

이주지 선택모형에 기초한 실용적 주택사업지 흡수수요 산정방안*

A Practical Estimation Procedure of Absorption Demand of a Residential Project Based on a Destination Choice Model

이창무** · 한제선*** · 정상준****

Lee, Chang-Moo · Han, Je-Sun · Jung, Sang-Joon

Abstract

Conventional methodologies for estimating the effective demand attracted by a residential project have failed to incorporate the fact that the realization of someone's residential demand requires their residential mobility. This movement on space has its origin and destination. In this sense, a demand analysis in the housing market needs to link properly demand generation and demand absorption in different locations. Therefore the housing demand absorbed in a project site should be able to reflect the destination selection mechanism of potential customers at the origin under the competition with other residential developments. This location choice process has been well analyzed with the MCI model (Multiplicative Competitive Interaction Model). However, the conventional MCI model needs to be modified to incorporate the fact that people choose a house exclusively in a location rather than the location itself. Also, MCI model is not easy to use in the practical field because it requires high level of expertise in estimation and operation. Therefore, this study develops a step-by-step procedure that can estimate the residential housing demand with embracing the revised version of MCI model for the housing market.

키워드 주거입지선택, 주택수요, 흡수수요, 주택 건설 사업지, MCI모형

Keywords Residential Location Choice, Housing Demand, Absorption Demand, Residential Project, Multiplicative Competitive Interaction (MCI) Model

1. 서론

기존 사업지 주택수요 추정방법론들은 일반적으로 수요권역 혹은 도시권 단위의 잠재수요를 우선 추정하고 이를 기초로 사업지 유효수요를 산정하는 과정을 거친다. 이러한 권역 내 잠재수요로부터 사업지 유효수요를 도출하는 다양한 방법론이 적용되

고 있지만 권역 내에 발생하게 될 경쟁적인 공급관계를 명시적으로 내재화하여 특정 사업지가 차지할 수 있는 수요를 분석하는 방법론을 제시한 연구는 찾아보기 힘들다. 기존의 개별 사업지별로 진행된 다양한 사업타당성 연구에서 채용되었던 사업지 유효수요 추정방법론들을 살펴보면, 산정된 잠재수요의 일정 비율을 적용하여 사업지의 유효수요를 도출하는 방식을 취하고 있다. 이러

* 본 연구는 LH(2017). 「LH 사업후보지 사업유효수요 추정 용역」의 내용을 발췌하여 발전되었음.

** Professor, Department of Urban Planning & Engineering, Hanyang University (changmoo@hanyang.ac.kr)

*** Ph.D. Student, Department of Urban Planning & Engineering, Hanyang University (h5762@hanyang.ac.kr)

**** Ph.D. Student, Department of Urban Planning & Engineering, Hanyang University (Corresponding author: jsj0514@nate.com)

한 구도에서는 사업지가 입지한 행정구역의 규모에 크게 영향을 받아, 규모가 큰 행정구역에 위치한 사업지일수록 유효수요가 높게 산출되는 경향을 보이게 된다(김용순 외, 2017). 또한 주변에서 발생하는 경쟁적인 공급관계에 대한 고려가 내재되기 힘든 구조를 유지하고 있어 적지 않은 경우 계획된 주택공급량을 정당화할 수 있도록 과대평가가 이루어지는 경우를 많이 보게 된다. 따라서 사업지 유효수요분석이 요식행위가 아닌 실질적인 의사결정에 의미 있는 정보를 제공하기 위해서는 좀 더 합리적인 사업지 주택수요 추정방법론에 대한 고민이 필요하다.

일반적인 재화와 달리 주택이라는 재화의 유효수요를 산정하는 데 있어 특징적인 점은 주택수요가 발생하는 지점(전출지)과 주택수요가 흡수되는 지점(전입지)이 다르다는 사실이다. 따라서 한 사업지에 담긴 이주수요(흡수수요)를 판단하기 위해서는 각 전출지에서 이주지를 찾는 가구(발생수요) 중 타 사업지에 공급될 신규주택과의 경쟁적인 공급관계 속에서 해당 사업지를 선택할 확률(흡수율)이 얼마나 될지를 합리적으로 추정할 수 있어야 한다. 이러한 주택시장의 특성을 감안하면 비공간시장의 '잠재수요'란 주택시장이라는 공간시장에서는 '발생수요'로, 마찬가지로 '유효수요'란 사업지의 '흡수수요'라는 개념으로 이해하는 것이 좀 더 명확한 해석이 될 것이다.

이에 더하여 본 연구에서 사용되는 수요 관련 용어를 좀 더 명확하게 정리할 필요가 있다. 기본적으로 수요는 특정 시점 주택재고와 같은 저량으로 인지된다. 반면 대부분의 주택수요분석에서 관심의 대상이 되는 주택수요는 일정 기간(주로 연간) 신규로 건설이 필요한 주택 수로 유량의 성격을 지닌다. 이와 같은 신규주택수요는 일정 기간 발생하는 주택수요(저량으로서의) 증가량에 멸실되는 주택 수를 더한 값으로 산정될 수 있다. 본 연구에서 사용되는 발생수요와 흡수수요란 특별한 설명이 없는 한 이와 같이 산정되는 유량으로서의 신규주택수요를 의미한다.

사업지 주택수요를 산정하는 기존의 방법론들은 수요자의 선택과정에 영향을 미치는 경쟁적인 공급관계를 명확히 내재화하지 못한 문제점이 있어 왔다. 이로 인해 적지 않은 경우 사업지 주택수요를 과대평가하는 경우가 많았다. 이에 본 연구는 주거이동을 파악할 수 있는 시군구 단위의 인구이동자료와 기존의 주택재고량 및 신규주택 준공물량, 장래 공공택지의 주택공급계획물량, 민간택지 주택공급물량 추이 등 파악 가능한 경쟁적인 공급관계를 내재화하여 각 전출지로부터 사업지의 흡수율(선택확률)을 산정하여 적용하는 실무적인 사업지 흡수수요 산정 방법론을 개발하고자 한다.

II. 사업지 흡수분석 관련 논란 검토 및 제안

사업지의 유효수요를 산정하는 방법으로는 크게 선택된 권역(수요권 혹은 광역권) 내의 내재된 잠재수요를 선택된 권역 내 수

요추정과정을 통해 산출하여 이를 기초로 사업지의 유효수요를 도출하는 방법과 상권 내 수요설문조사를 통해 모집단 유형별 최종적인 사업지 선택확률을 도출하고 이를 바탕으로 사업지 유효수요를 산출(경기도 외, 2003; 대한주택공사, 2007b)하는 두 가지 접근방법으로 나누어 볼 수 있다. 수요설문에 입각한 접근방법 중 시간과 자원이 충분한 경우 PSM(Price Sensitivity Meter)기법이나 조건부가치추정법과 같이 가격에 대한 반응을 좀 더 민감하게 분석할 수 있는 방법론이 적용되기도 한다(이창무 외, 2008, 2009).

본 논문은 논의범위를 지역 잠재수요(발생수요)에 기초하여 사업지 유효수요(흡수수요)를 산정하는 접근방법에 한정하여 논의하고자 한다. 또한 Mankiw-Weil 모형(Mankiw and Weil, 1989)과 같은 지역 혹은 광역 단위의 잠재수요 추정방법론에 대한 논의(최성호·이창무, 2010; 이창무 외, 2017)는 필요한 경우 제한적으로 언급하고자 한다. 이어지는 절에서는 주택사업지 수요분석과 관련된 몇 가지 쟁점들을 정리하면서 본 논문에서 제안되는 흡수수요추정방법론의 개념을 논의하고자 한다.

1. 잠재수요분석의 공간적 범위 문제

개별 사업지 단위에서 흡수되는 잠재주택수요 혹은 발생수요를 산출하기 위해서는 다양한 선택이 있을 수 있으나 설정된 수요권 내의 행선지가 정해지지 않은 잠재된 신규주택수요를 추정하는 과정을 거치게 된다. 경우에 따라 신규주택수요를 산출하기 위한 공간적인 범위는 사업지가 위치한 시군구로 좁게 설정되기도 하고, 수도권과 같이 확대된 도시권 단위로 설정되기도 한다. 이러한 잠재 신규주택수요 산정을 위한 공간적 범위의 선택은 분석결과에 지대한 영향을 미치게 된다.

예를 들어 과천시는 입지적 장점으로 신규주택공급이 이루어지는 경우 높은 흡입력이 예상되는 사업지이다. 그럼에도 불구하고 과천시의 규모(2014년 인구: 약 7만 명)가 작고, 신규주택공급이 거의 없었던 이유로 인구나 가구 수의 증가가 이루어지지 않았고, 이로 인해 과천시만을 대상으로 잠재 신규주택수요를 산정하면 지나치게 과소평가된 신규주택수요가 산정되는 오류를 범하게 된다(LH, 2014a).¹⁾ 역으로 최근 대규모 택지개발이 완료되어 인구의 유입이 급격하게 증가한 시군구의 경우는 과거 추세를 연장하면 장래 발생수요가 지나치게 과대평가된 결과가 도출될 수 있다(대한주택공사, 2003). 이러한 이유로 잠재 신규주택수요를 산정하는 공간적인 범위는 단순한 행정구역상의 경계가 아닌 실제로 주거이동이 연쇄적으로 긴밀하게 연결된 실질적인 도시권 혹은 2차 수요권에 해당되는 80~90%의 유입인구를 포괄하는 공간적 범위를 최소단위로 설정할 필요가 있다(LHI, 2017).

2. 잠재수요 산정 방법론의 문제

과거 사업타당성 분석에서는 해당 도시의 도시기본계획상에서 제시된 인구나 가구 수 장래추정량, 적정면적 등을 잠재수요의 기본 정보로 활용한 사례들이 적지 않다(파주시·대한주택공사, 2007). 그러나 대부분 인지하고 있듯 도시기본계획상의 인구는 과대 추정된 인구를 담게 된다. 최근 남용되는 Mankiw-Weil (M-W)모형은 연령구조의 변화가 급격하게 발생하고 있는 국내 여건상 장래 주택수요를 간편하게 산출할 수 있다는 장점에서 많이 활용되고 있다(LH, 2017, 2018). 그러나 결국 최종수요단위로 연면적이 아닌 1채, 2채로 산정되는 주택수요량을 도출해야 하는 관계로 장래 단위 주택의 주거면적에 대한 추정치를 요구하므로 많은 경우 과대평가된 장래 주택수요가 산정된다(이창무 외, 2017; 광하영 외, 2018). 어떤 방법론이 적절한지는 해당 사례가 무엇인가에 따라 달라질 수 있다. 한 예로 본 논문의 사례분석 대상지인 제주도의 경우는 2010년 인구주택총조사에 기반한 통계청의 장래인구추계 및 장래가구추계가 부정확하여 활용할 수 없는 관계로 M-W모형의 적용이 불가능한 경우라고 할 수 있다. 광역권의 잠재수요 추정 문제는 본 논문의 논의 범위가 아니나 결국 최종적인 사업지 수요분석에 큰 영향을 미치므로 간단하게만 언급한다.

3. 잠재수요의 공간적 배분(발생수요 배정) 문제

일단 실질적인 도시권 단위로 산정된 잠재 신규주택수요를 바탕으로 사업지 유효수요를 산정하기 위해서는 합리적인 방법으로 발생수요를 각 공간단위(본 연구에서는 시군구)별로 배정해야 한다. 다수의 사업타당성 분석에서 광역적인 잠재수요를 지역 간 인구비율이나 가용토지면적의 비율, 인구규모 등을 이용하여 배분하였으나 이는 진출지의 이주발생 강도를 합리적으로 반영하지 못할 수 있다(LH, 2014a; 대한주택공사, 2003; 한국토지공사, 2007). 예를 들어 노년인구의 비율이 높은 경우는 청년인구의 비율이 높은 경우에 비해 이주발생 강도가 상대적으로 약할 것이다. 따라서 LHI(2017)에서 이용된 진출기구의 비율을 이용하여 발생수요를 배정하는 선택이 좀 더 신규주택수요 발생 가능성에 근접한 배분비율을 산정할 수 있는 대안이 될 수 있다.

4. 수요 및 공급의 시간적 범위의 문제

신규주택수요가 유량인 관계로 기간을 어떻게 설정하느냐에 따라 누적된 신규주택수요량이 크게 달라질 수 있다. 특히 장기적인 주택수요는 구매수요가 아닌 거주수요로밖에 판단할 수 없는 관계로 택지가 아닌 주택의 준공시점이 수요시점과 연계되어 분석될 필요가 있다. 많은 경우 택지개발에 따른 주택수요 분석

은 분석시점에서 사업지의 입주시점까지의 누적수요를 선택하고 있다(대한주택공사, 2007a; 한국토지공사, 2008; LH, 2014a).

그러나 현실적으로 다른 시점에서 발생하는 신규주택수요는 그 시점 전후에 이루어지는 인접지역의 신규주택공급을 통해 분산되어 해소될 가능성이 높다. 또한 다른 시점에 발생한 주택공급과잉도 일정 시간이 지나면 미분양이 해소되거나 민간택지의 주택 건설이 위축되어 해소되는 과정을 거치게 된다.

한 가지 누적적인 수요를 기반으로 분석을 진행하고자 할 때 조심해야 할 사항은 해당 기간 발생할 경쟁적인 주택공급도 합리적으로 추정해서 비교해야 한다는 것이다. 그러나 과거 및 현재도 많은 분석에서 이와 같은 경쟁적인 공급관계를 충분히 고려하지 못하는 관계로 과도한 사업지 수요가 배정되는 오류가 발생하게 된다(디오플레닝, 2015). 결과적으로 도출되는 순수요가 사업지 공급물량의 수 배 내지 수십 배에 달하는 경우가 있어 어떤 기준으로 수요의 충분 여부를 판단해야 하는지가 명확하지 않은 상황이 발생한다(김용순 외, 2017).

합리적인 시간적 범위는 해당 사업지의 입주가 이루어지는 시기 주변을 고려하여 설정될 필요가 있다. 또한 수요분석 결과 수요부족의 문제도 결국 단기적인 미입주물량이 어느 정도 발생할 가능성이 있는가로 해석할 필요도 있다.

장래 주택공급물량을 추정하는 것은 쉽지 않고 완벽한 선택이 없으나 장래 사업지 수요를 분석하는 데 가장 중요한 작업이다. 한 가지 접근방법으로 해당 행정구역(많은 경우 시군구)별로 기존의 평균적인 주택준공물량에 기초하여 합리적으로 산정된 장래추세를 이용하는 방법도 있다. 또 다른 접근방법으로 민간택지 주택공급과 공공택지 주택공급을 차별화하여 민간택지 주택공급은 과거추세를, 공공택지 주택공급은 인지된 사업계획 및 진행 중인 택지사업을 반영하여 추정하는 방법도 있을 수 있다(LH, 2016).

5. 사업지 수요의 공간단위의 문제

이와 같은 기간 선택의 문제는 사업지의 공간적인 범위 선택의 문제와도 연결되어 있다. 적지 않은 경우 사업지가 속한 시군구에 흡수될 수 있는 수요를 사업지의 수요로 산정한다. 이는 사업지가 속한 행정동을 사업지 수요 분석의 공간단위로 선택한다면 수요가 적게 될 것이고, 사업지가 속한 시를 공간적인 범위로 선택한다면 수요가 크게 산정될 것이다.

이와 같은 기간과 공간적 범위의 선택과 연관된 중요한 고려사항은 사업지와 경쟁적인 공급관계에 있는 신규주택공급이 선택된 기간 및 공간적인 범위에서 어떻게 발생하는가의 문제이다. 기간을 길게 잡거나, 공간적인 범위를 크게 잡는다면 해당 기간·공간 내에서 발생할 수 있는 경쟁적인 공급량 또한 함께 많아지게 된다. 적지 않은 수요분석에서 이와 같은 넓은 공간적 범위를 선택한 만큼 합리적인 경쟁적 공급관계를 고려하지 않는 관계로 사

업지 수요가 과대 산정되는 경우가 많다(한국토지공사, 2008).

6. 흡수율 산정의 문제

이와 같은 경쟁적인 공급관계에 대한 합리적인 고려가 필요한 이유는 해당 사업지가 시군구별 발생수요를 얼마나 흡수할지에 대한 문제는 설정된 경쟁적인 공급관계에 의해 결정되기 때문이다. 사업지와 가까운 곳에 경쟁적인 공급이 많다면 사업지로 흡수될 확률은 낮아질 것이며, 역으로 경쟁적인 공급이 적거나 먼 곳에 입지하고 있다면 많은 가구가 사업지로 흡수될 것이다.

주거이동의 원리를 접목하여 사업지 단위 주택 수요량을 도출하는 과정은 연구논문보다는 관련된 사업타당성보고서를 통해 다양한 시도가 이루어져 왔다. 다만 과거의 연구보고서는 사업지가 입지한 행정구역이나 권역의 잠재수요를 최종적인 사업지 수요로서 인식하는 오류를 범하기도 한다(대한주택공사, 2006). 또한 보고서마다 전출지 잠재수요를 산출하는 기준이나, 잠재수요를 사업지와 연계할 때 쓰이는 흡수율을 선택하는 방법론에 작지 않은 차이를 보이고 있다.

자주 발생하는 오류 중의 하나는 사업지시군구에서 관측되었던 타 시군구로부터의 전입률을 흡수율(LH, 2017)로 적용하거나 임의의 흡수율(LH, 2014a)을 배정하는 경우이다. 이는 기본적으로 전출지에서 어디로 갈지를 선택하는 확률 구도를 반영하지 못하고, 전출지의 행정적인 규모가 클수록 높은 흡수율이 적용되는 문제점이 발생한다.

따라서 전입률이 아닌 타 시군구 혹은 전출지에서의 전출률을 흡수율로 적용해야 한다. 그러나 이 역시 한계점이 발생하는데, 그 이유는 한 시점에 관측된 전출률은 주변의 신규주택공급량에 영향을 받은 결과이기 때문이다.²⁾ 예를 들어 해당기간 대규모 신도시의 개발로 다른 주변 시군구로부터 높은 전출률을 유지했던 사업지시군구가 이후 이주가 완료되면 주변 시군구로부터의 전출

률이 낮아질 수 있다. 결국 장래 사업지 입주시점의 전출률은 해당 시점의 상대적인 공급관계에 영향을 받아 달라진다는 점이다. 이를 합리적으로 반영할 수 있는 흡수율 산정 방법론이 요구된다.

마지막으로 주거이동이란 표면적으로는 전출 행정구역에서 전입 행정구역으로 이동하는 행태이지만 실질적으로는 전입 행정구역 내의 집 한 채를 선택하는 행태이다. 따라서 전입 행정구역의 규모가 크게 되면 선택확률이 크게 배정된다. 그러나 앞에서 논의한 바와 같이 해당 시점 신규주택의 입주가 많았느냐 적었느냐에 따라 행정구역 단위의 선택확률은 달라진다. 좀 더 합리적으로 장래 선택확률 혹은 흡수율을 산정하기 위해서는 행정구역 단위가 아닌 특정 행정구역 내 이주를 수용할 수 있는 주택 1호당 선택확률을 도출하여 이에 장래의 경쟁적인 공급관계를 반영할 수 있는 분석방법론이 요구된다.

7. 새로운 흡수율 산정방식의 제안

일반적으로 이주대상지의 공간단위인 행정구역별 선택 가능한 주택 수는 크게 차이가 난다. 시군구별 주택재고의 편차가 크어도 이를 보정하지 않는 경우 주택단위의 선택확률 산정에 오류가 발생하게 된다. 또한 기존 재고주택의 경우는 주거이동의 연쇄과정에서 평균 거주기간이 약 3년이라면 연간 대략 30%만이 이주가구를 수용할 수 있다. 반면 신규주택의 경우는 100% 수용이 가능하다. 따라서 비교되는 행정구역의 주택 수가 동일하더라도 해당 연도 신규주택과 기존주택재고의 비율이 차이나는 경우 이주가구의 수용 강도에 차이가 발생할 수 있다. 따라서 행정구역 간 총 주거이동 패턴을 행정구역 규모나 재고주택과 신규주택 수에 대한 보정 없이 그대로 이용하는 경우 이주지 선택확률모형의 추정 에 적지 않은 오류를 발생할 수 있다.

〈그림 1〉은 단순한 예시로 관련된 문제를 보여준다. 전출지(Origin) A에서 발생한 연간 전출가구 100가구의 이주가 흡수된

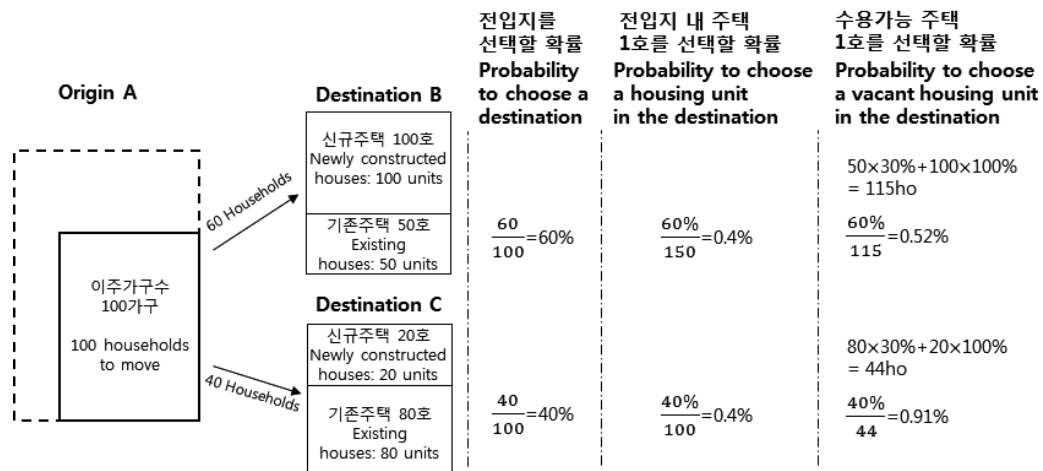


그림 1. 이주지 선택확률의 개념적 예시
Fig. 1. Various concepts of destination choice probability

전입지(Destination) B와 C 두 곳이 있다고 가정하자. 전입지 B에는 60가구가 이주하고, 전입지 C에는 40가구가 이주하여 이를 기초로 이주지의 선택확률을 판단하면 전입지 B를 선택할 확률은 60%(60/100), 전입지 C를 선택할 확률은 40%(40/100)로 전입지 B를 선택할 확률이 1.5배 높은 것으로 판단된다.

그러나 전입지별로 주택재고(행정구역의 규모)가 상이하어 전입지 B에는 해당 연도 150호의 주택이 존재하고, 전입지 C에는 100호의 주택이 존재한다고 가정하자. 이를 반영하여 행정구역의 규모가 보정된 주택 1호의 선택확률을 재산정하면 전입지 B의 경우는 0.4%(60%/150)이고, 전입지 C의 경우도 0.4%(40%/100)로 전입지 B와 전입지 C의 주택 1호 선택확률은 동일해진다.

추가적으로 전입지 B의 경우는 150호의 주택 중 이전 연도 말 기존 주택재고 50호가 존재했고, 해당 연도에 100호의 신규주택이 준공된 반면, 전입지 C의 경우는 100호의 주택 중 기존 주택재고 80호, 해당 연도에 20호의 신규주택이 준공되었다고 가정하자. 이러한 설정은 전입지 B의 경우 도시 외곽 행정구역으로 신규택지개발이 이루어지고 있어 신규주택의 비율이 높은 반면, 전입지 C의 경우 기존 도심지역 행정구역으로 나대지가 희소하여 신규주택의 공급이 적은 현상을 예시적으로 대변한다. 여기서 신규주택의 경우는 100% 전입가구를 수용할 수 있는 주택인 반면, 기존 재고주택은 해당 기간 주거이동의 연쇄고리로 공실이 발생하는 약 30%만이 주거이동을 수용할 수 있는 주택으로 기능한다.

따라서 전입지 B의 수용가능한 주택 수(실질적으로 해당 연도 주거이동을 수용할 수 있는 주택공급량)는 115호(50×30%+100×100%)이고, 전입지 C의 수용가능한 주택 수는 44호(80×30%+20×100%)에 불과하게 된다. 이를 반영하여 수용가능한 주택 1호의 선택확률을 재산정하면 전입지 B의 경우는 0.52%(60/115)이고, 전입지 C의 경우는 0.91%(40/44)로 오히려 전입지 C 내 수용가능한 주택 1호의 선택확률이 전입지 B에 비해 더 높아진다.

대표적인 예로 과천시와 같이 입지가 좋으나 행정구역 내 주택재고도 적고, 신규주택 공급도 거의 없었던 시군구의 경우 행정구역(시군구) 단위의 주거이동량에 기초해 이주지 선택확률을 산정하는 경우 무시 못 할 오류가 발생할 수 있다. 관련된 예시로 2011년 서울시 강남구에서 발생한 전출가구의 전입지별 선택확률을 위의 세 가지 산정방식으로 산출하여 비교 검토해보았다(〈표 1〉). 행정구역 단위의 이주지 선택확률의 경우 과천시는 전국 251개 시군구 중 54위였다. 이는 과천시의 경우 다른 시군구에 비해 총 주택재고물량이 극히 적기 때문에 발생하는 현상으로 볼 수 있다. 과천시가 강남구에 인접해 있다는 점을 고려한다면 이렇게 낮은 순위의 선택확률은 수용되기 어렵다고 할 수 있다.

다음으로 전출지의 총주택재고(2010년 주택재고+2011년 신규 준공물량)로 앞에서 도출된 이주지 선택확률에 나누어 이주지 내 주택 1호당 선택확률을 산정하는 경우 과천시의 순위는 10위로 급격히 상승한다. 이는 주거이동자료를 통해 이주지 선택확률을

표 1. 강남구 전출가구의 산정방식에 따른 이주지(전입지) 선택확률 변화(2011년)

Table 1. Comparison of various types of destination choice probabilities at Gangnam-gu as a origin

Ranking	이주지 선택확률 Probability to choose a destination			이주지 내 주택 1호 선택확률 Probability to choose a housing unit in a destination			이주지 내 수용가능한 주택 1호 선택확률 Probability to choose a vacant housing unit in a destination	
	전입지 Destination	선택확률 Probability (%)	총주택재고 Total housing stock	전입지 Destination	선택확률 Probability (% / 10,000)	신규주택비율 Proportion of Newly constructed houses (%)	전입지 Destination	선택확률 Probability (% / 10,000)
1	Gangnam-gu	39.331	155,530	Gangnam-gu	2.529	2.934	Gangnam-gu	8.541
2	Seocho-gu	5.109	113,560	Seocho-gu	0.450	2.460	Seocho-gu	1.537
3	Songpa-gu	4.946	180,532	Songpa-gu	0.274	2.579	Songpa-gu	0.933
4	Bundang-gu	2.880	134,851	Seongdong-gu	0.263	1.850	Seongdong-gu	0.912
5	Seongdong-gu	1.970	74,933	Gwangjin-gu	0.224	2.954	Gwangjin-gu	0.755
6	Gwanak-gu	1.791	111,380	Yongsan-gu	0.214	2.885	Bundang-gu	0.752
7	Gwangjin-gu	1.631	72,919	Bundang-gu	0.214	1.280	Yongsan-gu	0.725
8	Suji-gu	1.517	96,813	Jung-gu	0.189	7.051	Sujeong-gu	0.610
9	Gangdong-gu	1.461	114,824	Sujeong-gu	0.172	0.890	Gwacheon-si	0.588
10	Yongsan-gu	1.434	66,873	Gwacheon-si	0.164	0.567	Jung-gu	0.580
...
54	Gwacheon-si	0.275	16,764

도출할 때 행정구역단위의 총주택재고 편차를 보정하는 경우 좀 더 현실적인 선택확률이 산출됨을 알 수 있다. 다음으로 기존 주택재고와 신규주택이 지닌 연간 수용능력을 차별화하여 수용가능주택 1호당 선택확률로 보정하면 과천시 순위는 9위로 약간 상승한다. 이는 과천시의 경우 신규준공주택이 총주택재고의 0.57%에 불과하여 발생하는 현상으로 판단된다.

이에 본 연구는 이러한 문제들을 근본적으로 해결할 수 있는 실무적인 주택사업지 흡수수요 산출 절차를 제시하고자 한다.

III. 이론모형

1. 구매지 선택구조 분석을 위한 기본 MCI모형

구매지 선택에 대한 확률선택모형은 구매대상지가 제공하는 효용의 상대적인 관계를 통해 구매자의 구매대상지 선택확률이 결정됨을 가정한다. 거주지 i 의 구매자가 특정 구매대상지 k 를 선택할 때 취득될 수 있는 효용 U_{ik} 는 크게 이동거리(D_{ik})와 같은 구매자의 입지와 구매대상지의 관계를 나타내는 변수와, 구매대상지의 규모나 다양성과 같은 흡입요인(Z_{ik})을 나타내는 변수들에 의해 결정된다고 가정한다. 여기서 결정론적 영향요인 외에 확률적인 요소가 결합된 확률효용함수(random utility function)가 다음 식 (1)과 같이 선형적인 구조를 지닌다고 가정한다.

$$U_{ik} = \alpha D_{ik} + \sum_l \beta_l Z_{lk} + \epsilon_{ik} \quad (1)$$

- U_{ik} : i 지역 거주하는 구매자가 k 구매지 선택 시 얻는 효용
- D_{ik} : i 지역과 k 구매지 간 거리
- α : 거주지와 구매지 간 거리의 한계(비)효용
- β_l : 구매지의 특성을 나타내는 변수 중 l 특성의 한계효용
- Z_{lk} : k 구매지의 l 특성, ϵ_{ik} : 확률요인

이와 같은 확률효용함수에 부과되어 구매자가 효용을 극대화할 수 있는 구매지를 선택한다. 여기서 효용함수의 확률항 ϵ_{ik} 가 와이불 분포(Weibull distribution)를 따른다고 가정하면 거주지 i 의 구매자가 특정 구매대상지 k 를 선택할 확률 p_{ik} 은 다음과 같은 확률항이 제외된 효용함수 \hat{U}_{ik} 에 기초한 조건부로지함수(Conditional Logit function)로 도출된다(McFadden, 1974).

$$p_{ik} = \frac{e^{\hat{U}_{ik}}}{\sum_o e^{\hat{U}_{io}}} \quad (2)$$

분석자가 구매지에 대한 개인별 선택만을 관측할 수 있다면 우도함수를 극대화하는 MLE(Maximum Likelihood Estimation)를 이용한 추정만이 가능하다. 그러나 출발지(Origin)가 권역화

되어 개인별 선택이 아닌 집단화된 선택 비율이 통계적으로 의미 있게 산출될 수 있다면 상대적인 목적지의 선택 비율을 이용하여 단순화된 추정모형의 적용이 가능해진다. 이러한 구조로 단순화된 모형이 Multiplicative Competitive Interaction Model(이하 MCI모형)이다(Nakanishi and Cooper, 1974).

MCI모형의 기본적인 구조는 상대적인 선택확률의 비율을 종속변수로 활용한다. 즉 위의 선택확률식을 이용하여 특정 구매지 (k)와 기준 구매지(1) 선택확률의 로그비를 계산하면 선형화된 효용편차함수가 도출된다.

$$\ln \frac{p_{ik}}{p_{i1}} = \hat{U}_{ik} - \hat{U}_{i1} \quad (3)$$

위 식에서 선택확률의 비를 각 구매지를 선택한 구매자의 비율 (M_{ik}/M_{i1})로 관측할 수 있다면 효용함수의 계숫값은 다음의 오차항(e_{ik})이 포함된 로그선형화된 효용편차함수의 OLS 추정을 통해 손쉽게 추정할 수 있다.

$$\ln \frac{M_{ik}}{M_{i1}} = \alpha(D_{ik} - D_{i1}) + \sum_l \beta_l(Z_{li} - Z_{l1}) + e_{ik} \quad (4)$$

이렇게 추정된 각 변수의 한계효용을 적용한 효용함수에 특정 구매지 k 의 특성을 적용하고, 식 (2)에 기초하여 구매지들 간의 경쟁관계가 고려된 각 거주지 i 에서 특정 구매대상지 k 를 선택할 확률 \hat{p}_{ik} 가 추정되면, 이를 거주지 i 의 구매가능인구 N_i 에 적용하고, 이를 모든 거주지에 대하여 합산하여 특정 구매지 k 에 흡수되는 구매인구 A_k 를 추정할 수 있다.

$$A_k = \sum_i N_i \hat{p}_{ik} \quad (5)$$

2. 주거지 선택 분석을 위한 MCI모형의 변형

주거이동 과정에서 이루어지는 이주지의 선택 역시 동일한 구조로 모형화될 수 있다. 전출지 i 에 거주하던 주거이동가구는 다양한 이주대상지를 고려하다가 최종적으로 전입지 k 를 선택하게 된다. 이는 특정 구매자가 주변 구매대상지의 경쟁적인 구도하에서 구매대상지를 선택하는 구조와 동일하다. 다만 차이점은 구매자들이 쇼핑몰과 같은 구매대상지를 공동 이용하는 데 반해 주거이동에서는 다수의 주택이 존재하는 행정구역으로 분류되는 이주대상지 내 주택을 배타적으로 소비하게 된다. 결국 주거이동가구는 이주대상지가 아닌 이주대상지 내 주택 1호를 선택하게 된다.

일반적으로 이주대상지의 공간단위인 행정구역별 선택 가능한 주택 수는 크게 차이가 난다. 정리하면 이주대상지 내에 공급되는 다수의 주택은 기본적인 모형의 구조상 동일한 입지특성을 지니고 있다고 가정하고 있으나, 수요자가 이주를 선택하는 대상은

이주대상지가 아니라 이주대상지 내 주택 1호를 선택하는 것이다. 따라서 MCI모형에 따른 전출지 i 에 거주하는 한 가구가 특정 이주대상지 k 를 선택할 확률 P_{ik} 는, 이주대상지 내 주택 1호를 선택할 확률 p_{ik} 와 공급주택 수(수용가능한 주택 수) S_k 의 곱으로 결정된다. 이에 따라 선택 가능한 모든 이주대상지 o 의 공급주택 수 S_o 를 반영하면, 이주대상지 내 주택 1호를 선택할 확률 p_{ik} 와 이주대상지를 선택할 확률 P_{ik} 는 아래 식 (6)과 같이 결정된다.

$$p_{ik} = \frac{e^{\hat{U}_{ik}}}{\sum_o S_o e^{\hat{U}_{io}}}, \quad P_{ik,0} = \frac{S_k e^{\hat{U}_{ik}}}{\sum_o S_o e^{\hat{U}_{io}}} \quad (6)$$

위와 같이 이주대상 행정구역의 규모 차이를 반영하여 관측된 주거이동자료를 이용하여 효용함수를 추정하는 구조식은 식 (4)의 변형으로 다음과 같이 구성될 수 있다.

$$\ln \frac{N_{ik} / S_k}{N_{i1} / S_1} = \alpha(D_{ik} - D_{i1}) + \sum_l \beta_l (Z_{li} - Z_{l1}) + e_{ik} \quad (7)$$

위 식을 적용하여 주거이동자료와 각 행정구역의 특성변수를 도입하여 효용함수를 추정할 수 있다(이재우 외, 2016). 추정된 효용함수는 특성 사업지의 흡수수요를 산정하는 데 활용될 수 있다. 다만 추정된 이주지 선택모형을 적용하여 사업지 흡수수요를 산정하기 위해서는, 대도시권 단위에서 발생하는 잠재주택수요(이하 발생수요)로부터 사업지의 흡수수요를 도출하는 단계적인 과정이 적용된다. LH(2014b)는 위의 MCI모형을 이용하여 사업지 흡수수요를 추정하는 실험적인 과정을 진행하였다.

이와 같은 방법론의 적용을 위해서는 MCI모형의 추정이 필요하며, 관련된 경쟁적 장래 공급량도 전국 단위의 추정이 요구되어 사업지 단위의 수요분석에 적용하기에는 지나치게 자본과 노력이 많이 들어가는 작업이 된다. 결국 LH와 같이 공공기관의 시스템화된 분석과정이 도입되는 경우이나 가능한 선택이 된다는 한계가 있다.

3. 주거이동 관측자료를 이용한 MCI모형의 단순화

본 연구에서는 사업지 단위의 흡수수요분석에서 활용될 수 있는 실무적인 방법론을 개발하고자 한다. 이는 앞에서 논의된 MCI모형을 적용하기 위한 효용함수의 추정 없이 기준 시점에 관측된 주거이동자료와 행정구역별 신규주택 준공 추세를 이용하여 흡수수요를 산정할 수 있는 실무적인 방법론을 도출하는 작업이다.

MCI모형에 따른 전출지 i 에 거주하는 한 가구가 특정 이주대상지 k 를 선택할 확률 P_{ik} 는, 이주대상지 내 주택 1호를 선택할 확률 p_{ik} 와 공급주택 수 S_k 의 곱으로 결정된다. 이에 따라 과거의 기준시점(0)에 선택 가능한 모든 이주대상지 o 의 공급주택 수 $S_{o,0}$ 를 반영하면, 기준시점 $p_{ik,0}$ 와 $P_{ik,0}$ 는 다음 식 (8)과 같이 결정된다.

$$p_{ik,0} = \frac{e^{\hat{U}_{ik}}}{\sum_o S_{o,0} e^{\hat{U}_{io}}}, \quad P_{ik,0} = \frac{S_k e^{\hat{U}_{ik}}}{\sum_o S_{o,0} e^{\hat{U}_{io}}} \quad (8)$$

여기서 기준 시점은 활용가능한 가장 최근의 주민등록 주거이동자료 시점이 된다.³⁾

식 (8)에서 이주대상지 내 주택 1호를 선택할 확률 및 이주대상지를 선택할 확률은 해당 시점에 공급되는 다른 시군구의 주택공급량 분포에 따라 달라진다. 따라서 관측된 기준 시점의 주택 1호의 선택확률을 이용하여, 관심 시점(t)에 경쟁적인 주택공급 관계가 반영된 선택확률을 산정해야 한다. 식 (8)에서 전출지 i 가 동일한 경우 표준화를 위한 분모($\sum_o S_{o,0} e^{\hat{U}_{io}}$)는 모든 이주대상지 k 에 대하여 동일한 값이 적용된다. 또한 관심 시점(t)의 경쟁적인 공급관계는 $S_{o,t}$ 로 변화하였으나 각 이주대상지의 상대적인 특성에 변화가 없다고 가정하면 관심 시점(t)의 이주대상지 내 주택 1호를 선택할 확률 ($p_{ik,t}$)을 기관측된 기준 시점(0)의 주택 1호를 선택할 확률($p_{ik,0}$)을 통해 산정할 수 있는 식이 도출된다.⁴⁾

$$p_{ik,t} = \frac{e^{\hat{U}_{ik}}}{\sum_o S_{o,t} e^{\hat{U}_{io}}} = \frac{P_{ik,0}}{\sum_o S_{o,t} P_{io,0}} \quad (9)$$

$$P_{ik,t} = \frac{S_{k,t} p_{ik,t}}{\sum_o S_{o,t} p_{io,t}}$$

여기서 기준 시점(0)의 각 이주대상지를 선택할 확률($P_{ik,0}$) 및 이주대상지 내 주택 1호를 선택할 확률($p_{ik,0}$)의 추정값은, 모형을 통한 별도의 추정 없이 기준 시점 이주가구들의 주거이동자료를 통해 다음과 같이 산정할 수 있다.

$$P_{ik,0} \cong \frac{M_{ik,0}}{\sum_o M_{io,0}}, \quad p_{ik,0} \cong \frac{P_{ik,0}}{S_{k,0}} \quad (10)$$

$M_{io,0}$: 기준 시점(0) 전출지 i 에서 전입지 o 로 이동한 주거이동가구 수

$S_{k,0}$: 기준 시점(0) 전입지 k 의 주택공급량(수용가능주택 수)

식 (10)과 같이 기준 시점(0)의 선택확률은 연단위로 제공되는 시군구단위의 주민등록 주거이동자료와 주택재고량 및 신규주택공급량 자료를 이용하여 산출할 수 있다. 다만 위의 기준 시점 1호 선택확률(흡수율)을 식 (9)의 관심 시점(t) 1호 선택확률을 산정하기 위해 적용하는 것은 향후 각 시군구의 주택시장에 상대적인 특성의 변화가 없고, 사업지도 사업지시군구의 특성과 동일하다는 가정에 기초한다. 따라서 사업지가 사업지시군구의 특성, 예를 들어 지하철역사의 설치와 같은 추가적인 흡입요인이 도입된다면 이를 감안한 합리적인 보정이 필요하다.

이에 대한 간편한 보정방안에 대한 이론적 유도는 다음과 같다. 관심 시점(t)에 단일 시군구 특성에 한계적인 변화가 발생하는 경우를 가정하자. 앞의 식 (9)에서 효용함수(식 1)를 구성하는 사업지시군구 k 특성 중 단일 l 특성의 한계적인 변화 ΔZ_{ik} 가 사업지 $x(\in k)$ 에 발생한다면 관심 시점의 보정된 사업지 x 내 주택 1호 선택확률 $p'_{ix,t}$ 은 다음과 같이 변화한다.

$$p'_{ix,t} = \frac{e^{\hat{U}_{ik} + \beta_l \Delta Z_{ik}}}{\sum_{o(\neq x)} S_{o,t} e^{\hat{U}_{io}} + S_{x,t} e^{\hat{U}_{ix} + \beta_l \Delta Z_{ik}}} \quad (11)$$

여기서 한계적인 영향력($\rho^{\beta_l \Delta Z_{ik}}$)을 기초보정률 r_l 로 전환하여 표현하면 다음 식과 같다.

$$r_l = e^{\beta_l \Delta Z_{ik}} - 1 \quad (12)$$

식 (12)를 식 (11)에 적용하여 풀면 식 (13)이 유도된다.⁵⁾

$$p'_{ix,t} = p_{ik,t} \frac{1+r_l}{1+S_{x,t} p_{ik,t} r_l} \quad (13)$$

여기서 각 전출시군구(i)별 개별보정률 r'_{li} 을 다음과 같이 정의한다.

$$r'_{li} + 1 = (r_l + 1) / (1 + S_{x,t} p_{ik,t} r_l) \quad (14)$$

위 식에서 분모의 $p_{ik,t}$ 가 클수록, 즉 전출시군구 i 가 사업지시군구 k 와 가까울수록 개별보정률 r'_{li} 가 기초보정률 r_l 에 비해 낮아지게 된다. 역으로 사업지시군구와 먼 전출시군구의 경우는 그 조정의 정도가 무시할 수준으로 작아져 $p'_{ix,t} \cong p_{ik,t} (1+r_l)$ 의 관계가 성립될 수 있다.

이를 적용하여 관심시점의 보정된 주택 1호 선택확률과 사업지시군구 선택확률을 다시 표현하면 다음의 식 (15)와 같다.

$$p'_{ix,t} = p_{ik,t} (1+r'_{li}) \quad (15)$$

$$P'_{ix,t} = P_{ik,t} \frac{S_{x,t}}{S_{k,t}} (1+r'_{li})$$

여기서 $S_{x,t}$ 는 사업지시군구(k)가 아닌 사업지(x)의 공급물량이다. 왜냐하면 보정률은 사업지시군구가 아닌 사업지만의 특성을 반영한 것이기 때문이다. 이렇게 산정되는 보정률은 각 전출시군구(i)별 보정률로 이를 감안하여 합산되는 사업지 총흡수수요는 산술적으로 유도될 수 없는 관계로 시물레이션을 통해 총흡수수요에 대한 경험적인 보정률을 도출하여 적용하게 된다(LHI, 2017).

IV. 사업지 흡수수요 추정방법론

1. 개요

본 연구에서 제시하는 사업지 흡수수요 추정 방법론은 크게 4가지 단계로 구분된다. 먼저 1단계에서 지역단위의 신규 발생(잠재) 수요를 산정하고, 2단계에서는 시군구별로 전출확률을 산정하여 이를 바탕으로 1단계에서 산정한 지역별 발생수요를 각 시군구에 배정한다. 3단계에서는 기준시점의 신규주택 선택확률을 산정하고 4단계에서 시군구로 배분된 발생수요에 각 시군구(전출지)에서 사업지시군구(전입지)를 선택할 확률(흡수율)을 적용하고 이를 합산하여 사업지시군구의 흡수수요를 산출한다. 마지막 단계에서는 사업지시군구 내에서 예상되는 경쟁적인 주택공급량과 추가적인 보정율을 적용하여 4단계에서 도출된 사업지시군구 흡수수요에 적용하여 최종적인 흡수수요를 산정한다.

2. [1단계]: 지역단위 발생(잠재)수요 산정

특정 사업지에 수용될 수 있는 발생수요는 해당 행정구역이 아니라 주거이동의 연쇄고리가 강하게 연결되어 있는 실질적인 도시권 단위로 산정되어야 한다. 특히 도시권 내 임의의 행정구역인 시군구에서 발생한 인구 및 가구 수의 변화 추이는 주택수요를 결정하는 원인이 아니라 과거에 해당 행정구역에 공급된 주택 수로 결정되는 결과이다. 따라서 개별 시군구의 인구 및 가구 수 추이를 통해 장래 잠재수요를 산정할 수 없으므로 수도권 등 광역적인 지역단위의 신규발생수요를 산정하는 과정이 필요하다.

또한 거시적 발생수요 추정모형에서 산정된 수요증가량은 주택멸실량으로 인해 발생하는 추가적인 신규 주택수요를 반영하지 못하므로 주택멸실량을 고려해야 한다. 좀 더 세밀한 시군구의 특성을 반영하기 위해서는 총주택수요증가량을 시군구로 배정한 뒤 예상되는 시군구별 멸실량을 합산하는 것도 고려해볼 수 있는 방법이지만, 개별 시군구의 세밀한 장래 멸실량은 파악하기 어려운 정보라는 한계를 지니고 있다. 따라서 본 연구에서는 지역 내 총주택수요증가량에 총멸실예상물량을 합산하고, 합리적인 공실률을 적용하여 총신규주택수요(TD_i^o)를 산정한 후 이를 시군구별 발생수요로 배정한다.

3. [2단계]: 시군구별 신규발생수요 배분

2단계에서는 지역 내 총신규주택(발생)수요(TD_i^o)를 시군구별로 배분하기 위한 기준($\gamma_{i,t}$)을 설정한다. 지역 내 총가구 수 대비 시군구 내 가구 수의 비율을 적용하는 방법도 있으나, 이는 주거 소비의 조정이나 분가로 인해 발생하는 신규주택수요의 발생강도를 합리적으로 반영하지 못할 가능성이 높다. 예를 들면, 주거

이동성이 약한 노년가구의 비율이 높은 시군구보다는 주거이동성이 강한 청장년가구의 비율이 높은 시군구에서 주거이동이 빈번하게 발생할 것이기 때문이다. 이런 특성을 좀 더 반영할 수 있는 선택은 기준 시점 관측된 지역 내 총전출가구 수 대비 전출지 i 로부터의 전출가구 수의 비율($\gamma_{i,t}$, 전출율)을 이용하는 방법이다.

사업지시군구에서 신규주택공급이 원활히 이루어지고 있어 향후 사업지 입주시점의 가구 수가 급격히 증가할 것으로 예상된다면 이를 반영하여 전출률을 합리적으로 조정할 수도 있을 것이다(LHI, 2017). 사업지 공급시점(t)에서 각 시군구(j)의 신규발생수요($D_{i,t}^o$)는, 1단계에서 산정한 지역 내 총신규주택수요(TD_t^o)에 사업지 입주시점에 예상되는 전출률($\gamma_{i,t}$)을 적용하여 배정한다.

$$D_{i,t}^o = TD_t^o \times \gamma_{i,t} \quad (16)$$

4. [3단계]: 기준시점 수용가능주택(신규주택) 1호 선택확률 산정

장래시점 사업지 흡수수요를 산정하기 위한 기초분석으로 기준시점 주거이동자료, 주택재고, 신규주택공급물량을 기반으로 사업지시군구의 수용가능주택(신규주택) 1호 선택확률($p_{ik,0}$)을 도출해야한다. 관련 분석과정은 분석시점의 취득 가능한 자료에 따라 달라질 수 있으나 본 연구에서는 예시로 통계청에서 연단위로 제공하는 시군구 단위의 인구이동통계자료를 사용하였고, 그중 가구의 이동을 보기 위해 세대구성에 의한 이동자료를 기준으로 전입량 및 전출량을 산출하였다. 특히, 각 시군구에서 사업지시군구를 선택할 확률의 안정성을 확보하기 위해, 2013년부터 2015년까지의 3개 연도의 인구이동통계자료를 합산하여 이용하였다.

한 가지 고민스러운 점은 인구이동통계자료에서 관측되는 주거이동량은 재고주택으로의 이동인지 신규주택으로의 이동인지에 대한 구별이 없는 자료라는 점이다. 따라서 총주거이동량에서 재고주택과 신규주택의 주거이동량을 분리해낼 수 있는 방법론이 요구된다. 여기서는 추정모형을 이용하여 재고주택과 신규주택간 주거이동 발생의 상대적인 비율을 도출한다. 선택된 추정모형은 전출지 i 에서 전입지 j 로의 연간 전출량(M_{ij})은 전입지 j 의 기존 주택재고(S_j^o)와 해당연도 신규주택 준공량(S_j^n)에 의해 결정되는 선형구조를 가정한다[식 (17)]. 해당 구조에서 각 변수의 추정계수 r^o 와 r^n 는 연간 회전을 개념으로 이해될 수 있다.

$$M_{ij} = r^o \times S_j^o + r^n \times S_j^n + \varepsilon_{ij} \quad (17)$$

r^o : 재고주택의 회전율

r^n : 신규주택의 회전율, ε_{ij} : 오차항

예시로 2013~2015년 주거이동자료를 이용하여 추정된 결과와

표 2. 신규주택 주거이동량 추정결과

Table 2. Estimation of the number of households to move to a newly constructed house

종속변수: 주거이동량 Dependant variable: The number of moving households		
	Coefficient	Standard deviation
주택재고 Existing houses	0.2836***	0.0084
신규주택 준공량 Newly constructed houses	1.0285***	0.2362
F value	3242.17	
Adj. R-square	0.96	
RMSE	4507.96	
N	245	

*** 1% Significance level ; ** 5% ; * 10%

<표 2>에 제시되었다. 추정결과는 재고주택의 회전율이 약 0.28, 신규주택 준공량의 회전율이 약 1.02로 추정되었다. 주거이동에 있어 재고주택은 신규주택에 비해 약 28%의 상대적 회전율(0.28/1.02)을 보임을 알 수 있다.

도출된 회전율(\hat{r}^o 와 \hat{r}^n)을 이용하여 수용가능주택 수는 식 (18)과 같이 산출된다. 이를 기준시점(0) 각 전출시군구로부터의 사업지시군구 선택확률($P_{ik,0}$)로 나누면 식 (19)와 같이 수용가능주택 1호 선택확률($p_{ik,0}$)을 산출해낼 수 있다.

$$S_{k,0} = \frac{\hat{r}^o}{\hat{r}^n} \times S_j^o + S_j^n \quad (18)$$

$$P_{ik,0} = \frac{\hat{M}_{ik}}{\sum_j \hat{M}_{ij}}, \quad p_{ik,0} = \frac{P_{ik,0}}{S_{k,0}} \quad (19)$$

5. [4단계]: 사업지시군구 흡수수요 산정

설정된 도시권 혹은 2차 수요권(M)에서 발생하여 사업지시군구에 흡수되는 총흡수수요($D_{k,t}^{d,M}$)는, 2단계에서 상권 내 각 시군구(i)에 배정된 신규발생수요($D_{i,t}^o$)에 사업지시군구를 선택할 확률($P_{ik,t}$)을 적용하여 해당 시군구로부터의 흡수수요($D_{ik,t}^d$)를 산정하고, 이를 합산하여 산정하게 된다.

$$D_{k,t}^{d,M} = \sum_{i \in M} D_{ik,t}^d = \sum_{i \in M} D_{i,t}^o P_{ik,t} \quad (20)$$

여기서 공급시점(t)의 사업지시군구 선택확률($P_{ik,t}$)은 해당 시점에 형성되는 경쟁적인 공급관계를 고려해서 산정해야 한다. 이를 위해 3단계에서 도출된 사업지시군구의 신규주택(수용가능주택) 1호 선택확률($p_{ik,0}$)을 이용한다. 이를 사업지 주택 공급시점(t)

의 변화된 총신규주택 공급량 및 경쟁적인 공급관계($S_{j,t}$)를 반영하여 공급시점(t) 사업지시군구 선택확률($P_{ik,t}$)은 앞의 식 (9)와 같이 산출된다.

공급시점에 사업지시군구의 경쟁적인 공급관계를 식 (9)처럼 반영하기 위해서는 장래 해당시점의 신규 주택준공물량을 상권 내 모든 시군구에 대해서 알아내야 하지만, 이는 파악하기 어려운 정보라는 한계를 지니고 있다. 하나의 대안으로 경쟁적인 공급관계에 의한 영향력이 큰 1차 수요권 시군구(K)들은 공급시점의 신규주택공급량($S_{j,t}$)을 확보하여 반영하고, 상권 내 기타 지역들은 기준시점의 신규주택준공물량($S_{j,0}$)이 일정한 비율(r_s)로 변동했다고 가정하여 반영하는 것이다. 1차 수요권의 경우에도 민간택지 공급추세와 공공택지 공급추세를 분리하여, 공공택지 공급추세는 조사된 택지개발계획을 반영하여 장래 신규주택공급량($S_{j,t}$)을 산출할 수 있다.

$$P_{ik,t} = \frac{P_{ik,0} S_{k,t}}{\sum_{j(\in K)} P_{ij,0} r_s S_{j,0} + \sum_{j(\in K)} P_{ij,0} S_{j,t}} \quad (21)$$

위와 같이 산출된 사업지시군구 흡수수요($D_{k,t}^{d,M}$)는 전국으로부터의 흡수수요가 아니라, 설정된 1차 수요권(도시권)로부터의 흡수수요이다. 따라서 전국을 포괄하는 사업지시군구 총흡수수요($D_{k,t}^d$)는, 상권 내 흡수수요($D_{k,t}^{d,M}$)를 설정된 상권 시군구의 수요점유율(m)로 나누어 산정해야 한다.

$$D_{k,t}^d = \frac{D_{k,t}^{d,M}}{m} \quad (22)$$

m : 전국의 전출지 대비 1차 수요권에서 사업지시군구로 전입해 들어온 가구의 비율

6. [5단계]: 최종 사업지 흡수수요 산정

마지막으로, 연접 시군구의 경쟁적인 공급관계가 아닌 사업지가 위치한 시군구 내 경쟁적인 공급관계를 고려하기 위해 사업지 시군구 내 공급물량 대비 사업지 공급물량의 비율($S_{x,t}/S_{k,t}$)을 적용하여 최종적인 순 사업지 흡수수요($D_{x,t}^d$)를 산정해야 한다.

또한 가격경쟁력 및 사업지 특성에 따른 선호도 차이는 시군구 단위 자료를 이용한 시뮬레이션을 통해 도출된 실무적인 사업지 흡수수요 보정식은 다음의 식 (23)과 같이 기초보정률(식 (12))의 약 80% 감소된 수준으로 보정된다.

$$D_{x,t}^d = D_{k,t}^d \times (S_{x,t} / S_{k,t}) \times (1 + 0.8 \times r_l) \quad (23)$$

위의 최종적인 사업지 흡수수요의 보정에 이용되는 기초보정

표 3. 수도권 및 비수도권 각 사업지별 특성변수의 기초보정률
Table 3. Adjusting ratios for various characteristics of a residential development site

어메니티 가중치 요인 Amenities factors	수도권 Seoul Capital Area	비수도권 Non-Seoul Capital Area
전세가(탄력성) Chonse prices (elasticity)	(Rent ratio to that of nearby areas) ^{-0.57-1}	(Rent ratio to that of nearby areas) ^{-0.59-1}
아파트의 비율 (탄력성) Proportion of condominium apartments (elasticity)	(Condominium apartment ratio to that of nearby areas) ^{0.015-1}	(Condominium apartment ratio to that of nearby areas) ^{0.025-1}
택지개발지구 내 지하철(철도역) 건설 Existence of a subway (or train) station neaby	$e^{0.138}-1=0.148$	$e^{0.033}-1=0.034$
택지개발지구 인접 고속도로 IC 건설 Existence of highway entrances nearby	$e^{0.197}-1=0.218$	$e^{0.357}-1=0.429$
대규모 택지 공급 (15,000세대 이상) Large-scale development (>15,000 housing units)	$e^{0.061}-1=0.063$	N.A.

Source: LHI(2017)

률(r_l)은 LHI(2017)에서 행정동 단위의 자료를 이용하여 분석되었다. 관련된 자세한 분석과정은 상당한 분량으로 해당 보고서를 참조하기 바라며, 본 논문에서는 지면상 분석결과만 간단하게 제시하고자 한다(〈표 3〉).

V. 사업지 흡수수요 산정 예시: 제주도 서귀포시 주택사업지

1. 개요 및 자료 구축

제주도의 경우 안정화되던 인구가 관광업의 발전과 함께 새로운 단계로 성장하고 있으며, 이에 따라 인구 및 가구 수 증가가 2010년 인구주택총조사 자료에 기초하여 2011년 작성된 장래인구추계와 2012년 작성된 장래가구추계 결과보다 빠르게 진행되고 있었다. 따라서 일반적으로 사용되는 M-W모형에 의한 예측 결과는 과소추정될 가능성이 높으므로, 최근의 인구 및 가구 수 증가 추이를 반영할 수 있는 주민등록 세대수 자료를 활용하여 발생수요를 산정하였다.

또한 제주특별자치도 내 주택 하부시장 구조를 적절히 반영할 수 있도록 읍면동을 합리적으로 결합한 6개 권역(생활권)을 구분하여 흡수수요를 산정한다(〈그림 2〉 참조). 제주도를 사례지역으로 선정할 이유는 상대적으로 독립적인 지역 내에서 몇 개 안 되는 하부시장 간의 관계를 좀 더 명확히 인지할 수 있기 때문이다. 또한 본 연구에서는 서귀포시 동 지역(생활권 E)을 분석 예시 사

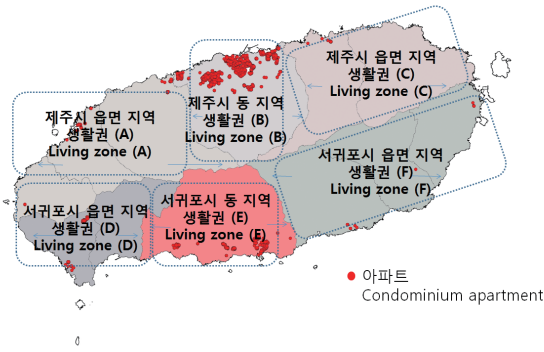


그림 2. 제주특별자치도 하부주택시장 구분

Fig. 2. Segmentation of living zones in the Jeju province

업지로 설정하고 공급 시점(t)을 2021년에 1,500세대의 신규아파트가 입주하는 계획에 대하여 앞서 설명한 사업지 흡수수요 산정 방법론을 이용하여 사업지의 흡수수요를 도출하고자 한다.

주택재고량은 통계청 '2010 인구주택총조사'를 바탕으로 시군구별 가구 수 및 주택재고량을 활용하였으며, 신규주택 공급량(준공물량)은 국토교통부의 주택공급시스템 HIS(Housing Information System)⁶⁾로부터 추출하였다. 주택재고량의 경우 2010년을 기준으로 구성되어 있으므로, 신규주택공급량을 연도별로 재고량에 더해주어 시점별(2011~2014년) 주택재고량과 신규주택공급량을 산정하였다.

흡수수요 산정 과정에서 식 (21)의 경쟁적인 공급관계를 파악하기 위해서는, 분석 대상인 서귀포시 생활권 (E)와 연결 생활권의 준공 추세를 고려해 공급시점(t)의 준공물량을 추정해야 한다. 본 분석에서는 생활권 (E)를 제외한 기타 생활권의 경우 공급시점(2021년)에 공공택지 준공물량은 없고, 민간택지의 준공추세는 발생수요의 성장추세와 비슷한 수준으로 공급된다고 가정하여 분석하였다.

2. 사업지 흡수수요 산정

1) [1단계]: 제주도 총 발생수요 산정

발생수요의 추정과정은 본 논문의 주제가 아닌 관계로 주민등록 기준 세대수(2010년 4분기~2016년 4분기) 자료를 기반으로 로지스틱 함수 형태의 세대수 추정모형을 적용하여 연간 주택수요 증가량을 추정하였다. 이에 장래 멸실예상물량 및 일반주택이 숙박용으로 사용되는 제주도의 특성을 고려하여 10% 공가율의 합으로 지역 내 총신규발생수요를 산정하였다(표 4).

2) [2단계]: 생활권별 발생수요 배정

앞서 산정된 2021년 제주도 전체의 신규발생수요 8,235호를 생활권별 전출률을 적용하여 생활권별 발생수요를 배정한다. 예시로 전출생활권 A를 선택하여 분석과정을 설명한다. 생활권 A의 전출가구비율은 9.6%로 이를 총신규발생수요에 적용하면 791호

표 4. 제주특별자치도 장래 연도별 신규주택수요

Table 4. Yearly future housing demand in the Jeju province

(Unit: ho)

2017	2018	2019	2020	2021	2022
11,315	10,698	9,902	9,060	8,235	7,494
2023	2024	2025	2026	2027	
6,839	6,268	5,794	5,383	5,048	

표 5. 분석시점 권역별 전출률 및 발생수요

Table 5. Households move-out rate and housing demand generations at each living zone

전출지 Origin	전출량(기준시점) The number of move-out households	전출률(%) Households move-out rate (%)	배정된 발생수요량(호) Allocated housing demand generation (unit)
A	4,832	9.60	791
B	29,493	58.59	4,825
C	2,802	5.57	458
D	2,141	4.25	350
E	7,649	15.19	1,251
F	3,424	6.80	560
Total	50,341	100.00	8,235

가 산정된다. 이와 동일한 방식으로 각 생활권별 발생수요가 배정된다(표 5).

3) [3단계]: 기준시점 사업지 생활권별 선택확률 산정

기준시점 생활권별 신규주택 1호 선택확률을 산정하기 위해 기준시점 이주가구 중 신규주택으로의 이주가구 수를 추정해야 한다. 기준시점 생활권별 특성은 아래(그림 3)와 같으며, 추정된 재고주택/신규주택의 회전율(표 2) 0.276을 이용하여 수

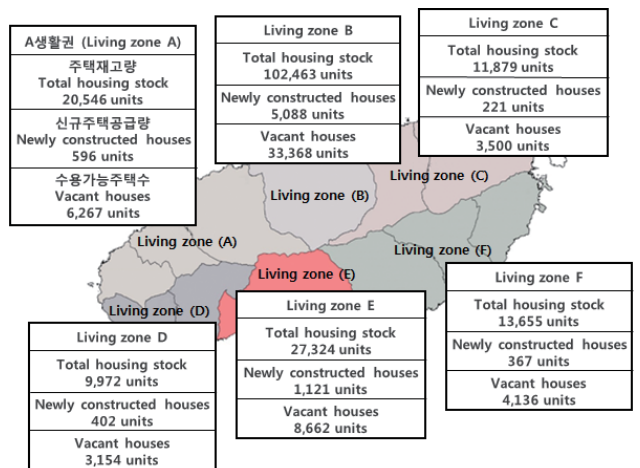


그림 3. 기준시점 생활권별 특성

Fig. 3. Housing statistics in each living zone at reference time point

용가능주택(신규주택) 주거이동량을 산정할 수 있다[식 (18)]. 예를 들어 생활권 A의 경우 주택재고량이 2만 546호에 수용가능비율인 상대적인 회전율 0.276을 곱하면 5,671호의 수용가능주택 수가 산정되고 여기에 회전율이 1인 신규주택 수 596호를 더하면 총수용가능주택 수는 6,267호가 산출된다.

산정된 각 생활권별 신규주택 주거이동량을 기반으로 하여 전입지 선택확률 및 전입지의 신규주택 1호 선택확률을 산정한다. 전출지의 총전출가구 수 대비 해당 전입지로의 이주가구 수 비율이 각 전입지별 선택확률이 된다. 산정된 전입지별 선택확률을 전입지별 수용가능주택 수로 나누어주면 수용가능주택 1호 선택확률이 된다[식 (19)]. 생활권 A의 전출가구를 예시로 하여 전입지별 선택확률 및 수용가능주택 1호 선택확률을 산정한 결과는 <표 6>과 같다. 이렇게 산정된 기준시점 수용가능주택 1호 선택확률은 각 생활권의 특성이 내재된 기본적인 상대적 선택확률로 활용된다. 흥미롭게도 주택공급량이 많은 생활권 B(제주시 도심)

표 6. A 생활권 전입권역별 신규주택 1호 선택확률
Table 6. Probability to choose a vacant housing unit (Living zone A)

이주 방향 Moving direction	이주 가구 수 Moving households	전입지 선택확률 Probability to choose a destination (%)	전입지별 수용가능 주택 수 The number of vacant housing units at destination	수용가능 주택 1호 선택확률 Probability to choose a vacant housing unit (%/1000)
A→A	2,307	47.74	6,267	7.619
A→B	2,091	43.27	33,368	1.297
A→C	68	1.41	3,500	0.402
A→D	147	3.04	3,154	0.964
A→E	144	2.98	8,662	0.344
A→F	75	1.55	4,136	0.375
Total	4,832	100	-	-

표 7. 전출지-전입지 수용가능주택 1호 선택확률 (단위: % / 1000)
Table 7. Probability to choose a vacant housing unit by origin-destination combination (Unit: % / 1000)

전출지 Origin	전입지 Destination					
	A	B	C	D	E	F
A	7.619	1.297	0.402	0.964	0.344	0.375
B	0.989	2.486	1.082	0.558	0.348	0.548
C	0.461	1.373	12.442	0.283	0.268	1.096
D	0.879	0.879	0.294	17.310	0.933	0.350
E	0.280	0.402	0.228	0.970	8.743	1.268
F	0.308	0.858	1.093	0.333	1.500	12.471

의 경우 이주지 선택확률은 43.3%로 생활권 A와 유사하나 수용가능주택 1호 선택확률(0.0013%)은 생활권 A(0.0076%)에 1/5에 못 미치는 확률을 나타낸다.

같은 과정으로 산정된 각 생활권 간의 이동에 적용되는 수용가능주택 1호 선택확률이 <표 7>에 제시되어 있다. 이렇게 산정된 수용가능주택 1호 선택확률은 결국 신규주택 1호 선택확률과 동일한 성격을 지니며, 신규주택에 대한 전출지 권역별 발생수요를 주어진 경쟁적 공급관계하에서 전입지 권역별로 배분하는 데 적용하게 된다.

4) [4단계]: 분석시점 사업지 생활권 흡수수요 산정

분석대상인 제주도의 경우는 주택건설 증가추세가 반영될 필요가 있는 관계로 민간택지 준공물량은 제주도 전체의 과거 추이를 기초로 신규주택수요의 정점인 2016년 2분기를 준공물량의 정점으로 하는 2차 함수를 추정하였다. 다만 제주도 전체 민간택지 준공물량 대비 각 생활권별 준공물량의 비율 추세가 연도별로 불안정한 관계로, 민간택지 준공물량의 생활권별 배분은 전출물을 기준으로 배분하여 분석시점 생활권별 민간택지 공급물량을 배정한다. 공공택지 준공물량은 분석 시점 2021년 사업지 생활권 E에만 공급계획물량 1,500호가 공급되는 상황을 가정하였다. 결과적으로 배정된 분석시점 권역별 신규주택 공급량은 아래 <표 8>과 같다.

설정된 분석시점 주택준공물량을 반영하고 식 (21)에 기반하여 전출 생활권 A에서 각 생활권으로의 선택확률을 산정하면 다음의 <그림 4>와 같다. 즉 생활권 A에서 생활권 A로 36.7%, 제주시가 있는 생활권 B로 45.9%, 서귀포시가 있는 사업지 생활권 E로 10.9%가 나뉘어 흡수되는 결과이다. 이 흡수율을 생활권 A의 발생수요 791호에 적용하면 86가구가 사업지 생활권 E로 흡수된다(<표 9>). 같은 방식의 계산이 나머지 생활권에 대하여도 동일하게 산정된다.

표 8. 분석시점 권역별 신규주택 공급량
Table 8. Newly constructed houses by zone at the target point in time

생활권 Living zone	공공택지 신규주택 공급량 Newly constructed houses on public land developments	민간택지 신규주택 공급량 Newly constructed houses on private land developments	합계 Total
A	0	329	329
B	0	2,417	2,417
C	0	200	200
D	0	282	282
E	1,500	662	2,162
F	0	249	249
Total	1,500	4,139	5,639

이와 같은 방식으로 각 생활권에 배정된 발생수요에 흡수율을 적용하여 흡수수요량을 산출하면 <그림 5>에 제시된 결과가 도출된다. 생활권 E에서 생활권 E로 발생수요의 91.8%에 해당되는 1,148가구, 제주시가 있는 생활권 B에서 발생수요의 9.9%인 478가구가 흡수된다. 지금까지의 산출과정을 종합하여 제시하면 <표 10>과 같고, 이를 전부 합산하면 2,032호의 흡수수요가 산정된다.

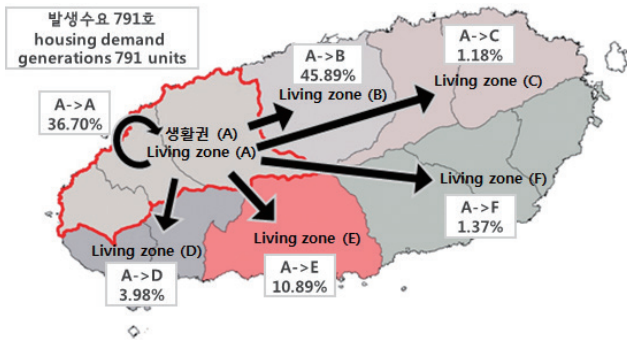


그림 4. 분석시점 생활권 A의 전입생활권별 선택확률
Fig. 4. Probability to choose destinations from the origin A at the target point in time

표 9. 사업지 생활권으로의 흡수수요 산정과정 예시
Table 9. Exemplary calculation process of absorbed demand to the living zone of the site

생활권 A로부터 사업지 생활권 E로의 발생수요 흡수율* Absorption rate of generated demand (From zone A to zone E)*	10.89 %
$P_{A \rightarrow E, 2021} = \frac{P_{A \rightarrow E, 0} \times S_{E, 2021}}{\sum_j P_{ij, 0} S_{j, 2021}}$	
생활권 A로부터 사업지 생활권 E로의 흡수수요량(호) Absorbed demand (From zone A to zone E)	86 units
$D_{A, 2021}^n \times P_{A \rightarrow E, 2021}$	

* 2,162 units is applied to $S_{E, 2021}$, which is consist of the number of public planned (1,500 units) and the number of private supplied (662 units).

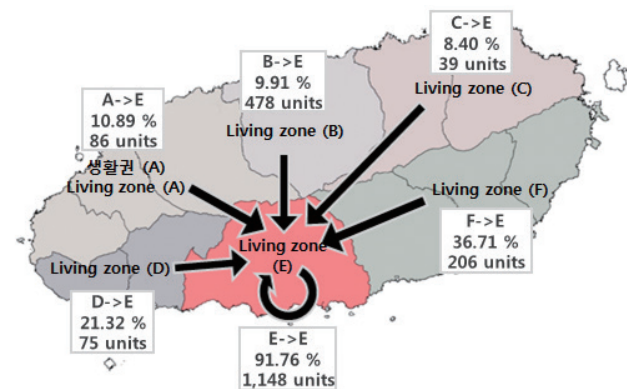


그림 5. 각 생활권별 사업지 생활권(E) 흡수율 및 흡수수요량
Fig. 5. Absorption rate and absorbed demand from each zone to zone E

표 10. 전출 생활권별 신규발생수요 및 흡수수요량
Table 10. Generated demand and absorbed demand by each zone as origin

순위 Ranking	전출생활권 Zone of origin (i)	발생수요 Generated demand (units)	흡수율 Absorption rate (%)	흡수수요 Absorbed demand (units)
1	E	1,251	91.76	1,148
2	F	560	36.71	206
3	D	350	23.32	75
4	A	790	10.89	86
5	C	458	8.40	39
6	B	4,825	9.91	478
Total		-		2,032

5) [5단계]: 최종 사업지 흡수수요 산정

앞에서 산정된 흡수수요는 사업지가 위치한 생활권의 총흡수수요로 사업지 외에서 공급되는 물량과도 경쟁하게 된다. 따라서 생활권 E의 예상되는 민간 주택공급물량을 고려하여 69.4%를 배정하면, <표 11>에 제시된 것처럼 1,410호의 사업지 흡수수요가 산정된다. 그러나 사업지의 경우 공공지원주택으로 시세의 80% 수준에서 임대료가 이루어진다고 가정하여 이에 대한 경쟁력을 감안하해서 앞의 <표 3>에 제시된 탄력성 -0.59를 적용하여 보정하면 최종적으로 1,569호의 흡수수요가 도출되어 공급계획물량인 1,500호를 초과하는 수요가 존재한다고 판단할 수 있다[식 (23)].

즉 사업지가 일반적인 주택공급이라면 사업지 흡수수요에 의문이 있을 수 있다. 그러나 공공택지조성으로 저가로 주택공급이 이루어지는 공공보조주택인 경우 상대적으로 경쟁력이 높아져 계획물량을 채울 수 있는 흡수수요가 예상되는 사업지로 판단할 수 있다.

표 11. 가격 경쟁력을 고려한 사업지 최종 흡수수요
Table 11. Final absorbed demand of the development site considering its price competitiveness

사업지 생활권 흡수수요량 Absorbed demand to the zone of the site ($D_{k,t}^d$)	2,032 units
생활권 (E) 내 공급비율 Percentage of housing supply in the site to that in the zone E ($S_{x,2021}/S_{k,2021}$)	69.38 %
생활권 (E) 내 사업지 공급비율을 보정한 흡수수요량 Absorbed demand allocated to the site ($D_{x,2021}^d$)	1,410 units
보정률(r_t , 공공지원주택의 임대료 경쟁력 20% 할인) Adjustment ratio(r_t , 20% discounted rent for public housing)	$0.8^{-0.59} - 1 = 14.07\%$
가격경쟁력을 고려한 흡수수요 보정량 Adjusted absorption demand considering price competitiveness ($\hat{D}_{x,t}^d = D_{x,t}^d (1 + 0.8r_t)$)	1,569 units

6) 시뮬레이션 사례

분석시점(2021년) 생활권 B에 신규주택 2,000호가 추가적으로 공급되는 것을 가정한 시뮬레이션 분석(이하 시뮬레이션 1)을 수행하였다. 마찬가지로 설정된 분석시점 주택준공물량을 반영하고 식 (21)에 기반하여 각 생활권에 배정된 발생수요에 흡수율을 적용하여 흡수수요량을 산출하면 <그림 6>에 제시된 결과가 도출된다. 생활권 B에서 유입되는 흡수수요가 478호에서 289호로 줄어드는 등 생활권 E를 포함한 모든 생활권에서 흡수되는 물량이 감소함을 알 수 있다. 이를 합산하고 같은 방법으로 보정하여 최종 흡수수요를 산정하면 1,360호로, 공급계획물량인 1,500호에 도달하지 못하는 사업지 흡수수요가 도출된다(<표 12>). 그 격차는 결국 분석시점(2021년)에 미입주 물량으로 발생할 수 있다고 이해될 수 있다.

시뮬레이션 2는 시뮬레이션 1에서의 경쟁적인 공급 상황에서 사업지의 공급시점을 2021~2022년도로 2개 연도 연장하여 매년 750호씩 공급된다고 가정하였다. 이러한 가정을 기초로 최종 흡

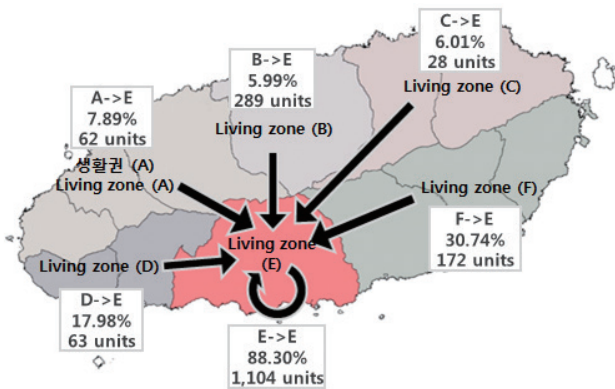


그림 6. 각 생활권별 사업지 생활권(E) 흡수율 및 흡수수요량(시뮬레이션 1)

Fig. 6. (Simulation 1) Absorbed rate and absorbed housing demand from each zone to zone E

표 12. 사업지 최종 흡수수요 시뮬레이션 1(생활권 B: 2,000호 추가공급)

Table 12. (Simulation 1) Final absorbed demand of the development site (Living zone B: 2,000 units of housing construction added)

사업지 생활권 흡수수요량 Absorbed demand to the zone of the site ($D_{k,t}^d$)	1,719 units
생활권 (E) 내 공급비율 Percentage of housing supply in the site to that in the zone E ($S_{x,2021}/S_{k,2021}$)	69.38 %
생활권 (E) 내 사업지 공급비율을 보정한 흡수수요량 Absorbed demand allocated to the site ($D_{x,2021}^d$)	1,192 units
기초보정률(r_t , 공공지원주택의 임대료 경쟁력 20% 할인) Adjustment ratio (r_t , 20% discounted rent for public housing)	$0.8^{-0.59} - 1 = 14.07\%$
가격경쟁력을 고려한 흡수수요 보정량 Adjusted absorption demand considering price competitiveness ($D_{x,t}^d = D_{x,t}^d (1+0.8r_t)$)	1,360 units

표 13. 최종 흡수수요 시뮬레이션 2(공급시기 2년간으로 확대)

Table 13. (Simulation 2) Final absorbed demand of the development site (Supplying schedule expanded from 1 year to 2 year)

사업지 생활권 흡수수요량 Absorbed demand to the zone of the site ($D_{k,t}^d$)	3,023 units
생활권 (E) 내 공급비율 Percentage of housing supply in the site to that in the zone E ($S_{x,t}/S_{k,t}$)	53.12 %
생활권 (E) 내 사업지 공급비율을 보정한 흡수수요량 Absorbed demand allocated to the site ($D_{x,2021+2022}^d$)	1,606 units
기초보정률(r_t , 공공지원주택의 임대료 경쟁력 20% 할인) Adjustment ratio (r_t , 20% discounted rent for public housing)	$0.8^{-0.59} - 1 = 14.07\%$
가격경쟁력을 고려한 흡수수요 보정량 Adjusted absorption demand considering price competitiveness ($D_{x,t}^d = D_{x,t}^d (1+0.8r_t)$)	1,832 units

수요를 산정하면 1,832호가 도출되어, 공급계획물량인 1,500호를 초과하는 사업지 흡수수요로 변화한다(<표 13>). 이와 같이 제안된 사업지 흡수수요 분석방법론의 또 하나의 장점은 변화된 사업여건을 유연하게 반영할 수 있다는 점이다.

VI. 결론

본 연구는 대도시권 단위로 발생하는 신규 주택수요가 주변의 경쟁적인 신규 주택공급관계 속에서 특정 택지개발 사업지에 흡수되는 과정을 기존의 확률모형에 비해 좀 더 쉽게 산정할 수 있는 실무적인 방법론을 도출해내고자 하는 목적에서 진행되었다. 본 연구에서 기존의 MCI모형을 추정해야 하는 복잡한 구조를 단순화하여, 매년 공개되는 주거이동자료와 지역별 주택재고량 및 신규주택 공급량에 대한 자료만으로 사업지 흡수수요를 산출할 수 있는 단순화된 방법론을 제시하였다.

본 방법론의 가장 중요한 특징은 크게 행정구역단위의 선택기제가 아닌 수용가능주택 1호 선택확률에 기초한 주거지 선택 기제를 수용했다는 점, 간과되어 왔던 경쟁적인 공급관계를 흡수수요 분석과정에 내재화하였다는 점 그리고 사업지의 세부적인 특징에 따른 흡수수요 보정방법론을 제시하였다는 점이다. 우선, 사업지로의 흡수율을 산정함에 있어 기존의 방법론은 행정구역의 규모가 상이하다는 점을 고려하기 힘들며, 주거이동자료는 주거이동의 대상 주택이 재고주택인지 신규주택인지에 대한 구별이 없는 관계로 이에 대한 합리적인 보정 방안이 필요하였다. 따라서 본 연구에서는 재고주택과 신규주택의 연간 회전을 개념을 도입하여, 주거이동자료를 기반으로 회전을 추정된 뒤 신규주택으로의 주거이동량을 산출하여 흡수율을 배정하는 방법론을 제시하였다.

또한, 사업지 주변의 경쟁적인 신규주택 공급관계를 고려하는

방안을 도입하여 사업지가 흡수할 수 있는 수요를 도출하였다. 주거이동은 이주가능주택 간의 경합 관계에서 선택이 이루어지게 되므로, 경쟁적인 공급관계 속에서 형성되는 선택확률이 산정되어야 한다. 본 연구에서는 기존의 지역별 신규주택 공급물량을 고려하여 사업지의 선택확률과 흡수율을 산정하는 방안을 도입하였다.

마지막으로 본 논문에서 자세한 분석과정을 제시하지는 못하였으나, 가격경쟁력이나 지하철역 개설과 같은 사업지가 지닌 세부적인 특성을 감안하여 최종적인 사업지 흡수수요를 보정하는 방법론과 보정기준을 제시하였다.

다만 본 연구가 추구하는 방향이 실무적으로 적용가능한 수요 분석기법인 관계로 개별 사업지가 지닌 독특한 특성을 모두 반영할 수 없을 수도 있다. 따라서 각 사업지의 특성에 걸맞은 세부적인 선택이 추가적으로 요구될 수 있다. 한 예로 본 연구에서 산출해낸 사업지 선택확률의 경우 미래의 주거이동 패턴을 직접적으로 예측하기보다는 과거의 주거이동 패턴을 통해 얻어낸 것이므로, 향후 대규모신도시의 빠른 입주로 해당 시군구의 인구가 급증한다든가 기업의 이전과 같은 계획적인 요인의 발생을 직접 반영하기에는 한계가 있다. 또한 보정기준으로 활용된 분석결과는 행정동 단위의 분석인 관계로 도출된 각 특성별 보정률을 시군구 단위의 분석에 어떻게 적용해야 하는가에 대한 추가적인 고민이 필요하다. 이러한 기본 모형에서 고려되지 못하는 요소에 대하여는 합리적인 방법으로 보정이 이루어질 필요가 있음을 밝힌다.

주1. 이와 마찬가지로 서울시내에 입지한 사업지의 유효수요를 산정하기 위해 서울시민의 추세를 기반으로 잠재 신규주택수요를 산출하더라도 동일한 문제점이 발생할 수 있다. 이는 서울시의 제약된 인구나 가구 수 증가 추세를 수요의 위축에 따른 결과라기보다는 제약된 주택공급의 결과이기 때문이다.

주2. 전입률의 합은 10이어야 하나 전출률(흡수율)의 합은 10이 아닌.

주3. 다만 연단위의 주거이동자료의 경우도 시군구 단위로 내려가면 안정성이 높지 않은 관계로 다년간의 주거이동자료를 통합하여 이용할 수도 있다.

주4. 식 (8)에서 전출지 i 가 동일한 경우 분모 ($\sum_{o \neq x} S_{o,i} e^{\hat{v}_{io}}$)는 모든 이주대상지 k 에 대하여 동일한 값이 적용되므로, 이를 C_i 로 대체하면 특정 이주대상지의 효용 $e^{\hat{v}_{ik}} = p_{ik,i} C_i$ 가 되고, 이를 식 (9)의 두 번째 항에 적용하면 세 번째 항으로 변환된다.

$$\begin{aligned} \text{주5. } p'_{ik,i} &= \frac{e^{\hat{v}_{ik}} (1+r_i)}{\sum_{o \neq x} S_{o,i} e^{\hat{v}_{io}} + S_{x,i} e^{\hat{v}_{ix}} (1+r_i)} \\ &= \frac{e^{\hat{v}_{ik}} (1+r_i)}{\sum_o S_{o,i} e^{\hat{v}_{io}} + S_{x,i} e^{\hat{v}_{ix}} r_i} \\ &= \frac{(e^{\hat{v}_{ik}} / \sum_o S_{o,i} e^{\hat{v}_{io}}) \cdot (1+r_i)}{1 + S_{x,i} \cdot (e^{\hat{v}_{ix}} / \sum_o S_{o,i} e^{\hat{v}_{io}}) \cdot r_i} \end{aligned}$$

여기서 $p_{ik,i} = e^{\hat{v}_{ik}} / \sum_o S_{o,i} e^{\hat{v}_{io}}$ 이므로 식 (13)이 유도된다.

주6. HIS 자료에는 주택건설 인허가, 착공·준공에 대한 정보가 구축되어 있다.

인용문헌 References

- 경기도·성남시·한국토지공사·대한주택공사, 2003. 「성남판교 지구 택지개발사업 기본구상 및 개발수요 분석 연구」, 경기. Gyeonggi-do, Seongnam-si, Korea Land Corporation, and Korea Housing Corporation, 2003. *Analysis of Basic Conception and Demand of Housing Development Project in Seongnam Pangyo Site*, Gyeonggi.
- 곽하영·유명한·이창무, 2018. “APC모형에 기초한 가구주율 분석”, 「주택연구」, 26(2): 133-162. Kwak, H.Y., Yu, M.H., and Lee, C.M., 2018. “An Analysis of Household Headship Rates Based on APC Model”, *Housing Studies Review*, 26(2): 133-162.
- 김용순·이경애·권병호·김재영·강보경, 2017. 「뉴스테이 공급촉진지구 수요분석모델 구축연구」, 대전: 한국토지주택공사 토지주택연구원. Kim, Y.S., Lee, K.A., Kwon, B.H., Kim, J.Y., and Kang, B.K., 2017. *Establish of Demand Analysis Model for New-Stay Housing Project*, Daejeon: LH Land and Housing Institute.
- 대한주택공사, 2003. 「아산배방 택지개발사업: 수요추정 및 마케팅 전략」, 경기. Korea Housing Corporation, 2003. *Asan Baebang Housing Site Development Project: Demand Estimation and Marketing Strategy*, Gyeonggi.
- 대한주택공사, 2006. 「시흥목감지구 주택 및 사업 마케팅 전략」, 경기. Korea Housing Corporation, 2006. *Housing and Marketing Strategy in Siheung Mokgam Site*, Gyeonggi.
- 대한주택공사, 2007a. 「양주 회천지구 택지개발사업 기본구상 및 개발수요분석」, 경기. Korea Housing Corporation, 2007a. *Analysis of Basic Conception and Demand of Housing Site Development Project in Yangju Hoecheon*, Gyeonggi.
- 대한주택공사, 2007b. 「충북 진천·음성 혁신도시 사전마케팅 분석」, 경기. Korea Housing Corporation, 2007b. *Pre-marketing Analysis of Jincheon and Eumseong Innovation City in Chungbuk*, Gyeonggi.
- 디오플래닝, 2015. 「과천 R&D 단지 용도별 수요분석」, 경기. DioPlanning, 2015. *Analysis of Demand by Usage in Gwacheon R&D Complex*, Gyeonggi.
- 이재우·위정환·이창무, 2016. “가구의 신규주택공급 이주지 선택 모형 실증분석”, 「주택연구」, 24(2): 5-27. Lee, J.W., Wee, J.H., and Lee, C.M., 2016. “Modelling and Application of Residential Location Choice for New Homes”, *Housing Studies Review*, 24(2): 5-27.
- 이창무·이정수·권동석·김정수·이명휘, 2008. “조건부가치측정법을 이용한 U-Eco 주거단지 지불의사금액 추정”, 「국토계획」, 43(3): 237-248. Lee, C.M., Lee, J.S., Kwon, D.S., Kim, J.S., and Lee, M.H., 2008. “Estimation of WTP for U-Eco Housing Complex Using CVM”, *Journal of Korea Planning Association*, 43(3): 237-248.
- 이창무·주현태·한제선, 2017. “APC 모형에 기초한 장기주택수요 추정”, 「주택연구」, 25(1): 5-34. Lee, C.M., Joo, H.T., and Han, J.S., 2017. “Forecasting Long-term Housing Demand Based on APC Model”, *Housing Studies Review*,

- 25(1): 5-34.
12. 이창무·최소의·박한·박환용, 2009. “도심형(역세권) 공공임대주택이 수요특성 사례 분석”, 『서울도시연구』, 10(4): 191-207.
Lee, C.M., Choi, S.E., Park, H., and Park, H.Y., 2009. “Demand Characteristics of Public Rental Housing Near a Double-Crossing Subway Station”, *Seoul Studies*, 10(4): 191-207.
 13. 최성호·이창무, 2010. “비선형 Mankiw-Weil 주택수요모형: 수도권 지역을 대상으로”, 『부동산학연구』, 16(1): 117-130.
Choi, S.H. and Lee, C.M., 2010. “Non-Linear Mankiw-Weil Model on Housing Demand: The Case of Seoul Metropolitan Area”, *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, 16(1): 117-130.
 14. 파주시·대한주택공사, 2007. 『파주운정신도시 택지개발사업 개발계획』, 경기.
Paju-si and Korea Housing Corporation, 2007. *New Town Housing Site Development Plan in Paju Unjeong*, Gyeonggi.
 15. 한국토지공사, 2007. 『양주옥정신도시 수요분석 및 마케팅전략 수립 연구용역 보고서』, 경기.
Korea Land Corporation, 2007. *Report of Demand Analysis and Marketing Strategy in Yangju Okjeong New Town*, Gyeonggi.
 16. 한국토지공사, 2008. 『위례지구 개발수요분석 및 도시이미지 특화전략 수립 부문보고서』, 경기.
Korea Land Corporation, 2008. *Demand Analysis and Urban Image Specializing Strategy of Wirye Site Development*, Gyeonggi.
 17. 한국토지주택공사(LH), 2014a. 『과천지식정보타운 보금자리주택지구 사업타당성 조사 용역』, 진주.
Korea Land and Housing Corporation, 2014a. *Feasibility Study of Housing Site Development in Gwacheon Knowledge and Information Town*, Jinju.
 18. 한국토지주택공사(LH), 2014b. 『지역별 수급추정 및 사업지별 수요추정 방법론 개발과 적용』, 진주.
Korea Land and Housing Corporation, 2014b. *Development and Application of Methodology for Estimating Supply-Demand by Region and Demand Estimation by Project Site*, Jinju.
 19. 한국토지주택공사(LH), 2016. 『과천주암 기업형임대주택 사업타당성 용역 최종보고서』, 진주.
Korea Land and Housing Corporation, 2016. *Feasibility Study of New-Stay Housing Project in Gwacheon Juam Site*, Jinju.
 20. 한국토지주택공사(LH), 2017. 『부천 00지구 사업타당성 조사』, 진주.
Korea Land and Housing Corporation, 2017. *Feasibility Study on Bucheon 00 Site*, Jinju.
 21. 한국토지주택공사(LH), 2018. 『창원권 후보지 사업타당성조사 용역』, 진주.
Korea Land and Housing Corporation, 2018. *Feasibility Study for Candidate Site in Changwon*, Jinju.
 22. 한국토지주택공사 토지주택연구원(LHI), 2017. 『2016년 LH 사업 후보지 사업유효수요 추정 용역』, 진주.
LH Land and Housing Institute, 2017. *2016 Estimating Effective Demand in LH Candidate Site*, Jinju.
 23. Nakanishi, M. and Cooper, L.G., 1974. “Parameter Estimation for a Multiplicative Interaction Model: Least Squares Approach”, *Journal of Marketing Research*, 11(3): 303-311.
 24. Mankiw, N.G. and Weil, D.N., 1989. “The Baby Boom, the Baby Bust and the Housing Market”, *Regional Science and Urban Economics*, 19(2): 235-258.
 25. McFadden, D., 1974. “The Measurement of Urban Travel Demand”, *Journal of Public Economics*, 3(4): 303-328.

Date Received	2018-08-10
Reviewed(1 st)	2018-10-25
Date Revised	2019-07-16
Reviewed(2 nd)	2019-08-01
Date Accepted	2019-08-01
Final Received	2019-10-29