

User Emotions on Moving and Fading Patterns of Motion Graphics within TFT Clusters of Automobiles

Huhn Kim¹, Minji Park^{2*}

¹ Department of Mechanical System Design Engineering, Seoul National University of Science and Technology, Seoul, Korea

² Graduate School of NID Fusion Technology, Seoul National University of Science and Technology, Seoul, Korea

Abstract

Background Motion graphics are usually applied in various areas like on the Web, smartphone and computer in order to show the meaningful movements of digital factors. Natural and smooth movement in motion graphics is very important. Especially, the moving patterns of motion graphics are more important to TFT clusters in order to provide users with satisfactory emotions even under a limited number of frames. However, there has been a lack of studies on moving or fading motion graphics patterns on users' satisfaction and emotions.

Methods This study investigated the detailed elements that affect users' emotions by analyzing and evaluating motion graphics in existing automobiles. Then, an experiment was conducted to evaluate users' emotions according to representative patterns of motion graphics derived from the results of the preceding investigation.

Result Five different patterns of motion graphics were derived from the investigation. The experimental results on moving motion graphics showed that both log and S patterns created high satisfaction and provided users with cheerful, natural and smooth feelings. In contrast, the inverse S pattern resulted in users' low satisfaction and elicited stiff and discontinuous emotions. These results similarly appeared in fading motion graphics. In the case of motion graphics fading into different positions, it was better for both fade-in and fade-out graphics to be simultaneously played.

Conclusions This study derived emotional differences among moving or fading patterns of motion graphics. The results can be used in designing motion graphics of specific emotions and as design guidelines in the future.

Keywords Motion Graphics, Automobile TFT Cluster, Motion Patterns, User Emotions

*Corresponding author: Minji Park (minsg1141@nate.com)

This study was supported by the Research Program funded by the Seoul National University of Science and Technology.

Citation: Kim, H., & Park, M. (2015). User emotions on moving and fading patterns of motion graphics within TFT clusters of automobiles. *Archives of Design Research*, 28(4), 135-147.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2015.11.28.4.135>

Received : May. 04. 2015 ; **reviewed :** Aug. 06. 2015 ; **Accepted :** Aug. 13. 2015

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 서론

모션그래픽(Motion graphic)은 움직임을 가지고 있는 디지털 그래픽을 의미한다. 모션그래픽은 디지털적인 요소의 부드럽고 자연스러운 움직임을 보여주기 위해 웹, 스마트폰, 컴퓨터 등 다양한 곳에 활용되고 있다. 특히 최근에는 자동차의 클러스터 계기판 영역에 TFT LCD가 적용되면서 자동차 속도계나 메뉴 등의 정보표시에 모션그래픽을 적용하고 있다. 그러나 자동차의 경우 아직 스마트폰이나 컴퓨터와는 달리 하드웨어 성능에 한계가 있어 모션그래픽의 프레임 수를 충분히 사용할 수 없는 상황이다. 따라서 제한된 프레임 수하에서도 보다 만족스러운 느낌을 제공할 수 있는 움직임의 패턴이 중요하다. 하지만 아직 이동하거나 페이드(Fade) 되는 모션그래픽의 움직임 패턴이 사용자 만족도에 미치는 영향과 어떤 느낌을 주는지에 대한 연구는 미흡하다.

인간은 초당 30프레임 정도의 연결된 그림을 연속적으로 보여주면 마치 움직이는 것처럼 지각하게 된다. 함혜연(Ham, 2005)의 연구에 따르면 TV의 경우 초당 30프레임을, 영화의 경우 초당 24프레임의 영상을 보여주면 인간은 부드러운 움직임의 영상으로 인식한다고 한다. 이와 같이 모션그래픽의 인지는 정지된 그림들의 연속적인 움직임을 통해 이루어진다. 파홀, 비에스터, 모로네(Fahle, Biester, & Morrone, 2001)는 이러한 움직임을 물체의 실제 모션(real motion)과는 달리 연속된 이미지들의 시간에 따른 위치변화를 통해 움직임을 표현하는 apparent motion이라 불렀다. Apparent motion은 우리가 흔히 접하는 TV, 모니터, 영화와 같은 이미지 디스플레이뿐 아니라 광고 전광판 등에서 움직임을 표현하는 방법이다.

모션그래픽의 동적 디자인 요소로는 빠르기, 연속성, 강도, 리듬이 있다. 빠르기(Tempo)는 시간 흐름의 페이스, 동적인 변화의 속도를 의미한다. 연속성(Connectivity)은 움직임 변화의 진행이 얼마나 부드럽게 연결되는지의 정도를 나타낸다. 강도(Intensity)는 동적인 변화의 양이나 세기를 뜻하며, 리듬(Rhythm)은 빠르기, 연속성, 강도들의 변화에 따른 시간적 질서 혹은 규칙성을 의미한다. 이주현(Lee, 2004)에 따르면, 모션그래픽의 구성요소가 감성적인 편안함에 미치는 영향의 순서는 속도(37.92%), 리듬(25.42%), 형태(17.2%), 방향(13.59%), 색(5.65%) 수준이라고 한다.

특히, 모션그래픽을 구성하고 제작하는데 있어서는 시간이라는 인자가 모든 요소에 영향을 미친다. 몬태그(Montag, 2010)에 따르면, 기본적으로 인간은 약 40~200msec 사이에 사라졌다 다른 자리에 나타나는 불빛을 움직이는 것으로 인식한다. 또한 조용근(Jo, 2009)은 시간 인자를 부여함으로써 인간 감성과 관련된 표현력이나 지각적 효과가 더 풍부해 질 수 있다고 하였다. 이와 같이 시간적 변화를 통해 그래픽 요소들의 방향성과 속도감, 크기 변화 등을 생성하며 모션그래픽이 제작된다. 예로 반상희(Ban, 2004)에 따르면, 같은 시간에 움직임의 폭이 큰 모션은 역동적이고 경쾌한 느낌을 주는 반면, 비교적 움직임의 폭이 크지 않은 모션은 부드럽고 유연하면서 자연스럽고 친근한 느낌을 제공해 준다. 이와 같이 시간에 따른 움직임의 패턴은 사용자가 느끼는 감성에 영향을 미친다. 스마트폰 마이크로 웹사이트의 주요 모션그래픽의 패턴을 시퀀스 타임라인 형태로 분석한 이승제(Lee, 2010)의 연구는 많은 모션그래픽들이 S자 패턴을 따르고 있음을 보였다(Figure 1).

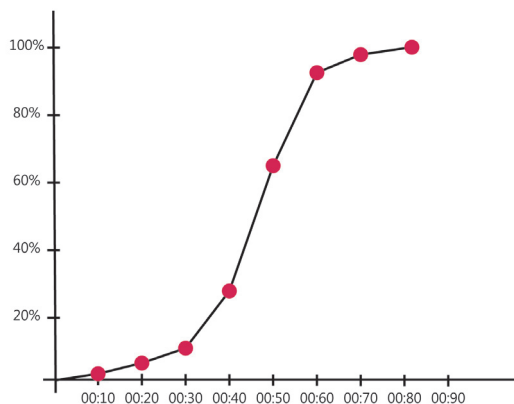


Figure 1 'S' pattern graph by timeline analysis from 이승제(Lee, 2010)

한편 정지된 물체가 점진적으로 움직이기 시작하여 속도를 높여가는 것이 슬로우 아웃(가속)이고, 멈추기 위하여 서서히 속도를 줄여가는 것이 슬로우 인(감속)이다. 원래는 특정 키 프레임들 사이에, 혹은 동작의 시작점과 끝점에 사용되며, 동작 중에 방향을 전환하거나 각도를 변경할 때에도 이 가감속이 사용된다. 방향 전환의 정점에 감속으로 들어가서 가속으로 나오면, 움직임이 더 부드럽고 확실하게 보이게 해준다. 올리에와 프랭크(Ollie & Frank, 1995)와 반상희(Ban, 2004)가 언급한 프레임 수의 관점에서 보면, Figure 2와 같이 사물의 시작과 끝의 움직임 근처에 더 많은 프레임을 추가하고 중간은 더 적게 표현하는 방식으로 설계를 하면 사용자는 그 모션을 더 자연스럽다고 느끼게 된다. 또한, 송보용(Song, 2007)에 따르면 동일한 요소라도 움직임의 방향에 따라 사람이 느끼는 감성은 달라질 수 있다. 예를 들면, 송보용(Song, 2007)은 “수평방향의 움직임은 중력과 균형감이 있어 안정되고 조용하고 수동적이며 평화로운 느낌을 주나, 수직방향의 움직임은 낙하 상승의 순간성이 강한 운동력이 가해져 직접적이고 긴박한 긴장감을 표출할 수 있다”고 하였다. 이외에도 전경과 배경 간의 색 대비도 움직임의 감성에 영향을 미친다. 반상희(Ban, 2004)의 연구에 따르면, 고명도로 배경과 대비가 선명하지 않은 형태는 부드럽고 유연하게 느껴지고, 고채도의 형태가 배경과 강한 대비를 이루는 경우는 역동적이고 경쾌한 감성을 전달한다고 한다.

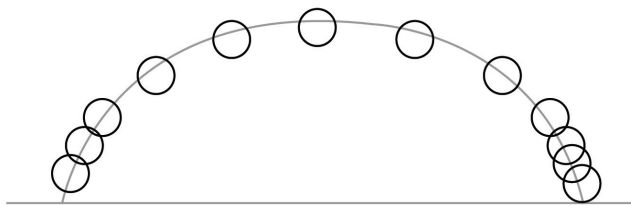


Figure 2 Accelerating and decelerating motions with much more frames at the beginning and ending

본 연구에서는 기존 자동차 TFT 클러스터 내의 모션그래픽에 대한 분석 및 만족도 평가를 통해 모션그래픽의 감성에 영향을 미치는 세부 품질요소들을 조사하였다 (사전조사). 그리고 사전조사 결과를 바탕으로 도출된 요소들에 의해 결정되는 대표적인 모션그래픽 패턴들의 이동 (주 실험 I) 및 페이드 패턴들 (주 실험 II)에 대한 감성만족도를 평가하는 주 실험을 수행하였다.

2. 사전조사

2. 1. 조사목적

본 연구에 앞서, 기존 자동차 TFT 클러스터 내의 모션그래픽들을 대상으로 사전 분석과 만족도 평가를 수행하였다. 이를 통해, 주 실험에 필요한 차량 내 주요 모션그래픽들을 파악하고 주요 품질요소(예. 프레임 수, 프레임 속도, 완료시간, 이동거리, 이동패턴 등)를 결정하였다.

2. 2. 모션그래픽 분석 방법

시중에 판매 중인 대표적인 자동차 TFT 클러스터에 대한 인터넷 조사를 통하여 고급형 자동차인 KIA K7, Audi A6, BMW 735(B7), Range Rover(RR)의 TFT 클러스터를 모션그래픽 조사 대상으로는 삼았다. 이들 자동차를 렌트하여 TFT 클러스터 내의 모든 모션들을 파악한 후, 팝업, 탭 이동, 리스트 이동, 실행, RPM계, 도어오픈, 시작애니메이션 등의 각 차량에 공통적으로 존재하는 대표 모션들을 선정하였다 (Figure 3).

모션그래픽에 대한 분석방법은 촬영된 모션그래픽에서 단위시간 당 이동프레임 수를 도출하여 이를 시퀀스 타임라인 형태로 표현하여 모션그래픽의 패턴을 분석한 이승제(Lee, 2010)의 연구방법을 기반으로 하였다. 본 연구에서는 각 모션그래픽을 초고속카메라(200Hz)로 촬영하였고, 해당 영상을 동작분석 SW인 Dartfish Prosuite를 활용하여 0.02초 단위로 느리게 재생하면서 변화(거리, 밝기 등)가 뚜렷해지는 시점을 기준으로 시간당 화면 변화율(100% 기준)을 그래프로 정리하여 분석하였다(Figure 4). 그리고 이러한 분석 결과를 토대로

프레임 수, 프레임 속도, 완료시간, 이동패턴을 도출하였다.



Figure 3 Representative motion graphics in TFT cluster of K7

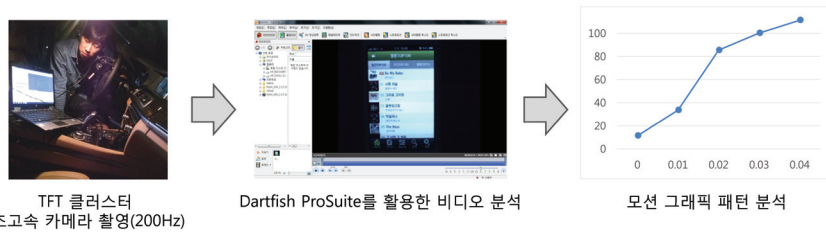


Figure 4 Analysis method of motion graphics in this study

2. 3. 만족도 평가방법

분석된 모션그래픽의 패턴에 따른 만족도 차이 및 이를 유발하는 품질 영향요소를 살펴보고자 사용자를 대상으로 한 만족도 평가를 수행하였다. 실험에는 13명(1년 이상 운전자; 20~30대 6명, 40~50대 7명; 남성 7명, 여성 6명)이 참여하였다. 실험참여자들은 앞선 분석에 사용된 자동차 TFT 클러스터 내의 탭과 리스트 이동 모션그래픽들에 대해 “부드럽고 유연한, 역동적이고 경쾌한, 자연스럽고 친숙한” 이란 세 가지의 감성형용사를 기반으로 한 감성평가를 9점 척도로 수행하였다. 이 세 가지의 감성언어는 다양한 감성언어 표현 중에서 모션에 대한 공통요인을 찾아내어 유형별로 집산화시킨 반상희 (Ban, 2004)의 연구를 기반으로 하였다.

만족도 평가는 실제 차량 내 TFT 클러스터를 직접 보면서 세 가지 감성언어별로 평가하는 절대평가와 동영상으로 촬영된 모션그래픽들을 두 개씩 쌍대로 비교 평가하는 상대평가 둘 다를 수행하였다. 모션그래픽의 동영상 촬영 시에는 동일 조도 환경을 위해 자동차를 가림막으로 가린 후 삼각대에 고정된 60Hz 고화질 캠코더 (Sony HDR-PJ580)로 촬영하여 실험의 노이즈를 최대한 줄이고자 하였다. 이렇게 촬영된 모션그래픽은 상대평가 시에 Figure 5와 같이 47인치 TV에 두 개씩 재생되며 실험참여자들은 상대적으로 어떤 모션그래픽이 더 감성적으로 “부드럽고 유연한지, 역동적이고 경쾌한지, 자연스럽고 친숙한지”를 평가하였다. 평가 시 실험참여자들에게 켈러나 디자인적인 요소는 배제하고 움직임만을 평가하도록 강조하였다. TV에 보이는 모션그래픽 동영상의 크기와 TV와 실험참여자 사이의 거리는 일반적인 운전환경인 7인치 클러스터와 1m 거리를 기준으로 1.7배 정도 수준이 되도록 조정하여 적절한 가독성을 확보하였다.

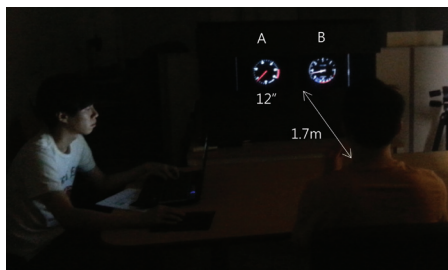


Figure 5 The experimental environment for pairwise video comparison

2. 4. 조사결과

타임라인 시퀀스 형태로 분석하여 비교한 결과, 각 차량의 모션 간에는 프레임 수, 프레임 속도, 완료시간, 이동 패턴에 있어 차이가 존재하였다.

이동패턴의 경우, 대표적으로 선형, 지수, 로그, S자 형태의 패턴(총 31개의 모션 중 선형은 15번, 로그 형은 9번, S자형은 4번, 지수 형은 2번, 역S자형은 1번 나타났음)이 많이 나타났다(Figure 6). 동일한 패턴이라도 프레임 수가 적거나 속도가 느릴 경우 부드럽지 못하게 끊기는 느낌을 주는 경우도 있었다. 모션그래픽의 완료시간은 이동하는 모션의 경우 0.04~0.6초, 페이드 되는 모션은 0.5~1.5초 수준인 것으로 분석되었다.

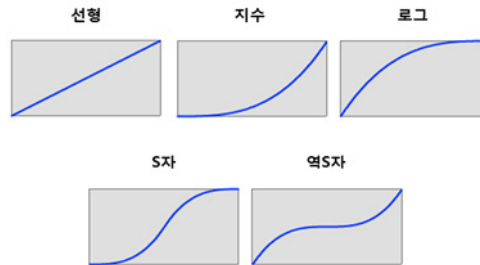


Figure 6 Typical moving patterns of analyzed motion graphics

각 모션그래픽에 대한 만족도 평가 결과는 앞서 설명한 바와 같이 절대평가와 상대평가 둘 다를 진행하였으나 실제 자동차 내에서 진행한 절대평가의 경우 자동차를 렌트하여 진행하다 보니 하루에 모든 차종을 빌리지 못해 모션그래픽에 대한 비교평가가 이뤄지지 못하였고 여러 날에 걸쳐 하나씩 평가가 이뤄져서 그 날 참여자의 컨디션이나 날씨 등이 결과에 영향을 미칠 수도 있음을 배제할 수 없었다. 따라서 본 논문에서는 동영상을 기반으로 한 상대평가 결과만을 정리하였다.

탭 이동 모션그래픽에 대한 동영상 평가에서는 Figure 7과 같이 RR이 가장 부드럽고, K7이 가장 역동적이라는 평가를 받았다(부드럽고 유연한 $p=0.000$, 역동적이고 경쾌한 $p=0.000$, 자연스럽고 친숙한 $p=0.127$; 각 모션그래픽을 9점 척도로 절대평가한 것이 아닌 두 개씩 쌍대로 보면서 우위를 비교한 것이어서 가장 나쁜 경우 점수를 전혀 얻지 못하여 0점이 나온 경우도 있음). 세 형용사 관점에서 남녀나 연령에 따른 차이는 보이지 않았다($p > 0.8$). RR의 모션그래픽은 페이드 효과의 지수형 패턴을 보였고 다른 차의 모션그래픽보다 느리게 움직여서 부드러움의 만족도가 높은 것으로 평가되었다. A6의 경우, 선형 패턴으로 프레임 수가 적었고 빠른 속도로 움직여서 부드럽지 못하나 역동적이고 자연스럽다는 평가를 받았다. K7의 경우, 로그형 패턴을 따랐고 빠른 속도로 움직여 세 가지의 모든 감성형용사 측면에서 좋은 평가를 받았다.

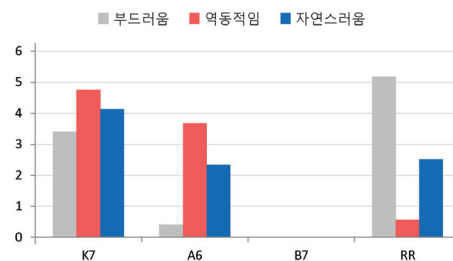


Figure 7 Emotional satisfactions on motion graphics of tab movements (there was no 'Tab' UI in B7)

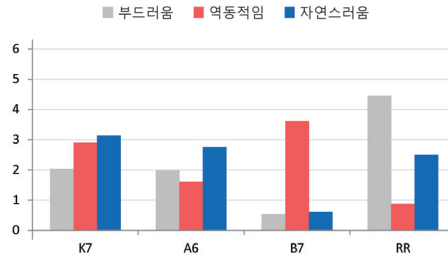


Figure 8 Emotional satisfactions on motion graphics of list movements

리스트 이동 모션그래픽에 대한 동영상 평가에서는 Figure 8과 같이 RR이 가장 부드럽고, B7, K7은 역동적, K7, A6, RR은 자연스럽다고 평가 되었다(부드럽고 유연한 $p=0.000$, 역동적이고 경쾌한 $p=0.000$, 자연스럽고 친숙한 $p=0.000$). 세 형용사 관점에서 모두 남녀 연령에 따른 차이는 보이지 않았다($p > 0.8$). 각 모션그래픽의 패턴을 살펴본 결과, K7은 역S자형 패턴을, RR과 B7은 선형 패턴을 보였다. RR은 페이드 효과로 인해 부드러우면서 자연스럽다는 평가를 받았다. 그에 반해, B7은 유사한 페이드 효과에도 불구하고, 속도가 지나치게 빨라 역동적이지만 부드럽지도 자연스럽지도 못하다는 평가를 받았다. A6의 경우, 지수형 패턴을 보였는데 자연스럽다는 평가를 받았다.

팝업 모션그래픽은 빠른 이동을 보일수록 역동적인 느낌을 제공했으며, 다소 느린 페이드 효과는 부드럽고 자연스러운 느낌을 제공하였다. K7과 A6는 동일한 선형 패턴을 가졌으나, 인터뷰 결과 서로 다른 팝업 형태(크기, 컬러)에 의해 역동적임과 자연스러움에 있어 다른 결과를 보였다.

RPM 계기판의 경우, 부드러움에 있어서만 B7이 유의하게 가장 좋았다($p=0.007$). 흥미로운 것은 아날로그 계기판인 A6보다 B7이 더 부드럽다고 평가되었다는 점이다(실제 참여자들은 자세히 들여다보기 전에는 아날로그인지 디지털인지 잘 구분하지 못했음). 이외에도 색의 차이(ex. 빨간색-역동적), 바늘의 길이/폭(ex. 짧음-빠름), 숫자 확대효과(역동적) 등이 만족도 평가에 영향을 미친 것으로 인터뷰 결과 분석되었다. 이외에도 B7의 시작 애니메이션의 경우 모션그래픽에 갑작스러운 변화 구간이 있어 부드럽지 못한 느낌을 제공하였으나 움직임에 변화가 많아 역동적이라는 느낌을 주었다.

세 가지 감성형용사 평가점수와 모션그래픽의 여러 설계변수간의 상관관계를 분석해본 결과, 프레임 수가 많을수록, 프레임속도가 느릴수록, 완료시간이 느릴수록 다소 더 부드럽다고 평가되었다($r=0.424, -0.393, 0.688$). 또한 역동적임은 프레임 속도와 약한 상관관계를 보였다($r=0.302$). 자연스러움은 프레임 수와 약한 상관관계가 있으나($r=0.339$) 이보다는 이동패턴이나 전환효과에 더 영향을 받아 평가한 것으로 보였다. 당연한 결과지만 모션의 완료시간은 프레임 수가 많을수록, 프레임속도가 느릴수록 길어졌다($r=0.702, -0.702$).

정리하자면, 프레임 수와 속도가 만족도에 영향을 미치며, 대표적으로 선형, 지수, 로그, S자 패턴이 많이 나타나는 것으로 분석되었다. 하지만 사전조사 결과만으로는 이동패턴에 따른 사용자가 느끼는 감성의 차이를 도출하기는 어려웠다. 이는 부드러움/역동적임 등의 모션그래픽에 대한 감성이 전환효과, 요소의 크기, 컬러, 모양 등의 디자인 요소에도 영향을 받았기 때문이며, 프레임 수나 속도 등의 설계변수도 동일하지 않았던 실험환경 때문이었다. 따라서 동일한 설계변수 하에서 여러 디자인 요소들을 배제한 채 순수하게 모션그래픽 이동패턴만의 차이에 따른 효과를 추가적으로 살펴볼 필요성이 있었다.

3. 주실험 I

3. 1. 실험목적

주 실험의 목적은 동일한 디자인의 서로 다른 패턴(사전조사에서 나온 선형, 로그형, 지수형, S자형, 역S자형 패턴)으로 이동하거나 페이드되는 모션그래픽에 대한 사용자의 만족도와 감성적인 느낌을 평가하는 것이다. 실험 I은 이동하는 모션그래픽의 패턴, 실험 II는 페이드되는 모션그래픽의 패턴으로 구분하여 진행하였다.

3. 2. 실험 방법

실험 I에는 20~40대 남녀 18명(남녀 동일 비율; 평균 24.5세)이 참여하였다. 실험을 위해 다섯 종류의 서로 다른 이동패턴으로 움직이는 아이콘을 완료시간과 크기를 달리하여 조종할 수 있는 실험시스템을 플래쉬(Flash)로 제작하였다(Figure 9). 프레임속도(fps, frame per second)는 인간이 부드러운 모션으로 지각하는 일반적 프레임 속도인 30fps(함혜연(Ham, 2004))를 기준으로 하였고, 아이콘의 종류는 기존 차량들에서 자주 사용되는 아이콘을 기준으로 하였다.

실험은 HP Elitebook 12.1”(1280x800, 1px=0.20mm)와 다섯 개의 버튼으로 구성된 조작키를 이용하여 진행하였다. 실험참여자가 키를 누르면 서로 다른 조건의 해당 모션이 재생된다(동시에 키를 누르면 모션그래픽이 동시에 재생됨). 피실험자와 디스플레이 간의 거리는 실제 TFT 클러스터와 운전자간의 거리인 1m를 기준으로 하였다. 전반적인 실험 환경은 Figure 10과 같았다.

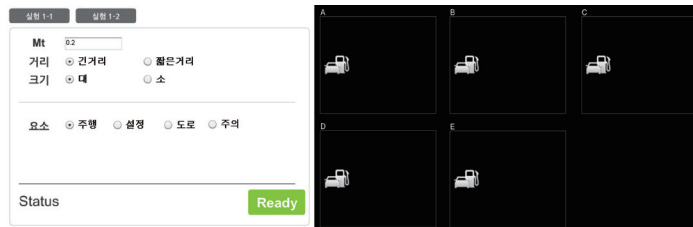


Figure 9 The experimental system



Figure 10 Experimental environment

실험참여자들은 세 가지의 완료시간(0.2, 0.4, 0.6초) 중 하나에 대해 아이콘의 크기(대, 소)와 이동거리(긴, 짧은)의 네 개 조합으로 구성된 모션그래픽에 대해 임의의 순서로 평가했다. 이 때, 아이콘 모양의 차이에 따른 효과도 검증하고자 네 개 조합의 모션그래픽은 네 개의 아이콘(주행, 설정, 도로, 주의) 중 임의의 하나로 나타나게 하였다. 완료시간은 Between subject 인자이며, 아이콘 크기, 이동거리, 아이콘 모양은 Within-subject 인자인 실험디자인이어서 각 참여자의 학습효과를 완전히 배제하지는 못하나, 각 실험조합의 수행을 임의의 순서로 함으로써 순서효과는 상쇄되도록 하였다.

실험참여자들은 각 모션그래픽을 보고 느낀 감성을 감성형용사 맵(Figure 12 참고; 반상희(Ban, 2004)의

맵을 근간으로 함)에 펜으로 직접 타점하였다. 그 후, 다섯 개의 이동패턴에 대한 만족도 점수(100점 척도)를 만족스러운 순서대로 부여하였다.

3. 3. 실험결과

Table 1은 이동패턴 별로 네 가지 인자(완료시간, 이동거리, 아이콘의 크기 및 종류)의 수준 간 유의차에 대한 분석 결과를 보여준다. 아이콘의 크기, 종류, 이동거리는 모션그래픽에 대한 만족도 차이에 미치는 영향이 없었으며($p>0.4$), 이들 간의 교호작용도 존재하지 않았다.

이동패턴에 따른 만족도는 로그, S자, 지수, 선형, 역S자 순으로 높았으며, 이동 패턴에 따라 만족도에 유의한 차이가 존재하였다(평균 74.6, 74.0, 69.7, 61.9, 37.0점; $p=0.000$). 이동 패턴별 완료시간 수준에 따른 만족도 그래프는 Figure 11과 같았다. 로그 패턴의 경우 모션그래픽 완료시간의 길이에 무관하게 만족도가 거의 일정하였다($p=0.160$). 그러나 선형, 지수, S자는 완료시간에 따라 만족도가 유의하게 달랐는데 ($p=0.039, 0.012, 0.089 < \text{유의수준 } 0.1$), 완료시간이 짧을수록 만족도가 높은 경향을 보였다. 역S자 패턴은 모든 경우에 만족도가 극히 낮았고 완료시간의 길이에도 영향을 받지 않았다($p=0.320$).

Table 1 Significance levels of satisfaction among levels of each factor in terms of moving patterns (p-value)

	선형	지수	로그	S자	역S자
완료시간	0.039	0.012	0.160	0.089	0.320
이동거리	0.807	0.186	0.143	0.886	0.580
아이콘크기	0.683	0.896	0.513	0.360	0.281
아이콘종류	0.504	0.977	0.415	0.674	0.852

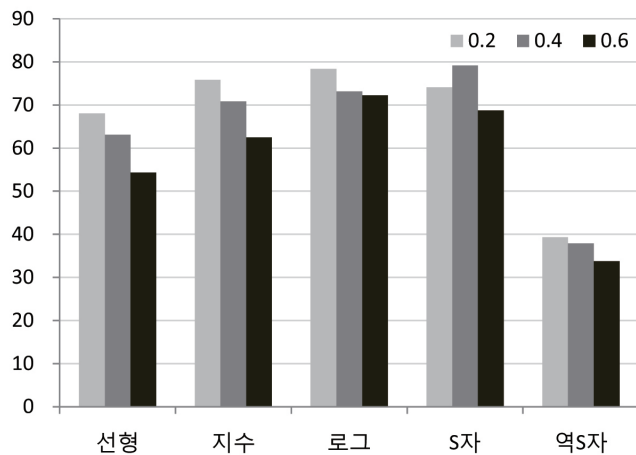


Figure 11 Satisfaction on motion times in terms of moving patterns

이동패턴 별 감성형용사에 대한 실험참여자들의 타점 결과를 하나로 요약 정리한 결과는 Figure 12와 같았다. 선형패턴은 맑음과 온화함, 지수패턴은 경쾌함과 화려함, 로그와 S자 패턴은 경쾌함과 내추럴함, 화려함, 역S자 패턴은 모던함과 집잡음의 결과가 도출되었다. 선형에 비해 지수, 로그, S자 패턴은 동적인 느낌을, 역S자 패턴은 딱딱하고 끊기는 느낌을 주는 것으로 보인다.

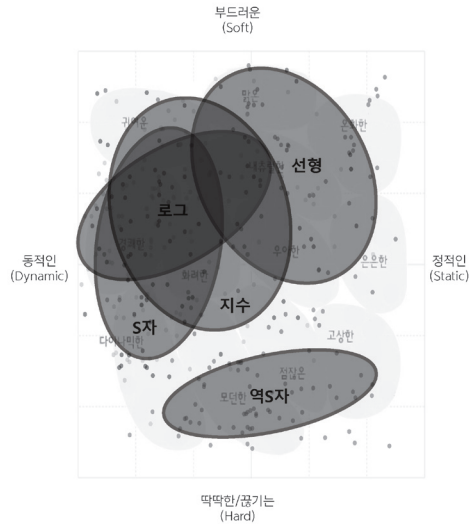


Figure 12 The result of marking on the adjective map for each moving pattern

4. 주 실험 II

4. 1. 실험목적

주 실험 II의 목적은 주 실험 I과 달리 단순하게 이동하는 모션그래픽이 아닌 페이드 되는 효과를 가진 모션그래픽의 다섯 가지 페이드 패턴에 대한 만족도와 감성을 평가하는 것이었다.

4. 2. 실험방법

실험에는 20~40대 남녀 16명(남녀 비율 동일; 평균 24.4세)이 참여하였다. 실험환경은 주 실험 I과 동일하였으나 실험시스템은 완료시간, 페이드 교차시점, 아이콘 크기 및 위치에 따라 모션그래픽의 움직임이 변하도록 플래쉬로 시스템을 구현하였다. 아이콘의 위치는 사라지는(페이드 아웃) 아이콘과 나타나는(페이드 인) 아이콘이 동일한 위치에 나타나는 경우와 다른 위치에 나타나는 경우로 구분하였다. 페이드의 교차시점은 Figure 13과 같이 페이드되면서 사라지고 나타나는 아이콘의 시점이 동시적, 순차적, 교차적인 경우로 구분하여 그 효과를 살펴보고자 하였다.

실험참여자들은 두 가지의 완료시간(0.4, 1.0) 중 하나에 대해 아이콘의 크기(대, 소), 위치(동일, 다른), 페이드 교차시점(동시적, 순차적, 교차적)의 조합으로 동시에 보이는 다섯 페이드 패턴의 모션그래픽들을 임의의 순서로 평가했다. 이 때, 아이콘 모양의 차이에 따른 효과도 검증하고자 네 개의 아이콘(주행, 설정, 도로, 주의) 중 임의의 하나로 나타내게 하였다.

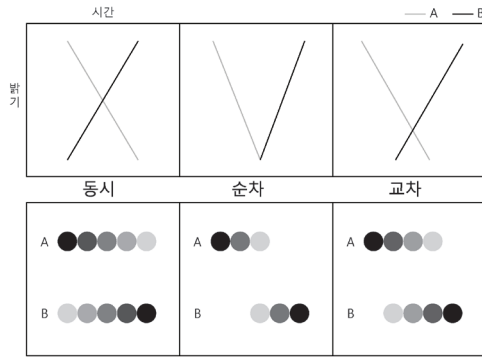


Figure 13 The graphs and examples according to cross timing of two motion graphics (Simultaneous, Sequential, Crossed)

4. 3. 실험결과

Table 2에서 보여주듯이 페이드 되는 아이콘의 크기나 위치, 종류에 따른 만족도 차이는 존재하지 않았다. 모션그래픽의 완료시간과 페이드 교차시점에 있어서는 지수 패턴에서만 만족도 차이가 존재하였다($p=0.065$, 0.065). 즉, 지수패턴에서는 완료시간이 짧은 경우와 동시적인 페이드 교차시점이 나머지 인자수준일 때에 비해 만족도가 높았다.

실험 I에서의 이동패턴과 동일하게 다섯 페이드 패턴에 따른 만족도는 로그, S자, 선형, 지수, 역S자 순서로 높았으며, 유의한 차이가 존재하였다 (평균 73.8, 69.1, 69.5, 66.7, 41.7점; $p=0.000$). 특히 Figure 14에서 보여주듯이, 완료시간의 길이에 무관하게 로그와 S자 패턴의 만족도가 높았다. 즉, 다른 패턴과 달리 모션그래픽의 완료시간이 길어져 페이드 패턴이 명확하게 보여도 로그와 S자 패턴의 만족도는 일정하였다.

로그 패턴일 때, 크기(대, 소)에 무관하게 동시에 페이드 시키는 것이 만족도가 높았고, 그 다음으로 교차적 페이드가 좋았다(Figure 15). 또한 동일 위치에서 페이드 될 때에는 페이드 교차 시점에 따른 차이가 없었으나, 다른 위치에 페이드될 때는 동시 > 교차 > 순차 순으로 만족도가 높았다.

Table 2 Significance levels of satisfaction among levels of each factor in terms of fading patterns (p-value)

	선형	지수	로그	S자	역S자
완료시간	0.618	0.065	0.874	0.983	0.708
아이콘크기	0.819	0.677	0.233	0.700	0.163
아이콘위치	0.236	0.876	0.933	0.843	0.950
교차시점	0.758	0.065	0.732	0.623	0.766
아이콘종류	0.400	0.622	0.622	0.793	0.607

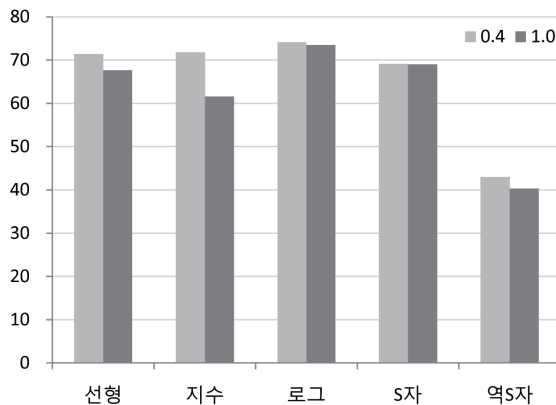


Figure 14 Satisfaction on motion times in terms of fading patterns

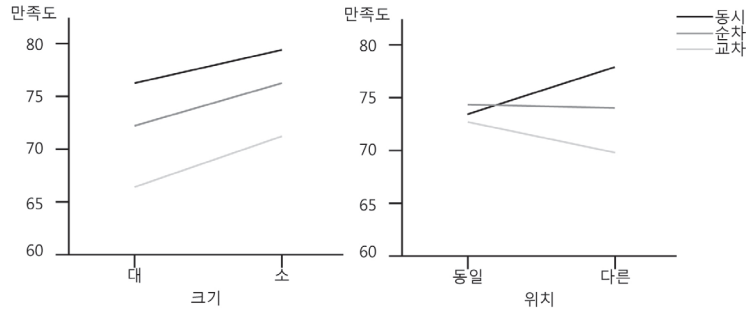


Figure 15 Satisfaction on 'Log' pattern in terms of size and location

다른 위치에 페이드 되면서 나타나는 모션그래픽의 패턴 별 감성 행동사의 조사 결과는 Figure 16과 같았다. 선형과 지수는 내추럴함과 우아함, 로그와 S자는 경쾌함과 화려함, 역S자는 모던함과 점잖음의 결과가 도출되었다. 실험 I의 이동 모션그래픽과 유사하게, 선형 패턴에 비해 지수, 로그, S자 패턴은 동적인 느낌이 더 강하며, 역S자는 딱딱하고 끊기는 느낌을 주었다. 동일 위치에 페이드 되면서 나타나는 모션그래픽의 경우, 역S자 패턴은 명확하게 딱딱한/끊기는 느낌을 주는 것으로 구분되었으나 그 외 패턴들은 다양한 느낌이 섞여 있어 명확한 차이를 알아보기 어려웠다.

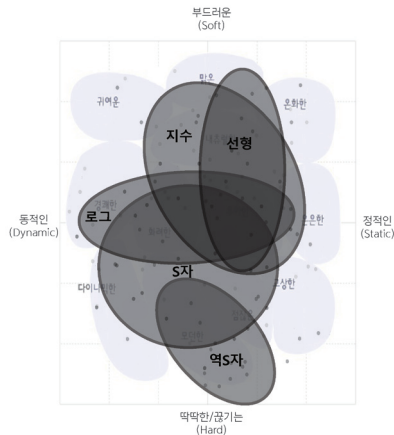


Figure 16 The result of marking on the adjective map for each fading pattern in the case of different location

5. 결론

자동차의 TFT 클러스터는 제한된 공간 내에 많은 정보를 효과적이면서 가변적으로 표현할 수 있게 해주어 더욱 확대 적용될 것으로 보인다. 따라서 자동차 내 시스템의 제한된 현재 하드웨어 성능 하에서 모션그래픽의 완성도 이슈는 더욱 부각될 것으로 보인다. 본 연구에서는 기존 자동차 TFT 클러스터 내의 모션그래픽에 대한 분석 및 만족도 평가를 통해 모션그래픽의 감성에 영향을 미치는 세부 요소들을 사전 조사하였다. 그리고 조사 결과를 바탕으로 도출된 대표적인 이동 패턴들에 따른 감성만족도의 차이를 평가하는 실험을 수행하였다.

기존 자동차 TFT 클러스터 내의 모션그래픽들을 기반으로 한 사전조사 결과, 프레임 수와 속도가 감성만족도에 영향을 미치며, 대표적으로 선형, 지수, 로그, S자, 역S자 등의 패턴이 나타나는 것으로 분석되었다. 분석 결과를 기반으로 여러 디자인 요소들을 배제한 채 순수하게 모션그래픽의 이동 및 페이드 패턴만의 차이에 따른 효과를 살펴보는 주 실험을 수행하였다. 그 결과, 이동 및 페이드 패턴으로는 공통적으로 로그나 S자 패턴의

만족도가 높았고, 경쾌하고 내츨하며 부드러운 느낌을 주었다. 반면에 역S자 패턴은 만족도가 극히 낮았고 딱딱하고 끊기는 느낌을 주었다. 따라서, 역S자는 모션그래픽 상의 특정 프레임을 시각적/정보적으로 강조하고자 할 때 적합한 패턴으로 보였다(예. 광고효과). 특히, 다른 위치로 페이드되면서 이동하는 모션그래픽의 경우 페이드의 교차시점을 동시에 시작하는 것이 만족도가 높았다. 이러한 결과들은 향후 모션그래픽을 디자인하고자 할 때 가이드라인으로 활용될 수 있을 것이다.

References

- 1 Ban, S. (2004). *Study on sensitive expression in motion graphics* (Master's thesis). Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- 2 Fahle, M., Biester, A., & Morrone, C. (2001). Spatio temporal interpolation and quality of apparent motion. *Journal of the Optical Society of America A*, 18(11), 2668~2678.
- 3 Ham, H. (2005). *A Study on the Visual Sence Effect of Movement of Motion Graphic* (Master's thesis). Chung-ang University, Seoul, Korea.
- 4 Jo, Y. (2009). A Study on the Classification System of the Motion in Motion Graphics. *Journal of Digital Design of Research*, 9(1), 119~130.
- 5 Kim, H., & Jang, Y. (1991). *감성시대의 칼라 마케팅 [Color marketing of sensitivity time]*. Seoul: Saminseogak, p.111.
- 6 Lee, S. (2010). *Study of motion graphics expression method adopted at Web site* (Master's thesis). Kyungwoon University, Seoul, Korea.
- 7 Lee, J. (2004). *A Study on motion graphic produce to induce psychological relaxation* (Master's thesis). Dongseo University, Busan, Korea.
- 8 Montag, E. D. (2010). Vision & Psychophysics, Part2: Vision, Chapter13: Temporal vision and motion perception. *phenomenology of motion*. Retrieved January, 2015, from http://www.cis.rit.edu/people/faculty/montag/vandplite/pages/chap_13/ch13p2.html.
- 9 Ollie, J., & Frank, T. (1995). The 12 basic principles of animation, Principle 7, Slow in and out. *The illusion of life: Disney Animation*.
- 10 Song, B. (2007). *A Study of the relationship between background and foreground of motion graphics* (Master's thesis). Ewha Womans University, Seoul, Korea.

자동차 TFT Cluster 내 모션그래픽의 이동 및 페이드 패턴에 따른 감성 효과

김현¹, 박민지^{2*}

¹서울과학기술대학교 기계시스템디자인공학과, 서울, 대한민국

²서울과학기술대학교 NID융합기술대학원, 서울, 대한민국

초록

연구배경 모션그래픽(Motion graphic)은 동적으로 움직이는 디지털 요소의 의미있는 움직임을 보여주기 위해 웹, 스마트폰, 컴퓨터 등 다양한 곳에 활용되고 있다. 모션그래픽에 있어 자연스럽고 부드러운 움직임은 매우 중요하데, 특히 시간에 따른 프레임의 이동패턴에 따라 느끼는 감성은 달라질 수 있다. 하지만 아직 이동하거나 페이드(Fade) 되는 모션그래픽의 움직임 패턴이 사용자 만족도에 미치는 영향과 어떤 느낌을 주는지에 대한 연구는 미흡하다.

연구방법 본 연구에서는 기존 자동차 TFT 클러스터 내의 모션그래픽에 대한 분석 및 만족도 평가를 통해 모션그래픽의 감성에 영향을 미치는 세부 요소들을 조사하였다. 그리고 이동하는 모션그래픽과 페이드되는 모션그래픽 각각에 대한 조사 결과를 바탕으로 도출된 대표적인 다섯 개의 모션그래픽 이동 패턴들에 따른 사용자 감성의 차이를 평가하는 실험을 수행하였다.

연구결과 사전조사 결과로 도출된 대표적인 다섯 가지 패턴에 따라 이동하는 모션그래픽에 대한 감성만족도 실험 결과, 로그나 S자 패턴의 만족도가 높았고 경쾌하고 내추럴하며 부드러운 느낌을 주었다. 반면에 역S자 패턴은 만족도가 극히 낮았고 딱딱하고 끊기는 느낌을 주었다. 이러한 결과는 페이드되는 모션그래픽에서도 유사하게 나타났다. 다른 위치로 페이드되면서 이동하는 모션그래픽의 경우 페이드의 교차시점을 동시에 시작하는 것이 만족도가 더 높았다.

결론 본 연구를 통해 모션그래픽의 패턴에 따른 사용자의 감성 차이를 도출하였다. 이 결과는 특정 감성의 모션그래픽을 디자인하고자 할 때 가이드라인으로 활용 가능할 것이다.

주제어 모션그래픽, TFT 클러스터, 움직임 패턴, 사용자감성

이 연구는 서울과학기술대학교 교내연구비의 지원으로 수행되었습니다.