

토지이용-교통 통합모형을 위한 다위계 공간 데이터 구축 방안

Development Method of Multi-Scale GIS Data for Integrated Land Use-Transportation Model

권혜정* · 주용진** · 전철민***

Heyjung Kwon, Youngjin Joo, Chulmin Jun

*서울시립대학교 대학원 공간정보공학과 박사과정(E-mail:hjkwon@uos.ac.kr)

**정회원·서울시립대학교 융합도시연구센터 주용진 연구교수(E-mail:jyjo75@uos.ac.kr)

**정회원·서울시립대학교 대학원 공간정보공학과 교수(E-mail:cmjun@uos.ac.kr)

요 약

국내에서는 도시교통통합모형을 이용한 도시정책의 장기적 효과를 평가하지 못하고 있으나, 국외에서는 공간정보와 통계자료를 이용한 통합모델관련 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이에 본 연구의 목적은 부동산 시장변화와 도시교통의 영향 관계를 미시적으로 분석 가능한 UrbanSim을 대상으로 다위계(Multi-scale) 시공간 데이터를 모델링하고, 서울시 통합 모형을 구축 적용하는 것이다. 이를 위해 미시적 및 거시적 스케일 간 신축적인 통합 분석을 위한 Synthetic Data 생성 방안과 시뮬레이션 적용 결과를 분석하고 이에 대한 시사점을 제시하였다.

1. 서론

토지이용 교통의 통합적 도시 모형에 대한 논의와 연구는 이미 서구 국가들을 중심으로 오래 전부터 이루어져 있고, 우리나라에서도 필요성에 대한 각 계의 공감대는 형성되어 있다. 이는 교통 에너지 감소를 통한 도시 공간구조의 효율적 관리를 위한 저탄소·에너지 절약형 공간구조로 개편하기 위함이다. 하지만 주거, 직장, 서비스 등 토지이용과 대중교통 접근성을 평가하기 위한 국외 통합 모델의 국내 도입은 제도적, 설계적 측면에서 여러 한계를 지니고 있다. 특히, 모형 구축을 위한 입력 센서스 자료의 상이한 구조와 집계 단위의 다양함으로 인해 모델 적용에 많은 어려움이 있다. 이에 본 연구에서는 부동산 시장변화와 도시교통의 영향 관계를 미시적으로 분석 가능한 UrbanSim을 대상으로 국내 적용 가능한 다위계(Multi-scale) 시공간 데이터를 모델링하고, 통합 모형에 적용하고자 하였다. 이를 위해 미시적 및 거

시적 스케일 간 신축적인 공간 통합 분석을 위한 Synthetic Data 생성 방안을 제시하고 이를 서울시 모형에 적용하였다. 마지막으로 모델 수행 결과를 분석하고 시사점을 제시하였다.

2. Urbansim 모델 설계

UrbanSim은 토지와 교통의 관계로 인해 정책이나 계획이 도시에 미치는 영향과 이로 인한 변화를 분석하여 정책 또는 계획 수립에 필요한 정보를 도출하여 이를 계획에 지원하는 정책의사결정시스템이다. 현재 미국 위싱턴대학의 CUSP A+를 중심으로 연구 및 개발이 진행 중이며 도시, 교통, 환경 등 도시 계획의 통합적 요소들을 독립된 모형을 조합하여 종합적 모형 구축이 가능한 것이 특징이다. UrbanSim 모델 수행을 위한 구조는 표 1과 같다.

† Center for Urban Simulation and Policy Analysis: 도시시뮬레이션 및 정책분석센터

표 1. UrbanSim 모델 구조

구분	주요 내용
분석 단위	·분석여건에 따라 결정해야함 ·일정한 크기(보통 150m×150m)의 cell, parcel, zone 단위로 분석
입력 자료	·필지 수준의 토지이용 현황 데이터 ·위치별 가구 및 고용 관련 데이터 ·건축물, 기타 도시계획 관련 데이터 ·센서스구역별 통계자료 등
적용 사례	·2000년 이후 미국 일부와 파리에 적용됨

3. UrbnaSim 입력 모델 구축

UrbanSim의 분석은 인구, 가구, 부동산 등 개별 모형에 대해 그리드(Grid), 파셀(Parcel), 존(TAZ)을 단위로 적용할 수 있다. 이러한 데이터는 UrbanSim 내에 모형에 따라 다양한 데이터가 필요하지만, 국내의 데이터를 바로 적용할 시 데이터 부재와 공간 단위의 상이함으로 인해 그대로 변수를 입력할 수 없다. 즉, UrbanSim 내의 가구 데이터 구조는 표 2와 같으며, 이 중 세대주 나이, 인종 등은 국내 가구데이터로 입력하기에 한계가 존재하고, 공간단위가 셀의 형태이므로 행정동 단위인 국내 데이터의 데이터 변환과 가공 방안이 필요하다.

표 2. UrbanSim 입력 변수(가구 부분)

컬럼 이름	설명
household_id	가구 아이디
grid_id	가구가 속한 그리드 아이디
age_of_head	세대주의 나이
cars	가구 내 차량의 수
children	가구 내 자녀 수
income	가구 소득
persons	가구 내 주거인원 총 수
race_id	세대주의 인종
workers	구성원 중 종사자 수

이를 위해 통계 데이터의 경우 속성 기준을 재설정하여 코드를 재분류하고 부재시 대표값으로 대체한다. 공간 데이터의 경우 데이터 부재는 인근 값을 활용하여 특정 지역의 값을 추정할 수 있는 공간

내삽기법을 활용하며, 공간 단위의 신축적 적용은 최소 단위를 기준으로 데이터를 배분하였다.

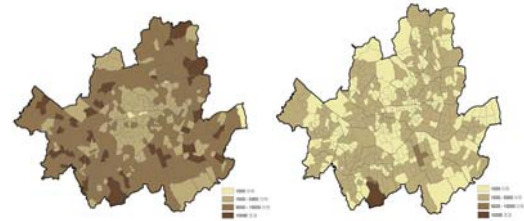


그림 1. 서울시 총 가구 및 1인 가구 분포

4. 결론

연구수행결과로서, 우선 국내 도시 현황에 맞추어 커스터마이징된 통합 데이터 모델을 제시할 수 있었다. 특히 이를 통해 UrbanSim 시뮬레이션 도구인 Opus에 적용 하고, 서울시 부동산 가격 변동에 대한 미시적 분석 가능성을 확인할 수 있었다. 향후 국외에서 연구 개발된 시스템에 국내데이터를 적용 시 먼저 방대한 데이터 간에 존재하는 관련성과 패턴을 공간분석과 공간통계기법을 적용하여 추출하고, 이를 가공하여 의미 있는 synthetic 데이터를 구축해가는 공간데이터마이닝 기법 적용에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2009년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2009-413-D00001)

참고문헌

- [1] 주용진, 김혜영, 하은지, 전철민, UrbanSim을 이용한 도시 교통 통합 시뮬레이션 적용 연구, 대한교통학회 춘계학술대회, 2011
- [2] The Open Platform For Urban Simulation(OPUS) User Guide and reference Manual, 2011