



읍면동 단위 장래인구 추정모형 개발에 관한 연구*

Development of Estimation Method for Future Population by Eup-Myeon-Dong Unit

최현정** · 최석환*** · 홍성조****

Hyunjung Choi · Seok-Hwan Choi · Sungjo Hong

Abstract

The purpose of this study is to develop a methodology for predicting population at the regional units of *eup*, *myeon*, and *dong*, which are smaller than *si* and *gun*. For this, its applicability is reviewed in Suwon city, population of which in 2035 is predicted with age groups of five-year interval. Results of this study are as follows: First, we developed a housing-population model for predicting population by age group using the number of housing by area. Second, we presented a methodology for allocating the population of *si* or *gun* derived from the Urban or Gun Master Plan to *eup*, *myeon*, and *dong*. Third, we suggested a method for estimating social population changes at *eup*, *myeon*, and *dong* caused by development projects. Fourth, we suggested a method for estimating population by age group in *eup*, *myeon*, and *dong*, and confirmed its applicability in Suwon. This study is meaningful in the following aspects. First, we suggested a methodology for predicting the population of small areas using data readily available from most local governments. Second, results of this study can be used for the estimation of population in living zones, which has recently attracted attention in the area of urban planning.

Keywords: Population forecast, Population structure, Population by age, Small area population

* 본 논문은 수원시정연구원이 2016년 수행한 '생애주기 맞춤형 공공시설망 구축 연구용역(수원시, 2016)'의 일부 내용을 수정·보완한 것을 밝힙니다.

** 충북대학교 도시공학과 석사과정(주저자) | Master Student, Department of Urban Engineering, Chungbuk National University | First Author | july20_hj@naver.com |

*** 수원시정연구원 연구위원 | Research Fellow, Suwon Research Institute | csh@suwon.re.kr |

**** 충북대학교 도시공학과 부교수(교신저자) | Associate Professor, Department of Urban Engineering, Chungbuk National University | Corresponding Author | sjhong@chungbuk.ac.kr |

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

통계청에 따르면, 2033년부터는 절대인구의 감소가 시작될 것으로 예상되고 있으며, 2026년 이후 65세 이상 인구가 20%를 넘어서는 초고령 사회에 진입할 것으로 예상된다(통계청, 2018). 이 같은 상황에서 국가적으로 인구구조의 변화에 대한 관심이 증가하고 있으며, 지자체 수준에서도 각종 도시정책의 기초자료로 활용되는 인구수 및 인구구조에 대한 관심이 커지고 있다.

인구는 도시 내 공공서비스 공급의 기준이 될 뿐만 아니라, 민간서비스 수요의 원천이 된다. 따라서 인구는 주거, 상업, 업무 등 다양한 용도의 부동산 수요추정을 위한 가장 기본적인 데이터이다. 즉, 장래 인구의 추정은 도시계획분야와 부동산 분야에서 모두 중요한 문제이다.

인구를 추정하는 것이 중요하기 때문에 인구를 추정하는 여러 가지 방법론이 개발되어 있으며, 많은 논의가 이루어지고 있다. 특히 최근에는 복합적 토지이용이 일어나고, 작은 공간단위에서도 토지 이용이 복잡해지면서 보다 세밀한 공간단위의 인구 추정이 중요해지고 있다(이창효·이승일, 2006).

그러나 국가나 도시단위의 인구추정에 대하여 많은 논의가 이루어진 것에 비하여, 도시보다 작은 지역 단위로 미래 인구를 추정하는 방법에 관한 연구는 부족한 상황이다. 소지역 단위의 인구 추정을 통하여 보다 세밀한 공공·민간서비스의 수요예측이 가능하다. 특히 현재 우리나라와 같이 절대인구가 줄어들 것으로 예상되는 상황에서,

세밀한 지역 단위의 인구 예측은 보다 중요하다.

현재 통계청에서는 광역시도 단위로 미래인구를 추계하여 발표(통계청, 2019b)하고 있으며, 시·군 단위로는 도시·군기본계획에서 인구를 추정하고 있다. 도시·군기본계획에서 시나 군보다 작은 단위인 생활권별로 인구를 추정하도록 하고 있으나, 이에 대한 구체적인 방법을 제시하고 있지 않다. 전체 도시의 인구추정에 대하여 구체적인 추정모형들을 제시하고 있는 것과는 차이가 있다. 즉, 시·군보다 작은 소지역 단위의 장래인구는 공식적인 추정자료가 존재하지 않으며, 추정 방법에 대한 논의도 부족한 상황이다.

또한 현재 국가나 도시단위의 인구추정에 기본적으로 활용하게 되어 있는 생산법(코호트 요인법)을 소지역 단위에 적용하기에는 한계가 있다. 생산법은 인구가 해당 지역에서 지속적으로 거주한다는 기본 가정에서 활용이 가능하지만, 인구 이동이 활발하게 일어나는 작은 규모의 지역에서 이러한 가정을 적용하는 것은 한계가 있기 때문이다.

통계청이 국가의 인구를 추정하기 위하여 활용하는 인구균형방정식도 기본적으로 생산법을 바탕으로 한다. 즉, 인구추정과 관련하여 널리 활용되고 있는 코호트 요인법, 인구균형방정식 등은 국가 또는 광역단위에 적합한 방법으로 소지역 단위 인구 추정에 활용하기에는 한계가 있다.

이러한 상황에서 많은 도시·군 기본계획은 전체도시의 인구를 추정한 후 별다른 기준 없이 생활권별로 배분하는 방식을 활용하고 있다. 이 과정에서 어떠한 기준과 방법으로 인구를 배분해야 하는가에 대한 논의 또한 매우 부족한 상황이다.

이에 본 연구는 기존의 광역시도나 시·군 단위

의 인구예측을 단순 배분하는 한계에서 벗어나 시·군보다 작은 읍면동 단위로 인구를 예측할 수 있는 방법론을 개발하는 것을 목적으로 한다. 특히 전체 인구수와 함께 연령별 인구를 추정할 수 있는 방법론을 제시하여 인구구조의 변동도 확인할 수 있도록 하고자 한다.

이를 통하여 읍면동 단위로 필요한 각종 서비스의 종류와 양을 추정할 수 있으며, 이는 공공부문과 민간부문에서 공통적으로 중요한 자료로 활용할 수 있을 것이다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 목적은 시·군 단위보다 작은 공간적 범위인 읍면동 단위로 연령별 인구를 추정하는 방법론을 개발하는 것이다. 방법론의 적용가능성을 검토해볼 사례지로 수원시를 설정하였으며, 따라서 본 연구의 공간적 범위는 수원시이다. 분석의 공간적 단위는 작아질수록 향후 활용 가능성이 높으나, 현황 및 계획자료의 구축가능성 측면에서 분석의 단위는 읍면동¹⁾으로 하였다.

연구의 시간적 범위는 2015년에서 2035년으로 한다. 2015년 인구현황을 바탕으로 2035년의 인구분포를 예측하는 방법론을 개발하고자 하였다. 이는 도시·군기본계획이 기준시점으로부터 20년을 기준으로 수립하도록 하고 있기 때문이다. 또한 도시·군기본계획은 5년마다 계획인구의 적정성 등을 재검토하여 정비하도록 하고 있다.²⁾ 이는 계획수립시점의 인구추정에 활용된 가

정 등이 변화한 경우에 이를 반영하기 위한 것이다. 따라서 본 연구의 방법론으로 추정된 20년 뒤의 인기도 5년마다 재검토를 통하여 보완하는 과정이 필요할 것이다.

인구예측을 위한 기준인구는 2015년 12월 31일 기준의 주민등록인구를 활용하였다. 단, 모형 작성을 위한 인구주택총조사 자료는 2010년 자료를 활용하였는데, 이는 분석시점에서 활용 가능한 가장 최신자료이었으나 현재는 보다 최신자료가 제공되고 있다. 이는 연구의 한계로 지적될 수 있으나, 본 연구의 목적이 인구추정을 위한 방법론을 제시하는 것이기 때문에 최신자료의 활용여부가 큰 영향을 미치지 않을 것으로 판단한다.

연구의 방법은 도시·군 기본계획 수립지침(국토교통부, 2018)에서 제시하고 있는 시·군 단위의 인구추정 방법을 개량하여 읍면동 단위로 연령별 인구를 추정하는 방법론을 개발한다. 이 과정에서 면적별 주택수를 설명변수로, 연령별 인구를 종속변수로 하는 주택-인구모형을 작성하여 활용한다.

II. 이론적 배경

1. 인구추정 방법론

1) 추세외삽법

장래인구를 추정하는 방법 중에서 가장 기본적인 방법은 과거의 시계열적인 변화 추세를 미래로

1) 수원시는 전체 행정구역이 도시지역으로 읍과 면은 존재하지 않으며, 결과적으로 사례지역에서의 분석단위는 행정동이다.

2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제23조(도시·군기본계획의 정비).

연장하여 예측치를 산출하는 방법이며, 이를 일반적으로 추세외삽법이라고 한다. 과거의 추세를 미래로 연장하는 모형으로는 여러 가지가 활용되고 있는데, 선형모형, 지수평활모형, 로지스틱모형 등을 활용되고 있다(조용준, 2016). 추세외삽법은 기본적으로 과거의 인구변화 추세가 미래에도 유지될 것이라는 가정에 기반하고 있다. 따라서 현재 우리나라와 같이 인구구조가 급변하고 있는 상황에서는 정확성이 낮으며, 활용가능성이 떨어진다.

2) 코호트 요인법(Cohort Component Method)

코호트 요인법은 대다수의 국가나 국제기구에 적용하고 있는 인구추계 작성방법이다(오두리, 2013). 코호트는 어떠한 특성을 공유하는 인구집단을 뜻하는데, 코호트 요인법에서는 보통 5년 단위로 태어난 시점이 일치하는 인구집단을 하나의 인구집단으로 활용한다. 즉, 5세 단위로 분절된 인구집단이 하나의 코호트가 되며, 코호트 별로 출산율, 사망률, 인구이동 등의 비율을 적용하여 미래 인구를 추정한다.

통계청은 코호트 별로 인구변동요인(출생, 사망, 국제이동)을 예측하여 미래 인구를 추정하는 인구균형방정식을 활용하고 있다(통계청, 2016). 인구균형방정식은 다음의 (식 1)과 같이 나타낼 수 있는데, t 기수의 인구(P_t)는 전기수의 인구(P_{t-1})에 새롭게 출생한 인구($B_{(t-1,t)}$)를 더하고, 사망한 인구($D_{(t-1,t)}$)를 뺀 후에 인구이동을 통한 인구변동($M_{(t-1,t)}$)을 더하여 산출한다.

$$P_t = P_{t-1} + B_{(t-1,t)} - D_{(t-1,t)} + M_{(t-1,t)} \quad (\text{식 1})$$

3) 도시·군기본계획의 인구추정방법

도시·군기본계획 수립지침(국토교통부, 2018)에서는 미래 인구의 추정 방법으로 모형에 의한 추정방법과 사회적증가분에 의한 증가방법을 활용하도록 하고 있다. 모형에 의한 추정 방법은 추세연장방식과 생산모형의 2가지를 제시하고 있다. 추세연장법은 앞에서 설명한 추세외삽법과 같은 방식이며, 따라서 인구변화 추세가 급변하는 현재와 같은 상황에서는 적합하지 않다.

생산모형은 앞에서 설명한 코호트 요인법과 유사한데, 통계청의 인구균형방정식과의 차이점은 출산율과 사망률만을 고려하며, 인구이동에 의한 변동을 포함하지 않는다는 차이점이 있다. 국가 단위의 국제이동이나 광역시도 단위의 이동은 과거의 트렌드를 바탕으로 미래 인구이동을 일정부분 예측할 수 있다. 그러나 보다 작은 시·군 단위에서는 택지개발, 주택건설 등의 개발사업으로 인하여 인구이동 패턴이 급격하게 변화할 수 있다. 따라서 도시·군기본계획에서는 개발사업에 의한 사회적증가분을 생산모형과 함께 활용할 수 있도록 하고 있다.

즉, 해당 도시의 자연적인 인구변동을 생산모형으로 추정하고, 개발사업으로 인한 인구유입(사회적증가분)을 합하여 미래 인구를 추정하는 것이 현재 도시·군기본계획의 수립과정에서 가장 널리 활용되는 방법이다.³⁾

2. 소지역 단위 인구추정

시·군보다 작은 지역의 인구추정은 주로 현재 인구의 세밀한 인구분포를 밝히기 위한 목적에서 연구되고 있다. 즉, 일정한 권역단위로 조사되고 제공되는 주민등록 인구를 보다 작은 지역으로 보간(interpolation)하는 방법론에 관한 연구들이 많이 이루어지고 있다(Okabe and Sadahiro, 1997). 자료를 보다 작은 대상구역에 보간하는 방법에는 단순 보간법과 지능형 보간법이 있다. 단순 보간법은 보조자료 없이 비정형 공간자료를 그리드와 같이 정형화된 공간에 단순 배분하는 방법을 말하며, 지능형 보간법은 보조자료를 활용하여 보간의 정확성을 높이는 방법이다(김병선 외, 2010).

인구추정에 지능형 보간법을 활용하는 경우, 토지피복, 용도지역 등의 토지이용 관련 내용을 보조자료로 많이 활용한다. 토지이용을 바탕으로 인구분포 추정을 위하여 회귀모형을 이용하는 방법이 일반적으로 사용되어 왔다(김병선 외, 2010). 회귀모형을 활용하는 경우 인구를 종속변수로, 인구에 영향을 미치는 요인(토지이용 범주별 면적 등)을 독립변수로 하여 회귀식을 도출하고, 이를 자료로 하여 지역별 인구를 추정한다(오두리, 2013). 토지이용 자료를 활용하여 소지역 인구를 추정하는 연구들은 현재의 인구분포를 정확하게 추정하는 방법론을 개발하는 연구들이 대부분이나, 토지이용의 변화에 따라 미래 인구를 추정하

는 연구(강병기 외, 1997)도 일부 이루어지고 있다. 최근에는 미시적인 수준에서 토지이용이 복잡해지면서 세밀한 단위의 인구추정의 중요성이 대두되었다. 이에 따라 건축물 단위로 용도별 면적을 활용하여 인구를 추정하는 연구(이창효·이승일, 2006)도 이루어지고 있다.

3. 인구와 주택의 관계

본 연구는 소지역의 인구를 추정하기 위한 설명변수로 면적별 주택수를 활용한다. Mankiw and Weil(1989)이 제안한 Mankiw-Weil 모형(이하 M-W 모형)은 주택과 인구의 관계를 설명한 모형으로 잘 알려져 있다. M-W 모형은 연령별 인구를 바탕으로 주택수요를 추정하는 모형을 제시하였는데, 가구의 주택수요는 연령별 가구 구성원들의 주택수요 합으로 구성되며, 각 개인의 주택수요는 연령에 의해 결정된다(권혁신·방두완, 2016).

M-W 모형은 연령별 인구와 주택사이에 일정한 관계가 있다는 가정에 기반하고 있다. 본 연구에서도 연령별 인구와 주택사이의 관계를 이용하여 인구를 추정하고자 한다. 다만, M-W 모형은 인구가 주택에 영향을 미치는 것으로 가정하고 있으나, 본 연구는 반대로 주택이 인구에 영향을 미치는 것으로 가정하고 있다. 이는 M-W 모형이 일반적으로 활용되는 광역시도 이상의 큰 지역이 아닌 소지역 단위에서 인구를 추정하고자 하기 때문

3) 개발사업에 의한 사회적 증가분의 과도한 추정이 미래 인구의 과대추정에 활용되는 경우가 많아, 지침에서는 사회적 증가분에 의한 추정은 보조적으로만 활용하도록 하고 있으며, 추세연장방식과는 함께 활용하지 못하도록 하고 있다.

이다.

넓은 공간단위에서는 주택건설이 인구유입을 유발한다는 본 연구의 가정을 적용하기 어렵다. 예를 들어 국가를 분석단위로 하면, 주택증가가 해당국가의 인구를 증가시킨다고 주장하기 어렵다. 국가의 주택증가가 해외로부터의 인구유입을 유발한다고 가정하기 어렵기 때문이다. 반면에 작은 지역에서는 주택증가가 외부지역으로부터의 인구유입을 유발한다.

따라서 국내에서 M-W 모형을 활용한 연구는 대부분 전국(김준형 외, 2013; 이창무·박지영, 2009; 전성애·형남원, 2012; 조성진·조주현, 2013)을 단위로 하거나, 광역권 또는 광역시도(박천규, 2008; 박천규 외, 2009; 임종현 외, 2007; 정창무, 2008; 진미윤·최지웅, 2013)를 단위로 한다. 광역시도보다 작은 공간 단위에서 M-W 모형을 적용한 연구는 매우 찾기 어렵다. 흔히 않게 시·군 단위 인구 추정에 M-W 모형을 활용한 연구(Yuh et al., 2009)에서도 M-W 모형으로 광역시도 단위로 주택수요를 추정한 이후에 시·군 단위로는 주거지비율, 개발가능지 비율을 설명변수로 활용하여 배분하였다. 즉 많은 연구자들이 시·군 이하의 공간적 단위에서는 M-W 모형의 적용이 어려운 것으로 판단하고 있다.

M-W 모형을 시·군 단위에서 적용하기 어려운 이유는 주거이동이 활발하게 일어나기 때문이다. 도시단위에서의 주택개발은 공가의 발생을 통하여 외부인구를 유입하는 효과가 나타나며, M-W 모형의 가정과는 반대로 주택수가 인구수에 미치는 영향이 크게 나타난다.

위와 같이 광역시도보다 작은 지역 단위에서

주택(또는 주거지)의 변화가 인구에 영향을 미친다는 가정은 이미 제도화 되어 있다. 국내에서 시·군 단위의 인구추정 방법을 제시하는 유일한 제도적 장치인 도시·군기본계획의 인구추정 방법에서 주택개발에 따른 인구유입효과를 사회적 변동으로 인정하고 있다(국토교통부, 2018). 즉, 시·군단위에서 M-W 모형의 가정과는 반대로 주택이 인구에 미치는 영향을 포함하고 있는 것이다. 또한 앞절에서 설명한 소지역 단위 인구추정에서 용도별 토지나 건축물 면적을 설명변수로 사용하는 것도 주택이 인구변동에 영향을 미친다는 가정에 기반하는 것이다. 즉, 시군보다 작은 읍면동 단위에서는 주택 건설로 인하여 활발한 주거이동이 일어날 수 있으며, 이에 본 연구는 주택이 인구에 영향을 미친다는 가정에서 추정모형을 작성하였다.

4. 본 연구의 차별점

소지역 단위로 인구를 추정하는 기존연구와 본 연구의 가장 큰 차이점은 장래 인구의 추정을 목표로 한다는 것이다. 소지역 단위 인구를 추정하는 많은 연구는 현시점의 인구를 미시적인 공간단위로 추정하는 것을 목표로 한다. 그러나 본 연구는 도시계획과 부동산수요추정의 기초자료로서의 장래 인구를 추정하는 것을 목표로 한다.

또한 본 연구는 연령별 인구를 예측한다는 점에서 차별점이 있다. 대부분의 소지역 단위 인구 예측 연구는 총 인구의 예측에 머무르고 있다. 그러나 적절한 공공·민간서비스의 수요예측에 활용하기 위해서는 총 인구뿐만 아니라 인구구조에 대한 자료가 필수적이다. 본 연구는 연령별 인구

분포의 예측을 통하여 다양한 분야의 수요추정을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

III. 분석모형의 구축

1. 주택-인구 모형

선행 연구에서 소지역의 인구를 추정하는 데 가장 널리 활용되는 설명변수는 토지이용이다. 그러나 미래의 토지이용 상태를 예측하는 것은 미래의 인구를 예측하는 것 이상으로 어려움이 있다. 따라서 토지이용을 활용하여 소지역 인구를 추정하는 선행연구들은 대부분 현재의 인구를 추정하였다. 즉, 토지이용을 소지역 단위 장래인구 추정에 설명변수로 활용하는 것은 한계가 있다.

이 같은 상황에서 본 연구는 장래인구를 추정하기 위한 설명변수로 면적별 주택수를 활용한다. 상술한 바와 같이 주택은 인구와 밀접한 관계가 있으며, 토지이용과 달리 승인받은 사업계획을 통하여 미래의 상태를 상당부분 예측할 수 있기 때문이다.

M-W 모형에서 가정하는 바와 같이 연령별 인구는 주택과 밀접한 관계를 가지고 있다. 이는 연령별로 주택수요가 다르게 나타나기 때문이며, 이에 따라 주택의 면적에 따라 거주하는 연령별 인구가 달라질 것이다. 예를 들어 30대 초반 인구 집단의 경우 소형평형 주택에 주로 거주할 것으로

예상할 수 있으며, 이들의 자녀인 영유아도 소형 평형에 많이 거주할 것으로 예상할 수 있다. 따라서 지역에 소형평형 주택이 많은 경우 30대 인구와 영유아 인구가 증가하게 되며, 장년층 인구와 중 고등학생 인구는 감소할 것으로 예상할 수 있다.

주택-인구 모형을 작성하기 위하여 경기도의 전체 읍면동을 표본으로 활용하였다. 본 연구의 공간적 범위인 수원시의 행정동은 2015년 기준 40개이다. 이는 통계분석을 위한 최소 표본기준으로 널리 활용되는 30개는 넘어서지만, 충분한 수의 표본으로 판단하기에는 부족하다. 또한 독립변수로 삼고 있는 면적별 주택수 변수 사이에 다중공선성 문제가 발생한다. 따라서 수원시를 포함하는 경기도 전체의 읍면동을 주택-모형의 도출을 위한 표본으로 활용하였다.⁴⁾

이후에 읍면동의 5세 단위 연령별 인구를 종속 변수로 하고, 읍면동의 면적별 주택을 독립변수

〈표 1〉 주택-인구 모형의 종속변수

변수명	설명	변수명	설명
POP_{age1}	4세 이하 인구수	POP_{age10}	45~49세 인구수
POP_{age2}	5~9세 인구수	POP_{age11}	50~54세 인구수
POP_{age3}	10~14세 인구수	POP_{age12}	55~59세 인구수
POP_{age4}	15~19세 인구수	POP_{age13}	60~64세 인구수
POP_{age5}	20~24세 인구수	POP_{age14}	65~69세 인구수
POP_{age6}	25~29세 인구수	POP_{age15}	70~74세 인구수
POP_{age7}	30~34세 인구수	POP_{age16}	75~79세 인구수
POP_{age8}	35~39세 인구수	POP_{age17}	80~84세 인구수
POP_{age9}	40~44세 인구수	POP_{age18}	84세 초과 인구수

4) 주택과 인구 사이의 관계는 주택선택에 기반하며, 지역별로 차이가 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구의 방법론을 다른 지역에 적용하는 경우에는 해당 지역 자료를 바탕으로 주택-인구 모형을 도출하여야 한다.

〈표 2〉 주택-인구 모형의 독립변수

변수명	설명
H_{area1}	20㎡ 이하 주택수
H_{area2}	20~40㎡ 주택수
H_{area3}	40~60㎡ 주택수
H_{area4}	60~85㎡ 주택수
H_{area5}	85~100㎡ 주택수
H_{area6}	100~130㎡ 주택수
H_{area7}	130~165㎡ 주택수
H_{area8}	165~230㎡ 주택수
H_{area9}	230㎡ 초과 주택수

로 하는 모형을 작성하였다. 종속변수는 〈표 1〉에서 보는 바와 같이 인구주택총조사에서 구분하고 있는 18개의 연령별 인구집단의 인구수(POP_{ageN})를 종속변수로 하였다.

독립변수는 〈표 2〉와 같이 인구주택총조사에서 구분하고 있는 9개의 면적별 주택수(H_{areaN})를 독립변수로 포함하였다. 결과적으로 18개의 연령집단별 인구를 종속변수로 하고, 9개의 면적별 주택수를 독립변수로 하는 18개의 모형이 구축되며, 다중회귀분석을 통하여 분석하였다. 이를 식으로 나타내면 다음의 (식 2)와 같다.

회귀분석결과로 도출되는 (식 2)의 계수 값은 면적별 주택수와 연령별 인구의 관계를 의미한다. (식 2)를 통하여 특정시점의 특정연령의 인구수를 해당 시점의 면적별 주택수를 통하여 추정할 수 있다. (식 2)에 장래에 건설될 주택수를 대입하면 신규주택으로 인하여 유발되는 연령별 인구를 추정할 수 있다. 본 연구에서는 이를 사회적 인구변동을 추정하는 과정에서 활용한다. 또한 (식 2)

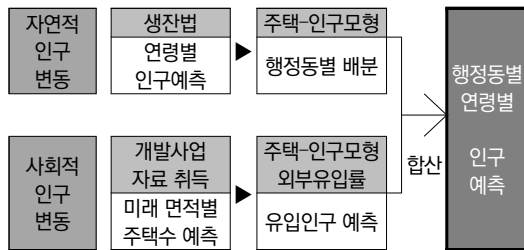
는 면적별 주택에 대한 연령별 인구의 선호를 나타낸다. 따라서 생산법을 통하여 추정된 자연적 인구변동량을 읍면동에 배분하는 과정에서도 활용하였다. 구체적인 내용은 다음 절에서 설명한다.

$$POP_{ageN} = \beta_1 H_{area1} + \beta_2 H_{area2} + \beta_3 H_{area3} + \beta_4 H_{area4} + \beta_5 H_{area5} + \beta_6 H_{area6} + \beta_7 H_{area7} + \beta_8 H_{area8} + \beta_9 H_{area9} \quad (\text{식 } 2)$$

2. 소지역 단위 인구 추정모형

상술한 바와 같이 본 연구는 도시·군기본계획에서 활용되는 인구추정방법을 기본으로 하여 추정모형을 개량하였다. 즉, 자연적 인구변동과 사회적 인구변동을 별도로 추정하여 합산하는 방식을 활용하였다.

통계청의 인구균형방정식은 출산율이나 사망률과 마찬가지로 사회적 인구이동의 미래패턴을 추정하여 이를 활용한다. 이는 국가단위나 광역 시도 단위에서는 적합할 수 있으나 시·군과 같이 작은 공간단위에서는 적합한 방법이 아니다. 왜냐하면 시·군 단위에서의 인구이동에는 한 개의 개발사업도 영향이 매우 클 수 있기 때문이다. 예를 들어 경기도와 강원도 사이의 인구이동은 거시적인 관점에서 장기적인 패턴을 발견할 수 있다. 그러나 수원시와 용인시 사이의 인구이동은 수원시에 택지개발이 이루어지거나 산업단지가 입지한다면 급격한 변동이 이루어지게 된다. 따라서 도시·군기본계획에서는 자연적 인구변동은 생산모형으로 추정하되, 사회적인 인구변동은 주택건설 등 개발사업을 통하여 별도로 추정한다(국토교통부, 2018). 본 연구도 이를 바탕으로 하여 행



〈그림 1〉 분석의 흐름

정동별, 연령별로 장래 인구를 추정하는 방법을 개발하고자 한다. 〈그림 1〉은 이를 나타낸 것이다.

먼저 자연적 인구변동은 코호트 생잔모형을 활용하여, 시군 단위의 5세 단위 인구를 추정하였다. 행정동 단위로 생잔모형을 기계적으로 적용할 수도 있으나, 생애주기의 변화에 따라 시·군 내에서 이동이 일어날 가능성이 높다고 판단하여 지침과 마찬가지로 생잔법은 시·군 단위로 적용하였다. 생잔모형을 활용하는 부분은 일반적인 도시·군기본계획에서 자연적 인구변동을 분석하는 과정과 동일하지만, 본 연구에서는 이를 보다 미시적인 공간단위(읍면동)에 배분해야 한다. 이를 위하여 시·군 단위로 추정된 인구를 행정동별로 배분하기 위하여 주택-인구모형을 활용하였다.

도시·군기본계획에서는 사회적증가분의 예측 과정에서 연령별 인구는 고려하지 않는다. 하지만, 본 연구의 주요 목적은 연령별 인구의 분포를 예측하는 것이다. 따라서 주택-인구 모형을 활용하여 사회적 인구증가를 연령별로 산출하였다.

사회적 인구증가의 예측에서 가장 중요한 가정 중의 하나는 외부유입률이다. 외부유입률은 개발 사업 등으로 새로운 주택이 생길 때 해당 지자체가 아닌 외부로부터 유입되는 비율을 의미한다. 경기도에서는 시군이 외부유입률을 과다 추정하는 것을 방지하기 위하여 도내 시·군별로 기본계획 수립 시 적용할 외부유입률을 사전에 결정하여 제시한다(경기도, 2012). 본 연구는 경기도에 포함된 수원시를 대상으로 하고 있으므로 이를 활용⁵⁾하였다. 즉, 추가되는 면적별 주택수를 주택-인구모형에 적용하여 도출되는 인구에 외부유입률을 곱하여 읍면동별 사회적 인구증가를 추정한다.

마지막으로 자연적인 인구변동과 사회적인 인구변동의 값을 합산하여 행정동별로 연령별 인구를 예측한다.

3. 현황 주택수와 주택수 증가분의 산정

상술한 바와 같이 본 연구에서 인구추정의 주요 자료는 지역의 면적별 주택수이다. 따라서 현황 대비 미래의 주택수 증가분의 산정이 필요하다.

먼저 2010년 인구주택총조사 자료를 기준으로 현재의 면적별 주택수 자료를 구축하였다. 본 연구의 인구추정 기준시점이 2015년이므로 2011~2015년 사이에 신축된 주택자료를 건축물 대장을 통하여 조사하였다.⁶⁾ 2011~2015년 사

5) 외부유입률을 어떻게 산정할 것인가는 도시(시·군) 단위 또는 보다 작은 단위의 인구추정에 핵심요소이다. 따라서 다양한 방법을 적용하여 외부유입률을 정확하게 산정하기 위한 노력이 이루어져야 한다. 다만, 이는 본 연구에서는 외부유입률의 산정이 주요 관심사가 아니기 때문에 경기도의 가이드라인을 그대로 활용하였다. 가이드라인이 제공되지 않는 지자체에서는 정확한 외부유입률의 산정을 위하여 다양한 자료를 이용한 분석이 이루어져야 할 것이다.

6) 2015년 인구주택총조사 자료를 사용하는 것이 이상적이나, 상술한 바와 같이 분석시점에서 자료의 한계로 인하여 2010년 자료를 활용하였으며, 이는 연구의 한계로 지적될 수 있다. 또한 본 연구에서 개발된 방법론을 적용하여 미래 인구를 추정하고자 할 때, 기준시점이 인구주택총조사 시점과 일치하지 않는 경우에는 본 연구와 동일한 방법을 사용하여야 한다.

이에 사용승인이 이루어졌으며, 건축물의 용도가 주택인 건축물을 도출하였다. 이후에 건축물별로 연면적⁷⁾을 호수(세대수)로 나누어 호별 면적을 도출하고 이를 바탕으로 2015년 기준의 행정동별, 면적별 주택수를 구하였다.⁸⁾

2015년 이후에 지역별로 신축될 주택의 수를 예측하기 위해서는 개발사업 자료를 활용하였다. 도시·군기본계획에서 사회적 증가분의 산정에 승인·인가를 받은 사업만을 포함한다. 본 연구도 원칙적으로 승인·인가를 받은 사업만을 포함하였다.⁹⁾ <표 3>은 2015년 기준으로 취합된 개발사업이다.

개발계획상 주택의 면적별 자료가 있는 경우에는 면적별 주택수 자료를 활용하고, 총 주택수만 있는 경우에는 타 사업의 면적별 주택수 비율 평균값으로 배분하였다.¹⁰⁾ <표 3>에서 광교지구와

<표 3> 분석에 포함된 개발사업(계속)

구분	사업명	행정동	총세대수
도시 개발 사업	고색지구	평동	2,060
	종전부동산 이목지구	파장동	4,332
	종전부동산 망포지구	태장동	2,350
	R&D	입북동	8,112
	영흥공원	영통1동	1,850
	신동지구	태장동	1,330
	대우연립	파장동	130
정비 사업	금성A	우만2동	150
	111-5(태영A동)	연무동	1,083
	115-12(신반포한신)	인계동	1,225
	팔달1(우민현대)	우만2동	1,001
	영통2(매탄주공 4, 5단지)	매탄1동	4,085
	111-1	정자1동	2,738
	111-4	조원1동	666
	113-3	서둔동	962
	113-6	세류3동	2,380
	113-8	평동	1,539
	113-10	평동	1,836
	113-12	평동	1,836
	115-3	고등동	1,067
	115-6	매교동	2,568
	115-8	매교동	3,927
	115-9	인계동	3,432
	115-10	지동	1,178
	115-11	지동	1,302
	고등지구주거환경개선사업	고등동	550
	111-3	영화동	491
	서호 지구단위계획	서둔동	4,111
	고색2 지구단위계획	평동	2,440
	이목 지구단위계획	파장동	5,396
지구 단위 계획	정자KT&G 지구단위계획	정자2동	7,100
	망포 지구단위계획	태장동	7,642
	망포4 지구단위계획	태장동	5,951
	망포 5지구단위계획	태장동	607
	오목촌동 지구단위계획	평동	896
	망포3지구단위계획	태장동	2,356

출처 : 수원시청 내부자료.

<표 3> 분석에 포함된 개발사업

구분	사업명	행정동	총세대수
택지 개발	광교지구	광교동	38,457
	호매실지구	금호동	13,902
주택 건설 사업	울천동 동문굿모닝힐	울천동	699
	망포 이편한세상 1단지	태장동	392
	망포 이편한세상 2단지	태장동	270
	송죽동 아너스위트 주상복합	송죽동	798
	꿈에그린아파트(뉴스테이)	평동	2,400
	망포3지구	태장동	2,356
	권선현대아이파크7블록	권선2동	1,596
	영통 라온프라임 아파트	영통2동	351
	인계 동문굿모닝힐 주상복합	인계동	299
	영통상호주택	영통2동	41

7) 공용면적 비율을 20%로 가정하여 전체 연면적의 80%를 활용하였다.

8) 하나의 건물에 포함된 주택의 면적이 모두 같다는 가정에 기반하기 때문에 한계가 있다. 그러나 건축물의 호별 면적 자료를 구할 수 없는 경우에는 활용할 수 있는 현실적인 방법이다.

9) 그러나 시장상황의 변화로 승인받은 주택건설이 취소되거나 승인받지 않았던 주택이 단기간에 건설될 수 있다. 이는 미래의 설명변수의 값 예측해야 하는 상황에서 발생하는 근본적인 문제로 연구의 중요한 한계로 지적될 수 있다. 따라서 본 연구의 방법론을 통하여 장래인구를 예측하더라도 시장상황이나 주택건설계획의 변동을 반영하기 위하여 일정기간마다 재분석을 통하여 예측을 타당성을 재검토하여야 할 것이다.

10) 비슷한 시점에 이루어지는 개발사업들과 주택의 면적별 배분이 유사할 것이라는 가정에 기반한다.

호매실지구는 2015년 기준으로 개발계획에 따른 주택 중 상당수는 이미 공급되어 있었다. 그러나 정확하게 기공급된 주택수와 미공급된 주택수를 확인하는 것에는 자료의 한계가 있다. 따라서 면

적별 주택이 70%씩 공급된 것으로 가정하였다.¹¹⁾ <표 4>는 이 같은 과정을 거쳐 행정동별로 추정된 2015년 이후 면적별 주택 수 증가분의 예측값이다.

<표 4> 2015년 이후 면적별 주택의 증가 추정

행정동	20㎡	20~40㎡	40~60㎡	60~85㎡	85~100㎡	100~130㎡	130~165㎡	165~230㎡	230㎡ 초과
파장동	57	190	1,011	1,757	1,044	4,090	1,449	254	7
울천동	0	0	0	147	0	552	0	0	0
정자1동	16	53	281	488	290	1,136	402	71	2
정자2동	41	136	728	1,265	752	2,946	1,044	183	5
영화동	0	0	0	34	0	341	76	40	0
송죽동	0	0	0	0	0	628	160	10	0
조원1동	4	13	68	119	71	276	98	17	0
연무동	6	21	111	193	115	449	159	28	1
세류3동	14	46	244	424	252	987	350	61	2
평동	50	169	1,061	4,042	956	4,278	1,291	227	6
서둔동	29	98	520	904	537	2,105	746	131	4
금호동	0	55	361	863	611	2,270	11	0	0
권선2동	0	0	0	0	1,079	517	0	0	0
입북동	47	156	832	1,445	859	3,365	1,192	209	6
매교동	37	125	666	1,157	688	2,695	955	168	5
고등동	6	21	109	720	113	463	157	28	1
지동	14	48	254	442	263	1,029	365	64	2
우만2동	7	22	118	205	122	478	169	30	1
인계동	28	95	508	883	525	2,056	728	128	4
매탄1동	23	79	419	728	432	1,695	600	105	3
광고동	115	330	1,649	1,608	363	4,237	2,718	503	14
영통1동	11	36	190	330	196	768	272	48	1
영통2동	0	1	4	358	4	17	6	1	0
태장동	95	318	1,698	3,085	4,478	10,216	2,925	427	12

주 : 정자3동, 조원2동, 세류1동, 세류2동, 구운동, 권선1동, 곡선동, 화서1동, 화서2동, 우만1동, 행궁동, 매탄2동, 매탄3동, 매탄4동, 원천동, 매산동은 주택의 증가가 없을 것으로 추정되어 표에 보고하지 않음.

11) 대규모 개발사업이 기준시점에 진행 중인 상황에서 불가피하게 적용한 가정으로 본 연구의 중요한 한계로 지적될 수 있다. 단일 개발사업이라도 개별 주택건설의 진행자료를 구축하여 분석하는 것이 이상적일 것이다.

IV. 분석결과

1. 주택-인구모형의 분석결과

〈표 5〉는 주택-인구모형의 분석결과이다. 20대 초반과 80대 이상을 제외한 모든 연령대에서 매우 설명력이 높은 모형이 도출되었다. 모형의 설명력을 나타내는 R^2 은 대부분의 모형에서 0.9 이상의 매우 높은 값을 나타냈다.

각 모형에서 독립변수의 계수 값(B)은 해당 면적의 주택 1호에 거주하는 종속변수인 연령집단의 인구수로 해석할 수 있으며, 해당 연령집단의 해당 면적의 주택에 대한 선호도로 해석할 수 있다. 예를 들어 30~34세 인구를 종속변수로 하는 POP_{age7} 모형에서 H_{area2} 의 계수 값은 0.273이며, H_{area3} 의 계수 값은 0.292이다. 이는 30~34세 인구가 20~40㎡ 주택 1채당은 0.273명 거주하며, 40~60㎡ 주택 1채당은 0.292명 거주하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 H_{area3} 의 계수 값이 0.292로 H_{area2} 의 계수 값인 0.273보다 큰 것은 30~34세의 인구는 20~40㎡보다 40~60㎡의 주택을 선호하는 것으로 해석할 수 있다. 음의 계수 값을 가지는 면적의 주택은 해당 연령대의 선호가 매우 낮은 것으로 판단할 수 있다.

이와 같은 모형의 설명력을 검증하기 위하여 모형에 면적별 주택수 현황을 대입하여 도출된 인구 예측치와 실제인구를 비교하여 보았다. 〈그림 2〉는 수원시 전체의 연령별 인구분포의 예측치

(붉은 선)와 실제 값(푸른 선)을 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 연령별 인구분포를 상당히 유사하게 예측하는 것을 확인할 수 있다. 〈그림 3〉은 수원시의 동별 인구분포의 예측치와 실제 값을 비교한 것으로 역시 매우 유사하게 예측하는 것을 확인할 수 있다.

〈그림 4〉와 〈그림 5〉는 장안구 일부 행정동의 인구분포 예측치와 실제 값이다. 그림에서 보는 바와 같이 모형은 연령별 인구분포를 잘 예측하고 있다. 다만, 율천동의 20대 인구 예측치는 과소하게 추정되었다. 이 지역은 성균관대 학생들이 많이 거주하는 지역으로 주택이 아닌 곳에 거주하는 학생이 많기 때문인 것으로 판단되며, 같은 이유로 모형에서 20대와 노년층에서 설명력이 떨어진다. 이는 면적별 주택수에 기반하여 인구를 추정하는 본 모형의 한계이자 연구의 한계로 지적될 수 있다.

2. 주택-인구모형을 통한 사회적 인구증가분의 산정

주택-인구모형을 통하여 개발을 통한 사회적 인구증가분을 산정할 수 있다. 〈표 5〉에는 주택-인구모형별로 독립변수의 계수 값(B)이 도출되어 있다. 〈표 4〉에서 제시되고 있는 행정동별로 추정된 면적별 주택수의 증가분을 (식 2)에 대입¹²⁾하면, 개발사업으로 인하여 증가되는 연령별 인구를 산출할 수 있다.¹³⁾

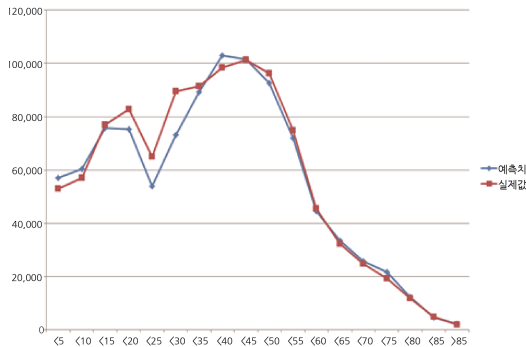
이와 같이 산출되는 인구는 개발사업으로 인하여

12) 〈표 3〉의 개발사업이 2035년까지 모두 준공되는 것으로 가정하였다. 필요하다면 사업의 실행율을 고려하여 준공되는 주택의 수를 조절할 수 있을 것이다.

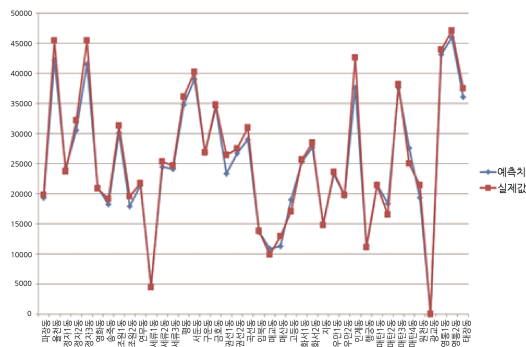
13) 유의확률이 0.1 이상이면 독립변수의 영향이 없는 것으로 판단하고, 해당 계수 값을 0으로 처리하였다.

〈표 5〉 주택-인구 모형의 분석결과

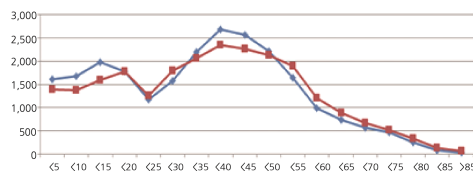
종속변수		R ²	독립변수									
				H_{area1}	H_{area2}	H_{area3}	H_{area4}	H_{area5}	H_{area6}	H_{area7}	H_{area8}	H_{area9}
				20㎡ 이하	20~40㎡	40~60㎡	60~85㎡	85~100㎡	100~130㎡	130~165㎡	165~230㎡	230㎡ 초과
POP_{age1}	4세 이하	0.959	B	-0.809	0.118	0.190	0.270	-0.108	0.352	0.018	-0.137	0.791
			p	0.145	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.633	0.204	0.000
POP_{age2}	5~9세	0.975	B	-1.441	0.042	0.202	0.258	-0.007	0.429	0.104	-0.134	0.823
			p	0.002	0.060	0.000	0.000	0.839	0.000	0.001	0.131	0.000
POP_{age3}	10~14세	0.969	B	-2.310	0.007	0.285	0.246	0.098	0.456	0.238	0.079	1.380
			p	0.000	0.809	0.000	0.000	0.034	0.000	0.000	0.507	0.000
POP_{age4}	15~19세	0.946	B	-1.566	0.053	0.271	0.187	0.267	0.288	0.239	0.351	1.960
			p	0.045	0.164	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000
POP_{age5}	20~24세	0.872	B	-0.465	0.143	0.158	0.120	0.195	0.172	0.097	0.476	1.855
			p	0.601	0.001	0.000	0.000	0.004	0.002	0.110	0.006	0.000
POP_{age6}	25~29세	0.920	B	-0.063	0.287	0.206	0.211	0.103	0.088	0.069	0.907	2.804
			p	0.948	0.000	0.000	0.000	0.156	0.143	0.294	0.000	0.000
POP_{age7}	30~34세	0.958	B	-0.871	0.273	0.292	0.312	-0.106	0.263	0.089	0.476	2.364
			p	0.290	0.000	0.000	0.000	0.086	0.000	0.115	0.003	0.000
POP_{age8}	35~39세	0.982	B	-1.860	0.178	0.344	0.397	-0.133	0.526	0.179	0.245	2.080
			p	0.004	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.048	0.000
POP_{age9}	40~44세	0.981	B	-1.886	0.081	0.354	0.323	0.028	0.536	0.299	0.354	2.159
			p	0.003	0.008	0.000	0.000	0.556	0.000	0.000	0.004	0.000
POP_{age10}	45~49세	0.968	B	-1.048	0.140	0.324	0.253	0.234	0.302	0.324	0.748	1.981
			p	0.153	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
POP_{age11}	50~54세	0.958	B	0.622	0.271	0.201	0.226	0.329	0.113	0.200	1.262	1.249
			p	0.364	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000
POP_{age12}	55~59세	0.953	B	1.102	0.192	0.094	0.161	0.314	-0.004	0.129	1.260	0.469
			p	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.899	0.000	0.000	0.000
POP_{age13}	60~64세	0.950	B	1.244	0.131	0.064	0.119	0.262	-0.028	0.136	1.117	0.188
			p	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.219	0.000	0.000	0.001
POP_{age14}	65~69세	0.941	B	1.299	0.086	0.063	0.088	0.292	-0.042	0.129	0.878	0.082
			p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	0.000	0.000	0.088
POP_{age15}	70~74세	0.932	B	1.138	0.079	0.056	0.062	0.328	-0.049	0.115	0.581	0.093
			p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.029
POP_{age16}	75~79세	0.901	B	0.916	0.081	0.030	0.028	0.258	-0.033	0.078	0.317	0.039
			p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000	0.227
POP_{age17}	80~84세	0.826	B	0.519	0.048	0.003	0.008	0.146	-0.013	0.041	0.104	-0.006
			p	0.000	0.000	0.184	0.000	0.000	0.075	0.000	0.000	0.722
POP_{age18}	85세 초과	0.665	B	0.363	0.025	-0.003	0.003	0.091	-0.004	0.022	0.025	-0.013
			p	0.000	0.000	0.074	0.050	0.00	0.453	0.000	0.133	0.320



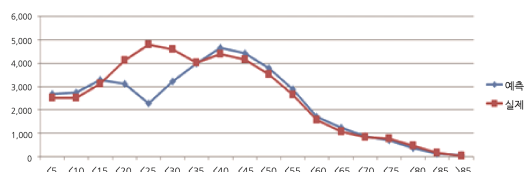
〈그림 2〉 수원시 연령별 인구분포



〈그림 3〉 수원시 동별 인구분포



〈그림 4〉 정자1동 연령별 인구분포



〈그림 5〉 율천2동 연령별 인구분포

신축된 주택에 거주하게 되는 유발인구로 생각할 수 있다. 그러나 유발인구의 모두가 외부지역에서 유입되는 것은 아니며, 일부는 지역 내 이동을 통하여 주택이 채워진다. 따라서 유발인구 중에서 외부로부터 유입되는 비율인 외부유입률을 활용하여야 한다. 경기도의 지침(경기도, 2012)에서 수원시는 사업종류에 따라 30% 또는 40%의 외부유입률을 적용받는다. 본 연구에서는 30%와 40%의 평균인 35%를 적용하여 사회적 인구증가분을 산출하였다. 〈표 6〉은 이렇게 도출된 사회적 인구증가분을 행정동별, 연령별로 추정한 것이다.

3. 행정동별, 연령별 미래 인구예측

〈그림 1〉에서 설명한 바와 같이, 본 연구에서는 생산법을 통하여 도출된 연령별 인구¹⁴⁾ 행정동에 배분하고, 여기에 〈표 6〉에서 도출한 사회적 변동분을 합산하여 인구를 추정한다. 생산법으로 도출된 연령별 인구를 행정동에 배분하는 과정에서 주택-인구 모형을 활용한다.

주택-인구모형에 신규개발을 포함한 전체 면적별 주택수를 대입하면 행정동의 연령별 인구수를 추정할 수 있다. 이렇게 도출된 인구는 공가나 미분양이 전혀 존재하지 않는 매우 낙관적인 시나리오에 따른 인구예측으로 볼 수 있으며, 이를 직접 적용하는 것에는 무리가 있다.

그러나 주택-인구 모형을 통하여 도출되는 해당연령의 인구가 많은 지역은 해당 연령대의 사람

14) 본 연구에서 생산법을 통하여 수원시의 자연적 인구변동을 추정하는 것은 도시·군기본계획 수립지침과 동일한 방법을 활용하였다. 따라서 이에 대한 구체적인 방법과 내용은 지면의 한계로 인하여 연구에 보고하지 않는다. 다만 수원시 단위로 추정된 인구를 행정동에 배분하는 과정은 본 연구의 주요 연구결과 중의 하나이며, 본 논문에서 보고한다.

〈표 6〉 개발사업에 의한 사회적 인구증가

행정동	연령																	
	〈5	〈10	〈15	〈20	〈25	〈30	〈35	〈40	〈45	〈50	〈55	〈60	〈65	〈70	〈75	〈80	〈85	〉85
파장동	708	871	1,019	846	503	310	738	1,163	1,247	1,034	728	460	394	298	246	166	10	55
율천동	82	96	101	65	39	11	67	122	120	71	34	8	6	-4	-6	-5	0	0
정자1동	197	242	283	235	140	86	205	323	346	287	202	128	109	83	68	46	28	15
정자2동	510	627	734	609	362	223	532	838	898	744	524	332	284	215	177	119	74	40
정자3동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
영화동	45	57	64	48	29	15	42	76	81	58	39	23	21	12	6	3	3	1
송죽동	77	100	114	78	39	3	59	127	136	87	41	12	12	1	-2	-2	3	1
조원1동	48	59	69	57	34	21	50	79	84	70	49	31	27	20	17	11	7	4
조원2동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
연무동	78	96	112	93	55	34	81	128	137	114	80	51	43	33	27	18	11	6
세류1동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세류2동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세류3동	171	210	246	204	121	75	178	281	301	250	176	111	95	72	59	40	25	13
평동	952	1,106	1,240	997	601	471	1,003	1,515	1,529	1,228	883	558	461	339	268	168	100	53
서둔동	364	448	524	435	259	159	380	598	642	532	374	237	203	153	127	85	53	28
구운동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
금호동	365	445	495	377	237	95	345	557	570	412	260	132	103	66	59	43	35	21
권선1동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
권선2동	23	78	119	153	105	0	48	45	97	143	145	119	99	103	115	91	55	35
곡선동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
입북동	582	717	839	696	414	255	607	957	1,026	850	599	379	324	245	202	136	84	45
매교동	466	574	671	557	331	204	486	766	822	681	479	303	260	196	162	109	67	36
매산동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
고등동	129	145	159	128	78	73	140	203	199	161	121	80	65	48	38	23	13	7
화서1동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
화서2동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
지동	178	219	256	213	127	78	186	293	314	260	183	116	99	75	62	42	26	14
우만1동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
우만2동	83	102	119	99	59	36	86	136	146	121	85	54	46	35	29	19	12	6
인계동	356	438	512	425	253	156	371	585	627	520	366	231	198	150	124	83	51	28
행궁동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
매탄1동	293	361	422	351	208	128	306	482	517	428	301	191	163	124	102	69	42	23
매탄2동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
매탄3동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
매탄4동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
원천동	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
광고동	788	944	1,132	957	547	444	861	1,354	1,471	1,273	903	598	530	400	304	193	107	51
영통1동	133	163	191	159	94	58	139	218	234	194	137	86	74	56	46	31	19	10
영통2동	36	35	35	26	17	27	41	54	45	35	31	22	16	12	9	4	1	1
태장동	1,511	1,995	2,391	2,062	1,237	530	1,562	2,492	2,788	2,380	1,714	1,102	941	757	691	500	319	184

〈표 7〉 2035년 수원시의 인구분포 예측

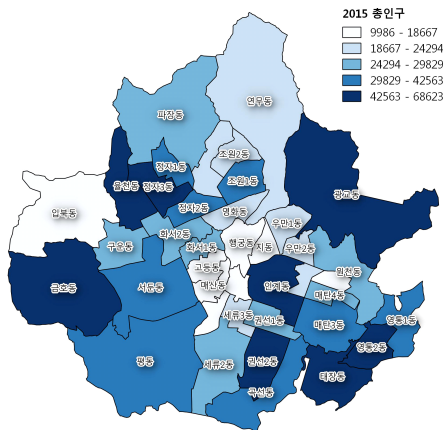
행정동	연령																	
	〈5	〈10	〈15	〈20	〈25	〈30	〈35	〈40	〈45	〈50	〈55	〈60	〈65	〈70	〈75	〈80	〈85	〉85
파장동	2,120	2,453	2,523	2,414	2,095	1,750	2,104	3,028	3,541	3,125	3,393	3,387	3,651	3,511	3,063	2,366	1,431	1,310
울천동	1,956	1,698	1,585	1,647	1,918	2,329	2,185	2,487	2,595	2,495	2,911	3,171	3,284	3,157	2,692	2,010	1,047	1,023
정자1동	1,447	1,566	1,557	1,451	1,235	1,239	1,428	1,982	2,193	1,892	2,058	1,995	2,059	2,018	1,711	1,204	577	521
정자2동	2,101	2,415	2,555	2,501	2,118	1,934	2,194	3,056	3,558	3,193	3,487	3,390	3,564	3,579	3,187	2,410	1,281	1,176
정자3동	1,643	1,831	1,906	1,881	1,590	1,599	1,737	2,323	2,629	2,330	2,522	2,364	2,372	2,470	2,252	1,607	719	699
영화동	783	590	630	882	1,203	1,489	1,147	1,076	1,212	1,421	1,803	2,145	2,307	2,308	2,047	1,632	897	848
송죽동	819	780	793	840	913	1,025	955	1,129	1,246	1,215	1,476	1,588	1,669	1,632	1,419	1,107	597	547
조원1동	1,215	1,176	1,199	1,304	1,348	1,608	1,453	1,695	1,855	1,817	2,204	2,364	2,443	2,451	2,148	1,589	777	711
조원2동	731	756	747	737	631	624	723	947	1,066	1,041	1,213	1,359	1,479	1,605	1,440	1,117	585	589
연무동	840	868	942	1,062	1,069	1,224	1,068	1,262	1,451	1,456	1,805	1,950	2,058	2,072	1,808	1,356	675	579
세류1동	245	232	264	356	418	461	370	359	422	502	691	816	864	925	876	718	397	384
세류2동	802	824	954	1,202	1,312	1,604	1,222	1,320	1,530	1,591	2,076	2,227	2,287	2,264	2,018	1,500	735	603
세류3동	1,176	1,322	1,427	1,581	1,539	1,656	1,467	1,823	2,125	2,038	2,503	2,643	2,771	2,712	2,388	1,770	947	803
평동	3,442	3,679	3,532	3,192	2,780	2,675	3,258	4,589	4,994	4,296	4,818	4,928	5,194	4,989	4,177	3,065	1,694	1,551
서둔동	2,246	2,451	2,487	2,490	2,291	2,234	2,376	3,142	3,573	3,288	3,806	3,979	4,209	4,191	3,692	2,797	1,541	1,428
구운동	944	879	893	1,069	1,190	1,517	1,230	1,350	1,480	1,516	1,900	2,144	2,242	2,209	1,922	1,392	707	634
금호동	3,730	4,331	4,131	3,517	2,910	2,027	3,152	4,898	5,458	4,237	4,420	3,966	4,052	3,689	3,192	2,374	1,510	1,463
권선1동	765	831	971	1,156	1,168	1,381	1,100	1,274	1,499	1,475	1,763	1,756	1,778	1,739	1,590	1,169	579	494
권선2동	1,228	1,404	1,508	1,533	1,315	1,202	1,340	1,749	2,019	1,907	2,235	2,213	2,246	2,438	2,354	1,877	986	987
곡선동	1,037	1,075	1,179	1,391	1,507	1,796	1,442	1,621	1,815	1,654	1,783	1,571	1,425	1,248	1,243	825	419	411
입북동	1,872	2,284	2,284	2,078	1,649	1,042	1,644	2,558	3,003	2,571	2,795	2,812	3,048	3,063	2,791	2,235	1,424	1,393
매교동	1,311	1,553	1,597	1,524	1,313	1,088	1,298	1,907	2,236	1,950	2,151	2,150	2,320	2,187	1,886	1,446	898	796
매산동	374	330	352	435	481	627	501	540	606	654	794	905	966	977	870	660	348	332
고등동	840	821	863	1,014	1,121	1,360	1,113	1,256	1,410	1,427	1,824	2,031	2,142	2,068	1,761	1,297	671	554
화서1동	917	897	903	1,016	1,095	1,374	1,148	1,326	1,443	1,399	1,787	1,958	2,024	1,940	1,632	1,144	552	445
화서2동	1,140	1,185	1,204	1,206	1,077	1,215	1,239	1,571	1,718	1,568	1,777	1,763	1,772	1,841	1,634	1,152	487	464
지동	825	902	974	1,066	1,072	1,119	1,013	1,262	1,480	1,417	1,686	1,765	1,873	1,791	1,562	1,188	670	574
우만1동	731	565	657	843	1,155	1,569	1,159	1,135	1,191	1,303	1,898	2,039	2,028	1,912	1,695	1,395	722	596
우만2동	1,095	1,123	1,081	986	923	986	1,084	1,470	1,576	1,342	1,524	1,492	1,523	1,399	1,145	819	422	367
인계동	2,186	2,311	2,407	2,436	2,338	2,469	2,447	3,156	3,557	3,277	3,822	3,860	4,012	3,870	3,375	2,570	1,385	1,231
행궁동	336	291	321	448	557	667	506	492	577	675	885	1,062	1,150	1,169	1,044	821	452	416
매탄1동	1,444	1,617	1,617	1,552	1,345	1,241	1,439	1,996	2,255	1,985	2,196	2,212	2,320	2,296	2,022	1,495	825	779
매탄2동	663	692	746	844	920	1,038	867	1,018	1,169	1,042	1,095	976	944	786	683	427	206	160
매탄3동	1,658	1,688	1,604	1,530	1,488	1,783	1,741	2,273	2,382	1,973	2,208	2,083	2,014	1,732	1,403	845	385	315
매탄4동	1,026	1,062	1,155	1,237	1,163	1,484	1,292	1,561	1,713	1,532	1,672	1,473	1,369	1,317	1,145	676	149	86
원천동	745	606	669	785	917	1,182	1,004	1,030	1,106	1,154	1,320	1,318	1,294	1,339	1,242	963	415	422
광교동	4,939	6,031	6,140	5,484	4,044	2,859	4,175	7,136	8,737	7,486	7,793	7,975	9,341	8,816	6,960	5,215	3,248	2,700
영통1동	1,704	2,008	2,290	2,401	1,950	2,019	2,014	2,668	3,165	2,914	3,063	2,753	2,757	2,963	2,820	2,041	890	859
영통2동	1,882	2,125	2,308	2,201	1,616	1,745	1,958	2,773	3,165	2,770	2,823	2,437	2,438	2,619	2,336	1,593	538	499
태장동	4,754	5,710	5,649	5,244	4,411	2,349	4,067	6,223	7,528	6,752	7,217	7,747	8,731	8,903	8,228	6,896	4,670	4,721

들이 선호하는 주택유형이 많은 지역이며, 따라서 해당연령 사람들의 거주지로 선택될 가능성이 높다고 판단할 수 있다. 이에 따라서 본 연구에서는 생산모형을 통하여 도출된 연령별 인구를 주택-인구모형에 의하여 도출되는 연령별 인구의 동별 비율로 배분하였다.

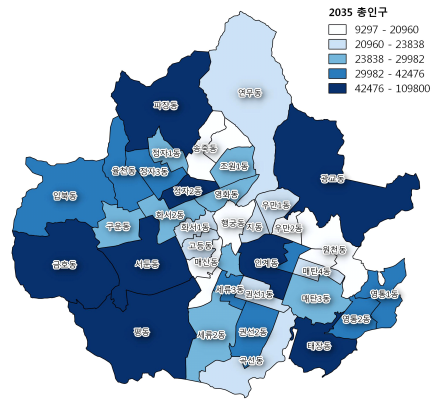
〈표 6〉에서 주택-인구모형을 통하여 미래의 개발계획에 따른 외부인구 유입량을 도출하였으며, 이는 행정동별 사회적 인구증가량을 의미한

다. 생산법으로 도출한 후 행정동에 배분된 자연적인구변동에 사회적 인구증가량을 더하면 2035년의 인구를 예측할 수 있다. 〈표 7〉은 이를 도출한 것으로 수원시의 전체인구는 1,353,996명으로 예상되며, 동별 인구분포는 표와 같다.

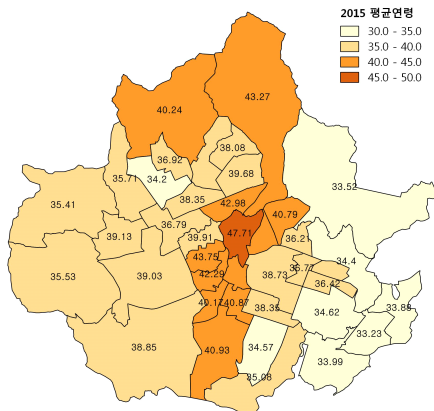
다음의 〈그림 6〉과 〈그림 7〉은 2015년 기준의 행정동별 인구와 본 연구의 결과로 예측된 2035년의 행정동별 인구를 5단계 quantile 방식으로 지도화한 것이다.



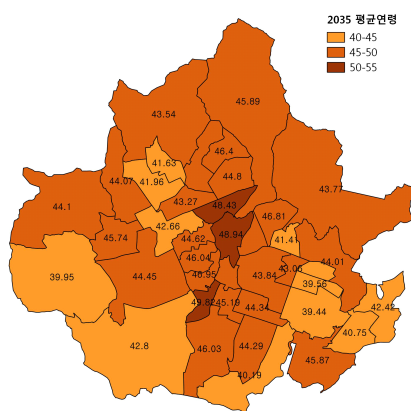
〈그림 6〉 2015년 행정동별 총인구분포



〈그림 7〉 2035년 행정동별 총인구분포



〈그림 8〉 2015년 행정동별 평균연령



〈그림 9〉 2035년 행정동별 평균연령

그림에서 보는 바와 같이 수원시의 인구밀집지역이 크게 변하는 것을 알 수 있다. 과거에는 인구가 많이 살지 않던 수원시 남쪽과 서쪽의 행정동들에서 인구가 크게 증가할 것으로 예상되며, 영통구인 동쪽의 인구비중은 현재보다 감소할 것으로 예상된다. 이와 같은 인구분포의 변화는 수원시의 공공서비스 및 민간서비스의 수요를 크게 변화시킬 것으로 예상된다.

〈그림 8〉과 〈그림 9〉는 2015년과 2035년의 행정동별 평균연령을 지도화한 것이다. 30~35세, 35~40세, 40~45세, 45~50세, 50~55세의 5단계로 나누어 지도화하였으며, 색이 진해질수록 평균연령이 높은 행정동을 나타낸다. 행정동의 평균 연령은 5세 단위인구의 중간값을 활용하여 계산하였다. 그림에서 보는 바와 같이 2015년에는 평균연령이 40세 이상인 동이 중심부의 구도심과 북부 일부 행정동에 분포한다. 반면에 2035년에는 모든 행정동의 평균연령이 40세 이상이며, 45세 이상인 행정동이 절반 이상을 차지할 만큼 늘어나는 것을 확인할 수 있다.

이와 같은 분석을 통하여 지역별 인구분포와 인구구조를 쉽게 이해할 수 있으며, 향후 공공·민간서비스의 수요예측의 기초자료로 활용할 수 있다.

V. 결론

본 연구는 소지역 단위 인구예측의 필요성이 대두되는 상황에서 읍면동 단위로 인구를 예측할 수 있는 방법론을 개발하고자 하였으며, 수원시를 대상으로 적용가능성을 검토하였다. 본 연구

의 연구결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 면적별 주택수를 이용하여, 연령별 인구를 예측할 수 있는 주택-인구모형을 도출하였다.

둘째, 도시·군 기본계획의 과정에서 도출되는 시·군 단위의 인구를 읍면동 단위로 배분할 수 있는 방법론을 제시하였다.

셋째, 개발사업으로 인한 사회적 인구변화를 읍면동 단위로 추정할 수 있는 방법을 제시하였다.

넷째, 위와 같은 방법론을 종합하여 읍면동 단위로 연령별 인구를 추정할 수 있는 방법을 제시하고 적용가능성을 확인하였다.

본 연구는 다음과 같은 측면에서 의의를 지닌다. 첫째, 대부분의 지자체에서 쉽게 구득이 가능한 자료를 활용하는 방법론을 제시하였다. 인구를 추정하기 위하여 다양한 자료의 활용이 가능하지만, 특정지역에만 한정된 자료를 활용하는 방법론은 일반적으로 활용하는 것에 한계가 있다. 그러나 본 연구는 인구주택총조사와 건축물대장이라는 전국적으로 동일하게 작성되는 자료를 기본으로 하며, 지자체에서 쉽게 구득할 수 있는 개발사업 승인 자료를 활용하였다는 점에서 연구결과의 활용도가 높다.

둘째, 생활권단위 인구추정에 활용할 수 있다. 최근 생활권단위 도시계획의 중요성이 대두(홍성조 외, 2018)되고 있으나, 계획의 가장 기초인 생활권단위 인구추정에 관한 연구는 부족하였다. 본 연구의 결과로 추정된 읍면동 단위의 인구자료를 지역별로 합산하면 생활권단위의 정교한 인구추정이 가능할 것으로 예상된다.

연구의 의의와 함께 본 연구는 다음과 같은 한계를 가진다.

첫째, 본 연구의 방법론은 많은 가정에 기반하여 장래인구를 추정하고 있다. 특히 추정시점의 각종 개발계획, 연령별 주택선호 등이 장기적으로 유지될 것으로 가정하고 있다. 이는 특정시점을 기준으로 미래를 예측하는 방법이 공통적으로 가지는 문제이지만, 개발계획이나 주택선호가 급격하게 변하는 경우에는 추정된 인구의 오차가 매우 커질 수 있다. 이와 같은 한계를 극복하기 위해서는 본 연구의 추정 목표시점인 20년이 도래하기 전에도 일정기간¹⁵⁾을 간격으로 가정의 타당성을 재검토하여 인구추정을 수정할 필요가 있다.

둘째, 면적 외에 주택의 가격, 유형, 노후도 등을 고려하지 못하였다. 본 연구는 기본적으로 연령별로 선호하는 주택이 다를 것이라는 가정에 기반하고 있으나, 면적 외에 주택선택에 큰 영향을 미치는 다른 요인들을 연구에 포함하지 못하였다. 그러나 이로 인하여 자료의 구득가능성과 모형의 활용가능성이 높아진다는 장점 또한 있다. 향후 충분한 자료가 구축된다면, 주택-인구 모형에 면적 외에 다양한 주택관련 변수를 포함할 수 있을 것으로 기대한다.

셋째, 주택의 미분양이나 멸실을 모형에 포함하지 못하였다. 본 연구는 주택의 신규공급을 주요 설명변수로 포함하였으나, 주택의 분양률이나 기존 주택이 멸실되는 것은 분석에 포함하지 못하

였다. 이는 읍면동 단위의 미래 미분양과 멸실주택 자료를 예측하는 것이 현실적으로 불가능하다는 한계에서 비롯된 것이다.¹⁶⁾ 그러나 미분양이나 멸실이 크게 발생하는 지역에서는 인구의 예측에 큰 영향을 줄 수 있으며, 이는 본 연구의 방법론이 가지는 중요한 한계이다.

ORCID

최현정 <https://orcid.org/0000-0002-4550-0039>

최석환 <https://orcid.org/0000-0001-9559-817X>

홍성조 <https://orcid.org/0000-0001-8861-4928>

참고문헌

1. 강병기 · 최봉문 · 권일, 1997, 「서울 인구밀도분포의 공간적 변화 분석 및 예측 시뮬레이션」, 『국토계획』, 32(6): 49-65.
2. 경기도, 2012, 『경기도 도시계획 업무편람』, 경기: 경기도 도시주택실.
3. _____, 2019, 미분양 주택현황, https://stat.go.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=210&tblId=DT_STATM_0019&vw_cd=undefined&list_id=&scrId=&seqNo=&language=ko&obj_var_id=un

15) 현재 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에 따르면, 도시·군기본계획은 20년을 주기로 수립하되, 5년 단위로 그 타당성을 재검토하여 정비하도록 하고 있다. 본 연구의 방법론으로 도출된 인구추정치도 5년 정도의 기간을 주기로 재검토할 때 활용가능성이 더욱 높아질 것이다

16) 본 연구에서 미분양이나 멸실을 모형에 포함하기 위해서는 읍면동 단위의 면적별 주택의 미분양과 멸실을 예측하는 것이 필요하다. 그러나 이는 읍면동의 미래 인구를 예측하는 것 이상으로 어려운 부분이며, 현실적으로 미래 자료의 구축이 불가능하다. 특히, 본 연구의 사례지로 삼고 있는 수원시의 2015년 12월 기준 미분양은 97호(경기도, 2019)로 수원시 전체 주택의 0.03% 수준에 불과하며, 경기도의 2015년 기준 멸실주택은 17,645호(통계청, 2019a)로 경기도의 전체주택의 0.47%수준이기 때문에 모형에서 제외되어도 그 영향이 크지 않을 것이다.

- defined&conn_path=I2&path= (accessed November 10, 2019)
4. 국토교통부, 2018, 「도시·군기본계획 수립지침, 국토교통부 훈령 1133호」, 세종:국토교통부.
5. 권혁신·방두완, 2016, 「Mankiw-Weil 모형을 이용한 추계인구와 주택수요추정」, 『한국금융학회 정지학술대회논문집』, 2016: 1-26.
6. 김병선·구자용·최진무, 2010, 「Regression-Kinging 모형을 이용한 인구분포 추정에 관한연구」, 『대한지리학회지』, 45(6): 806-819.
7. 김준형·천현숙·김민철, 2013, 「주택수요의 규모별 분포 예측: 맨큐-와일 모형에서 추계가구자료의 활용」, 『국토계획』, 48(2): 263-279.
8. 박천규·이수옥·손경환, 2009, 「가구생애주기를 감안한 주택수요 특성 분석 연구」, 『국토연구』, 60: 171-187.
9. 박천규, 2008, 「헤도닉가격 및 Mankiw-Weil 모형을 이용한 지역별주거서비스 수요특성 분석」, 『지역개발연구』, 40(2): 1-15.
10. 수원시, 2016, 「생애주기 맞춤형 공공시설망 구축 연구용역 보고서」, 수원:수원시정연구원.
11. 오두리, 2013, 「인구분포 추정을 위한 공간토계 모형의 비교연구」, 경희대학교 석사학위논문.
12. 이창무·박지영, 2009, 「가구특성을 고려한 장기 주택수요 예측모형: 보완된 Mankiw-Weil 모형을 적용하여」, 『국토계획』, 44(5): 149-161.
13. 이창효·이승일, 2006, 「건축물 단위의 인구분포 추정」, 『국토계획』, 41(6): 37-50.
14. 임종현·이천기·이주형, 2007, 「서울시 인구구조에 따른 공동주택수요 특성 및 전망」, 『국토연구』, 53: 147-162.
15. 전성애·형남원, 2012, 「인구구조 및 가구특성 변화를 고려한 주택수요의 예측」, 『국토계획』, 47(3): 191-208.
16. 정창무, 2008, 「맨큐-웨일 장기주택수요모형의 적정성 평가: 서울지역을 중심으로」, 『대한건축학회 논문집-계획계』, 24(2): 245-252.
17. 조성진·조주현, 2013, 「주택수요변화 분석을 통한 장기주택수요 전망에 관한 연구: 2000년 2010년 자료를 중심으로」, 『국토계획』, 48(5): 251-268.
18. 조용준, 2016, 「2045 수원시 인구추계 모형개발 및 예측연구」, 수원시정연구원 정책연구과제 2016-08.
19. 진미윤·최자웅, 2013, 「중장기(2013~2030) 주택수요 전망 연구: 세대특성별 주택수요 변화를 중심으로」, 토지주택연구원 연구보고서 2013-41.
20. 통계청, 2016, 인구추계에 사용하는 코호트요인법이란 어떤 방법인가요? http://kostat.go.kr/understand/info/info_qst/2/6/index.board?bmode=read&aSeq=161818&pageNo=1&rowNum=15&amSeq=&sTarget=title&sTxt (accessed October 15, 2019)
21. 통계청, 2018, 장래인구추계 중위시나리오. http://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M_01_01&vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01#SelectStatsBoxDiv (accessed January 24, 2018)
22. _____, 2019a, 주택 멸실현황. http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=116&tblId=DT_MLTM_5416&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=116_11628&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE (accessed November 10, 2019)
23. _____, 2019b, 성 및 연령별 추계인구/ 시도. http://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M_01_01&vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01 (accessed October 15, 2019)
24. 홍성조·이경주·최지연, 2018, 「통행실태조사 자료를 활용한 증생활권 설정에 관한 연구」, 『부동산학보』, 72: 87-98.

25. Mankiw, N. G. and D. N. Weil, 1989, "The baby boom, the baby bust, and the housing market," *Regional Science and Urban Economics*, 19(2): 235-258.
26. Okabe, A. and Y. Sadahiro, 1997, "Variation in count data transferred from a set of irregular zones to a set of regular zones through the point-in-polygon method," *International Journal of Geographical Information Science*, 11(1): 93-106.
27. Yuh, H., H. Kim, M. Kim, and J. Choi, 2009, "An alternative method of forecasting and urban housing demand: The case of Korea," *Journal of Korea Urban Management Association*, 22(1): 167-181.

논문접수일: 2019년 10월 16일

심사(수정)일: 2019년 11월 20일

게재확정일: 2019년 11월 22일

국문초록

본 연구는 시·군단위보다 작은 읍면동단위로 인구를 예측할 수 있는 방법론을 개발하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 수원시를 사례대상지로 하여 적용가능성을 검토하였으며, 2035년의 5세 단위 인구를 행정동별로 예측하였다. 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 면적별 주택 수를 이용하여, 연령별 인구를 예측할 수 있는 주택-인구모형을 도출하였다. 둘째, 도시·군 기본계획의 과정에서 도출되는 시·군단위의 인구를 읍면동단위로 배분할 수 있는 방법론을 제시하였다. 셋째, 개발사업으로 인한 사회적 인구변화를 읍면동 단위로 추정할 수 있는 방법을 제시하였다. 넷째, 읍면동 단위로 연령별 인구를 추정할 수 있는 방법을 제시하고, 적용가능성을 수원에서 확인하였다. 본 연구는 다음과 같은 측면에서 의의가 있다. 첫째, 대부분의 지자체에서 구득이 용이한 자료를 활용하여 소지역단위 인구를 예측하는 방법론을 제시하였다. 둘째, 최근 도시계획 분야에서 주목받고 있는 생활권단위 인구추정에 활용할 수 있다.

주제어 : 인구 예측, 인구 구조, 연령별 인구, 소지역 인구

