

## 성장관리방안 정책수단의 영향력 분석

전병창  
세종특별자치시 도시정책과

### Analyzing the Influence of Policy Measures for Growth Management Plan

Byung-Chang Jeon  
Division of Urban Policy, Sejong City Government

**요약** 성장관리방안의 주요 정책수단이 성장관리지역 내에서 개발 입지에 어떠한 영향력을 미치는지를 확인하고자 세종시의 수립 사례를 대상으로 이항로짓모형을 이용하여 분석하였다. 2012년부터 2017년까지 세종시의 필지기반 자료를 사용하여 자연환경요인, 인문환경요인, 제도적 요인, 성장관리방안 정책수단요인을 독립변수로, 필지별 개발여부를 종속변수로 하는 이항로짓모형을 구축하였다. 분석 결과, 성장관리지역 내에서 인센티브와 물리적 규제는 영향력이 없는 것으로 나타났으며 시간적 규제는 연접필지 개발을 억제하는 영향력을 발휘하는 것으로 나타났다. 성장관리방안 시행 이전과 이후를 비교하여 분석한 결과, 성장관리방안 시행 이후에 시간적 규제의 영향력이 강화된 것으로 나타났다. 본 연구를 통한 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 성장관리방안의 용적률 인센티브는 효과가 미미한 바 지역적 특성이나 용도별 특성에 맞게 적용할 수 있도록 인센티브를 다양화할 필요가 있다. 둘째, 세종시 성장관리방안에서 적용하고 있는 시간적 규제는 간접적으로 개발시기를 조절하고 기허가지 내 기반시설 확보를 앞당기는 효과가 있으므로 규모입지 규제 위주로 이루어진 현 성장관리방안을 보완하는 정책수단으로서 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

**Abstract** This study examined the effectiveness of policy measures in a growth management plan by analyzing empirically the influence of regulations and incentives in a non-urban growth management plan of Sejong City using the binomial logistic model. The parcel unit data related development location of Sejong City from 2012 to 2017 was used in the model. The analysis showed that time regulation in the growth management plan has a negative (-) impact on the spread of development, which means it is effective in slowing urban sprawl by lowering the profits of developers. The time regulation applied in Sejong City needs to be used actively in other cities in Korea to prevent urban sprawl. Nevertheless, floor ratio incentives had no influence in inducing development within the growth management area, which means a new incentive policy to meet the local characteristics is needed to strengthen the effectiveness of the growth management plan. This study is meaningful because it attempted an empirical analysis of the effects of the growth management plan at The National Territory Act, and this study could encourage further studies.

**Keywords** : Growth Management Plan, Urban Sprawl, Logistic Model, Sejong City, Incentive

---

본 논문은 전병창의 박사학위논문 일부를 정리·보완한 것임

\*Corresponding Author : Byung-Chang Jeon(Sejong City Government)

email: jeonbc95@gmail.com

Received October 25, 2019

Revised November 14, 2019

Accepted March 6, 2020

Published March 31, 2020

## 1. 서론

1994년에 도시적 용도로의 전환에 주안점을 둔 준농림지 제도가 도입된 후, 용인으로 대표되는 수도권 난개발이 문제화되면서 2000년 전후를 시작으로 도시성장관리라 도시계획의 주요이슈로 부각되었다.

선계획 후개발의 원칙을 강조하며 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」이 제정·시행되는 등 제도적 개선이 이루어졌으며 정책적 대안 제시를 위한 많은 관련 연구도 있었다. 물론, 최근에는 서울뿐만 아니라 수도권의 인구까지 감소세로 돌아서고 일부 도시들은 지방소멸을 걱정해야 하는 처지에 놓이게 되어 성장관리라는 주제의 주목도가 다소 낮아진 면도 없진 않으나, 개별공장 확산으로 몸살을 앓고 있는 화성시 등 수도권 일부 지자체와 급격한 인구증가로 비도시지역 내 단독주택 난개발이 확산되고 있는 세종시 등 몇몇 지방도시의 경우에는 여전히 성장관리가 도시의 중요 현안이라 할 수 있다.

정부는 도시공간이 급격히 확산하는 과정에서 발생하는 비도시지역의 무질서한 난개발을 막고 이를 계획적 개발로 유도하기 위해 2000년대 초반부터 개발행위허가제도, 연접개발제한제도, 기반시설부담구역제, 관리지역세분화 등의 다양한 정책을 시행해 오고 있다. 그러나 대체로 성공적이지 못하다는 평가를 받는 가운데, 연접개발제한제도는 오히려 소규모 난개발을 조장한다는 부작용이 지적되어 2011년에 폐지되고 2013년부터는 비도시지역 관리를 위한 보완수단으로서 성장관리방안이 도입되어 운영 중이다.

세종시가 행정중심복합도시 주변의 난개발 문제에 시급히 대응하고자 2016년 8월에 국내 최초로 성장관리방안 시행에 들어간 것을 시작으로 화성시, 파주시 등 수도권 일부도시들이 이 제도를 속속 도입 중이다. 성장관리방안은 아직 초기단계라 할 수 있으며 지금까지는 설문조사나 초기에 수립된 몇몇 지자체의 계획 내용 분석, 관계자 설문조사 등을 통해 이 제도의 문제점을 지적하고 개선방안을 제시하는 등 다소 부정적인 측면을 부각시키는 논의들이 주를 이루고 있다.

그러나 이러한 논의는 주로 성장관리방안이 정책현장에 본격적으로 적용되기 이전에 설문조사 등 정성적 분석을 바탕으로 제시된 연구들의 주장이며, 지자체의 시행 결과에 근거하여 성장관리방안 효과를 실증 분석한 연구는 이루어지지 않았다.

이에 본 연구는 세종시의 성장관리방안 시행 사례를 바탕으로 비도시지역 내 성장관리방안의 주요 규제와 인

센티브의 작동원리를 제시하고 그 영향력을 실증 분석함으로써 성장관리방안의 주요 정책수단의 실효성을 평가하는 것이 목적이다. 이를 위해 도시성장관리에 관한 선행연구를 검토하고 성장관리방안 시행으로 인해 세종시 비도시지역 내 개발 확산이 어떠한 영향을 받았는지 이항로지모형으로 분석하였다. 세종시는 인구감소를 걱정하는 다른 지방도시와는 달리 급격한 도시확산이 진행 중이며 국내 최초로 성장관리방안을 시행한 지역이다. 이에 세종시의 계획은 국내 성장관리방안의 대표적 사례라 할 수 있고 상대적으로 다른 지역에 비해 시행기간이 길어 성장관리방안의 정책효과를 분석할 수 있는 자료 확보도 용이하다는 점을 고려하여 본 연구의 대상으로 선정하였다. 마지막으로 분석결과를 바탕으로 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

## 2. 관련이론 및 선행연구 검토

### 2.1 도시성장관리 및 관련용어의 정의

성장관리라는 용어는 미국의 도시토지연구소(Urban Land Institute)의 ‘성장관리와 규제(management and control of growth)’에서 처음으로 등장하였다[1,2]. 성장관리의 정의는 ‘성장의 정도와 시간을 조절하는 것’으로서 성장관리는 정적인 용도지역 운영방안과는 달리, 지자체가 자신의 행정구역에서 장래 개발의 속도, 양, 형태, 위치, 질에 의도적인 영향을 주고자 하는 동태적인 활동을 의미한다[2,3]. 즉, 용도지역 등 전통적인 토지이용정책은 도시의 전반적인 개발과 보전을 규모·입지 중심으로만 유도하는 장치인 반면에, 성장관리는 개발의 시기와 개발재원까지를 종합적으로 고려하여 개발과 보전, 개발의 다양한 형태에 따르는 도시기반시설의 변동을 예측하고 개발로 야기되는 공공서비스의 수요와 이러한 수요에 대한 재정을 조달하기 위한 개발이익 환수 등을 통해 개발과정에서 형평성이 유지되도록 노력하는 것이다[4].

도시스프롤(urban sprawl)은 도시성장의 특수한 형태로서 도심의 밀도가 감소하면서 도시외곽의 밀도가 증가하는 현상을 말한다[5,6]. 난개발에 대한 의미는 나라와 학자에 따라 다르게 나타나고 있다. 우리나라를 비롯한 일본에서는 난개발을 계획에 의하지 않은 모든 개발 혹은 공공서비스가 제공되지 않는 개발을 의미하며 영국에서는 계획수립을 했는지와는 관계없이 녹지를 훼손시키는 모든 개발을 난개발로 정의하고 있다. 미국의 경우에는 저밀도의 개발, 토지이용간의 이격, 비지적인 개발,

간선도로변을 따른 상업시설 위주 개발, 승용차에 의존적인 개발, 도심지의 희생을 동반하는 도시의 교외지역 개발, 직장의 교외로의 분산, 변두리·농촌의 경작지를 비롯한 오픈스페이스의 축소, 지방정부의 책임소재 간과 및 불분명화 등의 특성 중에서 최소 한 개 이상의 요소를 포함할 경우 난개발로 정의한다[7,8].

우리나라의 경우 난개발이라는 용어가 주로 도시스프롤과 혼동되어 사용되고 있으나 국토연구원[9]은 도시스프롤이 난개발의 한 유형에 속하는 것으로서 난개발이 보다 포괄적인 개념이라고 지적하고 있다. 도시스프롤이 도시의 평면적 확산 또는 난개발로 번역되는 경우도 많은데 이러한 경우에는 도시스프롤로 인한 계획되지 않은 개별적 토지이용을 난개발로 정의하기도 한다[6,8].

## 2.2 도시성장관리 관련 선행연구

1990년대 후반부터 우리나라에 성장관리의 개념과 관련된 정책기법이 소개되기 시작하였다. 성장관리개념이 태동하게 된 배경과 미국의 성장관리정책의 주요 시행 사례를 소개하면서 과밀과 난개발 문제가 심각한 수도권 등의 대도시지역을 대상으로 성장관리정책을 모색하려는 연구들이 이루어졌다.

이양재[2]는 2차 세계대전 이후의 교외화와 그에 따른 기반시설 부족에 대응하고자 미국에서 태동한 성장관리의 역사적 배경과 개념을 고찰하였다. 또한 미국의 주요 주(州)에서의 시행 사례를 비교·분석하여 성장관리정책과 기법들을 유형화하고 서울시에의 도입방안을 모색하였다. 성장관리 개념이 소개된 2000년 이후에는 성장관리정책의 실효성을 제고하고자 성장관리 세부 분야별 정책의 개선방안을 모색한 연구들이 진행되었다. 개발밀도관리제도의 보완방안[10], 도시성장관리를 고려한 기반시설부담구역제도의 활성화방안[11], 비도시지역의 합리적 성장관리를 위한 개발행위제도의 역할과 개선방향[12] 등이 제시되었다. 최근에는 국토계획법에 성장관리방안이 제도화됨에 따라 그 실효성 제고를 위해 이 제도의 개선방안을 제안하는 연구들이 수행되었다. 김은란 외[13]는 성장관리방안의 운용지침의 구조와 내용에 대한 가이드라인을 제시하였고 박세훈 외[14]는 성장관리방안이 도시성장관리계획으로서 법적인 기반을 가질 수 있도록 법제도를 정비할 필요성을 강조하면서 G-통계량 분석을 통한 성장관리지역 설정방법을 제안하였다. 이외희·임지현[15]은 담당 공무원을 대상으로 한 설문조사 결과, 경기도에서 향후에 성장관리방안을 수립하는 시·군이 많지 않을 것이라고 주장하였는데 수립을 주저하는 이유로 기

반시설 설치 비용에 대한 부담, 인센티브 부족 등을 들었다. 구형수[6]는 국토계획법에서 개발수요가 높은 지역을 대상으로 성장관리지역을 설정하도록 하고 있으나 개발수요가 높은 지역을 찾아낼 수 있는 구체적 기준이나 방법론이 부재함을 지적하였고 성장관리지역으로 개별입지를 유도할 수 있는 방안 역시 미흡하다고 주장하였다. 이외희 외[16]는 도시계획 및 부동산 관련 전문가, 공무원, 주민을 대상으로 시행한 설문조사 결과를 바탕으로 성장관리방안의 수립방향과 제도개선 필요사항을 제시하였다. 특히, 성장관리방안 시행시, 성장관리지역 외 지역으로 개발행위가 옮겨가는 소위 풍선효과 발생이 우려되므로 조례 개정 등을 통해 용도지역별 허용용도 범위를 줄이는 정책이 병행될 필요가 있다고 주장하였다.

기존의 성장관리 관련 연구 특히, 성장관리방안과 관련된 연구에서는 설문조사 등 정성적 분석을 통한 연구가 대부분이었다. 이는 성장관리방안이 최근에 도입된 제도이며 실제 지자체에서 적용되기 시작한지도 약 3년 정도에 지나지 않고 시행 중인 지자체도 소수여서 아직 시행의 효과를 뚜렷하게 확인하기 쉽지 않기 때문으로 보인다.

이에 본 연구는 국내 지자체 중 성장관리방안을 최초로 수립한 세종시의 시행 사례를 대상으로 성장관리방안의 주요 정책수단의 영향력을 로짓모형을 활용하여 실증 분석하고자 한다. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따라 시행 중인 성장관리방안의 효과에 대해 실증분석을 수행한 최초의 연구라는 점에서 기존연구와 차별성을 지닌다.

## 3. 분석의 틀

### 3.1 세종시 성장관리방안의 개요

세종시는 정부직할의 광역급 특별자치시로 2012년 7월에 출범하였다. 세종시는 국가에서 직접 건설하고 있는 행정중심복합도시(73km<sup>2</sup>)와 이를 둘러싸고 있는 읍면지역(392km<sup>2</sup>)으로 구성되어 있는데, 용도지역으로 보면 행정중심복합도시는 도시지역이며 읍면지역은 비도시지역이 주를 이루고 있다. 행정중심복합도시 건설이 본격화되고 인구유입도 급격히 증가하면서 주변 읍면지역에 단독주택이 무분별하게 확산되는 등 세종시는 시 출범 이후 비도시지역의 난개발 문제에 시달려왔다.

이러한 난개발은 지자체의 개발행위허가 관리 미흡과 더불어 더욱 근본적으로는 「국토의 계획 및 이용에 관한

법률상 용도지역제나 개발행위허가제도의 한계에서 비롯되는 것으로 판단된다. 국토교통부[17]는 용도지역제의 한계상황이 지속적으로 발생한다는 문제점을 지적하였는데, 도시 외 지역의 경우 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」의 시행과 함께 용도지역제도가 도시지역과 유사한 형태로 재편되면서 난개발이 심화되는 경향이 있음을 제시하기도 하였다.

Table 1. The Main Contents of Growth Management Plan in Sejong City

Division	Contents
purpose	preventing sprawl around new town(administrative city)
location	rural area(53.9㎢) around administrative city
infrastructure layout-scale	securing road width of 6m or more by road planning line prevention of splitting development
building	use restriction environmental impact use and landscape damage use are not allowed
	Incentive floor area ratio - planned control areas 100%→125% building coverage ratio - planned control areas 40%→50% - production control areas 20%→30%
	layout, form recommendations for slope roof, application of landscape planning colors
environmental management, landscape planning	retaining wall safety measures, less than the internal road slope 14%, landscaping over 5% of area

\* source : sejong city notice 2016-111(2016.8.1.)

이에 세종시는 국내 최초로 성장관리방안을 수립하여 2016년 8월부터 시행 중이며 지난 약 3년의 시행기간을 통해 성장관리방안의 효과와 문제점을 모두 경험하고 있는데, 세종시 성장관리방안의 주요내용을 정리하면 Table 1과 같다. 세종시가 성장관리방안을 수립하면서 중점을 둔 계획내용은 기반시설계획과 환경관리계획이다. 세종시는 비도시지역에서 기반시설을 갖추지 않고 산지에 무질서하게 들어오는 단독주택 개발을 난개발의 주원인으로 보았다. 이에, 성장관리지역 내에서 도로계획선을 통해 6m 이상의 진입도로를 확보하도록 하였으며 기반시설 부담을 회피하기 위해 만연하는 분양목적의 쪼개기식 개발을 억제하기 위해 기허가지의 준공시까지 연결 추가개발을 간접적으로 제한하였다. 또한 산지개발로 인한 무분별한 절토면 발생 등의 자연경관 훼손을 최소화하고자 단지 내부도로 경사도를 14% 이하, 즉 8도 이하로 하고 대지면적의 5% 이상은 조경을 시행하도록 하였

다. 성장관리방안에서 제시하는 의무사항과 권장사항을 준수할 경우, 계획관리지역 내 개발은 용적률을 125%(법정기준 100%)까지 건폐율은 50%(법정기준 40%)까지 완화하며 생산관리지역 내 개발은 건폐율을 30%(법정기준 20%)까지 완화해 줄 수 있도록 하였다.

### 3.2 가설

본 연구에서는 세종시의 시행 사례를 바탕으로 성장관리방안 주요 정책수단의 영향력을 검증하여 동 방안의 실효성 제고를 위한 정책적 시사점을 도출하고자 한다. 이와 관련하여 성장관리방안의 정책수단으로 쓰이는 주요 규제와 인센티브의 영향력을 분석함으로써 동 방안의 정책효과를 평가해 낼 수 있는나에 대해 먼저 언급할 필요가 있다.

「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제58조에서는 성장관리방안의 목적을 두 가지로 언급하고 있는데, 이는 개발행위 발생 가능성이 높은 지역을 대상으로 한 난개발 방지와 지역특성을 고려한 계획적 개발 유도이다. 이 두 가지 목적을 얼마나 달성하는지를 통해 성장관리방안의 정책효과를 판단할 수 있을 것이다. 먼저, 난개발 방지와 관련하여 난개발을 도시스프롤로 인한 계획되지 않은 개별적 토지이용[6,8]이라고 정의한다면 세종시에서는 기반시설이 열악하고 경관 훼손 및 시설상 안전 문제를 일으키는 단독주택 위주의 산지개발을 난개발이라고 할 수 있을 것이며 이러한 양태의 개발이 줄어들도록 하는 것을 난개발 방지로 볼 수 있다. 계획적 개발 유도와 같은 기반시설을 갖추어 진행되는 개발이나 마스터플랜 하에 추진되는 집단화된 개발로 유도하는 것으로 볼 수 있다.

성장관리방안의 정책효과를 평가하기 위해서는 위 두 가지 정책목적의 달성도를 온전하게 평가할 수 있는 지표를 발굴해야 하나 이는 쉽지 않은 일이다. 성장관리방안이 성장관리지역 내 모든 개발행위를 억제하려는 정책은 아니기에 성장관리지역 내 개발행위 발생건수의 증감을 기준으로 정책효과를 판단하는 것도 바람직하지 않다. 이에 본 연구에서는 성장관리방안의 주요 규제와 인센티브가 정책목적과 부합되는 방향으로 영향력을 미쳤는지를 확인함으로써 간접적으로 성장관리방안의 정책효과를 판단해보고자 한다. 이와 관련, 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1 : 비도시지역 내 단독주택 개발과 관련, 성장관리방안의 용적률 인센티브는 영향력이 없다.

본 연구에서의 용적률 인센티브는 성장관리방안수립 지침에 따라 세종시 성장관리방안에서 제시하는 용적률 인센티브를 의미한다. 성장관리지역 내 계획관리지역의 개발행위에 대하여 개발자가 기반시설계획 등의 계획 유도 항목과 경관 및 환경계획 등의 친환경 항목을 충족할 경우 상한 용적률 범위 내에서 용적률을 완화받게 된다. 성장관리지역으로 지정된 계획관리지역에 한하여 법정 최고 용적률 100%에서 25%p를 추가한 상한용적률 125%까지 부여되는 인센티브 규정이다. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에서 성장관리방안의 용적률 인센티브의 목적에 대해 명확하게 언급되고 있지는 않으나 이 인센티브는 기본적으로는 성장관리방안의 규제로 발생하는 사유재산권 제한에 대한 보상조치라 할 수 있다. 즉, 개발자들이 성장관리방안의 계획내용을 준수하면서도 성장관리지역 내로 개발을 유도하려는 목적이 있다고 볼 수 있다. 세종시 비도시지역 난개발의 주원인 용도는 단독주택이다. 단독주택은 그리 높은 용적률과 건폐율을 필요로 하지 않는데 세종시가 성장관리방안을 시행한 후 이 인센티브를 부여받으려 신청한 사례가 흔치 않은 상황이 이를 말해준다. 이처럼 인센티브 수요가 적은 이유는 고밀개발 수요가 적은 비도시지역의 지역적 특성에 기인한다고 볼 수 있다. 이에, 비도시지역 내 단독주택 개발과 관련하여 성장관리방안의 용적률 인센티브는 영향력이 없다는 가설을 설정하게 되었다.

가설 2 : 중대규모개발자(2,500㎡ 이상 개발자)에게는 시간적 규제(쪼개기 개발 방지 규정)의 영향력이 물리적 규제의 영향력보다 크다.

본 연구에서는 개발자를 개발규모에 따라 소규모개발자와 중대규모개발자로 나누었으며 그 구분 기준을 개발대상 부지면적(이하 개발면적) 2,500㎡로 설정하고자 한다.

본 연구에서의 시간적 규제는 세종시 성장관리방안 내용 중 '쪼개기 개발 방지' 규정을 의미한다. 쪼개기 개발 방지'라 함은 미준공 사업지(A) 도로를 진입도로로 이용하여 추가개발(B) 할 경우 사업의 성격 및 소유권과 관계 없이 하나의 개발사업으로 보고 개발규모를 합산(A+B)하여 산정하는 방식을 말한다. '쪼개기 개발 방지' 규정은 기반시설 확보 없이 연접하여 허가지를 넓혀가는 행태를 규제하기 위한 것으로 개발규모 합산을 통해 도시계획위원회 자문을 거치도록 하는 규정으로서 세종시 성장관리방안에서 적용하고 있는데, 이는 기존 허가지를 조속히

준공하여 기반시설을 확보하도록 유도함으로써 지형이 훼손된 채 방치된 기존 허가부지가 조속히 조성되도록 하는 한편 분양목적의 개발자들의 개발속도를 늦추고 쪼개기 방식 개발의 사업성을 하락시켜 집단화된 계획적 개발로 유도하고자 하는 목적이 있다.

물리적 규제는 세종시 성장관리방안 내용 중 개발자가 도로, 조경 등의 기반시설 부지를 확보하도록 하는 규정을 말한다. 도로계획선을 따라 폭 6m 이상의 진입도로가 확보되도록 개발자로 하여금 자신의 개발부지 중 진입도로와 연접한 부분을 직접 도로로 조성하여 일반인도 사용할 수 있도록 하고, 대지면적의 5% 이상은 의무적으로 조경을 실시하도록 하는 사항이다. 다만 개발자 소유의 부지 일부를 도로로 조성할 뿐 해당 부지를 기부채납하지는 않는다. 이는 향후 공공에서 도로개설(6m 이상)을 용이하게 할 수 있도록 도로부지를 우선 확보하고 일정 면적에 대한 조경을 의무화하여 산지개발지 등의 경관을 제고하기 위함이다.

분양을 목적으로 개발하는 민간사업자가 주를 이룰 것으로 예상되는 중대규모개발자에게는 신속한 비용회수 즉 이익실현이 중요하므로 시간적 규제를 적용받아 인허가의 불확실성이 커지고 개발기간이 길어지면 사업성이 낮아질 것이다. 하지만 중대규모개발자는 기반시설 확보를 위한 적정 수준의 비용투입에는 인색하지 않을 것으로 보이는데 기반시설 확보는 분양토지의 가치를 높이기 때문이다. 이에 성장관리방안의 시간적 규제와 물리적 규제를 적용할 경우, 「주택법」에 따른 대지조성사업과 같이 집단화된 계획적 방식의 개발로 유도되거나 적절한 기반시설을 확보하면서 사업을 추진하게 될 가능성이 높아진다.

즉, 중대규모개발자는 조속한 인허가를 위해 물리적 규제를 통한 기반시설 확보 정책에 대해서는 적극 수용하는 반응을 나타내게 될 것으로 예상되어 물리적 규제는 중대규모개발자의 개발의지에 미치는 영향력이 낮을 것으로 예상된다. 그러나 시간적 규제가 적용될 경우에는 중대규모개발자가 인허가 지연에 따른 사업성공의 불확실성, 금융비용의 압박 등으로 사업성 하락을 우려해 아예 개발을 포기하거나 원활한 인허가를 위해 집단화된 계획적 개발을 선택하게 것으로 예상된다. 이에 중대규모 개발자에게는 시간적 규제(쪼개기 개발 방지 규정)의 영향력이 물리적 규제의 영향력보다는 크다는 가설2를 설정하게 되었다.

가설 3 : 소규모개발자(2,500㎡ 미만 개발자)에게는 물리적 규제(진입도로 부지 추가 확보, 조경

면적 확대)의 영향력이 시간적 규제의 영향력보다 크다.

실수요자 위주일 것으로 예상되는 소규모개발자는 주로 자신의 거주 목적으로 개발하는 경우가 많아 한 두 채의 주택을 짓는 경우가 대부분일 것이다. 이에 소규모개발자에게 물리적 규제의 효과는 클 것으로 예상된다. 왜냐하면 기반시설을 추가로 확보토록 하는 물리적 규제를 적용하면 소규모개발자는 큰 부담을 느껴 물리적 규제가 적용되는 성장관리지역 내에 입지하려 들지 않거나 기반시설 부담이 비교적 적은 다른 입지를 찾을 가능성이 높기 때문이다. 이에 반해, 소규모개발자에게 시간적 규제는 효과가 낮을 것으로 예상된다. 왜냐하면 실수요자는 분양목적의 개발자에 비해 금융비용 압박이 낮을 것이므로 실수요자 위주의 소규모개발자가 기존에 허가된 부지에 연결하여 주택을 건립하려고 할 때 기허가지의 진입도로 등이 준공될 때까지 기다려야 하는 상황이라면 기다릴 가능성이 높기 때문이다. 이에, 소규모개발자에게는 물리적 규제의 영향력이 시간적 규제의 영향력보다 크다는 가설 3을 설정하게 되었다.

### 3.3 가설에 대한 논리

#### 3.3.1 용적률 인센티브의 효용성

개발사업자가 단독주택을 건설·분양하는 경우, 개발이익과 용적률의 관계를 살펴보면 먼저, 용적률이 올라갈수록 건설비용 측면에서 규모의 경제성을 확보하므로 평당 원가는 하락한다. 이에 단독주택의 평당 건설원가와 용적률은 반비례한다고 할 수 있다. 이를 수식으로 나타내면 Eq. (1)과 같은데 여기서  $C$ 는 평당 건설원가,  $F$ 는 용적률,  $\alpha$ 는 계수를 의미한다.

$$C = \frac{\alpha}{F} \tag{1}$$

또한 용적률이 올라갈수록 밀도상승으로 인해 단독주택의 주거환경이 악화되므로 평당 분양가는 하락한다. 이에 단독주택의 평당 분양가와 용적률은 음의 상관관계를 가진다고 할 수 있다. 이를 수식으로 나타내면 Eq. (2)와 같은데 여기서  $S$ 는 평당 분양가,  $F$ 는 용적률을 의미한다.

$$S = f(F) \tag{2}$$

개발자의 평당 개발이익은 평당 분양가에서 평당 원가를 뺀 값으로 정의할 수 있으므로 Eq. (3)과 같이 나타낼 수 있는데 여기서  $P$ 는 평당 개발이익,  $S$ 는 평당 분양가,  $C$ 는 평당 건설원가를 의미한다.

$$P = S - C \tag{3}$$

위 3가지 식의 관계를 그래프로 표현하면 Fig. 1과 같이 개발이익은 용적률의 이차함수로 예상할 수 있는데, 일부구간에서 가격이나 개발이익이 음의 값이 되는 지점이 나타날 수 있으나 계약적인 추세를 설명하고자 하는 사안임을 고려하자. 개발사업자가 관리지역 내 단독주택 단지 부지를 조성하여 부지를 분양할 경우, 성장관리방안의 용적률 인센티브가 적용되면 계획관리지역 내에서 법정 최고용적률인 100%보다 25%p를 추가한 상한용적률 125%까지 부여받게 된다.

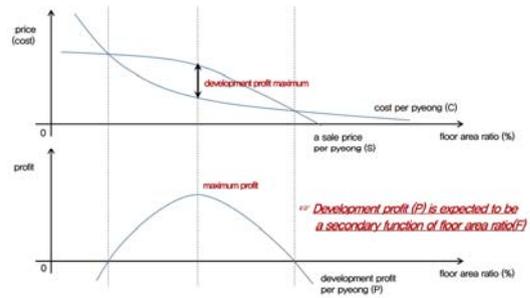


Fig. 1. The Relationship between Price, Development Profit, and Floor Ratio

이 때, 대체로 토지매입비는 용적률 제공에 비례하는 경향을 보인다. 세종시의 사례를 볼 때, 관리지역의 법정 용적률은 보전관리지역과 생산관리지역은 80% 이하, 계획관리지역은 100% 이하이다. 그리고 2017년의 세종시 관리지역의 평균공시지가는 보전관리지역 24,400원/㎡, 생산관리지역 47,800원/㎡, 계획관리지역 80,200원/㎡이다. 관리지역의 법정용적률 증가는 용도지역 변경을 의미하는 셈이 된다. 보전관리지역이나 생산관리지역에서 계획관리지역으로 변경될 경우, 법정용적률은 1.25배(80%→100%) 증가하며 토지매입비는 1.68배(생산관리지역 기준) ~ 3.29배(보전관리지역 기준) 증가하게 된다. 이에 대체로 토지매입비는 용적률 제공에 비례하는 경향을 보인다고 할 수 있다.

또한 조성된 주택용지 분양가는 대체로 용적률에 비례

하는 경향을 보인다. 이는 조성된 주택용지의 분양가격은 용도지역보다는 주거지로서의 입지여건에 많은 영향을 받기 때문일 것이다. 세종시의 사례를 볼 때, 2017년을 기준으로 관리지역 중 대지의 평균공시지가는 보전관리지역 144,000원/㎡, 생산관리지역 111,600원/㎡, 계획관리지역 191,700원/㎡이다. 즉 용적률이 1.25배(80%→100%) 증가시, 조성된 주택용지 분양가도 대체로 비례하여 1.33배(보전관리지역 기준) 증가하는 현상을 나타내고 있다

$$\begin{aligned}
 P &= S - C & (4) \\
 &= S - (L + D) \\
 &= (\alpha \times K \times F) - (\beta \times F^2 + D)
 \end{aligned}$$

이를 수식으로 나타내면 Eq. (4)와 같은데 여기서  $P$ 는 평당 개발이익,  $S$ 는 평당 분양가,  $C$ 는 평당 원가,  $L$ 은 평당 토지매입비,  $D$ 는 평당 조성비,  $\alpha, \beta$ 는 계수,  $K$ 는 입지속성,  $F$ 는 용적율을 의미한다.

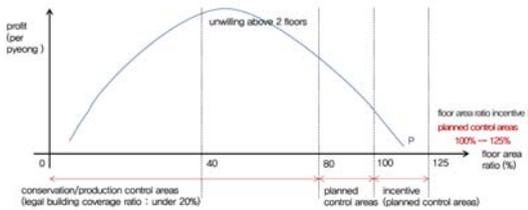


Fig. 2. The Relationship between Development Profit and Floor Ratio (a detached house complex)

Eq. (4)는 Fig. 2와 같이 그래프로 나타낼 수 있다. 비도시지역 내 단독주택의 경우, 개방감 있는 마당을 확보하고자 보전관리지역과 생산관리지역에서 건폐율 20% 수준으로 2층 이내의 주택을 건설하는 경향이 있다. 이에, 용적률은 40% 수준을 넘기지 않을 것이며 그 이상의 용적률은 필요성이 낮을 것으로 판단된다.

세종시 건축물대장을 기준으로 살펴보면, 2012.7월 이후 사용승인된 세종시 관리지역 내 단독주택 중 용적률 40%를 초과한 건이 보전관리지역은 2.8%에 불과(173건 중 5건)하였고, 생산관리지역에는 존재하지 않는 것(67건 중 0건)으로 나타났다. 용적률을 40% 수준을 넘길 경우에는 효용이 줄어, 개발이익이 오히려 감소하는 추세가 발생한다고 볼 수 있다. 이에, 개발사업자는 용적률을 늘리고자(100%→125%) 인센티브를 받을 수 있는

계획관리지역을 개발하기보다는 보전관리지역이나 생산관리지역을 개발함으로써 적정 용적률(40% 수준) 확보를 원할 것이다.

이에, 비도시지역 내 단독주택 개발과 관련하여 계획관리지역에 부여되고 있는 성장관리방안의 용적률 인센티브(100%→125%)는 영향력이 없을 것이다. 이에 가설 1은 참일 것으로 예상된다.

### 3.3.2 성장관리방안의 규제유형별 효율성

개발사업자가 관리지역 내 단독주택단지를 조성(부지정지 및 기반시설 설치)하여 부지를 분양할 경우, 세종시 성장관리방안의 물리적 규제와 시간적 규제가 소규모개발자와 중대규모개발자에게 미치는 영향에 대해 살펴보고자 한다. 성장관리지역 내에서 개발자의 개발이익은 분양이익에서 지급이자를 뺀 값에 성장관리방안의 규제로 인해 발생하는 손실비용을 추가로 뺀 값으로 정의할 수 있다. 이를 수식으로 나타내면 Eq. (5)와 같은데 여기서  $P$ 는 개발이익,  $G$ 는 분양수익(분양수입-분양원가),  $I$ 는 지급이자(금융기관 대출 관련),  $LD$ 는 기부채납비용(물리적 규제에 따른 개발자의 손실),  $EC$ 는 선행개발비용(시간적 규제에 따른 손실로서 추가개발시에 적용)을 의미한다.

$$P = G - I - LD - EC \quad (5)$$

개발면적은 2,500㎡로 가정한다. 왜냐하면 2,500㎡는 소규모개발자와 중대규모개발자를 구분하는 기준 면적이기 때문이다. 즉 개발면적은  $2,500 \pm a$ ㎡(소규모개발자  $2,500 - a$ , 중대규모개발자  $2,500 + a$ ),  $a$ 는 0으로 수렴( $a \rightarrow 0$ )하는 경우를 가정한다. 이 때 성장관리방안의 물리적 규제에 따른 기부채납비용  $LD$ 는 Eq. (6)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
 LD &= \text{개발면적 } 10\% \times \text{주택용지 감정가} & (6) \\
 &= 250 \text{㎡} \times (14.4 \text{만원} \times 3) \\
 &= 108 \text{백만원}
 \end{aligned}$$

이 때 개발면적 10%를 적용한 것은 성장관리방안에 따른 물리적 규제를 적용받는 면적비율이 평균적으로 성장관리지역 내 필지면적의 9.5%를 차지하는 것으로 나타나기 때문이다. 단독주택용지 감정가격은 2017년 기준의 세종시 보전관리지역 대지의 평균 공시지가 3배의 가격을 적용하였다. 또한 성장관리방안의 시간적 규제에 따른 선행개발비용  $EC$ 는 Eq. (7)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
 EC &= \text{주택용지조성비(기반시설)} \\
 &+ \text{단독주택건축비(1개동)} \\
 &= (2,500\text{m}^2 \times 20\text{만원/평}) \\
 &+ (40\text{평} \times 350\text{만원/평}) \\
 &= 293\text{백만원}
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

이 때 선행개발비용은 개발자의 입장에서 최소한의 범위로 설정하였는데 세종시의 개발사례를 토대로 도로 등 기반시설 비용은 평당 20만원으로, 단독주택 건축비는 40평을 기준으로 평당 350만원으로 설정하였다. 이와 같이 산정할 경우, 선행개발비용 EC는 기부채납비용 LD의 약 2.7배에 이르게 된다. 이에 Eq. (5)는 Fig. 3과 같이 나타낼 수 있는데 이 그래프에 따르면 지가와 이자율이 안정되어 변동이 없다는 가정 하에서 성장관리방안은 개발자의 개발이익을 감소시켜 기허가건의 준공을 앞당기도록 유도하는 효과를 나타내게 될 것으로 예상된다.

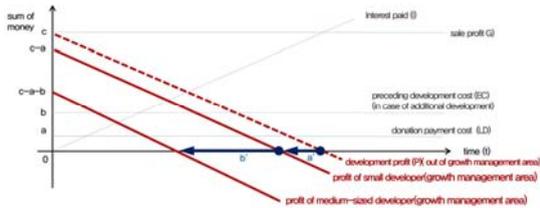


Fig. 3. The Influence of Physical Regulation and Time Regulation

성장관리지역 내에서 적용되는 물리적 규제 효과 a'는 소규모개발자와 중대규모개발자 모두에게 적용되고 성장관리지역 내에서 적용되는 시간적 규제 효과 b'는 중대규모 개발자에게만 적용된다. Eq. (6), Eq. (7)에서 LD<EC로 나타났으므로 Fig. 3에서 a'(b'임을 알 수 있다. 이에 성장관리지역 내에서는 개발자의 개발이익을 감소시켜 기허가건의 준공을 보다 앞당기도록 유도하는 효과가 나타내게 될 것으로 예상되며 그 효과는 소규모개발자보다 중대규모개발자에게서 더 크게 나타나는 것을 볼 수 있다.

이를 다시 정리하자면, 소규모개발자는 물리적 규제만 받고 중대규모개발자는 물리적 규제와 더불어 시간적 규제까지 받으며, 시간적 규제에 따른 비용이 물리적 규제에 따른 비용의 약 2~3배에 해당된다. 이에 중대규모개발자에게는 시간적 규제의 영향력이 물리적 규제의 영향력보다 더 크다고 할 수 있으며 소규모개발자에게는 물리적 규제의 영향력이 시간적 규제의 영향력보다 더 크다고 할 수 있다. 소규모개발자와 중대규모개발자의 구분면적이 달라진다고 해도 성장관리방안에 의한 시간적 규제 비용과 물리적 규제 비용 간 비율은 일정할 것이므로 가설2와 가설3은 항상 참일 것이라 예상된다.

### 3.4 가설 검증 방법

본 연구는 세종시 읍면지역 392km<sup>2</sup>, 180,327개 필지를 대상으로 시 출범 이후 2012~2017년의 필지별 입지특성 자료를 구축하였다. 입지특성 자료 구축은 성장관리방안 정책수단의 영향력 검증을 위한 Eq. (8)의 로짓모형 분석을 위함이다.

$$\begin{aligned}
 \ln \frac{P_1}{P_0} &= \beta_0 + \beta_1 slp + \beta_2 alt + \beta_3 cdst1 + \beta_4 cdst2 \\
 &+ \beta_5 cdst3 + \beta_6 cdst4 + \beta_7 rdst + \beta_8 tdst \\
 &+ \beta_9 bdst + \beta_{10} edst + \beta_{11} mdst + \beta_{12} ldst \\
 &+ \beta_{13} bmdst + \beta_{14} wdst + \beta_{15} idst \\
 &+ \beta_{16} popdnt + \beta_{17} lprice + \beta_{18} lpr \\
 &+ \beta_{19} zoning + \beta_{20} gmz + \beta_{21} f_ictv \\
 &+ \beta_{22} c_ictv + \beta_{23} psr + \beta_{24} tr_gmz
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

로짓모형의 종속변수는 세종시 성장관리방안이 시행된 2016년 8월 1일 이후 주택을 목적으로 건축허가된 필지인지 여부(건축허가 되었으면 1, 건축허가 되지 않았으면 0)로 하였으며 독립변수는 24개로 자연환경요인(경사도, 표고), 인문환경요인(기개발지 접근성 4개, 교통접근성 3개, 기반-편의시설 접근성 5개, 고용접근성, 기타(읍면별 인구밀도, 개별공시지가, 개별공시지가 변동율), 제도적 요인(용도지역 더미, 성장관리지역 더미), 성장관리방안 정책수단요인(용적률 인센티브, 건폐율 인센티브, 물리적 규제, 시간적 규제)으로 구성하였다.

자연환경요인(경사도, 표고)는 최대식[18], 윤정미 외[19] 등 연구로부터, 인문환경요인 중 기개발지 접근성 변수(기개발필지와 최단거리, 기개발주택필지와 최단거리, 도심(시청)과의 거리, 지역중심(관할 읍면사무소)과의 거리)는 최대식[18], 여창환[20], Jamal Jokar Arsanjani 외 [21] 등 연구로부터, 교통접근성 변수(도로중심선과의 최단거리, 철도역과의 최단거리, 버스정류장과의 최단거리)는 최대식[18], 여창환[20], 박원석[22], Xinli ke외[23] 등 연구로부터, 기반(편의)시설 접근성 변수(학교(유, 초, 중, 고)와의 최단거리, 의료시설(병원, 약국)과의 최단거리, 문화체육시설과의 최단거리, 대규모 점포시설과의 최단거리, 사회복지시설과의 최단거리)는 이희연 외[24], Maher Milad Abura 외[25] 등 연구로부터, 고용 접근성 변수(관내 산업단지와의 최단거리)는 박원석[22]의 연구로부터, 기타 변수(읍면별 인구밀도, 개별공시지가, 개별공시지가 변동율)는 최대식[18], 윤정미 외[19] 등 연구로부터, 제도적 요인 등 용도지역 더미 변수는 최대식 [18] 등 연구로부터 적용사례를 참고하여 선정하였다.



Fig. 4. average slope for each parcel (slp, natural environmental factors)



Fig. 5. growth management area (gmz, institutional factors)

이 중 고용 접근성을 나타내는 변수를 관내 산업단지와의 최단거리로 설정한 것은 세종특별자치시가 수행한 2016년 세종시 사업체 조사 결과 세종시내 사업체 종사자 수 90,672명 중 제조업 종사 비율이 21.3%로 가장 높은 점(공공행정 종사 비율은 18.8%로 나타남)과 본 연구의 공간적 범위가 읍면지역(공공행정 종사자는 주로 신도시인 동지역에 분포 예상)이고 제조업의 중추적 역할은 산업단지가 수행하고 있는 점을 고려하였기 때문이다. 각 변수별 의미는 Table 2와 같다. 이에 따른 로짓모형의 형태는 Eq. (8)과 같으며  $\beta_0$ 는 상수,  $\beta_1 \sim \beta_{24}$ 는 계수이다.

성장관리방안을 시행한 기간이 길지 않아 본 연구에서의 분석기간이 1년 5개월로 다소 짧다. 이에 종속변수의 개체수가 너무 적을 경우를 감안하여 주택을 포함한 모든 용도에 대한 건축허가 필지 여부도 종속변수로 함께 고려하였다. Fig. 4는 독립변수 중 필지별 경사도 변수 slp를, Fig. 5는 필지별 성장관리지역 해당여부를 표현한 도면이다.

독립변수 중 성장관리방안 정책수단을 변수화한 4개는 다음과 같다. 먼저, 용적률 인센티브 변수  $f_{ictv}$ 는 용적률 인센티브 부여시 필지별 건축연면적 증가량(단위:  $m^2$ )을, 건폐율 인센티브 변수  $c_{ictv}$ 는 건폐율 인센티브 부여시 필지별 건축면적 증가량(단위:  $m^2$ )을 의미한다.

물리적 규제 변수  $psr$ 은 성장관리방안에 따른 진입도로 부지 확보 및 조경 면적 확대 규정이 적용됨으로 인해 기존 필지에서 개발하지 못하게 되는 면적(단위:  $m^2$ )을 의미한다. 시간적 규제 변수  $tr_{gmz}$ 는 성장관리방안에 따른 시간적 규제를 적용받는 필지인지 여부(해당되면 1, 해당되지 않으면 0)를 나타내는 더미변수이다.

성장관리방안에 따른 시간적 규제를 적용받는 필지의 선정방법은 다음과 같다. 건축허가 서류 작성 및 건축허가 신청 준비에 통상적으로 1~2개월이 소요되고 건축허가 신청 후 허가까지 통산 1~2개월 소요됨을 고려하여 연결개발을 위한 연속적 건축허가에 약 3개월이 소요된다고 가정하였다. 이에 따라 성장관리방안이 시행된 2016년 8월 1일 이후 분기(3개월) 단위로 기간을 구분하여 각 기간별 건축허가된 필지의 연결필지를 선정하였고 이렇게 선정된 연결필지는 기허가 필지로 인해 시간적 규제를 받는 필지로 간주하였다.

분석대상은 세종시에서 성장관리방안이 시행된 2016년 8월 1일을 기준으로 세종시 읍면지역 내 미개발된 총 90,877개의 필지이며, 독립변수에 대한 기술통계량은 Table 3과 같다.

Table 2. Variable Description

Classification		Variables	Contents	Unit	Source	
Dependent variables		p1	the probability that undeveloped land will be converted into development parcels in the next step	-	-	
		p0	the probability that undeveloped parcels will remain undeveloped in the next step(1-p1)	-	-	
Explanatory variables	natural environmental factors		slp	average slope for each parcel / 1m X 1m grid base	%	Ministry of Land, Infrastructure and Transport National Geographic Information Institute Sejong city
			alt	average elevation for each parcel / 1m X 1m grid base	m	
	human environment factors	accessibility with already developed areas	cdst1	the shortest distance from already developed areas	10m	
			cdst2	the shortest distance from already developed areas as a house	10m	
			cdst3	distance to the city center(city hall)	10m	
			cdst4	distance to the center of the region(municipal office)	10m	
		traffic accessibility	rdst	shortest distance to the road center line	10m	
			tdst	the shortest distance to the railway station	10m	
			bdst	the shortest distance to the bus stop	10m	
	human environment factors	infrastructure accessibility	edst	the shortest distance to school(kindergarten, elementary, middle, high)	10m	
			mdst	the shortest distance to medical facilities(hospital, pharmacy)	10m	
			ldst	the shortest distance to cultural and sports facilities	10m	
			bmdst	the shortest distance to large-scale store facilities	10m	
			wdst	the shortest distance to social welfare facilities	10m	
		employment accessibility	idst	the shortest distance from industrial complex within administrative district	10m	
		etc.	popdnt	population density by municipal area(eup, myeon)	person/1,000m <sup>2</sup>	
			lprice	individual official land price	1,000 won/m <sup>2</sup>	
	lpr		individual land price change rate / 2017 compared to 2012	%		
	institutional factors		zoning	zoning / development inhibition zone 1, other 0	dummy	
			gmz	growth management area / growth management area 1, other 0	dummy	
policy factor (growth management plan)	incentive	f_ictv	increased floor area of each parcel when granting floor area ratio incentive within growth management area	m <sup>2</sup>		
		c_ictv	increased building area of each parcel when granting coverage ratio incentive within growth management area	m <sup>2</sup>		
	regulation	psr	areas that can not be developed in existing parcels due to regulations on securing infrastructure sites within the growth management area	m <sup>2</sup>		
		tr_gmz	whether or not the parcels are subject to time regulation within the growth management area	dummy		

Table 3. Descriptive Statistics (n=90,877)

Variables	Min.	Max.	Avr.	Std. Dev.	Unit
slp	0	22.60	6.37	5.405	%
alt	0	150.00	57.22	29.663	m
cdst1	0	65.56	2.70	4.889	10m
cdst2	0	102.41	7.39	10.860	10m
cdst3	2.60	3012.76	1135.15	716.743	10m
cdst4	0	875.20	246.60	146.190	10m
rdst	0	54.02	1.28	2.617	10m
tdst	0	1761.82	615.57	451.108	10m
bdst	0	254.98	42.39	32.660	10m
edst	0	579.05	176.96	114.223	10m
mdst	0	677.82	199.08	118.817	10m
ldst	0	639.04	163.06	116.820	10m
bmdst	0	2032.51	675.16	432.215	10m
wdst	0	776.23	226.41	160.694	10m
idst	0	1285.39	419.26	281.459	10m
popdnt	0.06	3.47	0.30	0.734	person/ 1,000m <sup>2</sup>
lprice	0	1972.00	84.66	97.313	1,000 won/m <sup>2</sup>
lpr	-0.90	31.87	0.86	0.931	%
zoning	0	1	0.28	0.448	dummy
gmz	0	1	0.24	0.429	dummy
f_ictv	0	8848.96	13.19	83.706	m <sup>2</sup>
c_ictv	0	2620.11	5.85	30.206	m <sup>2</sup>
psr	0	13298.09	32.70	183.134	m <sup>2</sup>
tr_gmz	0	1	0.01	0.095	dummy

#### 4. 실증분석 결과

##### 4.1 성장관리방안 시행 이후

가설 검증은 로짓모형을 이용하였다. 먼저 성장관리방안 시행 이후 기간을 대상으로 분석한 후, 시행 이전기간과의 비교 분석도 실시하였다.

로짓모형 분석대상은 세종시에서 성장관리방안이 시행된 2016년 8월 1일을 기준으로 세종시 읍면지역 내 미개발된 총 90,877개의 필지이다. 미개발필지는 다음과 같은 순서로 도출하였는데, 먼저 세종시 연속지적도에서 먼저 개발불능필지를 제외한 후, 읍면지역에 해당하는 필지를 도출하였다. 이 중, 건축물대장에 등재되어 있거나 건축허가가 이루어진 필지이거나 수치지형도상 건축물과 중첩되어 있는 필지를 제외하였다. 개발불능필지는 「2030 세종도시기본계획」상 기준을 참고하여 경사 20도 이상이거나 표고 150m 이상 혹은 지목이 하천, 도로, 구거, 유지로 되어 있어 공공시설 부지라 할 수 있는 필지로 선정하였다.

Eq. (8)의 로짓모형을 사용하되 종속변수를 성장관리방안 시행 이후인 2016.8.1~2017.12.31. 기간 중 성장관리지역 내에서 주택으로 건축허가된 필지인지 여부로

설정하였는데 이 기간 건축허가된 필지수는 231개인 것으로 나타났다.

로짓모형 분석 결과는 Table 4와 같다. 분석 결과, 모형 계수 전체 테스트에서 카이제곱값이 269.554, 유의확률  $p=0.000$ 으로 나타나 독립변수가 투입된 모델이 보다 적합한 모델이라 판정할 수 있으므로 설정한 로짓모형이 적합함을 알 수 있다. 경사도 변수의 계수가 0.048로서 양의 값을 나타내는 것은 비도시지역이 주를 이루고 있는 읍면지역에서 단독주택의 입지로 평지보다는 경관이 수려한 구릉지가 선호되는 것과 비교적 지가가 저렴한 임야를 중심으로 개발이 진행되는 난개발적 특성 때문인 것으로 보인다. 실제로 이 시기에 성장관리지역 내에서 주택허가가 이루어진 231건 중 임야필지인 경우가 88건으로 전체의 38%를 차지하여 임야필지가 주택허가 필지의 지목 중 가장 많이 차지하는 지목으로 나타났다.

가설1과 관련된 용적률 인센티브 변수  $f\_ictv$ 는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 용적률 인센티브를 많이 부여받는 필지일수록 더 개발되는 등의 인센티브와 개발여부의 통계적 관련성이 나타나지 않았다. 이는 용적률 인센티브가 영향력이 있다고 볼 수 없다는 의미로 성장관리지역 내로 개발을 유도하고자 한 정책목적을 달성하지 못하고 있음을 알 수 있다.

Table 4. Empirical analysis result(housing permit parcel after the implementation of the growth management plan)

Variables	Estimates	Variables	Estimates
slp	0.048***	popdnt	0.200*
cdst1	-0.128**	zoning (dummy)	1.931***
cdst2	-0.050***	gmz (dummy)	0.112
cdst3	0.000**	psr	1.032
cdst4	-0.001**	tr_gmz (dummy)	-0.831*
rdst	-0.077*	f_ictv	2.390
tdst	-0.001***	c_ictv	-0.023**
bdst	0.004*	constant	-7.901***

Note : \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ , \*\*\*  $P < 0.001$

이에 성장관리지역 내 용적률 인센티브의 영향력이 없다는 가설1이 참이라고 할 수 있다. 가설2, 가설3과 관련하여 물리적 규제 변수  $psr$ 은 유의하지 않은 것으로 나타났다. 그러나 시간적 규제 변수  $tr\_gmz$ 는 유의한 것으로 나타났으며 그 추정 계수값도 음의 값을 나타내었다. 물리적 규제 변수  $psr$ 이 유의하지 않다는 것은 개발자가

기반시설 부지로 내놓아야 하는 면적이 큰 필지일수록 덜 개발되는 등의 양상이 나타나지 않았다는 의미로 볼 수 있으며, 시간적 규제 변수가 음의 값으로 유의하게 나타났다는 것은 시간적 규제를 적용받는 필지일수록 덜 개발되었다는 의미로 볼 수 있다.

성장관리지역 내 물리적 규제의 영향력은 분명치 않은 반면에 시간적 규제의 경우 연접 방식의 쪼개기 개발의 확산을 억제하는 영향력을 나타내고 있음을 알 수 있다. 즉, 성장관리지역 내에서 시간적 규제만이 정책적으로 의도한 효과를 발휘하고 있음을 알 수 있다. 물리적 규제는 로짓모형에서 유의하지 않게 나타났으나 개발자에게 필지의 일부면적을 사용하지 못하도록 하는 규제이며 실제 적용되고 있는 현실을 고려할 필요가 있다. 즉, 물리적 규제가 개발 입지를 변화시킬 만큼의 영향력을 발휘하지 못하고 있는 것으로 보인다.

중대규모개발자는 물리적 규제와 시간적 규제 모두를 적용받으며 소규모개발자는 물리적 규제만을 적용받는다. 이에, 중대규모개발자에게는 시간적 규제의 영향력이 물리적 규제의 영향력보다 크다는 가설2와 소규모개발자에게는 물리적 규제의 영향력이 시간적 규제의 영향력보다 크다는 가설3은 참이라고 할 수 있다.

Table 5. Empirical analysis result(all permit parcel after the implementation of the growth management plan)

Variables	Estimates	Variables	Estimates
cdst1	-0.132***	psr	1.242
cdst3	-0.000***	tr_gmz (dummy)	-1.169***
cdst4	-0.002***	f_ictv	0.229
tdst	0.001***	c_ictv	0.018
zoning (dummy)	1.235***	constant	-5.420***
gmz (dummy)	0.098		

Note : \* P < 0.05, \*\* P < 0.01, \*\*\* P < 0.001

다음으로 주택을 포함한 모든 건축허가 필지를 대상으로 분석하였다. 이 때의 해당 필지수는 499개인 것으로 나타났으며 로짓모형 분석 결과는 Table 5와 같다. 분석 결과, 모형 계수 전체 테스트에서 카이제곱값이 276.493, 유의확률 p=0.000으로 나타나 독립변수가 투입된 모델이 보다 적합한 모델이라 판정할 수 있으므로 설정한 로짓모형이 적합함을 알 수 있다. 종속변수를 전체 허가필지 499개로 확대할 경우에도 용적률 인센티브

변수는 여전히 유의하지 않았으며 성장관리지역 내 물리적 규제 변수도 여전히 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이에 반해, 시간적 규제 변수는 유의하게 나타났으며 그 추정 계수값도 -1.169로서 분석대상을 주택 필지로 한정할 때의 값인 -0.831보다 음의 절댓치가 크게 나타났다. 이를 통해 시간적 규제가 모든 용도에 걸쳐 영향력이 나타나고 있음을 알 수 있다. 이와 같이 모든 용도에 대한 로짓모형 분석 결과도 여전히 가설1~가설3이 참임을 지지하고 있음을 알 수 있다.

성장관리지역 내 물리적 규제가 영향력이 없다는 것은 이 규제의 효과가 없다는 의미로 해석할 수도 있으나, 물리적 규제는 성장관리지역 내 필지의 일부를 사용하지 못하게 하는 실제적인 영향을 주게 됨을 고려한다면 개발자들의 저항이 없이 성공적으로 규제를 적용하고 있다고 볼 수도 있다. 다만 현 물리적 규제는 개발자가 크게 저항감을 느낄 정도의 강도가 아니므로 향후에는 입지 유도 효과를 가시적으로 거둘 수 있는 수준까지 규제 강도를 강화하는 방안도 고려할 필요가 있다고 생각된다.

#### 4.2 성장관리방안 시행 이전 이후 비교

앞에서 언급한 성장관리방안의 정책효과 분석결과가 과연 성장관리방안의 시행에 기인한 것인지를 보다 입체적으로 확인하기 위해서는 성장관리방안 시행 이전에 대한 분석결과와 비교할 필요가 있다. 이에 성장관리방안 시행 이전의 두 기간(2013.7~2014.12 / 2015.1~2016.6)에 대한 건축허가 건에 대해 분석하였다. 성장관리방안 시행 이전을 두 기간으로 나누어 분석한 이유는 세종시가 성장관리방안 수립을 위해 2015.1~2016.7까지 신도시 주변 6개 면지역을 개발행위허가 제한지역으로 지정하였기 때문이다. 이 기간에 다세대주택, 다중주택 등의 건축을 위한 개발행위허가를 전면 불허하는 등 강력한 규제가 시행되었다. 이에 성장관리방안 시행 이전과 이후를 비교하기 위해서는 개발행위허가 제한지역의 지정 이전 시점인 2013.7 ~2014.12 시기까지 분석할 필요가 있다.

성장관리방안 시행 이후 영향력이 있는 것으로 나타난 시간적 규제에 대하여 비교하였다. 물리적 규제와 용적률 인센티브는 성장관리방안 시행 이전에는 적용되지 않았으며 시행 이후에도 각 변수별 추정 계수값이 유의하지 않아 영향력이 뚜렷하지 않은 것으로 나타났기에 시행 이전과 이후를 비교하는 것이 의미가 없다고 판단되었기 때문이다. 즉, 성장관리방안 시행 이전과 이후를 비교하는 목적은 성장관리방안 시행 이후 유의한 것으로 나타

난 시간적 규제의 영향력이 과연 성장관리방안 시행 때 문인지 다른 요인 때문인지를 확인하기 위함이다.

로짓모형 분석 결과는 Table 6, Table 7과 같다. 분석 결과, 예상한 바대로 개발행위허가 제한지역이 지정되어 강력한 규제가 시행된 성장관리방안 시행 직전 기간(2015.1~2016.6)에는 시간적 규제의 영향력이 가장 크게 나타났다. 이에 비교대상으로서의 성장관리방안 시행 이전 시기는 개발행위허가 제한지역 지정 이전인 2013.7~2014.12 기간으로 설정하는 것이 바람직하다.

Table 6. Empirical analysis result(housing permit parcel, comparison between before and after the implementation of the growth management plan)

Division	period	Variables	Estimates
before the implementation of gmp	2013.7 ~2014.12	tr_gmz (dummy)	0.388
	2015.1 ~2016.6 (restriction of development permit )	tr_gmz (dummy)	-1.867***
after the implementation of gmp	2016.8 ~2017.12	tr_gmz (dummy)	-0.831*

Note : \* P < 0.05, \*\* P < 0.01, \*\*\* P < 0.001

Table 7. Empirical analysis result(all permit parcel, comparison between before and after the implementation of the growth management plan)

Division	period	Variables	Estimates
before the implementation of gmp	2013.7 ~2014.12	tr_gmz (dummy)	-0.461*
	2015.1 ~2016.6 (restriction of development permit )	tr_gmz (dummy)	-1.794***
after the implementation of gmp	2016.8 ~2017.12	tr_gmz (dummy)	-1.169***

Note : \* P < 0.05, \*\* P < 0.01, \*\*\* P < 0.001

이에 성장관리방안 시행 이전(2013.7~2014.12)과 이후(2016.8~2017.12)를 비교한 결과, 주택 허가필지의 경우 시간적 규제 변수는 시행 이전에는 유의하지 않게 나타났으나 이후에는 음의 계수로 유의하게 나타났다. 전체 허가필지의 경우에는 시간적 규제 변수가 시행 이전 (-0.461)보다 이후(-1.169)에 영향력이 더욱 강해지는 것으로 나타났다. 즉, 시간적 규제에 의해 성장관리방안

시행 이후에 연접방식의 쪼개기 개발이 억제되는 효과가 나타났음을 확인할 수 있다.

## 5. 결론

성장관리방안의 주요 정책수단이 성장관리지역 내에서 주택 등 개발입지에 어떠한 영향력이 미치는지를 확인하고자 성장관리방안이 시행된 2016년 8월부터 2017년말까지 세종시의 건축허가현황자료를 기반으로 로짓모형 분석을 실시하였다. 세종시의 경우 비도시지역 내 단독주택의 무분별한 확산이 난개발의 주요 원인으로 대두되고 있어, 비도시지역 내 단독주택 개발과 관련하여 성장관리방안의 주요 정책수단인 물리적 규제, 시간적 규제, 인센티브 수단을 변수화하고 주택 등 개발 입지요인들과 함께 독립변수로 구성하여 각 정책수단들의 영향력을 분석하였다.

분석 결과, 비도시지역 내 단독주택 개발과 관련, 성장관리방안의 용적률 인센티브는 영향력이 없는 것으로 나타났다. 이를 통해 성장관리지역 내로 개발을 유도하고자 한 용적률 인센티브의 정책목적을 달성하지 못하고 있음을 알 수 있다. 진입도로 부지를 추가로 확보하고 조경면적을 확대하도록 하는 물리적 규제도 영향력이 없는 것으로 나타났다. 성장관리지역 내 물리적 규제가 영향력이 없다는 것은 이 규제의 효과가 없다는 의미로 해석할 수도 있으나, 물리적 규제는 성장관리지역 내 필지에 의무적으로 적용되는 규제이므로 개발자의 개발이익에 직접적으로 영향을 주게 됨을 고려한다면 개발자들의 저항이 없이 성공적으로 규제를 적용하고 있다고 볼 수도 있다. 다만, 현재의 물리적 규제는 개발자가 크게 저항감을 느낄 정도의 강도가 아니므로 향후에는 입지 유도효과를 가시적으로 거둘 수 있는 수준까지 규제 강도를 강화하는 방안도 고려할 필요가 있다고 생각된다. 시간적 규제는 연접방식의 쪼개기 개발을 억제하는 영향력을 발휘하고 있는 것으로 나타났다. 세종시 성장관리방안에서 시행하고 있는 시간적 규제 즉, 쪼개기 개발 방지 규정은 실수요자 중심의 소규모개발자보다는 분양을 목적으로 하는 중대규모개발자를 타겟으로 하며 이들이 연접 추가개발을 할 경우에는 기허가지의 준공 이후에 하도록 유도함으로써 기반시설 확보를 촉진하고 개발속도를 늦추는 효과를 나타내고 있는 것으로 보인다. 성장관리방안의 정책효과에 대한 분석결과가 과연 성장관리방안의 시행에 기인한 것인지를 보다 입체적으로 확인하기 위해서는 성

장관리방안 시행 이전의 건축허가 건에 대한 분석결과와 비교할 필요가 있다. 이에 성장관리방안 시행 이전과 이후를 비교한 결과, 주택 허가필지의 경우 시간적 규제 변수는 시행 이전에는 유의하지 않게 나타났으나 이후에는 음의 계수로 유의하게 나타났다. 전체 허가필지의 경우에는 시간적 규제변수가 시행 이전보다 이후에 영향력이 더욱 강해지는 것으로 나타났다. 즉, 시간적 규제로 인해 성장관리방안 시행 이후에 연접방식의 쪼개기 개발이 억제되는 효과가 나타났음을 확인할 수 있다.

성장관리방안의 정책수단 영향력 분석을 통한 정책적 시사점은 다음과 같다.

첫째, 현 성장관리방안에서의 용적률 인센티브는 실효성이 낮으므로 좀 더 실효성 있는 인센티브를 발굴할 필요가 있다. 성장관리방안이 규제 일변도로 흐를 경우 기반시설부담구역 등과 같이 주민들과 선출직 지자체장 모두가 도입하기를 꺼리는 제도가 되어 유명무실한 처지로 전락할 우려가 크다. 성장관리방안이 지역특성에 맞게 난개발은 억제되되 계획적 개발을 적극 유도할 수 있는 기능도 갖춰야 제도의 지속가능성을 확보할 수 있을 것이다. 이에, 현재의 인센티브를 각 용도별 특성을 고려하여 세분화함으로써 실효성을 제고할 필요가 있다. 지자체에서 조례 등을 통해 지역 특성에 맞는 인센티브를 선택하거나 발굴하여 적용할 수 있도록 제도의 틀을 개선하는 것도 좋을 것이다. 특히, 용적률 인센티브가 작동하기 위해서는 수도권과 같이 일정 수준 이상의 높은 토지가격과 개발압력이 필요함을 감안할 때, 지방 중소도시에서도 지역특성에 맞게 용적률 인센티브가 실효성 있게 작동할 수 있도록 인센티브가 부여될 수 있는 용도지역의 범위를 확대할 필요도 있다고 생각된다.

둘째, 시간적 규제가 성장관리의 동시성 원칙을 실현할 수 있는 방안이므로 성장관리방안의 정책수단으로서 활성화할 필요가 있다. 현 성장관리방안은 도시관리계획으로 결정되지는 않지만 완화된 지구단위계획 형태의 모습을 띠고 있다. 그 정책수단은 입지 및 용도규제이며 규제 사항 준수를 유도하기 위해 용적률 및 건폐율 인센티브를 제공하고 있다. 그러나 효율적인 성장관리를 위해서는 개발의 속도도 조절할 필요가 있다. 입지 및 용도규제는 개발의 가능여부를 제어하는 평면적 규제 수단이기에 개발 속도를 조절하는 시간적 규제기능을 수행하기에는 한계가 있다. 세종시 성장관리방안에서 시행하고 있는 쪼개기 개발 방지 규정은 실수요자 중심의 소규모개발자보다는 분양을 목적으로 하는 중대규모개발자를 타겟으로 하며 이들이 연접 추가개발을 할 경우에는 기허가지의

준공 이후에 추진토록 유도함으로써 기반시설 확보를 촉진하고 개발속도를 늦추는 효과를 나타내고 있다. 이와 같이 정책현장에서 체감되고 있는 효과를 본 연구에서 가설 2~3의 관련 이론과 로짓모형 분석을 통해 확인할 수 있었다. 성장관리방안이 높은 개발압력으로 인해 무질서한 개발이 우려되는 지역 등에 대해 해당 자치단체의 장이 자율적으로 적용하는 계획인 만큼, 세종시의 쪼개기 개발 방지 규정과 같이 개발속도를 조절할 수 있는 규제수단을 지역특성에 맞게 발굴하여 적용함으로써 성장관리방안이 실효성 높은 제도로 활성화될 수 있도록 할 필요가 있다. 세종시의 이러한 시간적 규제방식을 타 지자체에게도 적극 활용할 수도 있을 것이다.

셋째, 향후 도로 등 도시기반시설을 원활하게 설치하기 위해서는 기반시설 부지를 미리 확보하도록 유도하는 물리적 규제를 좀 더 적극적으로 시행할 필요가 있다. 비도시지역은 도시지역과는 달리 개발밀도가 낮아 향후 도로 등 설치를 위한 부지를 내놓도록 하는 규제에 비해 저항감이 다소 낮은 것으로 보인다. 세종시의 경우 현재 적용되고 있는 물리적 규제로 인해 개발자들이 개발입지를 바꾸는 상황은 아니며 개발자들이 약 10%에 해당하는 면적을 도로부지와 조정면적으로 확보하는 것에 대해 어느 정도 수긍하고 있는 상황으로 보인다. 이는 비도시지역에 낮은 수준의 법정 용적률과 건폐율이 적용되기 때문인 측면도 크다. 이에 지자체들은 지역 주민들이 감내할 수 있는 적정한 수준에서 물리적 규제를 적용할 필요가 있다. 아직까지 성장관리방안에 국가의 기반시설 설치 지원 등의 지원규정이 없으므로 지자체가 단계적으로 예산을 확보하여 향후에 기반시설을 설치하기 위해서라도 현 단계에서 필요 부지가 비워져 있도록 물리적 규제를 적절히 적용해야 할 것이다.

넷째, 성장관리방안이 더욱 실효성을 높이기 위해서는 성장관리지역으로 지정되지 않은 비도시지역에 대한 관리방안이 필요하다. 우리나라는 용도지역제에 의해 개발행위가 관리되고 있으며 용도지역제에서는 기본적으로 불허 용도 외에는 모두 개발행위가 가능하도록 되어 있다. 미국의 도시성장경계의 작동방식과 달리 우리나라의 성장관리방안은 성장관리지역 내에서 난개발을 방지하도록 제도가 적용되고 있다. 이에, 성장관리지역에 규제를 강화하여 난개발을 막고자 하더라도 결국 성장관리지역 외에서도 개발이 가능하므로 난개발의 풍선효과가 발생하는 것을 막기 어려운 실정이다. 이러한 상황에서 성장관리방안이 원래의 정책목적(난개발 방지, 계획적 개발 유도)을 달성하기에는 한계가 있다.

마지막으로, 성장관리방안 인센티브의 정책목적을 명확히 할 필요가 있을 것이다. 미국의 경우 도시성장경계 내로 개발을 유도하기 위한 명확한 목적 하에 도시성장경계 내에서는 각종 인센티브를 부여함으로써 개발의 입지적 유도를 하고 있으나, 우리나라의 경우 인센티브를 규제에 대한 보상적 차원에서 제공하는 정도로 그치고 있어 성장관리지역 내에서 개발하도록 유도하고자 하는 시그널을 개발자에게 명확하게 주고 있지 않다. 이에, 우리나라 성장관리방안의 규제는 성장관리지역 내에서 개발을 억제하려 한다는 시그널을, 인센티브는 성장관리지역 내에서 개발을 유도하려는 시그널을 동시에 주고 있는 형국이라 할 수 있다. 이에, 성장관리지역 내로 개발을 유도하려는 성격으로 성장관리방안이 명확하게 정립되기 위해서는 성장관리지역 외 지역에 대한 개발을 강하게 규제하는 조치가 병행되어야 하며 이와 함께 성장관리지역 내의 개발에 대해서는 인센티브를 충분히 부여할 필요가 있다.

성장관리방안은 2013년에 법제화되었고 최초로 수립하여 시행한 세종시의 경우에도 시행기간이 짧아 본 연구의 분석 기간은 1년 5개월에 불과한 실정이다. 이에 성장관리방안 시행 이후의 허가건 개수의 절대량이 아직 적어, 성장관리방안의 효과를 정량적으로 분석하기에 다소 한계가 있었다. 이에 본 연구에서 제시한 방법론에 따른 연구는 지속적으로 이루어져야 할 필요가 있다. 향후에도 주기적으로 분석을 실시한다면 성장관리방안의 주요 정책수단의 영향력 분석을 통해 성장관리방안의 실효성에 대해 더욱 명확하게 평가할 수 있을 것이라 기대된다.

본 연구에서는 성장관리방안의 용적률 인센티브와 물리적 규제, 시간적 규제를 변수화하여 그 영향력을 분석하였다. 향후 추가적인 연구를 통해 성장관리방안의 다른 규제들에 대해서도 변수화 할 수 있을 것이며 성장관리방안 뿐 아니라 다른 성장관리정책 수단들에 대해서도 동일한 접근법에 따라 그 실효성 평가를 실증적으로 시도할 수 있을 것이다.

## References

- [1] DeGrove, John M, The New Frontier for land policy Planning and growth management in the states, Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 1992.
- [2] Y. J. Lee, A Study on the Development of Growth Management Techniques for Seoul, Research Report, Seoul Development Institute, Korea, pp.14-15, 1996.
- [3] Chinitz Benjamin, "Growth management : Good for the town, bad for nation?", *Journal of American Planning Association*, Vol.56, No.1, pp.3-8, 1990. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944369008975739>
- [4] Y. S. Jeon, *A Study on the Development Density Control for Urban Growth Management*, Ph. D. Dissertation, ChungAng University, Korea, pp30-31, 2004. <http://www.riss.kr/link?id=T9222585>
- [5] Couch, C., Leontidou, L. and Petschel-Held, G, *Urban Sprawl in Europe : Landscapes, Land-Use Change & Policy*, Oxford: Blackwell, 2007.
- [6] H. S. Koo, Recommendations to Enhance the Effectiveness of Growth management Policies in Non-urbanized Areas, Research Report, Korea Research Institute for Human Settlements, Korea, pp.11-70, 2015.
- [7] Lopez, R. and H. P. Hynes, "Sprawl in the 1990s: measurement, distribution and trends", *Urban Affairs Review*, Vol.38, No.3, pp.325-355, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1177/1078087402238805>
- [8] D. S. Yoon and M. S. Choi, "The Efficient Management of Non-urban Regions - focused on the managerial area", *Journal of the Korean Regional Development Association*, Vol.26, No.1, pp.1-26, 2014.
- [9] Korea Research Institute for Human Settlements, Planning and Policy [August issue], p.136, 2000, pp.57.
- [10] J. G. Park, E. S. Kim, S. J. Kim and H. K. Moon, Density Control and Urban Growth Management System, Research Report, Korea Research Institute for Human Settlements, Korea, 2001.
- [11] S. J. Kim, S. H. Park and J. H. Lee, An Approach on Policy Improvement for Impact Fee Area Considering the Smart Growth, Research Report, Korea Research Institute for Human Settlement, Korea, 2010.
- [12] D. K. Kim, S. J. Kim, S. S. Kim, B. J. Lee, H. S. Koo and T. W. Lee, Improvements of Development Permit System for Non-urban Area Addressing the Change of Urban Planning Regulation System, Research Report, Korea Research Institute for Human Settlements, Korea, 2014.
- [13] E. R. Kim, S. J. Kim, S. H. Park and K. H. Park, The Effective Implementation of the Smart Growth Initiative in Non-urbanized Areas, Research Report, Korea Research Institute for Human Settlements, Korea, 2013.
- [14] S. H. Park, G. J. Lee and S. Y. Jeon, "Introducing Urban Growth Management Plan and Growth Management Zone Aiming at Planned Development of Non-urbanized Areas", *Journal of Korea Planning Association*, Vol.48, No.2, pp.249-261, 2013.
- [15] Y. H. Lee and J. H. Lim, Improvement Strategies for the New Growth Management System in Non-Urbanized Areas, Research Report, Gyeonggi Research Institute, Korea, 2014.

- [16] Y. H. Lee, S. R. Lee and J. H. Lim, Growth Management Planning Strategies, Research Report, Gyeonggi Research Institute, Korea, pp.115-119, 2016.
- [17] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, A Study on the Improvement of Land and Urban Planning and Management System in response to the Change of Conditions, p.320, 2017, pp.19-20.
- [18] D. S. Choi, *Density-incorporated cellular automata modelling for land use control policy evaluation : Focusing on the green belt policy in the Seoul metropolitan area*, Ph. D. Dissertation, Seoul National University, Korea, pp.40-50, 2003.  
<http://www.riss.kr/link?id=T9003187>
- [19] J. M. Yun and J. W. Park, "Research about Urban Growth Model's Automation", *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, Vol.11, No.1, pp.1-9, 2008.
- [20] C. H. Yeo, *Consolidated Urban Growth Management for Metropolitan City and Hinterlands*, Ph. D. Dissertation, Keimyung University, Korea, pp.91-96, 2009.
- [21] Jamal Jokar Arsanjani, Marco Helbich, Wolfgang Kainz and Ali Darvishi Bolorani, "Integration of logistic regression, Markov chain and cellular automata models to simulate urban expansion". *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Vol.21, pp.265-275, 2013.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jag.2011.12.014>
- [22] W. S. Park, "Analysis of Residential Location Preference Factors by Characteristics of Households in the Case of Seoul Metropolitan Area Households", *Journal of The Korean Association of Regional Geographers*, Vol.21, No.3, pp.515-528, 2015.
- [23] Xinli Ke, Lingyun Qi and Chen ZengA, "A partitioned and asynchronous cellular automata model for urban growth simulation", *International Journal of Geographical Information Science*, Vol. 30, No.4, pp.637-659, 2015.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/13658816.2015.1084510>
- [24] H. Y. Lee, "Methods for Estimating Land Need and Its Empirical Analysis for Urban Growth Management", *Journal of the Korean Urban Geographical Society*, Vol.12, No.1, pp.11-30, 2009.
- [25] Maher Milad Aburas, Yuek Ming Ho, Mohammad Firuz Ramli, Zulfa Hanan Ash'aari, "Improving the capability of an integrated CA-Markov model to simulate spatio-temporal urban growth trends using an Analytical Hierarchy Process and Frequency Ratio", *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Vol.59, pp.65-78, 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.03.006>

전 병 창(Byung-Chang Jeon)

[정회원]



- 1999년 2월 : 서울대학교 공과대학 토목공학과 도시공학전공 (공학사)
- 2001년 2월 : 서울대학교 공과대학 토목공학과 도시공학전공 (공학석사)
- 2018년 2월 : 서울대학교 공과대학 건설환경공학부 (공학박사)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 세종특별자치시 도시계획상임기획

단장

<관심분야>

도시계획, 도시정책