

# “The Light”: An Experimental Moving Image which uses Color, Trace, and Interactivity of Light to Measure Quantitative Presence

Seongsin Jeon<sup>†</sup> · Seong Whan Kim<sup>\*\*</sup>

## ABSTRACT

In this paper, we raise a question: what makes presence in artistic works. Presence has been defined as a physiological and emotional feeling which feels that he or she is immersed in a specific artworks when he/she is very interested in the artwork. We design and implemented an abstract media art “The Light” which uses the color, trace, and interactivity of light to measure quantitative presence. Frequency spectrum of light on specific object which we perceive makes color; Motion of light and its impact on object makes shape which perceived in our human visual system; Interactivity or perceived distance between object and observer makes intensity of perception. We experimented our images with subjective survey which includes PQS (presence questionnaire survey) and objective test using brain signals (EEG). From our interactive experimental moving images tested on 30 subject, we conclude that we can make more presence as we interact more with images. Photo-realistic images is just pass-by and it is transformed to abstract images, as we more focused on the images, and the essential components of the abstraction includes color, trace, and interaction with subjects.

**Keywords :** Experimental Moving Image, Presence, PQS, EEG, Interactivity

# “The Light”: 정량적 프레즌스 측정을 위한 빛의 색, 빛의 움직임, 빛과의 인터랙션을 이용한 추상영상 실험

전성신<sup>†</sup> · 김성환<sup>\*\*</sup>

## 요 약

관람객 자신이 보고 있는 영상 콘텐츠의 공간속에 있는 느낌이나 심리적 경험을 프레즌스라고 한다. 본 논문에서는 (1) 어떤 영상 이미지와 형태에 따라 항상 또는 증강되는지, (2) 관람자의 개개인의 특성에 따른 프레즌스의 변화, (3) 인터랙티브가 가미된 영상작품에서 인터랙티브가 프레즌스 향상에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 분석하고자 한다. 실험영상으로는 본인이 제작한 “The Light”를 사용하였다. 본 연구에서는 실험영상을 대상으로 연구를 진행하였으며, 실험영상의 주요한 시각적 구성요소인 색상과 형태를 분류하여 프레즌스를 측정하였다. 실험을 통하여 실험영상에 인터랙티브가 가미된 영상을 제작하는 것이 본인의 작품에 프레즌스를 높인다는 결과를 얻었다. 실험영상과 인터랙티브가 가미된 영상의 프레즌스를 측정하기 위해 기존 프레즌스 측정연구를 토대로 새로운 설문지를 작성하였으며, 측정도구로는 설문지 조사형태인 PQS와 뇌파측정 방법인 EEG 측정을 결합하여 실험하였다. 실험 결과에서, 뇌파 측정에 따른 알파파와 베타파의 변화는 프레즌스 증감에 따라 결과치가 달라짐을 확인하였다.

**키워드 :** 실험 영상, 프레즌스, 프레즌스 측정 설문지, 뇌파측정, 인터랙티브

## 1. 서 론

“사물들의 형상은 사물들을 거의 간직하고 있지 않다. 대상을 재현하기 위해서는 반드시 왜곡돼야 한다 [1].” 메를로퐁티는 다음과 같이, 작가 시각의 중요성을 역설하였다. 대상이 인식되기 위해서는 빛이 필요하고, 빛에 의해서 인지

대상의 색상이 결정된다. 또한 빛과 인지 대상 간의 교감에 의해 물체의 형태가 결정된다. 그리고 이러한 인지는 물체와의 심리적 거리에 의해 다르게 인지된다. 대상을 얼마나 느낄 수 있는가의 문제는, 프레즌스라는 용어로 연구되어 왔다. 좋은 예술작품을 감상하는 관람자는 그 작품에 몰입되어 강한 교감을 느끼게 되어, 마치 작품 안에 빠진 느낌을 받게 된다. 관람자는 공간 이동을 경험하거나, 시간의 흐름을 인지하지 못할 정도로 집중하는 상태가 되게 되며 이때 프레즌스를 느꼈다고 할 수 있다. 공간, 시간의 간과, 즉 자신의 위치와 시간의 흐름을 느끼지 못하는 상태는, 예술

<sup>†</sup> 정 회 원 : 전자부품연구원 콘텐츠응용연구센터 연구원

<sup>\*\*</sup> 종신회원 : 서울시립대학교 컴퓨터과학부 교수

Manuscript Received : November 6, 2017

Accepted : November 22, 2017

\* Corresponding Author : Seong Whan Kim (swkim7@uos.ac.kr)

작품 제작 시 예술가가 관람자에게서 기대하는 감정 상태 일 것이다, 왜냐하면 그러한 감정 상태는 예술작품에 상당한 몰입을 했다고 보여 지기 때문이다.

본 논문에서는, 빛의 움직임과 빛의 색상에 의해 대상이 관측되고, 관측자의 위치에 의해 대상이 왜곡되는 모습을 통해 프레즌스를 경험할 수 있다는 가정 하에, “The Light”이라는 실험영상을 제작하였으며, 실험영상과의 인터랙션을 통해, 이미지의 시각적 요소인 색감과 형태가 왜곡되고, 이를 통해 프레즌스의 증감 요인을 밝히고자 하였다. 즉, 영상 이미지의 형태요소들의 활용이 영상작품 제작 시 프레즌스를 향상시키는 작품을 만드는 데 어떠한 역할을 하는지가 본 연구의 제작 동기가 된다.

2장에서는 기존의 연구, 특히 실험영상과 추상표현주의, 인터랙티브 미디어아트를 고찰하고 본인의 작품 “The Light”에서 착용한 아이디어를 언급하였다. 3장에서는 본인의 작품제작에 관한 소개를 하였으며, 4장에서는 본인의 작품에서의 프레즌스 측정을 실문지와 EEG 뇌과검사를 통해 수행한 결과를 분석하고, 실험결과의 메시지를 설명하였다. 5장에서는 결론을 맺는다.

## 2. 관련 연구

인간은 상을 눈으로 자세히 관찰하고 마음에 투영하여 재구성하고 저장한다. 인간의 지각으로 인지된 심상 또는 이미지는 망막을 통해 들어온 상과는 다르다. 인간의 눈은 빛이 시야에 들어오면 그 빛 쪽으로 향한다. 이는 주의의 대상을 따르는 인지적 반응이다. 이러한 반응은 자극에 의해 발생된다.

### 2.1 초기 실험영화: 빛의 움직임을 이용한 몰입

Fig. 1은 Ernie Gehr의 실험 영화의 한 장면이다. 그는 미국 실험영화계의 대표적인 인물이자 구조주의 영화의 개척자이다. 미니멀리즘적인 영상 스타일로 현대 도시의 모습을 담아내는 영상 작업을 한다. 주로 사람들, 고속도로, 기차, 복도, 창문, 거리의 이미지, 자동차 등이 작품의 주제로 등장한다. 자신의 개인적인 기억을 작품에 투영하여 지나가는 여정을 현재와 과거를 넘나드는 중간 역할로서 의미를 두었다. 특히, 그의 작품은 추상적인 성격이 강한 영상인데,



Fig. 1. Ernie Gehr, “Serene Velocity”, 1970.

촬영 시 카메라의 노출, 피사체의 움직임과 카메라의 움직임, 필름의 화학적인 특성을 영화의 메인 요소로 이용하여 창조적인 이미지들을 만들어 냈다. 기어의 작품은 빛에 관한 그의 관심과 관찰함을 엿볼 수 있는데, 유리창에 비추어진 빛, 과다 노출된 장면 등으로 빛을 조절하여 이미지를 만들어 낸다. 그의 영상에서 흘러나오는 듯한 오브제 사이의 빛의 움직임을 통해 몰입을 증가할 수 있는 요인이 됨을 알 수 있다.

### 2.2 추상표현주의: 빛의 색을 이용한 몰입

추상표현주의(abstract expressionism)[2]는 미국에서 2차 세계대전 이후 시작된 것으로, 1946년 예술평론가인 Robert Coates가 처음으로 미국 예술에 대해서 적용하였지만, 용어 자체는 1919년 잡지 Der Sturm에서 독일의 표현주의 예술을 설명할 때 이용되기도 했다. Fig. 2는 추상표현주의의 대표적인 작가인 Jackson Pollock의 작품이다. 그는 바닥에 놓인 캔버스에 페인트를 끼얹고, 떨어뜨리거나 부어서 작업을 하는 ‘action painting’으로 유명하다. 그의 작품은 팝아트 등의 미술 운동에 많은 영향을 끼쳤다. 영상 제작 방법에 관한 일반적인 관점이라면 필름이나 디지털 카메라를 이용하여 촬영한 후 편집하여 영사하는 것이 일반적인 생각일 것이다. 하지만, 영상 작업 제작 방식은 초기 추상 실험 영상제작 방식인 이중인화, 슬로모션, 아웃 오브 포커스, 몽타주 등과 추상표현주의 화풍에서 많은 영향을 받았다고 알려져 있다.

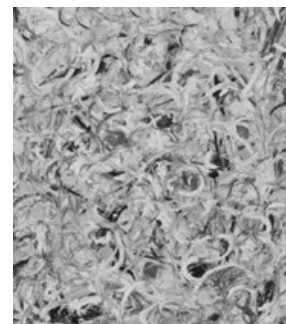


Fig. 2. Jackson Pollock, “Shimmering Substance”, 1946.

### 2.3 인터랙티브 미디어아트: 빛의 움직임을 이용한 몰입

영상작품은 현실 재현이 끝이 아니라 관객과 이미지가 계속적으로 상호작용을 하는 가상의, 환영적인 공간이다. 다양한 방식으로 설치되는 현대미디어 작품들에 공통점이 있다면, 틀지어진 이미지 혹은 의미가 고정된 이미지로서의 스크린을 보여주는 것이 아니라, 관람자들로 하여금 일시적이거나 우발적이고 생명이 짧은 이미지들을 스스로 창조하도록 한다는 점이다[3]. 이것은 관람자가 이미지를 그냥 바라보는 것이 아니라 이미지 세계 속으로, 이미지가 만드는 공간 안으로 들어올 것을 요구하는 예술이 된 것이다. 이는 이미지 세계 안에서 온몸으로 그 효과를 체험하는 것이다.

Fig. 3은 뉴 미디어 아트의 개척자이자 이론가로서 파리 와 홍콩에서 활발한 활동을 하고 있는 Maurice Benayoun

의 인터랙티브 설치 작품이다. 그는 비디오, 몰입형 가상현실, 무선 기술, 웹, 퍼포먼스, 대형 도시 예술, 인스톨레이션과 인터랙티브 작품 전시를 주로 한다. 『Emotions in Space』는 지구의 3200 개의 도시에서 생성된 구름이 사람 손의 움직임에 따라 구름의 응집된 모양이 감성적으로 움직이거나 바뀌고, 소리 또한 같이 반응 하는 작품이다. 관람객의 손 안에서 전 세계 도시와 지구에 관한 새로운 경험을 제공하기 위한 감성적 공간을 추구한다는 의미를 지니고 있다. 관람자의 적극적인 접촉에 더욱 강하게 반응하는 인터랙티브 인스톨레이션 작업으로, 인간과 지구의 접촉을 통하여 바람, 소리, 구름의 변화를 표현하고 있다. 'Leapmotion' 센서가 달려있어 관람자의 촉각적인 개입에 대하여 반응하도록 설계되어있다. 작가는 관람자에게서 직접 구름을 연출함으로써 참여를 통한 보다 적극적인 몰입감을 이끌어내고자 하였다.

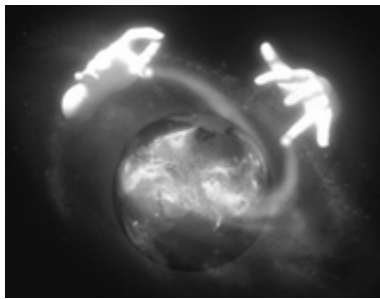


Fig. 3. Maurice Beayoun, 『Emotions in Space』, 2014.

2.4 Presence 측정을 위한 방법론

프레즌스 측정에는 크게 두 가지 방식이 있다. 그 중 하나는 자술평가 방식인 주관적 측정방법, 설문지 자술 평가와 더불어 객관성의 유지를 돕기 위한, 생체 신호 측정이 결합된 방법이 있다. Meehan의 연구에서는 프레즌스를 현실의 환경에서 받는 자극과 상응하는 자극을 받는 것으로 정의하였다. 프레즌스 측정 방식은 자술 평가 방식인 'UCL Presence Questionnaire'와 생리적 반응 평가로 심박측정을 결합하여 측정하였다. 그 연구 결과, 생리심리학적 반응 결과를 논리적으로 타당하고 객관적으로 프레즌스를 측정할 수 있으며 세세한 결론을 도출할 수 있는 방법임을 밝혔다.

프레즌스의 주관적 측정 방법인 설문지 측정은 다음과 같이 여러 가지 방법이 있다. Lang, Gieger, Stickwerda & Summer(1993)은 SAM(self assessment manakin)을 이용하여 관람자의 기분, 각성, 지배 항목으로 나누어 프레즌스를 측정하였다. Usoh (1999)에 의한 UCL(university college London) PQ는 3가지 하위 요인으로 나누어 프레즌스를 측정하였는데, '프레즌스(presence, 7문항)', '행동에 관한 프레즌스(behavioral presence, 3 문항)', '이동의 용이성(ease of locomotion, 3문항)'으로 나누어 평가하는 방식이다. ITC-SOPI(sense of presence inventory) 척도는 '공간적 실재감(sense of physical space, 21 items)', '참여감(engagement, 13 items)', '생태적 타당성(ecological validity, 6 items)', '부정적 영향

(negative effects, 8 items)'의 하위요인을 나누어서 자가 설문 방식이며, 각기 다른 미디어 시스템, 정규 TV 방송부터 몰입 가상현실 시스템(immersive VE)에 적용하여 실험할 수 있다.

이론적 배경에서 도출된 개념의 조작 화에 사용된 항목들이 실제로 가설검증을 위한 자료로 유의하게 활용되기 위해서는 이들 항목들이 해당 개념을 제대로 표시하고 있는가를 분석하는 과정이 요구되며 과정은 변수의 신뢰성 분석을 통해 가능하다. 신뢰성(reliability)이란 유사한 측정도구 혹은 동일한 측정도구를 사용하여 동일한 개념을 반복 측정했을 때 일관성 있는 결과를 얻는 것을 말한다. 신뢰성은 이론적으로 전체분산에 대한 참분산의 비율로 표시할 수 있는 것으로, 신뢰도 측정방법으로 재검사법(test-retest method), 복수 양식법(multiple forms technique), 반분법(split-half method), 내적 일관성(internal consistency reliability) 등이 있다. 본 연구에서는 크론바하 알파계수를 측정하여 내적 일관성에 의한 신뢰성을 검증하였다. 설문항목이 신뢰성을 인정받기 위한 절대적인 기준은 없으나, Table 1에서 보는 바와 같이, 일반적으로 알파(alpha)계수가 0.6 이상이면 비교적 신뢰도가 높다고 보고 있다.

Table 1. PQS Reliability Verification

Measuring Items		Alpha
IDQS		.623
PQS	Tactile Engagement 촉각적 몰입 (TE)	.935
	Sensory Presence 감각적 프레즌스 (SP)	.656
	Spatial Presence Measure 공간적 프레즌스 측정 (SPM)	.931

프레즌스 측정을 위한 객관적인 방법으로는 뇌파측정을 사용할 수 있다. 뇌파 측정을 통한 프레즌스 측정의 기본 가정은, 프레즌스와 몰입감에 관한 연구가 사람들이 어떠한 상황에 놓여있느냐에 따라 몸의 생체 신호에 변화가 생긴다는 데서 출발한다. 생체 신호라는 것은 인체의 여러 부분에서 나타나는 전기적인 신호인데 뇌파, 맥박, 피부온도와 같은 것이 이에 속한다. 이러한 생체 신호를 측정하여 사람의 기본적인 심리적인 상태를 분석할 수가 있다. Robert F. Simon et. al.의 연구[4]에서는 뇌파를 활용해 움직이는 이미지와 정지 이미지에 관한 연구를 하였다. 집중도가 높을수록 알파 값이 줄었으며, 감정과 EEG의 피질 활성화와 관련이 있음을 밝혔다.

3. "The Light" 프레즌스 정량화를 위한 추상영상

빛을 통해, 물체의 색상과 형태가 결정되고, 인지대상은 시각에 의해 파악되고 인간의 움직임에 따라 다양한 각도로 경험되는데, 이런 측면에서 본다면 대상은 운동되어지고 있는 사람에 의해 대상은 새롭게 창조되어지고 질서가 부여된

다. 빛에 의해서 인지대상의 색상이 결정된다. 또한 빛과 인지 대상 간의 교감에 의해 물체의 형태가 결정된다. 그리고 이러한 인지는 물체와의 심리적 거리에 의해 다르게 인지된다. 피실험자와 실험영상의 종류에 따라 다양한 변인이 존재하여, 특정 실험영상에 대한 몰입을 측정하는 것이 주관적인 내용이 되는 경향이 있다.

본인의 영상작품제작에 쓰인 중심 소재는 도시의 빛이다. 빛이 비추는 상징적인 색깔과 형태는 소재가 되었다. 언어화 할 수 없는 것은, 언어만으로 설명될 수 없는 시각화된 심적 이미지를 통해서 구체화해 줄 수 있으며, 이러한 심적 이미지의 특성은 영상이, 언어로의 표현만이 합리적이라는 것에서 확장된 새로운 가능성이다[5]. 기억속의 이미지를 영상화하여 관객에게 전달하고자 하는 메시지는 순간과 연속의 반복인 우리들 삶의 모습을 도시 빛을 촬영 한 본인의 실험 영상을 통해 보여주고자 한다. 즉 도시의 빛은 하나의 오브제가 되기도 하며, 공간의 경계를 나누는 역할도 한다. 본 연구에서는 빛을 이용하고 빛을 담아내어 추상적인 이미지를 창조 하였다. 본 논문에서는, 몰입의 주요한 요소를 빛에 의해 만들어진 색상, 빛의 명암에 의해 만들어진 형태, 빛과 피실험자와의 인터랙션에 의한 감도의 차이로 정의하고, Fig. 4와 같이, 위의 세가지 요소만을 가지고 추상적인 “The Light”라는 실험영상을 제작하였다.

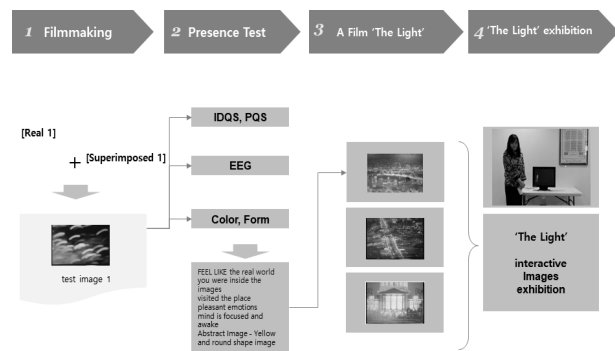


Fig. 4. Producing Abstract Images by 3 Elements for Presence Quantification

특정 작품에 관심을 가지고 집중하게 되면, 특정 사진적인 이미지보다는, 위에 논의한 세가지 요소가 몰입의 주요한 요소가 되는 상황을 위해, Fig. 5와 같이, “The Light” 원본 영상 이미지 화면에 피실험자 또는 관람자가 다가오면 센서가 감지



Fig. 5. Images Transformation of Photo-Realistic Images and Abstract Images by Proximity Sensor

하여, 이미지를 합성(superimposition)하여 만든 새로운 추상 영상으로 변환하는 인터랙티브 영상 작품으로 구성하였다. “The Light”영상 설치 작품의 인터랙션을 통해 관람자는 구상의 세계에서 추상의 세계로 프레즌스를 경험하게 된다.

Fig. 6은 실험에 사용된 원본이미지와 합성과정을 거친 후 재탄생한 이미지들의 예이다. 실험에 사용된 이미지들은 합성이나 디졸브(dissolve), 즉 영상과 영상 간의 사이에 있는 화면을 그대로 쓰거나 확대 또는 축소 시켜서 사용한 것이다. 이는 이미지의 추상화를 시키기 위한 작업이다. Fig. 6의 위의 화면을 통해 일상생활을 경험하게 되고, 관람자의 흥미에 의해, 화살표 아래 영상과 같이, 추상의 세계로 들어가게 된다. 관람자가 다가오면서 센서로 인해 이미지가 바뀌게 된다. 본 작품 구현을 위해, Aduino 임베디드 보드에 C#코딩과 거리센서로 구현하였으며, 관람자가 다가왔을 때에만 동환적인 실험 영상으로 전환한다.

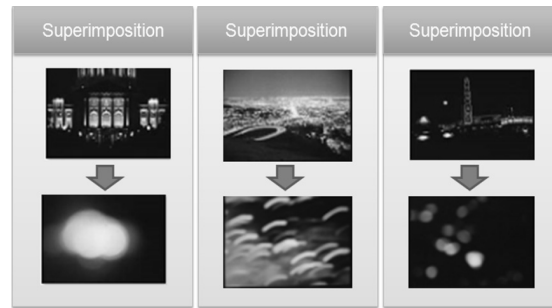


Fig. 6. “The Light”: Superimposed Film, 2014.

관객이 영상 작품에 다가왔을 때 센서가 작동하여 구상적인 이미지가 실험 영상으로 바뀌게 되며, “The Light” 실험 영상으로 공감각적 몰입과 감상을 관객들로 부터 불러일으킬 수 있다. 관람자의 감정 상태에 따라 본인의 영상작품에 새로운 가치 또는 상징체계가 생성하는 것이다. 상징체계는 어느 한 곳에 독립적으로 존재하는 것이 아니라, 사회적인 매체의 가상공간속에, 개인의 마음속에, 실제 건축물과 도시 계획과 같은 실제공간속에 서로 촘촘히 연결되어있다[6]. 관람자의 예술작품에 대한 체험의 프레즌스 증가는 예술작품에 있어서 가장 중요한 특징 중 하나가 된다. 가상현실의 특징 중 세 개의 중요 키워드는 프레즌스와 인터랙션, 다감각 인터페이스이다[7, 8]. 장 보드리야르에 의하면 실체가 실재하는 것이 아닌 파생실체로 전환되는 작업이 시뮬라시옹이고, 모든 실체의 인위적 대체물이 ‘시뮬라크르(simulacra)’이며, 현대인은 가상실체인 시뮬라크르의 미혹 속에서 살고 있다. 이처럼 가상실체가 실체를 지배하고 대체하여 재현과 실체의 관계가 역전됨으로써 더 이상 모사할 실체가 없어진 시뮬라크르들은 실체보다 더 실제 같은 하이퍼리얼리티(극실재)를 생산해낸다는 이론을 이어 나갔다.

#### 4. “The Light”에서의 프레즌스 측정

예술은 늘 프레즌스에 관심을 두어왔다. 종교예술에서는

신, 고전시대에는 영웅, 낭만주의에서는 예술가, 추상예술에서는 현전 그 자체였다. 텔레매티크 예술에서, 우리들의 텔레프레즌스[9]는 네트를 통하여 제공된다. 완전히 똑같은 순간에 우리는 여기에도 저기에도 있으며, 신체를 벗어나기도 하면서 그것을 다시 구현하기도 하고, 탈-물질화되어 있으면서 또 형식이 바뀌기도 한다는 로이 애스콧의 말은 텔레프레즌스와 프레즌스에 관한 가장 중요한 설명 중 하나이다.

관람자는 작품을 완성하게 되는 것으로 참여와 개입하게 된다. 기존의 프레즌스 연구 중, 이관민의 연구에서는, “프레즌스 연구는 사람이 어떻게 미디어와 시뮬레이션 기술을 사용하고 상호작용 하는지에 관한 설명의 진화된 심리학 연구의 영향과 동등하게 영향력 있다고 생각한다.”고 했다[10]. Bohner의 연구는, 정서적인 프레즌스 전시 연구에서, 관객, 시스템 그리고 영상 디자이너가 전시물을 완성하는 프로젝트 연구이다. 모션 센서를 이용한 전시물에 참가하는 관람자는 새로운 의미를 만드는 자극제가 된다는 연구결과를 발표하였다[11]. 이들의 연구는 본 논문의 프레즌스와 관람자의 개개인의 특성, 인터랙티브 요소 활용의 연구 배경이 된다. “The Light”은 센서를 이용한 인터랙티브 설치 작품이며 실제 공간을 영상 처리하여 빛에 의한 공간의 새로운 리얼리티를 추구 하는 작품이다. 영상과 센서를 이용한 공간의 공존을 통해 프레즌스라는 개념을 새로이 인식하게 된다.

본 논문에서는 프레즌스 측정을 위해, PQS (Presence Questionnaire Survey) [11]를 사용하였다. PQS가 주관적인 측정 기법이지만 관람자의 실제 인지활동을 반영한 객관적 측정과 긴밀한 관계를 가지고 있으며, 본 실험의 PQS와 EEG 뇌파 분석과의 상관 관계를 통해, PQS가 의미 있는 주관적 측정 기법임을 보이고자 한다. 본 실험 측정 연구는 관람자의 영상인식이 인지활동과 뇌파활동에 연관이 있다는 여러 기존의 연구를 토대로 측정이 진행되었다. 영상물 관람 시 베타파의 증가로 대뇌가 활성화되며 인지과정의 프레즌스를 강하게 느낀다는 예측을 하였다. 본 논문에서는 프레즌스 요인들을 분석하고 EEG 항목별 평균값으로 상관관계를 측정하였다. 본 논문에서는, 기본 실험 연구를 바탕으로 실험영상과 인터랙티브 영상 관람 시 뇌파의 차이를 연구하였다.

PQS 측정과 생체신호인 뇌파신호와의 연관성을 분석하기 위해, PQS와 뇌파와의 관계를 분석하였다. Table 2에서 보는 바와 같이 PQS와 뇌파와의 관계-인터랙션 영상 이미지에 대해 살펴보면 PQS 중 감각적 프레즌스와 왼쪽 알파파, 왼쪽 베타파, 오른쪽 베타파와는  $r=.381(p<.05)$ 에서  $r=.661(p<.01)$ 의 정(+)적인 상관관계를 보였고 PQS 중 공간적 프레즌스 측정과 뇌파와는  $r=.382(p<.05)$ 에서  $r=.681(p<.01)$ 의 정(+)적인 상관관계를 보였다. 즉 PQS 중 감각적 프레즌스가 높으면 왼쪽 알파파, 왼쪽 베타파, 오른쪽 베타파도 높고 PQS 중 공간적 프레즌스 측정결과가 높으면 왼쪽 알파파, 왼쪽 베타파, 오른쪽 알파파, 오른쪽 베타파도 높음을 알 수 있다.

본 논문에서는 프레즌스 측정을 위한 주관적인 방법으로는 PQS 설문지로 프레즌스를 측정하였다. 본 연구의 설문지 측정에 사용된 PQS (Presence Questionnaire Survey)는

Table 2. PQS / EEG - Interactive Images

PQS/EEG	PQS			EEG			
	TE	SP	SPM	L- $\alpha$	L- $\beta$	R- $\alpha$	R- $\beta$
PQS	TE	1					
	SP	.012	1				
	SPM	-.256	.568**	1			
EEG	L- $\alpha$	-.263	.661**	.681**	1		
	L- $\beta$	-.199	.381*	.628**	.709**	1	
	R- $\alpha$	-.057	.184	.382*	.404*	.316	1
	R- $\beta$	.084	.571**	.655**	.646**	.743**	.440*

\* $p<.05$ ,\*\* $p<.01$

‘Factor-analysis of presence’를 기초로 본 논문에 맞게 재구성한 것이다. 본 연구는 영상 관련 학과 학생들 7명을 대상으로 측정을 시도하였으나 영상 관련 학과 전공자가 아닌 다양한 직업군에 속하는 30명을 대상으로 최종 분석을 하였다. 본 연구는 설문지의 각 문항을 점수화 하여 통계처리 하였다. 통계처리는 SPSS/WIN 통계프로그램 18.0을 활용하였으며, 본 연구에 사용된 척도의 신뢰도 검사를 위해 Cronbach’s  $\alpha$ 를 사용하였다.

Fig. 7은 인터랙션이 첨가된 영상에서 프레즌스가 얼마나 높게 측정되었는지를 보이는 결과이다. PQS 차이 검증에 대해 살펴보면 ‘영상안의 사물들을 얼마나 자주 만지고 싶었는가?’를 제외한 나머지 문항에서 통계적으로 유의한 차이를 보였는데( $p<.05$ ,  $p<.001$ ) 인터랙션이 없는 이미지보다 인터랙션이 가미된 영상 집단의 평균값이 더 높은 것으로 나타났다. 이는 인터랙션이 첨가된 영상에서 프레즌스가 높게 측정된 결과이다.

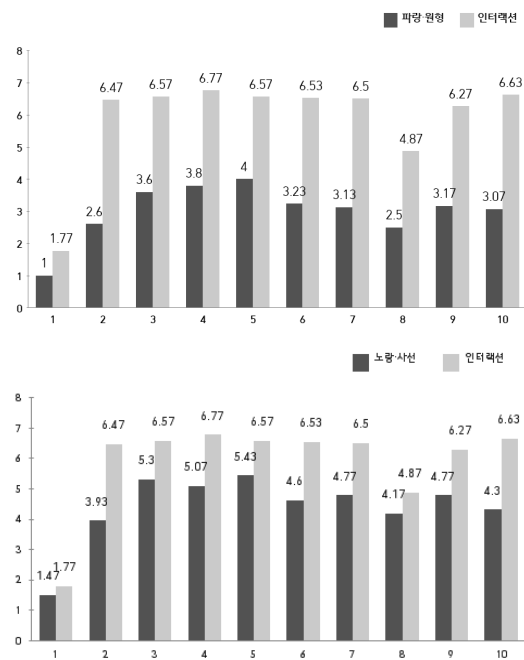


Fig. 7. (a) PQS Test Results - Blue and Round Images / Interactive Images, (b) PQS Test Results - Yellow Images / Interactive Images

## 5. 결 론

관람객 자신이 보고 있는 영상 콘텐츠의 공간속에 있는 느낌이나 심리적 경험인 프레즌스가, (1) 어떤 영상 이미지와 형태에 따라 항상 또는 증강되는지, (2) 관람자의 개개인의 특성에 따른 프레즌스의 변화, (3) 인터랙티브가 가미된 영상작품에서 인터랙티브가 프레즌스 향상에 어떠한 영향을 미치는지 분석하였다. 실험영상으로는 본인이 제작한 “The Light”를 사용하였다. 본인의 작품은 빛과 도시에 관한 느낌·영상안의 거리에 있는 듯한 프레즌스를 관람자에게 제공하는 영상작품이다. 본 연구에서는 실험영상을 대상으로 연구를 진행하였으며, 실험영상의 주요한 시각적 구성요소인 색상과 형태를 분류하여 프레즌스를 측정하였다. 실험을 통하여 실험영상에 인터랙티브가 가미된 영상을 제작하는 것이 본인의 작품에 프레즌스를 높인다는 결과를 얻었다. 실험영상과 인터랙티브가 가미된 영상의 프레즌스를 측정하기 위해 기존 프레즌스 측정연구를 토대로 새로운 설문지를 작성하였으며, 측정도구로는 설문지 조사 형태인 PQS와 뇌파측정 방법인 EEG 측정을 결합하여 실험하였다. 실험 결과에서, 뇌파 측정에 따른 알파파와 베타파의 변화는 프레즌스 증감에 따라 결과치가 달라짐을 확인하였다. PQS에서는 감각적 프레즌스; 영상안의 사물들이 실재하고 있는 것처럼 보였는가?, 영상안의 사물들이 실재하고 있는 것처럼 느꼈는가? 공간적 프레즌스 측정; 영상을 보는 동안 영상 안에 내가 존재 하는 것처럼 느꼈는가?, 영상 안의 장소에 내가 방문한 것 같은 느낌을 받았는가? 로, 이미지가 실제세계와 비슷해 보이는 점, 또한 그렇게 느끼는 점, 공간에 있다는 느낌, 그 장소를 방문한 것 같다는 느낌이 프레즌스를 느끼는데, 가장 중요한 요인임이 밝혀졌다.

## References

[1] Merleau-Ponty, Maurice, “L’Oe il et l’esprit,” Gallimard - Folio, p.73, 1964.  
 [2] Abstract Expressionism [Internet], <http://blog.naver.com/wolide/140052947692>  
 [3] H. A. Kim, “The Interpretation of Contemporary Art from the Perspective of ‘Changing Aura,’” Master’s thesis, Young Nam University, p.48, 2013.  
 [4] Robert F. Simons, Benjamin H. Detenber, Bruce N. Cuthbert, David D. Schwartz, and Jason E. Reiss, “Attention to Television: Alpha Power and Its Relationship to Image Motion and Emotional Content,” *Media Psychology*, Vol.5. No.3, pp.283-301, 2009.  
 [5] Y. H. Kang, “Philosophical Investigation on Mental Images,” Master’s thesis, Ewha Womans University, 2007.

[6] J. I. Kim, “A Study of Expression through Reinterpretation of Images in Terms of Visual Perception: With a Focus on the Researcher’s Own Works,” Master’s thesis, Seoul National University, 2012.  
 [7] J. G. Jin, “Meida Art,” *Humanest*, p.117, 2009.  
 [8] R. Ascott, “Technoetic Arts,” *The Planetary Collegium*, p.210, 2002.  
 [9] K. M. Lee, “Why Presence Occurs: Evolutionary Psychology, Media Equation, and presence,” *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, Vol.13, No.4, pp.494-505, 2004.  
 [10] K. Boehner, P. Sengers, and G. Gay, “Affective presence in museum: ambient systems for creative expression,” *Digital Creativity*, Vol.16, No.2, pp.79-89, 2005.  
 [11] B. G. Witmer, and M. J. Singer, “Measuring Presence in Virtual Environments: A presence Questionnaire,” *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, Vol.7, No.3, pp.225-240, 1998.



전 성 신

<http://orcid.org/0000-0002-7475-1611>

e-mail : seongsin@kети.re.kr

2005년 San Francisco Art Institute(석사)  
 2007년~2010년 영동대학교 전임강사  
 2016년 중앙대학교 첨단영상대학원(박사)  
 2016년~현 재 전자부품연구원  
 콘텐츠응용연구센터 연구원

관심분야 : Experimental Film, Filmmaking, AR/VR, Mixed Reality



김 성 환

<http://orcid.org/0000-0001-7855-7667>

e-mail : swkim7@uos.ac.kr

1999년 한국과학기술원 전자전산학과(박사)  
 1996년~2000년 LG정보통신  
 이동통신연구소 선임연구원/팀장  
 2000년~2002년 Cisco Systems  
 (Senior SW Engineer)

2012년~2013년 University of Illinois, Urbana Champaign  
 (Visiting Professor at Computer Science Department)  
 2015년~2017년 문화체육관광부 R&D 담당PD  
 2002년~현 재 서울시립대학교 컴퓨터과학부 교수  
 관심분야 : Augmented Reality, Virtual Reality, Immersive Media, Information Theory, Human Visual System