

아웃도어 웨어 기능성 요구에 따른 스마트 아웃도어 재킷 설계시안

백경자¹⁾ · 이정란^{2)†}

¹⁾백석문화대학교 디자인학부 패션디자인전공

²⁾부산대학교 의류학과/노인생활환경연구소

Draft Proposal of Smart Outdoor Wear upon the Outdoor Wear Functionality Demand

Kyung Ja Paek¹⁾ and Jeong Ran Lee^{2)†}

¹⁾Fashion Design, Baekseok Culture University; Cheonan, Korea

²⁾Dept. of Clothing & Textiles/ Research Institute of Ecology for the Elderly, Pusan National University; Busan, Korea

Abstract : This study revealed the results related to the functionality of outdoor wear required when man and women in their 30s to 50s engage in outdoor activities. Based on the results of the survey, we proposed composition draft for a smart outdoor jacket with main functions of GPS device and light-emitting device using solar cell and EL. Absorption and release of sweat, functionality regarding rain and wind, and lightweightness, etc. from material functionalities of outdoor wear were found to be important. From function required in clothing for outdoor activity, location tracking, night glow, and lighting functions were found to be most important. For results investigating the necessity of the jacket's location tracking function and lighting function using solar cell, high scores of 3.9~4.0 were given. Purchase intentions for smart outdoor jacket with location tracking and lighting functions devised by this study were fairly positive and most responses indicated that the appropriate purchase price was between 200,000 to 300,000 won while possible problems of this smart outdoor jacket were listed in the order of washing inconvenience, high price, device weight, and discomfort in movement. The draft proposal to integrate with wearable devices for smart outdoor jacket prototype is as follows: Solar cell has been attached to the upper arm but placed inside a transparent pocket which has been detachable for washing convenience while the solar cell and controller have been integrated into a single unit. Using frequent movement exhibited by the arms, EL has been attached along the center line of the raglan sleeve for easy spotting when used as an emergency signal or for night lighting function during outdoor activity. GPS has been attached on the left sleeve so that the person can bend the left arm inward and operate the GPS screen with the right hand while walking or running outdoors.

Key words : outdoor wear(아웃도어 웨어), functionality(기능성), wearable device(웨어러블 디바이스), smart outdoor jacket prototype(스마트 아웃도어 재킷 프로토타입)

1. 서 론

지속적인 성장세를 보이고 있는 국내 아웃도어 시장은 향후에도 충분한 발전 가능성을 가질 것으로 예측되고 있다. 다만 아웃도어 활동의 종류가 다양해져 히말라야, 에베레스트와 같이 험한 산을 등반하는 익스트림 활동을 즐겼던 기존 고객들에서부터 가벼운 등산, 캠핑, 러닝과 같은 레저 스포츠 활동을 위해 트렌디한 패션과 테크니컬한 기능을 모두 잡아야 승부할 수 있는 시장으로 옮겨가고 있다. 이를 뒷받침하듯 신규 브랜드들은 익스트림 아웃도어보다는 이전부터 확대되어오던 시티 캐주얼의 성격을 적극 반영하고 있다. 이에 따라 레저 활동과 일상 생활에서의 착용이 동시에 가능한 트렌디하고 캐주얼한 디자인에 주력하고 전문적인 등산 활동보다는 캠핑, 바이크, 하이킹

등 라이프스타일 레저 활동에 더욱 적합해진 기능성 소재와 기술을 기반으로 한 제품들을 출시하고 있다("All about outdoors", 2012). 또한 아웃도어 웨어의 다기능성에 따른 제품의 확대는 패션의 지속가능성, 친환경 소비를 실천하려는 시대적 요구인 웰빙 트렌드와 부합하여 기능성과 패션을 접목한 21세기 패션의 새로운 스타일로 발전해 나갈 것으로 전망된다(Kim & Ha, 2012).

아웃도어 스포츠 의류 구매 시 소비자들은 기능성을 가장 중요하게 생각하고, 기능성이 만족된 후 디자인, 색상, 브랜드 등을 추구하는 것으로 나타났다(Rhee & Lee, 2011). 이에 흡한속건, 투습방수, 향균, 자외선 차단 등 다양한 복합기능을 겸비한 기능성 소재, 맞춤새를 좋게 하기 위한 인체 공학적 패턴 개발, 몸의 땀과 열기를 효율적으로 배출하기 위한 여밈, 편리한 수납을 위한 웰딩 처리된 다양한 지퍼, 스트링, 밴드 등의 기능적 디테일이 사용되고 있다. 이처럼 스마트한 디자인과 기능성을 갖춘 다양한 아이템의 아웃도어 상품들이 선보이며, 상품 구매 시

†Corresponding author; Jeong Ran Lee
Tel. +82-51-583-5975 Fax. +82-51-510-2841
E-mail: lrj@pusan.ac.kr

다기능(Multi-functions)에 대한 소비자들의 요구를 반영하고 있다(Chung, 2009; Kim & Ha, 2012; Lee et al., 2010).

아웃도어 웨어 기능성 관련 연구들의 대부분은 소비자들의 구매행동분석을 통하여 구매자들이 중요시여기는 소재 기능성의 순위도 및 인지도를 밝히고 세탁성, 가격과 같은 개선점들을 제안하고 있다(Rhee & Lee, 2011; Lee et al., 2009). 기능성 아웃도어 웨어의 디자인 프로토타입까지 제시한 경우는 등산용 남성 재킷(Im et al., 2011)과 동계 아웃도어용 스마트 웨어 연구(Lee & Kim, 2009)가 있으며, Bac(2011)는 기후와 환경변화에 대처능력을 가진 아웃도어 웨어 디자인 연구에서 아웃도어 웨어의 기능 확장 유형 특성을 밝혔다. 이에 야외활동 시 착용되는 의복의 특성을 고려한다면 기능성 아웃도어 웨어에 관련된 연구는 다양한 기능성의 접근이 가장 먼저 이루어져야 할 것이다. 특히 야외활동뿐 아니라 평상시에도 입을 수 있도록 패션성까지 겸비한 다기능 아웃도어 웨어가 요구되고 있는 현시점에서 실제 야외활동을 즐기는 소비자들의 요구가 반영된 기능성 아웃도어 웨어의 개발 및 이에 대한 평가는 그 의의가 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 30~50대 남녀가 야외활동 시 필요한 아웃도어 웨어의 기능성요구 조사결과를 제시하고, 이를 바탕으로 한 환경친화적 스마트 아웃도어 재킷의 설계시안을 제안하고자 한다. 단, 아웃도어 재킷 디자인은 선행연구(Han & Lee, 2011)를 토대로 하며, 여기에 웨어러블 디바이스를 통합하는 아이디어를 제시함으로써 스마트 아웃도어 웨어의 실용성 확대에 기여하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 아웃도어 웨어 개발 현황

아웃도어 웨어는 2000년대 초반까지만 해도 패션 업계의 틈새시장에 불과했지만 2012년 전체 패션시장의 13%를 차지할 정도로 급성장하며 아웃도어 웨어가 패션의 주류로 떠올랐다. 주 5일 근무확대에 따른 레저 시장의 성장 과정에서 등산은 중장년 남성들의 전유물에서 여성 및 20~30대 연령대까지로 시장을 넓혔고 나아가 7~8세를 겨냥한 등산복까지 나왔다. 뿐만 아니라 최근에는 아웃도어 브랜드의 라인이 캠핑 영역으로 확산되면서 또 다른 매출상승으로 이어지고 있다(“Outdoor, Expand to camping”, 2013). 아웃도어 활동의 저변 확대로 한 사람이 계절별, 기능별로 의복을 구입하고 있으며 일상 캐주얼 의복으로도 선호하여 어떤 의류 분야보다 신제품 경쟁이 치열하고 출시되는 상품도 다양하다. 그러나 아웃도어 브랜드들이 지나치게 패션 중심의 등산복에 집중하다 보니 압박등반용 제품처럼 전문가용 라인을 선보이는 브랜드가 거의 없어 시장 다양성이 부족하다는 우려도 나오고 있는 실정이다(“Outdoor market”, 2012). 이에 다양한 야외활동에 따라 아웃도어 웨어가 세분화되어지고 그 착용 목적에 따라 다양한 기능성을 접목시킨 제품이 개발되고 판매되어져야 할 것이다.

현재 아웃도어 웨어는 전문적인 레포즈에 적합한 의류, 그리고 캐주얼 웨어로도 병행할 수 있는 의류의 형태로 발달하고 있으며 점점 더 고기능화, 다기능화 되어가고 있다. 등산복이나 스키복처럼 고도의 기능성이 요구되는 아웃도어 웨어에는 인체와 외부 환경의 조건 변화에 적응하는데 도움을 주는 투습, 방수, 방풍 등의 기능성 향상 소재와 스포츠 특성에 맞는 운동 적응성이 요구된다. 올해 출시된 2014 S/S 바람막이상품을 예시로 바람을 막아주는 방풍기능에 각 운동 기능에 맞추어 기능성을 강조하고 있다. ‘레노마 골프’는 암홀부분에 저지 원단을 사용해 편안한 스윙이 가능하게 한 맞춤형 골프용 바람막이를, ‘EXR’은 스트레칭성, 경량성 소재에 진드기를 퇴치할 수 있는 천연 방취제 가공의 패커블 바람막이, ‘뉴발란스’ 역시 재귀반사, 방풍, 발수 기능 및 후드안쪽 주머니를 수납기능화하여 패커블에 집중 하는 등 초경량, 방풍, 신축 등 다기능성을 고루 갖춘 아웃도어 웨어가 출시되었다(“Windbreaker”, 2014). 사이클링 웨어의 경우에도 흡한속건, 온도조절, 경량성, 스트레칭성 등의 다양한 기능성 소재뿐만 아니라 설계과정에서 인체공학적인 디자인에서부터 스포츠 역학적 특성 등 다양한 부분의 기술과 이해를 도입하고 있다(Park & Kim, 2010). 나이가 이러한 수요에 따라 각종 디지털 장치와 기능을 의복 내에 통합시킨 아웃도어용 스마트 의류에 대한 연구가 활발히 진행 중이며 앞으로 그 개발이 꾸준히 가속화 될 전망이다.

2.2. 스마트 아웃도어 웨어 개발 현황

아웃도어용 스마트 의류의 대표적 사례로, Burton Snowboard사는 전도성 섬유를 사용하여 MP3 플레이어 기능을 내장시킨 스노우보드 재킷을 개발하였으며(“Burton MP3 Snowboard Jacket”, 2005) 현재까지 다양한 절연체 재킷을 판매하고 있다. 또 Levi's Europe과 Philips International은 공동 연구를 통해 핸드폰과 MP3 플레이어, 리모콘 등이 탈부착 될 수 있도록 설계된 ‘IDC+’ 스포츠용 재킷 개발에 성공하여 2000년 7월 상업적 판매를 시작하였다(“IDC+”, 2000). Tampere University of Technology에서는 의복에 직물 센서를 내장시킴으로써, 착용자의 맥박, 혈압, 체온 등을 모니터링 하여 보여주는 기능, 라디오 수신 기능을 지닌 스마트 스키복을 개발하였다(Rantanen, 2002). 이 스키복은 그 외에도 GPS를 부착하여 스키어들이 길을 잃는 것을 방지하며 온도 센서가 감지하는 의복 내 온도에 따라 발열하는 기능도 갖추어져 있다. 이후 지속적으로 스마트 섬유 및 의복에 적용가능한 다양한 어플리케이션 개발을 위한 연구 및 관련 커리큘럼을 통한 학습이 활발히 진행되고 있다.

2010년 전후로 대두되어진 친환경적 사회분위기 속에서 스마트 의류는 태양광을 이용해 스스로 전기를 만들어 내거나, 자체 발광하는 섬유로 옷을 만들게 되었다. 나이키의 ‘나이키 플러스(Nike+)’ 운동화는 Sportswatch GPS와의 결합, Running App, 혹은 iPad Nano와의 결합으로 스마트 패션 제품을 유행시켰다. 즉, 운동화에 장착한 장비에서 사용자가 달린 속도와

거리, 소모한 칼로리를 계산해 아이팟으로 전송해 주는 기능으로 그 날의 운동량을 정확히 알려준다("Nike+", 2012). 국내에서도 아웃도어 제품을 중심으로 2세대 스마트 의류 개발이 한창 진행 중이다. 코오롱스포츠가 출시한 '라이프텍 재킷'은 불의 사고로 조난을 당했을 때 유용한 기능을 갖췄다. 사고 시 위치파악이 가능하도록 제품 양쪽 소매 윗부분에 광섬유가 삽입돼 있고 '히텍스(HeaTex)' 섬유를 사용하여 열을 잘 전도하고 소형 배터리를 장착하면 2분 안에 35~40도까지 온도를 올려준다("Life-tech Jacket", 2011). 제일모직 '빈폴 아웃도어'의 '솔라백(Solar bag)'은 가방에 태양전지 판이 부착돼 있으며 자체적으로 전기에너지를 만들어 휴대폰 등 전자기기를 충전할 수 있는 기능을 갖췄다("Beanpole Outdoor", 2012). 또 K2의 발열 다운재킷 '볼케이노'는 등 부위와 양쪽 주머니 부위에 적용한 탄소섬유 발열체가 있으며 세라믹과 옥백탄 솜으로 열선을 만들어 원적외선과 음이온을 방출, 열을 내는 원리를 적용했다. 최대 50도까지 온도 조절이 가능하고, 구스다운을 충전제로 사용해 보온성을 강화하고 화학 재료가 아닌 친환경 소재를 사용했으며, 배터리만 제거하면 발열체를 내장한 그대로 세탁할 수 있어 실용적이다("K2", 2012). 그 외 일상생활에서 사용할 수 있는 아웃도어 제품으로 기능성 다목적 슈즈와 전자파 차단 소재로 만든 남성 전용 언더웨어도 선보일 예정이다("Smart Fashion", 2013).

이처럼 현재의 아웃도어 웨어 제품은 일상적인 캐주얼 의복으로서의 다기능성에 주안점을 두거나 스마트한 고기능성에 주안점을 두어 지속적으로 개발되고 있다. 다만 스마트 의류 자체가 대중화되기까지는 가격 및 세탁 등에 관한 문제점들을 해결해야만 하는 과제를 안고 있는 실정이다.

3. 연구 방법

3.1. 아웃도어 웨어 기능성 요구 설문 조사

스마트 아웃도어 웨어 설계를 위하여 아웃도어 웨어 기능성 요구에 대한 설문조사를 실시하였다. 본 연구의 조사기간은 2010년 11~12월이었으며 부산, 경남에 거주하며 월 1회 이상 야외활동을 하고 아웃도어 웨어 구매 경험이 있는 30~50대 남녀를 연구대상으로 선정하였다. 설문조사 내용은 아웃도어 웨어의 소재 기능성 관련 9문항, 스마트 의류 인지 및 호감도 관련 13문항, 야외활동 시 요구되는 의복의 스마트 기능 관련 6

문항, 그리고 시안 스마트 아웃도어 재킷의 필요성 및 구매의사에 관련된 3문항, 스마트 아웃도어 재킷 사용 시 문제점에 관련된 6문항으로 구성되었다. 조사 결과는 연령 및 성별로 나누어 분석하였고 회수한 설문지 455부 중 응답하지 않은 항목은 제외하고 사용하였다. 설문지 조사의 자료 분석 방법은 SPSS 18.0 프로그램을 사용하여 각 문항에 대한 기술 통계치와 빈도분석을 실시하고 성별, 연령별 비교를 위하여 교차분석 및 다중비교, t-test를 실시하였다.

3.2. 스마트 아웃도어 재킷 개발을 위한 디바이스 선정

설문조사 결과를 바탕으로 본 연구에서 제시하고자 하는 환경친화적 스마트 아웃도어 재킷을 위한 웨어러블 디바이스를 다음과 같이 선정하였다.

3.2.1. 태양전지

국내의 다양한 사이트의 조사 결과 태양전지의 종류는 매우 많았지만 국내산 미니 솔라(Mini solar) 중에서 의복에 적용할 수 있는 크기와 효율을 가진 제품을 선정하였다. 태양전지는 햇볕을 받는 방향과 각도에 따라 효율이 다르므로 인체의 다양한 부위에 부착하고 그 효율을 비교하여 효과가 큰 부위를 찾고자 부위별 태양열 효율을 측정하였다. 태양열을 측정한 장소는 햇볕이 잘 드는 4층 건물 옥상으로 동, 동남, 남쪽 방향으로 인대를 설치하고 인대의 가슴, 위팔, 목뒤에 부착하여 2011년 2월 24일부터 25일 2일간 오전 10시부터 오후 5시까지의 시간별 평균치로 그 효율을 비교하였다(Fig. 1).

3.2.2. EL

EL은 친환경 LED보다 한 차원 발전한 단계로 매우 적은 양의 전류로 작동하며 다양한 형태에서 의복에 적용하기에 적합하다. 국내의 다양한 사이트의 조사를 통하여 와이어, 스트립, 시트 형태와 다양한 색상의 EL을 확인할 수 있었으며 이 중 의복에 부착 시 조명 효과가 좋고 의복에 통합이 용이한가를 바탕으로 와이어형 EL을 선정하였다.

3.2.3. GPS

GPS는 산업용으로는 다양한 용도로 개발되어 있으나 본 연구에서 시도하고자 하는 스포츠, 레저용으로 활용할 수 있는 GPS는 매우 제한적이었다. 선정된 GPS는 지도 위에 현재 위



Fig. 1. Thermal efficiency test of solar cell.

치와 등산경로를 표시하며 고도계와 나침반 기능이 있고 여행 시에는 목적지 찾기 기능을 하며 자전거를 탈 때는 속도계 및 운동경로를 표시한다.

3.2.4. 컨트롤러와 전지

태양열을 흡수한 전지가 그 에너지를 축적하기 위해 필요한 충전지와 EL의 작동을 위한 컨트롤러는 전문가의 의견을 통해 용도에 맞도록 수정, 보완하였다. 태양빛으로 충전하기 어려운 상황에서는 충전기로도 충전 가능하다. 이들은 기존에 개발되어 있는 부품과 재료를 활용한 것으로 컨트롤러는 가볍고 부피감이 작도록 제작하였다.

3.3. 스마트 아웃도어 재킷 프로토타입 개발을 위한 디바이스 통합 시안 제시

본 연구에서는 특정 익스트림 스포츠를 제외하고 일상적인 스포츠 레저 활동을 즐기는 30~50대 남녀를 대상으로 한 아웃도어용 스마트 의류를 개발하고자 하였다. 이를 위해 선행연구(Han & Lee, 2011)에서 도출된 중년 남녀용 아웃도어 재킷 디자인을 바탕으로 하여 그 외관이 잘 유지되면서 재킷 사용 시 디바이스로 인한 불편함이 없도록 태양전지, EL, GPS의 위치를 연구자 및 의류학 전공인 10인으로 구성된 전문가 의견을 바탕으로 결정하고 웨어러블 디바이스의 통합시안을 제시하였다.

4. 결과 및 논의

4.1. 아웃도어 웨어 설문조사 결과

4.1.1. 아웃도어 웨어 기능성 요구

아웃도어 웨어 소재 기능성의 중요성에 대한 조사 결과 (Table 1), 응답자들은 땀의 흡수, 발산, 비, 바람에 대한 기능성, 경량성 등이 중요하다고 하였다. 연령에 따른 차이는 없는

반면, 남녀에 따른 유의차를 보였는데 여성이 소재에 대한 기능성을 더욱 중요하게 생각하고 있는 것으로 나타났다. 특히 여성은 남성보다 세균번식을 막아주거나 바람이 잘 통하는 소재를 더 선호하여 아웃도어 웨어의 위생과 청결에 대한 관심이 더 높은 것으로 나타났다.

우리나라 사람들이 가장 즐겨 입는 등산복의 경우, Park (2011)은 남녀소비자가 등산복 구매 시 가장 선호하는 기능성은 흡습속건성으로 다른 옷과는 달리 등산복을 착용함에 있어 쾌적함을 느끼고 싶어 한다고 밝혔다. Lee(2010)는 20, 30대 여성들의 등산 시 필요한 소재의 기능성으로 쾌적함과 편리함이 가장 중요한 요소로 나타나, 빈번한 체온변화에 따라 땀을 신속하게 발산하고 바람이 잘 통하여 쾌적함을 유지시킬 수 있는 흡습속건성과 통기성은 등산복으로서 반드시 갖추어야 할 기능임을 강조하였다. 그 외 Lee et al.(2009)의 연구결과에서도 기능성 등산복 선택 시 가장 중요하게 여기는 특성으로 흡습속건성, 보온성, 방수방풍성, 스트레치성 기능을 열거하여 본 조사결과를 지지하고 있다.

4.1.2. 스마트 의류 인지 및 호감도

본 연구 대상자들의 경우 스마트 의류에 대한 인지도는 ‘몇 번 들어본 적이 있다(45.3%)’, ‘전혀 들어본 적이 없다(40.8%)’, ‘자주 들어보았다(13.9%)’ 순으로 나타났다. 약 59%의 대상자들이 몇 번 혹은 자주 들어본 적이 있는 것으로 조사되었다. 이에 전혀 들어본 적이 없는 대상자들을 위해 스마트 의류에 대한 간단한 설명을 제시하였으며 현재 개발되어 있는 일반 스마트 의류와 아웃도어 스마트 의류에 대한 호감도 (5: 매우 흥미롭다, 1: 전혀 흥미롭지 않다)를 사진과 설명을 첨부하여 설문조사하였다.

그 결과(Table 2), 일반 스마트 의류 중에서는 음급환자를 수송하는 119대원의 점퍼를 가장 선호하였고(3.7), 다음으로 MP3

Table 1. Material functionalities of outdoor wear

Item	Total (N=451)		Ages						F value	Sex				t-value
			30s (N=151)		40s (N=150)		50s (N=150)			Men (N=225)		Women (N=226)		
	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.		M	S.D.	M	S.D.	
Rain & wind proof	4.3	0.64	4.3	0.69	4.3	0.63	4.4	0.60	0.85	4.2	0.65	4.3	0.60	-2.31*
Absorbing & release of sweat	4.3	0.66	4.3	0.72	4.3	0.61	4.3	0.66	0.00	4.3	0.68	4.3	0.64	-0.98
Lightweightness	4.2	0.66	4.2	0.70	4.2	0.63	4.1	0.65	1.38	4.1	0.69	4.2	0.62	-1.49
Air permeability	4.1	0.69	4.1	0.70	4.1	0.76	4.2	0.60	2.02	4.0	0.75	4.3	0.61	-3.58***
Elasticity	4.0	0.64	3.9	0.67	4.0	0.65	3.9	0.60	1.40	3.9	0.69	4.0	0.58	-2.67**
Deodorization	4.0	0.71	4.1	0.67	3.9	0.72	4.1	0.74	2.96	3.9	0.72	4.1	0.69	-3.14**
Anti-staining	3.9	0.76	3.9	0.76	3.8	0.75	4.0	0.79	1.27	3.8	0.80	4.0	0.71	-3.18**
Antibiosis	3.9	0.80	3.9	0.79	3.8	0.77	3.9	0.86	0.38	3.7	0.80	4.0	0.73	-4.18***
Insulation	3.3	0.85	3.3	0.86	3.3	0.82	3.4	0.86	0.73	4.2	0.69	4.4	0.59	-1.97*
Total	4.0	0.71	4.0	0.73	4.0	0.70	4.0	0.71	-	4.0	0.72	4.2	0.64	-

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

5: very important, 4: important, 3: neutral, 2: unimportant, 1: very unimportant

Table 2. Consumer preference levels for smart wear

Item	Total (N=453)		Ages						F value	Sex				t-value	
			30s (N=150)		40s (N=151)		50s (N=152)			Men (N=224)		Women (N=229)			
	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.		M	S.D.	M	S.D.		
119 patrol jumper	3.7	0.90	3.6	0.96	3.6	0.89	3.8	0.83	2.15	3.5	0.91	3.8	0.87	-2.99**	
MP3 jacket	3.6	0.97	3.6	1.05	3.7	0.84	3.5	0.99	1.46	3.5	0.96	3.7	0.96	-2.41*	
Life shirts-vest	3.5	0.94	3.3	0.94	3.5	0.87	3.6	0.99	5.41**	3.4	0.95	3.5	0.93	-1.08	
Smart wear	Cooling sports wear	3.4	0.94	3.4	1.00	3.4	0.89	3.4	0.93	0.14	3.4	1.01	3.5	0.86	-1.25
	Business suit	3.3	0.95	3.1	1.00	3.3	0.90	3.4	0.92	5.35**	3.2	0.95	3.3	0.95	-1.82
	Luminous dress	3.1	1.09	2.9	1.15	3.1	1.01	3.2	1.09	2.72	2.9	1.08	3.3	1.06	-4.29***
	Film screening jacket	2.9	1.12	2.6	1.11	3.0	1.08	3.1	1.11	8.21***	2.8	1.12	3.0	1.11	-2.56*
Sub total	3.4	0.99	3.2	1.03	3.4	0.93	3.4	0.98	-	3.2	1.00	3.4	0.96	-	
Outdoor smart wear	Heating&cooling jacket	4.0	0.75	4.1	0.73	4.0	0.72	3.9	0.80	2.80	4.0	0.77	4.0	0.74	-0.44
	Lighting gloves&hat	3.8	0.76	3.8	0.74	3.9	0.77	3.8	0.78	0.14	3.8	0.71	3.9	0.81	-0.47
	Bedroll jumper	3.6	0.96	3.5	1.03	3.6	0.92	3.7	0.90	2.30	3.7	0.96	3.6	0.95	0.86
	Charging boots	3.2	1.02	3.2	1.08	3.2	0.96	3.3	1.01	0.44	3.1	1.03	3.4	0.99	-2.74**
	Travel vest	3.2	0.90	3.0	0.84	3.2	0.99	3.4	0.82	8.41***	3.2	0.93	3.2	0.87	0.31
Sub total	3.6	0.88	3.5	0.88	3.6	0.87	3.6	0.86	-	3.6	0.88	3.6	0.87	-	

*p<.05, **p<.01, ***p<.001, Duncan a<b

5: very interested, 4: interested, 3: neutral, 2: uninterested, 1: very uninterested

재킷(3.6), 생체신호를 체크하는 건강조끼(3.5)의 순이었다. 그러나 영화재생이 되는 재킷에 대한 호감도는 2.9로 보통 이하로 나타나 특이한 형태와 기능의 스마트 의류에 대해서는 소비자의 선호가 높지 않은 것을 알 수 있었다. 아웃도어 스마트

의류에 대해서는 히팅 & 쿨링 재킷에 대한 호감이 가장 높았고(4.0), 다음으로 조명기능이 되는 장갑 및 모자(3.8), 침낭이 되는 점퍼(3.6)의 순이었다.

연령에 따른 전체적인 평균을 살펴보면 30대 보다 40대와

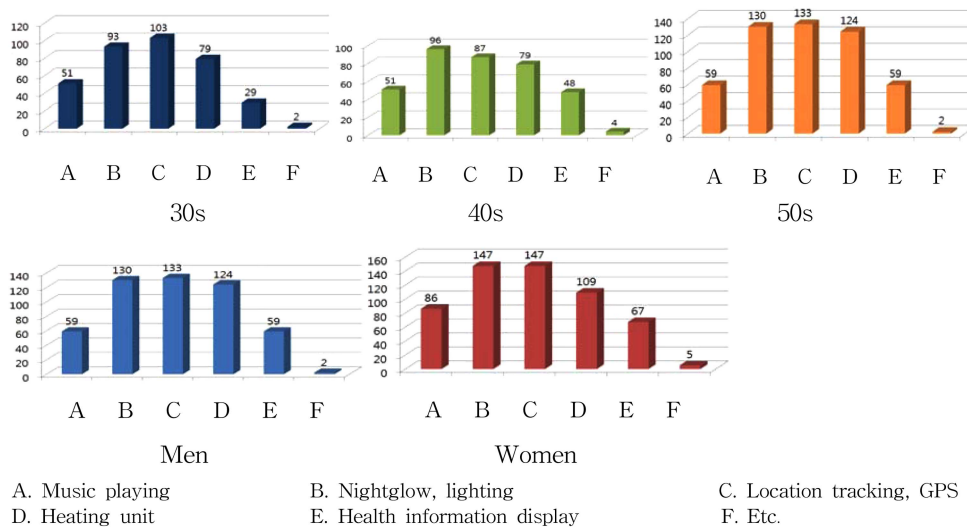


Fig. 2. Functions for outdoor wear during outdoor activities.(Units: N)

Table 3. Acceptance levels for the smart outdoor jacket

Item		Total (N=454)		Ages						F value	Sex				t-value
				30s (N=150)		40s (N=151)		50s (N=153)			Men (N=224)		Women (N=230)		
		M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.		M	S.D.	M	S.D.	
Need of the smart outdoor jacket	GPS function	3.9	0.81	4.0	0.68	3.9	0.92	3.9	0.80	1.63	3.9	0.82	3.9	0.79	-0.67
	Lighting function using solar battery	3.9	0.71	3.9	0.64	3.9	0.75	4.0	0.73	0.42	3.9	0.71	3.9	0.71	-0.36
Purchase intentions for the smart outdoor jacket	GPS & lighting functions using solar battery	3.6	0.85	3.6	0.85	3.5	0.87	3.6	0.84	0.57	3.6	0.88	3.6	0.88	0.19

5: perfectly acceptable, 4: acceptable, 3: neutral, 2: unacceptable, 1: completely unacceptable

50대의 호감도가 좀 더 높게 나타나 연령이 낮을수록 스마트 의류에 대한 호감이 더 높을 것이라는 기대와는 다른 결과를 보였다. 또 일반 스마트 의류에 대한 남녀결과에서도 남성보다 여성이 다소 높은 호감도를 보여 새로운 기능을 가진 의복에 대한 거부감이 연령과 성별에 무관하게 높지 않은 것으로 나타나 추후 남성용, 여성용 혹은 실버세대를 위한 스마트 의류 시장의 확대 가능성도 다소 긍정적으로 평가할 수 있을 것으로 사료되었다.

4.1.3. 야외활동 시 요구되는 의복의 스마트 기능

Fig. 2는 야외 활동 시 요구되는 아웃도어 웨어의 스마트 기능에 관련하여 다중응답을 실시한 결과이다. 전체적으로 위치추적과 야광, 조명 기능의 요구도가 연령별, 성별에서 거의 유사한 비율로 높게 나타났다. 다음으로는 발열장치와 음막튼기, 건강정보제공의 순이었다. 연령별로 살펴보면 위치추적기능은 50대와 30대의 요구가 높았고 야광, 조명 기능의 요구는 40대에서 높았다. 남녀별로는 위치추적과 조명 두 가지 기능의 요구가 거의 비슷한 비율로 나타났다. 이에 본 연구에서 설계하고자 하는 위치추적 및 조명기능의 스마트 아웃도어 웨어는 30~50대 남녀의 요구가 높아 연구의 필요성을 재확인할 수 있었다.

다음은 본 연구에서 개발하고자하는 스마트 아웃도어 재킷에 대한 수용여부를 구체적으로 조사한 결과(Table 3)이다. 위치추적 기능의 스마트 아웃도어 재킷의 필요성에 대해서는 연령과 성별에 따라 3.9~4.0으로 높게 평가하였고 태양전지를 이용한 조명기능의 재킷에 대해서도 유사한 결과로 야외활동 시 도움이 될 것으로 평가하였다. 또 이러한 기능의 재킷이 개발되어 판매된다면 구매의사가 있는가에 대한 응답에서 3.6점으로 위치추적과 조명기능의 스마트 아웃도어 재킷을 구매해서 사용해 보는데 비교적 긍정적인 평가를 한 것으로 나타났다.

위치 추적과 조명 기능이 있는 스마트 아웃도어 재킷의 구입 가격으로는 성별과 연령에 관계없이 모두 20만원 이상 30만원 미만이 적합하다는 응답이 가장 많았고 다음으로 30만원 이상 50만원 미만의 순이었다. 그러나 이 스마트 아웃도어 재킷 사용 시 발생하는 문제점으로 세탁의 불편함을 가장 많이 우려하였고(40.5%), 고가의 가격(36.1%), 기기의 무게(12.4%), 활동의 불편함(7.5%) 등이 제시되었다. 연령에 따른 차이는 없었으나 남성은 고가의 가격을 더 많은 문제점으로 생각하고 여성은 세탁을 더 염려하는 것으로 조사되었다(Table 4).

Table 4. Comments on the improvement of wearing the smart outdoor jacket

Item	Total	Ages			χ^2	Sex		χ^2	
		30s	40s	50s		Men	Women		
		N(%)	N(%)	N(%)		N(%)	N(%)		
Smart outdoor jacket with GPS & lighting function	Washing inconvenience	183 (40.5)	63 (42.3)	61 (40.7)	59 (38.6)	74 (33.0)	109 (47.8)	4.19	12.47*
	High price	163 (36.1)	52 (34.9)	52 (34.7)	59 (38.6)	88 (39.3)	75 (32.9)		
	Device weight	56 (12.4)	14 (9.4)	23 (15.3)	19 (12.4)	30 (13.4)	26 (11.4)		
	Discomfort in movement	34 (7.5)	14 (9.4)	9 (6.0)	11 (7.2)	23 (10.3)	11 (4.8)		
	Handling & etc.	16 (3.5)	6 (3.3)	5 (3.3)	5 (3.2)	9 (4.0)	7 (3.1)		
Total	452 (100)	149 (100)	150 (100)	153 (100)	224 (100)	228 (100)			

*p<.05

4.2. 웨어러블 디바이스 개발

스마트 아웃도어 재킷을 위한 웨어러블 디바이스는 전원부와 EL, GPS로 구성되어 있다. 전원부에는 태양전지와 충전 배터리, PCB기판이 있고 PCB기판에는 충전회로와 EL 컨트롤러가 일체형으로 되어있다. EL은 전원부와 커넥터로 연결되어 분리가 가능하며 GPS는 단독형으로 사용하였다.

4.2.1. 전원부

전원부는 태양전지와 충전 배터리, PCB기판으로 구성되어 있다.

태양전지의 발전원리는 반도체에 빛을 쏘이면 전자와 정공이 발생하여 +전극과 -전극이 형성되고 그 전극이 외부회로와 접속되어 있으면 전류가 흐르게 되는데 이것이 태양전지가 직접 빛을 전기로 변환시키는 기본원리이고 이 원리를 반도체의 광전효과라고 부른다. 태양전지는 전지라고 이름을 붙여도 축전지(Battery)처럼 전기를 저장하지 못한다. 일반적으로 건전지나 납축전지와는 그 구조나 특성이 전혀 다른 제품이고 생산된 전기를 저장하는 기구인데 비하여 태양전지에는 전기를 저장하는 능력이 없고 빛이 있을 때만 전기를 생산하는 특징이 있다. 본 연구에 사용된 태양전지의 제품은 미니솔라(SSM5555-4)이고 사양은 최대출력이 0.32 W, 최대전압(Vmp)이 4 V, 최대전류(Imp)가 80 mA, 사이즈가 66Ø이다(Fig. 3).

충전 배터리는 리튬폴리머 충전지로 외부 전원을 이용해 충전하는 고체전해질전지로 안정성이 높고 에너지 효율이 좋은 차세대 2차 전지이다. 고체 또는 젤 상태의 중합체를 전해질로 사용하여 전지가 파손되어도 발화하거나 폭발할 위험이 거의 없다. 외장 역시 단단한 금속으로 만들 필요가 없어 3 mm 이하의 두께로도 만들 수가 있고, 무게도 기존 전지의 30%까지 줄일 수 있다. 본 연구에 사용된 배터리의 제품은 코인형태의 PD3048이고 사양은 전압이 3.7 V, 용량이 300 mA, 사이즈가



Fig. 3. Solar cell. <http://www.solarcenter.co.kr>.



Fig. 4. Battery.

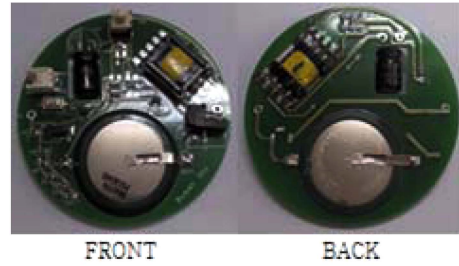


Fig. 5. Finished controller using PCB.

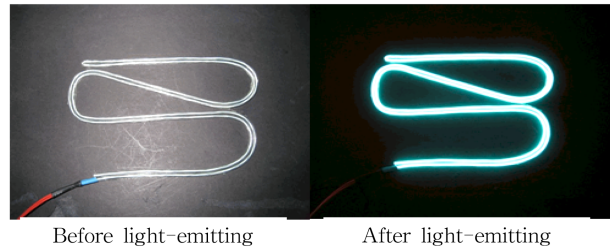


Fig. 6. EL wire. <http://www.tuningpark.co.kr>.

30×4.8 mm이다(Fig. 4).

컨트롤러가 되는 PCB기판은 태양전지에서 생성한 전기를 배터리에 저장하는 회로와 EL을 구동시키는 회로로 구성된다. 전문가의 도움을 받아 구성된 회로는 일체형으로 최대한 작고 얇도록 하였으며 지름 55 mm, 두께 1.5 mm 태양전지에 맞게 원형으로 설계하였으며 전자부품의 두께를 감안하여 트랜스와 콘덴서, 배터리는 기판에 구멍을 내어 사용하였다(Fig. 5).

4.2.2. EL(Electro Luminescence)

소비전력이 발광다이오드에 비해 3분의 1정도로 적고, 먼 전체가 발광하기 때문에 점 발광방식인 LED보다 빛을 고르게 공급한다. 또한 열 발생이 거의 없어 수명이 길며 구부러도 손상이 없다는 장점이 있다. 본 연구에 사용된 EL은 지름 2.3 mm 블루그린 컬러의 EL 와이어이고 중량은 10 g/m 이다(Fig. 6).

4.2.3. GPS(Global Positioning System)

본 연구에 사용된 GPS는 (주)큐비랩 Storyish Pocket GPS S1으로 국내 최초의 스포츠, 레저용단말기이며 사양은 LCD창이 1.5 inch(128×128 Color OLED), USB 2.0, 음성녹음, MP3, 배터리는 내장 Li-Ion(1,000h), 저장용량이 2G, 사이즈는 가로 45(mm)×세로 67.2(mm)×두께 16.4(mm), 무게는 60 g이다 (<http://www.cuub.co.kr>).

4.3. 스마트 아웃도어 재킷의 시안

Han and Lee(2011)의 선행연구에서 30~50대 남녀의 감성에 적합한 아웃도어 재킷의 디자인을 제시하였다. 이 디자인은 소매와 이어지는 프린세스 라인에 배색을 달리하여 날씬하게 보

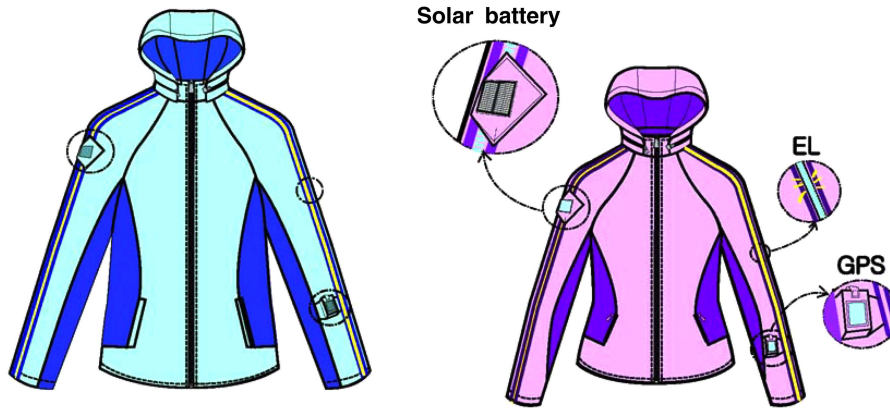


Fig. 7. Draft proposal to integrate with devices for smart outdoor jacket prototype.

이는 효과를 주며, 소매중심과 앞여밈에도 세로 선을 통해 길어 보이는 효과를 주었다. 본 연구에서는 이 재킷 디자인에 친환경 태양전지와 이를 통해 구동되는 EL 발광조명 장치를 삽입하고 또한 위급 시 위치추적을 위한 GPS 장치를 통합한 시안을 구상하여 환경친화적 스마트 아웃도어 재킷의 프로토타입을 제시하였다. 외관의 변형을 최소화하기 위하여 컨트롤러와 센서는 의복 속으로 통합하며 여러 장치들이 소비자의 감성과 기능을 만족시킬 수 있도록 제안하였다. 디바이스 통합 시안을 도식화로 정리하면 Fig. 7과 같다.

4.3.1. 태양전지의 부착위치

선정된 태양전지의 부착위치와 방향에 따른 효율을 비교한 결과는 Table 5와 같다. 평균치를 비교해보면 방향과 시간에 따라 인대부위에서 발생한 전압과 전류의 크기는 차이가 있다. 또 구름의 여부에 따라 측정치에 변동이 있었다. 동쪽에서는 목 뒷부분이 가장 효율이 높은 대신 가슴은 낮았고, 동남쪽에서는 위팔이, 남쪽 방향에서는 가슴이 가장 효율이 좋았다. 그러나 세 방향을 평균하여 보면 위팔부분이 40.43으로 가장 높아 태양전지의 부착위치를 위팔 상단에 부착하는 것이 좋은 것으로

Table 5. Thermal efficiency test results of solar cell

Units: V/ mA

Location		Time								Mean	
		10am	11am	12pm	1pm	2pm	3pm	4pm	5pm		
East	Back neck	DCV	3.81	3.84	3.83	3.60	4.05	3.89	3.59	3.67	3.79
		DCA	17.00	22.90	33.20	65.50	74.20	74.10	67.30	5.70	44.99
	Upper arm	DCV	3.84	3.91	3.87	3.87	4.11	4.01	3.70	3.62	3.87
		DCA	19.40	35.80	64.50	22.80	83.40	65.70	44.50	4.30	42.55
	Chest	DCV	3.91	3.92	3.90	3.89	3.95	3.88	3.70	3.58	3.84
		DCA	20.00	29.00	39.00	21.10	12.20	10.20	7.40	3.00	17.74
Southeast	Back neck	DCV	3.94	3.92	3.89	3.90	4.12	4.02	3.96	3.74	3.94
		DCA	18.20	21.60	22.00	20.30	29.80	33.40	36.40	4.90	23.33
	Upper arm	DCV	3.89	3.90	3.97	3.94	4.20	4.03	3.98	3.68	3.95
		DCA	14.00	23.70	50.00	38.10	90.60	16.50	71.00	4.10	38.50
	Chest	DCV	3.85	3.82	3.91	3.83	4.07	3.97	3.76	3.66	3.86
		DCA	18.50	27.30	65.00	52.40	43.30	22.40	7.60	3.30	29.98
South	Back neck	DCV	3.95	3.92	3.90	3.85	3.97	3.89	3.84	3.70	3.88
		DCA	16.10	18.00	19.00	15.20	12.00	11.10	7.40	3.20	12.75
	Upper arm	DCV	3.94	3.93	3.96	3.92	4.18	4.10	4.04	3.78	3.98
		DCA	16.50	21.50	35.50	31.90	80.30	70.00	64.50	4.10	40.54
	Chest	DCV	3.92	3.90	3.96	3.74	4.05	4.07	3.97	3.61	3.90
		DCA	21.10	39.40	87.00	27.70	82.20	62.00	46.40	4.30	46.26

생각되었다. 가슴이나 등은 가방을 매면 태양전지가 가려지기 쉽고 세 방향에서의 효율도 위팔 상단보다 낮았다. 이에 태양 전지는 위팔 상단에 부착하되 세탁 시 편의를 위해 투명한 포켓 넣어 탈부착 가능하도록 제안하였다.

4.3.2. EL의 부착위치

EL은 야외활동 시 긴급 구조를 위한 신호나 야간 조명의 기능을 해야 하므로 쉽게 눈에 띄는 위치에 두어야 한다. 또한 본인은 물론 다른 사람도 앞, 뒤에서 다 볼 수 있어야 하므로 움직임이 많은 팔을 이용해 래글런 소매 중심선을 따라 와이어 형의 EL을 부착하도록 설계하였다.

4.3.3. GPS의 부착위치

GPS의 부착위치는 야외활동 시 걸거나 뛰면서 볼 수 있도록 소매를 이용하였다. 왼팔을 구부려 GPS화면을 보면서 오른손으로 작동할 수 있으며 투명 비닐을 부착한 포켓에 넣어 사용하되 세탁 시 및 불 필요시에는 탈부착이 가능하도록 하였다.

5. 결 론

본 연구는 30~50대 중년 남녀가 야외활동 시 요구하는 아웃도어 웨어의 기능성에 관련된 조사 결과를 밝히고, 선행연구에서 도출된 재킷 프로토타입(Han & Lee, 2011)을 토대로 태양 전지와 EL을 이용한 발광조명 장치 및 GPS장치를 주요기능으로 하는 스마트 아웃도어 재킷의 구성 시안을 제안하는데 목적을 두었다.

아웃도어 웨어의 소재 기능성 중 땀의 흡수, 발산, 비바람에 대한 기능성, 경량성 등이 중요하게 나타났다. 스마트 의류에 있어서는 특수한 기능성을 갖되 외관은 일반의복과 동일한 디자인에 높은 호감도를 나타내었다. 야외 활동 시 요구되는 의복의 기능에 있어서는 위치추적과 야광, 조명 기능이 가장 높게 조사되었으며 다음으로 발열장치와 음악듣기, 건강정보 제공의 순으로 응답하였다. 위치추적 기능과 태양전지를 이용한 조명 기능의 스마트 재킷에 대한 필요성 조사결과는 3.9~4.0으로 높게 평가되었다. 위치추적과 조명기능의 스마트 아웃도어 재킷은 구매 의사도 비교적 긍정적으로 나타났으며, 구입 적정 가격으로는 20만원 이상 30만원 미만이 적합하다는 응답이 가장 많았다. 반면 제시된 스마트 아웃도어 재킷 사용 시 발생하는 문제점으로는 세탁의 불편함, 고가의 가격, 기기의 무게, 활동의 불편함 등이 나타났다.

이에 본 연구에서는 아웃도어 활동 시 유용한 웨어러블 디바이스로 태양전지를 주 전원으로 선정하고 EL, GPS를 활용하였다. 중년 남녀의 감성에 적합하도록 도출된 아웃도어 재킷의 디자인에 친환경 태양전지와 이를 통해 구동되는 EL 발광 조명 장치, 그리고 위치추적을 위한 GPS 장치를 통합한 환경 친화적 스마트 아웃도어 재킷의 설계시안을 제시하였다. 태양 전지는 위팔 상단에 부착하되 세탁 시 편의를 위해 투명한 포

켓을 넣어 탈부착 가능하도록 하며 태양전지와 컨트롤러는 일체형으로 구성하고자 하였다. EL은 움직임이 많은 팔을 이용해 래글런 소매 중심선을 따라 부착하여 야외활동 시 긴급 구조를 위한 신호나 야간 조명의 기능을 할 수 있도록 쉽게 눈에 띄도록 하였다. GPS의 부착위치는 야외활동 시 걸거나 뛰면서 볼 수 있도록 소매를 이용하여 왼팔을 구부려 GPS 화면을 보면서 오른손으로 작동할 수 있으며 투명 비닐을 부착한 포켓에 넣어 사용하되 세탁 및 불필요 시 탈부착이 가능하도록 설계하였다.

활동성을 중시 여겼던 아웃도어 웨어는 이제 웰빙을 추구하는 라이프스타일에 따라 친환경, 지속가능성을 실천하면서 다양한 기능을 수행하는 새로운 방향의 의복으로 발전해 나갈 것이다. 이에 본 연구에서 제안한 시안과 같이 패션성과 기능성을 겸비하여 야외활동에서는 물론 일상생활에도 착용할 수 있는 스마트 아웃도어 재킷이 소비자에게 어떤 평가를 받을지에 대한 것은 실물제작 후 다양한 측면에서의 만족도 평가를 통하여 검증되어야 할 것이다.

감사의 글

본 논문은 2010년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2010-0022699).

References

'All about outdoors 2'. (2012, January 16). *Fashiongio*. Retrieved January 2, 2013, from <http://www.fashiongio.com>

Bae, J. M. (2011). A study on development of out-door wear design to respond to the climate and environment. *Journal of the Korean Society of Costume*, 61(7), 101-109.

'Beanpole outdoor'. (2012, November 7). *Beanpole Outdoor; Fashion+IT*. Retrieved May 8, 2014, from <http://www.asiatoday.co.kr>

'Burton MP3 Snowboard Jacket'. (2005). *Burton Company*. Retrieved January 5, 2013, from <http://global.burton.com/on/demandware.store/Sites-Burton>

Chung, I. H. (2009). The effect of well-being and functional textile knowledge on the perception of high functional sports/leisure wear importance. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 33(9), 1495-1505.

Han, E. J., & Lee, J. R. (2011). Investigation of Preference for outdoor jacket and design prototype. *Journal of Fashion Business*, 15(4), 167-181.

'Storyish Pocket GPS S1'. (2010). *CUUB*. Retrieved September 12, 2010, from <http://www.cuub.co.kr>

'Solar Module'. (2010). *Solar Center*. Retrieved July 25, 2010, from <http://www.solarcenter.co.kr>

'EL Wire'. (2010). *Tuning Park*. Retrieved July 30, 2010, from <http://www.tuningpark.co.kr>

'IDC Jacket'. (2000). *Wearables Reaches its 10th Year*. Retrieved January 6, 2013, from <http://fibretronic.com/news>

- Im, M. J., Seo, M. J., Park, J. Y., & Kim, Y. I. (2011). Development of the design prototype for functional men's outdoor-wear jacket. *Journal of the Korean Society of Costume*, 61(4), 152-168.
- Kim, I. E., & Ha, J. S. (2012). A study on design characteristics in outdoor wear. *Journal of the Korean Society of Fashion Design*, 12(1), 93-109. doi : 10.7233/jksc.2013.63.7.001
- 'K2, High fever down jacket'. (2012, January 4). *Hankooki*. Retrieved May 8, 2014, from <http://news.hankooki.com>
- Lee, A. L., Jeong, J. R., & Kim, H. E. (2009). Research on the wearing condition of functional mountaineering garments. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 33(12), 1935-1940.
- Lee, E. H. (2010). A study on the suitability of outdoor wear among female trekkers on their twenties and thirties. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 34(9), 1470-1478.
- Lee, H. Y., & Kim, Y. K. (2009). Development of a design prototype for winter outdoor smart clothing. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 15(3), 340-355.
- Lee, S. Y., Kim, J. W., & Lee, J. S. (2010). Needs and sensibility of functional fabrics for outdoor sportswear. *Textile Science and Engineering*, 47(3), 163-172.
- 'Life-tech Jacket'. (2011). *Life-tech Jacket*. Retrieved January 6, 2013, from <http://www.kolonSPORT.com>
- 'Nike+'. (2012). *Measure all the movements with Nike+*. Retrieved January 6, 2013, from <https://secure-nikeplus.nike.com/plus/products>
- Outdoor, Expand to camping. (2013, April 22). *Fashion Insight*. p. 5.
- 'Outdoor market'. (2012, October 25). *ChosunBiz*. Retrieved January 3, 2013, from <http://bizchosun.com>
- Park, Y. J. (2011). *A study of the use of outdoor wear based on the consumer's lifestyle*. Unpublished master's thesis, Konkuk University, Seoul.
- Park, Y. M., & Kim, H. J. (2010). Cycling wear trend. *Dyeing and Finishing*, 5(1), 42-49.
- Rantanen, J. (2002). *Smart clothing research at tampere university of technology*. Tampere University of Technology Institute of Electronics, Tampere.
- Rhee, Y. J., & Lee, E. O. (2011). The qualitative study on outdoor sportswear purchase behavior. *The Research Journal of the Costume Culture*, 19(5), 1088-1101.
- 'Smart fashion'. (2013, January 4). *ChosunBiz*. Retrieved January 5, 2013, from <http://bizchosun.com>
- 'Windbreaker'. (2014, April 16). *Windbreaker, Wear different kinds of exercise*. Retrieved May 15, 2014, from <http://fashionseoul.com>

(Received 4 April 2014; 1st Revised 30 April 2014;
2nd Revised 28 May 2014; Accepted 13 June 2014)