



사물인터넷 환경에 대비한 어반 테크웨어 프로토타입 연구

- 아두이노 센서 활용을 중심으로 -

변은성 · 김미현⁺

중앙대학교 패션학과 석사과정 · 중앙대학교 예술대학 패션디자인 전공 부교수⁺

A Study on the Urban Tech-wear Prototype for the IoT Environment

- Focused on the Utilization of an Arduino Sensor -

Eun Seong Byun · Mi Hyun Kim⁺

Master course, Dept. of Fashion, Chung-Ang University

Associate Professor, Dept. of Fashion Design, Chung-Ang University⁺

(received date: 2018. 10. 22, revised date: 2019. 1. 29, accepted date: 2019. 5. 19)

ABSTRACT

As part of the fourth industrial revolution and in response to the Internet of things, this research will present the development of an urban tech-wear prototype, one of the hottest street fashion genres. The purpose of the study is as follows. First, understand the IoT environment of things and study the areas applicable to the fashion industry. Second, analyzes the integration of the IoT with fashion and current environmental and social issues to find ways to apply them from a fashion design perspective. Third, it presents the type of arduino urban tech-wear prototype for examining changes in temperature and fine dust that have emerged as an environmental issue in recent years. The results of the study showed that the proposal for urban tech-wear prototype, which combines functionality and aesthetics, is appropriate as a major technology of the 4th industrial revolution, is a future way of fashion for the future IoT environment. This prototype reflects modern people's lifestyle, which is characterized by an aesthetic design that breaks the boundaries of daily life and leisure, and functional designs that emphasize arduino sensors and various storage. So we will produce 1 product as a result of a prototype of urban tech-wear that is suitable for IoT environment. This research is expected to be used as academic material to inspire future fashion designs such as existing smartwear and wearable computers for the IoT environment.

Key words: arduino sensor(아두이노 센서), IoT(사물인터넷), urban tech-wear(어반 테크웨어), wearable device(웨어러블 디바이스)

I. 서론

4차 산업혁명은 미래 트렌드와 기술 동향을 공유하는 CES, 다보스 포럼, MWC의 주요 주제가 되면서 사회, 경제, 문화 분야에서 개념과 영역이 확장되어 다양한 대응 방안이 모색되고 있다. 패션분야에서도 구글과 Ivyrevel의 소비자 데이터를 바탕으로 인공지능을 활용한 맞춤형드레스 앱 서비스와 스티치픽스의 인공지능 스타일링과 같은 패션사업 적용이 나타나고 있다(Samsungdesignnet, 2017). 그리고 4차 산업혁명의 주요 기술인 사물인터넷(IoT)은 재고 관리, 스마트 쇼핑, 상품 기획에 활용되고 있으며, 제품에서는 쿼론의 스마트폰을 연결한 가방과 같은 사례로 나타나고 있다(Fashionbiz, 2015). 특히 다양한 센서를 활용한 제품 개발이 가능하므로 이를 활용한 다양한 적용 방법이 고려되어야 할 것으로 보인다. 최근 환경오염에 따른 기후변화는 현대 사회의 주요 문제로서 각국의 현안으로 대두되고 있다. 특히 국내에서도 최근 심각한 환경 문제로 떠오른 미세먼지와 기온 변화가 건강을 위협하고 각종 산업에 부정적인 영향을 끼치며 이에 관한 여러 가지 방안이 요구되고 있다.

사물인터넷을 기반으로 한 기존의 웨어러블 디바이스에 대한 패션관련 선행연구는 Choi(2015), Um(2017), Yoon(2016)의 연구가 있으며 사물인터넷 환경에서 시계나 주얼리 등의 기기를 활용하였다. 위의 예시들은 헬스 케어와 같은 특수 목적으로 치중되어 있거나 액세서리 형태에 그치는 등 디자인 면에서 한계가 나타나 수요가 한정되어 상용화가 되지 못하는 어려움이 있었다. 이에 본 연구에서는 현재 사회 이슈 문제들을 분석하고 이를 해결하기 위한 방안 모색으로 그에 상응하는 스마트 기술을 적용한 의상을 제안하고자 한다. 따라서 4차 산업혁명에 따른 사물인터넷 시대를 대비한 패션 분야의 대응방안 모색으로서 아두이노(Arduino) 센서를 적용한 어반 테크웨어(Urban

Tech-wear) 개발을 그 방안으로 제시하고자 한다. 시간과 공간의 구애를 받지 않고 환경변화를 측정할 수 있는 아두이노 센서와 패션 디자인 트렌드를 반영하여 미적인 니즈의 결합을 통한 테크웨어 의상 개발은 학술적 영역을 확대한 융·복합 연구라는데 그 의의가 있다.

본 연구에서 어반 테크웨어 개발은 현재 주목받고 있는 트렌드로서 스트리트 패션장르 중 하나인 '테크웨어 스타일'을 기반으로 사물인터넷 기술인 아두이노 센서를 적용하는 것이다. 이는 기존의 스마트 기기를 장착한 기능성 중심의 스마트 웨어에 트렌드를 반영한 디자인과 실제 생활에서의 활용성을 높여 상용성을 고려했다는 점에서 차별성을 갖는다.

연구 내용은 다음과 같다. 첫째, 4차 산업혁명의 주요기술인 사물인터넷과 아두이노 기술을 패션 디자인에 적용하기 위한 프로토타입 작품 제작 및 개발을 제안한다. 둘째, 사물인터넷과 패션의 접목을 위하여 어반 테크웨어의 특성과 디자인 사례를 분석하여 적용 방안과 방법론을 모색한다. 셋째, 사물인터넷과 최근 환경문제로 대두되고 있는 미세먼지와 기온변화에 대비한 아두이노 어반 테크웨어 디자인 제안과 그 프로토타입을 제작하여 제시한다.

연구방법은 문헌연구와 관련 사이트 조사를 통한 디자인 사례분석 연구와 그 결과에 따른 어반 테크웨어 작품제작을 병행한다. 이론적 고찰을 위하여 테크웨어, 사물인터넷, 아두이노 센서에 관한 전문서적, 선행연구, 패션 트렌드 관련 자료를 고찰 및 분석한다. 본 연구에서 사물인터넷 환경을 대비한 패션디자인 제안으로서 어반 테크웨어에 대해 그 개념과 방법론을 제안한다. 결과로서 작품제작은 최근 디자인 트렌드와 환경문제 그리고 아두이노 센서 등을 반영하여 소재, 칼라, 패턴, 디테일 등을 적용한 디자인을 한다. 결과로서 아두이노 센서를 적용한 어반 테크웨어 프로토타입 1 작품을 제작하여 제시한다.

II. 이론적 배경

1. 사물인터넷 환경과 아두이노

사물인터넷(Internet of Things)은 영어 머리글자를 따서 IoT라 약칭하며 인터넷을 기반으로 모든 사물을 연결하여 실시간으로 데이터를 주고받는 지능형 기술이나 환경을 뜻한다. 1999년 매사추세츠 공과대학교의 케빈 애시턴(Kevin Ashton)이 처음 용어를 사용한 이후 4차 산업혁명 시대가 도래 하면서 사용이 보편화되고 있다(IoT, n.d.). 2015년 미국 라스베이거스에서 열린 'CES 2015'에서 미래학자인 제레미 리프킨(Jeremy Rifkin)은 가까운 미래인 사물인터넷 시대에는 전 세계의 모든 기기와 제품들이 서로 대화를 나누는 슈퍼 커넥티비티(Super Connectivity)시대가 될 것이라며 그 중요성을 역설했다(*IoT and the Shared Economy*, 2015).

Kong, Chae, & Yoo(2016)에 따르면 사물인터넷의 주요 기술은 센싱, 인터페이스, 네트워킹 기술 3가지로 정리할 수 있다. 센싱 기술은 온도, 습도, 위치, 속도 등의 물리량을 측정하는 기술로서, 센싱 모듈을 통해 정보를 수집한 뒤 인터넷에 공유하기 위해 알고리즘 수행이 필요하다. 인터페이스 한 스마트 센서 기술은 정보저장, 처리 기술과 상황정보 기반 기술, 보안 기술 등의 응용기술과 연동해 표현하는 기술을 말한다. 네트워킹 기술은 여러 환경에 존재하는 다양한 디바이스들의 연결 역할을 하는 유·무선 네트워킹 기술로서, WIFI,

3G·4G·LTE, Bluetooth 등을 이용할 수 있다. 이와 같은 사물인터넷 환경에서 사물끼리의 정보 통신과 상호 작용이 가능한 센서와 소형 컴퓨터의 필요성이 대두되면서 사용이 편리한 '아두이노(Arduino)'가 필수 요소로 부상하고 있다.

아두이노는 다양한 센서로 입력 정보를 받아들여 모터와 LED 같은 전자 장치들을 제어 할 수 있는 장치로, 간단한 초소형 컴퓨터 기판을 기반으로 각종 센서와 오픈소스 소프트웨어 기술을 통해 환경과 상호작용이 가능한 다양한 제품을 만들 수 있다(Woo, 2016). 특히 무선 통신의 대표 기업인 노르딕 세미컨덕터(Nordic Semiconductor)의 '프리모(Primo)'보드 컴퓨터는 인터넷 클라이언트 및 서버처럼 동작할 수 있고, 다수의 센서와 무선으로 연결할 수 있으며 근거리 통신은 물론 리모트 컨트롤처럼 사용할 수도 있어 사물인터넷의 새로운 기술로 각광받고 있다(Fig. 1). 노르딕 세미컨덕터는 최근 웨어러블 기기를 겨냥해 <Fig. 2>의 소형 원형 보드인 '아두이노 프리모 코어(Arduino Primo Core)'를 출시하여 다양한 분야, 특히 패션에서의 적용 가능성이 높을 것으로 예상된다(Ryu, 2016).

아두이노는 미래지향적인 과학 기술이라는 인식이었으나 최근 가전제품에 활용되어 일상생활에 적용되면서 일반화되고 있다. 삼성, LG, 필립스와 같은 기업들이 선보이고 있는 4G 네트워크 연결망을 연결한 스마트폰 제어 스마트 홈 기기들이 그 예이다(Fig. 3). 이 기기들은 온습도, 대기압,



<Fig. 1> Arduino PRIMO
(cctvnews.co.kr)



<Fig. 2> Arduino PRIMO CORE
(arduino.cc)



<Fig. 3> IoT Homemanager
(blog.kt.com/726)

자세 제어, 밝기, 모션 등의 여러 가지 감지 센서, 부저, 리모콘 등이 모두 통합되어 편리하게 사물인터넷 환경을 구현할 수 있다. 이 외에도 가스 감지기, 가속도계, 공기청정기, RC 모형자동차, 드론, 전자악기 등 아두이노를 활용한 여러 사물인터넷 제품이 실 생활화 되고 있다.

사물인터넷 환경은 패션 산업에도 여러 방면에서 영향을 미치고 있는데, 주로 사용자가 신체에 착용 또는 부착하여 정보를 수집하고 스마트폰 어플리케이션과 연동해 정보를 확인하는 웨어러블 디바이스(Wearable device)로 나타나고 있다(Yang & Kim, 2015). 2017년 일본의 최대 온라인 패션몰 사이트인 '조조타운(ZOZOtown)'을 운영하는 '스타트 투데이(Start today)'는 패션과 사물인터넷 기술이 결합된 혁신적인 '조조슈트'를 선보였다(Fig. 4). 뉴질랜드의 소프트센서 개발 업체인 'Stretch Sense'와 공동 개발한 'Flexible sensor'로 측정된 치수가 스마트폰 어플리케이션을 통해 저장 및 분석되어 조조타운 입점의류 중 측정된 신체사이즈에 맞는 제품이 자동 추천되는 형태의 서비스가 제공된다(Hasegawa, 2017). 이는 온라인 쇼핑물 제품 구매의 문제점이었던 사이즈 문제를 해결하는 대안 이면서 사물인터넷의 실질적 패션사업화에 대한 방향성을 제시했다고 할 수 있다.

2016년 프랑스 기업인 에미오타(Emiota)는 세계 가전 및 IT 신제품 전시회인 CES에서 버클부분에 아두이노, 가속도센서, 자이로스코프 등의 각종 센서를 부착해 착용자의 운동량과 건강상태 등

을 측정할 수 있는 스마트 벨트인 'Belty'를 선보였다(Fig. 5). 이는 측정한 데이터를 블루투스로 연동된 스마트폰 어플에 전송해 칼로리 소모 패턴을 분석하거나 체중을 고려한 적정 운동량을 제시할 수 있어 다른 패션 아이템으로의 활용 가능성을 제시하고 있다(Julie, 2016). 힙실론(Heapsylon)사에서 개발한 스마트 양말 센서리아 삭스(Sensoria Socks)는 압력센서가 부착된 양말과 가속도센서가 내장된 발찌가 세트로 구성된다(Fig. 6). 이 양말은 착용자의 걸음 수, 속도, 소모 칼로리 등을 측정해 스마트폰 어플로 확인할 수 있으며 관절질환과 같은 질병을 조기에 발견할 수 있다(Cath, 2014).

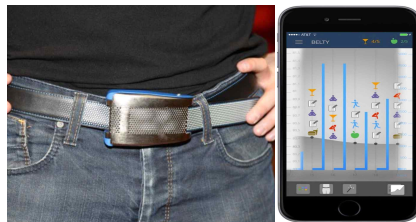
2. 어반 테크웨어의 정의와 브랜드 사례

1) 어반 테크웨어(Urban Tech-wear)

어반 테크웨어는 기존 아웃도어 분야에서 사용하던 기능성 소재를 일상생활에서도 자유롭게 착용할 수 있는 디자인으로 재해석한 스타일을 의미한다(Samsungdesignnet, 2017). Technology(기술)와 Wear(의류)의 합성어로서 주로 테크웨어라고 부르며, 최첨단 원단과 기술을 기능성과 활동성 측면에 집중해 모던 밀리터리 웨어인 텍티컬 웨어와 아웃도어 스타일 사이의 개념이라 할 수 있다. 테크웨어는 외부 환경에 대비하는 능력, 활동성, 수납성 등의 기능적 측면이 반드시 수반되어야 하여 고가의 기능성 원단 사용과 고 난이도의 공정이 필요하다. 이 때문에 가격대가 높고 인지도가



<Fig. 4>
ZOZO suit newtype
(zozo.jp, 2017)



<Fig. 5>
Belty
(belty.paris, 2016)



<Fig. 6>
Sensoria socks
(sensoriafitness.com, 2015)



〈Fig. 7〉 Streetsnaps: Urban Tech-wear (hypebeast.com, 2017)



〈Fig. 8〉 Molle system (anareus.sk, n.d.)







낮아 대중화에 어려움이 있었지만 실용성과 기능성에 초점을 맞추는 스포티즘(Sportism) 무드와 평범하고 못생긴 패션을 뜻하는 〈Fig. 7〉의 고프코어(Gorpcore) 스타일이 유행하면서 새로운 '테크웨어 스타일'이 스트리트 패션 장르중 하나로 떠오르고 있다(Lee, 2016). 테크웨어를 지향하는 디자이너로는 아크로님(ACRONYM)의 수장이자 나이키 ACG, 스톤아일랜드, 쉐도우 프로젝트 등의 디렉팅을 맡은 에를슨 휴(Errolson Hugh)가 대표적이며, 그 외 브랜드로 Y-3, 아크테릭스 베일런스, 게릴라그룹, 씨피 컴퍼니, 알릭스 스튜디오, 보리스 비잔 사베리 등이 있다.

삼성디자인넷과 국내 대표적인 어반 테크웨어 브랜드인 아이소플릭스(ISOFLX)의 공식 블로그 등의 자료를 바탕으로 어반 테크웨어의 특성을 분석한 결과는 다음과 같다. 첫째, 테크웨어는 기후와 환경오염에 대비 할 수 있는 기능성 원단을 사용하기 때문에 방수, 투습, 방풍, 보온, 방진 등의 신체를 보호하는 외부 환경에 대응하는 환경 적응성을 가진다. 테크웨어에 사용되는 대표적인 기능성 소재는 1969년에 개발되어 뛰어난 투습, 방수 능력을 가진 고어텍스(Goretex)와 노스페이스에서 개발한 방수 소재 하이벤트(Hyvent), 땀 흡수와 증발이 빠른 쿨맥스(Coolmax), 가볍고 보온성이 높은 써모라이트(Thermolite), 강도와 내마모성이

높은 코듀라(Codura) 등이 있다. 둘째, 일상에서 레저를 함께 할 수 있도록 활동성을 겸비한 디자인을 추구하며 이를 위한 패턴 설계와 봉제법, 신소재 개발 등이 이루어진다. 외부 활동이 많은 소비자들을 위해 관절의 움직임까지 고려한 패턴이 적용되며, 남녀공용의 여유로운 핏의 디자인이 제안된다. 또한 착용감을 높이기 위해 무봉제(Seamless) 기법, 스트레치 원단, 경량 원단이 사용된다. 셋째, 모던 밀리터리 룩인 텍티컬 웨어의 영향을 받아 여러 물품을 휴대할 수 있는 합리적인 수납성을 가진다. 현대 군인은 다양한 무기, 의료용품, 물통 등의 여러 장비들을 휴대하기 위해 몰리 시스템(Modular Lightweight Load Carrying Equipment: MOLLE system)을 적용한 텍티컬 웨어를 착용한다(Fig. 8). 이는 현대인이 일상생활에서 스마트폰, 태블릿PC, 이어폰 등 많은 스마트 기기를 휴대하는 것과 연관되어 현대의 어반 테크웨어에서도 수납성이 중요한 요인으로 작용한다.

테크웨어를 이루는 구성 요소와 용어는 〈Table 1〉과 같으며, 셸, 미드 레이어, 베이스, 바지, 신발, 액세서리로 구성된다(Yoo, 2016). 껍데기라는 의미의 '셸(Shell)'은 테크웨어를 이루는 아이템 구성에서 가장 겉에 착용하는 재킷류에 해당한다. 방수, 방풍, 보온 등의 기능성을 갖기 위해서 여러 겹의 직물을 레이어(Layer)화 하여 겹치거나 라

<Table 1> The elements of Tech-wear

sort.	case	character	function	materials
Shell		<ul style="list-style-type: none"> -Ergonomic patterns -Multi-Layer Fabric -Seam-less, seam-sealing garment -Storage space 	<ul style="list-style-type: none"> -Waterproof -Windproof -Dustproof -Durability 	Goretex Hyvent Codura
	Hard Shell- <Acronym> Soft Shell- <Descente>			
Mid Layer		<ul style="list-style-type: none"> -Unique color or print -Points to styling -Showing brand's identity 	<ul style="list-style-type: none"> -Thermokeeping -Pneumaticity 	Fleece Jersey Knit
	Mid Layer- < Stone Island>, <Y-3>			
Base		<ul style="list-style-type: none"> -Seam-less garment -Focused on Functionality and comfortable fitting 	<ul style="list-style-type: none"> -Flexibility -Convenience of washing -Hygroscopicity 	Creora Heat-tech Coolmax
	Top- <Nike ACG> Tights- <Boris Bidjan Saberi>			
Pants		<ul style="list-style-type: none"> -Storage space -Activity sports -Track pants trend 	<ul style="list-style-type: none"> -Multi storage pocket -Flexibility 	Cotton Codura Polyester Velvet
	Track Pants- <Guerrilla Group>, <Gucci>			
Foot wear		<ul style="list-style-type: none"> -Ugly shoes trend -Various collaboration 	<ul style="list-style-type: none"> -Waterproof -Durability 	Neoprene Mesh Leather Rubber
	Ugly Shoes- <Y-3>, <Balenciaga>			
Etc		<ul style="list-style-type: none"> -influenced by tactical wear -Main storage -bag, mask, cap, belt etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> -Storage -Decorative -Durability 	Codura Cotton Neoprene
	Bag- <Stone Island>, Mask- <Supreme>			

미네이팅한 원단을 주로 사용하는 것에서 유래 되었다. 이러한 테크웨어에서 재킷인 셸은 'Hard Shells'와 'Soft Shells'로 구분된다. Hard Shells은 최상의 기능과 내구성을 가지고 있어 체온 유지, 방수, 방풍, 방진 등의 기능을 가지며 이에 적합한 내마모성과 충격에 강한 원단과 부자재를 사용한다. 또한 어떤 상황에서도 대비할 수 있도록 휴대 물품의 수납공간을 갖추기 때문에 가격대가 고가에 형성되어 있다. Hard Shell을 주력으로 취급하는 대표적인 브랜드로는 아크로늄, 스톤아일랜드, 아크테릭스 등이 있다. Soft Shells은 Hard Shell의 보급화 버전으로 일상생활에서 필요한 최소의 기능을 갖추고 있으며 가볍고 편안한 착용감이 특징이다. 주로 활동성을 위해 경량화와 착용감, 기동력 등에 집중하기 때문에 스포츠, 아웃도어 브랜드에서 많이 나타난다.

미드 레이어(Mid-Layer)는 대부분 단일 소재가 없는 테크웨어 재킷인 셸 재킷의 내부에 착용함으로써 부족한 보온성과 편안한 착용감을 높여주는 기능을 한다. 함기량이 높고 물세탁이 가능해 관리가 쉬운 플리스(Fleece) 소재를 사용하며, 셸 재킷과 다르게 화려한 텍스타일이 있는 가벼운 재킷, 베스트, 후드 티셔츠로 스타일링에 포인트를 줄 수 있다(Table 1).

베이스(Base)는 테크웨어에서 가장 기초적인 착용 단계로, 티셔츠, 속옷, 레깅스 등을 총칭한다. 신체와 직접적으로 맞는 아이템이므로 촉감, 신축성, 세탁 편리성 등의 특성을 가져야 하기 때문에 콜맥스와 메리노 등의 소재가 주로 사용된다(Table 1).

바지(Pants)는 대표적으로 수납 기능이 강조된 카고팬츠와 발목에 밴딩이 있어 착용감이 편한 조거팬츠가 있다. 셸 재킷보다 기능성이 강조되지는 못하지만, 최근에는 기능성을 가진 원단을 활용해 높은 활동성과 편리함을 추구하는 디자인이 늘어나고 있다. 또한 나이키나 아디다스와 같은 스포츠 브랜드에서는 활동성에 중점을 둔 러닝 팬츠를

꾸준히 개발하고 있고, 구찌와 발렌시아가 같은 하이엔드 브랜드까지 기능성 소재를 사용한 러닝 트랙팬츠를 내놓으며 선택지가 넓어지고 있다.

<Table 1>의 테크웨어의 구성에서 신발(Footwear)은 무엇보다 편리한 착용감, 내구성, 방수, 체온유지 기능이 중요하다. 최근 테크웨어가 하나의 패션스타일로서 자리 잡게 된 데에는 이러한 신발 아이템의 영향이 컸다. 요지 야마모토&아디다스, 릭 오웬스&아디다스 등의 하이패션 브랜드와 스포츠 브랜드의 콜라보로 탄생한 구조적이면서도 편한 슈즈라인들과, 발렌시아가의 스피드러너와 트리플S 등이 대표적인 어글리 스니커즈의 유행, 세계적인 뮤지션이자 패션 인플루언서인 칸예 웨스트의 Yeezy 등이 대표적인 사례라고 할 수 있다.

이 외의 테크웨어 구성들(Etc)로는, 물리 시스템을 바탕으로 합리적인 수납공간을 제공하는 여러 형태의 가방이 대표적이며 그 외에 모자, 벨트, 마스크 등으로 스타일링과 기능을 보조하는 액세서리가 있다.

2) 어반 테크웨어 브랜드

본 장에서는 어반 테크웨어에 부합하는 아이덴티티를 가지고 있는 대표적인 브랜드 아크로늄(ACRONYM), 와이 쓰리(Y-3), 나이키 ACG(Nike ACG), 스톤아일랜드: 쉐도우 프로젝트(Stone Island: Shadow Project), 아크테릭스 베일런스(Arc'teryx Veilance), 게릴라 그룹(Guerrilla group)의 6개 브랜드를 분석하였다(Table 2). 본 브랜드 사례는 테크웨어를 조사하며 참고한 삼성디자인넷, 관련 기사, 블로그 포스팅 등에 기재된 내용을 바탕으로 중복도가 높은 브랜드를 선정하였다.

(1) 아크로늄(ACRONYM)

캐나다 출신 디자이너 에를슨 휴(Errolson Hugh)에 의해 1994년 독일 뮌헨에서 만들어진 대표적인 테크웨어 브랜드이다. 아크로늄은 처음부

터 독자적인 테크웨어 디자인을 생산하는 브랜드는 아니었다. 독일 스키복 브랜드의 외주 디자인을 담당하면서 스포츠웨어의 기능적인 특성을 일상복에 적용한 그의 첫 번째 디자인인 'J1A' 재킷은 지금까지도 아크로님의 시그니처 아이템으로 꼽히고 있다. 아크로님의 디자인은 밀리터리, 텍티컬 웨어에 근간을 갖고 있으며 기능적인 필요에 따라 디테일을 변형 또는 삭제한다. 고기능성 고어텍스의 쉘 원단, 밀리터리의 영향을 받은 수납공간, 인체의 곡선과 움직임을 고려한 패턴을 사용하고 있다. 그 외에도 도시 생활을 하는 사람들이 필요로 하는 기능적 편의를 연구해 세심한 디테일로 제공하면서 현대 테크웨어의 대표 브랜드로 자리 잡았다. 에를슨 휴는 이 성과를 바탕으로 현재 전 세계의 테크웨어 스타일을 주도적으로 개발하며 카테고리를 확장하고 있다(Lee, 2016).

(2) 와이 쓰리(Y-3)

Y-3는 일본의 대표 디자이너 요지 야마모토(Yohji Yamamoto)와 글로벌 스포츠 패션 브랜드 아디다스의 협업 라인으로, 2001년 처음 공개된 이후 지금까지 꾸준히 컬렉션을 이어가고 있다. 요지 야마모토의 해체주의적이고 아방가르드한 디자인과 아디다스의 기능성과 실용성이 만나 감각적이고 테크니컬한 의류와 신발 그리고 잠화 라인을 전개하고 있다. 특히 모험적인 소재와 디테일의 QASA 스니커즈는 최근 스트리트 패션에서 어글리 스니커즈가 트렌드 아이템으로 떠오르면서 많은 인기를 끌고 있다. Y-3는 기존 하이엔드 디자이너 브랜드로서 소비자로서 하여금 접근하기 어려웠던 요지 야마모토의 감성을 좀 더 대중적으로 알렸다는데 큰 의의가 있는 브랜드 라인이 되었다(Lee, 2016).

(3) 나이키 ACG(Nike ACG)

1989년에 탄생한 ACG 라인은 올 컨디션 기어(All Conditions Gear)의 약자로 모든 환경을 극

복할 수 있는 제품을 만들겠다는 포부를 갖고서 1989년에 탄생한 나이키의 아웃도어 하위 브랜드이다. 80년대 미국에서는 산악자전거, 캠핑, 트래킹, 암벽등반 등 와일드 익스트림 스포츠가 대중 스포츠로 태동하면서 그에 따른 시장가능성을 보고 런칭 하게 되었다. 하지만 진부하고 특색 없는 디자인과 기존 나이키의 스포츠웨어 라인에 비해 높은 가격 등으로 인해 인지도가 없었다. ACG라인은 이렇게 실패하는 듯 하였으나 2015년 아크로님의 메인 디렉터 에를슨 휴가 디자인을 맡으며 테크웨어를 주도하는 브랜드로 재탄생하였다. 에를슨 휴의 창의적 디자인에 나이키의 최첨단 스포츠웨어 노하우와 글로벌 브랜드로서의 인지도가 만나 현재는 가장 널리 알려진 테크웨어 브랜드중 하나로 자리잡았다(Nike ACG Collection, 2015).

(4) 스톤아일랜드 쉐도우 프로젝트(Stone Island: Shadow Project)

스톤아일랜드는 이탈리아의 마사모 오스티(Massimo Osti)가 1982년도에 설립한 캐주얼 테크웨어 브랜드로 혁신적인 디자인과 최첨단 섬유, 다양한 염색과 가공 등을 활용한 디자인이 특징이다. 옷을 완성시킨 후 염색을 하는 가먼트다이잉(Garment dyeing) 기법을 최초로 선보였으며, 이외에도 재귀반사 소재, 고무코팅 원단, 온도에 따라 색이 변하는 변온소재 등 여러 기술을 접목한 기술을 가장 활발히 접목하는 브랜드라 할 수 있다. 이러한 특수 가공을 통한 실험적인 소재 사용으로 인해 높은 가격대를 유지하고 있는데, 아크로님의 에를슨 휴와 협업한 쉐도우 프로젝트 라인은 현존하는 테크웨어 브랜드 중에서 최고 품질과 최고가를 보인다. 쉐도우 프로젝트 라인은 기존 스톤아일랜드의 상징인 나침반 모양 와펜이 올 블랙 자수로 처리되며 PROOF · RESIST · EQUIP · AUGMENT · SKIN의 슬로건처럼 특수한 소재와 기술을 사용한 디자인을 선보인다(Smart Clothes, Techwear, 2018).

(5) 아크테릭스 베일런스(Arc'teryx Veilance)







아웃도어 브랜드들은 기능성을 위주로 제작되기 때문에 원색위주의 배색과 필요이상의 많은 절개와 디테일로 조잡해지는 디자인에 중점을 두기가 어렵다. 캐나다의 아크테릭스의 '베일런스 라인'은 친근하면서도 도시적인 색감을 사용하고 봉제선과 주머니, 단추 등의 디테일을 배제하거나 최소화한 미니멀한 디자인으로 아웃도어 활동 외에 평상시에 착용을 가능하게 한다. 또한 관절의 움직임을 연구한 입체 곡선 패턴으로 의복을 제작하며 고어텍스와 메리노 울 등의 원단을 사용해 기능성을 강조한다. 아웃도어와 캐주얼웨어의 경계조차 허물어지는 추세인 지금, 아크테릭스 베일

런스는 가장 진보된 미니멀리즘 시티웨어 디자인을 제시한다(Lee, 2016).

(6) 게릴라 그룹(Guerrilla group)

2013년 런칭한 대만의 테크웨어 브랜드 게릴라 그룹은 주로 현대식 군복 디자인에 실용적인 아이디어를 적용해 일상생활에 가장 유용한 의복을 합리적 가격으로 만들겠다는 목표를 가지고 있다. 이러한 브랜드 아이덴티티가 테크웨어 매니아들의 좋은 반응을 얻고 있으며 최근엔 기모노 등의 동양적인 디자인에서 영감을 받은 오리엔탈리즘 테크웨어 컬렉션을 소개하며 아시아의 아크로님이라 불리고 있다. 또한 자체 제작한 고밀도 나일론 원

<Table 2> Urban Tech-wear Brands

ACRONYM		Y-3	
case	character	case	character
	<ul style="list-style-type: none"> -The original form of Urban tech-wear -Military, tactical wear -J1A Shell jacket 		<ul style="list-style-type: none"> -Collaboration line of Yohji Yamamoto and Adidas -Deconstruction, Avant-garde design -Qasa shoes
NIKE ACG		Stoneisland Shadow project	
case	character	case	character
	<ul style="list-style-type: none"> -Nike's Subbrand for outdoor line -Extreme sports& Ordinary style 		<ul style="list-style-type: none"> -Garment dyeing -Highest tech -Highest quality
Arc'teryx Veilance		Guerrilla Group	
case	character	case	character
	<ul style="list-style-type: none"> -Ordinary style -Minimalism -Formal citywear 		<ul style="list-style-type: none"> -Tactical wear -Oriental mood acronym of asia -Various tech Acc

단인 ECOYA와 EAGLETEX를 주로 사용해 기능성과 견고한 내구성을 갖춘 블랙 컬러 아이템에 독특하고 강렬한 아트워크를 새겨 넣는 것이 특징이다. 현재 북미와 아시아 유럽 등지의 유명 바이어 샵에 입점해 있고 매 시즌 선보이는 티셔츠와 후디, 벨트와 비니 등 스트리트 패션 아이템이 큰 인기를 얻고 있다(Samsungdesignnet, 2016).

Ⅲ. 사물인터넷 환경에 대비한 어반 테크웨어 프로토타입 제작

1. 어반 테크웨어 프로토타입 디자인 의도 및 콘셉트

본 연구는 생활환경의 변화와 4차 산업혁명을 대비한 패션산업 영역의 확장 모색으로 테크놀로지를 적용한 연구로서, 사물인터넷 기반의 아두이노 센서를 활용한 어반 테크웨어 프로토타입 제작에 관한 연구이다.

디자인 콘셉트는 2017년 S/S시즌-2019년 S/S 시즌 3년간의 삼성디자인넷(www.samsungdesign.net)의 라이프스타일 트렌드와 패션트렌드 자료를 반영하였다. 웰빙과 웰니스를 추구하는 현대인의 라이프 스타일에 따라 건강에 대한 관심이 높아지면서, 최근 이슈가 되고 있는 환경오염에 따른 미세먼지와 기온변화 문제는 도시인의 일상생활에 많은 영향을 끼치고 있다. 이러한 라이프 스타일을 반영한 패션트렌드인 '스포티즘(Sportism)'과 '고프코어(Gorpcore)' 등과 관련되어 스트리트 패션으로 부각되고 있는 '어반 테크웨어(Urban tech-wear)'를 주제로 하였다.

생활환경을 위협하는 환경 오염문제의 주요 이슈가 된 미세먼지는 각종 오염물질의 미세한 입자로 공기 중에 떠다니면서 인간과 생태계는 물론이고 각종 산업에 문제를 일으키고 있다. 또한 지구 온난화에 따른 기온변화는 각종 온실효과를 일으키는 가스로 인해 지구 표면의 기온이 상승하여 기후가 변하는 현상으로, 높은 기온과 습도는 불

안, 치매, 우울증 등의 질환을 유발할 수 있다(Newton Korea, 2010). 고온현상 외에도 환절기 급격한 기온변화나 이상저온, 한파 등도 인간생활과 건강에 큰 문제를 야기한다. 이와 같은 환경문제에 대한 대안으로 마스크, 공기청정기, 에어컨, 제습기 등이 활용되고 있지만 시·공간의 변화에 따라 즉각적으로 인식하거나 활용되기 어렵다는 한계가 있다. 따라서 장소에 따라 이동성이 용이하며 미세먼지, 온도, 습도 수치를 인식시켜줄 수 있는 아두이노 센서를 적용할 대상이 필요하다.

어반 테크웨어는 기능성을 고려한 일상생활용 의류로서 최근 패션 트렌드로 부각되어 스트리트 패션으로 유행하고 있다(Samsungdesignnet 2017). 이러한 기능성이 강조되는 테크웨어는 4차 산업혁명의 사물인터넷 환경을 위한 주요 기술인 아두이노 센서 적용에 적합하다고 할 수 있다. 이에 본 연구의 아두이노 센서 어반 테크웨어는 기술적 관점과 심미적 관점에서 그 콘셉트와 디자인을 기획한다. 기술적 관점은 환경오염에 대응하기 위한 대안으로 미세먼지와 온습도 변화를 측정할 수 있는 기술적 장치인 아두이노 센서와 이를 적용할 수 있는 패션 아이템으로 기기의 탈부착이 용이한 어반 테크웨어를 제안한다. 어반 테크웨어는 일상과 레저를 포함한 라이프 스타일을 반영한 실용적인 의복이지만 스트리트 패션 트렌드로서는 심미성이 미흡한 문제점이 있다. 이에 본 연구에서는 어반 테크웨어 디자인 콘셉트를 위한 소재 제안시 2018 F/W 시즌 스트리트 패션 트렌드로 급부상한 투명 소재를 활용한 디자인을 반영하여 TPU 원단을 사용하였다. 그러나 칼라 선정에서는 테크웨어의 디자인 특성을 고수하여 기존의 검정색 위주의 무채색을 사용하였다. 아이템 선정은 다양한 기능성 적용과 일상복과의 스타일 연출이 용이한 대표적 테크웨어 아이템인 셀 재킷으로 한다.

2. 테크웨어 프로토타입 설계

본 장에서는 어반 테크웨어 프로토타입 콘셉트

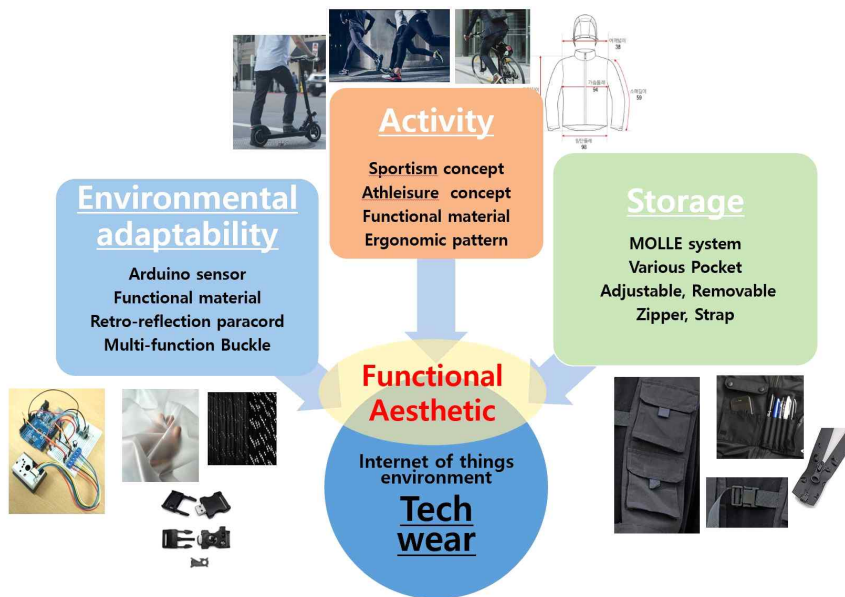
설정을 바탕으로 아두이노 센서를 적용한 테크웨어 설계 방안을 모색한다. 본 연구에서 제안하는 어반 테크웨어는 미세먼지, 온도, 습도를 측정하는 아두이노 센서를 적용하고, 사용자의 선택적 사용에 따라 휴대용 소지품과 디지털 기기를 수납하고 탈착이 용이하도록 하는 설계가 필요하다.

작품 제작을 위한 설계는 심미적 디자인과 기능성 관점에서 테크웨어 의상의 디자인을 먼저 제안하고, 사물인터넷과 최근 환경 오염문제를 대비한 아두이노 미세먼지·온습도 센서 키트를 제작한다. 그리고 사용자의 선택적 사용에 따라 휴대용 소지품과 디지털 기기를 수납하고 탈착이 용이한 부자재를 적용한 어반 테크웨어 프로토타입 설계를 완성한다(Fig. 9).

1) 아두이노 센서 어반 테크웨어 디자인

본 연구의 어반 테크웨어 프로토타입은 <Fig. 9>와 같이 착용자의 환경 적응성, 활동성, 수납성의 기능적 특성과 트렌드를 반영한 심미적 특성을

중심으로 디자인한다. 먼저 환경적응성과 활동성 측면을 함께 고려해보면, 신체를 보호하기 위한 다양한 최첨단 기능성 원단 사용이 요구되며, 시·공간적으로 다양한 환경에 노출되는 어반 라이프 스타일에 빠르게 대응하기 위한 탈착장의 편리함이 필요하다. 따라서 의상은 활용성이 높은 소프트 셸 재킷으로 하며 넉넉한 핏과 후드, 소매를 탈부착 할 수 있는 패턴을 설계하였다. 주 원단은 투습, 방수, 방풍, 방진의 기능을 가진 고어텍스에 부가적으로 투명 TPU 원단을 사용하였다. 부가적으로는 다양한 기능을 가진 멀티 핑션 버클과 통풍을 위한 아일렛, 방수와 방진기능을 강화하는 심실링 테이프 작업등을 더해 최대한의 환경 적응을 할 수 있도록 했다. 수납성 측면에서는 기존의 스포츠웨어와 아웃도어가 환경 적응, 신체보호와 활동성을 꾸준히 제시한 것에 비해 미흡했기 때문에 본 작품에서 특히 중점을 두었다. 재킷의 여밈 지퍼는 사선으로 배치해 지퍼 좌우의 수납공간 크기를 다양하게 하였고 부가적으로 비대칭의 심미적인 효과를 주었다. 작품 전면부 상단에는 물리



<Fig. 9> Tech-wear Prototype Design

시스템을 반영해 필요에 따라 다양한 크기의 포켓을 탈부착 할 수 있게 하였고, 전면부 하단에는 물건을 자주 꺼낼 때 편리하도록 패턴 절개형 수납공간을 두었다. 후면부에는 패턴 설계에서 어깨 아래로 절개를 두고 어깨쪽 좁은 다트 2개, 밑단 쪽 넓은 다트 2개를 두어 활동을 방해하지 않도록 공간을 만들었고, 방수지퍼를 이용해 가방을 대체할 수 있는 큰 수납공간을 구성하였다.

2) 아두이노 센서 키트

본 연구에서는 웨어러블 디바이스 선정에서 사물인터넷의 주요 기술인 아두이노 센서 적용은 최근 사회이슈 중에서 환경오염으로 그 심각성이 대두되고 있는 미세먼지와 기온변화 문제를 반영하여, 사용자가 위치한 공간 환경에 즉각적인 대처하기 위함이다. 사물인터넷 환경의 주요 기술이라 할 수 있는 아두이노는 이미 사용하기 쉽게 접근할 수 있도록 회로도 등을 오픈소스 형태로 무상 제공 하고 있어, <Fig. 4, 5, 6>의 사례처럼 일상화되고 있다. 그러나 패션산업에는 그 적용이 미흡하여 사물인터넷 생활환경에 적합한 웨어러블 디바이스 형태의 패션 적용 제안이 요구된다.

이에 본 장에서는 최근 환경오염으로 그 심각성이 대두되고 있는 미세먼지와 기온변화 등의 문제를 반영하여, 사용자가 위치한 시공간적 환경에서 즉각적인 대처하기 위한 대안으로 어반 테크웨어에 부착할 아두이노 센서 키트를 제작한다.

미세먼지 농도를 즉각적으로 인식 시켜줄 아두이노 미세먼지 센서의 원리는 내부의 적외선 센서가 공기중의 부유물에 반사되는 빛의 양을 측정해 입자의 크기와 농도를 도출하여 측정수치를 표시한다. 시중에 판매되는 대표적인 미세먼지 센서로는 샤프 사의 GP2Y1010AUOF, PPD42NS, PMS7003, ZPH01, DSM502A 등이 있는데, 본 연구에서는 사용이 용이한 DSM502A 센서를 사용한다.

주변 환경의 온도와 습도를 측정할 수 있는 DHT11 온습도 센서에서 DHT11는 서미스터

(Thermistor: thermally sensitive resistor)라는 반도체의 저항이 온도에 따라 변하는 특성을 가지고 있다. 이러한 기능적 특성을 활용하여 주변 환경의 온도와 습도에 따라 반도체의 저항이 변하는 정전용량 습도센서를 적용한다(Lee, 2018).

3) 소재 및 부자재 선정

어반 테크웨어 프로토타입을 위한 소프트 셀 재킷 제작을 위한 소재와 부자재는 다음과 같다. 소프트 셀 재킷의 소재는 방수, 방진, 투명 등의 기능이 있는 고어텍스와 투명 TPU(Thermoplastic Poly Urethane) 원단을 사용하고, 그 외의 디자인과 기능을 보조하는 많은 부자재를 사용하였다. 부자재란 생산과정에서 보조적으로 소비되는 자재로, 대표적 부자재로는 지퍼, 단추, 버클, 심지 등이 있다. 본 연구에서 사용한 부자재로는 재귀반사 파라코드, 각종 버클, 방수 지퍼, 심실링 테이프, 아일렛 등이 사용된다. 사례는 <Table. 3>의 설명과 같다.

최근 패션 소재로 부각되고 있는 TPU라는 열가소성 폴리우레탄 수지를 배색 원단으로 사용한다. 투명한 원단을 사용하면 내부가 비쳐 청량한 느낌을 주며, 내용물의 식별이 용이한 장점이 있어 기존 가방과 신발 등의 잡화에 쓰이다가 최근 의복에도 사용되고 있다. TPU는 열가소성 폴리우레탄 수지로 탄성과 내구성이 강해 주로 자동차의 내부 완충재나 신발 깔창 등에 많이 쓰이는데, 최근에는 필름 형태의 얇은 두께로 가방이나 옷 소재로 활용되고 있다. TPU 필름 원단은 기존의 PVC(Polyvinyl chloride) 소재와 투명하다는 특성은 비슷하지만, 환경호르몬이 검출되지 않는 첨단 신소재로서 PVC를 대체해가고 있다. 이에 경량성, 고탄성, 내마모성, 내한성의 특징 외에도 투명하기 때문에 내용물 식별이 용이하여 본 연구에서 수납이 중요한 테크웨어 디자인에 적합하다.

재귀반사 파라코드(Retroreflection Paracord)에서 재귀반사란 빛을 받은 방향으로 반사하는 특성

을 말하며 어두운 야간에 안전하게 활동이 가능하도록 한다. 파라코드는 낙하산(Parachute)에 쓰이는 끈(Cord)의 줄임말로 최근에는 패션 공예나 서바이벌 용품 등에 쓰이고 있다. 파라코드는 내부에 7가닥의 고강도 나일론 코어사가 얽여있어 강한 인장강도를 가지며, 위급할 시에 코어를 풀어 여러 기능을 사용할 수 있다. 본 연구의 작품에는 재귀반사가 가능한 파라코드를 사용해 야간 활동시 안정성과 환경 적응성을 더하도록 하였다.

버클은 스포츠 웨어나 테크웨어에서 허리띠나 가방 등의 끈을 고정하는 부자재로서, 끈과 함께 포켓을 탈부착하고 의상의 핏을 조절하는 기능을 한다. 특히 멀티 펄션 버클(Multi-function Buckle)은 나침반, 휘슬, LED라이트, USB메모리, 파이어스타터, 온도계, 멀티툴의 특수기능을 가지고 있어

테크웨어의 환경 적응성과 활동성, 수납성 세가지 특성을 모두 보조할 수 있었다.

지퍼는 활용목적에 따라 여러 종류가 있는데 본 연구의 작품에서는 물과 먼지 등의 외부환경으로부터 오염을 방지할 수 있는 지퍼의 천부분이 고무로 코팅된 방수지퍼(Water-proof Zipper)를 사용해 환경 적응성을 보조하였다.

심실링 테이프(Seam-sealing tape)는 봉제선 사이에 열로 압착해 붙이는 테이프로 방수성능을 유지 및 강화할 수 있어 많은 기능성 아웃도어 브랜드가 사용한다. 뜻한다. 본 연구의 작품에는 봉제선을 막아 완전히 방수 처리하는 심실링 공정을 위하여 검정색 폴리우레탄 테이프를 사용해 봉제선과 솔기처리에 사용하여 테크웨어의 환경적응성과 심미성을 더했다.

<Table 3> Fabrics and trimmings used for the soft shell jacket prototype

	TPU	waterproof zipper	retro-reflection paracode
case			
characteristic	-eco-friendly -transparency -ease of identifying content	-protection against contamination of water and dust	-ease of perception through retro reflexes during night activities
	seam sealing tape	multifunction buckle	eyelet
case			
characteristic	-waterproofing, dustproofing, heating, etc. -end processing	-light, USB, compass, thermometer, fire starter, etc. -connection for removable design	-connection for removable design -airworthiness grant

아일렛(Eyelet)은 주로 끈을 엮어 사이즈를 조절하거나 연결하는 역할을 하기도 하지만 통풍이나 디자인을 위해 활용되기도 한다. 본 연구에서는 탈부착이 가능한 후드와 마스크, 양 팔 소매 암홀에 연결과 통풍이 필요한 부분에 적용한다.

3. 어반 테크웨어 프로토타입 제작 과정

1) 아두이노 키트 제작

본 장에서는 어반 테크웨어에 부착하기 위한 주요 부품인 아두이노 키트 제작을 <Table 3>와 같이 진행한다. 먼저 ①과 같이 DSM501 미세먼지 센서, DHT11 온습도 센서, 1602 LCD Keypad Shield, UNO보드와 주요 부품 그 외에 USB호환 케이블과 그 외에 연결선을 포함한 키트 부품을 준비한다.

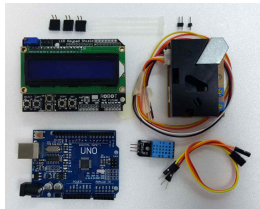
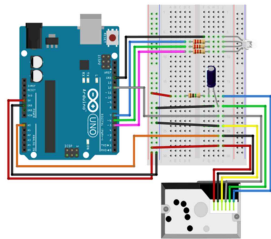
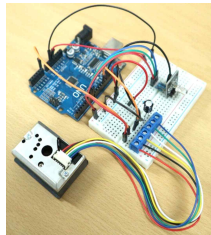
아두이노 미세먼지와 온습도 측정 키트의 부품이 준비되면 ②의 회로도에 따라 각 부품을 순서대로 조립한다. 먼저 DSM501 미세먼지와 온습도 센서를 UNO 보드에 연결을 위한 커넥터를 설치한다. 이는 DSM501 미세먼지와 온습도 센서에 전원을 공급과 데이터 송수신하는 역할을 한다. 이

때 시스템의 오류를 막기 위하여 전원의 5V와 GND가 바뀌지 않게 주의해야 한다. 그리고 UNO 보드에 1602 LCD Keypad Shield를 연결하고, DHT11 온습도 센서를 USB호환 케이블 선으로 결합한다. USB호환 케이블 선으로 보조배터리를 연결해 전원을 공급한 후 화면이 들어오는지 확인한다. USB호환 케이블 선을 설치하여 컴퓨터에 연결해 미세먼지와 온습도 측정 소스코드를 설치하고, 미세먼지와 온습도가 잘 측정되는지 확인하여 아두이노 측정 키트를 ③과 같이 완성한다.

2) 테크웨어 의상 제작

어반 테크웨어 프로토타입 셀레킷의 제작은 디자인 의도와 콘셉트가 잘 반영된 앞·뒤 도식화를 바탕으로 패턴을 설계하고, 머슬린으로 샘플 제작을 한 뒤 디자인과 형태를 확인하고 부분적으로 기능성을 높이기 위한 절개와 부자재 등의 부착 및 테스트를 한다. 샘플 평가에서 TPU 원단의 봉제 문제점과 포켓 부착 문제점을 수정한 후, 본 작품을 제작하기 위해 주 원단인 고어텍스와 배색 TPU원단, 멀티 평선 버클, 재귀반사 파라코드, 방수 지퍼, 심실링 테이프, 아일렛 등의 부자재를 준

<Table 4> Arduino kit

		The production process of Arduino measuring kit		
		Pre-production	Assembling	Completion stage
case		 <p>① parts of kit</p>	 <p>② circuit diagram</p>	 <p>③ Circuit Connections Example</p>
stage		-DSM501 dust sensor, UNO board, DHT11 sensor 1602 LCD Keypad Shield, USB cable, etc	-Arduino dust sensor + Humidity & Temperature Sensor circuit diagram	-Complete the Arduino dust sensor + Humidity & Temperature kit

비하고 순서에 따라 제작한다. <Fig. 10>은 완성된 어반 테크웨어 프로토타입인 셀 재킷으로 상세 부분 이미지이다.



<Fig. 10> Manufacture of Tech-Wear

3) 사물인터넷 환경에 대비한 어반 테크웨어 프로토타입 특성

본 연구의 어반 테크웨어 프로토타입인 셀 재킷은 <Fig. 11>과 같으며 그 특성은 환경 적응성, 활동성, 수납성이 이 상호 연관성을 가질 수 있도록 제작되었으며 내용은 다음과 같다.

어반 테크웨어 디자인에서 환경 적응성은 착용자의 시·공간적 환경 변화에 대처할 수 있는 기능을 뜻한다. 최근 사회 이슈로 부각되고 있는 미세먼지와 급격한 온도와 습도 변화는 건강에 치명적인 위협으로 나타나면서 공기청정기, 마스크, 청정용품, 가습기, 제습기 등의 관련 제품 판매가 높아지고 있다. 하지만 이러한 대응 제품들은 대부분 외부 활동시 사용이 제한되기 때문에 즉각적으로 대처하기 위한 방안으로 다기능성 의복과 주변 환경의 변화를 인지할 수 있는 정보 수집 능력을 필요로 한다. 이에 본 연구의 어반 테크웨어는 사용자의 도시 안에서의 어반 라이프 스타일을 반영하여 미세먼지 센서와 온습도 센서를 활용한 아두이노 센서 키트를 탑재해 주변 환경의 정보를 수집하며 대응할 수 있는 다기능성 고어텍스 원단과 여러 부자재를 활용하였다. 부자재로 사용된 방수 지퍼, 재귀반사 파라코드, 멀티 핑션 버클, 심실링 테이프, 아이렛과 이를 이용한 후드와 소매, 포켓의

탈부착으로 착용자가 날씨나 기온 등 환경에 따라 선택적으로 사용 및 대처할 수 있도록 하였다.

어반 테크웨어에서 활동성은 건강과 외적인 신체미에 관한 관심이 높아지면서 일상생활에서 스포츠를 즐기고 야외활동이 많은 현대인의 라이프 스타일을 반영한 특성이다. 이에 착용자의 편안함을 위해 치밀한 패턴 설계와 특수한 봉제방법, 신소재 개발이 이루어진다. 본 연구의 프로토타입 셀 재킷은 활동성을 보장하기 위하여 남녀공용으로 신체를 구속하지 않는 여유있는 핏의 패턴을 제작해 사용한다. 또한 심실링 테이프를 이용해 봉제를 최소화하고 후드와 소매, 포켓은 착용자의 활동 목적에 맞게 탈착이 가능하도록 하여 입고 벗기 편하도록 한다.

마지막으로 본 작품을 제작할 때 가장 중점을 둔 특성인 수납성은 텍티컬 웨어의 물리시스템을 반영해 멀티 핑션 버클과 아이렛 등의 부자재를 활용하여 자유로운 수납공간을 확보하도록 한다. 특히 탈착이 가능한 포켓들은 투명한 TPU 소재로 만들어져 내용물을 보일 수 있게 했다. 이는 현대인이 휴대하는 디지털 기기와 다양한 물품을 찾기 용이하게 하고, 수납성이라는 특징을 외적으로 연출하여 패션의 심미적 관점으로 모색하였다. 재킷 후면은 다트와 절개, 방수지퍼를 이용해 가방의 기능을 대신할 수 있는 넓은 공간을 내장하였다. 이로서 본 연구의 어반 테크웨어 프로토타입은 옷과 수납공간, 심미적 디자인 연출과 수납 기능을 양면적으로 수행할 수 있는 새로운 가치를 제공한다.

사물인터넷 환경은 온도, 습도, 가스, 미세먼지, 전자파 등의 주변 환경 정보를 센서를 통해 수집할 수 있는 기술이 적용되며, 이는 유무선 네트워크 장치와 연결되어 확인과 대처가 가능하다. 그리고 이러한 정보를 통해 상황에 따른 다양한 대처는 새로운 가치를 창출한다. 이와 같은 사물인터넷 환경에 대비하여 제시된 본 연구의 어반 테크웨어 프로토타입 셀 재킷은 <Fig. 11>과 같으며

사물인터넷 환경의 주요 특성과 테크웨어와의 연관성이 결론으로 도출된다.

사물인터넷 환경의 주요기술인 센싱은 본 연구에서 아두이노 먼지센서와 온습도 센서가 활용되어 어반 테크웨어 착용자가 이동하는 공간의 환경 정보를 수집하여 신체를 보호할 수 있도록 환경적응성을 나타내는 것으로 나타났다. 그리고 본 연구의 어반 테크웨어는 이러한 센서를 부착할 수 있는 보관 및 수납 기능을 모듈화된 포켓이 수행하여 새로운 디자인 가치를 보여주었다.

사물인터넷 환경은 센서를 통해 주변 환경에서 수집된 정보를 유무선 네트워크를 통해 전달받아 대처할 수 있는 환경이다. 본 연구에서 적용된 아두이노 센서는 착용자의 휴대폰이나 테블릿 PC와 연결되어 이를 전달할 수 있다. 테크웨어는 수납과 보관의 기능이 강조된 디자인으로 공간의 이동에 따라 수집된 정보를 용이하게 전달받을 수 있으며, TPU 소재는 비치는 소재로 이러한 정보를 시각적으로 빠르게 인지하도록 하는 가치의 범위를 넓힌다.

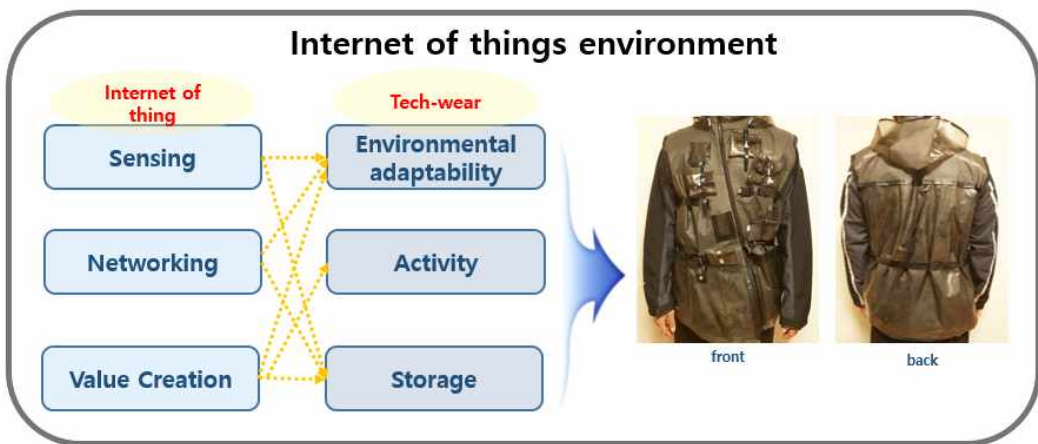
이처럼 사물인터넷 환경에 대비한 패션에서의 방안 모색으로 본 연구에서 제안된 어반 테크웨어는 주변 환경의 정보수집에 필요한 센서의 장착이

용이하고, 수집된 정보의 소통을 위한 디지털 기기의 수납과 보관이 적절하여 이에 따른 적절한 대처로 다양한 기능적이며 심미적인 가치가 창출된다.

IV. 결론

4차 산업혁명이라는 패러다임의 변화에 따라 사물인터넷 환경은 지능을 가진 사물과 네트워크를 통해 소통하고 새로운 가치를 제공하는 환경이다. 미래 사물인터넷 환경을 대비한 패션의 대안으로서 본 연구의 어반 테크웨어는 테크놀로지와 패션의 기능성과 심미성 관점에서 제안되었다. 먼저 어반 테크웨어는 현대인의 어반 라이프 스타일을 반영한 유행 스타일로 기능성 중심의 웨어러블 컴퓨터와 아웃도어 웨어 등의 디자인 문제점을 보완하여 사물인터넷 환경에서 패션에 적용하기에 적합했다.

본 연구는 4차 산업혁명에 따른 사물인터넷 환경에 적합한 패션디자인 제안으로 테크웨어의 특성인 환경적응성, 활동성, 수납성을 기능성과 심미성의 관점에서 사물인터넷 환경에 적합한 어반 테크웨어 프로토타입 제안에 관한 것이다.



<Fig. 11> Urban Tech-wear Prototype for the IoT

연구의 결과는 첫째, 사물인터넷과 아두이노의 이론적 이해와 웨어러블 디바이스의 사례 분석을 통해서 패션 산업의 미래 방안으로 적용이 가능하였다. 4차 산업혁명의 주요 기술인 미래 사물인터넷과 아두이노를 접목한 웨어러블 디바이스는 패션분야의 적용 가능성이 확인되었다. 둘째, 사물인터넷과 아두이노 센서의 패션 접목을 위한 어반 테크웨어는 현대인의 라이프 스타일을 반영하여 일상과 레저의 경계를 허문 심미적·기능적 디자인의 특성이 적용되었다. 셋째, 사물인터넷과 환경 문제에 대비한 어반 테크웨어 프로토타입을 결과로서 1작품 구현하였다.

본 연구에서 제안한 테크웨어는 어반 라이프스타일을 위한 가변형의 실용적 디자인과 사물인터넷 환경에 적합한 아두이노 센서와 부속기기를 갖춘 기능적 디자인이다. 미래 사물인터넷 환경에서 몸에 장착하는 웨어러블 디바이스의 중요성에 따라 제안된 어반 테크웨어 프로토타입은 다양한 수납공간이 특징으로 각종 디지털 기기의 장착이 용이하였다. 최근 심각한 환경오염과 기후의 변화에 대한 우려가 높아지면서 이에 대한 즉각적인 대처로서 아두이노 센서와 같은 디지털 기기가 일반화되고 있다. 특히 이를 패션에 적용할 경우 웨어러블 디바이스로서 그 활용성을 높일 수 있었다. 이처럼 웨어러블 디바이스로서 디지털 기기가 다양화되고 있는 환경을 패션에 적용한다면 미래 패션 영역의 확대를 가져 올 것이다.

본 연구에서 제안한 어반테크웨어는 디자인 콘셉트 관점에서 주변 환경에 즉각적으로 대응할 수 있는 기능성과 트렌드가 반영된 특성을 가지고 있었다. 이는 4차 산업혁명의 사물인터넷 환경에 대비하여 아두이노 기술을 적용한 테크니컬 웨어로 미래 패션트렌드의 대안이 될 것이라 예상된다.

사물인터넷 환경에서는 주위 환경으로부터 온도, 습도, 가스, 미세먼지, 전자파 등의 정보를 수집하는 센싱 기술이 활용되므로, 테크웨어에 적용한 아두이노 먼지 및 온습도 센서의 적용은 주변

환경의 정보를 수집이 가능하였다. 사물인터넷은 네트워크와 연결되어 다른 사물과 소통하는데, 테크웨어에 장착된 먼지 및 온습도 센서의 감지 정보를 테크웨어에 수납된 휴대폰이나 태블릿 PC를 통해 전달 받을 수 있었다. 이렇게 발생하는 정보 인식을 통해 주변 환경 변화에 즉각적으로 대처하여 신체를 보호하는 가치를 제공할 수 있었다.

4차 산업 혁명의 사물인터넷 환경을 대비한 패션산업의 방안 모색으로서 제안된 테크웨어는 변화하는 기후와 환경에 대비할 수 있는 고기능성 원단 적용과 외부 활동을 고려한 패턴 그리고 밀리터리 룩의 영향에 따른 수납공간의 다양성으로 일상과 레저를 함께 할 수 있어 패션의 영역을 확장하는 새로운 관점의 제안이 될 수 있었다. 이는 사물인터넷 환경에 적합한 패션디자인 제안으로서 어반 테크웨어는 일상과 레저 생활의 구분 없이 착용할 수 있는데, 이는 착용자의 다양한 환경 변화 노출을 의미하기 때문에 이러한 환경 변화에 대한 대처가 필요하다. 테크웨어는 사물인터넷의 주요 기술인 아두이노 센서 장착에 적합하며, 이를 휴대폰을 통한 네트워크와 연결할 수 있는 스마트 기기의 수납이 용이하며, 이를 통해 수집된 데이터를 통해 이용자의 대처 행동을 통한 환경적응성이라는 가치를 추구할 수 있었다.

하지만 본 작품의 미세먼지 센서 키트는 입자의 성분까지는 알 수 없고 적외선을 이용하기 때문에 햇빛에 의해 교란될 수 있어 가급적 햇빛에 직접 노출되지 않는 곳에 설치해야 한다. 또한 의류에 부착하고 편하게 휴대하기에는 아직 소형화가 미흡하다는 한계점이 있었다. 또한 본 연구는 4차 산업혁명의 주요 기술과 같은 기술요소의 패션 디자인 개발 모색을 위한 디자인 중심의 연구로서 착용성이나 기능성 테스트 검증은 후속연구로 제안하고자 한다. 본 연구는 사물인터넷 환경에 대비한 기존의 스마트 웨어와 웨어러블 컴퓨터와 같은 미래 패션 디자인에 영감을 주는데 학술적 자료로 활용되기를 기대한다.

References

- Anne F. (2016, June 06). Startups embrace the Internet of Things (Part 2). *Cisco*. Retrieved from https://newsroom.cisco.com/feature-content?type=webcontent&articleId=1770231&Country__Site=GL&POSITION=Social+Media&REFERRING__SITE=Twitter&CREATE=Corporate%20Communications+Cisco++Image+Article
- Arduino kit[아두이노 키트] (n.d.). Retrieved from <https://smartstore.naver.com/eduioot/products/2350576705>
- Arduino kit[아두이노 키트] (n.d.). Retrieved from <http://eduioot.kr/project/arduino-dust-temperature-and-humidity-sensor-3d-kit/>
- Arduino PRIMO[아두이노 프리모] (n.d.). Retrieved from <http://m.cctvnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=49000>
- Arduino PRIMO CORE[아두이노 프리모 코어] (n.d.). Retrieved from <https://store.arduino.cc/usa/arduino-primo-core>
- Belty[벨티]. (2016). Retrieved from <https://www.belty.paris/>
- Cath R. (2014, April 14). The Wearable Technology Show -London. *Innovationintextiles*. Retrieved from <https://www.innovationintextiles.com/the-wearable-technology-show-london/>
- Choi, S. H. (2015). *A study on the application of smart watch user experience in the context of internet of things*. Konkuk University, Republic of Korea.
- David, C. (2016, May 16). Arduino drops two new IoT developer boards. *Readwrite*. Retrieved from <https://readwrite.com/2016/05/29/arduino-new-developer-boards-pt4/>
- Ham, M. (2015, June 18). 'Couronne' IoT technologies with Bag~. *Fashionbiz*. Retrieved from <https://www.fashionbiz.co.kr/TN/?idx=147997>
- Hasegawa, Y. (2017, December 28). The Great Revolution of IoT brought by Zozo Town, *Kotra Overseas Market News*. Retrieved from <http://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/4/globalBbsDataView.do?setIdx=243&dataIdx=163841>
- IoT. (n.d.). In Doopedia online. Retrieved from http://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS__IDX=140106001421178
- IoT and the Shared Economy. (2015, April 6). *Wikitree*. Retrieved from http://www.wikitree.co.kr/main/news_view.php?id=214042
- IoT Homemanager[사물인터넷 홈메니저]. (2017, January 19). Retrieved from <https://blog.kt.com/726>
- Julie, S. (2016, January 20). [CES 2016 Unveiled] Emiota Introduced a Fashion Smart Belt 'Belty' That Measures Activity and Waist Size. *AVING news*. Retrieved from http://us.aving.net/news/view.php?articleId=1355531&Branch_ID=us&rssid=naver&mn_name=news
- Kong, M. S., Chae, H. J., & Yoo, B. H. (2016). Trend and prospect of IoT technology. *Journal of the KSME*, 56(2), 32-36.
- Lee, K. (2016, July 3). About Urban Tech Wear. *ISOFLX*. Retrieved from <http://blog.naver.com/isoflx/220752711694>
- Lee, K. (2017, Devenber 14). ACRONYM / J53TS-GT. *ISOFLX*. Retrieved from <https://blog.naver.com/isoflx/221163068690>
- Lee, M. (2018, June 11). DIY Temperature and Humidity measuring instrument. *Dtnews24*. Retrieved from <http://www.dtnews24.com/news/articleView.html?idxno=516853>
- Molle system[몰리 시스템] (n.d.). Retrieved from <https://www.anareus.sk/detail.php?id=1444>
- Multifunction buckle[다기능 버클] (n.d.). Retrieved from http://marcari211.com/product/detail.html?product_no=771&cate_no=60&display_group=1
- Nike ACG Collection. (2015, December 3). *IMBOLDN*. Retrieved from <https://www.imboldn.com/ko/fashion-style-ko/nike-acg-collection>
- Retro-reflection paracode[재귀반사 파라코드] (n.d.). Retrieved from http://marcari211.com/product/detail.html?product_no=772&cate_no=77&display_group=2
- Ryu, J. (2016, May 17). The introduction of 'Aduino Primo' base board using Nordic Semiconductor nRF52832 SoC. *Acrofan news*. Retrieved from <http://www.acrofan.com/detail.php?number=239>
- Samsungdesignnet. (n.d.). *Fashion Trend*. Retrieved from <http://www.samsungdesign.net/Fashion/Trend/Default.asp>
- Samsungdesignnet. (2016, September 2). *Future of Outdoorwear*. Retrieved from <http://www.samsungdesign.net/Fashion/Report/Content.asp?an=40246&keyword=%C5%D7%C5%A9%BF%FE%BE%EE>
- Samsungdesignnet. (2017, February 15). *Apps to design custom clothes with user's data*. Retrieved from <http://www.samsungdesign.net.proxy.cau.ac.kr/Briefing/Briefing/Content.asp?an=2277&keyword=4%C2%F7%BB%EA%BE%F7%C7%F5%B8%ED>
- Samsungdesignnet. (2018, April 23). *Issue Style : Urban Techwear*. Retrieved from <http://www.samsungdesign.net/Fashion/Report/Content.asp?an=40444&keyword=%C5%D7%C5%A9%BF%FE%BE%EE>
- Senseria Socks[센서리아 삭스] (2015). Retrieved from <http://senseriafitness.com>
- Smart Clothes, Techwear. (2018, March 7). *Mustit*. Retrieved from http://mustit.co.kr/community/blog_view?number=121&click=storyothers_view
- Streetsnaps: Urban Techwear[스트릿 스냅 : 어반 테크웨어] (2017, April 7). Retrieved from <https://hypebeast.com/2017/4/streetsnaps-techwear-collective>
- The elements of Tech-wear. Acronym, Ballenciaga, Boris

- Bidjan Saberi, Decente, Gucci, Guerilla Group, Nike ACG, Stone Island, Supreme, Y-3 instagram
- TPU[TPU원단] (n.d.). Retrieved from <https://ko.aliexpress.com/item/Outdoor-Pets-TPU-Fabric-Transparent-Trench-Rain-Coat-Material-WaterProof-Fabric-Coated/32435822606.html>
- Um, J. H. (2017). *A study on UX design for digital healthcare converged internet of things in aged society*. Hanyang University, Republic of Korea.
- Urban Tech-Wear Brands. Acronym, Arc'teryx Veilance, Guerilla Group, Nike ACG, Stone Island, Y-3 instagram
- Woo, M. (2016). *A study on the efficient safety inspection improvement of educational facility - focus on arduino and sensor*. Hongik University, Republic of Korea.
- Yang, J. S., & Kim, J. Y. (2015). A case study on the fashion wearable device Development. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 21(2), 363-376.
- Yoo, J. (2016, September 6). [STYLE] 3.(Techwear) - (1). Retrieved from <https://blog.naver.com/cnfsed/221090343541>
- Yoon, R. (2016). Big data process methodology using smart jewelry system based on IoT. Wonkwang University, Republic of Korea.
- ZOZO suit newtype[조조슈트 뉴타입] (2017). Retrieved from <https://zozo.jp>