

## 공동주택에 의한 인접지역의 일조 및 조망 영향에 관한 연구 - 건물 높이 변화를 중심으로 -

### A Study on the Impact Factor of Sunlight and View by Apartment Building in its Neighboring Area (focused on the variation of building height)

김용이\*

Kim, Yong-Yee

최정민\*\*

Choi, Jeong-Min

#### Abstract

When apartment buildings are builed and re-built, they tends to be taller. This tendency causes the problems for solar access and view in the neighboring area. So the impact factor of sunlight and view by apartment building in its neighboring area is examined. The results of this study are as follows: When analyzing sky view by dividing the sky vault into the differential area, the analysis of view can be efficient. The shorter the aparment building, the more the continuous solar access time. And the taller the building, the more the accumulated solar access time. As the height of building is taller and it is farther from the border of apartment building, view ratio, sky view ratio, and form ratio are increased. It implies that the slimmer the building, the more the visual environment can be improved.

Keywords : Sunlight, View, Quantitative Analysis, Building Height

주요어 : 일조, 조망, 정량적 분석, 건물 높이

#### I. 서론

현대도시주거는 인구의 집중으로 고층화와 고밀화 추세에 있다. 이로 인하여 공동주택의 저층부와 인접건물에서는 충분한 일조를 누리지 못할 뿐만 아니라 주위의 조망을 확보하지 못하고 있으며, 이들 권리에 대한 분쟁의 원인이 되고 있다. 특히 공동주택의 재건축시, 높은 용적률의 확보를 위해서 고층화 경향이 뚜렷하며, 이로 인하여 인접 지역의 권리 분쟁이 빈번하게 발생하고 있다.

일조와 조망에 대한 권리는 헌법 35조에 규정된 환경권으로 취급되고 있으며, 그 주된 피해법익이 인간의 건강하고 쾌적한 생활이익으로서 인격권에 속하여 방해배제 또는 방해예방 청구권을 행사할 수

있다<sup>1)</sup>. 일조와 조망에 대한 평가는 '피해의 성질 및 정도, 피해이익의 공공성, 가해행위의 공공성, 가해자의 방지 조치 및 손해 회피의 가능성, 인허가 관계 등 공법상 기준에의 적합여부, 지역성, 토지이용의 선후관계 등 모든 사정을 종합적으로 고려하여 판단해야 한다<sup>2)</sup>. 따라서 일조와 조망에 대한 평가에서 정량적인 침해 분석이 우선적으로 수행되어야 한다.

일조에 대한 분석에 있어서는 태양과 가해건물, 그리고 피해건물 사이의 기하학적인 관계로서 분석<sup>3)</sup>되어, 피해의 정도뿐만 아니라 이들의 관계 규명을 통하여 설계 방법 및 제도 개선<sup>4)</sup>에 이르기까지 많은

1) 부산고법 1995. 5.18. 선고95카합5

2) 대법원 1999.7.27. 선고98다47528

3) 권혁천(1994), 적정일조시간확보를 위한 공동주택의 인동거리기준에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문.

4) 최정민(2000), 건축물 일조권 분쟁해소를 위한 제도개선방안에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 16권 5호, pp. 145-154.

\*정회원, 군산대학교 건축공학과 전임강사, 공학박사

\*\*정회원, 창원대학교 건축학부 부교수, 공학박사

연구들이 진행되어 건물의 일조 계획을 다각도로 검토할 수 있게 되었다. 그러나 조망에 있어서는 피해 정도를 분석하는 방법에서부터 정량적인 분석이나 연구가 아직 미약하다 할 수 있다.

또한, 조망에 대한 분석은 정량적인 분석과 정성적인 분석으로 구분할 수 있다. 조망에 대한 정성적인 분석은 주관적인 관점이 포함될 수 있으므로, 모든 사람이 만족할 수 있는 기준으로서 정량적인 분석이 선행되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 정량적 조망 분석 방법을 제시하고, 이를 통하여 고층화 경향이 있는 공동주택에 대해, 건물높이에 따라 인접지역에 미치는 일조 및 조망의 영향을 분석하고자 한다.

## II. 일조 및 조망 영향 분석을 위한 컴퓨터 모델

### 1. 천공의 분할

어느 한 지점에서의 조망 정도는 반구 모양 천공(天空)의 1/2이 된다. 이 천공을 아주 미세한 조각, 즉 면적으로 나누었을 때, 어느 한 지점에서의 조망 정도는 장애물 사이로 볼 수 있는 천공의 면적소의 수로 나타낼 수 있다. 또한, 면적소의 중심 좌표를 그 면적소의 대표 좌표로 하여 투영면에 표현할 수 있다.

천공을 약 0.02 스테라디안(steradian)의 균일한 면적으로 분할하고, 그 각각의 부분에 대하여 조망의 방해 여부를 계산한다. 가상의 천구에 표현된 천공의 면적소  $dA$ 에 해당하는 입체각은  $dw$ 는 다음 식 (1)과 같다.<그림 1 참조>

$$dw = dA/a^2 \tag{1}$$

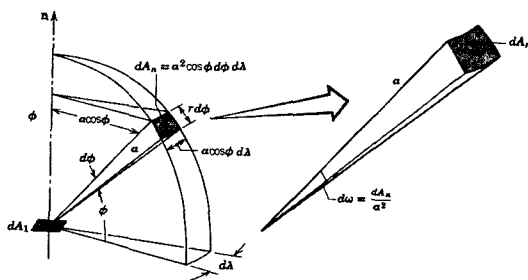


그림 1. 구좌표계에서의 입체각

여기서,  $a$ : 가상의 천구의 반지름  
 $dA$ 가  $a^2 \cos \phi d\phi d\lambda$ 이므로 입체각은 다음 식 (2)와 같이 된다.

$$dw = a^2 \cos \phi d\phi d\lambda / a^2 = \cos \phi d\phi d\lambda \tag{2}$$

이러한 입체각  $dw$ 의 값이 0.02스테라디안이 되도록  $dA$ 를 분할할 때 되도록  $d\phi$ 의 값과  $d\lambda$ 의 값이 같도록 하였다.

### 2. 분할된 천공에 대한 조망 분석

3차원의 천공 전체를 직각좌표계나 극좌표계의 2차원 평면의 사각형 또는 원으로 투영할 경우 그 면적(입체각)이 변형된다. 면적이 변형되지 않도록 천공의 면적소를 작게 분할하여 면적소별로 그 대표점인 중앙의 좌표에 대하여 투영 이전에 조망 여부를 분석하였다. 즉, 천공의 미소면적소가 건물에 의해서 차단되지 않고 조망이 가능하면 그 값을 합산하는 방식으로, 분할된 모든 천공에 대하여 반복 분석을 하였다. 따라서 이 분석 방법은 투영에 의한 오차를 최소화할 수 있을 것으로 판단된다. 이때 이 분석 방법의 오차는 분할된 천공의 단위 입체각이 된다.

### 3. 조망 분석 결과의 표현

기존의 일조 분석에 주로 이용된 월드랩 분석도에 조망 분석을 함께 표현함으로써, 두 가지 요소에 대한 평가를 할 수 있도록 하였다. 조망정도의 분석결과 출력물인 <그림 2>에서 다음과 같이 분석할 수 있다.

① 관측 건물에서 바라볼 수 있는 반구 모양 천공의 1/2은 반구모양의 천공에서 좌측의 보이지 않는

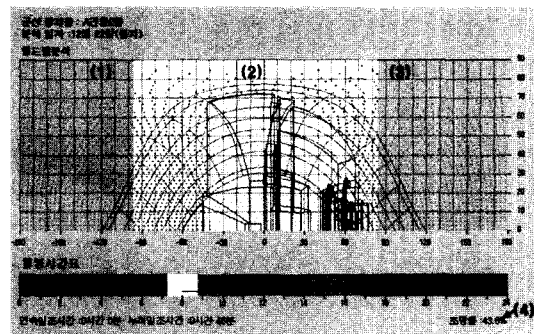


그림 2. 일조 및 조망 분석

부분(월드랩 분석도 내 좌측의 짙은 부분으로 “(1)”에 해당)과, 우측의 보이지 않는 부분(월드랩 분석도 내 우측의 짙은 부분으로 “(3)”에 해당)을 제외한 중앙의 밝은 부분 즉 “(2)”에 해당되는 부분이다.

② 관측 건물에서 바라볼 수 있는 천공부분(약 1,500개의 면적소), 즉 월드랩 분석도 중앙의 밝은 “(2)” 부분에서, 대상 건물에 의해 가려지는 천공의 미세 조각들은 옅은 색으로 표현되었다.

③ 관측 건물의 특정한 향으로의 조망 정도 즉, 관측 건물에서 바라볼 수 있는 미세한 천공 조각들의 비율은 일조시간표의 우측 하단에 “(4)”과 같이 백분율로 표시하였다.

④ 일조시간에 관한 내용은 일영시간표와 연속일조시간 및 누적일조시간의 표시로 알 수 있게 하였다.

### III. 건물 높이 변화에 따른 일조와 조망 영향 분석 시뮬레이션

#### 1. 시뮬레이션 대상 건물 조건

주거용 건물로서 인접지역의 조망에 영향을 주는 정도를 분석하기 위한 대상 공동주택의 한 동의 길이는 60 m, 폭은 10 m, 높이는 지면에서 1층 바닥까지의 높이를 0.9 m, 각 층 높이를 2.6 m, 옥상 난간의 높이를 1.1m로 설정하였다<sup>5)</sup>. 대상 공동주택의 높이는, 과거 일반적이었던 5층부터 고층 공동주택으로서 25층까지 5층 간격으로 변화시켰다. 또한 대상 건물의 높이변화와 함께 건축법상 이격거리를 준수하여 대지경계선으로부터 높이의 0.5배가 떨어진 곳에 건물이 건축되어있는 것을 가정하여 <표 1>과 같이 분석조건을 설정하였다.

표 1. 시뮬레이션 대상 건물 조건

층수(층)	건물높이(m)	대지경계선과의 이격거리(m)
5	15	7.5
10	28	14
15	41	20.5
20	54	27
25	67	33.5

5) 임현철, 최정민(2002), 공동주택 설계변화요인이 인접지역의 일조환경에 미치는 영향에 관한 연구, 한국태양에너지학회 창립25주년기념 학술발표회 논문집, pp.217-282.

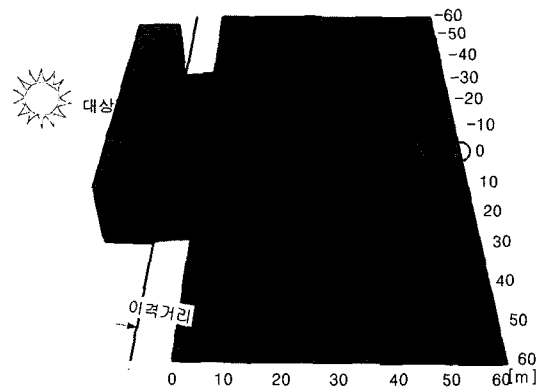


그림 3. 시뮬레이션 조건

인접지역의 일조와 조망에 대한 분석을 위하여 검토영역은 정북방향의 가로 120 m, 세로 60 m로 설정하고, 이 영역 내에서 가로세로 5 m씩 구분하여 분석하였다. 이상의 조건은 <그림 3>과 같이 표현된다.

#### 2. 분석 항목

##### 1) 연속일조시간과 누적일조시간

건축법에서는 건물에서의 일조 확보를 위해 인접 대지경계선과의 거리는 높이가 8 m를 초과하는 부분은 당해 건축물의 각 부분 높이의 0.5배 이상을 이격하도록 규정하고 있다. 판례에서는 더 나아가 일조권 확보를 위해 동지일 건물에 유입되는 일조시간을 기준으로 일조권 피해 여부를 가리고 있다. 즉, 판례의 판단기준은 동지일을 기준으로 09시부터 15시까지 사이의 6시간 중에서 일조시간이 연속하여(이하 연속일조시간) 2시간 이상 확보되거나 08시에서 16시까지 사이의 8시간 중 일조시간을 합산하여(이하 누적일조시간) 최소한 4시간 정도 확보되는 경우에 일조권 침해가 발생하지 않는 것으로 인정한다. 두 조건 어느 것에도 만족하지 않으면 일조권에 관한 수인한도를 넘어 일조권이 침해되는 것으로 인정하고 있다<sup>6)</sup>. 따라서 본 연구에서는 일조 환경을 일조 시간을 기준으로 분석하였다.

##### 3) 조망률

어느 한 지점에서의 조망 정도를 표현한 것으로,

6) 최정민(2000), 건축물 일조권 분쟁해소를 위한 제도개선 방안에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 16권 5호, pp. 145-154.

천공을 아주 미세한 조각, 즉 면적으로 나누었을 때, 전체 면적소의 수와 장애물에 의해 가려지지 않는 천공의 면적소의 수의 비율로 나타낸다. 이 면적소는 인체의 시각도(visual angle)를 입체각으로 표현한 것이므로, 조망률은 관찰자가 볼 수 있는 전체 입체각 중에서 건물에 의해 가려지지 않는 천공의 입체각을 의미한다.

4) 천공률

채광과 통풍 등의 확보를 위한 지표로서 일본의 건축기준법<sup>7)</sup>에 의한 천공률의 계산은 <그림 4>와 같이 천구의 투영면에서 천공이 차지하는 면적에 대한 비율로 표현된다. 인접지역의 건물에서 조망의 영향을 평가하기 위하여 본 연구에서는 <그림 5>와 같이 관측 건물 자체에 의해서 가려지는 부분을 제외한 천공의 투영면적 중에서 천공을 조망할 수 있는 부분의 투영 면적의 비율로 표현하였다. 즉, 반원의 면적에서 천공이 차지하는 면적의 비율이다. 본 연구에서 사용된 천공률과 일본 건축기준법의 천공률은 식 (3)과 같이 선형적인 비례관계가 성립한다.

$$\text{일본 건축기준법의 천공률} = \frac{\text{천공률}}{2} + 50\% \quad (3)$$

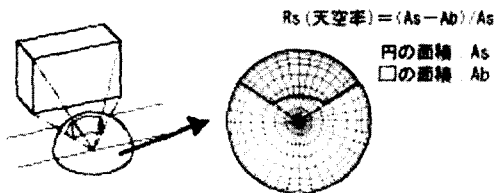


그림 4. 일본의 건축기준법에 의한 천공률 계산

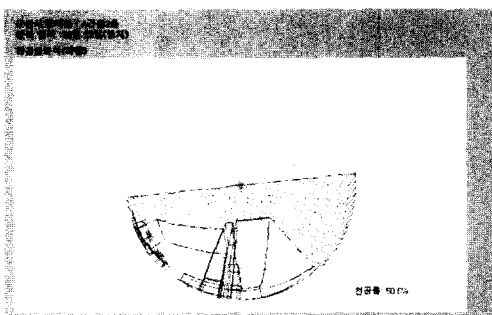


그림 5. 관측건물의 천공차폐를 제외한 천공률 계산

여기서 50%는 관측 건물 자체에 의해서 가려지는 부분을 의미한다.

4) 형태율

<그림 6>과 같이 대상 건물에 인접할수록 건물이 시계에서 차지하는 비중이 많아지면서 압박감을 느끼게 된다<sup>8)</sup>. 이 지표는 천공률에 상대적인 개념으로, 천구의 투영면에서 건물이 차지하는 면적에 대한 비율로 표현된다. 또한 인접건물에 영향을 압박감을 나타내는 환경 지표로 사용되고 있다<sup>9)</sup>. 형태율이 클수록 압박감이 커진다.

IV. 시뮬레이션 결과 및 고찰

1. 일조 영향 분석

남쪽에 위치한 평가대상 건물에 의해서 가장 많이 일조 영향을 받는 위치인 중앙지점에 대하여, 건물 높이별 연속일조시간과 누적일조시간의 변화는 각각 <그림 7>과 <그림 8>과 같이 나타났다. 동일한 관측점에 대하여 건물이 높을수록 일조시간이 많은 것으로 나타났으며, 이는 건물이 높아지면서 동시에 대지경계선에서 이격되므로, 관측점과 건물의 양측 모서리와 이루는 각이 <그림 9>와 <그림 10>처럼 줄어들어 태양계절을 더 적게 가려서 오전과 오후에 일조가 가능하기 때문인 것으로 판단된다. 이는 건물이 높아질수록 연속일조시간의 변화(그림 7)보다 누적일조시간의 변화(그림 8)가 더 많은 것에서도 알 수 있다.

대지경계선으로부터 특정 거리만큼 이격되면 일조

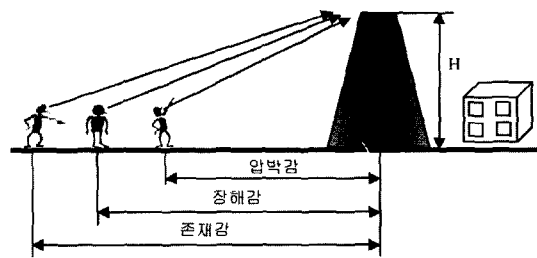


그림 6. 대상 건물에 의한 압박감

8) 한국환경정책평가연구원(2000), 경관평가기법 개발에 관한 연구, 환경부, pp.41-74.

9) 東京都環境影響評價審議會(2002), 東京都環境影響評價技術指針

7) 일본 건축기준법 제56조 제7항, 건축기준법 시행령 제135조.

시간이 급격하게 증가되었다. 이는 관측점에서 바라본 대상건물 최상단의 고도가 동지의 태양고도보다 낮아지는 경우에(그림9 참조) 정오의 일조를 받게 되어 일조시간이 급격하게 증가하기 때문인 것으로 판단된다.

대지경계선에서 20 m 떨어지고 중앙에 위치한 지점에서의 일조와 조망은 <그림 9,10>과 같이 낮은 건물은 정오의 일조를 받으며 연속일조시간이 많아지며, 높은 건물은 오전과 오후의 일사를 통하여 누적일조시간이 많아지는 것을 알 수 있다. 또한, 이

지역에서 조망률이 거의 비슷하게 나타나, 5층 공동주택이나 25층 공동주택이 조망적인 측면에서는 거의 동일한 크기로 보이게 되어 조망의 침해정도가 비슷한 것으로 판단된다. 이는 일조시간과 조망 정도가 건물의 위치와 높이에 따라 서로 상반될 수 있음을 보여준다고 할 수 있다.

2. 조망 영향 분석

공동주택의 높이에 따른 인접지역의 조망 정도에 대한 분포는 <그림 11, 12>과 같이 나타났다. <그림 11>은 5층의 공동주택에 의한 인접지역의 조망을 분포로서, 일조시간 분포와는 달리 동심원의 형상을 하고 있으며, 대상 건물에 가까이 갈수록 조망 정도가 더욱 낮아지는 것으로 나타났다. 상대적으로 25층 공동주택에 의한 조망에 대한 영향은 <그림 12>와 같이 적게 나타났다. 즉, 대지경계선에 바로 인접한 중앙지역의 조망정도는 5층건물에서 30~40% 이나, 25층건물에서는 60~70%로 약 2배에 가까운 조망률을 나타내었다. 그러나 대지경계선에서 약 30 m 떨어진 중앙(좌표상으로 0,30인 지점)에서의 조망률

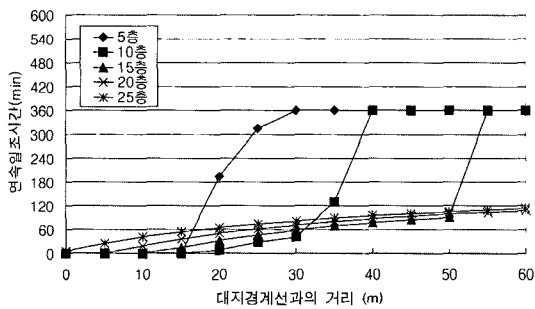


그림 7. 건물 높이에 따른 연속일조시간의 변화

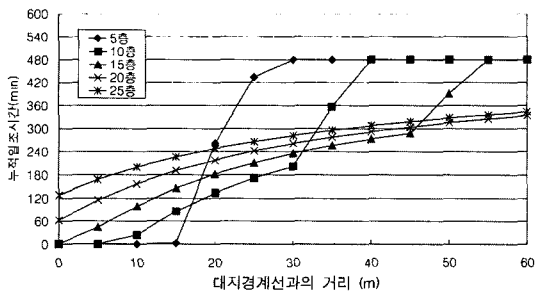


그림 8. 건물 높이에 따른 누적일조시간의 변화

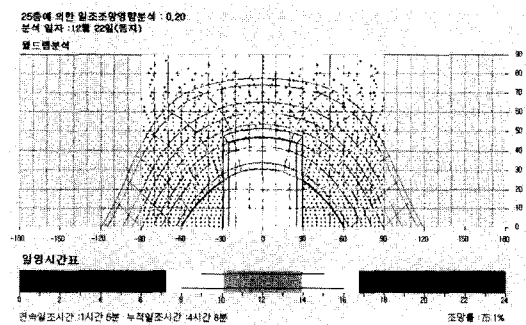


그림 10. 25층 건물에 의한 일조 및 조망

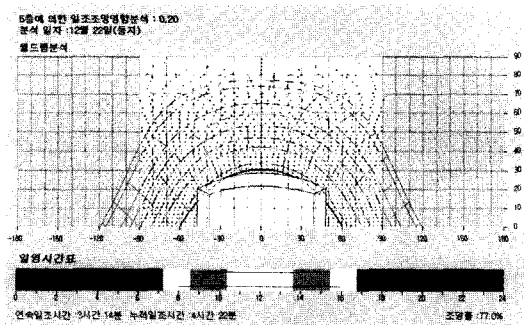


그림 9. 5층 건물에 의한 일조 및 조망

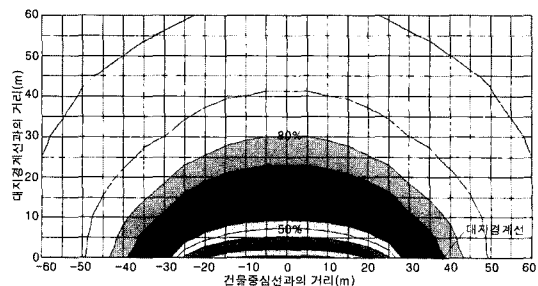


그림 11. 5층 건물에 의한 조망률 분포

은 5층 건물이나 25층 건물이나 동일하게 80%로 나타나며, 그 이상으로 떨어진 지역에서 조금씩 역전되었다. 이런 현상은 <그림 13>과 <그림 14>에서 더욱 분명히 나타나며, 대지경계선에 가까울수록 건물이 높을수록 조망에 유리한 것을 알 수 있다. 이는 현행의 이격거리 규정에 의해서 발생한 것으로 판단된다.

3. 일조 및 조망 영향 분석

공동주택이 고층화될수록 인접지역에 미치는 일조 및 조망의 영향은 <그림 15~19>와 같다. 대지경계

선에 가까운(20~30 m 이내) 인접지역에서는, 건물이 높을수록 누적일조시간은 증가하는 것으로 나타났다. 또한 건물의 높이 변화에 따른 연속일조시간의

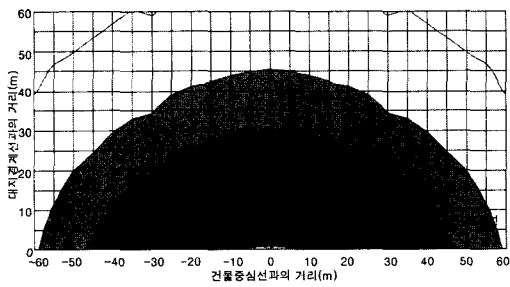


그림 12. 25층 건물에 의한 조망률 분포

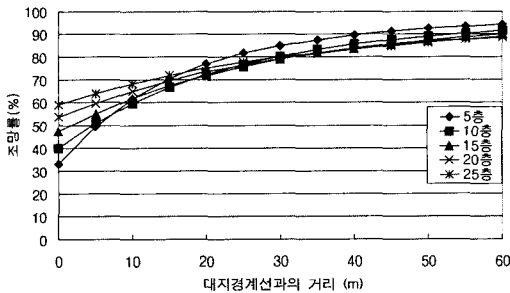


그림 13. 건물 높이에 따른 조망률의 변화

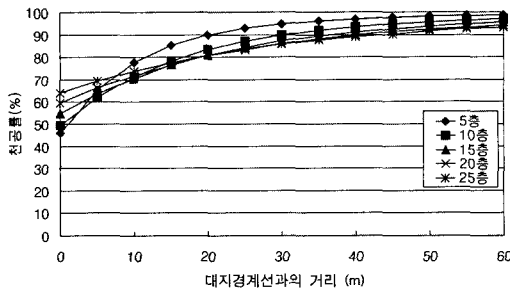


그림 14. 건물 높이에 따른 천공률의 변화

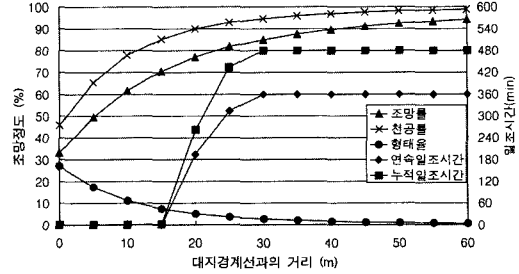


그림 15. 5층 건물에 의한 일조 및 조망 영향

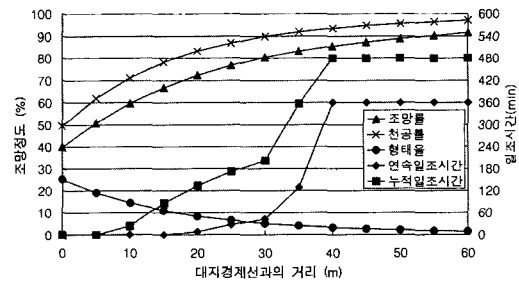


그림 16. 10층 건물에 의한 일조 및 조망 영향

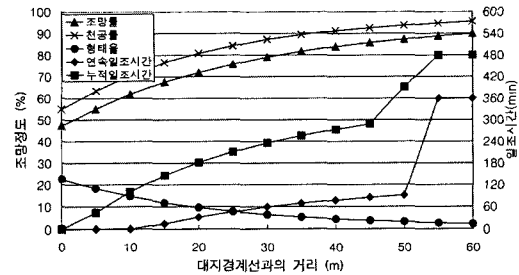


그림 17. 15층 건물에 의한 일조 및 조망 영향

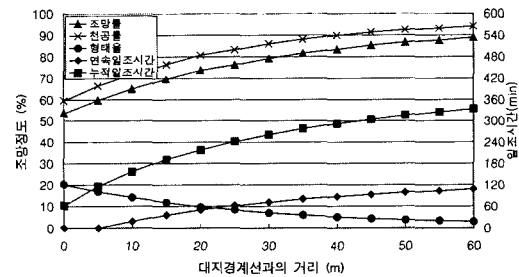


그림 18. 20층 건물에 의한 일조 및 조망 영향

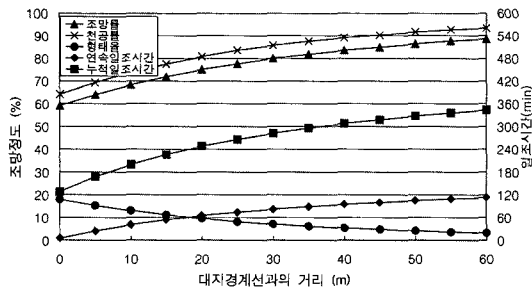


그림 19. 25층 건물에 의한 일조 및 조망 영향

변화보다 누적일조시간의 변화가 더 크게 나타났다. 건물이 높으면, 인접지역에서 연속일조시간보다는 누적일조시간에 의해서 일조가 확보되기 때문에 해당 건물 주변에 높은 건물이 더 있으면 일조 피해가 발생할 소지가 있다.

조망률, 천공률은 건물의 높이가 높을수록 대지경계선에 멀어질수록 증가하는 것으로 나타났다. 특히 조망률이 증가한다는 것은 관찰자가 볼 수 있는 모든 방향의 입체각 중에서 분석대상 건물에 의해 차단된 입체각이 감소한다는 것을 의미한다. 이는 관찰자의 입장에서 건물의 형태가 세장형으로 보이면서 주위의 천공을 더 많이 볼 수 있는 것으로 판단된다.

대지경계선과의 거리가 일정 정도 떨어진 곳에서의 조망은 일조시간과는 반대로 대지경계선에 가까울수록 유리한 것으로 보이나, 형태율의 측면에서 보면 압박감의 영향을 받을 것으로 판단된다.

따라서, 남측에 건물을 지을 경우, 건물을 세장형으로 건축하여 일조시간과 조망률을 확보하는 것이 가능할 수 있을 것으로 사료된다.

### V. 결 론

본 연구에서는 정량적 조망 분석 방법을 제시하고, 이를 통하여 고층화 경향이 있는 공동주택의 높이에 따라 인접지역에 미치는 일조 및 조망의 영향을 분석하고자 하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 천공상의 천공을 미소면적으로 분할하여 그 천공에 대한 조망 여부를 분석할 경우, 투영에 따른 왜곡이 최소화될 것으로 사료된다. 또한, 일조 환경 평가와 중첩하여 표현될 수 있어 주거 환경의 평가에

도움이 될 것으로 사료된다.

2) 대지경계선에 가까운(20~30 m 이내) 인접지역에서는, 건물이 높을수록 누적일조시간은 증가하는 것으로 나타났다. 또한 건물의 높이 변화에 따른 연속일조시간의 변화보다 누적일조시간의 변화가 더 크게 나타났다. 건물이 높으면, 인접지역에서 연속일조시간보다는 누적일조시간에 의해서 일조가 확보되기 때문에 해당 건물 주변에 높은 건물이 더 있으면 일조 피해가 발생할 소지가 있는 것으로 판단된다.

3) 조망률, 천공률은 건물의 높이가 높을수록 대지경계선에 멀어질수록 증가하는 것으로 나타나, 관찰자의 입장에서 건물의 형태가 세장형으로 보이면서 주위의 천공을 더 많이 볼 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 형태율의 측면에서도 건물이 높을수록 개선되나, 압박감의 영향을 받을 것으로 사료된다.

본 연구는 단일 공동주택에 의한 일조 및 조망에 대한 연구로 향후 단지 규모의 일조 및 조망에 대한 연구가 후속되어야 할 것으로 사료된다.

### 참 고 문 헌

- 고일두·홍성복(1987), CAD에서 곡면투영의 응용에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 3(6)
- 김광우(1987), 컴퓨터를 이용한 자연채광 분석에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 3(3)
- 김광우(1992), 컴퓨터를 이용한 일조권 분석에 관한 연구, 태양에너지, 12(3)
- 김도년·정재용·정상혁(2003), 3차원적 도시관리 수단으로서의 건축물 높이 기준 설정방향 연구, 대한건축학회논문집, 19(3), pp.169-176.
- 대한지방행정공제회(2001), 도시문제 36권 395호.
- 윤용기(2002), 아파트 단위세대의 층별 선호도 분포에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 18(6), pp.3-10.
- 이경희·김정태(1979), 주거환경인자에 관한 심리학적 연구-주광, 일조, 시각적 프라이버시, 조망을 중심으로, 대한건축학회지, 23(86), pp.10-16.
- 이유미(1999), 공동주택단지에서 옥외환경질의 평가방법에 관한 연구. 박사학위논문, 연세대학교 대학원 건축공학과.
- 이장범·이강업(2003), 일조환경을 고려한 다세대주택지의 획지 계획에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 19(7), pp.11-22.
- 이정수(1997), 시지각 차폐도 분석을 통한 고층아파트 계획방향 설정에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 13(11), pp.41-50.
- 이정수(1999), 일본 집합주택에서 경관개념의 전개 및 경관설계수법에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 15(11회).
- 일본건축학회(1978), 연제진 역, 건축설계자료집성 1(환경), 태림문화사.
- 임현철, 최정민(2002), 공동주택 설계변화요인이 인접지역

- 의 일조환경에 미치는 영향에 관한 연구, 한국태양에너지 학회 창립25주년기념 학술발표회 논문집, pp.217-282.
14. 장윤배, 이성룡(2001), 천공차폐율 계산모형 개발에 관한 연구, 대한국토도시계획학회지, 제36권 5호, pp125-137.
  15. 최정민·송승영·윤정환·김광우(2000), 건축물 일조권 분쟁해소를 위한 제도 개선 방안에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 16권 5호, pp145-154.
  16. 한국환경정책평가연구원(2000), 경관평가기법 개발에 관한 연구, 환경부.
  17. Anand, Vera B.(1996), 이현찬, 채수원, 최영 공역, 컴퓨터 그래픽스 및 형상 모델링(Computer Graphics & Geometric Modeling for Engineers), 시그마 프레스.
  18. Goldstein, E. Bruce(1999), 정찬섭 외 6인 공역, 감각과 지각, 시그마프레스.
  19. 東京都環境影響評價審議會(2002), 東京都環境影響評價技術指針