

최종보고서

**현대삼호조선 노동자
근골격계 직업병 실태, 위험요인 및
노동강도 평가**

2003. 2월 - 6월

한국노동안전보건연구소

제 출 문

전국금속노동조합 삼호중공업지회 지회장 심종섭 귀하

현대삼호조선 노동자 근골격계 직업병 실태, 위험요인 및
노동강도 평가에 관한 최종보고서를 제출합니다.

2003. 6월

한국노동안전보건연구소 소장 이훈구

연구책임자; 고상백(연구원, 산업의학전문의)

세부과제 책임자

제1세부과제;고상백(연구원, 산업의학전문의)

제2세부과제;강동묵(연구원, 부산대학교 의과대학 산업의학과 교수)

제3세부과제;손미아(연구원, 강원대학교 의과대학 예방의학과 교수)

실제 연구과정에는 한국노동안전보건연구소(구;근골격계직업병공동
연구단)외에 광주노동자건강상담소와 민중실천연대가 연구 전과정
에서 수고하였음을 밝힘.

연구원 소개

1. 연구책임자

고상백(한국노동안전보건연구소 연구원, 산업의학전문의)

2. 세부과제 책임자

제1세부과제;고상백(한국노동안전보건연구소 연구원, 산업의학전문의)

제2세부과제;강동목(한국노동안전보건연구소 연구원, 부산의대 산업의학과 교수)

제3세부과제;손미아(한국노동안전보건연구소 연구원, 강원대의대 예방의학과 교수)

3. 공동연구원

이훈구 (한국노동안전보건연구소 소장)

이기만 (한국노동안전보건연구소 부소장)

김정수 (한국노동안전보건연구소 연구원, 서울의대 예방의학교실 산업의학 전공)

김인아 (한국노동안전보건연구소 연구원, 한양의대 산업의학교실 산업의학전공)

김정원 (한국노동안전보건연구소 연구원, 인제의대 산업의학과 교수)

김현수 (한국노동안전보건연구소 연구원)

배영희 (한국노동안전보건연구소 연구원)

김재광 (한국노동안전보건연구소 연구원)

공정옥 (한국노동안전보건연구소 연구원, 서울대 보건대학원 산업의학 전공)

김정연 (한국노동안전보건연구소 연구원, 이대목동병원 직업환경의학클리닉)

이혜은 (한국노동안전보건연구소 연구원, 서울대 보건대학원 산업의학교실)

허 경 (한국노동안전보건연구소 연구원)

박지선 (한국노동안전보건연구소 연구원)

송홍석 (한국노동안전보건연구소 연구원)

문제혁 (한국노동안전보건연구소 연구원, 인천남동길병원 산업의학전문의)

이세연 (한국노동안전보건연구소 연구원)

문상민 (한국노동안전보건연구소 연구원)

오주환 (한국노동안전보건연구소 연구원)

박주옥 (한국노동안전보건연구소 연구원)

김형렬 (한국노동안전보건연구소 연구원)

이태영 (한국노동안전보건연구소 연구원)

윤종선 (한국노동안전보건연구소 연구원)

김현미 (한국노동안전보건연구소 연구원)

정종혁 (한국노동안전보건연구소 연구원)

송한수 (한국노동안전보건연구소 연구원)

선장원 (한국노동안전보건연구소 연구원)

문재영 (한국노동안전보건연구소 연구원)

최종보고서를 발행하며

이 연구는 현대삼호조선 노동자의 근골격계 직업병의 실태를 파악하고 그 근본적인 원인을 찾고자 시작하였다. 지난 1월 33명의 노동자가 1차로 집단 산재 요양에 들어가기도 계속해서 근골격계 조사사업을 진행한 이유는 근골격계 직업병에 고통받는 노동자가 너무 많다는 점이고, 산재 요양 만으로 궁극적인 해결이 될 수 없으며, 무엇보다도 노동자 스스로 자신의 몸을 지키기 위하여 제대로 알고 노동현장을 변화하고 진정한 건강권을 찾기 위함이었다. 그래서 이번 연구는 현장노동자와 함께하는 연구조사의 모형을 적용하였다. 즉, 현장의 참여 없이 전문가들이 조사를 하고 그 결과를 노동조합에 보고하는 전통적인 연구에서 진행해 왔던 전문가와 노동자가 서로 고립되어 있는 연구가 아니라, 함께하는 연구조사는 연구, 교육, 활동의 과정들을 서로 결합한 것으로 연구자와 피연구자가 서로 구분되지 않고 문제를 해결하는 것을 강조하였다.

그 결과 상집간부와의 간담회, 대의원 소의원 교육, 전체 조합원 교육을 통해 현장 노동자의 공감대는 확대되어 갔고, 현장 대책위의 발빠른 구성은 바로 현장 조사로 이어졌다. 이는 혹독한 구조조정을 거치면서 수많은 노동자들이 현장을 떠나고 남은 사람들은 엄청난 노동강도와 가혹한 현장통제를 견디면서도 아무런 대책없이 죽음과 골병으로 신음하는 현장 노동자들이 누구보다도 잘 알고 있기 때문이었다. 1,000명이 넘는 노동자가 조사에 참여하였고, 540명의 유소견자 중 수백명이 관리자가 지켜보는 가운데 340명의 노동자가 1차 검진을 당당하게 받으러 온 것은 이를 뒷받침하는 것이었다. 또한 근골격계 조사사업이 시작하자 회사측은 우리 연구원들의 현장내 출입은 물론 노동조합 사무실의 출입까지 막았으나, 현장 대책위의 노력과 열정은 막지 못하였다. 현장 노동자들은 교육을 통하여 얻은 지식을 바로 현장에 적용하였고, 불편함을 무릅쓰고 24시간 심박동수를 기꺼이 착용하고 비디오 카메라와 각종 장비를 들고 현장 구석구석을 누비고 다녔다. 밤이면 천막 농성장에서 노동강도 평가를 위한 분과별 간담회와 대안 모색을 위한 열정은 우리 연구원들 보다 현장 노동자가 더 훌륭한 전문가임을 확인하는 자리였다. 따라서 이 연구는 전적으로 현대삼호조선 노동자들의 성과이자 노력의 결실이다.

우리는 이 연구를 통해 현대삼호조선의 근골격계 직업병의 심각성을 알수 있었고, 인간공학적 작업조건의 실태를 파악하였으며 구조조정을 거치면서 노동강도가 얼마나 강화되었는지를 확인할 수 있었다. 우리가 조사한 바에 따르면 노동자들이 겪는 근골격계 질환은 개인적인 요인보다 여러 가지 작업관련성 위험요소가 작용하여 생기는 직업병임을 확인하였으며, 작업강도, 인간공학적 위험요인, 노동강도, 직무스트레스가 관여함을 알았다. 또한 근골격계 직업병의 해결은 쉽게 얻어지는 것도 저절로 찾아오는 것도 아니라는 것을 알았다. 당연한 산재요양도 진단기관이 바뀌어야 하는 우여곡절을 겪어야 했고, 목포 노동지방사무소, 근로복지공단 집회와, 노동청 앞 노숙투쟁을 거쳐 사회적 공감대를 넓혀야 했다. 앞서 근골

격계 조사 사업을 전개한 대부분의 사업장이 부딪히는 쟁점인 요양 승인 여부, 노동부의 특별 안전 진단 및 예방 점검 요구, 요양에 들어간 노동자의 탄압 및 차별, 비정규직의 대체, 노동강도 강화저지의 문제가 현대 삼호조선에도 당면한 문제임을 인식하였다.

따라서 근골격계 직업병의 원인과 해결은 단순한 기술적인 면에 달려 있는 것이 아니다. 지속적으로 전개되는 신자유주의 기조 속에서 노동력의 유연화 정책, 노동강도의 강화, 비인간적인 현장통제 방식의 직무스트레스 등이 총체적인 원인이고, 그 해결은 몇 가지의 가시적인 기술적 대책 만으로 달성하기 어려우며 현장 노동자들이 총체적 노동환경권을 얻기 위한 지난한 노력이 수반되어야 한다. 이에 최종보고서가 노동자의 힘으로 만들어졌지만, 이것이 사업의 끝이 아니라 이제 시작이라는 점을 밝혀 두고자 한다. 이 연구가 근골격계 직업병을 바라보는 노동자 관점을 바로잡고 노동자들이 건강권을 찾는데 도움이 되기를 기대한다.

2003. 6. 16

연구책임자 고상백

차 례

I 부 총론	10
총론	11
1. 근골격계 직업병 유행과 원인에 대한 접근	11
1\1. 개인적 요인론 : 생물학적 요인론	12
1\2. 개별적 작업환경 요인론 : 인간공학적 요인론	13
1\3. 집단적 작업환경 요인론 : 노동강도 요인론	14
2. 연구 과정	16
3. 연구의 기대 효과	16
3\1. 근골격계 직업병 실태 파악과 대응 방안 마련	17
3\2. 인간공학적 위험요인 파악 및 개선	17
3\3. 집단적 작업환경 평가와 노동강도 완화 요구	17
3\4. 노동안전보건 활동 체계 마련과 작업환경권 요구	18
II 부 각론	19
제 1 과제	20
1. 서론	20
1\1. 근골격계 직업병이란 무엇인가?	20
1\2. 근골격계 직업병은 어떤 과정을 밟게 되는가?	20
1\3. 근골격계 직업병은 왜 생기는가?	21
1\4. 근골격계 직업병에는 어떠한 것들이 있는가?	23
1\5. 근골격계 직업병이 어느 정도 심각한가?	24
1\5\1. 한국에서의 발생실태	24
1\5\2. 미국의 발생 현황	25
1\6. 근골격계 직업병에 대한 최근 연구 경향	25
2. 연구대상 및 방법	27
2\1. 설문 분석	27
2\1\1. 설문조사 대상	27
2\1\2. 연구방법	27
2\1\3. 설문 분석	31
2\2. 건강검진	32

2\2\1. 1차 검진 대상자 선정	32
2\2\2. 2차 검진 대상자 선정	32
3. 연구 결과	33
3\1. 설문조사	33
3\1\1. 조사 대상자의 일반적 특성	33
3\1\2 조사대상자의 직무관련 특성	34
3\1\3 조사대상자의 부서별 분포	36
3\1\4 신체부위별 근골격계 증상	37
3\1\5 작업강도	40
3\1\6 인간공학적 작업조건	45
3\1\7 작업조건과 작업과정의 변화	48
3\1\8 직무스트레스 평가	50
3\1\9 근골격계 증상과 일반적 특성과의 관계(단변량 분석)	52
3\1\10 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인(다변량 분석)	58
4. 건강검진 결과	62
4\1. 1차 검진 대상자 선정	62
4\2. 2차 검진 대상자 선정	62
4\3. 근골격계 질환자의 질환별 분포	62
5. 요약 및 결론	64
5\1. 조사 대상자	64
5\2. 일반적 특성	64
5\3. 직업적 특성	64
5\4. 근골격계 직업병 증상 유병율	64
5\4\1. 설문조사 결과	64
5\4\2. 1차 건강진단 결과	65
5\4\3. 근골격계 직업병 유소견자 부서별 분포	65
5\5. 근골격계 유소견자와 위험요인과의 관계	65
5\5\1. 개인적 요인	65
5\5\2. 작업강도	65
5\5\3. 인간공학적 위험요인	65
5\5\4. 노동강도의 변화량	66
5\5\5. 직무 스트레스 및 직무특성	66
제 2 과제	68
1. 서 론	68
2. 조사대상 및 방법	70

2\1. 조사대상 사업장	70
2\1\1 조선업종의 일반적 특징	70
2\1\2 조선업종의 주요 공정 파악	71
2\1\3 삼호조선소의 공정 파악	72
2\1\4 조사대상 부서 및 직종	73
2\2. 조사단계별 인간공학 위험요인 평가를 위한 도구의 선정	74
2\3. 조사대상자	75
2\3\1 설문지를 통한 인간공학적 위험요인	75
2\3\2 대책위를 중심으로 평가한 인간공학적 위험요인 설문평가	75
2\3\3 현장조사 및 정밀분석	75
3. 조사 결과	76
3\1. 설문조사 (QEC) 분석 결과	76
3\2. 워싱턴주의 인간공학 규정(WAC-296-05174)에 명시되어 있는 근골격계위험 분석도구 결과	78
3\3. 각 부서별, 직종별, 업무별 인간공학(REBA) 평가결과	82
3\3\2 건조부	89
3\3\3 공무부	99
3\3\4 기술관리부	101
3\3\5 대조립부	103
3\3\6 도장부	112
3\3\7 산기공사부	116
3\3\8 시운전부	119
3\3\9 외업의장부	121
3\3\10 의장생산부	126
3\3\11 판넬조립부	140
3\3\12 품질경영부	147
3\3\13 해양공사부	149
4. 결론 및 요약	150
4\1. 전 조합원 대상으로 설문조사한 인간공학적 위험요인	150
4\1\1. 부서별 인간공학적 위험요인	150
4\1\2. 직종별 인간공학적 위험요인	150
4\2. 대책위를 대상으로 인간공학 규정에 명시되어 있는 근골격계위험 분석도구 결과	150
4\2\1. 일의 작업자세	151
4\2\2. 수작업에 대한 평가	151
4\2\3. 반복작업	151
4\2\4. 중량물 취급	151
4\2\5. 반복된 충격	151
4\3. 현장 조사를 통한 인간공학적 위험요인	152
4\3\1 REBA 분석결과 조치수준에 따른 부서별 직무별 평가	152

4\3\2. REBA 평가 결과 ‘조치수준 3’에 대한 작업자세를 RULA로 재평가	155
--	-----

제 3 과제 156

3\1. 노동강화의 기전	156
---------------------	-----

3\1\1. 연구결과	158
-------------------	-----

3\1\2. 삼호조선 노동자의 재해의 기전	196
-------------------------------	-----

3\1\3. 노동강도와 노동자와 자본가와의 관계	200
----------------------------------	-----

3\1\4. 노동강도 강화에 대한 노동자의 대응방안	201
------------------------------------	-----

3\1\5. 결론	211
-----------------	-----

3\2 삼호조선 노동자의 노동강도, 육체적하중, 육체적 피로도	214
--	-----

3\2\1. 서론: 연구의 목적과 연구조사방법	214
---------------------------------	-----

3\3 삼호조선 노동자의 휴식시간변화에 따른 육체적 피로도	273
--	-----

3\3\1 휴식시간과 심박동수의 변화	273
----------------------------	-----

3\4 삼호조선 노동자의 노동강도, 노동시간, 육체적 하중과 육체적 피로도와의 연관성 ..	278
--	-----

3\4\1 분석의 목적과 방법	278
------------------------	-----

3\4\2. 삼호조선 노동자의 노동강도, 노동시간, 육체적 하중과 육체적피로도(심박동수)와의 연관성	279
---	-----

3\4\3. 삼호조선 노동자의 노동강도, 노동시간, 육체적 하중과 작업중 교감신경기능과의 연관성	285
---	-----

3\4\4. 요약 및 소결론	295
-----------------------	-----

3\5. 총괄 결론 및 제안	296
-----------------------	-----

III부 부 록 298

부록 - 1 삼호조선 노동자의 근골격계 직업병에 영향을 미치는 스트레스 수준의 파악	299
--	-----

부록 - 2 노동강도 건강 영향 평가	316
----------------------------	-----

부록 - 3 인간공학 평가를 위한 체크리스트	321
--------------------------------	-----

부록 - 4 산재 요양 신청자 명단	330
---------------------------	-----

부록 - 5 근골격계 질환 증상 및 노동강도 실태조사 설문지	337
---	-----

1 부

총 1

총론

1. 근골격계 직업병¹⁾ 유행과 원인에 대한 접근

지금까지 노동안전보건 사업은 노동재해 보상을 위한 상담과 요양 신청, 위험작업이나 위험 물질에 대한 안전관리를 중심으로 진행되어 왔다. 그것은 그 동안 노동자 건강의 주요 문제가 위험작업이나 위험 물질에 의해 발생하여 왔다는 전통적 개념에 기초하고 있었기 때문이다. 동시에 2002년 11월 개정 전 산업안전보건법 역시 사업장의 안전 및 보건의 대상으로 주로 위험작업 및 위험 물질에 대한 규제와 관련 법령을 중심으로 구성되어 있었던 데도 그 연원이 있다.

그러나 1990년 중반 이후 노동현장에 전개되기 시작한 신자유주의 구조조정은 노동보건의 주된 문제를 새로운 차원에서 제기하고 있다. 그것은 과로사나 근골격계 직업병과 같은 노동강도 관련성 직업병이 심각한 수준에 다다르게 되었다는 현장의 상황을 반영한다. 특히 2001년 금속산업연맹이 진행한 전국 사업장에 대한 설문조사 결과 대상 사업장 노동자 26,635명에 대해 근골격계 질환 증상조사 설문을 실시한 결과 4,363명(16.4%)이 근무 중은 물론 퇴근 후에도 심한 통증에 시달려 당장 치료를 요할 정도로 심한 정도인 것으로 조사되었다. 사업장별로 다소 차이는 있으나 금속연맹산하 사업장 노동자 10명중 1.6명은 직업성으로 의심되는 근골격계 질환을 앓고 있을 가능성이 매우 높다는 결론을 내릴 수 있었다²⁾. 이와 같은 조사결과는 사업장별로 다소의 차이는 있는데, 예를 들어 대우조선 사업장에 대한 실태 조사를 보면 NIOSH 기준 1의 경우 설문응답자 중 1635명(82.37%)가 한가지 부위 이상에서 증상을 호소하고 있었으며, NIOSH 기준 2의 경우 738명(37.18%)가 한 부위 이상에서 증상을 호소하고 있었다³⁾.

이와 같은 매우 심각한 증상 유병율은 1990년대 중반부터 진행된 신자유주의 구조조정에 따른 노동강도 강화의 결과로 이해된다. 신자유주의 구조조정은 금속을 비롯한 대부분의 사업장에서 노동강도의 강화를 유발하면서 “노동강도 관련성 직업병”을 급격히 증가시켜 왔다. 특히 노동강도의 강화기전은 여러 사업장 연구에서 밝혀졌는데, 대개 여섯 가지 영역의 집단적 작업환경의 악화를 통하여 진행되었다. 그러나 지금까지 근골격계 직업병에 대한 인식은 대부분 연령 증가에 따른 단순한 노화의 과정으로 이해되거나 혹은 반복작업이나 중량물 작업과 같은 작업공정 중의 개별적 작업환경 요인에 의해 발생하는 것으로만 이해됨으로

1) 본 연구에서는 근골격계 질환이라는 표현 대신 근골격계 직업병이라는 표현을 사용하도록 할 것이다. 그것은 노동자들에게서 발견되는 대부분이 근골격계 질환의 대부분은 직업관련성임에도 불구하고 과거 일부 질환만을 직업관련성 질환으로 인정하고 대부분은 개인질환으로 설명되어 왔던 것에 대한 반성의 결과이다. 따라서 본 보고서에서는 특별한 사유가 없는 한 근골격계 직업병이라는 용어를 통일해서 사용할 것이다.

2) 전국금속산업노동조합연맹, 근골격계 질환 실태 발표 및 사업장 대책마련을 위한 토론 회자료집, 2002.

3) 대우조선 노동강도 강화 및 근골격계 질환 연구팀, 대우조선 조합원의 노동강도와 건강장해 실태 조사, 2002.

써 노동강도 강화 요인에 대한 분석을 소홀히 하여왔다.

일반적으로 근골격계 직업병의 원인론은 크게 세 가지로 설명된다. 즉 개인적 요인론, 개별적 작업환경 요인론, 집단적 작업환경 요인론 등이 그것이다. 개인적(생물학적) 요인론(host factor)은 작업관련성이 명백한 일부 질환을 제외하고는, 대개 인간이 나이가 들면서 얻게 되는 자연적 경과(aging process)로 근골격 계통의 질환이 발생하거나 성별 인종별 특성에 의해 발병한다는 견해이다. 개별적 작업환경 요인론(individual environmental factor)은 근골격계 직업병 발생의 핵심적인 요인으로 개별 작업환경이 기능한다는 관점인데, 개별 작업환경이란 작업자가 생산수단이나 원자재와 결합하는 개별적인 생산과정을 의미하며 대개 작업자세, 반복작업, 중량물 작업등이 해당된다. 집단적 작업환경 요인론(group environmental factor)은 개별 작업자의 생산과정보다는 사업장 전체 작업자에게 영향을 미치는 노동환경 즉 인력, 작업시간 및 휴식시간, 고용 형태, 작업조직, 신기술 및 신공정, 임금체계 등 주로 작업량과 관련되는 요인들이 근골격계 직업병 발생의 주요 요인이라는 견해이다.

<표 1> 근골격계 직업병 발생에 대한 원인론적 접근

분 류	원인론적 정의	핵심 요인
개인적 (생물학적) 요인론	작업자의 생물학적 특성에 의거하여 자연적인 경과로 발생한다는 관점	연령, 성별
개별적 작업환경 요인론	작업자의 구체적인 생산과정의 인간공학적 특징에 의거하여 발생한다는 관점	작업 자세, 반복작업, 중량물 작업 등
집단적 작업환경 요인론	전체 사업장의 노동환경에 의해 규정된 노동강도로 인하여 발생한다는 관점	인력, 작업 및 휴식시간, 고용형태, 작업조직, 신기술 및 신공정, 임금체계

이들 요인은 대개 모든 근골격계 질환의 발병에 관여하는 요인이지만 그 중 무엇을 핵심적인 요인으로 볼 것인가 하는 점에서 그 접근 방식이 상이하다고 할 수 있다.

1\1. 개인적 요인론 : 생물학적 요인론

근골격계 질환의 발생에 대한 인간의 생물학적 요인을 강조하는 개인적 요인론은 가장 흔하게 우리사회에서 통용되었다고 할 수 있다. 최근 근골격계 질환이 사회 문제화되기 이전에 대부분의 노동자들은 자신의 근골격계통의 통증이나 병적 상태가 작업과 관련되어 발생될 수 있다는 사실을 명백히 알지 못했다. 그것은 첫째 근골격계통의 통증이나 이상이 발견되어 병의원을 찾을 경우 흔히 의료진들은 현재의 병적 상태에 대한 의학적 진단에는 치중하지만 병의 발생과정에서 그 개인이 겪어야 했던 작업환경적 요인에 대한 분석은 소홀히

했기 때문이다.

근골격계 직업병의 진단을 위해서는 크게 의학적 진단과 사회적 진단을 필요로 한다. 즉 근골격계 질환의 발생 원인으로서는 작업환경적 요인을 규명하는 것이 바로 사회적 진단과정이다. 그러나 대부분의 의학적 전문가들 역시 사회적 진단방법에 대해 무지하였던 것이 사실이다. 둘째, 근골격계 질환은 반복적인 미세한 외상이 누적되어 발생하는 특징을 가지고 있다. 즉 절단이나 중독과 같은 명백하고 객관적인 과정에 비하여 근골격계 질환은 대개의 경우 병의 발생에서부터 악화까지의 과정이 불명료한 경우가 많다. 특히 병이 만성적인 기능 손실에 다다르기 전까지는 단지 주관적인 증상만을 호소하는 경우가 많다. 이러한 병의 발생과정은 병의 발생에 기여하는 작업환경적 계기가 분명치 않음으로 인하여 작업자 스스로는 물론 의학적인 진단에서도 소홀히 취급되는 것이다.

이러한 두 가지 이유로 인하여 근골격계 질환은 작업환경적 요인보다는 개인적 요인에 의하여 발생하는 질환으로 흔히 취급되어 왔다. 즉 연령이 들어감에 따라 피할 수 없는 질병이며, 노화의 증거로 인식되기도 하였다. 이러한 관점은 특히 원인주의를 채택하고 있는 우리나라 산재보상제도의 특성으로 인하여 더욱 강화되었다. 즉 근골격계 증상이나 통증의 원인으로서는 작업환경적 요인이 명백한 경우를 제외하고는 대체로 퇴행성 즉 자연사적 결과로 취급되었던 것이다.

1\2개별적 작업환경 요인론 : 인간공학적 요인론

근골격계 질환이 직업성 질환이라는 점은 대개 개별적 작업환경과의 관련성을 입증할 경우 객관적인 근거로 채택된다. 개별적 작업환경은 개별 노동자가 생산수단이나 공정 속에서 관련맺는 인간공학적 특징을 의미한다. 즉 한 작업자가 작업도중 취하게 되는 작업자세나 반복작업 횟수, 중량물 크기와 빈도 등은 그 작업자의 특정한 근육, 골격, 관절 등에 무리를 주게 되고 이로부터 긴장과 이완의 반복에 의거한 손상의 반복이 근골격계 직업병을 유발한다는 접근방식이다. 이 접근 방식은 근골격계 직업병 진단의 가장 전통적인 접근방식이며 동시에 가장 진단적인 방법으로 알려져 있다.

예를 들어 수근관 증후군(Carpal tunnel syndrome)을 가지고 있는 노동자에게 손목관절을 하루에 몇 번이나 사용하고 있는지 그리고 그 각도와 자세가 어느 정도인지, 또 손목관절에 걸리는 중량물의 부하가 어느 정도인지를 파악한다면, 이 노동자에게 있어서 개별적 작업환경 요인이 어떻게 발병에 관여하는 지 파악할 수 있게 해준다. 이러한 전통적인 방법은 예를 들어 중량물을 들어올리는 작업자의 허리에 대한 부담 측정이라든지, 높이가 맞지 않는 작업대에서 어깨에 가해지는 부담이라든지 다양한 인간공학적 평가를 통하여 작업관련성을 이끌어 낼 수 있다.

그러나 이와 같은 방법은 작업자의 작업 특성이 신자유주의 노동과정 변화 이전의 경우에는 보다 적절하였으나 최근의 노동과정은 그 적용가능성을 어렵게 한다. 예를 들어 과거와 달리 많은 작업 공정을 한사람이 취급해야 하는 다기능화를 분석해보자. 열 가지 공정에 각각 한 사람씩 열 명의 작업자가 작업하던 시절에 각 노동자에게는 각기 특이한 작업자세와

반복 작업, 중량물 부담이 있었으며 이로부터 이 작업과정에 특이한 직업병의 발병을 확인해 낼 수 있었다.

그러나 각 공정이 통합되어 다기능화하고 한 명의 노동자가 열 가지의 공정을 소화해내기 시작한 신자유주의 구조조정 이후에는 이러한 개별적 작업환경 평가로는 작업관련성 직업병의 진단을 어렵게 하고 있다. 자동화로 인한 공정 변화 역시 이러한 개별 작업환경 요인의 위험도를 변화시킨다. 즉 자동화로 인하여 위험작업 자세, 중량물 작업, 반복작업의 노출 가능성은 줄어들었을지라도 일정 노동시간 내내 강화된 노동강도에 내내 노출되는 것은 비특이적인 근골격계 질환에 더 쉽게 노출되게 한다. 예를 들어 자동화 공정에서 전자 감시 모니터와 기계 작업 상태를 하루종일 관찰하여야 하는 작업자에게 비특이적인 근골격계 질환이 더 쉽게 발생할 수 있게 된 것이다.

이러한 측면에서 전통적인 접근법인 개별 작업환경 요인론은 한계를 갖는 데, 그것은 특히 신자유주의 구조조정이 전개된 사업장의 경우에 뚜렷하다고 할 수 있다.

1\3. 집단적 작업환경 요인론 : 노동강도 요인론

개별적 작업환경 요인론이 개별 작업자의 작업과정에 주목하는 것이라면, 집단적 작업환경 요인론은 개별 작업자가 아닌 사업장 전체 작업자의 노동환경을 규정하는 보편적인 조건을 주요한 요인으로 설정하는 것을 의미한다. 이러한 접근 방식은 무엇보다도 근골격계 질환의 기본적 원천은 노동강도의 증가에 있다고 보는 견해이다. 물론 개별적 작업환경 요인론 역시 노동강도를 평가하지만 특정 근골격계통에 대한 특이적인 노동강도를 평가하는 것에 비하여 집단적 요인론은 한 작업자에게 가해지는 총량적인 노동강도를 평가한다.

다음은 신자유주의 구조조정 전후의 노동강도 강화방식이다.

<표 2> 신자유주의 전후의 노동강도 강화 방법

구분	신자유주의 이전	신자유주의 이후
대상	절대적 노동시간	상대적 노동시간
정의	일일 작업시간	시간당 작업량
증가 방법	일일 노동시간 연장 일일 총 휴식시간 감축 주당 잔업시간 증가 주당 특근시간 증가	인력 감축 작업 및 휴식시간 변동 작업 조직 변동 고용 형태 변동 신공정 및 신기술 도입 임금 체계 개편

신자유주의 구조조정 이전에는 이 총량적인 노동강도의 강화 방식이 바로 절대적인 노동시간의 연장을 통해서였다. 절대적 노동시간이라 함은 일일 노동시간을 의미하는데, 예를 들

어 한 작업자가 하루 8시간 노동하고 1시간 휴식하고 특근과 잔업은 주당 20시간 한다고 할 때 쓰는 개념이다. 이전에는 절대적 노동시간의 연장을 통하여 일일 작업량을 확대하였고 이것은 곧바로 그만큼의 노동강도 강화를 의미하였다.

그러나 신자유주의 구조조정 이후에는 절대적 노동시간의 연장보다는 주로 상대적 노동시간의 연장을 통하여 노동강도를 강화시키게 되었는데, 그것은 시간당 작업량 증대를 의미한다. 즉 상대적 노동시간이란 작업자의 일일 작업시간 이라기보다는 시간당 작업량을 의미하는 것이며, 그 연장이란 하루 8시간 노동시간은 그대로 유지하면서도 그 작업량은 크게 올리는 것을 의미하고 결과적으로 노동강도의 강화가 초래되는 것이다.

신자유주의 구조조정 이후에는 단위시간당 작업량을 연장하여 노동강도를 강화시켜 내었다. 이러한 방법으로 흔히 도입된 것들이 인력의 감축을 통한 동일작업량 유지, 작업시간 및 휴식시간 조정을 통한 작업밀도의 강화, 작업조직의 소규모화를 통한 경쟁 관리 체계화, 비정규직과 같은 고용형태 도입, 신공정 및 신기술 도입, 성과급 위주의 임금체계 개편 등이 대표적인 집단적 작업환경 악화 방식이다. 이러한 변화는 개별 작업 자세나 중량물 취급, 반복 작업의 악화와 같은 개별 작업환경의 변화를 동반할 수도 있었고 그렇지 않았을 수도 있지만 분명한 것은 시간당 작업량을 증가시킴으로써 개별 노동자에게 요구되는 총량적인 노동강도를 급격히 악화시켰다. 특히 이들 요인들이 체계적인 순서가 있는 것이 아니라 사업장 성격이나 상황에 맞게 도입되면서 개별요인으로 분리되어 작용한다기 보다는 여러 개의 요인이 복합적으로 작용하여 기능하는 특성을 보인다.

그러나 이들 요인의 변화가 얼마나 근골격계 직업병 발생에 기여하고 있는지가 객관적인 수량으로 평가되고 있지는 못하지만, 많은 사업장의 분석을 통하여 기여율(상대위험도)은 평가되고 있다. 무엇보다도 중요한 것은 비특이적인 총량적 노동강도의 강화가 신자유주의적 구조조정의 강화로 연결됨으로써, 개별적 작업환경의 악화 여부와 무관하게 근골격계 질환의 발생이 높아지고 있다는 점을 주목한다면, 집단적 작업환경 요인론이 신자유주의 구조조정 이후의 근골격계 직업병 유행을 설명하는 단초일 수 있겠다.

2. 연구 과정

본 조사연구의 다음의 네 단계의 기본적인 연구과정을 통해 진행되었다. 제 1단계는 개괄적인 사업장 현황 파악, 제 2단계 교육 및 설문조사, 제 3단계 세부과제별 조사, 제 4단계 분석 및 보고서 작성으로 진행되었다.

<표 3> . 연구과정의 단계

제 1단계 : 개괄적인 사업장 현황 조사		
1) 면담 조사 노조 간부 면접조사를 통한 사업장 현황 파악	2) 자료 수집 - 노사 단협안 분석 - 노동조합 발행 소식지	3) 공정조사 - 조선업종에 대한 공정 조사
↓		
제 2단계 : 교육 및 설문조사		
1) 교육 - 조합 상집 간부 교육 - 조합 대의원 교육 - 조합 소의원 교육	2) 설문조사 - 조합원 전체 설문지 교육 - 자기 기입식 집단 설문조사	
↓		
제 3단계 : 세부 과제별 조사		
1) 공정별 인간공학 평가 - 개별적 작업환경 평가 - 설문지 분석	2) 집단적 작업환경 평가 - 집단적 면접조사 - 설문지 분석 - 자료 분석	3) 사업장 검진 - 설문결과 분석에 기초하여 근골격계 증상 유소견 조합원 및 기타 직업병 의심 대상 조합원 검진
↓		
제 4단계 : 분석 및 보고서 작성		
1) 근골격계 직업병 실태 결과 분석 및 정밀 검진 대상자 선별	2) 인간공학 위험요인 분석 및 개별 작업환경 개선 방안 마련	3) 집단적 작업환경 악화 요인 분석 및 노동강도 관련 개선 방안 마련
4) 대책 마련 : 근골격계 직업병 발생에 대한 위험요인 분석을 통한 대응방안 마련		

3. 연구의 기대 효과

본 연구는 삼호조선 노동자들의 근골격계 직업병 증상의 유병율을 확인하고 관련 위험요인을 파악하여 건강한 노동현장을 파악하는 데 그 목적을 가지고 있다. 따라서 본 연구는 통하여 향후 삼호조선 사업장의 안전 보건 활동에 필요한 적극적인 기대효과를 만들어 낼 것이다.

3\1. 근골격계 직업병 실태 파악과 대응 방안 마련

본 연구를 통하여 근골격계 직업병의 실태를 파악하고 직업병 환자에 대한 적극적인 대응책을 마련한다. 대응의 기본 방향은 근골격계 직업병 실태를 전체 조합원과 사측에게 알리고, 동시에 이를 사회적인 차원에서 홍보함으로써 정당한 권리로서 노동자의 건강권이 옹호될 수 있도록 한다. 즉 직업병 유소견 조합원은 적극적인 요양을 받을 수 있도록 조합 차원의 방향을 설정하고 이를 사측에서 보장하도록 투쟁할 수 있는 근거를 마련한다.

- 근골격계 직업병 실태 공유 및 진단
- 직업병 환자에 대한 요양 보장

3\2. 인간공학적 위험요인 파악 및 개선

각 공정별 부서별로 인간공학적 위험요인을 파악하고 이를 통하여 가장 안전한 작업환경을 마련할 수 있는 예방 대책을 마련하고 사측이 이를 시행할 수 있도록 요구할 수 있는 근거를 마련한다. 이것은 잠재적인 직업병 발생 위험을 사전에 예방하는 데 기여할 것이다.

- 부서별 공정별 인간공학적 위험요인 평가
- 안전한 개별 작업환경 마련을 통한 예방 대책 구체

3\3. 집단적 작업환경 평가와 노동강도 완화 요구

집단적 작업환경의 악화를 분석하여 노동강도 강화 기전을 밝히고 이를 통하여 건강하게 노동할 수 있는 작업환경을 쟁취한다. 지난 수 년 간의 구조조정에서 비롯된 노동강도 강화 기전을 밝히는 것은 적절한 인력, 작업량, 휴식 시간을 보장받기 위한 가장 중요한 작업이다. 이를 통하여 총량적인 노동강도 강화 실태를 파악하고 사측에게 노동강도 완화를 요구할 수 있는 근거를 마련한다.

- 집단적 작업환경 악화 분석을 통한 노동강도 강화기전 평가
- 총량적 노동강도 강화를 파악하여 적절한 노동강도 요구안 마련

3\4노동안전보건 활동 체계 마련과 작업환경권 요구

건강하게 일할 수 있는 작업장을 마련하기 위해서는 보다 강화된 노동안전보건 현장 활동 체계가 필요하며 본 연구를 통하여 그 조직적 내용적 기반을 마련한다. 동시에 사측에 노동 안전 평가제도를 도입할 것을 요구하고 이를 통하여 노동조합이 작업환경권을 보장받을 수 있도록 투쟁한다.

- 노동안전보건 현장활동 체계 마련
- 노동안전평가제도 도입과 작업환경권 요구

|| 부 각 론

제 1 과제

근골격계 직업병 현황 및 위험요인 분석

1. 서 론

1\1. 근골격계 직업병이란 무엇인가?

직업관련성 근골격계 직업병은 특정한 신체 부위의 반복 작업과 불편하고 부자연스러운 작업 자세, 강한 노동강도, 과도한 힘, 불충분한 휴식, 추운 작업 환경, 진동 등이 원인이 되어 목, 어깨, 팔꿈치, 손목, 손가락, 허리, 다리 등 주로 관절 부위를 중심으로 근육과 혈관, 신경 등에 미세한 손상이 생겨 결국 통증과 감각 이상을 호소하는 근육골격계의 만성적인 건강 장애로 알려져 있다.(Erdil & Dickerson, 1997)

노동부에서 고시한 ‘단순반복작업 근로자 작업관리 지침서’에는 “오랜 시간동안 반복되거나 지속되는 동작 또는 자세인 단순반복작업으로 기계적 스트레스가 신체에 누적되어 목·어깨·팔·팔꿈치·손목·손등의 신경·건·근육 및 그 주변조직에 나타나는 질환을 말한다.”로 정의되고 있고 미국 국립산업안전보건 연구원(NIOSH, 1989)에서는 근골격계 직업병에 대한 증상기준을 다음과 같이 정의하고 있다.

“적어도 1주일 이상 또는 과거 1년간 적어도 한 달에 한번 이상 상지의 관절 부위(목, 어깨, 팔꿈치 및 손목)에서 지속되는 하나 이상의 증상들(통증, 쭈시는 느낌, 뻣근함, 화끈거리는 느낌, 무감각 또는 저릿저릿함)이 존재하고, 동일한 신체 부위에 유사질병과 사고 병력이 없어야 하고 증상은 현재의 작업으로부터 시작되어야 한다.”

1\2. 근골격계 직업병은 어떤 과정을 밟게 되는가?

직업관련성 근골격계 직업병의 증상은 매우 다양하며 구분하기가 애매한 경우가 많다. 특히 통증, 민감함, 쇠약함, 부어 오름, 무감각함 등의 증세를 보이게 되는데, 이러한 증세는 일반적으로 다음 세 단계로 분류할 수 있다.

<표 1> 미국 산업안전보건청(OSHA)에서 정의한 근골격계 질환의 징후와 증상

신체부위	근골격계 질환의 징후(signs)	근골격계 질환의 증상(symptoms)
· 근육(muscles)	· 기형(deformity)	· 무감각(numbness)
· 신경(nerves)	· 약력저하 (decreased grip strength)	· 쑤심 또는 저릿저릿함 (tingling)
· 건(tendons)	· 행동반경 축소 (decreased range of motion)	· 통증(pain)
· 인대(ligaments)	· 기능손실(loss of function)	· 화끈거림(burning)
· 관절(joints)		· 뻣근함 또는 근육이 뭉김 (stiffness)
· 연골(cartilage)		· 쥐가남(cramping)
· 척추디스크 (spinal discs)		

▶단계 1 : 작업 시간 동안에 통증이나 피로함을 호소한다. 그러나 하룻밤을 지내거나 휴식을 취하게 되면 아무렇지도 않게 된다. 작업 능력의 저하가 발생하지는 않는다. 이러한 상황은 몇 주, 몇 달 동안 계속될 수 있으며 다시 회복할 수 있다.

▶단계 2 : 작업 시간 초기부터 발생하는데 하룻밤이 지나도 통증이 계속된다. 통증 때문에 잠을 방해받으며, 반복된 작업을 수행하는 능력이 저하되고, 몇 달 동안 계속된다.

▶단계 3 : 휴식을 할 때에도 계속 고통을 느끼게 되며, 반복되는 움직임이 없는 경우에도 발생하게 된다. 잠을 잘 수 없을 정도로 고통이 계속되며 낮에도 작업을 수행할 수가 없게 되어 다른 일에도 어려움을 겪게 된다.

1\3. 근골격계 직업병은 왜 생기는가?

근골격계 직업병은 다음과 같은 다양한 원인과 관련이 있다고 알려져 있다.⁴⁾

- ① 키, 몸무게, 연령 등과 같은 노동자의 개인적인 특성
- ② 작업시간, 부서, 교대근무, 작업경력 등과 같은 작업관련 특성
- ③ 작업자세, 빈도, 힘 등과 같은 작업의 인간공학적 위험인자
- ④ 업무량이나 작업방법 등을 스스로 결정할 수 있는 권한, 상사에 의한 지지 등과 같은 직무 스트레스
- ⑤ 단위시간당 생산량의 증가, 노동시간의 증가, 노동방식의 변화와 같은 노동강도 및 노동조건의 변화

전통적으로 작업자세, 빈도, 힘 등과 같은 작업의 인간공학적 위험인자가 가장 중요한 원

4) 대우조선 노동자 노동강도강화와 근골격계 질환의 관계. 대우조선 노동강도강화와 근골격계 질환 연구팀(인제대학교 동래백병원 산업의학과, 인제대학교 산업안전보건학과, 한국노동이론 정책연구소, 마산창원거제 산재추방운동연합)

인으로 지적되어 왔으나 최근 많은 조사연구들에서 인간공학적 위험인자와 더불어 단위시간 당 생산량의 증가, 노동시간의 증가, 노동방식의 변화와 같은 노동강도 및 노동조건의 변화가 매우 중요한 원인이 밝혀지고 있다. 2001년 말부터 대우조선 노동강도강화와 근골격계 질환 연구팀(인제대학교 동래백병원 산업의학과, 인제대학교 산업안전보건학과, 한국노동이론 정책연구소, 마산창원거제 산재추방운동연합)에서 진행한 ‘대우조선 노동자 노동강도강화와 근골격계 질환의 관계’에 관한 조사연구사업이 대표적인 것이라 할 수 있다.

1\4. 근골격계 직업병에는 어떠한 것들이 있는가?

현재까지 알려진 근골격계 직업병의 발생이 가능한 작업(혹은 직업)과 해당 질환은 다음과 같다.(표 2)

<표 2> 근골격계 직업병의 발생이 가능한 작업(혹은 직업)과 해당 질환

	관련 질환	작업요인
연마작업	건초염 홍곽출구증후군 수근관증후군 디퀘벤씨병	손목의 반복동작 지속적인 어깨 들어올림 진동 격인 손목 자세
프레스 작업	손목과 어깨의 건염 디퀘벤씨병 수근관증후군	손목의 반복동작 어깨의 반복동작 팔꿈치격기, 손목격임
용접, 페인트작업	홍곽출구증후군 건염	지속적인 팔의 들어올림 자세 어깨보다 높은 손의 자세
타이핑, 컨베이어작업	어깨와 손목의 건염 수근관증후군 홍곽출구증후군	전후좌우로 들어올리는 손의 자세 손목의 반복동작
타이핑, 키편치작업	긴장성 목증후군 홍곽출구증후군 수근관증후군	정적이고 제한적인 자세 손가락의 빠른 반복동작 격인 손목자세, 손바닥 압력
재봉사	홍곽출구증후군 디퀘벤씨병 수근관증후군	반복적인 어깨 및 손목동작 손바닥 압력
음악가	손목의 건염 수근관증후군 테니스엘보우	반복적인 어깨 및 손목동작 손바닥 압력
유리절단작업	척골신경압박증후군	지속적인 팔꿈치 구부린 자세
포장작업	어깨와 손목의 건염	지속적인 어깨 하중 손목의 반복작업 과도한 힘
트럭운전사	긴장성 목증후군 수근관증후군	정적인 목의 자세 과도한 손목의 힘
목공 및 벽돌작업	디퀘벤씨병 수근관증후군	
가사일	홍곽출구증후군 주관절 외상과염 주관절 내상과염	
창고작업	수근관증후군 기용관증후군 홍곽출구증후군 어깨의 건염	어색한 자세에서 어깨에 걸리는 지속적인 하중
육류가공작업	디퀘벤씨병 수근관증후군	손목의 과도한 힘 반복동작

1\5근골격계 직업병이 어느 정도 심각한가?

1\5\1. 한국에서의 발생실태

산재보상보험법에 의해 업무상질병으로 인정된 근골격계질환자(신체부담작업 및 요통) 현황을 보면 1996년 전화교환원들의 집단적인 직업병 인정사례를 포함하여 총 506명이 보고되었으며 전체직업병 인정자의 33.1%까지 차지하다가 약간씩 감소하는 경향을 보이고 있다. 그러나 최근 1999년 통계를 보면 총 410명으로 다시 증가하여 전체 직업병건수의 17.6%를 차지하여 전체 직업병 환자에서 차지하는 비율이 점차 높아지고 있다(표 3).

<표 3> 한국과 미국의 근골격계질환자 발생 현황 비교

연도	미국		한국	
	총직업병건수	근골격계질환 발생건수(%) ¹⁾	총직업병건수	근골격계질환 발생건수(%) ²⁾
1996	439,900	281,100(64.0)	1,529	506(33.1)
1997	429,800	279,600(64.0)	1,424	221(15.5)
1998	391,900	253,300(64.6)	1,288	123(9.5)
1999	372,300	246,700(66.3)	2,333	410(17.6)

1) 미국의 근골격계질환자 발생건수는 '반복 손상'에 의한 장애 발생건수를 말함

2) 한국의 근골격계질환자 발생건수는 신체부담작업 및 요통에 의한 업무상질병 인정자수를 말함

* 자료출처 : OSHA, BLS(2001) ; 노동부. 산업재해 분석(1996-1998) ; 한국산업안전공단. 산업재해원인조사(1999)

그러나 이러한 통계는 근로복지공단에 산재요양을 신청하여 직업병으로 인정된 사례들만이 집계된 결과이고 작업장 전체에 대한 현황은 아직 집계되지 않고 있다. 다만 몇몇 연구들을 통해 문제의 심각성과 크기를 짐작할 수 있다.

박정일 등(1989)은 국제전화교환원들을 대상으로 이학적 검진을 실시하여 근압통 유병율을 보고하였는데 어깨(28.6%), 팔(25.5%), 목(5.2%), 허리(2.8%), 손(2.4%) 등의 순서로 나타났다 하였다. 이원진 등(1992)은 레이온공장의 포장작업자들을 대상으로 이학적 검진을 한 결과 손목에서의 유병율이 23.8% 이었다고 하였고 이중 수근관증후군은 전체 9.5%에 해당된다고 하였다. 이윤근과 임상혁(1995)은 전화교환원 3,220명을 대상으로 미국 NIOSH의 근골격계질환 진단 기준에 의한 자각증상 호소율을 조사하여 조사 대상자의 32.2%가 질환을 의심할 수 있다고 하였고, 작업자의 45.7%는 이미 질환에 대한 치료 경력이 있다고 하였다. 송동빈 등(1997)은 선박건조작업자의 유병율이 29.0% 이었다고 보고하였고, 이윤근과 임상혁(1998)은 보험심사작업자의 유병율이 신체 부위별로 목/어깨 부위가 36.2%, 손/손목 부위

가 10.3%로 약 3배 정도 차이가 있었고 위험요인에 대한 평가 결과 위험성이 있는 작업군과 그렇지 않는 작업군과의 상대 위험도는 목/어깨 부위가 5.2, 손/손목 부위가 2.5배라고 보고하였다. 또한 작업관련 근골격계 직업병으로 인한 경제적인 손실비용 추정치가 보고된 예도 있는데(이윤근 등, 2000) 약 2000여명 정도 근무하는 자동차공장에서의 1년 동안의 경제적 손실비용을 보면 의료비와 임금손실 비용만을 기준으로 한 직접 손실비용이 최소 7억 7천만원 정도였으며 간접손실비용까지 합치면 약 30억 8천만원 정도인 것으로 보고되고 있다.

1\5\2. 미국의 발생 현황

미국의 'OSHA 200 Logs'에 의해 집계된 직업병 통계(사기업 대상)를 보면 1981년도에 근골격계질환자 발생건수('반복손상'에 의한 장애 발생건수를 기준으로 할 때)가 23,000건이었던 것이 15년 후인 1995년도에는 약 13.4배 증가한 308,200건으로 전체 직업병 건수에서 62.3%를 차지할 정도로 급속히 증가하여 산업보건의 주요 문제 중의 하나로 자리잡고 있다(OSHA, 2001). 1994년에 최고 332,000명까지 매년 20% 내외의 증가추세를 보이다가 1995년부터 최초로 감소하기 시작하여 1999년 현재까지 계속 감소하는 경향을 보이고 있으나 여전히 전체 직업병 문제에서 가장 중요한 문제이며, 더욱 더 심각한 것은 이들 환자의 60% 이상이 제조업 근무자가 차지하고 있다는 것이다.

근골격계 직업병으로 인해 지출되는 경제적 비용 또한 천문학적인 숫자로 커다란 사회문제가 되고 있는데 작업 손실일이 연간 626,000일, 그리고 150-200억불의 산재보상비용이 지출되고 있으며 이는 전체 보상금의 1/3을 차지하고 있고 연간 전체 손실비용은 450-540억불 정도인 것으로 알려져 있다(OSHA, 1999). 또한 결근일수 발생율은 전체 정규직 1000명당 10명으로 추정하고 있으며, 특히 제조업 및 수작업은 1000명당 30.4명으로 알려져 있다. 또한 미국 근로자의 평생 근무연수 동안의 발생율은 1000명당 24-813명 정도라고 한다(OSHA, 2000). 따라서 미국에서는 이에 대한 관심을 갖고 환자 관리는 물론 작업자들의 각종 인간공학적 관리 기준 등을 포함한 구체적인 지침(ANSI/HFS 100, 1988 ; ANSI B11.TR, 1993 ; ANSI Z-365, 1996 ; OSHA Ergonomics Program, 2000)들이 마련되어 있으며, 일부 주 정부에서는 관련 지침들을 법제화하여 강제적인 관리 규정들을 정해놓고 있다.

1\6. 근골격계 직업병에 대한 최근 연구 경향

이러한 근골격계 직업병에 대해 최근 사회적 관심이 급격히 증가하고 있고 특히 현장의 노동자들 사이에서 근골격계 직업병을 작업관련성 질환으로 인식하고 그 실태와 원인을 밝혀 이를 해결하고자하는 시도들이 증가하고 있다.

2001년 말부터 대우조선 노동강도강화와 근골격계 직업병 연구팀(인제대학교 동래백병원

산업의학과, 인제대학교 산업안전보건학과, 한국노동이론 정책연구소, 마산창원거제 산재추방운동연합)에서 진행한 ‘대우조선 노동자 노동강도강화와 근골격계 질환의 관계’에 관한 조사연구사업이 대표적인 것으로 이 연구에 참여한 연구진들은 이 연구의 의의에 대해 다음과 같이 서술하고 있다.

“우리가 파악한 바에 따르면, 근골격계 질환은 여러 가지 위험요소가 작용하여 만들어지는 작업관련성 질환이며, 거시적 노동환경의 변화로 인한 노동강도의 문제가 중요한 역할을 담당하며, 작업장내의 노동자 통제를 위시한 직무스트레스 역시 주요한 자기 역할을 가지고 있다. 이러한 점은 근골격계 질환을 인간공학적 평가를 통한 기술적 접근 경향에 대한 문제제기의 성격을 강하게 띄고 있다. … 이제까지 근골격계 질환에 대해 총체적이며 전면적인 접근 시도가 없었던 점에서 이 연구는 분명 한 획을 긋는 것이라고 자평할 수도 있을 것이다. 이 연구는 또한 노동자들이 직접 참가하여 활동하고, 연구의 과정에서 문제를 인식하며 현실을 바꾸는 것을 목적으로 한 참여연구로, 아직까지 한국에서는 시도되지 못했던 일이고 이 연구를 통해 그 가능성과 의미를 확인할 수 있었던 점이 중요한 성과이다.”⁵⁾

‘대우조선 노동자 노동강도강화와 근골격계 질환의 관계’에 관한 조사연구사업 이후 근골격계 직업병에 대해 총체적이고 전면적으로 접근하고자 하는 연구들과 노동자들이 직접 참가하여 활동하고, 연구의 과정에서 문제를 인식하며 현실을 바꾸는 것을 목적으로 한 참여연구가 증가하고 있다. 본 연구도 그러한 목적을 바탕으로 기획된 연구라 할 수 있다.

본 연구는 국내에서 상당히 큰 비중을 차지하고 있는 조선업종에 종사하는 노동자들에게서 발생하는 근골격계 직업병에 대한 의학적 평가에 초점을 맞추고 있다. 특히 현재까지 알려진 근골격계 직업병의 다양한 원인 중에서 근골격계 직업병의 발생에 가장 중요한 영향을 미치는 원인이 무엇인지 파악하고자 하였다. 설문은 ‘대우조선 노동자 노동강도강화와 근골격계 직업병의 관계’에 관한 조사연구사업에서 사용되었던 설문을 수정·보완하여 사용하였으며, 건강검진 역시 상기 조사연구사업에서 사용하였던 프로토콜에 따라 진행하였다. 결과 분석 역시 상기 연구에서 사용하였던 방식을 똑같이 적용하여 상기 연구와의 비교성을 최대한화하고자 하였다.

5) 대우조선 노동자 노동강도강화와 근골격계 질환의 관계. 대우조선 노동강도강화와 근골격계 질환 연구팀(인제대학교 동래백병원 산업의학과, 인제대학교 산업안전보건학과, 한국노동이론 정책연구소, 마산창원거제 산재추방운동연합)

2. 연구대상 및 방법

2\1. 설문 분석

2\1\1. 설문조사 대상

삼호조선 노동조합 조합원 1,817명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 집단설문조사를 실시하여 당일 수거된 설문이 총 986부였고, 이후 개인적인 사정 등을 이유로 추가로 수거된 설문이 총 149부여서 전체 수거된 설문은 총 1,135부였다. 수거된 설문 중 응답률이 저조한 54부를 제외한 1,081부가 분석에 사용되었고 1,081명 전원이 조합원이었다. 이는 전체 연구 대상의 59.5%에 해당한다.

2\1\2. 연구방법

(1) 설문조사 방법

설문조사는 집단설문조사 방식으로 실시하였다. 전체 대상자들을 부서별로 300-400명 단위로 4파트로 나누어서, 2월 24일, 25일에 있었던 노동조합의 임금복지투쟁 요구안 설명회 시간을 활용하여 각각 약 1시간에 걸쳐 진행되었다. 먼저 설문조사 시작 전에 설문조사의 취지와 방식에 대해 간략히 설명하고 연구원의 진행으로 대상자들이 동시에 동일한 질문에 대답할 수 있게 유도하고, 충분히 이해하지 못하는 설문항목은 질의와 응답을 통해 즉시 해결할 수 있도록 하였다. 당일 설문에 참여하지 못한 대상자들은 노동조합 간부를 통해 설문을 배포하고 수거하였다. 설문지는 <표 4>과 같이 구성되었다.

(2) 근골격계 직업병 증상유병률

근골격계 직업병에 대한 증상 유병률은 미국국립산업안전보건연구원(National Institute Occupational Safety and Health, NIOSH) 근골격계질환 자각증상 기준(기준 1)과, 본 연구와 다른 연구와의 비교 및 증상의 중증도 파악을 위해 노동환경건강연구소(2000)의 기준(기준 2, 기준 3)을 사용하였다. 또한 EU 기준을 추가로 살펴보았다.

본 연구에서 사용한 증상 유병률에 대한 기준은 다음과 같다.

기준 1 : 증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하는 경우(미국 국립산업안전보건연구원 기준)

기준 2 : 증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하는 경우 + 증상의 정도는 '중간정도' 이상

기준 3 : 증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 지난 1년간 1달에 1번 이상 증상이 발생하는 경우 + 증상의 정도는 '심한 통증' 이상

기준 4 : 기준 3중 증상이 지난 일주일 동안 있는 경우

EU 기준 : 지난 일주일 동안 증상이 있는 경우 + 지난 일주일 동안 증상이 4일 이상 지속된 경우

<표 4> 설문지의 구성

항목	내용
일반적 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 성, 나이 - 키, 몸무게 - 흡연, 음주 - 운동유무 - 과거 병력
직무관련 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 입사 년 월 일 - 부서, 직종, 작업내용 - 직책 - 고용형태 - 근무형태(주간, 주야교대 등) - 근무시간, 잔업시간, 특근횟수
근골격계 관련 증상 유무	<ul style="list-style-type: none"> - 증상의 종류 : 목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손가락/손목, 등/허리, 무릎/다리 - 증상부위, 증상빈도, 증상지속기간, 증상정도 - 최근 일주일동안 증상유무, 최근 일주일동안 증상 기간 - 치료유무, 치료유무에 대한 이유 - 증상과 직업과의 관련성
인간공학적인 평가를 위한 작업조건 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 자세에 대한 평가부위로 허리, 어깨/팔, 손목/손, 목, 무릎 - 무게, 총시간, 손의 하중, 진동유무, 눈의 피로
노동강도	<ul style="list-style-type: none"> - 작업의 형태, 중량물 취급 빈도 - 불편하고 불안정하고 반복적이고 고정된 작업의 비율 - 일의 속도, 작업 후 피로도 - 본인이 느끼는 작업의 힘든 정도(Borg scale) - 최대 한계 작업량, 적정 작업량, 사회적 작업량 - 노동강도 변화 여부와 변화된 시기
작업조건과 작업과정의 변화	<ul style="list-style-type: none"> - 작업시간의 변동, 휴식시간 및 휴일수, 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
직무 스트레스	<ul style="list-style-type: none"> - 육체적 심리적 상태 : 현재 느끼는 건강, 정신, 심리상태 - 직무요구도 - 직무자율성 - 사회적 지지 <ul style="list-style-type: none"> - 상사에 의한 지지 - 동료에 의한 지지

(3) 인간공학적 위험인자

작업관련 인간공학적 위험인자는 근골격계 직업병의 일차적 위험요소이다. 신체의 각 부위별 자세, 반복의 정도, 중량물의 무게, 하루 중 작업의 시간 등에 대한 인간공학적 위험인자를 설문에 포함하였다.

인간공학적 위험인자에 대한 평가는 Li와 Buckle(1998)이 제안하고, 신뢰성과 타당성이 확인된 Quick Exposure Check(QEC)를 사용하였다.

QEC는 자세에 대한 문항 9개와 하중에 대한 문항 5개로 구성되어 있다. 허리, 어깨/팔, 손/손목, 목, 무릎 등의 각 신체부위별 자세와 무게, 시간, 손의 하중, 진동, 눈의 피로 등으로 구성되어있고, 각각의 가산점에 가중치를 부가하는 방식으로 신체 각 부위의 위험도를 계산했다. 점수가 높을수록 인간공학적 위험도가 큰 것을 의미한다.

(4) 노동 강도

노동강도에는 작업의 형태, 중량물 취급 빈도에 대한 문항이 각각 1개, 불안정한 작업자세의 비율에 대한 문항이 6개, 일의 속도에 대한 문항이 1개, 피로도에 대한 문항이 2개가 포함되었다.

또한 주관적인 노동강도 수준을 평가하기 위해 일의 힘든 정도를 6에서 20까지 나누어 표시하게 하는 Borg scale과 현재의 작업량에 대한 한계 작업량, 적정 작업량, 사회적 작업량 등을 조사했다. 다음과 같은 계산을 통해 초과 작업량 지수와 작업량 한계 지수를 산출하였다.

$$\text{초과 작업량 지수}(\%) = \{(\text{현재작업량} - \text{적정작업량}) \div \text{적정작업량}\} \times 100$$

$$\text{작업량 한계 지수}(\%) = (\text{현재작업량} \div \text{한계작업량}) \times 100$$

(5) 작업조건과 작업과정의 변화

작업조건과 작업과정의 변화는 노동시간, 휴식시간, 휴일 수, 잔업/특근 횟수 등 절대적 잉여가치 변화에 대한 문항 6개, 작업속도, 공정변화 등 상대적 잉여가치 변화에 대한 문항 7개, 인력, 비정규직 증감 등 양적 유연화의 변화에 대한 문항 3개, 부서 파견 등 질적 유연화의 변화에 대한 문항 1개, 임금에 대한 문항 2개 등으로 구성되었다.

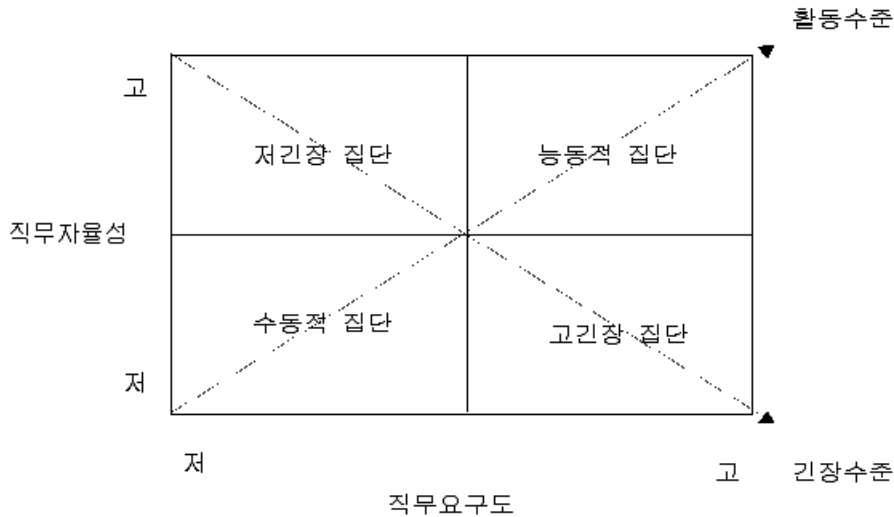
각각의 문항을 1점에서 5점까지 점수로 매겨서 절대강도, 상대강도, 양적 조정에 의한 유연화, 질적 조정에 의한 유연화, 임금 조정에 의한 유연화 등으로 점수를 산정하고 이를 모두 합산하여 총점을 계산했다.

(6) 직무 스트레스

직무스트레스를 파악하는 모델은 다양하다. 본 연구에서는 Karasek(1979)의 직업성 긴장 모델을 사용하였다. 직업성 긴장 모델은 직무 요구도와 직무 자율성이 어떻게 조합되어지는냐에 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 1).

<그림 1> 직업성 긴장 모델



첫 번째 집단은 저긴장 집단(low strain group)으로 직무요구도가 낮고 직무자율성이 높은 직업적 특성을 갖는다. 저긴장 집단의 예로는 사서, 치과의사, 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.

$$\text{직무요구도} = (\text{요구1} + \text{요구2}) * 3 + (\text{요구3} + \text{요구4} + \text{요구5}) * 2$$

(단, 요구1, 요구2는 4-3-2-1로 코딩)

$$\text{직무자율성} = (\text{재량1} + \text{재량2} + \text{재량3}) * 4 + (\text{재량4} + \text{재량5} + \text{재량6} + \text{재량7} + \text{재량8} + \text{재량9}) * 2$$

(단, 재량1, 재량3, 재량4, 재량6, 재량7, 재량8, 재량9는 4-3-2-1로 코딩)

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

직무스트레스에 대한 항목은 모두 Likert 척도로 응답자로 하여금 '매우 그렇다'(4점), '대부분 그렇다'(3점), '조금 그렇다'(2점), 그리고 '전혀 그렇지 않다'(1점)로 응답하게 하였으며 점수가 높으면 사회적 지지 수준이 높음을 의미한다.

상사지지=상사1+상사2+상사3+상사4.

동료지지=동료1+동료2+동료3+동료4.

사회지지=상사지지+동료지지.

2\1\3. 설문 분석

우선 모든 설문 문항에 대해 기초적인 빈도 분석을 실시하였다. 근골격계 직업병의 위험요인을 파악하기 위하여 미국국립산업안전보건연구원(National Institute Occupational Safety and Health, NIOSH) 근골격계질환 자각증상 기준(기준 1) 혹은 기준2에 해당하는지 여부를 종속변수로, 노동자의 개인적인 특성, 작업관련 특성, 작업의 인간공학적 위험인자, 작업장 환경, 직무 스트레스, 노동강도 및 노동조건의 변화를 독립변수로 설정하여 각각에 대해 단변량 분석을 실시하였다. 단변량 분석에서 사용되었던 모두 변수들을 포함하여 개인적 요인 및 사회인구학적 특성을 보정하여 다변량 분석을 실시하였다. 통계 분석에는 The SAS System for Windows V8을 사용하였다.

2\2. 건강검진

1차 검진은 3월 22일, 23일 이틀동안 사원아파트 앞 공터에 천막을 치고 실시하였다. 이날 사정상 참여하지 못한 조합원들을 위해 이후 두 차례 추가 검진을 실시하였다. 1차 검진을 토대로 2차 검진 대상자를 선별하였다.

2\2\1. 1차 검진 대상자 선정

1차 건강진단 대상자는 두 가지 방법을 통해 선정하였다. 첫 번째 방법은 설문지 응답 결과에서 기준 2를 만족하는 경우로 하였고, 두 번째 방법은 대의원의 추천이나 노동자 개인이 원하는 경우로 하였다. 그밖에 검진 대상자에 포함되지 않았더라도 개인이 원하는 경우 검진장소에서 오면 바로 검진을 받을 수 있도록 했다.

설문 응답자 전원에게 대해 근골격계 관련 증상 유무에 관한 설문을 분석하였다. 분석은 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)의 기준에 따라 증상의 유병률을 구하였다. NIOSH의 작업관련성 근골격계 직업병의 기준을 적용할 경우 다소 경미한 증상이라도 포함될 수 있으므로, NIOSH기준을 기준1로 할 때, 1차 검진 대상자는 이보다 더 증상이 강한 경우인 기준2를 만족하는 노동자를 대상으로 하였다.

1차 건강진단은 순천병원과 근골격계 공동연구단 소속 의사에 의해 문진과 진찰을 위주로 실시되었다. 진찰은 신체의 모든 근골격계 직업병을 대상으로 하여 상지부, 하지부, 요부, 경부 등 불편한 모든 부위를 모두 포괄하고자 하였다.

2\2\2. 2차 검진 대상자 선정

2차 건강진단 대상자는 1차 건강진단을 실시한 수검자 중 과거에 증상이 있었으나 현재는 전혀 증상이 없는 경우와 해당부위의 비직업성 외상의 병력 혹은 강직성 척추염등 비교적 확실한 비직업성 질환의 병력이 있는 경우를 제외하고 근골격계 직업병이 강력히 의심되어 전문의에 의한 진찰과 신경근전도 검사, MRI 등의 정밀 검사가 필요한 경우로 선정하였다.

3. 연구 결과

3\1. 설문조사

3\1\1. 조사 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 조사 대상자의 일반적 특성은 다음과 같았다.

<표 5> 조사 대상자의 일반적 특성(1)

항목	평균	표준편차	빈도	백분율(%)	무응답
성별	남자		1059	97.96	0
	여자		22	2.04	
나이	35.5	6.29			7
	30세 미만		163	15.27	
	30-35세		371	34.54	
	35-39세		270	25.14	
	40세 이상		269	25.05	
키(Cm)	171.0	5.58			29
체중(Kg)	67.8	8.46			32
체질량지수	23.1	2.38			34
BMI(kg/m ²)	20미만		72	6.88	
	20-24		769	73.45	
	25이상		206	19.68	

총 대상자 중 남성 노동자의 비중이 압도적으로 많았다. 여성 노동자는 2%(22명) 정도로 작아서 이 후 분석은 남녀를 특별히 구분하지 않았다.

평균 연령은 35.5세 였고, 평균키는 171.0cm, 몸무게는 67.8kg으로 조사되었다. 체질량지수(BMI)는 평균 23.1로 거의 대부분(769명(73.45%))이 20-24kg/m² 범위로 정상에 속해 있었다.

학력은 고졸이 840명(79.92%)으로 대부분이고, 다음으로 중졸 119명(11.32%) 순이었다. 결혼상태는 기혼이 764명(74.32%), 미혼이 258명(25.10%)이었고, 흡연 여부는 흡연자가 596명(56.12%), 피우다 끊은 사람을 포함한 비흡연자가 466명(43.83%)이었다. 음주력에 관해서는 일주일에 1-2회 정도가 가장 많았고(581명(54.40%)), 397명(37.17%)은 마시지 않는다고 응답했다. 운동 여부는 불규칙적으로 한다는 응답이 592명(55.74%)로 가장 많았고, 안한다는 응답이 319명(30.04%), 규칙적으로 한다는 응답이 151명(14.22%) 순이었다.

<표 6> 조사대상자의 일반적 특성(2)

항목	빈도	백분율(%)	무응답(%)	
최종학력	국졸	4	0.38	30
	중졸	119	11.32	
	고졸	840	79.92	
	대졸이상	88	8.37	
결혼상태	미혼	258	25.10	53
	기혼	764	74.32	
	기타	6	0.58	
흡연	흡연	596	56.12	19
	금연	221	20.81	
	비흡연	245	23.07	
음주	안 마심	397	37.17	13
	일주 1-2회	581	54.40	
	일주 3-5회	90	8.43	
운동	규칙적으로	151	14.22	19
	불규칙적으로	592	55.74	
	안함	319	30.04	

3\1\2 조사대상자의 직무관련 특성

다음은 조사대상자의 직무관련 특성이다.

<표 7> 조사 대상자의 직무관련 특성(1)

	항목	빈도	백분율	무응답
근속 연수	5년 미만	149	14.54	
	5-10년	740	72.20	56
	10년 이상	136	13.27	
직책	직장	13	1.24	
	반장	22	2.10	
	조장	350	33.33	31
	현장사원	644	61.33	
	기타	21	2.00	
근무형태	주간근무	907	85.16	
	주야간 각1주 근무	87	8.17	16
	주야간 각2주 근무	35	3.29	
	기타	36	3.38	

근속 연수는 5-10년이 740명(72.20)으로 가장 많았다. 5년 미만이 149명(14.54%)이었고, 10년 이상은 136명(13.27%)이었다. 평균 근속 연수는 7.55년이었다. 직책 구분에 있어서는 현장사원이 644명(61.33%)로 다수였고, 근무형태는 주간근무가 907명(85.16%)으로 대부분이었다. 조합원들을 대상으로 한 설문조사였기 때문에 조사대상자 전원이 정규직 노동자였다. 일주일 평균 잔업시간은 4.66시간이었고(의무적으로 1일 1시간씩 하는 잔업을 제외한 시간), 잔업을 포함한 일주일 평균 총 근무시간은 51.10시간이었다. 월평균 특근 횟수는 2.33회로 나타났다(표 7, 표 8).

<표 8> 조사 대상자의 직무관련 특성(2)

항목	평균	표준편차	무응답
근속 연수	7.55	3.38	51
일주일 평균 잔업 시간	4.66	3.93	527
일주일 평균 총 근무시간	51.10	5.95	246
월평균 특근 회수	2.33	1.25	256

3\1\3 조사대상자의 부서별 분포

조사대상자의 부서별 분포는 표 9와 같다.

<표 9> 조사 대상자의 부서별 분포

부서명	조사자수	조사대상자수	백분율
가공	142	241	58.92
대조립	130	245	53.06
판넬조립	122	209	58.37
의장생산	100	174	57.47
산기·해양공사	32	35	91.42
자재운영·총무	23	43	53.48
건조1	141		
건조2	92	332	70.18
외업의장	118	159	74.21
시운전	25	90	27.77
품질경영·안전환경	4	25	16.00
도장1	54	102	52.94
도장2	41	61	67.21
공무	22	47	46.80
기술관리	25	48	52.08
노동조합	10	14	71.42
합계	1081	1817	59.49

3\1\4 신체부위별 근골격계 증상

신체부위별 근골격계 증상은 등/허리와 어깨가 가장 높게 나타났고, 다음으로 무릎/종아리, 목, 손가락/손목, 팔/팔꿈치 순으로 많았다.

미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)의 근골격계 질환 자각증상 기준(기준 1)에 의할 경우 등/허리가 58.09%, 어깨 부위가 56.24%의 유병률을 보였으며 무릎/종아리와 목이 각각 46.35%와 44.96%의 유병률을 나타냈다. 기준 2의 경우 등/허리가 28.12%, 어깨가 25.99%, 무릎/종아리가 22.20%, 목이 17.30%를 나타냈다.

EU 기준으로 증상으로 볼 때 424명으로 39.2%의 유병율을 보였고, 어깨와 등/허리가 가장 높은 유병율을 보였고, 무릎/종아리, 목, 손/손가락/, 팔/팔꿈치 순이었다. 다른 기준과 비

교하여 볼 때 NIOSH 기준 2와 기준 3의 중간정도의 분포를 보였다(표 10).

<표 10> 신체부위별 근골격계 증상 유병률 () : %

부위	증상유무	기준 1	기준 2	기준 3	기준 4	EU 기준
목	534(49.40)	486(44.96)	187(17.30)	92(8.51)	86(7.96)	134(12.39)
어깨	656(60.68)	608(56.24)	281(25.99)	141(13.04)	132(12.21)	224(20.72)
팔/팔꿈치	390(36.08)	349(32.28)	144(13.32)	61(5.64)	56(5.18)	112(10.36)
손가락/손목	502(46.44)	455(42.09)	185(17.11)	73(6.75)	65(6.01)	134(12.39)
등/허리	694(64.20)	628(58.09)	304(28.12)	157(14.52)	143(13.23)	212(20.17)
무릎/종아리	541(50.05)	501(46.35)	240(22.20)	124(11.47)	110(10.18)	156(14.43)
어느 한 부위라도 있는 경우	1019(94.26)	968(89.55)	554(51.25)	312(28.86)	289(26.73)	424(39.22)

부서별 유병률에 있어서 1차 검진 대상자 기준이 되었던 기준 2로 보았을 때 도장 1부와 2부가 각각 62.96%와 85.37%로 높게 나왔고, 의장생산부, 건조 1부, 가공부 등이 평균보다 높게 나왔다(표 11).

증상을 호소하는 사람 중 치료 경험이 있는 사람과 없는 사람은 거의 비슷하게 나왔고, 치료받지 않은 이유는 증상이 미약하기 때문이라는 응답이 다수였다. 직업과의 관련성은 대부분이 관련이 있다고 응답했다(표 12).

<표 11> 근골격계 증상유병률의 부서별 분포 () : %

부서명	기준1	기준2 (1차 검진 대상자)	기준3	EU 기준
가공	132(92.96)	74(52.11)	42(29.58)	57(40.14)
대조립	118(90.77)	64(49.23)	3(30.00)	55(42.30)
판넬조립	108(88.52)	57(46.72)	27(22.13)	47(38.52)
의장생산	89(89.00)	59(59.00)	35(35.00)	43(43.00)
산기공사	22(88.00)	11(44.00)	7(28.00)	10(40.00)
자재운영·총무	21(91.30)	7(30.43)	2(8.69)	4(17.39)
기술관리	23(92.00)	8(32.00)	5(20.00)	8(32.00)
건조1	124(87.94)	75(53.19)	38(26.95)	81(34.76)
건조2	81(88.04)	42(45.65)	19(20.65)	
외업의장	103(87.29)	60(50.85)	30(25.42)	51(43.22)
시운전	21(84.00)	7(28.00)	2(8.00)	4(16.00)
품질경영·안전환경	3(75.00)	3(75.00)	3(75.00)	-
도장1	49(90.74)	34(62.96)	28(51.85)	51(53.68)
도장2	40(97.56)	35(85.37)	25(60.98)	
공무	19(83.36)	7(31.82)	4(18.18)	4(18.18)
해양공사	7(100.00)	5(71.42)	1(14.29)	2(28.57)
노동조합	8(80.00)	6(60.00)	5(50.00)	5(50.00)
합계	968(89.55)	554(51.25)	312(28.86)	424(39.22)

<표 12> 근골격계 증상의 치료유무 및 직업과의 관련성 () : %

	목	어깨	팔 /팔꿈치	손가락 /손목	등 /허리	무릎 /종아리	
치료여부	의료기관	85 (19.95)	120 (21.70)	60 (19.35)	78 (20.10)	150 (27.17)	86 (19.37)
	민간요법/ 자가치료	125 (29.34)	176 (31.83)	91 (29.35)	93 (23.97)	175 (31.70)	113 (25.45)
	안함	216 (50.70)	257 (46.47)	159 (51.29)	217 (55.93)	227 (41.120)	245 (55.18)
치료받지 않은이유	증상미약	178 (74.48)	195 (69.15)	121 (67.60)	175 (73.53)	178 (68.99)	164 (67.77)
	일하기바 빠서	47 (19.67)	66 (23.40)	44 (24.58)	48 (20.17)	60 (23.26)	56 (23.14)
	해고/임금 불이익	14 (5.86)	21 (7.45)	14 (7.82)	15 (6.30)	20 (7.75)	22 (9.09)
직업과의 관련성	확실히 있다	368 (76.67)	481 (76.84)	303 (83.70)	368 (78.46)	513 (79.91)	394 (77.41)
	약간 있다	73 (15.21)	110 (17.57)	40 (11.05)	75 (15.99)	95 (14.80)	75 (14.73)
	없다	1 (0.21)	1 (0.16)	1 (0.28)	4 (0.85)	1 (0.16)	1 (0.20)
	모르겠다	38 (7.92)	34 (5.43)	18 (4.97)	22 (4.69)	33 (5.14)	39 (7.66)

3\1\5 작업강도

작업의 형태에 있어서는 옮겨다니거나 걸어다니면서 하는 약간 힘든 작업이 395명(38.35%)로 가장 많았고, 다음으로 힘든 작업(264명(26.63%)), 매우 힘든 작업(158명(15.34%)) 순이었다. 중량물 취급빈도는 1-10회가 458명(44.73%)으로 가장 많았고, 11-50회라는 응답이 209명(20.41%), 거의 하루종일이라는 응답도 168명(16.41%)으로 나타났다(표 13).

<표 13> 작업의 형태 및 중량물 취급빈도

질문	빈도	백분율(%)	무응답(%)	
작업의 형태	쪼그려 앉아서 하는 가벼운 작업	123	11.94	
	움겨다니면서 하는 가벼운 작업	90	8.74	
	움겨다니거나 걸어서다니면서 하는 약간 힘든 작업	395	38.35	51
	힘든 작업	264	25.63	
	매우 힘든 작업	158	15.34	
중량물 취급빈도	전혀/거의 없음	138	13.48	
	하루에 1-10회	458	44.73	
	하루에 11-50회	209	20.41	57
	하루에 50회이상	51	4.98	
	거의 하루 종일	168	16.41	

<표 14> 조사대상자의 작업강도(1) () : %

질문	전혀/거의 없음	작업시간의 약 10%	작업시간의 약 25%	작업시간의 약 50%	작업시간의 75%이상	무응답
손을 어깨 위로 올리는 작업의 비율	198 (19.15)	248 (23.98)	224 (21.66)	232 (22.44)	132 (12.77)	47
몸을 구부리는 작업의 비율	29 (2.76)	123 (11.70)	177 (16.84)	366 (34.82)	356 (33.87)	30
불편한 자세를 취하게 되는 작업의 비율	61 (5.93)	178 (17.32)	252 (24.51)	332 (32.30)	205 (19.94)	53
쪼그려 앉아서 일을 하게 되는 작업시간의 비율	82 (7.97)	169 (16.38)	232 (22.48)	271 (26.26)	278 (26.94)	49
반복적인 동작을 하는 작업의 비율	23 (2.21)	80 (7.68)	133 (12.78)	290 (27.86)	515 (49.47)	40
고정된 자세를 취하는 작업의 비율	112 (10.93)	242 (23.61)	252 (24.59)	238 (23.22)	181 (17.66)	56

손을 어깨 위로 올리는 작업의 비율이 작업시간의 절반을 넘는 경우는 35.22%이었고, 몸을 구부리는 작업은 68.70%, 불편한 자세를 취하는 작업은 52.24%, 쪼그려 앉아서 하는 작업은 53.21%, 반복적인 동작을 하는 작업은 77.33%, 고정된 자세를 취하는 작업은 40.89%이 작업시간의 절반을 넘는다고 응답했다(표 14).

일의 속도가 빠르거나 하는 질문에는 '대부분 그렇다'는 응답이 450명(43.14%)으로 가장 많았고, '항상 그렇다'가 216명(20.71%)으로 일의 속도가 빠르다고 응답한 사람이 63.85%였다.

작업 후 느끼는 피로에 대해서도 응답자의 67.27%(709명)가 '항상 그렇다' 혹은 '대부분 그렇다'고 응답했고, '거의 그렇지 않다'와 '전혀 그렇지 않다'는 응답은 27명(2.56%)에 불과했다(표 15).

<표 15> 조사대상자의 작업강도(2) () : %

질문	항상 그렇다	대부분 그렇다	가끔 그렇다	거의 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	무응답
수행하는 일(직무)의 속도가 빠르다	216 (20.71)	450 (43.14)	323 (30.97)	43 (4.12)	11 (1.05)	38
작업 후에는 피로를 느낀다	342 (32.45)	367 (34.82)	318 (30.17)	22 (2.09)	5 (0.47)	27
작업 후에는 땀을 흘린다	192 (18.48)	300 (28.87)	429 (41.29)	83 (7.99)	35 (3.37)	42

작업의 힘든 정도를 6에서 20까지 15단계로 나누어 표시하게 한 Borg scale은 평균 13.19였다. 최대로 일을 했을 때 현재 작업량에 비해서 얼마나 더 일을 할 수 있는가를 묻는 최대 한계 작업량은 평균 164.73%가 나왔고, 현재 작업량을 기준으로 했을 때 본인에게 적절한 작업량의 비율은 평균 70.99%가 나왔다. 또 취미 생활이나 사회생활을 충분히 누리면서 할 수 있는 일의 비율은 현재 작업량의 평균 62.37%로 조사되었다.(표 16).

<표 16> 조사 대상자의 작업강도(3)

항목	평균	표준편차	무응답
작업의 힘든 정도(Borg scale)	13.19	2.90	72
최대 한계 작업량(100(현재작업)+()%)	164.73	38.73	336
적정 작업량	70.99	20.18	283
취미 생활 및 사회생활을 누릴 만한 작업량	62.37	19.52	285

<표 14> 조사대상자의 작업강도(1)에 순서대로 점수를 매겨 합한 점수(작업강도 점수(1))와 <표 15> 조사대상자의 작업강도(2)를 역코딩하여 합한 점수(작업강도 점수(2))를 총합하여 작업강도 총점을 부서별로 분석하였다. 작업강도 총점에 있어서 도장 1부, 2부가 각각 36.45와 37.65로 가장 높았고, 전체 평균인 32.26을 넘는 부서로는 대조립부, 건조1부, 의장생산부, 외업의장부, 판넬조립부 등이었다(표 17).

<표 17> 주요 부서의 작업강도 총점

평균(±표준편차)

*질문9-11을 역코딩하여 합한 점수

부서명	작업강도 점수(1)	작업강도 점수(2)*	작업 강도 총점
가공	19.28	10.56	29.87
대조립	22.08	11.40	33.48
판넬조립	20.93	11.35	32.30
의장생산	21.20	11.30	32.49
산기공사(해양공사)	19.96	10.96	30.93
건조1	21.82	11.36	33.23
건조2	20.20	11.26	31.72
외업의장	21.16	11.23	32.40
도장1	23.42	12.82	36.45
도장2	24.85	12.75	37.65
기타	17.54	10.54	28.01
전체	20.93(4.94)	11.28(2.17)	32.26(6.23)

초과 작업량 지수는 평균 46.29%로 적정 작업량에 비해 45% 넘게 많은 일을 하고 있다고 조사 대상자들은 느끼고 있었다. 작업량 한계 지수는 평균 64.19%로 나타났다. 부서별로 살펴보면 작업의 힘든 정도는 도장 1부, 2부가 가장 높게 나타났고, 대조립부, 외업의장부, 건조 1부, 판넬조립부 등의 순이었다. 초과 작업량 지수도 도장 1부, 2부가 가장 높게 나왔고, 산기공사부, 건조 1부, 건조 2부, 기타, 대조립부 등의 순이었다. 작업량 한계 지수는 외업의장부가 가장 높게 나왔고, 건조 2부, 산기공사부, 도장 1부 등의 순이었다(표 18).

노동강도 강해졌느냐는 질문에는 71.84%가 강해졌다고 응답하였다. 강해진 년도는 1998년부터 시작한 것으로 나타났고, 가장 심화된 연도는 2002년도로 158명(32.31%)이 응답하여 98년 이후부터 응답자가 급격히 증가하고 있다(표 19-20).

<표 18> 노동강도 강화 여부

질문		빈도	백분율(%)	무응답(%)
노동강도가 강해졌다고 느끼십니까?	아니오	234	28.16	250
	예	597	71.84	

<표 19> 노동강도가 강해진 년도

노동강도가 강해진 년도	빈도	백분율(%)	노동강도가 강해진 년도	빈도	백분율(%)
1990	1	0.20	1997	19	3.89
1991	1	0.20	1998	56	11.45
1992	1	0.20	1999	50	10.22
1993	1	0.20	2000	90	18.40
1994	1	0.20	2001	81	16.56
1995	1	0.20	2002	158	32.31
1996	3	0.61	2003	27	5.52
			무응답	592	
			총합	1081	

<표 20> 주요 부서의 총량적 노동강도의 변화

평균(±표준편차)

*양극단값(0미만 12개, 300이상 32개)을 제외한 결과

부서명	작업의 힘든 정도 (Borg scale)	초과작업량지수 (%)*	작업량한계지수 (%)	사회적작업량 (%)
가공	12.60(2.96)	38.78(33.68)	61.87(17.24)	67.68(15.31)
대조립	14.17(2.92)	46.37(32.17)	59.22(14.38)	62.55(17.09)
판넬조립	13.20(2.81)	38.60(43.29)	64.81(16.90)	65.63(16.74)
의장생산	13.04(2.19)	43.11(38.94)	65.41(18.46)	64.40(16.68)
산기공사(해양공사)	13.04(2.63)	56.39(44.45)	67.92(15.16)	58.12(16.86)
건조1	13.46(2.42)	49.36(40.90)	60.00(13.71)	61.15(18.84)
건조2	13.08(2.65)	49.17(47.63)	68.57(18.07)	63.15(14.74)
외업의장	13.79(2.51)	43.91(37.47)	69.67(17.70)	65.11(13.58)
도장1	15.79(3.00)	61.79(56.62)	67.38(17.43)	58.58(17.95)
도장2	15.21(2.40)	58.00(43.67)	65.26(15.83)	60.68(15.45)
기타	11.98(2.87)	47.59(50.37)	64.42(17.09)	63.70(18.65)
전체	13.19(2.90)	46.29(38.73)	64.19(20.18)	62.37(19.52)

3\1\6 인간공학적 작업조건

다음은 인간공학적 작업조건에 대한 평가이다.

<표 21> 허리에 대한 작업 조건

항목		빈도(백분율)	무응답
허리	중립적(20도 이내)	156(14.99)	40
	중정도로 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부림(20-60도 사이)	639(61.38)	
	매우 심하게 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부림(60도 이상)	246(23.63)	
손으로 물건을 운반하는 업무에서 허리부분의 운동	횟수가 많지 않다 (1분에 3회 이하 또는 그 이하)	464(52.97)	205
	자주 한다 (1분에 8번 정도)	295(33.68)	
손으로 물건을 운반하는 업무가 아닐 때 고정된 자세 유무	매우 자주 한다 (1분에 12번이나 그 이상)	117(13.36)	
	아니오	562(66.20)	232
	예	287(33.80)	

허리에 대한 작업 조건은 중정도로 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부리는 자세가 가장 많은 것으로 조사되었고, 매우 심하게 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부리는 경우를 합치면 85.01%로 대부분의 노동자의 허리에 대한 작업 조건이 좋지 않은 것으로 나타났다. 손으로 물건을 운반하는 업무에서 허리부분의 운동은 횟수가 많지 않다는 응답이 가장 많이 나왔다 (표 21).

<표 22> 어깨와 팔에 대한 작업조건

항목		빈도(백분율)	무응답
주요업무 수행 시	허리 아래에서 작업한다	472(50.86)	153
	가슴 높이에서 작업한다	194(20.91)	
	어깨 높이 위에서 작업한다	262(28.23)	
팔운동의 반복 정도	빈번하지 않다	157(16.42)	125
	빈번하다	383(40.06)	
	매우 빈번하다	416(43.51)	

어깨와 팔에 대한 작업조건은 주요업무 수행 시 허리 아래에서 하는 작업이 50.86%로 가

장 많았고, 어깨 높이 위에서 하는 작업은 28.83%였다. 팔운동의 반복 정도는 매우 빈번하다와 빈번하다가 각각 43.51%와 40.06%로 팔의 반복적인 운동이 많은 것으로 나타났다(표 22).

<표 23> 손목과 손에 대한 작업조건

항목	빈도(백분율)	무응답	
주요업무에서	거의 손목이 중립적인 위치	249(27.12)	163
	손목이 회전상태이거나 구부린 상태	669(72.88)	
반복적인 운동	1분 10회나 그 미만	400(43.72)	166
	1분 11-20회	245(26.78)	
	1분 20회 이상	270(29.51)	

손목과 손에 대한 작업조건은 손목이 회전상태이거나 구부린 상태가 72.88%로 대부분을 차지했고, 반복적인 운동은 1분에 10회 이하가 43.72%로 가장 많았으나 11-20회와 20회 이상도 절반을 넘는 것으로 조사되었다(표 23).

<표 24> 목에 대한 작업 조건

항목	빈도(백분율)	무응답	
	아니오	154(15.79)	106
머리나 목을 과도하게 구부리거나 비트는 업무	예, 때때로	628(64.41)	
	예, 계속적으로	193(19.79)	

머리나 목을 과도하게 구부리거나 비트는 업무는 때때로 그렇다는 응답이 64.41%로 가장 많았다(표 24). 무릎에 대한 작업조건은 양쪽 무릎을 꿇거나 쪼그리고 하는 작업이 51.79%로 절반을 넘었다(표 25).

<표 25> 무릎에 대한 작업 조건

항목	빈도(백분율)	무응답
양쪽무릎을 꿇거나 쪼그리고 작업	478(51.79)	158
한쪽무릎을 꿇거나 쪼그리고 작업	208(22.54)	
무릎을 펴고 서서 작업	237(25.68)	

업무 수행 시 취급하는 최대무게는 무겁다(11-20kg)가 30.72%, 매우 무겁다(20kg이상)가 28.93%로 높게 나왔고, 최대 무게를 가지고 작업하는 시간은 2시간 미만이 44.05%로 가장 높게 나왔다. 최대 무게를 가지고 작업할 때 한 손에 가해지는 최대 하중은 매우 많다(4kg

이상)가 49.37%로 절반 가까이 됐고, 진동에 노출될 위험은 중정도가 39.39%, 매우 높다가 24.67%였다. 눈에 가해지는 피로감도 높다는 응답이 80.48%로 대부분이었다(표 26).

<표 26> 업무 수행시 하중과 진동노출, 눈의 피로감

항목	빈도(백분율)	무응답
취급하는 최대무게	경한 정도(5kg이하)	75
	중정도(6-10kg)	
	무겁다(11-20kg)	
	매우(20kg이상)	
최대무게를 가지고 작업하는 시간	2시간미만	98
	2-4시간	
	4시간이상	
최대무게를 가지고 작업할 때 한 손에 가해지는 최대하중	매우적다(1kg이하)	123
	중정도(1-4kg)	
	매우(4kg이상)	
작업동안 진동에 노출될 위험	거의 없다	96
	중정도	
	매우 높다	
업무 수행 중 눈에 가해지는 피로감	낮다(자세하게 쳐다보고 할 필요가 없다)	82
	높다(자세하게 쳐다보고 할 필요가 있다)	

이상의 인간공학적 위험요인들을 점수화해서(QEC점수) 부서별로 살펴보면, 등/허리의 경우 도장1부, 외업의장부, 도장2부, 건조1부 등의 순서로 높았고, 어깨/팔과 손/손목의 경우는 도장1부, 도장2부, 의장생산부, 외업의장부 등이 높게 나왔다. 목의 점수는 도장1부, 도장 2부, 의장생산부, 대조립부 등이 높게 나타났다(표 27).

<표 27> 주요 부서의 신체 부위별 QEC점수

평균(±표준편차)

부서명	등 총점	어깨 총점	팔목 총점	목 총점
가공	29.61(11.33)	30.33(10.55)	23.69(7.51)	11.33(4.20)
대조립	34.12(11.06)	33.64(9.79)	28.04(8.59)	11.84(4.18)
판넬조립	32.08(9.23)	32.38(9.58)	26.21(8.55)	10.96(3.95)
의장생산	34.18(9.61)	36.17(8.79)	29.78(8.61)	12.06(4.11)
산기공사(해양공사)	30.78(10.37)	28.69(10.52)	24.08(8.57)	10.75(4.18)
건조1	34.36(9.37)	35.98(9.54)	28.97(9.02)	10.94(3.98)
건조2	33.85(9.55)	34.66(9.45)	27.10(9.11)	11.74(4.08)
의업의장	35.14(8.94)	36.71(8.79)	29.13(7.46)	10.73(3.68)
도장1	38.09(10.18)	37.08(7.41)	32.31(6.81)	13.88(3.76)
도장2	34.58(7.46)	39.07(7.34)	36.71(7.23)	13.26(3.99)
기타	27.15(11.06)	32.11(10.86)	27.57(8.57)	9.94(4.09)
전체	33.04(10.24)	34.26(9.78)	28.22(8.74)	11.43(4.10)

3\1\7 작업조건과 작업과정의 변화

다음은 작업조건과 작업과정의 변화에 대한 내용이다. 절대 강도의 측정 항목 중 하루 작업시간이 30%가 증가하였다고 응답하였으며, 작업 중 여유시간이 18%에서 감소하였다고 응답하였다. 상대강도의 측정 항목 중 작업속도의 변화는 45%에서 증가하였고, 같은 시간에 해야 하는 일의 양은 50%가 증가하였다. 특히 ‘해야하는 공정의 변화’, ‘인력 변화’ 및 신공정 도입 등은 15% 내외에서 변화가 있다고 응답하였다. 부서 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 25%정도 되었으며, 비정규직 변화 역시 25%정도나 되었다. 기타 구체적인 내용은 표 28과 같다.

<표 28> 조사대상자의 작업조건과 작업과정의 변화

() : 백분율

질문	매우 줄었다	약간 줄었다	변화없다	약간 늘었다	매우 늘었다	무응답
하루 작업시간이 변화하였습니까?	15(1.47)	76(7.44)	625(61.15)	191(18.69)	115(11.25)	59
작업 중 휴식시간이 변화하였습니까?	44(4.66)	88(8.66)	826(81.30)	51(5.02)	7(0.69)	65
작업 중 여유시간이 변화하였습니까?	55(5.42)	131(12.92)	747(73.67)	77(7.59)	4(0.39)	67
하루 중 잠자는 시간을 포함한 휴식시간이 변화하였습니까?	29(2.88)	149(14.80)	705(70.01)	112(11.12)	12(1.19)	74
월 평균 휴일 수가 변화하였습니까?	17(1.69)	140(13.92)	647(64.31)	179(17.79)	23(2.29)	75
잔업/특근 횟수가 변화하였습니까?	96(9.58)	196(19.56)	541(53.99)	147(14.67)	22(2.20)	79
작업속도가 변화하였습니까?	6(0.59)	47(4.66)	507(50.25)	339(33.60)	110(10.90)	72
같은 시간에 해야 하는 일의 양이 변화하였습니까?	5(0.50)	46(4.57)	460(45.73)	375(37.28)	120(11.93)	75
담당해야 하는 기계의 수가 변화하였습니까?	4(0.44)	19(2.07)	767(83.46)	98(10.66)	31(3.37)	162
해야 하는 공정의 종류가 변화하였습니까?	3(0.31)	29(3.04)	679(71.10)	190(19.90)	54(5.65)	126
부서에 인력이 변화하였습니까?	55(5.67)	190(19.59)	556(57.32)	145(14.95)	24(2.47)	111
교대작업이 변화하였습니까?	5(0.56)	22(2.45)	827(92.20)	36(4.01)	7(0.78)	184
기계·기구의 자동화와 관련한 변화가 있습니까?	6(0.65)	16(1.74)	788(85.93)	93(10.14)	14(1.53)	164
부서에 신공정이나 새로운 작업이 도입되었습니까?	1(0.11)	11(1.20)	717(78.28)	158(17.25)	29(3.17)	165
부서 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까?	4(0.43)	12(1.30)	674(72.79)	199(21.49)	37(4.00)	155
부서에 비정규직의 변화가 있습니까?	8(0.88)	38(4.20)	620(68.51)	176(19.45)	63(6.96)	176
다른 부서로 파견가는 일의 변화가 있습니까?	4(0.43)	11(1.20)	841(91.41)	59(6.41)	5(0.54)	161
월급 중 기본급이나 복리후생비의 변화가 있습니까?	8(0.84)	30(3.16)	732(77.05)	176(18.53)	4(0.42)	131
월급이 일의 성과에 따라 달라지는 변화가 있습니까?	15(1.58)	28(2.63)	828(87.16)	67(7.05)	15(1.58)	131

작업조건과 작업과정의 변화의 각 문항을 절대강도, 상대강도, 양적 조정에 의한 유연화, 질적 조정에 의한 유연화, 임금 조정에 의한 유연화 항목 등으로 나누어 점수화하였다(표 29).

<표 29> 조사 대상자의 작업조건 및 작업과정 변화 총점

항목	평균	표준편차	무응답
절대강도 항목	18.39	2.39	124
상대강도 항목	22.77	2.41	261
양적 조정에 의한 유연화 항목	9.63	1.42	201
질적 조정에 의한 유연화 항목	3.05	0.33	161
임금 조정에 의한 유연화 항목	5.90	0.59	147
총합	59.79	4.88	345

3\1\8 직무스트레스 평가

(1) 육체적 심리적 상태

육체적 심리적 상태에 대한 18개 설문 항목을 점수화한 PWI 점수를 부서별로 살펴보면, 도장2부가 가장 높았고 다음으로 외업의장부, 산기공사부, 의장생산부 등의 순서였다.

<표 30> 주요 부서의 육체적 심리적 상태 평균(±표준편차)

부서명	육체적 심리적 상태(PWI score)
가공	25.13(8.47)
대조립	26.90(8.46)
판넬조립	26.64(8.04)
의장생산	27.14(7.31)
산기공사(해양공사)	27.24(8.95)
건조1	25.85(7.91)
건조2	25.35(6.99)
외업의장	28.00(7.69)
도장1	26.47(7.68)
도장2	30.65(6.81)
기타	25.11(8.74)
전체	26.49(8.04)

<표 32> 직업성 긴장 모델에 따른 분류

* 조사대상자의 중앙값을 기준으로 분류

분류	빈도	퍼센트	무응답
수동적 집단	153	17.13	
저긴장 집단	260	29.12	
고긴장 집단	248	27.77	188
능동적 집단	232	25.98	

<표 33> 주요 부서의 직업성 긴장모델에 따른 분류

* 조사 대상자의 중앙값을 기준으로 분류

부서명	수동적 집단	저긴장 집단	고긴장 집단	능동적 집단
가공	26(22.61)	41(35.65)	24(20.87)	24(20.87)
대조립	13(12.38)	26(24.76)	36(34.29)	30(28.57)
판넬조립	18(18.37)	23(23.47)	28(28.57)	29(29.59)
의장생산	14(15.91)	29(32.95)	26(22.55)	19(21.59)
산기공사(해양공사)	7(24.14)	8(27.59)	5(17.24)	9(31.03)
건조1	17(13.71)	40(32.26)	33(26.61)	34(27.42)
건조2	12(17.65)	18(26.47)	18(26.47)	20(29.41)
외업의장	13(12.61)	34(33.01)	22(21.36)	34(33.01)
도장1	6(13.33)	9(20.00)	21(46.47)	9(20.00)
도장2	8(22.22)	2(5.56)	22(61.11)	4(11.11)
기타	19(23.17)	30(36.59)	13(15.85)	20(24.39)
전체	153(17.13)	260(29.12)	248(27.77)	232(25.98)

3\1\9 근골격계 증상과 일반적 특성과의 관계(단변량 분석)

(1) 근골격계 증상(기준2)과 일반적 특성 및 직업관련 특성과의 관계

근골격계 증상(기준2)은 연령이 증가함에 따라 증가했고, 고졸이상이 그 이하보다 더 낮은 것으로 나타났다. 다른 변수는 유의하지 않았다(표 34).

<표 34> 일반적 특성과 근골격계 직업병과의 관련성

항목		교차비	95% 신뢰구간
성별	남성		
	여성	0.429	0.175-1.054
나이	30세 미만		
	30-35세	1.313	0.907-1.899
	35-39세	1.482	1.003-2.190
	40세 이상	1.540	1.042-2.276
체질량지수 BMI(kg/m ²)	20미만		
	20-24	0.773	0.473-1.263
	25이상	0.964	0.559-1.665
최종학력	국졸/중졸		
	고졸이상	0.597	0.390-0.913
결혼상태	미혼		
	기혼	1.323	0.958-1.828
흡연	흡연		
	금연	1.060	0.775-1.452
	비흡연	0.911	0.673-1.233
음주	안 마심		
	일주 1-2회	0.955	0.737-1.236
	일주 3-5회	1.200	0.756-1.906
운동	규칙적으로		
	불규칙적으로	1.467	1.022-2.106
	안함	0.971	0.658-1.434

근무 년수 5년 미만에 비해 5-10년은 1.8배, 10년 이상은 2배 근골격계 위험도가 증가했다. 직책에 따라서는 현장사원이 직/반/조장에 비해 1.4배 높은 위험도를 나타냈다(표 35).

<표 35> 직무관련 특성과 근골격계 직업병과의 관련성(1)

	항목	교차비	95% 신뢰구간
근무 연수	5년 미만		
	5-10년	1.889	1.270-2.808
	10년 이상	2.076	1.190-3.622
직책	직장/반장/조장		
	현장사원	1.456	1.070-1.982
근무형태	주간근무		
	주간근무 이외	0.652	0.462-0.919

기준2를 만족하는 근골격계 직업병 유소견자의 평균 근무 연수는 7.85년으로 정상인 사람의 평균인 7.23년보다 유의미하게 높은 것으로 나타났다(표 36)

<표 36> 직무관련 특성과 근골격계 직업병과의 관련성(2)

항목	정상	유소견자	p-value
근무 연수	7.23(3.61)	7.85(3.13)	0.0034
일주일 평균 잔업 시간	4.80(3.86)	4.52(4.00)	0.4138
일주일 평균 총 근무시간	51.34(6.24)	50.88(5.68)	0.2727
월평균 특근 회수	2.38(1.21)	2.28(1.28)	0.2707

(2) 근골격계 증상과 노동강도 및 작업조건과의 관계

쪼그려 앉아서 하는 가벼운 작업에 비해 힘든 작업의 경우 위험도가 4.7배나 높았고, 매우 힘든 작업은 5.3배 높았다. 중량물 취급빈도에 있어서도 거의 없다는 응답자에 비해 1-10회는 1.8배, 11-50회는 4.1배, 50회 이상은 3.5배 높은 위험도를 보였다(표 37).

<표 37> 작업의 형태 및 중량물 취급빈도와 근골격계 질환의 관련성

질문	교차비	95%신뢰구간	
작업의 형태	쪼그려 앉아서 하는 가벼운 작업		
	움거다니면서 하는 가벼운 작업	1.176	0.651-2.089
	움거다니거나 걸어다니면서 하는 약간 힘든 작업	1.774	1.148-2.742
	힘든 작업	4.719	2.962-7.517
	매우 힘든 작업	5.367	3.199-9.004
중량물 취급빈도	전혀/거의 없음		
	하루에 1-10회	1.833	1.227-2.739
	하루에 11-50회	4.112	2.598-6.508
	하루에 50회이상	3.554	1.796-7.034
	거의 하루 종일	3.523	2.187-5.677

작업강도 전 항목에 대해서, 기준2를 만족하는 유소견자의 작업강도가 높은 것으로 나왔고 작업강도 점수 1, 2와 작업강도 총점에서도 유소견자의 점수가 정상의 점수에 비해 유의미하게 높은 것으로 나타났다(표 38).

<표 38> 작업강도와 근골격계 직업병과의 관련성

항목	정상	유소견자	p-value
손을 어깨위로 올리는 작업	2.55(1.25)	3.13(1.30)	<0.0001
몸을 구부리는 작업	3.57(1.11)	4.10(1.01)	<0.0001
불편한 자세를 취하게 되는 작업	3.11(11.3)	3.71(1.11)	<0.0001
쫄그려 앉아서 일을 하는 작업시간	3.23(1.29)	3.70(1.19)	<0.0001
반복적인 동작을 하는 작업	3.88(1.13)	4.38(0.90)	<0.0001
고정된 자세를 취하는 작업	2.92(1.24)	3.32(1.25)	<0.0001
일의 속도	3.36(0.84)	3.91(0.83)	<0.0001
작업 후 피로감	3.64(0.81)	4.26(0.80)	<0.0001
작업 후 땀을 흘림	3.29(0.97)	3.71(0.96)	<0.0001
작업강도 점수(1)	19.32(4.90)	22.38(4.51)	<0.0001
작업강도 점수(2)	10.58(2.08)	11.92(2.05)	<0.0001
작업강도 총점	29.88(5.97)	34.37(5.68)	<0.0001

작업의 힘든 정도를 나타내는 Borg scale, 초과 작업량 지수, 사회적 작업량에 있어서도 각 각 유소견자의 평균이 정상에 비해 유의미하게 높게 나타났고, 작업량 한계 지수는 의미가 없는 것으로 나왔다(표 39).

<표 39> 총량적 노동강도 변화와 근골격계 직업병과의 관련성 ():표준편차

항목	정상	유소견자	p-value
작업의 힘든 정도(Borg scale)	12.30(2.59)	14.01(2.93)	<0.0001
초과 작업량 지수(%)	63.99(176.27)	78.09(153.01)	0.0003
작업량 한계 지수(%)	65.16(27.70)	64.15(16.35)	0.5028
사회적 작업량(%)	65.42(20.29)	59.97(18.56)	<0.0001

인간공학적 위험요인을 평가하는 QEC 점수에서는 등/허리, 어깨/팔, 손/손목, 목 점수 모두에서 유소견자의 평균 점수가 정상에 비해 유의미하게 높았다(표 40).

<표 40> 신체부위별 QEC 총점과 근골격계 직업병과의 관련성 ():표준편차

항목	정상	유소견자	p-value
등 총점	30.45(9.80)	35.22(10.11)	<0.0001
어깨 총점	31.82(9.35)	36.34(9.66)	<0.0001
손목 총점	25.09(8.38)	30.67(8.23)	<0.0001
목 총점	10.41(3.93)	12.27(4.06)	<0.0001

하루 작업 시간이 늘었다고 한 응답자가 늘지 않았다는 응답자에 비해 1.6배 높은 위험도

를 나타냈고, 작업 중 여유 시간이 늘지 않았다는 응답자는 1.5배 높은 위험도를 나타냈다. 작업속도가 늘었다는 응답자의 위험도가 늘지 않았다는 응답자에 비해 1.3배 높았고, 같은 시간에 해야 하는 일의 양이 늘었다는 응답자는 1.6배 높았다. 하청이나 외주가 늘어난 경우 위험도 1.5배 증가했고, 비정규직이 늘어난 경우도 1.9배 증가했다. 질적 조정에 의한 유연화와 임금 조정에 의한 유연화 항목에서 유의미한 결과를 얻지 못했다(표 41).

절대강도가 높은 군이 위험도가 1.3배가 높았고, 상대강도, 양적, 질적 조정에 의한 유연화 항목은 의미없는 결과가 나왔다. 전체적으로는 노동강도 변화가 높은 군이 낮은 군에 비해 1.3배 높은 위험도를 나타냈다. 삼호조선의 경우 노동강도 변화 항목 중 절대강도가 더 크게 작용하는 것으로 생각된다(표 42).

<표 41> 작업조건 및 작업과정과 근골격계 직업병과의 관련성(2)

항목		교차비	95% 신뢰구간
절대강도 항목	낮음		
	높음	1.384	1.041-1.840
상대강도 항목	낮음		
	높음	1.242	0.936-1.649
양적 조정에 의한 유연화 항목	낮음		
	높음	1.182	0.802-1.743
질적 조정에 의한 유연화 항목	낮음		
	높음	1.358	0.487-3.784
임금 조정에 의한 유연화 항목	낮음		
	높음	0.600	0.422-0.854
전체	낮음		
	높음	1.364	1.018-1.827

육체적 심리적 상태를 나타내는 PWI 점수는 기준2를 만족하는 유소견자의 평균이 정상에 비해 유의하게 높았다. 직무요구도는 유소견자가 유의하게 높았고 직무 자율성은 더 낮게 나타났다. 동료의 지지는 유의하지 않게 나왔으나 상사의 지지, 사회적 지지는 유소견자가 더 낮게 나타났다. 이상의 결과로 육체적 심리적 상태, 직무요구도, 직무 자율성, 상사의 지지, 사회적 지지 등의 직무 스트레스 요인들이 근골격계 직업병과 관련이 있는 것으로 나타났다.

<표 42> 작업조건 및 작업과정과 근골격계 직업병과의 관련성(1)

항목		교차비	95% 신뢰구간
절대강도 항목	하루 작업 시간	늘지 않았다 늘었다	1.659 1.261-2.183
	작업 중 휴식시간	늘었다 늘지 않았다	1.317 0.908-1.909
	작업 중 여유기간	늘었다 늘지 않았다	1.564 1.127-2.172
	잠자는 시간을 포함한 휴식시간	늘었다 늘지 않았다	1.484 1.064-2.070
	월 평균 휴일 수	늘었다 늘지 않았다	1.174 0.832-1.656
	잔업/특근 횟수	늘지 않았다 늘었다	1.371 0.978-1.920
	상대강도 항목	작업속도	늘지 않았다 늘었다
같은 시간에 해야 하는 일의 양		늘지 않았다 늘었다	1.604 1.246-2.064
담당해야 하는 기계의 수		늘지 않았다 늘었다	0.877 0.603-1.276
해야 하는 공정의 종류		늘지 않았다 늘었다	1.208 0.899-1.622
교대 작업		늘지 않았다 늘었다	1.387 1.033-1.861
기계·기구의 자동화		늘지 않았다 늘었다	0.997 0.535-1.858
신공정이나 새로운 작업		늘지 않았다 늘었다	0.793 0.528-1.191
양적 조정에 의한 유연화 항목	부서 인력 변화	늘었다 늘지 않았다	1.227 0.887-1.698
	하청이나 외주화	늘지 않았다 늘었다	1.518 2.121-2.056
	비정규직의 변화	늘지 않았다 늘었다	1.982 1.457-2.967
질적 조정에 의한 유연화 항목	타 부서로의 파견	늘지 않았다 늘었다	0.991 0.595-1.651
임금 조정에 의한 유연화 항목	기본급이나 복리후생비의 변화	늘었다 늘지 않았다	1.447 0.737-2.841
	성과급 변화	늘지 않았다 늘었다	0.829 0.525-1.305

<표 43> 육체적 심리적 상태 및 직무스트레스와 근골격계 직업병과의 관련성(1)

항목	정상	유소견자	p-value
육체적 심리적 상태	41.63(7.60)	47.08(7.55)	<0.0001
직무 요구도	31.58(5.67)	34.34(5.72)	<0.0001
직무 자율성	53.45(10.51)	50.86(10.70)	0.0002
상사 지지	7.59(2.74)	6.63(2.53)	<0.0001
동료 지지	11.27(2.69)	11.08(2.71)	0.2950
사회적 지지	18.83(4.30)	17.72(3.99)	<0.0001

조사 대상자의 중앙값을 기준으로 각각의 항목을 높은 군과 낮은 군으로 분류해서 구체적인 위험도의 차이를 비교해 보았다. 육체적 심리상태가 높은 군이 낮은 군에 비해 3.3배 높은 위험도를 나타냈고, 직무요구가 높은 군은 2.6배 높게, 직무 자율성이 높은 군은 0.5배 낮게 나왔다. 상사의 지지는 0.5배 낮게 사회적 지지는 0.7배 낮았다.

<표 44> 육체적 심리적 상태 및 직무스트레스와 근골격계 직업병과의 관련성(2)

*조사 대상자의 중앙값을 기준으로 분류

항목		교차비	95% 신뢰구간
육체적 심리적 상태	낮음		
	높음	3.368	2.567-4.420
직무 요구도	낮음		
	높음	2.631	2.020-3.428
직무 자율성	낮음		
	높음	0.571	0.437-0.744
상사 지지	낮음		
	높음	0.517	0.396-0.676
동료 지지	낮음		
	높음	0.940	0.726-1.217
사회적 지지	낮음		
	높음	0.711	0.544-0.930

3\1\10 근골격계 증상에 영향을 미치는 요인(다변량 분석)

근골격계 질환에 영향을 미치는 요인을 찾아내기 위해 다변량 분석을 실시했다. 연령, 결혼, 학력, 비만도, 직위, 근무시간 등 조사대상자의 일반적 특성들을 보정한 상태에서 각각의 위험요인들과 근골격계 증상과의 관련성을 분석했다.

(1) 인간공학적 위험요인과 근골격계 직업병과의 관련성

<표 45> 인간공학적 위험요인(QEC)와 근골격계 직업병과 관련성(다중 로지스틱 회귀분석)

* 보정변수 : 연령, 결혼, 학력, 비만도, 직위, 근무시간

변수명	보정된 교차비*	95% 신뢰구간
등 점수	1.05	1.03-1.07
어깨점수	1.04	1.03-1.06
손/손목점수	1.08	1.06-1.11
목점수	1.12	1.08-1.16

등/허리, 어깨/팔, 손/손목, 목 등 모든 부위의 작업자세에 대한 인간공학적 위험요인이 근골격계 증상에 기여하는 것으로 조사되었다. 구체적으로 등/허리의 QEC 점수가 1점 상승할 때 근골격계 위험도가 1.05배 상승하고, 어깨/팔의 경우 1.04배, 손/손목은 1.08배, 목은 1.12배 증가했다.

(2) 노동강도와 근골격계 직업병과의 관련성

<표 46> 작업강도와 근골격계 직업병과의 관련성(다중 로지스틱 회귀분석)

* 보정변수; 연령, 결혼, 학력, 비만도, 직위, 근무기간

변수명	보정된 교차비*	95% 신뢰구간
작업강도1	1.13	1.11-1.17
작업강도2	1.38	1.28-1.47
작업강도(1+2)	1.13	1.10-1.16
작업의 힘든 정도	1.02	1.02-1.03

<표 47> 노동강도의 변화량과 근골격계 직업병과의 관련성(다중 로지스틱 회귀분석)

* 보정변수; 연령, 결혼, 학력, 비만도, 직위, 근무기간

변수명	보정된 교차비*	95% 신뢰구간
절대강도	1.14	1.07-1.20
상대강도	1.07	1.02-1.13
유연화	1.10	0.99-1.22
노동강도 총 변화량	1.06	1.03-1.09

노동강도 역시 근골격계 직업병 발생에 기여했다. 작업강도 점수들이 상승할 때 각각 위험도가 증가했고, 일의 힘든 정도(Borg scale)가 1점 증가함에 따라 위험도가 1.02배 증가하였다. 노동강도의 변화에 있어서 절대강도와 상대강도가 증가함에 따라 각각 근골격계 위험도가 1.14배, 1.07배 증가했고, 유연화는 1.10배 증가했으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 노동강도 총 변화량에 대해서도 1.06배 증가했다.

(3) 직무스트레스와 근골격계 직업병과의 관련성

<표 48> 직무스트레스와 근골격계 직업병과의 관련성(다중 로지스틱 회귀분석)

* 보정변수; 연령, 결혼, 학력, 비만도, 직위, 근무기간

변수명	보정된 교차비*	95% 신뢰구간
직무요구도	1.08	1.06-1.12
직무자율성	0.97	0.96-0.99
사회적 지지	0.93	0.90-0.97
스트레스(PWI)	1.11	1.08-1.13

직무스트레스도 근골격계 직업병 발생에 기여했다. 직무요구도가 증가함에 따라 근골격계 직업병이 증가했고, 직무자율성과 사회적 지지가 증가함에 따라 감소했다. 스트레스(PWI) 역시 근골격계 직업병의 위험요인으로 작용했다.

(4) 각 부위별 근골격계 증상에 대한 각 위험요인의 다변량 분석 (개인적 요인 보정)

<표 49> 근골격계 증상에 대한 각 위험요인의 다변량 분석(개인적 요인 보정)

주요 변수	목	어깨	팔 /팔꿈치	손가락 /손목	등 /허리	무릎 /종아리	
작업의 강도	작업강도1	1.11 (1.07-1.15)	1.13 (1.09-1.16)	1.15 (1.10-1.20)	1.15 (1.11-1.19)	1.12 (1.08-1.15)	1.07 (1.04-1.11)
	작업강도 2	1.40 (1.27-1.53)	1.35 (1.25-1.46)	1.33 (1.21-1.46)	1.34 (1.23-1.46)	1.27 (1.18-1.36)	1.30 (1.20-1.41)
	작업강도 (총합)	1.10 (1.07-1.14)	1.12 (1.09-1.14)	1.12 (1.08-1.16)	1.12 (1.09-1.15)	1.10 (1.07-1.13)	1.08 (1.05-1.11)
	작업 힘듬 정도	1.02 (1.01-1.03)	1.02 (1.01-1.03)	1.02 (1.01-1.03)	1.02 (1.01-1.03)	1.01 (1.01-1.02)	1.02 (1.01-1.02)
	절대강도	1.08 (1.01-1.16)	1.07 (1.00-1.13)	1.07 (0.99-1.16)	1.06 (0.99-1.14)	1.11 (1.04-1.17)	1.12 (1.04-1.18)
변화노동 강도량	상대강도	1.14 (1.07-1.22)	1.12 (1.05-1.18)	1.09 (1.02-1.18)	1.10 (1.04-1.18)	1.10 (1.04-1.16)	1.09 (1.02-1.15)
	유연화	1.25 (1.10-1.42)	1.21 (1.08-1.35)	1.17 (1.02-1.34)	1.27 (1.12-1.44)	1.13 (1.02-1.26)	1.15 (1.02-1.29)
	변화량 총점	1.08 (1.04-1.12)	1.06 (1.03-1.10)	1.06 (1.02-1.10)	1.07 (1.03-1.10)	1.06 (1.03-1.09)	1.06 (1.03-1.10)
주요 업무의 작업조건 (QEC)	목 점수 1.14 (1.09-1.19)	어깨/팔 점수 1.04 (1.02-1.06)	1.06 (1.03-1.08)	손목/손 점수 1.07 (1.05-1.09)	등/허리 점수 1.04 (1.02-1.06)		
직무특성	직무요구	1.11 (1.07-1.14)	1.09 (1.06-1.21)	1.08 (1.04-1.12)	1.10 (1.06-1.13)	1.07 (1.04-1.09)	1.07 (1.04-1.10)
	직무자율	0.97 (0.96-0.99)	0.98 (0.97-0.99)	0.96 (0.05-0.98)	0.97 (0.95-0.99)	0.98 (0.96-0.99)	0.98 (0.96-0.99)
	사회적지지	0.94 (0.90-0.98)	0.94 (0.91-0.98)	0.92 (0.87-0.96)	0.95 (0.91-0.99)	0.95 (0.92-0.99)	0.92 (0.89-0.96)

4. 건강검진 결과

4\1. 1차 검진 대상자 선정

설문에 응답한 1081명중 기준2를 만족하는 554명에서 실제 검진을 받은 266명과 기준2를 만족하지는 않지만 본인이 원하여 검진을 받은 74명을 합하여 총 340명이 1차 검진을 받았다. 이는 전체 설문 응답자의 31.3%에 해당한다.

4\2. 2차 검진 대상자 선정

<표 50> 기준에 따른 근골격계 증상 유병률

	기준 1	기준 2	기준 3	기준 4	EU 기준
대상자 수	968	554	312	289	424
%	89.55	51.25	28.86	26.73	39.22

1차 건강진단을 실시한 수검자 중 과거에 증상이 있었으나 현재는 전혀 증상이 없는 경우와 해당부위의 비직업성 외상의 병력 혹은 강직성 척추염등 비교적 확실한 비직업성 질환의 병력이 있는 경우를 제외하고 근골격계 직업병이 강력히 의심되어 전문의에 의한 진찰과 신경근전도 검사, MRI 등의 정밀 검사가 필요한 경우는 모두 146명으로 이는 전체 1차 검진자 340명의 42.94%, 전체 설문 응답자 1081명의 13.50%에 해당한다.

4\3. 근골격계 질환자의 질환별 분포

1차 검진자 340명을 1차 검진 진단명별로 중복해서 질환별 분포를 조사하였다. 근막통증후군이 70.29%로 가장 높게 나타났고 그 다음이 (경추, 요추)추간판탈출증, 건초염, 염좌, 퇴행성관절염, 수근관증후군 등이 뒤를 이었다. 이로부터 노동강도 강화의 결과 근골격계 직업병이 상당히 진전되었음을 확인하였다.

<표 51> 1차 검진자의 질병 종류 분포

질환명	명수	백분율
근막통증후군	239	70.29
추간판탈출증(의)	104	30.58
건초염	100	29.41
염좌	72	21.17
퇴행성관절염	32	9.41
수근관증후군	27	7.94
외상과염	22	6.47
내상과염	18	5.29
슬내장	15	4.41
신경근병증	9	2.64
척골신경병증	8	2.35
견구축증	7	2.05
점액낭염	5	1.47
척추협착증	4	1.17
무릎연골연화증	4	1.17
방아쇠수지	3	0.88
결절종	3	0.88
척추분리증	3	0.88
강직성척추염	2	0.88
척추측만증	2	0.88
기타	12	4.41

최종 산재요양 신청자는 89명이었으며, 산재승인 55명, 일부승인 28명, 변경 승인 2명, 재요양으로 변경 처분 2명 총 87명이 산재요양 승인이 이루어졌으며, 2명은 논란의 여지를 남겨 두었다(부록 참조).

5. 요약 및 결론

근골격계 직업병 실태 및 위험요인 평가

5\1. 조사 대상자

삼호조선 노동조합 조합원 1,817명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 이 중 설문에 응답한 노동자는 총 1,135명이었다. 이 중 응답률이 저조한 54명을 제외한 1,081명에 대해 분석을 시행하였다. 이는 전체 연구대상의 59.5%에 해당한다.

5\2. 일반적 특성

총 대상자 중 남성 노동자가 대부분이었으며, 여성 노동자는 22(2%)명 이었다. 평균 연령은 35.5세 였고, 평균키는 171.0cm, 몸무게는 67.8kg이었다. 체질량지수(BMI)는 평균 23.1로 769(73.45%)명이 20-24 kg/m² 범위로 정상에 속해 있었다. 학력은 고졸이 840(79.92%)명으로 대부분이고, 다음으로 중졸 119(11.32%)명 순이었다. 결혼상태는 기혼이 764(74.3%)명, 미혼이 258(25.1%)명 이었다.

5\3. 직업적 특성

근속 연수는 5-10년이 740(72.2%)명으로 가장 많았고, 5년 미만이 149(14.54%)명, 10년 이상이 136(13.27%)명 이었다. 평균 근속 연수는 7.55년이었다. 직위는 현장사원이 644(61.33%)명이었으며, 근무형태는 주간근무가 907(85.16%)명 이었다. 일주일 평균 잔업시간은 4.66시간이었고(의무적으로 1일 1시간씩 하는 잔업을 제외한 시간?), 잔업을 포함한 일주일 평균 총 근무시간은 51.10시간이었다. 월 평균 특근 횟수는 2.33회로 나타났다.

5\4. 근골격계 직업병 증상 유병율

5\4\1. 설문조사 결과

설문조사 결과 조사 대상자 중 1019(94.2%)명이 근골격계 증상이 어느 한 부위라도 있다고 응답하였고, 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)의 근골격계 질환 자각증상 기준(기준 1)에 따른 유소견자는 968(89.55%)명 이었다. 이 중 증상의 정도가 중간 이상인 자를 1차 건강진단 대상으로 하였으며, 강화된 기준을 적용하였을 때 유소견자는 554명으로 51.25%이

었다.

5\4\2. 1차 건강진단 결과

1 차 건강진단은 총 340명이 진찰을 받았으며, 대부분이 근골격계 직업병이 존재하고 있었고, 95% 이상이 산재요양이 필요하다고 판단되었다. 1차 수검자 340명을 진단명별로 중복해서 질환별 분포를 조사하였다. 그 결과 근막통증후군이 가장 높았으며, 추간판탈출증, 건초염, 염좌, 퇴행성관절염, 수근관증후군 순이었다. 이로부터 노동강도 강화의 결과 근골격계 직업병이 상당히 진전되었음을 확인하였다.

5\4\3. 근골격계 직업병 유소견자 부서별 분포

도장2부가 85.4%로 가장 높은 유소견율을 보였으며 도장1부, 의장생산부, 가공부, 건조부, 외업의장부 등이 50% 이상의 유소견율을 보였다.

5\5. 근골격계 유소견자와 위험요인과의 관계

5\5\1. 개인적 요인

20대를 기준으로 할 때 35세 이후에서 근골격계 직업병이 1.4배 이상 발생할 가능성을 시사하였고, 근무기간이 5년 미만 보다 5년 이상 및 10년 이상에서 각각 1.8배, 2.0배 정도의 발생할 가능성을 시사하였다. 그 외 다른 변수들은 유의한 차이를 보여주지 않았다.

5\5\2. 작업강도

쪼그려 앉아서 하는 가벼운 작업에 비해 힘든 작업의 경우 위험도가 4.7배나 높았고, 매우 힘든 작업은 5.3배 높았다. 중량물 취급빈도의 경우 거의 없다는 응답자에 비해 1-10회는 1.8배, 11-50회는 4.1배, 50회 이상은 3.5배로 취급빈도가 높을수록 높은 위험도를 보였다.

작업강도 전 항목에 대해서, 유소견자의 작업강도가 높은 것으로 나왔고 작업강도 점수를 합산한 결과에서도 유소견자의 점수가 대조군의 점수에 비해 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 그 결과 작업강도 및 노동조건은 근골격계에 영향을 주는 요인임을 확인하였다.

5\5\3. 인간공학적 위험요인

인간공학적 위험요인을 평가하는 QEC 점수에서는 등/허리, 어깨/팔, 손/손목, 목 점수 모두에서 유소견자의 평균 점수가 대조군에 비해 유의하게 높았다. 그 결과 각 부위별 부적절한 작업자세와 업무빈도 및 중량물 취급 등이 근골격계 직업병에 영향을 주는 요인임을 알 수 있었다.

5\5\4. 노동강도의 변화량

절대적 노동강도 항목 중 하루 작업시간의 증가, 작업 중 여유시간의 감소, 휴식시간 감소가 근골격계 직업병과 관련이 높았다. 상대적 노동강도 항목은 작업속도의 증가, 단위시간당 일의 양의 증가, 교대작업이 근골격계 직업병과 관련이 높았다. 양적 조정에 의한 유연화 항목은 하청이나 외주화가 매우 밀접한 영향을 주고 있었다. 따라서 근골격계 직업병을 예방하기 위해서는 상기 항목에 해당하는 노동강도 양을 감소시켜야 함을 알 수 있었다.

5\5\5. 직무 스트레스 및 직무특성

전체적으로는 건강군이 11명(1.2%), 잠재적 스트레스군은 432명(47.3%), 그리고 고위험 스트레스군은 470명(57.5%)으로 조사 대상자 중 약 1.2%만이 스트레스를 느끼지 않으며 직장 생활을 수행하고 있었으며, 응답자의 거의 반수는 위험 수준은 아니지만 스트레스로부터 위협을 받을 수 있는 가능성에 노출되어 있었다. 그리고 전체 응답자의 과반수가 극도의 스트레스를 받고 있는 스트레스 고위험군으로 장기화될 경우 심혈관계질환, 근골격계 직업병이나 탈진, 극단적으로는 과로사로 진행될 위험성을 갖고 있을 것으로 보여진다.

또한 직무요구도가 높을수록, 직무자율성이 낮을수록, 그리고 직장 내에서 동료나 상사로 부터의 적절한 사회적 지지가 제공되지 못할 경우 근골격계 직업병이 증가할 수 있음을 확인하였다.

제 2 과제

인간공학적 위험요인 평가

1. 서 론

근골격계 직업병은 작업과 관련된 외부의 스트레스에 의해 점진적으로 신체의 일부가 손상을 받는 근골격계 직업병 통칭하는 것으로 이는 작업특성과 관계되는 반복적인 작업, 과도한 힘의 사용, 부적합한 작업자세, 진동, 저온, 날카로운 면과의 접촉 등 신체부위에 가해지는 물리적 스트레스와 함께 인구학적 특성, 사회심리적 특성, 생활 습관 등의 다양한 요인이 복합적으로 작용하여 발병하는 것으로 알려져 있다(표 1).

표 1. 근골격계 직업병 인간공학적 위험요인

근골격계 직업병 인간공학적 위험요인
반복성(Repetition)/빈도(frequency)
과도한 힘의 사용(Force)
작업자세(Working posture)
정적부하(Static load)
신체접촉에 의한 압력 (Contact pressure)
저온(Low temperature)
진동(Vibration)
작업체제(Work organization)
복수의 위험요인 노출
손잡이(Handles/couplings): 중량물취급
작업공간제한(Space confinement)

근골격계 직업병을 예방하기 위한 인간공학적 작업관리는 작업장 분석단계, 작업 관리 단계, 의료관리 단계, 그리고 교육훈련 단계 등 4 가지 구성요소를 가지고 있다. 이중 근골격계 직업병을 예방하기 위해서는 첫 번째 단계인 위험요인 평가를 위한 작업장 분석이 가장 우선순위로 이루어져야 하며, 이러한 문제를 초래할 수 있는 요인들을 확인하고 관리하는 것이 무엇보다도 중요하다. 즉, 근골격계 직업병의 예방과 관리를 위해 어떠한 위험요인이 있는 지 확인하고 위험요인에 대한 예방 대책, 작업 환경 및 조건을 개선하는 것이 필수적이다.

본 연구의 대상이 된 조선업은 규모가 거대하며 다양한 작업공정으로 이루어져 있고, 노동집약적이고 작업이 정형화되어 있지 않으며 작업공간이 제한되어 있어 무거운 물체를 취급하는 등의 특성 때문에 일반 제조업과 차이가 있다.

본 조사의 목적은 삼호조선소의 노동자들의 근골격계 직업병과 관련된 인간공학 적 위험 요인을 파악하고 평가하는데 있다.

2. 조사대상 및 방법

2\1. 조사대상 사업장

이 조사의 대상업체는 현대 삼호조선소로서 조선업체의 일반적 특성을 가지고 있으며, 동시에 타 조선사와 다른 특징이 있을 수 있다. 따라서 조선업의 일반적 특징으로 다음과 같이 고려하였고, 현대 삼호조선의 부서별 특징을 대책위를 중심으로 검토하였다.

2\1\1 조선업종의 일반적 특징

조선업이란 다양한 산업체 즉 제철, 기계, 전자, 화학산업 등으로부터 원자재를 공급받아 각종 유조선, 어선 및 어획물의 가공 및 저장용 선박, 냉동선, 화물선, 순항선, 유람선, 기타 이와 유사한 여객선, 각종 페리보트, 예인선과 푸셔크라프트 등의 각종 항해용 선박과 준설선, 시추대 및 기타 부유작업대, 기타 비 항해용 선박 및 부유 구조물을 건조, 수리하는 업종을 말한다(표준산업분류표, 1991).

조선산업은 여러 직종의 노동자들이 협력하여 일을 하게 되며 용단, 용접, 도장, 단조, 전기도금, 전기시설 설치 및 수리등 매우 다양한 공정에서 여러 가지 유해요인에 복합적으로 노출되고 있고 노동환경 또한 기계 가공공장과 같이 실내에서 작업하는 것은 물론 건축현장과 유사하게 야외에서도 작업을 하기 때문에 작업장소를 이동하게 되므로 날씨나 기후의 영향을 많이 받는 특성과 함께 기타 다음과 같은 산업보건학적인 특징을 가지고 있다.

- 제철, 기계, 전자, 화학 등 여러 산업으로부터 원자재를 가공 혹은 조립하는 종합적이고 규모가 가장 큰 조립산업이다.
- 같은 조립산업이면서도 자동차 작업공정은 표준화가 가능하지만 조선산업은 워낙 규모가 방대하고 복잡하여 표준화가 어렵다.
- 대부분의 작업이 밀폐된 혹은 한정된 작업공간에서 작업이 이루어짐은 물론 공간이 협소하기 때문에 다른 작업에 비해 위험성이 더 크다.
- 이와 반면 상당수의 작업이 개방된 실외에서 이루어지기 때문에 외부의 날씨나 기후의 영향을 많이 받음은 물론 고정된 설비를 통한 작업환경 관리가 어렵다.
- 제조업 중 산업재해 발생율, 특히 중대 재해율이 가장 높다.
- 노동환경이 매우 열악하여 직업병 발생 및 기타 건강장해에 대한 위험성이 크다. 근골격계 직업병 역시 다른 업종에 비해 매우 높은 특성을 가지고 있다.

- 매우 다종 다양한 직종의 노동자가 일을 하고 있다. 대형 선박을 건조하기 위해서는 용접공, 연마공, 절단공, 기계공, 도장공, 전기공, 배관공, 시멘트공, 목공, 부착공, 검사공 등 매우 다양한 종류의 작업자가 필요하다.

2\1\2 조선업종의 주요 공정 파악

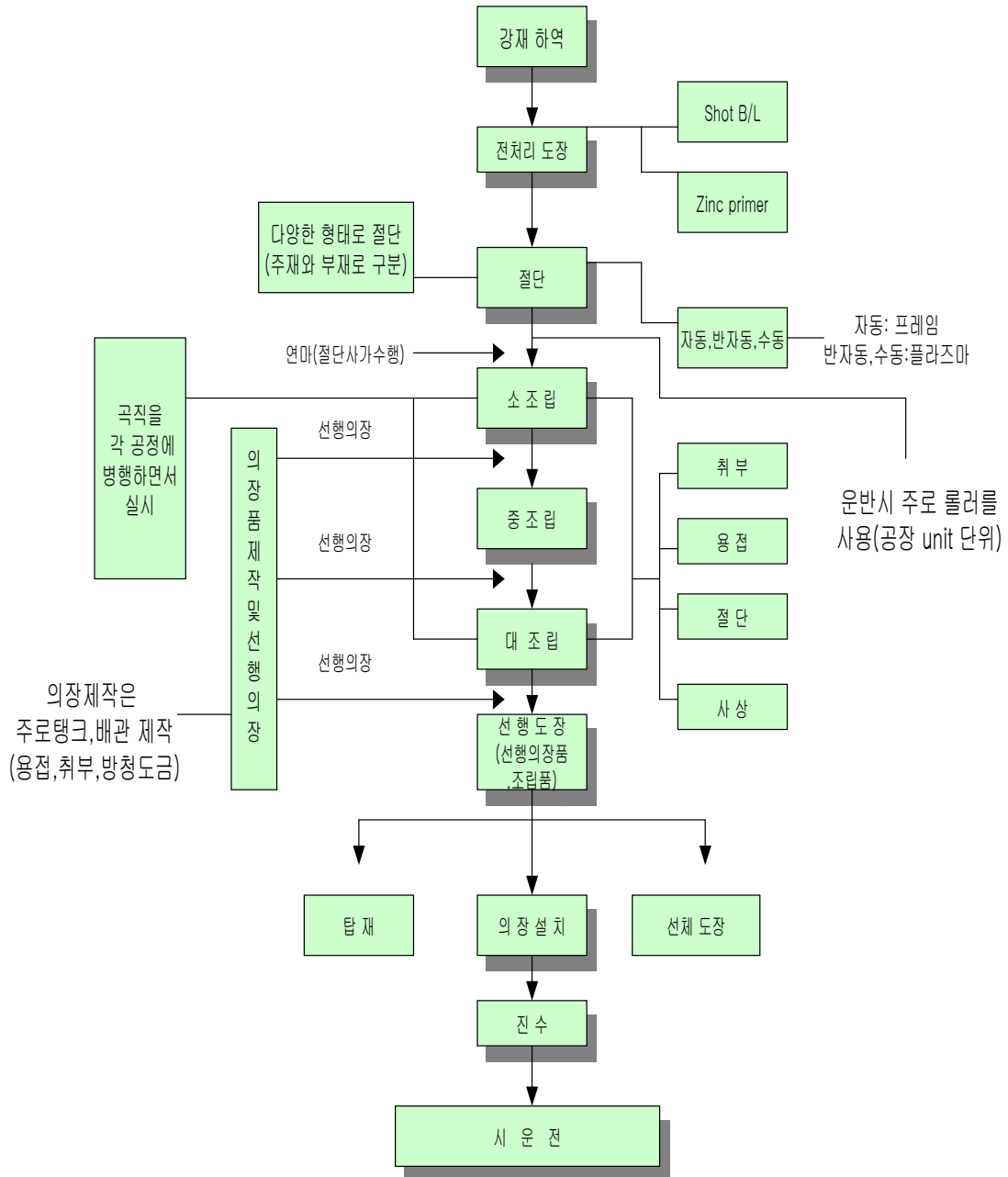


그림 1. 조선업의 공정 흐름도

조선업 공정의 핵심은 철강재의 절단(가공), 조립(용접), 도장, 의장설치 등으로 이루어져 있다. 이들 각 주요 공정에는 소재 운반, 시설장비 지원, 환기·조명 등 보조시설 지원에 따른 부서가 결합되어 있다. 이를 간단히 요약하면 그림 2와 같다.



그림 2. 조선업의 공정 흐름도 요약

2\1\3 상호조선소의 공정 파악

상호조선소의 공정 파악은 현장접근의 제한으로 연구단에서 현장을 직접 조사할 수가 없었다. 따라서 노동조합 상집간부와 대의원, 소의원 중심으로 대책위를 구성하고, 대책위가 속한 부서별로 직종별로 구분하여 공정파악을 하였다. 또한 현장조사시 대의원과 조사자가 각 부서의 대표 직종을 선정하여 평가할 수 있도록 하였다. 이는 결국 업무 노출 매트릭스를 구축하여 유사노출군을 부서별로 정리하여 평가하는 개념을 도입한 것으로 기존의 부서별 체계에서 각 직종을 포괄할 수 있도록 검토하면서 조사를 진행하였다. 일단 선정된 세부 업무를 담당하는 노동자는 설문조사, 노동강도 평가, 인간공학 평가 및 기타 검사를 동시에 진행하였다.

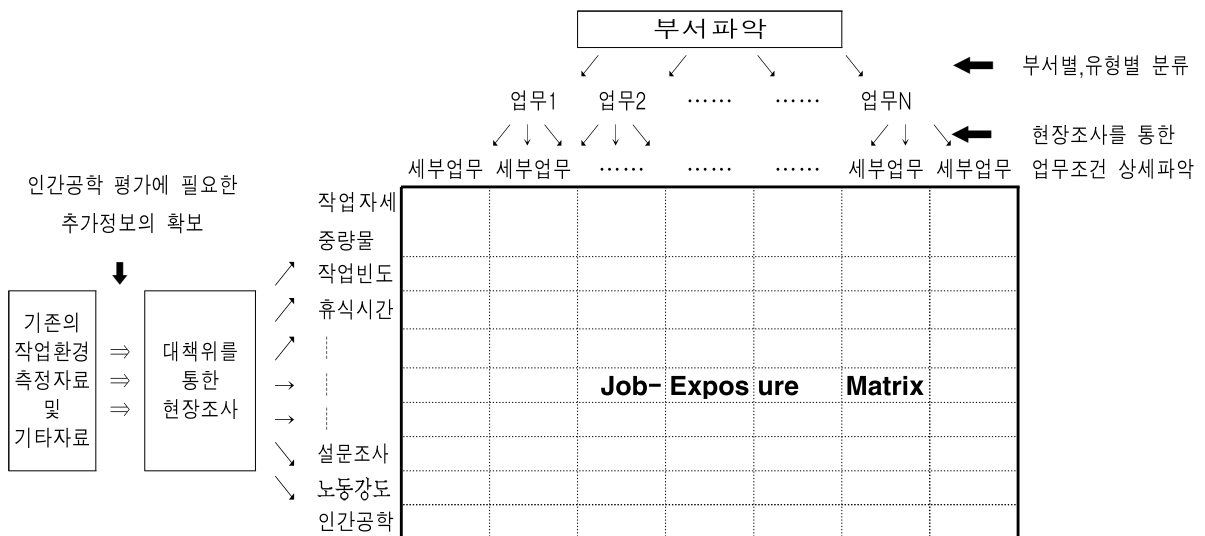


그림 4. 업무-폭로 매트릭스 구축의 개요도

2\1\4 조사대상 부서 및 직종

조사대상 부서 및 직종은 <표 1>에서 보는 바와 같다

<표 1> 조사대상 부서 및 직종

조사부서	조사인원	직종	작업내용
가공부	10	전처리	자동제어장치 관리 및 청소
		용접	bar 및 기타 소부재 용접, 사상
		취부	bar 및 기타 소부재 가용접, 배열, 사상
		BLT	BLT 운전 및 부재선별
		배재	지게차 운전
		절단	절단기계 조작, 수동절단 및 사상
건조1,2부	10	신호	부재선별 및 신호작업
		수시	air test, 후렌지 설치 및 해체, 용접 및 사상
		용접	블록 CO2 수동용접 및 자동용접
		취부	자키/레바블록/망치작업, 용접, 절단, 사상
		철목	반목운반 및 배치, 블록셋팅
공무부	2	시설보수	각종 문 및 기타 시설물들의 보수, 제작, 설치
		배관보수	작업장내의 배관 보수, 제작, 설치
기술관리부	2	T/P운전	Transporter 운전
		신호수	신호, 반목운반 및 배치
대조립부	8	가열	가열, 해머작업
		관찰	파이프설치, 철의장시트, 전장설치
		신호	신호, 러그용접
		용접	블록 및 주판 CO2 수동용접, 사상
		취부	자키/레바블록/망치작업, 용접, 절단, 사상
도장부	4	프레스	벤딩관찰, 클램프체결, 지렛대작업
		샌딩	샌딩 및 청소
산기공사부	3	스프레이	스프레이, 터치업, 페인트 믹싱
		사상	사상
시운전부	2	선반(절곡)	벤딩관찰, 지렛대작업
		용접	오토케리지 반자동용접
외업의장부	5	유세	파이프 해체 및 복구
		장비운전	데크장비(밸브, 크레인, 보트)검사 및 작동준비
		계장	케이블, 파이프, 계기장치 설치
		전기	케이블 포설 및 결선
		파이프조립	파이프조립 및 수압/공기압 검사
의장생산부	9	관찰	파이프 설치 및 연결, 철의장품 설치, 검사준비
		용접	파이프 지지대 용접
		소지	소지
		도장	마스킹, 페인트믹싱, 스프레이, 터치업
		취부	관제작, 배관조립, 자키/레바블록/망치작업, 용접, 절단
		항해통신	항해통신 장비 설치 및 점검
판넬조립부	8	용접	인브리치 연결
		극직	BCC판넬볼트 조립, 케이블 연결, 라이팅
		수압	파이프 조립 및 수압검사
		용접	파이프관통용접, 블록 CO2 수동용접 및 반자동용접, 사상
		취부	자키/레바블록/망치작업, 용접
품질경영부	1	마킹	마킹, 지주캡 가용접
		크레인운전	크레인 운전
해양공사부	1	사상	사상
		비파괴검사	검사
		용접	데크하우스 수동용접 및 반자동용접

2\2. 조사단계별 인간공학 위험요인 평가를 위한 도구의 선정

■ 1단계 조사: 설문조사결과(QEC)와 대책위 구성을 통해 근골격계 질환 위험이 있는 것으로 추정되는 공정, 부서, 직무를 개략적으로 파악하고 현장조사를 위한 대상을 선별하는 과정이다. 대책위 회의 및 교육을 통하여 현장조사의 현실성을 고려하여 유사노출군(SEG)으로 묶어서 직무-노출 매트릭스(Job-exposure matrix)를 구성하였다.

■ 2단계 조사: 이 조사단계에서는 비교적 간단한 체크리스트를 이용하여 잠재적인 근골격계질환 위험도와 위험요인을 확인하고 추가적으로 정밀 조사를 수행할 위험군을 선별한다. 유사노출군 별로 간단한 체크리스트를 적용하여 보았다. 이대 적용한 도구는 다음과 같다.

· WAC 296-05174, "Appendix B"(부록): 와싱턴주의 인간공학 규정에 명시되어 있는 근골격계위험 분석도구이다. 평가되는 위험요인은 반복성, 힘, 작업자세, 접촉압력(contact pressure), 진동이며 평가대상 신체부위는 손, 손목, 전완, 팔꿈치, 어깨, 목, 몸통, 등, 다리, 무릎 부위이다. 이 방법은 개별 위험요인의 기준(criteria)를 초과하는지를 평가한다.

■ 3단계 조사: 3 단계의 추가적인 정밀조사를 위해 필요한 두 가지 이상의 평가도구(체크리스트)를 병용한다. 현재까지 개발되어 있는 인간공학 평가도구는 제각기 제한점이 있어 특정작업에 대해서는 한가지 도구로는 만족할만한 분석결과를 얻기 어렵다. 또한, 조선업종의 직종과 작업 형태는 매우 광범위하기 때문에 단일 평가도구로 평가하기에는 제약이 따른다. OWAS 경우 대우조선을 평가할 때 저평가되는 경향이 있으며 RULA의 경우 과평가되는 경향을 확인한 바 있다. 따라서 이 조사에서는 REBA를 중심으로 해당 노동자 또는 작업에 적합할 것으로 판단되는 도구를 병용하고자 한다. 분석시 체크리스트를 이용하여 분석하였으며 객관적 분석을 위해 비디오촬영 기록을 보면서 노동자와 함께 분석하였다. 비디오 측정과 분석은 선정된 위험공정부서를 중심으로 직무분석은 현재까지 분류된 직무분석표를 가지고 대의원 또는 현장연구원(산안위원)들이 모여서 각 부서 각 작업별로 주작업을 선정하는 과정을 거쳤다.

· OWAS(Ovako Working Posture Analyzing System): OWAS는 작업중 작업자세 부하(postural load)를 평가하는 방법이다. 이 방법은 전신의 자세에 대해 평가할 수 있다. 작업자세를 허리, 상지, 하지 무게 등 4개 항목으로 나누어 자세코드를 기록하도록 되어 있다. 최종보고서에서 일부 자세를 예를 들어 저평가 되는 이유를 들도록 하겠다.

· RULA (Rapid Upper Limb Assessment): 평가되는 위험요인은 반복성(repetition), 힘(force), 작업자세(awkward posture)이며 평가대상 신체부위는 손목(wrist), 전완(forearms), 팔꿈치(elbow), 어깨(shoulder), 목(neck), 몸통(trunk) 부위이다. 이 역시 최종

보고서에서 다른 측정도구와 비교 검토하고자 한다.

· REBA (Rapid Entire Body Assessment): 최근 개발되는 도구로 평가되는 위험요인은 반복성, 힘, 작업자세이며 평가대상 신체부위는 손목, 전완, 팔꿈치, 어깨, 목, 몸통, 등 (back), 다리(leg), 무릎(knee) 부위로 다른 평가도구에 비해 보다 광범위하게 전신자세를 관찰한다. 이 조사에서는 이 평가도구를 중심으로 평가하고 보조적으로 다른 측정도구를 활용하고자 한다.

=> REBA의 평가결과 조치수준별 조치내용

조치수준	REBA점수	위험수준	조치내용
0	1	무시할 수 있음	필요치 않음
1	2-3	낮음	필요할 수 있음
2	4-7	중간	필요
3	8-10	높음	가까운 시기 필요
4	11-15	매우 높음	당장 필요

2\3. 조사대상자

2\3\1 설문지를 통한 인간공학적 위험요인

전체 조합원을 대상으로 설문조사를 시행하였고, 이 중 설문에 응답한 조사대상자 1,100명을 대상으로 인간공학적 위험요인에 대한 분석을 시행하였다.

2\3\2 대책위를 중심으로 평가한 인간공학적 위험요인 설문평가

인간공학평가를 사업장을 방문하여 조사하기 전에 개략적인 위험요인을 확인하기 위해 대책위원들을 중심으로 인간공학 교육 시 설문조사를 시행하였다.

2\3\3 현장조사 및 정밀분석

각 부서별로 표 1에 제시된 각 부서별로서 대표 직종을 선정하여 비디오 촬영과 함께 각 세부작업에 따른 정밀분석 시행하였다.

3. 조사 결과

3\1. 설문조사 (QEC) 분석 결과

QEC는 자세에 대한 문항 9개와 하중에 대한 문항 5개로 구성되어 있으며 신체 부위별 자세와 하중에 대한 응답을 조합하여 각 신체부위에 따라 등, 어깨, 손목, 목에 대한 점수를 구하여 분석에 이용하였다. 점수가 높을수록 인간공학적 위험도가 큰 것을 의미한다.

부서별 QEC 점수는 등 점수의 경우 도장1부가 평균 점수가 38.09로 가장 높았으며 대조립부, 의장생산부, 건조부1,2부, 외업의장부가 높은 점수를 보였다. 어깨점수의 경우 도장2부가 평균점수 39.07로 가장 높았으며, 의장생산, 건조1,2부, 외업의장부, 도장1부가 높은 점수를 보였다. 팔목점수의 경우 도장2부가 가장 높은 점수를 보였으며, 의장생산, 건조1,2부, 외업의장부, 도장1부가 높은 점수를 보였다. 목 점수의 경우 도장1부가 가장 높은 점수를 보였으며 가공부, 대조립, 의장생산, 건조2부, 도장2부가 높은 점수를 보였다.

표 2. 부서별 인간공학적 위험요인 설문조사 결과

부서명	등 총점	어깨 총점	팔목 총점	목 총점
가공	29.61(11.33)	30.33(10.55)	23.69(7.51)	11.33(4.20)
대조립	34.12(11.06)	33.64(9.79)	28.04(8.59)	11.84(4.18)
판넬조립	32.08(9.23)	32.38(9.58)	26.21(8.55)	10.96(3.95)
의장생산	34.18(9.61)	36.17(8.79)	29.78(8.61)	12.06(4.11)
산기공사(해양공사)	30.78(10.37)	28.69(10.52)	24.08(8.57)	10.75(4.18)
건조1	34.36(9.37)	35.98(9.54)	28.97(9.02)	10.94(3.98)
건조2	33.85(9.55)	34.66(9.45)	27.10(9.11)	11.74(4.08)
외업의장	35.14(8.94)	36.71(8.79)	29.13(7.46)	10.73(3.68)
도장1	38.09(10.18)	37.08(7.41)	32.31(6.81)	13.88(3.76)
도장2	34.58(7.46)	39.07(7.34)	36.71(7.23)	13.26(3.99)
기타	27.15(11.06)	32.11(10.86)	27.57(8.57)	9.94(4.09)
전체	33.04(10.24)	34.26(9.78)	28.22(8.74)	11.43(4.10)

직종별 QEC 점수는 등 점수의 경우 도장업무가 가장 높은 점수를 보였으며, 관철, 사상, 신호수 순이었다. 어깨 점수의 경우 신호수가 가장 높은 점수를 보였으며, 도장, 전기, 관철 순이었다. 팔목 점수의 경우 사상작업이 가장 높은 점수를 보였으며, 소지, 도장 순이었다. 목 점수의 경우 사상작업이 가장 높았으며, 소지, 크레인 운전, 도장 순이었다. 종합해 볼 때 사상공과 도장작업자는 매우 위험한 직종으로 추정되며, 관철, 전기, 소지, 크레인 운전 등도 위험한 직종으로 판단된다.

표 3. 직종별 인간공학적 위험요인 설문조사 결과

직종	등 총점	어깨 총점	팔목 총점	목 총점
관철	36.36(8.69)	37.18(8.81)	31.18(6.88)	10.90(3.68)
기계/설치	32.26(7.93)	30.43(7.90)	27.82(8.50)	9.47(3.25)
도장	38.85(9.76)	37.69(8.02)	35.44(7.94)	13.26(3.86)
배관	35.54(8.13)	36.64(8.57)	29.79(7.78)	11.12(3.55)
배재	29.42(9.21)	24.75(11.99)	24.22(8.62)	10.20(5.45)
소지	35.66(5.15)	36.00(6.08)	37.87(6.59)	14.94(3.47)
신호수	36.16(11.10)	39.09(8.58)	31.51(8.49)	12.20(3.80)
용접	34.46(8.90)	33.15(9.40)	30.57(8.93)	11.80(4.22)
전기	36.00(12.00)	37.57(10.34)	31.22(6.36)	10.10(3.43)
절단	28.00(11.67)	29.41(11.47)	27.10(7.30)	10.43(4.17)
철목	32.40(7.52)	31.33(8.14)	26.56(9.15)	10.14(3.64)
취부	34.44(9.95)	34.56(9.42)	31.25(8.26)	11.86(3.69)
크레인	24.00(5.65)	26.33(7.73)	26.33(8.43)	14.00(5.51)
사상	36.25(5.39)	35.45(6.01)	38.72(7.60)	15.16(3.76)
전체	33.04(10.24)	34.26(9.78)	28.22(8.74)	11.43(4.10)

3\2. 와싱턴주의 인간공학 규정(WAC-296-05174)에 명시되어 있는 근골격계위험 분석도구 결과

전체 대의원 및 소의원들을 대상으로 인간공학적 위험요인을 조사한 결과 총 73명이 응답하였고, 이 중 결측치를 제외하여 다음과 같이 분석하였다.

조선업종에서 노동하는 작업자의 경우 어떤 불편한 자세에서 작업을 하는지를 알아보았다. 분석 결과 하루작업 중 4 시간 이상 무릎을 쪼그려서 하는 작업의 빈도가 79.5%로 가장 많은 것으로 나타났다. 또한 하루작업 중 4 시간 이상 등이 30도 이상 굽이면서 하는 작업도 70%를 상회하고 있었다. 목이 45도 이상 굽히거나 불편한 자세에서 작업을 하거나, 손을 머리카나 어깨위로 올리는 작업 또한 60% 이상을 차지하고 있었다(표 4).

표 4. 하는 일의 작업자세에 따른 조사대상자의 위험인자 분포

신체 부위	변수명	위험 인자	시간	위험요인 확인
어깨	어깨1	■ 손을 머리카나 어깨이상 올리거나	하루작업 중	46(63.0)
	어깨2	■ 팔꿈치가 어깨이상 올리면서 작업을 합니까?	4시간 이상	42(57.5)
	어깨3	■ 반복적으로 분당 1회이상 손이 머리카나보다 높이 올라가거나,	하루작업 중	28(38.4)
	어깨4	■ 팔꿈치가 어깨 이상 올라갑니까?	4시간 이상	35(47.9)
목	목	■ 목이 45도 각도이상 굽이며 작업을 합니까?	하루작업 중 4시간 이상	48(65.8)
등	등1	■ 등이 30도 각도 이상 앞으로 굽이면서 작업을 합니까?	하루작업 중 4시간 이상	52(71.2)
	등2	■ 등이 45도 각도 이상 앞으로 굽이면서 작업을 합니까?	하루작업 중 2시간 이상	48(65.8)
무릎	무릎1	■ 쪼그리면서 작업을 합니까?	하루작업중 4시간 이상	58(79.5)
	무릎2	■ 무릎을 구부리며 작업을 합니까?	하루작업중 4시간 이상	54(74.0)

조선업종의 경우 수작업에 대한 평가를 실시하였다. 그 결과 하루작업 중 3 시간 이상 손목을 30도 이상 굽혀서 물건을 집는 작업의 빈도가 76.7%로 가장 많았다. 이러한 작업은 매우 반복성이 74%로 높은 것으로 파악된다. 또한 이러한 작업은 1Kg이상 작업 뿐만 아니라 5Kg 이상의 작업에서도 50%정도의 응답을 보여 조선업종에서의 수작업이 매우 상지에 위험한 작업임을 알 수 있었다(표 5).

표 5. 물체를 손으로 잡는 경우 조사대상자의 위험인자 분포

신체부위	위험인자	변수명	관련요인	시간	위험요인 확인
팔, 손목, 손	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1kg이나 그 이상되는 고정되지 않은 물체를 집거나, ■ 2kg 또는 그 이상되는 물체를 취급하고 작업을 하고 있습니까? 	손작업1	■ 아주 반복적으로 작업을 한다	하루작업중 3시간 이상	54(74.0)
		손작업2	■ 손목을 30도 각도 이상 굽히거나	하루작업중 3시간 이상	56(76.7)
		손작업3	■ 45도 각도 이상 위로 젖히거나		37(50.7)
		손작업4	■ 30도 각도 이상 옆으로 젖히면서 작업을 합니까?		45(61.6)
		손작업5	■ 다른 위험인자는 없습니까?	하루작업중 4시간 이상	23(31.5)
팔, 손목, 손	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5kg이나 그 이상되는 고정되지 않은 물체를 쥐거나, ■ 5kg 또는 그 이상의 물체를 취급하고 있습니까? 	손작업6	■ 아주 반복적으로 한다	하루작업중 3시간 이상	48(65.8)
		손작업7	■ 손목을 30도 각도나 그 이상 굽히거나,	하루작업중 3시간 이상	40(54.8)
		손작업8	■ 45도 각도나 그 이상 위로 젖히면서 작업을 하거나,		36(49.3)
		손작업9	■ 옆으로 젖히면서 작업을 합니까?		38(52.1)
손작업10	■ 다른 인자는 없습니까?	하루작업중 4시간 이상	17(23.3)		

같은 동작으로 반복하는 작업에 대한 평가를 확인해 보았다. 표 6과 같이 조선업종의 경우 키보드 작업은 거의 없으므로 이에 대한 평가를 제외한 나머지 영역에서 상지 부위의 반복성은 매우 높음을 확인할 수 있었다.

중량물 취급 역시 많은 노동자(32-54%)가 인간공학적 위험요인에 노출되어 있었으며(표 7), 업무 도중 52%의 노동자가 진동에 노출되고 있었으며, 손 부위에 34% 무릎부위에 26% 정도가 반복되는 충격에 노출되고 있다고 응답하였다(표 8).

표 6. 같은 동작으로 반복하는 작업이 있는 경우 조사대상자의 위험인자 분포

신체부위	위험인자	변수명	관련요인	시간	위험요인 확인
목, 어깨, 팔꿈치, 손목, 손	■ 수초간격으로 또는 시간의 간격없이 같은 동작을 취하고 있습니까? (키보드 작업제외)	반복1	■ 반복작업	하루작업중 6시간이상	62(84.9)
	■ 수초간격으로 또는 시간의 간격없이 같은 동작을 취하고 있습니까? (키보드 작업제외)	반복2	■ 30도 각도나 그 이상으로 손목이 굽혀지거나	하루작업중 2시간이상	54(74.0)
		반복3	■ 45도 각도이상 손목이 위로 젖혀지거나		31(42.5)
		반복4	■ 30도 각도 이상 옆으로 손목이 젖혀집니까?		34(46.6)
	■ 키보드 작업이 많습니까?	반복5	■ 자세의 불편 여부에 상관없음	하루작업중 7시간이상	4(5.5)
반복6		■ 불편한 자세	하루작업중 4시간이상	6(6.2)	

표 7. 중량물 취급의 경우 조사대상자의 위험인자 분포

변수명	관련요인	위험요인 확인
중량물1	35kg 이상의 물체를 하루에 1회 이상 드는 작업을 합니까?	24(32.9)
중량물2	25kg 이상의 물체를 하루 10회 이상 드는 작업을 합니까?	28(38.4)
중량물3	5kg 이상의 물체를 1분에 2번 이상 드는 작업이 있습니까?	40(54.8)
중량물4	‘예’라면 이 작업을 하루에 2시간 이상을 넘게 합니까?	25(34.2)
중량물5	10kg이상의 물체를 어깨 높이 이상 들어 올리는 작업이 있습니까?	28(38.4)
중량물6	아래와 같은 위치에 놓인 10kg 이상의 물체를 하루 25번 이상 듭니까? 1)어깨보다 높은 데 있는 물체 2)무릎 아래 놓인 물체 3)팔 길이 만큼 멀리 떨어져 있는 물체	36(49.3)

표 8. 반복된 충격조사에 따른 부서별 위험요인 분포

신체부위	변수명	위험인자	시간	위험요인확인
손	충격1	■ 손을 망치처럼 분당1회 이상 사용하는 경우가 있습니까?	하루작업중 2시간이상	25(34.2)
무릎	충격2	■ 무릎을 망치처럼 분당 1회 이상 사용하는 경우가 있습니까?	하루작업중 2시간이상	19(26.0)
기타	충격3	■ 진동공구를 사용하십니까?	하루작업중 2시간이상	38(52.1)

3\3. 각 부서별, 직종별, 업무별 인간공학(REBA) 평가결과

부서 및 직무별로 관찰된 작업자세에 대한 평가결과는 다음과 같다.

3\3\1가공부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조치수준
BLT	BLT운전: T-bar(20m) 부재운반을 위한 기계작동	1	2	1	1	1	2	0	0	2	3	1
	부재운반을 위한 부재 줄류기	5	2	3	5	2	2	0	0	1	11	4
취부	용접1: 허리 굽혀 이동하면서 아래보기 용접	5	1	1	2	2	2	0	0	1	5	2
	용접2: 쏘그려 앉아 아래보기 용접	3	1	1	2	1	1	0	0	1	2	1
	라인 및 각 조절	3	1	1	1	2	1	0	0	1	2	1
	용접3: 쏘그려 앉아 수직 아래보기 용접	3	2	1	1	1	1	0	0	1	4	2
배재	지게차 운전	1	1	1	3	1	2	0	0	2	4	2
전처리	전처리 기계 작동 및 모니터링	1	2	1	1	1	1	0	0	1	2	1
	페인트 분진 청소	4	2	1	4	2	1	0	0	0	6	2
	페인트 믹서작업: 드럼덮개 해체	3	1	1	1	1	2	0	0	1	3	1
용접	쏘그리고 앉아 아래보기 용접	3	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1
	협소한 공간의 아래보기 용접	5	3	4	1	1	2	0	0	2	11	4
신호	핸드마그네틱을 이용한 부재선별	2	2	1	1	1	1	3	0	0	6	2
절단	수동절단	3	1	1	2	2	1	0	0	1	3	1
	수동절단부위 그라인딩	4	2	1	1	1	2	0	0	1	5	2

1) BLT

상기 작업은 20m 길이의 T bar(BLT)를 제작하기 위해 부재를 선별해서 천장에 매달린 크레인을 이용하여 철재 bar를 이동해온 후, 운전석에 앉아 자석이 부착된 기계를 조작하여 운반해온 철재를 T bar를 제작할 1.5m 위 상단으로 들어올려 쌓는 작업이다. 이를 위해 작업자는 크레인에 매달린 줄을 손으로 직접 철재에 묶는 작업을 해야하며 운전석에서 부재선별이 가능하도록 옮겨온 부재에 허리를 굽혀 일일이 번호표시를 하고 좁은 운전석에 앉아 기계조작을 한다. 또한 취부사가 자리를 비울 때는 직접 해머를 이용한 취부를 하기도 한다. 주공정은 기계운전으로 하루 6시간 정도의 일을 하고 부공정인 부재선별은 2시간 정도 한다. 기계를 조작할 시에는 의자에 앉은 채로 허리를 비틀어야 운전석 옆으로 부재를 쌓을 수 있으며 이 때 목도 옆으로 돌리게 된다. 운전석의 계기판과 의자 사이가 좁아 작업자는 불편함을 느끼고 있으며 계기판의 레버를 지속적으로 조작하는 작업으로 손목에 부담이 있다. 아울러 좁은 공간에서 앉아서 허리를 옆으로 비틀며 하는 작업이므로 허리에 부담이 가는 작업이다. 부재를 선별할 시에는 크레인으로 옮겨오는데 크레인에 연결된 와이어를 직접 부재들에 묶어야하며 이 때 허리를 크게 숙이는 등의 허리와 어깨를 포함한 상완의 자세가 급속하게 큰 범위로 변한다. 그 이외에 작업환경의 측면에서 부재를 옮길 때 철판이 떨어지는 소리를 지속적으로 들어야해 소음에 대한 노출이 있으며, 주야 1주일씩 교대로 근무를

하고 있다.

2) 용접 및 취부

① bar 및 기타 소부재 취부, 용접 : 상기 작업은 요철모양의 앵글이나 15m 길이의 bar를 철판에 배치 및 가용접하는 작업과 중량물 작업으로써 부재선별 작업이 주요 작업이며, 이외에 touch up과 사상이 부수적으로 필요한 작업이다. 작업자세를 크게 구분해 보면 허리를 굽히고 팔을 아래로 내린 채 용접하는 자세, 쪼그려 앉아서 용접하는 자세가 대부분이다. 허리를 굽혀 취부하는 작업은 아래로 움푹들어간 옆으로 누어진 ‘ㄷ’자 모양 즉, ‘□’ 모양의 앵글을 철판에 가접하는 작업이다. 이 앵글들을 표시된 부분에 따라 세우고 가접하는 작업을 하려면 앵글의 높이와 앵글 사이의 좁은 공간 때문에 계속 허리를 굽힌 상태가 된다. 물량과 그날 일에 따라 다르지만 평균 하루에 2시간 정도 이런 작업을 하게 된다. 용접사와 취부사가 동시에 이 일을 한다. 용접사는 허리와 목을 숙이고 무릎으로 체중을 견디며 용접을 하는 자세를 취하며, 취부사는 용접할 때 앵글을 조금 기울여주기 위해서 손목에 힘을 주어 앵글을 잡아주어야 한다.

쪼그려 앉아 취부하는 작업은 약 15m 길이의 낮고 긴 바를 철판에 가접하는 것으로 작업자는 작업시간 내내 쪼그려 앉은 채로 이동하며 일하게 된다. 평균 하루에 4시간 정도 하는데 하루 작업에서 차지하는 시간과 양의 비율이 가장 높다. 부재선별은 당일 작업에서는 평가를 진행하지 못했다. 그러나 작업자들이 다루고 있는 부재들은 크레인으로 옮기기에는 가벼우나 사람이 들어 옮기기에는 무거운 대략 30kg이 넘는 것들임에도 사람이 직접 들어서 운반하고 있으며(15m bar의 경우에는 여러 사람이 지렛대를 이용하여 세워야할 정도의 무게), 각각의 부재들에는 손잡이로 사용할 만한 부위가 불충분하고, 부재를 선별하는 과정에서 쪼그려 앉은 자세가 많다. 부재선별 작업은 하루 작업시간의 10% 정도로 대략 1시간 미만으로 하고 있으나 중량물 작업으로써 근골격계 질환의 위험요인이다. 이외에 작업량의 증가와 한 손에는 해머 다른 손에는 용접기 등 두 손을 이용해야 하는 작업 특성상 용접할 때마다 일일이 보호구를 썼다 올렸다 할 수 없어 강한 빛에 대한 노출이 있었으며, 사상이 나오는 소음과 분진의 문제도 심각하다.

② 브라켓(삼각형 모양의 소부재) 및 스티푸너 취부, 용접: 주작업자(사수)와 보조작업자(부사수, 테크웰딩)의 2인 1조 작업으로 진행된다. 주작업자의 경우, 직각자 등을 이용하여 일어섰다 앉았다하며 철판 및 부재의 라인과 각도 등을 조정하고 용접이 진행되는 동안 쪼그려 앉은 자세로 부재(브라켓, 스티푸너의 무게는 약 10kg)를 지지하는데, 특히 부재지지 및 고정 시에 1kg 가량의 망치를 자주 사용하게 되어 손목부위에 부담을 가중시키는 요인이 된다. 보조작업자는 CO2 용접기를 이용하여 쪼그려 앉은 자세로 용접을 실시한 후 오리걸음으로 이동하는데 철판의 길이와 두께에 따라 용접 시간은 달라진다(1회 작업시 1분에서 1시간까지 고정된 자세를 유지). 부공정으로 배열과 사상작업을 하게되며, 배열작업은 용접하게 될 위치에 부재를 깔아놓는 작업으로 주로 야간작업때 이뤄지므로 당일 작업에서는 평가

되지 못했다. 그러나 배열작업은 반복적인 중량물 작업으로(10kg 이상, 하루 50개 정도의 부재 운반) 근골격계 질환의 위험요인이며, 사상은 진동작업으로써 손목, 손가락에 부담이 발생한다. 한편, 용접작업자(부사수)의 경우 자동라인에서 용접이 되지 않는 부위인 브라켓, 스티푸너에 대한 용접을 담당하며 그라인더 작업도 평균 하루에 2시간 정도 병행한다. 현재 3개조 주야간 교대근무로 한 달에 한 두 번은 야간작업을 하고 있다. 용접작업 시 무릎을 세우고 발꿈치를 약간 든 상태에서 쪼그려 앉은 자세를 장시간 취하게 되며, 특히 스칼롭 용접 시엔 용접부위가 모서리 한쪽에 위치해 고개를 옆으로 바닥에 완전히 숙인 상태에서 용접해야하므로 목과 허리에 대한 부담이 커서 1회에 10분 이상 작업을 수행하기 어렵다(하루 평균 90분 작업). 작업장에 이동공간이 확보되어 있지 않아 작업이 끝나고 일어날 때나 이동할 때 브라켓의 뽀족하게 튀어나온 부분에 무릎이나 등, 허리를 찍힐 때가 많으며, 외상 등의 사고의 위험이 크다. 작업환경의 측면에서는 용접시 발생하는 가스(용접 흠)에 의해 시야가 어둡고, 냄새가 나는 등의 문제가 있다.

3) 배재(자재운반)

절단작업이 끝나고 남은 부재들을 지게차로 운반하고 정리하는 작업이 대부분이다. 하루에 보통 4-5시간 이상 지게차 운전을 한다. 팔레트(부재를 올려놓는 받침대)의 간격이 정해져 있어 지게차를 정확하게 맞춰야 하며, 공장내부와 같은 좁은 공간에서는 지게차의 위치를 잡기 위해 여러 번의 차량의 방향전환이 필요하기 때문에, 앉은 자세에서 상당히 많은 횡수의 핸들링을 하게 된다. 만약 작업자가 숙련되지 않았다면 핸들링을 더 여러 번 반복해야 한다. 그리고 지게차의 구조상 보통 자동차와 다르게 완충장치가 없다. 왜냐면 지게차로 부재를 들어올리고 이동할 때 바닥의 진동이 완충되면 부재가 떨어질 위험이 있기 때문이다. 그래서 지게차 작업자는 바닥의 진동에 그대로 노출되고 있다.

4) 전처리

전처리는 선박건조의 첫 번째 단계로 강판의 녹을 제거하고, 녹슬지 않도록 코팅하는 공정이다.(표면처리). 이 공정은 전체가 자동화되어 있으며, 현재 2개 라인에 6명이 정규직이 주야간교대로 근무하고 있다. 주작업은 자동제어 장치를 관리하고 monitoring하는 것이며, 이 부서에서 작업하는 노동자는 평균적으로 4시간은 monitoring, 나머지 4시간은 기계정비, 기계장비에 대한 주기적인 청소(페인트 분진 청소, 히터청소), 페인트 입고 및 페인트 믹서 작업 등 다양한 부수적인 작업을 수행한다. 부수적인 작업에 포함되기는 하지만, 자동제어장치 및 기계에 대한 점검, 정비작업의 경우 대체적으로 작업공간이 협소하여 머리와 허리를 틀거나 굽힌 채 어깨를 들어 작업하는 등의 작업자세를 취할 수밖에 없어, 이러한 작업에 대해 작업자들이 많은 부담을 느끼고 있었다..

5) 크레인 신호수

① 부재선별작업: 크레인 운반을 위한 준비작업으로 핸드마그네틱을 사용하여 부재를 직접 운반/정리하는 작업이다. 핸드마그네틱에 부재를 부착시켜 핸드마그네틱을 끌거나 들어서 원하는 장소로 옮긴 후, 발로 누르거나 손목을 비틀어 부재를 떼어내는 작업을 반복한다. 하루에 2시간 정도 작업하며, 5-20kg 가량의 부재는 크레인을 사용하지 않고 이와 같이 수동으로 작업한다. 핸드마그네틱의 무게는 3-5kg 정도이지만, 부재의 무게와 부재를 떼어낼 때의 순간적인 힘에 의해 작업자가 느끼는 하중이 더 커진다. 옮겨야 하는 거리는 보통 3-4걸음 정도이다.

② 마그네틱 천정 크레인 신호: 선별되어 있는 부재나 20kg 이상의 부재는 마그네틱 천정 크레인을 이용해 운반하게 되며, 이에 대한 신호작업이다. 주로 서있는 자세에서 무전기로 이동장소를 지시하거나 크레인 마그네틱에서 떨어지지 않고 부착되어 있는 부재를 망치를 사용해 떼어내는 작업을 수행하며(당일 작업에서 분석하지 못했음), 작업이 없을 시에는 부재선별작업이나 다른 작업을 지원한다.

6) 절단

가스절단과 플라즈마 절단을 함께 할 수 있는 NCP-5라는 절단기계로 철판을 절단하는 작업이다. 보통 하루에 철판을 8-9장 절단하는데 한 시간에 평균 1장정도 절단한다. 지렛대를 이용해서 마킹 된 부위와 절단위치를 맞추고, NCP-5로 자동 절단한 뒤, 남은 부분은 수동으로 절단을 하고, 홀 부분 등은 그라인드 작업을 한다. 작업자세를 살펴보면 시간상으로 전체의 절반 정도를 차지하는 수동 절단의 경우, 쪼그리고 앉아서 허리와 목을 숙인 상태에서 양쪽 팔을 사용해서 절단하는 작업자세를 취하고 있다. 전체의 30%정도 시간을 차지하는 그라인드 작업 역시 비슷한 자세이지만 진동이 있기 때문에 손목에 부담이 더 심해지며, 손가락 등의 부위에도 부담이 발생한다. 중량물 취급의 경우 잘려나간 철판들을 들어내는 작업을 하는데 별도의 기계를 사용하지 않고 사람이 일일이 들어서 옮긴다. 잘려나간 철판의 크기에 따라 다르지만 대개 10-15kg 정도이다. 작업환경적 요인을 보면, 철판이 운반되어 올라오기 전에 정반 상단 보행 시 발이 빠질 사고의 위험이 있고 조심해서 걷다 보면 무릎에 더 부담을 주게 된다. 또 가스 절단 시 나오는 분진, 소음, 가스가 많고, 플라즈마 절단 시에는 이러한 위해요인들이 훨씬 더 심하다.

3\3\2 건조부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조치수준
용접	수동용접1: 위보기 용접	2	2	2	5	1	1	0	0	2	8	3
	수동용접2: 좁은 공간에서의 위보기 용접	5	3	4	0	4	1	0	0	2	12	4
	자동용접1: 수평면 서브머지드 용접	3	1	1	2	1	2	0	0	0	2	1
	자동용접시의 후록스 처리	3	1	1	2	1	1	0	0	1	2	1
	자동용접2: 수직면 E.G.W용접	3	2	2	2	2	1	0	0	1	5	2
	수동용접3: 쭈그려 앉아서 아래보기 용접	3	2	1	1	2	1	0	0	1	4	2
	아래보기 용접 후의 슬래그 제거	3	1	1	1	2	1	0	0	2	3	1
	수동용접4: 서서 위보기 용접	1	2	2	5	1	1	0	0	1	5	2
	수동용접5: 옆으로 누워서 용접	1	3	1	1	2	1	0	0	1	3	1
취부	그라인딩1: 쭈그려 앉아서 정면 그라인딩	3	1	1	2	1	2	0	0	1	3	1
	그라인딩2: 허리를 숙이고 둔지 옆면 그라인딩	5	2	1	4	2	3	0	0	1	10	3
	그라인딩3: 낮은 오버헤드 그라인딩	2	3	1	6	1	3	0	0	1	9	3
	그라인딩4: 높은 오버헤드 그라인딩	2	3	1	6	1	3	0	0	1	9	3
	그라인딩5: 바닥면의 사상	3	2	1	1	1	2	0	0	1	5	2
	자키작업: 지그를 잡은 상태에서 자키작업	2	2	1	2	2	2	1	1	1	5	2
	절단	2	2	1	3	1	1	0	0	1	4	2
	용접1: 좁은 공간에서 허리를 숙이고 용접	4	3	1	1	1	1	0	0	1	7	2
	용접2: 좁은 공간에서 쭈그리고 앉아 용접	3	1	1	2	2	1	0	0	1	3	1
	용접3: 쭈그리고 앉아 아래보기 용접	3	2	1	4	2	1	0	0	1	6	2
수시	air test: 후렌지 해체작업	4	1	1	2	1	2	0	0	1	4	2
신호	샤클체결1: 와이어와 블록간 연결	4	1	1	1	1	2	0	1	0	3	1
	신호작업	1	2	1	1	1	1	0	0	0	1	0
	러그절단	4	2	1	1	1	2	0	0	1	5	2
	샤클체결2: LLC크레인에 케이블드럼 연결	3	1	1	1	1	2	0	0	1	3	1
철목	도구사용 없는 반목 직접운반	3	1	1	4	2	2	3	2	1	9	3
	러그 제거 후 그라인딩: 앉은 자세	3	1	1	1	1	2	0	0	1	3	1

1) 용접

① 체시트 용접: 체시트 블록은 배 뒤쪽 엔진아래에 위치해 있으며 해수가 들어오는 것을 조절하는 기능을 한다. 이 블록은 공간이 협소하여 CO2 가스 수동용접으로 작업을 진행하며, 서서 목을 젖힌 상태에서 천장쪽을 용접하는 위보기 용접자세와(vertical-T부위 용접: 브라켓이 부착되어 있는 위쪽 모서리 부분 용접) 쭈그려 앉은 상태에서 목을 숙이고 아래쪽을 용접하는 아래보기 용접자세(필렛용접: 아래쪽 모서리 부분 용접)가 주요 작업자세이다. 공간이 협소하므로 사다리를 사용할 수 없어 작업자세가 불안정한 경우가 많고(블록내 구조물들 위에서 한발로 버티거나, 발꿈치를 들고 작업), 작업공간을 확보하기 힘들어 목, 허리, 손목이 꺾이거나 비틀리게 된다. 한편, 작업당일 작업에서 평가하지는 못했지만 한 달에 한 두 번 2-3일간 블록 내 파이프와 철판사이의 30cm가량의 공간에서 용접작업이 있는데, 이 작업은 몸을 옆으로 세운 상태에서 한 팔을 짚고 한쪽 다리로 지탱해야 하는 작업으로 신체 부담이 많은 작업이다. 용접이 끝나면 절단기를 이용하여 피스를 제거하는 작업을 하고 있

다. 주요 공정은 용접이지만 부공정으로 절단, 가우징, 그라인더 등의 작업을 병행하고 있다. 작업환경의 측면에서는 좁은 공간 때문에 환기가 잘 이루어지지 못하므로 분진, 냄새 등에 대한 노출이 심각하다.

② bottom 론지용접: bottom 블록에서의 론지용접으로, bottom의 위치에 따라 바닥의 경사가 다양하므로 다양한 작업자세를 취하게 된다. 대개 2-3분 가량의 용접작업과 슬래그 제거 작업을 반복하게 되며, bottom의 위치와 론지 용접부위에 따라 작업자세에 변화는 있으나, 주로 주저앉거나 쭈그려 앉아서 작업하는 자세, 옆으로 누워서 고개를 들고 팔을 위쪽으로 하여 용접하는 자세, 서서 고개를 젖힌 상태에서 위를 보고 작업하는 자세, 선 상태에서 허리를 굽히거나 틀고 작업하는 자세가 많다. 특히 위쪽을 보고 작업하는 경우, 용접부위의 높이에 따라서 발꿈치를 들거나 한발로 서야 하는 등, 작업자세가 불안정해지는 경우가 많다. 이와 같은 작업자세를 취해야 하는 것은 작업공간의 특성에 따른 것으로 좁은 공간, 낮거나 높은 용접부위(론지의 높이는 40cm), 바닥의 경사가 바로 그것이다. 전체 작업시간 중에서 청소나 이동시간 등을 뺀 용접작업만을 수행하는 작업시간을 보면 대략 3시간 정도이다. 용접부위 슬래그 제거는 대부분 용접 때와 동일한 작업자세를 취하고 이루어지며, 작은 망치를 사용하여 팔관절과 손목을 움직여서 용접부위를 두드리는 작업으로 이들 부위의 반복적인 사용과 함께 진동, 충격 등의 요인이 추가로 발생한다. 용접기(전체 대략 20kg)는 중량물로써 평상시에는 운반횟수가 그리 많지는 않지만, 좁은 공간에서의 용접기 이동은 사고의 위험이 높고 이동시의 부담도 증가한다. 특히 3일에 한번 꼴로 시행하는 용접수정작업 때는 용접기 이동이 잦으며, 이는 많은 작업자들이 기피하는 작업이기도 하다. 작업환경의 측면에서는 밀폐공간에서의 작업으로 인한 냄새/분진의 문제가 심각하다.

③ 자동용접-서브머지드(S.A.W) 및 수직자동(E.G.W)용접: 자동용접기의 전류와 전압을 맞춰준 후 레일을 따라 용접을 진행하는 자동용접기를 따라가면서 망치, 빗자루 등을 이용하여 용접가루와 슬래그를 제거하는 작업이다. 이 작업은 거의 대부분 쭈그려 앉은 자세에서 레일을 따라 조금씩 이동하는 식으로 이루어진다(하루 최대 30m 까지 작업). 조사 대상자의 말에 의하면, 장시간 고정된 자세 때문에 신체부담이 있으므로(특히 무릎, 허리), 이 작업에서 신체부담을 줄이기 위해서는 최소한 기계작동과 청소를 2인이 교대로 진행하는 2인 1조 작업으로의 개선이 필요하다고 한다. 한편, 하루에 2-3회 정도는 약 20kg 무게의 용접가루(후록스)통을 옮길 필요가 있다. 참고로, 자동용접기에서 사용하는 후록스는 위해물질로 분류되어 있는 물질이다. 가끔 일렉트릭가스자동용접(E.G.W)작업을 시행하고 있으며, 곤도라 위에서 외판 수직면을 따라 이동하는 용접기를 관찰하기 위해 한 손으로 용접면(mask)을 잡고 상체를 약간 숙인 상태를 장시간 지속하고 있어야 하는 작업이다(하루 2-6시간). 작업환경의 측면에서 가스에의 노출이 심각하고, 특히 EGW 용접은 와이어의 굵기가 다른 용접보다 굵기 때문에(1.6mm), 일반 CO2 용접에서 배출되는 것보다 3-4배 이상의 가스가 배출된다.

2) 취부

① 사상: 원래 주요공정은 취부이나 필요에 따라 그라인더 작업을 병행한다. 조사 당일 조사 대상자는 B블록 하부와 상부 쪽의 용접이 끝난 부위에 대한 사상작업을 수행하였고, 이에 대한 평가작업을 진행하였다. 사상이 필요한 부위에 따라 작업자세는 일정하지는 않으나, 대체적으로 어깨를 머리위로 올리거나, 손목을 꺾거나, 허리 및 목을 젖히고 작업해야 할 경우가 많으며, 사상 작업시의 진동은 손목, 손가락의 위험요인으로 작용한다. 중량물 작업으로는 작업 준비시에 에어호스를(약20kg) 들어서 옮기는 작업이 있다. 작업환경의 측면에서는, 블록내에서 이뤄지는 작업으로 보통 한 장소에서 2-3명이 동시에 작업을 진행하고 있어 공간이 비좁고 어두우며, 절단할 때 발생하는 뜨거운 열로 작업에 어려움이 있다. 또한 좁은 공간으로 인해 소음과 분진, 냄새의 문제와 함께, 특히 여름에는 열과 유해가스에 노출되고 있다.

② 블록조인: 분리된 블록을 연결하는 작업으로, 분리된 론지와 론지, 벽면과 벽면 사이를 지그, 파워, 레바, 망치 등을 이용해 교정한 후 용접한다. 작업은 주로 족장위에 서서 혹은 앉은 상태에서 이루어지는데, 돌출되어 있는 구조물들 때문에 공간이 협소하다. 보통 하루에 15개 정도의 T-bar를 다루며, 한 T-bar를 다루는데 걸리는 시간은 대략 30-40분 정도이다. 세부적으로는 레바작업, 파워/지그작업(한쪽손을 들어 지그를 잡고 다른 한쪽 손으로는 반복적으로 파워 손잡이를 움직여서 철판을 밀어내는 작업), 망치작업, 절단작업(백킹제를 대기 위한 절단작업), 용접작업의 반복으로 볼 수 있으며, 좁고 복잡한 공간에서의 작업으로 작업자세는 정형화되어 있지 않다. 전반적으로는 어깨/목/허리의 사용이 많다. 작업자는 특히 망치질과 어깨 높이 이상의 작업(특히 vertical 벽면 용접: 용접의 경우 보통 3-4분 정도 고정된 자세를 취하나 vertical 용접의 경우에는 시간이 더 걸리며, 팔을 위로 올리고 작업해야 하는 경우가 많다)에서 많은 부담을 느끼고 있었다. 용접기/레바/지그/퍼스/케이블/절단호스 등의 작업도구 이동은 하루 2-3회 정도로, 전체 작업도구를 한번에 옮기는 것이 불가능해 여러 번 이동해야 하며 작업공간이 너무 복잡해 사고의 위험이 있다. 작업환경의 측면에서는 환기시설의 미비로 분진이 많으며, 족장수가 부족하여 발판이 확보되지 않는 문제가 있다. 현재의 작업에서 가장 문제가 되는 것은 협소하고 복잡한 작업공간, 부적절한 작업 위치(높이), 반복작업과 더불어 1인1조 작업이다. 1인1조 작업에 대한 조사 대상자의 말에 따르면, 1인1조 작업으로 개편이후 장비 이동시간이 연장되었으며, 시야확보가 충분하지 못해 사고의 위험이 증가했고, 작업자세가 불안정해지는 경우가 많아졌다(예를 들어 파워/지그 작업: 지그를 잡고 파워를 누르는 작업이 동시에 이루어져야 하나, 지그를 한손으로 잡기는 어려우며 파워를 누르는 쪽 팔의 부담이 증가했다).

③ 취부: 작업자의 개인적인 사정으로 인해 면접을 진행하지 못한 관계로 비디오 촬영을 통한 작업자세 분석만을 시행하였다.

3) 수시

① 탱크내 air test: 용접이 끝난 부위에 대한 air test를 수행하는 작업으로 3인이 1조가 되어 선체전체를 이리 저리 옮겨다닌다. 작업자세는 airt test의 검사부위나 맨홀, 후렌지의 크기, 위치에 따라서 쭈그려 앉거나 서거나 허리를 굽히는 등, 수시로 변한다. 작업내용은 air test 결과 새는 경우에는 즉석에서 용접으로 수정하는 것이며, 필요에 따라서 절단, 그라인딩 작업도 병행한다. 작업시간의 대부분은 이동시간이 차지한다고 할 수 있으며, 이동 중에 순간순간 test를 시행한다. 중량물 작업으로는 맨홀, 후렌지 운반 작업이 있고, 크레인 사용 없이 메인트란스(100kg 이상의 맨홀)을 작업자 3인이 직접 들어올려야 하는 경우도 종종 있다. air test를 시행하기 위해서는 후렌지, 혹은 맨홀(탱크를 밀폐시키기 위해 설치해 놓은 것, 10kg이상)을 설치, 해체하는 등의 작업이 부수적으로 필요하다. 용접이 끝나고 도장 작업이 들어옴과 동시에 air test를 시행해야 하며, 이 때문에 유기용제에 대한 노출이 있다. 또한 탱크 내에 조명이 없어 시야가 어둡고(휴대용 랜턴을 몸에 부착하고 이동), 이 때문에 사다리 이동시 미끄러짐, 걸림 등 사고의 위험이 있다.

4) 신호수

① 탑재운반 신호: 조립된 블록, 엔진, 등을 크레인으로 선체로 옮겨주는 전 과정을 담당하고 있다. 운반해야할 블록이 도착하면, 블록에 러그(lug)를 용접한 후 크레인의 와이어를 샤클을 이용하여 용접 설치된 러그에 연결하여 크레인으로 운반할 준비를 마친다. 블록이 크레인으로 운반될 때 작업자들은 운반되는 과정을 지켜보며 크레인 운전기사와 신호를 주고 받아 원활하게 블록이 연결 건조중인 선체로 운반될 수 있도록 한다. 운반이 마치지면 연결된 와이어, 샤클을 해체하고, 러그를 절단하여 제거한다. 주 업무는 와이어를 선체블록에 샤클(와이어를 걸 수 있도록 만들어진 큰 쇠고리)을 이용하여 체결하고, 블록이 배 안으로 옮겨진 뒤 다시 와이어를 해체하는 작업을 반복하는 하는 일이다. 한편 러그를 용접 설치하거나, 절단제거, 그라인딩하는 작업은 러그가 설치되는 장소에 따라 다양한 용접/절단 자세를 보여주는데 작업량이 많아지면서 일을 빨리 하기 위해 어정쩡한 자세에서 작업을 하는 경우가 많다. 그리고 이 작업을 위해 블록의 여러 부위를 오르내려야 하는데, 이때 이용할 수 있도록 사다리가 비치되어 있었으나 작업량이 많아짐에 따라 시간에 쫓겨서 사다리를 사용하지 않고 블록을 오르내리는 경우가 많다.

와이어 샤클 체결작업은 와이어(손잡이가 부적절한 20kg이상의 중량물)를 들고 샤클에 끼울 때 엉거주춤한 자세를 취하면서 순간적으로 큰 힘을 써야한다. 작업은 하루에 보통 5-7개의 블록을 탑재하며 한 블록 당 최소 6-7개에서 최대 17개까지 체결작업을 한다. 5-6명이 하나의 조를 이루고 있으며 와이어 하나를 체결하는데 최소 3명의 인력이 필요하다. 이러한 업무는 전체노동시간 중 2-4시간 이상이며, 야외작업이기 때문에 날씨에 따라 다소 차이를 보일 수 있다. 중량물의 무게를 보면, 샤클은 크기에 따라서 10-35Kg까지 다양하며, 와이어는 작업자에 의하면 일부만 들기 때문에 정확한 무게는 알 수 없으나 샤클 이상의 무게이다.

신호작업을 하는 과정에서는 크레인으로 운반되고 있는 선체블록을 예의주시하기 위해 고개를 뒤로 젖히는 자세를 하나의 블록을 옮길 때마다 20-30분 가량 취하게 된다.

② LLC 크레인 신호: 지프크레인을 이용한 35T 이하의 중량물 (케이블 드럼, 전기판넬, 선 거로프, 용접기, T/BOX, FAN 등) 운반의 신호작업이다. 작업은 주로 운반중인 중량물 및 크레인을 주시하면서 무전기로 지시하는 식으로 이루어지며, 하루중 대부분의 시간은 이동 시간으로 채워진다. 중량물을 올리거나 내릴 때 샤클을 체결하고, 중량물이 흔들리지 않게 균형을 잡는 작업이 틈틈이 이루어진다. 한쪽손은 항상 무전기를 잡고 있어야 하므로 양손이 자유롭지 못해 중량물을 받고 내림에 있어 한쪽 팔에만 과부하가 걸리게 된다.(조사대상자는 3인 이상 작업이 필요함을 강조). 고개를 젓히고 위쪽을 주시해야 할 경우가 많고, 특히 좁은 공간에서의 작업에서 그 정도가 더 심하다(하우스와 굴뚝사이 공간은 폭이 1.5m에 불과하며, 이 공간에서의 작업시에는 1-2시간 정도 고개를 젓히고 있어야 할 경우가 많다). 작업자들이 이동시에는, 이동통로의 배치가 부적절하고, 작업속도가 증가함에 따라 부적절하게 이동(지형지물에서 뛰어내리거나 기어올라가기 등)하는 경우가 많았다. 작업의 특성상 위험을 보고 작업하는 경우가 많으므로 걸려서 넘어지거나 홀에 빠지는 등의 사고성 재해의 위험이 있으며, 햇빛에 의한 눈의 피로, 무전기 사용을 위한 마스크와 귀마개 착용불가 등의 문제도 있다. 샤클체결은 나사를 조이는 것과 같이 손목을 반복적으로 움직여 주는 것으로 1회 작업시 20초 정도 소요된다. 일반적으로 크레인 신호작업은 바람이 많이 불 때 사고위험이 증가한다. 초속 14m/s 이상의 바람이 불때는 작업이 금지되어야 하나, 물량의 증가나 회사측의 요구로 작업하게 되는 경우가 많다고 한다.

5) 철목

철목 작업은 반목을 운반하고 배치하는 반목 작업과 블록을 맞춰서 용접하고 절단하는 블록 셋팅 작업, 리그 제거 및 그라운드 작업 등으로 이루어진다. 건조1부와 건조2부는 도크를 기준으로 분류되고 건조2부 철목팀은 모두 60명 정도 되는데 도크1, 2 모두에서 철목작업을 한다. 도크 내 작업 시에는 4인 1조, P/E장 작업 시에는 3인 1조 작업을 하는데 바쁘고 물량이 많아지면 2인 1조나 1인 1조 작업을 하기도 한다. 반목 작업은 50kg 이상의 반목을 옮겨서 이것을 3명이 들어서 1.6-2m 높이의 콘크리트 반목 위에 쌓는 것으로, 50kg이 넘는 무거운 반목을 사람의 어깨나 키 높이 만큼 들어 올려야 하는 작업이다. 또 철로 된 반목은 원래는 기계로 옮겨야 하지만 작업을 빨리 하기 위해 수동으로 하는 경우도 간혹 있다. 블록셋팅 작업은 여러 층의 블록을 오르내리면서 블록과 블록을 맞춰서 용접하는 작업이다. 이 작업을 할 때는 20m 높이의 블록들을 한 시간에 7-8회 정도 오르내릴 정도로 많은 거리를 돌아다녀야 하는데, 이것은 인력이 충분하지 않기 때문에 발생하는 문제로 인원이 확충되면 서로 무전기로 얘기하면서 위아래에서 블록을 맞추는 방식으로 개선할 수 있다. 리그 제거와 그라운드 작업은 대부분 쪼그리고 앉은 자세에서 진행하는데, 조사 대상자는 낚시용 의자를 사용하면 이러한 작업자세에서 발생하는 신체부담을 줄일 수 있을 것이라고 제안하였다. 작업 환경의 측면에서는 그라운드, 용접, 절단 시 페인트가 타거나 벗겨지면서 발생하는 냄새와 분진에 노출되어 있다. 또 도장작업과 반목작업이 동시에 이뤄지다 보니 반목 작업을 하는 노동자들이 아무런 대비 없이 유기용제에 노출된다.

3\3\3 공무부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조치수준
시설보수	유리문 상부 부속교체작업	2	3	2	5	1	2	0	0	1	9	3
배관보수	파이프 용접	5	2	2	1	2	1	0	0	1	8	3
	파이프 조립	3	1	1	1	1	2	1	0	1	4	2

1) 시설보수

작업장이나 사무실내의 각종 문이나 기타 시설물들을 관리하고 보수, 제작, 설치하는 작업을 시행한다. 주로 망치, 전동공구, 브레카(땅을 파기 위한 도구) 및 기타 공구를 가지고 다니면서 사무실 등을 집수리 하는 것과 마찬가지로 수리, 보수한다. 조별로 특정 공간이 지정되어 있으며, 그 공간 내에서 여기저기 돌아다니며 일을 하게 되기 때문에 정형화된 작업자세는 없으나, 전동공구 및 공구류를 많이 사용하고, 작은 사다리에 올라가서 작업하는 경우가 많다. 작업자세의 강도로 보자면, 브레카 작업이 가장 힘이 많이 든다고 한다. 공무부에서 수행하는 중량물 작업으로는 자재의 운반과 공구의 운반이 있는데, 작업시 필요한 자재의 무게 60-90kg까지는 2인이 직접 운반해야 하며, 공구통(Box)은 작업장까지 지게차로 이동하나 세부적인 운반에 있어서는 결국 작업자들이 직접 운반한다고 한다. 한편 작업자들은 망치와 전동공구(1-1.5kg)를 항상 소지하고 있었다. 작업환경의 측면에서는, 주로 석면(문의 내부나 사무실 천정 내부재)과 유기화학물(문 등의 도색작업 및 아스팔트 작업)에 대한 노출이 있으며, 87년 이후 보호구 착용을 하지 않고 있어 전동공구나 망치, 지게차에서 나오는 소음에 그대로 노출되는 문제가 있다.

2) 배관보수

공장내 배관의 설치와 보수와 관련된 용접, 취부, 점검, 절단, 페인트 작업등을 총괄하여 수행한다. 2인이 1조로 작업하는데 작업부위와 내용에 따라 다양한 작업자세를 취하게 되며 빈도나 시간이 일정치 않다. 계절의 특성에 따라 봄엔 보수관리업무를, 겨울엔 동파관리업무를 주로 담당하며 대상이 전공장인만큼 차량이동비율도 높다. 일반적으로 배관작업은 작업준비-이동-마킹-절단-마킹-드릴-취부-용접-사상-페인트-부재이동-분리(철거)-설치-페인트-검사의 순으로 진행된다. 당일 조사과정에서 평가된 작업은 판넬조립부의 메뉴폴더를 이동하여 설치하기 위해 파이프와 엘보 사이를 50여분동안 가접하는 작업이었다. 용접은 배관의 위치와 조립부위에 따라 달라지는데 주로 쭈그려 앉거나 누운 자세를 취하게 된다. 특히 대부분의 배관이 협소한 장소에 위치하므로 좁은 공간에서 몸을 비틀거나 움츠린 상태에서 용접을 하게 되는 경우가 많다.

3\3\4 기술관리부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조치수준
신호	자전거를 이용한 T/P 신호	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1
운전	T/P 운전	2	2	1	3	1	1	0	0	1	4	2

1) T/P 신호

블록이동용 차량에 대한 신호작업이다. 자전거로 이동하면서 수신호하는 것과 적치시 반목작업이 주요 작업이다. 반목작업은 T/P(150cm)위로 10cm 두께의 반목을 4개 올리는 작업으로, 반목의 무게는 대략 15kg정도이다. 하루중 대부분은 자전거로 이동하거나 도보로 이동하는 시간이 차지한다. 작업환경의 측면에서는, 호루라기 사용으로 마스크를 착용할 수 없어 분진에 노출이 심하다.

2) T/P 운전

기술관리부는 배제, 정도, 신호수, T/P운전 등의 4개 반으로 나뉜다. 이 작업은 블록을 운반하는 트랜스포터(T/P)를 운전하는 작업이다. T/P의 운전석은 지상에서 90cm정도 되고, 의자 높이가 15cm 정도 되기 때문에 실제 운전석의 높이는 75cm 정도 밖에 안된다. 운전석의 폭도 50-60cm 정도로 매우 좁다. 천정이 낮기 때문에 허리를 약간 구부리고 시야를 확보하기 위해 목도 약간 숙여야 한다. 운전석이 앞뒤로 짧기 때문에 안전화를 신지 못하고 슬리퍼를 신지만 그래도 무릎이 완전히 펴지지 않는다. 작업자는 하루 평균 6시간 정도 이런 자세로 운전을 하게 된다.

운전석이 좁고, 시야가 협소하고, 진동이 심한 문제에 대해, 조사 대상자는 의자를 높이고 천정을 뚫어서 목을 펼 수 있도록 하며 시야 확보를 위해 운전석이 보다 앞쪽으로 나오도록 하는 개선책을 제시하였다. 한편, 신호수 목소리를 듣기 위해 창문을 열어두어야 하므로 작업자가 엔진 소음을 계속 들어야 하는 문제도 있었다.

3\3\5 대조립부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조치수준
용접	위보기 용접	1	2	1	4	2	1	0	0	1	4	2
	옆으로 누워서 스키드 용접	1	2	1	4	1	2	0	0	1	4	2
	엎드려서 아래보기 용접	4	2	1	1	1	1	0	0	1	6	2
	쭈그려 앉아서 아래보기 용접	3	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1
	앉아서 위보기 용접	2	3	1	4	1	1	0	0	1	5	2
	협소한 공간의 아래보기 용접	5	3	2	1	1	1	0	0	1	9	3
	쭈그려 앉아서 주판-론지 용접	3	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1
	주판가장자리에서의 주판-론지용접	3	1	3	3	2	3	0	0	1	8	3
그라인딩	3	1	1	1	2	2	0	0	1	3	1	
취부	레바블럭작업: 선자세	1	1	1	3	1	1	1	0	1	3	1
	레바블럭작업: 구부린자세	4	1	1	2	1	1	1	0	1	4	2
	레바블럭작업: 머리 상부	1	2	1	4	2	1	1	0	1	5	2
	쭈그려 앉아서 아래보기 용접	3	1	1	1	2	1	0	0	1	2	1
	유압자키	4	1	1	1	1	2	1	0	1	5	2
	망치질	4	2	1	4	1	1	1	0	1	8	3
신호	샤클작업1: 허리아래	4	1	1	1	1	1	0	0	1	3	1
	샤클작업2: 머리상부	1	2	2	5	2	2	0	0	1	7	2
	러그 용접	1	1	1	3	2	1	0	0	1	3	1
프레스	클럼프 체결	4	1	3	3	2	2	0	1	0	8	3
	가다를 이용한 곡 확인	4	2	1	1	1	1	0	0	0	4	2
	지렛대(데꼬)작업: 롤라조절	2	2	3	3	2	2	3	0	1	11	4
가열	핫솜판 위쪽 가열	1	2	1	1	1	1	0	0	1	2	1
	핫솜판 아래쪽 가열	4	3	1	1	2	2	0	0	1	7	2
	해머작업	4	2	1	2	1	1	2	0	1	8	3
관철	슬러지탱크내 관설치	2	3	2	4	1	2	1	0	1	9	3
	관설치를 위한 부재용접	1	2	1	5	2	1	0	0	0	4	2
	흙내로 관 삽입후 가접	1	3	1	4	1	1	0	0	0	3	1

1) 용접

① 전기선 고정: 블록 위쪽에 전기선을 고정하거나 파이프 이음새와 지지대를 보강해주는 용접을 담당하며 한 달에 2-3일은 관련된 취부도 보조적으로 병행한다. 작업자세는 용접부위에 따라 달라지는데 쭈그려 앉거나 비스듬하게 눕거나 선 자세를 취한다. 특히 파이프 설치 후 전기선 사이를 용접할 경우는 높이가 낮아 허리를 굽힌 채 목을 젖힌 자세로 용접작업을 진행한다. 현장조사 당일은 서서 목을 약간 뒤로 젖힌 상태에서 어깨를 들어올린 자세로 위보기 용접을 했는데 이 작업은 한 달에 일주일 가량 연속하여 진행한다고 한다.

② 굴곡이 있는 블록 용접: H빔(론지)이 고정되어 있는 고정정반에서 용접을 시행한다. 용접시 작업자세는 일정하지 않으나, 용접부위에 따라 옆으로 누워서 고개를 들고 용접(스키

드 부위), 무릎을 꿇고 엎드린 상태에서의 용접(air test line), 쭈그려 앉아 아래보기 용접, 위보기 용접(지그용접)의 자세로 크게 구분할 수 있다. 작업 자세가 다양한 것은 론지 사이가 좁아 작업 공간을 확보하기가 힘든 것과 관련이 있으며, 바닥이 반듯하지 않기 때문에 보통의 경우보다 더 힘을 주게 되므로 신체부담이 증가한다. 작업환경은 대체로 좁고 소음, 분진이 심하며, 환기가 불량하고, 어둡다.

③ 주판-론지 용접: 아이템 체크를 통해 용접이 필요한 부위를 점검하고 용접을 시행한다. 아이템 체크는 오리걸음을 걷듯이 움직이며 용접부위를 확인하는 작업으로 1개 판에 15-20분 가량의 시간이 필요하다(하루에 보통 4-5개 주판을 작업). 아이템 체크가 끝나면 용접을 하게 되는데, 대부분은 주판위에 쭈그려 앉은 자세에서 조금씩 옆으로 이동하면서 작업하게 된다. 1개 판의 용접을 마치는 데는 90분 이상의 시간이 필요하다. 자세의 변화가 거의 없지만, 주판의 가장자리와 같이 주판 위에서 작업할 수 없는 경우에 엉거주춤한 자세에서 용접을 시행하기도 한다. 주판-론지 용접작업은 작업자세를 장시간 유지해야 하는 문제점이 있다. 하지만 작업의 특성상 옆으로 조금씩 움직여주며 용접을 해야 하므로 주저앉아서 작업할 경우 비효율적이며, 주판에 구멍이 많아 의자의 사용 또한 불가능하다. 용접기(PDR: 대략 8kg)의 이동은 하루 7-8회 정도이다. 작업환경의 측면에서 가스용접시의 가스(냄새), 소음, 빛에 의한 눈의 피로 등이 문제점이다.

한편 용접이 끝난 후에는 사상 작업을 시행한다. 사상시의 작업자세는 용접 때와 크게 다르지 않다. 양손으로 그라인더를 잡고 쭈그려 앉은 상태에서 어깨와 손목을 양옆으로 조금씩 움직여주며 작업하게 되는데, 용접과 달리 진동이 발생하며, 불꽃과 쇳가루가 튀는 위험 작업이다. 대개 90분 정도의 용접작업이 끝나면 30분 정도 그라인드 작업을 하게 된다.

2) 취부

이후 용접을 진행하기 위한 교정작업과 가용접 등의 작업을 한다. 조사 대상자의 사정에 따라 작업내용에 대한 분석은 진행하지 못하였다.

3) 크레인 신호수

블록운반 및 방향전환 크레인에 대한 신호작업이다. 작업자는 크레인 주시 및 지시, 샤클체결, 블록운반 혹은 방향전환시에 보조(공중에 매달린 블록을 밀거나 뺄기), 다른 직종에 대한 보조작업을 수행한다. 작업자는 크레인에 대한 신호를 위해 고개를 젓히고 있어야 하며, 블록위에 올라서서 작업해야 할 경우가 많아 사고의 위험이 크다. 블록의 모양에 따라 위험도는 달라지는데, 블록의 모양이 곡일 경우에 작업자세가 불안정해지는 등 위험요인이 증가한다. 이동시 사다리를 이용할 수 있게 되어있으나 대부분의 작업자들은 작업속도 증가를 위해 넘거나 뛰어내리는 식으로 이동하는 경우가 많아 사고의 위험이 있다. 샤클체결시

나 해체시에 와이어의 무게를 버티면서 작업해야 하므로 팔꿈치, 어깨, 허리 등의 부위에 와이어의 하중이 전달되며, 흔들리는 와이어의 관성에 의한 일시적인 충격으로 그 하중이 커지기도 한다. 블록의 크기가 증가할수록 샤펀의 무게나 와이어의 무게가 증가하므로 부담이 더욱 커진다. 샤펀작업은 대개 허리를 굽힌 상태에서 손목을 이용해 나사를 풀거나 조이는 것으로 1회 작업시 10-20초 정도의 시간이 걸린다. 취급하는 중량물의 횟수는 많지 않으나, 샤펀(20kg), 와이어(블록의 무게에 따라 100kg, 30-40kg)를 하루 3-4회 정도 운반해야 한다(보통 2-4인 작업). 최근 블록의 크기가 커지는 추세에 따라 100kg 짜리 와이어의 사용이 증가하고 있다고 한다. 작업시 무전기의 사용 때문에 귀마개는 착용하나 마스크를 착용할 수 없어 분진에 대한 노출이 있다.

4) 프레스

2000톤 대형 프레스를 이용하여 철판의 곡을 형성하는 밴딩작업으로 클램프 체결과 곡 조절의 업무를 담당한다. 클램프는 철판 이동할 때 물리는 고리로, 모양에 따라 L형과 G형을 주로 사용하며 물리기 편한 것은 L형 클램프이다. 클램프 체결은 허리를 굽힌 상태에서 양손을 이용하여 클램프를 물리거나 풀게 되는데, 순간적인 동작이지만 보통 하루 평균 100회 이상 작업하게 된다. 클램프를 체결하고 나면 철판이 돌아가지 않게 양옆에서 각각 1인이 끝 모서리를 잡고 위치를 조정하면서 힘을 준 상태에서 밀고 당겨주는 작업을 하고, 가다를 이용하여 곡을 재는 작업은 허리를 숙이고 고개를 치켜든 상태에서 진행한다. 프레스 규모에 따라 인원수가 결정되는데 현재 2000톤 프레스는 3인 1조로 2200톤 프레스는 4인이 1조가 되어 작업을 진행하고 있다. 프레스 작업은 야외공간이지만 사이공간이 비좁아 철판 이동시 넘어지지 않게 주의를 기울여야 하며 소음에 대한 노출이 있다.

5) 가열

가열은 토치와 물호스를 이용해 철판을 휘게 해 곡을 만들어주는 작업이다. 틀(가다)을 대고 맞춰서 조절하는데 위아래로 일직선이 되게 수평을 맞춘다. 철판의 칸마다 곡이 다른데 맞지 않을 경우에는 해당 부위의 아래쪽 가열로 수정작업이 하게 되며 작업이 완료되면 받침대(우마, 야)를 해머로 탕탕 때려 제거하게 된다. 철판 아래에 괴는 나무로 된 받침대(야)를 사용하여 철판의 높이를 약간 조정할 수는 있다.

주요작업인 위쪽 가열은 의자에 앉아서 아래쪽 철판을 내려다보며 한 손엔 용접 토치(약 1kg)를 한 손엔 물호스를 이용하여 장시간 작업을 진행한다. 수정할 때 이뤄지는 아래쪽 가열작업은 철판 옆에 쭈그려 앉아서 바닥 쪽으로 목을 기울이는 자세를 취한다. 받침대를 제거할 때는 약 5kg 무게의 해머를 4-5회 반복하여 내려쳐서 제거한다. 작업환경의 측면에서는 작업자들이 같은 공간에서 나란히 쭈 앉아 가열 작업을 진행하기 때문에 소음과 냄새의 문제가 있다

7) 관철

관철은 파이프 작업, 철의장 시트 작업, 전장 설치 작업을 돌아가면서 하는 작업인데, 이번 조사 대상자의 경우 슬러지 탱크 안에서 파이프 설치하는 작업에 대한 조사를 하였다. 슬러지 탱크는 높이 1.3m, 폭 1.6m, 길이 6m 정도의 매우 협소한 탱크이다.

블록 아래에서 파이프를 손으로 들어올려서 지그대를 이용해서 구멍으로 삽입한 다음, 치수를 재서 태그(가접)를 건다. 이 때 무거운 파이프의 경우 많게는 10-15kg까지 나가기 때문에 허리와 팔에 무리가 갈 수 있다. 탱크 안에서 철 부재를 벽면에 설치하고 구멍으로 들어온 파이프들을 고정한다. 이 때 공간이 협소하기 때문에 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽히고 선 자세로 허리와 목을 비튼 상태에서 용접작업을 하게 된다. 또 탱크 안에서 이동하거나 파이프를 들 때도 무릎을 굽힌 상태에서 허리를 제대로 펴지 못하고 엉거주춤한 자세를 취해야만 한다. 파이프를 조립할 때는 임팩트나 스패너, 망치를 사용하는데, 이러한 작업들은 손목의 반복 사용이나 진동을 유발한다. 중량물 취급의 경우, 매번 파이프를 들어 올려서 탱크 홀로 넣어야 하기 때문에 파이프에 따라 차이는 있으나 보통 하루에 긴 파이프(10-15kg) 4개, 짧은 파이프(1-2kg) 25개 정도를 운반한다.

조사 대상자에 따르면, 좁은 슬러지 탱크 안에서의 파이프 이동이 가장 부담되는 작업이며, 슬러지 탱크의 좁은 공간이 가장 문제가 되는 작업환경이라고 한다. 조사 대상자는 이에 대한 개선 방안으로 탱크 설치 전에 파이프 작업을 먼저 하는 것을 제안하였다.

한편, 조사 대상자는 일을 하다보면 몸이 많이 아픈 경우가 많지만, 회사에서 잔업을 통제하고 인사고가에 불이익을 주기 때문에 물리치료조차 제대로 받지 못하고 있는 점을 지적하였다.

3\3\6 도장부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조지수준
스프레이	스프레이1: 허리아래 작업	4	2	2	4	2	2	0	0	1	9	3
	스프레이2: 외판하부 머리상부 작업	2	3	1	5	1	2	0	0	2	9	3
	스프레이3: 고소차 위에서 선체벽면 작업	2	2	1	5	2	2	0	0	2	9	3
	믹싱	3	1	1	1	2	2	0	0	1	3	1
브라스팅	샌딩1: 허리아래 작업	3	1	1	3	2	1	1	1	2	6	2
	샌딩2: 머리상부 작업	1	2	1	5	2	2	1	1	2	8	3
	샌딩3: 가슴높이 작업	1	1	1	3	1	2	1	1	2	6	2

1) 스프레이

① 외판 스프레이: 구조물 외부에 spray-gun을 이용하여 도장하는 작업으로 작업 부위에 따라 자세가 변하게 된다. 하루에 4-5곳을 옮겨 다니며 작업하며 대부분 실내에서 진행되고 하루정도는 야외에서 한다. 외판 스프레이의 경우 서서 목을 약간 뒤로 젖힌 상태에서 천정 쪽을 보는 고정된 자세로 작업을 진행한다. 엔진블럭은 장소가 비좁아 쭈그려 앉거나 옆으로 누운 자세를 취해야만 하는데, 특히 탱크 안이나 맨홀이 지그재그로 된 경우 작업공간이 협소한데다 조명시설도 제대로 갖춰져 있지 않아 호흡곤란뿐만 아니라 심리적인 불안감까지 느끼게 된다고 한다. 일주일에 1회 정도는 도장원료(약 40kg) 160 여개를 2인이 1조가 되어 운반한다. 스프레이 원료인 도료를 배합(주재료 18리터+경화제 2리터)하여 인펠러로 섞는 작업인 믹싱은 필요에 따라 병행하고 있다.

② 선체도장(스프레이): 선해도장팀이 용접 등을 위해 남겨 놓은 선체 부위에 대해 스프레이 도장과 선체 곳곳에 대한 터치업을 하는 작업이 주공정이다. 시간상으로 보면 터치업 작업과 스프레이 작업이 2:1의 비율이다. 부수적으로 탱크 안이나 선체 외판을 페파로 닦는 클리어링 작업을 한다. 터치업은 1인 1조로 작업하고, 스프레이는 2인 1조 작업을 하는데 스프레이 작업 시에 한 사람은 고소차 운전 등 보조작업을 하고 다른 한 사람은 스프레이 작업을 하게 된다.

먼저 스프레이 작업을 보면 선체 부위에 따라 다양한 자세를 취하게 된다. 선체 아래쪽 도장작업은 선체 부위에 따라 높이가 달라지지만 대체로 사람의 키보다 낮기 때문에, 하지는 양쪽 무릎을 굽힌 상태에서 두 다리로 지지를 하거나 무릎을 꿇어서 자세를 낮추고 허리나 목을 비틀어서 위쪽을 주시하면서 팔을 높이 들어올리는 작업자세를 취하며, 스프레이 분사 압력 때문에 손과 팔, 허리에 지속적인 힘이 가해진다. 선체 옆면 도장작업은 고소차에 타서 보조 작업자가 고소차를 운전하고 다른 한 사람이 똑바로 선 자세로 팔을 상하좌우로 움직이며 스프레이 작업을 한다. 터치업 작업 또한 선체 부위에 따라 여러 가지 다양한 자세를

취하게 된다. 신체내부 작업시에는 T바의 아래쪽이나 구석진 부분에 대한 터치업을 하기 위해서 눕거나 옆드려서 작업을 하고, 경사면에서는 한 손으로 몸을 지지하고 한 손으로 터치업을 하는 등의 자세를 취하는 경우가 많다. 작업 장소를 바꿀 때는 페인트통(12-13kg)과 에어리스(도장기계) 등의 중량물을 취급한다.

작업환경에 있어서 족장의 난간이 너무 낮아서 늘 추락사고의 위험이 있으며, 고소차 작업을 할 때도 고소차의 진동이 심하여 위험하다. 또 도크 바닥의 분진과 슬러그 등으로 작업환경이 청결하지 못하고, 탱크 안 작업 시에는 냄새가 심하다. 특히 페인트를 빨리 굳게 하기 위해 히터를 틀어 놓는데 이로 인해 특히 여름철에는 고온에서의 작업을 하게 된다. 페인트는 독성이 강한 AF페인트를 주로 사용하는데, 주변에서 다른 작업을 하고 있는 노동자들의 경우 마스크가 없는 무방비 상태에서 이에 노출되고 있다.

2) 브라스팅(샌딩)

공기압력을 이용해 그래트(щет가루)를 분출하여 녹 및 페인트를 제거한 후, 제거된 녹 및 페인트 가루를 자바라 호스를 이용해 흡입 제거하는 작업이다. 작업자세는 작업하게 되는 블록의 작업위치(높이)나 공간확보에 따라 서있는 자세, 허리를 굽힌 자세, 무릎을 꿇거나 쭈그러 앉은 자세를 취한다. 공기호스의 수평상태를 유지하기 위해서는 대부분 손목을 꺾어야 하며, 어깨의 내전과 외전을 반복하면서 작업한다. 눈에 보이지 않는 좁은 공간을 작업하고자 할 때 손목의 꺾임 정도가 심해지고, 호스의 두께가 두꺼워 한 손으로 편하게 잡을 정도는 아니다. 공기호스에서 분출되어 나오는 공기압력은 7.5kg 정도로, 작업시에는 이 정도의 부하를 지속적으로 감당해야 한다. 블록에 따라 주요 작업자세가 달라지므로 신체부담부위는 날마다 달라질 수 있으나, 작업자는 특히 어깨위쪽 작업과 무릎을 꿇고 작업해야 하는 경우에 대해 많은 부담을 느끼고 있었는데, 이것은 어깨위 작업시의 어깨 부하와 직접적인 압력에 의한 무릎부하 때문이다. 조사 대상자에 따르자면, 작업자세를 자주 바꾸면서 작업할 경우 신체부담이 덜하나, 작업의 특성상 특정 작업자세를 요하는 작업이 한꺼번에 밀리는 경우가 많아 특정부위의 부담을 유도한다고 한다. 앞이 잘 안보일 정도의 어두운 공간에서 작업이 이루어지므로 넘어지거나 굽히는 등의 사고가 많다. 작업을 할 때는 그랜트로부터 신체를 보호하기 위해 두터운 작업복을 착용하며, 이 작업복 때문에 산소통이 필요하다.

3\3\7 산기공사부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조지수준
용접	오토케리지 반자동용접	3	2	1	1	1	1	0	0	1	4	2
절곡	템플릿(templet)을 이용한 벤딩 확인	5	2	1	3	2	1	0	1	0	8	3
	절곡 관찰	2	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1
사상	그라인딩: 앉은 자세에서 모서리 연삭	3	1	1	1	1	2	0	0	1	3	1

1) 용접

헤치카바에 대한 오토케리지를 이용한 반자동용접작업으로 부공정으로 용접과 관련된 청소, 취부, 마킹작업도 하고 있다. 오토케리지용접이 진행될 때는 주로 쭈그려 앉은 자세로 관찰과 기계조작을 하게 되며 용접이 끝나면 오토케리지(약13kg)를 들고 다음 장소로 바로 이동하게 되는데 많게는 하루에 이동횟수가 300회에 이른다.

바닥이 격자정반으로 빔의 높이가 30cm로 높은 편이며 이동할 때 빔사이에 안전화가 끼거나 용접케이블을 잡아당기다가 걸려 넘어질 위험이 있다.

2) 선반(절곡)

Rudder(방향키) 부재, Bolster(뒹), 엔진 소부재 등을 제작하기 위해 절곡기계를 이용, 철판을 절곡(bending)하는 작업이다. 이 작업은 크레인으로 운반된 철판을 기계에 밀어넣고 기계의 작동을 관찰하거나 templet(나무로 만든 주형: 철판의 각을 재는데 쓰임)으로 철판 구부림을 조절하는 작업이라고 할 수 있다. 작업자는 주로 쭈그려 앉은 상태에서 절곡과정을 주시하게 되는데, 절곡과정 중간중간에 templet으로 철판의 구부러진 정도를 측정하거나 기계작동을 조절해야 하므로 앉았다 일어섰다를 수회 반복해야만 한다. 보통 하루에 부재 3-4개 정도를 작업하며, 부재 1개당 곡이 심한 것은 50-60회, 곡이 심하지 않을 경우 30회 가량 앉았다 일어섰다를 반복한다. 철판의 구부림 각도 측정은, 허리만을 옆으로 굽힌 상태에서 templet을 기계사이로 밀어 넣어 측정한다. 한편, 절곡과정의 중간중간에 지렛대작업(데꼬질)이 필요하며, 보통 2-3t 가량의 철판을 3-5cm정도 이동시킨다. 하루에 150-200회 정도의 지렛대 작업을 하게 되는데, 순간적으로 많은 하중이 팔꿈치에 가해진다. 문제가 되는 것은 작업대의 높이라고 할 수 있으며, 작업자가 부담을 느끼는 무릎 쪽 부담을 줄이기 위해서는 절곡 관찰을 쭈그려 앉아서 할 필요가 없을 정도의 높이가 적당하다. 그러나 그 정도의 높이는 지렛대 작업의 부하를 높이는 것으로 조사대상자는 기계 자체의 근본적인 개선이 필요하다고 언급하였다.

3) 사상

바닥의 날카로운 모서리부분을 4인치 그라인더를 이용하여 매끈하게 깎아내는(연삭) 작업이다. 작업자는 bed plate위에 쭈그려 앉은 상태에서 고개를 숙이고 앞으로 조금씩 이동하면서 양 손목을 이용하여 모서리 부위를 그라인드하는데, 이와 같은 자세를 장시간 유지하게 된다. 한편 그라인더는 진동을 유발하는 도구이며, 이를 장시간 사용하는 것은 신체에 많은 영향을 미친다. 오밀조밀해서 사상할 부위가 많은 frame box 사상의 경우 더 많은 시간과 노력이 필요하다.

특정회사 제품의 경우 가공면이 지나치게 매끄러워서 작업할 때 미끄럼에 의한 사고의 위험이 있다. 또한, 작업 부위에 따라 옆으로 핸드레일이나 사다리를 설치해 작업을 하면서 불안정한 자세를 취하게 되는 경우도 있다. 사상작업이 마무리되면 세제를 이용하여 씻어내는 크리닝 작업이 이뤄지며 필요에 따라 나사를 삽입할 수 있도록 하는 드릴과 텀작업도 병행한다.

3\3\8 시운전부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조지수준
장비운전	사다리 이동	1	1	1	3	2	1	1	1	0	2	1
	탱크내 remote valve 작업	1	1	1	3	1	1	0	0	1	2	1
유세	허리 숙이고 파이프 연결	4	2	3	4	1	2	0	0	3	12	4
	쭈그려 앉아서 파이프 해체	2	1	1	4	2	2	0	0	2	6	2

1) 장비운전

① 밸브작업: 장비운전 작업자는 데크장비(밸브, 크레인, 보트)의 작동을 준비하고 검사하는 작업들을 수행한다. 이중 밸브작업이 주요작업이라 할 수 있으며, 밸브작업은 밸브를 작동하여 Tank 수위를 조절하는 것으로 1회 작업시 대략 20-30분의 시간이 필요하다. 작업은 스페너를 이용해 밸브에 있는 나사를 좀더 조여주고(나사조임 확인), 쭈그려 앉은 자세로 5-10분 가량 펌프내의 air를 제거하며 관찰한 후(펌프내에 Oil 채우는 작업), Oil 통을 들고 다른 장소로 이동하는 것이다. 작업은 Tank 내에서 이루어지므로 공간이 좁고 어두우며, 이동에 많은 시간이 필요하다. 이동은 주로 허리를 숙인 채 론지 사이를 넘어서 다니고, 좁은 구멍을 통과하거나 사다리를 오르내리는 식으로 이루어지는데, 한손에는 Oil 통을 들고 있어야 하며, 어두운 공간에서의 이동이므로 사고의 위험이 있다. 나사조임을 확인하는 작업은 이미 연결된 파이프 혹은 펌프의 나사를 다시 한번 힘껏 조여주는 작업으로 간헐적으로 이루어진다. 작업공간은 대체로 협소하여 쭈그려 앉아 있는 자세를 취해야 할 경우가 많다. 중량물 작업으로는 200L Oil 드럼통을 바로 세우는 작업을 해야 할 경우가 가끔 있다. 작업환경의 측면에서 시야가 어두운 문제 이외에 분진의 문제가 심각한데, 이것은 시운전 작업후에야 시행하던 upper-DK 그라인드 작업이 시운전 작업과 동시에 이루어지면서 발생한 문제이다.

② 보트작업: weight(추와 같은 역할을 하는 보트검사용 장비)를 들고 보트 안으로 운반하여 보트의 성능을 시험하는 작업이다. 20-25kg 무게의 weight를 작업자들이 직접 손으로 들고 운반해야 하며, 협소한 공간 탓으로 허리를 숙이거나 불안정한 자세를 취해야 하는 이유로 작업자들이 가장 기피하고 있는 작업이다. 중량물 작업이며, 협소한 공간 탓에 사고의 위험이 있다.

2) 유세

파이프내의 찌꺼기를 oil로 걸러내는 작업으로 2인이 1조가 되어 air check한 후 펌프를 이용하여 oil을 채우고 직접 닦아내고 파이프를 원상태로 복구한다. 파이프 해체나 복구시에는

무릎을 꿇고 앉거나 허리를 숙인 상태에서 작업하는데, 대개 허리를 비트는 자세를 취해야 한다. 한편, 파이프의 크기에 따라 작업의 강도와 자세가 달라지며, 파이프가 클수록 작업이 힘들다고 한다. 엔진룸 작업시에는 공간이 비좁고 높이가 낮아(사람키 정도의 높이) 몸을 움츠리고 있어야 한다. 한편, 발판이 없는 경우에는 작업자가 파이프에 매달린 상태에서 작업을 진행하기도 한다. 파이프를 연결할 때 사용하는 피스(약 5kg)는 하루에 7-8회, 오일을 채울 때 사용하는 호스(약 10kg)는 하루에 16회 정도 이동이 필요하다.

작업공간은 대부분 비좁고 약간 어두운 편이며 한쪽에서 진행중인 그라인더작업으로 인해 냄새와 소음이 심하다.

3\3\9 외업의장부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조치수준
계장	케이블 포설 및 정리: 선자세	1	3	1	5	1	2	0	0	1	5	2
	케이블 포설 및 정리: 앉은자세	4	2	1	3	1	2	0	0	1	6	2
	계기판 내부 케이블 설치	4	3	1	3	1	2	0	0	1	8	3
관철	pipe 결속	3	2	1	2	1	2	1	0	2	6	2
	검사준비	3	2	1	1	1	1	0	0	1	4	2
전기	협소한 공간 내부 케이블 포설	3	2	1	5	2	2	0	0	1	9	3
용접	파이프지지대 용접1: 앉은 자세	4	2	1	1	2	1	0	0	1	5	2
	파이프지지대 용접2: 옆드린 자세	4	2	1	1	2	1	0	0	1	5	2
파이프조립	임팩트작업: 파이프 아래 앉은 자세	1	1	1	2	1	2	2	0	0	4	2
	레바블럭작업: 파이프 조립	3	2	1	1	1	1	0	0	1	4	2

1) 계장(계기장치)

선박의 구조정실에서 remote control이 가능하도록 여러 가지 종류의 라인과 계기장치를 설치하는 작업으로 멀티코어나 동과이프, 카과(케이블의 일종)를 설치하고 정리하며, 각종 레벨게이지 장비를 SEAT에 설치하는 작업이 주를 이루고 있다. 그리고 이러한 작업을 뒷받침하기 위한 SEAT제작, 중량물(각종 레벨게이지, 카과, 멀티코어 등)의 운반 작업도 하고 있다. 카과 설치 및 정리작업은 카과 케이블이 지나가는 트레이가 천장에서 30Cm이상 벌어지도록 하지 않기 위해 불가피하게 목을 30도 이상 젖히고, 어깨와 팔을 들어올리는 자세를 장시간동안 유지하면서 손목을 큰 범위로 움직여 반복적으로 작업한다. 계기판 회선을 결선하는 작업은 협소한 공간으로 인해 몸을 한껏 쭉그리고 허리와 고개를 많이 숙하는 자세를 취해야 한다. 이러한 작업들은, 대체로 전체작업시간의 30-40%가량을 차지하고 있다. 이 중 카과 설치 및 정리작업은 일주일에 4일, 하루에 2-4시간정도 작업을 하고 있다.

2) 관철(기관배관)

기관실 파이프 결속, 파이프 설치, 기관실 내부 철 의장품 설치, 검사준비 등을 수행한다. 어떤 작업들을 하게 되는냐는 그날 그날에 따라 다른데, 조사일정에 따른 현장상황에 따라 기관실 내부 파이프 결속작업과 검사준비 작업에 대해서만 평가를 수행하였다. 각 작업들은 그 작업만을 수행하는 단일 작업이라고 볼 수는 없으며, 이를테면 의장품 설치작업의 경우 의장품 설치를 위한 취부, 절단, 그라인딩, 재료운반 등의 작업을 함께 해야한다.

① 파이프 결속 작업: 이 작업은 파이프와 파이프를 연결시키는 나사를 조여주는 작업으로, 주로 낮은 자세에서 한 쪽 손으로 도구를 이용해 나사의 한쪽 끝을 고정하고 반대편에서 임

팩트나 스패너를 이용해 나사를 조여준다. 파이프의 연결이 좋지 않을 때는 시누를 이용해 교정하게 된다. 이것은 시누를 파이프 사이에 걸쳐놓고 한쪽 팔이나 발로 시누를 누른 상태에서 손으로 교정하는 것으로, 1인 작업시에는 시누나 파이프가 튕겨져 나올 때 회피하기가 힘들어 사고의 위험이 있다. 파이프 결속작업은 주로 무릎을 꿇은 상태에서 시행하고, 반복적인 손목 사용이 많다. 대부분의 작업공간이 협소해 도구 사용이 불편하여 수동공구(스패너)를 사용할 수밖에 없는 경우가 많은데, 수동공구 사용 시에 파이프의 크기가 클수록 신체부담은 커진다. 일반적으로 하루 5시간 정도의 작업을 하게 되며, 2시간 정도는 파이프를 운반해 오는 시간이다. 무게 30-40kg 정도의 파이프는 작업자가 직접 운반한다.

일반적으로 시운전 나가기 20-30일 전까지의 기간에 부담작업(좁은공간에서의 작업, 수동공구의 사용) 및 일량이 가장 많다. 기관실 내부는 밀폐된 공간으로 소음, 분진의 문제가 심각하고 작업공간이 어둡다는 문제가 있다.

② 검사준비작업: 이 작업은 사다리를 통해 이동하면서 도면과 비교, 확인하는 작업이다. 공간에 따라서 쭈그려 앉거나 허리를 굽히고 이동해야 하는 경우가 많다.

3) 전기

전기는 선박 전체 배관의 옆쪽 케이블을 포설(깔고 묶고 연결하는) 및 결선하는 작업이다. 케이블 설치가 먼저 이뤄지고 connection은 나중에 이뤄지게 되는데 검사일정에 따라 1인 또는 2인이 작업하게 된다. 플로어 테크 선미쪽은 높이가 4-50cm에 불과해 아예 기어 들어가 작업하며, 한달에 1-2회 수행하게 되는 전선 바인드를 칠 때는 바닥에 드러누워 양팔을 위쪽으로 들어올린 자세를 취해야 할 때도 있다. 작업의 특성상 이동이 많으며 대부분의 작업공간이 비좁고 협소하므로 불안정하게 서거나 앉거나 눕는 등의 다양한 작업자세를 취하게 된다.

4) 용접

도크장 들어가기 직전 선행작업으로 일명 P작업으로 불리우며 파이프 아래 지지대를 용접한다. 주로 아래보기용접으로 고개를 숙이고 한쪽 무릎을 세우고 발꿈치를 약간 들거나 아예 바닥에 옆으로 엎드린 자세를 장시간 취하게 된다. 작업공정의 특성상 용접부위에 칠해진 페인트를 태우면서 용접해야 하며, 페인트가 타는 속도에 따라 작업의 진행속도가 늦어지거나 빨라지므로 작업자가 용접에 계속 집중해야 한다. 한편 분진과 냄새가 심해 마스크 필터를 2시간마다 갈지 않으면 견디기 힘들 정도라고 한다.

종종 위보기 용접도 하는데, 뒤로 약간 목을 젖힌 채 어깨를 들어올린 상태에서 용접을 시행한다

5) 파이프 조립

2인 1조로 의장품에 들어갈 파이프를 셋팅해서 조립하고 검사(수압, 공기)하는 작업이다. 파이프의 크기와 조립 형태에 따라 반자동 임팩트로 볼트를 조이고 파이프를 조립한다. 때때로 스패너, 망치 등을 이용해서 수동으로 파이프를 조립하기도 한다. 구체적인 작업과정을 보면 레버블럭으로 파이프를 들어올리고 두 사람이 수동으로 파이프의 위치를 맞춘 다음 반자동 임팩트, 스패너, 망치 등으로 볼트를 조여서 파이프를 조립한다. 부수적으로 파이프 의장 외에도 다른 의장 작업을 하고 가끔은 파이프 고정과 같은 간단한 용접작업도 한다(파이프 의장과 다른 의장의 비율은 8:2 정도). 작업자세는 정형화되어 있지 않고, 파이프의 종류와 크기, 조립형태에 따라 매우 다양한 자세를 취한다. 파이프 1개 조립시 임팩트 사용 시간은 3-5분 정도이고, 수동 작업의 비중은 전체의 1/10 정도이다. 파이프끼리 위치를 맞추기 위해서는 레버 블럭과 인체의 힘을 사용하는데, 순간적으로 상당한 하중을 견뎌야하는 중량물 작업이다.

작업환경은 상갑판에서 주로 작업을 하기 때문에 다른 곳에 비해서 공간이 넓고 양호하다. 그러나 건조날짜에 늘 쫓기면서 일을 하기 때문에 잔업, 특근은 필수이며, 보통 하루 노동시간이 11시간 정도로 노동시간이 매우 길었다.

3\3\10 의장생산부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조치수준
취부	배관취부1: 쪼그려 앉아 U 볼트 체결	4	2	1	5	2	3	0	0	0	8	3
	배관취부2: 좁은 공간에서의 그라인딩	2	1	1	3	2	2	0	0	1	5	2
	배관취부3: 파이프 그라인딩	4	1	1	2	2	3	0	0	1	4	2
	배관취부4: 절단	4	1	1	1	2	2	0	0	0	3	1
	배관취부5: 중간높이 용접	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1
	배관취부6: 머리상부 용접	1	2	1	4	2	2	0	0	0	3	1
	배관취부7: 낮은 자세에서의 임팩트 작업	3	2	1	1	1	2	0	0	0	4	2
	배관취부8: 어깨높이에서의 임팩트 작업	1	1	1	3	1	3	0	0	0	3	1
	배관취부9: 중간높이에서의 임팩트 작업	2	2	1	1	2	2	0	0	0	3	1
	배관취부10: 머리상부 임팩트 작업	1	1	1	4	2	2	0	0	0	3	1
	관제작1: 기마자세의 후렌지 연결	3	1	3	2	1	1	0	0	1	5	2
	관제작2: 앉은 자세의 후렌지 연결	2	1	1	2	1	1	0	0	1	2	1
	관제작3: 앉은 자세로 후렌지 용접	2	2	1	2	2	1	0	0	1	4	2
	관제작4: 선 자세로 후렌지 용접	4	2	1	1	2	2	0	0	0	4	2
	관제작5: 편칭작업	3	3	1	1	2	2	0	0	2	6	2
	자키작업	4	2	1	2	2	2	0	0	1	5	2
	절단작업	3	1	1	2	1	2	0	0	1	3	1
	망치질	5	2	1	2	2	3	1	0	1	9	3
	아래보기 용접	3	1	1	1	2	1	0	0	1	2	1
	도장	touch up1: 긴막대를 사용해 천정부위 작업	3	3	1	6	2	2	0	0	1	10
touch up2: 받침대 위에서 천정부위 작업		3	3	1	6	1	2	0	0	1	9	3
touch up3: 좁은 공간 작업(inside upper deck)		2	3	1	6	2	2	0	0	0	8	3
touch up4: 좁은 공간 작업(outside upper deck)		2	2	1	2	1	2	0	0	1	4	2
touch up5: 족장위에서 천정 부위 작업		3	3	1	6	2	2	0	0	1	10	3
롤러를 이용한 도장작업		4	2	1	4	2	2	0	0	1	8	3
마스킹		5	3	1	1	2	2	0	2	1	9	3
어깨높이 스프레이 작업		1	1	1	3	1	2	0	0	1	3	1
소지	머리상부 소지작업	2	3	2	5	1	3	0	0	1	9	3
	어깨높이 소지작업	1	1	1	4	1	1	0	0	1	3	1
	허리아래 소지작업	4	1	1	2	1	3	0	0	1	4	2
	낮은 머리상부 소지작업	3	3	1	5	2	3	0	0	1	9	3
향해통신	센서 볼팅1: 옆으로 비틀린 자세	5	3	4	1	1	2	0	0	2	11	4
	센서 볼팅2: 앉은 자세	4	3	2	2	1	2	0	0	2	9	3
	BCC 내부 케이블 커넥션	4	2	1	3	1	2	0	0	1	6	2
	라이팅	3	3	1	5	1	2	0	0	1	9	3
용접	가슴높이 용접	2	2	1	1	2	1	0	0	1	3	1
	아래보기 용접	3	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1
	족장위 협소한 공간에서의 위보기 용접	4	3	1	3	1	1	0	0	1	7	2
	경사지고 협소한 공간에서의 아래보기 용접	4	2	2	1	2	1	0	0	1	7	2
수업	임팩트작업: 허리를 굽히고 작업	4	1	1	1	2	2	1	0	0	4	2
	볼트조이기1	3	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1
	볼트조이기2: 스패너 양손 사용	3	2	1	1	2	1	0	0	2	5	2

1) 취부

① 배관 취부(파이프 조립): 이 작업은 용접기와 임팩트를 사용하여 선박에 들어갈 각종 크기의 pipe를 이어 붙이거나 조립하는 작업이다. 배관취부를 담당하는 작업자들의 주공정은 취부이나 부수적으로 사상, 용접, M1A 스왑 조립도 함께 진행하며, 그 밖에도 바닥 청소나 크레인 작업 시 침묵운반, 쇠줄 묶는 작업을 하고 있다.

작업은 다음의 순서로 진행한다.

- a. 자재준비: 바닥청소/support, pipe, 슈레이, U볼트, 슈(pipe 받침) 등이 transporter와 크레인 등으로 운반되어 올 때 하적
- b. 마킹: 바닥에 support 세울 곳 표시
- c. support 세우기: support를 세우고 쓰러지지 않게 가용접
- d. 용접/사상: 슈레이를 support 위에 얹고 용접, 사상, touch/up
- e. pipe 조립: 바닥에서 pipe 선별하여 조립
- f. 의장품운반: pipe를 얹고 양끝 치수 맞추고 고정된 후 크레인으로 완성된 의장품운반, upper deck 철거 및 납판 절단

이 중에서 주공정이라고 할 수 있는 파이프 조립은 파이프의 직경과 모양, 작업자의 시야, 작업 공간에 따라 여러 가지 자세를 취한다. 파이프와 볼트의 크기에 따라 임팩터의 무게는 작게는 4,5kg부터 8kg, 15kg이 넘는 것도 있다. 대개 파이프 조립 시에는 쪼그려 앉는 자세를 취하는 경우가 많으나, 15kg이 넘는 임팩트를 어깨위로 들고 작업해야 할 경우도 종종 있다. M1A 스왑작업은 작업자들이 가장 기피하는 작업으로, M1A라는 의장품 자체의 조립 공간이 매우 협소하며, 부속품인 펌프의 높낮이 조절은 1/10mm단위로까지 맞추어야 하므로 장시간 허리를 숙인 자세를 취해야만 한다.

높은 support(지지대) 위에 얹은 의장품 작업을 할 경우에는 발판을 사용하지만, 파이프의 모양이 복잡한 경우가 많아 발판의 사용이 작업자세를 개선하는 효과는 크지 않다. 작업환경의 측면에서는 임팩터에 의한 소음, 사상이 끝난 뒤 나오는 쇳가루(분진) 등의 위해요소들에 대한 노출이 있다.

전반적으로 이들의 작업은 파이프의 모양과 크기에 따라 다양한 작업자세가 필요하지만 한 자세를 반복적으로 장시간 유지해야 할 경우가 많고, 주로 임팩트와 같은 진동공구를 사용한다.

② 관제작 취부: 말 그대로 파이프를 만드는 작업이라고 할 수 있으며 파이프에 후렌지(파이프와 파이프를 연결시키는데 쓰이는 이음새)를 연결하거나 파이프의 주 가지에 부 가지를 연결하는 작업, 후렌지에 번호를 새기는 작업(핀칭) 등을 수행한다. 작업대에 파이프를 올려 놓고 작업하게 되는데, 파이프의 모양과 작업이 필요한 각도에 따라 작업자세가 다양하며 허리, 목, 손목, 팔꿈치 관절의 격임, 뒤틀림 작업이 많다.

후렌지 연결 작업은 파이프를 작업대에 나열하고 파이프와 후렌지의 각도를 정확히 측정하여 연결한 후 용접하는 작업이다. 후렌지 하나를 연결시키는 시간은 대략 10초 정도에 불과하나 파이프 5-6개를 한꺼번에 작업하므로 1-2분 정도는 동일 작업 자세를 취한다. 작업자는 정밀성을 높이는 방법으로 파이프와 눈의 높이를 맞추기 위해 쪼그려 앉거나 무릎을 굽힌 기마자세로 작업하게 된다. 후렌지 용접은 둥근 파이프의 가장자리를 따라서 용접해야 하므로 고개가 꺾이거나 허리, 손목이 꺾이는 작업자세를 자주 보인다. 이런 작업자세를 취해야 하는 것은, 파이프의 모양과 크기, 작업각도에 따라 적합한 작업대의 높이가 수시로 변

하므로, 고정된 작업대의 높이도 원인의 하나이다. 파이프의 주가지에 부가지를 부착시키는 작업은 주 가지의 옆면에 구멍을 뚫고(홀딩), 구멍 뚫린 부위를 다듬은 후(그라인딩), 부가지를 연결(용접)하는 순서로 이루어진다. 후렌지 연결, 용접 작업과 마찬가지로 작업이 필요한 부위에 따라 관절의 꺾임과 뒤틀림이 많다. 한편 홀딩의 경우 파이프가 크거나 두꺼울수록 허리, 목, 손목을 꺾은 상태의 자세를 유지하는 시간이 길어진다. 편칭작업은 망치로 둥근 후렌지 둘레를 가격하여 번호를 새기는 작업으로, 목, 허리, 손목 꺾임이 발생하며 망치로 가격하는 순간 충격 및 진동이 발생한다(하루 25 piece의 후렌지에 작업하며, 1 piece당 8-9번 편칭).

관제작 작업자들이 다루는 중량물은 파이프(보통 20kg이상)인데, 하루 평균 120회 이상 운반이 필요하며, 작업능률을 위해 파이프 2-3개씩 한번에 운반하는 작업자들도 있다. 현재 2인 1조에서 1인 1조로 바뀐 뒤, 크레인의 사용이 오히려 줄어들었으며, 작업자들이 직접 파이프를 운반해야 하는 경우가 늘어났다고 한다.

③ 취부: 블록 사이의 철판을 레버 블럭을 이용해서 당겨서, 자기로 간격을 맞추어서 용접하는 작업이다. 쪼그리고 앉아서 한쪽 다리에 무게중심을 실은 자세에서 한 손으로 용접기를 들고, 한 손으로 마스크를 잡고 허리를 약간 숙인 자세가 대부분이다. 자기로 간격을 맞추는 작업 시에는 한 손으로 자키 손잡이를 잡고 힘을 주어 반복해서 펌프질하듯 해서 유압자키 내에 압력을 증가시켜 간격을 맞춘다. 보통 5mm정도의 간격을 맞추는데 100번 정도 펌프질이 필요하다. 펌프질은 갈수록 압력이 높아지므로 나중애가 더 힘들어진다. 다른 작업보다 시간상으로는 자키 작업이 더 많은 시간을 차지한다.

작업장소까지 이동시 보통 몇 층의 계단을 올라가는데 한 층이 보통 12-13개 계단으로 이뤄져 있다. 또 블록 사이 월을 이동하거나 층을 이동하면서 피다(약 20kg), 공구통(약 4-5kg), 자키(약 4-5kg), 용접기(약 0.5kg), 절단기(약 1.5kg), 레버블럭, 기타 산소호스와 케이블 등 많은 장비를 3-4차례 나누어서 운반한다.

자질(용접부위 간격 측정)과 자키 작업을 한 사람이 동시에 진행하기 때문에 자키의 압력이 높아져서 보조철판이 튀겨져 나오면 큰 사고가 발생할 위험이 있다. 전에는 2인 1조로 한 명은 안전한 위치에서 자질을 하고, 다른 한 명은 자키작업을 했었으나 1인 1조 작업이 되면서 위험에 노출될 가능성이 높아졌다. 또 고가의 유리창을 보호한다는 목적으로 창문을 모두 막아놓아서 환기가 잘 안되고 특히 여름에는 고온의 환경에서 작업을 하게 된다.

한편, 작업속도의 증가로 인해 취부와 용접이 한 작업공간에서 동시에 진행되고 있다.

2) 도장

선박의 하우스 도장을 담당하고 있다. 작업은 마스킹, 페인트믹서, 건스프레이, 터치업으로 구성되며 주공정은 건스프레이 작업이다. 마스킹(Masking)은 도장을 하기 전에 전선, 케이블을 비닐이나 알루미늄호일 등으로 감싸는 작업으로 전선/케이블에 페인트가 묻었을 시의 화재위험을 방지하기 위한 작업이다. 주공정인 건스프레이 작업은 많게는 하루에 7-8시간정도이며, 다른 작업으로 인해 적게 할 때는 2-3시간 정도하는 경우도 있다. 터치업(touch up)

은 건스프레이로 페인트칠이 되지 않은 구석부분을 붓으로 직접 칠하는 작업이며, 한손에 손전등을 들고 구석구석을 비추면서 붓칠작업을 한다.

전체작업공간은 A, B, C 층과 맨위층의 힐하우스로 구분되고, outside와 inside(실내공간)으로 나뉜다. 날씨가 좋으면 실외작업을 하고, 날씨가 흐리거나 비가 오면 실내작업을 한다. 전체작업공간 중에서 A(1층)outside upper deck, inside upper deck는 작업 공간이 매우 협소하여 높은 자세로 접근하여 도장을 해야한다.

주 작업 도구인 건스프레이(2Kg정도)는 아래층에서 페인트를 높은 압력으로 끌어올려야 하기 때문에(7-8층높이) 손에 상당한 수준의 압력이 가해진다. touch up작업의 경우 보통 조명이 충분하지 않기 때문에 한 손으로는 손전등을 들고 다른 한 손으로는 붓을 들고 작업을 해야 한다.

한편, 머리 위쪽의 도장작업은 머리를 뒤로 과도하게 젖힌 상태에서 어깨와 팔을 사용하여 작업한다. 특히 건스프레이 작업은 쉬지 않고 지속적으로 팔과 어깨를 움직여줘야 하는 작업이다. 터치업과, 그라인드는 손목의 반복적인 사용이 많다. 마스킹 작업의 경우 전선과 케이블의 무게가 상당하기 때문에 과거에는 2인 1조로 한 사람이 케이블을 들고 다른 작업자가 테일이나 비닐을 감았으나, 지금은 인력감축으로 한 사람이 케이블을 들고, 테일과 비닐을 감는 작업을 한꺼번에 하는 경우가 많아졌다.

3) 소지

baby(소형 그라인더)나 그라인더를 이용하여 하우스(주로 C-DK, Upper-DK, A house, B house, Hill house 작업)의 in/out(내부/ 외부)를 소지하는 작업이다. 하루 평균 작업시간은 8시간 정도로 작업이 필요한 위치에 따라서 쭈그려 앉거나, overhead로 작업하게 되는데, overhead 작업은 한쪽 발을 들거나 받침대 위에서 발꿈치를 들고 작업하는 경우가 많다. 대개 in/out에서의 작업은 동일하게 이루어지나, out에서의 작업시 족장위에서 작업하므로 족장높이가 적절하지 않을 경우 무릎을 꿇은 상태에서 overhead 작업을 하거나, 허리가 젖혀지는 등, 작업자세가 불안정해지는 경우가 많다. 작업은 밀폐된 공간에서 이루어지므로 분진의 문제가 심각하고, 진동공구인 그라인더가 주 작업도구이므로 진동에 대한 노출이 있다.

4) 항해통신

항해통신은 선박내의 통신장비(시설)를 조립하고 설치, 점검을 담당하며 세부적으로 볼트조립, 케이블커넥션, 라이팅 등의 업무를 수행한다.

① speed log sensor 조립: 배의 속도를 조절할 수 있는 장치인 센서(약40kg)를 4인이 1조가 되어 선상에서 가조립 한 후에 1도크 바닥으로 이동해 설치한 후 압력테스트까지 완료하는 작업으로 한 달에 1-2회, 1-2일 동안 작업을 진행한다. 볼팅작업은 사방 90cm 이내의 협

소한 공간에서 이뤄지며 옆으로 허리를 비틀린채 앉거나 누운 상태에서 고개를 숙이고 중앙의 센서 밸브를 조이며 망치질을 병행하는데 2인이 1조로 약 50분가량 교대로 진행한다. 너트를 걸때의 작업자세는 작업자들 사이에서도 '원산폭격자세'라고 불려질만큼 불안정하며 손목과 허리, 어깨, 무릎에 급격한 부담이 가해져 3-4분마다 2인이 교대로 작업을 하게 된다.

② Cable connection(케이블 연결): Chart table내 케이블을 연결하는 작업으로 chart table의 위치에 따라 작업자세가 달라진다. 상부에 위치한 경우 허리를 약간 구부리고 선 자세에서 하부에 위치한 경우 바닥에 비스듬하게 옆으로 앉는 자세에서 양손목을 이용하여 작업을 진행한다.

③ Lighting(라이팅): 천정과 벽 부위에 S/W, R/P(콘센트)를 설치하는 작업으로 한달에 평균 3-5일간 진행한다. 서서 고개를 약간 뒤로 젖히고 양팔을 들어올려 작업을 진행하며 이 같은 자세를 반복하면서 목, 어깨, 손목부위에 부담이 가해지게 된다.

5) 용접

① 인브리치(바람막이) 연결: 인도블럭과 인브리치를 연결시키는 용접이다. 작업자는 용접작업을 진행한 후(한 DECK당 2-3일 작업), 용접작업이 완료되었거나 검사가 들어가기 전에 그라인딩 작업을 함께 수행해야 한다(월 3-4회). 일반적으로 1회 용접시 일정 작업자세를 4-5분간 유지해야 하며, 슬러그 제거작업이나 이동 후에 다시 동일 작업자세나 다른 작업자세를 반복한다. 흔한 작업자세는 쪼그리고 앉은 상태에서의 overhead 용접과 아래보기 용접이다.

한편, 바닥이 경사질 경우 철판의 스텝(발판)을 밟고 쪼그리고 앉았을 때 복부와 무릎이 심하게 밀착된 상태가 됨으로써(한껏 웅크린 자세) 호흡에 불편함을 느낄 정도라고 하며, 이때문에 경사진 곳에서의 작업을 작업자들은 가장 기피하고 있었다(특히 45°이상의 경사). 작업자가 overhead 용접을 함에 있어서 쪼그려 앉게 되는 것은 기본적으로 작업이 필요한 부위의 특성 때문이지만 족장의 설치 높이에도 문제가 있는데, 이것은 족장이 너무 높게 설치되어 있기 때문이다. 주로 취급하는 중량물로는 용접기(PDR)와 와이어의 운반이 있으며, 이들의 무게는 20kg 정도이다. 작업환경의 측면에서는 작업장내 환기의 문제가 있는데, 용접 진행 시 배출되는 가스 및 먼지 등에 대한 노출로 인해 작업자들에게 눈이 따갑거나 호흡이 곤란한 문제들도 발생한다.

6) 수압검사

파이프를 조립하는 작업과 수압 검사를 하는 작업으로 이뤄진다. 파이프 조립은 파이프 사이에 가스켓을 끼우고 구멍을 맞추어 볼트를 넣고 스패너로 고정시킨 다음, 일괄적으로 임팩트로 볼트를 조이는 작업이다. 조립할 파이프를 선별하는 작업은 허리를 숙이는 어정쩡한 자세로 진행하고 있으며, 스패너를 이용한 볼트고정은 쪼그려 앉은 상태에서 팔꿈치를 반복적으로 사용해 이루어진다. 임팩트 작업은 허리만을 구부린 상태에서 임팩트를 이용해 볼트를 조여주고, 곧 다음 위치로 이동한 후 동일하게 작업한다.

작업환경의 위해요소로는 소음과 분진을 들 수 있는데, 조사대상자의 말에 따르면 임팩트의 소음이 100dB을 넘을 정도로 심하고 마스크를 써도 철가루가 많이 들어온다고 한다.

3\3\11 판넬조립부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조치수준
용접	중간높이 파이프관통용접1: 시야가 불량한 공간 용접	3	2	2	3	2	1	0	0	1	6	2
	중간높이 파이프관통용접2: 파이프 아랫면 용접	2	3	1	5	1	1	0	0	1	7	2
	중간높이 파이프관통용접3: 파이프 위쪽면 용접	3	2	2	5	2	1	0	0	1	9	3
	낮은자세의 파이프관통용접1: 앞으로 누워서 용접	2	3	1	3	2	1	0	0	1	5	2
	낮은자세의 파이프관통용접2: 앉아서 옆면 용접	3	1	1	3	1	1	0	0	1	3	2
	낮은자세의 파이프관통용접3: 서서 파이프 윗면 용접	4	1	1	1	1	1	0	0	1	3	1
	낮은자세의 파이프관통용접4: 옆드려서 아랫면 용접	4	3	1	1	2	1	0	0	1	7	2
	높은자세의 파이프관통용접: 서서 파이프 아래면 용접	3	3	1	4	1	1	0	0	1	6	2
	수동용접1: 옆드려서 용접	4	2	1	1	2	1	0	0	1	5	2
	수동용접2: 앉아서 수직 아래보기 용접	3	2	1	1	1	1	0	0	1	4	2
	수동용접3: 옆으로 누워서 vertical 용접	2	3	1	3	1	1	0	0	1	5	2
	수동용접4: 앉아서 아래보기 용접	3	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1
	자동용접: 오토캐리지 반자동용접	3	2	2	1	2	1	0	0	0	4	2
외판 하부 overhead 사상작업	2	2	1	5	2	3	0	0	1	8	3	
마킹	앉아서 길이 측정 및 체크	3	1	1	2	1	1	0	0	0	1	0
	지주캡 취부	3	3	2	1	2	1	2	3	1	10	3
크레인운전	크레인 운전	3	2	1	1	1	2	0	0	1	5	2
취부	협소한 공간의 아래보기 용접	4	2	1	2	2	1	0	0	1	5	2
	허리아래쪽 레바블록작업	5	2	2	2	2	1	1	0	1	9	3
	망치질	5	2	2	2	1	1	1	0	0	8	3

1) 용접

① 파이프 관통 용접: 의장배관 용접으로 CO2용접기를 사용하여 파이프를 고정시키는 작업이다. 각 블록마다 파이프 용접부위, 파이프의 크기, 파이프의 위치, 작업자의 시야확보, 작업 공간에 차이가 있어 다양한 작업자세를 취한다. 각 작업자세는 대부분 5-10분 가량 유지하며, 5-10분마다 작업자세를 바꾸게 된다. 작업하는 블록마다 다르나 하루 10회 이상의 용접기(PDR 및 wire; 대략 30kg) 이동이 필요하며 복잡한 구조물들 사이로의 이동 때문에 사고의 위험이 있다.

② 주판, 론지(T바), 후루와 용접: 주판, 론지, 후루와 등을 용접하는 작업이다. 캐리지와 로봇 용접을 통해 주판, 론지, 후루와 사이를 용접하고, 기계로 할 수 없는 구석진 부분을 사람이 직접 용접한다. 하루 9시간 작업 중 대부분(7시간 정도)을 용접 작업을 하고, 기타 철판의 위치를 맞추는 작업(아이템 잡기)과 청소 등을 한다.

작업자세는 주로 협소한 론지 사에에 쪼그리고 앉아서 허리를 약간 숙인 상태에서 한 손으로 용접기를 받치고 한 손으로 용접을 한다. 또 쪼그리고 앉아서 발꿈치를 드는 자세가 많고, 론지 상단을 밟고 지날 때도 발꿈치를 들고 이동할 수밖에 없다. 중량물 취급은 12.5kg 정도 나가는 피다기를 수시로 들고 운반하면서 작업을 하고 있다. 작업환경은 대체로 협소

하며, 용접시 용접가스의 발생으로 가스가 마스크 안으로 들어와 냄새가 많이 나는 등의 문제가 있다.

③ 자동용접: 주작업은 선체블록 조립과정 중 가접되어 있는 판넬을 오토캐리지와 용접PDR로 자동용접하는 것이다. 전체 8-9시간에 달하는 하루 노동시간의 대부분 이 작업을 하게 된다. 자동용접으로 용접하기 어려운 부분은 수동용접을 하게 되는데, 작업자들은 교대로 수동용접을 하며 수동용접의 작업비율은 대체로 1:4-6 이상으로 자동용접이 대부분을 차지한다. 자동용접은 한번에 보통 30-50cm의 길이를 용접하는데, 보통 1분이 채 걸리지 않는다. 그래서, 1분이내에 15kg정도되는 오토캐리지와 20-25kg정도 되는 용접 PDR을 옮겨 다음 용접 부위에 위치 잡아주는 과정을 계속 반복해야하며, 때문에 총 무게가 35-40Kg가량 되는 중량물을 자주 운반하게 된다. 그리고 자동용접이 진행될 때 작업의 대부분이 바닥작업이기 때문에 작업자는 용접선을 유심히 관찰하고, 용접부위 주변의 쇳가루와 먼지를 제거하기 위해 항상 쪼그려 앉는 자세를 취하게 된다. 결국 자동용접의 경우 상당히 무거운 용접장비를 자주 옮겨야 하고, 자동용접기를 여러 개를 동시에 작동시킴으로서 작업량이 늘어날 수 있기 때문에, 작업자들은 자동용접보다 수동용접을 더 선호하고 있다.

④ 검사 준비: air pad를 이용한 용접 부위 확인, 수정용접, 사상작업을 수행한다. 허리를 굽히고 걷거나 오리걸음을 걸듯이 쭈그리고 앉은 상태로 이동을 하면서 확인을 하고(Item Check) 수정용접을 가하는 작업과 외판 하부에서의 overhead 사상작업(고개를 뒤로 젖히고 팔을 어깨 높이 위로 올려 작업)이 주요작업이다. 검사준비 이외의 남은 시간에는 본용접을 진행하고 있었다(하루 1-2시간 정도).

⑤ 사상: 조사를 진행하지 못하였다.

2) 취부

용접을 진행하기 전에 레바블럭, 자키, 망치 등을 이용해 교정작업을 하고, 교정된 부위를 가용접하는 작업을 한다. 이 작업은 당일 사정으로 인해 작업내용에 대한 평가는 진행하지 못하였다.

3) 마킹

① 마킹: 취부 전 철판 길이 등을 체크한 후 선을 그어주는 작업으로, 주로 앉았다가 일어서서 이동하는 것을 반복하게 된다(하루 평균 100회). 대부분의 시간은 이동시간이 차지하는데, 작업속도를 올리기 위해 사다리를 이용하거나 돌아가지 않고 블록 구조물들을 손잡이와

발판으로 삼으면서 오르내리거나, 블록을 기어올라가는 방법으로 이동하고 있었다. 뒷 취부 공정과 라인작업으로 작업속도를 빠르게 진행할 것을 요구받고 있어 급하게 일어설 때가 많다.

② 지주캡 취부: 지주캡(배 아래쪽 받침대 역할)을 CO2 용접기를 이용하여 설치하는 작업이다. 크레인으로부터 내려오는 지주캡(약40kg)을 받아 한 손과 몸으로 밀어 지주캡을 배의 아래쪽에 밀착시킨 후, 다른 한 손으로 용접을 시행한다. 순간적으로 많은 힘이 필요한 작업이며, 사고의 위험도 있어 1인 작업은 부적절하다.

4) O.H CRANE 운전

크레인을 통해 철판, 블록 등 중량물을 운반하며 크레인 조정실에서 작업시간 동안 운전을 담당한다. 운전석에 앉아 허리를 약간 굽히고 아래쪽 신호수와 중량물 위치를 살펴보면서 양쪽 손목을 이용하여 레버를 상하좌우로 계속 작동하는 것을 반복하여 작업한다. 크레인 운전은 장시간 고정된 자세를 취해야 하며, 안전에 늘 신경을 써야하므로 개인적으로는 심리적인 부담감도 크다고 한다.

3\3\12 품질경영부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동점수	REBA	조치수준
비파괴검사	자동판 4T 검사	4	2	1	1	1	1	0	0	0	2	1
	블록 하부 초음파 탐상	1	3	1	3	1	1	0	0	2	5	2

1) 비파괴검사

용접 부위에 대한 탐색을 통해 부적합한 용접부위를 찾아내서 가우징 처리 할 수 있게끔 하는 작업이다. 검사부위가 선체 내부인지 외부인지에 따라 초음파 탐상(UT), 자분탐상(MT), 현상제탐상(PT) 등의 방법을 선택사용한다. 초음파탐상의 경우, 주로 선체내부에서 작업할 때 사용하는 방법으로, 용접부위에 초음파 액을 바르고 초음파 탐상기로 잘못된 용접부위를 찾는 것이다. 자동용접부위는 작업자의 판단에 따라 탐상을 진행하고, 수동용접부위는 보통 용접전체 길이의 절반이상은 탐상을 진행한다. 자분탐상이란, 용접부위에 페이트를 분사한 후, 자분(기름에 철가루를 섞은 것)을 다시 분사하여 그 변화를 보고 잘못된 용접부위를 찾는 방법으로, 주로 선체외부에서 사용한다. 현상제탐상법은 세척액과 침투액을 분사하고 7-10분 가량 기다린 후, 세척액(침투액 세척)과 현상액(미용접부위를 알 수 있도록 하는 붉은 액)을 분사하여 잘못된 용접부위를 찾아내는 방법으로, 지분탐상과 마찬가지로 주로 선체외부에서 사용하는 방법이다. 작업자는 검사를 진행하는 선체 곳곳을 이동하며 하루 5-6시간 이와 같은 방법을 이용해 작업하고, 하루 작업을 마치면 당일 검사 진행량을 전산으로 입력하는 작업(report)을 한다. 검사방법과 검사부위에 따라 작업자세는 다양할 수 있다. 한편, 조사 대상자에 따르면, 작업높이가 높거나(특히 자분검사시의 overhead 작업) 공간이 협소한 경우에 가장 많은 신체부담을 느낀다고 한다. 초음파탐상기나 자분검사기는 각각 3kg, 1.5kg 정도의 무게로 작업을 하게 되면 작업이 끝날 때까지 목에 걸거나 손에 들고 있어야 한다. 작업환경의 측면에서는 환기의 문제가 심각하며, 침투액 등의 환기가 필요한 물질의 사용에도 불구하고 다른 작업 철수시에 환풍기가 같이 철수되는 경우가 많고, 마스크를 착용할 수 없을 정도의 좁은 공간에서 작업하는 경우도 있다고 한다. 또한 환풍기가 철수되면 공기의 흐름이 차단되어 밀폐된 내부에서의 작업 때는 호흡곤란의 위험도 있다. 현재 이 작업은 검사 실명제(작업에 대한 책임을 선주에게 확인) 및 선주 입회하 작업이 추진되고 있었다. 이러한 방법들은 작업에 대한 책임을 작업자 개개인에게 전가시키는 한편, 작업자에게 많은 심리적 부담을 가하고 있었다.

3\3\13 해양공사부

작업	작업내용	허리	목	다리	상완	전완	손목	부하량	손잡이	활동중점수	REBA	조치수준
용접	위보기 용접	1	2	1	5	1	1	0	0	1	4	2
	아래보기 용접	3	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1

1) 용접

해양공사부는 데크하우스를 만드는 부서로 크레인 작업, 취부, 용접 등으로 나뉘는데, 데크하우스 용접 작업만을 분석하였다. 용접은 수동용접이 70%, 케리지 용접이 30% 정도의 비중이다. 작업자세는 쪼그리고 앉아서 한 쪽 다리에 무게 중심을 두고 한 손으로 용접 마스크를 잡고 한 손으로 용접하는 자세를 주로 취한다. 중량물로는 피다기(12.5kg)와 케이블(약 5kg)의 무게를 합친 총 15kg 정도를 취급한다. 작업환경의 위해요소로는 용접 시 발생하는 가스와 소음 등이 있다.

4. 결론 및 요약

4\1. 전 조합원 대상으로 설문조사한 인간공학적 위험요인

구조화된 설문지를 이용하여 인간공학적 위험요인(QEC)을 주요 업무의 작업조건에 대해 각 부위별로 확인하였다. 그 결과 대부분의 노동자가 과반수 이상이 위험요인에 노출되고 있었다.

4\1\1. 부서별 인간공학적 위험요인

부서별 QEC 점수는 등 점수의 경우 도장1부가 평균 점수가 38.09로 가장 높았으며 대조립부, 의장생산부, 건조부1,2부, 외업의장부가 높은 점수를 보였다. 어깨점수의 경우 도장2부가 평균점수 39.07로 가장 높았으며, 의장생산, 건조1,2부, 외업의장부, 도장1부가 높은 점수를 보였다. 팔목점수의 경우 도장2부가 가장 높은 점수를 보였으며, 의장생산, 건조1,2부, 외업의장부, 도장1부가 높은 점수를 보였다. 목 점수의 경우 도장1부가 가장 높은 점수를 보였으며 가공부, 대조립, 의장생산, 건조2부, 도장2부가 높은 점수를 보였다.

이는 앞서 부서별 유소견자와 비교하여 볼 때 밀접한 연관이 있었으며, 특히 도장부, 대조립부, 건조부, 의장생산부, 외업의장부 등이 시급한 작업조건 개선이 필요한 것으로 나타났다

4\1\2. 직종별 인간공학적 위험요인

직종별 QEC 점수는 등 점수의 경우 도장업무가 가장 높은 점수를 보였으며, 관철, 사상, 신호수 순이었다. 어깨 점수의 경우 신호수가 가장 높은 점수를 보였으며, 도장, 전기, 관철 순이었다. 팔목 점수의 경우 사상작업이 가장 높은 점수를 보였으며, 소지, 도장 순이었다. 목 점수의 경우 사상작업이 가장 높았으며, 소지, 크레인 운전, 도장 순이었다. 종합해 볼 때 사상공과 도장작업자는 매우 위험한 직종으로 추정되며, 관철, 전기, 소지, 크레인 운전 등도 위험한 직종으로 판단된다.

4\2. 대책위를 대상으로 인간공학 규정에 명시되어 있는 근골격계위험 분석 도구 결과

4\2\1. 일의 작업자세

조선업종에서 노동하는 작업자의 경우 하루 중 4 시간 이상 무릎을 쪼그려서 하는 작업의

빈도가 79.5%로 가장 많은 것으로 나타났다. 또한 하루작업 중 4 시간 이상 등이 30도 이상 굽이면서 하는 작업도 70%를 상회하고 있었다. 목이 45도 이상 굽히거나 불편한 자세에서 작업을 하거나, 손을 머리나 어깨위로 올리는 작업 또한 60% 이상을 차지하고 있었다

4\2\2. 수작업에 대한 평가

하루작업 중 3 시간 이상 손목을 30도 이상 굽혀서 물건을 집는 작업의 빈도가 76.7%로 가장 많았다. 이러한 작업은 매우 반복성이 74%로 높은 것으로 파악된다. 또한 이러한 작업은 1Kg이상 작업 뿐만 아니라 5Kg 이상의 작업에서도 50%정도의 응답을 보여 조선업종에서의 수작업이 매우 상지에 위험한 작업임을 알 수 있었다.

4\2\3. 반복작업

각 부위별로 반복작업의 형태가 부적절한 자세로 하루 2시간 이상 작업하는 경우가 40-70% 정도로 작업하여 위험한 작업이 많았다.

4\2\4. 중량물 취급

중량물 취급과 관련된 요인이 약 30-50% 정도로 많은 노동자가 무거운 물체에 노출되어 있었고, 이는 1차 건강진단 결과 추간판 탈출증이 100명이 넘는 것과 무관하지 않은 결과임을 알 수 있었다.

4\2\5. 반복된 충격

반복된 충격조사에 따른 부서별 위험요인 분포를 보면, 하루 작업 중 2시간 이상 손이나 무릎을 망치처럼 사용하는 경우가 34% 및 26%를 보였다. 또한 진동공구를 사용하는 경우가 50%를 초과하고 있었다.

4\3. 현장 조사를 통한 인간공학적 위험요인

4\3\1 REBA 분석결과 조치수준에 따른 부서별 직무별 평가

현재 정리된 결과를 통해 살펴보면 대부분의 노동자가 즉시 작업조건을 개선해야 하거나 빠른시일에 작업조건을 개선해야 하는 작업임을 확인하였다.

조치수준 4: 시급한 조치가 필요

부서	직종	작업내용
가공부	용접	협소한 공간의 아래보기 용접
건조부	용접	좁은 공간에서 무릎과 허리를 구부리고 목을 쫓힌 상대로 위보기 용접
대조립	프레스	지렛대(데크)를 이용한 톨라조절
의장생산부	항해통신	좁은 공간에서 옆으로 몸을 비틀고 센서볼팅작업

조치수준 3: 차후 조치가 필요

부서	직종	작업내용
건조부	용접	서서 고개를 젓히고 위보기 수동용접
	취부	허리를 비틀고 몸을 숙인 상태에서의 론지 옆면 사상
		쭈그리고 앉은 상태에서의 overhead 사상 선 상태에서의 양 팔을 위로 올리고 overhead 사상
철목	도구사용 없이 반목의 무게중심을 좌우로 옮기면서 반목운반	
공무부	시설보수	유리문 상부 부속 교체를 위한 전동드릴 작업
	배관보수	엎드린 상태에서의 파이프 용접
대조립	용접	허리를 비틀고 몸을 숙인 상태에서 협소한 공간을 용접 주판 가장자리에서 무릎을 구부려 몸을 낮춘 상태로 주판-론지 용접
	취부	망치질
	프레스	벤딩을 마친 철판위에 올라가 허리를 구부리고 클램프 체결
	가열	해머작업
	관철	슬러지탱크의 좁은 공간에서 파이프 설치
도장부	스프레이	몸을 비스듬히 숙인 상태에서 아래쪽 스프레이 작업
		고소차 위에서 선체벽면에 스프레이 작업
		머리 상부에 위치한 외판하부에 스프레이작업
브라스팅	머리위쪽 부위의 브라스팅 작업	
산기공사	절곡	템플릿(templet)을 이용한 벤딩 확인
외업의장부	계장	계기판 내부에 케이블 설치
	전기	협소한 공간에 비스듬히 누워서 케이블 설치
의장생산부	취부	쭈그려 앉아서 머리위쪽 파이프의 U볼트 체결
		망치질
	도장	긴 막대기를 사용한 천정부위 touch up
		받침대를 세우고 그 위에서 천정부위에 대한 touch up
		inside upper deck의 좁은 공간에서 옆으로 누워 touch up
		롤러를 이용한 벽면 도장작업
		족장위의 협소한 공간에서의 머리위쪽 touch up
마스킹		
소지	발꿈치를 들고 서 있는 상태에서의 머리상부 소지작업 쭈그려 앉은 상태에서의 머리상부 소지작업	
항해통신	좁은 공간에서 쭈그려 앉은 상태로 센서볼팅 작업 선실 천정에 전등 등을 설치하기 위한 라이팅 작업	
판넬조립	용접	중간높이 파이프 위쪽면에 관통용접 외판하부 overhead 사상
	마킹	몸으로 지주캡을 누른 상태에서 한쪽 팔로 지주캡 가용접
	취부	허리를 숙이고 레바블록 작업
망치질		

조치수준 2: 개선 필요

부서	직종	작업내용	
가공부	취부	허리굽혀 이동하면서 아래보기 용접 쭈그려 앉아 고개를 숙이고 아래보기 용접	
	배제	지게차 운전	
	전처리	페인트 분진 청소	
	신호	핸드마그네틱을 이용한 부재선별	
	절단	수동절단부위 사상	
건조부	용접	곤도라 위에서 수직 EGW 자동용접 과정 관찰 쭈그려 앉아서 아래보기 용접 발꿈치를 들거나 한발로 서서 위보기 용접	
		취부	한쪽팔로 지그를 고정시키는 도구를 잡고 쭈그리고 앉아 자기작업 좁은 공간에서 허리를 숙이고 용접 쭈그리고 앉아 고개를 숙이고 바닥면 아래보기 용접 절단 바닥면 사상
			수시
	신호		허리를 숙이고 허리 위치에 있는 러그 절단
	공무부	배관보수	작업장내 파이프 조립
	기술관리부	T/P 운전	자전거로 이동하면서 블록 운반용 Transporter 신호작업
대조립	용접	옆으로 비스듬히 누워서 론지와 벽면사이 vertical 용접(스키드 용접) 무릎을 꿇은 상태에서 상체를 앞으로 엮드려서 아래보기 용접 의자에 앉은 상태에서 위보기 용접 선 자세에서의 위보기 용접	
		취부	허리를 구부리고 레바블럭작업 머리위쪽에 설치된 레바블럭을 팔을 앞뒤로 움직여 작업 허리를 구부린 상태에서 자기작업
			신호
		프레스	프레스 기계 사이로 들어가 가다를 이용해 철판의 구부러진 정도 확인
	가열	허리를 구부리고 U자로 구부러진 철판 아랫면을 가열	
	관찰	슬러지 탱크내의 좁은 공간에서 무릎을 꿇고 어깨높이에 부재 용접	
	도장부	브라스팅	허리아래 부위의 브라스팅 작업 선 상태에서 중간범위의 브라스팅 작업
산기공사	용접	허리를 구부리고 쭈그려 앉은 상태에서 오토케리지 반자동용접 과정 관찰	
시운전	유세	쭈그려 앉은 상태에서 양손에 스패너를 조작하여 파이프 해체	
외업의장부	계장	선 상태에서 선실 천정에 케이블 포설 파이프나 구조물 위에 앉은 상태에서 선실 천정에 케이블 포설	
		관찰	스패너, 시누 등의 도구를 이용하여 기관실내 파이프 결속 파이프 등의 구조물 위에 쭈그려 앉은 상태에서 설치된 파이프 위치 확인
	용접		앉은 상태에서 허리를 구부리고 파이프 지지대와 바닥 사이 용접 무릎을 꿇고 앞으로 엮드린 상태에서 파이프 지지대와 바닥 사이 용접
		파이프조립	머리위로 지나가는 파이프 아래에서 파이프 아래쪽 임팩트 작업 레바블럭을 반복적으로 잡아당겨 파이프를 들어올리는 작업
의장생산부	취부	복잡한 파이프 사이의 좁은 공간에서 작은 그라인더(베이비)로 사상작업 허리를 구부린 상태에서 파이프 사상작업 쭈그려 앉은 상태에서 임팩트작업 기마자세로 파이프 끝부분과 후렌지를 연결 쭈그려 앉은 상태에서 목을 비스듬히하고 파이프 끝과 후렌지를 용접 선 상태에서 목과 허리를 꺾고 굴곡이 있는 파이프 끝에 후렌지를 용접 허리와 목을 서서히 좌우로 움직여 주며 망치를 가격하여 편칭작업 쭈그려 앉은 상태에서 자기작업	
		소지	쭈그려 앉은 상태에서 허리높이 아래부위 자기작업
		도장	outside upper deck의 협소한 공간에서 바로 누워 touch up
		용접	족장위 협소한 공간에서의 위보기 용접 경사진 공간에서의 아래보기 용접
			항해통신
		수입	허리를 굽히고 파이프 연결부위 임팩트작업 쭈그려 앉은 상태에서 양손의 스패너를 이용하여 볼트 조이기 작업
		품질경영부	비파괴검사
	해양공사부	용접	선 자세에서의 위보기 용접

부서	직종	작업내용
판넬조립부	용접	시야가 불량한 좁은 공간에 한쪽 팔만 집어넣어 중간높이 파이프에 관통용접
		꾸그리고 앉아 목을 비스듬히 위로 하고 중간높이 파이프의 아랫면 관통용접
		앞으로 엎드려 누운상태로 고개를 젖히고 파이프 아랫면 관통용접
		주저 앉은 상태에서 허리를 굽히고 파이프 옆면에 관통용접
		무릎을 꿇고 엎드린 상태에서 파이프 아랫면에 관통용접
		서서 고개를 젖히고 높은 위치의 파이프 아랫면에 관통용접
		무릎을 꿇고 엎드린 상태로 론지와 벽면사이 용접
		꾸그리고 앉아 고개를 숙이고 용접
		옆으로 누워서 머리를 들고 론지와 벽면 사이의 vertical 용접
	꾸그리고 앉아 허리를 숙인 상태로 오토캐리지 반자동용접과정 관찰	
	크레인운전	허리와 머리를 숙이고 시선을 아래쪽으로 한 상태로 크레인 운전
취부	작업공간이 확보되지 않아 론지 너머로 팔만 뻗어서 용접	

4\3\2. REBA 평가 결과 '조치수준 3'에 대한 작업자세를 RULA로 재평가

앞서 연구방법에서 제시하였듯이 조선업종의 자세를 평가함에 있어 REBA 보다 RULA를 적용할 때 더 높게 평가되는특성을 가지고 있었다. 다음 표는 REBA 평가 시 조치 수준 3에 해당하는 직무가 RULA로 평가할 때 60%가 조치수준 4로 평가되었고 시급히 개선되어야 할 업무형태 었다.

부서	직종	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	몸통	다리	A	C	B	D	총괄점수	부하수준
건조부	용접	서서 고개를 젖히고 위보기 수동용접	4	1	1	1	4	1	1	4	5	5	6	7	4
건조부	취부	허리를 비틀고 론지 옆면 사상	3	2	3	1	3	5	1	4	5	6	7	7	4
건조부	취부	선 상태에서 오버헤드 사상	4	1	3	1	5	1	1	4	5	7	8	7	4
건조부	취부	꾸그리고 앉은 상태에서 오버헤드 사상	4	1	3	1	4	1	1	4	5	5	6	7	4
건조부	철목	도구사용 없이 직접 반목운반	2	2	2	2	1	2	1	3	6	2	5	6	3
도장부	스프레이	외판하부에 스프레이 작업	4	2	2	1	4	1	1	4	5	5	6	7	4
대조립	관찰	슬러지탱크의 좁은 공간에서 파이프 설치	2	2	3	1	5	2	1	3	4	7	8	6	3
의장생산	소지	꾸그려 앉은 상태에서 머리상부 소지작업	5	2	3	1	5	2	1	6	7	7	8	7	4
판넬조립	마킹	지주캡 가용접	1	2	2	1	4	3	1	2	3	6	7	6	3
대조립	가열	해머작업	2	2	1	1	3	2	1	3	6	3	3	5	3

제 3 과제

노동강도 강화의 기전과 대응방안

3\1. 노동강화의 기전

삼호조선 노동자들의 노동강도강화기전과 육체적 피로도를 조사하기 위해서 노동조합, 현장 대소위원 대표 노동자들을 중심으로 한 약 100여명의 현장연구원과 연구원들을 대상으로 연구조사를 실시하였다. 연구시작부터 회사측의 외부 연구원들의 작업현장접근 금지와 정문봉쇄를 하여서 연구조사는 정문 밖에서 천막을 치면서 밤에 현장연구원들과 노동자들이 천막에 나와서 심박동수 측정기기와 기초체력검사등의 검사장비를 달았고, 노동강도강화기전을 파악하기 위해 집단토론과 인터뷰를 실시하였고, 현장조사는 현장연구원이 직접 실시하였다. 외부 연구원들은 정문밖에서 현장연구원들의 조사를 도왔고, 현장조사결과를 요약정리 작업을 하였다. 이 조사는 이렇게 회사자본의 강한 억압을 뚫고, 노동자들의 주체적인 의지에 의해서 이루어졌다.

이 조사연구의 궁극적인 목적은 첫째, 삼호조선 작업현장에서 노동강도의 강화의 기전을 파악하고, 둘째, 삼호조선 노동자의 노동조건과 노동강도와 노동자의 건강장해와의 연관성을 파악하고, 셋째, 노동강도에 따른 노동자와 경영주사이에 힘의 역관계를 살펴보고, 삼호조선 노동자의 노동강도강화 저지를 위한 근거를 마련하고 향후 투쟁의 객관적인 근거로 활용할 수 있게 하는 것이었다.

이 조사연구의 구체적인 목적은 첫째: 삼호조선 노동자의 각 공정별 노동조건과 노동강도와 노동강도의 지표들을 산출하고, 둘째: 삼호조선 노동자의 노동조건및 노동강도와 육체적인 피로도, 사망재해, 재해, 및 근골격계질환과의 연관성을 분석하고, 셋째: '현장연구원이 조사연구에 주도적으로 참여하고, 노동자와 노동조합의 단결력강화를 도모하는 것이었다.

연구내용과 범위를 보면, 우선 노동강도강화의 기전조사를 위해서 심층 면접조사, 작업장의 각 공정순회 및 의견수렴조사를 통해서 노동과정에서 노동강도의 기전을 조사하였다. 또한 현장의 노동자들과 "함께하는 연구조사(Participatory action research)"을 이용하여 각 작업현장 세부단위 (반)에서 노동강도가 어떻게 변화되었

는지에 대한 노동강도의 역사적인 변화과정을 조사한다.

둘째, 노동강도강화와 재해율 및 근골격계질환 유병률과의 관련성을 파악하기 위한 조사로써 각 세부 공정별 노동강도와 재해율, 근골격계질환 유병률과의 연관성을 파악하였다.

셋째: 노동강도강화와 육체적 피로도 측정을 위한 조사로써, 각 작업공정의 특성에 따른 노동강도의 정도와 육체적인 피로도를 측정하여 허용기준을 넘는 공정들을 분석하였다. 특히 동적인 작업에서 작업시간동안의 심박동수, 최대산소소모량, 중량물의 무게허용기준, 체크리스트, 작업강도강화의 지표들을 이용하여 측정하여 작업동작의 형태에 따른 피로도 지표를 조사하였다.

이 연구의 전체적인 연구의 흐름과 골격을 보면, 이 조사연구의 내용은 계량적인 방법과 질적인 방법을 이용하여 노동강도의 기전을 파악하고, 노동강도가 높은 작업공정을 파악하며, 노동강도와 사망재해, 재해, 육체적 피로도등의 건강장해와의 연관성을 분석하고, 작업장에서 노동강도를 둘러싼 노동자와 자본가와의 역관계를 파악함으로써 작업장에서 노동강도에 대한 대안을 모색하고자 하는 것이다.

계량적인 방법으로는 첫째 노동강도 지표의 변화를 파악하고, 각 부서별, 공정별 노동강도의 정도와 노동자들의 육체적 하중의 정도의 변화를 파악하고, 둘째, 각 부서별 공정별 노동강도로 인한 건강장해의 지표로 사망재해, 재해, 근골격계 근골격계 유병률(요통 등) 및 육체적 피로도(심박동수, 최대산소소모량)를 측정하여 노동강도와 이들 건강장해 결과들과의 연관성을 파악하는 것이었다.

질적인 방법으로는 사망사고가 발생한 공정과 대표공정을 중심으로 한 심층 면접조사, 작업현장에서의 공정조사를 이용하여 노동자의 산업안전에 대한 요구도, 노동강도에 대한 의견을 수렴하여 제반 노동조건들 (노동강도와 육체적 하중)이 작업자의 건강에 미치는 영향을 파악하고 그 대안을 모색하는 것이었다.

3\1\1. 연구결과

노동강도강화 기전을 조사하기 위한 연구조사는 약 50여명의 현장연구원을 대상으로 한 심층인터뷰를 하였고, 각 대표공정과 부서단위를 대상으로 간담회를 열어 노동자들의 의견을 수렴한 결과이다.

1). 한라중공업이래 삼호중공업의 형성의 역사와 노동강도

96년부터 삼호조선소를 본격 가동하기 시작한 한라중공업은 과도한 단기차입금의 도입, 문어발식 확장, 무능한 경영진, 정경유착 등 한국자본주의의 구체적 형태인 재벌의 폐해들을 전형적으로 보여 주며 97년 12월 6일 부도가 났다. 경영진의 경영 실패는 무리한 공장건설과 확장으로 드러났으며 끝내 고정비(이자비용)의 증가를 이기지 못하고 무너진 한라중공업은 이후 노동자의 생존권 측면에서 극악한 결과를 초래하며 구조조정을 본격화한다.

한라중공업은 부도가 예상되자 97년 10월과 11월에 50%에 달하는 인원을 정리하고 임금을 대폭 삭감하겠다는 구조조정 및 인원정리 계획을 발표하면서 아무런 잘못도 없는 노동자들에게 부도의 책임을 전가하며 도발을 감행하기 시작한다. 무급휴업조치, 희망퇴직, 단협안개약 등을 밀어 부쳤으며, 노조와의 합의를 일방적으로 파기하며 99년에도 계속된 구조조정은 대량감원으로 이어져 부도 이전의 하청을 포함하여 7,139명이던 노동자가 99년 10월에 이르러서는 2,765명으로 줄어 전체 인원의 61%가 희망퇴직, 배치전환, 전출, 직종전환 등으로 현장을 떠나게 된다. 사실상의 정리해고나 다름없는 인원정리와 임금삭감을 기본 축으로 하여 자본에 의한 노동에 대한 총공격이 줄기차게 진행되었던 것이다.

98년 11월 법정관리가 시작되었고 공개입찰의 빈번한 실패로 경영권 방어가 어렵게 되자 한라자본은 실제 사용관계와 형식적-법적 고용관계를 이중화하여 노동자내분열을 유도하고 노동자들의 생존권 투쟁을 무마시키기 위한 종이회사를 내세우게 된다. 그것이 다름 아닌 RH중공업이었으며, 이어서 세계조선시장을 지배할 수 있는 생산능력을 갖출 수 있는 절호의 기회를 놓칠리 없는 현대자본에 의하여 99년 10월 위탁경영이 이루어져 자본가 정부의 온갖 특혜와 지원 속에서 자본간 구조조정(통폐합)이 이루어지게 된다.

한라중공업을 위탁경영하게 된 현대자본은 그 특유의 악질 노무관리 행태를 반복하며 신경영전략을 내세워 '회사가 어렵다, 위탁경영에서 손을 떼겠다' 하면서 노동유연화전략 및 기업문화운동으로 현장의 정서를 잠식해 들어가기 시작하였다. 이어서 강압적인 현장통제와 기초질서 지키기, 시간지키기 운동 등을 통하여 노동자들을 통제함으로써 휴식시간조차도 마음 편하게 쉴 수 없게 만들고, 노동자들을 생산의 도구로 전락시켜 관리자 눈치를 살피게 하고 위축시켜 현장의 장악력을 높여 나갔다.

2001년 들어 현대자본은 흑자원년을 달성한다는 목표 아래 '회사가 발전해야 고용안정을 이룰 수 있다' 는 논리를 광범위하게 유포하며 노동자들에게 말할 수 없는 노동강도와 현장통제를 강화하였다. 기초질서지키기, 팀생산체계 확립, New-Born 교육, 직능별 교육, 진급자 교육, 교양강좌 및 영화상영, 어린이 사생대회, 사내아파트 방송과 노래자랑 등 현장과 가족들을 대상으로 다양한 교육과 행사들을 펼치며 노동조합과 현장노동자들을 철저하게 분리시키려 물리적인 통제와 개량화 방침을 동시에 진행하여 현장의 조직력을 와해시키고 노동조합을 무력화하기 위한 시도들을 서슴치 않고 추진하였다.

2002년에도 역시 성과금 차등 지급을 통한 조합원에 대한 역차별, 기초질서지키기, 뉴 스타트21 교육 등 다양한 방법을 구사하며 관리 라인을 총동원하여 노동자들을 옥쇄기 시작한 현대자본은 기업문화운동을 지속적으로 전개하여 회사의 정책에 대하여 강제동의를 끌어내는가 하면 팀장들에게 권한과 책임을 동시에 부여함으로써 노동자들에 대한 노동자의 통제를 통하여 상호 경쟁과 분열을 획책하였다. 그런가 하면 노조간부들에 대한 무차별적인 고소고발과 현안문제를 야기시키며 노조의 발목을 붙잡고 현장을 장악해 들어가기 위한 치졸한 작태들을 멈추지 않았다.

2003년 위탁경영을 마치고 삼호를 인수한 현대자본은 사명을 현대삼호중공업으로 바꾸고 여전히 악랄한 노무관리와 현장통제의 행태를 반복하며 노동자들의 건강한 삶을 파탄내고 오직 이윤추구에만 혈안이 되어 있다.

그러나, 노동자들은 자본의 신자유주의적 구조조정에 당당히 맞서 고용안정쟁취와 생존권 사수를 위한 지난 99년 72일간의 공장점거과업투쟁을 전개한 바 있으며, 2003년 현재에도 현대자본의 현장통제와 노동강도 강화, 노조무력화에 맞선 끈질긴 투쟁은 여전히 현재진행형이다.

삼호중공업의 노동자들은 한라중공업의 부도과정과 그 이후, 현대자본의 위탁경영과 인수에 이르기까지 혹독한 구조조정의 과정을 거치며 견디기 힘든 고통의 과정을 온몸으로 겪어 왔다. 줄어든 인원에 날이 갈수록 늘어만 가는 물량과 설렘도 없이 일해야만 하는 작업환경, 관리자들의 감시와 통제 속에서 이루어져 왔던 강도 높은 힘겨운 노동은 노동자들의 온몸으로 쌓이고 쌓여 근골격계 질환이라는 심각한 직업병으로 광범위하게 나타나고 있는 것이다.

그림 1. 삼호조선의 년도별 노동강도강화 추이와 노동자의 대응

자본의 노동강도강화의 내용	99년-2001년	2001년이후 (현대인수후)
절대적 잉여가치 형성	인원감소 (7139--->2765 (61%가 감소)) ==> 희망퇴직, 배치전환, 진출, 직종전환으로	작업시간의 증대
상대적 잉여가치 형성	작업속도의 증대경향은 지속적인	작업속도가 빨라짐-> “도전맨아우어제도” (정규직감소, 하청인원증대 경향)
현장통제강화		“회사를 살려내야한다” “팀별 평가보상제, 성과급제”-> 노동자끼리 경쟁강화 “기업문화전략”
노동자들의 대응	99년 72일간의 공정점거 파업투쟁	2003년 현대자본의 현장통제와 노동강도강화, 노조무력화에 맞선 끈질긴 투쟁 강화

2). 삼호중공업 노동자들의 구조조정과 노동강도

0) 골병과 죽음의 현장

인터뷰과정 속에서 많은 노동자들이 최근 급격하게 근골격계직업병이 증가하고 있음을 증언하고 있다. 이러한 증가세는 한라조선소의 부도, 그리고 현대자본에 의한

인수 및 구조조정을 경과하면서 두드러졌다고 한다. 그러나 제대로 치료를 받고 있는 사람들은 별로 없다. 그때그때 증상경감을 위한 치료만 할 뿐이며 그러면서 많은 사람들이 자신의 몸이 망가지는 것을 방치하고 있다. 게다가 많은 노동자들은 자신의 근골격계직업병을 숨기려고 하고 있다. 도대체 이러한 일이 왜 일어나며, 어떻게 가능한가? 근골격계직업병에 대한 노동자들의 얘기를 들어보자.

“제가 증장비 쪽에 다른 부서에 많이 좀 있거든요. 그런 장비가 있는데 저같은 경우는 인제 뭐 노동강도가 세고 이런 측면은 아니고요. 그런데 **단순반복작업**을 많이 합니다. 인제 그 뭐 어깨만 쓰는 대꾸질만, 해야되고 기계앞에서. 쪼그렸다 일어났다 반복잡업이 많거든요. 노동강도는 크게 힘들만한 그런 것들은 없는데 단순반복작업이 많다보니까 몸이 좀 문제점이 좀” (의장생산부 노동자)

“저는 4분과 4구역 모델 게이크에 있거든요. 저희 같은 경우는 지금 현상황이 어떻게 되어있느냐하면 그 조합원의 반 이상 정도가 물리치료를 매일 받고 있는 실정이지요. 인제 그게 원인이 다른 데보다 임팩트니 그라이더 그 **반복작업을 계속 몇 년동안 해오다보니까** 손목 그 다음에 어깨 허리 부분들이 안 아픈 사람이 없다보니까 저희 쪽에서 딱 두명 안 아프고 건강하고 나머지는 다 아픈 걸로 되어있거든요. 그런데 그 현장내에서 해결하려고 했던 부분이 이제 반복작업을 안하기 위해서 그 안에서 도는 방향으로 했는데 그것도 환경이 뭐 그렇게 순환제로 한다고 해서 그게 될 일이 아니고” - 의장생산부 노동자

“저희 도장팀 같은 경우에는 지금 **근래 들어가지고 근골격계 질환이 엄청 늘었거든요. 그러가지고 거의 100%가 다 병원에 입원해도 진단이 나올 정도인데** 심각합니다. 계중에 나이드신 분도 계시고 연령층이 한 35세가 60% 70% 되거든요. 전에는 선행작업을 안했거든요. 선행작업을 안하고 선행작업도 하면서 중행작업까지 같이 했었는데 지금 근래 1년동안 선행작업만 계속 하거든요. 그러니까 계속하다보니까 선행작업은 그래도 시간의 여유가 있는데 회복할 수 있는 시간이, 그라인더 하는 시간이 많이 줄거든요. 페인트 작업 지원을 많이 하니까 진동에 많이 노출이 안되는데, 지금 같은 경우는 계속 딱 출근을 하면 벽만 보고 무조건 그것만 하는, 끝날 때까지. 이것을 1년을 딱 하니까 안아픈 사람이 없어요. **그 때는 선행 작업 번갈아 할 때는 한두명이 ‘아 힘들다’, ‘목이 아프다’ 이랬는데 지금 같은 경우는 ‘니도 그런가? 나도 그런다’, ‘니 자빠져야 되면 나도 자빠져야 된다.’** 이런 상황까지 갔거든요. ” (의장생산부 도장팀 노동자)

“우리는 도장을 하는데 실제 조장이 5명인데 한은 반장이라 빠져나가고 일 안하고 한 명은 병원에 가서 드러누워있다고 지금. 그러면 세명이여. 이 세명이서 도장을 하는데 우리가 전 데크를 다하거든. 인사이트부터 시작해가꼬 끝날 시점까지. 그러면은 이 세명이 풀로 돌아가도 부족할 판국에 한명이 꼭 빠진다고. 예를 들어 월차쓰고 뭐 쓰고, 한 3,4일씩 빠져나가버린다고. 그러면 둘이서 데크를 다 쳐야된다고. 그러면 하루에 7시간 어떨 때는 많이 할 때는 7시간 8시간 하고 나면은 사람이 반은 죽는다고.” (의장생산부 노동자)

“지금 또 어떤 상황이나 하면 현장에서 근골격계 질환으로 힘들어했던 조합원들이 어떤 팀장이 책임진다는 식으로 해가지고 힘든 일을 안하게 되었어요. 최근에. 정확하게 3-4명. 그리고 다른 부서 간 사람들까지 3-4명 되거든요. 그렇게 되다보니까 같은 부서에서 서너명이 힘든 작업을 안하게 되고 쉬운 일만 하다보니까 안 아픈 사람들이 그만큼 양을 더 해야한다는 결론이 나와가지고 이게 어떤 식으로 나오냐하면 이제 같은 조합원인 우리로서 감수해야겠지만 그 환자들이 계속 늘고 줄지 않고 그런 입장에서 언제까지 이게 가능할런지 걱정도 되고 그런 상태입니다.” (의장생산부 노동자)

노동자들의 인터뷰내용에서 드러나듯이 노동강도 강화됨으로서 근골격계직업병이 증가하고 있다는 것을 부정할 사람은 없다. 그러나 여기에 한가지 주요한 사실, 최근에 근골격계직업병의 증상을 호소하는 사람이 전체노동자의 80-90%에 육박할 정도로 그 증가세가 두드러진다는 점이다. 이는 근골격계직업병이 이미 사회화되었음에도 불구하고 직업병이 있었던 노동자들은 별로 호전되지 않고 있으며, 새로운 근골격계직업병을 가진 노동자들이 꾸준히 늘어났음을 의미하고 있다. 즉 끊임없이 근골격계직업병이 축적되고 있는 것이다.

따라서 인터뷰 분석은 최근에 근골격계직업병을 크게 증가 시킨 두가지 원인을 현장노동자들의 생생한 증언을 토대로 고찰하고자 한다. 하나는 근골격계직업병의 원인인 노동강도강화의 기전이 어떻게 작동하고 있는가이고, 다른 하나는 노동자들이 근골격계직업병을 줄이기 위해 문제제기하고 단결투쟁하는 것을 무엇이 가로막고 있는가에 관한 것이다.

1) 98년 경제위기이후 자본의 위기가 어떻게 노동자에게 노동강도강화로 되어왔는가?

삼호중공업의 노동강도는 자본주의적 착취과정을 심화시키는 가운데 개별 노동자들의 상대적 노동시간을 연장시키는 방식으로 노동강도 강화를 지속하여 왔다.

한라중공업의 부도 이후 이어진 대량감원 사태는 인력감축을 통한 작업량의 증가와 작업속도, 작업시간의 증가로 귀결되어 단위시간당 처내야 하는 물량은 늘어만 가는데 줄어든 인원으로 감당할 수밖에 없었던 노동자들은 극심한 노동강도에 시달려왔다. “회사를 살려야 한다, 정상화를 이뤄야 한다, 흑자를 내야 한다” 라는 자본측의 이데올로기 공세는 마치 노동자들이 한라중공업을 부도낸 죄인이라도 되는 것인양 취급하며 밀도 높은 노동과 장시간노동을 강요당하게 된다.

‘노동의 불안정성’과 ‘작업규율’이라는 구분되지만 보완적인 두가지 성질(국가와 자본; 브뤼노프)은 자본주의가 노동을 통제하는 일상적이고 주요한 방식이다. 국가는 저렴한 노동력을 항구적으로 공급하고, ‘고용에 대한 불안정성’을 유지하며, 학교와 국가와 같은 장치(이데올로기적 국가장치)를 통해 규율과 처벌에 의한 행동교정에 익숙해진 노동력을 배출해낸다. 공장에서는 ‘실직에 대한 공포’를 조장함으로써 노동자가 작업규율에 더욱 종속되도록 유도한다. 이는 결과적으로 노동자들을 분산시키고 자본의 잉여가치 창출을 극대화시킨다.

1997년 12월 회사의 부도사태와 함께 찾아온 대량실직은 노동자로 하여금 실직에 대한 공포를 현실화시켰다. 노동자에게 실직은 곧바로 생계의 위협으로 다가오는 것이며, 대부분 생계유지의 책임을 지고 있는 남성노동자였기 때문에, 사회적 무능력자가 되는 것에 대한 심각한 정신적 스트레스에 봉착하게 되었다. 따라서 노동자들은 ‘회사의 희생’을 위해 스스로의 권리를 축소시키면서까지 자기희생을 받아들여게 된다.

그러나 회사측은 부도의 책임을 노동자에게 노골적으로 전가시키며, 노동의 불안정성을 적극적으로 활용하며 작업규율을 강화시키는 계기로 삼았으며, 이후 본격적인 노동강도강화전략을 추진하게 되었다.

“ .. 진짜 부도를 냈던 원인은 단기차입금이었는데.. 우리가 그 때도 적자가 될 수 있는 판이 아니었지만 단기적으로 은행에서 땀 긴 요것을 갚아가기 위해서 진짜 죽자 사자 일했어도 진짜 조에 가까운 돈이 들어와 있으니까.. 거기에 대한 이자를 요것들 때문에 적자를 내고 있는 상황이었거든요. 실상 부도를 냈던 원인은 단기 차입금이었고 경영하는 놈들에게 있었는데... 그들이 잘 못해 갖고 부도를 냈다는 식으로 매도가 되고 그 속에서 위탁경영이 되면서 그들은 부도낸 죄인들이니까. 하여튼 뭐 그 때나 지금 현재 ‘인사광장’하고 비슷한 회사쪽의 유인물쪽에서는 아조 진짜 속죄하는 이런 자세로 해야한다는 식의 유인물. 거의 인간이하로 취급하는 막가버리는 .. 그 때만해도 동력이 안되는 시기다 보니

까.. 뭐 그렇게 됐었고.. 전반적인 분위기가 새로 출발하던 분위기다 보니까 뭐 한번 부도나고 그 고통을 겪다보니까. 우리도 뭐 우리회사가 부도난다는 것이 얼마나 아픈 크다는 것을 알다보니까 회사를 살려야 한다는 이미지가 상당히 팽배하는 그 속에서 자연스럽게 하나할거 하나반 해주고.. 요런 분위기는 당연히 잡혀 있었죠 (건조부 노동자) ”

고용에 대한 불안을 자극하여 노동통제의 고삐를 쥐고자하는 회사측의 전략은 경영이 안정화된 이후에도 지속되었다. 특히 최근 급증하는 근골격계질환에 대해 문제제기 하는 노동조합과 노동자들의 주장에 대해, 근골격계질환사업을 하면 ‘회사가 망한다.’며 자신의 몸과 건강에 대한 가장 기본적인 요구가 표출되는 것조차 막으려 하고 있다.

“결과적으로 남는 인원으로 생산라인 돌리고... 그러니까 뭐 최소화의 인원만 가지고 뭐, 외주관리라던지 하겠다... 라는 정도의 생각을 지금 가지고 있는 거죠. 그래서 그... 지금 실질적으로 다들 불안감을 느끼고 있어요. 조합원이든, 비조합원이든 간에... ” (공무도장 노동자)

“인력충원이나 노동강도 저지를 하는 것이, 사실 그... 현장에서 이렇게 좀... 궁극적으로 가야 되는데 아직까지 조합원들의 의식은, 조선소가 순환 곡선에 대한 주기적 공황과 호황... 이제 이 부분은 사측에서 계속 흘러서 조합원들의 의식 속에 남아 있고, 또 한 축으로는 이제 부도라는 것을 겪으면서는 그래도 정규직들은 끝까지 살아남더라... 라는 부분 속에서 인력충원에 대한 부분들... 아니면 이런 부분들에 선뜻 나서지 않는, 현실적 조건이 아닌가... 개인에게 직접적으로 와 닿지 않는 거... ” (공무도장 노동자)

“그러니까 지금 회사의 논리가 어떻냐면요, 근골격계 투쟁을 500명이든 1000명이든 가잖아요? 그러면은 회사 문 닫자는 거냐, 지금 팀장들, 그 중간관리자 시켜 가지고 얘기하는 게, 그렇게 얘기한다니까요. ” (공무도장 노동자)

“과거에 비해 인원은 대폭 줄었으나 물량은 늘어났다.” IMF 전후, 회사의 부도 이후 시기에 대한 노동자들의 공통된 목소리는 대규모 인원감축에도 불구하고, 이전에 비해 전혀 줄지 않고 오히려 물량이 크게 늘어났다는 것이다. 당시 상황에 대한 노동자들의 증언을 들어보자.

“초창기때 IMF 터지기 전에는 27명이 있었거든요. 지금은 몇 명이나 하면은 작업인원이 15명 정도밖에 안되거든요. 그러니까 거의 반 정도가 줄어든 상태. 업체들은 막 늘어났고 계속 업체 위주로 할려는 이런 직영전환을 받고 싶은데. 계속 요구를 했어요.

1년 열두달. 6개월 전부터 훈련생을 받으면 주라 했는데. 우리는 한명도 안주고. 6년동안 한명도 안받아. 그게 인제 불만. 진짜 상당히 심하고.” (의장생산부 노동자)

“공무부 같은 경우에 지금 총원 197명이에요, 총원이. ... 정규 채용 인원은 197명이에요. 외주 빼고. 그런데 이제 부도 이후에 희망퇴직으로 인원이 굉장히 많이 줄었어요. 한... 100명 정도가 줄었어요. 그런데 이제, 그 당시 부도 전 인원물량하고 지금 현재의 물량하고, 물량이 그 때가 많고 지금이 더 적냐 하면은, 지금이 더 많아요 물량이. 그런데 지금 더 적은 인원을 갖고 그대로 일을 하고 있다고.” (공무도장 노동자)

“그 전에는 인원이 열 몇 명이지? 20명 좀 안됐었는데 열여섯명인가 몇 명인가 됐었다고 하거든요, 그 인원이. 그러면서 희망퇴직하고 이러면서 그만두고 나서 지금은 팀장까지 다해가지고 열명이 작업을 해요. 열명이 작업을 하는데 그냥 차고 나가는 거지. 그니까 그만큼 사람들이 일에 대해서 숙련도 되고 했지만은 숙련되니까 일이 계속 빨라지니까 일이 그만큼 차고 나가지결랑. 그러니까 사람은 총원안하고 인원은 계속 그 인원이 그 일을 계속 해나가는거예요.” (의장생산부 노동자)

“과거 부도전에는 저희 조합원 수로 따지면 3000천이 넘었고 건조부 인원으로 했을 때 건조부만 500이 넘었어요. 550명정도 됐었는데 저희가 290대까지 떨어졌다 훈련생 뭐 총원되면서 이제 350정도 가됐는데 업체에 인원들이 붙은 부분이 있긴 하지만. 과거에 썼던 물량보다 인원은 줄었음에도 물량은 더치고 있는거죠.. 그러니까 550명이 했던 일을 350명이 하면서 물량을 더 치고 있는거예요.. 그런거 보면은 노동강도면으로 놓고 볼 때는 한 200명정도가 부족함에도 불구하고 더 친다는 것은 강도를 어마어마하게 새졌다고 규정할 수 있고.. 과거 550명이 했던 일을 350명이 하고 있음에도 그때보다 공정이 더 안정됐다는 거예요.. 지금 진수하는데 어느 정도 안정이 됐냐면 2도크같은 경우 진수예정일보다 5일 앞당겨서 진수를 계획하고 있더라구요. (건조부 노동자)”

“...부도 이후에 저희 인원이 상당히 많이 줄었었죠. 그러면서 그 처음에는 잘 몰랐었는데 이 물량이 그 전에 부도 이전에 했던 물량을 치고 있더라 말입니다, 똑같이. 인원은 많이 줄었는데도 불구하고. 현대도 마찬가지고. 그렇게 지금 얘기들어보면 한달 계획된 물량이 그대로 나온다고 얘길 하더라고. 그 전에 부도나고 (이 후에 6천톤, 5천톤 많이 하면 7천톤까지) 예, 그런 식으로 했거든요. 그런 식으로 했었는데 지금 보면 보통 만톤 이상입니다.(만톤이 훨씬 넘지),(만 이천톤?) ” (대조립부 노동자)

인력감소는 전반적인 것이었다. 즉 직영노동자가 줄어든 자리를 하청노동자가 그대

로 채운 것이 아니라, 하청까지 포함하여 전체적으로 감소했다는 것이며, 이와 함께 비정규직(하청/외주화)의 비율이 훨씬 많아졌다는 것이다.

“가설정비팀 얘기를 하자면, 초창기 96년도에 외주 포함해서, 그 때는 혼용근무를 했는데, 직영하고... 그 당시 인원이 몇 명이었나 하면은 27명이었어요. 27명. 근데 지금, 혼용근무 하지 않고 암벽을 그... 외주 떼어주고, 그렇게 하는데, 몇 명이나 하면은 10명이예요. 그러니까 외주 5명까지 포함해서 15명이 하는 거예요. 10명 이상 인원이 줄었죠. 그러니까 지금 공무 부서의 다른 팀들을 보면 다 인원이 줄었어요. 인원이 줄은 자리에는 다 이제 외주를 준 상태고...” (공무도장 노동자)

인력보충이 안되어 연월차를 쓸 수 없는 상황이 만들어졌다. 노동자 한사람이 빠지면 그 부담은 고스란히 다른 노동자들에게 전담되었다. 이 때문에 노동자들은 동료들에게 부담을 줄 수 없어서 스스로 연월차를 쓰지 않게 되었고, 관리자 또한 목표 생산량을 채우기 위해 연월차 쓰는 것을 막아왔다. 제도적으로 보장된 연월차가 현장의 조건과 상황에 따라 노동자 본인의 의지와 상관없이 그 제도로서의 기능이 상실된 것이다.

“저희같은 경우도 힘이 드는게, 산재환자 있으면은 그래도 어느 정도 편한데 많이 보내주고, 실지로 4-5명정도 갔거든요.. 이게 다른 부서가 아니고 가공부내에서 다른... 그러다 보니까 인원들은 소조내에서 계속 빠지는데 보충이 안돼요. 신입사원들이 오긴 왔는데, 솔직히 말해 많이 온 것도 아니고, 갔던 인원만큼 다시 와야하는데, 그런 것도 아니구요 (그럼 물량은 어떻게 처리하죠? 남은 사람들이 다 그 물량을 처리하나요?) 그죠, 그러죠 (누가 월차쓰고 만나와버리면..) 그러니까 실제 월차를 못쓰게하는 이유가 그런 거예요. 자기네들 그런 거 가지고 눈치주는 게 뭐냐면, 팀장이 정해논 물량을 해야하는데 한사람 빠지면 그 물량은 못하는 거거든요. 나머지 사람들이 못 처리할 정도로 물량이 흘러가고 있다구요.” (가공부 노동자)

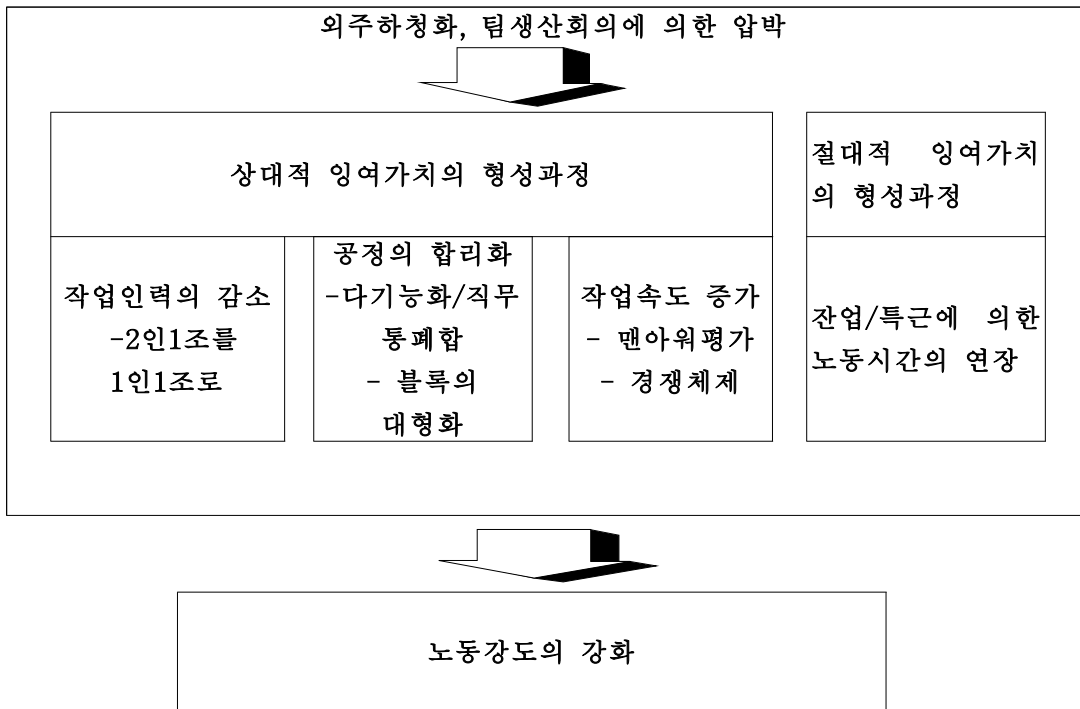
단기간 내에 어떻게 이전보다 적은 인원으로 이전보다 같거나 더 많은 생산이 가능했는가? 근골격계 질환을 유발시키는 노동강도강화의 핵심적인 기전을 다음 4가지로 나누어 볼 수 있을 것이다.

- ㉠ 하청노동자와 일부 공정에서의 잔업/특근 노동시간 증가
- ㉡ 작업인력의 감소 : 2인1조 작업을 1인1조 작업으로 개편, 그 외에도 작업조의 조원의 수를 감소시킴
- ㉢ 작업속도 증가 : 맨아워 평가제를 핵심으로 경쟁을 유도하고 노동자를 작업속도

에 종속시킴으로써, 작업속도를 대폭 증가시킴

㉔ 다기능화, 전환배치/직종변경, 블록의 대형화, 물량밀어올리기, 물량땡기기 등 노동자들의 휴식시간이나 여유시간을 최소한으로 줄이고, 작업흐름의 장애물을 최대한 제거

그림 2. 삼호조선의 노동강도강화 기전



위의 4가지 요인이 어떻게 자본의 절대적 잉여가치의 형성과정과 상대적 잉여가치의 형성과정에 기여하는가를 보자.

2) 절대적 잉여가치의 형성과정 : 잔업/특근에 의한 노동시간의 연장

잔업, 특근을 통해 노동시간을 연장하는 것은 잉여가치 형성과정에 중요한 역할을 하는 요소이다. 현대삼호조선소의 경우 잔업과 특근이 이러한 과정에 여전히 중요한 의미를 가지고 있음에도 불구하고, 최근에는 잔업과 특근이 많이 늘어나고 있지 않거나, 오히려 축소되고 있는 부서나 공정도 나타나고 있다.

대표적인 사례는 이전의 작업속도로는 6시 이전에 마치지 못했던 작업을 잔업이나 특근으로 돌렸지만, 최근에는 작업속도를 최대한 빠르게 함으로써 잔업특근자체가

없어지게 하는 전략으로 바뀌고 있는 것이다. 이때 노동자들은 과도한 작업속도로 너무 지쳐서 잔업특근을 할 엄두를 못내는 상황에 처하게 된다. 같은 양의 일을 해 내면서도 과거에는 잔업특근수당이라도 있었다면, 지금은 이것도 없어졌다는 것을 의미한다. 이는 단위시간에 들어가는 임금을 최대한 작게 하면서 최대의 효과를 노리는 자본의 전략이며, 노동강도강화의 기전이 우선적으로 상대적 잉여가치의 형성 과정이 중심이 되고, '잔업특근에 의한 노동시간의 연장'과 같은 절대적 잉여가치의 형성 과정은 부차적으로 따라오고 있음을 알 수 있다.

“작업속도는 상당히 빨라졌습니다. 왜 그러냐 하면, 그렇게 하기 시작하면서 문제가 되는 게 회사에서 이제 검사를... 그 전에는 5시 검사가 있었어요. 옛날에. 그러니까 부도 이전에는 5시에 있었는데, 그런데 지금은 3시 반, 4시 반에 검사를 합니다. 왜냐면은 그... 5시 검사를 하게 되면, 줄잡이가 소지 중에 한 너댓 명이 야잔업을 해야돼요. 그거 밥 안 먹고 잔업을 합니다. 근데 지금은 무조건 6시 전에 작업을 끝내요. 3시 반이나 4시 반에 검사를 하면은. 그리고 또 하나 메리트가 생겨 버린 게, 소지가 빨리 끝내고 다른 걸 안 하니까 쉴 수 있다... 뭐 이런 메리트를 준 겁니다. 그러니까 죽자살자 하는 거죠. 작업량이 는 거를 생각 안하고, 더 쉰다 뭐 이런 식으로 해서, 작업속도나 작업조직 형태가 좀 변해왔다... 이렇게 보구요.”(공무도장 노동자)

“우리가 또 하나 특징이 뭐냐면은, 딱 일을 시작하면은 그 일을 끝내야 돼요. 그런데 끝내지 않고 중간에 관두게 되면, 그 끝내기 위한 준비시간이 필요하고요, 또 일을 시작할 때 준비시간이, 로스시간이 있다고. 그러니까 공정, 그 잔업을 기본적으로 할 수 밖에 없는 구조였거든요, 옛날에는. 그래서 이제 밥 안 먹고, 뭐, 6시 반이나 7시까지 해주면 9시까지 달아주고 뭐 이런 게 내부적, 암묵적 동의사항이었어요. 그거에 또 많이 현혹 되서, 뭐, 도장들은 많이 갔지만, 지금은 이제 그런 게 없어졌지. (잔업은 없어진 건가?) 네. 우리는 이제 특근은 있지만, 잔업은 없어졌습니다. 거의 3시 반에서 4시 검사니까 거기에 맞추어서... 그렇게 됐구요, 그리고 우리는 이제... (4시부터 6시까지는 뭐하나?) 그라인더는 이제 안 합니다. 힘들다고. 그리고 이제 그것이 관례화가 되어 있죠. 지금은. (옆 사람: 그런 식으로 그런 게 이제 얼마 안됐지...) (검사시간이 당겨진 이유는?) 그거는 모르겠어요. 저는. 검사시간은 저는, 현장 내려와 보니까 그렇게 되어 있더라구요. 그리고, 그... 우리가 검사시간이 변화된 시점은.... 원래는 보통 4시 5시 이랬었잖아... 검사시간이. 3시나 3시 반이나 그랬는데... 나도 작년에 쉬어 가지고... ” (공무도장 노동자)

이제 잔업특근은 꼭 필요한 공정에만 적용되고 있다. 특히 외주하청노동자들의 경우는 노동시간의 연장이 일상화되어 있다고 말할 수 있다. 즉 잔업특근이라는 노동시간연장에 의한 노동강도강화의 기전은 고스란히 하청이나 외주업체의 노동자들에

게 전이되고 있음을 볼 수 있다. 하청노동자의 직접 얘기한 것은 아니지만 아래의 증언은 이러한 상황을 대변하고 있다.

“업체화가 심하게 되고.. 업체같은 경우에도 기존에 저희가 했을 때하고 보니까.. 업체에다 물량을 넘겨주는데.. 그에 대한 맨아위를 충분히.. 그 사람들이 하소연을 하는 것이 고강도의 일을 하면서도.. 맨아위는 거의 사람들이 딱 먹고 살정도의.. 그 업체 사람들이 쉬었다 할 수 있는 그런 여유가 없이.. 거의 맞게끔 ..부족하다시피.. 맨아위를 주는가 보더라고요. .사람들이. 휴일없이 특근, 잔업해야. 물량을 소화시킬 수 있을 정도로.. 그분들이 애로점이 많이 있고..”

“잔업특근을 많이 하면서 노동자들의 개인적인 스트레스가 엄청나게 쌓여가요. 왜 그러느냐면 먹고 사는 문제가 현실적인 문제잖아요. 현실적인 문제기 때문에 만약 지금 까지 잔업특근을 해오면서 먹고 살아왔었는데 애들이 그것을 줄이면서도 물량을 그만큼 빼나가니까 줄이더라고요. 시간을. 앞으로 가면 갈수록 잔업특근 없어질 거라고, 현대방식으로. 이래 되니까 사람들이 돈은 못벌면서 그만큼 골병은 더 든다는 거예요. ... 정규시간내에 할당된 물량은 다 뽑아내야 되고 그만큼 돈도 못벌어가고 하기 때문에.” -대조립부 노동자

잔업/특근은 표면적으로는 개별 노동자들에게 더 많은 임금을 벌 수 있는 기회를 주는 것처럼 보이지만, 실제로는 노동자들을 통제하는 수단, 그 결과 전체노동자들의 임금수준을 하락시키는 기제로 활용되고 있음을 볼 수 있다.

첫번째, 현실적인 저임금 때문에 자신의 몸을 혹사시키더라도 더 많은 임금을 받고 싶어하는 노동자들의 심리를 이용하여 잔업특근을 얻는데 경쟁을 유발시키면서 이것을 포섭과 배제의 기제로 활용하고 있으며, 특히 근골격계직업병으로 인정된 노동자들에게는 잔업특근의 기회를 배제함으로써 노동자들이 잔업특근을 더 얻기 위해 자신의 직업병을 숨기게 되는 기괴한 상황을 만들어 내고 있다.

“잔업특근을 많이 하면서 노동자들의 개인적인 스트레스가 엄청나게 쌓여가요. 왜 그러느냐면 먹고 사는 문제가 현실적인 문제잖아요. 현실적인 문제기 때문에 만약 지금 까지 잔업특근을 해오면서 먹고 살아왔었는데 애들이 그것을 줄이면서도 물량을 그만큼 빼나가니까 줄이더라고요. 시간을. 앞으로 가면 갈수록 잔업특근 없어질 거라고, 현대방식으로. 이래 되니까 사람들이 돈은 못벌면서 그만큼 골병은 더 든다는 거예요. ... 정규시간내에 할당된 물량은 다 뽑아내야 되고 그만큼 돈도 못벌어가고 하기 때문에.” -대조립부 노동자

“거기다 또 팀장들은 잔업특근 해야되는데 통제를 하잖아요. 자기 입맛에 맞는 사람

시키고 입맛에 맞는 사람 잔업특근 시켜주고 좀 노조 이래 활동하는 사람들은 제외시키고.” - 대조립부 노동자

“몸이 아파 가지고 물리치료 한 번 받으라는데요, 이 자식 또 산재하는 줄 알고 겁이나 가지고, 야, 잔업특근 통제. 그러니까 잔업특근 해야 돈이 되는 건데... 그것마저..”. (공무도장 노동자)

“저 특근 있잖아요.. 내가 그랬잖아요.. 우리 이은진씨.. 우리가 일요일날 검진인데... 토요일날 2번째 검진을 받았으면서요..아침 일찍 와가지고.. 그리고 .. 한마디로.. 그 사람이 요주염좌로 산재입원했다가.. 인자.. 근디.. 갑자기.. 그거갖고.. 갑자기 팀장이 잔업특근을 제한시키는 거예요..그러니까.. 이번에 올라가서.. 왜 잔업특근을 제한시키냐.. 복직한지도 오래됐고.. 잔업을 해왔고.. 한달에 특근 4개 5개 해버리고..잔업을 10시간 20시간 한것도 아니고.. 그런 것이 아니고.. 왜 제한시키냐.. 부서장한테 물어보더라도.. 그것은..

나는 그렇게 말 안했는데.. 팀장이 잘못 보고 있다. 그래가꼬.. 이번에는 각종. 수정이 됐거든요“ (의장생산부 6분과)

두 번째는, 노동자들이 단결하지 못하고 개별화되었을 때는 잔업특근에 의한 생계임금보전이라는 방식에 더욱 의존하는 경향이 강해지는데, 잔업특근이 개별노동자들에게 일시적으로는 더 많은 임금을 보장해주지만 장기적으로 볼 때 전체노동자들의 임금수준을 하락시키는 경향을 갖는다. 기본급은 노동자의 생계임금(생존을 위해 필요한 기본적인 임금)에 대한 자본과 노동자들의 타협의 산물인데, 노동자들은 기본급이 생계임금이 되어야 한다고 주장하지만, 자본은 잔업특근을 포함한 전체임금이 있다고 설정하고 그것을 생계임금에 맞춰주면 된다고 생각하기 때문이다.(물론 자본은 노동자들의 생계임금을 항상 저평가하는 경향을 가진다.) 또한 과도한 잔업특근은 노동자의 몸을 망가지게 하여 그로 인한 추가 비용의 문제가 많이 생기는 것도 고려해야할 문제라고 생각된다.

“현장에서. 잔업특근 다 하면서 근골격계 얘기하고 노동강도 말하는 거는, 말이 안 맞는다는 거야, 실질적으로. ... 예를 들어서, 웃긴 얘기지만 우리가 1년 간 잔업특근 안 해서 기본급만 받아 가잖아요? 그러면은 그 다음에 임금 인상 요구가 정확히 나옵니다. 정확히 나옵니다, 임금 인상 요구가. .”(공무부 노동자)

“그제께 우리가... 반장을 한 분이 들어가셨잖아요? .. 그런데 이 양반이 계속해서 잔업특근을 갖가다 회사에서 살다시피 했어요. 회사에서 살다시피 했어요. 그러다보면은 보면은 또 이게 돈으로 따져보자. 돈으로 따져보자. 1년을 놓고봐서. 잔업을 아예

안하고 임금은 낮단 말입니다. 그런데 이 양반 같은 경우는 뭐 한 3500 번다 합시다. 3500, 일년에. 그러면 이 사람한테 2500 번다. 그러면은 1000만원 차이 아닙니까? 그 라른 년으로 보면 1000만원 차이거든요. 그러면 10년을 보자. 이게 이거 1억이거든요. 1억인데 아니 이제 큰 차이거든요. 1억인데 당장 이 사람이 아프고 나서 아프고 나니 까 돈이 없어요. 집에 불과 수술하려고 하니까 통장에 가진 돈이 400 있더라 이거야. 그러니까 나는 그 양반이 잔업특근 굉장히 많이 하고 하니까 돈이 좀 여유가 있고 뭐 가 있을 줄 알았어요. 불과 이렇게 해보니까 별 차이 없더라 말입니다, 이게. 이 사람 같은 경우는 굉장히 어떤 생활여건이나 어떤 부분들이 잔업특근 많이 하고 그랬으니까 많이 있어야 될 것 아닙니까. 어떤 부분들이.. 어떤 생활고나 누가 아픈 것도 아니고. 근데 실제 그 사람이 어떤 진짜 정년 퇴직 얼마 안남았어요. 이제 한 3년 남았지. 이렇게 했으면 뭔가 여유가 있어야 되는데 없더라 이거야” (대조립부)

3) 상대적 잉여가치의 형성과정 : 인력감축, 작업속도의 증가, 여유 시간감소

(1) 노동인력의 감축

① 정규직인원의 감소와 2인1조 작업을 1인1조로

2-3인1조 작업이 1인1조작업으로 전환되었다. 이는 인원감소로 인한 직접적인 결과이기도 했지만, 다기능화와 직종변경에 따른 결과이기도 했다. 1인1조 작업임에도 불구하고 업무량을 줄지 않았으며, 노동자들의 신체적 부담 또한 가중되었다. 이 때문에 근골격계질환이 급증하였으며, 사고의 위험도는 훨씬 높아졌다.

“취부같은 경우 2인1조일 때는 하다 못해 뭐 같은 무게를 들더라도 이동 같은 것을 할 때, 위에서 내려주고 받아주고 그런 것들이 되는데. 그런 것들을 들이 해야될 것을 혼자 끌고 다니는 형식이 보니까. 아무래도 신체적으로 무리가 많이 갈 수밖에 없는 입장이었고 용접와이어도 생산량 차원에서 1.2에서 1.4로 늘린 거니까. 생산량을 극대화시키기 위한 차원으로 늘린 거니까요.” (건조부 노동자)

“저희가 특히 고소작업이라고 해서 높은데 많이 올라 다니고 사다리가 거의 도크바닥에서 테크위에까지 올라갈려면 거의 30미터 35미터 최하 15-20미터가 되니까 사다리 타고 올라가는 것도 상당히 무릎이나 팔꿈치쪽 버티칼. 상당히 무리가 많이 가는 것

같고.. 또한 무거운 50미터가 넘는 케이블을 도크바닥에서 끌어올리려면 두 사람이 할 때도 있지만 대체적으로 한사람이 하는거지.. 예전에는 그래도 케이블을 2-3사람이 하고 그랬는데.. 지금은 한사람이.. 하는 거지 그것이 엄청난 인력소모고 노동강도로는 엄청나지..그거 한번 땀기 한번 하면 오전 일을 못할 정도지” (건조부 노동자)

② 하청외주화와 노동강도의 강화

자본은 노동자들을 마음대로 활용할 수 있는 다양한 노동력 이용방식을 구사하고 있다. 삼호중공업 노동자들 역시 부도 이후 엄청나게 줄어든 인원으로 정상적으로 늘어나는 작업량에 시달려 왔으며, 부서간 배치전환과 지원, 다기능화를 통해 최대한 직영노동자의 노동강도를 강화하여 최소의 인원으로 최대의 물량을 처리하게 하는 과정으로 사측은 임의대로 직종이나 부서·팀·반에 구애됨이 없이 노동력을 활용하고자 하였다. 그런 이후에 필요노동력을 하청노동자로 채워 나가고, 물량외주화 역시 확대하였다. 지난 99년 10월 현대 인수시 2,031명이던 직영노동자가 2003년 2월 현재 2,307명으로 276명 늘어난 반면 하청노동자의 수는 같은 기간 734명에서 3,043명으로 2,309명이나 늘어 정규직 총원 대비 비정규직 총원이 무려 8배가 넘게 이루어지고 있음을 알 수 있다. 정규직 필요 인력을 비정규직으로 대체 증가시키고 있는 것은 자본측이 더욱 열악한 노동환경과 조건 속에서도 오직 생산성 향상을 위한 노동력 이용을 자기들 입맛에 맞게 할려고 하는 의도이며 또한 직영노동자와 하청노동자층의 위계감과 갈등을 조장하여 노동자들의 단결을 가로 막으려는 자본의 신경영전략의 핵심 내용이다. 하청외주화의 증가는 필연적으로 정규직 노동자의 고용불안과 노동강도 강화로 이어지며 불안정 노동자층인 비정규직 노동자의 양산을 초래하게 된다.

하청 및 외주의 증대는 조선업종의 경영진이 추진하고 있는 아웃소싱(outsourcing), 다운사이징(downsizing)이라는 전략적 방향과 맞물려 있다. 삼호조선의 구조조정과정은 근본적으로 인력감축과 더불어 아웃소싱과 다운사이징의 연속적 과정이었다고 해도 과언이 아니다. 이는 고정자본을 축소시키고, 고용에 부담을 경감시키면서도 통제력을 유지함으로써 초과착취를 가능하게 했다. 뿐만 아니라 외주와 위주의 위협은, 회사의 내부 및 외부의 상이한 공장들에서 일하는 노동자들 사이에 경쟁을 도입하는 기초가 된다.(신자유주의와 세계의 노동자;김무디). 직영 노동자의 노동강도를 강화시키는데 기여하게 된다.

“건조부 특성이 외주가 많을 수밖에 없는 조건이야. 예전에 직영이 550이고 350으로 줄었다고 얘기했잖아요.. 그 인원 부족분들 업체로 다 충당됐어요.. 맨아위가 타이트하다보니까. 정상적으로 그놈을 때려내여지만이 하다 못해 남아가지고 임금을 주고 그러는데.... 그 맨아위를 못맞추다보니까.. 과거 초창기만 해도 맨아위에 30%가 더 붙었다고 그러더라고.. 지금보다 좋은 맨아위에서 처음 공정을 시작하기 때문에.. 시행착오들 요런 것들에 대한 추가 맨아위라는 것을 업체들에게.. 지원하다보니까.. 그때만 해도 업을 해먹기 참 좋은 상황이었는데.. ... 맨아위가 거의 없어지고.. 건조부에서도 업체가 비밀비재하게 깨지고 깨지른은 명의만 변경되고.. ”(건조부 노동자)

인원의 부족하기 때문에 팀장이 제시하는 목표물량을 소화하지 못함에도 불구하고, 인력충원을 하는 대신, 물량을 소화하지 못한 것을 외주화의 명분으로 활용하고 있다. 이는 정규노동자 신규고용의 급감, 하청노동자의 비율 상승이라는 통계수치로 고스란히 나타났다.

<하청 및 외주화의 방식>

▶ 인원을 **점진적으로** 줄인다(타부서로 이동시킴, 산재 등으로 부족해진 인원을 증원하지 않음) -> 목표생산량을 과도하게 설정한다(물량밀어넣기) -> 목표생산량을 달성하지 못하면 한 공정이나 작업을 떼서 업체에게 준다.

▶ 이러한 기전 속에서 노동자들은 평소에 인원감소에 대한 문제제기를 하기보다는, 막상 하청 및 외주화한다고 했을 때 ‘물량을 업체에게 이전시키는 것’에 대해 문제제기를 하게 되고(왜곡된 쟁점형성), 이는 결국 하청화를 막기 위해 노동자들은 스스로 작업속도를 증가시키게 된다. 회사는 하청에 대한 위협을 통해 노동강도를 강화시키고, 궁극적으로는 하청화시킴으로써 노동 유연성을 최대로 활용한다.

“이 업체가 계속 늘어나면서 ‘물량 자체가 여기서 우리가 왜 못처리하나 하면은 이 업체에서 처리할 수밖에 없다.’ 계속적으로 해가꼬 업체를 늘린 거거든요, 이 공정 자체가. 무슨 말인지 아시겠죠. 이걸 보면은 예를 들어서 여기서 우리가 보면은 프레스에서 인제 이게 프레스데 프레스에서 이빠이 판을 갖다가 쌓아놔요. 기계로 하는 거니까 거기 같은 경우는 기계로 하는 거니까 이빠이 쌓아논다고. 그러면은 어, 열 몇 명가꼬 일처리를 못하네. 이거 안됩니다. 해서 이쪽으로 돌릴 수밖에 없습니다. 여기서 이걸 처리해야만이 외주가 안늘어납니다. ” (대조립부 노동자)

“... 이제 인원이 빠지니까 그만큼의 물량을, 이제 압박을 떼줬던 거죠. 압박을... 지금

도 도크 자체를 떼 주겠다는 거죠. 너 왜 이렇게 확대 해석하냐... 부서에서는 인원이 없어서 뭐 떼어주는 거는 어쩔 수 없는 거 아니냐 하다가 지금은 이제 모르겠다 그러면은 해봐라 너네들이. 안 떼어 준다고 했으니까 이 인원 가지고 이제 해 봐라 그러는 거고, 그러니까 내부적으로 문제가 생기는 거지 " (공무도장 노동자)

"그런데 이제 인원이 실질적으로 1,2도크를 가자면 최소한으로 16명이 필요해요. 최저 인원이.그 다음에 우리가 26,7명 할 때 하고, 지금 직영 10명에 외주 5명, 15명이라고 하면, 우리 인원만 한 16명은 되야지 그나마 일이 좀 돌아갈 수 있는 경우인데... 그런데 이제 지금... 작년부터해서 인원을 뺐어요, 인원을... 그러니까 어떤 식으로 빼냐면, 인원을, 가설전기팀 일이 굉장히 힘들어, 그러니까 꼬서 가지고 너 면허증 따라, 지게 차 면허증 따라... 그래서 면허증 따 갖고 오니까, 너 중기반 갈래? 그러면은 당연히 땡크에서 케이블 끌었어, 운전하졌어? 당연히 운전한다고... 그렇게 해서 뺐어요, 이제. 그렇게 해서 인원이 부족하니까 압박을 떼어주고... 그리고 나서 이제, 올 해 같은 경우는 전사적으로 절전인가 뭐 해서 TFT를 했는데, 인원이 없어서 도크를 떼어야겠다는 부서에서 또 인원을 착출해. 그래놓고서 한다는 소리가 인원이 없으니까 힘들다, 여러분들이 힘드니까 떼 주자 이렇게 얘기를 하는 거예요." (공무도장 노동자)

인원충원문제가 제기되면, 정규직 인원을 충원하지 않고 대부분 하청외주화한다.

"그러니까 소위 말하면은 조선소의 최고가 장비를 정비하는 거죠. 그러니까 이제 정비 인원을 더 줄이거나 할 수는 없지만, 이제 부족한 인원에 대해서는, 뭐... 장비 같은 경우에도 뭐 인원을 실제 더 충원하거나 하지 않고, 다 임대, 그런 형태로 해서 다 들어와 있는 거죠. 임대차로."(공무부 노동자)

외주업체는 입찰과정에서 타업체와 경쟁관계에 놓이며, 회사의 요구를 충족시켜주지 않으면 물량을 따낼 수 없기 때문에 하청노동자들은 항상적으로 고강도의 노동을 수행할 수밖에 없다. 관리자들은 이러한 하청노동자와 비교하고, 하청화에 대한 위협을 가하면서 직영노동자들의 노동강도를 강화시키고 있다.

"..... 지지난주에는 하청에다가 그 한 대를 쫓다고. 우리가 도저히 일을 차고 못나간다고 그래가꼬 레이더 마스터 한대를 딱 쫓는데. 우리가 보통 그거 작업을 할 때 한 두명에서 작업을 하면 3일에서 3일반 정도 걸려요. 그 작업이. 그런데 외주 애들이 세명인가 붙여갔고 이틀인가만에 조져버린 거야. 그런데 저 위에 있는 놈들은 인원 얼마 투입했고 어떤 그걸 따지는데 아니고 얼마만에 빨리 끝났느냐 그걸 따진다고. 분명히 나중에 가면은. 그래서 야, 외주는 이틀만에 끝냈더라 니것들은 왜 3일 4일씩 가는데. 분명히 또 나와요. 그래서 우리가 절대 그걸 안넘길라고 그렇게 했는데 결국

뺏기긴 뺏겼어 하청한테. 그래 넘겨줘 버렸다고. 그래갔고 아마 이런 것도 나중에 맨아워니 뭐니 일에 강도에 따질 때 분명히 이런 걸 따지지 않을까. 있지 않나. 그러면 맨아워 또 줄이고 또 죽는거야.” (의장생산부 노동자)

현장노동자들의 외주하청화에 대한 묵인 경향이 있다. 자본이 하청노동을 이해하는 방식은 독립된 작업공간에서 독자적인 물량을 처리하게 하는 것이 아니라 직영노동과 결합시키는 방식을 취하고 있다. 하청노동은 직영노동자들이 회피하고자하는 직무에 주로 배치되고 있는데, 이러한 방식은 직영노동자로 하여금 하청노동자들의 존재를 암묵적으로 인정하게 만드는 효과를 갖는다.

“(외주화에 대한) 현장동력은 안 된다고 봐요. 안 된다고... 왜냐하면, 어쨌던 간에 현재 외주화가 된다고 하더라도, 인원은 필요하다... 니들은 상관없다. 니들은. 니들하고는 개네는 뭐 정확한 거니까... 니 일 자리가 뺏기느냐 하면 아니다... 니 일자리는 보장받는다 걱정 마라... 뭐, 부도나고 한 번 경험해 봤지 않느냐... 사람은 정리하지 않는다. 다만 외주... 이거 유연화가 얼마나 좋은 거냐... 한 번 부도 경험해 봤는데, 뭐... 또 고용이나 물량쪽 사태가 있을 때 외주 먼저 정리할 수 있고... 그래서 외주 쓰는 거 아니냐. 그러죠. ”

(2) 작업속도의 증가

① 맨아우어를 통한 작업속도의 증대

작업속도를 증가시키는 핵심적인 기제는 맨아워를 각 공정이나 팀뿐만 아니라 개개인에게까지 적용시키는 것이다. 예를 들어 2000명이 근무하는 조선소에서 초대형 유조선 1척을 짓는데 들어가는 맨아워(인시)를 60만시간이라고 한다면 평균적으로 한 사람당 300시간의 노동력이 투입되었다는 의미다. 그런데 60만맨아워를 50만맨아워로 감소시키겠다고 하면, 이것을 각 단위 공정 및 팀에게 배분하고, 그렇게 배분된 것을 또 다시 개개인에게 배분시켜 이것을 작업 속도를 빠르게 하는데 활용하는 것이다. 이는 노동자에게 자신의 몸에 상태에 따라 일하는 것이 아니라, 회사가 정해진 작업속도에 따라 일하게 되는 것으로 작업속도에 대한 통제력을 유지시키는 핵심적인 기제라고 할 수 있다. 한국의 조선업종은 일본의 맨아워를 따라잡겠다는 목표를 세우고 전체적으로 해년마다 맨아워를 감소시켜왔으며, 삼호조선은 신경영전략을 먼저 추진하였던 대우조선의 맨아워를 따라잡아야 한다며, 작업속도를 증가시켜왔다.

“그냥 정신을 못 차릴 정도로, 진수하고 나면, 그 보통 우리는 특근잔업을 안 하니까, 토요일날 진수를 하고, 월요일날 출근을 딱 해보면은 벌써 다 깔아져 있는 거라고.. 그러니까 뭐, 이틀... 아니, 일주일 정도만 지나고 나면, 다 올라와 있고... 그러니까 뭐... 예전에는 상상도 못할 정도의 일들이, 지금은 뭐... 정신 없을 정도로 일량이 가고 있다라는 거죠. ” (공무도장 노동자)

노동자들은 맨아위의 점진적인 감소를 느끼고 있다.

“물량에 대한 것 가지고 장난을 많이 쳐요. 예전 같으면은... 저번에 얘기를 드렸는데 예전같은면은 7000톤이 102%인가 됐어요. 근데 지금은 9000톤은 넘어야 102%라니까요. 그런 어떤 것이 맨처음에 그렇게 만든게 아니고 서서히 그렇게 만드는 거예요. 나도 모르게 어느 순간에 그 물량을 처리하는 거예요” (가공부 노동자)

일주일마다 반생산회의를 하면서 지난주 실적하고 이번주 실적하고 다 비교를 해요. 지난주 해가지고 100%를 잡거든요. 그러면 100% 다 넘어요. 107%, 109%, 절단반도 한없이 넘어있어. 100%라고 해도 만약 18000톤이면 18000톤이 여지껏 되니까 그 다음부터는 조금씩 더 올리는 거야. 19000톤. 그렇게 서서히... 그러다가 떨어지면, 좀 힘들다 하면 약간 다시 낮추고... 그러다 보면 계속 오르는 거예요. 그러다보면 퍼센트가 한없이 올라가 있어요. 주마다 비교해가지고 만일 적게나오면은 또 한소리하지... 이 앞 주에는 기계고장이 너무 많았다 하면서, 딱 그런식으로 유도를 해가지고... (가공부 노동자)

목표 맨아위의 과도한 설정도 노동강도강화의 한 요인이 되고 있다.

“.. 가령 우리가 비와서 우천대기하는 맨아위, 하다못해 교육받는 맨아위.. 지식공사하면서 떨어지는 맨아위를 팀으로 환원시키는게 있어. 그런 것 때문에 거의 80퍼센트 선에 갖다놓고 있는데.. 실질적으로 취부용접 같은데서 잘 되는 맨아위.. 컨디션이 좋을 때.. 일이 착착착 맞물려 들어갈 때.. 이럴 때 80%정도 낼 수 있다고. 전부다 70% 미만으로 떨어져.. 떨어지는데 최소한 그런 것들이 있기 때문에.. 빼낼 것 최대한 많이 빼내고.. 팀장이 .. 또 받아낼 것 최대한 받아내면서 그 프로테지 맞춰가고 있는거라고.. 지금 이 정도 하고 있는대도 온 사방에 환자고, 골병환자들인데 만약 그 맨아위를 기준으로 맨아위를 치겠다고 달라 들었을 때는 진짜 나자빠질 수밖에 없다니까.” (건조부 노동자)

“... 올해 예를 들어서 그 만톤에서 백맨아위를 쳤다 치잖아요, 예를 들어서 백맨아위

였다 그러면은 내년에는 백만크의 그만크의 물량을 채웠잖아요 그러면은 맨아위를 감소시키는 거예요. 그 맨아위를 감소시키기 때문에 그 다음에는 그 물량에서 그만크 못치잖아요. 그러면은 어차피 못치게 되었거든요, 맨아위가 적기 때문에. 회사에서 얘기하는 맨아위 때문에. 그러다 보면은 사람들이 지쳐버리잖아요. 회사에 의해서 추진하는 그 상황에 맞춰주자니 내 자신이 골병들어버리잖아요. 그걸 맞출려고 맞출려고 그러다 보면은 골병밖에 드는 게 없더라고요. 제 자신이 그러거든요. ” (대조립부 노동자)

목표 맨아위를 다운시키는 과정은 생산설비의 자동화나 효율성향상에 의한 것이 아니라, 똑같은 작업조건에서 똑같은 노동을 하는 노동자에게 작년보다 더 낮은 맨아위를 요구하는 과정이었으며, 따라서 노동자들이 과도한 노동강도의 압박에 시달려야 했다.

“작년 재작년하고 똑같은 블록을 똑같이 하고 있는데, 그래 그게 해가 지났다고 해서 맨아위를 조금 다운 시켜가지고. 이걸 갖다 얘기를 했었어요. 그런데 그래도 그거 밖에 줄 수 없다. 지금 그렇게 바뀌었으니까 그 맨아위를 줄 수 없다. 전하고 똑같이 맨아위 못준다 하더라고요” (의장생산부 노동자)

“...매년 이렇게 맨아위 회사측에서 맨아위 해놓은거 보면 10%에서 15% 다운을 시키거든요. 그래가지고 그렇게 맞춰갈라고. 그러면서 해나가는 것이 그런다고 특별나게 자동화 시설이 충원이 되냐? 자동화도 없고 뭐 그런거 없는데, 다 노동자들이 쉬는 시간 못쉬고 정신적인 팀별로 경쟁을 붙인다던지 어떻게 개인별로 경쟁을 붙여가지고 스스로 알아서 하게끔.” (의장생산부 노동자)

“회사는 시리즈 호선 이렇게 하게 될 경우에는 똑같은 배를 하기 때문에 내가 이거 한번에 10분 걸렸단 말입니다. 그러면 똑같은 배를 또 만드니까 이걸 9분에 끝내야 되요. (맨아위를 줄여버려) 예, 9분에 끝내야죠. 그 앞에 보통 시리즈로 하면 보통 한 서너척 줄탕으로 하는데 그 다음 배는 그 보다 한맨위 정도는 아니지만 그 절반이라도 줄여야 되요. 그러다 보니까 이게 계속 가다보니까 맨아위가 계속 깎여나가는 거예요. 하면 할 수록. (물량은 더 나오는데 맨아위는 점점 줄어요.) 그리고 아까도 나왔지만 용접 장, 뭐 펠레트, 버티칼 해서 나오지만 실상 회사에서 그 맨아위 측정하는게 각장하고는 관계가 없어요. 무조건 m수. m로 따지거든요. 그런데 저희 같은 경우에는 펠레트 뭐냐 4.5 각장이다 10m를 나가야되요, 10m를 나가야 되는데 20분이 걸렸다. 그런데 버티칼 각장이 12.5 뭐 보통 9.5 8.5 이런 거 때우는 거 같으면 최소한 한번 때우고 그 다음에 또 한번 올라가야지 되거든요. 그러니까 이게 3m다 그러면 3m가 아니고 장으로 따지면 6m가 되어 되는 거예요, 본래. 두 번 때우기 때문에. 그리고 두

번 때우더라도 시간이 더 많이 걸려요. 그런데도 불구하고 회사에서 요구하는 것은 미터, 무조건. 이게 3m 짜리다 그러면 높이가 3m다 그러면 3m밖에 안되는 거예요. 그걸 해가지고 그 맨아위를 따져요, 또. 한 블록 해가지고 용접 장 맨아위를 따지는 거예요. 그러기 때문에 우리가 맞출래야 맞출 수가 없는 맨아위가 내려와요.” (대조립부 노동자)

동시진행 또는 동일 작업의 병렬적 배치 - 비슷한 작업 혹은 동일 작업을 한꺼번에 진행함으로써 공정의 흐름이 끊겨서 대기시간이 남는 것을 최소화하였다. 동일작업을 병렬적으로 배치하여, 팀과 팀사이의 경쟁을 유도하였고, 직영과 하청업체를 배치하여 경쟁을 유도함으로써 노동강도를 더욱 상승시켰다.

“한 척씩 만들다가 한 도크에다 4척씩 만들어 불기도 하고.. 1도크같은 경우에는 완성도니 두척.. 2도크 같은 경우에는 배가 여러 대가. 깔러브니까.. 폼질로 늘어부렸죠.. ” (의장생산부 6분과 노동자)

“도장도 한블럭을 취부사가 4명씩 들어갔거든요. 거진 혼자 일을 하긴 하되 좀 혼자 못하는데는 2인 1조로 작업을 하고 그랬는데 요새는 와가지고 보면은 한반에 취부사가 4,5명이 있으면은 거기서 옛날에는 블럭을 하나하나씩 차근차근 천천히 올렸거든요. 거진 끝나갈라면 하나 올리고 또 끝날라면 하나 올리고 그랬는데. 지금은 한 하루에 두개씩 올려버리니깐 한 데크에 두명씩 집어넣어놓고 바로 위에 또 두명 집어넣어놓고 그러니깐은 이 밑에서 하는 거는 한 이틀에 이 블럭 끝내요. 그래왔고 거진 똑같은 블럭인데. 이 애들은 하루나 하루 만나질 늦게 끝나요. 그러면은 실질적으로 서로간에 같은 조합원이지만 눈치를 분단말입니다. 나도 저 정도 나가야 되기 때문에.” (의장생산부 노동자)

“.. 블럭을 똑같은 블럭이 반대편에 마주보게 되니까.. 그걸 같이 붙여놓고 팀별경쟁 이런 것이 되다보니까.. 나도 모르게 이렇게 더 되는 부분이 있는거죠.” (건조부 노동자)

(3) 여유시간의 최소화

과거에는 고유직종개념이 있어서 노동자들은 자기 일만 수행했다. 그러다 보니 공정흐름이 끊기고 대기 시간이 많았고 노동자들은 상대적으로 여유가 있었다. 이 때문에 신체부담이 많이 가는 작업이더라도, 자신의 몸 상태에 따라 노동을 어느 정도까지는 조절할 수 있었기 때문에 근골격계질환이 발병이 적었다. 그러나 공정의

합리화라는 이름으로 loss time을 최소화하기 위한 회사측의 전략이 추진되면서부터 노동자들은 점차 여유시간을 뺏기게 되었으며, 휴식시간까지 잠식해 들어가기 시작했다. 공정합리화의 핵심적인 기제는 노동의 이용도를 높이기 위한 다기능화 및 직무통폐합이었으며, 그밖에 공정의 흐름을 원활하게 하기 위한 여러 가지 방법들이 도입되었다.

휴식시간 여유시간이 제한되는 경향에 대해서 노동자들은 다음과 같이 이야기하고 있다.

“음성에서 일할 때는 하루에 일하는 시간이 그 때는 저녁 5시까지 근무시간이 있었는데 5시 퇴근시간 잡고 한사람이 최소한 많이 잡고 일해도 3시, 4시. 그렇게 일 안하고 나머지 시간 일 안하고 쉬고 그랬었는데 여기에 조선소 이전하고 나니까 조선소 사람들 아주 이상한게 뭐냐면 1분을 쉬면은 회사가 망한다고 생각을 하는 모양이더라고. 하루에 자기가 몇판을 했네, ... 오늘 두장 반했었네 한장 반했었네 자랑하고.. 그렇게 살다가 어느날 갑자기 저번저번주 생산점검 시간에 설마 그렇게 그 말이 나오지 않을 사람 입에서 티피케빈을 개조를 해야겠다 스위트를 개조를 해야겠다 죽겠다 그런 얘기 나오고. ” (의장생산부 노동자)

“그런데 그 때 그 당시에 파업끝나고 했으니까 그 어떤 자유스러운 부분이 좀 있었는데 그것이 시간이 가면서 하나씩 오는 거예요. 아침에 조금 빨리와라 그러고 이제 그 다음에는 조회를 빨리 끝내고 투입을 빨리 하는 거고, 그리고 쉬는 시간 같은 경우도 정확하게. 그전에는 몸이 좀 피곤하고 그러면 탈의실에 들어가서 쉬고 그랬었는데 지금 같은 경우에는 거의 조별로 들어가서 쉬지도 못하게 해버리는 상황들.”(의장생산부 노동자)

“맨아워가 보통 지금 몇 % 정도 다운됐나? 현대 여기가 딱 하면서부터 대략 40%정도 30에서 40% 정도가 줄었어요. 그러다보니까 그 줄은 맨아워로다가 치고 나가려다 보니까 팀장이 엄청 쪼는 거라.결국 쉬는 시간이 없어지고 일을 그만큼 빠지게 해야된다는 얘기고. ” (의장생산부 노동자)

(4) 다기능화 및 직무통폐합

다기능화는 조선산업 대기업에서 공통적으로 추진하고 있는 사안으로 현대중공업의 경우에도 1990년대 중반, “다기능화 교육 및 유사직종 통폐합을 통한 내외업 변환 운용”(조선사업부). “1인 다기능화로 효율적인 부하처리”(엔진사업부), “다기능화의

확대실시로 직종의 불균형 해소”(해양사업부) 등 각 사업부마다 직무통폐합과 다기능화를 통한 노동력의 효율적 이용을 전략적으로 추진하여왔다. 직무통합의 예를 들면 취부, 용접, 사상, 마무리를 용접이라는 하나의 직무로, 배관, 처의장, 전장, 보온화기를 관철이라는 하나의 직무로 통합하는 것이다. 이와 같은 직무통합은 노동자의 다기능화를 진전시키고, 노동력을 유연하게 활용하는 기초로 활용되었다.(조선산업의 작업장 노사관계 : 강석재 2001). 대체로 "다기능화"라는 꼬리표가 붙은 이러한 관행은 보다 정확하게는 동시작업(multitasking)으로 명명되어야 한다. 왜냐하면 그 속에서 행해지는 실질적인 직무들이 단순히 표준화된 과업들이며, 그 과업들은 고전적인 테일러주의적인 방법에서 사실상 탈 숙련화된 부분이기 때문이다. 동시작업(multitasking ;다기능화)은 직무의 통폐합과 병행하여 이루어졌으며(신자유주의와 세계의 노동자 ; 김무디), 그 결과 2-3인1조로 수행하는 작업을 1인1조 작업으로 변할 수 있게 된다. 즉 직무의 통폐합과 다기능화로 노동이용을 극대화하는 것으로써 더 적은 수의 노동자로 더 강도 높은 노동을 강제할 수 있는 수단으로 활용되어온 것이다. 다기능화와 직무통폐합에 대해 노동자들의 직무의 단조로움을 피하고 다양한 기술을 획득할 수 있다는 입장이 일부 제기되었으나, 노동자들은 다기능화가 숙련형성으로 연결되기보다는 노동자의 직무유동성을 높이고, 작업을 단순화시키면서 과밀노동을 가능하게 하는 기초로 이용되고 있다고 증언하고 있다.

“저희 인천에서는 계장하는데.. 화기반 따로 있고. 우리같이 화기작업은 그 사람들이 알아서 하고.. 카과부 라고 .해서 장비설치하고.. 화가장이라도 할려면.. 라인설치하고.. 이런 것을 구분지어서.. 하고 그랬거든요.. 그래서 그런지.. 인천에서는 상당히 힘들다거나.. 그런게 전혀 없었거든요.. 그때는 물론 물량도 도크가 여러 도크도 아니고.. 그냥 한척 씩 꾸준하게 나오는 거라서 또.. 한 배에. 사람이 완전히 같이 들어가가지고.. 같이 작업을 하고.. 이런 식이었거든요..근데 이쪽에 내려오면서부터. 인원이 좀 늘어났죠.. 부도전에... 4개반이에 다가 ..1도크 2도크를 같이 하고.. 그때는 멀티도 같이 했었고.. 그 때.. 인천에서 했던 물량의 몇 배가 되버린 거예요.. 갑자기..” (의장생산부 6분과 노동자)

“우리가 가설전기인데, 또 전기, 애는 용접기 고치는 앤데 애도 전기. 우리 직종은 다 전기거든요. 그런데 이제 실질적으로 뭐 동력 같은 경우에는 전기라고 할 수 있는데, 우리는 전기라고 할 수가 없고... 우리는 그냥 노가다라고 해요, 노가다. 케이블 끌어주고..” (공무도장 노동자)

(5) 집단적 전환배치와 직종변경

인력축소와 직종통폐합 과정에서 잉여인력을 전환시키는 과정에서 노동자들은 강제적으로 새로운 임무에 적응해야했다. 다기능화가 점진적으로 노동의 이용도를 높이는 과정이었다면 집단적 전환배치와 직종변경은 구조조정의 과정에서 급격하게 이루어졌다.

“저같은 경우는 음성에서 플랜트 산업설비 조립하다가 내려왔는데 밑에서 조립을 해라고 해서 내려왔는데 실질적으로 플레이트 물건은 없고 엔진에 들어가는 아웃 캔싱을 가공을 하고 그것을 가공을 하면 막 리거지가 생길 거 아녀요 날카롭게. 그걸 인제 저희가 사상을 하는 거예요. 조립하는 줄 알고 왔더니 사상을 하는 거더라고. 그래가꼬 조금만 기다려라 조립할 수 있을 것이다 하더니 아직까지 사상하고 있고, 허허허. 뭐 음성에 있으면서 플랜트 물건 이런 산업설비 자체가 그 크레인이나 저희는 가스터빈 이런 걸 조립하면서 손을 아주 자주 많이 쓰고 막 볼트 조이고 이런 걸 하다 와가지고 이 그라인더 잡고 그냥 맨날 갈러 다니고 이러니까 일단 적응이 안된 상태에서 몸이 안좋아지고 그러더라고요.일하는 환경이 확 바뀌면서 굉장히 힘들다는 걸 느꼈거든요.” (의장생산부 노동자)

“요새 산재로 해가지고 용접사가 두 명 근골격계로 두 명 들어가 있고 용접사가 다쳐가지고 지금 산재로 입원해 있는 상태거든. 취부사가 남아돌고 용접사가 부족해, 지금 우리 반 실정에서. 그 놈들이 팀장이란 놈들이 취부사들을 용접으로 뺀다고. 그것이 실질적으로 못쳐나가기 때문에, 용접사가. 취부사하고 용접사하고 같은 레벨을 나가야하거든. 똑같이 거의 물량을 똑같이 쳐나갈 수 있는 그런 여건을 만들기 위해서 사람을 직종을 바꿀라고 하거든요.” (의장생산부 취부 노동자)

(6) 블록의 대형화

최근에 건조되는 블록이 대형화가 되는 추세를 보이고 있다. 이는 공정을 단축시킴으로써 맨아위를 단축시키기 위한 계획의 일환이다. 그러나 블록이 대형화될 수록 노동환경은 더 열악해진다. 더 높아지고 커진 블록을 만드는 작업은 더 불완전한 작업 자세, 더 큰 사고의 위험성을 의미하는 것이며, 더 빠른 작업속도를 요구하는 것이기도 하다.

“블록이 지금 많이 대형화 됐거든요. 전에 같은 경우는 한 월로 표현하면 한 4점 몇 미터밖에 안됐는데 지금 보통 높이가 8.5m 한 10m 가까이 된다고요. 그 편 지붕 위에 거의 막 10m까지 된다고요. 그래가지고 우리는 같은 경우는 올라가서 작업을 하는데 커지면서 좀 강도가 심해졌거든요 저희도. 예를 들어서 5점 몇 미터 되면은 부담

없이 올라가는데 한 10m 되니까 한번씩 올라갈려면 지쳐요, 그런 대형 블록을 하게 되면.”.

“... 작업공정 시스템도 그렇게 바뀌지더라고요. 처음에 이 배 한대를 만들기 위해서 만약에 열개의 블록이 필요했었다면 지금은 배 한대를 만들기 위해서 5개나 6개면 된다는 거죠. (블록 대형화나 뭐) 예, 이런 식으로 만들면서 공정 단축을 해가더라고. 저희들이 모르는 사이에. 이런 사이에 노동자들이 알게 모르게 골병이 들어가는거죠.” (대조립부 노동자)

(7) 자동화

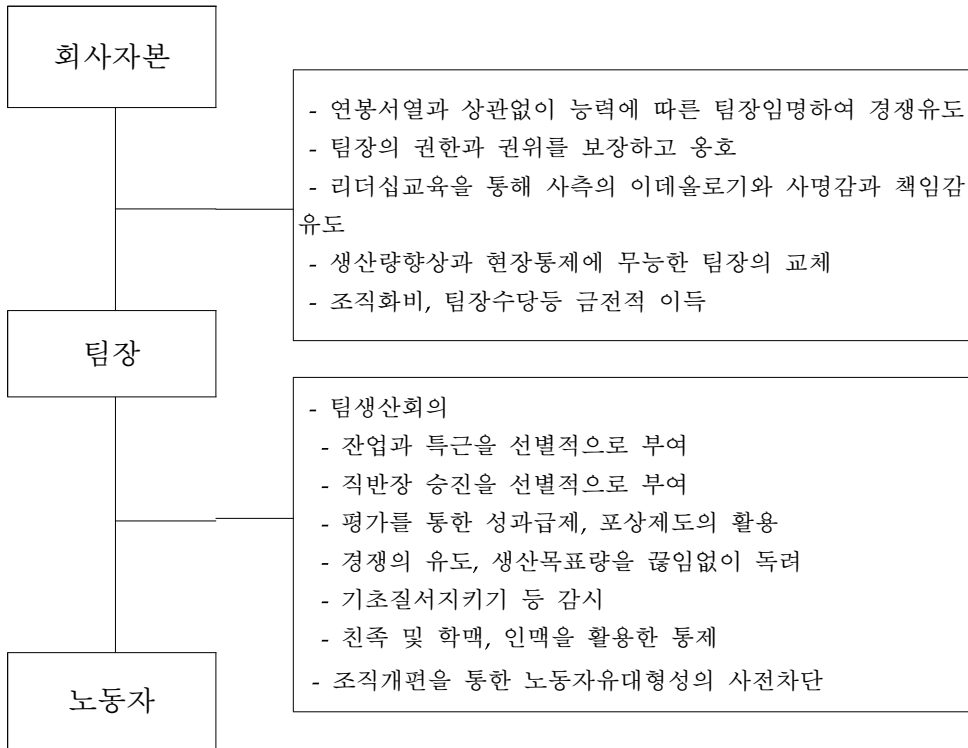
자동화기계의 도입에 따른 노동과정의 변화가 현저히 나타나는 대표적인 작업은 절단작업이다. 이전에는 용접공들이 일일이 도면에 따라 수동용접기를 갖고 절단을 하는 경우가 많았다. 그러나 컴퓨터에 의한 수치제어 설비의 도입은 노동자들의 작업내용을 변화시켰다. 자동절단기계들이 도입되면서 기능공들의 손을 거치지 않는 작업들이 많아졌다. 그 결과 자동화된 수치제어 설비가 도입되면서 조선기업의 절단 자동화율은 크게 상승하였으며 산재사고 발생율은 줄어 들었으나, 노동자들은 단순화되고 반복작업으로 구성된 마무리작업만을 담당하게 되었다. 이러한 상황은 용접공정에서도 마찬가지였다. 노동자들은 자동화기계의 속도에 종속되어 작업을 해야하고, 노동강도는 더욱 높아졌다.

“절단같은 경우는 이게 옛날에는 문제는 작업일지를 우리가 조절했거든요, 솔직히 말해서. 좀 이빠이 땡겨가지고 설라면 야간 같은데 해갓고 슬슬 바꿔주면서 몇장씩 넘겨먹고 넘겨주기식으로 했는데... 우리가 기록을 하니까, 일일이.. 지금은 전산화 시스템이 되가지고, 예를 들어 이 철판을 자른다... 기계 시작 들어가잖아요? 스타트를 눌러요. 운전을 다 시키고.. 그러니까 지금까지 개네들이 우리가 일주 올리고 뭐 데이터를 다 갖고 있거든요, 모아논게... 예를 들어 이게 철판 12T에 폭 3400에 12000이다. 절단자 90이다. 그러면 다 나와버려요. 이놈이면 이 기계로, 플라즈마로 40분이면 자른다, 이렇게 다 나와버리거든요. 근게 땡땡이칠래야 땡땡이 칠수가 없고(?)... 만일 그렇게 생각이 되면은, 예를 들어 만일 장비고장이다 하면 장비00 00시켜가지고 다 운전을 시키거든요. 그만큼 00이 되가지고 완전히 기계식으로 만들고 있어요. 그러니까 쉬는 시간이 없죠.” (가공부 노동자)

4) 팀생산체계를 중심으로한 현장통제와 노동강도의 강화

현대 인수 이후 직반체제에서 팀제로 변경되면서 팀단위 생산체제와 통제는 날이 갈수록 노동강도를 강화시키는 주요 요인으로 작동하고 있다. 팀장이라는 권한과 위상을 현장으로부터 관리로 높여 가고 직책보임제를 통하여 그 자리를 불안하게 함으로써 상호 경쟁의 도구로 자리매김해 가고 있다. 2001년도부터 시행되고 있는 팀별평가 및 보상제는 작업량을 포함한 노동자들의 일거수일투족을 점수화하여 인증제(현황판에 스티커 붙이기)라는 형태로 공표하고 체크함으로써 노동자들의 상호 경쟁과 분열을 부추기는 기제로 이용되고 있다. 그로부터 오는 노동자들의 정신적인 스트레스는 이루 말할 수 없을 정도이며, 팀간, 개별노동자간 경쟁을 유도하여 노동자들의 조직력 약화와 심각한 노동강도 강화로 나타나고 있다. 매주마다 정기적으로 실시되는 팀생산회의 역시 작업량에 대한 팀장의 일방적인 지시와 강요, 팀 평가에 대한 압력과 노동자들에 대한 통제의 시간으로 활용되고 있다. 또한 인사고과 및 승진, 잔업 특근 등에 대한 선별통제권을 팀장으로 하여금 행사할 수 있도록 함으로써 노동자들에 대한 감시와 감독을 강화하는 한편 노동자들을 회유하고 협박하는 기제로 조,반장이라는 자리를 악용하고 있기도 하다. 이러한 자본의 의도와 행태는 노동자간 상호 경쟁, 불신과 분열을 조장하는 결과를 초래하고 있으며, 노동강도의 강화를 은폐한 채 노동자 스스로 거기에 익숙하게 만드는 악영향을 끼치고 있다고 보여 진다.

사측은 한시간 일 더하기, 기초질서 지키기, 시간 지키기 운동 등을 주도 하며 조기작업 및 조기청소와 조기체조 강요(현장통제로 가기), 2인1조 작업의 1인1조 작업으로의 변경, 반원의 축소(인원변화로 가기), 집단적 전환배치와 직종변경(생산방식의 변화), 휴식시간 단축, 다기능공화(독자적 아이템으로 정리하기), 변형근로(독자적 아이템으로 정리하기) 등으로 노동강도를 강화시켜 왔다.



현대가 삼호를 위탁경영한 이래로 직반장중심의 생산체계는 팀장을 중심으로한 팀 생산체계로 전환되었다. 조선업종 자본측은 위로부터의 권위주의적인 관리방식이 87년 노동자 대투쟁 이후 민주노조가 결성되면서 그 실효를 상실하자 현장을 통제할 수 있는 새로운 관리방식을 시도해왔는데, '밑으로부터의 관리'라는 형태로 이루어져왔다. 이 과정에서 주요하게 등장하는 것이 반생산회의와 직/반장의 권한강화였다. 반생산회의와 직/반장의 권한강화를 통해 직/반장을 중심으로 생산현장에 대한 책임성과 자율성을 부분적으로 이양함으로써 현장에 의한 통제를 회복하는 일종의 '제한된 책임자율성' 전략으로 이해할 수 있다.(경영합리화와 작업장 체제의 변화; 박준식, 한림대 사회학과 조교수). 그러나 현대의 경우 현장에서 연차에 따라 승진되던 직/반장에게 통제와 관리의 권한을 부여하는 것이 아니라, 능력과 성과에 따라 자신의 지위를 유지할 수 있는 팀장제도를 운영함으로써 보다 강력하고 효과적으로 현장을 통제하게 되었다.

“팀생산회의를 하고 있는데 .. 매주 월요일 한시부터 한시반까지 생산회의를 하거든요. 이것은 단순하게 생산회의 이런 차원을 뛰어넘어요 어느 정도냐.. 지금 팀별로 일주일했던 일이 있고. 거기에 따른 맨아위가 있고, 거기에 대한 프로테이지 실적이 나

오고 실적인데.. 건조부 전체 데이터를 뽑고. 또 지금 현재 회사에서 전사관련.. 6대질서 관련하여 포상을 해요. 외업부분 내업부분 이렇게 나눠가지고.. 상위 10%는 월 만원씩 인원당.. 하위 10%는 하위 30%인가.. 정확히는 모르겠는데.. 그 인원에 대해서는 3천원 타이트하게 경쟁을 시키고 있고. 맨아워 관련해가지고.. 생산 요거 하나만 아니고 6대 기초질서 해가지고..체조. 조퇴, 안전 품질. 제안.. 이런 거 까지 다 해가지고 토달 평가를 내고 있는 거죠 토달평가를 내가지고 경쟁을 시켜가지고 아까 말했던 포상제도를 시행하고 있고 더불어 얘기한다면 모범사원 이래가지고 지들한테 잘 비비고 말 잘듣는 놈들 죽으라면 죽는 시늉하는 놈들 이놈들은 작년에 좀 중국들을 많이 갔다왔어요.. 뭐 중국갔다와서 변질이 안되면 좋은데 더 이상 ;나는 노동자가 아니'더라고요.. 그 사람들은 .. 쩌쩌허게 회사로 돌아서 또 그속에서 어떻게 하면 자기도 중국에 가보겠다고 또 담배꽁초 줍고 다니는 놈들도 있고..” (건조부 노동자)

“현대 들어와서 된 거죠. 현대 들어와서 이제 99년도에 팀장제도 만들면서, ... 팀장이라는 제도가 들어왔고, 그 팀장의 자격은 연봉서열이 아닌 원하는 사람... 처음에는 이제 직반장을 지키다가, 워낙 그 직반장들이 못 버터내는 경우가 있거든요. 워낙 일이 많더라구요. 업무량이... 그러면서 직장이 팀장 하던 사람들은 다 직장, 아니, 팀장 안 하겠다고 하고요, 반장들도 팀장 안 하겠다 그러면서 인자, ...이러면서 나도 될 수 있다라는 거거든요. 팀장을. 그러니까 조원도 팀장이 될 수 있다 이런 게 있구요. ... 그래서 그것이 더 이제 무서운 거 같구요, ”- 공무도장 노동자

팀생산체계는 한라조선소 시절에도 시도되었으나 형식적인 것으로 그쳤고, 현대가 삼호를 인수한 이후 확고하게 정착되었다.

(팀생산회의가 그렇게 잡힌 게 언제인가?) 예전에 한라시절에는 할려고 해도 형식적으로 많이 했제.. 현대가 들어오고 나서 체계적으로 잡힌 것은 현대가 들어오고 나서 아예.. 그게 고정되지 않고 하다가 말다가 했는데.. 이제는 월요일 날 어떠한 한이 있어도 전체적으로 하고, 그 전에는 생산라인에 따라 그 팀에 맞게 월요일날 좀 바쁘면 수요일날 좀 하고 이제는 전사가 월요일 날 딱 하게끔 .. 거기다가 관리자 한명이 딱 와서 앉어있고. 큐이씨 저기 해갔고.. 체크하고.. 그러거든요 (건조부 노동자)

“현장에 뭐 1년되고 10년되고 그러다 보면은 노하우에 의해서 어떤 이런 단계를 밟아서 어떤 이런 단계를 밟아서 해줘야 되는데 지금 어떤 라인이고 하니 예전에는 한라시절 같은 경우에는 라인들이 분리되어 있었죠. 현장라인하고 관리라인하고. 분리되어 있다보니까 (현장에서 오래되고 숙련된..) 그렇죠 그렇죠. 그러다보니까 예예, 그랬었

는데. 지금은 어떤 체계이고 허니 한 라인. 이 어떤 관리 부소장 있잖아요. 부소장 밑에 기사있고 기사 밑에 팀장, 관장, 어떤 이런 시스템. " (대조립부 노동자)

"전혀 신경 안쓰는 사람도 있긴 있는데 그런 아는 극히 드물어. 그런게 같이 이렇게 하다보면 미안하니까 따라줘야되고. 처음에 팀생산회의라는 거이 30분 쉰다 해서 엄청 좋게 생각했거든.그런데 쉰다해서 처음에는 좋게 생각했지. 오히려 그걸로 해서 정신적 압박이나 스트레스가 엄청나. 그런 것이 엄청나. 30분 쉬는게 아니고 차라리 현장에 가서 일하는게 나. 지금 생각하면은 뛰냐하면 팀장이 권위의식이 그리고 권리를 하는데 일 시킬때는 별로 권리를 못하는데 팀생산회의 만큼은 꼭 잡고 하거든. 아마도 지휘체계를 하는데 거기에서 더 세지지 않냐. 그리고 이리같은 새끼들이 팀장 안나와버리면 엄청난 놈이 알랑방구뀔라고 와가꾸 대타로. 아 이 팀생산회의 없애 버렸으면 좋겠어. " (의장생산부 노동자)

이러한 팀별생산체계는 노동통제라는 목적을 수행하는 과정에서 보다 효율적인 방식으로 변화 발전되었다. 아래의 인터뷰는 한 명의 팀장이 가장 잘 관리할 수 있는 적정인원까지 세밀하게 판단하고 있음을 보여주고 있다.

"조직 인원이 팀인원이 많을 때는 20여명을 상회했어요.. 그러다보니 조직개편을 계속적으로 해내는 것이 그것은 팀장이 직접 타이트하게 관리할 수 있는 인원의 폭이 12명에서 13명이선이다 요렇게 판단을 지들 나름대로 회사에서는 갖고 있는데.. 이것이 19-20명이 되다보니까 어느 한쪽 구석에서 쉬고 있는 사람들을 타이트하게 관리할 수 없다라는 부분에서 조직개편을 계속해왔고 뭐 그러다보니까 많은 때는 1년에 2번 적을 때는 매년 한번씩 계속 조직개편을 해서 12-3명선으로 맞추는 요런게 있고요"(건조부 노동자)

팀별생산체계는 사실상 민주노조운동의 성과를 무력화시키고, 자본에 의한 현장통제를 가능하게한 핵심적인 장치라고 할 수 있다. 이는 팀생산체계가 현장에서 실제로 어떻게 자본에 의한 현장장악이 가능했는지 팀생산체계에 대한 노동자들의 이야기를 들어보면 더욱 확연해진다.

회사가 팀장을 관리하는 방식(현장통제 1단계)

- 연봉서열과 상관없이 능력에 따른 팀장임명하여 경쟁유도
- 팀장의 권한과 권위를 보장하고 옹호
- 리더십교육을 통해 사측의 이데올로기와 사명감과 책임감 유도
- 생산량향상과 현장통제에 무능한 팀장의 교체
- 조직화비, 팀장수당등 금전적 이득

㉠ 팀장에게 권한과 권위를 보장하고 옹호

“옛날에는 조장-반장-직장.. 뭐 이런 식으로 가는데.. 지금은 직장이 되도 직책.. 팀장이라고 있어요.. 직장이 있더라도 반장이 팀장이 될 수 있어요.. 직장은 반장이면서 팀장인 사람에게 오더를 받을 수밖에 없는.. 팀장 수당을 받는 요사람들은 팀장 수당이 5만원이 나가고 있거든요.. 그러면서 팀장의 권위를 상당히 올리는 부분이 있고.. 나름대로 팀장의 권위라는 부분들은 팀장하고 팀원들하고 다툼이 있었을 때. 회사.. 이사나 이런 사람들은 팀장을 옹호하면서 팀장에게 대들었다.. 요런 걸로 징계를 상당히 많이 하고 이랬어요.. 전반적인 분위기는 활동가 이외에는 팀장들하고 웬만해서는 마찰을 갖지 않을려고 하죠.. ” (건조부 노동자)

㉡ 생산량향상과 현장통제에 무능한 팀장의 교체

“이 팀장이라는 제도가 또 뭐가 있냐면은 이 팀장이 아까 00 대의원도 얘기했지만은 자기가 그 자리를 계속 차고 있기 위해서는 100이라는 숫자 이하로 떨어지면 안되요. 떨어지게 되면은 팀장이 바뀌게 되겠죠. 일단 무능력하니까 바뀐단 말이에요. 그러면 다음 팀장이 오게되면은 만약에 100이라는 맨아위를 가지고 이 사람이 물량을 쳐냈단 말입니다. 하다가 쳐지니까 이 사람 안되겠어요. 그래서 짤라냈어요. 그러면 그 다음 팀장은 어떻게 해요? 90%의 맨아위만 갖고도 그 물량을 쳐내야한다는 소리에요. 그러다 보니까 작업자는 더 죽어나는거죠. ” (대조립부 노동자)

㉢ 조직화비, 팀장수당등 금전적 이득

“ 팀장들이 예전에는 팀장수당만 신설된게 아니고 회사에서는 조직하느라고 팀장한테 조직화비를 줬어요..팀장을 맡고 있는 사람들에게 많은 돈은 아닌데 월 3만 5천원으로 알고 있는데.. 3만 5천원에 대해서 조직하도록 팀장 임의대로 쓰고.. 별도로 회사에서 .. (건조부 노동자)

팀장이 노동자들을 관리하는 방식(현장통제 2단계)

- 팀생산회의
- 잔업과 특근을 선별적으로 부여
- 직반장 승진을 선별적으로 부여
- 평가를 통한 성과급제, 포상제도의 활용
- 경쟁의 유도, 생산목표량을 끊임없이 독려
- 기초질서지키기 등 감시
- 친족 및 학맥, 인맥을 활용한 통제

㉠ 팀생산회의

팀생산회의는 관리통제를 공식화하고 집약하는 제도로 기능한다. 현장 감독자들은 생산회의를 매개로 회사의 노무관리제도 중 가장 일선에 위치하여 작업장에서 일상적으로 노동자들을 관찰하고 관리하고 그 결과를 고과에 일차적으로 반영시킨다. 팀생산회의를 활성화시키고 노동강도 강화로 연결되는 하나의 제도가 '제안제도'이다. 제안제도는 별것 아닌 것 같으면서도 반생산회의가 설치되어 열리는 것을 정당화시킴과 동시에 노동자들의 생산과정에 대한 관심을 촉발시키고 그 대가로 고과점수나 포상이 주어지며, 현장에 즉시 적용가능한지의 여부판단을 거쳐 만약 채택되면 노동자들 스스로 자신들이 만들어낸 방안에 의하여 노동강도를 강화시키게 된다. 이른바 '자율'을 가장한 강제이다(조선산업에서 구조조정과 비정규직의 확대;이은숙 2002)

"그 옛날에는 요것을 안했다 하면은 옛날 같으면은 팀장이 작업자한테 인상을 쓰면서 했는데 지금은 상황이 어떤 상황이나면 노동자가 자기한테 따라오게끔 팀생산회의에 의해서 방금도 지적했지만은 이런 맨아워 같은 걸 따지고 들거든요.현대노무관리가 비슷한 식으로 자연스럽게 이 팀원들이 따라오게끔 하면서 이 맨아워라는 정신교육을 은연중에 뉴스타트 교육에서 했듯이 그 자연스럽게 하게끔 만들어간다." (의장 생산부 노동자)

- 제안 4건씩 5건씩.. 제안을 많이 하도록 하는 편이야.. 우리 조는
- 그런데 그런 약속이 있더라구요 제안은 하되 노동강도를 강화시키는 제안은 되지 않도록..
- 그거죠.. 결국은 공법개선이 일을 편하게만 하자는 것이 아니고..

- 내뭉을 내가 조지는 거야,
- 아니죠.. 저는 힘안들게 하는 제안같은 그런거죠
- 힘안들게 하면서 능률을 올리게 하는 것이 조여가고 있는 것이라니까.. 하다 못해 간단한 것들 요런 걸 쓰는데.. 일을 빨리치고.. 요런부분에 와서 고민이 되더라고..나도 제안을 쓰라고 하면 앉은 자리에서도 몇건을 쉽게 써. 그런데 안쓰고 있다고(건조부 노동자들의 대화)

“그리고 또 뭐 텀생산회의 같은 경우는 그전에는 이제 할당가가 있을 거 아닙니까, 조별로. 몇 피스 몇 피스 할당가가 있는데 그런데 지금은 그 할당가를 넘게 100% 이상 했음에도 불구하고 인위적으로 비교를 해서 막 이렇게 경쟁을 시키는 부분들. 지금 아무튼 잠깐씩 쉬는 부분들도 엄청 눈치보는 상황이요 상황. 그것이 이제 그 전보다 노동강도가 엄청 세어졌구요.” (의장생산부 노동자)

“지금 반생산회의 그거 하면은 그거 많이 따지잖아요. 우리가 몇등이니 몇등이니 지금 하면서. 그전에는 난 그런거 안했었거든요, 반생산회의라는 거를. 지금 일주일에 한번씩 반생산회의라는 걸 하면서 월요일 오후 1시에 그걸 하는데 그걸 하면서 거 뭐야 생산, 제안, 기초질서 뭐야 아무튼 종이를 내갔고 각자 점수를 다 매긴다고요. 그 점수를 매겨서 우리 팀이 전체의 몇등이다 몇등이다 하다보니까 안할라고 해도 옆에 사람이 하면은 나도 웬지 그러니까 같이 따라서 하게되고. 그런 면에서 상당히 같은 작업자끼리 뭐랄까 경쟁심 그런 것도 유발되고 그게 엄청나게 대두가 돼요.” (의장생산부 노동자)

㉠ 친족 및 학맥, 인맥을 활용한 통제

“우리같은 경우도 친족은 아닌데.. 학벌, 학력, 고향,, 그런거 갖고.. 나는 왼팔.. 나는 오른팔.. 우리가 쉽게 말하면 오른팔, 왼팔을 만들어 놔는데.. 그런 부분 때문에.. 못빠져나가는 사람이 있는거죠.. 암암리에 자신들 스스로가 느끼는 거죠. 예전에는 조합원들도..헛갈리는 사람들은 넘어가고.. 고향, 친척 친구..”(가공부 노동자)

“상조회가 그런것들이 많이 있으니까.. 회사에서 총 지원을 해주고 그러니까. 그런 걸로 많이 넘어가요..”(가공부 노동자)

“ 말을 좀 잘 듣게 생겼다 하는 사람들 있잖아요... 그런 사람들 팀장이 직접적으로 봐버리거든요. 이야기를 자꾸만 하고, 올해 조장시켜줄게 하면서 계속 치고오거든요. 그러면 그 사람들이 못버티요. 활동했던 사람들도 거기에 말려들어 버린단니까. 그리고, 그 사람들 말려들면, 조합원들이 융합을 해야하는데, ‘저 개새끼’하면서 따로 떨어져 지내버리니까 바로 떨어져버려요.” (가공부 노동자)

“거기다 또 팀장들은 잔업특근 해야되는데 통제를 하잖아요. 자기 입맛에 맞는 사람 시키고 입맛에 맞는 사람 잔업특근 시켜주고 좀 노조 이래 활동하는 사람들은 제외시키고.” (대조
립부 노동자)

㉔ 평가를 통한 성과급제, 포상제도의 활용

1990년대 신경영전략에서 조선산업 대기업의 경영자들이 추진했던 핵심적 전략의 하나는 임금제도 및 승진제도의 재편을 통한 작업장내 경쟁의 조직화였다.(조선산업의 작업장 노사관계;강석재)

작년 팀 별로 팀에서 반이 포상제로 해가지고 반이 중국에 가고 반은 남고.. 반은 선별하는데 그것은 팀장의 권한이고, 그리고 특별포상제가 있고 또 개인포상이 있고.. (건조부 노동자)

“그 전에보다 믹서가 될 수 밖에 없습니다. 그 전에보다 팀별 반별 어떤 경쟁심, 비교를 많이 하다 보니까 그게 지금 그 전에보다 훨씬 강해져갔고 되게 힘들어요. 그 전에는 이렇게 반별 팀별 비교를 많이 안했었는데요 지금은 완전히 그거 또 뭐야 우수팀? 우수팀에 그거 해가지고 중국 보내주고 하는게 있거든요. 예, 그거 하는게 있는데 그걸 해니까 모든 걸 하나에서부터 열까지 점수제로 다 들어간다고요.” - 의장생산부

㉕ 직반장 승진을 선별적으로 부여

직반장은 팀별생산체계내에서 실제적인 역할은 없다. 단지 몇 만원정도가 기본급으로 보태지는 것뿐이다. 그러나 이것은 직급체계 속에서 상위직, 혹은 승진의 개념으로 사측에 의해 조장됨으로써 이것을 위해 회사측의 요구에 스스로를 종속시키는 결과를 초래하고 있다. 이는 곧 노동자들의 연대를 파괴하고, 노동자들이 경쟁관계에 놓이도록 하며, 심지어는 직책을 따내기 위해 아퍼도 참는 경우가 많다.

사실상 조반장체계는 의미가 없어졌다. 회사의 입장에서 보면 이미 팀 체계가 안정화되어 있기 때문에 과거의 체계에 연연할 필요가 없다. 그러나 회사는 불필요해진 과거의 체계 또한 이데올로기적으로 활용하고 있으며, 노동자들은 여기에 포섭되고 있다. 노동자들은 팀별생산체계와의 제대로 된 싸움을 벌여보기도 전에 조반장체계라는 과거의 유물에 완전히 헤어나지 못하고 있는 것이다.

“현대 중공업 얘기를 들어보면은, 뭐, 승진이나 이런 거는 크게 연연 안 한다 이거야... 그러니까 활동하는 사람들은 아예 기대도 안하고, 활동하는 사람들은. 그러니까 개네들이 인사고과 딱 봐 가지고, 이거 조합 활동 경력이 있구나 하면은, 이 사람들에게 대해서는 아주 철저하게 안 해줘 버려요. 그러니까 이제 뭐... 아니, 근데 여기는 인제, 경우에 따라서 해준다니까... 경우에 따라서. 또 그렇게 또 기대를 하는 사람도 있고 그러니까 문제지, 그게... 그러니까 현대처럼 아예 되 버리면은, 아유 씹새끼들 뭐, 느 그들은 아예 우리 해 줄 새끼들도 아니고... 뭐 딱 잊어버리면 되는데, 그나마 또 기대를 해 버리니까...” (공무도장 노동자)

직책을 조장으로 임명하는 것이 아니라. 팀장이라는 보직개념으로 바뀌었기 때문에. 반장이나 조장은... 생산체계에 아무 의미가 없어요. 사측이 이용하는거야 (가공부 노동자)

시다리 끈이예요.. 20%정도가 조장이었다면.. 뭐.. 일분담 형식으로 해서 1조 2조..맡아서 하는 그런 형식이었는데....뭐 우후죽순으로.. 다 조장이고 3명조장 1명 조원이면 그게 됩니까.. 한마디로 조합죽이기 이런 걸로 이용하는 거예요.. (가공부 노동자)

직반장체계는 자기 기능을 하고 있는가? 라는 질문에 대해 현장의 노동자들은 형식에 불과할 뿐이라고 말한다. 그러나 직반장체계는 사라지지 않고 남아 있는데.. 이는 팀장이 노동자들을 포섭하기 위한 기제로 활용하고 있다.

(조장이나 이런게, merit를 갖는 게 어떤 건가요?) merit 없어요, 그냥 기본급에 4만원 씩 plus 된다는데, 그게 잔업특근 하면 어차피 4만원이 기본급에 들어가가지고... 4만원 차이가 상당히 큰 돈인데, 똑같은 시간을 일을 한다고 해도... 200시간을 일했다 하면, 몇십백만원 차이가 난다구요. 비율로 올라가요, 어차피... 기본임금으로 들어가니까.. (가공부 노동자)

“팀원 21명에 조장 6명이예요.
그 정도면 양호한 편이야. 소조는 더 많은 걸 뭐..
우리는 평 조합원이 몇 명 안돼. 6명 빼고 다 조장이네.. 조장, 반장, 직장이 13명... 그러니까 2대1이예요, 2대1.
우리는 병원으로 보낸 인간들 빼고 4명 밖에 없어요, 조원이.
솔직히 유00대의원 쪽은 더하드만. 대의원 혼자 빼고 다 조장(가공부 노동자들)“

“쉽게 이야기해서요 안 아프다는 사람 실제적으로 아픈데 참는거요. 직책을 따기 위해서 아퍼도 참는거요. 그러죠. 직책을 따기 위해서 지금 당장은 조장을 달기 위해서

.. 또 가면은 다음에는 반장되게 또 그래요. 다음엔 직장 그러면서 계속 자기가 회사 때려 칠 때까지 조직표에 계속 남아있다는 거예요. 여기 우리 부서만이 아니라 이 조선소 안에 있는 사람이 그렇게 생각하는 사람들이 태반이란 말이에요.” - 의장생산부 노동자

“그런데 그것도 아마 지금 순간적인 메리트일 겁니다. 조반장 제도가, 제가 보기에는 그나마도 노동조합이 좀 건강하니까... 그 조합원들 그런 식으로 꼬드겨 가지고, 조장을 반장 달아 주겠다, 조원을 조장 달아 주겠다 이렇게 하겠지만, 제가 보기에 왜냐면은, 현장 동력이 무너지고 하면 아마 저는 조반장제도는 없어질 거라고 생각해요. 왜냐면, 작년에 조장이 162명이 되었더라구요. 조장 된 사람만. 그리고 반장이 50 몇 명 넘었나?” (공무도장 노동자)

상당수의 노동자들이 직급에 대한 유혹을 떨쳐버리지 못하고 있다. 이는 직급에 따른 소득의 차이라기 보다는 사회적 지위를 직급을 통해 인정받고 싶어하는 것으로 보이는데, 이는 사회 이데올로기적으로 조장되는 측면이 강하다.

“지금 딱 이시기가 오니까.. 지금 딱 6년 7년씩 되니까 이제는 조장이라는 부분 있잖습니까.. 승진이라는 부분 그거 신경쓰는 거예요.. ... 누가시켜서 하는게 아니예요.. 그런 ... 보통 우리가 2인1조인데 보통 4인1조.. 2인1조로 시켜도 자기에게 조장을 맡겨 주면 한다는 거예요. 하지마 하지 말라고 해도 내가 하고 싶다는 거예요 ... ” (건조부 노동자)

“파업기간되면... 조장시켜줄테니까.. 일 열심히해라.. 시킨대로.. 그런 현장 통제가 가장 잘 먹히고.. 있는데가 .. ”

“나이를 먹으니까 자기 욕심 직책에 대한 욕심이 있는 거죠,, 이 조장 수당이 3만원인데.. 돈 차이는 별로 안돼요.. 근데.. 최소한도.. 자기가 가장이고.. 한 집을 이끌어 가고 있는데.. 사택이라는 특수구조에 살다보니까.. 똥차두를 다 차고 다니는데.. 애들이 보기에 그러는 거예요.. 뭐.. 누가글대요 아빠 조장이 뭐야.. 어 사장보다 위야.. (웃음) 이렇게 얘기한다는 거죠.. 애들이 우리 아빠는 과장이네 뭐네.. 애들끼리도 이래버리니까..(건조부 노동자)

- 이게 첫째 학교에서 가정통신문 있잖습니까.. 거기에도 직책이 들어가드라구요.. 그러다보니까.. 이런 문제가 생기는 거예요..”(건조부 노동자)

“근속이 또 그런게 뭐나 인냐면.. 가령 내 근속이 십 몇년이고.. 앞에 5년짜리가 있어요잉.. 10몇년 되는데.. 조장을 못달았어.. 부원으로 열심히 활동하고 살았는데.. 5년짜리가 조장을 달았다고 해봐야요 같은 팀에 있는데.. 그 때부터 뭔가 좀 상하죠잉.. 이

것은 정확하게 회사의 현장통제 일환으로 움직이는 것이 정확하게 먹고 있는 것이 많죠”(건조부 노동자)

㉔ ‘기명제’로 경쟁의 유도, 생산목표량을 끊임없이 독려

“이게 지금 현재 2년 3년 전만해도 이 기명제가 블록안에 자기가 일한 자리에 자기 이름이 적혀있어요, 그러다보니까 서로 옆사람과 옆사람에 일대일 경쟁이 붙어요. 경쟁의식이 생겨요. 그러다보니까 이 기명제를 하고 나서부터 물량을 이 사람은 이만한 물량을 똑같은 시간에 해냈는데 나는 못한다 말이에요. 그러면 이 사람은 저사람 따라가기 위해서 그만한 노력을 한단 말이에요. 일을. 내가 100이라는 물량을 올릴 수 있는 시간이 4시간이라면 이 사람은 3시간 만에 내 물량을 할 수 있어요. 그런데 그걸 따라가기 위해서는 나도 그 시간에 맞춰야 된단 말입니다. 그러니까 자기 물량을 엄청나게 증가를 하는 거예요. 둘이 봤을 때는 똑같은 물량인데도. 그러면은 내 몸은 그만큼 피로하게 되는거죠.” (대조립부 노동자)

㉕ 기초질서지킴이 등 감시

“(쉬는 시간에 팀장들이 현장에 나타나나요?) 실지로 쉬는 시간에 10분 전후로 해가지고 한바퀴돌구요, 끝나는 시간 10분 전후로 해갖고 한바퀴돌고... 그런 식으로 많이 하거든요. 그리고 저희공간 자체가 뽕 뜯어있는, 확 띄어있는 공간이다 보니까 그런 눈치를 많이 볼 수밖에 없어요, 알게 모르게.” (가공부 노동자)

㉖ 조직개편을 통한 노동자유대형성의 사전차단

조직개편이 악용되는 사례는 두 가지로 분류될 수 있다. 하나는 친노조성향의 팀을 분할시킴으로써 노동자의 단결력을 파괴하기 위한 것이고, 다른 하나는 노동자들의 유대를 사전에 차단함으로써 회사의 제어와 통제에 원활하게 종속되도록 하는 것이다. 회사는 표면적으로는 ‘사우를 사랑하자’거나 ‘가족’의 개념을 내세우지만, 실제로는 노동자들 사이에 적절한 경쟁관계와 긴장관계를 유지시키려 하고 있다. 이러한 경쟁과 긴장의 목표는 ‘회사의 발전’ 혹은 회사의 발전에 의해 규정되는 ‘가족의 발전’을 강요하는 것이다. 회사의 입장에서는 노동자들의 유대형성과 집단성은 이러한 회사의 전략을 파괴할 수 있는 잠재적인 요인이므로, 의도적으로 이를 억누르려는 경향을 갖고 있는 것이다.

“동료애가 쌓일만하고 진짜 그럴 시점이 되면 꼭 조직개편을 했어요.. 역으로 말하면

작업을 타이트하게 관리하겠다는 것 부분 하나가 아니고 그런 관계 속에서 조합활동을 같이하게 된단말이에요.. 그러나보니까 노조파업.. 2반 전체가 파업에 나갔다. 흐트러 놓는거예요.. 흐트러놔야지.. 서로 그 속에서 누구 만나가고 지들은 각계격파를 해야하는데.. 뭉쳐서 다 나가버리니까. 그 팀은 그대로 존재하게 놔둘수 없다.. 계속 조직개편을 행하는거죠” (건조부 노동자)

“조직개편이 다른 부서같은 경우에는 인간관계가 형성될 때 썸에 바뀌거든요.. 이게 안좋은게 우리 김동연 분과장하고 나하고 친분이 두터워지면 가까워지잖아요. 집안일도 흰하게 알고 애경사도 잘 찾아가게 되는데 자주하게 되니까 김동연은 김동연이고 나는 나라는 개념이 쌓이는 거예요.. 그러다보니 직장이라는게 인간적으로 만나서 인간적으로 살아가야 되는데 그것이 상실되버리고 단지 일로써 재는 재고 나는 나라는게 몇 년동안 해오다보니까.. 쌓는 거예요.. 회사는 일하러오는 직장이지 인간관계가 형성되는 지장이 아니야.. 그런식으로 바뀐다는 것이 가장 큰 문제..”(건조부 노동자)

팀별생산체제는 실업에 대한 공포, 노동의 불안정화라는 배경 속에서 ‘포섭과 배제’라는 방식으로 현장에 대한 통제력을 높여가고 있다. 노동자들은 포섭에 대한 환상, 그리고 배제에 대한 불안감으로 인해 회사측의 이데올로기에 따라갈 수밖에 없는 상황에 몰리고 있으며, 이러한 상황은 노동자로 하여금 극단적인 선택을 강요하게 한다. 그 결과 친팀장측/친사측 노동자와 친노조 노동자간의 분열, 혹은 조합원과 비조합원간의 분열이 생기고 있으며, 자본의 강도 높은 공세로 인해 노동조합의 입지가 끊임없이 축소되고 있는 상황이었다.

“... 친팀장쪽이나 친사측에 있는 놈들은 자기가 힘들고 힘들었을 때 진짜 힘들고 기운 짝 빠질 때 뒤로 썰 수 있는 뭔가 있다는 거예요. 그런데 조합원들은 세지 못하는 거죠. 계속 그렇게 나가버리니까 점점 몸만 더 아파지고. 그런데 나도 내 주위에서 그런 놈들 보면은 그 우리가 볼 때는 우리 같은 경우 그냥 끝까지 밀고나가는 걸로 그랬는데 굉장히 요즘 많이 빼주더라구. 그런데 힘없고 뺄없는 조합원들만 당하고 있다.” (의장생산부 노동자)

“우리 팀 같은 경우에 지금 뭐, 197명이라고 얘기를 했는데, 여기 조합원이 몇 명이나 하면은 44명이에요. 197명 중에... 근데 이제, 그 44명 중에서도 다 활동을 하느냐, 그러니까 조합원으로써 자기 의무와 역할을 하느냐 하면 또 안 하는 사람이 또 있다... 그 중에 한 40% 있다. 그 44명 중에서도. 그러니까 이제... 부서에서는 이제 실질적으로 조합원과 비조합원이 정확히 분리되어져 있는 상황 속에서, 그러니까 비조합원들은 싸우기 껄껄한 거지... 그러다가 자기는 이제 보복당하고 그래도, 막아줄 단위가 없다... 뭐 이렇게 생각하는 사람이 태반이라는 거고... ” (공무도장 노동자)

5) 기업문화활동과 노동강도의 강화

한라중공업 시절의 STRIKE21 운동으로부터 현대 인수 이후에도 2001년의 New Born 교육, 2002년의 뉴 스타트21 교육, 올해 계획하고 있는 HOPE 2003 교육 등 해마다 이름을 달리하며 사측의 교육이 이뤄지고 있다. 그와 더불어 사보, 소식지, 인사광장 등의 발행을 통한 홍보활동의 강화, 각종 서클이나 모임의 구성과 지원을 활용한 인간관계 활동 등은 노동자들의 의식과 정서까지도 통제하려고 하는 자본의 고도의 전략의 일환이다. 또한 노동자 가족이나 사원아파트, 지역을 대상으로 한 교육과 행사 역시도 사측에 의하여 꾸준히 추진되고 있다. 현대 자본의 이러한 일련의 기업문화활동은 정서적으로 노동자들을 통제함과 동시에 조합원과 노동조합을 분리시키려는 의도를 내포하고 있다. 사측은 이러한 과정을 통하여 노동자의식을 잠식해 들어가면서 노동자들의 불만과 저항을 잠재우려 하고 있으며 노동자간 경쟁과 분열을 유도하는 효과를 보려 하고 있다. 그럼으로써 노동자들을 분리, 개인주의화하여 노동자들의 단결력을 파괴하고 조직력을 약화시켜 생산과 착취의 도구로 자본에 순응하는 인간을 만들어 가겠다는 끔찍한 발상을 그들 나름의 기업문화활동에 돈을 쏟아 부으며 진행하고 있는 것이다. 사측에 의해 주도되는 기업문화활동은 밑(현장)으로부터 노조를 무력화하고 노동자간 분열과 경쟁을 조장시키는 사회적 이데올로기적 조건들을 노동자 가족을 중심으로 구축해나가고 있는 것이다. 이것으 노동강도의 강화를 자연스럽게 여기게 하고, 앞으로 노동강도가 더 강화되더라도 이를 수용하게 만드는 기능을 하고 있다.

“현대에서 92년도 써먹었던 시스템 같은 것들... 뭐, 일명 뭐요, 그, 주부대학, 92년쯤에 사택 등 아줌마들 상대로, 아줌마들 상대로 굉장히 교육을 많이 시키는 편이거든요. 그래서 아줌마들이 쪽쪽 빨려 들어가 버리는 상태인데... 그게 굉장히 단순하면서도 아줌마들한테는, 금전적인 돈을 많이 안들이고, 굉장히 저기한다구요. 그러니까 결혼기념일 같은 때는 사진도 막 찍어주고, 아주 현대가 들어와서 아주 좋아졌다 그런 식으로 홍보를 막 하는 거예요. 그렇게 아파트에 들어와서 하는 것이 굉장히 줌... 효과를 많이 보고 있지요, 회사에서 하는 게... 그래서 집에서는 파업 나가지 마라, 막 조지고, 남편들... 그런데 많이 되어 버리고... 실제 효과가 있죠” (공무도장 노동자)

“그러니까 말로 툭 까놓고 회사에서 강좌를 할 때 마누라들한테, 남편들 잡아라 이런

게 말 안 한다고. 그러니까 이제 막 세뇌시켜 가지고... 회사가 이렇게 잘 해주는데... 당신들 파업하면은 되겠냐... 그러니까 올 초에... 올 초에, 2월 달인가? 대대적인 주부 동호회를 시작하라고 이제 다 붙였어, 아파트에다. 뭐, 산악회부터 해 가지고, 싹 붙여 놨다고. (옆 사람: 씨클 비 5000원씩 지원해준다고 그러더만. 그 씨클 자체에...) 그리고 또 어디 가면은 차량까지 지원해주고... 아무래도 이제 좀... 금전으로 밀어붙이는 거잖 아요, ... ” -(공무 도장 노동자)

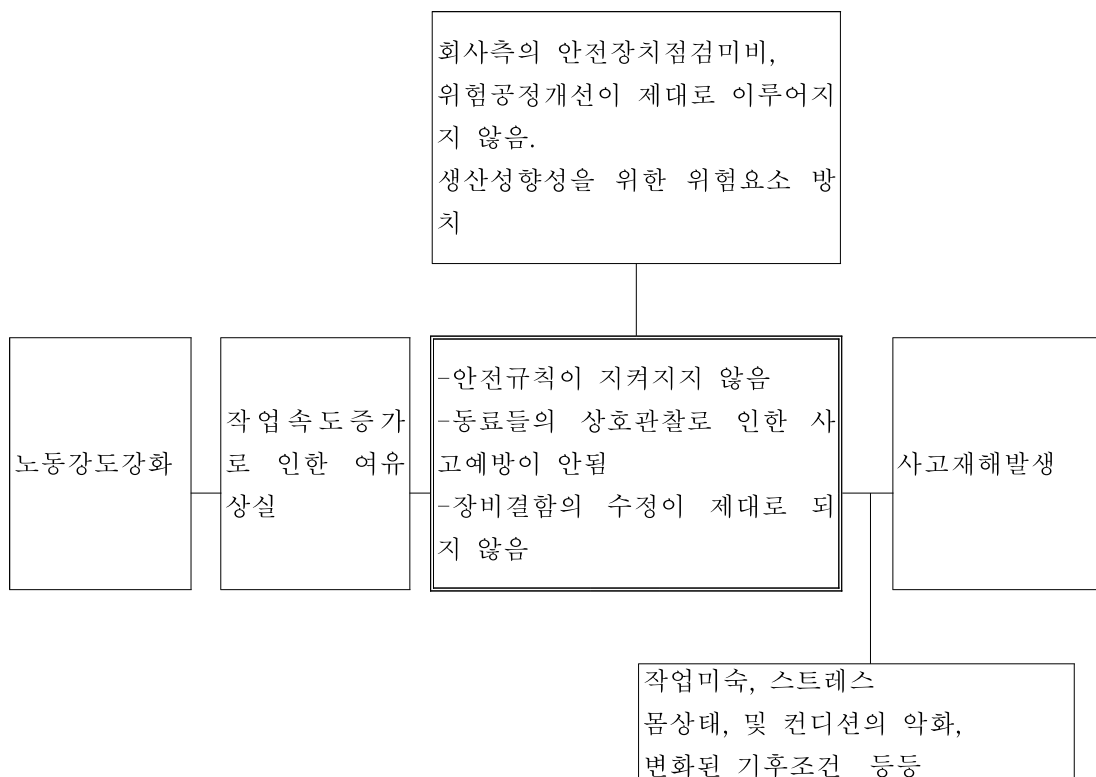
“지금 주부강좌, 주부대학 하잖아요? 끝나고 나면 뭘 하나 하면은, 또 동호회를 만들어요, 거기서... 뭐, 1기 주부강좌 동문회지, 뭐 하여튼 뭐 그런 거를 만들고...” (공무도장 노동자)

3\1\2. 상호조선 노동자의 재해의 기전

노동자가 자신의 노동을 스스로 조절할 수 없게 되고, 회사에서 강제하는 과도한 작업속도와 생산량에 종속됨에 따라 사고재해의 가능성은 항상적으로 존재한다고 할 수 있다. 보통 노동자들의 부주의로 돌려지고 있는 사고재해의 원인은, 사실상 부주의할 수밖에 없는 작업조건, 즉 과도한 노동강도/작업속도와 목표생산량달성을 위해 안전이 무시되는 현장의 작업환경에 근본적인 원인이 있는 것이다.

대부분의 노동자들이 지적하는 사고의 원인은 “여유가 없었다.”라는 말로 정리될 수 있었다. 여유라는 것이 무엇인가? 여유는 단지 휴식시간을 의미하는 것이 아니다. 작업과정 속에서 자신에게 위험요소가 될 수 있는 작업조건에 대해 판단할 수 있는 여유, 자신의 신체에 과도한 부담이 가지 않도록 자신의 몸 상태를 조절할 수 있는 여유를 말한다. 사고 당시 작업자들은 과도한 노동강도로 인해 이런 여유를 박탈당함으로써 상시적인 사고의 위험과 근골격계질환에 노출되고 있었다. 이러한 상황은 ‘공정의 합리화’과정에서 노동자들이 대부분의 여유시간을 박탈당하면서 더욱 심화되는 양상을 보이고 있다. 이는 노동자가 자신의 몸을 지키기 위해 안전규칙을 준수하는 것을 어렵게 하고, 장비결함을 감수하고 작업을 하게 한다. 또한 과거에는 2-3인1조로 작업과정에서 상호관찰을 함으로써 사고위험성을 객관적으로 파악하고 사전에 방지할 수 있었으나 1인1조 체제가 광범위해지면서 이런 기능조차 상실되었다. 이러한 가운데, 회사측은 생산성향상을 위해 안전한 작업조건을 위한 투자에 소홀해지고 위험요소를 방치함으로써 사고의 위험성을 부추켰다고 할 수 있다.

사측이나 관리자가 흔히 사고의 책임을 노동자에게 전가하는데 이는 누구에게나 얼마든지 발생할 수 있는 사고발생의 계기일 뿐이다. 누구든지 일을 처음 배우는 시기가 있으며, 스트레스에 의해 컨디션이 악화될 수 있고, 질병이나 과도한 노동에 의해 악화된 몸상태에서 일하다가 부주의해질 수 있을 것이다. 그러나 누구에게나 일어날 수 있는 이런 계기들이 사고와 연결되는 원인의 근본에는 노동강도강화가 있다.



“그러니까 이런 거 아닙니까. 좋은 애한테 회사의 흐름 자체가 하루에 만들어내야할 생산량을 기준으로 흘러가는 거지 사람의 건강을 기준삼아서 하는게 아니라구.” “그지. 사람의 체력에 따라서 기준으로 해가지고 생산량을 뽑는게 아니라 생산량에 맞춰 사람을 저거하는거지.” (의장생산부 노동자의 대화)

“내가봤을 때는 제일 중요한게 쉽게 말해서 근골격계도 마찬가지인데.. 조금만 여유를 갖고 하다보면 행동하게 되면은 예방을 할 수 차원이 많거든요..여유가 없다는 것은 일에 대한 집착.. 노동강도가 높다라는 부분이.. 어떤 행위를 빨리하려고 하다보니까.. 일에 몰두하다보면은 그것을 잊어버려요 직원을 챙겨야 함에도 불구하고.. 일을

하다보면.. 그것에 의한 집착들이 사고로 연결되요. 쉽게 얘기하면 크래프 와이어가 끊어진다는거나.. 그런 것들은 내가 조금만 신경쓰면 되거든요.. 그런데 그럴만한 여유를 못가지는 거예요 습성화되다보니까. 재해로 연결되는거죠. 우리가 기본적으로 다섯까지를 지키면은 최소한 재해가 50%를 줄일 수 있는데 그것을 잊어버리고 사는거예요.” (건조부 노동자)

“그런데 실지로 지금도 작업하다 보면은 작업자들은 몰라요, 크레인이 움직이는지, 오는지 가는지도 몰라요... 근데, 그런 속에서 작업자들이 한번 실수해 버리면 크레인 사고는 대형사고니까 바로 갈 수밖에 없는 것 아닙니까. 그러다 보니까 저희같은 경우는 크레인 작업하고 있으면 주위를 다 피하게 만들고... 그래도 작업하는 사람들 있어요, 어쩔수없이 그걸 끌어내면 그라인드 한번 더해야되고 그런게 귀찮아가지구 계속 작업하는 사람들 있거든요. 그런 부분을 보면은 실지로... 크레인에 대한 생각하는 사람들에 따라서 틀린데, 절반 이상은 조금 위험하니까 피하라고 얼른 하면 피하는데, 절반 이하는 그게 아니예요. 내가 작업하고 있는 것 다시 한번 손봐야 한다는 관념 때문에 안 피하는 경우가 있거든요.” (가공부 노동자)

안전규칙은 목표물량 달성을 위해 흔히 무시된다. 과도한 노동강도는 노동자로 하여금 안전규칙을 준수할 여유를 상실케하고, 관리자들은 이러한 상황을 용인하고 있다. 하지만 막상 사고가 났을 때, 안전규칙을 무시했다는 명분으로 노동자에게 책임을 떠넘기고 있다.

“요번에 엇그저께 누가 한번 다쳤는데.. 레바작업을 하는데.. 크래프를 안채운거예요. 평상시 그렇게 작업을 해왔어. 안채운 놈이 잘못은 잘못이제.. 안다쳤으면 아무런 문제가 없고 일을 빨리했고 많이 했으니까.. 잘한건데.. 결국엔 딱 사고가 나가지고.. 이 놈이 ... 찍혀버리고..다쳐가지고 병원에 꼬매고..이런 과정 속에서 재해보고서가 바로 딱 떴는데.. 뭐라하는고하니. 크래프 안하고.. 걸어논거. 다.. 크래프 하나 걸어논 거.. 이렇게 해가고 이놈이 잘못해서 다쳤다. 그렇게 재해보고서가 떴드라구요.”(건조부 노동자)

“이번에 소의원 교육을 갔다는데 뭐 3m 이상되는 거는 족장을 설치해야돼고 이런 것들이 다 있더라구요. 그런데 저희는 3m 이상되는 것도 그냥 올라가서 그냥 막하고 그랬었거든요. 가공공정 자체가 워낙 정밀하게 깎다 보니까 굉장히 미끄럽고 사람들이 밟고 다니기가 위험한 그런 상황인데도 현대중공업에서 그렇게 한다 해가지고 처음에 우리는 ‘너무 위험하다’ 그래가꼬 제품을 옆으로 눕혀가지고 바닥에서 했는데

‘현대중공업에서는 그렇게 하는데 왜 못하냐?’ 그래서 처음에 노동조합에서 와서 막 막았어요. ‘하지마라.’ 그런데 현대중공업 사람이 올라가 가지고는 막 하거든. 그래가지고 막 하고, 우리는 못올라간다 이렇게. 한참동안 현대중공업 사람들이 가공을 아니 사상을 하고 그랬어요. 그러다가 현대중공업 사람들이 싹 빠져나가면서 우리가 그냥 이어받아서 그걸 하게됐거든요.“ (의장생산부 노동자)

장비의 결함을 수리할 수 있는 여건과 시간적 여유의 상실이 또한 재해의 요인이 되고 있다.

“실질적으로 장비의 결함이 가장 크다고 봅니다. 고소차를 사용해보면 알지만. 유압작동이기 때문에...유격이 있는거예요 레바를 놓으면 놓은 순간에 서야하는데.. 놓는 순간 서는게 아니라. 유압이 .. 바로 안서고.. 가장 큰 거는 조건 또 리모트위치의 문제. 리모트 스위치가 정확하게 시키시기 마다 산업안전보건위원회에서도 얘기 나오지만 정확하게 설치되면 작업해야한다 얘기하지만.. 실질적으로 .지금이야.. 실질적으로 되고 있겠지만. 한달 후 설치될 수 있는게.... 그것도 노동조합도 알고 회사에서도 다 알고 내용이 있었는데.. 자체검사 한 두개만 포함됐어도 그것이 최소한도로.. 리모트 스위치나 이런 것들은 정상적으로 작동됐을꺼야.. (건조부 노동자)”

“실제로 우리가 도장 파트가 고소차를 사용을 안 하면은 작업이 안됩니다. 그러다 보니까, 그라인더 하면서 이 고소차가 진동이 상당히 많이 와요. 그래 가지고 또 한 번 레바를 잘못 움직이면은, ? 부위가 약하기 때문에 롤링이 엄청 심해요. 그렇게 위험하다고, ” (공무도장 노동자)

1인1조 작업은 2인1조 작업에 비해 사고의 위험이 높을 수밖에 없다. 혼자서 작업할 경우는 작업환경의 위험요소를 객관적으로 판단하기 어렵다. 더욱이 회사에서 지속적으로 빠른 작업속도를 요구한다면, 위험요소를 파악한다 하지라도 자신이 너무 과민하게 반응하는 게 아닌가 하며 그냥 넘어가는 경우가 많다.

“만약에 문제가 누가 또 위에서 일어섰고.. 2인1조로 작업을 했다고 그러면.. 안갈수도 있었던 문제였다고 협착이 된 상태에서 얼마나 오래있었냐..”(건조부 노동자)

미숙한 노동자에게 빠른 작업 속도를 강요함으로써 사고를 유발되는 경우가 있었다. 숙련되지 않은 경우는 여유를 가지고 작업을 익혀나가야하지만 그런 여유를 상

실했다.

“그때가 97년도 봄일거예요.. 3월, 4월달 비가 한참내렸으니까.. 그때쯤... 그때 사망사고가 협착사곤데, 크레인 사고 형태였죠.. 실제 크레인 미숙자가 크레인을 작업하다 보니까 사고가 난건데.. 그 이유도 어떻게 보면 작업을 빨리빨리 처리하다 보니까 미숙을 유도한거거든요.”(가공부 노동자)

3\1\3. 노동강도와 노동자와 자본가와의 관계

현대 자본의 80년대식 강압적인 노무관리와 노조고립화 정책은 다양한 신경영전략의 기제들 속에서 여전히 노동자들을 위협하고 있다. 삼호중공업 노동자들은 노동자 상호간의 분열과 경쟁을 유도하는 사측의 당근과 채찍의 혼용관리와 현장통제로 인하여 강화된 노동강도와 그로 인한 육체적 고통마저도 제대로 표출되지 못하고

노동자 스스로 감내해야만 하는 현실을 강요당하고 있는 것이다. 그래서 늘 현장은 긴장과 갈등이 내재되어 있고 또한, 노동자들의 저항과 불만이 조직되고 있음을 알 수 있다.

현장의 노동자들은 이대로 지속되어서는 안된다는 것을 분명하게 인식하고 있으며, 현대자본에 의한 한라중공업의 인수 이후 달라진 자본의 노동자관리와 통제정책이 더 이상 이대로 계속 가다간 힘들어질 수도 있다는 위기의식과 현장 활동가들은 비장감마저 가지고 있다. 모두들 2003년을 매우 중요한 시점으로 받아들이고 있으며 현장으로부터 조직되는 저항과 동력으로 현장이 다시 살아나야 한다는 것을 강조하고 있다. 현장의 조직력과 투쟁동력으로 억눌려 왔던 노동자들의 몸과 마음을 다시 일으켜 세우는 노력이 필요하다. 지난 99년 72일간의 공장점거과업투쟁의 그 노동자적 단결과 투쟁의 기운을 2003년 현장의 복원과 역전으로 만들어가는 희망이 딱딱한 껍질을 뚫고 솟아나는 봄날의 새순처럼 자라나고 있다.

3\1\4. 노동강도 강화에 대한 노동자의 대응방안

1) 노동강도강화에 대한 노동자의 대응과정의 역사

87년 이후 대공장 노동자들을 중심으로 거대한 물결을 이루었던 노동운동은 노동자들의 자주적이고 민주적인 조직체인 노동조합건설과 함께 소의원-대의원 체계를 중심으로 노동자들이 민주적으로 의사결정을 하고 행동할 수 있는 조직체계를 어느 정도 구축함으로써 회사측의 통제에서 일정정도 벗어날 수 있었고 임금 및 고용조건을 개선시키는 성과를 얻어냈다. 그러나 90년대에 접어들면서 본격화되기 시작한 조선업종의 신경영전략에 의해 사측은 민주노조에게 빼앗긴 현장의 주도권을 다시 회복시켰다. 이는 대규모의 하청 및 외주화를 통해 노동자들을 분할하고, 경쟁에 기반한 팀생산체계를 성공적으로 안착시키면서 가능했다. 그들은 이를 통해 노동자들의 여유시간을 줄이고, 작업속도를 증가시켜 노동자들의 건강마저도 파괴시키는 과도한 노동착취체제를 구축할 수 있었다.

이에 대한 노동운동의 대응은 안정화된 교섭제도를 활용하여 상층 협상력을 제고시키는 것이 주류를 이루었다. 그러나 협상의 과정에서는 항상적으로 실제 요구했던 것에 못 미치는 협상의 결과물만을 얻는 것이었으며, 실제 현장에서는 노동자 스스로가 자신의 생산성을 높임으로써 임금수준을 높이고 고용안정을 확보해나가는 것이 보편화되었다.(신자유주의와 노동의 위기;불안정노동연구모임). 이 때문에, 회사측이 현장에 대한 통제력을 확보하기 위한 다양한 공세에 무기력하게 대응할 수밖에 없었다.

이러한 상황이 초래될 수밖에 없었던 핵심적인 요인은 구조조정 과정에서 나타난 대규모의 인력감축과 하청 및 외주화라고 볼 수 있을 것이다. 지속되는 인력감소와 하청 및 외주화는 노동조합의 조합원수를 격감시켰고, 하청노동자 및 실업노동자에 대한 조직화가 전무한 상황에서, 직영노동자와 하청노동자가 함께 결집하고 공동의 대응책을 마련하는 것은 어려운 일이었다.

이러한 점은 현재에도 노동조합에 커다란 벽으로 남아 있다. 실제로 근골격계 직업병이 생긴 노동자들이 산재요양으로 노동조합에서 인력충원을 요구하지만, 회사측

은 이를 오히려 이것을 하청 및 외주화의 기회로 이용하려는 경향을 보이고 있다.

따라서 현재의 벽을 뛰어넘고, 노동자들이 건강하게 노동할 권리를 쟁취하는 것은 단위사업장의 노력을 훨씬 초과하는 것이며, 자본의 노동의 불안정화 또는 노동의 분절화 전략에 전면적으로 맞서서 전체 노동자들의 단결을 이루어내야만 가능할 것이다. 이는 노동자들을 분할하려는 모든 시도들을 반대하고, 노동자 대중 내부에서 일자리를 둘러싼 경쟁을 거부하면서, '안정적이고 떳떳한 일자리 창출'이라는 전체 노동자들의 보편적인 요구를 주장해야만 가능한 일일 것이다.

2) 노동자들이 이야기하는 '노동강도강화'에 대한 대응방안들

인터뷰와 반별토론의 과정에서 노동자들이 제안한 노동강도강화의 대응방안들이 다음과 같이 제시되었다.

(1) "노동자가 맨아위를 조절할 수 있어야 한다"

"..... 노동자 자체, 우리 동지들이 자체가 문제가 이거여. 왜냐하면은 이렇게 니가 뭐 이것을 빨리 끝내라 며칠만에, 다른 사람은 하는데 왜 이렇게 늦게 하나. '니가 해라 내가 팀장 하께. 파트장오면 니가 해라 내가 파트장 하께.' 나는 그렇게 이야기 하면서 하는데 그래도 허리 다치고. 스스로가 여기 뭐 맨아위를 조정해야 되지 않느냐. 왜 그러냐? 자 이것을 해갔고 힘들다 이거야. 그러면 천천히 한다 이거지. 서서히 하고 편하게 자기 몸을 관리하면서 할 수 있어. 그런데 남이 한다고 쪼매 따라가다 보니까 이 시발 씨끼들 빨리 가거든. 이 씨발 싫은 소리 들으니까 쫓나게 해버리고."
(의장생산부 노동자)

(2) "작업자의 건강상태에 따라 작업량을 조절할 수 있어야 한다"

"그 어떤 데이터를 작성해서 만약에 키 160에 몸무게 50인 사람은 작업량을 어느 정도까지 한계다, 한계다 이 사람은. 만약에 30kg 들었을 때 이 사람 근골격계 원인이 된다 그러면은 그 사람은 이 정도의 그 어떤 작업량에 대해서 투입을 시키지 말든지 아니면은 작업량을 더 축소를 시켜서 만약에 아까 형님이 이야기한 것처럼 나는 그 사람은 만약에 하루 일량이 4시간만 4시간이상을 하면 피로를 느끼는 사람이다 그러면은 4시간 정도만 일을 하고 나머지는 부수적인 그러한 일을 하게끔 하는 그 어떤 방안이 모색되어야 되지 않냐 이렇게 생각합니다." (의장생산부 노동자)

(3) “노동자가 단결하여 맨아워 싸움을 벌여야 한다”

“쉽게 말하면 맨아워 싸움을 하려면 같은 직종에 있는 사람이 같은 반에 같은 팀이면 같이 일하면 그것을 동시에 같이 해야되요. 맨아워 싸움이 아니에요. 우리가 내 몸이 내가 쉬고 싶으면 쉬고, 같이 쉬고, 일을 같이 해야지만 되는 거지, 제는 쉬는데 팀장이 얘기하듯이 ‘저 놈 일 잘해. 저 놈 일 못해’ 그럼 둘을 경쟁을 시키는데, 그걸 갖다가 깨부실 수 있는 거는 같이 움직이면 되는거 아녀, 같은 직종끼리. 그거 밖에 없는 거 아녀 답은.” (의장생산부 대의원)

(4) “일할 때 같이 일하고, 쉴 때는 같이 쉬어야 한다”

“옛날 한라 때 가치룸 몇 블록에 몇 취부사 4명이면 4명 같이 넣어가지고 같이 일할 때는 같이 일하고 쉴 때는 같이 쉬고 그 수밖에 없어요.” (의장생산부 노동자)

(5) “충분한 휴식시간을 보장해야 한다. 공정상 어렵다면 교대로 보장해야한다”

“이것이 어떤 개인적으로 한다는 것은 거의 내 수준을 봐야 그것이 아마 현장을 타파해 나가지 않냐. 그런데 그것은 안됨께. 될 수도 없고. 좀 푼아이 기질이 있어야 가능하고. 그런데 모든 것을 초월해야 그것이 가능하니까. 그런데 그거이 안되니까 지금 현재 이 조합 전체적으로 해가지고 팀 생산회의 이래저래 이런 걸 해라. 지금 현재 팀에서 자행하고 있는 팀 평가회의 폐지 시켜라. 취부사 거시기 하고 용접사, 용접사는 어떤 환기 시설이 안되었을 때는 거기 일시키면 안되고 그러고 또 뭐냐면은 하루에 와이어 한바퀴 이상은 넘지 말어라. 그러면 취부용접 도장이 들어가는데 도장 소지부 같은 경우는 하루에 한시간 이상 아니 하루에 8시간 9시간 근무하는데 1시간을 소지를 하면은 요 빠위를 하면은 30분은 의무적으로 쉬게끔 만들어라. 그리고 또 한시간 일하고 30분 쉬게끔 그래야 근골격계 안걸리지. 좇나게 열심히 그거.. 그게 또 자기 일이 있다 말야. 4시까지 짝 끝내고 도장을 칠해놔야 새벽에 이슬이 와도 상관없고 그러기 때문에. 그거 뭐 또 방법이 있어. 하면은 인원을 충원해갔고 한시간 하고 한시간 쉴 때 다른 사람이 한시간 일하는거라. 그러니까 로테이션으로 돌려라. 다른 사람이 쉬고 있는 동안 다른 사람이 하게 인원을 늘려라. 뺑기질도 이야기 해줄까. 어디든지 다 답이 나와있어.” (의장생산부 노동자)

(5) “적정한 인원으로 충원되어야 한다”

“지금 근골격계 나오고 죽어가고 이러는 데가 결국은 적은 인원을 가지고 많은 생산

을 하려다 욕심을 내다보니까 결국은 사람이 다치고 병들고 있다. 그러기 때문에 근골격계 대책이나 노동조합에서는 작업량에 맞게 수행을 하고 정말 뭐 어디 뭐 한 블럭에 혼자 들어가서 일을 해도 구조 받을 수 없고 이런 환경을 개선을 해라.. 우선적이 아니겠나. 사람을 뭐 그 지금 뭐 얼마? 생산량이 얼마라고 얘기하는데.. 거기에 맞는 인원만 적절하게 있다면은 큰 문제가 있겠습니까? 큰 문제가 회사에서 말하는 뭐 ... 그래서 그런게 아니고 작업량에 따라서 .. 그것을 요구하고 사람만 많다고 그러면은 문제가 있겠습니까?” (의장생산부 노동자)

(6) “하청노동자 조직으로 전체노동자가 단결투쟁해야한다”

“나는 이것을 제안하고 싶어. ... 뭐냐면은 재정갓고 여기저기 써먹을 것이 아니고 외주 직인화 말로만 떠들지 말고 외주가 금속노조에 가입을 했다, 그런데 그 파트가 깨졌다, 그러면은 복직 못시킬 것 같으면 저 뭐시기 저 생활비를 지원해주는 그걸로 해가지고 많이 가입시키는게 아니고 한 파트 한사람씩만 해갔고 저, 요 삼호지회 같은 경우는 열댓명만 해가고 그것을 모르게 가입을 시키는거라. 처음에는 그래가지고 어느 한순간에 같이 터뜨리는거라. 그래가고(비정규직 조직화 얘기하시는거죠? 하나의 방안으로?) 응, 그래 놓으면은 근골격계 사업의 빈자리를 메꾸겠다. 무작정 해가지고 아무런 대책없어. 아무것도 안돼. 지금 뭐냐 하면 실질적으로 아는데 좀 그래도 제 목소리 내는 사람들 다 요 근골격계 1차 검진 받았다 이거여. 그러니까 보니까 다 아프다 이거여. 쉬어야 될 사람들이여. 그러면 할 수 있는 방안이 뭐냐? 하청을 같이 꺾버려야돼, 하청을. 일단은 조합원이 한사람이라도 생겨버리면은 작살이거든. 일단 깨버리거든. 인정 안해버리니까. 인정해버리면 그 선례가 나오면 이제 너나나나 다 가입해버리제. 그러니까 가입을 시키면서 이렇게 해가고 ‘만약에 해고가 된다, 회사가 없어진다. 우리 노조에서 책임을 질게.’ 해가지고 우리가 스물 몇 개 업체가? 중공업 전체가. 스물 몇 명만 딱 뽑는거야. 그래가고 이래 가입했다, 노조 지침이다. 법적으로도 법이나 모든 것으로 해서도 우리가 들어갈 때가 없어. 아무리 해도. 외주하고 같이 이렇게 세 가지를 같이 한꺼번에 터뜨려야 이게 가능하지 안 그러고 2차에 지금 받을 사람들이 대책없이 빠져나가면.. (회사에서 더 좋아라 하겠지.) 그러니까 뭐냐면 비정규직 그 자체를 물고 들어가버리면 그 사람들은 숫자는 얼마 안되지만은 전번에 요 세명인가 조합 설립한다고 그러다가 그 업체만 깨졌거든. 인정을 못해주니까. 그러니까 이 사람들은 다 끼어버리면은 하청 다 끼어버리면은 쫓겨버리는건데 깨버릴 수가 있나? 어느 몇 군데는 인정을 해주어야 하거든.” (의장생산부 노동자)

“왜 비정규직 문제는 전혀 거론을 않냐 이거예요. 비정규직 문제에 대해서... 그러니까 지금 2차 한 150명 정도 2차 검진을 받아야 할 대상자라고 얘기를 하는데, 아까 얘기했던 인원 에 대한 문제, 인원이 빠진다 이거지... 그러면 거기에 당연히 신규인원 채용

해서 넣지는 않을 것이고, 당연히 비정규직을 투입할 게 당연히 불 보듯 뻔한 거지, 이거는. 그런데 결국은 근골격계 사업을 하는 데 있어서 애초에 출발할 때, 여러 가지 사례들이 있었음에도 불구하고 왜 그거를 빼먹고 가냐 이거지. 그거는 언제 할 꺼냐...
” - 공무도장 노동자

(7) “복직 이후 다시 재발하지 않게 하기 위한 대책이 수립되어야 한다”

“... 그 일을 하는데 한 사람이 하니까 걸린다 이거야. 그러면은 그 자리를 둘이서 해라. 아니면은 8시간 9시간 일을 하니까 그렇게 됐다, 그러니까 네시간만 하고 네시간은 쉬어라. 그런 대책이 있지 복직해야 된다 이거야. 지금부터 준비를 해가지고. 임투, 근골격계사업, 저거 외주, 한꺼번에 터뜨리면은 이길 수 있다. 우리가 요구조건을 만들어 놓은 것을 회사에 제출을 했을 때 회사에서 인정을 해줘야 되는. 왜? 빼도박도 못하니깐.” (의장생산부 노동자)

(8) “눈치보지 말고 집단적으로 쉬자”

“지금 같은 경우에는 이 물량 줄이기 위해서 저희 팀 같은 경우에는 9시 11시 옆에 옆에 있는 사람 불러갔고 무조건 휴게실로 가는 거예요. 그리고 30분 있다가 30분 한 2,30분 얘기도 하고 커피 한잔 마시고 있다가 들어오는 거예요. 이자 그러다 보면은 자리에 사람들이 계속 빠지니까 팀장이나 누가 와요. 대신에 와서 건들지는 못하죠.” (대조립부 노동자)

(9) “완성했던 작업량을 기록할 때(맨아워체크시) 여러날 치를 한꺼번에 적어서, 사측이 평가하는 것을 무력화시키자”

“그러니까 나는 작업을 해도 어떻게 현고 하니 우리 같은 경우는 인제 일을 하잖아요, 예를 들어서. 그러면 날짜가 나와요. 날짜가 몇월 몇일날 하잖아요. 그러면은 내가 오늘 하루 두개를 했단 말입니다. 그런데 이놈을 갖가다 하루날 집어넣는게 아니고 그 다음날 한꺼번에 이놈을 갖다가 세 개를 한꺼번에 그냥 적어놔 버리거든요. 그러니까 그런 방법도 우리가 고려를 해봐야되요. 이걸 갖다가 그 날 날짜에 하는 게 아니고 이 놈을 갖가다 뭐 그날 딱 몇시에 하면은 바로 기록을 하는 게 아니고 몰아서 그냥 뭐 기록하는 그런 것도.” (대조립부 노동자)

“전직 팀장 그 누구야 최반장 있을 때도 맨아워 체크 하라고 했거든요. ‘우리는 맨아워 체크 하는데 아니다.’ 우리 옛날에 야간까지 들어가라 했거든. 그래 ‘야간 우리 거부한다. 안한다.’ 지금 보면은 업체가 하나 늘리면서 저기 만약에 야간을 들어가게 되

면은 직영인원도 늘려주고 직영인원도 늘려주고 이걸 업체다 안하겠다. 이것만 들어가면은. 누가 야간 아에 안 들어갈라고해. 야간 돌아갔다 하면은 이거는 30명, 40명 투입해갔고 풀로 주야로 돌려버리면은 진짜 이거는 엄청난 거거든. 그래서 우리 계속 지금 거부한 거고. 그러면 외주업체도 보면은 몇 번 파견 불러갔고 와갔고 했었어. 그라고 일을 안 갈쳐 버리니까 막 하루에 일당 얼마? 그 때만해도 17만원 20만원 받고 그런 사람 있었어. (야간작업이요?) 아니아니 파견. 그래가꼬 당장 거기서 일해 보니까 바깥에서 일한 거하고 해보니까 일이 안되거든. 그러니까 주어듣고 한 이틀하다 나가 버려. 일 안 가르쳐주거든 아에. 우리 쯤 그런게 있어요. 우리가 쯤 보수적인 성향이 있어도 그런 부분들에 쯤. 개인별로 따지면은 인자 반이 보수성이 있는데 그런 거는 또 잘해. 우리 또 자기 일 잘 안 뺏길려고 그런 부분들은 또 잘한다고. ”
(대조립부 노동자)

(9) “기업문화전략에 대한 대응이 필요하다, 노동자학교라던가..”

“지금 회사에서 하고 있는 기업문화 전략에 대한 그 실상을 쯤 폭로를 하고 거기에 대응할 수 있는 노동조합의 대응방법들을 만들어 갈 수 있는 그런 선례가 필요하다고 생각을 합니다. 그럴 수 있을 때만이 노동자들이 현장에서 건강하게 일할 수 있고 그 중대재해라던가 이런 부분에 대해서 자유로워질 수 있는 것 아닌가 쯤 생각을 합니다.” (대조립부 노동자)

“그거에 대해 대응책으로 우리도 그런 거를 해야 되는데, 그런 재력이나 그런 게 딸리는 거죠, 일단. 뭐, 하다 못해 노동조합에서 할 수 있는 게 이제, 노동자 학교라던가 그런 거를 계속... 여기 노동조합이 아닌, 뭐... 작년에도 그 한마음회관 주기로 했잖아요? 그거를 쯤 활용해 가지고 거기에서 노동자학교를 하던, 레크리에이션 교육을 하던... 그런 것도 쯤 맞겠다 그런 생각이... ” (공무도장 노동자)

(10) “노동자들이 스스로 작업을 조정하고, 휴식시간을 갖는다.(사보타지)”

“그런데 이제 부도나고 나서, 하도 몸들이 뻐니까... 이렇게 해서는 안되겠다 싶어서 암묵적으로 이렇게 룰을 정했습니다. 그래서 우리는 9시 40분쯤 되면, 스톱하고 혼자 일을 이렇게 그만두는 게 아니라 신호를 보내서 한꺼번에 내려오고... 그런 식으로 쯤 했습니다. 그리고 3시 반 이후에는 그라인더를 하지 않는다. 되도록이면은... ” (공무도장 노동자)

“예를 들어 자동차 라인작업 같은 경우에... 우리가 짬수케주(?)를, 소위 말하는 짬수? 를 했는데, 그게 인제, 니가 생각했듯이 그런 거잖아. 그거를 통해서 이제 현장에서

대의원들이 잡수 가지고 부서장과 어쨌든 현장 교섭을 통해서 잡수 시간을 이렇게 했는데, 그 논리, 그게 자본 논리에 맡겨 들어간 거야, 잡수 투쟁 자체가... 그러니까 라인을 우리가 세우고, 속도를 늦추면 되는 건데, 우리가 들어가 가지고 뭘 합의를 해준 거여... 예를 들어 자본이 생각하는 거는 20대야. 그런데 개네들이 얘기할 때는 절대 20대라고 얘기하간디? 40대라고 얘기한다고. 근데 들어가 가지고 대의원, 권한을 가지고 현장 투쟁력을 가지고 싸워서 붙은 게 뭐냐, 25대 합의해 가지고 나온다니까. 25대. 그러니까 자본의 논리에 정확히 들어가 버린 거라... 자본의 논리에.” (공무도장 노동자)

“그거는 처음부터 나오는 게 그런 게... 나는 그 데이터화가 나오는 순간, 우리는 무조건 깨진다고 생각해. 되려, 예를 들면은 내가 스스로 물량을 조절할 수 있는 개인적인 권한마저도 깨지는 거야. 그 순간.” (공무도장 노동자)

“예를 들면은, 내가 주장하는 건, 맨아워투쟁을 해야 된다고 보는 게 내 주장인데, 가공부... 소조가 대표적이니까 그 예를 딱 들면은, 20명이었어, 그런데, 5명이 산재로 나가 있고, 5명이 또 매번 매일같이 물리치료를 또 2시간씩 받아. 예를 들면은. 그러면은. 이 빠진 맨아워를 생산에 반영하냐. 반영하지 않는다는 거야. 회사 애들은. 기본적으로. 그러면은, 우리가 빠진 사람만큼 맨아워를 빼라. 그런데도, 이렇게 뺏는데도 힘들다. 해 가지고 그 맨아워를 더 해. 어떻게 예를 들면은, 10맨아워를 더 줘, 아니면은 100맨아워를 더 줘, 이런 식으로 요구를 해서는 안 된다는 거예요. 왜? 톤수가, 예를 들면은 한 달에 1000톤을 처리했는데, 너무 힘들다. 그래서 이것에 대해서 우리가 이제 피곤하지, 그러니까 피로도나 이런 것들을 느끼지 않을, 근골격계 질환이 느끼지 않을 정도로 니들이 제시해라.” (공무도장 노동자)

“우리 도장부는 예전에 때릴 듯이 물량을 주는기라. 너희 이만큼 하고 난 다음에 알아서 쉬든가 그 때까지 가던가 해라 하면은, 그런 식으로 사람들이 아... 나 이거 세 시간에 할 거 두 시간에 하고 한 시간 쉬는기라. 그 달콤한 생각에 미련하게 일을 하는기라, 이런 식으로 일을 하다 보니까 우리 도장 같은 일이 발생을 하는 거거든요. ... 그러니까 어떻게 일을 시키냐, 일 다 하고 쉬어라. 이런 식으로 때려 버리는 거라... 일 다 하고, 두 시간에 할 거 한 시간에 다 하고 쉬라고 해도, 죽어라 하는 기라... 그런 걸 깨야지.” (공무도장 노동자)

(11) “정규직문제와 근골격계 문제가 함께 해결되어야 한다”

“요구사항이라는 것들이, 노동조합에서 근골격계 문제가 딱 가면서 그 대책위원회 뭐 요구안에, 특별단체교섭 안에 뭐, 비정규직 문제가 들어갔었지만, 사실 그결로는 부족

하다 라고 보여져요. 그러니까 그것에 대해서 근골격계 문제와 비정규직 문제가 현장 내에서 이렇게 병합이 안되고, 현장에 여론화가 안되어 있는 거예요, 이거... ” - 공무도장 노동자

“이제 인원이 빠졌어, 그러면 인제, 예를 들어서 대안이 뭐냐 하면은 정규직 투입이다... 비정규직 투입이 아니고. 그러면, 이 사람들이 회사를 그만두지 않고, 영원히, 요양받고 들어오면, 그 자리는 어떻게 할 꺼냐, 그러면은 인원이 남는다, 이렇게 요구하거든... 그러니까 의식 자체가 그렇다는 거야, 의식 자체가. 깨져야 할 거 아니야, 현장 내에서... ” (공무도장 노동자)

“그러니까 나는 직영이나 외주 구분 없이 데이터화가 된 것이구요, 우리가 이제, 가져가는 거는, 지금부터, 현재부터 외주인력 동결한다, 무조건... 동결한다. 못 받겠다 라는 전체를 가지고 싸우고 그러면서 지금 어짜피 물량은 계속 늘어날 수밖에 없는데, 그러면은 어짜피 그 나머지 부분들을 어떻게 충원할 거냐... 라는 부분이거든요? 이 부분 속에서 싸움의 돌파구가 생긴다고 보는 거예요. 그러니까, 뭐야, 그것을 뭐, 자료화나 데이터 없이는 전혀 이 근골격계 사업을 회사랑 부딪힐 때나, 현장에서 조합원들을 묶을 때 현실성이 하나도 없다고 봐요. 그러니까 판판이 다 깨질 수밖에 없다고 봐요. ” (공무도장 노동자)

(12) “잔업, 특근을 거부하고, 적절한 임금과 적절한 노동시간을 요구해야 한다”

“건조부는 그 사람들이 그렇게 부서애다 얘기해 가지고 전부다가 올라가 가지고 그 팀 전체가 다 잔업특근 안 해버려. 그러니까 어쩔 수 없이 해라해라 이래 버리는 거지. 그렇게 싸워야지, 그거 뭐... ” (공무도장 노동자)

“이 정도의 사업을 지회랑 함께 하면, 현장에 잔업특근 하지 말아라 라고 요구를 가지고 가야돼요. 현장에서. 잔업특근 다 하면서 근골격계 얘기하고 노동강도 말하는 거는, 말이 안 맞는다는 거야, 실질적으로. ... 예를 들어서, 웃긴 얘기지만 우리가 1년간 잔업특근 안 해서 기본급만 받아 가잖아요? 그러면은 그 다음에 임금 인상 요구가 정확히 나옵니다. 정확히 나옵니다, 임금 인상 요구가. ... 아니, 그래서요, 그래서 우리가 차지에 이렇게 지금 진행이 되 가고 있을 때, 그런 조합원들에 대한 의식조차도 그렇게 바꾸어 나가는 사업들을 해야 된다니깐요. 그러니까 당장 여기다 대고 내일부터 조합원들은 잔업특근 하지 말고, 올 해 임단협 요구로 잔업특근 없이 적절한 임금을 줘라, 적정 노동시간 주라, 이렇게 요구할 수는 없겠죠, 당장은... ” (공무도장 노동자)

그림 . 삼호조선 노동강도강화에 대한 노동자들의 대안

노동강도 항목들	구체적인 문제의 지점들(근거)	대안
노동시간	장시간의 노동시간, 잔업, 특근시간의 증대	<ul style="list-style-type: none"> ☐ 휴식시간사수투쟁 “일할 때 같이 일하고, 쉴 때는 같이 쉬어야 한다” “충분한 휴식시간을 보장해야 한다. 공정상 어렵다면 교대로 보장해야한다” “눈치보지 말고 집단적으로 쉬자” “노동자들이 스스로 작업을 조정하고, 휴식시간을 갖는다.(사보타지)” “잔업, 특근을 거부하고, 적정한 임금과 적정한 노동시간을 요구해야 한다”
작업속도, 물량팽기기	작업속도의 증대, 맨아우어 증가,	<ul style="list-style-type: none"> ☐ 작업속도 증대 경향 막기, “노동자가 맨아위를 조절할 수 있어야 한다” “작업자의 건강상태에 따라 작업량을 조절할 수 있어야 한다” “노동자가 단결하여 맨아위 싸움을 벌여야 한다” “완성했던 작업량을 기록할 때(맨아위체크시) 여러날 치를 한꺼번에 적어서, 사측이 평가하는 것을 무력화시키자”
노동인력 감소, 비정규직 증대	정규직인원의 감소, 하청인원의 증대	<ul style="list-style-type: none"> “적정한 인원으로 충원되어야 한다” “하청노동자 조직으로 전체노동자가 단결투쟁해야한다” “복직 이후 다시 재발하지 않게 하기 위한 대책이 수립되어야 한다” “정규직문제와 근골격계 문제가 함께 해결되어야 한다”
현장통제 강화, 저임금제도유지, 기업문화정책	인사고과, 성과급을 통한 직반장의 관리 팀제강화를 통한 현장통제 노동자끼리 경쟁강화 저임금, 노동강도를 지속시키는 기 제 기업문화정책	<ul style="list-style-type: none"> ☐ 현장 노동자의 힘에 의해 막아져야 함. “기업문화전략에 대한 대응이 필요하다, 노동자학교라던가..”

3\1\5. 결론

노동자들과의 토론과 인터뷰과정에서 우리는 근골격계직업병이 급격하게 증가하게 된 두 가지 원인으로 사측의 '노동강도강화'와 '현장통제' 전략의 구체적인 내용들을 알 수 있었다. 그러나 이를 극복하는데는 여전히 현실적으로 많은 어려움에 봉착하고 있는 것이 사실이다. 가령 조선산업뿐만 아니라 거의 전 산업에 적용되고 있는 하청외주화와 노동유연화 전략은 단사차원에서는 해결하기엔 일정정도 한계를 가지고 있다. 한국사회는 IMF구제금융시기 이후 신자유주의 구조조정을 단행하면서 하청외주화와 노동유연화를 가능하게 하는 법적 제도적 장치들을 마련해놓았고, 오직 이러한 전략만이 살길이라는 인식을 사회전반에 확산시켜놓았기 때문이다. 또한 이러한 정권과 자본의 전략은 노동의 불안정화를 확산시키는 가운데 노동자들을 끊임 없이 정규직/비정규직, 숙련노동/비숙련노동, 남성노동자/여성노동자, 직영노동자/하청노동자, 국내/이주노동자 등으로 분절화시키고 이들간의 착취와 피착취, 또는 경쟁 관계를 형성함으로써 유지되고 있다. 따라서 민주적 조직체를 유지하고 있는 노동자들이 선도적으로 자신의 이해를 전민중의 보편적인 이해로 확대시켜나가면서 신자유주의 구조조정에 대한 전 민중적인 연대전선을 형성에 앞장설 때 민중의 삶을 파탄내고, 노동자의 건강을 파괴하는 폭력적인 구조를 폐절시킬 수 있을 것이다. 물론 이러한 노력은 현장의 권력을 다시 회복하고, 정권과 자본에 맞선 물러섬없는 투쟁을 전개하는 것에서부터 출발해야 할 것이다.

앞서 현장노동자들이 대안으로 제시한 내용들에 근거하여 앞으로의 투쟁의 원칙과 방향에 대해 다음과 같이 정리할 수 있을 것이다.

1) 근골격계직업병 투쟁으로 '신자유주의의 노동강도강화저지'와 '하청외주화 및 노동의 유연화전략을 저지'하기 위한 투쟁을 전국적으로 확산시켜나가고, 여기에 주변화된 노동과 조직화되지 않은 노동자들까지 결집시켜나가기 위한 전국적인 투쟁연대체의 건설에 현장노동자들이 앞장서야 한다.

2) 노동강도강화를 저지한다는 것은 결국 생산량을 노동자가 조절할 수 있어야 한다는 것이다. 그러나 자본은 자신의 고유한 '경영권'이라고 주장하고 있으며, 우리 사회의 법이데올로기는 신성불가침의 '소유권'이라 말하고 있다. 노동자들은 이러한 이데올로기가 '노동자의 육체를 자유롭게 파괴할 수 있는 권리를 합법화하는 것'에 불과하다는 사실을 전사회적으로 인식시켜나가는 투쟁을 전개해야하고 궁극적으로

생산량을 통제하는 것을 목표로 투쟁해나가야 한다. 자본가들의 경영권과 소유권에 맞서 적정한 '노동인원, 노동량, 노동시간'을 결정할 수 있는 권리를 형성해나가야 한다. (작업환경권, 내지는 '건강권')

3) 노동조합과 선진적인 활동가들은 노동자들을 분열시키고 통제하는 기전으로 활용되고 있는 모든 경쟁을 거부하는 투쟁을 주도적으로 전개해 나가야 한다. '직반장 승급제도', '인사고과제도', '잔업특근을 이용한 통제 및 경쟁유도', '팀생산회의에서 실적을 통한 경쟁유도'를 거부하기 위한 총체적이고 장기적인 계획이 수립되어야 한다. 특히 이미 무력화되버린 직반장승급제도가 사측의 통제기전으로 활용되지 못하도록 우선적으로 폐지되어야 하며, 작업특근의 거부가 작업속도의 경감/생계임금의 확보와 동시에 요구될 수 있어야 한다.

4) 하청/외주화를 막기 위한 투쟁을 현장에서 시작해야 한다. 기본적으로 모든 노동자에게 '4대보험과 적정한 생계임금이 보장되는, 안정적이고 떳떳한 일자리'를 모든 사람에게 보장할 것을 요구하는 전사회적 투쟁을 전개해야하며, 현장에서 부족 인력의 충원과 인력확대가 정규직으로 채용될 수 있도록 해야 하며, 이와 동시에 하청노동이 작업장내에서 3D작업으로 구조화되는 것을 반대해야 한다.

5) 경쟁을 거부하고 노동자들의 연대의식을 형성하기 위해, 즉 회사의 발전주의에 종속된 개인주의를 넘어서는 공동체주의를 형성하기 위한 문화전략이 필요하다. 모든 노동조합과 노동자조직들은 공장과 노동자들의 거주지를 아우르며, 건전하고 바람직한 시민사회의 문화적 자양분을 결집하여 노동자와 민중들의 문화를 만들어 내기 위한 총체적이고 장기적인 계획을 세워야 한다.

이를 가능하기 위해 가장 중요한 키는 '현장권력의 구심점을 어떻게 형성시킬 것인가'이다. 근골격계직업병 투쟁이라는 정세적 계기 속에서 그 가능성을 발견할 수 있을 것이다. 과거에는 대의원-소의원을 주축으로 한 노동자들의 자율적인 조직망이 구심의 역할을 했다면, 지금은 인터뷰과정에서 한 노동자가 제안했다시피 지금은 근골격계직업병 투쟁 과정 속에서 집단요양투쟁과 산재노동자들의 현장복귀문제, 인력확충이라는 현재의 투쟁사안을 중심으로 각 부서 및 공정별로 대책위원회를 구성해 볼 수 있을 것이다. 이 과정에서 부서와 공정마다 상이한 작업환경의 문제를 함께 논의하고 함께 대책을 세우고 함께 투쟁의 방향을 잡아나가는 과정 속에서 팀 생산회의 체계에 종속된 현장의 권력을 회복할 수 있는 계기를 창출해낼 수 있을 것이다.

이 글이 나올 수 있었던 것도 지금까지 제대로 모일 수 없었던 현장의 노동자들이 각 부서별로 한자리에 모여 함께 논의하고 토론하는 과정이 있었기 때문이다. 대부분의 노동자들에게 이러한 경험은 낯선 것이었는데, 이러한 경험이 전혀 낯설지 않고 익숙한 것이 되게 해야 한다. 이것이 근골격계직업병을 치유하는 처방이며, 인간다운 노동을 가능케 하는 노동자들의 힘의 원천이다.

3\2 삼호조선 노동자의 노동강도, 육체적하중, 육체적 피로도

3\2\1. 서론: 연구의 목적과 연구조사방법

1) 이 연구의 목적

이 연구의 목적은 삼호조선에서 첫째, 각 부서별 공정별 육체적 하중과 육체적 피로도와 관계의 관계를 파악하고, 둘째, 각 부서별 공정별 육체적 피로도를 비교하며, 또한 가장 허용기준이상으로 높은 공정을 색출하며, 셋째, 작업시작후 작업과정동안의 시간적 흐름에 따른 육체적 피로도의 변화를 분석하여 작업시작이전과 이후의 변화를 비교하고, 넷째, 최종적으로 육체적 하중, 육체적 피로도, 근골격계유병률, 재해율과의 연관성을 분석하는 것이다.

2) 연구방법

(1) 연구분석틀

작업장에서 총체적 노동강도와 건강과의 연관성을 파악하기 위한 모색틀은 아래그림과 같다. 육체적 피로도의 지표는 작업동작의 형태에 따라서 차이가 날 수 있다. 특히 예를들면, 자동차공장의 조립라인에서는 동적인 작업형태가 주를 이룬다. 그러므로 이 연구에서는 동적인 작업(중량물 취급)과 고정된 자세로 작업을 하는 작업자들의 육체적 피로도를 각각 구분하여 조사한다. 즉, 동적인 작업(중량물 취급)을 무리하게 하는 공정에 대해서 작업강도 강화의 지표로 작업시간동안의 심박동수, 중량물의 무게허용기준, 체크리스트, 주관적인 피로도(Borg scale) 작업자세분석, 작업강도강화의 지표들을 이용하여 작업강도를 측정한다. 정적인 작업(한자세로 고정된 자세의 경우)을 무리하게 하는 공정의 경우, 작업강도 강화의 지표로 작업자세에 의한 육체적 하중의 정도, (작업시간동안의 심박동수), 체크리스트, 주관적인 피로도(Borg scale)를 측정하여 각 작업동작의 형태에 따른 피로도 지표를 조사한다.

그림 . 작업장에서 총체적인 노동강도와 건강과의 연관성을 파악하기 위한 모색틀

작업장에서 총체적인 노동강도와 건강과의 연관성을 파악하기 위한 모색틀

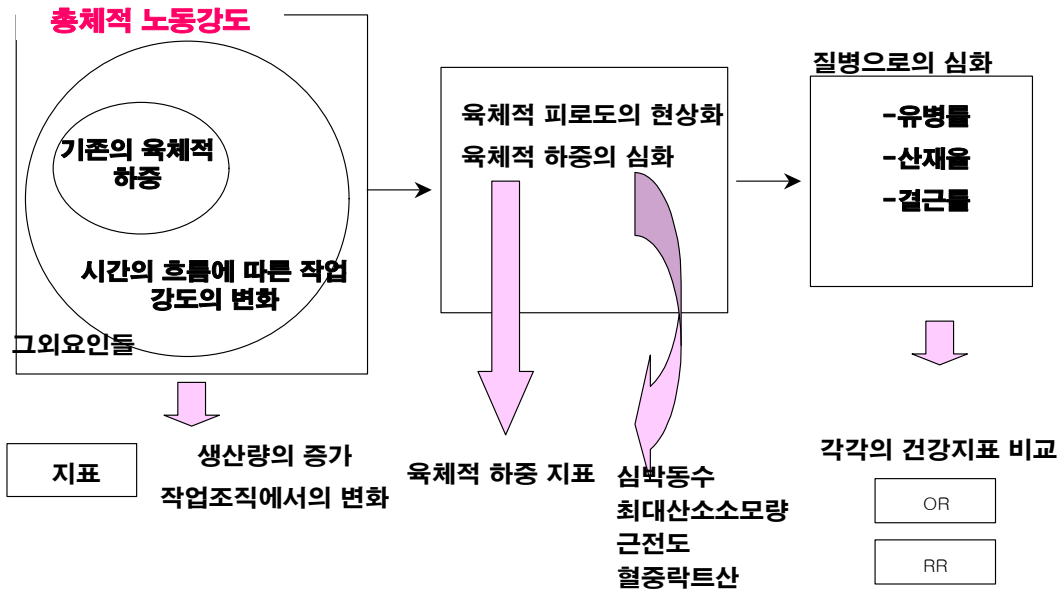
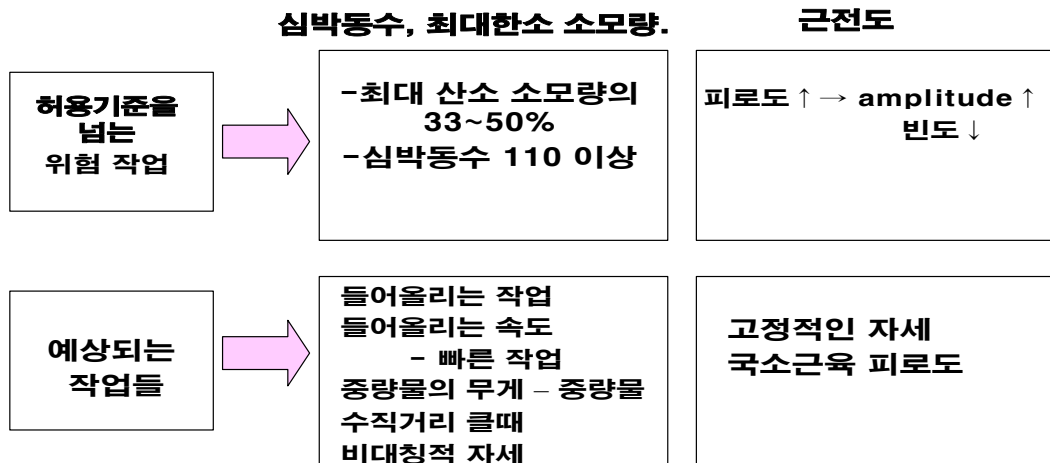


그림 . 작업장에서 육체적 피로도의 조사방법

육체적 피로도의 조사 방법



(2) 동적인 작업(중량물 취급)을 무리하게 하는 공정에 대한 육체적 피로도조사

동적인 작업(중량물 취급)을 무리하게 하는 공정에 대해서 작업시간동안의 심박동수, 중량물의 무게허용기준, 체크리스트, 주관적인 피로도(Borg scale), 노동강도강화의 지표들을 이용하여 노동강도를 측정한다.

① 심박동수

심박동수는 육체적 피로도의 한 지표로써 작업하중으로 인한 신체의 피로도를 객관적으로 측정할 수 있는 지표이다 (Karpovich 1959). 현재까지 이 심박동수는 작업의 강도를 측정하는 가장 쉽고 간편하면서 객관적인 지표로 이용되고 있다. 심박동수는 작업하중(work load)과 같은 방향으로 변한다 (Karpovich 1959). 매 반복적인 작업에서 단계적으로 올라가는 맥박수는 작업의 강도를 반영한다 (Karpovich 1959). “심박동수가 정상으로 돌아오는 시간”은 운동의 강도와 개개인의 조건에 따라서 좌우된다. 작업강도가 증가되면 회복에 걸리는 시간도 또한 증가한다(Karpovich 1959). 그러므로 물건을 들어올리거나 나르는 동적인 작업등의 작업의 강도가 강한 공정에서는 심박동수가 정상적인 기대치보다 증가하는 양상을 보이게 된다. 한편 정적인 작업에서는 심박동수의 변화가 정상적인 신체의 반응에 미치지 못하는 비정상적인 반응의 소견을 보이게 될 것이다. 이 연구조사에서는 특히 각 세부 공정별 작업하중에 따른 심박동수의 변화를 측정하고자 한다. 심박동수의 측정단위는 다음과 같다.

$$\%HRR = (HR_{work} - HR_{rest}) / (HR_{max} - HR_{rest}) * 100$$

HRwork: 작업시의 심박동수

HRrest: 휴식기의 심박동수 (또는 관찰일 동안에 가장 낮게기록된 심박동수)

HRmax: 최대 심박동수 (최대의 ergometer test수행시의 심박동수) (최대심박수 = 220-나이)

심박동수의 측정방법은 24시간 혈압측정기(24 hours holter monitoring)를 이용하여 관찰일동안 계속적으로 측정하며, 관찰일 동안에 평균 심박동수를 구하여 %HRR를 구하고, Heart rate variability를 측정하며, 공식을 이용하여 어떤 특정 작업동안에 소모되는 평균산소소모량을 계산하거나, 1분동안 짧게 지속되는 최대 심박동수를 계산한다. 결과, 40 %HRR이 나오면 고도의 육체적 하중의 상태(high physical

strain)로 정의하였다. 분석방법은 어떤 관찰 기간동안에 각각의 심박동수의 기간, 같은 기간안에 각각 심박동수의 전체기간, 심박동수가 어느기간, 어느작업중에서 분포의 변화가 있었는지 등을 파악하였다.

이 연구에서 심박동수 측정의 목적은 첫째, 작업시간시작후 작업과정동안의 시간의 흐름에 따른 심박동수의 변화; 둘째, 가장 심박동수의 변화가 크게 나타나는 작업공정의 파악; 셋째, 각 부서별, 공정별 심박동수변이(heart rate variability)의 분석; 넷째, 각 세부공정별 심박동수와 산소소모량과의 관계 분석하여 각 작업동작의 형태에 따라서 심박동수와 산소소모량이 어떻게 다른지를 분석하고자 함이다.

이 연구에서는 각 부서와 공정에서 총 62명이 24시간 심박동수 측정기기를 달고 현장 조사에 참여하였다.

② 심박동수 지표의 생산과정

이동식 24시간 홀터 모니터링으로 24시간동안 심전도를 측정한 결과를 자료 정비작업을 거쳐서 원시 측정자료를 정비한 후(즉, 측정시나 부착 후에 부주의로 오차가 발생한 자료들을 제거한 후), 심박동수와 심박동수 변이를 분석하기 위한 원시자료를 구축하였다.

이 원시자료로부터 홀터 분석기기에 있는 소프트웨어⁶⁾로부터 연속적인 심박동수(RR) 간격⁷⁾을 측정한 후에 자료가 개인용 컴퓨터로 이동되었다. 심박동수 변이(HRV)분석은 Multitab이란 프로그램을 이용하여 수행되었다. 24시간 기록들은 한시간에 24분지(segments)로 나누고, 각 분지로부터 512초의 고정된 일련의 연속결과물을⁸⁾ 추출하였다. TP⁹⁾, LF¹⁰⁾, HF¹¹⁾는 0.01-0.5Hz, 0.04-0.15 Hz, 0.15-0.4 Hz로 정의하였다. LF와 HF의 지표는 절대치(ms²)와 표준화단위(nu)로 표시하였다. LF와 HF의 표준화단위들은 power components를 0.04-0.5 power로 나눈 후에 100을 곱해서 만들었다. 심박동수 간격(RR intervals)의 평균값도 구하였다. 이 연구에서 분석에 이용한 심박동수변이 지표들은 다음과 같다.

표 . 이 연구에서 사용한 심박동수 변이지표의 특징

-
- 6) 24-holter analyser SUN
 - 7) Consecutive RR intervals
 - 8) Stationary series
 - 9) Total Power
 - 10) Low frequency power
 - 11) High frequency power component

심박동수지표	지표의 특징
HF	Frequency domain에서 나오는 고빈도 변이 (High Frequency)
LF	Frequency domain에서 나오는 저빈도 변이 (Low Frequency)
VLF	Frequency domain에서 나오는 매우 저빈도의 변이 (Very Low Frequency)
MF	Frequency domain에서 나오는 변이
LF+MF	LF와 MF를 더한 지표
LF/HF	LF를 HF로 나눈 지표
TP(Total Power)	HF, LF, MF, VLF를 모두 더한 지표
LF/TP	LF를 TP로 나눈 지표
HT/TP	LF를 TP로 나눈 지표
Heart Rate	심박동수
SDNNi	Time domain에서 측정되는 변이값으로, Standard deviation of all NN intervals, estimate of overall HRV
PNN50	Time domain에서 측정되는 변이값
RMSSD	Time domain에서 측정되는 변이값으로, "The square root of the mean of the sum of the squares of differences between adjacent NN intervals, estimate of short term components of HRV"이다.
SI1	RR interval을 heart rate로 바꾼 후 SI1: (mode of heart rate) * (mode of Heart rate의 전체 heart rate에 대한 비율) / (standard deviation of heart rate)
SI2	SI2: (mode of heart rate) * (mode of Heart rate의 전체 heart rate에 대한 비율) / (최대 Heart rate - 최소 heart rate)
SI3	SI3: (mode of heart rate) * (mode of Heart rate의 전체 heart rate에 대한 비율) / (97 percentile 째 heart rate - 3 percentile 째 heart rate)
SI4	SI4: Standard deviation of heart rates

통계학적 분석과정은 교대제와 심박동수 및 심박동수의 변이의 연관성을 파악하기 위한 분석방법으로는 T-TEST, GLM, Logistic regression 방법을 이용하였다.

③ 기초체력조사

노동자 개개인의 개인의 최대부하량(Physical work capacity)를 측정하기 위하여 Astrand(1986)의 지속부하법을 적용하여 측정대상 노동자를 자전거형 엘고르메터에 탑승시켜 초기부하 50W(300kpm)에서 시작하여 매 2분마다 25W씩 증가시켜 가면서 맥박수 변화를 측정하며 (Apud 1989, 정성태, 전태원 1994) 이와 동시에 K4B2 (휴대용 산소소모량 측정기)를 이용하여 맥박수와 최대산소소모량을 측정하였다.

최대산소소모량의 평가기준은 "운동부하가 증가하여도 산소소모량이 더 이상 증가하지 않는 시점으로 하였으나 이러한 항정상태 (steady state)에 이르지 못할 경우에는 100또는 150 watt (sub-maximal load)에서의 맥박수를 기준으로 한 Astrand & Rhyning (Apud et al 1989)의 최대산소소모량을 구하는 nomogram에서 얻은 값을 노동자의 연령에 따른 보정계수를 적용하여 최대산소소모량과 단위 체중당 산소소모량을 구하였다.

④ 작업중의 심박동수와 산소소모량결과를 이용한 작업환경허용기준의 정의

㉠ 육체적 허용한계의 결정기준에 대한 연구들

지금까지 연구자들은 육체적인 허용한계를 결정하기 위해서 세가지의 방법들 (정신 심리학적인 기준과 육체적인 피로도를 측정하는 방법 (산소소모량, 심박동수), 그리고 직접 계측을 통하여 육체의 하중을 구하는 방법)을 이용하고 있다. 최대무게 허용량을 결정하기 위한 정신신체적인 조건은 “작업자가 8시간 작업시간동안에 피곤 해지거나, 약해지거나, 과도의 열이발생되거나, 숨을 못설 정도로 힘들어지는 상태가 없이 지속할 수 있는 최대의 양”을 최대무게 허용량으로 정했고 (Snook 1978, Snook 과 Ciriello 1974, Ciriello 과 Snook 1983). 또한 육체적 피로도를 측정하는 방법으로는 대부분의 연구자들이 심박동수의 변화 (Ciriello 등 1990, Han 등 1990, Gallagher 등 1992)와 산소소모량의 변화를 이용하고 있고 (Ciriello 등 1990, Han 등 1990, Gallagher 등 1992)), 또한 직접 계측을 통한 육체적 하중을 구하는 방법이 있다.

㉡ 최대산소소모량

반복적으로 중량물을 들어올리는 작업에서 허용기준을 보면, 실험실의 trademill위에서 수행하는 업무를 볼 때, 8시간을 기준으로 최대한계치는 최대산소소모량의 50%(50% VO₂max)에 해당하는 일이라는 보고가 있다 (Astrand). 또한, Christensen (1955)도 중량물을 들어올리고 물건을 손으로 나르는 작업에서 허용되는 대사에너지는 1955년 Christensen 의 경우 최대산소소모량의 50%라는 주장을 했다. 그뒤, Bink (1962) 같은 학자들은 33%를 주장했으며, 그 뒤 여러연구자들은(Petrofsky 와 Lind 1978, Mital 와 Shell 1984, Mital 1984 a,b, Jorgenson 1985), 들어올리고 물건을 손으로 나르는 경우에 maximal aerobic capacity의 25-35%를 제안하고 있다. 한편 NIOSH (1981)에서는 33%를 기준으로 삼고 있다 (Kumar 와 Mital (1992). 좀 더 구체적인 작업동작에서는 산업장에서 정적인 작업과 동적인 작업을 모두 혼합한 작업에서는 35% 이라는 보고가 있고, 여러 연구들에서는 25% VO₂max (Petrofsky and Lind), 23% VO₂max (Legg 와 and Pateman 1985), 21% VO₂max (Legg 와 Myles) 라는 보고들이 있다 (Legg 와 Pateman 1985). 작업시 신체부위의 운동과 관련해서는 8시간 노동일동안에 최대로 허용 가능한 workload는 팔운동 에서는 23% (Legg 와 Myles 1981, Petrofsky 와 Lind 1978), 다리운동에서는 30 (Astrand 1986, Rutenfranz et al 1983)-50 (Valentin et al 1979)%까지 나타나고 있다 (Han 등

1990). 또한 8시간 노동일동안에 최대 허용 가능한 workload는 팔운동에서는 23% (Legg 와 Myles 1981, Petrofsky 와 Lind 1978), 다리운동에서는 30 (Astrand 1986, Rutenfranz 등 1983)-50 (Valentin et al 1979)%까지 나타나고 있다. 또한 oxygen transport system의 최대량은 하루 노동일에서 총합 60분이상을 넘어서는 안되는 기준이 50%VO₂ 이라고 주장하고 있다 (Saha 1979).

한편, Jorgensen (1985)은 실제 작업장에서의 작업들은 최대산소소모량을 측정하기 위해 실험실에서 trademill 이나 bicycle을 이용하여 수행하는 운동처럼 다리운동을 많이 하는 것이 아니고 주로 순수하게 동적인 작업이 아니라 팔의운동, 정적인 운동등을 주로 하는 경우가 많으므로 실험실에서 구한 최대산소소모량은 매일 일상적으로 하는 업무보다 10-20% 과대로 추정하게 되는 경향이 있고 또한 손으로 직접 중량물을 취급하는 작업이 주된 업무인 경우 20-40% 과대로 추정하게 된다고 주장하고 있다. 그러므로 Jorgensen (1985)은 만약 반복적으로 들어올리거나 중량물 작업이 그 업무의 주된 것이라면 허용한계는 허리, 어깨, 팔등의 정적인 작업(static components) 때문에 낮아져야 한다고 주장하고 있다. 이렇게 해서 8시간동안 실험실에서 운동기구(trademill, bicycle)를 이용하여 수행하는 역동적인 운동의 경우에는 숙련된 사람에게는 50%의 VO₂max이지만, 작업장에서 중량물을 취급하는 작업등 혼합된 육체노동의 경우 8시간 노동일의 허용한계는 30-35%VO₂max (bicycle work or trademill)로 인식되는 경향이 있다고 주장하고 있다 (Jorgensen 1985). 이러한 것을 고려해서 Jorgensen (1985)은 손으로 중량물을 취급하는 작업에서의 허용기준은 첫째, 업무의 VO₂max 수준이 노동력의 대다수 (예를 들면, 20-60세 사이의 95%의 남자 여자 작업자)에게 35% VO₂max이상을 넘어서는 안된다고 결정이 되어야 한다. 둘째, 업무에서 VO₂ setting은 노동력의 특정집단 (젊고/늙고, 남자/여자)에서 35% VO₂max이상 이 되어서는 안된다는 것을 보증해줄수 있어야 한다. 셋째, 채용시 건강진단에서 VO₂max를 측정하고 개개인의 작업자가 35% VO₂max를 넘지 않도록 해야한다라고 주장하고 있다.

㉞ 심박동수

작업장에서의 심박동수의 최대 허용기준에 대해서, Brouha는 8시간동안의 심박동수가 110을 넘어서는 안된다고 주장하고 있다 (Legg 와 Pateman 1985). Legg 와 Pateman (1985)는 Brouha가 제시한 110/beats min⁻¹ 이 '작업장에서 직접적으로 역동적이고 정적인 작업을 직접 관찰한 결과이기 때문'이라며 지지하고 있다. 위의

연구들을 토대로 Legg 와 Pateman (1985)은 반복적으로 들어올리는 작업의 한계는 50, 35, 23 VO₂max이고 심박동수는 110/beats min⁻¹ 로 상정하고 있다. 또한 여러 연구자들은, 40% HRR이 40% VO₂max와 등치한다고 보고 있으며, 이 수준이상이 되면 심한 육체적 하중을 받는 상태라고 정의하고 있다(Ilmarinen 1992a,b, Jorgensen 1985).

◎ 중량물작업에서 들어올리는 무게의 허용기준

들어올리는 중량물작업에서 들어올리는 무게의 허용기준은, 남성 작업자들의 75%이상에 대한 허용무게는 25kg 이다는 연구보고도 있고 (Badger 1981), Snook 과 Ciriello (1978)는 여성작업자의 최대허용량은 24kg 이라고 보고한 바 있다. 최근 NIOSH (1991)에서는 23kg을 최적의 환경에서 들기작업을 할 때의 최적의 허용량으로 정하고 있다. 한편 하루의 들어올리는 횟수를 고려해서, Snook (1978)은 하루 8시간 노동일중에서 1분간 4회의 빈도로 무릎에서 어깨까지 들어올리는 경우는 남자 작업자들의 90%에 대한 허용무게는 15kg이라고 주장했다 (Snook 1978). 또한, Kumar 와 Mital (1992)는 들어올릴수 있는 최대의 허용무게와 최대로 의식적으로 수축할 수 있는 정도는 궁극적인 lumbar spinal units의 compressive strength의 50-70%정도라고 주장하고 있다.

표 . 육체적 허용한계 결정기준

측정 방법	허용가능장소	지표	연구자(기관)
최대 산소소모량	실험실 Trad mill	50%VO ₂ max	Astrand (1986)
	작업장에서 물건나를 때	50%VO ₂ max	Christensen (1955)
	작업장	33%VO ₂ max	Bink (1962), NIOSH (1981)
	대부분의 작업자 (또는 20-60세 사이의 95%의 남자 여자 작업자)	25-35%VO ₂ max	Petrofsky and Lind (1978), Mital and Shell (1984), Mital (1984 a,b), Jorgenson (1985)
	작업장에서 동적,정적인작업	21-25%VO ₂ max	Legg SJ and Pateman CM (1985) Legg and Myles (1981)
	작업장에서 팔운동시	23%VO ₂ max	Legg and Myles (1981), Petrofsky and Lind (1978)
	작업장에서 다리운동시	30%VO ₂ max	Astrand (1986), Rutenfranz et al (1983)
	하루 노동일에서 총합 60분이상을 넘어서는 안되는 기준	50%VO ₂ max	Saha (1979)
최대 허용 무게	두손으로 대칭형을 드는 작업	24kg	Snook and Ciriello 1978
	두손으로 대칭형을 드는 작업	23kg	NIOSH 1991
	하루 8시간 노동일중에서 1분간 4회의 빈도로 무릎에서 어깨까지 들어올리는 경우는 남자 작업자들의 90%에 대한 허용무게	15kg	Snook (1978)
	하루 8시간 노동일중에서 1분간 4회의 빈도로 무릎에서 어깨까지 들어올리는 경우는 남자 작업자들의 75%에 대한 허용무게		Badger (1981)
심박동수	8시간동안의 심박동수, 또는 복적으로 들어올리는 작업의 한계	110/beat min-1	Brouha, Legg SJ and Pateman CM (1985)

보통 40%HRR 은 Vo₂Max의 40%와 근접하다는 결과에 따라서 이 연구에서도 %HRR과 Vo₂Max를 비슷한 결과로 상정하여 기준을 잡고자 한다.

㉠ 이 연구에서 산소소모량과 심박동수를 측정하여 노동강도 허용기준을 마련하기 위한 근거기준

이 연구에서 산소소모량과 심박동수를 측정하여 노동강도 허용기준을 마련하기 위한 근거기준은 다음과 같다. 우선 여러 연구결과에서 알려진 심박동수의 허용기준은 다음과 같다.

㉡ ILO 기준¹²⁾: “심한 육체적 작업”시에서 평균 심박동수가 150이상이 되면 안되고, 최대값이 180이상이 되면 안된다.

12) International Labor Organization(ILO)(1983) Encyclopedia of occupational health and safety, col.2, 3rd edn. ILO, Geneva

㉞ AIHA(1971)¹³⁾, Christensen(1964)¹⁴⁾: 심박동수가 125-150사이에 있으면 매우 심한 노동으로 간주한다.

㉟ 여러 학자들은 산업장의 노동자들에게는 8시간동안의 작업주기동안에 평균심박동수가 110 beats/min을 넘어서면 안된다는 것을 제안하고 있다.¹⁵⁾ 이 조사에서도 110을 '8시간동안의 작업주기동안에 넘어서는 안되는 평균심박동수'로 정의하였다.

맥박수증가율(pulse rate increase(%)) = $((HR_w - HR_r) / (HR_r)) * 100$

노동강도지수(Work Load Index, Relative Heart Rate, %HRR)

= $((HR_w - HR_r) / (HR_{max} - HR_r)) * 100$

지속작업 한계능력(bpm) = $((HR_w - HR_r) * 0.4 + HR_r)$

HR_w : 작업맥박수 (작업기간내 평균맥박수)

HR_r : 안정맥박수 (작업시작전 10분이상 앉아서 원상태의 맥박수)

HR_{max} : 220-AGE (개인에 따라 +/- 10 BEAT/MIN의 오차가 있을 수 있음)

LTPL : 지속작업한계(LONG TERM PERFORMANCE LIMIT: 1일 8시간씩 지속적인 작업에 따른 피로가 축적되지 않고 지속적으로 작업을 하는 데 지장이 없는 수준의 노동강도

한편 작업장에서 산소소모량측정결과를 이용한 작업환경허용기준은 다음과 같다. 대부분의 연구결과보고서에서는 작업장에서 중량물을 취급하는 작업등 혼합된 육체 노동의 경우 8시간 노동일의 허용한계는 30-35%VO₂max (bicycle work or trademill)로 주장하고 있다 (Jorgensen 1985). 이러한 것을 고려해서 Jorgensen (1985)은 손으로 중량물을 취급하는 작업에서의 허용기준은 첫째, 업무의 VO₂max 수준이 노동력의 대다수 (예를 들면, 20-60세 사이의 95%의 남자 여자 작업자)에게 35% VO₂max이상을 넘어서는 안된다고 결정이 되어야 한다. 둘째, 업무에서 VO₂ setting은 노동력의 특정집단 (젊고/늙고, 남자/여자)에서 35% VO₂max이상이 되어서는 안된다는 것을 보증해줄수 있어야 한다. 셋째, 채용시 건강진단에서 VO₂max를 측정하고 개개인의 작업자가 35% VO₂max를 넘지 않도록 해야한다라고 주장하고 있다. 이 연구결과에서는 작업장의 산소소모량이 해당 작업자의 최대산소소모량

13) American Industrial Hygiene Association (AIHA)(1971) Ergonomic guide to assessment of metabolic and cardiac costs of physical work. AIHA, Akron, Ohio

14) Christensen EH(1964) L'Homme au travail. securite, hygiene et medecine du travail, Series no.4 Bureau International du Travail, Geneva

15) Legg SJ, Pateman CM. 1985. Human capabilities in repetitive lifting. Ergonomics: vol 28:no1:309-321.

의 30%를 넘는 경우에 허용기준을 초과한다고 정의하였다.

4.3.2.4 주관적인 피로도 조사

작업장에서 작업동안에 전반적인 신체나 일부(예를들면, 허리)에 대해서 주관적인 (자각적으로 느끼는)피로도를 측정하고, 육체적 피로도의 지표를 구하기 위해서 Rating scales의 한 방법인 RPE (Rating Scale of Perceived Exertion) scale을 이용한다. RPE는 Borg에 의해서 발전된 것으로, bicycle ergometer 위에서 일을 하는 것으로부터 경험적인 자료를 근거로 만들어졌다. Borg scale (1970)은 6에서 20까지 15 grade이고, 최근에 10 grade Borg scale로 개정되었다 (Borg 1985). 많은 연구에서 이 방법을 이용한 결과, “25-45세의 중년기 사람들이 중정도나 고도의 강도로 작업을 할 때, 심박동수는 대개 RPE의 10배가 된다고 보고되고 있다 (Gamberale 1985).” Borg에 따르면, bicycle ergometer 위에서 RPE와 심박동수는 선형의 관계에 있으며, RPE는 육체적 하중의 선형관계를 나타내고 있다 (Gamberale 1985). 많은 연구들에서 RPE와 심박동수사이의 관련성이 육체적인 업무에 매우 높은 의존성을 보인다고 보고하고 있다 (Gamberale 1985). 측정방법은 작업전, 작업후 1시간 후, 식사전, 식사후 1시간 후, 하루의 작업이 끝난후 등의 시기에 작업자에게 이 Borg scale (1970, 1985)을 보이고 각 지수중 어느것에 해당하는지를 선택하게 한다.

이 조사 연구에서 주관적인 피로도 지표 측정의 목적은 작업이전과 이후에 각 부서별, 공정별 작업자의 주관적인 피로도의 변화, 주관적인 피로도 지표와 다른 정량적인 피로도지표 (심박동수, 최대산소소모량, 근전도, 주관적인 피로도)와의 비교, 주관적인 피로도지표와 부서별 개인별 근골격계 유병률 및 재해율과의 연관성을 분석하고자 함이다.

3\2\2. 연구조사결과

1) 심박동수측정에 참여한 명단

이 24시간 심박동수 측정기를 달고 하루 노동일동안 심박동수 및 심박동수 변이 측정에 참여한 노동자의 부서와 공정은 다음과 같다.

표 심박동수 측정에 참여한 노동자들의 연령, 공정, 작업중의 주관적으로 인지하는 육체적하중

부서	나이	공정명	휴식기 심박동수	최대심박동수 (220-나이)	작업전 피로도	작업후 피로도
기술관리부	30세	T/P신호수	61.18	190	6	11
품질경영부	27세	비파괴검사과	75.23	193	9	15
의장생산부	36세	항해통신	자료누락	184	10	18
의장생산부	37세	취부	46.63	183	10	11
대조립부	52세	가열	61.05	168	?	?
대조립부	44세	용접	52.56	176	6	17
시운전부	31세	유세	50.83	189	6	15
가공부	50세	소조2팀, 취부	66.48	170	10	12
대조립부	31세	프레스	48.07	189	13	13
대조립부	29세	용접	55.01	191	11	15
산기공사부	34세	사상	53.97	186	13	15
외업의장부	33세	-	60.19	187	12	16
산기공사부	28세	선반(절곡)	55.25	192	10	13
가공부	33세	배제(자재운반)	72.40	187	7	10
건조부	43세	LCC신호수	51.88	177	8	10
의장생산부	37세	용접	57.76	183	8	13
기술관리부	33세	T/P운전원	53.00	187	9	11
가공부	49세	취부	약 63	171	8	13
판넬조립부	38세	취부(마킹)	52.31	182	8	18
가공부	35세	신호수	57.94	185	8	9
도장2부	35세	스프레이	60.21	185	?	?
도장부	35세	스프레이	약 58	185	13	10?
선체건조부	30세	취부	59.52	190	10	13
가공부	27세	소조2팀	53.93	193	8	17
가공부	31세	전처리	약 55	189	8	10
대조립부	33세	관철	59.16	187	6	13
대조립부	34세	신호수	63.03	186	14	?
공무부	31세	배관보수	57.05	189	8	15
해양공사부	27세	용접	61.85	193	14	18
외업의장부	36세	전기	59.73	184	12	10?
의장생산부	29세	배관취부	69.84	191	?	?
의장생산부	36세	관철(기관배부)	63.06	184	11	13
의장생산M/L IMIT	31세	배관	64.97	189	10	17
공무부	41세	시설보수	71.05	179	10	13
선체건조2부	36세	취부	67.76	184	10	13
건조1부	40세	폴리앗크레인호수	70.05	180	10	16
외업의장부	33세	취부	61.93	187	6	10
의장생산부	31세	도장(소지)	66.43	189	10	17
산기공사부	33세	용접		187	10	13
건조1부	36세	용접	60.28	184	8	8
건조2부	38세	용접	60.71	182	12	13
건조1부	36세	취부		184	10	17

부서	나이	공정명	휴식기 심박동수	최대심박동수 (220-나이)	작업전 피로도	작업후 피로도
의장생산부	32세	취부	73.79	188	8	15
가공부	29세	용접		191	17	17
가공부	35세	절단		185	?	?
대조립	29세	용접	60.98	191	11	15
의장생산부	45세	도장공		175	13	17
가공부	30세	취부		190	13	17
대조립부	37세	용접		183	8	17
관텔조립부	29세	용접		191	8	17

2) 각 부서별 하루 노동일동안의 육체적 피로도 조사결과 - 24시간 심박동수 측정결과를 중심으로

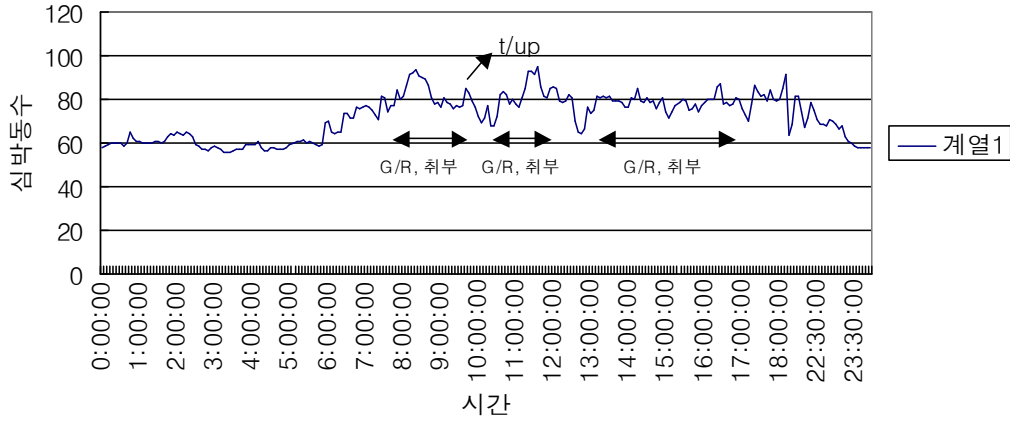
각 부서별로 하루 노동일동안의 육체적 피로도 조사결과 - 24시간 심박동수 측정결과를 보면 다음과 같다

(1) 가공부

① 가공부 소조 2팀 취부 50세

가공부 소조 2팀에서 취부작업을 하는 50세의 노동자의 경우, 하루 노동일동안의 심박동수에서 잠자는 동안의 심박동수는 66.48/min이었고, 작업중에는 대략 76-90/min정도를 유지하고 있다. 작업전 피로도는 10(보그 scale기준), 작업후 피로도는 12로 심박동수의 변화를 대략적으로 반영하고 있다. 평균적으로 100/min이상의 과도한 심박동수를 보이지는 않는 정적인 작업이지만, 협소한 공간에서의 불안정한 자세로 반복적인 작업을 해야하기 때문에 신체적으로 큰 부담이 될 수 있다. 실제로 인간공학평가에서 '협소한 공간의 아래보기 용접'작업의 경우 REBA점수 11점에 조치수준 4로 시급한 개선조치를 필요로 한다고 평가되었다. 특히 좁은 공간에 앉아서 허리를 옆으로 비틀며하는 작업으로 인해 허리와 목에 대한 부담이 많이 가고 있다.(인간공학평가에서 허리점수가 5점, 목은 3점으로 매우 심한 신체부담을 갖는 것으로 나타났다.)

하루노동일 중 심박동수의 변화(가공부 A노동자)

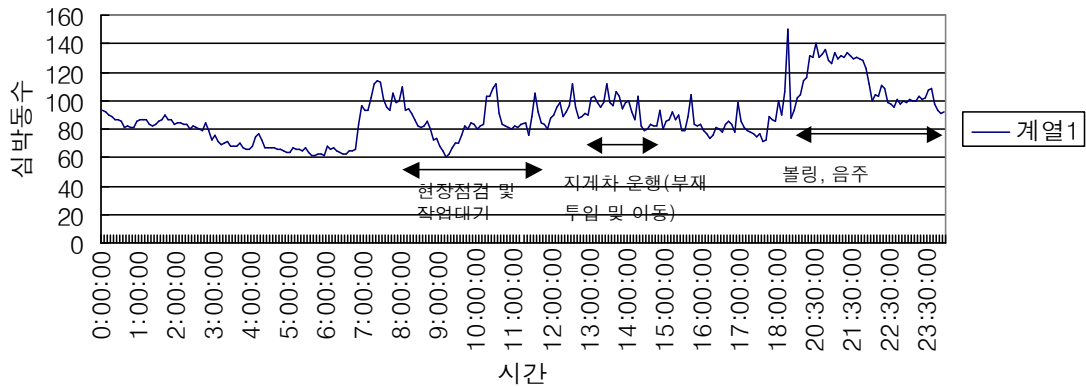


시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
05:50:00-06:25:00	기상, 신문보기, TV 시청	66.48607	59.62946	73.30076	4.161006	2.338087
06:25:00-06:50:00	세면, 식사	73.65228	71.41805	76.09019	2.138262	8.971006
06:50:00-07:00:00	TV시청	76.58245	76.58245	76.58245		11.68313
07:05:00-07:50:00	출근	76.15656	70.66746	81.6741	3.526625	11.28893
07:50:00-08:00:00	체조	81.84641	79.92796	84.04094	2.070342	16.55536
08:00:00-08:15:00	부재 배열	89.0302	86.41681	91.6436	3.695899	23.20456
08:15:00-08:45:00	G/R	89.00021	80.36113	93.82835	4.475349	23.17679
08:45:00-09:40:00	취부	77.61585	75.9583	80.41377	1.367612	12.63963
09:40:00-09:50:00	G/R	82.26241	78.92977	85.21025	3.157869	16.9404
09:50:00-10:00:00	T/up	76.15617	76.15617	76.15617		11.28857
10:00:00-10:10:00	작업중휴식10분	71.16166	69.46486	72.28162	1.49435	6.665733
10:10:00-11:15:00	취부	77.13334	67.82851	83.44635	5.356108	12.19302
11:15:00-11:40:00	G/R	90.5382	84.93728	95.30418	4.196469	24.60034
11:40:00-12:00:00	취부	82.61454	80.9867	85.32508	2.363172	17.26633
12:00:00-13:00:00	점심 식사, 휴식	75.97379	63.95575	85.71215	7.721527	11.11976
13:00:00-13:15:00	회의	77.6167	73.7814	81.12131	3.687161	12.64041
13:15:00-14:05:00	취부	79.35676	76.54759	81.38314	1.73351	14.25098
14:05:00-14:20:00	G/R	81.56229	79.42511	84.97848	2.989459	16.29238
14:20:00-14:30:00	Touch up	78.62918	78.62918	78.62918		13.57755
14:30:00-15:00:00	취부	79.10724	75.95502	81.05663	1.865411	14.02003
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	73.6247	71.65782	74.6398	1.703661	8.945482
15:10:00-16:05:00	취부	77.43173	74.4357	80.01795	1.775232	12.4692
16:05:00-16:30:00	G/R	82.54414	79.66102	86.82583	3.551555	17.20116
16:30:00-16:45:00	화장실	77.88222	77.01874	78.43746	0.757927	12.88617
16:45:00-17:00:00	부재 배열	78.5712	75.70896	80.91518	2.390425	13.52388
17:00:00-17:10:00	작업중휴식10분	73.0987	73.0987	73.0987		8.458622
17:10:00-17:25:00	부재 배열 및 G/R	79.45167	70.11593	86.26343	7.131033	14.33883
17:25:00-17:55:00	취부	81.42119	79.62977	84.15461	1.901157	16.16179

② 가공부 배제(자재운반) 33세

가공부에서 배제(자재운반)를 하고 있는 33세의 노동자는 '하루노동일 동안의 심박동수'에서, 잠자는 동안의 심박동수가 72.40/min이었고, 작업중에는 대략 80-100/min정도를 유지하고 있었다. 작업전피로도도는 7, 작업후 피로도도는 12로 심박동수의 변화를 대략적으로 반영하고 있었다. 평균적으로 100/min이상의 심박동수를 보이지 않은 정적이 작업이지만, 지게차 운전이 많은 핸들링을 요구하기 때문에 상완과 손목에 신체적 부담을 많이 받고 있으며, 지게차의 진동에 의해 척추관절에 무리가 생기고 있다. REBA 전체점수는 4점, 조치수준은 2점으로 개선이 필요한 수준이고, 특히 상완은 3점, 손목은 2점으로 높은 수준을 보이고 있었다.

하루 노동일 중 심박동수의 변화(가공부 B노동자)

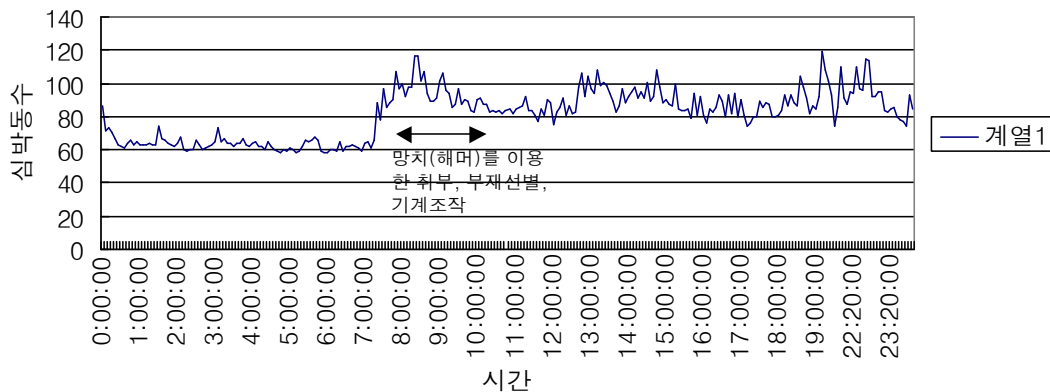


시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-00:50:00	TV시청 및 PC	86.05419	80.56094	93.06282	4.50259	19.92317
01:00:00-06:50:00	취침	72.40997	61.01881	90.3976	8.849057	9.205852
07:00:00-07:55:00	아침식사 안하고 출근(자전거로 10분) 및 작업준비	101.539	92.87692	113.764	7.832375	32.08624
08:00:00-12:00:00	현장점검(2hr) 및 작업대기(hr) - 투입물량파악을 위해 걸어서 이동	83.12975	60.69996	111.7788	11.22213	17.62607
12:00:00-13:00:00	점심식사 및 휴식	93.69805	88.09257	112.0415	6.815026	25.9273
13:00:00-14:30:00	지게차 운행(부재투입 및 이동)	97.21085	78.97671	111.3909	8.17681	28.68656
14:30:00-16:30:00	결품부재 확인 및 작업대기	83.57665	73.71913	103.7769	6.556131	17.9771
16:30:00-17:40:00	지게차 수신호 및 부재투입, 지게차 운행	80.14277	71.30605	98.61578	6.682494	15.27984
17:40:00-18:00:00	작업 마무리, 현장순회	86.77386	85.0817	89.17003	2.133151	20.48846
18:00:00-19:00:00	퇴근 및 식사	111.6757	90.08501	150.4322	26.6705	40.04849

③ 가공부 취부 49세

가공부의 취부에서 일하는 49세 노동자의 경우, '하루노동일 동안의 심박동수'에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 72.40/min였고 작업 중에는 80-101/min을 유지하고 있었다. 작업 전 피로도(보그 scale 기준)는 8, 작업 후 피로도는 13으로, 심박동수의 변화를 대략적으로 반영하고 있다. 평균적으로 100/min이상의 과도한 심박동수를 보이는 작업은 거의 없지만, 협소한 공간에서 불안정한 자세로 반복작업을 해야하기 때문에, 신체의 일부분에 과도한 부담이 생기기도 있다. 그 근거를 인간공학평가에서 찾을 수 있는데, '협소한 공간에서 아래보기 용접'의 경우 REBA점수가 11점 조치수준 4로 당장 시급한 조치가 필요한 것으로 나타났으며, 세부적으로는 허리5점, 목,3점으로 허리와 목에 부담이 많이 생기는 것으로 나타났다. 또한 '허리굽혀 이동하면서 아래보기용접'의 경우 REBA점수가 5점으로 상대적으로 낮았지만, 세부적으로 보면 허리 점수는 5점으로 역시 허리에 과도한 부담이 생긴다는 것을 알 수 있다. 하루 평균 4시간 이상 작업하고 있는 '쫄그려앉아서하는 취부'의 경우 REBA점수가 허리에서 3점으로, 허리에 부담이 생기고 있었다. 이는 전체적으로 심박동수가 크게 증가하지 않은 정적임 작업임에도 불구하고, 신체의 특정부위에 과도한 부담이 생겨 근골격계질환의 원인이 되고 있음을 보여주는 것이다. 그리고 중량물을 운반하는 작업이 포함되어 있는 오전8:00시부터 10:00까지의 작업은 95.41/min로 가장 높은 심박동수를 보여주었다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(가공부 C노동자)

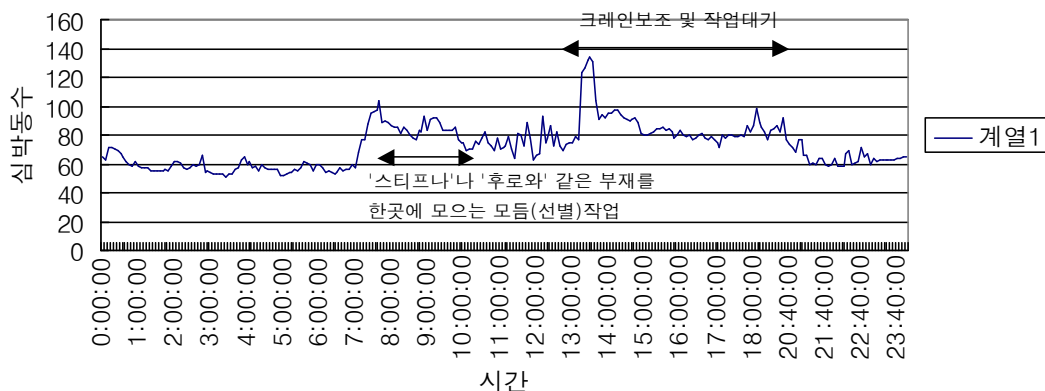


시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
06:00:00-07:50:00	기상, 출근준비, 출근	68.79919	58.03831	96.44364	12.46358	35.58
07:50:00-08:00:00	체 조및 조회	101.4316	97.10744	107.3051	5.272392	30.01
08:00:00-10:00:00	망치(해머)를 이용한 취부, 부재선별, 기계조작	95.41561	82.96048	116.9391	9.346454	24.72
10:00:00-10:10:00	작업중휴식10분	89.70274	87.81894	90.97943	1.665414	19.66
10:10:00-12:00:00	취부, 부재선별, 기계조작	84.23488	76.89641	91.968	3.420062	24.06
12:00:00-13:00:00	중식	88.98163	75.61648	105.8	9.653841	29.40
13:00:00-15:00:00	취부, 부재선별, 기계조작	94.75477	82.69388	108.4383	6.209467	23.11
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	87.95685	86.50021	90.34345	2.083566	21.37
15:10:00-17:00:00	취부, 부재선별, 기계조작	86.07822	76.4293	99.15956	6.084135	16.10
17:00:00-17:10:00	작업중휴식10분	80.38445	80.38445	80.38445		17.45
17:10:00-18:00:00	취부, 부재선별, 기계조작 및 퇴근	81.84992	74.61862	88.89722	5.269432	

④ 가공부 신호수 35세

가공부 신호수 35세 노동자의 경우는, '하루노동일 동안의 심박동수'에서 잠자는 동안의 심박동수는 57.94/min였고, 작업중에는 대략적으로 71-98/min를 유지하고 있었다. 작업전피로도(보그 scale기준)는 8, 작업후 피로도는 9로 심박동수의 변화를 대략적으로 반영하고 있다. 평균적으로 100/min이상의 과도한 심박동수를 보이는 작업은 없었다. 각종 부재(중량물)를 핸드마그네틱으로 운반하는 과정(부재선별작업)에서 손목, 팔, 어깨에 부담이 생기고 있는데, 이 작업의 평균심박동수는 84/min였으며, REBA점수를 보면 부하량 점수는 3으로 가장 높은 점수였다(전체 REBA점수는 6점, 조치수준은 2였다). 전체적으로 크레인 보조작업 및 대기는 동적인 부하도 심하지 않았고, 인간공학평가에서도 과도한 신체적 부담은 없는 것으로 나타났다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(가공부 D노동자)

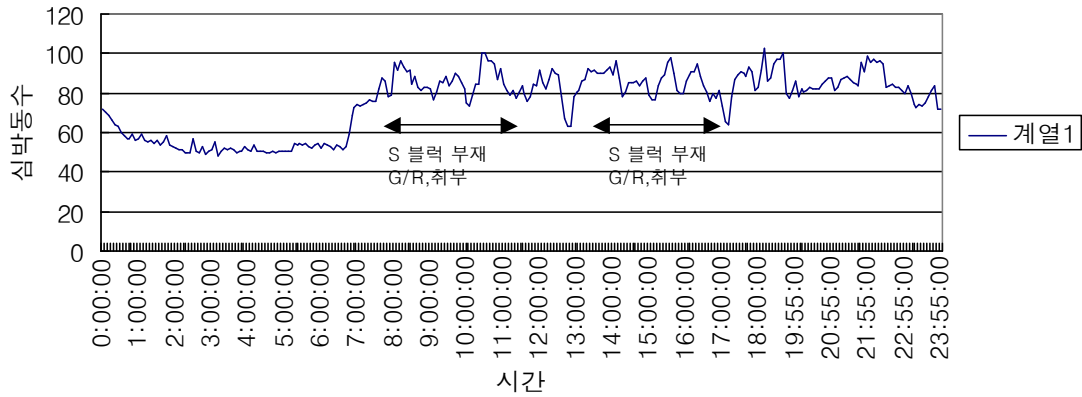


시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hr
00:00:00-07:00:00	수면	57.94394	50.60172	71.70595	4.457135	0.00
07:00:00-07:45:00	아침식사 및 작업준비	84.02826	56.8375	103.298	15.55356	20.53
07:45:00-07:50:00	출근(자전거)	88.90371	88.90371	88.90371		24.37
07:50:00-08:00:00	체조	88.09457	86.25615	89.40348	1.639118	23.73
08:00:00-10:00:00	'스티프나' 나 '후로와' 같은 부재를 한곳에 모으는 모듬(선별)작업	84.05289	74.76497	92.98837	4.904406	20.55
10:00:00-10:30:00	작업중휴식30분	72.28287	68.69276	76.14986	2.88954	11.29
10:30:00-11:30:00	팀장 면담	73.52131	63.34459	81.99534	5.188063	12.26
11:30:00-12:00:00	크레인 보조 작업및 대기	77.07785	62.61316	88.75277	8.902596	15.06
12:00:00-13:00:00	점심	75.82883	65.90286	92.58088	7.976497	14.08
13:00:00-15:00:00	크레인 보조 작업및 대기	98.44127	74.58014	134.478	17.71555	31.88
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	80.04638	79.50801	80.59087	0.541457	17.40
15:10:00-17:00:00	크레인 보조 작업 및 대기	80.26444	74.48964	85.8261	3.142299	17.57
17:00:00-17:10:00	작업중휴식10분	71.54243	71.54243	71.54243		10.71
17:10:00-18:00:00	크레인 보조 작업 및 대기	80.4459	78.12696	86.9766	2.609268	17.71
20:05:00-23:00:00	TV시청	67.75587	57.89602	91.36883	9.258209	7.73
23:00:00-24:00:00	수면	63.05662	61.11568	65.03261	1.050423	4.03

⑤ 가공부 소조2팀 27세

가공부 소조 2팀에서 취부작업을 하는 27세의 노동자이다. 하루노동일 동안의 심박 동수에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 53.93/min였으며, 작업중에는 대략 83-97/min정도를 유지하고 있었다. 이 노동자의 작업전 피로도(보그 Scale기준)는 8 이었고 작업후 피로도는 17이었는데 작업종료직후 평균심박동수가 85.98이었음을 감안할 때, 심리적 피로요인이 있었음을 추정해볼 수 있을 것 같다. 이 노동자의 경 우도 앞서 설명했듯이, 작업 중 평균심박동수가 크게 상승하지 않는 정적인 작업이 지만, 불안정한 자세로 과도한 반복작업을 함으로써 특정한 신체부위에 과도한 부 담이 생기고 있는 경우라고 볼 수 있다. 이와 관련하여 가공부의 취부의 인간공학 적 평가를 참고할 수 있을 것이다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(가공부 E노동자)

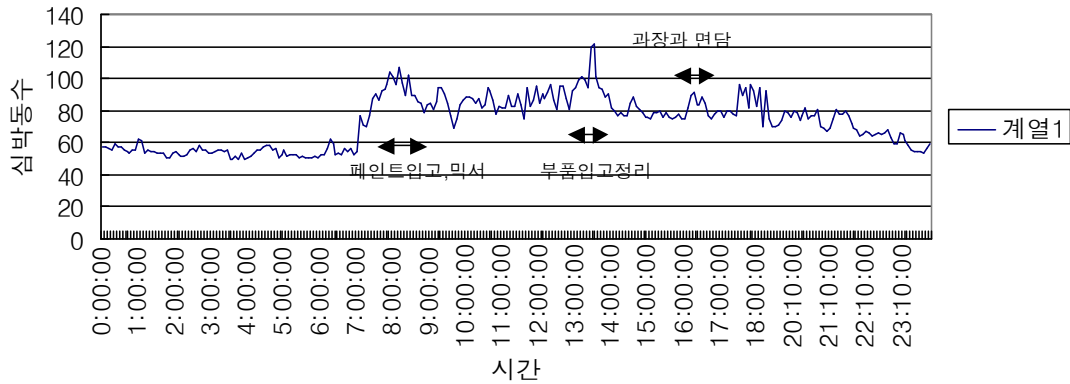


시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hr
00:00:00-06:40:00	취침	53.93842	48.50675	72.103	4.777875	-10.2819
06:40:00-07:40:00	세면 및 식사	72.79686	52.86938	87.37246	8.900715	4.461621
07:40:00-07:50:00	출근(자전거)	86.39483	86.39483	86.39483		15.09251
07:50:00-08:00:00	휴식	84.32737	78.31251	95.40836	9.608135	13.47617
08:00:00-08:40:00	S 블럭 부재 G/R	89.88575	82.58146	96.48903	4.695407	17.82171
08:40:00-09:30:00	S 블럭 부재 취부	82.99296	76.71038	88.29484	3.236187	12.43293
09:30:00-09:45:00	S 블럭 부재 마무리 G/R	87.85015	85.92716	89.77313	2.719505	16.23028
09:45:00-10:10:00	작업중휴식25분	80.36903	73.09977	88.35447	5.924037	10.38154
10:10:00-10:30:00	취부 대기, 부재배열	89.72735	84.50704	100.0253	8.91858	17.69787
10:30:00-11:20:00	S 블럭 부재 취부	88.21718	77.24529	100.4946	8.168114	16.51722
11:20:00-11:30:00	화장실	80.55336	80.55336	80.55336		10.52565
11:30:00-11:35:00	S 블럭 부재 G/R	83.68409	83.68409	83.68409		12.97326
11:35:00-11:55:00	S 블럭 부재 취부	79.679	75.84561	84.75523	3.768939	9.842073
11:55:00-12:55:00	점심식사 및 휴식	80.90528	63.02521	92.38858	10.37759	10.80078
12:55:00-13:10:00	팀원 전체 간담회	82.33785	80.33594	85.68008	2.913294	11.92077
13:10:00-14:00:00	S 블럭 부재 취부	90.70419	86.91207	93.11534	1.829201	18.46157
14:00:00-14:10:00	S 블럭 부재 마무리 G/R	96.30365	96.30365	96.30365		22.83922
14:10:00-14:35:00	작업중휴식20분	83.25028	78.0304	87.3754	3.832883	12.6341
14:35:00-14:55:00	S 블럭 부재 취부	85.26789	83.99289	86.08348	0.980286	14.21147
14:55:00-15:10:00	작업중휴식15분	80.00487	76.54204	87.48201	5.130737	10.09685
15:10:00-15:30:00	S 블럭 부재 취부	88.96136	83.86135	95.26081	4.776028	17.09902
15:30:00-15:40:00	S 블럭 부재 마무리 G/R	97.55424	97.55424	97.55424		23.81693
15:40:00-15:50:00	작업중휴식10분	83.86128	80.02283	90.37959	5.674673	13.11178
15:50:00-16:30:00	S 블럭 부재 취부	88.56255	79.922	94.35024	4.64686	16.78723
16:30:00-17:15:00	작업중휴식45분	75.75283	63.58917	84.00329	7.054934	6.772598
17:15:00-17:45:00	취부 및 G/R	88.0978	77.90088	92.85069	4.852493	16.42389
17:45:00-18:00:00	정리정돈, 퇴근	85.98813	81.3615	90.61477	6.543048	14.77455

⑥ 가공부 전처리 31세

가공부의 전처리공정에서 일하는 31세의 노동자의 경우, '하루노동일 동안의 심박동수'에서 잠자는 동안의 심박동수는 대략 56/min정도였고, 작업중에는 대략 80-100/min를 유지하고 있었다. 작업전 피로도(보그 scale기준)는 8, 작업 후 피로도는 10으로 심박동수의 변화를 대략적으로 반영하고 있었다. 전체적으로 정적인 작업이고, 모니터링 작업은 과도한 육체적 부담은 없었으며, 페인트 분진청소, 페인트 입고 및 믹서 작업에서 목에 다소 부담이 있었다. REBA점수상 허리에 대해 각각 4점과 3점이 나왔다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(가공부 F노동자)

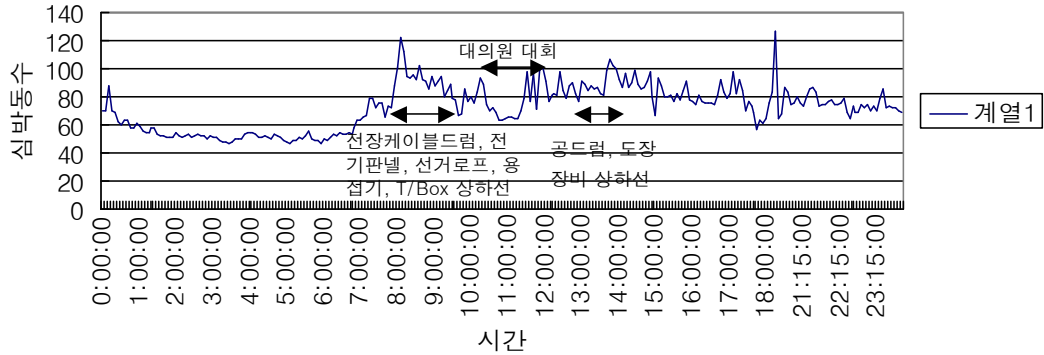


건조부

① 건조부 LCC신호수 43세

건조부에서 LCC신호수를 하고 있는 43세의 노동자의 경우, '하루노동일 동안의 심박동수'에서 잠자는 동안의 심박동수는 58.02/min였고, 작업중에는 대략 76-89/min 사이를 유지하고 있었다. 작업전 피로도(보그 Scale기준)는 8, 작업후 피로도는 10으로 심박동수의 변화를 대략적으로 반영하고 있었다. 평균적으로 100/min이상의 과도한 심박동수를 보여주지는 않았지만, '샤클체결;와이어와 블록간 연결', '러그절단' 작업에서 허리부분의 인간공학평가점수가 4점으로 허리에 과도한 신체적 부담이 생기고 있음을 알 수 있다.

하루노동일중 심박동수의 변화(건조부 A노동자)



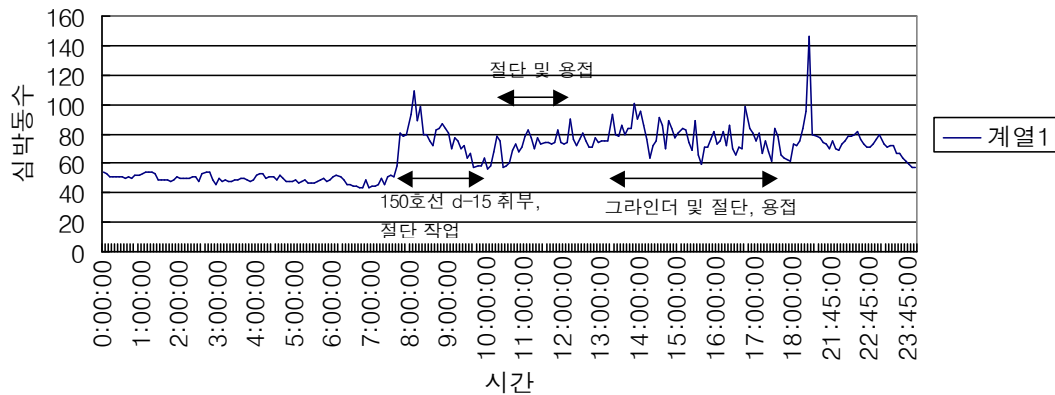
시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-01:00:00	독서, TV시청	65.93377	58.02427	87.62164	8.143171	1.997174
01:00:00-05:10:00	수면	51.88083	47.02361	58.51425	2.57609	-10.2922
05:10:00-07:30:00	식사 및 출근준비	56.05543	46.81826	78.74264	8.963817	-6.64152
07:30:00-07:40:00	출근	71.85368	65.00879	75.4572	5.93061	7.174181
07:40:00-08:00:00	작업전 휴식20분	83.48851	71.9964	101.1292	13.81049	17.34894
08:00:00-09:50:00	전장케이블드럼, 전기판넬, 선거로프, 용접기, T/Box 상하선	89.97276	67.06326	122.575	12.38347	23.01947
09:50:00-10:00:00	작업대기(RAIL주위 청소)	76.24289	76.24289	76.24289		11.01258
10:00:00-12:00:00	대의원 대회	77.04052	63.65286	100.5995	12.56735	11.71011
12:00:00-13:00:00	점식식사 및 휴식	84.35879	76.2845	98.03423	6.384615	18.11001
13:00:00-13:30:00	용접기, T/Box 상하선	87.35568	84.3895	91.08232	2.392251	20.73081
13:30:00-14:00:00	Cable Drum 상선	94.79204	81.2335	106.1303	9.890414	27.23396
14:00:00-15:00:00	공드럼, 도장장비 상하선	89.9009	79.90755	99.34522	5.960111	22.95662
15:00:00-15:10:00	작업중 휴식10분	82.6329	66.70526	93.05023	14.01025	16.6007
15:10:00-16:00:00	용접기, T/Box, 부재 탑재, 쓰레기통(?)/고철통 교체	81.09524	76.64613	90.65135	4.418084	15.256
16:00:00-16:30:00	Winch, 곤도라 이동/하선	76.58127	73.9434	80.68734	2.306304	11.3085
16:30:00-17:20:00	Unit 탑재	84.19331	74.45512	97.81796	7.261256	17.96529
17:20:00-17:50:00	Winch, 곤도라, T/Box 하연	68.22314	57.14457	76.28651	6.885228	3.999246
17:50:00-18:00:00	주변 정리정돈	60.69996	60.69996	60.69996		-2.57983
20:00:00-20:40:00	측정기 부착 후 귀가	64.97904	64.97904	64.97904		1.162259
20:40:00-24:00:00	독서, TV시청	75.20172	64.96667	86.49958	5.353169	10.10207

② 선체건조부 취부 30세

선체건조부에서 취부를 하고 있는 30세의 노동자의 경우 하루노동일 동안의 심박동수에서 수면중 평균심박동수는 59.52/min였고, 작업중에는 대략 65-77/min를 유지하고 있었다. 작업전 피로도(보그 Scale 기준)는 10, 작업후 피로도는 13으로 심박동

수의 변화를 대략적으로 반영하고 있다. 평균적으로 100/min이상의 과도한 심박동수를 보이는 작업이 없는 정적인 작업이지만, 그라인딩 공정의 인간공학평가에서 높은 점수를 보였다. REBA점수를 보면 ‘허리를 숙이고 론지 옆면 그라인딩’은 10, ‘낮은 오버헤드 그라인딩’은 9, ‘높은 오버헤드 그라인딩’은 9로 조치수준3 으로 차 후조치가 필요하다는 평가가 나왔으며 세부적으로는 상완점수가 4-6, 손목점수가 3으로 상당히 높은 신체적 부담 수준을 가지고 있었다. 이는 정적인 작업임에도 불구하고, 과도한 작업속도에 의해 신체의 특정부위에 큰 부담을 줄 수 있음을 보여주는 것이라고 할 수 있다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(선체건조부 B노동자)



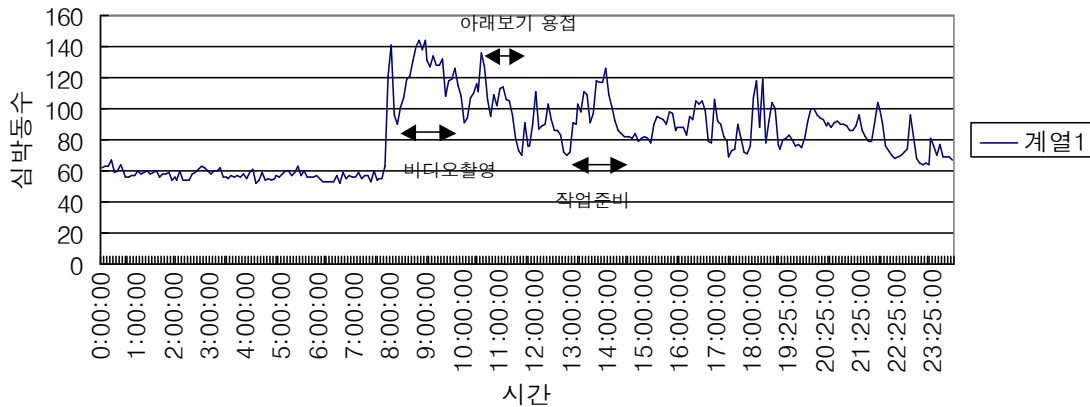
시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-07:00:00	수면	59.52768	44.22024	92.86276	16.9338	-4.76594
07:00:00-08:00:00	아침식사 출근	76.22411	57.16381	108.876	12.83122	2.784952
08:00:00-10:00:00	150호선 d-15 취부, 절단작업	65.5248	55.78675	78.39656	9.802262	15.22547
10:00:00-10:30:00	작업중휴식30분	72.79523	58.04002	82.79846	6.430305	7.253409
10:30:00-12:00:00	절단 및 용접	75.99279	70.64683	89.80316	5.24174	12.67061
12:00:00-13:00:00	점심시간	81.93055	63.88882	100.282	8.699853	15.05312
13:00:00-15:00:00	그라인더 및 절단, 용접	77.88946	65.62246	89.39035	8.519708	19.47735
15:00:00-15:30:00	작업중휴식30분	75.02792	59.08527	98.49656	8.358472	16.46633
15:30:00-17:20:00	절단 및 용접작업	68.10615	61.36826	83.8533	9.171855	14.33419
17:20:00-18:00:00	청소	75.92976	71.69282	83.31003	5.149549	9.176774
18:00:00-18:20:00	퇴근	72.18738	57.2313	81.84248	6.545792	15.00616

공무부

① 공무부 배관보수 31세

공무부에서 배관보수를 담당하고 있는 31세의 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 수면중 평균 심박동수는 62.45/min였고, 작업중의 대략적인 심박동수는 90-100정도를 유지하고 있었다. 작업전 피로도는 6, 작업후 피로도는 11로 대략적으로 심박동수 변화를 반영하고 있었다. 그래프에서의 오전 중에 보이는 과도한 심박동수는 회사 관리자와의 갈등 속에서 인간공학평가를 위해 비디오 촬영을 해야 했기 때문에, 그로 인한 스트레스로 상승한 것으로 보인다(이 부분은 평가에서 제외함). 아래보기 용접의 경우 평균심박동수가 100.0/min였으며, 이러한 용접작업은 인간공학평가에서도 REBA점수 8점에 조치수준 3점으로 높게 나왔으며 특히 허리가 5점으로 많은 신체적 부담이 생기는 것으로 나타났다. 배관보수의 파이프 용접이 정적으로나 동적으로 신체적 부담이 생기고 있음을 추정할 수 있다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(공무부 A노동자)



시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:30:00-07:30:00	취침	57.05614	52.15428	63.31121	2.630868	-11.0369
07:30:00-08:00:00	출근 준비	78.65539	54.46414	141.3619	36.61048	6.868432
08:00:00-08:30:00	작업 지시 및 커피	102.541	89.54489	118.8965	11.27431	26.66917
08:30:00-08:50:00	작업 준비	133.8931	120.9168	143.549	10.23324	52.65948
08:50:00-09:40:00	작업(비디오 촬영)	128.8635	108.2262	144.2035	9.980774	48.49003
09:40:00-10:15:00	작업중휴식35분	108.6828	91.15918	125.5915	11.79712	31.76055
10:15:00-10:50:00	작업 정리 정돈	115.1452	95.35772	135.9574	14.48738	37.11783
10:50:00-11:20:00	아래보기 용접	106.6643	96.46122	114.4355	6.389489	30.08727
11:20:00-13:00:00	휴식 및 식사	84.17234	70.10034	110.9568	11.19602	11.44188
13:00:00-13:30:00	대기 및 이동(차량)	100.5092	90.04277	111.151	8.878523	24.98484
13:30:00-14:40:00	작업 준비	97.6593	81.14693	125.5942	15.72641	22.62231
14:40:00-14:50:00	소화전 박스 설치 작업	81.61281	79.29811	83.92751	3.273483	9.320077
14:50:00-15:30:00	작업중휴식40분	86.72185	77.67113	94.69992	6.922608	13.55538
15:30:00-16:00:00	부속 준비	92.0073	86.42622	97.93975	5.124591	17.93691
16:00:00-16:40:00	볼팅	95.5831	83.47027	105.2549	8.122086	20.90118
16:40:00-17:00:00	이동(차량)	88.72719	78.09795	105.523	12.96068	15.21776
17:00:00-18:00:00	간담회(대화)	77.93436	69.44786	89.977	7.211294	6.270711

그림 15 생략

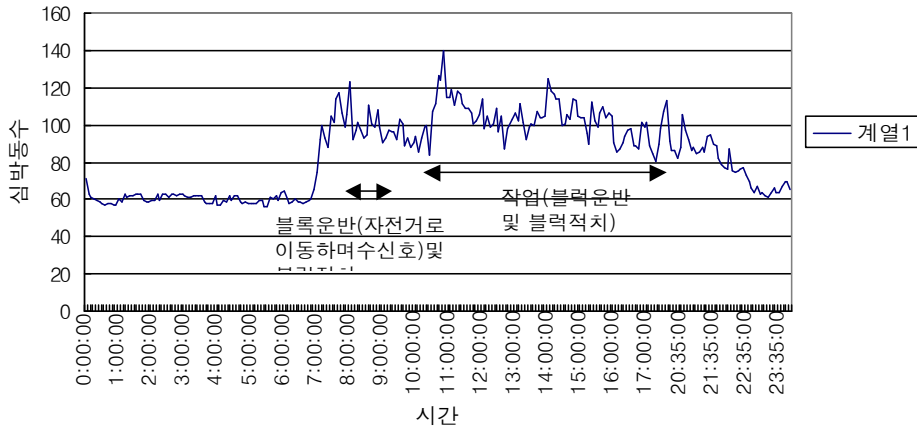
기술관리부

기술관리부 직종에는 T/P운전, 신호수가 있다. T/P운전이 인간공학평가에서 조치수준 2가 나왔다.

① 기술관리부 T/P신호수 30세

기술관리부에서 T/P신호수를 하고 있는 30세의 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 수면 중 평균 심박동수는 61.18/min였고, 작업중에는 대략 85-95/min 정도를 유지하고 있었다. 작업전 피로도는 6, 작업후 피로도는 11로, 심박동수의 변화를 대략적으로 반영하고 있었다. 평균적으로 심박동수가 100/min이상을 넘는 작업은 없었지만 계속 자전거로 이동하면서 수신호를 보내야 하며, 이로 인해 평균심박동수는 대략 90선이 되었다. 따라서 동적인 육체부담이 어느 정도는 있다고 볼 수 있다. 인간공학평가상 과도한 신체적 부담은 없는 것으로 보인다.

하루 노동일중 심박동수의 변화 (기술관리부 A노동자)



시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-07:00:00	수면	61.18367	53.11285	82.19076	4.191927	0.00
07:00:00-08:00:00	출근(도보)	84.81942	56.1079	116.439	15.5394	18.35
08:00:00-09:30:00	블록운반(자전거를 타고 이동하면서 수신호)	85.67923	77.11892	97.26279	5.816469	19.02
09:30:00-10:20:00	작업중휴식50분	84.28866	75.19447	94.64606	7.008318	17.94
10:20:00-11:40:00	작업(블럭운반 및 블럭적치)	87.81453	70.6974	100.8807	8.86842	20.68
11:40:00-13:10:00	휴식 및 점심식사	88.98496	76.09044	109.1551	10.16195	21.58
13:10:00-14:40:00	작업(블럭운반 및 블럭적치)	94.52063	78.62827	110.4976	9.307463	25.88
14:40:00-15:10:00	작업중휴식30분	86.71296	82.1765	91.09845	4.138839	19.82
15:10:00-16:50:00	작업(블럭운반 및 블럭적치)	90.91491	77.28138	98.69665	5.944816	23.08
16:50:00-17:20:00	작업중휴식30분	89.37154	82.95308	95.42744	4.512171	21.88
17:20:00-17:50:00	작업(블럭운반 및 블럭적치)	90.86107	87.07104	97.1425	3.680361	23.04
17:50:00-18:20:00	휴식 및 퇴근(도보)					

② 기술관리부 T/P 운전원 33세

기술관리부에서 T/P운전을 하고 있는 33세 노동자의 경우, 하루 노동일 동안의 심박동수에서 수면중 평균심박동수는 53.00/min이었고, 작업 중 평균심박동수는 78-96/min사이가 유지되었다. 작업전 피로도는 9, 작업후 피로도는 11로 심박동수의 변화를 대략적으로 반영하고 있었다. 평균적으로 동적인 육체적 부담이 크지는 않은 작업이지만, 좁은 운전공간에서 불편한 자세로 하루 평균 6시간 이상을 작업해야하기 때문에, 특정 신체부위에 부담이 많이 생기고 있다. REBA점수를 보면, 허

리2점, 목2점, 상환3점으로 허리와 목, 상환에 육체적 부담이 생기고 있으며, 특히 진동에 의한 부담도 있는 것으로 보인다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(기술관리부 B노동자)

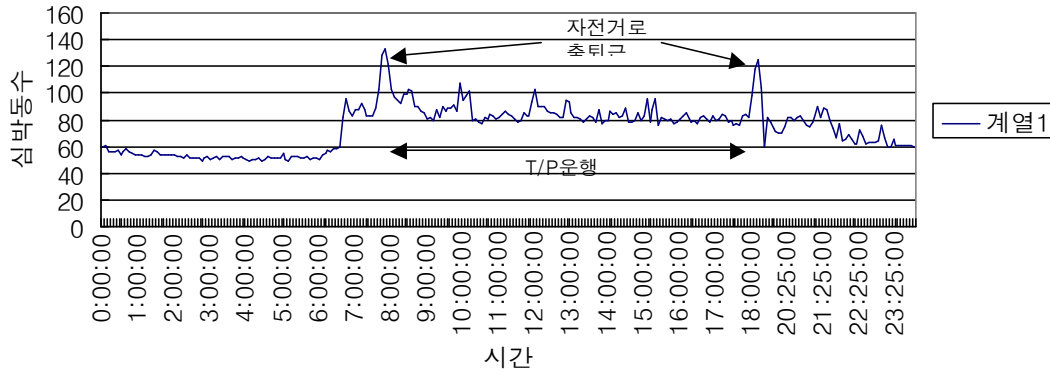


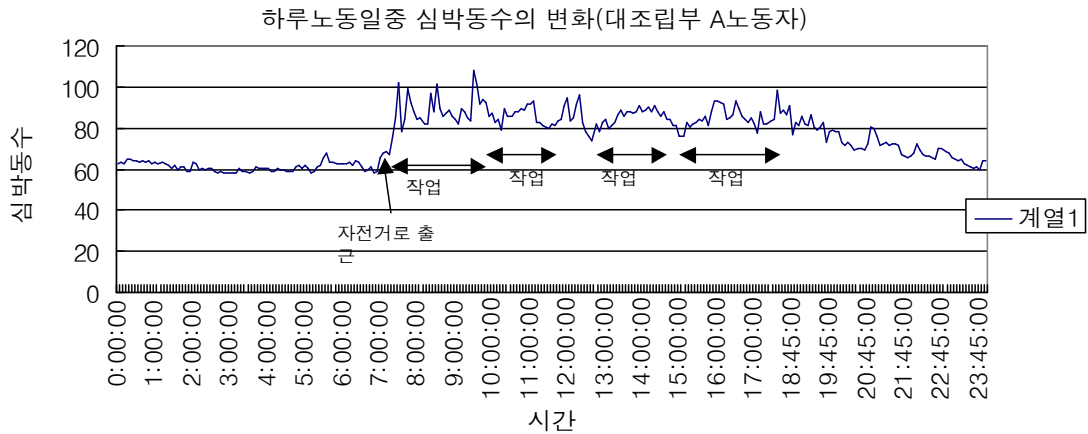
그림 18 생략

시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hr
00:00:00-06:30:00	취침	53.00703	49.34211	60.93298	2.479302	-14.4202
06:30:00-07:05:00	출근 준비	82.09339	60.05911	95.71849	11.95084	10.23342
07:05:00-07:40:00	출근 차량 운행(해남->회사)	88.25367	82.37653	102.6693	6.724664	15.45488
07:40:00-07:50:00	자전거 운행(주차장->사무실)	128.6301	128.6301	128.6301		49.67795
08:00:00-08:25:00	T/P운행	96.51508	92.59954	99.50749	2.977321	22.45726
08:25:00-08:40:00	작업중휴식15분	98.36992	90.25767	103.1333	7.060929	24.02943
08:40:00-09:00:00	T/P운행	87.20705	84.96415	90.21137	2.705212	14.56776
09:00:00-10:10:00	일이 없어 휴식	89.70112	79.10912	107.5582	8.075903	16.68174
10:10:00-10:35:00	T/P운행	79.35013	77.14861	82.18004	2.006432	7.908234
10:35:00-13:00:00	휴식, 점심 식사	85.58997	78.58668	102.3087	5.391192	13.19713
13:00:00-13:50:00	T/P운행	81.84602	77.85915	87.98095	2.980859	10.02375
13:50:00-14:10:00	작업중휴식20분	80.42111	77.33688	86.05939	3.859314	8.815994
14:10:00-15:05:00	T/P운행	83.52882	78.51446	96.26955	5.027136	11.4501
15:05:00-16:15:00	작업중휴식70분	81.69714	75.98276	96.34275	5.203055	9.897556
16:15:00-16:45:00	T/P운행	80.23731	77.29463	83.22849	2.415742	8.660208
16:45:00-17:15:00	작업중휴식30분	81.05118	78.81596	84.2952	1.992695	9.350042
17:15:00-17:45:00	T/P운행	78.90091	75.64626	83.46225	3.171845	7.527469
17:45:00-18:00:00	작업후휴식	82.94661	82.1887	83.70453	1.071855	10.95661
19:55:00-20:30:00	집으로 퇴근(회사에서 해남까지 자가용 운전)	74.37461	69.94895	81.4973	4.368966	3.690972
20:30:00-23:20:00	휴식	72.35854	59.13199	90.01823	9.142474	1.982153
23:20:00-24:00:00	취침	60.30453	59.26776	60.86006	0.502599	-8.23485

대조립부

① 대조립부 가열 52세

대조립부에서 가열작업을 하는 52세의 노동자의 경우, 하루노동일동안의 심박동수에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 61.05/min였고, 작업중에는 대략 85-90/min사이를 유지하고 있다. 전체적으로 정적인 작업이지만, 인간공학평가에서 해머작업이 REBA점수 9점 조치수준 3으로 추후 조치가 필요하다는 평가가 나왔으며, '햇솨판 아래쪽 가열'작업과 함께 허리와 목에 무리가 가는 것으로 나타났다.

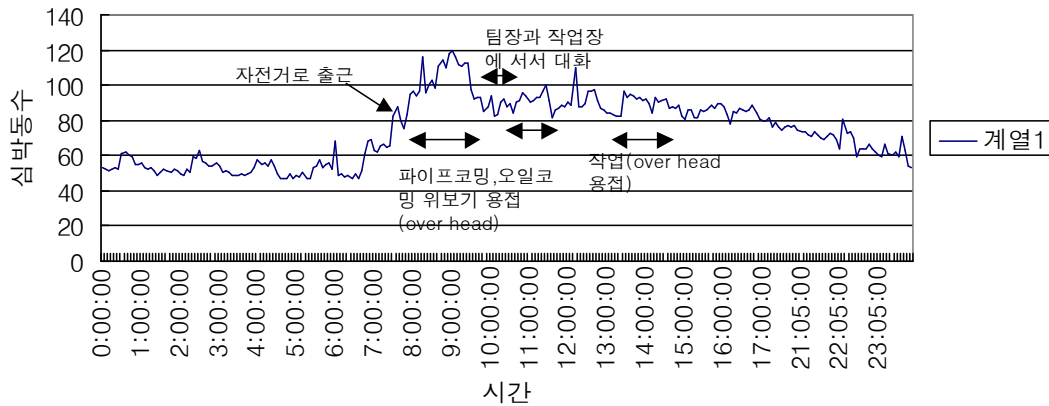


시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hr r
00:00:00-07:00:00	취침	61.05004	57.89271	67.80392	2.173145	0.10
07:00:00-08:00:00	도보, 식사, 자전거로 출근, 조회	81.20414	65.69023	101.758	12.14724	15.54
08:00:00-10:00:00	작업	89.50698	82.06178	108.3077	6.844112	21.99
10:00:00-10:10:00	작업중휴식10분	84.4342	82.42167	86.85095	2.242137	18.05
10:10:00-12:00:00	작업	85.62704	78.73134	93.04609	4.429023	18.98
12:00:00-13:00:00	점심식사, 휴식	83.67912	73.48949	95.93508	7.028887	17.47
13:00:00-15:00:00	중작업	86.2518	79.93916	91.13115	3.192176	19.46
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	78.23668	76.12991	82.42576	3.627874	13.24
15:10:00-17:00:00	작업	86.16299	80.7973	93.52481	4.245497	19.39
17:00:00-17:10:00	작업중휴식10분	77.43828	77.43828	77.43828		12.62
17:10:00-18:00:00	작업	86.98984	81.68188	98.05269	4.909566	20.04
18:00:00-19:00:00	저녁식사후 퇴근	80.25667	76.40486	82.93072	3.418632	14.81
19:00:00-23:30:00	텔레비전 시청	72.05831	61.70667	86.22608	6.10542	8.44
23:30:00-24:00:00	취침	61.85204	59.69609	64.23983	1.883493	0.52

② 대조립부 용접 44세

대조립부에서 용접작업을 하는 44세의 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 52.56/min를 유지했고, 작업 중에는 83-108/min사이를 유지하고 있었다. 작업전 피로도는 6, 작업후 피로도는 17이었으며, 작업이 끝난 후 과도한 심리적 피로가 있음을 추정해 볼 수 있다. 오전에 했던 '파이프코밍, 오일코밍 위보기 용접'은 평균심박동수가 108.46/min에 달할 정도로 육체적 하중이 큰 것으로 나타났다. 오후에 했던 위보기 용접은 큰 작업부담은 없었으나 REBA세부점수에서 상완이 5점, 목이 2-3점으로 상지쪽에 많은 신체적 부담이 가해지고 있음을 볼수 있다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(대조립부 B노동자)



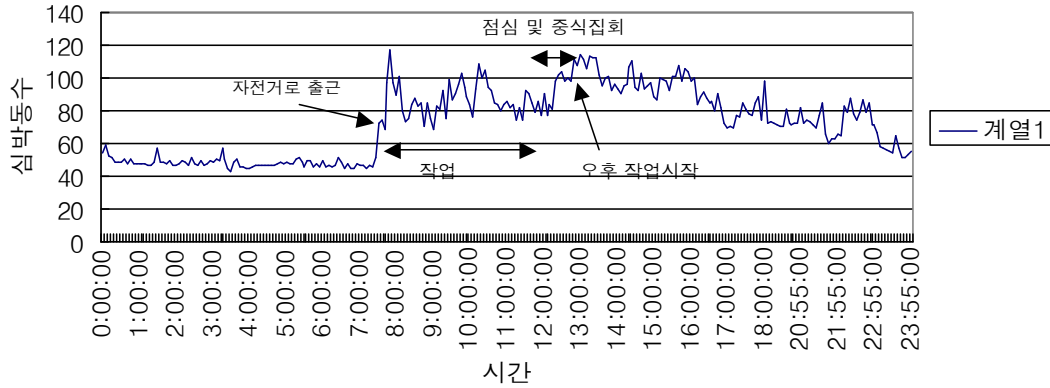
시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-06:30:00	잠자기	52.56556	46.61798	67.84864	4.186918	-15.4951
06:30:00-07:10:00	신문보기	61.01152	47.01308	69.40799	7.905801	-7.65591
07:10:00-07:20:00	세면	66.31743	66.31743	66.31743		-2.73118
07:20:00-07:40:00	아침식사	75.87932	64.26283	87.75572	10.54295	6.143789
07:45:00-07:55:00	자전거로 출근	84.45137	75.0904	94.922	9.962255	14.10003
07:55:00-08:10:00	작업준비(조회포함)	94.88917	93.60996	96.16838	1.809073	23.78798
08:10:00-09:30:00	파이프코밍, 오일코밍 워보기 용접(over head)	108.4667	96.05779	119.2479	7.959715	36.3901
09:30:00-10:00:00	팀장과 작업장에 서서 대화	90.12014	85.02729	92.90111	3.602333	19.36156
10:00:00-10:10:00	작업중휴식10분	86.49772	82.80223	93.56377	6.121532	15.99937
10:10:00-12:00:00	작업 전과 동일	90.56239	81.41113	100.5642	4.295947	19.77203
12:00:00-13:00:00	점심식사	92.46215	85.51583	110.0235	6.884492	21.53532
13:00:00-14:25:00	작업(over head용접)	89.42057	82.65967	96.56243	4.708792	18.71224
14:25:00-14:40:00	허리풀기, 스트레칭	88.8357	86.44511	92.42028	3.161468	18.16939
14:40:00-15:00:00	작업(")	86.07413	82.41965	88.78751	3.286586	15.60621
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	83.87549	80.51036	85.56834	2.914305	13.56551
15:10:00-16:30:00	작업(")	85.32283	78.34494	89.63843	3.129797	14.90888
16:30:00-16:40:00	허리풀기, 스트레칭	85.8109	85.31364	86.2069	0.455155	15.36189
16:40:00-17:00:00	작업(")	83.05753	79.69215	88.35506	4.019001	12.80632

그림 21 생략

③ 대조립부 프레스 31세

대조립부에서 프레스작업을 하는 31세 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 수면 중 평균심박동수는 48.07을 보였고, 작업중 평균심박동수는 85-105/min 사이를 보여주었다. 작업전 피로도는 13, 작업후 피로도는 13으로 심박동수의 변화를 대략적으로 반영하고 있었다. 보통 평균심박동수가 90/min을 넘고 있고, 심한 경우 100/min를 넘는 경우도 있어서 과도한 신체적 부담이 있음을 알 수 있다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(대조립부 C노동자)

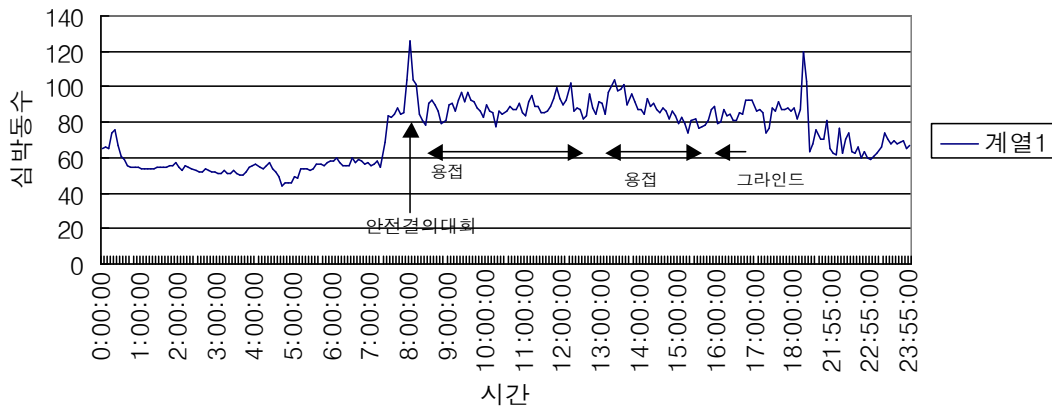


시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hr r
00:00:00-07:30:00	수면	48.07934	42.69584	59.1206	2.703055	-16.7399
07:30:00-07:40:00	출근 준비	71.63177	68.96207	73.90041	2.493479	2.633688
07:40:00-07:55:00	자전거로 출근	103.7717	96.72304	117.0494	11.50609	29.07111
07:55:00-08:00:00	휴식	89.40115	89.40115	89.40115		17.25027
08:00:00-08:42:00	작업	83.46388	73.0286	100.8308	8.53733	12.36644
08:42:00-08:57:00	작업중휴식15분	77.06989	70.67832	85.0827	7.337768	7.106929
08:57:00-10:00:00	작업	88.17969	68.4282	103.0856	10.02548	16.24553
10:00:00-10:10:00	작업중휴식10분	84.30791	76.17089	93.25825	8.572667	13.06071
10:10:00-11:10:00	작업	91.04846	80.222	108.97	9.973876	18.6053
11:10:00-11:20:00	화장실	79.94849	74.22444	84.04887	5.109512	9.474782
11:20:00-12:00:00	작업	83.29608	73.85623	92.73755	6.968271	12.22841
12:00:00-13:00:00	옷놀이, 식사, 집회 참석	96.13638	77.61586	111.6224	10.67576	22.79048
13:00:00-13:58:00	작업	104.6722	92.8125	114.0803	7.831018	29.81181
13:58:00-14:13:00	작업중휴식15분	93.10445	90.91548	95.08083	2.090796	20.2965
14:13:00-15:58:00	작업	98.64119	86.66788	110.4022	6.281163	24.85086
15:58:00-16:05:00	화장실	98.04554	98.04554	98.04554		24.36089
16:05:00-16:12:00	작업	91.68957	83.78155	99.59759	11.18363	19.13265
16:12:00-16:20:00	작업중휴식8분	90.13373	88.48726	91.78019	2.328451	17.85286
16:20:00-17:00:00	작업	81.64449	69.41672	90.63502	7.283074	10.86986
17:00:00-17:10:00	작업중휴식10분	70.24577	70.24577	70.24577		1.493598
17:10:00-17:50:00	작업	79.76723	69.74525	89.04039	5.871666	9.325677
17:50:00-18:00:00	정리정돈	73.87774	73.87774	73.87774		4.481151
20:00:00-22:00:00	텔레비전 시청	71.64874	60.44842	84.98299	5.921864	2.647641
22:00:00-22:15:00	자동차로 걸어감	78.74194	65.18816	87.57625	9.675176	8.482311
22:15:00-22:50:00	친구 만나서 이야기하고 걸어다님	80.40176	74.29585	86.58469	4.547404	9.84763
22:50:00-23:31:00	텔레비전 시청	61.77384	54.67867	71.7121	6.987273	-5.47517
23:31:00-24:00:00	수면	53.83066	51.53409	57.16547	2.386867	-12.009

④ 대조립부 용접 29세

대조립부에서 용접작업을 하는 29세의 노동자의 경우, '하루노동일 동안의 심박동수'에서 수면중 평균 심박동수는 55.01/min였으며, 작업중 평균심박동수는 85-95/min사이를 유지하고 있었다. 작업전피로도 11이었고 작업후 피로도는 15였다. 전반적으로 90/min이상의 평균심박동수를 보여주고 있는데, 상당한 육체적 부담이 가해지고 있음을 알 수 있다. 대조립부에서의 용접은 앞서서 언급했듯이, 특정한 신체부위에 부담을 주는 작업이 많으며, 특히 허리와 목에 부담이 많이 생기고 있다. 이와 관련해서는 대조립부의 용접공정의 인간공학평가를 참고해 볼 수 있을 것이다. 이는 전반적인 육체적 부담과 특정부위의 신체적 부담이 함께 있음을 보여주고 있는 것이다.

하루노동일 중 심박동수의 변화 (대조립부 D노동자)

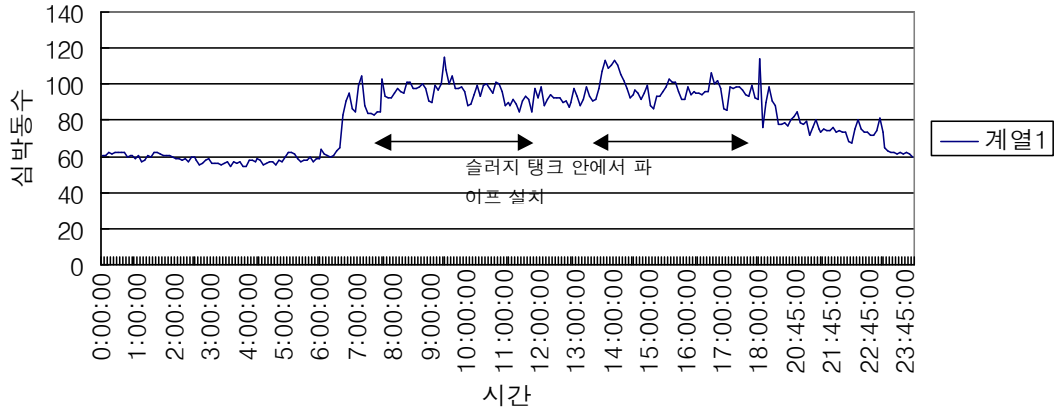


시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-07:05:00	수면	55.01556	44.40677	75.32095	5.042014	-4.51783
07:05:00-07:40:00	세면 및 식사	72.14964	54.21299	88.3944	14.35179	8.460565
07:40:00-07:50:00	출근	84.37595	84.37595	84.37595		17.72152
07:50:00-08:00:00	흡연 및 휴식	104.9193	85.16318	125.9314	20.41309	33.28233
08:00:00-08:20:00	안전결의대회	92.89644	81.18777	104.028	11.5055	24.17546
08:20:00-09:00:00	작업준비 및 작업시작(item check, 주판 conveyor out)	85.43424	78.78735	92.1427	5.71866	18.52314
09:00:00-09:10:00	화장실 및 흡연	88.69591	86.27129	90.39314	2.155051	20.99372
09:10:00-10:00:00	용접	91.13511	83.18629	97.12393	4.598082	22.84132
10:00:00-10:10:00	작업중휴식10분	87.20868	85.18729	90.1483	2.604857	19.8672
10:10:00-11:00:00	용접	85.7414	77.42923	90.38661	3.495764	18.7558
11:05:00-11:30:00	용접	90.05659	85.45941	94.80549	3.498699	22.02438
11:30:00-12:00:00	그라인더	91.1446	85.16532	99.74309	5.384587	22.84851
12:00:00-13:00:00	중식	89.20774	81.95296	101.7128	5.603138	21.38141
13:00:00-13:05:00	작업준비(작업복 및 보호장비 착용)	90.50623	90.50623	90.50623		22.36497
13:05:00-13:20:00	item check	93.76455	84.28654	100.5057	8.448852	24.83302
13:20:00-14:00:00	용접	94.68136	86.93798	103.5447	5.994904	25.52746
14:00:00-14:10:00	화장실 및 흡연	84.68715	84.68715	84.68715		17.95724
14:10:00-15:00:00	용접	87.09798	81.59718	93.29519	3.352911	19.78335
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	80.69361	79.60172	82.8605	1.876599	14.93229
15:10:00-15:40:00	주판 conveyor line out 및 item check	78.32246	74.29036	81.89516	3.119547	13.13624
15:40:00-16:00:00	용접	83.88876	78.24446	88.60242	4.911485	17.35249
16:00:00-16:10:00	화장실 및 흡연	82.01124	78.93368	87.10453	4.442748	15.93035
16:10:00-16:30:00	그라인더	83.20519	81.08208	84.4477	1.847546	16.83471
16:30:00-17:00:00	작업중휴식30분	87.70735	80.61485	92.72741	4.85587	20.24492
17:10:00-17:30:00	그라인더	80.69556	73.56014	87.67666	6.851501	14.93377
17:30:00-17:35:00	작업중휴식10분	86.58199	86.58199	86.58199		19.39251
17:35:00-18:00:00	주판 청소 및 primer	87.88979	86.62625	91.22834	1.909717	20.38311

⑤대조립부 관철 33세

대조립부에서 관철작업을 하고 있는 33세의 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 수면중의 평균 심박동수는 59.16/min이었고, 작업중 평균 심박동수는 90-100/min사이로 나타났다.작업전피로도 6, 작업후 피로도는 13으로 심박동수의 변화를 대략적으로 보여주고 있다. 특히 위의 그래프에서도 보이듯이 슬러지탱크안에서의 파이프설치작업은 대부분 90/min이상의 평균심박동수를 보여주고 있으며, 이는 무거운 파이프를 좁은 공간에서 쪼그리고 앉아서 작업을 해야하기 때문인 것으로 보인다. 인간공학평가를 보면, 이 작업은 REBA점수 9점, 조치수준 3으로 높게 나왔다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(대조립부 E노동자)



시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-06:40:00	취침	59.1601	54.02161	82.76171	3.562296	-6.7616
06:40:00-07:10:00	세면 및 식사	92.78444	84.90709	104.6969	7.158697	21.10079
07:10:00-07:50:00	출근 및 아침 선전전	88.03543	83.00381	102.9666	7.420644	17.16559
08:00:00-08:10:00	아침 조회	97.85009	97.85009	97.85009		25.29838
08:10:00-10:00:00	슬러지 탱크 안에서 파이프 설치	99.07519	90.02718	114.5833	5.166382	26.31355
10:00:00-10:10:00	작업중휴식10분	90.61225	88.46805	94.17483	3.106557	19.30084
10:10:00-12:00:00	슬러지 탱크 안에서 파이프 설치	93.55107	84.59647	101.1446	5.112826	21.73606
12:00:00-12:30:00	점심 식사	92.99294	88.52434	98.89822	3.146871	21.27357
12:30:00-13:00:00	노동조합의 중앙 중식 집회	91.04796	86.97391	97.56926	3.911103	19.66188
13:00:00-13:10:00	팀장이 중회	90.86858	87.74227	93.45969	2.896041	19.51324
13:10:00-15:00:00	슬러지 탱크 안에서 파이프 설치	100.2064	90.91704	112.946	7.644464	27.25091
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	89.02909	86.39687	92.9274	3.444448	17.98897
15:10:00-17:00:00	슬러지 탱크 안에서 파이프 설치	96.75275	86.51403	106.7283	4.370062	24.38908
17:00:00-17:10:00	작업중휴식10분	85.37768	85.37768	85.37768		14.96327
17:10:00-17:50:00	슬러지 탱크 안에서 파이프 설치	96.49703	92.75585	98.98516	2.617535	24.17718
17:50:00-18:10:00	사무실 이동 및 퇴근	102.7453	91.2598	114.2309	16.24299	29.35477

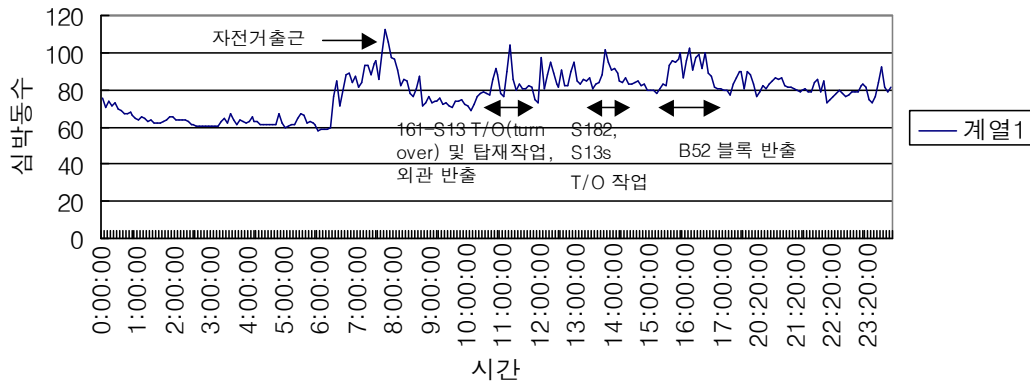
그림 27 생략

⑥ 대조립부 신호수 34세

대조립부에서 신호수를 하고 있는 34세 노동자의 경우, '하루노동일 동안의 심박동수'에서 수면중 평균심박동수는 63.03/min이었고, 작업 중 평균심박동수는

85-90/min사이를 유지하고 있었다. 평균적으로 100/min이상의 심박동수를 보이는 과도한 작업은 없지만, 대조립부 신호수의 인간공학점수를 보면 '허리아래의 샤클 작업시'에는 허리에(허리점수4점), '머리상부의 샤클작업시'에는 상완에(상완점수 5) 과도한 신체적 부담이 생기는 것으로 보인다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(대조립부 F노동자)



시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:20:00-06:20:00	수면	63.03795	58.08747	72.80301	2.706756	-4.91033
06:20:00-06:50:00	신문보기 및 TV 시청	81.9053	71.42507	89.12402	6.361181	11.0573
06:50:00-07:10:00	아침식사 및 세면	86.53005	81.70139	93.45914	5.079686	14.97127
07:10:00-07:40:00	휴식	92.65254	85.32934	99.44647	5.108131	20.15279
07:40:00-08:00:00	출근(자전거)	103.031	96.29452	112.5714	7.772105	28.93615
08:00:00-08:30:00	현장순회(도보로 작업점검)	84.24762	77.86692	90.77917	4.688604	13.03962
08:30:00-08:50:00	화장실	78.81494	71.16694	87.41172	6.833737	8.441893
08:50:00-10:30:00	작업중 휴식100분	73.584	68.8429	78.57284	2.410492	4.014892
10:30:00-11:25:00	161-S13 T/O(turn over) 및 탑재작업, 외관 반출	84.8138	76.41051	103.8824	7.948177	13.51879
11:25:00-12:00:00	작업중 휴식35분	78.71707	73.06719	82.19487	3.774423	8.359061
12:00:00-13:00:00	점심	87.8269	80.61707	96.94193	5.826741	16.0688
13:00:00-13:30:00	작업중 휴식30분	84.14908	80.70773	86.62193	2.073046	12.95623
13:30:00-14:10:00	S182, S13s T/O 작업	90.40817	83.4495	101.5147	5.908571	18.25336
14:10:00-15:30:00	작업중 휴식80분	82.94445	77.96141	93.10423	3.4093	11.93673
15:30:00-16:40:00	B52 블록 반출	94.68201	86.35427	102.3033	4.883612	21.87036
16:40:00-17:20:00	작업중 휴식40분	80.98134	77.57597	86.24758	2.63812	10.27534
17:30:00-17:45:00	S158, B59s 주판착수	87.16363	80.25183	90.15595	4.664181	15.50747
17:45:00-17:52:00	T/O 와이어 준비	83.31691	83.31691	83.31691	2.630868	12.25196

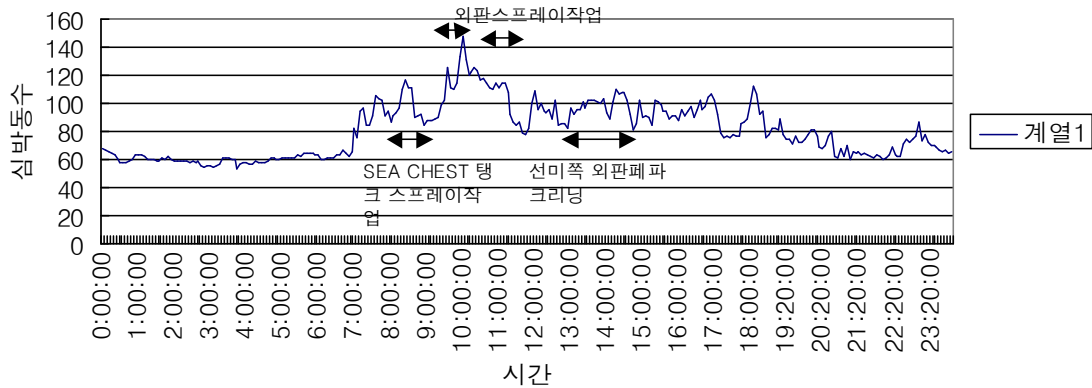
도장부

도장부 직종은 샌딩(브라스팅)과 스프레이가 있다. 이 중 스프레이작업을 하는 노동자의 사례를 다루고 있다.

① 도장2부 스프레이 35세

도장2부에서 스프레이작업을 하는 35세의 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 수면중 평균심박동수는 60.21/min이었고, 작업중 평균심박동수는 90-115/min를 보여주었다. 특히 오전에 있었던 외판 스프레이 작업은 평균심박동수가 114/min이었으며, 이는 제한기준인 110/min을 넘는 과도한 육체적 부담이 가해지고 있다는 것을 나타내는 것이다. 다른 작업들도 대부분 90-100/min정도를 보여주고 있어 전반적으로도 육체적 부담이 많은 작업으로 평가할 수 있을 것이다. 인간공학평가에서도 대부분 스프레이 작업은 REBA점수로 9점을 상회하고 있으며 조치수준도 3-4로 시급한 조치를 요구하고 있다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(도장2부 A노동자)



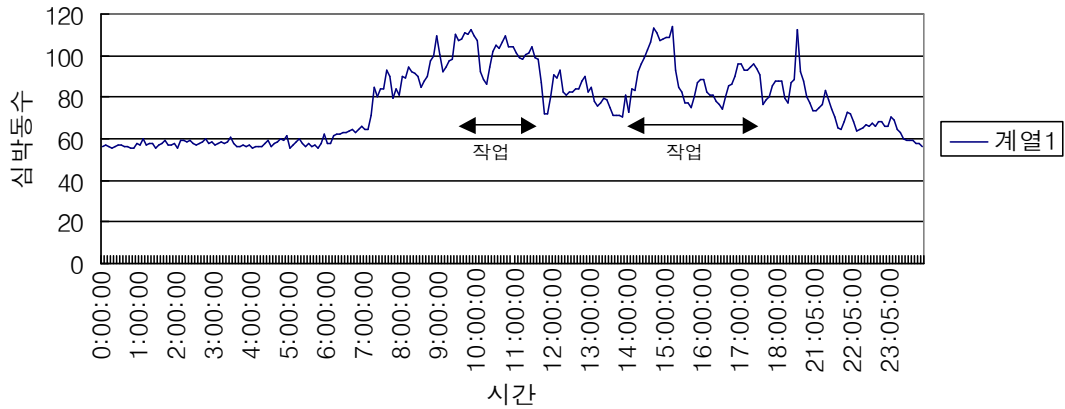
시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-06:45:00	취침	60.21544	53.24507	67.91744	2.93635	-6.13835
06:45:00-07:10:00	아침 운동, 세면	74.0336	61.95604	94.65633	12.69879	5.521558
07:10:00-07:45:00	출근, 휴식	94.38884	84.25905	105.39	9.115939	22.69753
07:45:00-07:57:00	사무실에서 휴식	95.60053	90.75908	101.9532	5.748007	23.71996
07:57:00-08:04:00	2도크 작업장 이동	86.6756	86.6756	86.6756		16.18902
08:04:00-08:18:00	작업 준비(페인트, 안전보호구 등)	93.55823	90.72201	96.37694	2.827505	21.99665
08:18:00-08:50:00	S156호 SEA CHEST 탱크 스프레이 작업	104.8839	90.04331	116.7315	11.37157	31.55339
08:50:00-09:20:00	휴식, 다음 작업 준비	87.95362	84.32218	92.70104	2.709877	17.26742
09:20:00-10:03:00	외판 스프레이 작업	114.9145	90.50761	147.7212	17.88927	40.01733
10:03:00-10:11:00	작업중휴식10분	125.8771	120.5555	131.1987	7.525886	49.26764
10:11:00-11:20:00	외판 스프레이 작업	114.0978	91.80525	126.1098	8.200081	39.32816
11:20:00-11:35:00	도장 작업 후 정리 정돈	85.58073	84.24402	86.91743	1.890384	15.26515
11:35:00-11:57:00	작업중휴식20분	85.33777	77.98767	100.4034	9.191218	15.06014
11:57:00-12:14:00	점식 식사	101.3678	95.30075	109.2939	7.179404	28.58642
12:14:00-13:00:00	휴식	90.16741	81.81344	101.9998	6.52925	19.13544
13:00:00-14:42:00	S156호 선미쪽 외판 페파 크리닝	100.007	88.81378	110.4222	5.690421	27.43823
14:42:00-15:05:00	2도크 P.E.장으로 작업장 이동	90.23082	81.63291	102.4503	7.805281	19.18894
15:05:00-15:40:00	도장 작업 준비 및 휴식	95.24313	84.99066	102.4827	6.882864	23.41839
15:40:00-16:50:00	S156호 D11X12블록 스프레이 작업 기계관리	93.84698	88.25096	102.2449	3.863393	22.2403
16:50:00-16:58:00	팀 사무실 이동, 세면	105.0565	103.9413	106.1716	1.577002	31.69897
16:58:00-17:08:00	아세아관 물리치료실로 이동	96.94806	91.81273	102.0834	7.26245	24.85702
17:08:00-17:50:00	물리치료 받음	78.97238	75.60596	86.8899	4.224742	9.688957
17:50:00-18:00:00	작업 후 휴식10분	89.22004	89.22004	89.22004		18.33604
18:00:00-18:12:00	퇴근	106.4628	100.4413	112.7448	6.155887	32.88564
18:12:00-18:25:00	세면	92.99373	91.8452	94.14226	1.624265	21.52032
18:25:00-18:44:00	휴식	79.62709	75.72204	82.44013	3.322356	10.24141

그림 30 생략

② 도장부 스프레이 35세

도장부에서 스프레이작업을 하는 35세 노동자의 경우, '하루노동일 동안의 평균심박동수'는 대략적으로 58-59/min정도를 보여주고 있으며 작업중 평균심박동수는 85-100/min사이를 보여주고 있다. 위의 경우와 같이 스프레이 작업의 경우 과도한 육체적 부담을 보여주고 있는데, 오전 작업의 경우 평균심박동수가 100/min을 상회했다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(도장부 B노동자)



시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
08:00:00-08:10:00	조회	89.12008	89.12008	89.12008		16.02004
08:10:00-09:30:00	작업준비	96.29862	84.40845	110.0296	7.432473	22.30763
09:30:00-11:50:00	작업	100.5581	72.35926	112.6948	9.097137	26.03846
12:00:00-13:00:00	점심시간	85.90919	81.31294	93.19114	3.990593	13.20767
13:00:00-14:00:00	노동조합 산안교육	76.03529	70.82606	84.75326	4.348651	4.559241
14:10:00-17:30:00	작업	91.53381	74.5938	114.0003	11.5118	18.13419
17:30:00-17:40:00	작업중휴식10분	81.94405	76.28629	90.94553	7.880906	9.734654
17:40:00-18:10:00	작업	84.82036	79.55714	87.85184	3.866993	12.25397

그림 32 생략

산기공사부

① 산기공사부 사상 34세

산기공사부에서 사상작업을 하는 34세의 노동자의 경우 하루노동일 동안의 심박동수에서 수면중의 평균심박동수는 54.97/min였고, 작업중 평균심박동수는 85-102/min사이를 보여주었다. 작업전 피로도는 13, 작업후 피로도는 15를 보여주었는데, 심리적인 피로요인이 있음을 추정해 볼 수 있을 것이다. 오밀조밀해서 사상할 부위가 많은 Frame box에서의 사상 작업의 경우 평균심박동수가 100/min를 상회하는 상당한 육체적 하중을 보여주었고, CSU crane사상의 경우도 평균심박동수가 100/min전후를 보여주었다. 인간공학평가에서는 허리와 손목에 부담이 많이 가고 있는 것으로 나타났다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(산기공사부 A노동자)

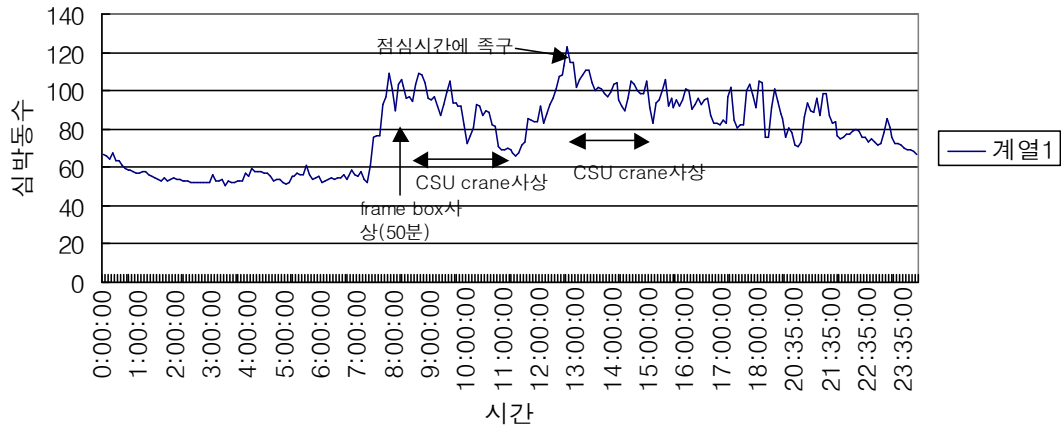


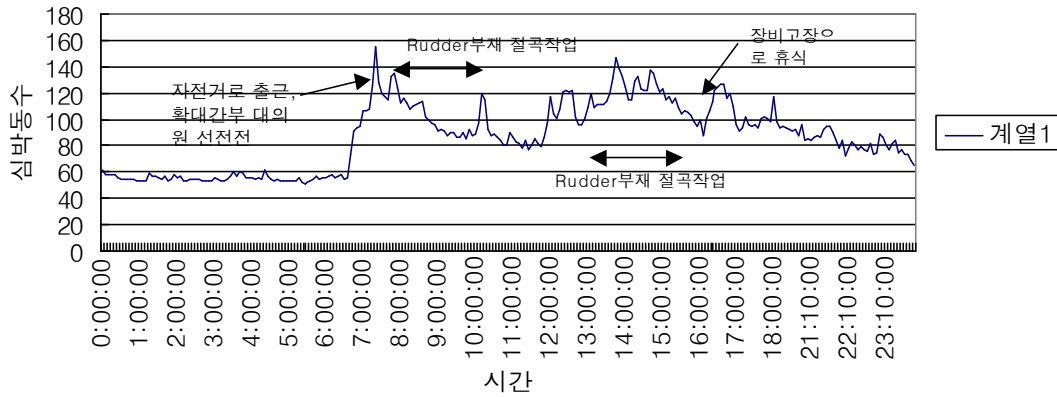
그림 34 생략

시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:20:00-07:20:00	수면	54.97342	50.32838	63.82278	2.733547	0.76
07:20:00-08:00:00	기상, 세면, 식사, 출근	86.46539	60.97863	108.8401	15.09361	24.61
08:00:00-08:50:00	FRAME BOX 사상(171호)	102.1137	94.48007	108.6681	5.215572	36.46
08:50:00-09:20:00	CSU CRANE 사상(UPPER TURRET 04520 W/D ASSEMBLY)	95.27742	87.47837	104.0309	5.505509	31.29
09:20:00-09:30:00	휴식, 흡연	99.20235	93.03579	105.3122	6.138402	34.26
09:30:00-10:00:00	CSU 사상	90.66402	81.96218	93.77392	4.923444	27.79
10:00:00-10:10:00	작업중휴식10분	76.38554	72.8046	80.20988	3.708632	16.98
10:10:00-10:40:00	CSU CRANE 사상	88.69214	82.46073	92.93564	3.696967	26.30
10:40:00-11:20:00	CRANE 작업 대기	70.35607	65.8858	81.66667	4.805412	12.41
11:20:00-11:40:00	크레인 보조(지원)	74.26339	67.20662	85.09317	7.66805	15.37
11:40:00-12:00:00	CSU CRANE 사상	84.04054	83.70996	84.48107	0.397142	22.78
12:00:00-12:25:00	식사	92.15621	83.22345	100.8994	6.10345	28.92
12:25:00-12:55:00	족구	113.617	107.4634	122.8065	5.524724	45.18
13:00:00-13:50:00	CSU CRANE 사상	104.3153	98.52186	111.0979	4.370652	38.13
13:50:00-14:00:00	보호구 수령	99.6198	96.89427	103.0409	3.131785	34.58
14:00:00-14:20:00	CSU CRANE 사상	95.18542	89.31039	104.1138	6.451189	31.22
14:20:00-14:30:00	작업중휴식10분	96.01545	96.01545	96.01545		31.85
14:30:00-15:00:00	CSU CRANE 사상	101.828	98.40338	105.3961	3.262654	36.25
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	89.15006	82.78311	93.86757	5.723356	26.65
15:10:00-15:30:00	청소 및 장비 정리	98.27842	91.61284	105.9015	6.155993	33.56
15:30:00-15:40:00	BED PLATE 작업 준비(1398호)	95.78784	95.78784	95.78784		31.67
15:40:00-15:50:00	FRAME BOX 사상(171호)	92.85124	91.36213	95.5608	2.35039	29.45
15:50:00-16:00:00	작업중휴식10분	95.37093	95.37093	95.37093		31.36
16:00:00-16:10:00	BED PLATE 사상(1398호)	97.17255	90.15961	101.1286	6.089992	32.72
16:10:00-17:10:00	작업중휴식50분	89.28943	82.26349	96.18522	5.845764	26.75
17:00:00-17:10:00	작업대기 후휴식10분	82.68812	82.68812	82.68812		21.75
17:10:00-17:20:00	FRAME BOX 크리닝 작업	94.58948	84.37407	102.1351	9.176577	30.77
17:20:00-17:40:00	작업일보 작성 및 정리정돈	86.11216	80.32328	100.0786	9.34544	24.34
17:40:00-17:55:00	FRAME BOX ,방청	100.6115	97.54084	103.6821	4.342562	35.33

② 산기공사부 선반(절곡) 28세

산기공사부에서 선반(절곡)작업을 하는 28세 노동자의 경우, 하루노동일동안의 심박동수에서 수면중의 평균심박동수는 55.25/min를 보여주었고 작업중 평균 심박동수는 95-123/min사이를 보여주었다. 특히 RUDDER부재 절곡작업은 오전에는 96/min, 오후에는 123/min에 달했으며, 이는 이 작업에 무리한 육체적 부담이 가해지고 있음을 보여주고 있다. 인간공학평가세어도 REBA점수가 8점 조치수준 3이었으며, 세부적으로는 허리가 5점, 상완이 3점으로 허리와 상완이 많은 신체적 부담이 가해지고 있음을 알 수 있다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(산기공사부 B노동자)



시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hr r
00:00:00-06:30:00	수면	55.25106	50.38544	61.61689	2.212066	-14.4855
06:30:00-07:10:00	세면, 아침식사	91.14074	56.14203	107.2158	18.09911	15.34303
07:10:00-07:15:00	출근(자전거)	125.9876	125.9876	125.9876		44.30483
07:15:00-08:00:00	확대간부 선전전	126.519	113.0535	154.6891	12.95672	44.74652
08:00:00-08:15:00	작업준비	114.7781	112.969	116.5872	2.558457	34.98845
08:15:00-10:00:00	RUDDER 부재 절곡작업(S171호 선)	96.27358	85.13579	113.8444	9.551453	19.60903
10:00:00-12:00:00	휴식 및 대의원대회	88.05558	77.31768	119.6255	10.42874	12.77891
12:00:00-13:00:00	점심 및 휴식	109.2431	95.86074	122.1634	10.62699	30.38818
13:00:00-15:00:00	RUDDER 부재 절곡작업	123.2034	108.8793	147.2813	10.60984	41.99089
15:00:00-17:00:00	장비고장으로 정비(휴식)	110.2093	87.7059	126.9485	10.66812	31.19126
17:00:00-18:00:00	동일 작업 및 작업장 정리정돈	96.91618	90.70238	101.6572	3.757505	20.1431

그림 36 생략

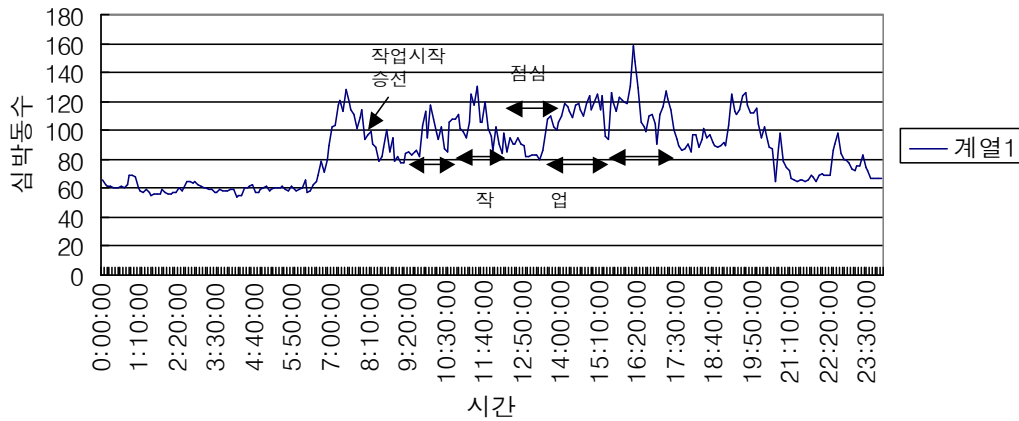
시운전부

① 시운전부 유세 31세

시운전부에서 유세작업을 하고 있는 31세 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 59.83/min, 그리고 작업 중 평균심박동수는 100-120/min로 나타났다. 작업전피로도 6, 작업후 피로도는 15로 대략적으로 심박동수의 변화를 반영하고 있다. 전반적으로 육체적 하중이 큰 작업으로 볼수 있으며 특히 인간공학평가에서도 드러나듯이 '허리숙이고 파이프를 연결'하는 작업의

경우 REBA점수가 무려 12점(조치수준 4)으로 신체 전체적으로 부담이 생기고 있음을 알 수 있다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(시운전부 A노동자)



시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-06:00:00	취침	59.83041	54.43011	69.12357	3.066408	-3.93612
06:00:00-07:00:00	식사 및 휴식	67.82122	56.67052	88.9664	10.02566	2.444281
07:00:00-07:10:00	출근	107.854	102.4798	117.3807	8.27296	34.40914
07:10:00-07:30:00	화장실, 작업복 갈아입기	120.7762	112.6495	128.4347	7.903003	44.72709
07:30:00-07:55:00	휴식	111.4044	101.6313	119.2512	6.019196	37.24401
07:55:00-08:00:00	승선(156)	94.04626	94.04626	94.04626		23.38411
08:00:00-09:30:00	검사 대기	86.50387	77.15093	100.3912	7.278786	17.36177
09:30:00-10:10:00	작업	100.3091	82.36639	117.0185	12.20993	28.38478
10:10:00-10:20:00	작업중휴식10분	93.30679	93.30679	93.30679		22.79367
10:20:00-11:40:00	작업	106.5724	85.6453	130.5625	11.87334	33.38583
11:40:00-12:00:00	작업중휴식20분	94.56929	86.72327	101.138	7.291746	23.80173
12:00:00-13:30:00	점심식사, 휴식	88.32615	79.33481	102.8347	6.436185	18.81679
13:30:00-15:20:00	작업	113.3547	99.76202	124.8328	7.401166	38.80128
15:20:00-15:30:00	작업중휴식10분	104.9801	93.85815	125.5766	17.85608	32.11444
15:30:00-17:30:00	작업	117.1135	90.74352	158.27	15.25142	41.80257
17:30:00-18:00:00	작업회의	88.82116	85.01189	93.46436	3.085147	19.21204
18:00:00-19:00:00	저녁식사, 휴식	93.26524	87.94825	101.0351	4.249994	22.76049
19:00:00-20:30:00	작업	107.3023	86.88271	126.2511	12.64539	33.96865
20:30:00-21:00:00	작업 후휴식30분	82.77384	64.84317	98.48995	14.35971	14.38346

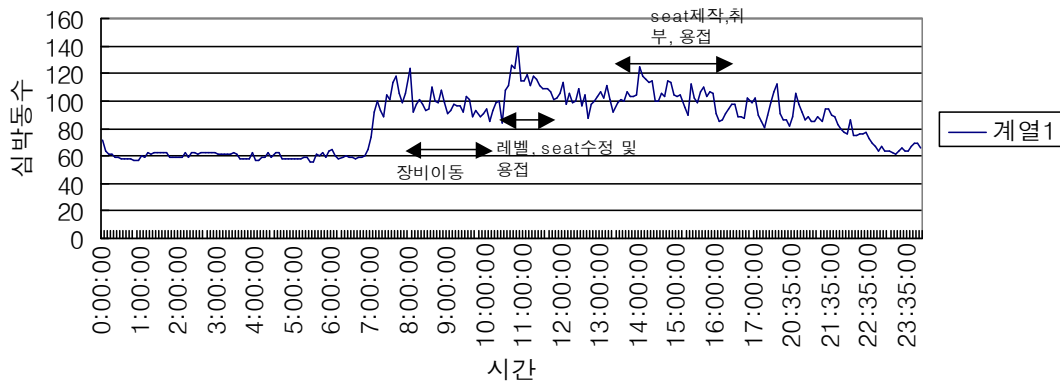
그림 38 생략

외업의장부

- ① 외업의장부 계장(계기장치) 33세

외업의장부에서 작업하는 33세의 노동자의 경우 하루노동일 동안의 심박동수에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 60.19/min이었고, 작업중에는 대략 96-113/min를 유지하고 있었다. seat제작 및 그 밖의 취부, 용접, 그라인더 작업은 대부분 100/min을 넘었으며 오전 작업 중에는 기준치인 110/min을 넘긴 경우도 있었다. 중량물을 다루었던 오전8:00에서 10:00까지의 작업도 순간적으로 많은 육체적 하중을 주는 작업임을 알 수 있다. 이 작업일지에 포함이 되지 않은 주요작업 중에 하나가 케이블 포설작업인데. 이 작업은 협소한 공간에서 허리나 목을 젖히거나 굽히는 작업으로 인간공학평가에서 REBA점수 9점(조치수준3)으로 높게 나왔다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(외업의장부 A노동자)



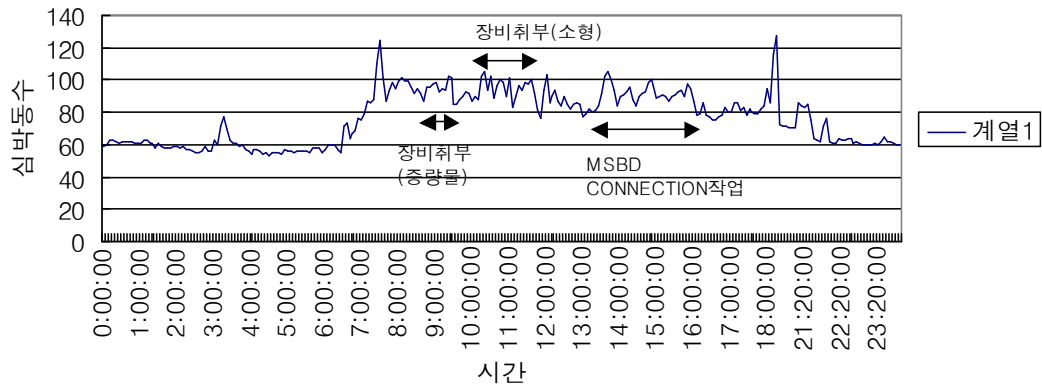
시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hr
00:00:00-06:30:00	잠	60.1987	55.97419	70.93975	2.42294	-12.4823
06:30:00-07:30:00	기상 및 아침식사, 출근	77.50173	58.20419	104.6402	18.23147	2.866791
07:30:00-08:00:00	대의원 아침 조회	109.5274	99.14904	123.1485	8.900958	31.276
08:00:00-10:00:00	엔진룸 장비이동(배아래에서 레벨게이지, 앵글 등 장비이동)	96.5864	88.26879	110.2816	5.63945	19.79633
10:00:00-10:20:00	작업중휴식20분	92.81127	85.29757	98.57985	5.522457	16.4475
10:20:00-11:00:00	레벨, SEAT수정및용접	113.5876	84.13978	139.5924	15.94573	34.87768
11:00:00-12:00:00	엔진룸 이곳저곳을 이동하면서 도면파악	109.8532	100.4263	119.1515	6.184001	31.56502
12:00:00-13:00:00	점심시간 및 휴식	101.0913	87.23116	113.549	6.643773	23.79248
13:00:00-14:00:00	SEAT제작(앵글절단 및 드릴작업)	104.2981	92.19008	124.8946	7.694091	26.6372
14:00:00-17:00:00	SEAT제작, 취부, 용접, 그라인더 작업, 절단호스, 용접호스 이동	101.4122	85.46258	118.3039	9.117347	24.07713
17:00:00-18:00:00	팀사무실에서 제안쓰기	92.62665	80.27466	112.8873	10.39639	16.28373

그림 40-41 생략

② 외업의장부 전기 36세

외업의장부에서 전기작업을 하는 36세의 노동자의 경우 하루노동일 동안의 심박동수에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 59.78/min이었고, 작업 중의 평균심박동수는 90-100/min이었다. 어느정도 과도한 육체적 하중이 있는 작업임을 알 수 있으며, 인간공학평가에서 '협소한 공간내부 케이블 포설'작업이 REBA점수 9점으로 높게 나왔다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(외업의장부 B노동자)



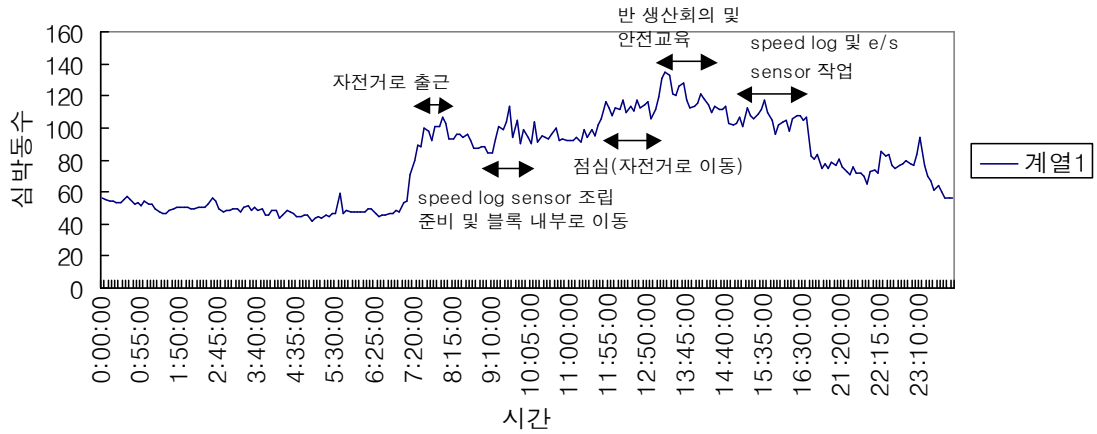
시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-03:10:00	취침	59.73675	55.20808	71.318	2.969305	-9.26662
03:10:00-04:00:00	잠에서 깬	62.59437	55.9311	77.42461	6.791444	-6.77393
04:00:00-06:30:00	취침	56.65764	53.34563	71.15432	3.176975	-11.9525
06:30:00-07:10:00	텔레비전 시청	73.53614	63.39164	86.69759	7.449366	2.770535
07:10:00-07:15:00	세면 및 양치	85.71752	85.71752	85.71752		13.3963
07:20:00-07:35:00	출근	106.0029	88.29288	124.0875	15.07093	31.09114
07:35:00-08:00:00	휴식	94.68682	87.11741	99.33275	4.936387	21.22019
08:00:00-08:35:00	안전순찰	96.94054	91.99799	101.4485	3.520984	23.18609
08:35:00-08:52:00	차한잔, 현장도착	92.53586	86.98092	95.6239	4.018063	19.34391
08:55:00-09:55:00	장비 취부(중량물)	93.28402	84.61268	102.4987	5.611978	19.99652
09:55:00-10:15:00	작업중휴식20분	91.91042	86.45047	102.7713	7.400405	18.79834
10:15:00-11:48:00	장비취부(소형)	94.98776	81.4987	105.6938	6.539459	21.4827
11:48:00-12:00:00	작업중휴식10분	85.0972	76.63219	93.56221	11.97133	12.8552
12:05:00-13:00:00	점심식사, 휴식	86.77695	81.75805	94.13677	3.570509	14.32044
13:00:00-13:30:00	생산회의	80.56381	76.77852	83.78116	2.349278	8.900738
13:45:00-14:58:00	MSBD CONNECTION작업	92.50414	83.94206	100.6951	5.127579	19.31624
14:58:00-15:18:00	작업중휴식20분	89.75729	88.80818	90.35466	0.707627	16.92018
15:20:00-15:47:00	MSBD CONNECTION작업	90.41012	86.58816	93.26425	2.322886	17.48964
16:00:00-18:00:00	부서장 면담(6분과 대의원5명 부서현안/고충사항)	80.7074	75.02779	87.29154	3.444573	9.025995

의장생산부

① 의장생산부 항해통신 36세

의장생산부 '항해통신'작업 36세 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 대략 50/min정도였고, 작업 중 평균심박동수는 80-100/min사이를 보였다. speed log sensor조립준비 및 블록내부로 이동과 sensor bolting 작업은 평균심박동수가 대략 100/min정도로 높게 나왔다. 특히 이 작업은 인간공학적 평가에서 REBA점수 9-11(조치수준 3-4)로 매우 높게 나왔으며 세부적으로는 허리(점수 4.5), 목(점수3), 다리(점수2-4)으로 신체적 부담이 생기는 것으로 나타났다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(의장생산부 A노동자)



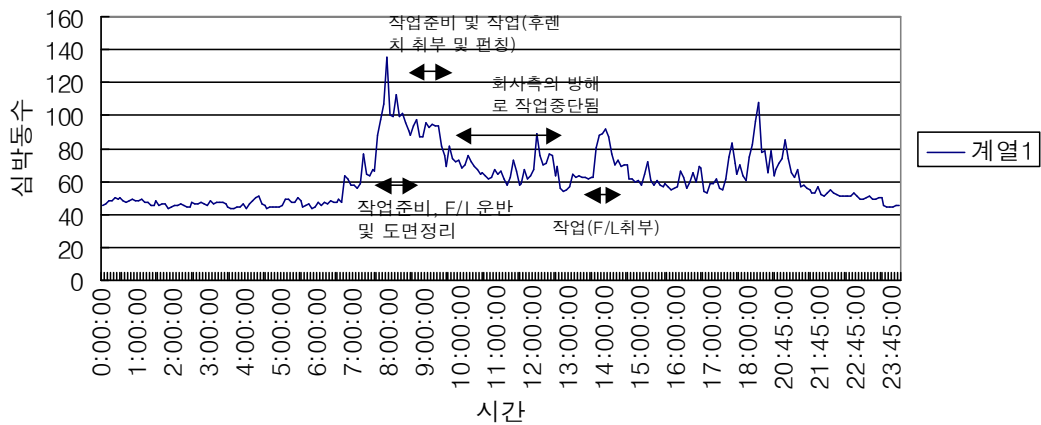
시간	작업내용	평균심박동수	%hrr
00:00:00-06:40:00	수면	49.64	
06:40:00-07:35:00	세면, 식사, 출근 준비	74.47	
07:35:00-07:45:00	자전거 출근	114.59	
07:45:00-08:00:00	아침 조회	102.80	
08:00:00-08:40:00	E/S, speed log sensor 작업준비 및 이동(s150,s157호선)	106.33	
08:40:00-10:10:00	speed log sensor 조립 준비 및 블록 내부로 이동(s-150호)	99.88	
10:10:00-10:20:00	작업중휴식10분	93.25	
10:20:00-11:10:00	speed log 밸브 bolting(교대작업)	93.56	
11:10:00-11:30:00	cable 정리, 공구류 정리 후 철수(sensor 문제로 작업 중지)	95.47	
11:30:00-11:45:00	공구 가방 메고 도보로 팀 사무실로 이동	106.22	
11:45:00-12:10:00	작업중휴식25분	112.66	
12:10:00-12:30:00	자전거로 이동, 중식	113.69	
12:30:00-13:00:00	휴식 및 자전거 이동	113.23	
13:00:00-14:00:00	반 생산회의 및 안전교육	122.58	
14:00:00-14:15:00	자재, 공구류 가지고 블록 바닥으로 이동	115.86	
14:15:00-15:00:00	s-157호선 speed log 및 e/s sensor 작업	107.41	
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	110.31	
15:10:00-15:30:00	s-157 선수 블록 내부로 들어갔다 나옴	107.33	
15:30:00-15:50:00	sensor bolting(dock바닥)	105.60	
15:50:00-16:30:00	블록 내부로 이동, 재작업중 작업분가로 dock바닥으로 나옴	104.39	
16:30:00-16:45:00	" 재작업완료후 블록 외부로 나옴	94.30	
16:45:00-17:10:00	선수, 선미 sensor 압력 test 및 도보로 이동하여 철수		
17:10:00-17:30:00	공구류 반납 및 자재 정리		
17:30:00-18:00:00	작업후휴식30분		
18:00:00-18:15:00	자전거로 퇴근		

그림 44 - 47 생략

②의장생산부 취부 37세

의장생산부의 취부작업을 하는 37세 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 46.63/min이었고 작업 중 평균심박동수는 오전작업의 경우에 90-100/min사이를 유지했다. (오후에는 회사측의 방해로 작업이 중단되어서 평가에서 제외한다.) . 작업전 피로도는 10, 작업후 피로도는 11로 심박동수의 변화를 대략적으로 반영하고 있다. 인간공학평가를 보면, 다양한 작업자세가 있지만, 이 중에 허리(2-4점), 상완(2-5점), 손목(2-3점)으로 신체적 부담이 많이 생기고 있음을 알 수 있다. 전반적으로 육체적 부담도 큰 편이고, 반복작업으로 인해 신체 특정부분에 과도한 부담이 생길 수 있음을 보여주는 결과다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(의장생산부 B노동자)



시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hr
00:00:00-06:45:00	취침	46.63669	43.50979	51.23965	1.836176	0.00
06:45:00-07:00:00	기상, 세면, 화장실	61.11184	58.17584	63.28001	2.637295	10.62
07:00:00-07:40:00	아침식사	66.71721	56.16078	88.26079	10.1623	14.73
07:40:00-08:00:00	출근	109.9614	97.423	135.1205	17.24995	46.44
08:00:00-08:10:00	작업복 착용	99.25574	99.25574	99.25574		38.59
08:10:00-08:50:00	작업준비, F/L운반 및 도면정리	97.49618	88.31266	112.5213	7.44107	37.30
08:50:00-09:20:00	작업(후렌지 취부 및 편칭)	91.95837	87.03481	96.01296	3.86727	33.24
09:20:00-12:00:00	대기(회사측 방해로 작업 중지됨)	68.33284	57.38553	93.75963	7.708828	15.91
12:00:00-13:00:00	점심 및 휴식	68.47135	53.8299	88.69803	10.29982	16.02
13:00:00-13:50:00	반생산회의	63.9809	56.63611	80.83275	6.274527	12.72
13:50:00-14:00:00	작업(F/L 취부)	89.57	88.02347	92.05708	2.175077	31.49
14:00:00-18:00:00	사무실에서 대기	63.51107	53.45829	87.00335	7.585338	12.38

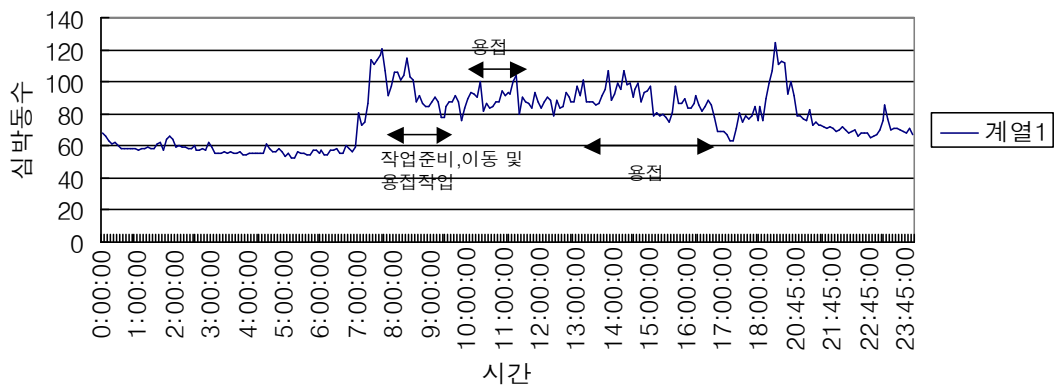
그림 49 생략

그림 50 생략

③의장생산부 용접 37세

의장생산부에서 용접작업을 하는 37세의 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 57.76이었고, 작업 중 평균심박동수는 72-96/min으로 유지되었다. 작업전피로도(보그 scale기준)는 8, 작업후 피로도는 13으로 심박동수의 변화양상을 대략적으로 반영하고 있다. 특히 인프린치 자동용접의 경우 인간공학평가에서 REBA점수가 13점(조치수준 4)로 매우 높게 나왔다.

하루노동일중 심박동수의 변화(의장생산부 C노동자)



시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-06:45:00	취침	57.76191	52.27169	67.64043	3.040883	-4.44985
06:45:00-08:00:00	기상, 식사, 출근	91.74833	56.24459	120.2771	22.28316	23.67064
08:00:00-08:20:00	작업준비, 이동(계단4칸 올라감)	106.4469	100.8156	114.5865	5.851667	35.83228
08:20:00-09:55:00	용접작업	87.3796	75.74265	103.3964	6.8186	20.05593
09:55:00-10:15:00	작업중휴식20분	91.28651	89.39628	93.02729	1.655879	23.28852
10:15:00-11:20:00	용접작업	91.34855	81.76468	104.0941	6.942208	23.33985
11:20:00-11:30:00	화장실	80.14297	80.14297	80.14297		14.06832
11:30:00-11:55:00	용접작업	88.40203	83.3541	93.68612	3.921727	20.90189
12:00:00-13:00:00	식사, 휴식	87.1293	79.10411	93.62545	3.897675	19.84884
13:00:00-13:30:00	반생산회의	92.03042	87.16798	101.3539	6.059949	23.90403
13:40:00-14:55:00	작업장이동, 용접작업	96.20271	87.34063	107.0515	5.923134	27.35621
14:55:00-15:20:00	작업중휴식20분	85.96527	78.44331	97.59817	9.281495	18.88571
15:20:00-16:20:00	용접작업	84.84791	75.128	97.00346	5.885561	17.9612
16:20:00-17:10:00	작업중휴식50분	76.86914	66.75584	88.2683	8.456635	11.35954
17:10:00-17:40:00	용접작업	72.67678	63.1433	80.78757	7.070341	7.890769

판넬조립부

① 판넬조립부 취부(마킹) 38세

판넬조립부에서 취부(마킹)작업을 하는 38세의 노동자의 경우, 하루노동일동안의 심박동수에서 수면중 평균심박동수는 52.31/min을 보여주었고, 작업 중 평균심박동수는 75-95/min사이로 유지되었다. 작업전 피로도는 8, 작업후 피로도는 18이었다. 평균적으로 심박동수가 100/min을 넘어가는 과도한 작업은 없지만, 마킹 작업에서 '지주캡취부'시 REBA점수 10(조치수준3)으로 매우 높게 나왔다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(판넬조립부 A노동자)

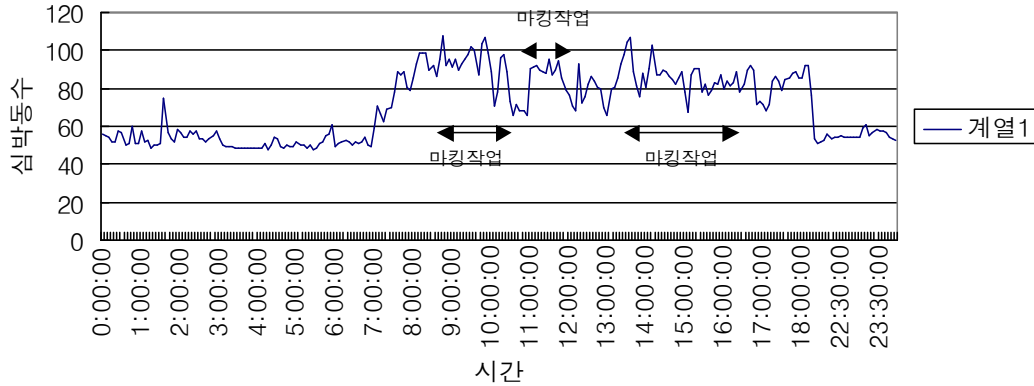


그림 53 생략

그림 54 생략

시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-06:25:00	수면	52.31188	47.81032	74.6327	4.088239	0.00
06:25:00-06:55:00	기상	51.10478	49.01145	53.98325	1.717486	0.93
07:00:00-07:10:00	식사	65.6289	59.58803	70.87707	5.686113	10.27
07:10:00-07:30:00	화장실	67.309	62.83166	69.98785	3.902392	11.57
07:30:00-07:37:00	작업전휴식7분	83.18252	77.75792	88.60712	7.671545	23.80
07:37:00-07:48:00	걸어서 출근	88.0424	87.2093	88.8755	1.178179	27.55
07:48:00-07:52:00	작업전휴식4분	80.32004	80.32004	80.32004		21.60
07:52:00-07:58:00	체조, 조회 참석	78.94541	78.94541	78.94541		20.54
07:58:00-08:00:00	대기	85.7014	85.7014	85.7014		25.75
08:03:00-08:46:00	작업장 투입, 작업	95.58837	86.28236	107.8155	6.284288	33.37
08:50:00-09:40:00	마킹 작업	95.16566	89.34721	102.114	4.058845	33.04
09:40:00-10:00:00	팀장과 대화	98.85259	87.14597	106.6886	8.542798	35.89
10:00:00-10:10:00	작업중휴식10분	79.264	70.79288	88.88778	9.102353	20.78
10:10:00-10:40:00	마킹 작업	82.18043	65.85687	98.11797	13.78959	23.03
10:40:00-11:10:00	지주 캡 취부	76.8312	66.14616	91.38211	12.91784	18.91
11:10:00-11:20:00	족장 피스, 블록위로 20개 올림	89.8329	88.38038	91.70289	1.700143	28.93
11:20:00-12:00:00	마킹 작업	88.40861	78.91777	95.08325	5.5977	27.83
12:00:00-13:05:00	점심 및 휴식, 조회	77.29621	66.15215	92.83279	7.881368	19.27
13:05:00-13:40:00	작업장 이동 및 크레인 작업	91.9456	79.33099	106.677	10.37451	30.56
13:40:00-14:20:00	마킹 작업	86.80376	75.69456	102.9621	8.194004	26.60
14:20:00-15:00:00	팀장과 대화	86.55636	82.4258	89.40397	2.435414	26.41
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	77.42513	67.39028	86.987	9.806917	19.37
15:10:00-16:20:00	마킹 작업	83.28783	76.22606	90.60301	4.526144	23.89
16:20:00-17:00:00	족장 피TM, 블록 위로 130개 올리고 위치에 갖다놓음	81.02375	71.66667	92.22383	8.589148	22.14
17:00:00-17:13:00	작업중휴식10분	70.022	68.31965	71.72434	2.407478	13.66
17:13:00-17:35:00	작업	83.23745	79.00548	86.18756	3.024209	23.85
17:35:00-17:45:00	도면 확인	86.00475	84.92865	87.92837	1.669822	25.98
17:45:00-17:55:00	작업	88.45135	88.45135	88.45135		27.87
17:55:00-18:00:00	퇴근준비, 퇴근	85.68649	85.68649	85.68649		25.74

품질경영부

① 품질경영부 비파괴검사과 27세

품질경영부에서 비파괴검사작업을 하는 27세의 노동자의 경우, 하루노동일 동안의 심박동수에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 50.23/min이었고, 작업중에는 80-124/min으로 매우 높게 유지되고 있었다. 작업전피로도 9, 작업후 피로도는 15였으며 심박동수의 변화를 대체로 반영하고 있다. 검사를 위해 자전거로 이동을 하고 있으며 이 과정에서는 85-95/min정도의 평균심박동수를 나타내고 있다. 'HOPPER TOP, FILLET 용접부 자분탐상검사(쪼그려앉아 검사)'의 경우 123/min를 넘겨 과도한 육체적 부담이 가해지고 있음을 보여주고 있다. 인간공학평가에서 블록하부초음파 탐상검사가 상완과 목에 무리가 되고 있음을 보여주고 있고(목3점, 상완3점), 자동판 4T검사에서는 허리에 무리가 가고 있음을 보여주고 있다(허리4)

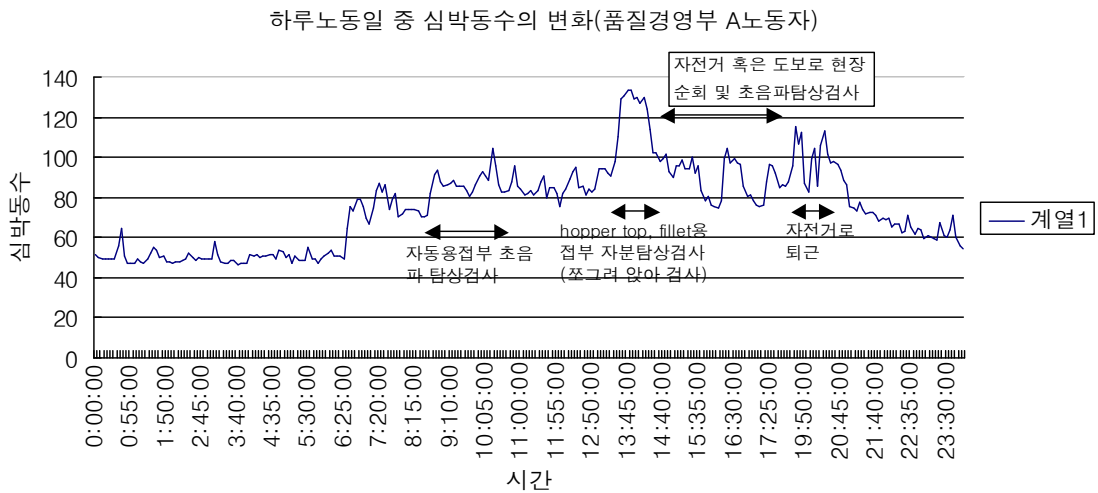


그림 56. 그림 생략

그림 57. 그림 생략

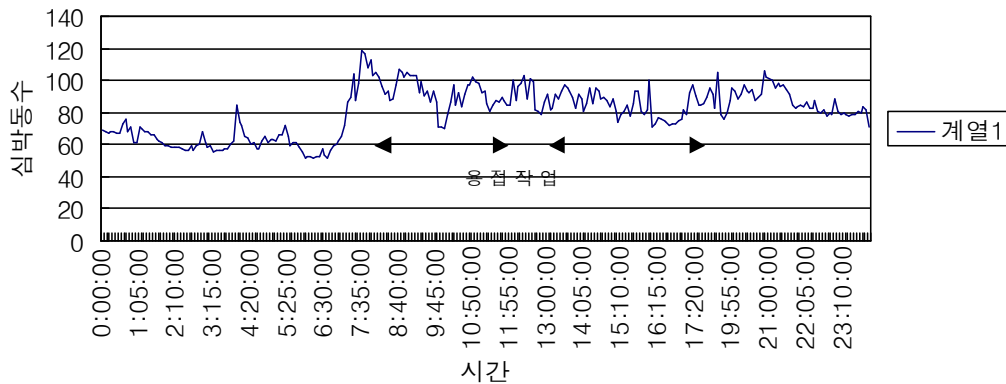
시간	작업내용	평균 심박동 수	최소	최대	표준편 차	%hrr
00:00:00-06:30:00	취침	50.24	46.51	64.73	3.24	21.22
06:30:00-07:20:00	기상 및 세면, 아침 식사	75.24	66.55	83.76	5.20	0.01
07:20:00-07:35:00	출구(사택에서 오크관까지 자전거로 이동)	82.58	73.93	87.13	6.05	6.24
07:35:00-08:00:00	작업전휴식25분	75.52	70.72	81.92	4.75	0.25
08:00:00-08:45:00	부서 교육 및 장비 보정, 검사 계획	75.75	70.58	91.28	6.77	0.45
08:45:00-08:55:00	도크관에서 판넬로 이동(자전거)	93.85	93.85	93.85		15.81
08:55:00-09:40:00	판넬 52BAY 자동용접부 초음파 탐상 검사(허리를 굽혀 검사, 장비 무게 3Kg)	86.23	83.35	88.64	1.58	9.34
09:40:00-09:50:00	판넬에서 산기 중기계 공장으로 이동(자전거)	83.11	80.31	86.47	3.12	6.69
09:50:00-10:30:00	HOPPER BLOCK 용접부 초음파 탐상 검사 (OVER HEAD CHECH:고개 숙이고 팔은 들고)	92.88	86.53	104.42	5.87	14.98
10:30:00-10:40:00	산기중기계 공장에서 판넬로 이동(자전거)	83.17	82.71	83.77	0.55	6.74
10:40:00-11:40:00	판넬52BAY, P.E, 54BAY 용접부 초음파 탐상 검사	85.21	79.74	95.42	4.54	8.47
11:40:00-11:50:00	판넬에서 도크관 사무실로 이동(자전거)	84.94	84.94	84.94		8.25
11:50:00-13:00:00	휴식 및 점심시간	84.88	75.39	95.20	4.90	8.19
13:00:00-13:30:00	검사준비 및 도크관 사무실에서 산기중기계 공장으로 이동(자전거)	94.06	90.97	98.16	2.42	15.99
13:30:00-14:30:00	HOPPER TOP, FILLET 용접부 자분탐상검사(쪼그려앉아 검사)	124.37	102.50	133.21	9.97	41.73
14:30:00-14:40:00	산기 중기계 공장에서 판넬로 이동(자전거)	99.97	97.96	102.53	2.34	21.00
14:40:00-15:00:00	판넬 공정 파악을 위한 현장 순회(자전거 및 도보)	94.61	89.60	101.69	6.31	16.45
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	96.76	95.57	98.92	1.87	18.28
15:10:00-15:50:00	판넬54BAY, P.E장 용접부 초음파 탐상 검사	89.86	78.01	99.82	7.99	12.42
15:50:00-16:00:00	판넬에서 산기 중기계 공장으로 이동(자전거)	76.40	76.40	76.40		1.00
16:00:00-16:30:00	HOPPER BLOCK 용접부 초음파 탐상 검사	88.29	75.04	104.79	13.53	11.09
16:30:00-16:40:00	산기 중기계 공장에서 판넬공장으로 이동(자전거)	97.47	96.50	99.06	1.39	18.88
16:40:00-16:50:00	PE장 BLOCK 용접부 초음파 탐상 검사	85.41	85.41	85.41		8.64
16:50:00-17:00:00	판넬에서 산기 중기계 공장 계측실로 이동(자전거)	79.98	78.26	81.28	1.55	4.04
17:00:00-17:20:00	작업후휴식 및 업무상 용무	78.73	75.51	87.42	5.80	2.97
17:20:00-17:35:00	산기 중기계 공장에서 도크관 사무실로 이동(자전거)	96.11	95.92	96.30	0.27	17.73
17:35:00-17:40:00	세면	88.78	85.15	92.40	5.12	11.50
17:40:00-18:00:00	당일 업무 전산입력 및 REPORT 작성	86.67	85.91	87.83	1.02	9.71
18:00:00-18:17:00	퇴근(도크관 사무실에서 검진 장소로: 자전거)	107.50	95.75	115.27	8.65	27.40

해양공사부

① 해양공사부 용접 27세

해양공사부에서 용접작업을 하는 27세 노동자의 경우, '하루노동일 동안의 심박동수'에서 잠자는 동안의 평균심박동수는 61.85/min를 보였으며 작업 중 평균심박동수는 83-95/min사이를 유지하고 있다. 작업전 피로도는 14, 작업후 피로도는 18을 보였다. 인간공학적 평가에서 '쪼그리고 앉아서 용접'이 REBA점수 7점(조치수준2)이 나왔으며 세부적으로 보면 허리3점, 다리3점 손목2점으로 이 부분에 신체적 무리가 갈 수 있는 것으로 보인다.

하루노동일 중 심박동수의 변화(해양공사부 A노동자)



시간	작업내용	평균심박동수	최소	최대	표준편차	%hrr
00:00:00-07:00:00	취침	61.8516	51.18587	84.4339	6.23986	-6.40844
07:00:00-07:45:00	출근 준비	93.20382	65.48335	118.172	18.02331	19.02947
07:45:00-07:55:00	아침 식사(회사 매점에서 김밥)	107.938	103.0823	112.8413	4.879673	30.9842
08:00:00-10:00:00	용접 작업	94.26456	70.60325	107.0459	9.863742	19.89011
10:00:00-10:10:00	작업중휴식10분	78.43766	69.75027	86.76704	8.514032	7.048809
10:10:00-12:00:00	용접 작업	90.36159	80.75654	101.7056	6.131887	16.7234
12:00:00-13:00:00	점심 식사	91.72222	78.95326	103.0831	8.782337	17.82736
13:00:00-15:00:00	용접 작업	89.26052	81.09829	97.04867	4.738226	15.83003
15:00:00-15:10:00	작업중휴식10분	77.71856	73.42355	80.54098	3.780321	6.465364
15:10:00-16:00:00	용접 작업	83.99403	77.40287	93.33961	5.770802	11.55702
16:00:00-17:00:00	팀장과 면담	76.46215	70.53676	99.84048	7.542923	5.445964
17:00:00-17:15:00	작업중휴식15분	85.97959	79.15072	92.80846	9.657481	13.16803
17:15:00-18:00:00	용접 작업	89.75592	84.40157	96.79641	4.669614	16.23199

3) 요약 및 소결론

각 공정별 하루 노동일동안의 육체적 피로도 조사결과 - 24시간 심박동수 측정결과에서 작업공정중 %HRR이 40이상으로 육체적 하중이 심한 공정들은 다음과 같다.

표 하루 노동일중 %HRR이 40이상인 공정들

부서	직종	작업내용	평균심박동수	%hrr
공무부	배관보수	아래보기용접	106.6643	30.08727
대조립부	용접	파이프코밍, 오일코밍 위보기 용접(over head)	108.4667	36.3901
대조립부	프레스작업	프레스작업	104.6722	29.81181
대조립부	관철	슬러지 탱크 안에서 파이프 설치	100.2064	27.25091
도장부	스프레이	외판 스프레이 작업	114.9145	40.01733
		작업중휴식10분	125.8771	49.26764
		외판 스프레이 작업	114.0978	39.32816
		S156호 선미쪽 외판 페파 크리닝	100.007	27.43823
도장부	스프레이	스프레이작업	100.5581	26.03846
산기공사부	사상	FRAME BOX 사상(171호)	102.1137	
		CSU CRANE 사상	104.3153	
		CSU CRANE 사상	102.828	
		FRAME BOX ,방청	100.6115	
산기공사부	철판(절곡)	RUDDER 부재 절곡작업	123.2034	41.99089
시운전부	유세	작업	106.5724	33.38583
		작업	113.3547	38.80128
		작업중10분휴식	104.9801	32.11444
		작업	117.1135	41.80257
외업의장부	계장	레벨, SEAT수정및용접	113.5876	34.87768
		엔진룸 이곳저곳을 이동하면서 도면파악	109.8532	31.56502
		점심시간 및 휴식	101.0913	23.79248
		SEAT제작(앵글절단 및 드릴작 업)	104.2981	26.6372
		SEAT제작, 취부, 용접, 그라인더 작업, 절단호스, 용접호스 이동	101.4122	24.07713
의장생산부	용접	작업준비, 이동(계단4칸 올라감)	106.4469	35.83228
	항해통신	자재, 공구류 가지고 블럭 바닥으로 이동	115.8	
		speed log 및 e/s sensor 작업	107.4	
		s-157 선수 블럭 내부로 들어갔다 나옴	107.3	
		sensor bolting(dock바닥)	105.6	
품질경영부	비파괴검사	HOPPER TOP, FILLET 용접부-자분탐상검사(쪼그려 얹아 검사)	124.3736	

3\3 삼호조선 노동자의 휴식시간변화에 따른 육체적 피로도

3\3\1 휴식시간과 심박동수의 변화

1) 삼호조선 노동자들의 휴식시간 길이에 따른 평균 심박동수의 크기변화

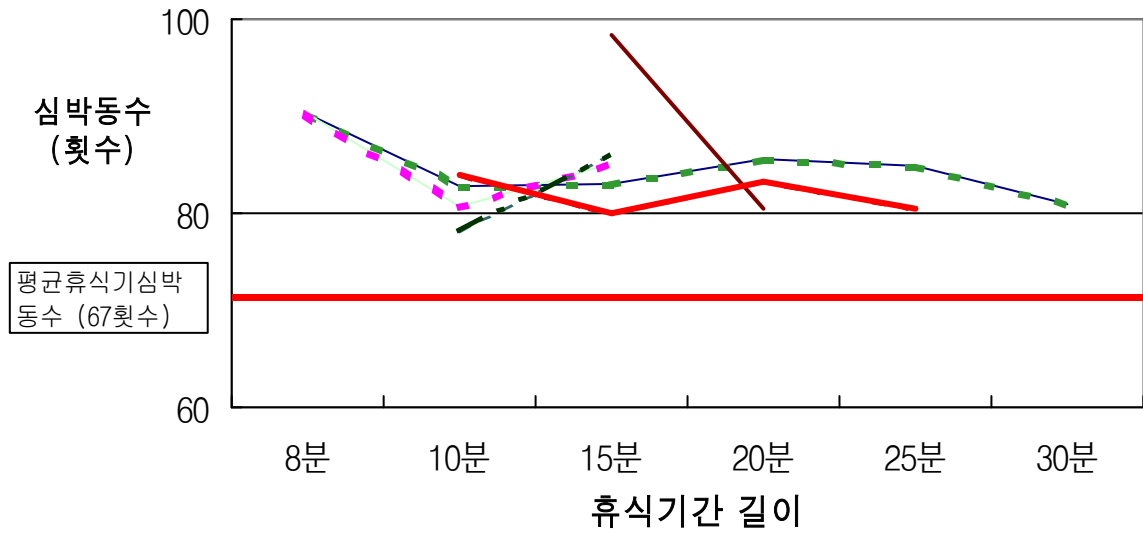
삼호조선에서 가장 문제가 되고 있는 노동강도 강화중의 하나는 휴식시간, 여유시간의 부족이다. 이 분석은 삼호조선 노동자의 현행 휴식시간이 노동자들의 잠시나마 신체의 회복을 할 수 있는 충분한 기간이 되는가의 보고자 휴식시간의 차이에 따라 육체적 하중의 지표인 심박동수가 변화하는가를 보았다. 즉, 휴식시간이 충분하다면 작업이 끝난 후의 심박동수는 신체적 회복을 이를 정도로 회복이 되어야 하는 것이다.

이 분석결과는 24시간 심박동수를 측정된 노동자들 (43명)을 대상으로 작업중의 심박동수 측정을 한 결과로, 휴식시간이 짧을수록 심박동수가 높은 상태로 계속 유지되고 있어서 신체의 회복이 안되고 있으며, 휴식시간 길이가 길수록 심박동수의 크기가 줄어드는 것을 보여주고 있다. 서로다른 휴식시간의 길이에 따라서 심박동수는 통계학적으로 유의하게 차이가 있었으며 (분산분석결과, F:4.16, p<0.001), 휴식시간의 길이에 따라 점차 심박동수가 줄어드는 경향을 보이고 있었다. 특히 8분-10분 휴식때보다 20분을 넘어서면서 심박동수가 더 안정기에 접어들게 되고, 30분을 넘어서면 심박동수가 80정도의 수준으로 내려가는 것을 볼 수 있다. 물론 30분이상을 쉬어도 노동자들의 휴식기의 심박동수에 까지 안정화되지는 못할지라도 이 표는 조선업에서 육체적 하중에 따른 휴식시간의 길이는 적어도 20분이상은 되어야 함으로 보여주고 있다.

표 . 작업중 휴식기간의 차이에 따른 심박동수의 변화

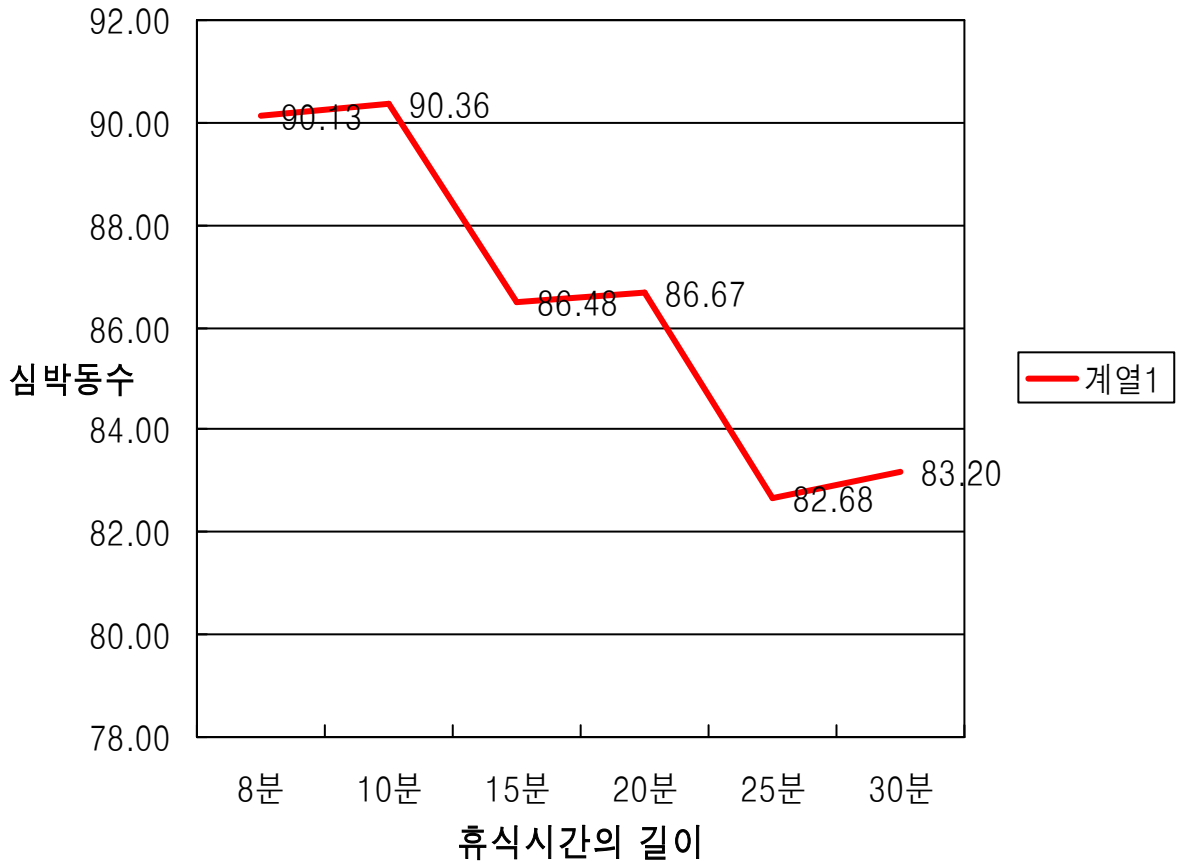
공정명	8분	10분	15분	20분	25분	30분
관넬 5팀	90.13	82.76	82.98	85.61	84.99	80.85
시운전부		102.06		94.57		
대조립부	90.13	80.79	85.09			
대조립부		84.33				87.71
공무부 t/p 운전원			98.37	80.42		81.05
외업의장부		85.10		90.83		
도장1부 스프레이		125.88		85.34		
가공부 취부		83.86	80.00	83.25	80.37	
해양공사부 용접		78.08	85.98			
평균심박동수	90.13	90.36	86.48	86.67	82.68	83.20

삼호조선 노동자의 휴식시간길이와 심박동수 크기



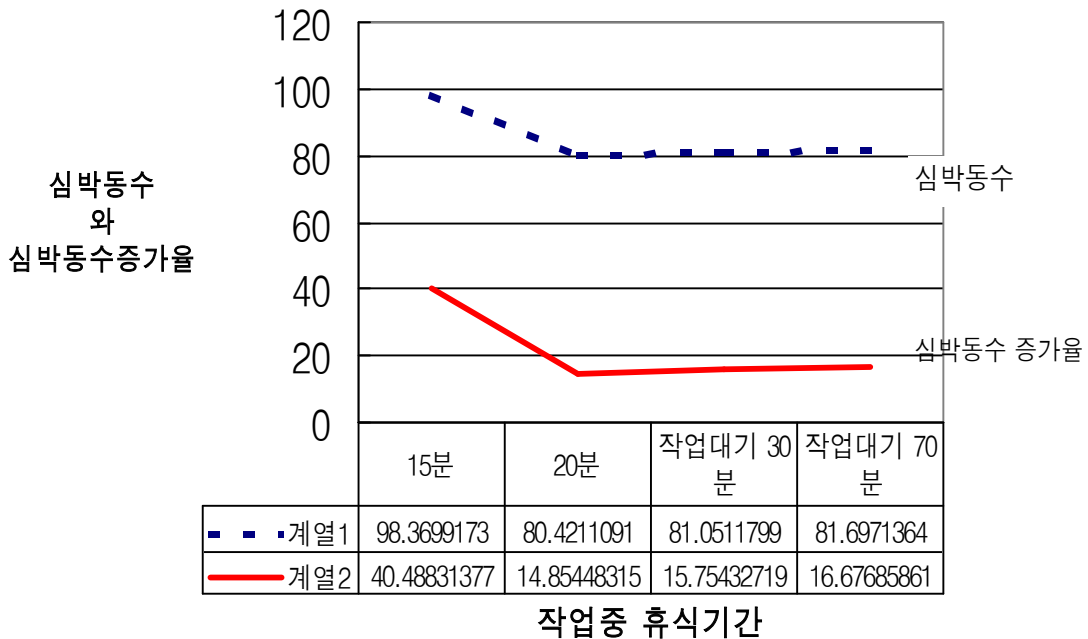
삼호조선 노동자들의 작업중 휴식시간의 길이에 따른 평균 심박동수의 크기는 아래의 그림에서 보듯이 휴식시간이 길어질수록 점차 안정화되어서, 8-10분 휴식시 90.4, 15-20분 휴식시 86.5, 25-30분 휴식시 83정도로 이 조사분석 결과는 작업시의 육체적 하중으로 인한 육체적 피로도를 회복하기 위해서는 20분이상의 충분한 휴식시간이 필요함을 보여주고 있다.

삼호조선 노동자들의 작업중 휴식시간의 길이에 따른 평균심박동수의 크기



아래의 표에서 한 노동자의 예를들어보면 휴식시간이 15분일 경우 심박동수가 98.37로 휴식기에도 이 노동자의 휴식기 평균 심박동수 70.02보다 40.48%나 더 높은 상태로 유지가 되고 있는 반면에 20분 휴식시나 작업대기시에는 심박동수가 80-82 정도로 휴식기 심박동수보다 14-16%정도 더 높은상태로 유지하고 있다. 이렇게 볼 때 작업중 휴식시간을 현재의 10분이 아니라 20분이상 증가해야 할 필요성이 제기 되는 것이다.

삼호조선 기술관리부 T/P 운전원의 작업중 휴식기간에 따른 심박동수의 변화

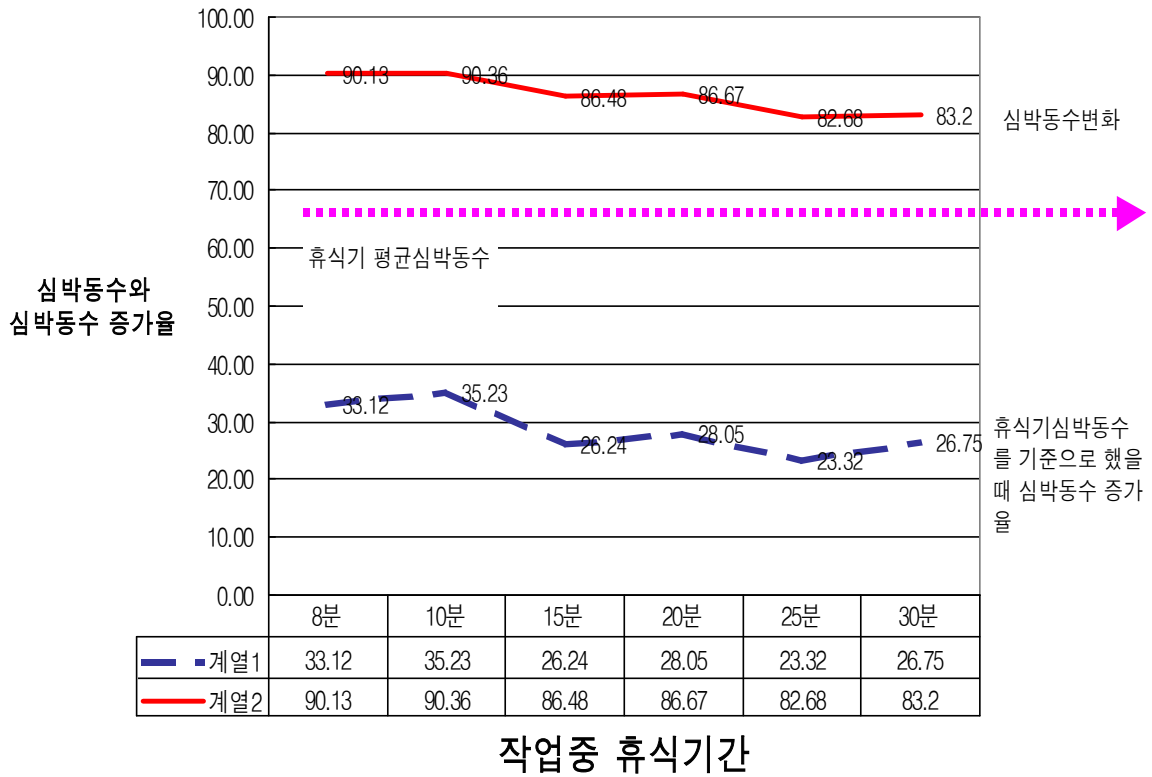


2) 휴식시간의 길이에 따른 심박동수 증가율

위의 43명중 하루에 여러번 작업중 휴식을 취한 노동자 9명을 대상으로 각 휴식기간에 따른 심박동수의 증가율(이때 증가율은 “하루 활동기간 동안에 가장 안정시의 심박동수”에 비해서 증가되어있는 심박동수의 비율이다) 을 보면 휴식기간의 차이에 따라서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다 (분산분석결과, F: 5.28, $p < 0.0001$). 또한 휴식시간에 따른 심박동수의 변화와 마찬가지로의 경향을 가지면서 휴식시간이 증가할수록 심박동수 증가율이 감소하는 경향을 보이고 있으며 특히, 8-10, 15-20, 25-30 으로 가면서 점차적으로 심박동수가 감소하는 경향을 보이고 있어서 역시 삼호조선 노동자들에게는 작업시 오는 육체적 하중으로 인한 신체의 피로도를 회복하기 위해서는 더 충분한 휴식기간이 필요함을 보여주고 있다.

그림 . 작업중 휴식기간의 차이에 따른 심박동수의 변화

삼호조선 노동자의 작업중 휴식기간에 따른 심박동수와 심박동수 증가율 변화



3\4 삼호조선 노동자의 노동강도, 노동시간, 육체적 하중과 육체적 피로도와와의 연관성

3\4\1 분석의 목적과 방법

이 분석은 삼호조선 노동자의 노동강도, 노동시간, 육체적 하중변수가 육체적 피로도에 미치는 영향을 분석하고자 한 것이다.

종속변수인 육체적 피로도의 지표로써 %HRR (동강도지수, work Load Index, Relative Heart Rate) 가 작업중 33%이상인 경우와 40%이상인 경우를 육체적 피로도가 심하다고 정의했다. 또한 작업중 교감신경기능이 매우 증가되어 있는 경우에도 육체적 피로도가 증가된 것으로 정의하였다. 한편, 수면중의 자율신경계의 저하(수면중 부교감신경계의 기능의 저하와 교감신경기능의 항진)상태를 육체적 피로도가 높은 상태로 정의하였다.

독립변수로는 노동시간변수, 노동강도, 육체적 하중변수, 직업적 스트레스, 직업적 스트레스 증상, 근골격계질환증상(미국 NIOSH기준) 등을 주요 변수로 놓았고, 개인적인 특성들 (나이, 근속년수), 건강행위 (술, 운동, 흡연, 신체비만지수 등)등도 고려하였다.

통계적인 분석은 로지스틱 회귀분석을 이용하였다. 이 분석에서 비폭로집단(기준)과 비폭로 집단(비교)의 비교 지표는 Odds Ratio 로 하였고, 그 계산방법은 아래와 같다.

Odds Ratio 의 개념의 예:

폭로집단에서 '이상심박동수변이'의 발생률

Odds ratio = -----

비폭로집단에서 '이상심박동수변이'의 발생률

이 Odds Ratio 의 해석방법은 “폭로 (또는 위험요인)가 낮거나 없는 집단에 비해서 폭로 (또는 위험요인)가 높은 집단에서 몇배 더 종속변수 (수면장애, 심한 졸리움)에 영향을 미치는 지 (연관이 있는 지)를 비교하였다. 즉, 폭로집단(비교집단)의 Odds Ratio가 2.0이다 라는 뜻은 비폭로집단(기준집단)보다 2배정도 종속변수에 영

향을 미친다는 것으로 해석한다.

3\4\2. 삼호조선 노동자의 노동강도, 노동시간, 육체적 하중과 육체적피로도(심박동수)와의 연관성

1) 삼호조선 노동자의 노동강도, 노동시간, 육체적 하중과 육체적피로도(작업중 높은 심박동수)와의 연관성

삼호조선 노동자의 작업중 높은 심박동수 (육체적 피로도가 높은 상태)에 영향을 미치는 요인들은 육체적 하중의 경우, 작업후에 피로도를 느낄때, 고정된 자세, 어깨 높이에서의 작업 등이었고, 노동강도변수의 경우는 작업시간의 증가, 휴식시간의 감소, 여유시간의 감소, 공정수의증가, 기계기구의 자동화, 비정규직화의 증대, 하청의 증대, 작업속도의 증대, 잔업의 증대, 평균 휴일수의 감소 등의 요인들이 주요 요인들이었다. 직업적 스트레스 요인은 크게 영향을 미치지 않는았고, 건강행위변수들은 작업중 심박동수 증가에 영향을 미치지 못했다. 근골격계증상으로는 허리와 무릎의 증상이 있는 경우와 작업중 심박동수 증가와 밀접한 연관이 있었다.

이 연구의 결과는 결국 노동강도변수가 작업중 높은 심박동수 상태에 미치는 영향이 매우 컸고, 허리나 무릎등의 근골격계증상과 작업중 높은 심박동수 상태와 밀접한 연관이 있음을 보여주고 있다.

표 . 작업중 허용기준을 넘는 높은 심박동수 상태에 영향을 미치는 요인들

변수이름	%HRR이 33이상인 경우		%HRR이 40이상인 경우	
	ORs*	95% CIs	ORs*	95% CIs
개인적인 특징들				
연령 (낮은--> 높은)	0.680	0.589-0.785	0.566	0.446-0.717
근속년수 (낮은-->높은)	1.481	1.364-1.607	1.799	1.579-2.050
학력 (고학력->저학력)	1.422	0.978-2.067	1.139	0.661-1.963
결혼 (미혼->기혼)	2.748	1.884-4.009	2.757	1.601-4.750
과거질병력	0.440	0.202- 0.958	0.314	0.076-1.291
직책 (1:직책보유 2:현장사원)	2.624	1.101-6.251	1.199	0.311-4.626
근무형태 (1.주간고정 2: 주간고정이외의 근무)	0.033	0.005-0.236		
건강행위				
신체비만지수(BMI)	1.605	1.168-2.207	1.819	1.128-2.934
흡연				
운동	0.536	0.425-0.676	0.469	0.328-0.670
음주	1.180	0.842-1.653	0.851	0.524-1.382
노동시간				
하루 잔업시간	0.938	0.738-1.191	1.138	0.807-1.606
주당 총 노동시간	1.218	0.993-1.493	1.317	0.957-1.813
월 특근횟수	0.733	0.545-0.985	0.486	0.310-0.761

변수이름	%HRR 33		%HRR40	
	ORs*	95% CIs	ORs*	95% CIs
작업형태				
작업의 형태	0.786	0.705-0.877	0.711	0.604-0.837
10KG이상 취급빈도	0.782	0.695-0.880	0.738	0.619-0.880
손을 어깨위로 올리는 비율	1.412	1.256-1.588	1.442	1.210-1.718
몸을 구부리는 작업비율	0.808	0.706-0.924	0.817	0.669-0.998
불편한 작업자세비율	0.933	0.826-1.054	0.860	0.720-1.026
쫓그리는 작업자세 비율	0.783	0.709-0.865	0.765	0.660-0.885
반복동작 작업비율	0.852	0.757-0.959	0.823	0.698-0.971
	0.639	0.571-0.716	0.624	0.528-0.738
내가 수행하는 일의 속도는 빠르다	1.187	0.998-1.410	1.002	0.773-1.298
작업 후에는 피로를 느낀다	1.314	1.095-1.575	1.592	1.209-2.096
작업 후에는 땀을 흘린다	0.814	0.696-0.952	0.784	0.622-0.990
작업의 힘든 정도	0.929	0.885-0.977	0.893	0.829-0.963
귀하의 주요 업무를 수행할 때, 허리부분이 - 1.20도이내, 2. 20도이상, 3매우심함	1.272	0.939-1.724	1.032	0.644-1.653
손으로 물건을 운반하는 업무라면, 허리부분을 - 1, 1분에3회이하 2,1분에8번정도 3, 1분에12번이상	0.719	0.571-0.906	0.376	0.237-0.596
손으로 물건을 운반하는 업무가 아니라면, 대부분 고정된 자세를 취하고 하는 업무입니까 1.아니오, 2.예	2.380	1.775-3.193	3.139	2.056-4.791
귀하의 주요 업무를 수행하는 데 있어서 - 1, 허리아래작업 2, 가슴높이작업, 3, 어깨높이작업, 4. 1,2중복, 5. 1,3중복 6. 2,3중복 7. 1,2,3중복	1.632	1.322-2.015	2.204	1.589-3.056
팔 운동의 반복정도가 - 1 빈번하지않다 2 빈번하다 3 매우빈번하다	0.681	0.554-0.837	0.434	0.326-0.577
귀하의 주요 업무에서 - 1 손목이 반듯 2, 손목이 회전상태나 구부린 상태	1.457	1.047-2.026	1.230	0.764-1.980
손목/손의 작업시 1분에 몇 회나 반복적으로 움직입니까? - 1. 1분에10회미만, 2. 1분에11-20회 3. 20회이상	0.899	0.762-1.061	0.781	0.608-1.003
귀하의 업무 수행중에 머리카락이나 목을 과도하게 구부리거나 비틀면서 하십니까? - 1. 아니오. 2. 예, 때때로. 3. 계속적으로	0.849	0.676-1.066	0.881	0.630-1.232
귀하가 작업시 대부분의 작업시간을 - 1, 양쪽무릎쫓그리고 2, 한쪽무릎쫓그리고 3, 무릎을펴고 4. 1,2중복 5. 1,3중복 6. 2,3중복 7, 1,2,3 중복	2.103	1.800-2.457	2.352	1.871-2.957

귀하의 주요 업무 를 수행할 때, 취급하는 최대의 무게는 얼마입니까? - 1. 5kg이하 2. 6-10kg 3. 11-20kg 4. 20kg 이상	0.891	0.784-1.012	0.823	0.687-0.987
위 업무를 수행하면서 보내는 시간 이 하루중 얼마나 됩니까? - 1. 2시간 미만 2. 2-4시간 3. 4시간 이상	0.772	0.661-0.901	0.772	0.615-0.968
위 업무를 수행할 때 한 손에 가해지는 최대의 하중 은 얼마입니까? - 1. 1kg 이하 2. 1-4kg 3. 4kg 이상	0.903	0.689-1.182	0.659	0.443-0.982
작업동안에 진동에 노출될 위험이 있습니까? - 1. 매우 적거나 거의 없다. 2. 중정도이다 3. 매우 높다	0.718	0.609-0.846	0.575	0.445-0.743
업무수행 중 눈에 가해지는 피로감 이 - 1. 낮다 2. 높다	1.103	0.731-1.665	0.691	0.404-1.180

변수이름	%HRR 33		%HRR40	
	ORs*	95% CIs	ORs*	95% CIs
노동강도지수				
하루 작업시간이 변하였습니까? - 1.매우 줄었다 2.약간 줄었다 3.변화없다 4.약간 늘었다 5.매우 늘었다	2.084	1.567-2.772	3.833	2.498-5.880
작업 중 휴식시간이 변하였습니까?	2.783	1.866-4.151	3.402	2.040-5.674
작업 중 여유시간이 변하였습니까?	3.835	2.653-5.544	5.756	3.501-9.463
하루 중 잠자는 시간을 포함한 휴식시간이 변하였습니까?	0.661	0.471-0.927	0.892	0.557-1.428
월 평균 휴일 수가 변하였습니까?	1.234	0.749-2.033	2.732	1.444-5.169
잔업/특근 횟수가 변하였습니까?	1.470	1.079-2.003	1.745	1.122-2.714
작업속도가 변하였습니까?	1.911	1.439-2.539	3.198	2.085-4.903
같은 시간에 해야 하는 일의 양이 변하였습니까?	1.028	0.774-1.365	1.746	1.144-2.666
담당해야 하는 기계의 수가 변하였습니까?	0.880	0.534-1.449	1.334	0.713-2.494
해야 하는 공종의 종류가 변하였습니까?	2.308	1.737-3.066	3.354	2.178-5.164
부서에 인력이 변하였습니까?	0.868	0.638-1.180	0.938	0.604-1.458
교대 작업이 변하였습니까?	1.199	0.803-1.790	1.582	0.931-2.687
기계, 기구의 자동화 관련한 변화가 있습니까?	14.51	8.689-24.238	13.322	7.745-22.914
부서에 신공정이나 새로운 작업이 도입되었습니까?	0.937	0.624-1.405	0.456	0.208-0.996
부서 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까?	1.619	1.207-2.171	2.105	1.382-3.206
부서에 비정규직의 변화가 있습니까?	2.118	1.588-2.824	2.870	1.878-4.386
다른 부서로 파견가는 일의 변화가 있습니까?				
월급 중 기본급이나 복리후생비의 변화가 있습니까?				
월급이 일의 성과에 따라 달라지는 변화가 있습니까?	0.971	0.676-1.396	0.809	0.472-1.384
최대 한계 작업량	1.002	0.999-1.006	1.005	1.000-1.010
적정 작업량	1.011	1.003-1.019	1.026	1.011-1.040
취미 생활 및 사회생활을 누릴만한 작업량	0.996	0.989-1.003	1.000	0.989-1.011
노동강도증가여부 - 1.아니오 2.예	0.777	0.531-1.138	0.641	0.384-1.070
강해진 년도	1.226	1.028-1.461	1.523	1.162-1.995

4

변수이름	%HRR 33		%HRR40	
	ORs*	95% CIs	ORs*	95% CIs
job stress				
스트레스	0.938	0.916-0.962	0.917	0.883-0.952
업무요구도	1.011	0.990-1.032	1.003	0.974-1.034
업무자율성	1.054	1.038-1.070	1.041	1.019-1.064
support				
상사와의 관계	0.532	0.462-0.612	0.483	0.396-0.589
동료들과의 관계	1.024	0.972-1.078	1.062	0.984-1.145
동료와 상사와의 관계	0.931	0.880-0.986	0.950	0.873-1.033

5

변수이름	%HRR 33		%HRR40	
	ORs*	95% CIs	ORs*	95% CIs
작업전과 작업후의 주관적 피로도	1.130	1.080-1.183	1.279	1.191-1.375
작업후의 주관적 피로도	1.029	0.961-1.102	1.106	0.996-1.230
작업전의 주관적 피로도	0.817	0.763-0.876	0.679	0.601-0.766
목부위증상유무	1.452	1.019-2.068		
등허리부위증상유무	7.360	3.420-15.839		
무릎부위증상유무	2.163	1.436-3.260	7.516	2.712-20.828
어깨부위증상유무	0.439	0.316-0.609	0.339	0.206-0.559
팔부위증상유무	1.324	0.954-1.838	2.167	1.274-3.686
손부위증상유무	1.373	1.005-1.874	1.150	0.740-1.786
목부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	0.829	0.626-1.097	0.743	0.486-1.136
등허리부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	3.042	1.993-4.642	17.389	4.268-70.839
무릎부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	1.640	1.241-2.167	2.289	1.482-3.538
어깨부위 근골격계증상 (NIOSH기준)			0.293	0.187-0.460
팔부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	0.986	0.747-1.301	1.312	0.871-1.977
손부위 근골격계증상 (NIOSH기준)			0.608	0.367-1.008

3\4\3. 삼호조선 노동자의 노동강도, 노동시간, 육체적 하중과 작업중 교감신경 기능과의 연관성

1) 삼호조선 노동자의 노동강도, 노동시간, 육체적 하중과 작업중 교감신경기능과의 연관성

삼호조선 노동자의 작업 중 교감신경기능이 매우 높아져 있는 상태에 영향을 미치는 요인들은 육체적 하중의 경우, 어깨높이에서의 작업 등이었고, 노동강도변수의 경우는 휴식시간의 감소, 휴일수의 감소 교대작업, 여유시간의 감소, 공정수의증가, 기계기구의 자동화, 비정규직화의증대, 하청의 증대, 작업속도의 증대, 잔업의 증대, 등의 요인들이 주요 요인들이었다. 직업적 스트레스 요인은 크게 영향을 미치지 않는았고, 건강행위변수들은 작업중 심박동수 증가에 영향을 미치지 못했다. 근골격계 증상으로는 허리와 무릎의 증상이 있는 경우와 작업중 교감신경기능의 증가와 밀접한 연관이 있었다.

이 연구의 결과는 결국 노동강도변수가 작업중 교감신경기능의 증가에 미치는 영향이 매우 컸고, 허리나 무릎등의 근골격계증상과 교감신경기능의 증가와 밀접한 연관이 있음을 보여주고 있다.

표 . 작업중 교감신경기능이 높아져있는 상태에 영향을 미치는 요인들

변수이름	작업시 교감신경의 증가요인	
	ORs*	95% CIs
개인적인 특징들		
연령 나이가들수록ageg	0.865	0.810-0.924
근속년수(근속년수가 오를수록) tenure	1.058	1.025-1.093
학력 (고학력->저학력) edug	0.679	0.559-0.825
결혼 (미혼->기혼) marriage	0.559	0.465-0.672
과거질병력 phxg	0.552	0.426-0.716
직책 (1:직책보유 2:현장사원) jobclg	0.534	0.393-0.724
근무형태 (1.주간고정 2: 주간고정이외의 근무) shift	2.162	1.707 2.738
건강행위		
BMI (bmig)	0.807	0.677 0.963
흡연(SMOKG)		
운동(exercise)	1.317	1.178 1.472
음주(drink)	0.911	0.790 1.051
노동시간		
하루 잔업시간 (dayg)	0.902	0.789 1.031
주당 총 노동시간 (weekg)	1.372	1.242 1.516
월 특근횟수 (monthg)	0.711	0.609 0.829

변수이름	ORs*	95% CIs
작업형태		
작업의 형태 - 1.쪼그려 앉아서 하는 가벼운 작업 2.움거다니거나 걸어다니면서 하는 가벼운 작업 3.움거다니거나 걸어다니면서 하는 약간 힘든 작업 4.힘든 작업 5.매우 힘든 작업	0.923	0.872 0.977
10kg이상의 물체를 취급하는 빈도 - 1.전혀/거의 없음 2.하루에 1-10회 3.하루에 11-50회 4.하루에 50회 5.거의 하루 종일	0.951	0.899 1.005
현재의 작업 중 손을 어깨 위에 올리는 작업의 비율은? 1: 전혀/거의없음 2: 작업시간의 약 10% 3. 작업시간의 약 25% 4. 작업시간의 약 50% 5. 작업시간의 75%이상	0.987	0.939 1.038
현재의 작업 중 몸을 구부리는 작업의 비율은?	0.965	0.897 1.038
현재의 작업 중 불편한 자세를 취하게 되는 작업의 비율은?	0.852	0.796 0.911
현재의 작업 중 쪼그려 앉아서 일을 하는 작업 시간의 비율은?	0.962	0.911 1.017
현재의 작업 중 반복적인 동작을 하는 작업의 비율은	1.005	0.933 1.082
현재의 작업 중 고정된 자세를 취하는 작업의 비율은?	0.921	0.871 0.973
내가 수행하는 일(직무)의 속도는 빠르다	0.910	0.828 1.000
작업 후에는 피로를 느낀다	1.391	1.270 1.523
작업 후에는 땀을 흘린다	0.818	0.760 0.881
작업의 힘든 정도	0.986	0.965 1.007
귀하의 주요 업무 를 수행할 때, 허리 부분이 - 1.20도이내, 2. 20도이상, 3매우심함	0.627	0.538 0.730
손으로 물건을 운반하는 업무 라면, 허리 부분을 - 1, 1분에3회 이하 2,1분에8번정도 3, 1분에12번이상	0.844	0.760 0.937
손으로 물건을 운반하는 업무가 아니라면, 대부분 고정된 자세 를 취하고 하는 업무입니까 1.아니오, 2.예	1.116	0.843 1.320
귀하의 주요 업무 를 수행하는 데 있어서 - 1, 허리아래작업 2, 가슴높이작업, 3, 어깨높이작업, 4. 1,2중복, 5. 1,3중복 6. 2,3중복 7. 1,2,3중복	1.349	1.236 1.471
팔 운동의 반복정도가 - 1 빈번하지않다 2 빈번하다 3 매우빈번하다	0.908	0.820 1.004
귀하의 주요 업무 에서 - 1 손목이 반 듯 2, 손목이 회전상태나 구부린 상태	0.863	0.740 1.008
손목/손 의 작업시 1분에 몇 회나 반복적으로 움직입니까? - 1. 1분에10회미만, 2. 1분에11-20회 3. 20회이상	1.015	0.936 1.101
귀하의 업무 수행중에 머리나 목 을 과도하게 구부리거나 비틀면서 하십니까? - 1. 아니오. 2. 예, 때때로. 3. 계속적으로	0.741	0.658 0.834
귀하가 작업시 대부분의 작업시간을 - 1, 양쪽무릎쪼그리고 2, 한쪽무릎쪼그리고 3, 무릎을펴고 4. 1,2중복 5. 1,3중복 6. 2,3중복 7, 1,2,3 중복	0.846	0.779 0.918
귀하의 주요 업무 를 수행할 때, 취급하는 최대의 무게는 얼마입니까? - 1. 5kg이하 2. 6-10kg 3. 11-20kg 4. 20kg 이상	0.833	0.777 0.893

위 업무를 수행하면서 보내는 시간이 하루중 얼마나 됩니까? - 1. 2시간 미만 2. 2-4시간 3. 4시간 이상	0.980	0.909 1.057
위 업무를 수행할 때 한 손에 가해지는 최대의 하중은 얼마입니까? - 1. 1kg 이하 2. 1-4kg 3. 4kg 이상	0.707	0.622 0.805
작업동안에 진동에 노출될 위험이 있습니까? - 1. 매우 적거나 거의 없다. 2. 중정도이다 3. 매우 높다	1.402	1.292 1.520
업무수행 중 눈에 가해지는 피로감이 - 1. 낮다 2. 높다	0.838	0.697 1.007

변수이름			
노동강도지수	ORs*	95% CIs	
하루 작업시간이 변화하였습니까? - 1.매우 줄었다2.약간 줄었다 3.변화없다 4.약간 늘었다5.매우 늘었다	0.662	0.569	0.769
작업 중 휴식시간이 변화하였습니까?	3.336	2.378	4.678
작업 중 여유시간이 변화하였습니까?	1.688	1.314	2.169
하루 중 잠자는 시간을 포함한 휴식시간이 변화하였습니까?	1.318	1.120	1.551
월 평균 휴일 수가 변화하였습니까?	1.328	1.037	1.701
잔업/특근 횟수가 변화하였습니까?	1.377	1.157	1.639
작업속도가 변화하였습니까?	1.145	0.992	1.322
같은 시간에 해야 하는 일의 양이 변화하였습니까?	1.439	1.247	1.661
담당해야 하는 기계의 수가 변화하였습니까?	0.301	0.224	0.404
해야 하는 공정의 종류가 변화하였습니까?	0.475	0.406	0.556
부서에 인력이 변화하였습니까?	1.241	1.070	1.440
교대 작업이 변화하였습니까?	2.512	1.950	3.235
기계, 기구의 자동화 관련한 변화가 있습니까?	4.595	2.735	7.722
부서에 신공정이나 새로운 작업이 도입되었습니까?	0.367	0.301	0.446
부서 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까?	0.975	0.832	1.143
부서에 비정규직의 변화가 있습니까?	1.333	1.140	1.560
다른 부서로 파견가는 일의 변화가 있습니까?			
월급 중 기본급이나 복리후생비의 변화가 있습니까?			
월급이 일의 성과에 따라 달라지는 변화가 있습니까?	0.935	0.763	1.146
최대 한계 작업량	1.008	1.006	1.010
적정 작업량	0.992	0.988	0.995
취미 생활 및 사회생활을 누릴만한 작업량	0.989	0.986	0.993
노동강도증가여부 - 1.아니오 2.예	0.652	0.527	0.807
강해진 년도	1.086	0.999	1.180

변수이름	ORs*	95% CIs
job stress		
스트레스	1.003	0.993 1.013
업무요구도	0.986	0.975 0.997
업무자율성		
support		
상사와의 관계	0.870	0.799 0.947
동료들과의 관계	1.077	1.051 1.104
동료와 상사와의 관계	1.075	1.047 1.104

변수이름	ORs*	95% CIs
작업전과 작업후의 주관적 피로도	1.028	1.004 1.052
작업후의 주관적 피로도	0.988	0.955 1.021
작업전의 주관적 피로도	0.933	0.901 0.965
목부위증상유무	0.655	0.554 0.775
등허리부위증상유무	0.827	0.660 1.036
무릎부위증상유무	1.712	1.434 2.045
어깨부위증상유무	0.464	0.386 0.556
팔부위증상유무	1.011	0.866 1.181
손부위증상유무	0.867	0.739 1.018
목부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	0.486	0.422 0.560
등허리부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	1.076	0.910 1.273
무릎부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	1.528	1.328 1.757
어깨부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	0.469	0.403 0.547
팔부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	0.947	0.822 1.091
손부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	0.801	0.691 0.930

2) 삼호조선 노동자의 노동강도, 노동시간, 육체적 하중과 수면중 수면장해 (부교감신경저하, 교감신경기능 항진)와의 연관성

삼호조선 노동자의 “수면중에 부교감신경기능이 떨어져 있거나 교감신경기능이 매우 높아 있어서 수면장해나 낮동안의 피로도를 반영해주는 상태“에 영향을 미치는 요인들은 육체적 하중의 경우, 작업후에 피로도를 느낄때 등이었고, 노동강도변수의 경우는 휴식시간의 감소, 휴일수의 감소 여유시간의 감소, 잔업, 특근의 증대, 작업속도의증대, 기계기구의 자동화, 새로운 공정도입, 비정규직화의 증대, 하청의 증대, 전반적인 노동강도의 증대 등의 요인들이 주요 요인들이었다. 직업적 스트레스 요인은 크게 영향을 미치지 않는다고, 건강행위변수들은 작업중 심박동수 증가에 영향을 미치지 못했다. 근골격계증상으로는 무릎, 팔, 손의 증상이 있는 경우와 수면중 수면장해와 밀접한 연관이 있었다.

이 연구의 결과는 결국 노동강도변수가 수면중 수면장해 (부교감신경기능의 저하, 교감신경기능의 증가)에 미치는 영향이 매우 큼을 보여주고 있다.

표 . 수면시 교감신경기능이 높아져있거나 부교감신경기능이 떨어져 있는 상태에 영향을 미치는 요인들

변수이름	lfhfr_cc (수면시 교감신경의 증가요인)>> 1		부교감신경계(hftp_c)	
	ORs*	95% CIs	ORs*	95% CIs
개인적인 특징들				
연령 나이가들수록ageg	1.361	1.241- 1.493	1.176	1.070-1.292
근속년수(근속년수가 오를수록) tenure	1.045	0.995-1.097	1.050	1.000-1.104
학력 (고학력->저학력) edug	1.298	0.983-1.715	1.619	1.220-2.150
결혼 (미혼->기혼) marriage	0.522	0.413-0.659	0.657	0.519-0.832
과거질병력 phxg	1.281	0.845-1.942	1.231	0.805-1.882
직책 (1:직책보유 2:현장사원) jobclg	1.135	0.766-1.682	0.624	0.419-0.930
근무형태 (1:주간고정 2:주간고정이외 의 근무) shift	0.256	0.151-0.434	0.649	0.436-0.967
건강행위				
BMI (bmig)	1.106	0.905-1.352	1.175	0.958-1.440
흡연(SMOKG)				
운동(exercise)	0.911	0.780-1.064	0.867	0.740-1.017
음주(drink)	0.954	0.788-1.154	1.251	1.027-1.524
노동시간				
하루 잔업시간 (dayg)	0.596	0.518-0.686	0.715	0.623-0.821
주당 총 노동시간 (weekg)	1.168	1.021-1.337	0.715	0.623-0.821
월 특근횟수 (monthg)	0.854	0.723-1.008	0.989	0.837-1.168

변수이름	교감신경계			
	ORs*	95% CIs	ORs*	95% CIs
작업형태				
작업의 형태 - 1.쪼그려 앉아서 하는 가벼운 작업 2.움거다니거나 걸어다니면서 하는 가벼운 작업 3.움거다니거나 걸어다니면서 하는 약간 힘든 작업 4.힘든 작업 5.매우 힘든 작업	0.924	0.845-1.011	0.908	0.829-0.995
10KG이상 취급빈도 - 1.전혀/거의 없음 2.하루에 1-10회 3.하루에 11-50회 4. 하루에 50회 5.거의 하루 종일	0.872	0.810-0.940	0.876	0.812-0.945
현재의 작업 중 손을 어깨 위에 올리는 작업의 비율은? 1: 전혀/거의없음 2: 작업시간의 약 10% 3. 작업시간의 약 25% 4. 작업시간의 약 50% 5. 작업시간의 75%이상	0.970	0.903-1.043	0.968	0.900-1.042
현재의 작업 중 몸을 구부리는 작업의 비율은?	1.000	0.913-1.096	0.862	0.787-0.944
현재의 작업 중 불편한 자세를 취하게 되는 작업의 비율은?	1.060	0.976-1.151	0.940	0.865-1.021
현재의 작업 중 쪼그려 앉아서 일을 하는 작업 시간의 비율은?	0.895	0.836-0.959	0.841	0.784-0.901
현재의 작업 중 반복적인 동작을 하는 작업의 비율은	0.756	0.682-0.837	0.768	0.693-0.852
현재의 작업 중 고정된 자세를 취하는 작업의 비율은?	0.811	0.749-0.877	0.817	0.754-0.884
내가 수행하는 일(직무)의 속도는 빠르다	0.915	0.815-1.028	0.985	0.876-1.108
작업 후에는 피로를 느낀다	1.232	1.077-1.409	1.307	1.141-1.498
작업 후에는 땀을 흘린다	0.774	0.700- 0.855	0.844	0.764-0.932
작업의 힘든 정도	0.964	0.932-0.997	0.926	0.895-0.959
귀하의 주요 업무를 수행할 때, 허리부분이 - 1.20도이내, 2. 20도이상, 3 매우심함	1.283	1.058- 1.557	0.954	0.784-1.161
손으로 물건을 운반하는 업무라면, 허리부분을 - 1, 1분에3회이하 2,1분에8번정도 3, 1분에12번이상	0.839	0.718-0.981	0.923	0.786-1.084
손으로 물건을 운반하는 업무가 아니라면, 대부분 고정된 자세를 취하고 하는 업무입니까 1.아니오, 2.예	1.181	0.963-1.449	0.972	0.785-1.202
귀하의 주요 업무를 수행하는 데 있어서 - 1, 허리아래작업 2, 가슴높이작업, 3, 어깨높이작업, 4. 1,2중복, 5. 1,3중복 6. 2,3중복 7. 1,2,3중복	1.081	0.970-1.205	1.195	1.070-1.335

팔 운동의 반복정도가 - 1 빈번하지않다 2 빈번하다 3 매우빈번하다	1. 585	1. 358-1. 849	1. 199	1. 032-1. 394
귀하의 주요 업무 에서 - 1 손목이 반 듯 2, 손목이 회전상태나 구부린 상태	2. 216	1. 733-2. 832	1. 440	1. 141-1. 816
손목/손 의 작업시 1분에 몇 회나 반복 적으로 움직입니까? - 1. 1분에10회미만, 2. 1분에11-20회 3. 20회이상	1. 325	1. 477 ¹ 8 -	1. 187	1. 064-1. 325
귀하의 업무 수행중에 머리나 목 을 과 도하게 구부리거나 비틀면서 하십니까? - 1. 아니오. 2. 예, 때때로. 3. 계속적으로	0. 715	0. 607-0. 84	0. 729	0. 618-0. 860
귀하가 작업시 대부분의 작업시간을 - 1, 양쪽무릎쫄그리고 2, 한쪽무릎쫄그리고 3, 무릎을펴고 4. 1,2중복 5. 1,3중복 6. 2,3중 복 7. 1,2,3 중복	1. 048	0. 944-1. 164	1. 186	1. 066-1. 319
귀하의 주요 업무 를 수행할 때, 취 급하는 최대의 무게는 얼마입니까? - 1. 5kg이하 2. 6-10kg 3. 11-20kg 4. 20kg 이상	0. 981	0. 903- 1. 067	0. 990	0. 909-1. 079
위 업무를 수행하면서 보내는 시간 이 하루중 얼마나 됩니까? - 1. 2시 간 미만 2. 2-4시간 3. 4시간 이상	0. 901	0. 820- 0. 990	0. 886	0. 804-0. 977
위 업무를 수행할 때 한 손에 가해 지는 최대의 하중 은 얼마입니까? - 1. 1kg 이하 2. 1-4kg 3. 4kg 이상	1. 046	0. 890-1. 230	1. 113	0. 940-1. 317
작업동안에 진동 에 노출될 위험이 있습 니까? - 1. 매우 적거나 거의 없다. 2. 중 정도이다 3. 매우 높다	1. 358	1. 224-1. 506	1. 425	1. 281-1. 585
업무수행 중 눈 에 가해지는 피로감 이 - 1. 낮다 2. 높다	1. 275	1. 001-1. 623	0. 815	0. 647-1. 028

변수이름	교감신경계			
	ORs*	95% CIs	ORs*	95% CIs
노동강도지수				
하루 작업시간이 변하였습니까? - 1.매우 줄었다2.약간 줄었다 3.변화없다 4.약간 늘었다5.매우 늘었다	0.695	0.576-0.840	0.922	0.763-1.116
작업 중 휴식시간이 변하였습니까?	2.219	1.698-2.900	1.710	1.302-2.247
작업 중 여유시간이 변하였습니까?	1.590	1.238-2.042	1.572	1.222-2.022
하루 중 잠자는 시간을 포함한 휴식시간이 변하였습니까?	0.433	0.343-0.547	0.649	0.519-0.811
월 평균 휴일 수가 변하였습니까?	0.376	0.269-0.525	0.641	0.470-0.873
잔업/특근 횟수가 변하였습니까?	0.462	0.363-0.587	0.625	0.494-0.791
작업속도가 변하였습니까?	1.326	1.107-1.588	1.113	0.926-1.339
같은 시간에 해야 하는 일의 양이 변하였습니까?	1.370	1.143-1.643	1.296	1.077-1.559
담당해야 하는 기계의 수가 변하였습니까?	0.274	0.154-0.485	0.554	0.353-0.871
해야 하는 공정의 종류가 변하였습니까?	0.612	0.499-0.751	0.791	0.646-0.970
부서에 인력이 변하였습니까?	1.142	0.948-1.377	1.197	0.990-1.447
교대 작업이 변하였습니까?	0.748	0.556-1.007	0.877	0.654-1.177
기계, 기구의 자동화 관련한 변화가 있습니까?	2.503	1.609-3.893	2.113	1.351-3.303
부서에 신공정이나 새로운 작업이 도입되었습니까?	1.642	1.320-2.042	1.252	0.999-1.567
부서 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까?	1.968	1.634-2.371	1.705	1.411-2.060
부서에 비정규직의 변화가 있습니까?	1.812	1.504-2.183	1.496	1.238-1.809
다른 부서로 파견가는 일의 변화가 있습니까?	>999.999	< 0.001	>999.999	0.001-999.999
월급 중 기본급이나 복리후생비의 변화가 있습니까?	>999.999	< 0.001	>999.999	0.001-999.999
월급이 일의 성과에 따라 달라지는 변화가 있습니까?	0.474	0.329-0.684	0.675	0.481-0.947
최대 한계 작업량	0.998	0.995-1.000	1.001	0.999-1.004
적정 작업량	0.991	0.986-0.996	0.993	0.987-0.998
취미 생활 및 사회생활을 누릴만한 작업량	1.001	0.996-1.006	0.997	0.991-1.002
노동강도증가여부 - 1.아니오 2.예	1.389	1.065-1.813	1.452	1.105-1.909
강해진 년도	1.131	1.032-1.240	1.154	1.050-1.267

변수이름	교감신경계		ORs*	95% CIs
	ORs*	95% CIs		
job stress				
스트레스	1.025	1.010-1.040	1.008	0.994-1.023
업무요구도	0.988	0.974-1.001	0.994	0.980-1.008
업무자율성	0.981	0.972-0.990	0.987	0.978-0.996
support				
상사와의 관계	0.886	0.803- 0.978	0.875	0.791-0.967
동료와의 관계	1.041	1.004-1.079	1.057	1.019-1.096
동료와 상사와의 관계	1.028	0.990-1.068	1.044	1.004-1.085

변수이름	교감신경계		ORs*	95% CIs
	ORs*	95% CIs		
작업전과 작업후의 주관적 피로도			1.033	1.002-1.065
작업후의 주관적 피로도			1.012	0.973-1.052
작업전의 주관적 피로도			0.950	0.908-0.995
목부위증상유무	0.769	0.621-0.953	0.921	0.739-1.148
등허리부위증상유무	0.855	0.674-1.085	1.096	0.854-1.407
무릎부위증상유무	1.637	1.287-2.083	1.490	1.170-1.897
어깨부위증상유무	1.054	0.845-1.316	1.104	0.881-1.382
팔부위증상유무	2.719	2.114-3.498	1.717	1.350-2.185
손부위증상유무	2.101	1.683-2.623	1.373	1.101-1.712
목부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	0.840	0.704-1.002		
등허리부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	0.636	0.531-0.762		
무릎부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	1.043	0.874-1.244		
어깨부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	0.732	0.606-0.884		
팔부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	1.430	1.188-1.720		
손부위 근골격계증상 (NIOSH기준)	1.176	0.967-1.432		

3\4\4. 요약 및 소결론

이 연구결과는 작업중 육체적 피로도의 지표인 심박동수증가와 수면중 수면장애의 지표인 수면중 부교감신경저하, 수면중 교감신경기능 항진과 연관이 깊은 요인들은 노동강도요인, 특히, 노동시간 증가 및 잔업특근의 증가, 여유시간 및 휴식시간의 감소, 작업속도의 증가, 자동화, 하청인원의 증대, 비정규직화의 증대 등으로 이들 노동강도요인이 전반적인 작업중 육체적 피로도를 증대시키고, 작업후에 수면중에도 수면장애를 유발하고 있음을 보여주고 있다.

3\5. 총괄 결론 및 제안

1. 인원감축과 하청외주화라는 조건은 노동자들에게 '실업에 대한 공포'를 확산시키고 '노동자들 사이의 경쟁'을 촉발시켰다. 그 결과 사측에 의한 노동통제가 가능할 수 있는 조건을 열어놓았다. 이러한 조건속에서 사측은 다기능화와 직종개편을 통해 명분으로 노동자들의 여유시간을 최소화하고, 팀생산회의를 통해 맨아위의 점진적인 축소를 강제하며 작업속도를 최대화시켜왔다. 즉 단위시간당 노동이용을 최대화하는 것이 핵심이라고 볼 수 있다. 반면 잔업/특근을 통한 노동시간의 연장은 더 이상 증가되지 않고 있는데, 무작정 노동시간을 연장하는 것보다 최대한노동이용을 촉발화하고 필요이상의 지출을 억제하겠다는 전략인 것이다.

2. 평균심박동수가 100회/min를 상회하는 작업이 있는 공정은 공무부, 대조립부, 도장부, 산기공사부, 시운전부, 외업의장부, 의장생산부, 품질경영부가 있었다. 이중 시운전부와, 산기공사부, 외업의장부, 품질경영부는 110회/min이상을 상회하는 작업이 있었으며 전반적으로 작업시 평균심박동수가 90-110/min사이를 유지하였다. 그 밖에 공무부, 대조립부, 의장생산부의 경우 작업 중 평균심박동수가 80-100/min사이로 상대적으로 정적인 작업이었으나, 인간공학적 평가에 의하면 과도한 반복작업에 의해 특정한 신체부위에 부담이 많이 생길 수 있는 공정이었다.

3. 삼호조선 노동자들의 작업중 휴식시간의 길이에 따른 평균 심박동수의 크기는 휴식시간이 8-10분일 적을 경우에는 안정화되지 못하고 (심박동수 90-91사이), 길어질수록 점차 안정화되어서, 15-20분 휴식시 86.5, 25-30분 휴식시 83정도로 나왔다. 이 조사분석 결과는 작업시의 육체적하중으로 인한 육체적 피로도를 회복하기 위해서는 적어도 작업사이 사이의 휴식시간이 20분이상 충분한 휴식시간이 되어야 함을 보여주고 있다.

4. 이 연구결과는 작업중 육체적 피로도의 지표인 심박동수증가와 수면중 수면장애의 지표인 수면중 부교감신경저하, 수면중 교감신경기능 항진과 연관이 깊은 요인들은 노동강도요인, 특히, 노동시간 증가 및 잔업특근의 증가, 여유시간 및 휴식시간의 감소, 작업속도의 증가, 자동화, 하청인원의 증대, 비정규직화의 증대 등으로 이들 노동강도요인이 전반적인 작업중 육체적 피로도를 증대시키고, 작업후에 수면중에도 수면장애를 유발하고 있음을 보여주고 있다.

5. 우선 사측이 노동강도를 강화하는 3가지 조건, 즉 '인원감축', '작업속도최대화', '여유시간최소화'를 추동하는 기구는 팀생산회의이며, 팀생산회의를 통해 이러한 통

제가 가능하다. 따라서 노동강도를 저지하기 위해서는 현재의 노동조합구조를 넘어서는 노동자들의 대책기구가 광범위하게 만들어져야 한다. 노동환경과 노동자들의 건강상태에 대해 끊임없이 조사 점검하며 일상적인 투쟁을 만들어냄으로써 사측의 현장통제기전을 무력화시키고 생산량에 대한 통제가 가능할 수 있도록 해야 할 것이다. 구조조정과 하청외주화에 대한 대응은 이러한 현장의 투쟁을 신자유주의에 반대하는 전국적인 연대투쟁으로 확대시켜 나가야 할 것이다.

III 부 부 록

부록 - 1

삼호조선 노동자의 근골격계 직업병에 영향을 미치는 스트레스 수준의 파악

-전국 여러 업종의 노동자와 비교하여 고찰-

서 론

오늘날의 산업공정은 고도의 기술을 요구하고 있으며, 대량생산에 대체하는 품질지향의 소량생산을 골자로 하는 혁신적인 생산을 요구하고 있어, 과거와는 다른 새로운 생산방식이 도입되고 있다. 노동편성 역시 신경영 전략의 도입으로 다기능화, 직무범위의 확대, 배치전환, 파견 등으로 노동과정을 전면적으로 재편하고 있고, 작업의 형태는 점점 다양해지고 있다.

특히 구조적 전환기에 들어서면서 생산량 변동에 탄력적으로 대처하기 위하여 노동시간 및 노동자의 수를 신속적으로 조정하고 있고, 그 결과 직접적인 고용관계의 단절을 통해 야기되는 대량실업, 비 정규직의 확대, 고용불안은 노동구조를 이중화하며 재직 노동자의 작업량과 노동강도를 한층 강화시키고 있다. 이에 따라 노동자들은 다양한 기능 습득과 작업량의 증대 및 작업의 복잡성으로 스트레스가 증가하고 있고, 여유시간의 감소, 작업속도의 증가 및 노동강도의 강화로 육체적 피로가 과중되고 있다.

과중한 직무스트레스는 심혈관계질환의 발생률이나 사망률에 영향을 주는 것으로 보고되고 있다. 스트레스는 탈진이나 우울증, 직무 불만족과 같은 심리학적 문제를 야기시킨다. 그 외에도 스트레스는 근골격계 질환, 위궤양, 류마티스성 관절염, 면역기능의 저하, 그리고 과로사와 관련이 있는 것으로 확인되었다.

산업보건학적 측면에서의 직업성 스트레스는 노동강도 강화의 결과 과도한 정신적 육체적 노동에 의해 야기되는 신체적 불균형의 상태로 간략하게 정의될 수 있을 것이다. 이러한 상태는 인간의 기능작용 저하나 손실을 초래하게 되는데, 인간의 기능작용은 여러 장기의 생리학적 기능과 육체적 정신적 행위에 의해 영향을 받는다. 오늘날의 현대 산업구조의 변화의 결과로 작업자세가 전신으로 하는 작업자세에서 목, 손, 팔, 다리 혹은 눈과 같은 일부 신체부분만으로 작업하는 형태로 변화되었고, 일의 내용에 있어서도 자연스럽지 못한 작업 자세로 일할 수밖에 없는 반복적이고 단순한 수 작업이 이루어지고 있다. 따라서 직무 스트레스는 질병위험요인으로 또는 진행과정에서 매우 중요한 영향을 미치는 변수로 간주되어야 하며 보건학적, 경제학적, 사회학적 측면에서도 중요한 연구 주제로 다루어져야 할 필요성이 요청된다.

즉, 직업성 스트레스와 건강상태에 관한 인과적 분석에서 중요하게 다루어야 할 점은 “어

떻게 스트레스가 발생하게 되는가?” 이다. 거시적으로 볼 때, 스트레스는 인간과 환경(일)간의 부조화에서 발생하기 때문이다. 따라서 스트레스의 원인론은 이러한 부조화의 원인인자를 밝히는 노력이라고 할 수 있다. 최근의 연구에 의하면, 개인이 경험하게 되는 스트레스 수준은 자신이 속해 있는 직업의 특성(예를 들면, 직무요구도, 직무자율성, 직무 불안정 등)에 의해 만들어지는 직업성 긴장수준이나 노동자가 처해 있는 노동환경 및 노동조건 또는 주변으로부터 제공받는 사회적 자원(예를 들면, 사회적 지지)이나 개인의 특성에 따라 상이하게 표출될 수 있다는 점이 지적되었다.

따라서 이 연구에서는 삼호조선 노동자의 근골격계 직업병에 영향을 미치는 스트레스 수준을 파악하고 스트레스에 미치는 원인을 구명하여 이에 대처할 수 있는 기제를 파악하고자 한다.

조사내용 및 범위

이 조사는 첫째, 노동강도 강화의 결과 나타날 수 있는 건강지표 중의 하나인 사회심리적 스트레스의 수준 및 스트레스 고위험군의 주요 특성별 분포를 파악하고, 둘째, 삼호조선소 노동자들의 직무 스트레스 요인에 관여하는 제 변수들을 분석하고, 셋째, 사회심리적 스트레스에 관여하는 위험요인을 사회인구학적 특성과 직업 관련 특성, 작업조건, 인간공학위험요인, 노동강도의 변화량 등으로 구분하여 그 관련성을 파악하는 사회심리적 스트레스 위험요인의 구명을 위한 조사 및 분석으로 수행되었다.

1. 사회심리적 스트레스 수준 및 스트레스 고 위험군의 분포

성별, 연령별, 직종별, 결혼상태, 직위, 근무형태에 따른 스트레스 수준을 분석하고 사회심리적 스트레스 고위험군의 규모를 파악하였다. 사회심리적 스트레스는 일반인의 정신건강 수준의 측정을 위해 장세진(1993)의 PWI (Psychosocial Well-being Index)를 기초로 개발된 18문항의 단축형 PWI(SF-PWI) (장세진, 2000)를 사용하였다. SF-PWI는 4점 Likert척도(0-1-2-3)로 응답하도록 하였으며, 총점을 합하여 스트레스 수준을 측정하였다. 높은 점수는 스트레스가 높음을 의미한다. 이때 스트레스 기준은 우리나라 전체 노동자들의 기준을 적용하였다. 그 내용은 아래와 같다.

-자신의 스트레스 점수가 15점 미만일 경우 :

스트레스가 없는 상태로 원만한 직장 생활과 양호한 정신 건강 수준을 유지함.

-자신의 스트레스 점수가 15-21 점 미만일 경우 :

비교적 낮은 스트레스 수준으로 직장 생활에 커다란 어려움은 없음. 더 이상 스트레스를 받지 않도록 본인 스스로 스트레스 해소법을 개발할 필요성이 있음.

-자신의 스트레스 점수가 21-26점 미만일 경우 :

중등도의 스트레스로 더 이상 스트레스를 받지 않도록 주의해야 하며 자신의 스트레스 해소법(명상, 이완, 운동)을 개발하여야 함. 약간의 직장 생활을 수행하는데 어려움이 예상되며 정신 건강 수준이 다소 불량한 수준임.

-자신의 스트레스 점수가 27점이상인 경우 :

매우 높은 스트레스를 받고 있으며, 이 때문에 심리적으로 육체적으로 어려움을 겪고 있는 상태임. 지속될 경우 심혈관질환이나 위장질환, 근골격계 질환으로 진행될 수 있으므로 충분한 휴식, 업종, 근무부서의 변화, 규칙적인 운동, 식사, 수면 등의 건강생활의 실천이 절실하게 요구됨.

2.. 사회심리적 스트레스 위험요인 구명

(1) 독립변수

- 사회인구학적 특성: 연령, 교육수준, 결혼상태, 비만도, 직위 등
- 직무 스트레스 요인 : 직무요구도, 직무자율성, 직무불안정, 사회적지지
(동료, 상사지지)
- 인간공학적 위험요인(QEC)
- 작업강도
- 노동강도의 변화량

(2) 종속변수

- 사회 심리적 스트레스

3. 통계분석

조사 대상자의 직무 스트레스 요인에 관여하는 제 변수의 관련성 분석과 스트레스 수준의 규모 및 실태를 파악하기 위해 기술 분석 및 교차분석을 시행하였고, 제 독립변수에 따른 스트레스 수준을 비교하기 위하여 t 검정과 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다. 제 독립변수들의 스트레스에 미치는 설명력을 파악하기 위하여 위계적 다중 회귀분석(hierarchical multiple regression)을 실시하였다. 모든 통계량의 유의 수준은 0.05로 하였으며 유의확률 값이 유의 수준 이하일 때 통계학적으로 의미가 있는 것으로 하였다.

조사 결과

1. 조사대상자의 스트레스 실태

조사 대상자의 사회심리적 스트레스의 실태를 파악하기 위하여 스트레스 점수를 기준에 따라 0-8점까지를 건강군, 9-26점까지를 잠재적 스트레스군, 그리고 27점 이상을 고위험 스트레스군의 세 집단으로 구분하여 주요 범주별 분포를 분석하였다(표 1).

전체적으로는 건강군이 11명(1.2%), 잠재적 스트레스군은 432명(47.3%), 그리고 고위험 스트레스군은 470명(51.5%)으로 조사 대상자 중 약 1.2%만이 스트레스를 느끼지 않으며 직장 생활을 수행하고 있었으며, 응답자의 거의 반수는 위험 수준은 아니지만 스트레스로부터 위협을 받을 수 있는 가능성에 노출되어 있었다. 그리고 전체 응답자의 과반수가 극도의 스트레스를 받고 있는 스트레스 고위험군으로 장기화될 경우 심혈관계질환이나 탈진, 극단적으로는 과로사로 진행될 위험성을 갖고 있을 것으로 보여진다.

표1. 조사대상자의 사회심리적 스트레스 증상 수준

변수	건강군 (0-8점)	잠재적 스트레스군 (9-26점)	고위험스트레스군 (27점 이상)
전체	11(1.2)	432(47.3)	470(51.5)
연령			
29세 이하	3(2.1)	68(47.2)	73(50.7)
30-39세	5(0.9)	264(48.0)	281(51.1)
40세 이상	3(1.4)	97(45.3)	114(53.3)
결혼상태			
미혼	4(1.9)	93(43.3)	118(54.9)
기혼	6(0.9)	323(49.2)	328(49.9)
학력			
중졸이하	2(2.2)	37(40.7)	52(57.1)
고졸이상	8(1.0)	387(48.4)	405(50.6)
흡연			
피운다	4(0.8)	221(42.3)	297(56.9)
끊었다	3(1.6)	102(55.4)	79(42.9)
안피운다	4(2.0)	107(53.5)	89(44.5)
음주			
마신다	6(1.8)	169(50.6)	159(47.6)
끊었다	4(0.8)	226(45.5)	267(53.7)
안 마신다	1(1.4)	32(43.8)	40(54.8)
직위			
직장/조장/반장	5(1.4)	180(51.1)	167(47.4)
현장사원	6(1.1)	252(44.9)	303(54.0)

2. 스트레스 증상수준의 위험요인 분석

1) 일반적 특성

연령은 30대가 스트레스 수준이 높은 편이나 유의하지 않았으며, 결혼상태, 학력, 음주 등은 스트레스수준에 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 건강행위 중 흡연의 경우 비흡연군보다 스트레스 수준이 높았으며, 직위에 따라서는 직장/조장/반장/ 보다는 현장노동자가 훨씬 스트레스를 받는 것으로 나타났다(표 2).

표 2. 일반적 특성에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

변수	대상자 수	평균 (표준편차)	p값
연령			
29세 이하	144	26.18(8.37)	0.77
30-39세	550	26.63(7.82)	
40세 이상	214	26.29(8.36)	
결혼상태			
미혼	215	27.08(8.15)	0.17
기혼	657	26.23(7.88)	
학력			
중졸이하	91	26.70(8.18)	0.78
고졸이상	800	26.45(7.96)	
흡연			
피운다	552	27.23(7.66)	0.01
끊었다	184	25.24(8.22)	
안피운다	200	25.56(8.51)	
음주			
마신다	334	25.67(8.43)	0.78
끊었다	497	26.90(7.80)	
안 마신다	73	27.00(7.32)	
직위			
직장/조장/반장	352	25.46(8.18)	0.00
현장사원	561	27.12(7.88)	

2) 작업의 강도

작업형태 및 중량물 취급빈도에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교한 결과는 표 3과 같다. 작업의 형태는 가벼운 작업보다 힘든 작업으로 갈수록 스트레스 수준이 증가하였고, 유의한 차이를 보였다. 중량물 취급빈도는 빈도가 높을수록 비례하여 스트레스 수준이 높음을 알 수 있었으며 이는 통계적으로 유의하였다.

표 3. 작업형태 및 중량물 취급빈도에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

질문	대상자 수	평균(표준편차)	p값	
작업의 형태	쪼그려 앉아서 하는 가벼운 작업	100	25.19(7.91)	0.00
	움겨다니면서 하는 가벼운 작업	81	23.29(8.57)	
	움겨다니거나 걸어나다니면서 하는 약간 힘든 작업	338	25.17(7.68)	
	힘든 작업	220	28.85(7.31)	
	매우 힘든 작업	140	29.56(7.62)	
중량물 취급빈도	전혀/거의 없음	119	24.23(8.19)	0.00
	하루에 1-10회	392	26.29(7.71)	
	하루에 11-50회	180	27.23(7.62)	
	하루에 50회이상	43	27.00(7.14)	
	거의 하루 종일	144	28.18(8.95)	

작업강도(자세별)에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준을 비교한 결과 손을 어깨 위로 올리는 작업의 비율, 몸을 구부리는 작업의 비율, 불편한 자세를 취하게 되는 작업의 비율, 쪼그려 앉아서 일을 하게 되는 작업시간의 비율, 고정된 자세를 취하는 작업의 비율 모든 항목에서 전혀/거의 없음, 작업시간의 약 10%, 작업시간의 약 25%, 작업시간의 약 50%, 작업시간의 75%이상으로 갈수록 스트레스 수준이 증가하였고, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다(표 4).

작업강도(속도/피로/땀)에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교한 결과 속도, 피로 및 땀 등이 높아지는 비율에 따라 스트레스 수준이 같이 증가하였고, 유의한 차이를 보였다(표 5).

표 4. 작업강도(자세별)에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

질문	전혀/거의 없음	작업시간의 약 10%	작업시간의 약 25%	작업시간의 약 50%	작업시간의 75%이상	p값
손을 어깨 위로 올리는 작업의 비율	24.51 (8.34)	25.69 (7.51)	26.85 (7.62)	27.96 (7.99)	28.49 (8.14)	0.00
몸을 구부리는 작업의 비율	22.16 (7.95)	23.50 (8.08)	24.70 (7.99)	26.87 (7.60)	28.68 (7.65)	0.00
불편한 자세를 취하게 되는 작업의 비율	21.15 (8.12)	23.55 (7.54)	25.62 (7.21)	27.16 (7.72)	31.19 (7.14)	0.00
쪼그려 앉아서 일을 하게 되는 작업시간의 비율	22.61 (8.30)	23.92 (8.14)	26.37 (7.05)	26.73 (7.70)	29.44 (7.70)	0.00
고정된 자세를 취하는 작업의 비율	23.30 (8.24)	22.17 (7.43)	24.87 (6.91)	25.92 (7.49)	28.09 (8.27)	0.00

표 5. 작업강도(속도/피로/땀)에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

질문	항상 그렇다	대부분 그렇다	가끔 그렇다	거의 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	p값
수행하는 일(직무)의 속도가 빠르다	28.28 (8.31)	26.96 (7.80)	25.52 (7.78)	23.47 (7.99)	18.70 (7.87)	0.00
작업 후에는 피로를 느낀다	29.97 (7.21)	27.02 (7.49)	22.82 (7.44)	20.20 (9.79)	24.80 (8.13)	0.00
작업 후에는 땀을 흘린다	29.87 (7.52)	27.71 (7.68)	25.25 (7.79)	23.44 (7.70)	22.35 (7.44)	0.00

3) 주요 업무의 작업조건

각 부위별 업무의 작업조건에 따른 스트레스 수준을 비교하여 보았다. 그 결과 ‘손으로 물건을 운반하는 업무가 아닐 때 고정된 자세 유무’라는 항목 이외에 모든 항목에서 스트레스 수준이 유의한 차이를 보였다(표 6-10)

표 6. 허리의 작업조건에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

항목	평균(표준편차)	p값	
중립적(20도 이내)	23.59(7.49)	0.00	
허리	중정도로 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부림(20-60도 사이)	26.31(7.65)	
	매우 심하게 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부림(60도 이상)	29.28(8.02)	
손으로 물건을 운반하는 업무에서 허리부분의 운동	횟수가 많지 않다 (1분에 3회 이하 또는 그 이하)	25.60(7.80)	0.00
	자주 한다 (1분에 8번 정도)	27.77(7.54)	
	매우 자주 한다 (1분에 12번이나 그 이상)	29.42(7.51)	
손으로 물건을 운반하는 업무가 아닐 때 고정된 자세 유무	아니오	26.47(7.81)	0.14
	예	27.36(7.85)	

표 7. 어깨/팔의 작업조건에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

항목	평균(표준편차)	p값	
주요업무 수행 시	허리 아래에서 작업한다	26.20(8.01)	0.09
	가슴 높이에서 작업한다	26.95(7.54)	
	어깨 높이 위에서 작업한다	27.95(8.45)	
팔운동의 반복 정도	빈번하지 않다	24.98(8.02)	0.00
	빈번하다	25.26(7.35)	
	매우 빈번하다	28.41(7.89)	

표 8. 손목/손의 작업조건에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

항목	평균(표준편차)	p값
주요업무에서 손목이 회전상태이거나 구부린 상태	거의 손목이 중립적인 위치 23.85(7.78)	0.00
	27.78(7.77)	
반복적인 운동	1분 10회나 그 미만 24.89(7.31)	0.00
	1분 11-20회 27.36(7.79)	
	1분 20회 이상 29.69(7.77)	

표 9. 목의 작업조건에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

항목	평균(표준편차)	p값
머리나 목을 과도하게 구부리거나 비트는 업무	아니오 22.75(8.05)	0.00
	예, 때때로 26.71(7.57)	
	예, 계속적으로 29.95(7.67)	

표 10. 무릎의 작업조건에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

항목	평균(표준편차)	p값
양쪽무릎을 꿇거나 쪼그리고 작업	27.58(7.70)	0.00
한쪽무릎을 꿇거나 쪼그리고 작업	27.09(7.79)	
무릎을 펴고 서서 작업	24.05(7.68)	

주요 업무에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준을 비교하였다. 그 결과 취급하는 최대무게, 최대무게를 가지고 작업하는 시간, 최대무게를 가지고 작업할 때 한 손에 가해지는 최대하중, 작업동안 진동에 노출될 위험, 업무 수행 중 눈에 가해지는 피로감 모든 항목에서 업무 하중이 높아짐에 따라 스트레스 수준이 유의하게 높았다(표 11)

표 11. 주요 업무의 특성에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

항목	평균(표준편차)	p값
취급하는 최대무게	경한 정도(5kg이하)	25.52(7.90)
	중정도(6-10kg)	25.11(8.02)
	무겁다(11-20kg)	27.10(7.87)
	매우(20kg이상)	28.26(7.89)
최대무게를 가지고 작업하는 시간	2시간미만	25.71(7.80)
	2-4시간	27.20(7.92)
	4시간이상	27.65(8.22)
최대무게를 가지고 작업할 때 한 손에 가해지는 최대하중	매우적다(1kg이하)	24.20(7.41)
	중정도(1-4kg)	26.19(7.83)
	매우(4kg이상)	27.95(7.97)
작업동안 진동에 노출될 위험	거의 없다	24.98(7.89)
	중정도	26.77(7.95)
	매우 높다	29.15(7.41)
업무 수행 중 눈에 가해지는 피로감	낮다(자세하게 쳐다보고 할 필요가 없다)	23.32(8.06)
	높다(자세하게 쳐다보고 할 필요가 있다)	27.57(7.69)

4) 노동강도의 변화량

표 12. 노동강도 변화량에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

질문	매우 줄었다	약간 줄었다	변화없다	약간 늘었다	매우 늘었다	p값
하루 작업시간이 변화하였습니까?	27.35 (7.90)	26.73 (7.10)	25.34 (8.07)	27.88 (7.58)	30.32 (7.62)	0.00
작업 중 휴식시간이 변화하였습니까?	31.48 (7.89)	27.53 (7.10)	26.07 (8.06)	26.76 (7.85)	26.75 (3.59)	0.00
작업 중 여유시간이 변화하였습니까?	30.87 (9.07)	27.70 (7.69)	26.05 (7.96)	25.03 (7.36)	25.75 (4.42)	0.00
하루 중 잠자는 시간을 포함한 휴식시간이 변화하였습니까?	31.65 (6.27)	28.20 (7.32)	25.81 (8.12)	26.52 (7.37)	33.10 (11.55)	0.00
월 평균 휴일 수가 변화하였습니까?	27.28 (7.92)	27.11 (8.26)	26.22 (7.90)	26.29 (7.97)	30.85 (10.06)	0.09
잔업/특근 횟수가 변화하였습니까?	29.72 (7.96)	25.55 (7.40)	26.23 (8.14)	25.86 (7.87)	30.80 (7.93)	0.00
작업속도가 변화하였습니까?	23.33 (5.88)	26.92 (6.25)	25.14 (8.32)	27.33 (7.64)	30.49 (6.88)	0.00
같은 시간에 해야 하는 일의 양이 변화하였습니까?	23.00 (8.71)	25.63 (5.55)	25.18 (8.29)	26.96 (7.73)	30.65 (7.21)	0.00
담당해야 하는 기계의 수가 변화하였습니까?	27.33 (5.50)	27.21 (4.52)	26.04 (8.07)	29.12 (7.44)	30.44 (7.94)	0.00
해야 하는 공정의 종류가 변화하였습니까?	-	24.60 (6.03)	25.75 (7.99)	28.93 (7.66)	29.40 (8.43)	0.00
교대 작업이 변화하였습니까?	26.50 (6.55)	28.65 (4.02)	26.29 (8.08)	28.93 (8.28)	32.00 (7.23)	0.10
기계·기구의 자동화와 관련한 변화가 있습니까?	35.60 (6.76)	28.76 (4.95)	26.30 (7.99)	26.53 (8.76)	31.58 (4.87)	0.01
부서에 신공정이나 새로운 작업이 도입되었습니까?	-	29.66 (5.09)	26.21 (7.93)	27.25 (8.55)	28.73 (8.68)	0.23
부서 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까?	21.33 (5.50)	23.09 (8.39)	25.93 (8.01)	28.48 (7.68)	29.22 (8.23)	0.00
부서에 비정규직의 변화가 있습니까?	27.87 (9.50)	29.08 (7.71)	25.68 (8.03)	28.35 (7.55)	28.92 (7.94)	0.00
다른 부서로 파견가는 일의 변화가 있습니까?	23.33 (8.73)	25.25 (3.80)	26.28 (8.01)	29.66 (8.22)	29.80 (8.58)	0.04
월급 중 기본급이나 복리후생비의 변화가 있습니까?	33.33 (5.31)	28.44 (6.20)	26.28 (8.17)	26.82 (7.55)	25.00 (15.55)	0.16
월급이 일의 성과에 따라 달라지는 변화가 있습니까?	29.46 (8.38)	27.18 (7.24)	26.47 (8.01)	24.59 (8.06)	31.61 (7.93)	0.03

노동강도 변화량에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교한 결과는 표 12와 같다. 절대 노동강도 항목 중 월 평균 휴일 수가 변화량에 따른 스트레스 수준의 차이는 유의하지 않았다. 상대적 노동강도 항목 중 부서에 신공정이나 새로운 작업의 도입이 유의하지 않았다. 유연화 항목 중 월급 중 기본급이나 복리후생비의 변화는 스트레스와 유의하지 않았다.

5) 직업적 특성

직무 스트레스 요인 중 직업적 특성은 크게 심리적 부담감(psychological demand)이나 일의 과부하(work load)로 표현되는 직무 요구도와 업무관련 기능(기술)의 재량권(skill discretion)이나 직무수행과정에서의 정책결정에 대한 권한(decision authority)으로 표현되는 직무자율성(decision latitude)으로 대별하였고 각각을 2등분(tertile)하여 저, 고의 두 집단으로 구분하여 사회심리적 스트레스 수준을 비교하였다. 이때 구분 기준은 우리나라 전체 노동자를 대상으로 조사한 결과에 의해 기준 점으로 하였다.

우선 직무 요구도는 요구수준이 증가될 때, 스트레스 수준이 유의하게 증가하였으며, 직무자율성은 낮을수록 높은 스트레스 수준을 보였다. 직장 내에서 동료 및 상사에 의한 사회적지지 역시 스트레스와 유의한 관련성을 보였는데, 즉 동료 및 상사지지 모두 지지수준이 낮을수록 스트레스 수준이 높았다. 동료와 상사지지를 합한 사회적 지지 역시 사회 심리적 스트레스와 음의 관련성을 보였다(표 13).

표 13. 직무내용에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

	대상자 수	평균(표준편차)	p 값
직무요구도			
저	335	24.10(7.96)	0.00
고	517	28.22(7.69)	
직무자율성			
저	703	27.24(7.85)	0.00
고	125	22.87(7.40)	
사회적지지			
저	716	27.45(7.66)	0.00
고	85	21.15(8.25)	
상사 지지			
저	790	26.88(7.92)	0.21
고	22	24.72(9.07)	
동료 지지			
저	411	28.10(7.76)	0.00
고	426	25.11(8.08)	

Karasek의 직업성 긴장 모델(Job Strain Model)을 토대로 하여 직무 요구도와 직무자율성을 양분한 후, 4가지의 직업성 긴장수준에 따라 저긴장 집단(낮은 직무 요구도 + 높은 직무자율성), 수동적 집단(낮은 직무 요구도 + 낮은 직무자율성), 능동적 집단(높은 직무 요구도 + 높은 직무자율성), 고긴장 집단(높은 직무 요구도 + 낮은 직무자율성)으로 구분하여 각 집단간 스트레스 수준의 차이를 비교한 결과, 낮은 직무 요구도와 높은 직무자율성의 특성을 갖는 저긴장 집단의 스트레스가 가장 낮았고 다음은 능동적 집단, 수동적 집단이었으며 가장 높은 스트레스 수준을 보인 집단은 고긴장 집단이었다(표 14). 이 조사결과 특이한 점은 조사대상자를 대상으로 중앙값으로 구분한 결과(본 연구결과에 제시함)와 우리나라 전체 노동자의 기준을 적용한 결과를 비교해 보면 우리나라 전체 기준을 적용해 볼 때 고긴장 집단이 50%를 초과하고 있음을 알 수 있다. 이는 업종별로 볼 때 타 업종에 비해 조선업종이 고긴장집단에 속하는 노동자가 많음을 보여주는 결과이다.

또한 네 가지 유형의 직업성 긴장 수준에 따른 집단별 스트레스 수준을 사회적 지지에 따라 구분하여 각각 분석하였다. 분석결과, 직업성 긴장 수준과 관계없이 낮은 사회적 지지 집단의 스트레스 수준이 높은 사회적 지지군의 스트레스 수준보다 높았다. 사회적 지지를 통제 한 상태에서 직업성 긴장 수준에 따른 스트레스 수준은 통제하기 전과 동일하게 저긴장 집단, 능동적 집단, 수동적 집단 그리고 고긴장 집단의 순으로 스트레스가 높았다(표 15). 이는 노동통제가 심하게 진행될수록 인간화가 피폐할수록 스트레스 수준이 높아질 수 있음을 시사하는 내용이다.

표 14. 직업성 긴장수준에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

직업성 긴장수준	대상자 수	평균(표준편차)	p 값
저긴장집단	62	21.71(7.48)	0.00
수동적집단	274	24.52(7.87)	
활동적집단	67	23.50(6.93)	
고긴장집단	479	28.95(7.91)	

표 15. 직업성 긴장수준 및 사회적 지지에 따른 사회심리적 스트레스 증상수준의 비교

직업성 긴장수준	낮은 사회적 지지			높은 사회적 지지		
	대상자 수	평균 (표준편차)	p 값	대상자 수	평균 (표준편차)	p 값
저긴장집단	30	23.90(7.30)	0.00	16	16.62(5.54)	0.00
수동적집단	203	25.44(7.55)		32	20.75(8.52)	
활동적집단	49	24.02(6.86)		10	21.50(8.21)	
고긴장집단	371	29.34(7.07)		21	25.19(7.99)	

3. 제 변수와 사회심리적 스트레스 증상수준과의 관계

스트레스 위험요인으로서 각 변수들과 스트레스 수준간의 상관성을 알아 보았다(표 16). 그 결과 작업조건의 경우 상관계수가 손, 등, 어깨, 목 순이었고, 모두 유의한 상관관계를 보였다. 노동강도 변화량의 경우 상대강도가 가장 큰 상관관계를 보였으며 그외에 절대강도와 유연화 역시 유의한 상관관계를 보였다. 작업강도 역시 모두 유의한 상관관계를 보였으며, 직무특성 역시 유의한 상관관계를 보였다.

표 16. 상관분석

	스트레스	
	상관계수	p값
작업조건(QEC)		
등 점수	0.23	0.00
어깨 점수	0.21	0.00
손 점수	0.27	0.00
목 점수	0.19	0.00
노동강도 변화량		
절대강도	0.11	0.00
상대강도	0.20	0.00
유연화	0.14	0.00
총 변화량	0.20	0.00
작업강도		
작업강도1	0.49	0.00
작업강도2	0.40	0.00
총 작업강도	0.50	0.00
심박수	0.27	0.01
직무특성		
직무요구도	0.29	0.00
직무자율성	-0.31	0.00
사회적지지	-0.37	0.00

표17. 다중회귀분석

변수명	Model I		Model II		Model III		Model IV		
	beta	p 값	beta	p 값	beta	p 값	beta	p 값	
일반적 특성	나이	-0.017	0.68	-0.018	0.66	0.010	0.81	0.040	0.35
	학력	-0.027	0.47	-0.049	0.18	-0.012	0.74	0.023	0.55
	결혼	-0.038	0.34	-0.056	0.15	-0.036	0.37	-0.075	0.06
	비만도(BMI)	0.041	0.24	0.031	0.36	0.031	0.39	0.049	0.17
	음주	0.043	0.22	0.034	0.32	0.004	0.91	0.035	0.33
	운동	0.037	0.29	0.041	0.23	0.046	0.18	-0.019	0.13
노동강도 변화	절대강도			0.036	0.33	0.020	0.60	-0.019	0.62
	상대강도			0.169	0.00	0.076	0.06	0.072	0.09
	유연화			0.079	0.02	0.047	0.20	0.041	0.27
작업 강도	작업강도1					0.174	0.00	0.132	0.00
	작업강도2					0.173	0.00	0.106	0.02
	심박수					0.089	0.06	0.047	0.34
직무 특성	직무요구							0.093	0.02
	직무재량							-0.224	0.00
	사회적 지지							-0.190	0.00
R2	0.007		0.057		0.166		0.297		
p 값	0.43		0.00		0.00		0.00		

사회심리적 스트레스에 미치는 제 독립변수들의 설명력을 파악하기 위하여 네가지의 모형에 의한 위계적 다중회귀분석(hierarchical multiple regression analysis)을 실시하였다. 위계적 다중회귀분석의 유용성은 새로 투입되는 변수들의 설명력의 증가를 파악할 수 있다는 점에서 그 유용성이 널리 인정되고 있다.

모형 I 은 연령, 결혼상태, 교육수준 등 개인적 요인을 독립변수로 하여 회귀모형에 투입하였다. 분석 결과 위의 변수 모두 스트레스와 유의하지 않았다. 즉 개인적 요인이 스트레스 미치는 영향은 크지 않았다고 설명할 수 있었다.

모형 II에서는 모형 I 에서 투입한 변수에 노동강도 변화량 변수를 투입하였다. 모형 II에 투입된 변수로 스트레스의 총 변량 중 5%를 설명할 수 있었으며, 상대강도가 가장 유의한 변수로 설명력을 증가시켰음을 알 수 있었다.

모형 III에서는 작업강도와 관련된 변수를 투입하였다. 분석 결과, 모형 II에서의 변수들이 유의한 변수로 채택되지 못하였고, 작업강도와 연관된 변수들이 유의한 관련성이 있음이 발견되었다. 즉, 작업강도가 높을수록 스트레스 수준이 높았다. 모형 III에 투입된 변수들로 스트레스를 약 16.6% 설명할 수 있었으며, 모형II에서의 설명력보다 약 9.1%의 설명력이 증가되었다.

모형 IV에서는 직무 스트레스 요인 변수인 직무요구도, 직무자율성, 그리고 사회적 지지의 세 변수를 투입하여 스트레스의 설명력의 변화를 파악하였다. 분석결과 직무요구도, 직무자율성, 사회적지지의 직무내용 변수들이 투입되면서 설명력이 앞의 모형에서 보다 약 13% 증가하여 직무 스트레스 요인 변수들이 스트레스에 상당 부분 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 즉 직무요구도가 높을수록, 직무자율성이 낮을수록, 그리고 직장 내에서 동료나 상사로부터의 적절한 사회적 지지가 제공되지 못할 경우 스트레스가 증가함을 보여주고 있다. 모형 IV에서 스트레스의 변화량에 가장 많은 기여를 한 직무 내용 변수는 직무자율성이었으며, 사회적 지지, 직무요구도의 순이었다. 작업강도는 여전히 높은 설명력을 보이는 변수로 선정되었다. 모형 IV에 투입된 변수들로 스트레스를 약 29.7% 설명할 수 있었다.

위의 결과를 종합하면, 노동강도 변화량 중 상대강도가 스트레스와 연관이 있는 경향을 보이고 있으며, 작업강도와 직무특성(직무요구도, 직무자율성, 사회적지지)이 스트레스에 영향을 미치고 있었다.

부록 - 2

노동강도의 건강영향 평가

1. 목적

본 조사연구는 육체적 노동강도가 건강에 어떠한 영향을 주는지를 파악하고자 실시되었다.

2. 방법

노동강도의 평가는 24시간 심박기를 이용하여 작업시 심박을 평가하여 객관적인 노동강도의 지표로 삼았고, 직무 스트레스 항목 중 직무 요구도를 주관적으로 느끼는 노동강도의 지표로 삼았다. 건강의 영향 변수로는 혈액 응고인자와 타액 중 코티졸 호르몬으로 하였다. 각각의 의미는 다음과 같다.

1) 혈액 중 응고인자의 측정

최근에 과로사가 사회적인 문제로 대두되면서 이에 대한 관심이 높아지고 있으나 실제로 이를 사전에 파악하여 예방할 수 있는 방법은 그다지 많지 않다. 이에 본 연구조사에서는 과로사의 위험인자의 하나인 혈액 중 응고인자와 관련하여 과도한 노동과 스트레스에 의해 혈액 중 응고인자의 농도가 증가한다는 사실에 착안 혈액응고인자를 검사하였다.

육체적 및 정신적 스트레스는 심혈관계 질병을 일으키는 역할을 하며, 동맥경화를 진행시키는 위험요인으로 작용한다고 알려져 왔다(Karasek, 1988). 특히 스트레스 고위험군은 심혈관 질환의 발생과 연관성이 높으며, 업무 부하(직무요구도)가 높고 직무자율성이 낮은 고긴장집단의 노동자가 심혈관계 질환의 위험요인을 더 많이 가지고 있다고 보고된 바 있다(Ishizaki, 1996). 최근에 Frimerman 등(1997)은 스트레스와 심혈관계 질병의 위험요인의 상관성 연구에서 스트레스 수준이 높은 노동자가 혈장내 응고인자(Factor VII, Factor VIII)가 증가한다고 보고하였다. 혈장내 섬유소원(fibrinogen) 농도, tissue plasminogen activator(t-PA)와 같은 혈액응고와 섬유소 용해(fibrinolysis) 등이 심혈관계 질병과 관련해서 매개변수로 평가되었으며, 스트레스 수준과 유의한 관련성을 보였다(Harlan, 1992).

본 조사연구에서는 혈액응고인자 factor VIII, IX, fibrinogen 등을 측정하였다.

2) 타액 중 cortisol의 측정

시상하부-뇌하수체-부신 축(Hypothalamic-Pituitary-Adrenal (HPA) axis)은 스트레스에 대한 인체의 생리적인 반응의 가장 중요한 부분으로 스트레스에 반응하여 cortisol을 생산하여 혈중으로 내보내는 역할을 한다. 정상적으로 혈중 cortisol 농도는 오전에 높고 오전 늦게 또는 오후나 야간에 낮은 농도를 유지하며 잠든 후 첫 수 시간 동안 농도가 급격하게 상승한다. 일시적인 정신적 스트레스와 과도한 육체 활동은 시상하부-뇌하수체-부신축을 활성화시켜 일시적으로 혈중 cortisol을 상승시키지만, 장기간 고도의 스트레스에 노출될 경우 혈중 cortisol 농도가 지속적으로 높게 유지되게 되고, 시상하부-뇌하수체-부신축이 장기간 높아진 cortisol에 영향을 받아 글루코 코르티코이드 호르몬의 수용체가 점진적으로 기능을 잃게 된다. 그 결과 cortisol 분비에 이상이 생겨 cortisol 분비의 일중 변동의 폭이 작아지거나 없어지게 된다.

이러한 혈중 cortisol의 측정은 스트레스에 대한 인체의 반응을 알 수 있는 유용한 검사 이나 혈액채취 등 침습적인 방법을 이용하는 단점을 가지고 있다. 그러나 최근의 연구에 의 하면 생리적인 cortisol의 분비는 타액 중의 cortisol 로 측정가능하고 이는 실제 혈중에 순 환하는 cortisol의 양을 잘 반영한다고 한다. 타액 중의 cortisol은 급성 스트레스가 있는 수 분 후 증가하고 15-30분 후에는 최고에 달하며 반감기는 약 1시간 정도이다. 오전의 일하기 전 salivary cortisol 농도가 오후 농도의 약 3배가 된다.

본 연구조사에서는 타액중의 cortisol을 측정하기 위해 각각 오전 작업 시작 전과 오후 작업 종료 후 polypropylene tube(15ml)에 2ml의 타액을 채취하였으며, 채취한 후 즉시 냉동 실에 보관하였다.

3. 연구결과

1) 연구 참여자

본 조사연구에는 혈액 및 타액 검사 총 85명, 심박 측정 총 61명 등이 참여하였으나, 참여한 노동자가 설문에 응답하지 않은 경우가 많아 최종적으로 설문에 응답한 73명의 일반적 특성은 다음과 같다.

표 1. 연구참여자의 일반적 특성

변수	수	평균값	표준편차
연령	73	36.2	6.6
근무기간	71	8.1	3.1

참여자의 연령은 평균 36.2세였으며 근무기간 평균은 8.1년 이었다. 참여자 73명은 모두 남성 노동자였다.

2) 심박동수, 직무 요구도, 혈액 및 타액 결과

다음은 참여자의 심박동수 및 직무 요구도의 결과이다. 작업시 심박의 평균은 90.5이었고, HRR의 평균은 16.2이었다.

표 2. 참여자의 작업시 심박수, 심박비 및 직무스트레스 지표 점수

변수	N	평균값	표준편차	중앙값
심박비(HRR)	33	16.2	8.2	16.8
작업시 심박수	33	90.5	8.5	90.6
직무요구도	66	34.2	5.6	34.0
직무재량도	63	51.0	11.4	52.0

다음은 혈액검사 및 타액검사 결과이다.

표 3. 참여자의 혈액 및 타액검사 결과

변수	N	평균값	표준편차	중앙값
혈액응고인자 8	72	56.8	23.5	55.0
혈액응고인자 9	71	85.9	20.6	90.0
피브리노겐	72	246.4	73.4	234.0
타액 호르몬(코티졸)아침	65	0.7	2.4	0.4
타액 호르몬(코티졸)저녁	66	0.2	0.4	0.1
타액 호르몬(코티졸)차이(아침-저녁)	64	0.5	2.0	0.2

3) 노동강도와 혈액 및 타액 검사의 관계

(1). 심박수와 혈액 및 타액 검사결과의 관계

노동강도를 나타내주는 작업시 심박수를 중앙값을 기준으로 높은 군과 낮은 군으로 나눈 뒤 혈액 및 타액 검사결과와 비교하였다.

표 4. 작업시 심박수와 혈액 및 타액검사의 관계

변수	낮은 군 (수=17)		높은 군(수=16)		p값
	평균	표준편차	평균	표준편차	
혈액응고인자 8	55.8	19.4	60.7	22.9	0.6637
혈액응고인자 9	89.6	11.8	80.5	20.8	0.2282
피브리노겐	243.0	56.2	257.7	102.2	0.9105
타액 호르몬(코티졸)아침	0.424	0.154	0.368	0.066	0.1462
타액 호르몬(코티졸)저녁	0.106	0.107	0.147	0.100	0.2415
타액 호르몬(코티졸)차이(아침-저녁)	0.318	0.152	0.227	0.137	0.0842

작업시 심박수와 혈액 및 타액 검사의 관계에서 작업시 심박수가 높은 군에서 아침과 저녁의 호르몬 차이가 줄어들음을 관찰할 수 있었다. 이는 작업이 힘들면 호르몬의 조절력이 떨어질 가능성을 보여준다고 할 수 있다.

통계적으로는 경계적인 유의성을 볼 수 있었는데, 이는 표본의 수가 적었기 때문일 가능성이 커 좀더 많은 연구 참여자가 있다면 차이를 더 확실히 볼 수 있을 가능성이 높다.

(2) 직무 요구도와 혈액 및 타액 검사 결과의 관계

다음은 주관적으로 느끼는 노동강도인 직무 요구도와 혈액 및 타액 검사 결과의 관계를 조사한 것이다.

표 5. 직무 요구도와 혈액 및 타액 검사 결과의 관계

변수	낮은 군(수=34)		높은 군(수=32)		p값
	평균	표준편차	평균	표준편차	
혈액응고인자 8	54.6	20.1	60.7	28.1	0.4333
혈액응고인자 9	86.0	21.6	84.7	21.8	0.5205
피브리노겐	230.4	62.5	270.8	84.8	0.0232
타액 호르몬(코티졸)아침	0.357	0.132	1.030	3.586	0.5911
타액 호르몬(코티졸)저녁	0.158	0.096	0.236	0.659	0.0485
타액 호르몬(코티졸)차이(아침-저녁)	0.196	0.147	0.794	2.953	0.0415

직무 요구도가 높을수록, 즉 본인이 느끼는 노동강도가 강할수록 혈액 응고요소인 피브리노겐의 농도가 증가하고, 호르몬의 농도가 더 증가하는 것으로 나타났다. 이는 직무 요구도가 높을수록 혈액 응고가 더 잘 일어나 혈관 속에서 혈전(피덩이)이 많이 생성되며 이로 인한 뇌 심혈관계 질환 (뇌졸중, 심장 질환)이 더 많이 발생할 가능성을 높여준다. 따라서 본인이 느끼는 노동강도가 높을수록 과로사의 가능성이 높음을 시사해 준다.

4. 결론

노동강도가 강할수록 스트레스 호르몬의 분비가 많고, 혈액 응고의 가능성이 높아져 뇌심혈관계의 위험도가 커질 것으로 판단된다. 따라서, 적절한 노동강도의 설정을 통해 심혈관계의 위험을 예방하는 것이 필요하다. 본 조사는 연구 참여자의 숫자가 비교적 적어 의미있는 결과를 내기가 어려웠으나 향후 보다 많은 연구참여자가 있다면 더 의미있는 결과가 나올 가능성이 높다.

부록 - 3

인간공학평가를 위한 체크리스트 REBA Sampling sheet

A군							
작업자세		점수		추가점수		그림설명	
허리	곧바로 선자세		1		허리가 옆으로 틀어진 경우나, 옆으로 굽힌 경우 : +1점		
	0°-20° 굽힘, 0°-20° 뒤로 젖힘		2				
	0°-60° 굽힘, 20°이상 뒤로 젖힘		3				
	60°이상 굽힘		4				
목	0°-20° 굽힘		1		손목이 옆으로 틀어진 경우나, 옆으로 젖혀진 경우 : +1		
	20°이상 굽힘/뒤로 젖힘		2				
다리	양쪽이 잘 지지됨/걸거나 앉은 경우		1		무릎이 30°와 60°사이로 굽혀진 경우 : +1점 무릎이 60°이상 굽혀진 경우 : +2점 (앉은 자세 제외)		
	한발로 서 있는 경우/불안정한 자세		2				
부하량/힘의 사용							
0		1		2		+1	
<5 kg		5-10 kg		>10 kg		급격하게 힘을 사용하여 무리가 온 경우	
B군							
상완	20° 위로 올라간 경우/뒤로 올라간 경우		1		팔이 몸 중심 안쪽으로 움직인 경우나 회전한 경우 : +1점 어깨가 들어올려진 경우 : +1점 팔의 무게를 기댈 수 있거나 지지할 수 있는 경우 : -1점		
	20°이상 뒤로 올라간 경우		2				
	20°-45°로 올라간 경우		3				
	45°-90°로 올라간 경우		4				
	90°이상 올라간 경우		4				
전완	60°-100°로 올라간 경우		1				
	60°이상 내려간 경우		2				
	100°이상 올라간 경우						
손목	0°-15°로 굽히거나 젖혀진 경우		1		손목이 틀어지거나 옆으로 젖혀진 경우 : +1점		
	15°이상 굽히거나 젖혀진 경우		2				
Coupling (손잡이)							
0(양호)		1(적당)		2(불충분)		3(좋지 않음)	
고정이 잘된 손잡이와 중간 범위(mid-range), 힘껏 쓸 수 있음		손으로 들고 있을 수 있지만 이상적이지 않거나 손잡이 역할로 신체의 다른 부위로도 가능할 때		들고 있을 수 있지만 손으로 들기 힘든 경우		부적적합, 불안정한 쥐기, 손잡이가 없는 경우 다른 신체부위로도 들기가 힘든 경우	

A 점수표

표 A													
몸통		목											
		1				2				3			
다리		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1		1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2		2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3		2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4		3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5		4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

부하량/힘의 사용			
0	1	2	+1
<5 kg	5-10 kg	>10 kg	급격하게 힘을 사용하여 무리가 온 경우

B 점수표

표 B							
상완		전완					
		1			2		
손목		1	2	3	1	2	3
1		1	2	2	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	6
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

Coupling (손잡이)			
0(양호)	1(적당)	2(불충분)	3(좋지 않음)
고정이 잘된 손잡이와 중간 범위(mid-range), 힘껏 쥘 수 있음	손으로 들고 있을 수 있지만 이상적이지 않거나 손잡이 역할로 신체의 다른 부위로도 가능할 때	들고 있을 수 있지만 손으로 들기 힘든 경우	부적적함, 불안정한 쥐기, 손잡이가 없는 경우 다른 신체부위로도 들기가 힘든 경우

C 점수표

		표 C											
		점 수 B											
점 수 A		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

활동점수
· +1 ·신체의 한부위나 그 이상이 1분 이상 유지되는 경우
· +1 ·작은 동작범위로 반복하는 경우 예) 분당 4회 이상(걷는 것은 제외)
· +1 ·활동이 급속하게 큰 범위로 자세를 변하게 하는 경우 또는 불안정한 경우

C점수 : (A점수+부하량/힘의사용)와(B점수+손잡이계수)	REBA 점수(C점수+활동점수)
----------------------------------	-------------------

WAC 296-05174 작업자세평가

신체부위	위험 인자	시간	위험요인확 인(√)
어깨	<ul style="list-style-type: none"> ■ 손을 머리나 어깨이상 올리거나 ■ 팔꿈치가 어깨이상 올리면서 작업을 합니까? 	하루작업 중 4시간 이상	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 반복적으로 분당 1회이상 손이 머리보다 높 이 올라가거나, ■ 팔꿈치가 어깨 이상 올라갑니까? 	하루작업 중 4시간 이상	<input type="checkbox"/>
목	<ul style="list-style-type: none"> ■ 목이 45도 각도이상 굽이며 작업을 합니까? 	하루작업 중 4시간 이상	<input type="checkbox"/>
등	<ul style="list-style-type: none"> ■ 등이 30도 각도 이상 앞으로 굽이면서 작업 을 합니까? 	하루작업 중 4시간 이상	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 등이 45도 각도 이상 앞으로 굽히면서 작업 을 합니까? 	하루작업 중 2시간 이상	<input type="checkbox"/>
무릎	<ul style="list-style-type: none"> ■ 쪼그리면서 작업을 합니까? 	하루작업중 4시간 이상	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 무릎을 구부리며 작업을 합니까? 	하루작업중 4시간 이상	<input type="checkbox"/>

손에 사용된 힘의 정도평가

신체부위	위험인자	관련요인	시간	위험요인 확인(√)
팔, 손목, 손	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1kg이나 그 이상되는 고정되지 않은 물체를 집거나, ■ 2kg 또는 그 이상되는 물체를 취급하고 작업을 하고 있습니까? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 아주 반복적으로 작업을 한다 	하루작업중 3시간 이상	<input type="checkbox"/>
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 손목을 30도 각도 이상 굽히거나 ■ 45도 각도 이상 위로 젖히거나 ■ 30도 각도 이상 옆으로 젖히면서 작업을 합니까? 	하루작업중 3시간 이상	<input type="checkbox"/>
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 다른 위험인자는 없습니까? 		<input type="checkbox"/>
팔, 손목, 손	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5kg이나 그 이상되는 고정되지 않은 물체를 쥐거나, ■ 5kg 또는 그 이상의 물체를 취급하고 있습니까? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 아주 반복적으로 한다 	하루작업중 3시간 이상	<input type="checkbox"/>
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 손목을 30도 각도나 그 이상 굽히거나, ■ 45도 각도나 그 이상 위로 젖히면서 작업을 하거나, ■ 옆으로 젖히면서 작업을 합니까? 	하루작업중 3시간 이상	<input type="checkbox"/>
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 다른 인자는 없습니까? 	하루작업중 4시간 이상	<input type="checkbox"/>

동작의 반복성 평가

신체부위	위험인자	관련요인	시간	위험요인 확인(√)
목, 어깨, 팔꿈치, 손목, 손	<ul style="list-style-type: none"> ■ 수초간격으로 또는 ■ 시간의 간격없이 같은 동작을 취하고 있습니까? (키보드 작업제외) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다른 위험인자는 없습니까? 	하루작업중 6시간이상	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 수초간격으로 또는 ■ 시간의 간격없이 같은 동작을 취하고 있습니까? (키보드 작업제외) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 30도 각도나 그 이상으로 손목이 굽혀지거나 ■ 45도 각도이상 손목이 위로 젖혀지거나 ■ 30도 각도 이상 옆으로 손목이 젖혀집니까? ■ 그리고 손목에 힘이 많이 사용됩니까? 	하루작업중 2시간이상	<input type="checkbox"/>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 키보드 작업이 많습니까? 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 손목을 30도 각도나 그 이상으로 굽히거나 ■ 45도 각도나 그 이상 위로 젖혀거나 ■ 30도 각도나 그 이상으로 옆으로 젖혀지는 자세입니까? 	하루작업중 4시간이상	<input type="checkbox"/>
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 다른 인자는 없습니까? 	하루작업중 4시간이상	<input type="checkbox"/>

반복된 충격조사

신체부위	위험인자	시간	위험요인 확인(√)
손	<ul style="list-style-type: none"> ■ 손을 망치처럼 분당1회 이상 사용하는 경우가 있습니까? 	하루작업중 2시간이상	<input type="checkbox"/>
무릎	<ul style="list-style-type: none"> ■ 무릎을 망치처럼 분당 1회 이상 사용하는 경우가 있습니까? 	하루작업중 2시간이상	<input type="checkbox"/>

빈도가 많고, 부적절한 중량물 들기 평가

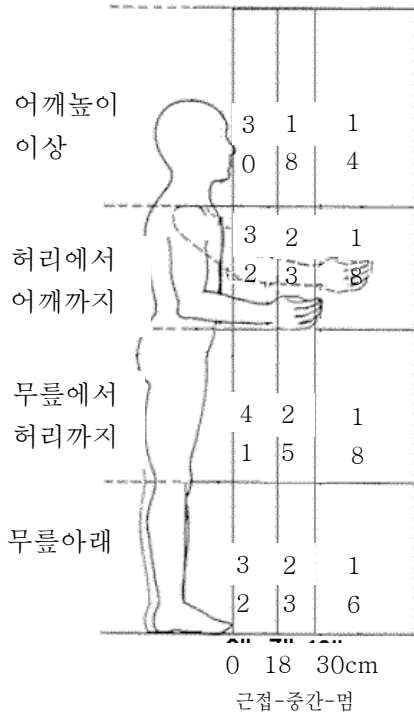
※ 아래중 해당되는 사항에 O 표 하세요.

- 34 kg 이상의 물체를 하루에 1회이상 들거나 25 kg 이상의 물체를 하루 10회이상 드는 작업을 합니까?
- 5 kg 이상의 물체를 분당 2회로 하루 작업중 2시간 이상 드는 작업을 합니까?
- 1 kg 이상의 물체를 어깨 높이 이상 들거나 무릎 이하의 높이로 하루 25분 이상 들기 작업을 합니까?

※ 아래 단계에 해당되는 사항을 기록하거나 O 표 하세요.

작업자가 들고 있는 물체의 무게를 측정한다. 실제무게 _____ kg

작업자들이 물체를 들기 시작하는 손의 위치 아래 그림을 보고 O으로 표시하시오



작업자가 분당 드는 횟수와 하루중 들기 작업을 하는 시간을 다음 표에 O 표시하시오.

분당 몇 회 들기를 합니까?	하루중 몇 시간 드는 작업을 합니까?		
	1시간 이하	1-2시간	2시간 이상
2-5분당 1회	1.0	0.95	0.85
분당 1회	0.95	0.9	0.75
분당 2-3회	0.9	0.85	0.65
분당 4-5회	0.85	0.7	0.45
분당 6-7회	0.75	0.5	0.25
분당 8-9회	0.6	0.35	0.15
분당 10회 이상	0.3	0.2	0.0

* 위의 표에 해당되지 않은 경우: _____ 분당 _____ 회

※ 주의 : 만약 무게가 다른 물체를 취급하거나 놓인 위치가 다른 경우 다음을 확인해야 한다.

1. 가장 나쁜 들기 작업을 분석한다.
(예: 가장 무거운 물체를 드는 경우와 가장 나쁜 자세로 들기를 한다)
2. 작업중에 가장 일반적으로 행해지는 작업을 분석한다.

부록 - 4

산재 요양 신청자 명단

부서	직종	신청 상병명	결정사항
건조2부	용접	우측삼두근건염, 우측3수지굴곡건염, 데퀘방씨병	승인
도장부	도장	요추부염좌, 요부근막통증후군, 요추4-5번, 요추5번천추1번간추간판탈출증	일부승인
공무부	공기구수리	양측흉배부근막통증후군, 양측주관절외상과염, 양측수근관건염, 우측2번수지건염, 양측족관절염좌, 요추4-5추간판탈출증	승인
외업의장부	의장	경부염좌, 양측견갑부근막통증후군	불승인
외업의장부	취부	우측이두건염, 우측견갑부근막통증후군, 우측회전근개건염의증	일부승인
외업의장부	전기공사	경추5-6번간추간판탈출증, 요부염좌, 우측견갑부근막통증후군, 좌측주관절외상과염	일부승인
건조1부	취부	경부염좌, 양측견갑부흉배부근막통증후군	승인
건조1부	용접	제4-5번 요추간탈출증, 요추부염좌	변경승인
건조1부	용접	경추부추간판탈출증(경추5-6,6-7), 우측회전근개건염, 양측견갑부근막통증후군	승인
건조1부	용접	제8경추신경근병증	승인
건조1부	취부	경추부염좌, 우측견갑부근막통증후군, 양측무릎슬내장증	승인
건조2부	철목	좌측아킬레스건염	승인
품질경영부	비파괴검사	제5번요추분리증, 제4-5번요추간추간판탈출증, 만성요추부염좌	일부승인
건조1부	취부	경추6-7추간판탈출증, 경추부염좌, 우측수근부 염좌, 양측견갑부흉배부근막통증후군, 우측주관절후군,	일부승인
건조1부	취부	만성요추염좌, 제4-5요추간및 제11-12흉추간추간판탈출증	일부승인
건조1부	용접,사상	경추부염좌, 양측주관절건염, 양측이두박근건염	승인
산기공사부	용접	제4-5요추간판탈출증, 제5번요추제1천추간추간판탈출증, 만성요추부염좌	승인

부서	직종	신청 상병명	결정사항
건조1부	취부	우측견갑부 흉배부근막통증후군	승인
공무부	전기공사	좌측족저근막염, 우측무릎연골연화증(의증)	승인
도장부	샌딩	경추부추간판탈출증의증, 경부염좌, 요부염좌, 우측제2수지근위지관절건염, 우측견완부근막통증후군	일부승인
건조1부	용접	양측슬관절건염, 양측슬내장증	승인
판넬조립부	용접	경추부염좌, 양측견갑부근막증후군	승인
도장부	도장	요추염좌, 우측슬내장증, 경부염좌, 양측견갑부흉배부근막통증후군, 좌측회전건개건염	불승인
도장부	그라인더	요추부염좌, 우측견갑부근막통증후군	승인
도장부	도장	경부염좌, 우측견갑부근막동통증후군, 우측수장부근막염, 우측수근부결종	승인
대조립부	용접	경추부염좌, 우측무지건염, 양측주관절외상과염, 양측견갑부근막통증후군	승인
도장부	브라스팅	요추4-5번, 요추5-1천추1간추간판팽윤	일부승인
대조립부	용접	요부염좌, 우측주관절외상과염	승인
대조립부	용접	제5요추 및 제1천추간추간판탈출증, 제45번요추추간판팽윤증	승인
대조립부	용접	요부염좌, 요추수핵탈출증(제5요추제1천추간)	승인
도장부	브라스팅	경추부추간판탈출증(의증), 경부염좌, 요부염좌, 근막통증후군(흉배부, 양견갑부), 좌측주관절외상과염	일부승인
의장생산부	배관(관 철)	요추2번3번추간판탈출증, 경부염좌, 양측견갑부근막통증후군, 양측주관절외상과염, 양측슬내장증	승인
의장생산부	도장	경추추간판탈출증(경추5-6), 양측견갑부, 흉배부근막통증후군, 좌측견관절내연부조직 손상	승인
의장생산부	소지	양측손목염좌, 우측견갑부근막통증후군, 양측수근관증후군(의증), 양측수지진동증후군(의증)	일부승인
의장생산부	소지	경추부염좌, 양측견갑부근막통증후군	승인

부서	직종	신청 상병명	결정사항
의장생산부	도장	우측이두박근건염, 우측회선근개건염, 경추부염좌, 양측견갑부, 흉배부, 흉배부근막통증후군, 요추부염좌, 양측내상과염,	승인
도장부	도장	근막통증후군(양측견갑부, 흉배부), 우측손목염좌	승인
도장부	도장	경부후종인대골화증, 경부염좌, 전방하부건갑골관절외상열상, 양측건관절충돌증후군, 양측슬내장증, 우측주관절외상과염	일부승인
도장부	도장	좌측외상과염	승인
도장부	소지	경부염좌, De Quervain좌측, 좌측견갑부근막통증후군, 수지관증후군의증 좌측	일부승인
도장부	소지	경부염좌, 양견완부흉배부근막통증후군, 우측내외상과염	승인
도장부	도장	양측주관절외상과염, 양측견갑부흉배부근막통증후군, 요부염좌	승인
도장부	도장	우측견갑관절강내연골손상, 우측견갑골하활액낭염, 경부염좌, 우측주관절내상과염, 양측관절흉배부근막통증후군	승인
도장부	도장	양측견갑부, 흉배부근막통증후군, 우측무릎슬내장증, 양측수근관증후군(의증)	일부승인
도장부	도장	경부염좌, 양측근막통증후군(극상근, 극하근, 능형근, 승모근)	승인
도장부	도장	경부염좌, 근막통증후군(양측견갑, 흉배부, 요부) 요추측만증-기존질환	일부승인
외업의장부	진기	우측손목염좌	승인
건조1부	용접	양측견갑부근막통증후군	승인
대조립부	신호수	양측견갑부근막통증후군, 경부염좌, 요부염좌, 우측주관절건염	승인
의장생산부	도장	양측견갑부근막통증후군, 요부염좌, 요추부4-5번간추간판탈출증	일부승인
의장생산부	취부	좌측슬내장증	재요양승인
의장생산부	취부, 용접	경추부염좌, 양측견갑부근막통증후군, 우측이두박근건염	승인

부서	직종	신청 상병명	결정사항
의장생산부	용접	경추부염좌, 양측견갑부근막통증후군	승인
의장생산부	곡직	경부염좌, 회전근개건염, 우측견갑부근막통증후군	승인
의장생산부	취부	요부염좌, 흉배부근막통증후군, 우측족관절염좌, 양측주관절내상과염, 요추5천추1번척추분리증(기존질환), 요추5천추1번척추전방전위증-기조질 환	일부승인
의장생산부	용접	우측이두건염, 양측슬내장증, 양측견갑부근막통증후군	승인
의장생산부	용접	요추부염좌, 양측무릎슬내장증, 요추부근막통증후군	승인
의장생산부	취부	요추부추간판탈출증(의증), 좌측무릎건염, 우측견갑부, 흉배부근막통증후군, 요추부 염좌	승인
의장생산부	취부용접	우측슬내장증	승인
의장생산부	곡직	요부염좌, 경부염좌, 요추부4-5번추간판탈출증, 양측견갑부근막통증후군	일부승인
도장부	도장	경추염좌, 경추간판탈출증(4,5번)	일부승인
외업의장부	의장	요추간판탈출증, 경추부염좌, 요추부염좌	변경승인
판넬조립부	의장	경부염좌, 요부염좌, 요추5번천추1번추간판탈출증	승인
판넬조립부	취부	경추부염좌, 양측견갑부, 흉배부근막통증후군, 양측손막염좌	승인
판넬조립부	용접	좌견갑부근막통증후군, 경부염좌, 요부염좌, 요추부측만증	일부승인
판넬조립부	용접	경추부추간판탈출증(의증), 양측견갑부, 흉배부 근막통증후군, 좌측무릎슬내장증	일부승인
외업의장부	취부	경추부염좌, 요추부염좌, 양측견갑부근막통증후군, 경추부추간판탈출증(의증)	일부승인
의장생산부	취부	우측견갑부근막통증후군, 요부염좌, 우측주관절 외상	승인
의장생산부	관철	우측수근건염, 우측견갑부근막통증후군	승인
외업의장부	배관	요부염좌, 요추4-5번간추간판팽윤	일부승인
도장부	사상	경추7번신경근증, 경추3-7추간판팽윤, 근막통증후군, 수지진동증후군(의증), 양측(승인)	일부승인

부서	직종	신청 상병명	결정사항
대조립부	용접	요추부추간판탈출증(의증), 요추부염좌, 좌측견갑부근막통증후군	일부승인
대조립부	용접	양측견갑부근막통증후군, 흉배부근막통증후군	승인
대조립부	취부	좌측주관절건염, 우측주관절외상과염, 좌측손목건염	일부승인
대조립부	용접	경부염좌, 요부염좌, 양측견갑부근막통증후군	승인
대조립부	용접	제5요추및 제1천추간탈출증, 제3-4,4-5번추간판팽윤증	일부승인
건조1부	용접	제6-7경추간추간판탈출증, 요추부염좌, 경부염좌, 양측주관절외상과염, 양측견갑배부근막통증후군	승인
도장부	브라스팅	양측견갑부근막통증후군, 우측주관절외상과염, 좌측4번수지염좌	승인
외업의장부	관철, 취부	경부염좌, 우측 주관절외상과염, 양측견갑부흉배부근막통증후군	승인
외업의장부	용접	경부염좌, 양측견갑부근막통증후군	승인
외업의장부	배관, 취부	경부염좌, 양측견갑부흉배부근막통증후군, 우측슬내장증	승인
가공부	용접	요추부1-2번 추간판팽윤, 양측견갑부, 요추부근막통증후군	일부승인
가공부	용접	양측견갑부근막통증후군, 요추부염좌, 우측손목굴곡근건염	승인
가공부	용접	경추부염좌, 우측테케방씨병, 요추부염좌, 우측견갑부근막통증후군, 우측수지신전근건염	일부승인
가공부	취부	요추5번천추1번간추간판탈출증및 신경근증, 우측견갑부근막통증후군, 우측관절외상과염	재요양승인
가공부	취부	요추염좌, 우측슬내장증, 요추4-5추간판탈출증	일부승인
시운전부	시운전	경추부염좌, 요추부염좌, 양측무릎슬내장증	승인
의장생산부	항해통신	경추부염좌, 우측손목염좌, 우측외상과염, 양측견갑부 근막통증후군	승인
건조1부	신호수	요추부염좌, 양측견갑부, 흉배부근막통증후군, 우측회선근개건염, 경추부염좌, 우측손목염좌, 좌측3수지염좌	승인

근골격계 질환 증상 및 노동강도 실태조사 설문지

조합원 여러분 반갑습니다. 이번에 근골격계 직업병을 삼호중공업 노동조합에서 주관하여 모 기관의 협조로 조합원들의 근골격계 질환 증상 및 노동강도 실태에 관한 조사를 하고자 합니다. 다소 번거롭고 바쁘시더라도 하나도 '빠짐없이' 정확하고 솔직하게 작성해 주십시오. 이러한 사업이 매개가 되어 건강하게 일할 수 있는 환경을 만들어 나갈 수 있는 투쟁을 조직하고 그 기초자료로 쓰일 것입니다. 개인신상에 관한 내용은 동의없이 외부로는 절대 공개되지 않습니다. 협조해 주셔서 감사합니다.

2003. 2.

근골격계 질환 삼호지회 대책위(준)

단
결

자주적으로 건설된 노동조합

우리의 주체적인 단결된 힘으로 지켜냅시다

투
쟁

※ 자기소개를 위한 질문입니다. 빈칸을 채우거나 V표 해주십시오.

● 부서명:

해당 대의원이름:

연락처(핸드폰):

집전화:

1. 상호중공업노동조합 2. 이름: 3. 나이: (만) 세
4. 성별: 남 여 5. 주민등록번호: □□□□□□-□□□□□□□□
6. 직종 : _____ 7. 현재 주로 하는 작업내용: _____
8. 입사년월일: □□□□년 □월 9. 사번: _____
10. 키: _____ cm 몸무게: _____ kg
11. 최종학력 : 1. 국졸 2. 중졸 3. 고졸 4. 대졸이상
12. 결혼상태 : 1. 미혼 2. 기혼 3. 기타
13. 현재 담배를 피우십니까? 1. 예 2. 피우다 끊었다 3. 아니오
14. 술은 얼마나 드십니까?
1. (거의) 안 마신다 2. 일주일에 1-2회 3. 일주일에 3-5회
15. 평상시 다음의 질환을 앓거나, 또는 사고를 당한 적이 있습니까?
1. 고혈압 2. 결핵 3. 당뇨 4. 류마치스성 관절염 5. 통풍성 관절염
5. 사고 : 종류: _____ 부위: _____
16. 운동을 하십니까? 1. 규칙적으로 한다 2. 불규칙적으로 한다 3. 안한다

※ 근무조건에 관한 질문입니다.

1. 귀하의 직책은 다음 중 어느 것입니까?
1. 생산직--☞ 1직장 2반장 3조장 4현장사원 5 기타 _____
2. 사무직--☞ 1과장 2대리 3평사원 4 기타 _____
2. 귀하의 고용 형태는 무엇입니까?
1. 정규직 2. 조합원 3. 비조합원
2. 비정규직--☞ 1.계약직 2.일용직 3.파견근로 4. 기타: _____
3. 귀하의 근무형태는 무엇입니까?
1. 주간근무 2. 주.야간각1주근무 3. 주.야간각2주근무 4. 기타: _____
4. 귀하의 근무시간은 평균적으로 얼마입니까?
(1) 정상 근무시간: 일__9_시간, 잔업: 주____시간
(2) 월 평균 특근 횟수 : _____회

※ 귀하의 작업의 강도와 관련한 것입니다.

1. 지난 한 해 동안의 본인의 작업의 형태는 어떠하였습니까?

- 쪼그려 앉아서 하는 가벼운 작업 옮겨다니거나 걸어다니면서 하는 가벼운 작업
- 옮겨다니거나 걸어다니면서 하는 약간 힘든 작업 힘든 작업
- 매우 힘든 작업

2. 현재의 작업 중 10kg 이상의 물체를 취급하는 빈도는?

- 전혀/거의 없음 하루에 1-10회 하루에 11-50회
- 하루에 50회 거의 하루 종일

질문	해당되는 칸에 V표 하세요.				
	전혀/거의 없음	작업시간의 약 10%	작업시간의 약 25%	작업시간의 약 50%	작업시간의 75% 이상
3. 현재의 작업 중 손을 어깨 위로 올리는 작업의 비율은?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 현재의 작업 중 몸을 구부리는 작업의 비율은?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 현재의 작업 중 불편한 자세를 취하게 되는 작업의 비율은?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 현재의 작업 중 쪼그려 앉아서 일하는 작업시간의 비율은?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 현재의 작업 중 반복적인 동작을 하는 작업의 비율은?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 현재의 작업 중 고정된 자세를 취하는 작업의 비율은?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	항상 그렇다	대부분 그렇다	가끔 그렇다	거의 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
9. 내가 수행하는 일(직무)의 속도는 빠르다	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 작업 후에는 피로를 느낀다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 작업 후에는 땀을 흘린다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. 귀하의 작업의 힘든 정도를 평가할 때 아래의 화살표 위의 숫자에 V 표시하십시오.

	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
전혀 힘들지 않다.			약하다		중간 정도이다			힘들다				매우 힘들다			거의 최대로 힘들다

※ 다음은 귀하의 주요 업무의 작업조건입니다. 아래의 사항 중 해당되는 부분에 'V'표를 해 주십시오.

<허리>

- (1) 귀하의 주요 업무를 수행할 때, 허리부분이
- ① 거의 중립적이다 ② 60도 이내
 - 2. 중정도로 구부리거나 또는 비틀거나 옆으로 구부린다(20-60도 사이)
 - 3. 매우 심하게 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부린다(60도 이상)

☞ 손으로 물건 운반하는 업무라면, 허리의 움직임(은)

- 1. 횟수가 많지 않다(1분에 3회 또는 그 이하)
- 2. 자주 한다(1분에 8번 정도)
- 3. 매우 자주 한다(1분에 12번이나 그 이상)

☞ 손으로 물건을 운반하는 업무가 아니라면, 대부분 고정된 자세를 취하고 하는 업무입니까?

- 1. 아니오
- 2. 예

(용접.소지.스프레이.운전)

어깨 팔

(4) 귀하의 주요 업무를 수행하는데 있어서

- 1. 허리 아래에서 작업을 한다.
- 2. 가슴 높이에서 작업을 한다.
- 3. 어깨높이 위에서 작업을 한다.

(5) 팔 운동의 반복정도가

- 1. 빈번하지 않다 (간헐적인 팔의 운동).
- 2. 빈번하다(규칙적이지만 약간 쉬는 시간이 있다)
- 3. 매우 빈번하다 (거의 지속적인 팔의 운동).

손목 손

(6) 귀하의 주요 업무에서

- 1. 거의 손목이 중립적인(올바른) 위치에 있다.
- 2. 손목이 회전상태이거나 구부린 상태이다.

(7) 손목/손의 작업시 반복적인 운동입니까?

- 1. 1분에 10회나 그 미만이다.
- 2. 1분에 11-20회이다.
- 3. 1분에 20회 이상이다.

목

(8) 귀하의 업무수행중에 머리카락 목을 과도하게 구부리거나 비틀면서 하십니까?

- 1. 아니오.
- 2. 예, 때때로.
- 3. 예, 계속적으로

무릎

(9) 귀하가 작업시 대부분의 작업시간을

- 1. 양쪽 무릎을 꿇거나 쪼그리고 일을 한다.
- 2. 한쪽 무릎을 꿇거나 쪼그리고 일을 한다.
- 3. 무릎을 펴고 서서 일을 한다.

※ 귀하의 주요 업무에 대한 전반적인 질문입니다.

(1) 귀하의 주요 업무를 수행할 때, 취급하는 최대의 무게는 얼마입니까?

- 1. 경한정도(5kg 이하)
- 2. 중정도(6-10kg)
- 3. 무겁다(11-20kg)
- 4. 매우 무겁다(20kg 이상)

(3) 위 업무(1번)를 수행할 때 한 손에 가해지는 최대의 하중은 얼마입니까?

- 1. 매우 적다(예: 1kg 이하).
- 2. 중정도 이다((예: 1-4kg 정도).
- 3. 매우 높다((예: 4kg 이상).

(2) 위 업무(1번)를 수행하면서 보내는 시간이 하루 중 얼마나 됩니까?

- 1. 2시간 미만
- 2. 2-4시간
- 3. 4시간 이상

(4) 작업동안에 진동에 노출될 위험이 있습니까?

- 1. 매우 적거나 거의 없다.
- 2. 중정도이다
- 3. 매우 높다

(5) 업무수행 중 눈에 가해지는 피로감이

- 1. 낮다(자세하게 쳐다보고 할 필요가 없다)
- 2. 높다(자세하게 쳐다보고 해야한다)

※ 최근 몇 년 동안의 작업조건과 작업과정의 변화에 대한 것입니다. 해당란에 V표시해 주십시오

질문	해당되는 칸에 V표 하세요.				
	매우 줄었다	약간 줄었다	변화 없다	약간 늘었다	매우 늘었다
하루 작업시간이 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
작업 중 휴식시간이 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
작업 중 여유시간이 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
하루 중 잠자는 시간을 포함한 휴식시간이 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
월 평균 휴일 수가 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
잔업/특근 횟수가 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
작업속도가 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
같은 시간에 해야 하는 일의 양이 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
담당해야 하는 기계의 수가 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
해야 하는 공정의 종류가 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
부서에 인력이 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
교대작업이 변화하였습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
기계·기구의 자동화와 관련한 변화가 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
부서에 신공정이나 새로운 작업이 도입되었습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
부서 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
부서에 비정규직의 변화가 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
다른 부서로 파견가는 일의 변화가 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
월급 중 기본급이나 복리후생비의 변화가 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
월급이 일의 성과에 따라 달라지는 변화가 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

귀하의 노동강도가 강해졌다고 느끼십니까?

1. 아니오

2. 예 --> 강해진 년도 : _____년

구체적 내용 :1.IMF발생전

:2.IMF발생후

※ 다음 질문은 귀하의 피로수준을 알아보기 위해 만들어진 것입니다. 지난 2주 동안 느끼셨던 경험과 가장 가깝다고 생각하는 곳에 V표하여 주십시오.

항 목	전혀 아니다	←	—	보통 이다	—	→	매우 그렇다
1. 나는 피로하면 나른해지고 졸림을 느낀다.	1	2	3	4	5	6	7
2. 나는 피로할 때 인내심이 떨어진다.	1	2	3	4	5	6	7
3. 나는 피로하면 일할 의욕이 나질 않는다.	1	2	3	4	5	6	7
4. 나는 피로하면 집중력이 떨어진다.	1	2	3	4	5	6	7
5. 나는 운동을 하고 나면 피로해진다.	1	2	3	4	5	6	7
6. 나는 더우면 피로를 느낀다.	1	2	3	4	5	6	7
7. 나는 스트레스를 받으면 피로를 느낀다.	1	2	3	4	5	6	7
8. 나는 우울해지면 피로를 느낀다.	1	2	3	4	5	6	7
9. 온도가 시원해지면 피로가 감소된다.	1	2	3	4	5	6	7
10. 나는 쉽게 피로를 느낀다.	1	2	3	4	5	6	7
11. 피로로 인하여 업무 능률이 떨어진다.	1	2	3	4	5	6	7
12. 피로 때문에 문제가 자주 발생한다.	1	2	3	4	5	6	7
13. 피로를 느낄 때 시간이 많이 걸리는 작업을 하면 능률이 떨어진다.	1	2	3	4	5	6	7
14. 피곤하면 임무를 수행하는 데에 어려움을 느낀다.	1	2	3	4	5	6	7
15. 몸에 어떤 증상이 생기기 전에 먼저 피로를 느낀다.	1	2	3	4	5	6	7
16. 피로는 나를 가장 무기력하게 만드는 증상이다.	1	2	3	4	5	6	7
17. 피로는 가장 심각한 3가지 증상 중의 하나이다.	1	2	3	4	5	6	7
18. 피로는 일, 가족, 정상적인 사회생활을 방해한다	1	2	3	4	5	6	7
19. 나는 피곤하면 다른 증상들이 더욱 악화된다.	1	2	3	4	5	6	7

※ 다음은 귀하의 직무내용과 관련된 질문입니다. 귀하의 생각이나 느낌에 가장 가까운 곳에 V표 하여 주시기 바랍니다.

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

※ 직장에서 동료와 상사와의 관계에 대해 알아보기 위한 것입니다.

귀하의 의견이나 생각에 가장 가깝다고 생각하시는 곳에 V표하여 주십시오.

항 목	매우 그렇다	대부분 그렇다	조금 그렇다	전혀 그렇지 않 다
1. 나의 과장은 부하직원의 복지에 대해 관심을 갖고 있다.				
2. 나의 과장은 내가 말하는 것에 관심을 갖고 대해 준다.				
3. 나의 과장은 내가 하는 일을 호의적으로 도와준다.				
4. 나의 과장은 서로 협력하여 일이 잘 진행되게끔 이끌어 간다.				
5. 나의 동료들은 각 분야에 능력있는 사람들이다.				
6. 나의 동료들은 나에게 대해 개인적인 관심(호의)을 갖고 있다.				
7. 나의 동료들은 친절하다.				
8. 나의 동료들은 내가 하는 일을 호의적으로 도와준다.				

● 조합원동지 여러분 머리는 빌릴 수 있어도 한번 잃은 건강은 되찾을 없을뿐더러 무척 힘이 들어 몇 십배 고통이 따릅니다. 건강권 쟁취를 위하여 다 함께 투쟁 합시다. 산안부~~~

♥ 수고하셨습니다. 끝까지 응답해 주셔서 대단히 감사합니다. ♥