

## 인텔리전트 웨어로서 패션디자인의 특성 분석

전혜정\* · 하지수<sup>+</sup>

서울대학교 의류학과 박사과정\* · 서울대학교 의류학과 교수<sup>+</sup>

### An Analysis of the Characteristics of Fashion Design as Intelligent Wear

Hye-Jung Jun\* · Ji-Soo Ha<sup>+</sup>

Doctoral Course, Dept. of Clothing and Textile, Seoul National University\*

Professor, Dept. of Clothing and Textile, Seoul National University<sup>+</sup>

(투고일: 2008. 10. 20, 심사(수정)일: 2009. 2. 19, 게재확정일: 2009. 2. 20)

#### ABSTRACT

Today, digital technology is extending its influence to fashion design, which is closely related to people's lifestyle. In order for people to access information all the time, every place, people have to wear these devices all the time, every place. Intelligent wear allows people to communicate with their own body, other persons or surrounding real-time.

The purposes of this study are to define 'Intelligent wear' by looking through the similar terms of intelligent wear on related fields, to analyze characteristics of intelligent wear and to provide not only theoretical data but also, practical data for product development on both functional and aesthetic sides. In this study, usefulness provided by intelligent wear were identified in the concept of instrumental & expressive function.

For the aim of the study, literature and case study were considered at the same time. The conclusions are as the following.

The characteristics of intelligent materials were found to be information, intelligence and protection, the characteristics of intelligent manufacture were combination and virtual reality. And The characteristics of intelligent products were multi-function, transformation, camouflage. Integration of operability function extends human ability and the area of human activity, entertainment, and communication, and provides convenience.

Consequently, development of intelligent wear should promote through not only computer engineering but also, connection to other fields. Most of all, there is a need for active research in clothing design and the fashion design since intelligent wear is after all, clothing.

Key words: intelligent(인텔리전트), fashion(패션), design(디자인), multi-function(다기능성), transformation(변형성), camouflage(위장성)

## I. 서론

21세기는 정보의 생산과 전달을 중심으로 전개되는 '정보사회(情報社會, information society)'로 일상 생활에서 많은 정보가 생산되어 빠른 속도로 이동, 유포되고 있다. 따라서 인간이 바쁜 현대사회를 살아가면서 필요한 정보를 빠르고 정확하게 습득하여 목적에 맞게 활용하는 능력이 중요해지면서 모든 정보를 실시간으로 처리하려는 연구가 진행되고 있다. 정보 탐색과 인간 상호간의 교류는 현대인에게 매우 중요한 일로서 시간과 장소에 구애받지 않고 정보 기기(information appliance)<sup>1)</sup>를 항상 휴대하려는 노력으로 이동통신, 휴대용 PC 등이 개발되었고 점차 디지털 제품을 착용하거나 의류제품에 디지털 기능을 접목하게 되었다.

최근 기술 혁신을 거듭하면서 각종 신소재의 출현 및 새로운 생산방식에 의해 정보 전송, 통신, 파워, 집적회로 등의 기능을 가지고 있는 '인텔리전트 웨어(Intelligent Wear)'가 등장하였다. 현재 인텔리전트 웨어는 정보 기기를 의복 내부에 장착하여 인간이 주변 환경으로부터 얻을 수 있는 정보 뿐 아니라 인간의 능력으로 얻어내지 못하는 정보까지 획득하게 하여 인간의 신체적, 정신적 능력을 확장시켜 준다.

이와 같이 현대 과학기술을 적극적으로 반영하여 지능성을 가진 복식에 대해 '웨어러블 컴퓨터', '스마트 웨어', 'e-textile(electronic textile)', '디지털 패션' 등 연구 분야에 따라 다양한 명칭으로 연구가 이루어지고 있다. 선행연구로는 공학 측면에서 기술 구현에 중심을 둔 연구(Shimizu, Eiji, 2004<sup>2)</sup>, 안영무, 2004<sup>3)</sup>, 상품화 가능성이나 사용성 평가에 관한 마케팅 연구(박선형, 2004<sup>4)</sup>, 윤혜림, 2007<sup>5)</sup>, 홍지영, 2007<sup>6)</sup>, 소재기술에 관한 연구(노환권, 2002<sup>7)</sup>, 조계환, 1996<sup>8)</sup>, 산업 디자인, 전자공학에서 인체에 부착되는 디바이스 개념 연구(조영배, 2006<sup>9)</sup>, 임진득, 2003<sup>10)</sup>) 등이 있다. 패션 디자인 분야에서 '인텔리전트 의류'에 관한 선행연구로는 애플리케이션을 도출한 후 이에 초점을 맞추어 관련 분야의 요소 기술을 개발하기 위한 연구(남혜진, 2004<sup>11)</sup>, 이영진, 2006<sup>12)</sup>)가 있으며 인텔리전트 의류의 특성을 살펴보고

시장 가능성을 예측한 연구(김영진, 2005<sup>13)</sup>)가 있다. 이들 연구는 최신 기술과 패션과의 융합 현상에 대해 의료용, 엔터테인먼트와 같은 특정 영역에 초점을 맞추거나 혹은 소재, 생산과 같은 복식 디자인의 일부 단계에 나타난 특성과 동향을 분석하였다. 그러나 인텔리전트 웨어의 발전을 위해서는 인텔리전트 재료, 인텔리전트 생산, 의복 구성, 패션 디자인이라는 각 단계의 발전이 충족되어야 한다.

이에 본 연구는 패션 디자인의 시각에서 포괄적인 관점으로 인텔리전트 웨어의 외적인 특성과 기능을 분석하여 기술의 발전에 의해 변화되는 현대인의 라이프스타일 요구에 부합할 수 있는 인텔리전트 웨어로서 패션디자인 개발에 도움이 되고자 한다. 연구의 방법으로 문헌연구와 사례연구를 병행하였다. 학계에서 아직 체계적으로 정립되지 않은 인텔리전트 웨어의 개념을 정의하기 위해 국내외 서적, 논문, 사전 등을 고찰하고 인텔리전트 웨어의 특성을 밝히기 위하여 인텔리전트 재료, 인텔리전트 생산방식, 인텔리전트 제품을 문헌을 토대로 그 개념과 발전과정을 살펴보고 정리하였다. 실증적 분석을 위해 인텔리전트 웨어의 사례가 되는 작품을 실물 사진자료를 토대로 분석하여 조형적, 기능적 특성을 유형화하여 분석하였다. 사례의 적용에는 현재의 국내외 서적 및 논문, 정기 간행물, 인터넷 자료, 연구조사 보고서를 바탕으로 과학자와 기업들의 연구와 실험의 발전적 결과를 근거로 연구를 진행하였다. 실험적이고 컨셉을 보여주기 위한 사례도 많지만 점차 마켓에 출시되어 상품화되고 있는 단계임을 고려하여 상용제품만을 제시하였다. 연구목적에 부합되는 타당성을 갖기 위해 실증적 사례 연구 자료의 범위로 인텔리전트 웨어의 사례조사 결과 발달의 성과가 가시화되기 시작한 2002년부터 2008년까지로 제한하였다. 수집된 700건 이상의 사례를 분석하여 조형적 특성, 기능적 특성을 기준으로 분류하였으며 분류기준에 대해 5인 이상의 전문가 집단의 검증 받은 후 타당하지 않다는 지적을 받은 자료를 그 분류에서 제외하였고 그룹화된 자료를 재분류, 재해석하여 조형적 특성을 고찰하였다.

## II. 인텔리전트 웨어에 관한 일반적 고찰

### 1. 인텔리전트 웨어의 정의

최근 현대 과학기술을 적극적으로 반영한 의복에 대해 웨어러블 컴퓨터(Wearable Computer, Wearable Electronics, Wearable Devices), 스마트 웨어(Smart Fabric, Smart Textile, Smart Clothes), e-textile(Electronic Textile), i-textile(Interactive Textile), 디지털 패션(Digital Fashion, Digital Garment, Digital Clothing) 등 용어간의 뚜렷한 구분 없이 유사한 의미로서 혼용되어 사용하여 이들을 포괄적으로 규정할 수 있는 공인된 정의가 아직 없음을 알 수 있다.

인텔리전트 웨어의 원천기술은 1980년대에 미국의 컴퓨터 공학 분야에서 시발되었으며, 1998년부터 섬유패션 분야와 컴퓨터 공학 및 전자공학 분야 간의 협업 기술로 발전하였다. 컴퓨터 과학의 다양한 기술 발달은 정보처리 분야에서 획기적인 변화를 가져왔으며 컴퓨터가 이동통신 기술과 결합하여 언제 어디서나 필요한 정보를 적합한 형태로 얻을 수 있는 차세대 컴퓨팅 기술로 연구, 개발되고 있는 개념이 웨어러블 컴퓨터(Wearable Computer)이다. 1991년 '카네기 멜론 대학(Carnegie Mellon University)'의 연구팀에서 웨어러블 컴퓨터라는 용어를 최초로 사용하기 시작하였으며<sup>14)</sup> 연구 그룹 별 지향하는 목적 및 연구 수준에 따라 정의 내리고 있다. 웨어러블 컴퓨터의 선구자인 토론토 대학의 Steve Mann 교수는 착용할 수 있는 컴퓨터란 항상 전원이 켜져 있어 언제나 사용 가능한 상태를 유지하고, 일상 활동에 방해, 불편을 최소화할 수 있는 구조 및 형태를 가지며, 사용자 환경 인식, 통신 기능을 가지는 것으로 정의하였다.<sup>15)</sup> 미국 MIT 미디어 연구소는 웨어러블 컴퓨터를 핸드 헬드(hand-held) 휴대용 컴퓨터보다 한 단계 앞선 기술로서 컴퓨터를 모듈별로 분해하여 각각의 모듈들을 의복 또는 전체에 분산해서 착용하는 컴퓨터 기술로 사용자의 특별한 명령 없이도 능동적으로 앞에 전개된 상황에서 정보를 습득하고 그러한 정보를 이용하여 상호작용을 할 수 있는 능력을 가

지는 것<sup>16)</sup>으로 정의하고 있다. Bradley Rhodes는 착용자의 상황을 인식하여 학습에 의하여 전개될 상황을 예측하여 정보를 제공하는 것으로 정의하였다.<sup>17)</sup> 조지아 공대(Georgia Tech)의 교수 Thad E. Starner는 웨어러블 컴퓨터를 쉽고 빠른 정보로 접근, 인지 능력, 사용자에게 필요한 정보의 제공, 상황에 맞는 다양한 입, 출력 장치 사용의 특징을 가진 컴퓨터로 정의하였다. 이들 정의를 모두 종합해 보면 웨어러블 컴퓨터는 착용자가 직접 통제할 수 있는 공간 내에서 끊임없이 사용자와 상호작용을 할 수 있는 차세대 컴퓨터로 연구 개발되고 있는 것이라고 할 수 있다.

스마트 웨어는 정보기술(IT), 극소 나노단위 생산 기술(NT), 생명공학(BT), 친환경소재(ET)라는 4대 영역에 신기술을 결합한 미래형 의류<sup>18)</sup>로, 컴퓨터의 구성요소인 운영체제, 프로토콜, 본체, 연산 장치, 입력 장치, 출력 장치, 배터리 등을 의복 요소에 부착 또는 혼합하여 착용이 가능하도록 설계된다.<sup>19)</sup> 스마트 웨어는 기능성 섬유 소재의 의복에 디지털 기술이 결합한 것으로 의료용 센서가 부착되거나 삽입된 메디컬 의류나 초소형 통신기기, MP3 플레이어와 같은 엔터테인먼트적인 요소를 가미한 것이 대표적이다. 국내에서는 주요 분야를 스포츠·레저 섬유, 메티컬, 헬스 케어 섬유, 환경용 섬유, 디지털·인텔리전트 섬유 등 4가지로 나누고 부문별로 기술개발 과제를 선정하여 국가적인 차원에서 육성하고 있다. 산업자원부<sup>20)</sup>는 스마트 섬유를 환경대응, 또는 자기감응 기능을 갖춘 다기능(multi-function) 섬유제품을 구성하는 섬유 제조, 공정기술 및 섬유 제품과 기술로 보다 광범위한 의미로 정의하였다. 의복의 각 부분에 단순히 IT 기기를 연계한 웨어러블 컴퓨터와는 소재 자체에 달리 착용자의 신체 상태 및 외부 환경을 감지하는 기능, IT 기능이 부여되었다는 점에서 웨어러블 컴퓨터와 차별화된다.

이승구(2004)<sup>21)</sup>는 각종 섬유제품에 전기나 전자장치를 부착함으로써 단순 사전기능을 갖고 있는 전자섬유를 의미하는 e-textile(Electronic Textile)과 전기를 운반하고 인장에 대응하며 전도도를 바꾸고 그것을 통과하는 전류 변화를 측정하는 등 수많은 상호 정보를 주고받을 수 있고 다양한 응용분야를 가진

i-textile(Interactive Textile)로 분류하였다. e-textile은 전기전도성 섬유, 도전성 섬유라고도 하며 말 그대로 전도성을 갖는 섬유를 일컫는 용어로 전도성 물질과 합성수지를 혼합한 전자전도 섬유와 고분자 화합물 자체가 반도체로서의 성질을 가지는 이온전도 섬유로 구분할 수 있다. i-textile은 상호작용성 섬유로 불리어지고 있으며 섬유구조 안에 전자적 특성을 가지며 상호작용하는 능동적인 직물구조로 개발되고 있다. 이는 향후 연구의 주요 개발 방향이 되고 있다.

‘디지털 의복(Digital Clothing)’, ‘디지털 패션(Digital Fashion)’이란 착용자의 주변 환경에 컴퓨터를 착용할 수 있도록 고안하여 언제 어디서든지 컴퓨터와 네트워킹이 가능한 의류를 말한다. 이러한 디지털 의류는 미래의 일상생활에 필요한 각종 디지털 장치와 기능을 의복 내에 통합시킨 신중 차세대 의류로서 신 섬유기술과 디지털 기술이 접목된 스마트 기능의 의류제품으로 정의한다.<sup>22)</sup> 김지연(2007)<sup>23)</sup>은 디지털 의류를 착용자의 주변 환경에 컴퓨터 하드웨어나 다양한 디지털 장비, 상호반응성 직물(interactive textile) 등을 장착하므로 신 섬유 기술과 디지털 기술을 접목시키면서 동시에 의복으로써의 아름다운 미감을 전달하는 패션성을 중시하는 의류로 정의내리면서 유비쿼터스 환경에 가장 부합되는 미래형 패션 제품으로 제시하고 있다. 디지털 의복은 웨어러블 컴퓨터가 보다 의복에 가깝게 발전한 형태로 의복에 디지털 기술을 접목하여 의복의 기능성을 향상시켜 인간생활 전반에 편의를 도모하는 한편 인간의 건강과 복지, 심미적 욕구의 만족도 한 차원 높은 개념<sup>24)</sup>이다. 유사한 의미로 정기수(2006)<sup>25)</sup>는 디지털 가먼트(Digital Garment)라는 용어를 사용하고 있다.

웨어러블 컴퓨터, 스마트 웨어, e-textile, i-textile, 디지털 패션은 그 명칭과 의미가 조금씩 다르지만 의복 자체가 외부 환경 및 신체 자극을 지각하고 스스로 반응하여 궁극적으로 착용자의 인지능력, 기억능력, 통신능력, 문제해결 능력을 증대시킨다는 공통점이 있다. 스마트 웨어는 메디컬 분야와 디지털 기기를 장착한 의류, 소재를 폭넓게 아우르는데 반해,

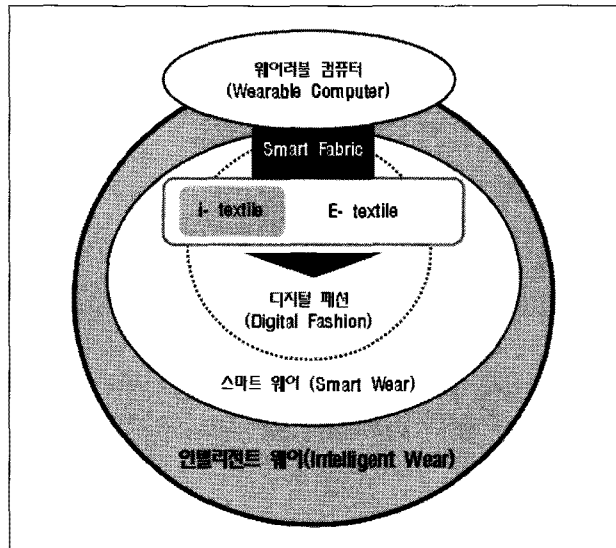
e-textile, i-textile은 섬유, 원사, 원단 단계에 지능성이 부여된 것이고, 디지털 의복, 패션은 주로 의복 구성 단계에 디지털 기기를 장착한 것으로 보다 인체 친화성을 강조하여 표현성, 패션성에 주안점을 두고 개발되고 있다는 것이 용어간의 차이점이다.

스마트(smart), 전자의(electronic), 인터랙티브(interactive), 디지털(digital)등의 용어가 연구자에 따라 임의로 쓰이고 있으며 의복을 나타내기 위한 단어로써 텍스타일(textile), 패션(fashion), 섬유(fabric), 의복(clothing, clothes)등 일정치 않으며, 섬유와 직물, 의복의 단계는 확연히 다름에도 불구하고 무분별하게 사용되고 있으며, 한 연구자가 용어를 통일하지 않고 바꾸어 사용하는 경우도 있어 연구를 진행하는데 있어 혼란을 초래한다.

웨어러블 컴퓨터, 스마트 웨어, e-textile, i-textile, 디지털 패션이 지향하는 근본 목적이 정보의 수집, 제공에 의한 개인의 인지 및 처리 능력의 ‘지능적 강화(Intelligent Enhancement)’라는 점에서 이를 포괄할 수 있는 단어로 ‘지능(知能, intelligence)’<sup>26)</sup>이 적절하다고 판단하였다. ‘지능이 높은, 머리가 좋은, 총명한, 이해가 빠름을 보여주는, 영리한, 재치 있는, 지성(이해력)을 가진, 자체 정보 처리 능력을 갖춘, (기계가) 식별, 판단 능력이 있는, (사무실 등이) 컴퓨터 시스템으로 자동 제어되는, 정보화된’의 사전적 의미를 가진 단어인 ‘intelligent’를 사용하여 정의할 수 있었다. 즉, 본 연구에서 인텔리전트 웨어(intelligent wear)는 언제 어디서나 주변 환경, 착용자의 신체와 상호작용하면서 인간의 감각기관으로 얻지 못 하는 정보를 스스로 획득, 제공함으로써 인간의 생물학적 한계를 극복하게 해 주어 신체적, 정신적 능력을 확대시켜 주는 복식으로 이러한 복식을 만들기 위한 섬유, 원사, 원단의 재료의 단계부터 생산 공정, 제품화 기술까지도 아우르는 폭넓은 의미이다. 용어 정의를 정리하면 다음과 <그림 1>, <표 1>과 같다.

## 2. 인텔리전트 재료, 생산, 제품의 특성

복식디자인의 과정은 복식으로 만들어지기 전 단계인 재료에서부터 의복의 형태로 완성되기까지의



〈그림 1〉 인텔리전트 웨어와 유사 용어의 관계도

〈표 1〉 인텔리전트 웨어의 유사용어 고찰

	웨어러블 컴퓨터	스마트 웨어	i-텍스타일 / e-텍스타일	디지털 패션
사전적 정의	'wearable': 착용 가능한 컴퓨터로 사용자의 몸에 부착하여 이동하면서 언제 어디서든지 사용할 수 있는 기기, 컴퓨터란 개념	'smart': 눈치 빠른, 재치 있는, 영리한, 현명한, 재빠른, 숨씨 좋은, 훌륭한	'interactive': 상호활동적인 쌍방향의 'electronic': 전자의, 전자 공학의, 전자 음악의, 컴퓨터의, 컴퓨터 제품(서비스)의	'digital': 아날로그의 반대되는 개념으로 자료를 연속적인 실수가 아닌, 특정한 최소 단위를 갖는 이산적인 수치를 이용하여 처리하는 방법
공통점	의복 자체가 외부 환경 및 신체 자극을 지각하고 스스로 반응하여 궁극적으로 사용자의 기억력, 인지 능력, 통신 능력, 문제 해결 능력 등 지능적 강화(Intelligent Enhancement)를 목적으로 함			
차이점	의복이나 섬유에 통합되지 않고 의복, 신체의 각 부분에 단순히 IT 기기를 연계	맥박이나 혈압 등의 측정, 의료 진단을 할 수 있는 센서를 섬유 자체, 혹은 의복 표면에 장착한 것으로 전반적으로 기능이 의복에 통합	일반적인 섬유 소재로 구성된 직물의 표면에 전자장치를 심어 정보를 전송, 기포에 직접 회로 기능을 구축하기도 함	MP3 플레이어, 휴대전화 등의 디지털 기기를 의류에 접목한 것으로 '패션성'을 중시
조작적 정의	휴대용 컴퓨터보다 한 단계 앞선 기술로서 컴퓨터를 모듈별로 분해하여 각각의 모듈들을 의복 또는 전체에 분산해서 착용하는 컴퓨터 기술	정보기술, 극소 나노단위 생산기술, 생명공학, 친환경 소재라는 4대 영역에 신기술을 결합한 미래형 의류로 컴퓨터의 구성요소를 의복 요소에 부착 또는 혼합	센서나 마이크로칩을 텍스타일 자체에 도입하여 착용자나 외부환경을 원격으로 제어하는 기능을 하는 섬유 제품	각종 디지털 장치와 기능을 의복 내에 통합시킨 신종 차세대 의류로서 신 섬유기술과 디지털 기술이 접목된 의류 제품
유사 개념	웨어러블 일렉트로닉스, 웨어러블 디바이스	스마트 텍스타일, 스마트 패션, 스마트 섬유, 스마트 의류, 메디컬 텍스타일	전자의복, 전도성 섬유, 디지털사 interactive fabric	디지털 의류, 디지털 가먼트

인텔리전트 웨어 (intelligent wear)

인제 어디서나 주변 환경, 착용자의 신체와 상호작용하면서 인간의 감각기관으로 인지 못 하는 정보를 스스로 획득, 제공함으로써 인간의 생물학적 한계를 극복하게 해 주어 신체적, 정신적 능력을 확대시켜 주는 복식으로 이러한 복식을 만들기 위한 섬유, 원사, 원단의 재료의 단계부터 생산 공정, 제품화 기술까지도 아우르는 폭넓은 의미

과정, 그리고 판매를 통해 착용자에게 입혀지기 위한 마케팅의 과정까지 포함하는 개념이다. 인텔리전트 재료, 인텔리전트 생산방식, 인텔리전트 제품의 특성을 분석하여 인텔리전트 웨어의 특수성을 도출하였다.

### 1) 인텔리전트 재료

인텔리전트 웨어가 발전할 수 있었던 중요한 원인 중 하나는 인텔리전트 재료(intelligent materials)의 등장으로 볼 수 있다. 인텔리전트 재료는 스스로 형태를 변화시킬 수 있고 자신의 작동 상태를 감시하고 진동을 제어하며, 외부환경 변화에 능동적으로 적응할 수 있는 특성을 갖고 있다.<sup>27)</sup> 과거에는 주로 강도와 같은 재료의 역학적인 면이 강조되는 구조재료(structural materials)로서의 역할이 요구되었으나, 이제 현대 과학의 급격한 발전은 단순한 구조재료의 성능만으로 재료의 요구에 부응할 수 없게 되었다. 즉 소재의 개념이 과거로부터 구조재료→기능재료→지능재료 등으로 발전해 나가고 있다<sup>28)</sup>고 할 때 일반적인 재료들이 단지 주어진 환경변화를 수동적으로 견딘다는 한계를 넘어서 생물체처럼 환경에 반응한다는 점에서, 앞으로 급격한 산업 환경변화에 따른 요구를 만족시킬 수 있는 특성을 가진다. 본 연구를 통해 다양한 분야에서 개발된 그리고 개발 중인 인텔리전트 소재를 고찰함으로써 도출된 특성은 '정보성(information)', '지능성(intelligence)', '보호성(protection)'의 3가지이다.

#### (1) 정보성(Information)

기술과 지식이 가치를 결정하는 정보, 지식사회에서 정보는 인간이 사회생활을 유지하는 데 필요불가결의 생활용구가 되었다. 즉, 인텔리전트 재료에 있어서 정보성은 의사결정을 위하여 필요한 수단으로 정보를 재료 자체 내에서 전달, 외부로부터의 습득, 외부로 정보를 제공 할 수 있는 특성을 말한다. 이러한 정보성을 가진 소재를 정보 전송용 섬유, 전기 전도성 소재, 디지털 사(digital yarn)라고 하며 일반 의류 소재와는 달리 전기적 성질을 띠고 있다. 센서나 마이크로칩을 도입하여 정보를 직접 수집, 전송하는 기능을 갖거나 직물에 회로 기능을 구축하기도 한다.

#### (2) 지능성(Intelligence)

인텔리전트 재료의 '지능성'이란 '생명체의 두뇌체가 신경계를 통해 얻은 정보를 토대로 판단하고 지시하는 것처럼 생명체의 감각 신경계와 같이 의복에 접합 혹은 삽입된 센서를 통해 내부 및 외부의 자극과 현상을 감지하는 능력'이다. 재료 자체 혹은 현존하는 구조재료와 결합함으로써 센서기능을 갖춘 '자가 진단성'을 지닌 재료, 손상을 받은 부분을 자기 자신이 고칠 수 있는 '자기 수복성'을 지닌 재료, 환경의 변화에 대해서 적절하게 대응할 수 있는 기능'을 갖춘 '자기 학습성'이 있는 재료를 지능성을 가진 재료라 할 수 있다. 즉, 인접한 주변의 환경조건에 대해서 능동적 피드백을 통한 측정과 자기통제를 할 수 있는 기능을 말한다. 앞으로 지능성을 가진 인텔리전트 재료는 IT, 자동차, 우주항공, 군사 분야뿐만 아니라 일상 생활용품에도 적용될 것으로 사료된다.

#### (3) 보호성(Protection)

신체를 보호하는 것은 복식의 근원적이고 본질적인 기능이지만 현대에 요구되는 보호의 기능은 자연 환경으로부터 보호, 인공 환경에서 오염물질로부터 보호뿐 아니라 실내에서의 활동보다는 이동성이 많아진 사회 환경에서의 한층 더 적극적인 보호성이라고 할 수 있다. 인텔리전트 재료는 본래 가지고 있는 보호 기능을 확장시켜서 극한 상황에서의 보다 적극적인 보호성을 제공한다. 열 조절, 충격을 자체적으로 흡수하는 등의 방법으로 응급상황에서 신체를 보호하고 환경의 변화에 적응하도록 돕는다. 최근의 보호성을 지닌 소재는 완전 보호성 또는 투과성과 흡착성을 갖고 있어 독성 물질은 선택적으로 막아내고 직물 표면의 위험 물질을 탐지해 직물에 접촉한 독성물질을 화학적으로 파괴할 수 있다. 이러한 소재는 화재나 기타 위험으로부터 인명을 보호한다는 측면에서 이들처럼 고강도와 고성능을 가진 소재가 큰 주목을 받고 있다.

#### 2) 인텔리전트 생산(Intelligent Manufacturing)

네트워크로 연결된 디지털 기술은 단순히 제품의 기능을 변화시키는 범위가 아니라, 기술과 제품의 확

산 속도와 범위, 기술 또는 제품과 인간 사이의 상호작용과 관계를 획기적으로 변화시키고 있다.<sup>29)</sup> 즉, 일상생활 전반에 많은 영향을 미치면서 생산과 소비, 유통구조에 커다란 변화를 일으키고 있다. 이러한 변화는 디자인의 주제 뿐 아니라 디자인 도구와 방법에도 변화를 주고 있는데 디자인 과정에 컴퓨터를 이용한 아이디어 발상 및 표현, 드로잉, 3차원 모델을 통한 시뮬레이션, CAD/CAM의 응용 등 디자인 도구의 활용이 가능하다. 인공지능 기술을 이용한 지능적인 컴퓨터 시스템이나 장비들이 속속 개발되어 여러 분야에서 사람 대신 작업을 수행함으로써 작업의 능률을 높이는 데 기여하고 있다.

인텔리전트 생산 방식의 특성은 업무 간 병행뿐 아니라 기업 또는 기술 간의 통합, 기술 또는 제품과 인간 사이의 상호작용과 생산자와 소비자의 상호작용에 의한 통합을 의미하는 '통합성(combination)'과 현실에는 존재하지 않지만 현실과 같은 존재로 인식되는 것으로 IT 기반 첨단 의류제조 기술로 전자상거래와 온라인 주문생산 및 자동생산, 정보시스템 제공 기술인 '가상성(virtual reality)'이다.

### (1) 통합성(combination)

과학기술의 발전으로 기능성 제품에 대한 소비자의 선호가 확산되면서 서로 다른 산업, 기술, 상품간 복합화가 활발히 일어나고 있으며 이질적 분야 사이의 융합이 폭넓게 이루어지고 있다. 디지털 시대를 대표할 통합의 형태로는 생산과 소비구도의 결합, 디지털 네트워크와 활동공간의 결합, 다양한 역할과 활동을 수행하는 역할 결합, 모바일 기기를 중심으로 하는 기술 결합, 아날로그 문화와 디지털 문화의 결합 등을 꼽을 수 있다.<sup>30)</sup> 인텔리전트 생산에서 통합의 의미는 두 가지로 구분하여 설명할 수 있다. 첫 번째는 생산과정에서 소비자와 생산자의 통합이며, 두 번째는 생산자 간의 통합이다. 의류제품의 생산과정은 매우 다양하고 복잡한 여러 공정들이 순서에 따라 연속적으로 이루어지는 것이 하나의 큰 특징이다. 따라서 의류제품의 생산이란 복잡하고 다양한 공정이 요구하는 데이터의 전달 및 전달된 데이터를 바탕으로 수많은 결정이 이루어지는 작업이라 할 수

있다. 의류 제품 생산과정에서 필요한 데이터가 정확하고 빠르게, 효과적으로 전달되는 것 즉 신속, 정확한 커뮤니케이션이 매우 중요하다. 인텔리전트 생산의 통합성은 설계, 자재, 생산, 영업, 기획 등 각 부분을 네트워크로 연결하여 동시 병행으로 업무를 추진하는 방식으로 업무 간 병행, 기업 또는 기술 간 통합을 말한다.

최근 패션산업은 소비자의 다양한 요구에 대응하기 위해 활발한 움직임이 진행되고 있다. 특히, 소비자 중심적 패션 제품이 선호됨에 따라 맞춤형 기성품 패션시장이 점차적으로 증가하고 있으며 다품종 소량 생산화 및 기술 집약적 고부가가치화의 경향이 두드러지고 있다. 이러한 변화에 대응해 나가기 위한 기술도 빠른 속도로 발전하고 있고 다양한 분야에서 발달된 기술이 서로 통합되어 새로운 개념의 상품을 만들어내고 있다. 기업은 이러한 상황을 직시하고 기존과는 다른 차원의 제품을 생산하고 유통, 판매, 홍보하는 방법을 브랜드 간 또는 제품 간의 협업에서 해결책을 찾고 있다. 제품의 생산은 설계, 자재, 생산, 영업, 기획 등 각 부분을 네트워크로 연결하여 동시 병행으로 업무를 추진하는 방식으로 변화되었고 업무 간 병행뿐만 아니라 기업 또는 기술 간의 통합을 통해 제품의 전문화를 높이고 있다.<sup>31)</sup>

### (2) 가상성(virtual reality)

가상성은 디지털 네트워크가 현실에는 존재하지 않지만 현실과 같은 존재로 인식되는 것을 의미한다.<sup>32)</sup> 가상공간 활용기술은 최근 급속히 발달한 인터넷이나 모바일 폰 기반의 환경 하에서 주로 구현되는 것으로 주로 정보통신을 이용한 커뮤니케이션과 전자상거래 등에 적용되며 생산자간 혹은 소비자 중심의 구매와 소비를 지원하기 위해 개발되고 있다. 정보통신 기술의 발전은 섬유, 패션 산업 분야에도 혁신을 가져와 가상 의복 환경을 가능하게 하고 과거 전통적인 섬유, 패션 산업의 생산, 유통 방식을 크게 바꾸고 있다.

의류 생산 공정에서 가상성은 IT 기반 첨단 의류제조 기술로 전자상거래와 온라인 주문생산 및 자동생산, 정보시스템 제공기술을 말한다. 이런 가상의복

환경을 위한 기술 분야는 첫째, 3D 인체 계측을 통합 단일 사이즈 인프라 구축과 둘째, 인터넷을 통한 개인 주문 또는 맞춤 주문형 양산(mass customization)을 위한 각 생산단계를 서로 연계시켜 주문에서 디자인, 체형과 치수에 의한 패턴 변형, 생산, 배송까지의 생산단계를 온라인상에서 자동화하는 산업 기반구축과 셋째, 온라인상에서 자기 자신의 아바타에 가상 가봉을 통하여 의복을 주문할 수 있는 혁신적인 인터넷 상거래 기반구축으로 나눌 수 있다.<sup>33)</sup> 원부자재의 특성과 2차원 평면패턴 정보와 재봉 정보로부터 원하는 3차원 착용대상에 실제 의복이나 제품을 착용해 볼 수 있다.

인터넷 환경에서 유럽을 위시한 주요 선진국에서는 온라인 주문 주문생산(made-to-measure)과 인터넷 의류 쇼핑의 새로운 개념으로서 가상 의류 생산은 3D 인체 계측치를 기본으로 빠르게 발전하고 있다. 이러한 기술은 단지 IT 기술과 패션을 접목하는 것이 아니라 이를 이용해 새로운 마켓을 창출하고 있다.

### 3) 인텔리전트 제품(intelligent products)

기술 발전에 의한 지능화된 제품의 출현은 일상생활을 보다 편리하게 하고 사람과 사람 사이에 커뮤니케이션이 쉬워 실패를 범할 가능성이 줄어들 뿐 아니라 사용자가 어떤 상황에 놓여있는지 먼저 파악하여 상황에 맞는 정보를 제공해 준다. 인텔리전트 제품의 특징은 한 가지 사물이 여러 가지 기능을 가져 목적이나 용도에 따라 기능을 바꿀 수 있는 특성인 '다기능성(multi-function)'과 '변형성(transformation)', 지능성을 드러내지 않도록 숨기기 위한 수단이나 방법인 '위장성(camouflage)'이다.

#### (1) 다기능성(multi-function)

기능의 사전적 의미는 "어느 기관이 그 기관으로서 작용할 수 있는 능력 또는 그 작용"<sup>34)</sup>으로 다기능성이란 "한 가지 사물이 여러 가지 기능을 가져 목적이나 용도에 따라 기능을 바꿀 수 있는 특성"을 의미한다. 최근 주 5일제 근무와 재택근무 등 직장인들의 업무환경은 각자의 상황에 맞게 업무를 효율적으로 처리할 수 있는 시스템으로 변화해가고 있다. 현

대인은 하루 생활 중 80% 이상을 실내에서 생활하고 있으므로 실내 공간을 쾌적하고 용도에 맞게 유지하는 일은 매우 중요하다. 이에 따라 건축물 또한 건축 기술의 향상, 건축 재료의 개발 향상 등으로 고도화, 다기능화하여 가는 추세에 있다. 시간에 쫓기는 생활, 고기능화와 편의성 추구, 자동화, 고령 인구의 증가 등으로 인텔리전트 건물이 발달하고 있는 것으로 보인다. 현재 주목할 만한 경향으로 이러한 다기능성은 패션에서도 나타나는데 인텔리전트 웨어는 혁신적 기술을 적극 수용하여 의복에 새로운 기능을 부여함으로써 인간에게 편리함과 유용성을 제공한다.

#### (2) 위장성(camouflage)

'위장'이란 본래의 정체나 모습이 드러나지 않도록 거짓으로 꾸밈, 또는 그런 수단이나 방법을 뜻한다. 인텔리전트 제품의 지능성은 대체로 드러내지 않고 숨기는 위장성을 가진다. 100년 전의 컴퓨터는 커다란 기계였으나 기술 발전에 따라 계속적으로 작아지고 지금은 때때로 그 형태를 구분할 수 없게 되었다. 컴퓨터는 컴퓨터 자체만 변화가 있는 것은 아니고 다른 제품에도 변화를 가져와 컴퓨터는 관련 제품과 결합하고 그 속에서 두뇌의 역할을 한다. 작게는 온도계부터 시계, 책, TV 크게는 자동차, 건물 등 우리 환경의 모든 대상물 속에 하나의 작은 반도체(chip)로 변형되고 네트워크화 되어 사람이 원하는 일을 알아서 수행하는 다양한 종류의 인텔리전트 제품이 출현하고 있다. 그리고 그 제품 내부에는 컴퓨터와 통신하는 다양한 종류의 구조가 갖추어져 사용자는 지능성의 존재를 알아차리지 못하고 지능성이 내재된(embedded) 인텔리전트 제품을 자연스러운 일상생활의 일부로 받아들여지게 될 것이다.

#### (3) 변형성(transformation)

인텔리전트 제품의 '변형성'은 라이프스타일이 다양화되면서 상황에 따라 기능과 형태를 변형시켜 환경에 적극적으로 대처할 수 있는 기능으로서 다양성을 갖춘 제품과 다목적, 다기능을 가지고 있어 소비자들의 다양하고도 까다로운 요구에 순발력 있게 대응할 수 있게 해준다. 변형(變形)의 사전<sup>35)</sup>적 정의는



〈표 1〉 인텔리전트 소재, 생산, 제품의 특성

종류		특성
인텔리전트 소재	정보성(information)	필요시 정보를 재료 자체 내에서 전송, 외부로부터 습득, 외부로의 제공을 할 수 있는 기능
	지능성(intelligence)	외부 환경조건 변화에 대해 재료 자체 고유의 지능으로 유효 적절히 대처할 수 있는 기능
	보호성(protection)	극한 상황에서 보호막의 개념으로써 신체를 보호하는 기능
인텔리전트 생산	통합성(combination)	설계, 자재, 생산, 영업, 기획 등 각 부분을 네트워크로 연결하여 동시에 업무를 추진하는 업무 간 병행뿐만 아니라 기업 또는 기술 간의 통합
	가상성(virtual reality)	기술, 제품, 인간 사이의 상호작용과 생산자와 소비자의 상호작용에 의한 통합 IT 기반 첨단 의류제조 기술로 전자상거래와 온라인 주문생산 및 자동생산, 정보시스템 제공기술
인텔리전트 제품	다기능성(multi-function)	한 가지 사물이 여러 가지 기능을 가져 목적이나 용도에 따라 기능을 바꿀 수 있는 특성
	위장성(camouflage)	지능성을 드러내지 않도록 숨기기 위한 수단이나 방법
	변형성(transformation)	상황에 따라 기능과 형태를 변형시켜 환경에 적극적으로 대처할 수 있는 기능

‘모양이나 형태가 달라지거나 달라지게 함’을 뜻하며 조형에서의 변형은 물체의 형상이나 구조를 바꾸는 것을 말한다. 변형에 의해 다기능성을 갖는 제품은 패션, 가구, 생활용품 등에서 다양하게 나타나고 있으며 이러한 변형이 외부의 힘에 의해서가 아닌 제품 자체에서 스스로 작용하는 것으로 환경의 변화에 스스로 대처함으로써 사용자에게 안전 및 편의를 제공해 준다는데 의의가 있다. 위의 내용을 정리하면 〈표 1〉과 같다.

### Ⅲ. 인텔리전트 웨어의 디자인 사례 분석

앞서 살펴본 인텔리전트 제품 특성과 관련하여 인텔리전트 제품 중 하나인 인텔리전트 웨어에 나타나는 다기능성, 위장성, 변형성을 사례를 통해 분석하였다.

#### 1. 다기능성(multi-function)

하나의 도구에 다른 속성이 접목될 때 두 가지 성질이 서로 섞이면서 또 다른 형태의 사물이 창출되는데, 새롭게 창조된 사물은 이전과 동일한 형상을 하거나 완전히 이질적인 모습을 보일 수도 있다. 새롭게 나타난 도구에 이전의 것이 완전히 흡수되는

경우도 있고, 기존의 것이 새로운 것을 흡수해 한층 더 발전적인 모습을 보이는 경우도 있다. 다기능성을 가진 인텔리전트 웨어는 대체로 불균형적이고, 비대칭적인 구조를 갖으며 이질적인 소재와 결합하여 다른 요소가 중첩되거나 표면화된다. 지능적 요소가 의복에 추가됨으로써 기존의 의복 형태를 파괴하여 제 3의 형태를 띠는 모호성을 보여준다. 어떤 구조상의 변형이나 전환이 이루어지지 않은 채 단일 구조 내에서 다양한 기능을 수행하기 위한 것으로 생활의 편의성과 효율성을 위한 두 가지 이상의 정보기기가 의복에 구성된다.

대표적인 예를 들어 설명하면 〈그림 3〉<sup>36)</sup>의 ‘Wearable 3G CCTV system’은 카메라와 3G(3generation) 장치가 내장된 베스트로 허리에 배터리팩, GPS Receiver가 등 쪽에 있으며 마이크로폰이 내장되어 있고 가슴부위에 콘트롤러가 있으며 휴대폰을 넣을 수 있는 주머니가 있다. 이렇게 분리가 가능한(removable) 시스템의 의류 및 액세서리류는 각 부분을 분해하여 다른 형태로의 재구성이 가능하여 실용적이면서도 독창적이다. 〈그림 4〉<sup>37)</sup> Bubble Gear사의 ‘Multi Media Bag’은 고급가죽소재와 모피로 만들어진 핸드백으로 정면에 7인치의 LCD 디스플레이가 있어 영화감상, 원하는 사진 재생, MP3 플레이어 기능을 한다. 〈그림 5〉<sup>38)</sup> ‘FATO suit’는 잠수중인 착용자의 심장박동, 호흡, 산소량, 산소량 등을 감

지하여 위험에 대비할 뿐 아니라 위험 상황을 외부의 사람에게 알려주는 기능을 가진 수트이다. 'Pierre Cardin'의 Solar Energy and heated jacket <그림 6><sup>39)</sup>은 태양광으로 아이팟, 휴대폰 등을 충전할 수 있는 재킷으로 겨울에는 재킷 안에 직조된 heating system이 있어 보온용 재킷이 된다. 이런 엔터테인먼트용의 Multimedia Jacket은 PMP가 주머니의 형태로 내장되어 있기도 하고 손목 부분의 display를 통해 동영상을 볼 수 있으며 이어폰을 통해 음악 청취도 가능하다. I-cap MP3 플레이어<그림 7><sup>40)</sup>는 1G 용량의 MP3 플레이어가 내장된 모자로 두 개의 스피커, FM 라디오 기능 청취, 보이스 레코더 기능을 가지며 무선 이어폰으로 청취할 수 있고 모든 장치는 탈부착 가능하여 벨트, 배낭에도 사용 가능하다.

이러한 의복과 액세서리는 패션이라는 공간에 디지털 기기를 결합하여 의복 외부에 존재하던 도구들을 복식의 영역으로 도입하고 있다. 이들은 주로 이동 중에 정보기기의 사용을 가능하도록 하여 이동성과 편의성을 제공한다. 스포츠와 레저가 일상화되어 여가와 노동의 구분이 모호해지고 있는 현대인의 라이프스타일에서 지능화된 일상생활, 문화화된 테크놀로지가 예측되고 있으므로 다기능성을 갖는 인텔리전트 웨어의 상품성은 매우 클 것으로 예측된다.

## 2. 위장성(camouflage)

인텔리전트 웨어의 위장성은 의복에 지능성이 흡수되면서 확장된 기능이 의복 표면에 드러나지 않거나 드러나더라도 최소한 장치만 표면에 드러나 있는 특성이다. 즉, 인텔리전트 웨어는 기존의 의복과는 표현적인 측면에서는 큰 차이가 없도록 발전해 가고 있다. 복식에 내재된 정보통신 기술이나 의료 기술은 보이지 않는 내부에 감추어진 채 조작을 위한 키패드(keypad), 컨트롤러 등의 일부만 표면에 드러나 있다. 예를 들면 MP3 플레이어 기능이나 생체 모니터링과 같은 기능을 가진 의복의 표면에 드러나 있는 것은 최소한의 스위치나 상태를 표시해 주는 작은 LCD display, LED 뿐이다. 하지만 간단한 조작에 의해 언제나 그 기능을 사용할 수 있게 된다. 이러한 위장성은 지능성을 가진 신소재나 직물 사이에 숨겨

진 지능성을 가지는 작은 칩(chip), 원자나 분자들에 의해 구현된다. 이러한 의복은 대체적으로 기존 의복의 형태 및 실루엣을 유지하며, 의복의 일부분에 지능성을 부여하는데 새롭게 부가되는 기능은 기존형태를 극소화하여 변형, 조합함으로써 구조적으로 해체, 재구성하여 결합된다. 극소화된 형태는 주로 최소한의 빛이나 색의 변화, 컨트롤러, 디스플레이와 같은 최소한의 요소만을 표면에 드러내고 있다.

Marks & Spencer의 iPod 블레이저<그림 8><sup>41)</sup>는 안감의 라펠 부분에 5개 기능버튼을 하는 컨트롤러가 내장되어 있고 iPod을 넣을 수 있는 안주머니가 있어 이동 중에도 편리하게 음악을 청취할 수 있다. 전자회로와 의복이 일체화되어 MP3 플레이어 기능은 라펠 안의 버튼 조작으로 제어되는데 잘 보이지 않도록 디자인되어 외관상 일반적인 재킷과 달라 보이지 않는다. 이와 같이 모든 장치를 눈에 띄지 않게 의복에 일체화하려는 경향이 많은데 의복에 부착하거나 휴대하는 기기들은 점차 소형화, 경량화되어 가고 있기 때문이다. 기술 진보로 인해 지능성을 부여하기 위한 기기를 직물 내부에 통합하거나 최소한의 형태로 숨김으로써 전통적인 의복의 감각을 중시하면서 최첨단 기술을 비가시적으로 내재할 수 있게 된 것이다. 'Ermenegildo Zegna'의 Freeway Jacket <그림 9><sup>42)</sup>은 Solar power로 전력을 공급받아 LED에 빛이 들어오는 재킷으로, 어두운 곳에서 사고를 당해 몸에 충격을 받았을 때 LED 빛을 통해 눈에 띄게 해 도움을 요청할 수 있다. 이 재킷 또한 다른 요소들은 숨긴 채 작은 LED만 겉으로 드러나 있음을 알 수 있다. 'NuMetrex'의 Electronic sports brassier <그림 10><sup>43)</sup>는 패브릭 자체에 미세한 전극이 내장되어 운동을 하는 착용자의 심장 박동을 실시간으로 감지하는 브라로 보통 스포츠브라 형태를 하고 있다. 생체정보를 감지하는 인텔리전트 웨어의 경우, 신체와 항상 접촉되어야 하기 때문에 언더웨어의 형태를 하고 있다. 해외의 'Pierre Cardin', 'Marks & Spencer', 'Ermenegildo Zegna', 'Quiksilver' <그림 11><sup>44)</sup>, 'Burton' <그림 12><sup>45)</sup>과 같은 패션 브랜드와 우리나라의 '코오롱', '보끄레 머천다이징'의 제품은 인텔리전트 웨어의 개발방향을 제시하고 있는 것으로 사료된다.

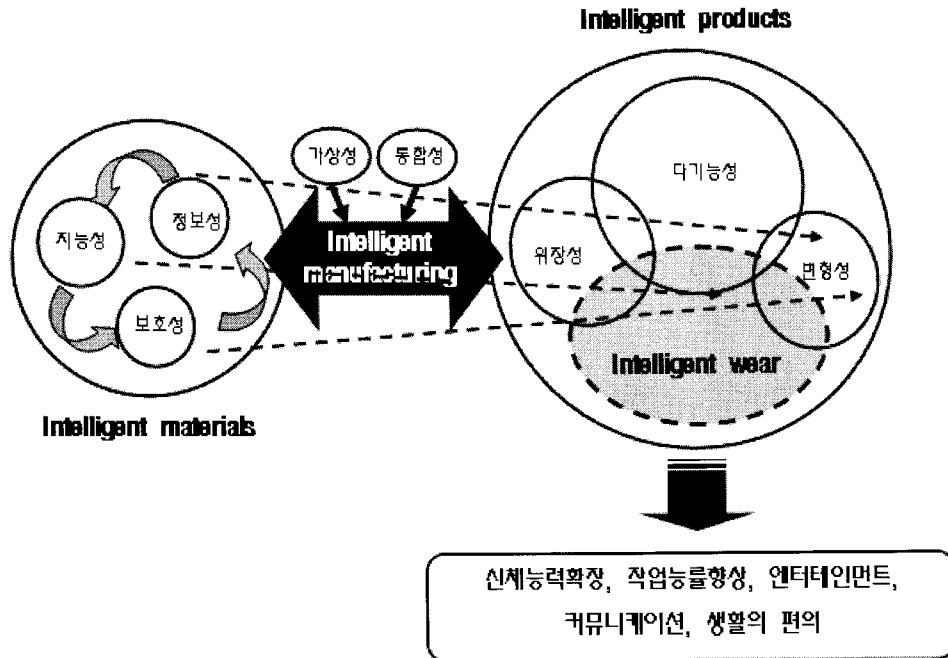
초기에는 지능성을 부여하는 장치들이 인체 혹은 의복 표면에 부착되는 형태로 개발되었으나 기술이 점차 발전하면서 그 크기가 점차 작아져 직물이나 섬유에 점점 녹아들어 가고 있다. 언제 어디서든 원하는 생체 정보 수집, 저장, 전송할 수 있어 사용자가 외부 환경과 상호작용을 할 수 있는 가상의 보호막을 구축하게 된다. 지능성을 발휘하기 위해 필요한 전선이나 센서들을 직물 안에 직조하여 착용자가 움직임에 영향을 받지 않고 무선 네트워크가 가능하다. 항상 정보 전송이 가능하며 다양한 환경에 적응할 수 있도록 신체의 생리 상태를 계속적으로 보고하기 때문에 '접속성(connectivity)'을 갖는다. 또한 인텔리전트 웨어에서 표현되는 위장상의 외적 형식은 레이어드(layered)에 의해 의복 내의 공간을 다층적으로 구성함으로써 지능성을 갖는 레이어(layer)를 숨기는 방식 혹은, 리버시블(reversible)이 가능한 것으로 내피에 지능성을 부여하는 방식이 대표적이다. 이것은 웹 문서 내에 여러 가지 자료 또는 다른 문서를 서로 연결시켜 편리하게 검색할 수 있도록 하는 정보 표현 기법으로, 다른 대상의 기능을 동시에 수행하기도 하고 이질적인 공간으로 확대시켜주는 기능을 말하는 '하이퍼링크(hyper-link)'의 특성을 갖는다고 할 수 있다.

### 3. 변형성(transformation)

변형성으로 표현되는 인텔리전트 웨어는 인간과 매체, 혹은 매체를 통해 인간 사이에서 정보가 양방향으로 흘러 상호작용을 가능하게 한다는 내적 의미를 지닌다. 인간에게 활동성을 부여하고 개인의 창조력에 의해 개성을 표현하여 정신적 능력을 확장시킬 수 있는 가능성을 제시해주고 있다. 또한 최근에 에너지 고갈 등의 문제가 제기되면서 운동에너지를 전기에너지로 변환시키는 비가시적인 변화도 함께 나타나고 있다.<그림 16><sup>46)</sup> 인텔리전트 웨어에 표현된 변형성은 다양한 소재, 이질적 요소, 디지털 기술, 섬유 기술 등의 결합으로 나타난다. '흡수'와 '변형'에 의해 결합되는 것이 특징이며 요소들이 결합될 때 주로 탈, 부착(detach, attach)이나 내장(built-in)의 외적 형식을 취하고 있다. 의복에 인공지능을 부가하기 위

하여 지능성을 주는 요소가 조합되어 대체적으로 기존 의복 형태와 실루엣을 유지하면서 특정 부위에 새로운 지능적 기능이 부여되는 형태로 표현되는 경우가 많았다. 이 때 부가된 요소는 주로 본래의 형태를 유지하며 의복과 동등한 관계를 가지고 결합되는 것이 특징이다. 대체로 상호 연결이 되었을 때 뿐 아니라 분리되어 있을 때에도 각각의 요소가 독립적인 기능을 유지하게 되지만 내장(built-in)의 외적 형식을 하는 경우 독립된 요소들은 불완전한 형상을 띠는 경우도 있다. 이와 같은 특성은 장르와 장르 간에 또 수용자와의 관계로서 새로운 방식을 생성하여 포괄적이고 역동적인 장을 형성한다는 점에서 서로 간에 접속속이나 특정한 방식으로 관계를 맺는 '퓨전(fusion)'이나 섞임을 통해 새로운 방식을 만든다는 '하이브리드(hybrid)'와 유사한 의미를 지니는 '상호텍스트성(intertextuality)'이라는 개념으로 설명할 수 있다.

대표적인 예로 탈부착이 가능한 배터리 및 LED가 스키 수트<그림 13><sup>47)</sup>는 솔라 패널이 태양광을 흡수하여 저장함으로써 필요시 LED에 빛을 밝힌다. 빛을 통해 가변성을 갖는 인텔리전트 웨어는 비상 업무, 야간에 자전거를 타는 사람 그리고 도로 보수 노동자의 의복에 높은 가시도(visibility)를 부여하여 개인적인 안전을 향상시킨다. <그림 14><sup>48)</sup> 'NYX clothing'의 Display Jacket은 플렉서블한 패널에 밝은 빛을 내는 와이어가 내재되어 메시지나 애니메이션, 이미지 등을 표현할 수 있고 마이크로폰이 내장되어 주변 음악에 따라 빛을 내기도 한다. 사람들이 입고 있는 의복은 움직이는 매체물로 개인의 흥미 거리와 미적 가치, 음악과 패션에서의 트렌드, 개인의 취향을 드러내주는데 이러한 의류 제품은 광고나 포스터를 보는 것만큼 강력한 메시지가 되어 일종의 커뮤니케이션 도구의 역할을 하게 된다. 또한 변형 가능한 프린트와 같은 역할을 함으로써 메시지의 전달 기능을 넘어 장식적이고 디자인적 요소로서의 기능도 한다. Embrace-me 재킷<그림 15><sup>49)</sup>은 두 착용자 간의 감정 상태에 반응하여 등 쪽의 LED가 변화하는 셔츠로 물리적 변화 뿐 아니라 심장 박동에 의한 감성적인 변화까지 감지하여 변형을 일으키고 있다. 8-Bit Dynamic Life Shirt<그림 17><sup>50)</sup>는 남녀 두 연



〈그림 2〉 인텔리전트 소재, 생산, 제품, 웨어의 상관성 분석 모델

인이 서로 떨어져 있으면 하트 1개만 불빛이 들어오고 포옹할 때 모든 하트에 빛이 들어오는 티셔츠로 남녀 두 연인이 서로 떨어져 있으면 하트 1개만 불빛이 들어오고 포옹할 때 모든 하트에 불이 켜지는 티셔츠로 빛의 변화에 의한 의사소통 기능을 한다. 배터리, 전자회로와 같이 쉽게 세탁하지 못 하는 부분들은 분리하여 세탁한 후 다시 연결하기 쉽게 되어 있다. 변형성을 갖는 인텔리전트 웨어는 의복의 본질적은 형식을 지니고 있지만 그 최종적 형태는 완성되지 않은 불안정한 상태로 유지되고 있음을 알 수 있다.

#### IV. 결론

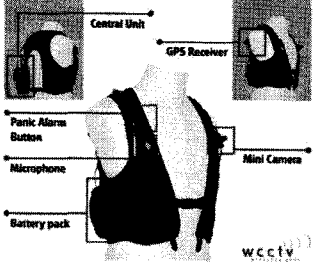
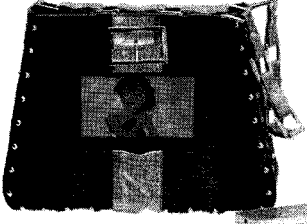
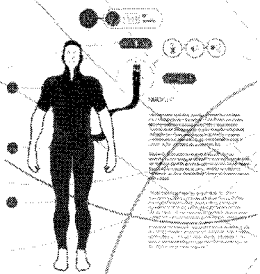
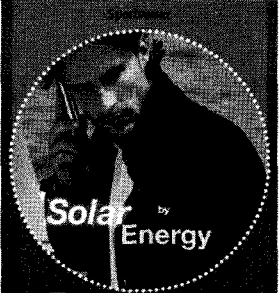

세계적 패션전문 잡지인 보그(Vogue) 미국판 2008년 5월호에 패션과 IT 기능의 하드웨어가 신발, 가방 등 패션 아이템과 화려하게 컨버전스되는 현상에 주목하여 'Let's get digital' 이라는 주제로 패션과 첨단 기술의 관계를 재정립하려는 기사가 실렸다. 이

는 패션과 기술의 끊임없는 상호작용 가운데 나타난 결과라 할 수 있으며 트렌드에 민감한 하이 패션업계에서도 간과할 수 없는 현상임을 시사한다.


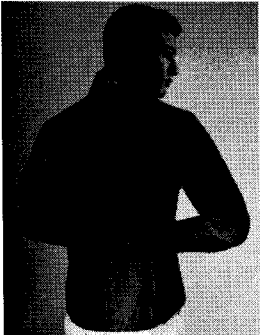
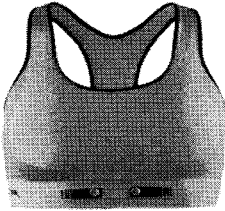
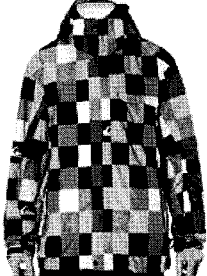
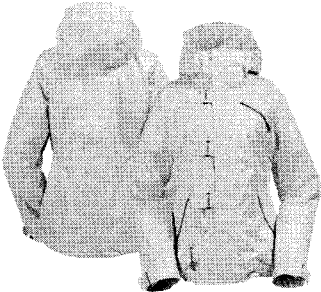
본 연구는 수 천 년 동안 환경으로부터 신체를 보호하고 일상생활에 필요한 소지품을 운반하기 위한 수동적인 도구였던 복식이 최근에 첨단 기술(high-technology)을 적극 수용하여 지능적 도구로 진화함에 주목하여, 이를 인텔리전트 웨어라 정의하고, 조형성 및 기능성을 다각적으로 분석하였다. 의복이 제공하는 기능성을 표현적 기능(expressive function) 뿐 아니라 도구적 기능(instrumental function) 측면에서 파악하여 기능적이고 심미적인 측면에서 우수한 인텔리전트 웨어 디자인 개발을 위한 기초 자료를 제공하고자 하고자 한다.

인텔리전트 소재, 생산, 제품 고찰을 통해 외적인 특성 및 기능성을 표현하는 다기능성, 위장성, 변형성이라는 인텔리전트 웨어의 특성을 도출하였다. 의복이 지능성을 갖게 되면서 나타나는 조형적 특성은 의복 본래의 형태와 지능성을 모두 유지하는 형태, 지능성을 주는 요소가 변형되거나 축소되어서 복식


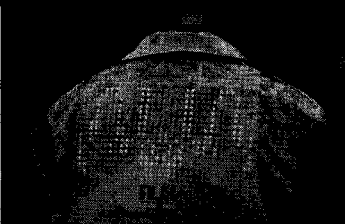
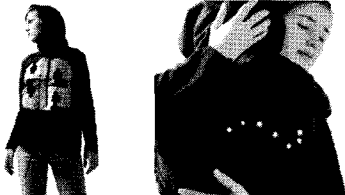
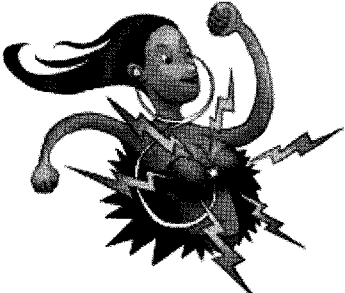
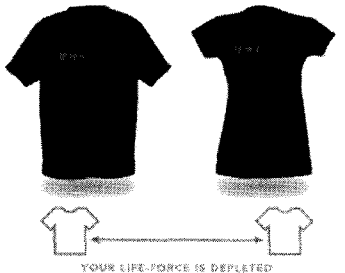
<표 2> 인텔리전트웨어의 다기능성

종류	실례	특성	
다기능성		<p>&lt;그림 3&gt; 'UK company'의 Wearable 3G CCTV system</p>	<p>카메라와 3G modem이 내장된 베스트, 허리에 배터리팩이, GPS Receiver가 등 쪽에 있으며 마이크로폰이 내장. 가슴부위에 컨트롤러가 있으며 휴대폰을 넣을 수 있는 주머니가 있음</p>
		<p>&lt;그림 4&gt; 'Bubble Gear'사의 Multi Media Bag</p>	<p>고급가죽소재와 모피로 만들어진 핸드백. 앞에 7인치의 LCD 디스플레이가 있어 영화감상, 원하는 사진 재생, MP3 플레이어 기능 가능</p>
		<p>&lt;그림 5&gt; FATO suit</p>	<p>잠수중인 착용자의 심장박동, 호흡, 산소량, 산소량 등을 센싱하고 모니터링하여 위험에 대비할 뿐 아니라 위험 상황을 외부의 사람에게 알려주는 기능을 가진 수트</p>
		<p>&lt;그림 6&gt; 'Pierre Cardin'의 Solar Energy and heated jacket</p>	<p>태양광으로 iPod, 휴대폰 등을 충전할 수 있는 재킷. 재킷 안에 직조된 heating system으로 겨울철에는 보온용 재킷이 된다.</p>
		<p>&lt;그림 7&gt; I-cap MP3 플레이어</p>	<p>1G 용량의 MP3 플레이어 모듈이 내장된 모자. 두 개의 스피커, FM 라디오 청취, 보이스 레코더 기능, 무선 이어폰으로 청취, 장치는 탈부착이 가능하여 벨트, 배낭 등에도 사용 가능</p>

<표 3> 인텔리전트웨어의 위장성

종류	사례		특성
		<p>&lt;그림 8&gt; Marks &amp; Spencer의 The Blazer for iPod</p>	<p>안감의 라펠 부분에 5개 기능버튼의 컨트롤러가 내장되어 있고 iPod을 넣을 수 있는 안주머니가 있어 이동 중에도 편리하게 음악을 청취할 수 있음. 이 재킷은 남/녀 스타일로 구분됨</p>
		<p>&lt;그림 9&gt; Ermenegildo Zegna 의 Freeway Jacket</p>	<p>재킷의 컬러 뒷부분에 LEDs가 내장되어 있어 어두운 밤 시간에 가시도를 증가시킴. 전력을 공급해 주는 power box가 있어 휴대폰이나 다른 디지털 기기 충전 가능</p>
위장성		<p>&lt;그림 10&gt; 'NuMetrex'의 Electronic sports Brassier</p>	<p>패브릭에 미세한 전극이 내장되어 있어 운동을 하는 착용자의 심장 박동을 실시간으로 모니터링하는 스포츠 브라. 손빨래 및 세탁기 빨래 가능</p>
		<p>&lt;그림 11&gt; 'Quiksilver'의 Last Mission Jacket</p>	<p>Connected-Wear™ System 이 내장되어 iPod의 통해 음악 청취 가능. 왼쪽 소매에 컨트롤러가 장착됨.</p>
		<p>&lt;그림 12&gt; 'Burton'의 LTD Heated Dream Jacket</p>	<p>매우 추운 날씨에 보온기능을 하는 스노보드, 스키 재킷. 내부에 장착된 배터리에 의해 충전, 온도에 따라 2~5시간 사용 가능.</p>

<표 4> 인텔리전트웨어의 변형상

종류	실례	특성	
변형상		<p>&lt;그림 13&gt; 'Bogner'사의 LED Clothing</p>	<p>오스람(Osram)사와 패션 기업 보그너(Bogner)사가 공동으로 개발한 스키수트. 솔라 패널이 태양광을 흡수하여 저장함으로써 필요시 LED에 빛을 밝힌다.</p>
		<p>&lt;그림 14&gt; 'NYX Clothing'의 Display Jacket</p>	<p>플렉서블한 패널에 밝은 빛을 내는 와이어가 내재되어 메시지나 애니메이션, 이미지 등을 표현할 수 있는 재킷. 마이크로폰이 내장되어 음악에 따라 빛을 낸다.</p>
		<p>&lt;그림 15&gt; Embrace-me</p>	<p>착용자간의 물리적 거리뿐만 아니라 심장 박동에 반응하여 등에 있는 LED에 변화가 일어남</p>
		<p>&lt;그림 16&gt; Theoretical charging brassier</p>	<p>머리카락의 1/1,000 nanowire fabric을 이용하여 움직임에 의해 발생된 에너지를 전기 에너지로 변환시키는 스포츠 브라. 가슴 부분의 상하 운동에 의해 전력이 발생되나 세탁이 불가능하여 탈부착이 가능한 레어드 디자인으로 됨</p>
		<p>&lt;그림 17&gt; 8-Bit Dynamic Life Shirt</p>	<p>남녀 두 연인이 서로 떨어져 있으면 하트 1개만 불빛이 들어오고 포옹할 때 모든 하트에 불이 켜지는 티셔츠. 세탁시 기기들은 탈착가능하며 안쪽에 배터리를 넣기 위한 작은 주머니가 있음</p>

에 결합하는 형태, 불완전하고 모호한 제 3의 형태를 갖는 것으로 구체화할 수 있었다. 기능적 특성은 인

공 환경과 사회적 환경으로부터 신체 보호, 인간 능력 확장, 작업 능력 향상, 엔터테인먼트, 커뮤니케이

선, 생활의 편의제공으로 분류하였다. 인간 능력 확장을 위한 인텔리전트 웨어는 신체보호, 자가진단, 자가치료 기능을 가진 복식으로 대체적으로 언더웨어 형태가 많았으며 작업능력향상을 위한 인텔리전트 웨어는 군사용이나 소방용 또는 액티브 스포츠용으로 의복 공간을 다층적으로 구성해 지능성을 가진 레이어를 숨긴 구조, 섬유나 직물 자체에 지능성을 부여함으로써 의복 본래의 형태를 유지하고 있었다. 엔터테인먼트를 위한 인텔리전트 웨어는 엔터테인먼트 활동이 생활화되면서 많은 개발 사례를 찾을 수 있었으며 상품성이 클 것으로 기대할 수 있다. 커뮤니케이션을 위한 인텔리전트 웨어는 언제 어디서든 타인과 교류할 수 있고 원격 정보의 수집을 용이하게 할 수 있도록 정보통신 장치가 부착 또는 내장되는데 기능의 일부만이 축소되어서 복식에 결합되는 경향이다. 마지막으로, 생활의 편의를 위한 인텔리전트 웨어는 일상생활에서의 편의성을 제공해주기 위하여 복식에 다른 정보기기가 결합되면서 불완전하고 모호한 형상을 갖게 된다.

지금까지 고찰한 인텔리전트 재료, 생산, 제품과 인텔리전트 웨어의 상관성을 분석한 결과는 <그림 2>와 같다.

인텔리전트 웨어는 현재 점차 글로벌 패션 기업을 중심으로 상용화되고 있고 산, 학 협력 하에 다양한 실험과 계속적인 연구가 이루어짐으로써 발달 가능성이 매우 큰 분야이다. 연구의 초기 단계에 의복에 지능적인 요소를 부착하려는 시도에서 현재는 직물, 섬유 단계에서 통합시키는 방향으로 연구가 진행되고 있다. 그러나 패션 디자인이라는 관점에서 살펴보면, 의복 구성적인 요소들의 최종적 형태는 아직 완성되지 않고 계속적인 실험을 통해 다양한 스타일의 표현으로 진행되고 있다. 따라서 인텔리전트 웨어 디자인 개발은 컴퓨터 공학, 섬유공학 뿐만 아니라 여러 분야들 간의 연계를 통해 추진되어야 하며, 특히 의복이라는 특성상 복식 디자인 및 패션 디자인 분야에서의 활발한 연구가 필요하다. 따라서 지속적인 연구와 인접 분야와의 활발한 교류를 통해 섬유단계에서부터 생산, 의복 구성 단계, 패션 디자인 기술 등의 통합적인 시각의 연구가 중요할 것으로 사료된다.

기술의 발달로 신체의 외부에 존재했던 도구가 복식에 부착되거나 침식되어 들어오면서 인간의 공간성(spatiality)에도 큰 변화를 야기하여 인간의 신체 활동이나 업무의 수행을 용이하게 함으로써 개념이 확장되는 이 시기에 인텔리전트 웨어로서 복식에 대해 포괄적인 관점에서 연구하는 것은 다가오는 시대의 소비자 욕구를 충족시키는 패션 디자인 개발을 위한 의미 있는 작업이 되리라 기대한다.

## 참고문헌

- 1) 정보 기기(information appliance): 지식, 사실, 그래픽, 이미지, 비디오, 사운드 등의 정보를 다루는 가전, 음악, 사진, 필기와 같은 특수한 활동을 수행하기 위해 제작된 것.
- 2) Shimizu, Eiji (2004). 웨어러블 컴퓨터의 가능성. *한국 의류산업학회지*, 6(4).
- 3) 안영무 (2004). 유비쿼터스 컴퓨팅 의복. *섬유기술과 산업*, 8(1).
- 4) 박선형 (2000). 웨어러블 컴퓨터(Wearable Computer) 개념을 기반으로 한 의류상품 디자인의 가능성 탐색. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 5) 윤해림 (2007). 스마트의류의 혁신특성과 지각된 위험이 제품 태도와 구매 의도에 미치는 영향에 관한 연구: 한국, 미국 대학생의 패션. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 6) 홍지영 (2007). 웨어러블 컴퓨터의 사용자 요구사항 조사 및 사용성 평가 척도 개발: 스마트웨어를 중심으로. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 7) 노환권 (2002, 12, 18). smart 섬유의 개발동향. *스마트 섬유 워크샵*.
- 8) 조재환 (1996). Intelligent 섬유고분자와 응용. *한국섬유공학회지*, 33(11).
- 9) 조영배 (2006). 원격의료 서비스를 위한 웨어러블 헬스케어 제품디자인 개발에 관한 연구. 홍익대학교 대학원 석사학위논문.
- 10) 임진목 (2003). 웨어러블 컴퓨터 모델과 구현: 웨어러블 안내 시스템. 한국과학기술원 석사학위논문.
- 11) 남혜진 (2004). 엔터테인먼트를 위한 인텔리전트 의류의 디자인 프로토타입 연구. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 12) 이영진, 이주현 (2006). 전자/이미지 태그 기술에 기반한 스키장 응급구조 지원용 인텔리전트 의류의 디자인 모형의 개발. *감성과학*, 9(2).
- 13) 김연희 (2005). 인텔리전트 의류의 특성과 개발동향. *섬유공학회지*, 9(4).
- 14) 육형민 (2003). 스마트 재킷 디자인을 위한 사용성 평가척도 개발. 연세대학교 대학원 석사학위논문. p. 2.
- 15) Steve Mann (1997). An historical account of the 'WearComp' and 'WearCam' inventions developed



- for applications in 'Personal Imaging, in The First International Symposium on Wearable Computers, Digest of Papers. *IEEE Computer Society*, pp. 66-73.
- 16) 자료검색일 2007. 10. 10, 자료출처 <http://media.mit.edu/wearable/>
  - 17) Rhodes, Bradley (1997). The wearable Remembrance Agent: A system for Augment Memory. *Personal technologies, 1*, pp. 218-224.
  - 18) 자료검색일 2007. 11. 02, 자료출처 <http://samsungde.signnet.com>
  - 19) 조길수 (2006). *최신의류소재*. 서울: 시그마프레스, p. 40.
  - 20) 산업자원부 (2006). 미래 생활의 중심 '스마트 의류' 상용화 실현. *희망 한국 NewTech NewBiz, 1*, pp. 1-2.
  - 21) 이승구 (2004). 첨단직물(Advanced fabric). *Kosen exper report review*, p. 12.
  - 22) 이주현 (2004). 일상생활용 디지털 의류. *섬유기술과 산업, 8*(1), p. 11.
  - 23) 김지언 (2007). 유비쿼터스 환경 특성에 의한 디지털 의류 디자인에 관한 연구. *복식, 57*(4), p. 24.
  - 24) 조길수 (2000). 디지털 의복. *섬유기술과 산업, 4*(1/2), p. 148.
  - 25) 한국섬유산업연합회 (2006). *최신 섬유기술 동향*, p. 30.
  - 26) 지능 [知能, intelligence]: 문제해결 및 인지적 반응을 나타내는 개체의 총체적 능력. 지능은 학자에 따라 다르게 정의되고 있다. L.M.터먼은 지능을 '추상적 사상을 다루는 능력'이라고 정의하였고, D.웍슬러는 '유목적적으로 행동하고, 합리적으로 사고하고, 환경을 효과적으로 다루는 개인의 종합적 능력'이라고 정의하고 있다. *두산세계대백과사전*.
  - 27) C. A. (1993). Intelligent material system-The Dawn of a New Material Age. *Journal of intelligent material system & Structures, 4*, pp. 4-12.
  - 28) 조재환. *op. cit*, p. 1017.
  - 29) 이구형 (2001). *디지털 시대의 소비자 심리와 행동이 기업을 바꾼다*. 한국소비자 광고심리학회, pp. 1-2.
  - 30) 조항제 (2000). *21세기 미디어 연구의 패러다임*. 서울: 한나래, pp. 48-55.
  - 31) 김희선 (2005). *패션디자인에 있어서 통합적 사고에 따른 디자인 환경의 변화와 디자이너의 역할*. 연세대학교 대학원 석사학위논문, p. 22.
  - 32) 김지희 (2006). *현대패션에 나타난 디지털 사회문화적 특성에 관한 연구*. 대구가톨릭대학교 대학원 박사학위 논문, pp. 14-15.
  - 33) 장승옥 (2004). e-tailor. *섬유기술과 산업, 8*(1), p. 44.
  - 34) 이기문 (2002). *동아 새국어 사전*. 서울: 두산동아.
  - 35) 자료검색일 2007. 12. 4, 자료출처 <http://naver.com>
  - 36) 자료검색일 2008. 9. 12, 자료출처 <http://cellular-news.com>
  - 37) 자료검색일 2008. 7. 10, 자료출처 <http://bubblegear.com>
  - 38) 자료검색일 2008. 10. 4, 자료출처 <http://engadget.com>
  - 39) 자료검색일 2008. 9. 29, 자료출처 <http://ahlers-pc.com>
  - 40) 자료검색일 2008. 10. 13, 자료출처 <http://icapmp3.com>
  - 41) 자료검색일 2008. 10. 4, 자료출처 <http://marksandspencer.com>
  - 42) 자료검색일 2008. 9. 12, 자료출처 <http://zegna.com>
  - 43) 자료검색일 2008. 7. 10, 자료출처 <http://numetrex.com>
  - 44) 자료검색일 2008. 10. 4, 자료출처 <http://quiksilver.com>
  - 45) 자료검색일 2008. 9. 27, 자료출처 <http://burton.com>
  - 46) 자료검색일 2008. 9. 04, 자료출처 <http://dvice.com>
  - 47) 자료검색일 2008. 10. 12, 자료출처 <http://bogner.com>
  - 48) 자료검색일 2008. 10. 4, 자료출처 <http://nyxit.com>
  - 49) 자료검색일 2007. 11. 21, 자료출처 <http://5050ltd.com>
  - 50) 자료검색일 2008. 7. 10, 자료출처 <http://engadget.com>