

공간구문론과 GIS 통합 모델을 이용한
공간구조분석에 관한 연구
- 당진시 합덕읍 일원을 대상으로 -

윤정미^{1*}

A Study on Spatial Structure Analysis Using the
Integrated Model of Space Syntax and GIS
- A Case Study of the Hapdeok Area in Dangjin
City -

Jeong-Mi YUN^{1*}

요 약

기존의 공간구문론(Space Syntax)을 활용한 공간구조분석(Spatial Structure Analysis)은 가로망(road)에 관한 인자(factor)만을 활용하는 한계를 가지고 있기에, 가로망 인자만이 아닌 지역의 지역적 특성을 고려한 인자를 도출한 현실성 있는 공간구조 분석 방법이 필요한 실정이다. 본 연구는 지역의 공간구조 특성인자를 도출하여 기존의 공간구문론과 GIS와의 통합모델을 구축하여 수정형 공간구조분석 방법을 제시하고 합덕읍 일원의 중심지역을 대상으로 공간구조 분석을 수행하는데 목적이 있다. 이를 위해 전문가 설문조사를 실시하여 지역의 공간구조 특성 요인 및 상대적 가중치를 도출하였고, 지역적 특성을 반영하는 인자로 가로망 뿐만 아니라 용도 지역, 지가, 건물의 밀집도 요인을 도출하였다. 분석 결과 합덕읍의 경우 도로만을 이용한 기존의 공간구조분석을 활용한 공간구조분석 방법이 실제적인 값을 반영하지 못한 것으로 분석되었고, 지역적 특성 인자를 추가하여 분석한 수정형 공간구조분석 결과가 합덕읍의 현실성을 잘 반영한 것으로 나타났다. 즉, 합덕읍과 같은 경우 개발 축에 따라 가로망이 변화되고 중심성이 변화되는 지역이 아니라, 효율성과 형평성에 의해 가로망이 형성되거나 쇠퇴로 인해 중심성이 변화된 지역이기에 이러한 지역의 경우 지역적 특성을 반영한 방법이 더 적합한 것으로 분석되었다. 향후 지역적 특성을 반영한 공간구조분석 인자 선정 및 파라미터 선정에 관한 더 깊은 연구가 필요하고 다른 지역을 대상으로 시뮬레이션하여, 모델에 대한 상호 검증 및 보완하는 과정이 필요할 것이다.

2012년 4월 2일 접수 Received on April 2, 2012 / 2012년 6월 6일 수정 Revised on June 6, 2012 / 2012년 8월 29일 심사완료 Accepted on August 29, 2012

1 충남발전연구원 농촌·농업연구부 Rural & Agricultural Research Division, Chungnam Development Institute

* Corresponding Author E-mail : mscoco@hanmail.net

주요어 : 공간구문론, 지리정보체계, 통합모델, 공간구조분석, 계층분석과정, 통합도

ABSTRACT

The spatial structure analysis using the existing space syntax has a weakness only to apply the road factor. Hence, it is necessary to perform a new spatial structure analysis considering the regional characteristics factor as well as the road factor. The purpose of this study is to propose a modified spatial structure analysis which adopts road and regional characteristics factors using the existing space syntax and GIS and then to apply it to the spatial structure analysis of the urbanized areas in Hapdeok town. For the new analysis, the experts' survey has been conducted to derive the spatial structure factors of the area and their relative weights. Specifically, it drew the road factor as well as the regional characteristics factors such as road, district, land value, and building density. This study shows that the existing spatial structure analysis considering only the road factor does not reflect the actual spatial structure but the modified spatial structure analysis considering the road factor and the regional characteristics factors more accurately analyzes the spatial structure of Hapdeok town. Hapdeok is not an area where road networks were developed along main development axis and its centrality was changed, but an area where road networks were developed by effectiveness and equity and its centrality was changed by downtown decline. The towns like Hapdeok is more suitable for applying the modified spatial structure analysis method considering the regional characteristics factors. Further research is required for selecting characteristics factors and appropriate parameters in the modified spatial structure analysis. Further case studies await in other cities for conducting its verification.

KEYWORDS : *Space Syntax, GIS, Integrated Model, Spatial Structure Analysis, AHP, Integration*

서론

1. 연구배경 및 목적

공간의 구조 특성을 분석하는 것은 정비·개발 및 계획의 방향에 대한 근거를 제공할 수 있다는 점에서 중요하다. 일반적으로 공간구조 분석에 대한 연구는 인구, 소득, 면적, 지가 등 사회 경제적 지표를 활용하는 연구와 물리적 확산, 축소 또는 가로외 크기 등 공간구조의 전반적인 형태에 대한 연구가 많이 진행되고 있다. 이러한 연구들은 공간구조 자체가 지니

고 있는 속성에 관한 연구라기보다는 공간에 나타나는 사회적·경제적인 현상의 규명을 통해 공간구조를 분석하고 이를 통하여 사회적·경제적 제반 상황을 이해하고자 한 것이다. 그러나 이러한 접근방식의 공간구조에 대한 연구는 공간구조 자체의 속성을 규명하는데 한계가 있기에 이러한 한계를 극복하기 위해 공간구조의 특성을 정량적이고 객관적으로 표현할 수 있는 공간구문론(Space Syntax)이 사용되고 있다.

공간구문론은 가로망의 접근성 분석을 통해 공간의 상대적 심도, 즉 깊이를 표현하고, 객관적이고 정량적으로 공간구조를 분석하는 방

법이나, 가로망만을 이용하여 공간구조를 분석함으로써 인해 지역적 특성을 충분히 반영하지 못하는 한계를 가지고 있다. 특히 가로망을 통해 개발의 축이 변화되고 중심성이 변화되는 도시지역은 기존의 공간구문론을 활용한 공간구조분석 방법이 적용가능하나, 효율성과 형평성 등에 따라 가로망이 형성되거나 가로망은 형성되어 있음에도 불구하고 쇠퇴로 인해 중심성이 변화된 지역 등은 수정된 공간구조분석방법이 필요하다. 이러한 점에서 지역특성을 고려한 인자를 포함한 보다 현실성 있는 공간구조분석이 요구되고 있다. 이에 본 연구는 기존의 공간구문론(Space Syntax) 방법에 지역적 특성을 고려한 인자를 포함하여 분석할 수 있는 수정형 공간구조분석 모델(공간구문론과 GIS를 통합)을 제시하는데 목적이 있다.

2. 연구범위 및 방법

연구는 당진시 합덕읍의 중심지를 대상으로 합덕읍의 공간구조 특성을 도출하였으며, 연구 방법으로는 첫째, 전문가 설문조사 및 상대적 가중치(AHP)를 적용하여 지역적 특성을 고려한 공간특성 분석 지표를 설정한다. 둘째, 공간구문론과 GIS의 통합모델을 구축한다. 즉, 공간구조분석 방법인 공간구문론(Space Syntax)과 GIS를 tight coupling 방법으로 통합시킨 통합모델을 구축한다. 셋째, 공간구문론을 통한 공간구조분석 결과를 도출하고, 통합모델을 활용한 수정형 공간구조분석 결과를 도출한다. 마지막으로 두 개의 분석결과를 통해 합덕읍 공간구조 특성을 분석한다.

3. 연구동향

선행연구는 공간구조변화에 관한 연구와 기존 공간구문론에 GIS를 이용한 공간구조분석 두 분야를 검토하였다. 먼저 공간구조변화에 관한 연구 분야로 공은미 등(2009)은 공간구문론을 활용하여 진주시 도시공간구조 변화과정의 특성을 파악하고 가로체계에 따른 변화를 토지이용계획과 상호 관련하여 분석하였다. 이

행욱(2005)은 공간적 특성의 상관관계를 분석할 수 있는 공간구문론을 이용하여 마을공간정비의 정량화된 계획기준을 제시하였으며, 김영욱(2009)은 공간구문론을 활용하여 충청남도 북부권의 공간구조변화를 연구하였다. 이와 같이 가로망을 활용한 공간구문론은 공간구조 특성 도출 및 공간구조 변화 분석에 많이 활용되고 있다. 다음으로 기존 공간구문론과 GIS를 활용한 공간구조분석 분야를 살펴보면 오충원(2004)은 공간구문론을 이용하여 도시공간구조를 분석하고, GIS를 활용하여 신도시 개발에 따른 상업시설 및 상업종사자수의 분포 변화와 특성을 고찰하였다. 김정희(2009)는 GIS와 공간구문론을 이용한 서울시 도시공간구조의 변화분석 연구에서 공간구문론을 이용하여 1960년대부터 2000년대의 서울시 시기별 도로망 변화 분석을 수행하였고, 공간적 자기상관과 공간보간법 등 공간통계이론을 통해 도시공간분석을 수행하였다.

GIS와 공간구문론의 통합 연구를 살펴보면 Jiang and Claramunt(2000)는 기존의 가로망을 활용한 선 기반(line-based) 축선도를 점 기반(point-based)으로 변경하여 GIS에 적용하였다. 그러나 기존의 선 기반 축선도와 통합되지 못하는 한계를 가지고 있다. 이경로(2005)는 공간분석을 위한 GIS와 Space Syntax의 통합 모델 개발 연구에서 GIS 데이터 특성을 이용하여 공간구문론(Space Syntax)의 축선도를 자동으로 생성하는 방법을 연구하였다. 전철민(2007)은 공간구문론과 GIS의 node-link 기반 데이터인 O-D통행량을 이용하여 GIS 기반 공간구문론을 이용한 대중교통 접근성을 분석하였다. 특히 이경로(2005)와 전철민(2007)의 연구에서는 GIS 통합을 위한 축선(line-based)과 링크(point-based)의 연계에 대한 연구가 진행되었다.

선행연구 검토 결과 공간구문론은 접근성 분석을 통해 객관적이고 정량적으로 공간구조 분석을 하는데 유용하게 사용되어 왔다. 기존 연구에서는 GIS와 공간구문론을 통해 공간구

조 특성을 도출하기 위한 연구 및 GIS와 공간구문론의 통합 연구는 수행되었으나, GIS와 공간구문론의 통합한 지역적 특성을 반영한 공간구조분석은 수행되지 못하였다. 이에 본 연구는 공간구문론에서의 한계인 도로만을 활용하여 공간통합도를 설정하는 한계를 극복하기 위하여 지역 특성을 고려한 인자를 사용하여 공간통합도를 분석하였다는데 차이점 및 의의가 있다.

연구방법

1. 이론적 고찰

공간구문론(Space Syntax)은 공간구조(Spatial Configuration)를 분석하여 물리적 공간의 속성을 정량적으로 분석하는 방법론으로 하나의 공간에 대한 계량적 측정이 용이하기에 공간구조 및 공간이용패턴 분석 시 많이 사용되고 있다(최철현 등, 2011). 공간구조상 단위 공간의 중요성을 분석대상지역 전체에 대한 단위 공간의 접근성에 의하여 계산한다. 접근성은 전체 공간을 통합하여 주는 통합성(Integration) 혹은 공간구조상의 위계성이라 정의하고 있다. 즉, 통합성이 큰 공간은 다른 모든 공간으로부터의 접근성이 양호하다는 것과 중심성이 크다는 것을 의미한다. 특히 대상지의 모든 도로망을 대상으로 축선도(Axial Map)를 구축하고, 다음으로 각 축선을 노드(node)로, 축선들의 교차점은 링크(link)로 나타내는 이중(dual) 네트워크를 구성한다. 네트워크가 구성되면 네트워크의 속성을 계산하고 통계적 방법을 사용하여 분석대상지역의 전체적 특성, 공간별 지역별 부분적인 속성, 그리고 전체지역과 부분지역간의 상호관련성을 분석하게 된다(김영욱 등, 2009). 공간구문론의 축선도(Axial Map)는 공간을 포함하는 최소 개수의 최대한 긴 직선들로 구성되며, 접근성을 의미하는 동적인 개념을 가지고 있다.

공간의 깊이(Depth), 공간의 연결도(Connectivity), 공간의 통합도(Integration)

등을 통해 분석하며, 깊이(Depth)는 한 공간에서 특정 공간까지 접근하기 위해 거쳐야 하는 공간수를 의미한다. 즉, 깊이가 낮으면 접근성이 높음을 의미한다. 연결도(Connectivity)는 단위 공간에 직접적으로 연결된 다른 공간들의 개수이며, 연결도가 높다는 것은 인접된 공간과의 접근이 용이함을 의미한다. 통합도(Integration)는 각 단위 공간이 전체 공간분포에서 얼마나 쉽게 접근할 수 있는가를 나타내는 지표로 사용된다. 일반적으로 통합도가 1보다 크면 통합도가 높은 공간이며, 특정 단위공간이 전체 공간에 대해 접근이 용이하다는 것을 의미한다. 통합도가 큰 공간은 분석대상 전체지역 내에서 해당 공간의 접근성이 양호하다는 것을 의미하고, 통합도의 특성 값을 통해 해당지역이 접근성이 높은 중심지역인지, 접근성이 떨어진 지역인지 분석할 수 있다. 그 지역의 공간들이 서로 통합되어 있는 성질이 크다는 것을 나타낸다.

2. 연구지역과 데이터 선정 및 구축

1) 연구지역 현황

연구의 공간적 범위는 충청남도 당진시 합덕읍 일원을 대상으로 하였으며, 시간적 범위는 2010년을 기준으로 구축하였다. 합덕읍은 당진시 남동단에 위치하고 있으며, 인구는 11,289명(당진시 전체 7.87% 점유)으로 연평균 1.33% 감소하고 있는 실정이다. 합덕읍 일원은 버스터미널에서 합덕시장까지 도로를 따라 좌우로 형성되어 있다. 대상지역의 서측으로는 택지개발지역이 남측과 동측에는 주거지역이 입지되어 있으나, 인구감소로 주거지 조성이 활발히 진행되고 있지 않다. 특이한 점은 합덕읍사무소가 합덕읍의 확장에 대비하여 중심지가 아닌 외곽에 입지되어 있어, 중심거점 시설이 미비한 실정이다. 통행량이 많은 구간은 터미널~합덕전통시장(한우특화시장)과 소들문화회관~당진경찰서 구간이며, 중심시가지를 벗어나면 가로 정비가 불량하고 노후현상이 심각한 실정이다.

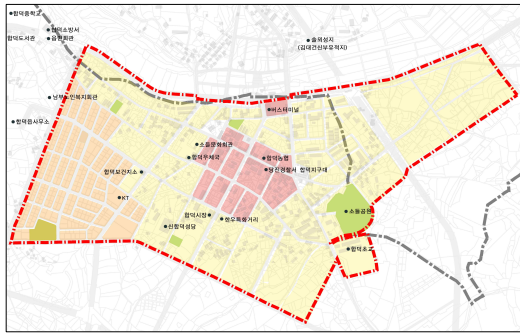


FIGURE 1. 사례지역(붉은색 경계 : 대상지)

2) 데이터 선정 및 구축

합덕읍 공간구조분석을 위해 공간구문론과 GIS의 통합모델을 구현하였다. 이를 위해 공간구문론의 공간통합도(Integration) 특성 값과 용도지역, 지가, 건물의 밀집도 지표를 도출하여 함께 분석하였다. 지표 설정은 공간분

석을 위한 문헌고찰을 바탕으로 전문가 14명을 대상으로 설문을 실시하여 도출하였다.

TABLE 1. 선정된 공간구조분석 인자

구분	분석 인자
기존 공간구조분석	· 가로망을 활용한 축선도 · 가로망을 활용한 축선도
선정된 수정형 공간구조분석	· 용도지역 · 지가 · 건물의 밀집도

3. 분석방법

1) 공간구문론을 활용한 공간구조분석

공간구문론을 활용하여 공간구조를 분석하기 위해서 축선도(axial maps)를 구축하여 공간구조 특성을 분석한다. 축선도는 공간 이용자의 시선과 동선의 구체적인 변화에 근거하

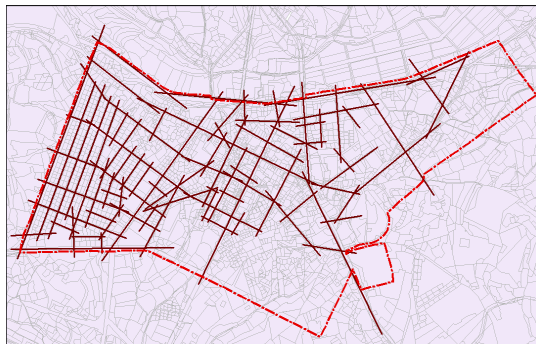


FIGURE 2. 공간통합도 도출을 위한 축선도 구축

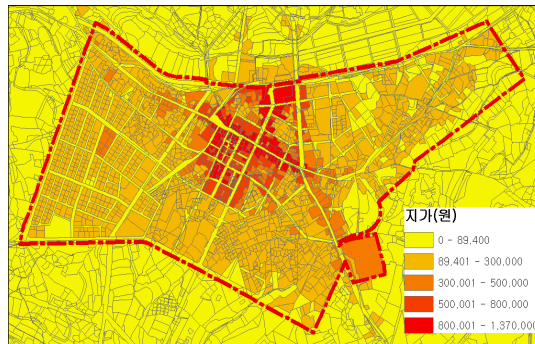


FIGURE 3. 지가 데이터 구축

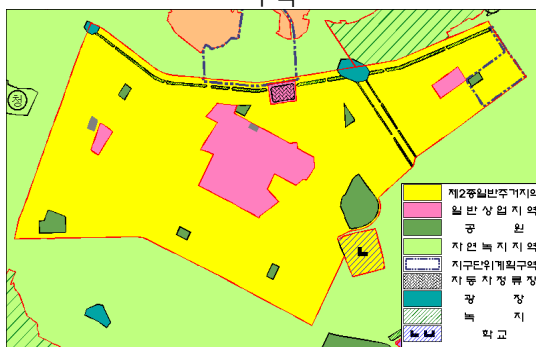


FIGURE 4. 용도지역 데이터 구축

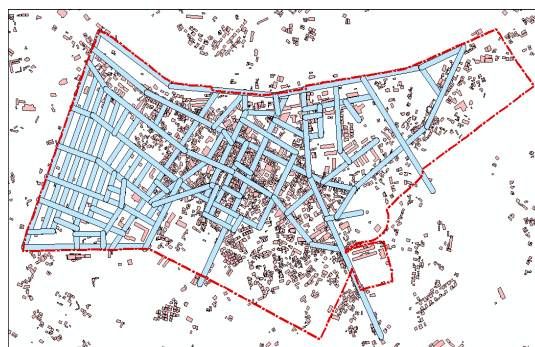


FIGURE 5. 건물 밀집도 데이터 구축

여, 분석대상 오픈 스페이스 체계를 분절하는 직선들의 패턴으로 구축한다. 공간구조 특성 중 공간통합도(Integration)를 통해 공간 전체에 대한 접근 용이성 및 공간 구조상의 위계를 분석한다.

기존 공간구조분석 = IR
 IR = 공간구분론의 공간통합도

2) 수정형 공간구조분석(공간구조분석과 GIS와의 통합모델 분석)

기존 공간구분론의 공간통합도를 하나의 인자로 선정하고 추가로 공간구조분석 인자(용도지역, 지가, 건물의 밀집도)를 도출하였다. 분석의 정확성을 위해 전문가 델파이기법을 통하여 얻어진 값들을 Saaty의 쌍대비교행렬을 통해 지표의 상대적 가중치 값(AHP)을 도출하였으며, 선정된 가중치는 용도지역 0.100, 지가 0.262, 건물의 밀집도 0.209, 공간통합도 0.430이다(consistency ratio는 0.044로 일관성이 있는 것으로 분석됨). 이를 적용하여 공간구조 분석을 수행하였다(식 1).

수정형 공간구조분석 =

$$W_{ir}S_{ir} + W_lS_l + W_pS_p + W_bS_b \quad (1)$$
 W : 상대적 가중치
 S_{ir} : 공간구분론 공간통합도의 표준화 값
 S_l : 용도지역의 표준화 값
 S_p : 지가의 표준화 값
 S_b : 건물밀집도의 표준화 값

구축된 4개 인자를 표준화한 후 상대적 가중치를 적용하여 수정형 공간구조분석 결과를 도출하였다. 4개 인자 중 공간통합도는 표준화하고, 지가는 개별 필지별 지가를 point type으로 변환하여 보간한 후 표준화한다. 건물의 밀집도 인자는 구축한 축선도에서 10m 이내의 영향권 범위 내에 건물 수(대부분이 단층 건물이기에 층수는 고려하지 않음)를 조사하여 표준화하였으며, 용도지역 인자는 상업, 주거, 기타로 구분하여 상업은 1, 주거는 0.5, 기타는 0의 값을 부여하였다. 단, 해당 축선도가 상업과 주거지역을 동시에 걸쳐있는 경우 상업, 주거, 기타 순으로 점수를 부여하여 데이

TABLE 2. 인자에 대한 쌍대비교행렬

구 분	공간통합도	용도지역	지가	건물의 밀집도
공간통합도	1	-	-	-
용도지역	2	1	-	-
지가	3	1/2	1	-
건물의 밀집도	4	2	2	1

TABLE 3. 인자와 데이터 구축방법

구 분	설명	데이터 구축방법
공간통합도	도로의 접근성	공간구분론(Space Syntax)의 축선도를 구축하여 공간구조분석 후 통합도(Integration) 값 활용
용도지역	주거, 상업 등의 용도지역 데이터 활용	Boolean 함수를 사용하여 주거지역은 0.5, 상업지역은 1, 기타 0으로 설정
지가	개별 공시지가	건물 필지의 개별공시지가를 Interpolation, 해당도로의 지가를 Summarize하여 해당도로의 지가 Mean 값 선택
건물의 밀집도	수치지도에서 건물데이터 추출	수치지도에서 건물을 추출한 후, 도로에서 10m 이내에 있는 건물의 수의 Sum 값으로 구축

※ 용도지역과 건물의 밀집도 등의 파라메타는 향후 추가 연구 필요

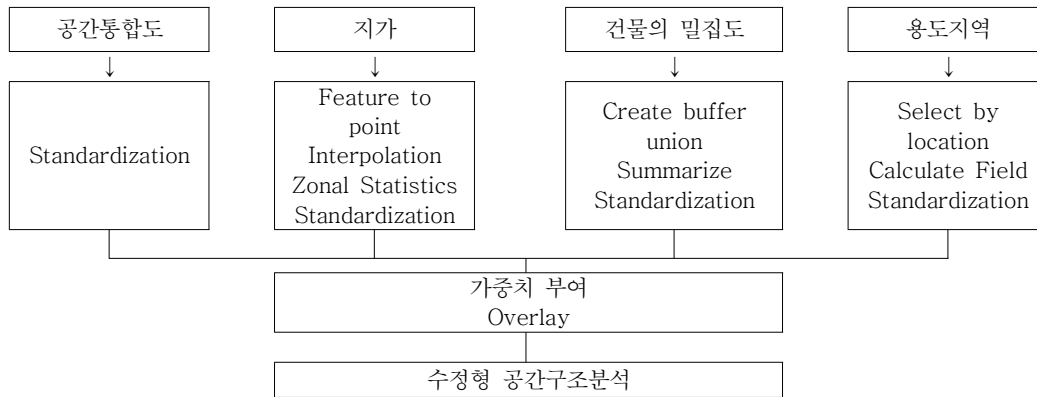


FIGURE 6. 수정형 공간구조분석 절차

터를 구축하였다. 각 인자 값의 표준화는 각 인자의 최대값을 이용하여 0~1의 값으로 표준화하였다(식 2).

$$S_i = \frac{r_i}{r_i^{\max}} \quad (2)$$

S_i : i 인자의 표준화 값

r_i : i 인자가 갖고 있는 점수

r_i^{\max} : 인자의 가장 높은 점수

결과 및 고찰

1. 공간구문론을 활용한 공간구조분석

공간구문론을 활용한 공간구조분석 결과 상업지역인 중앙부분의 도로 위계가 높게 도출되었고 동측 부분의 공간이 도로 위계가 매우 낮게 나타났으며, 서측의 택지개발지구의 도로 위계가 중간으로 분석되었다(공간통합도가 높게 도출된 지역은 공간 구조상 위계가 높고, 그 지역은 다른 공간과의 접근성이 크며, 중심성이 크다는 것 의미). 그러나 실제 택지개발지구는 개발에 대한 기대만 있을 뿐 현재 중소도시 쇠퇴 및 인구 감소로 인해 개발이 진행되지 않아 도로 접근성에 따른 실제 활동이 거의 없는 실정하기에 합덕읍의 공간 특성을 제대로 반영하지 못하였다. 기존의 공간구문론을 활용한 공간구조분석과 지역특성을 반영한 주요 인

자인 건물 밀집도, 용도지역, 지가의 상관관계를 분석한 결과 건물의 밀집도와 공간통합도간의 상관관계는 0.413, 용도지역과 공간통합도 변수간은 0.232, 지가와 공간통합도 변수간은 0.229의 상관관계로 매우 낮은 상관성을 보이는 것으로 도출되었다. 이 결과는 도로만을 이용한 기존의 공간구조분석을 활용한 공간구조분석 방법이 실제적인 값을 대변하지 못한다는 것을 의미한다. 즉, 공간구문론을 활용한 공간구조분석은 합덕읍의 지역적 특성을 반영하지 못하는 것으로 사료된다.

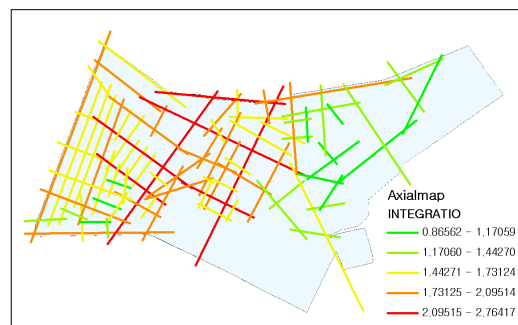


FIGURE 7. 기존 공간통합도 공간구조분석 결과

2. 수정형 공간구조분석

본 연구에서는 지역적 특성을 반영하는 인자를 도출하여 공간구조분석을 수행하였다.

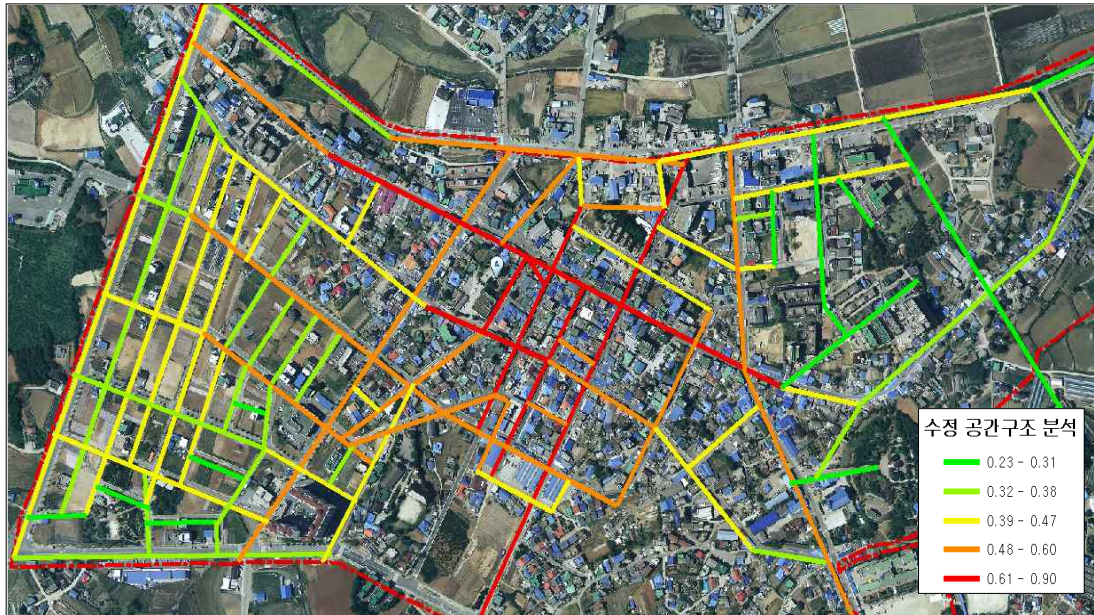


FIGURE 8. 수정형 공간구조분석 결과

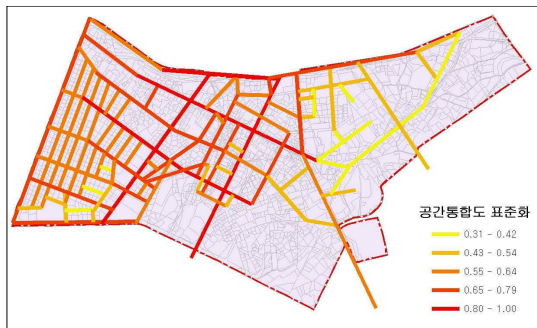


FIGURE 9. 공간통합도 데이터 표준화

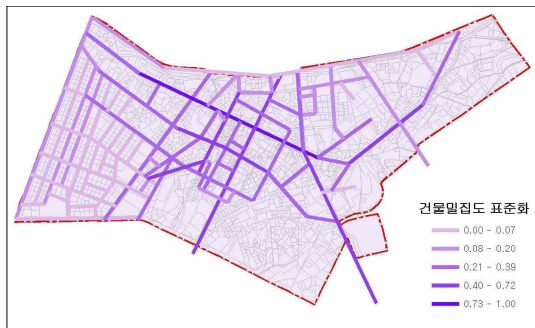


FIGURE 10. 건물밀집도 데이터 표준화

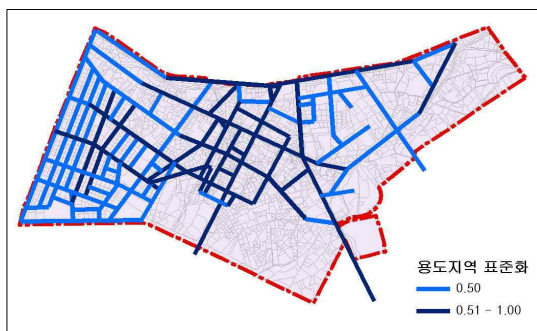


FIGURE 11. 용도지역 데이터 표준화

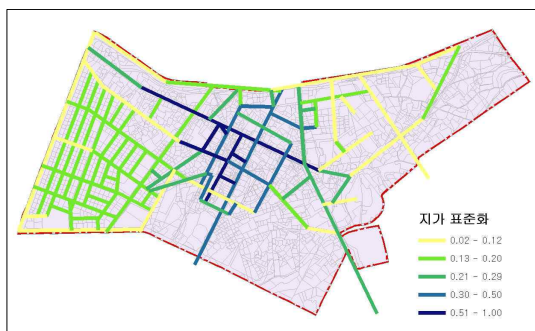


FIGURE 12. 지가 데이터 표준화


즉, 기존 공간구문론을 활용한 공간구조분석(공간통합도)과 GIS와의 통합모델(다른 요인과의 결합)을 통해 제시한 수정형 공간구조분석을 수행하였다. 공간구문론의 축선도에 공간통합도 표준화, 건물밀집도 표준화, 용도지역 표준화, 지가 표준화 데이터를 구축하여 AHP 상대적 가중치를 부여하여 수정형 공간구조분석 결과를 도출하였다(그림 8).

분석결과 상업지역인 중심지역은 공간구조분석 결과가 높게 도출되었으며, 동측부분의 주거 밀집지역과 서측의 택지개발지구는 중심성 및 접근성이 낮게 도출되었다. 가로망을 살펴보면 시외버스터미널~합덕 전통시장 간의 중심가로망의 접근성 및 중심성이 높게 도출되었으며, 소들문화회관~당진경찰서 구간도 가장 높은 중심성이 있는 것으로 분석되었다. 구 합덕읍사무소가 입지된 소들문화회관 부분도 접근성 및 중심성이 높은 것으로 도출되었다. 택지개발지구 지역은 공간구조분석 결과가 낮게 도출되어 기존의 가로망만의 접근성을 이용하여 분석하였을 때의 왜곡된 분석 결과와 다르게 도출되었다(기존의 가로망만의 접근성 분석 시 대상지 서측의 택지개발지구와 가운데의 중심지를 연결하는 가로축의 중심도가 높게 도출되었으나, 실제 합덕읍에서는 중심성이 높은 지역이 아님). 택지개발지구는 택지 조성만 되어 있을 뿐 현재 주거지 조성이 활발히 이루어지지 못해 중심성이 낮게 도출되었으며, 본 연구에서 제시한 수정형 공간구조분석 결과를 통해 보다 정확한 분석이 수행되었다. 이 결과를 바탕으로 대상지의 경우 동측부분의 주거지 밀집지역의 접근성 및 중심성이 매우 낮게 분석되었기에 이 지역으로의 접근성을 높여 주는 계획을 수립하여야 할 것이다.

결 론

공간구조적 특성을 분석하는 것은 공간 정비 및 개발계획 수립시 계획의 방향에 대한 근거를 제공할 수 있다는 점에서 중요하다. 공간구조분석을 위해 공간구문론이 많이 활용되고

있으며, 이는 공간구조 자체의 속성을 규명할 수 있는 방법으로 가로망만의 인자를 가지고 접근성에 따른 공간구조를 분석하는 방법이다. 그러나 도시지역은 가로망을 통해 개발의 축이 변화되고 중심성이 변화되는 것이 일반적이기에 공간구문론을 활용한 공간구조분석방법이 많이 활용되지만, 합덕읍은 중소도시의 쇠퇴 및 인구 감소 등으로 인해 택지개발 및 도로가 개설되어 있음에도 불구하고 중심성이 변화되지 못하기에 농촌의 실정을 반영할 수 있는 공간구조분석이 필요하다. 이에 본 연구에서는 지역적 특성을 충분히 반영하여 공간구조분석을 수행할 수 있는 수정형 공간구조분석 방법을 제시하였다. 즉, 기존 공간구문론을 활용한 공간구조분석(공간통합도)과 GIS와의 통합모델(다른 요인과의 결합)을 제시하고 합덕읍을 대상으로 공간구조분석을 수행하였다. 분석 결과 합덕읍의 경우 도로만을 이용한 기존의 공간구조분석을 활용한 공간구조분석 방법이 실제적인 값을 반영하지 못하였고, 지역적 특성을 대표할 수 있는 지역적 공간구조분석 인자를 추가하여 분석한 수정형 공간구조분석 결과가 합덕읍의 더 현실성을 반영한 것으로 도출되었다.

향후 수정형 공간구문론의 질적 연구를 위해 지역적 특성을 반영한 공간구조분석 인자 선정에 관한 더 깊은 연구가 필요하고, 인자의 파라메타 설정에 관한 연구가 진행되어야 하며, 다른 지역을 대상으로 시뮬레이션하여, 모델에 대한 상호 검증 및 보완하는 과정이 필요할 것이다. 

참고문헌

- 공은미, 김영옥, 신행우. 2009. 도시성장에 따른 도시 공간구조 및 기능 변화에 관한 연구. 한국도시설계학회 10(3):19-32.
- 김영옥. 2003. Space Syntax를 활용한 공간구조속성과 공간사용패턴의 상호관련성 연구. 대한국토도시계획학회지 38(4):7-17.

- 김영욱, 2009. 공간구문론을 활용한 충청남도 북부권의 공간구조 변화 연구. 충남발전연구원. 6-12쪽.
- 김정희, 2009. GIS와 공간구문론을 이용한 서울시 도시공간구조의 변화 분석. 고려대학교 대학원 박사학위논문. 1-182쪽.
- 오충원, 2004. GIS와 공간구문론(space syntax)을 이용한 도시 공간 구조 분석. 국토지리학회지 38(4):573-583.
- 이행욱, 김영주, 최수명, 2004. Space Syntax를 이용한 농촌마을종합개발사업 권역의 공간구조분석에 관한 연구. 농촌계획 10(4): 21.
- 이경로, 2005. 공간분석을 위한 GIS와 Space Syntax의 통합 모델 개발 연구. 세종대학교 대학원 석사학위논문. 21쪽.
- 이행욱, 2005. 공간구문론을 이용한 농촌마을 종합개발권역의 공간구조 분석. 전남대학교 대학원 석사학위논문. 14쪽.
- 전철민, 2007. GIS 기반 Space Syntax를 이용한 대중교통 접근성. 한국공간정보시스템 학회논문지 9(3):25-33.
- 최철현, 정성관, 이우성, 2011. 공간구문론과 GIS를 이용한 조망점 위치결정. 한국지리정보학회지 14(2):53-68.
- Jiang B. and C. Claramunt, 2000. Integration of space syntax info GIS : new perspectives for urban morphology. Transaction in GIS 6(3):295-309. **KAGIS**