

용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 용도지역별 대지 특성에 대한 분석*

– 서울시 주거지역 및 상업지역에서 법정용적률(L-FAR) 대비 실현된 용적률
(D-FAR)을 중심으로 –

Urban Tissue, Zoning and Achieved Floor Area Ratio (A-FAR)

– Focused on Developed Floor Area Ratio (D-FAR) Compared to the Legal Floor Area Ratio
(L-FAR) in Residential Area and Commercial Area in Seoul –

김수현** · 최창규***

Kim, Soo Hyun · Choi, Chang Gyu

Abstract

The Legal Floor Area Ratio (L-FAR) has been used as a major urban planning tool for efficient management of land use, landscape, and density. The Developed Floor Area Ratio (D-FAR) in each parcel is realized by such physical and institutional factors as urban tissue, local characteristics, and zoning with the L-FAR. The Achieved Floor Area Ratio (A-FAR), the ratio of the D-FAR to the L-FAR, is the relationship between realized density and the intended/desired outcomes of the regulations. The A-FAR informs the efficiency of L-FAR and its effect on parcels, and is an indicator of the demands of real estate developments under the zoning regulation. This study used detailed data of each parcel's characteristics, including parcel size, road width, and the number of roads bordered by a parcel, to identify the influencing factors on A-FAR. This analysis confirmed that the parcel size has a non-linear negative effect in the residential zone but a linear positive effect on A-FAR in the commercial zone. The width of the parcel's frontage in the commercial zone has a positive effect on the value, while in the residential zone the narrower width has higher A-FAR. In Seoul, the residential zone has higher A-FAR than the commercial zone, which means that the former has a relatively higher development pressure but a lower designated L-FAR. This result reflects that Seoul's residential zone absorbs the demand of commercial uses because of the significant permitting of mixed land use and has high-density residential buildings.

키워드 용적률, 용적실현비, 용도지역, 도시조직, 대지규모

Keywords Floor Area Ratio (FAR), Achieved Floor Area Ratio (A-FAR), Zoning, Urban Tissue, Parcel Size

* 이 논문은 2016년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2016R1A2B4010260)

** Ph.D Candidate, Graduate School of Urban Studies Hanyang University (first author: soohkim10@naver.com)

*** Professor, Graduate School of Urban Studies Hanyang University (corresponding author: cgchoi@hanyang.ac.kr)

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

법정용적률(Legal Floor Area Ratio, 이하 L-FAR)은 도시개발정도를 규정하고, 토지이용의 강도를 한정하기 위한 수단으로 사용된다(강병기, 1983). 토지의 효율적인 활용, 도시경관 관리, 밀도관리 등을 위하여 주요한 도시계획적 도구로 활용된다. 도시공간에서 실현된 용적률(Developed Floor Area Ratio, 이하 D-FAR 또는 실현용적률)은 법정용적률(L-FAR) 이외에 개별 대지의 크기, 형상, 접도 폭을 포함하는 도시조직(urban tissue) 조건과 입지 및 접근성 특성 등 물리적 조건 하에, 부동산시장의 개발압력이라는 경제적 영향을 받아서 현실화된다. 개별 대지에서 법정용적률(L-FAR)에 대한 실현용적률(D-FAR)의 비인 용적실현비(Achieved Floor Area Ratio, 이하 A-FAR)¹⁾는 개별 대지의 물리적·제도적 조건에 부동산시장의 개발압력이 어느 정도 미쳤는지를 파악하는 주요한 지표의 성격을 갖는다.

개별 대지특성이 달성 가능한 용적률(Permissible Floor Area Ratio, 이하 P-FAR)에 어떠한 영향을 미치는지를 확인하기 위하여, 시뮬레이션 모형 개발하고 이를 활용한 연구가 수행되었다. 강병기(1983, 1984)는 같은 법정용적률(L-FAR)을 적용받는 동일한 용도지역이라도 접도 조건과 그에 따른 도로사선제한을 반영하면 각 대지에서 달성 가능한 용적률(P-FAR)은 다르게 나타남을 증명하였다. 이후 다양한 연구들이 도로 및 일조권 사선제한과 도시조직의 물적 제어요소²⁾의 변화에 따라 달성 가능한 용적률(P-FAR)이 변화됨을 시뮬레이션을 이용하여 확인하였다(강병기·최봉문, 1994; 최창규, 1997 등). 이들은 대지구도, 전면도로, 대지형상 등이 달성 가능한 용적률(P-FAR)에 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 그러나 현실에서 나타나는 다양한 대지 및 입지조건과 도시조직을 반영하여 분석하지 못하였다는 한계가 존재한다.

다른 한편으로는 현실에서 어느 정도의 용적률이 실현되었는지를 확인한 연구들이 진행되었다(김형보, 1998a; 이희정·김기호, 2001; 이지은 외, 2010; 윤병훈·남진, 2013 등). 이들은 도시공간의 위계, 기반시설, 입지특성, 개발 주체 등에 따라 용적률의 실현에 영향을 미치는 정도에 차이가 있음을 실제 대상지를 활용하여 실증하였다. 그러나 이들은 주로 행정동 단위, 특정 지역, 단일 용도지역 등 공간범위를 한정하여 연구를 수행함으로써 일반화된 결과를 도출하였다고 하기에는 어려움이 있었다. 일부 연구에서 용적률의 실현 정도에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 대지형상, 대지면적 등을 변수로 활용하였으나 대지특성을 집중적으로 다룬 연구는 미미하였다. 이와 같은 기존연구들의 한계를 기반으로, 본 연구는 현실에서 용적률의 “실현”은 대지특성에 영향을 받는다는 것을 가정한다. 대지면적, 접도면수, 접도의 너비, 대지형상 등 대지특성을 세분화하여 용적률의 실현 정도를

확인하고자 한다. 용도지역에 따라 법정용적률, 법정건폐율 등 법적 규제 조건이 다르고, 시장에서 요구되는 개발압력에도 차이가 있으므로 용적률 실현 정도에 영향을 미치는 특성에도 차이가 있을 것이다. 기존 연구들에서는 각 용도지역의 차이를 고려한 분석을 시도하지 않았다. 용도지역의 효율적 관리방안을 모색하기 위하여 개발압력이 상대적으로 높은 주거지역, 상업지역을 비교·분석할 필요가 있다.

본 연구는 도시공간의 형태와 개발특성을 결정하고, 개별 대지를 대상으로 하여 용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 대지조건을 대지특성, 대지이용특성, 입지특성으로 구분하여 용도지역별로 검토하는 것이 주요 목적이다. 이를 위해 서울시 전체를 대상으로 필지 단위의 연구를 수행함으로써 더욱 객관적인 결과를 도출이 가능할 것이다. 용도지역별로 대지면적, 접도조건 등 대지특성을 세분화하여 용적률 실현 정도에 영향을 미치는 특성을 확인하여 비교·분석하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 개별대지에서 실현된 용적률(D-FAR)을 확인하기 위해 서울시를 대상으로 건축물대장(2016년)을 활용하여 분석을 수행하였다. 건축물대장에서는 대지특성을 확인하는 데는 부족함이 있어, 토지특성조사(2015) 자료를 추가적으로 활용하여, 대지면적, 접도조건, 용도지역 등의 데이터를 구축하여, 변수를 구체화하였다.

건축물대장의 경우 2000년 전후 수기로 기록되었던 자료의 전산화 과정을 거치며 활용하기 어려운 결측치가 다수 존재한다. 특히, 아파트단지의 경우 일부 건물속성이 누락되어 있는 경우가 존재하고, 연면적, 건폐율, 용적률 등 수치 오류가 존재한다. 토지특성조사자료의 경우 자료 구축을 통해 표준지를 기반으로 한 개별토지의 공시지가 산정이 목적이므로 조사과정에서 분할합병, 국공유지 매각, 공공사업에 편입, 단순 등록 전환 진행 등으로 기준연도 DB에 속성값이 누락되거나, 수치 오류가 일부 존재한다. 이러한 데이터의 한계점에도 불구하고 건축물과 개별적인 토지특성의 세밀한 정보를 반영할 수 있는 유일한 자료로 판단되어 본 연구에 활용하였다.

본 연구에서 주요한 변수로 사용되는 용적률, 용도지역, 대지면적과 과세 대장에서 연면적 값이 누락된 경우를 제외하고 분석에 사용하였다. 서울시는 「서울특별시 도시계획 조례」에 따른 기준을 적용하고 있으므로 조례를 기준으로 용적률이 50% 미만 1,500% 초과, 대지면적 30m² 이하는 특이치로 간주하여 분석에서 제외하였다. 데이터클리닝 결과 2016년 기준 서울시 총 967,845개 필지 중 222,632개 필지를 분석에 활용하였다(그림 1 참조).

용적률 실현 정도에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 용도

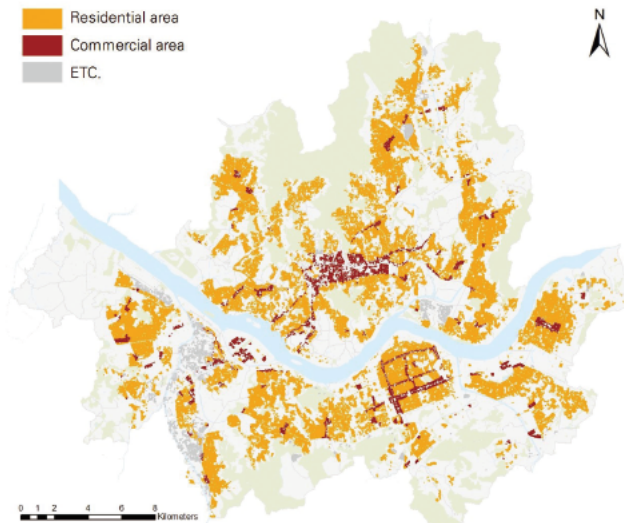


Figure 1. Study area

지역별 용적실현비(A-FAR)를 종속변수로 설정하고, 대지특성, 대지이용특성, 입지특성을 독립변수로 설정하여 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 시행하였다.

II. 선행연구 고찰

1. 개발용적 추정을 위한 모형개발과 그 시뮬레이션 연구

도시공간을 제어하는 물적 제어요소가 개별대지, 가구(block)에서 개발용적, 도시경관 등에 어떠한 영향을 미치는지 시뮬레이션하는 연구들은 강병기(1983, 1984)의 연구에 그 기원을 둔다. 이들은 정방형의 개별대지에서 직방체형 건축물과 전면도로에서 도로사선제한의 영향 관계를 함수로 구현하고, 이를 응용하여 관계의 정도와 방향성을 탐구하였다. 사선제한에 의해 달성 가능한 용적률(P-FAR)이 결정되고, 대지면적이 크고, 전면도로 폭이 넓고, 대지형상비가 크고, 전면도로 수가 적은 경우에 달성 가능한 용적률(P-FAR)이 높게 나타남을 확인하였다. 대지 내 건축물의 위치에 따른 달성 가능한 용적률(P-FAR)에도 차이가 있음을 확인하였다.

최봉문·강병기(1990), 강병기·최봉문(1994)은 동일한 규모의 모델 가구(block)를 규정하고, 가구 단위에서 대지면적, 도로 폭 등의 조건에 따라 가구를 조정·분할하여 유형을 설정하였다. 유형에 따라 3차원적인 건물형태를 시뮬레이션하여, 달성 가능한 용적률(P-FAR)을 추정하였다. 개별대지를 기반으로 모델 가구의 대지, 도로조건이 변함에 따라 달성 가능한 용적률(P-FAR)이 달라짐을 확인하였다.

최창규(1997)는 도시계획법규에 의한 물적 제어요소의 작용에 따라 건축물의 용량과 형태를 포함한 개발용적을 추정하고자 하였다. 개발용적의 잠재력은 도시조직에 의해 우선 결정되고, 법정

건폐율 및 용적률은 추가적인 제한요소임을 주장하였다. 이후 개발용적과 건축물 높이 제한, 개별공시지가, 공동개발의 영향 등과의 관계를 확인하는 연구를 수행하며 도시계획 및 설계, 부동산 등에서 활용될 수 있음을 확인하였다. 이인성·김충식(2002, 2004), 김충식·이인성(2005), 이인성 외(2009) 등은 도시경관 관리를 위한 객관적인 수단으로서 시뮬레이터를 개발하여 연구를 수행하였다. 도시경관을 위한 가시율 분석, 도시개발형태에 따른 경관의 변화나 선호도 분석 등과 관련하여 연구가 일부 진행되었다. 대지특성을 중점적으로 다루고 있는 이인성 외(2009)에서는 지구단위계획 2개 구역, 90개 필지를 대상으로 개발밀도(실현용적률, 달성용적률)에 영향을 미치는 필지 형상, 점도조건 등 대지특성을 확인하는 연구가 진행되었다. 필지 깊이, 전면도로 폭, 점도면수 등이 개발밀도에 영향을 미치는 주요한 요인임을 확인하였다.

개발용적을 추정하는 시뮬레이션 연구들은 정형화된 개별 필지 단위에서부터 가구 단위까지 대지면적, 점도조건 등 대지특성을 고려한 연구를 수리적 모델, 시뮬레이션을 통해 진행하였다. 실제 도시를 대상으로 현실에서 대지특성과 개발용적이 어떻게 실현되는지를 확인하는 데에는 한계가 존재한다.

2. 용적을 실현 정도에 영향을 미치는 요인에 대한 실증연구

용적률의 실현 정도를 확인하는 선행연구들은 크게 법정 용적률(L-FAR) 대비 실현된 용적률(D-FAR)의 비를 의미하는 용적실현비(A-FAR), 실제 실현된 용적률을 의미하는 실현용적률(D-FAR)을 종속변수로 활용하는 실증연구로 구분된다. 대부분 실제 도시를 대상으로 일부 사례지역 또는 행정동 단위에서 용적률의 실현 정도를 확인하고, 실현에 영향을 미치는 입지특성, 토지이용특성 등의 요인을 확인하는 실증연구가 수행되었다.

김형보(1998a), 이희정·김기호(2002), 윤병훈·남진(2013) 등은 용적실현비(A-FAR)의 결정에 영향을 미치는 기반시설, 토지이용, 건축적 요인 등을 일부 사례지역, 생활권을 대상으로 확인하고자 하였다.

김형보(1998a, 1998b)는 달성 가능한 용적률(P-FAR)과 현실은 차이가 있을 것이라는 전제로, 용적실현비(A-FAR)의 개념을 설정하였다. 대규모 오피스를 대상으로 개발 주체·지역·시기에 따른 용적실현비(A-FAR)의 영향 정도를 확인하였는데, 강남지역에서 개인소유의 민간개발이 증가하면 용적실현비(A-FAR)가 증가함을 확인하였다.

이희정·김기호(2002)는 개발밀도규제와 토지이용은 연계되어 있다는 것을 전제로 일반주거지역 중 5개 사례지역을 대상으로 용적실현비(A-FAR)와 기반시설의 관계를 분석하였다. 대지 조건, 도로조건의 변화에 따라 규제의 영향 정도에 차이가 있으나, 주거지역에서는 규제의 영향을 크게 받지 않는 것을 확인하였다.

이는 용적률의 실현은 대지특성, 용도지역에 따라 차이가 나타날 수 있음을 시사한다.

윤병훈·남진(2013), 정혜영 외(2013)는 필지별 용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 요인을 서울시 5대 생활권을 대상으로 기반시설, 토지이용, 사회·경제적, 건축적 요인 등으로 구분하여 확인하고자 하였다. 도심권을 제외한 생활권에서 주거면적 또는 아파트가 (+)영향을 미쳤고, 상업면적은 도심권, 동남권에서 (+) 영향, 서북권, 동북권에서 (-)영향을 미치는 등 생활권특성에 따라 영향요인에 차이가 있음을 실증하였다. 생활권별 지역적 특성이 다르므로 용적률 실현 정도에 영향을 미치는 요인에 차이가 있음을 확인하였다.

이지은 외(2010)는 서울시 행정동 단위로 용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 요인을 인구, 기반시설, 용도지역, 건축물 등을 요인분석으로 구분하여 확인하였다. 서울시 434개 행정동 중 207개의 행정동이 법정용적률(L-FAR)에 미치지 못하였고, 기반시설이 양호하고, 단독주택이 적은 지역에서 용적실현비(A-FAR)가 높아짐을 확인하였다.

이윤상·남진(2014), 윤혜림·남진(2013) 등은 실현용적률(D-FAR)에 영향을 미치는 건축물특성, 지역 특성 등의 요인을 단일 용도 지역을 대상으로 확인하고자 하였다.

이윤상·남진(2014)은 상업지역에서 실현용적률(D-FAR)에 영향을 미치는 요인을 중심지 위계별로 구분하여 확인하였다. 서울시 상업지역에서 법정용적률(L-FAR) 대비 30% 정도의 용적률이 실현되었다. 대지특성, 건축물특성, 지역 특성을 독립변수로 설정하여 분석한 결과, 중심지 위계별로 실현용적률(D-FAR)에 미치는 영향에는 차이가 있으며, 부도심에서 상대적으로 높은 용적률로 개발되고 있음을 확인하였다.

윤혜림·남진(2013)은 용도지역제 체계변화에 따른 개발밀도의 영향요소를 확인하고자 하였다. 일반주거지역 중 세분화 전·후의 용적률(D-FAR)을 비교하였는데, 준주거지역 비율, 중심상업지역 비율, 사업체 수에서 차이가 나타남을 확인하였다.

그 외에도 환승역세권, 대학캠퍼스 등 공간범위를 조정하여 지역 특성에 따른 용적률의 실현을 확인하고자 하는 연구가 일부 진행되어 왔다(엄선용 외, 2012; 조아라 외, 2013 등).

기존 연구들에서는 용적률의 실현 정도를 확인하기 위해 용적실현비(A-FAR)와 실현용적률(D-FAR)을 활용하고 있다. 용도 지역별 법정용적률(L-FAR) 기준이 상이하므로 실현용적률(D-FAR)은 용적률의 실현 정도와 그 영향에 대해서 논의하기에는 한계가 있다. 법적으로 허락된 법정용적률(L-FAR) 대비 용적률이 얼마나 실현되었는지 확인하기 위해서는 용적실현비(A-FAR)가 적합하다고 판단된다.

기존 선행연구들에서는 행정동, 생활권 단위 등 공간단위를 크게 설정하거나, 일부 사례지역, 주거지역, 상업지역 등 단일 용도 지역 등으로 한정된 연구의 범위에서 연구를 수행하여 일관성 있

는 결과를 도출하는 데에는 한계를 가지고 있다. 개별 필지 단위에서 용적률의 실현 정도에 영향을 미치는 요인을 확인한 연구는 미미한 상황이었다. 용적률 실현에 영향을 미치는 요인으로 토지 이용, 기반시설, 사회·경제요인, 건축물 요인 등을 주요변수로 활용하였고, 대지면적, 대지형상, 점도조건 등 대지특성에 집중하여 실증한 연구는 거의 없었다.

3. 연구의 차별성

개발용적을 추정하는 시뮬레이션 연구에서는 정형화된 대지, 블럭을 기반으로 달성 가능한 용적률(P-FAR)을 추정하는 연구가 진행되었다(강병기, 1983; 강병기, 1984; 강병기·최봉문, 1988; 강병기·최봉문, 1994 등). 이들은 대지조건과 도로조건과 같은 대지특성이 용적률의 실현에 중요한 요인임을 확인하였다. 그러나 현실에서 용적률 실현에 영향을 미치는 대지특성을 중점적으로 다루는 실증연구는 부족한 실정이다. 실증연구에서는 주로 토지 이용, 기반시설, 입지특성 등의 영향요인을 확인하는 연구(윤병훈·남진, 2013; 이지은 외, 2010 등)가 대부분이었다. 시뮬레이션 연구에서 확인된 용적률의 실현에 영향을 미치고 있는 대지면적, 대지형상, 점도조건 등 대지특성과 실증연구에서 확인된 토지 이용, 입지특성 등을 모두 고려하여 현실에서 용적률의 실현에 어떠한 영향을 미치고 있는지에 대한 연구가 필요하다.

기존 선행연구들에서는 행정동 단위, 한정된 사례지역으로 공간단위를 한정하여 실증하는 연구가 주로 수행되었다. 이러한 분석단위로는 일반화된 결과를 도출하였다고 판단하기에는 한계가 존재한다. 개별 필지 단위에서 도시 전체를 아우르는 연구범위의 설정이 필요하다.

용적률을 실현함에 있어, 용도지역은 법정용적률(L-FAR), 건물용도 등을 규제하므로 용도지역별 용적률의 실현에 미치는 영향 요인에도 차이가 있을 것이라 추정된다. 하지만 기존 연구에서는 주거지역, 상업지역 단일 용도지역을 대상으로 연구를 수행하여 이를 비교·분석하는 데에는 한계가 있다. 이 두 용도지역을 대상으로 동일한 데이터와 분석을 통한 연구수행이 필요하다.

본 연구에서는 시뮬레이션 연구와 실증연구의 성과를 결합하여 대지면적, 대지형상, 점도조건 등 대지특성을 구체화하고, 대지이용특성, 입지특성 등을 모두 고려하여 실제 도시를 대상으로 연구를 수행함으로써 기존연구와의 차별성을 가진다. 서울시 전체를 개별 필지 단위 기반으로 동일한 데이터를 활용하여 용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 요인을 분석함으로써 분석결과의 일관성을 확보할 수 있다는 점에서 차별성이 있다. 주거, 상업, 공업, 녹지 용도지역 중 개발압력이 상대적으로 높다고 판단되는 주거지역과 상업지역을 구분하여 용적실현비(A-FAR) 영향요인을 비교·분석함으로써 대지특성을 고려한 용도지역의 도시밀도 관리에 기여할 수 있다.

III. 변수설정 및 자료구축

1. 변수정의 및 자료구축

본 연구에서는 용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 요인을 확인하고자, 선행연구를 중심으로 변수를 우선 검토하였다. 대지 특성은 시물레이션 수행연구에서 주로 활용하는 변수를 도출하였고, 대지이용특성, 입지특성은 용적률 실현 영향요인을 확인하는 실증연구에서 주로 활용되는 변수를 추출하였다. 이를 바탕으로 자료구축 가능성과 연구의 목적에 부합하는 요소들을 중심으로 최종변수를 선정하였다(표 1 참조).

1) 종속변수: 용적실현비(A-FAR)

용적실현비(A-FAR)는 다수의 선행연구(김형보, 1998a, 1998b; 이희정·김기호, 2002; 윤상복 외, 2004; 이지은 외, 2010 등)에서 활용되고 있다. 개별 필지에서 법적용적률(L-FAR) 대비 실현된 용적률(D-FAR)에 대한 비율로서, 법적으로 가능한 범위 내에서 용적률이 얼마나 실현되었는지 그 정도를 확인하는 변수

이다. 실현용적률(D-FAR)은 실현의 정도를 확인하기 어렵기 때문에 본 연구에서는 용적실현비(A-FAR)를 종속변수로 활용하고자 한다. 용적실현비(A-FAR)를 구하기 위한 분모³⁾로 법정용적률(L-FAR), 달성 가능한 용적률(P-FAR) 등을 선행연구들에서 다양하게 활용하고 있다(김형보, 1998a; 정혜영 외, 2013; 윤병훈·남진, 2013 등). 서울시는 「서울특별시 도시계획 조례」를 기준으로 용적률을 달성하고 있어, 법정용적률(L-FAR)을 분모로 활용할 경우 용적실현비(A-FAR)가 전반적으로 낮게 나타날 수 있다. 본 연구는 서울시가 대상이므로 「서울특별시 도시계획 조례」를 기준으로 하는 용적률을 '조례용적률'로 명명하고, 이것을 용적실현비(A-FAR) 산출 시에 분모로 활용하고자 한다.

2) 독립변수: 대지특성, 대지이용특성, 입지특성

본 연구의 가장 중점변수인 대지특성 변수는 용적률의 실현에 있어 대지규모와 접도조건에 따라 규제 영향의 정도에 차이가 있어 개발 가능한 용적이 달라지므로 대지면적, 접도면수, 접도의 너비를 변수로 선정하였다(강병기, 1983; 이희정·김기호, 2002; 최봉문·강병기, 1990 등). 접도면수(number of frontage)와 접

Table 1. Variables and data sources

Variables	Contents		Data sources	Precedent research
Dependent variable	Achieved Floor Area Ratio (A-FAR)	Developed floor area ratio (D-FAR)/Legal floor area ratio (L-FAR)×100 (%)	Building management ledger (2016)	Kim, H.B.(1998a, 1998b), Yoon, S.B. and Chai, S.J.(2004), Lee, J.E. et al.(2010) and so on
Parcel characteristics	Parcel area	m ²	Land characteristic survey (2015)	Kahng, B.K.(1983, 1984), Choi, B.M. and Kahng, B.K.(1990), Lee, I.S. et al.(2009) and so on
	Number of frontage	No roads (0)/one side (1)/more one side (2)		
	Width of frontage	No roads/lane (under 8m)/Street (8m-12m)/road (12-25m)/boulevard (over 25m)		
	Index of indeterminate form	The closer to zero, the square		
Land use characteristics	Total floor area by building use (detached house/apartment house/commercial/business/etc.)	Total floor area (m ²)	Account book for taxation (2015)	Lee, H.J. and Kim, K.H.(2001), Lee, J.E. et al.(2010) and so on
	Building age	Base year 2016		
	Land use mix (LUM4)	Residential, commercial, business, etc.	Land characteristic survey (2015)	Jung, H.Y. et al.(2013)
	Zoning	Residential area, commercial area, etc. area		
Location characteristics	6gu in civic center (civic center of 6gu)	Gangnam-gu, Seocho-gu, Yeongdeungpo-gu, Jung-gu, Jongno-gu, Yongsan-gu	Serial cadastral map (2016)	Lee, Y.S. and Nam, J.(2014), Yoon, B.H and Nam, J.(2013) and so on
	Distance of subway station	Lineal distance of subway station (m)	Open data portal (2016)	
	Distance of bus stop	Lineal distance of bus stop (m)		

도의 너비(width of frontage)는 토지특성조사자료의 도로조건(도로점면)⁴⁾을 활용하여 재설정하였다.

광대소각, 광대세각, 중로각지, 소로각지, 세각(가), 한 면은 도로에 한면이 접하고 있는 광대한면, 중로한면, 소로한면, 세로(가)를 포함하고, 땀지는 자동차 통행이 불가능한 세로(불), 세각(불), 땀지를 포함하였다. 점도의 너비는 광로, 중로, 소로, 세로, 땀지로 구분하였는데, 광로는 폭 25m 이상으로 광대한면, 광대소각, 광대세각, 중로는 폭 12m 이상 25m 미만으로 중로한면, 중로각지, 소로는 폭 8m 이상 12m 미만으로 소로한면, 소로각지, 세로는 8m 미만으로 세로(가), 세각(가), 세로(불), 세각(불) 그리고 도로에 접하지 않는 땀지로 구분하였다.

대지형상을 의미하는 부정형지수(index of indeterminate form)⁵⁾는 이인성 외(2009)에서 제시한 수식을 활용하였는데, 0에 가까울수록 정방형이고, 0에서 멀어질수록 부정형의 정도가 커지는 경향을 보인다. 부정형지수는 상대적인 값이므로 절대적 기준이 될 수는 없으나, 대상 범위에서 필지형태를 확인하는 데에는 유용한 근거로 사용할 수 있다(이인성 외, 2009).

대지이용특성변수와 입지특성변수는 실현용적비(A-FAR)에 직·간접적으로 영향을 미칠 것으로 예상되므로 통제변수로써 활용하고자 한다. 대지이용특성변수는 대지 내 건축물의 용도에 따라 그 용적률의 실현 정도에 영향을 미칠 것으로 판단되어, 단독주택, 공동주택, 상업, 업무, 기타 용도로 건축물 용도를 구분하여 연면적을 활용하였다. 주거용도에서 단독주택과 공동주택은 건축특성이 다르므로 구분하여 변수에 활용하였다. 개별 필지에서 토지이용의 복합정도를 확인하기 위해 토지이용복합도(land use mix index, LUM)⁶⁾를 변수로 활용하였다.

입지특성은 개발요건에서 중요한 기반시설과 관련하여 대중교통과의 접근성을 지하철역까지 거리, 버스정류장까지의 거리로 구분하여 변수로 활용하였다. 지하철역, 버스정류장까지의 거리는 ArcGIS에서 “near” 명령어를 사용하여 개별 필지의 기준점(centroid)에서 가장 가까운 대중교통(지하철역, 버스정류장)과의 직선거리를 변수에 활용하였다. 여타 자치구에 비해 개발이 활발하게 진행된다고 판단되는 2030 서울도시기본계획에서 제시하는 3도심(한양도성, 여의도·영등포, 강남)의 6개 구(강남구, 서초구, 영등포구, 중구, 종로구, 용산구)를 변수로 활용하였다.

IV. 용도지역별 대지특성에 따른 용적실현비(A-FAR) 실증분석 결과

1. 기초통계 분석

서울 열린데이터광장(<http://data.seoul.go.kr/>)통계에 따르면 2016년 기준 서울시 전체 면적 총 605.6km² 중 325.9km²가 주

거지역이었고, 25.3km²가 상업지역이었다. 본 연구에서 활용된 용도지역별 필지는 222,632개 중 주거지역 206,659개, 상업지역은 9,254개로 주거지역의 비율이 높지만, 비율 구성이 실제 면적과 비슷하므로 분석에 사용하는 표본으로서 의미가 있다고 판단된다.

〈표 2〉에 따르면 기초통계량에서 평균 용적률(D-FAR)은 법정 기준에 의해 주거지역보다 상업지역이 높게 나타났으나, 평균 용적실현비(A-FAR)의 경우 상업지역은 43.1%, 주거지역은 72.5%로 주거지역에서 상대적으로 실현비가 높음을 확인하였다. 평균 대지면적은 상업지역이 주거지역보다 크게 나타났고, 표준편차가 큰 것으로 보아 상업지역에서는 규모가 큰 필지와 작은 필지가 다양하게 분포하고 있다고 판단된다. 그러므로 대지면적을 세분화하여 분석할 필요가 있다.

Table 2. Descriptive analysis by zoning

Variable		Total (222,632)	Residential area (206,659)	Commercial area (9,254)	
D-FAR (%)	Avg	160.6	151.3	343.1	
	S.D	77.8	54.4	192.3	
A-FAR (%)	Avg	70.6	72.5	43.1	
	S.D	25.0	24.0	23.9	
Parcel area (m ²)	Avg	287.1	257.2	620.9	
	S.D	1,212.1	1,036.6	1,650.8	
Index of indeterminate form	Avg	0.1	0.1	0.1	
	S.D	0.1	0.1	0.1	
Total floor area	Detached house (m ²)	Avg	120.2	125.9	25.9
		S.D	144.9	146.5	69.0
	Apartment house (m ²)	Avg	193.0	166.1	640.5
		S.D	2,178.6	1,780.5	5,733.0
	Commercial (m ²)	Avg	221.8	145.2	1,648.6
		S.D	2,274.7	1,700.8	6,688.8
	Business (m ²)	Avg	90.0	37.4	1,190.5
		S.D	1,270.0	538.2	5,462.9
	Etc. (m ²)	Avg	108.3	39.9	1,217.1
		S.D	1,427.2	577.2	5,536.3
LUM4	Avg	0.1	0.1	0.3	
	S.D	0.2	0.2	0.3	
Distance of subway station (m)	Avg	598.5	612.3	338.6	
	S.D	410.8	415.9	228.4	
Distance of bus stop (m)	Avg	115.0	117.1	79.3	
	S.D	69.6	70.0	53.5	
Building age	Avg	20.2	20.1	22.4	
	S.D	10.2	9.9	13.9	

상업지역은 주거지역에 비해 상업, 업무용도 연면적이 큰 것으로 보아 상업지역에서 대규모 개발이 많이 일어나고 있다고 추정된다. 주거지역보다 상업지역에서 버스정류장, 지하철역까지의 거리가 더 가까운 것으로 나타났다. 주거지역보다 상업지역에서 대중교통의 접근성이 더 좋은 것으로 추정된다. 기초통계량 확인을 통해 용도지역별 용적률과 용적실현비는 차이가 발생하고 있었으며, 그 외 조건에서도 차이가 있음을 확인할 수 있었다.

주거지역과 상업지역 간에 용적률, 용적실현비, 대지면적에 대해서 통계적 차이가 있는지 T-test를 통해 검증해보았다. 모두 통계적으로 유의미한 차이가 있다는 것을 확인하였다. 용적실현비(A-FAR)에 대한 영향요인에도 용도지역별로 차이가 존재하는지 확인이 필요하다.

기초통계에 따르면 대지면적의 표준편차가 크게 나타나 다양한 규모의 대지가 섞여 있으므로, 대지면적을 규모별로 구분하여 용적률의 실현 정도를 확인할 필요가 있다. 대지규모가 작은 것부터 큰 것 순으로 동일한 개수로 대지면적을 4분위로 구분하고, 1분위는 소형, 2분위는 중소형, 3분위는 중대형, 4분위는 대형으로 명명하여 분석에 활용하였다(표 3 참조). 주거지역의 분위별 평균 대지면적은 소형은 96m², 중소형은 144m², 중대형은 196.3m², 대형은 592.4m²였고, 상업지역의 경우에는 소형은 96.8m², 중소형은 192.6m², 중대형은 371.6m², 대형은 1,822.7m²의 규모로 구분되었다. 전반적으로 주거지역보다 상업지역의 대지면적이 크고, 대지면적이 커질수록 주거지역과 상업지역의 평균 대지면적의 차가 커짐을 확인할 수 있다. 대지 규모별 용적실현비(A-FAR)는 주거지역, 상업지역 모두 대지면적이 커질수록 평균 용적실현비(A-FAR)가 증가하는 것을 알 수 있다. 용적실현비(A-FAR)는 대지면적뿐만 아니라 접도조건, 대지이용특성, 입지특성 등 다른 변수의 영향을 함께 받으므로 서술적 분석만으로 용

적실현비(A-FAR)와 대지면적의 관계를 확인하는 데에는 한계가 존재한다. 용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 다양한 변수를 포함한 통계적 분석을 수행한 연구가 필요하다. 그러므로 본 연구에서는 용적실현비(A-FAR)를 종속변수, 대지특성, 대지이용특성, 입지특성변수를 독립변수로 설정한 다중회귀분석을 수행하여 용적률 실현 정도에 영향을 미치는 요인을 통계적으로 실증하고자 한다.

2. 용도지역별 용적실현비(A-FAR) 영향요인 회귀분석

용도지역별, 대지규모 별로 용적실현비(A-FAR)의 차이가 있음을 확인하였고, 그에 따라 용적실현비(A-FAR)에 미치는 영향요인 또한 차이가 있는지를 확인해보고자 서울시 전체, 용도지역(주거지역, 상업지역)으로 모델을 구분하여 다중회귀분석⁷⁾을 시행하였다.

1) 서울시 전체

서울시 전체에서 용적실현비(A-FAR)의 영향요인은 어떠한 특성을 가지는지 우선 확인해보고자 한다. 모형의 설명력은 40.6%로 나타났으며, VIF(Variance Inflation Factor)가 10이하로 나타나 다중공선성의 문제는 없었다(표 4 참조).

용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 대지특성변수에서 대지이용특성, 입지특성을 함께 고려하였을 때, 대지면적이 작아질수록 용적실현비에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 서술적 분석과는 다른 결과가 도출되었다(표 2 참조). 통계적 분석에서 대지이용특성, 입지특성과 같은 다른 조건을 통제함으로써 용적실현비에 미치는 대지특성에 대한 영향이 달라지기 때문이다(표 3 참조).

Table 3. Comparison of A-FAR by parcel size

Parcel size		1 group (small)	2 group (small-medium)	3 group (medium-large)	4 group (large)
Residential area	Number of parcel	51,645	51,669	51,675	51,670
	Parcel area (m ²)	Min	30	121.7	167.1
		Max	121.6	167	235.7
		Avg	96	144	196.3
	A-FAR (%)	Avg	62.3	69.8	78.8
		S.D	20.4	22.4	23.5
	S.D	25.5			
Commercial area	Number of parcel	2,312	2,314	2,315	2,313
	Parcel area (m ²)	Min	30	137.5	264.5
		Max	137.4	264.4	524.4
		Avg	96.8	192.6	371.6
	A-FAR (%)	Avg	30.8	36.8	46.1
		S.D	14.6	16.9	23.1
	S.D	28.3			

Table 4. Analyzing the influence factor of A-FAR in Seoul (multiple regression analysis)

Variable (dependent variable: A-FAR)				B	β	VIF
Parcel characteristics	Parcel area (m ²)			-.001	-.065***	1.726
	Parcel area (square)			.000	.143***	1.066
	Width of frontage	Boulevard (=0)	No roads	-2.217	-.029***	7.212
			Lane	-3.615	-.071***	6.635
			Street	2.025	.030***	3.679
			Road	2.426	.024***	2.072
	Number of frontage			4.820	.136***	7.272
Index of indeterminate form			-19.387	-.077***	1.018	
Building age (base year 2016)				-1.062	-.432***	1.050
Land use characteristics	Total floor area	Detached house (m ²)		-7,639.868	-.044***	1.082
		Apartment house (m ²)		863.199	.075***	1.337
		Commercial (m ²)		231.468	.021***	1.524
		Business (m ²)		827.780	.042***	1.202
		Etc. (m ²)		580.656	.033***	1.437
	Land use mix (LUM4)			20.273	.193***	1.240
	Etc. (=0)	Residential area		23.184	.240***	2.343
Commercial area		-10.430	-.083***	2.377		
Location characteristics	Except area (=0)	6gu in civic center		2.997	.047***	1.044
		Distance of subway station (km)		-1.031	-.017***	1.026
	Distance of bus stop (km)			18.509	.052***	1.101
	(constant)			58.214 ***		
N			222,632			
r ²			.406			
r ² _adj			.406			

*p < 0.1, **p < 0.05, ***p < 0.01

대지면적의 제곱값을 함께 변수로 분석한 결과 서울시 전체에서 대지면적과 용적실현비(A-FAR)는 양(+)의 비선형관계가 있는 것으로 확인되었다. 이는 대형필지, 접도조건 등 개발여건이 좋음에도 불구하고, 높은 수익을 창출하기 위해 시장성숙을 기대하며 개발을 대기하는 경우가 발생하기 때문인 것으로 추정된다(권일·강병기, 1995; 권일·강병기, 1996). 이를 확인하기 위하여

용도지역(주거지역·상업지역)별 모델에서 대지면적을 소형, 중소형, 중대형, 대형으로 세분화하여 심도있는 분석을 수행하고자 한다.

접도의 너비는 맹지, 세로에 비해 광로는 상대적으로 용적실현비에 긍정적인 영향을 미치고, 반면 광로에 비해 소로, 중로가 용적실현비(A-FAR)에 긍정적인 영향을 미치고 있었다. 서울시 전체를 대상으로 하였을 때 광로에 비하여 집산도로의 성격을 가지고 있는 중로, 소로에서 용적실현비(A-FAR)가 높은 것으로 보아, 블록 내부의 다세대·다가구주택, 근린상가 등과 같은 용도가 밀집된 지역일 것으로 추측된다. 접도면수는 한 면 이상의 도로에 면해 있을수록 용적실현비(A-FAR)와 긍정적인 관계를 보이고 있었다. 시뮬레이션 연구를 수행한 강병기(1983, 1984)는 도로 사선제한으로 인해 전면 도로수가 적을수록 달성 가능한 용적률(P-FAR)이 높아진다고 하였는데, 현실에서 용적실현비(A-FAR)는 상반되는 결과가 도출되었다. 도시 내에서는 블록의 모서리에 있는 필지에서 개발이익이 많이 발생하고, 개발가치가 높으므로 한 면이상의 도로에 면해 있을수록 용적률 실현정도가 높아진다고 판단된다. 부정형지수는 용적실현비와 (-)관계를 보이고 있었는데, 이는 부정형 지수가 0에 가까울수록 용적실현비에 긍정적임을 확인할 수 있다. 이는 이인성 외(2009), 고영수(2016) 등 부정형 필지보다 정방형에서 용적률이 높아진다는 선행연구 결과와 동일하게 나타났다.

건축경과년도는 최근에 지어진 건물일수록 용적실현비에 긍정적이었다. 상대적으로 최근에 지어진 건물일수록 공간 수요가 증가한 상태에서 개발되기 때문에 용적률(D-FAR)을 보다 더 확보하는 것으로 판단된다. 공동주택, 상업용도, 업무용도 연면적이 클수록 단독주택 연면적은 작을수록 용적실현비에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이는 건축물의 용도에 따라 용적률의 실현정도에 차이가 나타날 수 있음을 의미한다. 토지이용복합도는 건축물의 용도가 혼합되어 있을수록 용적실현비(A-FAR)에 긍정적인 영향을 미쳤다. 기타지역 대비 주거지역일때 용적실현비(A-FAR)에 양(+)의 영향을 미치는 반면, 상업지역은 음(-)의 영향을 미치고 있으므로 주거지역과 상업지역의 용적실현비에 차이가 있음을 다시 한번 확인하였다. 이는 주거지역에서는 아파트, 다세대·다가구 주택 등 주택에 대한 수요가 많기 때문에 개발이익을 창출하기 상대적으로 용이하다. 반면, 상업지역에서 상업용 부동산은 중·고층이상에서의 공간수요가 업무와 호텔 등 특정 용도에 한정되고, 주로 위계가 높은 일부 중심지역에 한정하여 공급이 이루어지므로 부동산시장 상황, 입지조건에 더 민감하게 작용하기 때문인 것으로 추정된다.

도심 6개 자치구에 속할수록 용적실현비(A-FAR)에 (+)영향을 미친다. 개발 잠재력이 높은 중심지역에서 용적실현비(A-FAR)역시 높게 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 지하철역까지의 거리는 가까울수록 용적실현비(A-FAR)에 긍정적이었으나, 버스정

류장까지의 거리는 반대되는 결과가 나타났다. 이는 역세권 주변에서 개발의 실현정도가 더 높음을 의미한다고 추정된다.

2) 용도지역(주거지역 · 상업지역)

용도지역별 용적실효비(A-FAR)에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위하여 주거지역과 상업지역으로 구분하여 분석을 시행하였다. 주거지역 모형의 설명력은 37.0%, 상업지역 모형의 설명력은 45.0%로 나타났으며, VIF가 10 이하로 나타나 다중공성선의 문제는 없었다(표 5 참조).

서울시 전체 모형에서 용적실효비(A-FAR)와 대지면적이 비선형관계가 있음이 확인되어, 대지규모를 4분위로 등분하여 분석에 활용하였다. 주거지역은 소형대지(30.0~121.6m²), 중소형대지(121.7~167.0m²), 중대형대지(167.1~235.7m²), 대형대지

(235.8~92,494.0m²)로 구분하였고, 상업지역은 소형대지(30.0~137.4m²), 중소형대지(137.5~264.4m²), 중대형대지(264.5~524.4m²), 대형대지(524.9~585,432.0m²)로 대지규모를 구분하여 분석한 결과, 두 용도지역에서 용적실효비(A-FAR)에 영향을 미치는 대지규모의 특성에 차이점이 있었다. 주거지역의 경우 대형대지(235.8~92,494.0m²)에 비해 소형대지(30.0~121.6m²), 중소형대지(121.7~167.0m²)는 용적실효비가 낮고, 중대형대지(167.1~235.7m²)에서는 유의미하지 않게 나타났으나, 용적실효비는 높았다.

주거지역에서는 용적실효비와 대지면적은 비선형관계를 가지고 있기 때문으로 추정된다.

대형대지에서 주로 개발되는 아파트 등 보다 소형, 중소형대지에서 개발되는 단독, 다세대·다가구주택 등에서 용적률 실현 정

Table 5. Analyzing the influence factor of A-FAR by zoning (residential area, commercial area)

Variable (dependent variable: A-FAR)			Residential area			Commercial area			
			B	β	VIF	B	β	VIF	
Parcel characteristics	Parcel area (m ²)		-.003	-.109***	2.040	-.006	-.436***	4.683	
	Large parcel (=0)	Small	-9.354	-.168***	1.847	-14.266	-.259***	2.393	
		Small-medium	-5.404	-.097***	1.730	-11.207	-.203***	2.136	
		Medium-large	.129	.002	1.634	-7.027	-.128***	1.835	
	Width of frontage	Boulevard (=0)	No roads	4.660	.065***	8.283	-7.506	-.073***	2.289
			Lane	3.236	.066***	8.091	-8.602	-.168***	2.261
			Street	7.629	.115***	4.337	-3.934	-.063***	1.471
			Road	6.915	.068***	2.301	1.058	.015	1.314
	Number of frontage		4.231	.124***	7.984	2.182	.054***	2.540	
	Index of indeterminate form		-22.554	-.091***	1.017	-8.666	-.037***	1.026	
Land use characteristics	Building age (base year 2016)		-1.084	-.445***	1.071	-.531	-.309***	1.147	
	Total floor area	Detached house (m ²)	-6,612.338	-.040***	1.073	-37,940.065	-.110	1.215	
		Apartment house (m ²)	1,335.691	.099***	1.595	748.104	.180***	1.434	
		Commercial (m ²)	404.458	.029***	1.394	590.066	.165***	2.413	
		Business (m ²)	998.262	.022***	1.162	958.303	.219***	1.617	
		Etc. (m ²)	-255.989	-.006***	1.205	1,100.609	.255***	2.273	
	Land use mix (LUM4)		21.696	.209***	1.233	8.171	.088***	1.173	
Location characteristics	Except area (=0)	6gu in civic center	1.646	.026***	1.069	4.894	.101***	1.121	
	Distance of subway station (km)		-1.720	-.030***	1.023	-3.849	-.037***	1.039	
	Distance of bus stop (km)		18.505	.054***	1.085	-11.643	-.026***	1.284	
(constant)			85.016***			62.434***			
N			206,659			9,254			
r ²			.370			.450			
r ² _adj			.370			.449			

*p < 0.1, **p < 0.05, ***p < 0.01

도가 높다고 판단된다. 반면 상업지역의 경우 대형대지(524.9~585,432.0m²)에 비해 나머지 그룹 모두 용적실현비가 낮게 나타남을 확인할 수 있었다. 상업지역에서는 용적실현비와 대지면적은 선형관계를 가지고있다고 추정된다.

용적실현비(A-FAR)의 영향요인을 실증한 선행연구들(윤병훈·남진, 2013; 이윤상·남진, 2014 등)에 따르면 도심, 중심지 상업지역에서 고밀개발이 일어나며 용적률의 실현정도가 상대적으로 높게 나타남을 확인하였는데, 본 연구에서도 이를 뒷받침하는 결과가 도출된 것으로 판단된다.

접도의 너비는 각 용도지역별 상이한 결과가 도출되었다. 주거지역은 광로에 비해 중로, 소로, 세로, 땀지일수록 용적실현비가 높게 나타나며, 접도의 너비가 좁을수록 용적실현비(A-FAR)에 긍정적인 영향을 미치고 있었다. 반면 상업지역에서는 땀지, 세로, 소로에 비해 광로의 용적실현비(A-FAR)가 높게 나타나, 접도의 너비가 넓을수록 용적실현비(A-FAR)에 긍정적인 영향을 미치고 있었다. 주거지역은 대부분 집산도로 이하와 접하여 지정되어 있고, 다세대·다가구 등이 위치하며 용적률의 실현정도가 높기 때문이다. 상업지역에서 간선도로변에 접하는 것은 입지가 좋음을 의미하므로 용적률의 실현정도를 높여주기 때문이다. 주거, 상업지역 모두 접도면수가 많을수록 용적실현비(A-FAR)에 긍정적인 영향을 미치며, 서울시 전체모형과 일치하는 결과가 도출되었다.

주거지역에서 단독주택 연면적이 작고, 공동주택연면적이 클수록 용적실현비(A-FAR)에 긍정적인 영향을 미치고 있었는데, 이는 단독주택이 적은 지역에서 용적실현비(A-FAR)가 높아지고(이지은 외, 2010), 아파트가 많은 지역에서 용적실현비(A-FAR)가 높아진다는(윤병훈·남진, 2013) 선행연구와 유사한 결과를 보여주고 있다. 상업지역에서는 업무용도 연면적이 다른 용도에 비해 용적실현비(A-FAR)에 상대적으로 더 큰 영향력을 보이고 있다. 업무용도는 고층·고밀로 개발되는 경우가 많으므로 나타난 결과로 추정된다.

입지특성에서 상업지역에서 지하철역, 버스정류장까지의 거리가 모두 가까울수록 용적실현비(A-FAR)에 긍정적인 영향을 미쳤는데, 이는 상업·업무 등의 용도는 입지조건이 중요하므로 역세권, 대로변 등 접근성이 좋은 경우 용적실현비(A-FAR)가 높아짐을 의미한다. 1980-90년대에 서울시에서 역세권 중심의 중·고밀도 개발을 지향하고, 역세권 중심의 공간구조와 개발밀도를 구현하고자 하였다. 이러한 계획적 요인 또한 역세권 주변의 용적실현비(A-FAR)를 높이는데 영향을 미쳤을 것이라 추정된다. 상업지역이 주거지역에 비해 상대적으로 도심 6개구에 포함될 경우 용적실현비(A-FAR)에 더 큰 영향을 미치고 있었다. 도심의 상업지역은 개발 잠재력이 높아 개발의 강도가 높기 때문이다.

V. 결론

본 연구는 서울시를 대상으로 용적실현비(A-FAR)에 대지특성이 어떠한 영향을 미치는지 확인하고자 하였다. 용도지역에 따라 법적규제에도 차이가 있어, 주거지역과 상업지역으로 구분하여 영향요인을 비교·분석하였다.

먼저, 주거지역과 상업지역 간의 용적률 실현정도에는 차이가 있음을 확인하였다. 기초통계량에 따르면 주거지역은 상업지역에 비해 평균 용적률은 낮았으나, 평균 용적실현비(A-FAR)가 높게 나타났다. 이는 상업지역의 법정용적률(L-FAR)이 높게 설정되었거나, 주거지역에서 아파트의 경우 민간개발이 주를 이루기 때문에 인센티브의 적용으로 용적률을 최대한 확보하여 개발이익을 환수하고자하여 주거지역의 평균 용적실현비(A-FAR)가 상업지역의 평균 용적실현비(A-FAR)보다 높게 나타난 것으로 추정된다.

다음으로 용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 대지특성에 어떠한 차이가 있는지 서울시 전체, 용도지역(주거지역, 상업지역)으로 구분하여 다중회귀분석을 통해 확인하였다. 대지면적은 용도지역별로 용적실현비(A-FAR)에 미치는 영향에 차이가 있었다. 주거지역의 경우 대형대지(235.8~92,494.0m²)에 비해 소형대지(30.0~121.6m²), 중소형대지(121.7~167.0m²)는 용적실현비(A-FAR)가 낮아졌으나, 중대형대지(167.1~235.7m²)에서는 유의미하지는 않으나, 용적실현비(A-FAR)가 높아졌다. 반면, 상업지역의 경우 대형대지(524.9~585,432.0m²)에 비해 나머지 그룹 모두 용적실현비(A-FAR)가 낮게 나타남을 확인할 수 있었다. 주거지역에서는 대지면적과 용적실현비(A-FAR)가 비선형관계를 가지고 있으며, 상업지역에서는 선형관계를 가지고 있음을 확인하였다. 이는 상업지역에서 개발되는 상업, 업무시설들은 다른 용도에 비해 상대적으로 대형필지를 선호하여 개발하고자 하기 때문이다(오운표·임재문, 2004).

접도의 너비도 용도지역에 따라 차별화된 결과를 보이고 있었다. 주거지역의 경우 땀지, 세로, 소로, 중로가 광로보다 용적실현비(A-FAR)에 긍정적으로 나타났고, 상업지역의 경우 광로가 땀지, 세로, 소로에 비해 용적실현비(A-FAR)가 긍정적으로 나타났다. 주거지역은 접도의 너비가 좁을수록 상업지역은 접도의 너비가 넓을수록 용적실현비(A-FAR)에 긍정적으로 나타나며 상반된 결과가 나타났다. 주거지역에서 단독주택, 다세대·다가구 등과 같은 주택의 경우 상대적으로 용적률(D-FAR)을 최대한 확보하고 있고 이들은 대로변보다 블록내부에 위치하고 있기때문으로 추정된다. 반면 상업지역은 오피스, 상업시설 등은 대부분 간선도로변 또는 그 이면에 위치하며 입지가 좋은 곳에서 상대적으로 용적률을 확보하는 현상으로 인해 나타나는 현상이라고 추정된다. 주거, 상업지역 모두 접도면수가 많을수록 용적실현비(A-FAR)에 긍정적인 영향을 미쳤다. 강병기(1983, 1984)의 시물

레이션 연구에서는 점도면수가 적을수록 용적률이 높다는 결과와 상이한 결과를 보여주고 있다. 이는 점도면수가 많은 곳에서 실제 용적률(D-FAR)은 법정기준으로 인해 낮을 수 있으나, 입지조건이 좋으므로 용적실현비(A-FAR)는 높게 나타나게 됨을 의미한다.

본 연구에서는 용적률의 실현정도는 개발을 실현하기 위한 가장 기본적인 요건인 대지조건과 도로조건에 따라 결정되고 있음을 확인하였다. 더불어 용도지역을 구분하여 분석을 시행함으로써 시장수요, 법적규제 등 외부요인에 따라 용적률 실현(D-FAR)에 미치는 영향정도에 차이가 발생할 수 있음을 확인하였다.

최근 도시계획의 패러다임이 변화하면서 용도지역제 개편을 위한 관심이 증대되고 있다. 용도지역제에서 밀도관리는 중요한 역할을 하고 있는데, 현재는 용도지역변경을 통해 용적률(D-FAR)을 확보하는 수단으로 생각하는 경우가 많다. 향후에는 미래의 개발 잠재력과 주변여건을 고려하여 대지조건, 도로조건과 연계한 밀도관리 방향을 설정하여, 실효성있는 밀도관리를 해야 한다. 본 연구에서 서울시 전체 용적실현비(A-FAR)의 현 상태를 확인함으로써, 용도지역에 따른 도시밀도관리에 대한 기준과 방향 설정에 기여할 수 있을 것이다. 이와 더불어 용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 가장 기본요소인 대지조건, 도로조건을 포함하는 대지특성을 용도지역별로 구분하여 그 차이를 확인함으로써, 도시계획적·정책적 측면에서의 논의를 통계적으로 실증하였다는 데에 의미가 있다고 생각된다. 용도지역제 밀도관리 방향을 설정함에 있어, 유용한 근거자료로서 활용될 수 있을 것이다.

그럼에도 불구하고 몇 가지 한계점이 존재한다. 용적실현비(A-FAR)를 산정함에 있어, 법정용적률(조례용적률, L-FAR)은 인센티브, 도로에 따른 법적 제한 요인들이 포함되지 않아, 현실을 반영하는데 한계가 있다. 다음으로 대지규모별 용적률 실현정도에 차이가 존재함을 확인하였으나, 대지면적 범위에 대한 면밀한 검토가 이루어지지 못했다. 용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해서는 개발이전 과거의 도시조직을 함께 고려해야 하나 동일시점에서 영향요인을 확인한 것에 한계가 있다. 용적률의 실현에 있어, 정책적인 요인이 영향을 미침에도 불구하고 용적실현비(A-FAR)에 영향을 미치는 대지특성에 중점을 두는 것이 본 연구의 주요 목적이므로 정책적인 영향 및 시기 등에 대한 논의를 구체화하지 못한 것에 한계가 있다. 이러한 논의는 도시계획적 측면에서 중요하므로 향후 이를 포함한 연구를 수행하여 정책적·물리적·역사적 차원에서의 용적실현비(A-FAR)의 영향요인에 대한 연구를 향후에 수행할 필요가 있다.

주1. 용적실현비는 법정용적률 대비 실현된 용적률의 비율을 의미한다. 선행연구들에서는 용적실현비, 실현용적비, 실현용적률 등의 용어를 혼용하고 있는데, 실현용적비, 실현용적률은 실현된 용적률이라는 의미와 혼동될 수 있으므로 본 연구에서는 용적실현비를 사용한다.

$$\text{용적실현비}(A-FAR) = \frac{\text{실현용적률}(D-FAR)}{\text{법정용적률}(L-FAR, \text{조례용적률})} \times 100$$

주2. 최창규(1997)는 건축물의 형태 및 용량을 제어하는 건폐율, 용적률, 도로사선제한에 대지와 도로 관련 제반 제어를 포함한 개념으로 물적 제어요소를 규정하고 있다.

주3. 기존 선행연구들(김형보, 1998a 등)과 서울시에서 발간한 '2016 알기 쉬운 도시계획 용어집' 등에서 사용하고 있는 개념으로 용어를 정의하였다.

— 법정용적률: 『국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령』 제85조, 특별시·광역시·특별자치시·특별자치도·시 또는 군의 조례에서 규정하고 있는 용적률 범위(2016 알기 쉬운 도시계획 용어집)

— 달성 가능 용적률: 개별 대지에서 대지여건과 사선제한 등 규제 하에서 달성될 수 있는 최대 용적률(김형보, 1998a)

주4. 토지특성조사에서 도로조건(도로접면) 구분

광대한면	폭 25m이상의 도로에 한면이 접하고 있는 토지
광대소각	광대로에 한면이 접하고 소로(폭 8m 이상 12m 미만) 이상의 도로에 한면 이상 접하고 있는 토지
광대세각	광대로에 한면이 접하면서 자동차 통행이 가능한 세로(가)에 한면이상 접하고 있는 토지
중로한면	폭 12m 이상 25m 미만 도로에 한면이 접하고 있는 토지
중로각지	중로에 한면이 접하면서 중로, 소로, 자동차 통행이 가능한 세로(가)에 한면이상 접하고 있는 토지
소로한면	폭 8m 이상 12m 미만의 도로에 한면이 접하고 있는 토지
소로각지	소로에 한면이 접하면서 소로, 자동차 통행이 가능한 세로(가)에 한면 이상 접하고 있는 토지
세로(가)	자동차 통행이 가능한 폭 8m 미만의 도로에 한면이 접하고 있는 토지
세각(가)	자동차 통행이 가능한 세로에 두면 이상 접하고 있는 토지
세로(불)	자동차 통행이 불가능하나 이륜자동차의 통행이 가능한 세로에 한면이 접하고 있는 토지
세각(불)	자동차 통행이 불가능하나 이륜자동차의 통행이 가능한 세로에 두면 이상 접하고 있는 토지
맹지	이륜자동차의 통행이 불가능한 도로에 접한 토지와 도로에 접하지 아니한 토지

주5. 부정형지수는 이인성 외(2009)에서 활용하였다. 부정형지수가 0에 가까울수록 정방형 필지이며, 이 값은 상대적인 값이므로 절대적인 값은 될 수 없다.

$$\text{부정형지수} = \left| 1 - \left(\frac{\text{둘레길이}}{\text{대지면적}} \right) \times \sqrt{\text{대지면적}/16} \right|$$

주6. 토지이용복합도(LUM)는 엔트로피 지수로서 0~1까지의 값을 가지며, 1에 근접할수록 용도혼합이 잘 이루어지고 있음을 설명한다(Cervero and Kockelman, 1997).

$$LUM = - \frac{\sum_{u=1}^n P_u \ln(P_u)}{\ln(n)}$$

P_u : 용도별 면적비율, n :용도 개수

주7. 회귀분석을 수행함에 있어 단위가 작아 계수 값을 확인하기 어려운 변수가 존재하므로 일부 독립변수의 단위를 변환하여 분석에 사용하였다. 단독주택, 공동주택, 상업용도, 업무용도, 기타용도 연면적을 m^2 단위로 분석할 경우 절대값이 작아 결과 B값을 확인하기 어려워 km^2 단위로 변환하여 분석에 활용하였다. 버스정류장까지의 거리, 지하철역까지의 거리도 동일한 이유로 m 단위에서 km 단위로 변환하여 분석에 활용하였다.

인용문헌

References

- 강병기, 1983. "사선제한하에서 달성가능한 용적비-용적률에 관한 연구(I)", 「국토계획」, 18(1): 3-10.
Khang, B.K., 1983. "The Attainable Floor Area Ratio under Sky Exposure Plane Control", *Journal of Korea Planners Association*, 18(1): 3-10.
- 강병기, 1984. "용적률에 관한 연구(II)-사선제한을 받는 용적비의 일반식", 「국토계획」, 19(2): 45-58.
Kahng, B.K., 1984. "The Attainable Floor Area Ratio under Sky Exposure Plane Control", *Journal of Korea Planners Association*, 19(2): 45-58.
- 강병기·최봉문, 1988. "도로와 인접대지경계선에서 사선제한을 동시에 받는 단일대지의 용적률", 「국토계획」, 23(2): 21-40.
Kahng, B.K. and Choi, B.M., 1988. "The Study on the Attainable Floor Area Ratio(F.A.R) under Sky Exposure Plane Control", *Journal of Korea Planners Association*, 23(2): 21-40.
- 강병기·최봉문, 1994. "대지와 가구의 유형에 따른 개발용량의 추정과 계획적 제어방안에 관한 연구", 「국토계획」, 29(1): 57-87.
Kahng, B.K. and Choi, B.M., 1984. "A Study to Estimate and Control the Volume of a Block by Lot Shape", *Journal of Korea Planners Association*, 29(1): 57-87.
- 고영수, 2016. "소규모 부정형 필지의 정형화에 따른 건축용적률 비교 분석 연구", 서울과학기술대학교 주택대학원 석사학위논문.
Ko, Y.S., 2016. "A Comparative Analysis of Floor Area Ratio According to the Standardization of Small-size Irregular Parcels", Master's Degree Dissertation, Seoul National University of Science and Technology.
- 권일·강병기, 1995. "신시가지 토지이용변화의 발생순서에 관한 실증적 연구(I): 서울시 강남 신시가지를 대상으로", 「국토계획」, 30(4): 93-109.
Kweon, I. and Kahng, B.K., 1995. "The Development Sequence of a Newly Developed Urban Area, in the Case of Kangnam, in Seoul", *Journal of Korea Planners Association*, 30(4): 93-109.
- 권일·강병기, 1996. "신시가지 토지이용변화의 발생순서에 관한 실증적 연구(II): 획지조건의 복합적 작용하에서 획지의 개발시기 분석을 중심으로", 「국토계획」, 31(2): 47-59.
Kweon, I. and Kahng, B.K., 1996. "The Conditional Factors of a Parcel Affect the Parcel Development Timing in a Newly Developed Urban Area. in the Case of Kangnam, Seoul", *Journal of Korea Planners Association*, 31(2): 47-59.
- 김충식·이인성, 2005. "건축제어요소가 가로경관 선호도에 미치는 영향 분석", 「도시설계」, 6(4): 71-88.
- Kim, C.S. and Lee, I.S., "The Effect of Building-Control-Elements on the Visual Preference of the Streetscape", *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, 6(4): 71-88.
- 김형보, 1998a. "상업지역 건축물의 용적률 실현정도에 관한 실증분석", 「국토계획」, 33(4): 89-104.
Kim, H.B., 1998a. "An Actual Analysis on the Floor Area Realization Ratio of Buildings in Commercial District", *Journal of Korea Planners Association*, 33(4): 89-104.
- 김형보, 1998b. "개발주체가 오피스 용적률현비에 미치는 영향 분석", 「대한건축학회 논문집-계획계」, 14(8): 107-115.
Kim, H.B., 1998b. "An Analysis of Influence by Development Subject in Floor Area Realization Ratio of Office Buildings", *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, 14(8): 107-115.
- 서울특별시 도시계획국, 2016. 「2016 알기쉬운 도시계획 용어집」, 서울.
Seoul Metropolitan Government Urban Planning Bureau, 2016. *2016 Urban Planning Glossary*, Seoul.
- 엄선용·안근철·김수현·이명훈, 2012. "대학 주변지역의 토지이용 특성에 따른 관리방안에 관한 연구: 토지이용 용도와 개발밀도 특성을 중심으로", 「국토계획」, 47(1): 45-55.
Eom, S.Y., Ahn, K.C., Kim, S.Y., and Lee, M.H., 2012. "A Study on Management Plan Based on Characteristics of Land Use in Surrounding Area of University: Focused on Characteristics of Land Use and Development Density", *Journal of Korea Planners Association*, 47(1): 45-55.
- 오윤표·임재문, 2004. "도시토지의 획지구분 및 최적형상결정 모형 구축에 관한 연구", 「국토계획」, 39(6): 57-70.
Oh, Y.P. and Lim, J.M., 2004. "A Study on Making a Suitable Lot Size and Form in Urban Land", *Journal of Korea Planners Association*, 39(6): 57-70.
- 윤병훈·남진, 2013. "서울시 개발밀도 실현율에 영향을 미치는 요인에 관한 연구", 「국토계획」, 48(5): 177-196.
Yun, B.H. and Nam, J., 2013. "A Study on the Factors Affecting Realization Rate of Development Density in Seoul", *Journal of Korea Planners Association*, 48(5): 177-196.
- 윤상복·채성주, 2004. "신·구 도심부 용적률 실현의 특성과 영향 요인에 관한 비교연구", 「국토연구」, 40: 19-34.
Yoon, S.B. and Chai, S.J., 2004. "A Comparative Study on the Characteristics and Influential Factors of Floor Area Ratio Realization in the New and Old City Center of Busan", *The Korea Spatial Planning Review*, 40: 19-34.
- 윤혜림·남진, 2013. "서울시 개발밀도에 영향을 미치는 요소의 변화에 관한 연구: 일반주거지 종세분화 전, 후(2002-2011) 비교를 중심으로", 「국토계획」, 48(3): 165-180.
Yoon, H.R. and Nam, J., 2013. "A Study on the Change of the Factors Affecting a Development Density in Seoul: Focused on the Before and After Comparison of the Sub-classification of General Residential Zones(2002-2011)", *Journal of Korea Planners Association*, 48(3): 165-180.
- 이윤상·남진, 2014. "서울시 상업지역의 개발밀도에 미치는 영향 요인 연구", 「국토계획」, 49(8): 63-77.
Lee, Y.S. and Nam, J., 2014. "A Study on the Influence Factors of Development Density of Commercial District in Seoul", *Journal of Korea Planners Association*, 49(8): 63-77.
- 이인성·김충식, 2002. "도시경관 관리를 위한 가시율 분석기법의

- 개발”, 『도시설계』, 9(4): 23-34.
- Lee, I.S. and Kim, C.S., 2002. “Development of an Analysis Method of Visibility Ratio for Urban Landscape Management”, *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, 9(4): 23-34.
19. 이인성·김충식, 2004. “시뮬레이션 모형을 이용한 도시 개발형태 및 경관의 변화 예측”, 『한국조경학회지』, 32(3): 106-113.
Lee, I.S. and Kim, C.S., 2004. “Prediction of Urban Development and Cityscape with a Simulation Model”, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 32(3): 106-113.
 20. 이인성·임상준·김충식, 2009. “필지형상이 개발밀도에 미치는 영향 분석: 서울시 강동구 천호·암사 지구단위계획구역을 대상으로”, 『도시설계』, 10(4): 151-162.
Lee, I.S., Lim, S.J., and Kim, C.S., 2009. “Analysis of the Effect of Parcel Shape on the Development Density: A Case Study of Chunho-Am-sa District”, *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*, 10(4): 151-162.
 21. 이지은·이소희·이명훈, 2010. “서울시 개발밀도 실현특성에 관한 연구”, 『국토계획』, 45(5): 53-63.
Lee, J.E., Lee, S.H., and Lee, M.H., 2010. “Analyzing the Realized Characteristics of Development Density in Seoul”, *Journal of Korea Planners Association*, 45(5): 53-63.
 22. 이희정·김기호, 2001. “서울시 일반주거지역 세분을 위한 주거지 밀도분포 특성 연구(1): 일반주거지역 밀도결정요인 분석을 중심으로”, 『국토계획』, 36(5): 73-88.
Lee, H.C. and Kim, K.H., 2001. “A Study on the Factor Analysis of Development Density in Residential Zone for the Purpose of Classified Zoning Control in Seoul”, *Journal of Korea Planners Association*, 36(5): 73-88.
 23. 이희정·김기호, 2002. “서울시 일반주거지역 세분을 위한 주거지 밀도분포 특성 연구(2): 지구단위 건축밀도 분포패턴과 특성분석을 중심으로”, 『국토계획』, 37(5): 161-176.
Lee, H.C. and Kim, K.H., 2002. “A Study on the Characteristics of Development Density Pattern in Residential Zone for the Purpose of Classified Zoning Control in Seoul”, *Journal of Korea Planners Association*, 37(5): 161-176.
 24. 정혜영·이혜주·김혜란·이명훈, 2013. “용도지역을 고려한 용적률 실현 특성에 관한 연구: 2030 서울시 도시기본계획(안)에 따른 5대 생활권을 중심으로”, 『국토계획』, 48(5): 233-249.
Cheong, H.Y., Lee, H.J., Kim, H.R., and Lee, M.H., 2013. “A Study on the Characteristic of Realization Ratio of Floor Area Based on Zoning: Focused on 5 Seoul Urban Zones of 2030 Urban Master Plan(Possible Agenda)”, *Journal of Korea Planners Association*, 48(5): 233-249.
 25. 조아라·김수연·이명훈, 2013. “서울시 지하철 환승역세권의 개발밀도 특성 및 실현율 영향요인에 관한 연구”, 『국토계획』, 48(3): 307-327.
Jo, A.R., Kim, S.Y., and Lee, M.H., 2013. “A Study on the Characteristics and Influential Factors of Development Density Realization Ratio of the Seoul Subway Transfer Station Areas”, *Journal of Korea Planners Association*, 48(3): 307-327.
 26. 최봉문·강병기, 1990. “가구개발용량의 예측과 조정에 관한 연구”, 『국토계획』, 25(1): 67-91.
Choi, B.M. and Kahng, B.K., 1990. “Estimation and Control of the Development Capacity in the Urban Block”, *Journal of Korea Planners Association*, 25(1): 67-91.
 27. 최창규, 1997. “개발용적 시뮬레이션 모형을 활용한 물적제어의 작용구조 해석”, 한양대학교 박사학위논문.
Choi, C.G., 1997. “An Analysis of the Controlling Mechanism of Urban Spaces by Simulating Permissible Bulk”, Ph. D. Dissertation, Hanyang University.
 28. Cervero, R. and Kockelman, K., 1997. “Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design”, *Transportation Research D*, 2(3): 199-219.

Date Received	2018-10-20
Reviewed(1 st)	2018-11-15
Date Revised	2019-02-13
Reviewed(2 nd)	2019-02-18
Date Accepted	2019-02-18
Final Received	2019-03-22