

안구운동 분석을 통한 의복의 시각적 평가의 객관화

박 혜 준[†]

충남대학교 생활과학연구소

Methodology Development of Clothing Appearance by Eye Movement Analysis

Hyejun Park[†]

Research Institute of Human Ecology, Chungnam National University

(2006. 1. 23. 접수)

Abstract

The main purpose of this research is to develop the methodology of objective evaluation of clothing appearance by eye movement analysis. The visual clothing items used in this study were skirt, one-piece, pants and shirt with the style variation of silhouette and details. By observing eye movement during visual evaluation of clothing, we can achieve the basic fixation data of eye movement. Moreover, we developed the Matlab program to extract the fixation coordinate and number of eye fixation on each part of the clothing item. As results, there were differences in the duration of fixation time for each item and the fixation time was not different by styles within a clothing item. However, we could find differences in the fixation time within a style, in other words, we could select the important parts of the clothing by observing the fixation time in a certain clothing item. It is also noted that time required in visual information processing differs depending on the item, and there was a region which contain more information independent with styles in the same item. By developing the objective method of visual evaluation that correspond to human's visual information processing, the results are expected to be applied in the retrieval program in internet shopping mall or in the development of contents for advertisement of clothing.

Key words: Eye movement, Psycho-physiological response, Visual evaluation, Clothing appearance, Fixation time; 안구운동, 심리생리적 반응, 시각적 평가, 의복외관, 주시시간

I. 서 론

최근의 의류업계에서는 과학기술 및 정보통신기술의 혁신적 발전을 바탕으로, CAD/CAM 등을 활용한 의복 설계 및 제조 시스템, 시뮬레이션 기술을 이용한 가상 봉제 및 착의 시스템 등을 활용한 다양한 변화가 일어나고 있다. 뿐만 아니라 네트워크를 통한 패션관련 서비스의 제공, 인터넷 쇼핑몰의 확산 등을

통해 의복판매 방식에 있어서도 일대 전환기를 맞이하고 있다. 정보화·자동화된 미래형 의복생산 및 판매 방식은 어패럴 테크놀로지의 활발한 연구에 힘입어 가까운 미래에 보급이 확산될 것으로 기대된다. 그러나 이러한 최첨단의 시스템을 이용하여 완성된 의복일지라도 이에 대한 평가 방법론은 아직까지 정립되지 못하여 대부분의 경우 전문가나 사용자의 주관적인 판단에 의존하고 있다.

의복의 평가는 착용에 의한 기능성 측면과 시각에 의한 심미성측면에서 이루어지고 있다. 이들 두 가지 측면은 최종 용도에 따라 그 비중을 달리하여 의복의

[†]Corresponding author

E-mail: happyjun29@hotmail.com

설계·제작에 이용되며, 완성된 의복은 설정된 비중을 얼마나 잘 구현하였는가를 평가하여 그 가치가 결정된다. 기능성 평가에 대한 연구는 물리·화학적인 기본적 측정 방법론을 바탕으로 생리학·인간공학적인 방법을 접목하여 활발하게 이루어져왔다(도윌희, 최혜선, 2005; 이예진, 홍경희, 2004; 최정화 외, 2005; 홍성애, 2002). 그 결과 측정된 성과들은 어패럴 테크놀로지와 접목되어 산업용 의복, 스포츠웨어, 스마트웨어 등의 발전에 기여하고 있다. 의복의 시각적 평가는 의미분법을 사용하여 대상에 대한 주관적인 평가언어의 의미구조 파악 등을 통한 여러 연구가 활발하게 이루어지고 있다(김윤경, 이경희, 2000; 김재숙, 이순임, 2005; 이경희, 이경희, 1994). 시각적 평가는 개인의 취향이나 경험을 바탕으로 한 인지적 요소가 개입되고 있을 뿐만 아니라, 사실상 의복에 대한 인상이나 선호도 등에 절대적인 영향을 미치고 있어, 홍보나 광고 산업 등에서도 그 중요성이 점차 증대되고 있다. 이와 같이 시각적 평가가 감성과 연결되어 주관적인 측면이 많은 것으로 알려져 있음에도 불구하고, 인간의 시각적 반응은 생리 심리학적 측면에서 보편적인 반응이 있음(Zeki, 1999; Solso, 1994)이 알려져 있다.

이에 따라, 최근에는 시각적 반응의 생리심리적 측면의 하나로 안구 움직임이 연구되고 있다. 즉, 안구운동이 인간의 인지구조처리를 모니터한다는 eye-mind assumption(Glenstrup & Engell-Nielsen, 1995; Oian et al., 1989)이론도 연구 발표되었다. 이를 바탕으로, 시각적 대상물을 보고 있을 때 일어나는 안구운동을 측정하여 대상물의 특징이나 그 인식 메커니즘을 명확하게 하려는 다양한 연구도 이루어지고 있다(行場, 1995; Solso, 1994; Zeki, 1999). 2차원의 대상을 관찰할 때의 안구운동은 추적(smooth pursuit), 도약(saccade), 주시(fixation) 등의 3가지 움직임을 들 수 있다(Senders et al., 1978). 추적이란 천천히 움직이고 있는 물체를 눈으로 따라갈 때 나타나는 것으로 대상물의 위치 또는 속도에 따라 이동하는 것이며, 시선과 대상물의 방향의 차이를 피드백 하면서 반응해 간다. 도약은 주시점에서 다음 주시점까지 빠른 속도로 이동하는 운동으로 안구의 위치 변화를 나타낸다. 주시란 안구운동 중에서 가장 중요한 것으로 도약과 도약 사이에 일정 시간동안 외안근의 긴장 유지에 의해 특정 부위에 눈을 고정시키는 운동이다. 이때 안구운동은 완전히 정지된 상태가 아니라 항상 정지된 미세

한 움직임(fine movement)을 동반한다(Fukuda et al., 1996). 인간은 시야의 대상물을 평가할 때 도약과 주시를 반복하며, 이때 주시점을 통하여 시각적 정보의 중요하고 세밀한 부분을 읽어 들이는 것으로 알려져 있다(Norton & Stark, 1986). 의복 평가에 있어서도 이와 같은 안구 움직임과 정보의 중요성을 연결하여 시각적 반응을 객관화 한다면 이와 관련된 연구성과를 의복의 설계·제작에 효과적으로 활용할 수 있을 것이라 생각된다.

한편, 의복설계 및 제조의 자동화로 생산 가능한 의복의 종류가 다종다양해짐에 따라 인터넷 쇼핑물에서 원하는 의복을 선택하는 단계에 막대한 시간이 소요된다는 새로운 문제가 발생하고 있다(Park et al., 2001; Takatera et al., 2000) 이를 개선하기 위한 한 가지 방법으로 대두되고 있는 것이 의복의 시각적 평가에 대한 자동화 요구이다.

이에 따라 본 연구의 목적은 첫째, 의복의 시각적 평가에 수반되는 안구의 움직임 중 평가에 관여하는 주시성분을 측정·분석하는 방법을 의복을 대상으로 개발하여 시각평가에 대한 과학적 방법론을 의복평가에 도입하고자 한다. 둘째 의복의 시각적 평가에서 아이템별과 부위별 주시성분을 분석하여 시각적 정보량이 많은 의복 부위를 추출하고자 하였다. 이를 통하여 프로그램 개발자는 정보량이 많은 부위에 대하여 가중치를 두어 의복 아이템 선정 모델을 개발함으로써 궁극적으로는 인간의 시각적 정보처리에 부응하는 의복 검색프로그램 개발의 기초적 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

연구의 개요도를 <Fig. 1>에 도시하였다. 연구의 흐름은 먼저, 기본적인 네 가지 의복 아이템의 대표적인 스타일의 사진을 패션잡지에서 추출하여 시각적 평가의 대상으로 선정한다. 그 다음, 피험자는 안구운동측정 장치를 착용하고 스크린에 비추어진 의복을 시각적으로 평가하면서 수반되는 안구의 움직임을 측정한다. 안구운동 해석프로그램을 통하여 주시의 기초데이터와 비디오카메라에 촬영된 의복화상 데이터를 구한다. 나아가 의복의 부위별로 주시시간을 산출하기 위해 Matlab 프로그램을 개발하고 이들 데이터를 분석한다.

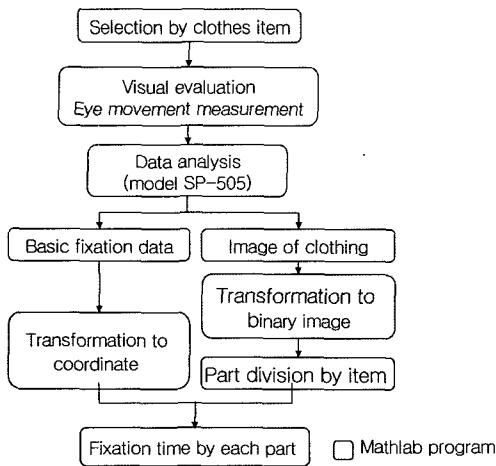


Fig. 1. Scope of experiment

1. 연구대상

1) 피험자

피험자는 20대 초반의 남·여 대학생 5명씩 총 10명을 대상으로 하였다. 회화 등을 감상할 때 시력차이로 인하여 받아들이는 단위시간 당의 정보량이 다른 점을 고려하여 교정하지 않은 시력이 0.8 이상인 사람들로 선정하였다.

2) 의복선정

패션잡지에서 바지, 스커트, 원피스, 셔츠 4가지 의복 아이템별로 실루엣이나 디테일과 같은 세부적인 특징이 다른 스타일의 사진 4장을 추출하여 총 16장

을 선정하였다. 스캐너를 이용하여 선정된 의복사진은 이미지 파일로 만든 후 photoshop에서 의복만을 추출하였으며, 배경색은 흰색으로 통일하였다. 또한 의복의 색채에 의한 직접적인 영향을 배제하기 위하여 Gray scale로 변환시켜 의복파일을 작성하였다. 본 실험에서 사용된 의복은 <Fig. 2>와 같다.

2. 시각적 평가방법

피험자는 안구운동 측정장치인 Eye Mark Recorder-HM8(EMR-HM8, NAC co. Ltd., Japan)<Fig. 3>을 착용한 상태에서 액정 프로젝트를 통하여 스크린에 비추어진 의복의 선호도를 시각적으로 평가하였으며 이때 일어나는 안구운동을 측정하였다.

(1) 의복이 비추어진 스크린과 피험자 사이의 거리를 일정하게 유지하면서, 안구운동측정이 용이하게 하기 위하여 의복화상을 실제 크기보다 약 10~20% 확대된 상태로 제시하였다.

(2) 피험자는 비접촉식 안구운동측정 장치 EMR-HM8을 착용한 후 캘리브레이션을 실시하여 개개인의 눈의 형태 차이 등에 의한 오차를 흡수하여 측정치를 보정하였다. 양안의 안구운동을 측정할 경우에는 양안간격의 개인차(李阪 외, 2000)로 인해 오차가 발생하는 점을 고려하여 본 연구에서는 오른쪽의 안구운동만을 측정하였다.

(3) “당신은 지금 인터넷 의류 매장에 들어와 있습니다. 지금부터 보여드리는 옷 중에서 마음에 드는 것을 골라주세요”라는 의복에 대한 선호도를 평가하

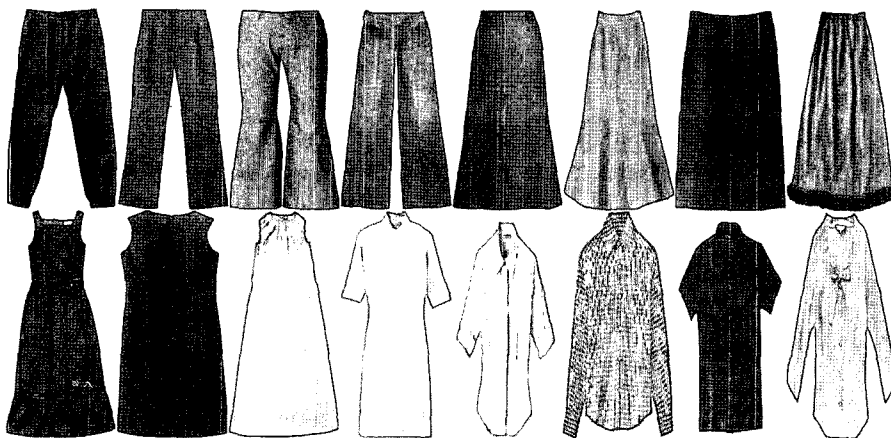


Fig. 2. Image of clothing items

는 과제를 피험자에게 부여한 후 16가지 의복화상을 랜덤하게 제시하였다. 앞서 제시된 의복에 의한 영향을 배제하기 위하여 스크린 중심에 초록색 원이 위치하는 그림을 의복 사이에 7초간 제시하였다.

(4) 의복에 대한 선호도 평가가 이루어지는 동안에 일어나는 안구운동을 실시간으로 측정하였다. 단, 평가시간은 제한을 두지 않고 피험자의 판단에 의해 평가가 끝나면 마우스를 클릭하여 다음 의복화상으로 넘어갈 수 있게 하였다.

3. 안구운동 측정 및 분석

1) 안구운동의 측정

안구운동 측정장치 EMR-HM8은 <Fig. 3>에 나타난 것과 같이, 비디오카메라가 장착된 모자 형태의 Eye Mark 검출부, 검출부에서 촬영한 안구화상을 처리하여 데이터를 코드화시키는 Controller부, 고정 근적외선 LED 그리고 시야 카메라로 구성되어 있다.

피험자의 머리에 비디오카메라를 장착된 모자를 착용하고, 2개의 LED를 측정하려는 영역에 고정하여 피험자의 눈에 근적외선을 비추면 각막이 빛을 반사하여 각막반사상을 생성한다. 눈의 비디오영상을 컴퓨터로 처리하여 눈의 움직임에 따른 동공의 중심위치와 각막반사상의 위치 변화에서 동공의 중심과 각막반사상까지의 거리를 산출한다. 각막반사상의 움직임으로 머리의 움직임을 보정하여 측정영역의 각도 좌표계의 시각각도를 구할 수 있다. 각막반사데이터의 검출각도는 44도이며, 주시점은 각도좌표(X

축, Y축)의 데이터로 기록하였다. EMR-HM8의 검출 분해능은 각도는 0.2° 이내, 시간은 1/100sec이다.

2) 안구운동의 분석

(1) 주시점의 정의

주시는 단순한 눈의 움직임이 정지하고 있는 것을 기준으로 하는 것이 아니라 주시된 상태에서도 미세한 움직임이 있는 소위 고시미동성분을 포함하고 있다. 따라서 본 연구에서는 던져 시각범위를 정하여 그 범위 내의 시선의 움직임을 주시로 정의한다. 시각적 대상물을 중심으로 시선의 움직임이 약 2도 범위 내에서 100msec 이상 정지하였을 때 이 시점의 중심점을 주시점이라고 정의하였다.

(2) 기초데이터 추출

비디오레코드 장치에 기록된 데이터는 EMR-HM8의 데이터 해석프로그램(model SP-505)을 이용하여 주시계적, 주시위치, 주시시간: 등의 기초데이터를 구하였다. 주시데이터의 해석은 항상 동일 그룹에 속하는 각 주시점 데이터의 중심점을 산출하여 그 중심을 기준으로 주시를 판단하는 중심점방법을 사용하였다. 기초데이터를 이용하여 의복아이템에 따른 주시시간의 평균 및 합계의 차이를 검증하였다.

(3) 부위별 데이터 산출프로그램

EMR-HM8의 시야카메라도 촬영한 의복화상을 아이터의 특징에 따라 구획화할 수 있도록 binary image 파일로 변환하였고, 대응하는 기초데이터에서 영역별 주시데이터를 산출하는 프로그램을 Matlab을 이용하여 개발하였다.

변환된 화상파일과 기초데이터를 조합하기 위해, 좌표데이터인 기초데이터를 픽셀데이터로 변환한다. 픽셀좌표로 변환된 주시데이터와 그 주시데이터에 대응하는 변환한 화상데이터에 영역을 설정하여 각 영역에 포함되어 있는 주시점과 주시시간 등의 영역별 주시데이터를 산출하였다. 영역별 주시시간을 사용하여 동일한 아이템에서 부위별 주시량의 차이를 검증하였다.

3) 통계분석

주시데이터의 분석은 SPSS 12.0 program을 사용하여 통계처리 하였다. 시각적 평가시간 및 주시시간에 대한 아이템별, 피험자별 차이, 그리고 부위별 주시시간에 대하여 스타일별, 부위별 차이를 분산분석을 검증하였다.

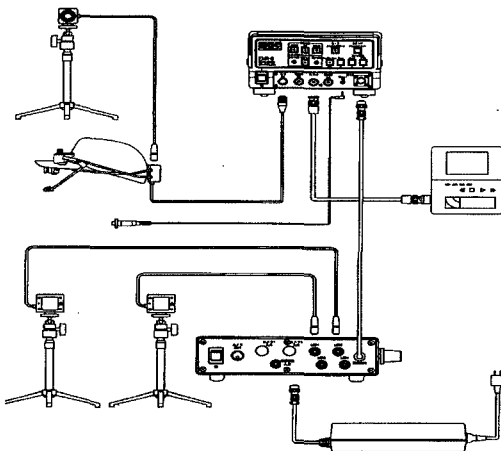


Fig. 3. Eye Mark Recorder-HM8

III. 연구방법

1. 안구운동에서 주시성분 추출

아래는 안구운동 측정장치를 이용하여 구해진 안구운동 데이터 자체를 해석하기 위한 전반적인 단계

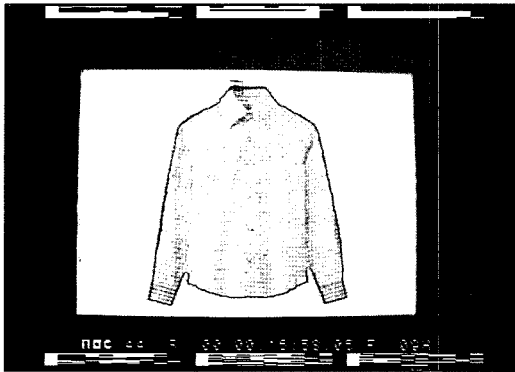


Fig. 4. Image of visual field camera

(model SP-505)와 개발한 Matlab 프로그램을 이용한 의복 아이템의 부위별 주시시간을 산출하는 과정을 나타내었다. <Fig. 4>는 안구운동 측정장치의 고정시야 카메라에 찍힌 영상으로, 영상의 하단부 중심에 시간이 표시된다. <Fig. 5>는 안구운동 해석프로그램을 통해 얻어진 기초 주시데이터 중에서 시선의 시간에 따른 좌표변화를 나타내며, <Fig. 6>은 시선좌표를 2차원 평면상에 궤적으로 나타낸 것이다. <Fig. 7>은 시선데이터로부터 주시점의 정의에 따라 주시점을 추출하여 주시좌표를 2차원 평면상에 궤적으로 나타낸 것이다. 주시점을 나타내는 원의 크기는 주시시간의 길이를 나타내며, 원과 원을 연결하는 직선의 색깔은 이동속도를 나타낸다. <Fig. 8>은 주시궤적을 고정시야 카메라에 찍힌 의복 화상위에 겹쳐 표현한 것이다.

이상의 과정을 통해 얻어진 주시 기초데이터는 의복 전체를 하나의 시각적 대상하기 때문에 시각적 정보량을 부위별로 산출하는 것은 불가능하였다. 따라

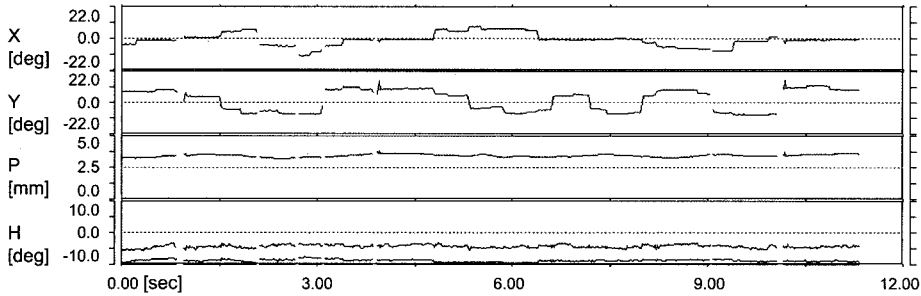


Fig. 5. Change of gaze by time

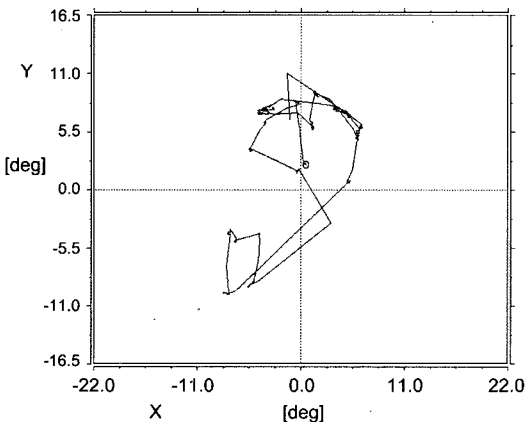


Fig. 6. Gaze trace

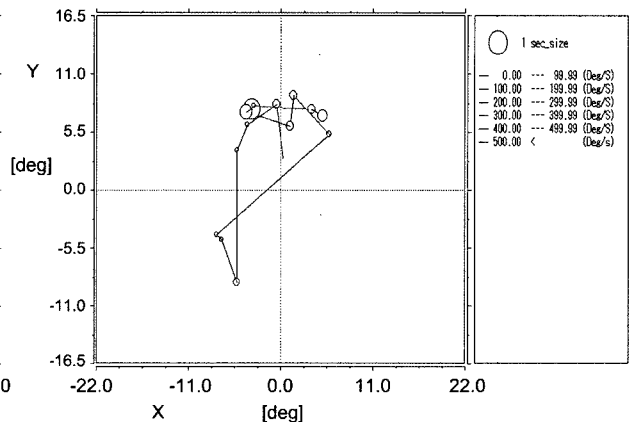


Fig. 7. Fixation trace

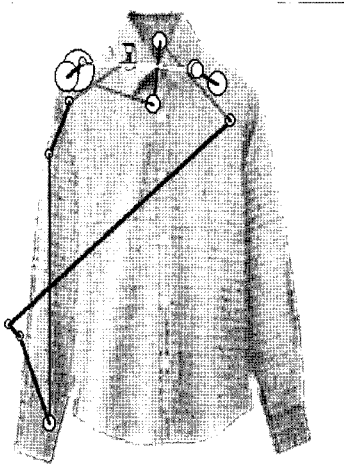


Fig. 8. Fixation trace overlap on clothing image

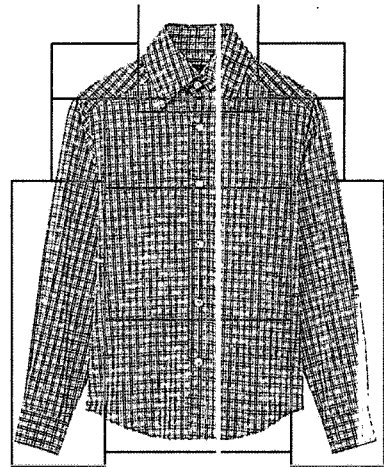


Fig. 10. Part division by item in matlab program

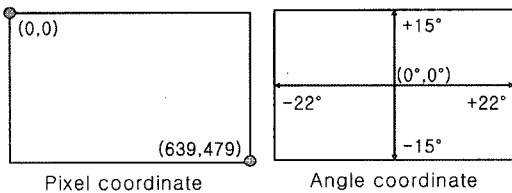


Fig. 9. Transformation of coordinate

서 본 연구에서는 각 부위에 포함되어 있는 주시점과 주시시간을 추출하기 위한 프로그램을 Matlab을 이용하여 개발하였다. 주시 기초데이터의 각도좌표를 의복의 화상 데이터에 대응시킬 수 있도록 픽셀좌표로 변환시켰다(Fig. 9). 다음은 의복 화상을 Binary image로 변환하여 아이템에 따라 부위를 분할한 후, 픽셀좌표로 변환된 주시 기초데이터를 대응시켰다. 그 결과 각 부위에 포함되어 있는 주시점과 주시시간을 추출하는 과정을 시각적으로 표현한 것이 <Fig. 10>이다.

이상의 과정을 통하여 의복의 시각적 평가와 관련된 안구의 움직임에서 아이템별, 부위별 주시성분을 추출하는 방법을 개발하였으며, 이를 바탕으로 아이템별로 시각적 정보량이 많은 부위를 추출하여 분석하고자 한다.

2. 아이템별 분석

데이터 해석프로그램을 통해 산출한 시각적 평가에 소요되는 평가시간 및 주시시간의 평균 및 합계에 대한 기술통계량을 <Table 1>에 나타내었다. 또한 평가시간 및 주시평균과 주시합계에 대한 아이템별, 피험자별 차이를 분산분석을 통하여 살펴보았다.

하나의 의복평가에 소요되는 평균시간은 약 7.87(±4.733)초였다. 의복아이템별로 살펴보면 바지>셔츠>원피스>스커트의 순으로 바지의 평가에 가장 긴 시간이 소요되었으며, 스커트의 평가에 가장 짧은 시간이 소요되었다. 아이템에 따른 평가시간의 차이는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다(p<.000). 모든 피험자는 바지와 셔츠의 평가에는 많은 시간이 소요되고, 스커트와 원피스의 평가는 대체로 짧은 시간이 소요되었다. 평가시간에 대한 피험자별 차이는 유의차가 인정되었다(p<.000).

하나의 의복평가에서 나타나는 주시시간을 합한 주시합계는 약 4.984(±3.554)초였다. 주시합계를 아이템별로 살펴보면 바지>셔츠>원피스>스커트의 순으로 바지의 평가에서 주시시간이 가장 길고, 스커트

Table 1. Visual evaluation time and fixation time(sec)

	Pants	Skirt	One-piece	Shirt	Total
Evaluation time	8.950(±5.421)	8.461(±4.929)	7.099(±3.885)	6.580(±4.326)	7.099(±3.885)
Sum of Fixation time	6.107(±4.246)	3.963(±3.005)	4.623(±3.101)	5.242(±3.502)	4.984(±3.554)
Mean of Fixation time	0.324(±0.083)	0.319(±0.008)	0.315(±0.066)	0.297(±0.058)	0.314(±0.075)

의 평가에서 가장 짧게 주시가 일어남을 알 수 있었다. 이러한 차이는 평가시간과 동일한 경향을 나타내는 것으로, 통계적으로도 유의한 차이를 나타내었다 ($p < .000$). 또한 피험자별 주시합계는 평가시간과 대체로 비슷한 경향을 나타내었으며 유의한 차이가 인정되었다($p < .000$).

한 점을 주시하는 데 소요되는 주시시간의 평균을 나타내는 주시평균은 약 0.314(± 0.075)초였다. 바지 >스커트>원피스>셔츠의 순으로 바지에서 주시평균이 가장 길고, 셔츠에서 가장 짧으며, 원피스와 스커트에서는 비슷하게 나타났으나 통계적으로 유의미한 차이는 인정되지 않았다.

평가시간 및 주시합계가 의복아이템에 유의미한 차이를 나타내는 것은 시각적 평가에 관여하는 정보량이 아이템에 따라 다르다는 것을 의미한다. 평가시간 및 주시합계가 가장 길게 나타난 바지의 경우 하나의 주시점에 소요되는 주시평균 역시 길게 나타났다. 주시시간이 길다는 것은 시각적 대상의 정보처리가 복잡하다는 것(Kohama et al., 1996)을 의미하므로 바지의 평가에 관여하는 정보량이 많거나 그 정보

의 처리가 복잡함을 나타낸다. 본 연구에 사용된 바지의 경우 다른 아이템과 비교하여 실루엣이나 디테일이 비교적 단순한 스타일이므로, 바지의 시각적 판단 기준이 다른 아이템과 비교하여 명확하지 않음을 나타내는 것으로 생각된다.

이상의 결과에서 의복의 시각적 이미지 평가에서 주시합계가 평가척도가 된다는 선행연구(Murayama, 1995)에서와 같이 의복의 시각적 선호도 평가에서도 주시합계가 아이템별 평가척도가 된다는 것을 알 수 있었다.

3. 부위별 분석

Matlab을 이용하여 부위별 주시좌표와 주시시간을 산출하기 위해 아이템별로 분할한 부위를 <Table 2>에 나타내었다. 동일 아이템에서의 부위별 주시시간에 대한 스타일과 부위에 의한 차이를 분산분석을 통하여 살펴보았다.

<Table 3>에 나타난 것과 같이 부위별 주시시간은 스타일에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 나타내

Table 2. Division part by clothing item

Item	Parts								
	waist	hip	middle	lower	hem	space			
Pants	waist	hip	middle	lower	hem	space			
Skirt	waist	hip	middle	lower	hem	space			
One-piece	neckline	sleeve	shoulder	breast	waist	hip	skirt	hem	space
Shirt	neckline	sleeve	shoulder	upper	middle	lower	hem	space	

Table 3. ANOVA of fixation time of each part

Item	Source	Type III Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Pants	Part	263.247	5	52.649	3.325	0.02**
	Style	10.978	3	3.659	0.231	0.874
	Part*Style	85.671	15	5.711	0.361	0.978
Skirt	Part	131.799	5	26.36	7.098	0.00***
	Style	14.62	3	4.873	1.312	0.296
	Part*Style	73.198	15	4.88	1.314	0.273
One-piece	Part	46.528	8	5.816	2.001	0.076
	Style	6.297	3	2.099	0.722	0.546
	Part*Style	92.611	24	3.859	1.328	0.22
Shirt	Part	260.936	7	37.277	6.147	0.00***
	Style	4.407	3	1.469	0.242	0.866
	Part*Style	63.511	21	3.024	0.499	0.949

지 않았으나 부위별에 대한 차이는 원피스를 제외한 3가지 아이템에서 유의미한 차이를 갖는 것으로 나타났다. 두 가지 요인의 교호작용은 모든 아이템에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지는 않았다.

바지에서 주시시간은 허리, 엉덩이, 중부, 하부, 단의 순으로 나타났다. 허리 영역은 바지의 주시시간의 약 30%에 달하는 1.806초, 엉덩이에는 24%에 달하는 1.444초 동안 주시하여 이 2부위에서 많은 정보 처리가 이루어짐을 알 수 있었다. 그리고 나머지 대퇴부에 해당하는 중부, 종아리 부위에 해당하는 하부, 바지 단 영역에서는 각각 약 0.811초, 0.902초, 0.741초 동안 주시하여 거의 동일한 시간의 주시가 이루어졌음을 알 수 있었다.

스커트에서는 엉덩이 영역에서 1.278초 동안 주시하여 전체의 약 32%, 다음으로 허리와 단에서 동일하게 약 20%에 달하는 0.825초 동안 주시가 이루어졌다. 그리고 나머지 스커트의 중심부위인 중부와 하부에서 거의 동일한 시간동안 주시가 이루어졌다.

원피스의 주시시간은 넥라인(칼라), 흉부, 허리, 엉덩이, 단, 소매, 어깨의 순으로 나타났으나 바지와 스커트와 달리 의복 외의 다른 공간에 주시하는 시간이 0.555초(12%)로 넥라인과 흉부 다음으로 많이 소요되었다. <Fig. 11>에 의하면 스타일 B와 C는 대체로 비슷한 부위에 주시시간이 길어지는 것으로 나타났으나 스타일 A와 D는 각각 독특한 경향을 나타내었다. 스타일 A의 경우 장식적인 요소가 가미된 단과 허리에서 주시시간이 두드러지게 길어지는 경향을 나타내어, 이 부위의 시각적 정보량이 증가되어 정보의 입력과 처리를 위한 주시시간 증가로 생각되었다. 한편 스타일 D의 경우 다른 스타일과 비교하여 흉부에 장식적인 요소가 가미되지 않았음에도 불구하고 주시시간이 길어졌다. 다른 아이템과 비교하여 원피스를 구성하는 부위가 많아 시각적 평가에 영향을 미치는 요소의 역시 증가하며, 이에 따라 시각 정보의 입력 및 처리가 복잡해져서 부위별 주시시간이 차이를 나타내지 않은 것으로 생각된다. 따라서 원피스의 시각적 평가에 대한 더 깊은 연구가 요구된다.

셔츠의 주시시간은 상부, 어깨, 하부, 소매, 중부, 넥라인, 단의 순으로 나타났으며 이 순위는 4가지 스타일 모두에서 대체로 동일하게 나타났다. 넥라인의 아래에서 가슴들레선 사이에 해당하는 상부에서 전체의 약 31%에 해당하는 약 1.620초 동안 주시가 이루어지며, 다음의 어깨의 경우 약 18%에 해당

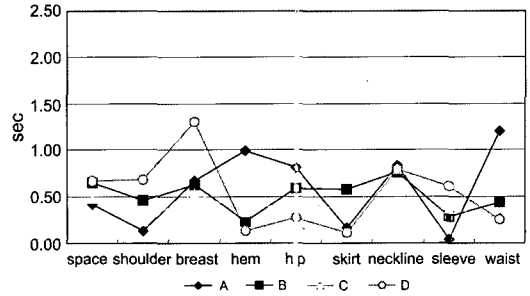


Fig. 11. Fixation time of each part by style on one-piece

하는 0.962초 동안 주시가 이루어져 두 부위에서 약 50%의 주시가 이루어진다. 의복 외의 다른 공간에 주시하는 시간이 0.526초(10%)로 높은 비율을 나타내어 원피스와 같은 경향을 나타내었다.

이상의 결과에서 부위별 주시시간은 동일 아이템 내에서 스타일에 따른 차이는 나타나지 않았는데 이는 디자인이 다르더라도 보편적으로는 팬츠나 블라우스, 스커트에서는 일정한 패턴이 있음을 나타낸다고 하겠다. 동일한 아이템 내에서는 부위별 차이를 확인하였다. 이것은 의복의 시각적 평가에서 동일한 아이템에서는 각 부위에 따라 시각적 정보의 처리에 소요되는 시간에 차이가 있다는 것으로 시각적 평가에 영향을 미치는 정보량이 많은 부위의 순위를 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 인터넷 쇼핑 등에서 의복을 제시할 때 이들 부위에 대한 자세한 정보를 제공함으로써 고객들의 평가를 용이하게 할 것으로 생각된다. 또한 의복을 아이템별 카테고리 검색하는 프로그램에 있어, 이들 부위를 세분화하거나 가중치를 부여하는데 기초데이터로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

그러나 이들 부위가 시각적 평가에 긍정적인 영향을 미치는지 부정적인 영향을 미치는가에 관해서는 명확하게 판정을 내릴 수 없다. 따라서 앞으로의 연구에서 발화(Protocol analysis) 등의 방법을 병행하여 주시 정보의 질적인 의미 파악에 관한 연구가 요구된다.

IV. 결 론

의복의 시각적 평가에 영향을 미치는 형태적인 요인들이 갖는 시각적 정보량과 특성을 시각적 평가에 수반되는 안구운동이라는 심리심리학적인 인체반응을 통하여 추출·해석하는 새로운 연구방법을 개발하

였다.

1. 본 연구에서는 안구운동데이터 해석프로그램과, 새롭게 개발한 Matlab 프로그램을 이용하여 의복의 시각적 평가와 관련된 안구의 움직임에서 아이템별, 부위별 주시성분을 추출하는 방법을 개발하였으며, 이를 바탕으로 아이템별로 시각적 정보량이 많은 부위를 추출하여 분석하는 효과적인 방법을 제안하였다.

2. 의복아이템에 따라 주시합계는 바지, 셔츠, 원피스, 스커트의 순으로 차이를 나타내어 시각적 정보의 입력 및 처리에 차이가 있음을 알 수 있었다. 바지의 경우 단순한 형태적 디자인임에도 불구하고 주시합계와 주시평균이 가장 길어 시각적 판단 기준이 명확하지 않음을 알 수 있었다. 이상에서 주시합계가 의복의 시각적 평가에서 아이템별 평가척도가 된다는 것을 알 수 있었다.

3. 부위별 주시시간은 동일 아이템에서의 스타일에 따른 차이는 나타나지 않아 디자인이 다르더라도 바지나 셔츠, 스커트에서는 일정한 평가 패턴이 존재하며, 또한 동일한 아이템 내에서의 부위별 차이가 확인되어 시각적 평가에 영향을 미치는 정보량이 많은 부위의 순위를 확인할 수 있었다.

본 연구는 생리심리학적, 감성공학인 관점에서 의복의 시각적 평가에 대한 기초적 연구방법을 새로운 관점에서 제안하여, 주시시간을 사용하여 의복의 시각적 평가에서 정량적인 정보량이 많은 부위를 명확하게 하였다. 이는 의복 관련 업계의 광고 및 홍보분야 그리고 인터넷 쇼핑에서의 의복카테고리 검색프로그램 개발 등에 유용한 자료로 기여할 것이다. 앞으로는 이들 부위들이 갖는 정성적인 의미의 측정에 관한 연구 및 피험자들의 성격, 소비경향 등에 대한 연구가 병행되어야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김윤경, 이경희. (2000). 의복무늬의 시각적 감성연구. *한국 의류학회지*, 24(6), 861-872.
- 김재숙, 이순임. (2005). 직물소재와 색상, 톤에 따른 감성 이미지 평가. *한국의류학회지*, 29(5), 662-670.
- 도월희, 최혜선. (2005). 에어백 장착 모터 사이클 자켓의 성능 및 실험방법 연구. *한국의류학회지*, 29(6), 837-846.
- 이경희, 이경희. (1994). 의복형태와 디테일에 의한 표면이 미지의 시각적 평가. *한국의류학회지*, 18(5), 646-660.
- 이예진, 홍경희. (2004). 특수복 설계를 위한 3차원 인체 정보의 활용방안. *패션정보와 기술*, 1, 28-37.
- 최정화, 김명주, 이주영. (2005). 여름철 농민의 서열 부담 경감을 위한 냉각조끼의 성능 평가. *한국의류학회지*, 29(8), 1176-1187.
- 홍성애. (2002). 군복의 개발과 3D 모델링 방안. *한국생활환경학회지*, 9(4), 273-276.
- 荻阪良二, 中幸夫, 古賀一男. (2000). *眼球運動の實驗心理學*. 名古屋; 名古屋大學出版會.
- 行場次朗. (1995). *認知心理學 重要研究集-視覚認知-*. 東京: 誠信書房.
- Fukuda, R., Sakuma, M., Nakamura, E., & Fukuda, T. (1996). An experimental consideration on the definition of a fixation point. *The Japanese Journal of Ergonomics*, 32(4), 197-204.
- Glenstrup, A. J., & Engell-Nielsen, T. (1995). *Eye controlled media: Present and future state*. Unpublished doctoral dissertation University of Copenhagen.
- Kohama, T., Hatano, T., & Yoshida, T. (1996). An analysis of the relationship between the between the information acquired by the visual system and location of the fixation points. *IEICE Transactions on Information and System*, J79-D2(1), 101-110.
- Murayama, S., Isoi, K., & Kazama, K. (1995). Eye movement during visual evaluation of image for clothes. *The Textile Machinery Society of Japan*, 48(10), 52-59.
- Norton, D., & Stark, L. (1986). *Scientific American-Eye movement and visual perception* (岩原信九朗, Trans.). New York: Scientific American. (Original work published 1971).
- Oian, C. X., Enkawa, T., Akiba, M., Itoh, K., & Yoon, C. (1989). Monitoring of human knowledge acquisition by eye-movement protocol. *The Japanese Journal of Ergonomics*, 25(2), 117-127.
- Park, H. J., Koyama, E., Furukawa, T., Takatera, M., Shimizu, Y., & Kim, H. S. (2001). An impression evaluation model for apparel product retrieval based on image analysis. *KANSEI Engineering International*, 3(1), 11-18.
- Senders, J. W., Fisher, D. F., & Monty, R. A. (1978). *Eye movements and the higher psychological functions*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publisher.
- Solso, R. L. (1994). *Cognition and the visual arts*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge: MIT Press.
- Takatera, M., Furukawa, T., Shimizu, Y., Kamijo, M., Hosoya, S., Morisaki, T., & Ohtake, A. (2000). Apparel products search system considering individual KANSEI evaluation. *KANSEI Engineering International*, 2(1), 1-8.
- Zeki, S. (1999). *Inner vision-An exploration of art and brain*. New York: Oxford University Press.