

# 고속철도 개통이 경기 남부 신도시 공동주택에 미치는 가격영향에 관한 연구 : 동탄신도시를 중심으로

하 유 진\* / 배 상 영\*\* / 이 상 엽\*\*\*

수도권 고속철도의 지속적인 확장은 경기도의 주요 지역경제에 막대한 영향을 미치게 된다. 특히 고속철도의 개통은 인근 공동주택의 가격변화를 초래할 수 있으므로 가격영향에 대한 분석을 통해 주택시장의 동향을 예측하고 이를 통한 정책적 대응이 필수적이다. 이에 최근 개통된 SRT 고속철도가 그 전역역이 있는 동탄신도시의 공동주택 가격에 미치는 영향을 분석하기 위해 2008년부터 2017년까지 거래된 총 21,660개의 아파트 가격을 헤도닉 가격결정모형과 인공신경망 모형을 이용하여 분석하였다. 특히, 동탄역까지의 거리와 아파트 가격의 상관관계를 고속철도 건설단계별로 나누어 시간에 따른 아파트 가격변화 추이를 분석하였다. 분석결과, SRT 동탄역까지의 거리에 따라 가격수준이 차등화되며 또한 개통공사가 진행됨에 따라 상대적으로 아파트 가격에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구는 SRT 고속철도의 개통이 동탄신도시 지역의 아파트 가격에 미치는 영향력을 실증한 연구로서 향후 GTX 및 KTX와 같은 고속철도 개발사업 시 주변지역 부동산 가격동향 예측과 종합역세권 개발사업의 공적관리를 위한 기초자료로서 활용되고자 한다.

주제어 \_ SRT 고속철도, 동탄역, 아파트 가격결정요인, 헤도닉가격모형, 인공신경망모형

\* 건국대학교 부동산학과 석사과정(제1저자)

\*\* 건국대학교 부동산학과 박사과정(제2저자)

\*\*\* 건국대학교 부동산학과 교수(교신저자)

# Effects of High-Speed Rail Operation on Apartment Price in Dongtan New City

Ha, Yu-Jin\* / Bae, Sang-Young\*\* / Lee, Sang-Youb\*\*\*

---

The operation of high-speed rails is expected to affect on the neighboring real estate market significantly. In particular, since the opening of the high-speed rail system could lead to price changes in nearby apartments, it is essential to predict trends in the housing market and take policy measures through analysis.

In order to investigate the effect of recent operation of SRT High Speed Rail on the apartment price in Dongtan New City, the prices of 21,660 units traded between 2008 and 2017 have been examined based on the hedonic pricing model and artificial neural network model. Especially, the correlation between the distance to Dongtan station and the apartment price by the variation of apartment price with time and the construction stage have been examined. Research findings indicate that the price level is differentiated according to the distance to station and the influence of the distance to station become more important as the SRT opening construction progresses. As the effect of high speed rail on the neighboring housing market has been substantiated, this study can provide the data for housing market forecasting and of which implication intends to be implemented for the integrated development of high speed rail station and neighboring residential complex in planning stage.

**Key words** \_ SRT high speed rail, dongtan station, apartment prices determinant, hedonic price model, artificial neural network model

---

\* Master Student, Dept. of Real Estate Studies, Konkuk University (First Author)

\*\* Ph.D Student, Dept. of Real Estate Studies, Konkuk University (Second Author)

\*\*\* Professor, Dept. of Real Estate Studies, Konkuk University (Corresponding Author)

# I. 서론

## 1. 연구의 배경 및 목적

경제성과 효율성을 확보한 친환경적인 교통수단으로 평가되는 고속철도는 지역 간의 신속하고 유기적인 연결을 통해 지역균형 발전에 기여한다는 점에서 국토개발의 중요한 요소가 되고 있다. 고속철도의 개통은 인근지역에 상당한 경제적 파급효과를 만들어내며, 토지이용과 교통체계에 영향을 미쳐 지역 부동산시장 변화에도 상당히 큰 요인으로 작용한다(정은주·정봉현, 2015)<sup>1)</sup>. 1974년 서울도시철도가 개통된 이래, 도시철도가 부동산에 미치는 영향에 대해서 활발하게 연구가 진행되어 왔으나 2004년 개통된 고속철도에 관한 연구들은 상대적으로 매우 부족한 편이며 이 또한 주로 인구변화 및 주변 상업시설의 매출변화 여부를 통해 고속철도 개통에 따른 지역발전의 영향에 대해 분석한 연구들이 대부분이다. 이에 본 연구는 고속철도의 개통이 지역 부동산가격에 영향을 줄 수 있다는 일반적인 논의에서 나아가 실제 고속철도의 개통단계별로 주택가격 변화를 분석하여 고속철도 개통에 따른 공동주택 가격영향 정도를 실증해보고자 한다.

분석을 위한 공간적 범위로는 2016년 개통된 SRT 고속철도의 서울에 가장 인접해 있는 동탄역을 대상으로 진행하였다. 고속철도 개통으로 동탄신도시<sup>2)</sup>는 서울 진입이 용이해지고 지역 간 이동수요 증가로 주택시장에 변화를 줄 것으로 예측되는 만큼 개통에 따른 부동산 시장의 영향을 가장 정확하게 파악할 수 있는 대상이 된다. SRT 개통이 아파트 가격에 미치는 영향은 헤도닉 가격결정모형과 인공신경망 모형을 활용하였으며, 가격영향을 받는 종속변수로는 단위면적 당 아파트 매매가를 선정하고 가격에 영향을 미치는 요소들을 아파트 단지특성 및 입지특성으로 나누어 구성하였다. 또한 고속철도의 계획단계, 착공단계, 개통이후의 시점으로 나누어 개통단계별로 영향력 정도를 분석하고자 한다. 이를 위한 시간적 범위로는 SRT 건설계획이 결정된 2008년 6월<sup>3)</sup>부터 개통이후 1년이 지난 2017년 12월까지의 국토부 실거래가 가격자료를 활용하였다. 또한, 동탄신도시 입주민의 경우 대부분 아파트에 거주하고 있는 만큼<sup>4)</sup> 동탄신도시 내 주상복합을 포함한 모든 아파트를 조사하여 2017년 12월을 기준으로 멸실되었거나,

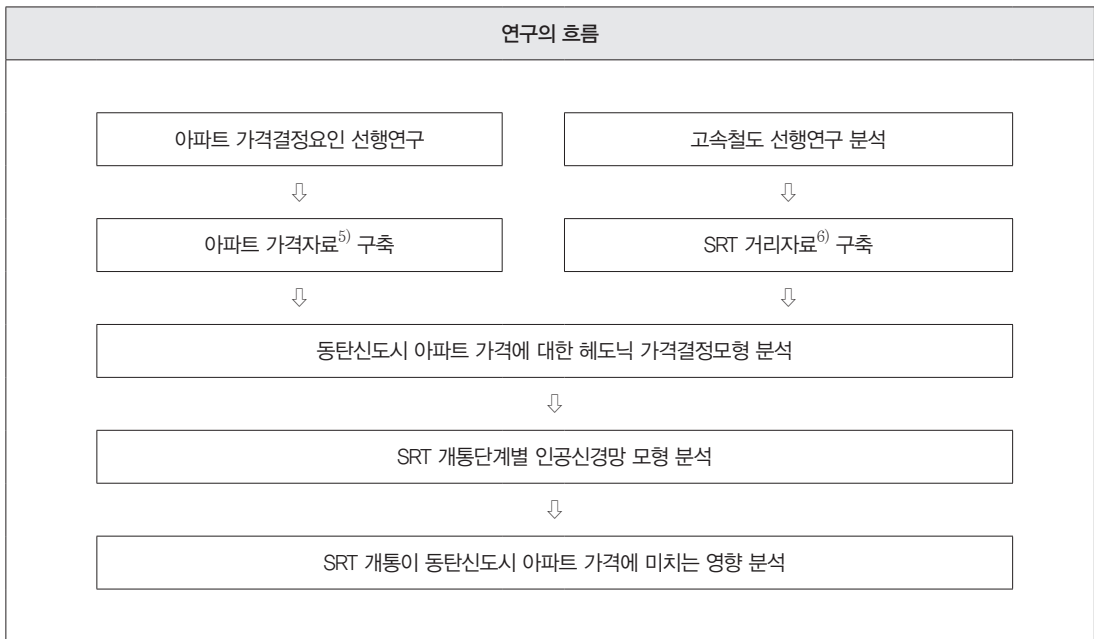
1) 정은주·정봉현(2015). “고속철도 환승센터 주변 역세권 아파트 가격 변화에 관한 연구”, 『한국지역개발학회지』, 27(5): 245-262.  
 2) 2002년 동탄신도시 1지구의 개발 실시계획이 승인되어 개발이 시작되었고, 입주민이 늘어나자 2008년에는 동탄신도시 2지구가 택지개발 예정지구로 지정되어 개발되었다.  
 3) 한국경제, “동탄~수서 12분 걸리는 고속철 만든다”, 2008.6.1.  
 4) 윤택립(2017). “신도시의 지역성을 찾아서: 동탄 신도시 사례 연구”, 『구술사연구』, 8(1): 11-57.

사용 승인이 나지 않은 아파트는 대상에서 제외하였다. 이를 통한 분석결과는 향후 개통될 고속철도 개발사업 시 지역 부동산에 미치는 가격동향 예측과 이를 바탕으로 종합 역세권 개발 시 초기 단계에서 고려할 수 있는 기초자료로서 활용되고자 하는 연구목적에 따른다.

## 2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 SRT 개통이 동탄신도시 아파트 가격에 미치는 영향을 알아보기 위해 헤도닉 가격결정모형을 통해 회귀분석을 실시하고 회귀분석모형보다 예측력이 높은 인공신경망모형을 사용하여 개통단계별 예측정확도를 파악하여 그 결과를 보완하였다. 본 연구의 흐름은 아래의 <그림 1>과 같다.

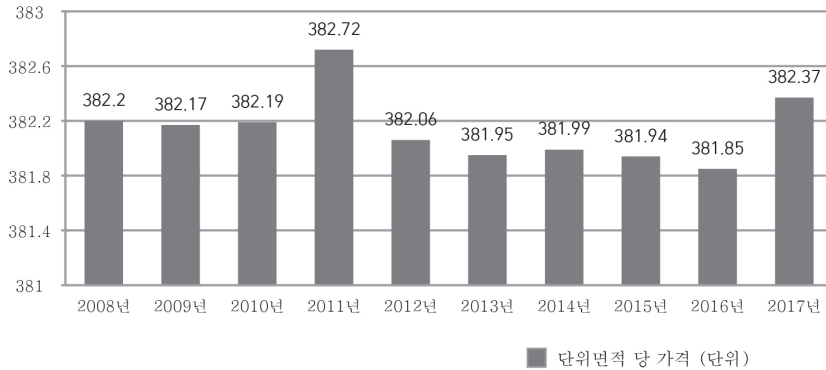
<그림 1> 연구 흐름도



5) <http://rt.molit.go.kr> 국토교통부.

6) <http://land.naver.com> 네이버 부동산.

〈그림 2〉 동탄신도시 아파트 단위면적 당 아파트 매매가 변화 추이



공간적 범위로는 동탄신도시 내 아파트를 대상으로 하였다. 동탄신都市는 화성시의 동쪽 끝에 위치하여 서울과 인접하고 경기도 내에서 도시화된 지역으로 꼽힌다. 위의 〈그림 2〉는 2008년부터 2017년까지의 동탄신도시 아파트 단위면적 당 매매가 변화 추이 도표로 동탄신도시의 경우 비교적 안정적인 변동을 보이고 있음을 알 수 있다.

## II. 선행연구 고찰

### 1. 주택가격 결정요인 관련 연구

주택가격 결정요인에 관한 주요 연구들은 주택 자체적 특성과 외부적 특성으로 구분하여 헤도닉 가격 결정모형을 통해서 주택가격 결정요인을 분석하였다. 기존 선행연구들은 주택가격을 종속변수로 단지 및 세대 특성, 입지적 특성, 교육적 특성, 환경적 특성 등 다양한 조건들을 독립변수로 하여 주택가격에 미치는 영향을 설명하고 있다.

단지 및 세대 특성은 일반적 특성으로 기존 선행연구들에서 아파트 가격결정요인 선정 시 가장 많이 고려된 요소 중 하나이다. 정창무 외(2008)는 헤도닉 가격결정모형을 통해 단위공간의 평면과 단지배치 특성 및 아파트 용적률이 공동주택 가격에 미치는 영향을 분석하였다. 장세웅 외(2009)는 주택층수, 전용면적, 방수, 욕실수, 경과년수, 주차대수 등 주택의 일반적 특성과 지하철역까지의 거리, 접도면수 등을 헤도닉 가격결정분석을 통해 아파트가 가지는 내재가치를 분석하였다. 김광영·안정근(2010)은 서울

시 1,000세대 이상 규모의 아파트단지를 전수조사하고 헤도닉 가격결정모형을 사용하여 대규모 아파트 건설 시 주의해야 할 요인들을 찾아내 이에 대해 시사했다. 최상황·홍경구(2013)은 아파트단지의 계획 특성이 주택가격에 미치는 영향을 위계선형모형을 이용하여 대구시 수성구의 사례를 분석하였다. 김진희(2014)는 전국 29,753개의 아파트 가격과 15개의 아파트 특성변수를 분위회귀분석을 통해 살펴보았다. 그 결과 고가의 아파트일수록 전용면적, 아파트동수, 주차장 요인에 따라 가격 프리미엄 효과가 있음을 확인하였다.

아파트 외부적 특성을 중심으로 하여 주택가격결정 요인을 분석한 연구들로 박운선·임병준(2010)은 서울시와 부산시의 고가 및 저가 아파트의 가격결정 요인을 알아보기 위해 단지특성, 교육특성과 녹지 및 공원의 환경적 특성과 주택시장과의 관계를 헤도닉 가격결정모형을 사용하여 분석하였다. 성현곤·김진유(2011)는 지하철 9호선 주변의 아파트단지를 대상으로 새로운 시설이 아파트가격에 미치는 영향을 수정반복매매모형을 활용하여 시계열적 변화를 살펴보았다. 정문오·이상엽(2013)은 도시철도의 개통과 도시철도역의 접근성에 따른 주택가격 변화를 알아보기 위해 도시철도 건설단계별 주택가격의 변화를 분석하였다. 홍하연·이주형(2015)은 아파트 가격에 영향을 미친 단지요인, 환경요인, 시설요인, 교육요인을 2003년에서 2013년까지 검토하여 이들에 대한 영향력의 변화를 시간의 흐름과 공간변화를 고려하여 종합적으로 파악하였다. 그 외 사회적 변수를 확인하고자 진행된 연구도 있어왔는데, 여창환 외(2016)는 개별 아파트 가격에 영향을 주지만 전통적인 헤도닉 모형에서 설명하지 못했던 사회적 자본 변수를 고려하여 아파트 가격결정요인을 분석하였다.

## 2. 고속철도의 부동산 가격영향 관련 연구

고속철도의 영향에 관한 연구는 1990년 초반부터 진행되어 2004년 경부고속철가 개통된 이후 본격적으로 이루어졌다. 도시철도의 경우 도시철도가 아파트 가격변화에 미치는 영향에 관한 연구는 꾸준히 진행되어 왔으나, 고속철도는 고속철도의 개통이 지역발전에 미치는 영향에 대해서는 선행연구가 이루어졌으나 인근 아파트 가격에 미치는 영향과 관련된 연구는 매우 부족한 실정이다.

지역발전 영향에 관한 선행연구로 조재욱·우명제(2014)는 회귀분석을 통해 KTX의 개통이 지역경제 성장에 미치는 영향을 분석하여, KTX의 개통으로 대도시 내 총생산이 증가하였고 경제적으로도 중소도시에 비하여 성장함을 정량적으로 확인하였다. 박미숙·김용구(2016)는 KTX 고속철도망 연결이 지역경제에 미친 파급효과를 살펴보기 위해 백화점 판매액지수와 타 지역 의료기관 이용률을 분석하여 KTX의 개통이 지역경제 발전에 효과가 있음을 실증하였다.

고속철도의 개통이 지역 부동산 가격결정에 미치는 영향을 분석한 선행연구로는 고영선·정재호(2013)

는 향후 역세권 개발전략에 기여하고자 KTX 고속철도 개통이 대전 역세권 부동산시장에 미치는 영향을 시간의 흐름에 따라 변화하는 변수와 변화하지 않는 변수로 나누어 패널분석 하였다. 그 결과 KTX 사업체 종사자수, 상업개발 연면적의 변화, 고속철도 이용고객수 등의 요인이 아파트 가격에 영향을 미침을 확인하였다. 정은주·정봉현(2015)은 고속철도 환승센터가 역세권 주변 부동산 시장에 미치는 영향을 분석하기 위해 역세권과의 거리별 아파트 가격변화를 살펴보았으며 환승센터 개발계획부터 개통운영까지 시간의 흐름에 따른 아파트 가격의 변화를 살펴보았다.

### 3. 선행연구와의 차별성

고속철도와 부동산 관련 선행연구의 경우 주로 상업시설 및 의료시설의 매출을 분석하여 고속철도 개통에 따른 지역경제 활성화 여부를 판단한 연구로 고속철도 건설단계에 따른 부동산 가격변화 추이를 고려하지 못한 특정시점에 한정된 연구가 이루어져왔다. 특히 고속철도가 수도권 지역의 주택시장에 미치는 영향에 관한 연구는 거의 없어 본 연구에서는 최근 개통된 SRT가 서울발 수도권 첫 역이자 SRT 환승역이 있는 동탄신도시의 아파트 가격에 미친 영향을 살펴보고자 한다. 또한 이를 헤도닉 가격결정모형을 통해 분석하고 예측정확도가 높은 인공신경망모형을 활용하여 다양한 분석결과를 제시하고자 한다.

## III. 분석모형

### 1. 변수구성

고속철도 개통에 따른 주택가격 영향을 분석하기 위한 모형의 종속변수는 국토부의 자료를 활용하여 국토부실거래가격을 전용면적으로 나눈 단위면적 당 가격을 사용하였다. 독립변수는 아파트 가격의 결정요인과 관련된 기존의 선행연구들을 바탕으로 아파트 단지 특성 및 입지 특성을 선정하고 활용하였다. 아파트 가격 변화 여부를 추정하기 위해 독립변수로 아파트 단지 및 세대 특성을 반영하는 아파트 전용면적, 총 층수, 경과년수, 총세대수, 세대 당 주차대수 등을 선정하였다. 입지적 특성으로는 가장 가까운 초등학교, 중학교, 고등학교까지의 직선거리, 가장 가까운 공원까지의 직선거리, 가장 가까운 지하철역까지의 직선거리 및 SRT 동탄역까지의 직선거리를 측정하고 독립변수로 활용하였다. 여기서의 건축연한은 거래연도 기준으로 2017년을 기준으로 하였다.

〈표 1〉 변수설명

구분	변수명	단 위	변수 설명	
종속변수	m <sup>2</sup> 가격	만원/m <sup>2</sup>	국토부 실거래 가격 / 전용면적	
독립변수	세대 및 단지 특성	m <sup>2</sup>	아파트 전용면적	
		층	해당 세대 층수	
		경과연수	년	거래연도 기준 건축연한 (본 연구는 2017년 기준)
		총 세대수	세대	단지 총 세대수
		주상복합	더미	1=주상복합 아파트, 0=해당 없음
		세대 당 주차대수	대	세대 당 주차대수
		1군 건설사	더미	1=1군 건설사, 0=해당 없음
	입지 특성	초등학교	m	가장 가까운 초등학교까지의 직선거리
		중학교	m	가장 가까운 중학교까지의 직선거리
		고등학교	m	가장 가까운 고등학교까지의 직선거리
		공원	m	가장 가까운 공원까지의 직선거리
		지하철	m	가장 가까운 지하철까지의 직선거리
		SRT	m	SRT 동탄역까지의 직선거리
	SRT 개통 단계별	계획단계	더미	1=계획시점, 0=해당 없음
		착공단계	더미	1=착공시점, 0=해당 없음
		개통이후	더미	1=개통시점, 0=해당 없음
	시점 특성	2008년~2009년	더미	1=2008년~2009년, 0=해당 없음
		2010년~2011년	더미	1=2010년~2011년, 0=해당 없음
		2012년~2013년	더미	1=2012년~2013년, 0=해당 없음
		2014년~2015년	더미	1=2014년~2015년, 0=해당 없음
2016년~2017년		더미	1=2016년~2017년, 0=해당 없음	

SRT 개통이 아파트 가격에 미치는 영향을 분석하기 위해 계획단계부터 착공이전 시점, 착공이후부터 개통이전 시점, 개통이후 시점으로 구분하여 3개의 더미변수를 사용하였다. 주상복합아파트는 일반아파트와 다른 시장가격을 형성하고 있기 때문에 주상복합 더미를 사용하였고, 1군 건설사 여부 역시 더미변수로 두어 단지특성을 살펴보았다. 시점특성으로는 각 해에 거래된 공동주택의 거래량을 고려하여 2008년부터 2017년을 2년 단위로 나눈 더미변수를 통해 시점특성에 따른 다른 변수를 통제하였다. 동탄신도시의 경우 비교적 최근 일괄적으로 지어져 난방방식과 아파트의 구조가 99%이상의 통일성을 보여 이는 변수선정에서 제외하였다. 본 연구의 실증분석을 위한 사전분석으로 변수별 일반적 특성을 알아보고자 시점 통제변수와 개통단계별 더미변수를 제외한 나머지 변수들의 기술통계 및 기초분석을 실시하였다.



〈표 2〉 기술통계량

변수명	관측량	평균	표준편차	최소값	최대값
m <sup>2</sup> 가격	21,660	382.37	78.59	166.25	780.74
m <sup>2</sup>	21,660	82.02	17.82	20.76	240.51
층	21,660	12.31	7.794	1	66
경과년수	21,660	10.43	1.605	1	16
총 세대수	21,660	829.84	307.275	40	1817
주상복합	21,660	0.02	0.13	0	1
세대 당 주차대수	21,660	1.28	0.37	0.65	3.93
1군 건설사	21,660	0.22	0.41	0	1
초등학교	21,660	271.20	146.96	23.00	1,910.00
중학교	21,660	431.97	200.32	49.00	1,560.00
고등학교	21,660	505.73	240.66	79.45	1,880.00
공원	21,660	196.21	98.21	3.87	428.93
지하철	21,660	1,678.95	948.20	364.68	8,320.00
SRT	21,660	2,925.12	796.23	451.00	4,200.00

본 연구의 대상은 21,660건이다. m<sup>2</sup> 당 가격은 평균 약 382만원이며, 최소값은 약 166만원 최대값은 약 781만원이다. 전용면적은 20.76m<sup>2</sup>부터 240.51m<sup>2</sup>까지이다. 단위세대의 최저 층은 1층이며 최고층은 66층이다. 건축연한이 가장 오래된 아파트는 16년으로 나타났으며 연구의 대상이 되는 거래 아파트 중 주상복합은 약 2%이며, 평균 세대수는 약 830세대이고 최소 세대수는 40세대 최대 세대수는 1,817세대이다. 세대 당 주차대수는 최소 약 0.65대에서 약 3.93대까지이며, 1군 건설사가 시공한 아파트의 민간 분양아파트가 전체 거래의 약 22%이다.

초등학교까지의 평균거리는 약 271m이며 중학교는 평균 약 432m, 고등학교는 평균 직선거리가 약 506m인 것으로 나타났다. 가까운 공원까지의 거리는 약 4m부터 약 429m까지 분포되어 있다. 도시철도역까지의 거리가 가장 가까운 아파트는 약 365m이며 최대로 먼 아파트는 약 8,320m로 나타났으며 평균적으로 약 1,679m로 나타났다. 반면, SRT 동탄역과 가장 가까운 아파트는 약 451m이며 최대로 먼 아파트는 약 4,200m로 나타났으며 평균적으로 약 2,925m로 나타났다.

아래의 〈표 3〉은 변수들 간의 상관관계를 측정된 표로 회귀분석을 실시하기에 앞서 본 연구를 위해 선정된 독립변수들이 종속변수에 대해 유효함을 확인하였다.

〈표 3〉 변인별 상관관계 (N=21,660)

변인	전용면적	2008~09년	2010~11년	2012~13년	2014~15년	2016~17년	개획단계	착공단계	개통이후	m <sup>2</sup> 가격	층	경과년수	주상복합	SRT	주차대수	근 건설사	총세대수	초등학교	중학교	고등학교	지하철	공인	
Pearson 상관계수	1																						
Pearson 상관계수	-0.054***	1																					
Pearson 상관계수	-0.128***	-0.022***	1																				
Pearson 상관계수	-0.009	-0.141***	-0.241***	1																			
Pearson 상관계수	0.069***	-0.201***	-0.342***	-0.297***	1																		
Pearson 상관계수	0.106***	-0.167***	-0.285***	-0.248***	-0.351***	1																	
Pearson 상관계수	-0.147***	0.532***	0.617***	-0.266***	-0.377***	-0.314***	1																
Pearson 상관계수	0.083***	-0.432***	-0.470***	0.327***	0.464***	-0.048***	-0.812***	1															
Pearson 상관계수	0.071***	-0.085***	-0.161***	-0.140***	-0.169***	0.567***	-0.178***	-0.429***	1														
Pearson 상관계수	0.020**	-0.246***	-0.254***	-0.043	0.096***	0.349***	-0.412***	0.208***	0.286***	1													
Pearson 상관계수	0.172***	-0.004	-0.038***	0.017**	0.039***	0.036***	-0.081***	0.064***	0.018**	0.207***	1												
Pearson 상관계수	0.048***	0.036***	0.018**	0.055	0.073***	-0.170***	0.022**	0.112***	-0.224***	-0.302***	-0.072**	1											
Pearson 상관계수	0.301***	-0.041***	-0.022**	-0.028***	0.010	0.064***	-0.045***	0.002	0.066***	0.108***	0.215**	-0.189***	1										
Pearson 상관계수	-0.346**	0.140***	0.164***	-0.005	-0.063**	-0.182***	0.241***	-0.127***	-0.158***	-0.586***	-0.122**	0.158***	-0.112***	1									
Pearson 상관계수	0.701***	-0.067***	-0.141***	0.004	0.070***	0.104***	-0.165***	0.109***	0.072***	0.179***	0.210***	-0.167***	0.639***	-0.353***	1								
Pearson 상관계수	0.176***	-0.046**	-0.114***	0.017*	0.059***	0.063***	-0.134***	0.105***	0.030***	0.325***	0.130***	-0.052***	0.074***	-0.385***	0.203**	1							
Pearson 상관계수	-0.280***	0.019**	-0.068***	0.033**	0.009	0.014*	-0.060***	0.041***	0.023***	0.286***	0.081***	-0.109***	-0.190***	-0.015*	-0.175**	0.067***	1						
Pearson 상관계수	0.034**	0.024***	0.005	-0.015*	-0.047***	0.044***	0.012	-0.058***	0.079***	-0.097***	-0.056***	0.301***	0.065***	0.044***	0.016*	-0.165***	0.013	1					
Pearson 상관계수	-0.021**	-0.065***	0.008	0.008	-0.016*	0.046***	-0.040***	-0.012	0.082***	0.076***	-0.019**	0.128***	0.024***	0.026***	-0.054***	-0.028***	0.100***	0.316***	1				
Pearson 상관계수	0.049***	0.133***	-0.111***	-0.020**	-0.046**	0.087***	-0.007	-0.059***	0.110***	-0.105***	-0.080***	0.172***	-0.044***	0.084***	-0.028***	-0.205***	0.059***	0.387***	0.283***	1			
Pearson 상관계수	0.256***	-0.168***	-0.139***	-0.020**	0.004	0.263***	-0.225***	0.029***	0.300***	0.487***	0.088***	-0.521***	0.064***	-0.701***	0.274***	0.225**	-0.008	0.096***	0.096***	0.139***	1		
Pearson 상관계수	-0.137***	0.103***	0.027***	-0.013	-0.039***	-0.042***	0.089***	-0.054***	-0.046**	-0.114***	-0.075**	0.056**	-0.145***	-0.024**	-0.142***	0.103***	0.014*	0.139***	0.017*	-0.136***	-0.153***	1	

\* p(0.10), \*\* p(0.05), \*\*\* p(0.01)

## 2. 헤도닉 가격결정모형

본 연구에서는 헤도닉 가격결정모형을 이용하여 아파트의 단지 및 세대 특성, 입지적 특성, 환경적 특성이 아파트 가격에 미치는 영향을 알아보려고 한다. Rosen(1974)에 의해 확립된 헤도닉 가격결정모형은 재화의 가치는 그 재화의 내재된 특성에 의해 결정된다는 가정을 전제한다.<sup>7)</sup> 이는 시장에서는 직접 거래되지 않지만 소비자가 상품을 통해 얻고 싶은 여러 가지 특성들을 가격을 통해 가치로 분리해내는 방법이다(김용주·김규호, 2007)<sup>8)</sup>. 오늘날 헤도닉 가격결정모형은 무형의 가치를 경제적 가치로 환산하여 평가하는 방법으로 특히 부동산연구에서 주택가격 분석기법으로 활발히 활용되고 있다. 헤도닉 가격결정모형은 주택가격과 주택의 내재적 가치에 대한 선호도 간에 상관관계가 있음을 가정하고 주택가격을 특성들에 대해 회귀하여 가격을 추정하는 것으로 함수식은 아래와 같다.

$$P = h(S, N, L)$$

여기서 P는 아파트 가격이고, S, N, L은 아파트 개별 특성으로 S는 구조적 변수(Structural variables), N은 근린적 변수(Neighborhood variables), L은 지역적 변수(Locational variables)라고 할 수 있다. 일반적으로 헤도닉함수는 선형함수(Linear function), 반로그함수(Semi-log function), 이중로그함수(Double-log function) 중 하나를 사용한다. 본 연구에서는 선형함수를 사용하였는데 선형함수는 독립변수와 종속변수가 선형관계에 있음을 가정하고 모형화한 것으로 아래와 같은 함수식을 가진다.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_p x_{ip} + \epsilon_i$$

여기서  $i$ 는 관찰 표본의 개수, Y는 단위면적 당 주택가격, 임대료 등 종속변수를 나타내며  $x_n$ 는 독립변수로서 특성변수를  $\beta_n$ 은  $x_n$ 과 같은 독립변수의 계수를 나타낸다.

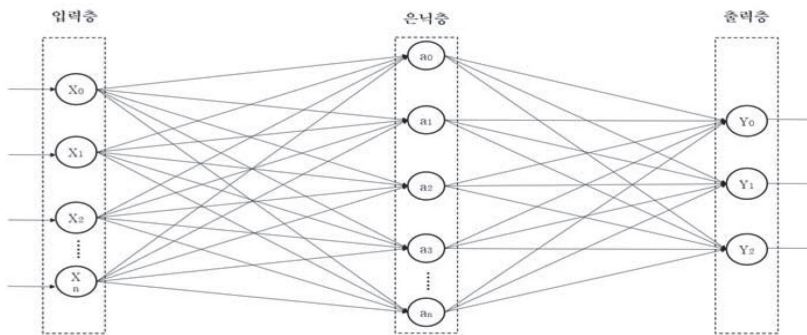
7) Rosen, S.(1974). "Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition", Journal of political economy, 82(1): 34-55.

8) 김용주·김규호(2007). "헤도닉 모형 이용한 都市 餘暇空間의 價値推定". 『관광학연구』, 31(1): 265-286.

### 3. 인공신경망 분석모형

인공신경망 분석은 인간 두뇌에서 이루어지는 학습과정을 모형화한 것으로 병렬분산 구조를 기반으로 하여 복잡한 문제를 해결할 수 있다(Haykin, S. et al, 1994)<sup>9)</sup>. 신경망분석은 데이터의 반복적인 학습과정을 통해 데이터에 숨어 있는 패턴을 찾아내는 데이터마이닝 기법으로 복잡한 구조를 가지는 자료를 해결하기 위해 사용한다. 인공신경망의 기본요소는 처리 노드인데 여러 개의 노드는 각각의 층으로 배열된다. 이후 각 층으로부터 출력된 노드들은 층간 가중치를 거치며 확대 또는 감소되면서 또 다른 층의 노드로 전달된다. 처리 노드는 층을 구성하고 다음 단계의 층으로 연결되지만 같은 층 내에서는 상호 연결이 없다는 특징을 가진다. 이러한 독립성으로 인해 병렬연산이 가능하여 수많은 연산을 빠른 속도로 처리할 수 있다<sup>10)</sup>. 정보가 인가되는 층은 입력층이며 처리된 정보가 나타나는 층을 출력층, 입력층과 출력층 사이의 모든 중간층을 은닉층이라 한다. 즉, 인공신경망은 훈련을 통해 층간 가중치를 조절하는 과정이라 할 수 있다. 그 구조는 아래의 <그림 3>과 같다.

<그림 3> 다층 신경망의 구조



신경망에는 다양한 모형이 있으나 본 연구에서는 상호 연결된 가중치를 조절하는 알고리즘 중 자료분석 시 가장 많이 이용되고 있는 MLP(Multilayer Perception) 신경망을 이용하였다. MPL 모형은 입력층, 은닉층 그리고 출력층으로 구성된 전방향 신경망으로 본 연구에서는 전체 데이터의 약 70%를 학습하여, 약 30%의 데이터를 모형을 통해 검증하였다. 회귀분석에 비하여 예측정확도가 우수한 만큼 본 연구에서는 SPSS 24의 다중 퍼셉트론 모형을 사용하여 1개의 은닉층과 10개의 노드를 만들어내는 인공신경망 모형을 통해 변수들 간의 상대적 중요도를 알아보았다.

9) Haykin, Simon.(1994). Neural Networks: a Comprehensive Foundation, published by Prentice Hall.

10) 배상영·이상엽(2017). “단위세대의 개방형 평면구성이 아파트가격에 미치는 영향”, 『부동산연구』, 27(1): 17-32.

## IV. 실증분석

### 1. 회귀모형 분석

동탄신도시 전체 모형분석으로 아파트 가격결정요인과 관련된 기본변수와 도시철도역 및 SRT 동탄역까지의 거리변수를 헤도닉 가격모형으로 분석하였다. 본 연구는 SRT 고속철도 건설에 따른 가격변화를 분석하고자 단위면적 당 가격(만원/m<sup>2</sup>)을 종속변수로 하여 각 변수들의 가격변화를 살펴보았다. 모든 변수가 공선성통계량인 VIF(Variance Inflation Factor)값이 10미만으로 다중공선성의 문제는 없었으며 모형의 설명력은 약 62.34%이며 주상복합 변수를 제외한 모든 변수들이 통계적으로 유의미하게 나타났다. 결과에 따르면 전용면적은 주택가격에 음(-)의 영향을 끼치며, 층은 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 경과년수가 올라갈수록 주택가격은 하락하고 세대수는 단지의 세대수가 한 세대 증가할 때마다 면적 당 가격에 상승효과가 있는 것으로 나타났다.

〈표 4〉 동탄 신도시 전체모형 분석 결과

	B	Std. Err.	$\beta$	t	VIF
(상수)	697.952	6.096		114.498	
m <sup>2</sup>	-1.009***	0.029	-0.229	-34.527	2.525
층	0.996***	0.044	0.099	22.424	1.116
경과년수	-8.713***	0.310	-0.178	-28.081	2.311
총세대수	0.043***	0.001	0.169	35.929	1.267
주상복합	5.004	3.666	0.008	1.365	2.174
세대 당 주차대수	13.125***	1.686	0.062	7.786	3.595
1군 건설사	23.609***	0.931	0.123	25.351	1.365
초등학교	-0.005*	0.003	-0.009	-1.824	1.548
중학교	0.042***	0.002	0.107	20.511	1.573
고등학교	-0.017***	0.002	-0.051	-10.438	1.367
공원	-0.077***	0.004	-0.097	-19.853	1.365
지하철	-0.011***	0.001	-0.128	-15.360	4.003
SRT	-0.054***	0.001	-0.550	-78.031	2.860
계획단계	-44.574***	1.661	-0.246	-26.835	4.845
착공단계			기준 변수		
개통이후	21.007***	1.468	0.075	14.309	1.578
2008년~2009년	-25.927***	2.192	-0.093	-11.827	3.558
2010년~2011년	-19.679***	1.692	-0.103	-11.627	4.530
2012년~2013년	-37.514***	1.183	-0.181	-31.723	1.864

2014년~2015년	-20.459***	1.065	-0.119	-19.202	2,207
2016년~2017년	기준 변수				
모형요약	obs.	F-value	sig.	R <sup>2</sup>	adj. R <sup>2</sup>
	21,660	1,888.79	.0000	0.62376	0.62343

\* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

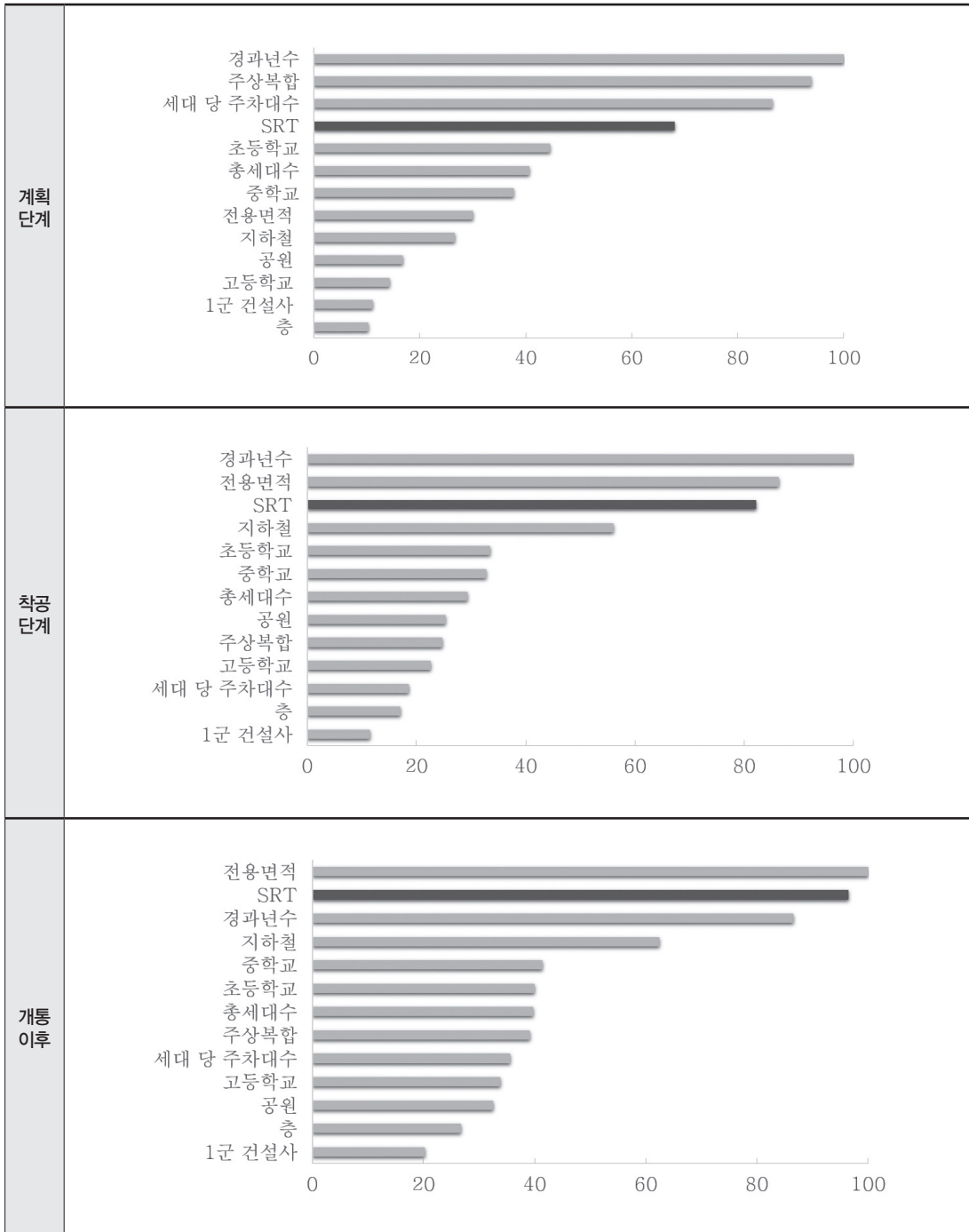
1군 시공사가 건축을 할 경우 약 23.61만원의 양(+)<sup>11)</sup>의 효과가 있는 것으로 나타났다. 고등학교까지의 거리가 가까울수록 주택가격은 상승하며, 공원 및 지하철역까지의 거리가 가까울수록 주택가격이 상승하는 것으로 나타났다. SRT 동탄역까지의 거리가 1m 가까워질 때마다 아파트 면적 당 가격에 상승효과가 있는 것으로 나타났는데 이는 동탄신도시에서 강남 수서까지 빠른 시간 안에 도달할 수 있는 고속철도 서비스가 주택가격에 긍정적 영향으로 반영됨을 보여준다. 특히 서울로 출퇴근을 하는 직장인이 비율이 높아 이러한 가격 상승효과를 미친것으로 보여진다. 뿐만 아니라 SRT 고속철도의 계획단계부터 착공단계, 개통이후 단계별로 SRT의 개통이 아파트가격에 미치는 영향이 음(-)의 영향에서 점차 양(+)<sup>11)</sup>의 영향으로 긍정적 방향으로 커짐을 확인할 수 있었는데, 이는 공사가 진행됨에 따라 SRT 고속철도의 개통이 지역 내에 긍정적 개발로 작용할 것이라는 기대심리가 동탄지역 아파트 가격상승에 영향을 미침을 보여준다. 그 외의 변수들 중 세대 당 주차대수가 많을수록 초등학교와 고등학교까지의 거리가 가까울수록 아파트 가격이 상승하였다. 초등학교의 경우 동탄신도시 내 초등생 자녀를 둔 가구가 88%<sup>11)</sup> 이상임을 고려하였을 때 초등학교와의 거리가 가까울수록 아파트 가격상승 현상에 의미를 지님을 알 수 있다.

## 2. 인공신경망 분석

인공신경망 분석으로 SRT 개통단계별 모형 3가지를 각각 분석하고 비교하였다. 인공신경망 분석의 경우 예측력은 높지만, 회귀분석보다는 학술적 해석이 어려운 한계가 존재한다. 이러한 한계로 인하여, 본 연구에서는 회귀분석과 함께 회귀분석보다 높은 예측력을 갖은 인공신경망 분석을 통하여 요인별 가격에 대한 영향정도를 검증하고자 한다. 회귀분석이 아니므로 시점통제 특성변수를 제외하고 분석하였다.

11) 윤택림(2017). “신도시의 지역성을 찾아서: 동탄 신도시 사례 연구”, 『구술사연구』, 8(1): 11-57.

〈표 5〉 개통 단계별 변수의 중요도 변화



위의 <표 5>과 아래의 <표 6>은 SRT 개통단계별 변수 중요도의 변화를 보여주는 표이다. 각 단계별 모형의 정규화 정확도는 각각 84.7%, 70.5%, 90.3%의 양호한 예측 정확도를 보였다. 계획단계의 시점을 살펴보자면 SRT 동탄역 변수의 중요도가 68.1%로 전체 변수들 중 네 번째로 높은 중요도를 보였다. 지하철역까지의 거리변수의 중요도는 26.6%로 동탄 아파트 가격에 지하철이 미치는 변수의 중요도가 SRT 고속철도 변수보다 낮음을 알 수 있다. 그 다음 단계인 착공단계의 인공신경망 분석 결과를 보면 지하철 변수의 경우 56.1%의 중요도를 보인 반면, SRT 변수의 중요도는 전체 변수의 중요도에서 세 번째로 높은 82.2%의 중요도를 보였다. 이는 앞선 계획단계보다 착공단계에서 SRT 변수의 중요도가 높아진 것을 확인할 수 있다.

<표 6> SRT 계획단계별 변수 중요도

	독립변수								
	계획단계			착공단계			개통이후		
	중요도	정규화 중요도	순위	중요도	정규화 중요도	순위	중요도	정규화 중요도	순위
m2	0.052	30.1%	8	0.160	86.3%	2	0.153	100.0%	1
경과년수	0.172	100.0%	1	0.185	100.0%	1	0.132	86.5%	3
주상복합	0.162	93.9%	2	0.046	24.8%	9	0.060	39.2%	8
총	0.018	10.3%	13	0.032	17.1%	12	0.041	26.8%	12
총세대수	0.070	40.7%	6	0.054	29.3%	7	0.061	39.8%	7
세대 당 주차대수	0.149	86.5%	3	0.035	18.6%	11	0.054	35.6%	9
1군건설사	0.019	11.1%	12	0.021	11.5%	13	0.031	20.3%	13
초등학교	0.077	44.6%	5	0.062	33.5%	5	0.061	40.0%	6
중학교	0.065	37.7%	7	0.061	32.8%	6	0.063	41.4%	5
고등학교	0.025	14.3%	11	0.042	22.6%	10	0.052	33.8%	10
공원	0.029	16.8%	10	0.047	25.3%	8	0.050	32.6%	11
지하철	0.046	26.6%	9	0.104	56.1%	4	0.095	62.5%	4
SRT	0.117	68.1%	4	0.152	82.2%	3	0.147	96.5%	2

마지막 단계인 개통이후의 시점을 보면 SRT의 개통이후 SRT의 변수 중요도는 96.5%로 다른 변수보다 월등히 중요해짐을 알 수 있다. 개통 전의 계획단계 및 착공단계에서는 그 중요도가 경과년수에 비하여 낮게 나왔지만 개통이후 급격히 높은 중요도를 보이게 되었다. SRT 개통이 진행됨과 함께 SRT가 아파트 가격에 미치는 중요성이 높아지는 만큼 이러한 결과는 고속철도의 개통이 지역 부동산 시장에 직접적인 영향을 미치며 교통 인프라의 근간으로서 지역 내에서 상당히 중요한 요인으로 작용한다고 추론된다.



## V. 결론

본 연구는 고속철도 개통이 동탄신도시 아파트 가격에 미치는 영향을 분석하기 위하여 고속철도 SRT 계획이 재실현된 2008년 6월부터 개통 이후인 2017년 12월까지 동탄신도시에서 약 9년 간 거래된 아파트 가격을 전수 조사하여 분석하였다. 선정된 독립변수가 동탄신도시 내 아파트 가격에 미치는 영향에 대해 전체적으로 회귀분석하고 인공신경망모형을 통해 SRT개통 진행단계별로 3개의 모형으로 나누어 각 변수별 중요도를 분석하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 동탄역까지와의 거리가 가까울수록 주택가격에 양(+)의 영향을 주는 것으로 나타나 고속철도가 실제로 아파트 가격상승에 효과를 주는 것으로 실증되었다. 더 구체적으로 입지특성 변수 중 교통변수를 살펴보면, 지하철역까지의 거리변수와는 달리 동탄역까지의 거리변수의 설명력은 높게 나타나 SRT 고속철도가 지하철과의 연계가 낮은 동탄 내에서 상대적으로 중요한 교통서비스 속성인 것으로 분석되었다. 둘째, SRT 건설단계별 분석결과 개통단계에 가까워질수록 아파트 가격에 양(+)의 영향을 주는 것으로 나타났으며, 계획시점보다는 착공 이후 개통시점에서 SRT 고속철도가 아파트 가격에 큰 영향력을 있는 것으로 나타났다. 이는 SRT 공사가 진행됨에 따라 서울로 통근하는 거주자가 많은 동탄에 긍정적인 영향으로 작용하였을 뿐만 아니라 수도권으로부터의 인구유입 및 경제기능 분산의 기회를 증가시키는 고속철도 특성상 지역경제 활성화에 대한 기대심리가 작용하여 아파트 가격이 상승했다고 추론가능하다. 셋째, 인공신경망 분석결과, SRT 동탄역까지의 거리변수는 SRT 계획단계 및 착공단계에서 전용면적 및 경과년수와 비교하여 낮은 중요도를 보였으나 개통이후 단계에서는 가장 높은 중요도를 보여 SRT 동탄역까지의 거리변수가 공사 진행에 따라 다른 변수들보다도 아파트 가격에 중요한 영향을 미친 것으로 나타났다.

본 연구는 SRT 고속철도의 개통이 동탄지역 아파트 가격에 미치는 영향을 파악하여 고속철도 정차역 주변 역세권 개발 시 부동산시장 예측에 활용될 수 있는 기초자료를 제시하고자 하였다. 이는 고속철도 환승센터 주변지역의 경제 발전, 교류활성화 등 광역적인 효과는 물론이고 지역주민의 부동산자산 가치의 변화정도를 파악함에 있어 향후 추가적인 교통시설 설치효과 분석 시 유용한 자료가 될 것으로 기대된다. 특히 SRT 사업과정 동안의 아파트 가격변화 추이를 살펴봄으로써 향후 복합환승센터 개발효과를 논의 시 유용한 자료가 될 것이며 향후 GTX 및 KTX의 개통이 예정된 만큼 동탄역이 주변 아파트 가격에 미치는 영향분석은 신역사 개발 시 인근 아파트 가격동향 예측에 기여할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 또한, 현재 동탄신도시는 대규모 대기업연구단지의 입지와 더불어 벤처, 중소기업을 위한 복합단지

조성계획이 진행되고 있으며 서울을 비롯하여 인구가 많은 수원, 용인과 인접해있는 만큼 고속철도를 통한 지역개발 가능성이 높아 향후 동탄지역의 공동주택 가격변화를 파악함에 있어 유용한 자료가 될 것으로 기대된다. 본 실증연구는 동탄신도시 사례지역만을 대상으로 연구가 진행되어 지역의 한정성이라는 한계를 가지므로 연구목적에 위한 분석설명력을 높이기 위해서는 다양한 지역의 자료 구축이 필요하므로 이러한 한계점은 추후 후속연구를 통하여 보완되기를 기대한다.

### ■ 참고문헌 ■

- 고영선·정재호(2013). “고속철도 개통이 지역 부동산시장에 미치는 영향”, 『부동산학보』, 55: 17-30.
- 김광영·안정근(2010). “서울시 1,000 세대 이상 대규모 아파트단지의 아파트가격 결정요인에 관한 연구”, 『한국주거학회논문집』, 21(6): 81-90.
- 김용주·김규호(2007). “헤도닉 모형 이용한 都市 餘暇空間의 價値推定”. 『관광학연구』, 31(1): 265-286.
- 김진희(2014). “우리나라 아파트의 특성과 아파트 가격”, 『산업경제연구』, 27(1): 173-195.
- 박미숙·김용구(2016). “고속철도 (KTX) 개통이 지역경제에 미치는 영향 분석과 시사점”, 『응용통계연구』, 29(1): 13-25.
- 박운선·임병준(2010). “헤도닉 가격모형을 활용한 아파트 가격결정요인 분석”, 『대한부동산학회지』, 28(2): 245-271.
- 배상영·이상엽(2017). “단위세대의 개방형 평면구성이 아파트가격에 미치는 영향”, 『부동산연구』, 27(1): 17-32.
- 성현곤(2011). “주거지 근린환경이 개인의 건강에 미치는 영향에 관한 연구”, 『국토계획』, 46(3): 235-251.
- 여창환·조덕호·신민식(2016). “아파트의 사회적 자본이 아파트 가격에 미치는 영향 분석”, 『대한부동산학회지』, 34(2): 489-506.
- 윤택림(2017). “신도시의 지역성을 찾아서: 동탄 신도시 사례 연구”, 『구슬사연구』, 8(1): 11-57.
- 정문오·이상엽(2013). “서울도시철도 접근성에 따른 주택매매가격 변화 연구”, 『부동산연구』, 『한국부동산연구원』, 23(3).
- 장세웅·이상호·김재준(2009). “인지요인이 공동주택가격에 미치는 영향요인 분석 연구”, 『대한건축학회 논문집』, 25(3): 207-214.
- 정은주·정봉현(2015). “고속철도 환승센터 주변 역세권 아파트 가격 변화에 관한 연구”, 『한국지역개발

- 학회지』, 27(5): 245-262.
- 정창무·안지하·이건수·송소민·이효중(2008). “공동주택 공간구성이 주택가격에 미치는 영향 연구”, 『국토계획』, 43(7): 17-30
- 조재욱·우명제(2014). “고속철도 개통이 지역경제 및 균형발전에 미치는 영향”, 『국토계획』, 49(5): 263-278.
- 최상황·홍경구(2013). “아파트단지의 계획특성이 주택가격에 미치는 영향에 관한 연구”, 『한국주거학회 학술대회논문집』, 257-262.
- 홍하연·이주형(2015). “아파트 가격에 영향을 미치는 요인의 시공간적 영향력 변화 연구”, 『서울도시연구』, 16(2): 87-108.

Haykin, Simon,(1994). *Neural Networks: a Comprehensive Foundation*, published by Prentice Hall PTR.

Rosen, S,(1974). “Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition”, *Journal of Political Economy*, 82(1): 34-55.

<http://rt.molit.go.kr> 국토교통부, 국토교통부 실거래가격 공개시스템.

<http://land.naver.com> 네이버 부동산.

한국경제(2008. 6. 1)

---

원 고 접 수 일 | 2018년 6월 7일

1차심사완료일 | 2018년 8월 7일

2차심사완료일 | 2018년 8월 16일

최종원고채택일 | 2018년 8월 17일

**하유진** hajeh21@gmail.com

2016년 경희대학교에서 주거환경학 학사학위를 받았다. 현재 건국대학교 대학원 부동산학과 석사과정에 재학 중이다. 관심분야는 자산관리, 시설관리, 주택시장분석 등이다. 논문으로는 “공동주택 거주자의 지속가능한 커뮤니티 활성화에 대한 의식조사 연구”(2014)를 발표하였다.

**배상영** s.y.felix.bae@gmail.com

2011년 고려대학교에서 사학과 사회학 학사학위를 받았다. 현재 건국대학교 대학원 부동산학과 통합과정에 재학 중으로 건국대학교 부동산·도시연구원 연구원을 겸직 중이다. 관심분야는 주택시장분석, 주택정책, 자산관리 등이며, 최근 논문으로는 “한강변 입지와 단위세대의 층수가 주택가격에 미치는 영향”(2018), “단위세대의 개방형 평면구성이 아파트가격에 미치는 영향”(2017) 등을 발표하였다.

**이상엽** sangyoub@konkuk.ac.kr

2001년 미국 Purdue University에서 박사학위를 받았다. 한국건설기술연구원을 거쳐 2004년부터 건국대학교 부동산학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 사업타당성분석, 리스크관리, 자산관리, 시설관리 등이며, 최근 논문으로는 “고연령가구의 주택점유형태 결정요인 분석”(2018), “의사결정나무 분석기법을 활용한 개발행위허가사건의 승소결정요인에 관한 연구”(2017), “택지개발지구 공동주택용지의 매각결정요인에 관한 연구”(2017), “복합쇼핑몰 개발을 위한 매장규모 및 임대차 관점에 따른 임차인 입점결정요인에 관한 연구”(2017) 등 다수 발표하였다.