

GIS를 활용한 서울시 都市近隣公園의 接近性 指標에 관한 연구

허미선* · 진양교**

*서울시립대학교 조경학과 박사과정

**서울시립대학교 조경학과

GIS-oriented Measurement Indices of Accessibility of the Neighborhood Park in Seoul

Hur, Mi-Sun · Chin, Yang-Kyo

Department of Landscape Architecture, Seoul City University

ABSTRACT

The citizens seek to maximize convenience, pleasantness and safety when they use urban facilities. However, existing practices of urban neighborhood parks have applied not qualitative standards such as adequacy, efficiency, accessibility, equity, or socioeconomic issues but very limited quantitative standards such as area per person. Therefore it is not rare that citizens have lost their accessibility to near-by neighborhood parks. And park regulations based on the distance of lien are supposed to be uniformly accomplished regardless of the consideration about users or geographical special situations. Furthermore, it has been found that some urban neighborhood parks don't reach to the standards given by the regulations.

This study tries to accomplished several purposes. The first purpose is to extract the boundary of real user-accessible zones derived from the city survey. Comparing with real user-accessible zones, the second one is to propose the most efficient measurement indices among many accessibility measurement indices in urban neighborhood park. The third one is to demonstrate which measurement value is more efficient than others for each accessibility measurement index. Based upon the above arguments, the last one is to review the propriety of the access distances(e.g., semidiameter) of an urban neighborhood park in a law.

The measurement indices of accessibility examined in this study are walking distance, walking time and walking difficulty. The comparison of visual discrimination, the comparison of area and the comparison of differences of maximum distance showed similar results.

Each index can also be compared in the size of area and differences of maximum distance.

Walking difficulty with the turning showed the best measurement values among the measurement indices. This indicates that walking difficulty with crossing and/or turning may be another important indices in measuring accessibility, while other existing studies have mainly dealt with walking time and distance as accessibility indices.

The results of this study also supported that the existing regulations related to park allocation(e.g., access diameter) are close to the findings of this study.

I. 서론

1. 연구의 배경·목적

소득수준의 향상과 고도 산업사회로의 변화로 도시민은 좀 더 인간다운 삶을 추구하게 되었고 삶의 질에 대하여 많은 관심을 갖게 되었다. 이것은 물질문화 중심에서 상실된 인간성과 가치관의 회복이라는 점에서 자연발생적이라고 할 수 있다.(조용희, 1989) 이러한 도시주민들의 삶의 질에 대한 관심으로 개인의 여가에 대한 개념이 재정립되면서 여가생활을 누릴 수 있는 도시환경에 대한 인식도 변화되었다. 도시민들은 일상생활 속에서 다양하고, 질적인 수준이 높은 여가활동을 자유로이 누릴 수 있는 공간을 요구하는 것이다. 도시민들의 선호여가시설의 분석결과 이용률, 이용요구도 및 중요도 모두에 있어서 '근린공원'은 도시여가시설로써 선호되고 있는 것으로 나타나고 있다(이상우, 1993).

도시민들은 생활의 편리성·쾌적성·안전성을 극대화하면서 도시기반시설과 공공편익시설을 이용할 수 있기를 바란다. 그러나 지금까지 도시내 오픈스페이스인 도시공원시설을 조성함에 있어서 적정성, 효용성, 접근성, 공정성, 이용성향의 수용 등과같은 질적 기준이 아닌 인구 1인당 면적기준같은 양적 기준이 적용되어(서울시, 1995), 도시근린공원의 경우 실제

적인 시민의 효율적 이용이나 도시내에서의 접근이 용이하지 않은 실정이었다. 또한 유치거리를 적용시킨 법적 기준에 의해 이용자에 대한 고려나 지리적인 특수한 상황을 무시한 일률적인 적용이 이루어지고 있으며¹⁾, 더욱이 이러한 규정에도 미치지 못하는 근린공원이 조성되어서 서울시의 공원배분은 질적인 기준들에 지극히 맞지 않는 실정이다.

본 연구논문은 이론적인 수치값인 접근성을 이용접근권(利用接近圈)이란 개념을 도입하여 공간적인 실체로 나타내고, 많은 접근성 측정지표 중 도시공간에 도시공공편익시설의 하나인 근린공원에 효율적으로 적용가능한 측정지표를 제안하고, 각각의 접근성 측정지표에서 가장 효율적인 측정값을 제시하고자 하며, 이로써 법규에서의 근린권 근린공원의 접근반경에 대한 타당성도 동시에 파악하고자 하는 목적으로 수행되었다.

2. 연구수행 방법

공공편익시설을 다루는 연구는 크게 이용자의 입장에서 기존에 조성되어있는 시설에 대한 연구를 수행하는 것과 계획가의 입장에서 아직 조성되지 않은 시설의 배분에 대한 연구를 수행하는 두 가지 방향으로 볼 수 있는데, 본 연구는 공공편익시설의 하나인 근린공원의 이용자를 대상으로 전자의 입장에서 실시하기로 한다.

1) 도시공원법 제 4조 관련별표 2를 참조

문헌연구를 통해 근린공원에 있어서 접근성 파악의 중요성과 본 연구에서 사용하게 될 접근성 측정지표를 제안할 수 있다. 대상지연구는 크게 두 가지 방법을 수행한다. 대상지에서 실시하는 설문조사를 통해 도보·비도보 이용자의 평균 이용권을 구하고, 도보로 접근하는 근린권 공원이용자들의 실이용접근도(實利用接近圖)를 작성하며, 지도(기초적인 도상자료)와 대상지의 현황자료(신호등 분포현황 등)를 컴퓨터에 입력, GIS의 네트워크 모듈(network module)을 이용하여 문헌연구결과 제안된 측정지표들에 의한 가상이용접근권(假想利用接近圈)을 도출하는 것이다.

대상지연구를 위한 위의 두 가지 연구방법을 통해 나온 실이용접근권과 가상이용접근권을 비교하여 도시공간에서 공공편익시설의 배분시 적용하게 될 접근성의 효율적인 측정지표를 제시할 수 있을 것이다.

이상의 연구를 통해, 수치 값인 접근성을 접근권의 개념을 도입하여 공간적인 실체로 나타내며, 여러 측정지표 중 가장 효율적인 측정지표를 제안하게 된다.

II. 이론적 배경

기존의 국내의 접근성 관련이론을 통하여 볼 때, 공원을 이용하는데 있어서 고려되는 두 요소는 유인력과 접근성이라고 얘기하고 있다²⁾. 공원까지 가는 거리는 곧 '접근성'으로, 본 연구는 이 접근성을 측정하는 효율적 지표를 구하고자 한다. 표 1은 접근성 관련이론 연구에서 취한 접근성 측정지표를 정리한 것이다. 접근성 관련이론 연구에서의 여러 측정지표는 이동거리, 소요시간, 직선거리의 세가지로 크게 구분될 수 있다.

대부분의 접근성 연구에서는 단지 명확한 정의없이 물리적인 거리개념으로써의 접근성을

사용하고 있는데, 이들 연구에서 사용되었던 접근성 측정지표인 최단거리, 이동거리, 평균통행거리 그리고 단순도로거리는 물리적인 도로망상의 거리개념이 적용된 것으로써, 도로망만을 고려하여 공원을 이용하는 사람이 단순히 이동하는 것으로 측정될 수 있는 거리인 '이동거리(walking distance)'로 집약된다.

또한 이동시간, 도달시간, 최소 시간거리 등 물리적 도로망에 '시간'이 도입되는 이들 측정지표는 '소요시간(walking time)'으로 정리된다. 이것은 이용자가 이동함에 따라 측정되는, 두 지점간의 이동에 소요되는 시간을 말하는 것이다.

마지막 구분인 '직선거리'는 법규의 거리제한처럼 도로망을 전혀 고려하지 않은 동심원의 제한거리를 말한다.

〈표1〉 접근성 관련이론의 거리 측정지표
(문헌연구 요약)

접근성의 거리 측정지표		접근성 연구
이동거리** (walking distance)	최단거리	레이리(Reilly) 한슨(Hansen, 1987) 윌슨(Wilson)
	이동거리	인그램(Ingram) 임강원(1986)
	평균통행거리	건설부(1986) 조용래(1993)
	단순도로거리	최기수(1994) 권상준(1992) 이외희(1995)
소요시간** (walking time)	이동시간	차카리아(Zakaria, 1974)
	도달시간	건설부(1986) 조용래(1993)
	최소시간거리	최기수(1994)
직선거리	직선거리	건설부(1986) 안동만(1991) 최기수(1994) 이외희(1995)
이동의 난이도** (walking difficulty)	이동의 난이도	이외희(1995)

** 표시는 본 연구에서 사용하고자 하는 측정지표를 표시하는 것임

2) 일반적으로 적용되고 있는 중력모형에 따르면 한 지역과 또다른 지역간의 활동의 빈번성은 두 지역이 갖고 있는 유인력의 크기에 비례하고 거리의 제곱에 반비례한다.

본 연구에서는 기존 접근성 연구의 거리측정 지표를 중심으로, 위에서 구체적으로 분류된 이동거리(walking distance), 소요시간(walking time)에 더하여 이동의 저항력을 고려한 이동의 난이도(walking difficulty)를 접근성 측정지표로 적용하고자 한다. 이제까지 이동의 난이도는 정확하고 객관적이며 공평하게 측정될 수 없었고, 또한 측정요인을 타당하게 제시할 수 있는 기준에 대한 연구도 없었기 때문에 그동안의 접근성 연구에서 그다지 고려되지 못했다. 그러나 도시공간 속의 두 지점간의 접근성은 거리나 이용자에게 인지되는 도달시간 이외에도 이용자가 느끼는 익숙한 정도, 차량과의 혼잡정도 혹은 각종 사인(신호등 등의 sign) 등의 영향을 크게 받는다. 더욱이 지리정보체계의 도입으로 설정된 요인을 모든 경우의 수에 걸쳐 객관적이고 정확하고 공평하게 적용할 수 있게 됨에 따라 이동의 난이도를 접근성 지표의 측정으로 적용할 수 있게 되었다.

반면에 이상의 세가지 측정지표외에 기존의 접근성 연구에서 빈번히 사용되어왔으며, 또한 현 법규에서도 적용되고 있는 접근성의 직선거리를 이용하는 방법은 본 연구에서 다루어지지 않았다. 이는 다른 세가지 측정지표가 실제로 일어나는 이용행태를 기초로 등고선 형상의 실제적 접근권과 유사한 접근권을 구해냄으로써 실이용접근권과의 비교분석이 가능한데 반해, 직선거리의 동심원적 접근권은 지극히 이론적인 바탕으로 실제 대상지에서 참조자료가 아닌 비교분석 자료로서는 부적당하다는 판단에 의해서였다. 그러나 본 연구의 결과를 기준으로 법규와의 타당성을 조사하고자 할 때에는 이 직선거리 측정지표를 도입하였다.

지리정보체계(GIS)를 사용한 접근성 연구는 최기수(1994), 이외희(1995) 등 최근에 약간 언급되었을 뿐 그다지 많은 연구가 진행되어오지는 않았다. 그러나 이제까지의 수많은 접근성 측정이론 및 수식에 얽매이지 않고, GIS의 모듈을 이용하여 실제의 도시공간을 대상으로 접근권을 측정함으로써, 수치값인 800~

1000m가 아닌 가시적으로 드러나는 접근권을 식별할 수 있게 되었다. 또한 GIS를 이용함으로써 각 접근성의 측정에 있어서도 객관적이고 정확하며 효율적인 측정이 가능해 졌다. 예를 들어 이동거리를 고려한 접근성을 측정함에 있어서 여러가지의 가능한 루트중에서 어느 한 지역에서 공원까지 이르는 최단루트를 정확히 찾을 수 있으며, 또 그 거리를 정확히 계산해 내거나 화면상에 디스플레이 함으로써 쉽게 식별해 낼 수 있다는 장점이 있다. 그리고 공원을 목적점으로 한 대상지 내의 모든 출발점에서의 접근성을 불과 수 분(分)안에 계산하고 표현할 수 있기 때문에 도로망이 입력이 되어 있을 경우에 GIS를 이용해서 접근성을 측정하는 것은 매우 간단한 일이 된다.

Ⅲ. 대상지 연구

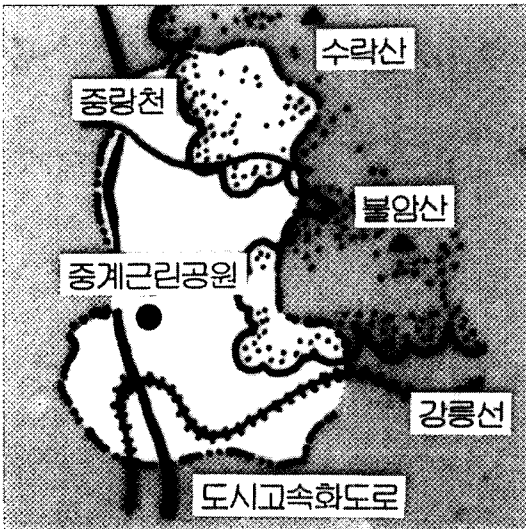
1. 연구 방법

1-1. 사례대상지 선정기준

공원과 녹지는 오픈스페이스를 대표하나 궁극적으로는 그 일부에 지나지 않는다. 본 연구에서 다루어지는 '근린공원'은 도시내의 근린단위를 기준으로 지역주민의 보행권내에 일상적 이용이 가능하도록 설치된 공원이며, 이러한 근린공원도 다시 주 이용자에 따라 근린거주자, 도보권 내 거주자, 도시계획 구역내 거주자, 광역거주자 등 4가지로 세분된다. 최근 서울시(1995)는 이러한 근린공원의 분류법에 입각하여 각 공원에 이르는 OD(Origin Destination) 분석 결과를 보여주고 있다.

본 연구는 도보이용자들의 접근성에 대한 연구이므로, 이용자들의 이용권이 좁은(즉, 이용반경이 좁은) 공원이 사례대상지로 적합하다고 판단되었다. 사례대상지 선정시 서울시(1995)의 연구가 참조되었는데, 서울시가 보고한 이용권이 좁은 4대공원 - 파리공원, 중계 근린공원, 오금공원, 원서공원- 중 '중계 근린공원'

을 선정하였다. 이 공원은 다른 근린권 근린공원 중 가장 근린적인 이용권을 가지며, 동시에 지역적인 입지가 강과 산으로 둘러싸이고, 철도에 의해 단절되어 있어, 비교적 근린권 이용이 이루어질 수 있는 여건이 조성되어 있기 때문이다. 따라서 중계 근린공원은 접근성 추정을 위한 다른 일련의 요소가 제한되어있는 섬적 공간으로 이해될 수 있다.



(그림 1) 노원구 주변 자연환경 현황

1-2. 측정지표 설정기준

본 연구에서 접근성의 조작적 정의로 접근성 측정을 위해 제안되는 거리의 측정지표로는 물리적 대상물인 도로를 기반으로 하는 두 지역간의 이동거리(walking distance), 사람이 인지하는 두 지역간의 이동에 걸리는 소요시간(walking time), 그리고 이동을 방해하는 저항요인인 이동의 난이도(walking difficulty) 등이 있다.

① 이동거리(walking distance) : Leake, G.R. Juzayyin, A.S.(1979)은 도로망을 따라 지점 A에서 지점 B까지의 최단노선을 통해 이동한 거리를 '이동거리'라고 정의하였다. 다른 일체의 요인들이 배제된 물리적 실제

의 도로망-본 연구에서는 보도망-만을 고려한 것으로, 기존의 배분연구에서 주로 사용해 오고 있는 방법이다. 주거밀도에 따라 이동거리도 차이가 발생하는데, 고밀도 환경에서 살거나 일하는 사람들은 저밀도 환경에서 생활하는 사람들보다 공원 선택시 거리의 영향을 많이 받는다. 실제로 한슨(Hansen, 1987)은 체슬로와 닐스(Cheslow Neels, 1980)의 연구를 인용하여 고밀도 근린주구에 거주하는 사람들의 이동거리가 저밀도 거주민들보다 더 짧다는 것을 밝히고 있다. 본 연구에서는 공원 주변의 주거밀도가 접근성과 갖는 관련들은 논의 되지 않는다.

② 소요시간(walking time) : 상황적 변수로써 이용자들이 이동하는데 걸리는 시간을 말한다. 팀머만(Timmermans, 1981)에 의하면 실제거리와 인지된 도달시간과의 관계는 다음의 식으로 표현될 수 있다고 한다.

$$x_i = 7.9370 - 0.578X_i^{0.3655}$$

| x_i = 실제거리

| X_i = 인지된 도달거리

그는 「거주지까지의 거리」에 대해 이용자들은 독립적인 평가를 내리지 못하기 때문에 이용자들에 의해 인지된 소요시간은 독립적이지 못하다고 말한다. 이것은 본 연구에서도 나타났는데, 조사결과 응답자들은 '시간거리'에 대하여 정확하게 인지하지 못하였으며, 응답의 내용도 다소 편차를 나타내고 있다고 보여진다. 본 연구에서는 소요시간을 측정하기 위해 기존의 거리로 부터 산정된 접근소요시간에 건물목을 건너는데 소요되는 시간값을 추가하였으며, 이 값은 대상지 주변의 건물목 10개소를 랜덤으로 선정하여 조사한 평균값인 2분 15초이다.

이동거리가 물리적인 도로거리만을 고려한 것이라면, 소요시간은 이용자의 이동에 따른 전체 소요시간이 적용된 것이므로 더욱 실제적일 수 있다는 장점이 있다. 그러나 본 연구에서 사용된 소요시간은 건물목을 건너는데 소요되는 '평균 시간'이 추가되어 적용된 전체 이

동 소요시간으로, 실제적으로는 모든 건물목에서 동일한 시간이 적용되지는 않으므로 지극히 현실적이라고 볼 수는 없다.

③ 이동의 난이도(walking difficulty) : '효율적인 접근(effective accessibility)'은 거리대신 혹은 거리에 더해져 존재할 지도 모르는 유형·무형의 다른 장애물이나 속박물 모두를 포괄한다.

효율적인 접근을 측정하기 위해 이동의 난이도를 구하는데, 원래의 목적은 실제의 네트워크와 유사하게 다양한 상황을 가장하기(simulate) 위해서이다. 본 연구에서 사용되는 물리적인 도로망에서의 이동의 난이도는 일종의 임피던스(impedance)로 보행환경, 건너는 횡수나 시간 등 물리적 대상인 보도망에 가상으로 입력해주는 '운동·이동에 대한 저항값'으로 정의된다³⁾. S.Hanson(1987)은 개개인의 이동 성향이 여러 번 저항을 받는 것보다 1회의 저항을 받는 것을 더 선택하고자 한다고 밝힘으로써, 이동의 난이성이 이동에 중요한 영향을 미치는 요인으로 작용하고 있음을 보여주고 있다.

본 연구에서는 이동의 난이도를 측정하기 위해 건너기와 방향 바꾸기를 고려하였다. 건너기는 이외회(1995)의 연구에서도 사용되었던 지표로서 보행자가 차량과의 마찰을 경험함에 따라 이동의 난이도를 느낀다는 가정이고, 방향 바꾸기는 동일한 길이의 도로를 사람이 이동할 때 방향을 바꾼 횡수(도로가 꺾인 횡수)가 증가할수록 그 도로를 더욱 길게 느끼기 때문⁴⁾이다. 건너기 고려 이동의 난이도 값은 이용자가 각 지점에서 공원까지 최단거리를 통해 접근하는 과정에서 길을 건너는 횡수를 그 값으로 사용하였으며, 방향 바꾸기 고려 이동의 난이도 값은 건너기 고려 이동의 난이도 값과 마찬가지로 이용자가 각 지점에서 공원까지 최단거리를 통해 접근하는 과정에서 진행방향이 바뀌는 횡수(꺾이는 횡수)를 그 값으로 사용하

였다. 따라서 이동의 난이도란 표준화된 가중치 값이 아니라 실제의 대상지에서의 도로의 상황이 반영된 것이다. 이상의 두 가지 이동의 난이도 외에 본 연구에서는 각각의 이동의 난이도가 모두 고려되어 전체적인 도로상황을 보여주는 '건너기 + 방향바꾸기 고려 이동의 난이도'도 사용하였다.

이동의 난이도가 접근성 측정에 사용됨으로써 더욱 현실과 유사할 수 있는 장점이 있으나, 이동의 난이도를 측정해 내는 모든 지표를 적용해 볼 수 없다는 단점이 있다. 본 연구에서는 이동의 난이도를 파악하기 위해 두 가지 지표만을 고려했으나, 차후의 보완·발전된 연구를 통해 이외의 다른 요인들이 고려될 수도 있을 것으로 판단된다.

〈표 2〉 연구에서 이용하는 각 측정지표의 구분단위 및 구분치

개 념		값의 구분단위	구 분 치 (단계)
이동거리		100m	200m ~ 1,200m (11)
소요시간		5분	10분 ~ 30분 (5)
이동의 난이도	건너기 고려	2회	5회~13회 (5)
	방향 바꾸기 고려	2회	5회~13회 (5)
	건너기+방향 바꾸기 고려	혼합5회	10회 ~ 30회 (5)

〈표 2〉는 본 연구에서 사용된 각 측정지표의 구분단위 및 구분치를 보여주고 있다. 각 측정지표의 구분단위는 변화정도가 식별가능한 것으로 판단되는 것을 기준으로 하였으며, 각 단계의 구분치는 실이용접근권과 비교하여 크게 차이나는 최대치와 최소치를 한계로 임의로 설정하였다.

1-3. GIS의 네트워크 모듈(network module)

GIS 데이터 구축을 위한 대상지는 중계 근

3) 이외회(1995)의 연구는 처음으로 이동의 난이도(walking difficulty)의 개념을 접근성의 최적화 모형에 적용하고 있다.

그는 이동의 난이도 지표로 '길을 건너는 횡수'를 사용하였다.

4) E. K. Sadalla와 S. G. Magel(1980)은 사람의 공간을 인지하는 특성에 대해 연구를 수행하였는데, 연구 결과 동일한 200피트의 도로일지라도 2번 꺾인 도로에 비해 7번 꺾인 도로가 더욱 길게 인식되었다. (C. J. Holahan, 1982)

린공원을 중심으로 주변지역을 확대·적용하였다. 공원이용자들은 도보이용자이므로 네트워크 파악시 요구되는 것도 차도망이 아닌 보행자의 보행도로망이다. 따라서 데이터의 등록은 APT단지의 내부도로, 외곽을 둘러싸는 보도망과 건물목, 그리고 주택가의 골목길이 대상이 되었다.

입력된 도형자료는 ARC/INFO의 네트워크 모듈⁵⁾을 이용하여 분석하였다. 각 도로망에서 중계근린공원까지의 최단노선을 찾아 일정한계권을 구함으로써 가상이용접근권을 구할 수 있다.

또한 분석결과는 선형의 보행도로망(network)위에 존재하게 되나 본 연구에서 구하고자 하는 가상이용접근권은 보행도로망이 포함된 구역(면적)으로 표현되어야 하므로, 등록된 대상지를 공원의 방향에 맞추어 20m × 20m의 격자망(grid)으로 나눈 다음 분석결과에 따라 도상작업을 실행하였다.

2. 연구 내용

2-1. 설문조사

2-1-1. 설문내용의 구성

설문내용으로는 이용접근권 및 접근권 파악을 위해 접근방식, 출발지와 소요시간, 접근에 영향 미치는 요인 등을 문항으로 선정하였고, 접근도가 공원이용 만족도를 평가할 때 미치는 영향을 파악할 수 있기 위해 만족도를 묻는 문항을 삽입하였으며, 이용자의 개인적인 특성을 파악하기 위해 성별, 나이 그리고 직업을 묻는 문항을 선정하였다. 또한 이용자들의 정확한 실이용접근권을 파악하기 위해 서울시(1995)의 연구에서 사용하였던 OD분석(origin and

destination analysis)을 위한 지도기입문항을 삽입하였다.

2-1-2. 설문조사 결과

설문조사는 1995년 9월 16일 - 18일로 비교적 공원이용이 빈번한 계절에 이루어졌으며, 설문응답자는 중계근린공원을 이용하는 이용자로서 랜덤으로 선택된 총 112명이었다.

전체 응답자를 대상으로 공원까지 걸린 시간을 산술평균한 값이 18.6분으로, 이를 1분당 40m의 거리⁶⁾로 환산하면 반경 744m의 유치권을 구할 수 있다. 전체 응답자를 대상으로 한 유치권⁷⁾이므로 이 접근시간에는 교통수단을 이용한 시간까지 포함되었으며, 결과 값인 744m는 법규의 근린권 근린공원 유치거리인 1km보다 작고, 최기수 외(1994)의 956m보다도 작은 거리이며, 폴리(Foley)가 주장한 미국의 근린공원 유치권보다도 작다. 대부분의 이용자들은 30분을 접근의 한계치로 잡고, 10분의 접근을 많이 하는 것으로 나타났다.

도보로 근린공원에 접근하는 이용자들을 대상으로한 설문결과를 분석해보면, 근린공원을 이용하기 위해 접근하는 시간의 산술평균값은 14.0분으로 1분당 40미터를 간다고 환산하면 반경 약 560m의 접근거리를 제안할 수 있다. 유치권의 경우에서처럼 주로 공원에 접근하는 사람들은 10분 이내의 거리에서 접근하는 도보이용자였고, 15분이 되면서부터는 이용자의 수가 급격히 떨어지는 양상을 나타내었다.

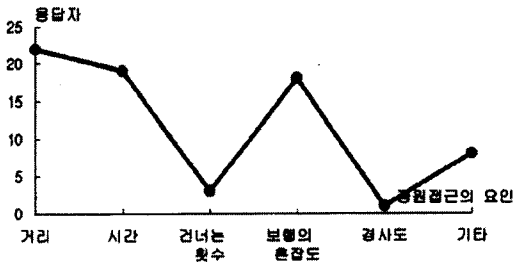
도보이용자의 행태파악결과 공원접근시 영향을 미치는 요인으로 가장 큰 것은 '접근까지의 거리(인지거리)'였고, '시간'이 다음으로, 그리고 '보행의 혼잡도'가 중요한 요인으로 작용하는 것으로 나타났다. 본 연구에

5) 네트워크 모듈은 최단경로 탐색(routing), 자원할당(allocation), 지도점합(address geocoding)의 세가지 기능을 가진다. 본 연구는 이 기능중 자원할당 기능을 이용한 것으로, 이는 배분분석을 실행하는데 사용되며, 네트워크에 있는 각각의 링크에 대해 가장 가까운 서비스 시설을 찾아준다.

6) 이상우(1993)에서는 도보의 속도를 400m / 10분으로 보고하고 있음

7) 유치권은 도시공원에 접근하는 수단이 도보는 물론 자전거, 자동차, 전철 등 모든 교통수단에 의해 도달되고 있는 공원이용권을 말한다. (권상준, 1992)

서 사용되는 건너기 난이도는 이 보행의 혼잡도와 함께 건너는 횡수를 동시에 고려하는 것이다. 보행의 혼잡도라는 용어 자체가 보행인들간의 보행의 혼잡도 뿐만아니라 보행인과 차량과의 혼잡도까지 포함하는 것이기 때문이다(그림2).

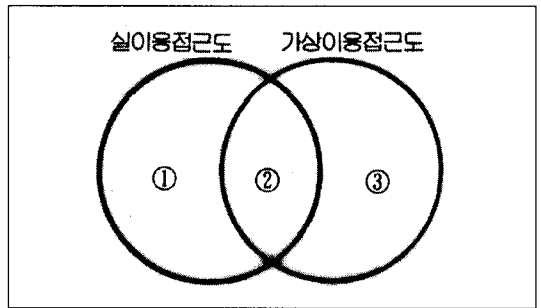


(그림 2) 공원으로서의 접근시 영향을 미치는 요인 (도보)

을'이라 한다)은 최소 0(전혀 겹쳐지지 않을 경우)에서 최대 1(완벽하게 겹쳐지는 경우)의 범위값이다. 본 연구에서는 0.5를 넘을 경우를 유효한 값으로 보았다.

$$\text{겹을} = \frac{\text{겹침면적}}{\text{전체면적}} = \frac{\text{②}}{\text{①} + \text{②} + \text{③}} (\%)$$

(0 < 겹을 < 1)



(그림 3) 겹을을 위한 모식도

2-2. 실이용접근권과 가상이용접근권의 비교 분석

2-2-1. 비교분석의 기준

각 측정지표에 의한 가상이용접근도가 실이용접근도에 얼마나 부합하느냐에 대한 명백한 근거를 제시하기는 어렵다. 이는 보는 사람에 따라, 그리고 측정하는 기준에 따라 다른 결론을 이끌어 낼 수 있기 때문이다. 본 연구에서는 면적에 의한 비교분석(겹을 분석)과 최대차이거리에 의한 비교분석의 2가지 분석기준을 제시하고자 한다.

■ 면적에 의한 비교분석

면적비교분석이란 두 이용접근도(실이용접근도와 가상이용접근도)를 겹쳐놓았을 때 서로 겹쳐지는 면적으로 전체면적에 대한 겹침 면적의 율을 구해내는 것이다⁸⁾. 이 값(이하, '겹

■ 최대차이거리에 의한 비교분석

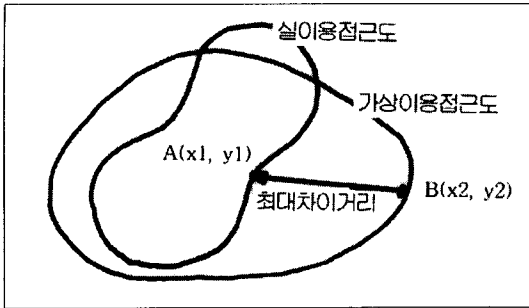
면적 비교분석을 겹치는 면적에 대한 비교분석이라고 볼 수 있다면, 최대차이거리에 의한 비교분석은 겹쳐지지 않는 면적에 대한 비교분석이라고 볼 수 있다. ARC/INFO를 이용하여 실이용접근도와 가상이용접근도를 서로 겹쳐놓았을 때 겹치지 않는 부분들 중에서 차이가 가장 크게 나는 곳을 측정한다. 측정된 값은 도형자료를 등록할 때 설정한 커버리지의 미터(m)이다. 본 연구에서는 500m를 기준으로 최대차이거리가 이보다 더 낮은 경우를 유효한 값으로 보았다.

$$\text{차이거리} = \sqrt{(x2-x1)^2 + (y2-y1)^2}$$

(x1, x2) : 차이거리를 측정하고자 하는 실이용접근도의 경계점

(y1, y2) : 차이거리를 측정하고자 하는 가상이용접근도의 경계점

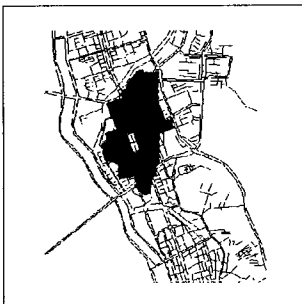
8) 궁극적으로 겹을을 구하기 위해 ARC/INFO를 이용하여 면적을 측정하였다. 실이용접근도와 각각의 가상이용접근도를 overlay 함으로써 각 접근도의 면적과 함께 두 접근도가 서로 겹쳐지는 면적이 측정되고, 이를 겹을 산정공식에 대입함으로써 겹을을 구할 수 있다.



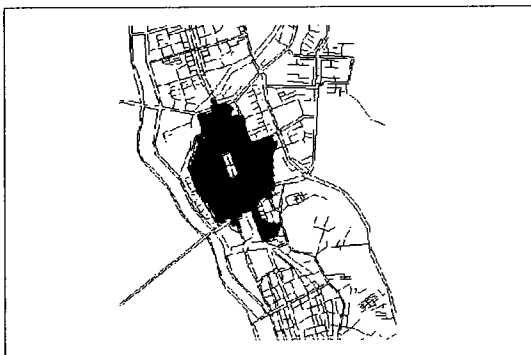
(그림 4) 최대차이거리를 위한 모식도

2-2-2. 실이용접근도와 이동거리(W.Ds.)의 가상이용접근도 비교⁹⁾

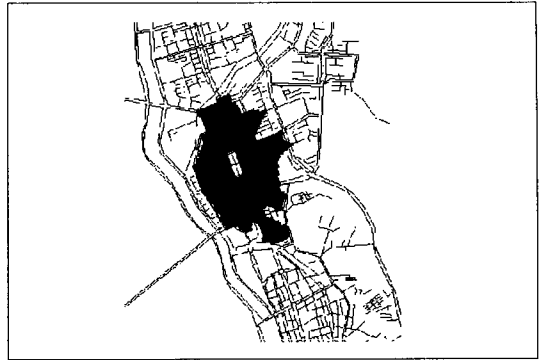
■ 실이용접근도와 W.Ds. 700m, 800m의 가상이용접근도 비교



(그림 5) 실이용접근도

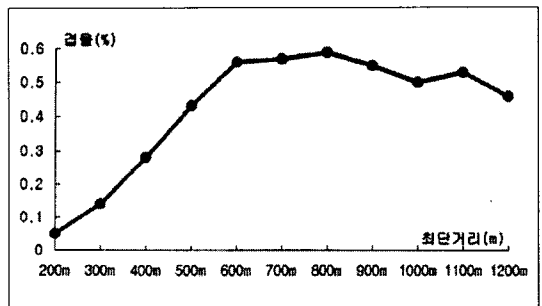


(그림 6) W.Ds. 700m 가상이용접근도



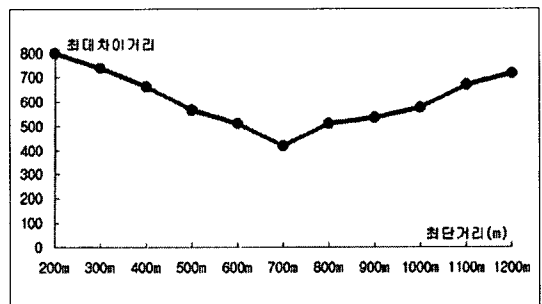
(그림 7) W.Ds. 800m 가상이용접근도

■ 면적에 의한 비교분석



(그림 8) 겹율비교

■ 최대차이거리에 의한 비교분석



(그림 9) 최대차이거리 비교

면적비교에 의한 실이용접근도와 이동거리의 가상이용접근도의 겹율을 분석한 결과 이동

9) 비교분석은 W.Ds. 200m~1,200m의 11단계 모두 비교되었으나, 본 논문에서는 편의상 겹율분석과 최대차이거리 분석에서 효율적인 측정값으로 제시되었던 700m와 800m의 두 가상이용접근도만 소개된다. 이후 모든 측정지표에 있어서 보다 자세한 것은 허미선(1996)을 참조할 것

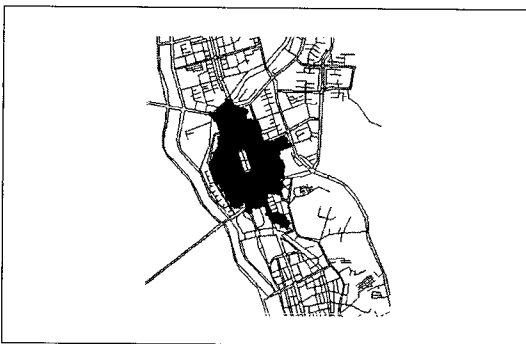
거리가 800m일때가 가장 실이용접근도와 많이 겹치는 것으로 나타났다. 그러나 최대차이거리의 비교분석결과는 이동거리 700m일때가 가상이용접근도와 실이용접근도의 최대차이거리가 가장 짧은 것으로 나타났다.

2-2-3. 실이용접근도와 소요시간(W.T.)의 가상이용접근도 비교¹⁰⁾

■ 실이용접근도와 W.T. 25분의 가상이용접근도 비교

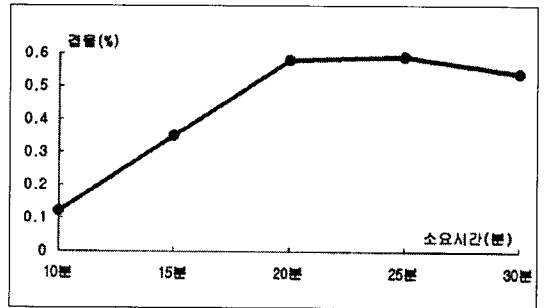


(그림 10) 실이용접근도



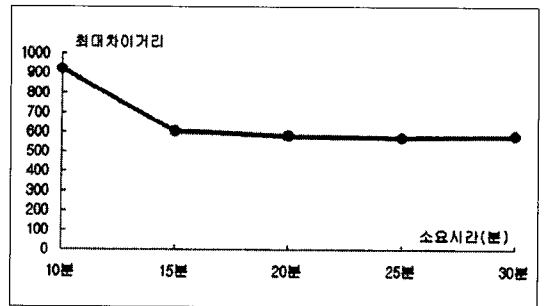
(그림 11) W.T. 25분의 가상이용접근도

■ 면적에 의한 비교분석



(그림 12) 겹침비교

■ 최대차이거리에 의한 비교분석



(그림 13) 최대차이거리 비교

면적비교분석(겹침분석) 결과 소요시간 25분일때의 가상이용접근도가 가장 실이용접근도와 유사한 것으로 나타났다. 최대차이거리에 의한 비교분석에서도 대체적으로 15-30분까지의 최대차이거리는 유사한 값을 나타내고 있으며, 이 중 가장 최대차이거리가 가장 짧은 것은 25분일때 이었다.

2-2-4. 실이용접근도와 이동의 난이도(W.Df. 건너기 고려)의 가상이용접근도 비교¹¹⁾

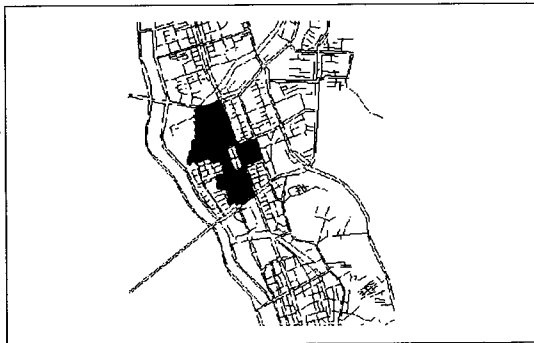
10) 본 논문에서는 이동거리(W.Ds.)분석과 마찬가지로 소요시간(W.T.) 25분일때의 가상이용접근도만 비교하기로 한다. 이 값은 겹침분석, 최대차이거리 분석 모두에서 가장 효율적인 측정값으로 제시되었던 것이다.

11) 이동의 난이도((W.Df., 건너기 고려)는 건너기 난이도 7점과 11점일때의 가상이용접근도만 비교하기로 한다.

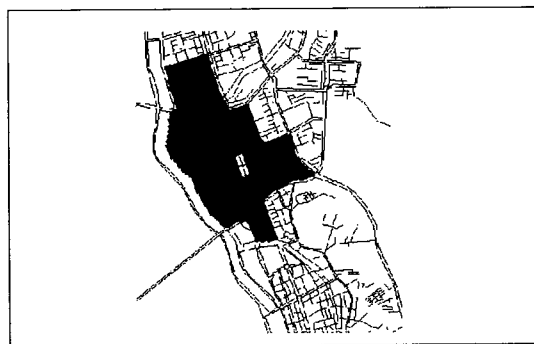
■ 실이용접근도와 W.Df. 건너기 난이도 7회, 11회의 가상이용접근도 비교



(그림 14) 실이용접근도

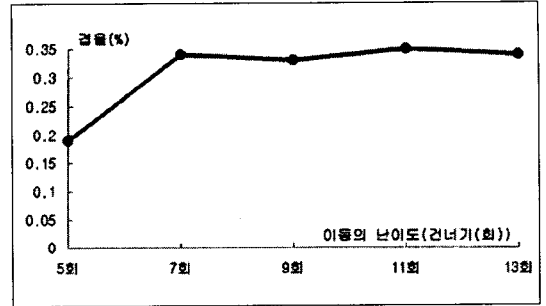


(그림 15) W.Df. 건너기 7회 가상이용접근도



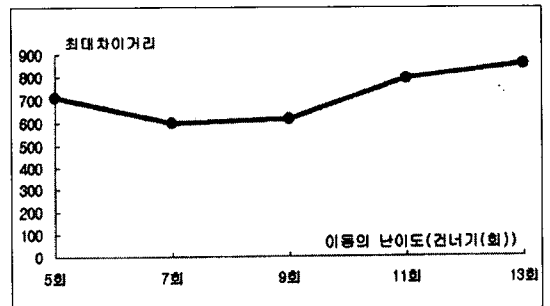
(그림 16) W.Df. 건너기 11회 가상이용접근도

■ 면적에 의한 비교분석



(그림 17) 겹침비교

■ 최대차이거리에 의한 비교분석



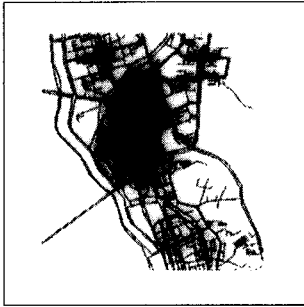
(그림 18) 최대차이거리 비교

각 측정지표 중 가장 독특한 모양을 나타내는 것이 '건너지 고려' 가상이용접근도이다. 건너기 고려 난이도의 합이 커질수록 중계 근린공원을 중심으로 왼쪽의 이용접근권은 커지는데 반해 오른쪽으로는 확장이 낮은 편인데, 이는 공원의 오른쪽면을 달리는 4차선 도로 때문으로 판단된다. 또한 노원구의 좌측을 흐르는 중랑천과 아랫부분을 지나는 경춘선의 영향으로 이용접근권이 명백하게 경계를 긋고 있는 것이 식별되었다.

면적비교분석에서는 난이도 값이 11점일 때가 가장 실이용접근도와 유사하였으며, 최대차이거리 비교분석에서는 9점일때가 가장 유사한 것으로 나타났다.

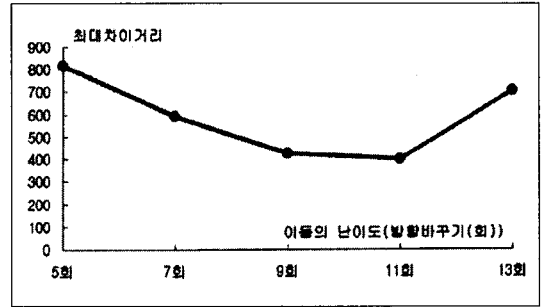
2-2-5. 실이용접근도와 이동의 난이도(W.Df. 방향바꾸기 고려)의 가상이용접근도 비교¹²⁾

■ 실이용접근도와 W.Df. 방향 바꾸기 11회
의 가상이용접근도 비교



(그림 19) 실이용접근도

■ 최대차이거리에 의한 비교분석



(그림 22) 최대차이거리 비교

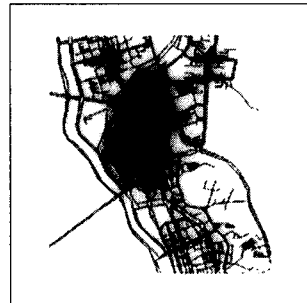
시각적인 식별·면적·최대차이거리의 비교분석 결과, 모두 11회가 가장 효율적인 방향 바꾸기 값으로 제안된다.

2-2-6. 실이용접근도와 이동의 난이도(W.Df. 건너기+방향바꾸기 고려)의 가상이용접근도 비교¹³⁾

■ 실이용접근도와 W.Df. 건너기+방향 바꾸기 20회의 가상이용접근도 비교

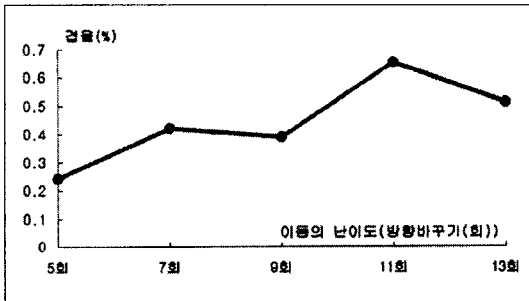


(그림 20) W.Df. 방향바꾸기 11회의 가상이용접근도



(그림 23) 실이용접근도

■ 면적에 의한 비교분석



(그림 21) 겹줄비교

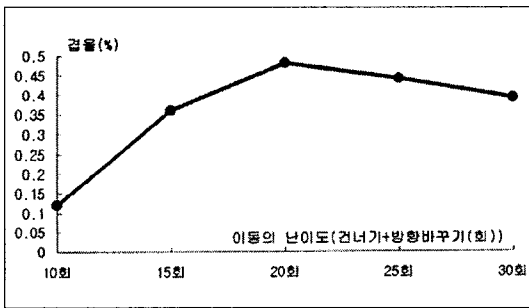
12) 이동의 난이도((W.Df., 방향바꾸기 고려)는 방향 바꾸기 11회일때의 가상이용접근도만 비교하기로 한다.

13) 이동의 난이도((W.Df., 건너기+방향바꾸기 고려)는 난이도 합 20점의 가상이용접근도만 비교하기로 한다.



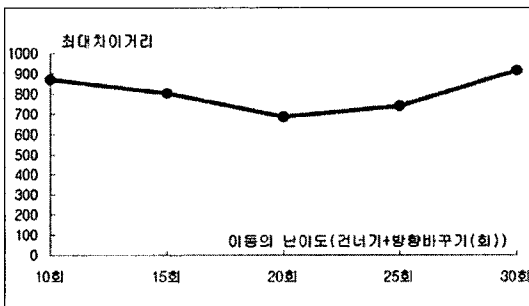
(그림 24) W.Df. 건너기+방향바꾸기 20회의 가상 이용접근도

■ 면적에 의한 비교분석



(그림 25) 겹울비교

■ 최대차이거리에 의한 비교분석



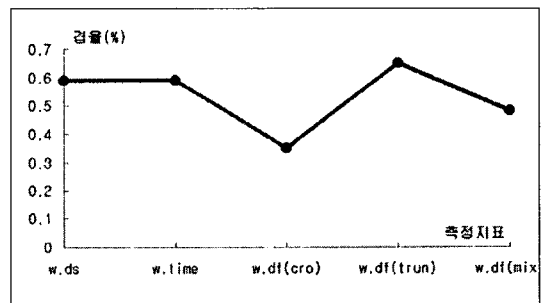
(그림 26) 최대차이거리 비교

두 가지 비교분석 결과가 모두 건너기+방향 바꾸기 난이도 20점을 가장 효율적인 측정치로 제안하고 있다.

2-2-7. 분석 결과의 종합

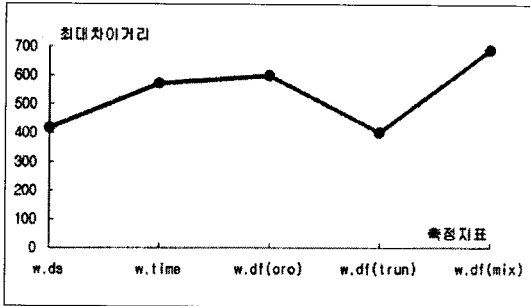
그림 27은 각 측정지표의 면적비교(겹울비교) 결과 가장 우수하다고 판단되는 것을 함께 모아 정리해 놓은 것이다. 겹울을 비교해 보면 가장 큰 값은 방향 바꾸기 11회이며, 가장 낮은 값은 건너기 11회인 것으로 나타났다. 방향 바꾸기를 고려한 난이도 이외에도 최단거리 800m와 소요시간 25분은 겹울이 0.5이상으로 효율적인 측정치로 제안된다. 가장 우수한 측정치를 굳이 제안해야 한다면, 본 연구의 결과는 '방향 바꾸기'를 제안하고 있다. 이것이 시사하고 있는 바는 기존의 거리, 시간 중심의 접근성 지표보다 우수한 지표(보다 지역특성을 잘 반영하는)가 가능하다는 것이다. 이와 유사한 결과는 최대차이거리 유효도 순위에서도 보여진다. 그림 28에서 보듯이, 최대차이거리의 유효도 순위는 방향 바꾸기 11회 > 최단거리 700m > 소요시간 25분 > 건너기 7회 > 건너기+방향 바꾸기 7회인 것으로 나타났다. 최대차이거리 유효도의 경우에는 최단거리 800m가 아닌, 700m를 효율적인 이용접근거리로 제안하고 있는데, 이것은 평가기준이 달라짐에 따라 지표의 효율성도 변화할 수 있다는 것을 아울러 제시하고 있다. 다시말하면, 만약 겹울보다 최대차이거리가 좀 더 타당한 평가 기준이 된다면 이용접근거리는 700m가 선정되고, 반대로 겹울을 평가기준으로 사용한다면 800m가 가장 실이용 접근거리와 일치하는 이용접근거리로 사용되어야만 할 것이다.

■ 면적에 의한 비교분석



(그림 27) 겹울비교

■ 최대차이거리에 의한 비교분석



(그림 28) 최대차이거리 비교

IV. 종합고찰

이상의 연구결과 겹을 및 최대차이거리를 비교하는 두 가지 비교분석 방법에 따른 각각의 측정지표의 효율적 측정값을 정리해 보면 다음의 표 3과 같다. 면적 비교는 겹을 0.5% 이상을 그리고 최대차이거리 비교는 500m이하일 경우를 우수한 측정값으로 보았다.

<표 3> 비교분석 결과의 종합

	면적 비교	최대차이거리 비교
이동거리	800m**	700m**
소요시간	25분**	25분
이동의 난이도 (건너기 고려)	11회	7회
이동의 난이도 (방향 바꾸기 고려)	11회**	11회**
이동의 난이도 (건너기+방향바꾸기 고려)	20회	20회

**표시는 각 측정지표에 있어서 가장 우수한 측정값임을 의미함

겹을 비교분석의 경우 이동거리와 소요시간, 그리고 이동의 난이도(방향 바꾸기 고려)가 효율적인 측정지표로 제안되며, 최대차이거리 비교분석의 경우 이동거리와 이동의 난이도(방향 바꾸기 고려)가 효율적인 측정지표로 제안된다.

따라서 기존의 여러 연구에서 주로 사용되어왔던 이동거리에 더하여, 본 연구에서는 이동의 난이도로서 이용자들의 방향 바꾸기가 고려되어 접근성이 측정되어야 할 것으로 제안된다.

또한 각 측정지표의 최적 측정치와 범규의 제한거리(반경)를 중첩한 결과 모두 범규의 제한 거리(500m, 1,000m)속에 포함되었다.

본 연구의 전체적인 결과는 크게 3가지로 요약할 수 있겠다.

첫째, 접근성의 효율적인 지표로 기존의 연구들이 사용해 왔던 시간, 접근거리 외에도 방향 바꾸기 등도 효율적인 지표로써 가능하며, 본 연구에서와 같이 오히려 시간이나 거리요소보다도 더 우수한 지표로도 제시될 수 있다는 점이다.

둘째, 기존의 범규나 설계 기준에서 제시해 오고 있는 것과 같이 접근거리 500m 또는 1,000m의 기준보다는 보다 실이용접근거리와 부합되는 거리, 즉 본 연구에서와 같이 700m 또는 800m의 접근거리를 사용해야 할 필요성도 아울러 제시하고 있다는 것이다.

그리고 마지막으로, GIS 네트워크 모듈을 이용하여 실제의 도로망을 고려한 분석을 실시한 결과, 기존의 '동심원적 유치권' 개념을 적용한 일정거리(즉, 본 연구의 700m 혹은 800m)가 아닌 '실제의 도로망이 고려된' 것으로써의 거리가 적용되는 것이 더 실이용접근권에 부합한다는 것을 제시하고 있는 것이다.

연구를 진행해 나가는 과정에서 발생한 한계성을 몇가지 들면 첫째, 실이용접근권 작성시 발생하는 문제점으로, 조사를 통해서 구해진 실이용접근권 이용자들이 중계근린공원의 전체 이용자를 대표하지 않는다는 점이다. 그러나, 전수조사를 실시한다는 것은 이용자 개개인의 특성에 따른 문제점을 내포하고 있을 뿐만 아니라 사실상 작업자체가 불가능하고 비합리적이다. 둘째, 실이용접근권과 가상이용접근권이 정확히 합치되어야 할 필요성은 없다는 점을 들 수 있다. 도시민이 공원을 이용하는 것은 접근성 외에도 많은 이유가 작용하고 있기 때

문이며, 그럼에도 불구하고 중계근린공원은 근린권 근린공원으로 접근성이 공원이용에 많은 영향을 미치고 있다고 판단되었다. 셋째, 본 연구는 기존의 공원에 대한 이용권적인 입장에서 파악이기 때문에 공원주변의 인구, 공원의 크기 등에 대한 고려가 없다.

본 연구는 앞서 언급하였듯이 도시서비스시설 등 접근성이 고려되어야 하는 여러 연구에 있어서 가장 효율적인 접근성 측정지표는 무엇이며, 또한 가장 적합한 측정값이 무엇인지를 밝힘으로써 접근성을 이용한 다른 연구의 기초자료로써 활용되기를 바라면서 이루어졌다. 이후 이 연구가 밑거름이 되어 더 많은 접근성 관련 연구가 수행될 수 있기를 희망한다.

참 고 문 헌

- 권상준, 1992, 도시 근린공원 이용권에 관한 연구 : 서울, 청주, 수원, 천안을 중심으로, 성균관대학교 박사학위논문
- 김광식 & Luder Bach, 1988, "도시공공서비스 시설의 입지분석", 대한국토계획학회지, 23:3
- 김광식, 1987a, "도시공공서비스 시설과 그 이용자간의 접근성 측정에 관한 연구", 대한국토계획학회지, 22:3
- 김광식, 1987b, "접근성의 개념과 측정치", 대한교통학회지, 5:1
- 서울특별시, 1995, 서울시 공원녹지 정책방향 연구 심도형, 1990, 도시공공서비스 시설의 입지분석에 관한 연구: Bach의 접근성 모형을 중심으로, 연세대학교 대학원 석사학위 논문
- 안동만, 최형석 외 2인, 1991, "도시오픈스페이스의 접근성 측정에 관한 연구", 한국 조경학회지, 18:4
- 이상우, 1993, 대도시 주민의 여가활동 선택모형 설정에 관한 연구, 서울시립대학교 대학원 석사학위 논문
- 임강원, 1986, 도시교통계획-이론과 모형, 서울대학교 출판부
- 조용희, 1989, 우리 나라 국민관광의 실태와 개선방안에 관한 연구, 동국대학교 행정대학원 석사학위논문
- 조용래, 1993, 도로건설이 지역간 접근성 변화에 미치는 영향에 관한 연구, 연세대학교 대학원 건축공학과 박사학위 논문
- 최기수, 1994, 옥외 여가활동 선택모형을 기초로 한 오픈스페이스의 공간배분과 기능설정에 관한 연구
- 최기수, 김영모, 이상우, 1993, "서울시 주민의 선호 옥외여가시설 추출 및 이용빈도의 주요 설명변수 추정에 관한 연구", 서울시립대학교 수도권 개발 연구소 논문집
- Bach, L., 1981, "The Problem of aggregation and distance for analysis of accessibility and access opportunity in location-allocation models", *Environment and Planning A*, Vol.13, pp.955-978
- Hansen, S. and M. Schwab, 1987, "Accessibility and Intraurban Travel", *Environment and Planning A*, Vol.19, pp.735-748
- Holahan, C. J., 1982, *Environmental Psychology*, Random House, NewYork, U.S.A.
- Knox, P. L., 1982, *Residential Structure, Facility Location and Patterns of Accessibility*, Conflict Politics and the Urban Scene, eds., Cox, K.R. and Johnston, R.J., Longman Group Limited : Essex, UK.
- Leake, G. R. and A. S. Juzayyin, 1979, "Accessibility Measures and Their Suitability for Use in Trip Generation Models", *Traffic Engineering and Control*, 20:12
- Lee, Y. C., 1995, Multiobjective Allocation Procedures of Urban Parks Using Location Decision Support System(LDSS), Unpublished Ph.D. Dissertation, University of illinois at Urbana
- Pirie, G. H., 1979, "Measuring Accessibility : A Riview and Proposal", *Environment and Planning A*, Vol.11, pp.299-312
- Timmermans, H., 1981, "Consumer Choise of Shopping center : An Information Integration Approach", *Regional Studies*, Vol.16, No.3
- Zakaria, T., 1974, "Urban Transproation Accessibility Measures : Modifications and Users", *Traffic Quaterly*, Vol.28, pp.467-479