

체형 유형에 따른 공군 비행복의 동작적합성 분석

노의경¹ · 윤미경² · 남영란^{3†}

¹전북대학교 인간생활과학연구소

²테크디

³국립경국대학교 패션라이프스타일학 전공

Analysis of Movement Fit of Republic of Korea Air Force Flight Suits According to Body Type

Eui Kyung Roh¹, Mi Kyung Yoon², and Young-ran Nam^{3†}

¹Research Institute of Human Ecology, Jeonbuk National University; Jeonju, Korea

²TechD; Hanam, Korea

³Major of Fashion Lifestyle, Gyeongbuk National University; Andong, Korea

Abstract: Flight suits function as protective garments and operational equipment for Air Force personnel, requiring sufficient mobility and functional fit during cockpit-related movements. This study examined differences in dimensional fit satisfaction, donning/doffing ease, movement fit, motion-related discomfort, and alteration patterns according to body type in Republic of Korea Air Force flight suits. Survey data from 847 male Air Force personnel who regularly wore flight suits were analyzed across five self-reported waist–abdomen body types. The results showed that overall satisfaction with the sizing system did not differ significantly by body type, whereas satisfaction with garment size and several trunk-related fit items, including chest circumference, front panel wrinkles, and torso girth, showed significant differences. Donning/doffing ease and movement fit also differed by body type. In motion-task analysis, participants in the protruding abdomen group reported higher levels of discomfort in the crotch, axillary area, waistline, thigh, waist, hip, and back width during arm elevation, forward arm crossing, squatting, and seated arm elevation. Alteration locations were also significantly associated with body type, although detailed interpretation was limited because several alteration areas were grouped under the “other” category. These findings indicate that perceived dimensional fit, motion-related discomfort, and alteration patterns may vary according to self-perceived body type. Accordingly, body shape diversity should be considered in future evaluations of flight-suit sizing and pattern design to improve movement fit across different wearer groups.

Key words: flight suit(비행복), body type(체형), movement fit(동작적합성), wearing discomfort(착용 시 불편), size satisfaction(치수 만족도)

1. 서 론

조종 임무는 장시간 착석 상태에서의 조작 동작, 상지의 반복적인 거상과 전방 도달, 하체의 굴신 및 착좌·기립 동작 등이 복합적으로 결합되는 작업 특성을 지니며, 이러한 조종 임무 환경에서는 다양한 관절 움직임과 신체 자세 변화가 지속적으로 발생한다. 따라서 비행복의 적합성은 정적 맞춤새(static fit)만으로 평가하기 어렵다. 실제 동작 수행 과정에서 의복과 신체 간 상호작용을 반영한 동작적합성 관점에서의 해석이 요구된다.

†Corresponding author: Young-ran Nam

Tel. +82-54-820-5500

E-mail: ynam@gknu.ac.kr

©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.

기능성 보호복 연구에서는 커버올과 같은 일체형 구조가 상·하체를 구조적으로 연결하는 특성을 가지기 때문에, 체간-하지 연결부(허리선, 밑위, 가랑이)와 상지 관절부(겨드랑이, 어깨, 소매)에서 장력과 압박이 집중되기 쉽고 특정 자세에서 국소적 움직임 제한이 발생할 수 있음이 반복적으로 보고되어 왔다(Huck et al., 1997; Oh et al., 2011). 비행복 역시 이러한 구조적 특성의 영향을 받을 수 있다. 특히 일체형 의복은 상·하체가 구조적으로 연결되어 체간부 형상과 체형 특성이 여유량 분포와 패턴 균형에 직접적인 영향을 미치며, 이에 따라 체형 차이는 동작 수행 시 나타나는 착용감의 양상과 관련될 수 있다.

또한 착석 기반 작업 환경에서는 관절 중심을 고려한 여유량 설정과 패턴 균형이 충분히 확보되지 않을 경우 착용 제약이 발생할 가능성이 높다. 이러한 불편은 단순한 치수 불만족을 넘어 특정 동작 상황에서 반복적으로 나타나는 기능적 제약으로 이어질 수 있다. 국내에서도 비행복 및 유사 일체형 작업

복을 대상으로 한 연구에서는 가랑이 길이, 관절부 여유량, 중심선 이동과 같은 패턴 요소가 동작 시 당김이나 끼임과 같은 불편을 유발할 수 있음을 지적한 바 있다(Jeon et al., 2009; Lee et al., 2016). 이러한 결과는 비행복의 적합성을 실제 동작 수행 상황을 반영하여 평가할 필요성을 시사한다.

그러나 기존 공군 비행복 관련 연구는 주로 착용 실태, 치수 체계 만족도, 또는 착용 부위별 불편 요인과 같은 착용 현황을 파악하는 기술적 접근에 초점을 두어 왔다. 예를 들어 공군 전투조종사를 대상으로 비행복 착용 조건과 만족도를 조사한 연구에서는 착용 특성과 다양한 불편 요인의 현황이 보고된 바 있다(Jeon et al., 2009; Lee et al., 2016). 이러한 연구들은 비행복 개선의 필요성을 제기하는 중요한 기초자료를 제공하였으며, 군에서도 이를 바탕으로 단계적인 개선 노력을 지속해 왔다. 다만, 실제 착용 적합성의 개선으로 이어지기 위해서는 단순히 “어느 부위에서 불편이 발생하는가”를 확인하는 수준을 넘어, 동작 유형, 체형 및 신체 부위에 따라 불편 양상이 어떻게 달라지는지를 구체적으로 파악할 필요가 있다. 그럼에도 불구하고 실제 동작 수행 상황에서 체형 차이에 따른 부위별 불편의 구조적 패턴을 분석한 연구는 상대적으로 제한적인 실정이다.

이에 본 연구는 공군 조종사를 대상으로 수집된 설문자료를 활용하여, 비행복 착용 상태에서 다양한 동작 수행 시 나타나는 부위별 불편과 체형 유형 간의 관계를 분석하고자 한다. 기존 연구에서는 주로 비행복의 보유·관리 현황이나 실루엣 선호와 같은 착용 특성을 중심으로 논의가 이루어져 왔다. 그러나 실제 착용 환경에서의 기능적 적합성을 이해하기 위해서는 작업 동작 수행 과정에서 나타나는 부위별 불편을 반영한 분석이 요구된다.

본 연구에서는 Lee(2016)가 제시한 작업 동작 평가 자세를 참고하여, 비행 중 조종사의 활동 특성을 반영할 수 있는 대표적 동작을 선별하였다. 구체적으로는 선 자세에서 팔 위로 들기, 팔 앞으로 들어 교차하기, 깊이 앉는 자세, 앉아서 팔을 위로 들기의 네 가지 동작을 중심으로 동작 수행 시 나타나는 부위별 불편을 분석하였다. 이러한 접근을 통해 비행복의 적합성을 정적 맞춤새 중심의 평가에서 벗어나 동작 수행 상황을 반영한 동적 적합성의 관점에서 해석하고자 한다.

본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 체형 유형에 따라 비행복 착용 시 동작 수행 과정에서 나타나는 부위별 불편의 정도가 어떻게 달라지는지를 분석하여 동작적합성의 취약 지점을 도출한다. 둘째, 동작 유형별로 불편이 집중되는 부위를 비교하여 각 동작에서 상대적으로 취약한 부위를 확인한다. 셋째, 체형 유형과 수선 부위 간의 관련성을 파악한다. 이를 통해 본 연구는 비행복의 개선 방향을 단순한 치수 확대가 아니라, 동작 여유를 반영한 패턴 재설계와 체간 중심 체형 다양성 반영의 관점에서 제시하기 위한 실증적 근거를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 연구 설계 및 분석 관점

본 연구는 공군 조종사의 비행복 착용 현황, 치수 만족도 및 부위별 불편을 중심으로 분석한 선행연구(Yoon et al., 2026)를 바탕으로, 동작 수행 상황에서 체형에 따라 인식되는 부위별 불편 양상을 보다 구체적으로 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 기존 설문조사 자료 중 동작적합성과 동작 불편 관련 문항을 선별하여 재구성한 2차 분석을 수행하였다.

분석에서는 특정 동작 수행 시 나타나는 부위별 불편 정도를 중심으로 체형 유형 간 차이를 비교하였다.

2.2. 조사대상 및 표본

조사대상은 비행복을 정기적으로 착용하며 실제 비행 임무 또는 비행 관련 업무를 수행하는 현역 공군으로 설정하였다. 조사는 2024년 7월 19일부터 8월 9일까지 실시하였으며, 구조화된 자기기입식 설문지를 각 비행단 담당자를 통해 오프라인으로 배포·회수하였다. 총 899부의 설문지가 회수되었고, 이 중 불성실 응답 23부와 여성 응답자 29부를 제외한 847부를 최종 분석 표본으로 사용하였다.

설문조사는 연구 목적과 조사 내용을 사전에 안내한 후 자발적으로 참여에 동의한 대상자를 대상으로 실시하였다. 응답은 익명으로 수집하였으며, 개인을 식별할 수 있는 정보는 수집하지 않았다. 또한 응답자는 조사 참여 여부를 자유롭게 결정할 수 있었으며, 응답 과정에서 언제든지 참여를 중단할 수 있도록 하였다.

여성 응답자는 전체 표본에서 차지하는 비율이 낮아 성별에 따른 체형 및 착용 특성 차이를 독립적으로 분석하기에 충분하지 않았다.

본 연구의 체형 유형 분류와 동작적합성 분석은 현행 비행복 치수체계 및 남성 착용자를 중심으로 축적된 체형 기준을 토대로 하였으므로, 분석 조건의 일관성을 확보하기 위해 최종 분석에서는 남성 응답자만을 포함하였다.

2.3. 설문조사 구성

본 연구에서 사용한 설문지는 비행복 착용 상태에서 동작 수행 과정 중 나타나는 적합성과 부위별 불편의 정도를 분석하기 위해 구성되었다. 설문 문항은 자신의 체형을 주관적으로 분류하는 문항 1문항, 부위별 치수 및 여유량 만족도를 평가하는 문항 11문항, 착탈의 용이성과 동작적합성을 평가하는 문항 2문항, 그리고 네 가지 동작 상황에서의 동작적합성 및 부위별 불편을 평가하는 문항 18문항으로 구성하였다(Table 1). 부위별 치수·여유량 만족도, 착탈의 용이성 및 동작적합성 관련 문항은 5점 리커트 척도(1점 = 매우 불만족, 5점 = 매우 만족)를 사용하여 응답을 수집하였다. 이 중 부위별 치수·여유량 만족도 문항과 착탈 및 동작적합성 문항은 점수가 높을수록 긍정적인 평가를 의미하도록 그대로 분석에 활용하였다.

Table 1. Composition of the questionnaire used for motion fit analysis

Category	No. of items	Description
Body type	1	Self-perceived body type classification
Satisfaction with dimensional fit and ease by body part	11	Chest, waist, hips, thighs, shoulder width, sleeve circumference, sleeve length, front panel area, trouser length, torso girth, front zipper length
Donning/doffing and movement fit	2	Donning/doffing ease; movement fit
Dynamic fit (motion-related discomfort)	18	Body-part discomfort experienced during four motion tasks: arms raised overhead, hugging posture, squat posture, and seated posture with raised arms
Alteration experience	1	Experience of garment alterations and altered body parts
Demographic characteristics	–	Basic demographic variables used to interpret body type distribution

본 연구에서는 정적 착용 상태가 아닌 실제 신체 움직임 수행 시 나타나는 의복과 신체 간 상호작용을 평가하기 위해 네 가지 동작 과제를 설정하였다. 의복 착용 적합성 연구에서는 정적 자세에서의 치수 맞춤새편 아니라, 팔 들기, 몸통 굴곡, 앉기 등과 같은 동작 수행 시 나타나는 의복의 당김, 압박, 말림, 노출 등의 현상을 통해 동적 적합성을 평가하는 접근이 널리 활용되어 왔다(Huck et al., 1997; Jeon et al., 2010; Lee et al., 2016).

이에 본 연구에서는 선행연구(Lee, 2016)에서 제시된 작업 동작 평가 자세를 참고하여, 비행복 착용 상태에서 조종사의 활동 특성을 반영할 수 있는 대표적 동작을 선별하였다. 분석 대상 동작은 팔을 머리 위로 드는 동작(arms raised overhead), 팔을 앞으로 교차하는 동작(hugging posture), 깊이 앉는 동작(squat posture), 팔을 든 상태에서 앉는 동작(seated posture with arms raised)의 네 가지로 구성하였다.

이들 동작은 비행복 착용 시 상·하체 연결부와 주요 관절 부위의 움직임 제한 및 부위별 불편을 확인하기 위해 선정하였다(Huck et al., 1997; Jeon et al., 2010).

네 가지 동작 상황별 동작적합성 평가는 각 동작 수행 시 발생하는 부위별 동작적합성을 구체적으로 파악하기 위해 세분화된 문항으로 구성하였다(Table 2). 각 동작별 문항은 비행복 착용 시 빈번하게 보고되는 당김, 끼임, 말림, 여유 과다 등의

불편 양상을 중심으로 구성되었다.

해당 문항은 응답 단계에서 점수가 높을수록 불편이 적고 동작 수행이 편안한 상태를 의미하도록 수집되었으나, 분석 단계에서는 문항 해석의 일관성을 위해 역코딩(reverse coding)을 적용하여 점수가 높을수록 동작적합성이 낮고 불편이 큰 상태를 의미하도록 변환하였다.

이러한 설문 구성 및 분석 방식은 비행복 및 일체형 작업복의 착용 특성, 동작적합성, 부위별 불편을 설문 기반으로 평가한 선행연구의 접근을 따른 것이다(Huck et al., 1997; Jeon et al., 2009; Lee et al., 2016; Oh et al., 2011).

한편, 인구학적 특성 문항은 분석 대상의 기본 특성을 파악하기 위한 보조 변수로 제한적으로 활용하였다.

2.4. 자가 인식 체형 분류 기준

군 조직의 특성상 개인의 정밀 인체계측 자료는 민감한 개인정보에 해당하여 수집과 활용에 제한이 있었다. 이러한 제약을 고려하여 본 연구에서는 개인 식별 위험을 최소화하면서 착용자가 실제 착용 과정에서 체감하는 허리·복부 중심의 체형 특성을 반영할 수 있는 자가 인식 기반 체형 분류 방식을 사용하였다.

응답자의 체형은 자가 인식 허리·복부 형태를 기준으로 다섯 가지 유형(허리 매우 가는형, 허리 가는형, 보통형, 복부 약간

Table 2. Motion tasks and body-area discomfort items used in the dynamic fit assessment

Discomfort item	 Upper-limb elevation: arms raised overhead	 Forward arm crossing: hugging posture	 Lower-body flexion: squat posture	 Seated posture with upper-limb elevation: seated posture with arms raised
1	Tightness in the crotch	Tightness at the elbow	Excess wrinkling at the thigh	Tightness at the thigh
2	Tightness in the axillary area	Tightness in the axillary area	Excess looseness at the front trouser zipper area	Tightness in the crotch
3	Tightness in the shoulder	Tightness across the back width	Tightness at the back waist (center back)	Tightness at the waist circumference
4	Tightness in the back		Tightness at the knee	Tightness at the hip circumference
5	Waistline rides up		Ankles become exposed	
6	Tightness at the sleeve cuff			

돌출형, 복부돌출형)으로 분류하였다. 이는 남성 체형 및 남성 복 치수체계에서 활용되는 드롭(drop) 개념을 설문조사에 적용한 것이다. 드롭은 일반적으로 가슴둘레와 허리둘레의 차이를 의미하며, 남성의 몸통부 체형을 파악하는 대표적 지표로 사용된다(Lee et al., 2002). 또한 KS K 0050(Korean Agency for Technology and Standards [KATS], 2019)에서는 상드롭과 하드롭을 통해 체간부 형태 차이를 반영하고 있으며, 선행연구에서도 허리둘레, 복부둘레, 가슴둘레와 허리둘레의 차이 및 몸통부 돌출 정도가 남성복 치수체계와 패턴 설계의 주요 변수로 활용되어 왔다(Do & Lee, 2005; Kim, 1995). 따라서 본 연구에서는 허리선이 상대적으로 가는 체형에서 복부가 돌출된 체형으로 이어지는 허리-복부 중심의 체간부 형태 차이를 다섯 가지 자가 인식 체형 유형으로 구분하였다.

허리 및 복부 형태는 상지 거상, 좌좌, 하체 굴신 등 다양한 동작 수행 과정에서 의복의 여유량 인식과 불편감에 영향을 미칠 수 있는 체간 중심 체형 요소이다. 특히 비행복이나 커버올과 같은 일체형 의복에서는 허리 및 복부를 포함한 체간 중심부가 상·하체를 연결하는 구조적 기준점으로 작용하며, 이 부위의 치수와 여유량은 착용 쾌적성과 동작적합성에 영향을 미치는 것으로 보고되어 왔다(Jeon et al., 2009; Lee et al., 2016; Nam & Yoon, 2025; Oh et al., 2011). 따라서 본 연구에서는 자가 인식 허리-복부 체형 유형을 기준으로 비행복 착용 시 동작적합성과 부위별 불편 차이를 분석하였다.

다만, 본 연구의 체형 분류는 실제 인체측치나 3차원 인체 스캔 자료에 근거한 객관적 체형 분류가 아니라, 응답자가 자신의 허리 및 복부 형태를 주관적으로 판단한 자가 인식 기반 분류이다. 따라서 본 연구에서 사용한 체형 유형은 실제 신체 치수나 패턴상 요구 여유량을 직접적으로 의미하는 것이 아니라, 착용자가 비행복 착용 과정에서 인식하는 허리-복부 중심 체형 특성을 반영한 분석 범주로 해석할 필요가 있다. 이에 따라 본 연구의 결과 해석은 체형별 실제 치수 차이나 패턴 구조의 원인을 단정하기보다는, 자가 인식 체형 유형에 따라 동작 불편과 수선 경험이 다르게 나타나는 설문 기반 경향을 확인하는 수준에서 이루어졌다.

2.5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS Statistics 18.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 분석 절차는 다음과 같다.

응답자의 인구학적 특성과 체형 분포는 기술통계 분석을 통해 빈도와 백분율을 산출하여 파악하였다. 체형 유형에 따른 비행복의 동작 수행 시 동작별 부위별 불편 정도의 차이를 검증하기 위해 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다. 이때, 동작별 부위별 불편 문항은 역코딩하여 점수가 높을수록 해당 부위의 불편 정도가 큰 것을 의미하도록 처리하였다. 반면, 착탈의 용이성과 동작적합성 문항은 점수가 높을수록 각각 착탈의가 용이하고 동작 수행에 적합한 상태를 의미하도록 원점수 방향을 유지하였다. 일원분산분석에서는 등분산성을 확인한 후

집단 간 차이를 검증하였으며, 유의한 항목에 대해서는 Duncan의 다중범위검정을 실시하였다.

또한 체형 유형과 수선 부위 간의 관련성을 확인하기 위해 교차분석(χ^2 test)을 실시하였다. 모든 통계 분석의 유의수준은 $p<.05$ 로 설정하였다.

3. 결과 및 토론

3.1. 체형 분포

Table 3은 본 연구에 참여한 응답자의 인구학적 특성과 체형 분포를 제시한다. 전체 응답자는 모두 남성 공군 조종사로 구성되었으며, 연령은 20-39세가 전체의 88.2%를 차지하여 비교적 젊은 연령층이 중심을 이루는 집단으로 나타났다. 항공기 유형별로는 전투기 조종사가 66.7%로 가장 높은 비중을 차지하였고, 훈련기, 헬리콥터, 수송기 및 정찰기 조종사가 그 뒤를 이었다.

응답자의 체형은 주관적으로 평가한 허리 형태를 기준으로 다섯 가지 유형으로 분류하였다. 그 결과, ‘보통형’이 59.4%로 가장 높은 비중을 차지하였다. 반면, ‘허리 매우 가는형’과 ‘허리 가는형’은 각각 4.7%와 8.5%로 나타나, 허리가 상대적으로 가는 체형 집단의 비중은 낮았다.

한편, ‘복부 약간 돌출형’(20.8%)과 ‘복부돌출형’(6.6%)을 포함하는 복부돌출 경향 체형은 전체의 27.4%를 차지하였다. 이는 비행복과 같은 일체형 점프수트에서 체간 중심부의 형상이 착용 적합성과 동작 수행에 영향을 미칠 수 있다는 선행연구를 고려할 때, 체형 간 차이를 비교하기에 의미 있는 비중으로 판단된다(Lee, 2016). 특히 복부돌출형은 일체형 비행복 착용 시 체간부의 적합성과 동작 수행 시 부위별 불편이 다르게 나타날 수 있으므로, 이후의 부위별 불편 및 수선 부위 분석에서 주요 비교 집단으로 다루었다.

이와 같은 체형 분포는 비행복 착용자의 체형이 다양함을 보여주며, 체형 변화가 지속되는 환경에서 치수체계의 체형 포괄 범위에 대한 정기적 검토 필요성을 시사한다.

따라서 본 연구에서는 이러한 체형 분포를 바탕으로 체형 유형을 주요 독립변수로 설정하고, 체형별 동작적합성과 부위별 불편의 차이를 비교·분석하였다.

3.2. 체형에 따른 치수체계와 사이즈 만족도

체형에 따른 치수체계 만족도와 사이즈 만족도의 차이를 분석한 결과, 치수체계 만족도는 체형 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($F=1.08$, $p=.365$)(Table 4). 즉, 체형 유형과 관계없이 현행 치수체계에 대한 전반적 평가는 유사한 수준으로 나타났다.

반면, 사이즈 만족도는 체형에 따라 유의한 차이가 확인되었다($F=10.46$, $p<.001$). Duncan 사후검정 결과, 허리 매우 가는형은 다른 모든 체형 집단에 비해 유의하게 낮은 사이즈 만족도(2.39점)를 보였으며, 허리 가는형·보통형·복부 약간 돌출형

Table 3. Demographic characteristics and body type distribution of the respondents

(n = 847)

Variable	Category	Frequency(n)	Percent(%)	Variable	Category	Frequency(n)	Percent(%)
Sex	Male	847	100.0	Body type	Very slim waist	40	4.7
					Slim waist	72	8.5
Age	20-29	344	40.6		Normal	503	59.4
	30-39	403	47.6		Slightly protruding abdomen	176	20.8
	40-49	51	6.0				
	50-59	48	5.7		Protruding abdomen	56	6.6
	Missing	1	0.1				
Aircraft type	Fighter	565	66.7				
	Trainer	103	12.2				
	Helicopter	79	9.3				
	Transport	70	8.3				
	Reconnaissance	30	3.5				

Table 4. Differences in satisfaction with the sizing system and garment size according to body type

Item	Very slim waist (n = 40)		Slim waist (n = 72)		Normal (n = 503)		Slightly protruding abdomen (n = 176)		Protruding abdomen (n = 56)		F-value
	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	
Sizing system	2.89 0.63		3.06 0.79		3.15 0.78		3.07 0.88		3.17 0.90		1.08
Size	2.39 1.17	B	3.28 0.62	A	3.29 0.66	A	3.22 0.78	A	3.11 0.95	A	10.46***

Different superscript letters(A, B) indicate significant differences according to Duncan's multiple range test, *** $p < .001$.

·복부돌출형은 서로 유사한 수준의 만족도(3.11-3.29점)를 나타냈다. 이는 치수체계에 대한 전반적 평가는 체형 간 큰 차이가 없더라도, 실제 착용 시 사이즈 적합성에 대한 인식은 체형에 따라 다를 수 있음을 보여준다.

이러한 결과는 특정 체형 집단에서 기성복 치수체계가 착용 적합성을 충분히 반영하지 못할 가능성을 시사한다. 기존 연구에서도 체형 유형에 따라 기성복 맞춤새 만족도가 유의하게 달라질 수 있음이 보고된 바 있다(Seok & Kim, 2007). 또한 최근 연구들은 체형 특성을 반영한 패턴 설계와 체형 기반 패턴 보정이 의복 적합성 향상을 위한 주요 설계 전략으로 제시되고 있다(Choi & Choi, 2025; Nam & Yoon, 2025).

3.3. 체형에 따른 부위별 치수·여유량 만족도의 차이

체형에 따른 부위별 치수 및 여유량 만족도의 차이를 분석한 결과, 일부 체간 중심 부위에서 체형 간 유의한 차이가 확인되었다(Table 5). 가슴둘레 만족도는 체형에 따라 유의한 차이를 보였으며($F = 2.58, p < .05$), 허리 매우 가느다름(3.61점)과 보통형(3.46점)이 상대적으로 높은 만족도를 보인 반면, 복부돌출형(3.15점)은 가장 낮은 만족도를 나타냈다.

앞판 부위 주름 만족도 또한 체형 간 차이가 유의하였고($F = 2.69, p < .05$), 허리 매우 가느다름(3.64점)에서 가장 높은 만족도를, 복부돌출형(3.26점)에서 가장 낮은 만족도를 보여 전면 여유량에 대한 체형별 인식 차이가 반영된 것으로 해석된다.

몸통 세로둘레 만족도에서도 체형 간 유의한 차이가 나타났으며($F = 3.06, p < .05$), 복부돌출형(2.89점)은 다른 체형 집단에 비해 유의하게 낮은 만족도를 보였다. 반면, 허리둘레 만족도는 통계적으로 유의한 차이를 보였으나($F = 2.46, p < .05$), 사후검정에서는 체형 간 뚜렷한 집단 구분이 나타나지 않아 집단 간 차이는 제한적인 것으로 판단된다.

엉덩이둘레, 허벅지둘레, 어깨너비, 소매통, 소매길이, 바지 길이, 앞중심 지퍼 길이 만족도에서는 체형 간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 해당 부위의 치수 및 여유량에 대한 인식이 체형에 관계없이 비교적 유사하게 나타났음을 의미한다.

이와 같이 체형에 따른 부위별 치수 및 여유량 만족도의 차이는 전신에 걸쳐 균등하게 나타나기보다는, 가슴둘레, 전면 여유량(앞판 주름), 몸통 세로둘레와 같은 체간 중심부에서 상대적으로 뚜렷하게 나타났다. 이러한 결과는 체형 변화, 특히 복부돌출이 체간 중심부의 치수 및 여유량에 대한 만족도와 관련될 가능성을 시사한다.

특히 복부돌출형에서 상대적으로 낮은 만족도가 나타난 결과는, 체형 특성에 따라 의복의 맞춤새 인식이 달라질 수 있으며, 표준 치수체계가 특정 체형 집단의 착용 적합성을 충분히 반영하지 못할 가능성을 뒷받침한다(Seok & Kim, 2007). 또한 최근 연구에서는 체형 특성을 반영한 패턴 조정과 여유량 설계가 의복 적합성 향상을 위한 핵심 설계 전략으로 제시하고 있다(Choi & Choi, 2025; Nam & Yoon, 2025).

Table 5. Differences in satisfaction with dimensional fit and ease allowance according to body type

Category	Very slim waist (n = 40)		Slim waist (n = 72)		Normal (n = 503)		Slightly protruding abdomen (n = 176)		Protruding abdomen (n = 56)		F-value
	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	
Chest circumference	3.61 0.83	A	3.38 0.67	AB	3.46 0.66	A	3.43 0.75	AB	3.15 0.89	B	2.58*
Waist circumference	3.32 1.02		3.31 0.74		3.47 0.67		3.42 0.73		3.20 0.89		2.46*
Hip circumference	3.50 0.84		3.37 0.65		3.48 0.66		3.47 0.70		3.24 0.87		1.67
Thigh circumference	3.54 0.92		3.37 0.70		3.51 0.67		3.50 0.69		3.30 0.87		1.56
Shoulder width	3.64 0.83		3.33 0.79		3.45 0.70		3.43 0.73		3.39 0.83		1.10
Sleeve circumference	3.57 0.88		3.41 0.64		3.49 0.66		3.52 0.69		3.57 0.62		0.60
Sleeve length	3.36 0.99		3.21 0.72		3.38 0.75		3.41 0.78		3.41 0.62		1.17
Front panel wrinkles	3.64 0.83	A	3.37 0.65	AB	3.50 0.66	AB	3.54 0.66	AB	3.26 0.83	B	2.69*
Trouser length	3.21 1.00		3.07 0.80		3.26 0.87		3.29 0.83		3.07 0.90		1.54
Torso girth	3.29 1.08	A	3.19 0.78	AB	3.30 0.74	A	3.23 0.79	A	2.89 1.09	B	3.06*
Front zipper length	3.25 1.11		3.14 0.87		3.28 0.81		3.23 0.88		2.91 1.13		2.15

Different superscript letters(A, B) indicate significant differences according to Duncan's multiple range test, * $p < .05$.

따라서 본 연구 결과는 현행 치수체계가 특히 체간 중심 치수와 전면 여유량 분포 측면에서 체형 다양성을 충분히 반영하지 못할 가능성을 시사하며, 향후 체형 특성을 고려한 치수 및 패턴 설계를 검토할 필요가 있다.

3.4. 체형에 따른 착탈의 용이성과 동작적합성

체형에 따른 착탈의 용이성과 동작적합성의 차이를 분석한 결과, 두 항목 모두에서 체형 간 유의한 차이가 확인되었다(Table 6). 착탈의 용이성은 체형에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였으며($F = 5.05$, $p < .001$), Duncan 사후검정 결과 허

리 매우 가는형이 다른 모든 체형 집단에 비해 유의하게 높은 평균값(3.68점)을 나타냈다. 반면, 허리 가는형(3.18점), 보통형(3.32점), 복부 약간 돌출형(3.14점), 복부돌출형(3.09점)은 동일 집단으로 분류되었으며, 이들 집단은 허리 매우 가는형에 비해 착탈의 용이성을 상대적으로 낮게 평가한 것으로 나타났다.

동작적합성 역시 체형 간 유의한 차이가 확인되었다($F = 4.29$, $p < .01$). 허리 매우 가는형(3.64점)은 가장 높은 동작적합성을 나타낸 반면, 허리 가는형(3.25점), 복부 약간 돌출형(3.22점)과 복부돌출형(3.16점)은 상대적으로 낮은 수준을 보였다. 보통형(3.40점)은 중간 수준으로, 상위 집단과 하위 집단 사이에 위치

Table 6. Differences in donning/doffing ease and movement fit according to body type

Item	Very slim waist (n = 40)		Slim waist (n = 72)		Normal (n = 503)		Slightly protruding abdomen (n = 176)		Protruding abdomen (n = 56)		F-value
	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	
Donning/doffing ease	3.68 0.72	A	3.18 0.72	B	3.32 0.73	B	3.14 0.75	B	3.09 0.73	B	5.05***
Movement fit	3.64 0.68	A	3.25 0.72	B	3.40 0.71	AB	3.22 0.73	B	3.16 0.82	B	4.29**

Different superscript letters(A, B) indicate significant differences according to Duncan's multiple range test, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

하는 경향을 나타냈다.

이러한 결과는 비행복 착용 시 착탈 과정과 실제 동작 수행에서의 적합성이 체형에 따라 다르게 인식될 수 있음을 시사한다. 기능성 의복 연구에서는 의복 구조와 여유량이 착용자의 동작 범위와 이동성에 직접적인 영향을 미치며, 의복이 인체의 자연스러운 움직임을 제한할 경우 작업 수행 능력과 착용 쾌적성이 저하될 수 있음이 보고되어 왔다(Adams & Keyserling, 1993; Coca et al., 2010; Huck, 1988). 또한 최근 연구에서는 보호복의 인체공학적 설계가 동작성과 착용 쾌적성을 향상시키는 핵심 요소로 제시되고 있다(McQuerry et al., 2023).

따라서 본 연구 결과는 체형에 따라 의복의 여유량 인식과 동작 수행 경험이 달라질 수 있음을 보여주며, 특히 착탈의 용이성과 동작적합성 향상을 위해 체형 특성을 고려한 패턴 및 여유량 검토가 필요함을 시사한다.

3.5. 체형에 따른 동작 수행 시 부위별 불편 정도

체형에 따른 동작 수행 시 부위별 불편 정도를 분석한 결과, 일부 동작과 부위에서 체형 간 유의한 차이가 확인되었다(Table 7). 동작 불편 문항은 앞서 설명한 바와 같이 역코딩하였으며, 값이 높을수록 불편 정도가 큰 것으로 해석하였다.

Table 7. Differences in body-area discomfort during motion tasks according to body type

Motion task	Discomfort item	Very slim waist (n = 40)		Slim waist (n = 72)		Normal (n = 503)		Slightly protruding abdomen (n = 176)		Protruding abdomen (n = 56)		F-value
		Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	Mean SD	Duncan	
Arms raised overhead	Tightness in the crotch	3.18 1.09	B	3.24 1.01	B	3.04 0.96	B	3.19 0.91	B	3.65 0.90	A	5.12***
	Tightness in the axillary area	2.64 0.78	B	2.93 0.80	AB	2.71 0.74	B	2.88 0.78	AB	3.11 0.99	A	4.97**
	Tightness in the shoulder	2.89 1.03		2.89 0.77		2.75 0.79		2.85 0.79		2.98 0.91		1.63
	Tightness in the back	2.64 0.68		2.69 0.69		2.67 0.75		2.77 0.75		2.89 0.90		1.45
	Waistline rides up	3.04 1.04	AB	2.76 0.73	B	2.71 0.73	B	2.77 0.76	B	3.20 1.03	A	5.14***
	Tightness at the sleeve cuff	2.50 0.69		2.63 0.61		2.64 0.69		2.63 0.69		2.80 0.75		0.98
Hugging posture	Tightness at the elbow	2.79 1.03		2.55 0.62		2.57 0.83		2.62 0.72		2.85 0.89		1.81
	Tightness in the axillary area	2.46 0.69	B	2.66 0.73	AB	2.62 0.74	B	2.78 0.77	AB	2.98 0.92	A	4.01**
	Tightness across the back width	2.96 1.00	AB	2.78 0.83	AB	2.68 0.80	B	2.71 0.77	B	3.11 0.88	A	3.81**
Squat posture	Excess wrinkling at the thigh	2.46 0.79	B	2.60 0.62	B	2.56 0.71	B	2.68 0.73	B	3.07 0.98	A	5.86***
	Excess looseness at the front trouser zipper area	2.82 1.06		2.61 0.65		2.58 0.70		2.62 0.70		2.82 0.78		1.90
	Tightness at the back waist (center back)	2.46 0.79	B	2.69 0.77	AB	2.70 0.81	AB	2.78 0.75	AB	3.00 0.88	A	2.46*
	Tightness at the knee	2.79 1.10		2.66 0.73		2.67 0.77		2.70 0.72		2.91 0.81		1.26
	Ankles become exposed	2.54 0.84		2.58 0.69		2.63 0.80		2.60 0.92		2.89 0.89		1.32
Seated posture with arms raised	Tightness at the thigh	2.57 0.84	B	2.59 0.72	B	2.60 0.72	B	2.64 0.69	B	2.98 0.83	A	3.01*
	Tightness in the crotch	2.82 1.02	B	2.77 0.89	B	2.76 0.86	B	2.85 0.86	B	3.28 1.07	A	3.79**
	Tightness at the waist circumference	2.43 0.74	B	2.56 0.68	B	2.57 0.71	B	2.65 0.72	B	3.02 1.02	A	4.78**
	Tightness at the hip circumference	2.46 0.79	B	2.60 0.71	B	2.59 1.48	B	2.69 0.73	AB	3.17 1.00	A	2.60*

Different superscript letters(A, B) indicate significant differences according to Duncan's multiple range test, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

3.5.1. 팔을 머리 위로 드는 동작

팔을 머리 위로 드는 동작에서는 가랑이 부위의 당김($F=5.12, p<.001$), 겨드랑이 부위의 당김($F=4.97, p<.01$), 허리선 상승($F=5.14, p<.001$)에서 체형 간 유의한 차이가 나타났다. 역코딩 후 가랑이 부위의 당김은 복부돌출형에서 가장 높은 평균값(3.65점)을 보여, 해당 체형이 팔을 머리 위로 드는 동작 시 가랑이 부위의 불편을 상대적으로 크게 인식한 것으로 나타났다. 이는 팔을 머리 위로 들어 올리는 과정에서 상체의 움직임이 일체형 비행복의 상체 길이와 밀위 부위의 불편에 영향을 미쳤을 가능성을 시사한다. 특히 복부돌출형에서 체간-하체 연결부의 불편이 크게 나타난 것은 전면 체간부의 둘레 및 길이 방향 여유량과 관련되었을 가능성이 있다.

또한 겨드랑이 부위의 당김과 허리선 상승 역시 복부돌출형에서 높은 평균값을 보여, 복부돌출형은 팔을 머리 위로 드는 동작에서 가랑이, 겨드랑이, 허리선과 같이 상체와 하체의 움직임에 동시에 영향을 받는 부위의 불편을 더 크게 인식하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 팔을 머리 위로 드는 동작을 고려한 비행복 설계에서 암홀 구조, 상체 길이, 밀위높이 및 허리선 안정성을 체형별로 검토할 필요가 있음을 시사한다.

3.5.2. 팔을 앞으로 교차하는 동작

팔을 앞으로 교차하는 동작에서는 겨드랑이 부위의 당김($F=4.01, p<.01$)과 등너비 부위의 당김($F=3.81, p<.01$)에서 체형 간 유의한 차이가 확인되었다. 팔꿈치 부위의 당김은 체형 간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 겨드랑이 부위의 당김은 복부돌출형에서 평균값(2.98점)이 가장 높게 나타났으며, 등너비 부위의 당김 역시 복부돌출형에서 가장 높은 평균값(3.11점)을 보였다. 이는 팔을 전방으로 모으는 동작에서 어깨, 겨드랑이 및 등너비 부위의 적합성이 체형에 따라 다르게 인식될 수 있음을 보여준다.

특히 겨드랑이 부위는 소매와 몸판이 연결되는 구조적 전환 영역이며, 팔을 앞으로 교차할 때 등너비와 암홀 주변의 가로 방향 여유량이 함께 요구된다. 복부돌출형에서 겨드랑이와 등너비 부위의 불편이 상대적으로 크게 나타난 것은 체간 전면부의 형태에 따라 상체 전·후면의 여유량 요구가 달라질 가능성을 보여준다. 이에 따라 상지 동작적합성 향상을 위해 암홀 깊이, 소매 패턴, 등너비 및 상체 둘레의 여유량 배분을 함께 검토할 필요가 있다.

3.5.3. 깊이 앉는 동작

깊이 앉는 동작에서는 허벅지 부위의 과도한 주름($F=5.86, p<.001$)과 뒤흐리 중심 부위의 당김($F=2.46, p<.05$)에서 체형 간 유의한 차이가 나타났다. 앞지퍼 부위의 과도한 여유, 무릎 부위의 당김, 발목 노출 항목에서는 체형 간 유의한 차이가 확인되지 않았다. 허벅지 부위의 과도한 주름은 복부돌출형에서 가장 높은 평균값(3.07점)을 보여, 깊이 앉는 동작에서 하체 부위의 여유량이 체형에 따라 다르게 인식될 수 있음을 나타냈

다. 또한 뒤흐리 중심 부위의 당김 역시 복부돌출형에서 가장 높은 평균값(3.00점)을 보여, 하체 굴신 동작 시 허리선과 체간-하체 연결부의 불편이 상대적으로 증가할 수 있음을 시사한다.

깊이 앉는 동작은 고관절과 무릎의 굴곡이 동시에 발생하고 체간이 전방으로 기울어지는 복합 동작이므로, 허리선 주변, 밀위 부위 및 허벅지 둘레의 적합성이 중요하게 작용할 수 있다. 복부돌출형에서 나타난 뒤흐리 부위의 당김과 허벅지 부위의 주름은 복부 형태에 따른 허리선 주변의 여유량 및 착용 위치 차이와 관련되었을 가능성이 있다. 이러한 결과는 하체 굴신 동작을 고려한 기능성 작업복 설계에서 밀위높이, 뒤흐리 길이, 허벅지 둘레 여유량 및 하체 패턴 균형을 체형별로 검토할 필요가 있음을 시사한다.

3.5.4. 팔을 든 상태에서 앉는 동작

팔을 든 상태에서 앉는 동작에서는 허벅지 당김($F=3.01, p<.05$), 가랑이 부위의 당김($F=3.79, p<.01$), 허리둘레 압박($F=4.78, p<.01$), 엉덩이둘레 압박($F=2.60, p<.05$)에서 체형 간 유의한 차이가 확인되었다. 네 항목 모두 복부돌출형에서 가장 높은 평균값(2.98점, 3.28점, 3.02점, 3.17점)을 보여, 앉기와 팔을 머리 위로 드는 동작이 결합될 때 복부돌출형이 하체 둘레와 체간-하체 연결부의 불편을 상대적으로 크게 인식하는 경향이 나타났다.

이러한 결과는 고관절 굴곡과 팔 들기가 동시에 이루어지는 복합 동작에서 허벅지, 엉덩이, 허리 및 가랑이 부위의 적합성이 함께 영향을 받을 수 있음을 보여준다. 특히 복부돌출형에서 나타난 허벅지, 가랑이, 허리둘레 및 엉덩이둘레 부위의 높은 불편은 복부와 허리 부위의 형태 및 체간-하체 연결부의 여유량 인식과 관련되었을 가능성이 있다. 이러한 결과는 복합 동작 수행 시 동작적합성과 착용 쾌적성 향상을 위해 밀위높이와 허벅지·허리·엉덩이 부위의 여유량을 검토할 필요가 있음을 시사한다.

이와 같이 동작 수행 시 부위별 불편 인식의 차이는 전신에 균등하게 나타나기보다는 체간-하체 연결부, 허리선 주변, 겨드랑이 및 등너비 부위와 같이 패턴 구조의 전환이 이루어지는 부위에서 상대적으로 뚜렷하게 나타났다. 특히 복부돌출형은 팔을 머리 위로 드는 동작에서 겨드랑이 당김과 허리선 상승을, 팔을 앞으로 교차하는 동작에서 겨드랑이와 등너비 부위의 당김을, 깊이 앉는 동작에서 허벅지 주름과 뒤흐리 중심 부위의 당김을, 팔을 든 상태에서 앉는 동작에서 허벅지·가랑이·허리둘레·엉덩이둘레 부위의 불편을 상대적으로 크게 인식하였다. 이는 복부돌출형에서 나타난 부위별 불편이 전면 체간부의 둘레 및 길이 방향 여유량과 상·하체 연결부의 적합성에 관련이 있을 가능성을 시사한다.

또한 동작별 불편 양상을 고려할 때, 상지 동작에서는 암홀, 소매, 등너비 및 상체 길이가, 하체 굴신과 착좌 동작에서는 밀위높이, 뒤흐리 길이 및 하체 둘레 여유량이 관련 설계 요소로 검토될 수 있다. 이러한 결과는 기능성 의복 연구에서 의복 구

Table 8. Association between alteration locations and body type

(n = 236)

Alteration location		Very slim waist	Slim waist	Normal	Slightly protruding abdomen	Protruding abdomen	Total
Sleeve length	n	0	0	11	4	0	15
	% of total	0.0	0.0	4.7	1.7	0.0	6.4
Chest circumference	n	0	2	15	1	0	18
	% of total	0.0	0.8	6.4	0.4	0.0	7.6
Sleeve circumference	n	8	3	28	4	0	43
	% of total	3.4	1.3	11.9	1.7	0.0	18.2
Trousers length	n	0	7	47	17	5	76
	% of total	0.0	3.0	19.9	7.2	2.1	32.2
Other	n	3	8	39	23	11	84
	% of total	1.3	3.4	16.5	9.7	4.7	35.6
Total	n	11	20	140	49	16	236
	Total %	4.7	8.5	59.3	20.8	6.8	100.0

조와 여유량이 착용자의 동작 범위와 움직임 제한에 영향을 미칠 수 있음을 보고한 기존 연구와도 일치한다(Adams & Keyserling, 1993; Coca et al., 2010; Huck, 1988). 또한 보호복 설계와 인체공학적인 구조가 동작성 향상에 중요한 요소임을 제시한 연구 결과와도 유사한 경향을 보인다(McQuerry et al., 2023).

따라서 비행복과 같은 일체형 작업복 설계에서는 다양한 체형의 동작적합성을 고려하여 체형별 패턴 조정과 여유량 배분을 검토할 필요가 있다. 특히 체간-하체 연결부, 허리선, 겨드랑이 및 등너비와 같이 불편이 집중된 부위를 중심으로 체형별 패턴 보정 방안을 구체화할 필요가 있다.

3.6. 체형별 동작 불편과 수선 부위와의 관계

수선 경험이 있는 응답자는 전체의 27.9%(236명)로 나타났으며, 주요 수선 부위는 ‘기타 부위(허리·엉덩이 등)’가 35.6%로 가장 높았고, 다음으로 ‘바지길이’(32.2%), ‘소매통’(18.2%) 순으로 나타났다.

수선 부위와 체형 간의 관계를 교차분석한 결과, 체형 유형과 수선 부위의 분포 간에 통계적으로 유의한 관련성이 나타났다(Table 8, $\chi^2=46.788$, $df=16$, $p<.001$).

각 체형의 수선 경험자 내 빈도 분포를 살펴보면, 허리 매우 가는형에서는 소매통 수선이 가장 많이 나타났으며, 허리 가는형과 보통형에서는 바지길이가 기타 부위 수선의 빈도가 상대적으로 높았다. 복부 약간 돌출형과 복부돌출형에서는 기타 부위 수선이 가장 많이 나타났다. 다만 기타 항목에는 허리·엉덩이 등 여러 부위가 포함되어 있어 세부 수선 부위별 차이를 구분하여 해석하는 데에는 제한이 있다.

복부돌출 경향 체형에서 기타 부위 수선이 상대적으로 많았던 결과는 앞선 체간부 불편 양상과 유사한 경향을 보였다. 다만 세부 수선 부위와 수선 방향이 구분되어 있지 않아 두 결과의 직접적인 대응 관계를 확인하기는 어려웠다. 이러한 결과

는 일체형 비행복의 착용 적합성과 수선 체계를 다양한 체형의 관점에서 검토할 필요가 있음을 시사하며, 향후에는 세부 수선 부위와 수선 방향을 구분하고 실제 인체 치수 및 의복 패턴과의 관계를 함께 분석할 필요가 있다.

4. 결 론

본 연구는 공군 비행복 착용자를 대상으로 체형 유형에 따른 치수 적합성, 착용의 용이성, 동작적합성, 부위별 동작 불편 및 수선 경험의 차이를 분석하였다. 특히 신장과 가슴둘레 중심의 현행 치수체계에서 다양한 체형 특성이 실제 착용 경험과 동작적합성에 어떻게 반영되는지를 검토하였다.

분석 결과, 체형에 따라 의복 사이즈 만족도, 동작적합성 및 동작 수행 시 부위별 불편에서 유의한 차이가 나타났으며, 체형 유형과 수선 부위의 분포 간에도 유의한 관련성이 확인되었다. 치수 체계에 대한 전반적인 만족도에서는 체형 간 유의한 차이가 나타나지 않아 체형별 평가가 유사한 수준으로 나타났다. 그러나 부위별 치수 및 여유량 만족도 분석에서는 체형에 따라 일부 부위에서 차이가 확인되었으며, 특히 가슴둘레, 전면 여유량, 몸통 세로둘레 등 체간 중심부에 해당하는 부위에서 차이가 두드러졌다.

또한 착용의 용이성과 동작적합성에서는 허리 매우 가는형이 상대적으로 높은 평가를 보인 반면, 복부 약간 돌출형과 복부돌출형은 상대적으로 낮은 평가를 보였다. 그러나 전반적 사이즈 만족도에서는 허리 매우 가는형이 가장 낮게 나타나, 체형에 따라 치수 만족도와 동작 수행 관련 평가가 서로 다른 양상으로 나타날 수 있음을 확인하였다. 동작 수행 시 불편 분석에서도 팔을 머리 위로 드는 동작, 팔을 앞으로 교차하는 동작, 깊이 앉는 동작, 팔을 든 상태에서 앉는 동작 등 다양한 동작에서 체형 간 차이가 나타났으며, 특히 복부돌출형에서는 가랑이, 허리선, 허벅지 및 허리·엉덩이둘레 등의 체간-하체 부

위와 겨드랑이·등너비 등의 상지 연결부에서 불편을 상대적으로 크게 인식하는 경향이 나타났다.

수선 경험자 분석에서는 체형 유형과 수선 부위의 분포 간에 통계적으로 유의한 관련성이 나타났으며, 전체적으로 기타 부위와 바지 길이 수선의 빈도가 높았다. 체형별로는 허리 매우 가는형에서 소매통 수선이 비교적 많이 나타났고, 복부 약간 돌출형과 복부돌출형에서는 기타 부위 수선이 상대적으로 많이 나타났다. 다만 기타 항목에는 허리·엉덩이 등 여러 부위가 포함되어 있어 세부 수선 부위별 차이를 구분하여 해석하는데에는 제한이 있다.

본 연구 결과는 비행복 착용 시 체형에 따라 치수 적합성, 동작적합성 및 동작 수행 시 부위별 불편에 대한 인식이 다르게 나타날 수 있음을 보여준다. 특히 복부돌출형에서 체간-하체 연결부와 일부 상지 연결부의 불편이 상대적으로 높게 나타난 결과는 다양한 체형의 관점에서 해당 부위의 활동 여유와 패턴 구조를 검토할 필요가 있음을 시사한다. 다만 관찰된 불편의 원인을 특정 패턴 구조나 여유량 배분의 문제로 단정하기 보다는, 후속 연구를 통해 검증이 필요한 설계 요소로 해석할 필요가 있다.

따라서 향후 비행복 설계에서는 단순한 신장·가슴 중심의 치수체계에서 벗어나 허리·엉덩이 비율, 복부돌출 정도 등 체간 중심 체형 지표를 반영한 치수 및 패턴 설계가 요구된다. 또한 체형별 동작 불편과 수선 부위의 분포를 바탕으로 여유량 조정, 차등 그레이딩 및 체간-하체 연결부의 패턴 보정 가능성을 검토하고, 이러한 설계 조정이 동작 불편 감소와 착용 적합성 향상에 미치는 효과를 착의 실험을 통해 검증할 필요가 있다. 더 나아가 세부 수선 부위와 수선 방향을 체계적으로 관리하는 수선 체계를 구축한다면, 체형별 착용 문제를 파악하고 향후 비행복 개선을 위한 자료로 활용할 수 있을 것이다.

본 연구는 공군 비행복 착용자를 대상으로 설문 기반 분석을 수행하였기 때문에 실제 인체 치수와 의복 치수 및 패턴 구조 간의 정량적 관계를 직접 검증하지 못한 한계가 있다. 또한 체형 분류가 응답자의 자가 인식에 기반하여 이루어졌기 때문에 실제 인체 측정 자료와 차이가 있을 가능성도 존재한다. 수선 분석에서도 수선 부위 중 기타 항목이 세분화되어 있지 않고 수선 방향이 조사되지 않아, 체형별 수선 양상의 구체적인 원인을 파악하는 데에는 제한이 있다. 이러한 점에서 본 연구 결과를 모든 기능성 작업복 설계에 일반화하는 데에는 일정한 제한이 있을 수 있다.

향후 연구에서는 실제 인체 측정 자료와 3차원 인체 스캔 데이터를 활용하여 체형 특성과 의복 패턴 간의 정량적 관계를 보다 정밀하게 분석할 필요가 있다. 또한 동작 분석 및 착용 실험을 통해 체형별 패턴 설계와 여유량 분포가 동작적합성에 미치는 영향을 실험적으로 검증하는 연구가 요구된다. 아울러 수선 부위를 세분화하고 수선 방향과 수선량을 함께 조사한다면, 체형에 따른 부위별 불편과 실제 수선 행위 간의 관계를 보다 구체적으로 확인할 수 있을 것이다. 이러한 후속 연구를

통해 체형 특성을 반영한 비행복 패턴 설계와 치수체계 개선 방안을 제시한다면, 기능성 군복의 착용 적합성과 설계 효율성 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

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

References

- Adams, P. S., & Keyserling, W. M. (1993). Three methods for measuring range of motion while wearing protective clothing: A comparative study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 12(3), 177-191. doi:10.1016/0169-8141(93)90024-8
- Choi, J., & Choi, H. E. (2025). Development of a body type optimized pattern library based on fit adjustment frameworks. *Fashion and Textiles*, 12(1), 30. doi:10.1186/s40691-025-00437-8
- Coca, A., Williams, W. J., Roberge, R. J., & Powell, J. B. (2010). Effects of fire fighter protective ensembles on mobility and performance. *Applied Ergonomics*, 41(4), 636-641. doi:10.1016/j.apergo.2010.01.001
- Do, W.-H., & Lee, J.-H. (2005). Classification of upper bodytype on adult male for the sports jacket pattern design. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 11(3), 37-48.
- Huck, J. (1988). Protective clothing systems: A technique for evaluating restriction of wearer mobility. *Applied Ergonomics*, 19(3), 185-190. doi:10.1016/0003-6870(88)90136-6
- 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.-K., You, H.-C., & Kim, H.-E. (2010). The improvement and evaluation of the flight suit pattern to enhance movement. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 12(5), 633-641. doi:10.5805/ksci.2010.12.5.633
- 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.
- Kim, K. J. (1995). Classification of bodytype on adult male for the apparel sizing system (Part 3): Bodytype of trunk from the photographic data. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 19(6), 924-932.
- Korean Agency for Technology and Standards. (2019). *KS K 0050:2019 Sizing systems for male adult's garments*. Seoul: Korean Standards Association.
- Lee, A. R. (2016). *Development of a ROKAF fighter pilot's flight duty uniform* [Doctoral dissertation, Seoul National University]. RISS. <https://www.riiss.kr/link?id=T14227387>
- 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/JKSC.2016.

- 40.4.669
- Lee, S. W., Kim, K. J., Nam, Y. J., Roh, H. S., Jung, M. S., Choi, K. M., & Choi, Y. K. (2002). *의복체형학* [Clothing somatology]. Seoul: Kyohak Yeongusa.
- McQuerry, M., Schofield, S., Ormsbee, M. J., Renteria, L. I., Poley-Bogan, M., Griest, T. D., Wilson, R., Livin, L., Cross, B., & Paterson, K. (2023). Ergonomic assessment of structural firefighter turnout suit designs for improved mobility. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (pp. 810-811). Washington, USA: SAGE Publications. doi:10.1177/21695067231192654
- Nam, Y. R., & Yoon, M. K. (2025). A fundamental study on pattern alteration by body type elements for coverall MTM system development. *Journal of Fashion Design*, 25(3), 137-155. doi:10.18652/2025.25.3.8
- 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
- Seok, H.-J., & Kim, I.-S. (2007). Survey on the adult males' satisfaction level with the fit of ready-made suits by the age and body type. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 31(2), 308-318. doi:10.5850/jksct.2007.31.2.308
- Yoon, M. K., Nam, Y. R., & Roh, E. K. (2026). Wearing characteristics, size satisfaction, and movement-related discomfort associated with Republic of Korea Air Force flight suits. *The Korean Fashion & Textile Research Journal*, 28(4), 422-430. doi:10.5805/SFTI.2026.28.4.422

(Received April 27, 2026; 1st Revised June 26, 2026;
2nd Revised August 6, 2026, Accepted August 27, 2026)