LI)는 작업자가 드는 물체의 무게를 해당 들기 작업의 TLV(허용기준)로 나눈 값으로 1을 기준으로 허용기준을 몇 배 초과했는지를 나타낸다.

ACGIH TLV에 의한 평가에서 '허용기준 없음'은 이러한 작업에 대해서는 안전한 허용기준을 알려져 있지 않으므로 바로 개선이 필요하다는 것을 의미한다. 즉, 그 조건에서 일상적인 들기 작업을 해서는 안되며 바로 개선이 필요한 작업조건을 말한다. 아래 표에 제시된 값은 해당 조건에서 들 수 있는 물체의 무게한계(허용기준)이다.

표 23 부서별 ACGIH TLV 들기 평가

부서명		ACGIH TLV 들기 평가(초과기준)
기계 부서	선반(7)	초과(14kg)
	드릴(4)	초과(14kg)
	자리 파기(1)	초과(14kg)
조립 부서	조립(2)	초과(14kg)
	수압(2)	초과(9kg)
후처리	세척(1)	초과(14kg)
	면취작업(1)	초과(14kg)
	도장(3)	-
가공반	래핑(1)	초과(11kg)

☞ 골드벨브의 경우 무게가 다양하였기 때문에 기준을 명시해 줄 필요가 있음.(괄호 안에 제시된 무게 이상 들어서는 안됨)

한편 아래에 열거된 요인 또는 작업조건이 존재하는 경우, 이러한 부적절한 작업 조건을 개선하거나 무게 기준을 권고된 TLV 보다 낮출 필요가 있으며 전문가의 판단에 따라야 한다.

- 고빈도 들기: > 360회/시간
- 초과 작업시간: 8시간 초과하여 작업 시
- 심한 비대칭: 정중면에서 비틀어진 정도가 30도 초과 시

- 한손으로 들기
- 하지가 압박된 상태(앉은 자세 또는 무릎을 구부린 상태로 들기)
- 고온고습환경
- 들기에 불안정한 물체(질량중심이 변하는 액체)
- 잡기에 불량하거나 손잡이 없는 물체
- 불안정한 발판, 발디딤(예: 서 있을 때 몸을 양발에 지지할 수 없는 상태)
- 허용기준 이상의 전신진동에 노출 중 또는 노출 후 즉시

(라) 반복성 평가

반복에 대한 기준으로는 Kilbom(1994)이 제안한 다음의 기준을 적용하였다.

신체 부위	분당 반복 빈도	위험도	다음의 요소와 연결될 때 위험의 요소가 높아짐.
어깨	2.5회 이상	고	높은 외부의 힘, 속도, 과도한 정적 부하, 과도하게 불편한 자세
위팔/팔꿈치	10회 이상	고	숙련도 부족, 산출수요가 높을 때, 통제의 부족
앞팔/손목	10회 이상	고	반복적 업무의 오랜 지속
손가락	200회 이상	고	

표 25 신체 반복 기준 초과 여부 Kilbom(1994)

부서명		분당 반복 빈도
기계 부서	선반(7)	-
	드릴(4)	-
	자리파기(1)	-
조립 부서	조립(2)	-
	수압(2)	-
후처리	세척(1)	세척시 60회/분(초과)팔꿈치 핸들작업시 38회/분(초과)손목
	도장(3)	105회/분(초과)팔꿈치
	면취작업(1)	줄작업시 100회/분(초과)팔꿈치
가공반	래핑(1)	-




유럽연합의 공동연구에서 고도로 반복적인 동작일 경우에는 50분당 10분을 휴식하여야 한다고 지적한다. 후처리 작업에는 고도의 반복동작이 있으므로 인해 적절한 휴식 시간이 필요하다고 판단된다. 그러나 여기서 반복적인 동작에 포함되지 않거나 평가되지 않았다고 해서 상지에 무리가 없다는 것은 아니다. 즉, 다른 부서에 일을 유심히 살펴보면 반복에 대한 평가가 애매한 부분이 존재하기 때문에 평가를 빼놓지 반복이 일어나지 않고 있는 것은 아니다란 것이다.

(2)부서별 인간공학 평가 결과

1. 기계 조립

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2002년 6월 3일	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(4명), 지역조사단(박형기, 백한주, 박병화, 황영애, 신동희, 김병훈, 효성중공업 2인)
<input type="checkbox"/> 부서명	기계부서		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	선반		
<input type="checkbox"/> 작업명	선반가공		
<input type="checkbox"/> 총인원	남7명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	다양한 8가지 품종가공 및 시트정삭을 한다. 시트정삭이라함은 1인치에서 24인치까지 의 각종 사이즈의 밸브몸통(바디라고 함)의 시트부분을 정삭하는 작업으로 소형사이즈(5-20kg)바디의 경우 반복적으로 작업자가 들어올리고 있으며 척킹시 센타를 맞추기 위해 망치로 내려치는 일이 반복적으로 이루어지고 있다.		

□ 작업내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 편심 맞추기		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 허리 굽힘 ☞ 팔꿈치 ☞ 목 숙임과 비틀림 	<p>편심을 맞추기 위해서 내경을 보고 망치질을 하고 있을 때 목과 허리에 무리 감</p>
작업내용 2 : 시트 정삭		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 목 굽힘 ☞ 팔 뻗힘 	<p>시트 정삭시 시선이 제품에 집중됨</p>
작업내용 3 : 시트 래핑		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 손목 비틀림 ☞ 팔꿈치 반복 ☞ 허리구부림 	<p>편심을 맞추기 위한 작업시 제품의 높이가 맞지 않아 부자연스러운 자세가 나온다</p>

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량 물들기	밀기/당기기	중량 물이동	목/어깨	팔뻐기	팔꿈치	손/손목	허리	무릎	동력공구	신체압박	정적동작	작업환경	키보드	작업속도	총점수
1(3)	2(3)	1(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	14점
평가결과: 총 점수 14점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

* () 안은 부위별 최고 점수

☞ ANSI평가결과 저위험성 초과 작업군에 해당한다.

▶ 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도에서 최고 점수가 나왔다.

2) 손 활용도 평가 - ACGIH TLV for hand Activity

손 활동도 (HAL)	작업 강도 (NPF)	손 활동 위험도 [NPF/(10-HAL)]
6	4	1
평가결과: ▪ 허용기준(TLV)=0.78 ▪ 감시기준(Action Limit)=0.56	활동비 '1'로써 허용기준을 초과하는 작업이다.	

☞ ACGIH TLV for hand Activity 평가에서 허용기준에 초과하는 작업이다.

3) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 게이트바디 3인치 들기(편차가 심함)

들기 시간/빈도	12 회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	14.4kg
물체의 수직 위치	바닥에서 정강이 중간사이
물체의 수평 위치*	발목사이의 중간지점에서 물체까지의 수평거리 30-60cm
허용기준(TLV) (kg)	14kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기 기준 (Lifting TLV)에서 초과작업이다.

4) 부서 문제점과 개선 방향

▶ 부서 문제점과 개선 방향

□ 노동강도의 문제

- ☞ 선반 일이 끝나야 다음 작업이 진행되는 작업 특성상 작업속도가 빠름.
- ☞ 제품이 여러 가지 종류이고 큰 제품일 경우 칩이 많이 튀기 때문에 스트레스를 많이 받고 있었음.
- ☞ 10명의 현재 7명으로 인원이 줄은 상태로 한작업자 당 작업종류가 많이 늘어났음.

□ 인간공학적인 문제

- ☞ 중량물 표시가 없고 작업자들이 중량물을 제대로 인식하고 있지 않아 손으로 드는 경우가 많았음.(특히 납기일이 바쁠 때 자주 발생하고 있음.)
- ☞ 벨브 편심을 맞추는 작업에서 반복되는 망치질로 팔꿈치에 과도한 충격이 가해지고 있음.

□ 그외 작업 환경 문제점

- ☞ 칩 비산과 중량물로 인해 현장의 바닥면이 고르지 못함.
- ☞ 전체적인 소음이 문제되고 있음.
- ☞ 보호구지급이 적어 한달에 20켈레의 장갑으로 작업을 하고 있음.
- ☞ 선반가공시 칩의 비산을 막는 보호막이 절대적으로 부족하여 작업자들이 손으로 막기도 하는 등 심리적 육체적 스트레스를 많이 호소하고 있음.




□ 개선방향

- ☞ 적정 인원이 확보 되도록 하고 타부서로 파견가는 일이 없도록 한다.
- ☞ 취급하는 제품의 중량물을 표시하여 작업자가 과도한 무게의 제품을 직접 들지 않도록 유도하고 납기일을 조정하도록 한다.
- ☞ 칩 비산을 막기 위해 커버 설치를 해야 한다.
- ☞ 울퉁불퉁한 바닥면을 매끄럽게 정리해야 하고 장갑이나 귀마개를 충분히 지급하도록 한다.
- ☞ 과도한 망치질로 인한 소음과 충격을 줄이기 위한 방법을 모색해야 한다.
- ☞ 작업자들의 허리높이에 맞는 작업대를 설치하여야 한다.

2. 기계 부서

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2002년 6월 3일	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(4명), 지역조사단(박형기, 백한주, 박병화, 황영애, 신동희, 김병훈, 효성중공업 2인)
<input type="checkbox"/> 부서명	기계부서		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	드릴		
<input type="checkbox"/> 작업명	가공		
<input type="checkbox"/> 총인원	4명 (남 3명, 여1명)		
<input type="checkbox"/> 작업내용	바디를 고정하고 그 위에 지그를 장착해 고정해서 드릴작업을 하고 있다. 레디알 드릴(구멍하나씩) 4대와 다축드릴(동시에 여러개의 구멍을 뚫음)이 2대가 있다.		

□ 작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 드릴		
	<p>유해요인</p>	<p>유해요인의 원인</p>
	<p>☞ 목 구부림</p>	<p>작업자와 제품과의 거리가 멀고 작업대의 높이가 낮다</p>
작업내용 2 : 지그체결		
	<p>유해요인</p>	<p>유해요인의 원인</p>
	<p>☞ 허리굽힘 ☞ 순간적과도한 힘</p>	<p>제품의 높이와 거리가 작업자와 맞지 않아 허리 구부림이 발생하고 손으로 스패너를 이용해 볼트를 조이고 있어 손목에 과도한 힘을 사용하고 있다.</p>
작업내용 3 : 면취 따기		
	<p>유해요인</p>	<p>유해요인의 원인</p>
	<p>☞ 부자연스러운 자세(허리 구부림, 과도한 힘과 손목 비틀림</p>	<p>작업자가 면취용 치구로 순간적인 힘을 사용하여 면취작업을 하고 있다.</p>

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량 물들기	밀기 / 당기기	중량 물이동	목/어깨	팔 뻗기	팔꿈치	손/손목	허리	무릎	동력 공구	신체 압박	정적 동작	작업 환경	키보드	작업 속도	총점수
1(3)	3(3)	0(3)	0(3)	1(2)	0(2)	1(2)	1(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	10
평가결과: 총 점수 10점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

* () 안은 부위별 최고 점수

☞ ANSI 평가결과 저위험성초과 작업 군에 속한다

▶ 중량물 들기, 작업속도에서 최고점수로 나왔다.

3) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 체크바디 150-3인치들기(편차가 심함)

들기 시간/빈도	12회이하/시간
물체의 무게 (kg)	18.4kg
물체의 수직 위치	바닥에서 정가이 중간사이
물체의 수평 위치*	30미만
허용기준(TLV) (kg)	14kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에서 초과작업이다.

4) 부서 문제점과 개선 방향

▶ 부서 문제점과 개선 방향

□ 노동강도 평가

- ☞ 잔업 13시간, 특근 3개로 작업시간이 과다함
- ☞ 8명에서 현재 4명의 인원으로 줄어 작업이 진행되고 있어 작업량 비해 인원이 부족하여 작업속도가 빠름.
- ☞ 중량이 적은 제품은 다른 제품에 비해 빠르게 작업이 이루어지고 있음.
- ☞ 바쁠 때는 인원재배치가 이루어지고 있음.

□ 그 외 작업환경

- ☞ 작은 제품은 다리를 쪼그려 작업해야 함으로 다리에 무리가 많이 감
- ☞ 제품을 뒤집을 시 순간적으로 과도한 힘 사용
- ☞ 면취작업시 손으로 드릴 작업을 함으로써 손, 손목에 무리가 많이 감.
- ☞ 주강작업시 속도가 올라가 칩이 많이 비산되어 작업자가 스트레스를 많이 호소하고 있음
- ☞ 지그무게가 많이 감=허리에 무리가 감
- ☞ 중량물의 취급으로 인해 현장의 바닥면이 고르지 못함.




□ 개선방향

- ☞ 칩 비산을 막기 위해 적절한 조치가 필요하다.
- ☞ 취급하는 제품의 중량물을 표시하고 제품 적재대를 작업자가 들기 쉽게 허리 높이 까지 만든다.
- ☞ 지그의 무게로 작업자들이 허리에 통증을 호소함으로 무게를 개선하여야 한다.
- ☞ 작업자가 편안한 자세로 일할 수 있도록 현장의 바닥면을 고르게 해야 한다.
- ☞ 의자를 비치하여 작업중 여유시간이 있을 때 앉아 피곤한 다리를 쉬게 해야 한다.
- ☞ 면취작업시 수동 작업으로 인해 생기는 손목과 순간적인 힘의 사용을 치구의 개선을 통해 부담을 줄여주어야 한다.

3. 기계 부서

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004년 6월 3일	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(4명), 지역조사단(박형기, 백한주, 박병화, 황영애, 신동희, 김병훈, 효성중공업 2인)
<input type="checkbox"/> 부서명	기계부서		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	드릴		
<input type="checkbox"/> 작업명	자리파기		
<input type="checkbox"/> 총인원	남 1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	드릴작업에서 나온 제품을 작업대에 올려서 드릴에서 면취작업한 사이드의 반대쪽에 면취가공과 규격에 맞는 카트기를 이용해서 볼트체결 위해 면을 고르게 하는 작업이다.		

□ 작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 자리 파기 중 누르기		
	<p>유해요인</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 정적 동작 ☞ 과도한 힘 	<p>유해요인의 원인</p> <p>작업중 오른팔로 손잡이를 누르는 과정에서 오른쪽 팔에 과도한 힘의 사용으로 팔에 무리가 많이 간다.</p>
작업내용 2 : 자리파기 중 흘고정		
	<p>유해요인</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 부자연스러운 자세(허리 구부림, 손목격임) 	<p>유해요인의 원인</p> <p>제품과 작업자의 먼 거리로 인한 허리 굽힘과 팔 뻗음이 있다.</p>
작업내용 3 : 자리파기 중 뒤집는작업		
	<p>유해요인</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 과도한 힘(손목 격임) 	<p>유해요인의 원인</p> <p>중량물을 양손으로 제품을 뒤집을때 과도한 힘이 사용되고 있다</p>

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량 물들기	밀기 / 당기기	중량 물이동	목/어깨	팔 뻗기	팔꿈치	손/손목	허리	무릎	동력 공구	신체 압박	정적 동작	작업 환경	키보드	작업 속도	총 점수
1(3)	3(3)	1(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	2(2)	15
평가결과: 총 점수15 점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

* () 안은 부위별 최고 점수

☞ ANSI 평가결과 저 위험성초과 작업 군에 해당한다.

▶ 중량물 들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도에서 최고점수로 나왔다.

2) 손 활용도 평가 - ACGIH TLV for hand Activity

손 활동도 (HAL)	작업 강도 (NPF)	손 활동 위험도 [NPF/(10-HAL)]
6	6	1.5
평가결과: ▪ 허용기준(TLV)=0.78 ▪ 감시기준(Action Limit)=0.56		활동비 '1.5'로써 허용기준을 초과하는 작업이다.

☞ ACGIH TLV for hand Activity 평가에서 허용기준을 초과하는 작업이다.

3) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 게이트 150-4인치 바디 들기(편차가 심함)

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	25.9kg
물체의 수직 위치	바닥에서 정강이 중간사이
물체의 수평 위치*	30cm이하
허용기준(TLV) (kg)	14kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에 초과하는 작업이다.

4) 부서 문제점과 개선 방향

▶ 부서 문제점과 개선 방향

□ 노동강도 평가

- ☞ 저번주 잔업 12시간, 특근 2일, 납기일 때는 빨리 해야 한다.
- ☞ 제품소재가 야문 것은 까다로워서 작업자가 스트레스를 많이 받고 있었다.
- ☞ 2명이 작업해야 하는 데 현재 1명이 작업을 하고 있고 작업 중 여유시간이 절대적으로 부족하다.

□ 인간공학적인 문제

- ☞ 오른팔로 손잡이를 누르는 공정에서 오른쪽 팔에 과도한 힘이 사용되고 있음.
- ☞ 제품과 작업자의 먼 거리로 인한 허리와 팔에 무리가 가고 있음.
- ☞ 양손으로 중량물의 제품을 뒤집을 때 과도한 힘이 사용되고 있음.



□ 개선방향

- ☞ 적절한 작업 인원을 보충해야 한다.
- ☞ 제품과 작업자와의 거리를 좁혀 주는 방안이 마련되어야 한다.
- ☞ 팔에 과도한 힘의 사용을 줄이기 위해 적절한 휴식시간을 주어야 한다.

4. 조립 부서

□ 조사 일시	2004년 6월 3일	□ 조사자	현장대책위(4명), 지역조사단(박형기, 백한주, 박병화, 황영애, 신동희, 김병훈, 효성중공업 2인)
□ 부서명	조립부서		
□ 작업공정명	조립		
□ 작업명	조립		
□ 총인원	2명		
□ 작업내용	본네트의 각종 부품을 조립(반제품)하고, 몸통을 조립대에 올려 줄 사상, 에어로 내부 청소를 한 다음 몸통에(바디) 본네트를 올려 볼트를 체결하여 임팩트렌치를 이용하여 조립하고 있다.		

□ 작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 줄 사상		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 반복성 ☞ 부자연스러운 자세 	몸통 작업시 작업대가 낮고 목, 허리에 무리가 감
작업내용 2 : 임팩트 체결		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 목, 허리 구부림 ☞ 진동 	제품 결합시 임팩트로 체결할 때 목과 허리 구부림, 진동이 발생함

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량물들기	밀기/당기기	중량물 이동	목/어깨	팔뻐기	팔꿈치	손/손목	허리	무릎	동력공구	신체압박	정적동작	작업환경	키보드	작업속도	총점수
1(3)	3(3)	0(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	14점
평가결과: 총 점수 14점으로 저위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

* () 안은 부위별 최고 점수

☞ ANSI 평가결과 저위험성초과 작업 군에 해당된다.

▶ 중량물 들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도에서 최고점수로 나왔다.

2) 손 활용도 평가 - ACGIH TLV for hand Activity

손 활동도 (HAL)	작업 강도 (NPF)	손 활동 위험도 [NPF/(10-HAL)]
6	4	1
평가결과: ▪ 허용기준(TLV)=0.78 ▪ 감시기준(Action Limit)=0.56	활동비 '1'로써 허용기준을 초과하는 작업이다.	

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준을 초과하는 작업이다.

3) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 게이트바디 600-2인치 들기(편차가 심함)

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	23.2kg
물체의 수직 위치	바닥에서 정강이 중간사이
물체의 수평 위치*	30cm미만
허용기준(TLV) (kg)	14kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) 은 초과하는 작업이다.




4) 부서별 문제점과 개선 방향

<p>▶ 부서 문제점과 개선 방향</p> <p><input type="checkbox"/> 노동강도의 문제</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 작업량에 비해 인원이 부족한 관계로 노동강도가 높음. ☞ 사업장 내 전체적인 인원 부족으로 인하여 노동력 재배치가 이루어지고 있음. ☞ 납기일에 대한 문제가 있음. <p><input type="checkbox"/> 인간공학적인 문제</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 낮은 의자가 있으나 쪼그려 작업함으로써 다리와 허리에 무리가 많이 가고 있음. ☞ 볼트 체결할 시 임팩트가 상당히 무거워서 작업자가 허리와 팔에 무리가 많이 가고 있음. ☞ 중량물을 손으로 이동하고 있음. ☞ 반복작업과 부적절한 작업자세. <p><input type="checkbox"/> 그외 작업 환경 문제점</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 임팩트 작업으로 소음이 일어남. <p><input type="checkbox"/> 개선방향</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 적절한 작업대가 있어야 한다.(공장 특성에 맞게 제작) ☞ 임팩트가 작업자에게 너무 크기 때문에 임팩트의 크기를 개선하고 방진장갑 등 적절한 보호구를 지급해야 한다. ☞ 취급하는 제품의 중량물을 표시하여 작업자가 과도한 제품을 직접 들지 않도록 유도하도록 한다. ☞ 작업량에 맞는 적정 인원을 보충하여야 한다.

5. 수압 테스트

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004년 6월 3일	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(4명), 지역조사단(박형기, 백한주, 박병화, 황영애, 신동희, 김병훈, 효성중공업 2인)
<input type="checkbox"/> 부서명	조립		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	수압		
<input type="checkbox"/> 작업명	수압 테스트		
<input type="checkbox"/> 총인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	2명이 한조를 이루어 제품을 테스트기에 올려놓아 누수확인을 위한 수압테스트를 하고 테스트 후 제품속에 차있는 압을 빼기 위해 밸브 열기 작업을 한다. 소형사이즈의 제품은 밸브열기작업시 한쪽 다리로 제품을 고정시켜 작업하고 있다.		

□ 작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 제품 들어올리는 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 과도한 허리 굽힘 	<p>작업대의 높이가 낮아 작업자가 허리를 구부려서 작업해야 한다</p>
작업내용 2 : 수압 테스트		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 무릎 쪼그려 앉기 ☞ 팔꿈치 비틀림 ☞ 손목 꺾임 	<p>핸들작업시 손목 꺾임, 팔꿈치 비틀림 발생</p>
작업내용 3 : 압 빼기		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 허리 굽힘 ☞ 과도한 다리힘 ☞ 목 꺾임 	<p>수압이 찬 밸브를 풀때 허리를 굽히고 왼쪽다리로 밸브를 밟고 핸들을 돌려서 작업함. 과도한 다리 힘 사용</p>

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량물 들기	밀기/당기기	중량물 이동	목/어깨	팔뻐기	팔꿈치	손/손목	허리	무릎	동력공구	신체압박	정적동작	작업환경	키보드	작업속도	총점수
0(3)	3(3)	0(3)	1(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	14점
평가결과: 총 점수 14점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

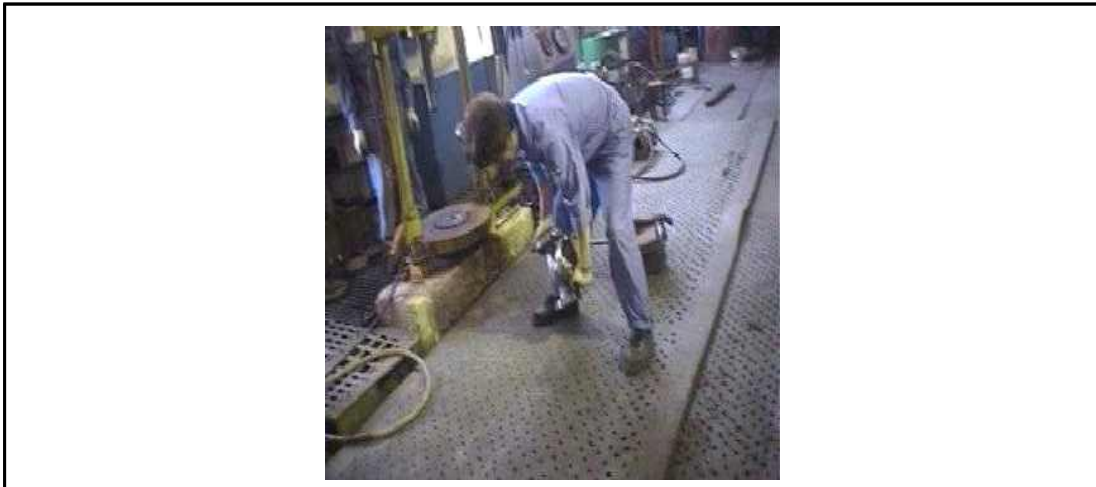
* () 안은 부위별 최고 점수

☞ ANSI 평가결과 저 위험성초과 작업 군에 해당된다.

▶ 중량물 들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도에서 최고점수로 나왔다.

2) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 체크벨브 600-2들기(편차가 심함)

들기 시간/빈도	13-30회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	30kg
물체의 수직 위치	바닥에서 정강이 중간 사이
물체의 수평 위치*	30cm
허용기준(TLV) (kg)	9kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) 은 초과하는 작업이다.

3) 부서별 문제점과 개선 방향

▶ 부서 문제점과 개선 방향

□ 노동강도의 문제

- ☞ 순간적 노동강도가 있음. 즉, 납기일, 물량에 따라 작업속도가 빠름.
- ☞ 일이 없을 때 드릴의 자리파기로 지원 가서 일하고 있음.

□ 인간공학적인 문제

- ☞ 큰 밸브의 핸들을 조일 때 힘이 많이 들어가 팔, 어깨에 무리가 많이 가고 있었음.
- ☞ 압을 뺄때 발로 고정을 해야 함으로 다리에 무리가 많이 가고 있음.(현재 작업자는 병원에 다니고 있음.)
- ☞ 적치대가 없어 바닥에서 작업이 이루어짐으로 과도한 허리 구부림이 발생하고 있음.
- ☞ 작업자들이 손으로 제품을 이동하는 것이 빈번함.
- ☞ 많은 파렛트들이 파손되어 사고의 위험성이 나타나고 있음.



□ 개선방향

- ☞ 핸들작업시 작업자들의 팔과 어깨에 무리가 많이 감으로 핸들의 무게를 줄일 수 있는 방법을 찾아야 한다.
- ☞ 타부서에 적절한 인원을 배치하여 이 곳에서 작업하는 사람들이 타 부서로 파견 가서 일을 하는 일이 없도록 해야 한다.
- ☞ 다리에 무리가 많이 가고 있어 의자를 비치하여 다리의 피로를 풀 수 있도록 해야 함.
- ☞ 발로 제품을 고정하지 않도록 한다.(수압 테스트 후 압을 뺄 시)
- ☞ 중량물 표시를 해야 한다.
- ☞ 제품 적재대를 허리 높이로 제작하여야 한다.
- ☞ 파손된 파렛트를 전면 교체해야 한다.




6. 세척 작업

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004년 6월 3일	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(4명), 지역조사단(박형기, 백한주, 박병화, 황영애, 신동희, 김병훈, 효성중공업 2인)
<input type="checkbox"/> 부서명	후처리		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	세척		
<input type="checkbox"/> 작업명	세척		
<input type="checkbox"/> 총인원	여 1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	수압테스트 완료된 제품을 제품에 맞는 핸들을 장착해서 디스크를 올린 다음 락카희석제로 페인트를 지우고 세척제로 세척하고 물로 씻어낸다. 그리고 에어로 건조시킨 다음 디스크 부위와 핸들부위에 방청을 하고 다시 핸들을 조절하여 디스크를 제자리로 내린다. 그리고 사이드캡을 부착한다.		

RURA 평가

분석대상 작업자세										
	작업내용	상완(6)	전완(3)	손목(4)	손목비틀림(2)	목(6)	허리(6)	다리(2)	총관점수	조치수준
세척	3	2	3	1	4	4	1	7	4	
평가 결과	총관점수 7점, 조치수준은 4단계로 추가조사 및 작업자세 변경이 즉시 필요하다.									
핸들조절	4	2	2	1	1	4	1	7	4	
평가결과	총관점수 7점, 조치수준은 4단계로 추가조사 및 작업자세 변경이 즉시 필요하다.									

□ 작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 신나로 글자 지우기		
	<p>유해요인</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 쪼그려 앉기 ☞ 부자연스러운 자세(어깨, 팔뻗음, 팔꿈치) 	<p>유해요인의 원인</p> <p>세척시 제품의 위치가 낮아 작업자가 쪼그리고 앉아서 작업함으로 발생</p>
작업내용 2 : 세척		
	<p>유해요인</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 과도한 허리 굽힘 ☞ 손/손목 ☞ 반복성 	<p>유해요인의 원인</p> <p>제품의 위치가 낮아 작업자가 허리를 구부림이 발생하고, 세척시 손/손목, 반복성이 발생</p>
작업내용 3 : 핸들 조절		
	<p>유해요인</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 목 굽힘 ☞ 손목 비틀림 	<p>유해요인의 원인</p> <p>제품의 위치가 낮아 목 구부림이 발생하고 핸들을 돌릴때 손목 비틀림이 발생</p>

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량 물들기	밀기/당기기	중량 물이동	목/어깨	팔뻐기	팔꿈치	손/손목	허리	무릎	동력공구	신체압박	정적동작	작업환경	키보드	작업속도	총점수
1(3)	0(3)	2(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	15점
평가결과: 총 점수 15점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

* () 안은 부위별 최고 점수

☞ ANSI 평가결과 저 위험성초과 작업 군에 해당된다.

▶ 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 무릎, 작업속도에서 최고점수로 나왔다.

2) 손 활용도 평가 - ACGIH TLV for hand Activity

손 활동도 (HAL)	작업 강도 (NPF)	손 활동 위험도 [NPF/(10-HAL)]
6	3	0.75
평가결과: ▪ 허용기준(TLV)=0.78 ▪ 감시기준(Action Limit)=0.56		활동비 ' 0.75 '로써 감시기준을 초과한다.

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 감시기준에 해당하는 작업이다.

3) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	(세척시)60회/분	(핸들작업시,양손) 38회	-	팔꿈치,손목 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치/손목에 대한 부분이 초과하고 있다.

4) 부서 문제점과 개선 방향

▶ 부서 문제점과 개선 방향

□ 노동강도의 문제

- ☞ 2명에서 1명으로 인원이 줄어들어 현재 작업자의 작업 중 여유시간이 절대적으로 부족함
- ☞ 납기일이 임박해서는 작업의 강도가 매우 높아짐

□ 인간공학적인 문제

- ☞ 여성작업자에게는 특히 무리가 많이 가고 있다.
- ☞ 핸들을 돌려 디스크를 들어올리고 내릴 때 허리와 손목, 어깨에 많은 무리가 가고 있다.
- ☞ 작업대가 낮아 쪼그려 앉아 작업을 하고 있다.

□ 그외 작업환경 문제

- ☞ 락카 희석제를 사용하고 있었다.(냄새 심함)


□ 개선방향

- ☞ 적절한 인력을 충원하여야 한다.
- ☞ 핸들이 무거워서 작업에 무리가 가고 있어 무게를 개선해야 한다.
- ☞ 50분에 10분의 휴식시간이 주어져야 한다.



7. 면취 작업

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 6. 3	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(4명), 지역조사단(박형기, 백한주, 박병화, 황영애, 신동희, 김병훈, 효성중공업 2인)
<input type="checkbox"/> 부서명	후처리		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	후처리		
<input type="checkbox"/> 작업명	면취 작업		
<input type="checkbox"/> 총인원	1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	세척에서 완료된 제품을 옮겨와서 선반가공에서 남은 이바리를 줄로 사상 마무리하는 작업으로 혼자서 작업하고 있다. 스텐레스 코팅제를 용접부위에 분사하고 핸들을 조립하고, 핸들너트를 임팩트로 조립하고 파레트에 실어서 포장대기 한다.		

RURA 평가

분석대상 작업자세									
	작업내용	상완(6)	전완(3)	손목(4)	손목비틀림(2)	목(6)	허리(6)	다리(2)	총관점수	조치수준
마스킹 제거작업	1	3	1	1	2	4	1	7	4
평가결과	총관점수 7점, 조치수준은 4단계로 추가조사 및 작업자세 변경이 즉시 필요하다.								

□ 작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 줄작업		
	<p>유해요인</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 부자연스러운 자세 ☞ 과도한 힘(팔) ☞ 반복성 ☞ 목구부림 	<p>유해요인의 원인</p> <p>작업대가 낮아 작업자가 고개를 숙여서 오른쪽 팔에 반복적으로 과도한 힘이 들어감</p>
작업내용 2 : 코팅스프레이 분사작업		
	<p>유해요인</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 허리 구부림 	<p>유해요인의 원인</p> <p>코팅작업시 제품 높이가 낮아 부자연스러운 자세발생</p>
작업내용 3 : 핸들부착작업		
	<p>유해요인</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ 진동 ☞ 팔 뻘음 	<p>유해요인의 원인</p> <p>임팩트 작업시 진동과 팔뻘음이 발생</p>

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량물들기	밀기/당기기	중량물 이동	목/어깨	팔뻐기	팔꿈치	손/손목	허리	무릎	동력공구	신체압박	정적동작	작업환경	키보드	작업속도	총점수
1(3)	3(3)	0(3)	2(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	16
평가결과: 총 점수16 점으로 위험성 초과 작업 군에 해당한다.(적극적인 관리 필요)																

* () 안은 부위별 최고 점수

☞ ANSI 평가결과 위험성초과 작업 군에 해당되므로 적극적인 관리가 필요하다.

▶ 중량물 들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도에서 최고 점수임.

2). 손 활동량 평가 - ACGIH TLV for Hand Activity

손 활동도 (HAL)	작업 강도 (NPF)	손 활동 위험도 [NPF/(10-HAL)]
5	4	0.8
평가결과: ▪ 허용기준(TLV)=0.78 ▪ 감시기준(Action Limit)=0.56		활동비 '0.8'로써 허용기준을 초과하는 작업이다.

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준을 초과하는 작업이다.

3) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	줄작업시100회/분	-	-	팔꿈치 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치 부분이 초과하고 있었다.

4) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 게이트150-3인치 들기(편차가 심함)

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	24.1kg
물체의 수직 위치	바닥에서 정강이 중간사이
물체의 수평 위치*	30cm미만
허용기준(TLV) (kg)	14kg
TLV 초과여부	초과

- ▶ ACGIH 들기 기준 (Lifting TLV)은 초과하는 작업이다.

5) 부서 문제점과 개선 방향

▶ 부서 문제점과 개선 방향

□ 노동강도의 문제

- ☞ 출하를 앞두고 작업속도가 빠름.
- ☞ 인원이 2명에서 1명으로 줄어 작업 중 여유시간이 절대적으로 부족함.

□ 인간공학적인 문제

- ☞ 반복적인 줄 사상 작업으로 팔꿈치에 무리가 가고 있음.
- ☞ 작업대가 낮아서 쪼그려 앉아서 작업하고 있음.
- ☞ 세척된 제품을 옮겨올 때 다량의 중량물 취급이 이루어지고 있음.
- ☞ 임팩트 작업시 진동으로 인한 손과 손목에 많은 무리가 가고 있음.

□ 그외 작업환경 문제

- ☞ 임팩트 작업시 진동 발생

□ 개선방향

- ☞ 중량물의 표시로 작업자가 안전하게 취급할 수 있도록 해야 한다.
- ☞ 인원충원을 통해 노동 강도를 낮추고 작업 중 여유시간을 가질 수 있도록 해야 한다.

8. 래핑

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 6. 3	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(4명), 지역조사단(박형기, 백한주, 박병화, 황영애, 신동희, 김병훈, 효성중공업 2인)
<input type="checkbox"/> 부서명	가공반		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	래핑		
<input type="checkbox"/> 작업명	래핑		
<input type="checkbox"/> 총인원	1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	벨브에 들어가는 디스크를 연마하는 곳으로 여성작업자 혼자서 작업하고 있다. 선반에서 가공되어진 제품을 래핑기에 들어올려서 래핑 완료된 제품을 세척하고 제품을 적재한다. 래핑기에 제품을 들어올릴 때 중량물의 취급이 있다.		

인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복동작	중량물들기	밀기/당기기	중량물 이동	목/어깨	팔뻐기	팔꿈치	손/손목	허리	무릎	동력공구	신체압박	정적동작	작업환경	키보드	작업속도	총점수
0(3)	1(3)	0(3)	0(3)	1(2)	0(2)	1(2)	1(2)	1(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	8
평가결과: 총 점수 8점으로 정상 작업 군에 해당한다.																

* () 안은 부위별 최고 점수

☞ ANSI 평가결과 정상 작업 군에 해당된다.

▶ 작업속도에서 최고 점수가 나왔음.

2) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 게이트 300-8디스크 들기(편차가 심함)

들기 시간/빈도	13~ 30 회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	16.5kg
물체의 수직 위치	정강이 중간에서 주먹높이까지
물체의 수평 위치*	30 ~ 60cm
허용기준(TLV) (kg)	11kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) 은 초과하는 작업이다.

3) 부서 문제점과 개선 방향

▶ 부서 문제점과 개선 방향

□ 노동강도의 문제

☞ 전체 공장의 인원 문제로 인해 납기일에는 조립반에서 일을 하면서 래핑을 하고 있음.

□ 인간공학적 문제

☞ 세척하는 장소가 바닥에 있어 쪼그려 작업을 하고 있어 다리에 무리가 많이 감.

☞ 여성 작업자가 취급하기에는 힘든 중량물이 있음.

☞ 래핑가공 된 제품이 기계에서 잘 떨어지지 않아 어깨와 허리에 무리가 가고 있음.

□ 그외 작업환경 문제

☞ 세척기가 없어 손으로 직접 세척하고 있다.

☞ 작업자가 취급하고 있는 유기용제에 대한 정보를 전혀 알지 못하고 환기 시설이 되어있지 않다.

□ 개선방향

☞ 세척기를 도입하여 작업자가 직접 손으로 세척하지 않도록 한다.

☞ 세척시 작업자가 편하게 일할 수 있도록 작업대 및 의자를 비치하여야 한다.

☞ 높이를 조절할 수 있는 디스크 운반 대차가 필요하다.


☞ 세척제에 대한 물질안전보건자료(MSDS)를 비치하고 유해성에 대한 교육과 작업자에 대한 정기적인 검진을 실시해야 한다.

☞ 환풍기 보수 및 설치





9. 도장작업

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 6. 4	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(4명), 지역조사단(박형기, 백한주, 박병화, 황영애, 김병훈)
<input type="checkbox"/> 부서명	후처리		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	도장		
<input type="checkbox"/> 작업명	도장		
<input type="checkbox"/> 총인원	남 2명, 여 1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	솔벤트로 세척하고 방청제를 뿌린다. 종이로 도장하면 안되는 부위를 감싸고, 하도 작업을 한다. 그 후 상도 작업을 한다.		

RURA 평가

분석대상 작업자세									
작업내용	상완(6)	전완(3)	손목(4)	손목비틀림(2)	목(6)	허리(6)	다리(2)	총관점수	조치수준
마스킹 제거작업	5	2	2	1	5	1	2	7	4
평가결과	총관점수 7점, 조치수준은 4단계로 추가조사 및 작업자세 변경이 즉시 필요하다.								

□ 작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 방청 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 허리 구부림 ☞ 반복성 	제품과 작업자의 위치가 맞지 않아서 허리 구부림이 발생한다.
작업내용 2 : 하도작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 목, 어깨, 손목 ☞ 과도한 팔뻗음 	제품과 작업자의 위치가 맞지 않아서 부자연스러운 자세가 발생한다.
작업내용 3 : 상도작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 부자연스러운 자세(다리 쪼그림) 	제품의 높이가 작업자와 맞지 않아 부자연스러운 자세가 나오고 반복적인 팔과 손목의 움직임으로 도장 작업을 한다.
작업내용 4 : 밀고 당기기		
	유해요인	유해요인의 원인
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 과도한 힘 ☞ 팔 뻗음 	직접 제품을 작업자가 밀고 당겨서 이동을 하고 있어 여성 작업자가 하기에는 과도한 팔뻗음과 힘이 들어간다.

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량 물들 기	밀기 /당 기기	중량 물이 동	목/ 어깨	팔 뻗기	팔꿈 치	손/ 손목	허리	무릎	동력 공구	신체 압박	정적 동작	작업 환경	키보 드	작업 속도	총점 수
1(3)	2(3)	0(3)	1(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	15
평가결과: 총 점수 15점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

* () 안은 부위별 최고 점수

☞ ANSI 평가결과 저 위험성초과 작업 군에 해당 된다.

▶ 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도에서 최고 점수임.

2) 손 활용도 평가 - ACGIH TLV for hand Activity

손 활동도 (HAL)	작업 강도 (NPF)	손 활동 위험도 [NPF/(10-HAL)]
7	4	1.33
평가결과: ▪ 허용기준(TLV)=0.78 ▪ 감시기준(Action Limit)=0.56	활동비 '1.33'로써 허용기준을 초과하는 작업이다.	

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준을 초과하는 작업이다.

3) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	105회/분	-	-	팔꿈치 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치 부분에서 초과하는 작업이다.

4) 부서 문제점과 개선 방향

▶ 부서 문제점과 개선 방향

□ 노동강도의 문제

- ☞ 납기일이 순간적인 노동강도를 높이고 있음.
- ☞ 공장 전체의 물량 중 주강 비율이 50%정도인 만큼 도장하는 양이 많아 작업 강도가 높음.

□ 인간공학적 문제

- ☞ 소형사이즈의 경우 10-20kg정도 무게의 완제품을 1.5m정도 높이에 직접 들어 매달아야 함.
- ☞ 도장한 제품이 자동으로 이동되지 않고 수동이다 보니 손으로 제품을 끌고 당기고 있음. 특히 여성작업자의 경우에는 상당한 힘의 무리가 가는 것으로 판단됨.

□ 그외 작업환경 문제

- ☞ 지붕이 쓰레트라서 열이 그대로 방출되어 여름에는 보호구 착용조차도 굉장히 힘들어 함.
- ☞ 형식적인 설비로 페인트 비산이 심하고 도장 작업자는 식욕 부진, 구토 등을 호소하기도 한다.

□ 개선방향

- ☞ 납기일에 따른 순간적 노동강도가 발생하기 때문에 체계적인 생산관리가 필요하다.
- ☞ 쾌적한 휴식 공간이 필요하며 50분에 10분의 휴식시간이 보장되어야 한다.
- ☞ 도장실 설비(밀폐형 부스)를 개선하여 도장 작업자의 보호구 착용 등을 유도해야 한다.
- ☞ 발화성 물질을 별도의 창고에 보관하여 화재나 폭발 등에 대비해야 한다.
- ☞ 도장 작업자에 대한 물질안전보건에 대한 교육을 실시해야 한다.
- ☞ 현재 수동식으로 되어 있는 도장 부스레일을 작업자가 속도를 조절 할 수 있는 자동으로 바꾸어야 한다.
- ☞ 중량물에 대한 표시를 하여야 한다.
- ☞ 보호구지급이 제때, 충분히 지급되어야 한다.
- ☞ 국소배기 장치에 대한 점검이 상시적으로 이루어져야 하며 국소배기가 잘 될 수 있도록 한다.

VI. 결론

골드벨브에서 근골격계 발생 원인과 유병율은 얼마나 되는지에 대해서 알아보았다. 골드벨브의 경우 인원 변동과 담당해야 할 일의 양의 변화 그리고 유병율과의 관계를 파악한 결과 상당한 연관이 있는 것으로 나타났다. 실제로 근골격계 질병은 뇌심혈관계 질환과 마찬가지로 IMF 이후 급증하는 추세를 보이는 질병으로 노동강도 강화와 상당히 연관성이 있다고 보고되고 있다.²⁾ 다음은 조사 결과다.

1. 설문 조사에서 나타난 근골격계 직업병 유병율 중 83.3%는 지속적인 관찰과 관리가 필요하며, 29.17%는 당장 정밀 검진을 받아야 하며, 12.5%는 치료가 필요하며, 4.17%는 당장 치료가 필요로 한 경우다. 근골격계 직업병의 특성 상 조기 치료하면 상당한 효과가 있는 만큼 최소한 29.17%의 작업자들은 당장 정밀 검진 등을 통해 치료를 해 줘야 할 것이다.

2. 설문에 응답한 작업자 중 근골격계 질환의 위험요인은 손 활동도(손작업의 속도), 직무자율성, 상사의 지지가 주요한 것으로 파악되었다. 따라서 손작업의 속도를 낮추고, 작업자의 자율성을 높이며, 상사의 지지를 높여주는 것이 근골격계 질환을 줄이고 예방하는 방법으로 확인된다.

3. 인간공학적 평가를 통해 판단할 때, 주로 관찰되는 근골격계 유해요인으로는 반복성, 상지부위에서의 부적절한 자세, 허리 굽임, 들기 작업 등 중량물 취급관련 과도한 힘쓰기, 장시간 선 자세로 일하는 데서 오는 피로 등이었다. 개별 공정에 대한 문제점과 대안은 본문을 참고 하면 된다.

4. 작업자 의견조사 및 면접 조사를 통해 각 공정별 노동 강도의 문제점을 확인할 수 있었다. 이에 대해서는 즉각 개선이 필요하다. 특징적인 것만 서술해보면 인력문제, 1인이 여러 가지 일을 하고 있는 문제, 납기에 따른 노동 강도의 변화와, 저임금이었다. 구체적인 불만요인들에 대해서는 본문을 참고하여 작업자들의 의견을 수렴하고 불만을 해소 할 수 있는 방법을 마련할 필요가 있다.

5. 기타 작업환경에 대한 요인으로는 유해 물질과 소음 그리고 작업장 바닥에 대한

2) IMF 이후 근골격계 직업병은 급증하고 있다. 특히 2001년 대우조선 노동자들의 집단 요양 신청 이후 근골격계 직업병은 사회 문제가 되었고 현장 노동자들은 근골격계 직업병으로 많은 고통을 받는 것으로 나타나고 있다. 이는 노동부 통계에도 명확히 들어나고 있다. 그로 인해 근골격계 직업병 예방 관련해서 법제화 된 것이다.

문제들이 있었다. 즉, 유해 물질을 사용하고 있음에도 불구하고 그 물질의 유해성이 작업자들에게 제대로 알려내지 못하고 있었고, 국소배기장치가 제대로 설치 또는 작동하지 않아서 작업자들이 많은 고통을 호소하고 있었다. 또한 작업장에 소음이 심하지만 이에 대한 대책은 사실상 전혀 없는 것으로 나타났고, 작업장 바닥 역시 울퉁불퉁하여 사고의 위험성이 내포되어 있었다.

6. 개선 방안은 다음과 같다.

1) 설문 조사를 통해 밝혀진 근골격계 직업병 증상 유병율이 있는 작업자에 대해 정밀 검진을 실시하고 검진을 통해 병명이 확인된 작업자에 대해서는 산재처리를 통해 건강이 회복될 수 있도록 한다.

2) 문제점으로 지적된 개별적인 작업과 공정에 대해서 시급한 것과 가능한 부분을 중심으로 인간공학적 개선을 순차적으로 실시한다.

3) 골드벨브의 경우 손활용과 중량물 취급이 빈번함으로 전체적으로 작업의 속도 및 작업강도를 줄이는 방법을 강구한다. 작업의 속도를 줄이면서 적절한 휴식을 제공한다. 지역조사단이 판단하건데, 전체적으로는 50분 작업에 10분 휴식이 적절할 것으로 판단한다. 특히 인원이 부족한 공정에 대해서는 인원 투입 등 적절한 대책을 강구해야 한다.

4) 골드벨브의 경우 중량물 취급이 빈번함으로 취급하는 제품의 중량물을 표시하여 작업자가 과도한 무게의 제품을 직접 들지 않도록 유도해야 한다.

5) 납기일에 따른 노동강도의 변화가 작업자들의 몸에 많은 무리를 주는 것으로 나타나 이에 대해 시급한 대책이 마련될 것으로 판단된다.

6) 작업자들의 작업 결정권한을 높여 상사의 생산량 통제 등에 대한 인한 직무스트레스를 낮추고, 작업자의 의견을 존중하는 분위기를 조성해야 한다.

7) 작업자의 건강을 전체적으로 향상시키기 위해서는 장시간 노동을 줄여나가고 그 원인이 되고 있는 저임금 구조를 해소해야 한다. 그리고 적절한 휴식의 제공과 휴식 공간의 확보 한다.

8) 산재 및 근골격계 요양자들에 대해 재활과 운동치료를 적극 지원한다. 업무복귀

를 가로막는 여러 장애요인들을 제거하여, 적절한 시기에 업무에 복귀하는 계기를 제공한다. 업무에 복귀하는 동안에는 업무복귀프로그램을 적극적으로 실시한다.

9) 마지막으로 작업환경에 대한 문제를 해결하기 위한 노력들을 해야 한다. 즉, 물질안전보건자료를 각 부서공정별로 비치하고 작업자에게 교육을 실시하도록 한다. 또한 국소배기장치 및 환풍기 등을 설치 및 보수하여 작업자들이 쾌적한 환경에서 작업을 하도록 해야 한다. 작업장 바닥을 개선하기 위한 노력들이 필요하며 소음 방지를 위한 개선책이 마련되어야 한다.

보다 구체적인 개선방법에 대해서는 본문에 자세히 기술되어 있으므로, 본문을 참고하시길 바란다.