

오버롤(Overall)형 방진복의 패턴설계에 관한 연구

A Study on the Pattern for the Clean Room Garment of the Overall Type

나 미 향 · 장 경 진* · 이 연 순*

청주대학교 예술대학 의상디자인학과 · 영남대학교 생활과학대학 의류학과*

Na, Mi Hyang · Jang, Kyung Jin* · Lee, Yeun Soon*

Dept.of Fashion Design, Cheongju Univ.

Dept.of Clothing & Textile, Yeungnam Univ.*

Abstract

This study was to design the clean room garment which fits for a body and adjusts well to the action. We examined the body's changes in action through a body measurement and made a sample of the clean room garment to which had adapted the body's changes in action and evaluated the function and the appearance compared with the existing the clean room garment.

The followings were summary of the results :

1. Back intersyce breadth decreased, trunk length increased and the other parts were not change. At a posture of raising hands(M_3) in comparison with an upright posture(M_0). Back intersyce breadth, hip length and knee length increased and the other parts were a little change. At a bowing posture(M_2) in comparison with an upright posture(M_0). Back hip girth, knee length, hip length and leg length increased and the other parts were not change. At a working posture on a chair(M_1) in comparison with an upright posture(M_0).

2. The overall clean room garment was made increasing on the changes of part of a body through measuring and body measurement.

3. From the test of the function, it became known that the devised clean room garment was superior to the existing one in the parts of neck, shoulder, armpit and elbow at a working posture on a chair(M_1), in the parts of neck, shoulder, and armpit at a bowing posture(M_2), and the armpit at a posture of raising hands(M_3). The appearance was better on the whole.

4. From the examination of photographs, the waist line of the devised clean room garment was not so much pulled up as that of the existing one on moving. And when sitting down on a chair, the waist line of the existing one was pulled down while that of the devised one had no change.

As above, we investigated the actual conditions of wearing the clean room garment and measured the body's changes according the various actions. So we applied these results to the devised clean room garment but we couldn't research the clean room effect of it owing to not obtaining the measuring instrument. The aspect of ergonomics liked the feeling of wearing and fitted to the action must be given consideration to the clean room garment, and simultaneously the dust-resistant effect must be taken into consideration in order to improve the quality of the goods. Therefore, we think it should be continued the research on the dust-resistant effect, material, washing method, quality control, and size along with the aspect of ergonomics.

I. 서론

과학 기술의 시대라고 일컫는 오늘날 우리나라의 반도체 제조 수준은 일본과 미국에 이어 세계3위의 생산, 수출의 위치에 이르고 있다. 반도체 제조는 미소한 먼지 입자라도 존재한다면 배선들 중에 단선 혹은 합선의 우려가 있게 되어 제품의 가치를 잃어 생산성이 저하되고 원가에 큰 영향을 미치게 된다.¹⁾²⁾

이러한 미세한 먼지는 공정(Process)장비와 인체로부터 발생되고 있으며 인체로부터 발생하는 요인을 줄이기 위해 자동화 시스템이 도입되어 가고 있는 경향이나 최소한의 작업원이 요구되고 있다. 따라서 발진을 최소화하고 이러한 고정정도를 유지하기 위해 발진의 오염원인인 인체를 피복하는 고성능화가 요구된다.³⁾

방진복은 의복의 원래 기능인 안전성, 쾌적성, 심미성을 지녀야 할 뿐만 아니라 작업자에 의해 방출되는 오염으로부터 산업환경을 보호하고 차단시키는 특수복 역할을 해야 한다.

이러한 방진복에 관한 국내의 선행 연구로 여⁴⁾는 착용실험과 실태 조사를 통하여 방진복의 착용감 및 착용실태에 대해서 보고하였으며 인⁵⁾은 무진속옷을 착용케하여 관능테스트를 통한 착용감에 대한 연구를 행하였다.

김⁶⁾은 착용실험에 의해 방진장갑의 종류 및 사용체계에 따른 쾌적성에 대해 보고하였다.

일본에서는 本間清春⁷⁾과 安藤元彦⁸⁾ 및 中山元二⁹⁾ 등은 작업자로부터의 총 발진량을 측정하기 위해 측정장치를 개발하고 이를 이용하여 동작에 따른 발진량을 측정하였다.

이상의 선행 연구들은 방진복의 전반적인 착용실태 및 착용감, 쾌적성, 작업자로부터의 발진량 측정에 관한 연구가 대부분이며 방진복의 신체 적합성 및 작업 동작을 고려한 패턴에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 신체적합성과 동작 적응성이 높은 오버롤형 방진복을 설계하고자 작업동작에 따른 신체부위별 변화량을 파악하고, 새로운 오버롤형 방진복을 설계하는 데 있어서 신체변화량을 첨가시켜 제작하고자 한다. 방진복에 대한 작업동작별 기능성 평가에 있어서는 기존 방진복과 연구방진복을 착용하게 한 후 관능검사를 행하고, 외관검사는 사진촬영에 의하여 살펴보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 인체 계측

1) 의복설계를 위한 계측항목

오버롤형 의복설계시 신체적합성을 위하여 필요한 계측항목은 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레, 목둘레, 등길이, 어깨너비, 유두간격, 앞폭, 뒤폭, 밑위길이, 엉덩이길이, 바지길이, 소매길이 13항목과 실험대상자의 신체총실지수를 살펴보기 위해 신장과 체중의 2항목을 첨가하여 총 15항목으로 하였다.

<표 1> 피험자의 치수 및 신체총실치수

항목	피험자	A	B	C	D	E	평균
가슴둘레(cm)		84.0	83.5	82.9	84.1	83.4	83.58
허리둘레		64.2	65.3	63.4	64.5	65.0	64.48
엉덩이둘레		89.7	88.0	88.5	89.2	89.0	88.88
목둘레		30.9	30.5	29.9	30.4	30.7	30.48
등길이		39.5	39.4	40.0	38.5	38.9	39.26
어깨너비		35.2	35.5	35.0	35.7	35.4	35.39
유두간격		16.5	17.0	16.8	17.2	16.8	16.86
앞 폭		35.0	35.5	35.4	35.2	34.8	35.18
뒤 폭		37.5	37.3	36.6	36.4	37.0	36.96
밑위길이		27.0	26.8	27.2	27.0	27.6	27.12
엉덩이길이		18.2	18.0	18.4	18.0	18.0	18.12
바지길이		99.6	100.6	100.2	100.4	97.9	99.74
소매길이		51.2	51.0	51.8	51.4	51.0	51.28
신 장		158.8	162.0	162.0	160.8	160.0	160.7
체 중(Kg)		53.0	52.0	53.0	51.0	50.0	51.8
연 령(세)		22	21	23	21	24	22.3
*신체총실치수		132.3	122.3	124.6	122.6	122.0	124.8

* 신체총실치수(Röhrer Index) = (체중/신장³)×10⁷

'국민표준체위보고서'¹⁰⁾의 신체총실지수의 분포를 참고로 하였을 때, 피험자들의 연령이 18-24세에 해당하고 여성이며 신체총실지수가 121-141.6에 해당하므로 평균적 체형을 선정하였음을 알 수 있었다.

2) 동작 설정

동작설정을 위하여 방진복을 작업복으로 착용하고 있는 H,K,S전자업체를 방문하여 작업자와의 직접면담과 작업동작시 최대증가량을 부여할 수 있는 4가지 동작을 설정하였다.

동작은 입위정상자세(M₀), 의자에 앉은 작업 자세(M₁), 신발을 신을 때의 앞으로 굽은 자세(M₂), 팔을 올린 자세(M₃)이다. 구체적인 동작은 <그림 1> 과 같다.



입위정상자세(M₀) 의자에 앉은 작업자세(M₁) 앞으로 굽신한 자세(M₂) 팔을 올린 자세(M₃)

<그림 1> 동작 설정

3) 계측 기간 및 환경

인체 계측은 1996년 7월 8일부터 11일까지 실시하였다.

계측 환경은 온도 22 ± 2 ℃, 습도 60 ± 2 % R.H.의 실내에서 행하였다.

4) 계측 용구

계측용구는 Martin식 인체계측기와 3mm너비의 고무줄, 넥 체인(Neck - Chain), 랜드 마크(Land - Mark)용 스티커 등을 사용하였다.

5) 계측 기준선 설정

계측 기준선은 동작에 따라 신체의 변화량이 큰 부위를 중심으로 설정하였으며 뒷길이와 옆길이는 오버롤(Overall)형 방진복의 패턴 제작시 여유분량 설정을 용이하게 하기 위하여 3부분으로 세분화하였다.

이와 같이 설정한 계측 기준선은 <표 2>와 같다.

2. 오버롤(Overall)형 방진복의 설계

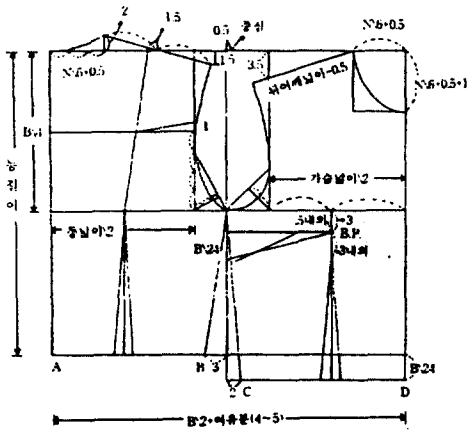
오버롤형 방진복의 제작을 위해 김¹¹⁾의 Torso Block을 이용한 Trouser Jumpsuit원형으로 오버롤형 패턴을 설계하여 예비실험한 결과 등부위와 밑위부위가 선자세와 기본동작에서 당김의 생김현상이 생겨서 대체로 우수하지 못하였다. 따라서 본 연구에서는 새로운 오버롤형을 설계하기 위하여 임¹²⁾의 길 원형과 슬랙스 원형을 조합시켜 연구방진복으로 하였다. 이 때 소매 원형은 라글란 소매 형태

가 어깨 및 암홀의 바느질 자리에 의해 신장이 구속되지 않는다는 선행연구¹³⁾를 기초로 하여 라글란 소매로 선정하였다. 소매의 제도는 예비실험한 결과 「패션 패턴의 원리」¹⁴⁾에 나타난 제도법이 동작 적용성에서 대체로 우수하여 이를 사용하였다.

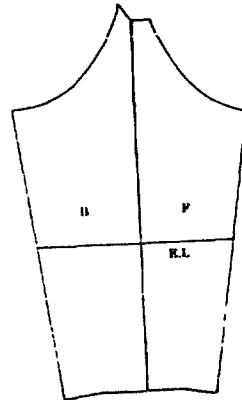
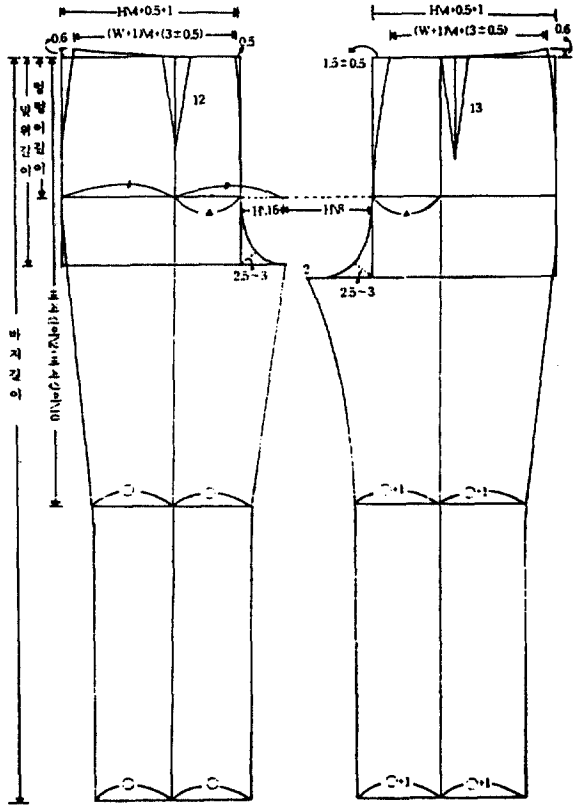
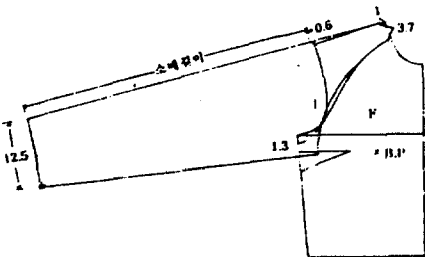
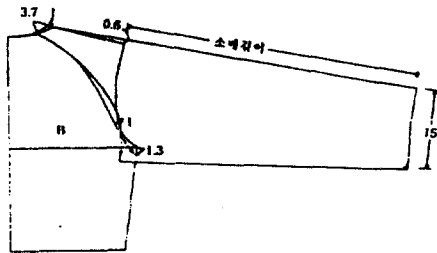
<표 2> 계측 기준선

계측기준선		결정 방법
a	뒤폭선	선자세에서 오른쪽의 어깨골절과 뒷겨드랑점을 잇는 진동 들레선상의 중간지점과 왼쪽의 어깨골절과 뒷겨드랑점을 잇는 진동 들레선상의 중간지점을 잇는 선
b	뒤영덩이 들레	영덩이 들레선과 오른쪽 옆선이 만나는 점에서부터 영덩이 들레선과 왼쪽 옆선이 만나는 점까지의 길이
c	등길이	목뿔점에서 정중선을 따라 허리 들레선까지의 길이
d	뒷길 이	d1. 견갑골 상부 돌출점을 지나 허리 들레선까지의 길이
		d2. 허리 들레선에서부터 영덩이 들레선까지의 길이
		d3. 영덩이 들레선에서부터 무릎 들레선까지의 길이
e	옆길 이	e1. 겨드랑이점에서부터 허리 들레선까지의 길이
		e2. 허리 들레선에서부터 영덩이 들레선까지의 길이
		e3. 영덩이 들레선에서부터 무릎 들레선까지의 길이
f	다리길이	회음점에서부터 무릎점을 지나 발목 들레선까지의 길이

각 부위별 기본 제도는 <그림 2>와 같다 현재 방진복에 사용되고 있는 소재는 크게 3종류 즉 일반용(G-CW), 중급용(MD-CW), 고급용(HT-CW)이며 각 소재의 특성은 <표 3>과 같다. 본 연구에서는 방진복의 신체적 합성과 동작적합성에 방진복을 설계하는 데



뒤다아트=AB-
 [w/4+0.5(여유분)-0.5(앞뒤의 차)]
 앞다아트=CD-
 [w/4+0.5(여유분)+0.5(앞뒤의 차)]



<그림 2> 기본 제도법

그 목적이 있고, 소재 특성에 따른 방진효과
 는 실험하지 않았으므로 3종 중 일반적으로
 사용되고 있는 일반용(G-CW)를 사용하였다.

3. 평가 방법

방진복에 대한 평가방법은 착용에 의한 의

<표 3> 방진복 소재의 특성

종 류		일반용 (G-CW)	중급용 (MD-CW)	고급용 (HT-CW)
복 성				
Fabric composition		polyester yarns / carbon conductive yarns		
Weaves		2/1T will\	3/2T will'	3/2T will'
Yarn count (D/Fil)	Polyester yarn	75/36×100/48		
	Carbon conductive yarn	20/6+75/24 (stripe)	20/6+75/24 (stripe)	20/6+75/24 (check)
Fabric count (warp×weft yarn/2.54cm)		190×96	196×119	96×119
Distance of Carbon conductive yarn (cm)		0.470	0.470	0.470
Fabric thickness (mm)		0.244	0.266	0.249
Weight (mg/cm ²)		11.000	11.900	11.300

III. 결과 및 고찰

1. 동작에 따른 신체부위별 증감량

기능성이 높은 오버롤(Overall)형 방진복을 설계하기 위하여 작업동작에 따른 신체 부위별 증감량을 측정하였으며 그 결과는 <표 4> 와 <그림 3> 과 같다.

동작에 따른 신체 부위별 증감량에 대하여 조사한 결과 옆길이가 e₂, e₃를 제외한 모든 항목에서 유의한 차이를 나타냈다.

'입위정상자세(M₀)'를 기준으로 하였을 때 뒤품(a)에서는 '앞으로 굴신한 자세(M₂)'에서 약 7.8cm로 가장 큰 증가를 나타내었고 '의자에 앉은 작업자세(M₁)'에서 약 1.7cm 증가하였으며 '팔을 올린 자세(M₃)'에서는 약 3.7cm 감소하였다.

뒤엉덩이둘레(b)에서는 '의자에 앉은 작업자세(M₁)'에서 약 5.2cm, '앞으로 굴신한 자세(M₂)'에서 약 2cm 증가하였으며 '팔을 올린 자세(M₃)'에서는 거의 변화가 없었다.

등길이(c)에서는 '앞으로 굴신한 자세(M₂)'에서 약 3cm 증가하였으며, '의자에 앉은 작업자세(M₁)'에서 약 2.1cm 증가하였으며, '팔을 올린 자세(M₃)'에서는 거의 변화가 없었다.

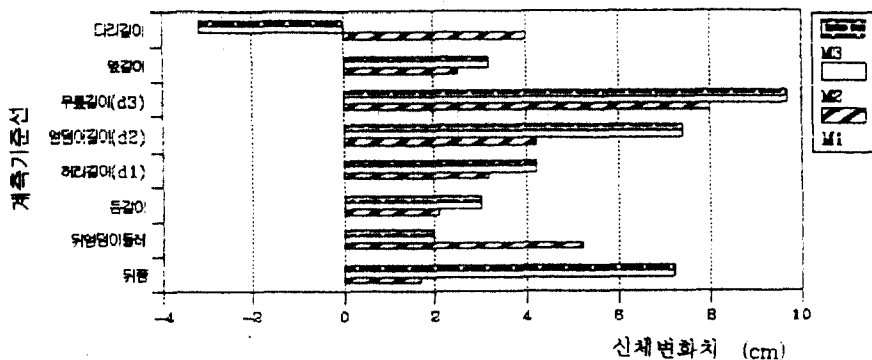
뒷길이항목 중 견갑골 상부 돌출점을 지나 허리선까지의 길이(d₁)는 '앞으로 굴신한 자세(M₂)'에서 약 4.2cm '의자에 앉은 작업자세(M₁)'에서 약 3.2cm 증가하였으며 '팔을 올린 자세(M₃)'에서는 거의 변화가 없었다.

뒷길이항목 중 허리둘레선에서 엉덩이둘레선까지의 길이(d₂)는 '앞으로 굴신한 자세(M₂)'에서 약 7.4cm, '의자에 앉은 작업자세(M₁)'에서 약 4.2cm 증가하였으며 '팔을 올린

관 검사와 기능성에 의한 평가를 실시하였다. 외관의 기능성에 대한 검사는 각 피험자에게 4가지 동작을 행하게 하여 각각의 동작시 설정된 목, 견갑부, 엉덩이, 밑위, 무릎, 겨드랑이, 팔꿈치부위에서의 당기는 정도를 판정하게 하였고 기존방진복과 연구방진복과의 기능성의 차는 t - test로 검정하였다.

외관검사에 의한 판능검사는 기능성과 외관에 대해 5점 척도법으로 실시하였으며, 사진촬영에 의한 방법은 상지동작과 의자에 앉은 동작시의 허리선 위치의 변경 정도로 판정하였다.

기능성 및 외관검사시 피험자는 신체계측시와 동일인으로 5명이며, 평가원은 의복설계에 전문적인 지식이 있다고 판정되는 의류학과 4학년 학생과 대학원생 20명을 선정하여 검사항목에 대한 지식을 습득하게하여 평가하였다.



<그림 3> 동작에 따른 신체 부위별 증감량

〈표 4〉 동작에 따른 신체 부위별 증감량

(단위 cm)

계측기준선	자 세	피 험 자					평 균	F-value
		A	B	C	D	E		
a	M ₀	37.5(0.0)	37.3(0.0)	36.6(0.0)	36.4(0.0)	37.0(0.0)	36.96(0.00)	33.63**
	M ₁	38.4(+0.9)	38.0(+0.7)	39.5(+2.9)	39.0(+2.6)	38.2(+1.2)	38.62(+1.66)	
	M ₂	45.3(+7.8)	43.9(+6.6)	45.5(+8.9)	44.2(+7.8)	44.7(+7.7)	44.72(+7.76)	
	M ₃	33.1(-4.4)	33.2(-4.1)	33.3(-3.3)	33.3(-3.1)	33.4(-3.6)	33.26(-3.70)	
b	M ₀	47.5(0.0)	48.4(0.0)	50.2(0.0)	47.7(0.0)	49.8(0.0)	48.72(0.00)	15.50**
	M ₁	53.5(+6.0)	53.5(+5.1)	55.9(+5.7)	53.4(+5.7)	53.0(+3.2)	53.86(+5.14)	
	M ₂	50.0(+2.5)	50.7(+2.3)	52.0(+1.8)	48.8(+1.1)	51.8(+2.0)	50.66(+1.94)	
	M ₃	47.5(0.0)	48.2(-0.2)	50.2(0.0)	47.7(0.0)	49.8(0.0)	48.68(-0.04)	
c	M ₀	39.5(0.0)	39.4(0.0)	40.0(0.0)	38.5(0.0)	38.9(0.0)	39.26(0.00)	40.55**
	M ₁	42.8(+3.3)	41.6(+2.2)	41.6(+1.6)	39.8(+1.3)	40.9(+2.0)	41.34(+2.08)	
	M ₂	41.5(+2.0)	42.3(+2.9)	43.0(+2.0)	42.0(+3.5)	42.4(+3.5)	42.24(+2.98)	
	M ₃	39.7(+0.2)	39.4(0.0)	40.2(+0.2)	38.5(0.0)	38.9(0.0)	39.34(+0.08)	
d ₁	M ₀	38.3(0.0)	40.4(0.0)	40.8(0.0)	38.8(0.0)	38.0(0.0)	39.26(0.00)	13.69**
	M ₁	42.1(+3.8)	43.6(+3.2)	42.5(+1.7)	42.0(+3.2)	42.1(+4.1)	42.46(+3.20)	
	M ₂	42.8(+4.5)	45.8(+5.4)	43.1(+2.3)	42.3(+3.5)	43.2(+4.9)	43.44(+4.18)	
	M ₃	38.5(+0.2)	40.5(+0.1)	40.8(0.0)	39.1(+0.3)	38.3(+0.3)	39.44(+0.18)	
d ₂	M ₀	20.0(0.0)	20.6(0.0)	18.8(0.0)	20.0(0.0)	19.0(0.0)	19.68(0.00)	36.93**
	M ₁	24.0(+4.0)	26.4(+5.8)	22.3(+3.5)	23.5(+3.5)	22.8(+3.8)	23.80(+4.12)	
	M ₂	26.7(+6.7)	29.0(+8.4)	26.9(+8.1)	27.0(+7.0)	25.5(+6.5)	27.02(+7.34)	
	M ₃	20.1(+0.1)	20.8(+0.2)	18.8(0.0)	20.3(+0.3)	19.2(+0.2)	19.84(+0.16)	
d ₃	M ₀	36.3(0.0)	36.8(0.0)	37.2(0.0)	35.7(0.0)	37.7(0.0)	36.74(0.00)	118.55**
	M ₁	44.0(+7.7)	44.8(+8.0)	45.9(+8.7)	43.3(+7.6)	45.4(+7.7)	44.68(+7.94)	
	M ₂	46.8(+10.5)	46.5(+9.7)	46.9(+9.7)	44.5(+8.8)	47.4(+9.7)	46.42(+9.68)	
	M ₃	36.3(0.0)	36.8(0.0)	37.2(0.0)	35.7(0.0)	37.7(0.0)	36.74(0.00)	
e ₁	M ₀	23.0(0.0)	25.0(0.0)	22.4(0.0)	22.1(0.0)	22.5(0.0)	23.00(0.00)	25.05**
	M ₁	27.5(+4.5)	26.0(+1.0)	24.8(+2.4)	23.6(+1.5)	25.6(+3.1)	25.50(+2.50)	
	M ₂	26.8(+3.8)	26.4(+1.4)	26.1(+3.7)	25.5(+3.4)	28.3(+5.8)	26.62(+3.62)	
	M ₃	31.6(+8.6)	30.8(+5.8)	30.6(+8.2)	28.5(+6.4)	32.5(+10.0)	30.80(+7.80)	
e ₂	M ₀	20.5(0.0)	19.6(0.0)	20.5(0.0)	20.3(0.0)	20.3(0.0)	20.24(0.00)	0.39
	M ₁	20.0(-0.5)	20.4(+0.8)	20.7(+0.2)	20.5(+0.2)	19.4(-0.9)	20.20(-0.04)	
	M ₂	20.7(+0.2)	20.3(+0.7)	20.5(0.0)	20.0(-0.3)	20.5(0.0)	20.40(+0.16)	
	M ₃	21.3(+0.8)	20.3(+0.7)	20.5(0.0)	20.0(-0.3)	20.3(0.0)	20.48(+0.24)	
e ₃	M ₀	37.4(0.0)	38.6(0.0)	37.9(0.0)	37.0(0.0)	38.4(0.0)	37.86(0.00)	3.14
	M ₁	40.2(+2.8)	39.4(+0.8)	38.8(+0.9)	37.5(+0.5)	38.3(-0.1)	38.84(-0.04)	
	M ₂	37.6(+0.2)	38.5(-0.1)	37.6(-0.3)	37.5(+0.5)	38.0(-0.4)	37.84(-0.02)	
	M ₃	37.4(0.0)	38.9(+0.3)	37.9(0.0)	37.0(0.0)	38.4(0.0)	37.92(+0.06)	
f	M ₀	72.6(0.0)	73.8(0.0)	73.0(0.0)	73.4(0.0)	70.3(0.0)	72.62(0.00)	7.89**
	M ₁	76.7(+4.1)	77.0(+3.2)	77.3(+3.2)	77.4(+4.3)	73.6(+3.3)	76.40(+3.78)	
	M ₂	69.5(-3.1)	70.1(-3.7)	69.7(-3.7)	70.0(-3.3)	67.7(-2.6)	69.40(-3.22)	
	M ₃	72.6(0.0)	73.8(0.0)	73.0(0.0)	73.4(0.0)	70.3(0.0)	72.62(0.00)	

* P < .05 **P < .01

자세(M₃)에서는 거의 변화가 없었다.

뒷길이(항목 중 엉덩이들레선에서 무릎들레선까지의 길이(d₃)는 '앞으로 굽신한 자세(M₂)'에서 약 9.7cm, '의자에 앉은 작업자세(M₁)'에서 약 8.0cm 증가하였으며 '팔을 올린 자세(M₃)'에서는 거의 변화가 없었다.

한편 옆길이(항목 중 겨드랑이점에서부터 허리들레선까지의 길이(e₁)는 '팔을 올린 자세(M₃)'에서 약 7.8cm, '앞으로 굽신한 자세(M₂)'에서 약 3.7cm, '의자에 앉은 작업자세(M₁)'에서 약 2.5cm 증가하였다. M₃의 증가량은 상지의 수직동작의 경우 0°에서 180°로 동작 각도가 변화됨에 따라 옆선이 7.56cm 증가한

다는 이은정·박정순¹³⁾에 의한 연구와 비슷한 결과를 나타내었다.

다리길이(f)는 '의자에 앉은 작업자세(M₁)'에서 약 4.0cm 증가한 반면, '앞으로 굽신한 자세(M₂)'에서는 약 3.2cm가 감소하였으며, '팔을 올린 자세(M₃)'에서는 거의 변화가 없었다.

이상에서와 같이 작업 동작에 따라 부위별 신체 변화량은 등길이, 뒷길이가 M₂, M₁의 순으로 변화량이 줄어들었으나, M₃에서는 동작에 따른 변화량이 없었다. 뒷몸은 M₂, M₁순으로 늘어났으나, M₃에서 줄어들었다. 뒷엉덩이들레에서는 M₁, M₂의 순으로 줄어들었으며, M₃에서는 거의 변화가 없었다. 옆길이는

e_2, e_3 는 거의 변화가 없고, e_1 에서는 M_3, M_2, M_1 의 순으로 줄어들었다. 다리길이는 M_1 에서는 증가량을 보이고, M_2 에서는 감소량을 보였다.

따라서 동작 적응성이 높은 오버롤(Overall)형 방진복을 제작하기 위해서는 작업 동작에 따른 신체 변화량을 고려하여야 한다.

2. 오버롤형 연구방진복의 설계

선행연구⁶⁾에서 방진복의 착용치수를 보면 여자의 경우는 M사이즈를 가장 많이 착용하고 있었으며 L, XL, S의 순으로 적게 나타났다. 따라서 본 연구에서는 M사이즈의 평균체형의 여성을 대상으로 오버롤형 연구방진복을 설계 제작하고자 한다.

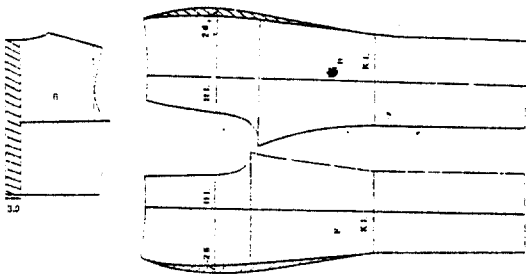
1) 제1차 부분설계

오버롤형 연구방진복을 설계하기 위하여 <표 4>의 동작에 따른 신체부위별 증감치수를 수평적 당김, 수직적 당김, 앉는 동작시의 무릎부위, 소매의 기능성을 고려하여 제도하였다.

(1) 수평적 당김을 고려한 제도법

상지의 동작에 따른 기능성 향상을 위해서 뒷길의 수평 너비에 대한 여유량의 배려가 필요하다.¹⁵⁾ 따라서 뒤폭에서 수평방향으로의 당김을 고려하여 최대 증가량인 약 7.8cm를 뒷중심선에 부여하여 맞추름으로 처리하였다.

뒤엉덩이둘레선상에서는 최대 증가량 5.2cm를 엉덩이 둘레선에 각각 2.6cm를 부여한 후 옆선을 완만하게 수정하였으며 그 결과는 <그림 4>와 같다.

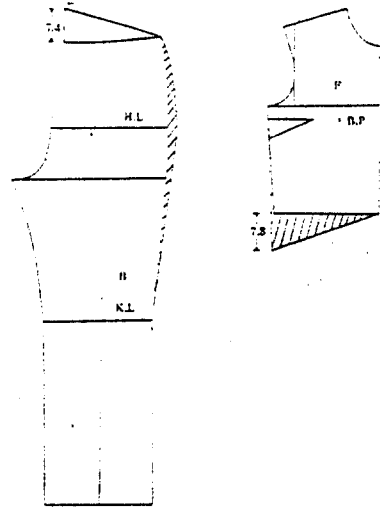


<그림 4> 수평적 당김을 고려한 제도법

(2) 수직적 당김을 고려한 제도법

앞으로 굴신하는 동작에 의한 수직적 당김에 따른 기능성을 향상시키기 위해서는 뒷길이 d_1, d_2 의 작업 동작에 따른 신체의 최대 증가량인 약 4.2cm와 약 7.4cm를 상하의 뒷중심선에 부여하였다. 옆길이 e_1 의 작업 동작에 따른 신체의 최대 증가량인 약 7.8cm는 옆선에 부여하였다.

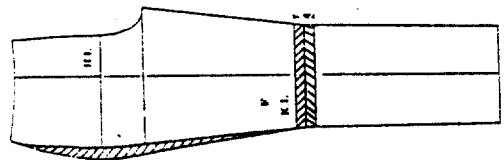
이상을 고려한 제도법은 <그림 5>와 같다.



<그림 5> 수직적 당김을 고려한 제도법

(3) 무릎 부위의 당김을 고려한 제도법

다리길이에서의 작업 동작에 따른 신체의 최대 증가량 4cm를 앞판 슬랙스의 무릎선에 부여하여 맞추름으로 처리한 결과는 <그림 6>과 같다.

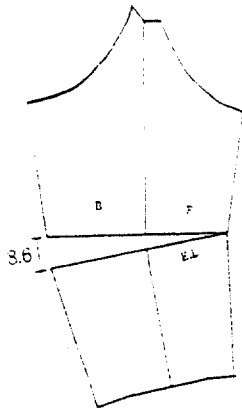


<그림 6> 무릎 부분의 제도법

(4) 소매의 당김을 고려한 제도법

팔을 가장 안쪽으로 굴절하였을 경우 수직 방향(소매길이)으로 평균 8.6cm 신장된다¹⁶⁾

결과에 따라 팔꿈치선을 절개하여 8.6cm의 여유분량을 주고 이를 다아트로 처리하였다. 이를 고려한 제도법은 <그림 7> 과 같다.



<그림 7> 소매의 제도법

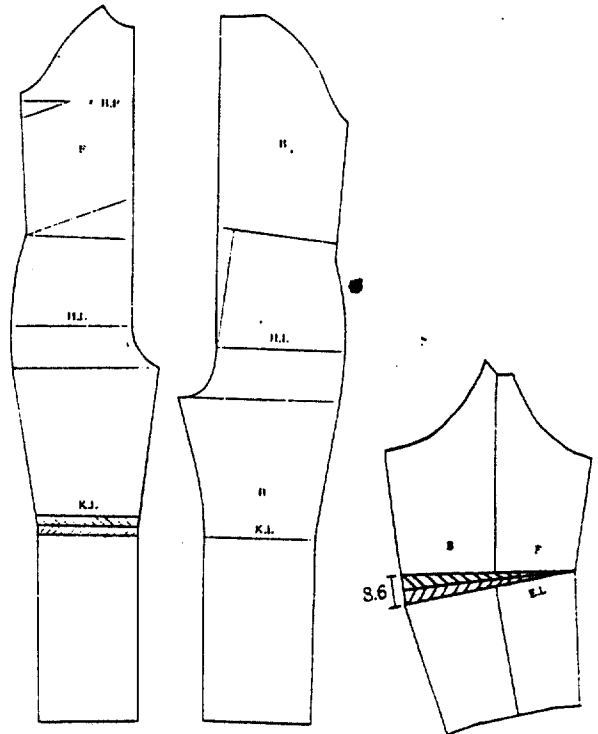
2) 제2차 전체 설계

각 부분의 신체부위별 증감치수를 수평적 당김, 수직적 당김, 앉는 동작시의 무릎부위, 소매의 기능성을 고려한 패턴을 상하 연결하여 제도하였다. 소매에 있어서는 기능성을 보다 향상시키기 위하여 팔꿈치 부분에 다아트로 처리된 여유분량을 맞추름으로 변형하였다. 그 결과는 <그림 8> 과 같다.

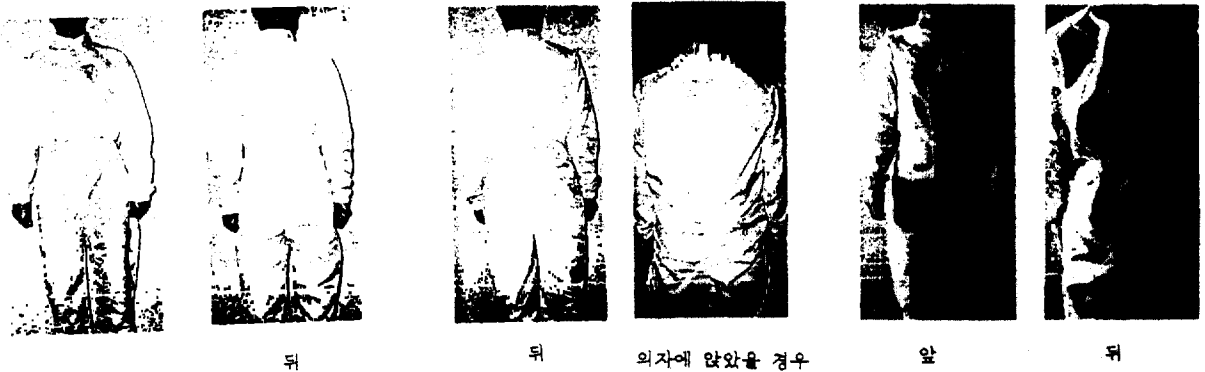
3) 제3차 외관의 수정

제 2차 외관 수정하여 제도한 패턴을 예비 제작하여 착용실험을 행한 결과 입위정상자세 (M₀)일때 뒷중심부분의 여유분량이 남아서 등 부위가 볼록해지는 현상이 나타났고, 허리부

분이 아래로 흘러내려와 외관상 좋지가 않았다. 이에 양옆 허리부분과 뒷중심부분에 3가지 방법에 따른 형태를 <그림 9>로 나타내었다. 3가지 형태별 착용 외관검사를 실시하여 그에 따른 선호도를 조사한 결과 A형의 선호도는 45%, B형의 선호도는 35%, C형의 선호도는 20%의 순으로 A형의 외관이 좋은 것으로 나타났다. 이때의 평가자는 연구방진복 평가자와 동일한 20명으로 하였다



<그림 8> 상하의 연결 및 소매의 제도



A: 양옆허리 부분에 주름을 넣은 경우

B: 뒷중심부분에 세로로 주름을 넣은 경우

C: 뒷중심부분에 가로로 주름을 넣은 경우

<그림 9> 허리부분의 처리방법

이상과 같은 과정을 거쳐 제작한 연구방진복의 전체적인 외관은 <그림 10> 과 같다.



앞 뒤

<그림 10> 연구방진복의 전체적인 외관

3. 착용실험

1) 착용에 의한 기능성검사

연구방진복과 기존방진복의 기능성과 외관을 평가하기 위하여 5점척도에 의한 관능검사를 실시하였다. 기능성에 대해서는 ‘당김이 큰 것’을 5점으로 하고 ‘당김이 없는 것’을 1점으로 하였으며, 외관에 대해서는 ‘보기에 좋다’를 5점으로 하고 ‘보기에 좋지 않다.’를 1점으로 환산하여 평가하였다. 그 결과는 <표 5> 와 같다.

‘의자에 앉은 작업자세’에서 목, 견갑부, 겨드랑이, 팔꿈치의 당김은 .01수준에서 유의한 차이가 인정되었다. 즉, 연구방진복이 기존방진복보다 덜 당기는 것으로 기능성이 향상되었음을 알 수 있다.

‘앞으로 굽신한 자세’에서는 목, 견갑부, 겨드랑이의 3부위에서 유의한 차이가 나타났다.

‘팔을 올린 자세’에서는 겨드랑이 부위만 유의성이 인정되었다. 전체적인 동작적용성은 .05수준에서 유의성이 인정되어 연구방진복이 좋은 것으로 나타났다. 또한 전체적인 외관은 .01수준에서 유의성이 인정되어 연구방진복이 좋은 것으로 나타났다. 이상으로 착용에 의한 관능검사 결과는 연구방진복이 기존방진복에 비해 상의에 영향을 미치는 부위에서 주로 좋게 나타났다.

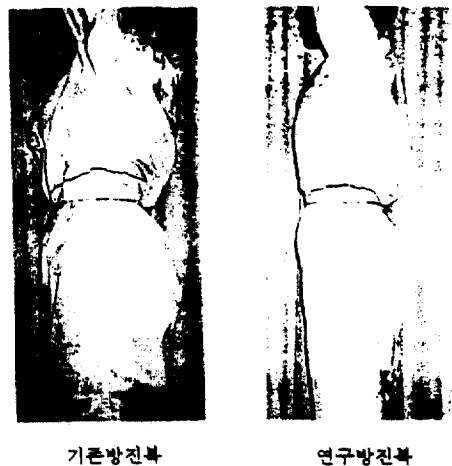
<표5> 기능성과 외관검사

항 목		방진복		연구방진복		t-value
		기존방진복	연구방진복	평균	표준 편차	
의자에 앉은 작업자세	목	3.18	1.61	1.82	0.95	2.85**
	견갑부	3.06	1.03	1.12	0.33	7.40**
	엉덩이	2.06	1.30	2.00	0.94	0.15
	밀위	1.59	1.00	1.53	0.80	0.19
	무릎	2.35	1.17	1.65	1.00	1.89
	겨드랑이	2.35	1.11	1.12	0.33	4.38**
기능성	팔꿈치	2.29	1.10	1.12	0.33	4.20**
	목	3.18	1.60	1.76	0.83	3.24**
	견갑부	3.24	1.25	1.29	0.69	5.61**
	엉덩이	2.29	1.45	1.71	0.85	1.45
	밀위	1.53	1.01	1.12	0.33	1.60
	무릎	1.00	0.00	1.00	0.00	-
외관	겨드랑이	2.41	1.33	1.29	0.85	2.93**
	팔꿈치	1.00	0.00	1.00	0.00	-
	목	1.18	0.53	1.53	0.94	-1.35
	견갑부	1.47	1.10	1.06	0.24	1.55
	엉덩이	1.41	0.94	1.35	0.86	0.19
	밀위	2.41	1.46	1.71	1.70	1.59
전체적인 동작적용성	무릎	1.00	0.00	1.00	0.00	-
	겨드랑이	2.71	2.71	1.59	1.59	2.67*
	팔꿈치	1.00	0.00	1.00	0.00	-
	전체적인 동작적용성	2.89	1.11	2.18	0.64	2.27*
외관	전체적인 외관	2.59	2.18	3.76	0.75	-4.98**

*p< .05 **p< .01

2) 사진 촬영에 의한 외관 평가

상지 동작시의 허리선의 변경 정도는 <그림 11> 과 같고, 의자에 앉은 동작시의 허리선 위치의 변경 정도는 <그림 12> 와 같다.



<그림 11> 상지 동작시의 허리선 위치의 변경 정도



〈그림 12〉 의자에 앉은 동작시의 허리선 위치의 변경 정도

이상의 결과에 의하면 상지 동작시 허리선이 기존방진복은 약 6cm, 연구방진복은 약 3.2cm 상방으로 이동하였으며, 의자에 앉은 동작시 기존방진복은 3.7cm 하방으로 이동하였으나 연구방진복은 이동이 거의 나타나지 않았다.

이와 같이 상지 동작시 연구방진복이 기존방진복에 비해 밀위 부위가 당겨지는 현상을 감소시킬 수가 있었으며 의자에 앉은 동작시 연구방진복이 기존방진복에 비해 앞목부분의 당김을 완화시킬 수가 있었다.

V. 결 론

본 연구에서는 신체 적합성과 동작 적응성이 높은 방진복 설계를 하고자 인체 계측을 통하여 동작에 따른 신체의 부위별 증감량에 대하여 살펴보았다. 또한 동작에 따른 신체 변화량을 적용하여 연구방진복을 설계, 제작하여 연구방진복과 기존방진복과의 기능성 및 외관을 평가하여 고찰한 결과는 다음과 같다.

1. 입위정상자세에서 3가지 동작에 따른 신체부위별 증감량을 계측한 결과 팔을 올린 자세(M₃)에서는 뒷폭이 줄어들었고 옆길이(e₁)는 크게 늘어났으며, 다른 부위에서는 변화가 없었다. 앞으로 굽신한 자세(M₂)에서는 뒷폭과 엉덩이길이(d₂), 무릎길이(e₃)가 크게 늘어났으며, 다리길이는 줄어들었고, 그외의 부위는 약간의 증가를 보였다. 의자에 앉은 자세

(M₁)에서는 뒤엉덩이 둘레, 무릎길이(e₃)에서 크게 증가하였고, 다음으로 엉덩이길이(d₂), 다리길이가 증가하였으며 그외의 부위는 약간의 증가를 나타내었다.

2. 오버롤형 연구방진복은 인체계측과 동작에 따른 신체부위별 증가량을 기초로하여 부분설계와 전체설계, 외관수정의 3차에 걸쳐서 제작되었다.

3. 착용실험에 의한 검사에서 연구방진복이 기존방진복에 비해 M₁동작에서는 목, 견갑부, 겨드랑이, 팔꿈치 부분이, M₂동작에서는 목, 견갑부, 겨드랑이 부분이, M₃동작에서는 겨드랑이 부분에서 우수한 것으로 나타났으며 전체적인 외관도 우수하였다.

4. 사진 촬영에 의한 외관평가에서는 상지 동작시 연구방진복이 기존방진복에 비해 허리선의 당겨 올라감이 훨씬 적었으며, 의자에 앉은 동작시에도 기존방진복은 허리선의 당겨 내려감이 보였으나 연구방진복은 허리선의 변화가 거의 없었다.

이상과 같이 작업 동작에 따른 신체 증감량을 반영한 연구방진복을 제작하여 착용실험한 결과, 기능성 및 외관이 기존방진복에 비해 우수하였다. 그러나 제한한 연구방진복의 방진효과에 대해서는 측정기기를 구하지 못한 관계로 행하지 못하였으며 본 실험의 연구방진복은 여성을 대상으로 실시된 것이므로 남성용 방진복의 설계시는 기본원형을 고려하여 적용하여야 할 것이다.

방진복은 착용감, 동작 적응성 등의 인간공학적인 측면이 고려되어야 함과 동시에 제품의 품질향상을 위해서 방진효과도 고려되어야 한다. 따라서 인간공학적인 측면과 아울러 방진효과와 소재, 세탁, 관리, 사이즈 등의 연구가 계속되어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 「Clean Room과 무진복」, 섬유화제, pp.69-70
2. 「섬유 산업과 Clean Room」, 섬유화제, pp.92-93
3. 「防一撥水 및 보온성」 - 전자산업 관련분야-, pp.41-48
4. 여경희(1992), 무진복의 착용실태 및 착용감 연구, 이화여대 석사학위 청구논문

5. 인명희(1992), Double Wearing법에 따른 무진속옷 착용체계와 착용감 연구, 이화여대 석사학위 청구논문
6. 김경아(1996), 청정실(Clean Room)용 방진장갑의 폐적성에 관한 연구, 영남대학교 석사학위 청구논문
7. 本間清春(1988), クリーンルーム内 作業者がらの 發塵に ついて、空氣清淨第27卷, 第3回, p.188
8. 安藤元彦(1988), クリーンルーム内作業者がらの發塵について(Ⅱ)、第8回 コンタミネ-ションコントロール研究大會
9. 中山元二(1992), 防塵衣着用作業者がらの發塵機構, 第11回 コンタミネ-ションコントロール研究大會
10. 한국표준연구소(1992), 「국민표준체위조사 보고서」, 공업진흥청
11. 김효숙(1991), 「의복디자인과 패턴 구성」, 경춘사, p. 246
12. 임원자(1996), 「의복구성학 -설계 및 봉제-」, 교문사
13. 諸岡晴美(1984), 動作時の身體適合性からみた乳兒用カバーオール設計に関する考察, Vol.25. No. 10
14. 김창준·김선주(1985), 「FASHION PATTERN PRINCIPLE」, 라사라, pp. 74~75
15. 이은정·박정순(1996), 상지동작에 따른 길의 변화에 관한 연구 -입체 재단법을 중심으로-, 한국의류학회지, Vol.20 No.1, p. 126~127.
16. 이연순(1976), 주관절 굴절 동작과 Sleeve 제작에 관한 연구, 영남대학교 석사학위논문