

3차원 도시모델을 이용한 건물 일조권 분석 Analysis of Daylight Availability Rights using 3D City-Model

유환희¹⁾ · 구신희²⁾ · 조은래³⁾ · 김성삼⁴⁾

Yoo, Hwan Hee · Goo, Sin Hoi · Cho, Eun Rae · Kim, Seong Sam

Abstract

Nowadays, architecture in urban areas is dominated by the goal of spanning wide spaces and creating openings large enough to distribute daylight to building interiors. Daylight availability of building in city strongly depends not only on the building's height but also on spaces between buildings. Recently numbers of disputes over the daylight availability are increasing in high density developed areas because residents' demand for pleasant residential environment is getting stronger. Therefore in this study we constructed the three-dimensional information of buildings using LiDAR data connected with digital map and then suggested conclusions by applying it to daylight availability analysis. This study presents an approach to judge accurately the violation of a right to enjoy sunshine by using altitude and azimuths of the sun, simulating three-dimensional urban space precisely, and classifying the total duration of sunshine and the continuous duration of sunshine each householder. We expect that local government performs precisely the confirmation and permission business about urban planning and design by advising this approach.

Keywords : daylight availability analysis, LiDAR, digital map, three-dimensional information, urban planning

초 록

오늘날 도시공간에 건축되는 건축물은 건물사이 공간을 크게 확보하여 건물내부에 충분한 일광을 얻도록 노력하고 있으며, 건물의 일조량은 건물의 높이뿐만 아니라 건물간의 간격이 매우 중요하다. 하지만 오늘날 고밀도 개발로 인하여 건물사이 간격을 충분하게 확보할 수 없고 쾌적한 거주환경에 대한 요구가 강해지면서 일조권 분쟁이 증가되고 있다. 따라서 본 연구에서는 LiDAR 자료와 수치지도를 연계하여 3차원 국토정보를 구축한 후 일조권분석에 적용하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 태양의 고도와 방위각을 이용하고 3차원 도시공간을 정확하게 시뮬레이션하여 각각의 세대별 일조권을 총 일조시간과 연속 일조시간으로 구분하여 정량적으로 분석함으로써 일조권 침해 여부를 보다 정밀하게 판단할 수 있는 방법을 제시하였다. 3차원 국토정보를 이용한 일조권분석방법은 지자체에서 도시계획 및 건축 인허가 업무를 수행할 때 보다 정확한 자료를 제공하여 줄 것으로 판단된다.

핵심어 : 일조권분석, LiDAR, 수치지도, 3차원 정보, 도시계획

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

일조권은 햇빛을 받아 쬐 수 있도록 법률상 보호되어 있는 권리를 말하는 것으로서, 우리나라에서는 일조 효과뿐만 아니라 일사 효과, 심리적 압박감 등과 관련된 부수

적인 효과를 포함하는 복합적인 내용의 권리로 인식되고 있다. 인구가 밀집한 지역에 집중되어 살고 있는 대도시 지역에서는 일조권 확보를 위해 많은 분쟁이 발생하고 있다. 특히 전문법인 건축법 제53조에 규정되어 있는 대로 설계사무소나 건설회사가 건물을 시공하였음에도 불구하고 인접지역에서 일조분쟁이 끊이지 않고 있다. 이러한

1) 정희원 · 경상대학교 공과대학 건설공학부 도시공학전공 교수, ERDI(E-mail:hhyoo@gnu.ac.kr)
2) 경상대학교 대학원 도시공학과 석사과정(BK21)(E-mail:bumerang00@nate.com)
3) 경상대학교 대학원 도시공학과 석사과정(BK21)(E-mail:cerp11@nate.com)
4) 연결저자 · 경상대학교 대학원 도시공학과 박사과정(E-mail:kimss333@gnu.ac.kr)

분쟁은 헌법에서 규정한 환경권과 건축법상에서 규정된 일조권 내용이 서로 다른 방식으로 규정되어 있어서 발생한 것으로 제도적 개선을 통한 헌법상의 환경권과 건축법상의 내용들이 상호 모순됨이 없이 그 내용을 수정, 보완하는 것이 요구된다(헌법 제35조 제1항, 건축법 제53조). 그러나 이러한 제도개선은 많은 시간과 노력이 요구되므로 우선 현행 건축법상의 규정대로 건물을 설계할 경우에 발생 가능한 인접지역의 일조량 침해 범위 및 그 정도를 파악하는 것이 선행되어야 할 것이다. 그리고 국내 일조권관련 법규에서는 건물의 일조환경 성능기준을 시행령상에 규정하고 있으나, 이를 검증할 수 있는 분석방법이나 평가프로세스가 일반화되지 못한 관계로 성능기준에 대한 검증이 어려운 실정이다(건축법시행령 제86조).

컴퓨터 시뮬레이션에 의한 3차원 도시모형은 최근 다양한 분야 즉, 도시계획이나 건축 모델링, 환경 모니터링, 가상현실과 3차원 시뮬레이션, 홍수 시뮬레이션과 같은 재난방재 연구 등 3차원 가상도시 구축에 의한 활용 수요가 증가하면서 활발하게 진행되고 있다(최정민 등, 2005; 최현 등, 2004). 특히 최근 건물의 고층화와 밀집화로 인한 도시지역의 일조환경침해 분쟁이 빈번히 발생하고 있어서 이에 보다 정확한 실세계정보를 취득하여 3차원 시뮬레이션을 함으로서 도시지역에서의 일조환경 분석을 보다 효율적으로 수행할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 일조권과 조망권 침해 여부에 대해 분쟁이 발생하고 있는 곳을 시험지역으로 선정하고, LiDAR자료와 수치지도를 이용하여 3차원 도시모델링을 한 후 일조권 침해범위를 시뮬레이션 함으로서 법적 분쟁에 있어서 정확한 판단기준을 제시하고자 연구를 수행하였다. 이러한 사례는 3차원 디지털국토정보가 지자체별로 구축되고 있는 시점에서 그 활용범위를 다양화하는데 기여할 것으로 판단된다.

1.2 연구동향

기존의 대표적인 일조시간 산정기법에는 Waldram(태양 궤적도) 분석기법과 Solar View 분석기법이 있다(Andrew, 2004; Andrew, 2005). Waldram 분석기법은 천구상에서 태양경로를 수직(고도각)과 수평(방위각)면상의 직교좌표로 나타낸 것으로서, 일조분석 지점으로로부터 일조침해를 유발시키는 구조물의 고도각과 방위각을 산출하여 표시함으로써 일조침해 여부를 연중 종합적으로 평가하는 기법이다. Waldram 분석기법은 연중 지정일에 대한 3차원 공간상의 태양궤적을 매평작업을 통하여 3차원 평면상에

표현함으로써, 쉽게 일조여부를 파악할 수 있으나 하나의 지정 관측 포인트에서 작도되는 단점이 있다. 태양궤적은 관측자의 지정 포인트 및 지정 방향을 기준으로 작성되므로 점 분석 시 용이하다. 그러나 대부분의 건물은 점이 아닌 면으로 구성되어 있으며, 한 건물은 여러 개의 면으로 이루어져 있다. 일조권 분석 시 각각의 면에 미치는 일조영향을 수치적으로 나타낼 수 없는 단점을 가지고 있다(최상원, 2002).

Solar View 분석기법은 실제 태양의 이동 경로를 따라 가면서 태양의 위치에서 피해 건물을 바라보게 되며 건물면의 노출 정도에 의해 일조가 되는지의 여부를 판단할 수 있게 해준다. Solar View 분석기법은 평면의 문제점을 해소하고, 컴퓨터를 통해서 실제 3차원상에서 각각의 세부적인 면들에 그림자가 시간대별로 어떻게 변화하는가를 확인할 수 있다. 정확하고 정밀한 3차원 시뮬레이션을 얻을 수 있으나 단지 3차원 공간상에서의 그림자의 이동을 시각화한 것으로 정량적인 결과를 도출할 수 없는 단점이 있다(최상원, 2002).

이상의 연구동향에서 살펴본바와 같이 기존 일조시간 산정방법의 경우 3차원 건물모델 구축 시에 단지 건물높이를 층수로 계산하여 모델링하기 때문에 정량적 분석에 있어서 실제적이고 정확한 일조시간 산정이 어렵고 평면 정보 또한 기존의 수치지도를 이용하기 때문에 실제 대상 지역 현황을 반영하지 못한다. 또한 기존의 Waldram 분석기법과 Solar View 분석기법에 의한 일조시간 산정방법은 각각의 기법특성상 단점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 기존의 일조환경 분석 시에 문제가 되는 분석모델의 정확도를 향상시키기 위해 실세계 정보를 보다 정확하게 반영할 수 있는 LiDAR 자료와 수치지도(1/1000)를 활용하여 3차원 도시모델을 실세계 정보로 구축하고 이를 3차원 시뮬레이션하여 대상지역의 시간대별 그림자 변화를 시각적으로 나타내고 각각의 건물벽면에 대한 총 일조시간과 연속일조시간을 산정하여 일조환경 분석을 수행함으로써 정량적으로 일조침해 여부를 판단하고자 하였다.

2. 관련법규정 분석

2.1 일조권과 건축법

일조권이란 말은 우리나라의 어떤 법에도 직접적으로 명시되지 않고 있다. 다만 일조권 분쟁에 의한 소송의 발생과 법원 판결과정에서 일조권이란 용어가 등장하고 있

다. 판례에 따르면 헌법 제35조 제1항과 건축법 제53조 등에서 규정한 환경권의 내용으로서는 “자연에 의하여 주어지는 일조, 전망, 통풍, 정온 등의 외부적 환경을 차단당하지 않고 쾌적하게 생활할 수 있는 권리도 당연히 포함된다”라고 하고 있으며, 일조권에 대한 권리행사는 사회통념상 수인할 수 있는 범위 내에서는 제한을 받게 되며 그 범위 내에서는 일조권 침해의 위법성이 인정된다고 하였다(1995. 7. 14. 94가합2353 손해배상(기)하집 1995(2)105). 지금까지의 일조권 분쟁과 관련한 판례를 살펴보면, 일조권 침해에 대한 위법성 판정의 기초가 되는 것은 사회통념상 수인할 수 있는 범위였으며 이에 대한 정의를 구체적이지 않음에 따라 일조권과 관련한 분쟁은 계속되어질 수밖에 없는 실정이다. 일조권은 헌법에서 정하는 환경권을 근거로 하고 있으며 환경권은 헌법 제35조에 규정되어 있다.

2.2 일조권 관련 법규 및 판례

우리나라 건축법에서 정하고 있는 일조관련 규정은 기본적으로 건축물간 이격 거리를 중심으로 만들어져 있다. 한편 공동주택에 대해서는 동지일을 기준으로 9시부터 15시 사이에 2시간 이상 연속해서 일조를 확보할 수 있도록 하고 있으며 일조권과 관련한 세부규정은 시, 군, 구의 조례에 위임하고 있으며, 표 1은 국내 일조관련 법규정을 나타낸 것이다(건축법시행령 제86조). 또한 일조권과 관련한 분쟁이 발생할 경우, 일조권 침해에 대한 법원의 판단은 “동지일을 기준으로 오전 9시부터 오후 3시까지 6시간 중 연속해서 2시간 또는 오전 8시부터 오후 4시까지 사이

의 8시간 중 총 4시간 정도 일조 시간이 확보되어야 한다”라는 판례를 인용해오고 있다(서울고법 1996.3.29. 선고 94나11806판결:확정).

3. 일조환경분석을 위한 자료구축

3.1 3차원 도시모델링

본 연구에서는 3차원 도시모델을 통하여 일조권 침해의 정도를 분석하고자 하였다. 분석방법은 건축된 아파트 동간의 일조침해 상황과 건설예정인 고층주상복합건물로 인한 일조 환경침해 여부와 침해정도를 정량적 수치로 분석하였으며, 일조권의 법률적 판단기준은 “동지를 기준으로 오전 9시부터 오후 3시까지 지속적으로 2시간 또는 오전 8시부터 오후 4시까지 총 4시간의 일조시간이 확보되어야 한다.”에 근거를 두었다. 따라서 본 연구에서는 LiDAR 자료, 수치지도(1/1000)를 이용하여 일조환경 분석 대상지역을 3차원 도시모델로 구축하고 태양의 고도와 위치를 계산하여 시간대 별로 그림자의 변화를 사실적으로 표현하여 분석된 결과를 시간대 별로 3차원 시물레이션 하였다.

3차원 도시모델링은 연구대상지역에 대하여 기 연구된 방법에 의해 LiDAR자료, 고해상 영상, 수치지도 등을 이용하여 구축하였으며(정동기 등, 2005; 유환희 등, 2006), 그림 1은 3차원 도시모델링 중 몇 가지 건물종류별 구축사례를 보여주고 있다. 이때 수치지형도와 고해상영상은 건물의 기본적인 평면형태를 결정하는데 사용되었으며, LiDAR 자료는 건물의 3차원 형태를 결정하는데 사용되었다.

표 1. 건축법에서의 일조관련 규정

건축법시행령 제86조 [일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이제한]	
① 생략	
② 법 제53조 제2항의 규정에 의하여 공동주택의 경우에는 제1항의 규정에 적합하여야 하는 외에 다음 각호의 규정에 적합하게 건축하여야 한다.	
1. 건축물(다세대주택 및 기숙사를 제외한다)의 각 부분의 높이는 그 부분으로부터 채광을 위한 창문 등이 향하는 방향으로 인접 대지경계선까지의 수평거리의 4배 이하의 범위 안에서 건축조례가 정하는 높이 이하로 할 것.	
2. 동일한 대지 안에서 2동 이상의 건축물이 서로 마주보고 있는 경우의 건축물 각 부분 사이의 거리는 다음 각목의 거리 이상으로서 건축조례가 정하는 거리 이상을 띄어 건축할 것. 다만, 당해 대지 안의 모든 세대가 동지일을 기준으로 9시부터 15시 사이에 2시간 이상을 계속하여 일조를 확보할 수 있는 거리 이상으로 할 수 있다.	
가. 정남방향에 있는 건축물 각 부분의 높이의 0.8배 이상	
나. 채광창(창높이 0.5 제곱미터 이상의 창을 말한다. 이하 같다)이 없는 벽면과 측벽이 마주보는 경우에는 8미터 이상	
다. 측벽과 측벽이 마주보는 경우에는 4미터 이상	
③ 생략	
④ 생략	
⑤ 생략	

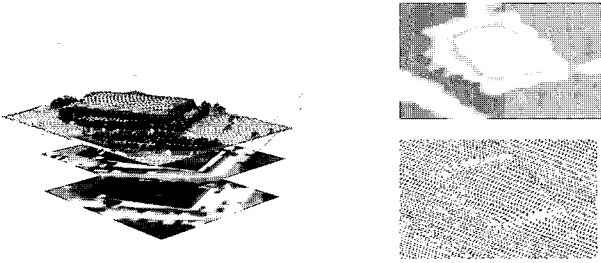

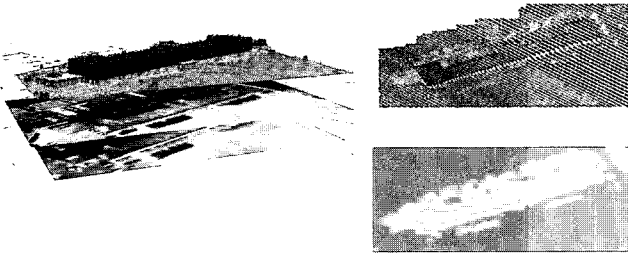

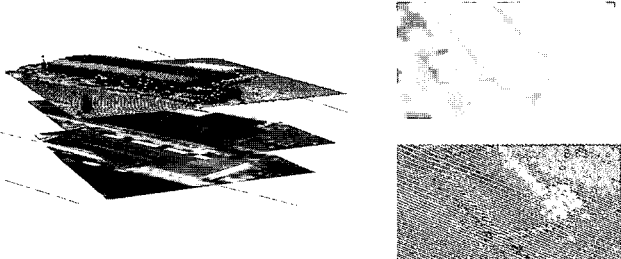
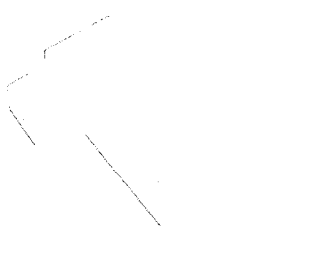
3차원 도시모델 구축 자료	건물의 3차원 모형 구축
	
	
	

그림 1. 건물종류별 3차원 모형구축

3.2 일조환경 분석을 위한 태양의 위치결정

일조권 분석을 위해서는 시간에 따른 태양의 위치를 결정해야한다. 따라서 본 연구에서는 일조권평가가 이루어질 지역에서 태양의 궤적을 계산하여 대상지역에 적용함으로써 3차원 시뮬레이션을 수행하였다.

태양의 고도각은 다음 식 (1)로 구할 수 있다.

$$\alpha = \sin^{-1}(\sin\delta\sin\phi + \cos\delta\cos\phi\cos\omega) \quad (1)$$

단, ϕ : 방위각 [°], δ : 태양 적위 [°], ω : 시각 태양의 방위각은 다음 식 (2)로 구할 수 있다.

$$\phi = \sin^{-1}\left(\frac{\cos\delta\sin\omega}{\cos\alpha}\right) \quad (2)$$

4. 대상지역에 대한 일조권 분석

4.1 지역(A)에 대한 일조환경 분석

4.1.1 지역(A) 현황

일조권 분석을 위한 첫 번째 연구 대상지역(A)은 경상남도 J시의 아파트 지역을 선정하여 수행하였다. 현재 이 지역의 아파트 단지는 여러 동이 좁은 지역에 혼재되어 아파트 동간 간격이 좁아서 일조권 침해가 예상되는 지역이다.

표 2. 연구 대상지역의 시간에 따른 태양의 위치(고도각, 방위각)

	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
고도각	8°20'11.7"	17°28'1.41"	24°47'7.79"	29°36'30.6"	31°18'19.5"	29°36'30.6"	24°47'7.79"	17°28'1.41"	8°20'11.7"
방위각	126°34'51.2"	137°08'57.3"	149°39'03.5"	164°09'01"	180°00'00"	195°50'59"	210°20'56.5"	222°51'02.7"	233°25'08.8"

따라서 이 지역의 아파트 간의 일조침해 정도를 분석하고자 하였다. 그림 2는 지역(A)의 현황을 나타내고 있다.

4.1.2 3차원 일조 시뮬레이션

본 연구 대상지역을 3차원 모델로 구축하여 일조 시뮬

레이션을 수행하였다. 3차원 일조 시뮬레이션을 수행을 위해 대상지역의 수치지도와 LiDAR 자료의 높이정보를 이용하여 시범지역 건물을 3차원으로 구축하였다. 본 연구에서는 3차원 일조 시뮬레이션을 수행하기 위해 대상 지역의 태양 고도각과 방위각을 계산한 후 상용프로그램

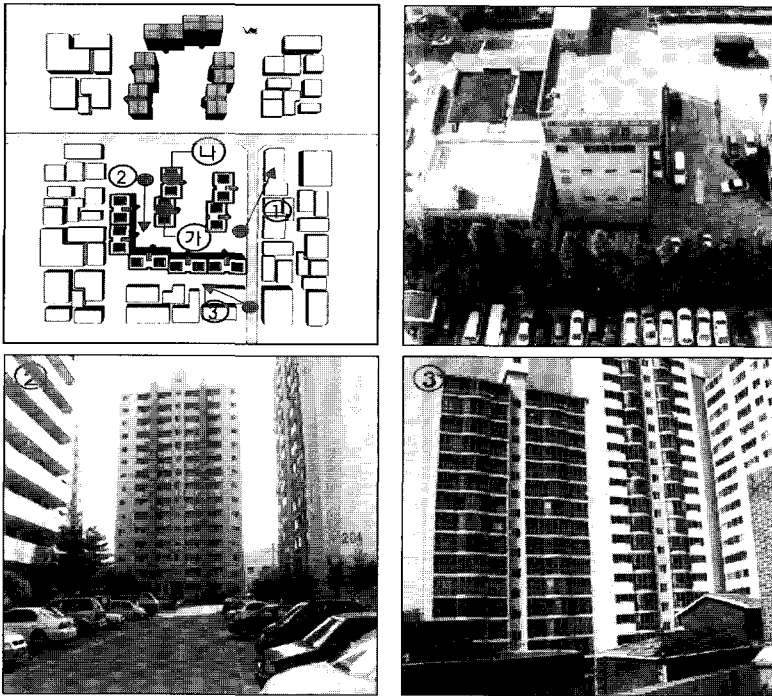


그림 2. 지역(A)의 주변현황사진

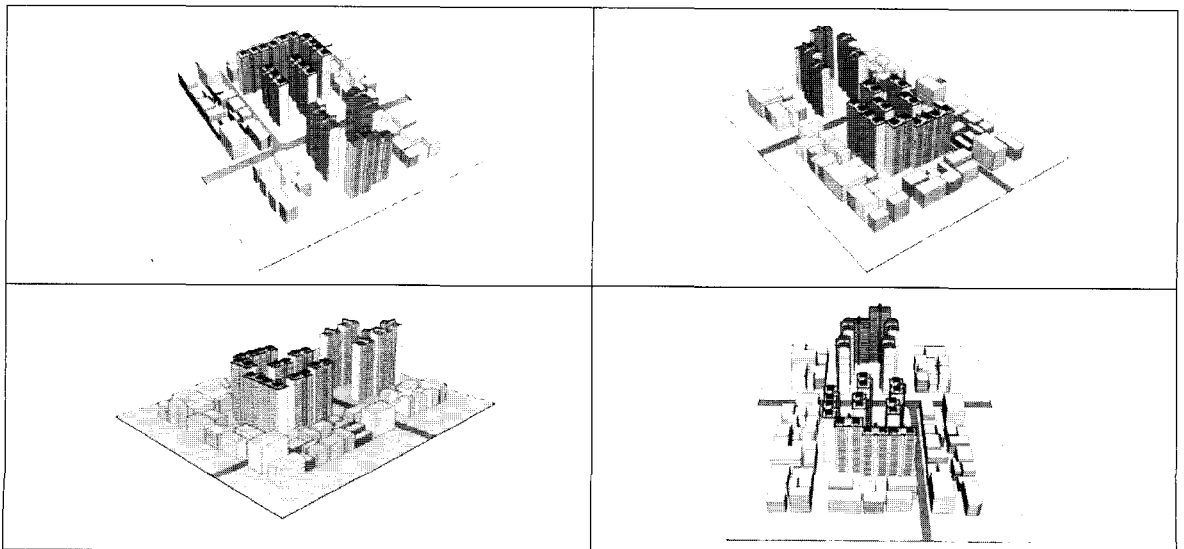


그림 3. 지역(A)의 3차원 가상정보 구축

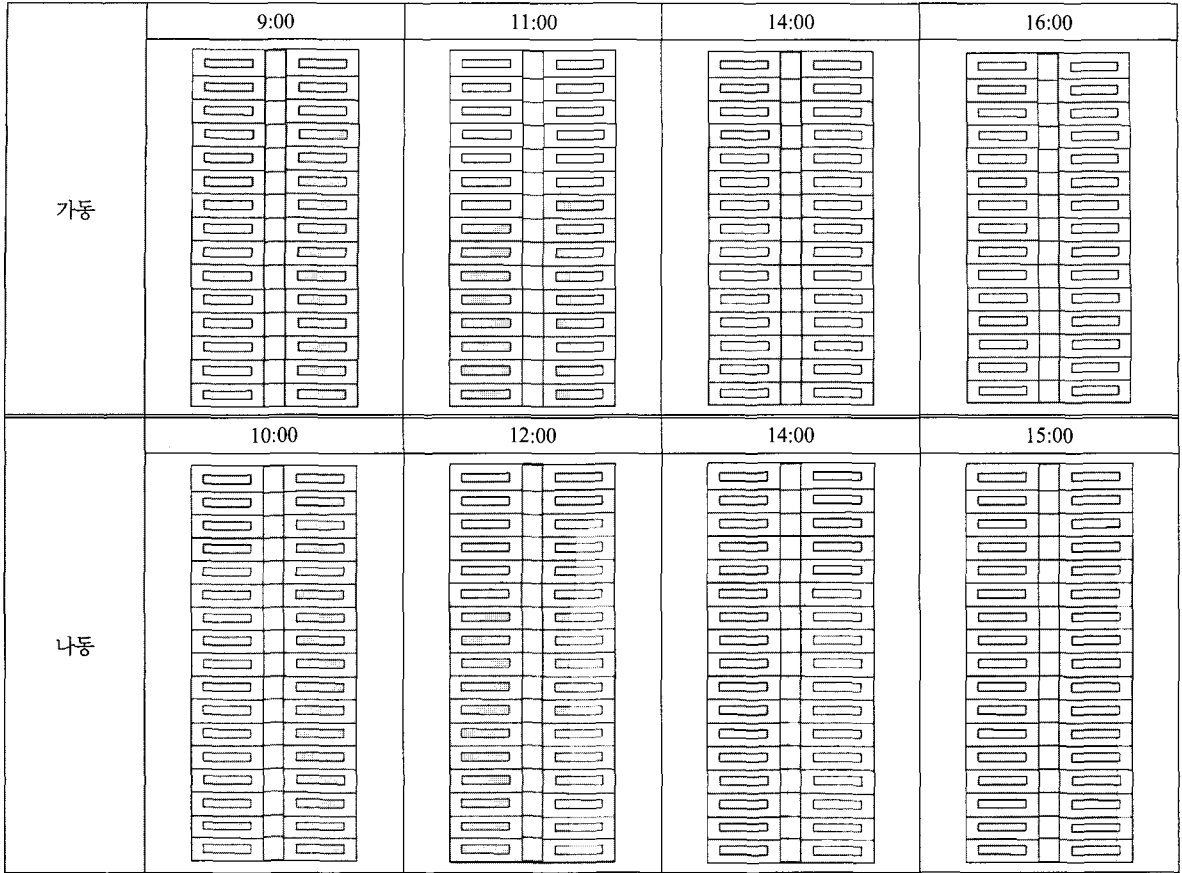


그림 4. 지역(A)의 일조 시뮬레이션 결과

인 SketchUP v5.0을 이용하여 건물들의 그림자를 3차원으로 시뮬레이션하여 일조권에 대한 정량적 분석을 하였다. 그림 3은 대상지역의 3차원 가상정보를 구축한 모습을 보여주고 있으며, 고층아파트의 동들이 매우 근접하여 밀집되어 있고 주변에는 근린상업지역으로 3~4층 정도의 단독건축물들이 건축되어 있는 곳이다.

구축된 3차원 가상정보와 시간에 따른 태양의 위치를 결정하여 3차원 일조 시뮬레이션을 수행하였다. 그림 4는 시간에 따른 일조 시뮬레이션을 수행한 결과를 보여주고 있으며, 같은 동이라고 하더라도 인접 건물에 의한 그림자가 시간의 변화에 따라 다르게 나타나므로 각각의 세대별에 대한 일조량을 개별적으로 분석하였다.

4.1.3 일조시간 산정 및 분석

본 연구 대상지의 경우 고층 아파트간의 동간 간격이 매우 좁아서 일조침해가 예상되는 지역으로서 아파트의

경우 하나의 동에 여러 세대가 거주하기 때문에 하나의 아파트에서도 각 호별로 일조침해 여부가 상이할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 각 세대별 일조침해 여부를 확인하기 위해서 하나의 아파트에서 호수별로 분류하여 일조환경 분석을 수행하여 각 세대별 총 일조시간과 연속 일조시간을 산정하였다. 일조환경 분석 대상 건물은 그림 4와 같으며, 시범적으로 (가)동과 (나)동을 선정하여 일조권 침해 여부를 분석하였다.

앞에서 산출된 고층 아파트의 호수별 총 일조시간과 연속 일조시간을 이용하여 대상건물에 대한 일조시간 현황 분포를 나타내었다. 본 연구에서는 일조침해에 대한 기준으로서 동짓날에 오전 9시부터 오후 3시까지 연속해서 2시간 이상 일조가 확보되는 경우와 오전 8시부터 오후 4시까지의 총 일조시간이 4시간 이상이 확보되어야 한다는 두 가지 기준을 적용하여 일조시간 현황분포를 나타내었다. 두 가지 기준 중 한 가지라도 만족하는 호수는 (가)

표 3. (가)동의 일조량 분석 결과 (단위 : 분)

호수	총일조시간	연속일조시간	호수	총일조시간	연속일조시간
1	0	0	16	0	0
2	4	0	17	2	0
3	8	0	18	6	5
4	10	0	19	55	32
5	11	0	20	74	58
6	45	20	21	82	72
7	70	25	22	126	99
8	94	64	23	140	115
9	105	78	24	135	125
10	112	102	25	159	155
11	130	125	26	199	179
12	217	176	27	279	232
13	263	200	28	290	258
14	289	239	29	312	280
15	349	289	30	324	292

총 일조시간 기준

연속 일조시간 기준

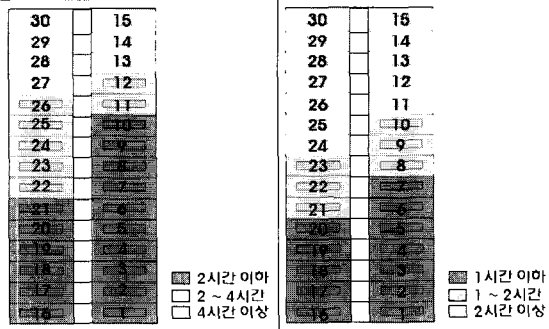


그림 5. (가)동의 일조시간 분석결과

동의 경우 전체호수 30호 중 12호가 만족하여 약 40% 정도가 일조권의 침해가 없음을 알 수 있었다. (나)동의 경우 총 34세대 중 24세대가 만족하여 약 71%가 일조침해가 없는 것으로 분석되었다. 이와 같이 저층인 경우 같은 아파트 단지 내에서도 일조권 침해를 심하게 당하고 있음을 알 수 있다. (나)동은 위치적으로 (가)동보다 양호하여 일조권 침해를 받는 호수가 작은 것으로 나타났으나 저층의 일부는 역시 일조권 침해를 받는 것으로 나타났다.

4.2 지역(B)에 대한 일조환경 분석

4.2.1 지역(B) 현황

지역(B)는 저층 주거지역 및 상업지역이 혼재되어 있는 경상남도 J시의 도심지역으로 대상지역 중심 부분에 고

표 4. (나)동의 일조량 분석 결과 (단위 : 분)

호수	총일조시간	연속일조시간	호수	총일조시간	연속일조시간
1	112	52	18	255	195
2	112	52	19	261	201
3	113	53	20	262	201
4	115	55	21	261	202
5	116	55	22	264	203
6	115	56	23	266	201
7	124	55	24	269	205
8	162	111	25	258	204
9	181	112	26	267	210
10	230	119	27	280	225
11	238	173	28	299	240
12	235	175	29	297	240
13	246	179	30	301	243
14	251	185	31	305	243
15	244	186	32	315	253
16	326	265	33	312	250
17	322	270	34	301	249

총 일조시간 기준

연속 일조시간 기준

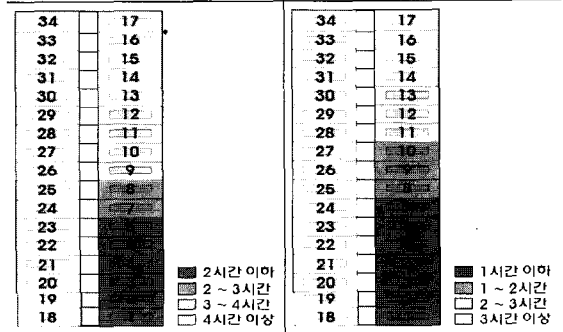


그림 6. (나)동의 일조시간 분석결과

층 주상복합 아파트의 건축허가에 따라 일조권과 조망권 침해에 대한 분쟁이 발생하고 있는 지역이다(그림 7). 대상지역을 3차원 시뮬레이션으로 모형화하여 향후 고층 주상복합아파트가 들어섰을 때 주위 건물의 일조권 침해 여부를 판단하고자 하였다.

4.2.2 3차원 일조 시뮬레이션

본 연구 대상지역을 3차원 모델로 구축하여 일조 시뮬레이션을 수행하였다. 3차원 일조 시뮬레이션 수행을 위해 대상지역의 수치지도와 LiDAR에 의한 건물 높이정보를 이용하여 대상지역 건물과 향후 건축이 예상되는 고층

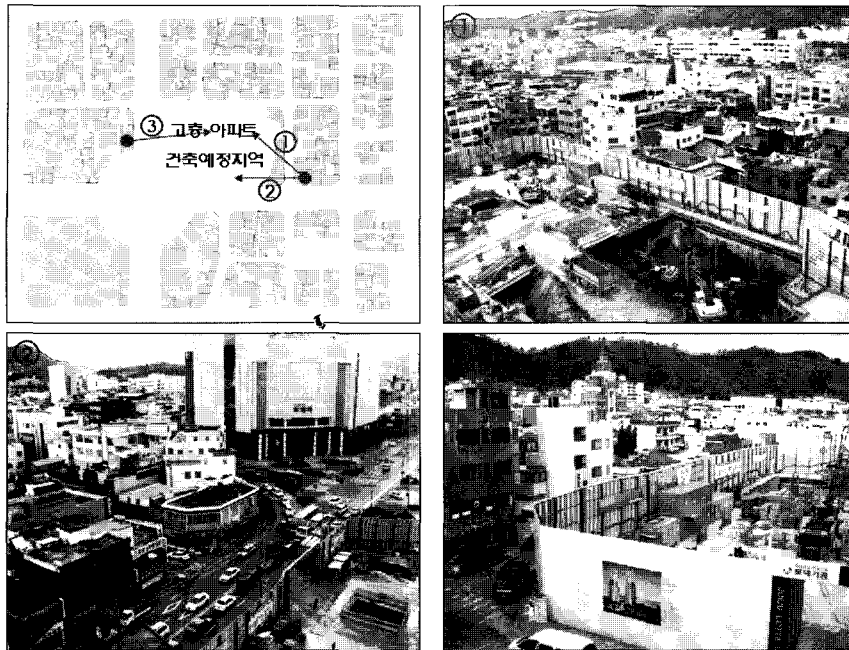


그림 7. 지역(B)의 주변현황사진

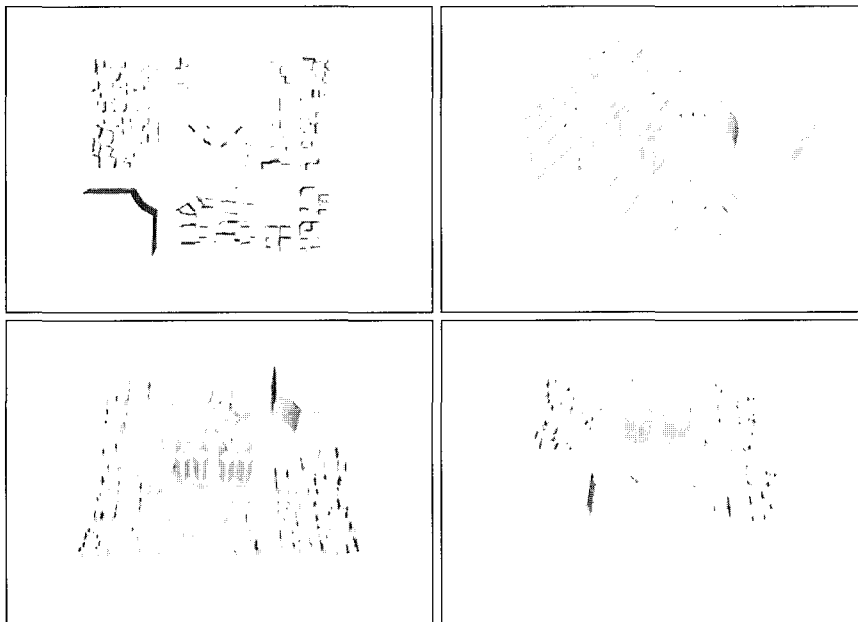


그림 8. 지역(B)의 3차원 시뮬레이션 결과

아파트를 3차원으로 구축하였다(그림 8).

구축된 3차원 건물모형정보와 시간에 따른 일조 시뮬레이션을 수행하여 그림 9에서와 같이 시간에 따른 3차원 일조 시뮬레이션을 수행하였다.

4.2.3 일조량 산정

본 연구에서 1차적으로 대상지내에 존재하는 건물들 중에 신축 고층아파트에 의해 일조침해가 예상되는 영역을 결정하여 일조침해 예상지역내의 건물에 대해서 일조

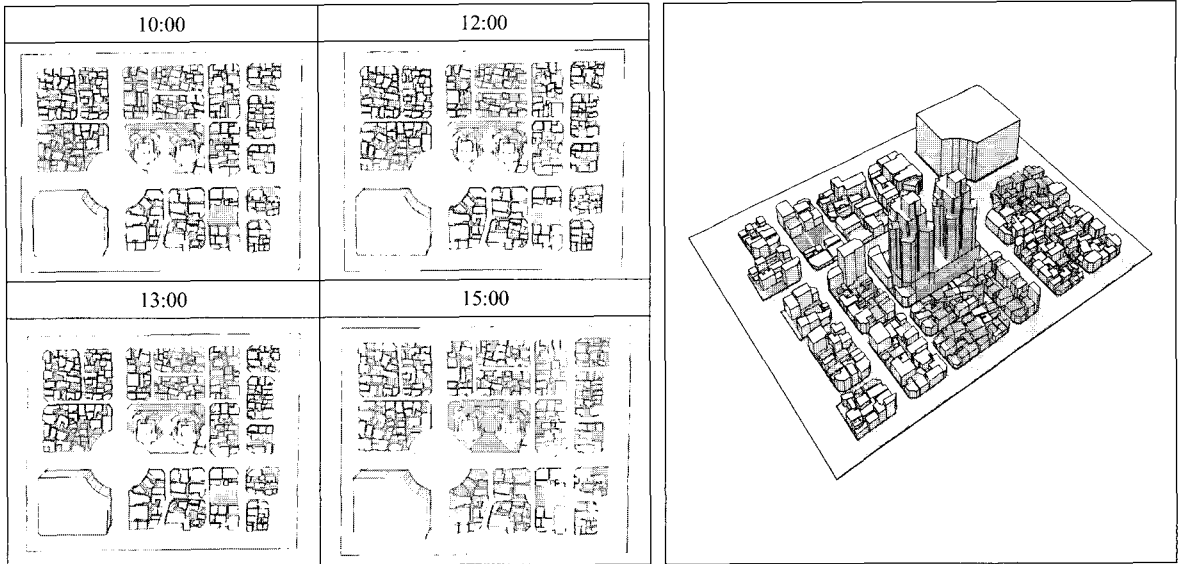


그림 9. 지역(B)의 일조 시뮬레이션 결과

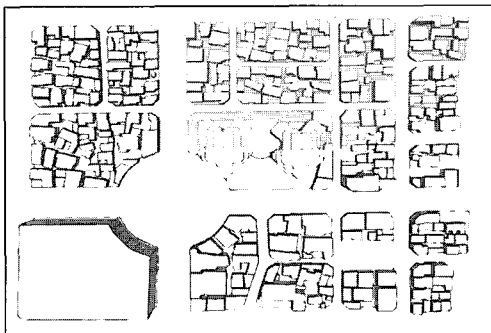


그림 10. 일조침해 예상지역

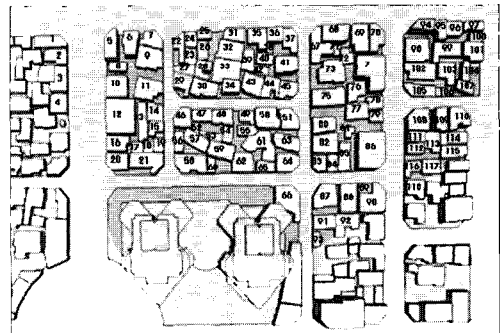


그림 11. 일조침해 분석 대상 건물

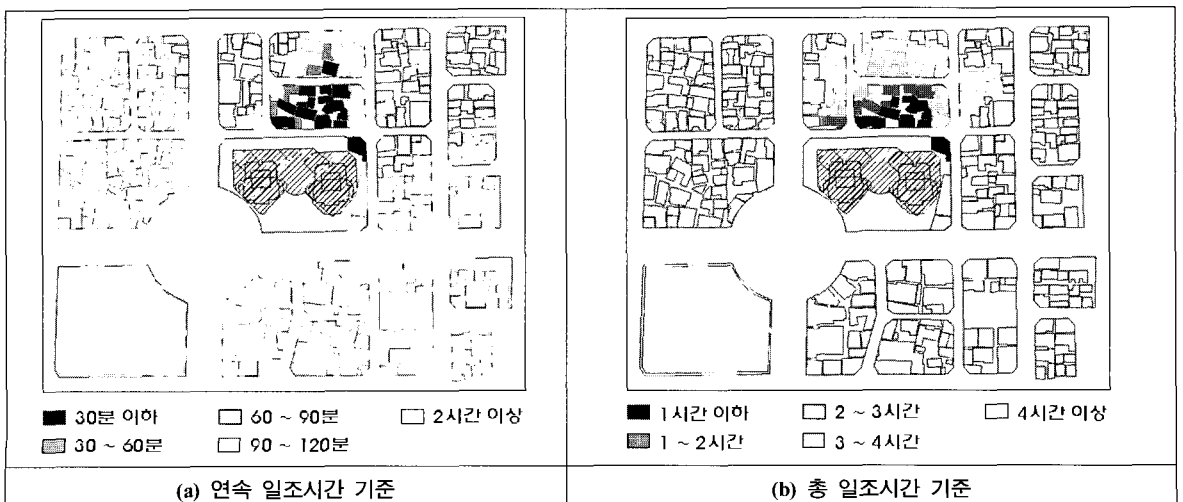


그림 12. 지역(B)의 일조시간 분석결과

표 5. (B)지역의 건물별 일조량 분석 결과 (단위 : 분)

건물	총일조시간	연속일조시간	건물	총일조시간	연속일조시간
1	378	317	60	44	43
2	380	320	61	19	0
3	386	327	62	0	0
4	399	340	63	138	78
5	313	253	64	134	64
6	284	222	65	15	0
7	248	187	66	20	20
8	298	234	67	280	146
9	240	180	68	297	163
10	289	229	69	304	193
11	228	169	70	319	211
12	266	207	71	307	178
13	234	173	72	297	185
14	207	148	73	258	158
15	200	138	74	272	200
16	284	215	75	227	155
17	231	165	76	211	199
18	198	134	77	209	208
19	162	107	78	290	229
20	257	211	79	302	242
21	115	73	80	237	160
22	221	152	81	280	220
23	218	144	82	230	170
24	209	136	83	239	179
25	248	131	84	270	210
26	232	125	85	280	220
27	190	130	86	302	242
28	179	107	87	278	213
29	182	122	88	328	261
30	141	82	89	356	295
31	236	95	90	367	305
32	201	84	91	314	247
33	163	71	92	360	300
34	154	56	93	351	285
35	246	68	94	336	241
36	267	88	95	345	256
37	250	112	96	368	283
38	213	88	97	363	286
39	214	60	98	321	243
40	234	64	99	336	267
41	237	98	100	361	290
42	226	64	101	348	288
43	170	26	102	310	250
44	185	64	103	339	279
45	220	92	104	355	295
46	144	114	105	322	262
47	123	60	106	352	292
48	78	17	107	361	301
49	105	0	108	347	287
50	115	30	109	362	302
51	171	98	110	373	313
52	153	60	111	359	299
53	77	16	112	367	307
54	57	12	113	374	314
55	59	0	114	385	325
56	115	60	115	396	336
57	66	7	116	382	322
58	3	0	117	394	334
59	5	0	118	405	345

환경 분석을 실시하였다. 일조침해 예상지역을 결정하기 위해서 일조침해 판단기준인 ‘동지를 기준으로 하여 오전 9시부터 오후 3시까지 일조시간이 연속해서 2시간 이상 확보되는 경우 또는 동지일을 기준으로 8시에서 16시까지 총 일조시간이 최소 4시간 정도 확보되어야 한다’ 라는 기준에 따라서 오전 8시부터 오후 4시까지 신축 아파트에 의해 가려지는 그림자 영역을 일조침해 예상지역으로 선정하였다. 그림 10은 1차적으로 선정한 일조침해 예상지역을 나타내고 있다.

1차적으로 선정된 일조침해 예상지역내의 총 118개의 건물(그림 11)들을 대상으로 하여 일조침해 여부를 판단하기 위해 건물별 총 일조시간과 연속 일조시간을 일조시뮬레이션 결과를 이용하여 산출하였다. 각각의 건물들의 일조시간을 산출하여 건축예정인 고층 아파트에 의해 발생하는 일조침해 정도를 파악할 수 있었고 기존 판례를 바탕으로 대상건물의 일조침해 판단기준을 제시하였다.

4.2.4 일조시간 현황분포

산출된 일조침해 예상지역의 건물들의 총 일조시간과 연속 일조시간을 이용하여 대상지역의 일조시간 현황분포를 나타내었다(그림 12). 본 연구에서 일조침해 여부를 판단할 때 사용한 두 가지 기준 중 하나만 만족해도 일조침해가 없는 것으로 판단하였다.

그림 12에서 알 수 있듯이 고층의 주상복합아파트가 허가되어 신축됨에 따라서 일조침해 예상지역의 118세대 중 연속 일조시간이 2시간 이하인 세대수가 40세대로 나타났다(그림 12(a)), 총 일조시간의 경우도 4시간이하가 55세대로 나타나서(그림 12(b)) 주변지역 건물들의 심각한 일조권 침해가 발생될 예정임을 알 수 있으며 이들 세대들의 일조권침해에 대한 분쟁이 우려된다. 특히, 신축 예정인 고층아파트에 인접하여 북쪽방향으로 위치한 단독 주택들 중 총 일조시간이 1시간 미만이거나 연속일조시간이 30분 미만인 주택수가 약 20세대로 추정되어 이들 주택의 심각한 일조권 침해가 우려된다. 따라서 신축건물이 고층화 될 경우 일조권침해 여부와 그 정도를 사전에 3차원으로 시뮬레이션하여 지자체에서 인허가 과정에 반드시 일조권문제가 검토되어야 할 것으로 판단된다.

5. 결 론

최근 정부에 의해 3차원 국토정보 구축 및 활용에 대한

시범사업이 진행되어 왔고 지자체차원에서 3차원 디지털 국토정보 구축이 이뤄지고 있다. 수치지도는 2차원 지형 정보를 제공하여 주는 자료로서 지자체에서 현재 유용하게 사용되고 있으며, 구축 중인 3차원 국토정보도 다양한 활용분야에 응용될 것이다. 이러한 취지에서 본 연구에서는 LiDAR 자료와 수치지도를 연계한 3차원 국토정보의 활용방법개발로서 일조권분석에 적용함으로써 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 태양의 고도와 방위각을 이용하고 3차원 도시공간을 정확하게 시뮬레이션하여 각각의 세대별 일조권을 총 일조시간과 연속 일조시간으로 구분하여 정량적으로 분석함으로써 일조권 침해 여부를 보다 정밀하게 판단할 수 있는 방법을 제시하였다.

둘째, 현재 구축 중인 3차원 도시공간자료를 이용하여 정확하게 도시공간을 시뮬레이션하고 이를 일조권분석에 사용할 경우 지자체에서는 도시계획 및 건축 인허가 업무를 수행할 때 보다 정확한 판단기준으로 사용할 수 있어서 업무의 효율성과 정확성을 향상시킬 수 있다고 판단된다.

참고문헌

- 유환희, 김경환, 김성삼 (2006), LIDAR 자료기반의 3차원 건물 정보 구축, 한국지형공간정보학회지, 한국지형공간정보학회, Vol. 14, No. 3, pp. 13-22.
- 정동기, 김원석, 김성삼, 유환희 (2005), LIDAR 자료로부터 건물정보 추출 및 3차원 복원, 춘계학술발표회 논문집, 한국측량학회, pp. 229-236.
- 최상원 (2002), 건물의 일조시간 산정을 위한 일조노출면적 계산 프로그램 개발, 석사학위논문, 한양대학교.
- 최정민, 김용이 (2005), 공동주택 설계요소가 인접지역 일조권에 미치는 영향에 관한 연구, 대한건축학회논문집, Vol. 21, No 5, pp. 179-188.
- 최현, 한병철, 손경숙, 강인준 (2004), 구조물 설치에 따른 일조권 영향 분석, 한국측량학회지, 한국측량학회, 제22권, 제2호, pp. 95-103.
- Andrew Marsh (2004), Using RADIANCE for right-to-light and solar access studies, 3rd. *International RADIANCE Workshop*, Fribourg, pp. 1-52.
- Andrew Marsh (2005), A computational approach to regulatory compliance, *Ninth International IBPSA Conference*, Montréal, Canada, pp. 717-724.

(접수일 2007. 3. 4, 심사일 2007. 4. 5, 심사완료일 2007. 4. 5)