

파지기간에 따른 모니터 화면상 광각이미지의 경계축소현상

장 필 식*

Boundary Contraction for Wide-Angle Images on Monitor Screen: An Effect of Retention Interval

Phil-Sik Jang*

요 약

모니터 화면상에서 광각으로 멀리보이는 이미지에 대한 기억왜곡현상을 고찰하기 위해 피실험자 170명을 대상으로 두 개의 실험이 실시되었다. 기억 파지기간을 세 가지(즉시, 1시간, 24시간)로 나누고, 시각기억에 대한 재생실험과 재인실험을 실시하였다. 재생실험 결과, 파지기간에 상관없이 피실험자들은 원본이미지보다 전경과 배경을 더 크게 확대 하여 표현하였다. 재인실험결과 파지기간이 1시간과 48시간인 경우에 피실험자들은 원본과 동일한 이미지에 대해 더 광각으로 멀리 촬영된 것으로 인식하였다. 이 결과들은 광각이미지의 시각적 기억, 회상에 경계축소현상이 나타난다는 것을 확인시켜주며, 기존 연구들의 주장과는 달리 경계확장이 일관성 있으며 단방향적으로만 일어나는 현상이 아니라는 것을 보여준다. 또한 연구결과는 경계축소현상을 기억스키마 가설로 설명하는 것이 타당함을 보여준다.

Abstract

Two experiments examined the visual memory distortion by presenting 170 subjects with wide-angle views of four scenes on monitor screen. Retention interval of 0, 1 and 48 hours tested in reproduction and recognition experiment. The results of reproduction showed that the subjects tend to magnify the foreground and background of scenes compared to the real input (scene) for all retention intervals. The viewers recognized more wide-angle views for the same scenes at the retention interval of 1 and 48 hours. These results demonstrated boundary extension is not a robust and unidirectional phenomenon but boundary contraction can be occurred with wide-angle views. The results also suggested that boundary contraction is the product of the activation of a memory schema hypothesis: In memory the representation moves toward a prototypical view and prototypical object size.

▶ Keyword : 시각적 기억(Visual Memory), 광각(Wide-Angle), 파지기간(Retention Interval), 경계축소(Boundary Contraction), 경계확장(Boundary Extension), 기억스키마(Memory Schema)

• 제1저자 : 장필식

• 접수일 : 2007. 8.27, 심사일 : 2007. 8.29, 심사완료일 : 2007. 9.20

* 대불대학교 컴퓨터교육과 부교수

I. 서론

百聞不如一見 이라 하여 예로부터 시각의 중요성이 강조 되어왔으며 인간은 대부분의 정보를 시각을 통해 습득한다. 하지만 인간의 시각체계는 구조상 비교적 적은양의 정보만을 뇌에 전달할 수 있으며, 시지각과 시각적 기억은 자주 틀리 기도 하며(오류), 다양하게 왜곡되기도 한다[1]. 최근, HCI(Human-Computer Interaction), 인지심리, 시각심 리 등 다양한 분야에서 이러한 시각적 기억의 왜곡현상에 대 한 연구가 이루어지고 있는데, 이들 중 가장 대표적인 것이 경계확장(boundary extension)현상이다[2].

경계확장은 컴퓨터 모니터나 인화된 형태의 이미지, 사진 을 보여주고 일정시간 후에 회상하도록 하면, 원본 이미지보 다 경계부분을 더 확장하고, 내부 물체는 축소하여 기억하는 시각적 기억의 왜곡현상을 말한다[3-6]. 이 왜곡현상은 다양 한 환경과 조건, 연령층에서 일관성 있게 관찰되는 것으로 알려져 있다. 또한, 전경 피사체가 커서 이미지의 경계를 벗 어나는(crop) 경우에 경계확장현상이 가장 뚜렷하게 나타나 며, 전경피사체가 이미지 경계내부에 들어오고 작아지면 경 계확장현상은 약화되고 소멸된다고 한다[2-6].

Gottesman and Intraub(1999)은 경계확장이 지각스키 마(perceptual schema)에 의해 발생되며, 단방향성 (unidirectional)의 기억왜곡현상이라고 주장하였다. 즉, 인 간에 경계를 벗어나는 피사체를 보게 되면, 경계부분의 불충 분한 정보를 시각체계가 무의식적으로 추정, 보완하기 때문이 라는 설명이다. 그러나 광각(wide-angle)렌즈로 촬영된 것처럼 전경 피사체가 작게 보이고, 시거리가 멀어지게 되면 이와 는 반대의 현상 즉, 경계축소 또는 전경확대 현상이 나타나며, 이것은 기억스키마(memory schema)가설로 설명가능하다는 주장[7]도 제기되고 있다. 즉, 인간이 어떤 장면을 볼 때 기 준, 전형이 되는 시거리(prototypical viewing distance) 또는 개체의 크기(prototypical object size)를 가지고 있어 서, 기억의 표상이 여기에 수렴한다는 설명이다. 하지만 아직 까지 이러한 주장을 뒷받침할 실증적 연구는 크게 부족하다.

본 연구에서는 모니터 스크린 상의 경계축소 ·전경확대 현상의 존재 여부와 기억스키마 가설의 타당성 확인을 위해 다양한 파지기간에 걸쳐 피실험자 170명을 대상으로 하는 실험을 실시하였다. 이러한 실험은 인간의 시각인지체계를 설명하는 새로운 단서를 제공할 수 있다는 점에서 의의를 가 질 것이다.

II. 연구배경

대표적인 시각왜곡 현상 중 하나인 경계확장은 피실험자 로 하여금 기억하고 있는 이미지를 직접 그리도록 하는 재생 (reproduction)실험뿐만 아니라, 크기가 다르거나 동일한 이미지를 보여주고 크기가 같은지를 판단하도록 하는 재인 (recognition)실험들에서 일관성 있게 관찰되고 있다[2-6]. Candel et al.(2003)은 이미지의 내용이 부정적이거나 중립적이거나 상관없이 경계확장현상이 관찰된다고 하였으며, Seamon et al.(2002)는 연령에 상관없이 이러한 왜곡현상 이 나타난다고 주장하였다. 또한 실험 전 피실험자들에게 이 러한 왜곡현상이 있음을 경고하고 실험을 실시한 경우에도, 약화되기는 했지만 경계확장 현상이 관찰되었다고 한다[4].

경계확장 현상이 일관성 있는 현상이라고는 하지만 이에 대해 크게 두 가지 제약조건이 언급되고 있다. 이미지의 구 도와 구성에 있어서, 접사(close-up)한 것처럼 전경 피사체 가 커서 이미지의 경계를 벗어나는(crop) 경우에 경계확장 현상이 가장 뚜렷하게 나타나며, 광각(wide-angle)렌즈로 촬영된 것처럼 전경 피사체가 작게 보이고, 시거리가 멀어지 게 되면 약화 ·소멸된다고 한다[3][5]. 또한, 이미지를 보고 난 후, 기억을 회상할 때까지의 시간 즉 파지기간(retention interval)에 관계없이 경계확장현상이 관찰되지만, 이미지 제시 후 즉시 회상할 때 가장 뚜렷하게 나타나며, 파지기간 이 길어질수록 약화된다고 한다[2].

Intraub and Berkowits(1996)는 이를 근거로 경계확 장현상이 지각스키마(perceptual schema) 가설로 설명가 능하다고 주장하였다. 지각스키마는 인간이 어떤 대상의 일 부분만 보게 되면 공간상에 그 대상이 어떻게 배치(layout) 되어 있을지를 예상, 추측하게 되며, 예상된 정보와 실제 보 이는 일부분이 심적표상(mental representation) 내에 결 합된다는 가설이다. 복잡하지 않은 피사체의 경우 두드러져 보이는 부분은 피사체의 테두리 부분인데, 클로즈업되어 이 테두리 부분이 보이지 않게 되더라도 테두리는 쉽게 예측 가 능하다. 지각스키마 가설에 의하면, 이 예측된 부분이 이미 지의 심적표상 속에 결합되기 때문에 경계확장이 일어난다고 한다. 그리고 광각으로 멀리 보이는 경우에는 두드러지는 부 분들이 모두 사진 내에 존재하기 때문에 경계확장이 발생되 지 않는다고 설명한다.

하지만, 경계부분의 불충분한 정보를 시각체계가 자동적으 로 외삽(extrapolate)을 통해 추정 ·보완한다면, 반대로 광

각으로 멀리 촬영되어 전경피사체가 무엇인지는 어렵듯이 인식되지만 세부적인 부분을 알아보기 어려운 이미지의 경우에도 추정, 보완이 이루어질 수 있다. 특히, 모니터 화면상에서는 픽셀(pixel)의 존재 때문에, 작은 이미지의 경우에는 세부적인 부분의 인식이 어렵다. 즉, 뇌에서 불충분한 시각 정보를 무의식적으로 추정·보완한다면, 이러한 이미지에 대해서는 경계확장과는 반대의 왜곡현상이 나타날 가능성이 있다. 실제로 장필식(2007)은 재인 및 재생실험을 통해 광각 이미지의 기억·회상 시 전경이 확대되고 경계가 축소되는 현상이 관찰되었다고 보고하였다. 또한 이러한 왜곡현상을 설명하기 위해서는 지각스키마 보다 기억스키마(memory schema) 가설이 더 적합하다고 주장하였다. 기억스키마는 인간은 어떤 장면을 볼 때 기준, 전경이 되는 시거리 또는 개체의 크기를 가지고 있어서, 기억의 표상이 여기에 수렴한다는 가설이다[5]. 이에 따르면 시거리가 기준시거리보다 광각으로 더 멀어지게 되고 기준크기보다 피사체가 작아지게 되면, 기억 표상이 기준 시거리와 크기에 수렴하기 위해 경계가 축소되거나 피사체가 확대되어 기억된다고 볼 수 있다.

그러나 이 연구[7]에는 비교적 적은 수(60여명)의 피실험자만 참여하였으며, 한 개의 파지기간(48시간)만을 대상으로 실험이 이루어졌다. Intrub et al.(1992)은 파지기간이 길어지게 되면서 왜곡현상이 약화·소멸되는 것이 지각스키마의 특성이며, 기억스키마로 설명하려면 왜곡현상이 파지기간이 길어짐에 따라 강화되어야 한다고 주장하였다. 즉, 경계축소현상의 존재여부를 확실히 하려면 다수의 피실험자와 다양한 파지기간을 대상으로 하는 실험이 필요하며, 기억스키마 가설의 타당성 분석을 위해서는 파지기간에 따라 경계축소현상이 강화 또는 약화되는지를 살펴보아야한다. 본 연구에서는 모니터 화면상에 광각으로 보이는 이미지를 대상으로, 세 가지 파지기간을 설정하고, 이에 따른 시각기억의 왜곡양상을 실험을 통해 살펴보았다.

III. 실험계획 및 방법

실험은 자극제시 단계와 피실험자가 자극을 어떻게 기억하고 있는지를 측정하는 두 개의 측정단계(재생과 재인)로 이루어졌다. 또한 자극제시 후 측정까지의 시간, 즉 파지기간은 세 가지(즉시, 1시간 후, 48시간 후)로 나누어 파지기간에 따른 영향을 평가하였다. 경계확장과 경계축소에 관련된 기존 연구들의 결과와 비교하기 위하여, 실험자극, 실험조건, 절차 등은 Gottesman and Intraub(1999),

Intraub et al.(1992), Intraub and Berkowits(1996) 그리고 장필식(2007) 등의 연구에 이용된 사항들을 참조하여 설정하였다.

3.1. 피실험자

본 연구에는 총 170명의 학부과정 대학생이 피실험자로 참여하였다. 이들 피실험자의 평균연령은 23.5세(표준편차 3.11)이며, 남자 95명, 여자 75명으로 이루어 졌다. 각 실험 별 피실험자 인원 및 평균연령은 표 1과 같다.

표 1. 각 실험 별 피실험자 인원(남자 인원)
평균연령(표준편차)
Table 1. Subjects of Each Experiment

실험	파지기간		
	0	1	48
재생	55(32)명 23.6(2.9)세	62(25)명 22.3(2.3)세	53(38)명 24.8(3.5)세
재인	55(32)명 23.6(2.9)세	61(25)명 22.2(2.3)세	51(37)명 25.3(3.8)세

3.2. 실험방법

본 연구에서는 기존 연구결과들과의 비교를 위하여 Intraub and Berkowits(1996), Gottesman and Intraub (1999), 장필식(2007) 등의 연구에 이용된 시각 자극(사진)과 실험절차를 본 실험 목적에 맞도록 변형하여 이용하였다. 먼저 피실험자들에게 시각자극을 제시하였으며, 일정 시간이 지난 후(파지기간) 기억된 시각이미지를 측정하였다.

파지기간은 자극 제시 후 즉시, 1시간 후, 48시간 후로 나누어 실험을 실시하였다. 측정실험은 미리 본 이미지와 실험에 제시된 이미지가 동일한 지를 판단하게 하는 재인(recognition) 실험과 기억된 이미지를 컴퓨터를 이용하여 재생(reproduction)하여 표현하는 실험으로 이루어졌다. 기존 연구들[2][3][5]에서는 피실험자들로 하여금 기억하고 있는 이미지를 직접 연필로 종이 위에 그리도록 하고, 그려진 이미지를 측정하여 전경과 배경의 크기를 파악하였다. 그러나 이와 비슷하게 피실험자로 하여금 지각된 자극의 강도 만큼 선을 긋도록 하는 Magnitude estimation의 경우, 피실험자 대부분 선을 짧게 그리는 경향이 있는 것으로 알려져 있다[8]. 즉, 피실험자 개인의 지필 표현 능력과 경향이 결과에 영향을 미칠 가능성이 있다. 본 실험에서는 장필식(2007)이 제안한 것처럼, 컴퓨터 화면상에서 피실험자가 키보드와 마우스를 이용, 전경과 배경 사진의 배율(zoom-in,

zoom-out)을 세밀하게 조정하여 이미지를 표현하도록 함으로써 좀 더 정확한 측정과 신속한 결과 취합이 가능하도록 하였다.

3.3. 실험장비

실험에는 Intel P4 2.0GHz 사양의 퍼스널 컴퓨터와 32bit 컬러, 화면 해상도 1024×768로 설정된 17인치 CRT 모니터가 이용되었다. 이미지형태의 실험자극은 모니터상에 486×324 픽셀 크기로 제시되었으며, 이것은 17인치 모니터 상에서는 14.9Cm×9.9Cm 크기로 나타나게 된다. 실험시, 모니터 화면과 피실험자 눈과의 거리는 약 45Cm 정도였으며, 실험자극의 시야각은 약 18.8°×12.6°였다.

실험자극은 기존 연구들과의 비교를 위하여, Gottesman and Intraub(1999)의 연구에 사용된 4개의 사진을 이용, 생성하였다. 사진들은 Adobe Photoshop 7.0을 이용하여 배경과 전경으로 분리한 후, 광각에서 촬영된 사진으로 보일 수 있도록 배경을 합성, 확장하였다. 실험의 진행은 Macromedia Flash 8.0으로 작성된 Website에 피실험자가 접속하도록 하여 진행하였다. 실험 종료 후, 각 피실험자의 평가치는 Web Database에 취합되도록 하였으며, 취합된 데이터는 SPSS 15.0 for Windows를 이용하여 분석하였다.

3.4. 실험절차

3.4.1. 자극의 제시

자극제시 단계에서는 피실험자에게 실험 Website에 접속하도록 하고, Internet Explorer를 통해 4가지 자극(사진)을 임의의 순서로 15초씩 제시하였다. 그리고 제시된 자극의 전경과 배경의 크기, 위치, 배열 등 사진전체를 피실험자들로 하여금 최대한 자세히 기억하도록 하였다. 실험 지시문은 Gottesman and Intraub(1999)의 연구에 이용된 지시문을 번역하여 이용하였다.

3.4.2. 재생(reproduction) 실험

재생실험은 기억하고 있는 이미지와 동일한 이미지를 피실험자로 하여금 생성해 내도록하는 실험이다. Internet Explorer를 사용하여 피실험자에게 사진의 배경과 전경을 각각 임의의 비율로 제시(사진의 전체 크기는 미리 제시된 자극과 동일)하고, 키보드와 마우스를 이용하여 기억하고 있는 이미지와 동일해지도록 배경과 전경의 비율을 각각 조정하도록 하였다.

피실험자가 조정할 수 있는 전경 이미지의 크기는 162배율(가로 3 pixel ~486 pixel)까지 확대, 축소가 가능하도록

하였다. 배경의 크기는 11.1배까지 확대, 축소가 가능하도록 하였는데, 최대 광각에서 가로 486 pixel, 가장 확대(zoom-in)될 경우, 가로 5400 pixel이 된다. 전경과 배경이 확대되더라도 화면에는 중앙의 486×324 pixel 영역만 표시되도록(crop) 하였으며, 확대, 축소 시 가로와 세로 비율은 일정하게 유지되도록 하였다. 4가지 사진은 피실험자마다 임의의 순서로 제시하였으며, 피실험자에 의해 조정된 전경과 배경의 비율은 Web Database에 전송, 취합되었다.

3.4.3. 재인(recognition) 실험

재인실험은 자극제시 단계에 제시된 이미지와 동일한 이미지를 다시 제시하고, 피실험자가 기억하고 있는 이미지와 동일한 크기인지 아닌지를 판단하도록 하는 실험이다. 본 실험에서는 기억하고 있는 사진과 비교하여 동일할지(0점), 더 확대된(zoom-in) 사진인지(-1, -2점) 아니면 반대로 광각으로 축소(zoom-out)된 사진인지(1, 2점)를 태도측정방법인 5점 Likert 척도로 판단하도록 하였다.

이미지 자극은 피실험자마다 임의의 순서로 두 번씩 제시되었으며 각각의 이미지에 대하여 Web browser 상에서 마우스를 이용하여 평가하도록 하였다. 평가결과는 재생실험과 마찬가지로 Web Database에 취합되어 분석에 이용되었다.

IV. 실험결과 및 분석

4.1. 재생실험 결과

재생실험에서 피실험자는 전경과 배경의 크기를 자신이 기억하고 있는 크기로 컴퓨터를 이용하여 조정하였다. 경계 확장에 관련된 기존의 실험들[2][3][5]에서는 피실험자로 하여금 전경에 해당되는 대상을 직접 펜으로 종이 위에 그리도록 하고 이를 모눈종이 위에 옮겨 넓이를 계산하였다. 그리고 이 크기와 원본 이미지의 크기를 비교하기 위하여 넓이비율을 이용하였다. 이 넓이비율은 확대축소 비율의 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 연구에서 손으로 그리도록 한 이미지는 상하좌우 비율이 일정하지 않아서 비율로 환산하기 힘들기 때문에 넓이비율을 이용한 것으로 추측된다.

하지만 컴퓨터를 이용하여 상하좌우 비율이 일정하게 비율을 조정하도록 하면, 넓이비율 대신 비율로 나타내도 문

제가 없다(7). 또한, 배경의 경우에는 확대되더라도 일정한 크기로 사진이 제시(crop)되며, 배경이 넓어지는 것이 아니므로 기존의 연구처럼 넓이비율로 나타내는 것은 타당하지 않다고 생각된다. 따라서 본 연구에서는 전경과 배경 모두, 배율로 표현하는 것이 적절하다고 판단하여, 분석에 배율을 이용하였다.

원본 이미지의 배율을 1이라고 하였을 때, 피실험자가 조정한 전경배율과 배경배율을 종속변수로 하고, 파지기간을 독립변수로 하여 분산분석(Analysis of Variance)을 실시한 결과는 표 2와 같다. 유의수준 0.01에서 세 가지 파지기간에 따라 전경과 배경배율 평균은 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 2. 파지기간에 따른 전경, 배경 배율의 분산분석 결과
Table 2. Results of ANOVA Comparing the Means of Magnification by Retention Interval

종속변수	요인	MS	F	Sig.
전경배율	파지기간	8.73	4.73	0.009*
배경배율	파지기간	16.89	30.93	0.000*

MS(평균제곱), F(검정통계량), Sig.(유의확률)

(*: $\alpha=0.01$ 수준에서 유의함)

파지기간에 따른 전경배율의 평균 및 95% 신뢰구간을 나타내면 <그림 1>과 같다. 자극제시 후 곧바로 재생실험을 실시한 경우, 파지기간을 0으로 나타내었다. 파지기간의 각 수준 간에 유의한 차이가 있는지를 판별하기 위해 유의수준 0.05에서 Duncan 사후검정을 실시하였으며, 그 결과는 <그림 1> 평균값 위에 알파벳 문자로 표기하였다. 즉, 파지기간 1시간과 48시간 간의 평균배율은 유의수준 0.05에서 차이가 없으나 즉시실험(파지기간 0)시 보다는 평균배율이 높은 것으로 나타났다. 피실험자들은 자극제시 후 1시간일 때와 48시간 일 때, 즉시 실험한 경우보다 더 전경의 배율을 높게 조정하는 것으로 판단된다.

<그림 2>는 파지기간에 따른 배경배율의 평균 및 95% 신뢰구간을 나타낸 것이다. Duncan 사후검정 결과, 즉시 실험한 경우와 파지기간 1시간 간의 평균배율은 차이가 없으나, 파지기간 48시간의 경우 유의수준 0.05에서 평균배율이 높은 것으로 나타났다. 이 결과로 미루어, 피실험자들은 자극제시 후 즉시 실험한 경우와 1시간인 후인 경우보다 48시간이 지난 후에, 배경배율을 높게 조정하는 것으로 나타났다.

위 실험결과는 전경과 배경 모두 파지기간이 길어짐에 따라 피실험자들이 평균배율을 높게 조정하는 추세가 있음을

보여준다. 원본이미지와 비교하여 전경과 배경을 동일한 크기로 조정하였는지 아닌지를 좀 더 정확하게 판별하기 위해서 배경과 전경의 배율이 각각 1인지를 통계적으로 검정하면 된다. 표 3은 파지기간별로 전경과 배경배율에 대해 검정값을 1로하고 단일표본검정(T-Test)를 실시한 결과이다.

검정결과 모든 경우(파지기간, 전경 및 배경), 유의확률 0.01 미만으로써 귀무가설이 기각되었다. 이것은 배율이 모두 1이 아님을 의미하며, 피실험자들이 통계적으로 유의하게 원본 이미지보다 전경과 배경을 확대하여 표현하였음을 보여 주며, 이에 따라 기억하고 있는 이미지는 경계부분이 축소되었음을 나타낸다.

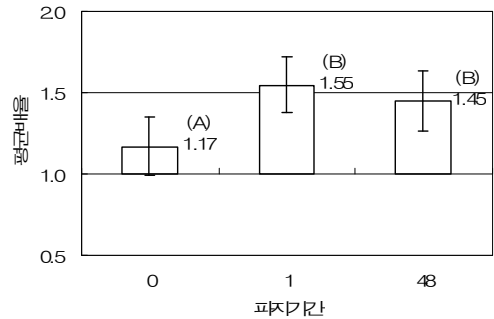


그림 1. 재생 시 전경배율 평균 및 95% 신뢰구간
(괄호 안의 문자는 유의수준 0.05에서 Duncan test에 의해 구분된 group을 나타냄)

Fig 1. Means and 95% Confidence Intervals of Foreground Magnification in Reproduction Experiment

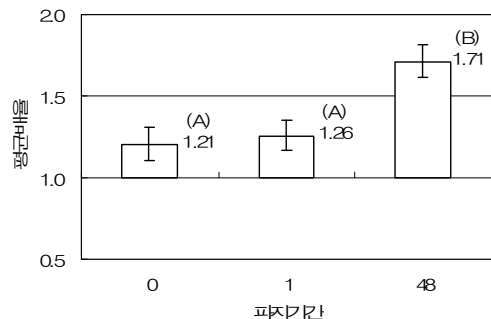


그림 2. 재생 시 배경배율 평균 및 95% 신뢰구간
(괄호 안의 문자는 유의수준 0.05에서 Duncan test에 의해 구분된 group을 나타냄)

Fig 2. Means and 95% Confidence Intervals of Background Magnification in Reproduction Experiment

표 3. 파지기간 별 전경, 배경 배울에 대한 단일 표본 검정 결과(검정값=1)

Table 3. Results of One-Sample T-Test on Foreground and Background Magnification by Retention Interval

파지기간	검정변수	t	Sig.	MD	95% CID	
					Lower	Upper
0	전경배울	6.86	0.000**	0.17	0.12	0.22
	배경배울	5.11	0.000**	0.21	0.13	0.29
1	전경배울	3.96	0.000**	0.55	0.27	0.82
	배경배울	6.19	0.000**	0.26	0.17	0.34
48	전경배울	13.09	0.000**	0.45	0.38	0.52
	배경배울	11.03	0.000**	0.71	0.58	0.84

t(검정통계량), MD(평균차), CID(차이의 신뢰구간)

(** : α=0.01 수준에서 유의함)

4.2. 재인실험 결과

피실험자들을 세 그룹으로 나누고 자극제시 단계에 제시된 동일한 이미지를 자극제시 후 즉시, 1시간 후, 48시간 후에 다시 제시하고 각 피실험자군으로 하여금 동일한 사진 인지를 평가하도록 하였다. 평점은 자극제시 단계에 제시된 이미지에 비해 아주 멀리 촬영되었다고 생각되면 2점, 멀리 촬영되었으면 1점, 동일하면 0점, 가까이 확대 -1점, 아주 가까이 확대 -2점으로 계산하였다.

재생실험과 같이, 자극으로 4가지 사진이 이용되었으며, 표 4는 파지기간에 따라 평점의 평균이 차이가 있는지를 판단하기 위해 실시한 분산분석(ANOVA)의 결과이다. 분산분석 결과, 유의수준 0.01에서 파지기간에 따라 피실험자 평균 평가치는 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

표 4. 파지기간에 따른 평균평점의 분산분석 결과
Table 4. Results of ANOVA Comparing the Means of Grades by Retention Interval

	SS	df	MS	F	Sig.
Between Groups	199.7	2	99.8	160.1	0.000**
Within Groups	831.4	1333	0.6		
Total	1031.1	1335			

SS(제곱합), df(자유도)

(** : α=0.01 수준에서 유의함)

파지기간별 평균평점과 95% 신뢰구간을 표시하면 <그림 3>과 같다. 평점이 높을수록 더 광각으로 멀리 촬영되었다

고 응답한 것이며, 0에 가까울수록 자극제시 단계의 사진과 동일하다고 응답한 비율이 높은 것이다. Duncan 사후검정 결과, 유의수준 0.05에서 각 수준별로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났는데, <그림 3>처럼 파지기간이 길어짐에 따라 평균평점은 통계적으로 유의하게 높아지는 것으로 나타났다.

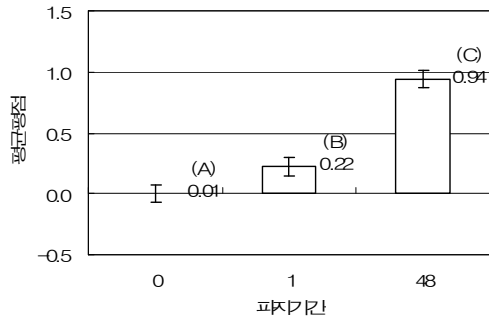


그림 3. 재인 시 평균평점 및 95% 신뢰구간
(괄호 안의 문자는 유의수준 0.05에서 Duncan test에 의해 구분된 group을 나타냄)

Fig 3. Means and 95% Confidence Intervals of Grades in Recognition Experiment

피실험자들이 원본이미지와 자극이미지를 동일한 크기로 응답하였는지 정확하게 판별하기 위해서는 평균 평점이 0 인지를 통계적으로 검정하면 된다. 표 5는 파지기간별로 평균평점이 0인지를 검정하기 위해 단일표본검정(T-Test)을 실시한 결과이다.

검정결과, 파지기간이 0인 경우, 유의확률 0.848>0.05로써, 피실험자들이 자극이미지와 원본이미지를 동일한 이미지라고 판단한 것으로 나타났다. 하지만 파지기간 1시간과 48시간의 경우에는 유의수준 0.01에서 평균평점을 0이라고 할 수 없는 것으로(귀무가설 기각) 나타났다. 즉, 원본 이미지 제시 후, 1시간 후와 48시간 후에는 동일한 이미지에 대해 대부분 피실험자들은 크기가 같지 않다고 응답하였다.

파지기간이 48시간인 경우, 평점평균이 0.94로써 1에 가깝다. 평점 1은 피실험자가 동일한 이미지에 대해 '광각으로 멀리 촬영되었다'라고 응답한 것이다. 표 6은 평점 검정값을 1로 하고 단일표본검정을 실시한 결과이다.

검정결과, 파지기간 0과 1시간에서는 유의확률이 0.01미만으로써, 평균평점을 1이라고 할 수 없는 것으로 나타났

다. 하지만, 48시간의 경우에는 유의확률이 0.05이상이며 따라서 유의수준 0.05에서 평균평점 1이 아니라고 할 수 없다. 즉, 원본이미지를 보고난 후 48시간이 지난 후에 피 실험자들은 다시 제시된 원본이미지에 대해 대부분 '광각으로 멀리 촬영된 이미지'라고 응답하였다 이것은 피실험자들이 기억 속에 전경이미지를 원본보다 더 확대하여 기억하고 있으며, 이에 따라 이미지의 경계가 축소된 것처럼 기억하고 있음을 나타낸다.

표 5. 파지기간 별 재인 평점에 대한 단일 표본 검정 결과(검정값=0)
Table 5. Results of One-Sample T-Test on Recognition Grades by Retention Interval

파지기간	검정변수	t	Sig.	MD	95% CID	
					Lower	Upper
0	평균평점	0.19	0.848	0.01	-0.06	0.08
1	평균평점	5.67	0.000**	0.22	0.14	0.30
48	평균평점	25.47	0.000**	0.94	0.86	1.01

(** : $\alpha=0.01$ 수준에서 유의함)

표 6. 파지기간 별 재인 평점에 대한 단일 표본 검정 결과(검정값=1)
Table 6. Results of One-Sample T-Test on Recognition Grades by Retention Interval

파지기간	검정변수	t	Sig.	MD	95% CID	
					Lower	Upper
0	평점	-27.89	0.000**	-0.99	-1.06	-0.92
1	평점	-19.95	0.000**	-0.78	-0.86	-0.70
48	평점	-1.73	0.084	-0.06	-0.14	0.01

(** : $\alpha=0.01$ 수준에서 유의함)

V. 결론

본 연구에서는 모니터상에서 작은 이미지(광각으로 보이는)를 보고난 후 즉시, 1시간 후, 48시간 후 이미지에 대한 기억이 어떻게 왜곡되는지를 실험을 통해 살펴보았다. 실험은 기억하고 있는 이미지를 직접 재생, 표현하도록 하는 재생실험과 동일한 이미지를 다시 제시하고 원본이미지와 동일하지 않음을 판단하게 하는 재인실험 두 가지로 이루어졌다.

실험결과 피실험자들은 대부분의 파지기간에 대해, 광각으로 촬영된 것처럼 작게 보이는 이미지를 실제보다 크게

확대하여 기억하는 것으로 나타났다. 또한, 이러한 경향은 파지기간이 길어질수록 강화되는 것으로 나타났다. 이 결과들은 경계확장에 관련된 기존의 연구들(2-6)과는 달리, 전경피사체가 광각으로 작게 보이게 되면 경계확장과는 반대의 현상 즉, 경계축소 또는 전경확장 현상(7)이 넓은 파지기간에 걸쳐 나타남을 보여준다. 또한, 이것은 Gottesman and Intraub (1999)의 주장과는 달리 이미지에 대한 기억재생, 재인 시 경계확장 현상이 단방향적(unidirectional)으로 일어나는 것이 아님(7)을 확인시켜준다.

또한, 경계확장과 반대되는 이러한 왜곡 현상은 시각정보 입력 후 즉시 보다 48시간이 지날수록 (파지기간이 길어질수록) 더 뚜렷하게 나타났다. 이것은 경계축소현상을 기억스키마 가설로 설명하는 것이 타당함을 뒷받침하는 것이다. 즉 어떤 장면을 볼 때 기준, 전형이 되는 기준시거리보다 광각으로 더 멀어지게 되고 기준크기보다 피사체가 작아지게 되면, 기억 표상이 기준 시거리와 크기에 수렴하기 위해 경계가 축소되거나 피사체가 확대되어 기억된다고 설명할 수 있다.

참고문헌

- [1] M.B. Miller and M.S. Gazzaniga, "Creating false memories for visual scenes", *Neuropsychologia*, 46, pp. 513-520, 1998.
- [2] H. Intraub, R.S. Bender and J.A. Mangels, "Looking at pictures but remembering scenes", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 18, pp.180-191, 1992.
- [3] C.V. Gottesman, and H. Intraub, "Wide-angle memory of close-up scenes: A demonstration of boundary extension", *Behavioral Research Methods, Instruments and Computers*, 31, pp.86-93, 1999.
- [4] H. Intraub and J.L. Bodamer, "Boundary extension: Fundamental aspect of pictorial representation or encoding artifact?", *Journal of Experimental Psychology: Learning,*

- Memory and Cognition, 19, pp.1387-1397, 1993.
- [5] H. Intraub, and D. Berkowits, "Beyond the edges of a picture", American Journal of Psychology, 109, pp.581-598, 1996.
- [6] H. Intraub, C.V. Gottesman, E.V. Willey and I.J. Zuk, "Boundary extension for briefly glimpsed pictures: Do common perceptual processes result in unexpected memory distortions?", Journal of Memory and Language, 35, pp.118-134, 1996. (Special Edition, entitled, "Memory Illusions")
- [7] 장필식, "광각이미지에 대한 시각적 기억의 왜곡", 대한 인간공학회지, 26권, 제3호, pp.11-16, 2007.
- [8] M. Lodge, Magnitude Scaling: Quantitative measurement of opinion, Beverly Hills, CA: Sage., 1981.
- [9] M. Bar, "Visual objects in context", Nat. Rev. Neurosci. 5, pp.617-629, 2004.
- [10] I. Candel, H. Merckelbach, and M. Zandbergen, "Boundary distortions for neutral and emotional pictures", Psychonomic Bulletin & Review, 10, pp.691-695, 2003.
- [11] W.D. Ellis, (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).
- [12] J. Hochberg, Perception, Second Edition, 1978. (Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall).
- [13] G. Kanizsa and W. Gerbino, "Amodal completion: seeing or thinking?" In Organization and Representation in Perception, J. Beck, ed. (Hillsdale, NJ: Erlbaum), pp.167-190, 1982.
- [14] S.E. Palmer, "The effects of contextual scenes on the identification of objects", Mem. Cognit. 3, pp.519-526, 1975.
- [15] J.G. Seamon, S.E. Schlegel, P.M., Hiester, S.M. Landau, and B.F. Blumenthal, "Misremembering pictured objects: People of

all ages demonstrate the boundary extension illusion", American Journal of Psychology, 115, pp.151-167, 2002.

저자 소개



장 필 식

1998년 8월 KAIST

산업공학과 공학박사

1997~현재 :

대불대학교 컴퓨터교육과

부교수