

인공지능 등 혁신기술을 기반으로 하는 건축·도시설계 사례

조성현
스페이스워크(주)
대표이사

시장의 변화와 혁신기술의 필요성

인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등 첨단 지능정보기술을 사회 전 분야에 적용하여 경제·사회 구조의 근본적인 변화를 꾀하려는 움직임과 시도들이 활발하다. 굳이 ‘혁명’이라는 용어를 사용하지 않더라도, 이러한 지능정보기술을 이용하여 한 단계 더 진화된 미래를 그려볼 수 있다는 점은 고무적인 시도가 될 것이다.

이 글에서는 유전 알고리즘 등 지능정보기술을 활용하여 인간이 가진 한정된 자원 중 하나인 토지를 보다 효율적으로 활용하여 도시개발과 건축설계 등에 활용한 사례를 알아보고자 한다.

근래 부각되고 있는 도시재생은 산업구조의 변화 및 역학관계의 변화 때문에 상대적으로 낙후되고 있는 구도시를 대상으로 삶의 질을 향상시키고 도시경쟁력을 확보하기 위하여 물리적 정비와 함께 사회적·경제적 재활성화를 추진하는 사업이다. 이는 기존의 개발 사업들에 비하여 사업 및 개발 단위 규모가 작아졌지만, 스펙트럼은 다양해지고 있다. 통계로 살펴보면 2006년에 비하여 2016년 주거 공급면적은 17% 증가하였다. 하지만 같은 기간에 택지 개발 및 공급은 91.8%가 감소하였고, 재개발 시행면적은 95% 감소하였다. 반면 아파트를 제외한 주택의 공급 가수와 호수는 124.9% 증가하였으며, 아파트 거래면적 대비 단독과 다가구

주택 토지거래면적은 243% 증가하였다. 대단지 아파트 공급 일변도에
서 다양한 중소규모 주택개발로 시장이 변화하고 있음을 알 수 있다.

또한 개발의 주체들도 다양해지고 있다. 10년 사이에 1~4인 규모
부동산 공급 및 임대 사업자의 비율이 65.8% 증가하였다. 최근 부각되고
있는 협소주택, 꼬마빌딩, 젊은 건축주 등의 키워드가 이를 증명한다.

개별 규모가 작아지고 스펙트럼이 다양해지는 흐름의 개발사업은
정부와 공공기관 입장에서 두 가지 어려움이 있다. 우선 정책이 도시에
구체적으로 어떤 영향을 만드는지 예측하기 어렵다. 모든 것을 새로 계획
하는 신도시 개발과 달리 소규모 개발은 기존의 도시 조직과 맥락에 영향
을 크게 받기 때문이다. 또한 작은 규모의 개발사업은 지출할 수 있는 비
용이 적어서 회계사·건축사·세무사·부동산전문가들로 구성된 기존의
전문가들이 역량을 발휘하기 어렵다.

다만 빅데이터와 인공지능을 이용하면 맞춤형 개발 자문이 가능해
지고, 이에 따라 개발 규모가 작은 도시재생 사업 시행 시 더 나은 토지 정
책과 개발을 수행할 수 있다.

빅데이터를 활용한 토지 탐색

대한민국에서 표준 상품으로 유통되는 ‘아파트’는 관련 데이터와 지표들
이 잘 축적되어 있다. 하지만 현재 도시재생 정책에 필요한 소형 토지개
발 관련 데이터들은 곳곳에 분산되어 있다. 이 데이터들을 통합하고 분석
하면 사업의 시급성과 효율성이 높은 지역들을 정확하게 탐색하고, 정책
수행 역량을 집중할 수 있다. 이 방식으로 공공기관은 기존 홍보에 드는
힘과 시간을 절약할 수 있다.

필자는 토지주택연구원(LHI)과 수도권을 대상으로 가로주택정비
사업 대상지를 발굴하는 연구를 수행해오고 있다. 연구를 위하여 개발한
시스템은 데이터에 기반하여 가로주택정비사업 대상지를 찾고, 압축할
수 있다. 다음은 가로주택정비사업 대상지의 요건을 만족하는 구역 중
에서 추가로 대상지를 가려낼 수 있는 분석 지표들이다.

기존탐색기 지표

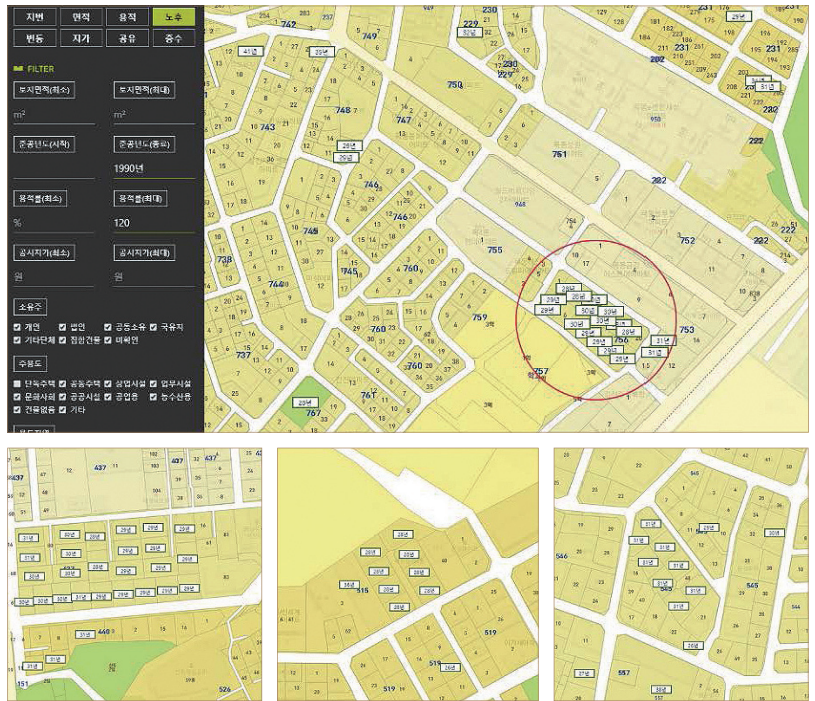
- 용도지역
- 평균노후연도
- 노후비율
- 공시지가
- 현재 용적률
- 건물용도

추가 지표

- 지역별 주택 매매비율 추세
- 주택 임대료 추이
- 주택 매매가
- 공원 인접
- 토지면적당 소유자 수
- 세입자 비율
- 신축 주택과 노후 주택의 가격차이

지표들을 이용하여 주택 노후도 및 임대료 상승률이 높아져서 사업이 시급한 지역을 찾거나, 지어진 건물의 용적률이 낮거나 매매가 잘되어 사업이 효과적으로 이루어질 수 있는 지역의 위치를 찾을 수 있다.

데이터기반 토지탐색 시스템은 인공지능 도시재생 정책 전문가가 주민들에게 맞춤형으로 상담해 주는 정보 제공 서비스로 발전할 수 있다.



용적률 100% 이하의 1990년 이전 준공된 빌라단지가 밀집된 구역 탐색
자료: 스페이스워크



빅데이터 토지탐색, 인공지능 건축계획을 이용한 토지 개발 정책 수행 과정
 자료: 스페이스워크

각 거주민의 상황, 필지, 건물별 상황에 맞는 정책 및 개발 방향을 추천하고 예상되는 결과를 제공할 수 있다.

인공지능 건축설계 사례

건축설계를 컴퓨터과학으로 자동화하겠다는 노력은 지속되어 왔다. 1971년 조지 스타이니(George Stiny)는 형태 문법(Shape grammar)을 발표하였다. 형태의 어휘(vocabulary), 초기 형태와 이후 생성될 형태들을 구성규칙으로 선택하고 수행하는 논리구조를 포함하고 있다. 현재는 케이피에프(KPF), 숏아키텍츠(Shop architect), 아디타즈(Aditazz) 등의 기업이 컴퓨터 과학과 건축·도시를 접목하는 시도를 하고 있다. 그중 주목할 만한 사례인 아디타즈는 인텔에서의 7년 경력을 포함해 20년간 반도체 산업에서 매진한 Deepak Aatresh가 건축가 Zigmund Rubel과 2010년 창업하였다. 아디타즈는 건물의 설계·건설 과정을 집적회로와 칩 설계 기술을 이용하여 컴퓨터 공학의 관점에서 소프트웨어를 통한 건축설계를 수행하고 있다. 주로 다루는 분야는 병원 설계나 풍력발전단지 등 기능 중심의 계획 분야이다.

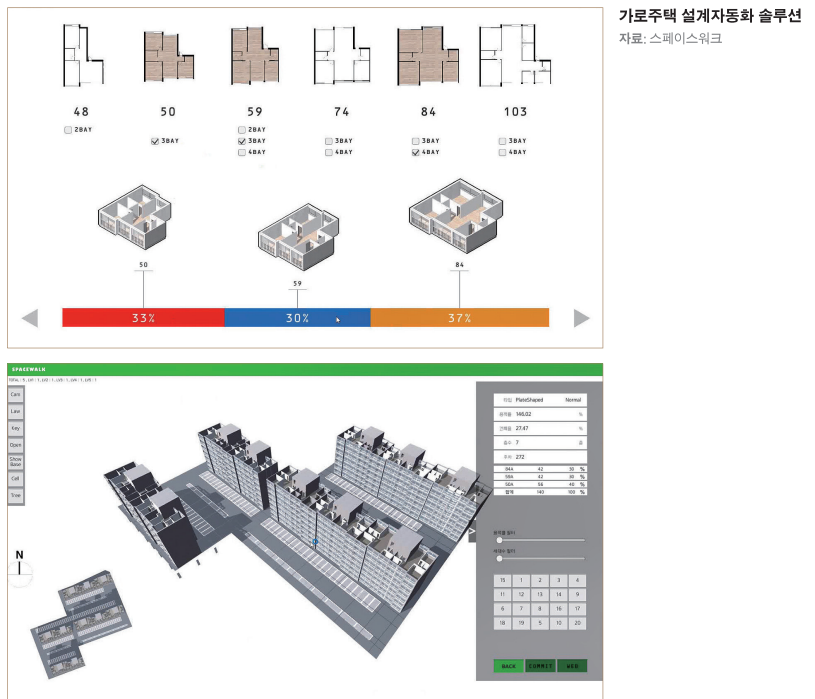
국내에서는 2016년 서울주택도시공사(SH)의 가로주택 정비사업 기획 설계 자동화 솔루션을 예로 들 수 있다. 이 솔루션은 서울시의 가로주택 정비사업 중 신속사업 검토 프로세스에서 사용되고 있다. 인공지능을 이용한 건축계획을 수행하고, 그에 맞는 비례율을 빠른 속도로 추정한다.

현재는 기존 알고리즘의 한계점을 개선한 엔진을 개발하여 속도와 정확도를 높인 기술이 개발되고 있다. 또한 한국국제협력단(KOICA)의

창의적 가치창출 프로그램(CTS)에 선정되어 베트남 현지 기관과 협약을 맺고 베트남의 사회주택 스마트 설계 프로그램을 만들었다. 한국과 공유하는 보편적 알고리즘 위에, 지역에 차별화된 평면 데이터베이스와 범규 등을 반영하였다.

인공지능 건축설계는 건축가가 수행하는 설계 중에서 가치판단이 덜 들어가는 초기 범규 검토를 통한 단지 배치 등에서 효과를 발휘하는데 의의가 있다. 본 기술을 통하여 정책을 도시에 시뮬레이션하고 토지의 가치를 평가할 수 있다.

범규와 정책에 따른 건축설계는 일반 주민들이 접근하기 어렵다. 따라서 부동산 개발 정보를 지닌 소수의 개발업자들이 변화하는 법과 정책에 맞추어 토지를 매입하고 단기적인 관점에서 수익형 빌라를 짓고 매각하고 동네를 떠난다. 2015년 도로에 의한 높이 제한이 폐지되었을 때에도 대다수의 주민들은 본인의 토지에 어떤 변화가 생겼는지 알지 못하였다. 소수가 독점하는 정보를 공개하고 땅에 실제로 살아갈 주민들에게 정보를 제공하는 것은 사회적 의의가 있다.



혁신기술 기반 도시정책 수행에 대한 다음의 한계점들을 인지하여야 한다.

첫째, 연간 진행되는 개수가 많지 않은 큰 규모의 개발은 인공지능 기술을 도입하여 시스템화하기보다는 기존 전문가들에 의해서 수행하는 것이 효율적이다.

둘째, 정량적인 수치로 데이터화하지 못하는 지점들에 대해서는 공백이 있음을 인지하여야 한다. 도시와 공간에서 숫자로 표현되지 않는 영역은 현재 기술로 도달하기 어렵다.

마지막으로 알고리즘은 스스로 오류를 찾지 못하여 놓치는 부분이 생길 수 있다. 전문가는 논리에 문제가 없더라도 결과를 보고 어색함을 발견하여 오류를 찾을 수 있다. 정확도가 충분히 검증되지 않은 상태에서 정책에 적용할 때에는 의도하지 않은 결과를 초래할 수 있다.

그럼에도 불구하고 데이터와 인공지능 기술은 토지 개발 분야에 있어 큰 가능성을 가지고 있다. 대한민국 필지 숫자는 3,836만 개에 이르고 이 필지들은 합필, 건축협정, 맞벽 등의 수많은 조합과 가능성을 만들어 낸다. 이 거대한 가능성을 전문가가 개별적으로 연구하는 것은 효과적이지 않다. 혁신기술은 기존 시스템이 보지 못하는 가능성을 열어 줄 수 있다.