Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 26, No. 3 pp.11-16, August 2007

광각 이미지에 대한 시각적 기억의 왜곡

장 필 식

대불대학교 컴퓨터교육과

Distortion in Visual Memory for Wide-angle Image

Phil Sik Jang

Department of Computer Education, Daebul University, Youngam, 526-702

ABSTRACT

Viewers remember seeing more of the scene than was present in the physical input: an illusion known as boundary extension. This study examined the aspects of the distortion by presenting 69 subjects with wide-angle views of four scenes. Results of recognition and reproduction test showed that the boundary extension is not a unidirectional phenomenon. On the contrary, boundary restriction and foreground extension were observed with extreme wide-angle views of scenes. Results support the hypothesis that boundary restriction and foreground extension were mediated by the activation of a memory schema during picture perception.

Keyword: Visual memory, Wide-angle, Boundary extension, Boundary restriction, Picture perception

1. 서 론

인간의 시각경험은 눈에 주어지는 시각자극뿐만 아니라 두뇌에 의한 감각경험의 해석을 통해 달성된다. 실제 인간의 눈은 여러 가지 한계를 가지고 있으며 상당히 적은 양의 정보만을 뇌에 전달한다. 시각은 중심와(fovea) 부근 1~2도 정도의 제한된 영역에서만 선명하며, 여기에서 몇 도만 벗어나도 선명도는 매우 낮아지게 된다. 좀더 넓은 영역을 지각하기 위해서는 눈의 양쪽에 위치한 근육을 이용하여 안구를 계속적으로 움직여야 하는데, 이러한 안구 도약운동(saccade)이 일어나는 동안(보는 시간의 10%) 세부특징을 지각하는 능력은 현저하게 감소한다. 이렇게 불연속적이고 제한적인 시각정보가 입력되더라도 우리는 눈으로 보는 대상들을 연속적으로 인식하게 된다. 이것은 뇌를 포함한 시각체계가 현재상황과 최근의 경험 등에 따라 시각정보를 계속적으로 추정, 보완, 예측하기 때문이라고 알려져 있다(Bar, 2004; Miller and Gazzaniga, 1998; Palmer, 1975). 이러한 예측은 시각체계가 신체적 한계를 극복하여 명확한 시지각이 이루어지도록 하는데 도움을 주기도 하지만(Hochberg, 1978; Kanizsa and Gerbino, 1982), 지각과 기억의 왜곡을 가져오기도 한다(Miller and Gazzaniga, 1998; Simons and Levin, 1997).

시각적 기억과 지각의 왜곡현상 중 최근 많은 연구에서 언급되는 것이 경계확장(Boundary Extension)이다. 경계확장은 곰인형, 자전거와 같은 전경과 단순한 배경(풀밭, 계단 등)으로 이루어진 사진을 사람들에게 보여주고, 일정 시간 후 이를 회상토록 하면 실제보다 경계부근을 더 확장하고 전경은 축소하여 회상하는 경향을 말한다(Intraub and Berkowits, 1996; Intraub and Richardson, 1989). 이러한 왜곡경향은 기억하고 있는 이미지를 피실험자들에게 직접 그리도록 하거나(Intraub et al., 1992; Intraub and Richardson, 1989), 비슷한 사진을 대상으로 같은 사진인지를 판별(再認)하도록 하는 실험(Intraub and Bodamer,

교신저자: 장필식
주 소: 526-702 전남 영암군 삼호읍 72-1, 전화: 061-469-1288, E-mail: phil@mail.daebul.ac.kr

1993; Intraub et al., 1992; Intraub and Richardson, 1989) 등에서 일관성 있게 관찰되고 있다. 심지어는 피실험자들에게 이러한 왜곡경향이 있음을 미리 알려주고 실험을 진행한 경우에도 경계확장의 정도는 약해졌지만 제거되지 않았다고 한다(Intraub and Bodamer, 1993). 또한, 기억유지 시간(retention time)이 1초 정도로 짧은 경우에도 관찰된다고 하며(Intraub et al., 1996), 부정적인 감성을 유발하는 사진이든 아니든 상관없이(Candel et al., 2003) 다양한 연령층의 피실험자들에게서 관찰된다고 한다(Seamon et al., 2002).

경계확장은 클로즈업(close-up)된 사진처럼, 전경(피사체)이 확대되어 사진의 경계를 벗어나 잘려 보이는(crop) 경우에 가장 극명하게 나타나며, 廣角(wide-angle)으로 촬영된 것처럼 視距離가 멀어지게 되면 약화되고 결국 소멸된다고 한다(Gottesman and Intraub, 1999; Intraub and Berkowits, 1996). Gottesman and Intraub(1999)은 이러한 연구들을 바탕으로 경계확장은 일관성 있는, 단방향성(unidirectional)의 기억왜곡현상이라고 주장하였다. 그리고 경계확장의 원인은 근접촬영된 사진을 볼 때, 경계부분의 불충분한 정보를 시각체계가 자동적으로 외삽(extrapolate)을 통해 추정, 보완하기 때문이라고 설명하였다(知覺圖式: perceptual schema). 이 이론을 이용하면, 광각으로 보이는 사진의 경우에 경계확장이 일어나지 않거나 거의 없는 이유는 경계부분을 포함한 사진내의 정보가 충분한 것으로 인식되기 때문이라고 설명할 수 있다. 실제로 이들의 연구에 이용된 이미지들의 경우, 클로즈업된 사진뿐만 아니라 광각으로 멀리(작게) 보이는 사진들도 전경 피사체의 세부적인 부분까지 인식 가능할 정도로 전경의 피사체가 충분히 크다. 그렇다면 더 광각으로 멀리 촬영되어 전경 피사체가 무엇인지는 인식되지만 세부적인 부분은 알아보기 어려운(전경에 대한 정보가 불충분한) 이미지는 어떻게 기억, 회상될 것인가? 뇌에서 불충분한 시각정보를 자동적으로 추정, 보완한다면 이러한 이미지들에 대해서는 경계확장과는 반대의 왜곡현상, 즉 전경의 확대, 경계의 축소 등이 일어날 가능성이 있다고 사료된다. 본 연구에서는 광각 이미지에 대한 실험을 통해 시거리에 따른 시각기억의 왜곡현상에 대해 살펴보고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 기존 연구결과들과의 비교를 위하여 Intraub and Berkowits(1996), Gottesman and Intraub (1999) 등의 연구에 이용된 시각자극(사진)과 실험절차를 본 실험 목적에 맞도록 변형하여 이용하였다. 먼저 피실험자들에게 시각자극을 제시하였으며, 일정 시간 후(48시간) 기억된 시각이미지를 측정하였다. 측정실험은 재인(recognition) 실험과 기억된 이미지를 컴퓨터를 이용하여 재생(reproduction)하여 표현하는 실험으로 이루어졌다. 기존 연구들(Gottesman and Intraub, 1999; Intraub and Berkowits, 1996)에서는 피실험자들로 하여금 기억하고 있는 이미지를 직접 연필로 종이 위에 그리도록 하고, 그려진 이미지를 측정하여 전경과 배경의 크기를 파악하였다. 따라서 피실험자 개인의 지필 표현 능력과 경향이 결과에 영향을 미칠 가능성이 있다. 피실험자로 하여금 지각된 자극의 강도만큼 선을 긋도록 하는 Magnitude estimation의 경우, 피실험자 대부분 선을 짧게 그리는 경향이 있는 것으로 알려져 있다(Lodge, 1981). 본 실험에서는 컴퓨터 화면상에서 피실험자가 키보드와 마우스를 이용, 전경과 배경 사진의 배율(zoom-in, zoom-out)을 세밀하게 조정하여 이미지를 표현하도록 함으로써 좀더 정확한 측정과 신속한 결과 취합이 가능하도록 하였다.

2.1 실험자극 및 실험장비

실험자극은 기존 연구들과의 비교를 위하여, Gottesman and Intraub(1999)의 연구에 사용된 4개의 사진을 이용, 생성하였다. 사진들은 그래픽 소프트웨어(Adobe Photoshop 7.0)를 이용하여 배경과 전경으로 분리한 후, 광각에서 촬영된 사진으로 보일 수 있도록 배경을 합성, 확장하였다. 실험에는 Intel Pentium 4 기반의 MS Windows XP 환경에서 화면 해상도 1024×768, 32bit 컬러로 설정된 17인치 CRT 모니터가 이용되었다. 실험자극(사진)은 486×324 픽셀 크기로 제시되었는데, 모니터 상에서는 가로 약 14.9 Cm, 세로 9.9Cm 크기로 나타나게 된다. 실험에 이용된 모니터 매립 형 책상의 경우, 모니터 화면과 피실험자 눈과의 거리는 약 45Cm 정도였으며, 실험자극의 시야각은 약 18.8°×12.6°였다. 실험은 Macromedia Flash 8.0으로 작성된 웹 애플리케이션 프로그램에 의해 진행되었으며, 피실험자의 평가치는 웹서버 내의 데이터베이스에 취합되도록 하였다.

2.2 피실험자

본 실험에는 학부과정 대학생 69명이 참여하였으며, 남자 46명, 여자 23명으로 이루어졌다. 평균 연령은 24.3세(표준편차 3.3)였으며, 평가실험을 수행할 수 있을 정도의 기본적인 PC 이용법은 숙지하고 있는 것으로 가정하였다.

2.3 실험절차

실험은 자극제시 단계와 피실험자가 자극을 어떻게 기억하고 있는지를 측정하는 두 개의 측정단계(실험1, 2)로 이루어졌다. 기존 연구들의 결과와 비교하기 위하여, 자극제시 시간과 자극제시 후 기억실험까지의 시간(기억유지)시간을 Gottesman and Intraub(1999), Intraub et al.(1992) 그리고 Intraub and Berkowits(1996)의 실험조건과 동일하도록 설정하였다. 논문들의 자극제시 단계에서는 웹 브라우저를 통해 피실험자들에게 4가지 자극(사진)을 임의의 순서로 15초씩 제시하였으며, 피실험자들로 하여금 제시된 자극의 전경과 배경의 크기, 위치, 배열 등 사진전체를 최대한 자세히 기억하도록 하였다. 실험 지시문은 Gottesman and Intraub(1999)의 연구에 이용된 지시문을 번역하여 이용하였다. 자극제시 후 48시간이 지난 다음 기억재생 및 기억회상 실험이 실시되었다.

2.3.1 실험 1: 재생(reproduction)

실험 1에서는 4가지 사진의 배경과 전경을 각각 임의의 배율로 제시(사진의 전체 크기는 미리 제시된 자극과 동일)하고, 피실험자로 하여금 키보드와 마우스를 이용하여 기억하고 있는 이미지와 동일해지도록 배경과 전경의 배율을 각각 조정하도록 하였다(그림 1). 피실험자가 조정할 수 있는 전경 이미지의 크기는 최소 가로 3 픽셀에서 최대 486 픽셀로써, 162배율까지 확대, 축소가 가능하도록 하였다. 배경의 크기는 최대 광각으로 보이도록 축소할 경우, 가로 486 픽셀이며, 가장 확대(zoom-in)될 경우, 11.1배인 가로 5400 픽셀이 되도록 설정하였다. 전경과 배경이 확대되더라도 화면에는 중앙의 486×324 픽셀 영역만 표시되도록(crop) 하였으며, 확대, 축소 시 가로와 세로 비율은 일정하게 유지되도록 하였다.

4가지 사진은 피실험자마다 임의의 순서로 제시되었으며, 피실험자에 의해 조정된 전경과 배경의 배율은 웹 데이터베이스에 전송, 취합되어 분석에 이용되었다.

2.3.2 실험 2: 재인(recognition)

실험 2에서는 미리 제시되었던 사진과, 광각으로 촬영한 것처럼 대상이 축소된 사진, 그리고 줌인하여 대상이 확대된 사진을 평가자극으로 이용하였다. 즉, 자극제시 단계에 이용된 사진 4가지를 각각 세가지(0.8배, 1배, 1.2배) 배율로 피실험자에게 제시하고, 기억하고 있는 사진과 비교하여 동일한지, 더 확대된(zoom-in) 사진인지 아니면 반대로 광각으로 축소(zoom-out)된 사진인지를 5점 리커르트 척도로 판단하도록 하였다(그림 2). 평가는 웹브라우저 상의 플래쉬 응용 프로그램을 이용하여 이루어 졌으며, 결과는 웹데이터베이스에 취합되었다. 취합된 평가결과는 통계 소프트웨어인 SPSS 15.0 for Windows를 이용하여 분석하였다.

그림 1. 재생(reproduction) 실험화면

그림 2. 재인(recognition) 실험화면

3. 연구결과

3.1 실험 1 (재생) 결과

피실험자가 조정한 전경의 크기와 배경의 크기를 이용하여, 자극제시 단계에서 제시되었던 실제 사진과의 상대적인 배율이 계산되었다. Intraub and Berkowits(1996), Gottesman and Intraub(1999) 등은 피실험자들의 이미지 재생 크기를 측정하기 위하여 넓이비율을 이용하였는데, 넓이비율은 확대축소 배율의 제곱에 해당된다. 즉, 넓이비율이 1이면 피실험자에게 미리 제시되었던 사진과 동일한 넓이로

전경 또는 배경을 조정하였다는 의미이고, 넓이비율이 2이면 두 배 넓이로 조정하였다는 의미가 된다. 이들의 연구에서는 전경에 해당되는 대상을 직접 펜으로 종이 위에 그리도록 하고 넓이비율을 계산하였는데, 손으로 그리도록 하면, 상하좌우 비율이 일정하지 않아서 배율을 이용하지 않고 넓이비율을 이용한 것으로 추측된다. 본 연구에서는 컴퓨터를 이용하여 상하좌우 비율이 일정하게 배율을 조정할 수 있으므로, 넓이비율 대신 배율로 나타내도 문제가 없다. 또한, 배경의 경우, 확대되더라도 일정한 크기로 사진이 제시(crop)되며, 배경이 넓어지는 것이 아니므로 넓이비율로 나타내는 것은 무리가 있다. 따라서 본 연구에서는 넓이비율로 나타내는 것보다는 배율로 표현하는 것이 타당하다고 판단하여, 분석에 배율을 이용하였다.

표 1은 피실험자가 조정한 전경과 배경의 배율을 종속변수로 하고, 실험에 이용된 4가지 사진을 독립변수로 하여 분산분석(ANOVA)을 실시한 결과이다. 유의수준 0.05에서 4가지 사진에 따라 전경과 배경의 배율은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 1. 분산분석(ANOVA) 결과

종속변수	요인	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
전경배율	사진종류	0.42	3	0.14	0.66	0.58
배경배율	사진종류	0.68	3	0.23	0.27	0.84

그림 3은 피실험자들이 조정한 전경과 배경의 평균배율과 95% 신뢰구간을 나타낸 것이다. 피실험자들은 실제 제시된 사진보다 전경의 경우, 평균 1.33배(표준편차 0.46), 배경의 경우 평균 1.63배(표준편차 0.91)만큼 크게(확대하여) 표현하였다. 피실험자들이 실제 제시된 사진과 동일한 크기로 표현하였는지, 아닌지를 판단하기 위해서는 배경과 전경의 배율이 각각 1인지를 통계적으로 검정하면 된다. 이를 위해 다음과 같은 가설을 세우고 단일표본 T 검정을 실시하였다.

$$H_0: \mu = 1,\ H_1: \mu \neq 1$$

표 2는 전경과 배경배율 각각에 대한 검정결과를 나타낸 것이다. 두 개 검정변수 모두 유의확률 0.001 미만으로써 귀무가설이 기각되었으며, 피실험자들이 통계적으로 유의하게 전경과 배경을 확대하여 표현하고 있음을 보여준다.

3.2 실험 2 (재인) 결과

피실험자들에게 세 가지(0.8배, 1배, 1.2배) 배율로 사진을 제시하고 자극제시 단계에 제시된 사진에 비해 아주 멀리 촬영(2점), 조금 멀리 촬영(1점), 동일한지(0점), 조금 가까이 확대(−1점), 아주 가까이 확대(−2점)되었는지를 평가하도록 하였다. 실험 1과 같이, 4가지 사진이 이용되었으며, 배율과 사진을 독립변수로 하고, 피실험자들의 평가치를 종속변수로 하는 분산분석을 실시한 결과는 표 3과 같다. 유의수준 0.01에서 배율에 따라 피실험자 평가치는 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으나, 사진종류와 2인자 교호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다.

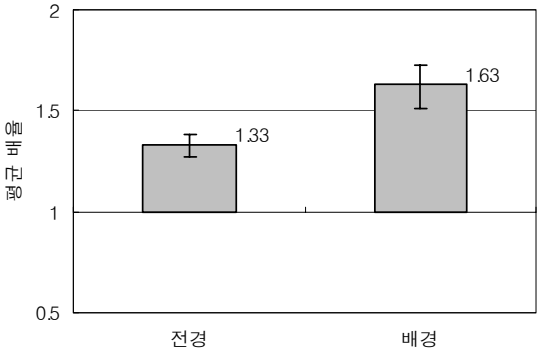

그림 3. 전경과 배경의 평균 배율과 95% 신뢰구간

표 2. 단일표본 검정(One−Sample T−test) 결과 (검정 값=1)

검정변수	t	자유도	유의확률	평균차	차이의 95% 신뢰구간	
					하한	상한
전경배율	11.80	275	0.000**	0.32	0.27	0.38
배경배율	11.45	275	0.000**	0.63	0.52	0.73

(**: α=0.01 수준에서 유의함)

표 3. 분산분석(ANOVA) 결과

요인	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
배율	173.79	2	86.89	140.10	0.000**
사진종류	3.37	3	1.12	1.80	0.146
배율*사진종류	1.61	6	.89	1.43	0.201

(**: α=0.01 수준에서 유의함)

그림 4는 각 배율에 따른 피실험자들의 평균평점과 95% 신뢰구간을 나타낸 것이다. 0.8배율로 사진을 제시한 경우, 피실험자들의 평점은 평균 1.08(표준편차 0.78)점이었으며, 동일한 크기의 자극을 제시한 경우, 평점은 평균 0.39(표준편차 0.82)점이었다. 그리고 1.2배율로 제시한 경우에만 음수인 평균 −0.04(표준편차 0.78)점으로 나타났다. 평점이 높을수록 더 광각으로 멀리 촬영되었다고 응답한 것이며, 0에 가까울수록 자극제시 단계의 사진과 동일하다고 응답한 비율이 높은 것이다.

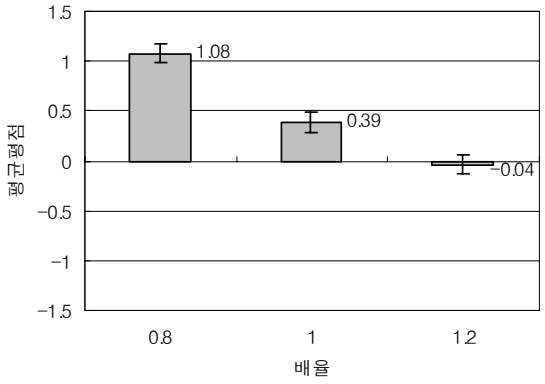

그림 4. 배율에 따른 평균평점과 95% 신뢰구간

표 4는 세가지 배율로 제시된 사진에 대한 피실험자들의 평균평점이 0이라고 할 수 있는지를 검증하기 위해 다음과 같은 가설을 세우고, 단일표본 T 검정을 실시한 결과이다

$$H_0: \mu=0,\ H_1: \mu\neq 0$$

검정결과에 따르면, 배율이 0.8인 경우뿐만 아니라, 동일한 자극을 제시한 경우(배율 1)에도 유의수준 0.01에서 평균평점을 0이라고 할 수 없는 것으로(귀무가설 기각) 나타났다. 오히려 1.2배율의 경우, 유의확률 0.439로써 평균 평점이 0에 가까운 것으로 나타났다. 즉, 피실험자들은 48시간 전에 보았던 동일한 사진을 보고 광각으로 약간 멀리 촬영된 사진으로 재인하였으며, 1.2배율로 제시된 사진을 동일한 사진이라고 재인한 것으로 나타났다.

표 4. 단일표본 검정(One-Sample T-test) 결과 (검정 값=0)

배율	t	자유도	유의확률	평균차	차이의 95% 신뢰구간	
					하한	상한
0.8	23.05	275	0.000**	1.07	0.98	1.17
1.0	7.95	275	0.000**	0.39	0.29	0.49
1.2	−0.78	275	0.439	−0.34	−0.13	0.06

(**: α=0.01 수준에서 유의함)

4. 결론 및 토의

본 연구에서는 광각으로 멀리 보이는 이미지를 대상으로 기억재생 및 재인실험을 실시하였다. 실험결과 피실험자들은 기억재생 시, 실제 본 이미지보다 더 확대(클로즈업)하여 전경과 배경을 표현하였으며, 재인실험에서는 1.2배율 정도로 더 확대된 이미지를 동일한 이미지라고 응답하였다.

Gottesman and Intraub(1999)과 Intraub and Berkowits (1996)는 장면이 광각으로 멀어질수록 경계확장 현상이 줄어들며 원 사진과 동일한 크기와 시거리로 기억된다고 주장하였다. 하지만, 본 실험결과, 이들의 실험자극보다 더 광각으로 멀리 보여서 전경 피사체가 작게 보이게 되면, 경계확장과는 반대의 왜곡현상 즉, 경계축소 또는 전경이 확대되는 경향이 있음이 관찰되었다. 따라서 Gottesman and Intraub (1999)의 주장과는 달리 사진에 대한 기억재생, 재인 시 경계확장 현상이 단방향적으로만 일어난다고 단정지을 수는 없다.

이미지에 대한 기억의 재생과 재인 시의 왜곡현상을 설명하기 위해 여러 연구들에서는 다음과 같은 몇 가지 가설을 언급하고 있다. 첫 번째 가설은 게슈탈트 이론에 바탕을 둔 개체완성(object completion)이다(Ellis, 1995). 이에 따르면, 인간은 어떤 물리적 대상의 일부분만 보게 되더라도 보이지 않는 부분까지 포함하여 통일되고 전체적으로 대상을 인식(amodal perception)한다. 따라서 어떤 피사체가 사진의 경계를 넘어 사진의 일부가 잘려져 보이더라도 기억회상 시에는 보충되고 완전해진 대상으로 인식되고, 사진 내부로 그 대상이 맞추어지기 때문에 경계확장이 일어난다고 설명한다. 하지만, 사진의 경계를 넘어서지 않는 피사체(전경)에 대해서도 경계확장 현상이 관찰된다(Intraub et al., 1992)는 점에서 설득력이 부족하다.

두 번째는 知覺圖式(perceptual schema) 가설로써, 인간이 어떤 대상의 일부분만 보게 되면 공간상에 그 대상이 어떻게 배치(layout)되어 있을지를 예상, 추측하게 되며, 예상된 정보와 실제 보이는 일부분이 심적표상(mental representation) 내에 결합된다고 주장한다(Intraub and Berkowits, 1996). 복잡하지 않는 피사체의 경우 두드러져 보이는 부분은 피사체의 테두리 부분인데, 클로즈업되어 이 테두리 부분이 보이지 않게 되더라도 테두리는 쉽게 예측 가능하다. 지각도식 가설에 의하면, 이 예측된 부분이 사진의 심적표상 속에 결합되기 때문에 경계확장이 일어난다고 한다. 그리고, 광각으로 멀리 보이는 경우에는 두드러지는 부분들이 모두 사진 내에 존재하기 때문에 경계확장이 발생되지 않는다고 설명한다. Intraub and Berkowits(1996)는 이 가설이 경계확장을 설명하는 가장 적합한 가설이라고 주장하였다. 하지만, 본 실험결과 광각으로 더 멀리 보이게 되면 오히려 경계가 축소되거나 전경이 확대되는 것으로 나타났는데, 이것은 지각도식 가설로는 설명하기 어렵다.

세 번째는 記憶圖式(memory schema) 가설이다. 이 가설에 의하면 인간은 어떤 장면을 볼 때 기준, 전형이 되는 視距離(prototypical viewing distance) 또는 개체의 크기(prototypical object size)를 가지고 있어서, 기억의 표상이

여기에 수렴한다는 것이다(Intraub et al., 1996). 클로즈업된 사진의 경우, 기준이 되는 시거리보다 너무 가깝거나 기준이 되는 크기보다 피사체가 너무 크기 때문에 경계확장이 일어나게 된다. 또한 광각으로 멀어지게 되면 기준시거리나 기준크기에 가까워지므로 경계확장 현상이 줄어들게 된다는 설명이다. 이 가설을 이용하면 본 실험의 결과 또한 설명이 가능하다. 즉, 시거리가 기준시거리보다 광각으로 더 멀어지게 되고 기준크기보다 피사체가 작아지게 되면, 기억 표상이 기준시거리와 크기에 수렴하기 위해 경계가 축소되거나 피사체가 확대되어 기억된다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 시각기억의 왜곡현상 중 중요한 예로 언급되는 경계확장이 지금까지 알려진 것과는 달리 단방향적으로 발생되는 것이 아니며, 시거리에 따라서는 경계축소 또는 전경확장과 같이 정반대의 왜곡현상이 나타남을 밝혔다. 좀더 상세하고 다양한 측면에서의 연구가 진행되어야겠지만 본 연구는 인간의 시각인지 체계를 설명하는 새로운 단서를 제공하였다는 점에서 의미를 가질 것이다.

참고 문헌

Bar, M., Visual objects in context. Nat. Rev. Neurosci. 5, 617-629, 2004.

Candel, I., Merckelbach, H. and Zandbergen, M., Boundary distortions for neutral and emotional pictures. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 691-695, 2003.

Ellis, W. D., (Ed. & Trans.), *A source book of Gestalt psychology. London: Routledge & Kegan Paul*., 1995. (Original work published in 1923 as Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt II).

Gottesman, C. V. and Intraub, H., Wide-angle memory of close-up scenes: A demonstration of boundary extension. *Behavioral Research Methods, Instruments and Computers*, 31, 86-93, 1999.

Hochberg, J., *Perception*, Second Edition, 1978. (Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall).

Intraub, H. Bender, R. S. and Mangels, J. A., Looking at pictures but remembering scenes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 18, 180-191, 1992.

Intraub, H. and Bodamer, J. L., Boundary extension: Fundamental aspect of pictorial representation or encoding artifact? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 19, 1387-1397, 1993.

Intraub, H. and Berkowits, D., Beyond the edges of a picture. *American Journal of Psychology*, 109, 581-598, 1996.

Intraub, H., Gottesman, C. V., Willey, E. V. and Zuk, I. J., Boundary extension for briefly glimpsed pictures: Do common perceptual processes result in unexpected memory distortions? *Journal of Memory and Language*, 35, 118-134, 1996. (Special Edition, entitled, "Memory Illusions")

Kanizsa, G. and Gerbino, W., Amodal completion: seeing or thinking? In *Organization and Representation in Perception*, J. Beck, ed. (Hillsdale, NJ: Erlbaum), 167-190, 1982.

Lodge, M., *Magnitude Scaling: Quantitative measurement of opinion*, Beverly Hills, CA: Sage., 1981.

Miller, M. B. and Gazzaniga, M. S. Creating false memories for visual scenes. *Neuropsychologia*, 46, 513-520, 1998.

Palmer, S. E., The effects of contextual scenes on the identification of objects. *Mem. Cognit*. 3, 519-526, 1975.

Seamon, J. G., Schlegel, S. E., Hiester, P. M., Landau, S. M. and Blumenthal, B. F., Misremembering pictured objects: People of all ages demonstrate the boundary extension illusion. *American Journal of Psychology*, 115, 151-167, 2002.

◐ 저자 소개 ◑

❖ 장 필 식 ❖ phil@mail.daebul.ac.kr

KAIST 산업공학과 박사

현 재: 대불대학교 컴퓨터교육과 부교수

관심분야: HCI, 감성공학, 음성분석, 음성합성

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2007년 08월 02일

논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2007년 08월 16일

논문게재승인일 (Date Accepted) : 2007년 08월 20일