

## 남성의 동공 크기를 이용한 뉴로 스포츠 마케팅의 접근 방법: 농구 경기를 중심으로

A Study on Neuro Sports Marketing by using Pupil's Size of Men:  
Focusing on Basketball Game

고의석\* · 송기현\* · 조수현\* · 김종하\*\*\*  
Eui-Suk Ko\* · Ki-Hyeon Song\* · Soo-Hyun Cho\* · Jong-Ha Kim\*\*\*†

\*연세대학교 패키징학과  
\*Department of Packaging, Yonsei University

\*\*동양대학교 건축소방행정학과  
\*\*Department of Architecture & Fire Administration, Dongyang University

### Abstract

The present study used one of research techniques which is eye gaze tracking for neuromarketing. When pupil's size of men dilated over than three sigma (0.135%), the interest and eye movement in observation were measured. According to statistical analysis of previous studies, three sigma range is meaningful therefore sigma range was used as operational definition because 'pupil dilatation' is difficult to be define in eye gaze tracking data. Pictures of basketball games were selected as visual stimuli and 90% effective ratio of total 7,200 data were calculated. Thus, 29 of 34 participants were used for test. Pupil's size was calculated by applying pupil's width and height into a formular; [Pupil's size = Pupil width/2 × Pupil height/2 × π]. In conclusion, billboard utilized for sports marketing had meaningless effects because gaze frequency to basketball player and surrounding environment was higher than that to billboard when participants as game spectators dilated their pupil's size over than three sigma. Thus, it was required using new marketing strategies like neuromarketing to increase utility through the present study.

**Key words:** Pupil's Size, Eye-tracking, Neuro-sports Marketing, Three Sigma

### 요약

이 연구는 뉴로 마케팅의 여러 연구 기법들 중 시선추적 기술(Eye-tracking)을 이용하여 농구 경기 장면 중 남성의 동공이 전체 데이터의 3시그마 범위를 벗어난 상위 0.135 % 비율로 동공이 확장 되었을 때의 시선 관찰 및 관심도를 측정하였다. 특히 동공 크기 확장과 관련해서 시선추적 기술의 데이터 중 어느 정도의 범위일 때의 크기가 유의미하다고 밝히기는 힘들기 때문에 이 연구에서는 전체 데이터 중 상위 3시그마 범위를 동공이 확장되어지는 범위로 설정하였다. 실험에 사용된 장면은 농구 경기 중 한 상황으로 설정하였으며, 총 7,200개의 데이터 중 유효율 90 %가 넘는 유효데이터

※ 이 논문은 2014년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2014S1A5A2A03065532).

† 교신저자 : 김종하 (동양대학교 건축소방행정학과)

E-mail : yc2442@dyu.ac.kr

TEL : 054-630-1127

FAX : 054-630-1257

가 산출되었고 이를 통해 34명의 데이터 중 유효데이터에 해당하지 않아 사용할 수 없는 데이터를 제외한 29명의 데이터를 사용하였다. 동공의 크기를 구하기 위해 동공의 너비(Pupil Width)와 높이(Pupil Height) 값을 [동공의 크기 = 동공의 너비/2 × 동공의 높이/2 × π] 공식에 대입하였다. 분석한 결과 농구경기장 내 마케팅으로 활용되기 위해 사용된 광고판들은 크게 영향력을 끼치지 않았다. 관중으로서의 피험자들의 동공의 크기가 커졌을 때, 경기장내에 광고판 보다는 선수들 혹은 주변 배경에 주시빈도가 높았다. 이 연구를 통하여 무분별하게 광고판을 사용하기보다는 뉴로마케팅을 이용하여 경기장내 마케팅 및 광고판 효용성을 높이는 방안의 필요성이 요구된다.

**주제어: 동공크기, 시선추적, 뉴로스포츠 마케팅, 3시그마**

## 1. 서론

### 1.1. 연구 배경

최근 여가시간의 증가와 건강, 레저에 대한 관심의 증대로 국내외 다양한 프로 스포츠에 대한 관심이 증가하고 있으며, 이는 스포츠 마케팅에 대한 관심으로 이어지고 있다(Cho et al., 2014). Kim(1996)은 스포츠 마케팅의 정의를 스포츠 소비자의 욕구 충족과 스포츠 생산자 혹은 조직의 목적을 달성하기 위한 스포츠 제품이나 서비스 교환과 관련된 모든 활동을 말한다고 하였다. 뿐만 아니라 스포츠 산업이 전문화, 특성화되면서 이에 대한 마케팅의 전문성도 점차 증대된 문제로 인식되고 있다고 하였다. 이러한 스포츠 마케팅의 필요성을 인식하고 소비자들의 다양한 욕구를 파악함으로써 이와 관련된 다양한 영역을 위한 스포츠 마케팅이라는 학문의 연구의 필요성을 언급하였다. 또한 Kim(2000)은 다양화와 대중화되고 있는 스포츠 시장에서 소비자의 욕구를 만족 시킬 수 있는 소비자 행동의 분석과 더불어 스포츠 마케팅이 절실하게 필요하다고 언급하였다.

스포츠에서의 마케팅은 스포츠 그 자체에는 변화를 주지 않는 상태에서 접근하는 방식이다. 이러한 스포츠 마케팅이 중요한 이유는 스폰서나 광고주들에게 최소한의 위험을 가지고 투자하게끔 만들어주며, 그로 인하여 시간과 노력 그리고 비용 소비를 효과적으로 만들기 때문이다(Huggins, 1992). 또한 Gwinner and Swanson(2003)은 해당 팀의 동일 수준이 높을 경우 스폰서에 대해서 긍정적인 영향을 미친다고 하였는데, 이를 통해 스포츠 마케팅은 구단 뿐만 아니라 스폰서에도 호의적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있

었다(Cho et al., 2014).

이와 같은 스포츠마케팅의 중요성과 필요성을 언급한 질적 연구는 많지만, 정량적 연구에 대한 연구는 많지 않아 본 연구에서는 뉴로마케팅을 스포츠 마케팅과 융합하여 정량적인 연구방법으로 접근하고자 하였다. 뉴로마케팅은 약 100여 년 전부터 시선 추적 기법을 이용한 연구를 필두로 지금에 이르기까지 소비자의 심리와 감성적 반응을 측정하여 마케팅적 접근을 위해 다양하게 사용되고 있다. 국내에서의 뉴로마케팅에 관한 연구의 역사는 그리 길지 않지만 제품 디자인, 건축, 스포츠, 광고마케팅 등 다양한 학문에서 신경 과학과의 융합 학문으로써 연구되고 있다. 이러한 연구는 제품이나 광고, 브랜드 등의 마케팅 및 소비자의 의식에 어떤 영향을 미치는지에 대해 정량적으로 측정을 가능케 해 주었고, 제품 선택 시 감성마케팅 혹은 소비자구매의사 결정에도 영향을 끼치게 되었다.

뉴로 마케팅은 신경과학의 연구방법론을 이용한 분야로서, 인간의 생체 반응을 측정하고 분석하여 그 수치들을 다양한 통계 기법으로 나타내어 인간의 행태를 분석하고 이해하는 연구 활동이다. 그 연구 기법으로는 기능적 자기공명영상(functional magnetic resonance imaging: fMRI), 뇌파(Electroencephalogram: EEG) 측정, 시선 추적(Eye Tracking) 등이 있다(Park, 2013). fMRI는 기본적으로 x-ray와 같이 촬영된 영상을 분석하는 기법을 사용한다. 작동원리로서 fMRI는 뇌 활동의 영상을 만들어 내기 위해 산소 소비의 증가 변화를 이용하는데, 이를 혈중 산소포화 수준 의존성(blood oxygenation level dependent, BOLD)이라 하며, 이 변화를 자기공명을 이용하여 영상화한 이미지이다. fMRI는 뇌과학에서도 다양한 분야로 사용되

고 있다. 이 장비는 실험실 내에서만 실험이 가능하며, 초 단위의 미세한 변화는 확인할 수 없다는 한계를 가지고 있지만 PET(positron emission tomography)에 비해서 더 안전하고 높은 해상도를 갖고 있어 정확한 측정이 가능하여 지금도 뉴로 과학자들 사이에서 fMRI를 이용한 연구가 활발히 진행되고 있다 (Smith, 2012). 국내에서 fMRI를 마케팅에 활용한 사례로는 아모레퍼시픽과 기아자동차의 사례가 가장 유명하다. 아모레퍼시픽은 국내에서 최초로 fMRI를 이용한 뉴로마케팅 기법을 도입한 기업 중 하나로 2004년 실시한 뉴로마케팅 연구를 통해 소비자들의 뇌에서 아름다움에 대한 욕구를 관찰함으로써 기초 화장품 영역에서 색조화장품으로 사업부문을 확대하는 성공적인 결과를 이끌어냈다. 또한 기아자동차의 K시리즈 역시 fMRI를 통해 혁신적이고 고급스러운 이미지의 알파벳과 숫자를 찾아내었다(Shin & Lee, 2011).

EEG 측정은 뇌전도의 원리를 이용한 방법이다. 대뇌의 신경세포 상호간의 정보전달 과정에서 세포내 이온의 흐름을 통해 신경세포가 흥분한 후 시냅스를 통해 다른 신경세포에 신경전달물질을 전달하는데 (Lee & Kim, 2005), 이 때 전기적 현상이 전기활동으로 생기는 전압을 증폭하여 기록하는 방법 중 하나가 뇌파 측정이다. 이러한 뇌파 측정은 신경세포의 활동을 1/1000초 (msec) 단위로 기록할 수 있으므로 신경세포의 변화 추적에 있어서 효과적이지만 실험 대상과 약물 등 외부적인 요소에 따라 정형화되지 않는 데이터를 얻을 수 있다는 단점이 있다(Lee et al., 1998; Lim and Kim, 1998).

시선을 추적하는 방법 중에서 가장 원시적인 방법은 잔상을 사용하는 방법이다. 이는 자신만 볼 수 있고, 기록을 할 수 있는 방법은 없지만 안구의 움직임을 확인하는 최초의 방법이었다. 19세기에는 청진기를 이용해서 눈꺼풀에 대고 안구운동이 일어날 때마다 들리는 미약한 소리를 통해 안구운동의 횟수를 측정하였다(Choi & Cho, 2012).

시선 추적 측정기술이 발달함에 따라 안구의 근전도를 측정하여 시선추적을 할 수 있게 되었는데, 응시경로, 고정시간, 동공크기 등 다양하게 측정할 수 있다. 현재의 시선추적기법은 제품디자인, 사용성 평

가를 비롯해서 소비자심리분석, 광고효과 등과 같이 마케팅 분야에서도 활발히 사용되고 있다.

관련 연구로 Lee & Lee(2015)의 연구에서는 초기 감성과 감성측정방법에 있어서 시선 추적 및 동공 크기 변화를 측정의 필요성을 언급하였으며, 시선추적 분석 방법과 관련한 연구인 Kim & Kim(2014)은 본능적 시선탐색과정에서 나타나는 주시특성과 주시경로 알고리즘을 분석하였다. 또한 Kim & Kim(2015)은 기존의 주시빈도 분석의 한계를 벗어나 선택적 주의집중 정도를 분석하는 주시데이터 추출방법을 제안하기도 하였다.

시선추적기법은 데이터를 객관적으로 분석하고 정량화 할 수 있기 때문에 기존 조사 방법이 가지고 있는 한계 및 오차를 줄일 수 있다는 장점이 있다. 시선추적기법은 주시 경로와 주시 시간 그리고 주시 빈도를 이용하는 경우가 대다수이나 이 연구에서는 동공의 크기에 따른 시선을 분석하였다.

동공크기와 관련된 연구인 Kawai(2013)에서는 긍정적, 부정적, 정서적 이미지로 시각적인 자극을 이용하여 동공 크기 변화를 측정하였는데, 시간에 따른 동공 크기 변화가 긍정적 혹은 부정적인 감정의 상태를 측정할 수 있음을 나타내었다.

또한 Kim & Lee(2014)에서도 동공 크기 특징의 경우 유의수준이 90% 이상으로 높게 나타나진 않았지만 성별 간의 유의 수준 차이가 30% 이상 차이를 보여 감성 구분의 가능성을 보였다. 이와 유사한 연구인 Kim 등(2014)에서도 각성-이완의 감성에서 동공 크기는 각성상태일수록 눈동자가 커지고, 이완상태일수록 눈동자가 작아지는 경향성을 보였다.

뉴로 마케팅과 스포츠 마케팅을 융합한 선행연구로서 Son 등(2011)에서는 소비행동이 복잡해지고 충동적, 무의식 구매가 늘어나고 있는 현실에서 자기보고서식 측정방법만으로 분석된 정보에 의존한 마케팅 전략은 그 위험성이 크기 때문에, 이러한 전통적인 소비자조사의 한계를 극복하기 보다 과학적인 조사기법으로써 소비자의 무의식을 공략하는 ‘뉴로마케팅’의 중요성을 언급하면서 좀 더 과학적 연구방법으로 스포츠 마케팅 및 스포츠 심리학에 접근하고자 하였다. 뿐만 아니라 스포츠 방송 시 광고효과분석으로 중계방송 중 노출되는 경기장내 광고나 유니폼 광

고 등에 대한 시청자의 뇌 반응 분석과 시선 추적을 해주는 뉴로마케팅에 의한 기대효과도 언급하였다.

## 1.2. 연구 목적

이 연구에서는 이러한 뉴로 마케팅의 여러 연구 기법들 중 시선추적 기술을 통해 농구 경기 장면 중 남성의 동공이 전체 데이터의 3시그마 범위를 벗어난 상위 0.135 % 비율로 동공이 확장 되었을 때의 시선 관찰 및 관심도를 측정하였다. 특히 동공 크기 확장과 관련해서 어느 정도의 범위일 때의 크기가 유의미하다고 밝히기는 힘들기 때문에 이 연구에서는 선행 연구의 통계적 기법에 따라 3시그마 범위는 통계적으로 유의미한 결과로 결정하였으며(Chambers and Wheeler, 1992), 이러한 엄격한 기준 때문에 측정된 데이터가 우연으로 인하여 발생하지 않았다고 결론을 내릴 수 있다(Kim, 2008).

## 2. 시선 추적 측정

### 2.1. 실험 개요

연구대상자들이 농구경기 장면을 주시하는 동안에 눈 깜빡임이나 주의력이 떨어짐으로써 시선이 화상 범위를 벗어난 경우가 발생하는데, 이러한 데이터는 제외하고 유효데이터를 정리하였다. 피험자는 대학생 및 대학원생들 중 20대 남성 34명을 대상으로 하였으며, 유효데이터의 최소 비율에 못 미치는 5명의 데이터를 제외하고 총 29명만을 대상으로 하였다. 성별에 따른 주시특성이 다른 관계로, 연구대상자들을 스포츠 활동에 관심이 높은 20대 남성으로 하였다. 또한 시력이 0.5 이상이며, 안경이나 렌즈를 착용하지 않은 사람들을 대상으로 하였는데, 이와 같이 본 실험에서 시력이 중요한 이유는 측정 장비의 한계상 안경이나 렌즈를 착용할 경우 동공을 정확히 측정하지 못하여 초점 교정(calibration)을 하는 과정에서 문제가 생기기 때문이다.

## 2.2. 실험 방법

### 2.2.1. 실험 장면

2014년 12월 20일 14:00에 서울잠실학생체육관에서 열린 서울SK와 인천전자랜드의 농구 경기 중 한 상황을 실험장면으로 설정하였다(Fig. 1).



Fig. 1. Whole Image of Basketball Arena

농구장 내에서 스포츠 마케팅이 다양한 방법으로 연출되고 있었으나, 여러 가지 상황을 고려하였을 때, 경기 중 장면이 가장 적합하다고 판단하여 농구장 경기 장면을 선정하였다(Fig. 2).



Fig. 2. The Image Used in the Experiment

### 2.2.2. 시선추적 측정 실험 환경

시선 추적 측정 도구는 Arrington Research에서 제조된 ViewPoint Eye Tracker PC-60 scene Camera 모델을 사용하였다. 시선추적 장치를 착용한 피험자의 눈과 모니터와의 거리는 70 cm, 피험자의 눈높이 : 40 cm(책상에서 눈까지의 높이)로 하였다. 또한 실험실에서 사용된 모니터의 크기는 50.8×28.7 cm<sup>2</sup>이며, 듀얼 모니터를 설치하여 피험자는 하나의 모니터를 보면서 실험에 임하고, 다른 하나는 연구 보조자가 실험환경을 제어하였다. 또한 본 연구에서 사용된 시

선추적 측정 장비에 저장되는 데이터는 [x,y]축으로 [0,1]의 범위에서 생성된다.

### 2.2.3. 실험 과정

본 실험은 인간의 생체 반응을 측정하고 분석하기 때문에 피험자에게 실험 전 유의사항을 충분히 인지시켰다. 또한 실험에 따른 윤리적인 문제가 발생할 수 있으므로 실험 내용에 따른 주의사항을 충분히 설명하였다. 그 후에 안구측정 실험 장비를 Fig. 3과 같이 착용한 후에 초점 교정을 진행하였다.



Fig. 3. Calibration Process

초점 교정을 하는 이유는 시선추적에 따른 동공 움직임의 측정은 매우 정교해서 같은 화면을 같은 위치의 간격에서 바라보아도 미세한 차이가 있기 때문이다. 초점 교정 후에 본 실험이 시작되는데 정확한 데이터를 얻기 위해서 피험자는 주시 실험동안에는 고개를 움직이거나 말을 할 수 없게 하였다. 마케팅 관련 실험임을 인지시키지 않고 실험 사진을 자유롭게 약 2분 동안 바라보게 하고 실험이 끝난 후 그 배경에 대해서 설명하였는데, 그 이유는 각인효과가 발생하여 실험 사진 내의 광고 부분을 의식적으로 주시할 가능성을 배제하기 위해서이다(Fig. 4).



Fig. 4. Experimental Process

### 2.3. 자료처리 방법

본 실험에서는 2분 동안 획득된 총 7,200개 주시 데이터 중에서 각 실험 대상자 별로 유효데이터를 산출하였다. 지나치게 눈을 많이 깜빡 거리거나, 눈을 오랫동안 감고 있거나 화면 밖을 응시하는 등의 데이터들은 모두 제거하였으며, 산출된 데이터 중 유효데이터의 유효율이 90 %를 넘지 못하는 데이터는 조사대상에서 제외하였다. 즉, 저장되는 데이터 [x,y]축의 [0,1]의 범위에서 생성되는 데이터 중 x축이나 y축 값 중에서 하나라도 값이 0보다 작거나 1보다 큰 값은 제외되도록 범위를 설정하여 제거하였다. 따라서 전체 데이터 중 유효데이터에 해당하지 않아 사용할 수 없는 5명의 데이터를 제외한 29명의 데이터를 사용하였다. 이러한 시선추적 데이터는 중심극한 정리에 의해 정규분포를 이루고 있다. 중심극한 정리에 따르면 모집단이 정규분포라면 표집분포 역시 정규분포를 이룰 것이며, 다양한 형태의 정규분포에서도 표준편차 범위에 따른 확률은 모두 동일하다고 볼 수 있다. 또한 표본의 크기가 충분히 크다면 즉, 일반적으로 100개 이상 일 때 정규분포로 가정 할 수 있는데(Kim & No, 2012), 따라서 본 실험에서 획득된 데이터는 총 7,200개이기 때문에 시그마법 대입이 가능하다.

Table 1. Proportion Ratio of Sigma according to applied Range

Range	Proportion Ratio of Sigma(%)
$\mu \pm 1\sigma$	68.2689492
$\mu \pm 2\sigma$	95.4499736
$\mu \pm 3\sigma$	99.7300204
$\mu \pm 4\sigma$	99.9936658
$\mu \pm 5\sigma$	99.9999427
$\mu \pm 6\sigma$	99.9999998

시그마법은 Table 1과 같이 나타 낼 수 있는데 평균에서 1 시그마 범위의 경우 전체 정규분포에서 약 68.27 %를 차지하며, 2 시그마 범위의 경우는 약 95.45 %를 차지한다. 3 시그마부터는 모두 약 99.73 % 이내이며, 따라서 표준편차의 범위가 커질수록 정규분포 내에서 차지하는 비율이 크다. 반대로 해당하는 시그마가 커질수록 정규분포에서 데이터가 벗어날 확률은 급격히 줄어드는데 본 연구에서는 이 범위에 해당하는 부

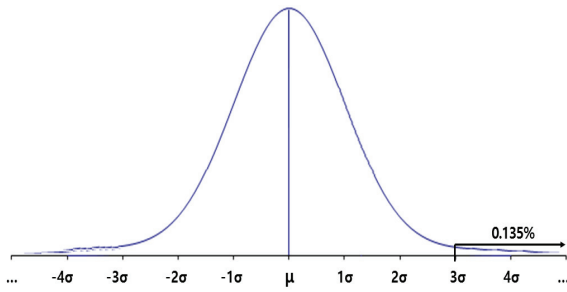


Fig. 5. Three Sigma in Normal Distribution

분을 동공의 크기가 확장되어지는 범위로 보았다.

본 실험에서는 Fig. 5와 같이 전체 데이터 중 상위 3시그마 범위를 동공이 확장되어지는 범위로 설정하여 3시그마의 상위 0.135 %의 데이터만 이용하였다. 그 이유는 상, 하위 3시그마 이내에 있을 확률은 99.73 %가 되는데, 하위 3시그마 밖에 나갈 확률을 합친 99.865 %에 속하지 않는 데이터로 이러한 데이터는 우연히 발생한 결과가 아님을 알 수 있다(David et al., 1998; Ferris, 2000; Weiss & Hassett, 1991). 따라서 이를 통계적으로 유의미하다고 판단하여 동공 크기가 일반적인 상태보다 더 커진 상태로 역으로 판단하였다.

동공의 크기 구하는 방식은 Kim & Lee(2014)에서와 같이 동공의 모양은 타원형으로 측정됨에 따라 타원형 넓이 구하는 공식을 사용하였다. 본 실험에서 사용된 시선추적 측정 도구에서 동공의 너비(Pupil Width)와 높이(Pupil Height) 값을 아래와 같은 공식에 대입하였다.

$$\text{「동공의 크기} = \text{동공의 너비}/2 \times \text{동공의 높이}/2 \times \pi\text{」}$$

동공의 너비와 동공의 높이가 같아지는 시점은 동공의 모양이 원모양이 된다. 구해진 동공의 크기가 3시그마의 상위 0.135%일 때의 데이터들이 의미하는 데이터들은 자료 분석을 위해 IBM SPSS Statistics 21과 Microsoft Excel 2010 프로그램을 사용하였다.

#### 2.4. 실험 결과

먼저 이 실험에서는 총 7,200개의 데이터 중 유효율 90 %가 넘는 유효데이터를 산출하였으며, 동공의 크기와 관련된 데이터는 통계적 기법에 의해 3시그

마의 상위 0.135 %의 데이터를 산정하여 이용하였다. 그 결과 총 34명의 데이터 중 유효율 90 % 이하를 제외한 29명의 데이터만 사용하였으며, 그에 따른 3시그마의 상위 0.135 %의 데이터 수는 각각의 피험자 당 9~10개의 데이터임을 확인 할 수 있었다. 따라서 이 연구에서 사용된 데이터는 Table 2와 같다.

Table 2. Data of Effective Ratio and Dilate over than Three Sigma<sup>1)</sup>

Subject	Effective Data	Effective Ratio(%)	Dilate over than Three Sigma Data
1	6836	94.944	9
2	5338	74.139	7
3	6902	95.861	9
4	6913	96.014	9
5	6555	91.042	9
6	7083	98.375	10
7	6827	94.819	9
8	6963	96.708	9
9	6786	94.250	9
10	6921	96.125	9
11	6759	93.875	9
12	6349	88.181	9
13	6852	95.167	9
14	6542	90.861	9
15	5830	80.972	8
16	6923	96.153	9
17	7140	99.167	10
18	6860	95.278	9
19	6909	95.958	9
20	7142	99.194	10
21	6636	92.167	9
22	6564	91.167	9
23	6707	93.153	9
24	6894	95.750	9
25	6907	95.931	9
26	6633	92.125	9
27	7015	97.431	9
28	6633	92.125	9
29	6586	91.472	9
30	6558	91.083	9
31	6397	88.847	9
32	6904	95.889	9
33	7148	99.278	10
34	6228	86.500	8

1) 밑줄 친 데이터는 유효율 90% 이하 데이터로 제외된다.

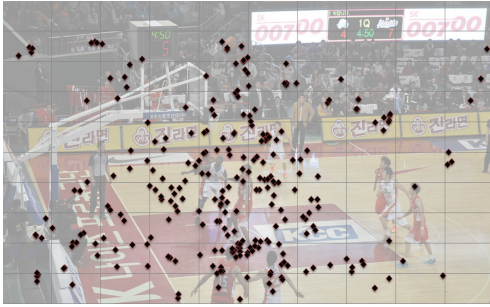


Fig. 6. Coordinate positions

동공의 크기가 가장 큰 구간을 3시그마 상위 0.135% 데이터로 한정된 결과 이 실험에서는 총 265 개의 데이터가 사용되었으며, 산출된 데이터를 통해 각 데이터가 위치하는 좌표는 Fig. 6과 같다.

하지만 각각의 데이터가 가리키는 좌표가 의미하는 바를 분석하기 어려우므로 산출된 데이터를 바탕으로 본 연구에서는 10×10 격자분할을 통하여 Excel 2010의 COUNTIFS 함수를 이용하여 구간별로 비교하였다. 구간은 데이터 수에 따라 0, 1~5개, 6~10개, 11~15개, 16~20개로 구분하였으며, 동공의 크기가 3 시그마 범위 상위 0.135%일 때의 구간별 전체 데이터를 Fig. 7과 같이 정리하였다.

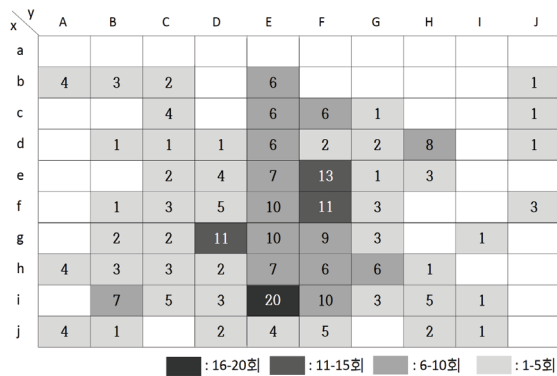


Fig. 7. Data of Each Section

또한 Excel의 COUNTIFS 함수의 경우 데이터 대입 시 오차를 찾아내기 어려우므로 보다 정확한 데이터 값 비교를 위해 SPSS 21을 이용하여 Table 3과 같이 교차분석을 실시하였다. 그 결과 엑셀을 통한 구간별 전체 데이터와 SPSS 교차분석을 통한 데이터는 동일하게 나왔으며, 교차분석 데이터 결과 값은 유의미하게 나타났다. 따라서 시선추적 데이터에 따른 통계적 기법의 적용이 가능할 것으로 보인다.

Table 3. Crosstabulation Analysis

		X-axis										$\chi^2$ (p)
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Y-axis	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156.415*** (.000)
	b	4	3	2	0	6	0	0	0	0	1	
	c	0	0	4	0	6	6	1	0	0	1	
	d	0	1	1	1	6	2	2	8	0	1	
	e	0	0	2	4	7	13	1	3	0	0	
	f	0	1	3	5	10	11	3	0	0	3	
	g	0	2	2	11	10	9	3	0	1	0	
	h	4	3	3	2	7	6	6	1	0	0	
	i	0	7	5	3	20	10	3	5	1	0	
	j	4	1	0	2	4	5	0	2	1	0	
Total		12	18	22	28	76	62	19	19	3	6	

\*\*\*  $p < .001$

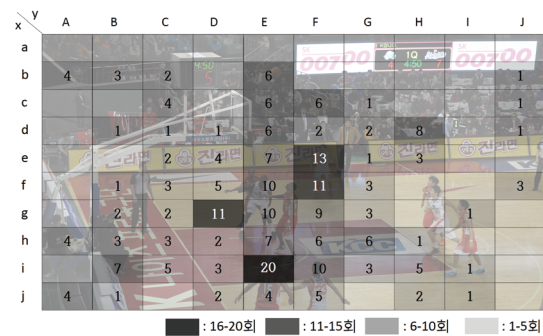


Fig. 8. Data Visualization

실제로 사용된 실험 장면과 정리된 데이터의 분석을 위해서 음영차이를 두어 시각적인 효과를 주었다 (Fig. 8). 피험자 29명의 총 265개의 데이터를 분석한 결과 동공의 크기가 가장 크다고 결론을 내린 3시그마 상위 0.135%에서 가장 많은 비중을 차지한 부분은 광고판이나 외부 환경 보다는 선수로 나타났다. 특히 가장 유의미하다고 판단되는 16-20회 구간은 (E,i) 좌표에서만 확인 할 수 있었는데, 경기중인 선수의 머리를 주로 가리켰다. 다음 구간인 11-15회 구간에서의 좌표는 (D,g), (F,e), (F,f) 3좌표에서 확인할 수 있었는데, 16-20회 구간과 마찬가지로 선수를 가리키는 좌표에 속했다(Fig. 9).

몇몇 좌표를 제외한 6~10회 구간에서도 광고판이나 외부 환경보다는 선수와 화면의 중앙에 대부분 위치하였다. 따라서 현재 경기장 내 사용되고 있는 광고판은 관중(피험자)들의 관심도가 적은 것으로 보인다.



Fig. 9. Visualization of Significant Section

### 3. 논의

뉴로마케팅은 구매의사결정에 끼치는 영향력을 정량적으로 분석하기 위해 마케팅 전체 과정에서 스포츠분야 까지 다양한 분야에서 활용되고 있다. 뉴로마케팅은 관점에 따라 신경과학의 방법론을 이용한 과학적인 마케팅 혹은 기업의 이윤을 추구하기 위한 상업적 마케팅으로 구분되어 질 수 있으나, Lee(2012)에서는 뉴로마케팅을 상업적인 마케팅 즉, 단순히 상품을 판매하기 위함이라기보다는 하나의 연구 분야로 보았다. 하지만 뉴로마케팅을 학문 분야의 하나로 접근을 하여도 연구되어지는 대상이 사람(소비자)이기 때문에 윤리적 문제를 갖고 있다. 뉴로마케팅에서 사용되어지는 신경과학을 이용한 방법론들은 개인의 프라이버시와 소비자의 자율성을 침해 할 수 있는데, 이는 개인이 원하지 않는 생리적 데이터를 실험자에게 제공하거나 소비자가 자신의 의지와 상관없이 상품 구매하게 유도될 수 있다. 이와 같은 윤리적인 문제뿐만 아니라 뉴로마케팅 연구의 기반인 신경과학 특히, 뇌과학 분야는 아직 연구가 부족하여 더욱 연구를 필요로 하며, 오늘날의 연구 기반으로는 접근하거나 해석하기 힘든 데이터 결과가 나올 수도 있다. 이러한 데이터를 잘못 해석할 경우 연구 부정행위로도 직결 될 수도 있을 만큼 뉴로마케팅에 관한 연구는 신중히 이루어져야 한다. 이 연구에서도 관련 연구의 부족으로 인하여 시선추적기법에서의 3시그마 적용이나 동공크기를 이용한 기법과 같은 새로운 기법들을 선행연구에 적용하였다. 따라서 이러한 기

법들을 적용함에 따른 한계를 보완하기 위하여 시선추적기법을 이용한 신경과학 방법론뿐만 아니라 뇌파측정이나 fMRI를 이용한 기법 등을 동시에 적용한다면 이 연구가 가지고 있는 한계를 줄일 수 있을 것으로 보인다. 또한 이 연구에서 이용한 시선추적기법 역시 뉴로 마케팅의 윤리적 문제를 가지고 있음으로 피험자가 이 연구로 인해서 개인의 프라이버시 및 자율성이 침해 받지 않도록 개인의 데이터와 피험자를 보호할 필요가 있다(Chu, 2014).

### 4. 결론

이 연구에서는 스포츠마케팅과 뉴로마케팅을 융합한 스포츠 뉴로마케팅이라는 새로운 한 학문으로써 접근하고자 하였다. 특히 뉴로마케팅에서 쓰이는 신경과학 방법론 중 하나인 시선추적기법에서도 동공의 크기에 따른 영향을 보았다. 즉, 동공이 확장됨에 따른 주시빈도 분석을 통해 관중(피험자)들의 관심도를 분석하였다. 동공의 크기의 확장 정도에 대한 연구는 많지 않기 때문에 본 연구에서는 정규분포를 이루고 있는 시선추적 데이터를 중심으로 시그마법을 적용하는 방법을 제시하였으며, 의의를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 스포츠마케팅에 시선추적기법을 이용한 뉴로마케팅 융합이 가능함을 확인하였고 이를 통해 피험자들의 관심도 분석이 가능하였다.

둘째, 정규분포를 이루고 있는 시선추적 데이터를 바탕으로 동공 확장에 관한 시그마법 적용이 가능한 것을 확인하였다.

셋째, 본 연구에서는 3시그마법을 사용하였지만, 데이터 범위와 빈도에 따라 다양한 시그마법 적용이 가능하다.

본 연구를 통해 동공의 크기를 이용한 뉴로마케팅과 스포츠마케팅간의 연구방법을 제시했다는 점에서 연구의 의미가 있으며, 향후 진행 가능한 연구내용은 다음과 같다.

첫째, 스포츠마케팅에서 주시빈도와 동공의 크기를 이용한 시선추적기법을 뿐만 아니라 다양한 연구 기법 적용에 관한 연구



둘째, 동공 확장 정도에 따른 다양한 시그마법 분석을 통해 피험자의 관심도에 관한 연구

셋째, 각 시그마법과 전체 유효데이터 간의 상관분석을 통한 스포츠 뉴로마케팅에 적합한 연구모형에 대한 연구

## REFERENCES

- Chambers, D. S. & Wheeler, D. J. (1992). *Understanding statistical process control*, Knoxville: SPC.
- Cho, W. J., Yun, N. R., & Kim, J. H. (2014). The Influence of Congruity between Sports Team, Sponsor, and Sports Consumers on Sports Marketing Effectiveness : Moderating effect of Consumers' Attachment Style, *The Korean Journal of Advertising*, 25(7), 81-110.
- Choi, Y. L. & Cho, S. H. (2012). Status and application of eye tracking system, *Journal of Digital Contents Society*, 8(1), 9-14.
- Chu, B. W. (2014). Analyses of Ethical Issues in Neuromarketing, *Journal of Ethics*, 97(0), 195-220.
- David F., Robert P. & Roger P. (1998). *Statistics(3rd)*, New York: W. W. Norton.
- Ferris J. R. (2000). *The statistical imagination : elementary statistics for the social sciences*, Boston: McGraw-Hill.
- Gwinner, K. & Swanson, S. R. (2003). A model of fan identification: antecedents and sponsorship outcomes. *Journal of Services Marketing*, 17(3), 275-294.
- Huggins, M. H. (1992). Marketing research: a must for every sport organization. *Sport Marketing Quarterly*, 1(1), 37-40.
- Kawai, S., Takano, H., & Nakamura, K. (2013). Pupil diameter variation in positive and negative emotions with visual stimulus. *2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*. 4179-4183.
- Kim, C. J. (1996). *Sports marketing*, Seoul: Taegeun.
- Kim, J. H. & Kim, J. Y. (2014). The feature of scanning path algorithm shown at natural visual search activities of space user, *Science of Emotion and Sensibility*, 17(2), 111-122.
- Kim, J. H. & Kim, J. Y. (2015). Method Extracting Observation Data by Spatial Factor for Analysis of Selective Attention of Vision, *Science of Emotion and Sensibility*, 18(4), 3-14.
- Kim, J. H. & No, S. H. (2012). *Social science for statistics and analysis: focusing on SPSS and R*, Seoul: Green.
- Kim, K. H. (2008). A study of the intervention for an elevation of the self-esteem and an increase of the physical function of the infected with HIV/AIDS, *Mental Health & Social Work*, 30(1), 101-135.
- Kim, T. M. (2001). *Analysis of sport consumption behavior according to sport involvement*, Master Dissertation, Yonsei University.
- Kim, Y. K., Won, M. J., & Lee, E. C. (2014). Emotion classification method using various ocular features, *The Journal of the Korea Contents Society*, 14(10), 463-471.
- Kim, Y. K. & Lee, E. C. (2014). Experimental verification on ocular features variation in terms of emotion stimuli and gender, *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, 4(2), 107-116.
- Lee, B. H., Park, H. J., Park, Y. G., & Son, J. H. (1998). Electrical Model of EEG (뇌파(Electroencephalogram ; EEG)의 전기적 모형), *The Processing of the Institute of Electrical Engineers*, 46(5), 3-10.
- Lee, J. H. & Lee, K. P. (2010). The Method for Measuring the Initial Stage of Emotion in Use Context, *Science of Emotion and Sensibility*, 13(1), 111-120.
- Lee, N., Broderick, A. J. & Chamberlain, L. (2007). "What is neuromarketing? A discussion and agenda for future research", *International Journal of Psychophysiology*, 63(2), 199-204.
- Lee, S. J. & Kim, E. J. (2005). A study on the electroencephalogram and visual stimuli interaction for digital marketing, *The Proceeding of 2005 Spring Conference of Korea Multimedia Society*, 414-417.
- Lim, S. S. & Kim, C. Y. (1998). The Comparative Analysis on the Discrimination of a Pleasant and an Unpleasant State from EEG Signals, *Journal of The Korean Official Statistics*, 3(2), 132-153.

- Park, B. H. (2013). *Neuro marketing of convergence studies of neuroscience and marketing (신경과학과 마케팅의 융합 학문 뉴로 마케팅)*, Seoul: Cheil Magazine, Nov, 14-17.
- Shin, H. J. & Lee, E. J. (2011). The principles and practice of neuromarketing, *Korea Business Review*, 14(3), 193-213.
- Smith, K. (2012). fMRI 2.0. *Nature*, 484(7392), 24-26.
- Son, M. J., Choi, Y. H., & Choi, J. W. (2011). Neuro-marketing technique as an experimental solution for designing sports statistics database, *Journal of Sport and Leisure Studies*, 43(1), 513-523.
- Weiss, N. A. & Hasset, M. J. (1991). *Introductory statistics(3rd)*, Boston: Addison-Wesley Pub.

원고접수: 2016.03.07

수정접수: 2016.08.16

게재확정: 2016.09.08