

인터페이스 디자인에서의 시지각 원리의 활용

- 착시 현상을 중심으로 -

The Use of Visual Perception in Interface Design

- Focused on the Optical Illusion -

주저자 : 정승은

이화여자대학교 디지털미디어학부

Seung Eun Chung

Ewha Womans University

공동저자 : 엄린아

이화여자대학교 디지털미디어학부

Lin-a Eom

Ewha Womans University

공동저자 : 조은희

이화여자대학교 디지털미디어학부

Eun Hee Cho

Ewha Womans University

교신저자 : 류한영

이화여자대학교 디지털미디어학부

Han Young Ryoo

Ewha Womans University

* 이 논문은 2009년도 정부재원(교육과학기술부 인문사회연구역량강화사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2009-332-G00023).

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 범위 및 방법

2. 시지각 연구의 이론적 배경

- 2-1. 지각 및 지각과정의 이해
- 2-2. 시지각에 대한 이해
- 2-3. 시지각 원리로서의 착시

3. 착시현상 사례 수집과 유형화

- 3-1. 형태 관련 착시현상
- 3-2. 깊이 관련 착시현상
- 3-3. 색 관련 착시현상
- 3-4. 운동 관련 착시현상

4. 착시현상의 활용 현황 조사

- 4-1. 개요
- 4-2. 설문조사 결과

5. 결론

참고문헌

논문요약

20세기 후반에 강조되기 시작한 인터페이스 디자인 분야에서는 시지각 원리를 활용하는 디자인들이 많이 나타나고 있으며, 인간의 다양한 시지각 특성에 대한 폭넓은 접근이 요구되고 있다.

본 연구에서는 인간의 다양한 시지각 특성을 나타내는 시각 현상들을 알아보고, 이들에 대한 인터페이스 디자이너들의 활용 현황 및 인식, 그리고 디자인 작업에의 적용가능성을 밝히고자 하였다.

연구결과 착시현상과 관련된 시지각적 특성에 대해 인터페이스 디자이너들의 활용경험은 그다지 높지 않은 것으로 나타났으나, 활용했던 사례에 대해서는 그 유용성을 높게 인지하고 있는 것으로 나타났다.

또한 인터페이스 디자인에 적절하게 활용할 수 있는 착시현상과 디자인에서의 이들의 활용방안을 제시하였는데, 이를 통해 시지각 원리의 활용 방향에 대한 인터페이스 디자인 분야에서의 연구 기반을 삼고자 하였다.

주제어

시지각, 착시 현상, 인터페이스 디자인

Abstract

The importance of interface design has been emphasized since the end of 20th century and the principles of visual perception have applied to many interface design works.

The purposes of this study are to understand the optical illusions which might represent the principles of visual perception, and to investigate designers' use experiences of them and their applicabilities to the future design works.

The result of the study shows that designers have not highly used the optical illusions in their works. However, it is clear that designers highly agree that the illusions and understanding of them are useful in the cases they have used them in their works.

This study also provides designers with some optical illusions and their practical application techniques for the future interface design. In addition, such results might be the bases of the future research regarding the principles of visual perception in the design research field.

Keyword

Visual perception, optical illusion, interface design.

1. 서론

1.1. 연구 배경 및 목적

인간의 시지각적 특성을 고려하여 시각물을 항상 시키기 위한 노력은 고대의 건축에서부터 현대의 디자인에 이르기 까지 다양한 분야에서 진행되어 오고 있다. 그리스의 대표적 건축물인 파르테논 신전에서 사용한 라이즈 기법¹⁾이나, 우리나라 건축물인 무량수전에서 사용한 기둥의 배흘림 기법²⁾ 등은 완벽하고 안정적인 건축형태를 표현하고자 인간의 시각적 특성을 교정하는 방법들로써 고안되었다(최정화, 2002). 오늘날의 의상디자인 분야에서도 색채나 패턴의 형태에 따라 체형의 지각에 착시를 일으키게 하여 이상적인 인체미를 구현하는 방법들이 활용되어 오는 등(이옥희, 2001) 다양한 분야에서 인간의 시지각 특성을 보완하거나 강조하는 방법들이 사용되어 오고 있다.

20세기 후반에 강조되기 시작한 인터페이스 디자인 분야에서도 시지각 원리를 활용하는 디자인들이 많이 나타나고 있다. 인터페이스 디자인에서의 시지각 원리와 관련된 선행연구들은 대부분 부분이 전체로 조직화되는 형태적 원리를 활용하는(최홍렬, 2002; 황재호, 2007; Roth, 1995; Yang & Klemmer, 2009) 형태주의(Gestalt) 심리학을 배경으로 하고 있다. 그러나 인터페이스 디자인 분야에서 활용가능한 시지각 원리가 모두 형태주의로 설명될 수 있는 것은 아니므로, 인간의 다양한 시지각 특성에 대한 폭넓은 접근이 요구된다.

이에 본 연구에서는 먼저 인간의 다양한 시지각 특성을 나타내는 시각 현상들을 알아보고, 이들에 대한 인터페이스 디자이너들의 활용 현황 및 인식, 그리고 디자인 작업에의 적용가능성을 밝히고자 하였다. 그리고 이를 통해 시지각 원리의 활용 방향에 대한 인터페이스 디자인 분야에서의 연구 기반을 삼고자 하였다.

1.2. 연구 범위 및 방법

본 연구는 다음과 같은 3가지 세부 연구 내용으로 진행되었다.

첫째, 지각에 대한 기본 개념에 대한 이해를 바탕으로 핵심 지각활동인 시지각의 의미 및 특성에 대해

1) 긴 수평선이나 수평면은 늘어져 보이는 시지각적 특성을 교정하기 위하여, 기단과 엔타블러처(기둥의 윗부분에 수평으로 연결된 지붕을 덮는 장식부분)의 중앙부를 약간씩 솟아오르게 하는 기법.

2) 기둥아래에서 1/3 지점이 가장 굵고 위로 올라갈수록 얇아지게 곡선을 주는 기법.

문헌을 통해 살펴보고, 시지각의 일반 원리를 밝힐 수 있는 방법으로써 착시의 의미를 고찰하였다.

둘째, 문헌 고찰을 통한 개념 이해를 바탕으로, 다양한 착시 현상의 사례들을 수집하고, 수집된 사례들을 유형화 하였다.

셋째, 수집된 착시현상에 대한 인터페이스 디자이너들의 활용 경험과 유용성에 대한 인식, 그리고 인터페이스 디자인에서의 이들의 활용방법 및 가능성을 인터넷 설문을 통하여 조사하였다.

2. 시지각 연구의 이론적 배경

2.1. 시지각에 대한 이해

시각은 인간의 지각과정에서 가장 큰 역할을 하는 감각기관으로, 외부로부터 얻는 정보의 80% 이상이 시각을 통해서 이루어지는 것으로 알려져 있다(이미용, 조율, 2003)

눈의 각막과 수정체는 사진기의 렌즈와 마찬가지로 외부 자극이 투영되는 첫 번째 과정으로 사물의 위치와 거리를 판단하여 초점을 맞추게 되고, 사진기의 필름처럼 주의를 기울인 상을 망막에 투영시키게 된다. 하지만 인간의 지각과정에서는 이러한 물리적 과정보다는 그 이후에 자극을 처리하는 과정이 더 중요한 의미를 가진다. 즉, 사진에서는 투영되는 상 그 자체가 최종적인 결과로 나타나는데 비해, 인간의 눈에서 투영되는 상이란 정보로서의 의미를 가지며 그 이후의 지각과정을 통해 투영된 상과 차이가 발생하게 되는 것이다.

사진기가 정지된 한 순간을 기록하는데 반해 인간의 눈은 대상의 움직임을 쫓거나 다른 대상을 찾는 등 계속해서 부지런히 움직이는 특성을 가지고 있다. 그 결과 지각된 세계는 사진기로 찍은 사진처럼 일목요연하지 않게 되며(Goldstein, 2007), 이러한 시각의 특성 때문에 시지각 과정에 의해 지각된 상은 외부세계에 대한 망막의 상과 크게 달라지게 되는 것이다.

지각된 상과 망막의 상에 차이가 생기는 또 다른 견해는 공간의 3차원 정보가 2차원적인 망막 상에 투영되는 것과 관련된 것이다. 공간의 3차원 정보를 가지는 영상은 감각기관인 망막에서 2차원의 영상으로서 변환된 후, 뇌에서 다시 3차원의 정보로 재해석하는 과정을 거치게 되기 때문에, 여기서 오류가 발생한다는 것이다(Graham, 1965).

시지각이란 이렇게 시각기관을 통해 지각된 내부세계와 실제 외부세계 간의 차이점이 발생했을 때 내부세계를 외부세계에 적응시키는 것으로, 차이점 발생이라는 문제의 해결을 위해 문제의 상황을 시각적

으로 재구성하는 특성을 가진다.

2.3. 시지각 원리로서의 착시

착시란 외계 사물의 크기, 형태, 색 등과 같은 객관적인 성질과 눈으로 본 성질 사이에 차이가 있는 경우의 시각을 가리킨다.³⁾ 앞에서 언급한 바와 같이, 외부세계의 물리적 실재와 내부의 지각적 실재와의 차이가 엇갈리는 점을 보여주는 시지각 현상을 말하는 것이다.

착시는 예전에는 단지 일시적인 것, 인간 감각기관의 사소한 결점으로 여겨져 왔으나, 20세기에 이르러 규칙을 대표하는 것으로 이해되고 있다(Gombrich, 2002). 따라서 착시에 대한 연구는 물리적 실재와 지각적 실재 사이에 존재하는 차이가 어떤 이유에서 우리 경험의 일부가 되는지, 인간 지각시스템의 원인을 규명하는 데 활용되고 있다.

지각심리학자들은 인간의 시지각 현상을 설명하는 수단으로서 착시를 다루어왔는데, 게슈탈트 심리학자인 베르하이머(Wertheimer, 1959)도 그 중 하나이다. 그는 1920년대까지 심리학을 지배해 온 구조주의 접근, 즉 지각이 감각(sensation)이라는 요소들을 결합해서 생긴다는 관점에 문제점을 제시하였다. 즉, 선이 떨어져 있어 중간에 물리적 윤곽이 없는 경우에도 착각적 윤곽(Bradley & Petry, 1977)을 보게 되는 등, 감각을 바탕으로 설명하기 힘든 착시현상들이 있음을 밝히면서, 이를 통해 시지각 원리를 설명하고 있는 것이다.

시지각 원리를 설명하는 수단으로 착시현상을 활용한 또 다른 연구자로는 구성주의자인 셰퍼드(Shepard, 1990)를 들 수 있다. 그는 사람들에게 스스로 제작한 그림들을 보여주고, 평소에 자기가 의식하지 못했던 지각과정을 스스로 깨닫게 하는 방법을 통해 지각해석 과정의 특징을 밝히고 있는데, 이때 사용한 그림들이 착시를 보여주는 그림들이었다.

이들 이외에도 많은 연구자들이 착시현상을 통해 시지각의 본질을 밝히거나 활용하는 연구를 진행하고 있는데, 실험 연구를 통해 물리적인 조건들에 대한 지각차이를 정량적으로 제시하고자 하는 연구들(Kim & Noguchi, 2001; 방우송, 2006)이나, 조형 예술물에 나타난 착시현상을 분석하여 표현의 방법을 도출(최정화, 2002; 이석선, 2004)하고자 하는 연구들이 이에 해당한다. 따라서, 본 연구에서는 착시현상을 시지각 원리의 본질을 설명하는 대표 사례로서 인식하고, 이에 대한 연구가 인간의 시지각 특성을 보완하

3) 두산백과사전, <http://www.encyber.com>

거나 지원하는 디자인 방법을 이끌어 내는데 매우 중요한 기반이 될 것으로 판단하였다.

3. 착시현상 사례 수집과 유형화

착시는 시지각 원리로서의 의미를 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 인터페이스 디자인에서의 시지각 원리의 활용 현황과 활용 가능성 등을 알아보기 위하여 시각, 시지각, 디자인과 관련된 문헌들[표1]을 통해 착시현상의 사례를 수집하고 유형화 하였다.⁴⁾

사례 수집에 있어 비슷한 원인과 결과를 나타내는 경우, 하나의 사례를 제외한 나머지는 삭제함으로써 대표적 사례 하나만 목록에 포함시키도록 하였다. 예를 들어, 동일한 명도의 회색 도형이 어두운 배경에 속하는지 밝은 배경에 속하는지에 따라 다른 명도의 회색으로 지각되는 현상을 설명하는 '백색 착시', '베나리 십자가', '체커 그림자 착시' 등의 경우 '백색 착시' 하나만을 목록에 포함함으로써, 동일한 현상을 설명하는 사례가 중복되지 않도록 하였다. 이와 같은 방법으로 수집된 착시현상 사례는 54개였다.

수집된 54개의 착시현상은 비슷한 성격에 따라 15개로 소분류 할 수 있었으며, 이것은 다시 형태, 깊이, 색, 운동의 4가지 유형으로 분류되었다. 이러한 유형분류는 우리의 시각체계가 형태, 깊이, 색, 운동을 각각 지각하는 독립된 하위 체계로 구성되어 있다는 리빙스톤과 허벨(Livingstone & Hubel, 1988)의 연구⁵⁾내용과 그 맥락을 같이 함으로써 분류의 적절성을 확인할 수 있었다.

착시조형	시리이시 가즈야	1989
Optical illusion	Seckel, A.	2000
Theories of Visual Perception	Gordon, I. E.	2004
Sensation and Perception	Goldstein, E. B.	2006
Perception and Imaging	Zakia, R. D.	2007
www.michaelbach.de/ot	Bach, M.	2010

[표 1] 착시현상 수집 문헌 목록

3.1. 형태 관련 착시현상

형태와 관련된 착시는 기하학적 본질을 다르게 지각하는 것과 관련된 면적, 길이, 모양, 방향 착시, 지

4) 착시 현상을 수집하기 위해 더 많은 문헌과 사례를 검토하였으나, 이들 6개의 참고문헌으로 수집된 모든 사례를 확인하는 가능하기 때문에, 본 연구에서는 이들의 서지정보만 제시하였다.

5) 리빙스톤과 허벨은 1988년, 형태, 색, 깊이, 운동 등의 시각 정보들이 대뇌의 각각 다른 부위에서 병렬적으로 처리된 뒤 통합된다는 사실을 밝혀낸바 있다.

각적 조직화와 관련된 윤곽 착시, 문맥이나 경험 등의 영향과 관련된 인지적 형태 착시로 나눌 수 있다.

면적, 길이, 모양, 방향 착시는 수치적으로 측정된 객관적인 형태와 다르게 보이 것에 관한 착시으로써, 긴장감소의 원리로 설명되는 것이 많다. 아르하임(Arnheim, 1974)은 중심자극에 대해 주변자극이 비동질적인 장을 형성하게 되면, 장의 조건과 관계있는 단서들의 힘(면적, 길이, 모양, 방향 등)의 상호작용에 의해 긴장상태를 유발한다고 하였으며, 이 때 인간은 긴장을 유발하는 힘들의 시각적 긴장을 감소시켜서 보려는 특성을 가진다고 하였다. 데이(Day, 1990)는 이를 갈등단서 이론(conflicting cues theory)으로 설명하면서, 근접한 배경의 갈등 단서들이 갈등할 때, 긴장감소를 위하여 이러한 힘이 통합되어 형태의 타협된 지각을 형성하는 경향을 볼 수 있다고 하였다.

윤곽 착시는 물리적인 윤곽과 상관없이 주변형태에 영향을 받아 실제로 존재하지 않는 것을 의미하는 형태로 지각하는 것을 말한다. 이러한 착시는 게슈탈트 심리학자들로 하여금 지각이 감각을 바탕으로 구성되었다는 생각을 거부하게 하였으며, '전체는 부분의 합과 다르다'는 기본원리를 제안하게 하였다. 이러한 인간의 지각적 특성을 지각적 조직화라고 하며, 사람들이 작은 부분들을 전체로 체제화하는 방식을 말한다(Wertheimer, 1959).

인지적 형태 착시는 동일한 형태를 보더라도 문맥이나 경험 등의 인지적 요소에 의해 전혀 다른 형태로 인식하는 것을 말한다. 부겔스키와 알람페이(Bugelski & Alampay, 1961)는 같은 그림을 보여주기로 전에 비슷하지만 전혀 다른 형태의 그림을 보여주는 쥐-사람시범(rat-man demonstration)을 통해 경험이 지각에 영향을 미치는 것을 보여주었다.

소분류	목록	
면적	에임스 룸	시각삭제
	달 착시	에빙하우스/티제너착시
	델보프 착시	재스트로우 착시
길이	뮐러-라이어 착시	헬름홀츠의 정사각형
	폰조 착시	오펠-쿤트 착시
	샌더 평행 4변형	시각중심
모양	헤링/분트 착시	에렌슈타인/오비슨착시
방향	막대-틀 착시	환영의 벽 착시
	줄너 착시	포겐도르프 착시
윤곽	카니자 삼각형	제임스의 달마시안 개
인지적 형태	오리-토끼	루빈의 꽃병
	13 or B	

[표 2] 형태 관련 착시현상

3.2. 깊이 관련 착시현상

깊이와 관련된 착시는 깊이 단서들의 적절히 적용되었을 때와 관련된 안정적 공간 착시, 깊이 단서들의 적용이 부족하거나 부적절한 경우와 관련된 모호한 공간, 불가능한 공간 착시로 나눌 수 있다.

안정적 공간 착시는 공간의 3차원성이 2차원의 망막 상에서 다르게 투영되는 것에 관한 착시으로써, 3차원 공간을 지각하게 되는 단서가 무엇인지에 대한 설명을 해주는 원리로 설명될 수 있다. 3차원 공간을 지각하는 데는 깊이에 대한 단서(cues)가 필요하며, 이 단서가 이용되면 평평한 시야에 입체성이 추가되는 것이다. 망막상의 이미지와 같은 그림에서 묘사될 수 있는 깊이 단서를 회화단서라고 하며, 중첩(Dresp, Durand & Grossberg, 2002), 상대적 높이(Ooi, Wu, & He, 2001), 상대적 크기와 친숙한 크기(Hochberg, 1964), 선형원근(Kantowitz & Sorkin, 1983), 대기조망(Goldstein, 2007), 결기울기(Gibson, 1986), 그림자(Mamassian, Knill & Kersten, 1998), 투명성(시라이시 가즈야, 1989) 등이 있다.

모호한 공간, 불가능한 공간 착시는 깊이 단서들이 올바르게 복합적으로 결합되지 않았을 때 나타나는 착시이다. '네커 입방체' 착시현상처럼 입체적 모양을 가졌더라도 추가적인 깊이 단서가 없다면, 두 개의 다른 깊이가 반전되어 나타남으로써 공간이 모호하게 나타날 수 있다. 이러한 사례를 통해, 3차원적 형태들은 깊이 단서들이 올바르게 복합적으로 결합될 때 보다 쉽게 지각되는 특성을 보여 준다는 왈쉬레거(Wallschlaeger, 1992)의 주장이 설득력을 얻게 된다.

소분류	목록	
	크기차이에 의한	대기원근에 의한
	깊이착시	깊이착시
	상하위치의 상이에 따른	가림에 의한
안정적 공간	깊이착시	깊이착시
	텍스츄어에 의한	투명성에 의한
	깊이착시	깊이착시
	명암에 의한	선 투시에 의한
	깊이착시	깊이착시
	팽창한 체커보드	색에 의한 깊이착시
모호한 공간	네커 입방체	
불가능한 공간	파인만의 호기심 많은 눈	펜로즈 삼각형

[표 3] 깊이 관련 착시현상

3.3. 색 관련 착시현상

색 관련 착시는 색의 밝기에 대한 명도 착시, 색의 구별에 대한 색상 착시로 나눌 수 있다.

명도 착시의 일부는 우리 눈 신경세포의 측면억제(lateral inhibition) 특성으로 설명할 수 있다(Mach, 1959). 측면억제란 눈이 빛을 받아들일 때, 측정 신경세포의 반응이 인접 신경세포의 반응을 감소시키는 특성을 말하며, 이 때문에 실제로 존재하지 않는 명도가 지각되는 현상이나 동시대비 현상이 나타난다. 측면억제로 설명되기 어려운 현상들도 있는데, 길크리스트 등(Gilchrist et al, 1999)은 백색착시 등을 소속성(belongingness)에 의해 설명하였는데, 주위의 어느 부분에 속해 보인가, 즉, 어디와 지각적으로 조직화 되느냐에 따라 색 지각이 달라지게 된다고 하였다.

색상 착시는 삼원색이론과 대립과정이론으로 설명된다. 19세기 초 영(Young)이 제안하고 헬름홀츠(Helmholtz)에 의해 지지된 삼원색 이론(Trichromatic theory of color vision)은 각기 다른 파장에 대응되는 세 종류의 수용기 기체의 활동에 의해 색채지각이 일어난다는 것으로 색지각의 초기단계를 설명한다(Goldstein, 2007). 19세기 후반 헤링(Hering)에 의해 제안된 대립과정이론 (Opponent-process theory of color vision)은 수용기들이 파장에 대해 각기 다르게 반응하면, 그 이후에 있는 신경세포들이 수용기로부터 온 흥분성신호와 억제성 신호를 통합한다는 것으로 색지각의 후기 단계를 설명하는 것으로 알려져 있다(Hutvich & Jameson, 1957). 잔상이나 동시 색채대비와 같은 지각경험은 이러한 대립 신경세포 때문에 일어나는 것으로 알려져 있다.

소분류	목록	
명도	백색착시	마하의 띠
	헤르만 격자	부의 잔상
색상	동시대비 착시	베졸드 착시
	반 튀지 착시	스트로보스코프의 색혼합
	정의 잔상	

[표 4] 색 관련 착시현상

3.4. 운동 관련 착시현상

운동 관련 착시는 운동지각을 유발하는 여러 가지 방식에 따라 가현 운동 착시, 유도 운동 착시, 운동 잔효 착시, 색에 의해 영향을 받는 착시로 나눌 수 있다.

가현 운동⁶⁾ 착시는 두 개의 자극을 약간의 거리를 두고 번갈아 제시하면, 두 자극 사이에 움직임이 생성되는 것을 말한다. 이것은 우리 눈에 잔상

6) 실제 움직임이 없는 상태에서 운동현상이 보였다는 뜻으로 파이 현상(phi phenomena)이라고도 한다.

(persistence of vision)을 가지는 특성 때문이다. 인간의 눈이 어떤 물체를 보았을 때, 눈의 각막에는 1/16초의 시간 동안 그 물체의 잔상이 남아있게 된다. 다시 말해 우리 눈은 1초에 16장의 정지된 이미지를 보여주면 앞의 이미지의 잔상으로 인해 정지된 이미지가 움직이는 것으로 받아들여지게 된다(조열, 김치현, 1999).

운동 잔효 착시는 움직이는 자극을 한참 동안 바라보다가 고정된 물체를 바라보면, 그 물체가 앞서 바라본 물체와 반대 방향으로 움직이는 것처럼 보이는 현상을 말하는 것으로, 역시 눈이 잔상을 가지는 특성에 영향을 받는 것으로 보인다(Anstis, Verstraten & Mather, 1998).

유도 운동 착시는 상대적 움직임에 따라 다르게 지각하는 특성이다. 주변의 움직임이 생기면 움직임이 없던 주체도 반대로 움직이는 것 같이 운동 생성을 지각하게 된다. 주변 움직임의 방향에 따라 속도가 달라지게 지각되기도 하는데, 움직이고 있는 주체와 같은 방향으로 움직이느냐 반대 방향으로 움직이느냐에 따라 속도가 빠르거나 느리게 느껴지게 된다.

운동 관련 착시는 주변의 운동자극 뿐 아니라, 색 자극에도 영향을 받기도 한다. 색대비가 강렬한 패턴을 사용하는 경우 이들 경계선에서 시각적 진동이 일어나 움직임이 지각되기도 한다. 또한 움직이는 요소와 배경과의 색대비가 달라질 경우 속도가 빠르거나 느리게 느껴지게 된다.

소분류	목록	
가현 운동	가현운동	시간간격에 의한 착시
운동 잔효	폭포 착시	
유도 운동	달리는 차 옆 정지한 차	회전 동결 착시
	미차 효과	
색과 운동	움직이는 뱀	이니그마
	풋스텝 착시	

[표 5] 운동 관련 착시현상

4. 착시현상의 활용 현황 조사

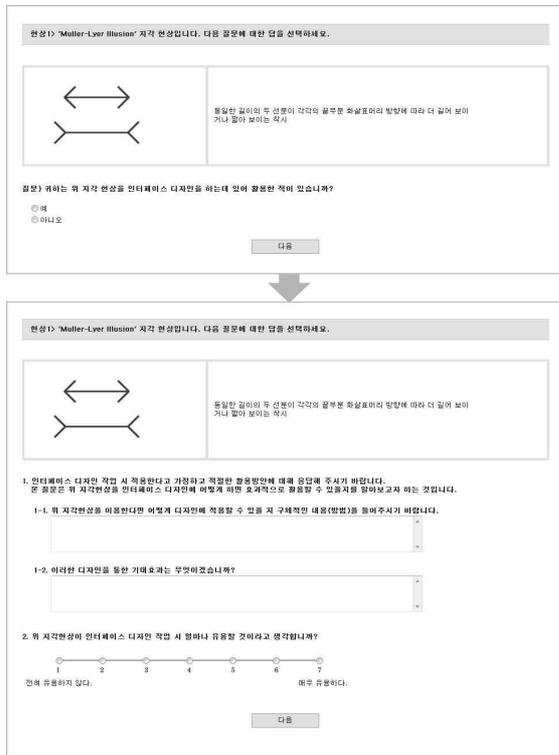
4.1. 개요

본 연구에서는 인터페이스디자인에서 시지각 원리의 활용현황을 조사하기 위하여, 앞서 수집한 착시현상을 대상으로 인터페이스 디자이너가 참여하는 웹 설문을 진행하였다.

설문은 크게 3개의 문항으로 구성되었는데, 첫째, 인터페이스 디자인시 제시된 지각원리의 활용경험에 대한 질문, 둘째, 인터페이스 디자인시 제시된 지각원

리의 유용성, 셋째, 제시된 지각원리를 활용한 인터페이스 디자인 방법 및 가능성 대한 질문이 그것이다.

설문과정은 먼저 하나의 착시현상에 대해 그림(혹은 애니메이션)과 설명을 함께 제시하고, 이것을 인터페이스 디자인에서 활용한 적이 있는지를 답하게 하였다. 다음 단계에서는 사용사례에 대해 구체적인 디자인 내용 또는 적용가능성과 이를 통한 기대효과에 대해 기술하도록 하고, 마지막으로 제시된 지각 현상이 인터페이스 디자인 작업에 있어 얼마나 유용한지에 대해 7점 척도로 대답하도록 하였다.8)



[그림 1] 시지각 원리 활용현황 조사 설문지

설문참여자 57명의 디자이너들로, 여성이 42명, 남성이 15명이었다. 나이는 20대가 24명, 30대가 31명, 40대가 2명이었다. 인터페이스 디자인 분야에 종사한 경력은 2년 미만이 21명, 2년 이상~3년 미만이 6명, 3년 이상~5년 미만이 8명, 5년 이상이 22명이었다.

설문에 대한 답변은 설문에 사용된 착시현상의 개수가 많음을 고려하여 54개 착시현상 중, 각 참여자

7) 활용한 적이 있다고 답변한 경우에는 활용경험을 적도록 하였고, 활용한 적이 없다고 답변한 경우에는 적용한다고 가정하도록 하여 적절한 활용방안을 이끌어 내도록 하였다.

8) 활용경험과 기대효과를 먼저 기술하도록 함으로써 유용성의 정도를 인터페이스 디자인의 실무적 측면에서 인식하도록 하였다.

는 27개의 현상에 대해서만 답변하도록 하였다. 본 설문은 질문을 랜덤으로 제시하도록 하였으며, 각 사례에 대한 최대한의 데이터를 모으는 것이 중요하였기 때문에 27개 현상에 모두 답변하기 이전에 중단했어도 기 답변된 값들은 모두 분석대상에 포함하였다.

설문조사에서 수집된 답변사례는 총 908개였다. 1개 착시 현상당 최소 11개에서 최대 23개까지 수집되었다.

4.1. 설문조사 결과

첫 번째 질문인 활용경험은 전체 사례의 23.7%가 활용경험이 있는 것으로 답하여, 전반적으로 지각 현상에 대한 디자이너들의 활용경험이 높지 않은 편으로 나타났다. 하지만 각 현상별로 활용 경험을 살펴보면, 전혀 사용경험이 없는 경우부터 최대 58.8%까지 활용경험이 있는 경우까지 있어, 사례별로 활용 경험에 차이가 있는 것으로 나타났다. [표6]에서는 30%이상의 사용경험을 가진 현상만 나타내었는데, 형과 관련된 23개의 현상 중 3개, 깊이와 관련된 13개의 현상 중 6개, 색과 관련된 9개의 현상 중 4개, 운동과 관련된 9개의 현상 중 1개가 이에 해당하였다.

유형	목록	활용경험 퍼센트
형	시각 삭제	46.7
형	델피프 착시	40.9
형	시각 중심	35.3
깊이	대기원근에 의한 깊이 착시	58.8
깊이	크기의 차이에 의한 깊이 착시	58.3
깊이	선 투시에 의한 깊이 착시	55.6
깊이	명암에 의한 깊이 착시	52.9
깊이	투명성에 의한 깊이 착시	42.9
깊이	가림에 의한 깊이 착시	31.3
색	백색 착시	53.3
색	마하의 띠	46.7
색	베즐드 착시	42.1
색	헤르만 격자	38.5
운동	가현 운동	57.1

[표 6] 지각 현상별 활용경험 평균표 (30% 이상)

인터페이스 디자인에서 착시현상과 관련된 지각원리의 유용성에 대한 질문은 유용성이 매우 낮음과 유용성이 매우 높음 사이의 7점 척도로 조사되었는데, 평균값은 3.82로 중간값인 4보다 약간 낮은 것으로 조사되었다. 그러나 활용경험이 없는 경우의 유용성 평균값은 3.40, 활용경험이 있는 경우의 유용성 평균값은 5.13으로 나타나, 활용경험의 유무에 따라 유용성이 차이가 나는 것을 확인할 수 있었다.

이에 따라, 활용경험 여부와 유용성 점수 간의 상관관계를 통계적으로 확인해 보았는데, 활용경험과

유용성간의 상관계수는 .42로 정적 상관이 다소 높은 편으로 나타났으며, 이것은 유의수준 .01에서 통계적으로 유의하게 설명되었다. 즉, 활용경험이 없는 경우는 유용성을 낮게 평가하는 경향이 있었고, 활용경험이 있는 경우는 유용성을 높게 평가하는 경향을 설명하고 있다. 이를 통해 인터페이스 디자인에 적절하게 활용할 수 있는 지각현상들에 대한 조사와 이에 대한 디자이너들에게 교육이 이루어질 경우, 효과적으로 시지각 현상이 활용될 수 있음을 기대할 수 있었다.

		유용성
활용경험	상관계수	.418**
	유의확률	.000
		**p[.01

[표 7] 활용경험과 유용성간의 상관계수(n=908)

각 현상별로 조사된 유용성 평균값을 살펴보면, 최소 2.6에서 최대 5.6까지의 값으로 조사되었다. [표 8]에서는 중간 값인 4이상의 값을 가진 현상, 즉 유용성이 있다고 조사된 현상을 나타내었다. 형과 관련된 23개의 현상 중 6개, 깊이와 관련된 13개의 현상 중 6개, 색과 관련된 9개의 현상 중 2개, 운동과 관련된 9개의 현상 중 2개가 해당되었다.

유형	목록	유용성평균
형	시각 삭제	4.53
형	시각 중심	4.35
형	에빙하우스 / 티제너 착시	4.14
형	윌러-라이어 착시	4.13
형	델비프 착시	4.09
형	헤링 / 분트 착시	4.00
깊이	투명성에 의한 깊이 착시	5.57
깊이	대기원근에 의한 깊이 착시	5.18
깊이	크기의 차이에 의한 깊이 착시	4.83
깊이	선 투시에 의한 깊이 착시	4.61
깊이	택수추어에 의한 깊이 착시	4.53
깊이	상하 위치의 상이에 따른 깊이 착시	4.50
깊이	명암에 의한 깊이 착시	4.47
깊이	가림에 의한 깊이 착시	4.44
깊이	팽창한 체커보드	4.17
색	마하의 띠	4.47
색	백색 착시	4.27
운동	가현 운동	5.14
운동	유도 운동	4.19

[표 8] 지각 현상별 유용성 평균표 (4값 이상)

제시된 착시현상과 관련된 시지각원리를 활용할 수 있는 인터페이스 디자인 방법에 대한 답변은, 인터페이스 디자이너들이 유용하게 사용하거나 사용할 수 있는 구체적인 디자인 방법을 알아보기 위하여 조

사되었으므로, 유용성에 관한 답변 평균값이 중간 값인 4 이상인 [표8]의 착시현상들에 대해서 살펴 보았다. 이들은 인터페이스 디자인에서 고려해야 할 지각 특성 혹은 지각 원리와 관련된 인터페이스 디자인방법으로써, 형태, 깊이, 색, 운동의 체계에 따라 다음과 같이 제시될 수 있다.

형태 관련 지각원리를 활용한 인터페이스 디자인 방법들은 시각적 보정에 대한 것이 주된 내용으로써, 형태 내부 무늬나 각에 따라, 혹은 주변 요소의 배치나 배경 형태 등에 따라 지각적 형태가 달라 보이는 점을 고려해야 한다는 것이다.

1	아이콘 디자인 시 내부의 무늬에 따라 시각적 크기가 달라 보일 수 있으므로, 다른 아이콘들과 시각적 크기가 동일해 보이도록 크기를 보정한다.
2	각이 작은 형태일수록 전체적인 크기는 작게 보이므로, 다양한 형태의 아이콘세트를 디자인 할 때는 형태의 각에 따라 폭과 높이를 조절한다.
3	크기는 상대적으로 지각되므로, 정해진 크기에 대한 표현을 의도한 대로 크게 보이거나 작게 보이게 하기 위해서는 주변에 근접한 요소의 크기와 대비되도록 조정한다.
4	정해진 길이에 대한 표현을 의도한대로 짧아 보이거나 길어보이게 하기 위해서는, 좌우에 근접한 요소의 배치나 내부무늬의 형태를 예각 혹은 둔각으로 표현한다.
5	시각중심이 실제 수직적 중심보다 조금 위에 있는 것처럼 느껴지므로, 화면에 요소를 배치할 때 시각적 안정감을 주기위하여 중심 위치를 약간 위로 보정한다.
6	배경 패턴이 수렴하는 모양을 가지는 경우, 간섭현상으로 인하여 형태의 모양이나 형태들의 정렬이 왜곡되어 보일 수 있으므로 시각적 형태나 위치를 보정한다.

[표 9] 형태 관련 지각원리를 활용한 디자인방법

깊이 관련 지각원리를 활용한 인터페이스 디자인 방법들은 물리적으로 2차원인 인터페이스 상에 공간의 3차원성을 구현하려는 것과 관련된 것이었다. 이것은 그림에서 묘사되어 왔던 회화단서들과 밀접하게 관련된 내용들이다.

1	공간의 깊이감을 나타내기 위하여, 가까이에 있는 것은 크게 표현하고, 멀리 있는 것은 작게 표현한다.
2	공간의 깊이감을 나타내기 위하여, 가까이에 있는 것은 선명하게 하고, 멀리 있는 것은 흐려지도록 표현한다.
3	공간의 깊이감을 나타내기 위하여, 가까이에 있는 것은 화면 아래쪽에 배치하고, 멀리 있는 것은 화면 위쪽에 배치한다.
4	공간의 깊이감을 나타내기 위하여, 가까이에 있는 형태가 멀리 있는 형태를 가리도록 배치한다.
5	한 형태가 다른 형태를 가릴 때 겹쳐진 영역을 중간색으로 표현하면, 앞의 겹쳐진 형을 통해서 그 뒤 공간에 존재하는 형을 보는 것처럼 지각되어 깊이감이 나타난다.

6	공간의 깊이감을 나타내기 위하여, 가까이에 있는 배경의 텍스트는 크게하고 멀리 있는 배경의 텍스트는 작게 표현한다.
7	형태의 입체감과 공간의 깊이감을 나타내기 위하여, 오브젝트에 일정한 방향을 가진 명암을 사용한다. 명암의 방향에 따라 양각과 음각으로 표현할 수 있으며, 아이콘 디자인등에서 선택전, 후의 모양을 표현할 수 있다.
8	형태의 입체감과 공간의 깊이감을 나타내기 위하여, 화면의 오브젝트들을 배치하거나 형태 및 패턴을 표현할 때 소실점을 향한 사선이나 화면과 평행이 아닌 사선을 사용한다.

[표 10] 깊이 관련 지각원리를 활용한 디자인방법

색 관련 지각원리를 활용한 인터페이스 디자인방법으로는 인간의 색지각 특성을 디지털인터페이스의 색발현에 활용하는 내용, 그리고 명도차를 통해 면과 면의 구분을 명확히 하는 것과 관련된 내용들이다.

1	명도대비가 강한 디지털 디스플레이에서 전력소모의 효율성을 보완하기 위하여, 완전한 백색 대신 밝은 회색을 사용하고, 주변색과의 명도대비를 강화한다.
2	접한 면의 명도차를 통해, 면과 면의 구분을 명확히 할 수 있다.

[표 11] 색 관련 지각원리를 활용한 디자인방법

운동 관련 지각원리를 활용한 인터페이스 디자인 방법으로는 기존에 사용되어 왔던 애니메이션 기법과 관련된 내용, 그리고 인터페이스의 2차원적인 물리적 특성을 넘어 사용자가 3차원의 공간성을 지각하는데 도움을 주도록 배경의 움직임을 주는 것과 관련된 내용들이다.

1	오브젝트의 움직임을 나타내기 위하여, 오브젝트의 위치를 프레임마다 조금씩 변화하게 한다.
2	사용자가 움직이고 있는 듯한 느낌을 주기 위하여, 배경 화면의 움직임을 표현한다.

[표 12] 운동 관련 지각원리를 활용한 디자인방법

5. 결론

본 연구는 인간의 다양한 시지각 특성을 나타내는 시각 현상들을 토대로, 인터페이스 디자이너들의 시지각 원리 활용 현황을 조사하여 그 활용 가능성을 알아보려고 진행되었다.

본 연구에서는 착시현상들을 시지각의 본질을 대표하는 현상의 하나로 인식하였으며, 이들을 대상으로 하여 인터페이스 디자인에서의 시지각 원리 활용 경험과 유용성에 대한 디자이너들의 인식을 조사하

고, 인터페이스에서 유용한 시지각 원리와 관련된 디자인 방법을 제시하고자 하였다.

연구결과 착시현상과 관련된 시지각적 특성에 대해 인터페이스 디자이너들의 활용경험은 그다지 높지 않은 것으로 나타났으나, 활용한 사례에 대해서는 그 유용성을 높게 인지하고 있는 것으로 나타났다. 이것은 효과적으로 시지각 현상이 활용되기 위해서는 인터페이스 디자인에 적절하게 활용할 수 있는 시각현상들에 대한 조사와 이에 대한 디자이너 교육이 필요함을 나타내고 있다고 보여진다.

또한, 본 연구에서는 인터페이스 디자인에 적절하게 활용할 수 있는 18개의 착시 현상들과 이와 관련된 디자인 방법들을 제시함으로써, 향후 시지각과 관련된 디자인 분야의 연구 활동에 토대가 될 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- 방우송. (2006). 착시를 이용한 예술형태에 관한 연구. 한국콘텐츠학회논문지, 6(5), 76-84.
- 이미용, 조열. (2003). 형태인지능력 측정에 관한 연구: 연상에 의한 윤곽선 인지를 중심으로, '기초조형학연구', 4(1), 369-381
- 이석선. (2004). 착시현상을 통한 공간표현 연구. 홍익대학교 석사청구논문.
- 이옥희. (2001). 이상적인 인체미 구현을 위한 복식 디자인의 착시효과. '복식', 51(4), 15-30.
- 조열, 김치현. (1999). '기초시각커뮤니케이션'. 창지사.
- 최정화. (2002). '착시현상을 도입한 조경설계기법에 관한 연구'. 홍익대학교 건축도시대학원 석사학위 청구논문.
- 최홍렬. (2002). 형태주의 접근에 의한 웹인터페이스 디자인 연구. '디자인과학연구', 5(3), 55-62.
- 황재호. (2007). 게슈탈트의 시각 인지 이론을 적용한 웹 디자인의 사례 분석. '디지털디자인학 연구', 7(2), 163-170.
- 시라이시 가즈야. (1989). 김수석 역. '착시조형'. 월간종합디자인출판부.
- Anstis, S. M., Verstraten, F. A. J. & Mather, G. (1998). The Motion Aftereffect : A Review. *Trends in Cognitive Science*, 2, 111-117.
- Arnheim, R. (1974). Art and Visual Perception, University of California Press.
- Bach, M. (2010). *90 Visual Phenomena & Optical Illusions*. <http://www.michaelbach.de/ot>

- Bradley, D. R. & Petry, H. M. (1977). Organizational Determinants of Subjective Contour : The Subjective Necker Cube. *American Journal of Psychology*, 90, 253-262.
- Bugelski, B. R. & Alampay, D. A. (1961). The Role of Frequency in Developing Perceptual Sets. *Canadian Journal of Psychology*, 15, 105-211.
- Graham, C. H. (1965). Visual Space Perception. In C. H. Graham (Ed.), *Vision and Visual Perception* (504-547). John Willey & Sons, Inc.
- Day, R. H. (1990). The Bourdon Illusion in Baptic Space. *Perception and Psychophysics*, 47, 400-404.
- Dresch, B., Durand, S. & Grossberg, S. (2002). Depth Perception from Pairs of Overlapping Cues in Pictorial Displays. *Spatial Vision*, 15(3), 255-276.
- Gibson, J. (1986). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Lawrence Erlbaum Associates
- Gilchrist, A., Kossyfeldis, C., Agostini, T., Li, X., Bonato, F., Cataliotti, J., Spehar, B., Annan, V. & Economou, E. (1999). An Anchoring Theory of Lightness Perception. *Psychological Review*, 106, 795-834.
- Goldstein, E. B. (2006). *Sensation and Perception*. Wadsworth Publishing.
- Gombrich, E. H. (2002). *Art and Illusion*, Phaidon Press.
- Gordon, I. E. (2004). *Theories of Visual Perception*. Psychology Press.
- Hochberg, J. E. (1964). *Perception*. Prentice Hall, Inc.
- Hutvich, L. M. & Jameson, D. (1957). An Opponent-process Theory of Color Vision. *Psychological Review*, 64(6), 384-404
- Kantowitz, B. H. & Sorkin, R. D. (1993). *Human Factors : Understanding People-system Relationships*. Wiley.
- Kim H. J. & Noguchi K. (2001). The Effect of Shape and Color on Size Perception. *Bulletin of The 5th Asian Design Conference* International Symposium on Design Science.
- Livingstone, M. & Hubel, D. (1988). Segregation of Form, Color, Movement, and Depth : Anatomy, Physiology, and Perception, *Science* 240. 740-749.
- Mach, E. (1959). *The Analysis of Sensations*. Dover.
- Mamassian, P., Knill, D. & Kersten, D. (1988). The Perception of Cast Shadows. *Trends in Cognitive Sciences*, 2. 288-295.
- Ooi, T. L., Wu, B. & He, Z. J. (2001). Distance Determined by The Angular Declination Below The Horizon. *Nature*, 414, 197-200.
- Roth, S. (1995). Visual Literacy and The Design of Digital Media. *ACM SIGGRAPH Computer Graphics*, 29(4), 45-47
- Seckel, A. (2000). *Optical Illusion*. Sterling
- Shepard, R. N. (1990). *Mind Sights*, W. H. Freeman & Co Ltd.
- Wallschlaeger, C. (1992). *Basic Visual Concepts and Principles for Artists, Architects and Designers*. McGraw-Hill.
- Wertheimer, M. (1959). *Productive Thinking*. M. Wertheimer (Ed.). Harper & Row, Publishers.
- Yang, Y. & Klemmer, S. R. (2009). Aesthetics Matter: Leveraging Design Heuristics to Synthesize Visually Satisfying Handheld Interfaces. *Proceedings of The 27th International Conference Extended Abstracts on Human Factors In computing Systems*. 4183-4188.
- Zakia, D. R. (2007). *Perception and Imaging : Photography--A Way of Seeing*. Focal Press.