한국의류산업학회지
제18권 제2호, 2016
<연구논문>

pISSN 1229-2060
eISSN 2287-5743
Fashion & Text. Res. J.
Vol. 18, No. 2, pp.225-234(2016)
http://dx.doi.org/10.5805/SFTI.2016.18.2.225

# 휴리스틱 기법을 이용한 휠체어 사용자를 위한 온라인 남성정장 맞춤시스템 개발

정민석 · 양정은 · 유희천[1)] · 박광애[1)†] · 이원섭[2)]
대구가톨릭대학교 패션산업학과
[1)]포항공과대학교 산업경영공학과
[2)]델프트공과대학교 산업경영공학과

# Development of an Online Men's Suits Customizing System using Heuristic Procedure for Wheelchair Users

**Minseok Jeong, Chuneun Yang, Heecheon You[1)], Kwangae Park[1)†], and Wonsup Lee[2)]**
*Dept. of Fashion Industry, Catholic University; Daegu, Korea*
*[1)]Dept. of Industrial and Management Engineering, Pohang University of Science and Technology; Pohang, Korea*
*[2)]Faculty of Industrial Design Engineering, Delft University of Technology; Delft, The Netherlands*

**Abstract :** An online suit-customizing system for the special accessibility needs of wheelchair users should be developed because the demand for business suits by wheelchair users involved in economic activities has increased. This study develops a user interface an online customizing system for men's suits specialized for wheelchair users. This study used a five-step approach: (1) search for online men's suits customizing system in web porter sites, (2) select three sites based on three terms, (3) heuristic testing with five web specialists, (4) development of a system user interface based on suggestions for improvement from the heuristic test, (5) usability testing of the user interface prototype by 10 disabled men in wheelchairs. The interface of Company S had high ratings on interactivity, accessibility, informativeness, and consistency in the heuristic test results; subsequently, a user interface was developed based on suggestions for improvement from the heuristic test. This online user interface for customizing men's suits provides better usability to wheelchair users than existing online interfaces aimed at the non-disabled and disabled; consequently, this study contributes to the commercialization of an online customizing system for men's suits specializing in serving wheelchair users.

**Key words :** wheelchair user(휠체어 사용자), men's custom suits(남성 맞춤 정장), online customizing system(온라인 맞춤시스템), heuristic procedure(휴리스틱 기법)

## 1. 서 론

휠체어 사용자는 사회적, 경제적 활동의 증가로 정장에 대한 필요성이 요구되어지고 있지만, 서 있는 비장애인의 체형을 기반으로 제작된 기성복 정장은 항상 휠체어에 앉아서 생활해야 하는 장애인에게 잘 맞지 않는 문제가 있다. 즉 항상 휠체어에 앉아서 생활해야 하는 장애인이 기성복 정장을 착용할 경우, 상의 뒷길이는 당겨 올라가고 앞길이는 남아 주름지며, 하의의 뒤쪽 밑위는 아래로 당겨져 뒤 허리가 노출되고, 반대로 앞부분은 여유분이 많아 겹쳐지는 현상이 발생하는 문제가 있다 (Chang et al., 2003; Park & Seong, 2011). 우리나라 장애인 수는 2000년 958,196명에서 2014년 약 272만 명으로 약 180%가 증가하였고, 이들 중 지체장애로 인해 전동 휠체어나 수동 휠체어를 소지하고 있는 인구와 휠체어를 구입하지는 않았지만 잠정적으로 필요한 인구는 2000년 117,989명에서 2011년 454,043명으로 약 4배 증가한 것으로 조사되었다. 또한 경제 활동이 가능한 휠체어 사용자는 약 30만 명으로 파악되고 있는데(Korea Institute for Health and Social Affairs, 2014), 비장애인과 마찬가지로 공식석상에서의 적절한 옷차림으로 대표되는 정장 착용 필요성이 높다.

휠체어 사용자는 운동부족, 장애특성, 장시간 휠체어 사용으로 인해 비장애인에 비해 불균형적 체형의 변화가 발생되고, 개인적 체형의 특성도 다양하여 개인별 신체적 특성을 고려할 수 있는 선주문 후생산 방식의 맞춤형 생산 전략이 필요하다. 휠체어 사용자는 휠체어 추진을 위해 반복적으로 휠체어 바퀴를 돌림으로써 어깨, 가슴 등 상반신이 발달하는 반면, 하반신은 마비로 인해 왜소해지는 경향이 있다(Park & Kwon, 2008).

†Corresponding author; Kwangae Park
Tel. +82-54-221-2355, Fax. +82-53-359-7384
E-mail: liebpark@naver.com
© 2016 (by) the authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

또한 보행의 불가능으로 인한 운동 부족으로 복부비만의 체형이 많이 발생된다(Park et al., 2014). 이로 인해 정장류와 같은 피트성이 있는 의복은 부위별 사이즈 균형이 잘 맞지 않아 불편한 것으로 조사되었고, 장애인의 유형에 따라서 의복 치수에 대한 불편 정도가 상이한 것으로 파악되었다. 즉 소아마비와 척수장애는 하반신의 왜소화 현상으로 기성복의 바지통, 바지 길이가 상대적으로 커서 불편한 반면, 절단장애인은 의족 착용으로 인해 바지통, 바지 길이가 상대적으로 작아서 불편한 것으로 나타났다(Lee et al., 2014). 따라서 휠체어 사용자에게 잘 맞는 정장을 제공하기 위해서는 장애인의 개별적 체형 특성을 반영할 수 있는 맞춤생산 방식의 시스템 개발이 필요하다(Park et al., 2014).

온라인 정장 맞춤시스템은 소비자가 온라인 쇼핑몰 환경에서 맞춤 형식으로 정장을 구매하기 위해 고안된 시스템으로, 개인의 신체치수와 선호스타일에 맞추어 정장을 주문할 수 있고(Cheon & Im, 2003), 원하는 시간과 장소에서 정장을 구매할 수 있는 장점이 있어(Moon, 2008) 이동의 제한이 있는 휠체어 사용자에게 의복 구매의 편리함을 제공할 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 온라인 정장 맞춤시스템은 키보드, 마우스 등 컴퓨터 제어를 사용하여 구매하는 방식으로 상지 장애가 있는 경우 사용의 불편함이 발생할 수 있다. 휠체어 사용자는 마비, 또는 절단 등 하반신의 장애로 보행이 어려운 자인데, 상지 장애를 동시에 가지고 있는 중복장애의 경우가 있어 사용자의 다양한 특성들이 고려되어야 한다. 따라서 휠체어 사용자를 위한 온라인 정장 맞춤시스템을 설계하기 위하여 장애 특성에 최적화된 유저인터페이스(UI) 개발이 필요하다.

온라인의 유저인터페이스 개발에 관한 연구는 꾸준히 수행되어왔다. Shin(2011)은 실버세대에 맞는 웹 유저빌리티 체크리스트를 개발하여 정량적, 정성적 자료수집 후 문제점을 발견하고 키 콘셉트(Key Concept)를 도출하여 실버세대가 실질적으로 활용할 수 있는 인터넷 쇼핑몰의 유저인터페이스 디자인 가이드를 제안하였다. Choi(2014)는 쇼핑몰을 대상으로 웹 유저빌리티 평가의 요인을 도출하고 인터페이스, 디자인, 정보성, 상호작용성을 중심으로 설문조사와 휴리스틱 평가를 통해 사용성 평가를 기반으로 유저인터페이스를 개발하였다. 유저인터페이스에 대한 기존 연구들은 대부분 비장애인용 온라인 쇼핑몰을 대상으로 휴리스틱 기법을 활용하여 소수의 전문가들이 웹의 인터페이스의 사용성 평가를 기반으로 문제점을 도출하여 웹 디자인에 반영하는 방법으로 수행되었다. 이는 웹 전문가들에 의해 사용성에 대한 지극히 작은 부분까지도 평가될 수 있어 경제적이고 효율적으로 유저인터페이스 개발할 수 있는 장점이 있으나, 소수자의 의견에 제한되어 사용자 특성을 충분히 고려되지 않을 수 있는 한계점이 있다(Kim, 2008). 따라서 신체장애로 인해 마우스, 키보드 등 컴퓨터 제어에 제한점이 있을 것으로 예상되는 휠체어 사용자를 위한 온라인 맞춤시스템의 유저인터페이스는 휠체어 사용자의 실제적인 사용성 평가를 토대로 하여 휠체어 사용자의 특성을 충분히 반영한 연구가 필요하다.

따라서 본 연구의 목적인 휠체어 사용자의 신체적 특성이 반영된 온라인 정장 맞춤시스템의 유저인터페이스 개발을 위해 다음의 연구를 수행하였다. 첫째, 선행연구(Jeong et al., 2015)에서 개발한 유저인터페이스 평가항목을 기반으로 하여 기존 정장 맞춤시스템에 대한 소수 전문가의 휴리스틱 평가를 토대로 사용상 불편 사항 및 개선되어야 할 사항들을 파악하고, 둘째, 휴리스틱 평가 결과를 반영한 휠체어 사용자용 온라인 정장 맞춤시스템 유저인터페이스를 설계하고 셋째, 휠체어 사용자를 대상으로 본 연구에서 설계한 온라인 맞춤시스템의 유저인터페이스의 효용성 검증을 실시하여 도출된 문제점을 개선함으로써 휠체어 사용자 특성을 고려한 유저인터페이스를 개발하였다.

## 2. 연구 방법

### 2.1. 연구절차

본 연구는 휠체어 사용자를 위한 온라인 남성정장 맞춤시스템을 개발하기 위해 다음과 같은 절차를 수행하였다. 첫째, 검색 사이트 Google을 통한 비장애인을 위한 정장 맞춤시스템 검색하여 휠체어 사용자의 쇼핑몰 이용편의를 위한 세 가지 조건(시뮬레이션기능 제공 여부, 세부신체 사이즈 기입 가능 여부, 사이즈 측정 가이드 영상 제공 여부)에 부합하는 사이트 3개를 선정하였다. 둘째, Jeong et al.(2015)의 연구에서 개발된 6가지 평가기준(상호작용성, 심미성, 접근성, 오류예방성, 정보성, 일관성)에 따른 사용성 평가도구를 이용하여 3년 이상의 경력을 가진 웹 전문가 5명을 대상으로 휴리스틱 평가를 실시하였다. 셋째, 휴리스틱 평가 결과를 통해 도출된 개선안을 기반으로 휠체어 사용자를 위한 온라인 정장 맞춤시스템의 유저인터페이스를 개발하였다. 마지막으로 휠체어 사용자 10명을 대상으로 휴리스틱 평가 결과 점수가 가장 높았던 비장애인 정장 맞춤시스템, 휠체어 사용자를 위한 기존 맞춤시스템, 본 연구에서 개발된 정장 맞춤 시스템, 총 3개의 정장 맞춤시스템의 유저인터페이스에 대한 사용성 평가를 통해 효용성 검증을 실시하였고, 도출된 문제점을 개선하도록 하였다.

### 2.2. 휴리스틱 평가 대상 및 평가 항목 선정

휴리스틱 평가를 위한 대상사이트를 선정하기 위해 검색 사이트 Google을 통해 검색한 결과 10개의 쇼핑몰이 비장애인을 위한 정장 맞춤시스템으로 상용화되어 있었다. 이 중 실제 매장에 방문하여 정장을 맞추기 어려운 휠체어 사용자에게 정장의 스타일과 소재를 머릿속으로 상상하여 제품을 구매하기에는 한계가 있기 때문에 아바타 시뮬레이션 기능이 필요하며, 비장애인과 달리 특이체형을 가지고 있는 휠체어 사용자를 위한 정장을 제작하기 위해서는 세부 신체사이즈가 필요하다. 또한 사이즈를 직접 측정하여 기입하기 위해 이미지형식의 도움말보다는 동영상형식의 도움말이 이해도를 높이는데 효과적일 수 있

**Table 1.** Online men's suits customizing system for the non-disabled

| No | Company | Provide avatar simulation | Availability of input for detail body size | Provide size measurement guide video |
|---|---|---|---|---|
| 1 | indochino.com | × | ○ | ○ |
| 2 | tailor4less.com | ○ | ○ | ○ |
| 3 | suitopia.com | ○ | ○ | ○ |
| 4 | knotstandard.com | × | ○ | ○ |
| 5 | morganCODA.com | ○ | ○ | ○ |
| 6 | altonlane.com | × | × | × |
| 7 | blacklapel.com | × | ○ | ○ |
| 8 | brooksbrothers.com | ○ | × | × |
| 9 | harrysuits.com | × | ○ | × |
| 10 | moderntailor.com | × | ○ | × |

: suitable for all conditions

다. 따라서 앞서 언급한 세 가지 조건에 부합하는 쇼핑몰 형태의 비장애인을 위한 정장 맞춤시스템 3개(T사: Tailor4less, S사: Suitopia, M사: Morgancoda)를 선정하였다. 선정된 사이트는 Table 1에 제시하였다.

선정된 3개의 사이트를 대상으로 각각 20분씩 총 60분 동안 사이트를 이용해본 후 선행연구(Jeong et al., 2015)에서 개발된 평가항목에 대해 1점(매우 나쁘다)부터 7점(매우 좋다)가지의 7점 리커트 척도로 휴리스틱 평가를 실시하였으며 평가기준별 평가항목은 Table 2와 같다. 또한 휴리스틱 평가자에 대한 인터뷰를 실시하여 구체적이고 심층적인 평가 결과 도출이 가능하도록 하였으며, 참여한 5명의 전문가의 토론을 통해 개선안에 대한 의견편향을 방지하였다.

### 2.3. 휠체어 사용자를 위한 정장 온라인 맞춤시스템 유저인터페이스 개발

본 연구는 휴리스틱 평가 결과에 따른 개선점을 기반으로 휠체어 사용자를 위한 정장 온라인 맞춤시스템 유저인터페이스 개발을 진행하였다. 유저인터페이스는 인덱스(Index) 페이지, 스타일 선택 페이지, 소재 선택 페이지, 신체 치수 입력 페이지로 총 4개의 웹페이지로 구성하였다.

### 2.4. 효용성 검증

본 연구는 개발된 시스템의 효용성 검증을 하기 위해 휠체어 사용자 10명을 대상으로 휴리스틱 평가 결과 점수가 가장 높았던 비장애인 정장 맞춤 사이트 1개, 휠체어 사용자를 위한 기존 정장 맞춤 사이트 1개, 본 연구에서 개발된 정장 맞춤시스템 1개, 총 3개 사이트의 유저인터페이스에 대한 사용성 평가를 통해 효용성을 검증하였다. 각각의 사이트는 20분씩 총 60분 동안 사이트를 이용해 본 후 휴리스틱 평가와 마찬가지로 선행연구(Jeong et al., 2015)에서 개발된 평가항목을 사용하였다. 사용성 평가지는 개발된 시스템을 1점(매우 나쁘다)부터 7점(매우 좋다)까지의 7점 리커트 척도로 평가하고 나머지 두 개의 사이트는 개발된 시스템과 비교하여 –3점(매우 나쁘다)부터 +3점(매우 좋다)까지의 7점 리커트 척도로 구성하여 평가하게 하였다. 또한, 관찰자는 1대1로 사용성 평가를 관찰하며, 평가 중 관찰되는 특이사항이나 평가자들의 의견을 기록하게 하였고, 평가 후에 평가자들을 대상으로 심층면접을 실시하여 의견을 수립하였다.

## 3. 결과 및 논의

### 3.1. 휴리스틱 평가

본 연구는 휠체어 사용자에 적합한 정장 맞춤시스템을 개발하기 위해 전문가들에 의한 객관적인 평가를 실시하였다. 1점(매우 나쁘다)부터 7점(매우 좋다)가지의 7점 리커트 척도로 구성한 평가지를 토대로 휴리스틱 평가를 실시한 결과 S사가 상호작용성, 일관성, 접근성, 정보성의 항목에서 높은 평가를 받았고, 전체 항목 평균 5.95(T사: 5.91, M사: 5.19)로 가장 높은 점수를 기록하였다. 상호작용성에서 S사의 경우 페이지 이동 없이 한 페이지에서 맞춤이 이루어지는 방식으로 정장의 디자인을 선택할 때 흐름의 끊김이 없다는 이유로 높은 점수를 받았다. 심미성에서 T사의 경우 텍스트를 이미지로 표현하려는 여러 가지 구성요소의 사용으로 높은 평가를 받았다. 오류예방성에서는 세 사이트 모두 입력 오류에 대해 사용자가 감지할 수 없었기 때문에 프로그래밍 적으로 잘 만들어진 사이트라는 평가를 받았다. 일관성에서 T사는 시스템 출력 요소와 디자인 요소 배치에서 높은 평가를 받았다. 접근성에서 S사는 비교적 쉬운 인터페이스 디자인과, 적당한 수의 입력항목 수로 높은 평가를 받았다. 정보성에서 S사는 브라우저크기 대비 적절한 맞춤페이지의 크기를 적용하였고, 메뉴명의 의미가 명확하여 높은 평가를 받았다. 각 평가기준별 평가결과 점수는 Table 3과 같다.

개선안 도출 시 평가점수를 기준으로 평가문항 별 점수가 가장 높은 사이트와 낮은 사이트에 대해 평가이유를 주제로 토론

**Table 2.** Evaluation items for web sites

| Evaluation criteria | Evaluation item |
|---|---|
| Interactivity | Degree of easy check to current location |
| | Degree of easy to move between web pages |
| | Degree of functions implemented for effectiveness user input |
| | Degree of easy check to suits customized information in real time(simulation) |
| | Degree of easy check to price information in real time |
| Attractiveness | Degree of relevance to web page layout configuration |
| | Degree of distinction between click enabled / disabled elements |
| | Degree of the aesthetic harmony of colors |
| | Degree of the adequacy of design elements to help understand textual information |
| | Visual perception degree of suits style options |
| Error prevention | Degree of easy recovery in case of error |
| | Degree of prevent an error in the pre-use |
| Consistency | Consistency degree of system output element position in web pages |
| | Consistency degree of design element position in web pages |
| Accessibility | Degree of easy aware to shopping method |
| | Degree of order steps number adequacy |
| | Degree of physical dimensions entry number adequacy |
| | Degree of easy input to physical dimensions |
| | Degree of suits style options number adequacy |
| | Degree of easy to click on the basis of button size |
| Informativeness | Degree of adequacy to position of important information |
| | Degree of adequacy to title of web pages |
| | Degree of easy to understand for acronyms, specialty terminology, new terminology |
| | Degree of easy check to information by web page size |
| | Degree of distinction to hyperlinks between simple text information |
| | Degree of clear title means |
| | Degree of easy check to information by the font size |
| | Degree of easy to understand about suits fabric tips |
| | Degree of easy to understand about suits order tips |

source : Jeong et al.(2015). Development of a web usability testing tool of online men's suits customizing system for the disabled in wheelchair.

**Table 3.** Result of heuristic test

| Evaluation criteria \ Sites | T | S | M |
|---|---|---|---|
| Interactivity | 5.96 | 6.04 | 4.80 |
| Attractiveness | 5.96 | 5.72 | 4.80 |
| Error prevention | 5.40 | 5.43 | 5.10 |
| Consistency | 6.00 | 5.95 | 5.95 |
| Accessibility | 5.80 | 6.07 | 4.93 |
| Informativeness | 6.35 | 6.65 | 5.45 |
| Mean | 5.91 | 5.97 | 5.1 |

T: Tailor4less.com S: Suitopia.com M: Morgancoda.com
: cell of highest point

을 실시하여 개선안을 도출하였다. 본 연구에서 진행한 휴리스틱 평가 결과를 통해 도출한 평가기준 별 개선안은 Table 4와 같다. 특히, 휠체어 사용자의 항상 앉은 자세로 인한 신체 변형과 상지 중복장애에 따른 마우스 및 키보드 사용 불편 등 장애특성을 고려한 개선안으로 상호작용성 측면에서 앉은 자세의 3D 아바타 시뮬레이션을 적용해야 하며, 페이지 이동 버튼의 크기와 위치가 클릭하기 적절해야 함이 있었고, 심미성 측면에서 클릭가능, 불가능 요소가 명확히 구분되어야 함이 있었다. 또한 접근성 측면에서 버튼의 크기가 커야 하며, 사이즈 입력 및 스타일 선택 항목의 개수가 적절해야 함이 있었으며, 정보성 측면에서 텍스트의 가시성 있는 크기와 폰트를 적용해야 한다는 점이 있었다.

### 3.2. 휠체어 사용자를 위한 정장 맞춤시스템 유저인터페이스 개발

휴리스틱 평가의 개선안에 따라 인덱스페이지, 스타일선택

**Table 4.** Improvements for system

| Evaluation criteria | Improvements |
|---|---|
| Interactivity | Style, fabric and size selection process should be in one page.<br>Position and size of the page move buttons are should be consistent.<br>Information of suit customizing should be visualization with 3D simulation.<br>Information of price should be display in real time. |
| Attractiveness | The ratio of the web page margin should be adequacy.<br>Click enable / disable is should be clear distinction between the elements.<br>It should represent the text in various design elements.<br>Suit style options are should be visualization with image. |
| Accessibility | Size of button should be large.<br>The number of body dimension input entries should be less.<br>The number of suit style option should be around 20. |
| Error prevention | The guidance message function for user input error should be apply.<br>Programming should ensure that the general progress error. |
| Informativeness | The high-readable font should be use.<br>The title of web pages are should be adequacy.<br>Size of customizing page should be fit to browser.<br>Text size should be large. |
| Consistency | Page-by-page layout should be consistent.<br>Page-by-page design elements are should be consistent. |

페이지, 소재선택 페이지, 사이즈입력 페이지의 유저인터페이스가 디자인되었다.

3.2.1. 인덱스 페이지

본 연구는 인덱스 페이지에 휠체어 사용자를 위하여 정보 전달력이 높은 종형 레이아웃을 사용하였으며, 접근성, 심미성의 개선안 중 클릭 가능/불가능 요소 간 명확한 구분과 버튼의 사이즈가 커야 하는 점을 적용하여 맞춤시스템의 핵심 페이지인

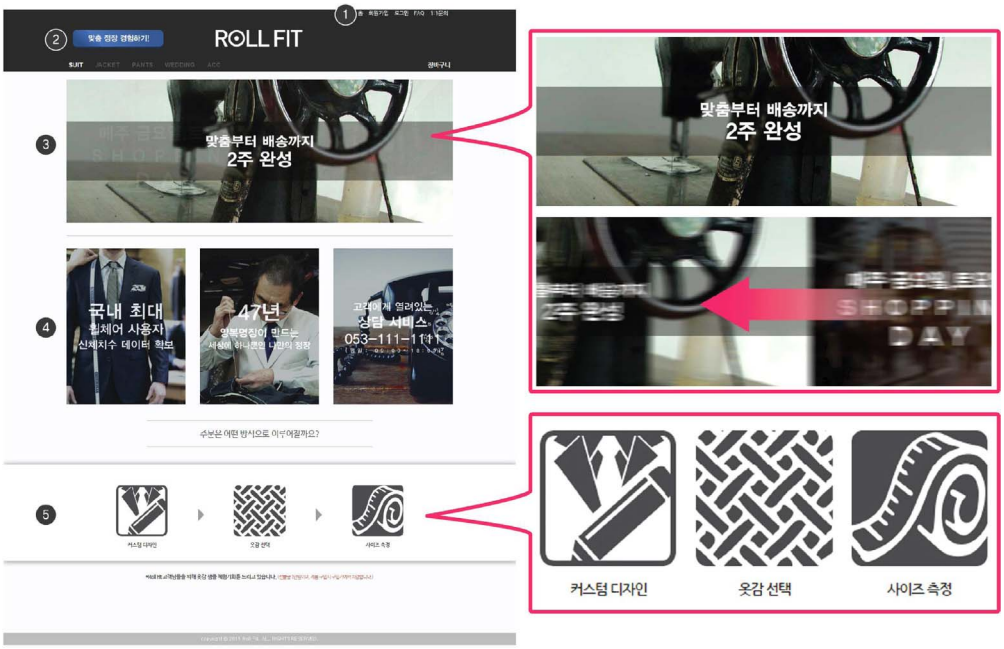



**Fig. 1.** Design result of index page.

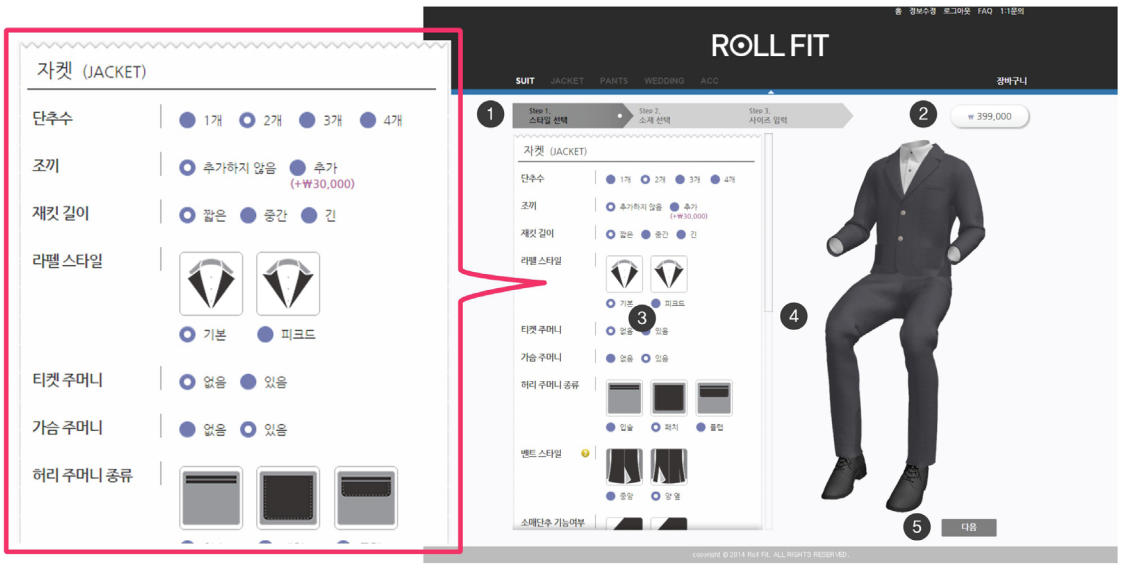



**Fig. 2.** Design result of style select page.

맞춤 정장 페이지로 이동하기 위한 버튼의 크기와 위치, 색상의 가시성을 높여 구성하였다. 본 연구에서 디자인된 인덱스 페이지 유저인터페이스는 Fig. 1과 같다.

번호①은 글로벌 네비게이션 바 영역으로써 홈, 회원가입, 로그인/로그아웃, FAQ, 1:1문의의 하이퍼링크 텍스트 버튼을 위치하였다. 번호②은 맞춤 정장 페이지 이동 버튼으로써 페이지 색상에 대비하여 눈에 띄는 칼라와 입체적인 느낌으로 디자인된 버튼을 위치하였다. 번호③은 배너로써 쇼핑몰에서 진행 중인 이벤트를 가상으로 만들고 그에 적절한 이미지와 텍스트를 우측에서 좌측으로 슬라이드하며 반복하여 이동하는 카루셀(carousel)형태로 순환하도록 하였다. 번호④는 브랜드 및 사이트 정보영역으로써 가상의 브랜드 'Roll Fit'이 추구하는 브랜드 이미지와 진행하고 있는 서비스에 대한 이미지를 배치하였다. 번호⑤는 주문방식 안내영역으로써 단순화된 그래픽을 배치하여 주문 방식에 대해 설명하도록 하였다.

3.2.2. 스타일선택 페이지

본 연구는 스타일선택 페이지에 휠체어 사용자를 위하여 상호작용성의 개선안 중 정장 맞춤정보에 대한 3D 실시간 시뮬레이션이 이루어져야 한다는 점을 적용하여 앉은 자세의 3D 시뮬레이션 아바타를 스타일항목 선택에 따라 실시간으로 출력하도록 하였으며, 스타일, 소재, 사이즈 선택을 한 페이지에서 이루어져야 한다는 점을 적용하여 페이지 전환 없이 모든 맞춤이 이루어지도록 하였다. 또한, 접근성의 개선안 중 정장 스타일 선택항목 수 제한에 관하여 휠체어 사용자의 신체조건을 고려한 스타일항목을 Bae(2015)의 휠체어 사용자의 정장 선호도, 불편도 조사 결과를 참고로 추가하여 18개의 항목을 설정하였다. 본 연구에서 디자인된 스타일선택 페이지 유저인터페이스는 Fig. 2와 같다.

번호①은 정장 맞춤 페이지 내비게이션 바 영역으로써 디자인, 소재, 사이즈 순서대로 진행되는 현재 페이지의 위치를 표시하도록 음영의 처리를 달리하였으며 각각 버튼으로써 페이지 이동 역할을 설정하였다. 번호②는 실시간 가격 표시 영역으로써 디자인, 소재 옵션에 따라 실시간 가격변동 표시, 텍스트의 크기를 14포인트로 크게 설정하여 가독성을 높였다. 번호③는 정장 스타일 옵션 영역으로써 단추 수, 재킷 길이 등 18종의 정장 스타일을 이미지와 그래픽, 텍스트 적절히 사용하여 이해도를 높였다. 특히 휠체어 사용자를 위한 선택항목으로 뒷주머니, 앞주머니 유/무, 카데타 주머니, 의족착용을 위한 밑단지퍼 등 5가지 항목이 포함되었다. 번호④는 실시간 시뮬레이션 아바타 표시 영역으로써 옵션의 선택에 따라 실시간으로 이미지가 변화되어 구매자가 맞춤정장 모습을 확인할 수 있게 하였다. 아바타의 모습은 비장애인과 달리 앉아있는 시간이 대부분인 휠체어 사용자의 생활패턴을 고려하여 앉아있는 모습으로 디자인하였다. 또한, 2D의 이미지보다 현실감 있는 아바타의 모습을 위하여 3D CLO 프로그램을 활용한 3D 입체 아바타 이미지를 구현하였다.

3.2.3. 소재선택 페이지

본 연구는 소재선택 페이지에 휠체어 사용자를 위하여 접근성의 개선안 중 버튼의 사이즈가 커야 한다는 점을 적용하여 전체적인 클릭 가능영역의 크기를 일반 사이트보다 키워 클릭의 용이성을 높였다. 본 연구에서 디자인된 소재선택 페이지 유저인터페이스는 Fig. 3과 같다.

번호①은 소재 상세 이미지 영역으로써 선택한 소재의 원본 이미지를 400px * 400px로 대략적으로 소재의 색상과 질감을 확인할 수 있게 기존의 이미지를 작게 축소한 섬네일 이미지보다 크게 보여주어 소재의 질감과 색상을 자세히 확인할 수 있

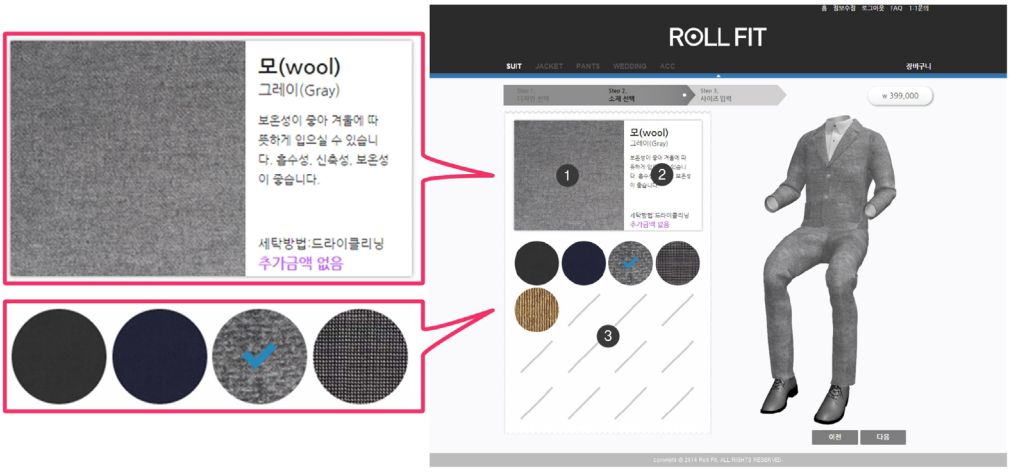



**Fig. 3.** Design result of fabric select page.

게 하였다. 번호②는 소재 상세 정보 영역으로써 선택한 소재의 명칭과 색상, 기타설명과 추가금액, 세탁법 등을 폰트의 강약을 주어 가독성을 높였다. 번호③은 소재 섬네일(Thumbnail) 이미지 영역으로써 마우스커서를 위치시키면 소재의 명칭을 출력하여 어떤 소재인지 사용자가 인식할 수 있도록 하였고, 선택한 소재에 체크이미지의 표시를 하여 선택된 소재라는 것을 인식할 수 있도록 하였다.

3.2.4. 사이즈입력 페이지

본 연구는 소재선택 페이지에 휠체어 사용자를 위하여 접근성의 개선안 중 신체 치수 입력항목은 개수가 적어야 한다는 점을 적용하여 Park et al.(2014)의 남성휠체어 사용자를 위해 설계된 신체 치수 측정법에 따라 가슴둘레, 허리둘레, 등길이, 팔길이, 엉덩이둘레, 다리가쪽길이를 입력항목으로 선정하였으며, 이미지와 영상을 통해 신체측정에 대한 설명을 제시하였다. 본 연구에서 디자인된 사이즈입력 페이지 유저인터페이스는 Fig. 4와 같다.

번호①은 사이즈 입력 영역으로써 가슴둘레, 허리둘레, 등길이, 팔길이, 엉덩이둘레, 다리가쪽길이의 6가지 항목을 센티미터(cm) 단위로 입력하고 각 항목에 해당하는 동영상 가이드를 확인할 수 있도록 각 입력란 우측에 동영상 재생 버튼을 위치하였다. 또한, 동영상 재생버튼을 클릭하게 되면 화면 가운데 동영상이 팝업되면서 재생되며 각 사이즈 항목은 최대치와 최소치에 제한을 두고, 숫자를 제외한 텍스트의 입력을 제한하여 입력 오류를 사전에 방지하게 하였다. 번호②는 사이즈 측정 이미지 가이드이미지 영역으로써 각 항목에 마우스커서가 오버되면 이미지와 텍스트형태의 도움말이 각 항목에 맞게 변화되도록 설정하였다.

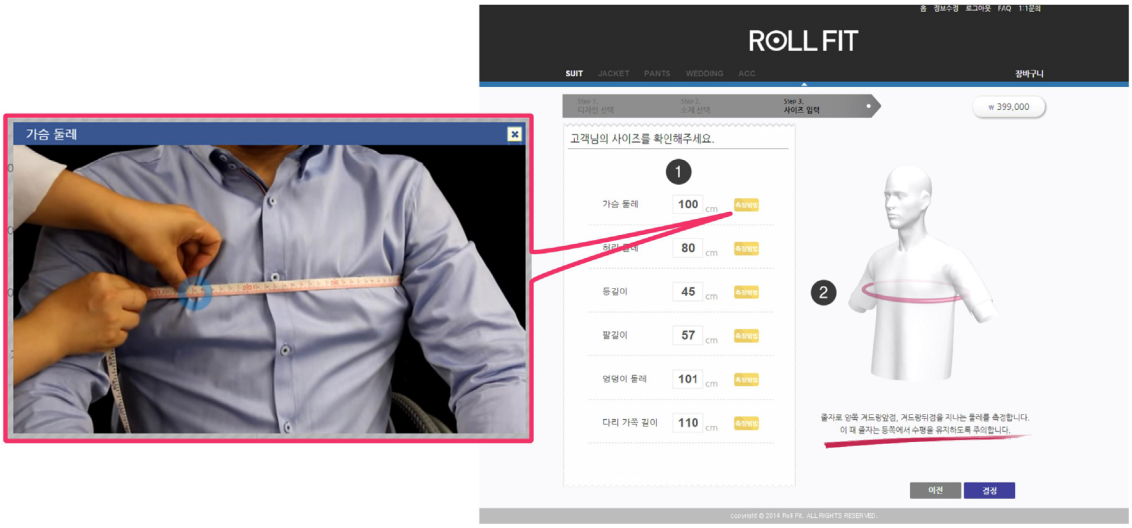



**Fig. 4.** Design result of size insert page.

**Table 5.** Improvements and advantage for system

| Evaluation criteria | Advantage | Improvements |
|---|---|---|
| Interactivity | 1. Easy to move between web pages.<br>2. The design elements are not wasteful that easy check to current location.<br>3. Real time simulation high reaction rate is that the ease visually. | |
| Attractiveness | It is used as the appropriate button image. | web pages layout should be stability. |
| Accessibility | 1. It is easy to know how shopping because easy interface design.<br>2. It is easy to click button because big size of button.<br>3. It is less fatigue because short. | advance shopping guide should be necessary. |
| Error prevention | A typing error did not occur well. | help of the pre-fault protection should be necessary. |
| Informativeness | The higher readability by using a relatively large font size. | It should be to increase the visibility of frequently usable menus. |
| Consistency | System export elements and design elements are consistency placement at web pages. | |

### 3.3. 효용성 검증

본 연구는 개발된 시스템의 효용성 검증을 하기 위해 휠체어 사용자 10명을 대상으로 휴리스틱 평가 결과 점수가 가장 높았던 S사의 사이트, 휠체어 사용자를 위한 맞춤시스템인 L사, 개발된 맞춤시스템 1개, 총 3개의 사이트에 대해 사용성 평가를 실시하여 효용성을 검증하였다. 사용성 평가를 실시한 결과 개발된 시스템인 가상의 사이트인 'Rollfit(이하 R사)'이 상호작용성, 심미성, 오류예방성, 일관성, 접근성, 정보성의 모든 항목에서 높은 평가를 받았고, 전체 항목 평균 5.80(S사: –0.32, L사: –0.70)로 가장 높은 점수를 기록하였다. 또한 관찰자의 평가 중 기록과 심층면접결과 개발된 시스템의 평가기준별 장점 및 개선안은 Table 5와 같다. 특히, 심미성에서는 웹페이지의 레이아웃이 적절성과 접근성에서는 쇼핑에 관한 도움말의 필요성, 오류예방성에서는 사전에 오류를 예방할 수 있는

**Table 6.** The modified system

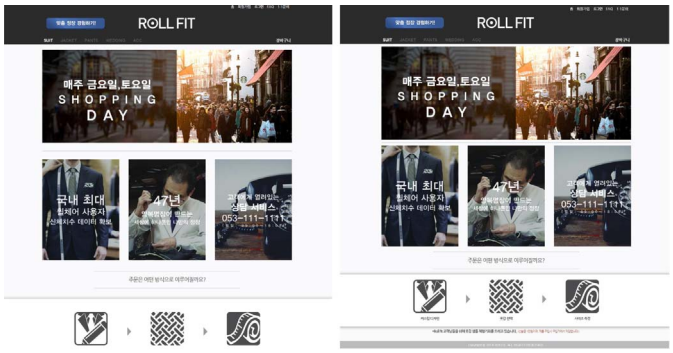
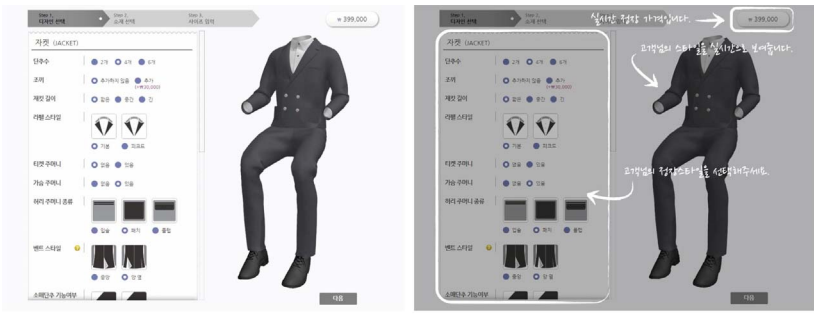
| Evaluation criteria | Contents |
|---|---|
| Attractiveness |  <br>BEFORE AFTER<br>Reduced margin between objects in index page. |
| Accessibility |  <br>BEFORE AFTER<br>Advance shopping guide export in custom page. |

**Table 6.** Continued

| Evaluation criteria | Contents |
|---|---|
| Error prevention | <br>BEFORE AFTER<br>Guide of error prevention export in size insert page. |
| Informativeness | <br>BEFORE AFTER<br>Previous button and next button turned into a three-dimensional. |

도움말의 필요성, 정보성에서는 자주 사용하는 메뉴의 가시성 등의 개선점이 도출되었다.

본 연구는 휠체어 사용자의 효용성 검증에서 도출된 개선안에 따라 Table 6과 같이 보완하여 휠체어장애인 온라인 남성정장 맞춤시스템 유저인터페이스를 완성하였다. 심미성 측면에서 구성개체 간 여백을 줄여 한 페이지에 모든 정보가 한눈에 보이도록 조정하였으며, 접근성 측면에서 맞춤정장 페이지에서 사전에 안내 팝업 가이드를 띄우는 기능을 적용하였다. 오류예방성 측면에서는 데이터 입력기능을 사용하는 사이즈 입력 페이지에서 사전에 팝업 가이드를 띄워 정확한 사이즈 입력에 대한 도움말을 출력하였으며, 정보성 측면에서 자주 사용하는 메뉴의 가시성을 높이기 위해 “이전”과 “다음”버튼을 입체적으로 바꾸었다.

## 4. 결 론

본 연구는 선행연구(Jeong et al., 2015)에서 개발된 평가 항목을 이용하여 기존 온라인 남성정장 맞춤시스템에 대한 휴리스틱 평가를 실시하였고, 휴리스틱 평가결과에 따른 개선안을 도출하여 휠체어 사용자를 위한 정장 맞춤시스템 유저인터페이스를 개발하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

선행연구(Jeong et al., 2015)에서 개발된 6가지 평가기준에 따른 사용성 평가도구를 이용하여 웹전문가 5명을 대상으로 휴리스틱 평가를 실시한 결과 총 19개의 개선안이 도출되었다. 즉 상호작용성 측면에서 선택항목에 따른 실시간 3D 시뮬레이션으로 이해도를 높여야 한다는 것, 심미성 측면에서 이해도를 높이기 위해 텍스트를 이미지화해야 한다는 것, 접근성 측면에서 맞춤의 피로도를 낮추기 위해 선택항목을 20개 내외로 조정하고, 클릭이 쉽도록 버튼의 사이즈를 키워야 한다는 것, 오류예방성 측면에서 사용자 오류에 대비한 가이드 메시지를 사전에 출력해야 한다는 것과 정보성 측면에서, 텍스트의 크기는 커야 하며, 가독성이 좋은 폰트를 사용하여야 한다는 것, 일관성 측면에서, 페이지별 레이아웃과 디자인 요소가 일관되게 사용되어야 한다는 것 등이다.

휴리스틱 평가로 도출된 개선안을 기반으로 휠체어 사용자의 정장 맞춤시스템 유저인터페이스를 개발하였다. 특히 휠체어 사용자의 특성을 반영하여 앉은 자세의 실시간 시뮬레이션, 카데타 주머니, 의족착용 밑단지퍼 등의 스타일 선택항목, 남성 휠체어 사용자를 위해 설계된 신체 치수 계산식이 적용된 사이즈 입력페이지 등이 중점적으로 개발되었다.

또한, 휠체어 사용자 10명을 대상으로 개발된 유저 인터페이스와 비교군으로 휴리스틱 평가 상에서 높은 평가를 받았던 S사의 쇼핑몰과 유일한 휠체어 사용자용 온라인 맞춤시스템을 사용 중인 L사의 쇼핑몰과의 비교 평가를 실시하여 효용성 검증을 하였다. 평가 결과 본 연구에서 개발된 유저인터페이스가 상호작용성, 심미성, 오류예방성, 일관성, 접근성, 정보성의 모

든 항목에서 높은 평가를 받았다. 상대적으로 낮은 점수를 받은 웹페이지 레이아웃의 심미성, 쇼핑가이드의 필요성, 사전오류예방성, 자주 사용하는 기능의 정보성 항목에 대해서는 최적화된 레이아웃 디자인과 쇼핑정보 가이드, 오류예방 가이드, 페이지 이동버튼 디자인의 명료성 개선 등을 적용하여 사용성의 효율을 향상시켰다.

이상의 연구 결과에서 전문가에 의한 휴리스틱 기법과 휠체어 사용자의 사용성 평가를 기반으로 하여 휠체어 사용자의 특성을 충분히 반영하였고, 사용성이 효율적인 정장 맞춤시스템의 유저인터페이스가 개발되었다. 본 연구에서 개발된 맞춤시스템의 유저인터페이스는 휠체어 사용자를 위한 온라인 남성정장 맞춤시스템 상용화에 기여할 수 있을 것으로 사료된다. 추후 연구로는 정장뿐만 아니라 맞춤에 적용할 수 있는 다양한 의복군에 대한 시스템 개발이 이루어져, 휠체어 사용자의 의복생활을 개선하는데 기여해야 할 것으로 여겨진다.

## 감사의 글

본 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2012S1A5A2A03034716).

## References

Bae, S. J. (2015). *Developing suit designs and patterns for the male disabled in wheelchairs.* Unpublished master's thesis, Catholic University, Daegu.

Chang, J. H., Park, K. A., Yang, C. E., & Yun, E. J. (2003). A study on clothing(slacks) for users of wheelchair. *Journal of Human Life Sciences, 6*(6), 243-256.

Cheon, J. S., & Im, H. S. (2003). A study on the use of MTM CAD program for mass customization of men's suit. *The Research Journal of the Costume Culture, 11*(5), 647-656.

Choi, W. S. (2014). *A study of overseas and domestic online fashion shopping mall based on web usability and Graphical User Interface(GUI) design.* Unpublished master's thesis, Kookmin University, Seoul.

Jeong, M. S., Yang, C. E., You, H. C., Kim, S. H., & Park, K. A. (2015). Development of a web usability testing tool of online men's suits customizing system for the disabled in wheelchair. *Design Forum, 48*, 171-180.

Kim, S. Y. (2008). *A study on improvement of web usability of internet shopping mall by heuristic evaluation.* Unpublished master's thesis, Ehwa Womans University, Seoul.

Korea Institute for Health and Social Affairs. (2014). *2014 Survey on the Disabled.* Seoul: Author.

Lee, J. H., Yang, C. E., Park, K. A., Park, J. W., You, H. C., & Bae, S. J. (2014). Analysis wearing apparel conditions and clothing preferences for development of a suit for disabled males in wheelchairs. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles, 38*(5), 733-742. doi.:10.5850/JKSCT.2014.38.5.733

Moon, S. Y. (2008). *A study on the effect of markdown and consumers' commodity replies on buying decision in the context of internet shopping mall.* Unpublished master's thesis, Sejong University, Seoul.

Park, K. A., & Kwon, Y. A. (2008). A research study on the actual conditions of clothing of disabled men using wheelchair. *Fashion & Textile Research Journal, 10*(4), 455-463.

Park, K. A., & Seong, O. J. (2011). A study of torso pattern for female wheelchair users. *Journal of Korean Traditional Costume, 14*(2), 75-85.

Park, K. A., Park, J. W., Yang, C. E., Jeon, E. J., & You, H. C. (2014). Development of sizing system of mass-customized clothing for wheelchair users: Men' suit sizes. *Fashion & Textile Research Journal, 16*(4), 625-634. doi:10.5805/SFTI.2014.16.4.625

Shin, J. M. (2011). *The internet shopping mall UI developments for a silver generation –In user experience design centers-.* Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul.

(Received 15 January 2016; 1st Revised 27 January 2016; 2nd Revised 16 March 2016; 3rd Revised 22 March 2016; Accepted 31 March 2016)