

# 산업현장의 작업환경 및 공정에 따른 작업복 착의실태 -기계·자동차·조선업을 중심으로-

배현숙<sup>†</sup> · 박혜원 · 박진아 · 김지관\*

창원대학교 의류학과, \*창원대학교 산업시스템공학과

## The Wearing Conditions of Working Clothes According to the Working Environment and Working Processes at Industry Sites -With Reference to Machinery, Automobiles, and the Shipbuilding Industry-

Hyun-Sook Bae<sup>†</sup> · Hye-Won Park · Gin-Ah Park · Jie-Kwan Kim\*

Dept. of Clothing & Textiles, Changwon National University

\*Dept. of Industrial & Systems Engineering, Changwon National University

접수일(2010년 7월 20일), 수정일(1차 : 2010년 8월 7일, 완료일 : 2010년 8월 13일), 게재확정일(2010년 8월 18일)

### Abstract

This study examines the wearing conditions of working clothes according to the working environment and working processes at machinery, automobile, shipbuilding industry sites. It also investigates the relationship between the wearing sense of working clothes and the overall comfort according to work processes. The hazardous working environment was high in the order of the shipbuilding industry, machinery, and automobiles. The findings on the harmful overall work environmental factors were the noise, heavy dust, and noxious fumes, respectively. In general, the satisfaction with the wearing performance of working clothes was low especially with regard to sweat absorbency, sweat permeability, body protection and covering, and the work motion suitability. In respect of the correlation between the overall comfort and the wearing sense of working clothes, the satisfaction was decreased in the order of movement comfort, sensual comfort, and physiological comfort.

**Key words:** Working clothes, Wearing condition, Working environment, Working process, Industry site; 작업복, 착의실태, 작업환경, 작업공정, 산업현장

### I. 서 론

국내 제조업 가운데 3대 자본재 산업인 기계·자동차·조선업의 생산액 비중은 2008년 기준으로 23.5%

를 차지하며, 사업체 및 종업원 수는 기계 산업의 경우 8,018개에 26만 1,000명(제조업 기준 10.7%), 자동차 산업은 3,037개에 25만 9,000명(제조업 기준 10.6%), 조선업은 1,102개에 12만 9,000명(제조업 기준 5.3%) 이 종사하고 있는 주력 산업이다(산업연구원, 2010). 우리나라 제조업이 신흥개도국과 선진국 사이에 끼여 점차 수출경쟁력을 잃을 수 있다는 샌드위치론이 대두하는 가운데 전통 주력 산업인 기계·자동차·조선업의 수출점유율이 증가한 것은 이들 중공업의 경쟁력 강화에 기인한 것이다(권철우, 전봉걸, 2008). 그러

<sup>†</sup>Corresponding author

E-mail: hsbae@changwon.ac.kr

본 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(No. 2009-0083981)과 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 일부 수행된 기초연구임(No. 2010-0003029).

나 산업이 발달할수록 작업환경의 유해조건이 증대하기 때문에 직업성 질환이나 산업재해의 발생가능성은 더욱 증가하게 되었다.

산업재해는 우리나라 경제발전이 본격적인 궤도에 진입한 1970년대부터 심각한 사회문제로 등장하기 시작하였고 이를 배경으로 1981년 산업안전보건법이 공포되었다(박동욱, 백남원, 2003). 그럼에도 불구하고 산업발전에 따른 경제활동인구의 증가로 산업재해자 수가 꾸준히 증가하였으며, 특히 기계·자동차·조선업의 산재율이 비교적 높은 편이다. 노동부(2010)의 산업재해 발생현황에 의하면 2009년도 전체 산업의 산재율이 0.70%인데 반해, 기계 산업 1.29%, 자동차 산업 1.14%, 조선업 1.41%의 산재율을 보여 조선업의 산재율이 가장 높게 나타났다. 이와 같이 다른 제조업에 비해 조선업의 산재율이 높은 것은 선박수주량 증가에 따른 작업강도 증가와 열악한 작업환경 및 산업구조에 기인하기 때문이다(유진환, 2008).

작업이 이루어지는 작업환경은 환경조건과 작업조건으로 나뉘는데, 환경조건에 의해 각종 산업재해와 직업병이 유발되며, 작업조건의 경우 심리적 측면에서 작업자의 건강과 노동생산성에 영향을 준다(박동욱 외, 2002). 또한 작업능률에 영향을 주는 작업방법, 노동시간, 휴식시간 등은 물론 작업자 상호간의 관계까지 중요한 요인이 된다(강석인, 1975). 일반적으로 작업환경 유해인자는 생물학적 유해인자에 의해 영향을 받는 특수 산업분야를 제외하고 물리적 인자, 화학적 인자 및 인간공학적인 인자인 작업조건으로 구분된다(박동욱 외, 2004). 그런데 같은 작업장이라 하더라도 작업내용과 공정에 따라 작업환경조건이 다르며, 산업공정이 발달할수록 유해조건이 증가하기 때문에 산업의 특성에 따라 재해가 병행하여 증가하게 되므로 공정별 작업환경을 살펴볼 필요가 있다.

작업복은 신체보호는 물론 생산능률의 향상과 직결되므로 작업복의 기능성과 쾌적감 향상을 위해 무엇보다 중요한 것이 작업환경이다. 그동안 작업환경이 많이 개선되었다고는 하나 산업화에 따른 고도성장에만 급급하여 작업여건이 거의 무시되어 왔으며, 영세한 산업체들이 아직 많으므로 작업환경 개선에 소극적이었다. 최근 기업의 사회적 책임과 이미지 향상 측면에서 작업환경의 개선에 대한 인식이 높아지고 있지만 기업주들의 작업복에 대한 관심과 인식이 아직 부족한 편이며, 같은 작업장 내에서도 작업공정에 따라 작업환경조건이 다르고, 작업내용과 강도가

다르지만 이를 고려한 작업복에 대한 인식은 아주 미약한 편이며, 특수 작업 이외에는 작업환경에 적합한 작업복을 착용하지 않는 실정이다. 그런데 여러 가지 작업환경 가운데 작업능률을 향상시키고 산업재해나 작업시 위험으로부터 신체를 보호해주는 역할을 하는 것이 작업복이므로 생산성의 향상은 물론 작업자의 복지 향상 측면에서도 작업복이 차지하는 위치는 매우 중요하다(박윤숙, 1989).

그동안 산업체의 작업복 착의실태는 섬유업(박윤숙, 1989), 자동차 제조업(배현숙, 2001), 기계 공업(김혜령, 서미아, 2002), 반도체 산업(이윤정 외, 2002), 생활폐기물 소각장(박순자 외, 2003), 건설현장(김성숙, 김희은, 2006; 장선옥, 최혜선, 2006), 철도차량 제조업(하선주 외, 2008), 조선업(강희정, 최혜선, 2008) 등의 근로자들을 대상으로 연구되었으나 작업환경이 열악하고 공정이 복잡한 국내 주력 산업현장의 공정별 작업복 착의실태에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

작업자의 건강은 사회와 기업의 생산성과 직결되며, 유해한 작업환경 및 작업조건과 밀접한 관계를 가지므로 작업자들의 산업안전에 대한 체계적인 관리 대책이 필요하다(김규상 외, 1993). 아울러 산업이나 공정의 특성상 작업복만으로는 유해 작업환경에 대처할 수 없으므로 보호복이나 안전보호구에 대한 연구도 반드시 이루어져야 한다. 고로 본 연구에서는 우리나라 제조업 가운데 주력산업인 기계·자동차·조선업 현장의 산업별, 공정별 작업환경과 작업특성을 살펴보고, 작업환경요인의 유해도를 파악한 후, 작업자들이 현재 착용하고 있는 작업복과 안전보호구의 착의실태 및 문제점을 살펴보았다. 아울러 작업복의 착용감과 작업공정에 따라 느끼는 종합적 쾌적감의 차이를 분석함으로써 산업별 작업공정에 따른 작업복의 차별화를 통하여 쾌적한 작업환경의 조성은 물론 신체를 보호하고 작업능률을 향상시킬 수 있는 최적의 작업복 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 조사대상 및 방법

주력 산업 작업자들의 작업환경 및 공정별 작업특성과 산업현장에 대한 정확한 조사를 위해 기계(D 기업), 자동차(G 기업), 조선업체(C 기업) 작업장을 각각 현

장 방문하여 관리자들을 대상으로 작업현장의 문제점을 파악하고 작업환경과 공정에 따라 착용하는 작업복이 뚜렷이 다른 분야를 선정한 후, 각 공정별 팀장을 대상으로 전문면접원에 의한 심층면접조사를 실시하였다. 이를 토대로 1차 설문지를 작성하였고, 일부 작업자들을 대상으로 예비조사를 실시하였으며, 이를 수정하여 최종 설문지를 작성하였다. 본 조사는 2009년 5~6월 각 작업장의 공정별 작업자들을 대상으로 800부를 배부하여 회수된 설문지를 분석자료로 사용하였다.

2. 조사내용

설문지는 작업자들의 인구통계학적 특성에 관한 문항, 작업환경조건 및 유해요인, 작업복 및 보호복 착용실태, 작업복의 착용성능 만족도, 작업시 신체손상부위, 안전보호구 착용실태, 작업복의 착용감과 쾌적감에 관한 문항으로 구성하였다. 설문지의 응답은 한정식 질문법과 함께 불만족을 1점, 만족을 5점으로 하는 리커트 척도를 사용하여 점수화하였다. 주관적 감각평가는 온열감, 습윤감, 압박감, 쾌적감에 대하여 ASHRAE의 7단계 척도(권수에 외, 2003)를 사용하여 <표 1>과 같이 평가하였다.

3. 자료분석

통계처리는 SPSS 17.0 for window를 사용하였고, 각 항목에 대해 빈도와 백분율을 구하였다. 또한 공정별 작업환경의 유해도와 작업복의 착용성능 및 작업공정에 따른 착용감과 쾌적감에 대한 차이를 살펴보기 위하여 ANOVA 분석을 실시하였으며, 작업공정간의 차이는  $p < .05$ 의 수준에서 Duncan test로 사후

검증하였다. 아울러 산업별 착용작업복과 작업공정별 안전보호구 종류에 따른 착용빈도 및 작업공정 중 신체손상부위의 차이는 교차분석하여 유의도를 검증하였고, 산업별 설문응답자 수의 차이를 고려하여 관찰빈도에 대한 기대빈도로 표시하였다.

III. 결과 및 논의

1. 기계·자동차·조선업의 주요공정별 작업환경요인

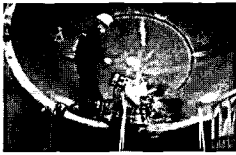


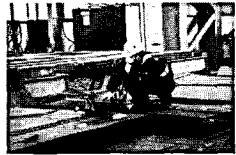

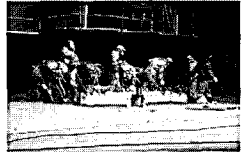
우리나라 주력산업인 기계·자동차·조선업은 대표적인 중공업이지만 작업내용과 공정에 따라 특성이 다른 다양한 작업장이 존재하므로 각 작업장의 작업환경조건을 분석하기 위하여 심층면접에 의한 주요 공정 및 작업현장을 살펴본 결과는 <표 2>와 같다.

기계 산업의 제작공정은 세부 분야에 따라 다소 차이는 있지만 일반적으로 설계·제도→용접·판금가공·단조·주조·열처리→검사→절삭·기타가공→검사→조립→시험→도장→제품→출하과정으로 이루어져 있다(산업별 통계, 2010). 이를 작업내용과 작업환경 위험요인을 고려할 때 차별화되는 주요공정은 성형, 용접, 도장, 검사공정이다. 자동차 생산공정은 금형(프레스)→차체(프레스 철판의 용접, 조립)→도장→의장→검사 등으로 구성되어 있으며, 대표공정은 금형, 차체용접, 차체조립, 검사공정으로 나눌 수 있다. 조선업의 작업공정은 크게 설계, 선각, 의장, 도장공정으로 구분되는데, 이를 구체적으로 살펴보면 설계도 계획에 의해 강재를 선별하고 운반하여 절단, 가공한 후 소/중조립 및 대조립의 과정을 거쳐 선체를 블록 조립한다. 그 다음 선체를 탑재하고 엔진 설치 및 의장공사를 거친 후 도장작업을 하여 진수시키게

<표 1> 주관적 감각평가

척도	항목	온열감	습윤감	압박감	쾌적감
3		매우 덥다	매우 건조하다	매우 여유있다	매우 쾌적하다
2		덥다	건조하다	여유있다	쾌적하다
1		약간 덥다	약간 건조하다	약간 여유있다	약간 쾌적하다
0		보통이다	보통이다	보통이다	적당하다
-1		약간 춥다	약간 습하다	약간 조인다	약간 불쾌하다
-2		춥다	습하다	조인다	불쾌하다
-3		매우 춥다	매우 습하다	매우 조인다	매우 불쾌하다

<표 2> 기계·자동차·조선업의 주요공정

구 분	기 계	자 동 차	조 선
주요공정	성형(molding) 용접(welding) 도장(painting) 검사(inspection)	금형(press) 차체용접(welding) 차체조립(assembly) 검사(testing)	취부(fitting) 용접(welding) 사상(grinding) 도장(painting)
작업현장			
			

되므로 이를 고려한 조선업의 주요공정은 취부, 용접, 사상, 도장공정으로 구분할 수 있다(장귀연, 2009).

3개 산업의 주요공정과 공정별 위험요인을 살펴보기 위하여 산업재해율이 가장 높은 조선업의 재해유형 및 위험성 평가 프로그램을 개발한 서재민 외(2007)의 연구를 토대로 하고, 각 작업장의 현장조사와 심층면접시 팀장들의 자문을 바탕으로 유해도를 구분하여 산업별 주요공정에 따른 유해요인을 살펴본 결과는 <표

3>과 같다.

이를 살펴보면 기계 산업의 성형과 검사공정은 위험 정도가 비교적 낮은 편이나 용접과 도장공정은 위험 정도가 높은 것으로 나타났으며, 도장과 검사공정에서 비틀림 작업자세가 큰 문제가 되었다. 자동차 산업의 경우 모든 공정이 기계 산업에 비해 위험 정도가 다소 낮게 나타났다. 금형과 차체용접공정에서 소음의 유해도가 큰 것으로 나타났다. 조선업은 신체에

<표 3> 산업별 주요공정에 따른 작업환경요인 위험 정도

구 분	산 업 공 정	기 계				자 동 차				조 선			
		성 형	용 접	도 장	검 사	금 형	차 체 용 접	차 체 조립	검 사	취 부	용 접	사 상	도 장
작업 환경 요인	작업장 온도	M	H	H	M	M	M	M	M	H	VH	VH	VH
	고온·고열	L	H	L	L	L	H	L	L	M	VH	VH	M
	유해화학물	L	H	H	L	L	L	L	L	M	H	H	H
	유기용제	L	L	VH	L	L	L	L	L	L	L	L	VH
	산소결핍	M	H	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H
	분진	H	H	VH	L	H	H	L	L	H	H	VH	VH
	중급속 파편	M	H	L	L	L	H	L	L	VH	VH	VH	L
	소음	VH	VH	M	L	VH	VH	M	L	VH	VH	VH	M
인간 공학적 요인	자외선	H	H	L	L	L	H	L	L	H	H	H	H
	상체	H	H	H	H	H	H	H	H	VH	VH	VH	VH
	하체	H	H	H	H	M	M	H	H	H	VH	VH	VH
	비틀림	L	H	VH	VH	L	L	VH	H	H	VH	VH	VH

위험 정도 낮음: L, 보통: M, 높음: H, 매우 높음: VH

직접 위해를 가하는 공정이 대부분으로 전 공정이 유해요인에 노출되어 있으며, 작업시 상, 하체 및 비틀림 자세에 의한 인간공학적 요인도 3개 산업 중 가장 열악한 것으로 나타났다. 조선업의 취부공정은 가공시 본 용접 전에 부분 용접을 해주는 작업으로 노출 유해물질은 용접 작업시와 유사하다. 용접공정은 금속재료를 열이나 압력을 가해 접합시키는 가공방법으로 다른 제조업과 달리 조립된 선박 내의 밀폐된 작업장에서 작업이 이루어지는 경우가 많다. 사상공정은 취부 또는 용접 후 표면을 매끄럽게 연마하는 작업으로 독성 분진과 높은 소음에 노출되어 있고 쇠파루 등 고체입자의 침투가 많은 작업이다. 도장공정은 옥내, 옥외 및 선체 등에서 작업이 이루어지는데 선체 안과 블록 안은 밀폐된 공간이기 때문에 고농도의 유기용

제에 노출될 가능성이 매우 크다(백남원 외, 1998).

2. 조사대상 작업자의 인구통계학적 특성

<표 4>를 보면 기계·자동차·조선업은 남성 위주의 산업으로서 3개 산업 중 기계 작업자의 여성 비율이 20.2%로서 가장 높았고, 자동차 산업에는 여성이 거의 없으며, 조선업에는 세밀한 작업을 요하는 도장공정에 여성 작업자가 있었다. 작업자의 연령은 40대 이상이 52.7%로 연령이 높은 편이었으며, 기계와 자동차 산업은 40대, 조선업은 30대 작업자가 많았는데, 이는 선박건조공정이 작업강도가 강하므로 젊은 사람들은 견디기 어려우며, 힘들기는 하지만 숙련된 작업 기술을 필요로 하는 공정에 경험 있는 기술자들이 있

<표 4> 조사대상 작업자의 인구통계학적 특성

항 목	구 분	전 체(n=664)		기 계(n=129)		자동차(n=199)		조 선(n=336)	
		N	유효 %	N	유효 %	N	유효 %	N	유효 %
성 별	남	595	89.6	103	79.8	197	99.0	295	87.8
	여	69	10.4	26	20.2	2	1.0	41	12.2
연 령	20~30세 미만	81	12.7	10	8.0	9	4.6	62	19.6
	30~40세 미만	220	34.6	27	21.6	64	33.0	129	40.7
	40~50세 미만	251	39.5	53	42.4	112	57.7	86	27.1
	50세 이상	84	13.2	35	28.0	9	4.6	40	12.6
	무응답	28	-	4	-	5	-	19	-
근 무 경 력	5년 미만	228	36.4	51	41.8	16	8.3	161	51.8
	5~10년 미만	100	16.0	27	22.1	10	5.2	63	20.3
	10~15년 미만	107	17.1	14	11.5	41	21.2	52	16.7
	15~20년 미만	129	20.6	9	7.4	106	54.9	14	4.5
	20년 이상	62	9.9	21	17.2	20	10.4	21	6.8
	무응답	38	-	7	-	6	-	25	-
작 업 시 간 /일	12시간 미만	600	95.7	107	89.2	190	100.0	303	95.0
	12시간 이상	27	4.3	13	10.8	0	0.0	16	5.0
	무응답	37	-	9	-	9	-	17	-
휴 식 시 간 /일	1시간 미만	54	10.1	6	5.7	38	24.1	10	3.7
	1~2시간 미만	346	64.8	44	41.5	114	72.2	188	69.6
	2~3시간 미만	112	21.0	54	50.9	5	3.2	53	19.6
	3~4시간 미만	22	4.1	2	1.9	1	0.6	19	7.0
	무응답	130	-	23	-	41	-	66	-
작 업 일 수 /주	6일 미만	196	33.5	13	10.7	162	89.5	21	7.4
	6일 이상	389	66.5	108	89.3	19	10.5	262	92.6
	무응답	79	-	8	-	18	-	53	-

어 30대가 많은 것으로 보인다.

근무경력은 자동차 산업의 경우 15~20년 미만이 많은 반면, 기계와 조선업의 경우는 5년 미만의 작업자가 많았다. 특히 조선업은 다른 제조업에 비하여 열악한 작업환경과 아울러 협력업체의 비중이 높아 작업자의 교체가 잦은 편이므로 근무기간이 짧은 것이다. 하루 평균 작업시간은 휴식시간이 포함된 것으로 12시간 미만이 대부분이었다.

**3. 산업별 작업장의 작업환경조건**

기계·자동차·조선업 작업장의 환경조건은 공정에 따라 매우 다양하다. 작업복의 착용감을 보다 쾌적하게 유지하면서 작업능률의 향상을 도모하기 위해서는

작업환경조건의 영향이 매우 크므로 이에 직접 영향을 미치는 작업장의 위치와 작업장 온도를 여름과 겨울로 나누어 비교하고, 작업장의 조명시설 및 현재 산업별로 착용하는 작업복을 조사한 결과는 <표 5>와 같다.

이를 보면 기계 작업장은 계절과 관계없이 실내와 실외가 혼합되어 있고, 자동차 작업장은 주로 실내였으며, 조선 작업장은 실외 작업장이 많았다. 조선업은 다른 제조업에 비하여 작업장 규모가 상당히 크다. 따라서 대부분의 공정이 실외에서 이루어지지만 도장공정은 조립된 블록 내부의 실내와 실외 작업장에서 모두 이루어지므로 여름에는 고온이고, 겨울에는 저온 작업장이 많았으나, 자동차 작업장은 실내온이 더 많았다. 전체적으로 작업장의 조명은 형광등이 가장 많았으나, 산업별로 기계 작업장은 할로겐 조명이

<표 5> 산업별 작업장의 작업환경조건

항 목	구 분	전 체(n=664)		기 계(n=129)		자동차(n=199)		조선(n=336)		
		N	유효 %	N	유효 %	N	유효 %	N	유효 %	
작업장 위치	여 름	실 내	200	33.7	25	21.4	161	89.0	14	4.7
		실 외	215	36.3	8	6.8	7	3.9	200	67.8
		실내/실외	178	30.0	84	71.8	13	7.2	81	27.5
		무응답	71	-	12	-	18	-	41	-
	겨 울	실 내	190	34.5	22	21.4	156	88.6	12	4.4
		실 외	201	36.5	8	7.8	7	4.0	186	68.6
		실내/실외	159	28.9	73	70.9	13	7.4	73	26.9
		무응답	114	-	26	-	23	-	65	-
작업장 온도	여 름	고 온	362	75.6	47	62.7	100	62.1	215	88.5
		저 온	6	1.3	4	5.3	1	0.6	1	0.4
		실내온	95	19.8	21	28.0	58	36.0	16	6.6
		기 타	16	3.3	3	4.0	2	1.2	11	4.5
		무응답	185	-	54	-	38	-	93	-
	겨 울	고 온	52	11.6	20	29.0	4	2.5	28	12.6
		저 온	272	60.7	30	43.5	74	47.1	168	75.7
		실내온	114	25.4	17	24.6	79	50.3	18	8.1
		기 타	10	2.2	2	2.9	0	0.0	8	3.6
		무응답	216	-	60	-	42	-	114	-
작업장 조명	자연광	147	22.6	10	7.8	6	3.1	131	40.1	
	형광등	239	36.8	26	20.3	179	91.8	34	10.4	
	백열등	53	8.2	17	13.3	2	1.0	34	10.4	
	할로겐	51	7.8	45	35.2	2	1.0	4	1.2	
	자연광/부분 조명	155	23.8	28	21.9	5	2.6	122	37.3	
	기 타	5	0.8	2	1.6	1	0.5	2	0.6	
	무응답	14	-	1	-	4	-	9	-	

많았고, 자동차 작업장은 형광등이 많았으며, 조선 작업장은 대부분 야외이므로 자연광이 가장 많았으나, 붓도장 작업과 같은 세밀한 작업을 요하는 도장공정의 경우 부분 조명을 병용하였다.

산업이 다양해지므로써 유해물질의 사용이 많아졌고, 금속을 다루는 제조업의 경우 유해인자 수가 많아졌으며, 유해작업환경과 건강장해와는 유의한 상관관계가 있다(김규상 외, 1993). 이에 작업자들이 느끼는 작업환경요인의 유해도를 비교하기 위하여 유해도가 매우 작다 1점에서 매우 크다 5점까지 리커트 척도를 사용하였고, 산업별 유해도 평균값의 차이를 Duncan test로 사후검증한 결과는 <표 6>과 같다. 이에 의하면 전체적으로 유해인자의 종류와 상관없이  $p < .001$ 의 수준에서 유해도가 산업별로 유의한 차이를 보였으며, 소음>중금속 분진>유해가스의 순으로 유해도가 큰 것으로 나타났다. 산업별로 보면 조선업의 작업환경이 가장 유해하였고 그 다음 기계, 자동차 순이었다. 기계 작업장의 유해도는 소음>중금속 분진

>유해가스 순이었고, 자동차 작업장은 소음>진동>중금속 분진 순이며, 조선 작업장은 소음>중금속 분진>고온·고열 순이었다.

<표 7>은 공정별 작업환경요인의 유해도를 나타낸 것으로 전반적으로 유해도 4 이상의 유해인자를 가진 산업별 공정은 기계 산업의 경우 용접과 검사공정, 자동차 산업은 금형공정, 조선업은 용접과 도장 공정이며, 특히 조선업의 경우 전체 공정이 비교적 유해도가 높은 편이었고, 용접과 도장공정은 대부분의 유해인자에 대한 유해도가 큰 것으로 나타났다.

기계 산업에서 유해도가 가장 큰 용접공정의 경우 중금속 분진, 소음, 유해가스의 유해도가 비교적 큰 것으로 나타났으며, 자동차 산업의 금형공정은 진동, 소음에 대한 유해도가 큰 편이었다. 조선업의 경우 용접과 도장공정의 유해도가 아주 큰 것으로 나타났는데, 용접공정에서 유해도가 큰 유해인자는 중금속 분진, 소음, 고온·고열, 유해가스, 유해광선 순이었고, 도장공정은 유기용제, 소음, 중금속 분진, 고온·고열,

<표 6> 산업별 작업환경요인 유해도

산업	전체	기계	자동차	조선	F 값
소음	3.92	3.75B	3.79B	4.07A	7.96***
중금속 분진	3.65	3.62B	3.04C	4.04A	65.43***
진동	3.49	3.28B	3.27B	3.69A	14.26***
유해가스	3.50	3.48B	2.95C	3.85A	49.52***
유기용제	3.13	3.07B	2.50C	3.55A	65.39***
유해광선	3.23	3.27B	2.41C	3.72A	103.57***
고온·고열	3.48	3.33B	2.75C	3.98A	98.95***

\*\*\* $p < .001$ , Duncan's multiple range test: A>B>C

<표 7> 산업별 주요공정에 따른 작업환경요인 유해도

공정	기계				자동차				조선			
	성형	용접	도장	검사	금형	차체용접	차체조립	검사	취부	용접	사상	도장
소음	3.78AB	4.15A	3.26B	4.07A	4.27A	3.93B	3.71B	3.36C	3.98AB	4.23A	3.73B	4.17A
중금속 분진	3.78AB	4.21A	3.13B	3.67AB	3.45A	3.59A	2.63B	2.81B	3.95A	4.26A	3.57B	4.10A
진동	3.50A	3.91A	2.77B	3.31AB	4.28A	3.36B	3.00B	2.99B	3.64	3.83	3.63	3.67
유해가스	3.56AB	4.00A	3.28B	3.18B	2.69B	3.31A	2.73B	2.99AB	3.63B	4.10A	3.19C	4.09A
유기용제	3.11	3.27	3.19	2.63	2.61B	3.09A	2.40BC	2.13C	3.25B	3.57B	2.85C	4.29A
유해광선	3.33AB	3.88A	3.00B	2.97B	2.46AB	2.77A	2.10B	2.38AB	3.61B	4.04A	3.05C	3.72AB
고온·고열	3.56AB	3.91A	2.96C	3.17BC	2.86A	3.13A	2.29B	2.80A	3.87AB	4.14A	3.60B	4.10A

Duncan's multiple range test: A>B>C

유해가스 순으로 나타났다. 이와 같이 같은 작업장 내에서도 공정에 따라 작업환경의 유해요인이 다르며, 작업환경이 열악하지만 작업복이나 보호복의 착용만으로 유해 작업환경을 효과적으로 차단할 수 없으므로 적절한 안전보호구가 필요하며, 작업시간을 적절히 조절하고 작업공간을 효율적으로 배치하여 작업피로도도 줄일 수 있도록 작업환경을 개선할 필요가 있다.

#### 4. 산업별 작업자의 작업복 착의실태

##### 1) 산업별 작업복의 착용현황

같은 작업장 내에서도 공정에 따라 작업환경이 다르므로 착용하고 있는 작업복도 차이가 있다. <표 8>은 조사대상 작업자의 주요공정별 작업인원과 현재 착용하는 작업복 실태를 나타낸 것으로 일반 작업복, 용접복, 사상복, 도장복은  $p<.001$ 의 수준에서 산업별로 유의한 차이를 보였으며, 작업복/부분 보호복은  $p<.05$  수준에서 유의한 차이를 보였다. 산업별로 자동차 작업자들은 공정에 관계없이 84.4%가 주로 일반 작업복을 착용하였고 작업복에 부분 보호복을 착용한 경우는 12.1%로서 보호복의 착용비율이 낮은 편이었다. 기계와 조선 작업자들은 공정별로 보호복의 착용비율이 차이가 났는데, 기계 산업의 경우 용접복은 용접 작업자 중 12.8%만 착용하였고, 도장 작업자의 77.1%가 도장복을 착용하여 기계 작업장에서는 용접복의 착용비율이 낮은 편이었으며, 이들은 부분 보호복을 많이 착용하였다. 조선업의 취부 작업자들은 부분 용접시 불꽃에 노출될 위험이 많은데도 불구하고 대부분 일반 작업복을 착용하므로 작업복의 방염성이 가장

불만이었다. 해당 공정의 작업인원을 기준으로 용접복은 88.6%, 사상복은 67.7%, 도장복은 69.2%를 착용하였다. 용접 작업자들은 복사열 때문에 가죽 용접복을 착용하는데 무거울 뿐만 아니라 작업복을 입고 그 위에 용접복을 착용하므로 활동에 제약을 받는 편이었다. 더욱이 여름에는 작업장이 상당히 고온이므로 에어조끼까지 착용하게 될 경우 작업에 훨씬 제약을 받았다. 사상 작업자들은 데님 사상복을 착용하는데 그라인딩시 발생하는 쇳가루 분진의 침투가 가장 문제되었다. 도장 작업자들은 나일론 도장복을 착용하는데 유기용제 방어력뿐만 아니라 투습성도 문제가 되었다. 더욱이 도장복은 2, 3회 정도 착용하는 소모품이므로 가격이 저렴하여 기능성 있는 소재 사용이 거의 불가능하였다(배현숙 외, 2010). 다른 산업에 비해 조선 작업자의 보호복 착용비율이 높긴 하지만 조선업은 작업환경 유해요인이 대단히 많고 열악한 공정임에도 불구하고 보호복의 착용비율이 별로 높지 않아 작업자의 건강과 안전에 심각한 영향을 줄 수 있으므로 이의 개선이 시급한 것으로 생각되었다.

##### 2) 산업별 작업복의 착의성능 만족도

산업별 작업내용과 특성이 다른 작업환경은 작업자들의 생산성은 물론 이들의 삶의 질과도 깊은 관련이 있는데 이러한 작업환경에서 작업자들을 보호하고 작업능률을 올릴 수 있는 가장 중요한 역할을 하는 것이 작업복이다. 무엇보다 작업복으로서 가장 중요한 것은 작업하기 편하고 작업능률을 올릴 수 있으며, 안전성이 확보될 수 있어야 한다(김창준, 1995). 그리하여 현재 착용하고 있는 산업별 작업복의 착의성능 만

<표 8> 산업별 주요공정에 따른 작업인원과 작업복 착용현황

(단위: N(%))

착용작업복	전체(n=664)	기계(n=129)	자동차(n=199)	조선(n=336)	$\chi^2$
산업별 해당 공정 작업인원 (N, %)		성형( 9, 7.0) 용접(39, 30.2) 도장(48, 37.2) 검사(33, 25.6)	금형(29, 14.6) 차체용접(48, 24.1) 차체조립(52, 26.1) 검사(70, 35.2)	취부(135, 40.2) 용접( 79, 23.5) 사상( 31, 9.2) 도장( 91, 27.1)	-
일반 작업복	354(53.3)	63(48.8)	168(84.4)	123(36.6)	122.94***
용접복	77(11.6)	5( 3.9)/(12.8 <sup>a</sup> )	2( 1.0)/(4.2 <sup>a</sup> )	70(20.8)/(88.6 <sup>b</sup> )	60.02***
사상복	21( 3.2)	-	-	21( 6.3)/(67.7 <sup>b</sup> )	18.37***
도장복	100(15.1)	37(28.7)/(77.1 <sup>a</sup> )	-	63(18.9)/(69.2 <sup>b</sup> )	52.12***
작업복/부분 보호복	107(16.1)	24(18.6)	24(12.1)	59(17.6)	6.06*
기 타	5( 0.8)	-	5( 2.5)	-	4.25

\* $p<.05$ , \*\*\* $p<.001$

<sup>a</sup>해당 공정별 작업인원 기준 비율



족도를 5점 리커트 척도로 측정하고 각 공정별 평균 값의 차이를 사후검증한 결과는 <표 9>와 같다. 이에 의하면 전반적으로 착의성능 만족도가 낮은 편이었는데 흡수성의 만족도가 가장 낮았고, 그 다음 투과성, 보호성, 활동성, 무게감 순으로 만족도가 높게 나타났다. 착의성능 중 보호성, 피복성, 착탈성은  $p<.001$  수준에서 산업별로 유의한 차이를 나타내었는데, 보호성은 자동차 산업의 만족도가 가장 높았고, 피복성과 착탈성에 대한 만족도는 자동차>기계>조선업 순으로 나타났다. 활동성은  $p<.01$  수준에서 유의한 차이를 보였는데, 기계와 자동차 산업보다 조선업의 만족도가 낮았다. 무게감은  $p<.05$  수준에서 유의한 차이를 보였고, 조선업의 만족도가 가장 낮았다.

<표 10>은 산업별 주요공정에 따른 작업복의 착의

성능 만족도를 살펴본 것으로 기계 산업의 경우 착의 성능중 흡수성, 압박감, 맞음새는 공정별 유의한 차이를 보이지 않았으며, 용접 작업자들은 작업복의 흡수성, 투과성이 특히 불만이었고, 도장 작업자들은 투과성, 보호성, 활동성, 피복성 등이 불만이였다. 자동차 산업의 경우 공정별로 착의성능 만족도가 유의하게 나타나지 않았으며, 조선업의 경우 용접과 도장 작업자들의 불만이 큰 편이었고, 특히 흡수성, 투과성, 보호성, 활동성, 피복성 등에 대한 만족도가 낮게 나타났다.

3) 산업별 안전보호구 착용실태

유해 작업환경을 완전히 개선하는 것은 불가능하므로 이를 보완하기 위하여 보호복과 안전보호구에 대한 연구가 필요하다(최정화 외, 2004). 따라서 신체

<표 9> 산업별 작업복의 착의성능 만족도

산업	전체	기계	자동차	조선	F 값
보호성	2.79	2.77B	2.96A	2.69B	8.04***
활동성	2.85	2.96A	2.97A	2.73B	7.33**
피복성	2.90	2.87B	3.09A	2.70C	9.24***
흡수성	2.50	2.64A	2.46B	2.47B	2.39
투과성	2.64	2.61	2.57	2.69	1.42
압박감	2.88	2.88	2.95	2.83	1.58
착탈성	3.01	3.08B	3.22A	2.75C	15.62***
맞음새	2.91	3.00	2.92	2.87	1.30
무게감	2.85	2.87AB	2.96A	2.76B	4.09*

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$ , Duncan's multiple range test: A>B>C

<표 10> 산업별 주요공정에 따른 작업복의 착의성능 만족도

성능	기계				자동차				조선			
	성형	용접	도장	검사	금형	차체용접	차체조립	검사	취부	용접	사상	도장
보호성	3.13A	2.97A	2.40B	3.03A	3.00	3.09	2.94	2.87	2.73B	2.75B	3.04A	2.47B
활동성	2.88AB	3.27A	2.49B	3.35A	2.83	2.78	3.06	3.10	2.81AB	2.75AB	2.96A	2.53B
피복성	3.13A	3.00A	2.49B	3.26A	2.93	3.09	3.04	3.19	2.92A	2.84AB	2.96A	2.55B
흡수성	2.88	2.56	2.51	2.87	2.28	2.35	2.47	2.61	2.53AB	2.41B	2.77A	2.36B
투과성	3.13A	2.59B	2.32C	2.94AB	2.52	2.52	2.53	2.65	2.79B	2.71BC	3.18A	2.41C
압박감	3.00	2.81	2.85	2.97	2.93	2.91	2.84	3.07	2.89AB	2.96A	3.05A	2.60B
착탈성	3.25A	3.13AB	2.74B	3.52A	3.21	3.13	3.22	3.28	2.99A	2.84AB	2.88AB	2.67B
맞음새	3.00	3.09	2.81	3.19	2.96	2.80	3.00	2.93	3.01A	2.93A	2.96A	2.62B
무게감	2.88AB	3.03AB	2.55B	3.19A	2.90	3.09	2.80	3.03	2.75AB	3.00A	2.76AB	2.59B

Duncan's multiple range test: A>B>C

보호하기 위한 최적의 작업복 개발을 위해 먼저 유해요인이 많은 산업별 작업과정 중 피해를 많이 입는 신체부위를 살펴 볼 필요가 있다.

<표 11>은 각 산업별로 작업 중 손상이나 피해를 많이 입는 신체부위를 다중응답으로 얻은 결과로서 실제 관찰빈도에 대한 기대빈도로 표시하였다. 이에 의하면 얼굴, 목, 손, 팔, 신체전부는  $p<.001$ 의 수준에서 산업별로 유의한 차이를 나타내었으며, 피부는  $p<.01$  수준에서, 발은  $p<.05$  수준에서 유의한 차이를 보여 거의 모든 신체부위가 손상을 입는 것으로 나타났다. 산업별로 손상을 많이 입는 부위는 기계 산업의 경우 손, 얼굴, 목이고. 자동차 산업에서는 손, 팔, 목이며,

조선업에서는 손, 얼굴, 팔, 피부였다. 이때 기대빈도에 비해 관찰빈도가 많은 손상부위는 기계 산업의 경우 얼굴, 목, 자동차 산업은 손, 팔, 조선업은 얼굴, 피부, 신체전부로서 조선업이 전체적으로 신체손상을 많이 입는 위험 작업임을 알 수 있다.

작업복으로서 갖추어야 할 가장 중요한 기능은 작업현장에서 발생할 수 있는 여러 위험으로부터 신체를 안전하게 보호하는 것이다(장선옥, 최해선, 2006). 그런데 공정별 작업환경에 대처하기 위하여 작업복은 소재나 구성, 형태 등의 측면에서 기능성이나 착용감이 고려되어야 하므로 작업복이나 보호복 속에 착용하는 의류실태가 중요하다. <표 12>는 이를 계절별

<표 11> 작업과정 중 피해나 손상을 많이 입는 신체부위

n(N)

신체부위	기 계(n=129)	자동차(n=199)	조선(n=336)	전 체(n=664)	$\chi^2$
얼굴	29(21.4)	6(3.0)	75( 55.7)	110	44.20***
목	28(16.1)	27(24.9)	28( 42.0)	83	17.05***
손	45(51.9)	111(80.0)	111(135.1)	267	20.17***
팔	21(29.5)	58(45.6)	73( 76.9)	152	4.75***
발	4( 9.7)	23(15.0)	23( 25.3)	50	6.62*
다리	16(23.3)	41(36.0)	63( 60.7)	120	2.65
피부	21(20.6)	18(31.8)	67( 53.6)	106	14.18**
신체전부	9(16.7)	16(25.8)	61( 43.5)	86	18.51***

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

n=관찰빈도, N=기대빈도

<표 12> 작업복(보호복)속에 착용하는 계절별 의류실태

구 분			여 름	겨 울
			N(%) <sup>a</sup>	N(%) <sup>a</sup>
상 의	내 의	린 닝	162(24.4)	136(20.5)
		내 복	-	147(22.1)
	외 의	일반 티셔츠	449(67.6)	366(55.1)
		트레이닝복	7( 1.1)	4( 0.6)
		등산용 셔츠	40( 6.0)	56( 8.4)
		일반 작업복	192(28.9)	259(39.0)
		에어조끼	29( 4.4)	3( 0.5)
하 의	내 의	팬 티	525(79.1)	404(60.8)
		내 복	-	218(32.8)
	외 의	일반 바지	61( 9.2)	40( 6.0)
		트레이닝복	4( 0.6)	3( 0.5)
		등산용 바지	-	3( 0.5)
		청바지	4( 0.6)	9( 1.4)
		일반 작업복	203(30.6)	231(34.8)

<sup>a</sup>다중응답에 의한 착용빈도이며, 전체 인원(n=664) 기준 비율

로 비교하여 다중응답한 결과인데 상의의 내의는 겨울에 내복 착용으로 인해 런닝의 착용비율이 낮은 편이며, 상의의 외의는 일반 작업복보다 티셔츠를 많이 입는 편이었다. 하의의 내의 중 팬티의 착용비율이 여름에 79.1%, 겨울에 60.8%로서 일반 작업복 착용자보다 보호복 착용자 중에서 팬티 착용자가 적을 것으로 생각되며, 겨울에는 내복 착용으로 인하여 팬티의 착용비율이 더 낮은 것으로 생각된다. 하의의 외의는 일반 바지보다 작업복을 더 많이 착용하였다. 그러므로 작업복 제작시 보호복과 겹쳐입는 경우 작업복 전체의 착용감을 고려해야 할 것으로 생각된다. 또한 여름보다 겨울에 작업복 착용이 많았으며, 여름에는 일부 작업자의 경우 에어조끼를 착용하기도 하였다. 작업장마다 다소 차이는 있으나 대부분의 작업장에는 인체 유해물질과 위험요인이 존재하며 이것은 산업피로와 직업병의 원인이 되므로 유해한 작업환경을 개선하고 유해물질의 발생원을 제거하도록 해야

한다(이사영, 1980).

한편, 작업환경이 열악할수록 각종 물리적, 기계적, 화학적 위험요소로부터 작업복만으로는 신체를 보호하기 어려워 보호구의 사용이 필수적이므로 이에 대한 착용실태를 다중응답으로 조사하여 관찰빈도에 대한 기대빈도로 나타낸 결과는 <표 13>과 같다. 이에 의하면 전반적으로 많이 착용하는 안전보호구는 안전화, 귀마개, 안전모, 방진마스크, 보안경, 안전장갑, 각반 순으로 나타났다. 안전모, 보안경, 보안면, 방진마스크, 방독마스크, 귀마개, 안전장갑, 안전대, 각반, 안전화, 손목보호대, 무릎보호대는  $p < .001$ 의 수준에서 산업별로 유의한 차이를 나타내었고, 안전조끼는  $p < .01$  수준에서, 발목보호대는  $p < .05$  수준에서 유의한 차이를 보였다. 안전보호구의 착용 기대빈도보다 실제 착용하는 관찰빈도를 비교해 보면 자동차 작업자들보다 기계나 조선 작업자들이 안전보호구를 더 많이 착용하였으며, 산업의 특성에 따라 기계 작

<표 13> 산업별 안전보호구 착용실태

n(N)

안전보호구	기 계(n=129)	자동차(n=199)	조선(n=336)	전 체(n=664)	$\chi^2$
안전모	109( 88.4)	38(136.4)	308(230.2)	455	370.34***
후 드	3( 3.5)	1( 5.4)	14( 9.1)	18	5.77
보안경	49( 66.8)	83(103.1)	212(174.1)	344	28.21***
보안면	22( 31.7)	7( 48.9)	134( 82.5)	163	87.48***
방진마스크	78( 68.0)	64(104.9)	208(177.1)	350	43.03***
방독마스크	44( 29.1)	4( 4.5)	102( 75.9)	150	67.10***
귀마개	100( 99.1)	114(152.8)	296(258.1)	510	64.68***
귀덮개	2( 3.1)	8( 4.8)	6( 8.1)	16	3.73
방열앞치마	6( 4.9)	4( 7.5)	15( 12.7)	25	2.05
안전장갑	51( 63.3)	78( 97.9)	197(165.0)	326	18.35***
안전조끼	11( 4.5)	2( 6.9)	10( 11.6)	23	14.03**
안전대	21( 8.4)	5( 12.9)	17( 21.8)	43	27.61***
각 반	21( 54.8)	24( 84.5)	237(142.7)	282	213.10***
안전화	104(104.5)	136(161.2)	298(272.2)	538	27.09***
어깨보호대	1( 0.6)	0( 0.9)	2( 1.5)	3	1.30
목보호대	0( 0.8)	0( 1.2)	4( 2.0)	4	3.66
팔꿈치보호대	0( 0.6)	0( 0.9)	3( 1.5)	3	2.74
손목보호대	4( 8.0)	27( 12.3)	10( 20.7)	41	30.08***
허리보호대	1( 0.6)	2( 0.9)	0( 1.5)	3	3.44
엉덩이보호대	0( 0.2)	1( 0.3)	0( 0.5)	1	2.51
무릎보호대	2( 8.4)	1( 12.9)	40( 21.8)	43	30.77***
발목보호대	2( 5.4)	4( 8.4)	22( 14.2)	28	8.11*

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$   
n=관찰빈도, N=기대빈도

업자들은 안전모, 방진마스크, 방독마스크, 안전조끼, 안전대의 관찰빈도가 많았고, 자동차 작업자들은 손목보호대 한가지였으며, 조선업 작업자들은 안전모, 보안경, 보안면, 방진마스크, 방독마스크, 귀마개 등 대부분의 안전보호구 관찰빈도가 많아 안전보호구를 가장 많이 착용하는 산업임을 알 수 있다. 특히, 조선 작업자들은 후드, 보안면, 각반, 신체(목, 팔꿈치, 무릎, 발목) 부분 보호대의 착용비율이 높은 편이었으며, 특히 조선업의 용접과 사상 공정의 경우 용접 불꽃으로부터 얼굴을 보호하기 위한 보안경과 보안면을 착용하였고, 도장공정에서는 방독마스크를 많이 착용하였다. 또한 사상 작업자들은 다른 공정의 작업자들에 비해 보호대를 많이 착용하였는데 이는 작업특성상 구부리고 바닥에 닿으면서 작업하는 공정이 많기 때문으로 보인다. 결국 공정별 위험요인이 다르므로 착용하는 안전보호구의 종류도 차이가 나지만 신체보호를 위하여 작업복과 함께 안전보호구도 적극적으로 착용하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

4) 산업별 작업복의 착용감과 종합적 쾌적감의 비교

작업자는 쾌적한 상태에서 작업이 이루어질 수 있도록 작업환경조건이 갖추어져야 한다. 일반적으로 의복의 착용감은 운동적 쾌적감, 생리적 쾌적감, 감각적 쾌적감으로 구분되는데 운동적 쾌적감은 압박감 및 운동기능성 등에 기인하고, 생리적 쾌적감은 축축함, 끈적임, 무더움 등 열, 공기 및 수분의 이동특성에 의

한 것이며, 감각적 쾌적감은 매끈함, 부드러움, 깔깔함 등 섬유유 표면특성에 기인한다(深作, 丹羽, 1984). 따라서 작업장의 주변환경과 작업내용 및 착용한 작업복에 따라 느끼는 쾌적감은 차이가 있으므로 작업복은 이러한 쾌적한 착용감을 효율적으로 유지하면서 작업능률을 향상시키고, 안전하며 건강장해를 일으키지 않는 것은 물론 건강을 유지시킬 수 있는 의복이어야 한다. 그리하여 현재 작업복의 착용감과 종합적 쾌적감을 비교하기 위하여 5점 리커트 척도로 살펴본 후 ANOVA 분석하였다.

<표 14>에 의하면 산업의 종류에 관계없이 전체적으로 보면 운동적 쾌적감이 가장 만족도가 높은 것으로 나타났고, 그 다음 감각적 쾌적감, 생리적 쾌적감의 순으로 나타났다. 투습성과 질감을 제외한 대부분의 착용감에서 산업별로 유의한 차이를 나타내었으며, 산업별로 작업복의 쾌적감에 대한 조선업의 만족도가 가장 낮은 것으로 나타났다. 운동적 쾌적감 중에서 압박감에 대한 만족도가 비교적 높게 나타난 것은 착용하고 있는 작업복의 압박부위가 거의 없기 때문이며, 앉고·서거나 움직임과 같은 운동기능성에 대한 만족도는 다소 낮은 편이었다. 생리적 쾌적감의 경우 열투과성과 공기투과성에 비해 흡수성과 투습성에 대한 불만이 큰 것으로 나타났으며, 감각적 쾌적감의 경우 착탈성보다 신축성과 질감에 대한 만족도가 더 낮았다. 주관적 감각평가인 온열감, 습윤감, 압박감, 쾌적감에 대한 산업별 작업복의 차이를 살펴보기 위

<표 14> 산업별 작업복의 착용감과 종합적 쾌적감의 비교

쾌적감	착용감	전 체	기 계	자 동 차	조 선	F 값	
운동적 쾌적감	압박감	가슴압박	3.60	3.77A	3.63AB	3.52B	4.17*
		사지압박	3.54	3.85A	3.52B	3.43B	10.16***
		배압박	3.54	3.82A	3.54B	3.43B	8.96***
		엉덩이압박	3.53	3.83A	3.57B	3.40B	11.29***
	운동기능성	앉고·서기	2.94	3.02A	3.09A	2.81B	7.99***
		움직임	2.97	3.11A	3.10A	2.84B	9.37***
생리적 쾌적감	흡수성	땀흡수성	2.48	2.64A	2.37B	2.48AB	3.84*
		투과성	열투과성	2.72	2.63B	2.62B	2.81A
	공기투과성		2.70	2.66AB	2.54B	2.82A	7.17***
	투습성		2.51	2.46	2.50	2.54	0.46
감각적 쾌적감	착탈성	입고·벗기	3.07	3.10AB	3.23A	2.97B	7.72***
		재질감	신축성	2.46	2.49A	2.31B	2.54A
	질 감		2.56	2.68	2.53	2.53	1.38

\*p<.05, \*\*\*p<.001, Duncan's multiple range test: A>B>C

<표 15> 산업별 작업복의 주관적 감각평가

감각	전체	기계	자동차	조선	F값
온열감	0.78	0.85A	0.35B	1.00A	5.85**
습윤감	0.14	-0.09B	0.09AB	0.26A	5.09**
압박감	0.07	-0.40C	0.06B	0.26A	21.39***
쾌적감	-0.06	0.01B	0.21A	-0.24C	6.34**

\*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ , Duncan's multiple range test: A>B>C

하여 분산분석한 결과는 <표 15>와 같다. 이에 의하면 주관적 감각의 종류에 관계없이 산업별로 모두 유의한 차이를 나타내었는데, 압박감은  $p < .001$ 의 수준에서 유의한 차이를 보였고, 온열감, 습윤감, 쾌적감은  $p < .01$  수준에서 유의한 차이를 나타내었다. 온열감은 조선과 기계 작업자들이 자동차 작업자들에 비해 덜게 느끼는 편이었고, 다른 산업에 비해 기계 작업자들은 다소 습하면서 약간의 압박감을 받는 것으로 나타났다.

결론적으로 작업복의 쾌적감을 비교하면 전반적으로 약간 불쾌하게 느꼈으며, 산업별로 살펴보면 자동차 작업자들이 가장 쾌적하게 느꼈고, 그 다음 기계 작업자들이고, 조선 작업자들이 가장 불쾌하게 느끼는 것으로 나타났다. 이는 다른 산업에 비해 조선 작업자들의 작업환경이 가장 열악하고 작업환경요인의 유해도가 커서 작업복 위에 보호복과 안전보호구를 많이 착용하게 되므로 작업복의 착용쾌적감에 영향을 주기 때문으로 생각된다. 결국 작업환경과 공정에 적합한 기능성 작업복이 절실히 필요하며, 적절한 안전보호구의 착용은 물론 작업환경 개선, 작업시간 및 휴식시간의 조절, 작업공간의 효율적인 교대, 배치 등으로 작업환경을 개선한다면 작업자들의 산업안전과 생산성의 향상 측면에서도 크게 이바지할 수 있을 것이다.

#### IV. 결 론

국내 주력산업인 기계·자동차·조선업 현장의 공정별 작업환경과 작업특성을 살펴보고, 작업환경요인의 유해도를 파악한 후, 동일 작업장 내에서 작업환경과 공정에 따라 다르게 나타나는 작업복과 안전보호구의 착의실태를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 작업내용과 작업환경의 위험요인별로 차별화되는 주요공정은 기계 산업의 경우 성형, 용접, 도장, 검사 공정이고, 자동차 산업은 금형, 차체용접, 차체조립, 검사 공정이며, 조선업의 경우 취부, 용접, 사상, 도장공

정으로 구분할 수 있다. 기계 산업은 용접과 도장공정이 위험 정도가 높은 편이며, 조선업은 거의 모든 공정에서 작업환경요인과 인간공학적 요인 모두 위험 정도가 매우 높은 것으로 나타났다.

2. 기계와 자동차 작업자의 연령은 40대, 조선업은 30대가 많았고, 기계와 조선업의 경우는 5년 미만의 작업자가 많았다. 조선업 작업장은 규모가 상당히 크며, 대부분의 공정이 실외에서 이루어졌다. 전체적으로 작업환경요인은 소음>중금속 분진>유해가스의 순으로 유해도가 큰 것으로 나타났으며, 3개 산업 중 조선업의 작업환경이 가장 유해하였고, 산업별 공정에 따른 작업환경은 기계 작업장의 용접공정, 자동차 작업장의 금형공정, 조선 작업장의 용접과 도장공정의 유해도가 매우 큰 것으로 나타났다.

3. 자동차 작업자들은 공정에 관계없이 84.4%가 일반 작업복을 착용하였고, 기계 산업은 용접 작업자의 12.8%, 도장 작업자의 77.1%가 보호복을 착용하였다. 조선업의 취부 작업자들은 불꽃에 노출될 위험이 많은데도 불구하고 일반 작업복을 착용한 반면, 공정별로 용접복은 88.6%, 사상복은 67.7%, 도장복은 69.2%가 착용하였다. 산업의 종류와 관계없이 흡수성, 투습성, 보호성에 대한 만족도가 낮게 나타났으며, 공정별로 기계 산업의 도장, 자동차 산업의 금형, 조선업의 도장 작업자들의 만족도가 가장 낮게 나타났다.

4. 작업중 가장 피해를 많이 입는 신체부위는 기계 산업의 경우 손, 얼굴, 목부위, 자동차 산업은 손, 팔, 다리, 조선업은 손, 얼굴, 팔, 피부손상이 많았다. 작업복이나 보호복 속에 입는 의류로 상의는 티셔츠, 하의는 작업복 바지를 많이 착용하였다. 자동차 산업보다 기계나 조선 작업자들이 안전보호구를 더 많이 사용하였고, 특히 조선업의 경우 용접과 사상 작업자들은 용접 불꽃으로부터 얼굴을 보호하기 위한 보안면을 착용한 반면, 도장 작업자들은 방독마스크를 많이 착용하였다.

5. 산업별 작업공정에 따라 느끼는 종합적 쾌적감은 운동적 쾌적감> 감각적 쾌적감>생리적 쾌적감의 순이었다. 투습성과 질감을 제외한 대부분의 착용감에서 산업별로 유의한 차이를 나타내었으며, 조선업의 만족도가 가장 낮은 것으로 나타났다. 작업복의 주관적 감각평가는 산업별로 모두 유의한 차이를 보였으며, 작업복의 쾌적감은 자동차>기계>조선업 작업자 순으로 쾌적하다고 하였다. 결론적으로 기계·자동차·조선업은 작업환경 유해요인이 대단히 많은 공정이므로 작

업자의 산업안전과 생산성의 향상 측면에서 최적의 작업복 및 보호복의 개발이 시급하였다.

### 참고문헌

강석인. (1975). *산업심리학* 서울: 일조각.  
 강희경, 최혜선. (2008). 조선소 용접복 개발에 관한 연구. *한국의류학회지*, 32(8), 1169-1178.  
 권수애, 이종민, 최종명. (2003). *의복과 인체의 환경적응*. 서울: 교학연구사.  
 권철우, 전봉걸. (2008). 제조업 업종별 특성과 수출경쟁력. *한국은행금융경제연구*, 328, 1-38.  
 김규상, 노재훈, 이경중, 정호근, 문영한. (1993). 중소기업도 사업장의 작업환경과 건강장해에 관한 연구. *대한산업의학회지*, 5(1), 3-14.  
 김성숙, 김희은. (2006). 건설현장 근로자의 작업복 실태 조사. *한국의류산업학회지*, 8(2), 203-208.  
 김창준. (1995). *복식대사전*. 서울: 도서출판 라사라.  
 김혜령, 서미아. (2002). 기계공업 종사자의 작업복 착용실태 조사 연구. *복식문화연구*, 10(6), 718-734.  
 노동부. (2010). 산업재해 발생현황. *노동부 산업안전보건국*. 자료검색일 2010, 4. 20, 자료출처 <http://www.molab.go.kr>  
 박동욱, 김태형, 김현욱. (2004). *작업환경관리: 산업환기(Ventilation)*. 서울: 한국방송통신대학교 출판부.  
 박동욱, 백남원. (2003). *산업위생학*. 서울: 한국방송통신대학교 출판부.  
 박동욱, 윤충식, 백남원. (2002). *작업환경측정*. 서울: 한국방송통신대학교 출판부.  
 박순자, 신정숙, 정명희. (2003). 생활폐기물 소각장 작업자의 작업환경과 작업복 현황분석. *한국의류학회지*, 27(8), 992-1003.  
 박윤숙. (1989). *섬유업체 근로자의 작업복에 관한 연구*. 건

국대학교 대학원 석사학위 논문.  
 배현숙. (2001). 자동차 제조업체 근로자의 작업복 착용실태 분석. *대한가정학회지*, 39(7), 115-124.  
 배현숙, 박혜원, 박진아, 김지관. (2010). 작업환경 및 공정에 따른 작업복 착용실태 분석-조선업 근로자를 중심으로-. *한국의류산업학회지*, 12(2), 203-213.  
 백남원, 이영환, 윤충식. (1998). 우리나라 산업장 근로자의 유기용제 폭로에 관한 연구. *한국산업위생학회지*, 8(1), 88-94.  
 산업별 통계. (2010). 산업통계 포털. *ISTANS*. 자료검색일 2010, 7. 8, 자료출처 <http://www.istans.or.kr>  
 산업연구원. (2009). Kiet 산업별 기초분석. *Kiet 산업연구원*. 자료검색일 2010, 7. 8, 자료출처 <http://www.kirt.re.kr>  
 서재민, 유진환, 임동현, 최정우, 조수현, 용종원, 조봉수, 서정록, 송삼성, 김관민. (2007). *조선업 위험성 평가 프로그램 모델 개발: 조선업 안전관리 시스템 개발 프로젝트* (안전 분야 2007-57-928), 서울: 산업안전보건연구원.  
 유진환. (2008). 조선업 위험성 평가 프로그램. *기계저널*, 48(6), 66-69.  
 이사영. (1980). *산업안전관리학*. 서울: 형설출판사.  
 이윤정, 정찬주, 정재은. (2002). 반도체 산업환경에서의 방진복 디자인 개발. *한국의류학회지*, 26(2), 337-348.  
 장귀연. (2009). *색채기능과 효과를 고려한 기계·자동차·조선업체의 작업복 색채계획*. 창원대학교 대학원 석사학위 논문.  
 장선욱, 최혜선. (2006). 건설현장 근로자의 작업복 개발에 관한 연구. *한국의류학회지*, 30(7), 1090-1102.  
 최정화, 김소영, 이주영. (2004). 철도차량 정비작업자의 부직포 보호작업복 착용실태에 관한 연구. *한국의류학회지*, 28(8), 1165-1174.  
 하선주, 최혜선, 김은경. (2008). 철도근로자 작업복 개발을 위한 착용실태 조사. *복식*, 58(1), 90-103.  
 深作光貞, 丹羽雅子. (1984). 快適性の概念過程. *纖維製品消費科學會誌*, 25(6), 18-25.