

# Lightscape 에서의 재질에 따른 효과적인 표현방법

(Efficient application method for materials in Lightscape)

박지애\* · 장준호\* · 최안섭\*\*

(\*세종대학교 건축공학과 석사과정 · \*\*세종대학교 건축공학과 교수)  
(Ji-Ae Park · Jun-Ho Chang · An-Seop Choi)

## Abstract

Lightscape is a visual rendering software enabling higher dimensional 3D image production using rendering as well. However, direct light simulation showed that more realistic feature of material-specific texture or color could be achieved by adjusting options. Accordingly, this study is to generate optimal values of options and achieve more realistic images by varying such values according to individual materials in order to create better quality simulation images using Lightscape.

## 1. 서론

력할 수 있을 것으로 예상된다.

### 1.1 연구의 배경

Lightscape는 레디오서티(Radiosity : 난반사) 방식과 고속레이트레이싱(Raytracing : 정반사) 방식의 렌더링을 함께 사용한 고차원적 3차원 이미지를 만들 수 있는 비주얼 렌더링 소프트웨어이다. 사실적인 조명 시뮬레이션이 가능하고 각종 조명기구의 데이터 라이브러리가 있으며 실제와 같은 조명 시뮬레이션이 가능하기 때문에 많이 사용되고 있다. 또한 실제 광원과 재질의 물리적 특성에 근거하여 정확한 조명 시뮬레이션이 가능하고 실제적인 간접조명의 부드러운 영상재현이 가능하다. 사진의 실제영상에서 요구하는 사항들을 만족시켜줄 수 있는 엔진프로그램이다. 또한 Lightscape에서 실행되는 실제 조명의 물리적 분석력은 다른 어떠한 프로그램에서도 찾아보기 어려운 뛰어난 능력과 컨트롤을 가지고 있다[1].

하지만 실제 조명 시뮬레이션의 결과 이미지를 보면 다소 실제 재질의 이미지와는 다른 결과를 얻을 때가 있다. 따라서, Lightscape에서 재질의 옵션을 조정하여 재질 고유의 질감이나 색감을 좀더 사실적으로 표현해야 한다. Lightscape가 사실적인 조명 시뮬레이션이 가능하다고 하지만, 소프트웨어가 통계적인 수치에 의한 경우의 값에 의존하기 때문에 여러 변수에 따른 차이점을 모두 찾아낼 수는 없다. 따라서 수동적인 옵션의 수치를 조정함으로써 사실적인 시뮬레이션 이미지를 출

### 1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 조명 시뮬레이션 프로그램인 Lightscape를 사용할 때보다 만족스럽고 사실적인 시뮬레이션 이미지를 만들어 내기 위해 재질에 따른 옵션의 수치를 다르게 설정함으로써 최적의 옵션 수치를 찾아내는 것이다. 본 연구를 통해 나타난 시뮬레이션의 옵션 수치는 차후에 비슷한 재질의 사용을 요구하는 시뮬레이션을 수행할 경우 시행착오를 줄이고 보다 빠르고 사실적인 이미지를 추출해 낼 수 있도록 한다.

### 1.3 연구방법 및 범위

연구의 방법은 하나의 표준 사무실 공간을 3D로 모델링 하여 이 공간 안에 재질의 이미지와 종류를 다르게 입력하고 옵션 수치를 달리하여 시뮬레이션을 한 뒤, 재질과 가장 유사한 이미지를 분류하여 각 재질에 맞는 옵션 수치를 차후에 가장 적절한 옵션 수치로 제시하는 것이다. 시뮬레이션은 하나의 공간에서 벽의 재질을 두 가지 경우로 달리하여 실행하였고 주칸과 야간으로 나누어 각각 시뮬레이션을 수행하였다. 그리고 바닥의 재질은 실내에 가장 일반적으로 사용되어지는 재질 9가지를 선정하여 적용한 후 시뮬레이션을 하여 주어진 조건하에서 그 재질에 맞는 가장 사실적인 옵션 수치를 찾는 것을 목표로 하였다.

## 2. 시뮬레이션 조건

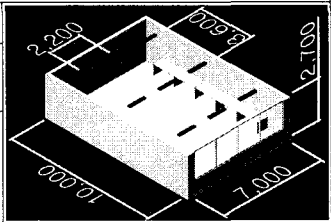
본 연구의 시뮬레이션을 하기 위하여 가로 7 m, 세로 10 m, 높이 2.7 m인 직사각형 모양의 임의공간을 일반적인 사무실 공간으로 설정한다. 이 공간의 한쪽 가로변에는 남향의 창문을 두어 야간 시 뿐만 아니라 주광이 유입되는 주간 시의 시뮬레이션도 함께 진행하여 동일한 조건하에서 아래의 표 1과 같이 시뮬레이션을 할 때의 조건 값을 제시하여 준다.

## 2.1 시뮬레이션

표 1의 시뮬레이션 조건 하에 벽의 재질은 우드와 페인트의 두 가지로 선정하여 각각 주간과 야간의 경우를 설정하고 실별 바닥은 각각 9개의 재질을 대입하여 시뮬레이션 하였다. 이러한 시뮬레이션 과정을 통해 나온 이미지들을 표 2와 같이 정리하였다.

표 1. 시뮬레이션 조건  
Table 1. Simulation Condition

구분조건	내 용
공간구성	- W:7m, D:10m, H:2.7m 규격의 표준 사무공간
주광조건	- 주간 시와 야간 시 두 가지의 경우를 시뮬레이션 하였음. (주간 : 3월 21일 오전 10시)
조명조건	- 형광등을 가로, 세로 3열씩 9개 배치하였음. - 기구는 기구중심을 기준으로 가로변으로 2.2m 간격을 두고 세로 변으로 3.6m 간격을 두어 배치하였음.
벽 재질	- 가장 일반적으로 쓰이는 우드와 페인트 두 가지의 경우로 구분하였음.
바닥재질	- 인테리어에서 가장 일반적으로 쓰이며 Lightscape에서 재질의 옵션 설정시의 데이터 라이브러리에 들어 있는 재질을 위주로 9개의 재질을 선정하였음. - 페인트와 종이, 플라스틱의 경우 라이브러리의 옵션 값을 조정하여 사용했기 때문에 재질의 색상만 통일(페인트)하여 선정하였고, 각 재질마다 옵션 값만을 조정하여 시뮬레이션 하였음. - 유리의 재질은 따로 재질을 사용하지 않고 옵션으로 설정해 주었기 때문에 이미지 선정을 제외하였음.
옵션조건	- Brightness 값을 옵션으로 변화를 주었음. - 20%부터 100%까지 20%단위간격의 5단계로 나누어 시뮬레이션 하였음.



마블	메탈	스톤
우드	카펫	페인트

표 2. 시뮬레이션 이미지  
Table 2. Simulation Image

※ □ : 실제 재질의 이미지와 가장 유사하게 표현된 시뮬레이션 결과

		우드 벽면 / 주간 시								
옵션	바닥	유리	마블	메탈	스톤	우드	카펫	종이	페인트	플라스틱
20%										
40%										
60%										
80%										
100%										

우드 벽면 / 야간 시									
바닥 옵션	유리	마블	메탈	스톤	우드	카펫	종이	페인트	플라스틱
20%									
40%									
60%									
80%									
100%									

페인트 벽면 / 주간 시									
바닥 옵션	유리	마블	메탈	스톤	우드	카펫	종이	페인트	플라스틱
20%									
40%									
60%									
80%									
100%									

페인트 벽면 / 야간 시									
바닥 옵션	유리	마블	메탈	스톤	우드	카펫	종이	페인트	플라스틱
20%									
40%									
60%									
80%									
100%									

## 2.2 시뮬레이션 결과

표 2에서 각 재질이 가장 사실적으로 표현된 이미지를 선정하여 각 재질별 최적의 옵션 수치를 정리하였다. 다음 표 3은 그 결과이다.

표 3. 비교 결과  
Table 3. Result of Comparison

재질	주.야간	Brightness	
		우드 벽	페인트 벽
마블	주간	20%	20%
	야간	60%	60%
메탈	주간	40%	20%이하
	야간	80%	60%
스톤	주간	40%	20%
	야간	80%	60%
우드	주간	20%이하	20%이하
	야간	80%	100%
카펫	주간	20%	20%
	야간	60%	80%
페인트	주간	20%이하	20%이하
	야간	80%	80%
종이	주간	20%이하	20%
	야간	80%	60%
플라스틱	주간	40%	40%
	야간	80%	80%

표 3의 결과를 보면 우드 벽과 페인트 벽의 두 가지 경우를 나누어 시뮬레이션 해보았으나 벽의 재질이 다른 경우가 결과값에는 큰 차이를 보이지 않았음을 알 수 있다. 주변 재질의 영향을 받은 재질은 메탈과 스톤 재질이었다. 또한 약간의 차이를 보이는 것은 주간은 같으나 야간의 시뮬레이션에서는 약간의 차이점을 볼 수 있는데 이는 주광의 영향이 없는 야간에는 주변의 영향을 다소 받기 때문이라 예상된다. 주광이 들어오는 주간 이미지에서는 대부분 벽의 재질을 달리한 두 가지의 경우가 거의 비슷한 수치를 보여주었다.

주간과 야간의 경우를 살펴보았을 때 주간은 주로 brightness 수치가 낮은 경우에서 원래의 재질과 가장 근접한 이미지를 추출할 수 있었으나, 야간의 이미지에서는 다소 높은 brightness 수치에서 가장 최적의 이미지를 추출할 수 있었다. 이는 주간 이미지에서는 주광의 유입으로 인해 광량이 야간에 비해 훨씬 많아지기 때문에 재질 brightness의 수치를 낮게 입력해주어야 근접한 이미지가 나오는 것으로 판단된다. 또한 주간 시뮬레이션 재질의 높은 brightness 수치는 주광의 초과되는 광량으로 인해 재질이 변색되는 듯한 이미지를 주게 된다. 따라서 주광이 들어오는 이미지에서는 낮은 brightness 수치를 입력해주어야 한다는 것을 시뮬레이션을 통해 분명하게 볼 수 있다.

## 2.3 적용 사례

앞에서 연구해 본 시뮬레이션 결과들을 종합하여 서울 S호텔의 로비를 3D 모델링한 후 실제 시공된 재질의 사양대로 적용하여 시뮬레이션하였다. 다음 표 4는 그 적용 사례이다.

표 4. 적용 사례  
Table 4. Case of Application

구분	재질의 옵션 적용			
	적용 전		적용 후	
주간 로비 전경				
사용된 재질				
	천정마감	바닥타일	계단카펫	벽면우드

재질의 brightness 수치를 조절하기 전의 모습과 조절 한 후의 모습을 표 4와 같이 표현하였으며 실제 사용된 재질들의 이미지도 포함시켰다. 표 4에서 나타나듯이 재질들의 brightness 수치를 수정하기 전의 모습에서는 실제 재질의 색과는 전혀 다른 결과를 보이는 반면 brightness 수정 후의 모습에서는 실제 재질의 이미지와 거의 흡사한 결과가 나오는 것을 알 수 있다. 이는 앞에서 연구한 재질별 brightness 수치의 조절이 Lightscape 상에서 최적의 이미지 출력을 위해 반드시 필요한 사항을 분명하게 보여준다.

## 3. 결론 및 향후 연구계획

시뮬레이션의 결과 주로 야간 보다 주간에 재질의 brightness 수치를 더욱 세밀하게 조정해 주어야 한다는 것을 알 수 있었다. 이는 광원에서의 광량뿐만이 아닌 주광의 유입으로 인해 광량이 초과되어 수치적으로 재질 고유의 색이 변색되는 경우가 발생하기 때문에 낮은 brightness 수치로 재질의 느낌을 보다 사실과 근접하게 나타낼 수 있다는 결과를 추출하였다. 그리고 대부분의 재질들이 주간에는 낮은 brightness 수치에서, 야간에는

높은 **brightness** 수치에서 가장 사실적인 재질의 질감과 유사한 시뮬레이션 이미지를 얻을 수 있었다. 또한 주변의 재질은 일반적으로 모든 재질에 영향을 주지는 않으나 재질의 경우에 따라 영향을 받는 경우도 발생한다는 것을 확인하였다. 시뮬레이션을 통해 추출된 결과값들은 추후에 이와 유사한 재질의 시뮬레이션을 하는 경우 적절한 **brightness** 수치를 선정하는데 경우의 수를 줄여주어 보다 쉽게 적절한 이미지를 추출할 수 있는 토대를 마련할 수 있을 것이다. 그리고 재질의 **brightness** 수치를 앞에 제시된 것보다 더 많이 세분화하여 실험을 하면 보다 정확한 수치를 통계할 수 있어서 빠른 시간 내에 재질의 질감을 근접하게 묘사해 주는 시뮬레이션 이미지를 추출할 수 있을 것으로 예상된다.

#### 참 고 문 헌

- [1] <http://blog.naver.com/itbank628?Redirect=Log&logNo=50000536133>  
"인테리어뱅크\_lightscape"
- [2] 박영재, 홍의재 "Lightscape Reality", 디지털 북스, 2002.06