

도시녹지의 시각적 접근성 측정모델에 관한 연구

임승빈* · 허윤정**

*서울대학교 조경학과 · **(주)일송조경

A Study on the Model of Measuring Visual Accessibility to Urban Green Spaces

Im, Seung-Bin* · Hur, Yoon-Jung**

*Dept. of Landscape Architecture, Seoul Nat'l Univ.

**Il Song Landscaping Co., LTD., Planning & Design Sec.

ABSTRACT

The aspect of visual accessibility to urban green spaces is an important factor because it contributes making pleasant environment by increasing the visual experience of nature in urban environment. But we have tried neither to consider nor to measure it. Since the concept of visual accessibility has not formally defined yet, it was operationally defined in this study. And then the model of measuring visual accessibility was suggested and verified through the case study on neighborhood parks in Seoul. The findings are as follows :

- 1) The concept of visual accessibility is defined as opportunity and potentiality to observe green spaces.
- 2) The model of measuring visual accessibility deals with not only adjacent area but also viewshed area. In adjacent area, considering factors are the area of road adjacent to green spaces and the area of exposed green spaces. In viewshed area, considering factors are the area of road located in viewshed area, the area of exposed green spaces, and the weight according to observing distance.
- 3) The final model of measuring visual accessibility suggested in this study is as follows.

$$\text{Visual Accessibility} = \frac{\Sigma (\text{the area of road located in viewshed area} \times \text{the area of exposed green spaces})}{1,000,000}$$

1. 서론

도시녹지는 생활환경의 질적 향상에 기여하며, 파괴되어가는 도시환경을 보존하고, 매일 매일의 틀에 박힌 생활패턴에서 헤어나고자 하는 도시민들에게 창조적인 생활의 기틀을 제공해 준다.

도시녹지가 도시민의 생활의 질에 기여하는 바는 두가지 측면에서 생각해 볼 수 있다. 한 측면은 도시녹지가 도시민의 레크레이션의 장으로서, 삭막하고 반복적인 도시생활에서 벗어나 자연환경에서 즐길 수 있는 공간을 제공해 준다는 측면이고, 또 다른 측면에서 도시녹지는 인공요소가 지배적인 도시내에서 자연성을 느끼게 함으로써 쾌적한 도시경관의 형성에 기여한다는 측면이다.

이 두가지 도시녹지의 측면을 접근성의 개념과 연결시켜 보면 전자는 물리적(혹은 이용적) 접근성과 관련이 되는 측면이고, 후자는 시각적 접근성과 관련되는 것이다. 도시녹지의 시각적 접근성은 미적 즐거움의 효과와 단순히 그것을 관찰하거나 녹지가 그곳에 있다는 것을 인식함으로써 얻을 수 있는 환경의 시각적 질과 관련되는 측면(Schroeder, 1989)으로, 이용적 측면의 물리적 접근성과 함께 도시녹지의 계획시 함께 고려해야할 변수임에도 불구하고 지금까지는 간과되어 왔다. 이러한 결과로 도시의 녹지가 주로 사람들의 통행이 드문 외곽지역 등에 배치됨으로써, 그 기능을 충분히 다하지 못하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 도시녹지 계획시 시각적 접근성의 측면을 고려하여, 도시녹지의 경관적, 심리적 측면에의 기여를 높일 수 있도록 하기위해 도시녹지의 시각적 접근성의 측정모형을 제안하고자 한다.

2. 연구사

도시녹지 및 오픈스페이스에 대해 그 체계와 주민의 선호도 등에 관한 다음과 같은 연구들이 있다.

박지훈(1981)은 서울시 근린공원을 대상으로 인구와 유치거리를 기준으로 근린공원의 규모, 체계적인 면에서의 문제와 대책, 근린공원의 확보방안을 제시하였다. 안지애(1981)는 대구시를 대상으로 하여 단위격자 방식을 사용한 도면중첩법으로 도시공간 분석을 통한 오픈스페이스의 체계를 수립하였다. 김신원(1982)은 서울시 공원을 대상으로 하여 이용자 설문을 통해 이용자의 이동방향을 체계수립시 중요한 인자로 파악하여 오픈스페이스의 체계계획을 시도하였다. 박문호(1992)는 녹지에 대한 주민의 만족의식 및 접촉의 실태를 조사, 분석하여 녹지와 접촉이 주민의식에 미치는 영향을 검토하였다. 김광래 등(1993)은 경관자연성과 경관 선호도의 상관관계를 밝히고 인자분석에 의한 임의경관의 평가측을 추출하여 녹지공간의 시각적 선호성을 결정짓는 주요 설명변수를 도출하였다. 高喬理喜男(1992)은 녹의 존재방식을 구조와 형식이라는 두 측면으로 보고 특히 후자에 중점을 두어 고찰하였다. 도시녹지에서 녹의 시각적 영향에 관한 연구로서 淸木陽二(1987)는 녹시율 즉, 녹이 시야에서 차지하는 비율과 녹량과의 관계를 측정하여 다양한 녹이 분포하는 공간에서 시야의 넓이와 심리적 영향 등 녹의 시각적 경험에 관하여 연구하였다. Ulich(1984)는 경관에서의 녹지조망에 대한 사람들의 반응과 심리적 영향을 연구하였다. 물리적 접근성에 관한 연구로서 김광식(1987)은 교통공학, 교통계획, 도시경제, 도시계획, 교통지리 등 여러 학문분야에서 이용되는 접근성의 개념을 고찰하여 접근성의 개념을 정의하였고, 안동만 등(1991)은 도시 오픈스페이스의 물리적 접근성을 측정하였다. Conway(1987)는 공원주변 스카이라인에 의해 공원의 시각적 접근성의 정도가 달라진다고 보고, 공원이용자들의 설문을 통해 거주위치와 공원이용횟수를 조사함으로써, 시각적 접근성과 공원 이용횟수와의 상관관계를 밝혀내었다.

이와 같이 도시녹지 및 오픈스페이스의 체계에 관한 연구 및 녹지에 대한 주민의 의식에 관한 연구 등에서 물리적 접근성을 계획시 고

려요소로 포함시켰으며, 또한 녹지의 시각적 선호도 및 시각적 접근성에 관한 연구는 일부 이루어졌으나, 시각적 접근성을 계량적으로 측정하는 방법에 대한 연구는 거의 없었다. 따라서, 본 연구에서는 도시녹지를 시각적 경험의 대상으로서 그 중요성을 인식하고, 도시녹지의 계획시에 시각적 접근성을 체계적으로 고려하기 위한 시각적 접근성의 측정모델을 연구하고자 한다.

3. 연구내용 및 방법

본 연구에서는 시각적 접근성의 개념에 대한 조작적 정의를 내리고, 이를 바탕으로 시각적 접근성의 측정 모델을 제안하고자 하였으며, 서울시의 근린공원을 대상으로 설문조사를 실시하여 제안된 측정모델을 검증하였다.

3.1. 시각적 접근성의 개념에 대한 정의

일반적으로 접근성은 물리적 접근성, 사회적 접근성, 시각적 접근성의 세가지 유형으로 나누어 볼 수 있다(Franics, 1989). 이러한 세가지 접근성의 측면 중에서 물리적 접근성이 가장 많이 연구, 이용되고 있으나, 학자에 따라, 학문분야에 따라 정의가 다양하다. 그러나, 학문분야에 나타나는 물리적 접근성 개념의 공통점을 찾아보면 접근성은 어느 시설의 입지와 토지이용 등의 공간분포 현상과, 그러한 공간들을 연결시키는 교통체계를 설명하는데 쓰여지며, 이들 내에서 이루어지는 활동수행의 기회성이나 잠재성 또는 편리성을 나타내는 지표의 개념으로 사용된다. 사회적 접근성은 그 장소가 서로 다른 이용자의 유형이나 계층들에 얼마만큼 열려있는가에 대한 개념이다. 즉, 얼마나 다양한 유형이나 계층의 이용자들이 쉽게 이용할 수 있는가를 나타낸다고 할 수 있다. 시각적 접근성의 개념 또한 선행연구의 부족등으로 명확한 정의를 내리기는 어렵지만, 시각적 노출의 개념과 관련되어 사용되는 것으

로, 보여지는 대상이 얼마나 쉽게 보는 대상에게 보여줄 수 있는가에 관한 개념이다. 즉, 시각적 접근성은 개인의 시야에 나타나는 특정 공간 및 인간활동의 많고 적음으로도 정의할 수 있으며, 사람이 얼마나 쉽게 주변환경과 그곳에서 일어나는 사건이나 활동들을 볼 수 있는가에 대한 개념이라 할 수 있다(Franics, 1989). 본 연구에서 다루고자 하는 시각적 접근성은 보여지는 대상이 녹지이므로, 녹지를 보는 것에 대한 기회성, 잠재성을 나타내는 것이다. 그러므로 녹지의 시각적 접근성은 두가지 측면에서 정의할 수 있는데, 첫째는 조망하는 사람의 측면으로 얼마나 많은 사람이 조망할 수 있는가에 대한 것이고(잠재적 조망자수), 둘째는 조망되는 대상, 즉 녹지의 측면으로 얼마나 많이 조망될 수 있는가에 대한 것(노출 녹지면적)으로, 본 연구에서는 녹지의 시각적 접근성을 이 두가지의 함수관계로 정의하였다. 이때 잠재적 조망자란 현재의 조망자수 뿐만 아니라 잠재적 가능성까지를 고려해야 한다는 의미에서 사용된 것이다.

3.2. 시각적 접근성의 측정 변수

1) 잠재적 조망자에 관한 변수

잠재적 조망자에 관한 변수는 녹지를 조망할 수 있는 가시지역에 크게 좌우되며 이는 녹지의 평면적, 수직적 위치에 의해 결정된다. 즉, 녹지가 얼마 만큼 많은 곳으로 노출되느냐 하는 문제와 노출되는 장소가 얼마 만큼 많은 사람들이 이용할 수 있는 장소인가에 관한 문제이다. 잠재적 조망자에 관한 변수로서 가장 중요한 것은 도시내 개방공간과 주변건물에서의 조망가능성이다. 도시내에서 일반적으로 개방되어 있는 곳은 도로라 할 수 있는데, 가시지역에 보다 많은 도로가 포함될수록 많은 사람이 조망할 수 있으며, 본 연구에서는 가시지역내 도로면적만을 시각적 접근성을 나타내는 인자로 보았다.

2) 녹지의 노출량에 관한 변수

녹지의 노출량은 조망자에 의해 보여지는 녹

지의 면적으로 나타나며, 도로에 면한 녹지의 둘레, 녹지의 수직 높이, 녹지의 지형에 따라 결정된다.

3.3. 시각적 접근성 측정 모델의 구성

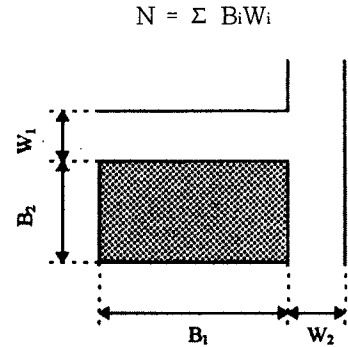
앞서 제시한 시각적 접근성 측정 변수를 이용하여 시각적 접근성 측정모델을 구성하였으며, 녹지의 인접지역만을 고려한 경우와 인접지역 외의 모든 가시지역을 고려한 경우로 구분하였다.

1) 인접지역에서의 시각적 접근성

① 잠재적 조망자 수에 관한 시각적 접근성 측정

잠재적 조망자 수는 녹지에 인접한 도로의 폭과 도로에 접한 녹지의 둘레에 의해 결정될 수 있다. 즉, 녹지에 접한 도로의 폭이 넓을수록 잠재적 통행량이 증가하므로 녹지를 조망하는 사람의 수가 증가한다고 볼 수 있으며, 도로에 노출되는 녹지의 둘레가 길수록 보다 많은 수의 조망자에게 노출되므로 시각적 접근성이 크다고 할 수 있다. 따라서, 이 때의 시각적 접근성은 이 두 변수의 곱으로 나타내어 질 수 있으며 다음과 같이 결정될 수 있다.

〈그림 1〉에서 보면 녹지에 인접한 도로의 면적이 넓을수록 그 녹지의 잠재적 조망자 수



N = 잠재적 조망자 수에 관련된 시각적 접근성
 Bi = 도로에 접한 녹지의 둘레
 Wi = 녹지에 접한 도로의 폭

(그림 1) 잠재적 조망자 수에 관계되는 시각적 접근성

가 증가하여 시각적 접근성이 높아지는 것이다. 이때, 잠재적 조망자 수에 관한 시각적 접근성의 단위는 조망자의 수를 의미하는 N을 사용하도록 하며, 녹지에 접한 도로의 면적 1m²는 1N을 의미하는 것으로 한다.

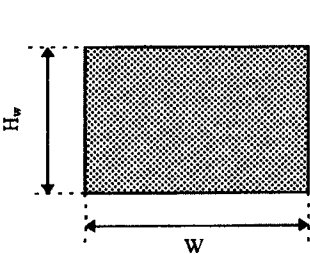
② 녹지의 노출면적에 관한 시각적 접근성 측정

녹지의 노출면적에 관한 시각적 접근성의 값은 도로에 노출되는 녹지의 노출 입면적에 의해 결정되는 값으로서, 도로에 접한 녹지의 둘레와 녹지의 수직높이의 곱으로 결정된다. 이때, 녹지의 수직높이는 지형에 의한 높이와 수목 높이의 합으로 나타나는데 평지에 위치한

$$S = \Sigma (W \times H_w)$$

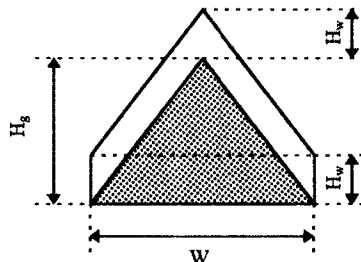
$$S = \Sigma \{ (W \times H_{w1}) + (\frac{1}{2} \times W \times H_w) \}$$

$$S = \Sigma [(W \times H_w) + \frac{1}{2} \times (A + W) \times H_{g1}]$$



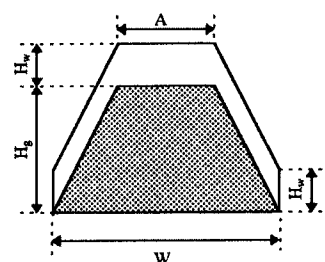
지형입면이 직사각형

S=녹지노출면적에 관한 시각적 접근성



지형입면이 삼각형

W=공원의 둘레 A=녹지입면의 정상부 길이



지형입면이 사다리꼴

Hw=수목의 높이 Hg=녹지의 표고차

(그림 2) 녹지의 노출면적에 관한 시각적 접근성 측정

녹지의 경우는 수목의 높이에 의해서만 높이가 결정된다. 수목의 높이는 해당녹지의 평균 수목의 높이로 계산하도록 하였다.

녹지의 노출면적에 관한 시각적 접근성의 단위는 S를 사용하도록 하고, 녹지의 노출 입면적 1m는 1S를 나타내며 녹지의 노출량을 의미하는 것으로 한다. 그런데, 지형에 따라 해당 노출 형태가 달라지므로, 본 연구에서 녹지 노출면적의 계산은 입면이 직사각형, 삼각형, 사다리꼴의 세가지 유형으로 나누어 계산하였다. 그러나 녹지의 정상부가 건물 등에 의해 부분적으로 차폐가 되어 녹지의 노출 입면적이 비정형적으로 나타나지 않는 경우는 위의 세 유형으로 세분하여 합산하여야 할 것이다.

2) 가시지역에서의 시각적 접근성

녹지의 가시지역을 판별하기 위하여 컴퓨터를 이용한 가시권 분석을 하였다. 컴퓨터를 이용하여 녹지의 가시권을 분석하기 위하여, 측정하고자 하는 녹지에 대해 주변 1km(도보권 근린공원의 유치거리)이내 지역에 대해 지형과 도로를 컴퓨터에 입력시키고, 건물은 주요 도로를 따라 직육면체의 형태로 같은 층수를 묶어서 입력 하였다.

① 가시지역내 도로면적

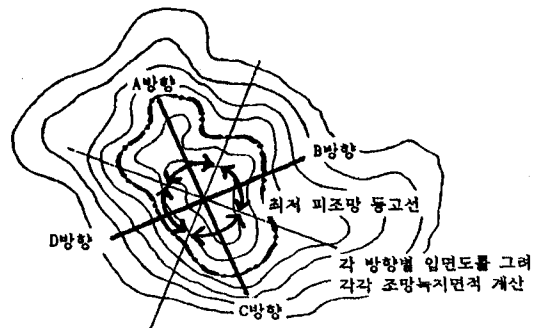
잠재적 조망자 수에 관련된 시각적 접근성은 가시권 분석을 이용하여 나타난 가시지역 중에서 사람들의 통행이 일어나는 도로만을 고려하였다. 도로의 면적이 클 때 통행하는 사람 수가 많아지며, 따라서 잠재적 조망자의 수도 증가하는 것으로 보아 잠재적 조망자 수에 관한 시각적 접근성은 가시지역 내의 도로면적의 합으로 계산할 수 있다. 이 때 단위는 인접지역에서의 시각적 접근성과 동일하다.

② 가시지역내 녹지노출면적

녹지에 대한 가시권 분석을 위해서는 피조망점(被眺望点)을 선정해야 되는데, 조망되는 녹지의 최저등고선 높이를 결정하고, 이 등고선을 따라 일정간격으로 연속된 피조망점을 선정

하였다. 최저 등고선은 공원 경계선 내부에 포함되는 최저의 등고선으로 결정하였다. 선정되는 피조망점의 간격은 입력된 셀의 간격으로 결정되며, 본 연구에서는 1셀의 간격을 20m로 하였다. 이때, 각각의 조망점에 대한 가시지역을 모두 고려할 경우, 녹지가 점적으로 가시되는 지역이 포함될 수 있으므로, 녹지의 최저 등고선을 4방향으로 나누어 각 방향별로 모든 피조망점을 동시에 볼 수 있는 지점을 가시지역으로 하였다. 즉, 가시지역이라 함은 최저 등고선을 1/4이상 조망할 수 있는 지역을 말한다.

가시권 분석에서 최저 등고선을 기준으로 조망점을 선정하였기 때문에, 가시지역에서 조망되는 녹지의 면적은 최저 등고선 이상의 면적으로 나타난다. 이 때의 노출면적은 방향에 따라 달라지므로, 각 시점에서 모두 계산해야 하나, 모든 시점을 계산하기 어려우므로, 능선을 주축으로 크게 남북축과 동서축 4방향으로 나누어 입면도상에 나타나는 면적을 각 방향에서의 녹지의 노출면적으로 하였다(그림 3). 이렇게 하여 나누어진 4방향에서 최저 등고선을 기준으로 하는 입면도를 작성한 후 그 입면의 면적을 계산하여, 각 방향에서 조망되는 녹지면적의 값을 결정하였다. 평지에 위치한 녹지일 경우 지형에 의한 입면도를 작성하기 어려우므로, 가시권 분석에 이용한 피조망선의 (입면길이 × 수목높이)를 녹지 노출면적으로 계산하였다. 이 때 피조망선은 주로 공원의 경계선과 일치한다.



(그림 3) 피조망녹지 면적의 측정방법

3) 시각적 접근성 측정모델 종합

앞서 녹지에 대한 시각적 접근성을 잠재적 조망자 수와 녹지 노출면적의 함수관계로 정의하였다. 따라서, 이들 두가지 변수들을 상호 조합하여 6가지의 최종 시각적 접근성의 측정 모델을 구하였다.

- ① (녹지에 접한 도로면적 × 도로에 노출된 녹지의 노출면적)의 합
- ② 녹지에 접한 도로면적 + 도로에 노출된 녹지의 노출면적
- ③ (가시지역내의 도로면적 × 노출 녹지면적)의 합
- ④ (가시지역내의 도로면적 × 노출 녹지면적 × 가중치)의 합
- ⑤ (가시지역내의 도로면적 + 노출 녹지면적)의 합
- ⑥ [(가시지역내의 도로면적 + 노출 녹지면적) × 가중치]의 합

이 때 거리별 지각강도에 대한 가중치 값은 다음과 같다.

〈표 1〉 거리에 따른 지각강도 (임, 1989)

| | | | | | |
|-------|-------|---------|---------|---------|----------|
| 거리(m) | 0-100 | 100-200 | 200-400 | 400-800 | 800-1600 |
| 가중치 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

3.4. 측정모델의 검증

구성된 측정모델을 검증하기 위해 서울시 근린공원 10개소를 선정하여 공원주변 거주민을 대상으로 설문조사를 실시하여 실제로 주민들이 인식하는 시각적 접근성의 정도와 측정모델을 이용하여 산정한 측정값을 비교하였다. 이들 근린공원은 비교적 최근에 계획에 의해 조성된 지역내에 위치한 근린공원 중에서 면적이 3-10ha사이의 공원을 선정하였다(표 2). 계획지역 내에서 선정한 이유는 차후 도시공원의 계획시 시각적 접근성의 인자를 고려하는데 응용될 수 있도록 하기 위한 것이다.

〈표 2〉 대상지현황

| 공 원 명 | 위 치 | 시 설 현 황 | 면 적(ha) |
|-------------|-----|---------|---------|
| 학 동 공 원 | 강남구 | 미 시 설 | 3.0 |
| 역 삼 공 원 | 강남구 | 시 설 | 3.0 |
| 청 담 공 원 | 강남구 | 미 시 설 | 5.9 |
| 봉 은 공 원 | 강남구 | 미 시 설 | 7.6 |
| 도 산 공 원 | 강남구 | 시 설 | 3.0 |
| 목 동 제 2 공 원 | 양천구 | 미 시 설 | 3.0 |
| 신 목 제 4 공 원 | 양천구 | 시 설 | 3.3 |
| 신월시영아파트공원 | 양천구 | 시 설 | 3.3 |
| 아 시 아 공 원 | 송파구 | 시 설 | 6.6 |
| 개 포 제 1 공 원 | 서초구 | 시 설 | 3.6 |

1) 표본추출

대상 공원의 유치거리(반경 1km)내의 주민들을 대상으로하여 각 공원마다 100명의 설문조사를 하였으며, 일정거리의 동심원을 따라 면적비를 따라 설문자의 수를 결정하였다(표 3).

〈표 3〉 거리별 설문자 수

| | | | | |
|--------|----------|----------|----------|----------|
| 0-100m | 100-200m | 200-400m | 400-800m | 80-1000m |
| 1명 | 3명 | 12명 | 48명 | 36명 |

2) 설문내용

시각적 접근성의 개념은 일반인들에게 널리 알려진 개념이 아니므로 공원의 인지도 및 조망회수, 공원관찰 기회의 정도 등을 통하여 간접적으로 측정하도록 하였으며, 각 항에 대한 만족도를 조사하여 시각적 접근성과 만족도와 의 관계를 측정하도록 하였다. 또한 공원 이용회수를 조사함으로써, 시각적 접근성과 이용회수와의 관계를 파악하도록 하였다.

4. 결과 및 고찰

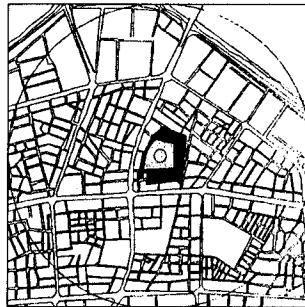
4.1. 시각적 접근성의 값 측정

대상지로 선정된 10개의 근린공원의 시각적 접근성을 앞에서 제시한 시각적 접근성의 측정 모델을 이용하여 측정하였다.

가시권 분석을 위해 대상 공원을 중심으로 반경 1km 내의 지형과 건물의 높이를 GIS



개포 제1공원



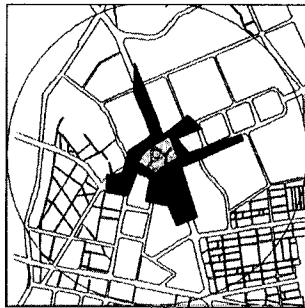
도산공원



목동 제2공원



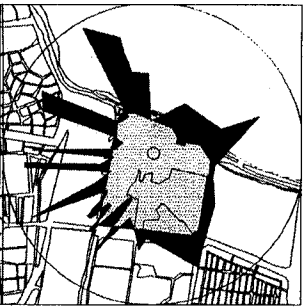
봉은공원



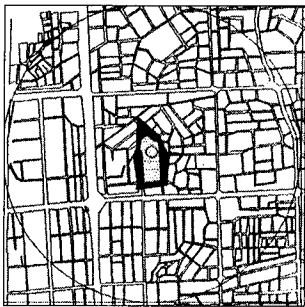
신목 제4공원



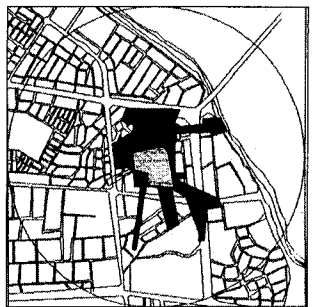
신월시영아파트공원



아시아공원



역삼공원



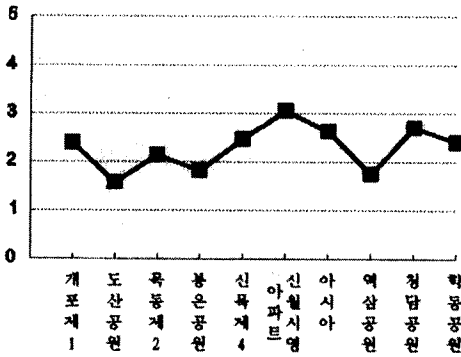
청담공원



학동공원

(그림 4) 각 공원별 가시지역

원, 청담공원의 관찰 회수가 많은 것으로 나타났고, 상대적으로 도산공원, 역삼공원, 봉은공원의 관찰회수는 적은 것으로 나타났다.

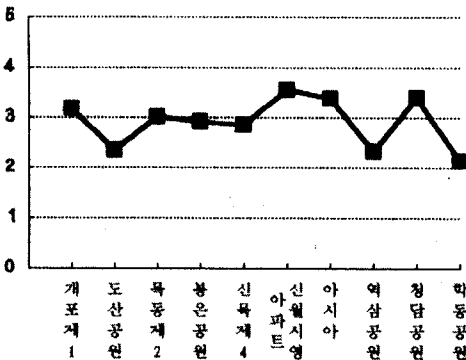


- 1. 거의 볼 수 없다
- 2. 일주일에 1-2번
- 3. 일주일에 3-4번
- 4. 일주일에 5-6번
- 5. 일주일에 7회이상

(그림 6) 공원관찰회수

3) 공원관찰기회 용이성

설문한 결과의 평균값을 그래프로 나타내면 <그림 7>과 같다. 공원관찰 기회에 대한 생각에는 공원들 간의 평균값의 차이가 크지 않으며, 가장 쉽게 볼 수 있다고 응답한 공원은 신월시영아파트공원, 아시아공원, 청담공원 등이다.

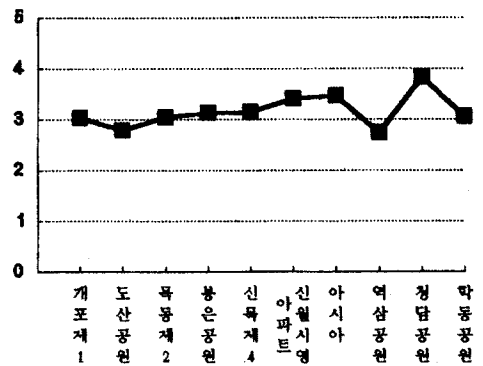


- 1. 매우보기 어려움
- 2. 보기 어려움
- 3. 그저 그렇다
- 4. 쉽게 볼 수 있음
- 5. 매우 쉽게 볼 수 있음

(그림 7) 공원관찰기회 용이성

4) 공원관찰 기회에 대한 만족도

각 공원의 공원관찰 기회에 대한 만족도의 평균값을 그래프로 나타내면 <그림 8>과 같다. 관찰기회에 대한 만족도에는 공원들간의 평균값의 차이가 크지 않은 것을 볼 수 있으며, 만족도가 가장 높은 것은 청담공원으로 나타났다.

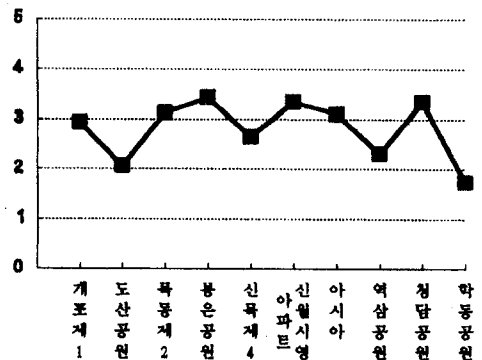


- 1. 매우 불만족
- 2. 불만족
- 3. 그저그렇다
- 4. 만족
- 5. 매우만족

(그림 8) 공원관찰기회에 대한 만족도

5) 공원관찰시 녹지량에 대한 생각

공원관찰시 녹지량에 대해 느끼는 정도에 대한 설문결과의 공원별 평균값은 <그림 9>와 같다. 공원관찰시 녹지량에 대해 느끼는



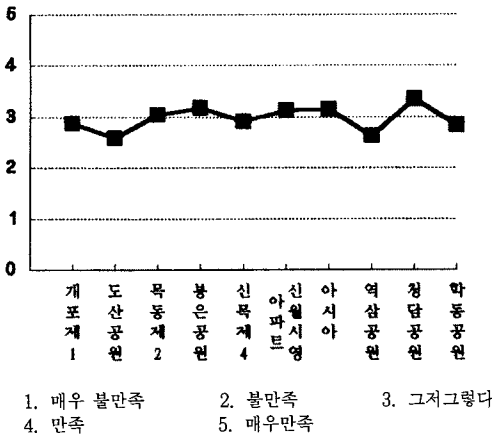
- 1. 매우 적다
- 2. 적다
- 3. 그저 그렇다
- 4. 많다
- 5. 매우 많다

(그림 9) 공원관찰시 녹지량에 대한 생각

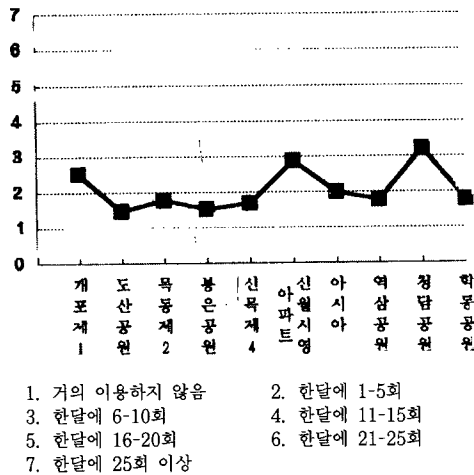
정도는 학동공원, 봉은공원, 신월시영아파트공원 등이 비교적 많다고 느끼며, 학동공원이나 도산공원에 대해서는 적다고 느끼는 것으로 나타났다.

6) 공원관찰시 녹지량에 대한 만족도

공원관찰시 녹지량에 대한 만족도의 설문결과는 <그림 10>과 같다. 공원들간의 만족도의 평균값이 별 차이가 없는 것을 볼 수 있으며, 청담공원의 만족도 값이 가장 높은 것으로 나타났다.



(그림 10) 공원관찰시 녹지량에 대한 만족도



(그림 11) 방문회수

7) 방문회수

공원방문회수에 대한 설문결과는 <그림 11>과 같다. 청담공원, 신월시영아파트공원, 개포제1공원의 방문회수가 많은 것으로 나타났다.

8) 상관관계분석

각 항목간의 상관관계 분석 결과는 <표 5>와 같다. <표 5>에서 보면 관찰의 용이성과 녹지량만족도, 방문회수가 높은 상관관계를 나타내고 있다. 즉 관찰이 용이할수록 녹지량의 만족도가 높아지고 방문회수가 많아지는 것을 알 수 있다. 관찰기회에 대한 만족도와 녹지량에 대한 만족도는 높은 상관관계를 보이고 있으며, 관찰녹지량과 녹지량 만족도도 높은 상관관계를 보이고 있다.

<표 5> 인자간 상관관계분석

| | 인지이유 (잘보이므로) | 공원관찰 회수 | 관찰기회 용이성 | 관찰기회 만족도 | 관찰되는 녹지량 | 녹지량 만족도 | 방문 회수 |
|--------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|----------|
| 인지이유 | | 0.47 | 0.59 | 0.26 | 0.65 | 0.50 | 0.18 |
| 공원관찰 회수 | | | 0.68 | *0.77 | 0.42 | 0.63 | *0.75 |
| 관찰기회의 용이성 | | | | *0.76 | 0.42 | **0.80 | **0.80 |
| 관찰기회 만족도 | | | | | 0.64 | **0.90 | *0.74 |
| 관찰되는 녹지량 | | | | | | **0.83 | 0.50 |
| 녹지량 만족도 | | | | | | | 0.57 |

Tailed Signif : * - . 01 ** - . 001

4.3 시각적 접근성 측정모델의 검증

시각적 접근성 측정 모델을 검증하기 위해 앞서 제시한 시각적 접근성 측정 모델에 의해 측정된 값과 설문조사결과와의 상관관계를 분석하였고, 결과는 <표 6>과 같다.

시각적 접근성과 가장 관계가 있다고 할 수 있는 설문조사 항목으로는 인지이유(잘 보이기 때문에), 공원관찰회수, 관찰기회, 관찰되는 녹지량 등을 들 수 있다. 이들 항목과 시각적

〈표 6〉 시각적 접근성 측정값과 설문조사결과와의 상관관계분석

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 설문항목\측정모델 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
| 인지이유 | .38 | .12 | .35 | .41 | *.59 | .24 | .24 | *.61 | .52 |
| 공원관찰회수 | .48 | .23 | .39 | .55 | .35 | *.64 | *.63 | .30 | *.58 |
| 관찰기회 용이성 | .51 | .11 | .47 | .53 | *.68 | *.68 | *.66 | .21 | *.65 |
| 관찰기회 만족도 | .43 | .53 | .39 | .64 | *.62 | **78 | .74 | .21 | *.72 |
| 관찰녹지량 | .30 | .22 | .27 | .38 | *.83 | .49 | .46 | .23 | .60 |
| 녹지량 만족도 | .38 | *.58 | .35 | .61 | **80 | .65* | *.62 | .29 | **77 |
| 방문회수 | .04 | .28 | .00 | .15 | .09 | .39 | .37 | -.33 | .16 |

1 tailed signif : * - .1 ** - .01

- ① 인접도로면적의 합
- ② 노출녹지면적의 합
- ③ Σ (인접도로면적 \times 노출녹지면적)
- ④ Σ (인접도로면적 + 노출녹지면적)
- ⑤ 가시지역내 도로면적
- ⑥ Σ (가시지역내의 도로면적 \times 노출녹지면적)
- ⑦ Σ (가시지역내의 도로면적 \times 노출녹지면적 \times 가중치)
- ⑧ Σ (가시지역내의 도로면적 + 노출녹지면적)
- ⑨ Σ (가시지역내의 도로면적 + 노출 녹지면적) \times 가중치

접근성의 측정값과의 상관관계를 비교해 볼 때, 공원에 인접한 도로면적, 가시지역내의 도로면적은 공원관찰 기회와 상관성이 있다고 볼 수 있으며, 공원에 인접한 도로면적과 가시지역내의 도로면적 값이 클수록 공원 관찰기회는 증가한다고 볼 수 있다. 즉, 잠재적 조망자 수에 관한 변수는 관찰기회와 관련된다고 할 수 있다.

인접지역의 녹지 노출면적의 합은 다른 항목과의 상관성은 낮으나, 녹지량 만족도와의 상관성이 높은 것을 볼 수 있다. 노출면적의 측정값이 높을수록 녹지량에 대한 만족도는 높은 것임을 볼 수 있다.

인접지역에서 총 시각적 접근성의 값을 구하는 모델로는 인접도로면적과 노출 녹지면적의 합이 공원관찰기회, 공원관찰 회수와 상대적으로 높은 상관성을 나타내므로 적절한 모델이라 할 수 있다.

전체 가시지역을 고려한 시각적 접근성의 값을 구하는 모델로는 가시지역내의 도로면적과 녹지 노출면적을 곱하는 방법과 가시지역내의 도로면적과 녹지 노출면적을 곱하여 가중치를 곱하는 방법이 관찰회수, 관찰기회와 높은 상관성을 보이는 것을 보아 타당한 방법이라 할 수 있겠다. 상관관계 분석 결과로 보아 거리별 시각강도에 따른 가중치는 시각적 접근성

의 측정에 큰 영향을 미치지 못한다고 할 수 있다. 따라서 실용적 모델이 되기 위하여는 가능한 단순한 것이 바람직하므로 가시지역 내 도로면적과 녹지노출 면적을 곱한 것을 선택하는 것이 바람직할 것이다.

4.4 시각적 접근성 측정값과 만족도와의 비교

1) 관찰기회 만족도와의 비교

앞서 계산한 시각적 접근성 측정값의 바람직한 정도를 파악하기 위하여 시각적 접근성 측정값과 관찰기회 만족도와의 회귀분석을 실시하였다.

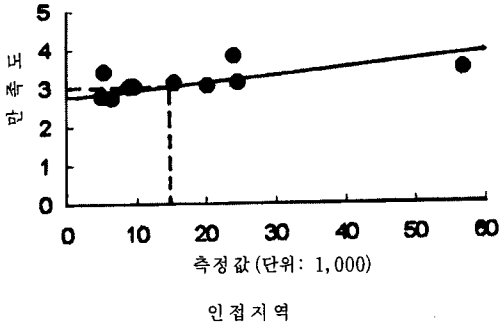
인접지역에서는 시각적 접근성 값을 독립변수로 하고 관찰기회 만족도를 종속변수로 하는 1차 선형 회귀분석을 실시하였다. 이때, 측정값은 앞서 상관성 분석에서 상관성이 비교적 높은 인접도로면적과 노출녹지면적과의 합으로 계산한 결과를 사용하였다. 가시지역에서는 시각적 접근성 측정값을 독립변수로 하고 관찰기회 만족도를 종속변수로 하는 1차 선형 회귀분석을 실시하였다. 이때, 측정값은 앞서 상관성 분석에서 상관성이 비교적 높은 인접도로면적과 노출녹지면적을 곱한 모델로 계산한 결과를 사용하였다. 회귀분석 결과는 〈표 7〉과 같다.

〈표 7〉 시각적 접근성 측정값과 관찰기회 만족도와의 회귀분석 결과

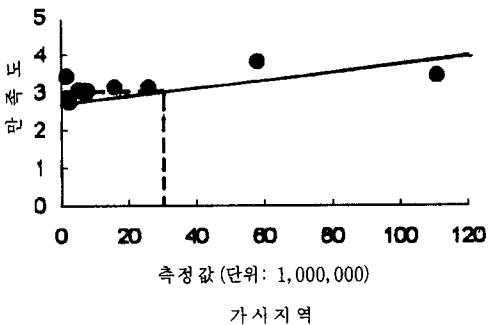
| | B | 상수 | R ² | F | Signif F | T | Signif T |
|------|--------------|---------|----------------|-------|----------|-------|----------|
| 인접지역 | 1.322681E-05 | 2.87896 | .41 | 4.86 | 0.0633 | 0.205 | 0.0663 |
| 가시지역 | 2.330429E-09 | 2.93751 | .60 | 10.55 | 0.0141 | 3.249 | 0.0141 |

〈표 7〉의 결과를 토대로 시각적 접근성과 만족도와의 관계를 그래프로 나타내면 〈그림 12〉와 같다. 〈그림 12〉에서 보면 인접지역에서의 회귀식은 10%수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 그래프를 보면 측정값이 증가할수록 만족도가 증가하는 경향을 볼 수 있으며, 측정값이 약 15,000이상일 때 보통 수준이상이므로 바람직하다고 할 수 있다. 가시

$$Y = (1.322681E-05)X + 2.87896$$



$$Y = (2.330429E-09)X + 2.93751$$



- 1. 매우 불만족 2. 불만족 3. 그저그렇다
- 4. 만족 5. 매우만족

(그림 12) 시각적 접근성과 관찰기회 만족도와의 관계

지역에서의 회귀식은 R² 값이 .60로서 비교적 높은 설명력을 나타내고 있으며, 이 식은 5% 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 그래프를 보면 측정값이 증가할수록 만족도가 증가하는 경향을 볼 수 있으며, 측정값이 약 25,000,000 이상일 경우 바람직한 수준이라 할 수 있다.

2) 녹지량 만족도와의 비교

시각적 접근성의 측정값과 녹지량 만족도와의 회귀분석을 통하여 녹지량 만족도에 따른 시각적 접근성의 바람직한 정도를 파악하고자 하였다.

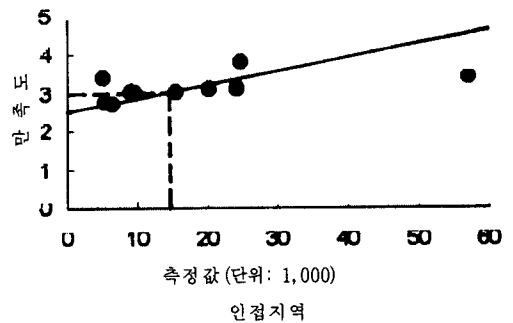
인접지역에서는 시각적 접근성 측정값을 독립변수로 하고 녹지량 만족도를 종속변수로 하는 1차 선형 회귀분석을 실시하였다. 이때, 측

정값은 앞서 상관성 분석에서 상관성이 비교적 높은 인접도로면적과 노출녹지면적과의 합으로 계산한 결과를 사용하였다. 가시지역에서는 시각적 접근성 측정값을 독립변수로 하고 녹지량 만족도를 종속변수로 하는 1차 선형 회귀분석을 실시하였다. 이때, 측정값은 앞서 상관성 분석에서 상관성이 비교적 높은 인접도로면적과 노출녹지면적과의 곱으로 계산한 결과를 사용하였다.

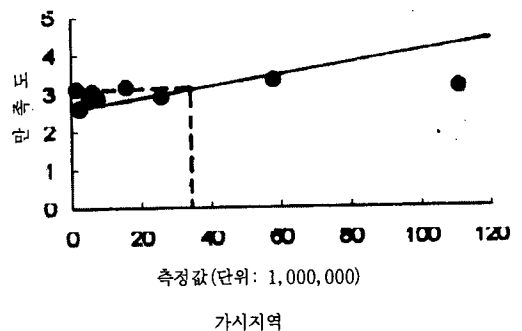
<표 8> 시각적 접근성 측정값과 녹지량 만족도와의 회귀분석 결과

| | B | 상수 | R ² | F | Signif F | T | Signif T |
|------|--------------|-------------|----------------|------|----------|-------|----------|
| 인접지역 | 38235.97662 | -93521.2332 | .37 | 4.16 | 0.0809 | 2.039 | 0.0809 |
| 가시지역 | 1.523964E-09 | 2.81934 | .43 | 5.30 | 0.0549 | 2.301 | 0.0549 |

$$Y = 38235.97662X - 93521.2332$$



$$Y = (1.52396E-09)X + 2.81934$$



- 1. 매우 불만족 2. 불만족 3. 그저그렇다
- 4. 만족 5. 매우만족

(그림 13) 시각적 접근성과 녹지량 만족도와의 관계

〈표 8〉의 결과에 따라 시각적 접근성과 녹지량 만족도와의 관계를 그래프로 나타내면 〈그림 13〉과 같다. 〈그림 13〉에서 보면 인접지역에서의 회귀식은 R^2 값이 .37로서 이 식은 37%의 설명력을 나타내고 있으며, 이 식은 10% 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 그래프를 보면 측정값이 증가할수록 녹지량 만족도가 증가하는 경향을 볼 수 있으며, 측정값이 약 150,000 이상일 때 바람직한 수준이라 할 수 있겠다. 가시지역에서의 회귀식은 R^2 값이 .43으로서 43%의 설명력을 나타내고 있으며, 이 식은 10% 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 인접지역과 마찬가지로 측정값이 증가할수록 녹지량 만족도가 증가하는 경향을 볼 수 있으며, 측정값이 36,000,000 이상일 때 바람직한 수준이라 할 수 있다.

4.5 시각적 접근성이 높은 녹지의 특성

시각적 접근성의 측정값을 계산한 결과 아시아공원, 봉은공원, 신목제4공원, 청담공원 등에서 시각적 접근성의 값이 큰 것으로 나타났다. 이들 공원의 특성을 수직적 측면과 평면적 측면으로 나누어 생각할 수 있다. 녹지의 수직적 특성은 지형의 높이차이에 의해 나타나는 것으로 수직적 높이차이로 인해 비교적 넓은 가시권을 확보함과 동시에 녹지의 노출량이 많음으로써 시각적 접근성이 큰 경우를 들 수 있다. 평면적 측면은 주로 녹지의 평면적 입지조건과 관계되는 것으로 녹지의 주변환경이 어떠한가에 관한 것으로 나타난다. 즉, 평지에 위치하지만, 넓은 도로에 접해있음으로써 보다 많은 사람들에게 가까이 조망할 수 있는 기회를 줌으로써 시각적 접근성에 영향을 주는 경우이다.

아시아공원, 신목제4공원은 평지에 위치하여 수직적 높이를 가지지 않음에도 시각적 접근성의 값은 높은 것을 알 수 있다. 이는 녹지의 많은 부분이 도로에 면해있을 뿐 아니라, 접한 도로의 폭이 넓기 때문으로 볼 수 있

며, 주변의 고층건물들에 의해 뺄뺄히 둘러싸여 있지 않기 때문에 비교적 넓은 가시권을 확보한 때문으로 해석할 수 있다.

봉은공원, 청담공원의 경우도 많은 부분이 도로에 노출되어있음과 동시에 자체 지형을 지니고 있어, 넓은 가시권을 확보할 수 있고, 녹지노출면적도 많기 때문으로 볼 수 있다.

따라서, 공원 녹지의 배치에 있어 보다 넓은 도로에 면하고 자체 지형을 가지도록 계획하는 것이 도시녹지의 시각적 접근성을 높일 수 있는 방법이다.

5. 요약 및 결론

본 연구에서는 시각적 접근성의 개념을 정의하고, 도시녹지에 대한 시각적 접근성을 측정할 수 있는 모델을 제안하고자 하였다. 그리고 실제로 서울시의 근린공원 중에서 도보권 근린공원 10개소를 선정하여 시각적 접근성을 측정하고, 설문조사와 비교분석하여 타당성을 검증하고자 하였다. 구체적인 연구결과는 다음과 같다.

1) 도시녹지에 대한 시각적 접근성은 녹지에 대한 시각적 경험에 대한 기회성 혹은 잠재성으로 정의할 수 있다. 따라서 도시녹지에 대한 시각적 접근성은 녹지에 대한 잠재적 조망자 수와 노출되는 녹지면적의 함수관계로 표현할 수 있다.

2) 시각적 접근성의 측정모델은 녹지의 인접지역에서의 측정모델과 가시지역을 포함한 측정모델로 나누어 볼 수 있다. 인접지역에서의 시각적 접근성 측정시 고려요인은 잠재적 조망자 수로서 녹지에 접한 도로의 면적과 도로에 노출된 녹지의 면적이며, 이들을 종합하여 최종 시각적 접근성의 값을 구할 수 있다. 인접지역에서의 시각적 접근성의 측정값과 관찰기회 만족도와의 회귀분석을 실시하였으나 설명력이 비교적 낮은 것($R^2=0.41$)으로 나타났다.

3) 가시지역을 포함한 측정시에는 $\{\sum(\text{가시지역내 도로면적}(m^2) \times \text{노출녹지면적}(m^2))\}$ 인

경우에 관찰기회만족도와 회귀분석을 실시한 결과 설명력이 비교적 높은 것 ($R^2=0.6$)으로 나타났으며, 측정값이 25,000,000 이상일 때 바람직한(보통수준이상)인 것으로 나타났다.

4) 최종적으로 제안된 도시녹지의 시각적 접근성 측정모델은 다음과 같다. 이 모델에서는 시각적 접근성 값이 너무 크므로 1,000,000으로 나눈 값을 최종 시각적 접근성값으로 하였다.

$$\text{도시녹지의 시각적 접근성} = \frac{\Delta(\text{가시지역내 도로면적}(\text{m}^2) \times \text{노출녹지면적}(\text{m}^2))}{1,000,000}$$

5) 컴퓨터를 이용한 가시권분석에서 ① 공원 주변의 건물을 보다 정밀하게 고려하고, ② 3차원 모델링에서 격자(Grid)를 더욱 세밀하게 나누어 분석함으로써 보다 정밀한 시각적 접근성 값을 얻을 수 있을 것이다.

인용문헌

- 김광래, 허준, 노재현(1993) "녹지공간의 자연성과 선호성 분석에 관한 연구." 한국조경학회지 20(4) : 26 - 38
- 김광식(1987) "접근성의 개념과 측정치." 대한교통계획학회지 11(1) : 73 - 91
- 김신원(1982) 도시내 오픈스페이스 계통계획에 관한 연구. 서울대학교 석사학위논문
- 박문호, 近勝公夫(1992) "주거환경에 있어서 녹지와 의 접촉이 주민 의식에 미치는 영향에 관한 연구." 한국조경학회지 20(1) : 1 - 12
- 박지훈(1981) 서울시 공원의 적정배치에 관한 연구. 건국대학교 행정대학원 석사논문
- 안동만, 최형석, 김인호, 조형준(1991) "도시오픈스페이스의 접근성 측정에 관한 연구." 한국조경학회지 18(4) : 17 - 28
- 안지애(1981) 대도시 오픈스페이스의 체계에 관한 연구 - 대구직할시를 중심으로. 영남대학
- 임승빈(1989) 조경계획 설계론 : 보성문화사
- 최만봉, 김재식(1987) "전주시 오픈스페이스 체계 수립에 관한연구." 한국조경학회지 15(8) : 69 - 84
- 한국환경과학연구협의회(1992) 수도권 내에서 신시가지 개발시 조성해야할 적정녹지 면적 및 조성 패턴결정에 관한 연구.
- 현중영, 박찬용(1991) "경관의 시각적 질의 개선방안에 관한 연구 : 한강경관을 중심으로." 한국조경학회지 19(1) : 117 - 125
- 青木陽二(1983) "公園綠地の種類と周邊條件による誘致率の變化に關する." 造園雜誌 47(2) : 112 - 118
- 青木陽二(1987) "視野の廣がりと綠量感の關聯." 造園雜誌 51(1) : 1 - 10
- 高橋理喜男(1992) "生活環境 構成要素としての自然. 綠のあり." 造園雜誌 46(2) : 140 - 146
- Conway, D.J.(1987) Human Response to Tall Buildings : Dowden, Hutchinson & Ross : 112 - 130
- Schroeder, H.W.(1989) "Environment, Behavior, and Design Research on Urban Forests." Advanced in Environment, Behavior, and Design : 87 - 117
- Bagh, L.(1981) "The Problem of aggregation and distance for analysis of accessibility and access opportunity in location-allocation models." Environment and Planning 13 : 955 - 978
- Franics, M.(1989) Control as a dimension of Public-Space Quality : Public place and space
- Ulich, R.S.(1984) "View through a Window many influence recovery from surgery." Science 224 : 420 - 427