

공간구문론과 GIS를 이용한 조망점 위치결정방법†

Location Decision Method of the Landscape Control Point using GIS and Space Syntax

최철현* · 정성관** · 이우성*** · 서창우****

Chul Hyun Choi* · Sung Kwan Jung** · Woo Sung Lee*** · Chang Woo Seo****

요 약

최근 국토해양부의 주도로 기존 도시를 중심으로 한 도시재생사업이 활발하게 이루어지고 있는 시점에서 개발로 인한 경관의 변화와 평가가 중요하게 다루어지고 있다. 경관평가에 있어서 선행되어야 할 기본적인면서도 중요한 것이 바로 조망점의 선정이다. 그러나 현재까지도 조망점의 선정방식은 정확한 지표나 근거 없이 평가자의 주관적이고 인위적인 방식에 의해 선정되어 왔다. 따라서 본 연구에서는 GIS와 공간구문론을 이용하여 보다 객관적이고 정량화된 조망점 선정 방식을 제시하고자 한다.

키워드 : 공간구문론, 경관통제점, 조망점, GIS

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 국토해양부에서는 미래사회 삶의 질 향상을 위한 다양한 정책을 마련하고 있으며, 이를 뒷받침 할 수 있는 ‘건설교통 7대 R&D사업’을 추진하고 있다. 도시재생사업은 이 사업군 중 하나로 기존도시의 환경개선과 지속가능한 정주환경 조성의 필요에 의해 이루어지고 있는 사업이다. 이러한 도시재생사업은 사업의 특성상 기존 도심지내에서 이루어지기 때문에 기존 도시환경과의 적절성 및 조화성 여부가 재고되어야 한다. 이를 위해서는 새로운 개발로 인해 주변 환경에 영향을 주는 경관에 대한 평가가 사전에 반드시 이루어져야 한다. 경관의 평가가 이루어지기 위해서 선행되어야 할 부분이 바로 조망점의 선정인데, 현재의 조망점 선정방식은 평가자에 의해 주관적으로 선

정되어 뚜렷한 기준이 없기 때문에 이 과정에서 질 높은 조망점이 누락되거나 무시되기도 한다(강태현, 2008).

한편, 최근에는 보다 과학적인 접근을 통하여 조망점을 선정할 수 있는 연구들이 이루어지고 있는데, 특히 GIS를 이용한 방법이 주를 이루고 있다. 이는 지리정보시스템(GIS)의 장점인 공간정보의 중첩 또는 가시권 분석이 용이하다는 점을 이용하여 보다 간편하게 조망점을 찾을 수 있기 때문으로 판단된다. 이와 관련한 선행연구들을 살펴보면 이승욱 등(2008)은 GIS를 이용해 지형, 고도, 시야 차단 정도를 감안하여 간선도로변이나 오픈스페이스 등에 예비조망점을 선정 후 경관충격지표를 산출하여 점수가 높은 지점을 조망점으로 선택하였다. 강태현(2008) 역시 GIS를 이용하여 주요간선도로 및 도로 교차점이나 공원, 광장과 같은 오픈스페이스,

† 이 논문은 공간정보 특성화대학원 지원사업에 의하여 연구되었음.

* 경북대학교 공간정보학과 석사과정, kenix@naver.com(주저자)

** 경북대학교 조경학과 정교수, sgjung@knu.ac.kr

***경북대학교 조경학과 박사과정, lagis@paran.com

****경북대학교 공간정보학과 석사과정, aoikumo@nate.com(교신저자)

문화재 등의 지리정보를 토대로 예비조망점을 선정한 후 3D시뮬레이션을 통해서 조망점을 선별하였다. 하지만 두 연구 모두 예비조망점 선정 과정에 있어 인구의 집중이 발생할 것 같은 장소를 주요간선도로나 도로 교차점 등으로 한정하거나 임의로 선택하였기 때문에 한계가 있다. 이는 보행량이나 교통량과 같은 유동적인 지표를 정량적으로 측정하여 선별하기가 어렵다는 것을 시사한다.

따라서 본 연구는 공간구문론과 GIS를 이용하여 인구가 집중되거나 공간적으로 중요도가 높아 조망기회가 높은 지점을 되도록 객관적이면서도 합리적으로 선정하기 위한 방법을 제시하고자 한다.

1.2 연구대상지

본 연구의 공간적 범위는 대구광역시 중구 삼덕동의 달구벌대로 북편 삼덕3지구 주거개선지역을 택했다. 이 지역은 대구광역시의 중앙부에 위치하고 있으며 분양 총 가구수는 395가구이고 지상고 55층의 초고층 건물이 지어질 예정이다. 중구의 경우 주거지와 상업지가 고도로 밀집되어 있어 대부분 인공경관 위주의 공간구조로서 본 논문의 도심지내 조망점 선정을 위한 방법론을 연구하기에 적합하다고 판단된다.

1.3 공간구문론(Space Syntax Theory)

영국 런던대학교의 Hillier교수 및 그의 연구팀이 개발한 공간구문론(Space Syntax Theory)은 공간구조 및 공간이용패턴을 객관적으로 분석하여 계획 및 설계 또는 기존 도시의 문제점을 진단하는 등 전 세계적으로 활용되고 있다. 이는 공간구문론이 가지고 있는 장점인 공간에 대한 계량적 측정의 용이성 때문이다. 공간구조상에서 각 공간의 중요도는 분석대상지역의 전체 공간에서 해당공간으로의 접근성에 의하여 측정되는데 이 접근성을 공간구문론에서는 전체공간을 통합하여

주는 통합성 혹은 공간구조상의 위계성을 의미하는 ‘통합도(integration)’라 정의한다. 통합도는 공간의 깊이(depth)와도 관련이 있는 인자로서 깊이란 특정 공간에서 다른 공간으로 이동할 때 거치게 되는 최소한의 공간의 수를 의미하며 직접 인접한 공간과의 깊이는 1이 된다. 한 공간을 대상으로 다른 모든 공간과의 각각의 깊이를 모두 합한 후 대상 외 모든 공간의 수로 나누어 주게 되면 이는 곧 평균 깊이(mean depth)가 된다. 이 평균깊이가 크다는 것이 곧, 그 공간은 다른 모든 공간으로부터 접근하기 어려운 공간이라는 것을 의미한다. 평균깊이의 경우 공간의 수가 많아지면 값이 커지게 되는데, 공간의 수 증가와 관계없도록 값을 변환한 후 역수를 취한 값이 곧 전체통합도(global integration)이다. 그리고 해당공간을 중심으로 깊이가 3이하인 공간만 제한하여 통합도를 계산한 값이 국부통합도(local integration)이다.

2. 연구방법 및 절차

2.1 계(System) 설정

공간구문론을 적용하여 분석을 하기 위해서는 우선 대상지 영역을 하나의 ‘계’로 설정할 필요가 있다. 하나의 ‘계’로 설정된 대상지는 외부적인 효과를 받지 않을 만큼의 완결된 조직으로 보고 분석을 실시한다. 따라서 이러한 외부효과를 포용할 수 있는 영역으로서의 ‘계’를 설정해 주어야 하는데, 구본옥과 최재필(2000)은 Buffer zone의 개념으로 ‘계’의 설정이 고려되어 진다고 기술하였다. 이러한 Buffer Zone의 경우 일반적으로 도보로 30분(2km)이 걸리는 범위 내로 설정하게 되는데(Hillier, 1996) 본 연구에서도 이와 동일한 방법으로 범위를 설정하여 분석을 실시하였다.

2.2 대상지 축선도(Axial maps) 작성

하나의 ‘계’로 설정한 대상지의 공간구조를 분석하기 위해 축선도를 제작하게 되는데 축선도란 도시공간에서 시선과 접근성을 토대로 분석대상 공간을 포함하는 직선들로 이루어진 그림을 말한다. 축선도를 그리는 과정을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 분석대상 도시를 컨벡스공간(최대공간영역도 : convex space)으로 분절한다. 컨벡스 공간은 단위공간으로서 그 공간 경계의 모든 지점에서 접선을 그렸을 때 그 내부를 통과하는 단 하나의 접선도 발생하지 않는 공간을 말한다.

둘째, 축선도를 그린다. 축선도는 위에서 그린 모든 컨벡스 공간을 포함하는 최소한의 개수의 최대한 긴 직선들로 구성된다. 이 축선도는 컨벡스 공간을 바탕으로 그려지며 접근성을 의미하는 동적인 개념을 내포한다.

셋째, 축선도가 완성되면 축선도에 의한 공간의 표현을 그래프로 치환하여 그 특성을 계산하는데 각 축선(nodes)은 단위 공간을 의미하고 축선의 교차점은 링크(link)가 되어 공간들의 접근성을 나타내게 된다. 이러한 과정은 공간형태 분석에서 가장 중요한 개념인 공간의 ‘깊이(depth)’를 내포한다.

축선도는 S3 Axial Analyzer v2.0을 통해 구축 및 분석하였다. 본 연구에서는 수치지도상에서 도로망 데이터를 이용해 도로망을 연속된 공간의 집합으로 가정하고, 분석범위내의 모든 공간을 축선도로 표현하였다. 이 축선도를 통해 나온 결과값은 물리적 거리나 비용에 대한 고려 없이도 도시공간구조의 특성을 보여주게 된다(조지혜 등, 2003).

2.3 가시권 분석

가시권 분석은 수치화된 지형정보(DEM : Digital Elevation Model)를 바탕으로 관측자 시점과 목표물 사이의 시준선

차단여부를 계산하여 가시영역과 비가시영역을 도출하는 분석방법이다(이상복 등, 2009). 가시권 분석방법으로 널리 쓰이는 ArcGIS의 Viewshed기능을 이용하여 조망점과 조망대상점을 설정한 후, 관찰자 및 조망대상점의 고도를 입력하여 분석을 실행하면 시야의 차폐유무에 따라서 가시지역과 비가시지역이 분석된다. 하지만 일반적인 DEM의 경우 수치지도상의 등고선과 표고점에서 추출한 높이 데이터를 기반으로 작성되기 때문에 도시와 같은 인공물이 많은 지역에서 분석을 실시하면 실제상황과 매우 다른 결과를 도출하게 된다.

따라서 인공물의 높이값을 반영하여 최대한 현실과 비슷한 결과를 도출할 수 있도록 해야 한다. 인공물의 높이값이 반영된 DEM을 구축하는 가장 좋은 방법은 원격탐사를 이용한 LiDAR(Light Detection and Ranging) 데이터를 취득하는 것이다. 하지만 조사비용이 높기 때문에 본 연구에서는 현지조사나 건축물대장 등을 이용하여 건축물 구조와 층수에 층고(일반적으로 3m)를 곱한 높이값을 사용하였다(이승욱 등, 2008).

2.4 거리·방향별 후보조망점 선정

지난 20여 년간의 많은 학술적 연구의 실무적용사례에 의하면 통합도(integration)는 인간(보행자 및 차량)의 공간 이용패턴과 밀접한 관련성이 있는 것으로 분석되었다(김영옥, 2003). 우리나라를 사례로 한 연구 중 서울의 인사동지역을 대상으로 한 김영옥(2003)의 연구를 살펴보면 공간구조 속성과 통행량 패턴에 대한 상관성 분석결과 보행량은 공간구조의 국지적인 공간의 통합성, 즉 국부통합도(local integration)와 밀접한 관련성이 있는 것으로 나타나며, 자동차의 경우는 보행행태를 설명하는 국지적인 공간구조보다는 주변 지역을 포함한 광역적인 공간구조 속성인 전체통합도(global

integration)와 더 밀접한 관련성이 있다고 분석하였다. 임현식과 김영옥(2002)은 서울시 시청 주변의 보행환경을 공간구문론을 활용하여 분석한 결과 보행량과 국부통합도(local integration)와의 상관관계가 매우 높다는 결과를 보여주었다. 이 외에도 공간구문론을 활용한 많은 연구들은 국부통합도(local integration)가 보행량과 밀접한 관계를 가지고 있다고 분석하고 있다.

따라서 본 연구는 S3 Axial Analyzer v2.0을 사용하여 계산된 국부통합도(local integration)가 높은 축선을 선정하여 대상 공간의 버퍼를 형성한 후, 가시권분석에서 추출한 가시영역과 중첩하여 근경, 중경, 원경 그리고 4방위에 걸쳐서 후보조망점을 선정하였다. 그리고 현장검증으로 조망점으로서의 가치를 검토한 후 최종조망점으로 채택하였다.



그림 1 조망점 선정과정

3. 결론

이 논문의 목표는 공간구문론을 이용하여 인구가 집중되거나 공간적으로 중요도가 높아 조망기회가 높은 장소를 찾아내어 최종적으로 조망점 선정에 적용하기 위함이다. 대상지로부터 2km의 버퍼존을 형성한 계로부터 얻은 공간구문론의 지표 중 통합도(integration) 값이 높게 나온 지점 주변을 살펴본 결과, 사람들의 이용이 잦은 건물이나 주요 상업시설들이 입지해 있다는 것을 알 수 있었다. 이는 통합도가 높게 나온 지점들이 공간적으로 중요도가 높아 인구가 집중되어 조망기회 역시 높다는 것을 의미한다. 인구가 집중되는 곳이나 공간적으로 중요한 장소를 계량적으로 찾는 가장 원초적인 방법은 보행량(또는 교통량)을 직접 계수하여 측정하는 방식이다. 하지만 이 방식은 많은 시간과 인력이 소모되기 때문에 조망점을 선정하기 위한 방법으로는 사용되지 않는다.

따라서 공간구문론의 지표를 이용하여 조망기회가 높은 장소를 정량적이고 간편하게 찾아내는 방법을 최초로 시도한 본 논문은 매우 의미있는 연구라고 할 수 있겠다.

본 연구의 최종목표는 공간적으로 중요한 장소를 보다 정량적인 방법으로 찾아내어 조망점 선정방식을 객관화 하는 것이다. 하지만 인구가 집중되는 지역을 예측하는 여러 방법론 중 공간구문론 한 가지만을 사용하였기 때문에 차후 연구에서는 다른 방법론과의 비교분석을 통해 조망점 선정에 이용할 수 있는 최적의 방식을 찾아야 하겠다. 또한 예측결과를 검증하기 위해 보행량(또는 교통량)을 직접 계수하여 상관분석을 실시해야 하지만 시간의 제약으로 인해 시행되지 못하고 선행연구의 결과만을 이용하여 적용했다는 한계가 있기 때문에 차후 연구에서는 이를 보완해야 하겠다.

참고문헌

- [1] 강태현 “지리정보시스템(GIS)을 이용한 경관분석 조망점 선정,” 한밭대학교 대학원 석사학위 논문, 2008.
- [2] 구본옥, 최재필, “도로의 레이아웃을 통해 본 상가의 생성과 변화에 관한 연구,” 대한건축학회지, 제20권 제2호, pp.223-226, 2000.
- [3] 김영옥, “Space Syntax를 활용한 공간구조속성과 공간사용패턴의 상호관련성 연구,” 대한국토도시계획학회지, 제38권 제4호, pp.7-17, 2002.
- [4] 이상복, 이승엽, 하재명, “조망점 선정을 위한 가시빈도분석에 관한 연구,” 대한건축학회지, 제25권 제8호, 2009.
- [5] 이상복, “GIS 基盤 都市景觀分析道具 開發 및 活用研究,” 경북대학교 대학원 박사학위 논문, 2010.
- [6] 이승옥, 최요섭, 하재명, “GIS 시뮬레이션을 이용한 도시재생사업지구의 경관통제점 설정에 관한 연구,” 대한건축학회지연합회 학술발표대회논문집 vol.2008 제1호, pp.107-112.
- [7] 임현식, 김영옥, “Space Syntax를 활용한 보행네트워크 분석에 관한 기초 연구,” 학술발표대회 논문집, 제23권 제1호, pp.551-554, 2003.
- [8] 조지혜, 김영옥, 박영기, “분당 신도시 개발 이후 용인시의 공간구조 변화에 대한 연구,” 대한건축학회지, 제23권 제1호, pp.491-494, 2003.
- [9] Hillier Bill, “Space is the machine,” Cambridge University Press, 2003.