

그래픽 프로그램을 이용한 조망권 분석기법

Evaluation Methodology of View Right Using Graphic Programs

문 기 훈*
Moon, Ki Hoon

안 현 태**
Ahn, Hyun Tae

김 정 태***
Kim, Jeong Tai

Abstract

Right of view out is one of the most important environmental factors that provide biological comfort and physical stability. Construction of high rise apartment buildings have caused to increase view obstruction cases and conflicts. Generally, when a field of a vision is completely blocked by other building, the percentage of a view is 0% and if the percentage is over 40%, it is regarded as acceptable. Autodesk VIZ program and the authors'-developed program were applied to evaluate a view right in apartment buildings and its effectiveness was verified by comparing computer simulation with actual photos.

Keywords : View right, Visual privacy, View out, Apartment Housing

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

조망은 인간의 생활에 영향을 미치는 건축환경요소 중 하나로서, 생활수준이 향상됨에 따라 삶의 질에 대한 관심이 증가하고 있으며, 이에 따라 일조권 및 조망권에 대한 분쟁이 증가하는 추세이다. 특히 도심에서 건축물이 점차 고층화 되면서 고층화 이전에 확보된 조망권을 침해받는 사례가 많이 발생하고 있으며, 일반적으로 조망권이 침해되면 심리적으로 압박감과 밀폐감을 느끼게 된다. 주변 건축물에 의하여 조망권이 침해된 경우, 건축물이 건립되어 있는 동안에 일회성이 아닌 연속적으로 침해가 일어나는데 그 심각성이 있다.

조망가치가 있는 경관이 기존에 존재하고, 현재의 건물 가치가 경관에 상당히 의존하고 있었다면 새로운 건축물의 신축으로 인한 조망권의 침해는 건물의 재산가치에 영향을 미칠 수도 있다.

조망권 침해에 대한 정도를 측정하는 방법은 확립된 견해가 없으며 분쟁이 발생한 현장에서 측정을 한다는 것은 실제로 많은 어려움과 제약이 따른다. 그러므로 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 조망권 평가를 통하여 조망권의 침해정도를 분석하는 방법이 조망평가에 많이 활용되고 있다. 컴퓨터 시뮬레이션은 건물의 건축일정과 관계없이 측정이 가능하며 건축전후를 가정하여 조망평가가 가

능하기 때문에 유용성이 매우 크다. 그러나 다양한 방법으로 접근이 가능한 3차원 시뮬레이션에 대한 방법 및 기준이 정립되어 있지 않으며 조망권을 침해받고 있는 아파트에 대한 조망권 평가 기준도 정립되어 있지 않다.

따라서 본 논문에서는 컴퓨터시뮬레이션 프로그램을 이용한 3차원 모델을 제작하여 조망평가방법을 제시하고자 한다. 이를 위해 경기도 용인시에 위치한 J아파트의 사례를 이용하여 조망권 평가를 실행하였으며 실제아파트의 조망상태를 비교하여 유효성을 검증하였다.

1.2 연구의 내용 및 방법

① 평가대상으로 선정된 경기도 용인시에 위치한 J아파트의 주변 건축물의 현황을 조사 및 측정하고 관리사무소, 현장사무소 및 설계사무소 등을 방문하여 설계도서 등 자료를 수집 분석하여 입력 자료로 활용하였다. 또한 일조평가를 위한 시뮬레이션프로그램으로 선정된 Autodesk VIZ 및 자체개발한 VIEW프로그램에 관하여 설명하였다.

② J아파트의 남동쪽에 위치한 S아파트의 조망평가 시뮬레이션을 위한 3차원 모델링을 현장 답사 및 도면분석 결과를 이용하여 실시하였으며 시뮬레이션방법을 제시하였다.

③ S아파트의 신축 전 조망상태와 S아파트 신축 후 조망상태를 비교평가하였다.

④ 실제아파트의 조망상태와 컴퓨터시뮬레이션의 조망상태를, 동일한 위치를 기준으로 비교하여 유효성을 검증하였다.

* 주저자, 전문건설공제조합 기술교육원 교수

** 경희대학교 학술연구교수

*** 교신저자, 경희대학교 교수 (jtkim@khu.ac.kr)

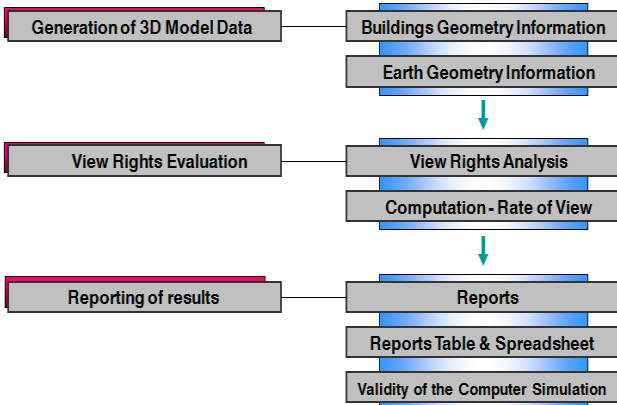


그림 1. 조망 분석과정

2. 조망평가대상 아파트의 개요

2.1 조망평가대상 아파트의 선정

조망침해에 의한 피해가 예상되는 경기도 용인시의 J아파트를 대상으로 선정하였다. J아파트 건축 후 남동방향으로 19층 규모로 S아파트가 신축되어졌다.

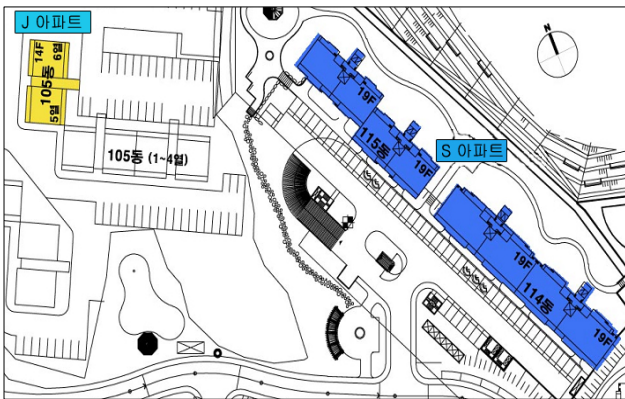


그림 2. 아파트 배치도

2.2. 조망평가대상 아파트의 개요

2.2.1 J아파트

J아파트는 총 6개동 478세대로 구성되어 있으며 9층~18층 규모로 건축되어진 아파트이다. 각 층의 층고는 1~15층까지는 2.6M로 건축되어 있으며, 16층 이상은 스프링클러 설치로 인하여 층고가 2.8M로 건축되어졌다. J아파트의 6개동 중 조망침해로 인한 피해가 예상되는 105동은 층수는 14개층으로 이루어져 있으며 총 6호열 L자형으로 배치되어 있다. J아파트 105동 96세대 중 컴퓨터시뮬레이션을 실행하기 위하여 임의로 선정한 5호열 14세대 및 6호열 14세대는 S아파트의 114동 및 115동의 신축으로 조망침해로 인한 피해가 예상되는 세대이다.

J아파트의 105동은 S아파트의 115동과 각각의 주차장을 사이에 두고 서쪽방향에 위치하고 있다.



사진 1. J아파트 105동

2.2.2 S아파트의 개요

J아파트 105동의 남동쪽에 위치한 S아파트 114동 및 115동은 지상 19층 규모로 신축을 하였으며 J아파트 105동의 일조 및 조망침해가 예상된다. 건물의 형상은 사진 2와 같다.



사진 2. S아파트 115동 및 114동 전경



그림 3. 서측 입면도

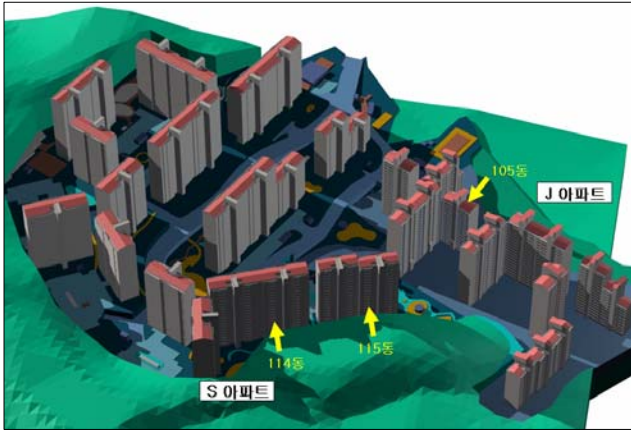


그림 4. 아파트 조감도

2.3 조망기준

2.3.1 조망침해행위에 대한 법률구성¹⁾

대법원 2004. 9. 13 선고 2003다63602판결에서 “어느 토지나 건물의 소유자가 중전부터 향유하고 있던 경관이나 조망이 생활이익으로서의 가치를 가지고 있다고 객관적으로 인정된다면 법적인 보호의 대상이 될 수 있다. 이러한 조망이익은 원칙적으로 특정의 장소가 외부를 조망함에 있어 특별한 가치를 가지고 있고, 그와 같은 조망이익의 향유를 하나의 중요한 목적으로 하여 그 장소에 건물이 건축된 경우와 같이 당해 건물의 소유자나 점유자가 그 건물로부터 향유하는 조망이익이 사회통념상 독자의 이익으로 승인되어야 할 정도로 중요성을 갖는다고 인정되는 경우에 비로소 법적인 보호의 대상이 되는 것이라 할 것이다.”라고 판시하여 토지나 건물이 조망이익을 가지기 위한 요건을 정립하였다.

2.3.2 조망침해의 측정 방법¹⁾

조망침해를 측정하는 방법으로는 다음의 두 가지가 있다.

① 눈을 움직이지 않는 상태에서 시야가 방해물에 의하여 완전히 가려지는 정도를 조망률 0%로, 완전히 보이는 정도를 조망률 100%로 본다.

② 정남향에 아무런 건물이 없는 경우를 0으로 기준하고, 건물에 의하여 완전히 침해되는 것을 10으로 기준한다. 0~2를 보통, 3~5를 불량 등으로 분류하여 이를 수치화하는 방법이 있다.

2.3.3 조망침해에 대한 수인한도¹⁾

① 서울 고등법원은 2000. 7. 7. 선고99나52676, 52574 (병합)판결에서, 눈을 움직이지 않는 상태에서 시야가 다른 건물에 의하여 완전히 가려지는 정도를 조망률 0%라고 하고, 그 조망률이 40% 이상인 경우에는 수인한도 내에 있다고 하여 위법하지 않는다고 판단한 사례가 있다.

② 창원지방법원 진주지원 1999. 11. 26. 선고98가합980 판결에서 조망을 마주보는 건물을 피하여 경관을 바라볼 수 있는 상태를 말한다고 하면서 피해건물 거실 중앙, 또는 거실 앞 안방의 조망 중 적어도 1곳 이상이 100% 가려지는 세대의 경우 수인한도를 넘는 위법한 침해로 판단한 사례가 있다.

③ 서울고등법원 1996. 3.29. 선고 94나 11906판결, 서울지방법원 의정부지원 2001. 5. 9. 선고2000가합2792판결에서 조망침해의 측정방법으로 천공률을 측정하여 정남향에 아무런 건물이 없는 경우를 0으로 기준하고, 정남향에 고층 건물에 있어 천공률이 전혀 없는 것을 10으로 기준하여 그 수치의 일정한 기준을 넘으면 수인한도를 넘는다는 취지로 판단한 사례가 있다.

3. 조망평가방법

3.1 조망시뮬레이션 프로그램 선정

조망평가를 위한 시뮬레이션 프로그램으로는 건축설계 분야에서 일반적으로 사용되고 있는 AutoCAD와 Autodesk VIZ를 선정하였으며 평가대상의 건물의 조망면적을 계산하기 위하여 자체개발한 VIEW프로그램을 선정하였다.

VIEW프로그램은 이미지의 특정색상의 픽셀수를 계산하여 비율로 표시하도록 제작하였다. Autodesk VIZ에서 Render기능을 이용하여 이미지를 생성할 때 천공부분의 색상을 조절할 수 있으므로 특정색상에 대한 비율을 구할 수 있다.

Visual Basic 6.0의 Bitmap함수를 사용하여 프로그램을 제작 하였으며 해상도 1024×768을 기준으로 모니터화면상의 백색을 점단위로 검색하여 면적비율을 표시 하였다.

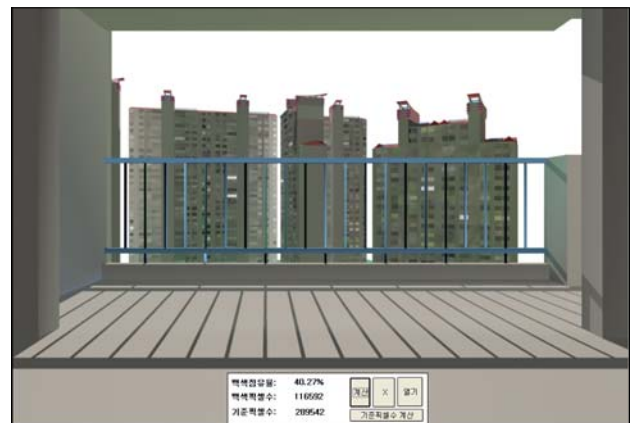


그림 5. VIEW Program

3.2 평가대상아파트의 조망평가 방법

3.2.1 건물자료의 입력

아파트의 배치도, 평면도, 입면도, 단면도, 측량도 등을 실제 현장과의 일치여부를 확인한 후 AutoCAD를 이용하여 정확한 3차원 모델을 작성 하였다. 아파트대지의 향과

1) 손윤하, “환경침해와 민사소송”, 청림출판, 2005

위치는 건설교통부 국토지리정보원에서 제작한 동일지번의 수치지도를 참고 하였다. Autodesk VIZ에서 시물레이션을 위하여 Layer설정은 각동별로 분리하였다. J아파트에 조망이 표현 되어야 하므로 S아파트의 지붕 및 옥탑의 구조를 정확히 모델링 하였다.

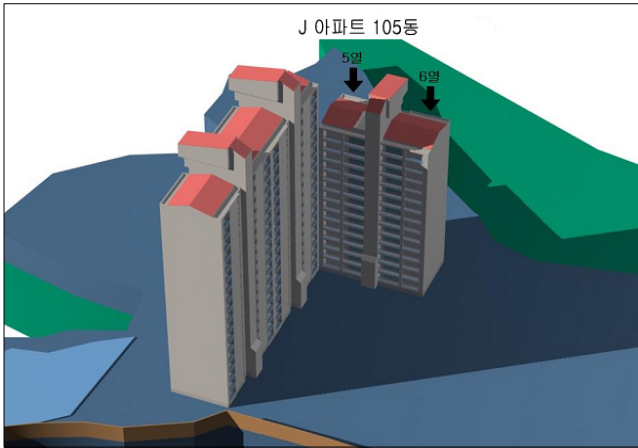


그림 6. 기존건물(J아파트)의 조감도

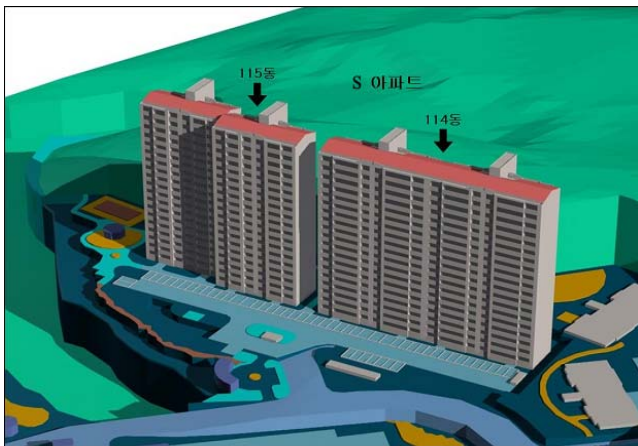


그림 7. 신축건물(S아파트)의 조감도

의 등고선이 표기된 수치지도를 이용하여 부지를 모형을 작성 하였다.

국립지리정보원의 수치지도는 등고선의 표고가 표기되었을 뿐만 아니라 3차원으로 작성 되어 있어 3차원 대지 모형의 작성을 할 수 있다. Autodesk Architectural Desktop 프로그램의 Drape기능을 이용하여 3차원 수치지도상의 지형을 정밀하게 모델링 하였다.

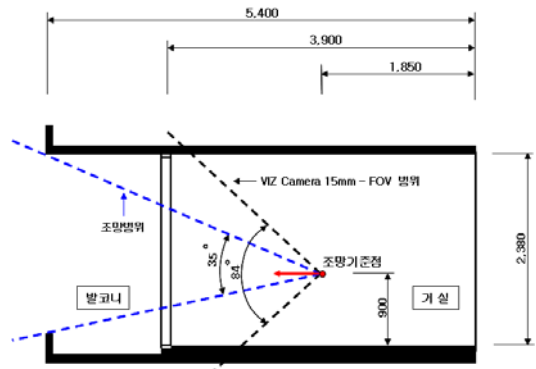


그림 8. J아파트 단면도

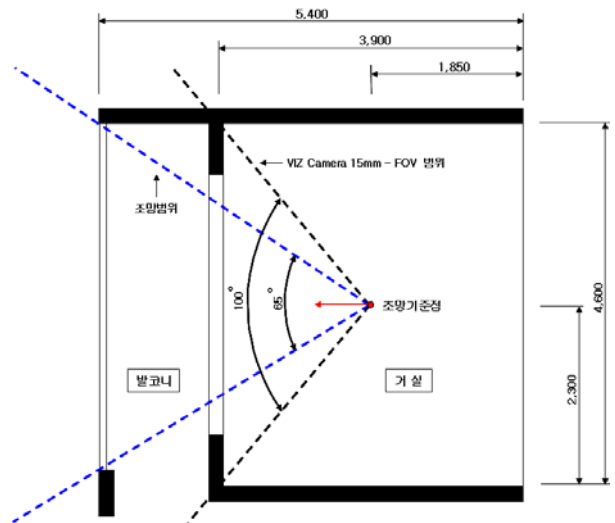


그림 9. J아파트 평면도

3.2.2 조망분석 설정

AutoCAD에서 작성된 모델을 File Link Manager기능을 이용하여 Autodesk VIZ와 Link시켰으며 조망기준점은 평가대상 세대의 거실 중앙 점에서 신장 170cm인 사람이 앉아서 연직방향으로 창밖을 바라보았을 때 보이는 장면을 컴퓨터 시물레이션에 의해 작성하여 각 세대의 조망권을 분석하였다. 분석점의 높이는 각 실의 거실 바닥(입수된 도면에 의한 거실 바닥)에서 관찰자가 앉았을 때의 눈높이(0.9m)를 더한 값으로 설정하였다.

3.2.3 조망분석 모델

조망측정을 위하여 정확한 3차원 모델이 요구된다. 이를 위하여 조망침해를 받는 각 세대에서 S아파트가 신축되기 전의 조망상태를 파악하기 위하여 국립지리정보원

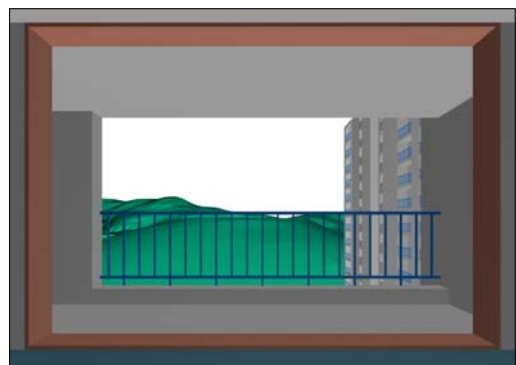


그림 10. S아파트 신축 전 조망

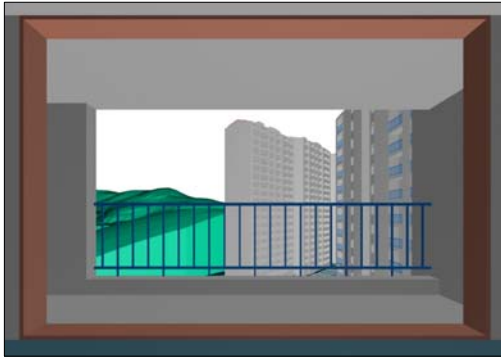


그림 11. S아파트 신축 후 조망

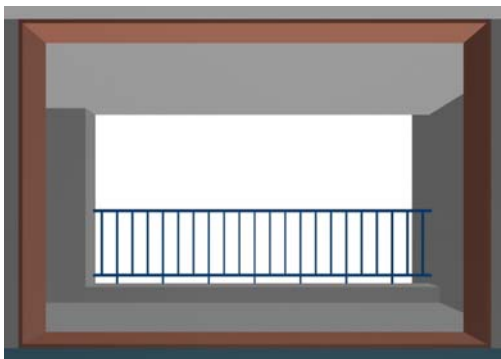
4. 아파트의 조망평가

4.1 조망평가개요

조망률은 창밖으로 보이는 면적 중에서 기존 건물 및 신축건물에 의해 방해받지 않는 비율(%)로 계산하였다. 이 때, 거실 창밖으로 보이는 면적을 개구부 면적으로 산정하였다. Autodesk VIZ의 카메라 렌즈는 15mm를 사용하였으며 조망기준점에서 거실창을 통하여 보이는 발코니 개구부를 조망기준으로 설정하였다. 거실중앙 조망기준점에서 거실창을 통하여 보이는 발코니 개구부의 외측에 건물이 없는 경우를 조망률 100%, 외측에 건축물이 시야를 완전히 차단하는 경우를 조망률 0%로 간주하였다. 가해건물의 신축 전에 존재되었던 산은 하늘과 마찬가지로 조망요소에 포함시켰다. 분석결과를 세대별 개구부면적, 신축 전 조망률(%), 신축 후 조망률(%) 및 신축으로 인한 조망률 피해(감소되는 조망률)를 정리하였다.

4.2 View프로그램을 이용한 조망률 계산

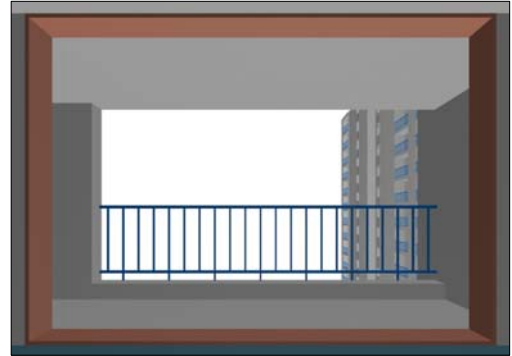
조망률을 계산하기 위하여 기준조망픽셀수를 계산하여야 한다. 본 논문에서는 거실의 중심에서 발코니창측 개구부를 통하여 보이는 외부의 전체백색픽셀수를 계산한 후 이를 100%로 설정하였다.



백색점유율: 계산 × 열기
 백색픽셀수: 122841 기준픽셀수 계산

그림 12. J아파트 기준조망

J아파트의 105동은 L자형의 아파트로서 이미 건물자체에서 거실의 발코니측 개구부 조망을 일부 차단하게 되므로 이를 기준픽셀수를 기준으로 재계산하도록 하였다. 계산된 백색점유율이 자체 아파트의 조망률이 된다.



백색점유율: 75.96% 계산 × 열기
 백색픽셀수: 93310
 기준픽셀수: 122841 기준픽셀수 계산

그림 13. J아파트 자체건물에 의한 조망률

신축된 아파트를 포함하여 기준픽셀수를 기준으로 백색픽셀수를 계산하면 백색점유율이 계산된다. 계산된 백색점유율이 신축된 아파트가 포함된 조망률이 된다.



백색점유율: 46.49% 계산 × 열기
 백색픽셀수: 57114
 기준픽셀수: 122841 기준픽셀수 계산

그림 14. S아파트 신축 후 조망률

조망 이미지를 생성하기 위하여 Autodesk VIZ에서 Free Camera를 이용하였으며 거실의 중앙에 정확히 위치시킨 후 변수를 <표 1>과 같이 입력하였다.

표 1. Autodesk VIZ - Camera 설정

항 목	입력사항		
Lens	15mm		
FOV	수평	100.389 deg	수직 83.974 deg
Type	Free Camera		
설치위치	거실 중앙		
설치높이	900mm		

4.2.1 J아파트 5호열의 조망률

S아파트 신축 전 J아파트 105동 5호열 14세대의 평균 조망률은 68.48% 이며 신축 후 평균조망률은 42.07%로 S아파트 신축으로 인한 조망률의 감소는 26.41%이다. 1005호의 경우 S아파트 신축 전 69.36%의 조망률은 나타냈으나 신축 후 38.71%로 30.65%의 조망률의 감소를 나타냈으며 14개층 중에서 가장 큰 조망률 감소가 있었다. 신축된 S아파트가 J아파트의 남동쪽 산 중턱에 신축되었기 때문에 저층보다는 중층 및 고층부에서 조망률 감소가 크게 나타났다.

표 2. J아파트 5호열 - S아파트 신축 전과 신축 후 조망률

열	호 수	S아파트 신축 전 조망률(%)	S아파트 신축 후 조망률(%)	S아파트 신축으로 감소되는 조망률(%)
5호열	105호	63.99	43.52	20.47
	205호	59.35	38.18	21.17
	305호	64.39	42.18	22.21
	405호	69.39	45.87	23.52
	505호	69.34	44.40	24.94
	605호	69.36	42.93	26.43
	705호	69.41	41.51	27.90
	805호	69.31	40.11	29.20
	905호	69.36	39.18	30.18
	1005호	69.36	38.71	30.65
	1105호	69.37	38.95	30.42
	1205호	69.37	40.20	29.17
	1305호	69.64	42.00	27.64
	1405호	77.13	51.23	25.90

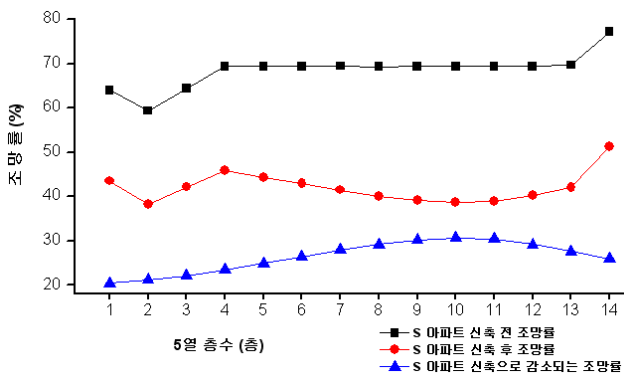


그림 15. J아파트 5호열 조망률 비교

4.2.2 J아파트 6호열의 조망률

S아파트의 신축 전 J아파트 6호열 14세대의 평균조망률은 88.20% 이며 신축 후 평균조망률은 55.51%로 S아파트 신축으로 인한 조망률의 감소는 30.70%이다. 1006호의 경우 S아파트 신축 전 84.92%의 조망률은 나타냈으나 신축 후 49.99%로 34.93%의 조망률의 감소를 나타냈으며 14개층 중에서 가장 큰 조망률 감소가 있었다.

표 3. J아파트 6호열 - S아파트 신축 전과 신축 후 조망률

열	호 수	S아파트 신축 전 조망률(%)	S아파트 신축 후 조망률(%)	S아파트 신축으로 감소되는 조망률(%)
6호열	106호	88.48	63.87	24.61
	206호	86.86	61.57	25.29
	306호	85.57	59.06	26.51
	406호	85.07	57.08	27.99
	506호	84.97	55.42	29.55
	606호	84.96	53.91	31.05
	706호	84.99	52.54	32.45
	806호	85.03	51.34	33.69
	906호	84.97	50.54	34.43
	1006호	84.92	49.99	34.93
	1106호	85.01	50.35	34.66
	1206호	85.01	51.74	33.27
	1306호	85.52	53.96	31.56
	1406호	95.45	65.70	29.75

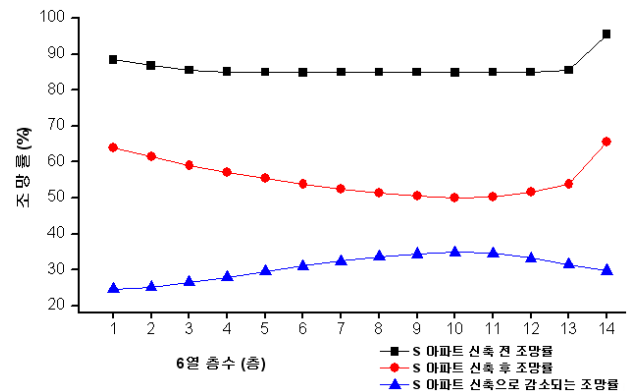


그림 16. J아파트 6호열 조망률 비교

5. 컴퓨터 시뮬레이션의 유효성 검증

시뮬레이션 결과의 유효성 검증을 위하여 아파트의 실제 조망사진과 시뮬레이션된 이미지의 조망사진을 비교하는 방법을 이용하였다. Autodesk VIZ 프로그램의 Camera를 이용하여 보여지는 조망의 이미지와 실제 동일층, 동일 위치에서 촬영한 사진과 같아야만 조망평가에 사용가능한 프로그램이라 할 수 있다.

사진 3은 조망평가의 유효성 검증을 위하여 J아파트 105동 606호에서 촬영한 사진이다. 우측에 105동 자체건물이 보이고 정면에 S아파트의 115동과 114동의 일부가 보인다. 좌측의 동산의 절개면과 능선을 볼 수 있다..

그림 17의 이미지는 유효성 검증을 위하여 사진 촬영 시간과 동일한 장소에서 보이는 조망률을 시뮬레이션 한 것이다.

실제 촬영한 사진의 조망과 시뮬레이션 이미지의 조망을 비교한 결과 S아파트 및 동산의 능선 위치가 일치하는 것으로 나타났다.



사진 3. J아파트 606호 조망사진

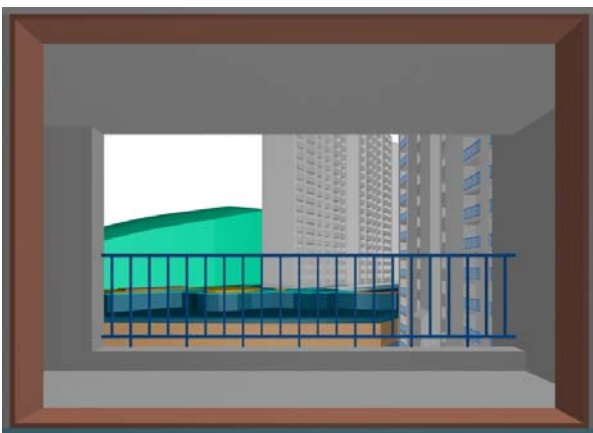


그림 17. J아파트 606호 조망이미지

6. 결론

그래픽프로그램을 이용한 아파트의 조망평가방법을 제시하였으며 향후 조망평가의 기초 자료로 활용하고자 한 본 논문의 결과는 다음과 같다.

1) 조망평가를 위한 시뮬레이션모델을 작성하기 위해서는 건물의 배치도, 평면도, 입면도, 단면도, 부지의 측량도 등 설계도면이 필요하며 AutoCAD의 Solid모델기능은 시뮬레이션을 위한 3차원모델을 정확하게 제작할 수 있는 것으로 나타났다.

2) Autodesk VIZ의 Camera 및 Render 기능은 정확도가 높은 것으로 나타났으며, 시뮬레이션을 위한 3차원 모델은 실제 조망평가 시 건축 전 혹은 건축 후 조망을 현실적인 이미지로 가시화함으로써 아파트 세대별 조망침해의 이해도를 높일 수 있는 것으로 나타났다.

3) 시뮬레이션 이미지의 조망률을 정확히 산출하기 위해서는 조망률을 추출하여 계산할 수 있는 프로그램이 요구된다. 따라서 VIEW프로그램을 개발하여 조망률을 계산하였으며 수작업계산방식에서 발생될 수 있는 계산오차를 개선하고 계산에 소요되는 시간을 단축할 수 있

었다.

4) 조망권 분석결과 S아파트의 신축 전 J아파트의 105동 5호열 및 6호열 28세대의 평균조망률은 77.34%이며 신축 후 평균조망률은 48.79%로 나타났다. S아파트의 신축으로 인한 조망침해율이 5호열의 경우 최대 30.65%에서 최소 20.47%로 나타났으며, 6호열의 경우 조망침해율이 최대 34.93%에서 최소 24.61%로 분석되었고 평균조망침해율은 28.56%이다.

5) 시뮬레이션된 조망이미지와 실제 촬영한 사진을 동일 층, 동일위치를 기준으로 비교하였으며 그 결과 조망형태와 위치가 일치하는 것으로 나타났다.

6) 3차원 모델링을 이용한 일조평가는 J아파트의 조망평가사례에서 정확성을 검증하였으며 건축물의 다양한 형태에 관계없이 정확한 조망평가가 가능한 것으로 나타났다.

본 논문에서는 3차원 모델과 조망이미지를 이용한 조망평가방법을 제시하였다. 그러나 다양한 컴퓨터시뮬레이션을 이용한 조망평가방법 중 한 방법을 제시하였으므로 더욱 정확하고 시뮬레이션 시간을 단축시킬 수 있는 조망평가방법이 필요할 것으로 판단된다.

이 논문은 2단계 두뇌한국(BK)사업에 의하여 시행되었음

참고문헌

1. 손윤하, “환경침해와 민사소송”, 청림출판, 2005
2. 김광호, 김병선, “아파트 단위주거의 조망평가 모델 개발을 위한 예비적 개념 고찰과 평가변수들의 등급설정”, 대한건축학회 논문집 계획계 21권 8호(통권202호), 2005
3. 박성연, 이동주, 최무혁, “도심지 하천변 아파트 주동 배치에 따른 향, 조망 가치 비교분석”, 대한건축학회 논문집 계획계 22권 5호(통권211호), 2006
4. 이동주, 최무혁, “아파트 거주자의 의식조사를 통한 향 및 조망가치 비교분석”, 대한건축학회 논문집 계획계 22권 4호(통권210호), 2006
5. 윤용기, “아파트 단위세대의 층별 선호도 분포에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 계획계 18권 6호(통권164호), 2002
6. 안승오, 이상호, “조망권의 측정 및 조망침해로 인한 경제적 가치 변동에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표논문집 제24권 제1호, 2004
7. 문지원, 하계명, “조망 대상과 조망 위치에 따른 아파트 조망경관 선호도 특성 분석”, 대한건축학회 논문집 계획계 21권 5호(통권199호), 2005