

연구보고서

두원정공 사업장의 근골격계 직업병 실태 및 작업환경 평가

연구 기관 : 근골격계직업병 공동연구단
(연구 책임자 : 손미아)
연구 일정 : 2002년 10월-11월

본 연구 보고서는 전국금속산업연맹 두원정공 노동조합(위원장 이용섭)이 근골격계 직업병 공동연구단(단장 이은숙)에 의뢰한 [두원정공 사업장의 근골격계 직업병 실태 및 작업환경 평가] 결과이며 이를 노동조합에 제출함.

연구원 소개

1. 연구 책임자

손미아 (강원의대 예방의학교실 교수, 예방의학 전문의, 공동연구단 책임 연구원, 한국노동이론정책연구소 연구위원)

2. 연구원

이은숙 (공동연구단 단장)

김현수 (공동연구단 기획실장)

배영희 (공동연구단 교육실장)

이혜은 (공동연구단 조사연구실장, 서울대 보건대학원 산업의학교실)

김정수 (공동연구단 연구원, 서울의대 예방의학교실 산업의학전공)

공정옥 (공동연구단 연구원, 서울대 보건대학원 산업의학교실)

김정연 (공동연구단 연구원, 이대목동병원 직업환경의학클리닉)

김인아 (공동연구단 연구원, 한양대병원 산업의학과)

박건희 (공동연구단 연구원)

문상민 (공동연구단 연구원)

김재광 (공동연구단 연구원)

박지선 (공동연구단 연구원)

박혜림 (공동연구단 연구원)

3. 자문위원

강동목 (부산대의대 예방의학교실 교수)

고상백 (순천 산재의료원 산업의학과 과장)

김정원 (인제의대 산업의학과)

강석재 (안양과학대 교수)

심용보 (연세대 경영학 박사)

차 례

I. 요약 및 결론

1. 집단적 작업환경 악화에 따른 노동강도 강화

두원정공은 1997년 경제 위기 이후 급격한 구조조정을 단행한 대표적인 사업장이며 이로부터 집단적 작업환경이 심각하게 악화되고 이로 인하여 총량적인 노동강도 강화된 사업장이다. 총량적인 노동강도의 강화는 결국 작업자들에게 집단적인 근골격계 직업병을 유발한다. 따라서 두원정공 사업장의 구조조정에 따른 노동강도 강화 기전을 분석하고 이를 통하여 총량적인 노동강도 강화 요인으로서 작업환경을 평가해야만 근골격계 직업병의 위험요인을 제거하고 개선할 수 있을 것이다.

1-1. 두원정공 구조조정의 진행과정과 노동강도 강화

두원정공 구조조정은 첫째, 인력의 지속적인 감축, 둘째, 매출 증가에 대응하기 위한 신공정 도입을 핵심 요인으로 수행되어왔다. 인력의 감축은 1997년 경제 위기 이후 희망퇴직이라는 형식으로 노사 합의로 진행되었으며 신공정 도입은 매출이 다시 급격히 성장하였던 2000년 전후로 진행되었다.

1-2. 인력 감축에 따른 노동재해 발생 실태

지난 97년 기아 부도 사태 이후 인력 구조조정이 급격히 단행되는 데, 전체 두원정공 사원 수가 959명(1997년)에서 623명(2002년 10월) 35% 감축되었다. 이러한 인력 감축과정과 동시에 재해발생율은 2.5건(/100명)에서 7.06건(/100명)으로 282%나 급증하게 되었다. 특히 아래의 그래프에서 보여지듯이 2000년 들어 매출이 크게 확대되면서 1997년 당시 매출 2040억원과 비슷한 2000년도 매출액 2140억원에도 불구하고 재해율은 230%가 증가한 것을 알 수 있다. 이것은 구조조정으로 인한 인력의 감축이 진행된 상태에서 이전의 물량을 맞추어야 했던 과중한 노동강도의 효과이거나 2000년부터 시작된 사업장 공정 변경의 효과일 가능성을 추정할 수 있다. 그러나 사업장 전체에 걸쳐 공정 변화가 있었던 것이 아니기 때문에 후자의 효과는 부분적이었을 것으로 파악된다.

1-3. 구조조정에 따른 노동강도 강화 기전

구조조정의 진행은 ① 인력의 감축 ② 신공정 도입을 기본축으로 진행되었다. 인력의 감축은 지속적 구조조정 방향이며, 일시적 물량 증가에 대응하는 보상적 기전이 신공정 도입이다. 부서별 라인별 물량의 일시적 변동을 맞추기 위하여 부서 전환, 작업조직 개편, 일부 작업자의 노동시간 연장 등의 집단적 작업환경 변동이 있었으며 이로 인하여 개별적 작업환경의 악화가 동반되었다. 그러나 임금체계와 고용형태는 주요한 구조조정 기제로 사용되지 않은 채 유지되고 있다.

1-3-1. 인력 감축의 규모와 특징

장기적인 구조조정의 기본 방법이며 2000년 이후 매출의 회복에도 불구하고 인력의 충원이 전혀 없었다. 인력 감축은 1998년 이후 급증하였으며 작업반에서의 감축율은 평균 약 29%에 달하였다. 인력의 감축은 첫째 자연적인 작업량 증대, 둘째 다기능화 및 신공정 도입을 통한 작업량 보충, 셋째 인력 부족 부서에 대한 전환 배치, 넷째 매출 증가시에 휴일 특근 등을 이용한 노동시간 증대, 다섯째 작업조직 개편을 통한 작업량 보충 등의 연쇄적인 집단적 작업환경의 악화를 동반한다.

1-3-2. 신공정 도입

인력 감축에 따른 장기적인 인력 부족에도 불구하고 2000년도 매출 신장이 이루어지던 시점에 작업량을 보충하기 위한 신공정이 도입된다. 따라서 신공정 도입은 보충적 성격이며 인력 감축에 따르는 부족 노동력을 보충하여 상대적 노동시간을 증가시키기 위한 구조조정 정책이다. 이로 인하여 첫째 작업자들의 자연적 작업량 증대, 둘째 개별적 작업환경 악화, 셋째 작업조직 재편 등의 집단적 작업환경 변화를 유발한다.

1-3-3. 작업조직 재편, 노동시간 연장

인력 감축과 신공정 도입으로 보충되지 못하는 부족 노동력을 보충하기 위한 방법으로 작업조직의 재편 및 노동시간 연장이 실행되었으며 그 구체적인 방법은 하청 및 외주화가 1990년 대 중반부터 꾸준히 진행 중이며, 노동시간의 연장은 잔업을 일정하게 통제하는 속에서 휴일 근무 수를 늘려가는 방식으로 진행되었다.

1-3-4. 임금 체계 개편 및 고용 형태 변화

특별히 심각한 변화 없이 이전의 상태를 유지하고 있다.

1-4. 집단적 작업환경 악화를 통한 총량적 노동강도 강화

집단적 작업환경의 악화로 인한 총량적 노동강도가 크게 강화되었다. 먼저 작업량이 크게 증가하였으며 초과작업량 지수(%)는 약 평균 25%에 달하여 대략 현재의 작업량에서 25% 정도를 감축하여야만 적정 작업량을 유지할 것으로 판단된다. 한계 작업량 지수는 약 73%에 달하는 것으로 조사되었다. 주관적 피로도에서는 일상적인 피로와 사회생활을 적절히 수행할 수 없는 상태를 보이고 있는 조합원이 많으나 그 규모와 수준에 대해서는 계량화하기 어렵다. 면접 조사 결과 대다수 조합원들은 휴식시간을 현재 2시간 당 10분을 1시간 당 10분 혹은 2시간 당 20분으로 현실화 할 것을 요구하고 있다.

1-5. 근골격계 직업병 증상에 대한 대응 및 노동조합에 대한 요구

구조조정을 통한 집단적 작업환경의 악화는 총량적인 노동강도의 강화를 유발하고 이로부터 근골격계 직업병 증상을 만성적으로 유발한다. 면접 응답자들 대다수가 근골격계 직업병 증상을 경험한 적이 있으며 상당한 자가 치료의 경험을 가지고 있었다. 특히 증상이 심각한 수준에 이르기까지 특별한 조치를 하지 않았던 경우도 적지 않아 일상적인 안전 보건활동의 강화가 더욱 요구되었다. 조합원들이 근골격계 직업병 발생에 대해 일반적인 대응 방법은 증상이 매우 심각하여 노동에 장애를 주는 정도일 경우에 자가 치료, 공상 치료 산재 치료를 하는 것으로 나타났으나 직업병에 대한 인식이 충분하지 못하여 사고성 경위가 명료한 경우를 제외하고는 산재처리를 하지 못하였던 것으로 파악된다. 산재 처리에 대한 인식은 대체로 긍정적이었지만 환자로서의 낙인을 찍힐 수 있다는 막연한 두려움과 회사의 안전 보건 정책 등으로 인하여 적극적인 자세는 부족하였다.

노동조합에서 추진하고 있는 근골격계 직업병 연구 조사사업과 교육에 대한 면접 대상자들의 인식은 대부분 호의적이었으며, 그 동안 노동조합에서 보여 주지 않았던 사업에 대한 기대감을 표현하였다. 특히 작업환경 개선에 대한 기대 수준을 표시하여 단순히 직업병 인정에 제한되지 말 것을 주문하기도 하였다.

2. 인간공학적 위험요인 평가

두원정공에서의 인간공학적 위험요인은 크게 반복적인 작업, 부적합한 작업자세, 중량물 작업, 과도한 힘의 사용, 진동으로 파악할 수 있다.

2-1. 반복작업

반복적인 작업은 거의 대부분의 작업에서 문제가 되고 있었다. 제조라인을 따라 공정이 이루어지는 작업의 특성상 반복적인 작업은 불가피한 것이라 하더라도 그 회수가 상당하였고 특히 공정과 공정 사이의 생산물 또는 부품 운반을 위한 반복작업이 중량물 작업과 겹쳐지면서 주로 문제가 되고 있었다.

2-2. 부적합한 자세

부적합한 자세는 크게 부위별로 살펴볼 때 가장 문제가 되고 있는 것은 주로 허리였으며 그 외에 목, 손목, 어깨 등에서 부적합한 자세를 발견할 수 있었다. 허리를 앞으로 숙이는 자세, 옆으로 비트는 자세, 목을 숙이는 자세, 어깨를 드는 자세, 손목이 꺾이거나, 비트는 자세 등으로 주로 상지 부위에서 부적합한 자세를 관찰할 수 있었으며 그 이유는 무리한 라인변형으로 인한 협소한 공간, 작업대 높이의 부적절함 등으로 파악되었다. 또한 지원부서의 정비팀에서의 정비작업은 대부분 협소한 공간에서 이루어지기 때문에 불안정한 자세를 취하고 행해지는 경우가 많았다. 일반 라인작업자의 경우에도 다양한 제품을 생산할 때마다 기계 세팅을 해야 하므로 (휠 교체 등) 협소한 공간에서 불안정한 자세로 작업을 하는 경우가 많았다.

이러한 불안정한 자세는 대부분 라인구조변형 전에는 없던 것으로 인간공학적 적절성을 고려하지 않고 생산성 향상만을 위해 기획된 라인변형에 의한 것이라 할 수 있다. 그 외에도 제품운반 과정에서 허리를 굽히게 되는 경우가 매우 많은데 대차 혹은 수레에 제품을 쌓을 때 대차의 높이가 조절되지 않아 바닥부터 제품을 쌓아야 하기 때문이다. 목의 부적합한 자세는 주로 작업대의 높이가 낮은 경우에 장시간 고개를 숙이고 일하게 되는 경우가 주로 발견되었다. 어깨를 들어올리는 부적합한 자세는 주로 기계에 제품을 투입할 때 발생되는데 기계 투입구의 높이가 어깨 위로 설계되어 있는 경우가 많기 때문이며 특히 노즐제조팀에서 그런 경우가 많았다. 손목의 부적합한 자세는 주로 다음공정으로 제품을 이동시키기 위해 제품을 들면서 손목을 비트는 동작이 관찰되었고 공구를 사용할 때 손목이 외전되는 경우가 있었

다.

2-3. 중량물 작업

중량물 작업 또한 대부분의 공정에서 문제가 되는 부분이었다. 공정과 공정 사이 제품의 이동이 거의 수동으로 이루어지고 있기 때문에 대부분의 노동자들은 자신의 주작업 외에 다음 공정으로 운반을 위해 제품들을 수레에 담거나 혹은 옮기는 작업까지 함께 하고 있었다. 또한 부담스러운 물량으로 인해 대부분의 노동자들이 한꺼번에 많은 양을 옮기고 있어 허리에 가해지는 하중은 더 심각했다.

2-4. 기타 요인

그 외의 요인들로 진동공구를 사용하고 있는 조립 라인들 지원부서에서의 그라인더 작업 등에서 진동에의 노출을 관찰할 수 있었고 PE라인의 조정공정에서는 펌프를 조정기계에 장착시키는 과정에서 갑작스러운 힘의 사용 및 날카로운 면과의 접촉 등 근골격계 질환의 위험요인에 노출되어 있었다.

2-5. 인간공학적 위험요인 평가에 따른 최종 결론

이상으로 많은 공정에서 반복작업이나, 중량물 작업, 부적절한 자세 등의 인간공학적 위험요인을 가지고 있다는 결론을 내릴 수 있으며 그 주요 원인은 높은 작업 빈도, 잘못 설계된 작업대 혹은 인간공학적 요인을 전혀 고려하지 않은 채 생산성만을 위해 변형된 라인 등으로 이러한 부분이 개선되어야 한다.

3. 근골격계 직업병 실태와 위험요인 평가

본 연구는 자동차 부품 제조업에 종사하는 노동자들에게서 발생하는 근골격계 질환에 대한 의학적 평가에 초점을 맞추고 있고 특히 현재까지 알려진 근골격계 질환의 다양한 원인 중에서 근골격계 질환의 발생에 가장 중요한 영향을 미치는 원인이 무엇인지 파악하는 것을 가장 중요한 목표로 설정하였다. 본 연구에는 두원정공 노동조합원 531명을 대상으로 실시되었고, 82.5%에 해당하는 438명의 노동자가 연구에 참여하였다.

3-1. 검진 결과

설문에 응답한 438명중 기준2를 만족하는 138명 중 실제 검진을 받은 130명과 기준2를 만족하지는 않지만 본인이 원하여 검진을 받은 11명을 합하여 총 141명이 1차 검진을 받았다. 이는 전체 설문 응답자의 32.2%에 해당한다. 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 질환이 강력히 의심되어 산업의학 혹은 신경외과 전문의에 의한 진찰과 신경근전도 검사, MRI 등의 정밀 검사가 필요한 경우로 2차 검진 대상자를 선정하였는데 총 116명이 2차 검진 대상자로 선정되었다. 1차 검진 결과 근골격계 질환이 의심되는 노동자의 의심질병별 분포를 살펴보면 중복을 포함하였을 때 근막통 증후군이 78례, 전체 43.33%로 가장 많은 수를 차지하고 있었고, 요추 신경병증, 요추부 염좌 등의 순이었다.

3-2. 설문 분석에 따른 근골격계 직업병 위험요인 평가

설문은 크게 ①빈도 분석 ②단변량 분석 ③다변량 분석의 단계로 분석하였다.

3-2-1. 단변량 분석 결과

근골격계 직업병에 영향을 미치는 것으로 알려진 여러 요인들과 근골격계 직업병과의 단변량 분석 결과, 일반적 특성 중에서는 음주를 하는 경우 근골격계 직업병의 위험도가 감소하는 것으로 나타났고, 운전을 오래 한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다.

직무 관련 일반적 특성 중에서는 생산직이 사무직에 비해 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 것으로 나타났고, 현장사원이 반장/조장에 비해 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다.

인간공학적 위험요인은 거의 대부분이 근골격계 직업병의 위험도를 증가시키는 것으로 나타났고, 특히 그 위험요인이 증가할수록(예를 들어 허리자세가 중립적(20도 이내)인 경우(기준) vs 중정도로 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부리는 경우(20-60도 사이) vs 매우 심하게 구부리거나 비틀거나 구부리는 경우(60도 이상)) 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다.

특히, 이전 연구에서 인간공학적 위험요인으로 알려지지 않았던, 작업공간의 경우

도, 어느 정도 적당하다 혹은 충분히 여유롭다고 생각하는 경우(기준)에 비해 좁아서 일하기 힘들다 혹은 불편하지만 일할 만하다고 생각하는 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 양상을 보였다. 이는 공정변화 등으로 인해 발생하는 협소한 작업공간이 작업자세 등에 영향을 미치고 이로 인해 근골격계 직업병의 위험도를 증가시킬 수 있다는 것을 보여주고 있다.

직무스트레스 중에는 직무요구도가 낮은 집단에 비해 높은 집단에서 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다. 상사지지의 경우 낮은 집단에 비해 높은 집단에서 근골격계 직업병의 위험도가 낮은 양상을 보였고, 사회적지지 역시 같은 양상을 보였다.

노동강도와 관련된 항목 중에서는 작업 조직 변화(다른 팀(부서)나 라인으로 파견 근무, 하청이나 외주화, 반장/조장 수의 증가), 인력 변화(인력 감축), 신공정 및 자동화 도입(자동화 증가, 공정수 증가, 담당하는 기계수의 증가), 물량 변화(시간당 해야 할 일의 양의 증가, 하루에 해야 할 일의 양의 증가, 작업시 취급하는 부품량의 증가)가 근골격계 직업병의 위험도를 증가시키는 것으로 나타났다.

3-2-2. 다변량 분석 결과

상기 단변량 분석 결과에서 근골격계 직업병의 위험도를 증가 혹은 감소시키는 것으로 관찰되는 요인 다른 모든 요인들을 보정하였을 때도 여전히 의미있게 근골격계 직업병의 위험도를 증가시키는 요인을 찾기 위해 다변량 분석을 시도하였다.

근골격계 증상 기준1의 관계에 대한 다변량 분석 결과, 협소한 작업공간의 경우 3.1배(95%유의수준 1.01-9.62), 신공정 도입 및 자동화의 경우 6.6배(95%유의수준 1.44-30.27) 근골격계 증상의 위험도(증상 유병률)를 증가시키는 것으로 나타났고, 근골격계 증상 기준2의 관계에 대한 다변량 분석 결과, 직무요구도가 높은 경우 1.1배(95%유의수준 1.02-1.14) 인력이 줄어들었다고 응답한 경우 2.1배(95% 유의수준 1.08-3.91) 근골격계 증상의 위험도(증상의 심각도)를 증가시키는 것으로 나타났다.

3-3. 근골격계 직업병 위험요인 평가에 대한 최종 결론

이상의 단변량 및 다변량 분석 결과, 두원정공에서 연구대상자의 근골격계 증상 유병률에 영향을 미치는 가장 중요한 요인은, 여러 가지 요인을 모두 보정하였을 때, 협소한 작업공간, 신공정 도입 및 자동화, 높은 직무요구도, 인력 감축이라 할 수 있다. 즉 개인적 특성 혹은 인간공학적 위험요인보다는 노동 조건의 변화가 근

골격계 직업병의 위험도를 증가시키는 중요한 요인이라고 할 수 있다.

4. 근골격계 직업병 근절과 노동강도 완화를 위한 노동조합의 대응 방향

본 연구를 통하여 우리는 다음의 다섯 가지 영역의 대응방안과 요구안을 마련할 수 있었다. 당장 시급한 첫째 문제는 바로 근골격계 직업병을 가지고 있는 조합원에 대한 즉각적인 대책, 즉 요양을 보장하고 유소견 조합원들이 탄압받지 않도록 제도적 장치를 회사가 수용하는 것이다. 둘째 문제는 인간공학적 위험요인으로 분석된 공정별 라인별 개선안을 시급히 회사가 수용하고 대책마련을 시작하여야 한다. 세째는 강화되어 있는 노동강도를 적절한 수준으로 완화하기 위한 대책을 수립하여야 한다. 네째는 구조조정과 노동강도 강화를 회사가 일방적으로 추진하는 과정에서 근골격계 직업병이 심각하게 증가하였다는 점에 근거하여 노동안전 평가제도를 도입하고, 이를 통하여 노동강도 요인 변화에 대한 일상적인 노사 합의체도를 구축하여야 한다. 다섯째로 노동조합은 일상적으로 안전보건 활동을 전개할 수 있는 작업환경 개선위원회를 구축하고 회사는 이 활동을 보장하여야 한다.

4-1. 근골격계 직업병 환자의 요양 보장

1) 회사는 1차 건강진단 결과 근골격계 직업병이 강력히 의심되는 2차 검진 대상자 116명 조합원에 대해, 전문의에 의한 진찰과 신경근전도검사, MRI 등의 정밀 검사를 적극 지원하여야 한다.

2) 두원정공 전체 조합원들의 근골격계 직업병이 매우 심각한 수준(근골격계 직업병 유소견자(기준1) 84.5%, 근골격계 직업병이 강력히 의심되는 경우(기준2) 31.5%)임이 밝혀진 만큼, 회사는 전체 노동자에 대한 임시건강진단을 실시하여 추가로 근골격계 직업병으로 고통받는 노동자가 있는지 확인해야 한다.

3) 상기 2차 검진과 임시건강진단을 통해 근골격계 직업병 환자로 확진된 조합원들이 산재요양신청을 할 경우, 회사는 요양신청과 관련된 일체의 활동에 적극 협력해야 하며, 그 과정에서 어떠한 불이익한 처우도 받지 않도록 제반의 조치를 취해야 한다.

4) 회사는 상기 산재요양 신청자들이 산재요양 후 회사에 안정적으로 복귀할 수

있도록 보장해야 하며, 요양에 돌입하여 부족한 인력은 전원 정규직을 충원하여 복귀 후 해당 부서의 노동강도가 완화될 수 있도록 적극적인 인력정책을 추진하여야 한다.

5) 회사는 상기 산재요양 신청자들이 회사에 복귀한 후 신체적으로 큰 부담을 느끼지 않으면서 업무에 적응할 수 있도록 임금보전을 위한 재활수당을 일정기간 지급하고 이를 통하여 재활 기간 동안 장시간 노동에 종사하지 않도록 하여야 한다.

6) 사내 재활 프로그램을 적극적으로 개발하여 복귀 노동자가 재활 기간동안 어떠한 불이익한 처우도 받지 않을 수 있도록 제반의 조치를 취해야 한다.

4-2. 인간공학적 개선 요구

1) 생산성만을 위해 변형된 라인구조를 안전한 작업라인으로 원상 회복하여야 한다. 인력감축, 노동자의 다기능화와 동시에 진행된 라인변형은 공간의 협소함으로 인해 부적절한 자세의 원인이 되었고 인력에 의한 제품의 운반이 많아져 중량물 작업의 원인이 되었다. 불필요한 부적절한 자세와 중량물 작업을 줄이기 위해서는 생산량 증가만을 위해 설정된 작업 라인의 변경이 적극적으로 추진되어야 한다.

2) 노동자의 인체구조에 맞지 않는 작업대의 높이 및 크기를 시급히 개선하여야 한다. 낮은 작업대로 인해 허리와 목을 구부린 채 작업하는 경우, 기계의 높은 투입구로 제품을 넣기 위해 어깨와 팔을 높이 들어야 하는 자세가 허다한 실정이다. 노동자의 인체 측정과 작업대 및 기계들의 측정 및 높이 조정이 필요하며 적당한 작업대가 없는 경우 인간공학적 요인을 고려한 작업대의 마련이 즉각 필요하다

3) 중량물 작업에 대한 제한이 필요하다. 두원정공 거의 대부분의 노동자들이 중량물 작업에 노출되어있다. 인력으로 운반되는 모든 제품에 무게를 표시하여 스스로 중량물 작업의 정도를 파악할 수 있도록 하고 인력보충 및 휴식시간 확대를 통하여 한 사람이 하는 중량물 작업이 적정수준으로 제한될 수 있어야 한다.

4-3. 노동강도 완화 요구

1) 일방적인 인력 감축 정책을 포기하고 적정 인력을 즉각 충원하여야 한다. 지난 5년간 매출량 감소를 이유로 인력을 과도하게 감축함으로써 대부분의 조합원들이 과도한 노동강도에 시달리고 있다. 매출이 증가하는 부서에 대해서는 전환배치를

통해 인력을 임시적으로 충원하지 말고 추가된 매출량에 맞는 인력 충원 계획을 즉각 수립하여야 한다.

2) 신공정 도입으로 악화된 작업라인을 안전한 작업라인으로 재조정하고 이를 위해 필요한 인력을 즉각 충원하여야 한다. 적절한 공정 배치를 통하여 안전한 작업조건을 마련하고 이를 위해서는 현재의 인력으로는 불가능하다. 따라서 공정 전환시에 필요한 인력 충원 계획을 수립하고 즉각 실행하여야 한다.

3) 장시간 노동을 제한하기 위해 휴일 특근을 감축하고 이로부터 요구되는 추가 작업량은 인력 충원 계획을 통하여 해소할 수 있어야 한다. 동시에 장시간 노동을 제한하기 위해서는 임금 구조를 기본급 중심으로 재편성하여 지급하여야 하며, 부서별 인력 배치를 회사가 일방적으로 추진하여서는 안된다.

4) 휴식시간 확대를 위해 현재의 두시간당 10분간의 휴식시간을 시간당 10분 혹은 2시간당 20분으로 확대하여야 하며 부서별 조건에 맞게 재조정하여야 한다.

4-4. 작업환경권 요구

1) 집단적 작업환경 변경에 대해서는 노사 합의제도를 인정하고 이를 위하여 노동안전 평가제도를 도입하여야 한다. 노동안전 평가제도는 4 분기별 노사 합의제도로 운영하여야 하며 주요 심의 항목은 인력 변경, 공정 변화, 고용형태 변경, 임금 구조 개편, 노동시간 변경, 작업조직 개편, 인간공학적 작업환경 요인 변경, 작업량 변동 등은 노사 합의로 실행하여야 한다.

2) 인간공학적 작업환경 개선의 대상과 진행상황을 4분기별로 진행하여 부서별, 라인별 문제점을 찾아내고 이를 즉각적인 개선 방향으로 마련하여 실행하고 평가할 수 있어야 한다.

3) 노동안전 평가제도를 통하여 근골격계 질환자의 발생 상황을 평가하고 원인을 찾아내어 개선 방향을 논의하고 대책을 마련하여야 한다.

4-5. 노동안전보건 현장 활동 체계의 구축

1) 집단적 작업환경의 변화를 일상적으로 체크하고, 재해 및 직업병 발생 및 안전보건 위험요인을 일상적으로 찾아내기 위한 작업환경 개선위원회를 구성하여 운영

한다.

2) 작업환경 개선위원회는 부서별로 조합원 30명당 1인 정도로 개선위원을 선출하고 개선위원의 활동시간을 주 4시간 회사가 보장한다.

3) 작업환경 개선위원회에서는 인력 변화, 공정변화 등 주요 집단적 작업환경 변화에 대해 일상적으로 현장의 의견을 수렴하고 이를 노사 협의의 주요안건으로 수렴할 수 있도록 한다.

4) 작업환경 개선위원회 활동을 통하여 재해나 직업병으로 요양받는 노동자가 공상으로 은폐되지 않도록 사측의 안전보건 정책을 감시하고 재활 및 복귀에서 회사의 불이익을 받지 않도록 일상적인 현장 투쟁을 전개한다.

II. 서론

1. 근골격계 직업병¹⁾ 유행과 원인에 대한 접근

지금까지 노동안전보건 사업은 노동재해 보상을 위한 상담과 요양 신청, 위험작업이나 위해 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 조사결과와는 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 구

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 토론회 자료집, 2002.

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

조조정에 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 이해됨으로써 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 근골격계 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 발생할 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 원인으로서 작업환경적 요인을 규명하는 것이 바로 사회적인 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 원인으로서 작업환경적 요인이 명백한 경우를 제외하고는 대체로 퇴행성 즉 자연사적 결과로 취급되었던 것이다.

1-2. 개별적 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 기본적인 원인은 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 들어 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

로 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 진행된 본 연구는 2002년 10월에서 11월 2달 동안 수행되었다.

<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 - 사업장 순회를 통한 기본 공정 조사
↓		
제 2단계 : 교육 및 설문조사		
1) 교육 - 조합 상집 간부 교육 - 조합 대의원 교육 - 일반 조합원 전체 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 - 임의추출 면접조사 - 설문지 분석 - 자료 분석	3) 사업장 검진 - 설문결과 분석에 기초하 여 근골격계 증상 유소견 조합원 및 기타 직업병 의 심 대상 조합원 검진
↓		
제 4단계 : 분석 및 보고서 작성		
1) 근골격계 직업병 실태 결과 분석 및 정밀 검진 대상자 선별	2) 인간공학 위험요인 분 석 및 개별 작업환경 개 선 방안 마련	3) 집단적 작업환경 악화 요인 분석 및 노동강도 관 련 개선 방안 마련
4) 대책 마련 : 근골격계 직업병 발생에 대한 위험요인 분석을 통한 대응방안 마련		

2-1. 제 1단계 : 개괄적인 사업장 현황 파악

두원정공 노동조합은 그동안 한국노총에 소속된 사업장으로 올해 민주노총을 상
급단체로 변경한 사업장이었다. 그러나 경제위기 이후 진행된 구조조정의 여파로
조합원 중 상당수가 희망퇴직을 신청하여 현장을 떠난 상태였으며 남아 있는 조합
원들 역시 구조조정의 결과로 인한 심각한 노동강도에 시달리고 있었다.

이러한 사업장 현황을 파악하기 위하여 담당 조합 간부와 면담을 수 차례 진행하

였으며 이를 통하여 대략적인 사업장 현황을 파악할 수 있었다. 사업장 현황과 관련된 내용을 파악하기 위하여 97년 이후 진행된 임단협 합의서, 대의원대회 자료, 노동조합 발행 소식지인 “민토” 등의 자료를 수집하였다.

사업장 공정 조사를 위하여 조합 간부와 공정 순회 및 설명을 들었고 부족한 부분은 현장 조합원들의 설명을 들었다. 두원정공 사업장은 크게 VE제조, PE제조, 노즐제조, 지원부서(공무팀, 품질관리팀, 생산지원팀, 생산기술팀)등과 기타 관리부서로 구성되어 있다.

2-2. 제 2단계 : 교육 및 설문조사

작업환경 평가와 근골격계 직업병 실태에 대한 조사사업의 성공은 조합 간부 및 조합원의 교육에 달려 있다고 해도 과언이 아니다. 그것은 현장 간부 및 활동가, 조합원들의 적극적인 참여와 의견 개진이야말로 연구 조사결과의 향후 방향을 결정하고 살아 있는 무기를 만들 수 있는 유일한 길이기 때문이다.

이를 위하여 두원정공 조합은 담당간부 교육 1회, 1박2일간의 대의원 상집 간부에 대한 집중 교육과 토론, 그리고 전체 조합원에 대한 근골격계 직업병 교육을 실행하였다. 상집간부 및 대의원에 대한 교육은 ① 신자유주의 구조조정과 노동보건, ② 노동강도 강화와 근골격계 직업병, ③ 근골격계 직업병 집단요양 투쟁의 준비와 목표, ④ 사업장 투쟁 사례 등으로 구성되어 진행되었으며, 사업장 구조조정 현황과 노동보건 실태에 대한 분반토론을 진행하였다. 전체 조합원 교육은 50명 정도의 부서 인원으로 진행된 중규모 교육을 배치하여 교육의 참여와 토론의 질을 높일 수 있도록 기획되었으며 대부분의 조합원이 신자유주의 구조조정에 따른 근골격계 직업병의 발생에 대한 교육을 받을 수 있었다.

설문지 배포 및 수거는 100여명을 대상으로 한 중규모 조합원으로 분류하여 설문 문항에 대한 교육과 집단적인 동시 자기 기입식 방법으로 진행되었다. 이와 같은 방법은 과거 설문지 조사가 가진 취약성 예를 들어 성의없는 답변이나 누락을 방지하고, 기입자 인식 오류로 인한 왜곡된 답변의 가능성을 차단하여 주었으며, 동시에 모든 조합원이 대부분에 설문에 참여할 수 있도록 함으로써 설문지의 객관성을 드높일 수 있었다. 설문지의 내용은 그동안 근골격계 직업병 실태조사도구로 개발되어 사용되어온 노동보건연대회의 설문지를 중심으로 두원사업장에 맞게 개량하였다.

2-3. 제 3단계 : 세부 과제별 조사

설문조사 이후 각 세부과제별 조사가 진행되었다. 조사팀은 크게 세부분으로 세분하여 구성되었는데 첫째 공정별 인간공학 평가팀, 노동강도 분석팀, 사업장 검진팀 등이 그것이다. 공정별 인간공학 평가는 주로 공정별 인간공학 평가를 통하여 개별적 작업환경의 위해요인을 분석하는 것이었는데 주요 대상은 작업자세, 반복작업, 중량물 작업, 정지작업, 작업공간 등이 주요 대상이 되었다. 각 공정은 숙련된 연구자에 의하여 면접과 동시에 디지털 캠코더에 촬영되고 이것은 이후 공정별로 다시 분석되었다.

노동강도 분석팀은 전체 조합원에 대한 임의추출을 통한 면접조사를 실행하였다. 면접대상의 선정은 사번과 부서를 기초로 일련번호를 부여하고 5배수마다 1인씩 선정하여 임의추출하였으며 만약 해당 조합원이 휴가 등 사유로 면접에 응할 수 없을 때는 해당 번호 다음 조합원을 선정하여 추가 면접하였다. 전체 대상자는 약 20%에 해당하는 조합원으로 100여명이 선정되어 진행되어 전체 조합원에 대한 대표성을 확보할 수 있도록 하였다. 면접도구는 본 연구팀이 자체 개발한 면접도구로 진행하였으며 세부 내용은 조합원 일반사항, 개별 작업환경 변화, 집단적 작업환경 변화, 총량적 노동강도 평가, 산재 요양과 관련한 조합원 의식 등으로 구성되었고 면접팀은 수 차례의 훈련을 통하여 숙련도를 높였다.

사업장 검진은 설문조사 결과 확인된 NIOSH 기준 2에 해당하는 130여명의 조합원과 설문과정에서 확인되지는 않았지만 검진을 원하는 특별한 요구 예를 들어 탈모증이나 피부염 등에 대한 검진을 수행하였다. 검진기준은 병력과 이학적 소견을 중심으로 작업관련성이 확인되는 경우를 상정하여 정밀 건진 대상자로 분류하였다. 검진 의사는 산업의학을 전공하였거나 전공중인 의사들로 선정하였으며 총 3회에 걸쳐 진행되었다.

2-4. 제 4단계 : 분석 및 보고서 작성

세 가지 분야에 대한 조사가 진행된 이후 개별 분야에 대한 분석이 수행되었으며 일차적으로 개별 세부주제 연구팀이 초안을 작성하였다. 이를 통하여 근골격계 직업병의 발생 수준을 평가하고 원인으로서는 개별적 작업환경과 집단적 작업환경 요인에 대한 분석을 수행하였다. 이러한 분석과정은 연구팀에 직접 결합하고 있지 않으나 기존 연구 경험이 많은 자문위원들과의 3회에 걸친 주제발표 및 집단적인 세미나를 진행하였다. 제 1회 세미나는 근골격계 직업병 실태 조사 보고서에 대한 분석

과 근골격계 직업병 대응방식에 대한 진단 등을 중심으로 진행하였다. 제 2회 세미나는 인간공학평가 방법론에 대한 고찰 및 한계, 직무스트레스 연구의 의의와 기존 연구 결과 고찰 등을 중심으로 진행되었다. 마지막으로 제 3회 세미나는 신자유주의 노동과정의 특징과 노동과정 연구 분석 방법, 노동강도 평가 방법과 연구 결과 고찰 등을 주제로 진행되었다. 이들 토론의 결과는 연구 작업 전체에 있어 방향설정에도 도움을 주고 구체적으로 많은 참고가 되었다.

연구분석의 결과 노동조합의 대응방안을 마련하였는데, 대응방안은 노동조합 간부와 의 토론을 통하여 수정 보완되었으며 그 적절성이 평가되었다.

3. 연구의 기대 효과

본 연구는 두원정공 노동자들의 근골격계 직업병 증상의 유병율을 확인하고 관련 위험요인을 파악하여 건강한 노동현장을 파악하는 데 그 목적을 가지고 있다. 따라서 본 연구는 통하여 향후 두원정공 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 권리로써 노동자의 건강권이 옹호될 수 있도록 한다. 즉 직업병 유소건 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 일르 통하여 건강하게 노동할 수 있는 작업환경을 창출한다. 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

3-4. 노동안전보건 활동 체계 마련과 작업환경권 요구

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

- 노동안전보건 현장활동 체계 마련
- 노동안전평가제도 도입과 작업환경권 요구

Ⅲ. 제 1 세부 과제

근골격계 직업병 현황 및 위험 요인 분석

1. 서론

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)⁴⁾

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, 쑤시는 느낌, 뻣근함, 화끈거리는 느낌, 무감각 또는 저릿저릿함)이 존재하고, 동일한 신체 부위에 유사질병과 사고 병력이 없어야 하고 증상은 현재의 작업으로부터 시작되어야 한다.”⁵⁾

4) 근골격계 질환 예방을 위한 포괄적 정보, 서울대학교 의과대학 예방의학교실

5) 근골격계 질환 예방을 위한 포괄적 정보, 서울대학교 의과대학 예방의학교실

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

신체부위	근골격계 질환의 징후(signs)	근골격계 질환의 증상(symptoms)
<ul style="list-style-type: none"> · 근육(muscles) · 신경(nerves) · 건(tendons) · 인대(ligaments) · 관절(joints) · 연골(cartilage) · 척추디스크(spinal discs) 	<ul style="list-style-type: none"> · 기형(deformity) · 악력저하 (decreased grip strength) · 행동반경 축소 (decreased range of motion) · 기능손실(loss of function) 	<ul style="list-style-type: none"> · 무감각(numbness) · 쑤심 또는 저릿저릿함 (tingling) · 통증(pain) · 화끈거림(burning) · 뻣근함 또는 근육이 뭉김 (stiffness) · 쥐가남(cramping)

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.⁶⁾

▶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.

6) 근골격계 질환 예방을 위한 포괄적 정보, 서울대학교 의과대학 예방의학교실

1-3. 근골격계 직업병은 왜 생기는가?

근골격계 직업병은 다음과 같은 다양한 원인과 관련이 있다고 알려져 있다.⁷⁾

- 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 원인으로 지적되어 왔으나 최근 많은 조사연구들에서 인간공학적 위험인자와 더불어 단위시간당 생산량의 증가, 노동시간의 증가, 노동방식의 변화와 같은 노동강도 및 노동조건의 변화가 매우 중요한 원인임이 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)⁸⁾

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

8) 단순반복작업노동자의 건강장해 예방. 정해관/동국대학교 의과대학 예방의학교실

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

	관련 질환	작업요인
연마작업	건초염 흉곽출구증후군 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	흉곽출구증후군 건염	지속적인 팔의 들어올림 자세 어깨보다 높은 손의 자세
타이핑, 컨베이어작업	어깨와 손목의 건염 수근관증후군 흉곽출구증후군	전후좌우로 들어올리는 손의 자세 손목의 반복동작
타이핑, 키편치작업	긴장성 목증후군 흉곽출구증후군 수근관증후군	정적이고 제한적인 자세 손가락의 빠른 반복동작 격인 손목자세, 손바닥 압력
재봉사	흉곽출구증후군 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
트럭운전자	긴장성 목증후군 수근관증후군	정적인 목의 자세 과도한 손목의 힘
목공 및 벽돌작업	디퀘벤씨병 수근관증후군	
가사일	흉곽출구증후군 주관절 외상과염 주관절 내상과염	
창고작업	수근관증후군 기용관증후군 흉곽출구증후군 어깨의 건염	어색한 자세에서 어깨에 걸리는 지속적인 하중
육류가공작업	디퀘벤씨병 수근관증후군	손목의 과도한 힘 반복동작

1-5. 근골격계 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 장해 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 나타났다고 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, 작업

자의 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 부위가 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 있는 데(이윤근 등, 2000) 약 2000여명 정도 근무하는 자동차 공장에서의 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.⁹⁾

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 장해 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. 이러한 근골격계질환의 상위 관련업종을 보면 제조업체의 대표적인 업종 중의 하나인 자동차 관련업종이 전체 16% 내외로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 자동차 공장을 대상으로 연구에 의하면(Punnett, 1998) 유병율이 27.4%-32.6% 정도인 것으로 보고되고 있다(표 4).

9) 근골격계 질환 예방을 위한 포괄적 정보, 서울대학교 의과대학 예방의학교실

<표 4> 미국 자동차 공장에서의 근골격계 질환 유병률 비교 (Punnett, 1998),
대상자 수(%)

신체부위	프레스 공장		엔진공장	
	자각증상에 의한 근골격계질환자	건강진단에 의한 근골격계질환자	자각증상에 의한 근골격계질환자	건강진단에 의한 근골격계질환자
목	64(10.6)	36(5.7)	24(4.2)	11(1.9)
어깨/상완	84(13.8)	77(12.3)	95(17.2)	81(14.2)
팔꿈치/전완	55(8.9)	49(7.8)	32(5.7)	21(3.7)
손목/손	152(25.5)	126(20.1)	102(18.4)	83(14.6)
전체 신체부위	242(38.5)	205(32.6)	192(33.7)	156(27.4)

근골격계 직업병으로 인해 지출되는 경제적 비용 또한 천문학적인 숫자로 커다란 사회문제가 되고 있는데 작업 손실일이 연간 626,000일, 그리고 150-200억불의 산재 보상비용이 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.¹⁰⁾

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 근골격

10) 근골격계 질환 예방을 위한 포괄적 정보, 서울대학교 의과대학 예방의학교실

계 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 분명한 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 일이었고 이 연구를 통해 그 가능성과 의미를 확인할 수 있었던 점이 중요한 성과이다.”¹¹⁾

‘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 자동차 부품 제조업에 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 자동차 부품 제조업 사업장의 특성에 맞게 일부 수정하여 사용하였으며, 건강검진 역시 상기 조사연구사업에서 사용하였던 프로토콜에 따라 진행하였다. 결과 분석 역시 상기 연구에서 사용하였던 방식을 똑같이 적용하여 상기 연구와의 비교성을 최대화하고자 하였다.

11) 대우조선 노동자 노동강도강화와 근골격계 질환의 관계. 대우조선 노동강도강화와 근골격계 질환 연구팀(인제대학교 동래백병원 산업의학과, 인제대학교 산업안전보건학과, 한국노동이론정책연구소, 마산창원거제 산재추방운동연합)

2. 연구 대상 및 방법

2-1. 설문 조사

2-1-1. 설문 조사 대상

두원정공 전체 사원 561명의 94.7%에 해당하는 노동조합 조합원 531명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 집단설문조사를 실시한 당일 수거된 설문이 총 398부였고, 휴가 등으로 당일 수거되지 못하고 이후 추가로 수거된 설문이 총 40부로 전체 수거된 설문은 총 438부였다. 438명중 436명은 조합원이었고 2명은 비조합원이었다.

수거된 설문은 모두 분석에 사용되었고 이는 전체 연구 대상의 82.5%에 해당한다.

2-1-2. 연구 방법

(1) 설문조사 방식

설문조사는 집단설문조사 방식으로 실시되었다. 전체 대상자를 부서 및 주/야별로 5개(①노즐제조②PE제조③VE제조④지원부서 및 사무직⑤야간작업자), 80-100여명 단위로 나누어 설문조사를 실시하였다. 매 번 설문조사를 시작하기 전 설문조사의 취지와 설문조사 방식에 대해 간략히 설명하였다. 연구원의 진행으로 대상자들이 동시에 동일한 질문에 대답할 수 있게 유도하고, 충분히 이해하지 못하는 설문항목은 질의와 응답을 통해 즉시 해결할 수 있게 함으로써 설문의 응답률을 제고시키고자 하였다. 휴가 등으로 당일 설문에 참여하지 못한 연구대상자들의 경우 노동조합 간부를 통해 설문을 배포하고 수거하였다.(표 5)

(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.

본 연구에서 사용한 증상 유병률에 대한 기준은 다음과 같다.

<표 5> 설문지의 구성

항목	내용
일반적 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 성, 나이 - 키, 몸무게 - 흡연, 음주 - 운동유무, 운전유무 - 과거 병력
직무관련 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 입사 년 월 일 - 팀(부서), 라인(반), 작업내용 - 과거 작업력 - 직책 - 고용형태 - 근무시간, 잔업시간
근골격계 관련 증상 유무	<ul style="list-style-type: none"> - 증상의 종류 : 목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손가락/손목, 등/허리, 무릎/종아리, 골반뼈/허벅지, 발목/발 - 증상부위, 증상빈도, 증상지속기간, 증상정도, 시작 시점, 최근의 증상유무 - 증상발생장소, 치료유무, 치료유무에 대한 이유, 결근 조퇴 산재유무 - 증상부위의 사고 유무 - 피로의 발생 년도 - 피로의 원인
인간공학적 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 - 작업공간, 통로, 안전
기타 작업장 환경	<ul style="list-style-type: none"> - 소음, 조명
직무스트레스	<ul style="list-style-type: none"> - 직무요구도 - 직무자율성 - 사회적 지지 <ul style="list-style-type: none"> - 상사에 의한 지지 - 동료에 의한 지지
노동강도	<ul style="list-style-type: none"> - 작업시간의 변동, 휴식시간 및 휴일수의 변동 - 작업속도의 변동 - 팀/반/라인의 원청인원수, 비정규직, 하청노동자수의 변동 - 하루중 또는 단위시간당 일의 양의 변화 - 자동화의 증대, 일량의 변화 - 공정수의 변화 - 근무 중 서 있는 시간, 불편한 자세, 중량물 취급 횟수의 변화 - 주야 교대제근무의 변화 - 타부서 파견 - 심야근무횟수 변화 <ul style="list-style-type: none"> - 업무의 하청화, 외주화, 소사장제화 - 부업 유무 - 전자감시 유무 - 중간관리자 증가 유무

증상이 있는 전부 : 증상이 조금이라도 있는 경우를 포함하였다.

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

(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 허리, 어깨/팔, 손/손목, 목, 무릎의 자세와 무게, 시간, 손의 하중, 진동, 눈의 피로 등으로 구성되어있고, 각각의 가산점에 가중치를 부가하는 방식으로 신체 각 부위의 위험도를 계산한다.

두원정공 사업장의 특성상 좁은 작업공간과 통로가 추가적인 위험요인으로 작용할 것으로 판단되어 작업공간, 통로, 안전에 관한 인식을 설문에 포함하였다.

(4) 기타 작업장 환경

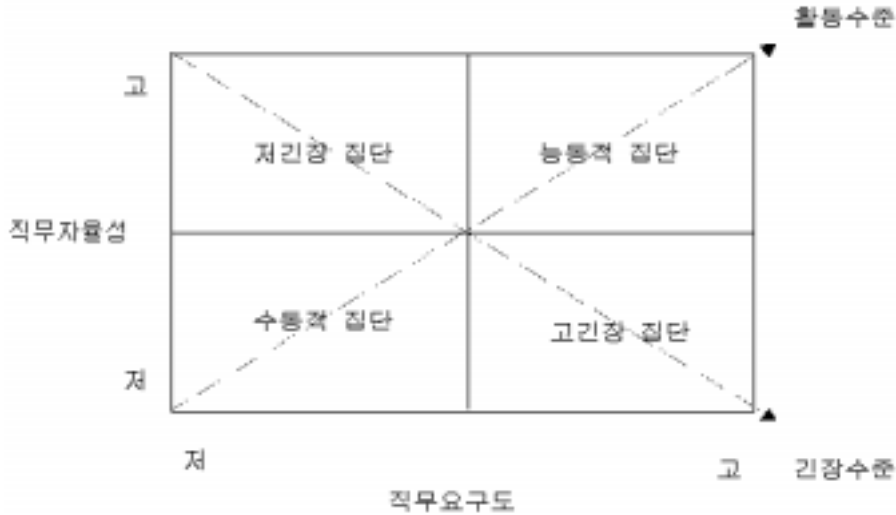
기타 작업장 환경과 근골격계 직업병과의 관련성을 파악하기 위하여 소음과 조명에 관한 질문을 설문에 포함하였다.

(5) 직무 스트레스

직무스트레스를 파악하는 모델은 다양하다. 본 연구에서는 Karasek(1979)의 직업성 긴장모델을 사용하였다. 직업성 긴장 모델은 직무 요구도와 직무 자율성이 어떻게 조합되어지는냐에 따라 스트레스 수준이 달리 나타난다고 본다. 직무요구도란 일에 영향을 주는 모든 스트레스 인자를 포함하는데, 예를 들면 직무과중, 시간을 다투는 단순공정작업 등으로 인해 발생하게 되는 부담을 말하며, 직무자율성이란 숙련기술의 사용여부, 시간분배조절 능력, 조직 정책결정에의 참여 등과 같은 직무내용을 뜻한다. 이 모델에서는 직무 요구도와 직무자율성이라고 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.

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

(단, 요구1, 요구2는 4-3-2-1로 코딩)

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

(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.

$$\text{상사지지}=\text{상사1}+\text{상사2}+\text{상사3}+\text{상사4.}$$

$$\text{동료지지}=\text{동료1}+\text{동료2}+\text{동료3}+\text{동료4.}$$

$$\text{사회지지}=\text{상사지지}+\text{동료지지.}$$

(6) 노동 강도

노동강도는 전술한 노동강도의 항목을 하나씩 분석하였다.

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 노동조건을 변화시킬 독립변수로 설정하여 각각에 대해 단변량 분석을 실시하였다. 단변량 분석에서 사용되었던 모두 변수들을 포함하여 다변량 분석을 실시하였다. 통계 분석에는 The SAS System for Windows V8을 사용하였다.

2-2. 건강 검진

건강검진은 1차 검진을 통해 2차 검진 및 정밀 검사 의뢰 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.

설문 응답자 전원에 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 기준 2를 만족하는 노동자를 대상으로 하였다.

1차 건강진단은 동래백병원 산업의학과 의사 및 연구단 소속 산업의학과 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 정밀검사가 필요한 경우로 선정하였다.

3. 설문 조사 결과

3-1. 설문 조사

3-1-1. 조사 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 조사 대상자의 일반적 특성은 다음과 같았다.(표 6, 7)

<표 6> 조사 대상자의 일반적 특성(1)

항목	평균	표준편차	빈도	백분율(%)	무응답
성별	남자		427	97.5	0
	여자		11	2.5	
나이	37.6	5.7			5
	35세 미만		125	28.9	
	35-39세		170	39.3	
	40세 이상		138	31.9	
키(Cm)	170.1	6.0			8
체중(Kg)	67.9	8.7			5
체질량지수	23.5	2.5			10
BMI(kg/m ²)	20미만		31	7.2	
	20-24		287	67.1	
	25이상		110	25.7	

<표 7> 조사대상자의 일반적 특성(2)

항목		빈도	백분율(%)	무응답(%)
흡연	비흡연	122	28.4	8
	금연	70	16.3	
	흡연	238	55.4	
음주	안 마심	59	13.8	11
	한달1회 미만	85	19.9	
	일주 1-2회	236	55.3	
	일주 3-5회	42	9.8	
	하루 1회	5	1.2	
운전	운전안함	34	7.9	7
	운전함	397	92.1	
운동	운동안함	214	50.8	17
	운동함	207	49.2	

3-1-2. 조사 대상자의 작업관련 특성

본 연구에 참여한 조사 대상자의 직무 관련 일반적 특성 및 부서별 분포는 다음과 같았다.(표 8, 9, 10)

<표 8> 조사 대상자의 직무관련 일반적 특성(1)

	항목	빈도	백분율	무응답	
직책	생산직 (387명)	반장/조장	40	12.4	31
		현장사원	339	87.6	
	사무직 (28명)	대리	8	28.6	
고용형태		평사원	20	71.4	
		정규직	431	99.5	
		일용직	1	0.2	
		계약직	1	0.2	
근무 년수	10년 미만	85	19.4	0	
	10-14년	240	54.8		
	15년 이상	113	25.8		

<표 9> 조사 대상자의 직무관련 일반적 특성(2)

항목	평균	표준편차	무응답
산업을 포함한 평일 하루 총 근무 시간	9.9	0.35	4
산업을 포함한 일 주 총 근무 시간	53.7	14.2	241
월 평균 산업, 특근 총 시간	65.9	27.0	17
근무 년수	12.7	3.98	0

<표 10> 조사 대상자의 부서별 분포

부서	빈도	백분율	무응답
노즐제조	90	20.69	
VE제조	158	36.32	3
PE제조	97	22.30	
지원부서	90	20.69	

3-1-3. 신체 부위별 근골격계 증상 유병률

본 연구에 참여한 조사 대상자의 신체 부위별 근골격계 증상 유병률, 부서별 증상 유병률은 다음과 같았다.(표 11, 12)

<표 11> 신체부위별 근골격계 증상 유병률

() : %

부위	증상유무	기준 1	기준 2	기준 3	기준 4
목	218 (49.77)	181 (41.32)	36 (8.22)	9 (2.05)	7 (1.60)
어깨	257 (58.68)	223 (50.91)	62 (14.16)	20 (4.57)	16 (3.65)
팔/팔꿈치	113 (25.80)	97 (22.15)	9 (2.05)	3 (0.68)	2 (0.46)
손가락/손목	194 (44.29)	152 (34.70)	26 (5.94)	4 (0.1)	3 (0.68)
등/허리	295 (67.35)	236 (53.88)	64 (14.61)	10 (2.28)	9 (2.05)
무릎/종아리	194 (44.29)	161 (36.76)	27 (6.16)	2 (0.46)	2 (0.46)
골반/허벅지	54 (12.33)	47 (10.73)	13 (2.97)	3 (0.68)	3 (0.68)
발목/발	107 (24.43)	95 (21.69)	22 (5.02)	5 (1.14)	5 (1.14)
어느 한 부위라도 있는 경우	408 (93.15)	370 (84.47)	138 (31.51)	32 (7.31)	28 (6.39)

<표 12> 부서별 증상 유병률

부위	증상유무	기준 1	기준 2	기준 3	기준 4
노즐제조	83 (92.22)	73 (81.11)	28 (31.11)	7 (7.78)	5 (5.56)
VE제조	155 (98.10)	144 (91.14)	52 (32.91)	15 (9.49)	13 (8.23)
PE제조	88 (90.72)	77 (79.38)	29 (29.90)	6 (7.19)	6 (6.19)
지원부서	79 (87.78)	73 (81.11)	28 (31.11)	4 (4.44)	4 (4.44)

각 부위별 근골격계 증상의 양상은 다음과 같았다. (표 13, 14)

<표 13> 신체 부위별 근골격계 증상의 양상(1)

() : %

항목	목	어깨	팔 /팔꿈치	손가락 /손목	등/허리	무릎 /종아리	골반 /허벅지	발목/발	
통증, 쓰시거나, 저림, 뻣뻣함, 화끈거림, 감각마비	예	218 (50.46)	257 (59.22)	113 (26.28)	194 (45.22)	295 (68.45)	194 (45.75)	54 (12.89)	107 (25.18)
	아니오	214 (49.54)	177 (40.78)	317 (73.72)	235 (54.78)	136 (31.55)	230 (54.25)	365 (87.11)	318 (74.82)
	무응답	6	4	8	9	7	7	19	13
증상부위	오른쪽	30 (14.49)	102 (40.00)	55 (50.93)	82 (43.85)	28 (10.81)	44 (23.53)	12 (23.53)	21 (19.09)
	왼쪽	20 (10.63)	50 (19.61)	25 (23.15)	38 (20.32)	42 (16.22)	37 (19.79)	18 (35.29)	20 (18.18)
	양쪽	155 (74.88)	103 (40.39)	28 (25.93)	67 (35.83)	189 (72.97)	106 (56.68)	21 (41.18)	69 (62.16)
증상정도	전혀 없음	24 (11.06)	24 (9.38)	25 (22.52)	35 (18.72)	27 (9.34)	30 (15.54)	6 (11.32)	19 (17.12)
	약간 있음	154 (70.97)	165 (64.45)	76 (68.47)	123 (65.78)	194 (67.13)	132 (68.39)	33 (62.26)	69 (62.16)
	심함	29 (13.36)	46 (17.97)	7 (6.31)	25 (13.37)	57 (19.72)	29 (15.03)	11 (20.75)	17 (15.32)
	매우 심함	9 (4.15)	20 (7.81)	3 (2.70)	4 (2.14)	10 (3.46)	2 (1.04)	3 (5.66)	5 (4.50)
	극도로 심함	1 (0.46)	1 (0.39)			1 (0.35)			1 (0.90)
증상 빈도	항상	67 (31.46)	98 (38.74)	38 (33.93)	52 (27.51)	87 (30.21)	62 (32.98)	19 (35.19)	53 (47.75)
	1주1회	75 (35.21)	72 (28.46)	31 (27.68)	63 (33.33)	96 (33.33)	68 (36.17)	20 (37.04)	36 (32.43)
	한달1회	42 (19.72)	54 (21.34)	28 (25.00)	40 (21.16)	55 (19.10)	34 (18.09)	9 (16.67)	11 (9.91)
	두달1회	29 (13.62)	29 (11.46)	15 (13.39)	34 (17.99)	50 (17.36)	24 (12.77)	6 (11.11)	11 (9.91)

통증, 쓰시거나, 저림, 뻣뻣함, 화끈거림, 감각마비 등의 증상이 있다고 대답한 부위는 등/허리가 가장 많았고, 증상의 정도는 전반적으로 약간 있음이 가장 많았다. 증상의 빈도는 전반적으로 항상과 1주 1회가 가장 많았다. 증상의 지속기간은 1주 이내가 가장 많았고, 과거 동일 부위의 사고나 손상이 없는 경우가 대부분이었다.

<표 14> 신체 부위별 근골격계 증상의 양상(2)

() : %

항목	목	어깨	팔 /팔꿈치	손가락 /손목	등/허리	무릎 /종아리	골반 /허벅지	발목/발	
증상 지속기간	1주 이내	143 (68.75)	156 (62.40)	73 (66.36)	128 (70.72)	195 (68.42)	126 (68.11)	36 (66.67)	67 (62.62)
	1달	26 (12.50)	39 (15.60)	18 (16.36)	30 (16.57)	50 (17.54)	36 (19.46)	4 (7.41)	12 (11.21)
	1-6달	11 (5.29)	20 (8.00)	9 (8.18)	4 (2.21)	7 (2.46)	7 (3.78)	5 (9.26)	10 (9.35)
	6달 이상	28 (13.46)	35 (14.00)	10 (9.09)	19 (10.50)	33 (11.58)	16 (8.65)	9 (16.67)	18 (16.82)
지난 1주일 동안 유무	예	113 (56.78)	141 (62.39)	50 (49.50)	91 (54.17)	155 (57.41)	117 (68.42)	30 (58.82)	63 (64.29)
	아니오	86 (43.22)	85 (37.61)	51 (50.50)	77 (45.83)	115 (42.59)	54 (31.58)	21 (41.18)	35 (35.71)
과거 동일부위 사고나 손상 경험	예	7 (3.26)	7 (2.80)	5 (4.31)	10 (5.32)	10 (3.52)	7 (3.26)	2 (3.45)	5 (4.67)
	아니오	208 (96.74)	243 (97.20)	111 (95.69)	178 (94.68)	274 (96.48)	208 (96.74)	56 (96.55)	102 (95.33)
치료 유무	함	96 (46.38)	121 (50.00)	44 (43.56)	55 (32.16)	174 (62.59)	70 (40.23)	22 (46.81)	45 (43.69)
	안함	111 (53.62)	121 (50.00)	57 (56.44)	116 (67.84)	104 (37.41)	104 (59.77)	25 (53.19)	58 (56.31)
치료 받지 않은 원인	증상이 미약	115 (82.73)	124 (78.48)	56 (74.67)	101 (78.91)	106 (75.18)	100 (80.65)	19 (65.52)	56 (80.00)
	일하기 바빠서	22 (15.83)	29 (18.35)	18 (24.00)	23 (17.97)	33 (23.40)	22 (17.74)	9 (31.03)	11 (15.71)
	해고/임금 의 불이익 때문에	1 (0.72)	4 (2.53)	1 (1.33)	3 (2.34)	2 (1.42)	2 (1.61)	1 (3.45)	2 (2.86)
	돈이 없어서	1 (0.72)	1 (0.63)		1 (0.78)				1 (1.43)
조퇴, 결근, 휴직, 산재요양 유무	있음	38 (21.47)	47 (22.93)	20 (23.26)	23 (16.08)	112 (44.62)	33 (21.02)	12 (30.00)	15 (18.07)
	없음	139 (78.53)	158 (77.07)	66 (76.74)	120 (83.92)	139 (55.38)	124 (78.98)	28 (70.00)	68 (81.93)
안 한 이유	증상이 미약	119 (79.33)	126 (75.45)	59 (76.62)	113 (81.29)	120 (77.92)	103 (81.10)	23 (69.70)	55 (79.71)
	일하기 바빠서	26 (17.33)	33 (19.76)	14 (18.18)	20 (14.39)	33 (21.43)	21 (16.54)	8 (24.24)	12 (17.39)
	해고/임 금등의 불이익 때문에	5 (3.33)	8 (4.79)	4 (5.19)	6 (4.32)	1 (0.65)	3 (2.36)	2 (6.06)	2 (2.90)

3-1-4. 인간공학적 작업 조건

본 연구에 참여한 조사 대상자의 인간공학적 작업조건의 분포는 다음과 같았다. (표 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21)

허리의 경우 중정도로 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부리는 경우가 가장 많았고, 손으로 물건을 운반하는 업무일 경우 허리 부분의 운동의 횟수가 많지 않은 경우(1분에 3회 이하 또는 그 이하)가 가장 많았다. 손으로 물건을 운반하는 업무가 아닐 때 고정된 자세를 취하지 않는 경우가 많았다.

<표 15> 허리에 대한 작업조건

		부서				무응답
		노즐제조	VE제조	PE제조	지원부서	
허리	중립적(20도 이내)	40 (47.1)	51 (33.1)	20 (21.3)	20 (28.2)	34
	중정도로 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부림(20-60도 사이)	38 (44.7)	80 (52.0)	66 (70.2)	40 (56.3)	
	매우 심하게 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부림(60도 이상)	7 (8.2)	23 (14.9)	8 (8.5)	11 (15.5)	
손으로 물건을 운반하는 업무에서 허리부분의 운동	횟수가 많지 않다 (1분에 3회 이하 또는 그 이하)	37 (56.9)	65 (45.5)	37 (44.6)	23 (43.4)	94
	자주 한다 (1분에 8번 정도)	14 (21.5)	57 (39.9)	32 (38.6)	23 (43.4)	
	매우 자주 한다 (1분에 12번이나 그 이상)	14 (21.5)	21 (14.7)	14 (16.9)	7 (13.2)	
손으로 물건을 운반하는 업무가 아닐 때 고정된 자세 유무	아니오	39 (57.4)	70 (57.9)	54 (76.1)	35 (70.0)	128
	예	29 (42.7)	51 (42.2)	17 (23.9)	15 (30.0)	

어깨의 경우 가슴 높이에서 작업하는 경우가 가장 많았고 팔 운동의 경우 반복 정도가 매우 빈번하다고 응답한 경우가 가장 많았다. 손목과 손의 경우 주요 업무에서 손목이 회전상태이거나 구부린 상태라고 응답한 경우가 가장 많았고, 반복적인 운동의 경우 1분에 10회나 그 미만이라고 응답한 경우가 가장 많았다. 목의 경우 머리카 목을 과도하게 구부리거나 비트는 업무를 때때로 한다고 응답한 경우가 가장 많았고, 무릎의 경우 무릎을 펴고 서서 일한다는 경우가 가장 많았다.

<표 16> 어깨와 팔에 대한 작업조건

		부서				무응답
		노즐제조	VE제조	PE제조	지원부서	
주요업무 수행 시	허리 아래에서 작업한다	15 (18.1)	55 (36.9)	28 (30.4)	36 (50.7)	43
	가슴 높이에서 작업한다	57 (68.7)	85 (57.1)	63 (68.5)	29 (40.9)	
	어깨 높이 위에서 작업한다	11 (13.3)	9 (6.0)	1 (1.1)	6 (8.5)	
팔운동의 반복 정도	빈번하지 않다	11 (12.9)	12 (7.8)	4 (4.4)	17 (25.4)	42
	빈번하다	27 (31.8)	35 (22.9)	37 (40.7)	32 (47.8)	
	매우 빈번하다	47 (55.3)	106 (69.3)	50 (55.0)	18 (26.9)	

업무 수행시 하중의 경우 취급하는 최대 무게는 경한 정도(5Kg)라고 응답한 경우가 가장 많았고, 최대 무게를 가지고 작업하는 시간은 4시간 이상이라고 응답한 경우가 가장 많았다. 최대 무게를 가지고 작업할 때 한 손에 가해지는 최대 하중의 경우 중정도(1-4kg)라고 응답한 경우가 가장 많았다. 작업 동안 진동에 노출될 위험은 거의 없다고 응답한 경우가 가장 많았고, 업무 수행 중 눈에 가해지는 피로감은 높다고 한 경우가 가장 많았다.

<표 17> 손목과 손에 대한 작업조건

		부서				무응답
		노즐제조	VE제조	PE제조	지원부서	
주요업무에서	거의 손목이 중립적인 위치	32 (39.0)	41 (27.5)	20 (21.7)	39 (54.2)	43
	손목이 회전상태이거나 구부린 상태	50 (61.0)	108 (72.5)	72 (78.3)	33 (45.8)	
반복적인 운동	1분 10회나 그 미만	37 (46.8)	71 (49.7)	42 (47.2)	36 (61.0)	68
	1분 11-20회	18 (22.8)	48 (33.6)	23 (25.8)	14 (23.7)	
	1분 20회 이상	24 (30.4)	24 (16.8)	24 (27.0)	9 (15.3)	

<표 18> 목에 대한 작업조건

		부서				무응답
		노즐제조	VE제조	PE제조	지원부서	
머리나 목을 과도하게 구부리거나 비트는 업무	아니오	40 (47.6)	53 (35.3)	25 (27.2)	35 (49.3)	41
	예, 때때로	26 (31.0)	54 (36.0)	55 (59.8)	32 (45.1)	
	예, 계속적으로	18 (21.4)	43 (28.7)	12 (13.0)	4 (5.6)	

<표 19> 무릎에 대한 작업조건

	부서				무응답
	노즐제조	VE제조	PE제조	지원부서	
양쪽무릎을 꿇거나 쪼그리고 작업	2 (2.5)	1 (0.7)	4 (4.4)	18 (25.0)	45
한쪽무릎을 꿇거나 쪼그리고 작업	0 (0.0)	1 (0.7)	3 (3.3)	3 (4.2)	
무릎을 펴고 서서 작업	79 (97.5)	146 (98.7)	85 (92.4)	51 (70.8)	

<표 20> 업무수행시 하중과 진동노출, 눈의 피로감

항목	질문문항	부서				무응답
		노즐제조	VE제조	PE제조	지원부서	
취급하는 최대무게	경한 정도(5kg이하)	39 (46.4)	63 (40.9)	14 (15.2)	18 (24.3)	34
	중정도(6-10kg)	14 (16.7)	53 (34.4)	28 (30.4)	13 (17.6)	
	무겁다(11-20kg)	24 (28.6)	20 (13.0)	34 (37.0)	17 (23.0)	
	매우(20kg이상)	7 (8.3)	18 (11.7)	16 (17.4)	26 (35.1)	
최대무게를 가지고 작업하는 시간	2시간미만	38 (48.7)	42 (28.0)	40 (44.0)	46 (65.7)	49
	2-4시간	4 (5.1)	8 (5.3)	10 (11.0)	8 (11.4)	
	4시간이상	36 (46.2)	100 (66.7)	41 (45.1)	16 (22.9)	
최대무게를 가지고 작업할 때 한 손에 가해지는 최대하중	매우적다(1kg이하)	31 (40.8)	29 (19.2)	8 (8.7)	18 (25.0)	47
	중정도(1-4kg)	24 (31.6)	74 (49.0)	34 (37.0)	21 (29.2)	
	매우(4kg이상)	21 (27.6)	48 (31.8)	50 (54.4)	33 (45.8)	
작업동안 진동에 노출될 위험	거의 없다	64 (81.0)	94 (62.3)	50 (55.0)	49 (66.2)	43
	중정도	9 (11.4)	41 (27.2)	26 (28.6)	16 (21.6)	
	매우 높다	6 (7.6)	16 (10.6)	15 (16.5)	9 (12.2)	
업무 수행 중 눈에 가해지는 피로감	낮다(자세하게 쳐다보고 할 필요가 없다)	42 (50.0)	55 (36.0)	27 (29.4)	17 (22.1)	32
	높다(자세하게 쳐다보고 할 필요가 있다)	42 (50.0)	98 (64.1)	65 (70.7)	60 (77.9)	

<표 21> 작업공간, 통로, 안전

항목	질문문항	부서				무응답
		노즐제조	VE제조	PE제조	지원부서	
작업 공간	좁아서 일하기가 힘들다.	12 (13.6)	19 (12.3)	11 (11.8)	12 (14.8)	22
	불편하지만 일 할만 하다.	46 (52.3)	63 (40.9)	46 (49.5)	26 (32.1)	
	어느 정도 적당하다.	3 (3.4)	14 (9.1)	5 (5.4)	1 (1.2)	
	충분히 여유롭다.	27 (30.7)	58 (37.7)	31 (33.3)	42 (51.9)	
통로	없거나 매우 좁다.	13 (14.8)	19 (12.3)	7 (7.5)	13 (16.5)	24
	좁으나 지나다닐만하다.	34 (38.6)	47 (30.5)	35 (37.6)	8 (10.1)	
	어느 정도 적당하다.	21 (23.9)	44 (28.6)	30 (32.3)	24 (30.4)	
	충분히 여유롭다.	20 (22.7)	44 (28.6)	21 (22.6)	34 (43.0)	
안전	매우 불안하다.	14 (16.3)	12 (7.7)	6 (6.5)	11 (14.5)	28
	불안하지만, 견딜만하다.	19 (22.1)	44 (28.4)	21 (22.6)	11 (14.5)	
	별 불안감을 느끼지 않는다.	48 (55.8)	85 (54.8)	56 (60.2)	32 (42.1)	
	매우 안전감을 느낀다	5 (5.8)	14 (9.0)	10 (10.8)	22 (29.0)	

3-1-5. 작업장 환경 평가

본 연구에 참여한 조사 대상자의 기타 작업장 환경에 대한 응답의 분포는 다음과 같았다.(표 22)

<표 22> 기타 작업장 환경

항목	질문문항	부서				무응답
		노즐제조	VE제조	PE제조	지원부서	
소음	시끄러워 일하기가 힘들다.	24 (27.9)	58 (37.7)	35 (37.6)	19 (25.0)	29
	시끄럽지만 일할만 하다.	45 (52.3)	75 (48.7)	45 (48.4)	21 (27.6)	
	어느정도 적당하다.	15 (17.4)	19 (12.3)	12 (12.9)	20 (26.3)	
	충분히 조용하다.	2 (2.3)	2 (1.3)	1 (1.1)	16 (21.1)	
조명	어두워서 일하기가 힘들다.	1 (1.2)	2 (1.3)	1 (1.1)	4 (5.0)	25
	어둡지만 일 할만 하다.	13 (15.1)	24 (15.6)	17 (18.3)	14 (17.5)	
	어느 정도 적당하다.	47 (54.7)	91 (59.1)	53 (57.0)	34 (42.5)	
	충분히 밝다.	25 (29.1)	37 (24.0)	22 (23.7)	28 (35.0)	

3-1-6. 직무 스트레스 평가

본 연구에 참여한 조사 대상자의 직무스트레스의 정도, 부서별 직책별 직무스트레스의 정도, 직업성 긴장모델에 따른 분류의 분포는 다음과 같았다.(표 23, 24, 25, 26) 조사 대상자 전체의 직무요구도 평균은 30.99로 이는 전국조사평균(남자) 33.20에 비해 2.21낮았고, 직무자율성 평균은 52.70으로 이는 전국조사평균(남자) 59.59에 비해 6.89낮았다.¹²⁾

<표 23> 직무스트레스의 정도

	직무요구도	직무자율성	상사지지	동료지지	사회적 지지
평균	30.99	52.70	8.06	11.30	19.37
표준 편차	6.13	11.33	2.71	2.10	3.91
사분위 범위	8	16	4	2	5
유효	409	397	414	422	413
무응답	29	41	24	16	25
사분위수					
75%	35	60	10	12	22
중앙값	31	52	8	12	19
25%	27	44	6	10	17

<표 24> 부서별 직무스트레스의 정도

	직무요구도	직무자율성*	상사지지*	동료지지	사회적 지지*
노즐제조	31.53±6.07	53.19±11.60	8.63±2.61	11.40±1.96	20.04±3.62
VE제조	30.36±6.30	49.22±10.43	7.08±2.57	11.20±2.15	18.27±3.68
PE제조	30.52±6.01	51.03±10.00	8.20±2.32	11.09±1.97	19.29±3.47
지원부서	31.98±5.92	60.42±10.34	9.09±2.94	11.64±2.23	20.04±4.46

*:p-value<0.05 on GLM

12) 직무스트레스와 근골격계질환, 한국산업안전공단 교육교재

<표 25> 직책별 직무스트레스의 정도

	직무요구도	직무자율성*	상사지지*	동료지지	사회적 지지*
반장/조장	29.59±5.43	58.65±9.62	9.48±2.32	11.36±1.80	20.84±3.71
현장사원	31.08±6.23	51.31±11.20	7.55±2.47	11.21±2.15	18.78±3.66

*:p-value<0.05 on GLM

<표 26> 직업성 긴장 모델에 따른 분류

분류	빈도	퍼센트	무응답
수동적 집단	121	27.63	
저긴장 집단	99	22.60	
고긴장 집단	99	22.60	0
능동적 집단	119	27.17	

3-1-7. 노동 강도 변화

조사 대상자의 작업조건과 작업과정의 변화에 대한 응답의 분포이다. (표 27, 28)

<표 27> 작업조건과 작업과정의 변화(1)

질문항목	아니오		예		무응답
	빈도	%	빈도	%	
잔업을 포함해서 일일 작업시간이 늘었습니까?	355	86.80	54	13.20	29
하루 휴식시간이 줄어들었습니까?	389	94.88	21	5.12	28
월 평균 휴일수가 줄어들었습니까?	341	86.11	55	13.89	42
작업속도가 빨라졌습니까?	213	57.10	160	42.90	65
팀/반/라인에서 일을 하는 사람 (원청 인원수)가 줄어들었습니까?	158	38.73	250	61.27	30
생산공정이나 라인에 비정규직 노동자가 수가 늘었습니까?	385	98.72	5	1.28	48
생산공정이나 라인에서 (외부)하청노동자 수가 늘었습니까?	373	98.94	4	1.06	61
한시간 당 해야 할 일의 양이 늘었습니까?	233	60.52	152	39.48	53
하루에 해야 하는 작업량이 증가했습니까?	217	56.66	166	43.34	55
작업 시 취급하는 부품량이 늘었습니까?	259	71.94	101	28.06	78
기계 기구의 자동화가 증대되었습니까?	306	83.38	61	16.62	71
자동화에 따른 작업량이 증가했습니까?	220	80.59	53	19.41	165
내가 하는 공정수가 늘어났습니까?	233	64.01	131	35.99	74
그로 인해 작업량이 증가했습니까?	198	70.71	82	29.29	158

<표 28> 작업조건과 작업과정의 변화(2)

질문항목	아니오		예		무응답
	빈도	%	빈도	%	
근무 중 서있는 시간이 늘었습니까?	289	74.29	100	25.71	49
근무 중 불편한 자세나 동작이 늘었습니까?	246	64.06	138	35.94	54
근무 중 무거운 물건을 드는 횟수가 늘었습니까?	228	58.76	160	41.24	50
근무중 똑같은 동작을 반복하는 횟수가 늘었습니까?	242	63.19	141	36.81	55
주야 교대제 근무를 하십니까?	270	67.16	132	32.84	36
다른 팀(부서)이나 라인으로 파견되어 나가거나 일을 해보신 적이 있습니까?	243	61.52	152	38.48	43
특근, 야근의 횟수가 늘었습니까?	292	75.65	94	24.35	52
팀(부서) 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까?	335	88.16	45	11.84	58
팀(부서) 작업 중 사내사장 즉, 소사장제로 바뀐 것이 있습니까?	374	98.16	7	1.84	57
회사 일이 끝나고 다른 일 즉, 아르바이트를 하고 계십니까?	391	98.24	7	1.76	40
작업장 내에 행동기록카드 또는 감시카메라(CC-TV) 등이 최근에 도입 또는 설치되었습니까?.	389	98.23	7	1.77	42
팀(작업반)에 인력이 줄었습니까?	170	43.26	223	56.74	393
담당하는 기계 수가 늘었습니까?	291	75.39	95	24.61	52
반장, 조장의 수가 늘었습니까?	377	97.67	9	2.33	52

‘팀/반/라인에서 일을 하는 사람(원청 인원수)가 줄어들었습니까’는 질문에는 절반 이상이 그렇다고 응답했고 나머지 대부분의 질문에는 아니라고 대답한 경우가 더 많았다.

3-2. 근골격계 직업병과 위험요인간의 단변량 분석

3-2-1. 근골격계 직업병과 일반적 특성과의 관계(단변량 분석)

조사 대상자의 일반적 특성과 근골격계 직업병과의 관계에 대한 단변량 분석 결과는 다음과 같았다.(표 37-39)

음주는 술을 안 마시는 경우(기준)와 술을 적당히 마시는 경우(일주 1-2회/한달 1회 미만, social drinker)와 술을 많이 마시는 경우(일주 3-5회/하루 1회, heavy drinker)로 분류하여 분석하였을 때, 각 부위 및 기준1, 2에서 근골격계 직업병의 위험도가 전반적으로 감소하는 양상을 보였다.

운전은 (하루에 운전을 하는 시간)*(운전을 한 해수) 값을 구하여 4(25%)와 10(75%)을 기준으로 세 집단으로 나누어 분석하였을 때, 각 부위 및 기준 1, 2에서 근골격계 직업병의 위험도가 증가하거나 감소하는 양상을 보이지는 않았으나, 기준 1에서 10=<인 경우 근골격계 직업병의 위험도가 2.5배 증가하는 것으로 나타났다.

3-2-2. 근골격계 직업병과 직무 관련 일반적 특성과의 관계(단변량 분석)

조사 대상자의 직무 관련 일반적 특성과 근골격계 직업병과의 관계에 대한 단변량 분석 결과는 다음과 같았다.(표 40-41)

사무직(기준)에 비해 생산직의 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였으며, 반장/조장(기준)에 비해 현장 사원의 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였다.

3-2-3. 근골격계 직업병과 인간공학적 위험요인과의 관계(단변량 분석)

조사 대상자의 인간공학적 위험요인과 근골격계 직업병과의 관계에 대한 단변량 분석 결과는 다음과 같았다.(표 42-51)

허리자세가 중립적(20도 이내)인 경우(기준)에 비해 중정도로 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부리는 경우(20-60도 사이)와 매우 심하게 구부리거나 비틀거나 구부리는 경우(60도 이상)에 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서

전반적으로 증가하는 양상을 보였으며, 그 위험도는 구부리는 정도에 따라서(20-60도 vs 60도 이상) 더욱 증가하는 것으로 나타났다.

손으로 물건을 운반하는 업무일 때 허리부분의 운동 횟수가 적은 경우(1분에 3회 이하)(기준)에 비해 자주인 경우(1분에 8번 정도)와 매우 자주인 경우(1분에 12번이나 그 이상)에 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였다. 특히 매우 자주인 경우(1분에 12번이나 그 이상)는 운동 횟수가 적은 경우(1분에 3회 이하)(기준)에 비해 기준 2에서 2.0배 증가하는 것으로 나타났다. 그 위험도는 회수에 따라서(자주 vs 매우 자주) 더욱 증가하는 것으로 나타났다.

주요업무 수행시 허리 아래에서 작업하는 경우(기준)에 비해 어깨 높이 위에서 작업하는 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 특히 기준2에서는 3.3배 증가하는 것으로 나타났다. 팔운동의 반복 정도가 빈번하지 않은 경우(기준)에 비해 매우 빈번한 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상으로 나타났다, 특히 기준 1에서는 2.9배 증가하는 것으로 나타났다.

주요 업무에서 거의 손목이 중립적인 위치에 있는 경우(기준)에 비해 손목이 회전상태이거나 구부린 상태인 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상으로 나타났다. 특히 기준 1에서는 3.0배, 기준 2에서는 1.7배 증가하는 것으로 나타났다. 손목의 반복운동이 1분에 10회나 그 미만인 경우(기준)에 비해 1분에 20회 이상인 경우에는 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 특히 기준 2에서는 2.6배 증가하는 것으로 나타났다.

주요업무를 수행하는 데 있어서 머리카 목을 과도하게 구부리거나 비틀지 않는 경우(기준)에 비해 때때로 비트는 경우와 계속적으로 비트는 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 그 위험도는 비트는 정도(때때로 vs 계속적으로)에 따라 더욱 증가하는 것으로 나타났다. 대부분의 작업시간 동안 무릎을 꿇거나 쪼그리고 작업하는 경우(기준) 무릎을 펴고 서서 일을 하는 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 감소하는 양상을 보였다.

최대 무게를 작업하는 시간이 4시간 미만인 경우(기준)에 비해 4시간 이상인 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 특히 기준1에서는 2.3배 증가하는 것으로 나타났다.

최대무게를 가지고 작업할 때 한 손에 가해지는 최대하중이 매우 적은(1Kg이하) 경우(기준)에 비해 중정도(1-4Kg)인 경우와 매우 큰 경우(4Kg이상), 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 그 위험도는 하중이 증가함에 따라 더욱 증가하는 양상을 보였다.

작업동안 진동에 노출될 위험이 거의 없는 경우(기준)에 비해 중정도 있는 경우와 매우 높은 경우에, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 특히 그 정도(중정도 vs 매우 높다)에 따라서 위험도가 더욱 증가하는 양상을 보였다. 업무 수행 중 눈에 가해지는 피로감이 낮은 경우(기준)에 비해 높은 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였다.

작업공간이 어느 정도 적당하다 혹은 충분히 여유롭다고 생각하는 경우(기준)에 비해 좁아서 일하기 힘들다 혹은 불편하지만 일할 만하다고 생각하는 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였다. 특히 기준 1에서는 3.1배 증가하는 것으로 나타났다.

안전에 대하여 별 불안감을 느끼지 않는다 혹은 불안하지만 견딜만 하다고 생각하는 경우(기준)에 비해 매우 불안하다 혹은 불안하지만 견딜 만하다고 생각하는 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 것으로 나타났다. 특히 기준 1에서는 2.1배 증가하는 것으로 나타났다.

3-2-4. 근골격계 직업병과 기타 작업장환경과의 관계(단변량 분석)

소음에 대하여 어느 정도 적당하다 혹은 충분히 조용하다고 생각하는 경우(기준)에 비해 시끄러워 일하기가 힘들다 혹은 시끄럽지만 일할 만 하다고 생각하는 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 것으로 나타났다. 조명에 대하여 어느 정도 적당하다 혹은 충분히 밝다고 생각하는 경우(기준)에 비해 어두워서 일하기가 힘들다 혹은 어둡지만 일할 만 하다고 생각하는 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 것으로 나타났다.(표 52)

3-2-5. 근골격계 직업병과 직무스트레스와의 관계(단변량 분석)

직무스트레스는 각 항목을 직무요구도, 직무자율성, 상사지지, 동료지지, 사회적 지지로 나누어 점수화하였고(연구방법 참조), 각각 중앙값을 기준으로 점수가 높은 집단과 낮은 집단으로 나누어 근골격계 증상과의 관계에 대해 단변량 분석을 시도

하였다. (표 53)

직무요구도가 낮은 집단에 비해 높은 집단에서 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 것으로 나타났다.

상사지지의 경우 낮은 집단에 비해 높은 집단에서 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 낮은 양상을 보였고, 특히 기준2에서는 0.6배로 감소하는 것으로 나타났다. 사회적 지지의 경우 낮은 집단에 비해 높은 집단에서 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 낮은 양상을 보였고, 특히 기준2에서는 0.6배로 감소하는 것으로 나타났다.

3-2-6. 근골격계 직업병과 노동강도 강화와의 관계(단변량 분석)

노동강도 강화에 관한 설문은 총 28문항으로 이루어져 있다. 효율적인 분석을 위하여 28개의 설문항목을 몇 개의 집단적 작업환경 범주로 구분하였다.

즉 잔업을 포함해서 일일 작업시간이 늘었습니까, 하루 휴식이 줄어들었습니까, 월 평균 휴일수가 줄어들었습니까, 특근 야근의 회수가 늘었습니까를 ① 노동시간 항목으로, 다른 팀(부서)나 라인으로 파견되어 나가서 일을 해보신 경험이 있습니까, 팀(부서) 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까, 팀(부서) 작업 중 사내 사장, 즉 소사장제로 바뀐 것이 있습니까, 반장, 조장의 수가 늘었습니까를 ② 작업 조직 항목으로, 팀/반/라인에서 일하는 사람(원청 인원)수가 줄어들었습니까를 ③ 인력 관련 항목으로, 기계기구의 자동화가 증대되었습니까, 내가하는 공정수가 늘어났습니까, 담당하는 기계 수가 늘었습니까를 ④ 신공정 및 자동화 항목으로, 한 시간당 해야 할 일의 양이 늘었습니까, 하루에 해야 하는 일의 작업량이 증가했습니까, 작업시 취급하는 부품량이 늘었습니까를 ⑤ 물량 관련 항목으로, 생산공정이나 라인에서 비정규직 노동자가 늘었습니까, 생산공정이나 라인에 (외부)하청 노동자가 늘었습니까를 ⑥ 고용관련 항목으로 중분류하였다.

나머지 항목은 상기 설문과 겹치거나(예를 들어 팀(작업반)에 인력이 줄었습니까), 두원 정공 사업장에 전혀 해당되지 않는 내용(예를 들어 작업장 내에 행동기록 카드 또는 감시카메라 등이 최근에 도입 또는 설치되었습니까 혹은 회사 일이 끝나고 다른 일, 즉 아르바이트를 하고 계십니까)이었거나 인간공학적 위험요인의 악화 정도에 관한 질문이었던 관계로 폐기하였다.

그리고 빈도 분석에서 ⑥고용관련 항목에서 그렇다고 대답한 경우가 매우 적어서 (생산공정이나 라인에서 비정규직 노동자가 늘었습니까가 5명, 생산공정이나 라인에 (외부)하청 노동자가 늘었습니까가 4명) 역시 분석에서 제외하였다.

조사 대상자의 노동강도 강화와 근골격계 직업병과의 관계에 대한 단변량 분석 결과는 다음과 같았다.(표 54-58)

(1) 노동시간 변화와 근골격계 직업병과의 관계

노동시간 항목에 해당하는 질문에서 그렇지 않다고 대답한 경우에 비해 그렇다고 대답한 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 전반적으로 증가하거나 감소하지 않았다.

(2) 작업 조직 변화와 근골격계 직업병과의 관계

다른 팀(부서)나 라인으로 파견되어 나가서 일을 해보신 경험이 있지 않다고 대답한 경우에 비해 그렇다고 대답한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 특이한 경향을 보이지는 않았으나 기준2에서는 1.7배 증가하는 것으로 나타났다. 팀(부서) 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 없다고 대답한 경우에 비해 그렇다고 대답한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 기준1에서는 8.8배 증가하는 것으로 나타났다. 반장, 조장의 수가 늘지 않았다고 대답한 경우에 비해 그렇다고 대답한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 기준2에서는 4.3배 증가하는 것으로 나타났다.

(3) 인력 변화와 근골격계 직업병과의 관계

팀/반/라인에서 일하는 사람(원청인원)수가 줄어들지 않았다고 대답한 경우에 비해 그렇다고 대답한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였다.

(4) 신공정 및 자동화 도입과 근골격계 직업병과의 관계

기계기구의 자동화가 증대되지 않았다고 대답한 경우에 비해 그렇다고 대답한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였다. 내가 하는 공정수가 늘지 않았다고 대답한 경우에 비해 그렇다고 대답한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 기준1에서는 3.1배 증가하는 것으로 나타났다.

(5) 물량 변화와 근골격계 직업병과의 관계

한 시간당 해야 할 일의 양이 늘지 않았다고 대답한 경우에 비해 그렇다고 대답

한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 특히 기준1과 기준2에서 각각 1.9배 증가하는 것으로 나타났다. 하루에 해야하는 일의 양이 증가하지 않았다고 대답한 경우에 비해 그렇다고 대답한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 특히 기준2에서는 1.8배 증가하는 것으로 나타났다. 작업 시 취급하는 부품량이 늘지 않았다고 대답한 경우에 비해 그렇다고 대답한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 각 부위 및 기준1, 기준2에서 전반적으로 증가하는 양상을 보였고, 특히 기준1에서는 2.2배, 기준2에서는 2.4배 증가하는 것으로 나타났다.

3-3. 근골격계 직업병에 영향을 미치는 요인(다변량 분석)

여러 가지 요인들을 함께 고려하였을 때 근골격계 직업병과 중요한 관련이 있는 요인을 파악하기 위해 다변량 분석을 실시하였다. 다변량 분석에는 단변량 분석시 사용되었던 모든 변수를 포함시키는 것을 원칙으로 하였다.

일반적 특성에서는 나이, 체질량지수, 음주, 흡연, 운전, 운동을 포함하였고, 직무 관련 일반적 특성에서는 근무시간과 사무직/생산직 여부를 포함하였다. (생산직 내에서 반장,조장/현장사원 여부는 이를 포함할 경우 분석에 사용되는 자료수가 현격히 줄기 때문에 분석에서 제외하였다.) 인간 공학적 위험인자의 경우 QEC scoring method에 의해 등에 대한 점수, 어깨와 팔에 대한 점수, 손과 손목에 대한 점수, 목에 대한 점수로 구분하여 다변량 분석에 포함시켰다. 작업공간, 통로, 안전도, 소음, 조명의 경우 모두 다변량 분석에 포함시켰다. 직무스트레스 역시 직무요구도, 직무 자율성, 상사지지, 동료지지, 사회적지지 모든 항목을 다변량 분석에 포함시켰다. 노동강도 강화 항목의 경우 28개의 설문항목을 단변량 분석시 사용했던 방식대로 ① 노동시간 항목 ②작업조직 항목 ③인력 관련 항목 ④신공정 및 자동화 항목 ⑤물량 관련 항목으로 분류하고, 각 항목에 포함되는 설문중에서 하나라도 예라고 한 경우를 ‘예’로 모두 아니라고 대답한 경우를 ‘아니오’로 재분류하여 새로운 변수를 만든 후 다변량 분석에 포함시켰다.

상기 27개 변수(일반적 특성 6개, 직무 관련 일반적 특성 2개, 인간 공학적 위험인자 7개, 기타 작업환경 2개, 직무스트레스 5개, 노동 강도 강화 5개)와 근골격계 증상 기준1의 관계에 대한 다변량 분석 결과, 협소한 작업공간의 경우 3.1배(95%유의수준 1.01-9.62), 신공정 도입 및 자동화의 경우 6.6배(95%유의수준 1.44-30.27) 근골격계 증상의 위험도(증상 유병률)를 증가시키는 것으로 나타났다. (표 29)

상기 27개 변수와 근골격계 증상 기준2의 관계에 대한 다변량 분석 결과, 직무요구도가 높은 경우 1.1배(95%유의수준 1.02-1.14) 인력이 줄어들었다고 응답한 경우 2.1배(95% 유의수준 1.08-3.91) 근골격계 증상의 위험도(증상의 심각도)를 증가시키는 것으로 나타났다.(표 30)

<표 29> 다변량 분석 결과(기준1의 경우)

	근골격계 증상호소자 (기준1)	정상	Adjusted OR	95% CI
협소한 작업공간				
아니오	142(39.6)	40(66.7)	1.0	
예	217(60.5)	20(33.3)	3.1	1.01-9.62
신공정 도입 및 자동화				
아니오	153(48.9)	39(76.5)	1.0	
예	160(51.1)	12(23.5)	6.6	1.44-30.27

<표 30> 다변량 분석 결과(기준2의 경우)

	근골격계 증상호소자 (기준2)	정상	Adjusted OR	95% CI
직무요구도				
			1.1	1.02-1.14
인력 변화				
변화없음	41(31.3)	117(42.2)	1.0	
줄어듦	90(68.7)	160(57.8)	2.1	1.08-3.91

3-4. 년도별 증상 및 피로도의 변화 경향

근골격계 증상이 발생한 년도를 묻는 질문에 모든 부위에 대해 절반 이상이 2000년 이후라고 대답하였다. 그중 2000년 가장 많았다. 피로가 심해진 년도를 묻는 질문에 대해 절반이상이 1998년부터 2000년 사이에 심해졌다고 대답했다. 이는 피로가 심해진 년도와 근골격계 증상이 발생한 년도가 시기적으로 잘 일치함을 보여주

고 있다.

<표 31> 피로도가 심해진 년도

피로도가 심해진 년도	빈도	백분율(%)	피로도가 심해진 년도	빈도	백분율(%)
1992	14	3.52	1998	63	15.83
1993	9	2.26	1999	61	15.33
1994	10	2.51	2000	96	24.12
1995	13	3.27	2001	51	12.81
1996	15	3.77	2002	33	8.29
1997	33	8.29	합계	398	100
			무응답	40	
			총합	438	

<표 32> 근골격계 증상의 발생 연도

년도	목(%)	어깨(%)	팔/팔꿈치 (%)	손가락 /손목(%)	등 /허리(%)	무릎/종아 리(%)	골반/허벅 지(%)	발목 /발(%)
1986	0(0)	1(0.46)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
1987	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.67)	0(0)	0(0)
1988	1(0.54)	2(0.92)	1(1.08)	1(0.65)	2(0.80)	0(0)	0(0)	1(1.11)
1989	1(0.54)	0(0)	0(0)	0(0)	5(1.99)	0(0)	0(0)	1(1.11)
1990	1(0.54)	0(0)	4(4.30)	2(1.29)	6(2.39)	3(2.01)	0(0)	1(1.11)
1991	0(0)	1(0.46)	0(0)	1(0.65)	6(2.39)	19(0.67)	1(2.78)	0(0)
1992	0(0)	1(0.46)	0(0)	0(0)	3(1.20)	2(1.34)	0(0)	2(2.22)
1993	1(0.54)	1(0.46)	0(0)	2(1.29)	4(1.59)	1(0.67)	0(0)	1(1.11)
1994	6(3.23)	3(1.38)	1(1.08)	1(0.65)	5(1.99)	0(0)	0(0)	4(4.44)
1995	7(3.76)	6(2.75)	4(4.30)	3(1.94)	14(5.58)	7(4.70)	4(11.11)	0(0)
1996	3(1.61)	4(1.83)	0(0)	2(1.29)	7(2.79)	8(5.37)	2(5.56)	5(5.56)
1997	7(3.76)	7(3.21)	4(4.30)	7(4.52)	15(5.98)	8(5.37)	2(5.56)	1(1.11)
1998	22(11.83)	25(11.47)	5(5.38)	12(7.74)	14(5.58)	12(8.05)	2(5.56)	8(8.89)
1999	17(9.14)	14(6.42)	6(7.53)	9(5.81)	31(12.35)	13(8.72)	1(2.78)	10(11.11)
2000	51(27.42)	62(28.44)	18(19.35)	37(21.94)	49(19.52)	30(20.13)	10(27.78)	22(24.44)
2001	28(15.05)	45(20.64)	25(26.88)	34(21.94)	48(19.12)	34(22.82)	6(16.67)	15(16.67)
2002	41(22.04)	46(21.10)	24(25.81)	44(28.39)	42(16.73)	29(19.46)	8(22.22)	19(21.11)

4. 건강 검진 결과

4-1. 1차 검진 대상자 선정

설문에 응답한 438명중 기준2를 만족하는 138명 중 실제 검진을 받은 130명과 기준2를 만족하지는 않지만 본인이 원하여 검진을 받은 11명을 합하여 총 141명이 1차 검진을 받았다. 이는 전체 설문 응답자의 32.2%에 해당한다.

<표 33> 기준에 따른 검진 대상자

	기준 1		기준 2		기준 3	
	수	%	수	%	수	%
대상자	370	84.47	138	31.51	32	7.31

4-2. 2차 검진 대상자 선정

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 116명으로 이는 전체 1차 검진자 141명의 82.3%, 전체 설문 응답자 438명의 26.5%에 해당한다.

본 조사연구는 두원정공 전체 노동자의 80% 이상을 포괄하고 있기 때문에 두원정공 전체 노동자의 근골격계 직업병 유병률이 26.5%라고 할 수 있을 것이고 이는 ‘대우조선 노동자 노동강도강화와 근골격계 직업병의 관계’에 관한 조사연구에서 추정된 20.1%와 유사하거나 다소 높은 정도라 할 수 있다.

<표 34> 1차 검진 결과 분포 현황

실제 수검자	근골격계 직업병	정상*	비근골격계질환	합계
기준2에 해당하는 1차 검진 대상자 중 실제 검진을 받은 사람 (130명)	110	19	2	131**
기준2에 해당하지는 않지만 본인이 원하여 검진을 받은 사람 (11명)	6	2	3	11
합계(141명)	116	21	5	142

*비직업성 근골격계 질환자 포함

**2차 검진 대상이면서 동시에 비근골격계질환을 가지고 있는 사례가 1례 있음.

4-3. 근골격계 질환자의 부서별 분포

1차 검진 결과 근골격계 직업병이 의심되는 노동자의 부서별 분포는 다음과 같다.(표 35) PE제조가 29.9%로 가장 높았고, VE가공, 지원부서 순이었으며, 노즐가공이 22.7% 가장 낮았다.

<표 35> 부서별 근골격계 질환자 현황

부서	근골격계 질환자	설문참여자	퍼센트
노즐제조	22	90	24.4
VE제조	39	158	24.7
PE제조	29	97	29.9
지원부서	25	90	27.8
합계	115	435	26.4

4-4. 근골격계 질환자의 질환별 분포

1차 검진 결과 근골격계 직업병이 의심되는 노동자의 의심질환별 분포는 다음과 같다.(표 36) 중복을 포함하였을 때 근막통 증후군이 78례, 전체 43.33%로 가장 많은 수를 차지하고 있었고, 요추 신경병증, 요추부 염좌 등의 순이었다.

<표 36> 근골격계 질환자(2차검진대상자)의 질환별 분포*

질환명	빈도	백분율
근막통 증후군**	78	43.33
요추 신경근병증	12	6.67
요추부 염좌	9	5.00
무릎 연골연화증 의증	8	4.44
회전건개 근염	8	4.44
외상과염	6	3.33
상완 이두 건막염	6	3.33
무릎부위 건염, 건활막염	6	3.33
수근관 터널 증후군 의증	5	2.78
DeQuervain's Disease	4	2.22
경추 신경근병증	4	2.22
경추부 염좌	4	2.22
주관절 부위에서의 척골신경 포착 신경병증	3	1.67
Guyon 골관에서의 척골신경 포착 신경병증	2	1.11
수부의 퇴행성 관절염	2	1.11
수완, 완관절부의 건염, 건활막염	2	1.11
내상과염	2	1.11
건쇄관절 부위의 퇴행성 관절염	2	1.11
무릎부위 퇴행성 관절염	2	1.11
결절종	1	0.56
주두 점액낭염	1	0.56
전완부에서의 정중신경 포착 신경병증	1	0.56
견구축증	1	0.56
견관절 부위의 점액낭염	1	0.56
기타 견관절 부위의 건염, 건활막염	1	0.56
아킬레스 건염	1	0.56
기타	9	5.00
합계	180	100.00

*중복을 포함하였을 경우

**목부위, 어깨부위, 허리부위의 근막통 증후군을 모두 포함함

5. 요약 및 결론

본 연구는 자동차 부품 제조업에 종사하는 노동자들에게서 발생하는 근골격계 직업병에 대한 의학적 평가에 초점을 맞추고 있고 특히 현재까지 알려진 근골격계 직업병의 다양한 원인 중에서 근골격계 직업병의 발생에 가장 중요한 영향을 미치는 원인이 무엇인지 파악하는 것을 가장 중요한 목표로 설정하였다.

본 연구에는 두원정공 노동조합원 531명을 대상으로 실시되었고, 82.5%에 해당하는 438명의 노동자가 연구에 참여하였다. 설문은 ‘대우조선 노동자 노동강도강화와 근골격계 직업병의 관계’에 관한 조사연구사업에서 사용되었던 설문을 자동차 부품 제조업 사업장의 특성에 맞게 일부 수정하여 사용하였다.

5-1. 설문과 검진에 따른 근골격계 질환 분포

설문에 응답한 438명중 기준2를 만족하는 138명 중 실제 검진을 받은 130명과 기준2를 만족하지는 않지만 본인이 원하여 검진을 받은 11명을 합하여 총 141명이 1차 검진을 받았다. 이는 전체 설문 응답자의 32.2%에 해당한다. 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 2차 검진 대상자를 선정하였는데 총 116명이 2차 검진 대상자로 선정되었다. 1차 검진 결과 근골격계 직업병이 의심되는 노동자의 의심질환별 분포를 살펴보면 중복을 포함하였을 때 근막통 증후군이 78례, 전체 43.33%로 가장 많은 수를 차지하고 있었고, 요추 신경병증, 요추부 염좌 등의 순이었다.

5-2. 설문 분석에 따른 근골격계 직업병 위험요인 평가

설문은 크게 ①빈도 분석 ②단변량 분석 ③다변량 분석의 단계로 분석하였다.

5-2-1. 단변량 분석 결과

근골격계 직업병에 영향을 미치는 것으로 알려진 여러 요인들과 근골격계 직업병과의 단변량 분석 결과, 일반적 특성 중에서는 음주를 하는 경우 근골격계 직업병의 위험도가 감소하는 것으로 나타났고, 운전을 오래 한 경우 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다.

직무 관련 일반적 특성 중에서는 생산직이 사무직에 비해 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 것으로 나타났고, 현장사원이 반장/조장에 비해 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다.

인간공학적 위험요인은 거의 대부분이 근골격계 직업병의 위험도를 증가시키는 것으로 나타났고, 특히 그 위험요인이 증가할수록(예를 들어 허리자세가 중립적(20도 이내)인 경우(기준) vs 중정도로 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부리는 경우(20-60도 사이) vs 매우 심하게 구부리거나 비틀거나 구부리는 경우(60도 이상)) 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다.

특히, 이전 연구에서 인간공학적 위험요인으로 알려지지 않았던, 작업공간의 경우도, 어느 정도 적당하다 혹은 충분히 여유롭다고 생각하는 경우(기준)에 비해 좁아서 일하기 힘들다 혹은 불편하지만 일할 만하다고 생각하는 경우, 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 양상을 보였다. 이는 공정변화 등으로 인해 발생하는 협소한 작업공간이 작업자세 등에 영향을 미치고 이로 인해 근골격계 직업병의 위험도를 증가시킬 수 있다는 것을 보여주고 있다.

직무스트레스 중에는 직무요구도가 낮은 집단에 비해 높은 집단에서 근골격계 직업병의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다. 상사직의 경우 낮은 집단에 비해 높은 집단에서 근골격계 직업병의 위험도가 낮은 양상을 보였고, 사회적직역 역시 같은 양상을 보였다.

노동강도와 관련된 항목 중에서는 작업 조직 변화(다른 팀(부서)나 라인으로 파견 근무, 하청이나 외주화, 반장/조장 수의 증가), 인력 변화(인력 감축), 신공정 및 자동화 도입(자동화 증가, 공정수 증가, 담당하는 기계수의 증가), 물량 변화(시간당 해야 할 일의 양의 증가, 하루에 해야 할 일의 양의 증가, 작업시 취급하는 부품량의 증가)가 근골격계 직업병의 위험도를 증가시키는 것으로 나타났다.

5-2-2. 다변량 분석 결과

상기 단변량 분석 결과에서 근골격계 직업병의 위험도를 증가 혹은 감소시키는 것으로 관찰되는 요인 다른 모든 요인들을 보정하였을 때도 여전히 의미있게 근골격계 직업병의 위험도를 증가시키는 요인을 찾기 위해 다변량 분석을 시도하였다.

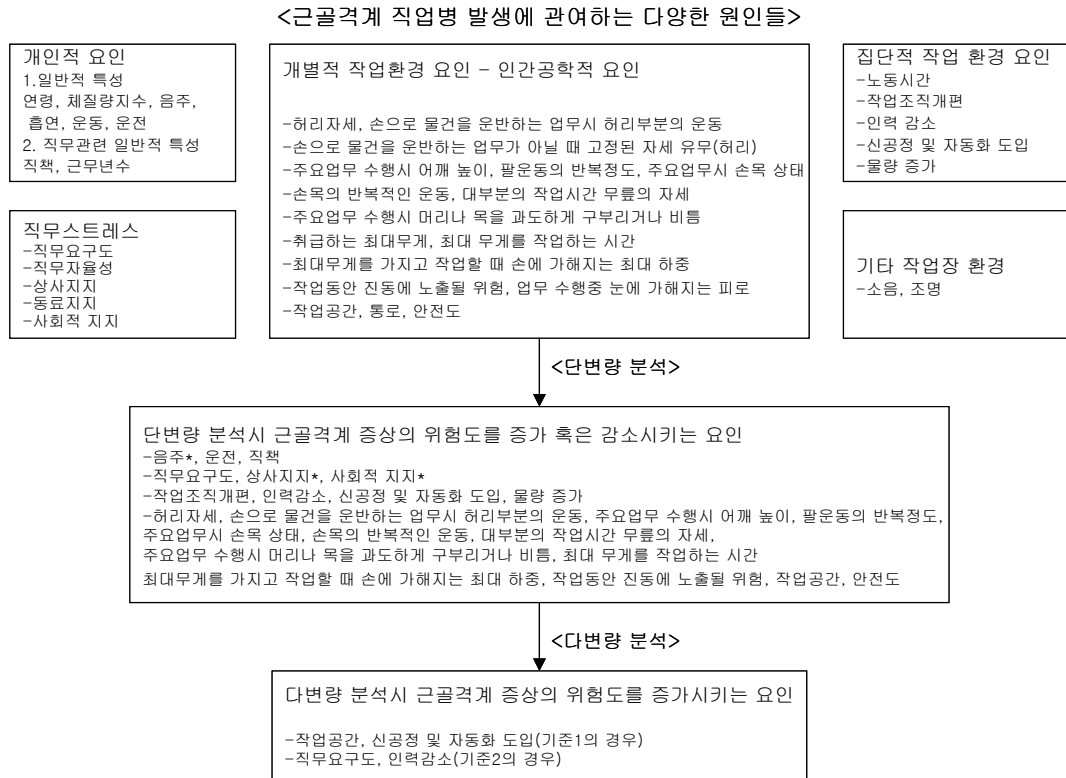
근골격계 증상 기준1의 관계에 대한 다변량 분석 결과, 협소한 작업공간의 경우 3.1배(95%유의수준 1.01-9.62), 신공정 도입 및 자동화의 경우 6.6배(95%유의수준 1.44-30.27) 근골격계 증상의 위험도(증상 유병률)를 증가시키는 것으로 나타났고, 근골격계 증상 기준2의 관계에 대한 다변량 분석 결과, 직무요구도가 높은 경우 1.1배(95%유의수준 1.02-1.14) 인력이 줄어들었다고 응답한 경우 2.1배(95% 유의수준 1.08-3.91) 근골격계 증상의 위험도(증상의 심각도)를 증가시키는 것으로 나타났다.

5-3. 근골격계 직업병 위험요인 평가에 대한 최종 결론

이상의 단변량 및 다변량 분석 결과, 두원정공에서 연구대상자의 근골격계 증상 유병률에 영향을 미치는 가장 중요한 요인은, 여러 가지 요인을 모두 보정하였을 때, 협소한 작업공간, 신공정 도입 및 자동화, 높은 직무요구도, 인력 감축이라 할 수 있다. 즉 개인적 특성 혹은 인간공학적 위험요인보다는 노동 조건의 변화가 근골격계 직업병의 위험도를 증가시키는 중요한 요인이라고 할 수 있다.

이러한 요인들이 어떠한 방식으로 근골격계 직업병의 위험도를 증가시키는지에 관해서는 제3세부과제에서 구체적으로 논할 것이다.

<그림 2> 근골격계 직업병의 주요 위험요인에 대한 단변량 및 다변량 분석의 흐름도



*단변량 분석시 근골격계 증상의 위험도를 감소시키는 요인

<표 37> 근골격계 증상과 일반적 특성과의 관계(1)

	분류	나이			체질량지수(kg/m ²)		
		35세 미만(기준)	35-39세	40세 이상	20미만(기준)	20이상 25미만	25이상
목	교차비(OR)*	1.0	0.9	0.9	1.0	0.8	0.9
	95% CI**		(0.55-1.39)	(0.53-1.42)		(0.38-1.69)	(0.41-2.02)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.2	1.0	1.0	0.6	0.6
	95% CI		(0.78-1.97)	(0.65-1.70)		(0.30-1.38)	(0.27-1.37)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.7	1.8	1.0	0.7	0.8
	95% CI		(0.92-3.02)	(0.97-3.29)		(0.29-1.51)	(0.31-1.85)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	0.8	0.7	1.0	1.2	0.9
	95% CI		(0.53-1.36)	(0.42-1.17)		(0.57-2.75)	(0.38-2.12)
등/허리	교차비(OR)	1.0	0.8	0.9	1.0	1.3	1.3
	95% CI		(0.51-1.30)	(0.57-1.52)		(0.60-2.63)	(0.59-2.95)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.1	1.1	1.0	1.2	1.5
	95% CI		(0.67-1.75)	(0.70-1.90)		(0.53-2.59)	(0.63-3.38)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.3	1.4	1.0	0.8	0.7
	95% CI		(0.60-2.85)	(0.61-3.05)		(0.26-2.41)	(0.20-2.32)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.2	1.1	1.0	0.8	1.3
	95% CI		(0.70-2.16)	(0.61-2.02)		(0.33-1.94)	(0.53-3.44)
기준1	교차비(OR)	1.0	1.0	1.5	1.0	1.3	1.5
	95% CI		(0.55-1.90)	(0.76-3.10)		(0.51-3.15)	(0.54-4.32)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.0	1.6	1.0	0.8	2.1
	95% CI		(0.62-1.74)	(0.95-2.70)		(0.37-1.89)	(0.89-5.00)

*교차비(OR) : 근골격계 증상이 없는 사람들 내에서 특정요인을 가지고 있는 사람과 가지고 있지 않은 사람의 비에 대한 근골격계 증상이 있는 사람들 내에서 특정요인을 가지고 있는 사람과 가지고 있지 않은 사람의 비. 특정요인이 근골격계 증상의 위험도를 몇 배 증가시키는지로 해석해도 무방함.

**95% CI(Confidence Interval, 95%신뢰구간) : 통계학 용어로 '100번 반복하였을 때 그 중 95번에서 교차비의 추정치가 신뢰구간의 상한선과 하한선 사이에 있는 것'을 의미한다.

<표 38> 근골격계 증상과 일반적 특성과의 관계(2)

	분류	음주			흡연		
		안마십 (기준)	social drinker	heavy drinker	비흡연 (기준)	금연	흡연
목	교차비(OR)	1.0	0.4	0.3	1.0	0.9	1.3
	95% CI		(0.23-0.71)	(0.13-0.67)		(0.50-1.69)	(0.83-2.04)
어깨	교차비(OR)	1.0	0.6	0.5	1.0	1.2	0.9
	95% CI		(0.36-1.12)	(0.24-1.12)		(0.68-2.20)	(0.61-1.45)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.1	0.7	1.0	1.1	1.4
	95% CI		(0.54-2.07)	(0.27-1.93)		(0.51-2.26)	(0.81-2.38)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	0.8	1.2	1.0	1.2	1.8
	95% CI		(0.44-1.37)	(0.53-2.53)		(0.65-2.35)	(1.09-2.84)
등/허리	교차비(OR)	1.0	0.8	1.0	1.0	0.9	1.1
	95% CI		(0.44-1.36)	(0.46-2.21)		(0.49-1.60)	(0.73-1.75)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	0.6	0.9	1.0	1.1	0.9
	95% CI		(0.33-1.01)	(0.41-1.93)		(0.58-1.94)	(0.55-1.37)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	0.5	0.2	1.0	0.9	0.9
	95% CI		(0.25-1.09)	(0.04-0.92)		(0.33-2.24)	(0.45-1.81)
발/발목	교차비(OR)	1.0	0.4	1.0	1.0	1.4	1.5
	95% CI		(0.23-0.79)	(0.45-2.26)		(0.69-2.96)	(0.87-2.64)
기준1	교차비(OR)	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	0.9
	95% CI		(0.18-1.26)	(0.16-1.79)		(0.45-2.40)	(0.51-1.73)
기준2	교차비(OR)	1.0	0.6	0.5			
	95% CI		(0.31-0.97)	(0.24-1.21)			

<표 39> 근골격계 증상과 일반적 특성과의 관계(3)

	분류	운동		운전 (하루에 운전하는 시간)*(운전을 한 해수)		
		안함 (기준)	함	4< (기준)	4<= <10	10=<
목	교차비(OR)	1.0	1.1	1.0	1.2	1.1
	95% CI		(0.72-1.56)		(0.81-1.91)	(0.65-1.84)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.3	1.0	1.1	1.1
	95% CI		(0.88-1.90)		(0.73-1.71)	(0.64-1.76)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.3	1.0	0.7	1.0
	95% CI		(0.80-2.01)		(0.42-1.22)	(0.57-1.87)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	1.4	1.0	1.3	0.9
	95% CI		(0.94-2.11)		(0.85-2.07)	(0.55-1.63)
등/허리	교차비(OR)	1.0	1.3	1.0	1.2	1.4
	95% CI		(0.87-1.88)		(0.81-1.91)	(0.82-2.29)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.2	1.0	1.1	1.0
	95% CI		(0.84-1.84)		(0.70-1.69)	(0.60-1.73)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.5	1.0	0.5	0.5
	95% CI		(0.79-2.69)		(0.23-1.01)	(0.19-1.19)
발/발목	교차비(OR)	1.0	0.8	1.0	0.8	0.9
	95% CI		(0.50-1.26)		(0.45-1.31)	(0.50-1.70)
기준1	교차비(OR)	1.0	1.6	1.0	1.3	2.5
	95% CI		(0.92-2.77)		(0.75-2.41)	(1.06-5.75)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.1	1.0	0.8	1.0
	95% CI		(0.79-1.65)		(0.51-1.30)	(0.58-1.72)

<표 40> 근골격계 증상과 직무 관련 일반적 특성과의 관계(1)

	분류	직책1		직책2 (생산직)	
		사무직(기준)	생산직	반장/조장(기준)	현장사원
목	교차비(OR)	1.0	1.6	1.0	1.2
	95% CI		(0.66-3.73)		(0.58-2.47)
어깨	교차비(OR)	1.0	3.0	1.0	1.7
	95% CI		(1.23-7.84)		(0.82-3.44)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	7.6	1.0	0.8
	95% CI		(1.01-56.72)		(0.37-1.86)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	4.3	1.0	1.7
	95% CI		(1.25-14.51)		(0.75-3.67)
등/허리	교차비(OR)	1.0	5.5	1.0	1.37
	95% CI		(2.03-15.06)		(0.68-2.79)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	7.6	1.0	1.4
	95% CI		(1.76-32.71)		(0.67-3.03)
골반/허벅지	교차비(OR)			1.0	2.1
	95% CI				(0.49-9.32)
발/발목	교차비(OR)	1.0	7.3	1.0	2.0
	95% CI		(0.98-55.05)		(0.73-5.23)
기준1	교차비(OR)	1.0	7.0	1.0	1.6
	95% CI		(2.98-16.21)		(0.64-4.25)
기준2	교차비(OR)	1.0	5.6	1.0	3.1
	95% CI		(1.30-24.09)		(1.17-8.23)

<표 41> 근골격계 증상과 직무 관련 일반적 특성과의 관계(2)

	분류	근무년수		
		10년 미만 (기준)	10-14년	15년 이상
목	교차비(OR)	1.0	1.0	1.0
	95% CI		(0.62-1.69)	(0.55-1.74)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.3	1.2
	95% CI		(0.81-2.18)	(0.68-2.11)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	2.6	2.2
	95% CI		(1.24-5.26)	(1.02-4.95)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	1.0	0.8
	95% CI		(0.59-1.66)	(0.41-1.36)
등/허리	교차비(OR)	1.0	1.1	1.0
	95% CI		(0.64-1.73)	(0.59-1.83)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.1	1.0
	95% CI		(0.66-1.84)	(0.58-1.88)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	0.8	1.0
	95% CI		(0.38-1.82)	(0.41-2.34)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.5	2.0
	95% CI		(0.79-2.98)	(0.97-4.13)
기준1	교차비(OR)	1.0	1.6	1.8
	95% CI		(0.84-2.96)	(0.83-3.73)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.2	1.4
	95% CI		(0.72-2.17)	(0.77-2.63)

<표 42> 인간공학적 위험요인과 근골격계 증상과의 관계(1)

	분류	허리자세(허리)		
		중립적(20도이내) (기준)	중정도로 구부리거나 비틀거나 옆으로 구부림 (20-60도 사이)	매우 심하게 구부리거나 비틀거나 구부림 (60도 이상)
목	교차비(OR)	1.0	1.2	1.5
	95% CI		(0.77-1.85)	(0.80-3.00)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.7	2.4
	95% CI		(1.09-2.58)	(1.23-4.81)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.8	1.4
	95% CI		(1.04-3.04)	(0.62-3.11)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	1.3	2.2
	95% CI		(0.83-2.07)	(1.10-4.21)
등/허리	교차비(OR)	1.0	2.0	2.8
	95% CI		(1.27-3.02)	(1.42-5.71)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.70	2.1
	95% CI		(1.07-2.68)	(1.09-4.18)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	2.0	1.9
	95% CI		(0.93-4.45)	(0.65-5.72)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.0	1.8
	95% CI		(0.60-1.72)	(0.88-3.77)
기준1	교차비(OR)	1.0	2.3	3.0
	95% CI		(1.29-4.27)	(1.00-9.05)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.5	2.3
	95% CI		(0.91-2.34)	(1.15-4.51)

<표 43> 인간공학적 위험요인과 근골격계 증상과의 관계(2)

	분류	손으로 물건을 운반하는 업무시 허리부분의 운동 (허리)			손으로 물건을 운반하는 업무가 아닐 때 고정된 자세 유무(허리)	
		횟수가 적음 (1분에 3회 이하)(기준)	자주(1분에 8번 정도)	매우 자주(1분에 12번이나 그 이상)	아니오 (기준)	예
목	교차비(OR)	1.0	1.3	1.0	1.0	1.9
	95% CI		(0.80-2.05)	(0.57-1.94)		(1.17-2.98)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.3	1.9	1.0	1.2
	95% CI		(0.79-2.02)	(1.00-3.50)		(0.72-1.83)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.4	1.3	1.0	0.5
	95% CI		(0.79-2.32)	(0.63-2.53)		(0.31-0.96)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	1.6	2.0	1.0	0.7
	95% CI		(1.00-2.66)	(1.05-3.63)		(0.41-1.08)
등/허리	교차비(OR)	1.0	1.4	1.5	1.0	1.0
	95% CI		(0.84-2.17)	(0.82-2.88)		(0.63-1.59)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.3	1.8	1.0	0.6
	95% CI		(0.78-2.04)	(0.98-3.31)		(0.36-0.95)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.7	2.0	1.0	0.7
	95% CI		(0.79-3.51)	(0.81-4.90)		(0.30-1.50)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.4	1.2	1.0	1.0
	95% CI		(0.81-2.42)	(0.61-2.52)		(0.60-1.79)
기준1	교차비(OR)	1.0	1.4	1.5	1.0	0.6
	95% CI		(0.66-3.00)	(0.55-4.29)		(0.31-1.18)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.1	2.0	1.0	1.1
	95% CI		(0.68-1.85)	(1.05-3.63)		(0.67-1.78)

<표 44> 인간공학적 위험요인과 근골격계 증상과의 관계(3)

	분류	주요업무 수행시(어깨)			팔운동의 반복 정도(어깨)		
		허리 아래에서 작업한다 (기준)	가슴 높이에서 작업한다	어깨 높이 위에서 작업한다	빈번하지 않다 (기준)	빈번하다	매우 빈번하다
목	교차비(OR)	1.0	1.0	1.5	1.0	0.9	1.7
	95% CI		(0.68-1.61)	(0.66-3.48)		(0.45-1.87)	(0.85-3.23)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.3	3.8	1.0	1.7	3.2
	95% CI		(0.84-1.97)	(1.43-9.92)		(0.85-3.54)	(1.64-6.39)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	0.8	1.3	1.0	0.8	1.0
	95% CI		(0.48-1.29)	(0.50-3.12)		(0.37-1.82)	(0.46-2.04)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	0.9	1.6	1.0	1.1	2.0
	95% CI		(0.57-1.37)	(0.67-3.51)		(0.53-2.41)	(0.98-4.08)
등/허리	교차비(OR)	1.0	0.7	2.0	1.0	1.0	1.6
	95% CI		(0.35-1.34)	(0.70-5.61)		(0.50-1.95)	(0.86-3.15)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.3	2.4	1.0	0.7	1.1
	95% CI		(0.75-2.10)	(0.97-5.72)		(0.35-1.43)	(0.55-2.05)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	0.9	1.1	1.0	1.4	1.3
	95% CI		(0.60-1.41)	(0.46-2.46)		(0.44-4.41)	(0.42-3.85)
발/발목	교차비(OR)	1.0	0.9	1.4	1.0	1.7	2.3
	95% CI		(0.57-1.36)	(0.61-3.19)		(0.66-4.48)	(0.94-5.83)
기준1	교차비(OR)	1.0	0.6	3.0	1.0	1.0	2.9
	95% CI		(0.31-1.15)	(0.38-23.90)		(0.44-2.47)	(1.21-7.00)
기준2	교차비(OR)	1.0	0.8	3.3	1.0	1.0	1.4
	95% CI		(0.53-1.32)	(1.39-7.76)		(0.48-2.14)	(0.69-2.82)

<표 45> 인간공학적 위험요인과 근골격계 증상과의 관계(4)

	분류	주요업무에서(손목)		반복적인 운동(손목)		
		거의 손목이 중립적인 위치(기준)	손목이 회전상태이거나 구부린 상태	1분 10회나 그 미만(기준)	1분 11-20회	1분 20회 이상
목	교차비(OR)	1.0	1.3	1.0	0.7	1.6
	95% CI		(0.87-2.03)		(0.46-1.23)	(0.98-2.78)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.6	1.0	1.3	2.2
	95% CI		(1.06-2.46)		(0.83-2.17)	(1.27-3.80)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.7	1.0	0.7	1.4
	95% CI		(1.01-2.85)		(0.40-1.32)	(0.79-2.53)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	3.4	1.0	1.0	1.4
	95% CI		(2.08-5.50)		(0.63-1.71)	(0.84-2.42)
등/허리	교차비(OR)	1.0	1.7	1.0	0.9	1.1
	95% CI		(1.10-2.54)		(0.54-1.43)	(0.66-1.90)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	2.2	1.0	1.0	1.2
	95% CI		(1.40-3.45)		(0.64-1.71)	(0.72-2.05)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.2	1.0	0.4	1.3
	95% CI		(0.63-2.46)		(0.16-1.05)	(0.61-2.64)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.9	1.0	2.0	1.3
	95% CI		(1.13-3.27)		(1.19-3.52)	(0.70-2.41)
기준1	교차비(OR)	1.0	3.0	1.0	1.1	1.5
	95% CI		(1.67-5.43)		(0.51-2.28)	(0.51-2.60)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.7	1.0	1.1	2.6
	95% CI		(1.06-2.66)		(0.68-1.91)	(1.50-4.39)

<표 46> 인간공학적 위험요인과 근골격계 증상과의 관계(5)

	분류	주요업무를 수행하는데 있어서 머리나 목을 과도하게 구부리거나 비틀(목)			대부분의 작업시간 자세(무릎)	
		아니오 (기준)	예, 때때로	예, 계속적으로	무릎을 꿇거나 쪼그리고 작업 (기준)	무릎을 펴고 서서 일을 한다.
목	교차비(OR)	1.0	1.4	3.9	1.0	1.0
	95% CI		(0.91-2.28)	(2.16-6.92)		(0.49-2.09)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.2	2.2	1.0	1.1
	95% CI		(0.77-1.84)	(1.25-3.93)		(0.54-2.24)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.9	1.9	1.0	0.4
	95% CI		(1.13-3.33)	(0.97-3.58)		(0.18-0.79)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	1.6	2.4	1.0	0.5
	95% CI		(0.98-2.48)	(1.35-4.19)		(0.26-1.08)
등/허리	교차비(OR)	1.0	1.8	2.4	1.0	0.8
	95% CI		(1.13-2.75)	(1.35-4.25)		(0.38-1.64)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.8	2.4	1.0	0.6
	95% CI		(1.13-2.85)	(1.38-4.28)		(0.29-1.23)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.9	2.7	1.0	0.5
	95% CI		(0.88-4.05)	(1.13-6.25)		(0.20-1.36)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.4	2.0	1.0	0.7
	95% CI		(0.83-2.42)	(1.05-3.70)		(0.31-1.50)
기준1	교차비(OR)	1.0	2.3	3.7		
	95% CI		(1.22-4.33)	(1.40-10.04)		
기준2	교차비(OR)	1.0	1.3	1.6	1.0	0.4
	95% CI		(0.81-2.08)	(0.88-2.77)		(0.21-0.89)

<표 47> 인간공학적 위험요인과 근골격계 증상과의 관계(6)

	분류	취급하는 최대무게		최대무게를 작업하는 시간	
		경한정도 (5Kg이하) 중정도 (6-10Kg)(기준)	무겁다(11-20Kg) 매우무겁다(20Kg)	4시간 미만(기준)	4시간 이상
목	교차비(OR)	1.0	0.8	1.0	1.3
	95% CI		(0.54-1.21)		(0.87-1.95)
어깨	교차비(OR)	1.0	0.7	1.0	1.9
	95% CI		(0.47-1.03)		(1.30-2.91)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.8	1.0	1.3
	95% CI		(1.13-2.86)		(0.83-2.15)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	1.0	1.0	1.5
	95% CI		(0.68-1.56)		(0.97-2.21)
등/허리	교차비(OR)	1.0	1.1	1.0	1.6
	95% CI		(0.74-1.66)		(1.04-2.32)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.2	1.0	1.5
	95% CI		(0.81-1.83)		(1.01-2.30)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.9	1.0	0.8
	95% CI		(1.03-3.63)		(0.43-1.57)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.0	1.0	1.5
	95% CI		(0.68-1.62)		(0.96-2.48)
기준1	교차비(OR)	1.0	1.2	1.0	2.3
	95% CI		(0.67-2.24)		(1.25-4.28)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.2	1.0	1.4
	95% CI		(0.82-1.90)		(0.89-2.08)

<표 48> 인간공학적 위험요인과 근골격계 증상과의 관계(7)

	분류	최대무게를 가지고 작업할 때 한 손에 가해지는 최대하중		
		매우적다(1Kg이하) (기준)	중정도(1-4Kg)	매우(4Kg이상)
목	교차비(OR)	1.0	1.3	1.7
	95% CI		(0.73-2.15)	(0.96-2.83)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.4	1.2
	95% CI		(0.81-2.31)	(0.68-1.95)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.9	2.4
	95% CI		(0.93-3.90)	(1.21-4.94)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	2.7	3.3
	95% CI		(1.45-5.02)	(1.78-6.11)
등/허리	교차비(OR)	1.0	2.1	2.1
	95% CI		(1.24-3.61)	(1.23-3.58)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	2.0	1.8
	95% CI		(1.15-3.57)	(1.01-3.16)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.6	1.5
	95% CI		(0.65-4.00)	(0.61-3.81)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.7	1.4
	95% CI		(0.90-3.37)	(0.70-2.69)
기준1	교차비(OR)	1.0	2.9	2.9
	95% CI		(1.43-6.09)	(1.42-6.04)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.4	2.3
	95% CI		(0.75-2.54)	(1.26-4.14)

<표 49> 인간공학적 위험요인과 근골격계 증상과의 관계(8)

	분류	작업동안 진동에 노출될 위험			업무 수행중 눈에 가해지는 피로감	
		거의없다 (기준)	중정도	매우높다	낮다 (기준)	높다
목	교차비(OR)	1.0	1.1	3.2	1.0	1.7
	95% CI		(0.66-1.76)	(1.68-6.16)		(1.11-2.59)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.7	1.2	1.0	1.2
	95% CI		(1.06-2.82)	(0.65-2.23)		(0.79-1.79)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.4	1.85	1.0	1.1
	95% CI		(0.77-2.38)	(0.93-3.65)		(0.68-1.80)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	1.7	3.9	1.0	1.3
	95% CI		(1.06-2.83)	(2.06-7.44)		(0.87-2.05)
등/허리	교차비(OR)	1.0	1.3	3.6	1.0	1.2
	95% CI		(0.80-2.10)	(1.73-7.59)		(0.82-1.86)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.6	1.9	1.0	2.3
	95% CI		(1.01-2.66)	(1.00-3.49)		(1.48-3.62)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.5	3.8	1.0	1.8
	95% CI		(0.71-3.32)	(1.71-8.30)		(0.85-3.54)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.0	1.8	1.0	2.0
	95% CI		(0.58-1.83)	(0.94-3.61)		(1.21-3.48)
기준1	교차비(OR)	1.0	2.2	4.1	1.0	1.6
	95% CI		(0.98-4.78)	(0.92-10.37)		(0.90-2.87)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.4	2.9	1.0	1.5
	95% CI		(0.86-2.38)	(1.56-4.48)		(0.93-2.28)

<표 50> 인간공학적 위험요인과 근골격계 증상과의 관계(9)

	분류	작업공간		통로	
		어느 정도 적당하다/충분히 여유롭다(기준)	좁아서 일하기 힘들다/불편하지만 일할만하다	어느 정도 적당하다/충분히 여유롭다(기준)	없거나 매우 좁다 /좁으나 지나다닐 만하다
목	교차비(OR)	1.0	1.4	1.0	1.0
	95% CI		(0.97-2.13)		(0.68-1.50)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.5	1.0	1.1
	95% CI		(0.99-2.15)		(0.74-1.62)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.7	1.0	1.0
	95% CI		(1.03-2.68)		(0.64-1.62)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	1.9	1.0	1.13
	95% CI		(1.23-2.82)		(0.75-1.69)
등/허리	교차비(OR)	1.0	1.4	1.0	1.2
	95% CI		(0.98-2.13)		(0.84-1.83)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.5	1.0	1.4
	95% CI		(1.02-2.30)		(0.94-2.08)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.7	1.0	1.1
	95% CI		(0.88-3.21)		(0.62-2.12)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.6	1.0	1.2
	95% CI		(0.97-2.52)		(0.74-1.86)
기준1	교차비(OR)	1.0	3.1	1.0	1.2
	95% CI		(1.72-5.44)		(0.68-2.10)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.3	1.0	0.8
	95% CI		(0.83-1.90)		(0.55-1.27)

<표 51> 인간공학적 위험요인과 근골격계 증상과의 관계(10)

	분류	안전	
		별 불안감을 느끼지 않는다/불안하지만 견딜만하다(기준)	매우 불안하다 /불안하지만 견딜 만하다
목	교차비(OR)	1.0	1.5
	95% CI		(1.00-2.28)
어깨	교차비(OR)	1.0	1.6
	95% CI		(1.08-2.46)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.6
	95% CI		(0.97-2.52)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	1.2
	95% CI		(0.78-1.82)
등/허리	교차비(OR)	1.0	1.9
	95% CI		(1.25-2.89)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	1.6
	95% CI		(1.03-2.36)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.0
	95% CI		(0.49-1.80)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.5
	95% CI		(0.95-2.46)
기준1	교차비(OR)	1.0	2.1
	95% CI		(1.09-3.99)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.5
	95% CI		(0.99-2.33)

<표 52> 근골격계 증상과 기타 작업장 환경과의 관계

	분류	소음		조명	
		어느 정도 적당하다/충분 히 조용하다(기준)	시끄러워 일하기가 힘들다/시끄럽지만 일할 만 하다	어느 정도 적당하다/충 분히 밝다(기준)	어두워서 일하기가 힘들다/어둡지만 일할 만 하다
목	교차비(OR)	1.0	1.4	1.0	1.1
	95% CI		(0.85-2.26)		(0.64-1.74)
어깨	교차비(OR)	1.0	2.1	1.0	2.0
	95% CI		(1.30-3.43)		(1.22-3.43)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	1.5	1.0	1.6
	95% CI		(0.82-2.79)		(0.92-2.80)
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	2.1	1.0	2.1
	95% CI		(1.24-3.71)		(1.29-3.53)
등/허리	교차비(OR)	1.0	1.9	1.0	1.1
	95% CI		(1.18-3.07)		(0.67-1.83)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.0	2.0	1.0	1.3
	95% CI		(1.20-3.48)		(0.79-2.15)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	2.4	1.0	0.6
	95% CI		(0.91-6.19)		(0.26-1.55)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.4	1.0	1.13
	95% CI		(0.77-2.55)		(0.64-2.02)
기준1	교차비(OR)	1.0	1.6	1.0	2.2
	95% CI		(0.85-2.94)		(0.93-5.42)
기준2	교차비(OR)	1.0	2.2	1.0	1.0
	95% CI		(0.93-5.42)		(0.59-1.70)

<표 53> 직무스트레스와 근골격계 증상과의 관계

	분류	직무요구도	직무자율성	상사지지	동료지지	사회적지지
목	교차비(OR)	1.7	0.9	0.9	1.1	1.1
	95% CI	(1.15-2.49)	(0.61-1.30)	(0.63-1.35)	(0.77-1.65)	(0.72-1.55)
어깨	교차비(OR)	1.7	1.0	0.8	0.7	0.7
	95% CI	(1.15-2.44)	(0.66-1.40)	(0.56-1.18)	(0.47-1.00)	(0.51-1.08)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.2	1.5	1.4	1.1	1.2
	95% CI	(0.78-1.91)	(0.96-2.38)	(0.87-2.18)	(0.68-1.68)	(0.74-1.82)
손가락/손목	교차비(OR)	1.5	0.9	0.8	1.08	0.9
	95% CI	(0.98-2.17)	(0.61-1.33)	(0.56-1.23)	(0.73-2.60)	(0.62-1.37)
등/허리	교차비(OR)	1.6	0.9	1.1	0.8	0.9
	95% CI	(1.13-2.41)	(0.63-1.33)	(0.78-1.65)	(0.53-1.12)	(0.59-1.25)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.6	1.2	0.8	1.2	1.2
	95% CI	(1.08-2.36)	(0.79-1.72)	(0.57-1.24)	(0.79-1.73)	(0.80-1.75)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.4	1.4	1.2	0.6	0.8
	95% CI	(0.77-2.61)	(0.77-2.61)	(0.64-2.19)	(0.33-1.13)	(0.44-1.47)
발/발목	교차비(OR)	2.0	0.8	0.9	1.3	0.9
	95% CI	(1.26-3.21)	(0.50-1.25)	(0.54-1.34)	(0.84-2.11)	(0.56-1.40)
기준1	교차비(OR)	2.5	1.3	0.7	1.3	1.0
	95% CI	(1.47-4.43)	(0.78-2.20)	(0.43-1.23)	(0.75-2.12)	(0.58-1.64)
기준2	교차비(OR)	1.9	0.9	0.6	0.9	0.6
	95% CI	(1.28-2.91)	(0.60-1.34)	(0.40-0.90)	(0.57-1.28)	(0.41-0.93)

<표 54> 노동 시간 변화와 근골격계 증상과의 관계

	분류	잔업을 포함해서 작업시간이 늘어났습니까?	하루 휴식이 줄어들었습니까?	월평균 휴일수가 줄어들었습니까?	특근, 야근의 횟수가 늘었습니까?
목	교차비(OR)	1.8	1.1	1.6	0.9
	95% CI	(0.99-3.13)	(0.44-2.61)	(0.92-2.87)	(0.59-1.52)
어깨	교차비(OR)	1.2	1.3	1.4	0.9
	95% CI	(0.67-2.11)	(0.52-3.06)	(0.77-2.43)	(0.53-1.42)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.4	0.6	1.5	1.1
	95% CI	(0.73-2.65)	(0.16-1.98)	(0.81-2.90)	(0.63-1.89)
손가락/손목	교차비(OR)	1.3	1.7	1.2	1.2
	95% CI	(0.73-2.36)	(0.72-4.18)	(0.66-2.13)	(0.72-1.90)
등/허리	교차비(OR)	1.8	1.7	1.4	1.1
	95% CI	(0.96-3.21)	(0.67-4.32)	(0.77-2.48)	(0.71-1.81)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.4	0.5	0.6	0.8
	95% CI	(0.79-2.50)	(0.19-1.45)	(0.33-1.16)	(0.47-1.27)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.0	1.4	1.6	1.2
	95% CI	(0.41-2.52)	(0.40-5.00)	(0.71-3.78)	(0.61-2.51)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.4	0.9	0.91
	95% CI	(0.49-1.95)	(0.54-3.80)	(0.45-1.87)	(0.52-1.60)
기준1	교차비(OR)	1.9	1.8	1.6	0.8
	95% CI	(0.72-4.91)	(0.41-7.93)	(0.66-3.93)	(0.45-1.58)
기준2	교차비(OR)	1.0	1.1	1.1	0.6
	95% CI	(0.53-1.82)	(0.42-2.71)	(0.58-1.95)	(0.35-1.02)

<표 55> 작업 조직변화와 근골격계 증상과의 관계

			다른 팀(부서)나 라인으로 파견되어 나가서 일을 해보신 경험이 있습니까?	팀(부서) 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까?	팀(부서)작업 중 사내사장, 즉 소사장제로 바뀐 것이 있습니까?	반장, 조장의 수가 늘었습니까?
목	교차비(OR)	0.9	1.4	1.8	2.8	
	95% CI	(0.60-1.37)	(0.75-2.61)	(0.41-8.35)	(0.70-11.50)	
어깨	교차비(OR)	1.2	1.6	5.7	7.1	
	95% CI	(0.80-1.81)	(0.83-3.00)	(0.69 -8.21)	(0.88-57.17)	
팔/팔꿈치	교차비(OR)	0.9	1.1	4.5	0.9	
	95% CI	(0.53-1.42)	(0.53-2.28)	(1.00-20.65)	(0.19-4.53)	
손가락/손목	교차비(OR)	1.0	1.8	4.6	6.5	
	95% CI	(0.68-1.60)	(0.98-3.42)	(0.88-23.95)	(1.33-31.72)	
등/허리	교차비(OR)	1.0	2.4	0.3	1.6	
	95% CI	(0.69-1.55)	(1.18-4.74)	(0.06-1.58)	(0.39-6.45)	
무릎/종아리	교차비(OR)	0.8	2.9	2.3	0.8	
	95% CI	(0.54-1.25)	(1.52-5.43)	(0.51-10.58)	(0.20-3.29)	
골반/허벅지	교차비(OR)	0.8	0.6	1.4	1.0	
	95% CI	(0.40-1.50)	(0.17-1.89)	(0.16-11.53)	(0.12-8.40)	
발/발목	교차비(OR)	1.3	1.3	1.4	2.7	
	95% CI	(0.78-2.03)	(0.63-2.61)	(0.26-7.14)	(0.72-10.46)	
기준1	교차비(OR)	1.0	8.8			
	95% CI	(0.58-1.78)	(1.19-65.44)			
기준2	교차비(OR)	1.7	1.3	0.3	4.3	
	95% CI	(1.14-2.69)	(0.70-2.54)	(0.04-2.89)	(1.07-17.64)	

<표 56> 인력 변화와 근골격계 증상과의 관계

	분류	팀/반/라인에서 일하는 사람(원청 인원)수가 줄었습니까?
목	교차비(OR)	1.3
	95% CI	(0.86-1.94)
어깨	교차비(OR)	1.1
	95% CI	(0.76-1.68)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	0.9
	95% CI	(0.56-1.43)
손가락/손목	교차비(OR)	1.6
	95% CI	(1.06-2.49)
등/허리	교차비(OR)	0.9
	95% CI	(0.62-1.38)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.2
	95% CI	(0.76-1.75)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.3
	95% CI	(0.66-2.38)
발/발목	교차비(OR)	0.75
	95% CI	(0.47-1.20)
기준1	교차비(OR)	1.2
	95% CI	(0.70-2.17)
기준2	교차비(OR)	1.6
	95% CI	(1.03-2.49)

<표 57> 신공정 및 자동화 도입과 근골격계 증상과의 관계

	분류	기계기구의 자동화가 증대되었습니까?	내가하는 공정수가 늘어났습니까?	담당하는 기계 수가 늘었습니까?
목	교차비(OR)	1.9	1.2	0.8
	95% CI	(1.09-3.31)	(0.75-1.78)	(0.51-1.32)
어깨	교차비(OR)	1.2	1.3	1.1
	95% CI	(0.71-2.18)	(0.82-1.94)	(0.67-1.69)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.1	1.0	1.1
	95% CI	(0.58-2.09)	(0.60-1.68)	(0.62-1.84)
손가락/손목	교차비(OR)	1.8	1.9	1.5
	95% CI	(1.05-3.18)	(1.21-2.94)	(0.92-2.36)
등/허리	교차비(OR)	1.6	1.2	1.3
	95% CI	(0.90-2.85)	(0.81-1.93)	(0.80-2.05)
무릎/종아리	교차비(OR)	1.4	2.2	1.2
	95% CI	(0.78-2.37)	(1.42-3.42)	(0.75-1.92)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.9	1.4	1.6
	95% CI	(0.86-4.08)	(0.72-2.66)	(0.84-3.18)
발/발목	교차비(OR)	2.2	1.4	1.2
	95% CI	(1.23-4.01)	(0.86-2.30)	(0.67-1.97)
기준1	교차비(OR)	3.7	3.1	1.6
	95% CI	(1.11-12.24)	(1.44-6.52)	(0.77-3.30)
기준2	교차비(OR)	1.4	1.4	1.0
	95% CI	(0.82-2.54)	(0.87-2.17)	(0.62-1.66)

<표 58> 물량 변화와 근골격계 증상과의 관계

	분류	한 시간당 해야 할 일의 양이 늘었습니까?	하루에 해야하는 일의 작업량이 증가했습니까?	작업시 취급하는 부품량이 늘었습니까?
목	교차비(OR)	1.3	1.3	1.6
	95% CI	(0.91-2.09)	(0.87-1.97)	(0.99-2.49)
어깨	교차비(OR)	1.7	1.6	1.4
	95% CI	(1.13-2.60)	(1.04-2.36)	(0.85-2.15)
팔/팔꿈치	교차비(OR)	1.0	0.9	1.1
	95% CI	(0.60-1.60)	(0.58-1.51)	(0.61-1.82)
손가락/손목	교차비(OR)	1.9	2.0	2.2
	95% CI	(1.22-2.88)	(1.32-3.08)	(1.37-3.51)
등/허리	교차비(OR)	1.3	1.3	1.1
	95% CI	(0.83-1.89)	(0.88-2.00)	(0.71-1.80)
무릎/종아리	교차비(OR)	0.9	1.0	1.8
	95% CI	(0.61-1.43)	(0.67-1.55)	(1.14-2.91)
골반/허벅지	교차비(OR)	1.2	1.1	1.7
	95% CI	(0.61-2.24)	(0.60-2.19)	(0.86-3.41)
발/발목	교차비(OR)	1.0	1.0	1.1
	95% CI	(0.61-1.64)	(0.62-1.64)	(0.64-1.90)
기준1	교차비(OR)	1.9	1.7	2.2
	95% CI	(1.01-3.46)	(0.94-3.06)	(1.04-4.70)
기준2	교차비(OR)	1.9	1.8	2.4
	95% CI	(1.22-2.92)	(1.17-2.79)	(1.48-3.87)

IV. 제 2 세부 과제

인간공학적 위험요인 평가

1. 서론

직업관련성 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 (OSHA, 1996; ANSI, 1996; Hurrell & Murphy,1998)

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(이윤근, 김현욱, 임상혁 등, 2001) 이러한 문제를 초래할 수 있는 요인들을 확인하고 관리하는 것이 무엇보다도 중요하다. 즉, 근골격계 직업병의 예방과 관리를 위해 어떠한 위험요인이 있는 지 확인하고 위험요인에 대한 예방대책, 작업 환경 및 조건을 개선하는 것이 필수적이다.

본 연구의 대상이 된 두원정공은 자동차 인젝션 펌프 제조업체로 일반적인 제조업에서의 근골격계 직업병의 위험요인을 가지고 있으면서 생산성을 높이기 위해 변형된 라인 구조, 인력 감축과 부분적인 자동화로 인한 노동자의 다기능화 등 노동자의 작업내용을 분석하는데 있어서 더 고려해야 할 점이 많았다.

본 연구의 목적은 두원정공의 근골격계 직업병과 관련된 인간공학적 위험 요인을 파악하고 평가하는데 있다.

2. 연구대상 및 방법

2-1. 조사 대상

조사대상 부서 및 직종은 표 1에서 보는 바와 같다.

<표 1> 연구 대상 부서 및 직무(1)

1) 노즐제조	
공정명	작업내용
노즐바디 (DLL-S)가공	분사구 가공/ 외경연삭/ 20축 래핑/ 시트검사/ 분공유량시험/lift연삭
노즐바디 (DN-PD)가공	시트내경연삭/분구연삭/미끄럼면간격조사/리프트연삭/분사성능검사
노즐바디 (DN-S)가공	황삭래핑/ 외경연삭/ 습동간격검사/리프트연삭/ 분사성능검사
DLA-P	홀디버링/ 분사면연삭
포장	포장
분사면 래핑	분사면 래핑
KDAL-S	세척/ 부품조합
KDAL-2	부품조합
KCAS-P	심조정/ 압력 테스트/ 누유시험
누유시험기	누유시험
PLUNGER	조합연삭
NEEDLE VALVE	시트사상

<표 2> 연구 대상 부서 및 직무(2)

2) VE제조	
공정명	작업내용
하우징 가공	하우징을 기계에 투입/ 트랜스퍼/ 경사홀 작업/ 화인블링/ 고압세척(세척)/ 고압세척(대차에적재)/ 합침 후 에어보드작업/ 대차에 거는 작업검사
R/H ASS'Y	외경단면연삭/ 부품조합/ 톨라
F/P ASS'Y	양면 연삭/ 내경작업/ 래핑/ R연삭/ 조립측정
CAM DISC	캠 연삭/ 플러그 압입
DRIVE SHAFT	외경연삭/ 외경S/F
D.V ASS'Y	코딩작업/ 양면연삭/ 자동기밀검사/ 수동기밀검사
BARREL	외경단면연삭/ C/S sleeve / 핀홀연삭
CON SLEEVE	P/H 연삭
HEAD BODY	22 T/F M/C/ 칩처리
HEAD SUB	연삭
HEAD ASS'Y	PULNGER/ 조합연삭
VE 메인 조립	조립/ MS측정
VE 조정	VE조정
조립 서브	가조립/ 멀티메타설치
완성조립	조립/ 기밀시험
완제품 창고	출하검사

<표 3> 연구 대상 부서 및 직무(3)

3) PE제조	
공정명	작업내용
PE-A 하우징	기준홀가공/ SLOTER홀편심
PE-P 하우징	기준홀 가공/ 배면가공
PE 가공 서브	PE 가공 서브
PE-A CELL LINE	메인조립/ 1차타이밍/ 조정/ 완성조립
PE-A 조립	메인조립/ 완성조립서브/ 1차타이밍/ 조정/ 완성조립
PE-P 조립	PL Block 조립/ CAM shaft조립/ 메인조립/ 기밀시험/ 1차 타이밍 / 조정
PE-M 조립	서브 조립/ 메인조립/ 홀더와 plunger 조립/ 조정 완성조립/ 기밀시험
PE-M부품해체장	PEM 부품해체
허브 서브	서브

<표 4> 연구 대상 부서 및 직무(4)

4) 지원부서	
공정명	작업내용
공기,가공	공구연삭
	밀링
제관,조립	그라인더작업
	용접
정비	정비(기계)
수입검사	수입검사
열처리	물량 담기/ 표면처리(바디제거)/ 표면처리라인/ 열처리교정

* 조사대상 부서와 노동자 선정은 모든 부서에서 대표공정을 선정하여 조사함.

2-2. 조사 방법

2-2-1. 일반적인 작업특성 파악

연구 대상업체의 일반적인 작업특성과 세부적인 작업내용을 파악하기 위해 노조의 설명을 들으며 전 공정을 개괄적으로 순회하였고 제 1 과제의 설문조사를 토대로 일반적인 작업특성을 파악하였다.

2-2-2. 작업의 근골격계 직업병 위험요인 평가

(1) 설문조사

작업에 있어서의 인간공학적 위험요인을 묻는 구조화된 설문지 QEC를 자기기입 방식으로 시행하였다. 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.

(2) 면접조사

대상업체의 부서 및 직무에 대한 작업관련성 근골격계 직업병 위험 요인을 파악하기 위해 현장에 익숙한 노동자와 연구원 2인이 1조가 되어 현장을 순회하면서 현장 노동자들을 대상으로 근골격계 증상과 공정에서의 문제점, 구조조정 이후의 변화 등에 대해 면접조사를 시행하였다.

(3) 비디오 촬영 및 체크리스트를 이용한 평가

작업의 인간공학적 위험요인을 평가하기 위해서 노동자들이 작업하는 모습을 비디오 카메라로 촬영하였다. 이렇게 얻은 비디오 기록을 실험실에서 두 명의 관찰자가 근로자의 작업자세를 분석하였다. 사용한 작업자세 체크리스트는 RULA (Rapid Upper Limb Assessment)(McAtamuey & Corlett, 1993)이었다.

① Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

1993년 신체부위중 상지부의 작업자세를 평가하기 위해 개발된 RULA는 작업과 관련하여 발생할 수 있는 상지의 근골격계 직업병에 대한 인간공학적인 작업을 평가하는 도구이다(McAtamuey & Corlett, 1993). RULA는 비교적 사용이 용이하고 작업분석을 수행하는데 인간공학 전문가의 정확한 분석 이전에 일차적인 분석도구로서 유용하다.

최근 컴퓨터 작업자들을 위한 개정판이 개발되고 있으며 지속적인 보완과 개발단계에 있다(Lueder R, 1996). RULA의 신뢰도와 타당도 검증에 있어서 120 명의 전문가들을 대상으로 RULA의 사용법을 교육한 후 VDT 작업자들의 작업자세 분석 결과 각 관찰자들간의 평가점수는 높은 일치율을 보였고 작업자세에 대한 비디오테이프 및 작업환경분석 결과와 자각증상의 관련성을 검정한 결과, 유의한 상관성을 보여주어, 부적합한 작업자세와 적합한 작업자세를 감별하는 검사기법으로 타당한

것으로 입증된 바 있다(McAtamuey & Corlett , 1993).

RULA는 작업자세 평가, 근육의 사용여부, 힘과 부하량의 평가 3 부분으로 나누어 평가한다. 작업자세는 신체를 크게 2 개 부분으로 나누어 평가하는데 A 군 (상완, 전완, 손목), B 군(목, 허리, 다리)으로 구분되어 있다. 각 신체부위의 자세는 1 점부터 최고 7 점까지 부여되며 점수가 높을수록 부적절한 자세이고 부하가 많이 걸리는 작업일수록 가산점수가 추가된다. 관찰된 자세는 점수를 매겨 조합된 자세 점수표를 확인하여 각 신체 군을 평가한다. 확인된 점수표는 다시 각 신체군 (A, B 군)에 대해 다시 총괄점수표를 확인하여 총괄점수를 매기게 된다.

자세평가는 관찰자가 작업을 여러 번 관찰한 후, 가장 운동범위가 크고, 신체 부하가 큰 작업자세에 대해 평가를 하며 작업자세 각각에 대해 평가한다. 각 신체군에 대해 근육사용에 대한 점수가 추가되는데 정적인 자세가 1 분 이상 유지되거나 분당 4 회 이상 반복적으로 작업을 한 경우 1 점이 추가된다. 외부 힘이 사용된 양에 따라 점수가 추가되며 최소 0 점에서 최고 3 점의 점수가 더해진다. 각 신체부위의 자세점수와 부가 점수를 이용하여 앞서 언급된 총괄점수를 산출한다. 산출된 총괄점수는 점수별로 조치수준을 구하는데 사용된다.

<표 5> RULA의 조치 수준별 조치 내용

조치수준	총괄평가점수	조치 내용
1	1 - 2	허용되는 작업자세임
2	3 - 4	추가조사가 필요하며 개선이 필요할 수 있음
3	5 - 6	추가조사를 실시하고 개선이 빠른 시일내(곧) 요구됨
4	7	추가조사를 실시하고 즉시 개선이 요구됨

RULA는 고정된 작업장소에서의 작업자세, 일반 제조라인을 따라 이루어지는 작업자세에 적용하여 개발되었기 때문에 이번 연구에서 사용하였으나 상지부의 위험요인에 대한 평가에 중점을 두고 있어 작업활동량이 많고 전신을 사용하는 작업에는 한계점이 있다고 알려져 있다. 따라서 두원정공에서의 제조라인에서의 작업 외에도 빈번한 라인과 라인 사이의 중량물 이동 작업들과 제조품목이 바뀔때마다 불안정한 자세를 취하고 행해지는 기계의 셋팅 및 휠 교체 등의 작업의 평가에는 한계를 가진다는 점을 고려해야 한다.

3. 연구 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.

3-1-1. 전체 결과

<표 6> QEC 항목 평균과 표준편차

부위	평균	표준편차	최소값	최대값
등	29.8	9.3	10	56
어깨	32.5	8.5	10	52
손목	27.4	8.2	10	44
목	11.3	4.5	4	18

3-1-2. 팀별 분석결과

<표 7> QEC 팀별 평균과 표준편차

	노즐제조	VE제조	PE제조	지원부서
등	28.0(10.3)	29.5(8.5)	31.1(9.2)	30.8(10.0)
어깨	31.4(9.1)	32.9(7.7)	34.3(8.9)	30.2(8.4)
손목	27.4(8.8)	29.1(7.7)	28.3(7.8)	22.6(7.6)
목	10.4(4.8)	12.8(4.4)	11.2(4.1)	9.0(3.9)

위의 결과에 의하면 등과 어깨의 경우 PE 제조팀이 위험도가 높았고 VE팀은 손목과 목에 위험도가 높았으며 지원부서는 타부서에 비해 다른 부위의 위험도는 낮은 편이었으나 등의 위험도는 높은 수준을 보였다. 하지만 여기서 보여진 팀별 차이는 매우 미약한 수준이므로 각 팀별 위험도 비교를 하기에는 무리가 있다.

3-1-3. 근골격계 증상호소와 부위별 점수

근골격계증상에 대한 설문조사 결과 각 부위별 NIOSH 기준2에 해당하는 노동자와 그렇지 않은 노동자간의 부위별 QEC점수를 비교하였다. 등, 어깨, 손목에 근골

격계 증상을 가지고 있는 노동자의 경우 그렇지 않은 노동자에 비해 해당 부위의 QEC 점수가 높았으며 이는 유의수준 5%로 하였을 때 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 하지만 목의 경우 평균점수는 증상 있는 노동자에서 약간 더 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다.

<표 8> 근골격계 증상 유무와 QEC 점수

	도수	QEC 평균점수	표준편차	p
등				
기준2	57	33.33	8.61	0.0017
정상	277	29.09	9.31	
어깨				
기준2	58	35.07	8.42	0.0117
정상	309	32.01	8.44	
손목				
기준2	27	31.56	6.78	0.0072
정상	317	27.14	8.25	
목				
기준2	36	12.39	4.90	0.1150
정상	339	11.13	5.98	

3-2. 개별 부서 및 직무별 작업자세 평가 결과

3-2-1. 노즐 제조

1) 노즐바디 (DLL-S) 가공

<표 9> RULA 결과 (노즐바디 (DLL-S) 가공)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	분사구 가공	3	2	2	2(1)	3	1	1(0)	4	2
	외경연삭	5	2	3	2(1)	3	1	1(0)	6	3
	20축 래핑	4	2	3	2(1)	2	1	1(0)	4	2
	시트검사	4	2	3	2(1)	2	2	1(0)	4	2
	분공유량시험	2	2	3	2(1)	3	1	1(0)	4	2
	밸브솔더부연삭	4	2	3	2(1)	2	1	1(0)	4	2

· 분사구 가공: 분사구 가공에서는 어깨높이의 작업대에 노즐을 라인에 맞춰 세 워넣는다. 가공이 된 작업물은 기계로 열처리 후 외경연삭을 하는데 1인이 모두 작업을 한다. 한사람이 여러 가지 공정을 진행하면서 라인을 협소하게 배치하여 작업

환경이 좋지 않다. 고개를 계속적으로 숙여 작업을 진행하므로 목과 어깨의 통증이 심하다.

· 외경연삭: body를 손가락으로 집어 부품 식별표에 꼽는다. 세척된 바디를 기계가 분사면 취삭하면 어깨높이의 작업대에서 라인위로 가지런히 올려준다. 미끄럼방지 시트면 연삭후 손가락으로 일일이 검사대에 꽂아 검사를 진행한 후 상자에 담아 옮긴다. 하루작업은 약 1,200개 정도이며 손위로 들어올리는 작업과 목을 숙이고 장시간 작업을 하므로 왼쪽 등 아래쪽에 통증이 심하다. 연삭기에 둘러싸인 협소한 작업환경으로 분진이 많은데 비해 빠져나갈 곳이 없어서 작업환경이 매우 좋지 않다. 특히 라인은 재배치되었으나 흡진기는 이전 라인을 따라 배치되어 있어 분진제거에 아무런 도움이 되지 못하고 있다.

· 20축 래핑: 상체 앞에 기계를 계속적으로 돌리면서 바디를 래핑한다. 팔꿈치를 들어서 움직이는 작업을 반복적으로 진행하므로 어깨에 부하가 크다.

· 시트검사: 품번 별 각인 비교 및 시트 검사를 현미경으로 진행 후 아랫몸 연삭을 한다. 연삭작업을 위해서는 미아노라는 기계에 팔꿈치를 높이 들어 바디를 넣는 작업을 진행하여야 하여 어깨에 부하가 높다. 또한 공간이 매우 협소하여 작업할 물량을 박스에 담아 옮길 때 좁은 공간에서 몸을 비틀면서 이동하여야 하여 허리통증이 있다. 세척 대기시에는 세척대에 바디를 담아 초음파 세척대에 100개의 바디를 한번씩 옮기는데 그 무게는 약 10kg에 달한다. 작업대에 올릴 때에는 세척대를 들어 오른쪽 발판을 밟고 올라서야 하며 이와 같은 작업은 하루 13회 정도 진행된다.

· 분공유량시험: 내경분류작업과 유압유량검사 습동간격검사를 진행한다. 손가락으로 시험기에 바디를 꽂는 작업이 반복적으로 진행된다. 바디의 크기가 작아 장시간 서서 주로 손목과 손가락을 이용하는 작업이 많고 장시간 목을 숙인 채 작업을 한다. 이때 오른쪽 어깨 위에서 팔꿈치까지 통증을 느낀다. 하루의 물량은 1,400 개 정도이다.

· lift연삭: 하루 1,300개정도 연삭작업을 진행한다. 이후 바디를 양손가락으로 2개씩 어깨 위 테스트에 꼽는다.

<그림 1> 외경연삭



<그림 2> 외경연삭



2) 노즐바디 (DN-PD) 가공

<표 10> RULA 결과 (노즐바디 (DN-PD)가공)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	시트내경연삭(1)	1	2	2	2(1)	3	1	1(0)	3	2
	시트내경연삭(2)	3	2	3	2(1)	2	3	2(0)	6	3
	분구연삭	2	2	2	2(1)	2	1	1(0)	3	2
	미끄럼면간격조사	2	2	2	2(1)	2	1	1(0)	3	2
	리프트연삭(1)	1	2	3	2(1)	3	1	1(0)	3	2
	리프트연삭(2)	3	2	2	2(1)	3	1	1(0)	4	2
	분사성능검사	3	2	2	2(1)	1	1	1(0)	4	2

· 시트, 내경연삭: 하루 1명이 1,900개의 작업을 한다. 전수 현미경 검사를 진행하므로 눈이 매우 피로하고 고개를 장시간 숙이고 작업을 진행하여 목 뒤에 부하가 크다.

· 분구연삭 · 고압세척: 하루 주야로 약 3,800개의 작업을 한다. 기계가 오래 되어서 마모가 심하다. 1주에 한번씩 세이프 교환작업을 하게 된다.

· 미끄럼면 간격검사: 하루 4,700회 정도 진행한다. 둘째손가락을 반복적으로 사용하면서 기형이 되었고 어깨통증이 심하다.

· Lift 연삭: 핸드테스트는 하루 1,000개정도 진행하고 수동작업은 1,500개정도 진행한다.

<그림 3> 시트, 내경연삭 (현미경검사)



<그림 4> 시트, 내경연삭 (연삭작업)



3) 노즐바디 (DN-S) 가공

<표 11> RULA 결과 (노즐바디 (DN-S) 가공)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	황삭래핑	3	2	3	2(1)	2	1	1(0)	4	2
	외경연삭-아랫몸체	3	2	3	2(1)	3	2	1(0)	4	2
	외경연삭-윗몸체	4	2	3	2(0)	3	2	2(1)	6	3
	습동간격검사	2	2	3	2(1)	3	1	1(0)	4	2
	리프트연삭	2	2	3	2(1)	3	1	1(0)	4	2
	분사성능검사	3	2	2	2(1)	1	1	1(0)	4	2

· 황삭래핑: 앉아서 양팔을 앞으로 빼면서 고개를 숙이고 작업을 진행한다. 장시간 같은 자세로 작업을 진행하게 되어 허리에 부하가 많다.

· 분도면연삭: 휠교체를 하루에 1회씩은 가는데 라인을 비좁게 돌려 배치하여서 이전에는 자연스러운 자세로 교체하던 휠을 몸을 억지로 구부리고 불안정한 자세로 기계와 기계사이에 끼워 넣어 작업을 하여야 한다. 전체적으로 몸통이 비틀고 다리를 구부리고 작업을 하는 도중 허리사고가 많다. 연삭작업으로 분진이 많으나 기계에 둘러 싸여있고 작업공간이 너무 협소해 분진처리가 전혀 되지 못한다. 연삭작업으로는 왼손과 어깨 목에 대한 통증이 크다.

· 습동간격검사: 목을 계속적으로 숙이고 장시간 서서 작업을 진행하므로 목에 대한 부하가 크다. 하루 작업은 2,000개 정도 진행한다.

· 분사성능검사: 계속적으로 세밀한 작업물에 집중하게 되어 눈이 매우 피로하고 시력저하와 어깨통증이 있다.

4) DLLA-P

<표 12> RULA 결과 (DLLA-P)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	홀디버링	4	2	3	2(1)	3	1	1(0)	5	3
	분사면연삭	2	2	4	2(1)	3	1	1(0)	4	2

· 홀디버링: 철사처럼 얇고 길게 나온 홀디버링기에 바디를 꽂을 때 서서 손가락으로 힘을 주어 앞으로 밀어야 하므로 허리를 움직여 작업을 하게 된다. 고개를 숙이고 손목과 손가락을 사용하여 반복적으로 작업을 한다. 장시간 서서 작업을 진행하므로 무릎 아랫쪽에 부하가 크다. 하루 물량은 약 1,000개 정도이다. 분사면 취삭과 연삭 그리고 래핑까지 한사람이 작업을 진행하여 노동강도가 세다. 또한 월교체시 작업라인이 좁아 가지고 들어올 장소가 없어 불안정한 자세를 취하게 된다. 기계를 돌려 레이아웃 했지만 집진 시설은 바뀐 라인에 따라 배치되어 있지 않아 역시 분진문제를 제기하였다.

· 분사면연삭: 계단에 올라가서 w/p를 하나씩 투입해야 하므로 목, 어깨, 다리 부분의 피로도가 많이 발생한다.

<그림 5> DN-S 월 교체작업



<그림 6> DLLA-P 홀 디버링



5) 포장

<표 13> RULA 결과 (노즐 포장)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	포장	4	2	3	2(1)	2	1	1(0)	4	2

· 주간만 여성작업자가 진행하며 4,000개정도 작업한다. 작업은 상자에 포장작업

까지 진행하는데 손목과 손가락 사용이 많다.

6) 분사면 래핑

<표 14> RULA 결과 (분사면 래핑)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	분사면래핑	4	2	3	2(1)	2	5	1(0)	7	4

· 분사면 래핑: 매일 20시간 연장근무를 인정해 줄만큼 노즐 조립 작업 중에서도 가장 힘든 작업이다. 주간에만 1인이 야간물량까지 작업을 한다. 가공이 끝난 각각의 기종이 담겨있는 박스가 옆에 쌓여 있고 좁은 통로를 통해 래핑기까지 기종에 따라 박스를 이동하여 가져오므로 중량물 작업이 매우 많다. 래핑기 양옆으로는 작업전과 후의 물품을 놓을 약80cm-90cm의 작업대가 있고 평균 10kg의 작업물을 래핑기에 옮기는 작업을 하루 2,000번 정도 반복적으로 진행한다. 이때마다 손목을 비트는 작업이 약 50회씩 진행된다. 또한 래핑기에 넣었다 빼는 작업은 약 4,000번씩 진행된다. 래핑이 끝난 물량은 바로 작업자 왼쪽에 있는 작업대로 옮겨 진동기구를 사용하여 부품조합작업을 한다. 모든 작업이 끝난 작업물은 박스에 담겨 2m정도 떨어진 작업대에 쌓는데 박스의 무게는 약 30kg정도이다. 계속적으로 중량물을 옮기는 작업이 매우 많아 다리와 어깨 그리고 허리에 부하가 매우 크며 작업공간이 협소하다.

7) KDAL-S

<표 15> RULA 결과 (KDAL-S)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	세척	3	2	2	2(1)	3	4	1(0)	6	3
	부품조합(1)	5	3	3	2(1)	3	1	1(0)	6	3
	부품조합(2)	4	2	3	2(1)	2	4	1(0)	6	3

· 세척: 래핑이 끝난 작업물을 세척기에 넣어 세척이 끝나면 수레에 담아 조립라인으로 가져간다. 하루 18박스 정도 이동시킨다.

· 부품조합: 개변압 조정은 2인이 하루 360개씩 작업한다. 팔과 손목을 이용하여 작업물을 10여개의 라인 위 작업대에 꽂고 개변압 조정시 오른쪽 팔을 이용하여 위에서 아래로 반복적으로 내리며 작업한다. 작업물을 라인에 꽂기 위해서 오른쪽으로 허리를 내려 작업물을 옮겨 놓는다. 마지막 부품 조이는 작업을 할 때에는 팔과 허리를 당기면서 작업을 하여 허리와 어깨에 대한 부하가 상당히 높다.

· 노즐홀다 테스트 공정: 오른쪽 어깨와 팔을 위아래로 움직이고 전체적으로 팔을 많이 사용함으로써 어깨와 목 그리고 허리에 대한 부하가 크다.

<그림 7> 분사면래핑 (중량물 작업)



<그림 8> KDAL-S부품조합(개변압조정)



8) KDAL-2

<표 16> RULA 결과 (KDAL-2)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	부품조합(1)	5	2	3	2(1)	4	3	1(0)	7	4
	부품조합(2)	3	2	4	2(1)	2	1	1(0)	4	2

· 부품조합: 하루 물량은 200개 정도 작업한다. 기종만 다르고 작업은 KDAL-S과 거의 흡사하다. 앞 라인과 다른 점은 공정이 하나 더 있다. 공정 당 200개씩 작업을 하니깐 총 400개의 작업을 한다. 허리를 비트는 작업이 많아 허리 통증이 매우 높다.

9) KCAS-P

<표 17> RULA 결과 (KCAS-P)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	심조정	4	2	3	2(1)	2	2	1(0)	4	2
	압력 테스트	3	2	3	2(1)	3	1	1(0)	4	2
	누유시험	4	2	3	2(1)	3	5	1(0)	7	4

· SHIM조정: 제품 68개들이 상자를 하루 15회 정도 좁은 통로를 이용해 이동시킨다.

· 압력 테스트: kbIs는 압력이 높아 손으로 들고 내리기가 힘들다.

10) 누유시험기

<표 18> RULA 결과 (누유시험기)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	누유시험	3	2	3	2(2)	2	4	1(0)	6	3

· 누유시험: 1,300개의 제품을 64개들이 상자 (약 15kg)에 담아 팔을 이용하여 기밀검사기에 옮겨 검사가 끝나면 완제품 창고라인으로 다시 팔을 이용하여 옮겨놓는다. kca-p라인의 경우는 1,600개정도 작업을 하고 라인이 기계화되어 있어 다른 라인보다 300개정도 물량이 많다. 다른 라인도 원래는 자동화였으나 고장이 매우 잦아 작업자가 직접 옮기는 작업을 진행하고 있다. 소음이 많고 목과 어깨에 부하가 크다.

11) PLUNGER

<표 19> RULA 결과 (PLUNGER)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	조합연삭	4	2	3	2(0)	3	2	2(0)	5	3

· PLUNGER: 원래는 PE 라인이었다. 기계가 연삭을 하면 작업자는 조합을 한다. 분진이 매우 많아 눈이 희미해질 정도이다. 라인을 레이어아웃하면서 작업공간이 좁밀하게 해 놓은 결과 작업자가 움직일 공간조차 없어서 작업할 때 짝다리 작업을 하게 된다. 하루종이 4면의 작업대를 돌면서 작업을 하고 장시간 서서 작업을 하므로 허리와 무릎에 부하가 높다.

12) NEEDLE VALVE

<표 20> RULA 결과 (NEEDLE VALVE)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	시트사상	4	2	3	2(1)	3	3	1(0)	6	3

· 열처리 해온 니들을 외경연삭과 정밀연삭을 거쳐 앞부분을 침삭,연삭 후 치수 보정을 한다. 절삭유사용으로 피부질환이 많고 분진이 많다. 하루 작업은 주간만

1,050개이다.

3-2-2. VE 제조

1) VE 하우징 가공

<표 21> RULA 결과 (VE 하우징 가공)

라인명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
하우징 가공	하우징을 기계에 투입	5	2	4	1(3)	3	3	1(1)	7	4
	트랜스퍼	4	2	4	1(3)	3	2	1(0)	6	3
	경사홀 작업	6	2	4	1(3)	3	2	1(1)	7	4
	화인볼링	4	2	3	2(3)	3	2	1(1)	7	4
	고압세척(세척)	4	2	2	2(3)	3	2	1(1)	6	3
	고압세척(대차에 적재)	4	2	2	1(3)	2	5	2(2)	7	4
	함침 후 에어보드작업	5	2	3	2(3)	2	5	1(0)	7	4
	대차에 거는 작업	3	2	3	2(3)	2	3	1(0)	6	3
	검사	4	2	2	2(3)	2	1	1(0)	5	3

· 하우징을 MC기계에 투입 : 수레에 담긴 약 1.5Kg의 하우징을 허리보다 약간 높은 작업대에 4개씩 끼워 넣는 작업(양손에 2개씩)을 반복. 수동으로 작업하는 라인과 미크론 기계에 넣는 작업을 왔다 갔다 하면서 함께 진행한다. 1인이 하루작업량은 900개 정도이고 작업이 끝난 후에는 다시 1m20cm 높이의 수레에 하우징을 담는다. 수레에서 라인에 꽂을 때와 다시 수레로 담는 작업을 할 때 반복적인 손목과 허리작업으로 이 부위의 부하가 큰 상태이다.

· 트랜스퍼 : 트랜스퍼 기계에 하우징을 넣는 작업. 하우징을 미크론 기계에 넣는 작업을 함께 진행하고 있다. 작업이 끝나면 작업자의 뒤쪽에 있는 바스켓에 담아 다음 가공으로 갈 수 있도록 재료를 운반한다. 허리를 비틀어 허리아래 높이의 바스켓으로 넣는 작업이 반복적으로 진행되어 작업자가 통증을 일상적으로 느낄 만큼 왼쪽 허리에 부하가 심함.

· 경사홀 작업 : 트랜스퍼 작업 후 수레에 담긴 하우징을 가져와 라인에 꽂는 작업. 경사홀 작업은 자동으로 진행된다. 작업자를 중심으로 작업대가 3면으로 구성되어 있어서 30초에 한번씩 3면을 돌면서 작업을 한다. 하우징의 수는 900개 정도이

지만 손에서 옮기는 작업은 하루에 약 7,000번 정도를 반복한다. 하루종일 서서 좁은 작업대에 3면을 돌고 손으로 하우징을 옮기고 있어서 오른쪽 어깨와 다리에 부하가 크다.

· 화인볼링 : 2개의 라인에서 가공되어 오는 작업물을 팔목을 이용하여 끼고 넣는 작업을 반복적으로 진행한다. 약 50cm의 통로에 양쪽으로 2개의 라인이 배치되어있고 한 라인당 51.9초, 57초정도의 가공시간이 걸려 1m50cm의 두 라인을 왔다 갔다 하면서 작업을 진행. 작업을 하기 위해서는 하루에 3-4차례 하우징이 담긴 바스켓을 작업대로 옮겨 와야하는데 매우 비좁게 작업대가 둘러싸여 있고 통로의 입구를 작업대가 막고 있어 옮길 때마다 라인을 들어올리는 작업을 불편하게 진행하여야 한다. 어깨와 팔목의 부하가 매우 높다.

· 고압세척(세척/대차에 적재) : 작업대가 4면으로 둘러싸여 있고 세척될 작업물을 라인에 투입하는 작업을 한다. 세척 후에는 바스켓에 약 75개의 수량을 담아 90Kg이상의 수레를 약 3m정도 이동하는 작업을 하루에 13회 진행한다. 팔과 손목을 이용하여 작업물을 옮기고 허리를 이용하여 하루 약 1,000번 이상을 수레에 담은 작업을 진행하고 있어 이곳에 대한 부하가 크다.

· 함침 : 세척후 수레로 이동된 작업물을 호이스트를 이용하여 바스켓 전체를 들어 함침 기계에 넣는다. 작업대는 3개의 계단높이의 받침대가 있어 올라가면 함침 기계가 허리높이정도이다. 함침순서는 함침조-회수조-세척조-강화조로 구성되어 있고 각각의 기계의 뚜껑과 작업은 자동으로 이루어지고 수레이동만 호이스트를 이용하여 작업자가 옮기어 준다. 강화가 끝난 작업은 레일이 있는 라인으로 옮겨 3m10cm의 레일을 작업자가 밀어 옮겨온다. 작업대에는 일일이 손으로 10kg의 작업물을 옮겨 에어보드 작업을 해서 대차에 걸어둔다. 대차에 걸때에는 4개의 하우징을 한꺼번에 옮기면서 어깨에 부하가 크고 전체적으로 허리에 부하가 크다.

· 검사 : 하우징 검사는 외주화된 작업이다. 하루종일 대차에 걸린 하우징을 왼손으로 한 개씩 받치고 오른손으로 검사를 한다. 야간작업량까지 주간에 끝낸다. 하루 작업량은 1,400개 정도이고 하루종일 서서 목을 숙이고 작업을 한다.

<그림 9> 하우스징 MC 기계에 투입



<그림 10> 함침후 에어보드 작업



2) R/H ASS'Y

<표 22> RULA 결과 (R/H ASS'Y)

라인명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
R/H	외경단면연삭	4	2	2	1(1)	2	2	1(0)	4	2
	부품조합	2	1	3	2(1)	2	1	1(0)	4	2
ASS'Y	롤라(1)	3	2	2	2(1)	2	1	1(0)	4	2
	롤라(2)	3	2	3	1(0)	1	3	2(1)	5	3

· 외경단면연삭 : 제품을 콘베이어 벨트에 옮겨 연삭될수 있도록 한다. 좁은 통로를 사이에 두고 작업대가 사방으로 둘러싸여 있고 작업자는 작업대를 돌면서 작업을 한다. 어깨에 부하가 크다.

· 부품조합 : 손바닥 크기만한 작업물의 4면으로 미세한 조합작업을 진행한다. 하루에 1,400개에서 1,800개 정도의 작업량이 진행되고 손가락과 반복적인 팔 사용은 약 8,000번정도 이루어짐으로 이곳의 부하가 크다. 조합이 끝난 제품은 10개씩 쌓아서 검사를 하고 초음파 세척을 위해서 바구니에 담는다.

· 롤라 : 양면, 내경연삭과 외경s/f 외경crom의 순서대로 작업이 이루어지며 작업을 위해 30kg의 바구니를 양쪽 팔을 이용하여 하루 20회정도 들어올린다.

<그림 11> 외경단면연삭



<그림 12> 롤라 (바구니 운반 작업)



3) F/P ASS'Y

<표 23> RULA 결과 (F/P ASS'Y)

라인명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
F / P ASS'Y	양면 연삭(1)	4	2	2	2(1)	3	1	1(0)	3	2
	양면 연삭(2)	3	1	3	2(1)	2	1	1(0)	4	2
	내경작업	3	2	2	2(1)	2	2	1(0)	4	2
	래핑	1	2	3	2(1)	2	3	1(0)	4	2
	R연삭	1	2	3	2(1)	2	2	1(0)	3	2
	조립측정(1)	1	2	2	1(1)	1	4	1(0)	4	2
	조립측정(2)	1	2	2	1(0)	2	5	1(1)	5	3

· 양면연삭 : 연삭된 약 15kg의 피드펌프를 바스켓에 옮긴다. (1박스당 200개) 하루 1인 9박스를 옮기고 약 1,800번의 담은 작업이 진행된다. 엄지손가락을 사용하여 옮기고 손목에 부하가 크다.

· 내경작업 : 두 손가락으로 로타를 집어올려 연삭기에 넣는다. 작업이 끝난 로타를 박스에 허리를 비틀어 나르기 작업이 진행되어 허리에 대한 부하가 크다.

· 래핑 : 래핑작업을 하면서 하루종일 서있어야 하는 작업으로 발바닥과 무릎에 통증을 느낀다. 역시 마찬가지로 박스에 제품을 담고 나르는 작업이 반복적으로 서있어 허리와 어깨에 부하가 크다. 작업자는 허리통증으로 병가의 경력이 있다.

· r연삭 : 연삭기에 작업물을 넣어주는 작업. 작업이 끝난 후 바스켓에 옮겨 라인에 꽂아준다.

· 조립측정 : 3명이 주간만 교대. 하루에 20kg의 박스 4-5개를 양손으로 나른다.

날개죽지 부위의 통증이 있다고 하고 1인 750개의 물량을 1,500번 손목을 이용하여 옮긴다. 손목과 허리에 부하가 심하다.

<그림 13> 래핑 작업



<그림 14> 조립측정



4) CAM DISC 라인

<표 24> RULA 결과 (CAM DISC 라인)

라인명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	캠 연삭	3	1	2	2(1)	1	2	1(0)	4	2
	플러그 압입	3	1	2	2(1)	1	1	1(0)	4	2

· CAM연삭 : pin 압입→ cam연삭

· 플러그 압입: 1m7cm정도의 작업대에서 팔꿈치를 들어 올린채 반복작업을 진행한다. 어깨통증이 심하다.

5) DRIVE SHAFT

<표 25> RULA 결과 (DRIVE SHAFT)

라인명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	외경연삭	3	1	2	2(1)	2	2	1(0)	4	2
	외경S/F(1)	3	2	2	2(1)	2	2	1(0)	4	2
	외경S/F(2)	3	2	3	1(1)	2	4	1(0)	6	3

· 외경연삭: 3면의 라인에서 1m30cm의 작업대를 돌아가며 팔꿈치를 들어올려 반복적인 작업을 진행한다. 상자를 나르는 작업이 많다. 허리통증호소

· 외경S/F, 외경연삭: 제품을 손가락 끝으로 잡아서 계속적으로 옮겨준다. 작업대

에 진동이 있어 손가락이 붓고 다음날 손가락이 항상 부어 있을 정도로 통증이 심하다. 하루 1,500개정도 작업을 하고 작업자가 우측하지부염좌에 걸려 치료한적이 있었음. 종아리와 옆구리 그리고 어깨통증에 대해 호소

*전반적으로 하우징은 다른 라인보다 인력감축이 많다(절반정도)

<그림 15> 외경 S/F (운반 작업)



6) D.V ASS'Y

<표 26> RULA 결과 (D.V ASS'Y)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
SEAT	코딩작업	3	2	2	2(1)	3	2	1(0)	4	2
	양면연삭	2	2	3	2(1)	2	3	1(0)	6	3
부연삭	자동기밀검사	1	1	2	2(1)	3	1	1(0)	3	2
	수동기밀검사	1	2	3	2(1)	2	2	1(0)	3	2

- 코딩작업: 상자를 들어옮김
- 양면연삭: 손목과 손가락을 이용하여 쇠판을 들어 재료를 떨어낸다.
세척과 시트연삭
- 자동기밀검사: 손가락으로 세밀한 작업을 진행한다. --> 분소 및 세척
- 수동기밀검사: 고개를 많이 숙이고 손가락으로 정밀작업을 한다.

<그림 16> 양면 연삭



<그림 17> 수동기밀검사



7) BARREL

<표 27> RULA 결과 (BARREL)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
BARR	외경단면연삭(1)	2	2	3	2(0)	2	5	1(1)	6	3
	외경단면연삭(2)	3	1	3	2(1)	1	1	1(0)	4	2
EL	C/S sleeve	3	2	2	1(1)	2	1	1(0)	4	2
	핀홀연삭									

· 외경단면연삭: 열처리해서 온 작업을 작업자가 작업물량이 담긴 바스켓을 1m5cm의 작업대에 들어올려 쏟아 부으면 기계로 연삭작업이 진행된다. 이 과정에서 허리에 부하가 크고 작업자는 산재처리의 경험이 있다.

· 세척: 부품을 담고 끼우는 작업을 진행한다.

· C/SLEEVE 핀홀연삭: 약10kg의 열처리 된 판을 하루 10box 정도 들어올리기를 한다. 이 과정에서 척추에 하중이 많아 휘어 근골격계 직업병판정을 받았다. honing 작업은 하루 1,500개정도 진행하고 조립은 하루에 1명이 750개정도 작업한다. 이후 단면조사상후 검사를 하고 부품을 상자에 담아서 내리기 작업을 한다. 장시간 서서 작업을 하고 중량물 작업이 있어 어깨통증을 호소하고 있다.

<그림 18> 외경단면연삭



<그림 19> C/SLEEVE 핀홀연삭



8) CON SLEEVE

<표 28> RULA 결과 (CON SLEEVE)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	P/H 연삭	3	2	3	2(1)	2	1	1(0)	4	2

· CON SLEEVE / PLUNCER: 주간2인, 야간1인이 작업. 1인당 하루 600개의 작업을 진행한다.

9) HEAD BODY

<표 29> RULA 결과 (HEAD BODY)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
HEAD	22 T/F M/C	3	2	4	1(1)	1	4	1(0)	6	3
BODY	칩 처리	4	2	2	1(0)	2	5	1(0)	6	3

· HEAD BODY: 주야 합쳐 하루 물량은 1,300개 정도 작업을 한다. 작업자수는 주야 4명이다. 작업을 하루 2회 이상 밀고 들어온다. 약 1.4kg정도 되는 head body를 허리를 비틀어 손가락을 사용하여 올려놓는다. 특히 기계의 마모가 심해 이틀에 한번씩 드릴을 간다. 드릴을 갈 때는 짝다리를 한 채 불안정한 자세로 작업이 진행된다. 물량 100개에 한번씩 칩을 갈아주게 되는데 하루에 2회 칩갈이 작업을 하게 된다. 이때 쪼그리고 앉아 갈고리로 칩을 꺼내어 처리통에 넣어주어야 하므로 불편한 자세로 작업을 하여야 한다. 작업된 head body는 검사·디버링을 거쳐 세척한다.

<그림 20> T/F M/C



<그림 21> 칩 처리



10) HEAD SUB

<표 30> RULA 결과 (HEAD SUB)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
HEAD SUB	연삭	4	2	2	2(1)	2	2	1(0)	4	2

· HEAD SUB: head sub과정은 연삭과 검사·디버링의 과정으로 진행된다. 주야간 2인이 작업을 하고 1인당 750개의 작업량을 진행한다. 작업물은 200개씩 수레에 싣고 오는데 주간자가 야간물량까지 미리 가져다 놓는다. 내경연삭된 작업물은 호닝처리한다. 작업물의 중량은 약 1.5kg정도이며 손가락으로 작업물을 드는 작업이 1,500회 이상 진행되어 어깨에 부하가 크고 고개를 숙인 채 계속적인 작업으로 목 부위의 통증을 호소하고 있다. 이전에 비해 인원감축으로 작업이 힘들어 졌다.

11) HEAD ASS'Y

<표 31> RULA 결과 (HEAD ASS'Y)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
HEAD ASS'Y	PLUNGER 조합연삭	4 2	2 2	3 2	2(0) 2(1)	2 2	3 2	1(0) 1(0)	5 3	3 2

· 매칭실 투입 개기품-->head단품항온샤워-->매칭실 연락투입

<그림 22> HEAD SUB



<그림 23> PLUNGER



**VE가공라인으로 치공부가 있다. 수레를 일주일에 30개씩 작업(중량이 많이 나감) 휠 작업-세팅작업등을 진행한다. 허리통증이 심해 올 초부터 치료중이다.

12) VE 메인 조립

<표 32> RULA 결과 (VE 메인 조립)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총관점수	조치수준
메인조립	조립	3	2	3	2(1)	2	3	1(0)	5	3
	MS측정(1)	2	2	2	2(3)	2	2	1(0)	4	2
	MS측정(2)	2	2	2	2(1)	2	5	1(0)	6	3

· VE 메인 조립: 대부분 작업자가 한자리에 장시간 서서 반복적인 작업을 진행한다. 현재는 1주일에 한번씩 작업을 돌면서 진행한다. 작업순서는 DOT작인→ROLLER A'SSY, Piston, Timer spring→Disk→cam disk k-mab→Head조립→MS측정→역전세척→G/Cover조립→C/Lever→기밀시험으로 진행된다. 조립라인은 전동공구를 사용하여 진동이 있고 주로 어깨와 손목의 반복작업이 많다. 허리높이의 작업대에 서서 작업을 하며 고개를 장시간 숙이고 있어 이에 대한 부하가 크다. 특히 MS측정 작업은 반복적으로 손목을 이용하여 작업물을 들었다 놔다하여 손목과 어깨에 부하가 크다.

· 기밀검사: 기밀시험은 약 4kg의 작업물을 작업대에 있는 삼발에 맞추어 끼워넣어 기밀시험을 한다. 1인이 2시간에 약150개의 작업을 진행하는데 검사후 작업물을 다시 빼낼 때에는 삼발에 끼워넣어져 있어 잘 빠지지 않아 목을 숙여 힘을 주어 작업을 하고 이 때문에 손목과 허리 그리고 목부위에 부하가 크다. 측정이 끝난 작업은 양손에 한 개씩 허리를 비틀어 90cm의 검사대에서 작업자 뒤쪽에 위치한 대차에 거는 작업을 진행하며 이때 대차의 높이는 최저24cm에서 최고1m35cm에 달한다.

<그림 24> VE 메인 조립



<그림 25> MS측정(대차에 거는 작업)



13) VE 조정

<표 33> RULA 결과 (VE 조정)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	조정	3	2	4	2(2)	2	3	1(0)	6	3

· VE 조정: 1인당 하루에 50개의 작업을 하는데 3개 라인 총 30여대의 T/B로 구성되어 있고 작업을 하기 위해서는 작업대를 돌면서 8번은 4-4.5kg의 펌프를 이동시키므로 약 하루에 400회 이상 손목과 팔목에 무리가 가는 작업이 반복되고 있다. 인원감축이전에 비해 물량은 변동이 없으나 공정이 늘어(Running T/B) 일의 강도가 세다는 것을 작업자가 인지하고 있다. 하루종일 서서 작업을 하여 무릎과 발바닥에 통증을 호소하였으며 오른쪽 팔꿈치 아래 부분의 통증이 심하다고 한다. 런닝기에 펌프를 넣을 때 아래에 있는 세 개의 핀에 펌프를 고정시켜야 하므로 양손으로 펌프를 들고 맞춘다. 이때 팔꿈치와 허리에 무리를 주게 되고 하나의 작업이 마쳐 질 때 펌프를 손목을 꺾어 거꾸로 잡아 돌려 놓아야하므로 손목과 허리 비틀이 생긴다. 따라서 손목과 허리 그리고 어깨의 부하도 커 VE라인에서도 어려운 작업으로 꼽히고 있다.

<그림 26> VE 조정



14) 완성조립 서브작업

<표 34> RULA 결과 (VE 조립 서브 작업)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
서브	가조립	1	1	2	2(2)	2	3	1(0)	4	2
	멀티메타설치	3	2	4	2(3)	2	2	1(0)	5	3

*서브조립은 2명이 하루 500개 정도 작업을 진행한다.

· 배달작업: 완성조립라인의 반은 수동으로 작업물을 옮긴다. 약 5kg의 펌프를 1인 이 1,250개를 반복적으로 손으로 옮기고 내리면서 조정라인에 30여개씩 배달한다. 조정라인의 배달은 조립이 끝난 pump를 배달작업자가 대차를 이용하여 수동으로 작업물을 옮긴다. 1인당 약 50여개씩 배달한다.

· 가조립: 완성조립라인의 첫 번째 작업. 허리높이의 작업대에 장시간 서서 조립하는 작업을 진행한다.

· 포텐서메타: 4명이 2인1조로 작업을 한다. 1타임에 38개씩 작업을 하며 하루 4타임을 진행한다. 옆 작업대로 펌프를 이동시킬 때 손목을 이용하여 한 손으로 옮기므로 손목에 부하가 크고 장시간 서서 고개를 숙이고 작업을 진행하므로 목 부위에 통증을 느낀다.

15) 완성조립

<표 35> RULA 결과 (완성조립)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	조립	2	2	3	2(2)	3	1	1(0)	5	3
	기밀시험	4	2	3	2(3)	3	2	1(0)	6	3

· 완성조립: 하루 주간만 1,500개를 작업한다. 완성조립라인은 반은 콘베이어 벨트로 이동되고 반은 수동으로 작업자가 수레에 실어 날라야 한다. 완성조립라인은 1인이 약 125개의 작업량을 하루에 진행하고 진동공구사용과 펌프에 조립을 하면서 한 손으로 들었다 놔다를 반복하므로 손목에 부하가 있고 하루종일 서서 고개를 숙여 작업을 진행하므로 목에 통증을 느낀다.

· 기밀시험: 마지막 조립을 하고 펌프를 한 손으로 옮겨 기밀시험대에 올려놓는다. 장시간 서서 작업을 하며 펌프를 옮길 때에도 옆으로 걸어다니는 관계로 무릎과 다리에 통증을 느낀다.

16) 완제품 창고

<표 36> RULA 결과 (VE 완제품 창고)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
완제품 창고	출하검사	2	2	2	1(3)	2	5	1(0)	7	4

· 출하검사: 완성조립까지 끝난 제품이 라인을 따라 완제품 창고로 나오면 약 6.8kg에서 많게는 9kg의 펌프를 들어 검사후 기중에 맞춰 상자에 담는다. 상자에 담을 때 85cm의 라인에서 허리를 숙여 25cm 높이의 상자에 담게 되므로 허리에 부하가 높다. 제품이 다 담긴 상자는 작업자가 밀어서 이동시킨다. 1인 하루의 작업량은 약 1,200개 정도이다.

<그림 27> VE 완성조립 기밀시험



<그림 28> VE 완제품 창고 출하검사



3-2-3. PE 제조

1) PE 하우징

<표 37> RULA 결과 (PE 하우징)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
PE-A	기준홀가공	4	2	3	2(3)	3	3	1(0)	7	4
	SLOTER홀편심	4	2	3	2(3)	4	4	1(0)	7	4
PE-P	기준홀 가공	4	2	3	2(3)	3	4	1(0)	7	4
	배면가공	2	2	3	2(2)	4	3	1(0)	7	4

· PE-A: 기준홀 가공은 주간에는 1명의 작업자가 4기통과 6기통을 합쳐 130개를 작업한다. 재료의 무게가 3kg에서 8kg까지 나가며 기계 20대를 혼자 관리한다.

· PE-P: 기준홀가공→기준홀 사면 및 전,후면 가공→배면가공으로 이루어진다. 기준홀 가공은 하루평균(10시간기준) 100개의 작업을 진행하며 무게가 많이 나가 (약8kg) 매우 힘든작업에 속한다. PE가공을 위해 기준홀을 잡아주는 기계에 펌프재료를 끼웠다 빼고 다시 가공으로 인한 칩을 제거하기 위한 기계에 넣는 작업을 반복적으로 450-500번 진행하는데 무거운 펌프재료를 손목을 이용하여 한 손으로 옮기기 때문에 어깨와 허리 그리고 팔 등에 통증을 느낀다. 배면가공은 1명이 기계를 돌며 작업을 하고 기준홀 사면은 주야간 합쳐 90개의 물량을 작업한다.

주간작업시에는 기준홀과 오버홀 황삭가공 공정을 작업하는 작업자와 30-80공정 작업자와 2명이 작업하지만 야간에는 전 공정을 1인이 작업한다. 주간에도 주로 기준홀과 오버홀 황삭가공기에 작업자가 없을 시에는 조장이나 반장이 대치 근무할때가 있고 인원이 부족시에는 1인이 전 공정을 작업하는 경우가 많다. 그러한 과정에

각 칩통을 버리는 작업(칩 수레가 4개정도 있음)까지 겹쳐 일이 매우 과중해지는 상황이 빈번하게 발생한다.

2) PE 가공 서브

<표 38> RULA 결과 (PE 가공 서브)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	서브	4	2	3	2(3)	4	1	1(0)	7	4

· PE가공 서브: 예전에 4명이 하던 작업을 현재는 2명이 침입과 조립의 서브작업을 하고 있다. PE-A와 PE-P에서 가공된 물량을 모두 가져와 작업을 한다. 인원은 50%줄었지만 생산량은 조금밖에 줄지 않아 예전보다 훨씬 더 많은 양의 작업을 한다. 서브조립은 에어임팩트를 사용할 때 어깨진동이 있고 무거운 펌프재료를 계속적으로 작업대에 내렸다가 다시 거는 작업을 하고 있어 손목과 손가락이 저리고 진동에 의한 어깨통증을 느끼고 있다. 하루 200개에서 250개정도의 물량을 작업하고 있고 서서 재료를 손목을 비틀어 옮기고 있기 때문에 허리와 옆구리에도 무리가 심하다고 한다.

<그림 29> PE-A slotter 홀 편심



<그림 30> PE-P 기준홀 가공



PE 라인 중 서브가 단독적으로 있던 라인 전체를 외주화해서 인력감축이 있었다. 특히 외주화된 서브 라인은 상자에 하우징을 4개씩 넣어서 5 상자씩 쌓아 다른 보조기구 없이 맨바닥에 깔고리로 끌고 다녔다. 이러한 작업이 2000년까지 진행되었었고 상자에 하우징을 넣고 빼는 작업도 한 명의 작업자당 200개씩 2회씩 진행되었다. IMF때 PE조립 라인을 축소시키고 일부 서브작업을 조립라인으로 배치시켰으며 조립라인으로 배치되기 전에 인력감축이 있었다. 현재에는 이렇게 서브 라인이 단독적으로 배치되어 있지 않으나 이 라인에서 96년도에서 2000년도까지 일했던 작업

자는 근골격계 직업병으로 통증을 호소하고 있다.

3) PEA CELL LINE

<표 39> RULA 결과 (PE-A CELL LINE)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	메인조립	5	2	3	2(2)	4	5	1(0)	7	4
	1차타이밍	3	2	3	2(2)	3	1	1(0)	5	3
	조정	5	3	3	2(2)	5	5	1(0)	7	4
	완성조립	5	2	4	2(2)	4	5	2(1)	7	4

· PE-A CELL LINE: 조립과 조정 그리고 완성조립이 기종의 크기에 따라 배치되어 있고 수작업이 많다. 조립, 조정, 완성조립 라인이 삼면으로 배치되어 있고 여러사람이 나누어서 하는 일을 한 사람이 모두다 진행하고 있다. 특히 콘베이어 벨트가 없어 무거운 펌프재료를 모두 손으로 들고 날라야 한다. 전반적으로 라인을 축소시키고 인원감축하면서 CELL line배치가 되었고 CELL line 작업자는 숙련도가 매우 높은 편이다. 이 라인은 PE제조에서도 매우 힘든 작업이라고 인식하고 있다. 메인조립의 경우 어느 한쪽만 조립하지 않고 거의 모든 면을 살피며 작업이 진행되어 고개를 돌리고 어깨를 구부리는 자세와 팔을 어깨 이상으로 올리는 작업이 빈번하게 이루어진다. 1차 타이밍은 고개를 계속 숙인 채로 오른쪽 팔을 위아래로 내리고 올리는 작업이 많고 작업 후에는 조정라인으로 제품을 작업자가 직접 이동시켜야 하므로 손목과 어깨에 무리를 주게 된다. 조정과 완성조립도 마찬가지로 다른 라인보다 훨씬 더 어깨와 허리 등을 좌우로 돌리고 숙이는 자세를 많이 취하면서 작업한다.

<그림 31> PE-A cell line 메인조립



<그림 32> PE-A cell line 조정



4) PE-A 조립

<표 40> RULA 결과 (PE-A 조립)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	메인조립	2	2	2	2(2)	4	1	1(0)	6	3
	완성조립서브	3	2	3	2(3)	2	5	1(1)	7	4
	1차타이밍	2	2	3	2(1)	3	1	1(0)	4	2
	조정	5	3	3	2(2)	5	5	1(0)	7	4
	완성조립	6	2	3	2(1)	4	2	1(0)	7	4

· PE-A조립: 예전보다 자동화 된 편이지만 여전히 수동으로 하는 작업이 많다. 생산량은 그다지 증가하지 않았지만 개인별 공정이 늘었다. PE조립라인 역시 작업자가 공간이 협소하다고 느끼고 있었으며 조립작업 중 수동작업은 부품을 짝발로 밀어넣기 작업을 하게 되어서 (기종에 따라 바뀌가면서 작업)허리가 아프다고 느낀다. 메인조립라인은 6기통 제품을 하루 20대 정도 작업을 한다. 완성조립라인은 진동공구 사용이 있고 마지막 1차 timing은 제품 종류에 따라 7kg에서 15kg까지 하루 약 100개의 물량을 내리는 작업을 하며 이 작업을 하는 작업자는 자고 일어나면 어깨가 빠근하다고 느낄 만큼 중량물에 대한 부하가 크다.

· 완성조립 Sub는 전에 3명이 하던 일을 생산량이 줄면서 1명으로 줄었다. 그러나 완성조립sub작업을 하는 1명의 작업자가 cell line의 sub까지 진행하면서 작업량은 그다지 줄지 않았다고 한다. 또한 조정작업을 하기 위해 수레를 이동하여 조립품을 옮기는데 무릎을 꿇고 쪼그린 자세에서 조립품을 수레에 담는다. IMF이전에는 조립에서부터 조정, 완성조립까지 콘베이어 벨트로 연결이 되어서 하지 않아도 되는 일을 라인이 전환배치 됨으로써 모두 끊겨 대부분의 작업자에게 무거운 펌프를 들고 내리는 작업을 진행하게 했다.

· 조정라인 역시 무거운 펌프를 오른쪽 팔로 옮겨야 하는 작업을 반복적으로 진행하면서 어깨에 부하가 크다. 무게가 7-15kg되는 물량을 하루 70개(5인), 1인 하루 15개 정도 작업을 하고 한사람의 작업자가 15개의 펌프를 들었다놓는 작업을 3회이상 총 45회 이상 하게 된다. 조정라인에서 일하는 작업자는 팔목아래와 어깨에 대한 통증호소가 높았으며 라인변형으로 인한 중량물 취급에 대한 문제제기가 많았다.

5) PE-P 조립

<표 41> RULA 결과 (PE-P 조립)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	PL Block 조립	6	2	3	2(2)	3	3	1(0)	7	4
	CAM shaft조립	4	2	3	2(2)	3	4	1(1)	7	4
	메인조립	4	2	3	2(1)	3	2	1(0)	5	3
	기밀시험	3	2	3	2(1)	2	2	1(0)	4	2
	1차 타이밍	1	2	3	2(1)	2	1	1(0)	3	2
	조정	4	3	3	2(3)	2	3	2(0)	7	4

· PE-P 조립: PL Block조립은 주로 허리와 목을 왼쪽으로 돌리고 작업을 하게 된다. 하루 8-90개의 물량을 조립하고 PE의 다른라인과 마찬가지로 라인 변형에 따라 콘베이어 벨트로 펌프재료를 옮기지 않고 사람이 수레에 실어 나르고 있어 어깨와 손목 등에 부하가 있다. CAM shaft조립은 주간만 10시간 기준으로 80개정도 물량작업을 한다. 작업시 물량을 3회 이상(240회이상) 손목으로 드는 작업이 진행되므로 무게가 무거워 팔목과 어깨에 통증을 느낀다. 조립라인에는 진동공구 사용이 있다.

조정라인은 소음이 많다. 또한 15kg의 물량을 하루 14개 정도를 3회 이상 들었다 놓는 작업이 진행되어 다른 작업과 마찬가지로 손목과 어깨에 부하가 크다. 또한 조립라인과 조정라인사이에 예전에는 호이스트로 옮겼으나 라인 변형 후 불편해서 사용하지 않고 사람이 수레로 옮기고 있어서 허리에도 통증을 느끼고 있다. 특히 PE의 조정라인은 제품의 무거워 기계에 제품을 장착하기 위해서는 작업자가 양팔과 허리힘을 사용하여 밀면서 끼우게 되고 이로 인해 손목과 허리에 대한 충격이 크다.

완성조립라인은 제품의 완성단계여서 물량의 무게가 가장 많이 나간다. 또한 라인 변형이후에는 7명에서 3명으로 인원을 감축하고 생산량은 그대로 유지하고 있어 예전에는 호이스트로 펌프를 옮겼으나 현재는 감축된 인원으로 작업하기에 불편하여 사용하지 않고 있다. 이 같은 상황에서 완제품 창고로 옮기는 과정에 작업자가 일일이 손으로 날라야 하는 관계로 역시 어깨와 팔 허리에 대한 부하가 크다.

<그림 33> PE-P 메인 조립



<그림 35> PE-P 조정 (펌프 장착)



6) PE-M 조립

<표 42> RULA 결과 (PE-M 조립)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	서브 조립	3	2	2	2(1)	2	2	1(0)	4	2
	메인조립(1)	2	2	3	2(1)	3	1	1(0)	4	2
	메인조립(2)	3	2	3	2(1)	3	3	1(1)	5	3
	홀더와 plunger 조립	3	2	3	2(4)	2	5	1(0)	7	4
	조정	3	2	3	2(1)	3	1	1(0)	4	2
	완성조립	3	2	3	2(1)	3	2	1(1)	5	3
	기밀시험	4	3	3	2(4)	3	2	1(0)	6	3

· PE-M 조립: PE-M 라인은 다른 PE라인과 달리 펌프를 콘베이어 벨트로 이동시킨다.(보쉬제품이 대부분이고 라인을 일본에서 가지고 와서 설치해서 콘베이어 벨트가 있다고 함) 또한 다른 곳에 비해 부품이 작다. 서브 라인은 하루 200개의 물량을 작업하고 기본 서브 작업 말고도 여러 가지 잡무가 많은 편이다. 메인조립라인은 기본 작업자수가 6명이고 6명의 하루 작업량은 126개이다. 그러나 4명 혹은 3명씩 작업을 할 때가 종종 있는데 그럴 때에는 2가지 3가지 공정을 한사람이 왔다 갔다 하면서 처리한다. 물량을 계산하는 것은 6명 126개로 4인이 작업을 할 시에는 하루 75개를 작업한다.(사람1인당 공수는 2.1대로 30분에 1대 정도 작업하게 된다고 한다) PE-M조립 라인은 다른 라인에 비해 하루 물량에 대한 압박은 적은 편이나 인원이 빠질 경우에는 빠진 작업자가 하던 작업을 나머지 작업자가 대신하고 있어 인원이 적어질 시 개인당 공정수가 늘어나고 있다.

PE-M라인 중 마지막 홀더와 PLUNGER조립은 PE-M 라인의 첫 공정이기도 하다. 메일 조립 맨 마지막 라인 뒤쪽으로 배치가 되어 콘베이어 벨트로 제품이 처음

출발하는 지점이다. 따라서 약 7kg 정도 되는 제품을 작업자가 직접 처음 올리는 작업과 마지막으로 내리는 작업을 모두 수행하고 있어 이에 대한 부하가 크다. 하루 평균 85대의 제품을 처음과 끝 2번씩 총 170회 허리를 굽히고 141cm의 대차에 제품을 들어올려 나르게 되어 무엇보다 허리에 대한 통증이 심하다. 개인적으로 체력 관리를 하지 않으면 몸이 매우 빠르하다고 자각할 수 있다.

PE-M조정라인은 13명이 배치되어 작업하고 있다. 10시간을 기준으로 볼 때 개인당 15개의 조정작업을 한다. 조립라인, 조정라인별로는 컨베이어 벨트가 연결되어 있으나 조립과 조정사이에는 연결되어 있지 않아 조정라인의 앞쪽의 몇 명은 중량물을 옮기는 작업을 4회정도(15개×4회=총60회) 반복해야 한다.

PE-M의 완성조립라인은 물량에 따라 작업인원이 그때그때 결정된다. 물량이 적은 날에는 완성조립라인의 작업자의 일부가 다른 라인으로 지원을 나가기도 한다. 기밀시험은 하루 140개의 작업을 진행하고 역시 제품을 올렸다 내렸다 하는 작업을 하게 되어 어깨와 허리에 통증을 느낀다.

<그림 35> PE-M 메인조립



7) PE-M 부품해체장

<표 43> RULA 결과 (PE-M 부품해체장)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	부품해체	4	2	3	2(3)	3	4	1(0)	7	4

· PE-M 부품해체장: SUB작업에 속한다. PE조립 라인에서 가장 처음에 수행되는 작업이다. 조립부품 중 국내산이 없어서 수입한 제품의 포장을 풀고 작업라인에 나르거나 서브 작업대에 옮겨주는 작업이다. 현재는 주로 독일제품을 많이 취급한다. 주간만 3명이 작업을 한다. 작업장은 조립라인 옆으로 별도의 작업장이 있고 한

쪽벽면으로 제품 상자를 지게차로 옮겨 올수 있도록 외부로 연결되는 셔터가 있다. 따라서 다른 작업장보다 여름에는 덥고 겨울에는 춥다. 작업은 제품 상자 1개당 30개의 제품이 든 박스를 아래 위 두 상자씩 풀고 제품이 쌓여있는 비닐을 벗겨(제품의 무게 약2.5kg) 한번에 4개씩 옮겨 검사를 하고 다시 상자에 담는다. 마지막으로 제품은 담긴 상자를 5단으로 수레에 올려 각 작업라인으로 나른다. 3년 전까지는 제품을 옮기는 수레 없이 작업자의 힘으로 상자를 밀고 다녔다.

8) 완제품 창고

· 완제품 창고: PE-M라인에 1명, PE-P, PE-A라인에 1명의 작업자가 각각 완성 조립을 거친 제품을 검사하고 출하한다. PE-M은 7.5kg 제품 140개를, PE-P, PE-A는 12kg에서 20kg사이의 제품을 각각 80개씩 하루에 검사한다. PE-P 제품은 무게가 무거워 이동시에 호이스트를 이용하여 작업하지만 다른 제품은 한 손목으로 들어 직접 검사하여 수레에 허리를 굽혀 담는 작업을 진행하게 되어 어깨, 팔목, 허리에 부하가 높다. 출하작업은 타이어가 무게에 못 이겨 구멍이 날 것을 대비해 4년 전부터 철공용을 사용하여 지게차에 맞지 않아 운전시 충격이 많아 허리통증을 느낀다.

3-2-4. 지원 부서

1) 지원부서

<표 44> RULA 결과 (지원부서)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	공구연삭	3	2	2	2(2)	2	1	1(0)	3	2
	밀링	2	1	2	1(1)	2	3	1(0)	4	2
	그라인더작업	3	2	2	2(1)	2	3	1(0)	5	3
	용접	2	1	2	2(2)	3	1	1(1)	5	3
	정비(기계)	3	2	2	2(0)	2	3	1(1)	5	3
	수입검사	3	2	2	2(2)	2	2	1(0)	4	2

· 공구연삭: 제품에 따라 여러 기계에서 연삭을 한다. 주로 작업을 세밀한 연삭작업을 하고 의자에 앉아서 작업을 하는 편이다. 작업 중에는 왼쪽 팔을 뺀어 어깨높이로 올려가며 연삭 조정을 한다. 하루 생산량이 일정치 않고 많을 때는 작업을 빠르게 하고 없을 때는 쉴때도 있지만 양이 많아서 밀려있는 작업을 양이 적은 날 처리해야 한다. 미세 작업이라 계속해서 집중 정면을 보며 작업을 하게 되어 목 부위

가 뻗뻗하고 부황이나 찢질 등의 치료를 한 경험이 많다. 왼쪽 목에서 어깨부위까지 통증을 많이 느낀다. 이전 작업자는 13명이었으나 지금은 모두 가공라인으로 빠져나가고 공구연삭은 3명이 작업하고 있다.

- 밀링: 지원부서의 첫 작업이다. 지원부서에서 가공할 철판을 필요한 크기만큼 자르는 작업이다. 지금은 가공 작업자의 인원이 감소하여 자신이 쓸 소재는 지원부서 작업자들이 알아서 운반하고 자른다. 처음 가공하기 전에 철판소재를 자르는 작업이라 다양한 중량의 중량물 취급이 많아(5-10kg) 허리에 부하가 매우 높다.

- 가공: 가공작업은 15명에서 7명으로 거의 절반 가량 작업인원이 줄어 1인의 작업자가 이리저리 다니면서 여러 가지 일을 한꺼번에 한다. 그에 비해 물량은 별로 줄지 않아서 한 기계에 한사람이 일해야 한다는 의견이 많다.

- 제관: 제관작업은 절단과 그라인더 필요할시 절곡(절곡기에 철판을 대고 필요한 부위를 절곡함. 작업자가 허리위로 철판을 들고 절곡 작업을 진행하므로 짝다리 작업을 하게된다) 이후 용접과 재 그라인더 도장으로 이루어진다.

- 그라인더작업: 제관은 2인 1조로 작업한다. 그중 그라인더는 보통 4m 서브판(철판)을 사각파이프나 앵글로 만들기 위해 기계로 자르는 작업을 하고 그라인더 작업을 한다. 그라인더 작업은 외부에서 이루어지고 작업자가 쪼그리고 앉아 다양한 크기의 서브판을 그라인더 한다. 그라인더 작업자는 그라인더의 무게와 진동작업으로 작업후에는 오른팔이 떨려 식사하기 힘들 정도이다. 한번 작업을 시작하면 약 50여분은 지속적으로 진행하고 휴게시간은 담배한번 필 정도가 된다고 한다.

- 조립: 제관이 끝난 각종의 서브판으로 작업장에 필요한 다양한 종류의 수레와 작업대를 만든다. 조립작업자의 가장 큰 문제는 커다란 철판을 옮기기도 조립하는데에서 오는 중량물 취급이다. 조립작업은 두원중공업으로 나가서 작업하는 일이 종종 있다.

- 정비: 정비는 기계와 전기지원으로 나뉜다. 기계정비작업은 말대로 작업장의 각종 기계에 대한 점검과 수리이기 때문에 시간에 대한 스트레스를 많이 받는다. 기계가 고장났을 때 빨리 수리를 마쳐야 작업을 재개할수 있기 때문에 하루 생산량을 채워야 하는 현장작업자들에게 빨리 끝내라는 시간 압박을 많이 받기 때문이다. 때로는 휴일에 작업을 하라는 요청을 받기도 하는데 작업자가 적고 그만큼 노동강도가 세어져서 일을 잘 할 수가 없다. 따라서 평일 날 항상 시간에 쫓겨서 일을 진행할 수밖에 없다. 외곽설비는 분기별로 한번씩 정비하는 편이고 게이트 밸브 교환작업과 팬벨트교환작업은 점심 시간내 라인작업이 중단되어 있을 때 재빨리 교환작업

을 한다. 특히 외곽설비는 주로 건물 옥상과 기계에 매달려 일을 하는 반면 별달리 보호장치가 없어 추락사등의 위험요인이 있고 혹은 지붕사이에 비좁고 들어가 작업 공간이 나오지 않아 몸을 비틀어 중량물(30kg)을 들게 되고 한 다리를 들거나 몸을 비틀고 갑자기 힘을 주는 등 부적절한 자세에서 작업을 하게 되어 허리부상이 많다.

기계 정비는 쪼그리고 앉아서 작업을 많이 한다. 역시 고장 수리에 대한 독촉을 받아 시간에 쫓기면서 일을 한다. 작업장 내 기계들을 수와 제품을 제대로 맞추지 않고 새것으로 구입하지 않아 계속적으로 기계의 수명이 주는 만큼 작업자가 기계 수리를 해야할 양이 늘고 있다. 기계 정비는 지하 콤프레샤 관리도 하는데(에어를 뿜어주는 작업) 기계에 열을 받기 때문에 식히는 작업을 하는 것이다. 그 외에 기타 에어컨이나 모타등이 고장나는 경우가 많은데 이럴 때에는 중량물 작업이 많아 허리에 부하가 생긴다.

전기작업은 공장내 전기와 관련된 일은 모두 맡고 있다. 일이 부정기적이지만 모든 기계에 부착된 센서류 관리와 주콘트롤 box관리를 한다. 센서교환은 케이블만 연결하면 되지만 센서가 붙어 있는 곳이 기계 구석구석 있기 때문에 작업자세를 비틀거나 짝다리를 하게 되어 작업이 매우 힘들다. 또한 맨홀을 내려가거나 기계 위에 올라가거나 할 때 부적절한 자세뿐만 아니라 기계가 매우 더럽고 미끄러워 전신을 사용하여 센서수리 작업을 해야한다.

· 측정: 3명이 다양한 측정작업을 함께 수행하고 있다. 의뢰된 측정 작업물의 성분분석과 표면 상태등을 3차원 측정등을 통해 진행한다. 대부분 앉아서 작업을 하고 항상 20℃를 유지해야 하는 환경으로 실내가 매우 조용한 편이나 환기상태가 좋지 못하다.

· 수입검사: 품질보증팀 검사과라고도 한다. 외주납품업체의 샘플을 검사하거나 전수검사를 통해 불량물을 찾아내는 작업을 하거나 새로운 제품 개발검사를 한다. 외관검사와 치수검사등이 있고 들어온 작업물이 약20kg의 상자에 담겨져 있어서 상자를 나르고 들어올리는 작업이 많다. 물량이 정해져 있지는 않지만 하루 평균 10여 상자는 옮긴다. 각자 협력사별로 업무가 나뉘어져 있어 외부로의 출장도 잦다. 검사작업은 검사대로 제품상자를 옮겨 붓고 제품을 세우는 작업을 진행하고 제품에 따라서 해야할 일들이 밀려 있어 스트레스가 많아 뒷목이 항상 뻣뻣하다. 그 외로 제품검사에 대한 행정업무가 있어 휴일근무가 많아 주평균 80시간은 근무하게 된다.

<그림 36> 그라인더 작업



<그림 37> 용접



2) 열처리

<표 45> RULA 결과 (열처리)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	물량 담기	4	2	3	2(4)	3	5	2(1)	7	4
	표면처리(바디제거)	4	2	3	2(2)	3	5	1(0)	7	4
	표면처리라인	2	2	2	2(1)	2	2	1(0)	3	2
	열처리교정	3	2	2	2(1)	2	1	1(0)	4	2

· 열처리: 열처리 공정 중 작업이 힘든 하우징라인과 수작업 공정은 외주화 되어 있다. 전반적으로 제품을 담고 바닥에 레일을 이용하여 열처리 기계에 넣는 작업을 하며 기계에 넣고 뺄 때 팔과 허리를 이용하여 밀어 넣고 당기는 작업을 하게 되므로 어깨와 허리에 무리가 간다. 세척 작업시에는 유기용제를 사용한다는 점을 위해 요인으로 꼽았다.

열처리 작업자는 기종에 따라 작업이 달라지며 약 300가지 정도의 일을 때에 따라 진행한다. 전반적으로 중량물 들기 작업이 많고 작업장이 여름엔 덥고 겨울에는 춥다.

· 물량담기: 열처리전에 작업대에 물량을 쏟아부어 작은 상자에 가지런히 세워담는다. 정리된 작은 상자는 다시 열처리 바스켓에 담아 레일로 이동시킨다. 중량물 작업이 많고 기본적으로 10kg에서 15kg의 상자를 허리를 구부려 50회 정도 들기작업을 한다. 작업자 1인당 하루에 3-4회 이상은 물량 담는 작업을 진행하게 된다.

· 열처리 교정: 약 10kg이상의 물량이 담긴 상자를 작업하기 위해서는 수레에서

옮겨와 40회정도 들기작업을 해야한다. 작업장소가 좁아 허리를 비틀어 올리기 작업이 진행된다.

- 표면처리(바디제거): 작업물량이 쌓인 대차와 바디제거 기계와 작업대가 3면으로 이루어져 있고 작업자는 작업물을 손과 팔을 이용하여 옮기면서 작업을 진행한다.

- 표면처리line: 1차로 탈지조에 물량을 넣어 기름을 빼는 작업을 진행하는데 이때 제품을 일일이 치구에 꽂는작업을 해야한다. 2인이 작업을 진행하고 1인 하루 450개 정도의 치구에 작업한다. 치구1판당 100개의 핀이 있다. 치구에 작업물을 꽂은 후에는 행거에 넣어 탈지조에 넣는 작업을 한다. 작업물이 기종에 따라 다양하며 약 1.2kg정도 무게의 head는 손으로 일일이 옮기는 작업을 하루 1,300회 정도 진행한다.

<그림 38> 열처리 전 제품 운반



<그림 39> 표면처리



3-2-5. 허브 서브

<표 46> RULA 결과 (허브 서브)

공정명	작업내용	상완	전완	손목	손목비틀림	목	허리	다리	총괄점수	조치수준
	서브	2	2	3	2(1)	2	3	2(0)	6	3

- Hub Sub: 원래는 두원정공의 본 제품 과정이 아니다. 새로운 생산개발을 위해 두원중공업에서 진행되는 생산품을 들여와 자동화하여 시범적으로 운영하고 있는 곳이다. 작업은 한명의 작업자와 두명의 반장이 작업을 하고 있다. 주로 진행되는 작업은 자동화된 기계의 상태를 체크하고 제품을 BOX에 담고 기계에 제품을 끼워 넣은 작업을 하고 있다. 전반적으로 다니는 통로가 비좁고 기계에 제품을 끼워 넣는작업을 할 때에는 허리를 구부린 자세로 진행하게 된다. 현재 이 작업을 하고 있

는 작업자는 이전에 PE제조에서 일하다가 손목에 심한 통증을 느껴 자원하여 라인을 옮겼다. 작업자의 손목의 통증은 전에 비해서는 완화되었으나 전체적인 피로도도는 오히려 매우 증가하였으며 승진이 부진한 관리자를 함께 배치하여 자동화 라인의 속도를 조정하고 있어 생산량과 속도 조절로 업무상 스트레스가 매우 높다.

3-3. RULA 조치 수준별 직종 및 작업 자세

RULA 결과 조치수준 1에 해당하는 공정은 없었다. 조치수준 2, 3, 4에 해당하는 공정은 다음과 같다.

3-3-1. 조치수준 2

▶ 요구되는 개선정도: 추가조사가 필요하며 개선이 필요할 수 있음

<표 47> RULA 결과 조치수준 2의 작업공정

부서	라인명	작업내용
노즐제조	포장	포장
	DLLA-P	분사면연삭
	DLL-S	분사구 가공/20축 래핑/시트검사/분공유량시험/밸브솔더부연삭
	DN-PD	시트내경연삭(1)/분구연삭/미끄럼면간격조사/리프트연삭(1)/리프트연삭(2)/분사성능검사
	DN-S	황삭래핑/외경연삭(1)/습동간격검사/리프트연삭/분사성능검사
	KCAS-P	심조정/압력 테스트
	KDAL-2	부품조합(2)
VE제조	BARREL	외경단면연삭(2)/C/S sleeve 핀홀연삭
	CAM DISC	캠 연삭/플러그 압입
	CON SLEEVE	P/H 연삭
	D.V ASS'Y	코딩작업/자동기밀검사/수동기밀검사
	DRIVE SHAFT	외경연삭/외경S/F(1)
	F/P ASS'Y	양면 연삭(1)/양면 연삭(2)
	F/P ASS'Y	내경작업/래핑/R연삭/조립측정(1)
	HEAD ASS'Y	조합연삭
	HEAD SUB	연삭
	R/H ASS'Y	외경단면연삭/부품조합/톨라(1)
	서브 작업	가조립
	VE 메인 조립	MS측정(1)
PE제조	PE-A 조립	1차타이밍
	PE-M 조립	서브 조립/메인조립(1)/조정
	PE-P 조립	기밀시험/1차 타이밍
열처리	열처리	표면처리라인/열처리교정
지원부서		공구연삭/밀링/수입검사

3-3-2. 조치수준 3

▶ 요구되는 개선정도: 추가조사를 실시하고 개선이 빠른 시일내 요구됨

<표 48> RULA 결과 조치수준 3의 작업공정

부서	라인명	작업내용
노즐제조	DLLA-P	홀디버링
	DLL-S	외경연삭
	DN-PD	시트내경연삭(2)
	DN-S	외경연삭(2)
	KDAL-S	세척/부품조합(1)/부품조합(2)
	NEEDLE VALVE	시트사상
	PLUNGER	조합연삭
VE 제조	하우징 가공	트랜스퍼/고압세척(세척)/대차에 거는 작업/검사
	BARREL	외경단면연삭(1)
	D.V ASS'Y	양면연삭
	DRIVE SHAFT	외경S/F(2)
	F/P ASS'Y	조립측정(2)
	HEAD ASS'Y	PLUNGER/22 T/F M/C/칩 처리
	R/H ASS'Y	롤라(2)
	서브 작업	멀티메타설치
	완성조립	조립/기밀시험
	VE 메인 조립	조립/MS측정(2)
VE 조정	조정	
PE 제조	PE-A 조립	메인조립
	PE-A CELL LINE	1차타이밍
	PE-M 조립	메인조립(2)/완성조립/기밀시험
	PE-P 조립	메인조립
지원부서		그라인더작업/용접/정비(기계)
허브서브	허브 서브	서브

3-3-3. 조치수준 4

▶ 요구되는 개선정도: 추가조사를 실시하고 즉시 개선이 요구됨

<표 49> RULA 결과 조치수준 4의 작업공정

부서	라인명	작업내용
노즐제조	누유시험	누유시험
	분사면래핑	분사면래핑
	KDAL-2	부품조합(1)
VE 제조	하우징 가공	하우징을 기계에 투입/경사홀 작업/화인볼링/고압세척 (대차에 적재)/함침 후 에어보드작업
	완제품창고	출하검사
PE 제조	서브	서브
	PE-A 하우징	기준홀가공/SLOTTER홀편심
	PE-A 조립	완성조립서브/조정/완성조립
	PE-A CELL LINE	메인조립/조정/완성조립
PE제조	PE-M부품해체장	부품해체
	PE-M 조립	홀더와 plunger조립
	PE-P 하우징	기준홀 가공/배면가공
	PE-P 조립	PL Block 조립/CAM shaft조립/조정
열처리		물량 담기/표면처리(바디제거)

조사 대상 공정의 작업내용 119가지 중 조치수준 2는 55가지 (46.2%) 조치수준 3은 37가지 (36.2%) 조치수준 4는 27가지 (22.7%)였다. 따라서 개선이 필요한 수준인 조치수준 3과 4를 합치면 전 작업내용의 58.9%로 반수이상의 공정에서 개선이 필요한 것으로 나타났다. 즉시 개선이 요구되는 수준인 조치 수준 4의 팀별 분포를 보면 노즐제조 중 3가지 (9.1%), PE제조 중 16가지 (57.1%), VE 제조 중 6가지 (12.7%) 였다.

4. 결론

두원정공에서의 인간공학적 위험요인은 크게 반복적인 작업, 부적합한 작업자세, 중량물 작업, 과도한 힘의 사용, 진동으로 파악할 수 있다.

반복적인 작업은 거의 대부분의 작업에서 문제가 되고 있었다. 제조라인을 따라 공정이 이루어지는 작업의 특성상 반복적인 작업은 불가피한 것이라 하더라도 그 회수가 상당하였고 특히 공정과 공정 사이의 생산물 또는 부품 운반을 위한 반복작업이 중량물 작업과 겹쳐지면서 주로 문제가 되고 있었다.

부적합한 자세는 크게 부위별로 살펴볼 때 가장 문제가 되고 있는 것은 주로 허리였으며 그 외에 목, 손목, 어깨 등에서 부적합한 자세를 발견할 수 있었다. 허리를 앞으로 숙이는 자세, 옆으로 비트는 자세, 목을 숙이는 자세, 어깨를 드는 자세, 손목이 꺾이거나, 비트는 자세 등으로 주로 상지 부위에서 부적합한 자세를 관찰할 수 있었으며 그 이유는 무리한 라인변형으로 인한 협소한 공간, 작업대 높이의 부적절함 등으로 파악되었다. 또한 지원부서의 정비팀에서의 정비작업은 대부분 협소한 공간에서 이루어지기 때문에 불안정한 자세를 취하고 행해지는 경우가 많았다. 일반 라인작업자의 경우에도 다양한 제품을 생산할 때마다 기계 셋팅을 해야 하므로 (휠 교체 등) 협소한 공간에서 불안정한 자세로 작업을 하는 경우가 많았다. 이러한 불안정한 자세는 대부분 라인구조변형 전에는 없던 것으로 인간공학적 적절성을 고려하지 않고 생산성 향상만을 위해 기획된 라인변형에 의한 것이라 할 수 있다. 그 외에도 제품운반 과정에서 허리를 굽히게 되는 경우가 매우 많은데 대차 혹은 수레에 제품을 쌓을 때 대차의 높이가 조절되지 않아 바닥부터 제품을 쌓아야 하기 때문이다. 목의 부적합한 자세는 주로 작업대의 높이가 낮은 경우에 장시간 고개를 숙이고 일하게 되는 경우가 주로 발견되었다. 어깨를 들어올리는 부적합한 자세는 주로 기계에 제품을 투입할 때 발생되는데 기계 투입구의 높이가 어깨 위로 설계되어 있는 경우가 많기 때문이며 특히 노즐제조팀에서 그런 경우가 많았다. 손목의 부적합한 자세는 주로 다음공정으로 제품을 이동시키기 위해 제품을 들면서 손목을 비트는 동작이 관찰되었고 공구를 사용할 때 손목이 외전되는 경우가 있었다.

중량물 작업 또한 대부분의 공정에서 문제가 되는 부분이었다. 공정과 공정 사이 제품의 이동이 거의 수동으로 이루어지고 있기 때문에 대부분의 노동자들은 자신의 주작업 외에 다음 공정으로 운반을 위해 제품들을 수레에 담거나 혹은 옮기는 작업까지 함께 하고 있었다. 또한 부담스러운 물량으로 인해 대부분의 노동자들이 한꺼번에 많은 양을 옮기고 있어 허리에 가해지는 하중은 더 심각했다.

그 외의 요인들로 진동공구를 사용하고 있는 조립 라인들 지원부서에서의 그라인더 작업 등에서 진동에의 노출을 관찰할 수 있었고 PE라인의 조정공정에서는 펌프를 조정기계에 장착시키는 과정에서 갑작스러운 힘의 사용 및 날카로운 면과의 접촉 등 근골격계 직업병의 위험요인에 노출되어 있었다.

이상으로 많은 공정에서 반복작업이나, 중량물 작업, 부적절한 자세 등의 인간공학적 위험요인을 가지고 있다는 결론을 내릴 수 있으며 그 주요 원인은 높은 작업 빈도, 잘못 설계된 작업대 혹은 인간공학적 요인을 전혀 고려하지 않은채 생산성만을 위해 변형된 라인 등으로 이러한 부분이 개선되어야 한다.

<요약> 인간공학적 부서별 위험요인 분포와 개선 방향

RULA	조치수준 해당부서	개선방향 및 문제점
	<p>노즐제조</p> <p>DLLA-P 홀더버링 DLL-S 외경연삭 DN-PD 시트내경연삭(2) DN-S 외경연삭(2) KDAL-S 세척, 부품조합(1), 부품조합(2) NEEDLE VALVE 시트사상 PLUNGER 조합연삭</p>	<p>노즐의 가공라인은 장시간 서서 미세한 작업을 하게 되므로 목과 등, 어깨에 대한 부하가 높다. 특히 라인변형에 의한 불편한 자세와 소음, 분진에 대한 문제도 크다. 가공라인은 무엇보다도 라인변형에 대한 문제와 그로인한 다기능화에 대한 개선이 필요하다.조합작업들은 중량물 취급으로 인한 어깨와 허리에 대한 부하가 높다. 라인변형에 대한 문제는 노즐제조가 가장 심하여 모든 작업에 중량물 취급을 하지 않을수 없다.</p>
<p>3 추가 조사를 실시하 고 개선이 빠른시 일내 요구됨</p>	<p>VE제조</p> <p>하우징 가공 트랜스퍼, 고압세척(세척), 대차에 거는 작업, 검사 BARREL 외경단면연삭(1) D.V ASS'Y 양면연삭 DRIVE SHAFT 외경S/F(2) F/P ASS'Y 조립측정(2) HEAD ASS'Y PLUNGER, 22 T/F M/C, 칩 처리 R/H ASS'Y 롤라(2) 서브 작업 멀티메타설치 완성조립 조립, 기밀시험 VE 메인조립 조립, MS측정(2) VE 조정 조정</p>	<p>VE가공은 대부분 중량물로 인한 허리부하가 가장 큰 문제이다. 작업대와 수레의 차이가 커서 허리를 많이 숙이거나 혹은 라인이 모두 끊겨있어 작업자가 BOX에 담아 직접 옮겨야 한다. 따라서 작업대를 적정 높이로 올리는것과 동시에 작업장에서 중량물 취급을 최소화할수 있는 방안을 시급히 강구하여야 한다.</p> <p>조립과 가공, 서브는 콘베어설치가 없이 작업중 펌프를 계속적으로 옮기는 작업으로 어깨와 허리에 대한 부하가 동시에 있다. 따라서 작업자가 직접 펌프를 계속적으로 옮기지 않는 방안을 강구하여야 하며 조정라인은 공정증가에 의한 피로도가 높아 이에대한 개선이 필요하다</p>
	<p>PE제조</p> <p>PE-A 조립 메인조립 PE-A CELL LINE 1차타이밍 PE-M조립 메인조립(2), 완성조립, 기밀시험 PE-P 조립 메인조립</p>	<p>PE제조는 조립작업에서 중량물 취급에 대한 어깨와 허리에 대한 부하가 크다. 이에 대한 개선방안이 시급하다.</p>
	<p>지원부서</p> <p>그라인더작업, 용접, 정비(기계)</p>	<p>지원부서는 대부분 작업대가 없이 쪼그리고 앉아서 작업을 하고 중량물에 대해 허리에 대한 부하가높아 이에 대한 개선방안이 필요하다.</p>
	<p>HUBSUB</p> <p>서브</p>	<p>자동화된 많은 기계를 한꺼번에 다루고 있어 전신의 피로도가 높아 충분한 휴식을 확보할수 있도록 개선해야 한다.</p>

RULA	조치수준 해당부서		개선방향 및 문제점
4 추가 조사를 실시하 고 즉시 개선이 요구됨	노 즐 제 조	누유시험 누유시험 분사면래핑 분사면래핑 KDAL-2 부품조합(1)	<p>중량물에 의한 허리와 어깨부하가 매우 심각하다. 분사면 래핑의 경우에는 중량물과 물량에 비해 인력이 턱없이 부족하다. 뿐만아니라 노즐제조는 작업라인의 기형적인 변형과 협소함으로 중량물 작업과 불편한 자세로 사고의 위험이 매우 높다. 시급한 개선이 요청된다.</p>
	V E 제 조	하우징 가공 하우징을 기계에 투입, 경사 홀 작업, 화인볼링, 고압세척(대차에 적재), 함침 후 에어보드작업 완제품창고 출하검사	<p>펌프를 장시간 수동으로 옮기는 작업으로 인한 허리와 어깨부하가 매우 높다. 대부분 처음 펌프재료를 기계에 투입하거나 마지막 검사단계에 있어 기계를 자동화하거나 라인을 연결하는 방법보다는 생산량을 낮추거나 인력을 보강하는 방안이 시급히 요청된다.</p>
	P E 제 조	서브 서브 PE-A 하우징 기준홀가공, SLOTER홀 편심 PE-A 조립 완성조립서브, 조정, 완성 조립 CELL LINE 메인조립, 조정, 완성조립 부품해체장 부품해체 PE-M 조립 홀더와 plunger조립 PE-P 하우징 기준홀 가공, 배면가공 PE-P 조립 PL Block 조립, CAM shaft조립, 조정	<p>PE가공은 어깨와 목에 대한 부하가 높다. 이는 펌프재료의 무게가 높고 작업자가 직접 재료를 어깨를 이용하여 옮기거나 연삭하는 작업을 하고 있기 때문이다. 또한 조립라인은 전체적으로 무거운 재료에 대해 라인이 끊겨있어 대부분 작업자가 직접 어깨와 허리를 이용하여 옮기며 작업하고 있어 허리, 어깨, 목, 손목의 비틀림등이 심하고 부하가 모두 높다. 시급히 라인연결등을 통한 중량물 취급을 최소화 하고 이에대한 다각면의 대책마련이 시급하다.</p>
	지 원 부 서	열처리 물량 담기, 표면처리(바디제거)	<p>열처리 전에 다양한 무게의 제품을 상자에 담은 작업으로 인한 허리와 어깨의 부하가 높고 작업대의 높이가 부적절하다. 각 열처리 작업대로 제품을 옮길때에도 레일이 끊겨있는 경우가 많다. 이에대한 개선이 시급히 요청된다.</p>

*RULA 조치수준 3, 4를 중심으로 시급히 해결해야할 부서를 우선적으로 정리함.

V. 제 3 세부 과제

집단적 작업환경 분석을 통한 노동강도 강화 요인 분석

1. 서론

1-1. 자본의 구조조정에 따른 노동강도의 강화

1-1-1. 구조조정의 일반적 성격과 특징

자본주의 사회에서 구조조정은, 한 기업 혹은 그 기업이 속한 산업 나아가서는 국가경제 전체를 포괄하여, ‘자본의 위기’를 돌파하고자 자본에 의하여 진행되는 ‘위로부터의 계급투쟁’이다. 기업자체의 구조조정은 개별자본이 다른 자본과의 경쟁에서 이기기 위해 취하는 각종의 합리화 조치들을 의미한다. 80년대 말부터 지금 현재까지 자본측이 하고 있는 ‘신경영전략’(각 회사마다 하나같이 “세계 최고의 기업”을 내걸고 있다)은 바로 기업자체의 내부적인 구조조정 과정을 뜻한다. 산업구조조정 경우 80년대까지의 의미는 예를 들어 석탄산업 구조조정, 섬유산업 구조조정 등등 특정 산업에 대하여 해당되는 말이었고, 그와는 달리 지금은 모든 산업을 대상으로 하여 경제 전반에 대한 구조조정이 진행되고 있다.

모든 구조조정은 자본의 위기(기업도산/산업쇠퇴/공황 등등으로 나타나는 것)에 대한 자본의 대응이다. 지금 진행되고 있는 구조조정은 국가적 수준으로 확대/심화된 자본의 위기에 대하여 국가(정부)가 자본을 살리려고 강제로 추진하는 교통정리이다. 현대 자본주의 국가들은 신자유주의 전략으로 위기를 돌파하고자 하는 자본의 입장을 가장 충실하게 대변하는 역할을 자처하고 있다. 자본에게 구조조정이 필요한 것은, 그들이 이윤(수익)을 위해 마구잡이로 생산을 확대하는 성질을 가지고 있기 때문이다. 자본은 이익이 나는 거라면 너도나도 뛰어들어 생산을 하고, 다른 자본에 비해 더 많은 수익을 올리기 위해서 경쟁하고 그 과정에서 먹고/먹히면서 어떤 건 재벌이 되고 어떤 건 중소기업이 되고 어떤 건 심지어 자본가 대열에서 강제로 떨어져 나오게 된다. 자본의 세계 자체가 가지고 있는 정글의 법칙이다.

자본의 위기극복 전략은 더욱 더 거대한 규모로 위기를 준비하는 과정에 다름아나라는 것은 200여 년에 걸친 자본주의 역사가 보여주는 사실이다. 자본주의의 역사는 노동자와 민중에게 끊임없이 자본의 형성과 재생산과 축적을 위해 노예적으로 노동할 것을 강요해온 과정이었으며, 그 대가는 국가적 수준, 오늘날에 와서는 세계적 수준에서 벌어지고 있는 자본의 위기에 노동자 민중으로 하여금 점점 더 경쟁적으로 벼랑 아래로 떨어져 내리도록 강요하는 상황으로 주어졌다.

1-1-2. 구조조정과 노동강도의 강화

자본의 구조조정 과정은 핵심적으로 과잉축적에 따른 자본축적의 위기에 대한 대응이며, 그 수단들은 자본의 합리화를 내용으로 하여 매우 다양하게 이루어져 있다. 그 중 핵심적인 것이 노동에 대한 유연화이다. 한국에서 1997년 경제위기 이래 정부에 의해 추구되고 있는 구조조정의 본질적 성격은 앞에서 살펴본 자본의 신자유주의 전략에 입각하여 자본축적 위기를 돌파하려는 데에 있다.

1998년부터 2002년 현재까지 정부가 추진하고 있는 구조조정의 내용은, 영역별로는 금융, 공공, 기업, 노동 등 4개 분야에 대한 자본합리화라고 요약할 수 있다. 금융기관의 통폐합, 자본시장 개방, 인원 감축을 축으로 해서 금융부문에 대한 구조조정이 이루어졌고 제일은행 해외매각, 제2금융권 정리조정, 신용금고 등에 대한 구조조정 등이 일어나고 있고 현재는 통폐합한 은행들에 대한 재통폐합이 추진되고 있는 등 금융기관의 거대화화 내부 합리화가 진행 중이다. 공공부문의 경우, 민영화(사유화)를 축으로 기간산업을 포함하여 전면적인 재편을 내용으로 한 구조조정을 추진하고 있다.

이는 정부부문에 대한 축소와 기간산업의 사유화가 총자본 차원에서 볼 때 위기 돌파의 수단이 될 수 있다고 보는 신자유주의 전략의 소산이다. 그러나 한국통신의 분할민영화, 한국전력의 분할 등으로 추진되어온 공공부문에 대한 구조조정은 최근 철도, 가스, 발전 노동자들의 총동맹파업 투쟁을 통해 분명하게 드러나고 있듯이 그 모순과 문제점을 극명하게 노출시키고 있다. 기업구조조정에 대해서는 각 자본간 이해관계의 차이에 의해 자본축과 마찰음을 내면서도 ‘경쟁력 있는 자본’을 만들어서 그것을 축으로 하여 한국경제의 경쟁력을 만들어 나가고자 하는 전략이 관철되고 있다.

금융, 공공, 기업 구조조정이 급격하게 진행된 1998년부터의 3년 동안 노동자들에게 주어졌던 것은 일상화된 실직 위협과 노동강도 강화이다. 그 기간 동안 상대적 과잉인구로서의 실업/반실업자가 급속하게 증가하여 총 노동자의 40% 가까이 유동화되었다. 대량의 정리해고와 기업 도산으로 인한 일자리 상실에 의한 실직자의 급증,

비정규직의 양산에 의해 기존의 고용관계를 유지하는 노동자들의 경우 노동강도의 급속한 증대를 경험해야 했다.

반면 자본측에게 주어진 것은 노동자 민중의 노동력을 자본측의 필요에 따라 유연하게 이용할 수 있는 사회적/제도적 장치의 완비와 자본간 무차별한 경쟁구조에 따른 폐해를 완화시켜주는 차원의 내부 합리화 과정 촉진 등이다. 정부가 구조조정 의 한 항목으로서 ‘노동시장에 대한 유연화’를 집어넣은 것은, 자본의 위기극복을 축으로 하여 노동자 민중에 대한 수탈구조를 재편하고자 한 대표적이고 핵심적인 신자유주의 전략이다. 정리해고제, 변형근로시간제, 파견노동제를 법제화하고 현재는 이를 더욱 확대시키고자 노동법 개악을 또다시 추진하고 있는 것이 그 점을 잘 보여준다.

자본의 노동력 이용 유연화 전략은 실업/반실업 인구의 누진적인 증대와 구조화를 전제하고 이윤을 추구하는 현대 자본주의 사회의 극에 달한 자본의 이윤탐욕의 표현이다. 자본이 세계적으로 요구하고 있는 ‘노동시장의 유연화’의 배경, 한국에서도 90년대 초부터 시작되어 IMF 관리 체제하에서 본격화되고 97년과 98년 동안 법제화과정을 거친 노동시간의 변형과 파견 노동 및 정리해고제 등의 ‘노동시장 유연성 제고 관련 법·제도들’의 배경은 바로 생산력 발전의 자본가계급 일방 전유체제를 유지하려는 자본의 전략에 있다.

자본의 노동력 이용 유연화는 노동자의 전면적 유동화를 통한 잉여노동착취를 목표로 하고 있다. 이를 위해 소수의 자본 친화적인 노동자 세력을 만들어 전체 노동자계급에 대립시키면서, 마치 지주/소작 관계에서의 ‘마름’ 같은 지위를 노동자 일부에게 부여함으로써, 그들로 하여금 전체 노동자를 자본의 필요에 맞추어 동원, 퇴출하는 체계를 마련해 나가려 하고 있다. ‘노동자를 통한 노동자 지배’가 90년대 중반 이후 한국 사회에서 자본과 권력에 의해 기도된 양식은 ‘노개워’ ‘노사정위’이며, 그것들은 자본측의 호불황 위기 이데올로기의 틀 속에 노동자를 감금시키는 것을 포기하지 않는 한 노동자계급을 자본측의 신자유주의 전략, 구조조정 전략, 합리화 전략에 동원하는 동원기구일 수밖에 없다.

자본의 노동력 이용 유연화는 일차적으로 정리해고, 비정규직화, 노동시간 유연화, 임금 유연화를 의미한다. 결국 현시기 구조조정은 노동자에게는 노동자의 노동력 공급 조건에 대한 국가의 폭력적 개입을 통한 재배치 전략일 뿐이다. 그것은 노동자계급의 자주적인 시간을 몰수하고 더욱더 생존을 위한 밥벌이에 매달리도록 노동자계급의 더 많은 수를 몰아세운다. 이렇게 자본의 필요에 따라 유동하는 노동자를 증대시키는 것이다. 그런데 이는 동시에 자본에 더 이상 얽매이지 않는 해방된 노동자가 증대되는 것을 의미한다. 자본에 얽매여 있는 노동자수의 감소, 즉 실업/반

실업 인구의 증대는 바로 이 점에서 노동자계급의 미래 전망을 한층 앞당길 수 있는 계급의 상태를 조성한다. 현장에서의 고용 노동자들이 부닥치고 있는 노동강도 강화의 문제는 이러한 맥락에 위치하고 있으며, 노동강도에 대한 대책도 그 수준에서 강구되지 않으면 안된다.

1-2. 노동강도의 개념과 강화 방법

1-2-1. 노동강도란 무엇인가?

노동강도란, 일정한 노동시간 동안 이루어지는 노동력 지출의 정도, 노동력의 긴장, 노동의 응축 정도를 말한다. 노동일수가 노동의 외연적 크기를 나타내는 반면, 노동강도는 노동의 내포적 크기를 나타낸다. 노동강도는 노동일의 길이, 노동생산성과 함께 노동력의 가격과 잉여가치의 상대적 크기, 즉 잉여가치율을 규정하는 요인으로서 작용한다.

한편 노동강도의 변동은 노동생산성의 변동과 구별된다. 노동생산성이 증대하는 경우에는 같은 노동일에 같은 노동력 지출로 지금까지보다도 많은 생산물이 생산된다. 따라서 개개의 생산물에 대해서는 지금까지보다 더 적은 노동량밖에 소요하지 않기 때문에 생산물 1 단위당의 가치는 당연히 낮아진다. 반면, 노동강도가 증대하는 경우는 지금까지와 같은 길이의 노동일로도 지금까지 보다 많은 노동이 지출되며 산출량도 증가한다. 노동강도가 강화되면 산출량은 증가하지만 생산물 한 단위당 투여되는 노동량은 동일하므로 그 가치는 불변이다.

노동강도가 강화되는 것은 지금까지보다도 많은 노동량이 같은 길이의 노동일에 압축되는 것이다. 그러므로 같은 길이의 노동일에 더 많은 산출물을 내므로, 노동강도의 증가는 노동일을 연장하는 것과 같은 효과를 가져온다. 노동강도가 증대하는 경우, 노동력의 소모는 가속도적으로 진행된다. 그러므로 노동력 가격(임금)의 인상으로 이를 보상하지 않으면 잉여가치율은 그만큼 상승한다. 또 노동력 가격이 상승하더라도 잉여가치의 절대적 크기는 증대한다.

1-2-2. 노동강도를 강화시키는 이유 : 노동시간, 임금과 이윤

노동자는 노동력을 상품으로 판매하여 임금을 받아 생활한다. 자본주의 사회에서 노동력 상품은 일반 상품과 마찬가지로 상품으로서 판매되기 때문에 그 상품의 구매자인 자본가는 구매된 노동력을 계약시간 내에서는 자유롭게 소비할 권리의 소유

자로서 나타난다. 자본가는 이윤획득을 목적으로 상품을 생산하는데, 구매한 노동력을 일정한 경영관리체계 속에서 기계설비나 원재료 등의 노동수단 및 노동대상에 편재하여 이윤을 획득한다.

노동력은 다른 상품과는 달리 생산과정에서 소비될 때, 노동력의 가격(임금)에 해당되는 양과 질의 노동을 지출하고, 생산물에 새로운 가치를 첨가시킨다. 따라서 그 생산물의 가치에는 노동력의 가치 이상의 것이 추가되게 된다. 즉 잉여가치를 만들어내는 것이다. 이 잉여가치는 자본가의 이윤의 원천이다. 즉, 노동자는 생산과정에 투입되어 자기 자신의 노동력의 가치와 함께 잉여가치를 생산한다. 노동력은 상품이기 때문에, 노동력의 가치는 노동력의 가격으로 책정되어 임금으로 지불된다. 그리고 그 임금은 노동력(상품)을 재생산하기 위한 원천이다.

임금은 본질적으로 노동력의 가치에 상응하는 필요노동=지불노동 부분이다. 잉여가치는 노동자에게는 잉여노동=부불노동 부분에서 형성된다. 그런데, 자본은, 이윤 실현을 위해 잉여노동 즉 부불노동 부분을 가능한 한 확대시키려는 속성을 가지고 있다. 그러므로 자본의 입장에서는, 만약 필요노동=지불노동 부분이 일정하다면, 그 이상으로 노동지출량을 늘려야만 잉여노동=부불노동 부분을 확대시킬 수 있다. 일정한 노동량 지출을 하게 하려면 일정한 시간을 필요로 하기 때문에, 노동량의 증감은 노동시간의 크기에 달려 있다.

노동시간의 크기는 노동량의 지출과 관련하여 다음 세 가지 요인에 의해 결정된다.

- ① 노동시간의 절대적 길이. 노동의 외연적 크기.
- ② 노동강도와 숙련의 정도. 노동의 내포적 크기.
- ③ 노동 생산력의 발달 정도.

만약 노동력의 가격이 가치대로 결정되고 상품이 가치대로 결정된 가격으로 판매된다면, 노동력의 가치와 잉여가치의 상대적 크기는 위 3가지 요인에 의해 좌우된다. 잉여가치의 크기는 노동시간의 외연적 연장, 단위 노동시간 내에서의 노동의 내포적 증대 즉 노동강도의 강화에 의존한다.

상품으로서 판매되는 노동력은 그 소유자인 노동자의 몸 속에 들어 있는 활력(活力)이다. 노동력은 노동자의 신체 바깥에 존재하는 것이 아니다. 노동력을 자본가에게 판매한다는 것은 일정한 시간, 노동자의 신체기능 일부를 자본가가 이용하도록 하는 것이다. 그 나머지 시간은 노동자가 자유로이 처분하도록 하는 것이 원칙이다. 이 경우 노동자는 살아 있는 인간이기 때문에 노동하는 것에 의해 노동력이 소비되는 시간 부분과, 노동에 의해 소비된 노동력의 에너지 보충을 위한 시간 부분, 즉

수면이나 휴양, 식사 등의 시간 부분이 일정한 균형을 이루어야만 한다. 만약 그렇지 못하면 그는 매일, 해마다, 일생 동안 그의 유일한 생활 수단인 노동력을 건전한 상태로 유지하고 재생산할 수 없다.

노동력의 소비와 보충을 위한 시간은 1일 24시간의 생활시간 중에서 배분되므로, 노동함으로써 노동력을 소비하는 시간과 소비된 노동력의 에너지 보충을 위한 시간을 어떤 비율로 어떻게 배분하고 어떻게 구분하는가는, 노동자에게 아주 중요한 생활 문제이다. 자본이 잉여가치를 생산하는 시간 부분을 최대한 늘리는 수준에서 노동시간을 결정한다고 해도 노동력의 보충과 재생산을 위한 시간이 1일 24시간 중에서 공제되어야 하기 때문에 그 부분만큼 노동시간은 제한을 받는다.

노동자의 하루 생활시간은 노동력의 소비와 보충이라는 질적으로 완전히 다른 시간으로 구성되며, 이 두 부분의 일정한 균형을 요구한다. 만일 이 균형이 파괴된다면, 노동자의 피로가 누적적으로 축적되고, 그에 따라 질병과 노동재해가 증대하고, 노동능률도 저하된다. 노동력의 소비=노동의 지출에는 이처럼 노동력의 육체적/생리적 재생산을 위한 시간에 의해 매일 일정한 한계가 있으며, 이 한계는 노동시간의 물리적/생리적 한계로서 노동시간의 상한선이 된다.

노동력의 재생산에 필요한 시간은, 소비된 노동력의 육체적 재생산에 최소한 필요한 수면과 휴식과 식사시간 부분 외에 노동자가 인간으로서 살아나가는 데 필요한 시간들이 들어간다. 노동력의 소유자인 노동자는 자본을 위한 노동력의 제공자로서 존재하는 것이 아니라 인간으로서 사회적/문화적 생활을 영유할 의욕을 가진 생명체로서 존재한다. 따라서 노동자의 생활시간 중 일정한 부분은 그러한 의욕을 충족시키기 위해 필요한 시간, 즉 교양, 오락, 독서 등에 필요한 시간으로서 배분되어야 한다.

이 시간은 다음과 같은 요소들에 의해 변동한다.

① 경제사회의 물적 생산력과 기술 발전 정도에 따라 만들어진 자본이 수요하는 노동력의 질 변화, 즉 숙련이나 기능을 확보하는 데 필요한 교육이나 훈련 내용의 변화.

② 노동력의 대가로서의 임금수준에 규정된 노동자의 생활수준의 변화.

그러므로, 이 시간은 노동시간과 관련되면서도 노동시간 부분으로부터 공제되는 시간을 구성한다. 이 시간부분을 공제시키는 한계가 노동시간의 사회적/도덕적 한계로서 노동시간의 하한선이 된다. 자본주의 사회에서는 현실의 노동시간의 외연적 크기는 노동자의 1일 24시간의 생활시간 중에서, 물리적/생리적 한계를 상한선으로 하고, 사회적/도덕적 한계를 하한선으로 하여 그 사이 어딘가에서 결정된다.

자본주의 사회에서는 노동시간은, 한편으로는 산업생산력의 상승을 기반으로 하고 노동계급의 성숙 정도와 조직의 발전에 따라 일반적으로 단축되는 경향을 갖지만, 다른 한편으로는 노동시간의 단축은 항상 노동의 강도/ 밀도 강화를 수반하기 때문에, 시간단축에 따라 초래되는 효과는 상쇄돼버리는 것이 일반적이다. 현대 자본주의 사회에서는 과학기술혁명에 의해 노동시간 단축의 경제적 가능성이 대폭 확대되었다.

‘신경영 전략’은 이를 더욱 촉진시킨다. 산업혁명 이후 고도의 기계화와 관리질서의 정비/ 발전은 노동시간을 규율화시켰으며, 노동시간의 획일화/ 표준화 경향이 하나의 흐름으로 자리잡았다. 한편으로, 생산력 발전에 수반하는 내포적 노동강도의 증대, 바꿔 말하면 단위 노동시간 내에서의 노동능률의 상승으로 이어졌고, 노동시간 단축의 경제적 기초를 이루게 되었다. 다른 한편으로, 내포적 노동강도의 증대는, 노동자의 정신적/ 육체적 피로를 증대시키고, 그 결과 당연히 피로회복을 위한 휴식이나 수면시간의 증대를 필요로 한다. 그와 동시에 노동자의 교육, 지적수준의 고도화를 요구하게 된다.

자본주의 경제의 발전은 노동계급의 사회적/문화적 성숙을 가져옴과 동시에, 노동시간 단축운동=표준노동일에 대한 노동계급의 투쟁을 발생시켰다. 표준노동일에 대한 노동계급의 투쟁은, 노동강도의 증대에 수반하는 과도한 피로에 대한 노동계급의 반발, 지적교육수준의 고도화에 조응하기 위해 필요한 시간의 요구이다. 또한 노동시간의 획일화에 수반하는 자본의 지배 강화, 바꿔 말하면 노동자의 노동시간의 자율성 상실에 대한 반발 등이 이 요구와 투쟁의 배경이다. 노동시간 단축은 따라서 노동강도 강화의 소산이면서도 노동강도 강화에 대한 대응책이기도 하다.

그러나 노동시간단축은 노동자들이 고립분산적으로 요구해서는 실현될 수 없다. 노동자는 일정한 노동관리조직에 편재되어 집단으로서 전체적 규율 아래 노동에 종사하고 있고, 노동시간은 이 집단에 대해 획일적으로 결정되기 때문이다. 여기에 노동시간 단축운동이 노동조합이라는 집단을 통해 추진되어야만 하는 필연성이 있다. 또한 노동시간 단축은, 개개의 기업별로 불균등하게 해서는 설사 단기적으로는 실현됐다고 해도 장기적으로 유지되는 것은 어렵다. 노동조건은 각 개별기업들의 자본간 경쟁관계에서 핵심적인 경쟁력 조건이므로, 노동조건 향상은 곧 경쟁력 저하를 의미하므로, 이를 유지 불가능한 것으로 포기하게 되기 때문이다.

따라서 노동시간 단축은 필연적으로 개별기업의 울타리를 넘어 산업, 지역, 나아가 전국적으로 일률적으로 결정되는 방식의 표준적 노동시간 단축으로 이루어져야 한다. 그리고, 노동조합이 표준 노동시간으로서 규제할 수 있는 범위는 조직된 고용

분야에 한정되며 미조직 고용 분야는 포괄되지 못하기 때문에, 당연히 표준노동시간을 미조직 고용분야까지 확장하는 것이 필요하다. 만일 이 조직/ 미조직 두 고용 분야가 각각 경쟁시장의 관계에 있게 되면, 경쟁사회의 법칙 때문에 부분적인 시간 단축은 무위로 돌아간다.

이와 같은 사태는 노사간에 체결된 노동협약의 확장적용(일반적 구속력)에 의해서도 어느 정도는 이루어지지만, 많은 경우 국가에 의한 입법조치에 의해 전국 일률적으로 강제되지 않으면 해결할 수 없을 것이다.

1-2-3. 노동강도 강화 수단

노동강도는, 역사적으로 보면, 표준노동일의 설정에 의해 노동시간이 단축됨에 따라 점점 더 강화되었다. 이것은 노동시간의 외연적 길이가 짧아짐으로써 줄어들게 되는 잉여노동(=부불노동) 시간을 만회하기 위해 자본측이 동일한 시간 내에 노동력을 압축적으로 이용하여 노동시간 단축의 효과를 상쇄시키려고 하기 때문이다. 노동강도를 강화시키고자 하는 자본측의 노력은 이윤의 율과 양을 높이려는 데서부터 출발되며, 따라서 전체 노동시간 중 이윤의 원천인 잉여노동 시간을 최대한 늘리는 것을 목표로 추진된다. 다음과 같은 제도와 관행들이 노동강도 강화의 핵심적인 수단으로 기능한다.

- ① 인사고과제도: 임금과 직급을 성과주의로 묶어내는 관리기법.
- ② 성과주의 임금: 임금을 작업능률과 연계시키는 합리화.
- ③ 현장 감독자에 의한 통제와 관리: 작업조직의 통제적 합리화.
- ④ 작업조직의 개편: 팀작업, 불량자율관리 등을 축으로 한 공정/생산관리의 합리화.
- ⑤ 생산성 향상과 경쟁력 이데올로기: 끊임없는 노동강도 강화의 지름길.
- ⑥ 기업문화운동: 노동자의 '강제된 동의'를 조직하는 자본의 운동.
- ⑦ 애사주의, 애국주의, 가족주의: 물계급적 전체주의.
- ⑧ 기업내외 고용 유연화: 고용 불안정은 노동조건 하락의 조건.
- ⑨ 국가 및 기업 위기설: 항상 '위기'다!
- ⑩ 노동조합에 대한 배타성: 노동조합은 회사의 경영전략에 종속되는 경우만 인정한다!
- ⑪ 개인간 약육강식의 경쟁주의: 1등이 아니면 살아남을 수 없다!

오늘날 기업의 경영 및 고용전략에서 핵심을 차지하는 것은 인건비를 줄이고 더 많이 생산하려고 끊임없이 생력화(省力化, 노동력 절감)를 추구하는 것이다. 이것은 끊임없는 노동강도 강화, 그로 인한 노동조건 하락과 감원 기도로 나타나게 된다.

노동강도의 강화는 결국 인력절감 즉 생력화로 이어지게 되며, 핵심적으로 노동자의 삶을 파괴하고 노동조건을 악화시키는 고용 불안으로 귀결된다. 앞에서 열거한 노동강도 강화의 여러 수단들은 노무관리/ 생산관리의 합리화 즉 기업내부 구조조정 과정을 거치면서 관철되며, 그에 대한 노동조합에 의한 집단적인 대응이 조직되지 못할 때는 제도 없이 자본의 이윤논리에 의해 그대로 적용되게 된다.

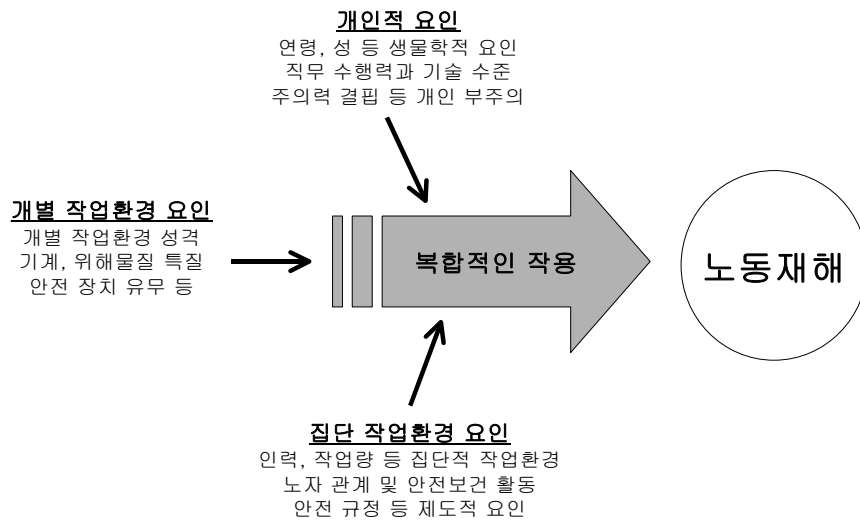
2. 연구 방법

2-1. 노동강도 분석 방법

2-1-1. 구조조정 시기의 노동재해 발생 추이분석

노동재해의 발생은 여러 가지 원인에 의해서 그 요인을 설명할 수 있다. 작업현장에서 발생하는 노동재해는 일반적으로 세 가지 영역의 요인이 복합적으로 작용한다. 그것은 개인적 요인(host factor), 개별 작업환경 요인(individual environmental factor), 그리고 집단 작업환경 요인(group environmental factor) 등이다.

<그림 1> . 노동재해의 발생과 관련 요인



일반적인 사고의 발생에 기여하는 개인적 요인은 성별, 연령별 문제와 같은 생물학적 특성이나 과거 질병력과 같은 특성, 개인의 생활 습관이나 행태, 기술수준과 주의력 결핍등이 포함된다. 그러나 작업장에서의 노동재해는 수행하는 업무가 무엇인가와 관련되는 직무 내용이나 숙련도, 직무형태, 또 이로부터 유발되는 피로 수준과 작업 집중력 등 직무 특성이 주요한 변수가 된다. 개별 작업환경 요인은 사고의 발생에 작동하는 물리적 힘을 전달하는 기계나 위해 물질의 구체적인 종류, 특성, 그리고 매개체의 운용과정에서 작동되는 안전장치 등 주로 개별적 작업환경 등이

주요한 요인이 된다. 마지막으로 집단 작업환경 요인은 인력이나 업무량과 같은 요인, 작업장의 노자 관계와 노동조합의 안전보건 활동 수준, 그리고 작업의 수행과정과 관련되는 안전 규정과 같은 법제도적 요인 등이 해당된다. 이들 세 가지 영역의 수많은 요인들은 각각 독립적으로 노동재해의 발생에 관여한다기 보다는 복합적이고 중층적으로 작동하기 때문에 이들을 각각 분리하여 원인을 규명한다는 것은 매우 어렵다.

이러한 관점에서 본다면 특정 노동재해의 분석은 이들 세 요인 중 지배적인 요인이 무엇인가를 추적하여 그 핵심 요인을 파악하는 것이라고 할 수 있다. 그러나 사업장 안전관리실에서 수행하는 사고 원인 조사는 대개 작업자의 부주의나 혹은 기계 취급 능력의 문제점 등으로만 단순히 설명함으로써 재해 발생의 중층적인 요인을 분석할 수 없게 한다.

더구나 작업장에 작업에 대한 숙련도가 충분하고 안전 규정과 주의 사항이 무엇인지 충분히 알 때에도 노동재해 발생은 급격히 발생할 수 있는데, 이것은 바로 집단적 작업환경의 악화로부터 직접적으로 초래될 수 있기 때문이다. 즉 위 그림에서 보여지는 세 가지 요인 중에서 개인적 요인과 개별 작업환경 요인의 변화 없이도 작업환경적 요인의 악화로 인하여 노동재해 발생이 크게 증가할 수 있으며, 이러한 의미에서 역으로 노동재해 분석을 통하여 집단적 작업환경의 악화를 확인함으로써 노동강도 강화에 따른 안전보건의 효과를 추정할 수 있다.

2-1-2. 집단적 작업환경 변화 분석

노동강도에 대한 분석은 육체적 하중에 대한 분석과는 그 본질적 차이를 가진다. 육체적 하중은 개별 노동자에게 가해지는 물리적 힘의 절대치를 의미하며, 개별 노동자가 이에 대해 반응하고 수렴하는 생산과정을 표현하지 못한다. 나아가 육체적 하중은 특정한 시점에서의 절대적 크기만을 의미할 뿐 생산과정이 지속되는 동안, 노동자의 육체와 의식에 축적되는 노자관계의 특성을 반영하지 못한다.

예를 들어 25Kg의 중량물을 하루에 10번 1m 높이로 들어 올리는 노동에 종사하는 노동자와 50Kg의 중량물을 하루에 5번 들어 올리는 노동자의 전체적인 육체적 하중은 250(kg/일)로 동일하게 측정될 수 있다. 혹은 1시간에 10분간의 휴식을 취하면서 8시간을 노동하는 노동자의 총 노동시간과 2시간에 20분의 휴식을 취하면서 8시간 노동에 종사하는 노동자의 육체적 하중은 8시간 노동일(80분 휴식)로 같은 육체적 하중으로 이해될 수 있으나 사실은 같은 노동강도로 이해될 수는 없는 것이다. 즉 동일한 중량물 거상 작업이라 할지라도 작업장에서의 지시와 통제 문화의 정도, 노동조합의 투쟁성 등 사회심리적 요인이 다르며, 8시간 노동일을 동시에 수

행한다 할지라도 교대제 노동자와 비정규직 노동자의 노동강도의 크기는 정규직 노동자의 그것과 다를 수밖에 없는 것이다. 이처럼 육체적 하중은 물리적 힘의 절대치일 뿐 생산과정에서 개별 노동자에게 부담되는 노동의 강도를 온전하게 반영할 수 없는 것이다.

그러나 노동강도의 측정 역시 단일한 계량화가 쉽지 않으며 더구나 개별 노동자의 특성이 반영되어 양적으로 표현되는 것은 매우 어려운 일이다. 노동강도에 대한 전통적인 계량화 방식은 노동시간이다. 노동시간은 그 성격상 단위 시간당 비슷한 작업강도를 전제할 때 객관적으로 비교될 수 있으며, 노동생산성의 차이가 없다는 점을 가정으로 할 때 의미있는 평가 지표가 될 수 있다.

그러나 현실적인 분석에서는 사업장 내 노동자들은 대개 같은 시간대의 노동일에 종사하며, 따라서 개별 노동자들에게 요구되는 단위시간당 노동력의 지출을 객관적으로 드러내주기 어렵다. 이런 면에서 보다 구체적인 계량화 방식은 단위시간당 작업량으로 이해되기도 하였다. 그것은 단위 시간당 작업량이 작업강도의 가장 근접한 지표로 사용될 수 있기 때문인데, 이러한 계량화 역시 생산과정에서 부담하는 개별 노동자의 특성과 반응 양식이 완전히 반영되기는 어렵다. 이런 면에서 개별 노동자가 생산과정에서 감당하는 총량적 노동강도에 대한 계량화의 어려움이야말로 객관적인 노동강도 평가의 가장 어려운 난제일 것이다.

이러한 측면에서 우리는 노동강도의 객관적 계량화를 간접적으로 반영할 수 있는 지표들로서 집단적 작업환경 요인을 설정하였다. 집단적 작업환경이란 개별 노동자의 노동조건을 규정하는 해당 사업장의 보편적인 노동환경을 의미하는 데, 이러한 범주로는 여섯 가지를 상정하였다. 즉 작업시간, 인력, 고용형태, 임금체계, 신공정 및 신기술, 작업조직 등이 그것이다. 생산과정의 조건을 형성하는 집단적 작업환경 중에서 이들 여섯 가지 범주를 주요 분석으로 설정한 것은 노동강도 분석이 일정 시점에서 개별 노동자에게 절대적으로 부담 지우는 물리적 하중을 측정하는 것이 아니라 신자유주의 구조조정이라는 시간적 경과를 통하여 개별 노동자에게 반영되는 노동강도 강화 경향과 그 상대적 크기를 평가할 수 있을 때, 가장 근접한 총량적인 계량화의 지표로 활용될 수 있기 때문이다.

결국 노동강도 분석은 사실 특정 시점의 절대적 노동강도를 분석하는 것이 아니라 노동과정에 존재하는 개별 노동자의 노동강도 변화량을 상대적으로 측정할 때 비로소 올바르게 평가될 수 있다. 이러한 노동강도 평가방식의 특징을 정리하면 다음과 같다.

<표 1> 노동강도 분석 방법

분석 수준	범주	구체적 내용	변수 성격
평가 대상	노동강도	단위 시간당 노동력 지출	절대적 측정치
분석 대상	상대적 노동강도 변화량	구조조정에 따른 단위시간당 노동력 지출의 변화량	상대적 측정치
연구 대상	집단적 작업환경요인의 변화	변화 방향과 경로	질적 변수
	총량적 노동강도 변화	작업량 변동 분석 주관적 피로도 분석 적정작업량 평가	양적 변수 질적 변수

- ① 본질적인 평가 대상은 노동강도이다.
- ② 실제 분석 대상은 노동강도 변화량이다. 따라서 상대적인 계량화이다.
- ③ 구체적인 연구 대상은 집단적 작업환경 요인의 변화이다.
- ④ 집단적 작업환경 요인은 작업시간, 인력, 고용형태, 임금체계, 신공정 및 신기술, 작업조직 등 여섯 가지이며, 총량적 노동강도는 작업량 변화를 통하여 추론하고 주관적 피로도와 적정 작업량을 평가한다.

본 연구에서 사용한 노동강도 평가방법은 집단적 작업환경 요인의 변화, 총량적 노동강도의 변화, 적정 작업량 분석 등의 방법이다. 이와 같은 분석 방법은 직접적인 현재의 노동강도를 실측 할 수 없다는 점에서 제한점이 있으나 작업환경의 변화 경향을 포착하고 이를 통하여 작업량 증감의 변화 경향을 추론함으로써 적절치 않은 과중한 작업량의 요인을 평가하고 있기 때문에 오히려 보다 구조조정의 경향과 성격을 명료하게 보여줄 수 있다.

노동강도 평가를 위하여 우리는 집단적 작업환경 요인을 구체적인 분석의 핵심적인 대상으로 삼았는데, 그것은 신자유주의 구조조정을 통하여 노동강도를 강화시켜 가는 가장 중요한 방법으로 사용되기 때문이다. 물론 서론에서 지적하였던 것처럼 구조조정의 일반적인 방식으로는 자본의 통폐합이나, 공기업의 민영화와 같은 거시적 규모의 구조조정이 있을 수 있으나 그것은 한 사회를 분석대상으로 삼을 때에 의미있는 지표이지만, 개별 사업장의 분석에서는 오히려 유효하지 못할 수 있어 자본 변동 사항과 같은 내용은 분석하지 않았다. 오히려 구조조정 기간 동안의 노동재해 발생 실태와 변화를 추적하고 동시에 작업자들의 근골격계 증상 발생 양상과 대응 방식을 파악함으로써 노동강도 강화로부터 기인하는 노동보건 실태를 통하여 구조조정의 반노동자성을 평가하고자 하였다.

2-2. 연구 대상 및 방법

두원정공 사업장의 노동강도 평가는 집단적 작업환경 요인에 대한 분석을 연구 대상으로 하였다. 그것은 단지 조사 시점의 집단적 작업환경 요인을 평가하는 것이 아니라 1997년 경제 위기 발발 전부터 2002년 지금의 시점까지 변화된 집단적 작업환경의 변화량을 평가하는 것이다.

이를 위하여 양적 연구 방법과 질적 연구 방법을 활용하였다. 양적 연구 방법은 집단적 작업환경의 변화를 계량화하여 파악하는 것이며 질적 연구방법은 집단적 작업환경 요인의 변화 방향과 성격을 분석하는 것이다. 이를 위하여 설문지 분석과 면접조사 방법을 적용하였다.

2-2-1. 설문지 분석

전체 조합원에 대한 설문 조사를 통하여 집단적 작업환경 요인에 대한 응답을 분석하였다. 노동강도 관련 설문 문항은 총 7개의 영역으로 구성되어 있다. 첫째 인력 변수, 둘째 노동시간 변수, 셋째 작업조직 변수, 넷째 신공정 및 신기술 변수, 다섯째 고용형태 변수, 여섯째 개별작업환경 변수, 마지막으로 업무량 변수 등이다.

이들 중 앞의 다섯 가지는 신자유주의 구조조정으로 흔히 동원되는 기전이며 업무량 변수는 이들 구조조정에 따른 중간 결과 변수이다. 집단적 작업환경 변수 중 임금 체계 변수는 사업장 전체가 동일한 임금체계를 적용하고 있어 설문분석에서는 제외하였다. 개별 작업환경 변수는 구조조정에 따른 인간공학적 위험요인 즉, 정지 작업, 위험 자세, 중량물 작업, 반복동작 등에 대한 악화 여부를 묻는 설문 문항이다. 설문지의 세부 질문은 이들 각 변수를 여러 가지 차원에서 다층적으로 질문하여 각 공정이거나 라인마다 서로 상이하게 적용되는 작업환경의 변화를 담아내고자 하였다. 각 항목은 노동보건연대회의가 연구 조사사업에서 집단적 작업환경 변화요인 분석에 사용하던 설문 문항을 기본으로 하여 재구성되었다.

각 세부 설문 항목 중에서 어느 하나라도 ‘예’라는 긍정적인 답변이 있을 경우 이를 집단적 작업환경 악화로 표기하고 전체 응답 조합원들의 답변 분포를 확인하였다. 동시에 세부 설문항목이 여러 개로 구성되어 있을 경우 그 긍정적인 답변의 수에 따라 악화의 정도를 나누어 그 빈도를 확인하였다. 이를 통하여 설문 분석에 나타난 작업환경 변화의 전반적 정도를 확인할 수 있었다. 동시에 각 설문 항목에 대해 예라고 긍정적으로 답변한 경우에는 실제 작업환경이 악화된 시기 및 구체적 변동량을 기입하도록 하여 그 정도를 수량화하고자 하였다.

<표 2> 집단적 작업환경 관련 설문 범주와 내용

변수 범주	세부 설문 항목
인력 변수	팀/반/라인에서 일을 하는 사람(원청인원)수가 줄어들었습니까?
노동시간 변수	잔업을 포함해서 일일 작업시간이 늘었습니까? 하루 휴식시간이 줄어들었습니까? 월 평균 휴일 수가 줄어들었습니까? 특근, 야근의 횟수가 늘었습니까?
작업조직 변수	팀(부서) 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까? 팀(부서) 작업 중 사내사장 측, 소사장제로 바뀐 것이 있습니까? 반장, 조장의 수가 늘었습니까?
신공정 변수	내가 하는 공정수가 늘어났습니까? 기계기구의 자동화가 증대되었습니까? 담당하는 기계 수가 늘었습니까?
고용형태 변수	생산공정이나 라인에 비정규직노동자수가 늘었습니까? 생산공정이나 라인에 (외부)하청업체노동자 수가 늘었습니까?.
업무량 변수	한 시간 당 해야하는 일의 양이 늘었습니까? 하루에 해야하는 작업량이 증가했습니까? 작업시 취급하는 부품량이 늘었습니까?
개별 작업환경 변수	근무 중 서있는 시간이 늘었습니까? 근무 중 불편한 자세나 동작이 늘었습니까? 근무 중 무거운 물건을 드는 횟수가 늘었습니까? 근무 중 똑같은 동작을 반복하는 횟수가 늘었습니까?

2-2-2. 면접 조사

면접조사는 전체 조합원을 대상으로 약 20%의 대상자를 임의 추출하였다. 추출방법은 부서를 VE 제조, PE 제조, 노즐제조, 기타 지원부서 등으로 분류한 뒤 사번을 나열하여 일련 번호상 5n+1(n=0에서 시작)로 추출하여 총 97명을 선정하였다. 실제 면접에서는 만약 해당 조합원이 휴가 등 기타 사유로 면접이 불가능할 경우 5n+1의 다음 순서 조합원을 선정하였다. 면접을 수행한 연구원은 총 3인으로 연구단에서 자체 개발한 면접도구를 통하여 총 5일 간에 걸쳐 진행되었다. 면접은 노동조합 사무실에서 30분에서 한 시간 정도 단독 면담으로 진행하였으며 구체적인 용어는 따로 기록하면서 대부분 녹음기를 통하여 녹취하였다. 이후 모든 녹취 내용을 정리하였으며 이를 토대로 분석하였다.

연구단에서 자체 개발한 면접 도구는 크게 다섯 가지 부분으로 구성되는 데, 그 구체적인 내용은 다음과 같다.

- ① 면접대상자 일반 현황(일반 현황/ 과거력 및 건강 행태/ 직업력)
- ② 개별적 작업환경과 변화(업무내용/ 가장 주된 개별 작업환경/ 현재 작업공간/ 개별 작업환경 변동 사항/ 개별 작업환경에 대한 평가)
- ③ (최근 5년 간의) 집단적 작업환경 변화(집단적 작업환경 변화/ 개별 작업자의 총량적 노동강도 변화/ 주관적 피로도 변화/ 집단작업환경 요인에 대한 평가/ 개인 생활 패턴 변화/ 전체적인 건강 수준에 대한 주관적 평가)
- ④ 근골격계 직업병 증상(근골격계 증상/ 근골격계 증상의 원인에 대한 평가)
- ⑤ 산재처리와 집단 요양에 대한 입장/ 산재처리방식에 대한 이해/ 근골격계 직업병에 대한 인식/ 산재 처리에 대한 부담감)

다섯 가지 범주를 중심으로 면접조사를 통하여 주로 분석하고자 하였던 내용은 지난 5년간 작업환경의 변동 사항과 이로부터 발생한 근골격계 직업병 증상에 대한 대처 방식이었다. 이를 통하여 일차적인 분석 범주로는 첫째 입사 후 부서 변경 경험과 원인, 둘째 개별 작업 환경 실태와 변화, 셋째 집단적 작업환경 변화, 넷째, 이로 인한 총량적 노동강도(업무량) 변화, 다섯째 근골격계 직업병 증상에 대한 대응 방식과 노동조합에 대한 요구 등이다. 이를 통하여 두원정공 사업장의 구조조정 진행 양상과 노동강도 강화기전을 밝히고 이러한 기전을 통하여 근골격계 직업병의 발생 양상과 조합원들의 대처방식을 확인하고자 하였다.

2-2-3. 적정 작업량 평가

본 연구에서는 적정 작업량 평가를 위하여 면접 도구로 4가지 범주의 작업량에 대한 질문 항목을 개발하였다. 그것은 현재 작업량 / 한계(최대) 작업량 / 적정 작업량 / 사회적(질적) 작업량 등이 그것이다.

이들 각각의 의미에 대하여 설명 한 뒤 응답자들에게 적절히 답변하도록 하여 그 결과를 가지고 초과 작업량 지수(%)를 분석하였다. 초과 작업량 지수(%)란 각 라인이나 공정에서 생산되는 물량을 기준으로 평균잔업시간을 포함한 현재 작업량에서 적정 작업량을 제한 뒤 다시 현재 작업량으로 나누어 준 결과를 의미한다.

$$\begin{aligned} & \text{초과 작업량 지수(OLI, Over-Loading Index, \%)} \\ & = (\text{현재 작업량} - \text{적정 작업량}) / \text{적정 작업량} \times 100 \end{aligned}$$

<표 3> 작업량 평가 범주와 구체적인 의미

작업량 범주	의 미	노동안전보건상의 노동강도 수준
현재 작업량	평균 잔업 시간을 포함하는 현재의 1일 작업량	현재의 노동강도
한계(최대) 작업량	평균 잔업 시간을 포함하여 최고의 작업 밀도로 수행할 수 있는 1일 최대 작업량	노동력을 당장 고갈시킬 수 있는 노동강도
적정 작업량	평균 잔업시간을 포함하여 심각한 피로를 느끼지 않고 수행할 수 있는 1일 작업량	노동력 재생산이 가능한 노동강도
사회적(질적) 작업량	일상적으로 취미 생활 및 사회 생활을 누릴 만큼 전혀 피로하지 않을 1일 작업량	사회적 생활을 즐길 수 있는 노동강도

이 초과 작업량 지수는 사실 현재 작업량이라는 객관적인 수량과 적정 작업량이라는 작업자 개인의 주관적 요구도를 변수로 하여 적정 작업량을 얼마나 초과하고 있는 지에 대해 알아보는 간단한 지수이다. 이 도구를 통하여 해당 사업장 노동자들의 적정 작업량에 대한 추정 및 현재 필요한 작업량 감축 수준(초과 작업량)을 파악할 수 있을 것이다.

한편 한계 작업량은 작업자들이 쉬지 않고 최대의 작업밀도로 생산할 경우의 작업량인데 이것과 현재 작업량의 비율을 통하여 작업량 한계 지수(%)를 구할 수 있다. 작업량 한계 지수(%)는 현재 작업량을 최대의 노동강도를 동원하여 생산하는 한계 생산량으로 나누어 준 값으로 현재 노동자들의 노동강도의 한계 수준을 파악할 수 있게 한다.

$$\text{작업량 한계 지수(LI, Limitation Index, \%)} = \text{현재 작업량} / \text{한계 작업량} \times 100$$

작업량 한계 지수(%) 역시 현재 작업량이라는 객관적인 수량과 한계 작업량이라는 주관적인 수량을 상호 비교하는 것으로 단지 현재의 작업자들이 부담하고 있는 주관적인 한계 수준을 측정할 뿐이다.

이들 초과 작업량 지수나 작업량 한계 지수는 사실 선행 연구의 도구로 활용되지 못하였으며 본 연구에서 개념적 가설에 근거하여 계량화를 시도하였다. 따라서 보다 객관적인 작업량 평가 도구로 활용될 수 있기 위해서는 더욱 많은 연구 결과가 존재해야 할 것으로 파악된다.

3. 결과

3-1. 구조조정의 진행에 따른 노동재해 발생 추이

3-1-1. 인력 감축의 진행과정

두원정공은 국내 제일의 자동차 엔진 연료펌프를 제조하는 사업장이다. 그런데 1997년 경제위기 발생 이후, 급격한 인력 감축과 사업장 구조조정을 단행하기 시작하였다. 당시 기아 그룹의 부도 등과 맞물린 내수 시장의 위축과 한편으로 엔진펌프에 대한 환경 기준 강화로 인한 기술력의 경쟁악화를 이유로 노사합의하에 인력 감축이 시작된 것이다. 당시 98년도 체결된 노사합의서의 구체적인 내용을 살펴보자.

<표 4> 1998년 두원정공 노사 임단협 합의서(발췌본)

1. 임금 1) 기본급 : 98년 현 수준으로 동결한다. 2) 상여금 : 98년도 상여금 중 250%를 회사 경영위기에 대한 자구노력으로 반납한다.
2. 단체협약 1) 고용안정 ㄱ) 회사는 2000년 2월 말까지 인원에 대한 고용안정을 보장한다. 단 회사의 사정으로 불이행시 1/4분기 희망퇴직조건(지급기일 14일 이내) 이상으로 희망퇴직을 모집한다. 기타 사항은 고용안정위원회를 구성하여 운영한다. ㄴ) 제 45조(인원정리) : 회사는 종업원의 고용안정을 위해 노력하며 이에 수반되는 제반 문제는 고용안정 위원회에서 논의한다. (이하 생략)

98년도 시작된 인력감축은 99년도 합의서에서도 연장되어 단협 제 45조 2항에서 '2001년 2월까지 인원에 대한 고용안정을 보장한다.'고 하면서도 희망퇴직위로금을 지급할 수 있도록 함으로써 희망퇴직 형식의 자연 감축을 지속적으로 추진하였다. 이러한 단협 기조는 2000년도에도 유지되어 인력 감축의 주요방법으로 정착되었다. 이와 같은 인력의 감축에도 불구하고 실제적인 조합원 1인당 평균 물량은 인력 감축 이전보다도 오히려 많아졌다. 그것은 특히 성과급 위주의 임금 인상, 작업조직의 재편, 작업공정의 변화 등을 통한 다기능화 등의 방식으로 도입되어 추진되었다.

인력감축 방식으로 진행하던 구조조정은 2000년 들어 공정 변화 및 다기능화를 추진하면서 전체 사업장의 작업환경 변화를 모색한다. 그것은 인력 감축과 구조조정의 진행에도 불구하고, 경제위기의 호전에 따른 물량 증가를 따라잡기 위한 조치로 이해된다. 인원의 감축에도 불구하고 물량이 감축되지 않고 증가하는 역설적인 상황은 곧 노동재해의 급격한 증가로 이어지게 되었다.

3-1-2. 1997년 이후 노동재해 발생 실태

다음은 두원정공에서 1997년 이후 산재 및 공상으로 처리한 조합원 중 산재 처리 대상이 되는 4일 이상의 치료를 받은 조합원 165명의 사례를 분석한 것이다(1997-2002. 산업재해 발생현황). 지난 6년 동안 4일 이상의 치료를 요하는 재해 발생건수는 총 165 사례로 이중 산재 처리된 조합원은 단지 32명 즉 20%에 불과하여 약 80%정도가 은폐된 것으로 추정된다. 이러한 산재 발생 건수는 1998년 급격히 발생이 감소하였는데 그것은 기아 사태로 인한 공장 가동을 자체의 감소로 인한 실제 재해 발생 감소 요인과 구조조정이 시작되었던 사회적 분위기, 사업장 내부 정서 등이 고려되어 조합원 스스로 적극적인 치료를 하지 않았던 데 감소 원인이 있었을 것으로 여겨진다.

<표 5> 노동재해 발생 현황

연도	처리	공상(*)	산재	계
1997		19	5	24
1998		5	1	6
1999		21	3	24
2000		35	4	39
2001		25	3	28
2002		28	16	44
총 계(명)		133	32	165

(*) 공상은 4일 이상 치료받은 조합원 수

지난 6년간 산재 은폐율은 약 80%(133/165)에 달함.

각 재해의 부서별 발생 현황을 살펴보자. 발생 건수로는 지난 6년간 VE제조에서 52건으로 가장 많이 발생하였으나 지난 3년간의 평균 부서 인원을 기초로 한 100인당 재해발생율을 살펴보면 노즐제조 부서에서 8.95로 다른 부서에 비하여 크게 높다는 것을 알 수 있다. 이 재해율을 근거로 추정해 본다면 노즐제조 부서의 작업환경이 재해 발생 위험부서라는 점을 추정할 수 있다. 다만 2000년 이전의 부서별 작업량이라든지, 부서별 인원을 구체적으로 알 수 없기 때문에 구조조정의 효과나 작

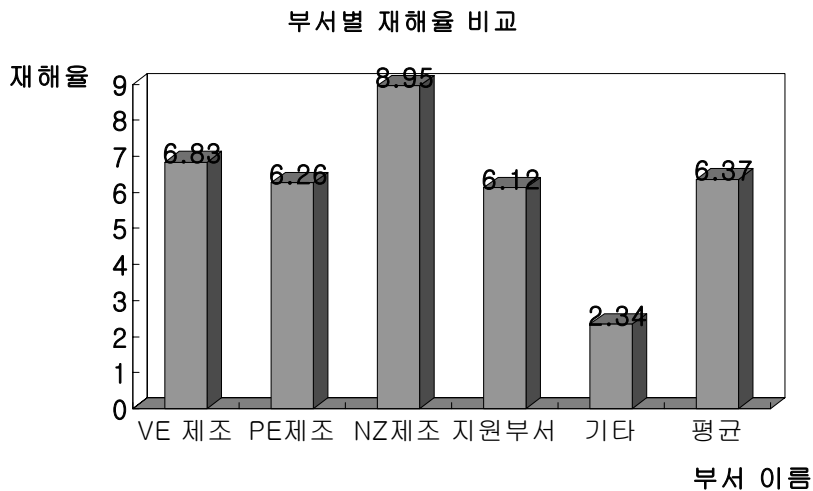
업장 공정 변경에 따른 효과를 재해자료를 가지고 분석하는 데는 다소 무리가 따른다. 그러나 다른 부서 역시 조합원 100명당 연간 재해 발생율이 평균 6건 이상 발생한다는 점에서 그 위험도가 작은 것은 아니다.

<표 6> 연도별 부서별 재해 발생을 비교

	VE제조		PE제조		노즐제조		지원부서*		기타		총계	
	산재	공상	산재	공상	산재	공상	산재	공상	산재	공상	산재	공상
1997	1	6	3	2		2	1	7		2	5	19
1998							1	1		4	1	5
1999		6	1	4		5	2	5		1	3	21
2000	2	9	1	9		9	1	6		2	4	35
2001	1	6		6	1	6	1	6		1	3	25
2002	8	13		3	3	4	4	8	1		16	28
소계	52		29		30		43		11		165	
평균 발생수**	13		6.3		7.7		8.7		1.3		37	
부서인원#	190.3		100.6		86		142.6		55.6		581.3	
재해발생율##	6.83		6.26		8.95		6.1		2.34		6.37	

* 기타 부서는 관리팀, 연구소, 노동조합 등을 포함함
 ** 평균 발생 수는 2000년-2002년 10월까지의 발생건수의 평균임
 # 부서 평균인원은 2000년, 2001년, 2002년도 안성 사업장 인원 전체를 평균함
 ## 재해 발생율은 조합원 100인당 2000-2002년동안 3년간의 평균 발생수

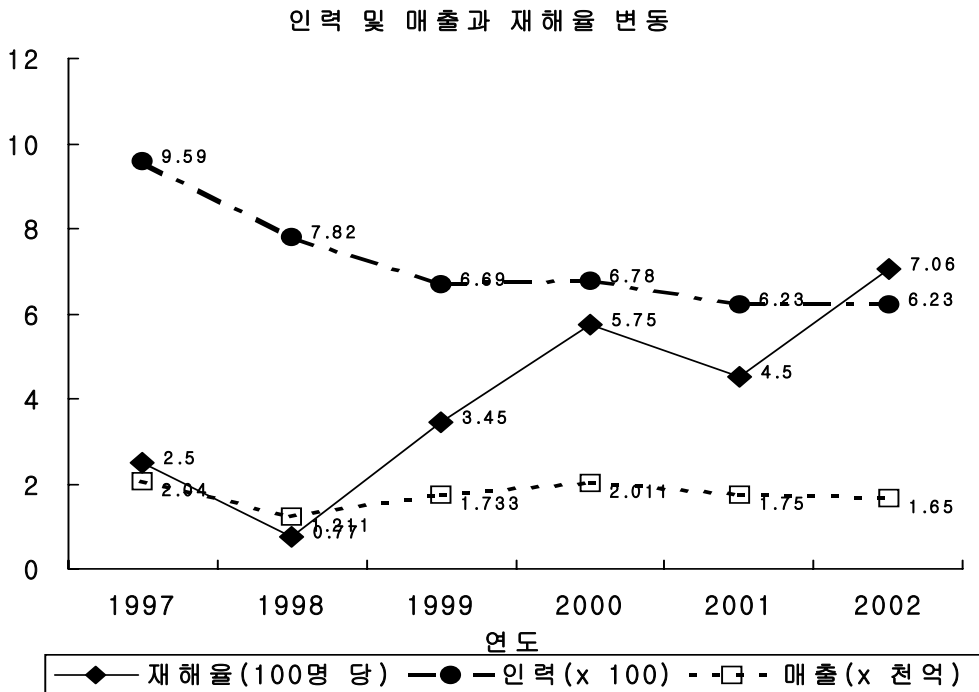
<그림 2> 지난 3년간 부서별 평균 재해율(단위 100명 당)



3-1-3. 구조조정 진행과 노동재해 발생 변화

지난 97년 기아 부도 사태 이후 인력 구조조정이 급격히 단행되는 데, 전체 두원정공 사원 수가 959명(1997년)에서 623명(2002년 10월) 35% 감축되었다. 이러한 인력 감축과정과 동시에 재해발생율은 2.5건(/100명)에서 7.06건(/100명)으로 282%나 급증하게 되었다. 특히 아래의 그래프에서 보여지듯이 2000년 들어 매출이 크게 확대되면서 1997년 당시 매출 2040억원과 비슷한 2000년도 매출액 2140억원에도 불구하고 재해율은 230%가 증가한 것을 알 수 있다. 이것은 구조조정으로 인한 인력의 감축이 진행된 상태에서 이전의 물량을 맞추어야 했던 과중한 노동강도의 효과이거나 2000년부터 시작된 사업장 공정 변경의 효과일 가능성을 추정할 수 있다. 그러나 사업장 전체에 걸쳐 공정 변화가 있었던 것이 아니기 때문에 후자의 효과는 부분적이었을 것으로 파악된다.

<그림 3> 인력 감축 및 매출 변동과 노동재해 발생 변화



두원정공의 노동안전 보건 실태를 재해 발생율의 변동을 통하여 알아보았다. 우리는 두원정공에서 1997년 이후 280%가까운 재해발생의 증가 원인에는 급격히 진행된 인력 감축과 작업장 공정 변환이라고 하는 구조조정이 존재하고 추정할 수 있었다. 그러나 사실은 이들 자료에는 사고성 재해만이 확인된 것이며 노동강도의 강화에 따라 집단적으로 발병하는 근골격계 직업병에 대한 자료는 없었다. 따라서 집단적 작업환경의 급격한 악화를 경험한 두원정공 사업장의 근골격계 직업병 발생 실

태에 적극적인 조사 및 분석이야말로 구조조정의 직접적인 효과를 정확히 파악하고 노동조합이 이에 대해 대처할 수 있는 수단과 방향을 제공할 수 있을 것이다.

3-2. 구조조정에 따른 작업환경의 변화

3-2-1. 대상 조합원의 일반적 특징

(1) 설문 응답자의 일반적 분포(총 437명)

본 연구에 참여한 설문대상자는 총 437명이다. 이들 중 남자426명(97.5%)이며 여자는 11명(2.5%)이었다. 직급별 분포를 보면 반장/조장 등 현장 관리자는 40명(11%)이고 현장 사원은 338명(77.3%)에 달하였다. 부서별 분포를 살펴보면 노즐제조가 90명, VE제조가 158명, PE제조가 97명, 기타 지원부서가 89 명이였다. 기타 지원부서에는 열처리, 품질관리, 관리직, 공무원 등 여러 부서를 포함하고 있다.

(2) 면접 응답자의 부서별 분포

면접 대상자는 부서별, 입사연도별 임의추출로 20%를 선택하여 선정하였는데, 부서별 분포만 확인한다면 노즐제조가 16명(16.3%), VE제조가 37명(37.8%), PE제조가 17명(17.3%), 기타 지원부서가 28명(28.6%) 등이였다.

<표 7> 면접 응답자의 부서별 분포

부서	빈도	%
노즐제조	16	16.3
VE제조	37	37.8
PE 제조	17	17.3
기타 지원부서	28	28.6
총 계	98	100

3-2-2. 입사 후 부서 변화

면접조사에서는 응답자 모두에게 입사 후 부서 변화가 있었는지를 질문하였다. 이를 통하여 부서 전화의 주요한 원인이 무엇인지에 대한 분석을 시도하였다. 부서

변화 경험이 있던 조합원에서 가장 중요한 이유는 크게 두 가지를 들 수 있다. 첫째 인력 감축이나 공정 변화작업량 증감과 같은 집단적 작업환경 변화, 둘째 분진이나 유기용제에 의한 안전보건상의 조치 등이 그것이다.

(1) 집단적 작업환경 변화

두원정공 사업장의 부서 전환의 가장 핵심적인 이유는 집단적 작업환경의 변화 때문이었다. 이러한 작업환경 변화는 크게 단기 변동과 장기 변동에 의해 영향을 받고 있다. 단기변화는 급격한 물량변동에 따른 인력 재배치이다. 예를 들어 PE 물량 수주가 증가하고 노즐 생산이 감소하면 노즐제조에 있던 작업자가 PE 제조 부서로 이동하는 방식이다. 장기변화는 1998년 이후 진행된 인력 감축 정책에 따라 희망퇴직자가 회사를 떠날 경우 다른 부서에서 이동하는 방식이다. 그런데 이러한 장기 변동의 방식 2000년 들어 사업장 공정 변동을 동반하면서 진행되었다. 사례를 검토해보자.

① 장기 변동 요인 - 인력 감축

처음에는 이제... 노즐 홀다 가공 쪽에 있다가 기름 독 때문에 이제 거기서 빠져 가지고, 공무관리 쪽으로 한 4년... 아니, 한 5년 정도 있었구나. 노즐 쪽에 한 3년 정도 있고, 그 다음에 이제 공무관리 쪽에 있다가, 그 다음에 자재창고... 거기서 어... VE로 온 거는 한 2년 된 거 같은데요. 자재창고에서는 한 4년 정도 있었구요. 공무에서 자재로는 이 때 공무관리 쪽이 다른 쪽으로 편성되면서 인원이 축소돼서 그랬죠. 자재에서 VE도 이제... 그것도 이유가 인원 정리... 자재 쪽 인원이 줄었으니까... 넘어가게 된 거죠.(VE 제조 조합원)

처음에 입사할 때는 공기과에 있었고 그 다음에 PE-M 조립 완조에 있다가 다시 또 다른 부서로... 노즐가공... 지금 이제 VE가공. 조립 3년, 공기에서 5년 가까이... PE 완조는 한.. 1년 반인가.. 1년, 1년 반 정도.. 노즐에... 헛갈리네... 2000년 10월에 여기 왔거든요. 요기에는 97년 5월 달에 왔으니까 한 2년... 그때 이제 삼보 터지고 삼보철강... 그래가지고 공장장님이 직원인가 그래 가지고 여기 라인 깔아 주고 사람모집은 안하고 그래가지고 다른 부서에서 남는 사람 빼 가지고 PE로 보냈다고... 우리 공기과... 항상 사람 뺄 때는 회사 생각하는 것 해가지고 계속 뺄다고 처음에 57명인가 거의 60명되었는데 지금은 10명 정도밖에 안된다고... 노즐가공이 바쁘고 PE는 이제 쌍용만 들어가는데 일이 없어 가지고, 노즐 바쁘니까 한두달만 가서 하라고 하더라구... 애딜 대부분이 안간다고 하더라구. 그래가지고 공기과에서 같이 올라간 동생하고 우리가 가자해 가지고... 먹고 살아야 되는데 어떡해... 한 두달 하고 나오니까 VE조립에 발령나더라구... 다 그렇게 한거예요. 여기 위원장도 조장에 있었다고. 그래가지고 왜 우리 직원 빼가지고 발령내냐고 그랬다고.. IMF전까지는 바쁘면 우리한테 말한마디 없이 발령내고 그랬다고. 아침에 출근카드 찍으면 부서가 바뀌어 있고 그랬다고... 우리도 모르게 그냥 부서 발령이 나고... 계속 바쁜 부서는... 기계가 많았다고.. 삼보터지기 전까지는 설비가 많았다고 근데 지금은 없지...(VE제조 조합원)

② 장기 변동 요인 - 공정 변화

처음에는 VE가공. 여기에서 만 7년 7개월 다녔죠. 주야간도 뛰었었죠. 그 다음에 PE. PE-M완조 쪽으로 왔죠. 여기는 한 4,5년 되구요. 저기.. 그러니까, VE가공에서 인제, 현장에 로봇이 들어오고 그러니까, 인원이 남으니까, 누가 나가도 나가야 하니까 자원했죠.

계속 가공만 있었죠. 조립은 안 있고, 그전에는 노즐가공에 있다가 PE가공으로 넘어 간 거죠. 그때는 인원도 감축되고 PE가 여기 새로 들어와 가지고 가공기계가... 오래된 그런 것 있어 가지고 바꿔줬어요. 노즐가공을 7,8년 정도 한 것 같은데요.(PE제조 조합원)

③ 단기 변동 요인 - 물량 증가

처음에는 노즐. 노즐 제조쪽에 있다가, 여기는 한 4년 정도 있었어요. 아니죠. 여기는 얼마 안 있었어요. 노즐에는 4개월 있다가, VE조립에서 5년 정도 돼요. 자기가 가고 싶어서 간 게 아니라, 이것도 끌려 온 거예요. (웃음) 진짜 억울하게, 입사년도로 딱 짜르는데... 그 당시에는 이 쪽이 바쁘다고 그래 가지고 지원 형식으로 왔는데... (VE제조 조합원)

PE하우징에서 2년. 요 밑에 VE조립에서 1년. 나머지 이제 VE가공. 년차는 이제 7년차 되는 거죠. 이동이유는, 회사 자체 내에서 이제 IMF 막 오고 그래가지고 자꾸 이제 부서를 이동하게 되었어요. 회사 사정에 의해서. 물량이 늘어나면 그쪽으로 사람을 바로 빼는 거죠, 그리고 그것도 이제 잔밥 작은 사람부터 자꾸 밀리게 되니까... 이게 제비뽑기 같은 식으로 한다고 해도 고참들이 갈 일이 없죠. (VE제조 조합원)

④ 안전보건상의 전환 배치 - 유기용제/ 분진/ 소음

조합원들이 문제가 있다고 여기는 안전보건상의 문제는 유기용제, 소음, 분진 등이다. 이러한 작업환경은 부서별 라인별로 약간의 차이가 있으나 조정라인의 경우 유기용제와 분진 문제가, 가공 라인이나 조립 라인의 경우 분진과 소음 등이 주된 문제였다. 이들 작업환경으로 인하여 유기용제에 대한 직업성 피부염을 호소하였으며 라인 변경을 요청하는 주된 이유가 되었다. 한편 소음의 경우에는 난청이 주관적으로 의심되지만 실제 매년 시행하는 건강 검진에서 난청을 진단받은 경우는 없었다. 실제 병이 확인된 경우를 제외하고는 그냥 해당 부서에서 일을 하고 있으나, 조합원들의 유해 작업환경에 대한 불만을 확인할 수 있었다.

기름 냄새는 많이 나요. 조립쪽에는 다 기름이 똑같아요. 호흡곤란은 못 느꼈는데, 사실 그 쪽으로 가는 걸 제가 많이 망설이는 것이, 제가 기름독이 다시 문제되지 않을까 해서... 지금 거의 2년이 다 되어 가는데, 아직까지는 그런 현상이 안 보이거든요. 그것 때문에 신경을 좀 많이 쓰니까... 그 때가 얼굴이었던거예요. 얼굴이 색이 변해서, 그러니까 염증 생기고 그런 것이 아니라, 그러니까 얼굴이 검정 빛으로... 이마 해 가지고 얼굴이 2/3 정도에 퍼졌었어요. 그것 때문에... 한 2년 치료 받다가, 병원에서

는 그거 원인... 기름독에 대한 서류 같은 거를 안주더라구요. 제대로 없더라구요. 그래서 기름 때문인 거 아니냐 해서 성모병원으로 가서 재진찰했었는데, 나중에 검사... 엉뚱한 거... 일본에 무슨 병이라고 하고 판단을 내리고, 진단을 끝냈었어요. 그래서 산재해서 종료하고 나니까 100만원 나오더라구요. 그러고 나서 치료종료 하고 다른 부서로 옮기고 난 상태에서, 한 1년 반 2년 정도 되니까 그게 인제, 없어지더라구요. 그런데 인제, 또 그런 현상이 생길까 해서 우려도 되고 그래요. 소음은... 거기는 내 자체 작업은 소음이 없는데, 주위의 소음이 심하죠. 아직까지 귀마개는 안 쓰는데, 그래도 청력검사할 때 이상은 없었어요. 요즘에는 뽁뽁 소리 나는 거 귀 막고 하더라구요. 옛날에는 치는 걸로 했는데, 요즘엔 바뀌었더라구요.(VE제조 조합원)

휘발유니깐은... 기름냄새 나죠.... 고약하죠... 그런데 이제 오래 되니까 웬만하면 그냥 하고... 그 전에 이제 세척하고 그럴 적에는... 숨을 이제 안 쉬지, 거의... 그러다가 그건 닭을 동안만 하는 거니까... 닭을 동안만. 소음은... 가공라인은 다... 이게 따로따로 분해된 게 아니어서, 많이 시끄럽죠. 웬만한 소리는 거의 안들려요, 난. 목소리가 큰 거나 좀 들리지... 분진도 심해요. 집진기가 되도... 이게 공기에서 저기하는 거니까 좀 심한 편이에요... 조명은... 형광등 두 개짜리... 처음에 쓰면은 밝아요. 조금 있으면은 어두워지는데, 그거는 뭐, 내가 바꿔달라고 할 수가 없으니까...(노즐제조 조합원)

기름은... 절삭유는 안만지고, 거기에서 만져 가지고 헤드가 나오잖아. 그러면 맨손으로 하기 때문에 손이 굵더라고. 손이 굵아 가지고 침 맞으니까 멍 물이 나오더라구요. 그게 쇠에서 독이 나와서 그렇다고 그러더라구요. 그거 침 맞으니 괜찮더라구요. 조금 만지면 탄탄해요. 멍물 같은 게 나오더라구요. 짜니까. 이게 침 맞을 때 엄청 아파요. 아주. 눈물 나오게 아파요. 그 짝을 내가 계속 연결해서 하는 게 처음에는 힘들었어요. 지금은 이제 약아 가지고 이제 잘해요. 작업장갑 못끼게 해요. 그 부품에 먼지 하나만 들어가도 그, 작동이 안돼요. 그래서 장갑 일질 못 끼게 해요. 맨 손으로 해요. 기름 냄새 좀 나죠. 어떤 때는 골이 막 아파요. 옛그체도 골이 아파 가지고... 그랬어요... 약 먹고. 분진은... 조립하면요. 손바닥이 썩매요. 그래요. 소음이 좀... 소음이 좀 크게 나요. 그, 저기 소음은 저기 인제, 저기서 가깝게 인제 크게 들리긴 하는데, 저쪽 라인에서 바뀌서 빼놓아 준다고 그랬거든요. 그런데 그거를 아직 못해주고 있어요. 세척도 거기서 해서 옮겨주죠. 우리한테. 그래서 소리가 커요. 조명은 밝아요. (VE제조 조합원)

냄새는, 그건 좀 심하다고 봐야죠. 이거 측정 게이지가, 에어 마이크로 메다로 측정을 하기 때문에, 측정하면서 그.... 절삭유가 분사가 돼요. 그래서 호흡하면서 마시게 되는데, 그게 좀 안 좋죠. 호흡이 어려운 것도 못 느끼겠어요. 처음에는 상당히 현장에 들어오면은 숨도 막히고, 갑갑하고 답답하고 그랬는데, 지금은 인제, 지금은 모르겠어요. 집에 가면 와이프 같은 경우에는 냄새가 많이 난다고 그러는데, 지금은 내가 느끼기에는 전혀 모르겠어요. (VE제조 조합원)

일단 가장 급선무가 소음... 소음하고 분진인데, 그 분진... 제가 생각할 때는 분진 같은 것도 집진 시설을 다시 해야 될 것 같아요. 엄청나게 그게 또 까다로운가 봐요. 그래서 일단 자체내에서 해결할 수 있는 상황을 모색하고 그러는데, 어떤, 현장 내에서의 머리는 거의 뭐, 한정돼 있어 가지고, 딱 한 가지 길이죠. 뭐 집진기 시설을 해 줘라 하면은 그게 정답이고, 뭐, 다른 부분에 대해서는 별로 지금... 성과를 크게 늘이지는 못하고 있고, 그리고 또 가장 큰 문제가 소음... 소음은 인제 워낙 시끄러운 곳이다 보니까 귀마개를 다 하고 작업을 해야 하는데, 일부 저 같은 사람들이 있으니까, 이제 귀마개를 못 하고 그냥 작업하는 사람들이 있죠. 그런 게 좀 문제가 되지 않을까... 하죠.(VE제조 조합원)

좀 심하죠. 저희 같은 경우는... 세척기 큰 게 있거요. 그거 가동시키면 냄새가 상당히 심해요. 분진 같은 것도 그렇고... 소음은 기계가 돌아가는 거니까... 주변기계소리죠. 옆에 또 다른 기계가 돌아가니까 많이 차이가 나죠. 집진기가 있어도 설비자체가 노후되서 그런지 다 뽑아내질 못해요. 저희같은 경우는 하도 말다보니까 저기하지만은... 아무래도 세척기를 별도로 다른 장소로 옮기면 좋겠죠.(PE제조 조합원)

3-2-3. 개별 작업환경 요인의 변화

(1) 설문 분석

<표 8> 개별적 작업환경 악화 여부에 대한 응답 분포

개별 작업환경 변화에 대한 응답 분포						
전반적 분포	응답 구분	빈도(%)	부서별 분포			
			노즐제조 빈도(%)	VE제조 빈도(%)	PE 제조 빈도(%)	기타 지원부서 빈도(%)
분포	모든 문항에서 “아니오”	163(37.3)	35(49.3)	63(44.7)	36(40.4)	29(54.7)
	어느 한 문항에서 “예”	192(43.9)	36(50.7)	78(55.3)	53(59.6)	24(45.3)
	무응답	82(18.8)				
상대적 분포	No(아니오)	163(37.3)	● 설문 항목 설명 1) 근무 중 서있는 시간이 늘었습니까? 2) 근무 중 불편한 자세나 동작이 늘었습니까? 3) 근무 중 무거운 물건을 드는 횟수가 늘었습니까? 4) 똑같은 동작을 반복하는 횟수가 늘었습니까? 위 설문 각 항목에서 예라고 답한 수에 따라 상대적 분포를 결정함. No(아니오) : 모든 문항에서 “아니오” I (일부) : 어느 한 문항에서 “예” II(상당히) : 어느 두 문항에서 “예” III(대부분) : 어느 세 문항에서 “예” IV(모두) : 모든 문항에서 “예”			
	I (일부)	50(11.4)				
	II (상당히)	52(11.9)				
	III (대부분)	44(10.1)				
	IV (모두)	46(10.5)				
	무응답	82(18.8)				

전체 설문 대상자 중에서 약 192명(43.9%)이 정지작업, 불편한 자세, 중량물 작업, 반복 작업이 증가하였다고 답변하였다. 상대적 분포를 보면 약 20.6%에 해당하는 90명 정도는 네 가지 개별 작업환경 요인 중 세 가지 이상에서 악화되었다고 답변하였다.

이 중 중량물 작업의 횟수가 증가하였다고 답변한 조합원 중에서 어느 정도 증가

하였는지에 대하여 평균 191%정도(± 98) 증가하였다고 답변하였다.(응답자 수= 37명) 한편 반복 작업의 증가에 대해서는 평균 170%(± 92) 정도의 반복작업 증가했다고 답변하였다.(응답자 수 = 22명)

(2) 면접 분석

면접 분석에서 응답자들은 대개 세 가지 문제점을 지적하였다. 첫째는 작업 특성상 위험한 작업자세를 반복적으로 경험한다는 것, 둘째는 조립라인에서 엔진펌프의 조립이 이루어지는 동안 물량의 무게가 점차 증가하게 되어 결국 중량물의 반복 작업을 하게 된다는 것, 마지막으로 공정 변화에 따른 협소한 작업 공간의 문제점 등이 그것이다. 특히 작업공간의 경우 라인 작업에서의 협소한 공간은 위험한 작업자세를 유발하고 동시에 물품의 이동 통로가 안전하게 확보되지 못함으로써 오히려 작업 효율을 낮추면서 작업자들에게 심리적인 짜증을 유발한다는 것이다. 동시에 기계나 라인의 수리를 담당하는 공무 부서의 경우 기계 고장의 원인을 살펴볼 수 있는 기본적인 공간조차 부족한 실정이라고 토로한다.

① 위험한 작업 자세

작업자세가 주로 구루마로 끌고 다니면서 이동하죠. 거리는 재보덜 얇아 가지고... 라인마다 따로 있으니, 조립 1라인 있고, 조립 2라인 있고, 여기서 또 모아 가지고 조정라인 1,2,3 홈이 3개 있거든요. 그러니까 합이 3개... 거리는 몰라요. 무게도 일정치가 않죠. 왜 그러냐면은, 뽐뽐가... 이 때까지 무게를 달아본 사람은 없거든요. 실제적으로. 대략 한 5킬로에서 한 8킬로 되지 않을까... 지금... 평균적으로 한 7킬로 잡으면 될 거 같아요. 움직이는 것은 들고 움직이는 것이 아니고, 구루마에다가 올려 놔 가지고, 구루마를 끌고 가는 거예요. 그걸로 몇 개... 개수... 그것도 개수가 일정치 않아요. 대략 보편은 1200개에서 1300개까지 옮기죠. 개수로 치면은 엄청난 거죠. 주로 쓰는 부위는 일단 허리가 튼튼해야 되겠지만, 가장 중심이 되는 거니까, 근데 많이 쓰는 부위는 팔이죠, 팔. 팔하고 손. 팔하면 손까지 다 들어가는 거니까. 무리한 작업자세는... 제가 그래요. 예를 들어... 뭐, 누가 얘기 하듯이, 안전 위주로 하자고 하지만은, 일을 하다 보면은 안전을 둘째 치고 빨리 하려고 그러니깐은... 예를 들어, 모든 물건은 두 손으로 들게 되 있잖아요. 그치만은 언제 두 손으로 들고 일을 하나. 한 손에 하나씩 들고 움직이고 하는 거죠. 그게 보편적인 현재, 작업자들 다 그래요.(VE 제조 조합원)

부품 조립하는거는 비슷비슷한데 뒤로 갈수록 무게가 무거워지고 조정을 하다보면 한쪽으로 치우쳐서 하는 경우가 많죠. 일차 타이머 조정까지는 하죠. 한쪽으로 고개를 치우쳐서 해야하니까... 게이지를 보다보니까 어깨가 많이 걸리더라구요. 작업대보다 약간 높은정도까지 허리를 굽혀서 보는 거죠. 공간이 작아서 고개를 숙여서 뒤를 봐야되기 때문에... 목이 좀 많이 아프더라구요. 그 공정을 벗어나니까 좀 편해지고... 그 공정에서는 주로 왼쪽을 사용해요.(PE제조 조합원)

불편한 거는 아무래도. 부품이라는게 작업자 앞에 놓고 써야 편한 건데, 공간이 좁다보니까 부품 사용하는게 힘들죠. 허리도 비틀어야되고.. 이동도 힘들고... 그런 면은 있죠. 제가 보기에 개선은 힘들어

요.(PE제조 조립원)

② 중량물 작업

제가 지금 담당하고 있는 거는 대형트럭에 들어가는 펌프거든요. 기름 뽑아 주는 장치인데... 그 부품을 처음부터 조립해 가지고 완제품 만들어내는 것까지의 공정이에요. 하나의 부품을 가지고 펌프를 완성시키는 거죠. 펌프 들어서 작업대에 놓고 맞는 부품을 하나하나 조립하는 거죠. 내가 하는 공정에서는 한 10가지 있을 거예요. 펌프도 들었다 놔다 해야되고... 하나에 보통 4번 정도 들죠. 몸도 약간 비틀릴 때가 있죠. 작업 다이가 있다면은 공정을 한 다음 다음공정을 위해 비틀어야 되는게 순간적으로 있거든요. 제가 담당하는게 우리회사에서는 가장 큰 제품이에요. 첫 단계에서는 10키로인데 뒷단계 되면 20키로가 넘는 상황이 되죠. 제 공정은 평균 10-15키로 정도 될거예요. 개당 4,5번이니까 하루에 한... 8,90개 나가니까... 그 정도는... 저 같은 경우는 한 2년... 어깨가 걸리는 현상이 많이 일어 나더라고요. 처음에는 뒷목이 걸리더니 어깨로 내려오더라고요. 왼쪽 어깨쪽이 더 아파요. 공정이 한 공정만 하는 게 아니고 한 6개 정도 분류가 되어있는데 거길 돌아다니다 보니까.. 타이밍 공정은 왼쪽으로 끌려 가지고서 하는 공정이 있는데 거기서 그런거 같아요. 이게 3개월마다 로테이션이 있어 가지고 하거든요. 조립 공정이 5개가 있고, 타이밍 공정이 있는데... 조립공정은 거의 똑같아요.(PE제조 조립원)

③ 협소한 작업 공간

파인 블링 작업이... 지금 로봇 깔려 있거든요. 이제 인자, 파인 블링 공정이 기계를 4대를 보걸랑요. 그게 또 1차 라인인데, 양쪽에 있어요... 2대가 이렇게 이렇게 있어요. 4대가. 여기도 2대, 2대죠. 그러면 여기서 왔다 갔다 하는 거걸랑요. 여긴 다 막혀 있고. 사람 들어갈 공간 정도밖에 없는 거죠. 여기 하고 저기하고 이제 사람 들어가는데, 구루마를 여기에 또 놔야 되니깐은, 활동할 때는 거의 막혔다고 봐야죠. 그래 가지고 계속 뺑뺑이를 돌아야 해요. 거기서요. 안에서 기계를 계속 작업을 해야 하니까, 이 쪽으로 이제, 이렇게 왔다 갔다 하는 건데... 그래 인자, 타임 상으로도 제일... 오래 걸리고... 하나 제품을 빨려고 하면 그만큼 기계가 움직이려면 또 돌아다녀야 되고... 지금 사람들이 제일 꺼려하는 공정이 그 공정이예요. 공간도 막혀 있고. 기계키가, 2대는 사람 키 넘고, 옆에만 이 쪽에 또 공간이 있는데, 그 앞에 또 기계가 있으니깐은... 그래서 분진이 좀 많이 나오죠. 출입통로가... 한 이 정도... 공간이 한 이 정도밖에 없거든요. 1메다정도. 나갈 때는 인제, 그 앞에 또 콘베이어가 있으니까... 밑으로 이제 숙여서 나가야죠... 아니면 뒤쪽으로 나갈 수 있는데 뒤쪽도 요만큼만 있어서 옆으로 삭삭 나가야 되죠. 그리고 저희 라인이요, 저희 파에서도 제일 안 올리고 그래요. 사람들이. 일하는 시간도, 여짜피 하루 똑같이 700개 한다, 만약에 750개를 한다 그래도 계속 붙어 있어야 하니까, 자동이 아니니까 하나 넣어야만 하나가 나오니까... 그러니까 제일 안 올리고 들고 그러죠.(VE제조 조립원)

옆에 사람이 옆으로만 만나면 이동하는데 무리 없죠. 옆에 나오면은 대차가 지나가기 힘들죠. 그 전보다 좁아졌으니까. 마주보고 있으니까.. 예전에는 따로 떨어져 있었는데 옆에같이... 저같은 경우는 가바나고 옆에는 유량이거든요. 같이 마주보고 있기 때문에 일하면은 완조쪽에서도 대차가 들어오니까 왔다갔다 하는데 서로 그런게 있어요.(PE제조 조립원)

작업... 자세는 뭐, 그게 정해진 게 없어요. 서서하기도 하고, 앉아서 하기도 하고, 뭐, 엎드려 있기도

하고, 기계설비를 하기 때문에 설비가 현재 우리 라인 같은 경우... 좀 되요. 뭐 1자 형태도 있고, ㄷ자 형태도 있고 그래서, 자세가 정해진 게 없어요. 무리한 자세로는, 설비간격이 너무 좁아 가지고, 이제 위의 제어함 같은 게 안열리거든요. 문이. 이게 한 반쯤 열린다던가 1/3만 열린다던가 해 가지고, 그런 때는 손도 제대로 안들어가고, 잘 보이지도 않고 그러니까, 자연적으로 이제, 정확한 자세가 안 나오죠. 그리고 또... 모다라던가 무거운 물건 들 때, 기계들 간격이 좁으니까 제대로 자세가 안 나오죠. 무거운... 그것도 대중이 없어요. 그냥 조그만한 것부터 1킬로부터 해 가지고, 무거운 거는 10킬로... 20킬로 넘는 것도 있어요. 많이 무거운 거는 저 뭐야, 보이스터(?)를 설치하고 그러니까... 웬만한 거는 거기서 그냥 설치하고 그러는 게 복잡하니까...

아무래도. 라인간격이 옛날보다 많이 좁아져서 일하기에는 안 좋죠. 불편하죠. 이게 기계..가 우리가 인제 생산위주로 라인을 배치하느냐 안 그러면 이제 이런 보전 같은 거... 유지관리를 위주로 배치하느냐에 따라 틀리거든요. 현재... 우리 회사 같은 경우는 생산위주로 하기 때문에, 또 힘들죠. 이 관리, 보수관리 하기에는. (지원부서 조합원)

당연히 아니죠. 이.. 왜 그러냐 하면 공간이 줄어들면, 인제 우리가 예방 보전 차원에서, 공무팀 차원에서 보면, 공간이 넓으면 들어가서 청소도 하고, 예방보존도 하고 닦아도 주고 그럴텐데, 공간이 좁다 보니까, 들어가기도 힘들고 하니까, 아예 손도 안대요. 고장날 때까지. 그러니까 설비가 가동율이 줄어드는 거죠. 수리비가 더 많이 들어가고. 그제 인제, 생산적인 입장에서는 어떤지는 나도 잘 모르겠고.(지원부서 조합원)

효율적이진 않죠. 공간도 작고, 작업자가 좀 편하게끔 일을 해야 하는데, 회장님은 그걸 편하게끔 해준다고 생각을 했지만 이거는 작업자가 좀 불편한 거죠. 그냥 예전 상태로 그대로 있었어도, 작업능률이 향상이 될 텐데, 이거는 공간을 차단했기 때문에. 딴 공정 같은 경우는 제대로 된 것 같아요. 제가 보기에는. 그런데 제 공정은 좀 그렇죠. 공간 확보가 제대로 안되고, 일할 때 불편하고 그렇더라구요.(VE제조 조합원)

3-2-4. 집단적 작업환경 변화

설문 및 면접 조사를 통하여 집단적 작업환경을 분석하도록 하겠다. 집단적 작업환경은 인력 변수, 노동시간 변수, 작업조직 변수, 신공정 변수, 고용 형태 변수, 임금체계 변수 등이다. 이중 임금 체계 변수는 설문 분석에서 제외되었고 단지 면접 분석만 수행하였다.

(1) 인력 변수

① 설문 분석

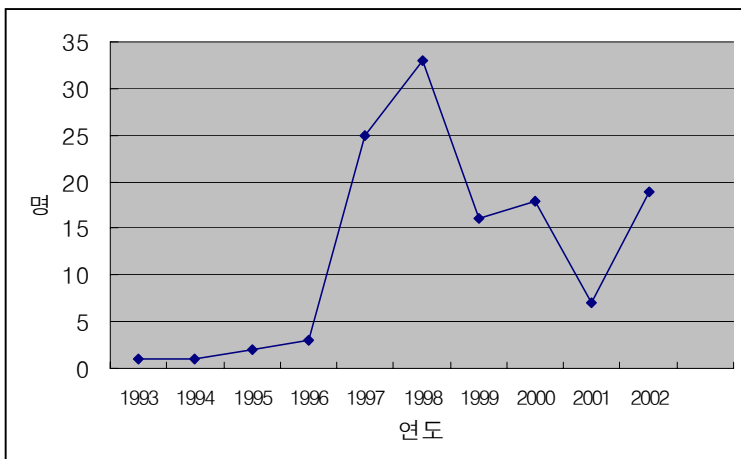
<표 9> 인력 감축 여부에 대한 응답 분포

인력 변화에 대한 응답 분포						
전 반 적 분 포	응답 구분	빈도(%)	부서별 분포			
			노즐제조	VE제조	PE 제조	기타 지원부서
			빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)
	모든 문항에서 “아니오”	157(35.9)	33(40.2)	67(43.8)	31(33.3)	26(34.2)
	어느 한 문항에서 “예”	250(57.2)	49(59.8)	86(56.2)	62(66.7)	50(65.8)
	무응답	30(6.9)	● 설문항목 : 팀/반/라인에서 일을 하는 사람(원청 인원)수가 줄어들었습니까?(예/아니오)			

인력 변화에 대한 설문 항목은 두 가지로 제시되었는데, 하나는 팀/반/라인에서 일하는 사람(원청 인원) 수가 줄었는지와 작업반의 사람이 줄어들었는지 질문하였다. 각각의 대답이 하청이나 일용직이 거의 없는 관계로 크게 차이가 나지 않아 동일한 질문항목으로 처리하여 한가지 항목에 대해서만 분석을 수행하였다.

전체 응답자 중에서 250명(57.2%)가 인력이 감축되었다고 답변하였으며 이 중 노즐제조의 경우 59.8%에서, VE제조의 경우 56.2%, PE제조의 경우 66.7%, 기타 지원부서는 65.8%가 인력이 감소하였다고 답변하였다.

<그림 4> 인력 감축이 진행된 연도별 분포



인력이 감축된 시기에 대해서는 1998년이라는 답변이 가장 많았으며 이후 꾸준히

진행되고 있음을 보여준다. 특이한 사실은 2002년 들어서라고 답변한 조합원도 상당수 있었다. 그러나 사실 2002년 들어서 전체 사업장의 실제 인력이 감축된 것은 아니지만 여러 가지 전환 배치를 통하여 조합원들이 자신의 작업반에 인력이 감축되었는지에 대해서 분명히 인식하지 못하고 있다가 올해 들어 구체적인 인력 감축을 알게 되었을 것이라는 추정을 할 수 있다.

<표 10> 구조조정에 의한 인력 감축율(%)

	응답자 수	최소	최대	평균	표준편차
감축율(%)	129	4	70	29.15	16.402
$\text{감축율(}\%) = (\text{감축 전 작업자 수} - \text{감축 후 작업자 수}) / \text{감축 전 작업자 수} \times 100$					

인력 감축에 대해 구체적으로 감축 전후 작업 부서 인력을 기입한 129명을 분석한 결과 평균 29.15%의 인력이 감축되었다고 답변하고 있다.

② 면접 분석

면접 분석에서는 구체적인 인력 변화의 양상을 파악하고자 하였다. 특히 지난 5년간의 변화와 이로부터 연동되는 작업장의 구체적인 노동강도 강화 양상을 분석하였다. 인력 감축은 단순 인력 감축에 따른 작업량 증가, 인력감축에 따른 부서 전환, 인력 감축에 따른 작업조직 개편 등의 과정을 동반하였다. 이러한 동반과정은 조합원 전체의 일일 작업량이 평준화되는 과정이기도 하고 사측의 입장에서는 인력 감축에 따른 부서별 생산 차질을 완화하려는 노력의 일환으로 보인다. 그러나 어느 경우든지 이전의 경우보다 작업량의 증가를 가져옴으로써 작업량이 상향 평준화되는 효과를 보이고 있다.

(a) 단순 인력 감축에 따른 작업량 증가

어... 줄었죠. 최근에... 우리 완조라인이 30명이 있다가 25명으로 줄었어요. 이제 다른 부서로 이동도 시키고 그래서... 최근... 한 달... 한 달 안됐을 거예요. 한 달 전에 한 2명 빠져나가고, 그 전에 한 3명 빠져나가고. 그니까 아까 얘기했듯이, 이거 조가 나뉘져 있으니까, 라인은 똑같이 6명이 하고 12명이 빠지고, 나머지가 하면은, 18명이 하던 거를, 이제... 13명이 작업을 하는 거죠.(VE 제조 조합원)

원래는 10명이 일하다가 IMF통해서 한 명을 줄었어요. 제가 하던 작업인원을 빼서 다른 라인으로 보내고, 두 공정을 한 명이 했어요. 그러니까 두 명이 하던걸 한 명이 한거죠. 스트레스 받죠. 안 받을 수 없지. 생산문제도 그렇고, 인원 문제도 그렇고... 인원이 빠지고 그러면... 또 스트레스 받고 일단은 생산해야하니까... 푸는 거는 술도 마시고... 스트레스를 받으면 더 아프죠. 신경 쓰면은... 침 맞으러 갔

을 때 왜 그러지는 얘기 안하더라고 그냥 침만 맞았어요. 조장된 지가 오래되었어요. 들어온 지 2년 정도 있다가 달았으니까... 스트레스를 많이 받았죠. 담배는 안 피니까 술을 좀 많이 해요. 사람이 있을 때는 일을 심하게 안했는데 빠지면 안 할 수 없으니까... 계속 붙어서 무거운 거를 계속했으니까 작업하는 게 굉장히 힘들다고 느끼죠. 인원이 감원되기 전보다 감원되고 난 후 일의 강도가 심해졌죠. 전에는 일을 안했는데 인원이 빠지면서 매일 같이 붙어서 일을 하니... 생산량도 얼마 전에 늘었죠. 개선해 가지고... MCE 프로그램 개선해가지고 공정도 늘고 생산량이 한 10%정도 늘었나봐요. 사람이 있어서 많이 나오는 거는 아니고.. 공정별로니까... 가공은 시간이 좀 남아요. 시간적으로 왔다 갔다 하면서 일을 하는 거는 되요. 근데 몸에 무리가 가는 거지... 공정을 왔다갔다하면서 안하던 걸 혼자하게 되었어요. 그 사람이 빠지면 내가 하고... 둘이 일을 한 거예요. 둘이... 다른 직원이 혼자서 그거 힘든 거 하는데 내가 들어가서 일을 해줬지...(PE제조 조함원)

그거는 조금... 많이 말고. 아주 조금 세진 것 같아요. 인원이 줄어가지고, 인원이 빠져나가서 조금 나뉘었어요. 같이 근무하던 사람들이 현장으로 갔죠. 현장으로... 3, 4명인가? 지금... 같이 근무하는 사람이 10명 있어요. 13, 14명에서 10명으로. 양은 비슷하죠. 그러니까 세진 거라고 느끼는 거죠.(지원부서 조함원)

인력은 많이 변했죠. IMF부터 지금까지 반, 한 50%가 줄었는데, 우리가 최고 많을 때는, 16명까지도 있었는데, 지금은 1공정에서 9명... 여기, 남아있는 사람들이 일을 계속한다고 볼 수 있죠. (지원부서 조함원)

16명에서 9명으로... IMF이후에 한 그 정도 있었는데, 이제 회사가 어려워지면서... 구조 조정하면서 변화가 된 거죠. 뭐, 그 동안 양이 뭐, 그 전에 비해서 그렇게 많이 떨어진 건 아니에요. 거의 비슷해요. 그러니까 한... 90%수준? 인력은 1/3정도 줄었죠. 그나마 9명도 최근에 한 명이 충원이 되었으니까 망정이지, 그 전에는 8명이 했어요. 실질적으로 근무하는 사람은 또 그 중에서 2명 또 빠져야 하고... 14명이 검사하던 건데 8명이 하게 되었으니까... 강도는 거의 두 배 늘었다고 봐요. (지원부서 조함원)

상중하로 봤을 때, 그 때하고 지금하고 한 세 가지 정도가 있어요. 인원이 그 때는 한... 4년 전에... 인원이 더 많았었던 거예요. 23명 정도? 한 4,5년 전에는. 그 때는 물량이 좀 더 많았었고... 그 때는 생산 개수가 한 1800개 정도 나왔었고, 그 다음에는 인원이 15명 정도로 줄었어요. 뭐, 희망퇴직하고 그러다 보니까 사람이 많이 줄어 가지고, 줄었을 때는 물량이 한 1400개에서 1500개... 지금은 이제... 1600개에서 1700개로... 인원이 한 2명 정도 다시 늘은 거죠. 다른 부서에서 와서... 지금은 한 17명 정도 되죠. 희망 퇴직하면서 인원변동이 좀 있었던 거죠.(노즐제조 조함원)

말했듯이 전에 4명에서 3명으로 하고 있습니다. 저희 PE-M 라인 자체에서도 한참 주야로 떨 때가... 한 25명 이 정도는 됐나? 지금은... 16명이니까... 그 때는 주야로 뛰었었던 거예요. 그만큼 생산이 줄었죠.(PE제조 조함원)

(b) 인력 감축에 따른 부서 전환

거의 마찬가지로겠지만... 명퇴라던가 일반적으로... IMF 터지면서 힘들니까 나간 경우도 있고... 그러니까 옛날인원이 1000명 가까이 있었어요. 근데 지금 600명 정도밖에 안남았으니까 400명 정도 나갔다고

봐야죠. 나간 사람은 한 2,3명 정도는 나갔어요. 근데 다시 보충되고 해서 현재 한 2,3명 나갔어요. 부서는 저도 지원식으로 나간 경우가 많죠. 바쁜 라인이 있으면 보충시켜주고 하나까... PE 지원가고, PE-M으로도 가고... 한가지 고정적인 거 보다는 필요에 따라 왔다 갔다 하는 경향이 있어요. 지금도 왔다 갔다 하는 상태고... VE라인이 13명인데 원 멤버는 10명이니까 나머지는 지원식이죠. 내 요즘 힘든게 한 라인이 흘러가면 사람이 고정적으로 손 맞춰서 해야하는데 초보자들이 와서 하나까 힘든 경우가 있어요.(PE제조 조합원)

인력변동은 있었죠. 그게 인제... 라인 특성상 흐름에 따르다 보니까 바쁜 라인이 있고 그렇지 않은 라인이 있고 그러면 지원식으로 가고 그랬어요. 저는 조정라인에 갔었어요. PM조정... 펌프조정 했었어요. 유량 박고...한 1년 정도 했었죠. 고계... 2001년도...(PE제조 조합원)

그러니까... 한 명이 줄으면서, 이제... 전에는 저희 부서가 많을 때는 17명인가가 있었어요. 그런데 사람을 줄이면서, 전체적으로 줄이는 거죠, 인자. 그러면서 타 부서로 보내고, 그렇게 되는 거죠. 줄여가지고 다른 부서로 가고 그러는 거예요. 생산 부서... 부서는 그대로고 다른 데로 빠져나가는 거죠. 이동하는 거죠. 지금은 10명인가... (지원부서 조합원)

저희쪽예요? 거의 타이트하죠. 인원은 줄었죠. 근데 정확히 몇 명인지는 모르겠어요. 98년도에 제가 그 쪽 부서가 아니라, 99년도에 왔거든요. 99년도에 제가 왔을 때는 변동사항은 없었어요. 98년도에 사람들이 떨어져나갔다고 그러더라고요. 지금 7명이 작업을 하는 걸 그 때는 10명이 했다고 하더라고요. 그 때 같은 경우는 로테이션자도 있긴 있었는데, 조금씩 여유가 있었는데, 지금은...(VE제조 조합원)

(c) 인력 재편에 따른 조직 재편

많이 변했죠. 옛날엔 2명이 했던 일을 이제 혼자 하나까. 그 전에는 라인, 그 전에는 저희... VE쪽에 조립과 있고 가공이 있는데, 이게 가공 라인이 두 개 과로 나뉘져 있었거든요, 그게 한 과로 줄어들면서 한 과에 한 명씩 하던 일을, 이제 저 혼자만 해요. 한 명은 사직한 것 같은데... IMF직후에... 97년에 IMF던가...? 98년도부터 그런 것 같은데. 97, 98년도부터 인원이 줄은 것 같은데. 그리고 사무실 인원도 많이 줄었으니까는, 현장... 사무실 인원도 빠졌으니까는, 그거에 대한 업무가 이제... 어디로 가는 게 아니잖아요. 그러니까 그게 다 개인으로 떨어지는 거죠. 아니다, 여직원도 한 명 있었는데, 여직원이 없어졌으니까... 여직원 일도 하나까는... 두 배 반정도 되나보다... 여럿이 나뉘서 하나까는...(VE제조 조합원)

지금 부서가 생산기술인데, 이번에 또 며칠 전에 바뀌었어요. 공무팀으로. 인원은 줄었죠. 20명 정도에서 지금 11명 정도. 그래서 기계를 두 대씩 본다고 아까 저, 서두에 말씀을 드렸잖아요. 그 전에는 기계가 물량이 많고 하나까 일대일 맨투맨 한 대에 한 때씩 봤는데, 지금은...(지원부서 조합원)

(2) 노동시간 변수

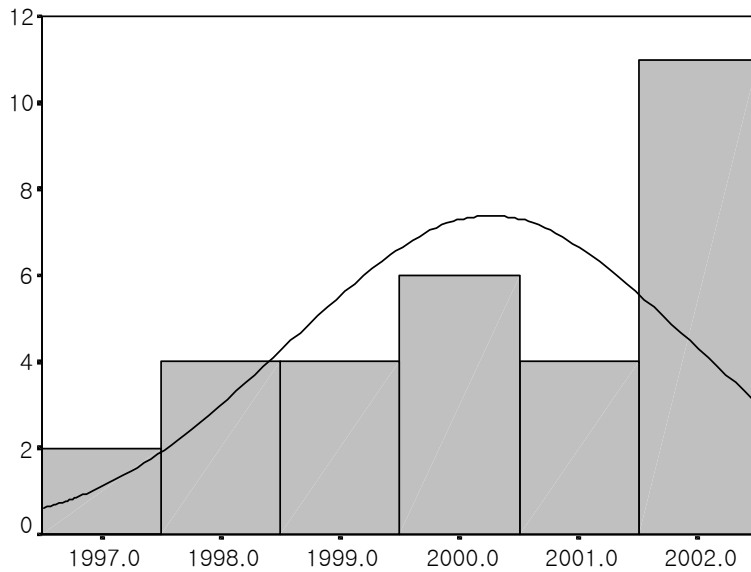
① 설문 분석

<표 11> 노동시간 증가 여부에 대한 응답 분포

노동시간 변화에 대한 응답 분포						
전 반 적 분 포	응답 구분	빈도(%)	부서별 분포			
			노즐제조	VE제조	PE 제조	기타 지원부서
			빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)
	모든 문항에서 “아니오”	243(55.6)	51(70.8)	107(71.8)	42(53.8)	43(78.2)
	어느 한 문항에서 “예”	112(25.9)	21(29.2)	42(28.2)	36(46.2)	12(21.8)
	무응답	81(18.5)				
상 대 적 분 포	No(아니오)	243(55.6)	● 설문 항목 설명 1) 잔업을 포함해서 일일 작업시간이 늘었습니까? 2) 하루 휴식시간이 줄어들었습니까? 3) 월 평균 휴일 수가 줄어들었습니까? 4) 특근, 야근의 횟수가 늘었습니까? 위 설문 각 항목에서 예라고 답한 수에 따라 상대적 분포를 결정함. No(아니오) : 모든 문항에서 “아니오” I(일부) : 어느 한 문항에서 “예” II(상당히) : 어느 두 문항에서 “예” III(대부분) : 어느 세 문항에서 “예” IV(모두) : 모든 문항에서 “예”			
	I(일부)	64(14.6)				
	II(상당히)	26(5.9)				
	III(대부분)	17(3.9)				
	IV(모두)	6(1.4)				
	무응답	81(18.5)				

노동시간 변수는 위 표에서 보는 바처럼 네 개의 설문 항목으로 질문하였다. 응답자 중 112명(25.9%)가 노동시간이 증가하였다고 답변하였는데, 노즐 제조는 29.2%, VE제조는 28.2%, PE제조는 46.2%, 지원부서는 21.8%에서 노동시간 증가로 답변하였다. 네 개 항목 중 2개 이상에서 노동시간이 증가하였다고 답변한 응답자도 49명(10.2%)에 달하였다. 이러한 결과는 전체 매출의 감소에 따라 노동시간이 대부분 감소하였을 것이라는 예상과 크게 빗나가는 것으로, 매출 감소보다도 더 크게 진행된 인력 감축에 따라 노동시간 단축이 완화되었을 것이라는 점을 추정하게 해준다. 동시에 2000년부터 크게 다시 증가한 물량을 따라가기 위해서 감축된 인력으로 노동시간을 연장하였을 것으로 판단된다. 한편 노동조합 활동을 통하여 장시간 노동에 대한 통제가 시작되면서 엄청난 정도의 잔업과 철야가 제한되었다는 점도 분석에서 고려될 수 있다.

<그림 5> 연 평균 휴일 수가 감소된 연도별 분포



월 평균 휴일수가 감소된 시기

장시간 노동에 대한 제한으로 잔업이 통제되자 오히려 휴일 근무를 확대하여 특근이 보다 활성화되는 데, 이러한 추이는 월 평균 휴일 수를 통해서 알 수 있다. 월 평균 휴일 수가 2일로 증가한다면 총 연장 노동시간은 20시간(1일 10시간)정도이며 이는 전체적으로 잔업이 1일 1시간 늘어난 것과 같은 효과이다. 월 평균 휴일 수가 감소된 응답자 중에서 구체적인 시기를 기입한 양상을 보면 2000년부터 정점으로 급증하고 있음을 알 수 있으며 구체적인 휴일 수 역시 평균 3.75일에서 1.96일로 감축되고 있음을 확인할 수 있다.(응답자 = 28명)

<표 12> 구조조정에 따른 휴일 수 감소

	빈도	최소	최대	평균	표준편차
감소 전	28	1	7	3.75	1.669
감소 후	28	0	4	1.96	1.105

② 면접 분석

면접 분석에서는 대부분의 응답자들이 실제 작업시간이 크게 감축되었다는 응답을 하였다. 그 이유로는 앞서 지적한 물량의 감축에 따른 잔업 축소, 노자 합의에 의한 장시간 노동 제한 등이 대부분의 이유로 제시되었다. 그런데 사실은 경제 위

기 이전의 노동시간 자체가 워낙 장시간이었기 때문에 현재의 노동시간이 상대적으로 감축되었다고 판단하고 있다.

(a) 노사 합의에 의한 장시간 노동 제한(잔업 통제)

있는대로 다 할려고 하고 있어요. 뽑으려고 하는 게 아니고, 그것도 대략 실제적으로 보면은 한 달에 한 7, 80시간... IMF 직후하고는 다르죠. 없을 때는 40시간도 했고, 많을 때는 200시간도 했는데... 그래 가지고, 그 때 그런 상황은 잔업상황은 실제로 회사에 인제, 바빠서 그런 거고, 지금은 그렇게 하라고 해도 못해요. 지금은 조합에서 규제를 하다 보니까. 하면은 4시간 했고, 철야도 했고, 그럴 때는... 회사에서도 바빠고 하니까 많이 시켰는데, 몸이야 어찌 됐던 간에, 일단 하고 엄청나게 한 적 있고... 또 일거리 없을 때는 안 하고... 지금 수준으로 볼 수밖에 없는 거예요. 잔업은... 조금 줄었다고 봐도 돼요.(VE제조 조합원)

(b) 육체적 통증으로 인한 자발적 노동시간 제한

글세요. 제가 모르겠어요. 몸이 안아프다면은 더할 수 있는데 지금은 그러고 싶은 마음이 없어요. 할 수만 있다면 8시간 하는게 좋죠. 여가생활을 하려면 주간에 10시간 정도하고 토요일 일요일에 한 주를 확실히 쉬었으면 좋겠고, 1주일에 하루정도는... 지금은 쉬는 시간이 없죠. 첫 번째 경우에 해당하죠.(PE제조 조합원)

(3) 작업조직 변수

작업조직 변수는 구조조정에 따르는 집단적 작업환경의 중요한 항목중의 하나이다. 가장 대표적인 기전으로는 첫째 직반조장 체계의 변동을 통한 작업조직의 소규모화 구축, 둘째 외주나 하청을 통한 소규모 분사, 셋째 소사장제와 같은 아웃소싱을 통한, 넷째 부서 전환을 통한 조직 변경 등을 들 수 있다.

① 설문 분석

전체 응답자 중에서 159명(36.4%)이 작업조직 변화가 있었다고 답변하였다. 노즐 제조는 47.3%, VE제조는 41.3%, PE제조는 58.8%, 기타 지원부서는 32%의 응답자들이 작업조직 개편에 대해 답변하였다.

네 개의 설문 항목 중에서 단지 6.6%만이 두개 이상의 작업조직 재편이 있었다고 답변한 것으로 미루어 대부분은 한가지 정도를 응답하였는데, 이 중 가장 많은 빈도를 차지한 것은 부서 변경과 같은 작업조직 재편인데, 이것은 앞서 살펴보았던 것처럼 인력 감축이나 공정 변화에 대응하기 위한 장기 변동과 물량의 증감에 따른 단기 변동으로 설명할 수 있다. 이외에 많은 빈도를 차지한 것은 이 외주와 하청에 의한 작업조직 재편이다. 상당한 빈도(응답자 = 45명)로 답변한 외주와 하청을 통한

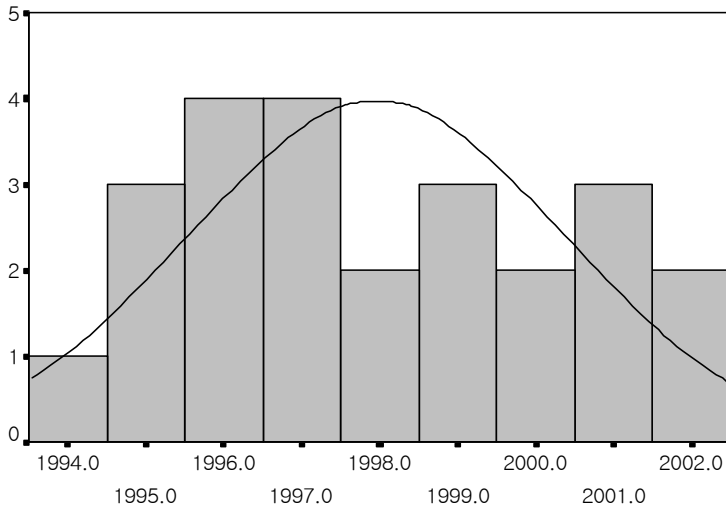
작업조직 재편은 실제 경제위기와 관계없이 꾸준히 진행되어 온 것으로 파악되었다. 경제위기가 시작되기 이전인 1995-1996에도 외주와 하청이 시작되었다는 점에서 특이한 결과로 이해된다.

직조반장의 수가 증가하였는지에 대한 질문은 단지 9명만이 그렇다고 답하여 사실상 변화가 없거나 오히려 감소하였을 것으로 추정된다. 하급관리자의 수가 증가하고 이를 통하여 작업조직에 대해 소규모로 통제하는 것이 일반적인 신자유주의적 구조조정이지만 두원정공 사업장은 아직 이러한 작업조직 개편을 통한 구조조정 시도는 없는 것으로 파악된다.

<표 13> 작업조직 변화에 대한 응답 분포

작업조직 변화에 대한 응답 분포						
전 반 적 분 포	응답 구분	빈도(%)	부서별 분포			
			노즐제조	VE제조	PE 제조	기타 지원부서
			빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)
분 포	모든 문항에서 “아니오”	189(43.2)	39(52.7)	81(58.7)	35(41.2)	34(68.0)
	어느 한 문항에서 “예”	159(36.4)	35(47.3)	57(41.3)	50(58.8)	16(32.0)
	무응답	89(20.4)				
상 대 적 분 포	No(아니오)	189(43.2)	● 설문 항목 설명 1) 팀(부서) 작업 중 하청이나 외주로 바뀐 것이 있습니까? 2) 팀(부서) 작업 중 사내사장 측, 소사장제로 바뀐 것이 있습니까? 3) 반장, 조장의다른 팀(부서)나 라인으로 파견되어 나가서 일을 해보신 경험이 있습니까? 수가 늘었습니까? 4) 다른 팀(부서)나 라인으로 파견되어 나가서 일을 해보신 경험이 있습니까? 위 설문 각 항목에서 예라고 답한 수에 따라 상대적 분포를 결정함. No(아니오) : 모든 문항에서 “아니오” I (일부) : 어느 한 문항에서 “예” II(상당히) : 어느 두 문항에서 “예” III(대부분) : 어느 세 문항에서 “예” IV(모두) : 모든 문항에서 “예”			
	I (일부)	130(29.7)				
	II(상당히)	26(5.9)				
	III(대부분)	3(0.7)				
	IV(모두)	0(0)				
	무응답	89(20.4)				

<그림 6> 외주와 하청이 단행된 연도별 분포



외주와 하청이 진행된 시기

② 면접 분석

대부분의 면접 대상자들은 작업조직 재편과 관련되어 특별한 언급이 없었다. 이것은 작업자들이 쉽게 알 수 있는 직반조장 수가 별로 증가하거나 감소하지 않았다는 점에서 일반 작업자들이 파악하기 어려웠던 점에도 그 원인이 있을 것이며, 하청이나 외주, 소사장제 등이 실제 규모 있게 발생하지 않았을 것이라는 점도 추론할 수 있을 것이다.

(4) 신공정 변수

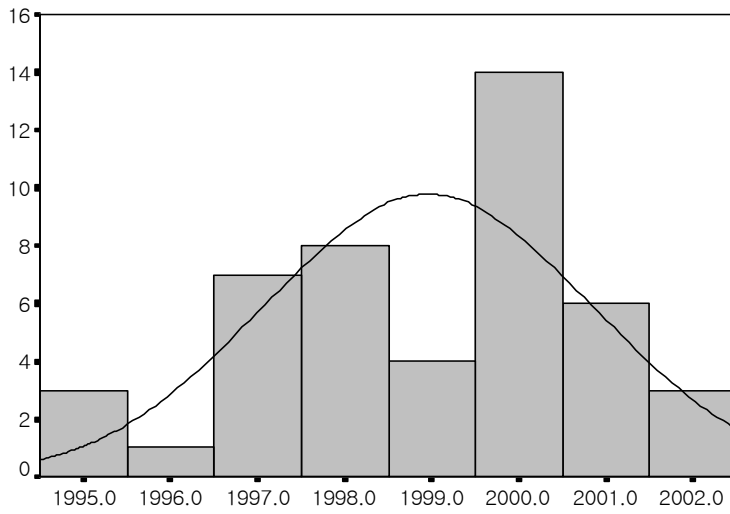
① 설문 분석

<표 14> 신공정 도입 여부에 대한 응답 분포

신공정 도입에 대한 응답 분포						
전 반 적 분 포	응답 구분	빈도(%)	부서별 분포			
			노즐제조	VE제조	PE 제조	기타 지원부서
			빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)
	모든 문항에서 “아니오”	192(43.9)	44(59.5)	30(40.5)	53(61.6)	28(71.4)
	어느 한 문항에서 “예”	147(33.6)	67(47.9)	73(52.1)	33(38.4)	11(28.2)
	무응답	98(22.4)				
상 대 적 분 포	No(아니오)	192(43.9)	● 설문 항목 설명 1) 내가 하는 공정수가 늘어났습니까? 2) 기계기구의 자동화가 증대되었습니까? 3) 담당하는 기계 수가 늘었습니까? 위 설문 각 항목에서 예라고 답한 수에 따라 상대적 분포를 결정함. No(아니오) : 모든 문항에서 “아니오” I (일부) : 어느 한 문항에서 “예” II(상당히) : 어느 두 문항에서 “예” III(모두) : 모든 문항에서 “예”			
	I (일부)	68(15.6)				
	II(상당히)	51(11.7)				
	III(모두)	28(6.4)				
	무응답	98(22.4)				

신공정 도입은 두원정공 사업장의 가장 심각한 집단적 작업환경 변화요인이다. 그것은 일반적인 생산력 발달을 추구하여 전개되었다기 보다는 감축된 인력으로 물량을 따라잡기 위한 고도의 노동강도 강화전략이라는 점에서 그 노동보건적 의미는 크게 분석되어야 한다. 구체적인 설문 항목은 공정수 증가나 취급 기계 수 증가와 같은 다기능화 질문 항목, 자동화를 통한 신공정 도입 여부 항목 등 세 개로 구성되었다. 각 답변을 보면 147명이 어느 하나라도 변화되었다고 답하여 응답자의 33.6%를 차지하였는데, 특히 VE 제조(52.1%)와 노즐제조(47.9%)에서 많은 분포를 차지하였다. 상대적 분포에서는 78명(18.1%)가 두개 이상의 항목에서 신공정 도입을 인정하였다. 각각의 항목을 보면 기계수가 증가하였다고 답변한 사람은 95명(21.7%)이 응답하였으며 실제 취급 기계수가 증가하였다고 기입한 시기는 2000년에 가장 많은 응답자 수를 보여주고 있다. 실제 취급 기계수를 파악해 보면 평균 2.38대에서 3.94대로 크게 증가한 것을 알 수 있다.(응답자 수 = 52명)

<그림 7> 취급 기계수가 증가한 연도별 분포

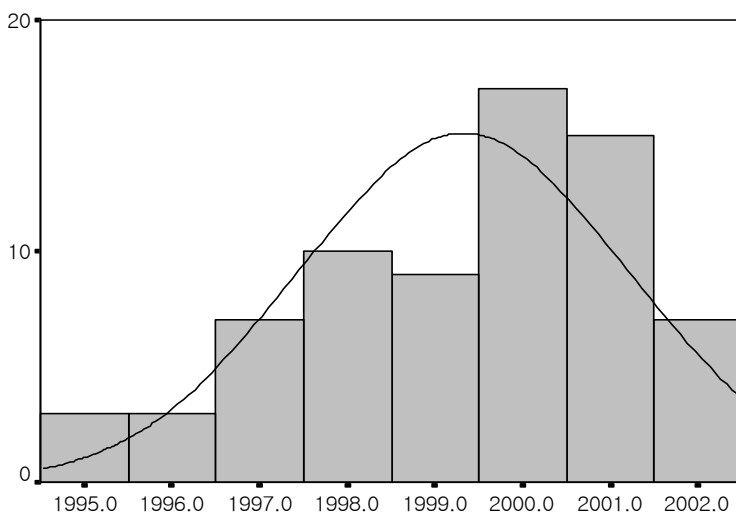


취급 기계수가 증가한 시기

<표 15> 신공정 도입에 따른 취급 기계 수 변화

	응답자 수	최소	최대	평균	표준편차
증가 전	52	0	10	2.38	2.050
증가 후	52	0	12	3.94	2.593

<그림 8> 공정수가 증가한 연도별 분포



공정수가 증가한 시기

<표 16> 신공정 도입에 따른 공정수 증가

	응답자 수	최소	최대	평균	표준편차
증가 전	49	1	15	2.22	2.801
증가 후	50	1	17	4.05	3.390

공정수의 증가를 살펴보면 2000년과 2001년 들어 크게 증가하고 있음을 알 수 있다. 나아가 증가전 평균 2.22 공정을 취급하였으나 증가 후에는 4.05로 크게 증가하였음을 알 수 있다.

② 면접 분석

공정 변화를 추진했던 가장 큰 이유는 경제위기 시기에 인력감축을 급격히 진행하였다가 2000년 전후 들어 다시 물량이 증가하여 매출이 급신장되었던 시기에 인력 부족을 보상하기 위한 시도로서 이해된다. 특히 면접자들의 대부분의 응답은 이러한 공정 변화를 통하여 작업량이 크게 증가하였다는 점을 강조하고 있다.

공정이요? 변형이... 그러니까 IMF전 때... 97, 8년 고 전에 지금 현 상태로 깔려 있는 거걸랑요. 그래서 지금까지 쪽 오는 거걸랑요. 그 전에는 공간이 넓었었죠. 그게 이제 동선거리를 줄여 준다고 라인을 그렇게 만들어 놓은 거걸랑요. 그거를 회사차원에서는 거리가 그만큼 줄어들어 드니까 뭐, 작업자한테 피로가 덜 온다고 얘기하는데, 그만큼 또, 생산량이 업되고 짧아지고 그러니깐은... 사이클 타임 같은 것도... 땡겨 놓고 좀 쉬어가면서 해라고 땡겨 주는 거니까... 땡겨 가면서 해라고 말은 하지만, 한 두 달 지나 버리면은... 땡긴 게 다른 부서로 올라가 버리니까... 뭐, 1분에 하나 해야 될 거... 1분에 두 개 해야 되니깐은... 힘든 거 아니에요. (VE제조 조합원)

뭐, 개선되는 거 보다는... 전에는 바코드 작업을 우리가 안 했던 건데... 회장님 지시로 작업을 해 가지고, 그게 원래 검사사... 바깥에서 확인했던 거거든요. 그게 이제 안에 들어와서 우리가 일이 추가가 된 거죠. 일이. 어... 그것이 한 5, 6개월 정도 전부터. 그래서 하느니 안 하느니 그러다가, 아무래도 오야봉이 지시한 거니까... 위에서 그냥 밀어부쳐 가지고, 현재 우리가 늘어난 거죠. 작업량은 똑같죠. 그 양은 똑같고, 한 번을 더 움직여 주는 거죠. 바코드 찍는 거죠. 그것도 상태가 좋다 나쁘다 해 가지고, 어떨 때는 뭐, 3,4번 움직여야 하고, 한 번에 딱 되는 게 아니라 기계가, 우리가 기계를 고정시켜 놓고, 뽐뽐 움직이면서 하다 보니까, 어떨 때는 3,4번도 움직여야 하고, 안 찍히면 짜증날 때도 있고 그래요. 그게, 그게 안 좋은 걸 갖다가 쓰는 건지, 고장도 많이 쉽게 나고 그러더라구요. (VE제조 조합원)

아아, 그러면 그런 것도 얘기해 줘야겠구나, 조금 부수적인 손이 가는 부분은 있어요. 품질 쪽에서 좀 해 보자 해 가지고, 뽐뽐 우리가 조정하는 공정에 대해서, 어느 한 부분을 조립라인에서 조립해 왔

던 것을 우리가 그냥 바로 했는데, 그 부분을 하기 위해서 다른 카바를 하나 더 부착시킨 게 있어요. 작업자가. 전에는 그냥 그걸 예를 들어, 뺏다가 그걸 그냥 놓고 다시 작업할 때 그걸 켜는데, 지금은 따로 그것을 갖다가 딱 놓고 있다가 그걸 다시 빼놓고, 다른 걸 갖다가 다시 껴야 돼요. 공정이 그러니까, 지금 그게 공정이 늘은 거예요.(VE제조 조합원)

현재 51대.. 잔업하면... 6개월 전에도 그랬고... 5년 전에도 그럴거예요. 안올라 갔을걸요. 런닝기 들어오고 그러면서 물량 변화는 없고 다른 일을 더 하게 되는 거죠. 메인거를 하고 물류이동도 하고... 그런거를 따지면 생산량이 늘었다고 봐야죠. 개인에게 할당된 생산량이 강화된거죠.(VE제조 조합원)

내가 들어 왔을때는 런닝기 하는 사람 따로 있었고, 배달하는 사람 따로 있었고... 그러니까 런닝기 하는 사람이 배달도 해줬어요. 근데 이게 작업자에게로 다 들어온거죠. 사람이 빠진거죠. 그 사람들이 다 조정으로 들어온 거니까... 숫자 개념이 어두워서... 아... 95년 인가 96년인가... 그때 인제 라인 설비 깔면서 이게 들어온게 5,6년 되었을 거예요. 두 사람이 하던거를 각 작업자한테 주고... 두 사람이 들어왔으니까... 생산량이 올라간거죠. 그러면서 그게 시티엑스라고 그게 깔린거거든요. 대차 대신...(VE제조 조합원)

이게 변화가 있었는데... 일단 라인 폭을 줄였어요. 라인 폭을 줄여 가지고 더 다급해졌죠. 만약에 하는 사람... 공정과 공정의 뺨뺨... 저기... 대기 댓수가 보통 8대로 되어 있는 걸 6대로 줄였다던가. 그때 가지고 그만큼 휘어가는 시간을 줄여 버렸죠. 한 사람이 비었다 하면 금방 자리가 차 가지고... 공간은 줄여진 게 한... 2001년? 작년? 일단 작업폭은... 작업 속도가 빠르다 보니까, 일이 급하게 돌아가다 보니까 심리적인 부담이 있죠. (PE제조 조합원)

(5) 고용 형태 변수

① 설문 분석

<표 17> 고용 형태 변화 유무에 대한 응답 분포

고용 형태 변화에 대한 응답 분포			
전 반 적 분 포	응답 구분	빈도(%)	<p>● 설문 항목 설명</p> <p>1) 생산공정이나 라인에 비정규직노동자수가 늘었습니까?</p> <p>2) 생산공정이나 라인에 (외부)하청업체노동자 수가 늘었습니까?</p>
	모든 문항에서 “아니오”	366(83.8)	
	어느 한 문항에서 “예”	9(2.1)	
	무응답	62(14.2)	

전체 사업장에 비정규직이나 하청 노동자가 증가하였다는 답변은 9명으로 극소수였다. 두원정공에서 고용 형태 변수가 핵심적인 구조조정 방식이 아님을 보여준다고 하겠다.

② 면접 분석

대부분의 면접조사 응답자들 역시 고용 형태 변경에 대한 의견은 매우 적게 나와 설문 분석과 같은 결론을 내릴 수 있을 것이다.

(6) 임금체계 변수

임금 구조가 신자유주의 구조조정 주요 방법으로 사용되는 것은 인센티브형 임금체계로의 변동을 추진하는 것이다. 인센티브형 경쟁체제로는 첫째 기본급 대신 성과급을 중심으로 임금 구조를 형성하는 것, 둘째 성과형 연봉제 도입 등이 대표적이다. 이 밖에도 불량에 대한 임금 삭감 제도라든지, 재해 발생에 대한 성과급 제한 등도 중요한 경쟁적 임금체계이다. 그러나 두원정공 사업장은 생활 임금 이하의 기본급을 제공하고 이를 보충하기 위하여 잔업 및 특근으로 임금을 보상하는 전통적인 임금 구조를 가지고 있다. 이러한 임금 구조는 장시간 노동을 자연스럽게 유도함으로써 일일 노동시간이 장시간화되도록 하는 효과가 있다.

① 설문 분석

두원정공은 지난 5년 동안 경제 위기로 인한 성과급 제한, 수당 제한 등의 사측 요구가 노사 합의되기도 하였으나 일반적인 임금구조 즉, 생활 임금 이하의 기본급과 잔업 특근에 의한 보상 임금 구조로 편성되어 있다. 따라서 구체적인 설문 항목은 제외하였다.

② 면접 분석

면접을 통해서 확인하고자 한 것은 기본급과 잔업 특근 수당 간의 비율을 확인하여 장시간 노동을 해야 하는 임금 구조적 요인이 없는지를 확인하고자 하였다. 또한 성과급 및 인센티브형 수당이 추가로 존재하는 지도 확인하고자 하였다. 그러나 대부분은 기본급과 추가노동 시간에 해당하는 잔업 특근으로 구성되어 있었다. 따라서 매출이 급격히 악화되었던 1998-1999년의 경우 임금이 크게 삭감되었던 경향이 있으며, 2000년 들어 매출이 증가하면서 잔업과 특근이 증가하자 임금이 다시 상승하였다. 이러한 조건은 장시간 노동에 의존하는 전통적인 성과형 임금 구조의 문제점을 여실히 드러내 주는 것이라고 할 수 있다.

작년 연봉이 3천 만원 좀 넘었죠. 한 몇 십만원... 성과급에 잔업하고... 몇 대 몇을 얘기해야되나... 아무래도... 기본급이 100이라고 하면은... 그렇죠. 3대1 정도 되겠죠. 3분의 1이 기본급이고 나머지가

성과급이죠. IMF 전후로... 그거는 계속 같이 가는거 같아요. 임금인상은 잘 모르겠는데 좀 많이 올랐어요. 작년이 많이 올랐죠. 전체적으로 조금씩 올랐는데... 근데 잔업, 특근 안하면 돈 이 안되요. 때는 게 많으니까... 임금이 인상되면 때는게 또 오르니까 변화는 잘 모르겠더라고요.(VE제조 조합원)

작년에... 3100인가. 거의 뭐... 성과급이 훨씬 많다고... 거의 한... 30%정도 많을거 같은데. 한 4대 6 정도. IMF때에는 잔업, 특근이 없었기 때문에 6대 4정도 되고.. 아님 반반이거나... 그 당시에는 잔업, 특근이 아예 없었거든요. 97년도 10월 부터는... 그전에는 잔업, 특근이 많았고... 어떻게 보면은 많이 오르게 같고 어찌 보면 안 오르게 같고.. 기본급만 하면 얼마안되니까.. 10년차가 제일 근속년수가 짧은 편이기 때문에, 제일 적은 편이기 때문에.... 저는 10년 넘었는데도 사변으로 치면 제일 아래니까...(VE제조 조합원)

연봉은... 뭐, 연봉... 작년 한 3100. 비율은... 글썽요. 기본? 잔업특근은 좀 많이 해요. 한 4대6정도 된다고 봐요. 기본급이 좀 낮은 편이라고 보고 있거든요. 비중 변화가... 이쪽 현장 같은 경우는 야간 같은 게 있어서 변화가 있을텐데요, 저희 생산기술팀 같은 경우는 거의 비슷해요.(지원부서 조합원)

작년이요? 한 3800... 비율은... 성과급에 그게 다 들어가는 거예요? 5대5 안되죠... 성과급이 많죠, 우리는... 한 4대6에서 3대7 될 것 같은데요. 그만큼 잔업을 많이 한다는 거죠.(지원부서 조합원)

3-3. 총량적 노동강도 변화

작업량 변동은 집단적 작업환경 악화의 결과변수 중 대표적인 항목이다. 결국 구조조정의 목표는 단위시간당 작업량을 증대시키는 것이기 때문에 각종 집단적 작업환경의 악화를 추구하는 것이다. 작업량의 증가는 단위시간당 노동력 지출을 증대하고 이로부터 결국 총량적 노동강도가 증가하여 개별 노동자들에게는 주관적 피로가 급증한다. 한편 이러한 단위시간당 노동력 지출의 증가는 본 연구의 주제이기도 한 근골격계 직업병의 만성적 유행을 조장한다. 따라서 단위 시간당 작업량 증대의 정도를 파악하여 적절히 계량화하고 이를 통하여 적정 작업량을 추론하는 것은 노동강도 분석에서 가장 중요한 항목일 것이다.

<표 18> 총량적 노동강도 분석을 위한 범주 및 내용

대상	양적 연구	질적 연구	비고
작업량 변동	시간당 작업량 변동 일일 작업량 변동 취급 부품수 변동	작업량 변화 방향	설문결과 분석
작업량 수준에 대한 평가	초과작업량(%) 평가	현재 작업량 한계(최대) 작업량 적정 작업량 사회적 작업량	면접결과 분석
주관적 피로도		주관적 피로감 사회 생활 패턴 휴식 정도	면접결과 분석

3-3-1. 작업량 변동

(1) 설문 분석

설문에 사용한 작업량 분석 항목은 시간 당 작업량, 일일 작업량, 작업시 취급하는 부품량 등으로 구성되었다. 시간당 작업량과 일일 작업량은 절대적 크기를 비교하는 것이며, 최종 생산물의 증가만이 작업량을 증가시키는 것이 아니기 때문에 취급 부품량을 추가로 분석하였다.

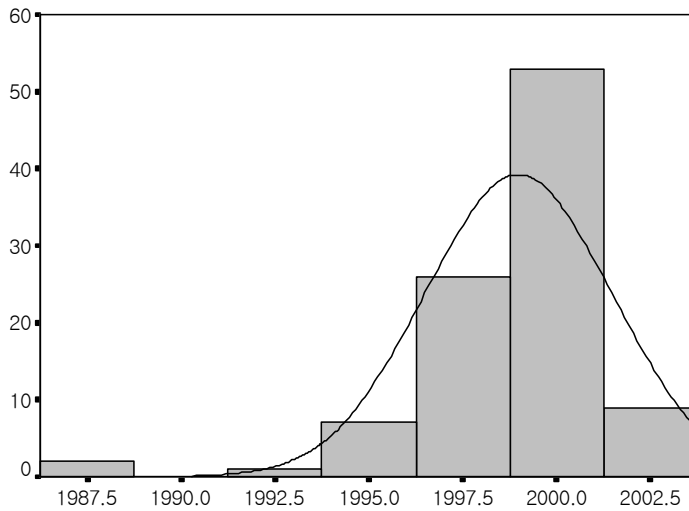
<표 19> 작업량 증가 유무에 대한 응답 분포

작업량 변동에 대한 응답 분포						
전 반 적 분 포	응답 구분	빈도(%)	부서별 분포			
			노즐제조	VE제조	PE 제조	기타 지원부서
			빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)	빈도(%)
	모든 문항에서 “아니오”	173(39.6)	44(57.1)	71(50.0)	29(33.0)	29(67.4)
	어느 한 문항에서 “예”	178(40.7)	33(42.9)	71(50.0)	59(67.0)	14(32.6)
	무응답	86(19.7)				
상 대 적 분 포	No(아니오)	173(39.6)	● 설문 항목 설명 1) 한 시간 당 해야하는 일의 양이 늘었습니까? 2) 하루에 해야하는 작업량이 증가했습니까? 3) 작업시 취급하는 부품량이 늘었습니까? 위 설문 각 항목에서 예라고 답한 수에 따라 상대적 분포를 결정함. No(아니오) : 모든 문항에서 “아니오” I (일부) : 어느 한 문항에서 “예” II(상당히) : 어느 두 문항에서 “예” III(모두) : 모든 문항에서 “예”			
	I (일부)	40(9.2)				
	II(상당히)	76(17.4)				
	III(모두)	62(14.2)				
	무응답	86(19.7)				

작업량이 증가하였는가라는 질문에 178명(40.7%)가 동의하였다. 이 수치는 사실 유효 응답의 50%가 넘는 응답 비율이다. 부서별로 보면 PE제조의 경우 무려 67%가 작업량이 증가하였다고 답변하고 있다. 그 뒤로 VE제조 (50%), 노즐제조 (42.9%) 기타 지원부서(32.9%) 등의 순으로 작업량이 증가하였다는 결과를 보이고 있다. 두개 이상의 항목에서 작업량 증가에 표기한 응답자는 138명(31.6%)으로 매우 심각한 정도의 작업량 증가가 있음을 보여주고 있다.

시간당 작업량 증가에 대한 답변을 보면 증가하였다고 답변한 응답자는 152명(34.8%)에 달하였으며, 일일 작업량 증가가 있었다고 답변한 응답자는 166명(38%)이었다. 한편 취급하는 부품수가 증가하였다고 답변한 응답자는 101명(23.1%)가 해당되었다. 특별히 일일 작업량이 증가한 시기에 대해서는 대부분 2000년 전후를 많은 수가 지적하였다.

<그림 9> 작업량이 증가한 연도별 분포



일일 작업량이 증가한 시기

<표 20> 구조조정 전후의 작업량 증가 현황

	응답자 수	최소	최대	평균	표준 편차
부품량 증가(%)	17	.00	150.00	68.08	51.68
시간당 작업량 증가(%)	56	-90.00	900.00	59.06	135.43
일일 작업량 증가(%)	68	1.54	900.00	48.33	121.74

(2) 면접 분석

면접 분석에서는 다양한 경로를 통하여 작업량이 증가한 것으로 확인된다. 특히 인력 감축에 따른 자연적 작업량 증가, 신공정 도입으로 인한 다기능화 및 취급 기계수의 증대 등이 부각되어 나타난다.

IMF전 하고요? 그 때는... 그 때보다 일량을 따진다면은 지금이 엄청 힘들죠. 그 때는... 일이 그렇게 많지 않았었어요. 일량이. 이제... 그리고 사람들도... 여럿이 같이 했었고. 그런데 이제는, 제가 하는 일이 그 때는 이렇게 많지가 않았었어요. 수출물량이. 근데 지금은 수출물량이 늘어나면서 사람은 줄어드니까, 일량은 많아지는 거죠. 곱이 돼버리니까. 수출은 그 때보다는 많죠. 그 때는 초창기니까 많지 않았었고. 가면 갈수록 많아지는 거죠. 지금 하는 물량도 많은 거죠. (지원부서 조합원)

양은 같은데... 둘이 하던 거 혼자 하게 됐죠. 우리는 연결되는 상태니까... 우리는 여기서 하는 거

보다도, 외주에서 해서 오는 거를 저기해서 하나까... 두 배 정도는 안되고... 한 2/3 정도는 늘었을까? 그 정도는 더 많이 해야 될 거예요. (노즐제조 조합원)

3-3-2. 작업량 수준에 대한 평가

면접 조사를 통하여 가장 심혈을 기울인 부분은 바로 적정 작업량 평가이다. 그러나 작업부서마다 생산 물품이 다르기 때문에 절대적 크기를 상호 비교할 수도 없으며 시간적 변화를 추적하는 데도 어려움이 있었다. 바로 부서 전황이 다양한 형태로 전개되어 왔기 때문에 동일 생산물을 상호 비교하기 어려웠기 때문이다.

(1) 현재 작업량(A) / 한계(최대) 작업량(M) / 적정 작업량(P) / 사회적 작업량(S)

이들 각각의 작업량은 부서별로 생산물이 다르기 때문에 매우 다양하게 산출된다. 따라서 그 절대치를 비교하기는 어렵다. 따라서 각 작업량 범주에 대한 조합원의 면접 내용을 그 자체로 파악하는 것이 주요할 것이다.

5년 전에 비한다면 인원은 줄고 물량은 약간 늘어난 상황이죠. 5년 전에도 한 7,80개 조립했었는데 그 당시엔 인원이 더 많았어요. 물량은 업되고 인원은 빠지고 하다보니까... 죽기 살기로 한다면야 90-100개 나오겠지만은 사람이 그렇게는 못하는거고... 사람이 하기 싫으면 한도 없겠지만... 지금도 힘들어요. 여가생활 하려면은 대부분 정시 근무해야 하거든요 그러려면 60개 정도 해야하는데, 정시 해가지고는 그런 생활을 누릴 여력이 안되니까...(PE제조 조합원)

ex 1) $A=80 / M=100 / P=60$ 이므로 초과 작업량 지수(OLI) $= (80-60)/60 \times 100 = 33.3(\%)$ 이며 따라서 현재 작업량을 약 33.3% 낮추도록 노력해야 할 필요가 있음.

ex 2) 작업량 한계 지수(LI) $= 60/100 \times 100 = 60(\%)$ 이며 따라서 한계 작업량에 60%에 다다른 상태임.

음... 한 900개. 근데 뒷 공정이 계산대로 따지면은... 한 시간에 120개씩 나오니까... 전체가 하면은 근데, 이거 공수 다 빼고 그러면은 900개 정도는 나올 것 같은데요. 그렇게 하면은 일주일 쉬어야죠. (웃음) 무리 없으려면... 그게 인제 공정마다 틀리걸랑요. 제가 인제 5공정을 하고 있는데, 공정마다 싸이클 타임이 다 틀리니까... 그러니까 지금 화인볼링 공정이 제일 길고... 타임이... 가장 기계에 많이 붙어 있어야 되걸랑요. 그러다 보니까는 이 화인볼링 공정에 사람이 붙어 있으면은, 기계 고압세척 공정에서는 또 받아먹기니까, 이 사람이 늦게 끝나면 늦게 끝날 때까지 또 같이 붙어있어야 되걸랑요. 또 불공정은 발판이... 맨바닥이 아니라 철판을 깔아 놓은 거기 때문에, 심하죠. 개수야 뭐, 적으면 적을수록 좋죠. 지금 작업량에 대해서는... 파인공정 같은 경우는 750개면 좀 힘들죠. 힘들긴. 그래서 어짜피 생산량이 앞에서 밀어내기로 밀고 그러니까... 그, 재고가 많이 있어 가지고, 완제품 많이 있어 가지고 쉬엄쉬엄 하면은 오늘 뭐 600개 했다가 내일 더 할 수도 있고, 그렇지 않으면 오늘 500개 했다가 퇴근하면은 좀 더 하고... 그럴 수도 있고 그런데, 받아먹기를 하니까, 앞에서 700개 했다 하면은 그 700

개를 다 받아먹어야 하니까는... 한 600개, 650개 정도면은 딱 좋죠. 그래도 일단 계속 거기서 돌아야 하니깐. 10시간 하면서 그 정도 하면은... 좀 개인적인 시간도 있을 것 같고. 지금 가동율로 따지면은 요, 싸이클 타임 가동율로 따지면, 한 65%정도? 그래서 이제 85%까지는 나와줘야 하지 않냐 그러죠. 그래서 한 800개까지는 하라고 그러죠. 지금도 많죠... 근데 이제 앞의 기계가 돌아가면은, 저희가 이제 인원이 다 나오면은 800개 요구를 하죠... (VE제조 조합원)

월별 생산량에 따라 틀려지니까. 예전에는 400개 안 됐는데 지금은 600개니까. 지금은 8시간 근무에 600개니까. 생산량은 올랐죠 많이. 요새는 변동이 그렇게 심하지는 않아요. 바쁘면 몇 백 개 늘고, 안 바쁘면 몇 개 줄고, 평균적으로 하는 거는 650에서 700개 사이.(VE 제조 조합원)

현재 80개. 80개 자체도 많은 거예요. 왜냐면 드는 공정이나 기계적인 측면에서 개선이 된다면 상관 없지만은 사람이 수동으로 드는 건데 그게 적다고는 안봐요. 좀 쉬어가면서 하려면은... 딱 잡아 얘기는 못하겠지만... 사람이 컨디션 좋을 때도 있고 나쁠때 있고... 아마도 한 60대 정도면 되겠네요. 여가 생활을 하려면 한 10대 정도 깎아서 한 50대 정도면 되겠죠. 근데 피로가 누적되는거다 보니까 가족 들하고 논다는 거 자체도 힘들고 그렇죠.(PE제조 조합원)

죽어라 하면... 그거는 내가 뽑는다고 되는 게 아니라 손발이 맞아야 돼요. 지금 한 타임에 150개 하는데 200개도 넘게 하죠. 1000개는 나오죠. 넘게도 나올 거 같아요. 우리는 일을 하루만 하는 게 아니라 앞으로 계속 꾸준히 해야되기 때문에 물량을 그렇게 뽑으려면 큰일 나는 거죠. 몸 생각하면... 지금 열 명이 했을 때 750개거든요. 근데 그게 틈이 별로 안나요. 적정인원이 있어요. 그게 한 8명. 사람이 적을수록 일하기가 편해요. 그러면은 300개 빠지니까... 150대가 빠지니까 600대 이하... 사회적인 활동이 가능 한 거는... 그런 거를 할 수 있을 정도면 정시를 하면서... 지금 바라고 있는 게 그거예요. 잔업을... 안하고 정시하면서 봉급제대로 받으면서 여가생활을 즐기는 거.. 근데 그게 안되잖아요 지금... 8시간만 일하면서... 아무래도 8시간만 근무한다고 그러면은 좀 전에 600개라 그랬는데... 8시간만 하면서 여가생활을 충분히 즐길 수 있다고 하면은 10명이 정시해서 600개 정도면... 마음이 10시간하고 8시간은 하늘과 땅이예요. 그러면 정신적으로나 육체적으로나 부담이 덜해서 괜찮을 거 같아요. 몸관리 잘하고 하면은 할 수 있는 물량인데 몸이 피곤하고 그러면은 버거운 물량이죠. 현재 물량은...(VE제조 조합원)

전이나 지금이나 제가 느끼는 작업량은 똑같아요. 지금 하라 그러면... 최대 작업량은... 잔업 100시간 정도 하면... 뺄을 걸요. 하루에 10시간 주고... 한 80대... 70대, 80대... 왜그러냐면 처음에는 뽑아요. 그런데 시간이 가면 사람이 지친다고... 지금 매일 하라 그러면 한 40대... 사람이 똑같은 거를 한 번 하라 그래봐요. 질린다니까.. 생각 따로 몸 따라 돌아가요. 조금 쉬려면 지금 하는 정도죠. 집에 가서 뺄지 않을 정도로... 그럼 10대만 줄여서 한 40대 정도면...(VE제조 조합원)

지금 양은 줄어든 게 아니죠. 지금 최고 많이 하는 거죠. 그전에는 덜 했었죠. 그때는 아무래도 어려웠을 때니까.. 그때는 돌아가면서 휴가도 가고... 그 전이나 그때쯤이나... 펌프가... 야간 문제 때문에.. 아마 그게 좀 올랐을 것 같아요. 그리고 난 다음 계속 지금 상태죠. 더 이상은 오르면은 안되겠다는 저기가 있어 갖고 지금까지 계속 유지하고 있죠.(VE제조 조합원)

하루 17개. 글썄요. 그렇게 해보질 않아 가지고 더 할 수도 있죠. 숙달이 되니까. 종류마다 틀리고

시간도 틀리니까 몇 개라고 장담을 못해요. 한 20개 정도는... 몸을 생각하면... 지금이 맞긴 맞는 것 같아요. 고 밑으로 하나 정도 덜하면... 드는 게 많으니까... (PE제조 조합원)

뭐, 조금씩이야 변화가 있는데, 그래도... 아무래도 지금은 인원이 많이 줄었으니까... 조금은 증가했다고 봐야죠. 내가 지금 여기서 하는 일이... 글썄요... 지금 하는 강도로 하면 10시간밖에 못해요. 한다면 그러면은 한 14시간 정도는 하죠. 일상적으로는 10시간 하죠. 여유로운 작업시간은... 그거야 정시퇴근... 8시간이죠. 그렇지 않아요?(웃음) 잔업특근은... 아무래도 지금 기본급 가지고는 먹고 살 수가 없으니까... 그게 다죠, 뭐. (지원부서 조합원)

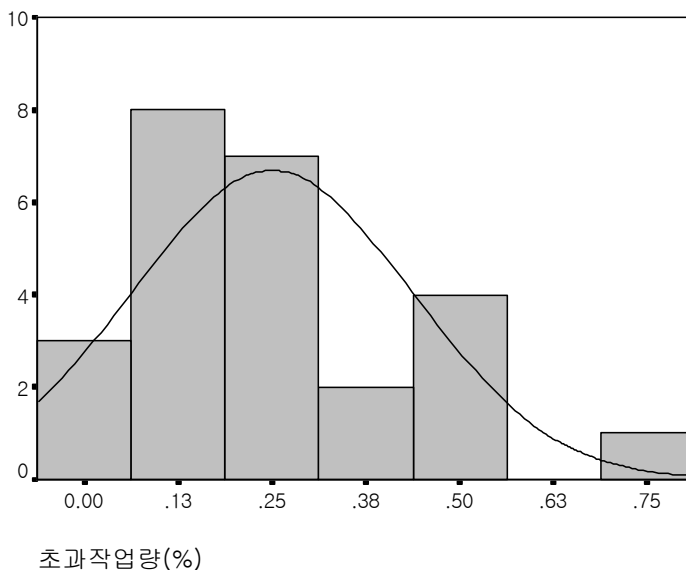
(2) 초과 작업량 지수(Over-Loading Index) 평가

현재 작업량에서 일상적인 생활에서 피로를 느끼지 않을 정도의 작업량인 적정 작업량을 제한 초과량을 적정작업량으로 나눈 값으로 작업량 감축에 대한 요구도를 반영한다. 즉 현재 작업량은 객관적인 수량이며 적정 작업량은 현재 생산기술 수준에서 작업자가 경험적으로 판단하는 피로가 누적되지 않을 작업량이다. 이들의 차이를 적정 작업량으로 나누면 현재의 초과 작업량이 파악될 수 있다.

<표 21> 초과 작업량 지수(%)

	응답 수	최소(%)	최대(%)	평균(%)	표준편차
초과 작업량 지수(%)	25	0	78%	25%	±18.6
$\text{초과 작업량 지수(%)} = (\text{현재작업량} - \text{적정작업량}) / \text{적정작업량} \times 100$					

<그림 10> 초과 작업량 지수(%)의 분포



전체 응답자 가운데 적절한 응답을 수행한 25명을 대상으로 분석한 결과 면접 대상자들은 대개 약 평균 25% 정도의 적정 작업량을 벗어나 초과 작업량을 부담하고 있는 것으로 분석되었다. 그것은 현재 작업량을 평균 25% 감축할 때, 일상적인 피로가 누적되지 않고, 노동할 수 있을 것이라는 작업자들의 주관적인 요구 수준을 보여준다.

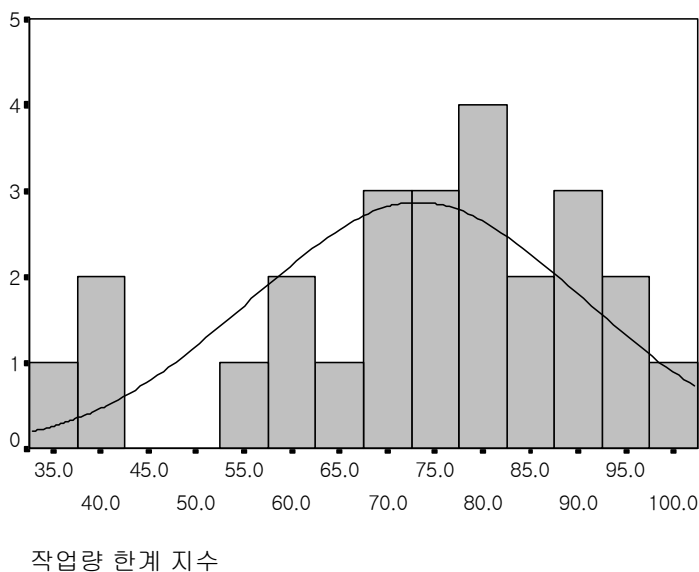
(3) 작업량 한계 지수(Limitation Index) 평가

작업량 한계 지수(LI)는 한계 작업량으로 현재의 작업량을 나눈 값으로 작업자의 노동력 상실에 관한 한계 수준을 의미한다. 즉 한계 작업량은 노동력이 고갈되는 최대의 작업량을 의미하며 이 수량은 작업자의 경험과 조건으로부터 주관적으로 판단한 것이며, 현재 작업량은 작업자가 현재 수행하는 객관적인 작업량이다. 따라서 주관적으로 작업자가 판단하는 노동력 상실 한계 수준을 표현한다고 할 수 있다.

<표 22> 작업량 한계 지수(%)

	응답 수	최소(%)	최대(%)	평균(%)	표준편차
작업량 한계 지수(%)	25	36.67	100.00	73.18	17.38
작업량 한계 지수(%) = 현재작업량 / 한계작업량 X 100					

<그림 11> 작업량 한계 지수(%)의 분포



위 표에서 알 수 있듯이 25명의 적절한 응답자들은 평균 73.18%의 작업량 한계지수를 보이고 있으며 이들 중 12명은 약 75% 이상의 한계 지수를, 3명은 95%의 한계 지수를 보여 이미 노동력 고갈에 임박하였을 것으로 추정된다.

3-3-3. 주관적 피로도

(1) 주관적 피로도와 사회 생활 패턴

총량적 노동강도의 평가에서 주관적 피로도는 그 정량화의 방법이 아직 분명하지 못하고 다만 응답자들의 면접내용을 평가하였다.

① 피로 누적 : 건강 악화에 대한 우려

기본적인 작업량의 과중은 매일 매일의 피로를 누적시키고 이로부터 정신적 육체적 피로가 반복된다. 이러한 만성적 피로는 사실 근골격계 직업병을 유발시킬 뿐 아니라 과로사와 같은 심혈관계 질환의 위험인자이다. 대부분의 조합원의 생활은 이러한 위험요인을 축적해갈 정도의 피로 상태에 놓여 있을 것으로 추정된다.

저도 저녁에 연장근로 시간 같은 때 되면은 몸이 무거워지고... 심하죠... 제가 아까 11시 반정도 잔다 그랬는데... 지금 억지로 참는 거지... 집에 가서 9시 뉴스 보다 보면은 잠들 때가 많아요. 건강을 생각한다면 1300개에서 1400개정도.. 지금하고 있는 물량정도... 지금 하고 있는 작업도 서브 작업이다 보니까 지금 하는 일에 지장을 주면 안되니까... 제 생각에는 1400개 정도면... 해야 된다고 생각합니다. 제 몸이 허락하는 한도는.. 지금... 상태로 가면은... 크게 뭐... 인제.. 물량도 문제지만... 시간이 가장 문제인 거 같아요. 시간이 회사에서 근무시간이 좀 줄어들어야 여가 생활도 하지... 집에 들어가는 시간이 8시가 넘으니까.. 토요일 일요일도 근무를 하니까... 어유.. 지금은 많이 하는 거죠. (VE제조 조합원)

지금은 좀 전까지만 해도 해가 길어서 산에 올라갔다 왔는데 지금은 하는 게 없어요. 주말에도 거의 회사에 와 있죠. 특근도 하고 등산도 다니고... 특근이 요번 달에 9번 있었거든요. 9번 했어요. 요번에는 다했어요. 피곤은 풀리지 않죠. 할 수 없이 누적돼 가는 거죠. 생계가 되는 거니까... 다하죠. 금전적으로 해결이 되어 여유생활도 하는 거고..(PE제조 조합원)

② 수면과 근무 외에 사회생활 부재

많은 수의 조합원들은 매일 매일 직장 and 가정을 오가는 생활 속에서 자신의 사회적 생활을 보장받지 못하고 있음을 호소하였다. 물론 개인적으로 산책이나 운동을 즐기는 경우도 있으나 일부분에 불과하였으며 저녁에 퇴근하면 식사 후 텔레비전

시청을 하고 수면을 취하는 반복적인 생활리듬을 가지고 있었다. 이런 속에서 자기 개발에 투자하고, 개인적인 취미생활을 고려한다는 것은 매우 어려운 일일 것이다.

퇴근하고 나서는 집에 가서 가족들하고 보내고, 저녁은 주로 혼자 먹고... 보통 11,12시에 자요. 한 7,8시간 정도... 그 정도 자면 뭐.. 야간 때보다는 많이 자니까.. 야간 때는 한 3,4시간 자요. 더 자면 늘 어지니까. 야간에 일하면 힘들죠. 주말에... 주말 같은 경우는 요즘 같은 경우는 거의 출근하고 시골에 내려가기도 하고. 한 달에 한 두 번 빠지고 거의 다 특근해요. 피로는 그냥 자는 걸로 푸는 거죠. 특별하게 하는 건 없구요.(PE제조 조합원)

특별히 하는 게 별로 없어요. 그냥 쉬고... 텔레비나 보고... 주말에는 쉬는 날이 없죠. 대개 우리 같은 이들이 제일 불만인 게 그거죠. 여행이나 한 번 가고 싶고, 쉬고 싶고 그런데... 생활이 쪼달리다 보니까... 하긴 해야 하니까. 늦게 자는 편이에요. 빨리 자면 한 12시쯤에 자요. 아침에는 한 7시에 일어나고... (지원부서 조합원)

부담스러운 거 보다도, 이제는 일이 쫓기다 보면은, 전에는 OT같은 것도 좀 맘대로 하고 그랬었는데, 지금은 그런 게 없고, 시간이 딱 정해져 있는 시간에 작업을 하려고 하다 보니깐은, 좀 그런데 인제, 일 량이 많아졌다는 거죠. 전보다. 일이 많아졌다 이거야... 그리고 전에는 1년 전만 해도 2명이 작업을 했었거든요. 그런데 한 사람은 지금 그만뒀어요. 그래서 혼자 하는 거지. 그래서 일이 많아진 거지. 양은 그 때보다도 더 많은 거 같아요. (지원부서 조합원)

(2) 휴식 시간 증가 요구

대부분의 면접 응답자들은 현재의 휴식시간이 시간당 10분으로 자주 있거나, 한번 쉴 때에 20분으로 연장하여 쉬어야 한다는 의견이 지배적이었다. 그것은 휴식시간이 실제적인 휴식이 의미를 가지지 못할 정도로 짧기 때문에 육체적 피로를 전혀 풀어주지 못한다는 것이다. 한편 주야간 교대 근무자들의 경우 교대 후 피로 회복이 안된 상태에서 자시 주간 작업에 돌입한다는 것이 피로를 누적시킨다는 지적을 하였다.

① 비현실적인 휴식시간 : 20분 증가 요구

휴식시간이 짧긴 짧죠. 그, 적어도 나가서 손 씻고 앉아서 커피 한 잔 마시면서 담배도 필러면... 한... 지금은 좀 짧고, 적어도 15분에서 20분 정도는 되야죠.(VE제조 조합원)

쉬는 시간 좀 작아요. 빵 먹을 때도 시간 딱 돼서 손씻으면 시간 되거든요. 중쳐요. 최소한 20분은 쉼야되는데(VE제조 조합원)

휴식시간은 짧죠. 휴식시간... 작업을 하고 쉬는 시간 10분이면은, 뭐 손 닦고 하다 보면은 바쁘지. 그래 가지고 우리 조합에서도 그런 얘기... 늘킨다고 그런 얘기를 좀 했었는데, 우리 현장 사람들도 20

분으로 좀 늘려줬으면 하는 생각들은 많이 하고 있어요. 10분은 좀 짧죠. (VE제조 조합원)

안돼요... 그래서 저희가 일을.. 몰아치기 한다고 그러지 않았습니까? 그런 식으로 하다 보니까 몸이 좀... 빨리빨리 하다 보니까 좀 피로한 점은 있는데, 그래도 여유시간은 있어요. 그래서 그 시간... 그 10분 짧으니까, 그 사실 대처하고 있습니다. 휴식 시간은 제 역할을 못하고 있는 거죠. 한 배는 쉬어야죠. (PE제조 조합원)

② 불건강한 교대제로 인한 누적되는 피로

피로의 누적은 단지 당일 작업 시간만으로 기인하는 것이 아니라 장기간의 교대 작업으로 나타날 수 있다. 특히 건강한 노동을 고려하지 않는 1주 단위 교대제 근무는 장기적인 피로의 축적을 유발하게 된다.

그게요. 2교대 근무하니까 그런 게 있더라구요. 야간근무를 마치고... 주간근무를 할 때 월요일부터 수요일까지는 진짜, 그, 숙면을 취하기 힘들더라구요. 적응이 안 되더라구요. 저는 앞으로 한 10년, 20년을 해도 적응을 못할 거 같아요. 야간을 하다가 주간을 왔을 땐, 저녁 때 잠을 자려고 하면 잠이 안 와요. 요일별로... 수요일까지는 아주 힘들죠... 주간 근무하면은 아주 힘들어요. 능률이 가장 좋을 때는, 컨디션도 좋고 그럴 때는, 목요일부터 한 금요일, 토요일까지는 뭐 기분 좋게 일하죠.(지원부서 조합원)

3-4. 근골격계 직업병 발생 양상과 대응 및 노동조합에 대한 요구

구조조정을 통한 집단적 작업환경의 악화는 총량적인 노동강도의 강화를 유발하고 이로부터 근골격계 직업병 증상을 만성적으로 유발한다. 면접 응답자들 대다수가 근골격계 직업병 증상을 경험한 적이 있으며 상당한 자가 치료의 경험을 가지고 있었다. 특히 증상이 심각한 수준에 이르기까지 특별한 조치를 하지 않았던 경우도 적지 않아 일상적인 안전 보건활동의 강화가 더욱 요구되었다. 조합원들이 근골격계 직업병 발생에 대해 일반적인 대응 방법과 사고하는 인식 수준 등을 정리하면 다음과 같다.

<표 23> 근골격계 직업병 증상 발생에 대한 대응 방식 분류

항목	대응 방법	인식 수준
증상 발생	인내	비교적 경미한 증상
	자가 치료	심각한 증상이지만 명료한 사고 과정이 없었던 경우
	공상 처리	심각한 증상이지만 명료한 사고 과정이 있었던 경우
	산재 처리	매우 심각하여 비용, 기간 등이 막대하게 소요되고 사고 과정이 명료한 경우

3-4-1. 근골격계 직업병 증상 발생 양상

요 근래 들어 어깨 쪽이... 담 들린 줄 알고 병원에 갔더니 걸렸다고 해서 약 먹고, 찜질을 받았는데도 효과가 없더라고요. 오른쪽 어깨, 날개 쪽지 있는데 보면 움직일 때 마다 뭐가 찌르는 거 같더라고요. 처음에는 제대로 들지도 못했어요. 목은 한 달에 한 두번 정도 걸리는 거 같아요. 그게 한... 회사 입사하고 4년에서 5년 정도 지난 후에... 담이 많이 오더라고요. 목이 안 돌아가고 뻣뻣하고... 어깨도... 그때 같이... 더 아프거나 들 아픈 거는 없어요. 자주 나타나거나 그런 것도 없어요. 계속 주기적으로 아픈 거 같아요.(VE제조 조합원)

저 같은 경우는 처음에 목 뒤에가 아프더라고요. 처음에 신경을 안썼었는데... 전에는 풀어주면 풀리고 그랬는데... 그게 지금은 계속 아프다는 느낌이 들더라고요. 다른데는 별로 아프데 없어요. 목 같은 경우는 많이 풀린 거 같기도 하고... 어느 날 갑자기 아프더라고요. 그냥 그래요. 아무래도 지금이 더 심해졌죠. 처음... 느낀 게 한 1,2년 된 거 같은데 그때는 크게 신경쓸 게 아니라고 생각했는데 지금 와서 좀더 발전되니까... 집에서도 아픈 경우도 있고...(PE제조 조합원)

허리, 어깨, 팔... 다리는 왜 그런지... 서있으면은 발바닥이 뭐가 찌르는 것처럼 따끔할 때가 있어요. 팔하고 어깨가 아프니까 목도 따라서 아프고... 거의 97년부터... 한 5년 되었다. 한 달에 한번, 1주일 정도는 아프고, 허리는 계속 아프고...(지원부서 조합원)

여기가...누르면 아프거든요. 처음에는 좀 일을 했는데 안돌아가더라고요. 목이... 잠을 잘 못 잤나보다 그래서 파스를 붙이고 그랬는데 다음날 반대편이 또 안돌아가더라고.. 그래서 목이 잘못되었나.. 그러더니 어깨도 아프고, 허리... 여기가 막 쭈시고 그래요. 가끔 그래요. 일하다 보면은... 쭈시고... 그런 증상이 있고, 누르면 아프고... 팔은 괜찮은데... 여기가 무거워요 양쪽어깨가... 엄청무거워요 뭐 올려 놓은 거 마냥... 목뒤로는 없는데 약간 뻣뻣해요. 다른데는 없어요. 손목은 가끔 아프고... 뭘 들라 그러면은 뜨끔뜨끔하고 그래요. 상체만... 특히 오른쪽만... 그거는 한 두어달 되었을 거예요. 그 전에는 그렇게 그런걸 못 느꼈어요. 그때 바빠서 심하게 일을 했어요. 제가... 심하게 일했죠. 휴가 때도 나왔으니까. 나왔다가 몸살나서 이틀 쉬고... 그 일을 할 때는 아팠어요. 지금은 그 일을 안하니까 조금 나아졌어요. 그래서 운동을 일부로 매일 해요. 조금 나아지긴 했는데 지금도 증상은 있어요.(PE제조 조합원)

허리 쪽하고... 등 쪽... 어깨에 인제 내가 전기 오는 것처럼 저리...저린다고 그래야 되나? 그런 게 있어요. 무릎은 좋은데, 뭘, 살이 찌서 그런 건지... 배가 나와서 그런 건지... 뭘, 이거 허리 같은 경우는, 집에서 인제 집사람이 이렇게 주물러 주거나 애들이 올라가 가지고 밟거든요. 기분 좋아 가지고 잘 다니면은 괜찮고, 기분 안 좋을 때는 계속 앉았다 일어났다 할 때 좀 빠근할 때가 있어요. 등은... 지금 뭘, 상황이 어떤지를 몰라 가지고, 그저께 한의원에 가 가지고 침도 좀 받고 그랬거든요. 그랬더니 일이... 일을 좀 무리하면 그럴 수 있다고 하더라고요. 무리하지 말라고. 어깨는 뭘, 신경성인 거 같아요, 아무래도. 어쩔 때는 그렇고 어쩔 때는 안 그렇고 하는 거 보면 스트레스 때문에 그런 건지... 잘은 모르겠어요. 있다가 없다가 하나까. 최근 한 2년 정도부터는 조금 더 그러는 거 같아요. 처음 아팠던 거는... IMF왔을 때 이쪽저쪽인 거 같아요. (지원부서 조합원)

3-4-2. 근골격계 직업병 대응 방식

근골격계 직업병에 대한 공상 처리 및 산재 처리에 대한 면담자들의 의식은 크게 질병의 중증도에 의한 판단, 노자 관계에 대한 판단 등이 작용하고 있다. 즉 질병의 중증도가 높으면 산재 처리, 그렇지 않으면 공상 처리 등의 단순한 이분법에 의거하여 근골격계 직업병의 대응방식을 고려하고 있다. 그러나 일단 공상 처리 된 후에 동일 질환으로 산재 처리할 경우 그 어려움이 가중된다는 사실은 모르고 있었다. 한편 노자 관계에 대한 판단은 크게 질환자로 사회적 낙인을 받는다는 막연한 불안감, 산재 감소를 추구하는 회사 정책, 고용 불안, 경제적 이유 등을 근거로 하였다. 그러나 만약 심각한 수준의 증상을 보인다면 당연히 산재 처리하겠다는 응답이 대부분을 차지하였다.

(1) 직업병 환자로 낙인찍히는 것에 대한 두려움 : 고용 불안

망설이죠. 일단 돈을 벌어야 되니까, 그런데... 저는 그런 거 일단 싫거든요. 환자 취급 받는 거는 싫고요. 회사가 짜를 지도 모른다는 불안감도 있고... 전 그런 거는 싫어요... 그런 적은 없는데... 아무래도 내가 생각하기에 회사가 어려워지면 아픈 사람 먼저 짜르지 않겠냐... 하는. 몸이 안좋았을 때, 제가 조퇴해서 나간 적이 있거든요. 짜증나고 그래가지고 나간 적이 있는데, 일에 대한 공간을 맡을 때, 그 사람은 또 일을 공정을 해야 하지 않냐... 하면서 그 사람한테 좀 미안한 감이 있더라고요. 산재도 그런 부담감이 있을 수 있죠. 산재처리 하면... 그만큼 또 내 일이 또 다른 사람이 와서 또 해고 있으면, 갔다 오면은 내 자리 또 파고들으면 어떡하나... 그런 거. 역시나 한국인이어서 그런지 몰라도, 다른 일을 하기 위한 겁, 겁이 있잖아요? 다른 일을 시작하기 위한 그런 거를 별로 안 좋아하거든요. (PE제조 조합원)

아, 일단 몸이 아프면요, 병을 고치는 게 우선이니까, 병원에 갈 정도면은 산재가 안된다 해도 개인적으로 병원이라고 가야죠. 몸이 건강해야, 재산이 몸뚱아리 밖에 없는데... 산재를 해준다면은 고맙습니다 하고 가야하고, 안된다고 하면 개인적으로라도 치료는 받아야죠. 거리끼는 게 있다면은 인자... 산

재나 공장 같은 거를 많이 하게 그러면은, 아무래도 회사측에서는 블랙리스트에 올라 가는 거 아니에요... 그런 거 뿐이지, 그렇다고 해서, 내 몸이 일단 먼저 우선이 되는 거기 때문에 그런 점은 크게 문제가 된다고 보지는 않습니다.(VE제조 조합원)

불이익이라든가 회사에 윗분이라던가 그런거를 많이 생각을 하지요. 그렇지만 그런거를 떠나서... 사회적으로도 산재자들은 다른 곳으로도 입사하기가 힘들잖아요. 사회적으로 그런 거가 있잖아요. 그런 거 때문에 사람들이 많이 꺼리는 거 같아요. 당해본 사람들 말 들어보면은 그런 부분이 안 좋아서 쉬쉬하고 개인적으로 고치고 그러는 거 같아요. 저한테 그런 일이 닥치면 생각해보야죠. 집사람이랑 얘기도 해보고. (VE제조 조합원)

(2) 사측의 안전보건 정책 불신

사람이 다치면은 육하원칙에 의해서 일을 빨리 처리해야 되잖아요. 예를 들어 119가 오면 이 사람은 어떻게 되고 그런 게 있어야 되는데... 근데 내가 건강관리실까지 걸어갔어요. 발을 디디지 못하는 다리... 엄지발가락으로만 디디고 걸어갔다고 그게 무슨 공상이야. 신속하고... 사람이 다쳤을 때 움직이는 부분이 체계가 잡혀있어야 되거든... 그전에는 간호사가 있어 가지고 사고가 나면 간호사가 현장으로 뛰어오고 그랬다고... 근데 지금은 그 자체가 없어요. 그렇다고 전문으로 하는 사람도 없고, 관리부에 그 사람이 담당일 뿐이지 의무와 책임감이 없는 사람이니까 그 사람들은... 뭐 때문에 없어졌더라... 무슨... 뭐로 넘어가지고.... 간호사가 필요가 없다 그래가지고... 우리회사 같은 경우 전 저기... IMF 터지기 전인가 그때 그만두었으니까... 저는 산재를 당해 보지 않았는데... 제 동생이 여기 있다가 산재를 당하고 법정고소 까지 해서 싸웠어요. 결국은 폐인이 되었지... 자기가 그 법을 알고 가지 않고서는.... 누가 조연을 해주고 옆에서 누가 도와주지 않는 이상은... 도와주더라도 자기가 발로 뛰지 않으면 안되거든... 제 동생을 봤을 때는 상당히 산재라는 그 저기가 뭐라 그럴까.. 족보밖에 안돼요. 산재를 알고 가는 거 하고 모르고 가는 거 하고 천지 차이예요. 거의 모르고 간다고 봐야죠. 알고 간다면은 뭐를 하고 뭐하고 이런 게 있는데... 거의 2년 세월을 보낸 거예요. 허송세월 한 거지... 그리고 나서 보상 나오면 뭘 해... 빛이 그냥 썩이는데...(PE제조 조합원)

3-4-3. 노동조합에 대한 기대와 태도

노동조합에서 추진하고 있는 근골격계 직업병 연구 조사사업과 교육에 대한 면접대상자들의 인식은 대부분 호의적이었으며, 그 동안 노동조합에서 보여 주지 않았던 사업에 대한 기대감을 표현하였다. 특히 작업환경 개선에 대한 기대 수준을 표시하여 단순히 직업병 인정에 제한되지 말 것을 주문하기도 하였다.

(1) 근골격계 대응 사업에 대한 호의적 태도

제가 보기에엔 인재, 일단 장시간 노동이구요, 두 번째가 작업자에게 무리가 따라 가지고 근골격계 질환이 오는 것같이 보거든요. 특별하게 하고싶은 얘기는 없구요. 이게 지금... 집행부가 바뀌어 가지고 이런 운동에 대해서 좀 추진해주고 이런 거에 대해서는 상당히 고맙게 생각을 하거든요. 그런데

한 편으로는 이런 게, 진작에 이런 일을 했으면은 더 많은 사람이 더 안 다치고 더 편안하게 일을 했지 않을까 이런 생각이 좀 들죠. (VE제조 조합원)

새 노조가 들어선지가 1년 정도 되었는데, 사람이라면 누구나 생각하니까 느끼지만은... 새 노조가 들어서면서 요목 조목 신경을 많이 써요. 공약이 민주노총으로 가겠다. 이런 공약도 있는데, 한국노총에 있을 때는 근골격계 이런 말을 전혀 못듣다가 민주노총으로 바뀌면서 이런걸 하게 되었는데, 이런 거에 신경 쓰는 거에 대해 감사하고... 지금보다 더 열심히 해서... 힘들더라도... 더 혜택을 누릴 수 있도록 했으면 좋겠어요. 집행부가 하나하나 하는 걸 보면 조직 같은 거 이런걸 참 잘 해요. 지금보다 더... 오만하지 말고 잘했으면 좋겠어요. 지금 보면은 다른 사람이 집행할 때 보다 혜택은 많이 보고 있지 않은가 하는 생각이 들어요. 그것도 하나의 집행부의 노력인데... 조합원은 큰불만이 없는 거 같아요. 시간이 갈수록 더 잘 하겠지만은... 잘하고 있어요. 지금 위원장이 전에는 사무국 같은 걸 하기도 했었는데... 노동운동 이런걸... 내가 알기로는 공부를 많이 했어요. 그러니까 다른 가람 못지 않게 잘할 거 같아요. 근골격계 관련해서는 조사해서 아프면은... 아픈 사람이... 옆에 동료나 팀장.. 이런 사람이 있으면 산재 받아서 치료받을 수 있도록 만들어 주는 거... 헬스장을 만드는 거 이런 것도 괜찮죠. 근데 눈치 안보고 치료받을 수 있는 그런 걸 만들었으면 좋겠어요. 눈치보면 치료도 안되고 그러니까... 어쨌든 근골격계 환자들이 지금 얘기 들어보면 많은데 조합에서 아픈 사람들을 위해 치료할 수 있는 공간, 기구... 이런걸 갖춰놓으면 더 바라는 거 없어요. (VE제조 조합원)

장기적으로 일을 하다보면은 있을 수 있다고 생각해요. 직업병 일수 있다고 생각해요. 제 증상도 그렇게 생각해요. 집에 가서 무리하게 하는 일도 없고... 개선의 문제는 없고... 솔직히 그전에는 근로자들이 아파도 말을 못했잖아요. 근데 이 사업은 내가 진짜 좋은 사업이라고 생각을 하고 될 수 있으면은 근로자들이 일을 할 수 있게끔 해주는 게 조합이라고 생각을 하고... 좋은 사업이라 생각해요. 제가 아픈 게 이게 보이지 않게 아픈 거라 어떻게 해야할지 모르지만... 제 자신은 진짜 뭐... 어떤 때는 회사 나오기도 싫으니까. 어쩔 수 없이 아픈 몸을 끌고 나오는데. 여러 가지로 볼 적에 아픈 사람 심정을 회사에서도 알아주고, 조합에서 하는 사업이니까 적극적으로 했으면 해요. 아프다고 표시 나는게 아니잖아요. 상처 나고 찢어지고 이런 게 아니기 때문에... (PE제조 조합원)

(2) 작업환경 개선 요구

이런 근골격계 직업병하고, 환경실태라는 거.. 전에도 조합에서 많이 환경문제라든가 거론하긴 했지만, 실질적으로 역대 위원장들 전문적으로 한 건 없었어요. 이번 위원장이 처음으로 하는 건데. 저희로서는 상당히 반응이 좋다고 봐요. 다양한 각도에서 현장 일하는 근로자들에게 신경도 많이 쓰고, 일하는 작업 방법을 개선한다든가 여러 가지 생각을 많이 해서. 좋다고 생각해요. 노력도 많이 하고. 의외로 핵심적이라니까? 의외로 반응이 좋아요. 이번에 민노총 총파업 찬반 투표에도 생각 외로 많이 나온 거예요. 그만큼 근로자들 인식을 많이 한다는 거죠. 조합원이라든가 얘기도 많이 하고, 이런 거 말고 다른 부분에서도 많이 심도 있게 하고. 저번에는 절삭류 때문에 문제가 많아 가지고, 포름알데이드. 그 문제도 회사하고 많이 있어 가지고. 근로자들 위해서 다양하게 신경을 많이 써요. 위원장이 생각이 깊어 가지고 잘 하는 편이에요. (VE제조 조합원)

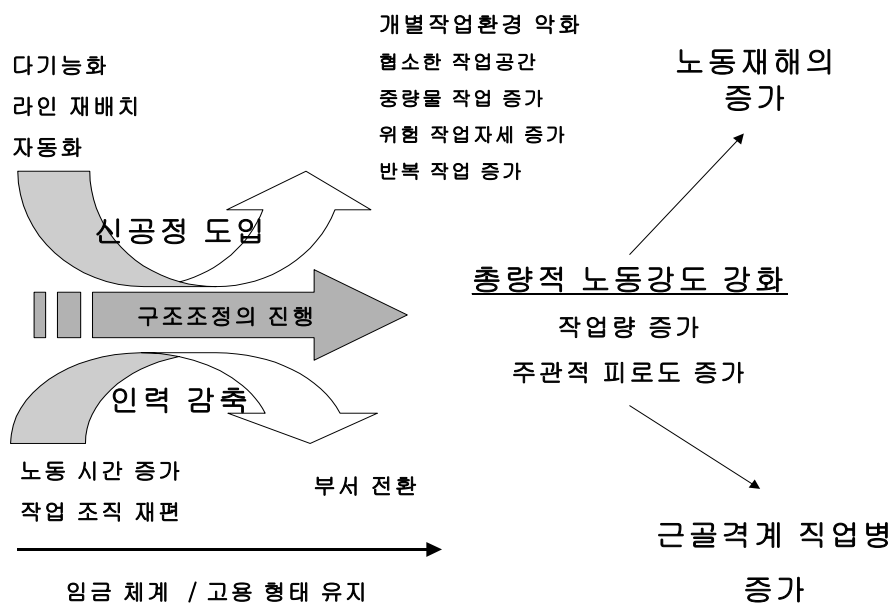
4. 결론

두원정공은 1997년 경제 위기 이후 급격한 구조조정을 단행한 대표적인 사업장이며 이로부터 집단적 작업환경이 심각하게 악화되고 이로 인하여 총량적인 노동강도 강화된 사업장이다. 총량적인 노동강도의 강화는 결국 작업자들에게 집단적인 근골격계 직업병을 유발한다. 따라서 두원정공 사업장의 구조조정에 따른 노동강도 강화 기전을 분석하고 이를 통하여 총량적인 노동강도 강화 요인으로서 작업환경을 평가해야만 근골격계 직업병의 위험요인을 제거하고 개선할 수 있을 것이다.

4-1. 두원정공 구조조정의 진행과정과 노동강도 강화

두원정공 구조조정은 첫째, 인력의 지속적인 감축, 둘째, 매출 증가에 대응하기 위한 신공정 도입을 핵심 요인으로 수행되어왔다. 인력의 감축은 1997년 경제 위기 이후 희망퇴직이라는 형식으로 노사 합의로 진행되었으며 신공정 도입은 매출이 다시 급격히 신장하였던 2000년 전후로 진행되었다. 이를 정리하면 다음과 같다.

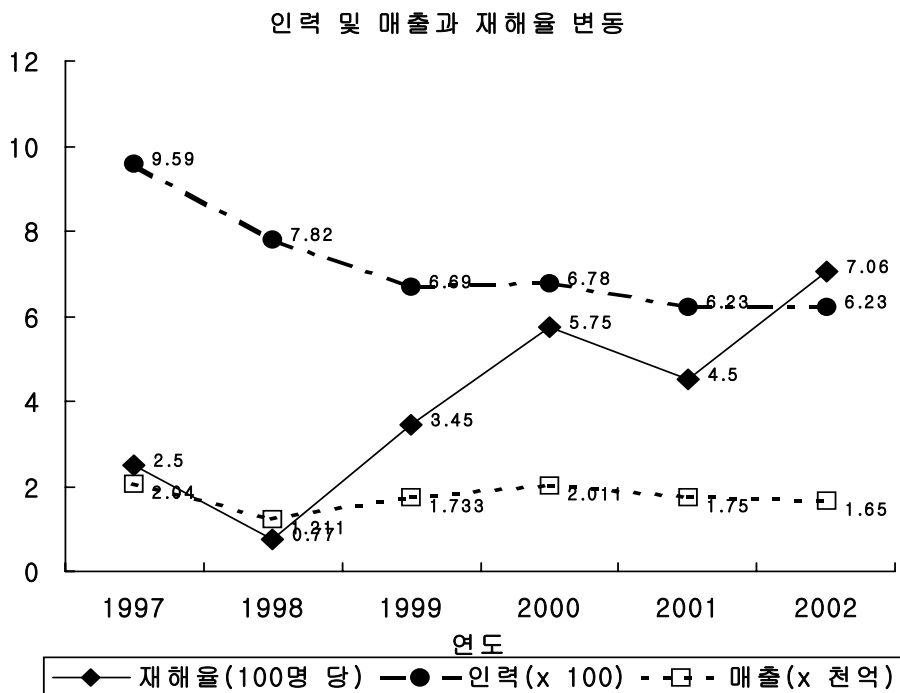
<그림 12> 구조조정에 따른 노동강도 강화 기전



4-2. 인력 감축에 따른 노동재해 발생 실태

지난 97년 기아 부도 사태 이후 인력 구조조정이 급격히 단행되는 데, 전체 두원 정공 사원 수가 959명(1997년)에서 623명(2002년 10월) 35% 감축되었다. 이러한 인력 감축과정과 동시에 재해발생율은 2.5건(/100명)에서 7.06건(/100명)으로 282%나 급증하게 되었다. 특히 아래의 그래프에서 보여지듯이 2000년 들어 매출이 크게 확대되면서 1997년 당시 매출 2040억원과 비슷한 2000년도 매출액 2140억원에도 불구하고 재해율은 230%가 증가한 것을 알 수 있다. 이것은 구조조정으로 인한 인력의 감축이 진행된 상태에서 이전의 물량을 맞추어야 했던 과중한 노동강도의 효과이거나 2000년부터 시작된 사업장 공정 변경의 효과일 가능성을 추정할 수 있다. 그러나 사업장 전체에 걸쳐 공정 변화가 있었던 것이 아니기 때문에 후자의 효과는 부분적이었을 것으로 파악된다.

<그림 13> 연도별 인력 감축과 노동재해 발생 증가 추이



4-3. 구조조정에 따른 노동강도 강화 기전

구조조정의 진행은 ① 인력의 감축 ② 신공정 도입을 기본축으로 진행되었다. 인력의 감축은 지속적 구조조정 방향이며, 일시적 물량 증가에 대응하는 보상적 기전이 신공정 도입이다. 부서별 라인별 물량의 일시적 변동을 맞추기 위하여 부서 전환, 작업조직 개편, 일부 작업자의 노동시간 연장 등의 집단적 작업환경 변동이 있었으며 이로 인하여 개별적 작업환경의 악화가 동반되었다. 그러나 임금체계와 고용형태는 주요한 구조조정 기제로 사용되지 않은 채 유지되고 있다.

4-3-1. 인력 감축의 규모와 특징

장기적인 구조조정의 기본 방법이며 2000년 이후 매출의 회복에도 불구하고 인력의 충원이 전혀 없었다. 인력 감축은 1998년 이후 급증하였으며 작업반에서의 감축율은 평균 약 29%에 달하였다. 인력의 감축은 첫째 자연적인 작업량 증대, 둘째 다기능화 및 신공정 도입을 통한 작업량 보충, 세째 인력 부족 부서에 대한 전환 배치, 네째 매출 증가시에 휴일 특근 등을 이용한 노동시간 증대, 다섯째 작업조직 재편을 통한 작업량 보충 등의 연쇄적인 집단적 작업환경의 악화를 동반한다.

4-3-2. 신공정 도입

인력 감축에 따른 장기적인 인력 부족에도 불구하고 2000년도 매출 신장이 이루어지던 시점에 작업량을 보충하기 위한 신공정이 도입된다. 따라서 신공정 도입은 보충적 성격이며 인력 감축에 따르는 부족 노동력을 보충하여 상대적 노동시간을 증가시키기 위한 구조조정 정책이다. 이로 인하여 첫째 작업자들의 자연적 작업량 증대, 둘째 개별적 작업환경 악화, 세째 작업조직 재편 등의 집단적 작업환경 변화를 유발한다.

4-3-3. 작업조직 재편, 노동시간 연장

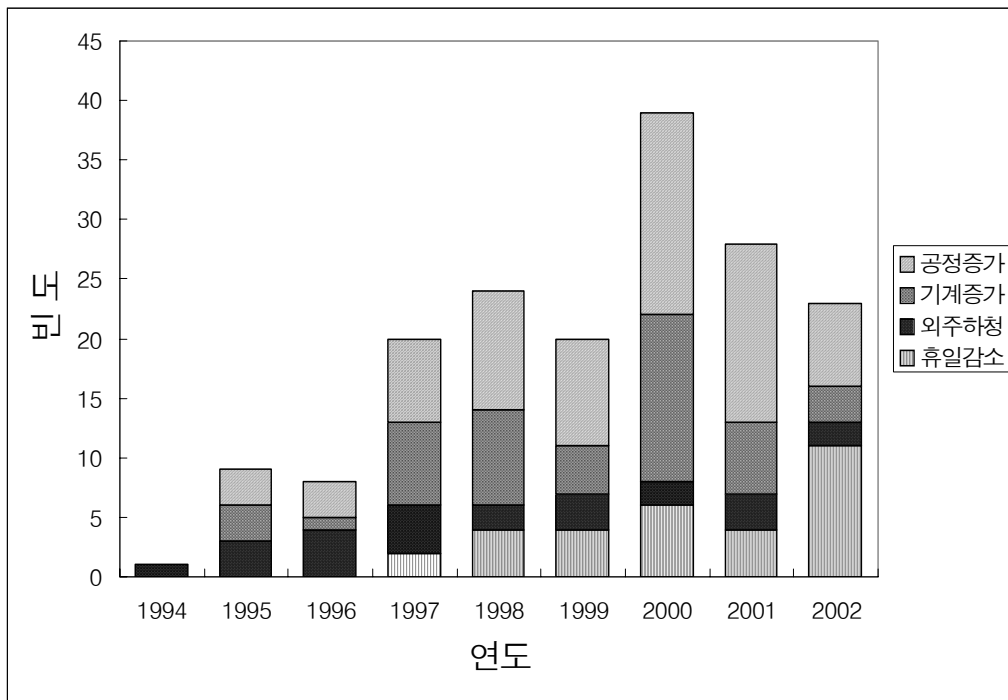
인력 감축과 신공정 도입으로 보충되지 못하는 부족 노동력을 보충하기 위한 방법으로 작업조직의 재편 및 노동시간 연장이 실행되었으며 그 구체적인 방법은 하청 및 외주화가 1990년 대 중반 부터 꾸준히 진행 중이며, 노동시간의 연장은 잔업을 일정하게 통제하는 속에서 휴일 근무 수를 늘려가는 방식으로 진행되었다.

4-3-4. 임금 체계 개편 및 고용 형태 변화

특별히 심각한 변화 없이 이전의 상태를 유지하고 있다.

아래 그림은 인력 감축을 제외하고 신공정 변수(공정 증가, 기계수 증가), 작업조직 개편(외주 하청), 노동시간 변수(휴일 감축) 등을 중심으로 연도별 변화를 나타낸 그림이다. 2000년을 정점으로 핵심적인 구조조정 방안이 구체화되는 것을 알 수 있다.

<그림 14> 집단적 작업환경 요인들이 악화된 연도별 분포



4-4. 집단적 작업환경 악화를 통한 총량적 노동강도 강화

집단적 작업환경의 악화로 인한 총량적 노동강도가 크게 강화되었다. 먼저 작업량이 크게 증가하였으며 초과작업량 지수(%)는 약 평균 25%에 달하여 대략 현재의 작업량에서 25% 정도를 감축하여야만 적정 작업량을 유지할 것으로 판단된다. 한계 작업량 지수는 약 73%에 달하는 것으로 조사되었다. 주관적 피로도에서는 일상적인

피로와 사회생활을 적절히 수행할 수 없는 상태를 보이고 있는 조합원이 많으나 그 규모와 수준에 대해서는 계량화하기 어렵다. 면접 조사 결과 대다수 조합원들은 휴식시간을 현재 2시간 당 10분을 1시간 당 10분 혹은 2시간 당 20분으로 현실화 할 것을 요구하고 있다.

4-5. 근골격계 직업병 증상과 대응 및 노동조합에 대한 요구

구조조정을 통한 집단적 작업환경의 악화는 총량적인 노동강도의 강화를 유발하고 이로부터 근골격계 직업병 증상을 만성적으로 유발한다. 면접 응답자들 대다수가 근골격계 직업병 증상을 경험한 적이 있으며 상당한 자가 치료의 경험을 가지고 있었다. 특히 증상이 심각한 수준에 이르기까지 특별한 조치를 하지 않았던 경우도 적지 않아 일상적인 안전 보건활동의 강화가 더욱 요구되었다. 조합원들이 근골격계 직업병 발생에 대해 일반적인 대응 방법은 증상이 매우 심각하여 노동에 장애를 주는 정도일 경우에 자가 치료, 공상 치료 산재 치료를 하는 것으로 나타났으나 직업병에 대한 인식이 충분하지 못하여 사고성 경위가 명료한 경우를 제외하고는 산재처리를 하지 못하였던 것으로 파악된다. 산재 처리에 대한 인식은 대체로 긍정적이었지만 환자로서의 낙인을 찍힐 수 있다는 막연한 두려움과 회사의 안전 보건 정책 등으로 인하여 적극적인 자세는 부족하였다.

노동조합에서 추진하고 있는 근골격계 직업병 연구 조사사업과 교육에 대한 면접 대상자들의 인식은 대부분 호의적이었으며, 그 동안 노동조합에서 보여 주지 않았던 사업에 대한 기대감을 표현하였다. 특히 작업환경 개선에 대한 기대 수준을 표시하여 단순히 직업병 인정에 제한되지 말 것을 주문하기도 하였다.

면접조사 도구

1. 면접대상자 일반 현황

1-1. 일반 현황

- 1) 성명()/ 연령(만 세)/ 성별()/ 사번()
- 2) 입사연도()/ 현 부서()/ 현 직급(반장/조장/일반 생산직)
- 3) 부양가족수관계(명)/ 학력(줄)
- 5) 체중(kg)/ 신장(cm)

1-2. 과거력 및 건강 행태

- 1) 현재 가지고 있는 특별한 만성질환이 있습니까? 있으면 질환명이 무엇입니까?
- 2) 과거에 치료받은 경력이 있습니까? 진단명이 무엇입니까?
- 3) 과거에 특별히 사고나 외상의 경험이 있습니까? 그 후유증이 아직 남아 있습니까?
- 4) 흡연은 하십니까? 과거 혹은 현재까지 총 흡연 연수와 일일 흡연량을 말씀해주십시오.
- 5) 음주를 한다면 1주당 음주 횟수와 한번의 음주량을 소주나 맥주병수로 말씀해 주십시오.
- 6) 본인 스스로 가장 건강에 해로운 생활 습관은 무엇입니까?

1-3. 직업력

- 1) 회사에 입사 전 직업은 무엇입니까? 근무 기간 및 업무내용, 퇴직 이유 등을 구체적으로 말씀해주십시오.
- 2) 과거 직업의 근골격계에 부담이 될만한 작업환경이 있었나요? 중량물/ 자세/ 반복작업/정지작업 등 구체적으로 말씀해주십시오.

- 3) 과거 직업 중 가장 큰 스트레스는 무엇이었나요.
- 4) 입사후 부서나 직무의 변화가 있었나요? 있다면 구체적으로 어느 부서에서 몇년간 근무하였으며 이동하게 된 구체적인 배경에 대해 말씀해 주십시오.
- 5) 교대제 근무를 하고 계시는지, 언제부터 했는지, 교대제를 하고 있는 이유는 무엇인지 말씀해주십시오.

2. 개별적 작업환경과 변화

2-1. 업무내용

- 1) 현재 진행하는 구체적인 업무에 대해 말씀해 주십시오. 즉 출근부터 퇴근까지 근무 일정 및 업무 내용, 그리고 공정을 상세히 말씀해 주십시오.

2-2. 가장 주된 개별 작업환경

- 1) 가장 주된 공정의 작업자세를 설명해 주십시오. 주로 쓰는 관절/ 신체부담부위/ 무리한 동작이나 각도에 대해 설명해 주십시오.
- 2) 가장 주된 공정에서 취급하는 중량물을 공정에 맞게 순서대로, 그리고 각각 중량물 취급횟수를 말씀해 주십시오.
- 3) 가장 주된 공정의 반복작업이 있다면 해당 신체부위나 관절의 시간당 반복 작업 횟수를 설명해 주십시오.
- 4) 가장 주된 공정에서 정지 상태 작업이 있다면 설명해 주시고 한번 자세를 잡으면 어느정도 대개 지속되는지 설명해주십시오. 특히 주로 부담을 느끼는 신체부위도 설명해 주십시오.
- 5) 주된 공정은 아닐지라도 적지 않게 수행하는 중량물 작업/ 반복작업/ 특정 부담작업자세가 있다면 소개해 주십시오. 이 때 가장 부담이 되는 신체부위는 어디입니까?

2-3. 현재 작업공간

- 1) 현재 작업공간은 일하기에 적절한가요?

- 2) 현재 작업공간에서 가장 불편을 느끼는 점은 무엇이며 특히 어떤 공정입니까?
- 3) 현재 작업공간으로의 출입 통로나 물량 이동통로는 적절하게 확보되어 있나요?
- 4) 현재 작업대의 높이는 적절한가요. 만약 불편하다면 교정할수 있는 방법이 있나요?
- 5) 현재 작업공간에서 냄새/소음/분진/조명 등 특정한 불편사항이 있습니까? 그 원인은 무엇이라고 생각하십니까?

2-4. 개별 작업환경 변동 사항

- 1) 현 작업공정에 변화가 있었는지와 변화 시기/ 이유/ 구체적인 변화 내용 등을 말씀해주십시오.
- 2) 현 작업공정 중 중량물 취급에 변동이 있었는지와 변동 시기/ 이유/ 구체적인 내용 등을 말씀해주십시오.
- 3) 현 작업공정 중 반복작업의 변동이 있었는지와 변동 시기/ 이유/ 구체적인 내용 등을 말씀해 주십시오.
- 4) 현 작업공정 중 정지작업에 변동이 있었는지와 변동시기/ 이유/ 구체적인 내용 등을 말씀해주십시오.
- 5) 현 작업공간에 변동이 있었는지와 변동시기/ 이유/ 구체적인 내용을 말씀 해주십시오.

2-5. 개별 작업환경에 대한 평가

- 1) 현 작업공정에서 가장 부담이 되는 공정은 무엇이며 왜 그렇다고 생각하십니까?
- 2) 작업공정이나 공간의 변화가 있었다면 그것은 작업하기에 효율적이었다고 생각하십니까?
- 3) 작업 공정이나 공간에 변화가 있었다면 그것이 특정한 신체부위의 증상을 유발하였나요?
- 4) 현재 공정이 개선되어야 한다면 가장 중요한 문제를 세가지만 말씀해 주십시오.

3. (최근 5년 간의) 집단적 작업환경 변화

3-1. 집단적 작업환경

- 1) 현재 일일 물량은 어느 정도입니까? 또 지난 6개월 동안 (월별/주별/일별) 작업량의 변동에 대해 말씀해주십시오. 지난 5년간 (1998-1999-2000-2001-2002)의 작업량의 변화를 대략 말씀해주십시오.
- 2) 지난 5년간 부서 인력에 변화가 있었나요? 있다면 구체적으로 말씀해주십시오.
- 3) 지난 5년간 주당 작업시간(잔업특근 포함)에 변화가 있었습니까? 또 근무 중 휴식을 취할 수 있는 시간이 크게 변화했습니까? 월 평균 잔업 특근 시간에도 변화가 있었습니까?
- 4) 지난 5년 동안 부서 인원 변동에 따른 작업조직(반이나 조 구성)의 변화가 있었는지와 공정 변화에 따른 작업조직(반이나 조)의 변동이 있었습니까?
- 5) 지난 5년 동안 현 부서 업무를 지원하는 비정규직이나 파견 근무자, 외주 고용 등의 노동자가 존재합니까? 사원이 아니라 할지라도 언제부터, 몇 명이, 무슨 일로 근무하는 지를 구체적으로 말씀해 주십시오.
- 6) 지난 5년동안 절대적 임금은 어느 정도(몇%) 인상되었는지와 이중 기본급과 성과급이 차지하는 비중이 변화가 있었는지를 구체적으로 말씀해주십시오.
- 7) 지난 5년동안 현 부서에 자동화나 신공정이 도입되었는지와 도입시기 및 구체적인 내용을 말씀해주십시오.
- 8) 지난 5년 동안 교대 근무 일수에 변화가 있었나요. 있었다면 그 이유는 무엇이며 언제부터인가요?

3-2. 개별 작업자의 총량적 노동강도 변화

1) 일일 작업량 변동

5년전 작업량에 비해 그리고 1년전 작업량에 비해 지난 1달간의 일일 작업량은 몇 배(%)정도입니까? 본인이 정상적으로 감당할 수 있는 최대 작업량

은 어느정도인지와, 일상적으로 피로를 느끼지 않을 적정 작업량, 퇴근 후 가정 및 사회생활을 누릴 수 있는 (질적) 작업량은 어느 정도입니까? 그리고 지금의 작업량은 어느 수준입니까?

2) 주관적 피로도 변화

하루 작업시간 중 피로가 발생하는 시점은 작업 시작 후 언제이며, 대개 피로의 지속 시간은 어느 정도입니까? 본인 생각에 시간대별 작업 능률 중 언제가 가장 최고이며 언제가 가장 낮아지는지를 구체적으로 말씀해주십시오. 지금 현재의 휴식시간은 작업량 소화에 적절한지, 피로를 회복할 수 있는지, 증감에 대해 의견을 말씀해주십시오.

3) 집단작업환경 요인

현재 작업량을 감당하기 위해서 가장 바뀌어야 되는 문제는 무엇입니까? 또 피로를 느끼지 않을 적정작업량이나 사회생활의 여유를 가질 수 있는 질적 작업량을 위해서는 일일 작업시간 및 휴식시간은 어느 정도여야 하는지, 혹은 추가적인 필요인원이나, 작업조직 변경 요구나 자동화 및 신공정 변화나, 임금체계 개편 요구나, 비정규직 및 일용직, 외주 작업자들의 고용 패턴에 변화가 필요한지 등에 대해 우선 필요한 세가지만 말씀해 주십시오.

4) 개인 생활 패턴 변화

퇴근 후에 주로 어떤 생활을 하고 있는지, 주말에 주로하는 생활은 무엇이며 가족 생활/ 취미생활이나 일일 수면시간은 적절한지를 말씀해주십시오.

5) 전체적인 건강 수준에 대한 주관적 평가

현재 본인이 우려하는 주된 건강 문제는 무엇이며 직업과 관련된다고 생각하는 부분은 무엇입니까? 또 문제 해결을 위해 노력하고 있는 게 있다면 소개해 주세요.

4. 근골격계 직업병 증상

4-1. 근골격계 증상

1) 현재 신체부위 중 근골격계통에 통증, 저림, 시림, 따끔거림 등 증상이 있습니까? 있다면 한달에 몇 번 정도 발생하는지와 한번 발생하면 얼마동안

지속되는지 말씀해주십시오. 이러한 증상이 최초로 시작된 것은 언제부터이며 그 빈도가 강도가 점차 악화되고 있는지 말씀해주세요.

2) 처음 증상이 발생했을 때 어떻게 대처하였는지요. 만약 의료기관을 이용하였다면 의료기관 종류, 진단명, 주된 치료내용, 비용 부담 총액, 치료기간에 대해 말씀해 주십시오.

4-2. 근골격계 증상의 원인에 대한 평가

근골격계 증상의 원인이 무엇이라고 생각하십니까? 그리고 이에 대해 어떻게 대처하기를 원하시나요? 노동조합에 원하는 바가 있습니까?

5. 산재처리와 집단 요양에 대한 입장

5-1. 산재처리방식에 대한 이해

1) 본인의 증상이 산재처리 될 수 있다고 생각하십니까? 산재나 공상에 어떤 차이가 있다고 생각하십니까?

2) 본인의 증상에 대해 산재 처리나 공상처리한 경험이 있습니까?

3) 산재나 공상 처리 후 치료에 대해서는 만족하나요.불만족스럽다면 이유는 무엇인가요?

5-2. 근골격계 직업병에 대한 인식

근골격계 통증이나 증상이 직업병 이라는 것에 대해 알고 계십니까? 만약 증상이 있다면 직업병으로 인정받기를 원하시나요. 우ner한다면 그 이유, 원하지 않다면 그 이유를 말씀해주세요.

5-3. 산재 처리에 대한 부담감

현재 어떤 사고나 질환으로 산재처리를 한다면 가장 부담되는 점은 무엇인가요? 예를 들어 일을 못하니까 동료들에게 미안하다거나, 회사에 직업병 환자로 낙인된다는 점, 혹은 고용불안이 가속될 수 있다는 점, 치료해봤자 작업환경 개선이 안되니 다시 재발할 것이라는 점 등 다양할수 있습니다.