

## 인체열 보존 소재를 사용한 에너지절감형 비즈니스 근무복 개발 연구

김수경 · 조현진<sup>+</sup>

계명대학교 일반대학원 섬유패션학과 박사과정/그린마케팅트렌드연구소  
계명대학교 패션마케팅학 전공 조교수<sup>+</sup>

### A Study on the Development of Energy-Saving Business Uniform Using Body-Heat Preserving Material

Soo-Kyung Kim · Hyunjin Cho<sup>+</sup>

Doctoral Course, Dept. of Textile and Fashion, Keimyung University/Manager, GMTRI  
Assistant Professor, Dept. of Fashion Marketing, Keimyung University<sup>+</sup>  
(received date: 2016. 6. 17, revised date: 2016. 8. 9, accepted date: 2016. 8. 22)

#### ABSTRACT

The purpose of this study is to develop high value-added uniform design in response to climate change, and produce high sensitivity uniforms that conserve the energy of its wearers. The scope of the study encompassed entire production stage from the product planning stage to developing a prototype to collecting consumer ratings to securing intellectual property. The results of the study are as follows. First, the material was developed that maximizes insulation by replicating human body heat radiation and raising the temperature by 5 degree Celsius. Second, through Time to Market system, a luxurious synthetic wool material was developed, and warm effect was achieved. Third, pattern design engineering for easy movement and design development allowed the realization of uniform design that is compatible indoors and outdoors as well as respond to highly active climate change. Fourth, Fifth, the developed design was registered and intellectual property rights were obtained.

Key words: body-heat preserving(인체열보존), business uniform(근무복),  
energy-saving(에너지 절감), technical fabrics(기능성소재), uniform(유니폼)

## I. 서론

최근 갑작스런 기상이변은 산업 전반에 변화를 주고 있으며, 특히 패션산업의 제품개발은 사계절의 차이가 희미해지고 있어 몇몇 의류회사들은 이미 기후변화에 적응하기 위해 심혈을 기울여 소비자 수요에 부합하는 제품개발을 위해 적극 투자를 아끼지 않고 있다. 또한, 이상기후로 인해 예측 불가능한 날씨가 증가하게 되면서 춘하시즌과 추동시즌 컬렉션의 차이점이 뿌리부터 흔들리고 있어 (Jin, 2013), 패션산업의 기후변화 대응형 제품개발이 시급한 실정이다.

기후온난화에 대한 우려와 인식이 대두되면서 그에 따른 대책 마련을 위해 온실가스를 저감하는데 중점을 두는 완화정책 등이 나타나고 있으며 이러한 영향으로 온도변화 대응에 따른 대책방안이 패션업계에서도 매진하고 있어 온도조절의 기능을 포함한 의상은 이러한 환경변화에 필수적인 요인으로 작용하고 있다(Choi, 2012). 특히 실내의 교차근무가 많고 정부의 온도규제에 따른 원 시즌(one-season) 근무복 착용이 대부분을 차지하고 있는 유니폼의 경우(SDN, 2013) 근무환경개선을 위해 더욱 기후변화 대응형 의류제품 개발이 중요시 되고 있다. 또한 근무복의 경우 항상 활동을 해야 함으로 신체의 정적인 형태뿐만 아니라 동적 형태도 고려하여 동작에 무리가 없도록 기능성이 요구되기 때문에(Park, 2010) 기후변화 대응을 위한 온도제어뿐만 아니라 쾌적한 근무활동을 위하여 편의적 활동이 가능한 기능성이 함께 실현되어야 한다.

이러한 근무환경의 변화로 인하여 최근 유니폼에 대한 선행연구들은 유니폼 만족도와 평가에 관한 연구(Hwang, 2003), 남성소비자가 근무 시 착용하는 의복에 따른 직업 만족도와 의복행동(Lee, 2010), 백화점 여직원의 유니폼 속성, 동작 적합성, 치수 적합성에 대한 평가(Kim & Lee, 2007) 등과 같이 착용 만족도 및 선호도에 관한 연구와 공공

유니폼 디자인 분석(Lim & Lee, 2012), 공단 기업체의 근무복 디자인 개발사례 연구(Park, 2010), 기업 이미지전략에 따른 근무복 디자인 개발(Park & Cho, 2008), 산학협력을 통한 유니폼 디자인 전개에 관한 연구(Ahn, Lee, Park, Suh, & Jin, 2006), 국내 기업 유니폼 디자인 사례연구(Na, 2012) 등과 같이 디자인 개발에 관한 연구로 제한되어 있어 환경적 근무조건에 따른 소비자의 필요성으로 기후변화대응 및 활동성을 동시에 충족하는 유니폼 개발부분은 아직 연구되어 있지 않다.

따라서 본 연구에서는 변화되는 근무환경의 조건에 따라 외관은 클래식한 정장이 요구되지만, 기능적인 면에서는 활동적 캐주얼웨어를 충족하는 기후환경변화 대응형 에너지절감이 가능한 기능적 근무복을 개발함으로써 유니폼의 고부가가치화를 추구함에 연구목적을 두고 있다.

연구방법은 문헌연구와 실증연구로 진행하였다. 문헌연구로는 관련 문헌과 선행연구를 중심으로 유니폼에 대한 일반적 고찰과 인체열보존 관련 기능성소재에 대한 개발현황에 대해 고찰하였다. 실증연구에서는 연구에너지절감이 가능한 비즈니스형 근무복을 개발하기 위해 제품기획 단계부터 시제품 개발, 소비자평가, 지적재산권 확보단계까지의 제품양산 프로세스를 중심으로 진행하였다.

## II. 유니폼에 대한 일반적 고찰

### 1. 유니폼의 개념

유니폼이란 일정한 기준에 의해 정해진 일정양식의 복장으로 특정 집단에 속해있는 구성원들을 위해 특별히 고안되어 채택되어진 독특한 디자인을 가진 제복을 말한다(Lim, 2013). 근무복은 유니폼의 한 형태로써, 라틴어의 '하나의(unus)'와 '형태(forma)'에서 생긴 합성어로 '일치한다(Unify)'라는 어원에서 나온 말로써 일정한 기준에 의해 정해진 일정양식의 복장을 가리키고 있어(Park & Cho, 2008) 근무복을 유니폼에 포함시키고 있

다. 이는 효율적인 업무수행을 위하여 착용되는 의복으로 목적하는 바에 따라 특정한 형태와 필요한 장식 및 기능을 구비하고 있다고 규정하고 있다(Lee, 2010). 최근 기업에서는 작업환경 조건과 공동체적 소속감을 동시에 추구하기 위하여 유니폼을 통하여 작업능률향상을 도모하고 있으며, 개인은 사회 환경 속에서 소속과 신분을 나타내어 착용자 자신에 대한 책임감을 갖게 하고 공동체적 상징성과 환경조건의 충족성, 근무의 자세를 고취시켜 일의 능률을 향상시켜 주는 역할을 통하여 (Lee, 2010) 유니폼의 착의형태가 고취되고 있다.

## 2. 유니폼의 요건

유니폼은 인체공학적으로 업무에 효율성을 높여주고 편안한 디자인이 좋으며, 쾌적한 의복 기후를 유지하고 체온조절이 용이한 요건을 갖추어야 한다. 이는 작업으로 인해 의복 내에 온도와 습도가 상승하기 때문에 방열에 저해되지 않는 형태로서 기후에 적응할 수 있어야 한다(Lim, 2013). 특히 의복에 있어서 피부접촉 및 온감성의 실용성에 있어서 관련성이 있는 것은 소재이다. 유니폼 중 비즈니스 근무복의 경우 장시간 착용하고 실내외 교차근무가 많기 때문에 온도제어 등의 기능성과 내구성이 필요하다. 또한 세탁을 자주하게 되므로 강도가 있고 기능의 영구성도 필요하다. 그 외 착용자의 쾌적한 근무활동을 위해 보온성, 땀, 물, 일광 등의 여러 가지 성질을 고려한 소재의 선택이 매우 중요하다.

디자인의 경우 쾌적한 근무활동을 위하여 활동성이 자유롭고 실내외 동시착용이 가능한 용도와 스타일이 요구된다. 근무자는 조직 구성원의 일부를 반영하므로 지나치게 화려하거나 장식이 많은 옷보다는 무난한 형태로 단정한 스타일이 요구되며 착용자의 작업내용 및 환경에 조화되는 디자인, 착용자의 연령 등을 고려한 선택이 중요하다. 이와 같이 유니폼은 기능성, 상징성, 심미성이 적합한 디자인과 소재가 함께 어우러지는 적합한 요

건이 구성되어야 한다.

## 3. 기능성 유니폼 개발현황

기능성 유니폼의 한 형태인 기업의 근무복은 효율적인 업무수행을 위하여 기능적인 측면에서 착용되는 의복이다(Suh & Park, 1996). 근무복이 다른 의복과 구별되는 뚜렷한 특성은 평상복과는 달리 매일 장시간 착용하는 옷이므로 기능성에 있어서 편안함과 경쾌감을 주고 자유롭게 활동을 할 수 있어야 한다(Park, 2010). 편안하고 유용한 근무복은 직원의 태도를 진작시킬 뿐만 아니라, 역할수행에 따른 태도, 행동양식에 미치고, 조직에 세워진 기준과 목표에 더욱더 직접적으로 자신들을 동일시하면서 자신의 직업 역할과 자기 개념에 더욱더 몰입한다(Lee, 2010). 이러한 영향으로 최근 중소기업뿐만 아니라 대기업에서도 유니폼 브랜드를 전개하면서 개인의 근무복의 유형을 다양화시키고 있다.

K2코리아 유니폼 브랜드 '라이크빈'의 경우 캐주얼한 디자인과 기능성소재를 내세워 유니폼 시장에서 진입하고 있다. 이는 한번 입고 버린다는 인식에서 벗어나 일상복처럼 입을 수 있도록 하겠다는 전략으로 제품 라인도 사무복, 작업복, 티셔츠, 조끼 등으로 다양화해 선택폭을 넓혀가고 있으며 디자인부터 생산, 유통에 이르는 모든 과정을 본사가 담당하는 시스템을 도입해 원가 절감과 품질 관리를 동시에 달성하고 있다(Choi, 2012). 특히 'LB2-101'은 아웃도어 유니폼의 바람막이 재킷으로 얇고 가벼운 폴리 립스탑(Ripstop) 원단에 PU(Poly Urethane)코팅으로 뛰어난 내구성을 지니게 하며, 바람막이 기능을 갖춰 바람을 충분히 버틸 수 있는 기능적 유니폼을 출시하고 있다. 환경대응형 비즈니스 유니폼의 경우 쿨비즈, 워비즈 형태의 소재적인 조건을 활용하여 땀을 열에너지로 전환하는 발열섬유, 수분발열 케미컬 가공을 한 온감의 제품과, 땀을 냉매 에너지로 전환하는 냉감 섬유, 적외선 차단기능 등의 기후변화 대응

소재를 적용한 냉감 소재의 적용 등 기능성 유니폼은 소재의 기능성을 통한 제품개발이 진행되고 있다. 하지만 이러한 유니폼은 소재에서 오는 기능성만을 통하여 환경에 대한 대응을 추구하고 있어 디자인과 소재의 양방향에 대한 기능성 접근은 전무한 실정이다.

### III. 인체열보존 관련 기능성 소재를 적용한 제품 현황

#### 1. 발열 섬유

땀을 열에너지로 전환하는 +4℃의 발열섬유인 벤텍스의 메가히트(Mega-Heat) 소재는 수분발열 케미컬 가공에 의한 발열기능을 가지며 땀을 제어하는 수분봉제기능을 보유하고 있다(Jung, 2014). 에쿠스 브랜드 상품의 기술은 인체로부터 발생하는 땀을 흡수해 발열해서, 의복내의 온습도를 쾌적한 영역으로 컨트롤하는 아크릴레이트계 섬유사로서 기존섬유(wool 등)의 흡습률을 훨씬 초과하는 27%로 흡습발열에 의한 온도상승이 울(wool)보다 뛰어나며, 뛰어난 난연성, 항균성, 소취성과 pH 조절기능을 겸비한 복합기능을 지닌 기술이다. 또한, 인젝션(injection) 기술에 의해 원적외선방사 세라믹을 첨가한 아크릴 섬유, 원적외선의 방사율을 최대 80%까지 향상시킴으로 새로운 기술을 접목한 소재의 개발이 다양하게 진행되고 있다.

그러나 시중에 나와 있는 발열 내의, 발열 재킷, 티셔츠 등 발열 섬유를 이용한 제품은 입기만 해도 따뜻해지는 것은 아니어서 주의가 요구되고 있다(Kim, 2012). 이들은 온도를 올리는 기법에서 수분이 필요하거나 미리 열을 가해줘야 저장한 열을 방출하는 방식이다. 섬유의 발열방식에는 크게 수분의 열 환원, 원적외선 방사, 상전이물질(Phase change material: PCM)이용, 캡사이신 코팅 등의 기법이 있는데 유니클로의 히트텍은 수분의 열 환원 방식으로 온도를 높이는 경우이기에 땀이 섬유에 흡수돼야 열에너지가 발생하는 것이다. 콜럼비

아사의 옴니히트(Omni-Heat)제품은 알루미늄(Aluminium) 액막 코팅기술을 응용한 제품으로, 착용 후 1~2개월 내에 코팅이 벗겨져 외관 및 기능에 현저한 문제점이 있으며, 세탁이 자유롭지 못하고 한 가지 색상으로 다양한 제품에 접목하는데 한계가 있다. 또한 기존 발열 제품들은 아크릴 또는 흡습발열 파이버를 이용해 인체에서 발생하는 수증기를 열에너지로 변환하거나 빛 에너지를 변환하는 발열 메커니즘을 가지고 있지만 인체 수증기는 체온이 올라가서 땀이 난 상황인데 여기에서 추가적으로 발열이 되는 것은 무의미하며, 빛 반응 발열 제품의 경우 밤에 체온이 급감하는데 빛이 닿을 수 없는 밤에는 발열이 어려움이 크다(Kim, 2012). 따라서 기존 발열소재인 빛반응 발열의 경우 빛이 차단되는 의류의 내부에 사용되거나 야간에는 그 기능을 거의 할 수 없으며, 발열 약제를 코팅한 제품의 경우는 수차례 세탁하면 그 기능이 급격히 저하되는 단점을 가지고 있는 것이다.

최근에는 이러한 단점을 보완하여 기존제품과는 달리 외부환경 조건에 영향을 받지 않고 자체 열을 활용하여 온도를 높이는 소재가 개발되고 있다. 웰테크글로벌의 미라히트(Mira-Heat)는 자연 태양광을 이용한 섬유로 태양이나 조명 빛을 받으면 일반 섬유보다 5℃ 이상 높은 발열 성능을 보여 겨울철 야외복이나 아웃도어 의류소재로 사용되며 (주)던텍스코리아의 킵히트(Keep-Heat)는 인체열만을 활용하여 이를 복사하여 발열하는 기능성 소재로 아우터의 안감으로 사용되고 있으며 기존제품보다 복사열은 더욱 우수하다.

#### 2. 워밍즈 제품

워밍즈(Warm-buiseness)는 겨울 의류 마케팅의 일환으로 실내에서 난방비를 아끼고 대중교통을 이용해 기름 값을 줄이고 지구 온난화도 막는 취지로 만들어졌으며, 가격이 저렴하면서도 얇고 가볍고 보온성이 뛰어난 패션 상품들을 일컫는데 발열 기능이 있는 동내의와 패딩점퍼, 털 달린 부

츠 등이 대표적인 워미즈 아이템이다(Kim, 2012). 이는 겨울철 실내온도를 높이지 않고도 추위를 타지 않도록 얇은 옷을 여러 겹 입거나, 두꺼운 옷이나 조끼를 덧입어 보온성을 높인 패션과 발열 소재를 적용한 제품 등이 포함된다. 워미즈의 핵심은 보온성을 살리면서도 업무에 어울리는 단정함과 패션성을 잃지 않는 것이다(Kim, 2013). 일본 남성정장 매출 1위 기업 아오야마 상사는 워미즈 라인을 출시해 가시광선을 흡수하여 열에너지로 전환해주는 기능성 정장과 보온성 이너제품을 적용하거나 섬유발열 열을 흡수하여 마이크로캡슐을 부착하는 기술 등을 통해 워미즈 수트를 개발하고 있다. 베이직하우스는 아웃도어에 적용하는 보온 소재인 라이크라를 사용한 '워미즈 에센셜(Warm Essential) 티셔츠'를 개발하였으며 이는 자체발열 기능성 소재로 보온 효과는 물론 신속히 땀을 배출해 쾌적한 착용감을 느낄 수 있도록 제작되었다. 남성 캐릭터 브랜드 '더 클래스'는 워미즈를 겨냥한 '기크 시크 워미즈(Geek Chic Warm Shirts)'를 개발하여 일반적인 드레스 셔츠에 보온성을 높인 기모가공기술을 처리하여 셔츠 하나만으로도 따뜻함을 유지해주는 겨울 비즈니스웨어를 개발하였다(Kim, 2013).

이와 같이 쾌적한 겨울의 근무 환경을 위하여 기능성 소재를 적용한 인체열 보존의 제품개발이 증가되고 있으며 보온성을 높이면서 근무조건에 적합한 유니폼의 개발이 필요한 시점이다.

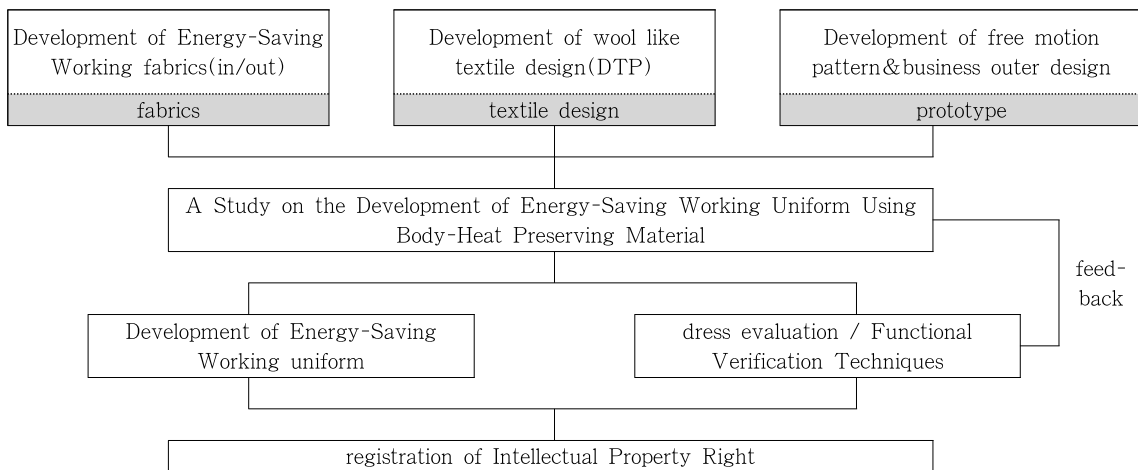
#### IV. 연구개발 내용

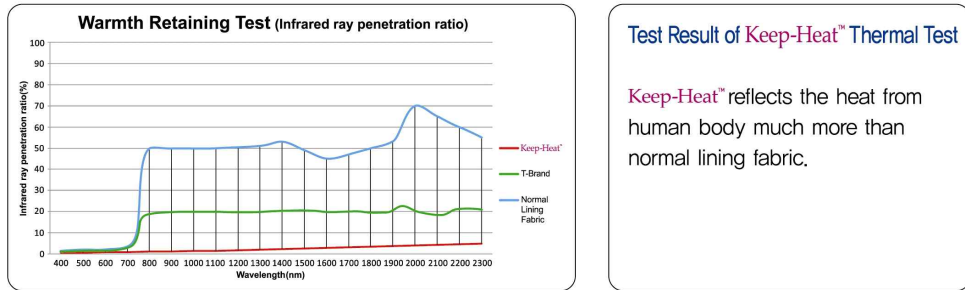
본 연구의 개발은 첫째, 인체열 복사를 통한 온감 +5℃이상 향상되는 지능형 합섬소재의 적용과 둘째, 클래식 감성을 살리는 울터치(wool touch)의 텍스타일 디지털프린트 개발 셋째, 편의적 모션을 위한 혁신적 프리패턴(free-pattern) 디자인 설계로 활동성을 향상시키고 넷째, 환경대응 변형을 위한 특수봉제 디테처블(Detachable)의 완제품 개발을 통하여 최종 착의성 평가 결과 체감+7℃ 이상이 향상되는 에너지절감형 유니폼의 제품개발을 실현하기 위해 다음과 같은 프로세스로 진행하였다.

##### 1. 온도제어형 소재의 라이닝 적용

Swiss Engineered Yarn Technology를 이용하여 생산된 (주)던텍스코리아의 킵히트(Keep Heat

<Table 1> Product Development Process





<Fig. 1> Thermal test report (Dyntex korea, 2012, p. 2)



<Fig. 2> Development of Energy-Saving fabrics (Photography by researcher)

Lining) 원단은 인체의 열을 강력하게 복사시켜 체온을 유지하는 보온기능 원단으로, 일반 안감 원단보다 4~5℃정도 온도가 높게 측정되며, <Fig. 1>의 테스트를 통해 검증된 소재를 <Fig. 2>에서와 같이 사용하여 열적외선투과율 테스트 장비를 통해 +5℃상승효과 검증 확보된 보온소재를 활용하여 최종 개발제품의 안감으로 사용하고자 한다. 킷트라이닝 원단은 반복되는 착용이나 세탁에도 그 기능에 변화가 없어, 후가공에 의한 발열제품들의 단점인 세탁 후 그 기능이 급격히 떨어지는 문제가 전혀 없으며, 펠링(Peeling)이나 색상변화도 일어나지 않는, 내구성이 우수한 제품으로 인체 자체의 열을 복사하여 보온성을 유지하기 때문에, 빛에 의한 발열제품들의 단점인, 빛이 전달되지 못하는 의류 안쪽이나 야간에도 그 기능이 확실히 보장된다는 점 또한 킷트라이닝 제품의 큰 장점이다.

## 2. 온감성 향상을 위한 가시적 울터치(wool touch)의 텍스타일 디자인 개발

소재의 염착특성을 고려한 DTP용 미디어솔루션(Media Solution) 및 울라이크(wool like) 디자인 개발을 통하여 소재와 디지털프린팅기법 개발의 호환성 테스트 적용으로 최종 수트감성의 울터치 천연소재의 디자인 개발을 진행하였다. 디지털프린트를 통하여 울라이크(wool like), 퍼라이크(fur like) 등의 천연소재의 감성을 그대로 살리는 텍스타일 디자인 개발 총 6아이템을 개발하여 기본물성테스트를 진행하였다<Fig. 3>.

시험분석을 통하여 최종 개발제품 6아이템에 대하여 <Table 2>와 같이 발수도 5급, 세탁치수변화율 0%, 세탁견뢰도4-5급, 물견뢰도 4-5급, 땀견뢰도 4-5급, 일광견뢰도 4-5급을 실현하였다.



<Fig. 3> Development of wool like textile design  
(Photography by researcher)

<Table 2> Test Result

performance index	unit	Development Goals	1	2	3	4	5	6	Test Method
1. water repellency	grade	5	5	5	5	5	5	5	KS K 0594
2. Variation Rate of washing	%	±2	0	-0.3	0	-0.3	-0.3	-0.3	KS ISO 5077
3. color fastness to washing repellency	grade	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	KS ISO 105-C06
4. color fastness to water	grade	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	KS ISO 105-E01
5. color fastness to perspiration	grade	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	KS ISO 105-E04
6. color fastness to light	grade	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	KS ISO 105-B02

### 3. 편의적 모션을 위한 혁신적 프리패턴 (free-pattern) 디자인 설계

#### 1) 디자인 개발

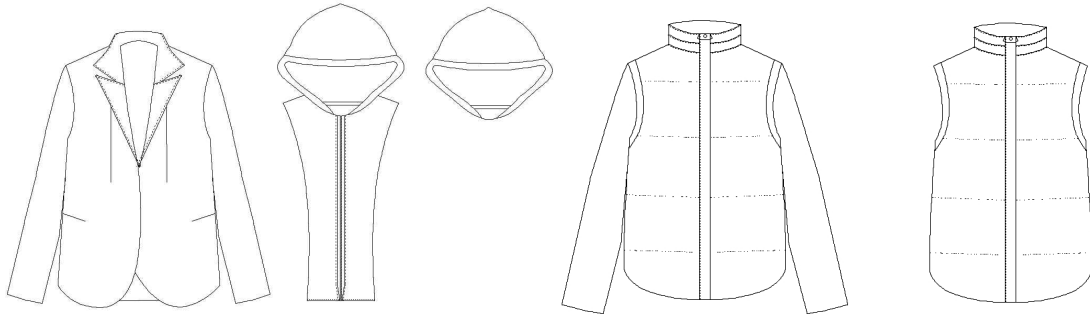
근무자의 쾌적한 활동을 위하여 외관은 비즈니스 수트이지만 기능은 고활동성이 가능한 제품의 디자인 설계로 인도어-아웃도어의 편의적 겸용성을 위하여 플라켓, 후드, 슬리브 등의 디태처블(Detachable)을 통한 기술적 접근을 시도하였다. 소재의 온감성 이외에 디자인측면에서의 온감기능의 향상을 위하여 디테일측면에서의 접근으로 멀티포켓, 풀 집업, 스냅, 벨크로 테입 2중 여밈, 인플라켓 등을 활용하여 에너지 절감의 방법을 소재와 디자인 양방향의 접근으로 체감을 최대 올릴 수 있도록 설계하였다(Fig. 4)

#### 2) 패턴디자인 설계

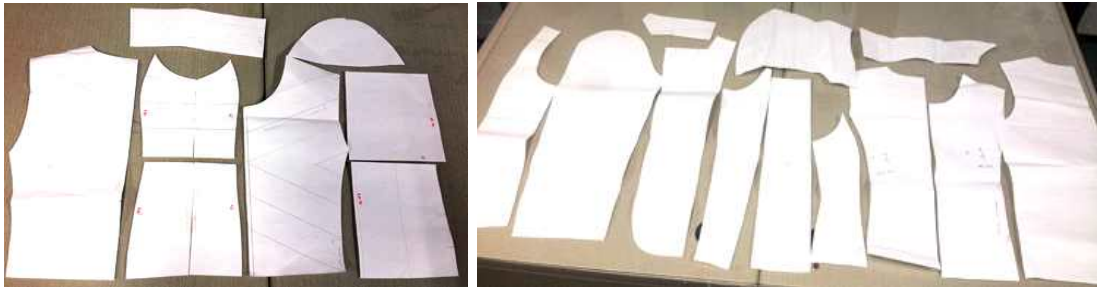
디자인에서 오는 공기투과도 최저 및 인체열이 밖으로 나가지 않게 하기 위한 에너지절감형 디자

인 개발을 위하여 인체형상 패턴분석을 토대로 3차원 인체계측 데이터를 수정 보완하여 클래식 수트에 적용한 디자인 설계를 진행하였다. 이를 위하여 사이즈코리아 치수체계를 재정립 후 수정 보완하여 남성복 유니폼 적용에 따른 공기투과도가 낮은 온감형 패턴을 설계하였다. 우선 체표평면 전개도 작성을 통하여 점군 데이터를 이용하여 근사 곡면 모델을 생성한 후, 특징점을 연결한 닥트 곡선을 곡면에 투영하여 작은 패치로 자르고, 각 패치에 대해 Flat pattern을 생성 한 후 2D 도면상에 나타내고 이를 이용하여 클래식 수트 패턴을 개발하여 기존의 스포츠웨어 브랜드에 사용하고 있는 패턴절개방법을 바탕으로 활동성을 강화한 패턴절개 방법인 머슬컷(Muscle-cut)을 도출하였다.

이에 따라 인체 부위별 움직임을 반영한 패턴의 디자인 기술 확립하기 위하여 평면화한 패턴과 동작 분석자료를 바탕으로 편의적 활동 클래식 수트 원형패턴을 개발하였고 2차원 전개 패턴의 경우 바로 의복제작에 사용할 수 없는 부분. 특히



<Fig. 4> Development of design  
(Illustration by researcher)



<Fig. 5> Development of free-motion pattern  
(Photography by researcher)

목, 겨드랑이부분 등은 의복으로 제작할 경우 극도의 불편을 느낄 수 있는 단순전개이미지 이므로 패턴으로 제작하는 과정에서 완곡화하여 의복으로 제작하여도 불편함이 없도록 수정보완 하였다<Fig. 5>.

#### 4. 환경대응 변형을 위한 시제품 생산

##### 1) 인체열 보존 소재의 적용 킵히트 라이닝(Keep Heat Lining)원단 적용

킵히트(Keep Heat) 소재는 인체의 열을 강력하게 복사시켜 체온을 유지하는 최첨단 보온기능 원단을 안감에 적용하여 일반 원단보다 4~5℃정도 온도가 높게 측정되는 결과를 도출하여 인체에서 나오는 열을 복사해 보온성을 극대화 하는 것을 특성으로 라이닝부분을 적용하였다. 이는 반복되는 착용이나 세탁에도 보온 기능을 유지하는 내구성이 탁월한 제품으로 후 가공에 의한 발열제품으로 세

탁 후 기능의 급감, 필링, 색상 변화 등의 문제가 없음을 확인하여 개발제품의 안감으로 적용하였다

##### 2) 기능성 디자인 유지를 위한 봉제공법 적용

멀티기능성 클래식 수트 봉제를 위한 적합한 장비 시스템을 활용하여 자동연단기, 심실링 머신(곡선용/직선용), 수압기 등 자동송출 접합을 위한 조건을 우선 확립하였다. 또한 일자 심실링공법과 곡선 심실링 봉제 기법을 활용하고 특히 곡선 심실링봉제를 통해 곡선패턴 전개를 통한 동작 편의성 전개를 진행하였다. 또한, 유니폼의 안전성·보호성·기능성을 위한 봉제기법 도출을 위하여 바늘 구멍, 봉제선을 통한 공기투과도 최소의 심실링 접착기법을 적용한 이중접합구조 설계를 적용한 후 솔기 내 바이러스 미립자 고착 및 침입 방지를 위해 의복 솔기 처리법(바운드, 열접착 봉



합, 재봉 후 테이핑 등)을 활용한 기능적 솔기구조 설계를 도출하였다.

3) 편의적 활동이 가능한 온감형 클래식 수트 개발

개발된 패턴을 적용으로 최종 프리모션 패턴설계를 적용한 동작편의성 최상의 온감형 클래식 수트 개발을 완성하였다. 디테처블(Detachable), 디테일 개발을 통한 편의적 모션 유니폼 디자인이 적용되었으며 구스다운 90%, 깃털 10% 충전제 사용 비율로 보온성을 더욱 높일 수 있는 디테일 작업이 진행되었다. 또한 절개를 통한 자유로움과 베스트(vest)를 응용하여 온감형 수트개발을 위한 최적화를 실현하였다(Fig. 6).

4) 개발제품의 온감성 테스트 결과도출

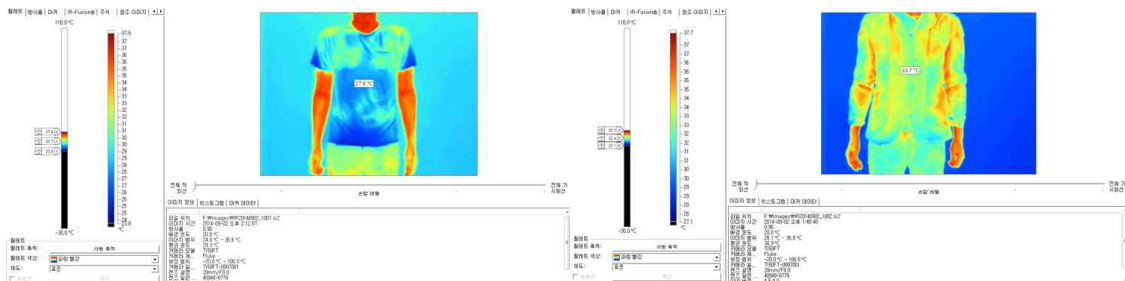
개발된 이중접합 봉제법과 인체복사열 안감 적용한 시제품 샘플의 온감성(+5℃)을 평가하고자

신체 건강한 30대 연구직 남성을 피험자로 선정하여 2014년 8월 26일 및 29일, 9월 2일 패션산업연구원 실험실에서 실시하였고 3일간 같은 시각에 한 번씩(오후 1시~2시) 실시하였다. 실험실 환경은 온도 20℃이며 본 사업에서 개발한 시제품의 온열감을 측정하기 위하여 개발 시제품 착의 전과 착의 후 신체온도를 열적외선 카메라(Ti50FT-0807001, DSP 버전 4.5.0.0)로 측정되었다.

시제품 샘플 착의 전·후 온감성을 테스트 한 결과 시제품 샘플 착의 전 피험자가 기본상의(반팔티셔츠)를 착용한 부위(상반신)의 평균 적외선 투과율은 23.8℃~31.3℃이며 가슴부위에서 평균 27.8℃를 나타냈다. 이후 시제품 샘플 착의 후(10분 경과 후) 열적외선 카메라로 측정된 적외선 투과율은 27.1℃~40.3℃로 측정되었고 시제품착의 전·후 적외선 투과율 측정 결과를 비교했을 때 3.3℃~9.0℃로 향상된 것을 볼 수 있었으며 특히, 인체복사열 라이닝(lining) 및 이중접합 봉제법의



<Fig. 6> Development of Energy-Saving Business uniform (Photography by researcher)



<Fig. 7> ALC test(before and after) (Photography by researcher)

탈부착 여밈장치가 설계된 가슴과 배 부분의 적의 선 투과율의 차이가 5.9℃로 나타나 실제 시제품 샘플의 온감성 +5℃향상이 이뤄졌다는 결과가 도출되었다(Fig. 7).

### 5. 착의성 평가

개발제품의 최종 검증을 위하여 착의성 평가를 실시하였다. 현재 착용하고 있는 유니폼에 대한 관심 및 고려/개선에 대한 견해를 알아보기 위해 2014년 8월 11일~20일까지 예비조사를 실시하였고 본 연구의 의도에 맞게 수정 보완하여 설문지를 최종 완성하였다. 본 조사는 2014년 9월 4일~19일까지 대구경북지역의 섬유 및 의류패션업체 및 기관에 근무하고 있는 남성 52명을 대상으로 개발제품에 대한 착의평가를 실시하였다. 조사진행 및 자료수집은 1:1면담 형식으로 개발제품 착의 후 자유기입방식의 설문지법을 이용하였으며 불성실한 응답 2부를 제외한 50부를 최종 분석에 사용되었으며 자료 분석은 SPSS WIN v21.0을 이용하였고 분석방법은 빈도분석, 다중응답분석, 기술통계량인 평균 및 표준편차를 실시하였다.

분석결과 일반적 특성 부분에서는 조사대상자의 연령대는 30대 42%로 가장 많았고 다음으로 40대(32%), 20대(16%), 50대(10%)의 순으로 나타났고 직업은 연구직에 근무하는 응답자가 52%로 가장 많았고 일반사무직이 38%, 생산직(6%), 영업직(4%)의 순으로 나타났다. 현 근무복의 고려/개선에 대한 견해로는 현재 근무복 착용 시 가

장 추위를 느끼는 신체부위는 가슴부위가 34%로 가장 높은 응답률을 보였고 다음으로 배 부위(25.5%), 등 부위(17%), 머리부위(12.2%), 팔 부위(11.3%)의 순으로 추위를 느끼는 결과를 보였다. 근무복 개발 시 고려하거나 개선해야할 제품 속성으로 소재가 20.7%로 가장 높게 나타났고 다음으로 활동성(19.8%), 착용감(17.8%), 세탁/관리(17.1%)의 순의 결과를 보인 반면 디자인(11.3%)과 경제성(10.1%), 기타(3.2%)에 대한 제품속성은 다소 낮은 응답률을 보였다(Table 3).

외관평가 결과는 대부분의 문항(디자인성, 환경적 근무특성, 환경대응성, 감성적 소재이미지, 실용적 디자인, 활동성, 독창성)에서 모두 3.5이상으로 대체적으로 외관(디자인)이 좋다고 평가된 반면 현대적/독창적 디자인(m=3.48)은 다른 항목과 비교해 볼 때 다소 낮은 결과를 보였지만 긍정적인 응답을 보였다. 세부구조(탈부착여밈/후드/포켓 등)의 환경대응(m=3.76)에 대한 평가가 가장 높았고 실내/실외 환경적 근무특성 고려한 디자인(m=3.72)이라는 평가가 다음으로 높이 평가되었다. 개발제품의 클래식 감성을 살리고, 활동성 향상을 위한 디자인 설계 및 인체 편리적 패턴 적용으로 인도어/아웃도어 겸용성에 대한 평가에 긍정적인 결과를 보인 것으로 해석됨. 반면 클래식 수트용 정장의 형태를 베이스로 하는 디자인이어서 독창성이 다소 미흡하여 보다 활동적인 형태의 디자인개발이 필요하다고 사료된다.

쾌적성평가 결과는 <Table 4>와 같이 온감성

<Table 3> Survey configuration (36question)

contents of evaluation	number of items	Method
general status	2	nominal scale
opinion of uniform at present	2	nominal scale
Sensory evaluation	7	5 Likert
amenity evaluation	5	5 Likert
dress evaluation	8	5 Likert
moving fitness evaluation	12	5 Likert

<Table 4> Result of amenity evaluation

amenity evaluation	M
the sense of warmth(sensible temperature +7℃)	3.70
Moisture perception	2.96
pressure	3.66
touch	3.64
softness	3.68

(m=3.70)이 가장 높게 나타났으며 부드러움(m=3.68), 촉감(m=3.64) 순의 결과를 보였다 반면 압박감(m=3.66)이 다소 높은 수치를 나타내 다소 부정적이었으며 반면 습윤감(m=2.96)에 대한 평가는 낮은 결과를 보였다.

착용만족도에서 보여지는 기능성 온감소재의 적합성(m=3.74)과 착용시 체감 온감성(m=3.70)에 대한 평가가 높은 결과를 보였는데, 이는 디테처블 구조(탈부착 여밈 및 후드)설계의 활용가치(m=3.72)를 높게 인식하여 소재활용과의 시너지효과를 나타낸 것으로 해석된다. 수트 스타일의 근무복이라 주로 착용하던 점퍼스타일보다 밀착된 착용감으로 다소 압박을 느낀 것으로 보이는데 이를 보완할 수 있는 적합한 소재(예를 들어 스트레치 소재)를 사용하여 개선해야 할 것으로 보인다. 더불어 습윤감을 보완할 만한 소재선정 및 후가공 등을 잘 고려해서 추후 상용화 시켜야 할 것이다.

## V. 결론

의복은 외부 환경의 여러 가지 요소로부터 보호하고 안전을 지킴으로써 작업환경에 따른 능력을 향상 할 수 있도록 도움을 주어야 한다. 특히 근무복은 이러한 조건이 더욱 중요한 요인으로 쾌적한 근무환경을 조성하여 업무 효율성을 높일 수 있는 제품 개발이 요구되고 있다. 이에 본 연구는 인체열 복사를 통한 기능적 소재를 적용하여 유니폼으로 개발함으로써 착용자의 안정적 환경을 조성하고 업무의 효율성을 높여 기존 유니폼 개발에

변화를 도모하여 에너지절감이 가능한 고감도의 근무복 개발로 유니폼의 고부가가치화를 추구하고자 한다.

연구개발을 통해 얻은 결과는 다음과 같다.

첫째, 인체 체온 복사를 통한 5도씨 체온상승으로 보온성 극대화 소재개발을 실현하였다

둘째, QR 시스템에 의한 타임투마켓(Time to Market) 시스템으로 울라이크터치(wool like touch)의 고급스러운 합섬 소재의 텍스타일 디자인 개발을 통해 온감성 가시적효과를 달성하였다

셋째, 편의적 모션을 위한 패턴디자인 설계와 디자인 개발로 실내외 겸용성이 가능한 고효동적 기후변화 대응의 유니폼디자인 개발을 실현하였다

넷째, 착의성 평가를 통해 적외선투과율 온감성 5℃ 상승과 체감성 7℃ 상승의 데이터 확보로 에너지절감형 유니폼 개발을 달성하였다.

다섯째, 개발제품의 디자인 등록을 통하여 지적재산권을 확보하였다.

본 연구에서는 기능성 에너지절감 소재를 안감으로 적용하여 개발한 것으로 인체열복사를 활용한 기능의 접근에 국한되어 있었다. 최근 섬유산업 전반의 동향인 고기능성 에너지절감 소재의 개발은 다양하게 증가하고 있어 인체열 복사의 안감 적용이 외에도 다양한 소재를 접목한 유니폼개발의 시도가 필요하다고 보여진다. 기능적 에너지절감 소재는 앞으로 세계적으로 많은 개발이 이루어질 전망이며 이를 적용한 근무복이나 패션제품의 요구와 활용도는 점점 증가할 것으로 보여져 앞으로 더 많은 연구와 개발이 필요하다.

## References

- Ahn, M. Y., Lee, Y. H., Park, J. O., Suh, M. A & Jin, S. M. (2006). The study on the development of uniform design according business types. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textile*, 30(2), pp. 306-315.
- Choi, H. S. (2012). Similarity of architecture to fashion according to environmental factors(Unpublished master's thesis), Chosun University, Republic of Korea.
- Choi, M. S. (2012, April 01). K2 Lycrabin craze, *hankyung news*, Retrieved from <http://land.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2012040188531>.
- Dyntex korea (2012). *Keep-Heat test report*.
- Hwang, E. K. (2003). Satisfaction and Evaluation of Dental Hygienist on Their Uniform (Unpublished master's thesis), Dongduk Womens University, Republic of Korea.
- Jin, S. A. (2013, November 25). Sustainable fashion. *Fashion Journal*, Retrieved from <http://okfashion.co.kr/detail.php?number=30007&thread>.
- Jung, J. Y. (2014, March 24). ventex. Development of technical fabrics, *Apparel News*, Retrieved from <http://www.apparelnews.co.kr/naver/view.php?iid=49771>.
- Kim, A. L. (2012, Decembert 11). Uniqlo heattech, *financial news*, Retrieved from <http://www.fnnews.com/news/201212111727325060?t=y>.
- Kim, J. M. (2013, November 08). Trend item' warm-biz, *MBN*, Retrieved from <http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2013&no=1103491>.
- Kim, S. B. & Lee, Y. S. (2007). The evaluation of women empolyees of department store about the characteristics, the movement adaptability and the fitness of their uniform, *Journal of The Korean Society of Clothing Industry*, 9(5), pp. 528-537.
- Lee, J. I. (2010). Work clothing and occupation satisfaction of young male consumer (Unpublished master's thesis), Hanyang University, Republic of Korea.
- Lim, H. S. (2013). A Study on the Development of a Uniform Design for the Jecheon International Herbal Bio Expo. *Journal of The Korean Society of Fashion Design*, 13(3), pp. 75-89.
- Lim, S. M. & Lee, M. S. (2012). An Analysis of Public Uniforms Design. *Family and Environment Research*, 50(5), pp. 51-65.
- Meaning of warm-biz (2015, January 11). Retrieved from <http://www.fnnews.com/news/201501112201543756>.
- Na, H. S. (2012). Case study on the uniform design of domestic enterprises (Unpublished master's thesis), Chonnam National University, Republic of Korea.
- Park, H. W. (2010). The case study on design development of working uniform in the industrial complex. *Journal of Fashion Business*, 14(1), pp. 132-142.
- Park, H. W. & Cho, M. Y. (2008). Case study on working clothes design development. *Fashion Business*, 12(5), pp. 1-13.
- SDN, (2013, November 02). 2015 fw Men's business wear analysis, Retrieved from <http://samsungdesign.net/market/marektreport>.
- Suh, M. A. & Park, S. H. (1996). A research study on work-man's uniform. *Journal of Costume Culture*, 4(3), pp. 337-347.