한국측량학회지, 제 30권 제 2호, 2012. 4 : pp. 117~124

# 아파트 구조물 설치에 따른 교육환경 일조량 분석

# Analysis of Sunshine Amount for Education Environment according to Installation of Apartment Structures

장호식[1)]
Jang, Ho Sik

**Abstract**

Due to recent urban maintenance project for the aged towns, the reconstruction of apartments into super-high-rise and high-rise apartment structures has been approved for concentrated use of land, and accordingly the infringement on sunshine for nearby residential area is rising as a social issue. Especially the educational environment conditions according to infringement on sunshine in educational facilities are posing many problems. Accordingly in this study, for such sunshine analysis of educational environment, Auto CAD® software has been used to construct the 3D model for the educational facility structures. And with the simulation technique, the windows and the schoolyard of the education facility were set to be the lighting standard surface to take measurements for the sunshine environment of the educational facilities by the minute from 8:00AM until 4:00PM for the sunshine amount by true solar time according to the movement of the sun.

Also, the sunshine environment of the education facility according to the damage before/after new construction of apartments was charted, and through comparison with the video produced by sun shadow projection method, the sunshine amount of the educational environment could be verified.

In future, it is expected to be efficiently used in the sunshine analysis of education environment utilizing such simulation techniques.

Keywords : Apartment Structures, Sunshine Amount, Education Environment, Simulation

**초 록**

최근에 노후화된 도시정비사업으로 토지의 집약적 이용을 위해 아파트 및 공동주택을 초고층 및 고층 아파트 구조물로 재건축 승인함에 따라 인근 주거지역의 일조권 침해에 따른 사회문제로 대두되고 있다. 특히, 교육시설에 있어서의 일조량 침해에 따른 교육환경 여건은 많은 문제점을 내포하고 있다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 교육환경 일조량 분석을 위해 Auto CAD® 프로그램을 이용하여 교육시설물에 대하여 3차원 모델링으로 구성하였다. 그리고, 시뮬레이션 기법으로 교육시설에 있어서 창과 운동장을 채광기준면으로 설정하여 태양의 움직임에 따른 진태양시의 일조량을 아침 8:00에서 오후 4:00까지 1분 단위로 계산하였다.

또한, 아파트 신축공사 전 · 후의 피해에 따른 교육시설의 일조환경을 수치화하였고 일영투사법에 의해 제작된 영상과 비교하여 교육환경 일조량을 검증할 수 있었다.

향후 이러한 시뮬레이션 기법을 활용하여 교육환경 일조량 분석에 효율적으로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

핵심어 : 아파트 구조물, 일조량, 교육환경, 시뮬레이션

1) 정회원 · 경남도립남해대학 조선토목계열 초빙 부교수, 공학박사(E-mail:gpsjhs@hanmail.net)

## 1. 서 론

최근 도시의 노후화에 따른 주거 및 환경 개선을 위해 주택재개발 정비사업이 진행됨에 따라 기존의 교육 환경이 일조에 따른 침해 문제점이 제시되고 있다.

특히, 토지의 집약적 이용을 위해 아파트 및 공동주택을 초고층 및 고층으로 지어지는 경우, 인근 주거지역의 일조권 침해에 따른 사회문제로 대두되어 법적분쟁이 발생하고 있는 상황이다.

이러한 침해에 대한 인정 기준과 손해배상에 대한 문제는 주로 소송을 통해 해결되고 있으며, 소송에 있어서 서로 관련된 당사자 간의 폭 넓은 이해가 필요로 한다.

일조권이란 남쪽 방향에 건물 등이 설치됨에 따라 북쪽에 있는 주거지가 일조량이 감소하여 법적으로 그 피해를 보호받을 수 있는 권리를 말한다. 일조권은 법률상 보호되는 이익으로 건축법 시행령 제 86조에 일조 등의 확보를 위한 건축물 높이 제한에 관해 규정하고 있다.

일조량을 분석하는 기법에는 Waldram(태양궤적도) 분석기법과 Solar View 분석기법이 있으며(Marsh, 2005), 최근 일조분석은 컴퓨터 시뮬레이터 기술이 발달함에 따라 정량적 분석이 가능하게 되었다. 특히, Solar View 분석기법을 이용하여 일조분석 시 정량적 계산 가능하도록 일조노출면적을 계산할 수 있는 프로그램을 개발하였고(최상원, 2002), 절기 및 시각대별로 일조분석을 하여 도심지에서 계획될 수 있는 대형토목 구조물을 시공하는데 발생되는 일조 문제점의 효율적인 접근 방법을 제시하였다(최현 등, 2004). 그리고 LiDAR 자료와 수치지도를 이용하여 3차원 도시공간을 정확하게 시뮬레이션으로 표현하였으며, 태양의 고도와 방위각을 이용하여 각각의 세대별 일조권을 총 일조시간과 연속 일조시간으로 구분하여 정량적 해석하였다(유환희 등, 2007). 또한, 사진측량기법과 레이저측량기법을 이용하여 지형 및 지물의 3D 영상모형을 구축하여 일조권 분석에 활용하였다(정성혁 등, 2008).

그리고, Auto CAD 분석을 통해 일조권 문제가 건물의 높이에 영향을 받지만 주동의 형식(一자형, ㄴ자형, V자형 그리고 T자 형태의 건물 모양) 및 배치형태와 상당히 깊은 관련 있다는 것을 정량적으로 규명하였고(박영길, 2010), HV(Hemispherical Viewshed) 알고리즘을 이용하여 지형에 의한 일조시간 변화를 분석하였다(김지숙 등, 2011)

따라서, 본 연구는 도시 주거단지 재개발에 해당되는 지역에서 고층 아파트 신축공사로 인해 일조환경에 영향을 받을 것으로 예상되는 학교 교육환경 일조량에 대하여 Auto CAD 프로그램으로 3차원 모델링으로 구성하여 사계절 중 동지일을 기준으로 하여 일조량을 분석하였다.

분석 내용으로는 고등학교 교사는 오전 9시부터 오후 3시 사이에 연속 2시간 이상의 일조가능 또는 오전 8시부터 오후 4시 사이에 총 4시간 이상의 일조가능의 두 조건 중 하나를 만족하여야 한다.

그리고, 고등학교 운동장은 오전 9시부터 오후 3시 사이에 연속 1시간 이상의 일조가능 또는 오전 8시부터 오후 4시 사이에 총 2시간 이상의 일조가능의 두 조건 중 하나를 만족하여야한다는 조건을 기준으로 교육환경 일조량을 1분 단위로 아파트 신축공사 전, 후의 피해에 따른 교육시설의 일조환경을 수치화하여 일영투사법에 의해 제작된 영상과 비교하여 교육환경 일조량을 검증하고자 한다.

## 2. 이론 배경

### 2.1 일조침해 해석기준 방법

#### 2.1.1 거실 기준

거실은 건축법 제2조1항에 “거실은 건축물 안에서 거주 · 집무 · 작업 · 집회 · 오락 기타 이와 유사한 목적을 위하여 사용되는 방을 말한다.” 라고 정의되어 있다. 따라서 거실은 다양한 모습을 가진 공간이라 할 수 있다. ‘거주 · 집무 · 작업 · 집회 · 오락에 사용되는 방’ 이란 의미는 living room, 침실(방), 다용도실(작업실) 등이 포함되는 것을 의미하므로 당 보고서에서는 주택/공동주택에 있어서의 거실의 범위를 “living room, 침실(방), 다용도실(작업실)”를 포함하는 것으로 해석 하였다.

#### 2.1.2 채광창기준

건축법 86조2항에서 채광창을 창넓이 0.5㎡ 이상의 창으로 규정하고 있으므로 채광창은 창면적 0.5㎡ 이상일 경우를 대상으로 하였다.

#### 2.1.3 채광면적 기준

채광면적은 그림 1과 같이 채광면의 거실창, 침실(채광

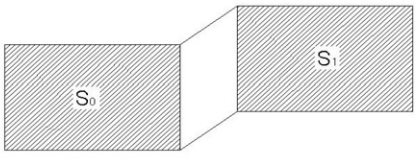



**그림 1. 채광면적 기준**

용으로 사용하는)창의 전체면적을 기준으로 하였으며, 채광면적기준은 식 (1)과 같다.

$$S = S_0 + S_1 \quad (1)$$

### 2.1.4 주채광면 기준

일반적으로 일조시간 계산은 거실 남쪽 측면의 일조를 기준으로 하고 있으나, 건물 채광창 면적의 크기, 건물방향에 따른 거실 채광방향 변화 등의 요소는 주채광면의 설정상 획일적 기준을 적용할 수 없는 경우가 발생하고 있다. 따라서, 채광면 설정은 햇빛이 투사되는 개구부 면적, 개구부 면적비율(각 개구부 간 면적비율), 방향 등을 고려하여 그림 2와 같이 남향의 거실에 하루 종일 채광이 되는 경우로서 남쪽창이 주채광창이 되는 형태를 나타내고 있다.

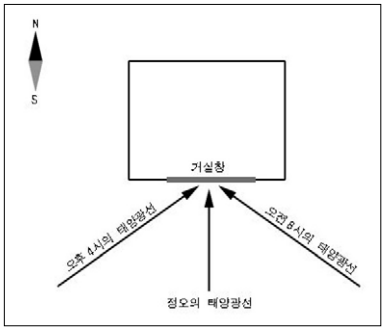
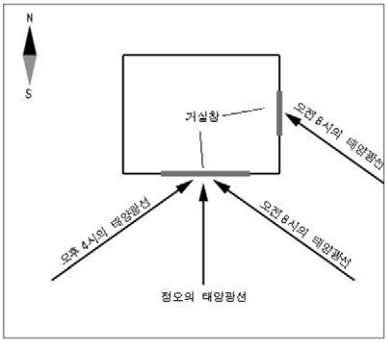



**그림 2. 남쪽면의 주채광면**

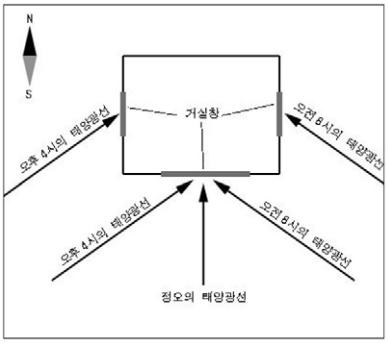
그림 3(a)는 남쪽 거실창에 동쪽창이 추가되어 일조환경이 더 뛰어난 경우로서 그림 2와 동일한 일조시간으로 해석되는 경우이며, 이것은 거실의 주채광면과 오전의 채광을 돕는 동쪽 창에 의한 채광효과가 있다. 주채광면에 채광이 되는 오전 중 거실의 일조시간은 같으나, 일사량은 높으므로, 거실의 일조환경은 그림 2 보다 양호하다. 오전 중 채광면은 2면에 해당되며, 태양이 투사되는 동쪽창은 오전중에 주채광면의 일부로 본다.

그림 3(b)는 그림 3(a)에 서측창이 추가되어 일조환경이 더 뛰어난 경우로서 그림 2, 그림 3(a)와 동일한 일조시간으로 해석되는 경우이며, 이것은 그림 3(a)와 거실의 일조시간은 같으나, 일사량은 높으므로 거실의 일조환경은 더 양호하다. 오전 및 오후, 양 시간대의 채광면은 각각 2면에 해당되며, 태양이 투사되는 면(채광효과를 가지는 동, 서쪽창)은 오전 및 오후 시간대 모두 주채광면의 일부로 본다.

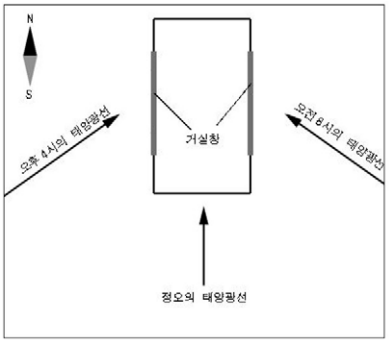
그림 3(c)는 건물이 남북 방향으로 긴 장방형 구조로서 남쪽 채광면적보다 동서쪽 채광면적이 더 크고, 일조환경이 더 양호한 경우이다. 이것은 정오를 기준으로 채광면이 동쪽 측면에서 서쪽 측면으로 바뀌므로 태양이 투사되는 (오전 중에는 동쪽 측면, 오후에는 서쪽 측면)을 모두 주채광면으로 본다.




**(a)** 주채광면 형태 **1**




**(b)** 주채광면 형태 **2**




**(c)** 주채광면 형태 **3**

**그림 3. 태양빛이 투사되는 면의 주채광면**

### 2.1.5 일조율의 계산

일조율은 위 채광면적에 있어서 일조면적/채광창면적 비율로 계산하였다.

#### 2.1.6 일조시간의 산정

위 채광면적에 있어서 일조면적이 50% 이상일 때 일조가 가능한 것으로 산정하였다.

#### 2.1.7 학교의 일조기준

(1) 일조시간 계산범위

학교별 일조시간 계산범위는 표1과 같다.

**표 1. 학교별 일조시간 계산범위**

| 구 분 | 학교별 일조시간 범위기준 | |
|---|---|---|
| | 최대연속일조시간 | 총일조시간 |
| 유치원, 초등학교 | 09:00~13:00 | 08:00~16:00 |
| 중학교 | 09:00~14:00 | 08:00~16:00 |
| 고등학교 | 09:00~15:00 | 08:00~16:00 |

(2) 수인한도의 기준

ㄱ. 교사

최대연속일조시간은 일조시간 계산범위에서 끊김없이 연속적으로 이어지는 일조 시간(구간) 중 최대값으로, 최대연속 2시간 이상 일조 확보되어야 하며, 총 일조시간은 일조시간 계산범위에서 일조시간을 모두 합산한 값으로, 총 일조 4시간 이상 확보되어야 한다.

ㄴ. 체육장

최대연속일조시간은 일조시간 계산범위에서 끊김없이 연속적으로 이어지는 일조시간(구간) 중 최대값으로, 최대연속 1시간 이상 일조 확보되어야 하며, 총 일조시간은 일조시간 계산범위에서 일조시간을 모두 합산한 값으로, 총 일조 2시간 이상 확보되어야 한다.

#### 2.1.8 학교 일조기준의 적용

유치원 및 초 · 중 · 고등학교가 함께 있는 경우 분리 사용되는 시설은 각각의 학교 일조기준을 적용하고, 공동으로 사용하는 시설은 하급의 학교 일조 기준을 적용한다. 그러나, 2.1.7절의 규정에도 불구하고 학교이전 등으로 학교용지 안에서 교사의 위치를 예측할 수 없을 경우 학교용지 전체에 대하여 교사 일조기준을 적용한다.

그리고, 학교 주변의 기존 건물로 인하여 학교가 이미 2.1.7절의 일조 기준을 충족시키지 못하고 있는 경우에는 교육감이 상기 2.1.7항의 기준을 완화하여 적용할 수 있다.

## 3. 교육환경 일조량 분석

### 3.1 연구대상지역 현황

본 연구는 현재 신축 예정인 인천광역시 부평구 산곡동 370-58번지 일원에 있어서 인천 산곡 5구역 주택재개발 정비사업 아파트 신축공사가 완공될 경우 현장 주변 서쪽에 위치한 인평자동차정보고등학교의 교육환경 일조량분석에 대하여 검토하고자 한다.

그림 4와 같이 인평자동차정보고등학교 교사동은 일자형 평면형태를 기본으로 5개의 동(본관동, 실습동, 별관동, 부속동, 사택)으로 이루어져 있다. 운동장은 본관동과 실습동의 동쪽에 위치하고 있으며, 일조량을 분석을 위하여 G1~G100까지 각 구역별 크기를 10×10m 미만인 동일한 면적을 가지는 총 100개의 구역으로 분할하여 각 구역별 일조환경을 비교 분석하였다.

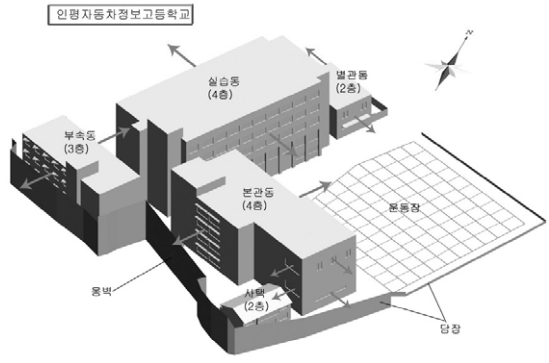



**그림 4. 주채광방향 및 배치현황**

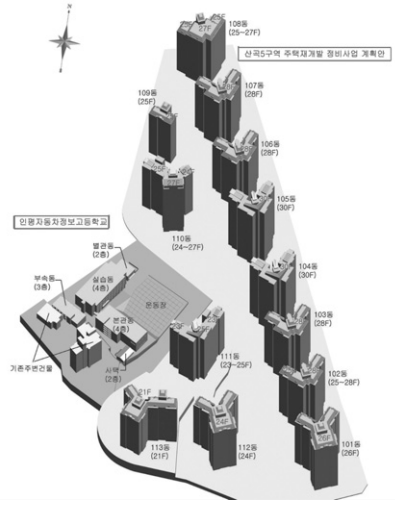



**그림 5. 개발지역 주변현황**

그리고, 그림 5는 산곡 5구역 아파트 신축공사 계획 현황으로 총 13개동의 탑상형 아파트가 인평자동차정보고등학교의 동쪽에 위치하여 남북으로 길게 펼쳐져 신축될 예정으로 최저 21층에서 최고 30층까지 계획되어져 있다.

### 3.2 현황 및 수준측량

본 연구에서는 그림 6과 같이 창틀 및 주변 현황 그리고 수준측량은 무타켓 및 타켓에 의한 Total Sation 측량방법[정확도가 ±(3+2ppm×D)mm]을 적용하였으며, 측량된 현황자료와 국토지리정보원에서 제공하는 수치지도를 기반으로 현황도를 중첩하여 사용하였다. 또한 시뮬레이션에 사용된 태양의 궤도는 진태양시를 기준으로 하여 현장위치(북위 37° 29′ 32″, 경도 126° 42′ 09″)에 대한 고도 및 방위각을 계산하였다.

**그림 6. 현황 측량 모습**

### 3.3 결과값 해석

본 연구에서는 수치지도와 측량 데이타를 근거로 하여 학교와 아파트 신축공사 건물을 Auto CAD®로 가상공간상에 3차원모델을 구성하였으며, 학교의 창과 운동장을 채광기준면으로 설정하고 1시간에 따른 진태양시의 방위각 및 고도각은 표 2와 같다. 그리고 일조량을 구하기 위해 시뮬레이션 프로그램으로 아침 8:00 에서 오후 4:00까지 1분 단위로 계산하였다. 또한 아파트 신축공사 전, 후 학교의 일조환경을 분석하여 일조권 침해범위를 그림 7, 8에 나타내었다.

그림 7, 8에서 하늘색으로 표시된 시간대의 위치는 최대연속일조시간 2시간미만 또는 총 일조시간 4시간미만인 지점으로 나타났다. 아파트 신축공사 후 학교 교사의 일조환경은 아파트 건물이 교사의 동쪽에 위치하여 남북으로 길게 펼쳐져 계획되고 있어, 오전 일조에 영향을 받을 것으로 분석된다.

본관동은 총일조시간이 0분 ~ 3시간 48분 감소하며, 실습동은 0분 ~ 2시간 25분, 별관동은 0분 ~ 2시간 04분, 부속동은 신축아파트의 영향이 전혀 없으며, 사택은 0분 ~ 3시간 35분 감소하는 것으로 분석되었다.

아파트 신축 후 인쇄실, 전기기초실습실, 자동차 1-3, 차체수리실, C실의 6개실은 총 일조시간이 기준인 4시간에 미달하나, 최대연속일조시간이 기준인 2시간을 만족하여 일조권침해는 발생하지 않을 것으로 분석된다. 그리고, 컴퓨터응용실, 멀티인터넷2-1, 교장실, 회의실, 컴퓨터정보실, 과학실, 컴퓨터그래픽실, 정비기능반, 자동차1-4의 9개실은 최대연속일조시간과 총 일조시간이 모두 기준에 미달하여 일조권침해기준을 넘는 침해가 발생할 것으로 분석되었다.

그림 9, 10은 아파트 신축 전, 후의 운동장 일조 침해 구역을 나타내며, 표 3은 아파트 신축공사에 따른 전, 후의 운동장 일조량 감소량을 나타내고 있다.

아파트는 운동장의 동쪽에 위치하여 남북으로 길게 펼쳐져 계획되고 있어, 오전에 영향을 받아 총일조시간이 1시간 22분 ~ 4시간 50분 감소하여 일조환경이 매우 열악해질 것으로 분석되었다. 여기서, 2구역(G34, G42)은 최대연속일조시간이 기준인 1시간에 미달하는 것으로 분석되었다.

그리고, 13 구역(G9, G10, G18 ~ G20, G26, G30, G40, G50, G60, G70, G80, G90)은 총일조시간이 기준인 2시간에 미달하는 것으로 분석되었으며, 56구역(G27 ~ G29, G35 ~ G39, G43 ~ G49, G51 ~ G59, G61 ~ G69, G71 ~ G79, G83 ~ G89, G94 ~ G100) 최대연속일조시간과 총일조시간이 모두 기준에 미달하여 일조권침해기준을 넘는 침해가 발생하는 것으로 분석되었다.

**표 2. 진태양시의 1시간에 따른 태양의 위치**

| 시 간 | 08:00 | 09:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 방위각 | 126° 49′ 44″ | 137° 36′ 27″ | 150° 09′ 01″ | 164° 28′ 53″ | 180° 00′ 00″ | 195° 031′ 7″ | 209° 50′ 59″ | 222° 23′ 33″ | 233° 10′ 16″ |
| 고도각 | 7° 01′ 04″ | 15° 50′ 10″ | 22° 51′ 45″ | 27° 27′ 56″ | 29° 04′ 43″ | 27° 27′ 56″ | 22° 51′ 45″ | 15° 50′ 10″ | 7° 01′ 04″ |

| 동 | 층 | 실명 | 최대연속 일조시간 | 총일조 시간 |
|---|---|---|---|---|
| 본관동 | 1층 | 컴퓨터응용실 | 5:16 | 6:16 |
| | | 당직실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 1-1 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 1-2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 2-1 | 2:53 | 3:16 |
| | 2층 | 강당 | 0:00 | 0:00 |
| | | 행정실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 도서실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 인쇄실 | 6:00 | 7:18 |
| | | 교장실 | 3:30 | 4:30 |
| | | 회의실 | 2:58 | 3:58 |
| | 3층 | 멀티미디어실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 2-2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 컴퓨터정보실 | 3:07 | 4:07 |
| | 4층 | 과학실 | 5:16 | 6:16 |
| | | 어학실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 정보부실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 3-2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 3-1 | 0:00 | 0:00 |
| | | 방송실 | 6:00 | 8:00 |
| | | 컴퓨터그래픽실 | 3:07 | 4:07 |
| 실습동 | 지하층 | 정비기능반 | 2:58 | 4:25 |
| | 1층 | 응용실습실 | 1:31 | 2:31 |
| | 2층 | 전기기초실습실 | 3:43 | 5:18 |
| | | 전기응용실습실 | 0:44 | 1:44 |
| | | 기초실습실 | 0:44 | 1:59 |
| | 3층 | 교무실 | 3:47 | 7:41 |
| | | 자동차 1-3 | 3:25 | 5:04 |
| | | 자동차 1-2 | 0:45 | 1:30 |
| | | 자동차 1-1 | 0:51 | 0:51 |
| 별관동 | 1층 | 자동차과동아리실 | 0:38 | 1:38 |
| | 2층 | 차체 수리실 | 4:28 | 5:28 |
| | | 전기전자측정실습실 | 0:00 | 0:00 |
| 부속동 | 1층 | 창고1 | 0:00 | 0:00 |
| | | 체육창고 | 0:00 | 0:00 |
| | | 상담실-A | 0:00 | 0:00 |
| | | 매점 | 0:00 | 0:00 |
| | | 상담실-B | 0:00 | 0:00 |
| | 2층 | 교구창고1 | 0:00 | 0:00 |
| | | 교구창고2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 심화반 | 0:00 | 0:00 |
| | | 교목실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 밴드부실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 교무서고 | 2:18 | 2:18 |
| | | 교무창고 | 0:32 | 0:32 |
| | | 학생부비품 | 0:00 | 0:00 |
| | | 악기창고 | 0:00 | 0:00 |
| | | 비품창고 | 0:00 | 0:00 |
| | 3층 | 창고2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 동아리3 | 0:00 | 0:00 |
| | | 동아리2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 태권도실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 감독실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 웹디자인 | 0:35 | 0:44 |
| | | 동아리1 | 0:00 | 0:00 |
| | | 코치실 | 0:00 | 0:00 |
| 사택 | 1층 | A실 | 0:50 | 1:08 |
| | | B실 | 0:00 | 0:00 |
| | 2층 | C실 | 5:12 | 6:12 |

그림 7. 아파트 신축 전 교육환경 일조량

| 동 | 층 | 실명 | 최대연속 일조시간 | 총일조 시간 |
|---|---|---|---|---|
| 본관동 | 1층 | 컴퓨터응용실 | 1:59 | 2:34 |
| | | 당직실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 1-1 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 1-2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 2-1 | 0:40 | 0:51 |
| | 2층 | 강당 | 0:00 | 0:00 |
| | | 행정실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 도서실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 인쇄실 | 3:02 | 3:45 |
| | | 교장실 | 1:14 | 1:27 |
| | | 회의실 | 0:48 | 1:00 |
| | 3층 | 멀티미디어실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 2-2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 컴퓨터정보실 | 0:57 | 1:08 |
| | 4층 | 과학실 | 1:58 | 2:28 |
| | | 어학실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 정보부실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 3-2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 멀티인터넷 3-1 | 0:00 | 0:00 |
| | | 방송실 | 3:03 | 4:28 |
| | | 컴퓨터그래픽실 | 1:03 | 1:14 |
| 실습동 | 지하층 | 정비기능반 | 1:12 | 2:08 |
| | 1층 | 응용실습실 | 0:06 | 0:06 |
| | 2층 | 전기기초실습실 | 2:56 | 3:31 |
| | | 전기응용실습실 | 0:44 | 1:44 |
| | | 기초실습실 | 0:44 | 1:59 |
| | 3층 | 교무실 | 3:09 | 6:03 |
| | | 자동차 1-3 | 2:03 | 3:15 |
| | | 자동차 1-2 | 0:45 | 1:30 |
| | | 자동차 1-1 | 0:51 | 0:51 |
| 별관동 | 1층 | 자동차과동아리실 | 0:00 | 0:00 |
| | 2층 | 차체 수리실 | 3:24 | 3:24 |
| | | 전기전자측정실습실 | 0:00 | 0:00 |
| 부속동 | 1층 | 창고1 | 0:00 | 0:00 |
| | | 체육창고 | 0:00 | 0:00 |
| | | 상담실-A | 0:00 | 0:00 |
| | | 매점 | 0:00 | 0:00 |
| | | 상담실-B | 0:00 | 0:00 |
| | 2층 | 교구창고1 | 0:00 | 0:00 |
| | | 교구창고2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 심화반 | 0:00 | 0:00 |
| | | 교목실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 밴드부실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 교무서고 | 2:18 | 2:18 |
| | | 교무창고 | 0:32 | 0:32 |
| | | 학생부비품 | 0:00 | 0:00 |
| | | 악기창고 | 0:00 | 0:00 |
| | | 비품창고 | 0:00 | 0:00 |
| | 3층 | 창고2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 동아리3 | 0:00 | 0:00 |
| | | 동아리2 | 0:00 | 0:00 |
| | | 태권도실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 감독실 | 0:00 | 0:00 |
| | | 웹디자인 | 0:35 | 0:44 |
| | | 동아리1 | 0:00 | 0:00 |
| | | 코치실 | 0:00 | 0:00 |
| 사택 | 1층 | A실 | 0:38 | 0:38 |
| | | B실 | 0:00 | 0:00 |
| | 2층 | C실 | 2:19 | 2:37 |

그림 8. 아파트 신축 후 교육환경 일조량

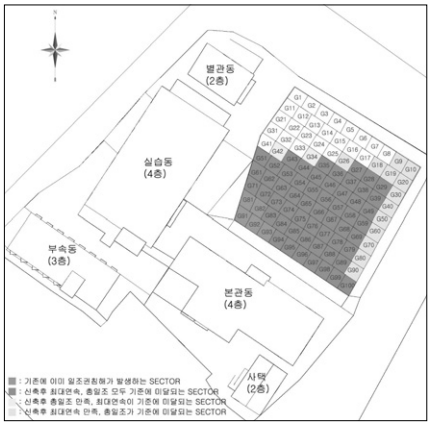



그림 9. 아파트 신축 전 운동장 일조 침해 구역

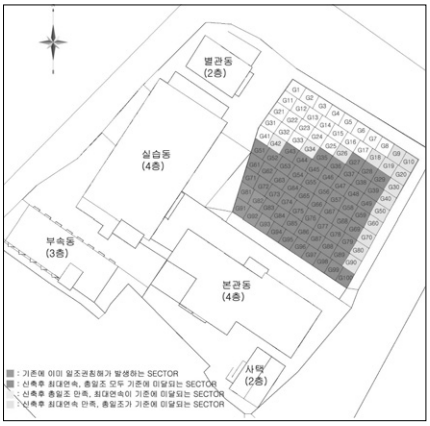



그림 10. 아파트 신축 후 운동장 일조 침해 구역

표 3. 아파트 신축 전, 후의 운동장 일조분석

| 구 역 | 기 존 | | 신축 후 | | 감소량 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 최대연속일조시간 | 총일조시간 | 최대연속일조시간 | 총일조시간 | 최대연속일조시간 | 총일조시간 |
| G1 | 4:24 | 5:56 | 2:41 | 3:13 | 1:43 | 2:43 |
| G2 | 4:29 | 5:59 | 2:39 | 3:09 | 1:50 | 2:50 |
| G3 | 4:36 | 5:48 | 2:38 | 2:50 | 1:58 | 2:58 |
| G4 | 4:47 | 5:47 | 2:15 | 2:34 | 2:32 | 3:13 |
| G5 | 4:59 | 5:59 | 2:21 | 2:34 | 2:38 | 3:25 |
| G6 | 5:06 | 6:06 | 2:22 | 2:30 | 2:44 | 3:36 |
| G7 | 5:07 | 6:07 | 1:32 | 2:10 | 3:35 | 3:57 |
| G8 | 5:09 | 6:09 | 1:26 | 2:00 | 3:43 | 4:09 |
| G9 | 5:09 | 6:09 | 1:18 | 1:40 | 3:51 | 4:29 |
| G10 | 5:10 | 6:05 | 1:12 | 1:31 | 3:58 | 4:34 |
| G11 | 4:16 | 5:51 | 2:42 | 3:17 | 1:34 | 2:34 |
| G12 | 4:22 | 5:50 | 2:05 | 3:03 | 2:17 | 2:47 |
| G13 | 4:33 | 5:40 | 2:10 | 2:43 | 2:23 | 2:57 |
| G14 | 4:44 | 5:44 | 2:15 | 2:37 | 2:29 | 3:07 |
| G15 | 4:51 | 5:51 | 2:16 | 2:35 | 2:35 | 3:16 |
| | | | | | | |
| G86 | 2:12 | 3:12 | 0:22 | 0:22 | 1:50 | 2:50 |
| G87 | 2:42 | 3:42 | 0:23 | 0:23 | 2:19 | 3:19 |
| G88 | 3:19 | 4:19 | 0:24 | 0:24 | 2:55 | 3:55 |
| G89 | 4:10 | 5:10 | 0:38 | 1:03 | 3:32 | 4:07 |
| G90 | 5:11 | 6:05 | 1:30 | 1:55 | 3:41 | 4:10 |
| G91 | 0:22 | 1:22 | 0:00 | 0:00 | 0:22 | 1:22 |
| G92 | 0:32 | 1:32 | 0:00 | 0:00 | 0:32 | 1:32 |
| G93 | 0:44 | 1:44 | 0:00 | 0:00 | 0:44 | 1:44 |
| G94 | 1:00 | 2:00 | 0:00 | 0:00 | 1:00 | 2:00 |
| G95 | 1:20 | 2:20 | 0:10 | 0:10 | 1:10 | 2:10 |
| G96 | 1:45 | 2:45 | 0:22 | 0:22 | 1:23 | 2:23 |
| G97 | 2:18 | 3:18 | 0:23 | 0:23 | 1:55 | 2:55 |
| G98 | 3:01 | 4:01 | 0:24 | 0:24 | 2:37 | 3:37 |
| G99 | 3:53 | 4:53 | 0:25 | 0:45 | 3:28 | 4:08 |
| G100 | 4:31 | 4:59 | 0:51 | 1:13 | 3:40 | 3:46 |

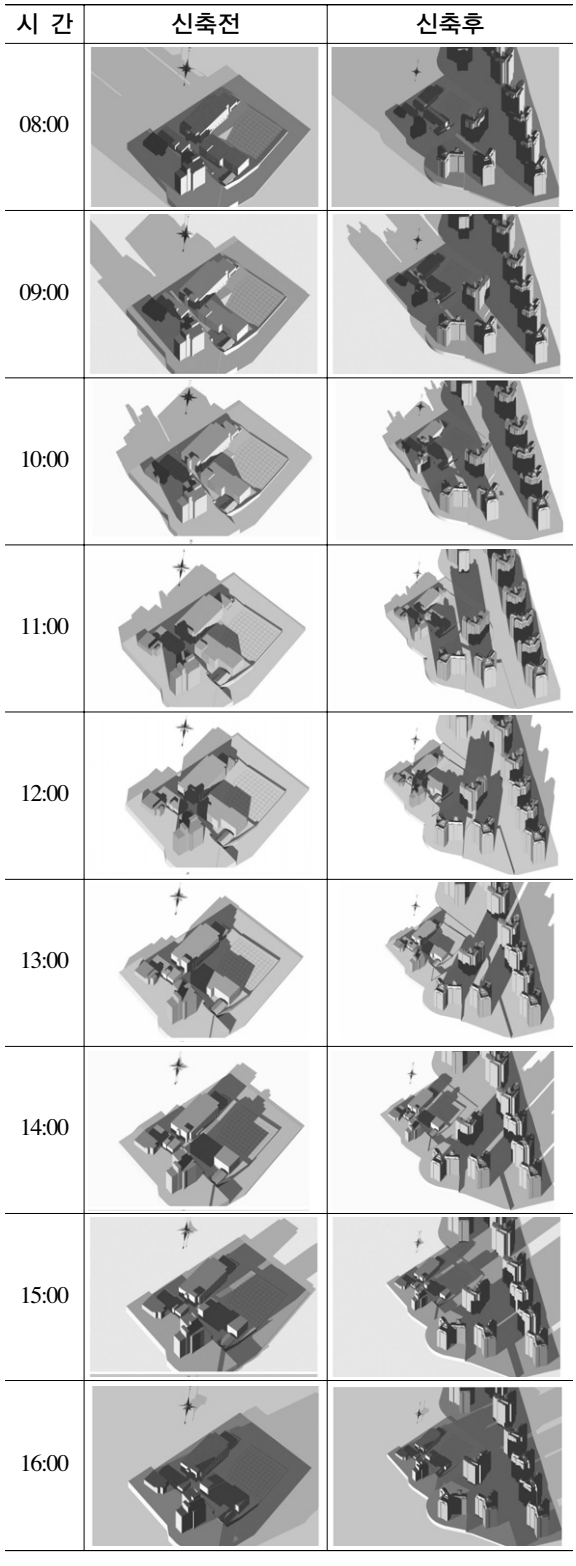



**그림 11. 아파트 시공 전, 후의 일조 영상**

그림 11은 일영투사법에 의하여 제작된 영상과 비교하여 시뮬레이션으로 나타낸 것이다.

## 4. 결 론

본 연구는 주택재개발 정비사업에 따른 기존의 교육 환경에 있어서 일조권 침해에 따른 일조량을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, Auto CAD® 프로그램을 이용하여 가상공간상에서 3차원 모델로 구성하였으며, 진태양시에 따른 태양의 방위각과 고도각을 계산하여 시뮬레이션 기법으로 아파트 신축 전, 후의 일조량을 비교할 수 있었다.

둘째, Total Sation 측량으로 채광면인 창틀 및 주변 현황 그리고 수준측량을 하여 실제 태양광이 구조물에 일사되는 빛을 시간별로 정확하게 표현할 수 있었다.

셋째, 학교의 일조기준 및 분석방법에 관한 규칙에 따라 동지일을 기준으로 고등학교 교사와 학생들이 많이 이용하는 운동장에 대해 교육환경 일조량 분석이 가능하였다.

## 참고문헌

김지숙, 김호용, 이성호 (2011), 지형요인에 의한 일조권 침해의 영향 분석, **한국공간정보학회지**, 제19권, 제1호, pp. 21-28.

박영길 (2010), **일조 시뮬레이션 분석을 통한 고층아파트 일조환경 개선 방안에 관한 연구**, 석사학위논문, 경원대학교. pp. 86-94.

유환희, 구신회, 조은래, 김성삼 (2007), 3차원 도시모델을 이용한 건물 일조권 분석, **한국측량학회지**, 제25권, 제2호., pp. 165-175.

정성혁, 이계동, 이재기 (2008), GIS 공간분석을 위한 3D 영상모형의 구축과 활용, **한국측량학회지**, 제26권, 제6호, pp. 561-569.

최상원 (2002), **건물의 일조시간 산정을 위한 일조노출면적 계산 프로그램 개발**, 석사학위논문, 한양대학교. pp. 26-41.

최현, 한병철, 손경숙, 강인준 (2004), 구조물 설치에 따른 일조권 영향 분석, **한국측량학회지**, 제22권 제2호, pp. 95-103.

Andrew. Marsh (2005), A computational approach to regulatory compliance, *9th International IBPSA Conference*. Montreal, Canada, pp. 717-724.

(접수일 2012. 01. 30, 심사일 2012. 02. 24, 심사완료일 2012. 04. 14)