

건설현장 작업복의 패턴디자인 개선에 따른 동작기능성 평가

김성숙 · 김희은

경북대학교 의류학과

The Evaluation of Movement Functionality on Improved Pattern-Design Working Uniform of Construction Site Worker

Seong-Suk Kim and Hee-Eun Kim

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

Abstract : The purpose of this study is to examine the functionality with improved pattern-design working uniform(protocol, P) and current working uniform(control, C). Movement functionality evaluation of improved pattern-design working uniform was carried out through sensory evaluation of working uniform. Movements for the sensory evaluation consisted of four types of up and down and horizontal movements of the shoulders, four types of waist movements and five types of knee movements. The results have been shown as follows: The sensory value of back girth, wrist, side seam area of the "P" with the posture of raising an arm forward up to 90° and the maximal arm's vertical movement significantly improved compared to the "C". Therefore, it can be concluded that movement functionality was increased with the improved pattern-design working uniform in the respect of arm's up and down movement. Furthermore, for P, Movement functionality improvements were shown in P with arm's horizontal movement, waist bending movement, and knee movement. Current working uniform(C) is jumper-type which was designed without consideration for movement functionality of the arms and legs. But Pattern-design uniform(P) which was developed in this study. Therefore, the more patterns development, the better movement functionality in working uniform. The improved movement functionality improvements in working uniform will provide not only personal pleasantness but also efficiency of productivity at construction sites. In respect of human body's movement, further study for improved working uniform is required.

Key words : movement functionality, improved pattern-design, working uniform, construction site, sensory evaluation

1. 서 론

인간은 인체의 관절이 움직이는 방향 및 각도 등에 따라 다양한 범위의 동작을 행하고 있으며, 오늘날 다양한 라이프 스타일의 영향으로 과거보다 더욱 민첩한 움직임을 필요로 하는 경우가 늘어 가고 있다. 이에 여러 인체동작 특성에 따르는 의복의 기능성을 충족시키기 위한 피복인간공학의 필요성이 절실히 요구되는 실정이다.

피복인간공학적 특성이 요구되는 여러 의복들 중에서도 작업복은 생산능률 및 신체보호의 안전성과도 직결되며, 특히 신체동작을 많이 요구하는 작업 시 작업복의 착용으로 인해 생리적인 불쾌감과 의복의 구속감이 발생할 수 있으므로 이들을 제어할 수 있는 기능성이 고려된 작업복 설계가 필요하다.

또한 작업복 개발에 있어서 작업장의 환경이나 작업동작 등을 포함한 산업현장에 대한 이해 역시 중요한 요소 중 하나인데, 이러한 이해는 소재적인 측면과 디자인적인 측면에서 작업

복 구성에 도움을 주기 때문이다. 가장 노동집약적인 작업환경이라 할 수 있는 건설현장은 매우 다양한 작업상황 및 환경요인에 노출됨(김대성 외, 2002; 양성환 외, 2001; 최재욱 외, 2000; 이상도·우동필, 1999)에도 불구하고 일반적인 환경으로 인식되어 고온작업장·저온작업장·물 속 등과 같은 특수한 작업환경과는 달리 기능성을 고려한 사용자 중심의 작업복 개발이 간과되어 왔다.

박경옥(2004)은 작업환경 및 근무조건 특성과 제조업 근로자의 스트레스 증상간의 관련성 연구에서 제조업 산업장의 심리적·사회적 작업환경이 근로자의 정신적 스트레스 증상과 유의한 관련성이 있다고 밝히고 있어, 작업환경이 작업자에게 미치는 생리적·심리적 불쾌감을 작업복의 착용으로 제어할 수 있다는 측면에서 작업복도 하나의 중요한 작업 환경요소로 간주될 수 있다고 하겠다. 최혜선 외(2003)는 산업 안전복이 건설현장에서 보호복의 성격보다는 단체복 성격을 띤 일반적인 근무복으로 착용되고 있다고 하여, 안전성 및 생산성을 위해 작업동작에 따라 인체를 구속시키지 않는 동작기능성이 향상된 작업복 설계의 필요성을 제시하고 있다.

따라서 본 연구에서는 건설현장 작업복 실태조사 결과를 토

Corresponding author; Hee-Eun Kim

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

E-mail: hekim@knu.ac.kr

대로 패턴디자이너가 개선된 작업복을 제작하였으며 건설현장 작업동작에 따른 착의 관능검사를 통해 패턴디자이너 개선 작업복의 동작 기능성을 평가하고자 하였다.

2. 실험방법 및 절차

2.1. 실험방법

본 연구에서는 리커트 5점 척도법을 사용한 착의 관능검사를 실시하였다. 피험자는 첫째 날 하나의 실험복을 착용하고 선정된 동작 시 신체 각 부위의 착용감에 대해 ‘매우 불편하다’ 1점에서부터 ‘매우 편안하다’ 5점까지로 응답하였으며, 그로부터 이틀 후 다른 실험복의 착의 관능검사를 실시하였다. 실험복 착용 시는 면 100%의 런닝셔츠와 팬티를 착용하고 양말을 신은 후 실험복을 착용하도록 하여 건설현장 근로자들의 작업복과 동일 조건이 되도록 하였다.

관능검사에 사용된 동작은 작업복에 관한 문헌(김영희, 2002; 김혜령·서미아, 2002; 박선희, 1995; 박윤숙, 1989; 류정덕, 1982)들을 참고하고 건설현장 작업복 실태조사 결과에 근거하여 선정된 팔 수직 4개 동작(팔 뒤로 최대 올리기, 정립자세, 팔 앞으로 90° 올리기, 팔 위로 최대 올리기), 팔 수평 4개 동작(한 팔 앞으로 90° 들어 몸 안쪽으로 최대 당기기, 팔 앞으로 90° 올리기, 팔 옆으로 90° 올리기, 팔 옆으로 90° 들어 최대 뒤로 퍼기), 허리 4개 동작(허리 뒤로 최대 젖히기, 앞으로 30° 굽히기, 앞으로 90° 굽히기, 앞으로 최대 굽히기), 무릎 5개 동작(다리 옆으로 최대 벌리기, 기마자세, 양 무릎 굽혀 쪼그리고 앉기, 쪼그려 앉아 한 무릎 세우기, 높은 곳에 한 발 올리기)으로 구성되어 있다.

피험자는 제5차 국민체위 조사보고서(2003)에 따른 체형 분류에서 L size의 치수에 근접한 20대 성인 남성 7명(21.9±2.8세, 67.07±3.38Kg, 키-173.01±3.68cm, 가슴둘레-95.54±2.99cm, 허리둘레-78.58±3.20cm)으로 사전에 실험절차를 설명하였으며 실험에 대한 동의를 얻어 실험에 참가하도록 하였다.

2.2. 실험복

실험복으로는 건설현장 작업복 실태조사 결과를 토대로 개선된 패턴디자이너 개선 작업복(protocol, P)과 기존 작업복(control, C) 두 종류(Fig. 1)를 사용하였다.

패턴디자이너 개선 작업복의 상의는 셔츠형으로, 바지는 폭이 넓은 디자인으로 선정하였으며 이 형태는 일본 작업복 회사인(주)카세야마에서 판매하고 있는 91 시리즈 작업복에 기초하였다. 이는 우리나라의 작업복이 남성인 경우 점퍼형과 일자바지형으로 유니폼의 측면에서 판매되는 것과는 달리 건설현장용 작업복으로 세분화되어 판매되고 있어 동작기능성을 고려한 작업복의 도입이 필요하다고 판단했기 때문이다. 부가적으로 건설현장 근로자의 작업복 실태조사(김성숙·김희은, 2006)에서 얻어진 작업복의 불편부위와 개선 요구사항을 개선항목에 추가하였으며, 그 세부적인 내용은 Table 1과 같다.

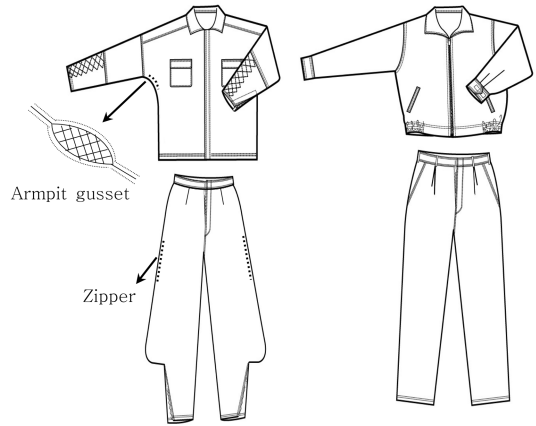


Fig. 1. Illustration of the working uniforms(left: pattern-design improved working uniform, right: control working uniform).

기존 작업복의 형태는 W 건설회사에서 현재 지급, 착용되고 있는 점퍼형 작업복 형태와 동일하게 한국 봉제 기술연구소에 의뢰하여 제작하였으며, 두 작업복은 동일한 면/나일론 혼방 소재를 사용하여 소재로 인한 요소를 배제하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 팔 수직 동작

각 피험자가 패턴디자이너 개선 작업복(protocol, P)과 기존 작업복(control, C)을 착용하였을 때, 팔 수직 동작에 따른 작업복 각 부위의 착의 관능검사 결과를 Table 2에 나타내었다.

팔 수직 동작 중 팔 뒤로 최대 올리기와 정립자세는 패턴디자이너 개선작업복과 기존작업복 착용시 3.0 ‘보통이다’보다 낮은 평가 값이 없었으므로 불편을 나타내는 동작이 아닌 것으로 나타났다. 패턴디자이너 개선 작업복의 어깨솔기는 정립자세에서 기존 작업복보다 낮은 값을 나타내었는데, 이는 팔을 앞으로 뻗거나 위로 뻗는 동작 작업 시 어깨 부위의 불편함을 해소하기 위하여 어깨처짐을 없애고 솔기선을 팔 쪽으로 이동시킨 개선 사항에 적용하지 못한 피험자가 기존 작업복보다 낮은 값을 평가하였기 때문으로 생각된다.

팔 앞으로 90° 올리기 자세는 작업복 착용 실태조사에서 실제 근로자들에게는 빈도가 높게 나타난 기존 작업복 착용 시 뒷폭과 옆솔기 부위에서 각각 2.71과 2.86로 3.0보다 낮은 값을 나타내어 작업 시 불편한 부위가 발생함을 알 수 있었다. 이은정·박정순(1996)은 상지동작의 길의 변화에 관한 연구에서 팔 앞으로 90° 올리기 동작을 할 때 앞 어깨점에서 허리선까지의 수직길이가 3.23 cm 늘어났으며 뒤폭점에서 뒤중심선까지의 수평너비가 2.55 cm, 뒷폭 너비 전체에서는 5.1cm가 늘어났다고 하여 이 동작은 뒷폭과 옆솔기가 많은 신전이 일어나는 부위임을 밝히고 있다. 패턴디자이너 개선 작업복의 뒷폭과 옆솔기의 평가값은 각각 0.72, 0.71 증가하였으며 어깨솔기, 옆솔

Table 1. 패턴 디자인 개선 작업복의 개선사항

구분	개선부위	개선항목	개선효과
상의	형태	셔츠형	팔을 들어 올렸을 때 허리가 들리는 기존 작업복 불만 보완, 공구벨트 착용시의 불편 해소
	셔츠길이	+4 cm	허리 구부리는 동작 시 뒤허리 드러남 해소
	가슴둘레	+2 cm	상체의 동작용이성 향상
	옆목~손목까지 길이	+1.2 cm	팔의 동작용이성 향상
	어깨솔기선	12.5 cm 손목 쪽으로 드롭어깨에 자체 등의 물건을 엮을 때 솔기로 인한 통증해소, 겨드랑이의 여유량 증가	
	어깨	어깨처짐 없앰	팔을 올리고 하는 작업동작의 용이성 증가
	겨드랑이	망사 무	개구부로 통기성부여
	팔꿈치~소매부리	손목에 피트	먼지흡등의 유입방지, 시설물에 걸리지 않도록 안전성 향상
	소매부리	여밌지퍼	작탈의 용이성
	하의	벨트 폭	앞중심 4 cm 뒷중심 8 cm
벨트 위선		곡선재단	허리 구부림시 인체에 밀착성 증가
엉덩이 둘레		여유량 +0.5 cm	엉덩이 부위의 동작용이성 증가
밀위 둘레 확장선		+2 cm	바지폭 증가를 통한 다리의 동작용이성 증가
바지길이		+21 cm	무릎아래 처짐으로 인한 무릎 관절의 동작기능성 향상, 발목부위의 오염 차단
옆솔기선		지퍼 망사 무	통기성 향상
바지부리		여밌지퍼	작탈의 용이성

Table 2. 팔 수직 동작에 따른 패턴디자인 개선 작업복, 기존 작업복 착의 관능검사

평가부위	팔 뒤로 최대 올리기		정립자세		팔 앞으로 90° 올리기		팔 위로 최대 올리기	
	P	C	P	C	P	C	P	C
뒷품	4.00	4.00	4.00	4.00	3.43	2.71	3.57	2.29
어깨솔기	4.00	4.00	3.43	4.00	3.86*	3.00	3.86	3.43
위팔	4.00	4.00	4.00	4.00	3.86	3.57	3.71	3.14
손목	3.86	3.57	4.00	4.00	3.86	3.43	2.29**	2.14
옆솔기	4.00	4.00	4.00	4.00	3.57*	2.86	2.29*	2.43
평균	3.97	3.91	3.89	4.00	3.72**	3.11	3.14	2.69

*p<.05 **p<.01

기 부위는 기존 작업복과 유의한 차를 나타내어 동작기능성이 개선된 것으로 나타났다.

팔 위로 최대 올리기 자세도 건설현장에서 천장이나 높은 곳에 작업 시 작업자들에게 빈번히 발생하는 자세로서, 기존 작업복 착용 시 3.0 이하의 값을 나타낸 부위는 뒷품, 손목, 옆솔기였다. 이 동작은 어깨관절의 가동영역 중에서 팔을 위로 최대 올린 동작으로 어깨관절 동작 시 어깨점의 위치가 올라가고 어깨너비가 감소되어 정중선 부위의 피부는 반대로 수축하고 또한 상지가 운동할 때에는 장골릉까지 그 변화가 광범위하게 나타나며(심부자, 1996) 피부가 비틀림 현상을 일으켜 운동동작을 돕게 되기(나미향·김정숙, 1999) 때문에 작업복 설계 시 이 부위들이 고려되어야 할 필요성이 있다. 또한 뒷품과 손목은 패턴디자인 개선 작업복 착용 시 각각 1.28, 0.15 증가하여 개선을 나타내었으나, 손목에서만 유의차가 나타났으며 옆솔기는 오히려 0.14 유의하게 감소하여 패턴디자인 개선 작업복의 개선이 이루어지지 않았다. 이는 상의인 작업복 셔츠를 바지 속에 넣어 착용하였기 때문으로 팔을 머리 위로 최대한 올렸을 때 바지 속에 넣은 셔츠 당김을 불쾌하게 여긴 피험자가 있었기 때문으로 생각된다. 따라서 의복 착용 시 최대동작을 고려하여 상의인 셔츠 아랫단 여유분을 밖으로 뺀 상태로 허리 안

으로 여며 입도록 착의 방법을 바꾸면 뒷품과 옆솔기의 불편함을 해결할 수 있을 것으로 생각된다.

손목도 패턴디자인 개선 작업복의 평가가 기존 작업복 착용 시보다 증가하였으나 여전히 3.0 이하의 값으로 나타났으며 이는 소매 개구부가 좁고 손목에서 팔꿈치까지 팔에 피트되어 여유분이 없었기 때문이다. 그러나 먼지유입을 막고 작업능률의 향상을 위해 작업자들이 고무단을 댄 별도의 소매형태를 손목부터 팔꿈치까지 착용하는 등 넓은 개구부를 개별적으로 개선하는 형태가 이루어지고 있으므로 작업복의 이러한 소매형태는 현장작업자들에게 필요한 개선사항이다. 따라서 동작 시 손목 부위의 당김을 해소하기 위해 이 부분만을 스트레치 소재로 개선하여 패턴디자인 개선 작업복에 접목시킨다면 작업능률과 손목 당김을 동시에 만족시키는 좋은 개선 방법이 될 것으로 생각된다.

팔 수직 동작의 모든 부위 평균값은 정립자세를 제외하고 패턴디자인 개선 작업복이 증가한 것으로 나타났으며 팔 앞으로 90° 올리기 동작에서 유의한 차를 나타내어 패턴디자인 개선 작업복은 팔을 앞으로 뻗거나 위로 올리는 동작에 대해 동작기능성 향상이 이루어진 것으로 판단된다.

Table 3. 팔 수평 동작에 따른 패턴디자인 개선 작업복, 기존 작업복 착의 관능검사

평가부위	한 팔 앞으로 90° 들어 몸 안쪽으로 최대 당기기		팔 앞으로 90° 올리기		팔 옆으로 90° 올리기		팔 옆으로 90° 들어 최대 뒤로 펴기	
	P	C	P	C	P	C	P	C
뒷품	3.43	3.57	3.43	2.71	4.00	3.86	4.00	4.00
어깨솔기	3.14	3.29	3.86*	3.00	3.86	3.71	4.00	4.00
위팔	3.57	3.43	3.86	3.57	4.00	3.57	4.00	3.71
손목	3.43	3.71	3.86	3.43	4.00	3.86	4.00	4.00
옆솔기	3.57	3.29	3.57*	2.86	4.00	3.43	4.00	4.00
앞품	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.71	3.71	3.43
평균	3.52	3.55	3.76**	3.26	3.98**	3.69	3.95	3.86

*p<.05 **p<.01

3.2. 팔 수평 동작

각 피험자가 패턴디자인 개선 작업복과 기존 작업복을 착용 하였을 때 팔 수평 동작에 따른 작업복 각 부위의 착의 관능 검사 결과를 Table 3에 나타내었다.

팔 수평 동작은 패턴디자인 개선 작업복과 기존 작업복 착용 시 팔 앞으로 90° 올리기 동작 시의 뒷품과 옆솔기 부위만을 제외하고 모든 동작시 부위 평가 값이 3.0 ‘보통이다’ 보다 낮은 값이 없었으므로 큰 불편을 나타내는 동작이 아닌 것을 알 수 있다.

팔 앞으로 90° 들어 몸 안쪽으로 최대 당기기 동작에서 패턴디자인 개선 작업복의 평균값이 0.03 감소한 것을 제외한 나머지 팔 수평동작에서는 패턴디자인 개선 작업복의 평균값이 증가하였으며 팔 앞으로 90° 올리기와 팔 옆으로 90° 올리기 동작의 패턴디자인 개선 작업복 평균값은 유의하게 증가하였다. 이는 팔을 앞으로 뺀거나 위로 뺀 동작 작업 시 어깨 부위의 불편함을 해소하기 위하여 어깨처짐을 없애고 소매솔기를 드롭시킨 패턴디자인 개선이 적절하였음을 나타낸다. 이러한 결과에서 현재 건설현장에서 착용하고 있는 점퍼형태의 기존 작업복은 팔 동작 시 손목부위, 어깨부위의 불편함과 상하동작 시

아랫단의 허리틀림 등의 불편함이 있는 작업복임이 밝혀졌으며, 이러한 점들을 고려하여 개선한 패턴디자인 개선 작업복은 팔 동작 시 개선효과가 있는 것으로 나타났다.

3.3. 허리 동작

각 피험자가 패턴디자인 개선 작업복과 기존 작업복을 착용 하였을 때 허리구부림 동작에 따른 작업복 각 부위의 착의 관능검사 결과를 Table 4에 나타내었다.

허리 동작 중 뒤로 최대 젖히기와 앞으로 30° 굽히기 동작은 기존작업복 착용 시 모든 평가 값이 3.0 ‘보통이다’보다 낮은 값이 없었으므로 그다지 불편을 나타내는 동작이 아닌 것으로 나타났다.

동작범위가 큰 앞으로 90° 굽히기에서 하의의 엉덩이와 허벅지 앞부위의 평가값이 각각 2.43, 2.71로 나타났으며 패턴디자인 개선 작업복 착용 시 각각 0.71과 1.29 증가하여 유의한 차를 나타내었다. 허리를 앞으로 숙였을 때 역시 엉덩이 부위가 신장하여 밀위가 당겨 올라가 허벅지 앞부위에 당김이 생기는 것을 알 수 있었으며, 패턴디자인 개선 작업복 하의의 밀위 길이와 바지폭 개선이 이러한 동작의 불편을 해소한 것으로 나

Table 4. 허리 구부림 동작에 따른 패턴디자인 개선 작업복, 기존 작업복 착의 관능검사

평가부위		뒤로 최대 젖히기		앞으로 30° 굽히기		앞으로 90° 굽히기		앞으로 최대 굽히기	
		P	C	P	C	P	C	P	C
상의	뒷품	4.00	4.00	3.85	4.00	3.71	3.57	3.33	2.86
	뒷중심	4.00	4.00	3.86	4.00	3.57	3.86	3.00	3.00
	어깨솔기	4.00	4.00	3.71	4.00	4.00	3.86	3.29	3.00
	위팔	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.86	3.57	3.14
	손목	4.00	4.00	4.00	4.00	3.86	3.57	2.57	2.29
	옆솔기	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.71	3.29	2.71
	앞중심	3.29	3.57	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	평균	3.90	3.94	3.92	3.98	3.88	3.76	3.29**	3.00
하의	허리	3.71	3.43	3.86	3.71	3.71	3.14	3.57	2.71
	엉덩이	4.00	3.86	3.57	3.00	3.14*	2.43	2.86*	2.00
	앞밀위	3.43	3.43	4.00	3.86	3.86	3.29	3.71	3.14
	옆솔기	3.71	3.71	4.00	3.86	4.00	3.14	3.86	3.43
	허벅지앞	4.00	4.00	4.00	3.43	4.00*	2.71	3.71**	2.14
	평균	3.77	3.67	3.89	3.57	3.74**	2.94	3.54**	2.68

* p<.05 ** p<.01

Table 5. 무릎 동작에 따른 패턴디자인 개선 작업복, 기존 작업복 착의 관능검사

평가부위	다리 옆으로 최대 벌리기		기마자세		양 무릎 굽혀 쪼그리고 앉기		쪼그려 앉아 한 무릎 세우기		높은 곳에 한 발 올리기	
	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C
허리	4.00	3.71	4.00	3.86	4.00*	2.86	3.71	3.29	4.00	3.57
엉덩이	3.71*	3.29	4.00	3.71	3.29**	1.86	3.57**	2.29	3.43**	2.00
앞밀위	4.00*	3.00	4.00	3.86	3.86**	2.71	3.86*	3.14	3.71	3.00
안옆술기	4.00*	3.14	4.00	3.43	4.00**	2.57	4.00*	2.71	3.57***	1.86
밖옆술기	4.00*	3.57	4.00	3.57	4.00**	2.57	4.00**	2.86	4.00**	2.57
허벅지앞	4.00	3.57	3.86*	2.86	3.43**	2.14	3.57**	2.00	3.86**	1.71
무릎	4.00	4.00	4.00**	2.57	3.86***	1.57	3.71**	2.00	3.86**	2.71
바지폭	4.00	3.43	4.00	3.14	4.00***	2.14	4.00	4.00	4.00*	3.29
평균	3.96**	3.46	3.98**	3.38	3.80***	2.30	3.80***	2.79	3.80***	2.59

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

타났다.

또 앞으로 최대 굽히기 동작 역시 허리를 앞으로 최대 굽혀 바닥에 손을 닿게 하여 신체 뒷부위의 신장이 많이 일어나는 동작으로, 기존 작업복 착용 시 상의에서는 뒷폭과 손목, 옆술기 부위가 3.0 이하의 값으로 평가되었으며, 하의에서는 허리, 엉덩이, 허벅지 앞 부위에서 3.0 이하로 평가되었다. 패턴디자인 개선 작업복 착용시 상의에서 손목부위가 0.28 증가된 것에 반하여 뒷폭은 0.5, 상의의 옆술기는 0.58로 큰 증가를 나타내었으며, 하의에서는 허리와 엉덩이 부위가 각각 0.86씩 증가, 허벅지 앞부위에서 1.57 증가가 나타났으나 엉덩이와 허벅지 앞 부위에서만 유의한 차를 나타내었다. 이러한 부위에서의 증가는 허리를 사용하는 작업 동작 시 최대 관절 가동역에 대한 작업복의 여유량 설정이 적절하였음을 보여주며, 패턴 개선 작업복은 특히 허리를 앞으로 구부리는 작업동작이 많은 건설현장 작업복의 동작기능성을 향상시키도록 개선되었음을 알 수 있었다. 따라서 작업복 설계 시에는 동작에 따른 최대 관절 가동역을 고려하여 동작 기능성에 적합한 길이와 넓이의 여유가 필요하므로 가동영역이 큰 동작이 소모되는 작업복이라면 기능적 작업복 개발에 패턴의 개선 및 고려가 필요함을 나타내고 있다.

3.4. 무릎 동작

각 피험자가 패턴디자인 개선 작업복과 기존 작업복을 착용하였을 때 무릎 동작에 따른 작업복 각 부위의 착의 관능검사 결과를 Table 5에 나타내었다.

다리 옆으로 최대 벌리기 동작은 기존 작업복 착용 시 앞밀위, 안 옆술기, 밖 옆술기 부위는 패턴디자인 개선 작업복 착용 시 유의한 차를 나타냈으나, 모든 평가 값이 3.0 ‘보통이다’보다 낮은 값이 없었으므로 작업복 착용 시 불편부위가 없는 것으로 나타났다.

기마자세는 기존 작업복 착용 시 허벅지 앞과 무릎부위가 각각 2.86과 2.57로 3.0 ‘보통이다’보다 낮은 값을 나타내었다. 패턴디자인 개선 작업복은 무릎 구부리는 동작과 관련하여 바지폭과 바지길이를 넓게 개선하였으므로 이 부위들은 패턴디자

인 개선 작업복 착용 시 각각 1, 1.43으로 유의한 증가를 나타내었다.

양 무릎 굽혀 쪼그리고 앉기 동작은 무릎과 엉덩이 부위에 압박이 큰 동작으로 기존 작업복 착용 시 모든 부위가 3.0 ‘보통이다’보다 낮은 값을 나타내어 기존 작업복 바지는 쪼그리고 앉은 자세의 작업에 적절하지 못한 작업복인 것으로 나타났다. 패턴디자인 개선 작업복 착용시의 평가 값이 모두 유의한 차를 보이며 증가하여 적절한 개선이 이루어진 것으로 평가되었다.

쪼그리고 앉아 한 무릎 세우기 동작에서도 기존 작업복 착용 시 허리, 앞밀위, 바지폭 부분을 제외하고 3.0보다 낮은 값을 나타내었으며, 패턴디자인 개선 작업복 착용 시 엉덩이, 앞밀위, 안옆술기, 밖옆술기, 허벅지앞, 무릎의 평가 값이 유의하게 증가하였다.

높은 곳에 한 발을 올리는 동작은 건설현장의 근로자가 계단이나 공사를 위한 임시통로 등의 구조물을 오르내리거나 이곳에서의 작업 시 빈번히 발생하는 동작으로 기존 작업복 착용 시 엉덩이, 안옆술기, 허벅지 앞, 무릎부위에서 3.0 ‘보통이다’미만으로 나타나 기존 작업복이 불편함을 야기하는 것으로 나타났다. 패턴디자인 개선 작업복은 바지폭 여유와 바지길이 연장 등 무릎 동작에 따른 동작기능성이 향상되도록 패턴을 개선하였으므로 허리와 앞밀위를 제외한 부위에서 유의하게 증가한 것으로 나타나 개선이 유효한 것으로 나타났다.

기능적 의복은 기능적 가치와 보호성, 편안함의 요소들을 정밀하게 만족시켜주는 의복으로 정의(Rosenblad, 1985; Adams et al., 1994; Havenith · Heus, 2004)할 수 있으며, 패턴디자인 개선 작업복은 전체적인 무릎 동작의 평균값에서 기존 작업복과 유의한 차가 나타나 무릎 동작 시 발생하는 의복압 등 불편감이나 당김을 주는 요소들이 여유분량을 늘리는 패턴개선을 통하여 해소된 기능적 작업복이라 할 수 있겠다.

4. 결 론

본 연구에서는 건설현장 작업자들의 기능성이 향상된 인간공학적 작업복 개발을 위해 실시한 건설현장 작업복 실태조사

의 결과를 토대로 안전성, 의복의 동작편이성을 고려하여 패턴 디자인 개선 작업복을 제작, 인체 구조와 관련된 동작 기능성에 어떠한 영향을 미치는지를 중점적으로 평가하기 위해 착의 관능검사를 실시하였다. 관능검사에 사용된 동작은 팔 수직 동작과 팔 수평 동작, 허리동작, 무릎동작이었으며 패턴디자인 개선 작업복과 기존 작업복 착용 시 5점 리커트 척도를 사용하여 부위별 착의성을 평가한 결과는 다음과 같다.

1. 팔 수직 동작은 기존 작업복 착용 시 팔 앞으로 90° 올리기와 팔 위로 최대 올리기 자세에서 불편한 부위가 뒷팔, 손목, 옆술기 부위 등으로 나타났으며 이 부위들은 각각 패턴디자인 개선 작업복 착용 시 개선된 것으로 나타났다. 패턴 개선 작업복은 팔을 뻗어서 하는 동작에 적합하도록 뒷팔과 옆술기의 여유분이 추가되어 팔 앞으로 올리기 동작 시 불편부위가 효과적으로 개선된 것으로 판단된다. 또한 팔을 최대로 올리는 동작 시 손목부위의 당김을 해소하기 위해 이 부분만을 스트레치 소재로 개선하여 패턴디자인 개선 작업복에 접목시킨다면 작업능률과 손목 당김을 동시에 만족시키는 좋은 개선 방법이 될 것으로 생각된다.

2. 팔 수평 동작은 기존 작업복 착용 시 팔 앞으로 90° 올리기 동작 시 뒷팔과 옆술기 부위만을 제외하고 모든 평가 값이 3.0 '보통이다' 보다 낮은 값이 없었으므로 그다지 불편을 나타내는 동작이 아닌 것으로 나타났다. 그 외 팔 수평동작에서는 패턴디자인 개선 작업복의 평균값이 모두 증가한 것으로 나타났으며 이는 팔을 앞으로 뻗거나 위로 뻗는 동작 작업 시 어깨 부위의 불편함을 해소하기 위하여 어깨처짐을 없애고 소매슬기를 드롭시킨 것이 패턴디자인 개선이 유효하였기 때문이다.

3. 허리동작 중에서는 앞으로 90° 굽히기에서 하의의 엉덩이, 허벅지 앞 부위가 기존 작업복 착용 시 불편한 것으로 나타났으며 앞으로 최대 굽히기 동작에서는 기존 작업복 착용시 상의의 뒷팔, 손목, 옆술기 부위가 하의의 허리, 엉덩이, 허벅지 앞 부위가 불편한 것으로 나타났다. 패턴디자인 개선 작업복 착용 시 이 들 부위 모두 평가값이 증가된 것으로 나타났으며 특히 상의의 뒷팔과 옆술기, 하의의 허벅지 앞부위에 대한 개선의 효과가 높게 나타났다. 이는 건설현장 근로자의 허리를 사용하는 작업 동작 시 최대 관절 가동역에 대한 작업복의 여유량 설정이 적절하였음을 보여주며 패턴 개선 작업복은 허리 앞으로 구부리는 작업동작이 많은 건설현장 작업복의 동작기능성을 향상 시키도록 개선되었음을 알 수 있었다.

4. 무릎 동작에서 기존 작업복 착용 시 기마자세와 양 무릎 굽혀 쪼그리고 앉기, 높은 곳에 한 발을 올리기 동작의 평균값이 3.0 미만의 평가 값으로 나타나 하의가 무릎동작에 따른 작업복으로서 다소 부적합함을 알 수 있었으며, 패턴디자인 개선

작업복의 평가값은 모두 3.0 이상의 값으로 평가되어 엉덩이 들레의 여유량 증가, 밑위들레 확장선 연장을 통한 바지폭의 증가, 바지길이 증가 등의 패턴개선이 의복압이나 불쾌감을 주는 요인들을 해소시켰기 때문으로 여겨진다.

그러나 본 연구에서는 작업복의 착용자를 7명에 제한시킴으로써 좀 더 많은 인원의 착의평가를 반영하지 못하였고 따라서 결과의 해석에 있어서도 주의가 요구된다. 또한 추후 현장의 근로자를 대상으로 필드테스트를 통한 관능검사 등 작업복의 기능성 향상을 위한 후속연구가 계속 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 김대성 · 양성환 · 이인섭 (2002) 제조업 근로자의 작업자세 평가 및 관리방안. *대한설비관리학회지*, 7(4), 105-123.
- 김성숙 · 김희은 (2006) 건설현장 근로자의 작업복 실태조사. *한국의류산업학회지*, 8(2), 203-208.
- 김영희 (2002) 소방용 coverall의 기능적 디자인 연구. *한국의류학회지*, 26(12), 1739-1748.
- 김혜령 · 서미아 (2002) 기계공업 종사자의 작업복 착용 실태조사 연구. *복식문화연구*, 10(6), 718-734.
- 나미향 · 김정숙 (1999) "의복과 체형". 예학사, 서울, pp.110-115.
- 류정덕 (1982) 한국여성 공장 근로자 작업복 연구. 홍익대학교 대학원 석사학위논문.
- 박경옥 (2004) 작업환경 및 근무조건 특성과 제조업 근로자의 스트레스 증상 간의 관련성. *한국환경보건학회지*, 30(3), 272-282.
- 박선희 (1995) 직장남성들의 근무복에 관한 실태조사 연구. 한양대학교 대학원 석사학위논문.
- 박윤숙 (1989) 섬유업체 근로자의 작업복에 관한 연구. 건국대학교 대학원 석사학위논문.
- 심부자 (1996) "피복인간공학". 교문사, 서울, pp.117-138.
- 양성환 · 김대성 · 최정화 (2001) 작업관련 근골격계 질환의 인간공학 실태조사 및 분석. *생산성논집*, 15(1), 205-227.
- 이상도 · 우동필 (1999) 현장근로자의 생체부하에 관한 인간공학적 연구. *한국산업안전학회지*, 14(3), 174-180.
- 이은정 · 박정순 (1996) 상지동작에 따른 길의 변화에 관한 연구. *한국의류학회지*, 20(1), 113-127.
- 최재욱 · 문정수 · 김정아 · 원정일 · 박희찬 (2000) 건설업 근로자의 유해작업환경 노출 실태에 관한 연구. *한국산업위생학회지*, 10(1), 74-82.
- 최혜선 · 손부현 · 도윤희 · 김은경 · 강여선 (2003) "테크니컬 웨어의 설계". 수학사, 서울, pp.27-33.
- Adams P.S., Slocum A.C. and Keyserling W.M. (1994) A model for protective clothing effects on performance. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 6(4), 6-14.
- Havenith G. and Heus R. (2004) A test battery related to ergonomics of protective clothing. *Applied Ergonomics*, 35, 3-20.
- Rosenblad W.E. (1985) User-oriented product development applied to functional clothing design. *Applied Ergonomics*, 16(4), 279-287.
- (2006년 10월 2일 접수)