

시스템 다이내믹스를 이용한 녹색건축인증제도 활성화 정책의 실효성 평가

김정화¹ · 이현수¹ · 박문서* · 이슬비¹

¹서울대학교 건축학과

A Dynamic Approach for Evaluating the Validity of Boosting Policies for Green Standard for Energy and Environmental Design Certification

Kim, Jung-Hwa¹, Lee, Hyun-Soo¹, Park, Moonseo*, Lee, Seulbi¹

¹Department of Architecture and Architectural Engineering, Seoul National University

Abstract : Since 2002, Korea Government has introduced Green Standard for Energy and Environmental Design Certification for reducing GHG emission in building area. However, total number of G-SEED Certification is only around 1% of total number of approved apartment buildings despite the various boosting policies. In this situation, most boosting policies and policy improvement researches are leaning toward the supplier's aspect. However, comprehensive relation and dynamics between consumer and supplier has to be considered because housing market is operated by market participants' mutual interaction. Therefore, this research presents system dynamics models based on decision making analysis of consumer and supplier in G-SEED Certification apartment building market. Then, this research evaluate the validity of boosting policies using the model. The proposed analysis can assist government to make next G-SEED Certification boosting policy.

Keywords : G-SEED, Incentive, Apartment Building, System Dynamics

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

지구 온난화에 따른 환경변화에 대응하기 위해 세계 각국은 온실가스량 감축을 위한 다양한 노력을 전개하고 있다. 특히 전체 온실가스 배출량의 30%이상을 차지하는 건물부분의 감축을 위해 영국, 미국, 독일 등을 중심으로 친환경건축물 인증제도를 시행중이며(Hong et al, 2014), 정부와 민간의 노력에 의해 활발하게 이루어지고 있는 상황이다. 우리나라 또한 2002년부터 건축물의 전생애 관점에서 환경부하의 저감정도를 평가하여 인증을 부여하는 녹색건축인증제도(Green Standard for Energy and Environmental Design: G-SEED)를 도입하여 시행중이다.

미국의 친환경건축물 인증제도인 LEED(Leadership in

Energy and Environment Design)는 2000년 처음 시행된 이래 매해 평균 70%가 넘는 지속적인 증가율을 보이고 있다(USGBC 2015). 그러나 우리나라의 경우 해당 인증제도를 활성화시키기 위한 각종 정부정책에도 불구하고 공동주택 분야의 경우 인증수가 매해 사업승인건수의 1% 내외에 불과한 실정이며, 인증수의 추이를 살펴봐도 꾸준히 상승하는 패턴이 아닌 상승과 하강을 반복하는 패턴을 보이고 있다. 녹색인증제도 활성화를 위해 건설기술연구원(2009)은 공급자에게 집중된 추가적인 인센티브와 인증취득이 용이할 수 있도록 인증시스템을 개선하는 방안을 제안하였으며, Choi(2010)는 해당 인증의 활성화를 위한 공급자 역할의 중요성을 강조하면서 그들을 위한 정책적인 지원이 요구된다고 주장하였다. 이와 같은 연구는 인증주택시장의 문제를 분석하여 대안을 제시했다는 데 의미가 있으나, 활성화를 위한 대안이 주로 공급자의 입장에 집중되어 있는 한계점을 가지고 있다. 또한 지금까지 시행되었던 정부의 활성화정책을 살펴봐도 대부분 공급자를 대상으로 하고 있음을 알 수 있다.

주택시장은 시장의 주요 참여자들이 상호영향을 미치며 작동되는 곳이기 때문에 어느 한쪽에 치우친 시각이 아닌 그들의 포괄적인 이해관계와 동태성에 주목하여 분석해야 할 필

* Corresponding author: Park, Moonseo, Department of Architecture and Architectural Engineering, Seoul National University, Seoul 151-744, Korea

E-mail: mspark@snu.ac.kr

Received August 21, 2015; revised November 26, 2015

accepted December 14, 2015

요가 있다. 본 연구에서는 녹색건축인증 공동주택 시장의 수요·공급 시스템 다이내믹스 모델을 만들어 수요자와 공급자의 의사결정에 따라 형성되는 수요와 공급의 상호관계를 파악한다. 이후 해당 모델에 정부의 녹색건축인증 활성화정책 요소를 포함하여, 이 요소들이 수요·공급의 변화에 어떻게 작용 하는지 분석하고, 결과적으로 녹색건축인증수 증가에 영향을 주는지 살펴본다.

1.2 연구의 범위, 방법 및 기대효과

본 연구는 녹색건축인증제도가 처음 시행된 2002년부터 2013년까지, 건물부분 에너지 소비량의 35% 이상을 차지하는 공동주택을 대상으로 한 정부정책의 변화와 인증수 추이 분석을 바탕으로 한다. 또한, 공동주택시장을 ‘녹색건축인증’ 공동주택과 ‘녹색건축미인증’ 공동주택으로 구성되어 있다고 전제하고 수요·공급의 논리로 분석한 후 통합적인 인과관계를 도출한다.

연구절차는 다음과 같다. 1) 문헌조사를 통하여 주택시장 수요·공급의 기본구조를 이해하고, 녹색건축인증제도 및 제도의 활성화정책 영향을 수요와 공급 측면에서 파악한다. 2) 주택시장에 관여하는 이해관계자인 수요자와 공급자의 의사결정에 영향을 미치는 주요변수를 도출하고 변수들 간의 관계를 정립하여 시스템 다이내믹스 모델을 개발한다. 3) 개발된 모델을 바탕으로 녹색건축인증제도의 활성화를 위해 시행된 정부정책을 분석하고 논의한다.

본 연구는 정부정책이 주택시장에서 어떻게 작용하는지 통합적이고 동태적인 시각으로 분석함으로써 그 실효성을 검증할 수 있으며, 향후 해당인증의 활성화정책 방향제시를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

2. 예비적 고찰

2.1 녹색건축인증제도

녹색건축인증제도는 지속가능한 개발의 실현과 자원절약형이고 자연친화적인 건축물의 건축을 유도하기 위하여 시행되었다(녹색건축물조성지원법 제 16조). 공동주택 부분의 인증항목은 토지이용 및 교통(18점), 에너지 및 환경오염(21점), 재료 및 자원(15점), 물순환관리(15점), 유지관리(8점), 생태환경(18점), 실내환경(28점)과 같이 총 7개 부분으로 구성되어 있고, 100점 만점에 50점을 넘기면 차등적(일반, 우량, 우수, 최우수)으로 인증이 부여된다.

인증 항목에 대한 점수를 획득하기 위해서는 ‘Green Seal’과 같은 친환경인증을 받은 고비용 자재의 사용, ‘Water Sense’와 같은 마크를 획득한 절수에 탁월한 관련설비의 설치, 열손실을 최소화하기 위한 기밀시공 등을 해야 하기 때문에 미인증 주택에 비해 공사비용이 증가하며, 인증을 위한 추

가적인 설계·자문비, 인증심사비용이 발생하게 된다. 따라서 신축 시 초기비용이 20~30% 증가하는 것으로 파악되고 있다(Kim and Kang 2013).

2.1.1 수요자 측면의 효과

녹색건축인증을 받은 공동주택에 거주하게 되면 건강의 향상과 생산성의 증대를 가져오는데 이는 특히 생태환경과 실내환경 부분의 점수를 획득하기 위해 비오톱을 조성하고, 자연통풍, 단위세대 환기성능을 확보하며, VOC(Volatile Organic Compound)-zero 페인트와 같은 실내공기오염물질 저방출 제품을 적용하기 때문이다(Cho 2013). 또한 고효율의 냉난방기, 절수가 가능한 변기나 수도꼭지의 설치, 우수의 이용, 중수도 설치와 같은 해당 인증을 받기 위한 각종 장치로 인해 수요자는 결과적으로 전기나 수도세 등 관리유지비의 8~9%를 꾸준히 절감할 수 있다(Jonathon W. and MaryEllen C. N. 2014). 이렇게 녹색건축인증을 취득하기 위해 증가된 주택생산비용은 분양가에 반영되어 수요자에게 부담된다.

녹색건축인증과 관련하여 수요자를 대상으로 하는 연구들을 살펴보면, 대부분 해당인증을 받은 공동주택의 매력도와 만족도를 주제로 하고 있다. Lee and Choi(2012)는 ‘녹색건축인증’이라는 이름 자체가 친환경적인 이미지를 가지게 됨으로써 수요자들은 녹색건축인증을 받은 공동주택을 고품격 프리미엄 브랜드로 인식하게 된다고 분석하였고, Lee and Shin(2009) 또한 수요자는 녹색건축인증을 받은 주택을 미인증 주택에 비해 고품질로 인식하고 있고 따라서 수요자가 녹색건축인증을 받은 공동주택에 지불하고자 하는 비용 값이 미인증 공동주택 보다 훨씬 높다는 연구결과를 보여주었다.

2.1.2 공급자 측면의 효과

친환경건축인증제도가 미국, 영국과 같은 선진국에서 활발하게 이루어지고 있는 이유는 해당인증을 받음으로써 이를 취득한 기업이나 건물자체의 이미지가 상승하고, 이러한 간접적인 효과가 그들의 시장가치를 높이는데 기여한다고 판단하기 때문이다(Schmitz A, and Deborah, L B 2012). 실제로 NAVER, Hearst Corporation과 같은 국내의 기업은 사옥 신축 시 친환경건축인증을 취득하여 환경 친화적 기업으로 기업이미지를 제고시켜 홍보에 활용한다. 또한 연구에 따르면 친환경건축인증 획득 시 건물가치는 7.5% 상승하고, 투자 수익률은 6.6% 증가하며, 입주율 또한 3.5% 상승한다(Shin 2013).

한편, 이미 언급하였듯이 녹색건축인증을 취득하기 위해서는 공사비, 인증비용 등 추가비용이 발생한다. 녹색건축인증을 취득함으로써 필연적으로 발생하는 이러한 추가비용은 이윤추구를 목적으로 하는 공급자의 인증취득에 대한 의지를 낮추는 주요요인으로 작용한다(Lee et al. 2014).

이러한 상황에서 녹색건축인증 공동주택의 경제성 및 사업 타당성 분석을 하는 다양한 연구들이 진행되었다. Kang and Yeo(2014)는 녹색건축인증제도가 공동주택 가격형성에 긍정적인 영향을 주고 있음을 증명하였으며, 녹색건축인증제도의 활성화를 위해서는 정부의 다양한 인센티브 시행 등의 제도적 지원이 수반되어야 한다고 강조하였다. Lee et al.(2011)은 녹색건축인증제도의 인증여부와 인증등급이 전용면적당 거래가격에 양의 상관관계가 있음을 분석하였으며, Kim et al.(2007)은 녹색건축인증을 획득한 건물에 부여되는 인센티브의 타당성을 분석하여, 이 제도의 활성화를 위해서는 공급자를 위한 지원제도를 확대해야 한다고 주장하였다.

2.2 활성화 정책 및 효과

정부의 개입 없이 시장기능으로만 제도가 운영되던 2002년부터 2005년까지 인증률이 저조하자, 정부는 2006년부터 다양한 정책을 도입하였다.

Table 1은 녹색건축인증제도의 활성화를 위한 정부정책을 보여준다. 대부분 정책의 수혜대상이 공급자에 치우쳐있음을 알 수 있으며, 공공발주의 프로젝트에 한해 의무화하는 추세이다.

연도별 공동주택 사업승인건수와 그 중 녹색건축인증 취득건수에 대한 통계를 보면 2006년에 기본형 건축비의 3%에 해당하는 비용을 분양가에 추가로 반영할 수 있는 분양가 가산제 정책을 시행하자 전년도 13건에 불과하던 인증수가 142건으로 크게 증가한다. 그러나 이후 추가적으로 시행된 다양한 활성화 정책에도 불구하고 인증수는 상승과 하락의 추세를 반복하고 있는 수준이다.

2.3 주택시장 수요 · 공급 기본구조

다른 대부분의 경제문제와 마찬가지로 주택문제 또한 수요와 공급이라는 두 가지 기본 개념을 이용하여 분석할 수 있다 (Lee 1997). 주택시장에서 수요자는 주택의 구입 · 소비시 효용극대화를 추구하고, 주택건설업체와 같은 공급자는 주택의 생산 · 공급시 이윤극대화를 추구하고 있다. 그리고 이들의 의사결정에 따라 주택수요와 주택공급이 결정되며, 이 둘의 차이(수요와 공급의 차이)를 통한 시간함수로써 주택매매가격이 결정된다(Whang 2010). 주택수요는 거주 · 소비동기(주거시설 향상 등), 자산 · 투자동기(대체투자수의 등)와 같은 주택구입의사에 영향을 미치는 요인, 주택가격수준 같은 주택구입능력에 영향을 미치는 요인, 소득수준 같은 대출상환능력에 영향을 미치는 요인 등 다양한 변수에 의해 결정된다. 주택공급의 경우에는 주택수요에 비해 상대적으로 결정요소가 단순한데, 예상주택가격, 주택생산비용, 이용가능택지가 그것으로써(Lee 1997) 이윤의 극대화라는 공급자의 공급목적에 상응한다.

Table 1. Changes in Boosting Policies for G-SEED Certification

Year	Related Law	Policy	Target
2006	Rules on Housing Supply (주택공급에 관한 규칙)	Sales Price Cap: 3% addition (분양가 상한제: 3% 가산)	Supplier
	Additional Cost Standard in Quality Improvement of Apartment (주택품질 향상에 따른 가산비용 기준)	Sales Price Cap: 1~4% addition (분양가 상한제: 1~4% 가산)	Supplier
2007	Seoul Green Building Standard (서울시 친환경 건축기준)	Additional Points for Prequalification (입찰참가자격 사전심사 가산점)	Supplier
		Supporting for Certification Cost 50~100% (인증비용지원 50~100%)	Supplier
		Supporting for Certification Sign (인증표지지원)	Supplier
	Daejeon Metropolitan City Guidelines of Built Environment Renewal Development (대전광역시 도시 및 주거환경정비기본계획 운영관리지침)	Reduction of Acquisition (취등록세 경감 5~15%)	Consumer
2011	Green Building Certification Standard (친환경건축물 인증기준)	Mitigation of Building Standard(Floor Space Index)	Supplier
		Mandatory for Architecture more than 10,000m ² Gloss Floor Area Implemented by Public Institution (연면적 1만m ² 이상 공공기관 시행 건축물 의무)	-
2012	Seoul Green Building Standard (서울시 친환경 건축기준)	Mitigation of Building Standard(Floor Space Index, Height, Landscaping Area) 4~12% (건축기준(용적률, 건축물 높이, 조경면적) 완화 4~12%)	Supplier
		Reduction of Property Tax (재산세 경감 3~15%)	Consumer
2013	Green Building Certification Standard (녹색건축물 인증기준)	Mandatory for Architecture more than 10,000m ² Gloss Floor Area Implemented by Public Institution (연면적 1만m ² 이상 공공기관 시행 건축물 의무)	-

공급자 중심에서 소비자 중심으로 변화된 현재의 주택시장에서 살아남기 위해 공급자는 무엇보다 주택수요를 정확히 파악하고 시장구조의 변화를 미리 예측해야 할 필요가 있다 (대한주택공사 주택연구소 1998). 따라서 대형건설업체를 중심으로 브랜드 및 이미지의 차별화를 통해 수요자의 다양한 요구에 부응하는 경쟁력 높은 주택상품을 활발히 개발하고 있는데, 최근 웰빙이라는 트렌드에 맞춰 공급되고 있는 친환경 공동주택(녹색건축인증을 취득한 공동주택)이 대표적인 사례라고 할 수 있다.

한편, 대체재란 상품의 용도가 유사하여 둘 중 어떤 상품 소비하여도 효용에 별 차이가 없는 상품을 말한다. 주택시장에서 공동주택과 단독주택은 그 용도가 동일하므로 상호 대

체관계에 있으며, 비슷한 의미로 공동주택시장에서 녹색건축 인증을 받은 공동주택(인증주택)과 그렇지 않은 일반 공동주택(미인증주택)은 상호 대체재라고 할 수 있다. 이 둘의 관계를 살펴보면, 대체재의 가격 인상 시 대체재에 대한 수요량이 감소하여 대상재화에 대한 수요는 상대적으로 증가하는 특징을 가진다. 즉, 소비자가 공동주택을 구입할 때 상대적으로 가격이 저렴한 미인증주택을 선택하게 되면 인증주택의 수요는 그만큼 감소하게 되어 인증주택 미분양률이 커져 공급자에게 타격이 된다.

2.4 시스템 다이내믹스

시스템 다이내믹스는 1961년 MIT의 Forrester에 의해 개발된 이래, 사회 경제 산업 환경 시스템 분석에 널리 사용되어 왔으며, 특히 다수의 이해관계자가 개입한 주택시장에서 정책과 같은 외부 변수의 자극이 장기적으로 어떠한 효과를 미치는지 파악하는데 유용하게 사용이 가능하다(Elg 2000). 따라서 본 연구에서는 복잡한 시스템의 상호관계를 분석하는데 효과적인 시스템 다이내믹스를 연구의 주요 방법론으로 설정한다. 시스템 다이내믹스 모델의 기본 도식표현은 Table 2와 같다.

기본적으로 시스템 다이내믹스는 변수간의 인과관계 피드백루프와 시간지연 그리고 변수의 축적과정을 나타내는 저장과 유량(Stock-Flow)으로 구성된다. 인과관계 피드백루프에는 시스템에 선순환 또는 악순환 작용을 지속시키는 자기강화 피드백루프(Reinforcing-Loop: R루프)와 안정적 작용을 초래하는 자기조절 피드백루프(Balancing-Loop: B루프)가 있다(Ahmad · Simonovic 2000).

Table 2. Basic Diagram of System Dynamics (Sterman 2000)

Diagram	Explanation
A → ⁺ B	When Factor A increases (decreases), Factor B increases (decreases) 변수 A의 증가(감소)가 변수B를 증가(감소)시킨다.
A → ⁻ B	When other conditions are the same 모든 다른 조건들이 같을 때 When Factor A increases (decreases), Factor B decreases (increases) 변수 A의 증가(감소)가 변수B를 감소(증가)시킨다.
A — → B	Including weighted delayed time between two factors 두 변수 사이의 인과관계 축적에 중대한 시간지연을 포함한다.
Flow	Flows : Define the rate of change in system and control quantities flowing into and out of stocks, also called 'Rates' 시스템에서 Stock을 변화시키는 변화율 또는 흐름으로 정의한다.
Stock	Stocks : Define the state of a system and represent stored quantities, also called 'Levels' 시스템의 결과로 저장되는 변수로써 저장(Stock) 또는 수준(Level)로 정의한다.

3. 모델 개발

주택의 수요자와 공급자가 녹색건축인증주택과 대체제인 미인증주택 중에서 전자를 선택하여 구매 또는 공급하고자 할 때, 의사결정에 영향을 줄 수 있는 변수를 고려한 각각의 인과지도를 만든다. 이후 수요와 공급에 대한 상호관계를 파악하기 위해 수요 · 공급 통합 인과지도를 만들어 정책의 영향을 알아보기 위한 기초를 마련한다.

선행연구를 바탕으로 작성한 인과지도의 기본구조는 Fig. 1과 같다. 수요자와 공급자는 각각 효용의 극대화와 이익의 극대화를 위한 의사결정을 하게 된다. 수요자의 경우 인증주택의 높은 구입비용(①)과 인증주택에 거주함으로써 절약하게 되는 유지관리비 및 주거의 질 향상(②)을 비교하여 후자를 통해 얻게 되는 효용이 더 클 경우 인증주택 구입을 결정하게 된다. 공급자의 경우 증가하는 공사비(③)와 인증주택이 가진 호의적이미지를 통해 상승하는 분양률, 가격프리미엄 및 인증주택을 공급함으로써 얻게 되는 공급자의 자산가치(④)를 비교하여 후자가 더 이익이 될 경우 인증주택을 공급하게 된다. 이렇게 시장참여자의 의사결정에 의해 결정된 수요량과 공급량은 주택의 분양가와 분양률에 영향을 미치며, 분양가는 또한 분양률에 영향을 주는 등 다이내믹한 관계를 형성하게 된다.

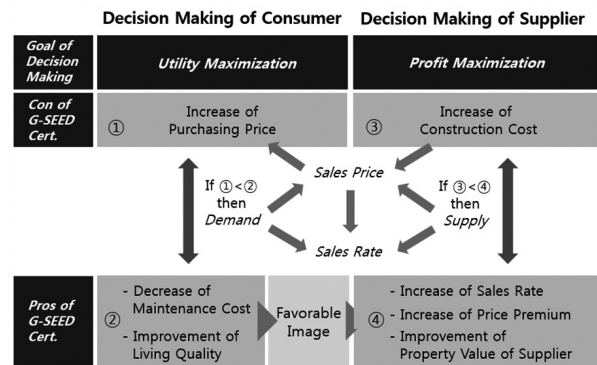


Fig. 1. Conceptual Structure of Demand · Supply Model

3.1 수요 모델

주택수요는 기본적으로 비용의 지불능력(ability-to-buy)과 주택의 구입의사(willing-to-buy)의 함수로 볼 수 있다. 왜냐하면 주택수요의 개념에는 주택이 다른 재화와 동일하게 시장에서 거래되는 상품이라는 의미를 지니고 있어, 가격의 지불능력 및 선호와 밀접한 관계를 지니기 때문이다(Lee 1997).

3.1.1 주택구입비용 상승에 따른 수요의 감소

다른 재화와 마찬가지로 주택 또한 가격이 비싸지면 수요

가 감소하는데 주택의 분양가가 상승하면 지불할 수 있는 능력을 가진 수요자가 줄어들기 때문이다(Park et al. 2012). 인증에 따른 추가비용(Certification Additional Cost)으로 인해 상승된 분양가(Certified Housing Sales Price)는 주택구입비용(Certified Housing Purchase Price)을 높여 결국 분양수요(Certified Housing Demand)를 감소시키는 원인이 된다(Fig. 2).



Fig. 2. Decrease in Demand due to Certification Additional Cost

3.1.2 상대효용에 따른 판단

한편 합리적인 수요자들은 주택에서 매기마다 획득할 수 있는 편익인 주택편익흐름의 현재가치(주택편익흐름의 가치 ÷ 할인율)가 주택구입비용보다 크거나 같을 때 주택을 구입하게 된다(Lee 1997). 인증주택의 주요한 편익은 매기 8~9% 절감되는 유지관리비용(Reduction of Cert. Housing Maintenance Cost)이 대표적이라고 할 수 있으며, 거주기간 동안 절약되는 유지관리비용이 주택구입비용(Cert. Housing Purchase Price)보다 작을 경우 즉, 이 둘의 차이를 일컫는 상대효용(Relative Utility)이 크면 인증주택의 수요로 편입된다(Fig. 3).

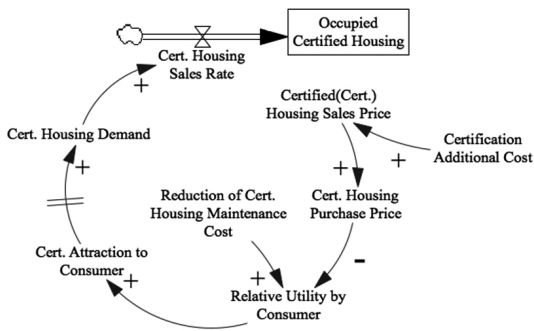


Fig. 3. Demand Change according to Relative Utility

3.1.3 호의적이미지 형성에 따른 수요의 증가

주택의 경우 재화 중 일생동안 거래의 빈도가 매우 낮고 고가이기 때문에 구매 후 리스크가 매우 높다. 따라서 주택은

고관여상품(high-involvement product)으로 분류되어 이를 구매하고자 하는 수요자는 탐색단계에 상당한 시간과 노력을 기울이게 된다. 즉, 수요자는 투자비용 대비 최대의 효용을 얻기 위해 다수의 대안을 비교·분석 및 평가 한다. 주택은 경험제품으로써 구매하고 사용하기 전에는 품질평가가 어렵다. 이러한 불확실성으로부터 초래되는 재무·심리·성능적 리스크를 지각 리스크로 통칭하는데, 수요자는 탐색단계에서 제품에 대한 입소문, 마케팅, 가격프리미엄 등에 의존하여 이러한 지각 리스크를 감소시키려고 한다(Yoo 2012). 이러한 탐색단계에서 긍정적인 입소문(Positive Word of Mouth)과 공급자의 마케팅(Marketing) 및 가격프리미엄(Price Premium)을 통해 형성된 녹색건축인증 주택에 대한 고품질의 이미지는 대상 상품에 대한 호의적인 이미지(Favorable Image of Certified Housing)로 쌓이게 된다(Lim 2007, Lee and Shin 2010). 이후 시장상황, 관련 정책 및 규제, 입지조건, 공급지역, 가격 등으로 구분되는 외부요인이 얼마간의 시간지연을 거쳐 최적 상황이 되면 인증주택 분양수요로 편입된다(Choi 2013) (Fig. 4).

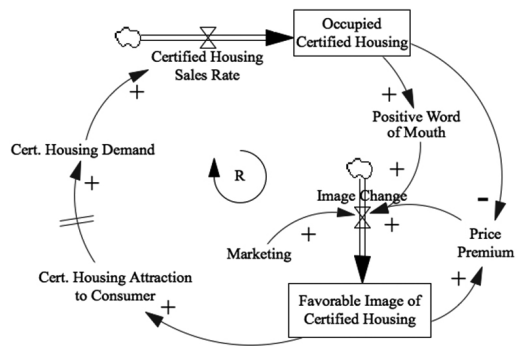


Fig. 4. Increase in Demand due to Favorable Image Formation

3.2 공급 모델

본 연구에서는 관련된 의무조항이 없는 민간건설업자에 의하여 주도되는 주택의 공급에 한정한다.

3.2.1 주택생산비용 상승에 따른 공급의 감소

전술하였듯이 녹색건축인증주택의 경우 각종 비용의 추가로 인해 주택생산비용이 미인증주택에 비해 증가한다(Kim and Kang 2010). 주택생산비용(Cert. Housing Construction Cost)의 상승은 신규주택 개발에 따른 공급자의 기대수익(Cert. Housing Expected Profit)의 감소를 의미하는 것이고, 이는 공급자가 미인증주택과 비교하여 갖게 되는 매력(Cert. Housing Attraction to Supplier)을 낮춰 인증주택 공급률(Cert. Housing Supply)을 떨어뜨린다. 한편, 인증주택의 공급은 인증수의 증가에 양(+)의 영향을 주므로 본 연구에서는 같은 의미로 해석하였다(Fig. 5).

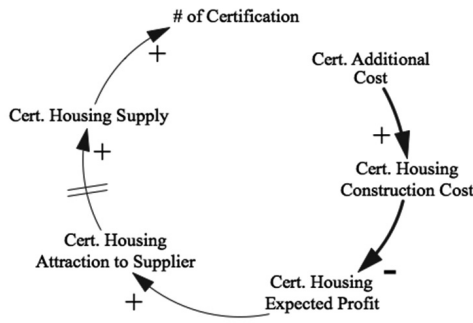


Fig. 5. Decrease in Supply due to Additional Cost

3.2.2 인증주택 호의적이미지에 따른 분양가 상승

3.1.3장에서 논의되었듯이 누적된 인증주택에 대한 호의적이미지(Favorable Image of Cert. Housing)는 인증주택의 가격프리미엄(Price Premium)을 높이고 공급자의 기대수익(Cert. Housing Expected Profit by Supplier)을 상승시켜 결국 인증주택 공급(Cert. Housing Supply) 증가의 원인으로 작용한다(Na et al. 2013). 한편, 실공급이 이루어지기까지 공사기간 등에 의한 시간지연이 발생한다(Fig. 6).

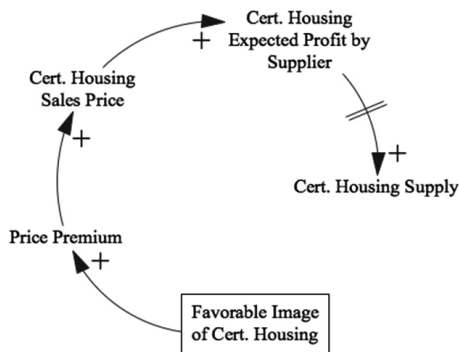


Fig. 6. Increase in Sales Price due to Favorable Image Formation

3.2.3 호의적이미지에 따른 공급자 자산가치 상승

공급자는 인증주택의 공급을 통해 친환경 기업으로써의 이미지를 제고할 수 있으며, 이는 곧 공급자의 무형 자산가치의 상승을 의미한다(Schmitz A, and Deborah, L B 2012). 무형의 자산가치란 눈에 보이는 실체는 없지만 기업에 실질적인 가치를 제공해주는 일종의 브랜드가치를 일컫는다. 예를 들어, 삼성물산이 수익성이 없는 두바이 버즈칼리파를 시공했던 것은 세계에서 가장 높은 건물을 시공했다는 사실이 삼성의 브랜드가치를 높여줄 것으로 판단했기 때문이다(Yeom 2004). 인증주택을 많이 공급하게 되면 그만큼 홍보의 기회(Public Relationship(PR) of Supplier)가 증가하여 공급자의 호의적이미지(Favorable Image of Supplier)를 높이는 데 영향을 주며 이를 통해 공급자의 자산가치(Property Value of Supplier)는 상승한다. 자산가치는 미래에 발현된 수익으로 인식되어 공급자의 인지상대수익(Perceived Relative Profit by Supplier)을 높여 공급량을 늘리는데 영향을 준다(Fig. 7).

Value of Supplier)는 상승한다. 자산가치는 미래에 발현된 수익으로 인식되어 공급자의 인지상대수익(Perceived Relative Profit by Supplier)을 높여 공급량을 늘리는데 영향을 준다(Fig. 7).

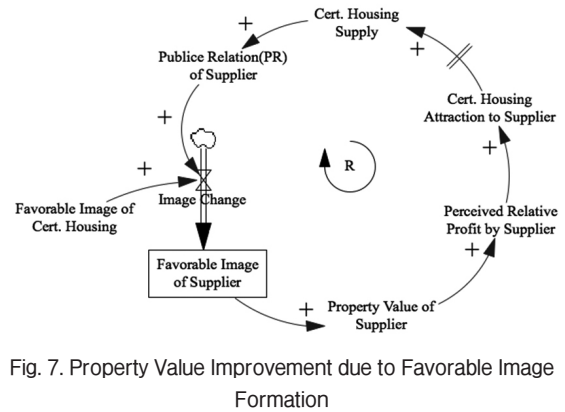


Fig. 7. Property Value Improvement due to Favorable Image Formation

3.3 수요-공급 연속모델

본 장에서는 3.1장과 3.2장에서 논의했던 수요와 공급모델을 바탕으로 수요-공급 연속모델인 Fig. 8을 작성하여, 복잡적이고 동태적인 관계를 파악하고자 한다.

3.3.1 수요와 공급 및 가격의 균형에 의한 시장의 안정

인증에 따른 추가비용에 의한 주택생산비용의 증가와 그에 따른 주택구매비용의 상승은 수요자와 공급자의 수요와 공급의지를 저하시키며 인증주택시장을 안정시킨다. 이 반응은 시간지연 없이 이루어지는 즉각적인 판단에 의한 효과라고 할 수 있다(Fig. 8. 인과관계 'Certification Additional Cost'부터 'Cert. Housing Demand'까지와 B-Supply루프).

이는 실제 인증수 추이 데이터를 통해 설명할 수 있다. 녹색건축인증이 시행된 2002년부터 2005년까지 정부는 별도의 개입 없이 시장기능으로만 인증시장이 활발히 유지될 것으로 기대했다. 그러나 이 시기의 인증건수는 2~13건에 불과하다 (Fig. 9. Actual Data). 추가비용에 따른 기대이익의 감소는 공급자의 인지상대수익을 낮췄을 것으로 추론할 수 있다(Fig. 8. 인과관계 'Certification Additional Cost'부터 'Perceived Relative Profit by Supplier'까지). 그러나 2006년 분양가상한제 가산제도의 실행으로 인증주택의 분양가를 시세보다 높게 책정할 수 있게 되자 인증건수가 10배 이상 크게 증가하는 것을 알 수 있다(Fig. 9. Actual Data). 분양가를 높게 책정하면 공급자의 기대분양수익이 증가하여 인증주택의 인지상대수익을 높임으로써 인증주택을 공급하게 하였지만 반면, 분양가의 상승은 수요자의 주택구입비용을 상승시켜 분양수요를 낮추는 원인이 되어 결국 미분양을 초래하게 된

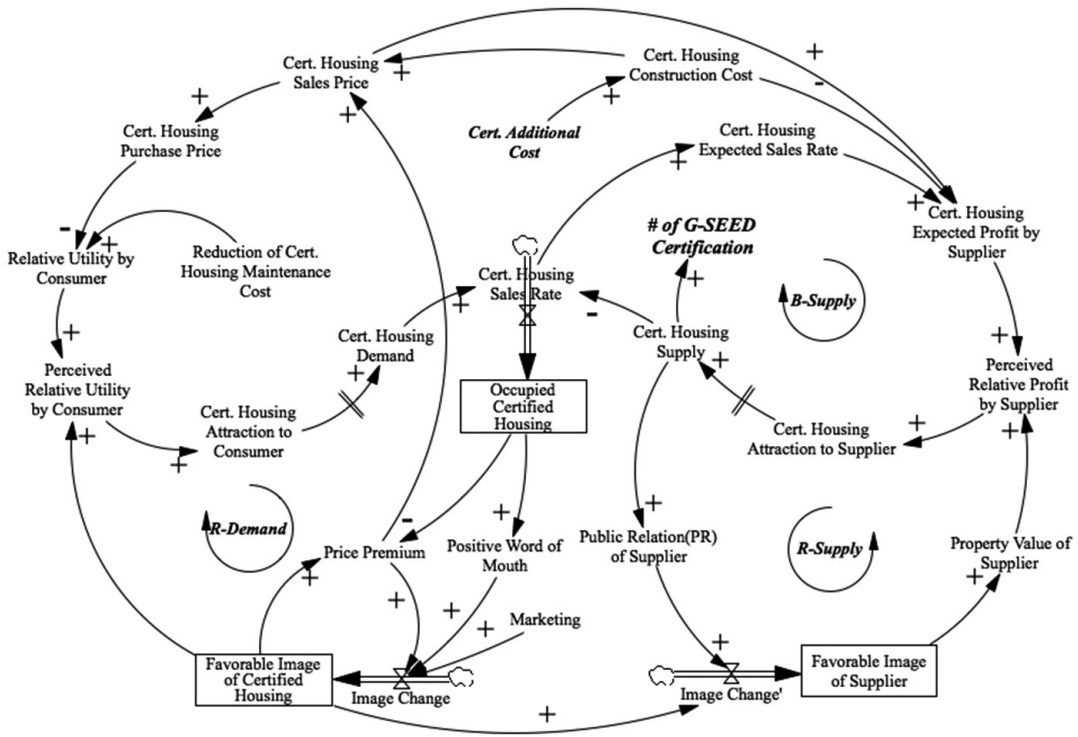


Fig. 8. Demand · Supply Continuous Model of G-SEED Certification Apartment Housing Market

다. 결국 공급자의 기대분양률은 낮아져 B-Supply루프가 활성화하였음을 예상할 수 있다(Fig. 8).

Fig. 9는 위에서 논의한 수요자부분 인과관계('Certification Additional Cost'부터 'Cert. Housing Demand'까지) 및 B-Supply루프의 작용에 의한 Reference Mode¹⁾와 실제 데이터(Actual Data)로써 추이가 유사함을 알 수 있다. 초기 가격의 영향으로 공급이 억제되지만 분양가를 높일 수 있는 정책을 작용하였을 때 공급자의 기대분양가의 상승으로 인증주택의 공급이 늘어난다. 그러나 상승된 분양가로 인해 수요가 감소되고 이로 인해 B-Supply루프가 활성화되면서 시장은 다시 안정화되는 것을 확인할 수 있다.

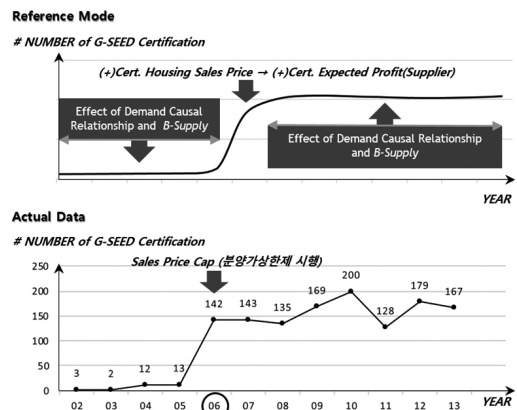


Fig. 9. Self-Regulation Effect of Sales Price and Demand · Supply Reference Mode

3.3.2 호의적이미지 형성을 통한 시장의 활성화

그러나 입소문이나 공급자의 마케팅을 통해 인증주택에 대한 호의적 이미지를 형성하고, 이를 통해 만들어진 가격프리미엄이 또다시 호의적이미지 증가에 기여함으로써 수요자가 주택구입시 갖게 되는 리스크에 대한 우려를 낮춰 분양수요를 높일 수 있다. 그러나 입소문에 영향을 주는 누적인증주택수요는 인증주택의 기분양을 전제하고 있으며, 호의적 이미지 형성이 분양수요로 편입하는 데는 상당한 시간지연이

1) Reference modes are the patterns of dynamic behavior produced by feedback structures linking variables considered key to a specific problem.

Table 3. Boosting Policies for G-SEED Certification

Target	Contents	Detail				Source
Supplier	① Additional Points for Prequalification 입찰참가자격 사전심사 가산점	• Grant to constructor or designer having G-SEED certification experience				• Seoul Green Building Standard 서울시 친환경 건축기준
		Number of Unit		Maximum Supporting Cost		• Green Building Certification Standard 녹색건축물 인증기준
	Less than 500Units		11,280,000 Won			
	Less than 500~1500Units		13,170,000 Won			
	② Supporting for Certification Cost 인증비용지원 50~100%	More than 1500Units		15,590,000 Won		• Seoul Green Building Standard 서울시 친환경 건축기준
		Certification Grade		Supporting Ratio		
		Green 1 st Grade		100%		
		Green 2 nd Grade		80%		
		Green 3 rd Grade		70%		
		Green 4 th Grade		50%		
③ Supporting for Certification Sign 인증표지지원	-				• Seoul Green Building Standard 서울시 친환경 건축기준	
④ Mitigation of Building Standard(Floor Space Index, Height, Landscaping Area) 건축기준 (용적률, 건축물 높이, 조경면적) 완화 4~12%	Energy Standard		G-SEED Certification		• Green Building Supporting Law 녹색건축물 조성 지원법 • Seoul Green Building Standard 서울시 친환경 건축기준	
			Green 1 st Grade	Green 2 nd Grade		
	Energy Efficiency 1 st Grade		12%	8%		
Consumer	④ Reduction of Acquisition Tax 취등록세 경감 5~15%	• Acquisition Tax: One should pay 3.16% of sales price when purchasing new apartment				• Local Tax Law 지방세법
		Type	Acquisition Tax	Local Education Tax	Special Tax for Rural area	
		Ratio	2.8%	0.2%	0.2%	
		Energy Standard		G-SEED Certification		
				Green 1 st Grade	Green 2 nd Grade	
	EPI more than 90points or Energy Efficiency 1 st Grade		15%	10%	• Restriction of Special Taxation Act 지방세 특례제한법 • Seoul Green Building Standard 서울시 친환경 건축기준	
	EPI more than 80points & less than 90points or Energy Efficiency 2 nd Grade		10%	3%		
	⑤ Reduction of Property Tax 재산세 경감 3~15%	• Effective Period : For 5 years after purchase				• Restriction of Special Taxation Act 지방세 특례제한법 • Seoul Green Building Standard 서울시 친환경 건축기준
		Energy Standard		G-SEED Certification		
		Green 1 st Grade	Green 2 nd Grade	None Grade		
Energy Efficiency 1 st Grade		15%	10%	3%		
Energy Efficiency 2 nd Grade		10%	3%	-		
None Grade		3%	-	-		

수반되므로 단기적인 성과를 보이기 힘들다(R-Demand 루프). 더욱이 인증주택공급을 통한 공급자의 호의적 이미지와 자산가치의 상승 또한 상당한 시간을 필요로 하므로 (R-Supply루프) 짧은 시간 안에 해당 인과관계로 인한 가시적인 효과를 볼 수는 없을 것이라고 예상할 수 있다.

4. 정부정책의 영향분석

2006년부터 정부는 녹색건축인증제도의 활성화를 위해 다양한 정책을 시행하였으며, 그 중 현재까지 유효한 사항은 Table 3과 같다. Fig. 10은 Fig. 8의 수요·공급 연속모델에 정책의 영향을 표현한 것이며, Table 4는 정책에 의한 인과관계를 보여준다.

4.1 공급자대상 정책

공급자를 대상으로 하는 정책을 살펴보면 입찰참가자격 사

전심사 가산점, 인증비용지원 및 인증표지지원, 건축기준완화가 있다.

4.1.1 ① 입찰참가자격 사전심사 가산점

공공발주 프로젝트 입찰 참여시 녹색건축인증 경력이 있는 업체에 가산점을 제공하는 ‘입찰참가자격 사전심사 가산점’제도는 공급자의 인지상대수익을 높여 인증주택공급을 촉진시킬 수 있는 요소로 생각된다. 그러나 이 정책의 경우 해당주택을 공급함으로써 단기간에 취할 수 있는 이득이 아니라 추후 타 프로젝트 참여시 얻을 수 있는 혜택이기 때문에 인지상대수익을 즉각적으로 높일 수는 없을 것이라고 예상할 수 있다.

4.1.2 ② 인증비용지원, 인증표지지원

인증비용과 인증표지지원은 녹색건축인증 취득하기 위해 추가적으로 들어가는 비용을 경감시킴으로써 공급자의 기대분양수익을 높일 수 있고 이는 또한 분양가를 낮추는

데 영향을 줄 수 있으므로, 수요자의 상대효용을 높일 수 있다. 따라서 인증주택의 공급과 수요를 동시에 높일 수 있는 정책으로 판단된다. 그러나 인증비용의 경우 대략 1,100만원에서 1,500만원으로 전체 주택생산비용에서 차지하는 비율이 작아 공급자의 공급의지를 높이는 데는 큰 영향을 미치지 못할 것으로 예상할 수 있다. 인증표지란 해당 건물이 녹색건축인증 받은 건물임을 표시하는 표지판을 말하는 것으로서 이 또한 주택생산비용에 크게 영향을 주지 못하므로 공급자를 대상으로 한 효과적인 정책이라고 할 수 없다고 사료된다.

4.1.3 ③ 건축기준완화

조경기준의 완화정책은 주택생산비용을 줄여줌으로써 공급자의 공급의지를 높일 수 있을 것으로 예상된다. 그러나 건축물의 용적률과 높이에 대한 완화정책의 경우를 살펴보면 더 많은 면적을 공급함으로써 공급자의 수익이 높아질 것으로 예상되나, 완화된 기준으로 인해 추가되는 생산비용이 있기 때문에 타당성 검토가 필요한 부분이다. 그러나 해당 정책의 경우 정부차원에서 비용을 지원하는 것이 아니기 때문에 공급자의 사업타당성에 긍정적인 영향을 주면서 지역의 경관과 환경에 부정적인 영향을 최소화 할 수 있는 정도치를 도출할 수 있다면 공급자를 끌어들이 수 있는 가능성이 있는 정책이 될 수 있을 것이라고 생각한다.

4.2 수요자대상 정책

한편, 수요자를 대상으로 하는 정책을 살펴보면 주택 취득시 부과하는 취·등록세와 취득 후 부과하는 재산세에 대한 혜택이 있다.

4.2.1 ④ 취·등록세경감

취·등록세는 취득세와 등록세 및 지방교육세를 총칭하며, 본 연구에서는 신규 분양주택을 대상으로 하기 때문에 분양가의 3.16%에 해당하는 금액을 말한다. 이는 수요자의 전체 주택구입비용을 낮출 수 있기 때문에 인증주택의 매력의 요인이 되어 구매수요를 높일 수 있다.

4.2.2 ⑤ 재산세경감

공동주택의 재산세 경감 혜택은 신규 분양을 받은 후 5년간 적용 가능하기 때문에 5년간 주택유지관리비를 저감시킴으로써 구매수요를 높일 수 있다.

이렇듯 인증주택 구매 전 수요자가 취·등록세와 재산세 혜택에 대한 내용을 충분히 알고 있다면 인증주택의 분양수요를 높일 수 있는 요인이 될 수 있을 것으로 기대한다. 그러나 수요자를 대상으로 하는 활성화 정책은 그 금액의 정도가 수요자에게 충분히 매력적일 것인지 파악해야 실효성이 있으므로 이에 대한 수요자 대상의 설문조사 등이 요구된다.

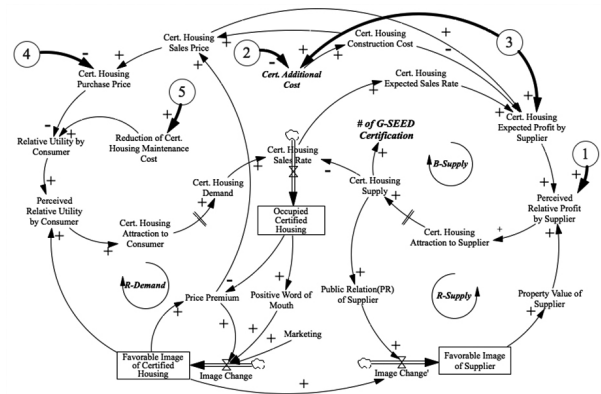


Fig. 10. Effects of Boosting Policies for G-SEED Certification

Table 4. Causal Relationship by Boosting Policies

Policy	Causal Relationship
① Additional Points for Prequalification	① → (+)Perceived Relative Profit by Supplier → (+)Cert. Housing Attraction to Supplier → (+)Cert. Housing Supply → (+)# of G-SEED Certification
② Supporting for Certification Cost and Sign	② → (-)Cert. Additional Cost → (+)Cert. Housing Construction Cost → (+)Cert. Expected Profit by Supplier → (+)# of G-SEED Certification
③ Mitigation of Building Standard	↘ (+)Cert. Additional Cost → (+)Cert. Housing Construction Cost ↘ (-) ↘ (+)Cert. Housing Expected Profit by Supplier → (+)# of G-SEED Certification
④ Reduction of Acquisition Tax	④ → (-)Cert. Housing Purchase Price → (+)Relative Utility by Consumer → (+)Perceived Relative Utility by Consumer → (+)Cert. Housing Attraction to Consumer → (+)Cert. Housing Demand → (+)Cert. Housing Sales Rate → (+)Cert. Housing Expected Sales Rate → (+)# of G-SEED Certification
⑤ Reduction of Property Tax	⑤ → (+)Reduction of Cert. Housing Maintenance Cost → (+)Relative Utility by Consumer → (+)Perceived Relative Utility by Consumer → (+)Cert. Housing Demand → (+)# of G-SEED Certification

4.3 정책에 대한 소결

현재 유효한 정책을 녹색건축인증 공동주택시장 이해관계자들의 의사결정을 바탕으로 작성한 인과관계 모델에 대입하여 살펴보았다. 그 결과 전 정책이 인증주택의 가격에 의해 판단되는 단기 인지효용 및 수익에 집중되어 있음을 알 수 있었다. 본 연구에서 정부 지원 금액의 적절성에 대한 철저한 조사가 수반되기 이전에는 상기의 정책이 효과적으로 작동하기는 어렵다는 것을 확인하였다. 더불어 정부가 지원할 수 있는 금액은 한계가 있으므로, 3.3장에서 논의되었던 인증주택에 대한 호의적이미지를 향상시키는 등 장기적 안목에서 수요와 공급을 높일 수 있는 방법이 강구되어야 할 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구는 정부의 각종 활성화 정책에도 불구하고 공동주택 부문의 녹색건축인증 수가 활발히 증가하지 않는 이유를 알아보고자 녹색건축인증 공동주택시장 이해관계자들의 의사결정 관계를 시스템 다이내믹스 방법론을 활용하여 구조적으로 도식화하였다.

본 모델을 통하여 인증에 따른 비용의 증가로 인해 높아진 주택생산비용이 공급자의 인증주택 공급의지를 낮추고, 상승된 분양가로 인해 수요자의 인증주택 구입의지를 낮춤으로써 기본적으로 인증주택시장은 활성화되기 힘든 구조를 형성하고 있음을 알 수 있었다. 그러나 일단 인증주택의 시장점유율이 높아지면 구전에 의해 인증주택에 대한 호의적이미지가 형성되기 때문에 수요와 공급이 점차적으로 증가할 것을 예상할 수 있다. 이를 통해 공급자의 공급의지를 높일 수 있는 정책과 인증주택의 호의적이미지를 높일 수 있는 정책이 중요함을 확인하였다.

또한 해당모델에 공동주택부문의 녹색건축인증 활성화정책이 어떠한 방식으로 영향을 주는 지 살펴봄으로써 그 실효성을 파악할 수 있었다. 예를 들어 공급자의 경우 ‘입찰참가 자격 사전심사 가산점’을 제외한 나머지 정책은 주택의 생산비용을 줄이거나 인지수익을 높일 수 있어 인증률을 상승시키는 데 효과적일 수 있으나 지원비용 및 완화 비율에 대한 적절성조사가 이루어 져야 실제 효과가 발현될 것임을 알 수 있었다. 수요자의 경우에는 취·등록세와 재산세 경감 정책 모두 인지상대가격을 낮춤으로써 수요를 높이는데 양의 영향을 줄 수 있으나, 이 또한 지원 금액의 정도에 대한 정확한 분석이 요구된다.

본 시스템 다이내믹스 모델은 시장구조에 입각한 바람직한 주택정책 방향제시를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 본 연구는 현재 실행중인 활성화 정책의 실효성을 판단하는데 그쳐, 향후 연구를 통해 구체적인 활성화방안을 제안하고자 한다.

감사의 글

본 연구는 국토교통과학기술진흥원의 국토교통기술촉진연구사업(15CTAP-B080352-02) 결과의 일부이며, 서울대학교 건설환경종합연구소의 연구비 지원으로 수행되었음에 감사의 뜻을 포함한다.

References

MOLIT(Ministry of land, infrastructure and transport), “Housing Construction Record Statistics” <https://

stat.molit.go.kr/> (Mar. 10, 2015).
 G-SEED Certification Integrated Operation System, “G-SEED Certification Record” <http://www.g-seed.or.kr/> (Feb. 12, 2015).
 PMO (Prime Minister’s Office), Framework Act on Low Carbon, Green Growth (2013).
 MOLIT (Ministry of land, infrastructure and transport), Green Building Supporting Law (2013).
 MOLIT (Ministry of land, infrastructure and transport), Ministry of Environment, Green Building Certification Standard (2013).
 Seoul Metropolitan Government, Seoul Green Building Design Standard (2013).
 USGBC(U.S. Green Building Council), “LEED Certification Record” <https://www.usgbc.org/> (Feb. 12, 2015).
 Cho, B. J., and Jeon, Y. J. (1998). “Housing Market Structure and Performance”, *Report of Housing Research Institute Korea National Housing Corporation*, pp. 1-60.
 Cho, S., and Lee, S. M. (2007). “Domestic and Foreign Policy and System related to Green Building Construction”, *Journal of Korea Green Building Council*, pp. 1-15.
 Choi, M. J., Park, M. S., Lee, H. S., and Hwang, S. J. (2013). “Dynamic Strategies for Enhancing Apartment Brand Equity in Korean Housing Market”, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 14(3), pp. 65-77.
 Cho, D. W. (2013). “G-SEED Certification Trend and Development Direction”, *Journal of the Society of Air-Conditioning and Refrigerator Engineers of Korea*, 42(9), pp. 18-26.
 Hong, T. H., Jung, K. B., and Ji, C. Y. (2014). “Comparison of Environmental Impacts of Green and Traditional Buildings Using Life Cycle Assessment”, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 15(3), pp. 58-65.
 Kang, B. R. and Ye, O. K. (2014). “Analysis of the Impact of G-SEED on Real Estate Price - Focused on Apartment House-”, *The Geographical Journal of Korea*, 48(1), pp. 79-92.
 KICT (Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology) (2009). “A Study on Improving Certification Criteria and Boosting Method for

- G-SEED”, MOLIT(Ministry of land, infrastructure and transport).
- Kim, C. S., Yoon, J. D., and Kim, G. S. (2007). “A Study on the Application of Incentive to Improve the Green Building Rating System in Multi-family Housing”, *Journal of Architectural Institute of Korea*, 23(8), pp. 91-98.
- Kim, J. H., and Kang, B. R. (2013). “Analysis of the Impact of G-SEED on Office Rent Market”, *Journal of Korea Real Estate Academy*, 55, pp. 61-71.
- Lee, H. J., Nam, K. J., and Lee, J. S. (2011). “The Impact of Green Building Certification and it’s Grade on the Multifamily Housing Price”, *Journal of Urban Design Institute of Korea*, pp. 388-397.
- Lee, S. Y., and Shin, S. W. (2009). “A Study on the Demand for Green Condominium using PSM and UTP Methods”, *Housing Study Review*, 18(1), pp. 89-103.
- Lee, S. Y. (2009). “The Analysis Green Apartment Sales Price of using PSM Method”, MS thesis, KunKuk University, Seoul, Korea.
- Lee, C. H. (2012). “The Effects of Residential Quality of Environment-friendly Apartment on Customer’s Loyalty and Re-purchase Intention: Focused on Resident of Environment-friendly Certified Apartment”, Ph.D thesis, Seoul Venture University, Seoul, Korea.
- Lee, J. H. (1997). “Housing Economics: Theory and Practice”, Dawoo-Munhwa Press, pp. 10-97.
- Lim, S. J. (2007). “A Case Study of Brand Personality in Apartment : Influence from both Favorable Attitude and Premium Price on Apartment”, MS thesis, Kyung-Hee University, Seoul, Korea.
- Lee, J. H. (2009). “The Effect of Scarcity Message Type on Consumer Purchase Intension in Sales Promotion”, Ph.D thesis, Sungkyunkwan University, Seoul, Korea.
- Na, H. J., Park, M. S., Lee, H. S., and Whang, S. J. (2011). “Analysis on Liquidity Support Policy of Unsold New Houses through Utilization of CR-REITs-Using System Dynamics-”, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 14(5), pp. 12-25.
- Whang, S. J., Park, M. S., Lee, H. S., and Yoon, Y. S. (2010). “Analysis of Korean Real Estate Market and Boosting Policies Focusing on Mortgage Loans: Using System Dynamics”, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 11(1), pp. 101-112.
- Son, Y. J., Lee, S. H., and Kim, J. J. (2010). “Impact of Green Building Rating System on an Apartment Housing Price”, *Journal of Korea Institute of Ecological Architecture and Environment*, 10(4), pp. 131-136.
- Sung, H. J. (2014). “A Study on the relationship between Apartment Pre-sales Competition Rate and Housing Price Change”, MS thesis, University of Seoul, Seoul, Korea.
- Shin, S. J. (2014). “A Feasibility Analysis of Incentives for the Green Building Certification Criteria(GBCC) of Apartment Building”, MS thesis, Dong-A University, Busan, Korea.
- Shin, S. H. (2013). “Energy · Environment Policy and Industry in Era of Environmental Change”, City · Environment Leadership Forum, Seoul University, Seoul.
- Ye, J. S. (2005). “A Study of Scarcity Effect in Marketing”, Ph.D thesis, Korea University, Seoul, Korea.
- Yeom, S. M. (2004). “UAE Smasung Corporation, Construction Jactpot Signs in Dubai”, KOTRA(Korea Trade-Investment Promotion Agency).
- Yoo, Y. K. (2012). “A Study on the Resident’s Awareness for GBCC(Green Building Certification Criteria) in Apartment House”, MS thesis, Chung-Ang University, Seoul, Korea.
- Ahmad, S., and Simomovic, S. P. (2000). “System Dynamics Modeling of Reservoir Operations for Flood Management”, *Journal of Computing in Civil Engineering*, 14(3), pp. 190-191.
- Ailawadi, K. L., Lehmann, D. R., and Neslin, S. A. (2003). “Revenue Premium as an Outcome Measure of Brand Equity”, *Journal of Marketing*, 67(4), pp. 1-17.
- Berstein, H. M., and Russo, M. A. (2014). “Green Multifamily and Single Family Homes: Growth in a Recovering Market”, SmartMarket Report, McGraw Hill Construction, pp. 1-64.
- Brounen, D., and Kok, N. (2010). “On the Economics of Energy Labels in the Housing Market”, Institute

- of Business and Economics Research, Program on Housing and Urban Policy, Working Paper Series No. W10-002, University of California, Berkeley, USA.
- Elg, F. (2000). "Application of System Dynamics to Brand Management", International System Dynamics Conference Presentation, Norway.
- Jonathon W. and MaryEllen C. N. (2011). "LEED Economic Assessment Program(LEAP)", *Proceeding : ICSDC 2011 : Integrating Sustainability Practices in the Construction Industry*, pp. 144 - 150.
- Michael S. and Khalid S. (2009). "Incentives for Green Residential Construction", *Construction Research Congress*, pp. 578-587.
- Norm, M., Jay, S., and Andrew, F. (2008). "Does Green Pay Off", *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 14(4), pp. 385-400.
- Ruegge, B., Spescha, G., and Reutimann, J. (2012). "Do Investments in Green Building Pay Off?", *Inrate*, pp. 1-8.
- Schmitz A. and Deborah L B (2012). "Real Estate Markets Analysis", HyungSeol Press, p. 325.

요약 : 건물부분의 온실가스 감축을 위하여 2002년 정부는 녹색건축인증제도(G-SEED Certification)를 도입하였다. 그러나 정부의 각종 활성화정책에도 불구하고 공동주택부분의 인증건수는 전체 공동주택 사업승인건수의 1% 내외에 불과한 실정이다. 이러한 상황에서 정부의 정책은 대부분 공급자를 대상으로 하고 있으며, 정책개선 방안에 대한 연구도 대부분 공급자를 중심으로 이루어지고 있음을 알 수 있다. 하지만 주택시장은 시장의 참여자인 수요자와 공급자의 상호영향을 통해 작동되기 때문에 한쪽에 치우친 시각이 아닌 그들의 포괄적인 관계과 동태성을 고려해야할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 녹색건축인증 공동주택시장을 수요자와 공급자의 의사결정을 토대로 분석하여, 시스템다이내믹스 연구 모델을 작성한다. 그리고 해당 모델에서 현재 시행중인 정부의 인증 활성화정책이 어떻게 작용하는지 살펴봄으로써 그 실효성을 분석하고자 한다. 이를 통해 향후 녹색건축인증제도의 활성화 정책 방향제시를 위한 기초를 마련할 수 있을 것이라 기대할 수 있다.

키워드 : 녹색건축인증제도, 인센티브, 공동주택, 시스템 다이내믹스
