

# 3차원 시뮬레이션 프로그램을 이용한 고층아파트의 개방감 측정에 관한 연구

이우종\*.서정렬\*\*

## Estimating of High-rise Apartment Openness by 3D Simulation program

Woo-Jong Lee\*.Jeong-Yeal Suh\*\*

### 요 약

최근 주택을 선택함에 있어 주거환경에 대한 관심이 고조되고 있으며 이 가운데 강 또는 산 등 특정 대상으로의 조망과 개방감 여부가 주택가격을 결정짓는 중요한 요인으로 작용하고 있다. 실제로 기존 재고 주택시장의 아파트에 이러한 경관가치가 프리미엄의 형태로 주택가격에 내재되어 있는 것으로 나타났다. 따라서 신규 주택을 공급할 경우 특정 대상으로의 조망이나 개방감 여부를 판단할 수 있는 수단이 필요한 상황이다. 이에 본 연구에서는 3차원 시뮬레이션 프로그램(3D Studio Max)를 이용하여 개방감을 측정하는 방법을 모색하고자 하였다. 연구 결과 3차원 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 개방감의 유무와 정도를 파악하는데 유용한 수단으로 이용될 수 있으며 이외의 다양한 목적으로도 활용될 수 있음을 제시하였다.

**ABSTRACT :** Pursuing a higher quality of life, citizens are becoming more interested in the urban landscape surrounding them. A well maintained landscape provides visual aesthetics for people who appreciate it. However, because of the difficulty in measuring landscape value quantitatively, establishing proper strategies for the landscape management has always been a problem. For these circumstances, this study was conducted with the following purposes : estimating of openness and the other useful purposes by 3D simulation program. This study also provides information useful for builder's rational price strategy.

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경

주택가격은 다양한 요인에 의해 결정된다. 주택

가격을 결정하는 요인은 주택의 규모, 향, 층, 경관 요소(개방감)의 단지 내 특성과 교육환경, 자연환경, 도심까지의 거리 등 단지의외적 요인 등 다양하다.

\* 경원대학교 도시계획학과 교수(Department of Urban Planning, Kyung Won Univ. Bokjeong-dong San 65, Seongnam -shi, Kyungki-do)

\*\* 주택산업연구원 책임연구원(Korea Housing Institute, Youido-dong, Youngdeungpo-gu, Seoul)

이러한 주택가격의 결정요인 중 개방감<sup>1)</sup>에 대한 관심이 증대되고 있다. 신규 주택공급시장에서도 한강으로의 조망이 가능한지의 여부에 따라 동일한 단지 내에서도 주택가격이 크게는 3천만원 정도의 차이를 보이고 있는 것으로 나타나고 있다. 또한 이러한 경향은 기존 재고주택시장에서도 마찬가지로 한강 또는 특정 산으로의 조망과 개방감의 여부에 따라 상당한 수준의 가격 격차가 주택가격에 내재되어 있으며 주택거래시 프리미엄이라는 형태로 주택가격에 반영된다.

개방감에 대한 관심이 고조되고 있는 것은 소비자 측면에서 보다 나은 주거환경을 선택하고자 하는 선호에서 비롯된다. 따라서 신규 주택분양시장에서 제반 주택가격 결정요인을 고려한 합리적인 주택가격의 결정 방법의 모색이 강조되고 있는 시점이다.

주택가격에 대한 합리적인 결정 방법이 필요하게 된 데는 최근의 주택공급제도 및 규제 완화의 기인한다. 그 가운데 가장 대표적인 것이 분양가 규제의 철폐이다. 신규주택의 공급 증대를 위해 1977년 이후 분양가를 제한하였던 취지가 최근의 환경 변화로 의미가 퇴색되었기 때문이다. 이러한 분양가 규제는 신규주택과 기존 재고주택 간의 정상적인 가격 체계를 왜곡시켰으며 주택자원의 효율적인 배분을 저해하는 등의 부작용을 야기 시켜 왔다.

개방감 요인은 주택유형 중 특히 아파트의 가격 결정에 중요하게 작용한다. 이것은 다른 주택유형보다 아파트의 경우 일반적으로 층수가 높으며 집단적으로 개발되기 때문에 조망 또는 개방감의 여부가 다른 주택유형에 비해 강조되기 때문이다.

따라서 1995년 이후 아파트가 서울의 대표적인 주거유형으로 자리잡고 있으며, 최근의 주택보급률

을 감안할 때 아파트의 증가 추세는 앞으로도 당분간 지속될 것으로 전망<sup>2)</sup>된다는 점에서 또한 대단위 개발을 위한 토지자원이 충분히 공급되고 있지 못하다는 측면에서 특정 대상으로의 조망이나 개방감 여부는 분양가 자율화 이후의 주택시장에서 주택가격을 결정하는 중요한 요인으로 작용할 것으로 예상된다.

## 1.2 연구의 목적 및 방법

개방감 요인의 중요성에도 불구하고 개방감의 가치를 평가할 수 있는 수단은 현실적으로 마련되어 있지 못한 실정이다. 이러한 상황에서 개방감의 가치가 반영된 가격으로 주택을 판매하고자 하거나 우리 나라와 같이 건물이 완공되기 전에 선분양을 하는 경우 공급자와 소비자측면에서 개방감의 정도를 파악할 수 있는 합리적인 판단 근거가 마련되어야 한다.

이에 본 연구에서는 주택가격을 결정함에 있어 주택가격에 내재하는 개방감의 가치를 파악하기 위한 개방감을 측정할 수 있는 방법을 모색하고자 한다. 이를 위해 주택가격결정 요인 중 개방감 요인이 무엇이며 왜 강조되고 있는지를 살피고 3차원 시뮬레이션 프로그램<sup>3)</sup>을 이용하여 개방감을 측정할 경우 데이터의 구축과 구체적인 측정 방법을 개방감의 측정 사례를 통해 밝히고자 하며 측정된 개방감의 적용 및 활용 방안 등을 모색해보고자 한다.

## 2. 주택가격과 개방감

### 2.1 주택가격 결정요인으로서의 개방감

주택가격을 결정하는 요인은 주택의 단지 내 특성과 단지 외적인 지역 특성 등 다양하다.

1) 본 연구에서의 “개방감(openness)”은 ‘특정 대상(산 또는 강)으로의 조망뿐만이 아니라 특정 조망 대상이 없더라도 탁트인 시야가 확보된 상태’로 정의하고자 하며 개방감의 정도를 파악하는 조망 위치는 거실에서 베란다 쪽의 창문을 통해 바라본 조망 경관으로 제한하고자함.

2) 서정렬, 1998, “서울시 아파트 현황 및 개발특성 연구”, 「주택포럼」 제1호(통권 10호), 주택산업연구원, p.81.

3) 3D Studio MAX(version 2.5)를 분석을 위한 소프트웨어로 사용하였음.

주택의 단지 내 특성으로는 주택의 규모, 향, 층, 소음, 조망(경관 개방감) 등이며, 단지 외적인 지역 특성으로는 시장, 병원 등의 편의시설의 근거리 입지 여부와 교육환경, 자연환경, 도심까지의 교통거리 등 다양하다.

〈표 1〉 주택가격 결정요인

구분	특성	내 용
단지 (주택) 특성	규모	주택의 면적(전용, 분양면적)
	향	남, 동, 서, 남동, 남서 등 존재하는 다양한 향
	층	로얄층, 준로얄층, 최저·상층
	소음	세대간 또는 주택내부에서 감지되는 제반 소음
	경관 (개방감)	특정 대상으로의 조망 여부 또는 개방감
단지의 (지역) 특성	교육	인접 지역에 교육시설의 존재 여부
	환경	공해의 심각성 정도와 산 또는 강 등 양호한 자연환경의 존재 여부
	교통	도심까지의 교통거리와 교통수단의 연계 여부 등
	편의시설	시장, 병원 등의 근거리 입지 여부

## 2.2 경관가치로서의 개방감

주택가격을 결정하는 요인 중 최근 들어 강조되고 있는 것이 산 또는 강 등 특정대상으로의 조망이나 개방감 여부이다.<sup>4)</sup> 개방감이 다른 요인에 비해 강조되고 있는 것은 개방감 여부에 따라 프리미엄

이 존재하는 것과 무관하지 않지만 주거의 쾌적성 확보라는 소비자의 주거 선호 변화에 기인하는 측면이 지배적이다.

특성 가격합수를 이용한 국내외의 선행연구를 살펴보면 주택가격 결정요인 가운데 경관요소를 통해 주택가격과의 관련성이나 경관요소에 내재되어 있는 주택가격을 가격합수식을 통해 파악하고자 하는 경향이 지배적임을 알 수 있다.

〈표 2〉 주택가격합수 관련 연구 동향

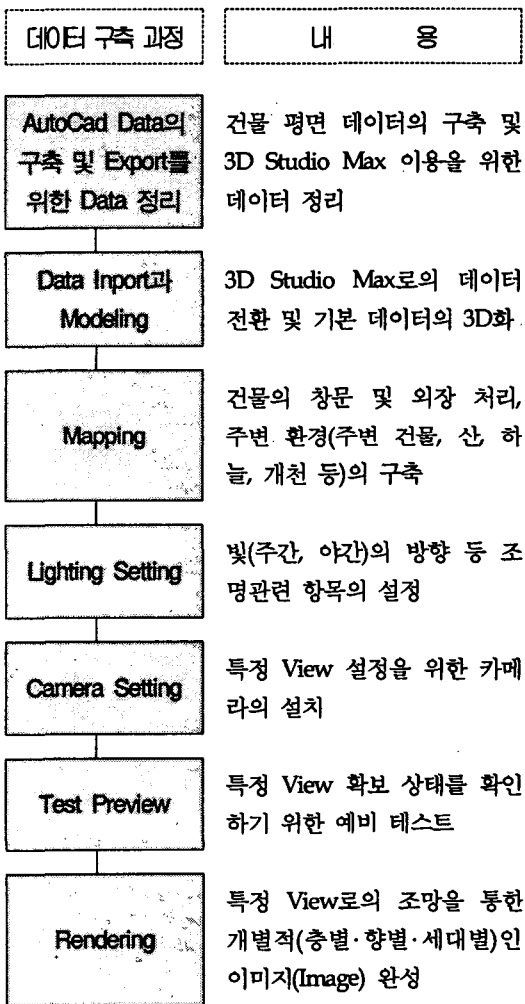
연구자	연도	내 용
Pollard, R	1980	임대료 수준, 경관요소의 존재 여부, 접근성, 층 등의 요인과 주택가격과의 관련성 분석(경관요소로의 조망이 가능할수록 임대료 수준이 높으며 층수가 높다는 결론을 도출)
정홍주	1995	평수, 층, 경과년수, 교육의 질, 도심과의 거리, 경관 등의 요인 중 한강경관과 주택가격과의 관련성 분석
오규식 이왕기	1997	평수, 경과년수, 전철역과의 거리, 도심과의 거리, 경관(개방감), 근린공원, 학교, 층, 향, 소음, 근린성 등의 요인 중 특정 조망대상으로의 개방감과 주택가격과의 관련성 분석
김기호 이성우	1998	평수, 층, 경과년수, 경관, 해안선까지의 거리, 소음, 세대수, 학교, 공원, 도심거리 등의 요인 중 해안선까지의 거리와 주택가격과의 관련성 분석

4) 조선일보(1994.11.14일자, 1996.3.31일자), 중앙일보(1996.1.17일자, 1996.4.29일자) 등에서 개방감에 따른 경관요인이 주택의 가격을 결정하는 중요한 요인으로 작용하고 있음을 부각시키고 있음.

### 3. 개방감(Openness)의 측정

#### 3.1 Data 구축

특정 주택에서의 개방감을 파악하기 위해 본 연구에서는 3차원 시뮬레이션 프로그램을 이용하였으며 구체적인 데이터 구축 과정은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 데이터 구축 과정

첫번째, AutoCad상의 평면 자료를 기본 수치로 활용하여 3차원 시뮬레이션 프로그램으로의 Export를 위해 데이터를 정리한다.(Data 정리)

두번째, 3차원 시뮬레이션 프로그램으로 Import하면서 2D 평면 데이터를 3차원화 한다.(Modeling)

세번째, Setting하고자 하는 건물의 창문 등 외장을 처리하고 주변 건물, 산, 개천, 하늘 등을 구축한다.(Mapping)

네번째, Mapping이 완료된 상태에서 만들고자 하는 특정 View(Image)를 위한 조명(주간 또는 야간 경관 등을 위한 빛의 방향)을 설정한다.(Lighting Setting)

다섯번째, 특정 View를 위한 카메라의 위치를 설정하고 설치한다.(Camera Setting)

여섯번째, 만들고자 하는 특정 View를 얻을 수 있는지를 확인하기 위해 예비 테스트(Rendering)를 한다.(Preview Test)

일곱번째, 특정 View로의 조망을 통해 개별적인 이미지(Image)를 확보한다.(Rendering)

이상과 같은 데이터 구축 과정을 통해 특정 아파트를 실제로 개발하였을 경우 예상되는 가상의 모형(Simulation)을 결과물로서 얻을 수 있으며 이렇게 확보된 이미지(Image)를 통해 특정 층 또는 향에서의 개별적인 조망(View)에 의한 개방감 정도를 파악할 수 있다.

#### 3.2 개방감의 측정

개방감의 측정은 3차원 시뮬레이션 프로그램을 통해 구축한 개별적인 이미지(Image)를 이용하여 판정한다. 즉, 각각의 층·향·세대별로 조망된 조망 경관이 개별적인 이미지로 만들어져 있기 때문에 각각의 세대에서 조망된 개방감의 정도를 측정하는 것이 가능하다.

각각의 세대에서 조망된 개별적인 이미지에 의

5) 본 연구에서 3차원 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 개방감을 측정하고자 하는 아파트는 서울 강남의 특정 지역에 면적 평 정도의 부지에 60층, 4개 동의 규모로 개발되는 철골조 초고층 아파트를 분석 대상으로 하였다.

한 개방감의 측정은 세대별로 조망된 개별적인 이미지에 가상의 면적이 100%가 되도록 분할한 후 개방감을 저해하는 면적만큼을 감하여 특정 세대에서의 개방감 비율을 얻는 방법으로 구할 수 있다.

이와 같은 방법으로 개방감의 정도를 100%, 80%, 60%, 40%, 20%의 5가지 단계로 구분하였다. 즉, 특정 세대의 거실에서 발코니방향의 창문을 통해 바깥을 조망할 때 시선을 저해하는 대상이 없는 상태로 개방감이 확보된다면 그 세대의 개방감은

100%이며, 시야를 제한하는 주변 건물의 면적이 개별 이미지(Image)의 20%를 점한다면 그 세대에서의 개방감은 80%가 됨을 의미한다.

이때 주변 건물에 의해 조망이 제한 받는 비율의 판정은 이미 3차원 시뮬레이션 프로그램 상에 구축되어 있는 대상 아파트 인접 건물<sup>6)</sup>이 해당 조망을 저해하는 정도라고 할 수 있다. 따라서 비교적 멀리 떨어져 있어 특정 세대에서의 조망을 저해하지 않는 건물은 개방감을 저해하는 면적에서 제

〈표 3〉 동별·향별 개방감 비율

(단위 : 층)

A동	북동			남서			남동			북서		
	좌	중	우	좌	중	우	좌	중	우	좌	중	우
100%	46	46	46				30	30	30	31	31	31
80%	33	33	33			49	23	23	23	26	26	26
60%	22	22	22		49	44	16	16	16	20	20	20
40%	13	13	13	47	42	36	12	12	12	11	11	11
20%	8	8	8	38	35	29	7	7	7	6	6	6

B동	북동			남서			남동			북서		
	좌	중	우	좌	중	우	좌	중	우	좌	중	우
100%	57	55	48	63	59	55	32	32	32	35	35	35
80%	52	49	41	58	53	50	25	25	25	29	29	29
60%	33	34	26	50	45	42	19	19	19	21	21	21
40%	26	20	14	41	37	36	14	14	14	14	14	14
20%	14	10	8	30	26	24	10	10	10	6	6	6

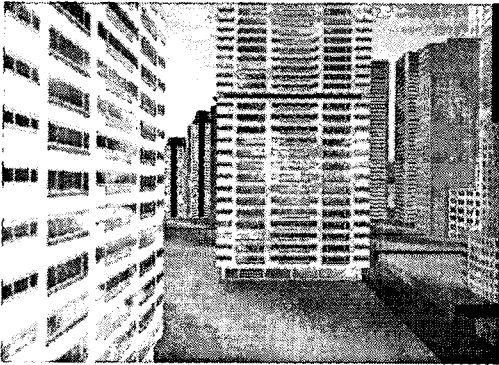
  

C동	북동			남서			남동			북서		
	좌	중	우	좌	중	우	좌	중	우	좌	중	우
100%			40	43	45	45	38	38	38	49	48	42
80%		40	30	35	37	37	27	27	27	42	40	34
60%	36	28	22	30	32	32	20	20	20	35	32	27
40%	25	18	12	23	25	25	12	12	12	24	24	19
20%	10	7	8	16	18	18	6	6	6	13	12	11

D동	북동			남서			남동			북서		
	좌	중	우	좌	중	우	좌	중	우	좌	중	우
100%									33		39	38
80%				38	39			35	26	39	35	33
60%	38			33	33	35	35	27	20	33	30	27
40%	24	32	37	25	26	27	23	18	10	26	25	21
20%	11	18	26	19	18	19	11	9	5	20	19	14

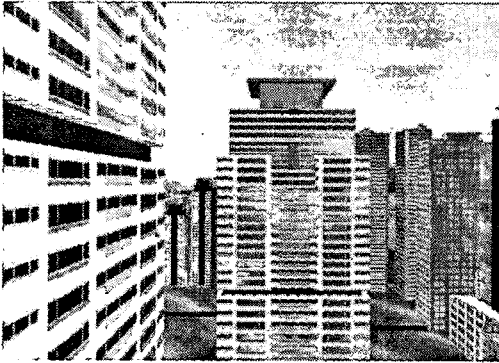
6) 대상 아파트에 인접해 있는 건물이라 함은 (사진 1)에서 보는 바와 같이 본 연구의 조사대상 아파트를 제외하고 컬러링(coloring)된 건물을 말한다.



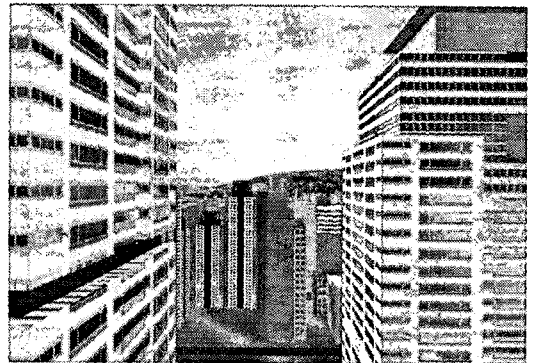
A동 서향 10층



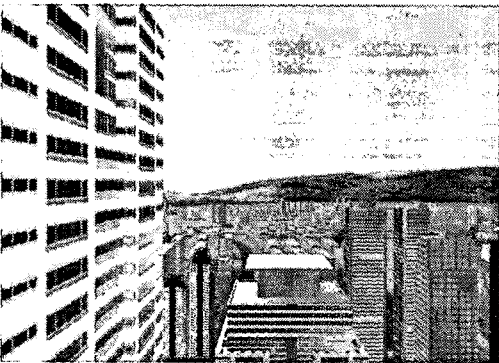
B동 서향 10층



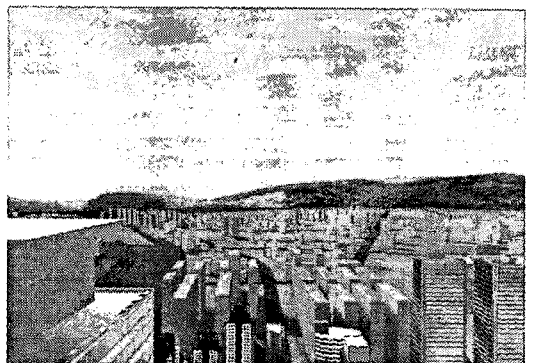
A동 서향 30층



B동 서향 30층



A동 서향 50층



B동 서향 60층

〈사진 1〉 층별·향별 특정 조망(View) 예시

외시켰다.

이와 같은 방법으로 각기 다른 4개 동의 개방감을 항별로 그리고 특정 개방감 비율을 갖는 층을 구하면 <표 1>과 같다.

<표 1>을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 예를 들어 A동 북동향 건물 좌측(좌, 우측은 건물 내부에서 밖을 내다보고 서 있는 위치를 기준으로 함)의 경우 8층에서 20%의 개방감이 확보되다가 층이 높아져 13층에 이르면 40%의 개방감이 확보되며 22층에 이르면 60%, 33층에서는 80%, 46층에서는 100%의 개방감이 확보된다는 것을 의미한다.

(<사진 1>)은 특정 세대에서의 각기 다른 조망이다. 즉, 데이터 구축과정상 최종 단계인 렌더링(Rendering)을 통해 개별적으로 구축된 이미지(Image)의 변화된 모습을 예시한 것이다.

분석대상 아파트의 4개 동(A, B, C, D동) 중 2개 동(A, B동)의 10층, 30층, 50층과 60층의 서향 가운데 세대 거실에서 발코니 창문을 통해 바라본 조망 View이다.

## 4. 측정 개방감의 적용 및 활용

### 4.1 개방감 요인의 적용 비율

본 연구에서 측정된 개방감의 정도는 주택가격 결정요인중 하나이다. 따라서 추정하고자하는 주택가격 함수식에 투입하기 위해서는 개방감요인의 적용비율을 미리 정하여야 한다. 이렇게 정해진 적용 비율에 따라 앞에서 측정한 개방감의 정도를 가격함수에 투입하여야만 개방감의 가치가 내재된 주

택가격을 산정 할 수 있다.

개방감 요인의 적용 비율과 관련하여 선행연구<sup>8)</sup>에서는 경관가(격)를 주택가격의 6%로 추정하고 있으며 경관가치가 내재된 주택함수식을 추정한 결과 특정 조망대상에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, '산' 보다 '강'을 조망할 수 있는 주택의 주택가격이 다소 높으며 특정 조망대상이 없이 탁 트인 경관요소를 갖는 주택의 경우가 가장 낮은 경관가격을 보이는 것으로 나타났다. 따라서 경관요소에 따른 경관가격은 '개방감(특정 조망대상 없이 탁 트인 시계 확보)' <'산' <'강'의 순으로 형성되고 있음을 알 수 있다.

또 다른 연구에서는 동일한 단지내에서 경관가치에 따른 가격차가 최고 24%까지 차이가 있는 것으로 나타났다.<sup>10)</sup>

개방감의 여부에 따른 특성 주택가격 함수식의 적용비율은 연구자에 따라 각기 상이한 비율을 추정하여 투입할 수 있다. 그러나 투입되는 개방감의 적용비율은 별도의 추정<sup>11)</sup>에 따라 객관적인 비율을 투입하여야 한다.

### 4.2 측정 개방감의 적용 및 활용

3D Studio Max를 이용하여 작성된 개별적인 조망 View(Image)를 통해 각각의 개방감 정도를 파악한 결과는 주택가격을 결정하고자 하는 특성 가격함수식에 투입된다. 특성 가격함수식에 투입되는 본 연구의 결과는 <표 1>로 집약된다. 하지만 각 세대에서의 개방감 정도를 파악할 수 있는 Image는 다음과 같은 목적으로 활용될 수 있다.

1) 분양시 판매를 촉진하는 수단으로 이용할 수

7) 각 층의 각 항별로 3개 세대가 있는 것으로 가정하였다. 예를 들어 서향의 30층의 경우 가운데 세대와 왼쪽 그리고 오른쪽의 3세대가 있는 것으로 가정하였으며 (사진 1)은 가운데 세대에서 조망된 이미지(Image)임.

8) 오규식·이왕기, 1997, "아파트 가격이 내자한 경관조망 가치의 측정", 「국토계획」 제32권 제3호(통권 89호), 대한 국토·도시계획학회, p.148.

9) '경관가격'이란 특정 대상(산 또는 강)으로의 시계나 개방감이 확보되어 있는 주택의 주택가격에 내재되어 있는 가치를 의미함.

10) 구본창, 1998, 「아파트 특성에 따른 가격결정모형 연구」, 주택산업연구원, p.34.

11) 국내 또는 국외의 아파트 가운데 경관가치가 주택가격에 내재되어 있는 아파트를 대상으로 회귀함수식을 통해 존재하는 경관가치 또는 개방감 비율을 추정함.

있다. 각각의 이미지는 동화상 즉, 애니메이션(animation)으로 재 작업 할 수 있다. 따라서 아파트를 소개하는 동화상으로 재 작업하여 견본주택 등에서 소비자를 대상으로 설명회 등을 개최할 때 보조 수단으로 활용할 수 있다.

2) 각 세대별로 개방감 여부를 확인할 수 있는 프로그램으로 제작하여 예비 판매(pre-sale)시 소비자의 이해를 돕는 수단으로 활용할 수 있다. ACDSee 등의 그래픽 프로그램이 지원되는 노트북을 이용하여 각 세대별로 변화되는 개방감을 간접적으로 느끼게 하고 이해를 돕는 수단으로 활용할 수 있다.

3) 공급자 입장에서 개발하고자 하는 아파트의 평형 배분에 활용할 수 있다. 외국의 경우 개방감이 양호한 층 또는 향일수록 큰 평형의 세대를 배치하는 경향이 있다. 따라서 양호한 개방감을 보이는 층 또는 향에 평형이 큰 세대를 배치하거나 반대로 개방감이 없는 층 또는 향에 규모가 작거나 평면을 달리하는 세대를 배치하는데 활용할 수 있다. 이 경우 현재와 같이 습식공법으로 개발되는 15층 규모의 아파트보다는 가변형의 공간구성이 가능한 철골조 아파트에 적용되는 것이 바람직하며 이때 몇 개 층을 동일한 평형으로 집단적으로 배치하는 것이 건축구조나 설비 상의 문제점을 최소화할 수 있을 것으로 판단된다.

4) 3)의 연장선에서 주택개발업체는 보다 양호한 개방감이 확보되는 층 또는 향에 위치하는 세대의 일부 벽면에 별도의 창문을 설치하여 상품의 부가가치를 극대화하는데 활용할 수 있다.

## 5. 결론 및 제언

본 연구에서는 최근 주택가격을 결정하는데 중요한 요인으로 작용하고 있는 개방감을 3차원 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 측정하고 측정된 개방감의 적용 및 활용방안에 대해 검토하고자 하였다.

이상의 분석을 통해 도출된 결과와 3차원 시뮬

레이션 프로그램을 이용한 개방감 측정과 관련된 시사점을 정리하면 다음과 같다.

1) 신규주택을 공급함에 있어 경관가치가 내재된 주택가격을 결정하거나 경관가치에 따른 가격 차등화를 모색할 경우 3차원 시뮬레이션 프로그램을 이용한 개방감 측정은 공급자측면과 소비자측면 모두에게 유용한 판단근거로서 기능할 수 있다. 특히, 우리 나라와 같이 개발이 이루어지기 전에 아파트를 선분양하고 있는 경우에는 더욱 그러하다.

2) 개방감 여부를 확인하기 위한 주택유형으로는 아파트 중 15층 이상의 초고층 아파트에 더욱 유용하다. 개발하고자 하는 아파트부지 주변에 기 개발된 아파트가 없어 시야가 확보되는 경우를 제외하고는 15층 정도의 아파트에서 특정 조망 대상 또는 개방감 여부를 파악한다는 것은 쉽지 않다. 또한 층수가 낮은 경우 개방감 여부에 따른 경관가치를 주택가격에 포함시키는 것 또한 용이하지 않을 수 있다. 따라서 15층 이상의 초고층 아파트를 개발하고자 할 경우 개방감의 정도를 본 연구에서와 같이 파악하여 주택가격을 결정한다면 보다 객관적인 지표로서 활용 가능할 것이다. 또한 최근 들어 철골조의 초고층 아파트가 많이 개발되고 있으며 전략적으로 경관요인을 강조하고 있음을 볼 때 본 연구의 결과는 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

3) 개방감을 파악하기 위한 수단(tool)으로서의 3D Studio Max 또한 유용한 프로그램이라고 할 수 있다.

컴퓨터 그래픽(Computer Graphic) 등의 다른 프로그램을 활용하는 것보다 시간적·경제적으로 용이하게 목적을 달성할 수 있을 뿐만 아니라 활용 면에서도 전술한 바와 같이 다양한 목적으로 이용될 수 있다는 측면에서 3D Studio Max는 유용한 수단이라고 할 수 있다.

따라서 3차원 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 개방감을 측정한 본 연구에서와 같이 건축 또는 도시계획적 차원에서 이와 유사한 다양한 활용이 이



루어질 것으로 전망되며 이에 대한 추가적인 연구가 요망된다.

## 참 고 문 헌

1. 김기호·이성우, 1998, "해안변 아파트 단지의 주택가격 분포특성에 관한 연구", 「국토계획」 제33권 제2호(통권 94호), 대한국토·도시계획학회
  2. 구본창, 1998, 「아파트 특성에 따른 가격결정모형 연구」, 주택산업연구원
  3. 서정렬, 1998, "서울시 아파트 현황 및 개발특성 연구", 「주택포럼」 제1호(통권 10호), 주택산업연구원
  4. 오규식·이왕기, 1997, "아파트 가격에 내자한 경관조망 가치의 측정", 「국토계획」 제32권 제3호(통권 89호), 대한국토·도시계획학회
  5. 정홍주, 1995, 아파트 가격결정모형에 관한 실증 연구, 건국대학교 석사학위논문
  6. 한국감정원, 1994 a, 「자양동 연합주택조합아파트 세대별 가격격차지수의 산정」
  7. 한국감정원, 「명륜 연합주택조합아파트 세대별 가격격차지수의 산정」
  8. 허세립·곽승준, "헤도닉가격기법을 이용한 주택 특성의 잠재가치추정", 「주택연구」 제2권 제2호, 한국주택학회
  9. Atkinson, S. E., 1992, "The Exchange Ability of Hedonic Property Price Studies," 「Journal of Regional Science」, Vol. 32
  10. Dave Espinosa Aguiar 외(나창호 감수), 1998, Inside 3D Studio Max (2), Brain & Computer
  11. Sanford Kennedy 외(나창호 감수), 1998, Inside 3D Studio Max (3), Brain & Computer
  12. Follain, J. R. and Jimens, E., 1985, "Hedonic Price, Demands for Urban Housing Amenities, and Benefit Estimates", 「Journal of Urban Economics」, Vol. 9
  13. Mills, E. S. and Simenauer, R., 1996, "New Hedonic Estimates of Regional Constant Quality House Prices", 「Journal of Urban Economics」, Vol. 39
  14. Pollard, R., 1980, "Topographic Amenities, Building Height and the Supply of Urban Housing", 「Regional Science Urban Economics」 (10),
  15. Rosen, S., 1974, "Hedonic Prices and Implicit Markets : Product Differentiation in Pure Competition", 「Journal of Political Economy」, 82(1)
- 1) 본 연구에서의 "개방감(openness)"은 '특정 대상(산 또는 강)으로의 조망뿐만이 아니라 특정 조망 대상이 없더라도 탁 트인 시야가 확보된 상태'로 정의하고자 하며 개방감의 정도를 파악하는 조망 위치는 거실에서 베란다 쪽의 창문을 통해 바라본 조망경관으로 제한하고자함.
  - 2) 서정렬, 1998, "서울시 아파트 현황 및 개발특성 연구", 「주택포럼」 제1호(통권 10호), 주택산업연구원, p.81.
  - 3) 3D Studio MAX(version 2.5)를 분석을 위한 소프트웨어로 사용하였음.
  - 4) 조선일보(1994.11.14일자, 1996.3.31일자), 중앙일보(1996.1.17일자, 1996.4.29일자) 등에서 개방감에 따른 경관요인이 주택의 가격을 결정하는 중요한 요인으로 작용하고 있음을 부각시키고 있음.
  - 5) 본 연구에서 3차원 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 개방감을 측정하고자 하는 아파트는 서울 강남의 특정 지역에 모여 평 정도의 부지에 60층, 4개동의 규모로 개발되는 철골조 초고층 아파트를 분석 대상으로 하였음.
  - 6) 대상 아파트에 인접해 있는 건물이라 함은 (사진 1)에서 보는 바와 같이 본 연구의 조사대상 아파트를 제외하고 컬러링(coloring)된 건물을 말함.
  - 7) 각 층의 각 방향으로 3개 세대가 있는 것으로 가정하였다. 예를 들어 서향의 30층의 경우 가운데 세대와 왼쪽 그리고 오른쪽의 3세대가 있는 것으로 가정하였으며 (사진 1)은 가운데 세대에서 조망된 이미지(Image)임.
  - 8) 오규식·이왕기, 1997, "아파트 가격에 내자한 경관조망 가치의 측정", 「국토계획」 제32권 제3호(통권 89호), 대한국토·도시계획학회, p.148.
  - 9) '경관가격'이란 특정 대상(산 또는 강)으로의 시계나 개방감이 확보되어 있는 주택의 주택가격에 내재되어 있는 가치를 의미함.
  - 10) 구본창, 1998, 「아파트 특성에 따른 가격결정모형 연구」, 주택산업연구원, p.34.
  - 11) 국내 또는 국외의 아파트 가운데 경관가치가 주택 가격에 내재되어 있는 아파트를 대상으로 회귀함수식을 통해 존재하는 경관가치 또는 개방감 비율을 추정함.