

재정비사업 해제구역 의사결정 특성 연구 - 의사결정나무기법 중심으로 -*

이도길**

Analysis of Characteristics of the Cancelled Districts of Housing Redevelopment Project - Focusing on Decision Tree Analysis -*

Lee, Do-Ghil**

국문요약 이 연구의 목표는 정비사업(재개발, 재건축사업)이 해제된 지역의 특성을 파악하는 것이다. 이 연구의 범위는 189개의 사업구역(추진구역 121개, 해제구역 68개)이다. 121개의 추진구역과 68개의 해제구역은 모두 의사결정나무기법으로 분석하였다. 해제구역 영향요인에 대한 첫 번째 분리는 추진주체 유무에 의해 이루어졌다. 즉, 해제구역 영향요인을 결정하는 가장 중요한 독립변수는 추진주체 유무로 나타났다. 추진주체가 없는 89개 구역 중 41개 구역이 해제되고 48개 구역이 추진되었으며, 추진주체가 있는 100개 구역 중에 9개 구역이 해제되고 91개 구역이 추진되었다. 그 다음 해제구역 영향요인에 대한 두 번째 분리는 토지등소유자 수에 의해 이루어졌으며, 토지등소유자 수가 468명 이하인 경우 해제확률이 높아졌으며, 62개 구역 중 37개 구역이 해제되었다. 반면 토지등소유자 수가 468명 이상인 27개 구역은 4개 구역이 해제되고 23개 구역이 추진되었다. 세 번째 분리는 평균공시지가에 의해 이루어졌으며, 269.64 만원/㎡(대략 평당 891만원)을 기준으로 이하에서는 35개 구역이 해제되었고, 더 높은 공시가격에서는 2개 구역이 해제되었다. 한편, 두 번째 분리에서 토지등소유자 수가 468명 이상으로 사업추진 방향으로 분리된 node4에서는 토지등소유자 당 국공유지 면적 비율이 29.43% 이상인 구역에서 4개 구역이 해제되었고, 그 이하인 구역에서 해제가 없었다. 이 연구를 위한 통계, 의사결정나무분석에는 IBM SPSS Statistics 26 프로그램이 사용되었다.

주제어 재정비사업, 재개발 재건축, 해제구역, 의사결정나무분석, 랜덤포레스트

Abstract: This study aims to identify the characteristics of the cancelled districts of housing redevelopment and housing reconstruction project. The subject of this study is 189 project districts(121 promoted districts, 68 cancelled districts). Both 121 promoted districts and 68 cancelled districts were analyzed by Decision Tree Analysis. The first separation of the release zone influencing factors was made by the Development Actors. In other words,

* 이 논문 또는 저서는 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2019S1A5B5A07110256).

** 서울시립대학교 도시공학과 박사(주저자, 교신저자: leedoghil@naver.com)

the most important independent variable for determining the release zone influence factor was shown to be the presence or absence of propulsion actors. Of the 89 districts without propellers, 41 were lifted and 48 were promoted, and 9 out of 100 districts with propellers were lifted and 91 were promoted. The second separation of the impact factors on the zone was then made by Land Owners, and the probability of cancellation increased if the number of landowners was less than 468 and 37 out of 62 were removed. On the other hand, four out of 27 districts with more than 468 landowners were lifted and 23 districts were promoted. The third separation was made by the Average Land Assessment, and 35 zones were lifted below the standard of KRW 269.64 million/m² approximately KRW 8.91 million per pyeong, and two zones were lifted at higher official prices. In the second division, the number of landowners was 468 or more, and in node4, four areas were removed from areas with a public land area ratio of 29.43% or more, and no areas less were released. This study used SPSS Statistics 26 S/W for analysis.

Key Words: Housing Redevelopment Project, Cancelled Districts, Decision Tree Analysis, Random Forest

1. 서론

1) 연구의 배경과 목적

2009년 용산참사 이후 서울시에서는 정비사업(재개발, 재건축사업) 진행이 더디거나 사회문화적으로 갈등을 내제하고 있는 구역들을 발굴, 주민의견 수렴을 통해 개발 위주의 재정비사업에서 관리 위주의 도시재생사업으로의 트렌드 변화를 시도해 왔다. 이에 따라 2012년 출구전략을 위한 실태조사를 실시하였고 이 결과 다수 구역을 해제결정 하였다. 이 같은 결정은 해제 후 관리방안 마련이 미흡하였다는 비판을 받기도 하였으며, 현시점에서 주택공급 부족으로 인한 부동산가격 양등의 원인으로 지목되고 있기도 하다. 이 연구는 해제 결정된 구역들의 의사결정특성을 심도 있게 알아보고, 향후 계획수립 시 또는 해제결정 시 반영할 수 있는 정책적 시사점을 제공하고자 한다.

2) 연구의 범위 및 방법

연구의 시·공간적 범위는 2012~2014년 해제 또는 추진 방향으로 결정된 서울시의 189개 사업구역들이다. 연구 방법은 선행연구, 현황분석, 변수설정 및 의사결정나무분석으로 이루어진다.

선행연구 검토로 사업 진행상 영향요인에 관한 연구들을 고찰하였고 데이터마이닝기법들 중 의사결정나무분석(Decision Tree Analysis)기법을 활용한 연구 사례를 고찰하였다. 현황분석에서는 해제구역 현황을 파악하였으며, 변수설정 단계에서는 1차적으로 선행연구를 종합하여 영향요인을 선정하였고 나아가 RF(Random Forest)중요도 분석을 통해 변수들을 중요도에 따라 2차적으로 필터링하여 변수선정의 견고함을 향상시켰다. 최종분석 단계에서는 필터링된 변수들을 대상으로 의사결정나무 분석(Decision Tree Analysis)을 시행함에 따라 결과의 정확도를 보다 견고하게 하였다. 실증분석에서는 변수들을 분석, 검증하고 결론 및 시사점을 정리하였다. 분석에 쓰인 프로그램은 SPSS Statistics 26 이다.

2. 선행연구 고찰

1) 재정비사업에 관한 연구

재정비사업 관련 연구는 2000년대 초중반까지 사업촉진을 위한 방안을 마련하기 위해서 다양한 연구가 진행되었고, 이후 후반부터는 정비사업 침체에 따른 공공의 역할 마련하기 위한 연구들이 진행되었다.

정비사업의 추진 여부에 영향을 미치는 요인이 물리적 환경 또는 사회경제적 환경 등 정량적인 요인에서 벗어나 환경만족도 혹은 주변 커뮤니티 만족도 등 정성적인 요인들도 고려하는 방향으로 변화되고 있음을 보여준다.

2) 의사결정나무분석에 관한 연구

의사결정나무분석(Decision Tree Analysis)은 ‘어느 대안이 선택 되는가’와 ‘일어날 수 있는 불확실한 상황 중에서 무엇이 실현 될 것인가’에 의해 여러 결과가 발생한다는 것을 나뭇가지 모양으로 도식화한 것이다.

의사결정나무는 결정 노드(Decision node)와 결정 노드(Decision node)에서 파생되는 잎 노드(Leaf node)로 구성된다. 결정 노드(Decision node)는 질문에 대한 답변에 따라 서로 다른 경로를 안내하며, 잎 노드는 예측 값을 나타낸다. 의사결정나무는 과적합(Overfitting)이 발생할 가능성이 높기 때문에 이를 방지할 대표적인 방법 중 하나가 랜덤 포레스트(Random Forest)다. 랜덤 포레스트는 여러 의사결정나무를 만들어 그 중의 다수결로 결과가 선택되는 방법이다.

이를 구현하기 위해서는 랜덤하게 나무를 생성해야 한다. 이를 위한 방법 중 하나는 데이터를 부트스트랩(bootstrap, 원본 샘플과 동일한 수의 중복을 포함하여

무작위로 샘플을 뽑는 과정)을 하는 것이다. 데이터가 인풋 될 때 부트스트랩 샘플의 아웃풋을 각 나무에 인풋 하여 학습시키는 방법이다. 이 과정을 통해서 각 나무가 서로 다른 데이터로 구축되기 때문에 무작위성을 확보할 수 있다.

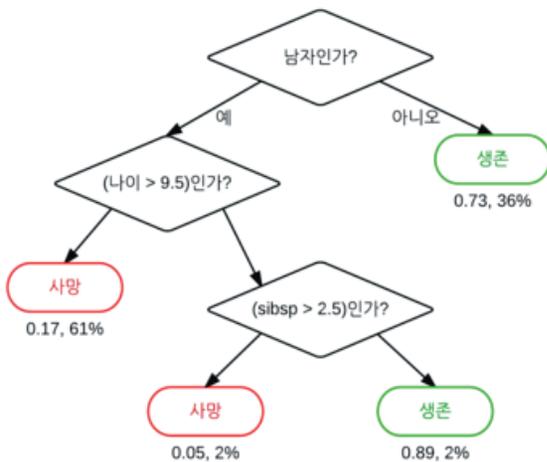
이지연, 이영주(2021)는 의사결정나무분석을 통해 공과대학 졸업생의 첫 일자리 만족도 결정요인을 분석하였다. 김성진, 안현철(2016)은 기업신용등급 예측을 위해 의사결정나무분석의 응용을 통해 신용등급 예측이나 기업 부실을 예측하는 문제를 해결하는데 있어, 의사나무분석기법 중 랜덤 포레스트의 응용을 제안하고 있다.

3) 연구의 차별성

선행연구를 살펴보면, 정비사업의 추진 관련 연구가 다양한 각도에서 진행됐음을 알 수 있다. 특히 물리적 요인에서 벗어나 현재는 주거만족도, 신뢰도와 같은 정성적 요인까지 고려하는 연구가 진행되고 있다. 그러나 분석 방법에 있어서 로지스틱 회귀분석을 주로 이용하였기 때문에 변수들의 영향을 복합적으로 살펴보기 못하고 따로 분리해서 살펴보는 한계가 있었다. 따라서 본 연구에서는 RF중요도분석을 통하여 기여도가 높은 변수들을 우선 필터링하여 변수의 중요도를 높이고 의사결정나무분석(Decision Tree Analysis) 기법을 사용하여 오버랩(Overlap) 되는 영향요인들을 분석하여 기존 분석방법과 차별화 하였다. 해제 의사결정 요인분석을 통하여 향후 도시계획정책 수립에 있어 고려해야 할 시사점을 제공하고자 한다.

3. 실태조사현황

「도정법」 개정(2012년) 이후 사업구역의 해제 또는 조합설립인가 취소 등에 관한 법적근거가(제4조의3, 제16조의2) 마련된 이후, 2014년 5월 서울시에서는 정비사업의 추진여부와 주민갈등을 해소할 목적으로 실태조사를 실시하였다. 존치·촉진구역을 대상으로 하



〈그림 1〉 의사결정나무

〈표 1〉 정비사업 요인분석 선행연구 검토

연구 분류	연구자	결과	분석 모델
추진결정에 미치는 요인 분석	김영관, 김진하, 남진 (2007)	주택재정비사업 추진 여부는 단순 입주부담금에 관한 부담이나 재정비사업을 통해 얻을 수 있는 경제적 이익뿐만 아니라 경제·사회적 또는 생애주기적 요인들이 영향을 미친다.	Logistic Regression Model
	양성돈, 김창석, 강명구 (2010)	사업지구 내 영업자의 업종특성이 사업 의사결정에 영향을 미친다. 특히 제조업의 경우 이전 시 업종을 유지하기 어려워 반대하는 경향이 크다. 또한, 권리금과 반대할 확률을 설명하였다.	Logistic Regression Model
	현수현, 이승주 (2014)	세대주 나이, 자산, 주거 환경에 대한 만족도, 종합주가지수 등 물가지수 경제성을 결정하는 분양세대 비율과 주민과 전문가 간의 독립변수 채택에 차이등이 있었다.	AHP Analysis Logistic Regression Model
사업기간에 영향을 미치는 요인 분석	강세진, 김창석, 남진 (2007)	주택재정비사업 추진시 분양수입, 사업비, 접근성, 녹지 인접성, 하천에 대한 조망과 물리적요소인 과소필지비율, 노후건축물비율 그리고 무허가주택비율 등은 영향을 미치지 않는다. 접근성, 세입자세대비율, 대지면적면차, 건물밀도, 세대밀도 실세 금리 등은 영향을 미친다.	Logistic Regression Model VAR Model
	이도길, 김창석, 남진 (2010)	재개발사업과정을 3단계로 (구역지정~시행인가, 시행인가~관리처분, 관리처분~준공) 구분하고 기간에 영향을 미치는 요인들을 분석했다. 노후건축물비율, 세입가구 수 비율, 용적률, 주거용건물 비율, 녹지비율 그리고 분양면적 등이 영향요인으로 나타났다.	Cox Proportional Hazard Model
경제적 요인 분석	김성희 (2008)	재정비사업추진에 있어서 조합원분양가와 일반분양가를 비교후 그 비율이 낮을수록 추진이 원활하다고 예측했고 일반분양주택 면적 비율, 조합원의 종전 자산 그리고 건설공사비 등이 분양가결정 요인이다.	Structural Equation Model
	김태선, 남진, 이도길 (2015)	재정비사업구역의 물리적 특성을 설명하는 요인은 사업면적, 부적격토지면적, 노후건축물비율 등이고, 재정비구역의 사업특성을 설명하는 요인은 분양대지면적비율, 소형평형비율그리고 분양연면적과 사업성을 결정하는 비례율이다.	Logistic Regression Model

여 정비(예정)구역 600여개에 대해 진행되었다.

총 606개의 대상 중 실태조사를 신청해 조사가 실시된 구역은 324개 구역이다. 이를 추진주체로 구분하면, 144개 구역이 추진주체가 있고, 없는 구역은 180개 구역으로 나타났다. 606개의 구역 중 정비사업의 해제가 결정된 구역은 136개로, 추진주체가 있는 구역이 14개, 추진주체가 없는 구역은 122개로 나타났다.

4. 실증분석

1) 변수설정

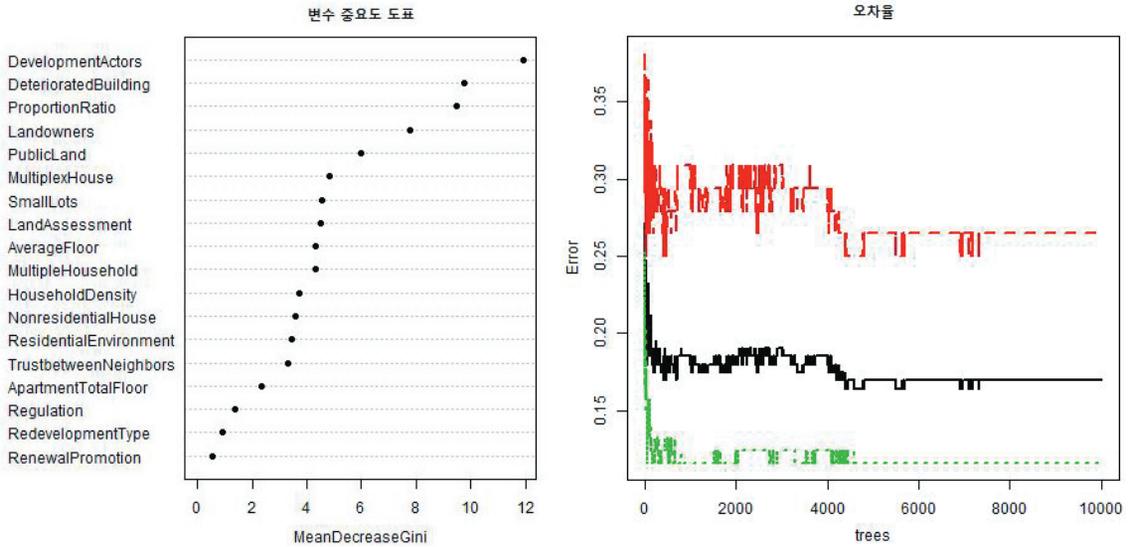
(1) RF(Random Forest Analysis) 중요도 분석을 통한 변수설정
선행연구를 통해 재정비사업에 영향을 미치는 변수

들을 고찰하였고 영향요인 간 상호작용의 변화를 보여 줄 수 있을 것으로 예측되는 변수들을 1차적으로 토지, 건축물, 경제적, 구역, 규제사항, 환경 특성 등 18개 변수로 구분하였으며, 2차적으로 변수의 정확도를 향상시키기 위해 RF(Random Forest) 중요도 분석을 실시하였다. 의사결정나무는 과적합(Overfitting)이 발생할 가능성이 높기 때문에 이를 방지할 대표적인 방법 중 하나가 랜덤 포레스트(Random Forest)다. 랜덤 포레스트는 여러 의사결정나무를 만들어 그 중의 다수결로 결과가 선택되는 방법이다. 본 알고리즘은 Breiman(1996)에 의해 제안된 배깅(bagging) 방법과 Amit & Geman(1997)에 의해 처음 제안된 무작위 입력 변수 선택(random input selection)에 기반한다.

이를 구현하기 위해서는 랜덤하게 나무를 생성해야 한다. 이를 위한 방법 중 하나는 데이터를 부트스트랩(bootstrap) 하는 것이다. 데이터가 인풋 될 때 부트스

〈표 2〉 추진주체 유무별 추진결정 및 해제 현황

구분		추진결정(개)	해제결정(개)	합계(개)
추진주체	유	130 (90.3%)	14 (9.7%)	144 (100%)
	무	58 (32.2%)	122 (67.8%)	180 (100%)
합계		188 (58.0%)	136 (42.0%)	324 (100%)



〈그림 2〉 RF분석결과와 오차율

트랩의 아웃풋을 각 나무에 인풋 하여 학습시키는 방법이다. 이 과정을 통해서 각 나무가 서로 다른 데이터로 구축되기 때문에 무작위성을 확보할 수 있다(심준섭, 2004; Efron & Tibshirani, 1993).

변수의 중요도에 있어서 많은 샘플을 올바르게 분류하는 결정규칙(변수)이 중요한 특성이라고 할 수 있다. 즉, 불순도(지니 불순도, 엔트로피, 회귀 모델의 분산 등)를 가장 많이 감소시키도록 분할하는 특성이 더 중요하다고 할 수 있다. RF분석결과 그림 2와 같이 불순도 감소 수치를 보여주었으며, 10,000개의 트리를 분석하여 오차율을 최소화 하였다.

RF분석결과 노드 불순도 감소량을 4 이상 크게 변화시킨 중요변수로 추진주체유무, 노후도, 비례율, 토지등소유자수, 토지등소유자 당 국공유지의 면적 비율, 다세대·연립주택 연면적비율, 과소필지비율, 평균공시지가, 평균용적률, 다가구주택 연면적 비율 등 10

개의 변수가 최종 중요변수로 분석되었다.

(2) 변수설정

의사결정나무기법의 특성을 고려하여 RF중요도 분석을 통해 중요도가 높은 10개의 변수들로 재구성하였다.

토지특성과 관련된 변수로 토지등소유자 당 국공유지의 면적 비율, 과소필지 비율의 경우에는 정비사업의 추진 시 국공유지의 정리와 관련해 사업시행자에게 부담이 될 수 있고, 특히 과소필지는 「도정법」에서 정한 주거환경평가에서 물리적 기준이기도 하다. 건축물 특성과 관련된 변수로는 노후도, 다세대·연립주택 연면적 비율, 평균용적률 등을 독립변수로 구성하였다. 편차를 줄이기 위해 건축물수 비율보다는 연면적 비율로 변수를 구성하였다. 경제적 특성 변수로는 비례율과 평균 공시지가가 선정되었다. 토지등소유자의 개발

이익을 측정하는 데 비례율이 적용되고, 평균 공시지가는 거래가격이나 관리처분시 종전자산을 판단하는 기준이 된다. 구역의 특성은 추진주체, 토지등소유자수로 결정되었다. 추진주체는 사업을 추진하고자 하는 개발의지와 밀접한 관련이 있다. 토지등소유자 수는 다양한 이해관계와 집단지성이 발생 가능함에 따라 영향을 미칠 수 있다.

(3) 변수의 일반적 특성

실태조사 구역 324개 중 데이터 손실·누락으로 분석이 불가능한 구역은 분석대상에서 제외하고 주택재건축·재개발정비구역 추진 또는 해제가 결정된 곳을 분석 대상으로 하였다. 이는 정비사업 추진구역 121개, 정비사업 해제구역 68개 구역으로 집계된다. 독립변수의 기술통계량은 토지특성과 관련된 변수로 토지등소유자 1인당 국공유지 면적비율이 평균 14.2㎡/인, 과소필지 현황비율은 평균적으로 31.5% 최고 89% 분석된다. 건축물특성 관련 변수를 살펴보면 노

후도는 평균 59.2%, 최고 94.4%, 건축물 형태별 평균은 다가구주택 연면적은 48.7%, 다세대·연립주택은 23.6%로 다가구주택의 비율이 높은 것으로 분석되었다. 그리고 평균용적률은 109.1%로 나타났다. 사업성을 결정하는 경제적 요인으로 평균 비례율의 경우에 92.9%, 구역들의 평균공시지가는 225만원/㎡ 수준으로 분석되었다. 구역 특성과 관련된 변수를 살펴보면 추진주체유무 구역은 각각 100, 89개 구역으로 나타났으며, 분석대상구역 내 토지등소유자수는 평균적으로 556명이고 구역들의 표준편차가 445명 수준으로 편차가 매우 큰 것으로 조사되었다.

2) 의사결정나무 분석

재정비사업 해제 구역의 특성을 알아보기 위해 변수를 토지 특성, 건축물 특성, 경제적 특성, 구역특성, 규제사항 그리고 환경특성 등 6가지 유형으로 구분하고 의사결정나무분석을 활용하였다. 의사결정트리 분

〈표 3〉 변수중요도(평균 변수의 분할에서 노드 불순도의 총 감소량)

변수	노드 불순도 감소량
추진주체 유무(Development Actors)	11,925
노후도(Deteriorated Building Ratio)	9,750
비례율(Proportion Ratio)	9,466
토지등소유자 수(Land Owners)	7,757
토지등소유자 당 국공유지 면적 비율(Public Land Area per Land Owners)	5,970
다세대·연립주택 연면적 비율(ultiplex House Row House Total Floor Area Ratio)	4,809
과소필지 비율(Too Small Lots Ratio)	4,572
평균공시지가(Average Land Assessment)	4,500
평균용적률(Average Floor Area Ratio)	4,334
다가구주택연면적 비율(Multiple Household Total Floor Area Ratio)	4,322
세대밀도(Household Density)	3,720
비주거용도건축물 연면적 비율(Nonresidential House Building Total Floor Area Ratio)	3,590
주거환경만족 비율(Ratio of Satisfaction of Residential Environment)	3,466
이웃과의 신뢰 비율(Ratio of Trust between Neighbors)	3,290
아파트 연면적 비율(Apartment Total Floor Area Ratio)	2,323
용도지구 여부(Land Use Regulation District)	1,385
정비사업 유형(Redevelopment Type)	.922
촉진계획 여부(Urban Renewal Promotion Plan)	.546

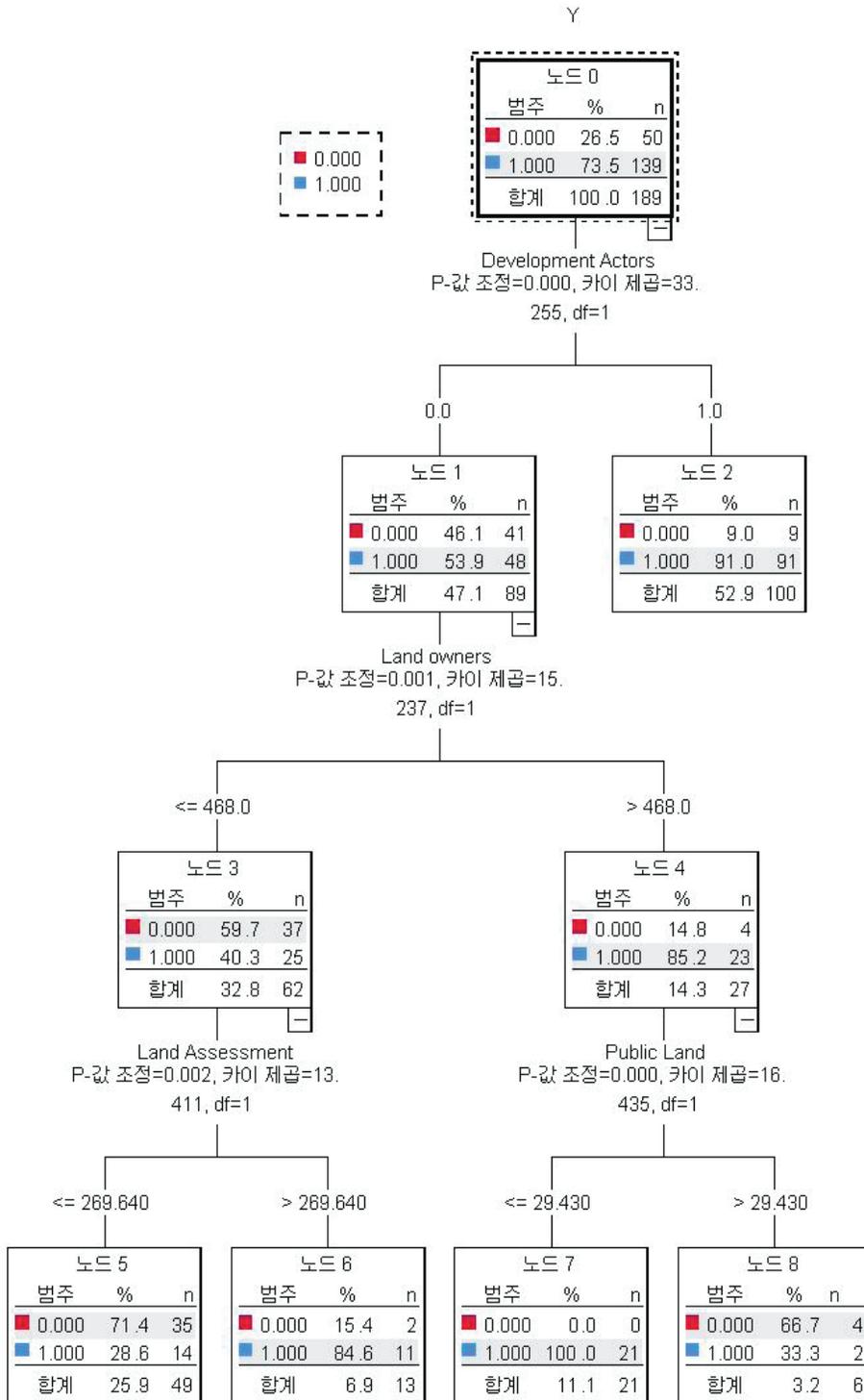
석에 앞서 RF(Random Forest)중요도 분석을 통해 노드불순도 감소수치에 따른 변수를 분류 하였다. 데이터마이닝 기법 중 하나인 의사결정나무분석의 의사결정방식(decision rule)은 재귀적 분할(recursive partitioning)로 종속변수들을 결정하는 설명변수들의 중요도를 나무모양으로 도식화하여 보여준다. 분석결과를 나무 마디(node)와 가지(branch)로 출력되는데 이 같이 나무 모양의 그래프로 제안하기 때문에 다른 데이터마이닝 분석방법과 비교할 때 결과의 이해와 설명이 쉽다(Shmueli et al., 2011).

본 연구에서는 의사결정나무분석 알고리즘으로 CHAID(Chi-squared Automatic Interaction Detector)를 적용하였다(Kass,1980). χ^2 검정을 기초화한 CHAID 알고리즘은 특성상 트리모형이 과도하게 많이 성장하는 것으로 인한 연구 자료에 부적합을 막

아준다. 또한 χ^2 통계량의 유의확률을 기준으로 나무 구조를 최적 분할함과 동시에 이에 따라 나무의 분리와 병합을 반복한다. 다시 분리(multiway split)로 구조의 확장과 세분화에 효과적인 성능을 보인다.¹⁾ 분리와 병합 유의수준은 0.05로 설정하였고, 여러 범주 조합의 검증을 위하여 유의수준 값이 조정되는 과정에서 발생할 수 있는 오류(false-positive error)를 수정하기 위하여 Bonferroni 방법을 적용하였다. 또한 과적합(overfitting) 방지를 위한 멈춤규칙(stopping rule)으로 최대 나무깊이(depth)를 5로 최소 케이스 수는 상위 노드 10, 하위노드는 5로 설정하였다. 표본중첩수 10으로 검증하였다. 의사결정나무분석은 나무구조 분리가 관측치의 절댓값 '순서'에 의하여 결정되기 때문에 이상치(outliner)에 강건한 장점이 있으나 자료 변화에 민감한 단점이 있다. 이러한 점을 고려하여 자

〈표 4〉 변수설정

구분 Index	변수의 정의 Definition of Variable	측정방법 Unit	RF분석 중요도순위	
종속변수 Dependent Variable	추진여부 Promotion or not	추진=1 Promotion=1 해제=0 Cancelation=0		
독립변수	토지 특성 Land Characteristics	토지등소유자 당 국공유지 면적 비율* Public Land Area per Land Owners	m ² /인 m ² /person	5
		과소필지 비율 Too Small Lots Ratio	%	7
	건축물 특성 Building Characteristics	노후도 Deteriorated Building Ratio	%	2
		다가구주택 연면적 비율 Multiple Household Total Floor Area Ratio	%	10
		다세대·연립주택 연면적 비율 Multiplex House· Row House Total Floor Area Ratio	%	6
		평균용적률 Average Floor Area Ratio	%	9
	경제적 특성 Economic Characteristics	비례율 Proportion Ratio	%	3
		평균공시지가 Average Land Assessment	만원/m ² 10,000won/m ²	8
	구역 특성 Characteristics of Redevelopment Districts	추진주체 Development Actors	있음=1 Presence=1 없음=0 Absence=0	1
		토지등소유자 수 Land Owners	인 Person	4



(그림 3) 해제구역 영향요인 의사결정나무분석 검정표본 결과

동 중지규칙에 의하여 결정된 모형은 해석 결과의 타당성을 낮출 수 있어서, 분석시 실제적 해석 가능성을 고려하며 최종 나무모형을 선정하였다. 본 연구의 통계, 의사결정나무분석을 위한 자료 분석을 위해 사용된 프로그램은 IBM SPSS Statistics 26 을 사용하였다.

3) 해제구역 의사결정요인 분석결과

중요변수로 분류된 10개 변수를 대상으로 의사결정 나무 분석을 실행하였다. 전체 노드 수 9, 터미널 노드 수 5, 깊이 3으로 분석되었다. 표준오차 0.029, 정확도 85.7%(0=78.0%, 1=88.5%)이다. 해제구역 영향요인 의사결정나무분석 검증표본 결과는 fig.1과 같다. 가지를 이루는 마디의 개수를 최대 5로 설정하였으나 나무 깊이(depth)는 3까지 결과가 도출되었다. 검증표본 결과 독립변수가 투입되지 않은 node 0 단계에서 189개의 구역 중 해제구역이 50개 구역, 추진구역이 139개 구역으로 분석되었다.

그림 3에서 나타난 바와 같이 해제구역 영향요인에 대한 첫 번째 분리는 추진주체 유무(Development Actors)에 의해 이루어졌다. 즉, 해제구역 영향요인을 결정하는 가장 중요한 독립변수는 추진주체 유무(Development Actors)로 나타났다. 추진주체가 없는 89개 구역 중 41개 구역이 해제되고 48개 구역이 추진되었으며, 추진주체가 있는 100개 구역 중에 9개 구역이 해제되고 91개 구역이 추진되었다.

그 다음 해제구역 영향요인에 대한 두 번째 분리는 토지등소유자 수(Land Owners)에 의해 이루어졌으며 토지등소유자 수가 468명 이하인 경우 해제확률이 늘어났으며 62개 구역 중 37개 구역이 해제되었다. 반면 토지등소유자 수가 468명 이상인 27개 구역 중 4개 구역이 해제되고 23개 구역이 추진되었다.

세 번째 분리는 평균공시지가(Average Land Assessment)에 의해 이루어졌으며 269.64만원/㎡ 대략 평당 891만원을 기준으로 이하에서는 35개 구역이 해제되었고 더 높은 공시가격에서는 2개 구역이 해제되었다. 한편, 두 번째 분리에서 토지등소유자 수가 468명 이상으로 사업추진 방향으로 분리된 node4에서

는 토지등소유자 당 국공유지 면적 비율(Public Land Area per Land Owners)이 29.43% 이상인 구역에서 4개 구역이 해제 되었고 그 이하인 구역에서 해제가 없었다.

전체 node중에서 해제구역이 많은 집단을 순서대로 살펴보면 node1에서 41개 구역, node3에서 37개 구역, node5에서 35개 구역, node4와 node8에서 4개 구역이 해제된 것으로 분석되었다. 위험추정치에 의한 의사결정나무 모형 타당성을 검증한 결과 추정 값 0.143, 표준오차 0.025, 교차검증 추정 값 0.143, 표준오차 0.029로 차이가 크지 않고 분류예측도의 경우도 평균 85.7%로 분석되어문제없이 일반화가 가능한 것으로 판단하였다.

5. 결론 및 시사점

이 연구는 서울시가 재정비사업 출구전략을 시행결과 해제로 결정된 구역들을 대상으로 해제구역특성을 분석하였고 시사점을 도출하였다. 변수의 중요도 분석을 위해 RF(Random Forest)분석을 사용하였으며 영향요인 분석을 위해 의사결정나무분석(Decision Tree Analysis) 기법을 활용하였다.

연구결과 해제구역 영향요인으로 구역특성과 경제적 특성이 영향요인으로 분석되었다. 추진주체, 토지등소유자 수와 같은 구역특성과 공시지가와 같은 경제적 특성이 복합적으로 작용함을 알 수 있었다. 추진주체(Development Actors)가 가장 중요한 변수로 분석되었는데 재정비사업에서 추진주체란 추진위원회나 조합을 말한다. 추진주체 결성을 위해서는 상당기간 사업비투입과 주민간의 협의가 지속되어 왔을 것이다. 이러한 구역들이라는 점을 고려 할 때 일몰 비용과 새 집 마련의 기회 등을 종합하여 해제보다는 사업추진방향으로 주민의견이 수렴된 것으로 보여진다.

연구에 사용된 구역의 경우 구역별 토지등소유자 수는 최소 51명에서 최대 2684명이며 평균 566.3명으로 분석되었다. 의사결정나무의 468명을 기준으로 사업추진여부가 분리되었다. 이는 사업추진을 위해서

는 사업지의 적정규모의 소유자수, 적정면적이 필요하다고 볼 수 있겠다. 적정규모 이상의 소유자들의 집단지성을 통해 재정비사업 추진여부가 결정된다는 점을 알 수 있었다. 세 번째 분리가 일어난 평균공시지가(Average Land Assessment)의 경우는 기존 토지이용에 있어 사업성의 반영이라고 볼 수 있으며 또한 사업 추진여부의 결과라고도 해석 할 수도 있겠다. 사업성이 좋은 토지는 공시지가가 높을 것이며 사업추진이 결정되어 순조롭게 새집을 향해 진행되는 구역의 공시지가는 높을 수밖에 없을 것이다. 연구 결과 몇 가지 정책적 시사점을 도출할 수 있었다.

첫째, 사전 타당성검토 강화를 통한 주민 선택형 도시개발제도의 도입이 필요하다. 연구결과 추진주체가 사업추진 여부를 결정하는 중요한 요인임을 알 수 있었다. 또한 사업구역이 중도 해제·중단된다면 누군가는 막대한 재정적인 손실과 책임으로부터 자유롭지 않을 것이다. 따라서 초기 계획수립 단계부터 지역에 맞는 사업방식을 비교분석하여 타당성을 주민에게 인지시키고 선택을 유도할 수 있는 사전 타당성검토제도가 필요하며 주민이 사업초기부터 올바른 개발방식을 선택할 수 있도록 “주민 선택형 도시개발제도”로의 변화가 필요하다고 할 수 있겠다.

이러한 정책지원을 위해서는 장기적으로 지역전문가 집단을 활용하여 구 단위로 가장 “생활권공간계획센터”와 같은 지역 밀착형 개발연구기관 설립을 고려해 볼 필요가 있겠다. 이를 통해 주민들의 요구와 물리적 공간특성을 합리적으로 계획하고 방향을 설정할 수 있으며 TOP-DOWN성격의 계획과 디테일한 지역정서를 반영한 BOTTOM-UP성격의 융복합적인 계획체계로의 변화가 미래지향적인 계획체계라고 할 수 있겠다. 또한 지자체에서 기본계획수립 시 지역의 “생활권공간계획센터”와 협업한다면 보다 합리적이며 미래지향적인 계획수립이 가능할 것이다.

둘째, 해제결정에 앞서 재생사업, 소규모 리모델링 사업, 소규모 재건축, 소규모 재개발 등 비교적 적은 시간이 소요되는 사업방식들로의 상호전환하는 절차의 간소화방안도 필요하다고 할 수 있겠다. 추진주체 결성이 어려우니만큼 기존 추진주체를 활용하여 사업

방식을 전환하는 방안도 검토해볼 필요가 있겠다. 또한 주택공급이 부족한 시기임을 감안할 때, 재정비사업 안전진단 등의 평가요건의 완화하여 추진주체를 원활하게 결성할 수 있도록 유도, 지원해주는 정책지원도 필요하다 할 수 있겠다.

셋째, 연구 과정에서 보여지듯이 개발의지가 없는 소규모 쇠퇴지역에 대해서는 지속적인 공공의 관심과 지원이 필요하다고 할 수 있겠다. 토지등소유자 수가 적음에도 불구하고 추진주체가 결성되지 않은 쇠퇴구역과 사업성이 없는 지역 등에 대한 다양한 공공지원 기법의 추가연구가 필요할 것이다. 사업성이 낮은 구역에는 민간재개발 시스템 적용되기 어렵다. 이러한 소외된 지역들은 공공시행방식의 재개발 또는 재생사업을 지속적으로 추진해야 할 것이다. 또한 개발 순서에 있어서 부동산가격 양등을 고려할 때 도시중심부 개발 보다는 도시외곽지역 예컨대서울의 경우 강동구, 노원구, 구로구 등 서울과 경기도의 경계 지역으로 도시연담화 가능성이 우려되는 지역을 우선적으로 개발함에 따라 지역의 정체성을 부여하고 나아가 도시중심부 방향으로 시차를 둔 개발을 추진한다면 항상 서울 중심부 특정 지역으로부터 시작되는 부동산투기와 폭등의 문제를 어느 정도는 분산시킬 수 있을 것이며 도시 주변부의 소외된 계층들에게도 내집마련의 희망을 줄 수 있을 것이다.

지난 수십 년간 재개발, 재건축이라는 긴 시간을 필요로 하는 사업방식으로 도시를 정비하고 필요한 주택을 공급해 왔다. 시대가 지남에 따라 도시는 물리적 성격뿐만 아니라 인문 사회적 여건, 경제적 여건들도 급변해 가고 있다. 4차산업혁신과 함께 미래지향적이며 변화에 유기적이며 선제적으로 대응할 수 있는 도시계획기법과 도시개발제도의 도입이 필요한 시점이다.

참고문헌

- 강세진·김창식·남진, 2007, “개발행태적·시계열적 모형에 의한 주택재개발사업 추진의 영향요인 분석”, 「국토계획」, 42(3), pp.107-129.
- 김영관·김진하·남진, 2007, “주택재개발사업구역내 토지등소유자의 주택재개발 사업에 대한 찬반 의사결정요

- 인에 관한 연구”, 「국토계획」, 42(7), pp.95-108.
- 김태선·남진·이도길, 2015, “서울시 주택재개발, 주택재건축사업 추진결정에 영향을 미치는 요인분석”, 「국토계획」, 50(5), pp.169-185.
- 김성희, 2008, “공공규제 및 인센티브 정책이 주택재개발사업의 경제성에 미치는 영향”, 서울대학교 일반대학원 박사학위논문.
- 성상준·조주현, 2008, “재개발 사업구역의 특성이 조합원과 일반분양자의 아파트분양가 차이에 미치는 영향에 관한 연구”, 「주택연구」, 16(1), pp.27-55.
- 양성돈·김창석·강명구, 2010, “정비사업구역 내 세입영업자의 재개발사업 추진 찬반에 미치는 영향요인 분석”, 「국토계획」, 45(1), pp.79-89.
- 이도길·김창석·남진, 2010, “개발사업기간에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 「도시행정학보」, 23(3), pp.237-252.
- 이창효·이승일, 2012, “가구 구성원 변화에 따른 주거이동의 영향 요인 분석”, 「국토계획」, 47(4), pp.205-217.
- 현수현·이승주, 2014, “주택재개발사업의 추진 및 해제 의사결정에 영향을 미치는 특성에 대한 전문가와 주민의 차이 분석”, 「도시행정학보」, 27(3), pp.143-165.
- 서울특별시, 2014, 「뉴타운·재개발 실태조사 백서」, 서울특별시.
- 이지연·이영주, 2021, “의사결정나무분석에 의한 공과대학 졸업생의 첫 일자리 만족도 결정요인 탐색”, 「공학교육연구」, 24(1).

게재신청 2021.09.29

심사일자 2021.12.03

게재확정 2021.12.03

주저자: 이도길, 교신저자: 이도길