

# 동명중공업 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	25
1. 동명 증공업 설문 조사 결과	25
2. 동명증공업 노동 강도 와 작업 과정의 변화(인터뷰 조사)	39
3. 동남 엔지니어링 설문 조사 결과	50
4. 동남 엔지니어링 작업 과정의 변화(인터뷰 조사)	61
5. 총괄 인간공학 평가	68
6. 부서별 인간공학 평가	75
VI. 결론	176

# 동명중공업 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(Sluiters JK et al, 2001).

표 1 근골격계 질환의 요인

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

따라서 근골격계 질환에 대한 평가와 치료, 관리에 대한 접근 역시 물리적 요인 뿐만 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 인간공학적 작업장 개선에 있었다. 그러나 10년이 지난 현재 이러한 노력이 효과가 그리 크지 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.

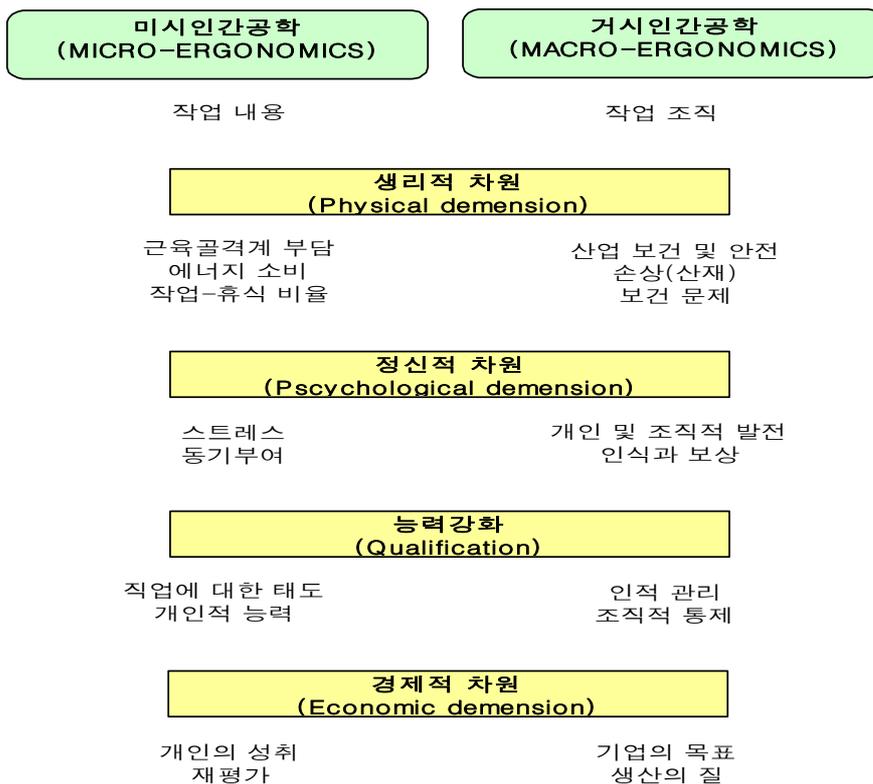
- 작업체계(work system)
- 조직 디자인
- 기술의 이용 방식
- 전체적 작업 환경

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	호흡가스, 심박수	손상(산재)	결근, 근태 자료
	작업-휴식 비율	에너지소비, 속도	보건문제	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	노동능력평가	인적 관리	인적자원 관리방식
	개인적 능력			
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

<b>위험 요인의 종류</b>
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 동명중공업의 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: 현장팀 과 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, 작업자세 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 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)

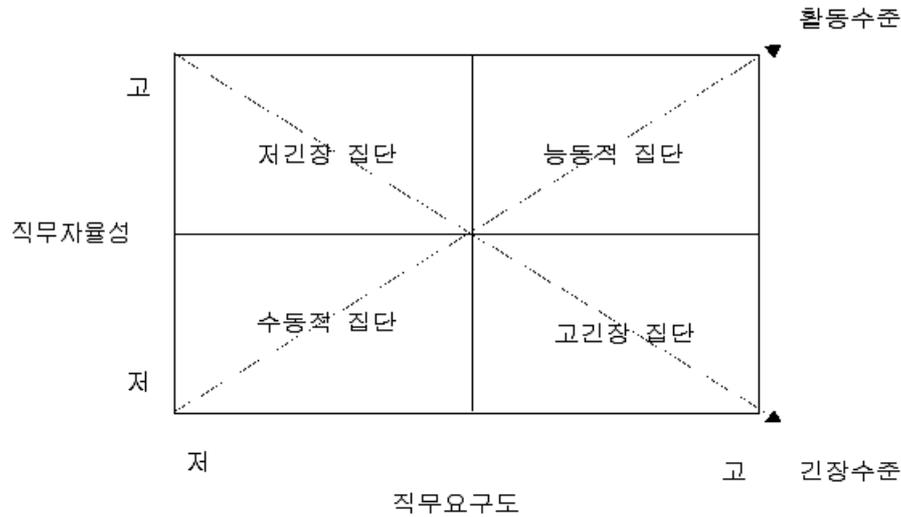
기준 3 : 증상이 기준 1에 해당하며 평균적인 정도가 '심하다' 이상인 경우 (치료가 필요한 경우)

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

## (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 직무 요구도와 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.

#### (5) 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><b>노동강도 [勞動強度, intensity of labor]의 정의</b></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 (<a href="http://www.encyber.com/">http://www.encyber.com/</a>))</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.

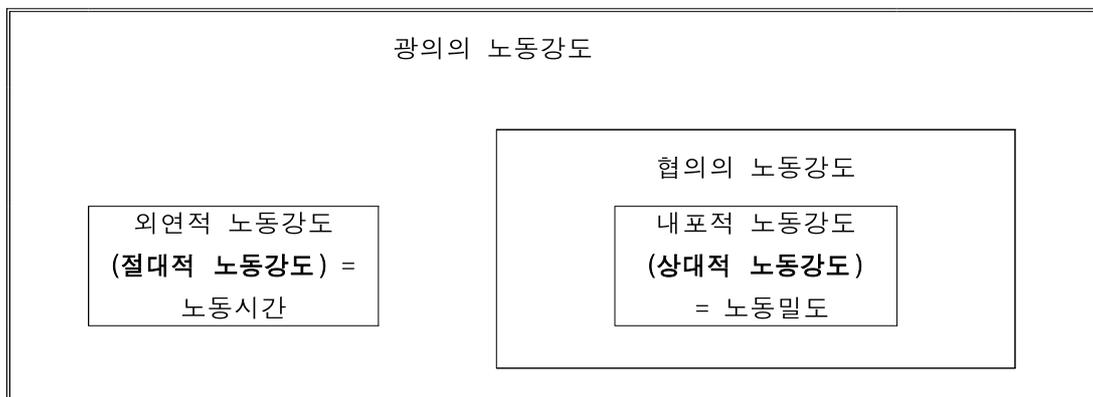
이에 반하여 노동강도가 증대하는 경우에는 지금까지와 동일한 노동일로도 보다 더 많은 노동이 지출되며 산출량도 증가한다. 그러나 비록 지금까지보다도 많은 생산물이 생산되었다고 해도, 생산물 1단위당 동일한 노동량을 소요하게 되므로 그 가치는 불변이다. 노동강도가 증대하는 것은 이와 같이 보다 더 많은 노동량이 동일한 길이의 노동일에 압축되는 것, 따라서 동일한 길이의 노동일이 보다 많은 가치생산물에 구체화되는 것을 의미하여 노동일을 연장하는 경우와 같은 효과를 가져온다.

(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 과중한가와 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
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) 동명 중공업 유병율

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

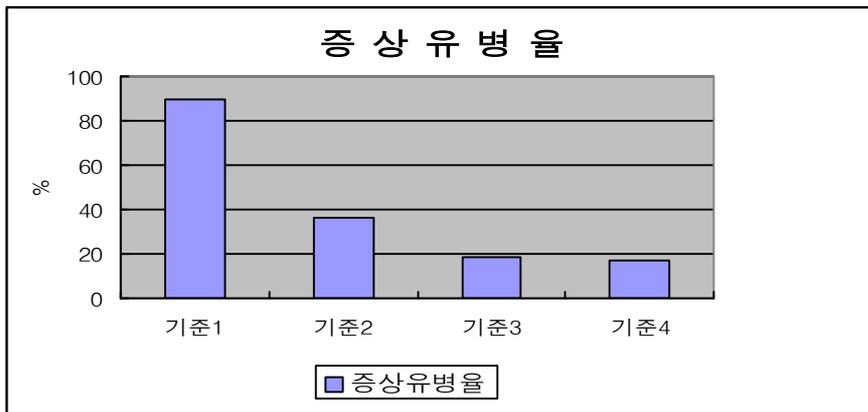


그림 3 증상 유병율

본 조사에서 사용한 증상 유병률에 대한 기준은 다음과 같다.

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

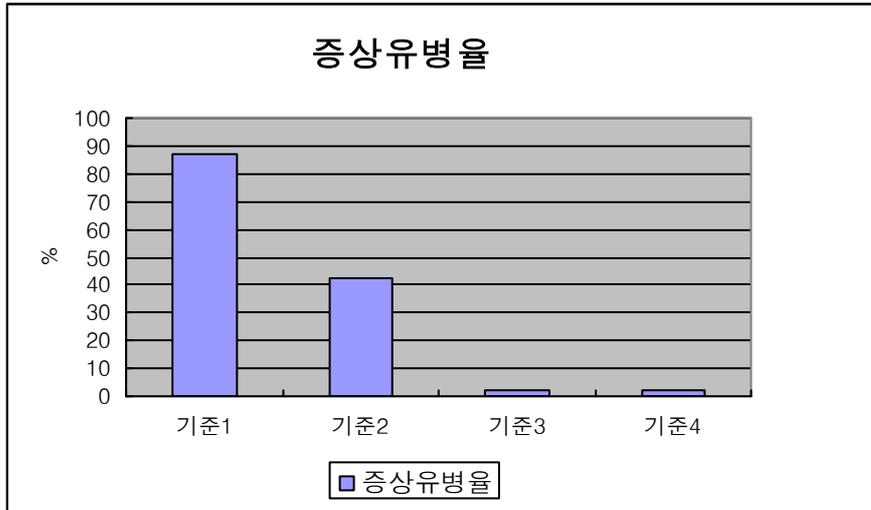
기준 2 : 증상이 기준 1에 해당하며 평균적인 증상 정도가 '중간정도로 심하다' 이상인 경우 (NIOSH 최근 기준, 정밀검사가 필요한 경우)

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)

설문에 응답한 작업자 중 기준 1 적용 유소견율은 119명(84.4)이었고, 기준 2 적용 49명(34.8), 기준 3 적용 28명(19.9), 기준 4 적용 21명(14.9)로 매우 높은 유소견율을 보였다. 기준 1에 해당하는 84.4%의 경우 지속적인 관찰과 관리가 필요하며, 기준 2에 해당하는 34.8%는 당장 정밀 검진을 받아야 하며, 기준 3에 해당하는 19.9%은 치료가 필요하며, 기준 4에 해당하는 14.9%에 대해서는 당장 치료가 필요한 경우이다.

## 2) 동남엔지니어링 유병율



설문에 응답한 작업자 중 기준 1 적용 유소견율은 39명(86.7)이었고, 기준 2 19명(42.2), 기준 3 1명(2.2), 기준 4 1명(2.2)로 매우 높은 유소견율을 보였다. 기준 1에 해당하는 39명의 경우 지속적인 관찰과 관리가 필요하며, 기준 2에 해당하는 19명은 당장 정밀 검진을 받아야 하며, 기준 3에 해당하는 1명은 치료가 필요하며, 기준 4에 해당하는 1명에 대해서는 당장 치료가 필요한 경우다.

근골격계 질환의 특성 상 조기 발견하고 조기에 치료를 한다면 질병의 악화를 막을 수 있지만 그렇지 못하면 만성화되어 버리기 때문에 기준 2에 해당하는 작업자에 대해서는 정밀 진단 등 추가적인 조치를 해야 할 것으로 판단된다.

## 3) 인간공학 평가 결과 요약

1. 본 사업장은 건설 중장비용 유압Motor, 유압Pump 및 전동지게차, 선박용 조타기, 방위산업용 유압시스템을 생산하는 업체로 대부분의 작업자들은 8시간을 초과하여 근무를 하고 있었다. 이 사업장에서 주로 관찰되는 근골격계 유해요인으로는 반복성, 상지부위에서의 부적절한 자세, 중량물에 의한 과도한 힘쓰기, 부적절한 자세 및 동력공구에 의한 진동, 장시간 선 자세로 일하는 데서 오는 피로 등이었다.

2. ANSI에 의한 부서별 유해요인 조사결과 유기사업부의 조립1반 서브, 성능반 스윙모터, 성능반 GM모터, 동남 사상과 운기 사업부 표준반 운기출하 작업에서 15점을 초과하는 높은 점수를 나타내었다. (이들 부서는 ANSI 값 평균이 모두 15점 이상임). ANSI는 다양한 작업 유해요인을 정량화 하는 도구이므로 이들 부서는 우선

적으로 개선이 필요하다.

3. ACGIH의 손 활동 TLV에 의한 부서별 유해요인 조사결과 특수사업부의 조립2반 유기압 현수장치조립, 유기사업부의 가공1반 래핑, 조립1반 세척, 조립2반 폴리싱, 조립2반 세척, 동남의 디버링, 도장, 사상 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 줄이고 작업/휴식시간을 적절하게 조절하는 것이 필요하다. ANSI 체크리스트와 손 활동도 평가도구에 의해 모두 높게 나타난 부서는 동남으로 이 부서에 대해서는 각별한 관심이 요구된다.

4. 본 사업장은 전체적으로 중량물 취급이 자주 이루어지는 사업장이다. 중량물의 무게도 다양하기 때문에 본 조사시기에 중량물에 대한 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 25kg 이상의 중량물을 취급하고 있었다.

5. 신체 반복 기준 초과 여부에서 특수사업부의 가공반사상, 정밀가공 래핑, 조립반 래핑, 조립2반 기어박스 조립, 조립2반 유기압 현수장치 조립과 유기 사업부의 가공 1반 래핑작업, 가공1반 사상, 조립2반 펌프, 조립2반 벨브케이싱, 조립2반 폴리싱, 성능반 스윙모터 동남의 사상, 도장에서 기준에 초과하는 것으로 나왔다. 신체 반복을 줄이기 위해서는 작업속도를 낮추고 시간당 작업량을 줄여야한다.

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

7. 개별적 작업환경에 대한 개선을 하기 위해 근골격계 질환 유해 요인 위험도, 노동자 증상정도과 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.

#### ☞ 장비의 개선

동명 중공업의 경우 작업자와 장비와의 거리가 멀어 작업자의 허리와 어깨에 무리를 줄수 있다고 판단됨으로 크레인 설치나 크레인으로 안되는 부분은 장비의 개선이 필요함.

#### ☞ 중량물 취급 개선

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

#### ☞ 미끄러운 바닥면 개선

일부 작업 공간에서는 유기용제의 비산으로 작업장이 매우 미끄러우므로 작업자가 안전하게 작업할 수 있도록 해야 함.

#### ☞ 매트리스, 보조의자 등 인간공학 보조 설비 비치

장시간 서서 작업하므로 피로를 줄여주는 것이 필요함.

#### ☞ 보호 장비 착용

작업 특성에 맞는 보호 장갑, 무릎 또는 손목 보호대, 방진-방독 마스크 등.

### 4) 집단적 작업환경 악화에 따른 노동 강도 강화

#### (1) 생산 물량 증가

2002년에 들어서면서 생산 물량이 급증하였고, 2003년 생산량은 최고조에 이르렀다. 특히 유기 부서에서 생산 물량이 급증하였다. 실제 경상 이익을 보면 2001년 46억 원, 2002년 78억, 2003년 133억원에 이르렀다. 회사에서는 라인을 증설하고 인원을 투입하였지만 생산량에 비해 턱 없이 부족한 인원으로 작업을 하였다.

#### (2) 부서별 인원의 변화

특정 부서에서 생산 물량이 급증하다보니 부서 이동이 이루어졌다. 그로 인해 빠져나간 부서에 물량이 늘어나더라도 인원 충원 없이 계속 작업을 하고 있었다. 또한 산재로 빠져나간 인원에 대해 회사에서는 충원을 해주지 않아 작업자들은 부족한

인원으로 작업을 하고 있었다.

### (3) 비정규직 급증

물량이 급증하면서 동명중공업에서는 정규직 인원을 채용하여 라인에 투입하지 않고 비정규직 인원을 뽑아 대거 투입하였다. 작업자들은 비정규직 인원이 언제 투입되었는지도 모르는 상태에서 비정규직 작업자들과 함께 일을 하고 있었다. 또한 투입된 비정규직 작업자들도 강화된 노동 강도에서 작업을 하고 있었다. 작업자들은 비정규직이 어렵고 힘든 일을 한다는 것을 인정하고 있었다. 또한 비정규직 인원이 수시로 작업장을 빠져나갔다 다시 들어오는 이유로 작업자들은 그것에 대한 스트레스를 받고 있었다.

### (4) 납기일에 따른 노동 강도의 급격한 증가

지게차를 생산하고 있는 운기 출하와 포장 그리고 특사 쪽 작업자들이 주로 납기일에 따른 스트레스를 호소하고 있었다. 특히 운기 출하의 경우 인원이 줄은데 비해 생산량은 최근 증가하면서 옵션까지 걸리다 보니까 높은 노동 강도에 시달리고 있는 것으로 나타났다.

### (5) 관리자의 현장 통제로 인한 직무 스트레스 증가

최근 관리자에 의한 현장 통제가 심해지고 있었다. 야간 작업자들에 대한 통제와 함께 생산 물량에 대한 통제가 이루어지고 있어 작업자들은 관리자의 현장 통제에 대해 심한 스트레스를 받고 있었다. 특히 관리자의 지시에 따르지 않으면 불이익도 있기 때문에 함부로 거부할 수 없었던 것으로 나타났다. 그로 인해 휴식을 제대로 취하지 못하고 있었다.

(6) 국내 평균과 동명 중공업 직무스트레스 비교

분류	국내	동명중공업	평균차이
직무요구도	30.0(5.2)	31.4(6.6)	-1.4
직무자율성	64.2(9.5)	52.7(11.0)	8.5
상사지지도	9.8(2.7)	8.0(2.6)	1.8
동료지지도	9.5(2.5)	9.9(2.3)	-0.4
사회적지지도	19.3(4.5)	17.9(4.0)	-0.2

표 11 국내 평균과 동명 중공업 직무스트레스 비교

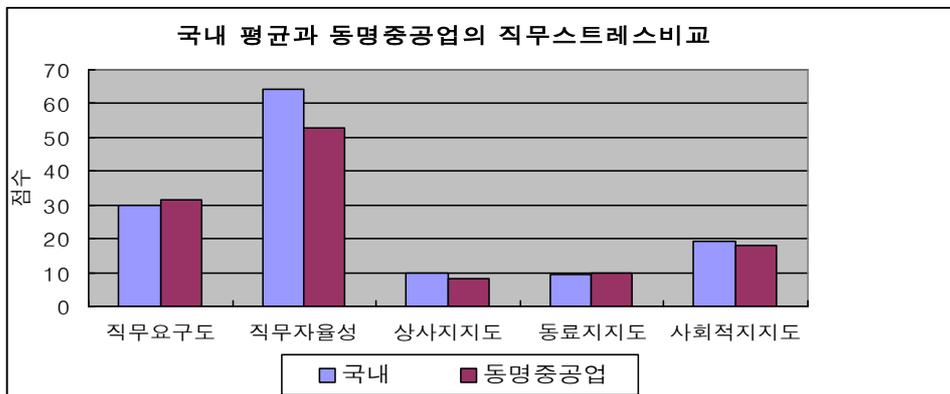


그림 5 국내 평균과 동명 중공업 직무스트레스 비교

직무스트레스를 국내 평균치와 비교하여 보면 직무 요구도의 경우 낮은 것이 좋고 동료지지도의 경우 높은 것이 좋다. 동명중공업의 경우 직무요구도의 경우 국내 평균치 보다 높게 나왔으며, 직무자율성과 상사 지지도의 경우 모두 낮게 나왔다. 동료지지도의 경우는 국내 평균 보다 높아 동료간의 문제는 국내 평균 사업장 보다 좋은 것으로 나타났다. 특히 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. 이를 총괄한 사회적 지지도 역시 국내 평균보다 낮게 나왔다.

## V. 조사 결과

### 1. 동명중공업 설문 조사 결과

#### 1) 설문의 배부와 수거

설문지는 2004년 5월 24일 동명중공업 내에서 근무를 하고 있는 작업자들을 대상으로 배포하였다. 설문지는 당시 총 400여부를 배포하였다. 설문 당시에 참여하지 않았던 작업자는 따로 설문을 받아 총 186부를 수거하여 46.5%의 수거율을 보였다. 설문지 작성에 동명 중공업 작업자는 총 141명이 참여했으며, 동남엔지니어링 작업자는 총 45명이 참여하였다.<sup>1)</sup>

#### 2) 동명 중공업 조사대상자의 일반적 특성

이들의 일반적인 특성을 살펴보면 다음과 같다. 설문에 응답한 작업자 중 남성은 139명(98.6)였고, 여성이 2명(1.4)으로 남성 작업자가 대부분을 차지하였다. 키는 평균 171.6cm이었으며, 몸무게는 68.5kg이었다. 작업자들의 평균 연령은 37.97세였다. 기혼자가 111명(79.9)으로 2/3 이상을 차지하고 있었고, 미혼이 28명(20.1)이었다. 흡연자가 63명(45.3)이었고, 비흡연자가 55명(39.6), 과거 흡연자가 21명(15.1)로 나타났다. 그리고 응답자의 102명(54.2)은 술을 마시는 것으로 나타났다. 평균 근속연수는 14.9년이었고, 연평균 결근율은 7.17일이었다.

---

1) 동명중공업과 동남엔지니어링은 설문을 따로 분석하여 보고서에 정리하는 것이 타당하다고 판단하여 따로 분리하여 보고서를 작성함.

항목	평균	표준편차	빈도	백분율(%)	결측값(%)
성별	남성		139	98.6	-
	여성		2	1.4	-
키(cm)	171.6	4.94			-
연령	37.97	9.02			-
몸무게(kg)	68.5	8.31			-
근속 연수	14.9	6.9			-
결근 율	7.17	14.2			-
최종학력	국졸		1	0.7	4
	중졸		8	5.8	
	고졸		86	62.8	
	대졸이상		42	30.7	
결혼상태	미혼		28	20.1	-
	기혼		111	79.9	
	이혼		0	0	
	별거		0	0	
근무형태	사무직		30	21.9	4
	생산직		107	78.1	
	안피운다		55	39.6	
흡연	피우다		21	15.1	2
	피움		63	45.3	
음주	안마신다		34	25.0	5
	마신다		102	75.0	
근무시간외 규칙적 운동	안한다		62	44.3	1
	한다		78	55.7	

표 12. 조사 대상자 일반적 특성

### 3) 조사대상자의 작업관련 특성

고용형태는 정규직으로 응답한 작업자는 135명(95.7)였으며 비정규직으로 응답한 작업자는 6명(4.2)이었다.2) 근무시간에 있어서 잔업을 포함한 1주 총 근무시간은 평균 44.9시간이었다. 교대작업 유무에 대해 104명(73.8)이 하지 않았고 37명(26.2)이 교대작업을 하고 있었다고 응답하였다. 평균 연봉은 4276.7만원이었다.

또한 '육체적으로 지치는 경우가 얼마나 자주 있는나'는 설문에 대해 간혹 76명(53.9), 종종 44명(31.2), 항상 16명(11.4)으로 응답해 설문에 참여한 대부분의 작업자들이 많이 지쳐 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 '정신적으로 지치는 경우가 얼마나 자주 있는나'라는 설문에 간혹 76명(53.9), 종종 41명(29.1), 항상 18명(12.8)으로 응답해 정신적으로도 상당히 지쳐 있다는 것을 알 수 있었다.

2) 동남엔지니어링과 동명 중공업의 경우 설문분석을 따로 돌렸기 때문에 비정규직 응답자가 작았을 거라 생각되어 설문지를 다시 검토한 결과 소속을 잘 못 기재하였던 것으로 나타났다.

	항목	평균	표준편차	빈도	백분율(%)	결측값(%)
교대작업	아니다			104	73.8	-
	이다			37	26.2	
일 만족도	전혀 만족안함			16	11.4	-
	많이 만족안함			32	22.7	
	약간 만족			88	62.4	
	매우 만족			5	3.6	
육체적 지침	전혀			5	3.6	-
	간혹			76	53.9	
	종종			44	31.2	
	항상			16	11.4	
정신적 지침	전혀			6	4.3	-
	간혹			76	53.9	
	종종			41	29.1	
	항상			18	12.8	
연봉		4276.7	783.7			
고용형태	정규직			135	95.7	
	일용직			3	2.1	
	계약직(촉탁직)			1	0.7	
	기타 비정규직			2	1.4	
잔업을 포함한 1주 총 근무시간		44.9	13.7			

표 13. 조사 대상자 작업관련 특성

손팔의 움직임이 평균 '5.1' 정도로 빨리 움직이고 있었으며, 작업 강도는 '3.5' 정도로 중증도로 나타났다. 아래 표는 설문에 응답한 작업자들의 손과 팔의 움직임과 육체적 작업의 세기를 나타낸 것이다.

작업시 손과 팔을 얼마나 빨리 움직입니까	빈도	백분율	무응답
불규칙적 움직임;손, 팔 대부분이 쉬고 있다	8	(5.8)	2
	0	0	
매우 느린 움직임;도중에 멈춤이 많다	8	(5.8)	
	7	(5.0)	
느리고 꾸준한 움직임;자주 멈춘다	21	(15.1)	
	18	(13.0)	
꾸준한 움직임;경우에 따라 멈춤이 있다	53	(38.1)	
	11	(7.9)	
빠르고 꾸준한 움직임;멈춤이 거의 없다	12	(8.6)	
	1	(0.7)	
꾸준히 빠른 움직임;속도를 맞추기 어렵다	0	0	

표 14 작업시 손과 팔의 움직임 정도

오늘(최근) 육체적 작업의 세기	빈도	백분율	무응답
전혀 없다	1	(0.7)	4
극히 약하다	4	(2.9)	
아주 약하다	4	(2.9)	
약하다(가볍다)	30	(21.9)	
중등도	39	(28.5)	
	21	(15.3)	
강하다	22	(16.1)	
	7	(5.1)	
매우 강하다	7	(5.1)	
	2	(1.5)	
	0	0	
극도로 강하다(최고)	0	0	

표 15 최근 육체적 작업 세기

#### 4) 직무 스트레스(1)

일을 감당해야 하는 문항에 대해 동명중공업 작업자들의 특징을 살펴보면

‘일이 매우 빠르게 처리되어야 한다’는 문항에 대해 20명(14.2)은 ‘매우 그렇다’고, 48명(34.0)은 ‘대부분 그렇다’로 답변을 하여 작업 속도에 대해 강박관념이 있는 것으로 나타났다.

‘나의 일(직무)은 매우 시간적 여유 없이 빡빡하게 수행되는가’라는 문항에 대해 16명(11.4)이 매우 그렇다라고 응답하였고, 37명(26.4)이 ‘대부분 그렇다’라는 응답을 하였다.

‘나에게는 감당하기 힘든 많은 양의 일이 주어지지 않는가’라는 문항에 대해 25명(17.9)이 ‘전혀 그렇지 않다’라고 응답하였으며, 62명(44.3)은 ‘약간 그렇다’라고 응답을 하였다.

‘내가 일(직무)을 수행할 때는 충분한 시간(기간)이 주어지는가’라는 문항에 대해 27명(19.3)이 ‘전혀 그렇지 않다’라고 응답하였으며, 73명(52.1)이 ‘약간 그렇다’라고 응답을 하였다.

‘나는 다른 사람들의 요구나 강요를 받으며 일하지 않는가’라는 문항에 대해 27명(19.3)이 ‘전혀 그렇지 않다’라고 응답하였으며, 67명(47.9)은 ‘약간 그렇다’라고 응답을 하였다.

‘일을 수행할 때 많은 부분을 나 스스로 결정할 수 있는가’라는 문항에 대해 23명(16.6)이 ‘전혀 그렇지 않다’로 응답하였으며, 75명(54.0)은 ‘약간 그렇다’로 응답하였다.

‘나는 나의 일을 수행하는 과정에서 생기는 일에 대해 발언권을 많이 갖고 있는가’라는 문항에 대해 20명(14.3)이 ‘전혀 그렇지 않다’로 응답하였으며, 84명(60.0)은 ‘약간 그렇다’라고 응답하여 작업자들의 작업 결정권이 많이 없는 것으로 나타났다.

‘내가 하는 일은 대부분 반복적인 일 인가’라는 문항에 대해 52명(36.9)이 ‘매우 그렇다’로 응답하였으며, 42명(29.8)은 ‘대부분 그렇다’으로 응답하여 과반수 이상의 작업자들은 반복적인 작업을 하고 있다고 생각하고 있었다.

‘나는 여러 가지의 다양한 일들을 하는가’라는 문항에 대해 21명(15.3)이 ‘매우 그렇다’라고 응답하였으며, 49명(35.8)은 ‘대부분 그렇다’라고 응답하여 과반수 이상의 작업자들은 다양한 일들을 하고 있다고 생각하고 있었다.

‘업무를 하면서 특별한 능력을 개발시킬 수 있는 기회가 나에게 주어지는가’라는 문항에 대해 83명(59.3)이 ‘전혀 그렇지 않다’라고 응답을 하였고, 40명(28.6)은 ‘약간 그렇다’라고 응답을 하였다.

아래 표는 직무 스트레스 관련한 설문 내용 결과다.

항 목	매우 (항상) 그렇다	대부분 그렇다	약간 (조금) 그렇다	전혀 그렇지 않다.	무응답
1. 내가 수행하는 일(직무)은 매우 빠르게 처리되어야 한다.	<b>20(14.2)</b>	<b>48(34.0)</b>	57(40.4)	16(11.4)	
2. 나의 일(직무)은 매우 시간적 여유 없이 빡빡하게 수행된다.	<b>16(11.4)</b>	<b>37(26.4)</b>	66(47.1)	21(15.0)	1
3. 나에게는 감당하기 힘든 많은 양의 일이 주어지지 않는다.	6(4.3)	47(33.6)	<b>62(44.3)</b>	<b>25(17.9)</b>	1
4. 내가 일(직무)을 수행할 때는 충분한 시간(기간)이 주어진다.	6(4.3)	34(24.3)	<b>73(52.1)</b>	<b>27(19.3)</b>	1
5. 나는 다른 사람들의 요구나 강요를 받으며 일하지 않는다.	4(2.9)	42(30.0)	<b>67(47.9)</b>	<b>27(19.3)</b>	1
6. 일을 수행할 때 많은 부분을 나 스스로 결정할 수 있다.	4(2.9)	37(26.6)	<b>75(54.0)</b>	<b>23(16.6)</b>	2
7. 어떻게 일(직무)을 수행해야 할지를 결정할 수 있는 재량권(권한)이 나에게 거의 없다.	12(8.6)	43(30.7)	68(48.6)	17(12.1)	1
8. 나는 나의 일을 수행하는 과정에서 생기는 일에 대해 발언권을 많이 갖고 있다.	7(5.0)	29(20.7)	<b>84(60.0)</b>	<b>20(14.3)</b>	1
9. 나의 일(직무)을 수행하기 위해선 새로운 지식이나 기술 등을 배워야 할 필요가 있다.	24(17.0)	37(26.2)	53(37.6)	27(19.2)	
10. 내가 하는 일은 대부분 반복적인 일이다.	<b>52(36.9)</b>	<b>42(29.8)</b>	35(24.8)	12(8.5)	
11. 나의 업무는 창조적인 능력을 필요로 한다.	9(6.4)	31(22.1)	47(33.6)	53(37.9)	1
12. 나의 업무는 고도의 기술을 필요로 한다.	16(11.4)	25(17.9)	48(34.3)	51(36.4)	1
13. 나는 여러 가지의 다양한 일들을 한다.	<b>21(15.3)</b>	<b>49(35.8)</b>	40(29.2)	27(19.7)	4
14. 업무를 하면서 특별한 능력을 개발시킬 수 있는 기회가 나에게 주어진다.	5(3.6)	12(8.6)	<b>40(28.6)</b>	<b>83(59.3)</b>	1

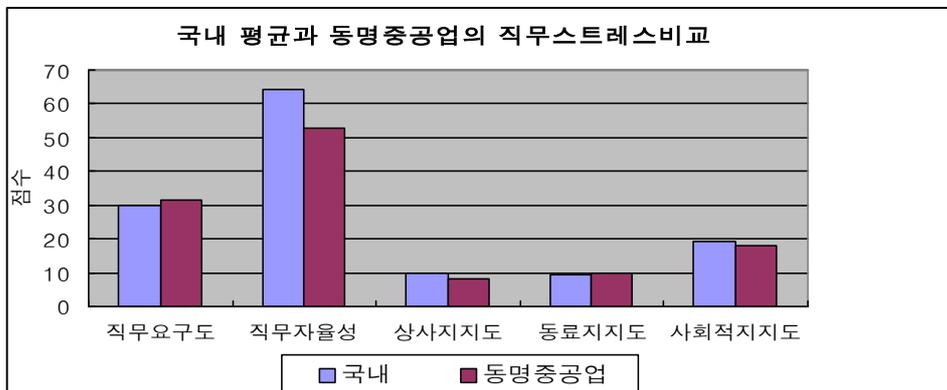
5) 상사와 동료의 지지

동명중공업의 경우 상사에 대한 불만이 많은 것을 알 수 있다. 아래 표를 보면 상사에 대한 동명중공업 작업자들의 현재 상황을 보여준다.

항 목	매우 그렇다	대부분 그렇다	조금 그렇다	전혀 그렇지 않다	무응답
1. 나의 상사는 부하직원의 복지에 대해 관심을 갖고 있다.	4(2.9)	18(12.9)	<b>61(43.6)</b>	<b>57(40.7)</b>	1
2. 나의 상사는 내가 말하는 것에 관심을 갖고 대해 준다.	3(2.1)	28(20.0)	<b>82(58.6)</b>	<b>27(19.3)</b>	1
3. 나의 상사는 내가 하는 일을 호의적으로 도와준다.	3(2.1)	35(25.0)	<b>77(55.0)</b>	<b>25(17.9)</b>	1
4. 나의 상사는 서로 협력하여 일이 잘 진행되게끔 이끌어 간다.	4(2.9)	31(22.1)	<b>69(49.3)</b>	<b>36(25.7)</b>	1
5. 나의 동료들은 각 분야에 능력있는 사람들이다.	12(8.6)	<b>66(47.1)</b>	57(40.7)	5(3.6)	1
6. 나의 동료들은 나에게 개인적인 관심(호의)을 갖고 있다.	8(5.8)	<b>38(27.3)</b>	<b>83(59.7)</b>	10(7.2)	2
7. 나의 동료들은 친절하다.	11(7.9)	<b>61(43.9)</b>	<b>58(41.7)</b>	9(6.5)	2
8. 나의 동료들은 내가 하는 일을 호의적으로 도와준다.	9(6.4)	<b>57(40.4)</b>	<b>63(44.7)</b>	12(8.5)	

표 17 상사와 동료의 지지

분류	국내	동명중공업	평균차이
직무요구도	30.0(5.2)	31.4(6.6)	-1.4
직무자율성	64.2(9.5)	52.7(11.0)	8.5
상사지지도	9.8(2.7)	8.0(2.6)	1.8
동료지지도	9.5(2.5)	9.9(2.3)	-0.4
사회적지지도	19.3(4.5)	17.9(4.0)	-0.2



직무스트레스를 국내 평균치와 비교하여 보면 직무 요구도의 경우 낮은 것이 좋고 동료지지도의 경우 높은 것이 좋다. 동명중공업의 경우 직무요구도의 경우 국내 평균치 보다 높게 나왔으며, 직무자율성과 상사 지지도의 경우 모두 낮게 나왔다. 동료지지도의 경우는 국내 평균 보다 높아 동료간의 문제는 국내 평균 사업장 보다 좋은 것으로 나타났다. 특히 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. 이를 총괄한 사회적 지지도 역시 국내 평균보다 낮게 나왔다.

\*국내 평균값으로 분류

분류	빈도	백분율	무응답
수동적집단	44	(33.3)	9
저긴장 집단	7	(5.3)	
고긴장 집단	68	(51.5)	
능동적 집단	13	(9.9)	

국내 평균값으로 분류했을 때 수동적 집단이 44명(33.3)이었다. 고긴장 집단이 68명(51.5)이었다. 동명중공업의 경우 이렇게 된 원인을 찾아서 특별한 관리가 요할 것으로 판단된다.

#### - 부서별 직무 스트레스

특수사업부와 선박기기를 제외한 나머지 부서에서는 국내 평균 보다 직무 요구도가 높게 나왔다. 또한 직무자율성과 상사지지도는 모든 부서에서 낮게 나왔다. 동료지지도에서는 선박기기와 기술실을 제외한 나머지는 국내 평균 보다 높게 나왔다. 그리고 사회적 지지에서는 운반기기를 제외한 나머지 부서에서 국내 평균 보다 낮게 나왔다.

부위	직무요구도	직무자율성	상사지지	동료지지	사회적지지
특수사업부	28.6(4.9)	52.5(10.2)	7.9(2.3)	10.4(1.9)	18.3(3.6)
유기생산	31.1(6.6)	47.3(9.6)	7.2(2.8)	9.7(2.5)	16.9(4.3)
운반기기	31.1(5.8)	57.3(10.8)	9.7(2.6)	11.6(2.0)	21.3(3.6)
선박기기	27.0(9.4)	51.6(14.6)	8.5(1.0)	9.0(1.4)	16.3(0.6)
기술실	33.4(5.9)	61.4(8.1)	7.6(1.2)	9.3(2.0)	16.8(2.5)
품질경영	34.2(5.0)	59.1(10.5)	9.0(2.5)	10.1(2.3)	19.1(4.2)
기타	32.8(9.7)	55.1(9.8)	8.4(2.7)	10.3(2.3)	18.6(3.3)

표 20 부서별 직무스트레스 점수

평균 (±표준편차)

### 7) 노동강도의 변화

설문에 나타난 동명중공업 노동 강도 변화의 특성은 하루 작업시간이 늘어났으며, 같은 시간에 해야 하는 일의 양이 늘어났으며, 해야 하는 일(업무 내용)의 종류가 늘어났으며, 성과급의 비율이 증가하였다고 응답을 하였다. (약간 늘었다/매우 늘었다 합쳐서 45%가 넘었을 경우를 포함한 것임) 특히 성과급의 비율이 늘어났다는 것은 생산량의 급증과도 연관이 있는 것으로 파악된다. 실제 동명의 경우 지난 2003년 물량이 엄청나게 늘어났다고 한다.

또한 설문 응답 내용 중 '변화 없다'가 대부분을 차지하고 있었다. 이 부분이 중요한데 그 동안의 노동강도가 변화 없이 현재까지 지속되고 있다는 것을 뜻하는 것으로 현재 작업자들은 높은 노동강도에 시달리고 있다는 것을 반증하고 있다.

부위	절대적 노동강도	상대적 노동강도	양적 유연화	질적 유연화	임금조정 유연화	노동강도 변화 총점
특수사업부	18.3(2.8)	23.3(2.6)	9.5(1.2)	3.2(0.5)	6.5(0.8)	61.0(5.3)
유기생산	19.9(3.1)	23.7(4.1)	10.8(1.7)	2.7(0.7)	6.1(1.0)	63.4(7.2)
운반기기	19.6(2.8)	21.4(4.2)	9.5(1.8)	2.8(1.2)	6.2(0.6)	59.5(8.5)
선박기기	17.6(2.5)	20.8(4.8)	11.0(1.6)	3.4(0.5)	6.0(0.0)	59.0(6.2)
기술실	20.7(3.2)	24.5(2.6)	9.5(1.0)	3.2(0.4)	6.1(0.6)	62.8(4.5)
품질경영	19.9(3.5)	24.8(3.3)	9.9(1.6)	3.0(0.7)	6.6(1.1)	64.9(8.6)
기타	19.8(4.3)	24.6(3.8)	10.2(1.2)	3.1(0.4)	6.2(0.9)	64.2(8.8)

표 21 부서별 노동강도 점수

평균 (±표준편차)

	내 용	①매우 줄었다	②약간 줄었다	③변화 없다	④약간 늘었다	⑤매우 늘었다	무응 답
1	하루 작업시간이	3(2.1)	22(15.7)	56(40.0)	<b>43(30.7)</b>	<b>16(11.4)</b>	1
2	작업 중 휴식시간이	<b>20(14.4)</b>	<b>26(18.7)</b>	84(60.4)	8(5.8)	1(0.7)	2
3	작업 중 여유시간이	<b>15(10.7)</b>	<b>33(23.6)</b>	85(60.7)	7(5.0)	-	1
4	하루 중 잠자는 시간을 포함한 휴식시간이	9(6.5)	38(27.3)	77(55.4)	15(10.8)	-	2
5	월 평균 휴일 수가	5(3.6)	32(22.9)	69(49.3)	32(22.9)	2(1.4)	1
6	잔업/특근 횟수가	11(7.9)	25(17.9)	63(45.0)	<b>35(25.0)</b>	6(4.3)	1
7	작업의 속도가	3(2.1)	9(6.4)	69(49.3)	<b>46(32.9)</b>	<b>13(9.3)</b>	1
8	같은 시간에 해야 하는 일의 양이	2(1.5)	9(6.5)	50(36.2)	<b>59(42.8)</b>	<b>18(13.0)</b>	3
9	담당해야 하는 기계 또는 시설의 수가	5(3.7)	7(5.2)	79(59.0)	<b>37(27.6)</b>	6(4.5)	7
10	해야 하는 일(업무 내용)의 종류가	5(3.6)	5(3.6)	61(44.2)	<b>54(39.1)</b>	<b>13(9.4)</b>	3
11	부서나 팀의 인력이(관리자 말고 실 동인력)	<b>16(11.7)</b>	<b>34(24.8)</b>	64(46.7)	20(14.6)	3(2.2)	4
12	교대작업의 양이	3(2.3)	5(3.9)	90(70.3)	24(18.8)	6(4.7)	13
13	기계·기구의 자동화가	3(2.3)	4(3.0)	90(68.2)	<b>33(25.0)</b>	2(1.5)	9
14	부서에 신공정이나 새로운 작업이	1(0.8)	5(3.8)	80(60.6)	<b>44(33.3)</b>	2(1.5)	9
15	부서 작업 중 하청이나 외주 도입 이	4(3.0)	2(1.5)	68(51.5)	<b>45(34.1)</b>	<b>13(9.9)</b>	9
16	부서에 비정규직이나 하청 인력이	4(3.0)	7(5.2)	74(55.2)	<b>36(26.9)</b>	<b>13(9.7)</b>	7
17	다른 부서로 파견가는 일이	9(6.8)	2(1.5)	106(80.3)	13(9.9)	2(1.5)	9
18	월급 중 기본급이나 복리후생비의 비율이	6(4.4)	9(6.6)	74(54.0)	<b>46(33.6)</b>	2(1.5)	4
19	월급 중 성과급의 비율이	7(5.2)	3(2.2)	59(44.0)	<b>54(40.3)</b>	<b>11(8.2)</b>	7

표 22 노동강도 변화

#### 8) 근골격계 직업병 유소견자

동명중공업 작업자들이 근골격계 질환으로 인해 얼마나 고통받고 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.

#### - 전체 근골격계 증상 유병율

그 결과 전체 대상자 중 기준 1 적용 유소견율은 119명(84.4)이었고, 기준 2 적용 49명(34.8), 기준 3 적용 28명(19.9), 기준 4 적용 21명(14.9)로 매우 높은 유소견율을

보였다. 기준 1에 해당하는 84.4%의 경우 지속적인 관찰과 관리가 필요하며, 기준 2에 해당하는 34.8%는 당장 정밀 검진을 받아야 하며, 기준 3에 해당하는 19.9%은 치료가 필요하며, 기준 4에 해당하는 14.9%에 대해서는 당장 치료가 필요한 경우다.

	기준1	기준2	기준3	기준4
증상유병율	119(84.4)	49(34.8)	28(19.9)	21(14.9)

표 23 근골격계 직업병 유소견자

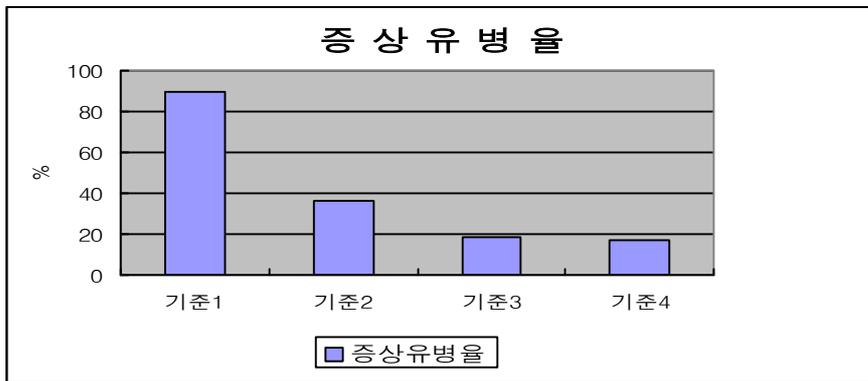


그림 7 증상 유병율

- 신체 부위별 근골격계 증상 유병율

신체부위별 근골격계 증상 유병율은 기준 1을 기준으로 했을 때 어깨 90명(63.8), 등/허리 83명(58.9), 목 80명(56.7), 손가락/손목 63명(44.7), 무릎/종아리 56명(39.7), 팔/팔꿈치 35명(24.8) 순서로 높았다. 특히 상지의 경우 대부분 50%를 넘기는 것을 볼 수 있는데 이는 작업의 특성에 기인하는 것으로 보인다. 그리고 하지 역시 40%에 가까운 유병율을 보이고 있다.

부위	증상유무	기준 1	기준 2	기준 3	기준 4
목	82(58.2)	80(56.7)	21(14.9)	9(6.4)	8(5.7)
어깨	99(70.2)	90(63.8)	24(17.0)	13(9.2)	10(7.1)
팔/팔꿈치	43(30.5)	35(24.8)	10(7.1)	5(3.6)	3(2.1)
손가락/손목	65(46.1)	63(44.7)	17(12.1)	11(7.8)	7(5.0)
등/허리	91(65.0)	83(58.9)	29(20.6)	10(7.1)	8(5.7)
무릎/종아리	58(41.1)	56(39.7)	15(10.6)	8(5.7)	4(2.8)

표 24 신체부위별 근골격계 증상 유병률

( ) : %

- 부서별 근골격계 증상 유병율

부서별 근골격계 증상 유병율에서 가장 근골격계 증상이 많은 부서는 유기생산 부서였다. 유기 생산부서의 경우 기준 1에서 95.74%, 기준 2에서 40.43%, 기준 3에서 34.04%, 기준 4에서 21.28%로 타 부서에 비해서 월등히 근골격계 질환으로 고통 받는 작업자들이 많았다. 자세한 내용은 표의 내용을 보면 된다.

부서	인원수	증상유무	기준 1	기준 2	기준 3	기준 4
특수사업부	22	18(81.82)	15(68.18)	6(27.27)	3(13.64)	3(13.64)
유기생산	47	45(95.74)	<b>45(95.74)</b>	<b>19(40.43)</b>	<b>16(34.04)</b>	<b>10(21.28)</b>
운반기기	10	9(90.00)	<b>8(80.00)</b>	2(20.00)	2(20.00)	2(20.00)
선박기기	5	5(100.00)	3(60.00)	<b>2(40.00)</b>	<b>2(40.00)</b>	<b>2(40.00)</b>
기술실	18	16(88.89)	<b>16(88.89)</b>	<b>7(38.89)</b>	0(0.00)	0(0.00)
품질경영	17	15(88.24)	15(88.24)	6(35.29)	2(11.76)	1(5.88)
기타	16	13(81.25)	13(81.25)	5(31.25)	2(12.50)	2(12.50)

표 25 부서별 근골격계 증상 유병률

( ) : %

9) 위험요인과 근골격계 질환과의 관계

표 26 일반적 특성 및 직무관련 특성과 근골격계 직업병과의 관련성(1)

항목	정상	유소견자	p-value
나이	38.7	36.6	0.2062
체질량지수	23.3	23.1	0.7441
연금여액	4212.2	4380.4	0.2545
근속년수	15.3	14.2	0.3534
작업 시 손과 팔을 얼마나 빨리 움직이는지	4.9	5.5	0.0675
오늘(최근) 육체적 작업의 세기	3.3	4.0	0.0235

일반적 특성과 관련하여 근골격계 직업병과 유의미한 수치를 보이는 것은 '오늘 육체적 작업의 세기'였다. 그리고 정상군에 비해 환자군이 '손과 팔을 얼마나 빨리 움직이는지'에 대해 경계선에서 통계적으로 유의미하였다.

표 27 일반적 특성 및 직무관련 특성과 근골격계 직업병과의 관련성(2)

항목		교차비	95% 신뢰구간
직무	사무직		
	생산직	1.06	0.449-2.491
쉬고 싶었는데 못 쉬는 경우	전혀/한번정도 한번이상/빈번	3.03	1.354-6.796
일에 대한 만족도	불만족		
	만족	0.37	0.178-0.762
작업 후 육체적으로 지치는 경우	전혀/간혹		
	종종/항상	6.70	3.098-14.492
작업 후 정신적으로 지치는 경우	전혀/간혹		
	종종/항상	6.07	2.836-13.011

일반적 특성 및 직무 관련 특성과 근골격계 직업병과의 연관성에서 쉬고 싶었는데 못 쉬는 경우에서 한번 이상/빈번이라고 응답한 사람들이 전혀/한번정도라고 응답한 사람들보다 근골격계 유병율이 3.03배 높았고 통계적으로도 유의미하였다. ‘일에 대한 만족도’에서도 통계적으로 유의미하였다. ‘작업 후 육체적으로 지치는 경우’에서 종종/항상이라고 응답한 사람들이 전혀/간혹이라고 응답한 사람들보다 근골격계 유병율이 6.70배 이상 높았고 통계적으로도 유의미한 결과를 보였다. 그리고 작업 후 정신적으로 지치는 경우에서도 종종/항상이라고 응답한 사람들이 전혀/간혹이라고 응답한 사람들보다 6.07배 이상 높았고, 유의미한 결과를 보이고 있다.

<표 28> 노동강도강화와 근골격계 직업병과의 관련성(1)

항목	정상	유소견자	p-value
<b>절대강도 항목</b>	<b>18.7</b>	<b>20.9</b>	<b>0.0002</b>
<b>상대강도 항목</b>	<b>22.7</b>	<b>24.9</b>	<b>0.0017</b>
양적 조정에 의한 유연화 항목	10.0	10.4	0.1245
질적 조정에 의한 유연화 항목	2.9	3.1	0.1700
임금 조정에 의한 유연화 항목	6.3	6.1	0.2873
<b>전체</b>	<b>60.6</b>	<b>65.3</b>	<b>0.0004</b>

노동강도 강화와 근골격계 직업병과의 관련성에서 전체적으로 상당히 유의미한 결과를 나타냈고 그 중에서 절대강도 항목과 상대강도 항목에서 상당한 유의미한 결과를 나타냈다.

<표 29> 직무스트레스와 근골격계 직업병과의 관련성(1)

항목	정상	유소견자	p-value
직무 요구도	30.6	33.1	0.0537
직무 자율성	53.0	52.1	0.6811
상사 지지	8.3	7.4	0.0593
동료 지지	10.0	9.8	0.5116
사회적 지지	18.3	17.2	0.1197

직무스트레스와 근골격계 직업병과의 관련성에서 직무 요구도와 상사의 지지에서 경계선에서 유의미한 결과를 보이고 있다.

## 2. 동명중공업 노동강도와 작업 과정의 변화

### 1) 노동강도 와 작업과정의 변화

동명 중공업의 경우 부도가 났고 그로 인한 인원의 자연 감소와 희망 휴직이 있었다. 이로 인해 작업자들 사이에 고용의 문제가 자리 잡게되었다. 또한 물량이 대폭적으로 늘어났지만 정규직 인원이 채용되지 않고 비정규직 인원이 대거 들어오게 된다. 단협상에 비정규직 인원이 정규직 인원의 10%를 넘지 못한다고 되어 있으나 이러한 원칙은 과거 부도 상황과 희망휴직이라는 경험으로 인해 작업자들 사이에서 적극적으로 문제제기를 하지 못하고 있었다.

#### - 인원의 변화

특정 부서에서 생산 물량이 급증하다보니 부서 이동이 이루어졌다. 그로 인해 빠져나간 부서에 물량이 늘어나더라도 인원 충원 없이 계속 작업을 하고 있었다. 또한 산재로 빠져나간 인원 에 대해 회사에서는 충원을 해주지 않아 작업자들은 부족한 인원으로 작업을 하고 있었다.

“한반에 13-14명까지 있었는데.. 많이 줄었죠.. 물량이 대폭 줄었다고.. 사람이 많이 빠져나갔고..”

“인력보다는.. 2년전에 갑자기 3명이 산재로 나갔습니다.. 인원 충원이 안된거예요.. 당시 1명이 4명의 역할을 한 겁니다.. 2달 정도.. 퇴근을 12시 - 1시 이렇게 한 적이 많아요.. 우리 회사는 이빨이 없으면 잇몸으로 때운다는 방식이 있는 것 같아요.. 1인 2역 정도를 요구하고 있어요..”

“저 같은 경우는 2명이 빠졌거든요.. 인원 보충이 안되었거든요.. 그런데 아직 인원 보충계획이 없다.. 빠진 부분을 누군가하고 있다고요.. 업무가 과해지고 있어요..”

“예전엔 9명이었는데 지금은 6명에서 그대로 하고 있죠..”

#### - 생산 물량 증가

생산 물량의 경우 유기부서에서 급증하였다고 한다. 경상이익이 46억에서 133억으로 약 3배가량 정도로 급증하였다. 라인을 증설하고 인원을 투입하였지만 생산량에 비해 턱 없이 부족한 인원이었다.

“많았지요.. 우리 조립 1,2반쪽에 원래는 본공들이 안 많았죠.. 물량도 많이 없었으니깐.. 한 1년 정도 우리가.. 뭐.. 20-30억 하다가.. 110억 이렇게 뛰었으니깐.. 그게 1년 사이에 일어난 일이거든요.. 처음에 7-8명 지금은 동남 하고 합해서 40명 5:5 이래요.. 인원도 총원되면서.. 일이 늘어났거든요.. 얼마나 일이 늘어났냐고 하면은.. 전에.. 하루에 2년전에 34-36대.. 지금은.. 라인이 증설되고.. 3-4개까지 증설되었어요.. 주야간 되었을 때 주야간 150개 늘었다고..”

“우리는 서브하고 나면 엄청스럽게.. 1,2반하고 비교하면 안되지만.. 우리는 세척기 2대가 양쪽에서.. 들어오거든요.. 서브에서 설새 없이 들어오거든요.. 반쯤하고 나면 또 들어오거든요.. 돌아서면 들어오고.. 조사 나왔을 때 물량이 딱 줄었거든요.. 거의 일을 안하는거지.. 정상적으로 돌아갔을때와 비교하면.. 심지어 진짜.. 내가 같이 일하는 동료인데.. 내가 화장실 갔다가 10-15분 정도 있다가 와버리면.. 이 사람이 그 만큼 힘든기라.. 물건이 설새 없이 들어오니깐.. 쉬었다가 하자고 해도.. 앉아 있자고 해도.. 저거가 와서 다 밀어 넣어버린다고..”

“전에 보다 훨씬 늘었다고 봐요.. 인원이 늘었지만.. 물량은 더 늘었죠.. 단순 계산해도 나올 겁니다..”

“원인은 그거라.. 회사에서 내 몸 관촬은 정도 하루 8시간에서 10개 나오는거 갔다가 10개만 하면 되는데 15개 하라 하니.. 거기다 인원도 줄여 버리고 그러니 병이 나지..”

#### - 비정규직 급증

물량이 급증하면서 동명중공업에서는 정규직 인원을 채용하여 라인에 투입하지 않고 비정규직 인원을 뽑아 대거 투입하였다. 작업자들은 비정규직 인원이 언제 투입되었는지도 모르는 상태에서 비정규직 작업자들과 함께 일을 하고 있었다.

“언제부터 들어왔는지는 몰라요.. 늘 바뀌니깐.. 돌아서면은.. 바뀌어 있고.. 희망퇴직하고.. 되면서부터 대체 인력이 들어왔어요.. 1명씩 2명씩 들어오고.. 작년부터 확 들어오더라고요.. 우리 하는 것 다 같이 해요..”

“단협에서 단순노무만 하게 되어 있는데 10%만 되게 되어 있는데.. 안되고 있죠.. 고용의 문제가 있다가 보니깐.. 비정규직을 무조건 막는다는게.. 그런데.. 사무직은 계속 들어오고 있거든요.. 그런데 현장은.. 안 그렇거든요..”

“아픔이 있었죠.. 희망퇴직도 하고.. 그 이후에 정상적으로 돌아왔을 때.. 회사는 정규직을 하나도 채용안했던 말입니다.. 물량이 늘어나고.. 회사가 잘 돌아갈 때.. 비정규직을 채워넣었다 말입니다.. 쉽게 말해서.. 그 사람들 임금이 우리 반 정도 된다고 보면 될까요.. 우리

도..”

비정규직 작업자의 경우 동명 내에서 어렵고 힘든 일을 하고 있는 것으로 나타났다. 동명 중공업에서 가장 힘든 부서나 기피하는 부서에 대해 물어보았을 때 동명 작업자들은 비정규직이 일하고 있는 유기 성능반을 주저 없이 꼽았다. 또한 다른 곳에서 일하는 비정규직 작업자의 경우도 힘들게 일하고 있었다.

“유기 성능반.. 산재 구더기 아니요.. 구더기.. 일을 많이 시켜서 그런거지.. 전에는 인기가 좋았었는데.. 근래에 와가지고.. 환경이.. 소음이 시끄럽고.. 비정규직을 쓰고 있는데.. 정규직이 힘들어하고.. 어려운 것을 그 사람한테 자꾸 떠넘기는 것 같아요.. 그 사람들이 대부분 다하고 있으니깐..”

“유기 성능장 쪽.. 반장빼고는 다 비정규직으로 알고 있어요.. 예전에 이제.. 30억만 하면은 먹고살 수 있다.. 그런데.. 지금은 120억 가까이 올렸는데.. 조립라인쪽 보면.. 라인 좋아 졌을적에.. 그런데.. 2공장 같은 경우 요근래에 기계가 들어왔는데.. 예전에는 몸으로 다 때웠어요.. 물량이 30억할 때 하고 120억할 때 하고.. 장비가 나아진 것이 없어요.. 그러니깐.. 반장을 빼고 다 산재로 나간거죠.. 특히 중요한게.. 성능장비가 신제품 개발품 있잖아요.. 완성도가 낮은 치구를 사용했기 때문에.. 많은 무리가 갔죠.. 몸으로 많이 부딪혀야 하니깐..”

“유기 성능반이라 생각해요.. 조합원이 반장 맡곤 없는 걸로 알고 있어요.. 하도 안 가니깐...사람들을 모집을 했고.. 반복된 작업에 기름에 유해 물질이 많이 날라 다니고 환경적으로 아주 안 좋으니깐요..”

“2명이었는데.. 1명은 비정규직.. 1명은 알바.. 포장일이 좀 많아가지고.. 2명이 어딜가나.. 저희들 하는 일하고.. 분리가 되어있는 것은.. 힘들고.. 중요하지 않는 파트는.. 단순한 부분.. 즉, 단순한 것을 신체에 무리가 많이 가는 일이거든요.. 몸으로 때우는 것은 비정규직..”

“정확한 비율은 모르겠지만.. 반반 되는 것 같아요.. 그 사람들 일하는 것은 정규직이 안하려는 것을 그 사람들이 하고 있다. 시다바리 역할.. 수작업이 많은 이런 것.. 우리가 많이 도움을 받는 편이죠.. 그런데.. 기술적인 부분이 많이 떨어지다 보니깐.. 그것에 대한 부담이 좀 많죠.. 불량이 많이 나니깐..”

비정규직의 경우 눈치를 많이 받기 때문에 동명 중공업 관리자의 지시를 함부로 거부할 수 없었다. 왜냐하면 그로 인한 불이익은 고스라니 비정규직 작업자가 안고 갈 수 밖에 없기 때문이다. 그러한 상황은 자연스럽게 정규직과 비정규직 간의 경쟁을 하게 만들고 물량이 조금씩 올라갈 수 밖에 없는 구조를 만든다. 또한 비정규직의 경우 기술력이 부족하기 때문에 작업자들은 그것에 대한 스트레스를 받고 있

기도 하였다.

“어떻게 보면 정규직보다 일을 더 많이 한다고 보면 되죠...눈치를 봐야 하니깐....그 사람들은 배패라 하는 소릴 못하지....반장이 시키면 시키는 대로..직장이 시키면 시키는 대로... 100개 하려면 200개 하려면 200개 할 수 밖에 없죠...”

“정규직이 하루에 10개를 만들었다.. 그러며는 비정규직은 어떻게 만들었는지 어느날 15개 했다고 작업 일지 보면.. 그러면 우리가 1개 올라가고.. 우리가 1개 올라가면 비정규직은 2개 올려서 17개 해요.. 이러다 보니깐 옛날에 10개 하던게 20개가 기본이 되요.. 현재는..”

“반장 말 안들으면 절대로 특근도 안 시키지.. 잔업도 안 시켜요.. 동남직원이 하루 일당 받는데 잔업 해야지.. 특근해야지.. 먹고사는데.. 반장이 사람한테 하는 얘기가 “내가 너 잔업 시켜주고 특근 시켜 줄 테니 다른 사람 10개 뺐을 때 11개 해라”.. 그럼 죽어라 하는 거야.. 약자인 사람 먼저 치고 들어가는 거야..”

“조립도 하면은 산재가 많거든요.. 노하우가 있어가지고.. 무슨 불량인가 체크가 되거든요.. 그런데.. 요즘 새로 들어온 사람들은(비정규직) 무조건 빼 버리거든요.. 불량이 나면 다 풀어야 하거든요.. 그런면이 많으니깐.. 더 애로 사항이 많아요.. 처음부터 정식직원이 들어가가지고.. 기술을 익혀서.. 많이 해줘야 하는데.. 전부 비정규직이거든요.. 품질을 잡아야 한다고 부르짖지만은.. 결국 못잡거든요.. 불량이 날 수 밖에 없는 구조거든요..”

“작업량에 대해서 조합과 합의하는 시스템이 되어야 하거든요.. 어떨때는 일용으로 들어와가지고.. 이것 좀 해라.. 이렇게 물량이 높아가는데.. 자꾸 한 개 더 해라.. 안면도 있고 해서.. 그냥 해주거든요.. 될 수 있으면 조합과 합의를 하는게 좋다는 생각을 해요..”

#### - 납기일에 따른 노동강도의 급격한 증가

지게차를 생산하고 있는 운기 출하와 포장 그리고 특사 쪽 작업자들이 주로 납기일에 따른 스트레스를 호소하고 있었다. 특히 운기 출하의 경우 인원이 줄은데 비해 생산량은 최근 증가하면서 옵션까지 걸리다 보니깐 높은 노동강도에 시달리고 있는 것으로 나타났다.

“생산 자체는 큰 변화는 없는데.. 인원자체가 줄다보니깐.. 부품 자체가 여러 가지가 있으니깐.. 한명이 붙어서 할 정도니깐.. 누가 해 주는게 아니고.. 순간적인 노동강도가 엄청 강해졌죠.. 시간에 쫓겨가지고.. 노동강도가 많이 심해졌죠.. 매출을 맞추기 위해서.. 그 짧은 기간에 엄청난 강도가 생기는 거죠.. (그렇게 일하고 난 뒤) 쉴 때는 쉬어주고 해줘야 하는데.. 쉬지 못하고.. 또 다른 곳으로 투입이 된다고요.. 또 옵션 아닌 차가 없어요.. 기본차가 10대 중에 1대 정도 빼고 다 옵션이에요.. 기본 1대 만드는 것보다 시간이 더 많이 걸려

요.. 그 자체 시간을 모르니깐.. 일의 강도가 엄청 세어진다는 거죠.. 옵션시간을 안 잡아주고..”

“기종마다 맨아워가 있는데.. 자재가 안들어오다 보니깐.. 자재가 들어오면 그때서야 부랴부랴 해요.. 시작 되서 납기 일이 지나니깐.. 이쪽 저쪽 사람을 뺏겨 와 가지고.. 일단 이것부터 끝내자 이런식으로.. 원래 하는 것에서 다른 일을 하다 보니깐.. 노동강도가 세어지게 된 거죠.. 그렇게 되면 불량도 높아지는 거고..”

“대리점하고 직접 통화하거든요.. 시스템 구축이 안돼서.. 일일이 전화 걸어서.. 물어보니까.. 그 비종까지도.. 물건들고 있는데.. 전화가 오면 전화 받으러 뛰어가야 하는거예요.. 전화 받고 나면.. 다른 물건 챙기고.. 급하다하는 것.. 우리도 급한데.. 언제까지 납기 할 수 있느냐.. 부품이 수십가지 되거든요.. 일이 다양하거든요.. 저쪽에서 바쁘다 보면 그쪽에서 포장 하는거예요.. 계속 이렇게 모든 것이 차근차근 나가는 것이 아니고.. 소비자 급하다고 하는 것 챙겨 줄 수밖에 없잖아요.. 그렇게 업무를 바쁘게..”

“특사쪽은 사람 손으로 하는 것도 있고.. 기계로 하는 것도 있고.. 물량이란게 분기별로 나오다 보니깐.. 있을 때 딱 있고.. 없을 때 없고.. 이런 것이 문제가 되죠..”

#### - 관리자의 현장 통제로 인한 직무 스트레스 증가

최근 관리자에 의한 현장 통제가 심해지고 있다고 한다. 야간 작업자들에 대한 통제와 함께 생산 물량에 대한 통제가 이루어지고 있어 작업자들은 관리자의 현장 통제에 대해 심한 스트레스를 받고 있었다. 특히 관리자의 지시에 따르지 않으면 불이익도 있는 것으로 나타났다.

“실제 주야간 하면서.. 관리자들 아침에 출근을 했다 이거지.. 우리가 원리 원칙대로 하면은 아침 8시 30까지 작업을 해야 하는데.. 맞는데.. 그렇게 할 수 없잖아요.. 사람이.. 아침에 5분이나 10분 정도 돼서 끝내 가지고.. 조금 (담배를) 한 대 피고.. 있는다든지.. 관리자들이 내 같은 경우는 2번이나 당했는데.. 아침에 10분경에 들어와서.. 뭐라고 하냐면.. 첫 마디가.. 일 다했어요.. 대충 정리하고.. 거의 끝나가는 상태라고 말하면.. 왜 일 안해요.. 작업시간이 30분까지 아닙니까.. 그렇게 하고.. 그 다음날 또 와가지고.. 우리는 청소를 하고 있었거든요.. 또 첫마디가 일 다끝났어요.. 마무리 짓고 청소하고 있어요.. 청소 하지 마세요.. 일하세요.. 쓸고 있는데.. 빗자루 뺏어가지고 가버렸어요.. 관리자가 얼마나 현장사람들을 잡으려고 하는가 이거지요.. 자기가 얼마나 사장한테 조크를 먹었는지 모르겠지만.. 자기네들도.. 현장 생활도 해왔고.. 다 알면서도 그렇게 하더라 그러지..”

“16개 하는 것 18개 해라고 했을 때.. 해라.. 못한다.. 이렇게 했는데.. 각자 생각하는 것이 다 다르니깐.. 묵시적으로 잔업/특근 이렇게 안 해야 하는데.. 하루도 안되어서.. 결국 그

래.. 단합이 안되니깐..”

“불이익을 당한적이 있습니다.. 16개에서 18개 올릴 당시.. 16개를 고수를 하고 있었는데.. 어느날 갑자기 야간을 빼버렸더라고요.. 그래서 이제.. 담당한테 가서 왜 뺐습니까.. 하고 강하게 어필을 했더니깐.. 나는 16개를 하고.. 다른 사람이 하면 20개를 하는데.. 왜 니를 일 시키겠노.. 이렇게 이야기하더라고요.. 그때 야간 한번 못 들어갔고.. 야간 한개 하나 하지 않는 것 문제가 안되지만.. 프라이버시가 많이 상하더라고요.. 작업을 하겠다고 올렸는데.. 나는 안돼.. 일 하지 마라.. 이거..”

“그래서 저는 사람이 아닙니다.. 저는 기계입니다.. 사람으로 보지 마이소..”

#### - 휴식시간 부족

동명 중공업의 경우 휴식시간이 따로 정해져 있지 않기 때문에 작업자들이 알아서 쉬고 있다. 하지만 최근 작업자들은 휴식을 제대로 못 챙기고 있었다. 그것의 가장 큰 이유는 관리자들과의 눈치때문이었다

“내가 요 앞전에.. 처음으로 자판기 커피를 마시면서 전화가 왔어요.. 핸드폰으로.. 전화가 왔더라고요.. 반장이 위에서 쳐다보고 있다.. 빨리 들어 온나.. 회사 생활하면서 처음 받았어요.. 요즘 그만큼 관리체제가 타이트하게 돌아가고 있다는 거죠..”

“담배를 밖에 나가서 피면은 위에서 다 보입니다.. 그러면 나중에 반장한테.. 뭐라고 하는거예요.. 커피를 마시려고 하면.. 관리자가 그래요.. 위에서 상무나 사장이 보면 뭐라고 하니깐.. 여기 나와 있지 마라.. 그런데.. 우리는 갈데가 없어요.. 담배도 못 피게 하고.. 안에서는 피지 마라고 하면서..”

“우리가 근무 시간이 똑같지 않습니까? 그러면 쉬는 시간도 똑같아야 되요.. 근데 회사에서는 관리자들이 인정을 못해요...세 명만 나가서 쉬어도 호출한다고...따로 따로 쉬라고.. 돌아가면서 쉬라고..”

“제 같은 경우는 적당하다 생각하는데.. 눈치가 심해서.. 쉬는 시간이 따로 정해져 있지 않아서.. 저희가 눈치를 굶으면서.. 편안하게 쉬어야 하는데.. 스트레스 받고.. 그러면 괜히 쉬는 것 같지도 않고.. 눈치 것..”

“선다는게 일을 하는 중간에 바쁜데.. 쉬는게 아니고.. 바쁠때는 일을 해주는데.. 일이 끝난다는가 그럴 때 쉬는데.. 위에서는 그런 생각을 전혀 안한다는 거죠.. 그냥 저거 또 앉아 있네.. 그렇게.. 생각한다는 거죠.. 다른 면은 보지를 않고.. 한 면만 본다는 거죠..”

“쉬는 시간은 자유로운데.. 물량이 끊어졌을 때 그게 쉬는 시간이에요.. 화장실 가는 것 빼고는요.. 그럴때는 사람들이 좀 모여서 이야기를 하면 되는데.. 그렇게 하지 못하고.. 자기 자리를 지켜야 한다는게 정말 힘들어요.. 아침 조회 석상에서 2명 이상 모여 있지 마라 이러니까는..”

#### - 노동강도 강화로 인한 개별적 작업환경 악화

“우리 쪽은 중량물이고.. 크고.. 이런 특성이 있고요.. 가공쪽을 기름칠을 하거든요.. 에어를 아무런 장치 없이 불어버리니까.. 특히 조립 1반쪽에 모터 쪽에는 서브 같은 경우는 조립을 해가지고.. 중량물을 갖다 주거든요.. 안전사고라든지.. 물건 하나를 조립하더라도.. 중량 자체가 상당히 무겁다고요.. 허리를 굽혀가지고.. 완전히 잡아넣어야하고.. 임팩트 작업을 하기 때문에.. 모터를 조은다든지.. 핀을 박는다든지.. 임팩트 돌아가면서 손목이나 어깨 충격이 온다고.. 그런 문제점이 있죠.. 공장이 앞으로 조립반이 옮긴다고 하는데.. 지금 상황에서 보면 물건을 운반하고 하는 것을 사람손으로 다해야 한다고.. 아직까지 사람힘으로 하는 것이 많고.. 조립해가지고 옮기다가 손찍힌다든지..”

“일이 작게 있다보니깐.. (회사의) 관심이 많이 떨어져요.. 30-40KG 정도의 부품이 있는데.. 캐리어가 있는데.. 약 30KG 정도 돼는데.. 얼마 판매가 안되거든요.. 50개를 포장하고 나면은.. 중요한게.. 단 몇일 동안을 위해 작업대나 치구를 준비 해놓지 않는다는 거죠.. 회사에서는 손익계산을 할 때.. 안한다는거죠.. 그리고 급하다 보니깐.. 작업자가 손으로 들고 하는 거죠.. 그런 것이 많죠..”

“2공장쪽에 몰려 있다보니깐.. 3공장 쪽에는 몸으로 해야 될 일이고.. 아마 동명에서 몸으로 제일 많이 해야 하는 부서가 지게차라 생각을 하는데.. 2공장만.. 생산 자체가.. 2공장 중심이니까.. 3공장은 찬밥이 되었죠.. 뭐 하나 신청을 해도.. 2공장 같은 경우는 바로 정리가 되는데.. 우리 같은 경우는 계속 미루고.. 안돼요.. 없어 가지고.. 작업을 못한다고 하면.. 그 때서야 부랴부랴.. 갖다줘요..”

“작업시 무게가 장난이 아니거든요.. 크레인으로 못 드는걸 손으로 다 들어야 하거든요.. 그러기 때문에 계속적 반복 작업이다 보니깐..”

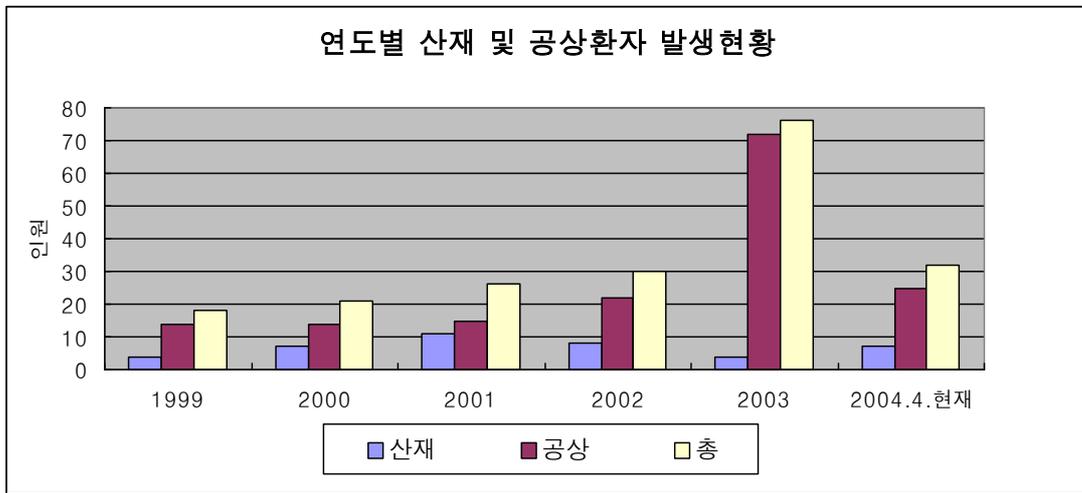
“임팩트 이런 것도 보면은 비싸겠지만 진동이라든지 보호를 할 수 있다는 것으로 알고 있는데 .. 금액적으로 비싸니까 안 되는 걸로 알고 있어요..”

## 2) 생산량 변동과 노동조건 하향화

### - 공상 및 산재 환자 수 증가

동명 중공업의 경우 공상과 산재 환자가 급증하고 있는 것을 볼 수 있다.3) 꾸준히 산재 및 공상 환자가 증가하다가 2003년 한해 산재 및 공상 환자가 급증하는 것을 볼 수 있는데 이는 생산량 변동과 관계 있을 것으로 파악된다.

1998년		1999년		2000년		2001년		2002년		2003년		2004년 4월 말까지	
산재	공상	산재	공상	산재	공상	산재	공상	산재	공상	산재	공상	산재	공상
4	14	4	14	7	14	11	15	8	22	4	72	7	25
사망 : 2명 총 18건		총 18건		총 21건		총 26건		총 30건		총 76건 공상(추구8건)			



- 경상 이익과 산재 및 공상 그리고 인원 변동(생산직)

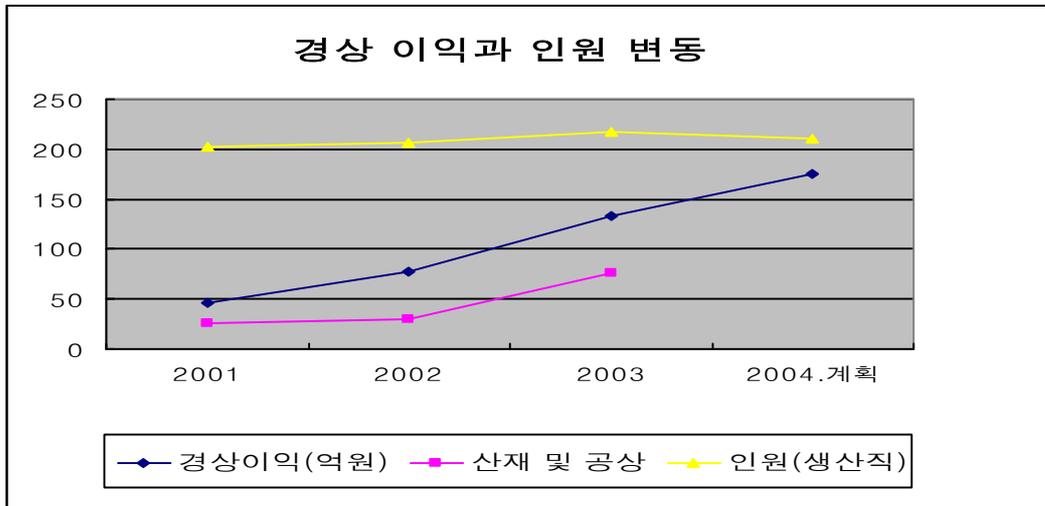
동명 중공업 경상 이익, 산재 및 공상 그리고 인원(생산직) 변동을 보면 다음과 같다. 경상이익의 경우 급증하였으나 인원(생산직)의 변동은 크게 없었다. 인원 변동은 비정규직 인원으로 충당되었던 것으로 파악된다. 그러나 비정규직 인원을 포함하더라도 경상 이익에 비해 턱없이 모자라는 인원으로 작업자들은 일을 하였던 것으로 보인다. 그로 인해 산재 및 공상자수도 2002년 30명에서 2003년 76명으로 2배 이상 증가하였다.

표 31 경상 이익과 산재 및 공상 그리고 인원 변동

	2001	2002	2003	2004.계획
경상이익(억원)	46	78	133	175
산재 및 공상	26	30	76	32(4월 현재)
인원(생산직)	202	206	217	210(4월 현재)

3) 공상 또는 산재로 요양 중인 작업자의 수 임.(근골격계 부분은 자료 파악이 안 되었음)

그림 9 경상 이익과 산재 및 공상 그리고 인원 변동



또한 설문 조사 결과에서도 나타났듯이 동명중공업의 경우 전체 대상자 중 기준 1 적용 유소견율은 84.4%이었고, 기준 2 적용 34.8%, 기준 3 적용 19.9%, 기준 4 적용 14.9%로 매우 높은 유소견율을 보였다. 이는 동명중공업 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 8.5명의 작업자들이 근골격계 직업병으로 고통 받을 수 있다는 것을 뜻한다.

### 3) 노동강도를 해결하기 위한 방안

대부분의 작업자들이 현재의 노동강도에 대해 부담스러워하고 있었다. 이를 위해 작업자들은 물량이 줄어들기를 바라고 있었다.

“얼마전에 잔업까지 하고 하면은 정말 힘들었어요.. 더 이상하면 사람이 피곤하고.. 더 이상 안되죠..”

“15-20%정도 줄이면.. 당구도 한게임도 칠 것 같고.. 인라인스케이트도 탈 것 같고.. 그럴 습니다..”

“30개 정도 더 하면.. 정말 녹초가 될 것 같습니다.. 잔업 안 하는 기준으로 하면.. 20%정도 다운되면.. 전날에 술 먹어도.. 아침에 기분하게 출근 할 수 있겠습니다..”

“작업량을 줄인다면 돈 문제가.. 기본적으로 8시간 토요일.. 일요일 쉬면서.. 그 정도만 해 가지고 먹고 살수 있으면..”

이를 해결하기 위해서는 인원 보충과 함께 적정 작업량에 대한 문제를 노조와 회사가 합의해야 한다고 하였다. 즉, 인원을 보충함으로써 일을 분산시켜서 작업을 하여 다양한 작업을 하지 않음으로서 몸의 피로를 줄일 수 있다는 것이다. 또한 적정 작업량의 경우 비정규직 문제와 함께 연동되는 문제인데 비정규직을 통해 물량을 올리는 것을 막기 위한 방안으로 생각된다. 또한 관리자에 대한 문제 해결 방안으로 작업자들 스스로 싸워 나가야 한다고 하기도 하였다.

“더는 못하고.. 할 수 있고 없고.. 그런게 문제가 아니고.. 반장이 없으니깐.. 반장 대행을 하니깐.. 실제 남아 있는 사람은 한 2명 정도인데.. 하는 것 까지 줄은데.. 기종이 많다 보니깐.. 이것하다가.. 저것 좀 하다 보니깐.. 이것 어디까지 했는지.. 또 다른 반에서 일하다 보니깐.. 그 차에 대해서 꼼꼼하게 보고 그럴 시간이 있어야 하는데.. 왔다갔다하다 보니깐.. 월 조았는지, 풀었는지도 모르고.. 그렇게 하다 보니깐.. 힘들죠.. 한 개만 했으면 좋겠다..”

“유기 출하하는 사람이 따로 있는 것으로 알고 있거든요.. 운기쪽에는 작업자가 도장하는 것까지.. 출하도 다 하거든요.. 유기처럼.. 출하를 담당하는 사람을 두면.. 도장 상태라든지.. 면밀하게 살펴볼 수 있는 시간을 줄 수 있는데..”

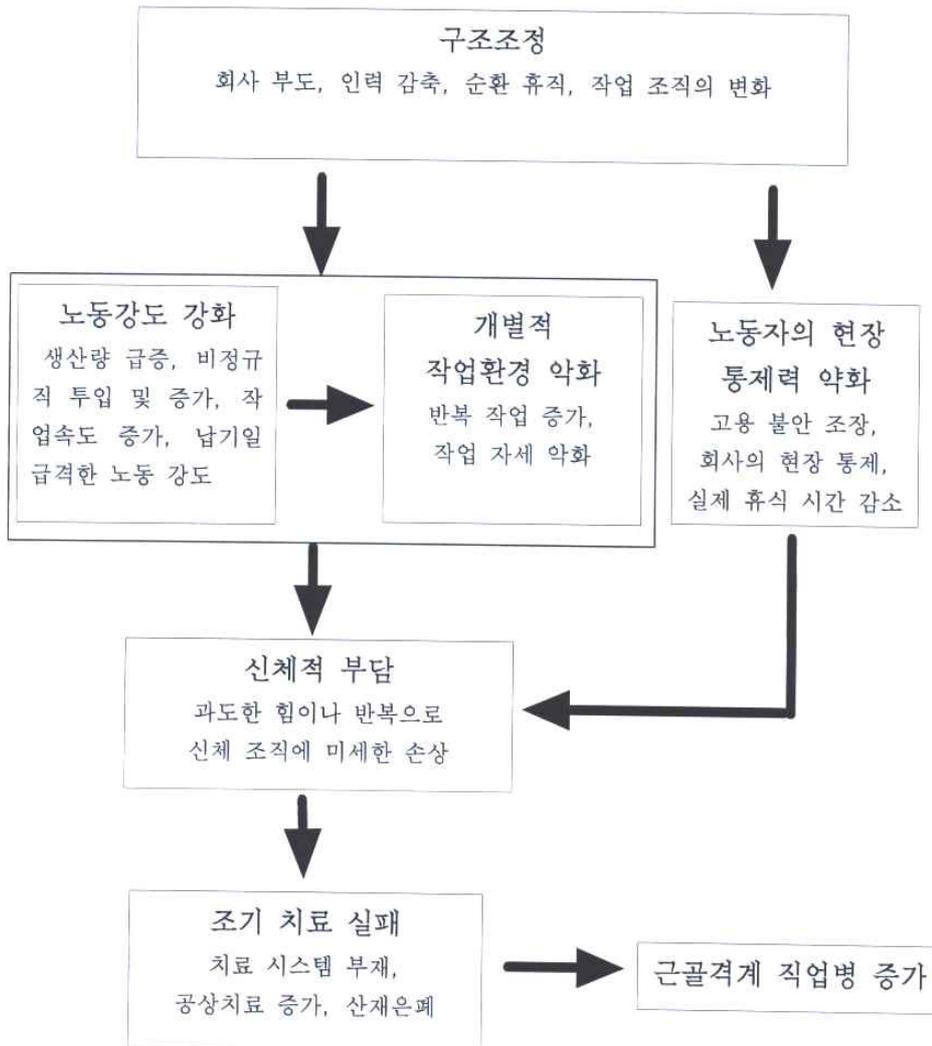
“불량건 한 개를 생산하는데.. 한번만 뜯어서 해결이 되면 되는데.. 원인을 모르기 때문에.. 불량을 났을 때 원인을 알기 위해서는 즉시 풀어가지고.. QC를 부르든지.. 해가지고.. 전담이 있어가지고.. 작업자들한테 맞기지 말고.. 해결을 해줬으면 좋겠어요.. 그러면 불량을 줄이고 작업자에게 스트레스를 주지 않고.. 솔직히 말해서.. To가 빠지게 해 놓았는데.. 원인도 모르는 불량이 있을 때 스트레스를 많이 받거든요..”

“작업량에 대해서 조합과 합의하는 시스템이 되어 하거든요.. 어떨때는 일용으로 들어와가지고.. 이것 좀 해라.. 이렇게 물량이 높아가는데.. 자꾸 한 개 더 해라.. 안면도 있고 해서.. 그냥 해주거든요.. 될 수 있으면 조합과 합의를 하는게 좋다는 생각을 해요..”

“개선 요구하고 개선이 안되면 작업자끼리 어떻게 해야 하는데.. 개선이 되거나 안되든 막 해버리니깐.. 본인 스스로 싸워야지.. (이런 것을) 관리자들이 이용하거든요..”

동명 중공업 노동강도 강화 기전을 보면 다음과 같다.

### 동명중공업 노동강도 강화 기전



### 3. 동남엔지니어링 설문 조사 결과<sup>4)</sup>

#### 1) 설문의 배부와 수거

설문지는 2004년 5월 24일 동명중공업 내에서 근무를 하고 있는 작업자들을 대상으로 배포하였다. 설문지는 당시 총 400여부를 배포하였다. 설문 당시에 참여하지 않았던 작업자는 따로 설문을 받아 총 186부를 수거하여 46.5%의 수거율을 보였다. 설문지 작성에 동명 중공업 작업자는 총 141명이 참여했으며, 동남엔지니어링 작업자는 총 45명이 참여하였다.<sup>5)</sup>

#### 2) 동남엔지니어링 조사대상자의 일반적 특성

이들의 일반적인 특성은 살펴보면 다음과 같다. 설문에 응답한 작업자 중 남성은 45명(100)였고, 여성은 없었다. 키는 평균 171.2cm이었으며, 몸무게는 69.1kg이었다. 작업자들의 평균 연령은 35.4세였다. 기혼자가 22(51.2)을 차지하고 있었고, 미혼이 21명(48.8)이었다. 흡연자가 23명(53.5)이었고, 비흡연자가 9명(20.9), 과거 흡연자가 11명(25.6)로 나타났다. 그리고 응답자의 38명(84.4)은 술을 마시는 것으로 나타났다. 연평균 결근일은 3.5일이었다.

---

4) 동명 중공업을 조사하면서 동남 엔지니어링 작업자에 대한 조사도 이루어졌다. 설문 조사와 인간공학 체크리스트, 노동 강도 평가 체크리스트를 통하여 조사를 하였다. 하지만 본 조사 당시 동남 작업자들은 고용의 문제 때문에 노동 강도의 문제 등 현재 작업 조건에 대한 문제에 대해 의견을 많이 제시하지 않았다. 특히 부서별 평가에서 그 부분이 미흡한 것은 당시 현장의 상황이 많이 작용했을 것이다. 따라서 미진한 부분에 대해서는 차후 조사가 필요할 것으로 판단된다.

5) 동명중공업과 동남엔지니어링은 설문을 따로 분석하여 보고서에 정리하는 것이 타당하다고 판단하여 따로 분리하여 보고서를 작성함.

항목	평균	표준편차	빈도	백분율(%)	결측값(%)
성별	남성		45	100	
	여성		0	0	
키(cm)	171.2	5.1			
연령	35.4	11.4			
몸무게(kg)	69.1	10.8			
근속 연수	1.4	1.32			
결근 율	3.5	3.05			
최종학력	국졸		1	2.3	2
	중졸		0	0	
	고졸		34	79.1	
	대졸이상		8	18.6	
결혼상태	미혼		21	48.8	2
	기혼		22	51.2	
	이혼		0	0	
	별거		0	0	
근무형태	사무직		0	0	2
	생산직		43	100	
흡연	안피운다		9	20.9	2
	피우다끊음		11	25.6	
	피움		23	53.5	
음주	안마신다		7	15.6	-
	마신다		38	84.4	
근무시간외 규칙적 운동	안한다		33	73.3	
	한다		12	26.7	

표 32. 조사 대상자 일반적 특성

### 3) 조사대상자의 작업관련 특성

고용형태는 정규직 1명(2.2), 일용직 5명(11.1), 계약직(축탁직) 1명(2.2), 기타 비정규직 38명(84.4)으로 비정규직으로 근무를 하고 있는 것으로 나타났다. 근무시간에 있어서 잔업을 포함한 1주 총 근무시간 평균 51.1시간이었다. 교대 작업을 하는 작업자들은 30명(66.7), 교대 작업을 하지 않는 작업자들은 15(33.3)로 2/3이상이 교대 작업을 하고 있었다. 평균 연봉은 1397.9만원으로 열악하였다.

또한 '육체적으로 지치는 경우가 얼마나 자주 있는냐'는 설문에 대해 간혹 19명(42.2), 종종 16명(35.6), 항상 7(15.6)로 대부분의 작업자들은 많이 지쳐 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 '정신적으로 지치는 경우가 얼마나 자주 있느냐'라는 설문에 간혹 24명(53.3), 종종 10명(22.2), 항상 6명(13.3)로 정신적으로도 상당히 지쳐 있다는 것을 알 수 있었다.

항목	평균	표준편차	빈도	백분율(%)	결측값(%)
교대작업	아니다		15	33.3	
	이다		30	66.7	-
일 만족도	전혀 만족안함		11	24.4	
	많이 만족안함		8	17.8	
	약간 만족		25	55.6	-
	매우 만족		1	2.2	
육체적 지침	전혀		3	6.7	
	간혹		19	42.2	
	종종		16	35.6	-
	항상		7	15.6	
정신적 지침	전혀		5	11.1	
	간혹		24	53.3	
	종종		10	22.2	-
	항상		6	13.3	
연봉	1397.9	558.6			
고용형태	정규직		1	2.2	
	일용직		5	11.1	
	계약직(촉탁직)		1	2.2	
	기타 비정규직		38	84.4	
잔업을 포함한 1주 총 근무시간	51.1	14			

표 33. 조사 대상자 작업관련 특성

손팔의 움직임이 평균 '6.1' 정도로 빨리 움직이고 있었으며, 작업 강도는 '4.4' 정도로 '중중도'와 '강하다' 사이에 있는 것으로 나타났다. 아래 표는 손과 팔의 움직임과 육체적 작업의 세기를 나타낸 것이다.

작업시 손과 발을 얼마나 빨리 움직입니까	빈도	백분율
불규칙적 움직임;손, 팔 대부분이 쉬고 있다	0	0
	0	0
매우 느린 움직임;도중에 멈춤이 많다	0	0
	0	0
느리고 꾸준한 움직임;자주 멈춘다	5	(11.1)
	2	(4.4)
꾸준한 움직임;경우에 따라 멈춤이 있다	<b>29</b>	<b>(64.4)</b>
	2	(4.4)
빠르고 꾸준한 움직임;멈춤이 거의 없다	7	(15.6)
	0	0
꾸준히 빠른 움직임;속도를 맞추기 어렵다	0	0

표 34 작업시 손과 팔의 움직임 정도

오늘(최근) 육체적 작업의 세기	빈도	백분율
전혀 없다	0	0
극히 약하다	0	0
아주 약하다	0	0
약하다(가볍다)	6	(13.3)
중등도	13	(28.9)
	6	(13.3)
강하다	12	(26.7)
	1	(2.2)
매우 강하다	4	(8.9)
	1	(2.2)
	0	0
극도로 강하다(최고)	2	(4.4)

표 35 최근 육체적 작업 세기

#### 4) 직무 스트레스(1)

일이 감당해야 하는 문항에 대해 동남 작업자들의 특징을 살펴보면

‘일이 매우 빠르게 처리되어야 되어야 한다’는 문항에 대해 16명(30.8)가 ‘대부분 그렇다’는 23명(44.2)으로 답변을 하여 작업 속도에 대해 강박관념이 있는 것으로 나타났다.

‘나의 일(직무)은 매우 시간적 여유 없이 뻘뻘하게 수행되는가’라는 문항에 대해 18(34.6)가 ‘대부분 그렇다’라는 응답을 하였다.

‘일을 수행할 때 많은 부분을 나 스스로 결정할 수 있는가’라는 문항에 대해 약간 그렇다 18(34.6) 전혀 그렇지 않다 13(25.0)로 응답하였고, ‘나는 나의 일을 수행하는 과정에서 생기는 일에 대해 발언권을 많이 갖고 있는가’라는 문항에 대해 조금 그렇다 21명(42.0), 전혀 그렇지 않다 14명(28.0)으로 응답하여 작업자들의 작업 결정권이 많이 없는 것으로 나타났다.

‘내가 하는 일은 대부분 반복적인 인가’라는 문항에 대해 ‘매우 그렇다’ 34명(65.4) ‘대부분 그렇다’가 14명(26.9)으로 작업자들은 반복적인 작업을 하고 있다고 생각하고 있었다. .

아래 표는 직무 스트레스 관련한 설문 내용 결과다.

항 목	매우 (항상) 그렇다	대부분 그렇다	약간 (조금) 그렇다	전혀 그렇지 않다.	무응답
1. 내가 수행하는 일(직무)은 매우 빠르게 처리되어야 한다.	5(11.1)	17(37.8)	21(46.7)	2(4.4)	
2. 나의 일(직무)은 매우 시간적 여유 없이 뻘뻘하게 수행된다.	5(11.1)	16(35.6)	20(44.4)	4(8.9)	
3. 나에게는 감당하기 힘든 많은 양의 일이 주어지는 않는다.	3(6.7)	16(35.6)	17(37.8)	9(20.0)	
4. 내가 일(직무)을 수행할 때는 충분한 시간(기간)이 주어진다.	3(6.7)	13(28.9)	19(42.2)	10(22.2)	
5. 나는 다른 사람들의 요구나 강요를 받으며 일하지 않는다.	3(6.7)	9(20.0)	21(46.7)	12(26.7)	
6. 일을 수행할 때 많은 부분을 나 스스로 결정할 수 있다.	1(2.3)	8(18.6)	16(37.2)	18(41.9)	2
7. 어떻게 일(직무)을 수행해야 할지를 결정할 수 있는 재량권(권한)이 나에게 거의 없다.	12(26.7)	17(37.8)	8(17.8)	8(17.8)	
8. 나는 나의 일을 수행하는 과정에서 생기는 일에 대해 발언권을 많이 갖고 있다.	1(2.3)	12(27.9)	11(25.6)	19(44.2)	2
9. 나의 일(직무)을 수행하기 위해선 새로운 지식이나 기술 등을 배워야 할 필요가 있다.	5(11.4)	11(25.0)	16(36.4)	12(27.3)	1
10. 내가 하는 일은 대부분 반복적인 일이다.	30(66.7)	14(31.1)	-	1(2.2)	
11. 나의 업무는 창조적인 능력을 필요로 한다.	1(2.3)	4(9.3)	9(20.9)	29(67.4)	2
12. 나의 업무는 고도의 기술을 필요로 한다.	2(4.6)	5(11.4)	13(29.6)	24(54.6)	1
13. 나는 여러 가지의 다양한 일들을 한다.	7(15.9)	12(27.3)	16(36.4)	9(20.5)	1
14. 업무를 하면서 특별한 능력을 개발시킬 수 있는 기회가 나에게 주어진다.	2(4.6)	2(4.6)	7(15.9)	33(75.0)	1

표 36 직무스트레스(1)

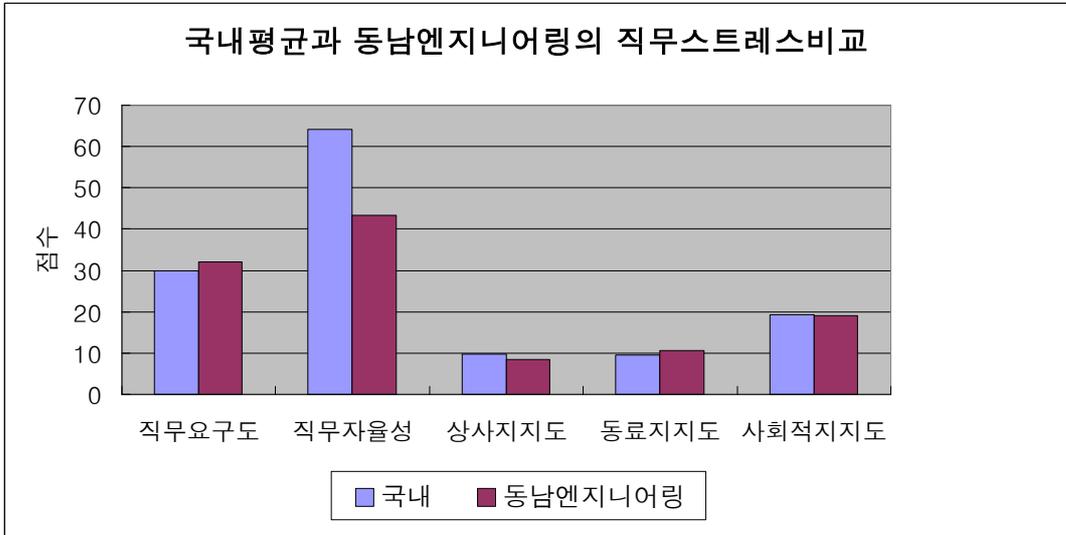
5) 상사와 동료의 지지

동남의 경우 상사에 대한 불만이 많을 것을 알 수 있다. 아래 표를 보면 상사에 대한 동남 작업자들의 현재 상황을 보여준다.

항 목	매우 그렇다	대부분 그렇다	조금 그렇다	전혀 그렇지 않다	무응답
1. 나의 상사는 부하직원의 복지에 대해 관심을 갖고 있다.	2(4.6)	6(13.6)	<b>16(36.4)</b>	<b>20(45.5)</b>	1
2. 나의 상사는 내가 말하는 것에 관심을 갖고 대해 준다.	4 (8.9)	10(22.2)	<b>20(44.4)</b>	<b>11(24.4)</b>	
3. 나의 상사는 내가 하는 일을 호의적으로 도와준다.	4(8.9)	11(24.4)	<b>21(46.7)</b>	<b>9(20.0)</b>	
4. 나의 상사는 서로 협력하여 일이 잘 진행되게끔 이끌어 간다.	5(11.1)	14(31.1)	<b>19(42.2)</b>	<b>7(15.6)</b>	
5. 나의 동료들은 각 분야에 능력있는 사람들이다.	3(6.7)	<b>24(53.3)</b>	15(33.3)	3(6.7)	
6. 나의 동료들은 나에게 개인적인 관심(호의)을 갖고 있다.	5(11.1)	<b>21(46.7)</b>	14(31.1)	5(11.1)	
7. 나의 동료들은 친절하다.	8(18.2)	<b>20(45.5)</b>	11(25.0)	5(11.4)	1
8. 나의 동료들은 내가 하는 일을 호의적으로 도와준다.	9(20.0)	<b>21(46.7)</b>	11(24.4)	4(8.9)	

표 37 상사와 동료의 지지

분류	국내	동남엔지니어링	평균차이
직무요구도	30.0(5.2)	32.0(6.8)	-2.0
직무자율성	64.2(9.5)	43.3(11.3)	20.9
상사지지도	9.8(2.7)	8.4(3.1)	1.4
동료지지도	9.5(2.5)	10.6(2.6)	-1.1
사회적지지도	19.3(4.5)	19.0(4.9)	0.3



직무스트레스를 국내 평균치와 비교하여 보면 직무 요구도의 경우 낮은 것이 좋고 동료지지도의 경우 높은 것이 좋다. 동남의 경우 직무요구도의 경우 국내 평균치보다 높게 나왔으며, 직무자율성과 상사 지지도의 경우 모두 낮게 나왔다. 동료지지도의 경우는 국내 평균 보다 높아 동료간의 문제는 국내 평균 사업장 보다 좋은 것으로 나타났다. 특히 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. 이는 비정규직 작업자로 작업을 하면서 동명 관리자에게 많은 눈치를 보면서 일을 하기 때문인 것으로 판단된다.

\*국내 평균값으로 분류

분류	빈도	백분율	무응답
수동적집단	14	(36.0)	6
저긴장 집단	-	-	
고긴장 집단	24	(61.5)	
능동적 집단	1	(2.6)	

국내 평균값은 14명(36.0)였고, 고긴장 집단이 24명(61.5)이었다. 동남의 경우 이렇게 된 원인을 찾아서 특별한 관리가 요할 것으로 판단된다.

7) 노동강도의 변화

설문에 나타난 동남의 경우 노동 강도 변화의 특성을 살펴보면 하루 작업시간이 줄었지만, 하루 휴식시간과 작업 중 여유시간이 줄어 든 것으로 나타났다. 대부분의 경우 거의 변화 없다는 것이다.

실제 동남 작업자의 경우 동명 중공업의 생산량이 급증할 때 투입되었기 때문에 입사하자마자 강화된 노동강도에서 작업을 하였다. 현재 물량이 대폭 줄어들었기 때문에 하루 작업 시간이 줄었다고 응답을 하였던 것 같다. 특히 휴식시간과 작업 중 여유시간이 줄었다고 응답한 이유는 줄어든 물량 때문에 고용불안으로 인해 제대로 휴식을 취하지 못했을 것이라는 판단을 해 본다. 본 조사 당시 동남 작업자들의 대량 해고가 일어난 것을 보면 조사자의 판단이 그렇게 주관적이지는 않다는 것을 알 수 있을 것이다. 현재 이와 관련하여 노동조합을 만든 것으로 안다.

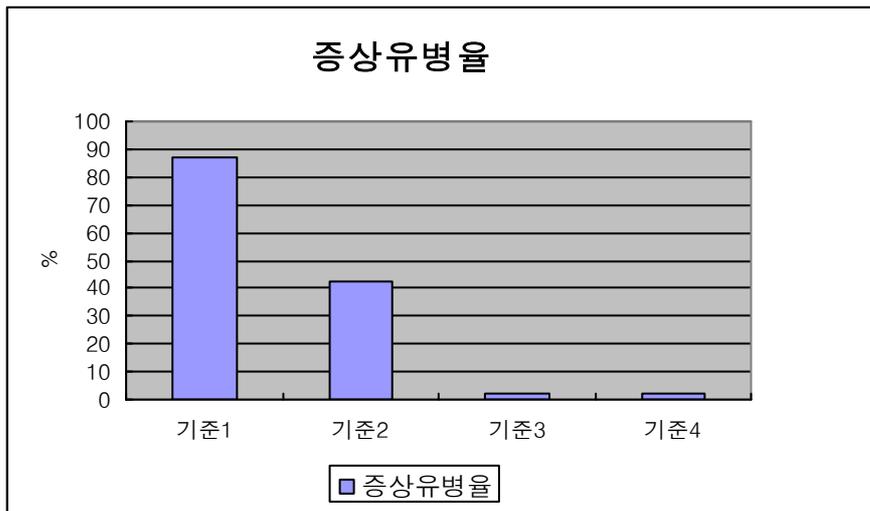
	내 용	①매우 줄었다	②약간 줄었다	③변화 없다	④약간 늘었다	⑤매우 늘었다	무응답
1	하루 작업시간이	1(2.2)	<b>12(26.7)</b>	24(53.3)	4(8.9)	4(8.9)	-
2	작업 중 휴식시간이	<b>7(15.6)</b>	<b>6(13.3)</b>	28(62.2)	4(8.9)	-	-
3	작업 중 여유시간이	<b>7(15.6)</b>	<b>6(13.3)</b>	26(57.8)	6(13.3)	-	-
4	하루 중 잠자는 시간을 포함한 휴식시간이	<b>8(18.2)</b>	<b>8(18.2)</b>	20(45.5)	8(18.2)	-	-1
5	월 평균 휴일 수가	3(6.7)	5(11.1)	24(53.3)	<b>12(26.7)</b>	1(2.2)	-
6	잔업/특근 횟수가	<b>14(31.1)</b>	<b>14(31.1)</b>	14(31.1)	1(2.2)	2(4.4)	-
7	작업의 속도가	1(2.2)	9(20.0)	26(57.8)	5(11.1)	4(8.9)	-
8	같은 시간에 해야 하는 일의 양이	-	7(15.6)	28(62.2)	6(13.3)	4(8.9)	-
9	담당해야 하는 기계 또는 시설의 수가	-	3(6.8)	33(75.0)	7(15.9)	1(2.3)	1
10	해야 하는 일(업무 내용)의 종류가		4(9.1)	32(72.7)	6(13.6)	2(4.6)	1
11	부서나 팀의 인력이(관리자 말고 실동인력)	1(2.4)	15(35.7)	24(57.1)	2(4.8)	-	3
12	교대작업의 양이	2(4.6)	3(6.8)	33(75.0)	2(4.6)	4(9.1)	1
13	기계·기구의 자동화가	1(2.2)	38(84.4)	5(11.1)	1(2.2)	-	-
14	부서에 신공정이나 새로운 작업이	-	-	38(84.4)	7(15.6)	-	-
15	부서 작업 중 하청이나 외주 도입이	1(2.2)	1(2.2)	39(86.7)	4(8.9)	-	-
16	부서에 비정규직이나 하청 인력이	-	-	31(68.9)	10(22.2)	4(8.9)	-
17	다른 부서로 파견가는 일이	-	-	44(97.8)	1(2.2)	-	-
18	월급 중 기본급이나 복리후생비의 비율이	2(4.4)	2(4.4)	39(86.7)	2(4.4)	-	-
19	월급 중 성과급의 비율이	2(4.4)	-	43(95.6)	-	-	-

## 8) 근골격계 직업병 유소견자

동남 작업자들이 근골격계 질환으로 인해 얼마나 고통받고 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 한번이상 발생했는지), 증상지속기간(적어도 1주일 이상 지속되는지), 과거 사고여부(다친 경험으로 인한 통증인지)에 대한 내용에 대해 설문하였다. 그 결과 전체 대상자 중 기준 1 적용 유소견율은 39명(86.7)이었고, 기준 2 19명(42.2), 기준 3 1명(2.2), 기준 4 1명(2.2)로 매우 높은 유소견율을 보였다. 기준 1에 해당하는 39명의 경우 지속적인 관찰과 관리가 필요하며, 기준 2에 해당하는 19명은 당장 정밀 검진을 받아야 하며, 기준 3에 해당하는 1명은 치료가 필요하며, 기준 4에 해당하는 1명에 대해서는 당장 치료가 필요한 경우다.

	기준1	기준2	기준3	기준4
증상유병율	39(86.7)	19(42.2)	1(2.2)	1(2.2)

표 41 근골격계 직업병 유소견자



- 신체부위별 근골격계 증상 유병율은 기준 1을 기준으로 했을 때 무릎/종아리 39명(86.7), 어깨 28명(62.2), 등/허리 27명(60.0), 손가락/손목 24명(53.3), 팔/팔꿈치 20명(44.4), 목 15명(33.3) 순서로 높았다. 다른 사업장과 특이한 점은 무릎/종아리 부분에서 86.7%가 나왔다는 것이다. 많은 작업자들이 무릎/종아리 부분에 대해 통증을 호소하는지에 대한 문제점을 찾아봐야 할 것이다. 그리고 상지의 경우 대부분 50%를 넘기는 것을 볼 수 있다.

부위	증상유무	기준 1	기준 2	기준 3	기준 4
목	20(44.44)	15(33.33)	6(13.33)	0(0.00)	0(0.00)
어깨	30(66.67)	28(62.22)	9(20.00)	0(0.00)	0(0.00)
팔/팔꿈치	21(46.67)	20(44.44)	3(6.67)	0(0.00)	0(0.00)
손가락/손목	24(53.33)	24(53.33)	6(13.33)	1(2.22)	1(2.22)
등/허리	29(64.44)	27(60.00)	11(24.44)	0(0.00)	0(0.00)
무릎/종아리	39(86.67)	39(86.67)	19(42.22)	1(2.22)	1(2.22)
어느 한 부위라도 있는 경우	39(86.67)	39(86.67)	19(42.22)	1(2.22)	1(2.22)

표 42 신체부위별 근골격계 증상 유병률

( ) : %

### 9) 위험요인과 근골격계 질환과의 관계

표 43 일반적 특성 및 직무관련 특성과 근골격계 직업병과의 관련성(1)

항목	정상	유소견자	p-value
나이	36.2	34.1	0.5664
체질량지수	24.0	22.9	0.2205
연급여액	1399.3	1395.6	0.9876
근속년수	1.2	1.7	0.1457
작업 시 손과 발을 얼마나 빨리 움직이는지	<b>5.8</b>	<b>6.5</b>	<b>0.0402</b>
오늘(최근) 육체적 작업의 세기	<b>3.7</b>	<b>5.3</b>	<b>0.0145</b>

직무 관련 특성과 근골격계 직업병과의 관련성에서 '손과 팔을 얼마나 빨리 움직이는지'에 대해 통계적으로 유의미하게 나왔고, '최근 육체적 작업의 세기'에서도 통계적으로 유의미하게 나왔다.

표 44 일반적 특성 및 직무관련 특성과 근골격계 직업병과의 관련성(2)

항목	교차비	95% 신뢰구간
교대 주간근무 교대근무	1.15	0.325-4.045
쉬고 싶었는데 못 쉬 경우	<b>3.54</b>	<b>1.001-12.485</b>
일에 대한 만족도 불만족 만족	0.48	0.142-1.598
작업 후 육체적으로 지치는 경우	3.47	0.994-12.088
작업 후 정신적으로 지치는 경우	<b>9.43</b>	<b>2.289-38.835</b>

직무 관련 특성과 근골격계 직업병과의 관련성에서 쉬고 싶었는데 못 쉬는 경우에서 한번 이상/빈번이라고 응답한 사람들이 전혀/한번정도라고 응답한 사람들보다 근골격계 유병율이 3.54배 높았고 통계적으로도 유의하였다. 또한 정신적으로 지치는 경우에서 종종/항상이라고 응답한 사람들이 전혀/간혹이라고 응답한 사람들보다 근골격계 유병율이 9.43배 이상 높았고, 통계적으로도 유의하게 나왔다.

표 45 노동강도강화와 근골격계 직업병과의 관련성

항목	정상	유소견자	p-value
절대강도 항목	17.7	18.9	0.1936
상대강도 항목	21.3	22.7	0.2282
양적 조정에 의한 유연화 항목	9.6	9.8	0.4293
질적 조정에 의한 유연화 항목	3.0	3.0	0.3269
임금 조정에 의한 유연화 항목	6.0	6.1	0.3224
전체	57.0	60.2	0.1094

노동강도강화와 근골격계 직업병과의 관련성에서 통계적으로 유의미성은 없으나 전체적인 항목에서 정상군보다 유소견자군에서 높은 점수를 나타냈다. 그것을 세밀화해보면 절대강도 항목/상대강도항목/양적 조정에 의한 유연화 항목/임금 조정에 의한 유연화 항목에서 정상군보다 유소견자군에서 높은 점수를 나타나는 것을 볼 수 있다.

표 46 직무스트레스와 근골격계 직업병과의 관련성

항목	정상	유소견자	p-value
<b>직무 요구도</b>	<b>29.7</b>	<b>35.2</b>	<b>0.0054</b>
직무 자율성	45.6	40.9	0.1973
<b>상사 지지</b>	<b>9.8</b>	<b>6.5</b>	<b>0.0002</b>
<b>동료 지지</b>	<b>11.3</b>	<b>9.7</b>	<b>0.0436</b>
사회적 지지	21.0	16.2	0.0009

직무스트레스와 근골격계 직업병과의 관련성에서 직무요구도/상사의 지지/동료 지지/사회적지지 모두 통계적으로 유의하였다.

#### 4. 동남엔지니어링 노동 강도와 작업 과정의 변화

##### 1) 노동 강도와 작업과정

동남 엔지니어링은 동명 중공업 내 사내하청이다. 동남에서 일하는 작업자들은 동명 중공업에서 물량이 급증하였을 때 대대적으로 투입되었다. 또한 동명에서 하기 힘든 작업을 하고 있었으며 동명 관리자의 눈치를 많이 보면서 작업을 하고 있었다.

##### - 입사 당시 근로계약서 작성 여부

대부분의 작업자들은 입사 당시 본인의 노동조건에 대해 제대로 알지 못하고 들어왔고 근로계약서도 작성하지 않고 들어왔다. 어떤 사람은 봉급이 얼마인지도 제대로 모르고 들어온 경우도 있었다.

“계약 조건 같은 것 쓴 것도 하나도 없었습니다.. 소개로 들어갔거든요.. 아무 것도.. 이야기 해준 것도 없었고요.. 그냥 현장에 들어갔거든요..”

노동조건 그런 말은 없었고요.. 처음 와 가지고 입사하면 임금은 어떨고.. 시급을 정해가지고 그래서 왔거든요.. 근로계약서 같은 것은 없었고요..

“아뇨.. 종이도 못 봤어요.. 아는 사람이 있으면 누가 소개 시켜줘서 들어가고, 일단 사장 면담이 있을꺼 아닙니까? 최저 임금이 어느 정도다.. 일 할 수 있느냐?.. 일 할 수 있으면 언제 들어와라.. 그 다음에 나는 이력서 같은 경우는 4~5개월 정도 있다가 왔어요..”

“저는 처음에 들어갈 적엔 주민등록 번호랑 이름만 적었어요.. 사장이 그때 최저 임금이 90만원 정도다....그때는 평균임금 그런 건 몰랐고요..”

“봉급이 얼마 되냐 물어 보니까는.. (사장이)제가 알아서 줍니다.. 저는 봉급이 얼마 되지도 모르고 시급이란 말은 여기 회사 와서 시급이란 말을 들었지 시급이 얼마지 몰랐어요..”

##### - 동남 작업자들의 현재 노동 조건

동남이 일하는 노동조건은 동명 내에서 제일 열악한 부서였다. 이는 동명 작업자들도 다 인정하는 부분이었다. 동명 작업자들에게 제일 힘든 부서나 기피 공정이 있느냐라고 질문을 하였을 때 모두 비정규직 작업자들이 일하는 부서를 말하였다.

“도장 같은 데는 정규직은 없거든요.. 전부 다 동남 직원들이 다 하지요.. 다 하고 그러니깐.. 정규직이 안하는 것을 우리가 하는거죠.. 쉽게 말하면 3D 업종하면 도장 아닙니까.. 우리가 동남에서 다하고 있죠..”

“유기 조립 반 같은 곳은 동명과 동남이 똑 같이 일을 하거든요.. 특별히 동명이 안하는 것이 있어요.. 조립을요.. EM이라고.. 조립하는거.. 그것은 꺼리거든요.. 그게 힘들거든요.. 힘들고.. 부일이라고 그것도 힘들니깐. 동명사람들이 안하고 동남사람들이 하거든요.. 제가 그 일을 해왔거든요.. 그래서 내가.. 오늘 산재 접수해놓고 왔거든요.. 허리디스크 판정나가지고요..”

“성능반 같은 경우는 테스트 하잖습니까.. 우리 나름대로는 진짜 열심히 하는데.. 잘못되면 우리가 동남사람들이 많이 욱들어 먹고.. 위에서 많이 욱듣고.. 성능반에는 젊은 사람들이 많거든요.. 그러니깐.. 제일 중요하잖습니까.. 저희가 제일 열심히 일하고 있는데.. 욱듣고 일하고.. 기분이 나쁩니다.. 일 많을 때는 우리 비정규직 모자란다고 계속 쓰고 지금 같은 경우에는 일도 없고 그러니깐.. 갑자기 우선 순으로 다 내보내잖습니까.. 지금 몇 명 나갔잖아요.. 더 다니고 싶던 사람들도 나가고.. 일 많을 때는 좀 쓰고.. 일 없으면.. 일회용이죠..”

#### - 물량 변화와 물량 올리는 과정

동명 내에서 비정규직으로 일을 하다 보니 물량 올리라는 압력과 강요를 받고 있었다. 하지만 작업자들은 그것에 대해 별 다른 저항을 하지 못하고 눈치를 보면서 작업 물량을 올리고 있었다. 만약 말을 듣지 않으면 불이익이 돌아가기 때문에 말을 들을 수 밖에 없었던 것으로 파악된다.

“같은 일을 하면서도 동명하고 동남하고 차이나는 부분이 좀 있어요.. 동명 같은 경우에는 한참 바쁠때는 조립에 가면 동명은 16개 정도 해도.. 동남은 20개씩 하거든요.. 동명 같은 경우에는 안해도 말이 없는데.. 우리 같은 경우에는 안 하면 찢라버리다고 하거든요.. 실제 그런 일도 있었고요.. 자기 시키는대로 안했다고.. 그런게 있어요.. 그만큼 빡셔요..”

“저도 입사하고 나서 물량이 배 이상 늘어났죠..”

“1600-1900개 만들었거든요.. 지금은 3000여개를 넘게 만들고 있거든요.. 1년전과 비교해서 엄청난 차이가 나는거죠.. 작업속도도 그만큼 빨라진거죠..”

“일은 많이 늘어났죠.. 개수로 하는데.. 그 전에는 30개 이상은 늘어났다고 봐요.. 여기에는 일이 많아서 정신이 없어요.. 나오면 바로 쳐가지고 나가고.. 다른 곳 도장하고 엄청난 차이가 있죠..”

“수량이 그때가 60개정도 봤에 만나왔어요.. 작년10월경부터는 개수 따먹기로 들어갔거든요.. 어찌 됐것간에 많이 뽑아야 될꺼 아닙니까.. 반장이 “시급이나 그런 부분에서 인상이 안되겠나?.. 그러니, 우리가 좀더 열심히 해야 안되겠나“ 순식간에 10개가 올라가고.. 그러다 보니 쉬는 시간이 없어지고 그러다 2달 3달 지나가고 반장이 사장 만나고 오더니만.. 이 정도 수준 가지고도 안되겠다 수량이 더 나와야 된다.. 사장이 그전에 어떤 얘기가 있었냐 하면은 “너희는 동남 직원이다. 그러니깐, 너희들은 동남 직원과 시급을 맞춰줄꺼다”.. 우리는 시급 한 500원정도 안 올려 주겠나.. 생각했지요.. ‘그럼 좋다.. 풀이다.. 하자’ 이리 되가지고 80여개까지 올라갑니다.. 그러나, 시급이 안 올라갔습니다.. 올라간게 뭐 있습니까.. 환장할 노릇이죠.. 참나..”

#### - 비인간적인 대우 경험

비정규직이기 때문에 차별을 받는 경우가 많다. 임금의 문제도 그렇지만 가장 중요한 것은 비인간적인 대우를 경험하고 있다는 것이다. 즉, 같이 일을 하지만 비정규직이라는 이유 때문에 무시를 당하든지 하는 일들이 발생하고 있다.

“작업장에 투입해서 일하다 보며는 제일 애로 사항이 일용직이라는 부분에서 무시 당하는게 참 많습니다.. 우리가 동남 직원이라든지 이렇게 표현했으면 좋겠는데 동남 사람이라는 말을 많이 들었습니다.. 동남 사람이니깐.. 행동에 조금이라도 대치되는 사항이 있으면.. 동남 사람이니깐 그렇지.. 너희는 제대로 모르니깐.. 이런 형태로 사람을 그때그때 무시하는게..”

“동명은 새로운 신입사원으로 입사해 가지고 신입 사원이 되면 회사에 대해서 루트를 조금 알면.. 아~~동남이 있구나.. 일용직이 있구나 알게 되면 바로 눈갈아 버려요.. 인격적인 대우란게 없어요.. 화장실하나 가는 것도 눈치보아야 하고..”

“기념일 때 동명은 놀 때.. 우리는 일했어요.. 동남은.. 올해는 일이 없으니깐.. 같이 놀았지만..”

#### - 임금 관계

이번 설문조사에서 나타났듯이 동남 작업자들의 평균 연봉은 1397.9만원으로 많이 열악하였다. 또한 임금 인상도 제대로 해주지 않고 있는 것으로 나타났다. 또한 보너스의 경우 차등 지급을 하고 있었다.

“임금 같은 것은 명백하게 나죠.. 우리 작년 같은 경우 잔업/특근도 많이 하는 편인데.. 연봉이 1600-1800 정도 밖에 안됩니다.. 동명이나 동남이나 직원들끼리 차이는 안뉘요.. 그런데 반장선에서 차이를 뉘요.. 일 시키는 것도 그렇고.. 차이를 뉘요..”

“2년이 다됐는데.. 시급 200원 올랐어요.. 이번 같은 경우 올라야 하는데.. 아직 인상 안시키고 있거든요.. 자기가 안 시켜주는데..”

같은 동남 직원이라도.. 차이가 많이 나요.. 3700원 정도.. 일이 수월하지도 않은데.. 돈이 작어요.. 임금 따 먹기예요..다른데는 잔업하면 많이 올려주고 하는데.. 그런것도 없고..

“연봉으로 따지면 정규직이 얼마나 받는지는 모르겠는데.. 저희들의 봉급이 한달에 90~100만원 주야를 풀로 돌아가고 잔업하면 120~130만원.. 특근 한번도 안빠지면 140만원 정도 되거든요..”

“저희들 보너스도 사장 마음대로 주는 보너스지만 연봉 1200만원 정도 될꺼예요.. 3/1조금 넘나 그럴꺼예요..”

“3개월 만에 200원 오르고.. 작년 6월달 이후로 임금 인상없었습니다.. 보너스가 사장이 정해준 것이 250%입니다.. 연후에 100%씩입니다.. 그나마 50%는 여름 휴가 때 차등 지급합니다.. 자기한테 예쁜 사람은 30만원 주고 덜 예쁜 사람은 20만원.. 미운 사람은 10만원 주고 그랬습니다.. 지 기분입니다..”

#### - 관리자에 의한 직무 스트레스

동명 관리자에 대한 직무스트레스가 많은 것으로 보인다. 즉, 담배 피는 것도 눈치를 봐야 되고 물량 올리는 문제에 있어서도 말을 들어야 하는 등 동명 관리자에 대한 심한 스트레스를 호소하고 있었다.

“동명 직원들이 담배한대 피웠다 하면.. 말도 안해요.. 그런데 동남 직원들이 담배 한 대 피웠다 거피한잔 마셨다 하면 바로 와가지고.. 작업하는데.. 논다든지.. 직접 뭐라고 하니깐.. 빨리 안할 수가 없는거예요.. 여건이 그렇다 보니깐.. 그 마음에 안들면.. 찌하면 찢리는 거예요.. 다른곳으로 보내든지.. 그런 상태에서 작업을 하니깐.. 불안하는 상태에서 작업을 하니깐.. 그렇게 빨리 안할 수가 없는거예요.. 만약 못하겠다고 하면.. 그냥 쉬어라고해라고 해요.. 이번에 찢린 사람을 보면 아무런 지시 없이 찢렸다고 하는데.. 저는 그렇게 생각안해요.. 00이 지명하는 사람이 찢렸거든요..”

“동명 반장들도 터치를 하죠.. 앉아 있다거나.. 관리자가 보면.. 앉아 있다고 하면.. 물건 안 넣고.. 그렇게 있으면.. 자기가 물건을 넣어 버리고.. 그러면 할 수 없이 무조건 해야 하거든요..”

“위에서.. 반장이.. 못 봐도.. 두명이 잠시 밖에서 담배 피우고 있으면.. 차장이 반장한테.. 뭐라고 하면.. 우리한테 뭐라고 하고.. 욕 듣고 많이 일을 해요..”

“정신적인 피로를 많이 느낍니다.. 관리자가 내려와서 한마디씩 던집니다.. 서로 존중해야지.. 인간 관계에서 스트레스가 많이 옵니다..”

#### - 휴식시간 불충분

동남의 경우 휴식시간이 따로 정해져 있지 않았다. 본인이 쉬고 싶을 때 쉴 수는 있지만 비정규직이기 때문에 마음놓고 휴식을 취하지는 못하고 있다. 동명 작업자들도 휴식시간에 관리자의 눈치를 보고 있는 와중에서 비정규직의 경우는 더 심각하다고 하겠다.

“저희 같은 경우는 테스트 하는 물건 많을 때는 테스트 하는 물건 정해 놓고 하거든요.. 2시간일하고 10분 쉴려고 담배한대 퍼도.. 좀 눈치 많이 주고 그래요.. 중간 역할을 반장같은 경우는 괜찮은데.. 위에서 오면 눈치를 많이 주고 그래요.. 그런 것 어쩔 수 없다고 생각하는데.. 그래도 좀 쉬는 시간이 일정치 않으니깐.. 담배한대 피고 눈치보고.. 눈치보고 담배한대 피고.. 동남 같은 경우에는..”

“도장 같은 경우도.. 개별적으로 빠져나가 가지고.. 담배 피우고.. 같이 이렇게.. 동명에 생산 이사진들.. 그분들이 뭐라고 하는 갑더라고요.. 반장도 쉬고 그러면.. 성격자체가 급하니깐.. 많이 잔소리 하거든요..”

“동남 직원이라고 보면 다 눈치를 보면서 쉬는 거죠.. 담배 한 대 피는것도.. 눈치가 보이는 거죠.. 안에서 못피우고.. 밖에서 피우고.. 동명 사람들은 안에서 피우는데..”

“담배한대 피면 눈치를 보거든요.. 두명가서 담배 못피거든요.. 눈치를 보거든요.. 00 쉬는데 가서 담배 피고 오고.. 지금 같은 경우는 눈치를 보면서.. 알아서 쉬는거 아닙니까..”

“커피 마시고 바로 돌아 와야 합니다.. 약간 이라도 늦으면 반장이 바로 튀어나옵니다.. “뭐하냐?..너 일 안할꺼냐?” 하면서..그럼 바로 들어가서 일하고요..”

“쉬는 시간이 일정하게 정해진 건 없어요.. 5분 이상은 못 앉아 있어요.. 눈치가 보여서요.. 일 열심히 하고 조금 쉴려고 하면 누군가가 앞에 와 있습니다.. 참 이상하죠..”

#### - 몸이 안 좋을 때 의무실 이용과 산재 처리 여부

“일하던 사람 중에 환경이나 일이 너무 힘들어 집에서 쓰러진 사람이 있었는데.. 산재 처리해 달라니깐 안 해줘서 자기 돈으로 치료하고.. 변호사 선임해서 처리한 경우는 있습니다.. 우리가 몸에 어디가 좀 안 좋다 해도 산재 처리가 안됐어요.. 의사가 하는 말이 더 이상 일하면 몸에 무리를 주면 안됩니다.. 해도.. 인대가 부어 가지고 주사 맞아가며 일 했어요..”

“아프면 안 나오죠.. 왜냐하면 아프다고 나오면.. 말도 못하니깐.. 안나오는게 낫죠..”

“우리같은 경우는 한 사람이 빠져버리면.. 한사람이 화장실 간다고 하면.. 한 사람빠지면 작업이 제대로 안되니깐.. 피곤하면 쉬다고 하면 그건.. 불가능하죠.. 옛날에 알바의 머리가 깨져가지고 의무실에서 치료를 받았더라고요.. 상처 아닌 이상은.. 피곤하고.. 반장이라도 봐도 쉬게 해주겠습니까.. 그게 아니잖아요..”

“파스 몇 개 얻어 가져드요.. 동명 사람한테 부탁해서 받거든요.. 우리가 가면 잘 안줄 것 같거든요.. 파스 한 개만 줘요.. 주기는 주는데.. 자주 가면.. 눈치가 보여서.. 점심시간에.. 잠 시..”

“거의 공상으로 처리하죠.. 불합리하죠.. 산재에 대해서 이야기하면.. 그냥 집에 가라 하는데.. 이야기를 못하죠.. 그러니깐.. 공상 처리하다가 몸이 완쾌되기 전에 현장에서 나와서 일하는 그런 입장인거죠..”

## 2) 근골격계 직업병

설문에 응답한 전체 대상자 중 기준 1 유소견율은 39명(86.7)이었고, 기준 2 19명(42.2), 기준 3 1명(2.2), 기준 4 1명(2.2)로 매우 높은 유소견율을 보였다. 기준 1에 해당하는 39명의 경우 지속적인 관찰과 관리가 필요하며, 기준 2에 해당하는 19명은 당장 정밀 검진을 받아야 하며, 기준 3에 해당하는 1명은 치료가 필요하며, 기준 4에 해당하는 1명에 대해서는 당장 치료가 필요한 경우다.

## 3) 노동강도를 해결하기 위한 방안

동남엔지니어링 작업자의 경우 임금 문제와 고용불안의 문제가 제일 컸다. 결국 저임금이다 보니 잔업/특근을 원했고 그로 인해 여가 생활도 제대로 즐길 수 없다는 것이다. 최대 작업량과 적정 작업량에 대해 물어보았지만 별 다른 대답을 듣지 못하였다. 이는 결국 잔업의 문제로 직결 되기 때문에 여가 생활의 문제는 남의 일로 보였다.

“최고 중요한 부분은 우리가 24시간 중에 3등분 해서 자고, 먹고, 놀러머는 8시간 일해야 합니다.. 8시간 일하고 생계가 보장 되어 하거든요.. 우리 8시간 일하곤 생계가 보장되지 않습니다.. 우리 임금이 올라 가지고 8시간 일하고 임금이 보장되지 않으면 평생가도 여가 생활이란 없습니다..”

“더 이상 올리는 것은 무리죠.. 더 이상 작업 못하죠.. 15%-20% 줄여도..”

“우리 같은 경우는 임금이 작으니깐.. 잔업/특근안하면.. 안되니깐.. 안되죠.. 계속 반복하다 보면.. 계속 오전 내내 오후 내내.. 그렇게 일을 하다보니깐.. (임금을 보장된다면) 처음 입사할 때 그 물량이 딱 적당한 것 같아요..”

“특근하고. 잔업하고.. 만땅해야 한 150만원.. 정도 밖에 안되요.. 잔업안할 수가 없는거예요.. 쉬고 싶어도 돈이 걸려 있으니깐.. 할 수 밖에 없는거예요..”

“임금이 약한 거죠.. 돈을 벌어야 하는데.. 돈이 안되니깐.. 또 항상 불안하고.. 언제 짤릴 줄 모르니깐.. 제일 중요한 것 그것입니다..”

결국 동남엔지니어링 작업자들의 근골격계 질환을 예방하기 위해서는 고용을 보장하고 적절한 임금과 함께 적절한 휴식시간 등을 보장해야 줘야 할 것이다.

## 5. 총괄 인간공학 평가 결과

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

### 1) 평가결과

#### (1) 부서별 인간공학 위험 요인 평가결과

##### (가) 작업장/작업 전반에 대한 인간공학 위험요인 평가

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

표 47 부서별 ANSI에 의한 작업 전반에 대한 인간공학 위험요인 평가결과

부서명		ANSI Z-365 <sup>A</sup> 점수	
특수사업부	가공반 사상(1)	12점	
	정밀가공 래핑(1)	13점	
	가공반 MCT가공(3)	8점	
	조립1반 래핑(2)	11점	
	조립2반 기어박스조립(1)	9점	
	성능반 제품성능검사(6)	9점	
	조립2반 유기압현수장치 조립(2)	10점	
유기사업부	가공1반 래핑(7)	12점	
	가공1반 사상(1)	12점	
	가공2반 리어후렌지가공(3)	9점	
	가공2반 R/V기어(2)	11점	
	조립1반 세척(5)	10점	
	조립1반 서브(10)	18점	
	조립1반 리어후렌지(5)	14점	
	조립1반 메인(6)	15점	
	조립2반 펌프(4)	15점	
	조립2반 실린더블록(1)	9점	
	조립2반 벨브케이싱(2)	15점	
	조립2반 폴리싱(2)	15점	
	조립2반 스윙모터(T3X)(4)	12점	
	조립2반 세척(2)	11점	
	성능반 스윙모터(2)	18점	
	성능반 GM모터(4)	16점	
	동남	디버링(2)	12점
		사상(2)	17점
		도장(2)	15점
운기사업부	표준반 운기출하(1)	18점	
	소형운반구 조립(5)	12점	
	표준반 TEC테스트(1)	15점	
	지게차 FBR 조립(5)	15점	
선기사업부	조립(6)	15점	
유상 에프터 서비스(5)		13점	

☞ ANSI 권고기준=10

☞ 시료수(조사 작업자 수)

각 부서의 평균 ANSI 점수는 권고기준인 10점을 초과하였다. 이들 부서 중 유기사

업부의 조립1반 서브, 성능반 스윙모터, 성능반 GM모터, 동남의 사상 윤기사업부의 표준반 윤기출하 에서 15점을 초과하는 높은 점수를 나타내었다. 전체 부서의 평균은 13점이었다.

(나) 손 활동도 평가

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

표 48. 부서별 손 활동량 평가결과

부서명 (해당노동자수)		TLV에 대한 손 활동위험도
특수사업부	가공반 사상(1)	-
	정밀가공 래핑(1)	-
	가공반 MCT가공(3)	-
	조립1반 래핑(2)	-
	조립2반 기어박스조립(1)	0.5
	성능반 제품성능검사(6)	-
	조립2반 유기압 현수장치 조립(2)	0.83
유기사업부	가공1반 래핑(7)	0.8
	가공1반 사상(1)	-
	가공2반 리어후렌지가공(3)	-
	가공2반 R/V기어(2)	-
	조립1반 세척(5)	1
	조립1반 서브(10)	-
	조립1반 리어후렌지(5)	-
	조립1반 메인(6)	-
	조립2반 펌프(4)	-
	조립2반 실린더블록(1)	-
	조립2반 벨브케이싱(2)	-
	조립2반 폴리싱(2)	1
	조립2반 스윙모터(T3X)(4)	-
	조립2반 세척(2)	0.8
	성능반 스윙모터(2)	-
	성능반 GM모터(4)	-
	동 남	디버링(2)
사상(2)		1
도장(2)		1
윤기사업부	표준반 윤기출하(1)	-
	소형윤반구 조립(5)	-
	표준반 TEC테스트(1)	-
	지게차 FBR 조립(5)	-
선기사업부	조립(6)	-
	유상 에프터 서비스(5)	-

☞ 시료수(조사 작업자 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 2에서 제시된 값은 노동자의 실제 손 활동위험도가 TLV를 초과하는 비를 나타낸 것으로 손 활동위험도가 허용기준의 몇 배인지를 알 수 있다. 평균 손 활동위험도가 허용기준 이상인 부서는 특수사업부 조립2반 유기압 현수장치 조립, 유기사업부의 가공1반 래핑, 조립1반 세척, 조립2반 폴리싱, 조립2반 세척 동남의 디버링, 사상, 도장 이었다.

특히, 손 활동위험도가 가장 높은 부서는 동남이었고 다음으로 유기 사업부에서 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 49 부서별 ACGIH TLV 들기 평가

부서명		ACGIH TLV 들기 평가(초과기준)
특수사업부	가공반 사상(1)	미초과(16kg)
	정밀가공 래핑(1)	-
	가공반 MCT가공(3)	초과(허용기준없음)
	조립1반 래핑(2)	-
	조립2반 기어박스조립(1)	미초과(16kg)
	성능반 제품성능검사(6)	초과(16kg)
	조립2반 유기압현수장치 조립(2)	초과(16kg)
유기사업부	가공1반 래핑(7)	미초과(14kg)
	가공1반 사상(1)	-
	가공2반 리어후렌지가공(3)	초과(허용기준없음)
	가공2반 R/V기어(2)	초과(9kg)
	조립1반 세척(5)	-
	조립1반 서브(10)	초과(16kg)
	조립1반 리어후렌지(5)	초과(16kg)
	조립1반 메인(6)	초과(16kg)
	조립2반 펌프(4)	초과(16kg)
	조립2반 실린더블록(1)	-
	조립2반 벨브케이싱(2)	초과(16kg)
	조립2반 폴리신(2)	미초과(16kg)
	조립2반 스윙모터(T3X)(4)	-
	조립2반 세척(2)	초과(7kg)
	성능반 스윙모터(2)	-
	성능반 GM모터(4)	-
	동남	디버링(2)
사상(2)		초과(16kg)
도장(2)		-
운기사업부	표준반 운기출하(1)	-
	소형운반구 조립(5)	-
	표준반 TEC테스트(1)	-
	지게차 FBR 조립(5)	-
선기사업부	조립(6)	-
	유상 에프터 서비스(5)	-

☞ 동명 중공업의 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 51 신체 반복 기준 초과 여부 Kilbom(1994)

부서명	부서명	분당 반복 빈도
특수사업부	가공반 사상	팔꿈치 60회, 손목 60회
	정밀가공 래핑	팔꿈치 17회, 손목 34회
	조립반 래핑	팔꿈치 70회, 손목 28회
	조립2반 기어박스조립	팔꿈치 28회, 손목 28회
유기사업부	조립2반 유기압현수장치조립	팔꿈치 48회
	가공1반 래핑작업	팔꿈치 48회
	가공1반 사상	손목 70회, 손가락 210회
	조립2반 펌프	팔꿈치 45회
	조립2반 벨브케이싱	팔꿈치 50회, 손목 50회
	조립2반 폴리싱	팔꿈치 45회, 손목 45회
동남	성능반 스윙모터	팔꿈치 15회, 손목 30회
	사상	어깨위(오른손:12회, 왼손:20회), 팔꿈치 60회
	도장	어깨위 15회, 팔꿈치 40회

유럽연합의 공동연구에서 고도로 반복적인 동작일 경우에는 50분당 10분을 휴식하여야 한다고 지적한다. 특수 사업부 가공반 사상, 정밀가공반 래핑, 조립반 래핑, 조립2반 기어박스조립, 유기압 현수장치조립, 유기사업부 가공1반 래핑, 사상, 조립2반 펌프, 벨브케이싱, 폴리싱, 성능반 스윙모터, 동남 디버링 사상, 도장작업에는 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 뺀 것이지 반복이 일어나지 않고 있는 것은 아니다란 것이다.

6. 부서별 인간공학 평가 결과.

1. 특사가공

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.25	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,퍼스텍,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	특수사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	가공반		
<input type="checkbox"/> 작업명	사상		
<input type="checkbox"/> 총인원	1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	가공반에서 가공되어진 모든 제품을 혼자서 디버링을 해야하는 공정이며 주작업은 텀 작업과 스크레퍼 작업, 그라인딩 작업으로 이루어진다. 중량물 취급이 많고 EL하우징(20kg이상)의 경우 형상이 크레인을 사용할수 없어 손으로 들고 있다. 스크레퍼 작업시 손목 사용이 많으며 완료된 제품은 검사실로 옮겨진다.		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 사상		
	유해요인	유해요인의 원인
	작업자세 불량(목, 손/손목의 비틀림)	에어 그라인더를 이용, 제품을 돌려가며 사상작업을 하고있으며 그로인해 반복과 손/손목, 팔꿈치에 무리
작업내용 2 : 사상 작업 중 텀 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	손/손목의 반복	수작업으로 인해 생기는 손/손목의 반복작업

□ 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
0(3)	2(3)	0(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	1(2)	12
평가결과: 총 점수 12점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶ 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목의 사용이 최고 점수임.

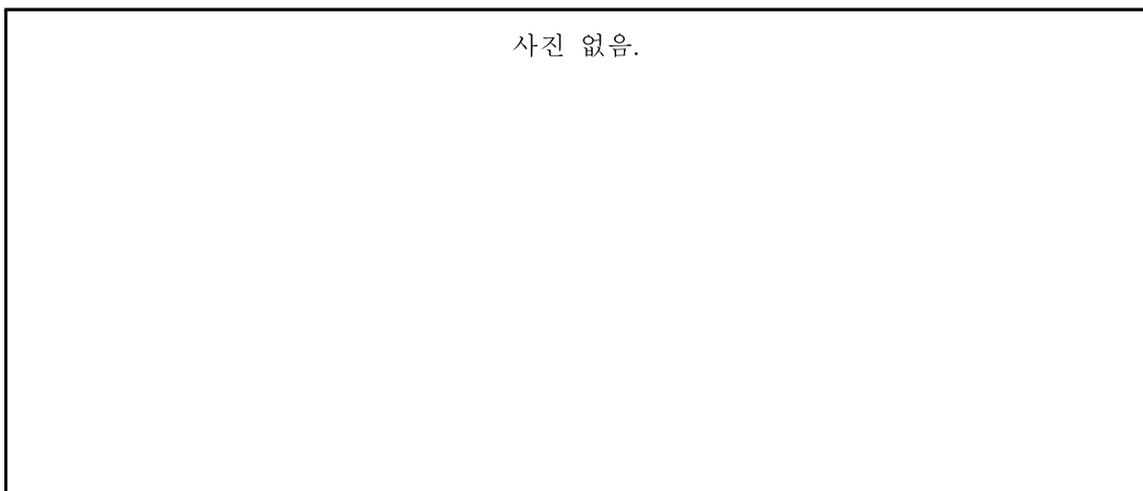
2) 반복성 평가

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

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치, 손목 부분이 초과하고 있었다.

3) 들기 작업 평가

▪ 작업모습



▪ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) :TS ES 들기

들기 시간/빈도	시간당 12회 이하작업
물체의 무게 (kg)	14.4kg
물체의 수직 위치	차려 자세 시 주먹 높이에서 어깨 높이 사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	16kg
TLV 초과여부	초과하지 않음

☞ 생산 물량이 현재보다 늘어날 시 ACGIH 들기 기준 (Lifting TLV)에서 허용기준을 초과 할수 있음.

#### 4) 부서 문제점과 개선 방향

##### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

- ☞ 물량이 정해지 않고 그날 물량은 1명의 작업자가 다해야 함.
- ☞ 납기 준수로 인한 노동강도 강화.
- ☞ 과거 2인 1조에서 현재 1명이 작업을 하고 있음.
- ☞ 직, 반장의 큰 통제는 없으나 생산 관리자의 무언 적인 통제가 있음. 이로 인해 휴식 중에 눈치를 보고 있었음.

##### □ 인간공학적 문제

- ☞ 제품 특성상 제품을 뒤집는 작업이 많이 이루어지고 있어 손목에 많은 무리가 가고 있음.
- ☞ 중량물 취급을 취급하고 있었고, 하우징은 크레인을 사용.
- ☞ 나사 사상시 손목 부위에 무리가 간다.
- ☞ 유로홀 사상시 장기적인 허리 구부림이 많아서 허리의 통증을 호소하고 있음.

##### □ 그외 작업환경 문제

- ☞ 유로홀 디버링시 전기 리틀 라이트를 사용함으로 눈의 피로가 있음.
- ☞ 에어 그라인더 작업시 칩이 손바닥에 박힌다

##### □ 개선방향

- ☞ 디버링 작업시 제품형상이 크레인을 사용할 수 없는 것이 있어서 치구를 제작 크레인을 사용 할 수 있게 해야 한다.
- ☞ 생산량을 혼자서 처리를 해야 하는 작업이므로 인원충원과 생산량을 조절해야 한다.
- ☞ 작업의 재배치를 통해서 부적절한 자세의 장시간 노출을 피하여야 한다.
- ☞ 에어 그라인더 작업시 발생하는 칩의 문제는 보호구의 개선이 필요하다.

2. 특수 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5. 25.	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,퍼스텍,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	특수 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	정밀 가공반		
<input type="checkbox"/> 작업명	래핑		
<input type="checkbox"/> 총인원	1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>호닝되어진 제품을 래핑하는 곳으로 총 15가지 이상의 다양한 제품을 취급한다. 래핑시 맨드릴에 제품을 끼워서 작업한다.</p> <p>작업시 제품을 잡고 앞뒤로 밀고 당기면서 치수를 맞추는 작업이라 팔과 허리에 상당한 힘이 들어간다. 완료된 제품을 세척기에서 세척후 매치작업으로 넘겨진다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 :정밀가공반 래핑 가공		
	유해요인	유해요인의 원인
	작업자세불량(목구부림)	작업의 특성상 힘이 많이 들어가는 작업이므로 목 구부림 현상발생
작업내용 2 : 정밀가공반 래핑 가공		
	유해요인	유해요인의 원인
	작업자세불량(손/손목, 팔꿈치)반복성	자동화 기기가 아닌 반자동화기기에서 오는 손/손목, 팔꿈치의 반복성과 작업자세

□ 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
3(3)	0(3)	3(3)	0(3)	1(2)	1(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	1(2)	13
평가결과: 총 점수 13점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶ 반복동작, 밀기/당기기, 팔꿈치, 손/손목은 최고 점수임

2) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	17회/분	34회/분	-	팔꿈치, 손목 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치, 손목 부분이 초과하고 있었다.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

☞ 작업 특성상 납기일이 다가올시 시간당 작업량이 많아지고 그로 인해 휴식시간 부족 함.

☞ 자기 작업이 없을시 다른 공정에 가서 일함.

##### □ 인간공학적인 문제

☞ 기계의 특성상 손목과 어깨에 많은 힘이 들어가고 손목/팔꿈치 비틀림 심함.

☞ 작은 제품일 때는 손 뺨침이 더 심해지고 허리도 많이 숙임.

☞ 작업의 특성상 힘이 많이 들어가는 작업이므로 목과 허리에 무리가 간다.

##### □ 개선방향

☞ 현재 이 작업은 기계적인 개선이 안되기 때문에 근육의 피로를 충분히 풀어줄 수 있도록 작업 중 여유시간을 충분히 줘야 한다.

3. 특수 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5. 25.	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,퍼스텍,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	특수 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	가공반		
<input type="checkbox"/> 작업명	MCT 가공		
<input type="checkbox"/> 총인원	3명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>방산부품을 가공하는 작업장으로서 b.n.c3대, c.n.c1대로 총 4대로 작업을 한다. 작업자는 3명으로 주간 2명 야간에1명이 작업한다.</p> <p>야간작업시 1명이 4대를 담당한다. 다품종 소량생산이라 지그를 셋팅하는 작업이 자주 일어난다. 중량물 취급이 많고 수작업으로 장착하는 것이 대부분이다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 특사가공 mct 제품 체결작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	부적절한 작업 자세 (허리) 중량물 들기	작업자와 취구와의 거리가 멀어 허리에 많은 무리가 감
작업내용 2 : 특사가공 mct 텀핑유 주유동작		
	유해요인	유해요인의 원인
	작업자의 사고 위험	기계가 작동되는 동안 작업자가 기계에 텀 절삭유를 뿌리기 위해 상체를 집어넣어 위험함

□ 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
0(3)	2(3)	0(3)	1(3)	1(2)	0(2)	1(2)	1(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	1(2)	8
평가결과: 총 점수 8점으로 정상 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 정상 작업 군에 해당된다.

▶ 중량물 들기와 작업자세의 불안정으로 오는 사고 위험

2) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : TS 하우징 들기

들기 시간/빈도	시간당 12회 이하
물체의 무게 (kg)	18.2kg
물체의 수직 위치	바닥에서 정강이 중간사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	허용기준 없음
TLV 초과여부	초과

☞ 중량물들기에서 허용기준(TLV)에 허용 기준이 없는 것은 작업하면 안 되는 작업임.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

☞ 야간작업 시 혼자서 기계 4대 가동하고 있었음.

☞장비의 사양이 다양해서 조작하기에 어려움에 따른 직무스트레스가 존재 함.

##### □ 인간공학적인 문제

☞ 개발품 작업시 중량물 취급이 빈번함.

☞ 제품 장착시 보조 도구 미흡으로 자세가 불안정함으로 허리에 무리가 많이 가고 있었고, 제품 탈 부착시 지그와 작업자간 거리가 멀어서 허리에 무리가 가고 있었음.

##### □ 그외 작업환경 문제

☞ 야간 작업시 혼자 작업함으로 인해 사고 위험에 대해 무방비상태에 놓여 있음.

##### □ 개선방향

☞ 제품 장착시 보조도구를 제작 사용한다.

☞ 중복 작업이 많음으로 작업표준을 명확히 해서 어느 누가 작업을 하더라도 문제가 발생하지 않도록 해야 한다

☞제품 적치대를 설치하여 중량물 취급시 무리가 가지 않도록 해야 한다.(되도록 크레인사용)

4. 특수 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일 시	2004. 5. 25	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,퍼스텍,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서 명	특수 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립 1반		
<input type="checkbox"/> 작업명	래핑		
<input type="checkbox"/> 총인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업 내용	<p>특사 가공반에서 1차 가공된 로크벨브 제품을 다시 래핑작업을 거친후 마지막 짝 맞추작업을 위해 원통도를 맞추는 작업이다. 제품크기는 작으나 수작업으로 해야하는 작업이다. 래핑 맨들을 홀에 끼워넣어 한손으로 반복해서 원통도를 맞추는 작업이다. 하루 1~2개 정도 작업을 할수 없을 정도로 시간이 많이 걸리는 작업이다. 래핑작업이 완료된 것은 다시 스폴과 틈새 짝맞춤하기 위하여 오일 래핑을 한다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 특사조립 래핑 가공		
	유해요인	유해요인의 원인
	반복성, 밀기/당기기	기계가공에서 정확한원통도가 안나오기 때문에 수작업하면서 발생하는 손목과 팔꿈치의 반복성
작업내용 2 : 특사조립 래핑 가공		
	유해요인	유해요인의 원인
	목, 팔꿈치, 손/손목의 굽힘	제품을 보기위해 계속적으로 목을 구부리고 정밀도를 높이기 위해 팔과 손에 계속된 긴장과 계속적인 밀고 당기기의 반복

□ 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
3(3)	0(3)	2(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	11
<b>평가결과: 총 점수 11점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.</b>																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶ 반복성, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목이 최고 점수임.

2) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	70회/분	28회/분	-	팔꿈치,손목 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치, 손목 부분이 초과하고 있었다.

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준(Action Limit)에 미달하는 작업이다.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

- ☞ 물량 증가시 2~3일 정도 작업 과부하 걸림.
- ☞ 인원결원(산재환자)이 있었고(2명) 인원충원이 이루어지지 않고 있음.
- ☞ 고정밀 작업인 관계로 직무스트레스가 있음.

##### □ 인간공학적인 문제

- ☞ 앉아 있는 자세로 소수 관절만 장시간 반복 사용하므로 손목과 팔꿈치, 목, 허리에 무리가 가고 있음.

##### □ 개선방향

- ☞ 래핑시간을 단축하기위해 정밀도가 좋은 장비의 구입이 필요하다.
- ☞ 주 작업자외에 다른 작업자들과의 업무 분담(순환근무필요).

5. 특수 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5. 25	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코, 산추련,퍼스텍,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	특수 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립 2반		
<input type="checkbox"/> 작업명	기어박스 조립		
<input type="checkbox"/> 총인원	1명		
<input type="checkbox"/> 작업 내용	<p>방산업체로서 다품종 소량을 조립하는 공정이다. 다양한 제품을 생산하는 곳이라 주력 생산품이 정해져 있지 않다. 작업은 혼자 하고 있으며 모든 조립 과정은 세척을 한 후 조립이 이루어지고 있다</p> <p>세척한 부품을 작업대로 옮겨와서 조립을 하고 있으며 10kg 내외의 중량물을 수작업으로 작업하고 있다.</p> <p>모든 공정을 혼자서 책임지고 완성을 해야 하며 완성된 제품은 성능 테스트 작업으로 넘겨 진다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 특수 조립2반 기어박스 조립 후 뒤집기 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	과도한 힘의사용	제품을 조립하고 다음공정을 위해 뒤집는 과정에서 생기는 과도한 힘의 사용
작업내용 2 :특수 조립2반 기어박스 조립 작업의 편조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	반복성, 손목, 팔꿈치의 충격	제품을 조립할 때 반복적인 망치질로 손목과 팔꿈치에 충격이 가해지고 있음

□ 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 도구	신체 압박	정적 동작	작업 환경	키보드	작업 속도	총점수
1(3)	1(3)	1(3)	1(3)	1(2)	0(2)	1(2)	1(2)	1(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	9
평가결과: 총 점수 9점으로 정상 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 정상 작업군에 해당된다.

2) 손 활동량 평가 - ACGIH TLV for Hand Activity

손 활동도 (HAL)	작업 강도 (NPF)	손 활동 위험도 [NPF/(10-HAL)]
4	3	0.5
평가결과: ▪ 허용기준(TLV)=0.78 ▪ 감시기준(Action Limit)=0.56		활동비 '0.5'로써 허용기준에 미달하는 작업이다.

3) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	28회/분(망치작업시)	28회/분(망치작업시)	-	팔꿈치,손목 초과

☞ 망치 작업 시 팔꿈치/손목에서 기준치를 초과하였다.

4) 들기 작업 평가

- 작업모습



▪ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 기어박스 들기

들기 시간/빈도	12회/시간이하
물체의 무게 (kg)	14.6kg
물체의 수직 위치	차려 자세 시 주먹높이에서 어깨높이사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	16kg
TLV 초과여부	미달

▶. 현재는 14.6kg의 작업을 하지만 20kg이 제품이 있음.

☞ 20kg의 제품일 때는 ACGIH 들기 기준 (Lifting TLV)을 초과한다.

5) 부서 문제점과 개선 방향

<p>▶ 부서 문제점과 개선 방향</p> <p><input type="checkbox"/> 노동강도의 문제</p> <p>☞ 납기일로 인해 급격하게 노동강도가 강화된다.</p> <p><input type="checkbox"/> 인간공학적인 문제</p> <p>☞ 서서하는 작업이라 다리에 무리가 많이 가고 있음.</p> <p>☞ 부품 세척시 세척기의 높이가 맞지 않아 허리를 구부린 채 작업을 하고 있음.</p> <p><input type="checkbox"/> 그 외 작업환경 문제</p> <p>☞ 세척액의 냄새가 심하고 유기용제에 노출이 심하다.</p> <p><input type="checkbox"/> 개선방향</p> <p>☞ 다리에 무리가 가지 않게 매트리스를 깔아 준다.</p> <p>☞ 세척기와 작업자와의 높이 개선이 필요하다.</p> <p>☞ 유기용제에 대한 교육이 필요하다.</p>
---

6. 특수 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5. 25	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,퍼스텍,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	특수 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	성능반		
<input type="checkbox"/> 작업명	제품 성능검사		
<input type="checkbox"/> 총인원	6명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>특사 조립반에서 조립되어 넘어온 조립품의 성능 및 외관을 최종적으로 검사하는 곳이다. 제품 검사시에 성능검사 스탠드에 제품을 올리고 유압호스를 제품에 연결하여 모든 성능검사 성적서 규정에 의거하여 검사를 한다. 제품의 검사시 소음 발생이 있고 중량물을 취급한다(30 - 40kg)</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 특수 사업부 성능반 제품 성능 검사 시 유압호스 연결작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	<p>손/손목, 팔꿈치의 격임</p>	<p>유압호스를 탈 부착할 때 손/손목과 팔꿈치를 이용함</p>

□ 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
0(3)	3(3)	1(3)	0(3)	1(2)	0(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	9
평가결과: 총 점수 9점으로 정상 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 정상 작업 군에 해당된다.

▶. 중량물 들기, 팔꿈치, 손/손목작업이 최고 점수임

2) RULA(Rapid Upper Limb Assessment)평가

분석대상 작업자세									
작업내용	상완(6)	전완(3)	손목(4)	손목비 틀림(2)	목(6)	허리(6)	다리(2)	총괄점 수	조치 수준
마스킹 제거작업	1	1	3	1	2	1	1	3	2
평가결과	총괄점수 3점, 조치수준은 2단계로 작업자세에 대한 추가적인 조사필요, 작업자세 변경하는 것이요구됨.								

☞ 작업자세에 대한 RULA 평가에서 조치수준 2단계로 나왔지만, 실제 작업에서는 들기작업 등 또다른 유해요인이 존재한다, 그리고 손목에 대한 부담이 많은 작업임으로 이에 대한 조치가 필요함.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

☞ 출하시 작업 여유 시간 부족함.

☞ 생산관리, 영업팀이 현장에 상주함으로 인한 직무스트레스 존재.

☞ 인원부족 (8→6명)→인원 결원(산재2명) 상태임.

##### □ 인간공학적인 문제

☞ 다품종 소량생산으로 중량물 취급이 많고, 제품의 무게가 어중간하고 크레인의 사용이 불가능하다. 또한 치구의 무게가 무거워서 작업하기 힘이 든다.

☞ 핸들 회전시 어깨, 손목을 많이 사용한다.

##### □ 그외 작업환경 문제

☞ 소음 발생이 심함.

☞ K-1테스트에 사용되는 유기용제(MILL-H-46170, MILL-H-6083, SELL TELLES 22작동유)와 유압 작동유에 대한 작업자의 불안함(유해성 확인 필요)

##### □ 개선방향

☞ 치구를 가볍게 만들어서 작업자가 편히 작업할 수 있도록 해야 한다.

☞ 장시간 서서 작업하므로 매트리스가 필요하다.

☞ 유기용제에 대한 성분확인과 함께 물질안전보건 교육이 필요하다.

☞ 현재 빠진 인원에 대한 인원 충원이 필요하다.

7. 특수 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.25	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,퍼스텍,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	특수 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립2반		
<input type="checkbox"/> 작업명	유기압 현수장치 조립		
<input type="checkbox"/> 총인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>유기압 현수장치를 조립하는 곳으로 2명이 작업하고 있다.</p> <p>주작업은 실린더 조립체, 보틀엔드 등 서브 공정과 메인 작업으로 이루어진다. 메인 조립시 2인 1조로 작업을 하고 있으며 중량물 취급이 많다. 보틀엔드와 실린더 조립체 체결시 최대 토크작업으로 순간적이고 과도한 힘이 사용.</p> <p>조립 완성 되어진 제품은 성능 테스트로 이어진다.</p>		

□ 작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 특사 조립2반 유기 현수장치 조립중 보틀엔드 체결작업		
유해요인	유해요인의 원인	
 <p>순간적인 힘의 사용</p>	보틀엔드와 실린더 조립체 체결시 최대 토크를 내야 하기 때문에 생기는 작업	
작업내용 2 : 특사 조립2반 유기 현수장치 조립시 보틀엔드 이동		
유해요인	유해요인의 원인	
 <p>중량물 이동</p>	실린더 조립체와 보틀 엔드의 조립을 위해 중량물을 이동해야 한다.	
작업내용 3 : 특사 조립2반 유기 현수장치 조립중 보틀엔드 체결작업		
유해요인	유해요인의 원인	
 <p>팔꿈치 반복성과 비틀림</p>	실린더 조립체와 보틀엔드 조립과정중 T자형 체결구로 가 체결로 인한 팔꿈치의 비틀림과 반복	

□ 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
0(3)	2(3)	1(3)	2(3)	1(2)	0(2)	2(2)	1(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	10
평가결과: 총 점수 10점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶. 팔꿈치 작업이 최고점수임.

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

손 활동도 (HAL)	작업 강도 (NPF)	손 활동 위험도 [NPF/(10-HAL)]
4	5	0.83
평가결과: ▪ 허용기준(TLV)=0.78 ▪ 감시기준(Action Limit)=0.56	<b>활동비 '0.83'로써 허용기준에 초과하는 작업이다.</b>	

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준(Action Limit)에 초과하는 작업이다.

### 3) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : BETTEL END,실린더 피스톤 조립체 들기

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	19.3kg,(bottel end)
물체의 수직 위치	차려자세 시 주먹과 어깨높이 사이
물체의 수평 위치	30~60CM
허용기준(TLV) (kg)	16kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에 허용기준이 초과하는 작업

#### 4) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	48회/분(나사조립 작업)	-	-	팔꿈치 초과

☞ 반복성 평가에서 토르크와 나사조립 작업시 팔꿈치부분이 초과 했다.

#### 5) 부서 문제점과 개선 방향

<p>▶ 부서 문제점과 개선 방향</p> <p><input type="checkbox"/> 노동강도의 문제</p> <p>☞ 인원부족(2명 결원)→인원재배치 문제로 반장과 마찰 있음.</p> <p>☞ 납기일에 따른 순간적인 노동 강도가 발생한다.</p> <p><input type="checkbox"/> 인간공학적 문제</p> <p>☞ 순간적인 과도한 힘 사용으로 신체에 무리가 가고 있음.</p> <p>☞ BOTTLE END조립시 어깨높이 위에서 작업이 이루어지고 있고, 조립치구의 불안정으로 인한 사고의 위험 있다.</p> <p>☞ 템퍼 스프링 응력제거 작업시 작업자세의 불안정으로 어깨와 목등에 무리가간다.</p> <p>☞ 실린더 조립체를 메인바디에 체결시 손목에 많은 무리가 간다.</p> <p><input type="checkbox"/> 개선방향</p> <p>☞ BOTTLE END조립시 필요한 치구를 개선 해서 안전사고에 대한 예방이 시급하다.</p> <p>☞ 실린더 조립시 치구의 제작으로 손목부위에 대한 무리를 없게 해야 한다.</p> <p>☞ 결원 인원에 대한 충원이 있어야 한다.</p>
---

8. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5. 25	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명, 카스코, 산추련, 퍼스텍, 대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	가공1반		
<input type="checkbox"/> 작업명	래핑 작업		
<input type="checkbox"/> 총인원	7명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	래핑작업으로 7명이 주.야간 근무를 하고 있으며 래핑작업은 외주에서 들어온 플레이트와 실린더블록을 래핑한다. 래핑작업시 실린더블록(2.8-8kg) 들기가 빈번하다. 래핑 되어진 제품은 폴리싱 작업후 세척작업을 한다. 대차에서 작업대로, 작업대에서 대차로의 들기작업이 많은 부분을 차지한다.		

□ 작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 가공1반 랩핑 작업시 제품을 기계에 들어올리는 작업					
	<table border="1"> <tr> <th>유해요인</th> <th>유해요인의 원인</th> </tr> <tr> <td>중량물 들기, 이동</td> <td>실린더 블록을 가공하기위해 제품을 장비위에 올려놓는 과정에서 중량물이동을 하고 있음</td> </tr> </table>	유해요인	유해요인의 원인	중량물 들기, 이동	실린더 블록을 가공하기위해 제품을 장비위에 올려놓는 과정에서 중량물이동을 하고 있음
유해요인	유해요인의 원인				
중량물 들기, 이동	실린더 블록을 가공하기위해 제품을 장비위에 올려놓는 과정에서 중량물이동을 하고 있음				
작업내용 2 : 유기 사업부 가공1반 랩핑 작업중 세척작업					
	<table border="1"> <tr> <th>유해요인</th> <th>유해요인의 원인</th> </tr> <tr> <td>팔꿈치 비틀림 자세</td> <td>실린더 블록을 붓을 사용해서 세척을 하면서 발생하는 팔꿈치의 비틀림 현상</td> </tr> </table>	유해요인	유해요인의 원인	팔꿈치 비틀림 자세	실린더 블록을 붓을 사용해서 세척을 하면서 발생하는 팔꿈치의 비틀림 현상
유해요인	유해요인의 원인				
팔꿈치 비틀림 자세	실린더 블록을 붓을 사용해서 세척을 하면서 발생하는 팔꿈치의 비틀림 현상				
작업내용 3 : 유기 사업부 가공1반 랩핑 작업후 폴리싱 작업					
	<table border="1"> <tr> <th>유해요인</th> <th>유해요인의 원인</th> </tr> <tr> <td>팔꿈치 반복성</td> <td>폴리싱 작업을 하면서 계속해서 반복적으로 밀고 당기기를 함</td> </tr> </table>	유해요인	유해요인의 원인	팔꿈치 반복성	폴리싱 작업을 하면서 계속해서 반복적으로 밀고 당기기를 함
유해요인	유해요인의 원인				
팔꿈치 반복성	폴리싱 작업을 하면서 계속해서 반복적으로 밀고 당기기를 함				

□ 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	총점 수
1(3)	2(3)	1(3)	0(3)	1(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	12
평가결과: 총 점수 12점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶. 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능이 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 허용기준에 초과 하는 작업이다.	

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준(Action Limit)에 초과하는 작업이다.

## 3) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	48회/분(폴리싱작업) →1일 작업시간:1~1:30	-	-	팔꿈치 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치 부분이 초과하고 있었다.

## 4) 들기 작업 평가

- 작업모습



▪ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 실린더블록 들기

들기 시간/빈도	13~30회/시간
물체의 무게 (kg)	8kg
물체의 수직 위치	차려 자세 시 주먹높이에서 어깨높이 까지
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	14kg
TLV 초과여부	미달

☞ ACGIH 들기 기준 (Lifting TLV)에서 기준 이하였으나 들기 빈도가 높아서 손목에 무리가 간다.

## 5) 부서 문제점과 개선 방향

### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

#### □ 노동강도의 문제

☞ 주야 맞교대 근무를 하고 있으며, 생산관리에서의 기준시간 책정으로 작업량의 과도한 상태.

☞ 휴식시간이 부족하였으며, 인원 역시 부족한 상태였음.

☞ 비정규직이 정규직에 비해 생산을 많이 함으로 인한 직무스트레스가 있었고, 직,반장과 생산관리자들의 일상적인 현장통제가 이루어지고 있음.

#### □ 인간공학적인 문제

☞ 빈번한 제품의 들기 작업으로 손가락 및 손목에 많은 무리가 간다.

☞ 계속 서서 하는 작업으로 다리와 허리에 무리가 간다.

☞ 작업공간이 협소하였음.

#### □ 개선방향

☞ 제품의 들기 작업이 빈번함으로 제품의 LOADING 및 UNLOADING 의 자동화(컨베어 이용)의 설치한다.

☞ 작업속도가 빨라서 충분한 작업 중 여유시간이 필요하다.

☞ LAY OUT의 개선으로 작업공간의 확보가 필요하다

☞ 이동식 세척용기를 없애고, 썩크대 모양의 밑으로 내려간 세척기를 제작해서 들기 작업시 손목의 부담을 덜어 줘야한다.

☞ 비정규직과 정규직이 동일하게 생산할 수 있도록 물량에 대한 통제가 필요하다.

9. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5. 25	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,퍼스텍,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	가공1반		
<input type="checkbox"/> 작업명	사상		
<input type="checkbox"/> 총인원	1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	외주입고 된 실린더블록의 치주부분을 에어 그라인딩공구로 마무리 사상 작업을 하고 있다. 사상 작업 중 제품을 뒤집어서 다시 에어그라인더로 마무리 사상 작업을 한다. 팔레트에 제품을 들어 올리고 다시 내리고 하는 등 들기 작업이 많이 이루어진다.		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 :유기 사업부 가공1반 사상 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	동력공구, 손/손목	실린더블록을 손으로 돌려 가면서 톱니바퀴 부분을 에어 그라인더로 사상하고 있음
작업내용 2 : 유기 사업부 가공1반 사상 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	목 구부림, 손/손목의 반복성	실린더블록을 사상하기 위해서 손/손목의 반복과 높이의 부적절로 목 구부림이 있음

□ 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
3(3)	1(3)	1(3)	0(3)	1(2)	0(2)	1(2)	2(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	12
<b>평가결과: 총 점수 12점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.</b>																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶. 반복동작, 손/손목, 작업속도 조절 불가능에서 최고점수임

2) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	-	70회/분(왼손)	210회/분(왼손)	손목, 손가락 초과

☞ 반복성 평가에서 손목, 손가락 부분이 초과하고 있었다.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### 노동강도의 문제

☞ 일이 집중될 때 비정규직과 일을 분산해서 하고 있음.

☞ 외주 물량과 사내가공품을 작업자 혼자 처리해야 하는 경우가 있어서 작업중 여유시간이 부족

##### 인간공학적 문제

☞ 제품을 뒤집는 작업과 계속되는 단순 반복 작업으로 인해 손목과 손가락에 많은 무리가 있다.

☞ 에어그라인더 와 스크래퍼 작업시 손의 긴장이 많이 있다.

##### 그외 작업환경 문제

☞ 에어 그라인더작업으로 인한 칩의 비산이 심하다.

##### 개선방향

☞ 작업방법 개선필요(제품을 손으로 돌리면서 작업하는 부분)

☞ 적절한 휴식 및 인원 의 충원이 있어야한다.

☞ 적절한 보호구의 지급으로 칩의 비산문제를 개선해야 한다.

10. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004.5.26	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명, 카스코, 산추련, 퍼스텍, 대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	가공2반		
<input type="checkbox"/> 작업명	리어 후렌지 가공		
<input type="checkbox"/> 총인원	4명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	REAR FLANGE 제품은 굴삭기 주행모터 사용되는 부품으로 가공 장비 대수는 5대로4명이 주야교대 근무로 작업하며 주간2명,야간2명이 작업하고 있다. 대당 평균가공시간은 2시간30분 정도이며 AIR 크레인으로 탈부착시 임팩트를 사용하고 있다. 가공완료된 제품을 진공청소기 및 걸레로 기름, 칩제거를 실시하며 합격, 불합격 판정을 위해 일일이 수 작업으로 측정계이지를 사용하여 검사하며 이후 완료된 제품을 다른 공정으로 이동시킨다. 인당 장비를 4~5대정도로 작업을 하므로 시간적인 여유는(휴식)대체적으로 부족한 편이다.		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 에어건으로 센서의 이물질제거		
	유해요인	유해요인의 원인
	과도한 허리 구부림	베드 이동감지 센서에 이물질제거를 위해 에어를 부는 과정에서 허리 구부림과 목 비틀림이 발생

□ 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
0(3)	3(3)	0(3)	0(3)	1(2)	0(2)	0(2)	1(2)	1(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	9
평가결과: 총 점수 9점으로 정상 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 정상 작업 군에 해당된다.

▶. 중량물 들기와 작업속도 조절 불가능에서 최고 점수임

2) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 리어 후렌지 들기

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	24.9kg
물체의 수직 위치	바닥에서 정강이 중간사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	없음
TLV 초과여부	초과

▶.팔레트가 바닥에 위치 (작업하면 안됨)

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에서 허용기준에 허용기준이 없음

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

☞ 1인 다장비(4.5대)에 따른 직무 스트레스와 인원의 부족

☞ 생산 관리자에 의한 직무 스트레스와 피로 누적

☞ 공구 파손 시 작업이 한꺼번에 몰린다.

##### □ 인간공학적인 문제

☞ 작업 발판과 기계와의 거리가 멀어 허리에 많은 부담이 감.

☞ 제품 적치대의 부족으로 중량물 취급 시 몸에 더 많은 무리가 간다.

##### □ 그외 작업환경 문제

☞ 기계주위의 바닥에 기름이 흘러 미끄러워서 사고의 위험이 있음.

##### □ 개선방향

☞ 높이 조절 제품 적제대의 설치로 중량물 취급에 따른 작업자세의 부담을 줄여 줘야한다.

☞ 진동이 적고 무게가 가벼운 임팩트로의 변경이 필요하다.

☞ 물량 증가시 인원 충원이 필요하다.

☞ 기름이 흘러 미끄러운 바닥에 미끄럼 방지판의 설치가 필요하다.

☞ 제품의 LOADING 및 UNLOADING의 자동화(컨베어 이용)의 설치가 필요하다.(예,불보)

11. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.26.	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	가공 2반		
<input type="checkbox"/> 작업명	R/V 기어		
<input type="checkbox"/> 총인원	4명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>호빙가공시 약11.2KG정도 되는 제품을 주간근무시 하루26개정도를 어깨, 팔, 손가락을 사용하여 5회 이상(26개*5회=130회)이동하며 이후 외주 열처리공정으로 이동한다.</p> <p>LNC선삭가공은 주간근무시 24개를 가공하며 반복작업을 통하여 3회이상(24개*3회=72회)이동하며 연마작업시제품을 손가락 끝을 사용하여 들어서 마그네틱 테이블찍힘 방지를 위해 제품을 살며시놓아야 한다.(손가락과어깨에 무리) CNC보어링작업으로 연결된다. 보어링 작업 주간근무시 24개를 가공하며 반복작업을 통하여 6회이상(24개*6회=144회)이동하며 완료된 제품은 조립작업을 위해 유기조립반으로 이동한다. 가공수량은 주간2명 작업시 호빙가공은 26개 작업하며 나머지작업은 24개작업 ,야간2명작업시 호빙 가공은 32개 나머지 작업은 30개정도 작업한다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 가공2반 R/V기어를 기계에 장착하는 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	손/손목, 팔꿈치 비틀림	옆으로 세워서 장비에 탈 부착하는 과정에서 손목과 팔꿈치의 비틀림 발생

□ 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)	1(3)	0(3)	0(3)	1(2)	1(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	11
<b>평가결과: 총 점수 11점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.</b>																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 11점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.

▶. 작업자세에서 팔꿈치, 손/손목, 그리고 작업속도 조절 불가능이 최고 점수임.

2) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : R/V기어 들기

들기 시간/빈도	31~360회/시간
물체의 무게 (kg)	11.2kg
물체의 수직 위치	주먹 높이에서 어깨높이 사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	9kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에서 허용기준을 초과 하였으며 일부 작업에서는 기계와 사람과의 거리가 멀어서 허리에 상당한 무리가 있음.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

- ☞ 물량 감소와 인원 감소로 인한 고용 불안에 따른 직무 스트레스.
- ☞ 기계장비 노후화로 고장과 외주 가공품의 불량에 의한 스트레스.

##### □ 인간공학적 문제

- ☞ 연마 작업의 제품 탈 부착 시 기계와의 거리가 멀어 허리에 많은 부담을 느낌.
- ☞ 반복적인 들기 작업으로 손목 및 어깨에 무리가 가고 있고, 제품 1개당 이동이 많음.
- ☞ 연마 가공 완료후 제품의 탈착시 순간적인 힘의 사용으로 손가락과 허리에 무리가 감.

##### □ 개선방향

- ☞ 허리 부담 작업에 대한 작업 환경 개선 필요하다.
- ☞ 제품 보관박스의 개선으로 작업자의 허리에 대한 부담을 줄여줘야 한다.
- ☞ 작업대의 높이를 조절할 수 있게 해야 한다.
- ☞ 기계 장비 개선과 외주 불량품에 대한 검사를 철저히 하도록 한다.

12. 유기 사업부

□ 조사 일시	2004. 5. 26.	□ 조사단	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
□ 부서명	유기 사업부		
□ 작업공정명	조립 1반		
□ 작업명	세척		
□ 총인원	7명		
□ 작업내용	<p>외주에서 입고된 제품을 세척 및 1차 조립하는 공정이다.                  7명이 작업하며 주.야간근무가 있다. 조립에 필요한 거의 모든 제품을 세척하고 에어부리 작업이 있다. 제품의 종류가 다양하고 중량물 취급이 많이 이루어진다(35VA,40VC COVER등)                  1PART에 12개씩 작업하며 세척과 1차 조립이 끝나면 조립반 안으로 컨베어를 이용해 넣어준다.</p>		

□ 작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 조립1반 세척 후 1차조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	목 구부림 자세	롤러가 낮게 깔려있어 계속적으로 목을 구부려 작업함
작업내용 2 : 유기 사업부 조립1반 세척 후 1차 조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	손/손목 비틀림 자세	베어링을 압입하는 과정에서 손목 구부림과 팔꿈치의 비틀림 발생

□ 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)	1(3)	0(3)	0(3)	2(2)	0(2)	1(2)	2(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	10
<b>평가결과: 총 점수 10점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.</b>																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶.목/어깨, 손/손목, 작업속도 조절불가능 항목이 최고 점수임.

2) 손 활동량 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	<b>활동비 '1'로써 허용기준에 초과하는 작업이다.</b>	

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준(Action Limit)에 초과하는 작업이다.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 인간공학적인 문제

☞ 베어링 압입 작업시 망치 작업으로 인한 불편 호소.

☞ 한여름 혹서기 때의 대비책이 없음.

☞ 카바 세척시 제품보관 박스가 크고 깊이가 깊고 제품이 무거워서 작업하기 힘들다.

##### □ 그외 작업환경 문제

☞ 에어 부리로 인한 소음 발생 과 절삭유 및 세척액의 비산.

##### □ 개선방향

☞ 카바의 제품보관박스의 개선이 필요하다.

☞ 여름 혹서기때 대비책 강구

☞ 베어링 압입작업시 망치작업으로 인한 부담을 없애 줘야한다.

☞ 에어부리로 인한 소음 발생과 세척액, 절삭유의 비산으로 인한 문제 해결을 위해 설비를 개선해야 한다.

13. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5. 26	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립1반		
<input type="checkbox"/> 작업명	서브작업		
<input type="checkbox"/> 총인원	10명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>세척에서 컨베어를 타고 들어온 부품으로 굴삭기용 주행모터를 조립하는 작업이다. 굴삭기 주행모터를 1차로 조립해서 각 라인별 메인 작업으로 연결시켜준다.</p> <p>중량물(링기어,케리어)취급과 임팩트 작업이 많이 이루어진다. 조립되어진 제품을 대차를 이용해 각라인별로 이동해 작업을 연결시켜준다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 조립1반 서브중 임팩트 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	전동공구, 팔꿈치, 손/손목,비틀림	중량이 나가는 임팩트로 볼트 체결시 임팩트의 진동과 팔꿈치 손/손목을 사용
작업내용 2 : 유기 사업부 조립1반 서브 조립중 링기어 조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	목의 구부림	조립시 링기어와 스핀들의 핀 및 볼트의 자리 맞춤을 위해 목을 구부림

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량 물들기	밀기 /당 기기	중량 물이 동	목/ 어깨	팔 뻗기	팔꿈치	손/ 손목	허리	무릎	동력 공구	신체 압박	정적 동작	작업 환경	키보 드	작업 속도	총점 수
0(3)	3(3)	2(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	2(2)	0(2)	0(2)	2(2)	0(2)	2(2)	18
평가결과: 총 점수 18점으로 위험성 초과 작업(적극적인 관리필요) 군에 해당한다.																

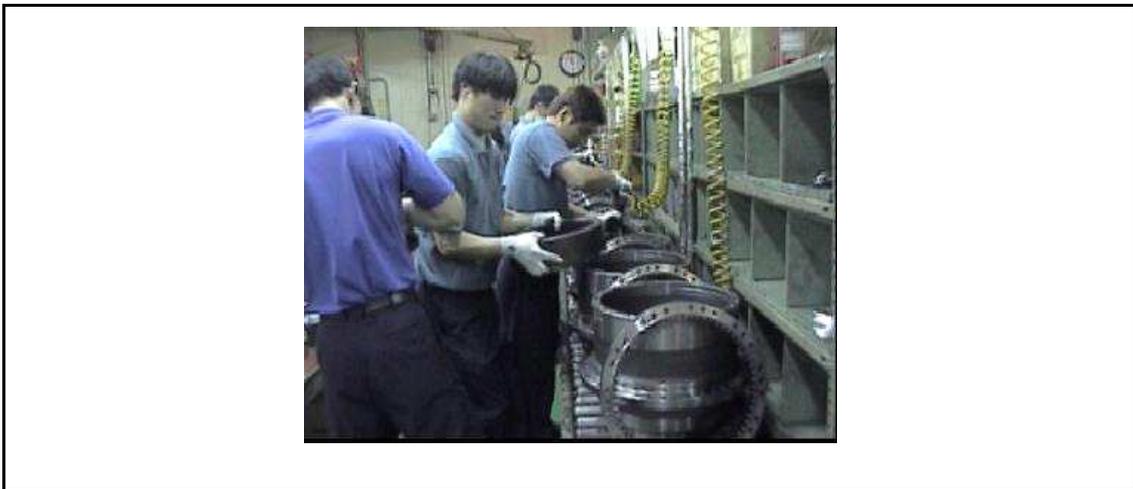
\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 위험성 초과 작업 군(적극적인 관리필요)에 해당된다.

▶. 중량물들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 동력공구, 작업환경, 작업속도조절 불가능이 최고점수임

2) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 링기어 ASS'Y 들기

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	22.5kg
물체의 수직 위치	주먹높이에서 어깨높이 사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	16kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에서 허용기준 초과하는 작업이다.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

☞ 비정규직의 업무 미숙련도와 잦은 인원 변동에 따른 스트레스가 있음.

☞ 직.반장과 생산관리자들의 현장통제에 의한 직무 스트레스

☞ 휴식시간의 부족

##### □ 인간공학적인 문제

☞ 대차이동시 제품의 무게가 무거워 이동이 힘들.

☞ 캐리어 조립(기어: 8kg)시 손목에 많은 무리가 있음.

☞ 프론트쉴 조립시 치구의 부적절로 인한 불량 발생율이 높다.(직무 스트레스)

##### □ 개선방향

☞ 컨베이어에 의한 작업방법 개선으로 대차이동 작업을 없앨 수 있다.(각 공정별 컨베이어에서 조립)

☞ 프론트쉴의 치구 개선이 필요하다.(누구나 작업해도 불량발생이 없도록)

☞ TM40VC 링기어 조립시 너무 무거우므로 크레인으로 작업할 수 있게 해야 한다.

☞ 작업자세와 진동, 임팩트의 무게에 의한 부담을 임팩트의 개선을 통해서 없애야 한다.

14. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5. 26	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립1반		
<input type="checkbox"/> 작업명	리어 후렌지		
<input type="checkbox"/> 총인원	5명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>5명이 작업을 하고 있으며 주간3명 야간2명이 작업한다.                  디버링 작업이 완료된 제품을 지게차로 옮겨와서 모터에 들어가는 리어후렌지를 조립하는 공정이다.                  베어링 압입과 코킹작업시 망치작업과 치구를 사용하여 링을 끼우는 작업 그리고 플러그 체결시 임팩트작업으로 이루어진다.                  조립된 제품(25KG이상)을 대차에 옮기는 작업이 많다</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기사업부 조립1반 리어 후렌지 조립중 편 조립 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	<p>손/손목 비틀림, 목 구부림 자세</p>	<p>제품을 조립하는 과정에서 발생하는 손목의 비틀림과 작업대의 위치가 부적절해서 발생하는 목 구부림 현상</p>

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량 물들기	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)	3(3)	1(3)	0(3)	2(2)	0(2)	1(2)	2(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	2(2)	14
평가결과: 총 점수 14점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶. 중량물들기, 목/어깨, 손/손목. 작업속도 조절 불가능에서 최고 점수임.

2) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 리어 후렌지 들기

들기 시간/빈도	12회/시간이하
물체의 무게 (kg)	25kg 초과
물체의 수직 위치	차려 자세 시 주먹높이에서 어깨높이 까지
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	16kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에서 허용기준을 초과하는 작업이다.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

- ☞ 인원의 재배치가 이루어지고 있다(공정간 이동이 이루어지고 있다)
- ☞ 직, 반장과 생산관리자에 의한 일상적인 통제가 이루어지고 있으며, 특히 생산관리자와 작업자간 생산물량의 트러블로 공정이동이 있었다.
- ☞ 전년도에 비해 생산량의 증가.

##### □ 인간공학적인 문제

- ☞ 임팩트(4.4kg)의 무게가 무겁다.
- ☞ 제품의 무게가 무겁고 대차로 이동이 빈번하다.
- ☞ 서서 하는 작업이라 다리에 무리가 간다.

##### □ 개선방향

- ☞ 서서하는 작업으로 메트리스가 필요하다.
- ☞ 대차로 이동하는 작업이 많이 있어서 높이조절 대차(이동이 쉬운 가벼운 것)나 컨베어의 높이 등 작업환경개선이 필요하다.

15. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5. 26	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립1반		
<input type="checkbox"/> 작업명	메인		
<input type="checkbox"/> 총인원	9명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>6명이 작업하고 있으며 2인1조로 작업한다.                  1차 조립된 모터를 반전기에 올려 모터쪽을 먼저조립한다.                  조립시 중량물 (실린더블록:18KG)취급이 있다.                  모터쪽 에어 테스트후 반전기를 돌려 감속기 부분을 조립한다.                  감속기 에어 테스트후 오일을 채워 성능반으로 컨베어를 이용해 이                  동시켜준다.                  조립시 임팩트사용이 많다</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 조립1반 메인조립시 모터쪽 부품 조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	허리 구부림, 팔꿈치 사용	모터부분 조립시 높이의 부적절에서 오는 허리 구부림과, O링조립시 발생하는 손목 비틀림과 구부림
작업내용 2 : 유기 사업부 조립1반 메인조립 시 임팩트 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	전동공구 사용과 목 구부림, 손목의 구부림	볼트를 체결하기 위해서 임팩트를 사용하고 임팩트 사용시 손목 구부림 발생 작업대가 낮아서 목 구부림이 발생

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

반복 동작	중량 물들기	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)	3(3)	0(3)	1(3)	1(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	2(2)	15
평가결과: 총 점수 15점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶. 중량물들기, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능이 최고 점수임.

2) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 실린더 블록 들기

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	20.1kg
물체의 수직 위치	주먹 높이에서 어깨 높이사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	16kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에 초과하는 작업이다.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

☞ 작업속도가 빨랐으며, 관리자와 작업자간의 물량차이(작업속도)가 있음.

☞ 관리자의 현장 통제가 있음.

☞ ERP 시스템 도입 단계에 따른 스트레스를 호소하고 있음

##### □ 인간공학적 문제

☞ 반전대 높이의 부적절로 인한 허리 통증 호소하고 있음.

☞ 중량물 취급으로 오른쪽 손목, 어깨 통증과 진동공구 사용으로 인한 손목 통증을 호소 하고 있음.

##### □ 개선방향

☞ 임팩트(4.4kg)가 무거워서 손목이나 어깨에 무리가 있다.→가볍고 일자형으로 된 임팩트로 바꿔서 작업자에게 무리가 가지 않도록 해야 한다.

☞ 실린더 블록 조립 작업시 치구를 제작해서 크레인으로 작업할 수 있도록 해야한다.

17. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004.5.27	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립 2반		
<input type="checkbox"/> 작업명	펌프		
<input type="checkbox"/> 총인원	6명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>외주에서 입고된 제품을 먼저 사상, 세척을 거쳐 조립라인으로 투입되며, 조립라인은 2곳으로 한 라인에 2명씩 작업한다.(야간 작업시 라인별 1명씩)</p> <p>작업공정은 서브조립과 메인조립으로 나뉘어지며, 서브 작업시 중량물(스포츠, 펌프 케이싱, 밸브 블록) 취급이 많다.</p> <p>주작업은 스포트와 펌프케이싱 체결작업과 샤프트 결합작업으로 나뉘어지며, 조립된제품은 메인조립으로 연결된다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사어부 조립2반 펌프 조립 의 밸브 블록 조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	목 구부림	작업대가 낮아 작업시 목이 구부러짐
작업내용 2 : 유기 사어부 조립2반 펌프 조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	손/손목, 팔꿈치 비틀림	조립시 손목을 사용하고 팔이 비틀림

□ 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)	1(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	2(2)	15
평가결과: 총 점수 15점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶ 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능이 최고 점수임

2) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	45회/분(망치질) 43회/분(나사조임)	-	-	팔꿈치 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치 부분이 초과하고 있었다.

3) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 벨브블록 140 들기

들기 시간/빈도	12 회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	25kg 초과
물체의 수직 위치	주먹 높이에서 어깨 높이사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	16kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에서 허용기준 초과

#### 4) 부서 문제점과 개선 방향

<p>▶ 부서 문제점과 개선 방향</p> <p><input type="checkbox"/> 노동강도의 문제</p> <p>☞ 제품의 종류가 바뀔 때 작업 여유시간 부족했고, 인원 재배치가 이루어지고 있었음.</p> <p><input type="checkbox"/> 인간공학적 문제</p> <p>☞ 작업대 높이가 부적절하였고, 중량물을 취급하고 있음.</p> <p><input type="checkbox"/> 개선방향</p> <p>☞ 중량물 취급시 크레인을 사용하여야 한다.</p> <p>☞ 작업대의 높이가 조절될 수 있도록 해야 한다.</p> <p>☞ 벨브블록 조립 시 뒤집는 작업이 많이 이루어지고 있기 때문에 이에 대한 개선이 필요하다.</p>
---

18. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004.5.27	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립 2반		
<input type="checkbox"/> 작업명	실린더 블록조립		
<input type="checkbox"/> 총인원	1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>폴리싱에서 완료된 피스톤을 실린더 블록에 조립하는 공정이다. 조립시에 필요한 모든 실린더블록을 혼자서 조립하며 대차이동이 많다. 에어프레스로 스프링을 눌러서 고정된 다음 스냅링을 끼우며 푸쉬로드, 스페셜구면 등을 조립한후 대차로 이동한다. 프론트 카바의 조립도 함께하고 있으며 실린더 블록(2.8~ 8kg)을 뒤집고 들어서 올리는 작업이 아주 빈번하다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 조립2반 실린더 블록 조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	손/손목, 팔꿈치 비틀림 반복성	실린더 블록의 핀조립시 손/손목과 팔꿈치의 비틀림 발생과 반복성

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	동력공구	신체 압박	정적 동작	작업 환경	키보드	작업 속도	총점 수
1(3)	1(3)	0(3)	0(3)	1(2)	0(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	9
평가결과: 총 점수 9점으로 정상 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 정상 작업 군에 해당된다.

▶ 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능이 최고 점수임

## 2) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	26회/분	-	-	팔꿈치 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치 부분이 초과하고 있었다.

## 3) 부서 문제점과 개선 방향

▶ 부서 문제점과 개선 방향

노동강도의 문제

☞ 생산 관리자에 의한 직무 스트레스.

☞ 작업 여유시간 부족.

인간공학적 문제

☞ 서서 하는 작업

☞ 편조립시 손/손목과 팔꿈치의 비틀림이 발생하고 있음.

개선방향

☞ 높이조절 대차가 필요하다.

☞ 하루 종일 서서 작업을 하고 있기 때문에 바닥에 매트리스를 깔아서 다리를 편하게 해줘야 한다.

19. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5. 27	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립 2반		
<input type="checkbox"/> 작업명	밸브 케이싱		
<input type="checkbox"/> 총인원	1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>작업대에 20개의 제품을 올려서 동시에 조립하고 있으며 플러그와 스프링, 방진, 방진밸브를 조립하고 이때 임팩트작업이 이루어진다.</p> <p>베어링 압입과 스프링 핀조립시 망치작업이 이루어지고 밸브 플레이트를 조립하여 다음 작업으로 이동한다.</p> <p>이동시 대차에 실어서 이동하므로 중량물의 취급이 많다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 조립2반 밸브 케이싱조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	목 구부림, 허리 구부림, 팔꿈치, 손/손목 비틀림	제품의 양쪽을 동시에 작업함으로 손목, 팔꿈치의 비틀림 구부림, 허리 구부림, 목 구부림 현상발생
작업내용 2 : 유기 사업부 조립2반 밸브 케이싱조립의 핀조립시 망치작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	팔꿈치, 손/손목의 반복	베어링 압입과 핀 조립시 망치사용으로 팔꿈치, 손/손목의 반복과 충격 발생

□ 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)	3(3)	0(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	2(2)	15
<b>평가결과: 총 점수 15점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.</b>																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶. 중량물 들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능이 최고점수임.

2) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	50회/분	50회/분	-	팔꿈치, 손목 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치, 손목 부분이 초과하고 있었다.

3) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 벨브케이싱 들기

들기 시간/빈도	13~30 회/시간
물체의 무게 (kg)	15.5 kg
물체의 수직 위치	주먹 높이에서 어깨 높이사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	14
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에서 허용기준 초과하는 작업이다.

#### 4) 부서 문제점과 개선 방향

<p>▶ 부서 문제점과 개선 방향</p> <p><input type="checkbox"/> 노동강도의 문제</p> <p>☞ 작업자의 경우 작업 중 여유시간이 부족하다 라고 느끼고 있으나 관리자의 경우 라인 자동화가 아닌 점에서 발생하는 대기 시간을 여유시간으로 보고 있음. 그로 인한 생산 관리자에 의한 직무 스트레스가 있음.</p> <p>☞ 라인을 분업화 하면서 생산물량이 늘어났음. 또한 야간작업 물량까지 조립을 하고 있어서 작업속도가 빠름.</p> <p><input type="checkbox"/> 인간공학적인 문제</p> <p>☞ 중량물 취급과 대차이동이 많음.</p> <p>☞ 베어링 압입과 핀조립과정에서 빈번한 망치작업이 이루어진다.</p> <p><input type="checkbox"/> 개선방향</p> <p>☞ 대차로 이동하는 작업이 빈번하여서 높이조절 대차가 필요하다.</p> <p>☞ 하루 종일 서서 작업을 하고 있기 때문에 바닥에 매트리스를 깔아서 다리를 편하게 해줘야 한다.</p> <p>☞ 베어링 압입작업을 에어프레스로 작업방법을 변경하여 망치작업으로 인한 어깨에 대한 부담이 없도록 해야 한다.</p>
---

20. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.27	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립 2반		
<input type="checkbox"/> 작업명	폴리싱		
<input type="checkbox"/> 총인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업 내용	<p>페이퍼그라인더를 이용해 가공시 날카로운 부분을 연마하는 폴리싱 공정과 폴리싱이 완료된 제품을 세척하는 공정으로 나뉜다.</p> <p>가공반에서 랩핑한 피스톤을 대차로 옮겨와서 양손에 피스톤을 잡고 페이퍼 그라인더에 문지른다.</p> <p>완료된 제품은 작업대에 쌓아놓으며 작업대가 좁아서 작업자 키높이 이상으로 들어올려 쌓아놓을 때가 많으며 이때 중량물 취급이 이루어진다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 조립2반 폴리싱작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	손/손목, 목, 팔꿈치의 구부림과 비틀림 반복성	제품을 보기위해 계속적으로 목을 구부리고 제품을 페이퍼 그라인더에 반복적으로 손목과 팔꿈치를 이용해 문지른다

□ 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
3(3)	1(3)	3(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	15
<b>평가결과: 총 점수 15 으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.</b>																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶ 반복동작, 밀기/당기기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능이 최고 점수

2) 손 활동량 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	<b>활동비 '1로써 허용기준에 초과하는 작업이다.</b>	

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준(Action Limit)에 미달하는 작업이다.

3) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	45회/분	45회/분	-	팔꿈치, 손목 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치,손목 부분이 초과하고 있었다.

#### 4) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 피스톤 박스들기

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	13.3kg
물체의 수직 위치	주먹 높이에서 어깨사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	16kg
TLV 초과여부	미달

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에 미달하는 작업이었으나 허용기준에 근접한 작업으로 위험함.(여성 작업자)

## 5) 부서 문제점과 개선 방향

### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

#### □ 노동강도의 문제

☞ 작업량이 많음으로 인해 작업 속도가 빠르고 작업 여유시간이 부족하다.

☞ 관리자에 의한 직무 스트레스.

☞ 현재 인원이 부족한 상태 임.

#### □ 인간공학적 문제

☞ 제품 적제시 어깨 높이 위에서 이루어짐(작업공간 협소)

☞ 폴리싱기계의 수동화로 어깨와 팔꿈치등 상지부위에 반복 작업으로 인한 무리가 있다.

#### □ 그외 작업환경 문제

☞ 폴리싱 공정 국소 배기장치 미설치.

☞ 세척시 유기용제의 비산이 있다.

#### □ 개선방향

☞ 높이 조절 대차이용으로 중량물 취급 시 무리가 없게 해야 한다.

☞ 작업대 공간을 확보해서 제품 적제시 어려움이 없도록 해야 한다.

☞ 하루 종일 서서 작업을 하고 있기 때문에 바닥에 매트리스를 깔아서 다리를 편하게 해줘야 한다.

☞ 적정 인원을 보충하여 과중된 작업량을 분산시켜야 한다.

☞ 설치되지 않은 폴리싱 공정에 국소 배기 장치를 설치하고, 세척시 비산하고 있는 유기 용제에 대한 성분확인과 함께 적절한 조치를 취해야 한다. 그리고 유기 용제에 대한 물질안전보건 자료를 확보하고 유해성에 대한 교육을 시키도록 한다.

21. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 6. 1	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립 2반		
<input type="checkbox"/> 작업명	스윙모터(t3x)		
<input type="checkbox"/> 총인원	4명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>굴삭기에 들어가는 스윙모터를 조립하는 곳으로 4명에서 돌아가면서 순환작업을 하고 있는 곳이다.</p> <p>스윙모터는 크게 케이싱과 벨브 케이싱, 실린더블록의 서브조립 및 메인조립으로 이루어지며, 작업공정은 케이싱을 반전대에 올려 실린더블록을 조립하고, 벨브 케이싱을 조립하는 순서로 이어진다. 조립시 망치작업과 임팩트 작업이 많이 이루어진다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용1 : 유기사업부 스윙모터 오일링 조립		
	유해 요인	유해 요인의 원인
	목 구부림, 팔꿈치 구부림	오일링 조립시 목 구부림과 팔꿈치의 구부림 발생
작업내용2 : 유기사업부 스윙모터 실린더 블록조립		
	유해 요인	유해 요인의 원인
	허리 구부림	스윙모터 조립시 실린더블록의 들기 작업중 허리 구부림 현상발생

□ 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	동력공구	신체 압박	정적 동작	작업 환경	키보드	작업 속도	총점수
1(3)	1(3)	0(3)	1(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	12
평가결과: 총 점수 12점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶.목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능에서 최고점수임.

2) RULA(Rapid Upper Limb Assessment)평가

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

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### 노동강도의 문제

☞ 공정간 인원재배치가 이루어지고 있음.

☞ 생산관리자의 현장통제가 이루어지고 있음. 그로 인한 적절한 휴식을 취하기 어려움.

##### 인간공학적 문제

☞ 벨브케이싱 조립시 크레인이 불편하여 힘을 많이 사용하고 있었음.

##### 개선방향

☞ 벨브 케이싱 조립시 현재 사용하고 있는 크레인이 불편하고 힘을 많이 사용하는 것이어서 에어크레인으로 변경하여 사용

21. 유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 6. 1	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립 2반		
<input type="checkbox"/> 작업명	세척		
<input type="checkbox"/> 총인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>2명이 작업하고 있으며 스윙모터에 들어가는 제품을 세척하는 곳이다. 자재창고에서 지게차로 운반 후 작업대에 적재한다.</p> <p>손으로 들어서 세척기에 올리며 솔질 및 이물질을 제거한 후 에어부리 작업한다.</p> <p>제품적재 박스에서 제품을 들어올리는 작업이 많이 있고 이때 허리 구부림이 많이 발생하며 중량물취급과 에어부리 작업 시 세척액의 비산이 있다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 조립2반 세척을 위한 벨브케이싱 들기		
	유해요인	유해요인의 원인
	중량물 들기와 이동	높이 쌓여져 있는 제품을 세척하기 위해서 제품을 들고 세척기로 이동
작업내용 2 : 유기 사업부 조립2반 세척 후 에어로 건조작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	팔꿈치, 손목 비틀림과 목의 구부림	세척된 제품을 에어부리작업을 하면서 팔꿈치와 손목 비틀림, 목 구부림 발생

□ 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)	0(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	11
평가결과: 총 점수 11점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶. 중량물들기, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능에서 최고점수임.

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 허용기준에 초과하는 작업이다.

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준(Action Limit)에 초과하는 작업이다.

3) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 케이싱들기

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	25kg이상
물체의 수직 위치	어깨아래높이 8cm에서 한계선(180cm)
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	7kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에서 허용기준을 초과 했다.

#### 4) 부서 문제점과 개선 방향

<p>▶ 부서 문제점과 개선 방향</p> <p><input type="checkbox"/> 노동강도의 문제</p> <p>☞ 작업속도가 빠름. 특히 아침의 경우 더 심함. 그로 인한 작업 중 여유시간의 부족.</p> <p>☞ 작업속도가 빨라서 현실상 크레인 사용이 어려움.</p> <p><input type="checkbox"/> 인간공학적인 문제</p> <p>☞ 팩킹 피스톤 제품을 꺼낼때 제품 적체 박스의 깊이가 깊어서 허리 숙임이 심함.</p> <p><input type="checkbox"/> 그외 작업환경 문제</p> <p>☞ 세척시 세척액의 비산, 에어부리 작업시 소음발생.</p> <p><input type="checkbox"/> 개선방향</p> <p>☞ 높이조절 제품 적치대 필요(팔레트가 바닥에 위치)하다.</p> <p>☞ 팩킹 피스톤의 제품보관 박스 개선이 필요 하다.</p> <p>☞ 적절한 작업 속도를 유지할 수 있도록 개선이 필요하다.</p>
---

22.유기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.28	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서 명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	성능반		
<input type="checkbox"/> 작업 명	스윙모터		
<input type="checkbox"/> 총 인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업 내용	<p>조립반에서 컨베어를 타고 옮겨진 제품을 종류별로 크레인을 이용해 분류를 하고 다시 크레인을 이용해 세척액에 침수시켜 에어를 주입시켜 에어가 새는지 검사한다.</p> <p>합격된 제품은 테스트기에 올려 성능검사를 실시한다.</p> <p>테스트기에 올려 성능검사를 할 때 많은 유압라인의 연결이 이루어진다. 주.야간 교대작업이 이루어지고 있다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 성능반 스윙모터 테스트를 위한 서브작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	허리 구부림, 손목, 팔꿈치 비틀림	롤러의 위치가 낮아서 허리를 과도하게 숙이고 제품 체결시 손목과 팔꿈치를 많이 사용
작업내용 2 : 유기 사업부 성능반 스윙모터 테스트를 위한 유압호스 연결작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	손, 목 의 부담자세	제품과의 거리가 멀어서 목이 숙여지고 주입호스를 탈, 부착작업을 하면서 손에 힘을 준다.

□ 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)	2(3)	1(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	2(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	2(2)	18
<b>평가결과: 총 점수 18점으로 위험성 초과 작업 군에 해당한다.(적극적인 관리필요)</b>																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 위험성 초과 작업 군에 해당된다.(적극적 관리 필요)

▶ 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도 조절불가능이 최고 점수임

2) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	15회/분	30회/분	-	팔꿈치, 손목 초과

☞ 반복성 평가에서 팔꿈치, 손목 부분이 초과하고 있었다.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### 노동강도의 문제

- ☞ 관리자에 의한 직무 스트레스가 있음.
- ☞ 컨베이어가 움직이는 상태에서 작업자가 컨베이어 위에서 작업이 이루어짐.

##### 인간공학적 문제

- ☞ 롤러의 위치가 너무 낮아 허리를 숙이고 작업을 함.
- ☞ 제품과 작업자 간의 거리가 멀어서 작업자세가 불안정 함.

##### 그외 작업환경 문제

- ☞ 소음이 심하고 작업공간이 협소하다.
- ☞ 작업장이 통풍이 안 되고 있어서 혹서기시 무방비 상태.
- ☞ 제품 탈 부착시 계단 사용과 바닥면의 미끄러움으로 인한 사고 위험이 있다

##### 개선방향

- ☞ 작업공간이 너무 좁고 바닥이 미끄러워 안전사고의 위험이 있으므로 이동 통로의 확보가 시급하다.
- ☞ 크레인의 대수가 많이 있으나 중량물 취급이 많이 있으므로 크레인에 대한 안전 검사가 필요하다.
- ☞ 혹서기 때 더위에 대한 대비책이 시급하다.
- ☞ 소음에 대한 대책을 세워야 한다.

23.유기 성능반

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.28	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	성능반		
<input type="checkbox"/> 작업명	GM 모터		
<input type="checkbox"/> 총인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>조립반에서 제품이 들어오면 크레인을 이용해 들어서 기어오일이 주입되었는지 망치로 두들겨서 확인하며 확인된 제품은 테스트기에 장착한다. 볼트를 이용해 고정시킨 후 1. 2속 오일을 주입 후 테스트를 한다.</p> <p>테스트기에 장착할 때 높이가 맞지 않아 쪼그리고 작업을 해야 한다. 주.야간 교대작업이 이루어지고 있다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 성능반 GM모터 테스트를 위한 제품 장착작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	손목, 팔꿈치 비틀림	T자형 도구를 사용해서 손목과 팔꿈치를 돌려가며 작업함
작업내용 2 : 유기 사업부 성능반 GM모터 테스트를 위한 제품 장착작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	과도한 허리 구부림	제품과 작업자의 높이가 맞지 않아 허리를 과도하게 숙임

□ 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)	0(3)	2(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	2(2)	1(2)	1(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	2(2)	16
평가결과: 총 점수 16점으로 위험성 초과 작업 군에 해당한다.(적극적 관리 필요)																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 위험성 초과 작업 군에 해당된다.(적극적 관리 필요)

▶ 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도 조절불가능에서 최고 점수임.

2) RULA(Rapid Upper Limb Assessment)평가

분석대상 작업자세										
	작업내용	상완(6)	전완(3)	손목(4)	손목비 틀림(2)	목(6)	허리(6)	다리(2)	총괄 점수	조치 수준
유기성능 TM모터	3	1	2	2	1	3	1	4	2	
평가결과	총괄점수 4점, 조치수준은 2단계로 추가적인조사 필요 및 작업자세를 변경하는 것이 요구된다.									

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

- ☞ 작업 속도가 빨랐고, 그로 인한 작업 중 여유시간이 부족하였음.
- ☞ 휴식 시간도 많이 부족하였음.

##### □ 인간공학적인 문제

- ☞ 제품과 작업자의 높이가 맞지 않아 허리를 과도하게 숙임

##### □ 그외 작업환경 문제

- ☞ 소음이 심하고 작업공간이 협소.
- ☞ 작업장이 통풍이 안 되고 있어서 혹서기 시에 너무 더움.
- ☞ 제품 탈 부착시 계단 사용과 바닥면의 미끄러움으로 인한 사고 위험
- ☞ 유류 사용으로 화재시 무방비 상태에 놓여 있다.

##### □ 개선방향

- ☞ 작업공간이 너무 좁고 바닥이 미끄러워 안전사고의 위험이 있으므로 이동 통로의 확보가 시급하다.
- ☞ 크레인의 대수가 많이 있으나 중량물취급이 많이 있으므로 크레인에 대한 안전검사가 필요하다.
- ☞ 혹서기 때 더위에 대한 대비책이 시급하다.(아이스 조끼 등)
- ☞ 화재 및 긴박한 상황발생시 대비책 강구.
- ☞ 작업대의 높이가 맞지 않아 쪼그려 앉아 작업하는 부분을 개선해야 한다.

24. 디버링

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.28	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서 명	디버링		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	디버링		
<input type="checkbox"/> 작업 명	디버링		
<input type="checkbox"/> 총 인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업 내용	<p>2명에서 주.야간 작업을 하고 있으며 기계 가공된 제품을 운반하여 칩을 제거한 후 크레인을 이용해 기계에 장착한다.</p> <p>디버링이 끝난 제품은 에어를 사용하여 디버링 불과 칩을 제거한 후 마지막 공정인 사상 작업으로 연결된다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유기 사업부 디버링 작업전 볼트체결 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	목 구부림, 손목 비틀림	리어 후렌지 디버링 작업전 볼트 체결작업중 목 구부림 과 손목 비틀림 발생
작업내용 2 : 유기 사업부 디버링 준비 작업중 에어 부리작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	허리 비틀림	리어 후렌지 에어 부리 작업을 하기 위해 제품을 돌리는 과정에서 허리 비틀림 현상 발생

□ 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)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	12
평가결과: 총 점수 12 으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶ 중량물 들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능이 최고 점수임

2) 손 활동량 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 허용기준에 초과하는 작업이다.

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준(Action Limit)에 초과하는 작업이다.

3) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기 기준 (Lifting TLV) : 리어 후렌지 들기

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	22.2kg
물체의 수직 위치	주먹 높이에서 어깨사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	16kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에 초과하는 작업

#### 4) 부서 문제점과 개선 방향

##### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### 노동강도의 문제

☞ 인원의 재배치가 이루어지고 있음.

☞ 리어 후렌지 디버링의 부분 작업속도 빠르고 그로 인해 작업 중 여유시간이 부족하였음

##### 그외 작업환경 문제

☞ 유기용제(절삭유) 사용(안전 표지판 미설치)

##### 개선방향

☞ 소음, 바닥의 진동에 대한 개선이 필요하다.

☞ 유기용제(절삭유)를 사용하고 있어 그것에 대한 성분 확인과 함께 유해성 교육이 필요하다.

25.사내 하청

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.28	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	사내 하청		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	사상		
<input type="checkbox"/> 작업명	사상		
<input type="checkbox"/> 총인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>디버링에서 제품이 넘어오면 작업대에 올려서 에어로 칩과 디버링볼을 제거하고 라이트를 켜서 관통부위 및 볼트부위를 비추어 칩과 디버링볼을 제거하고 에어를 사용하여 제거한다. 사상이 끝나면 제품을 게이지에 올려서 치수를 확인 후 연마작업으로 연결된다. 사상 작업시 손으로 제품을 돌리고 뒤집는 작업이 많이 이루어진다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 디버링 사상 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	<p>팔꿈치 구부림, 손목 비틀림 목/어깨, 허리의 부담 자세</p>	<p>제품의 홀을 사상하기 위해서 목을 숙이고 허리를 구부림 사상 작업으로 팔꿈치와 손목의 구부림과 비틀림 발생</p>

□ 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
3(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)	17
평가결과: 총 점수 17점으로 위험성 초과 작업 군에 해당한다.(적극적인 관리필요)																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 위험성 초과 작업 군에 해당된다.(적극적인 관리 필요)

▶ 반복동작, 중량물들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도 조절불가능이 최고 점수임

2) 손 활동량 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 허용기준에 초과하는 작업이다.	

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준(Action Limit)에 초과하는 작업이다.

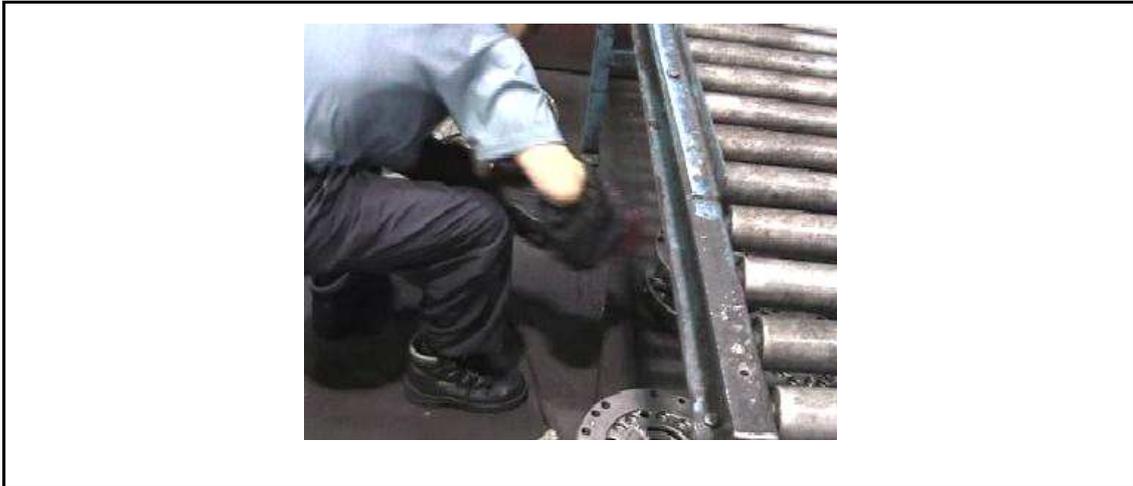
3) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
20회/분(왼손) 12/회/분(오른손)	60회/분	-	-	어깨위, 팔꿈치 초과

☞ 반복성 평가에서 어깨 위, 팔꿈치 부분이 초과하고 있었다.

#### 4) 들기 작업 평가

- 작업모습



- ACGIH 들기기준 (Lifting TLV) : 리어 후렌지 들기

들기 시간/빈도	12회/시간 이하
물체의 무게 (kg)	22.2kg
물체의 수직 위치	주먹 높이에서 어깨사이
물체의 수평 위치*	30~60cm
허용기준(TLV) (kg)	16kg
TLV 초과여부	초과

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)의 허용 무게를 초과한다.

## 5) 부서 문제점과 개선 방향

### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

#### □ 노동강도의 문제

☞ 작업 속도가 빠름으로 인해 작업 중 여유시간 부족

☞ 생산물량이 과거에 비해 많이 증가하였음.

☞ 노동력 재배치가 이루어지고 있음.

#### □ 인간공학적인 문제

☞ 작업 공간 부족으로 인하여 일부 물량을(불량품) 레일 밑에 바닥에 보관함으로써 제품을 들어 올릴 때 허리에 상당한 무리가 감.

#### □ 그외 작업환경 문제

☞ 연마기 안전망 미설치

☞ 의자 밑의 나무 발판이 일부 파손으로 사고의 위험이 있음

#### □ 개선방향

☞ 사상 작업시 작업자세에 부담을 느끼는 부분을 개선해야 한다.

☞ 작업 공간을 확보 하여 안전한 작업이 될 수 있도록 한다.

26.사내 하청

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.28	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서 명	사내 하청		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	도장		
<input type="checkbox"/> 작업 명	도장		
<input type="checkbox"/> 총 인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업 내용	<p>성능반에서 넘어온 제품을 자동 도장기를 이용해 세척 및 도장작업을 하는 곳이다.</p> <p>작업공정은 제품을 도장기에 들어올리는 공정과 세척된 제품을 에어부리하는 공정, 도장부스에 사람이 들어가서 도장하는 작업 마지막으로 도장 완료된 제품을 포장하는 작업으로 이루어진다.</p> <p>2명에서 돌아가면서 작업이 이루어지고 포장된 제품은 지게차로 운반하여 출하를 위해 창고로 넘어간다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 모터 도장 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	팔꿈치, 손/손목의 부담 작업	에어 스프레이 건으로 도색작업을 계속적으로 함으로 팔꿈치와 손목의 비틀림과 구부림 많음
작업내용 2 : 모터 도장 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	어깨와 쪼그려앉기 자세의 부담 작업	제품의 밑부분을 도색하기 위해서 쪼그려 앉고 어깨를 비틀음

□ 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 도구	신체 압박	정적 동작	작업 환경	키보드	작업 속도	총점 수
1(3)	0(3)	0(3)	0(3)	2(2)	1(2)	2(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	13
평가결과: 총 점수 13점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶ 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도 조절불가능이 최고 점수임.

2) 손 활동량 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 허용기준에 초과하는 작업이다.

☞ ACGIH TLV for Hand Activity 평가결과 허용기준(Action Limit)에 초과하는 작업이다.

3) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
15회/분	40회/분	-	-	어깨위, 팔꿈치 초과

☞ 반복성 평가에서 어깨 위, 팔꿈치 부분이 초과하고 있었다.

#### 4) 부서 문제점과 개선 방향

##### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

☞ 1인당 도장시간: 1시간 30분(1일 3시간)

☞ 주. 야 맞교대 작업과 월 잔업과 특근을 PULL로 함.

##### □ 인간공학적인 문제

☞ 도장 작업시 에어 스프레이건으로 작업을 하기 때문에 손가락에 지속적인 힘이 들어감.

##### □ 그외 작업환경 문제

☞ 바닥이 미끄러움

☞ 안전 표시판 미설치

☞ 작업자는 매우 더워 보였음.

☞ 유기 용제가 무방비로 놓여있음

☞ 방독 마스크가 아닌 방진 마스크 착용

##### □ 개선방향

☞ 안전표지판의 설치로 도장 작업시 유해성을 인지하도록 해야 한다.

☞ 혹서기 때 더위에 대한 대책이 시급하다.

☞ 도장 부스 설비를 작업자들이 시원하게 작업을 할 수 있게 개선하여 방독 마스크를 착용하도록 유도해야 한다.

☞ 도장부스안의 유기용제와 밖에 널려있는 유기용제의 정리로 사고에 대비해야 한다.

☞ 유기 용제에 대한 작업자 안전교육을 실시한다.

27. 운기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.28	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	운기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	표준반		
<input type="checkbox"/> 작업명	운기 출하		
<input type="checkbox"/> 총인원	1명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>1명이 작업하고 있으며 1차 조립된 지게차를 도장 후 탭작업과 커버조립, 배터리 장착 등 마무리 조립을 한후 마지막으로 도장작업을 확인한 후 출하한다.</p> <p>각종 옵션차량이 많이 있으며 스티커 등 각종 악세서리를 조립한 후 상차작업까지 이루어지고 있다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 운기 사업부 소형반 운기 출하 전 탭작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	허리 구부림과 손/손목의 부담 작업	낮은 위치에 있는 제품을 탭작업 하기위해서 허리를 숙이고 드릴 작업으로 인해 손목이 구부러짐
작업내용 2 : 운기 사업부 소형반 운기 출하 전 배선연결작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	목/어깨, 팔꿈치 작업의 부담작업	지게차 후미등 배선 작업중 목 구부림과 비틀림 팔꿈치 구부림 발생.

□ 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
0(3)	3(3)	0(3)	2(3)	2(2)	1(2)	2(2)	2(2)	2(2)	1(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	18
평가결과: 총 점수 18점으로 위험성 초과 작업 군에 해당한다.(적극적인 관리필요)																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 위험성 초과 작업 군에 해당된다.(적극적인 관리 필요)

▶ 중량물들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도 조절불가능이 최고 점수 임

☞ 들기 작업시 허용 무게 초과로 측정 불가

2) RULA(Rapid Upper Limb Assessment)평가

분석대상 작업자세									
작업내용	상완(6)	전완(3)	손목(4)	손목비 틀림(2)	목(6)	허리(6)	다리(2)	총괄점 수	조치 수준
윤기표준반 출하	3	2	2	1	1	3	2	5	3
평가결과	총괄점수 5점, 조치수준은 3단계로 추가조사 및 작업자세 변경이 빠른 시일 내 필요하다.								

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

- ☞ 출하시 트럭기사가 대기하고 있어 심리적으로 쫓기면서 작업을 함
- ☞ 인원 감소와 물량 증가로 인한 업무량의 폭주 그로 인한 여유시간 부족
- ☞ 영업쪽에서 일방적으로 작업량을 통보해서 오는 직무 스트레스
- ☞ 우천시 상차할 때 시간이 많이 걸리고 신경이 많이 쓰임(사고의 위험)
- ☞ 옵션의 증가가 작업 시간에 책정되지 않음
- ☞ 작업시 이동거리가 너무 멀다(부품이 여러 곳에 있으므로 생기는 문제)

##### □ 인간공학적 문제

- ☞ 낮은 위치에 있는 제품을 텡작업 하기 위해서 허리를 숙이고 드릴 작업으로 인해 손목이 구부러짐

##### □ 그외 작업환경 문제

- ☞ 접착제(오공본드) 사용시 냄새가 나고 있음.
- ☞ 마스터 그리스도포(사고 위험)

##### □ 개선방향

- ☞ 접착제사용을 양면테이프로 대체해야 한다.
- ☞ 마스터 그리스 도포 작업시 사고에 대한 위험을 작업방법의 변경으로 없애야 한다.
- ☞ 부품 보관창고의 설치로 작업이동 거리를 짧게 해야 한다.
- ☞ 상차장을 따로 설치해서 우천시 사고에 대한 위험을 해소시켜야한다.
- ☞ 업무과중으로 인해서 인원이 부족하며 상차인원을 따로 배치해야한다.
- ☞ 포크 장착시 중량물 취급으로 인한 문제를 개선해야 한다.
- ☞ 옵션에 대한 표준작업시간의 제책정이 필요하다.
- ☞ 유기 용제에 대한 작업자 안전교육을 실시한다.

28. 운기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 6. 1	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	운기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	소형운반구		
<input type="checkbox"/> 작업명	조립		
<input type="checkbox"/> 총인원	5명(반장포함)		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>5명이 작업하고 있으며 각자 1대씩 맡아서 책임지고 조립에서 검사 출하까지 하고 있다.</p> <p>중량물이 많아 크레인의 사용이 많고 드릴작업과 텀작업 그리고 그라인더 작업 및 망치작업등 모든 작업을 혼자서 하고 있다.</p> <p>작업대가 낮아서 허리 구부림이 발생하고 몸의 비틀림이 많다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 운기 사업부 소형운반구 조립중 틀러조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	손목/손, 비틀림, 팔꿈치 비틀림, 목 비틀림, 충격	틀러 조립 시 망치 작업으로 인한 팔꿈치, 손/손목의 구부림과 충격, 작업대 높이의 부적절로 인한 목 구부림과 비틀림
작업내용 2 : 운기 사업부 소형운반구 조립중 틀러조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	쪼그려 앉음, 목 구부림	작업대가 없어서 바닥에 쪼그려 앉아 작업을 하고 있음

□ 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
0(3)	1(3)	0(3)	0(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	2(2)	12
<b>평가결과: 총 점수 12점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.</b>																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶ 작업자세에서 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도조절 불가능이 최고점수임.

2) RULA(Rapid Upper Limb Assessment)평가

분석대상 작업자세									
작업내용	상완(6)	전완(3)	손목(4)	손목비 틀림(2)	목(6)	허리(6)	다리(2)	총관점 수	조치 수준
윤기소형반 조립	2	1	2	1	2	3	1	6	3
평가결과	총관점수 7점, 조치수준은 3단계로 추가조사 및 작업자세 변경이 빠른 시일 내 필요하다.								

### 3)부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

☞ 납기일에 맞춰 물량이 집중될 때가 많음.

☞ 인원 재배치가 이루어지고 있음.

☞ 관리자의 현장통제가 이루어지고 있음.

##### □ 인간공학적인 문제

☞ 망치 작업시 자세가 불안정한 자세에서 이루어짐.

☞ 작업대가 낮아서 작업자세가 불안정함.

##### □ 그외 작업환경 문제

☞ 실내에서 그라인더 작업이 이루어지고 있음.

##### □ 개선방향

☞ 외주가공품의 불량으로 하지 않아도 될 망치작업과 그라인더 작업이 이루어지고 있다. (외주 가공품의 품질관리 철저요구)

☞ 성능검사 작업과 조립 작업을 분리해서 이루어져야한다(사고위험)

☞ 작업대의 설치로 작업자세의 부담을 줄여야 한다.

☞ 임팩트 개선이 필요하다.

29. 운반기기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 6. 1	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	운기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	운기 표준반		
<input type="checkbox"/> 작업명	TEC 테스트		
<input type="checkbox"/> 총인원	2명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	2명이 작업을 하며 차체가 완성되어 넘어오면 밧데리 장착 후 성능 및 기능 테스트를 한다 카바류를 장착 조립하고외관사상과 세척작업을 하고 있으며 특장차는 자체조립 후 성능 검사 한다. 특장차의 정확한 도면이 없고(현장맞춤)마스터의 장착을 할 때도 있다.		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 운기 사업부 표준반 TEC테스트 하기전 마무리 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	쫄그려 앉기 자세와 팔꿈치의 구부림과 손/손목의 충격	지게차의 밑 부분을 망치작업을 해야 함으로 쫄그려 앉고 팔꿈치, 손목사용을 함
작업내용 2 : 운기 사업부 표준반 TEC테스트 하기전 마무리 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	목젓힘	머리위에서 망치 작업으로 인해 목을 뒤로 젓힘

□ 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
0(3)	3(3)	0(3)	1(3)	2(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	1(2)	0(2)	0(2)	1(2)	0(2)	2(2)	15
평가결과: 총 점수 15점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶ 중량물들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도조절 불가능이 최고점수임.

2) RULA(Rapid Upper Limb Assessment)평가

분석대상 작업자세									
작업내용	상완(6)	전완(3)	손목(4)	손목비 틀림(2)	목(6)	허리(6)	다리(2)	총괄점 수	조치 수준
운기표준 TEC 조립	3	2	1	1	1	3	1	6	3
평가결과	총괄점수 6점, 조치수준은 3단계로 추가조사 및 작업자세 변경이 빠른 시일 내 필요하다.								

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### 노동강도의 문제

- ☞ 회사 정책 결정시 현장분위기가 저하됨. (불경기시 비상경영 체제)
- 직무 스트레스로 작용함.

##### 인간공학적 문제

- ☞ 머리위에서 망치 작업으로 인해 목을 뒤로 젖히면서 작업을 하고 있었고, 쪼그려 앉고 작업을 함.

##### 그외 작업 환경 평가

- ☞ 작업 현장내 에서 그라인더작업과 용접작업등이 함께 이루어진다.

##### 개선방향

- ☞ 그라인더 작업과 용접 작업에 대한 대책이 필요할 것으로 판단된다.

30. 운기 사업부 지게차

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 6. 1	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서 명	운기 사업부 지게차 FBR 조립		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립		
<input type="checkbox"/> 작업 명	조립		
<input type="checkbox"/> 총 인원	5명		
<input type="checkbox"/> 작업 내용	<p>1명이 작업하며 후레임을 라인에 투입 후 텀을 친후 휠을 조립하고, 모든 부품을 서브조립을 한 후 차체에 조립 한다</p> <p>캐스터, 실린더, 링크, 드라이브, 브레이크, 펌프, 탱크 등을 조립을 하고 중량물이 많아서 대부분이 크레인을 사용한다.</p> <p>협소한 공간에서 작업이 이루어져서 허리 구부림 및 몸의 비틀림이 많다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 운기 사업부 지게차 FBR 조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	목자세의 부담 작업	임팩트로 지게차를 조립하는 과정 중 목의 비틀림
작업내용 2 : 운기 사업부 지게차 FBR 조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	손목, 팔꿈치 자세의 부담 작업	지게차 안의 좁은 공간에서 조립을 위해 팔꿈치, 손목의 비틀림 발생

□ 인간공학 도구에 의한 작업 유해요인 분석 및 평가결과

1) 전반적인 유해요인 평가 - ANSI Z-365

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

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶. 중량물 들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능이 최고점수임.

☞ ACGIH 들기기준 (Lifting TLV)에서 제품이 무게측정 불가로 체크가 안됨.

2) RULA(Rapid Upper Limb Assessment)평가

분석대상 작업자세									
작업내용	상완(6)	전완(3)	손목(4)	손목비틀림(2)	목(6)	허리(6)	다리(2)	총괄점수	조치수준
운기표준 FBR 조립	2	2	1	1	2	2	2	3	2
평가결과	총괄점수 3점, 조치수준은 2단계로 추가적인 조사 필요 및 작업자세 변경이 요구된다.								

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### 노동강도의 문제

☞ 소재 입고가 늦고 영업에서 독촉함

☞ 작년에 비해 물량 증가

☞ 납기일에 따른 순간적 폭로 작업이 많다

##### 인간공학적 문제

☞ 순간적 과도한 힘 사용(휠 조립, 오일탱크 조립시)

☞ 중량물 취급이 많다.

##### 그외 작업 환경 평가

☞ 작업 현장내 에서 그라인더작업과 용접작업등이 함께 이루어진다.

##### 개선방향

☞ 그라인더 작업과 용접 작업에 대한 대책이 필요할 것으로 판단된다.

30. 선기 사업부

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 5.28	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	선기 사업부		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	조립		
<input type="checkbox"/> 작업명	조립		
<input type="checkbox"/> 총인원	6명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>6명이 작업하고 있으며 선박기에 들어가는 조타기를 조립하는 곳이다.</p> <p>대형 중량물 제품이라 조립 시 시간이 많이 걸린다.</p> <p>실린더를 수압테스트 한 후 실린더를 사상, 세척하여 조립한다.</p> <p>파이프를 내압 검사하여 조립하고 조타기 본체와 모터를 조립 후 잔말 처리한다.</p> <p>위낙 대형제품이라 대부분 크레인을 사용하고 용접 및 각종 그라인더작업이 이루어진다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 선기 사업부 조립중 킬라의 이동		
	유해요인	유해요인의 원인
	목 젖힘 자세의 부담 작업	크레인의 위치를 확인하기 위해서 목을 뒤로 젖힘
작업내용 2 : 선기 사업부 킬라 조립		
	유해요인	유해요인의 원인
	허리의 비틀림과 목의 구부림, 팔의 비틀림	선박 기계의 조립을 하기 위해 허리와 목이 비틀리고 팔을 사용함

□ 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
0(3)	3(3)	1(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)	15
평가결과: 총 점수 15점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶. 중량물 들기, 목/어깨, 팔꿈치, 손/손목, 허리, 작업속도 조절불가능이 최고점수 임.

2) 반복성 평가

어깨 위(2.5회/분)	팔꿈치(10회/분)	손목(10회/분)	손가락(200회/분)	비고
-	-	후렌지 작업 볼트1개 120/분	-	손목 초과

☞ 반복성 평가결과 손목부분이 초과한다.

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

- ☞ 소재 입고가 늦고 영업에서 독촉함
- ☞ 작년에 비해 물량 증가
- ☞ 순간적 폭로 작업이 많음.
- ☞ 비정규직으로 바뀜으로 해서 업무 숙련도가 떨어짐.

##### □ 인간공학적 문제

- ☞ 중량물 취급으로 사고의 위험
- ☞ 대형 토크크 작업시 순간적 과도한 힘을 수차례 반복

##### □ 개선방향

- ☞ 크레인 사용시 와이어이 안전검사 필요하며, 규격에 맞는 와이어로프를 사용한다..
- ☞ 중량물에 대한 표시를 해야 한다(작업자의 인식).

31.유상 에프터 서비스

<input type="checkbox"/> 조사 일시	2004. 6. 1	<input type="checkbox"/> 조사자	현장대책위(5명), 조사단(동명,카스코,산추련,대우차)
<input type="checkbox"/> 부서명	유상 에프터 서비스		
<input type="checkbox"/> 작업공정명	유상 에프터 서비스		
<input type="checkbox"/> 작업명	유상 에프터 서비스		
<input type="checkbox"/> 총인원	5명		
<input type="checkbox"/> 작업내용	<p>자사내에서 출하되는 모터 및 펌프의 부품들을 포장하여 국내. 외의 대리점에 발송하는 업무를 하고 있으며 5명이 작업하고 있다. 제품의 무게가 다양하고 크레인을 사용할 수 없을 때가 많아 중량물 취급이 많이 이루어지고 있으며 창고내에서 대차의 이동이 많다.</p>		

작업 내용별 유해 요인 및 원인 분석

작업내용 1 : 유상 서비스 포장 작업		
	유해요인	유해요인의 원인
	목의 구부림과 팔꿈치, 손목의 비틀림	제품을 비닐로 포장하는 과정에서 목, 허리의 비틀림과 팔꿈치, 손목의 비틀림 발생

□ 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)	1(3)	1(2)	0(2)	2(2)	2(2)	1(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)	2(2)	13
<b>평가결과: 총 점수 13점으로 저 위험성 초과 작업 군에 해당한다.</b>																

\* ( ) 안은 부위별 최고 점수.

☞ ANSI 평가결과 저 위험성 초과 작업 군에 해당된다.

▶. 중량물 들기, 팔꿈치, 손/손목, 작업속도 조절불가능이 최고점수임

2) RULA(Rapid Upper Limb Assessment)평가

분석대상 작업자세									
작업내용	상완(6)	전완(3)	손목(4)	손목비틀림(2)	목(6)	허리(6)	다리(2)	총괄점수	조치수준
유상서비스 포장	1	1	3	1	2	2	1	3	2
평가결과	총괄점수 3점, 조치수준은 2단계로 추가적인조사 및 작업자세를 변경하는 것이 요구된다.								

### 3) 부서 문제점과 개선 방향

#### ▶ 부서 문제점과 개선 방향

##### □ 노동강도의 문제

☞ 연장근무 시간이 많아서 휴일이 부족함.

☞ 작업이 집중될 때 작업 속도가 너무 빠름.

☞ 중량물 작업 시 힘이 많이 든다. 그로 인한 직무 스트레스가 존재함

##### □ 인간공학적인 문제

☞ 제품의 무게가 너무 다양하며, 들기 작업 빈번함.

##### □ 그외 작업 환경 평가

☞ 세척기에 배기장치 미설치.

##### □ 개선방향

☞ 높이 조절 대차가 부족하다.(대차 자체의 무게가 너무 무겁다. 가벼운 것 요망)

☞ 팔꿈치와 손/손목의 사용이 많아 부담이 되므로 포장방법의 개선이 필요하다.

☞ 세척기에 배기 장치를 설치한다.

## VI. 결론

동명중공업에서 근골격계 발생 원인과 유병율은 얼마나 되는지에 대해서 알아보았다. 동명중공업의 경우 생산량 변동과 인원 변동 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.<sup>6)</sup> 다음은 조사 결과다.

1. 설문 조사에서 나타난 근골격계 직업병 증상 유병율 중 84.4%는 지속적인 관찰과 관리가 필요하며, 34.8%는 당장 정밀 검진을 받아야 하며, 19.9%는 치료가 필요하며, 14.9%는 당장 치료가 필요로 한 경우다. 근골격계 직업병의 특성 상 조기 치료하면 상당한 효과가 있는 만큼 최소한 34.8%의 작업자들은 당장 정밀 검진 등을 통해 치료를 해 줘야 할 것이다.

2. 설문에 응답한 작업자 중 근골격계 질환의 위험요인은 손활동도(손작업의 속도), 직무요구도, 직무자율성, 상사의 지지가 주요한 것으로 파악되었다. 따라서 손작업의 속도를 낮추고, 직무 요구도를 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, 중량물에 의한 과도한 힘쓰기, 동력공구 사용으로 인한 진동, 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 부서의 노동 강도의 문제와 부서별 문제점을 확인할 수 있었다. 부서 문제에 대해서는 즉각 개선이 필요하다. 특징적인 것만 서술해보면 납기에 따른 노동 강도의 변화와, 생산량 급증에 따른 인원부족과 비정규직 투입, 관리자에 대한 문제제기였다. 구체적인 불만요인들에 대해서는 본문을 참고하여 작업자들의 의견을 수렴하고 불만을 해소 할 수 있는 방법을 마련할 필요가 있다.

5. 기타 작업환경에 대한 요인으로는 유해 물질과 소음에 대한 문제들이 있었다.

6) 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.

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 대책이 제대로 이루어지지 못하고 있다.

6. 개선 방안은 다음과 같다.

1) 설문 조사를 통해 밝혀진 근골격계 직업병 유병율이 있는 작업자에 대한 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) 동명중공업의 경우 설문 결과와 본 조사 결과 반복성에서 전체적으로 문제가 지적됨으로서 반복횟수를 줄이면서 적절한 휴식을 제공해야 한다. 특히 인원이 부족한 공정에 대해서는 인원 투입 등 적절한 대책을 강구해야 한다.

4) 동명 중공업의 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 적절한 휴식의 제공과 휴식 공간의 확보한다.

8) 산재 및 근골격계 요양자들에 대해 재활과 운동치료를 적극 지원한다. 업무복귀를 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, 물

질안전보건자료를 각 부서공정별로 비치하고 작업자에게 교육을 실시하도록 한다. 또한 국소배기장치 등을 설치 및 보수하여 작업자들이 쾌적한 환경에서 작업을 하도록 해야 한다. 또한 적절한 소음 방지 대책을 마련해야 한다.

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