전차병 점퍼의 착용만족도 및 보온성에 관한 연구

권서윤¹⁾ · 최은미¹⁾ · 임채근²⁾ · 신동우²⁾ · 김경필²⁾ · 권오경³⁾ · 정현미⁴⁾

¹⁾한국패션산업연구원

²⁾국방기술품질원

³⁾(주)비에스지

⁴⁾부천대학 섬유비즈니스과

A Study on Wearing Satisfaction and Thermal Properties of Jumper for Korean Military Tank Drivers

Seo-yoon Kwon¹⁾, Eun-mi Choi¹⁾, Chae-guen Lim²⁾, Dong-woo Shin²⁾,
Kyung-Pil Kim²⁾, Oh-kyung Kwon³⁾, and Hyun-mi Jeong⁴⁾

¹⁾Korea Research Institute for Fashion Industry; Daegu, Korea

²⁾Defense Agency for Technology and Quality; Seoul, Korea

³⁾BSG.Co.Ltd.; Daegu, Korea

⁴⁾Dept. of Textile Business, Bucheon University; Bucheon, Korea

Abstract : The purpose of this study is to investigate problems of design, fitness, suitability for movement, and wearing comfort of jumper for Korean military tank drivers through analysis of actual wearing condition by questionnaire and field evaluation and to provide basic data for developing its improved design. The survey was done for 477 military tank drivers and evaluation was performed using thermal manikin to measure insulation. The overall satisfaction for design of jumper for military tank driver was over 3.5(likert scale). The overall satisfaction for fitness of jumper for military tank driver was also over 3.5. The satisfactions for material was between 2.39 and 3.13 and the satisfaction for pilling property was the lowest, followed by static property and shape stability after laundering. The satisfactions for movement suitability were standing(3.81), sitting(3.38), raising hand(forward: 2.90, sideward: 3.01), respectively. In insulation evaluation of jumper for military tank drivers and outwears(jacket, jumper), the insulation of jumper for military tank drivers was lower than outwear(jumper) and same with outwear(jacket). The insulation in dynamic and still condition(without wind) of jumper for military tank driver was 0.37clo and 0.31clo, respectively. Its decreation rate in dynamic condition comparing to still condition was 59% which was lower than jacket(0.73clo) and jumper(1.15clo).

Key words: military(군), tank(전차), jumper(점퍼), clothing comfort(의복쾌적성), clothing satisfaction(의복만족도)

1. 서 론

우리 국군은 일반 보병전력과 이를 지원하는 각종 기계화 전력을 포함하여 총 65만명의 병력으로 이루어져 있다(Military Paper, 2010). 이중 기계화 전력은 각종 기계를 운용하는데 있어 차별화된 무기, 비무기체계의 지원이 필요하며 특히 그 중에서도 전차부대는 육군전력에 있어 보병전력을 지원하는 우리 군의 주요 전력으로서 일반보병과 비교하여 특수한 조건에서 임무를 수행하고 있다(Korean Military Advertising Booklet, 2010).

현재 전국에 총 30여개의 전차대대가 운용되고 있으며, 한

대대 당 32대의 전차로 구성되어 있다. 전차는 구조상 수상작전 및 화생방으로부터 승무원을 보호하기 위하여 완전히 밀폐되어 있으며 전차병은 전차를 타고 화력과 기동성에 역점을 둔 군사임무를 수행하는 병사로 적의 강력한 전선이나 기갑부대 돌파에 사용되는 경우가 많으며 이들이 착용하는 전투복은 전차병복으로 구분되어 착용된다.

전차에 탑승하는 총 인원은 4명으로 전차장, 조종수, 탄약수, 포수로 구성되어 있다. 일반적으로 전차장은 직업군인으로 전체적인 작전통제와 지휘를 맡고, 조종수는 차체 전방 우측에 탑승하여 전차의 조종을 맡고 있으며, 탄약수는 탄약을 넣고 포수는 포를 조준하는 역할을 한다.

전차병은 저온 한랭 환경, 고온 밀폐환경과 포탄, 화염, 충격 등 다양한 극한 조건에 놓이게 된다. 전차 내부에는 동계 시 보온을 위한 난방 시설이나 하계 시 태양열을 식하고 온도를

Corresponding author; Seoyoon Kwon
Tel. +82-53-721-7448, Fax. +82-53-721-6345
E-mail: sky7@krifi.re.kr

내려줄 수 있는 냉방시설이 없으므로 전차병들은 저온 한랭환경과 고온 밀폐환경에 그대로 직면하게 되어 보병에 비하여 고온 및 저온의 극한 환경에 그대로 노출되어 있다. 특히 동계 시 북방한계선 근방 지역의 경우, 기온이 -20°C 까지 내려가는 등의 혹한을 견뎌야 한다. 또한 전차병들은 전차의 구조상 허리를 젖히거나 숙인상태에서 조종을 해야 하는 등 움직임의 제한이 많으며 발포 시 나오는 열기와 탄피의 위험을 항상 유의해야 한다. 이처럼 전차병이 전시에 처하게 되는 상황은 어떤 환경보다도 복잡하고 총체적인 위험을 수반하게 되기 때문에 이상적인 전차병복의 디자인은 이러한 포탄, 화염 등의 위험으로부터 완전하게 인체를 보호하고 신체활동을 저해하지 않으면서 극한의 추위, 더위에서도 쾌적성을 발현하는 것을 최종 목표로 하여야 한다.

현재 군의 전차병복은 전차병 개인이 소지하는 것이 아닌 필요 시 부대에서 보급을 받고 반환하는 방식으로 대부분 치수와 체형에 적합한 의복을 착용하기도 어려우며 소재나 디자인, 형태의 개선이 오랫동안 이루어지지 않아서 매우 낡고 의복의 기능을 다하지 못하고 있다. 또한 동계 시 전차병에게 지급되는 의복은 내의, 전차병복(커버울), 전차병 점퍼 등 3종이며 이 중에서 외부의 화염과 포탄의 충격으로부터 전차병을 보호하면서 전차병의 운동기능성을 저해하지 않고 보온성을 발휘할 수 있는 주요한 역할을 하는 점퍼도 매우 낡고 보온성 및 기능의 발현이 제대로 이루어지고 있지 않아 전차병의 불만 요소가 되고 있다.

지금까지의 국내 군복에 대한 연구는 전투복의 디자인이나 기능성 향상에 대한 연구(Choi et al., 2003; Kim et al., 1990; Kwon & Ha, 2006)가 진행되어 왔으며, 2010년도 국내 산학연 공동 개발로 신형 전투복의 개발이 이루어져 2011년도

부터 전군에서 착용될 예정이다. 전차병복과 같은 상하일체형 의복 패턴에 대한 연구(Cheon et al., 2010; Kim, 2007; Na et al., 1997) 등이 다수 진행되어 왔으나 전차병이 혹한환경에서의 착용성 및 보온성개선을 위한 연구는 전무하다.

전차병복은 기존의 일반 보병용 군복과는 다른 개념으로 착용되기 때문에 전차부대 병사들의 특수 업무환경, 특히 혹한의 기후에서도 신체 적합성, 동작 적합성, 소재의 보온성 및 외부의 포탄 및 화염으로부터의 보호 기능이 향상된 전차병 점퍼의 개발이 현재 절실히 요구되는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 전차부대 소속병력을 중심으로, 현 전차병 점퍼의 디자인, 소재의 기능성, 동작적합성, 피트성 등에 대한 만족도 조사를 통한 착용실태 조사와 현장 조사를 통해 전차병복 점퍼의 문제점을 파악하고, 현재 시판되고 있는 보온성 의복과의 전차병복의 가장 문제가 되고 있다고 평가되는 보온성 비교를 통하여 향후 신체 적합성과 동작 적응성 및 보온성이 향상된 전차병복 점퍼의 의복설계를 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 실험방법

2.1. 전차병복 점퍼의 착의실태에 관한 설문평가

2.1.1. 전차병 점퍼의 일반사항

현재 한국군 전차병 점퍼는 국방규격(규격번호 KDS 8415-0052-8)에 의하여 4도 날염얼룩무늬의 외피로 칼라, 중심여밈, 허리 등 일반 점퍼와 유사하며 어깨 부위에 계급장을 탈·부착할 수 있는 견장으로 구성되어 있다. 내피는 보온용 패딩솜이 들어가 있으며 슬라이드 파스너(Slide fastener)를 이용하여 외피 내부에 착탈이 용이하도록 구성되어 있다(Table 1 참조). 전차병 점퍼의 주요 원, 부자재에 대한 내용은 Table 2에 제시

Table 1. Jumper for Korean Military Tank Drivers

Current Jumper for Korean Military Tank Drivers		
	Front	Back
Outer shell
Inner shell	Vest Type Padding	Vest Type Padding

Table 2. Composites of Current Jumper for Korean Military Tank Driver

Main and Sub-main Materials	Composites
Outer shell	Korea Defense Standard 8305-R0008 PC mixed yarn(PET 65%, Cotton 35%), 4 color printing, IR finish
Batting for padding (insulation for inner shell)	Polyester less than 4D(less than 60%), 5-9D(hollow, more than 40%), weight more than 90 g/m ²
Antistatic material (linning and for quilting)	Polyester, antistatic yarn
Material for pile	Korea Defense Standard 8305-R0012, weight more than 600 g/m ² , length: more than 9mm

하였다.

2.1.2. 현장실태 및 전차병 작업환경분석

현 전차병복의 착용실태와 문제점을 파악하고 신체 적합성과 동작 적응성이 향상된 전차병복 의복설계를 위하여, 현장 인터뷰를 통한 현 전차병복의 착의실태를 조사하였다. 현장인터뷰는 서울 육군 30사단과 포항 해병 1사단 기계화 부대에서 진행되었다. 전차에 탑승하는 전차장, 조종수, 탄약수, 포수가 전차병복과 장구류를 착용하고 전차병복에 착용에 대한 문제점과 전차 탑승과 하차 시 불편한 사항 및 전차 내부 훈련 시 의복의 불편 사항 등에 대해 인터뷰를 하였다.

2.1.3. 설문조사

설문은 전차병복에 대한 국방규격, 국방기술품질원 문헌자료와 현 전차병대원들과의 면담 내용을 기초로 1차로 제작하였으며 이를 보완, 수정하여 본설문지를 제작하였다. 본 설문조사는 2010년 8월 20일부터 9월 20일까지 서울 육군 30사단과 포항 해병 1사단 기계화 부대소속의 전차병 511명을 대상으로 실시하였으며 회수한 설문지 511부 중 확인 및 검증이 완료된 476부를 본 연구의 분석에 사용하였다. 분석은 SPSS 14.0 for Windows통계 프로그램을 이용하여 평균값(mean), 표준편차(standard deviation) 등의 기술통계 처리하였다.

2.1.4. 설문내용

설문지는 응답자의 일반적 사항 및 전차병 점퍼에 대한 전체적인 디자인 만족도, 여유분, 소제에 대한 만족도, 동작적합성에 관한 문항 등 총 44문항으로 구성하였으며, 설문문항 수와 내용은 Table 3에 제시하였다. 설문내용에 대한

Table 3. Survey on Satisfaction for Jumper for Korean Military Tank Driver

Contents	Items No.
Satisfaction for total design of jumper	11
Satisfaction for fitness of jumper	7
Satisfaction for material of jumper	11
Satisfaction for motion ability	5
Total	44

문항은 디자인, 여유분, 소재특성 등에 대한 만족도는 5점 리커트 척도를 사용하여 ‘매우 그렇지 않다’ 1점, ‘매우 그렇다’ 5점으로 각 문항당 1점의 차점을 주어 측정하였다.

2.2. 전차병 점퍼의 보온력 비교평가

2.2.1. 시판 아웃웨어의 특성

본 연구에서는 기존 전차병복과의 보온력 비교 평가를 위하여 시판되고 있는 보온성 상의류 총 15종(재킷류 6종, 파카류 9종)을 선정하였으며 각 의복의 직물상태의 보온력, 무게, 의복

Table 4. Types and Physical Properties of Currently Marketed Outwear and Jumper for Korean Military Tank Drivers

Sample No	Type(Outshell and Filling)	Fabric Weight (g/m ²)	Thickn ess (mm)	Clothing Weight (kg)
Jacket (Wool)	1 Combi(Cashemere 100%)	273.73	0.48	0.73
	2 Combi(Cashemere 100%)	297.11	0.60	0.79
	3 Combi(Silk/Wool 50/50)	240.47	0.39	0.70
	4 Long Coat(Cashemere 10%)	426.77	0.89	1.15
	5 Long Coat(Cashemere 10%)	350.21	0.88	1.09
	6 Half Coat(Cashemere 10%)	377.99	0.86	0.96
Mean		327.71	0.68	0.90
Parka (Windstopper)	7 Jumper(goose down, duck down)	666.67	42.00	1.50
	8 Jumper(goose down, pertex)	255.55	67.00	0.69
	9 Jumper(oretex, Overstorm shell)	490.85	1.57	1.67
	10 Jumper(Goretex, Thinsulate)	275.67	0.83	0.89
	11 Jumper(Air vintage)	428.39	0.89	1.00
	12 Jumper(Windstop softshell)	286.55	0.88	0.78
	13 Jumper(Primaloft)	197.21	15.00	0.42
	14 Jumper(Goose down)	377.78	20.00	1.05
	15 Jumer(Duck down)	622.22	32.00	1.19
	Mean-	400.10	20.02	1.02
16 Jumper for Korean military tank driver		195.08	0.37	1.19
Total mean		1037.81	12.23	0.97

상태(무풍, 풍속하)의 보온력을 측정하였다. 각 의복의 형태 및 외피 및 충전재의 조성은 Table 4에 나타내었다.

2.2.2. 직물의 보온력 실험

직물상태의 보온력은 ISO 11092에 준하여 측정하였으며, 측정환경조건은 $20 \pm 0.2^\circ\text{C}$, 65% R.H. 였고, 후드와 plate 사이의 공기흐름은 1 m/sec였다. 이때 Test plate의 온도는 35°C 로 유지하였고, 모든 환경 및 실험조건이 안정된 후, 30분간 데이터를 읽어 평균값으로 직물의 보온력을 계산하였다. 그 계산식은 아래와 같다.

$$R_t = \frac{(T_s - T_a)}{H} \quad (1)$$

R_t = Resistance to heat transfer provided by the fabric system and air layer, $\text{m}^2\text{C}/\text{W}$

A = Area of the plate test section, m^2

T_s = Plate surface temperature, $^\circ\text{C}$

T_a = Air temperature, $^\circ\text{C}$

H = Power input, W

2.2.3. 의복의 보온력실험

ASTM F 1291-90에 의하여, 써멀마네킨(Huey, MTNW사, 미국)을 이용하여 무풍환경하(온도 20°C , 상대습도 65% R.H, 풍속 0.2 m/sec이하)과 풍속환경하(온도 20°C , 상대습도 65% R.H, 풍속 2 m/sec)에서 의복의 열저항치(보온력)를 측정하였다. 각 실험복은 속옷을 입지 않은 즉, 실험복만 착용한 상태로 보온력을 측정하였다.

써멀마네킨에 실험하고자 하는 의복을 입고 인공기후실내 온도와 습도가 일정하게 되고 써멀마네킨의 피부온을 일정하게 유지하도록 공급되는 전력량이 일정하게 되면, 1분 간격으로 30분간 써멀마네킨의 피부온, 기온, 소비된 전력량 등이 기록되며 이를 이용하여 의복의 전체 보온력을 구하였다. 의복만의 보온력(R_{clo})은 총 보온력에서 공기의 보온력을 제외한 보온력이다.

2.2.4. 의복의 보온력 감소율

무풍상태에서의 보온력과 비교하여 풍속이 있을 시의 보온력의 감소율을 아래에 식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{보온력 감소율(\%)} = \frac{\text{무풍시 의복보온력} - \text{유풍시 의복보온력}}{\text{무풍시 의복보온력}} \times 100 \quad (2)$$

3. 결과 및 고찰

3.1. 전차병복 점퍼의 착의실태에 관한 설문평가 결과

3.1.1. 전차병 연령

설문에 응답한 전차병 476명의 연령을 분석한 결과 10대 후반(10.3%)과 20대 초반(79.0)의 병사가 89.3%로 높은 빈도수를 차지하였으며, 전차에 탑승하는 승무원의 전차장, 포수, 조

Table 5. Age Range of Korean Military Tank Drivers (n=476)

Age	Frequency(No.)	Percentage(%)
Late 10s	168	35.3
Early 20s (21~25)	249	52.3
Late 20s (26~30)	33	6.9
30s (30~39)	21	4.4
40s (40~49)	5	1.1
Total	476	100.0

종수, 탄약수 등 총 4인으로 구성되어 있고 그 중 일반적으로 전차장이 간부로 구성되어 있으므로 30, 40대(5.3%)의 직업군인이 포함되어 있었다(Table 5 참조).

3.1.2. 전차병 점퍼에 대한 착의 실태 분석결과

① 디자인 만족도

현 전차병 점퍼의 전체적인 의복외관, 착탈의 편의성, 세부 디자인의 적절성에 대한 만족도를 5점 척도로 평가하였다(Table 6 참조). 현 전차병복의 전체 디자인에 대한 만족도는 3.72로 이중 63.8%가 “매우 적절하다”거나 “적절하다”로 응답하였고 “보통이다”고 응답한 전차병은 29.4%, “매우 부적절하다”거나 “부적절하다”로 응답한 전차병은 6.8%로 지나지 않았으며 전차병 점퍼의 전체적인 디자인에서는 적절하다고 여기는 전차병이 월등히 많은 것으로 나타나 디자인에 대한 만족도는 매우 높은 것으로 나타났다. 착탈의 용이성에서도 만족도는 4.02로 매우 적절하다고 여기는 것으로 나타났다. 그 외 상의 칼라(3.60), 중심여밈(3.86), 어깨 견장(3.74), 소매(3.66), 소매단(3.61), 주머니의 개수(3.63), 크기(3.63), 위치(3.72), 및 허리둘레 디자인(3.55) 등이 세부 디자인에 대한 만족도는 모든 항목에서 3.5 이상으로 매우 적절하다고 여기는 것으로 나타났다.

Table 6. Satisfaction on Design of Jumper for Korean Military Tank Drivers(n=476)

No.	Details	Satisfaction	Mean	SD
1	Total clothing design		3.72	0.75
2	Easiness of putting on and taking off		4.02	0.76
3	upper garment collar design		3.60	1.01
4	Center zipper		3.88	0.89
5	Shoulder design		3.74	0.93
6	Sleeve design		3.66	0.96
7	Sleeve cuffs design		3.61	0.98
8	Number of pocket		3.63	0.98
9	Pocket size		3.63	0.97
10	Pocket position		3.72	0.93
11	Waist design		3.55	0.98

(1 : Very improper, 3 : Normal, 5 : Very proper)

Table 7. Satisfaction on Fitness of Jumper for Korean Military Tank Drivers(n=476)

No.	Details	Satisfaction	Mean	SD
1	Total Fitness		3.61	0.92
2	Collar Fitness		3.57	0.92
3	Shoulder Fitness		3.71	0.81
4	Sleeve Fitness		3.54	0.93
5	Breast Fitness		3.70	0.82
6	Waist Fitness		3.54	0.94
7	Total Jumper Length		3.53	0.95

(1 : Very improper, 3 : Normal, 5 : Very proper)

② 여유분 만족도

현 전차병 점퍼의 전체적인 의복 여유분, 목둘레, 어깨너비, 소매길이, 가슴둘레, 허리부위, 점퍼전체길이 등에 대한 여유분의 적절한가에 대한 만족도를 5점 척도로 평가하였다(Table 6 참조). 전체적인 의복의 여유분에 대한 만족도는 3.61로 이중 “매우 적절하다”와 “적절하다”로 응답한 전차병은 59.6%, “보통이다”는 27.5%, “매우 부적절하다”와 “부적절하다”로 응답한 전차병은 12.9%에 지나지 않았으며 전체적인 여유분에 대한 만족도는 높은 것으로 나타났다. 그 외 세부 항목의 여유분에 대한 만족도는 목둘레(3.57), 어깨너비(3.71), 소매길이(3.54), 가슴둘레(3.60), 허리둘레(3.54), 점퍼의 전체 길이(3.53) 등으로 전차병점퍼의 여유분에 대한 만족도는 전반적으로 높은 것으로 보인다.

③ 소재 기능성 만족도

현 전차병 점퍼 소재의 특성(두께, 무게, 형태안정성, 보풀발생, 정전기 발생, 마모강도, 인열강도, 세탁 후 내구성, 보온성, 통풍성)에 대한 만족도를 5점 척도로 평가하였다(Table 8 참조). 현 전차병 점퍼의 소재의 특성에 대한 만족도는 디자인과 여유분에 대한 만족도에 비교하여 매우 낮은 것으로 나타났으며, 이중 보풀이 많이 일어남(2.39)의 항목이 가장 낮았으며 다음으로 소재의 정전기가 많이 일어남(2.44), 세탁 후 의복의 형태 뒤틀림(2.47), 구김이 잘 감(2.49)의 순으로 나타났다. 전반적으로 전차병 점퍼의 소재의 개선이 시급한 것으로 보인다.

그 외 소재 특성에 대한 만족도는 2.60~3.13으로 보온성(2.60), 마모강도(2.67), 인열강도(2.51), 세탁 후 내구성(줄어듦: 2.51, 형태의 뒤틀림: 2.41) 등에 있어서는 불만족하는 것으로 나타났으며 소재의 무거움(3.13)과 두꺼움(3.11), 통풍성(3.08)에 대해서는 보통으로 여기는 것으로 나타났다. 특히 예상된 바와 같이 보온성에 대한 만족도(2.60)는 매우 낮았으며 응답자중 50.6%의 전차병이 “보온이 매우 잘 되지 않는다” 혹은 “보온이 잘 되지 않는다”, 33.0%가 “보온이 보통이다”, 16.3%는 “보온이 매우 잘 된다” 혹은 “보온이 잘 된다”로 대답하여 보온성에 대한 만족도는 매우 낮았다. 현장 인터뷰에서도 전차병 점

Table 8. Satisfaction on Materials of Jumper for Korean Military Tank drivers(n=476)

No.	Details	Satisfaction	Mean	SD
1	Thickness of Material		3.11	0.95
2	Weightness of Material		3.13	0.94
3	Air Permeability		3.08	0.95
4	Insulation		2.60	0.99
5	Winkles		2.49	0.87
6	Pilling		2.39	0.88
7	Static Electricity		2.44	0.84
8	Abrasion Strength		2.67	0.92
9	Tearing Strength		2.51	0.88
10	Shrinkage after Laundry		2.51	0.88
11	Shape Stability		2.47	0.84

(1 : Very improper, 3 : Normal, 5 : Very proper)

퍼 외에 혹한 시에는 전투복에 착용하는 내의류 등을 끼입어서 추위에 견디고 있으며 보온성향상에 대한 요구가 많았다. 이처럼 전차병 점퍼는 디자인 보다는 소재의 기능성에 대한 개선이 필요하며 특히 보풀 발생이 감소되고 정전기가 일어나지 않고 내구성이 향상된 소재의 적용이 필요하다. 또한 보온성을 향상시키면서 경량성과 통풍성이 개선된 내피와 외피의 적절한 설계를 통한 전차병 점퍼의 디자인이 필요한 것으로 보인다.

④ 동작적합성 만족도

현장평가를 통하여 전차병의 작업환경과 일반 훈련 시, 전차 탑승 및 하차 시, 전차 내부에서의 운전 시의 동작 등 전차병 작업 동작에 대해 분석한 결과 점퍼의 디자인과 관련이 있는 전차병의 동작 5가지를 추출하였으며 전차병들이 각 동작을 취한 후의 점퍼의 동작적합성에 대해서 설문 평가하여 이를 분석하였다.

현 전차병 점퍼를 착용하여 동작을 하였을 때 각 자세 및 동작에 대한 적합성에 대한 만족도를 5점 척도로 평가하였으며 각 동작별 불편한 부위를 조사하였다(Table 9). 현 전차병 점퍼의 길이는 허리둘레선 길이이므로 선 자세(3.81)와 쪼그리고 앉기(3.38) 등의 동작에서는 비교적 만족하였으며, 팔을 움

Table 9. Postural Satisfaction on Jumper for Korean Military Tank drivers(n=476)

No.	Details	Satisfaction	Mean	SD
1	Upright position		3.81	0.76
2	Maximum upward arm raising		2.90	0.94
3	Maximum arm raising toward side		3.01	0.93
4	90° Bending of Waist toward front		3.02	0.94
5	Sitting		3.38	0.92

(1 : Very improper, 3 : Normal, 5 : Very proper)

Table 10. Other Opinions on Korean Military Tank Driver

Contents	Opinion
Design	Wish for all in one type of outer shell and inner shell of jumper for Korean tank drivers. Need for longer waist line Improvement for baggy waist line for tightening
Fitness	Need for larger size because of wearing inner-wear inside Jumper Wish for body size system instead of number system, ex) S, M, L, XL, XXL
Materials	Substitute material of neck line for soft material such as fur Replace material of sleeve with velcro for tightening Complain for long time for laundering and drying Frequent broken up of zipper or velcro
Motion ability	Complain for short length of waist and back . Doesn't comeback to original position because of waist band when raising arm up and down

직이는 동작에서는 만족도(팔 앞으로 최대한 올리기: 2.90, 팔 옆으로 최대한 올리기 : 3.01)는 보통으로 나타났으며, 팔을 앞으로 올리거나 옆으로 올릴 경우에는 겨드랑이와 어깨 부분이 걸려 팔이 잘 올라가지 않는다는 의견과 소매길이와 점퍼길이가 짧다는 의견이 많았다. 허리를 앞으로 90° 굽히는 자세와 쪼그리고 앉은 자세에서는 각각 3.02, 3.38로 보통 정도의 만족도를 나타내었다.

⑤ 기타 전차병 점퍼에 대한 의견

전차병 점퍼의 개선에 대한 의견 설문 결과와 현장조사를

Table 10 에 나타내었다. 전체 디자인에 대한 의견에서는 전차병 점퍼의 외피와 내피가 일체화되었으면 하는 의견과 점퍼의 디자인이 허리 부위에서 조여서 배 부위만 나오게 되므로 외관상 좋지 못하다와 허리부위가 좀 더 길게 디자인이 되었으면 하는 의견이 있었다. 여유분에 관한 의견에서는 동계 시 점퍼 내에 동내의 등을 끼입음으로 원래 사이즈 보다 작게 느껴진다는 의견이 많았으며, 현재 전차병 점퍼의 호수로 되어 있는 사이즈 체계를 신체의 사이즈 체계로 구분하였으면 하는 의견이 있었다. 소재와 관련된 기타 의견에서는 점퍼의 목부위가 목에 쓸려서 아파서 털 등의 부드러운 소재로의 대체와 소매 부위가

Table 11. Comparison for Insulation of Clothing for Korean Tank Drivers and Marketed Outwear

	Fabric weight (g/m ²)	Fabric Thickness (mm)	Clothing Thicknss (kg)	Insulation in Static condition	Insulation in static condition per weight	Insulation in dynamic condition	Insulation in dynamic condition per weight	Decrease rate(%)
1	273.73	0.48	0.73	1.05	1.44	0.61	0.84	41.90
2	297.11	0.6	0.79	1.03	1.3	0.63	0.8	38.83
3	240.47	0.39	0.7	0.99	1.41	0.58	0.83	41.41
4	426.77	0.89	1.15	1.43	1.24	0.88	0.77	38.46
5	350.21	0.88	1.09	1.44	1.32	0.87	0.8	39.58
6	377.99	0.86	0.96	1.36	1.42	0.82	0.85	39.71
Mean	327.71	0.68	0.90	1.22	1.36	0.73	0.82	39.98
7	666.67	42	1.5	3.36	2.24	2.19	1.46	34.82
8	255.55	67	0.69	2.06	2.99	1.57	2.28	23.79
9	490.85	1.57	1.67	1.67	1	1.1	0.66	34.13
10	275.67	0.83	0.89	1.17	1.31	0.79	0.89	32.48
11	428.39	0.89	1	1.13	1.13	0.77	0.77	31.86
12	286.55	0.88	0.78	0.92	1.18	0.55	0.71	40.22
13	197.21	15	0.42	1.5	3.57	1.03	2.45	31.33
14	377.78	20	1.05	2.01	1.91	1.18	1.12	41.29
15	622.22	32	1.19	2.05	1.72	1.21	1.02	40.98
Mean	400.10	20.02	1.02	1.76	1.89	1.15	1.26	34.54
16	195.08	0.37	1.19	1.22	1.03	0.37	0.31	69.67
Total mean	360.14	11.54	0.99	1.52	1.64	0.95	1.04	38.78

늘어나 조임의 역할을 하지 못하므로 벨크로 등으로 대체를 원하는 의견이 많았으며 그 외 세탁 시 건조하는데 시간이 오래 걸린다"와 "지퍼나 벨크로 등이 너무 약해서 자주 고장이 난다"는 의견이 많았다. 동작적합성에 관한 의견에서는 점퍼의 소재가 두껍고 길이가 짧아서 허리 및 등 부위가 위로 많이 올라간다는 의견과 허리 부위의 조임 때문에 팔을 올렸다가 내렸을 경우 점퍼 전체가 올라갔다가 원래대로 내려오지가 않는다는 의견이 있었다.

3.2.2. 전차병 점퍼의 보온력 비교평가 결과

현재 착용되고 있는 전차병 점퍼의 보온력 평가를 위하여 시판 보온 아웃웨어 상의류 총 15종과 중량, 무풍과 유풍 시의 보온성, 중량 대비 무풍과 유풍 시의 보온성, 보온력 감소율(%)을 비교 평가하여 Table 11에 나타내었다.

시판 재킷류의 아웃웨어 의복들의 중량은 0.70~1.15 kg 사이에 분포하였으며 평균 중량은 0.90 kg이었다. 시판 점퍼류의 아웃웨어 의복들의 중량은 0.42~1.67kg 사이로 평균 중량은 1.02 kg이었으며 아웃웨어 의복 전체의 평균중량은 0.96 kg이었다. 전차병 점퍼의 중량은 1.19 kg으로 No. 9 점퍼 1.67 kg, No. 7 점퍼 1.50 kg 다음으로 비교적 무거운 편에 속하며 No. 15 점퍼와는 같은 중량을 나타내어 시판 점퍼류의 아웃웨어 의복의 중량과 유사하였다.

시판 재킷류의 아웃웨어 의복들의 무풍 시의 보온력은 0.99~1.44 clo에 분포하였으며 평균 보온력은 1.22 clo였다. 시판 파카류의 아웃웨어 의복들의 무풍 시의 보온력은 0.92~3.36 clo 사이에 분포하였으며 평균 보온력은 1.76 clo로, 재킷류의 무풍 시의 보온력 보다 높았으며 아웃웨어 의복 전체의 평균 무풍 시 보온력은 1.62 clo이었다.

전차병 점퍼의 경우 1.22 clo로 재킷류의 평균 보온력 수준이며 방한복 파카류와 비교해서는 매우 낮은 보온력을 나타내었다.

중량대비 무풍 시 보온성의 경우도 파카류, 1.76 clo가 재킷류, 1.36에 비해서 높으며 가장 높은 중량 대비 무풍 시 보온성을 보이는 의복은 No. 13 파카, 3.57 clo이었으며 다음으로 No. 8 파카, No. 7 파카, No. 15 파카, No. 14 파카로 모두 파카류의 아웃웨어가 이에 해당된다.

이에 비해 전차병 점퍼의 중량 대비 무풍 시 보온성도 1.03 clo로 매우 낮은 수준으로 시판 점퍼류 아웃웨어에 비해서 현저히 낮은 수준의 보온성을 보였다. 또한 같은 무게의 No. 15 파카와 비교하여도 무풍 시 의복 보온력과 중량대비 무풍 시 보온력은 매우 낮았다. 따라서 전차병 점퍼는 외피 소재 및 내피 충전재 설계를 통하여 시판 아웃웨어 파카류 수준으로의 보온성의 개선이 시급한 것으로 보인다.

시판 재킷류 의복의 유풍 시 보온력의 경우 0.58~0.87clo 사이로 평균 보온력은 0.73 clo 이었다. 시판 파카류 의복의 무풍 시 보온력은 0.55~2.19 clo, 평균 보온력은 1.15 clo로 무풍 시의 보온력과 마찬가지로 재킷류 의복의 보온력보다 높았다. 전차병 점퍼의 경우 유풍 시의 보온력은 0.37 clo, 중량 대비 유풍 시

보온성은 0.31 clo로 본 연구에서 실험한 의복 들 중 가장 낮은 것으로 나타났으며 전차병 점퍼만으로 혹한의 바람이 있는 기후에서의 보온성은 전혀 발휘 될 수 없는 것으로 보인다.

보온력 감소율에 있어서도 무풍 시의 보온력 대비 유풍 시의 보온력 감소율은 시판 재킷류, 39.98%와 점퍼류, 34.54%이며 전차병 점퍼는 69.57%로 실험 의복 중에서 가장 높은 보온력 감소율을 보이고 있으며 같은 중량의 No. 15 점퍼, 40.98%에 비해서도 매우 높은 감소율이다. 즉 전차병 점퍼의 보온력은 풍속이 있을 시 일반 보온성 아웃웨어 보다 현격한 감소를 보이며, 이와 같은 보온성의 감소는 전차병 점퍼의 소재적인 측면 뿐 만 아니라 디자인 및 구성적인 측면에서 보온성을 유지할 수 있도록 설계가 충분히 되어 있지 않기 때문인 것으로 보인다. 특히, 소재에서 뿐 만 아니라 허리 둘레, 소매 부위, 목 부위의 개폐 부위의 인체 밀착이 이루어지지 않아 체내의 따뜻한 공기가 외부로 빠르게 배출되고 외부의 찬 공기가 유입됨으로 대류로 인한 의복내 공기 순환으로 인한 보온성 감소가 일어나는 것으로 보인다. 따라서 보온성의 개선을 위해서는 점퍼의 소재, 디자인 및 구성적인 측면에서 보온성 소재의 이용과 열손실이 일어나지 않도록 인체에 밀착하도록 구성하는 것이 시급한 것으로 보인다.

4. 결 론

본 연구에서는 전차부대 소속병력을 중심으로 현 전차병 점퍼의 착용실태를 통하여 디자인, 소재의 기능성, 동작적합성, 피트성 등 의복기능성에 대한 전차병의 만족도를 조사하고 현재 시판되고 있는 아웃웨어와의 보온성 비교를 통하여, 디자인과 보온성 및 기능성이 향상된 전차병 점퍼의 의복설계를 위한 기초자료를 제시하고자 하였다. 설문과 보온성 비교 평가 결과는 다음과 같았다.

1. 현 전차병 점퍼의 전체적인 의복 외관, 착탈의 편의성, 세부 디자인에 대한 만족도는 모든 항목에서 3.5 이상으로 비교적 적절하다고 여기는 것으로 나타났다.
2. 현 전차병 점퍼의 전체적인 의복의 여유분, 세부 항목에 대한 여유분의 만족도는 모든 항목에서 3.5 이상으로 비교적 적절하다고 여기는 것으로 나타났다.
3. 현 전차병 점퍼 소재의 특성에 대한 만족도는 2.60~3.13으로 의복의 디자인과 여유분 항목에 비해 만족도는 매우 낮은 것으로 나타났으며 이중에서 보풀이 일어남(2.44)에 대한 만족도가 가장 낮았고 다음으로 정전기가 일어남(2.44), 세탁 후 의복의 형태 뒤틀림(2.47), 구김이 잘 감(2.49)의 순으로 나타나 전반적으로 전차병 점퍼의 소재의 개선이 시급한 것으로 나타났다.
4. 현 전차병 점퍼를 착용하여 동작에 대한 동작적합성은 선 자세(3.81)와 쪼그리고 앉기(3.38) 등의 동작에서는 비교적 만족하였으나 팔을 앞으로 혹은 옆으로 올릴 경우에는 만족도 (2.90, 3.01)는 보통으로 나타났으며 허리를 앞으로 90° 굽히는

자세와 쪼그리고 앉은 자세에서는 각각 3.02, 3.38로 보통 정도의 만족도를 나타내었다.

5. 전차병 점퍼와 시판 아웃웨어(재킷류, 점퍼류)의 보온성 비교 평가에서 전차병복 점퍼의 중량, 무풍 시 보온력, 중량 대비 무풍 시 보온력은 각각 1.19 kg, 1.22 clo, 1.03 clo로 중량은 재킷류와 점퍼류의 평균보다 높으므로 의복이 무거운 편이며, 점퍼류의 평균 보온력(1.47 clo)보다 낮으며 재킷류의 보온력(1.22 clo)과 동등한 보온력을 나타내었으나 중량 대비 무풍 시 보온력은 재킷류(1.36 clo)와 점퍼류(1.73 clo)에 비해 매우 낮았다.

6. 전차병복 점퍼의 유풀 시 보온력, 중량 대비 유풀 시 보온력, 보온력 감소율은 각각 0.37 clo, 0.31 clo, 59%로 유풀 시의 보온력은 재킷류(0.73 clo)와 점퍼류(1.15 clo)의 보온력에 비해 매우 낮았으며 중량 대비 유풀 시 보온력도 재킷류(0.81 clo)와 점퍼류(1.13 clo)에 비해 현저히 낮은 것으로 나타났다. 무풍 시 보온력 대비 유풀 시 보온력 감소율은 실험 보온용 아웃웨어 의복 중에서 가장 높은 것으로 나타나 전차병복 소재적인 측면이 아니라 디자인과 구성적인 측면에서 보온성을 유지할 수 있는 설계가 필요한 것으로 보인다.

본 연구는 현 전차병복 개선을 위한 기초자료제시를 위한 기초 연구이며 현 전차병복점퍼는 디자인 면에서는 전체 길이의 개선과 소재 측면에서의 보온성 및 내구성 등의 개선이 필요하다. 대체 소재로서 아라미드와 같은 슈퍼섬유의 적용이 필요하며, 특히 보온성의 개선을 위한 허리 둘레, 소매부위, 목 부위의 디자인과 구성적인 측면에서의 의복의 설계가 필요하며 목둘레에 털 소재의 적용과 소매부위의 탄성이 좋은 소재의 사용 등 새로운 부속소재의 사용이 대안으로 고려된다.

본 연구는 현재 전차병들이 착용하고 있는 의복에 대한 평가와 문제점을 파악하는데 그 의의가 있으며 이는 추후 전차병복 점퍼의 디자인 수정 및 시제품 제작과 부대 운용시험을 거쳐 착용토록 하여 장병들의 삶의 질을 개선 및 나아가 우리 군의 전투력을 향상할 수 있는 효과가 기대된다.

그러나 본 연구에서는 전차병 점퍼의 개선을 위한 기초자료 제시에만 그친 것을 제한점으로 두며, 본 연구의 결과를 바탕으로 후속연구에서는 기능성, 보온성, 쾌적성 등이 개선된 점퍼의 디자인 제시 및 제작과 이를 기존 점퍼와의 객관적인 성능 및 외관의 비교 평가를 통한 기능이 업그레이드 된 새로운 전차병복의 제안이 이루어질 것이다.

감사의 글

이 논문은 슈퍼소재융합제품화기술개발사업(차세대 군 특수 피복을 위한 슈퍼섬유 융합제품 개발)의 지원을 받아 수행하였음.

References

- Jeon, E. J., Park, S. K., You, H. C., & Kim, H. E. (2010). Transactions : The Improvement and Evaluation of the Flight Suit Pattern to Enhance Movement. *The Korean Society for Clothing Industry*, 12(5), 633-641.
- International Organization for Standardization. (1999). ISO 11092 : Textile - physiological effects - measurement of thermal and water vapor resistance under steady state conditions (sweating guarded hotplate test). Geneva, Switzerland : ISO.
- Choe, J. S., Choe, H. S., & Lee, G. M. (2003). A Study on the Functional Development of Army's Combat Uniforms, *Journal of the Korea Society of Costume*, 53(5), 141-153.
- Kim, K. H., Kim, Y. M., Ahn, T. Y., & Lee, S. A. (1990). Transactions : A Study on the Functional Design Process and Performance Evaluation of Army's Training Wear. *Journal of the Korea Society of Clothing and Textile*, 14(2), 104-116.
- Na, M. H., Jang, K. J., & Lee, Y. S., (1997). A Study on the Pattern for the Clean Room Garment of the Overall Type. *Korean Association of Human Ecology*, 6(2), 121-131
- Ministry of National Defense. (2010). *Korean Military Advertising Booklet*, Seoul : Ministry of National Defense, 20.
- Ministry of National Defense. (2010). *Military Paper*, Seoul: Ministry of National Defense, p.112
- Kwon, S. H., & Ha, J. S., (2006) A Study on Modern Military Uniform Design. *Journal of the Korea Society of Costume*, 56(9), 143-156.
- Kim, Y. H., (2007). Transactions : A Functional Design of Auto Mechanic's Coverall. *Journal of the Korea Society of Clothing and Textile*, 31(4), 531-539

(2011년 5월 23일 접수/2011년 10월 24일 1차 수정/
2012년 1월 26일 1차 수정/2012년 2월 20일 2차 수정/
2012년 2월 20일 게재확정)