creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

공학석사 학위논문

시선 추적을 통한 옥외광고물 시각탐색의 과업성능 분석

An eye movement analysis of
Perceived outdoor advertising clutter

2012 년 02 월

서울대학교 대학원
산업공학과 인간공학 전공
김 하 나

시선 추적을 통한
옥외광고물 시각탐색의
과업성능 분석

An eye movement analysis of
Perceived outdoor advertising clutter

지도 교수 윤 명 환

이 논문을 공학석사 학위논문으로 제출함
2011 년 12 월

서울대학교 대학원
산업공학과 인간공학 전공
김 하 나

김하나의 공학석사 학위논문을 인준함
2012 년 02 월

위 원 장 _____ 홍 유 석 _____ (인)

부위원장 _____ 윤 명 환 _____ (인)

위 원 _____ 박 우 진 _____ (인)

| 초 록 |

본 연구는 옥외 광고물에 사용된 글자를 인지하고 처리하는 과정을 분석하는 것에 있어 실제 사용자가 경험하게 되는 가로 환경에서 촬영한 사진을 실험 자극으로 사용하고, 시선 추적 기법을 통하여 옥외광고물 개선사업 전·후 사용자가 인지하는 혼잡도를 분석하였다. 옥외광고물 개선사업이 시각 탐색 과업에 어떠한 영향을 미치는지를 피험자의 눈의 움직임의 특성의 차이를 통하여 비교하였다.

시선추적기법을 통한 옥외광고물 개선사업 전·후 실제 사진에 대한 탐색 과업 성능을 비교하는 본 연구의 실험 결과를 요약하면 다음과 같다. 개선사업 후 과업에 소요된 시간(Rt)은 짧아졌다. 개선사업 후 응시 횟수(Fc)는 감소하였다. 응시 횟수는 사용자가 탐색해야 하는 자극물의 개수와 관련있다. 적은 응시 횟수로 탐색 과업을 수행한 결과는 개선 사업 후의 탐색에 걸린 시간은 줄어들고 탐색 효율은 증가했음을 나타낸다.

탐색과업에서 과업에 소요된 시간은 목표물을 찾는 시간과 옥외 광고물의 글자를 읽고 정보를 처리하는 시간으로 구성된다. 개선사업 후 응시 지속시간(Fd)은 증가하였다. 이는 탐색 시간은 짧아지고 광고물의 텍스트 정보처리에 더 많은 시간을 할애하였다는 것을 의미한다. 따라서 개선 사업 후의 정보전달 효과성이 향상되었음을 알 수 있다.

개선사업 이후 시각 탐색 과업에서 주사경로의 길이(SpL)는 짧아 졌으며, 주사경로의 평균 값인 도약 진폭(Sa)역시 짧아졌다. 따라서 옥외광고물 개선사업 이후의 탐색 과업이 더욱 효율적으로 수행되었음을 알 수 있다. 옥외 광고물 개선 사업 후 가로의 입면에서 탐색 과업의 성능은 향상되었으며 사용자가 지각하는 혼잡도는 줄어들었다.

주요어 : 시선추적, 탐색효율, 지각혼잡
학　번 : 2009-21112

| 목 차 |

제 1 장 서 론 1

1.1 연구 배경 1

1.1.1 옥외광고물 경관 규제 제도와 실태 1

1.1.2 수용자 중심의 광고 효과성 측정 5

1.2 연구 목적 7

1.3 논문의 구성 9

제 2 장 이론적 배경 및 선행연구 고찰 11

2.1 옥외광고물 규제와 관련 이론 11

2.1.1 옥외광고물의 정의 및 개념 11

2.1.2 옥외광고물의 특성 12

2.1.3 옥외광고물의 문제점 13

2.1.4 옥외광고물 개선사업의 한계 18

2.2 시각적 주의(attention)와 관련 이론 21

2.2.1 옥외광고물의 시각적 요소 21

2.2.2 시각적 주의와 광고 효과성 측정 26

2.3.3 선택적 주의 집중과 광고 회피 28

2.3 혼잡(clutter)현상과 관련 이론 30

2.3.1 광고 혼잡(clutter)과 혼잡 지각(perceived clutter) 30

2.3.2 혼잡도 측정에 관련한 선행연구 (Method of evaluating clutter) 32

2.3.3 혼잡도와 탐색 효율 (Search Efficiency) 35

2.4 눈의 움직임에 대한 연구 36

2.4.1 눈의 움직임 37

2.4.2 눈의 움직임에 대한 선행 연구 41

2.4.3 눈의 움직임과 시각 탐색 42

2.4.4 눈의 움직임 측정 척도 (Eye-movement metrics) 46

제 3 장 연구 방법과 범위 56

3.1 연구 문제 및 가설 설정 56

3.1.1 연구문제의 설정 56

3.1.2 연구 가설 설정 (research hypothesis) 57

3.2 변인의 조작적 정의와 특성(operation of variables) 59

3.2.1 독립 변수 60

3.2.2 종속 변수 63

3.3 실험 절차 및 분석방법 67

3.3.1 피험자 선정 및 실험 개요(participants) 67

3.3.2 실험 장비 및 분석도구 (eye tracking apparatus) 68

3.3.3 실험 순서(task procedure) 70

3.3.4 실험 분석 방법 72

제 4 장 분석 결과 및 논의 74

4.1 가설 검증 74

4.2 옥외 광고물 개선사업 전·후 비교 분석 78

4.2.1 탐색 효율성(Search efficiency) 78

4.2.2 지각 혼잡도(Perceived clutter) 80

제 5 장 결 론 86

5.1 연구결과 요약 86

5.2 연구의 의미 87

5.3 연구의 한계와 향후 연구방향 제시 88

| 참고문헌 | 90

| Abstract | 98

| 표 목차 |

표 1. 옥외광고물 가이드 라인 (서울시, 2008) 3
표 2. 상업지역 옥외 간판의 의식조사 연구 (이지혜, 1999) 5
표 3. 연구 개요 8
표 4. 옥외 광고 매체의 분류 (류승희, 1995) 12
표 5. 불법 옥외 광고물 원인 (서울시정개발연구원, 2002) 15
표 6. 시각적 요소 22
표 7. 혼잡도 구성 31
표 8. 혼잡도 측정법 33
표 9. 혼잡도 개념과 측정 방법 34
표 10. 눈의 움직임 (Leigh and Zee, 2006) 40
표 11. 눈의 움직임 측정 척도 46
표 12. 연구 가설 설정 59
표 13. 대상 가로 선정 60
표 14. 종속 변수의 정의 66
표 15. 시선 추적 실험 절차 71
표 16. 가설 설정 74
표 17. 실험 결과 요약 75

| 그림 목차 |

그림 1. 서울 관광안내서 표지, 장용근-간판 (2000) 14
그림 2. 주엽역 옥외광고물 16
그림 3. 배너 광고 회피 (Nielsen, 2007) 29
그림 4. 실험자극-A 과 실제사진-B (Rosenholtz et al., 2007) 35
그림 5. 목적에 따라 다른 시선 움직임 (Yarbus, 1967) 43
그림 6. 응시 지속시간을 통한 디자인 평가 (Bojko et al., 2005) 44

그림 7. Google's golden triangle (Eyetools, 2005) 45
그림 8. 옥외 광고물 개선사업 전 · 후 주사경로 패턴 (n=1) 51
그림 9. 동일한 응시의 주사경로 길이 비교 (Goldberg & Kotval, 1999) 52
그림 10. 공간적 밀도 (Heatmap, n=3) 53
그림 11. 은평 개선 사업 전후 61
그림 12. 일산 개선 사업 전후 61
그림 13. 반포 개선 사업 전후 61
그림 14. 발산 개선 사업 전후 62
그림 15. 관악 개선 사업 전후 62
그림 16. 군자 개선 사업 전후 62
그림 17. 연신내 개선 사업 전후 63
그림 18. 화정 개선 사업 전후 63
그림 19. 눈의 움직임 측정 척도 67
그림 20. 실험실 환경 69
그림 21. 시각자극물– 다음 로드뷰 70
그림 22. 실험 자극물 71
그림 23. 연구 프레임 73
그림 24. 반응시간 (ms) 76
그림 25. 실험 결과 78
그림 26. Edge Density 은평 81
그림 27. Edge Density 일산 81
그림 28. Edge Density 반포 82
그림 29. Edge Density 발산 82
그림 30. Edge Density 관악 83
그림 31. Edge Density 군자 83
그림 32. Edge Density 연신내 84
그림 33. Edge Density 화정 84
그림 34. 개선사업 전 · 후 Edge Density 85

질서 없는 복잡함은 혼란을
야기하고, 복잡함이 없는 질서는
지루함을 유발한다.

Complexity without order produces confusion; order without complexity produces boredom.

루돌프 아른하임
Rudolf Arnheim

제 1 장 서 론

1.1 연구 배경

1.1.1 옥외광고물 경관 규제 제도와 실태

과밀화된 서울의 도시특성과 한 건물에 집적된 기능들이 수용되고 있는 건축적 특징을 바탕으로 옥외광고물이 건물의 입면 및 외벽을 뒤덮는 것은 일상적 도시 경관이 되었다. 도시 상업 시설물의 업주들은 다른 업소 간판에 비해 자신의 광고물의 시인성(visibility)을 높이기 위하여 가능한 크고, 눈에 잘 뛰는 색과 형태를 무분별하게 사용하였다. 설치 개수에 있어서도 가능한 모든 공간에 반복적으로 설치하고 있다. 이렇듯 옥외광고물의 색채나 조명을 비롯하여 크기나 개수를 제시하는 규제 및 설치 기준이 미흡하였기 때문에 도시의 입면은 경쟁적으로 자극적이고 혼란스러운 풍경으로 연출되고 있다.

옥외광고물은 그 주위를 지나가는 모든 보행자에게 무작위적으로 정보를 보내는 역할을 한다. 이것은 그러한 정보에 대한 관심이 있거나 필요한 사람에게는 유용할 수 있지만 그러지 못한 사람들에게는 무의미한 시각적 자극에 불과하다.

도시 상업 지역에 설치된 옥외광고물에 관해서 수량이 많고, 형태가 다양하며 배치가 자유롭기 때문에 시각적 자극이 지나칠 수 있다는 지적은 꾸준히 제시 되었다. (신정철, 2002) 지나치게 많고, 지나치게 크고, 지나치게 자극적인 옥외광고물로 인해 도시 가로의 경관이 저해되고 지역을 이용하는 시민들의 시각적 인지에 부담을 주며, 원하는 정보를 찾기 어렵게 만드는 문제를 낳고 있다는 지적도 제기되어왔다. (서준원, 손경주, & 안건혁, 2007)

옥외광고물의 난립은 대표적인 '공유재의 비극' 사례에 해당한다. (Hardin, 1968) 합리적 개인이 강제나 유인 책 없이 공공의 선을 달성하기 위해 자발적으로 협력하는 것은 이론적으로 불가능 하다. (Olson, 1965) 따라서 광고주들의 자율적인 노력으로는 지금과 같이 경쟁적인 방식으로 과다하게 주변의 도시 경관에 대한 고려 없이 설치되고 있는 옥외광고물 난립의 문제가 변화될 가능성은 희박하다.

이와 같은 옥외 광고물의 특성과 문제점을 해결하기 위해 각 지역별 도시에서는 옥외광고물 시범거리를 조성하여 옥외광고물 개선사업을 추진하였다. 지금까지 추진된 국내 관련 사업들을 살펴보면 다음과 같다. '걷고 싶은 거리 만들기', '간판이 아름다운 거리', '간판 명물 거리 조성', '교육 문화 거리', '도시 갤러리 프로젝트', '공공 디자인 거리' 등 다양한 주체가 문제 해결을 위해 노력하였다.

특히 서울시는 2003년 '종로 업그레이드 프로젝트'를 시작으로 도시미관 개선을 위한 사업을 시행하였고 2007년 디자인서울 프로젝트에서 선도적으로 옥외광고물 가이드 라인을 마련하고

‘디자인서울거리’ 사업을 3차에 걸쳐 추진하였다. 디자인서울 가이드라인은 옥외광고물의 최소화, 축소화, 보행자 중심의 질서, 가독성, 조화라는 다섯 가지 수립방향을 정하고 서울전역을 중점권역, 일반권역, 상업권역, 보전권역, 특화권역으로 분류하여 가이드라인의 내용을 차등 적용하였다. (서울시, 2008) 이렇게 5대 권역으로 나누어 지역 특성에 적합한 옥외광고물을 제작, 설치토록 함으로써 지역특성에 맞는 거리, 각 지역별로 독창성 있는 도시경관이 창출 될 수 있도록 도모하였다.

서울시가 제시한 옥외광고물 가이드라인에서는 옥외광고물을 공공 디자인 영역으로 명확히 규명하고 있다. 아울러 거리에 설치된 옥외광고물이 보행자 중심으로, 주변 건축물 및 가로 경관과의 조화 속에서 설치되어 서울시 도시경관 수준 향상에 기여할 것을 명시하고 있다.

표 1. 옥외광고물 가이드 라인 (서울시, 2008)

구 분	총수량	가로형 간판 표시위치	점멸 조명	대 상 지 역
중점 권역	1	3층 이하 (3층1/2이내)	불가	20m 이상 도로변과 뉴타운.재개발.재건축지역 및 디자인서울거리 등 예산지원 시범사업 지역
일반 권역	2	3층 이하 (3층1/2이내)	불가	20m 미만 도로변의 주거생활 보호를 우선으로 하는 지역
상업 권역	2	3층 이하	심의 허용	20m 미만 도로변의 집단 상업지역으로 활발한 분위기 조성이 필요한 지역

보전 권역	1	2층 이하	불가	문화재 및 녹지의 경관보전이 최우선인 지역, 구청장이 보전이 필요하다고 인정하여 지정한 지역
특화 권역	2	3층 이하	허용	관광 및 상권 활성화 등을 위한 특별지역과 구청장이 필요하다고 인정하여 지정한 지역

하지만 서울디자인 거리 사업 등의 관주도 방식의 옥외광고물 개선사업이 가로 문화의 획일화를 양산하고 있다는 비판도 제기되고 있다. 서울시 옥외광고물 개선사업 후 디자인의 문제점을 분석한 선행 연구에서는 개선사업 후에 설치된 옥외광고물의 디자인 분석을 통해 옥외광고물 디자인이 획일적으로 규격화 되는 것을 지적하였다.(송민정 & 박우환, 2011) 구체적으로 (1)옥외광고물에 사용된 획일적 글자체 사용(고딕체 계열의 과다사용), (2)옥외광고물 설치 형식의 일률적 형태(바(bar) 타입 형태), (3)지역적 정체성의 결여된 색채의 활용 등을 문제점으로 제시하였다.

뿐만 아니라 사업의 시행에 있어서도 문제점이 지적되었다. 디자인거리 서울 개선사업의 경우 옥외 광고물 교체 비용의 70%를 지원하는데도 건물주나 임차인들은 큼지막한 기존 옥외 광고물이 잘 보인다며 개선사업에 반대하거나 사업에 불만을 표출한 사례가 언론에 보도 되었다. 옥외광고물 문제를 해결하기 위해 공공이 강제력을 이용하여 불법 옥외광고물을 정비하는 정책은 그 방식 자체로는 합법적인 정당성을 지니고 있으나, 기본적으로는 옥외광고물에 대한 인식이 상인들과 공유되지 않음으로써 지속성 측면에서의 정책 효과가 적다는 지적도 제기되고 있다.

1.1.2 수용자 중심의 광고 효과성 측정

옥외광고물의 혼잡도를 판별하고 이를 규제하는 정책을 수립하기 위해서는 광고를 소비하는 수용자의 입장에서 문제를 정의하고 해결하여야 한다. 수용자 관점에서 혼잡도 측정한 선행 연구에서 명동, 압구정, 분당 지역을 대상으로 설문을 진행 한 결과 79.8%(n=297)의 응답자가 '한 건물 내에 많은 간판이 있어 혼란스럽다' 고 대답하였다. (이지혜, 1999)

표 2. 상업지역 옥외 간판의 의식조사 연구 (이지혜, 1999)

명 (%)	명동	분당	압구정	계
매우 그렇다	19 (19.0%)	23 (23.5%)	20 (20.2%)	62 (20.9%)
그렇다	68 (68.0%)	62 (62.3%)	45 (45.5%)	175 (58.9%)
보통이다	12 (12.0%)	7 (7.1%)	25 (25.3%)	44 (14.8%)
그렇지 않다	1 (1.0%)	5 (5.1%)	9 (9.1%)	15 (5.1%)
전혀 그렇지 않다.		1 (1.0%)		1 (0.3%)
통계 값		X^2= 25.45, p=.001		

2008년 9월 옥외광고물 개선사업이 시행되기 전의 명동지역의 옥외광고물에 대한 선호도 및 만족도를 측정한 조사에서도 보행자의 59.2%(n=112)가 설치 되어 있는 옥외광고물에 대하여 부정적인 응답을 하였다. 시민들은 옥외광고물이 건물에 비해 크고,

색채가 지나치게 자극적이며, 개수 또한 많고 부착위치가 복잡하다고 지적하였다. (김현정, 백진경, & 이경미, 2009)

기존의 옥외광고물 규제를 뒷받침 하는 연구들은 시민들의 주관적인 반응을 설문을 통하여 수집하여 분석하였다. 이러한 연구 방법은 비용이 많이 들고 시간 집약적이며 종종 기준과 객관성에 대한 논의가 요구된다. 결과가 대표성을 상실하거나 신뢰성(reliability)과 민감도(sensitivity)에도 문제가 있을 수 있다. 사용자 조사는 정성적인 방법론으로서 대다수의 모집단을 필요로 하는 근원적인 한계를 가지고 있다.(Dumas & Redish, 1999) 따라서 비용과 시간이 많이 들어서 그 필요성에 비하여 쉽게 실행되지 못하고 있는 실정이다.

사업을 평가할 수 있는 사용자 조사 지표를 발굴하고 표준화하는 일은 평가 방법을 자동화하여 보다 쉽고 빠르게 정량화하고 평가 과정을 효율적이고 효과적으로 만들 수 있다. 따라서 사용자의 간단한 참여로 정량적인 분석과 사업의 효과적인 평가를 위하여 본 연구에서는 시선추적기를 사용한 평가 지표에 대하여 고찰하고 이를 사용하여 실제 사업에 적용해 보았다.

공공 디자인의 중요성에 비해 공공 디자인을 평가 하거나 관리할 수 있는 제도적 장치나 이를 뒷받침 할 수 있는 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 옥외광고물 개선사업에 있어서 광고물을 수용하는 사용자의 입장에서 인식하는 시각 정보 처리과정에 대한 이론들을 살펴보고 눈의 움직임에 대한 이론을 바탕으로 가설을 설정하고 이를 검증하기 위하여 사업 대상지에 실제 평가 적용함으로써 사업의 성과를 실증해보고자 한다.

1.2 연구 목적

옥외광고물은 도시경관을 이루는 중요한 요소이다. 하지만 현재 설치되고 있는 옥외광고물들은 개인 소유의 사유 재로서 광고 소유주의 목적에 따라 시각적 주의를 끌기 위한 것에만 치중한 나머지 효과적인 정보 전달기능과 광고 효과, 광고물이 위치하게 되는 장소와 주변 환경에 대한 고려가 전혀 이루어지지 않고 있다. 따라서 광고를 수용하는 입장에서 옥외광고물에 대한 정보 전달 효과성을 분석하는 사용자 중심의 효과 측정이 요구된다. 옥외광고물 제작과 규제 방침을 설립하는 것에 있어서도 시각적 구성 요소에 대한 수용자의 객관적 입장에서 계획되고 있지 않다는 인식에서 본 논문의 연구 문제를 설정하였다.

정량적인 데이터를 바탕으로 옥외광고물 개선사업의 효과를 분석하여 옥외광고물과 관련한 다양한 이해관계자들이 공감할 수 있는 객관적 연구가 요구된다. 따라서 본 연구에서는 옥외광고물 개선사업 전·후 실제 가로 사진에서 시각 탐색 행동에 대한 정량적 분석을 시도하고 탐색과업 성능을 비교하여 사용자가 인지하는 혼잡도를 논의하고자 한다.

본 연구의 목적은 다음과 같다. 옥외광고물을 시각 지각 대상으로 바라보는 관점과 이러한 관점 전환의 중요성을 제시하고, 인간의 인지적 특성에 대한 기초적 이해를 바탕으로 디자인서울거리 사업을 비롯한 옥외광고물 개선사업에서 광고 수용자가 지각하는 시각적 혼잡도에 관하여 고찰한다.

다음으로 옥외광고물에 대한 실제 시각적 주의를 측정하는 의미를 가지고 있다. 옥외광고물 개선사업의 성과를 측정함에 있어서 단순히 사업 주체의 입장에서 개선 사례 수와 사업 규모를 측정하거나, 불특정 다수 시민들의 만족도 조사 및 주관적인 선호도 설문을 넘어서 광고 수용자의 안구 운동 데이터를 추출하고 분석하여 사업 전·후의 시각 탐색 성능을 정량적으로 비교 분석하였다. 본 연구는 장소와 인지 대상에 대한 전문적인 기술과 시각 주의와 인지 처리 이론을 바탕으로, 공공 디자인 분야의 사업을 객관적으로 평가한 의의를 가지고 있다.

표 3. 연구 개요

Aim 목적	옥외광고물을 시각 지각 대상으로의 관점전환 정량화 된 효과분석
Approach 방법	옥외광고물을 시각자극으로 하는 시각탐색 과제 수행의 관찰을 위한 실험 연구
Contributions 의의	인간의 인지적 특성에 대한 기초적 이해를 바탕으로 한 공공시설물 디자인 평가 장소와 인지 대상에 대한 전문적인 기술과 이론을 바탕으로 한 논리적 연구에 기초한 공공사업의 객관적 평가

1.3 논문의 구성

본 연구의 구성은 다음과 같다.

1장(Introduction)에서는 현재 과밀화된 도시 상업 시설에서 일반적으로 목격할 수 있는 옥외광고물의 과잉 실태의 배경과 원인을 살펴보았다. 이를 바탕으로 본 연구의 목적인 사용자 중심의 옥외광고물 개선사업 성과측정의 중요성을 언급하였다. 아울러 본 논문의 전반적인 흐름과 연구의 필요성에 대해 논의하였다.

2장(Theoretical background and literature survey)에서는 기존 문헌 연구를 통해 옥외광고물 규제와 시각적 탐색 및 시선 추적에 대한 연구 결과들을 정리하였다. 옥외광고물 개선 관련 선행 연구를 검토하고 이러한 선행 연구와 본 연구와의 차별성을 기술하였다. 시각적 주의와 탐색에 관한 문헌 연구를 통하여 실험 설계를 위한 기초 자료를 검토하였다. 마지막으로 선행 연구에서 다양한 명칭으로 여러 분야에서 사용된 눈의 움직임 측정 척도(Eye-movement metrics)를 정리하고 본 연구에서 사용한 척도를 규정하였다.

3장(Method)에서는 실증적 분석을 위하여 연구 가설을 도출하고 변수의 조작적 정의 및 측정, 실험 대상 및 실험 절차, 실험 자극물 등 연구 방법에 대하여 설명하였다. 서울시를 비롯한 8개 지역의 옥외광고물 개선 사업 전 후의 동일한 가로 사진에서 주어진 상호를 찾는 과업을 통하여 시각 탐색 효율을 측정하였다.

시선추적기법을 통하여 과제 수행 시의 눈의 움직임을 기록하였다.

4장(Results)에서는 탐색 효율 및 피험자의 눈의 움직임 데이터를 분석하여, 결과를 제시하였다. 개선 사업 전·후의 사진에서 주어진 동일한 상호를 찾는 과업을 통하여 광고 수용자의 시각적 주의의 차이를 살펴보기 위하여 시각 탐색 과정에서 발생한 눈의 움직임의 형태와 특성의 차이를 통계적으로 분석하였다. 아울러 개선사업 전·후 사진의 혼잡도 분석을 통하여 실제 사진의 혼잡도 측정에 관한 논의를 첨부하여 연구의 객관성을 보완하였다.

마지막으로 5장(Discussion)에서는 본 연구의 결론과 옥외광고물 개선사업의 성과측정에 있어 의미 있는 몇 가지 함의들을 제시하였다. 마지막으로 본 연구의 이론적, 실무적 시사점 및 한계점을 정리하고 향후 연구 방향에 대하여 제안하였다.

제 2 장 이론적 배경 및 선행연구 고찰

2.1 옥외광고물 규제와 관련 이론

2.1.1 옥외광고물의 정의 및 개념

옥외광고물은 전달하고자 하는 주제를 불특정 다수를 대상으로 한정된 외부 공간에 장기적으로 설치하여 계속적인 효과를 추구하는 것이다. 실증 법으로 규정하고 있는 옥외광고물 등 관리법은 옥외 간판을 '상시 또는 일정기간 계속하여 공중에게 표시되어 공중이 자유로이 통행할 수 있는 장소에서 볼 수 있는 게시 시설'이라 정의 하였다. 옥외광고물 등 관리법 시행령 제3조(광고물의 분류)에 의하면 옥외광고물은 16가지 (가로형 간판, 세로형 간판, 돌출 간판, 공연 간판, 옥상 간판, 지주이용 간판, 현수막, 애드벌룬, 벽보, 공공 시설물 이용 광고물, 교통시설 이용 광고물, 교통 수단 이용 광고물, 선전탑, 아취광고물, 창문이용 광고물)로 구분되는데, 본 연구에서는 일반적인 '간판(看板, Signboard)'을 지칭한다. 아울러 공공 간판은 취급하지 않고 상업 간판만을 대상으로 하였다. 용어의 쓰임에 있어서 본 연구에서 지칭 하는 옥외광고물은 (표4)에서 비교한 것 같이 일상적으로 사용되는 용어인 옥외 간판 군을 의미한다. (류승희, 1995)

표 4. 옥외 광고 매체의 분류 (류승희, 1995)

옥외 광고	옥외 간판	옥외 사인
BILL BOARD	STORE SIGN BOARD	PUBLIC SIGN BOARD
옥외 광고	옥상 간판	교통안내 사인
벽면 광고	가로형상간판	유도사인
야립 광고	세로형상간판	안내사인
공고시설이용 광고	돌출간판	설명사인
교통시설이용 광고	지주이용간판	규제사인

2.1.2 옥외광고물의 특성

옥외광고물은 광고주의 목적에 부합하는 정보를 제공하는 주요한 광고 수단으로서의 사적 기능과 더불어 대다수 도시민이 공유하고 있는 도시 환경을 조성하는 공익적 기능이 있다. 즉 옥외광고물은 사유 재이면서도 외부에 노출되어 공공 환경 및 도시 경관에 영향을 미치는 중요한 요소로 공유재(common-pool resource)의 성격도 가지고 있다. 이러한 공유재 성격의 사유재인 특성은 옥외 광고물을 둘러싼 다양한 이해관계자 집단을 형성하여 이와 관계된 문제는 근원적인 복잡성을 내포하고 있다.

상점 주들은 효과적인 알림을 위하여 눈에 잘 띄는 광고물을 제작하기를 원한다. 크고 잘 보이는 것이 가장 중요하다. 사용자가 지나가면서 옥외광고물을 보는 것은 단지 몇 초에 불과하다. 그 몇 초에 시선을 끌기 위한 전략으로 크고 잘 보이게 하는 것이 최우선이라고 생각한다.

공공성 보다는 개인을 우선시 하는 시민 의식의 이해당사자들은 이러한 옥외광고물의 상반된 특성을 이해하지 못하기 때문에 옥외광고물 개선사업들의 실행 과정에서는 많은 어려움이 발생한다. 뿐만 아니라 불법 옥외광고물이 범람하고 있는 현실에서 이를 허용 혹은 대체하는 제도적 시스템 또한 미비한 실정이다. 보다 근본적인 해결을 위해서는 민간에서 자발적인 옥외광고물 정비 및 유지가 이루어 질 수 있도록 공공이 지원하는 방법이 강구되어야 한다.

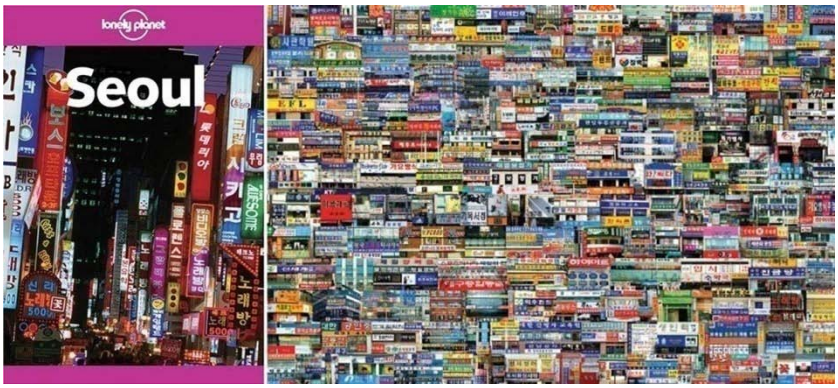
모든 공공 기관의 정책 사업이 주민의 합의와 절차적 타당성을 동반하여야 하지만 옥외광고물과 같은 사유재의 설계 및 설치의 자유를 제한하고 관 주도적인 일괄적 개선사업을 시행할 때에는 더더욱 이해당사자들이 동의할 수 있는 방향으로 진행되어야 할 것이다. 자발적으로 행동 규칙을 정하여 지역 공동체가 자율적으로 관리하고 따를 수 있는 제도로 나아가야 한다.

2.1.3 옥외광고물의 문제점

본 절에서는 불법 옥외광고물의 발생 원인에 관하여 논의한다. 사적 권리의 경쟁적 남용으로 인하여 옥외광고물은 지나치게 무질서한 시각적 자극으로 수용자들에 오히려 혼란을 주는 역기능을 생산하고 있다. 건물과 주변환경에 비하여 지나치게 과도한 크기의 형태나 자극적인 색채사용으로 인해 보는 이의 시각을 필요 이상으로 자극하고 있다. 옥외광고물이 건축물의 외관을 뒤덮고 자극적인 간판들이 범람하고 있다. 심지어 혼잡한 옥외광고물들이 범람하고 있는 도시가로의 모습은 서울의 대표적인

경관으로 자리 잡았다.

그림 1. 서울 관광안내서 표지, 장용근-간판 (2000)



차별화된 자신만의 광고물을 내걸기 위한 과열된 경쟁으로 옥외광고물의 기본적인 기능마저 상실하는 결과도 초래하였다. 시각적 자극의 매체로서 시인성과 차별성에 대한 광고주들의 끊임없는 욕구는 비효율적이고 소모적이며 낭비적인 과열이 되어 옥외광고물 설치의 모순과 악순환의 역기능을 생산하고 있다.

현재 우리나라에서 발생하고 있는 불법 광고물을 포함하는 다양한 옥외광고물의 문제점의 원인에 대한 선행 연구에서는 도시·건축적인 측면(인구밀도, 도시구조, 건축유형), 산업 구조적 측면(산업구조, 야간 활동과 삶의 유형), 광고 제작 측면(광고주와의 관계, 광고 제작자의 난립), 제도 및 관리 측면(제도의 이원화, 법령의 난해함, 공공기관의 전문성 부족, 정치적 영향, 공공기관의 모순된 태도) 으로 구분하여 지적하였다. (서울시, 2002) 본 연구에서는 광고 제작 측면의 원인은 제외한 도시 건축적 측면, 산업적 측면, 제도 및 관리 측면에 준하여 그 원인을 논의한다.

표 5. 불법 옥외 광고물 원인 (서울시, 2002)

도시 건축적 측면	인구 밀도 도시 구조 건축 유형
산업 구조적 측면	산업 구조 심야 활동
광고 제작 측면	광고주와의 관계 광고 제작자의 난립
제도 및 관리 측면	제도의 이원화 법령의 난해함 공공기간의 전문성 부족 정치적 영향 공공 기간의 모순된 태도

| 1 | 도시 건축적 측면

가로형태 및 도시 건축물 특성에 따른 원인을 살펴보면 다음과 같다. 지번 중심으로 형성된 도시 구조는 길 중심이 된 서구 도시와는 차이를 보인다. 외국처럼 번지로 건물의 위치를 파악할 수 있는 것과 달리 우리나라의 경우 도시 지리 지역 정보는 옥외광고물을 통해 이용하는 경우가 대부분이다. 따라서 도로 전면에 면한 상업건물의 입면은 옥외광고물로 도배되어 있다.

그림 2. 주엽역 옥외광고물

건물 한 동에 다목적 용도의 다양한 근린생활 시설 프로그램이 입주하면서 입면 요소와 상이한 건물 내부 용도를 위해 가 벽을 세우고 건물의 투명한 외벽을 불투명 광고물로 막거나, 전체 입면 디자인 및 마감 재료와는 상이한 외벽을 설치하는 등의 다양하고 가변적인 건물 사용행태를 보인다.

수평적 주상 병치의 연립 형태 종합상가 건축물에 입점해 있는 업주들은 자신의 업종을 홍보하기 위해 설치 가능한 모든 옥외 공간에 광고물을 설치하다 보니 수용자의 유효 시야 범위를 넘어서는 높이에 이르기까지 옥외광고물들이 설치되고 있다. 건물 외벽 공간은 일정한데 반하여 입점해있는 상가는 다수이기 때문에 보다 좋은 공간을 확보하기 위한 갈등이 빚어낸 무질서함도 그대로 표출되어 있다.

| 2 | 산업 구조적 측면

우리 경제는 급속한 발전을 이루었다. 이런 발전은 급격한 도시화와 더불어 단기적이고 양적인 방식으로 도시는 팽창하였다. 도시 경관은 이런 급속한 산업 발전의 모습을 그대로 투영하며 기존 환경과의 조화를 고려하지 못하고 고밀도로 발전해 왔다.

옥외광고물의 과밀 문제에는 자영 업자가 높은 비율을 차지하는 산업 구조도 주요한 원인으로 들 수 있다. 더구나 대부분의 자영 업자들은 옥외광고물 외의 홍보 수단이 부재하기 때문에 옥외광고물의 크기 및 식별 가능성에 민감하다. 이러한 상점주의 높은 옥외광고물 의존도는 이기적인 설치 행태로 이어져 끊임 없는 악순환의 고리를 형성하고 있다. 즉 자영업자의 비율도 높고, 영세한 업종에 점유 기간도 짧은 소매업 종의 생태와 맞물려 옥외광고물 설치 문제는 점점 더 심각해지고 있다. 옥외광고물의 주 설치 장소는 건물 외벽 중에서도 유동 인구가 많은 대로 및 가로에 인접한 외벽을 포함한 한정적 공간에 일정한 크기로 설치해야 하는 제약 때문에 무리하게 많은 글자와 과다한 크기, 과다한 수량 그리고 적합하지 않은 디자인 및 배색의 문제가 발생하고 있는 상황이다.

| 3 | 제도 및 관리 측면

여러 선행연구에서 현재의 옥외광고물 관련 법령에 대한 개선은 꾸준히 요구되어 왔다. (1)이해하기 어려운 법과 시행령 (2) 지역성이 고려되지 않은 구성 (3) 시대에 뒤떨어진 옥외광고물 분류 (4) 일반적 표시방법의 문제점 (5) 산재하고 있는 신고 및 허가 조항들 (6) 약국 및 이·미용업소 광고물에 대한 예외조항 (7) 안전도 검사에 대한 문제점 (8) 상호 모순되는 관련 법들 (9) 조도 제한의 부재 (10) 벌칙 조항의 비현실성 (11) 행정의 전문석 부족 (12) 규제 중심의 방향 이 개선 사항으로 제시되었다. (행정안전부, 2007)

또 다른 연구에서는 현행 옥외광고물 관련 법령의 문제점과 개선점을 (1) 법 구조, 법 적용대상 옥외광고물 및 분류체계 (2)

인·허가 체계의 문제점 (3) 지속 가능한 옥외광고물 정비 (4) 옥외광고 산업 진흥 및 육성으로 들고 있다. (행정안전부, 2008)

일반적으로 공무원들에게 옥외광고물 업무는 민원인들과의 갈등상황, 과다한 업무량의 이유로 기피직무로 인식되어 왔다. 설계기준 적용 시 적지 않은 반발과 이후 정책에 불만을 가지고 불법광고물을 재설치 하는 악순환이 반복되고 있다. 옥외광고물을 관리하는 제도가 성공적으로 실행되기 위해서 주민을 설득시킬 수 있는 제도의 타당성이 검증되고 공유되어야 한다.

2.1.4 옥외광고물 개선사업의 한계

옥외광고물 개선사업의 한계는 획일화 된 디자인, 관 주도 방식으로 인한 주민들과의 소통 부족, 사업 이후의 사후 관리 미비로 구분하여 논의한다.

| 1 | 획일화 된 디자인

특정 대상 거리에 일률적으로 모든 간판을 교체하는 옥외광고물 개선사업 방식은 획일화 된 디자인으로 시민을 비롯한 관련 전문가들의 강한 비판을 받고 있다. 나아가 이런 비판 속에서도 다른 지방 자치 단체에서는 별다른 논의 없이 반복적으로 동일하게 시행되고 있다. 사업 후 획일화 된 디자인은 정돈되고 조화로운 거리 조성이라는 목표에 부정적인 영향을 주어 기본 취지마저 퇴색되는 문제점을 가지고 있다.

| 2 | 주민들과의 소통 부족

현재까지 추진되어온 옥외광고물 개선사업들의 또 다른 문제점은 일방적인 관주도 사업방식으로 인하여 주민참여가 부족한 점이다. 대부분의 옥외광고물 개선사업은 정해진 기한 내에 반드시 사업을 완료해야 하는 제약으로 주민참여가 충분히 이루지지 못하였다. 짧은 사업 기간 동안 형식적으로 주민협의체를 구성, 운영하여 주민들의 충분한 참여와 지속적인 논의가 이루어지지 못하였다. 따라서 사업이 완료되어 옥외광고물이 개선되었음에도 불구하고 광고주들은 새롭게 설치된 자신의 옥외광고물에 불만을 가지고 있다. 뿐만 아니라 사업 시행 전 사업의 당위성에 대하여 주민들이나 광고주에게 충분한 이해를 구하지 못하기 때문에 광고주들의 입장에서는 적법하게 설치되어 있거나 설치한지 얼마 지나지 않은 간판들도 사업계획에 맞추어 일괄적으로 교체하여야 한다는 등 사업에 구체적인 불만을 가지고 있다.

| 3 | 사업 이후의 사후관리 미비

사업주체의 이해와 참여 없이는 실질적인 변화를 이행할 수 없다. 종로 업그레이드 프로젝트의 경우 사후관리가 체계적으로 이루어지지 못하여 사업 시행 이후, 새로 설치되는 광고물들은 설치 기준과 관계없이 제작되어 시범 사업 거리는 이전 상태로 퇴행하였다. 사후 관리는 사업의 시행 못지 않게 중요한 영역이다. 비교적 초기에 시행되어 사후 관리의 문제점이 들어난 종로 업그레이드 프로젝트뿐만 아니라 여타의 옥외광고물 개선사업이 지속적인 성공을 이루기 위해서는 이해관계자들을 비롯한 시민들에게 사업 성과에 대한 객관적인 자료를 홍보하고 적극적으로 교육하여야 한다. 이를 위해서 사업의 시행에 있어서 기본적인 성과 측정을 반드시 수행하고 사후 관리에 대한 별도의 예산을 사업 기획단계부터 배정하여 체계적인 계획 속에서 지속성

있는 사업이 될 수 있도록 노력해야 한다.

공공 디자인이라는 개념으로 도시의 조화로운 경관을 창출하여 도시민의 삶의 질을 높이는 일련의 정책들은 그 목표와 필요성의 공감대가 자리잡기도 전에 집권 여당의 임기 내에 성과를 내고 싶어하는 과도한 욕심에 따라 무리하게 시행하는 착오를 거치거나, 정치 세력 및 지방 자치 단체 장에 따라 정책은 지속되지 못하고 바뀌는 한계를 가지고 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해서 도시 경관으로서의 옥외광고물의 체계적인 관리와 지침 마련은 더없이 중요한 시기를 맞고 있다. 지금까지의 옥외광고물 개선사업은 일정액의 예산을 단기간에 투입하여 일정기간 동안 특정 지역에서 간판을 교체하는 전시 행정 사업으로 인식되기도 하였다. 특히 도시경관과 조화로운 옥외광고물로의 개선이라는 목표로 시행되고 있는 각 지방 자치 단체의 도시 경관 개선사업은 당초 사업 취지와는 달리 지역주민이나 광고주와의 갈등, 개선된 간판들의 획일적인 디자인 등 여러 가지 문제점이 지적되며 그 효과를 의심받고 있다.

나아가 사업의 결과에 대한 평가와 검토가 체계적으로 이루어지고 있지 못하는 것은 대부분의 옥외광고물 개선사업이 가지는 큰 한계이다. 도시 경관과 관련한 디자인 정책들은 정량적인 성과 기준이 마련되지 못한다면 사업의 정확한 성과와 실효성에 대한 객관적 근거와 사업 지속의 당위성을 정립하지 못한다. 이는 공공 정책이 연속성을 갖지 못하고 하나의 정치적 이벤트로 끝나버리는 한계를 발생시킨다. 옥외광고물 개선사업들이 서로 연속성을 가지고 있지 못하면 사업 시행의 의미가 퇴색 될 수밖에 없을 뿐만 아니라 이후 시행될 사업은 이전의 시행 착오를

다시 격 는 등의 정책적 발전을 이룰 수 없다. 이것은 정치적 현실 속에서 실제로 진행되는 모든 공공디자인 관련 사업이 가지는 공통된 한계이며 반듯이 극복 해야 할 대상이다. 옥외광고물 개선사업은 기본적으로 나아가야 할 방향에 대한 대 전제 아래 지속적으로 공공재로서 관리되고 개선되어야 하며 이를 위한 노력은 한 집권당의 전시 행정을 넘어서 도시민의 삶의 질 향상이라는 목표아래 지속되어야 한다.

지금까지 살펴 본 옥외광고물 개선사업의 한계를 정리하면 다음과 같다. 소통이 부족한 정책의 단기적 집행과 옥외 광고물 개선사업의 사후 관리 미비는 시민의식을 고려하지 않고 상인의 편익을 제한한다는 비판을 받고 있다. 이는 개선사업 후에도 불법 옥외광고물이 설치되고 재 확산되는 악순환의 결과로 나타나고 있다. 이에 주변과 조화롭고 잘 정리된 옥외광고물이 사용자에게 더 호감이 갈 뿐만 아니라, 잘 정돈되어 제시되는 옥외광고물의 정량적인 효과성에 대한 연구가 필요하다. 정보 전달력이 높아지는 옥외광고물 개선사업의 의의와 효과를 객관적으로 입증하고 소통해야 할 필요성이 제기된다.

2.2 시각적 주의(attention)와 관련 이론

2.2.1 옥외광고물의 시각적 요소

눈이 지각하는 요소는 색, 형태, 깊이 그리고 움직임 등이 있다. 디자인의 표현과 내용을 결정하게 되는 시각적 요소는 개념적 요소

(conceptual) 시각적 요소(visual), 상관적 요소(relational) 실제적 요소(practical)로 구분할 수 있다. (Wong, 1997)

개념적 요소는 이론적인 개념으로서 점(point), 선(breadth), 면(path), 양감(volume) 등이며 시각적 요소는 이런 개념적 요소를 시각적인 요소로 전환하여 가시적인 형태로 표현한 것으로 형상(shape), 크기(size), 색채(color), 질감(texture) 등이 있다. 관계 요소는 형상 사이의 상호 관계를 결정하는 요소로 방향(direction), 위치(position), 공간(space), 중력(gravity) 등이며 실제적 요소는 디자인의 내용과 범위에 속해 있는 것으로 재현(representation), 의미(meaning), 기능(function) 등의 요소를 의미한다. (박영원, 2003)

표 6. 눈이 지각하는 시각적 요소 (Wong, 1997)

개념적	**점, 선, 면, 양감 등**
시각적	**형상, 크기, 색채, 질감 등**
관계적	**방향, 위치, 공간, 중력 등**
실제적	**재현, 의미, 기능 등**

이를 바탕으로 옥외광고물을 구성하는 시각적 요소들의 속성을 세분화하여 설명하면 다음과 같다.

| 1 | 형태

형태는 시각과 촉각에 이해 지각되는 감각을 통해 색과 함께 대상의 감정적 경험을 형성하는 중요한 요소이다. 옥외광고물의 형태

는 최 외곽선을 연결하였을 때 얻어지는 생김새이다. 장방형이 주류를 이루고 있지만 최근에는 광고 목적에 적합한 다양한 형태의 옥외 광고물이 제작·설치되고 있다.

| 2 | 색체

옥외광고물에 사용된 색체는 가로 환경과 도시 환경을 구성하는 중요한 요소가 된다. 적절한 색채 자극은 시각적 주의를 효과적으로 이끌어 내기 때문에 광고 효과를 높이는 주요한 요소이다. 아울러 색은 감성과 느낌을 전달하는 매체로서 최근의 대부분의 도시 경관 개선사업에서 주변 경관과 조화로운 색체 계획을 수립하고자 노력하고 있다.

| 3 | 문자(font type)

문자는 옥외광고물의 의미를 전달하는 가장 기본적인 도구이다. 정보 전달의 중요한 역할을 하고 있기 때문에 복잡한 시 지각 환경 속에서 우선 눈에 잘 띄어야 하고 짧은 시간 안에 잘 읽혀야 한다. 옥외광고물의 시각 디자인 요소로 문자는 가시성(visibility), 가독성(redability), 주목성(noticeability), 판독성(legibility) 등을 고려하여 설계하여야 한다. 하지만 이러한 가시성, 가독성, 판독성 등을 결정짓는 요소는 복합적이며 글자 크기와 자간 여백 등 주변 관계와 여러 가지 변수들이 상호 영향을 주기 때문에 총체적인 디자인 요소와 함께 고려해야 한다. 당연히 큰 글자가 가독성이 뛰어나지만 그 글자가 놓여지는 문맥에 따라서 시각 정보를 처리하는 사용자가 인식하는 수준은 다를 수 있다. 글자 간의 공간적 비례라든지 광고 영역 내에서 문자의 크기 등, 문자와 다른 시각적 요소와의 관계들이 고려되지 않고 계획한 옥외광고물에 대하여 사용자는 오히려 무질서와 혼란 감을 느끼게 된다.

| 4 | **조형 이미지** (illustration)

옥외광고물에서 조형 이미지는 시각적 의미 전달 차원으로 상징마크(icon), 그림문자(pictogram), 일러스트레이션(illustration) 등으로 표현된다. 조형 이미지는 옥외광고물에 사용된 문자를 제외한 모든 그림이나 도형을 지칭한다. 옥외광고물에서 조형 이미지는 사용자의 기억에 쉽게 남을 수 있기 위함이며 이는 시각과 지각의 경험을 풍부하게 하는 역할을 한다. 또한 대상 업소의 독창성을 부각시켜 시각적 전달 기능을 향상한다.

| 5 | **배치구성** (lay-out)

옥외광고물에 있어서 배치구성은 광고 내용을 효과적으로 전달하기 위하여 문자, 도형, 색채 등 광고물의 형태를 이루는 다양한 요소를 광고물 위에 의미 있게 배치하거나 입체로 만드는 것을 가리킨다. 제한된 광고 면을 보다 시각적으로 돋보이게 하고 미적 감각을 최대한 느끼게 하는 요소로 효과적인 배열은 조형 구성 원리에 따라 계획된다.

| 6 | **조명**

조명은 주로 야간의 광고 효과를 높이기 위하여 설치한다. 이러한 기본적인 기능과 함께 광고의 분위기를 조성한다. 조명은 옥외광고물 외부에 광원을 설치하여 옥외광고물을 조명하는 외부조명, 옥외광고물의 내부에 형광등과 같은 광원을 설치하는 내부 조명, 옥외광고물의 재료로 네온관을 사용하는 형식 등으로 나눌 수 있다. 빛을 융통성 있게 활용하여 형태와 장소를 한정시키기도 하고 세부적인 것을 강조하여 사용자와 다양한 형태의 상호작용을 유도한다.

| 7 | **재질** (materials)

옥외광고물의 재료는 구조적 역할을 하는 틀 재와 외장 재로 구분할 수 있다. 외장 재는 아크릴, 비닐 천 등이 전체 간판의 대부분을 차지하고 있다. 특히 플렉스(plex) 소재의 유연성 반투명 플라스틱 필름 류가 도시에 일반적으로 사용되는 옥외광고물의 주재료라고 할 수 있다. 최근에는 광고의 효과를 극대화 하고 다른 광고물과의 차별성을 위하여 기존의 아크릴과 철 소재의 채널사인에서 탈피하여 친환경 소재에 이르기 까지 다양한 재료가 사용기도 한다.

| 8 | 크기

옥외광고물 규제 시 크기는 대표적인 법적 제한 기준이다. 옥외광고물의 크기는 가로와 세로의 치수, 전체 면적, 두께나 돌출 폭의 치수, 문자 치수, 벽면 등과 떨어진 거리로 표현된다. 도시 가로환경에서 옥외광고물을 바라볼 때 눈을 자극하는 1차적 요소로서 크기와 시각적 주의는 대체로 양의 상관관계를 가지고 있다. 일반적으로 설치되어있는 옥외광고물은 다양한 크기로 인해 인접광고물과의 조화는 무시되고 있으며 통일감이 없다. 단순히 개별적인 요소들의 효과를 측정하는 것을 넘어, 주변 옥외광고물이나 건물 입면 요소와 도시 경관 요소들과의 관계와 함께 사용자가 인식하게 되는 실제 환경에서 크기와 시각적 주의와의 관계에 대한 연구가 요구된다.

시각적 주의에 영향을 주는 요소들로는 색, 크기, 선명도, 움직임 등이 있다. (Beattie & Mitchell, 1985; Taylor & Thompson, 1982) 하지만 실험실 상황을 넘어선 실제 환경에서 시각적 주의에 영향을 주는 요소들을 분석하기 위해서는 형태, 크기, 색채, 공간, 움직임 등의 시각 요소 자체가 아니라 이러한 요소 중 차별성을 가지는 것에 주목해야 한다. 더 나아가 요소들과의 관계에서 사용자가 인지하는 시각적 특성을 이해해야만 광고 효과에 대한 측정이 가능하다.

일반적인 옥외광고물들의 시각적 요소들은 단순히 광고 수용자의 시선을 모으기 위해 사용되었다. 즉 대부분의 옥외광고물들은 형태의 대비나 색채의 뚜렷한 대비를 통해 시선 집중의 효과를 노리고 있으며 이는 시각 요소의 비의미적 기능이 두드러진다고 정의 할 수 있다. 따라서 현재 도시의 옥외광고물에서는 시각전달 요소를 의미전달 요소로서 사용하고 있지 않은데 반해 기존 연구 대부분의 분석은 조형적 요소의 기준으로 판단하는 한계를 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 옥외광고물을 인지하는 사용자 관점에서 분석하고자 한다.

2.2.2 시각적 주의와 광고 효과성 측정

주의(attention)란 사람에게 주어진 자극을 인지적으로 해결하기 위한 정신적 노력의 양을 뜻하며 방향성과 강도를 갖고 있는 것을 말한다. (Duchowski, 2007)

시각자극에 대한 탐색에서 시각적 주의(Visual attention)는 매우 중요하다. 시각적 주의는 시각자극을 탐색하는 데 있어서 가장 우선적으로 거쳐야 하는 단계이며 지각의 강화는 시각적 주의를 거쳐 이루어지게 된다. 인간은 외부 정보의 70% 이상을 시각 정보를 통해 받아 들이게 된다. 작업 기억에서 인지 활동을 위해 활용되는 정보의 90% 이상은 눈을 통하여 입력된 정보이다.

주어진 광고자극에 시각적 주의를 기울이게 하는 것이 효과적인 광고의 첫 단계이다. 만약 소비자가 광고자극을 처음 보았을 때 그것이 소비자의 시각적 주의를 끌지 못한다면, 광고자극은 무시될

것이며, 이후 어떤 유형의 광고 효과도 기대하기 어렵게 된다. (김지호, 부수현, & 김재휘, 2007) 따라서 광고 효과에 있어서 최초의 시각적 주의가 중요한 이유는 바로 시각적 주의가 제시된 자극에 대한 지각(perception)을 강화시키는 역할을 하기 때문이며, 그 이후에야 모든 유형의 인지처리과정이 발생하기 때문이다. (Liu, Pestilli, & Carrasco, 2005; Reynolds, Pasternak, & Desimone, 2000)

즉 광고 수용자는 자신이 보고 있는 시각 영역 안에 존재하는 수많은 시각 단서들 중에서 가장 민감성이 높은 자극에 주의를 가장 먼저 할당하게 되며, 주의가 할당된 단서는 망막에 맺힌 상을 근거로 지각되고 이후 정교한 처리과정을 거쳐 그것을 해석하게 된다. 따라서 특정한 시각 단서에 시각적 주의가 할당되지 않는다면 그 단서는 지각되거나 해석될 수 없다. 따라서 광고 효과와 관련하여 광고 자극이 주의를 끌지 못한다면, 그 광고 자극은 지각 및 해석될 수 없고 어떠한 광고 효과도 기대할 수 없게 된다.

결과적으로 시각적 주의를 측정하는 것은 광고 효과성(Advertisement Effectiveness)을 판단할 수 있는 기초 자료가 된다. 시각적 주의를 과학적으로 측정하는 방법 중 하나인 시선 추적(Eye-tracking)기법은 시각자극을 측정하여 광고 효과에 대한 정량적인 측정을 가능하게 만들어 준다. 이처럼 시각적 주의를 측정하는 것은 시각 자극의 효과를 검증하는 가장 기초적인 요소로 활용된다. (Lohse, 1997) 따라서 본 연구에서는 옥외광고물 개선사업 전·후의 사진에서 사용자가 시각적 주의를 기울이는지의 여부를 시선추적기(eye tracker)를 통해 측정하고자 한다.

2.3.3 선택적 주의 집중과 광고 회피

시각적 주의는 시선을 주어 주위를 기울이는 것을 말하며 사용자들이 광고를 인식하고 광고 메시지를 해석하기 위해 반드시 선행되어야 하는 단계이다.(Vakratsas & Ambler, 1999)) 하지만 사용자들은 의식적 또는 무의식적으로 다양한 매체에서 쏟아지는 광고에 대한 시각적 주의를 피하는 경향이 있다. (Chatterjee, 2008)

주어진 시간 안에 광고 수용자가 처리할 수 있는 정보의 양에는 한계가 있으며, 이로 인해 처리 한계를 초과하는 정보를 제공받게 되면 광고 수용자들은 혼란을 느낀다. 결과적으로 너무 많은 정보는 광고 수용자의 인지적 성과를 감소시키게 된다. (Malhotra, Jain, & Lagakos, 1982)

광고 혼잡도에 따라서 광고 수용자들은 각각의 브랜드와 광고의 차별 점을 회상하는 데 어려움을 나타내고 각각의 광고들을 혼동하기도 한다.(Burke & Srull, 1988) 나아가 광고 혼잡도는 광고수용자가 광고로부터 얻는 기억을 감소시킬 수도 있다. (Kent & Allen, 1994) 즉 한 화면 내에 다양한 시각 단서가 제시 될수록 광고 수용자의 입장에서는 처리해야 할 자극이 증가하기 때문에 정보처리에 있어서 과부하가 걸리게 되며, 이로 인해 광고 자극 혹은 다른 자극들 간의 간섭효과가 발생할 수 있다. 즉 시 영역 내의 복잡성은 정보 과부하를 일으키는 것뿐만 아니라 한 화면에 제시된 시각단서들 간의 간섭효과를 발생시킨다. 이러한 간섭효과는 광고 수용자가 오히려 그 시각 자극을 의식적으로 또는 무의식적으로 회피하게 만드는 역효과를 낳기도 한다.

더욱이 광고 자극에 노출된 사람들이라 할지라도 그 중 절반 이

상이 차후에 다시 그것을 인식할 수 있을 만큼 충분히 깊은 수준의 정보처리를 하지 않는 것으로 밝혀졌다. (Rossiter & Percy, 1997) 결과적으로 광고 수용자는 정보 과부하를 피하기 위해 선택적으로 자극들에 대하여 시각적 주의를 할당한다. (Janiszewski, 1988)

우리는 시각적 광고자극의 홍수 속에 살고 있으며, 더욱이 인간의 인지적 용량은 제한되어 있기 때문에 동시에 주어지는 다양한 자극 모두를 한꺼번에 처리할 수는 없다.(Malhotra et al., 1982) 이러한 현상은 대부분의 광고매체에서 발생한다. 웹 환경에서도 사용자는 자신이 집중하고 싶은 정보만을 인지하기 위해서 인터넷 배너 광고가 주로 표시되는 부분에는 시선을 회피하여 주의를 차단하기도 한다.(Nielsen, 2007) 즉 사용자는 배너광고에 대해서 의식적 혹은 무의식적으로 시각적 주의를 회피하여 광고를 받아들이지 않는다.(Benway, 1998) 따라서 시선추적을 통하여 한정된 인간의 주의 자원이 수많은 자극 중 어디에 기울여지는지를 살펴봄으로써 광고 효과성을 알아볼 수 있다.

그림 3. 배너 광고 회피 (Nielsen, 2007)

매우 다양하고 현란한 색상을 이용한 애니메이션 광고들이 시각적 주의를 끌기 위해서 사용되나 이와 반대로 사용자는 광고를 회피하여 오히려 효과가 감소한다는 연구 결과가 꾸준히 제기되고 있다. (Hong, Thong, & Tam, 2007; Meyers-Levy & Peracchio, 1995)

도시 환경에서도 시각 영역 내의 복잡성이 심각한 실정이다. 옥외 광고물은 수많은 도시 경관 요소들과 광고 콘텐트가 혼합되어 경쟁적으로 제시되기 때문에 '주의'에 의한 선택적 지각의 영향력이 상대적으로 크다. 수용자의 시각적 주의에 의한 선택적 지각의 영향력을 고려하여 옥외 광고물 개선 지침을 수립하면 광고주와 광고 수용자 모두에게 적합한 지침이 마련될 것이다. 그 동안 수용자의 주의를 직접적으로 측정할 수 없었기 때문에 객관적이고 설득력 있는 옥외 광고 설계 기준을 마련하지 못하였다.

2.3 혼잡(clutter)현상과 관련 이론

2.3.1 광고 혼잡(clutter)과 혼잡 지각(perceived clutter)

시각적 자극이 넘쳐나는 혼잡한 상황에서 오늘날 사용자가 접하게 되는 광고의 양은 많으며, 사용자들의 상당수가 광고 자극에 노출되었다 해도 자극에 대하여 높은 수준의 정보처리를 하지 않는다고 알려져 있다.(Rossiter & Percy, 1997) 따라서 옥외광고물의 광고의 효과를 살펴보기 위하여서는 자극의 개별적 상황과 속성뿐만 아니라 전체적인 사용자가 경험하게 되는 시 환경을 고려해야 한다. 이 절에서는 혼잡도의 개념을 고찰하고 측정하는 방법에 관한 선행연구를 조사하였다.

시각 혼잡(clutter)은 물리적 시각 요소(visual elements)가 무질서

한 상태의 혼란한 상황을 말한다. 혼잡 정도를 뜻하는 혼잡도를 측정하는 요소는 수량(quantity), 경쟁성(competitiveness), 침입성(intrusiveness)으로 구성된다. (Ha, 1996)

표 7. 혼잡도 구성 (Ha, 1996)

수량	QUANTITY
경쟁성	COMPETITIVENESS
침입성	INTRUSIVENESS

수량은 한 시점에서 노출되는 광고의 수를 말한다. 이것은 소비자들의 정보처리 용량이 한정적이기 때문에 많은 양의 광고에 동시에 노출될 경우 정보과부화(information overload)를 발생시켜 광고 수용자가 광고된 브랜드 명을 회상하지 못하는 실험을 통하여 유추되었다.(Malhotra et al., 1982) 지나치게 많은 광고는 소비자에게 많은 양의 정보를 과적하기 때문에 광고 효과에 위협적이다. 수량은 과적의 관점(overload perspective)에서 혼잡도를 구성하는 요인이다.

경쟁성은 유사한 브랜드들이 동시에 제공되는 경우로 광고 혼잡도가 경쟁에 의해 발생된다는 방해의 관점(interference perspective)에서 제시되었다. 이것은 브랜드 명을 회상하는 실험에서 경쟁성이 강한 광고들은 피험자들의 회상에 상호 간섭을 일으킨다는 것을 통하여 밝혀졌다. (Burke & Srull, 1988)

침입성은 광고가 기사 영역으로 침투할 때 발생하는 심리적 불안감으로 기사 중간에 광고가 위치해 있음으로 인해 광고 혼잡도가

발생하는 경우를 말한다. 사람이 자유를 위협 당할 때 설득에 저항하려고 한다는 저항 이론(reactance theory)은 침입성을 뒷받침 한다.

광고 혼잡(Advertising clutter)은 한 매체단위 (vehicle)안에서 광고가 차지하는 밀집 정도를 의미한다. 이러한 혼잡도 현상은 매체별 특성에 따라 차이가 많이 난다. 광고 혼잡도에서 고려해야 할 점은, 혼잡도의 개념이 상대적이라는 것이다. 잡지를 대상으로 한 혼잡도 연구에서는 매체가 가지고 있는 광고 량(quantity)자체 보다는 독자들이 지각하는 혼잡의 정도가 광고 효과에 더 크게 영향을 미친다는 것을 발견하였다. 혼잡도라는 것은 결국 시각 자극물의 개수에 따른 혼잡함이 아니라 수용자가 느끼는 인식의 혼잡을 측정하는 것이 중요하며 이를 지각된 혼잡 또는 혼잡지각(perceived clutter)이라 한다. 즉 단순히 주어진 시각 영역 안에서의 자극물의 개수 등을 비교하는 것만으로 혼잡도를 측정하는 것은 한계를 가지고 있다. 실례로 광고로 지면이 메워진 지역 생활 정보 신문에서의 광고 혼잡도는 매우 높지만, 오히려 혼잡지각은 낮다.

더욱이 이런 지각된 혼잡이 중요한 이유는 수용자가 광고 노출량이 많다고 지각할수록 자신이 의도한 의사소통 및 자유를 침해받는다고 생각하고 광고에 대하여 부정적인 태도를 가지기 때문이다. 과다한 자극의 노출은 광고 회상에 방해를 줄 뿐만 아니라 광고 효과에 부정적인 영향을 미친다. (Ha, 1996)

2.3.2 혼잡도 측정에 관련한 선행연구 (Method of evaluating clutter)

혼잡도를 측정하는 방법은 다음과 같이 세가지로 분류할 수 있다. 수용자에게 명목 척도로 이루어진 설문을 통해서 평가하거나, 연구자 등이 규정한 주관적인 논리로 혼잡도를 구분하는 순위 평가, 마

지막으로 컴퓨터를 이용한 접근법으로 Matlab 등의 연산프로그램을 이용하는 방법이다.

표 8. 혼잡도 측정법

명목 척도 평가	Nominal estimation (scene type)
주관적 순위 평가	Subjective clutter ratings
컴퓨터를 이용한 접근법	Computational approaches

옥외광고물의 크기와 위치, 수량, 한 광고물 내 문자 수 증가 등의 각각의 요소를 비교하는 것으로는 개선사업 전·후의 혼잡도를 비교할 수 없다. 이는 실제 사업을 비교분석 하는 것이기 때문에 주어진 조건들이 다 다를 뿐만 아니라, 실험 환경에서 도출된 비교 결과를 현실에 적용할 때에는 많은 제약이 따르기 때문이다.

다음으로는 지각된 혼잡도를 측정하는 것에 관한 선행연구에 대하여 살펴보겠다. 지각된 혼잡(perceived advertising clutter)이라는 것은 한 매체 속의 광고 수량에 대해 수용자가 과도하다고 믿는 신념을 의미한다.(Speck & Elliott, 1997) 실험에 사용되는 이미지를 분석하여 기계적으로 혼잡도를 측정하는 것보다 수용자가 지각하는 광고 혼잡을 분석하는 것이 더 직접적인 광고 효과를 측정하는 방법이다. 지각된 혼잡을 측정하기 위해서는 사용자 관찰을 통하여 객관적인 데이터를 수집하는 방법의 신뢰성을 획득하는 것이 중요하다.

실제 사진에서의 혼잡도를 측정하는 방법론에 관한 연구가 선행된 것과는 달리 사용자가 지각된 혼잡(perceived clutter)을 측정하는

방법에 대한 연구는 아직 부족하다. 대부분의 연구에서 지각된 혼잡의 측정은 사용자의 구술에 의한 평가를 기반으로 하는 설문조사를 통하여 실시되었다. 따라서 최근에는 지각된 혼잡도 측정의 객관성과 신뢰성을 높이기 위하여 실험에 사용된 사진의 혼잡도를 컴퓨터를 이용하여 분석하고 피험자의 시선 분석을 통하여 획득한 여러 값들을 비교하여 분석하는 등의 정량적인 측정 방법을 이용한 연구가 시도되고 있다. (Henderson, Chanceaux, & Smith, 2009)

따라서, 본 연구에서도 이미지 처리(image processing)를 통하여 모서리 밀도(Edge density)값을 계산하고 개선사업 전·후 사진에서 옥외광고물 경관의 혼잡도를 측정하였다. 그리고 시선분석 기법을 이용하여 사용자가 인지하는 혼잡도를 측정하였다. 본 연구에서 고려하는 혼잡은 양적 혼잡뿐만 아니라, 수용자가 느끼는 인식의 혼잡이며 이를 측정하기 위해서 사용자 눈의 움직임을 측정하여 옥외광고물 개선사업 전·후의 시각 탐색성능을 비교하고자 한다.

표 9. 혼잡도 측정 척도와 방법

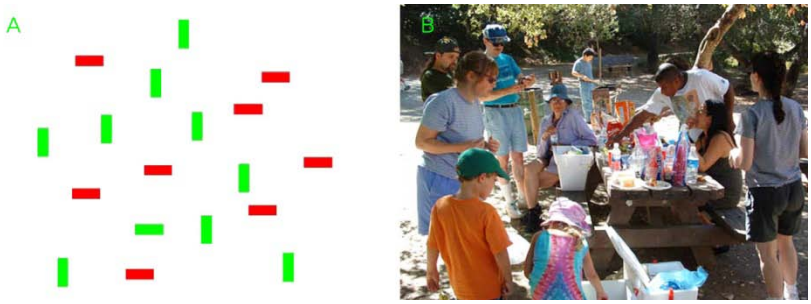
개념	혼잡도	혼잡 지각
측정 척도	모서리 밀도 Edge Density	주사경로 길이 Scanpath Length
측정 방법	Matlab을 이용한 Computational Approach	Eye Tracking 을 이용한 시선 분석

2.3.3 혼잡도와 탐색 효율 (Search Efficiency)

시각적 탐색 과업에서 반응시간에 주요한 영향을 미치는 요소는 검출해야 하는 목표물의 크기(set size)와 한 화면에서 보여지는 객체의 수(number of objects)이다. 잘 통제된 환경에서 실시한 심리학 분야의 연구에서는 탐색 목표물의 크기와 객체 수에 따른 과제 완료 시간의 유의한 차이를 발견하였다.(Wolfe, 1998)

그러나 실제 환경에서는 통제된 실험 환경에서 수행 된 연구들의 결과를 바탕으로 시각 탐색 과업의 성능을 비교하기는 어렵다. 이는 풍경 등과 같은 실제 사진을 자극물(그림4B)로 이용할 때에는 실험을 위한 통제 된 상황의 자극물(그림4A)과는 달리 목표물의 개수를 규정하기가 힘들기 때문이다. 뿐만 아니라 실제 환경에서 이러한 사물의 크기와 개수는 시각 탐색 과업에 소요되는 시간에 영향을 주는 주요한 변수가 아니라는 연구도 있다. (Zelinsky & Neider, 2008)

그림 4. 실험자극-A 과 실제사진-B (Rosenholtz et al., 2007)



Rosenholtz et al (2007)의 연구에는 자극물로 사용된 사진의 색과

휘도 등으로 구성된 Feature congestion, Sub-band entropy, Edgy density 로 시각 혼잡을 정의하였다. (Rosenholtz, Li, & Nakano, 2007) Feature congestion은 색(color)과 방위(orientation) 그리고 휘도(luminance) 등의 다양성을 계산하는 것이다. 다음으로 Subband entropy는 이미지를 축약 도를 측정하는 것이고, Edge Density는 이미지의 모서리 값을 계산하여 전체 이미지에서 차지하는 밀도를 계산한 것을 말한다.

혼잡도가 높은 장면에서 목표물을 검출하는데 소요된 눈의 움직임을 측정한 결과 많은 수의 응시 횟수(Fc)와 그에 따른 긴 반응시간(Rt)이 발생하였다. (Boersema, Zwaga, & Adams, 1989) 혼잡도는 응시 지점에서 정보처리에 필요한 시간을 증가시키고, 피험자의 유효 시야의 범위를 좁힌다. (Miura, 1990)

2.4 눈의 움직임에 대한 연구

인간의 시각 영역은 크게 두 가지 영역으로 분류될 수 있다. 하나는 중심 영역(Central Area)이고, 나머지 다른 하나는 주변 영역(Peripheral Area)이다. 자극(Stimulus)이 눈(Eye)으로 들어오게 되면서, 그 자극이 중심와 (Fovea)에 맺히느냐, 아니면 망막(Retina)에 맺히느냐에 따라서 해당 자극을 처리하는 패턴이 달라지게 된다. 자극이 중심와로 들어가게 되면 해당 자극에 대한 구체적인 정보(색 등)를 가지게 된다. 하지만 망막에 맺히게 되면, 그 자극에 대한 전반적인 형태에 대한 정보만 가지며, 구체적인 정보에 대해서는 처리되지 않는다. 따라서 인간이 사물의 형체를 정확히 파악하기 위해서는 그 물체의 상을 시각 시스템 내부에 존재하는 망막의

중심와(fovea)에 위치시켜야 하는데, 이를 유효시야(Useful Field Of View)라 한다. (Eriksen & Eriksen, 1974) 유효시야는 응시 점으로부터 반경 1도 내외이며 이 시간 동안 망막의 영상은 움직임이 없으며 안정적으로 영상의 전달이 가능하다. 우리가 일반적으로 주의를 기울이는, 의식적으로 바라보는 영역은 중심와에 입력된 정보들이다. 망막에 맺힌 정보들은 의식하고 있지는 않지만 자동적인 입력 및 처리가 이루어지면서, 만약 우리가 필요할 경우 주의(Attention)을 기울이도록 하는 보조적인 역할을 한다.

2.4.1 눈의 움직임

눈의 움직임은 응시, 도약, 유연한 시각추적, 시 운동, 전정안 반사, 이명운동으로 나눌 수 있다. (Leigh & Zee, 2006)

(1) 응시 (fixations)

인간의 눈은 시각 탐색을 수행할 때 물체나 그림의 각 요소에 시선을 고정하는 동안 짧은 시선의 정지(약 100~300ms)를 유지하면서 지속적인 운동을 진행한다. 이와 같이 짧은 시간 동안 시선을 고정시키는 것을 응시(Fixation)라 한다. 응시는 시선이 한 방향에 일정시간 시각을 정지하는 것이다.

응시는 망막의 중심와(fovea)에 정지한 물체의 이미지를 유지하는 것이다. 사람은 주로 시선을 고정시키는 응시 동안에 시각 정보를 받아들이며, 이 때 정보 처리가 이루어지게 된다.

응시가 실제로 시선의 움직임이 완전히 정지하는 상태가 되는 것은 아니다. 응시 중에도 미세한 눈의 움직임을 존재하며 이는 떨림(tremor), 미끄러짐(drift), 미세도약(micro saccade)과 같은 성질을

갖는다.(R. H. S. Carpenter, 1988) 하지만 고속의 정밀한 아이트래킹 장비를 제외하고는 이러한 미세하고 빠른 눈의 움직임을 측정하기는 어렵다.

떨림(tremor)은 작은 진폭, 높은 빈도를 보이는 안구 움직임이다. 대부분의 아이트래킹 장비로는 이 움직임을 측정할 수 없기 때문에 본 논문에서도 고려하지 않는다.

미끄러짐(drift)은 크고 상대적으로 느리게 진동하는 안구 움직임이다. 시선을 고정시키기 관심의 대상을 중심와에 위치할 때 2-15 arc min(1 arc min= 1/60 degree) 의 범위 안에서 느리게 미끄러진다. (Martinez-Conde, Macknik, & Hubel, 2004)

미세도약(microsaccade)은 작은 크기 (시각 1~2도)의 도약 움직임이다. 미끄러짐 후에 피사체를 다시 유효시야 안으로 위치시키기 위한 움직임이라는 연구도 있으나 합의에 도달하지는 못하였다. (Martinez-Conde et al., 2004)

이런 작은 안구 움직임들은 응시 기간 중에도 자발적으로 발생하여 시각이 지속되도록 한다. 즉 시선이 고정하고 있는 동안에도 미세도약을 포함하여 안구운동이 존재한다.

(2) 도약 (saccades)

도약은 응시와 다음 응시 사이에 눈을 재빠르게 이동하는 것을 말한다. 한 목표물로부터 다른 목표물로 응시방향을 신속히 변화시키는 움직임으로 응시 간의 안구운동이다. 시각 탐색 과정에서 시계는 엄청난 양의 정보 중 극소수를 선별하여 받아들이며 그 과정에서 필요로 하는 목표로 눈을 순차적으로 옮긴다. 도약의 범위는 대

부분 1~20° 에서 일어난다. (R. H. S. Carpenter, 1988)

도약 지속 시간(Saccade Latency)은 적어도 150~175ms이며 초당 500° 의 속도를 가지고, 최대 속도는 600° /s이다. 또한 다음 번 응시 대상에 시선이 도달할 때까지 멈추지 않고, 움직임은 직선에 가까운 궤적을 나타내는 특징을 보인다. (R. H. S. Carpenter, 1988)

시각적 탐색, 책을 읽는 것 과 같은 일상 활동에서 안구의 도약 운동은 주변 영역에 있는 물체의 영상을 중심와에 빠르게 위치시키는 가장 중요한 역할을 하는 눈의 움직임이다. 자발적 의지에 의해 도약이 발생하는 경우 자극의 종류에 따라 시각 유도성(visually-guided)도약 및 기억 유도성(memory-guided)도약으로 분류할 수 있다. 자발적 도약(spontaneous saccade)은 외부 자극 없이 개체가 불규칙적으로 주변을 탐색하는 것을 말한다

(3) 유연한 시각추적 (smooth pursuits)

유연한 시각추적은 움직이는 물체가 중심와에서 벗어나지 않도록 이동하는 물체의 영상을 중심와에 유지하기 위해 함께 움직이는 안구 운동이다. 유연한 시각추적을 통해 물체를 지속적으로 또렷이 볼 수 있다. 대부분의 사람들은 수직방향보다 수평 방향의 유연한 시각추적을 더욱 잘 수행한다. 또한 아래에서 위로 향하는 방향보다 위에서 아래로 향하는 방향의 유연한 시각추적 움직임을 더욱 잘 수행한다. (Grasse & Lisberger, 1992)

(4) 시 운동 (Optokinetic reflex)

시 운동은 장시간 동안 지속되는 망막 영상의 움직임을 보상하는 안구 운동이다.

(5) 전정안 반사 (Vestibulo-ocular reflex)

전정안 반사는 머리의 운동에 의해 야기되는 짧은 기간 동안의 망막 영상의 이동을 보상하기 위한 운동이다.

(6) 이명운동 (Vergence)

양안의 운동 방향이 반대일 때 물체의 영상을 양안의 중심와에 위치시키는 운동이다.

표 10. 눈의 움직임 (Leigh and Zee, 2006)

응시 Fixations	시각 자극의 각 요소에 시선을 고정하는 동안 시선 정지를 유지하는 것
도약 Saccades	응시의 한 목표물로부터 다른 목표물로 응시 방향을 신속히 변화시키는 순간적인 안구운동
유연한 시각추적 Smooth pursuits	이동하는 물체의 영상을 중심와에 유지하는 안구 운동
시 운동 Optokinetic reflex	장시간 동안 지속되는 망막 영상의 움직임을 보상하는 안구 운동
전정안 반사 Vestibulo-ocular reflex	머리의 운동에 의해 야기되는 짧은 기간 동안의 망막 영상의 이동을 보상하기 위한 운동
이명 운동 Vergence	양안의 운동 방향이 반대이면서 물체의 영상을 양안의 Fovea에 위치시키는 운동

2.4.2 눈의 움직임에 대한 선행 연구

눈의 움직임에 대한 연구는 1870년 후반부터 현재에 이르기 까지 꾸준히 연구되어 왔으며 연구 주제 및 방법에 있어 변화를 거듭했다. 눈의 움직임에 대한 연구는 연구 주제 및 연구 방법에 따라 크게 3세대로 나뉜다.(Rayner, 1998)

첫 번째 세대는 1870년대 후반부터 1920년대에 이르기까지의 연구이며, 주로 눈의 움직임에 대한 기초적인 사실들을 발견하였다. 안구 운동 중에는 정보를 인지하지 않는 도약안구 운동의 억제(Saccadic Suppression), 안구 운동의 시발 시간에 관한 도약 안구 운동의 잠재기(saccade latency), 유효 시각영역을 의미하는 인지 거리(perceptual span)의 크기 등의 사실이 밝혀졌다. (Huey, 1908)

두 번째 세대는 1930년대부터 1960년대에 이르기까지의 연구이다. 실험심리학 분야에서 눈의 움직임의 특성과 관련한 인지과정을 추론하기 위한 실험이 주를 이루었다. 눈의 움직임 그 자체의 연구들을 비롯하여 장면 인식(scene perception)중의 안구 운동에 관한 연구 (Buswell, 1935), 읽기 과업에 관한 주요한 연구가 수행되었다. (Tinker, 1958)

세 번째 세대는 1970년대 중반부터 현재에 이르기까지의 연구이며 눈의 움직임을 기록할 수 있는 기술이 발전함에 따라 보다 많은 데이터를 쉽게 획득하고 정확하게 측정할 수 있게 되었고, 구체적으로 피험자가 어디를 바라보는지를 영상으로 기록할 수 있게 되었다. (McConkie & Currie, 1996) 안구 운동의 데이터를 분석하는 방법과 다양한 시선 추적 방식의 특성에 관해서 다수의 연구들이 진

행되었다. 이러한 연구를 바탕으로 시선 추적의 기술이 연구실의 컴퓨터를 이용한 환경에서 수행할 수 있게 되어 많은 량의 데이터를 획득하고 분석할 수 있는 시기를 열었다.

최근에는 웹 페이지의 사용성 평가 연구와 같이 HCI, 마케팅, 광고 등 다양한 분야에서 눈의 움직임을 적용하는 연구가 활발히 진행되고 있다. (Duchowski, 2007) 이처럼 시선 추적 기법은 인간의 상세한 인지 과정을 파악 할 수 있다는 이점이 있으며 눈의 대한 움직임에 대한 연구를 통하여 최근에는 다양한 분야의 사용성 평가에 사용되고 있다.

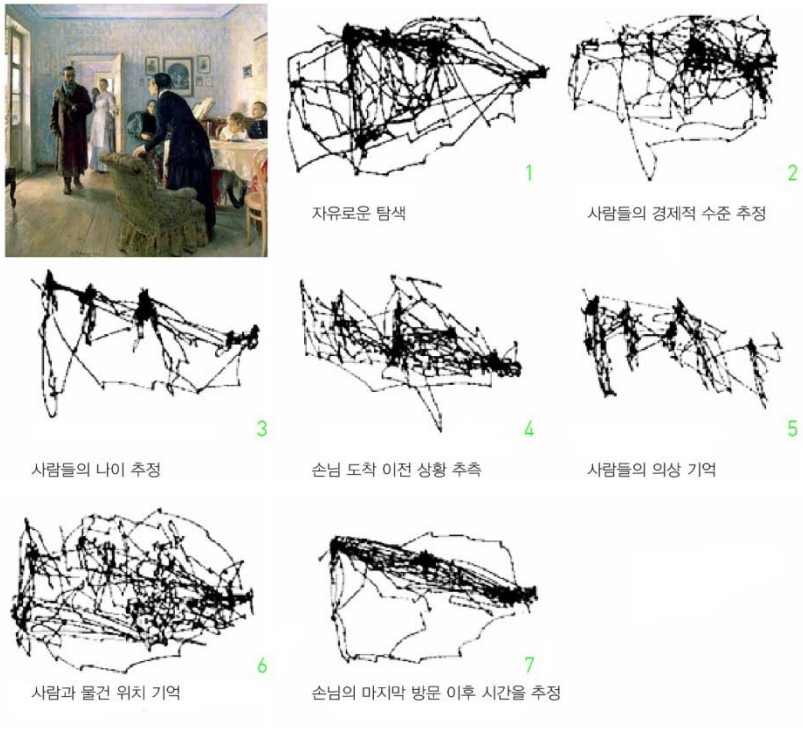
2.4.3 눈의 움직임과 시각 탐색

시 지각은 단순한 시 운동뿐만 아니라 본질적으로 문제의 해결을 위해서 움직이는 선택적이고 능동적인 지각을 의미한다. (Arnheim, 1969) 시각적 주의를 시선추적기를 통해서 측정해 보면 시선경로의 움직임 양식(pattern)은 목적에 따라 달라진다. 즉 시각적 주의의 움직임 특성은 목적에 따라 다르다. 동일한 그림을 관찰하는 피험자의 시선의 움직임은 주어진 질문에 따라 각각 다르게 나타난다. (Yarbus, 1967) 따라서 이러한 시각적 탐색에서 눈의 움직임에 대한 연구는 피험자의 시각적 지각 처리 과정을 이해하는 것에 도움을 준다. 현재 주시하고 있는 대상과 관련된 과업을 수행하고 있다면, 시선 움직임은 피험자의 인지 활동을 이해하기 위한 중요한 단서가 될 수 있다. (Glenstrup & Engell-Nielsen, 1995)

정보 소비의 목적이 달라졌을 때 탐색의 행동도 달라진다. 이는 시선 추적 기법을 통한 주사경로(Scanpath)를 분석하면 알 수 있다.

같은 그림을 관찰하는 것에 있어서도 주어지는 질문에 따라 응시하는 영역과 시선 움직임의 형태는 다르다. (Yarbus, 1967) 주어진 목적에 따라 사람들은 특정한 시각적 운동 양식을 보인다. 질문이 없는 일반적 관찰 실험에서도 피험자들은 자신 만의 관심 영역에 시선을 고정하며 피험자 마다 눈의 움직임 형태는 다르게 나타난다.

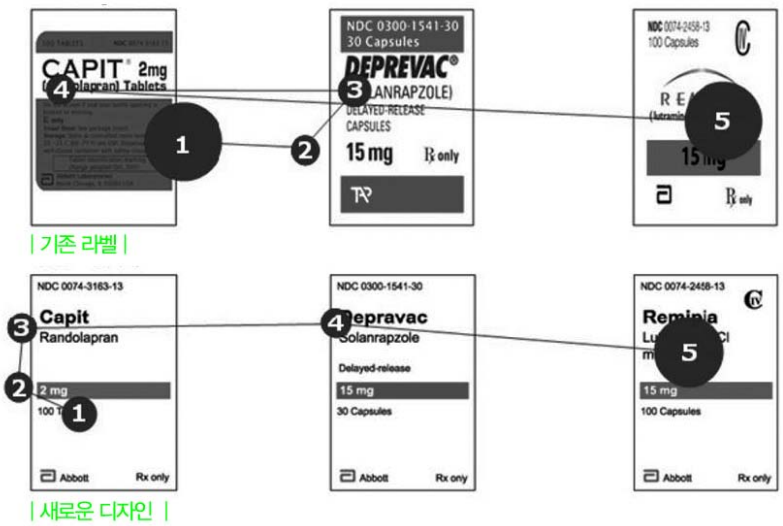
그림 5. 목적에 따라 다른 시선 움직임 (Yarbus, 1967)



의약품 표기에 있어서 기존 라벨과 새로운 디자인에 대한 시선추

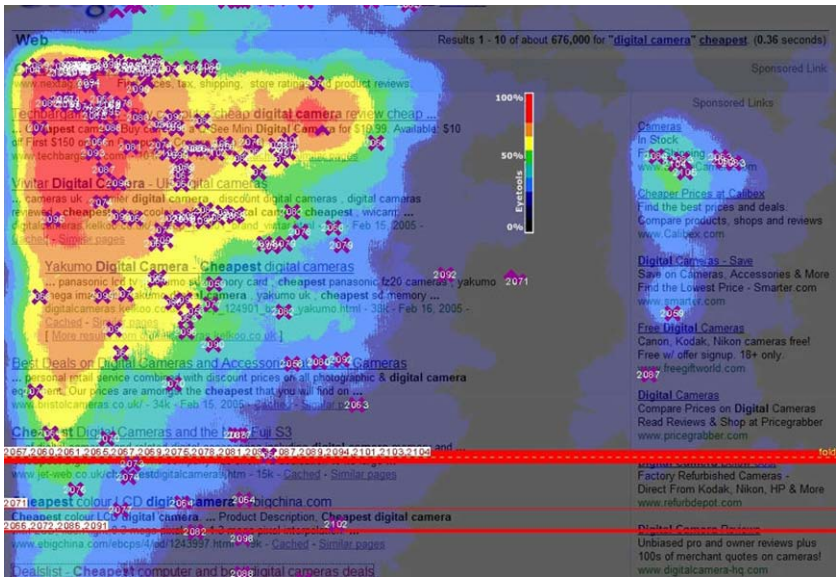
적을 통한 연구에서는, 새로운 디자인에서 시각 탐색효율이 증가 하였다는 것을 증명하였다. 주어진 시각 탐색 작업에서 응시 지속시간이 유의미하게 차이를 보였으며, 새로운 디자인에서 낮은 정보처리가 요구됨을 유추하였다. 즉 응시 지속 시간 등의 시선 추적에서 사용되는 변인의 통계적 유의한 차이를 통하여 시각 탐색에서의 효율의 차이를 통해 실제 제품 라벨의 디자인을 평가하였다. (Bojko, Gaddy, Lew, Quinn, & Israelski, 2005)

그림 6. 응시 지속시간을 통한 디자인 평가 (Bojko et al., 2005)



사용자 관찰 중 하나인 시선 추적 기법은 중요 사건을 발견하고 사용 패턴을 식별하는데 사용된다. (Byrne, Anderson, Douglass, & Matessa, 1999; Cowen, Ball, & Delin, 2002) 웹 검색에서의 사용자들의 시선 패턴은 “F” 형태 혹은 “Golden Triangle” 등으로 나타나는 것도 밝혀졌다. (Hotchkiss, Alston, & Edwards, 2005; Pernice & Nielsen, 2009)

그림 7. Google`s golden triangle (Eyetools, 2005)



웹사이트에서 제공되는 다양한 이미지, 텍스트, 링크, 그리고 전체적인 배치 및 배열에 대한 디자인 등에 대한 객관적이고 정확한 평가를 통해 해당 사이트의 사용성(Usability) 등을 검증해야 하지만 기존의 연구 방법론으로는 쉽고 빠르게 수행할 수 없는 단점이 있다. 다시 말하면, 기존의 관찰 방법(Observational Method)이나 사용성 평가(Usability Test)에서 흔히 사용되는 심층적 인터뷰(In-Depth Interview)방식 만으로는 이러한 시각적 요소들이 사용자의 웹 사이트 탐색 행동에 어떻게 영향을 미치는지를 실시간으로 파악할 수 없다.

하지만 시선추적기법은 사용자의 시선 움직임 형태를 측정함으로써, 기존의 관찰 방법이나 심층 인터뷰에서 파악할 수 없었던 다양한 시각적 요소들의 영향력을 정확하고 과학적으로 측정·분석할 수 있다는 장점이 있다. 즉, 사용자의 구체적이며 실 시간적인 탐색 과

정이나 또는 어떤 요인에 의해 마우스 클릭 행동을 유발하는지에 대한 구체적인 데이터를 확보할 수 있다는 측면에서 시선추적을 이용한 사용자 경험분석 대한 관심이 높아져 가는 추세이다. 최근의 연구들은 사용자 행동을 관찰하기 위한 평가 척도나 방법을 다양하게 개발하는 것에 초점을 맞추고 있다. (Goldberg & Kotval, 1999; Jacob & Karn, 2003; Poole & Ball, 2006)

2.4.4 눈의 움직임 측정 척도 (Eye-movement metrics)

Goldberg & Kotval (1999)은 웹 사용성을 평가하기 위하여 시선추적 기법을 기반으로 척도를 개발하였다. 응시(fixation)과 도약 운동(saccade) 그리고 시선이동(scanpaths)을 바탕으로 다양한 척도를 정리하였다. 이를 처리(processing)를 위한 측정, 탐색(search)를 위한 측정, 시선이동을 위한 측정과 기타로 나누어 정리하면 다음과 같다.

표 11. 눈의 움직임 측정 척도

정보처리 척도 Measure of processing	**응시 횟수*** Fixations count (Fc) **응시 위치** Location of fixations **응시 지속시간*** Fixation duration (Fd) **총 응시 시간*** Cumulative fixation time **응시 비율** On-target fixations
탐색 척도 Measure of search	**주사경로 길이*** Scanpath Length* (SpL) **주사경로 지속시간** Scanpath duration **볼록 껍질면적** Convex hull area **공간적 밀도** Spatial density

	전의 행렬 Transition matrix
	도약 진폭* Saccadic Amplitude* (Sa)
	역추적 Backtrack
기타 척도	**관심영역 응시 횟수 비** On-target: all-target fixations
Other measures	**목표점 이후 응시** Post-target fixations
	첫 응시까지 걸린 시간 Time to first fixation

* 본 연구에서 사용한 척도 | Goldberg et al.(1999) 을 바탕으로 재구성

1. 정보처리 척도 (Measures of processing)

유효시야를 벗어날 경우 정보처리의 민감도는 급격히 하락하게 된다.

1.1 응시 횟수 (Fixation Count)

응시 횟수(Fixation Count)는 실험에서 설계한 주어진 상황에서 발생한 응시 점의 개수(number of fixations)를 말한다.

응시 횟수는 다음과 같은 의미로 분석된다. 응시 횟수는 피험자가 처리해야 하는 요소들의 개수와 관련이 있다. (Goldberg & Kotval, 1999) 따라서 응시 횟수가 많은 것은 실험에서 주어진 사진에서 피험자가 처리해야 하는 시각적 자극의 개수가 더 많다는 것을 의미한다. 하지만 이를 상황에 따라 해석해보면 관심 영역에 응시 점의 개수가 많다는 것은 관찰자가 그 영역에 높은 흥미를 가진다고 할 수 있다. 따라서 응시 횟수는 관찰자의 흥미 정도를 측정하는 지표로 사용할 수 있다. (Mackworth & Morandi, 1967) 같은 연구에서는 정보의 유익성이 높은 영역에서 높은 응시 횟수가 측정되었다.

응시 횟수(total number of fixations)는 응시 지속시간보다 탐색에

소요된 시간을 결정짓는 훨씬 더 결정적인 요인이다. 응시 횟수는 과업과 개개인의 차이에 민감하게 영향을 받는다. 특히 숙련된 검시관의 경우 적은 횟수의 응시 개수로 과업을 수행하였다. (Megaw & Richardson, 1979)

응시 횟수와 검색 효율(search efficiency) 은 음의 상관관계가 있다. 하지만 실험 수행 시 주어진 과업 시간의 길이에 따라 응시 횟수는 늘어날 수 밖에 없는 것을 고려해야 한다. 단위면적당 응시 횟수와 단위면적당 주요자극(Critical Stimuli)의 존재확률은 높은 상관관계를 갖는다. (Gould & Schaffer, 1965)

1.2 응시 위치(Location of fixations)

눈은 자연적으로 놀랍거나, 부각된 것 또는 경험을 통하여 중요하다고 여겨지는 영역에 고정하게 된다. (Loftus & Mackworth, 1978) 따라서 응시 위치는 피험자가 주목하는 공간적 주의 정도를 살펴볼 수 있다.

1.3 응시 지속시간(Fixation duration)

응시 동안 시각 정보를 처리할 수 있는 최소한의 시간은 100-150 ms이며 전형적인 고정에서 평균적 시간은 250-300ms이다. 좀 더 어려운 정보처리에서 응시 지속시간이 길어진다고 알려져 있다. (Buswell, 1935) 작고 밀도가 높은 글자를 읽는 과업에서 적은 수의 그러나 긴 응시가 일어난다. (Kolers, Duchnicky, & Ferguson, 1981) 단어보다는 행간에 시선고정이 더 많이 일어난다.

응시 지속시간이 긴 것은 해석하는 것에 더 많은 시간을 소비한 것을 의미한다. (Goldberg & Kotval, 1999) 비교적 긴 응시 지속 시간은 일반적으로 정보 추출의 난이도를 측정할 수 있다고 간주된다.

(Fitts, Jones, & Milton, 1950; Goldberg & Kotval, 1999) 즉 응시 지속시간이 길어진 자극에서 정보 처리가 오래 걸린다고 판단 할 수 있다. 따라서 응시 지속시간의 평균값은 각 응시 점에서 정보 처리에 필요한 시간을 측정하는 지표로 사용할 수 있다. (Ho, Scialfa, Caird, & Graw, 2001) 평균 응시 지속시간을 계산할 때 첫 번째 발생한 응시 지속시간을 포함시키지 않기도 한다. 도약을 시작하는 첫 번째 응시는 연속되는 다른 응시들과는 상당히 다르다. 첫 응시 지속시간은 전체 화면을 처리하고 첫 도약을 준비하는 것과 관련이 있기 때문에 이어지는 응시 지속시간에 비하여 훨씬 길다. (Scialfa & Joffe, 1998; Zelinsky & Sheinberg, 1997)

응시 지속시간은 작업의 종류에 따라 다양한 분포를 보인다 (0.1~10sec). 세밀한 탐색작업(detail search)에서는 긴 시간이 소요되나, 훑어보기의 경우는 짧은 시간이 소요되는 경향을 보인다. (Ohtani, 1971) 대부분의 검수 과업(inspection task)에서 예상 소요되는 응시 지속시간의 평균은 대략 300ms정도 이다. (Megaw & Richardson, 1979) 응시 기간이 길어지는 것은 탐색 시간이 짧거나, 잠재된 목표물의 유무를 확인하는 것과 관련 있다. 또한 정신부하가 높으면 눈의 머문 시간이 증가한다는 연구 결과가 있다. (Wierwille, Rahimi, & Casali, 1985)

피험자가 관찰하는 컴퓨터 화면의 복잡도에 따른 눈 움직임 현상을 파악 하기 위한 연구에서는 어려운 텍스트 일수록 긴 응시 지속시간과 많은 안구운동의 회귀(Repeat Fixation)가 관찰되었다.(P. A. Carpenter & Just, 1981) 안구 운동의 회귀는 이해의 실패에 기인한다. (Blanchard & Iran-Nejad, 1987; Frazier & Rayner, 1982)

1.4 총 응시 시간(Cumulative Fixation Time)

관심영역(AOI, Area Of Interest)안에서의 총 응시 횟수는 일반적으로 관찰대상에 대한 피험자의 흥미도로 해석할 수 있다 또한 이것은 정보 처리에 소비한 시간의 량으로 해석될 수도 있다. 즉 응시 시간의 총합은 정보의 난이도나 흥미도 등을 살펴볼 수 있는 지표가 될 수 있다. 응시 시간은 정보 처리에 걸린 시간으로 해석된다. 응시 시간이 길다는 것은 주어진 과업과 연구 상황에 따라 상반된 해석을 할 수 있다. 즉 주어진 관심영역 내에서 상대적으로 긴 응시 기간은 피험자의 관심도가 높았으며 당해 영역에서 정보처리에 보다 많은 시간을 소비한 것이다. 주요한 주의가 발생한 것이다. (Significant attention)즉 상대적인 관심도로 해석 할 수도 있고 정보 처리에 난이도로 해석할 수도 있다. 하지만 이것은 과업을 수행하는 것에 있어서의 어려움이 있다고 해석할 수도 있다.

1.5 응시 비율(On-target fixations)

응시 비율은 관심영역(AOI) 내의 응시 횟수를 전체 응시 횟수로 나눈 값으로 관심 영역의 응시 횟수의 비율을 측정하는 것을 뜻한다. 낮은 응시 비율은 낮은 탐색 효율을 나타낸다.(Goldberg & Kotval, 1999) 응시 횟수는 관찰자의 흥미 정도를 측정하는 지표로 사용할 수 있다. (Mackworth & Morandi, 1967) 관심 영역에 응시점의 개수가 많다는 것은 관찰자가 그 영역에 높은 흥미를 가진다고 해석할 수 있다. 중요한 시각 요소가 빈번한 곳에서 응시 횟수도 높음을 밝혔다. (Fitts et al., 1950) 특정 영역의 고정 점 수의 증가는 해당영역이 주목도 (noticeable), 중요도 (important)가 높음을 의미한다.

2. 탐색 척도 (Measures of search)

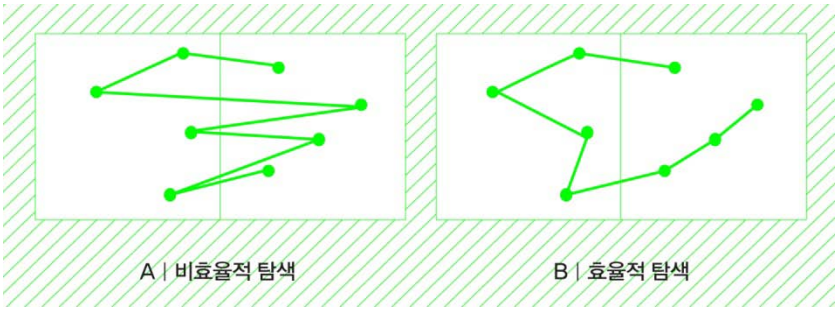
사진 위에 관찰된 눈 움직임의 형태를 쉽게 알 수 있도록 작성한 것을 주사경로라 정의한다. (Noton & Stark, 1971) 응시와 다음 응시 사이의 도약의 움직임을 선으로 연결한 것이다. (그림 8) 주사경로는 동일한 영역을 관찰함에 있어서도 눈의 움직임의 순서를 표시하는 것을 통해 피험자의 관심 영역 또는 세밀하게 주의를 준 부분을 파악하는 중요한 분석 지표가 된다. 주사 경로는 시각 탐색 양식(visual search patterns)을 살펴볼 수 있는 지표이다.

그림 8. 옥외 광고물 개선사업 전 · 후 주사경로 패턴 (n=1)

2.1 주사경로 길이(Scanpath length)

주사경로의 길이는 컴퓨터 화면에서 고정 점들 사이의 거리의 총합을 연산한 값으로 단위는 픽셀(pixel)이다. 정보 탐색 과제에서 이상적인 주사경로는 목표점들을 직선으로 움직이고, 목표점에서는 상대적으로 짧은 시간의 응시 지속이 일어나는 것이다. (Goldberg & Kotval, 1999)

그림 9. 동일한 응시의 주사경로 길이 비교 (Goldberg & Kotval, 1999)



주사경로의 길이로 과업의 난이도 및 실험 자극 배치 명료성을 유추할 수 있다. 주사선의 길이는 시간(msec), 응시 횟수 등으로도 측정된다. 짧은 주사 경로는 정보가 잘 조직되어서 찾기 쉽다는 것을 의미한다. 따라서 탐색 과업에서 짧은 주사 경로 길이로 작은 영역을 탐색하는 것을 뜻한다. 주사 경로가 길다는 것이 살펴보는 행동의 효율이 낮다고 간주할 수 있다. 하지만 탐색에 걸린 시간이 지체되었는지 정보처리에 걸린 시간 때문에 그러한지 구분하지는 못할 수도 있다.

2.2 주사경로 지속시간(Scanpath duration)

주사경로 지속시간(Scanpath Duration)는 응시와 도약 지속 시간을 모두 더한 값이다. 따라서 목표물을 따라 순차적으로 탐색하는 과업에서는 목표물의 개수와 주사 경로 지속 시간은 비례한다. 이 지표는 시각 탐색 효율 보다 정보처리의 복잡함과 관련 있다. (Goldberg & Kotval, 1999) 즉 도약에 걸린 시간보다 응시 시간에 더 민감한 영향을 받기 때문이다.

2.3 볼록 껍질면적Convex hull area

볼록 껍질 면적(Convex hull Area)은 모든 시선 고정 점 즉 모든

응시 점을 포함하는 가장 작은 볼록 집합의 면적 값을 뜻한다. 무작위로 분포된 응시 점들을 에워싸는 최단 경로로 이루어진 면적(convex hull area)과 주사경로 길이(Scanpath length)를 비교함으로써 탐색 과업의 공간적 특징을 살펴 볼 수 있다.

2.4 공간적 밀도 (Spatial density)

검색과 정보 처리로 인하여 검토 된 영역을 표시하는 것으로 화면을 격자로 나누어 계산할 수 도 있지만 시선추적 소프트웨어를 통하여 열지도(Heatmap)를 통하여 즉각적으로 시각화 할 수 있다. 따라서 이 지표는 시선의 공간적 분포를 나타낸다. (그림10) 화면상에 응시 점의 빈도를 열지도로 작성하여 공간적 밀도를 살펴보는 것은 응시 지속 시간등과 함께 탐색 과업의 효율성을 비교할 수 있는 지표로 사용될 수 있다.

그림 10. 공간적 밀도 (Heatmap, n=3)

2.5 전의 행렬 (Transition matrix)

전의 행렬(Transition Matrix)는 광범위한 영역의 탐색 작업에서 한 영역에서 다른 영역으로의 빈번한 시선 이동은 비효율적인 탐색임을 의미하기 때문에 검색 영역과 일정 시간 동안 눈의 움직임을

살펴보는 지표이다. 전의 행렬의 연산은 한번이라도 이동한 단위영역의 수를 전체 단위영역의 수로 나눈 값으로 판별할 수 있다.

2.6 도약 진폭 (Saccadic amplitude)

도약 진폭은 안구 운동의 진폭을 측정하는 지표이다. 한 번의 도약으로 이동한 거리를 뜻한다. 따라서 총 주사선의 길이를 탐색 과업에서 일어난 도약 횟수로 나눈 값이다. (Saccadic Amplitude= Scanpath Length / Number of Saccades) 도약 횟수(number of saccades)는 응시 횟수에서 일회를 감한 값이다. (Number of Saccades = Fixation Counts −1)

Number of Saccades = Fixation Counts −1

Saccadic Amplitude= Scanpath Length / Number of Saccades

웹사이트 사용성 평가에 있어 사용자의 정신 모형과 유사한 메뉴 구조가 더 적은 수의 도약을 만든다고 하였다. (Aaltonen, Hyrskykari, & Räihä, 1998)

3. 기타 척도 (Other measures)

3.1 역추적 (Backtrack)

이전 도약 방향과 이어지는 다음 도약 방향이 이루는 각의 범위가 90도 보다 더 큰 것을 역추적(backtrack)이라고 한다. 이러한 극심한 변화를 이루는 각도는 피험자가 목표점을 바꾸거나 예상과 불일치하는 목표물을 찾았을 때 발생하는 것이다. 즉 시선의 빠른 방향 전환을 의미한다.

3.2 관심영역 응시횟수 비 (On-target: all-target fixations)

관심영역에서의 응시 회수를 전체 응시 횟수로 나눈 지표이다. 이것은 검색하는 대상의 내용과 독립적으로 검색 효율을 측정할 수 있는 지표이다.(Goldberg & Kotval, 1999)

3.3 목표점 이후 응시 (Post-target fixations)

목표물을 주시한 후 뒤따르는 관심 영역 외의 화면에서 나타난 응시 횟수는 피험자가 느끼는 정보 의미의 중요도를 측정할 수 있는 지표가 된다. (Goldberg & Kotval, 1999)

3.4 첫 응시까지 걸린 시간 (Time to first Fixation)

첫 응시까지 걸린 시간은 관심 영역 내의 첫 번째 응시까지 걸린 시간을 측정하는 것이다. 첫 번째 발생한 응시의 중요함과 첫 응시가 다른 응시와 구분되는 특징은 많은 선행 연구를 통해 제시되었다. 첫 번째 응시는 두 번째 응시보다 길다. (Rayner, 1995) 첫 응시까지 걸린 시간을 측정할 때에는 아주 늦게 보는 값들에 의해서 분산이 편향될 수 있기 때문에 평균값보다 중앙값(median)을 사용하는 것이 더 적절하다.

제 3 장 연구 방법과 범위

3.1 연구 문제 및 가설 설정

3.1.1 연구문제의 설정

본 연구에서는 기존 문헌에서 살펴본 (1) 실제 환경에서의 적용성과 (2) 고정/도약/주사거리 등 눈의 움직임을 바탕으로 한 정량적인 측정 에 대한 연구 부족의 한계를 극복하고자 하였다. 이에 본 연구는 (1) 실제 사진을 사용하고 (2)시선 추적 기법을 통하여 옥외 광고물 개선사업 전·후 사용자가 인지하는 혼잡도를 분석하고자 한다. 옥외 광고물 개선 사업이 시각 탐색 과업에 어떠한 영향을 미치는지를 눈의 움직임의 특성의 차이를 비교하려 한다.

당연히 큰 글자가 판독성(legibility)이 뛰어나지만 그 글자가 놓여지는 문맥(context)에 따라서 시각 정보를 처리하는 수용자가 인식하는 수준은 다를 수 있다. 나아가 개별적 시각적 요소의 개선이 전체적인 혼잡도에는 부정적인 영향을 줄 수 있다. 오히려 시각 영역 안의 모든 광고물에 사용된 글자의 크기가 커지고, 옥외 광고물의 개수가 증가하게 되면 시각적 혼란, 즉 혼잡도는 증가하며 그것을 수용하는 관찰자의 입장에서는 광고물의 정보 탐색이 어려워 지는 부정적 결과를 초래한다. 따라서 본 연구에서는 옥외광고물에

사용된 글자의 크기와 색, 서체의 변화 등 단편적 시각적 요소만을 고려한 것이 아니라 옥외 광고물 개선사업에 따라 변화된 가로 환경의 사진을 이용하여 총체적인 실제 환경에서 변화한 옥외광고물 사진을 독립 변인으로 사용하여 사업의 성과를 측정하고자 하였다.

각각의 옥외광고물이 그것을 인지하는 사용자의 시각적 주의를 집중하기 위해 가능한 크고 화려한 형태로 제작하는 것이 오히려 전체적인 가로 환경에서는 혼잡도를 증가시켜 오히려 시각적 주의를 이끄는 것을 방해하고 의도한 바와는 달리 상호를 탐색하는 것에 부정적인 영향을 끼친다고 가정하고 이를 검증하고자 하였다.

연구문제1〉 옥외광고물 개선사업으로 사용자가 지각하는 혼잡도의 변화가 발생하였는가?

사용자가 지각하는 혼잡도의 변화를 측정하기 위하여 동일한 상호를 찾는 과업을 통하여 탐색 과업 성능을 비교하고, 과업 중에 발생한 눈의 움직임을 분석하여 옥외광고물 개선사업의 성과를 평가하고자 한다. 이를 위한 연구 문제는 다음과 같이 정의할 수 있다.

연구문제2〉 옥외광고물 개선사업이 시각 탐색 과업의 성능에 어떠한 영향을 미치는가?

3.1.2 연구 가설 설정 (research hypothesis)

옥외광고물 개선사업으로 사용자가 지각하는 혼잡도의 변화를 규명하기 위하여 시각 탐색 과업을 설계하였다. 옥외광고물 개선사업 전후의 시각 탐색 행동을 관찰하여, 개선 사업이 시각 탐색 효율에

미치는 영향을 살피기 위하여 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

(1) 옥외광고물 개선사업 전·후 동일한 상호명을 찾는 과제에서 피험자가 반응하는 시간에는 차이가 있을 것이다.
(2) 옥외광고물 개선사업 전·후 과업에서 발생한 응시 횟수에 변화가 있을 것이다.
(3) 옥외광고물 개선사업 전·후 과업에서 발생한 응시 지속시간은 다를 것이다.
(4) 옥외광고물 개선사업 전·후 과업에서 발생한 주사경로 길이는 다를 것이다.
(5) 옥외광고물 개선사업 전·후 과업에서 발생한 도약 거리는 다를 것이다.

옥외광고물 개선사업 이후 수용자가 지각하는 혼잡도는 감소할 것이다. 이는 과업을 수행하는데 걸린 시간, 즉 반응 시간과 시각 탐색 효율을 측정하는 것으로 판별할 수 있다. 옥외 광고물 개선사업 이후 반응 시간이 감소하고 응시횟수 및 주사 경로 길이가 감소하면 시각 탐색 효율은 증가하였다고 결론 내릴 수 있다.

본 연구에서 탐색 효율성은 과업을 완료한 시간, 응시 횟수, 주사선의 길이로 판별한다. 응시 지속시간 및 도약거리를 측정하는 것은 탐색 특성을 면밀하게 살펴보기 위함이다. 응시 횟수가 작을수록 효율성이 높다고 할 수 있다. 주사선의 길이가 짧을수록 효율성이 높다고 할 수 있겠다. 탐색 효율과 반응 시간을 통하여 사용자가 지각된 혼잡도는 줄어들었다고 결론 내릴 수 있다.

연구가설을 정리해 보면 다음과 같다. 귀무 가설은 '사업 전·후의 동일한 상호 찾기 과업에서 탐색성능 차이가 없다' 이며, 대립가설

은 '사업 전후의 동일한 상호 찾기 과업에서 탐색성능 차이가 있다' 이다.

표 12. 연구 가설 설정

귀무 가설 (H_0)	μ 1=μ 2 (1=개선 사업 전, 2=개선 사업 후)
대립 가설 (H_1)	개선 사업 전 · 후 모집단의 평균이 동일한 것은 아니다.

3.2 변인의 조작적 정의와 특성(operation of variables)

2004년 종로업그레이드 프로젝트 등을 시작으로 서울시를 비롯한 지방자치단체에서는 도시 경관 및 가로 환경 디자인에 대한 가이드라인을 수립하고 관련 법규를 정비하여 시범사업을 실시하였다. 본 연구에서는 2007년 7월 '디자인서울거리'조성방침 (시행방침 418호)에 의거하여 2007년 9월 1차 사업 대상지 10곳을 지정하고, 2010년 제 3차 사업을 진행한 디자인서울거리 조성 사업을 비롯한 다양한 지방 자치 단체에서 실시한 국내 가로환경 개선사업 관련한 옥외광고물 개선사업 모두를 '옥외광고물 개선사업'이라고 정의 내린다. 따라서 본 연구에서 사용한 독립 변수는 옥외광고물 개선사업 전·후 이며 종속변수는 과업을 완료한 반응시간과 응시 횟수, 응시지속 시간, 주사경로 길이, 도약 진폭 네 가지로 이루어진 눈의 움직임 측정 척도이다.

3.2.1 독립 변수

옥외광고물에 사용된 글자를 인지하고 처리하는 과정을 분석하는 것에 있어 실제 사용자가 경험하게 되는 가로 환경에서 촬영한 사진을 실험 자극으로 사용하였다. 디자인서울거리 사업을 중심으로 선정된 대상 가로와 그의 물리적 현황은 다음과 같다.

표 13. 대상 가로 선정

구분	주소	사업 명
은평	은평구 통일로	디자인서울거리 2차
일산	일산동구 백석동	간판이 아름다운 거리
반포	서초구 반포동	명품거리조성사업
발산	강서구 공항로	디자인서울거리 2차
관악	관악구 관악로	디자인서울거리 1차
군자	광진구 능동로	디자인서울거리 2차
연신내	은평구 통일로	디자인서울거리 2차
화정	고양시 덕양구 화정동	간판이 아름다운 거리

그림 11. 은평 개선 사업 전후

그림 12. 일산 개선 사업 전후

그림 13. 반포 개선 사업 전후

그림 14. 발산 개선 사업 전후

그림 15. 관악 개선 사업 전후

그림 16. 군자 개선 사업 전후

그림 17. 연신내 개선 사업 전후

그림 18. 화정 개선 사업 전후

3.2.2 종속 변수

옥외광고물 개선사업이 시각 탐색 과업의 성능에 미친 영향을 분석하기 위하여 본 실험에서 사용된 종속 변수는 총 5가지이며 변수의 조작적 정의는 다음과 같다.

1. 반응 시간

첫째로 과제를 수행하는 것에 걸리는 시간을 측정하였다. 반응 시간은 첫 번째 응시가 일어난 시간으로부터 마지막 응시가 종료된 시간을 측정하여 구하였다. 마지막 응시가 정확한 목표물을 검출하

였는지는 실험이 끝나고 녹화된 화면으로 확인하였다. 실험에서 측정한 반응 시간은 주어진 상호명과 일치하는 목표물, 즉 옥외광고물을 찾는 시간(Search Time)과 옥외광고물의 글자를 읽고 정보를 처리하는 시간(Processing Time)으로 구성된다.

$$\text{Reaction Time} = \text{Search time} + \text{Processing Time}$$

따라서 피험자가 목표물을 찾는 것에 걸린 시간과 탐색 효율을 고찰하기 위해서 과업 수행 중에 발생한 눈의 움직임 특성을 살펴보았다.

2. 시선 추적

눈의 움직임 특성을 살펴보기 위하여 사용한 종속 변수는 다음과 같다. 시간적 특성(temporal)을 살펴보기 위해서 응시 횟수(Fc), 응시지속 시간(Fd)을 측정하였으며, 공간적 특성(spatial)을 살펴보기 위한 변수로 주사경로 길이(SpL), 도약 진폭(Sa)을 측정하였다. 시선 추적기(Tobii x60)를 통하여 실험을 실시하였다.

2.1 응시 횟수 (Fixation Count)

응시 횟수는 응시 점의 개수(Number of fixation)이다.

$$Fc = n$$

응시 횟수는 탐색해야 하는 목표물의 개수를 반영한다. 즉 피험자가 살펴봐야 하는 시각 자극이 많으면 응시 횟수가 증가하며 그에 따라 반응 시간도 증가한다. 본 실험에서는 목표물을 찾는 데까지 걸린 응시 횟수를 측정하여 옥외광고물 개선사업 전·후의 탐색 성

능 과업을 비교하고자 하였다.

2.2 응시 지속시간 (Fixation Duration)

응시 지속시간은 응시 시간의 총 합을 응시 횟수로 나눈 값으로 ms단위로 측정한다.

$$Fd = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{Fc}$$

응시 지속시간은 탐색보다는 정보처리에 소요된 시간을 반영한다. 따라서 긴 응시 지속시간은 목표물을 해석하는 것에 더 많은 시간을 소비한 것을 것 간주할 수 있다. 따라서 한 장면에서 발생한 응시 점들의 응시 지속시간의 평균을 각 응시 점에서 정보 처리에 필요한 시간을 측정하는 지표로 사용하였다.

2.3 주사경로 길이 (Scanpath Length)

주사경로 길이는 피험자가 과제를 수행하면서 발생한 시선이 도약한 거리의 총합이다. 즉 응시 점들을 연결한 선, 주사경로 길이의 총합이다. 두 응시 점의 좌표로부터 거리를 계산한다. 단위는 픽셀(pixel)이다.

$$SpL = \sum_{i=1}^{n} d_i$$

특정 과업에 있어서 주사선의 길이로 과업의 난이도 및 실험에서 사용한 자극의 배치 명료성을 유추할 수 있다. 짧은 주사경로는 정보가 잘 조직되어서 찾기 쉽다는 것을 의미한다. 반대로 주사경로가 길다는 것은 살펴보는 행동의 효율이 낮다고 간주할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 옥외광고물 개선사업 전·후에서 탐색 효율을 측정하는 지표로 주사경로 길이를 사용하였다.

2.4 도약 진폭 (Saccade Amplitude)

도약 진폭은 주사선의 총 길이를 응시 횟수에서 하나를 뺀 수치 즉 도약 개수로 나누어 계산한다. 주사경로 길이와 더불어 주사경로 길이의 평균값인 도약 진폭을 측정하여 탐색 효율을 비교하는 지표로 사용하였다.

$$Sa = \frac{SpL}{Fc - 1}$$

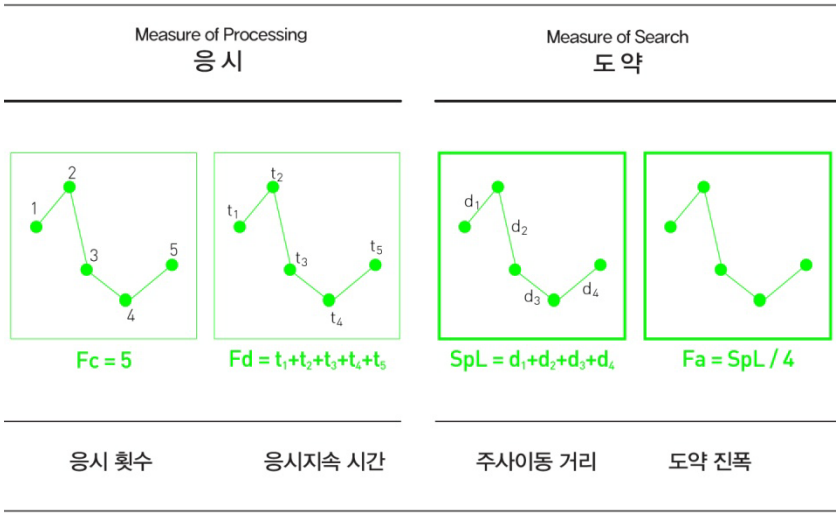
표 14. 종속 변수의 정의

분류	정의	참고문헌
Fc 회	Fixation Count **응시 횟수**	Goldberg&Kotval(1999)
Fd Ms	Fixation Duration **응시 지속시간**	Fitts et al.(1950) Just&Carpenter(1981) Cowen et al.(2002) Duchowski(2007) Cebollas et al.(2009) Komogortsev et al.(2010)
SpL pixel	Scanpath Length **주사경로 길이**	Goldberg&Kotval(1999) Pambakian et al.(2000) Garbutt et al.(2003) Duchowski(2007)

Sa pixel	Saccade Amplitude **도약 진폭**	Pambakian et al.(2000) Duchowski(2007) Komogortsev et al.(2010)

(Garbutt et al., 2003; Komogortsev, Jayarathna, Koh, & Gowda, 2010; Pambakian et al., 2000)

그림 19. 눈의 움직임 측정 척도



3.3 실험 절차 및 분석방법

3.3.1 피험자 선정 및 실험 개요(participants)

피험자는 서울에 거주하는 20대 남자 20명 여자 15명 총 35명을 대상으로 실시하였다. 피험자는 서울 및 경기도에 거주하며 양안 모두 교정 시력 0.7이상의 평균연령 23.47세의 대학생들이다.

피험자들은 실험에서 수행해야 하는 과업에 대한 설명을 간단히 듣고 실험에 임하였다. 피험자의 안구 움직임과 모니터 화면 상의 응시 점을 일치시켜주기 위하여 Tobii Studio에서 제공하는 보정(calibration) 프로그램을 통하여 실험 환경을 설정하고, 눈의 움직임을 기록하였다. 데이터 수집에 있어 충분한 값을 제공하지 못한 5명을 제외한 총 30명(남=17, 여=13)의 데이터만을 본 연구의 분석 자료로 사용하였다.

대상이 어디에 나타날지 모르는 상황에서 환경을 면밀히 살펴보는 실험 조건을 만들기 위하여 '상호 찾기'라는 탐색 과제를 제출하였다. 실험에 참가한 피험자들은 적극적으로 표적을 찾아 내었다.

3.3.2 실험 장비 및 분석도구 (eye tracking apparatus)

본 실험에서 사용한 시선추적 장비는 책상 위에 설치 된 적외선 카메라로 녹화한 화면을 분석하는 방식으로(Table-mounted video-based eye tracker) 'Tobii x60'을 사용하였다. 안구에 반사된 적외선을 인식하는 카메라를 통하여 눈과의 직접적인 접촉 없이 안구 움직임을 자동으로 측정하는 방식이다.

본 실험에서 사용한 시선추적 장비는 모니터 하단에 위치하여 피험자의 몸에 부착하는 형식(안경 형태나 머리에 착용하는 헬멧에 부착하는 형식)에 비하여 피험자에게 자연스러운 실험 환경을 제공하는 장점을 가지고 있다. 또한 턱 고정대(chin rest)를 사용하지 않고 제공되는 보정 프로그램으로 환경을 설정한 후에는 비교적 자유로운 머리의 움직임을 허용하는 특징을 가지고 있다. 이는 피험자

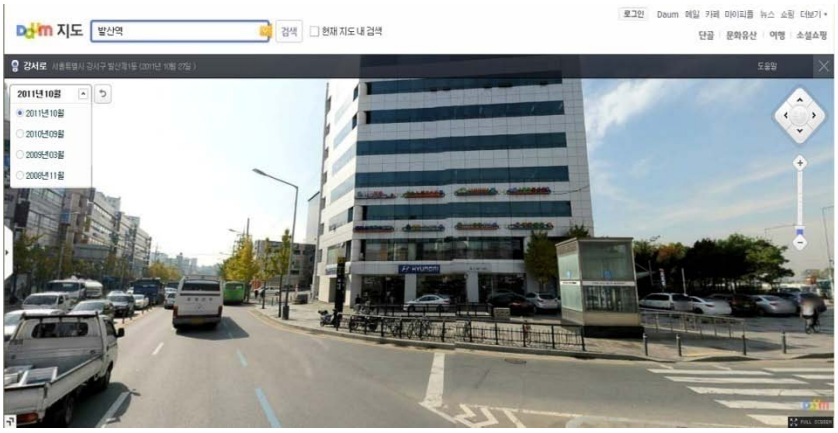
가 일상적으로 컴퓨터를 사용하는 환경과 거의 동일하기 때문에 실험에 몰입할 수 있는 환경을 제공한다.

Tobii x60의 데이터 기록 속도는 60Hz 이다. 실험에서 사용된 모니터의 사양은 가로1240pixel 세로 1028pixel, 해상도 96 dpi, 크기는 17인치 이다. 모니터에서 주어지는 과제를 수행하면 직접 키보드나 마우스를 조작하여 다음 과제를 부여 받는 방식으로 진행되었다.

그림 20. 실험실 환경

다음에서 제공하는 로드 뷰 서비스(local.daum.net)에서 화면얻기(Screen Capture)를 통하여 대상 가로지의 사진을 준비하였으며, 어도비(Adobe)사의 포토샵(Photoshop cs3)을 이용하여 옥외광고물 개선사업 전·후 동일한 건물 크기가 되도록 사진을 변형하였다.

그림 21. 시각자극물- 다음 로드뷰



3.3.3 실험 순서(task procedure)

피험자들은 화면에 중심에 위치한 상호명을 다음 사진에서 찾는 8개의 짧은 과제를 수행하였다. 피험자는 과제 수행에 앞서 시선 추적기를 비롯한 주어진 실험 환경에 몰입할 수 있도록 목적이 없는 탐색을 수행하였다. 과업에서 사용하는 사진과 유사한 거리의 사진 6장을 각 3 초 동안 주시한다. 피험자는 자유롭게 거리 풍경을 관찰하였다. 3초가 지나면 화면은 자동적으로 다음 사진으로 넘어간다.

다음으로 주어진 슬라이드에 표기된 수행 과제 즉 검출해야 하는 상호 명을 본 후 짝을 이루는 다음 슬라이드로 이동하여 탐색 과업을 수행하였다. 주어진 상호 명을 찾으면 다음 페이지로 이동하는 키를 눌러 직접 다음 과제로 이동한다. 순서 효과를 배제하기 위해 8개의 장소에서 옥외광고물 개선사업 전·후, 16장의 사진을 무작위로 제시하였다. 실험 종료 후 마지막 시선 고정 위치를 통하여 응

답 결과를 확인하였다.

그림 22. 실험 자극물

데이터는 목적 없이 탐색한 6장과 상호명이 기입된 슬라이드를 제외하고 피험자가 과제를 수행한 16장의 사진에서만 수집하였다.

표 15. 시선 추적 실험 절차

실험 전	1. **시선 추적기 보정** Calibration	유연한 시각추적을 이용한 보정 (Tobii Studio 10.0 프로그램사용)
실험 중	2. **시선 추적 연습** **목적 없는 탐색**	6장의 사진을 각각 3초간 자유롭게 탐색

	3. **과업 수행** Task-dependent	16장의 사진에서 주어진 상호 명을 검출
실험 후	4. **오답 검토** Error Rate	기록된 마지막 응시 점을 확인 오답 검토

3.3.4 실험 분석 방법

옥외 광고물 개선 사업 전·후, 탐색 과업 성능을 비교하기 위하여 다음과 같은 분석 방법을 실시하였다. 첫째, 주어진 과제를 얼마나 빨리 수행하는지 알아보기 위하여 반응 시간을 측정하였다. 다음으로 과업 수행 중 기록된 눈의 움직임을 분석하여 탐색 효율을 비교하였다. 데이터 수집은 Tobii사의 상용 분석소프트웨어(Tobii Studio10.0)를 이용하여 추출하였다.

옥외 광고물 개선 사업 전·후 과업 성능 비교를 위하여 과업 완료 시간과 안구 운동의 항목별 종속 변수에 대한 평균값 차이를 점증하기 위하여 통계 프로그램 (SPSS 17.0)을 이용하여 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)를 실시하였다.

표 16. 실험 분석 방법

지각혼잡 Perceived Clutter

A **혼잡** Clutter	B **탐색효율** Search Efficiency	
A.1 혼잡도 분석	B.1 눈의 기본적 움직임에 대한 정량적인 분석	B.2 시선 움직임 패턴분석
모서리 밀도 Edge Density	응시와 도약 Fixation and Saccade	주사경로 Scanpath

그림 23. 연구 프레임

제 4 장 분석 결과 및 논의

4.1 가설 검증

본 연구에서는 옥외광고물 개선사업 전·후에 따라 사용자가 지각된 혼잡도의차이를 검증하기 위하여 독립변수를 사업 전, 사업 후, 두 집단으로 설정하고, 반응 시간, 응시 횟수, 응시 지속시간, 주사경로 길이, 도약진폭을 종속변수로 설정하였다.

표 17. 가설 설정

독립변수	**옥외 광고물 개선 사업 전 · 후**
종속변수	반응 시간 (Rt) 응시 횟수 (Fc) 응시 지속시간 (Fd) 주사경로 길이 (SpL) 도약 진폭 (Sa)
귀무 가설 (H_0)	μ 1=μ 2 (1=개선 사업 전, 2=개선 사업 후)
대립 가설 (H_1)	개선 사업 전 · 후 모집단의 평균이 동일한 것은 아니다.

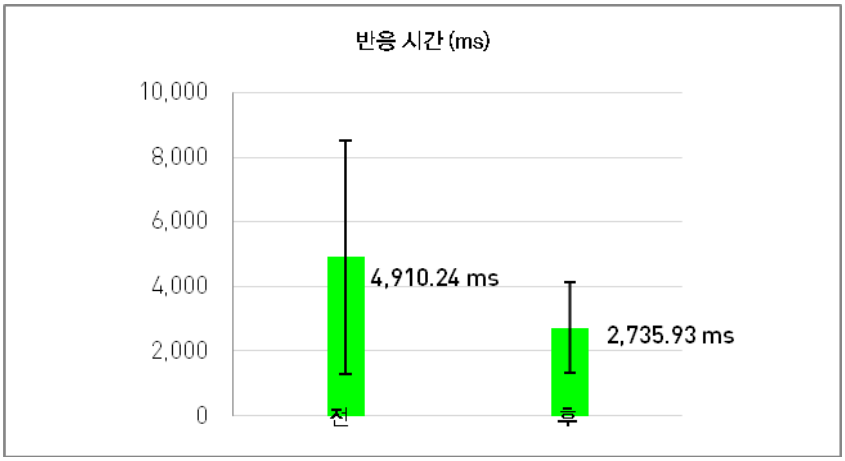
각 변인 별로 나타난 개선 사업 전·후에 따른 분산 분석 결과는 다음과 같다. (표 18) 유의수준 .001 에서 모든 변수는 통계적으로 유의한 차이가 났다. 따라서 귀무 가설은 기각되었다.

표 18. 실험 결과 요약

종속변수		평균값	단위	자유도	F	Sig.
반응 시간	전	4910.242	ms	1	19.00	0.0000
Rt	후	2735.929				
응시횟수	전	18.838	회	1	26.37	0.0000
Fc	후	9.650				
응시 지속시간	전	308.191	ms	1	25.96	0.0000
Fd	후	426.413				
주사경로 길이	전	3478.377	Pixel	1	24.34	0.0000
SpL	후	1772.592				
도약 진폭	전	202.815	Pixel	1	11.32	0.0008
Sa	후	181.131				

주어진 상호를 찾는 탐색 과업에서 옥외광고물 사업 후 상호 명을 검출하는 시간은 줄어들었다. 옥외광고물 개선사업 후 반응시간 (2735.929ms, sd=2780.467)은 사업 전((4910.242ms, sd=7210.308) 반응 시간과 통계적으로 유의한 차이를 보였다. (F(1,478)=19.00, 유의수준 .000)

그림 24. 반응시간 (ms)



옥외광고물 개선사업 후 응시횟수(9.650 회, sd=10.535)는 감소하였으며 사업 전(18.838 회, sd=25.637)의 값과 통계적으로 유의한 차이를 보였다. (F(1,478)=26.37, 유의수준 .000) 피험자는 적은 수의 응시로 과제를 검출하였다.

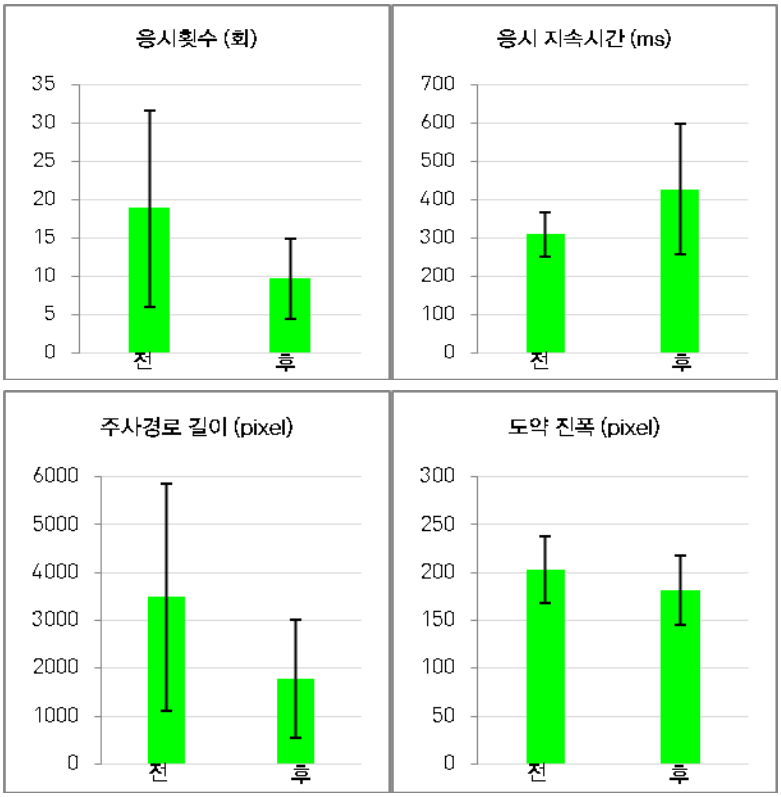
반면 사업 후 응시 지속시간(426.413ms, sd=339.335)은 사업 전(308.191ms, sd=118.619)의 값보다 증가하였으며 통계적으로도 유의한 차이를 보였다. (F(1,478)=25.96, 유의수준 .000) 이는 개선사업 후 전체 과업에 소요된 시간은 줄어들었으나 응시에 소요된 시간은 사업 전에 비해 길어진 것으로 피험자가 사업 후 탐색 과업에서 정보 처리에 더 많은 시간을 소비한 것이다.

옥외광고물 개선사업 후 주사경로 길이(1772.592pixel,

sd=2484.081)는 사업 전(3478.377, sd=4745.296)의 값보다 줄어들었으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다. (F(1,478)=24.34, 유의수준 .000) 주사경로 길이가 감소한 것은 시선이 움직인 거리가 짧다는 것을 의미한다. 따라서 개선 사업 후 과업 성능이 더 효율적임을 알 수 있다.

주사경로의 전체적 거리는 과업에 소요된 시간가 비례한다. 따라서 주사거리의 효율성을 추가적으로 검토하기 위하여 이 전 응시부터 다음에 발생하는 응시 사이의 거리 즉 도약 진폭을 측정하였다. 옥외 광고물 개선사업 후 도약 진폭(181.131, sd=71.486)은 사업 전(202.815, sd=69.694)의 값보다 작으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다. (F(1,478)=11.32, 유의수준 〈.001)

그림 25. 실험 결과



4.2 옥외 광고물 개선사업 전 · 후 비교 분석

4.2.1 탐색 효율성(Search efficiency)

시선추적기법을 통한 옥외광고물 개선사업 전·후 실제 사진에 대한 탐색 과업 성능을 비교하는 본 연구의 실험 결과를 요약하면 다음과 같다.

탐색 성능 비교를 위한 시간적 분석에 있어서 첫째로 옥외 광고물 개선사업 후 과업에 소요된 시간(Rt)은 짧아졌다. 개선사업 후 응시 횟수(Fc)는 감소하였다. 응시 횟수는 사용자가 탐색해야 하는 자극물의 개수와 관련 있다. 적은 응시 횟수로 탐색 과업을 수행한 결과는 개선 사업 후의 탐색에 걸린 시간은 줄어들고 탐색 효율은 증가했음을 나타낸다.

개선사업 후 응시 지속시간(Fd)은 증가하였다. 이는 개선사업 후의 탐색 과업에서 상호명을 검출하기 위한 탐색 시간은 개선사업 전 보다 짧아지고, 피험자가 광고물의 텍스트의 정보처리에 더 많은 시간을 할애하였다는 것을 의미한다. 따라서 개선 사업후의 정보전달 효과성이 향상되었음을 알 수 있다.

탐색 성능 비교를 위한 공간적 분석에 있어서는 주사경로의 길이를 비교하는 것을 통하여 피험자의 시선 움직임(scanning behavior)의 효율성을 측정하였다. 정보탐색 과업에서 이루어지는 이상적인 주사경로는 적은 응시 개수로 목표물 사이를 직선으로 이동한 형태라고 할 수 있다. 옥외 광고물 개선사업 전·후의 탐색 과업의 효율성을 비교하기 위하여 주사경로 길이를 도약 개수로 나눈 도약진폭을 추가적으로 측정하였다. 개선 사업 이후 시각 탐색 과업에서 주사경로의 길이(SpL)는 짧아 졌으며, 주사경로의 평균 값인 도약 진폭(Sa) 역시 짧아졌다. 따라서 옥외광고물 개선사업 이후의 탐색 과업이 더욱 효율적으로 수행되었음을 알 수 있다.

실험의 결과 목표물에 도달하는 데까지 시각 혼잡도가 낮은 장면, 즉 옥외 광고물 개선사업 이후의 탐색 과업에서 응시회수는

감소하였으며, 탐색에 소요된 주사경로 길이도 짧아졌다. 따라서 옥외광고물 개선사업 후 가로의 입면에서 탐색 과업의 성능이 향상되었다.

4.2.2 지각 혼잡도(Perceived clutter)

탐색 시간은 주어진 화면에 표시된 선택지의 개수에 의존하게 된다.(Wolfe, 1998) 따라서 개선사업 후 탐색 과업의 반응 시간이 짧아진 것 것은 사용자의 시선을 산만하게 하는 요소가 개선사업 전에 비해 줄어들었음을 의미한다. 더 복잡환 거리 경관에서 탐색 과업에 걸린 시간은 더 길다. 따라서 탐색 과업성능의 비교를 통하여 옥외광고물 개선사업 후 사용자가 인식하는 혼잡도는 줄어들었다고 결론 내릴 수 있다.

옥외광고물 개선사업의 혼잡도를 정량적으로 측정하기 위하여 본 연 구에서는 모서리 밀도를 측정하였다. 각 대상지 사진의 모서리 밀도는 Matlab에서 Canny edge detector(pixels)를 이용하여 계산하였다. (Low threshold=0.11, high threshold=0.27, sigma=1) 이미지 분석 방법은 실험에 사용된 사진 16장을 먼저 Gaussian filtering처리 후 Canny edge detector를 사용하여 모서리를 추출하였고 추출된 모서리의 길이를 pixel단위로 합산하여 전체 사진 (가로 1240pixel 세로 1028pixel)에서 차지하는 비(%)를 구하였다. 이때 색에 대한 영향력은 고려하지 않았다.

옥외광고물 개선사업 후의 모서리 밀도(4.7873%)는 개선사업 전(5.2117%)보다 감소하였다.

그림 26. Edge Density 은평

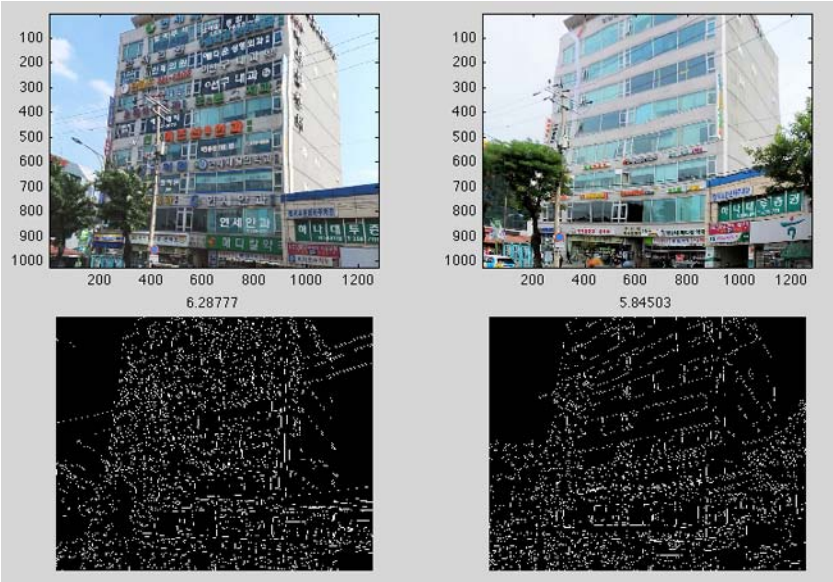


그림 27. Edge Density 일산

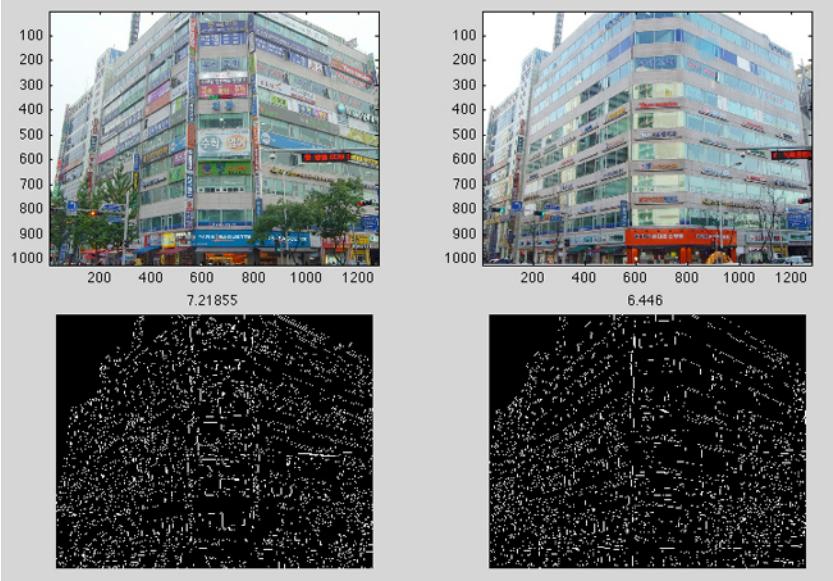


그림 28. Edge Density 반포

그림 29. Edge Density 발산

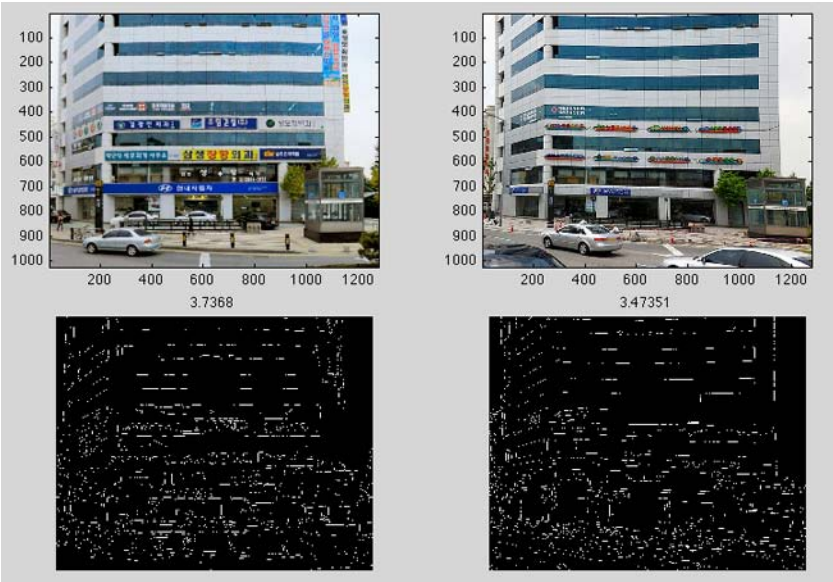


그림 30. Edge Density 관악

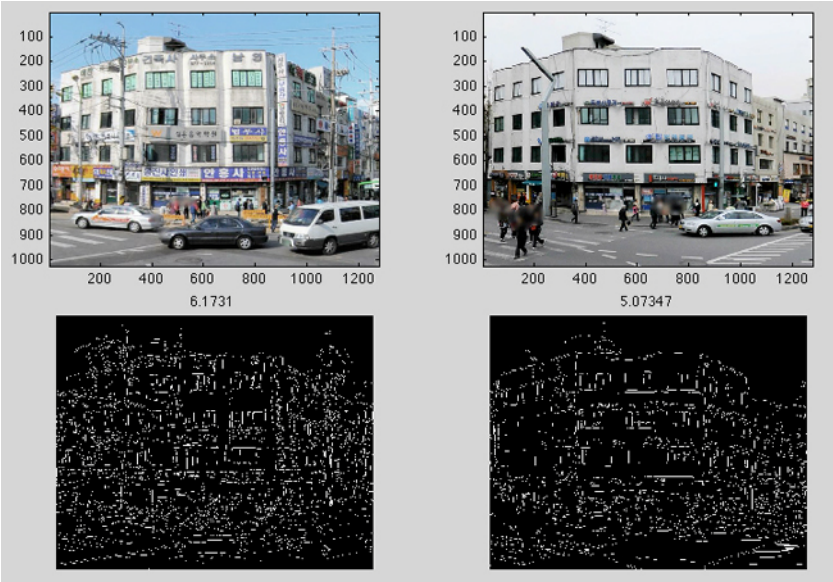


그림 31. Edge Density 군자

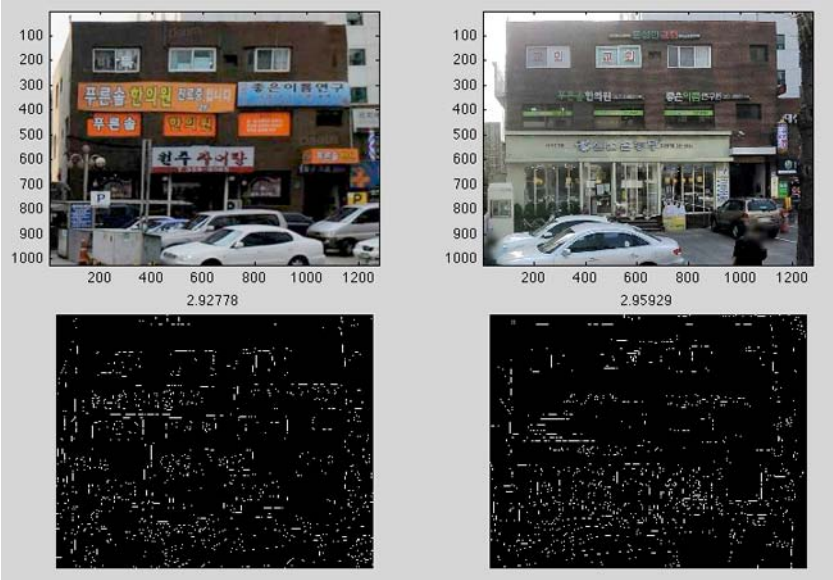


그림 32. Edge Density 연신내

그림 33. Edge Density 화정

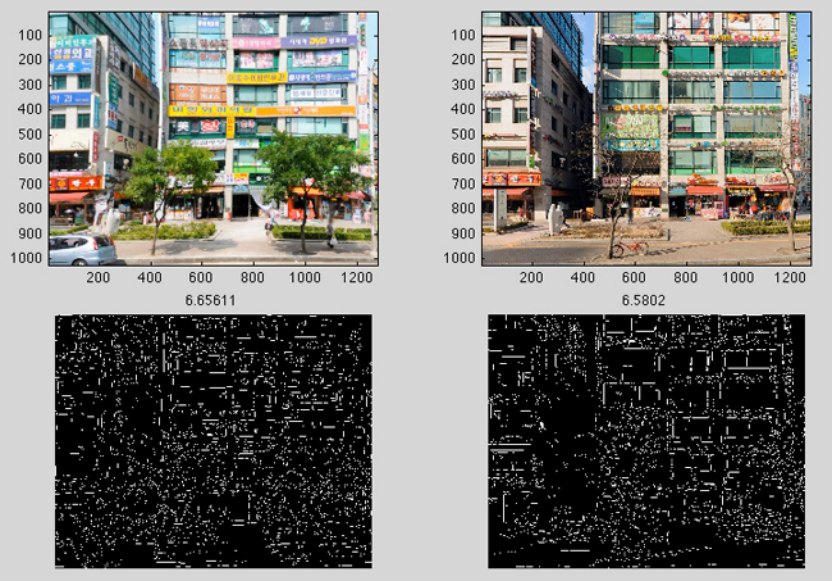
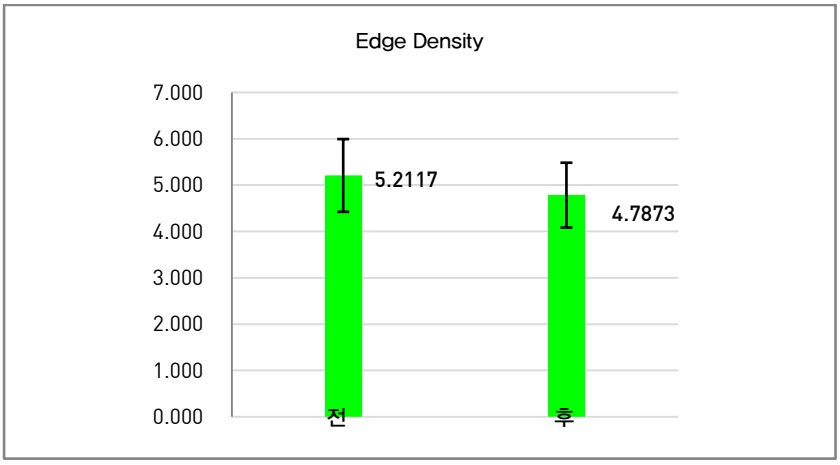


표 19. 대상지 사진의 모서리 밀도 (%)

구분	전	후
은평	6.2878	5.8450
일산	7.2186	6.4460
반포	4.6327	4.160
발산	3.7365	3.4735
관악	6.1731	5.0735
군자	2.9278	2.9593
연신내	4.0608	3.7535
화정	6.6561	6.5802

그림 34. 개선사업 전 · 후 Edge Density



제 5 장 결 론

5.1 연구결과 요약

본 연구에서는 디자인서울거리 조성 사업 등으로 시행된 옥외광고물 개선사업 전·후의 사진을 시선 추적 기법을 통하여 사용자가 인지하는 혼잡도를 정량적으로 분석하였다.

사업 시행에 따른 정량적인 혼잡도의 변화를 측정하기 위하여 동일한 가로 사진의 모서리 밀도(Edge density)를 계산하였으며 사업 후 혼잡도가 감소하였음을 알 수 있었다. 아울러 사용자가 지각된 혼잡도를 측정하기 위하여 탐색 과업을 설계하여 과업 중에 발생하는 눈의 움직임을 기록하여 비교 분석하였다.

본 논문에서는 (1) 옥외광고물 개선사업으로 사용자가 지각하는 혼잡도의 변화가 발생하였는지, (2)옥외광고물 개선사업이 시각 탐색 과업의 성능에 어떠한 영향을 미치는지를 연구하였다. 옥외광고물 개선사업 이후 사진에서 탐색 과업 반응 시간이 더 짧았으며 응시 횟수는 감소하였다. 사업 후 반응시간이 감소한 것은 개선사업 후 동일한 가로 사진에서 수행한 과업의 난이도가 낮아진 것을 의미한다. 주사경로 길이와 도약 진폭도 감소하였다.

따라서 개선 사업 이후 탐색 과업에서 효율적인 탐색 작업이 이루어 졌으며 탐색 과업 성능은 향상되었다.

옥외 광고물 개선 사업 후의 사진에서 소요된 응시 지속시간은 감소하였다. 이는 광고물의 텍스트 정보처리에 더 많은 시간을 할애하였다는 것을 의미한다. 즉 피험자들은 개선 사업 이후의 사진에서 더 오랫동안 옥외 광고물에 시선을 고정하고 시각 정보를 처리하였다. 시선 고정이 일어난 응시에서만 시각 정보처리를 하기 때문에 개선 사업 이후, 광고 효과가 더 좋아졌다고 결론 낼 수 있다.

5.2 연구의 의미

옥외광고물 개선사업은 공공기관에서 교체 비용을 지원하는 사업임에도 불구하고 광고물 크기와 개수의 제한에 따라 사업에 대한 광고주들의 불만이 많았다. 아울러 현재는 이러한 공공사업에 대한 실질적인 성과 측정도 없이, 정책집행 주체의 변화에 따라 정책이 마무리 되고 있는 시점이다.

본 연구에서는 위치, 수량, 형태 크기 등의 다양한 요인들이 뒤섞여서 있는 실제 사진의 옥외 광고물 혼잡도를 정량적으로 측정하였다. 크기, 색상, 형태, 재료 등 다양한 변인들을 통제하여 일반화 하여 평가하는 것이 아니라 사용자들의 실제로 인지하는 지각적 수준을 시선추적 기법을 사용하여 측정하고 평가하였다.

디자인서울거리 사업을 비롯한 옥외광고물 개선사업 전·후 사진을 탐색하는 과업을 바탕으로 시각적 자극에 따른 반응을 측정하고 탐색 성능을 분석하여 사용자가 지각하는 혼잡도를 실증적으로 검증하였다. 이런 실증 분석을 바탕으로 실무적인 측면에서는 다음과 같은 시사점을 제공해 줄 수 있다.

본 연구는 단순히 옥외광고물의 수량과 크기를 제한하는 규제를 뒷받침 하는 것이 아니라, 사용자가 인지하는 혼잡도를 줄여서 사용자가 효율적으로 탐색할 수 있는 환경을 살펴보는 것에 초점을 맞추고 있다. 광고주들에게는 옥외광고물의 혼잡도와 수용자의 인지 관계에 대한 이해를 도모하고 관련 행정관과 담당자들에게는 옥외 광고물 설치 기준에 대한 객관적 당위성을 제공할 것이다. 사용자가 지각된 혼잡도를 줄여서 도시 환경에서 불특정 다수에게 전달하는 시각적 공해요소를 조절하고 수용자에게 효과적인 커뮤니케이션 수단으로 설계, 규제할 수 있는 기준을 마련하는데 기초적 연구로 사용되기를 희망한다.

5.3 연구의 한계와 향후 연구방향 제시

본 연구는 대학생을 피험자로 모집하여 연령대가 한정되어 있는 한계를 가지고 있다. 통제된 실험실 환경에서 실험을 진행하였기 때문에 실제 입체적 거리에서의 측정은 다소 다를 수 있다.

한 화면 내에 다양한 시각단서가 제시될수록 사용자의 입장에서는 처리해야 할 자극이 증가하기 때문에 정보처리에 있어서 과부하가 걸리게 되며, 그로 인해 광고자극 혹은 다른 자극들 간의 간섭효과

가 발생할 수 있다. 본 연구에서는 간섭 효과에 근거하여 혼잡도의 변화가 옥외광고물의 회상(recall)과 재인(recognition)에 미치는 영향은 검토하지 못하였다. 또한 광고에 대한 수용자의 태도 역시 분석하지 않았다.

옥외 광고물과 같이 공공재 성격의 사유 재를 관리하는 공공 사업은 시행에 앞서 이와 관련한 다양한 이해관계자들이 문제를 인식하고 해결점을 공유하는 과정(visual literacy)이 무엇보다 중요하다. 이러한 과정은 사업과 관련한 다방면의 연구와 다양한 관점의 논의를 바탕으로 진행되어야 실현 가능할 것이다. 본 연구는 사용자가 지각하는 혼잡도를 측정하여 사용자 인지한 시각 경험을 중심으로 옥외 광고물 개선 사업을 평가하는 관점을 제시하였다.

| 참고문헌 |

김지호, 부수현, & 김재휘. (2007). 광고의 깊이지각 단서가 시각적 주의에 미치는 영향에 대한 아이트래커 활용 연구. *한국광고홍보학보(구 한국광고학보), 9*(2), 277-310.

김현정, 백진경, & 이경미. (2009). 간판 시각요소의 시각환경과 정보전달의 효과에 대한 만족도 조사. *한국디자인포럼, 22*(-), 309-320.

류승희. (1995). *옥외광고 디자인 전략*. 서울: 조형사.

박영원. (2003). *광고디자인 기호학*. 경기도: 범우사.

서울시. (2002). 서울시 옥외광고물 관리 기본방안 연구보고서. In 도시경관과 (Ed.). 서울.

서울시. (2008). 옥외광고물 디자인 가이드라인, from http://design.seoul.go.kr/

서준원, 손경주, & 안건혁. (2007). 공유재로서의 옥외광고물 관리방향 연구. *國土計劃, 42*(2), 85-99.

송민정, & 박우환. (2011). 서울시 간판개선사업 후 간판디자인의 문제점 분석. *브랜드디자인학연구, 9*(1), 211-222.

신정철. (2002). 도시미관 증진을 위한 가로간판 정비방안 연구. *서울: 국토연구원*.

이지혜. (1999). *상업지역 옥외간판의 의식조사 연구*. 국내석사학위논문, 淑明女子大學校, 서울.

행정안전부. (2007) 우리나라 옥외광고 개선을 위한 정책연구. 서울: 행정안전부.

행정안전부. (2008). 옥외광고물등관리법령 전면개편 연구. 서울.

Aaltonen, A., Hyrskykari, A., & Räihä, K. J. (1998). *101 spots, or how do users read menus?*

Arnheim, R. (1969). *Visual thinking*: Univ of California Pr.

Beattie, A. E., & Mitchell, A. A. (1985). The relationship between advertising recall and persuasion: An experimental investigation. *Psychological processes and advertising effects*, 129–155.

Benway, J. P. (1998). *Banner blindness: The irony of attention grabbing on the World Wide Web*.

Blanchard, H. E., & Iran-Nejad, A. (1987). Comprehension processes and eye movement patterns in the reading of surprise-ending stories. *Discourse Processes, 10*(1), 127–138.

Boersema, T., Zwaga, H., & Adams, A. (1989). Conspicuity in realistic scenes: an eye–movement measure. *Applied Ergonomics, 20*(4), 267–273.

Bojko, A., Gaddy, C., Lew, G., Quinn, A., & Israelski, E. (2005). *Evaluation of drug label designs using eye tracking*.

Burke, R. R., & Srull, T. K. (1988). Competitive interference and consumer memory for advertising. *Journal of Consumer Research*, 55–68.

Buswell, G. T. (1935). How people look at pictures: a study of the psychology and perception in art.

Byrne, M. D., Anderson, J. R., Douglass, S., & Matessa, M. (1999). *Eye tracking the visual search of click–down menus*.

Carpenter, P. A., & Just, M. A. (1981). Cognitive processes in reading: Models based on readers' eye fixations. *Interactive processes in reading*, 177–213.

Carpenter, R. H. S. (1988). *Movements of the eyes (2nd rev*: Pion Limited.

Chatterjee, P. (2008). Are unclicked ads wasted? Enduring effects of banner and pop–up ad exposures on brand memory and attitudes. *Journal of Electronic Commerce Research, 9*(1), 51–

61.

Cowen, L., Ball, L. J., & Delin, J. (2002). An eye movement analysis of web page usability. *PEOPLE AND COMPUTERS*, 317-336.

Duchowski, A. T. (2007). *Eye tracking methodology: Theory and practice*: Springer-Verlag New York Inc.

Dumas, J. S., & Redish, J. (1999). *A practical guide to usability testing*: Intellect Ltd.

Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Attention, Perception, & Psychophysics, 16*(1), 143-149.

Fitts, P. M., Jones, R. E., & Milton, J. L. (1950). Eye movements of aircraft pilots during instrument-landing approaches. *Aeronautical Engineering Review.*

Frazier, L., & Rayner, K. (1982). Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive psychology, 14*(2), 178-210.

Garbutt, S., Han, Y., Kumar, A. N., Harwood, M., Harris, C. M., & Leigh, R. J. (2003). Vertical optokinetic nystagmus and saccades in normal human subjects. *Investigative ophthalmology & visual science, 44*(9), 3833.

Glenstrup, A. J., & Engell-Nielsen, T. (1995). Eye controlled media: Present and future state. *University of Copenhagen, DK-2100.*

Goldberg, J. H., & Kotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements: Methods and constructs. *International Journal of Industrial Ergonomics, 24*(6), 631-645.

Gould, J. D., & Schaffer, A. (1965). Eye-movement patterns in scanning numeric displays. *Perceptual and motor skills, 20*(2), 521-535.

Grasse, K. L., & Lisberger, S. G. (1992). Analysis of a naturally occurring

asymmetry in vertical smooth pursuit eye movements in a monkey. *Journal of neurophysiology, 67*(1), 164–179.

Ha, L. (1996). Observations: advertising clutter in consumer magazines: dimensions and effects. *Journal of Advertising Research, 36*, 76–84.

Hardin, G. (1968). *The tragedy of the commons*: New York.

Henderson, J. M., Chanceaux, M., & Smith, T. J. (2009). The influence of clutter on real-world scene search: Evidence from search efficiency and eye movements. *Journal of vision, 9*(1).

Ho, G., Scialfa, C. T., Caird, J. K., & Graw, T. (2001). Visual search for traffic signs: The effects of clutter, luminance, and aging. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 43*(2), 194–207.

Hong, W., Thong, J. Y. L., & Tam, K. Y. (2007). How do Web users respond to non-banner-ads animation? The effects of task type and user experience. *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 58*(10), 1467–1482.

Hotchkiss, G., Alston, S., & Edwards, G. (2005). Google Eye Tracking Report. *Enquiro Eyetools and Didlt,* (July), 1–106. Retrieved from

Huey, E. B. (1908). *The psychology and pedagogy of reading*: The Macmillan Company.

Jacob, R. J., & Karn, K. S. (2003). Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises.

Janiszewski, C. (1988). Preconscious processing effects: The independence of attitude formation and conscious thought. *Journal of Consumer Research*, 199–209.

Kent, R. J., & Allen, C. T. (1994). Competitive interference effects in consumer memory for advertising: The role of brand familiarity. *The Journal of Marketing*, 97–105.

Kolers, P. A., Duchnicky, R. L., & Ferguson, D. C. (1981). Eye movement measurement of readability of CRT displays. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 23*(5), 517–527.

Komogortsev, O. V., Jayarathna, S., Koh, D. H., & Gowda, S. M. (2010). *Qualitative and quantitative scoring and evaluation of the eye movement classification algorithms*.

Leigh, R. J., & Zee, D. S. (2006). *The neurology of eye movements* (Vol. 70): Oxford Univ Pr.

Liu, T., Pestilli, F., & Carrasco, M. (2005). Transient attention enhances perceptual performance and fMRI response in human visual cortex. *Neuron, 45*(3), 469–477.

Loftus, G. R., & Mackworth, N. H. (1978). Cognitive determinants of fixation location during picture viewing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 4*(4), 565.

Lohse, G. L. (1997). Consumer eye movement patterns on yellow pages advertising. *Journal of Advertising*, 61–73.

Mackworth, N. H., & Morandi, A. J. (1967). The gaze selects informative details within pictures. *Attention, Perception, & Psychophysics, 2*(11), 547–552.

Malhotra, N. K., Jain, A. K., & Lagakos, S. W. (1982). The information overload controversy: An alternative viewpoint. *The Journal of Marketing*, 27–37.

Martinez-Conde, S., Macknik, S. L., & Hubel, D. H. (2004). The role of fixational eye movements in visual perception. *Nature Reviews Neuroscience, 5*(3), 229–240.

McConkie, G. W., & Currie, C. B. (1996). Visual stability across saccades while viewing complex pictures. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 22*(3), 563.

Megaw, E., & Richardson, J. (1979). Eye movements and industrial

inspection. *Applied Ergonomics, 10*(3), 145–154.

Meyers-Levy, J., & Peracchio, L. A. (1995). Understanding the effects of color: How the correspondence between available and required resources affects attitudes. *Journal of Consumer Research*, 121–138.

Miura, T. (1990). Active function of eye movement and useful field of view in a realistic setting. In G. d. Y. Rudolf Groner, Ruth parham (Ed.), *From eye to mind: Information acquisition in perception, search, and reading* (Vol. vol 1, pp. 119–127). Amsterdam: North-Holland.

Nielsen, J. (2007). Banner blindness: Old and new findings. *Retrieved April, 11*, 2011.

Noton, D., & Stark, L. (1971). Scanpaths in saccadic eye movements while viewing and recognizing patterns. *Vision research, 11*(9), 929–942, IN923–IN928.

Ohtani, A. (1971). An analysis of eye movements during a visual task. *Ergonomics, 14*(1), 167–174.

Olson, M. (1965). *The logic of collective action: Public goods and the theory of groups* (Vol. 124): Harvard Univ Pr.

Pambakian, A., Wooding, D., Patel, N., Morland, A., Kennard, C., & Mannan, S. (2000). Scanning the visual world: a study of patients with homonymous hemianopia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 69*(6), 751.

Pernice, K., & Nielsen, J. (2009). Eyetracking methodology: How to conduct and evaluate usability studies using eyetracking. *Notes*(August), 1–17.

Poole, A., & Ball, L. J. (2006). Eye tracking in HCI and usability research. *Encyclopedia of human computer interaction*, 211–219.

Rayner, K. (1995). Eye movements and cognitive processes in reading, visual search, and scene perception. *Studies in Visual*

Information Processing, 6, 3–22.

Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological bulletin, 124*(3), 372.

Reynolds, J. H., Pasternak, T., & Desimone, R. (2000). Attention increases sensitivity of V4 neurons. *Neuron, 26*(3), 703–714.

Rosenholtz, R., Li, Y., & Nakano, L. (2007). Measuring visual clutter. *Journal of vision, 7*(2).

Rossiter, J. R., & Percy, L. (1997). Advertising communications & promotion management.

Scialfa, C. T., & Joffe, K. M. (1998). Response times and eye movements in feature and conjunction search as a function of target eccentricity. *Attention, Perception, & Psychophysics, 60*(6), 1067–1082.

Speck, P. S., & Elliott, M. T. (1997). Predictors of advertising avoidance in print and broadcast media. *Journal of Advertising*, 61–76.

Taylor, S. E., & Thompson, S. C. (1982). Stalking the elusive" vividness" effect. *Psychological Review, 89*(2), 155.

Tinker, M. A. (1958). Recent studies of eye movements in reading. *Psychological bulletin, 55*(4), 215.

Vakratsas, D., & Ambler, T. (1999). How advertising works: what do we really know? *The Journal of Marketing*, 26–43.

Wierwille, W. W., Rahimi, M., & Casali, J. G. (1985). Evaluation of 16 measures of mental workload using a simulated flight task emphasizing mediational activity. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 27*(5), 489–502.

Wolfe, J. M. (1998). What can 1 million trials tell us about visual search? *Psychological Science, 9*(1), 33–39.

Wong, W. (1997). *Principles of Form and Design*. New York, USA: John Wiley & Sons, Inc.

Yarbus, A. L. (1967). *Eye movements and vision*: Plenum press.

Zelinsky, G. J., & Neider, M. B. (2008). An eye movement analysis of multiple object tracking in a realistic environment. *Visual Cognition, 16*(5), 553–566.

Zelinsky, G. J., & Sheinberg, D. L. (1997). Eye movements during parallel-serial visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance; Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 23*(1), 244.

| Abstract |

An eye movement analysis of perceived outdoor advertising clutter

Hana Kim
Human Factors,
Department of Industrial Engineering
The Graduate School
Seoul National University

Objective: In the present study, a comparative analysis of perceived outdoor advertisement clutter and visual search performance before and after street improvement projects was investigated

Background: To determined the perceived clutter we examined the edge density (Oliva et al, 2004) and the search efficiency as a measure of subjective visual complexity of scenes that were the execution of the improvement project for the outdoor signboard in Seoul, as well as the difference of eye movement pattern. Features of their scanpath with respect to various saccade and fixation parameters were examined to determine whether they behaved with eye movement strategies.

Method: 30 Viewers looked at images of outdoor advertisement as their eye movements were recorded using an infra-red recording

technique (Tobii x60) during performance of visual search task. The edge density was measured to be determined for complexity of signboard and precisely quantitatively specified.

Results: The Longer latencies for previous scenes resulted from a greater fixation count and longer scanpath length needed to locate a target. The results indicate quite clearly that perceived visual clutter correlates with search performance in scenes as assessed both by response time and by eye movement metrics.

Conclusion: Eye movements helped corroborate increased visual search efficiency of the new outdoor signboards under visual search tasks. The signboards before the street improvement projects produced more fixations with longer scanpath length, which meant more difficult searching. The longer reaction time indicates less efficient scanning behavior. Fewer, yet longer, fixations were made with the task of after street improvement projects. Shorter scanpaths indicate that the given signboard names were easy to find.

Keywords: Eye-tracking, Visual search efficiency, Perceived clutter

Student Number

2009-21112