

## GIS-CA 기법을 이용한 스프롤 현상의 공간적 모의

Spatial simulation of sprawl phenomena using GIS and CA technologies

김 대 식(충남대) · 정 하 우(서울대)

Kim, Dae-sik · Chung, Ha-woo

### Abstract

This study aims to simulate spatially the sprawl phenomena with a cellular automata (CA) technique using GIS. A study area, Suwon city, was selected for test of model verification and application with the classified land-use maps of three data years: 1986, 1996, and 2000. The urbanized potential maps were generated with seven criteria of one geographic factor (slope of land), and six accessibility factors (time distances from city, national road, Seoul, station, and built-up boundary), considering their weighting values optimized by the AHP method. The results of model application showed that urban sprawl phenomena of the urban expansion toward rural area can be simulated spatially and temporally with several boundary conditions considering various scenarios for the criteria and parameters of the model. Ultimately, this study can contribute to reference data for land-use planning of rural areas in urban fringe areas.

### 요 약

본 연구에서는 CA 모형을 적용하여 도시확산의 공간적 모의를 시도하였는데, 세 가지 주요 입력자료로서 도시확산 포텐셜의 최적화된 지도, 확산제한 인자의 구축, 그리고 인공위성 영상 Landsat TM을 이용한 토지이용 분류로부터 도시지역의 확산 자료를 구축하여 사용하였다. CA 모델을 도시확산에 적용하기 위하여 도시확산 포텐셜을 최적화하는 기법을 도입하였으며, 각 인자들의 가중치를 하나씩 차례대로 가중시킨 시나리오들을 1986년에서 1996년으로 실제 확산된 지역(격자들)에 대하여 계산한 포텐셜의 값이 높은 순서대로 각 가중치의 순위를 정한 후, 이 순위를 기준으로 AHP 중요도 매트릭스를 작성하여 고유벡터를 구하고 각 인자들의 최적화된 가중치를 계산하였다. 최적화된 가중치를 적용한 최적 포텐셜을 바탕으로 1996년까지 실제 확산된 격자의 숫자 만큼 모의한 결과, 실측 도시지역 격자와 모의된 격자가 일치하는 정확도는 도시화된 격자들의 전체 면적에 대해서는 85%, 실제 확산된 격자들만 추출한 후 이 면적에 대한 정확도는 49%로 일치함을 보였다. 1986년에서 1996년 사이에 최적화된 가중치를 1996년에서 2000년도의 확산에 대한 포텐셜 값을 계산하고, 모의한 경우에는 정확도가 전체면적에 대해서는 89%, 확산된 면적에 대해서는 39%의 일치함을 보여주었다. 일치된 격자들에 대한 정확도 평가와 더불어 도시의 공간적인 형태 및 확산패턴은 실측결과와 모의 결과가 매우 유사한 결과를 보였다. 연구의 결과로부터 CA모델에 의한 도시지역의 공간적 확산이 높은 유의성을 가지고 재현될 수 있음을 보여주었으며, 격자단위의 모의 정확도를 바탕으로 주변 농촌지역으로 도시확산의 패턴을 예측할 수 있는 가능성을 발견하였다. 따라서 도시발전 및 확산에 영향을 미치는 미래의 시나리오를 고려한 주변 농촌지역의 합리적 토지이용계획에 유용한 기초분석 자료가 될 수 있을 것으로 판단된다.