

비행복 설계 개선을 위한 착용 특성 평가

전은진¹ · 박세권² · 유희천³ · 김희은¹

¹경북대학교 의류학과, ²공군사관학교 산업공학과, ³포항공과대학교 산업경영공학과

An Evaluation of wearing characteristic for improving flight suit design

Eun-Jin Jeon¹, Seikwon Park² and Hee-Cheon You³, Hee-Eun Kim¹

¹Dept. of Clothing & Textiles, Kyungpook National University, Daegu, Korea

²Dept. of Industrial Engineering Air Force Academy, Choongbuk, Korea

³Dept. of Industrial & Management Engineering, POSTECH, Pohang, Korea

Abstract : The purpose of this study is to investigate the problem and complaint of current flight suit derived with the questionnaires. The survey was carried out to the 137 aviators in Army Aviation School from April to May, 2007. The questionnaires were composed of personal characteristics, usage characteristics, wearing characteristics and free comments. Regard to the questionnaire of usage characteristics, they wore the flight suit over 6 hours a day and over 5 days a week. For wearing convenience item in usage characteristics it was revealed that fitness, ease and the location of pocket were not proper. Also, it showed that the material characteristics(e.g. insulation, absorption, and tactile sensation) for flight suit was not proper. Regard to the questionnaire of wearing characteristics, the most inconvenient part is crotch as the answer on the question of "unfitting part in size" and "inconvenient part when wearing". Free comments for the improvement requests are various size, material, stitch strengthening, pattern modifying, and accessories.

Key words : flight suit, usage characteristics, wearing characteristics, improvement

1. 서 론

비행복은 조종사가 비행 시 착용하는 의복으로 외부 환경으로부터 신체를 보호하고 능률적인 비행업무를 수행하도록 돕는 의복이며, 착의성, 동작용이성, 안정성, 편의성, 내구성 등의 요구 성능을 갖추어야 한다. 또한 비행복은 설계 시 착용환경에서 요구하는 환경적합도, 작업수행도, 보호기능성, 쾌적성 등 복합적인 요인들이 최대한 충족되도록 설계되어야 한다(Ashdown, watkins, 1996). 특히 비행복의 동작용이성은 비행 시 능률적인 기기조작 측면에서 중요하다고 할 수 있으며 동작성의 개선을 위해서는 비행복 제작 시 체계적이고 인간공학적인 설계가 이루어져야 할 필요성이 크다고 할 수 있다.

그러나 현재 한국 조종사들이 착용하고 있는 비행복은 디자인, 치수, 패턴에서 여러 가지 문제점이 있을 것으로 예상되어진다. 첫째 비행복의 디자인은 미군 비행복의 디자인을 수정 없이 그대로 적용하여 제작되었으며 치수체계 역시 18개 사이즈로만 구분되어 있어 한국 조종사들의 다양한 체형에 대응 할 수 없다. 둘째 비행복 패턴의 문제로는 패턴 설계 시 신장과

가슴둘레만을 적용해 패턴을 제작함으로써 각 부위별로 적절한 치수 및 여유량이 적용되지 못해 착용 시 부위에 따라 불편 사항이 클 것으로 예상 되어진다. 또한 현재 조종사들은 비행복을 비행임무와 같은 특수한 상황 이외의 지상 근무 시에도 장시간 착용하고 있어 조종사들이 느끼는 비행복의 사용특성과 불편부위의 파악이 절실히 필요하며 불편부위를 개선한 인간공학 적 비행복 개발 필요성이 크다고 볼 수 있다.

비행복 관련 연구에서 Faerevik and Reinertsen(2003)은 환경조건에 따른 조종사의 인체생리반응, 주관적 평가를 통해 열적중립지역을 결정하고 의복디자인 개선을 통하여 열적 스트레스를 감소시켜야 한다는 점을 강조하였다. Ducharme(2006)는 헬리콥트 조종사가 침투 보호복 착용 시 느끼는 불쾌감과 열 스트레스를 조사하기 위하여 인체생리반응과 열적 쾌적감을 조사하였으며, Turpin-Legendre and Meyer(2007)는 보호복의 통기성 유무에 따른 작업수행시의 인체생리반응과 주관적 반응을 비교 평가 하였다.

Huck et al.(1997)은 비행복과 같은 오버롤 형태의 의복 설계와 관련해서 동작성 개선을 위해 각 관절 부위의 동작 범위(Range of Motion, ROM)와 쾌적감, 피로도, 착의 용이성, 맞춤새 만족도 등의 주관적 평가를 실시해 오버롤 형태 의복설계 시의 적절한 여유량 파악을 하였다. Huck et al.(1997)의 연구는 관절부위의 동작범위(ROM)와 관련하여 여유량의 배치부위

Corresponding author: Hee-Eun Kim
Tel. +82-53-950-6224, Fax. +82-53-950-6219
E-mail: hekim@knu.ac.kr

와 여유량을 파악하였으나 관절부위를 제외한 패턴 각 부위의 구체적인 여유량을 제시하지 않아 실제 오버롤 형태의 패턴 제작에 적용하는 데는 제한점이 있다.

군복과 관련된 선행 연구로는 현대군복의 디자인 연구(권상희, 하지수, 2006)와 군복의 개발과 적합성(장지혜 외, 1999 ; Gaul and Mekjavic, 1987), 육군 전투복의 기능성 향상(최지숙 외, 2003), 미래병사 체계를 위한 전투복의 프로토타입 디자인(박선형 외, 2005) 등이 있다.

선행연구는 주로 비행복의 인체생리반응과 주관적 평가, 오버롤 형태의 의복설계, 군복관련연구가 있으며, 군복관련연구는 주로 전투복에 제한되어 있으며 기능과 적합성에 관한 것으로 비행복과 같은 특수복의 인체 착용시의 사용특성, 착용특성과 문제점을 전반적으로 파악하여 체계적으로 제시한 연구는 거의 없는 실정이다. 또한 과학기술의 급격한 발전으로 항공기의 제작 및 설계 기술은 첨단화되고 기기구조와 장비는 인간공학적으로 디자인 되어지고 있으나 이러한 첨단 비행기를 조종하는 조종사들이 착용하게 되는 비행복의 인간공학설계에 관한 연구는 전무한 실정으로 비행복의 설계 개선을 위한 연구가 절실히 요구된다.

따라서 본 연구에서는 동작성을 개선한 인간공학설계 비행복 설계를 위해 실제 착용하는 조종사들을 대상으로 비행복의 사용특성과 착용특성 및 개선부위에 대한 설문조사를 실시하고 그 결과를 분석하여 비행복의 개선부위와 문제점을 제시하고자 한다. 이러한 결과는 후속연구인 동작성을 개선한 인간공학설계 비행복 설계를 위한 기초 자료로 이용하고자 한다.

2. 연구 방법

본 설문조사는 현재 육군 헬리콥터 조종사들이 사용하고 있는 비행복의 착용상태와 불편사항 및 개선 요구사항 등을 조사하여, 추후 착용성, 동작용이성, 편이성이 개선된 인간공학설계 비행복 설계 시의 기초자료 및 참고자료로 활용하고자 실시하였다. 설문지는 기존 비행복에 대한 문헌조사와 현직 조종사들의 인터뷰를 통한 예비조사 결과를 기초로 하여 작성하였다.

2.1. 조사기간 및 대상

설문조사는 현재 사용 중인 상하일체형 비행복의 착용 시 문제점 파악을 위하여 2007년 4월-5월에 걸쳐 육군 항공학교 조종사 137명을 대상으로 착용상태와 불편사항 및 개선부위에 대한 설문조사를 실시하였다.

2.2. 설문지 문항

설문문항은 개인 신상사항, 비행복 사용특성, 비행복 착용특성, 자유기술 문항의 순으로 구성되어 되어 있으며 문항별 내용은 비행복 착용 시 착용감, 동작용이성과 관련이 있는 요소들을 토대로 하여 구성하였다.

개인 신상사항에는 성별, 생년월일, 계급이 포함되어 있으며

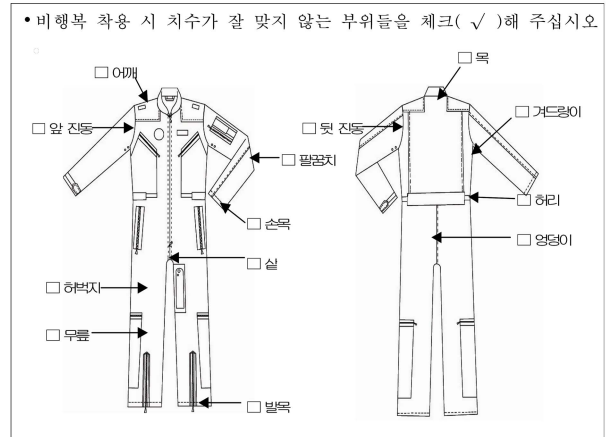


Fig. 1. 비행복 착용특성 설문 예

비행복 사용특성 문항에는 착용시간, 관리방법 문항(1일 평균 비행복 착용시간, 1일 평균 비행시간, 주당 평균 착용일수, 주당평균 세탁횟수, 세탁방법), 착용편이성 문항(맞음새 적절성, 여유량 적절성, 착의용이성, 탈의용이성, 동작용이성, 주머니위치적합성, 앞여밈조작편리성), 소재 관련 문항(보온성, 흡수성, 통기성, 내구성, 촉감, 정전기 발생, 보푸라기발생, 세탁 후 변형)으로 구성되어 있다. 비행복 사용특성 문항 중 착용편이성과 소재 관련 문항은 5단계 평가 척도를 사용 하였다. 비행복 착용특성 문항으로는 치수가 잘 맞지 않는 부위, 움직임이 불편한 신체부위, 사용이 불편한 여밈(지퍼) 부위, 사용이 불편한 주머니, 손상 및 마모가 많은 부위, 오염이 많은 부위에 관한 문항으로 구성되어 있다. 비행복 착용특성 문항은 비행복의 도식화를 제시 한 후 문항별로 해당하는 부위에 체크(√)하도록 하였으며, Fig. 1의 도식화에 제시된 13부위는 인터뷰를 통한 예비조사에서 제시된 내용을 토대로 하여 설정하였다. 자유기술 문항은 비행복 착용 시 불편부위에 대한 의견과 개선 요구사항을 자유기술 하도록 하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 개인 신상사항

개인 신상 사항은 성별, 생년월일 관한 내용이며 설문에 응한 육군 항공학교 조종사 137명은 모두 남성이며 평균연령은 25-30세 49명(35.8%), 31-35세 18(13.1%), 36-40세 13명(9.5%), 41-45세 21명(15.3%), 45-50세 22명(16.1%), 51-60세 9명(6.6%), 60세 이상 1명(0.7%), 무응답 4명(2.9%)로 나타났다.

3.2. 비행복 사용특성

3.2.1. 착용시간, 관리방법

Table 1은 비행복 사용특성 문항 중 착용시간, 비행시간, 주당 착용일수, 세탁방법에 관한 문항의 결과를 나타내었다. 착용시간 문항에서 1일 착용 시간은 6시간이상 착용이 106명

Table 1. 비행복 사용 특성(착용 및 관리특성)

				(N=137) 빈도(%)					
1일 착용시간		1일 비행시간		주당 착용일수		주당 세탁횟수		세탁방법	
1-2시간	16(11.7)	1시간이내	38(27.7)	1-2일	22(16.1)	1-2일	86(62.8)	드라이크리닝	60(43.8)
3-4시간	4(2.9)	1-2시간	53(38.7)	3-4일	13(9.5)	3-4일	11(8.0)	물세탁	70(51.1)
5-6시간	2(1.5)	2시간이상	38(27.7)	5일이상	99(72.3)	5일이상	37(27.0)	병행	6(4.4)
6시간이상	106(77.4)	무응답	8(5.8)	무응답	3(2.2)	무응답	3(2.2)	무응답	1(0.7)
무응답	9(6.6)								

(77.4%)으로 나타나 대부분의 조종사들이 비행 시 이외의 일상 생활에서도 대부분의 시간을 비행복을 착용하고 있음을 알 수 있었다. 1일 6시간 이상 착용하므로 조종사에게 있어서 비행복은 임무 시에만 착용하는 특수복이라기보다는 일상복의 개념도 많은 부분 포함되어 있으므로 개선의 필요성이 더 크다고 볼 수 있다.

조종사들은 1일 1-3시간이내의 비행을 수행하고 비행복의 착용시간은 1일 6시간이상이며 주당 5일 이상을 비행복을 착용하는 것으로 나타났다. 비행복 관리방법에 관한 문항에서 주당 세탁 횟수는 1-2회 세탁한다는 대답이 86명(62.8%)으로 가장 많았고 세탁방법으로는 드라이크리닝과 물세탁 비율이 유사하게 나타났다.

3.2.2. 착용 편의성 평가

착용편이성 문항은 맞음새, 여유량, 착의용이성, 탈의용이성, 동작용이성, 주머니위치 적합성, 앞여밈 조작 편리성의 문항으로 구성되어 있으며 Fig. 2는 착용편이성 관련 문항에 관한 설문 결과를 나타낸 것으로 응답내용 중 '보통이다'는 표시하지 않았다.

맞음새 적절성과 주머니위치 적합성문항의 결과에서 '그렇지 않다', '전혀 그렇지 않다'의 비율이 높게 나타났으며 전체적인 맞음새는 '그렇지 않다', '전혀 그렇지 않다'가 55명(40.2%)으로 맞음새가 좋지 않은 것으로 나타났다. 이는 상하일체형 의복의 경우 상하가 붙어있기 때문에 상체가 움직일 때 하의도 같이 영향을 받아 인체의 움직임이 구속된다고 한 김영희

(2007)의 연구결과와 유사한 결과이다. 주머니위치 적합성 문항의 결과 '그렇지 않다', '전혀 그렇지 않다'의 비율이 46명(33.6%)으로 비행복에 부착된 주머니의 위치가 사용하기 적당하지 않은 것으로 나타났으며 이의 개선을 위해서는 주머니의 위치와 모양 및 크기를 조절하여 사용 시 편리성 및 실용성을 개선해야 할 필요가 있다.

여유량 적절에 관한 문항의 결과는 여유량이 '적당하다'와 '전혀 그렇지 않다'의 의견이 비슷한 비율로 나타남으로 인해 상반된 결과를 보이고 있으며 '전혀 그렇지 않다'의 의견이 나온 이유는 여유량이 적절히 삽입되지 않은 의복부위가 있음을 나타낸 결과라고 생각된다. 김영희(2008)의 연구에 따르면 하지의 운동기능성은 밀위길이 여유분이 가하여 질 때 점점 증가하다가 걱정 여유분을 초과하였을 경우, 그 기능이 감소하는 것으로 나타났으며, 여유분이 지나칠 경우 밀위길이에 여유분을 두지 않은 경우보다도 오히려 하지의 기능을 더 구속한다고 하였다. 이러한 이유로 비행복의 부위별 적절한 여유량의 정도 파악이 중요하다고 할 수 있다.

착의용이성과 탈의용이성 문항의 결과는 '그렇다', '매우 그렇다'의 비율이 높게 나타났으나 '그렇지 않다', '전혀 그렇지 않다'의 의견도 다수 포함됨에 따라 착탈의용이성에도 불편함이 있는 것으로 나타났다.

3.2.3. 소재 평가

소재 관련 문항은 보온성, 흡수성, 통기성, 내구성, 촉감, 정전기 발생, 보푸라기 발생, 세탁 후 변형 등의 8개의 문항으

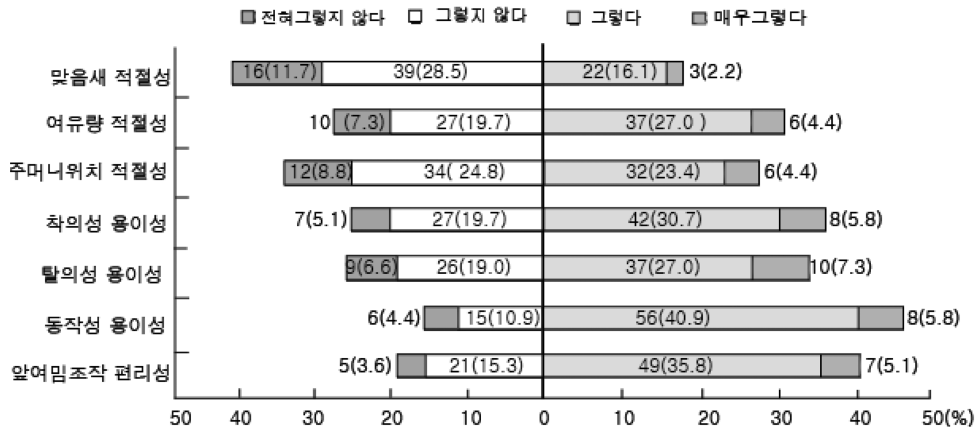


Fig. 2. 비행복 사용특성 (착용편이성 평가)

(N=137) 빈도(%)

로 구성되어 있으며 Fig. 3은 소재 관련 문항에 관한 설문 결과를 나타낸 것으로 응답내용 중 ‘보통이다’는 표시하지 않았다.

소재 관련 문항에서 보온성과 흡수성 관한 문항 결과는 ‘전혀 그렇지 않다’, ‘그렇지 않다’의 비율이 높게 나타났다. 보온성에 관한 문항 결과 ‘전혀 그렇지 않다’, ‘그렇지 않다’의 비율이 112명(82%)으로 보온성이 떨어지는 것으로 나타났으며, 흡수성 역시 떨어지는 것으로 나타났다.

촉감에 관한 문항 결과는 ‘그렇지 않다’ 44명(32.1%), ‘보통이다’에 63명(46%)으로 노맥스 소재의 특성상 방염처리 과정을 거쳐 제작된 소재이기 때문에 촉감이 좋지 않은 결과가 나타난 것으로 생각되어지며, 정전기가 발생과 보푸라기 발생에 관한 문항 결과 정전기와 보푸라기의 발생이 많은 것으로 나타났다.

소재 관련 문항의 설문 결과로 볼 때 비행복의 소재는 동, 하계 구분이 없이 한가지의 소재로 제작 되어 착용됨으로 인해 겨울철 착용 시 보온성이 급격히 떨어지며, 땀 흡수가 잘되지 않으며 촉감이 나쁘고 흡수성이 낮음으로 인해 정전기 발생과 보푸라기 발생의 문제가 있는 것으로 나타났다. 비행복의 경우 비행기 조종시의 안전과 관련해 소재를 제작하는 것이 가장 적절한 것이지만 일상생활에서도 장시간 착용 하고 있는 의복이므로 비행복 소재의 전반적인 개선이 요구된다. 특히 보온성, 흡수성, 촉감을 개선할 필요가 크다고 할 수 있다. 통기성에 관한 문항 결과 전반적으로 통기성에는 문제가 없는 것으로 나타났으나 ‘그렇지 않다’ 22명(16.1%)으로 나타나 하절기에는 통기성의 문제가 있는 것으로 생각되어진다. 비행복의 전반적인 통기성 개선을 위해서는 개구부의 위치조절 및 통기구 삽입, 여밈 부위의 개선을 통하여 통기성을 개선할 수 있을 것이다. 내구성에 관한 문항의 결과 전반적으로 내구성에 관한 불편 사항은 적은 것으로 나타났으며, 세탁 후의 변형은 거의 없는 것으로 나타났다.

3.3. 비행복 착용특성

비행복 착용특성 문항은 ‘치수가 맞지 않는 부위’, ‘착용시

불편부위’, ‘손상 및 마모가 많은 부위’, ‘오염이 많은 부위’ ‘사용이 불편한 여밈(지퍼)부위’, ‘사용이 불편한 주머니’ 로 구성되어 있으며 Table 2는 착용특성 문항에 대한 결과이다.

‘치수가 맞지 않는 부위’는 살 61명(44.5%), 엉덩이 53명(38.7%), 허리 38명(27.7%), 손목 35명(25.5%), 발목 30명(21.9%), 허벅지 30명(21.9%), 겨드랑이 20명(14.6%)의 순서로 비행복의 경우 치수가 가장 맞지 않는 부위는 살 부위 인 것으로 나타났다.

‘착용 시 불편부위’는 살 72명(52.6%), 엉덩이 48명(35.0%), 손목 25명(18.2%), 어깨 21명(15.3%), 목 21명(15.3%), 겨드랑이 20명(14.6%), 허리 16명(11.7%), 발목 10명(7.3%)의 순으로 나타났으며 착용 시 불편 부위 중 가장 불편한 부위로는 살 부위인 것으로 나타났다. 이는 작업복 착용자가 작업 시에 느끼는 가장 불편한 부위를 밑위부위(44%)로 제시한 조희림(1996)의 연구와, 운전 시 느끼는 가장 불편한 부분(57.9%)을 바지 가랑이 부위라고 제시한 이혜진, 최혜선(2002)의 연구 결과와 동일한 결과이다.

‘치수가 맞지 않는 부위’와 ‘착용 시 불편부위’ 로 살 부위가 치수가 가장 맞지 않고 그 결과로 착용 시 가장 불편한 부위로 나타났다. 이는 비행복이 상하 일체형의 디자인임으로 인해 앉은 자세나 구부리는 동작 시에 살 부위, 엉덩이, 허리 부위의 당김 현상으로 나타난 결과로 생각되어지며 살 부위의 당김 현상 개선을 위해서는 비행복 설계 시 살 부위, 엉덩이부위의 패턴을 수정하는 것이 필요하다. 수정 방법으로는 살 높이 조정과 뒤 허리길이 연장, 곡선수정 등의 패턴을 수정할 경우 살 부위와 엉덩이부위 뿐만 아니라 앞 목 부위와 겨드랑이의 당김 현상에도 개선효과가 나타날 것으로 생각된다. 이러한 패턴 수정의 예로는 Huck et al.(1997)의 연구에서 소방용 오버롤의 등과 뒤 허리 부위에 여유량을 삽입 할 경우 몸통 굴곡에서 가장 높은 ROM 증가율(28.8%)을 보였으며, 상체 및 몸통 굴곡동작에 상당한 기능성향상 효과가 나타났다. 강순희(1973)의 연구에서는 허리 아래쪽 부분에 앉는 동작시의 필요 여유량을

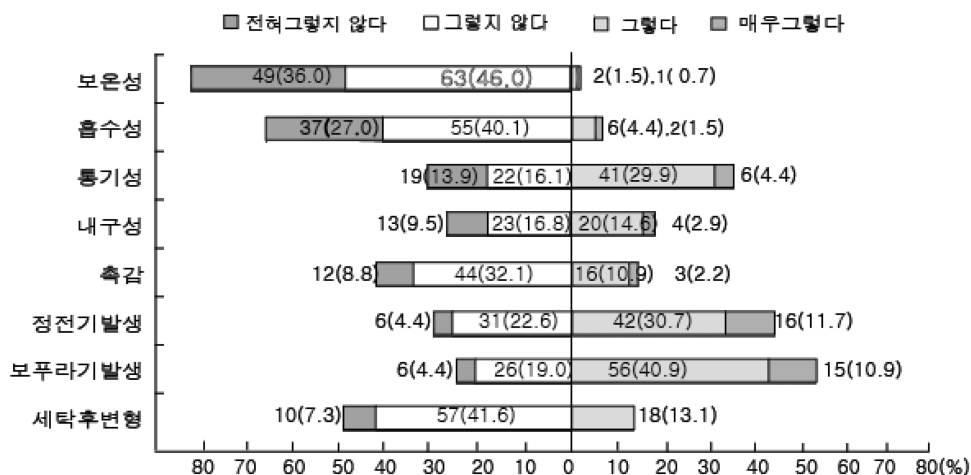


Fig. 3. 비행복 사용특성 (소재 평가)

(N=137) 빈도(%)

Table 2. 비행복 착용특성 문항별 분포

(N=137) 빈도(%)

부위	A	B	C	D	부위	E	F
앞 진동	14(10.2)	5(3.6)	2(1.5)	1(0.7)	가슴주머니(우)	9(6.6)	10(7.3)
팔꿈치	3(2.2)	0(0.0)	8(5.8)	14(10.2)	가슴주머니(좌)	11(8.0)	14(10.2)
손목	35(25.5)	25(18.2)	29(21.2)	34(24.8)	손목 여밈	12(8.8)	4(2.9)
살	61(44.5)	72(52.6)	22(16.1)	8(5.8)	앞 중심	20(14.6)	
허벅지	30(21.9)	5(3.6)	13(9.5)	21(15.3)	허리주머니(우)	22(16.1)	42(30.7)
무릎	12(8.8)	4(2.9)	20(14.6)	19(13.9)	허리주머니(좌)	24(17.5)	43(32.8)
발목	30(21.9)	10(7.3)	14(10.2)	39(28.5)	발목 여밈(우)	11(8.0)	
뒷 진동	2(1.5)	3(2.2)	2(1.5)	1(0.7)	발목 여밈(좌)	10(7.3)	
목	12(8.8)	21(15.3)	14(10.2)	33(24.1)	허리 여밈	7(5.1)	
겨드랑이	20(14.6)	20(14.6)	2(1.5)	9(6.6)	종아리주머니(우)	15(10.9)	11(8.0)
허리	38(27.7)	16(11.7)	20(14.6)	6(4.4)	종아리주머니(좌)	15(10.9)	11(8.0)
엉덩이	53(38.7)	48(35.0)	61(44.5)	49(35.8)	상완주머니		4(2.9)

A; 치수가 맞지 않는 부위

B; 착용 시 불편부위

C; 손상 및 마모가 많은 부위

D; 오염이 많은 부위

E; 사용이 불편한 여밈

F; 사용이 불편한 주머니

15%-30% 증가 시킬 경우 바지의 기능성을 향상시킨다고 하였다. 또한 살 부위의 착용성에 가장 큰 영향을 미치는 살 앞뒤 길이의 경우 연령에 따른 치수의 차이와 변화가 큰 부위로 나타나 조종사들의 연령에 따른 살 부위 치수의 차등 적용이 필요할 것으로 사료된다(강여선 외, 2006). 살 이외에 치수가 맞지 않는 부위로 나타난 부위는 손목, 발목, 허벅지 부위로 이는 의복부위별로 적절한 여유량이 삽입되지 않은 이유라고 생각되어지며 비행복의 전체적인 맞춤새의 개선을 위해서는 패턴 제작 시에 각 부위별 적절한 여유량을 삽입하여 동작 시에 불편부위를 최소화하는 것이 필요하다.

‘손상 및 마모가 많은 부위’와 ‘오염이 많은 부위’로는 엉덩이부위가 가장 높은 비율로 나타났으며, ‘사용이 불편한 여밈(지퍼)’로는 좌측 허리 주머니, 우측 허리주머니, 앞 중심 지퍼이며, 불편한 여밈 부위로는 손목 여밈과 좌측, 우측 발목 여밈으로 나타났다. ‘사용이 불편한 주머니’로는 좌측 허리주머

니 45명(32.8%), 우측 허리주머니 42명(30.7%)으로 이는 허리 주머니가 주머니의 기능을 가지고 있지 않은 장식용 혹은 속옷 정리 목적의 주머니로 그 사용 목적이 명확하지 않기 때문인 것으로 생각된다. 이점의 개선을 위해서는 허리주머니에 안주머니를 삽입하여 실제로 주머니의 용도로 사용이 가능하도록 제작 하여야 할 것이다.

3.4. 개선 요구사항

Table 3은 개선 요구사항의 결과를 나타낸 것이며 개선 요구사항의 전반적인 항목은 치수, 소재, 패턴과 기타사항 등으로 나타났다. 치수 항목에서의 개선 요구사항은 치수의 다양화, 치수체계의 제작성 등으로 이는 현 비행복의 치수체계가 18개로 다양한 체형에 대응 할 수 없기 때문에 나타난 결과라고 생각되어진다.

소재 항목에서의 개선 요구사항은 등, 하절기의 구분과 보온

Table 3. 비행복 개선 요구사항

단위(명)

항목	개선 요구사항
치수	치수의 다양화(13), 치수체계 재 작성(11), 개별 맞춤식(6), 알기 쉬운 치수체계(3)
소재	등, 하절기 구분(18), 보온성(11) 통기성(8), 부드러운 소재(7), 신축성소재 (7), 보푸라기 방지(3), 엉덩이 부분 소재 강화(2), 정전기 방지(1), 물세탁 가능소재(1)
	목 앞 목 여유량 부족(2), 목둘레의 곡선화(1)
	가슴 가슴 여유량 부족(1)
	팔 손목둘레가 넓음(6), 팔둘레가 넓음(2), 겨드랑이 당김(2), 하절기용 반소매(1)
패턴	엉덩이 뒷부분 지퍼 삽입(7), 살 당김(6), 엉덩이 둘레 넓음 (1)
	다리 허벅지 둘레 넓음(4), 바지길이가 짧음 (2)
	주머니 허벅지 부위 주머니 추가(4), 허리포켓 안주머니 삽입(4), 무릎주머니 추가(2), 다리주머니 길이 수정(2), 오른쪽 팔 주머니 추가 부착(1),
기타	지퍼고장(14), two-piece로 개선(10), 벨크로 조임 강화(5), 봉제 강화(5), 보급별수 추가(2), 마모부분 2중 처리(2), 탈 부착 가능한 부대마크의 탈부착 가능화(1), 허리벨트 신축성 강화(1), 등 하절기 색상 변화(1),

성, 통기성개선, 촉감과 신축성 개선 등으로 나타났다. 이는 현 비행복이 동일한 소재로 동, 하절기 구분이 없이 제작됨으로 인해 동절기의 보온성이 떨어지고 하절기에는 통기성이 저하되며, 또한 비행복의 특성상 소재에 방염처리를 함으로 인해 소재의 유연성이 떨어지는 것으로 생각되어진다.

패턴 항목에서의 개선 요구사항은 목, 가슴, 팔, 엉덩이, 다리, 주머니 등으로 분류하였다. 패턴 항목에서의 개선 요구사항으로는 앞 목 여유량 증가, 손목둘레와 소매 폭 축소, 엉덩이 부분 지퍼 삽입, 살 당김 개선, 허벅지 둘레 축소 등으로 나타났다. 주머니 부위의 개선 요구사항은 허벅지 부위의 주머니 추가, 허리포켓 안주머니 삽입, 무릎 주머니 추가, 다리주머니 길이 수정, 오른쪽 팔 주머니 추가 부착 등으로 나타났다.

기타 항목의 개선 요구사항은 지퍼고장, two-piece로 개선, 벨크로 조임 강화, 튼튼한 봉제 등으로 주로 봉제의 개선과 부자재의 강도 개선 및 강화에 관련한 내용이었으며, two-piece로 개선의 요구사항은 현 비행복이 상하 일체형임으로 인해 살 부위, 목 부위의 당김의 불편함에 기인한 것으로 생각되어진다.

개선 요구사항 문항 결과 치수의 다양화, 보온성개선, 동 하계 구분, 팔 둘레와 손목둘레 축소, 살 당김 개선, 허리 주머니 부착, 지퍼 고장개선 과 같은 요구사항이 많았으며 이의 개선을 위해서는 이러한 패턴 항목에서의 개선 요구사항을 토대로 현 비행복의 패턴에서 앞 목 깊이 조절과 목둘레를 곡선화하고 손목 둘레와 소매통은 폭을 줄여주어야 하며 살 부위의 당김 개선을 위해 살 부위의 곡선 수정 및 허리부위의 여유량 삽입 등의 개선이 필요하다. 또한 주머니 부위의 개선을 위해서는 허벅지 주머니를 부착하고 허리주머니에는 안주머니를 삽입하여 주머니의 용도로 사용이 가능하도록 제작하며 다리주머니는 길이 수정으로 사용이 편리하도록 설계하여 제작 할 경우 동작성과 착용감이 향상 될 것이다.

4. 결 론

본 연구는 동작성을 개선한 인간공학적인 비행복 설계에 적용하기 위해 실제 착용하는 조종사들을 대상으로 비행복의 사용특성과 착용특성 및 개선부위에 대한 설문조사를 실시하였으며 그 결과를 분석하여 비행복의 개선부위와 문제점을 제시하였다.

비행복 사용특성 문항에서 비행사들은 비행복을 1일 6시간 이상 주당 5일 이상을 착용하며, 1일 1-3시간이내의 비행을 수행하는 것으로 나타났으며, 주당평균 세탁횟수는 1-2회 세탁한다는 대답이 86명으로 가장 많았고 세탁 방법으로는 드라이크리닝과 물세탁을 병행하는 것으로 나타났다.

착용편이성 문항에서의 비행복의 전체적인 맞음새와 여유량은 적절하지 않은 것으로 나타났다. 이는 의복 부위별로 적절한 여유량이 삽입되지 않은 이유라고 생각되어지며 비행복의 전체적인 맞음새의 개선을 위해서는 패턴 제작 시에 각 부위별 적절한 여유량을 삽입하여 제작 하는 것이 필요하다.

소재 관련 문항에서는 보온성, 흡수성, 촉감이 떨어지며 정

전기와 보푸라기가 발생하는 것으로 나타났다. 비행복의 소재는 동, 하절기 구분 없이 제작되어 착용됨으로 인해 동절기 보온성이 문제가 되며 방염 처리로 인해 흡수성과 촉감이 나쁜 것으로 생각된다.

비행복 착용 특성 문항에서 ‘치수가 잘 맞지 않는 부위’와 ‘착용 시 불편 부위’는 살 부위와 엉덩이 부위로 가장 불편한 이유로는 비행복이 상하 일체형의 디자인임으로 인해 얇은 자세나 구부리는 동작 시에 살 부위, 엉덩이, 허리 부위의 당김 현상으로 나타난 결과로 생각된다. ‘사용이 불편한 여밈(지퍼)’과 사용이 불편한 주머니의 결과로는 좌측, 우측 허리 주머니로 나타났으며 이는 허리주머니의 경우 안쪽 옷을 정리하는 용도로 제작되어져 안주머니 없이 트임 부분만이 부착 되어 있기 때문이며 이의 개선을 위해서는 안주머니를 삽입하여 주머니의 용도로 사용가능하게 하는 개선이 필요하다. ‘손상 및 마모가 많은 부위’로는 엉덩이부위가 가장 손상과 마모가 많은 것으로 나타났으며 ‘오염이 많은 부위’로는 엉덩이, 발목, 손목, 목, 허벅지, 무릎, 팔꿈치의 순으로 나타났다.

본 연구에서는 설문지 조사를 통하여 현재 사용 중인 비행복의 사용특성, 착용특성, 개선 요구사항 등을 조사하였으며 얻어진 결과를 분석하여 불편부위, 개선부위, 문제점 등을 파악하였다. 추후연구에서는 본 연구에서 파악되어진 내용을 토대로 치수, 소재, 패턴분야의 개선안을 제시하고 인간공학적인 비행복 설계에 적용하여 착용감, 동작용이성이 개선된 비행복을 제작하는 것이 필요할 것이다. 또한 제작된 개선 비행복의 착의편이성 및 운동범위평가를 실시하여 착의성 및 동작성 개선정도를 검증하는 것이 필요하다.

참고문헌

강순희. (1973). 피부신축에 따른 작업복 구성에 관한 연구, 한양대학교 논문집, 8, 629.
 강영선, 성화경, 최혜선, 이경화. (2006). 성인 남자용 의류 치수체계 개발을 위한 신체치수 분석(제1보), *한국의류학회지*, 30(8), 1199-1209.
 권상희, 하지수. (2006). 현대 군복 디자인에 대한 연구, *한국복식학회, 복식* 56(9), 143-156.
 김영희. (2007). 자동차 정비 작업복의 기능적 디자인 연구, *한국의류학회지*, 31(4), 531-539.
 김영희. (2008). 하지 동작에 적합한 남성복 슬랙스의 밑위길이 여유분 설정에 관한 연구, *한국의류학회지*, 32(4), 553-561.
 박선형, 우승정, 이영신, 최의중, 김현준, 이주현. (2005). 미래병사체계를 위한스마트 전투복의 프로토타입 디자인 -제1보-, *감성과학*, 8(3), 277-290.
 이해진, 최혜선. (2002). 운전 자세에 적합한 기능적 슬랙스 설계에 관한 연구, *한국의류학회지*, 26(11), 1514-1526.
 장지혜, 정희자, 김은경. (1999). 군복의 적합성에 관한 연구, *생활과학*, 217-234.
 조희림. (1996). *자동차 정비 작업복에 관한 태도 연구*, 성신여자대학교 석사학위논문.
 최지숙, 최혜선, 이경미. (2003). 육군 전투복의 기능성 향상을 위한

- 연구, *복식*, 53(5), 141-153.
- Ashdown, S. P., & Watkins, S. M. (1996). Concurrent engineering in the design of protective clothing : interfacing with equipment design, in Johnson, J. S. and Mansdorf, S.Z. (Eds.), *Performance of Protective Clothing*, ASTM : PA
- Ducharme, M. B. (2006). Heat stress of helicopter aircrew wearing immersion suit, *Industrial Health*, 44(3), 433- 440.
- Faerevik, H., & 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., & 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., & Kim, Y. (1997). Protective overalls : evaluation of garment design and fit, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 9(1), 45-61.
- Turpin-Legendre, E., & Meyer, J. P. (2007). Comparison of physiological and subjective strains of two protective coveralls in two short physically simulated demanding tasks, *Applied Ergonomics*, 38(2), 249-252.

(2008년 9월 21일 접수/ 2009년 1월 29일 1차 수정/
2009년 2월 11일 2차 수정 /2009년 3월 21일 게재확정)
