

한국과 미국 전투복 디자인 비교분석을 통한 개발 방향 고찰

고혜지¹, 이민희², 홍성돈^{2*}
¹국방기술진흥연구소, ²국방기술품질원

A Study on the Improvement Direction on Combat Clothing through Comparison of Combat Uniforms Design between the ROK Army and the US Army

Hye-ji Ko¹, Min-hee Lee², Seong-don Hong^{2*}

¹Korea Research Institute for Defense Technology Planning and Advancement

²Defense Agency for Technology and Quality

요약 본 연구는 디자인 측면에서 한국군의 전투복 발전 방향에 대해 고찰해 보고자 미군 전투복 규격과 실제 제품 간의 차이를 비교 분석하였다. 이를 위하여 치수체계, 부착물 및 형상, 그리고 봉제 방법 등을 면밀히 검토하였으며, 추가적으로 디자인의 관점이 편의성이나 내구성 등 어느 부분에 중점을 두었는지 분석하였다. 그 결과 각각의 특성에 따라서 차이를 보였는데, 이를 활용하여 향후 개발될 전투복에 편의성이나 내구성을 포함한 설계 방향을 도출할 수 있었다. 또한 전투복 개발 시에는 기술수준, 운영, 조달, 제조비용 등 다각적 측면을 동시에 고려하여 과학적 국방 기술 및 품질과 효율성을 동시에 도모해야 하는 시사점을 도출한다.

Abstract In this study, we compared and analyzed differences between the US Army combat uniform standard and actual products to examine the design direction of ROK Army combat uniforms. To this end, the sizing system, clothing attachments and shapes, and sewing methods were closely reviewed. In addition, we sought to identify design objectives, such as convenience and durability. Design differences were identified and used to meet design targets, such as convenience and durability, for future combat uniforms. When developing combat uniforms, various considerations, such as technological level, operation, procurement, and manufacturing costs, were considered to promote defense technology, quality, and efficiency.

Keywords : Combat Uniform, Design, Sizing System, Clothing Attachments, Sewing Method, Stitch Types

1. 서론

전투용 피복은 주둔 간 훈련 및 경계, 그리고 전투 상황에서 임무를 수행하는 군인이 착용하는 의복으로, 한국군은 2011년 디지털 무늬 패턴이 적용된 신형전투복으로 개발한[1-3] 뒤 지속적인 소재 및 기능 개선을 이어 오고 있다[4]. 한편, 미군은 OCP(Operational Camouflage Pattern)를 개발[5]하여 2015년부터 보급하기 시작했으

며, 2019년에는 기존 UCP(Universal Camouflage Pattern) ACU(Army Combat Uniform)를 완전히 대체하였다[6]. 미국이 전 세계적으로 국방 분야에서 선진적이고, 기술적으로 앞서 있다 보니 한국군의 전투복의 개발에 있어서도 미국군을 벤치마킹 하여 발전시켜오고 있다. 하지만 소재와 일부 디자인 측면에서는 미군이 채택하여 사용중인 전투복과는 여전히 차이가 있었으며, 실제 운영중인 군에서는 내구성이나 부착물의 개선에 대

*Corresponding Author : Seong-don Hong(Defense Agency for Technology and Quality)

email: schong@dtqa.re.kr

Received August 1, 2023

Accepted September 1, 2023

Revised August 28, 2023

Published September 30, 2023

한 의견이 존재하였다.

한편, 군용피복의 개발은 고기능성 소재를 사용하면서 디자인이 시너지효과를 낼 때 최적의 성능을 구현할 수 있다. 특히 디자인 측면에서의 개발은 단순 심미적인 역할 뿐만 아니라 최종 제품의 성능을 목적에 부합되도록 구현하고(예: 화생방 보호의, 방탄복), 인체 착용성을 향상시킬 뿐만 아니라, 전투원의 임무 수행에도 영향을 줄 수 있다. 이와 함께 위급 상황에서는 생명을 보호할 수 있는 기능(예: 삼각대)까지도 제공할 수 있어, 개발 시 고려해야 할 중요한 요소이다.

한국군 전투복의 국내 연구 사례는 소재나 기능을 중심으로, 특히 품질 개선 측면의 연구가 주를 이루어 왔다 [4,7-10]. 그러나 디자인 측면 연구는 거의 없으며 역사적 자료의 분석[11-15]이나 미래 전투복의 이미지[16-18]에 국한된다.

본 연구는 사용군의 의견 및 미군과 한국군 전투복 규격과 실제 제품의 디자인을 비교 분석하여 차이점을 도출함으로써, 향후 한국군 전투복 개발을 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다.

2. 연구 방법

2.1 분석 대상(전투복)

미국군 전투복은 2017년 5월부터 2019년 2월까지 실제 카투사 부대에서 복무한 성인 남성(172cm, 72kg)이 지급받은 것(1벌)을 대상으로 하였다.

한국군 전투복은 2022년 7월 생산되어 품질이 확인된 육군용 신형전투복(사계절용)으로, 미군 전투복과 가장 유사한 치수(호칭)를 대상으로 하였으며, 이를 Table

Table 1. ROK and US combat uniform applicable size (unit: cm)

Category		ROK	US
Top	Size	95-168-M	Small-Short
	Applicable size(Chest)	92.5-97.4	83.82-93.98
	Applicable size(Height)	164-169	160.02-170.18
Botton	Size	80-168-M	Small-Short
	Applicable size(Waist)	77.5-82.4	68.58-78.74
	Applicable size(Outseam)	-	67.31-74.93
	Applicable size(Height)	164-169	160.02-170.18

1에서는 각 호칭 별 착용할 수 있는 신체적 조건(가슴둘레, 허리둘레, 키, 다리길이 등)인 착용가능 신체치수를 보여주고 있다.

2.2 분석 항목

2.2.1 치수

전투복은 편평한 바닥에 놓아두고, 줄자(hoechestmass®, Germany)를 이용하여 KS K ISO 18890 의류 — 의류 제품 치수 측정의 표준 방법[19]으로 동일한 부위를 3번 반복 측정한 뒤 평균값을 산출하였다. 측정 부위는 신형 전투복 국방규격서(KDS 8415-4011)[20]와 미군 전투복 규격서에서 제시하고 있는 곳으로 하여, 상의 6개, 하의 5개 지점에서 각각 측정하였다. 측정 부위는 실제 한국군 전투복에 상의 13개, 하의는 8개 지점, 미군전투복에서는 상의 3개, 하의 4개 지점에서 측정하도록 되어 있어 위치가 다른 부착물의 치수 등을 제외하고 동일부위나 착용상 비교가 필요한 주요치수에 한해 부위를 선정하였다.

2.2.2 외관 디자인

외관 형상 분석은 전투복을 편평한 바닥에 놓아두고 실시하였으며, 이때 종합 형상, 부착물 개수 및 위치, 적용 부자재의 종류와 기능을 규격과 대조하면서 각각 분석하였다.

2.2.3 봉제 방법

전투복 규격 내에서 봉제 관련 내용을 토대로 자료와 실물 확인을 병행하여 분석하였다. 이때 봉제 유형은 KS K 0029 스티치 형식의 분류와 표시 기호[21]에서 분류하고 있는 스티치 기호를 기준으로 비교 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 부위별 치수 및 사이즈 체계

전투복 상의 6부위(상의길이, 가슴둘레, 허리둘레, 밑단둘레, 어깨너비, 소매길이), 하의 5부위(허리둘레, 바지안쪽길이, 바지길이, 바지부리둘레)의 치수 측정 결과를 Table 2에 제시하였으며, 규격에서 기준 치수를 같이 제시하였다. 상의는 한국군 전투복이 상의길이(▲2.6 cm)와 어깨너비(▲1.0 cm)가 더 긴 편이고 나머지 소매길이(▲4.1 cm), 가슴둘레(▲0.2 cm), 허리둘레, (▲3.0 cm)

밑단둘레(▲11.6 cm) 등은 미군 전투복이 더 큰 경향을 보인다. 이때, 하의 허리둘레는 한국군 전투복의 스트레치성 소재인 고무 밴드가 있어 직접적인 비교가 제한되었으나, 그 외 바지길이(▲4.5 cm), 바지 안쪽길이(▲3.8 cm), 바지부리둘레(▲0.9 cm) 등 전체적인 치수는 미군 전투복이 더 큰 경향을 보여주고 있다.

한편, 한국군 전투복 치수체계는 국방규격 KDS 8415-4011에 제시되어 있는데, 남군은 상의가 21개, 하의가 24개 치수로 각각 구성되어 있다. 반면 미군은 남녀공용(unisex)과 여군(female)으로 분류하여 치수를 관리하고 있는데, 미군 규격서 GL-PD-14-04A(COAT, ARMY COMBAT UNIFORM)[22]에서 상의를 총 37개 치수로, GL-PD-14-05A (TROUSER, ARMY COMBAT UNIFORM)[23]에서 하의를 36개의 치수로 구성하고 있다. 이는 미군이 남녀공용을 모두 커버할 수 있도록 구성된 것으로 양국 간의 치수체계를 종류의 절대적인 양으로 비교하는 것은 무리가 있다. 또한, 실측한 한국과 미국의 전투복이 각국의 신체 분포 데이터를 중심으로 치수가 결정된 것이므로, 해당 부위가 크거나 작아야 한다는 단순 비교도 조심해야 할 부분이다. 해당 부위의 치수 적정성을 위해서는 동작 적합성 및 각 전투복을 착용한 후 해당 부위의 여유율 등을 3D 스캐너를 이용한 정량적인 분석이 필요할 것으로 판단된다.

Table 2. Size table result and actual size result of combat uniform (unit: cm)

Size		ROK (actual size)	US (actual size)
Top	Type	95-168-M	Small-Short
	Back length	71.6 (71.6)	69.85 (69)
	Chest	110.3 (111.8)	113.03 (112)
	Waist	100.7 (102)	- (105)
	Sweep	105.1 (104.4)	- (116)
	Shoulder	46.8 (47)	- (46)
	Sleeve length	58.0 (57.4)	54.93 (61.5)
Bottom	Type	80-168-M	Small-Short
	Waist (Stretched type, min - max)	77.5 - 85 (77 - 85)	80.02 (76)
	Inseam	72.5 (72.2)	77.15 (76)
	Outseam	98.1 (97)	102.55 (101.5)
	Leg Opening	42.1 (42.1)	- (43)

3.2 전체적 외관 디자인

한국군 전투복 형상은 Fig. 1에 나타내었다. 상의는 이중 슬라이더가 달린 한 개의 앞 채움용 슬라이드 파스너와 보조 역할의 파스너 테이프로 구성되어 있다. 옷깃은 밴드칼라(band collar) 형태로 디자인되어 있으며 파스너 테이프로 옷깃 채움이 가능하다. 소매 끝에는 파스너 테이프가 있어 손목에 따라 사이즈를 조절할 수 있다. 등판에는 액션플리츠(action pleats) 형태의 풍금을 적용하여 활동성을 부여하였다. 상의 앞면에는 사선으로 기울어진 가슴 주머니와 주머니 뚜껑이 봉제 되어있고 가슴 주머니 위쪽으로는 명찰을 탈·부착할 수 있는 파스너 테이프가 있는데, 육군의 경우에는 추가로 “대한민국 육군” 로고가 자수로 새겨져 있다. 또한, 상의 소매 오른쪽에는 태극마크를, 왼쪽에는 부대 마크를 부착할 수 있는 공간(육군의 경우)이 있으며 그 아래에는 수납이 가능한 연필꽂이가 달린 소매 주머니가 달려있다. 어깨 부위에는 계급장을 달 수 있는 견장도 있다.

하의는 여군 남군 상관없이 허리 좌우에 고무 밴드가 있어 착용자 신체에 맞도록 탄성을 제공하고 있다. 주머니는 총 3종류가 있는데 위에서부터 일반적인 앞주머니, 허벅지 쪽에는 옆주머니, 뒷면에는 뒷주머니가 부착되어 있는데 앞주머니는 열린형, 뒷주머니는 입술 주머니, 옆주머니는 카고 형태이다.



Fig. 1. ROK army combat uniform

미군 전투복 형상은 Fig. 2에 나타내었다. 상의는 이중 슬라이더가 달린 앞 채움용 슬라이드 파스너와 보조 목적의 파스너 테이프로 구성되어 있고 옷깃은 한국군과 같이 밴드칼라 형태로 디자인되어 있다. 손목은 커프스가 달려있고 단추를 활용하여 사이즈를 조절할 수 있도록 설계되어 있다. 그리고 팔의 활동성 부여를 위해 등쪽에 바이스윙(bi-swing) 형태의 풍금이 있다. 상의 앞쪽에는 사선으로 기울어진 가슴 주머니가 2개 있다. 가슴 주머니 위쪽으로는 개인 명찰과 US Army 마크를 탈·부착할 수 있게 되어있고 상의 앞섶 중앙, 가슴 주머니

사이에는 계급장을 부착할 수 있게 되어있다. 또한, 소매에는 손잡이가 달린 슬라이드 파스너가 부착된 주머니가 있다.

하의는 허리 밴드에 단추 채움을 할 수 있도록 설계되어 있는데, 미군 하의 규격서에서 보면 여성용은 단추 채움이 같지만, 허리 부분에 탄성이 있는 밴드가 있는 것으로 알려져 있다. 하의에는 앞주머니, 뒷주머니, 그리고 카고(cargo)형태의 옆주머니와 하의 아래쪽에 다리주머니가 있다.




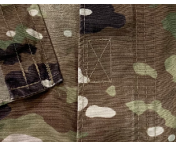




Fig. 2. US combat uniform

3.3 상의 앞채움

한국군과 미군 모두 슬라이드 파스너로 개폐하고 파스너 테이프로 보조 앞 채움을 할 수 있는 공통점이 있다. 차이점으로는 파스너 테이프의 부착 위치와 혹 면과 루프 면의 방향, 봉제 방법, 형상이다(Table 3).

Table 3. Comparison of top slide fasteners and fastener tapes between ROK and US combat uniform

Category	ROK	US
Front closure		
		
Collar		

한국군은 혹 면으로 인한 손등의 손상을 방지를 위해 몸판에 혹 면을, 플랩 부분에 루프 면을 위치시켰다. 착용자 피부 손상을 줄이고자 모든 파스너 테이프의 모서리는 둥글게 처리하였으며, 그중에서 첫 번째 위치의 파스너 테이프는 턱 슬림 방지까지 고려하였다. 또한, 한국군 전투복은 옷깃을 세워서 착용 시 채움을 위한 파스너 테이프 혹과 루프가 부착되어 있다.







반면 미군 전투복은 혹과 루프 위치가 한국군과 반대이며, 모서리는 사각형 그대로 봉제 되어있다. 다만 파스너 테이프의 봉제가 가장자리 봉제 후 뜯어짐 방지를 위해 X자형으로 한 번 더 봉제하여 내구성을 보강한 것이 특징이다. 따라서 파스너 테이프 위치나 마감처리 분석을 통해 한국군은 착용자 편의성을 중시하고, 미군은 실용성과 내구성에 집중한 경향을 볼 수 있다.

3.4 상의 주머니

상의 주머니는 가슴주머니와 소매주머니가 있다는 공통점은 있으나 차이점은 다음과 같다.

한국군 전투복 가슴주머니는 뚜껑이 달려 단추로 여닫는 방식으로 손을 위로 넣어서 물건을 보관할 수 있다. 반면 미군은 가슴주머니 입구가 옆으로 위치하면서 지퍼로 여닫을 수 있어, 인체의 동작을 고려한 것으로 판단되며 물건의 빠짐 방지를 위한 뚜껑은 한국군과 동일하게 부착되어 있다(Table 4).

Table 4. Comparison of pockets between ROK and US combat uniform top

Category	ROK	US
Chest pocket		
Sleeve pocket		
Pencil pocket		

소매주머니는 한국군은 왼쪽에만 연필꽂이 기능을 부여하였고, 파스너 테이프로 여닫을 수 있도록 설계되어 있

다. 반면 미군은 양쪽에 주머니가 있으며 세폭 직물 손잡이가 달린 슬라이드 파스너로 여단을 수 있다. 또한, 주머니 하단에 실 아일렛 봉제 된 통기구멍을 위치시켜, 우천시 물고임 방지와 신속한 건조를 지원하도록 설계되어 있다. 미군 전투복의 연필꽂이는 주머니가 아닌 쉽게 넣고 뺄 수 있는 손목 커프스 위에 별도로 봉제 되어있다.

한편, 미군은 소매 주머니 위에 사각형으로 루프 형태의 파스너 테이프가 봉제 되어 성조기와 부대 마크를 모두 부착할 수 있도록 설계하였으며, 그 좌우 형상은 같다. 다만 앞 채움과 같이 미군은 파스너 테이프를 가장자리와 함께 X자로 추가 봉제하여 내구성을 높였다.

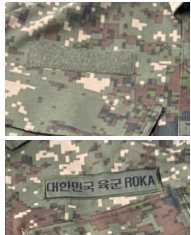





한편, 주머니 부착 위치와 방향은 착용자 편의성과 실용성에 영향을 미친다. 특히 군 운용환경에서는 주머니는 개인 휴대용품 등을 보관하고, 필요하면 손을 따뜻하게 하는 역할도 하므로 최대한 개인 임무 방해는 최소화 하면서 손이 쉽게 닿을 수 위치를 분석하는 방식의 인체 공학적 설계가 고려되어야한다[13]. 이를 위해서 다양한 사용 환경을 프로토크올 화하여 표준시간 측정 등으로 주머니의 방향, 위치, 개구부의 필요성 등을 추가 분석해 볼 필요가 있다.

3.5 상의 부착물

명찰은 양쪽 국가 모두 파스너 테이프 루프 면에 명찰을 부착하도록 되어있다. 다만, 미군은 군 로고도 파스너 테이프로 부착하는 것이 한국군과 다른 점이었다. 소매에는 부대 마크와 국기를 부착할 수 있는 파스너 테이프 루프 면이 각각 봉제 되어있다. 이때 한국군은 오른쪽에 태극마크용, 왼쪽에 부대 마크용 파스너 테이프가 있으며, 부대 마크 부착은 육군만 해당한다.

또한 한국군이 계급장을 오버록 봉제(overlock stitch) 하는 것과 달리, 미군은 양쪽 가슴 주머니 사이에 계급장을 붙일 수 있는 파스너 테이프 루프 면이 봉제 되어있어 계급장이 쉽게 탈부착 가능한 것이 특징이다. 그리고 미군은 야간에 피아식별이 쉽도록 IFF(Identification Friend or Foe) 패치가 부착된 것이 한국군과 큰 차이로 볼 수 있으며, 부가적으로 팔꿈치 부분의 강도 증가를 위해 제감 원단으로 덧댐 봉제를 하고 있다. 이러한 결과로부터 피아식별에 있어서, 한국군은 육군 마크를 사전에 봉제 처리하여 정상 보급된 제품임을 식별할 수 있도록 하지만, 미군의 경우 자국의 IR 장비를 이용하여 식별할 수 있도록 별도의 패치를 제작함으로써 외관상 해당 전투원의 소속 등 개인 정보 일체를 드러내지 않도록 하는 것을 알 수 있다(Table 5).

Table 5. Comparison of similarities and differences between ROK and US combat uniform top design

Category	ROK	US
Name tape and logo		
Epaulet		-
Identification Friend or Foe (IFF)	-	
Rank patch	-	
Elbow patch	-	

3.6 하의 부자재

하의 부착물 형상을 Table 6에 나타내었다. 하의 앞 채움의 경우 한국군은 슬라이드 파스너로 개폐하고 미군은 단추로 개폐하게 되어있다. 다만 한국군 또한 전장 상황에서 슬라이드 파스너 고장에 따른 기능손상을 대비해 앞 채움 안쪽에는 단추 구멍이 있고 하의 뒷주머니 안쪽에는 여분 단추가 달려있다.





하의 허릿단의 가장 큰 차이점은 고무 밴드인데 한국군 전투복은 남녀 전투복 모두 양쪽에 탄성 소재의 고무 밴드가 봉제 되어있고 벨트 고리가 있다. 반면 미군 전투복은 그림과 같은 남녀공용 디자인에는 고무 밴드가 없고 여성용 디자인에만 고무 밴드가 들어 있다. 또한, 한국군 남군 기본 치수 전투복은 벨트 고리가 8개이며 미군 전투복은 7개가 기본이다. 벨트 고리는 위아래 모두

바택(bar tack)으로 처리되어 있다.

밑단의 경우 한국군은 과거 고무링을 별도로 착용해 밑단을 고정하였지만, 전투복 개선을 통해 고무끈과 플라스틱 스톱퍼로 밑단을 줄일 수 있게 되었다. 반면 미군은 고무끈이 아닌 세폭직물로 묶어 밑단 크기를 조절하게 되어있다.

미군은 실용성 측면에서, 허리 밴드와 벨트 고리 중 중복성 없이 한 가지 부자재를 선택하고, 한국은 유사시를 대비해 두 가지 방안을 택한 것으로 보인다. 반면 하의 채움 형식은 한국은 실용성을 고려하여 슬라이드 파스너를 채택했지만, 미군은 단추를 적용하여 유사시 추가 여분을 제공할 수 있도록 하였다.

Table 6. Comparison of similarities and differences between ROK and US combat uniform bottom design

Category	ROK	US
Bottom fly		
Waist-band		
Bottom draw-string		



3.7 하의 주머니

한국군은 앞주머니, 옆주머니, 뒷주머니 3종, 미군은 앞주머니, 옆주머니, 다리주머니, 뒷주머니로 4종이 있다. 미군 전투복은 단추 채움형 다리주머니가 있어 여분의 수납공간이 더 있는 것이 특징이다. 다리 주머니를 제외하면 한국군과 미군의 주머니 형상이나 부착방법 위치 등이 유사하다. 앞주머니는 열린 형, 옆 주머니는 카고 형태의 단추 채움형, 뒷주머니는 입술주머니 형태를 띠

고 있다. 차이점으로는 미군 전투복 옆주머니와 다리주머니에는 실 아일렛 형태의 통기구멍이 달려있고 미군 전투복의 뒷주머니는 단추 채움이지만 한국 전투복의 뒷주머니는 파스너 테이프로 여닫게 되어있다.

미군은 실용성 측면에서 주머니 크기도 크고 개수도 많게 하여 운반 기능을 높이고, 우천 환경 등 유사시 주머니의 물이 고이는 것을 방지하기 위한 대비도 갖추었고, 단추를 사용하여 전장에서 파스너 테이프 탈부착 시 발생할 수 있는 소음도 방지한 것으로 보인다.






Table 7. Comparison of pockets between ROK and US combat uniform bottom

Category	Pockets
ROK	
US	

3.8 하의 기타 부착물

하의는 한국군은 무릎 부위에 풍금 형태로 주름을 주었고, 뒷부분은 절개선이 있으며 앞 채움 슬라이드 파스너 고장 시 사용할 수 있는 여분 단추가 달려있다. 그리고 전투복 살 점에 움직임에 의한 터짐을 방지하기 위한 살 바대가 부착되어 있다. 미군 전투복에는 전투복의 무릎과 엉덩이 부위에 제감 원단으로 만든 덧댐이 있다 (Table 8). 분석 결과 한국군은 착용자가 무릎을 굽히는 동작을 할 때 편하도록 편의성에 집중한 것을 알 수 있는데, 이에 반해 미군은 무릎이나 엉덩이 등 동작을 수행할 때 돌출되고, 마찰이 많이 일어나는 부위에 덧댐을 하여 내구성을 높이는 쪽을 선택한 것을 볼 수 있다.

Table 8. Configuration that only ROK or US army uniform bottom has

Category	ROK	US
Wrinkles on the knees		-
Extra buttons		-
A thigh band		-
Knee patch	-	
Seat patch	-	

3.9 봉제

한국군은 봉제를 위해 KS K 3601 폴리에스터 방직 봉사[24]를 적용하고 있으며, 뒷실과 밑실은 물론 부위와 관계없이 같은 것을 사용하고 있다. 미군은 A-A-50199 규격의 Type II의 재봉사를 적용하나, 봉제 부위(전체적인 봉제, 단추 부착, 가장자리)에 따라 뒷실과 밑실의 굵기를 상이하게 규제하고 있다.

땀수는 한국군이 본봉과 2본침 모두 18땀/5 cm 이상으로 명시되어 있지만, 부위별로 차이를 두고 있지는 않다. 그러나 미군은 일반적인 스티치는 인치당 11(±1) 땀으로 규제하면서, 가장자리나 시점 위치 및 파스너 테이프는 인치당 10(±2) 땀으로, 단추는 개당 16 땀으로, 단추 구멍은 인치당 54(±2) 땀으로 상세히 규제하고 있다. 또한, 주머니 하단에 있는 실 아일렛의 경우 최소 16땀 이상으로 봉제하여야 한다.

스티치 형태와 Seam 형태는 한국군의 경우 301, 304, 401, 504, 516이 쓰이며, 스티치 유형으로 300번

대는 본봉(lock stitches), 400번대는 다중 환봉(multi thread chain stitches), 500번대는 오버록 스티치(overlock stitches)로 각 세부 유형에 따라 적절히 봉제하게 되어있다. 반면 미군의 스티치 형태는 상의가 301, 401, 602를 쓰며 옆선, 소매, 암홀, 어깨술기는 301 또는 401, 등판 풍금의 경우 안쪽은 301과 602로 봉제해야 한다. 나머지 주머니부터 옷깃, 주머니 뚜껑, 슬라이드 파스너 부착, 밑단, 커프스, 파스너 테이프, IFF 패치, 라벨 등의 부위별 부착물은 스티치 형태가 301로 같다. 다만 게이지(gauge), 즉 밀도가 부위별로 다르고 상세하게 명시되어 있다. 하의는 301, 401, 402, 406, 502, 503, 504, 516, 519가 쓰이며 벨트 고리는 402 또는 406, 허리벨트 부분은 301 또는 401, 주머니 뚜껑의 가장자리 등은 516과 519, 코단의 가장자리의 경우 502와 503 또는 504를 적용하고 나머지 일반적인 스티치와 라벨, 고무 밴드, 엉덩이 덧댐, 주머니 등의 스티치 방법은 301을 적용하게 되어있다.

바텍은 한국과 미국 전투복 모두 사용 시 터지기 쉬운 부위나 내구성이 필요한 부위에 처리하게 되어있다. 다만 미군은 바텍 크기와 밀도(땀수), 수량이 명시되어 있는데, 상의는 15개 부위에 21개 형태로 처리하고 있으며, 하의는 12개 부위에 19개 형태로 처리하고 있다.

각국의 봉제 사항을 분석한 결과 한국은 민수 보다 내구성 있는 수준으로 땀수나 스티치 형태를 요구하고 있으나, 제조 공정 효율성을 고려하여 세부적인 부위별로 규제하고 있지는 않다. 반면 미군은 부위별 세부적으로 봉제 유형을 자세히 규제하고 있으며, 내구성을 위한 바텍도 한국보다 더 많고, 적용 방법을 세부적으로 규제하고 있는 것을 알 수 있다.

4. 결론

한국군 전투복에 대한 발전 방향을 검토하기 위해 미군의 전투복과 규격에서 제시된 사항 및 실제 제품 간의 비교를 통해 디자인 측면에서 비교 분석하였다. 동작적 합성이나 3D 스캐너를 이용한 여유율 분석 등 정량적 분석이 여건상 수행되지 않는 것, 그리고 기능성이나 내구성 등의 직접적인 측정을 하지 못한 것이 본 연구의 제한 사항으로 이에 대한 추가적 연구를 모색할 필요가 있다. 본 연구 결과를 토대로 향후 한국군 전투복 개발 시 다음과 같은 고려사항이 도출되었다.

첫째 한국 군인의 체형분포를 분석하고 동작 적합성

수행 등을 통한 부위별 치수의 적용이 필요하며, 효율성 측면에서의 남군과 여군의 통합 치수 관리체계를 검토한다. 단, 이때 축적되는 체형 및 치수 데이터는 단편적인 사업 활용으로 끝나는 것이 아니라 정기적으로 체형 데이터를 축적하는 미군처럼[25,26] 지속 관리되어야 한다.

둘째 전장 환경에 적합한 부착물 및 부자재 선정과 위치, 방향결정 등을 위한 인체연구가 필요하다. 내구성이 필요한 경우 미군 전투복과 같은 덧매를 이용하고, 부착물의 각도 및 방향을 조절함으로써 개선된 전투복에 적용 가능성이 있다. 부가적으로 기도비닉을 위한 소음 발생 감소, 운영유지 측면에서 비용을 고려한 내구성 확보가 필요하다.

셋째 전투복의 개발은 해당국의 기술수준, 운영, 조달, 제조비용 등에 따라 최선의 형태로 적용하는 것이므로, 타 국 전투복과 비교 시 어느 것을 비교 우위로 보는 것은 타당하지 않다. 다만, 규격과 실 제품 간 한국군이 이용 편의성을, 미군은 내구성에 조금 더 초점을 맞춰 전투복이 설계된 것으로 판단할 수 있어 향후 개발 시에는 다각적인 측면의 고려를 제안한다.

References

- [1] Ministry of National Defense, Materials related to the development of new combat uniforms, 2011, Available From: <https://www.korea.kr/archive/expDocView.do?docId=29744> (accessed Jul. 30, 2023.)
- [2] Ministry of National Defense, Combat uniforms, beyond the limits of clothing, equipped with 'science', 2015, Available From: <https://www.korea.kr/briefing/policyBriefingView.do?newsId=148796660> (accessed Jul. 30, 2023.)
- [3] J. W. Kang, M. H. Lee, S. D. Hong, S. J. Moon, "A Study on Performance for Camouflage on Domestic and Foreign Combat Uniforms", *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, Vol.40, No.6, pp. 1025-1033, 2016. DOI: <https://dx.doi.org/10.5850/JKSCT.2016.40.6.1025>
- [4] J. S. Choi, H. S. Choi, K. M. Lee, "A Study on the Functional Development of Army's Combat Uniforms", *Journal of the Korean Society of Costume*, Vol.53, No.5, pp. 141-153, 2003.
- [5] R. F. Mortlock, Army's Search for a Better Uniform Camouflage Pattern A Case Study, Acquisition Research Program, USA, pp. 1-22.
- [6] R. F. Mortlock, "Camouflage Combat Uniform", *Defense AR Journal*, Vol.27, No.4, pp. 354-397, Oct. 2020.
- [7] S. D. Hong, B. S. Kim, Y. J. Jang, J. S. Lee, "A Study on Color Reliability of New Combat Uniform Fabrics through Quantitative Analysis of the Color and Color Fastness to Washing", *Korean Society of Clothing and Textiles*, Vol.40, No.3, pp. 456-464, 2016. DOI: <https://dx.doi.org/10.5850/JKSCT.2016.40.3.456>
- [8] M. H. Lee, H. J. Ko, S. D. Hong, "A Study on Combat Uniforms Evaluation Methods to Secure Wear Satisfaction and Functionality", *Korean Society for Quality Management*, Incheon, Korea, pp. 231-231, November 2016.
- [9] B. S. Kim, S. D. Hong, Y. C. Park, "A Study on Reliability of Color-Fastness to Light of the New Combat Uniforms(digital pattern)", *Korean Society for Quality Management*, Seoul, Korea, pp. 104, April 2013.
- [10] K. H. Kim, Y. M. Kim, H. Y. Kim, T. Y. Ahn, S. A. Lee, K. H. Choi, K. H. Hong, S. Y. Hwang, "A Study on the Functional Design Process and Performance Evaluation of Army's Training Wear", *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, Vol.14, No.2, pp. 104-116, 1990.
- [11] S. H. Kwon, J. S. Ha, "A Study on Modern Military Uniform Design", *Journal of the Korean Society of Costume*, Vol.56, No.9, Dec. 2006.
- [12] S. J. Han, "A Study on the military uniforms - Based on strategical changes and innovations of military firearms", *International Journal of Costume and Fashion*, Vol.32, pp. 234-259, May. 1997.
- [13] K. J. Lee, C. Cho, S. J. Lee, "A Study on the Actual Conditions of ROD Army BDU", *International Journal of Costume and Fashion*, Vol.45, pp. 121-131, Jul. 1999.
- [14] K. S. Kim, Y. J. Nam, M. K. Kim, "A Design Study on Women's Army Combat Uniform to Improve Functionality", *Journal of Basic Design & Art*, Vol.17, No.5, pp. 59-72, 2016.
- [15] O. K. Lee, Y. J. Lee, "Establishment of ergonomic size system for women's combat uniforms", *Journal of the ergonomics society of Korea*, pp. 253-253, Oct. 2022.
- [16] Y. S. Cho, G. S. Jung, "Next-Generation Digital Combat Suit Development Trend", *Fiber Technology and Industry*, Vol.14, No.3, pp. 86-96, Jun. 2010.
- [17] S. H. Park, E. J. S. J. Woo, Y. S. Lee, E. J. Choi, H. J. Kim, J. H. Lee, "A Development of Design Prototype of Smart Battle Jacket for the Future Soldier System-Part I", *The Korean Society For Emotion & Sensibility*, Vol.8, No.3, pp. 277-290, 2005.
- [18] S. H. Park, J. H. Yang, J. U. Chae, H. J. Kim, E. J. Choi, J. H. Lee, "Development of Future Soldier Battle Jacket Design Based on the Measurement by Motion Capture System", *The Korean Society For Emotion & Sensibility*, Vol.2009.11a, pp. 49-53, 2009.
- [19] KS K ISO 18890 Clothing — Standard method of garment measurement, Korean Industrial Standards,

Korean standards & certification, Korea, pp. 1-68.

- [20] KDS 8415-4011(UNIFORM, COMBAT), Korean Defense Specification, Defense Acquisition Program Administration, Korea, pp. 1-49.
- [21] KS K 0029 Stitch types — Classification and terminology, Korean Industrial Standards, Korean standards & certification, Korea, pp. 1-32.
- [22] GL-PD-14-04A(COAT, ARMY COMBAT UNIFORM), Purchase description, DLA Troop Support, USA pp. 1-56.
- [23] GL-PD-14-05A(TROUSER, ARMY COMBAT UNIFORM), Purchase description, DLA Troop Support, USA pp. 1-60.
- [24] KS K 3601 Polyester spun sewing thread, Korean Industrial Standards, Korean standards & certification, Korea, pp. 1-12.
- [25] C. C. Gordon, C. L. Blackwell, B. Bradtmiller, J. L. Parham, P. Barrientos, S. P. Paquette, B. D. Corner, J. M. Carson, J. C. Venezia, B. M. Rockwell, M. Mucher, S. Kristensen, 2012 ANTHROPOMETRIC SURVEY OF U.S. ARMY PERSONNEL: METHODS AND SUMMARY STATISTICS, Technical report, Natick Soldier Research, Development and Engineering Center, USA, pp. 1-54.
- [26] R. F. Goldman, B. Kampmann, HANDBOOK ON CLOTHING(Biomedical Effects of Military Clothing and Equipment Systems), 2007, pp 1-321.

고혜지(Hye-ji Ko)

[정회원]



- 2015년 2월 : 한양대학교 응용화학과 (이학학사)
- 2017년 2월 : 한양대학교 응용화학과 (이학석사)
- 2017년 2월 ~ 2020년 12월 : 국방기술품질원 연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 연구원

<관심분야>

국방품질경영, 분석화학, 재료공학, 신뢰성

이민희(Min-hee Lee)

[정회원]



- 2011년 2월 : 부산대학교 유기소재시스템공학과 (공학학사)
- 2013년 2월 : 부산대학교 유기소재시스템공학과 (공학석사)
- 2022년 6월 : 국제신뢰성 기사 (CRE)
- 2021년 3월 ~ 현재 : 서울대학교 의류학과 (박사과정)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 국방기술품질원 선임연구원

<관심분야>

섬유 및 고분자 공학, 인간공학, 온열생리학, 신뢰성, 표준개발

홍성돈(Seong-don Hong)

[정회원]



- 2013년 8월 : 숭실대학교 유기신소재 파이버공학 (공학박사)
- 2011년 9월 : 섬유기술사
- 2013년 8월 : 기술지도사
- 2022년 6월 : 국제품질기사(CQE)
- 2022년 12월 : 국제신뢰성 기사 (CRE)

- 2011년 1월 ~ 현재 : 국방기술품질원 책임연구원

<관심분야>

품질경영, 인간공학, 빅데이터, 섬유 및 고분자공학