

아파트 청약경쟁률 결정모형과 그 응용

A Model for Apartment Pre-sales and Its Application

손재영¹⁾ 건국대학교 부동산학과 교수

주요단어: 아파트 청약경쟁률, 주거서비스 수요, 주택자산 수요

1. 서론

2. 청약율 추이와 결정요인

- 가. 지역별/시기별/규모별 아파트 청약율 추이
- 나. 주거서비스 수요 변수
- 다. 주택자산 수요 변수
- 라. 주요 변수의 단순통계량

3. 청약율 결정모형 추정결과

4. 모형 추정결과를 이용한 청약율 예측

- 가. 청약율 예측식으로서의 활용
- 나. 의사결정 상황에의 응용
- 다. 유사인근 아파트 청약사례 보정법으로서의 활용

5. 결론

1) 이 연구는 2004년도 건국대학교 학술진흥연구비 지원으로 이루어졌음.

1. 서론

주택사업에 관련된 경제주체들에게 사업의 성패에 대한 예측은 매우 중요하다. 사업시행자와 시공자 그리고 금융기관들은 거시경제 및 주택시장의 동향에서 부터 사업지 인근의 유사 사업 분양성과에 이르기까지 다양한 자료를 수집하여 시장을 전망하는 것이 일반적이다. 그러나 자료들을 어떻게 종합하여 최종 의사결정에 활용할 것인지에 대한 체계적인 방법론이 개발되어 있지 않다. 예컨대, 대출금리가 내리는 한편 사업지 인근의 주택가격이 하락한다고 할 때, 결과적으로 주택 청약경쟁률이 올라갈지 또는 내려갈지, 그 변화의 정도는 얼마가 될지에 대해서 분석자가 자의적으로 판단을 내리는 수밖에 없는 실정이다.

본 연구는 어떤 요인들이 청약경쟁률에 영향을 주는지를 분석하고, 그 결과를 주택분양 실무에 활용할 수 있도록 하는 객관적인 예측 도구를 제안하고자 한다. 이를 위해 소비재로서 또 자산으로서의 주택수요 요인들을 파악하고, 이 변수들을 활용한 다중회귀분석을 통해 청약율과 개별요인들의 관계를 구하였다. 또 다중회귀분석의 결과를 쉽게 활용하기 위한 방법을 제시하여 주택사업 현업에 도움을 주고자 하였다.

2. 청약율 추이와 결정요인

주택청약은 신규 건설 주택에 대한 수요의사 표시이다. 따라서 주택 수요를 결정하는 요인들, 특히 신규 주택 수요에 관련된 변수들이 청약율을 결정한다. 주택이 소비재이면서 자산이라는 이중적 성격을 가지므로, 소비재로서 또 자산으로서 분양주택이 가진 특성들이 신규 주택 수요에 영향을 주는 변수일 것이다. 소비재로서의 주택(엄밀히는, 주거서비스) 수요는 일반적인 소비재와 마찬가지로 가격(임대료), 소득, 대체재·보완재 등 다른 재화의 가격 등의 영향을 받으며, 자산으로서의 주택 수요는 다른 자산과 마찬가지로 기대되는 수익율과 투자위험 등의 영향을 받는다. 우리의 청약율 결정모형은 이러한 수요변수들을 독립변수로 하는 축약식이다. 소비재 및 자산수요 결정 요인들에 대한 원론적 논의를 현실 데이터에 적용하기 위해서는 세부적인 선택과 집중이 필요하다. 예를 들어, 소득, 주택특성, 예상수익율, 투자 위험도 등등의 지표로 어떤 변수들을 사용할

것인지에 대해 심도있는 검토가 선행되어야 한다.

가. 지역별/시기별/규모별 아파트 청약율 추이

본 연구에서 사용한 주택청약율 자료는 국민은행이 보유한 아파트 동시분양²⁾ 실적 자료를 중심으로 (주)저스트알이 구축한 자료이다. 이 청약율 자료에 부동산뱅크사가 구축한 아파트 가격 및 특성 자료, 한국은행 및 통계청 등의 경제지표 자료들을 연결하여 1996년 이후의 청약율 데이터 파일을 구축하였다. 이 자료의 관측단위는 특정 아파트 단지의 특정 평형이고, 지역적 범위는 수도권 자료가 대다수였다. 최초로 구축된 자료는 2,418개의 관측치를 포함하고 있었지만, 일련의 자료검증 절차를 통해 최종적으로 1,293개의 관측치를 선별하였다.³⁾

지방도시의 관측치가 너무 적어서 뒤에 소개되는 회귀분석은 수도권 자료에 한정하였다. 그러나 전체 데이터의 모습을 보여주기 위해 전국에 걸쳐 확정된 청약율 자료의 단순통계량을 살펴보면 다음과 같다. 총 관측치 1,293개 중 1,009개가 1999년에서 2002년 사이에 분양되었으며, 지역적으로는 서울이 803개, 경기도 414개, 인천 10개로 수도권의 비중이 94.9%였다. 전체기간중 평균 청약율은 5.31인데, 시기적으로는 2002년과 2003년이 가장 높고 경제위기 기간인 1998년이 가장 낮았다. 지역적으로는 역시 서울의 평균 청약율이 가장 높고, 다음이 경기도, 인천광역시의 순이었으며 지방도시 중 일부는 청약율이 0인 경우도 많이 있었다. 주택 규모별로는 소형(분양평수 30평 미만)이 평균 4.4인데 비해 중형(30평 이상, 40평 미만)과 대형(40평 이상)은 각각 5.9와 5.3으로 소형보다 높았다.

<표 1> 주택청약율 및 평균 평당가 단순통계량

2) 동시분양제도는 20가구 이상 민영아파트를 공급하는 주택공급자가 각 지방자치단체장이 정하는 시기에 한꺼번에 분양하는 제도로 1989년 부터 서울시가 우선적으로 채택 시행하였다. 정부는 업계의 건의에 따라 2005년 3월 31일 규제개혁 관계장관회의에서 동시분양제 폐지방침을 정하였다.

3) 일반적인 관측치에 비해 특이한 값을 가지고 있고 따라서 오류가 있거나 일반성이 낮을 것으로 의심되는 자료를 골라내었다. 최종적으로 표본에 포함된 자료들은 다음과 같은 자료검증 기준들을 충족시킨다: 핵심변수들이 존재, 분양주택 수 6호 이상, 평당분양가가 150만원 초과 1500만원 미만이며 동일 평형 인근 아파트 가격 대비 50%초과 200%미만, 청약경쟁률 200배수 미만.

	청약율			평당 분양가 (만원/평)	시군구 기존아파트 가격 (만원/평)	시도 기존아파트 가격 (만원/평)
	빈도	평균값	최대값	평균값	평균값	평균값
1. 분양연도별						
1996	108	1.62	21.00	401.63	432.77	490.75
1997	85	3.05	42.04	454.22	516.14	592.69
1998	91	0.75	9.84	499.36	481.25	535.53
1999	200	5.81	189.44	535.54	507.06	554.54
2000	322	3.58	71.39	568.95	558.76	584.19
2001	282	5.94	198.20	596.72	571.12	606.08
2002	165	12.23	144.19	656.00	681.66	685.00
2003	32	9.39	159.60	662.63	631.38	740.56
2004	8	7.51	58.17	817.95	1091.71	994.29
전체	1293	5.31	198.20	558.39	555.46	592.98
2. 지역별						
경기도	414	2.09	55.10	458.08	441.00	476.23
대구광역시	1	0.00	0.00	265.38	298.67	292.41
대전광역시	18	0.18	1.00	407.79	276.02	293.71
부산광역시	26	0.04	0.22	410.10	325.08	318.99
서울특별시	803	7.45	198.20	623.98	637.66	679.98
울산광역시	1	0.00	0.00	408.52	241.08	240.27
인천광역시	10	1.50	2.76	492.77	391.91	427.33
충청남도	20	0.31	1.56	384.49	285.45	257.55
3. 주택규모별						
소형	325	4.35	159.60	514.83	500.45	504.32
중형	532	5.91	198.20	532.17	535.92	569.69
대형	436	5.30	111.80	622.85	620.31	687.48

위 표는 청약율 이외에도 평당 분양가, 시군구 동일평형 아파트 평당 평균가격, 시도 동일평형 아파트 평균가격을 보여주고 있다. 기존 아파트의 평당가격은 1998년 크게 하락하였으나, 이후 지속적으로 상승하였다. 신규 공급주택의 분양가는 1997년까지 기존 아파트보다 현저히 낮았지만, 1998년

이후 기존 아파트 가격보다 높은 사례가 많다.

나. 주거서비스 수요 변수

주거서비스 수요를 결정짓는 요인에 대해 소비이론은 가격, 소득, 대체재 및 보완재의 가격, 취향이 수요량을 결정한다는 원론적 지침을 준다(이중희(1997), 제 4장; 김경환 · 서승환(2002), 제 8장). 그러나 각각의 요인을 현실에서 관찰되는 어떤 변수들로써 나타낼 것인가에 대해서는 선형적인 판단을 내리기 어렵다. 예를 들어, 새로 분양되는 아파트가 편리한 주거여건을 제공한다면 이 편리성이 청약경쟁률을 높일 것이지만, 어떤 현실 변수들로써 “편리성”을 잘 나타낼 수 있지를 미리 확정하기 어렵다. 일반적인 학문발전 과정에서 이러한 모호성은 여러 연구자들이 축적하는 다양한 증거와 경험을 통해 점차 줄어든다. 주택청약에 관한 연구도 이러한 과정을 거치겠지만, 아직 연구의 축적이 미미한 수준이므로 본 연구는 다양한 설명변수들을 최대한 많이 실험하였다. 회귀분석의 결과는 뒤에서 자세히 보고되므로 여기서는 어떤 변수들이 고려되었으며 왜 해당 변수가 최종 회귀식에 포함 또는 불포함 되었는지를 설명한다.

소득 : 소득은 정확한 자료를 구하기 어려운 변수이므로, 고용이나 소비지출, 과세자료 등의 대리변수 활용하는 예를 흔히 볼 수 있다. 대부분의 소득 대리변수는 시도 수준에서만 집계가 되고 시군구 수준에서는 관찰되지 않는다. 우리는 시도별 1인당 지방세 납부액을 활용하였는데, 경기-인천의 회귀식에서만 높은 유의수준에서나마 유의한 결과를 얻었다.

인구 및 가구 : 주택수요 추정, 특히 장기에측에서는 인구학적 변화가 가장 중요한 고려요인이다(정의철, 2004; 김경환, 1997; Mankiw and Weil, 1989). 인구 수, 세대 수, 전입-전출 인구, 경제활동인구, 주택 청약 수요계층인 35~54세 사이의 인구 등 여러 대안을 검토하였으나, 서울 강남, 강북, 경기-인천 회귀식 모두에서 유의한 결과를 얻지 못하여 최종적으로는 회귀식에서 삭제하였다. 이러한 결과가 얻어진 것은 수도권 지역의 주택시장이 광역적으로 통합된 시장이므로 시군구 인구 또는 가구 수가 큰 의미가 없기 때문인 것으로 생각된다.

아파트 특성변수 : 주택단지간 차별화 요인이 되는 변수들, 예컨대 단지 크기, 난방방식, 주차 대수, 지하철 역까지의 거리 등을 부동산뱅크 데이터 베이스에서 선택하는 한편 별도의 GIS분석을 통해 도심 및 부도심까지의

거리, 주요 상권까지의 거리 등의 변수들을 생성하였다. 또한 주택시공사 또는 브랜드의 영향력 검토하였는데, 대부분의 지역에서 15대 아파트 브랜드⁴⁾에 포함되는 건설사 브랜드가 청약율을 높이는 것을 확인할 수 있었다.

주택스톡 및 구성 : 시군구 및 시도 수준에서 기존 주택 총량과 아파트 보급상황을 나타내는 다양한 변수들을 실험하였다. 인구 100인당 아파트 수 및 주택 수, 35~54세 인구대비 아파트 수 및 주택 수, 세대당 주택 수 및 아파트 수 등 다양한 변수들을 회귀식에 포함시켜 보았지만, 대부분 유의하지 못하거나 기대와 상반된 부호를 가진 것으로 나타나서 최종적으로는 회귀식에서 삭제하였다. 다만, 경기-인천지역에서 지역내 총 주택 대비 아파트의 비중은 청약율과 (-)의 관계를 가져서, 다른 조건이 다 같다면 아파트 보급율이 낮은 지역에서 아파트 청약율이 더 높은 것을 알 수 있었다.

상대가격 : 동일 평형 기존 아파트 가격대비 분양가의 비율을 시군구와 시도에 대해 계산해서 회귀분석의 독립변수로 사용하였다. 다른 조건이 다 같다면 양 비율이 낮을수록 청약율이 높을 것으로 기대할 수 있다. 물론 이 변수는 자산으로서의 주택분양 수요를 포착하는 것으로 해석할 수도 있다.

다. 주택자산 수요 변수

주택은 소비재일 뿐 아니라 자산이기도 하다. 자산으로서의 주택은 모든 다른 자산과 마찬가지로 수익율과 투자 위험성에 의해 수요가 결정될 것이다. 위에서와 마찬가지로 수익율과 투자 위험성을 어떤 변수로 포착할 것인가에 대해서는 여러 대안이 가능하며 본 연구는 다양한 실험을 행하였다.

가격상승 기대 : 주택에서 발생하는 자본이득이 클 것으로 예상되면 주택에 대한 수요가 많을 것이다. 특정 시점에서 특정 아파트 청약율 고려하는 투자자들이 얼마만한 자본이득을 기대하고 있는지를 모형에 나타내기 위해서 채택할 수 있는 기대형성의 메카니즘에는 여러 대안이 있다. 예컨대, 청약자들이 과거지향적인 근시안적(myopic) 기대형성을 한다는 가정을 할 수도 있고, 반대로 미래에 대한 정확한 예측(perfect foresight)을 한다는

4) 15대 브랜드는 매일경제신문이 선정한 소비자 만족도 상위 15개 건설회사를 지칭하며, 현대건설, 현대산업개발, 삼성물산, LG건설, 대우건설, 대림건설, 쌍용건설, 두산산업, 동부건설, 신성, 금호산업, SK건설, 성원건설, 롯데건설, 삼성중공업 (무순)이다.

가정을 할 수도 있다. 본 연구는 전자의 가정 하에서 분양 아파트가 위치한 시군구 또는 시도의 과거 3개월, 6개월, 12개월의 해당평형 가격상승율을 회귀식에 포함시켜 보았다. 또, 후자의 가정 하에서 청약 이후 기간의 실제 가격 상승율을 실험하기도 했다. 그 결과 아파트가 분양되는 시군구 또는 시도 아파트 시장에서의 동일 평형 과거 가격추세가 중요한 것으로 나타났다. 시차로는 서울지역에서 3개월과 12개월 평균 상승율이 모두 유의하며, 6개월 시차는 유의하지 않았다. 경기지역에서는 12개월 시차를 기준으로 한 가격상승율만이 유의한 것으로 나타났다.

거시경제 환경 : 주택 및 토지가격의 변동요인을 연구한 결과들은 통화량, 국내총생산, 이자율 등의 거시변수가 가격변동의 주요 요인임을 보여준다(손재영, 1991; 김경환 · 서승환 · 유진방, 1992; 허세림, 1992; 박원암, 1992; 정희남 · 김창현, 1997). 본 연구가 다루고 있는 1996년에서 2004년까지의 기간에 경제위기 기간이 포함되어 있어 거시경제 변수들이 급격하게 변동하였으며, 다른 한편으로 1998년 주택금융이 자유화되어 주택담보대출이 크게 증가하고 주택수요에 미치는 이자율의 영향력이 커졌을 것을 예상할 수 있다. 본 연구도 이자율, 통화량, 국내총생산을 비롯한 각종 거시변수들이 적어도 1998년 이후의 기간에 큰 영향력을 가질 것으로 예상하고, 다양한 실험을 하였다. 예컨대, 경제위기 이전과 이후의 더미변수, 연도별 더미변수, 이자율 등의 거시경제 변수들을 개별적으로 또는 조합으로서 회귀식에 포함시켜 보았으나 이들 변수는 한결같이 유의성이 없었다. 경기지역에서 1998년을 나타내는 더미변수가 유의하였으나 기대와 다른 부호를 가지고 있어 거시경제 상황을 포착하는 것으로 보기 어려웠다.

매매가 대비 전세보증금 비율 : 매매가 대비 전세보증금의 비율이 높다면 임차보다는 매입이 상대적으로 유리해지므로 청약율이 높을 것을 기대할 수 있다. 그러나 그 반면 자본시장이 균형을 이루고 있다면 그 비율이 높을 수록 자본이득이 낮아질 것으로 기대되므로 청약율이 낮아질 것이다. 따라서 이 비율이 선형적으로 청약율에 어떤 영향을 미치는지 확정할 수 없다. 우리의 회귀분석 결과는 서울 강북지역에서 전자의 효과가 큼을 나타낸다.

전세가 증가율 : 매매가 대비 전세가의 비율과 별도로 전세가격 자체의 증가율을 회귀식에 포함시켜 보았는데, 모든 지역에서 과거 12개월간의 변화율 또는 그 제곱변수가 유의하게 (-)효과를 가지는 것을 볼 수 있었다.

정책변수 5): 경제위기 기간중 급락하였던 주택가격은 1999년 중반에 이미 안정화 되었으며 2001년 이후 빠르게 상승하였다. 정부는 각종 규제 및 세제를 동원하여 가격안정을 기하고자 하였으며, 각종 대책들이 연이어 발표되었다. 그중 주택청약에 가장 큰 영향을 주었을 것으로 생각되는 제도가 투기과열지구 지정이다. 투기과열지구로 지정되면 분양권 전매가 제한되므로 청약율이 낮아질 것을 기대할 수 있다. 서울의 경우 2002년 9월 전지역이 지구지정이 되었으며, 인천-경기는 개발사업 지구를 중심으로 부분적으로 지정되다가 2003년 6월 일부지역을 제외한 전지역이 지구지정이 되었다. 본 연구는 서울시 강남과 강북 지역에 대해 지구지정 이전과 이후를 나누는 더미변수를 회귀식에 포함시켜 보았는데, 결과적으로는 더미변수가 유의한 설명력을 가지지 못하였으므로 <표 3>에는 보고하지 않았다.

라. 주요 변수의 단순통계량

이상에서 고려되고 최종 회귀식에 포함된 변수들의 단순통계량을 지역별로 보여준 것이 <표 2>이다.

<표 2> 주요 변수의 단순통계량

가. 서울 강남지역

변수	N	평균	표준편차	최소값	최대값	설명(단위)
RATIO	404	9.26	22.28	0.001	198.2	청약율 (종속변수)
priceratio2	404	0.953	0.214	0.508	1.72	동일 市道 기존 유사아파트 가격대비 분양가의 비율
tsedaesu	404	312.2	319.1	34	2496	해당 단지 공급아파트 총수 (호)
delta_3_dae	404	1.94	3.8	-14.64	14.2	동일 市道 아파트가격 상승률 (직전 3개월, %)
delta_12_dae	404	8.9	12.12	-20.78	34.4	동일 市道 아파트가격 상승률 (직전 12개월, %)
dmid	404	0.396	0.49	0	1	중형(30평이상, 40평 미만) 더미
dlarge	404	0.304	0.461	0	1	대형(40평 이상) 더미
BN_15	404	0.369	0.483	0	1	15대 브랜드 건설사 더미
deltarsq	404	0.06	0.055	0	0.307	동일 시군구 전세가격

5) 필자는 정책변수를 모형에 포함시키도록 제안한 익명의 심사자에게 감사드린다. 경기 및 인천 지역은 리동면을 단위로 한 개발사업 대상지 위주로 지구지정이 되었으므로 시군구별로 구축된 우리의 데이터와 연결시키기 불가능하였다. 따라서 경기-인천 모형에서는 지구지정 더미를 회귀식에 포함시키지 못하였다.

						상승률(12개월)의 제곱
distance1	385	4427	2418	520	11231	도심/부도심까지의 거리(m)
dtogi	404	0.0446	0.207	0	1	"투기과열지구 지정" 더미

나. 서울 강북지역

변수	N	평균	표준편차	최소값	최대값	설명 (빈칸은 강남지역과 동일함.)
RATIO	399	5.62	14.73	0.001	189.44	
priceratio1	399	1.047	0.166	0.6739	1.822	동일 시군구 유사아파트 가격대비 분양가의 비율
tsedaesu	399	516.77	612.98	26	5327	
delta_3_dae	399	2.01	3.02	-14.64	14.2	
delta_12_dae	399	7.78	10.49	-21.02	34.4	
dmid	399	0.426	0.5	0	1	
dlarge	399	0.293	0.46	0	1	
BN_15	399	0.419	0.494	0	1	
roverp_dae	399	0.485	0.167	0.201	0.691	동일 시도 평균매매가 대비 평균전세가 비율
deltar_12_dae	399	0.1475	0.1557	-0.3656	0.4308	동일 시도 전세가 상승율 (직전 12개월)
dsang2	399	0.544	0.499	0	1	"1km내에 주요상권 있음" 더미
dtogi	399	0.0376	0.190	0	1	"투기과열지구 지정" 더미

다. 경기-인천지역

변수	N	평균	표준편차	최소값	최대값	설명 (빈칸은 강남 및 강북지역과 동일)
RATIO	424	2.07	4.549	0.001	55.1	
priceratio2	424	0.971	0.167	0.588	1.68	
tsedaesu	424	808.41	817.36	83	5282	
delta_12	424	0.5392	1.115	-10.01	2.843	동일 시군구 아파트가격 상승율 (직전 12개월, %)
delta_12_dae	424	5.84	10.36	-23.86	30.73	
apratio	424	0.556	0.136	0.158	0.807	동일 시군구 주택수대비 아파트수 비율
tax_per	367	541963	128955	405891	808000	시도 1인당 지방세 납부액 (원)
dmid	424	0.410	0.492	0	1	
dlarge	424	0.403	0.491	0	1	
BN_15	424	0.528	0.5	0	1	
deltar_12	400	0.2049	0.1945	-0.4677	0.6491	동일 시군구 전세가 상승율 (직전 12개월)
deltarsq	400	0.0797	0.0865	0	0.4213	
dkyunggi	424	0.976	0.152	0	1	경기도 더미

aptsu	424	62174	40964	4066	151754	동일 시군구내 아파트 수(호)
-------	-----	-------	-------	------	--------	------------------

3. 청약율 결정모형 추정결과

청약율 결정모형 회귀식의 종속변수는 청약율의 로그값 ($\log(\text{RATIO})$)이며, 독립변수는 앞서 논의한 수요결정 변수, 그 로그값, 또는 제곱 값들이다. 지역적으로는 표본이 주로 수도권에 위치하고 있어서 서울 강남지역, 강북지역, 경기-인천지역 등 3 지역에 대해 모형을 추정하였다. 최종적으로 선택된 추정결과들은 <표 3>과 같다.

세 지역중에서는 서울 강남지역 모형의 R^2 가 0.6059로 가장 높고 다른 지역은 0.3에서 0.4 정도여서 예측식으로 회귀분석 결과를 활용하기에는 모형의 적합도가 충분히 높지 않을 것을 예상할 수 있다. 설명변수별로 회귀분석 결과를 요약하되 우선 주거소비 측면을 포착하는 변수들을 살펴보자. 모든 지역에서 기존 아파트가격 대비 분양가의 비율이 유의한 설명변수였으나, 강남과 경기-인천지역은 비교대상이 시도인 가격비(priceratio2, pr2sq)가 유의했는데 비해 강북지역은 비교대상이 시군구(priceratio1, pr1sq)일때 유의하였다. 서울 강남과 강북지역 모두 단지규모(tsedaesu)가 클수록 분양성과가 좋았으며 브랜드 효과(BN_15)도 뚜렷하게 나타났다. 아파트 규모별로는 소형보다 중형(dmid)이, 중형보다 대형(dlarge)이 청약경쟁률이 높다. 주요 시설과의 거리를 보면 강남지역의 경우 도심 또는 부도심과의 거리(distance1)가, 강북에서는 인근에 주요 상권이 있는가의 여부(dsang2)가 청약경쟁율에 영향을 미쳤다.

다음으로 자산으로서의 주택수요를 포착하는 변수들을 살펴보자. 청약개시 이전 기간중의 아파트 매매가격 상승율이 청약율에 유의한 영향을 미치는 것을 볼 수 있었는데, 서울 강남 및 강북지역에서는 해당 구 보다는 서울 전체의 과거 3개월(delta_3_dae_s) 및 12개월 가격상승율(delta_12_dae_s)이 (+)의 효과를 가진다. 경기-인천은 시도의 과거 12개월 가격상승율(delta_12_dae_s)이 (+) 효과를 가지는 반면 해당 시군구의 가격상승율(delta_12_s)이 작지만 유의한 (-)효과를 가진다. 이전시기의 아파트 전세가격 상승율(deltar_12_dae, deltar_12, deltarsq)은 지역별로 일관된 결과를 보여주지 못하지만 대체로 (+)의 효과를 가진다.

기타, 경기-인천 모형에서 기존 주택스톡 중에서 아파트의 비율(apratio)이 낮다면 청약율이 높았고, 경기도가 인천보다 높았으며, 경제위기 기간인 98년에 오히려 청약율이 높았다. 아마도 1998년에 특별히 사업성이 좋은 소수의 아파트 단지만이 분양된 때문이 아닌가 한다.

제 2절에서 논의한 바와 같이 <표 3>에 보고된 변수들 외에도 다양한 변수들을 회귀식에 포함시켜 보았지만 유의하지 않거나 부호가 예상과 반대로 나오거나, 계수 추정치가 불안정한 등 다중공선성이 의심될 경우 회귀식에서 배제하였다. 이자율, 통화량, 총생산 등의 거시변수들이 이 과정에서 모두 탈락되었는데 좀 더 긴 기간에 거쳐 큰 표본을 구성할 경우 결과가 달라질지도 모른다.

<표 3> 청약율 예측모형 추정결과

설명변수	서울 강남지역	서울 강북지역	경기-인천지역	비고
상수항	-11.51*** (-5.59)	-0.2511 (-0.1)	-29.924*** (-3.81)	
priceratio2(1)	13.34*** (5.36)	-9.175** (-2.42)	15.068*** (3.35)	강북지역은 priceratio1
pr2(1)sq	-4.381*** (-3.77)	3.898** (2.27)	-4.484** (-2.14)	priceratio2(1)의 제곱, 강북지역은 pr1sq
log(tseadaesu)	0.8855*** (8.14)	0.3214*** (3.37)		
log(tax_per)			0.926 (1.55)	
delta_3_dae_s	0.1521*** (5.43)	0.1571*** (4.19)		
delta_12_dae_s	0.1013*** (11.33)	0.04312*** (3.19)	0.1429*** (7.74)	
delta_12_s			-0.0402** (-2.58)	
deltar_12_dae		-1.833** (-2.38)		
deltar_12			4.747*** (3.49)	
deltarsq	-3.652**		-4.441*	deltar_12의 제곱

	(-2.49)		(-1.92)	
roverp_dae		4.398** (2.02)		
dmid	1.608*** (8.59)	1.105*** (4.62)	0.73695*** (3.56)	
dlarge	1.973*** (8.73)	1.998** (2.41)		
BN_15	0.5645*** (3.07)	0.9533*** (5.07)	0.9736*** (4.34)	
GIS 거리변수	-0.4570** (-3.13)	0.5005*** (2.87)		강남지역은 log(distance1), 강북지역은 dsang2
apratio			-2.138* (-1.72)	
log(aptsu)			0.2825 (1.52)	
dkyunggi			2.535*** (2.91)	
d98			3.095*** (3.37)	
R ²	0.6059	0.3130	0.3925	

주: ***, **, * 는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 표시함.

4. 모형 추정결과를 이용한 청약율 예측

가. 청약율 예측식으로서의 활용

이 절에서는 위에서 추정된 모형들을 실무에 활용하는 방법을 생각해 보기로 한다. 우선 추정된 회귀식 자체를 종속변수의 추정 또는 예측식(predictor)으로 활용할 수 있다. 즉, 검토대상이 되고 있는 특정 아파트 분양사업에 대해 독립변수들을 식에 대입시켜 청약율의 최적 추정치를 구할 수 있다. 강남지역의 예를 들면, 최적의 회귀식으로 선정된 결과를 구체적인 변수명과 함께 써보면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \log(\text{청약율}) = & -11.5 + 13.3 \times (\text{기존주택 市道 평균가 대비 분양가 비율}) - \\ & 4.38 \times (\text{기존주택 市道 평균가 대비 분양가 비율의 제곱}) - .89 \times \log(\text{분양공급 총호수}) \\ & + .15 \times (\text{과거 3개월 市道 동평형 아파트 가격상승율}) + .10 \times (\text{과거 12개월 市道 동평형 아파트 가격상승율}) \\ & + 1.6 \times (\text{중형 규모 더미}) + 2.0 \times (\text{대형 규모 더미}) + 0.56 \times (\text{15대 브랜드 더미}) - 3.7 \times (\text{과거 12개월} \end{aligned}$$

시군구 전세가 상승률의 제곱) $-0.46 * (\text{도심/부도심까지 거리의 로그값})$

이 추정계수들은 특별한 통계학적 문제가 없는 한 최적불편추정량 (best linear unbiased estimator; BLUE)이며, 추정계수를 이용한 예측도 최적의 통계적 성질을 가진다. 따라서 강남의 특정 지역, 특정시기에 아파트를 분양한다고 할 때, 식의 우항에 들어가는 각 독립변수들의 값을 대입하여 식의 좌항값, 즉 $\log(\text{청약율})$ 을 구하면 이는 실제 $\log(\text{청약율})$ 값의 최적 예측(추정)치이다. 서울 강남지역을 대상으로 표본에 속한 아파트들의 청약경쟁률 추정치를 구해서 실제의 청약경쟁률과 비교한 결과는 <표 4>와 같다.

<표 4> 청약율 실제값과 예측치의 단순통계량 비교 (서울 강남지역 사례)

	평균값	최소값	최대값	표준편차
실제 청약율	9.255	0.0010	198.2	1.109
청약율 예측치	6.613	0.0055	152.8	0.879

실제 청약율의 평균값이 9.255인데 비해 예측치의 평균값은 6.613으로 다소 낮다. 이 차이가 통계학적으로 또는 실제 사업에서의 의사결정 과정에서 의미가 있는 정도인지에 대해서는 좀 더 검토하여야 한다. 우리는 (청약율 예측치 - 실제 청약율)을 예측오차로 정의하여 그 평균값이 0이라는 가설을 통계적으로 검증하였다. 다양한 경우를 상정한 $E(\text{예측오차})=0$ 라는 가설의 t-test 검증결과가 <표 5>에 정리되어 있다. 우선, 전체 강남지역 샘플 총수 385개에 대한 검증결과는 $E(\text{예측오차})=0$ 라는 가설이 1% 유의수준에서 기각될 수 없지만 5% 유의수준에서는 기각됨을 보여준다. 유의수준의 차이에 따라 검증결과가 달라지므로 예측식으로 회귀분석 결과를 활용할 수 있는가에 대해 분명한 답을 주기 어렵다.

<표 5> 청약율 예측 오차의 통계적 성질 (서울 강남지역 사례)

구분	관측치	예측오차 평균	예측오차 표준편차	t-value	Pr > t	
전체	385	-2.562	1.025	-2.50	0.013	
분양	1996	25	-0.276	0.369	-0.75	0.462
	1997	26	-0.252	0.507	-0.50	0.623
	1998	32	-0.376	0.102	-3.70	0.001
	1999	35	-3.288	2.069	-1.59	0.121
	2000	103	-2.093	0.994	-2.11	0.038
년도	2001	86	-6.403	2.680	-2.39	0.019
	2002	65	2.383	3.690	0.65	0.521
	2003	7	-25.545	22.123	-1.15	0.292
	2004	6	-9.293	9.433	-0.99	0.370
주택 규모	소형	116	-3.271	1.708	-1.92	0.058
	중형	155	-2.600	1.766	-1.47	0.143
	대형	114	-1.789	1.803	-0.99	0.323
단지 규모	소형	274	-1.912	0.752	-2.54	0.012
	중형	50	-8.078	6.527	-1.24	0.222
	대형	61	-0.964	1.378	-0.70	0.487

주: 단지규모 소형은 300호 미만, 중형은 300호이상 500호 미만, 대형은 500호 이상.

물론 전체적으로 또는 평균적으로 청약율 예측식이 유용하다고 해도 개별사업별로 또는 특정 카테고리별로 추정의 오차가 클 수 있다. 이 문제를 살펴보기 위하여 위 표는 분양연도별, 주택규모별, 단지규모별로 강남구 총 샘플을 나누어 같은 가설을 검증하였다. 그 결과 하위 카테고리별로 추정의 정확성이 차이 나는 것을 볼 수 있었다. 분양 연도별로는 1998년 이후 4개 연도에 있어 추정의 정확성이 낮지만, 나머지 연도에서는 추정치와 실적치간의 차이를 무시할 수 있었다. 예측오차의 절대적인 크기 측면에서는 관측치 갯수가 작은 2003년과 2004년을 제외하고는 비교적 작은 수치였다. 주택규모별로는 중형 및 대형주택의 경우, 그리고 단지규모별로 보아도 중형 및 대형단지에서 예측오차가 0라는 가설이 기각되지 않는다.

회귀분석 추정결과를 이용한 청약율 예측이 전체적, 평균적으로는 우수한 통계적 성질을 가지고 있는지 명확한 판단을 내리기 어렵다. 그러나 현실 사업에서 청약율을 예측해야 하는 실무자는 전체적, 평균적 정확성이 아니라 특정 시기, 특정 장소, 특정 아파트단지의 청약율이 정확히 예측되는 것이

필요하다. 위 표에서 본 바와 같이 많은 개별 카테고리에서 예측오차가 무시할 수 없을 정도로 크므로 회귀분석 결과를 청약율의 수치 추정식(point estimator)으로 활용하기에는 무리가 있다.

나. 의사결정 상황에서의 응용

실제로 아파트를 분양하는 상황에서 중요한 문제와 통계학적으로 중요한 문제 간에는 차이가 있다. 예를 들어, 예측치가 청약율이 35대 1이고 실제 청약경쟁률이 25대 1이라는 것은 통계적으로 중요한 차이일 수 있으나, 분양 성공여부 측면에서는 차이가 없다. 예측치가 분양성공을 가리키고, 실제 사업이 성공하였으므로 예측에 오차가 없었다고 보아도 무방한 것이다. 분양성공의 임계치를 설정하고 성공과 실패를 나눌 때 예측치와 실제 청약율이 거의 같은 결과를 보인다면, 예측치는 우수한 의사결정 도구가 될 수 있다.

여기서는 청약경쟁율 3:1 미만을 “위험”, 3:1에서 9:1을 “보통”, 9:1 이상을 “성공”의 범주로 정하고 실제 청약율과 예측치간의 관계를 보고자 하였다.⁶⁾ <표 6>은 총 404개 관측치에 대해 실제 청약율과 예측치를 계산하여 요약한 것이다. 위험-보통-성공의 각 카테고리를 정확히 예측한 경우는 전체의 75.5%에 달한다. 정확한 예측에 덧붙여 실제보다 보수적인 예측이 이루어진 경우까지 합하면 전체의 90.2%이다. 반면에, “성공”을 예측했음에도 불구하고 실제로는 “위험” 내지 “보통”의 실적을 보인 것은 전체의 3%이며, “보통”으로 예측하였는데 “위험”의 결과가 나타난 것은 전체의 6.9%이었다. 이상의 결과는 보수적인 입장을 견지하고 예측을 할 때 90%이상 정확한 예측을 할 수 있음을 말 해준다. 결론적으로 “사업을 진행할 것인가 말 것인가”에 관련된 의사결정 상황에서 우리의 회귀분석 결과가 매우 유용한 도구를 제공해 주는 것을 알 수 있다.

<표 6> 실제 청약경쟁율과 예측치간의 대응관계

6) 분양 성공의 임계치를 정하기 위해서는 많은 실무담당자들의 의견을 들었는데, 도움을 준 건국대학교 부동산 대학원 재학생, 졸업생, 기타 주택사업 종사자들에게 감사사를 드린다.

예측치 실제 청약율	위험 (3미만)	보통 (3이상 9미만)	성공 (9 이상)	합계
위험 (3미만)	229 (56.7%)	28 (6.9%)	4 (1.0%)	261 (64.6%)
보통 (3이상 9미만)	29 (7.2%)	33 (8.2%)	8 (2.0%)	70 (17.3%)
성공 (9 이상)	14 (3.5%)	16 (4.0%)	43 (10.6%)	73 (18.1%)
합계	272 (67.3%)	77 (19.1%)	55 (13.6%)	404 (100.0%)

다. 유사인근 아파트 청약사례 보정법으로의 활용

공시지가 제도 하에서 표준지로부터 개별필지의 가격을 산정해 내는 방식을 원용하여 청약율을 예측할 수 있다. 가장 간단한 예로서 15대 브랜드에 속한 건설회사에서 강남지역에 “나”단지 아파트 분양사업을 고려하고 있다고 하자. 마침 비슷한 시기에 15대 브랜드에 속하지 않은 다른 건설회사가 “나”단지와 유사한 조건을 가진 “가”단지 아파트를 인근에 분양을 했고 그 청약율 수치가 알려져 있다면, 이 자료를 “나”단지 청약율 예측에 활용할 수 있다. 브랜드를 제외하고 두 단지 아파트의 모든 조건(변수들)이 동일하다고 할 때 위 식에 “다 같은 조건(변수)들”을 넣은 값을 X로 표시하면, 양자의 차이는 15대 브랜드(더미 값=1)이거나 그렇지 않거나(더미 값=0)의 차이만 있다. 즉,

$$\log(\text{“가” 청약율}) = X + .56*(1)$$

$$\log(\text{“나” 청약율}) = X + .56*(0)$$

두 식을 차감하면,

$$\log(\text{“가” 청약율} / \text{“나” 청약율}) = .56 \text{ 이므로}$$

$$(\text{“가” 청약율} / \text{“나” 청약율}) = \exp(.56) \text{ 이고, 따라서}$$

$$(\text{“가” 청약율}) = (\text{“나” 청약율}) * \exp(.56)$$

$$= 1.75 * (\text{“나” 청약율})$$

즉, “나”에 비해 15대 브랜드를 가진 건설회사가 계획하는 “가”의 청약율이 약 75% 높을 것으로 예상할 수 있다. 만약 유사인근의 아파트 분양사례가 몇 가지 더 있다면 각각의 청약율을 기준으로 한 검토대상 아파트단지의 청약율 예측치를 구해낼 수 있으며, 이에 대한 가중평균으로써 최종 예측치를 산출할 수도 있을 것이다.

5. 결론

이 연구는 특정 시기에 특정 아파트단지를 분양할 때 활용할 수 있는 객관적인 청약율 예측 도구를 제시하려는 목적을 가지고 있다. 이를 위해 주택 서비스 및 자산 수요 요인들을 포착하는 다양한 변수들을 구축하여 어떤 변수들이 설명력이 있는지를 실험하였으며 서울 강남 및 강북, 경기-인천지역에 대해 최적의 모형을 설정하였다. 그리고 그 결과를 실무에 활용할 수 있는 몇 가지 방법을 제안하였다. 여기 제안된 어떤 접근법으로 추정결과를 활용하든지간에 추정결과를 컴퓨터 프로그램에 내장시켜 필요한 시기와 장소에서 몇 가지 손쉽게 구할 수 있는 자료를 입력함으로써 청약율을 예측할 수 있다. 물론, 이런 계량적 접근방법이 현장에서 유용하기 위해서는 여러 차례의 검증이 선행되어야 할 것이다.

여기서 주목할 것은, 일부 독립변수는 사업자가 통제 가능하다는 점이다. 특히, 분양가를 일정 범위 내에서 변화시킬 때, 주변 아파트와의 상대가격이 변하며 이에 따라 예상되는 청약율이 달라질 것이다. 청약율 결정모형의 추정식들을 이용하여 분양가 등 사업자가 통제 가능한 변수들을 변화시킬 때 예상되는 청약율의 궤적을 구하는 것이 가능하며, 역으로 사업자가 원하는 비율 이상의 청약율을 가져오는 분양가를 찾아낼 수도 있을 것이다.

이 연구는 주택 청약율 결정요인에 대한 거의 최초의 시도로서 몇 가지 한계를 가진다. 첫째로, 사업자들에게 청약율 보다 실제 계약율이 보다 중요한 관심사이며, 계약율에 대한 연구가 현실적으로 더 중요한 과제이다. 그러나 계약율 자료를 구득할 수 없는 제약 때문에 이에 대한 심도 있는 연구가 불가능하였다. 다만 향후 자료가 확보된다면 여기에서 제시된 예측모형과 동일한 방법으로 계약율 결정모형을 구축할 수 있을 것이다. 둘째로, 애초 기대했던 바와 달리 이자율 등의 거시경제 변수들이 설명변수로 채택되지 못하였다. 특히 경제위기를 거치면서 이자율 등의

금융시장 상황이 주택청약에 미치는 영향이 커졌다는 등의 가설들이 분석결과 검증되지 못한 것은 아쉬운 일이다. 아마도 보다 긴 시계열 자료를 활용한다면 거시경제 변수들의 설명력을 확인할 수 있을 것으로 추측되지만 이 문제도 향후의 과제로 남겨둘 수 밖에 없다.

<참고문헌>

김경환. 1997. 주택수요구조 변화전망에 관한 연구. 국토개발연구원.

김경환 · 서승환. 2002. 도시경제. 홍문사.

김경환 · 서승환 · 유진방. 1992. “우리나라 부동산가격과 물가에 관한 실증분석”. 금융경제연구. 한국은행.

박원암. 1992. “지가, 환율, 거품”. 한국개발연구 제14권(2호).

손재영, 1991. “지가와 거시경제변수간의 인과관계에 관한 실증분석”, 한국개발연구 제13권(3호)

이중희. 1997. 주택경제론. 박영사.

정의철. 2004. “장기주택수요 전망”, 차문중 편. 주택시장 분석과 정책 과제 연구. 제2장(제2절), 한국개발연구원.

정희남 · 김창현. 1997. 거시경제정책이 토지시장에 미치는 영향. 국토연구원.

허세림. 1992. 부동산시장이 존재하는 거시경제에서의 정책과급효과에 관한 연구: 통화정책을 중심으로. 고려대학교 경제학과 박사학위 논문.

Mankiw, N. and D. Weil, "The Baby Boom, the Baby Bust and the Housing Market", *Regional Science and Urban Economics* 19, 1989, pp. 362-384.

ABSTRACTS

A Model for Apartment Pre-sales and Its Application

Jae-young Son

Key word: apartment pre-sale, housing service consumption, housing asset demand

The purpose of this paper is to build a model which explains variations of apartment pre-sale contract ratios. Viewing apartment purchase as consumption as well as asset demand behavior, and relying on an extensive data set which covers micro- and macro-variables, we identify determinants which explain apartment pre-sales in Seoul's Kangnam and Kangbuk areas and Kyunggi-Inchon area. We then examine several methods with which the estimated models can easily be applied by the sales practitioners.