

## 비행복 설계를 위한 패턴 분석 및 인체치수 설정

전은진<sup>1</sup> · 박지은<sup>1</sup> · 정정림<sup>1</sup> · 박세권<sup>2</sup> · 박장운<sup>3</sup> · 유희천<sup>3</sup> · 김희은<sup>1</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 의류학과, <sup>2</sup>공군사관학교 산업공학과, <sup>3</sup>포항공과대학교 산업경영공학과

### Pattern Analysis and Determination of Body Dimension for Flight Suit Design

Eun-Jin Jeon<sup>1</sup>, Ji-Eun Park<sup>1</sup>, Jeong-Rim Jeong<sup>1</sup>, Seikwon Park<sup>2</sup>,  
Jang-un Park<sup>3</sup> and Hee-Cheon You<sup>3</sup>, Hee-Eun Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Clothing & Textiles, Kyungpook National University, Daegu, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Industrial Engineering Air Force Academy, Choongbuk, Korea

<sup>3</sup>Dept. of Industrial & Management Engineering, POSTECH, Pohang, Korea

**Abstract :** The purpose of this study is to analyze the pattern of the present flight suit, to select variables of human body and key dimensions for making pattern of the flight suit, and to decide the most appropriate size of human body and rate of ease for designing an overall flight suit. For analyzing the pattern of flight suit, we used "M95Special" (men ; chest circumference 92-97 cm ; height : above 177 cm), which was indicated as the standard of the Ministry of National Defense. We analyzed general appearance and the actual dimensions of the pattern of the flight suit. As a result of analyzing the pattern, flight suit was front-opened overall style which had a flat collar with rounded edges, two-pieced sleeves with lower height of the sleeve's cap, 3cm-width belt on the waist and 8 pockets. To decide the most appropriate size of human body, we selected 20 variables of human body in the 359 variables of the Size Korea by referring the previous studies. The 20 variables of human body were 9 circumferences (chest, waist, hip, neck, armscye, wrist, thigh, knee, and ankle), 9 lengths (stature, back interscye fold, waist back, crotch height, crotch, body rise, arm, outside leg and total), and 2 breadths (biacromial and chest). We drew out the size of 20 variables from the Size Korea and US Army anthropometry data and decided the most appropriate values from the drawn data for applying to the pattern of flight suit.

**Key words :** pattern analysis, body dimension, key dimension, flight suit

## 1. 서 론

비행복은 첨단기기를 다루어야 하는 비행의 특수성으로 인해 설계 단계에서부터 동작용이성, 착의용이성, 안정성, 실용성, 편이성, 간편성, 내구성 등을 갖추어야 한다. 특히 비행 중 능률적인 기기 조작 측면에서 비행복의 동작용이성이 가장 중요하다고 할 수 있으며, 동작성 개선을 위해서는 비행복 제작 시 의복구성의 접근이 체계적이고 과학적으로 이루어져야 한다.

이상적인 군복디자인은 위험으로부터 신체를 보호하고 동작 시 활동이 자유로워야하며 (최혜선, 1998) 디자인 시 고려할 요소로는 보호력, 위장성, 활동성과 편리성, 요소들 간의 호환성, 상징성 등이 있다. (권상희, 하지수, 2006) 군복이 갖추어야 할 기능은 물리적 조건으로 내구성, 인장, 인열, 마모강도가 높아야 하며 환경적 조건으로 방수, 방풍, 방충력이 있어야 하며 생리적 조건으로 열 스트레스 경감, 쾌적성 부여 등이 있으며

기타조건으로 경량화, 착탈의 편이성이 요구된다. (홍성애, 2004) 최근에는 화학, 미생물, 방사능 물질 등의 발달 및 첨단 무기들의 개발로 인해 군복에서 요구 되는 기능이 증가되는 추세이다.

현재 사용 중인 한국 비행복의 문제점은 첫째 미군 비행복 디자인을 수정 없이 그대로 적용함으로 인해 한국 조종사의 체형에 적합한 디자인 및 패턴이 될 수 없다. 둘째 비행복의 치수체계는 M90소(중, 대), M95중(대, 특), M100중(대, 특), M105중(대, 특), S110중(특), S115중(특), S120(특), S125(특)으로 18개 사이즈로 구분되어 있어 다양한 체형에 대응 할 수 없다. US Army의 비행복 Airman Battle Uniform(ABU)의 경우 치수체계가 여성, 남성 각각 236개로 세분되어 있다는 점과 비교했을 때 문제점이라 할 수 있다. 셋째 조종사들의 비행복 선정 시 선정기준이 되는 항목은 가슴둘레와 키 항목만으로 그 외의 세부적인 신체치수가 제시 되어 있지 않다. 그러한 이유로 조종사들은 치수가 적절한 비행복을 선택하지 못해 비행복 착용 시 신체부위별로 불편 사항이 클 것으로 예상되어진다. 또한 비행복은 비행기 조종 시 뿐만 아니라 일상적인 근무시간에도 장시간을 착용하게 되므로 착의성, 동작용이성, 착

Corresponding author; Hee-Eun Kim

Tel. +82-53-950-6224, Fax. +82-53-950-6219

E-mail: hekim@knu.ac.kr

의용이성, 탈의용이성, 여유성, 인체치수를 고려한 비행복의 개발이 필요하다.

군복과 관련된 선행 연구로는 권상희, 하지수(2006)의 현대 군복의 디자인 연구와 장지혜 외 (1999), Ducharme, M. B. (2006), Faerevik and Reinertsen (2003), Gaul and Mekjavic (1987)의 군복의 개발과 적합성, 최지숙 외(2003) 육군 전투복의 기능성 향상, 박선형 외(2005) 미래병사 체계를 위한 전투복의 프로토타입 디자인 등이 있다. 일반 의복의 패턴 관련 논문으로는 나미향 외 (1997), Huck et al (1997)의 오버롤 방진복의 패턴 설계, 이은정 (2002)의 상지 동작에 따른 길의 변화, 임지영, 김해경 (2000)의 슬랙스 원형 설계 및 착의 평가 등이 있으나 비행복에 패턴과 관련된 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 현재 사용 중인 비행복의 패턴을 분석 한 후 비행복의 패턴 설계 시에 필요한 인체변수와 주요항목을 선정하고 상하 일체형 비행복 제작에 가장 적합한 인체 치수와 여유량을 제시하는 것을 목적으로 한다.

## 2. 연구 방법

### 2.1. 현 비행복 분석

우리나라에서 사용되고 있는 비행복의 치수체계 18개중 M95 특 사이즈를 선정하여 상하 일체형의 비행복 패턴을 분석 하였다. 국방규격에 명시된 M95특 사이즈는 M(man), 95(가슴둘레 92-97 cm), 특(신장 177 cm이상)을 나타낸다. M95특 사이즈 선정 이유로는 Size Korea(2,423명, 남 : 여 = 9:1) 인체계측 데이터를 분석한 결과 가슴둘레의 평균이 95.3 cm로 나타나 평균에 해당하는 95사이즈를 선정하였으며 비행복 착용실험 예비조사결과 길이항목에서 불편사항이 큰 것으로 나타나 신장이 비교적 큰 특사이즈를 선정하였다.

사용된 비행복의 소재 특성은 공군비행복의 경우는 Aramid 97-98%와 정전기 방지 섬유 2-3% (±0.5) 로 구성되어 있으며, 육, 해군 헬리콥터 조종사 비행복의 경우는 Aramid 100%로 구성되어 있다. 국방규격에 제시된 소재의 규격은 Table 1과 같다.

Fig. 1은 현재 사용중인 비행복의 도식화이며, 비행복의 패턴 분석은 전체적인 패턴분석, 형태분석, 봉제분석으로 나누어 조사하였다. 패턴분석에서 M95특 사이즈 비행복의 실물치수를 측

정하고 남성복 상의, 하의 제작 시 산출식(김옥경, 박광애, 2004)을 기초로 하여 비행복의 부위별 산출식을 계산하였다. 형태분석은 전체적인 실루엣, 디테일, 트리밍 등을 파악하였고 봉제분석은 비행복의 봉제 상태를 분석하였다.

패턴분석에서 비행복 실물치수의 측정방법은 M95특 사이즈 비행복의 봉제선을 소재가 변형되지 않도록 주의하면서 모두 제거하여 앞길, 뒤길, 소매, 칼라, 주머니 각각의 패턴으로 분리하였다. 분리된 패턴을 다림질 하여 펴준 후 제도지 위에 올려놓고 루울렛으로 눌러 패턴의 완성선을 표시하였다. 완성된 패턴을 PAD (Pattern Aided Design) System의 Digitizer로 입력하고 컴퓨터로 치수를 측정하였다. 측정 항목은 둘레 9개 항목 (가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레, 목둘레, 겨드랑이둘레, 손목둘레, 넓 다리 둘레, 무릎둘레, 발목둘레), 길이 8개 항목 (겨드랑 뒤 접힘 사이길이, 등 길이, 살 높이, 살 앞뒤길이, 엉덩이길이, 팔 길이, 다리길이, 총 길이), 너비 2개 항목(어깨너비, 가슴너비) 이다. 비행복 패턴의 부위별 산출식은 Size Korea 인체계측 데이터의 평균값을 신체 항목별로 적용시켜 도출하였다.

비행복의 형태분석은 실루엣, 디테일, 트리밍으로 나누어 분석하였으며 실루엣은 비행복의 전체적인 외관을, 디테일은 주머니의 형태와 개수 및 위치, 절개의 위치, 벨트의 위치와 폭, 칼라의 종류, 소매의 형태, 여밈의 방향을, 트리밍은 지퍼의 위치와, 부대 마크 부착 위치, 환기구의 위치 등을 분석하였다. 봉제분석은 전체적인 봉제 상태를 파악하여 봉제상태의 차이점

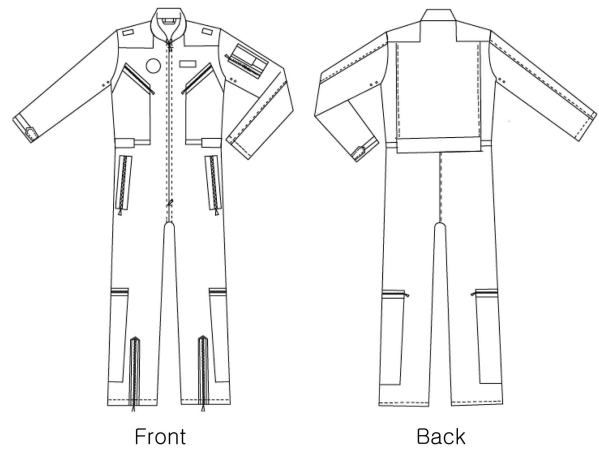


Fig. 1. 현 비행복의 도식화

Table 1. 비행복소재의 국방규격

무게 (g/m <sup>2</sup> )	조직	밀도(본/5 cm)		인장강도(N)		치수변화율(%)		비 섬유 (%)	너비 (cm)
		경	위	경	위	경	위		
150이상	평직	132이상	90이상	890이상	585이상	±2	±2	3이하	112이상

필링(급)	일광(급)	세탁		땀		마찰		연소성(5회세탁후)		공기투과도 (ft <sup>3</sup> /min/ft <sup>2</sup> )
		변	오	변	오	변	오	잔염시간	탄화거리	
3이상	3이상	4이상	4이상	4이상	4이상	4이상	4이상	1초이하	8cm이하	72이상

을 분석하였다.

### 2.2. 인체치수 설정

필요 인체변수 선정 방법은 선행연구 (나미향 외, 1997 ; 이은정, 2002 ; 조성희, 2004 ; 임지영, 김혜경, 2000)를 참고로 하여 한국기술표준원에서 2004년 실시한 5차 인체측정, 즉 Size Korea의 인체측정 항목 359개 중 비행복 제작 시에 필요한 인체변수 20개 항목을 선정 하였다.

선정된 항목은 키, 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레, 목둘레, 겨드랑이둘레, 손목둘레, 넓다리 둘레, 무릎둘레, 발목둘레, 어깨너비, 가슴너비, 겨드랑이 접힘 사이 길이, 등 길이, 살 높이, 살 앞뒤 길이, 엉덩이 길이, 팔 길이, 다리길이, 총 길이이다.

선정된 인체변수와 동일한 변수를 US Army 인체측정 자료와 Size Korea 인체측정 자료에서 선정하여 각각의 데이터 값을 추출하였다. US Army 인체측정 자료를 사용한 이유는 현재 한국에서 사용 중인 비행복이 미군 비행복을 그대로 적용한 것임으로 US Army 인체측정 자료에서 인체변수와 동일한 변수들의 데이터 값을 파악하기 위한 것이다.

본 연구에서는 상하일체형 비행복 제작에 가장 적합한 인체치수를 제시하고 여유량을 파악하기 위하여 US Army (1,774명, 남 : 여 = 9:1) 와 Size Korea (2,423명, 남 : 여 = 9:1) 인체측정 데이터를 이용하여 가슴둘레 92cm이하, 신장 177cm 이상의 그룹을 정렬한 후 20개의 인체측정부위의 평균, 표준편

차, 최소, 최대, CV(변동계수)등의 요약통계량을 제시하였다. M95특 사이즈 비행복의 실물 치수와 제시된 치수 사이의 여유량을 고려해 상하 일체형의 비행복 제작 시 가장 적합한 값을 선정하여 인체치수 설정값으로 하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 현 비행복 분석

#### 3.1.1. 패턴분석

우리나라에서 사용되고 있는 비행복의 18개의 치수체계 중 가슴둘레 92-97 cm, 신장 177cm이상으로 국방규격에 명시된 M95특 사이즈 비행복을 선정하여 패턴을 분석 하였으며 분석된 비행복의 부위별 실물치수와 산출식, 전체적인 패턴의 구조는 Fig. 2와 같다.

측정된 항목은 둘레 9개 항목, 길이 8개 항목, 너비 2개 항목 이었으며 부위별 실물치수와 산출식은 앞 가슴둘레;  $B/4 + 3.25$  (27.5), 뒤 가슴둘레;  $B/4 + 3.75$  (28.5), 앞 허리둘레;  $W/4 + 5.85$  (25.5), 뒤 허리둘레;  $W/4 + 6.85$  (26.5), 앞 엉덩이둘레;  $H/4 + 8.3$  (32), 뒤 엉덩이둘레;  $H/4 + 7.3$  (31), 앞 무릎둘레;  $무릎둘레/2 + 9.6$  (28), 뒤 무릎둘레;  $무릎둘레/2 + 14.3$  (33), 앞 발목둘레;  $발목둘레/2 + 11.3$  (24.5), 뒤 발목둘레;  $발목둘레/2 + 16.3$  (29.5), 소매산;  $AH/6 + 3$  (11.5), 앞 어깨너비;  $어깨/2 + 5.05$  (25.5), 뒤 어깨너비;  $어깨/2 +$

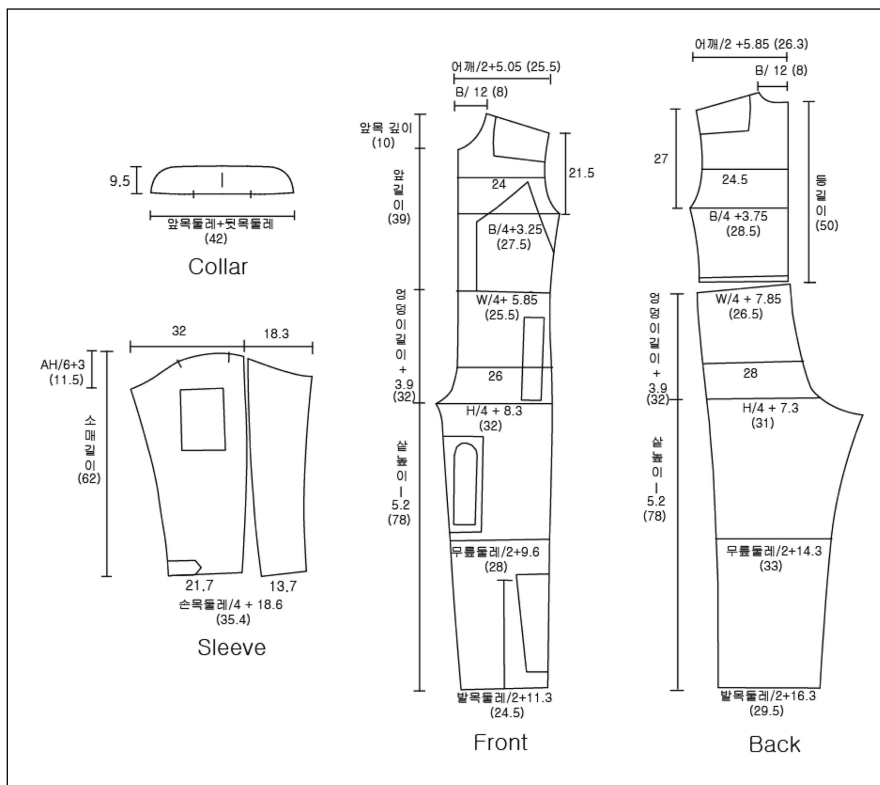


Fig. 2. 현 비행복의 패턴 분석

**Table 2.** 상하의 기본원형과 비행복 제작 시 필요 산출식

	항목	남성복	비행복	
상의	가슴둘레	B/4	앞-B/4+3.25	뒤-B/4+3.75
	뒷목너비	목둘레/6	B/12	
	등너비	B/5-1	B/5+6.37	
	겨드랑너비	B/10+2	앞-앞폼/2+3.5	뒤-뒤폼/2+4
	가슴너비	B/5-1	B/5+5.37	
	어깨너비	어깨너비/2+2	앞-어깨너비/2+5.05	뒤-어깨너비/2+5.85
	손목둘레	손목둘레+4	손목둘레+18.6	
하의	허리둘레	W/4+1/4전체여유량(4)	앞-W/4+5.85	뒤-W/4+6.85
	엉덩이둘레	H/4+1/4전체여유량(4)	앞-H/4+8.3	뒤-H/4+7.3
	바지부리둘레	발목둘레/2+여유량(7)	앞-발목둘레/2+11.3	뒤-발목둘레/2+16.3
	앞 엉덩이넓이	H/4+1.5~2.5	H/4+2.3	
	앞 살넓이	H/20+1	H/20+1.26	
	뒤 엉덩이넓이	H/4+2~3	H/4+4.3	
	뒤 살넓이	전체 살넓이-앞 살넓이	H/20+10.26	
엉덩이선높이	H/20+3	H/20+7.26		
소매	소매폭	AH/2+0.5~1.5	AH/2+23.4	
	소매산	AH/3-4~6	AH/6+3	

5.85 (26.3), 목 너비; B/12 (8)등으로 나타났다. Table 2에는 남성복 상의, 하의 제작시의 산출식과 비행복 제작 시 필요 산출식을 제시하였으며 산출식을 토대로 하여 남성복과 비행복의 부위별 여유량의 정도를 파악하였다. 제시된 남성복 상의는 캐주얼 셔츠이며 하의는 앞 품과 허리부위에 주름이 2개가 삽입되어 있는 형태의 바지이다.

부위별 여유량의 정도를 파악한 결과 여유량이 많은 부위로 나타난 것은 손목둘레, 바지부리둘레, 등너비, 어깨너비, 소매폭로 나타났다. 특히 손목둘레(손목둘레 + 18.6 cm), 바지부리둘레(앞-발목둘레/2 + 11.3, 뒤-발목둘레/2+16.3) 소매폭(AH/2 + 23.4)은 남성복의 산출식과 비교했을 때 필요이상의 여유량이 삽입되어 있어 오히려 동작 시 민첩성을 저해할 것으로 생각되어진다. 그러므로 이 부분은 여유량을 줄여줄 경우 여유량의 감소로 인해 손목, 발목부위, 팔 동작시의 동작성 개선과 착용감 개선효과가 있을 것으로 사료된다. 여유량이 적은 부위로는 뒷목너비, 앞 엉덩이넓이, 뒤 엉덩이넓이, 뒤 살넓이, 엉덩이선 높이가 등으로 나타났다. 앞 엉덩이 넓이, 앞 살넓이, 뒤 엉덩이 넓이, 뒤 살 넓이 등은 남성복 캐주얼 바지에 삽입된 여유량과 비슷한 정도로 나타나 허리가 이어진 상하 일체형 형태인 비행복의 경우는 앉는 동작 시의 살 부위의 당김과 목 부위의 당김 정도를 고려하여 여유량을 증가시켜야 할 필요가 있다.

3.1.2. 형태분석

비행복의 전체적인 실루엣은 직선형태의 상하 일체형이고, 앞길은 앞여밈으로 되어 있으며 상의 하의가 연결된 패턴이며, 뒷길은 허리에서 절개선을 가지는 형태이다. 디테일로는 주머

니가 상의 전면 좌우에 2개, 전면 허리부분 좌우에 2개, 하의 옆면 종아리 부분 좌우에 2개, 좌측 전완에 1개, 좌측 대퇴부 안쪽에 1개로 모두 8개로 구성되어 있다. 칼라는 끝이 둥근 형태의 플랫폼칼라이며, 소매는 소매산이 AH/6 + 3 cm로 소매산이 비교적 낮은 2장 소매이다. 뒤 허리부분에 절개선이 있으며 절개선 위쪽으로 벨트가 부착 되어진 형태로, 벨트는 3 cm폭이며 뒤 허리부터 옆선까지 고무처리 되어있고 여밈 형태는 벨크로이다. 어깨부분에 안전벨트와의 마찰을 고려한 요크가 덧대어져 있으며 등 부분에는 요크 하단부에 팔 동작시의 활동성을 고려한 4 cm폭의 세로주름이 있다.

트리밍에서 지퍼는 상의 포켓의 위쪽에 사선방향으로 위치하고 있으며 허리주머니와 바지부리에 세로방향으로 장착되어 있고 여밈의 방향은 모두 아래에서 위쪽으로 열리는 형태이다. 전완에 있는 주머니의 지퍼는 가로로 장착되어 있어 위쪽에서 아래쪽으로 열리는 형태이다. 소매 부리는 벨크로 처리되어 있고 앞쪽에서 뒤쪽으로 당겨 부착하는 형태로 소매부리의 폭을 조절 할 수 있도록 되어 있다. 상의 주머니의 위쪽 좌우에 소속 부대마크를 부착하며, 양쪽 겨드랑이에는 지름 0.5 cm의 둥근 형태의 환기구가 2개씩 있다.

3.1.3. 봉제분석

상침은 앞여밈 지퍼 양쪽, 소매의 절개부분, 등 쪽 주름부분, 주머니 지퍼 가장자리, 여밈의 가장자리, 바지 단 부분에 처리되어 있다. 상하 일체형의 디자인으로 인해 상체를 구부리는 자세, 쪼그리고 앉는 자세에서 당김이 심한 살 부위, 앞 목 부위, 허리부위와 주머니의 입구, 지퍼의 양쪽 끝, 여밈의 끝 등과 같

은 부위에는 이중 박음질 처리 되어 있다.

3.2. 인체치수 설정

Table 3와 Table 4는 비행복 제작 시 필요 인체 변수와 Size Korea 와 US Army의 인체측정 치수를 나타낸 것으로 비행복 패턴 제작 시의 중요도, M95특 비행복의 실물치수, 여유량, Size Korea 와 US Army 인체측정 치수의 평균값, 최소값, 최대값, 표준편차, CV값 등으로 구성되어 있다.

중요도는 인체변수 20항목 중 착용감과 동작용이성 향상을 위한 비행복 제작 시에 반드시 적용하여야 하는 중요한 항목 13개 항목을 표시한 것이다. 중요 항목 중 키는 의류의 종적치수를 결정짓는 항목이며 가슴둘레와 허리둘레, 엉덩이둘레는 횡적치수를 결정짓는 항목으로 의류생산효율에 직접적인 영향을 미친다고 하였으며 엉덩이둘레는 살 앞뒤길이와 높은 상관관계를 나타내었다. (강여선, 성화경, 2007) 또한 상하 일체형 의복에서 팔 동작 시 운동범위에 직접적인 영향을 미친다고 볼 수 있는 겨드랑 둘레, 어깨너비, 가슴너비, 겨드랑 뒤 접힘 사이길이 등을 중요항목으로 선정 하였다.

실물 치수는 현재 사용 중인 비행복의 치수이고, 여유량은 비행복 실물 치수와 Size Korea 인체측정 치수와 US Army 인체측정 치수의 평균값과의 차이를 나타낸 것이다. 제시된 20개 인체변수 중 Size Korea의 겨드랑 뒤 벽 사이길이와 엉덩

이길이, US Army의 겨드랑 뒤 접힘 사이길이와 엉덩이 수직 길이는 인체변수의 명칭이 다르게 제시되어 있다. 그 이유로는 Size Korea의 겨드랑 뒤 벽 사이길이와 US Army의 겨드랑 뒤 접힘 사이길이는 측정 시 측정 위치는 동일하나 인체변수의 명칭이 다른 것이고 Size Korea 엉덩이길이와 US Army 엉덩이 수직 길이는 인체측정 시 측정 위치가 다른 것이다. 엉덩이 수직 길이는 평균이 28.1cm로 허리둘레선에서 살 점까지의 수직 길이이고, 엉덩이 길이는 평균이 18.2cm로 허리둘레선에서 엉덩이 돌출 점까지의 수직 길이를 나타낸 것이다.

또한 다리길이항목의 경우 Size Korea 와 US Army 인체측정 치수에서 명칭은 동일하나 측정 위치가 다른 것이다. Size Korea에서의 다리길이의 측정위치는 허리 옆 점에서 바다 면까지의 길이이고, US Army에서의 다리길이의 측정위치는 의자에 앉아 다리를 편 상태에서 엉덩이 돌출 점에서 발바닥까지의 길이를 나타낸 것이다.

M95특 사이즈 비행복 부위별로 적절한 여유량이 삽입되었는지를 파악하기위하여 비행복 실물측정치수와 제시된 인체치수 평균값 사이에서 여유량을 계산 하였으며, 이여유량을 토대로 비행복 제작 시에 적합한 인체치수를 평균, 최소, 최대값 중에서 설정하였고, 그 결과는 Table 3과 Table 4에 밑줄로 표시하였다. 우리나라의 경우 비행복 제작 시에 신체항목별로 차별화하여 적절한 여유량을 적용하지 않고 있으며 그로 인해 여유량

Table 3. 패턴설계 시 필요 인체변수 및 인체측정 치수(Size Korea Data)

M95특비행복				인체측정치수				
인체변수	중요도	실물치수	여유량	평균	최소값	최대값	표준편차	CV 값
키	○	177이상		<b>179.8</b>	177.0	187.5	23.7	0.013
가슴둘레	○	110	15.3	<b>94.7</b>	92.0	96.8	14.9	0.016
허리둘레	○	100	21.4	<b>78.6</b>	71.2	88.1	42.6	0.054
엉덩이둘레	○	110	15.2	<b>94.8</b>	86.1	102.0	32.4	0.034
목둘레		44	6.8	37.2	34.9	<b>41.2</b>	13.7	0.037
겨드랑둘레	○	51	8.3	<b>42.7</b>	38.8	47.2	17.0	0.040
손목둘레		34	17.2	16.8	<b>15.3</b>	18.9	6.4	0.038
넙다리둘레		72	16.7	<b>55.3</b>	47.5	63.8	33.7	0.061
무릎둘레		61	23.6	<b>37.4</b>	34.0	40.8	14.6	0.039
발목둘레		52	25.6	26.4	<b>21.0</b>	28.8	10.2	0.039
어깨너비	○	51	10.1	40.9	<b>37.2</b>	44.8	17.7	0.043
가슴너비		40	8.5	<b>31.5</b>	29.1	34.5	12.0	0.038
겨드랑뒤벽사이길이	○	49	8.0	<b>41.0</b>	36.6	47.6	21.5	0.053
등길이	○	50	5.7	44.3	37.4	<b>51.0</b>	27.3	0.062
살높이		87	3.8	83.2	77.8	<b>90.0</b>	24.4	0.029
살앞뒤길이	○	81	4.6	76.4	64.6	<b>94.0</b>	51.5	0.067
엉덩이수직길이	○	33.5	5.4	28.1	22.0	<b>35.8</b>	31.1	0.111
팔길이	○	62	1.7	<b>60.3</b>	55.1	64.6	19.3	0.032
다리길이	○	111	-0.4	<b>111.4</b>	98.2	123.9	43.8	0.039
총길이	○	161	5.9	<b>155.1</b>	145.0	163.4	36.2	0.02

단위(cm)

Table 4. 패턴설계 시 필요 인체변수 및 인체측정 치수 (US Army Data)

단위(cm)

인체변수	M95특비행복			인체측정치수				
	중요도	실물치수	여유량	평균	최소값	최대값	표준편차	CV 값
키	○	177이상		<b>181.4</b>	177.0	204.2	40.5	0.02
가슴둘레	○	110	15.1	<b>94.9</b>	92.1	97.0	14.2	0.01
허리둘레	○	100	20.4	<b>79.6</b>	70.5	90.2	37.7	0.05
엉덩이둘레	○	110	16.0	<b>96.1</b>	89.3	106.7	38.1	0.04
목둘레		44	3.7	40.3	35.6	<b>45.0</b>	16.0	0.04
겨드랑둘레	○	51	7.4	<b>43.6</b>	39.5	49.3	16.2	0.04
손목둘레		34	16.6	17.4	<b>15.8</b>	19.4	6.4	0.04
넙다리둘레		72	14.8	<b>57.2</b>	50.1	67.0	34.4	0.06
무릎둘레		61	22.8	<b>38.2</b>	34.2	41.9	16.3	0.04
발목둘레		52	30.0	22.0	<b>19.5</b>	24.7	11.0	0.05
어깨너비	○	51	11.0	40.0	<b>34.6</b>	44.1	15.9	0.04
가슴너비		40	9.2	<b>30.8</b>	26.8	33.7	12.4	0.04
겨드랑뒤접힘사이길이	○	49	10.2	<b>38.8</b>	32.0	45.0	22.7	0.06
등길이	○	50	1.4	48.6	43.0	<b>52.8</b>	21.5	0.04
살높이		87	-9.7	96.7	88.8	<b>116.2</b>	37.3	0.04
살앞뒤길이	○	81	6.0	75.0	67.5	<b>86.7</b>	37.0	0.05
엉덩이길이	○	21	2.8	18.2	13.6	<b>22.0</b>	17.7	0.10
팔길이	○	62	2.0	<b>60.0</b>	53.9	66.6	19.8	0.03
다리길이	○	111	-0.6	<b>111.6</b>	102.7	129.1	38.2	0.03
총길이	○	161	5.0	<b>156.0</b>	150.5	177.0	37.7	0.02

이 많은 부위와 적은 부위 모두에서 불편사항이 발생하고 있는 실정이다. 이의 개선을 위해서는 Size Korea 인체측정 치수 데이터를 토대로 부위별 적절한 여유량을 삽입하여 비행복을 제작하는 것이 중요하다.

본 연구에서 여유량이 많은 부위로 나타난 것은 손목둘레, 발목둘레, 무릎둘레, 어깨너비, 엉덩이길이로 나타났으며 여유량이 적은 부위로는 목둘레, 등길이, 살높이, 살앞뒤길이, 엉덩이수직길이 등으로 나타났다.

추후 연구에서는 인체치수의 평균값을 기초로 하여 의복 부위별 적절한 여유량 제시 및 비행복 제작 시 패턴 상에 적용하기 가장 적합한 여유량을 표준화 할 필요가 있다고 생각된다. 또한 비행복 패턴 상에서 적절한 여유량을 정확히 적용한다고 해도 봉제 시 정밀한 봉제를 하지 않는 현 봉제 시스템 상태에서는 패턴과 완성된 비행복의 치수 오차 범위가 클 것이다. 이러한 문제점을 개선하기 위해서는 봉제시의 정확도를 개선하여야 할 것이다.

여유량이 (-)값으로 나온 항목은 다리길이 항목으로 그 이유는 인체 측정 시 다리길이의 측정부위는 허리 옆 점에서 바닥 면까지의 길이이고 비행복의 다리길이 치수는 허리에서 발목까지의 치수에 여유량이 삽입된 길이이기 때문이다. 그 결과 인체측정 치수에서의 다리길이보다 실물 비행복의 다리길이 치수가 -0.4 더 짧은 것으로 나타났다.

Size Korea 와 US Army 인체측정 치수에서 평균값을 그대

로 적용하여 사용할 수 있는 항목으로는 키, 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레, 겨드랑둘레, 넙다리둘레, 무릎둘레, 가슴너비, 겨드랑뒤접힘사이길이, 팔길이, 다리길이, 총길이 항목이 있다. 최대값을 적용하여 사용하는 것이 더 적절한 항목으로는 목둘레, 등길이, 살높이, 살앞뒤길이, 엉덩이길이 등으로 주로 길이와 관련된 항목들이다.

US Army 인체측정 치수에서 살 높이의 여유량이 -9.7로 나온 이유는 비행복의 치수는 한국 남성의 평균체형을 기준으로 가슴둘레, 신장을 적용해 제작된 실물 비행복 치수이고 인체 측정자료는 US Army Data의 값을 적용함으로써 체형의 상이함으로 인한 결과라고 생각된다. 즉 US Army Data의 살높이와 다리길이가 현재 사용 중인 한국 비행복의 바지길이보다 더 길다 라고 볼 수 있다. 만약 US Army Data를 적용해 한국 비행복을 제작한다면 살높이와 바지길이에서 큰 차이가 날 것으로 예상 할 수 있다. 또한 다리길이의 여유량이 -0.6으로 나온 이유는 Size Korea에서의 다리길이의 측정위치는 허리 옆 점에서 바닥 면까지의 길이이고, US Army에서의 다리길이의 측정위치는 의자에 앉아 다리를 편 상태에서 엉덩이 돌출점에서 발 바닥까지의 길이를 나타낸 것이기 때문이다. Size Korea와 US Army의 인체측정 치수 중 살높이에서 많은 치수 차이가 있음에도 불구하고 다리길이 여유량의 -값이 Size Korea의 다리길이 여유량과 유사한 -0.6으로 나온 것은 위에서 언급한 인체측정의 위치가 상이함으로 인한 결과라고 볼 수 있다.

최소값을 적용하여 사용하는 것이 더 적절한 항목으로는 손목둘레, 발목둘레, 어깨너비 항목으로 나타났다.

분석 되어진 비행복을 토대로 하여 비행복 제작 시 가장 적합한 인체치수를 인체변수 항목별로 선정한 후 의복 부위별 적절한 여유량을 비행복 패턴 제작에 적용한다면 착용감과 동작 용이성 향상되고 상하 일체형 비행복의 디자인에서 발생할 수 있는 상체를 구부리는 자세, 쪼그리고 앉는 자세에서의 살 부위, 앞 목 부위, 허리부위의 당김 현상과 같은 불편사항을 개선 할 수 있을 것이다.

#### 4. 결 론

본 연구는 현재 사용 중인 비행복의 패턴을 분석 한 후 비행복의 패턴 설계 시에 필요한 인체변수와 중요항목을 선정하고 상하 일체형 비행복 제작에 가장 적합한 인체 치수와 여유량을 제시하는 것이 목적으로 하였다.

비행복 패턴의 분석항목으로는 둘레 9개 항목, 길이 8개 항목, 너비 2개 항목으로 총 19개 항목이며 비행복 제작 시 필요한 인체변수와 동일하고 키 항목은 비행복의 제작 시 국방규격에 177 cm 이상으로 대략적으로 제시되므로 정확한 치수 파악이 어려워 패턴 분석항목에서는 제외시켰다.

본 연구에서 사용된 비행복의 형태분석 특징은 전체적인 실루엣은 상하 일체형 형태로 지퍼 처리된 앞여밈이며 칼라는 끝이 둥근 플랫폼칼라이고 소매는 소매산이 비교적 낮은 2장 소매이며 허리부분에 3 cm 폭의 벨트가 있고 여밈 형태는 벨크로이다.

비행복 제작시에 필요한 20개의 인체변수 항목을 선정하였으며 중요 항목은 키, 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레, 겨드랑둘레, 어깨너비, 겨드랑뒤 접힘 사이길이, 등길이, 살았뒤 길이, 엉덩이길이, 팔길이, 다리길이, 총길이 등 13개 항목을 선정하였다.

Size Korea 와 US Army 인체측정 치수에서 최소값을 적용하여 사용하는 것이 더 적절한 항목으로는 손목둘레, 발목둘레, 어깨너비 항목으로 나타났다. 최대값을 적용하여 사용하는 것이 더 적절한 항목으로는 목둘레, 등길이, 살높이, 살았뒤길이, 엉덩이길이 등으로 주로 길이와 관련된 항목들이다.

본 연구에서 얻어진 비행복 제작 시에 가장 적절한 인체치수 설정 값과 현재 사용 중인 비행복의 패턴 분석결과를 추후 개선 비행복 제작에 적용하기에 앞서 현재 사용 중인 상하 일체형 비행복의 불편사항의 정확한 파악이 요구되며 이를 위하여 현재 비행복을 하고 있는 비행사들을 대상으로 비행관련사항, 착용 편이성, 소재, 착용특성(치수불편 부위, 잘 맞지 않는 부위, 불편한 여밈과 주머니, 손상 및 마모부위, 오염이 많은 부위)에 관한 불편사항과 요구사항을 분석하는 것이 필요하다고 생각된다.

또한 여성비행사들을 점차적으로 증가하는 추세이나 여성 비행사를 위한 전용 비행복이 제작되지 않아 남성 비행사들만을 고려해 제작되어진 현재 사용 중인 비행복의 작은 사이즈를 그대로 착용 하고 있는 실정이므로 여성비행사들의 비행복 착용시의 불편사항을 파악하고 추후 여성의 신체구조에 적합한 여성비행사 전용 비행복의 제작이 필요하다

#### 참고문헌

강여선, 성화경. (2007). 성인 남자 의류 치수체계 개발을 위한 신체 치수 및 체형 분석(제2보). *한국의류학회지*, 31(2), 247-257.

권상희, 하지수. (2006). 현대 군복 디자인에 대한 연구. *한국복식학회, 복식*, 56(9), 143-156.

김옥경, 박광애. (2004). *남성복 패턴 디자인*: 경춘사, pp. 39-77

나미향, 장경진, 이연순. (1997). 오버롤(overall)형 방진복의 패턴 설계에 관한 연구. *한국생활과학회지*, 6(2), 121-131.

박선형, 우승경, 이영신, 최의중, 김현준, 이주현. (2005). 미래병사체계를 위한 스마트 전투복의 프로토타입 디자인 -제1보-. *감성과학*, 8(3), 277-290.

이은정. (2002). 상지 동작에 따른 길의 변화에 관한 연구(제2보) -사선방향의 변화를 중심으로-. *한국의류산업학회지*, 4(2), 145-155.

임지영, 김혜경. (2000). 여중생의 하반신 유형별 슬랙스 원형설계 및 착의 평가에 관한 피복 인간공학적 연구. *한국의류학회지*, 24(8), 1125-1136.

장지혜, 정희자, 김은경. (1999). 군복의 적합성에 관한 연구. *생활과학*, 2, 217-234.

조성희. (2004). 슬랙스 설계를 위한 하지동작에 따른 체표선 변화 1. *한국가정과학회지*, 7(3), 15-33.

최지숙, 최혜선, 이경미. (2003). 육군 전투복의 기능성 향상을 위한 연구. *복식*, 53(5), 141-153.

최혜선. (1998). Watkins S. M., *의복과 환경*, 이화여자대학교 출판부.

홍성애. (2004). 특수기능복 개발을 위한 국제규격 적용과 평가. *한국생활환경학회지*, 11(1), 1-14.

Ducharme, M. B. (2006). Heat stress of helicopter aircrew wearing immersion suit, *Industrial Health*, 44(3), 433- 440.

Faerevik, H., and Reinertsen, R. E. (2003). Effects of wearing aircrew protective clothing on physiological and cognitive responses under various ambient conditions, *Ergonomics*, 46(8), 780-799.

Gaul C. A., and Mekjavic I. B. (1987). Helicopter pilot suit for offshore application - A survey of thermal comfort and ergonomic design - , *Applied Ergonomics*, 18(2), 153-158.

Huck J., Maganga O., and Kim Y. (1997). Protective overalls : evaluation of garment design and fit, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 9(1), 45-61.

Airman Battle Uniform(ABU) to be issued in spring 2007, Rod Power, 자료검색 일 2007, 9, 10, 자료출처 <http://usmilitary.about.com>

(2008년 6월 13일 접수/ 2008년 10월 31일 1차 수정 / 2008년 11월 20일 2차 수정/ 2009년 3월 21일 게재확정)