

공군 비행복의 착용 현황과 치수 만족도 및 부위별 불편에 관한 연구

윤미경¹ · 남영란² · 노의경^{3†}

¹테크디

²국립경국대학교 패션라이프스타일학 전공

³전북대학교 인간생활과학연구소

Wearing Characteristics, Size Satisfaction, and Movement-Related Discomfort Associated with Republic of Korea Air Force Flight Suits

Mi Kyung Yoon¹, Young-ran Nam², and Eui Kyung Roh^{3†}

¹TechD; Hanam, Korea

²Major of Fashion Lifestyle, Gyeongbuk National University; Andong, Korea

³Research Institute of Human Ecology, Jeonbuk National University; Jeonju, Korea

Abstract: This study examined the wearing characteristics, size-system satisfaction, wearability factors, and movement-related discomfort associated with Republic of Korea Air Force flight suits. A questionnaire survey was conducted with 847 Air Force flight-suit wearers who routinely wore flight suits during flight missions and related duties. Most respondents owned two to three all-season flight suits. Fabric deterioration and seam damage were the primary reasons for disposal, underscoring the importance of material durability and seam integrity. Among the specifically identified alteration areas, trouser length was the most frequently reported. Other responses included fastener-tape deterioration, insufficient crotch length, and damaged inner-leg seams, indicating the need to consider both lower-body fit and component durability. Upper-garment sizes were concentrated in sizes 100 and 105. Overall satisfaction with the sizing system was moderate, while dissatisfaction was associated with both smaller and larger stature and chest-size requirements. Wearing comfort emerged as the most important wearability factor, followed by mobility, size fit, and textile characteristics, whereas design received very few responses. Movement-related discomfort was reported most frequently in the crotch, followed by the axillary area, trouser hem, and shoulder. These findings suggest the need for an ergonomically informed sizing system, standardized fit control, and pattern refinement focused on movement-sensitive areas, particularly the crotch, armhole, and shoulder, to improve wearing comfort, mobility, and fit consistency.

Key words: flight suit(비행복), wearing characteristics(착용 현황), size satisfaction(치수 만족도), movement-related discomfort(부위별 착용 불편)

1. 서 론

공군 비행복은 비행 임무 및 관련 직무 수행 과정에서 착용되는 특수 목적 군 피복으로서, 착용자의 안전성, 동작성, 맞춤성 및 착용 쾌적성과 밀접하게 관련된다. 비행 임무 수행자는 조종석의 열적 환경과 고중력 가속 등 다양한 환경적·신체적 부담 요인에 노출될 수 있으므로(Nunneley & Flick, 1981), 비행복은 신체 보호뿐 아니라 동작 수행과 맞춤성을 함께 고려

하여 설계될 필요가 있다(Jeon et al., 2011). 전투기 조종사는 장시간 착석 상태에서 정밀 조작을 반복하며, 열·습기 축적이 용이한 밀폐된 조종석 환경과 장비 간섭 등 복합적 피복 부담 요인에 직면한다. 이러한 운용 특성은 비행복이 단순한 보호복을 넘어 보호성, 동작성, 맞춤성 및 착용 쾌적성을 함께 고려해야 하는 특수 목적 군 피복임을 시사한다. 군 피복 연구는 최근 상징성과 제복적 정체성 중심의 접근에서 벗어나, 실제 작전 환경에서 요구되는 기능성과 인체공학적 요소를 중시하는 방향으로 변화하고 있다. Kim et al.(1997)은 현대 군 피복이 작전환경 적응성, 동작성, 보호성을 핵심 가치로 갖는다고 보고 하였으며, Kwon and Ha(2006)는 군복 디자인이 인체공학적 설계, 기능성 소재 적용, 조형성의 조화를 바탕으로 발전해야 함을 강조하였다. 국방 지원체계 관점에서 Kim et al.(2013)은 보호성·동작성·내환경성·경량화가 군 피복의 지속적 성능 향상을 위한 전략적 요소임을 제시하며 기능성 피복의 개발 방향을

†Corresponding author: Eui Kyung Roh

E-mail: rek7656@gmail.com

©2026 The Korean Fashion and Textile Research Journal(KFTRJ). This is an open access journal. Articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

제시하였다. 이 같은 논의는 특수 목적 군 피복으로서 비행복의 구조적·소재적 개선 연구가 필요함을 뒷받침한다.

비행복과 같은 일체형(coverall-type) 기능성 의복은 상의와 하의가 하나의 구조로 연결되어 있기 때문에, 탑승 및 하차, 비행 임무 수행 과정에서의 반복적인 상·하지 동작 수행시 관절 및 연결 부위에 장력이 집중될 가능성이 있다. 이러한 구조적 특성은 관절부 압박, 당김, 동작성 제한 및 착용 불편으로 이어질 수 있으며, 특히 살·겨드랑이·어깨와 같은 관절 및 상·하체 연결 부위에서 문제가 두드러질 수 있다. 따라서 기능성 일체형 의복 설계에서는 정적 치수 적합성(static fit)뿐 아니라, 동작시 신체 변화와 자세 변화를 반영하는 동적 적합성(dynamic fit)과 충분한 동작 여유량(ease for movement)을 함께 고려하는 것이 중요하다.

Huck et al.(1997)은 일체형 보호복에서 상의와 하의 간 비율 불균형, 관절부 여유량 부족, 동작성 제한 등의 구조적 문제를 제시하였으며, Kim(2002)과 Oh et al.(2011)은 소방복 및 작업복 연구를 통해 앞중심길이 부족과 관절부의 여유와 움직임충분히 고려하지 않은 설계가 착용 불편과 동작성 저하로 이어질 수 있음을 보고하였다. 이러한 논의는 비행복과 같은 일체형·고기능성 피복 설계에서 관절부의 움직임을 고려한 패턴 설계와 동적 적합성 확보가 중요한 설계 요소임을 시사한다.

한편, 비행복 연구 분야에서는 구조적 설계 문제뿐 아니라, 열·화염 환경에서의 보호 성능과 기능적 소재 설계에 대한 연구도 함께 축적되어 왔다. Crown et al.(1998)은 계측 마네킹을 활용해 비행복의 열 보호 성능을 정량적으로 평가하고, 소재 조합과 다층 구조의 중요성을 강조하였다.

한국 공군 비행복을 대상으로 한 연구에서는 착의 실태와 구조적 문제점이 지속적으로 검토되어 왔으며, 이를 바탕으로 비행복의 개선이 단계적으로 이루어져 왔다. 특히 조종사의 인체 특성과 착용 실태를 반영하여 비행복의 패턴과 치수체계를 개선하고, 이를 통해 착용 적합성과 동작성을 향상시키고자 하였다(Jeon et al., 2011).

Jeon et al.(2009)은 비행복 착용 시 어깨·등·하반신의 당김, 맞음성 부족, 동작성 제한을 확인하였고, Jeon et al.(2014)은 하계 비행복의 통기성 부족과 열 축적 문제를 확인하였으며, 그 결과는 하계 비행복 개발의 기초자료로 활용되었다. Lee et al.(2016)은 공군 전투조종사를 대상으로 비행복의 착용실태와 치수·동작 적합성, 착용 만족도 및 개선 요구사항 등을 종합적으로 조사하여 관절부 압박, 열 축적, 동작성 제한이 착용 만족도 저하의 주요 요인임을 보고하였다. 그러나 해당 연구는 2014~2015년 시점의 조사 자료를 기반으로 수행되었으며, 이후 약 10년간 변화한 착용 환경과 체형 특성을 반영한 대규모 후속 실태 연구는 충분히 수행되지 않았다. 특히 최근 장병 체형의 변화와 치수 다양성의 확대를 고려할 때, 현행 비행복의 치수체계 적합성과 부위별 착용 불편 특성에 대한 재검토 필요성이 제기된다.

이처럼 군은 연구용역을 통해 비행복의 구조적·기능적 개선

을 지속적으로 추진해 왔다. 그러나 실제 착용 환경에서는 여전히 맞음성, 치수 적합성, 착용 만족도와 관련된 문제들이 반복적으로 보고되고 있어, 이에 대한 실증적 검토가 요구된다.

한편, Size Korea 3차원 인체치수 자료(Korean Agency for Technology and Standards [KATS], 2010)와 최근 대규모 인체측정 연구(Park, 2024)는 한국인의 체형 다양성과 변화 양상을 보여주며, 이러한 변화는 군 피복 규격에 최신 인체치수 자료를 반영할 필요성을 시사한다. 이는 변화하는 작전환경과 입대 장병의 체격 변화에 대응하기 위해 치수체계와 패턴 설계를 정기적으로 재검토하고, 착용자의 요구사항을 지속적으로 반영하는 개선 체계가 필요함을 시사한다.

국내외 선행연구들은 비행복의 구조적 한계와 기능적 개선 필요성을 지속적으로 제시해 왔으나, 최근 변화한 착용 환경과 체형 특성을 반영하여 현행 비행복의 치수체계 적합성과 부위별 착용 불편 특성을 종합적으로 재검토한 실증 연구는 충분히 축적되지 않았다. 특히 본 연구는 기존 연구에서 반복적으로 보고된 맞음성 및 부위별 불편 문제가 현재 운용 환경에서도 어떠한 양상으로 나타나는지를 2024년 기준의 대규모 실태자료를 통해 재확인하였다는 점에서 의의를 갖는다.

따라서 본 연구는 공군 비행복 착용자를 대상으로 현행 비행복의 착용 현황, 치수체계 만족도, 착용 중요 요소 및 선호도, 그리고 부위별 불편 경험을 조사·분석하고자 하였다. 이를 통해 실제 착용 환경에서 나타나는 비행복의 착용 특성과 반복적인 불편 요인을 파악하여, 향후 비행복 설계 및 치수체계 개선을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

본 연구는 『주요 비행피복류 맞음성 개선 및 표준화 연구』의 일환으로, 공군에서 현재 착용 중인 상의와 하의 간 일체형 비행복에 대한 착의 실태와 인체공학적 착의 적합성을 조사·분석하여 향후 맞춤형 비행복 개발 및 규격 표준화의 기초자료를 마련하고자 하였다. 이를 위해 구조화된 설문조사를 실시하고, 통계 분석을 통해 착용자의 체형 특성, 맞음성 인식, 동작성 및 개선 요구를 검토하였다.

2.1. 조사대상 및 표본 구성

조사대상은 공군 내에서 비행복을 상시 착용하는 장병으로 선정하였다. 실제 비행 임무를 수행하는 조종사뿐 아니라, 조종 보조, 교육 및 정비 지원 등 비행 관련 직무 수행 인원도 포함하였다. 이는 공군 비행복이 비행 임무 수행뿐 아니라 일상적인 근무 환경에서도 상시 착용되는 특성을 반영한 것이다.

총 899부의 설문이 회수되었으며, 이 중 불성실 응답 23부와 여성 응답자 29부를 제외한 847부를 유효 표본으로 최종 분석에 사용하였다.

여성 응답자는 성별에 따른 신체 치수 및 체형 특성과 현행 비행복의 남성 중심 설계 기준 간의 차이를 고려하여 본 연구

의 분석 범위에서 제외하였다. 이는 성별에 따른 변동 요인을 통제하고, 남성 착용자를 중심으로 운용되어 온 현행 비행복 규격체계 내에서 치수 적합성과 맞음성 문제를 보다 일관된 조건에서 분석하기 위함이다.

2.2. 조사기간 및 절차

조사는 2024년 7월 19일부터 8월 9일까지(3주간) 진행되었다. 설문은 자기기입식으로 실시되었으며, 각 비행단의 담당자를 통해 오프라인으로 배포·회수되었다. 응답은 자발적 참여를 원칙으로 하였으며, 연구 목적과 익명성 보장을 명시하였다. 응답 과정에서 개인정보나 식별 가능한 생체정보는 수집하지 않았고, 응답자는 자유롭게 참여를 철회할 수 있도록 안내하였다.

회수된 설문지 중 무응답 항목이 많거나 논리적 불일치가 있는 설문은 제외하였다. 최종 데이터는 익명화 과정을 거쳐 통계 분석이 가능한 형태로 정리하였다.

2.3. 설문 문항 구성

설문지는 선행연구 및 공군 피복 규격 자료를 참고하여 착용 실태, 치수체계, 맞음성 및 착용 적합성 관련 요소를 포괄하도록 구성하였다. 총 61문항으로 이루어졌으며, 5개 영역으로 구분된다(Table 1).

문항은 객관식, 다중응답형, 척도형 문항을 중심으로 구성하였으며, 일부 단답형 문항을 병행하여 추가적인 의견을 수집하였다. 실루엣 선호도, 바지길이 및 소매길이 선호도와 같은 척도형 문항은 응답 기준을 명확히 하기 위해 양 극단과 중간값을 제시하여 구성하였다. 1점은 ‘매우 짧음/타이트함’, 3점은 ‘적절함’, 5점은 ‘매우 김/루즈함’을 의미하도록 설정하였다.

문항의 내용 타당성과 이해도를 확보하기 위해 예비조사를 실시하고, 공군 피복 담당자 및 의류학 분야 박사학위 소지 전문가 3인의 검토를 거쳐 내용 타당성과 표현의 명확성을 중심으로 수정·보완하였다.

한편, 본 연구의 인체치수 및 착용 호칭 자료는 응답자의 자기보고에 기반하였기 때문에 실제 계측치와 차이가 발생할 가능성이 있다. 선행연구에서는 자기보고식 신체 치수 자료가 대규모 조사에서 유용하게 활용될 수 있으나, 일부 항목에서는 과대·과소보고에 따른 측정 오차가 발생할 수 있음을 보고하였다

(Fayyaz et al., 2024; Xie et al., 2014). 따라서 본 연구 결과 역시 응답자의 자기인지와 보고 방식에 따른 편향 가능성을 고려하여 해석할 필요가 있다.

2.4. 자료 분석

수집된 데이터는 SPSS Statistics 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 우선, 응답자의 연령, 근무경력, 계급, 조종기종 등 일반적 특성과 비행복 착용 현황을 파악하기 위해 기술통계를 실시하고 빈도와 백분율을 산출하였다.

또한 치수체계 만족도, 실루엣 선호도, 바지길이 및 소매길이 선호도와 같은 5점 척도 문항에 대해서는 평균과 표준편차를 산출하여 응답 경향을 분석하였다.

이후, 비행복의 폐기 사유와 동작 시 불편 부위 등 다중응답 문항에 대해서는 다중응답분석을 실시하였으며, 우선 경험 여부와 주요 불편 부위 및 내용은 빈도와 백분율을 산출하였다.

3. 연구결과 및 토론

3.1. 응답자 특성

응답자의 연령은 20~59세(평균 32.5세)로, 20대 40.6%, 30대 47.6%로 청·장년층이 대부분을 차지하였다(Table 2). 근무경력 은 평균 9.3년으로, 6~10년(41.4%)과 2~5년(31.6%) 구간이 중심을 이루었다. 계급은 대위(57.6%)와 소령(21.5%)이 약 80%를 차지하였으며, 이는 비행 임무 및 관련 직무를 수행하는 비행복 착용자의 주요 계급 분포를 보여준다. 조종기종별로는 전투기 66.7%, 훈련기 12.2%, 헬기 9.3%, 수송기 8.3%, 감시기 3.5% 순으로 나타났다.

이와 같이 본 연구의 응답자는 주로 20~30대이며 대위와 소령의 비중이 높은 특성을 보였다. 이러한 분포는 비행 임무 및 관련 직무 수행 과정에서 비행복을 상시 착용하는 현역 공군 착용자 집단의 특성을 반영한다.

3.2. 착용 및 관리 현황

3.2.1. 비행피복류 보유 현황

응답자들의 비행피복류 보유 현황을 분석한 결과, 사계비행복은 2벌 보유가 47.2%로 가장 높은 비율을 보였고, 3벌

Table 1. Structure and contents of the questionnaire

Section	Number of items	Main contents
Flight suit possession and wearing characteristics	5	Number of owned garments, reasons for disposal, and areas of repair or alteration
Size selection and fit satisfaction	9	Body type, upper/lower size, selection criteria, size adequacy, and perceived fit comfort
Design preferences	6	Important design elements, waistline position, silhouette type, preferred trouser and sleeve length
Silhouette and ease allowance	11	Overall size satisfaction and fit/ease satisfaction by body area
Mobility and wearing comfort	30	Ease of donning/doffing, comfort during movement, discomfort areas, and degree of restriction by posture

Table 2. General characteristics of respondents

Category	Group	Frequency(n)	Percent(%)	Category	Group	Frequency(n)	Percent(%)
Age (years)	20-29	344	40.6	Rank	Captain	488	57.6
	30-39	403	47.6		Major	182	21.5
	40-49	51	6.0		First Lieutenant	76	9.0
	50-59	48	5.7		Lieutenant Colonel	32	3.8
	Missing	1	0.1		Colonel	20	2.4
Years of service	1 year	5	0.6		Civilian Officer	14	1.7
	2-5 years	268	31.6		Grade 3 Official	4	0.5
	6-10 years	351	41.4		Brigadier General	2	0.2
	11-15 years	119	14.0		Others	2	0.2
	16-20 years	43	5.1		Missing	27	3.2
	21-40 years	61	7.2		Total	847	100.0
Aircraft type	Fighter	565	66.7				
	Reconnaissance	30	3.5				
	Transport	70	8.3				
	Helicopter	79	9.3				
	Trainer	103	12.2				

Table 3. Number of flight garments owned

Number	All-season flight suit		Summer flight suit		Pilot service dress uniform	
	Frequency(n)	Percent(%)	Frequency(n)	Percent(%)	Frequency(n)	Percent(%)
0	18	2.1	91	10.7	259	30.6
1	164	19.4	349	41.2	528	62.3
2	400	47.2	285	33.6	31	3.7
3	180	21.3	94	11.1	23	2.7
4 or more	84	9.9	24	2.8	2	0.2
Valid total	846	99.9	843	99.5	843	99.5
Missing	1	0.1	4	0.5	4	0.5
Total	847	100.0	847	100.0	847	100.0

(21.3%), 1벌(19.4%), 4벌 이상(9.9%) 순으로 나타났다(Table 3). 즉, 대부분의 응답자는 2-3벌의 사계 비행복을 보유하고 있었으며, 1벌 보유 응답은 19.4%로, 2-3벌 보유 응답에 비해 상대적으로 낮은 비율을 보였다. 하계 비행복의 경우 1벌 보유가 41.2%로 가장 많았고, 이어 2벌(33.6%)과 3벌(11.1%) 순으로 나타나 대부분이 1-2벌을 보유하는 것으로 확인되었다. 반면 조종예복은 1벌 보유가 62.3%로 절반 이상을 차지하였으며, 0벌 보유 응답도 30.6%에 달해 다른 피복류에 비해 개인별 보유율이 상대적으로 낮았다. 2벌 이상 보유 비중은 6.6%에 불과하여 보유 수량이 제한적인 것으로 나타났다.

본 연구에서 확인된 사계 비행복과 하계 비행복의 보유량 분포는 선행연구의 결과와 유사한 경향을 보였다. Lee et al.(2016)은 조종사들이 사계비행복을 주로 2-3벌 보유하고, 하계비행복은 1-2벌 보유한다고 보고하였으며, 이는 본 연구의 보유량 분포와 유사하였다.

또한 하계 비행복은 계절적 활용 특성으로 인해 상대적으로

보유량이 제한적인 반면, 사계 비행복은 상시 착용되는 특성으로 인해 보유량이 상대적으로 많았다(Jeon et al., 2014; Lee et al., 2016). 한편 조종예복은 다른 피복류에 비해 보유량과 활용 빈도가 상대적으로 낮은 것으로 나타났으며, 이는 의전 중심 피복의 특성과 관련된 결과로 해석될 수 있다(Kwon & Ha, 2006).

이러한 결과는 비행복의 용도와 착용 빈도에 따라 피복류별 보유 양상이 다르게 나타날 수 있음을 보여준다.

3.2.2. 폐기 이유

비행피복류의 폐기 사유를 다중응답으로 조사한 결과, 전체 응답수를 기준으로 '원단 노후화'가 40.1%로 가장 높은 비율을 차지하였다. 다음으로 '봉제 부위 파손'(24.6%), '지퍼 고장'(13.5%), '사이즈 부적합'(10.7%) 순으로 나타났으며, 이외에 '헤당 없음'(9.1%)과 기타 사유(2.0%) 응답이 있었다(Table 4).

'원단 노후화'와 '봉제 부위 파손'이 주요 폐기 사유로 나타

Table 4. Reasons for disposal of flight suits (multiple responses)

Reason for disposal	Frequency (n)	Percentage of responses(%)	Percentage of respondents(%)
Fabric deterioration	366	40.1	43.3
Seam/sewing damage	224	24.6	26.5
Zipper malfunction	123	13.5	14.6
Size incompatibility	98	10.7	11.6
Not applicable	83	9.1	9.8
Other	18	2.0	2.1
Total	912	100.0	107.9

Note. Percentages of responses were calculated based on the total number of responses(n=912), whereas percentages of respondents were calculated based on the number of valid respondents (n=845).

난 점은 비행복이 비행 임무 및 관련 직무 수행 과정에서 장시간 반복 착용되는 특수 목적 피복이라는 점과 관련될 수 있다. 선행연구에서도 비행복 착용자의 상당수가 주 5일 이상 장시간 착용하는 것으로 보고된 바 있으며, 이러한 착용 조건은 원단의 마모, 봉제 부위의 손상, 지퍼 등 부자재의 성능 저하와 같은 손상을 누적시킬 가능성이 있다(Jeon et al., 2009; Lee et al., 2016). 따라서 본 연구에서 원단 노후화와 봉제 부위 파손이 높은 비율로 나타난 것은 비행복의 착용 빈도와 사용 환경이 폐기 사유에 영향을 미쳤을 가능성을 보여준다.

두 번째로 높은 비율을 보인 ‘봉제 부위 파손’은 일체형 비행복의 구조적 특성과 착용 중 반복되는 신체 움직임과 관련될 가능성이 있다. 비행복은 상의와 하의가 연결된 구조이므로 착석, 탑승 및 하차, 상지 조작 등의 동작 과정에서 어깨·살·무릎 등 관절 및 연결 부위에 장력이 집중될 수 있다. 특히 해당 부위의 여유량이 충분하지 않거나 착용자의 신체 움직임을 적절히 수용하지 못할 경우, 반복 착용 과정에서 봉제 부위에 부담이 누적될 가능성이 있다. 이러한 결과는 비행복 설계 시 소재 내구성뿐 아니라 봉제 부위의 강도, 관절부 여유량, 반복 동작에 따른 봉제 부위의 내구성도 함께 고려할 필요가 있음을 시사한다.

‘지퍼 고장’ 역시 주요 폐기 요인 중 하나로 나타났다. 비행복은 착·탈의 과정에서 지퍼 사용 빈도가 높고, 장시간 착용 중 땀과 습기에 반복적으로 노출될 수 있으므로, 지퍼 테이프와 슬라이더의 내구성이 비행복의 사용 및 관리에서 중요한 요소가 될 수 있다. 한편, ‘사이즈 부적합’ 응답(10.7%)은 원단이나 부자재 손상에 비해서는 낮은 비율이었으나, 비행복의 맞춤성과 치수 적합성에 문제가 일부 존재함을 보여준다. 이는 기존 연구에서 지적된 비행복의 맞춤성 문제와도 유사한 경향을 나타낸다(Jeon et al., 2009; Lee et al., 2016).

이와 같이, 비행복의 폐기 사유는 원단, 봉제 부위, 지퍼 등 소재 및 구성 부위의 손상에 집중되는 경향을 보였다. 따라서 비행복의 착용 빈도와 사용 환경을 고려하여 소재 내구성, 봉제 강도, 부자재 내구성 및 교체 기준을 종합적으로 검토할 필요가 있다.

Table 5. Flight-suit alteration and repair details

Area/detail	Frequency(n)	Percent(%)
Other	84	35.6
Trouser length	76	32.2
Sleeve circumference	43	18.2
Chest circumference	18	7.6
Sleeve length	15	6.4
Total	236	100.0

3.2.3. 수선 경험 및 주요 수선 부위·내용

비행복류의 수선 경험 여부를 분석한 결과, 전체 응답자 중 27.9%인 236명이 수선 경험이 있다고 응답하였으며, 72.1%인 611명은 수선 경험이 없다고 응답하였다. 수선 경험자 236명의 수선 부위 및 내용을 분석한 결과, 기타 응답이 35.6%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 바지길이 32.2%, 소매둘레 18.2%, 가슴둘레 7.6%, 소매길이 6.4% 순으로 나타났다(Table 5). 기타 응답에는 파스너테이프(fastener tape, 벨크로)의 성능 저하, 살길이 부족, 종아리 안쪽 봉제선의 파손 및 보강 등이 포함되었다.

구체적으로 제시된 수선 부위 중 바지길이의 비율이 가장 높았고, 기타 응답에서도 살길이 부족과 종아리 안쪽 봉제선 파손 등 하의 관련 문제가 일부 확인되었다. 이는 일체형 비행복에서 하의 길이와 살 부위의 적합성이 수선 요구와 관련된 가능성을 보여준다(Jeon et al., 2009; Oh et al., 2011). 특히 장시간 착석 환경에서 하반신 굴곡이 지속되는 착용 조건을 고려할 때, 살 구조와 하의 길이의 적합성이 충분히 확보되지 않을 경우 당김과 불편감이 발생할 가능성이 있다.

Jeon et al.(2009)은 비행복 착용 시 여유량 부족과 착용 불편을 보고하였으며, 특히 소매 너비와 가슴둘레 등 상체 부위에서 개선 필요성을 제기하였다. 이는 조종사의 체형 특성과 장비 착용 조건 등이 상체 부위의 치수 적합성에 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 필요한 여유량이 충분히 확보되지 않을 경우, 소매와 가슴둘레 부위에서 맞춤성 저하와 불편이 발생하여 수선 요구로 이어질 가능성이 있다.

또한 파스너테이프의 성능 저하 및 봉제선 보강 요구는 비행복 구성 요소(지퍼·벨크로·봉제선 등)가 반복 마찰, 땀·습기, 세탁 등의 사용 및 관리 조건에 따라 내구성이 저하될 수 있음을 시사한다.

3.3. 치수체계 및 치수 만족도

3.3.1. 착용 사이즈

본 연구에서는 개인정보 보호와 조사 여건을 고려하여 응답자의 실제 신체치수를 직접 측정하지 않고, 설문을 통해 평소 착용하는 기성복의 상·하의 호칭(사이즈)을 기입하도록 하여 착용 치수의 분포를 간접적으로 파악하였다(Table 6, 7). 다만, 자기보고식 응답에 기반한 자료라는 점에서 실제 신체치수와의 차이가 존재할 수 있다.

Table 6. Distribution of self-reported ready-to-wear upper-garment sizes

Size	Frequency(n)	Percent(%)
90	3	0.4
95	68	8.0
100	343	40.5
105	334	39.4
110	89	10.5
115	8	0.9
120	1	0.1
Missing	1	0.1
Total	847	100.0

Table 7. Distribution of self-reported ready-to-wear lower-garment sizes

Size designation(inch)	Frequency(n)	Percent(%)
27	2	0.2
28	24	2.8
29	27	3.2
30	127	15.0
31	104	12.3
32	246	29.0
33	122	14.4
34	116	13.7
35	23	2.7
36	30	3.5
37	6	0.7
38	11	1.3
39	2	0.2
40	1	0.1
Missing	6	0.7
Total	847	100.0

분석 결과, 상의는 100호(40.5%)와 105호(39.4%)가 전체의 약 80%를 차지하였으며, 110호(10.5%)와 95호(8.0%)가 그 뒤를 이었다. 이는 응답자의 상의 호칭이 100호와 105호에 집중되어 있음을 보여준다. 하의의 경우, 30-34인치 구간이 전체의 84.4%를 차지하였으며, 32인치(29.0%)가 가장 높은 비율을 보여 응답자의 하의 호칭이 30-34인치 범위에 집중되는 경향을 보였다.

자기보고된 기성복 상의 호칭 분포를 각 호칭에 해당하는 기준 신장 및 가슴둘레와 비교하여 살펴보면, 응답자 집단은 신장 약 175 cm, 가슴둘레 약 100-102 cm에 해당하는 호칭 구간에 주로 분포하였다. 이는 Korea Open Government Data Portal (2021)의 공군 남성 인체치수 자료와 비교적 유사한 범위였다. 한편, 제8차 Size Korea(KATS, 2021)의 한국 남성(20-55세) 평균 신장(173.9 cm)과는 큰 차이가 없었으나, 평균 가슴둘레(95.5 cm)에 비해서는 본 연구에서 주로 나타난 상의 호칭에 해당하는 기준 가슴둘레가 약 4-5 cm 큰 수준이었다.

이러한 결과는 본 연구의 공군 비행복 착용자 집단이 일반 성인 남성 집단과 상이한 상의 치수 분포를 보일 가능성을 시사하며, 이는 현행 비행복 치수체계와의 부적합성 문제와 관련될 수 있다는 선행연구의 논의와도 맥락을 같이한다(Lee et al., 2016). 다만 본 연구의 자료는 자기보고된 기성복 호칭에 기반하므로, 이를 실제 신체치수의 차이로 직접 해석하는 데에는 주의가 필요하다.

3.3.2. 치수체계 만족도 및 불만족 이유

비행복 치수체계에 대한 전반적 만족도는 평균 3.13 ± 0.76 으로 나타나 대체로 '보통' 수준에 해당하였다. 치수체계에 불만족한다고 응답한 347명의 구체적 사유를 살펴보면(Table 8), '큰 키 사이즈 부족'이 25.1%로 가장 높은 비율을 보였고, 이어 '큰 가슴둘레 사이즈 부족'(17.0%), '작은 키 사이즈 부족'(15.0%), '작은 가슴둘레 사이즈 부족'(7.4%) 순으로 나타났다. 또한 기타 응답(35.4%)에는 제품 간 치수 일관성 부족, 동일 호칭 간 착용감 차이, 상·하의 비례 부조화 등 치수체계 및 설계와 관련된 의견이 포함되었다.

이러한 결과는 현행 비행복 치수체계에 대한 불만족 사유가 특정 치수 조건에만 한정되지 않고, 큰 키·큰 가슴둘레와 작은 키·작은 가슴둘레 조건 모두에서 나타났음을 보여준다. 이는 Table 6과 Table 7에서 제시된 착용 호칭 분포와 함께 볼 때, 현행 치수체계가 다양한 신장 및 가슴둘레 조건을 충분히 포괄하지 못할 가능성이 있음을 시사한다. 특히 비행복은 상·하의가 연결된 일체형 구조이므로, 향후 치수체계 검토 시 신장과 가슴둘레 조합의 세분화, 상·하체 비례 적합성, 호칭 간 치수 일관성을 함께 고려할 필요가 있다.

현행 치수체계는 2009년 국방부 비행복 개발사업의 결과로 개선했던 이후 약 15년이 경과하였으며, 그간 입대 장병의 체형이 지속적으로 변화해 온 점을 고려할 때 현행 치수체계를 재검토할 필요가 있다. 특히 비행복 착용 대상자의 연령대가 20대 초반부터 50대까지 폭넓게 분포하고 있어, 연령대별 체형 특성의 차이도 치수체계 검토 시 고려할 요소가 될 수 있다. 이는 단순한 치수 확대나 호칭 추가만으로 해결하기보다, 최신 인체측정 자료를 기반으로 치수체계를 전반적으로 재검토하고 연령 및 체형의 다양성을 함께 고려할 필요가 있음을 시사한다.

한편, 작은 키 및 작은 가슴둘레와 관련된 불만족 응답도 일

Table 8. Reasons for dissatisfaction with the sizing system

Reason for dissatisfaction	Frequency (n)	Percent (%)
Insufficient availability of tall stature sizes	87	25.1
Insufficient availability of large chest sizes	59	17.0
Insufficient availability of short stature sizes	52	15.0
Insufficient availability of small chest sizes	26	7.4
Other	123	35.4
Total	347	100.0

부 나타났다. 비행복은 일체형 구조로 인해 상·하의 치수가 함께 연동되는 특성을 가지므로, 신장과 가슴둘레 조건이 기존 호칭 체계의 중심 범위에서 벗어나는 경우 과도한 여유량이나 비례 불일치가 발생할 가능성이 있다. 이러한 결과는 치수체계 검토 시 큰 치수뿐 아니라 작은 치수 조건도 함께 고려할 필요가 있음을 보여준다.

또한 기타 불만족 사유에는 제품 간 치수 일관성 부족 및 동일 호칭 간 착용감 차이에 대한 의견이 포함되었다. 동일 호칭임에도 제품에 따라 착용감에 차이가 있다는 응답은 치수체계 설계뿐 아니라 제조사별 패턴 및 여유량 관리의 일관성이 착용 만족도와 관련될 가능성을 보여준다.

이와 같이 상·하의 일체형 의복에서는 인체 부위 간 치수 연계와 여유량 설정이 충분히 고려되지 않을 경우 맞음성의 편차가 발생할 가능성이 있으므로, 향후 치수체계와 패턴 설계에서 상·하체 간 비례와 부위별 여유량을 함께 검토할 필요가 있다.

3.4. 착용 중요 요소 및 선호도

3.4.1. 착용 중요 요소

비행복 착용 시 중요하게 인식되는 요소를 분석한 결과 (Table 9), 전체 응답 기준에서 착용감이 31.3%로 가장 높은 비율을 차지하였다. 이어 동작성(22.7%)과 사이즈(22.2%)가 유사한 수준으로 나타났으며, 소재(16.5%)가 그 뒤를 이었다. 이는 비행복 착용자들이 외관적 디자인보다는 착용감, 동작성, 사이즈 적합성, 소재 특성과 같은 실용적인 착용 요소를 중요하게 인식하는 경향이 있음을 보여준다.

실루엣(핏)은 5.4%, 디자인은 0.7%로 상대적으로 낮은 비중을 보였다. 이는 비행복 착용자들이 미적 요소나 유행성보다는 착용감, 동작성, 사이즈 적합성, 소재와 같은 실용적 착용 요소를 우선적으로 고려하는 경향을 보여준다. 또한 실루엣 역시 일반 패션 의류의 조형적 요소라기보다는 여유량과 동작 편의성과 관련된 착용 적합성 요소로 인식되었을 가능성이 있다.

3.4.2. 선호 핏

실제 선호하는 핏 유형을 분석한 결과, 레귤러핏이 65.8%로

가장 높은 비율을 차지하였고, 세미루즈핏이 19.8%로 그 뒤를 이었다. 두 유형을 합산하면 전체 응답자의 85.6%가 레귤러핏 또는 세미루즈핏을 선호하는 것으로 나타났다(Table 10). 반면, 슬림핏(1.2%)과 루즈핏(3.1%)의 비중은 매우 낮아, 과도하게 밀착되거나 지나치게 여유가 큰 실루엣은 상대적으로 선호도가 낮은 것으로 나타났다.

이러한 결과는 앞서 확인된 착용 중요 요소와 관련된 경향으로 해석할 수 있다. 즉, 착용감과 동작성을 중요하게 인식한 결과와 함께 볼 때, 과도하게 밀착되거나 지나치게 여유가 큰 형태보다는 적정 수준의 여유를 갖는 핏을 선호하는 경향이 나타난 것이다. 이는 비행복 설계 시 슬림화 또는 디자인 중심의 실루엣 조정보다는 동작성을 고려한 적정 여유량을 확보하는 방향이 적절할 가능성을 시사한다.

3.4.3. 실루엣·바지길이·소매길이 선호도

실루엣, 바지길이 및 소매길이에 대한 선호도를 5점 척도로 분석한 결과, 실루엣 선호도의 평균은 3.14 ± 0.67 로 나타나 적정 수준보다 약간 여유 있는 실루엣을 선호하는 경향을 보였다. 바지길이 선호도는 3.04 ± 0.63 로 나타나 현재와 유사한 길이를 선호하였다(Table 11). 소매길이 선호도는 평균 2.76 ± 0.74 로 나타나, 현재보다 다소 짧은 소매길이를 선호하는 경향을 보였다. 이는 상지 동작이나 착용 장비와의 상호작용 등 실제 업무 수행 조건이 소매길이 선호와 관련된 가능성을 시사한다. 다만 본 연구에서는 선호 이유를 직접 조사하지 않았으므로, 향후 착용 장비, 손목 부위의 간섭 및 동작 특성을 고려한 추가적인 검토가 필요하다.

3.5. 부위별 불편 및 개선 필요성

비행복 착용 시 전반적인 착용 편안함에 대한 평가는 평균 3.27 ± 0.47 로 나타나 ‘보통’ 수준에 해당하였으나, 부위별 불편 경험을 분석한 결과, 특정 신체 부위에 불편 응답이 집중되는 경향이 나타났다. Table 12에 제시된 부위별 불편 응답 빈도

Table 9. Important wearability factors (multiple responses)

Factor	Frequency (n)	Percentage of responses(%)	Percentage of respondents(%)
Wearing comfort	277	31.3	32.8
Mobility	201	22.7	23.8
Size fit	196	22.2	23.2
Textile characteristics	146	16.5	17.3
Silhouette(fit)	48	5.4	5.7
Design	6	0.7	0.7
Missing	11	1.2	1.3
Total	885	100.0	104.7

Note. Percentages of responses were calculated based on the total number of responses (n=885), whereas percentages of respondents were calculated based on the number of valid respondents (n=845).

Table 10. Preferred fit types of flight suits

Fit	Frequency(n)	Percent(%)
Slim	10	1.2
Semi-slim	81	9.6
Regular	557	65.8
Semi-loose	168	19.8
Loose	26	3.1
Missing	5	0.6
Total	847	100.0

Table 11. Preferences for silhouette, trouser length, and sleeve length

Statistic	Silhouette	Trouser length	Sleeve length
Mean	3.14	3.04	2.76
SD	0.67	0.63	0.74

Table 12. Body areas experiencing movement-related discomfort (multiple responses)

Area of discomfort	Frequency (n)	Percentage of responses(%)	Percentage of respondents(%)
Crotch	349	45.1	41.2
Axillary	132	17.1	15.6
Trouser hem	112	14.5	13.2
Shoulder	111	14.3	13.1
Waist	51	6.6	6.0
Back	19	2.5	2.2
Total	774	100.0	91.4

Note. Percentages of responses were calculated based on the total number of responses(n=774), whereas percentages of respondents were calculated based on the total number of respondents(n=847)

분석 결과, 전체 응답 기준에서 살이 45.1%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 이어 겨드랑이(17.1%), 바지단(14.5%), 어깨(14.3%) 순으로 나타났다. 이는 비행복 착용 시 불편이 단일 부위가 아닌, 살, 겨드랑이, 어깨 등 관절 및 신체 연결 부위를 중심으로 나타나는 경향을 보여준다.

특히 살 부위의 불편 비율이 전체 응답의 45.1%로 가장 높게 나타난 점은 주목할 필요가 있다. 살 부위는 착석과 굴곡 동작이 반복되는 과정에서 불편이 빈번하게 보고된 부위로 나타났다으며, 이는 일체형 비행복의 구조적 특성과 관련된 가능성이 있다. 살 부위의 불편 응답이 높게 나타난 점은 해당 부위의 치수 적합성과 여유량 설정이 실제 착용 자세와 동작 조건을 충분히 반영하지 못했을 가능성을 시사한다. 이는 정적 치수 적합성만으로는 설명되기 어려우며, 동작 시 여유량과 패턴 구조의 문제와 관련된 가능성이 있다(Oh et al., 2011). 또한 앞중심길이와 살 부위의 구조가 착용 적합성에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서는 추가적인 실험적 검토가 필요하다.

겨드랑이와 어깨 부위에서도 각각 17.1%와 14.3%의 비교적 높은 불편 응답이 확인되었다. 이들 부위는 상지의 움직임과 밀접하게 연관된 영역으로, 착용 조건에 따라 여유량과 패턴 구조의 영향을 받을 가능성이 있다. 특히 상·하의가 연결된 일체형 구조에서는 하의 부위의 치수 적합성과 여유량이 상체 부위의 착용감과도 관련될 수 있으므로, 부위 간 상호작용을 고려한 설계 접근이 필요하다.

한편, 바지단(14.5%)과 허리(6.6%)에서도 일정 수준의 불편이 보고되었다. 바지단 부위의 불편은 길이 적합성 또는 착용 환경과의 적합성과 관련된 가능성이 있으며, 허리 부위의 불편은 착용 자세 변화에 따른 국부 압박이나 여유 설정과 연관될 수 있다. 반면, 등 부위의 불편 응답은 2.5%로 상대적으로 낮게 나타나, 상체 후면보다는 관절 및 연결 부위에서 불편 응답이 상대적으로 많이 나타나는 경향을 보였다.

이와 같은 부위별 불편 분석 결과는 비행복 착용 시 불편이 살 부위와 겨드랑이 등 관절 및 신체 연결 부위에 집중되는 경향을 보여준다. 이는 어깨관절과 고관절의 가동에 따라 체표

변화와 의복 내 장력이 발생할 수 있는 부위에서 적절한 여유량 확보가 중요하며, 해당 불편이 일체형 의복의 구조적 특성과 관련된 가능성을 시사한다. 또한 이러한 결과는 향후 비행복 설계 개선 과정에서 살 부위, 암홀, 어깨 구조와 관련된 패턴 및 여유량 설정을 함께 검토할 필요가 있음을 시사한다.

4. 결 론

본 연구는 공군 비행복 착용자를 대상으로 비행복의 착용 및 관리 실태, 치수체계 만족도, 착용 중요 요소 및 선호도, 부위별 불편 경험을 종합적으로 조사·분석함으로써, 현행 공군 비행복의 착용 적합성, 치수 만족도 및 부위별 불편 특성을 실제 운용 환경을 중심으로 검토하였다. 특히 본 연구는 2024년 기준의 대규모 실태자료를 바탕으로, 기존 연구에서 반복적으로 제기되어 온 맞음성, 치수 적합성, 부위별 불편 문제가 현재 운용 환경에서도 지속적으로 나타나고 있음을 재확인하였다는 점에서 의의를 가진다.

공군 비행복은 비행 임무 및 관련 직무 수행 과정에서 반복적으로 착용되는 주요 피복으로서, 원단 노후화와 봉제·부자제 손상 등의 관리 문제가 확인되었다. 폐기와 수선 양상에서는 원단 노후화, 봉제 부위 손상, 하의 길이 및 살 부위의 맞음성과 관련된 문제가 주요하게 나타났으며, 이는 비행복의 착용 적합성이 단순한 정적 치수 적합성뿐 아니라 실제 착용 환경과 반복적인 동작 수행 조건과도 관련됨을 시사한다.

또한 치수체계 분석 결과, 응답자의 상의 호칭은 100호와 105호에 집중되는 경향을 보였으며, 치수체계 불만족 사유에는 큰 키·큰 가슴둘레뿐 아니라 작은 키·작은 가슴둘레와 관련된 응답도 포함되었다. 이는 현행 치수체계가 다양한 신장 및 가슴둘레 조건을 충분히 포괄하지 못할 가능성이 있음을 시사한다. 특히 동일 호칭 간 착용감 차이와 제품 간 치수 일관성 부족이 주요 불만족 요인으로 나타난 점은, 단순한 치수 확대뿐 아니라 신장과 가슴둘레 조합의 세분화, 상·하체 비례 적합성, 패턴 및 여유량 관리의 표준화가 착용 만족도 향상에 중요한 요소가 될 수 있음을 시사한다.

착용 중요 요소와 실루엣 선호 분석에서는 응답자들이 디자인 요소보다 착용감, 동작성, 사이즈 적합성, 소재 특성과 같은 실질적 착용 성능을 더욱 중요하게 인식하는 경향이 확인되었다. 또한 레귤러핏과 세미루즈핏 선호 경향은 과도한 슬림화보다는 동작성을 고려한 적정 수준의 여유를 갖는 실루엣을 선호하는 경향이 있음을 보여준다. 아울러 살 부위, 겨드랑이, 어깨 등 관절 및 신체 연결 부위에서 불편이 집중되는 경향은 일체형 비행복의 구조적 특성과 관련된 가능성을 시사한다. 이는 향후 설계 과정에서 고관절 및 어깨관절의 가동범위, 동작 시 체표 변화, 여유량 배분 등을 종합적으로 고려하여 살, 암홀, 어깨 부위의 패턴 구조와 착용 적합성을 검토할 필요가 있음을 보여준다.

이러한 결과는 공군 비행복의 착용 적합성과 착용 만족도가

단순한 소재 개선이나 부분적 치수 조정만으로 충분히 향상되기 어렵고, 비행복 착용 집단의 치수 및 체형 다양성, 반복적인 착용 환경, 상·하의 일체형 구조, 그리고 동작 수행 조건을 통합적으로 고려하는 인체공학적 접근이 필요함을 보여준다. 특히 상·하반신 비례와 활동범위를 반영한 치수체계 구성, 길이 항목의 세분화, 관절 및 연결 부위의 착용 적합성 검토, 그리고 패턴 설계 및 여유량 관리 기준의 표준화는 향후 비행복 개발 과정에서 중요한 고려 요소가 될 수 있다.

본 연구는 실제 운용 환경에서 수집된 대규모 착용 실태자료를 통해 공군 비행복의 착용 특성과 반복적 불편 요인을 종합적으로 분석하였다는 점에서 학문적·실용적 의의를 가진다. 다만 본 연구는 설문조사 기반 연구로서 실제 인체치수와 동작 조건을 직접 측정하지 못하였으며, 비행 임무 유형 및 장비 착용 조건에 따른 차이를 정량적으로 검증하지 못한 한계를 가진다. 따라서 향후 연구에서는 3D 인체계측 자료, 착의 실험, 동작 분석 및 프로토타입 기반 검증을 통해 비행 임무 수행자를 위한 비행복 설계 기준을 보다 정밀하게 구축할 필요가 있다.

감사의 글

본 연구는 공군 2024년 대외기관위탁연구과제 “주요 비행복류 맞춤성 개선 및 표준화 연구”의 연구비를 지원받아 수행되었음.

References

- Crown, E. M., Ackerman, M. Y., Dale, J. D., & Tan, Y. B. (1998). Design and evaluation of thermal protective flightsuits: Part II, instrumented mannequin evaluation. *Clothing and Textiles Research Journal*, 16(2), 79-87. doi:10.1177/0887302X9801600203
- Fayyaz, K., Bataineh, M. A. F., Ali, H. I., Al-Nawaiseh, A. M., Al-Rifai, R. H., & Shahbaz, H. M. (2024). Validity of measured vs. self-reported weight and height and practical considerations for enhancing reliability in clinical and epidemiological studies: A systematic review. *Nutrients*, 16(11), 1704. doi:10.3390/nu16111704
- Huck, J., Maganga, O., & Kim, Y. (1997). Protective overalls: Evaluation of garment design and fit. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 9(1), 45-61. doi:10.1108/09556229710157876
- Jeon, E. J., Park, S. W., Jeong, J. R., Kim, H. E., & You, H. C. (2011). An ergonomics improvement of the flight suit sizing system and pattern for Korean pilots. *Proceedings of the Ergonomics Society of Korea, Fall Conference*, Korea, pp. 100-105.
- Jeon, E.-J., Park, S., You, H.-C., & Kim, H.-E. (2009). An Evaluation of wearing characteristic for improving flight suit design. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 11(2), 301-307.
- Jeon, E.-J., Park, S., You, H.-C., & Kim, H.-E. (2014). Wearing comfort evaluation of a summer flight suit to improve ventilation. *Fashion & Textile Research Journal*, 16(3), 1-7. doi:10.5805/SFTI.2014.16.3.1
- Kim, G.-S., Son, D.-B., & Jang, B.-H. (2013). Prioritizing the defense materials of force support system using the concept of army wellness: The case of development of design roadmap for national defense supporting materials by KIDP. *Journal of Korea Design Forum*, 39, 143-152. doi:10.21326/ksdt.2013..39.013
- Kim, S. K., Song, K. H., Kim, J. J., Song, Y. S., & Han, J. H. (1997). 韓國의 軍服飾 發達史 I [The history of military costume progress I]. Seoul: Institute for Military History.
- Kim, Y. (2002). A functional design of firefighter coveralls. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 26(12), 1739-1748.
- Korea Open Government Data Portal. (2021, September 29). 국방부 공군신체측정 정보(남) [Air Force body measurement data]. *Public Data Portal*. Retrieved September 12, 2025, from <https://data.go.kr/data/15090354/fileData.do>
- Korean Agency for Technology and Standards. (2010). 제6차 한국인 인체치수 3차원형상측정 조사사업: 최종보고서 [The 6th Size Korea three-dimensional body measurement survey: Final report]. Size Korea. <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=6>
- Korean Agency for Technology and Standards. (2021). 제8차 한국인 인체치수조사 [The 8th Size Korea anthropometric survey]. *Size Korea*. <https://sizekorea.kr/human-info/meas-report?measDegree=8>
- Kwon, S., & Ha, J. (2006). A study on modern military uniform design. *Journal of the Korean Society of Costume*, 56(9), 143-156.
- Lee, A. R., Nam, Y. J., Hong, Y. H., Im, S., & Lim, C. K. (2016). Research on actual usage and satisfaction of ROKAF fighter pilot's flight duty uniform. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 40(4), 669-684. doi:10.5850/JKST.2016.40.4.669
- Nunneley, S. A., & Flick, C. F. (1981). Heat stress in the A-10 cockpit: Flights over desert. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 52(9), 513-516.
- Oh, S., Chun, J., Shin, S. M., & Lee, M. J. (2011). A study of pattern making for coverall work clothing using dynamic wearing ease. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 49(3), 113-121. doi:10.6115/khea.2011.49.3.113
- Park, S. (2024). A comprehensive analysis of 3D body scanning vs. manual measurements in a large-scale anthropometric survey: Insights from the 8th Size Korea project. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 48(2), 233-253. doi:10.5850/JKST.2024.48.2.233
- Xie, Y. J., Ho, S. C., Liu, Z. M., & Hui, S. S.-C. (2014). Comparisons of measured and self-reported anthropometric variables and blood pressure in a sample of Hong Kong female nurses. *PLoS One*, 9(9), e107233. doi:10.1371/journal.pone.0107233

(Received April 27, 2026; 1st Revised May 13, 2026;
2nd Revised June 19, 2026; 3rd Revised July 13, 2026,
Accepted August 3, 2026)