

한국 의류산업학회
2005년도 추계학술대회

기능성 작업복의 인간공학적 평가

-방염복을 중심으로-



경북대학교
생활과학대학 의류학과

김희은, 연수민, 정정림



포항공과대학교
산업경영공학과

유희천, 이민정, 장준호

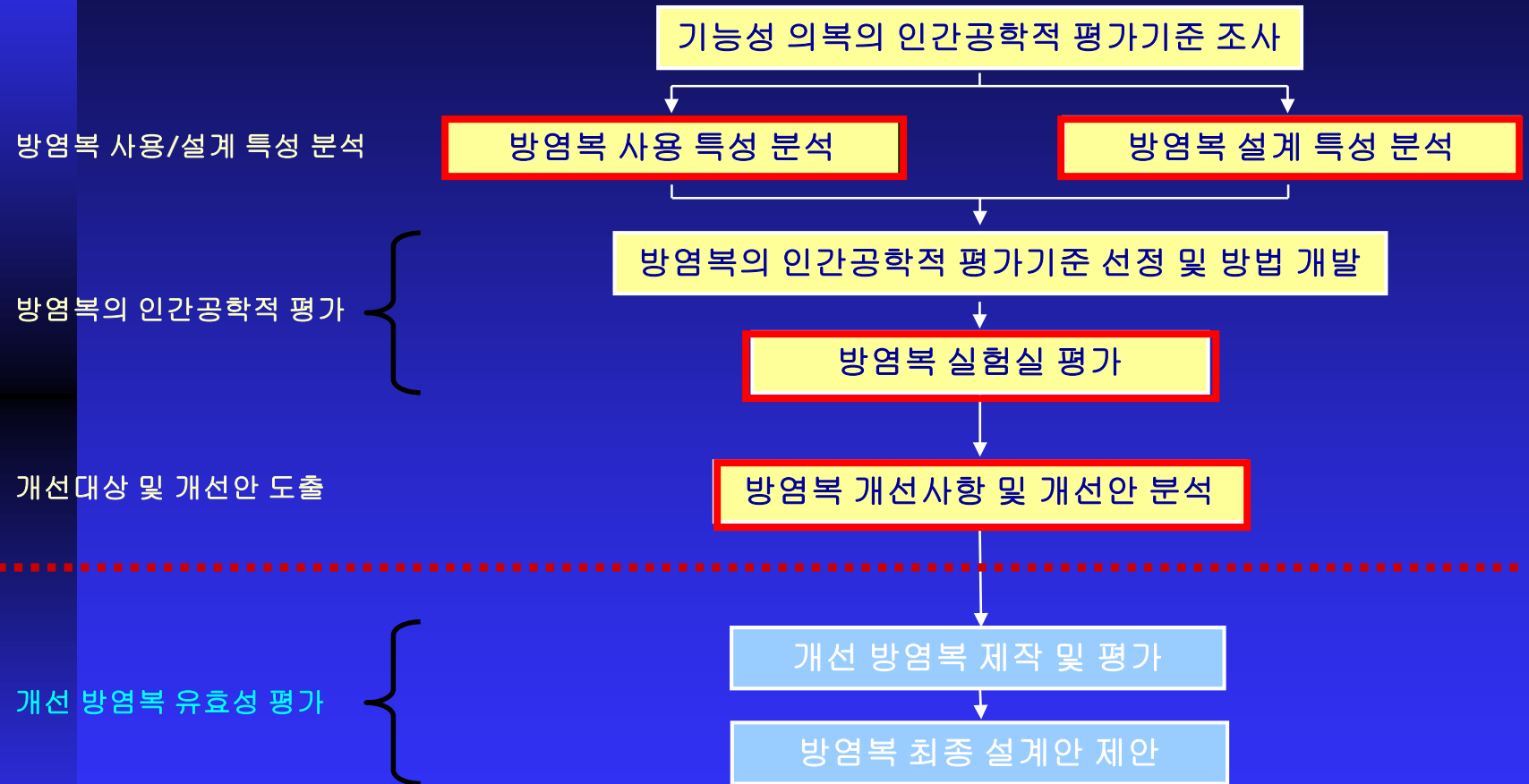
연구 목표

□ 방염복 착용상의 문제점 파악

- 방염복의 사용특성 분석
- 방염복의 설계특성 분석
- 방염복의 실험실 평가

□ 개선안 제시

연구 절차



방염복 사용 특성 분석

설문 개요

- ❑ 설문 기간: 2005년 3월 17일 ~ 24일
- ❑ 설문 목적: 방염복 착용작업 특성 조사를 위한 현장 설문 조사 수행
- ❑ 설문 대상: 3개 공장 95명의 방염복 착용 작업자
- ❑ 설문 항목

- 신체 부위별 최대 동작 수준
- 주 사용 신체 부위
- 부자연스러운 자세 발생 부위
- 방염복 착용시 불편한 신체 부위
- 현 방염복 개선사항

공장명	하위 공장명	참여 인원 수
제강 공장	1제강	16
	2제강	20
연주 공장	1연주	17
	2연주	8
	3연주	10
스테인레스 공장	1제강	12
	2제강	12
계		95

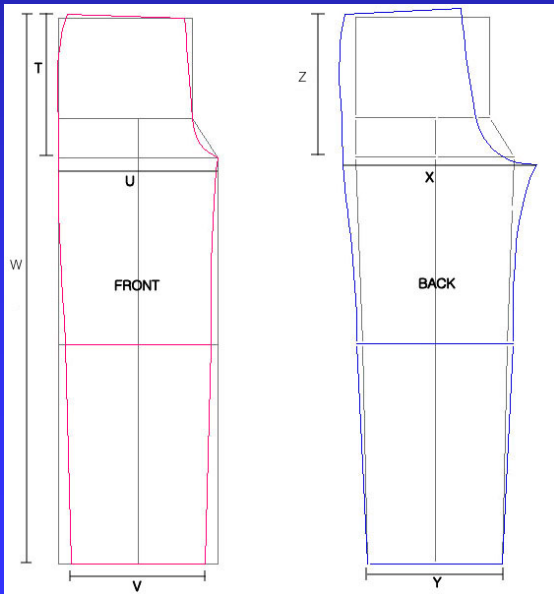
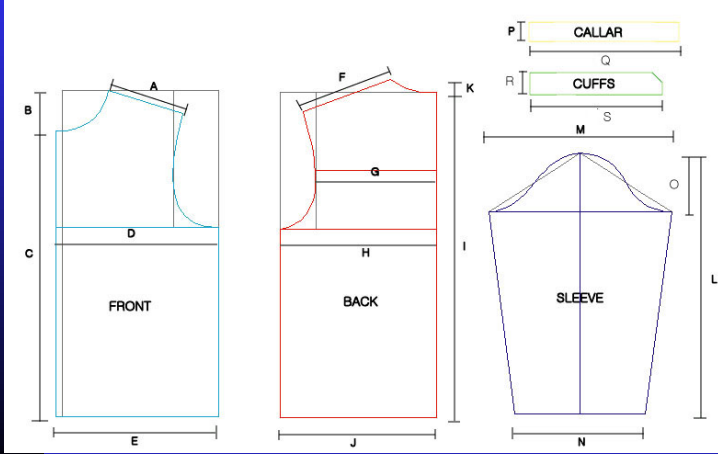
설문 대상 작업장

개선 요구 사항

Category	세부 항목		개선 요구 사항 (빈도수)
Pattern	Size		<ul style="list-style-type: none"> ● 치수 체계의 다양화(7)
	형태	디테일	<ul style="list-style-type: none"> ● 통기성 개선(13) ● 팔꿈치, 무릎 부위 개선(2) ● 손목 부위 size 개선(1) ● 목 부위 마찰 개선(1) ● 안주머니 장착(1) ● 유동성 착용성 향상(1) ● 이름 기재란 크기 확장(1)
		트리밍	<ul style="list-style-type: none"> ● 서스펜더(벨빵) 개선-신축성 부여, 길이 조절(3) ● 허리 벨트 사용(2) ● 바지 하단부 통조절 개선-Velcro사용, 통크기 조절(2) ● 목 부위 스냅 단추 탈락 방지(1)
소재	물성		<ul style="list-style-type: none"> ● 부드러운 소재 사용(13) ● 옷 무게 감량(6) ● 냄새 제거-약품 냄새 심함(5) ● 방열 효과 개선(3) ● 옷 두께 감량(3) ● 피부 자극 감소(3) ● 세탁 후 수축 개선(3)
색상	색상		<ul style="list-style-type: none"> ● 진한 색상 사용(1)

방염복 설계 특성 분석

패턴 – Size(Large)



부위	(cm)	부위	(cm)
상의	A 18.4	상의	N 32.0
	B 8.0		O 10.2
	C 71.2		P 5.0
	D 30.0		Q 26.5
	E 30.0		R 5.0
	F 18.4		S 27.0
	G 24.4	하의	T 37.0
	H 29.0		U 33.0
	I 80.0		V 26.0
	J 28.0		W 110.5
	K 2.7		X 42.8
	L 54.0		Y 29.0
	M 51.0		Z 37.0

패턴 - 형태

□ 라인 & 실루엣

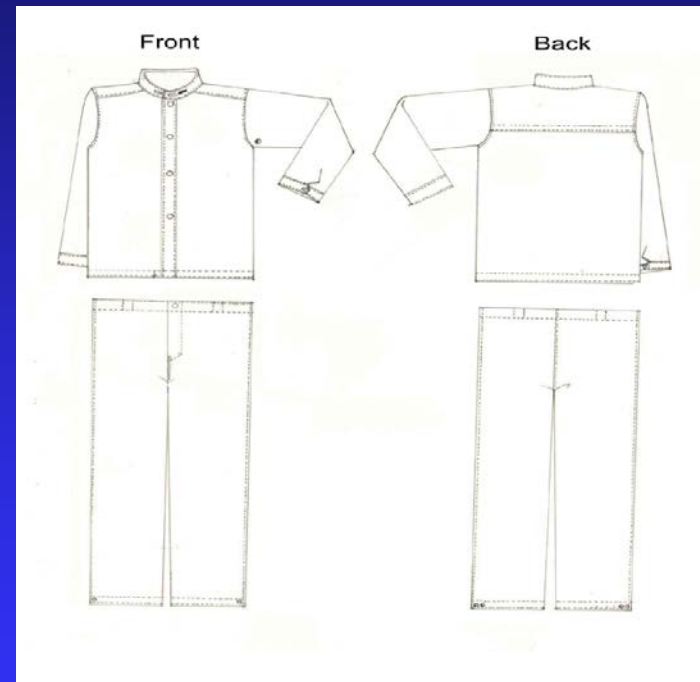
- 직선적 요소로 이루어진 H 라인 실루엣

□ 디테일

- Stand up 칼라
- Long set-in sleeve(기본형 소매)
- 커프스
- 등부위 요크 (별도 통풍소재 사용)
- 등부위 요크위에 outer 장착 (동일 fabric 사용)
- 상의 왼쪽 안주머니 장착

□ 트리밍

- 스냅단추 (앞여밈, 커프스 여밈, 바지단부분 통조절)
- 벨크로 (칼라부위 조절)
- 서스펜더 (바지고정)



소재

- ❑ Fabric contents : cotton 100%
- ❑ Density : 경사 85올/inch, 위사 50올/inch
- ❑ Weight : 350g/m²
- ❑ 세탁수축률 : 세탁 4회 이후 경사 6% 이내, 위사 2% 이내
- ❑ 인장강도(소방복 기준)

기준 인장강도	방염복 인장강도
경사 45kg 이상	경사 80kg
위사 25kg 이상	위사 50kg

- ❑ 방염도 (소방법 시행령 제11조 3항 기준에 의거)

항목	소방법 기준	방염복
잔염시간	3초 이내	0초
잔진시간	5초 이내	0초
탄화거리	20cm 이내	7.3cm
탄화면적	30cm ² 이내	25.3 cm ²

방염복 실험실 평가

실험 개요

■ 실험 목적

✓ 실험 목적: 현 방염복의 사용자 반응 특성 분석 및 개선 항목 도출

■ 피실험자

✓ 20대 남자 대학생 7명 – 방염복 L size 기준

(가슴둘레 93-101cm, 허리둘레 80-90cm, 엉덩이둘레 92-99cm)

	신장 (cm)	체중 (kg)	가슴둘레 (cm)	허리둘레 (cm)	엉덩이둘레 (cm)	어깨너비 (cm)	팔길이 (cm)
Mean	178.0	70.0	93.9	81.7	98.1	46.3	60.5
SD	3.91	2.94	2.57	7.85	2.52	1.91	2.60

실험 평가 항목

- 착용 편이성 평가
(5개 항목)

- 착의성
- 동작용이성
- 여유성
- 착의용이성
- 탈의용이성

- 착용감 평가
(7개 항목)

- 온열감
- 습윤감
- 쾌적감
- 압박감
- 촉감
- Softness
- 중량감

평가 방법 – 착용 편이성 평가(예)

- 방염복 착용 상태에서 설문지를 통한 의복 부위별 착용 편이성 항목 평가

1. 착용성 평가(fitness)

본 고열 작업복이 본인의 신체에 잘 맞는 정도를 1~5점으로 평가하여 주십시오.

구분	항목	평가				
		1 거의 맞지 않음	2 조금 맞지 않음	3 보통	4 조금 맞음	5 아주 잘 맞음
상의	목둘레	1	2	3	4 ✓	5
	앞폭	1	2	3 ✓	4	5
	뒷폭	1	2 ✓	3	4	5
	어깨선부위	1	2	3	4 ✓	5

평가 방법 – 착용감 평가(예)

- 방염복 착용 상태에서 45분간 반복 동작 수행 후 평가 수행
- 설문지를 통한 신체 부위별 착용감 항목 평가 수행

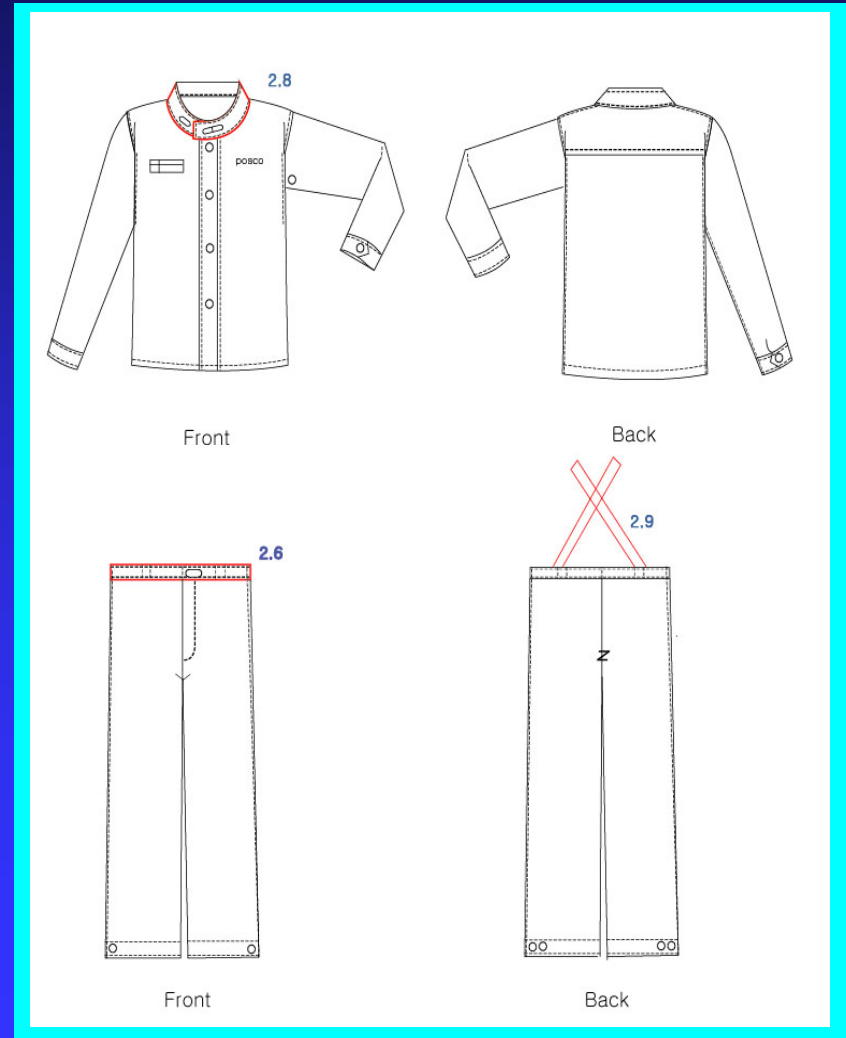
1. 온열감 평가

항목	평가				
	0 어느쪽도 아니다	1 조금 따뜻하다	2 따뜻하다	3 덥다	4 아주 덥다
전체	0	1	2 ✓	3	4
이마	0	1 ✓	2	3	4
가슴	0	1	2 ✓	3	4
등	0	1 ✓	2	3	4
팔	0	1	2	3 ✓	4
다리	0	1	2	3	4
손발	0 ✓	1	2	3	4

착의 편이성 평가 결과 - 착의성

1	2	3	4	5
거의맞지 않음	조금맞지 않음	보통	조금맞음	아주 잘 맞음

상의	목둘레	2.8
	앞품	3.8
	뒷품	3.8
	어깨선 부위	4.1
	진동둘레	3.5
	소매길이	3.4
	소매폭	3.7
	상의길이	3.5
하의	허리둘레	2.6
	엉덩이둘레	3.2
	밑위길이	3.6
	바지폭	3.0
	바지길이	3.2
	서스펜더	2.9
MEAN		3.4

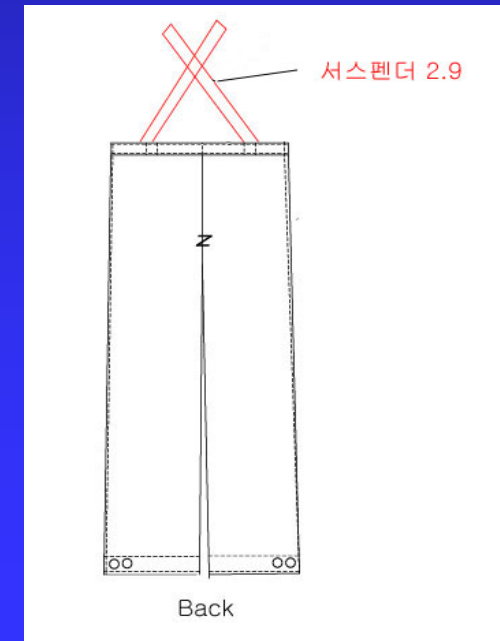
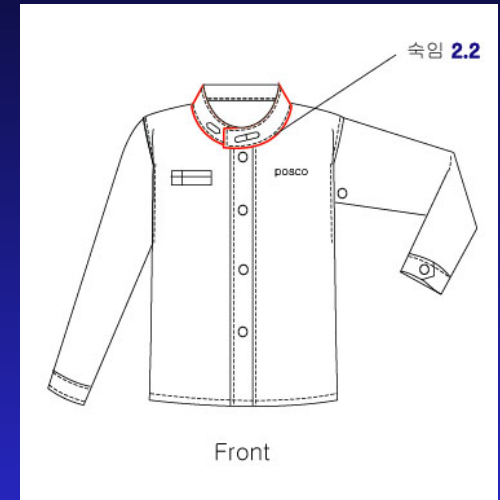


착의 편이성 평가 결과 - 동작 용이성

1	2	3	4	5
거의맞지 않음	조금맞지 않음	보통	조금맞음	아주 잘 맞음

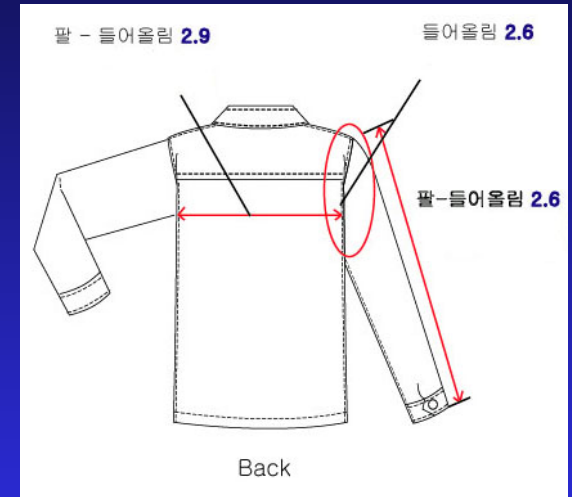
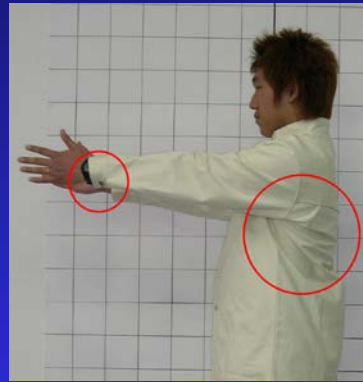
상의	목	젖힘	목둘레	3.4
		숙임	목둘레	2.2
		돌림	목둘레	3.3

상의	어깨	뒤로뻗힘	앞품	3.5
			뒷품	3.8
			진동둘레	3.4
			소매길이	3.5
			소매폭	3.6
			상의길이	3.6
			서스펜더	2.9

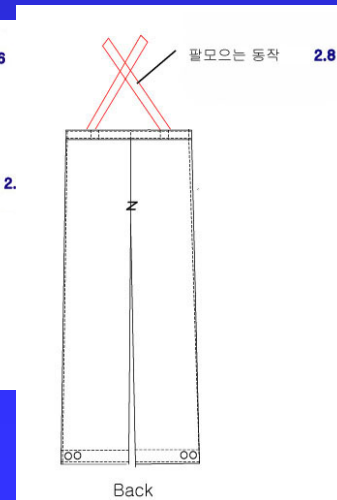


착의 편이성 평가 결과 - 동작 용이성 (cont'd)

상의	어깨	들어올림	앞품	평가
			뒷품	2.9
			진동돌레	2.6
			소매길이	2.6
			소매폭	3.3
			상의길이	3.2
			서스펜더	3.0

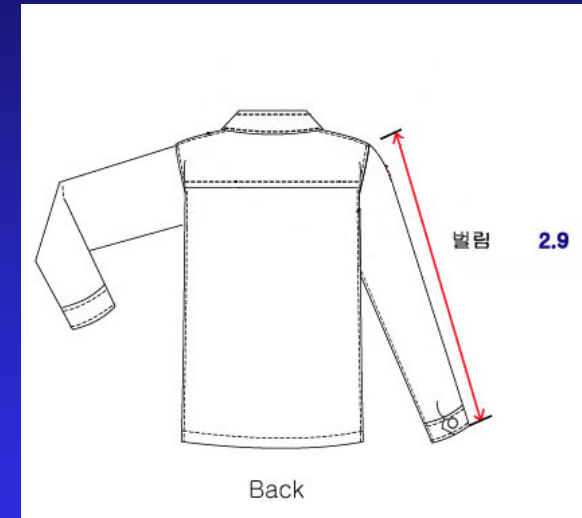


상의	어깨	모아짐	앞품	평가
			뒷품	2.4
			진동돌레	2.6
			소매길이	2.8
			소매폭	3.6
			상의길이	3.6
			서스펜더	2.8



착의 편이성 평가 결과 - 동작 용이성 (cont'd)

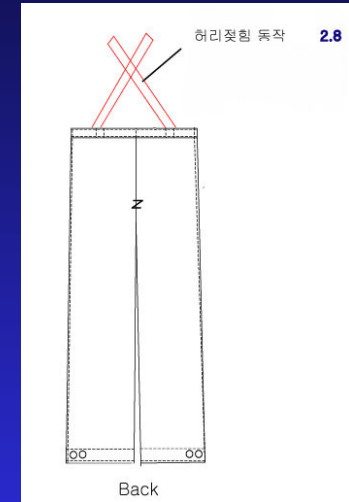
상의	어깨	벌림	앞품	3.6
			뒷품	3.3
			진동돌레	3.1
			소매길이	2.9
			소매폭	3.6
			상의길이	3.6
			서스펜더	3.1



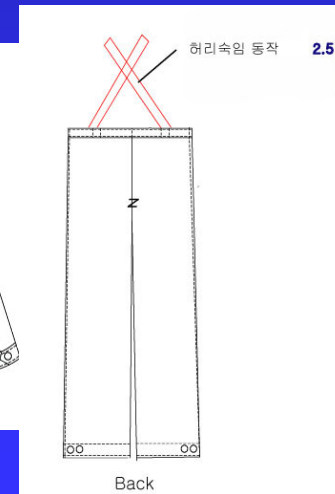
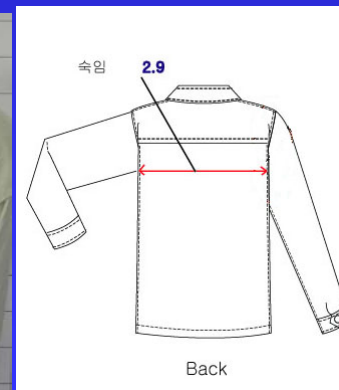
상의	팔꿈치	굽힘	소매길이	3.5
			소매폭	3.2

착의 편이성 평가 결과 - 동작 용이성 (cont'd)

상의	허리	젖힘	앞품	3.4
			뒷품	3.9
			상의길이	3.4
하의			허리둘레	3.8
			밑위길이	4.1
			엉덩이둘레	3.4
			서스펜더	2.8



상의	허리	숙임	앞품	3.7
			뒷품	2.9
			상의길이	3.5
하의			허리둘레	3.9
			밑위길이	3.5
			엉덩이둘레	3.2
			서스펜더	2.5



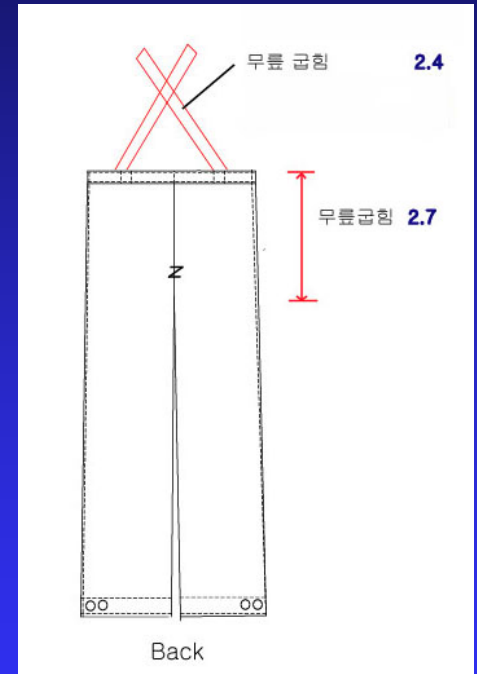
착의 편이성 평가 결과 – 동작 용이성 (cont'd)

상의	허리	측면구부림	상의길이	3.7
하의			허리둘레	3.9
			밑위길이	3.9
			엉덩이둘레	3.5
			서스펜더	3.0

상의	허리	비틀림	앞품	3.6
			뒷품	3.6
			어깨선부위	3.6

하의	골반	벌림	엉덩이둘레	3.9
			밑위길이	3.8
			바지폭	3.9
			바지길이	3.8

무릎	굽힘	허리둘레	3.7
		밑위길이	2.7
		바지폭	3.2
		바지길이	3.3
		서스펜더	2.4



착의 편이성 평가 결과 - 여유성

1	2 ✓	3	4	5
거의맞지 않음	조금맞지 않음	보통	조금맞음	아주 잘 맞음

상의	목둘레	2.1
	앞폭	3.7
	뒷폭	3.9
	진동둘레	3.5
	소매폭	3.5
하의	허리둘레	4.6
	엉덩이둘레	4.4
	밀위길이	4.1
	바지폭	3.8
MEAN		3.7



착용 편의성 평가 결과 - 착탈의 용이성

1	2	3 	4	5
거의맞지 않음	조금맞지 않음	보통	조금맞음	아주 잘 맞음

• 착의용이성

상의	목둘레		3.3
	앞여밈	위치	3.6
		종류	3.8
	소매폭		3.9
하의	허리여밈	위치	3.5
		종류	3.9
	바지폭		4.1
	서스펜더	길이조정	3.1
		여밈방법	3.5
MEAN			3.6

• 탈의용이성

상의	목둘레		3.8
	앞여밈	위치	4.0
		종류	4.0
	소매폭		3.9
하의	허리여밈	위치	4.2
		종류	4.2
	바지폭		3.8
	서스펜더	길이조정	3.2
		여밈방법	3.9
MEAN			3.9

착용감 평가 결과 – 온열감

- 부분적 온열감 (이마, 가슴, 등, 팔, 다리) – ‘덥다’로 평가
- 손, 발 – ‘따뜻하다’ 평가
- 등 – 가장 덥다로 평가

0	1	2	3 ✓	4
어느쪽도 아니다	조금따뜻 하다	따뜻하다	덥다	아주 덥다

	전체	이마	가슴	등	팔	다리	손발
Mean	3.0	3.0	3.0	3.3	3.0	3.0	2.0
SD	0.000	0.817	0.817	0.488	0.577	0.577	0.577

착용감 평가 결과 – 습윤감, 쾌적감

□ 습윤감

- 전체적 습윤감 – ‘습하다’
- 부분적 습윤감 (이마, 가슴, 등, 팔, 다리) – ‘습하다’
- 손발습윤감 – ‘조금 습하다’의 가깝게 평가
- 이마 습윤감 – 가장 습하다고 평가

1	✓ 2	3	
아주 습하다	습하다	조금 습하다	어느

	전체	이마	가슴	등	팔	다리	손발
Mean	2.1	1.7	2.0	2.1	2.1	2.1	2.7
SD	0.378	0.756	0.817	1.069	0.690	0.899	0.488

□ 쾌적감

- 전체적인 쾌적감 – 조금불쾌와 불쾌사이 2.6

착용감 평가 결과 – 압박감, 촉감, Softness, 중량감

□ 압박감

- 목둘레, 어깨 – 압박감이 가장 큰 부위
- 복부, 허리, 엉덩이 – ‘조금 헐렁하다’로 평가

	목둘레	어깨	복부	허리	엉덩이
Mean	4.3	4.4	2.6	2.3	2.7
SD	0.488	0.535	0.535	0.756	0.488

□ 촉감, Softness, 중량감

- 촉감 – ‘어느쪽도 아니다’ 로 평가
- Softness – ‘조금 뻣뻣하다’에 가까운 수치로 평가
- 중량감 – ‘조금 무겁다’ 근접한 수치로 평가

결론

❑ 착용 편이성평가

- 착의성 – 목둘레,허리둘레,서스펜더
- 동작용이성 – 뒷품,진동둘레,소매길이,서스펜더,밑위길이
- 여유성 – 목둘레
- 착탈의 용이성 – 서스펜더



목둘레, 서스펜더, 허리둘레 개선안 필요

❑ 착용감평가

- 온열감 – 덥다
- 습윤감 – 습하다
- 쾌적감 – 조금불쾌와 불쾌사이
- 촉감 – ‘어느쪽도 아니다’ 로 평가
- Softness – ‘조금 뻣뻣하다’에 가까운 수치로 평가
- 중량감 – ‘조금 무겁다’ 근접한 수치로 평가

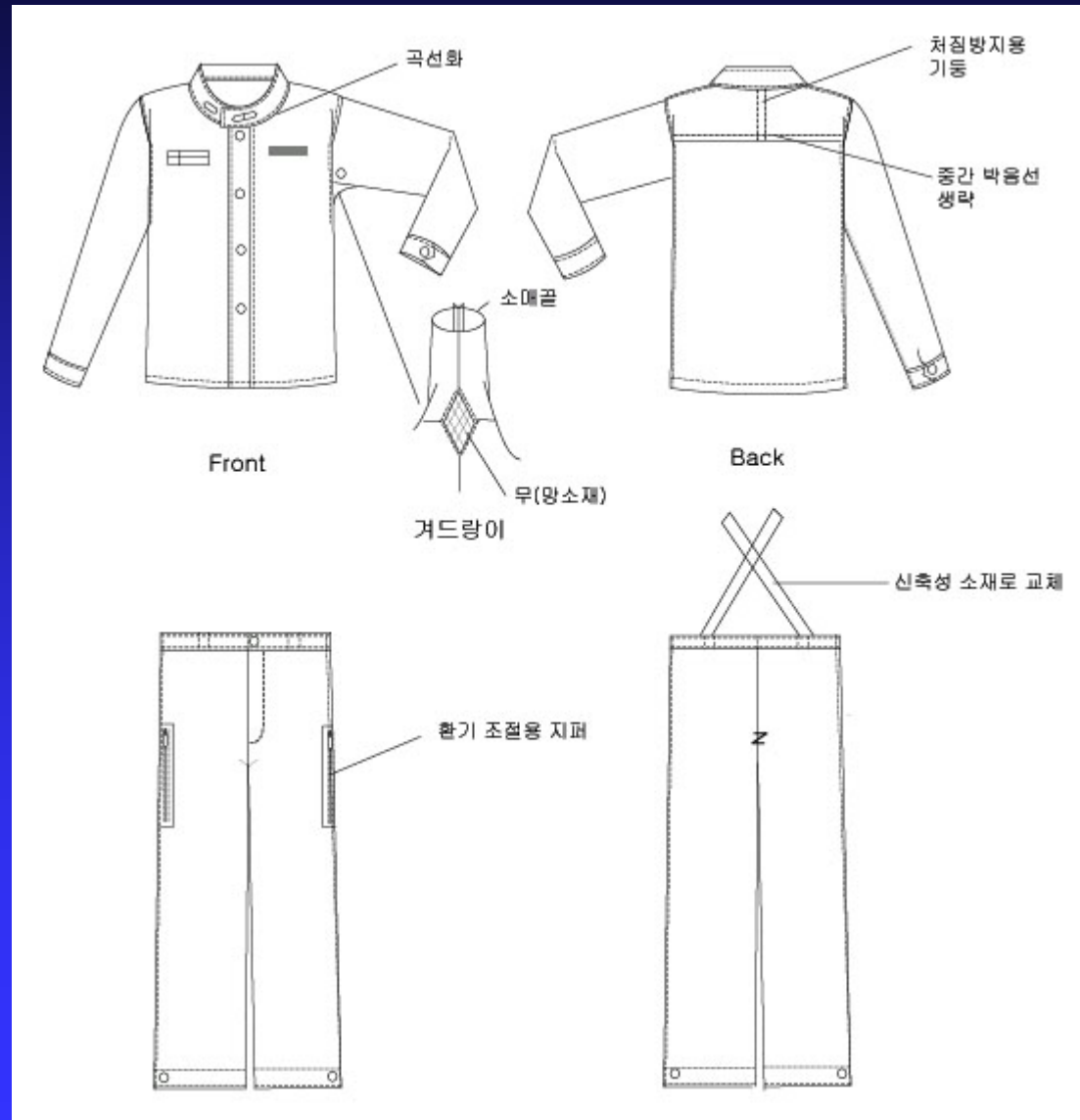


통기성 개선안 필요

개선안 제안

개선 사항	개선 방법
목 부위 동작성	상의 목둘레 부위 - 앞중심과 목둘레가 만나는 부위 1cm 내려서 제도 칼라제도 - 곡선화 하여 제도
엉덩이 부위 동작성	하의제도 - 밑위길이 앞뒤차 부여
손목 부위 size	소매 cuffs부위 - 잠금으로 인해 발생하는 개더 주름 고려하여 여유분 추가
팔꿈치 부위 동작성	소매제도 - 직선에서 곡선으로 변형하여 제도(소매길이 앞뒤차 발생하도록)
서스펜더	신축성 소재 사용
통기성 뒷품/진동둘레 동작성	상의 back부분 요크길이 1inch 늘리고 중간 박음선 생략 - 처짐방지용으로 동일 fabric의 기둥 첨가 상의 겨드랑이 부분 - 망소재의 무 첨가 하의 대퇴부 환기용 지퍼 첨가

개선안 제안 도식화



THANK YOU!