

초고층 개발사업과 경기변동과의 연관성 분석

Analysis of Connections between Super High-Rise Building Development Projects
and Business Fluctuations

김 재 환* · 황 규 완**

Kim, Jae Hwan · Hwang, Gyu Waon

目 次

- | | |
|--------------------|------------------|
| I. 서 론 | 2. 분석결과 |
| 1. 연구의 배경 및 목적 | IV. 결 론 |
| 2. 연구의 범위 및 방법 | 1. 연구의 요약 및 의의 |
| II. 이론적 고찰 | 2. 연구의 한계 및 향후과제 |
| 1. 초고층의 개념 및 의의 | 〈abstract〉 |
| 2. 초고층의 경제순환과 파급효과 | 〈참고문헌〉 |
| 3. 선행연구 검토 | |
| III. 실증분석 | |
| 1. 분석의 범위 및 방법 | |

ABSTRACT

1. CONTENTS

(1) RESEARCH OBJECTIVES

This study set out to review the concepts and systems of super high-rise buildings, empirically examine the effects of super high-rise building development on business fluctuations, and figure out connections between super high-rise building development projects and business fluctuations.

(2) RESEARCH METHOD

Trying to propose an economic approach to super high-rise building development, which will be consistent in the domestic market by following the global trend of super high-rise building development, the study analyzed its connections with business

* 주 저 자 : 공주대학교 지역개발학부 조교수, 부동산학박사, jaehwan@kongju.ac.kr

** 교신저자 : 대신경제연구소 책임연구원, gwhwang@daishin.com

▷ 접수일(2016년 7월 26일), 수정일(1차 : 2016년 8월 3일), 게재확정일(2016년 8월 10일)

fluctuations based on domestic cases.

(3) RESEARCH FINDING

Only the supply variable of super high-rise building development projects had no unit root, and the remaining macroeconomic variables had one. The unit roots of analysis variables were gone only at the second differential scheme, which finding was different from the stability of macroeconomic variables being usually secured after the first differential scheme. Its cause was estimated that the variables used were annual variables. Most of the variables had their unit roots gone after the second differential scheme with the stability of time series secured.

2. RESULTS

The analysis results found significant connections between macroeconomic variables including local economy, producer prices, and consumer prices and super high-rise building development projects. Not only did super high-rise building development projects have effects on the local economy of Seoul, but they also influenced the real estate-related price index. They had nothing to do with the overall producer price index.

3. KEY WORDS

- Super High-rise Building Development Project, Business Fluctuation, Connection, Macroeconomic variable, Business Variable

국문초록

본 연구는 세계적인 초고층개발의 추세와 더불어 국내에서도 지속적으로 이루어질 초고층개발에 대하여 경기변동과의 연관성을 분석한 결과, 지역경제, 생산자물가, 소비자물가 등 거시경제 변수와 초고층 개발사업 간에 의미 있는 분석결과를 얻을 수 있었다. 또한 초고층 개발사업은 서울의 지역경제에 큰 영향을 미친 것으로 나타났으며, 생산자 물가와 관련해서는 초고층 개발사업이 전체 생산자 물가지수와는 무관했지만 부동산과 관련한 물가지수에는 영향을 미친 것으로 제시되었다.

핵심어 : 초고층 개발사업, 경기변동, 연관성, 거시경제변수, 사업변수

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

초고층은 성공의 상징으로 받아들여지기도 하고, 막연한 동경과 두려움의 대상으로 받아들여지기도 한다. 세계적으로 최고 높이로 인정되는 버즈 두바이의 경우가 그러하다. 교통로개도 초고층 빌딩은 국가의 지역의 랜드마크적 존재이기도 하지만 모든 부동산개발사업이 그러하듯 경제성과 수익성을 생각하지 않을 수 없다. 이러한 경제성에 영향을 미치는 가장 큰 요인의 경기의 변동성이다. 가령 무리한 초고층개발이 경기침체를 가져오지 않았는지 그 연관성을 묻지 않을 수 없다. 버즈 두바이의 사례에서 볼 수 있듯이 이 개발사업이 경기침체를 오히려 가속화하였다는 주장이 많았다. 이에 따라 본 연구에서는 초고층의 개념과 제도를 먼저 검토하고, 이를 바탕으로 초고층 개발이 경기변동에 어떠한 영향을 미쳤는지를 실증하여, 초고층 개발사업과 경기변동과의 연관성을 밝히고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 세계적인 초고층개발의 추세와 더불어 국내에서도 지속적으로 이루어질 초고층 개발에 대하여 경제적 접근을 위하여 국내의 사례를 바탕으로 경기변동과의 연관성을 분석하고자 한다. 따라서 1장 서론에서는 연구의 배경과 목적을 밝히며, 2장은 초고층의 개념과 과 의미, 그리고 세계 경제순환과 초고층 사례와 선행연구를 정리하고, 3장은 국내의 초고층 개발사례를 바탕으로 경기변동과의 연관성에 대한 실증 분석을 하고, 마지막 4장은 결론으로 연구의 의의와 향후과제를 제안한다.

II. 이론적 고찰

1. 초고층의 개념 및 의의

1) 초고층 건축물의 정의

초고층 건축물에 대한 주된 정의는 세계초고층도시주거협의회(CTBUH, Council on Tall Building and Urban Habitat)를 많이 인용하는데, 이에 따르면 고층 건축물(Tall Building)은 건축물의 높이 혹은 층수에 의하여 정의되지는 않으며, 오히려 고층 건축물이란 건축계획 즉 디자인 그리고 용도상에 직접적으로 영향을 주는 요소로서 앞에서 언급한 고층성(Tallness)을 가진 건축물이며, 그 고층성으로 인하여 어떠한 지역이나 시대에 존재하는 일반적인 건축물의 디자인 및 시공 그리고 사용 및 유지관리 측면에서의 보편적인 조건과는 다른 특별한 조건을 유발하는 건축물로 정의하고 있다. 여기서 말하는 고층성이란, 단순히 60층 혹은 70층 이상의 규모를 의미하기보다는 낮은 층수로 이루어지더라도 높은 세장비(5:1이상)를 갖는 다거나, 중첩된 이미지에 의한 시각적 풍부함 등에 따라 정의된다고 할 수 있다¹⁾. 일반적인 층수 혹은 높이의 개념으로서 다루는 외형적인 의미보다는 고층건물이 가지고 있는 사회·문화적·건축적인 복합성을 강조하고 있음을 알 수 있다. 또한 건축구조적인 측면에서는 바람, 지진 등 횡하중이 구조계획에 주된 항을 끼치는 건축물이라고 정의하기도 한다. 따라서 초고층 건축물의 기준은 건축적 의미에서 단순히 수치적으로 정의되기보다는 어떠한 시기에 있어서 비교 판단될 수 있는 기준이 있느냐 하는 것이 중요한 요소이며, 여기에는 지역과 사회 그리고 문화적인 기준이 상호 긴밀하게 연관되어 작용하고 있다. 이와 더불어 초고층 건축물은 건축디자인, 건축공학, 도시계획, 도시경제, 사회심리, 부동

1) 서충원·김갑성·이희정·강명구, “초고층 개발의 도시계획적 의미”, 도시정보, 대한국토도시계획학회, 제324호, 2009, pp.3-14.

산측면 등 여러 연관된 분야에서의 영향을 고려하여 총괄적으로 검토되어야 한다.

2) 초고층 건축물의 의미

초고층 건축물은 다양한 측면에서 의미를 찾아볼 수 있는데²⁾, 여기서는 부동산과 건축적 측면에서 그 의미를 정리하였다.

먼저, 부동산적 측면에서 첫째, 도시의 스카이라인을 생각할 수 있다. 현대의 도시경관은 도시의 스카이라인으로 대표될 수 있는데, 이 스카이라인은 지상의 건축물과 하늘이 만나게 되는 경계로서, 도시의 스카이라인이라는 물리적 형태는 주로 고층건물의 배치와 형태에 따라 결정된다. 도시의 경관적인 특성은 지역에 따라 다르나, 도시는 사회·경제·문화·역사적 특성에 따라 고유의 경관을 창출한다. 그 가운데에서도 도시경관을 구성하는 가시적인 이미지 기본요소로는 기존의 건물이나 토지이용에 따른 가로망 등이 있는데, 그 중에서도 건축물이 중요한 부분을 차지하고 있으며, 건축물 중에서도 특히 초고층이 차지하는 비중이 매우 커지고 있다. 두 번째는 상징성이다. 초고층은 현대도시에 물리적 이미지 뿐만 아니라 장소성이라는 측면에서도 강한 상징성을 부여한다. 이러한 강한 상징성 때문에 초고층이 도시적인 요소로서 실현되기 보다는 경제적 여유가 있는 국가나 도시 혹은 기업의 홍보적인 상징성을 높이는 용도가 더욱 부각되고 있다. 마지막으로 초고층 건축물을 도시적 이미지에서 논할 때 날렵한 건물 폭에 의하여 형성되는 시각통로(Visual Corridor)라는 의미도 있다. 실질적으로 시각통로는 미시적인 차원 즉 가까이서 지각할 수 있는 시각적 경관으로서 멀리서 인식하는 스카이라인보다 더욱 중요할 수도 있다. 이러한 시각통로는 도시 내에서 중첩된 건축물에 의하여 형성되는 것으로서 건물과 건물 사이의 물리적이고 공간적인 경관이다. 이것은 건물에 의하여 나타나는 중첩된 경관으로서의 스카이라인을 형성할 뿐만 아니라 통로와 통로

사이에서 일어나는 중첩된 변화를 미시적으로 보여주기 때문에 그에 따른 경관적인 효과는 더욱 크다고 할 수가 있다.

또한 건축적 측면에서 보면 초고층 건축물은 자체의 기능적 특성상 구조시스템 및 제반기술의 뒷받침 없이는 실현될 수 없는 공학기술의 결정체로서 건축공학기술 부분의 발전차원에서 관심이 시작되었다. 그러나 사회환경의 변화와 도시생활에서의 효율성에 따른 복합용도로서의 초고층 건축물이 계획 발전되면서 건축기술적인 부분 뿐만 아니라 복합용도건물의 기능과 환경적 부분에서도 용이하게 사용 및 유지관리 될 수 있는가하는 건축계획적 측면에서의 관점이 중요한 요소로 대두되게 되었다. 이와 더불어 계속적으로 발전되는 도시 속의 거주자들에게 환경 및 생태학적인 영향을 끼치면서 동시에 초고층 건축물은 도시의 랜드마크적인 도시형태를 형성하는 도구로써 특별한 의미를 발휘하여 왔다. 이것은 상징적인 의미로서 사회문화와 역사성을 가진 초고층 건축물이 도시환경에 있어서 시각적 정체성을 부여하며, 중요한 도시적, 건축적 의미를 가지게 됨을 의미한다.

2. 초고층의 경제순환과 파급효과

1) 초고층과 경기순환

1930년대 대공황기에 건설된 뉴욕 엠파이어 스테이트 빌딩의 경우, 경기 부양과 일자리를 창출에 이바지한 측면이 있다. 반면 다른 한편으로는, 도이치 뱅크의 증권 애널리스트인 앤드류 로렌스는 그의 1999년 연구보고서를 통해 “초고층 빌딩이 완공될 시점에 경제위기가 시작된다”는 소위 “초고층빌딩의 저주”를 주장하였다. 즉, ‘전 세계는 지난 100년 동안 세계 1위 초고층 빌딩이 완공될 시점에 경기위기가 시작되었다’며 최근 중국과 두바이에서의 세계 최고층 빌딩의 건설이 완료되는 2010년경에 경제적 위기가 온다고 주장했었다. 초고층 빌딩에는 천문학적인

2) 전계서, 2009, pp.3-5.

인적-물적 자원 및 자본이 소요된다. 이와 같은 초고층 빌딩의 건설이 경기 침체의 시기와 맞물려 있다는 근거에 대해 로랜스는 과잉투자, 투기, 그리고 유동성 확대를 들고 있다. 특히 Cantillon Effect의 세 가지³⁾는 경기 성장의 마지막 정점에 나타난다고⁴⁾하여 초고층 빌딩의 건설시점부터 완공까지 기간 동안에 경제 위기가 온다고 주장한다. 초고층 빌딩 프로젝트가 보통 경제 국면이 경기활황(실업률이 낮고, 경제가 성장하고 있는 단계)의 마지막에 발표되고 시작되기 때문이다. 그러나 이 단계의 다음은 재정시장의 급격한 침체, 경기 후퇴, 실업률 상승이 있으며 경기 조정 국면의 초기에 건물이 완공된다. 하지만, 초고층이 경기침체의 원인이라고 보기에는 어려울 것으로 보인다. 초고층의 건설이 경기주기에 영향을 준다면, 시간적으로 초고층이 경기주기에 선행하여야 하나, 현실은 초고층 건설이 경기주기에 후행하는 특성을 보이기 때문이다. 그럼에도 불구하고, 초고층과 경기주기가 일정 정도의 시계열적 연관관계를 보인다는 점은 재미있는 사실이다⁵⁾.

2) 초고층의 파급효과

초고층 건축물에 대한 파급효과는 긍정적 차원과 부정적 차원에서 폭 넓게 살펴볼 수 있다. 먼저 초고층 건축물에 대한 긍정적 시각은 토지이용의 효율성을 높이고, 복합화 건축물로 인하여 활용도를 제고하고, 교통, 환경비용의 절감과 기반시설의 절감 효과, 고용증대 등 경제적 효과가 높고, 오픈스페이스의 확보 등이 가능하다. 또한, 도시의 랜드마크로 도시의 이미지 제고에 기여하며, 도시의 스카이라인을 재구축하고, 관광객 유치에 위한 도시의 자원으로 활용이 가능하다. 반면 부정적 시각은 역사문화 자원 등의 훼손과 도시경관의 훼손에 대한 우려, 안전 및 방재 대책 마련에 취약하며, 초고층 빌딩에 집중된 교통유발로 인한 주변지역의 교통마비 등 기반시설의 과부하 현상 등 문제점도 상당하다. 그리고 환경적으로는 조망차단 및 일조, 음영의 발생 및 에너지의 비효율적 사용 등의 문제도 제기된다. 이상의 내용을 정리하면 앞의 <표 1>과 같다.

〈표 1〉 초고층 개발로 인한 장·단기 효과

구 분		단기효과	장기효과
고용증대		++	+
산업파급	건설산업	++	+
	관광산업	-	++
	타 산업	++	+
국제 또는 도시경쟁력 강화	이미지 제고	+++	++
	건설산업 기술력	+++	+++
토지의 효율적 활용		+++	+++
비용절감	건축비용	---	N/A
	교통	--	++
	환경	---	++
	기반시설	--	++

전계서, 2009, p.9.

3) Mark Thornton, "Skyscrapers and Business Cycles", *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 2005, Vo.8 No.1, pp.51-74.

4) Mark Thornton, previously review, pp.58-66.

5) Philip oldfield, "The tallest 20 in 2020", *Journal of CTBUH*, 2007, pp.34-37.

3. 선행연구 검토

본 연구에서는 초고층과 경기순환과의 관계에 관한 연구들과 경기변동 관련 연구들을 중점적으로 살펴보았다.

먼저, 초고층과 경기순환과의 관계에 관한 연구들로 주요 해외연구로 초고층과 경기침체에 대한 인과관계에 대해 처음으로 제시한 연구에서는 1900년대의 전례 없이 높은 건물들이 등장하면서 이 건물들로부터 경기침체가 되었다고 주장하면서 싱어빌딩, 메트라이프빌딩, 크라이슬러빌딩, 엠파이어스테이트빌딩 등을 예로 들어 설명하였는데, 이를 초고층지수(Skyscraper Index)라 지칭하고 그 예측력을 캔틸린 효과(Cantillon Effect)로 뒷받침하였고, 과잉투자와 통화팽창 등으로 원인을 설명하였다⁶⁾. 또한 급격한 경제성장의 산물로 초고층을 평가한 연구에서는 앞서 연구의 주장과 같이 경제상장으로 인한 통화팽창이 금리를 낮추고 장기적인 투자처가 될 수 있는 토지의 가격을 상승시켰기에 토지 집약적인 고층의 밀도 높은 건물의 건설이 촉진되었음을 설명하였다⁷⁾. 또한 저금리로 인하여 기업들의 투자촉진과 규모 확장이 오피스 수요를 증가하게 되고, 경제호황이 초고층 개발을 위한 기술 개발에 투자하게 하며, 호황시의 버블경제가 부채규모를 증대시켜 결국 경기침체를 야기한다고 설명하였다. 이들 연구결과들의 검증에 위해 초고층 개발사업의 주체를 수익극대화 건설업자(the profit maximizing builder)와 초고층 보유를 통해 자존감을 높이려는 에고빌더(ego builder)로 구분하여 실증한 연구에서는 해당연

도에 건설된 최고층 건물의 높이와 GDP를 내생 변수로 하는 공적분 검정을 통해 초고층 빌딩의 건설과 경기의 호황과 침체는 관련성이 적고, 호황이 에고빌더들로 하여금 고층의 건물을 짓게 하는 일방적 인과관계만이 성립함을 보여주었다⁸⁾. 국내의 연구들로 세계 경기침체와 초고층 건설의 관계를 엠파이어스테이트 빌딩, 페트로나스 트윈타워, 상해센터빌딩, 버즈 두바이 등의 사례를 통해 공황기의 초고층 건축물의 공실위험과 초고층 완공시기의 경제위기로 설명하였다⁹⁾. 이 연구는 앞서 Lawrence의 연구에 기초한 기술적 설명의 방법을 원용하여 경기침체에 대한 위험과 더불어 초고층이 가져올 수 있는 경제적 효과에 대해 건설효과, 부동산과급효과, 관광효과 등으로 구분하였다. 또한 초고층이 경제·사회에 미치는 영향요인을 설문조사를 통해 분석한 연구에서는 해당분야 전문가들로 하여금 13가지의 영향요인에 대한 중요도 분석을 하였다. 그 결과 국가인지도와 국가·사회·기업 대표 브랜드, 그리고 관광수입 증가가 1위부터 3위까지 제일 중요하게 제시되었다¹⁰⁾. 하지만 이 연구는 설문조사를 통한 정성적 분석으로 경기변동과의 연관성을 제시하기에는 부족하다.

경기변동 등에 대한 연구들로는 먼저 건설경기 관련하여 살펴보면 선행지표 연구와 동향 파악 그리고 건설경기 예측 등에 중점을 두고 있다. 건설경기 선행지표에 대한 건축허가면적과 건설경기와의 관계성을 분석한 연구에서는 건축허가면적과 건설경기의 시차구조를 분석¹¹⁾하거나 선행지표로서 건축허가면적의 유용성을 파악하였다.¹²⁾ 또한 경제모형 중 국민

6) Lawrence, Andrew, "The Skyscraper Index: Faulty Towers". *Property Report. Dresdner Kleinwort Waserstein Research*, 1999, pp.457-470.

7) Mark Thornton, previously review, pp.51-74.

8) J. Barr, "Skyscraper Height and the Business Cycle : International Time Series Evidence", 2011 Americal Economic Association meeting USA, Denver, 2011, pp.1-23.

9) 서충원 외, 전게서, pp.3-14.

10) 박치호·김경훈·이윤선·김재준, 초고층 건축물이 경제·사회에 미치는 영향요인 분석, 대한건축학회논문집 구조계, 대한건축학회, 2007, 제23권 제5호, pp.179-187.

11) 박명수, "건축허가가 건설투자에 미치는 영향분석", 한국건설산업연구원, 1999, pp.18-23.

12) 안민규·문혁·김재준, "건축허가면적 지표 증감에 따른 건설투자 변동분석", 대한건축학회논문집 구조계, 대한건축학회, 2006, 제22권 제12호, pp.155-164.

전환모형을 활용하여 현재 건설경기 동향을 파악한 연구에서는 국내 건설산업에 대한 경쟁력을 파악하였으나, 기존연구의 경우 거시경제적 요인이 건설산업에 미치는 영향이 크다는 것을 직·간접적으로 언급하였지만 이에 대한 구체적인 결론에 도달하지는 못하였다.¹³⁾ 건설경기 중점을 둔 연구에서는 건설경기 대리변수로 인식되는 각종 지표나 통계자료를 분석하였는데, 그 결과 건설경기를 인지하는 데 갖추어야 할 지표기준의 범용성에 문제가 있음을 확인하였으며,¹⁴⁾ 이러한 예측에 있어 건설시장을 세분화하여 개별지표로 측정하게 되면 건설경기에 대한 진단과 전망이 엇갈릴 수 있다고 판단하였다.¹⁵⁾

부동산과 경기변동 간의 관계에 대한 연구들은 대부분 실증연구들이 많았다¹⁶⁾. 주로 부동산 가격과 거래량을 중심으로 상관관계를 분석하였는데¹⁷⁾, 주식시장과 채권시장 그리고 부동산시장의 경기순환관계를 살펴본 연구에서는 주택매매가격의 월별 데이터를 활용하여 Sims의 외생성 검정을 실시하였다. 그 결과 부동산시장이 경기변동을 예측하는데 도움을 주는 것으로 나타나 후생적 외생관계를 갖음을 알 수 있었다.¹⁸⁾ 또한 아파트매매가격지수, KOSPI, 원달러 환율 및 금리를 갖고 VAR모형을 통해 그랜저 인과관계분석과 분산분해분

석을 통해 거시경제지표와 부동산지표간에 상호의존성이 있음을 확인하였으며,¹⁹⁾ 이와 비슷하게 부동산시장을 거시경제시장과 동조화되어있다고 보고 VAR모형을 통해 부동산이 금융자산과 대체관계에 있는 실물자산으로서 단기적으로 대체관계 그리고 장기적으로는 동조관계에 있음을 제시하였다.²⁰⁾

앞서 건설경기과 부동산경기를 별도로 둔 연구들을 종합한 부동산과 건설경기변동과의 관계에 대한 연구에서는 주로 VAR모형(또는 VECM)을 활용하여 부동산시장이나 건설시장이 경기변동과 밀접한 관계가 있음을 밝혔으나, 부동산시장에 대한 연구²¹⁾에서는 각 매매가격과 기타 거시경제지표의 상관성을 파악하여 부동산에 투자된 총 자본과의 관계를 파악하기는 어려웠다²²⁾. 또한 부동산시장과 경매시장 간의 경기변동성에 대한 연구²³⁾와 건설 관련 연구에서는 일방성을 지닌 상관관계만을 파악하였다는 한계를 지니고 있다.

따라서, 본 연구에서는 국내의 초고층 건축물 개발사례를 바탕으로 초고층 개발사업이 경기변동에 어떠한 영향을 미쳤는지를 실증하여, 초고층 개발사업과 경기변동과의 인과관계를 분석하고자 한다.

- 13) 박재현·조용·박원호·백준홍, “건설업 총생산 증감을 이용한 한국 건설경기 동향분석”, 대한건축학회논문집 구조계, 대한건축학회, 2006. 제24권 제8호, pp.195-202.
- 14) 문혁·김재준·김용환, “건설경기 지표의 유용성 평가에 관한 연구”, 대한건축학회논문집 구조계, 대한건축학회, 2005. 제21권 제11호, pp.175-182.
- 15) 김제영·김민철, “건설경기 종합지수 개발 연구”, 국토연구원, 2002, pp.37-45.
- 16) 전해정, “공간계량경제모형을 이용한 주택가격의 동학적 특성에 관한 연구”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제61집, pp.5-15.
- 17) 정재호·유한수, “아파트가격지수와 민간소비의 동적 연관성”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제59집, pp.139-149.
- 18) 지호준, “주식시장,채권시장,부동산시장의 경기순환관계”, 경영학연구, 한국경영학회, 1999, 제27권 제5호, pp.1277-1296.
- 19) 홍정효·문규현, “국내 부동산시장과 주요 거시경제지표들간의 선-후행성 연구”, 금융공학연구, 한국금융공학회, 2009, 제8권 제2호, pp.97-125.
- 20) 장영길·이춘섭, “상업용부동산시장과 거시경제변수의 연관성에 관한 연구”, 부동산연구, 한국부동산연구원, 2010, 제20집 1호, pp.87-113.
- 21) 노정휘·성주환, “주택시장의 경기변동과 인과관계에 관한 연구”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제61집, pp.208-221.
- 22) 김용선·송명규, “주택시장 경기변동과 주거특성들의 아파트가격에 대한 영향력 변화”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제58집, pp.209-223.
- 23) 현문길·정재호, “부동산시장과 경매시장 및 경기변동 간의 상호 연관성”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제60집, pp.86-100.

Ⅲ. 실증분석

1. 분석의 범위 및 방법

1) 분석의 범위

본 연구에서는 높이기준의 상징성보다는 경쟁적으로 건설된 초고층 개발사업에 대한 실질적인 공급면적이 경기순환에 영향을 미쳤을 것으로 가정하고 건설활동지표 중 건설생애주기의 후반부 단계에 해당하는 완공연도 기준으로 초고층 건축물의 총공급연면적을 지표로 사용하였다. 또한 연구대상 기간은 2002년부터 2016년까지 15년간 전국을 대상으로 하였다.

2) 분석의 방법

초고층 개발사업은 참여자들의 이해관계와 절차가 여러 개발사업들에 비해 복잡하고 자본 집약적이다. 따라서 경제변수들이 직·간접적으로 영향을 미치기에 건설단계에서 나타나는 변수들 간의 상호의존성이 높다. 이에 기존의 동태적 회귀모형에서 반영하지 못하는 상호교호작용(feedback)효과를 반영하며, 시차종속변수를 고려한 벡터자기회귀모형(Vector Autoregressive Model : VAR)을 사용하였다

으며, 이 모형은 경제변수들 간의 관계를 설명하는 통계방법론의 하나로 모든 변수를 내생변수로 취급하여 다른 시계열과의 동태적인 상관관계를 이용해 예측력을 높일 수 있는 다변량 시계열 모형이다. 이 모형은 차분변수의 선형회귀식으로 시계열이 공적분 관계를 갖지 않는 경우에 사용하며, 서로 인과관계가 있는 변수의 현재 관측치를 종속변수로 놓고, 과거관측치를 설명변수로 놓는다. 이 모형은 경기변동과의 연관성 등 부동산과 건설분야 측면에서 앞서 선행연구들의 분석에서도 사용되고 있다. 또한 불안정 시계열이 공적분 관계를 갖으면 시계열 변수 간 장기균형관계이므로 VAR모형에 오차수정항을 도입한 벡터오차수정모형(Vector Error Correction Model, VECM)을 이용하여 추정하도록 권고되고 있다. 오차수정항은 내생변수의 수준변수가 선형결합된 형태로 공적분 관계에 있는 두 내생변수의 불균형오차를 반영하여 두 변수 간의 장기적 균형관계를 파악할 수 있게 해준다. 즉, 수준변수와 차분변수를 모두 탑재하여 차분변수만 사용할 경우 초래되는 설정오류나 수준변수만 사용하게 되는 경우 나타나는 장기적 정보의 누락을 보완할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 당해연도에 공급된 초고층 개발사업 개량물의 연면적 규모와

〈표 2〉 변수의 구성

구 분	변수 명	변 수 내 용	기간	비고
초고층 개발사업 공급	GA	착공-준공 시기까지 연도별 연면적 합계	2002-2016	m ²
	경기변환	GRDP_t	연도별 전국 GRDP	백만원
		GRDP_m	연도별 수도권 GRDP	
		GRDP_s	연도별 서울시 GRDP	
생산자 물가	생산자 물가	PPI_t	전국 전체 생산자 물가지수	2010=100
		PPI_r	전국 부동산 서비스 생산자 물가지수	
		PPI_rent	전국 상업용 부동산 임대료 생산자 물가지수	
		PPI_s	전국 서비스 생산자 물가지수	
		PPI_c	전국 건설 생산자 물가지수	
	소비자 물가	CPI_t	전국 소비자 물가지수	
		CPI_m	수도권 소비자 물가지수	
		CPI_s	서울 소비자 물가지수	

경기순환을 대변하는 변수인 실질 GRDP가 공적분 관계임을 검증하여 두 변수의 관계를 벡터오차수정모형을 통해 실증하였으며, 특히 시계열 변수의 기본적 검정을 수행하여 안정성을 확인하였다.

3) 변수의 선정

경기변동성을 나타내는 국민경제의 대리변수로는 실물경제 전반의 흐름을 포함하며 국민경제의 총체적 활동을 나타내는 국민총생산을 이용하였다.

이에 맞춰 내생변수인 경기순환을 나타내는 변수로 2016년 통계청 기준의 전국단위의 지역내 총생산(GRDP per capita)를 사용하였으며, 특정경제변인들의 성장률을 구할 때에는 반대수 모형이 많이 사용되기에 본 연구도 경기순환 대리변수인 전국의 GRDP의 로그 변환값을 사용하였다. 초고층개발사업 개량물의 공급면적은 완공연도별 도시별 자료를 이용하였고, 누락된 연면적 자료 등은 당해업체를 통해 구득하였다. 그리고 외생변수로는 앞서 연구에서 부동산건설경기에 영향을 미치는 것으로 제시된 거시경제변수 중 상업용부동산의 구매력을 대표할 수 있는 소비자물가지수와 개발 시설물의 공급에 중요한 영향을 미치는 투입요소인 건설 및 공학서비스부문의 생산자물가지수를 외생변수로 사용하였다. 특히 우리의 공동주택의 경우 선분양을 통해 건설자금을 확보하는 등 분양위험이 상대적으로 낮기에 금융시장에서 대규모의 자본이 투입되는 사업으로 보기 어렵기에 분석대상에서 제외하였다. 그리고 선행연구에서 앞서 제시되었던 부동산건설경기에 영향을 미치는 거시경제 변수로 환율, 금리, 매매가격, 소비자 및 생산자물가지수, 가계소비지출, 회사채수익률 등이 있음을 지적한 것과 같이 다른 거시경제변수들은 다중공선성의 문제가 발생할 수 있기에 이 또한 제외하였다.

2. 분석결과

1) 단위근 검정

본격적인 분석에 앞서 시계열의 안정성을 확보하는 작업을 시행했다. 대부분의 시계열 자료는 불안정한 자료인 까닭에 안정성을 확보하지 않은 상태로 계량분석을 할 경우, 상호 상관관계가 없는 경우에도 분석결과가 변수 사이에 상관관계가 있는 것처럼 보이는 가성회귀(spurious regression)현상이 나타나는 경우가 있다.

통상적으로 시계열의 안정성을 확보하기 위해서는 단위근 검정을 통해 불안정 시계열 여부를 판단한 후 차분 등을 통해 안정시계열로 전환하게 된다. 본 연구에서는 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 검정기법을 통해 분석 시계열의 안정성 여부를 검정했으며 차분을 통해 시계열의 안정성을 확보했다. ADF 검정결과는 <표 3>과 같다.

일반적인 ADF 검정은 다음과 같다. 우선 전형적인 시계열 모형인 식 1을 가정하자.

$$y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{식 1}$$

이때 에러항(ε_t)이 독립적이고 일반 정규분포를 따르며, $y_0 = 0$ 이면, OLS 모델의 자가회귀 parameter는 아래 식 2를 따른다.

$$\hat{\rho}_n = \frac{\sum_{t=1}^n y_{t-1} y_t}{\sum_{t=1}^n y_t^2} \quad \text{식 2}$$

이때 $|p| < 1$ 이면

$$\sqrt{n}(\hat{\rho}_n - p) \rightarrow N(0, 1 - p^2)$$

〈표 3〉 단위근 검정결과

변수명	검정조건	원계열		로그변환		로그차분		로그 2차	
		t-Statistic	p값	t-Statistic	p값	t-Statistic	p값	t-Statistic	p값
ga_ma	trend	-2.892	0.077	-0.568	0.843	-0.658	0.821	-5.404***	0.001
	trend-intercept	-1.409	0.797	0.828	0.999	-2.872	0.201	-5.159***	0.007
	none	-2.544**	0.016	-1.051	0.247	-1.626	0.096	-4.854***	0.001
grdp_t	trend	0.237	0.963	-2.560	0.125	-2.703	0.101	-4.282***	0.010
	trend-intercept	-2.055	0.520	-1.727	0.679	-3.693	0.064	-3.967**	0.039
	none	9.269	1.000	10.198	1.000	-1.306	0.164	-4.071***	0.001
grdp_m	trend	0.0599	0.948	-2.972	0.064	-2.623	0.115	-4.451***	0.008
	trend-intercept	-2.418	0.355	-2.327	0.393	-4.014	0.045	-4.163**	0.041
	none	9.451	1.000	9.645	1.000	-1.501	0.119	-4.247***	0.001
grdp_s	trend	-0.987	0.724	-2.943	0.067	-1.897	0.322	-4.481***	0.006
	trend-intercept	-2.957	0.181	-1.549	0.756	-4.153	0.037	-4.266**	0.031
	none	7.578	1.000	7.761	1.000	-1.264	0.178	-4.201***	0.000
ppi_t	trend	-0.475	0.869	-0.547	0.853	-3.285	0.037	-4.119***	0.011
	trend-intercept	-2.741	0.239	-2.314	0.401	-3.122	0.141	-3.801**	0.044
	none	2.363	0.991	2.529	0.994	-2.327	0.024	-4.356***	0.001
ppi_r	trend	0.916	0.991	-0.508	0.857	-5.625	0.001	-5.930***	0.001
	trend-intercept	-0.909	0.918	-5.961	0.002	-5.386	0.005	-5.704***	0.004
	none	5.168	0.999	5.151	0.999	-0.889	0.308	-6.167***	0.000
ppi_rent	trend	-2.075	0.255	-2.696	0.102	-1.282	0.597	-6.354***	0.001
	trend-intercept	0.317	0.995	0.575	0.997	-5.323	0.006	-5.841***	0.004
	none	0.764	0.863	0.854	0.880	-1.761	0.074	-5.898***	0.000
ppi_s	trend	-1.234	0.627	-2.158	0.227	-2.411	0.157	-6.402***	0.001
	trend-intercept	-0.715	0.949	0.0627	0.992	-3.408	0.093	-6.421***	0.002
	none	4.814	0.999	5.566	1.000	-1.043	0.250	-6.453***	0.000
ppi_c	trend	-0.651	0.828	-1.748	0.387	-2.153	0.229	-5.789***	0.001
	trend-intercept	-1.510	0.766	0.339	0.996	-2.839	0.210	-6.474***	0.001
	none	3.761	0.999	4.909	0.999	-0.774	0.359	-5.972***	0.000
cpi_t	trend	-0.811	0.784	-2.177	0.221	-2.336	0.176	-4.071**	0.012
	trend-intercept	-2.371	0.374	-0.523	0.966	-2.747	0.237	-4.131**	0.038
	none	9.917	1.000	10.496	1.000	-1.247	0.184	-3.918***	0.001
cpi_m	trend	-1.053	0.702	-2.566	0.122	-2.2813	0.191	-3.854**	0.017
	trend-intercept	-2.536	0.309	-0.497	0.968	-2.779	0.227	-3.825**	0.029
	none	10.227	1.000	10.643	1.000	-1.317	0.164	-4.602***	0.003
cpi_s	trend	-1.118	0.676	-2.914	0.068	-1.765	0.377	-4.496***	0.006
	trend-intercept	-3.165	0.141	-1.052	0.897	-2.811	0.220	-4.216**	0.034
	none	11.125	1.000	11.308	1.000	-1.467	0.126	-4.136***	0.001

** 는 5%, *** 는 1% 수준에서 유의

따라서 p 값이 1이면 분산은 0이 되어버리고 p 값의 예측값인 $\hat{p}$ 값도 1에 가까워진다. 이를 Dickey Fuller 검증의 화귀식에 적용하면 식

3와 같으며 최종적으로 귀무가설 $H_0 : \beta = 0$ 을 검정하게 된다.

$$\Delta y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \delta_t + \sum_{j=1}^k \zeta_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t$$

식 3

분석 결과 원계열의 경우 모든 검정조건에 대해 시계열의 불안정성을 내포하고 있는 것으로 나타났다. 초고층 개발사업 공급 변수(ga_ma)의 경우만이 trend, none 조건 하에서 각각 유의수준 10%, 5% 하에서 단위근이 없는 것으로 나타났을 뿐 나머지 거시경제 변수들은 단위근이 존재했다.

분석변수들의 단위근은 2차 차분에 가셔야 사라졌다. 통상 거시경제변수들의 안정성은 1차 차분 후 확보되는 것과는 다른 결과이다. 이는 활용된 변수들이 연단위 변수인 것이 원인으로 추정된다. 외환위기 또는 금융위기와 같이 외부적인 큰 충격이 발생하지 않는 한 연단위 수준의 거시경제 변수는 추세에서 크게 벗어나지 않는 경향이 있기 때문이다.

변수들은 2차 차분 후 대부분 단위근이 사라졌으며 시계열의 안정성도 확보할 수 있었다. 다만, 2차에 걸친 차분으로 인해 원계열이 갖고 있는 고유한 정보를 상당부분 잃어버렸다는 점에서 분석의 의의를 파악하거나 결과를 해석하는 데 상당한 주의가 필요했다.

2) 그랜저 인과관계 검정

초고층 개발사업과 경기변동과의 연관성 분석은 그랜저 인과관계 검정을 통해 확인했다. 그랜저 인과관계는 경제 분석에 있어서 각 변수간의 선후관계를 파악하는 기법으로 널리 사용되고 있다.

그랜저 인과관계 검정에서 각각의 변수의 예측에 적절한 정보는 단지 이들 변수의 시계열 자료에만 포함되어 있다고 가정한다. 그리고 다음 한 쌍의 회귀식을 추정한다.

$$\begin{aligned} \Delta X_t &= \lambda_1 + \sum_{i=1}^k a_{1,i} \Delta X_{t-i} \\ &+ \sum_{j=1}^k b_{1,j} \Delta Y_{t-j} + \mu_{1,t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \lambda_2 + \sum_{i=1}^p a_{2,i} \Delta X_{t-i} \\ &+ \sum_{j=1}^p b_{2,j} \Delta Y_{t-j} + \mu_{2,t} \end{aligned}$$

여기서 오차항 $\mu_{1,t}$ 와 $\mu_{2,t}$ 는 서로 독립적인 것으로 가정한다.

가설의 검정은 다음과 같은 F 검정을 적용한다.

$$F = \frac{(RSS_X - RSS_Y)/m}{RSS_Y/(n-k)}$$

이 통계량은 자유도가 m 과 $(n-k)$ 인 F 분포를 따른다. 계산된 F 값이 선택된 유의수준에서의 임계치 값보다 크면 귀무가설을 기각하게 되고 둘 사이의 그랜저 인과관계는 존재하는 것으로 받아들여지게 된다. 일반적으로 미래가 과거를 예측할 수 없으므로 변수 X 가 변수 Y 의 원인이 된다면, X 의 변화가 Y 의 변화보다 선행되어야 한다. 당연히 그 역도 성립하게 될 뿐만 아니라 상호 영향을 주는 관계도 가능하다.

초고층 개발사업과 경기변동을 나타내는 여러 거시경제 변수와의 관계를 분석한 결과는 <표 4>에 정리되었다. 시계열이 14년으로 짧은 관계로 lag는 3에 그쳤지만 지역경제, 생산자물가, 소비자물가 등 거시경제 변수와 초고층 개발사업 간에 의미있는 분석결과를 얻을 수 있었다.

우선 초고층 개발사업은 서울의 지역경제에

〈표 4〉그랜저 인과관계 검정결과

구 분	그랜저 인과 여부			lag 1	lag 2	lag 3
지역경제	ga_ma	←	grdp_t	0.43145	0.35055	0.30499
		→		0.35825	0.86532	0.92609
	ga_ma	←	grdp_m	0.88995	0.84775	0.48818
		→		0.59438	0.84033	0.87635
	ga_ma	←	grdp_s	0.43852	0.4354	0.07306
		→		0.05515*	0.07289*	0.17615
생산자 물가	ga_ma	←	ppi_t	0.18869	0.54922	0.1517
		→		0.32974	0.70241	0.40063
	ga_ma	←	ppi_r	0.26034	0.40363	0.34293
		→		0.17584	0.0507*	0.38382
	ga_ma	←	ppi_rent	0.41909	0.49388	0.52423
		→		0.26034	0.05102*	0.35689
	ga_ma	←	ppi_s	0.40742	0.73993	0.47382
		→		0.41266	0.09962*	0.19779
	ga_ma	←	ppi_c	0.61649	0.75048	0.15022
		→		0.58875	0.40051	0.3427
소비자 물가	ga_ma	←	cpi_t	0.35733	0.53697	0.52606
		→		0.16804	0.25035	0.07412*
	ga_ma	←	cpi_m	0.42306	0.59608	0.57924
		→		0.20459	0.17443	0.07116*
	ga_ma	←	cpi_s	0.26306	0.41659	0.43935
		→		0.17402	0.35011	0.07061*

lag 통계량은 p값이며 * 는 10% 수준에서 유의

영향을 미친 것으로 나타났다. 그랜저 인과관계 분석 결과 초고층 개발사업의 연면적은 1년 또는 2년 후의 서울 grdp 성장에 영향을 미쳤다. 초고층 개발사업을 통한 고용의 증가나 투자의 증가가 지역경제에 긍정적인 효과를 가져온다고 볼 수 있다. 그러나 수도권(grdp_m), 전체(grdp_t)에는 영향을 미치지 못했다. 이는 초고층 개발사업이 대부분 서울에 집중되어 있기 때문으로 판단된다.

생산자 물가와 관련해서는 초고층 개발사업이 전체 생산자 물가지수와는 무관했지만 부동산과 관련한 물가지수에는 영향을 미친 것으로

나타났다. 초고층 개발사업의 연면적은 부동산 서비스 생산자 물가지수(ppi_r)와 상업용 부동산 임대료 생산자 물가지수(ppi_rent)와 2년의 시차를 두고 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 초고층 개발사업이 준공된 후 상대적으로 높은 임대료로 공급되면서 전체 임대료 및 관련 서비스 비용의 상승으로 이어지는 현상이 반영된 것으로 판단된다. 그 밖에 서비스업 생산자 물가지수(ppi_s)에도 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이는 상기한 부동산 관련 물가지표가 서비스업 생산자 물가지수의 하위지표이기 때문으로 큰 의미를 부여하기는 어렵다.

마지막으로 초고층 개발사업은 소비자 물가에도 일정부분 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 초고층 개발사업의 연면적은 전체 소비자 물가지수(cpi_t), 수도권 소비자 물가지수(cpi_m), 서울 소비자 물가지수(cpi_s) 등 소비자 물가지표 모두에 대해 3년의 시차를 두고 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 초고층 개발사업이 부동산 이외의 생산자 물가에는 영향을 미치지 않았던 것을 감안하면 의외의 분석결과라 할 수 있다. 굳이 이를 해석하자면 초고층 개발사업으로 공급된 고가의 사무공간을 대기업 등이 임차하여 사용하고 이 임대료가 시일을 두고 소비자에게 일부 전가되기 때문으로 풀이할 수 있다.

IV. 결 론

1. 연구의 요약 및 의의

초고층 개발사업은 자본 집약적인 사업으로 경제변수들이 직·간접적으로 영향을 미치기에 건설단계에서 나타나는 변수들간의 상호의존성이 높다. 이에 맞춰 벡터자기회귀모을 사용하여 경기변동과의 연관성 등 부동산과 건설분야 측면에서 검토하였다. 본 연구에서는 당해연도에 공급된 초고층 개발사업 개량물의 연면적 규모와 경기순환을 대변하는 변수인 실질 GRDP가 공적분 관계임을 검증하여 두 변수의 관계를 실증한 결과, 초고층 개발사업 공급 변수의 경우만이 단위근이 없는 것으로 나타났을 뿐 나머지 거시경제 변수들은 단위근이 존재했다. 분석변수들의 단위근은 2차 차분에 가서야 사라졌는데 통상 거시경제변수들의 안정성은 1차 차분 후 확보되는 것과는 다른 결과였다. 이는 활용된 변수들이 연단위 변수인 것이 원인이었던 것으로 추정되며, 변수들은 2차 차분 후 대부분 단위근이 사라졌고 시계열의 안정성도 확보할 수 있었다. 다만, 2차에 걸친 차분으로 인해 원계열이 갖고

있는 고유한 정보를 상당부분 잃어버렸다는 점에서 분석의 의의를 파악하기에는 어려운 면이 있다. 초고층 개발사업과 경기변동을 나타내는 여러 거시경제 변수와의 관계를 분석한 결과, 지역경제, 생산자물가, 소비자물가 등 거시경제 변수와 초고층 개발사업 간에 의미 있는 분석결과를 얻을 수 있었다. 우선 초고층 개발사업은 서울의 지역경제에 영향을 미친 것으로 나타났다. 생산자 물가와 관련해서는 초고층 개발사업이 전체 생산자 물가지수와는 무관했지만 부동산과 관련한 물가지수에는 영향을 미친 것으로 제시되었다. 그 밖에 서비스업 생산자 물가지수에도 영향을 미치는 것으로 나타났는데 이는 부동산 관련 물가지표가 서비스업 생산자 물가지수의 하위지표이기 때문으로 큰 의미를 부여하기는 어렵다. 마지막으로 초고층 개발사업은 소비자 물가에도 일정부분 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

2. 연구의 한계 및 향후과제

본 연구의 분석에 사용된 초고층 관련 변수 선정에 있어 보다 다양한 변수가 적용되면 분석결과 역시 다양해질 수 있는데, 초고층의 기준에 대한 논의가 상이함에 따라 분석에 응용된 자료가 제한적이었다. 또한 초고층의 경제적 효과에 대하여 서울과 수도권, 지방 등의 광역적 구분을 보다 세밀히 한다면 구체적인 효과도 분석할 수 있을 것이다. 초고층은 국가와 사회, 기업의 랜드마크의 역할을 하는 만큼 토지의 효용을 극대화하는 방안의 투자 대상으로 인식되어왔다. 특히 국가인지도를 향상시키고 관광수입을 증대할 수 있으며, 건설경기를 활성화하고 도시환경개선 등 다양한 긍정적 효과를 가지고 있다. 그러나 대규모의 자금이 투입되는 만큼 경기에 따른 리스크의 변화가 크기 때문에 초고층 개발에 대한 신중한 의사결정이 필요하다. 따라서 향후 초고층 개발사업의 기대효과에 대한 인식적 차원의 연구가 이루어진다면 본 연구의 함의가 보다 다양해질 수 있을 것으로 판단된다.

參考文獻

- 김용선·송명규, “주택시장 경기변동과 주거특성들의 아파트가격에 대한 영향력 변화”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제58집.
- 김재영·김민철, “건설경기 종합지수 개발 연구”, 국토연구원, 2002.
- 문혁·김재준·김용환, “건설경기 지표의 유용성 평가에 관한 연구”, 대한건축학회논문집 구조계, 대한건축학회, 2005, 제21권 제11호.
- 노정희·성주한, “주택시장의 경기변동과 인과관계에 관한 연구”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제61집.
- 박재현·조용·박원호·백준홍, “건설업 총생산 증감을 이용한 한국 건설경기 동향분석”, 대한건축학회논문집 구조계, 대한건축학회, 2006, 제24권 제8호.
- 박치호·김경훈·이운선·김재준, “초고층 건축물이 경제·사회에 미치는 영향요인 분석”, 대한건축학회논문집 구조계, 대한건축학회, 2007, 제23권 제5호.
- 박명수, “건축허가가 건설투자에 미치는 영향분석”, 한국건설산업연구원, 1999.
- 서충원·김갑성·이희정·강명구, “초고층 개발의 도시계획적 의미”, 도시정보, 대한국토도시계획학회, 2009, 제324호.
- 안민규·문혁·김재준, “건축허가면적 지표 증감에 따른 건설투자 변동분석”, 대한건축학회논문집 구조계, 대한건축학회, 2006, 제22권 제12호.
- 전해정, “공간계량경제모형을 이용한 주택가격의 동학적 특성에 관한 연구”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제61집.
- 정재호·유한수, “아파트가격지수와 민간소비의 동적 연관성”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2014, 제59집.
- 지호준, “주식시장, 채권시장, 부동산시장의 경기순환관계”, 경영학연구, 한국경영학회, 1999, 제27권 제5호.
- 장영길·이춘섭, “상업용부동산시장과 거시경제변수의 연관성에 관한 연구”, 부동산연구, 한국부동산연구원, 2010, 제20집 1호.
- 홍정효·문규현, “국내 부동산시장과 주요 거시경제지표들간의 선-후행성 연구”, 금융공학연구, 한국금융공학회, 2009, 제8권 제2호, .
- 현문길·정재호, “부동산시장과 경매시장 및 경기변동 간의 상호 연관성”, 부동산학보, 한국부동산학회, 2015, 제60집.
- J. Barr, “Skyscraper Height and the Business Cycle : International Time Series Evidence”, 2011 Americal Economic Association meeting USA, Denver, 2011.
- Lawrence, Andrew, “The Skyscraper Index: Faulty Towers”. Property Report. Dresdner Kleinwort Waserstein Research, 1999.
- Mark Thornton, “Skyscrapers and Business Cycles”, *The Quarterly journal of austrian economics*, 2005, Vo.8 No.1.
- Philip oldfield, “The tallest 20 in 2020”, *CTBUH Journal*, 2007.