

RADIANCE 프로그램에 의한 초고층 건물 경관조명 설계

송규동* · 김지현**

*한양대학교 공학대학 건축학부 교수, 건축학박사

**한양대학교 대학원 건축공학과 석사과정

The Exterior Lighting Design of a Design-stage Highrise Building using the RADIANCE Program

Song, Kyoo-Dong* and Kim, Ji-Hyun**

*Dept. of Architecture, Hanyang University, Ph.D.

**Dept. of Architectural Engineering, Graduate School, Hanyang University

Abstract : As tourism became an important money making industry in many countries, night exterior lighting also became an important issue. Exterior lighting creates new building images so that night view of urban areas become attractive one. The purpose of this study is to suggest design methodology of exterior lighting by using the RADIANCE lighting simulation program. A design stage high-rise building called MT-130 building was adopted as a sample.

Key words : Exterior lighting, Outdoor lighting, RADIANCE Program, Lighting design

1. 서 론

1.1. 연구의 개요

경관조명은 어두운 환경에 있는 대상물(건축물, 도로, 조경시설 등)을 조명시설로 밝게 비추으로써 대상물을 시각적으로 강조, 쾌적화, 미화하고 이미지를 부여함으로써 어두운 환경에서도 대상물의 존재감을 부각시키며, 더 나아가 도시의 야경을 한차원 끌어 올려 신선함을 느끼게 한다.

특히 고도 산업화 시대로 변화하면서 도시활동 시간이 야간으로까지 연장됨으로써, 야간에도 경관조명을 통하여 아름다운 공간과 도시의 이미지를 연출하여 인간의 삶을 더욱 윤택하고 쾌적하게 만들어 가고 있다.

또한 경관조명을 문화재나 공공시설, 야외 공연장과 분수 등 관광객이 많이 찾는 곳에 설치하여 스치는 관광에서 머무는 관광으로의 전환이 가능하게 하고 있으며 세계 각국에서는 관광자원으로써 경관조명을 적극 활용하고 있는 추세이다.

1.2. 연구의 배경 및 목적

본 연구는 경관조명 개념의 정립을 통하여 실제로 건축물의 디자인 개념을 야간에까지 연장시키기 위하여 현재 계획단계에 있는 초고층 건물인 MT130을 대상으로 실제 경관조명을 실시하여 경관조명의 필요성과 경관조명 설계방안에 대하여 분석하였다. 설계 도구로는 경관조명 설계 검토시의 가시화 방안으로서 빛환경의 정량적, 정성적 평가가 가능한 미국 Lawrence Berkeley Laboratory (LBL)에서 개발된 RADIANCE 프로그램을 이용하였다.

1.3. 연구의 진행방법

본 연구의 진행방법은 다음과 같다.

- 1) 기초지식을 습득하기 위해 문헌/인터넷을 통해 경관조명의 설계 방법에 대해 알아보고, 외국/국내의 경관조명 사례를 비교 분석하였다.
- 2) 자료조사를 통해 습득한 지식을 바탕으로 경관조명 설계를 실시하기 위해 필요한 조명기구의 데이터를 분석하여 조명설계를 실시하였다.
- 3) 조명설계 디자인 안을 바탕으로 건물 및

조명기구에 관한 데이터를 바탕으로 RADIANCE 프로그램으로 이미지를 생성하였다.

4) 조명기구의 색상 및 배치를 변화시켜 보면서 이미지의 차이를 비교 분석하였다.

5) 가시화된 경관조명 이미지를 비교 분석함으로써 경관조명이 건축물에 미치는 효과를 통해 경관조명의 중요성을 검증하고 설계방안을 모색하였다.

2. 기본 이론의 검토

2.1. 경관조명

2.1.1. 경관조명의 개념

현대사회는 급속한 산업화에 따라 생활 패턴이 다양해지면서 주간뿐만 아니라 야간으로까지 인간의 활동이 확대되고 있다. 이에 따라 현대도시는 인간의 삶을 더 윤택하고 쾌적하게 만들기 위한 아름다운 공간 연출에 중점을 둔다. 그러므로 도시의 조명은 이러한 시대적 요구를 최대한으로 수용할 수 있는 가장 중요한 시각적 요소이다

2.1.2. 경관조명의 목적

경관조명의 목적은 단지 역사적, 문화적 특성을 아름답게 연출하거나 치환과 방법의 역할을 하는 것 뿐 아니라 대상물(건축물, 도로, 조경 시설 등)의 특성을 조명으로 강조함으로써 그 대상물에 야간의 의미, 더 나아가 도시의 이미지를 생성하고 인식시키는데 있다.

또한, 도시의 경쟁력은 인간의 삶의 질이 중요한 요소로 등장하면서 지정학적 위치 못지않게 도시환경의 쾌적함이 중요한 전제조건으로 등장하게 되었다. 도시의 경쟁력의 척도는 실제 사람이 생활하고 있는 도시가 얼마만큼 살기 편안한 요소를 갖추었느냐 즉, 도시의 쾌적함, 안정성, 공해의 적음, 친근감, 도시경관의 아름다움 등이 포함될 수 있을 것이다. 이렇게 도시의 경관적 요소가 도시경쟁력의 중요한 요소로 등장함에 따라 도시마다 자신이 가지고 있는 자연환경이나 역사적인 유산들을 활용하여 도시의 미관에 열을 올리고 있다. 아름다운 도시의 야경 연출은 이러한 도시경쟁력의 제고에 중요한 요소가 되고 있다 (한국전력기술인협회, 2000.2).

2.1.3. 건축물 투광조명

건축물에의 투광조명은 야간의 도시경관을 돋보이게 하는 중요한 요소이며 도시경관의 공간적 넓이의 연출과 더불어 조각적 입체감을 준다(한국전력기술인협회, 2000.4).

건축물의 투광조명은 많은 목적으로 이용되는데 건축물들을 권위적, 상징적 그리고 기념비적인 인상을 나타내게끔 한다. 독특하고 잘 디자인된 조명은 적은 비용의 투자로서 가장 좋은 인상을 준다. 조명 재료들이 적당히 적용되었을 때에 모든 조형물과 환경들의 고유한 매력과 아름다움 그리고 자체 기능들을 한층 돋보이게 한다.

건축물 투광조명은 플러드라이팅(flood lighting), 아웃라이닝(outlining), 스포트라이팅(spot lighting), 실루에팅(silhouetting), 또는 이러한 방법들의 조합에 의한 활용가능한 모든 것들을 포함한다. 건축물의 투광조명에 있어서 얼마나 많은 램프와 등기구가 필요하고 그것들의 사이즈를 결정하는 것은 투광조명의 인상적인 결과를 만들 수 있는 과정과 관련된다. 너무 적은 수의 조명기구는 간과하게 된다. 지나치게 많은 수의 등기구 설치로 인한 결과는 원치 않는 밝기와 비용 과다를 초래한다 (IESNA, 1999).

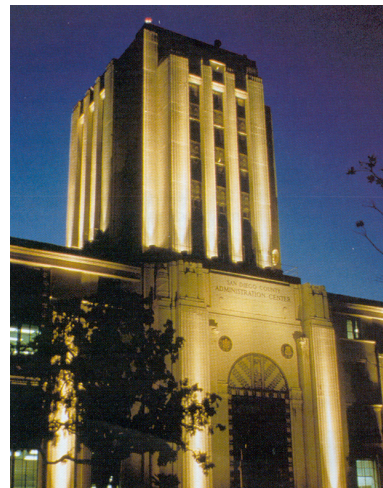


Fig. 1. The county administration building in San Diego, C.A. provides an example of good architectural lighting design that plays up the structure's massive presence

2.1.4. 경관조명 설계시 고려사항

경관조명의 역할과 설계시 고려할 사항은 다음과 같다.

1) 공공시설에 대한 이해와 친밀감 향상

- 2) 야간 시가지의 활성화
- 3) 상업활동의 진흥 및 관광의 활성화
- 4) 시민의 생활문화의 다양화, 24시간 도시화
- 5) 도시의 역사에 대한 인식 향상
- 6) 역사적 건물에 대한 인식 향상

2.1.5. 설계요건의 조사와 계획순서

조명 계획에서 일반적인 설계요건을 결정하기 위하여 필요한 선행 조사사항은 다음과 같다 (한국전력기술인협회, 2000. 4).

- 1) 주변환경의 밝음
- 2) 대상물의 형상과 크기
- 3) 대상물의 표면의 재질 및 색
- 4) 보는 사람, 대상물, 조명기구의 위치관계
- 5) 기대하는 조명효과
- 6) 대상물의 경년적 변화 및 자연생태계와의 관계
- 7) 주간의 미관
- 8) 안정성과 보수성
- 9) 사용광원에 따른 조도조절
- 10) 주변 환경조건

2.2. 주요 광원

경관조명에 사용되는 광원의 종류는 텅스텐 할로겐 램프, 메탈할라이드 램프, 고압수은 램프, 고압나트륨 램프 등이 있으며 각 광원별로 연색성, 수명, 색온도, 효율, 색채효과 등이 각각 다르다. 그러므로 대상물의 표면재료나 색채, 표현하고자 하는 이미지에 따라 가장 적절한 광원을 사용하는 것이 중요하다.

Table 1과 Table 2에서 경관조명에 사용하는 주요 광원의 특성을 나타내었다.

1) 표면색과 광원

대상물의 색채에 따른 적합 광원을 Table 3에 나타내었다. 백색계통의 마감색 경우는 광원색으로 보이게 하는 것이 가능하므로, 계절감이나 시간의 변화를 연출하는 것도 가능하다(한국전력기술인협회, 2000.4).

2.2.1. 조명기구 배치시 유의점

조명기구 배치시 유의사항은 다음과 같다.

1) 주간의 경관

조명기구와 배관배선이 눈에 잘 보이지 않도록 하여 주간의 경관을 해치지 않게 배치를 고려하여야 한다.

2) 조명장애

Table 1. Characteristics of important light sources

Light sources	Efficiency	Color Rendering Index	Color Temperature	Longevity
Halogen Lamp	Low	Good	Low	Short
High pressure mercury Lamp	High	Slightly low	Low ~ High	Extremely Long
Metal halide Lamp	Higher than Mercury Lamp	High	High	Long
High pressure Sodium Lamp	Extremely High	Low	Low	Extremely Long

Table 2. Application of important light sources

Light sources	The limit of application
Halogen Lamp	The size is small and used easily. It makes the yellow light and red light appeared nicely so that it is appropriate for rest squares or walk roads. The lamp life is short
High pressure mercury Lamp	It is a good light source to catch people's eyes for making green colors of trees and grass appeared vividly and has long life so that used widely
Metal halide Lamp	It has high efficacy and good color rendering so that appropriate for parks, exhibition grounds and walk roads
High pressure Sodium Lamp	Standard type has high efficacy and long life. High color rendering type's lamp color is nearly like one of the Incandescent lamp. Therefore it is widely used for places where are much pedestrian traffics like metal halide for this application

Table 3. Wall finish colors and suitable light sources

Wall finish colors	Light sources
White, Red and Orange line	<ul style="list-style-type: none"> · Incandescent Lamp · Halogen Lamp · High pressure Sodium Lamp
White, Blue, Green line	<ul style="list-style-type: none"> · Mercury Lamp · Fluorescent Mercury Lamp
	<ul style="list-style-type: none"> · Xenon Lamp · Metal halide Lamp

※ It's desirable to choose light sources according to expected atmosphere(mood) in case of white

불쾌감을 주는 조명기구를 차단하여 직접적인 눈부심이 생기지 않도록 하는 것이 중요하다.

3) 조명공해

상부로 방사되는 빛을 차단하고 방향성이 없는 빛을 최소화 시켜야 한다. 또한 사용이 적을 때는 조명을 점멸하는 것이 좋다.

4) 효율 및 보수

적절한 조도와 효율을 갖춘 광원 및 등기구를 선택하여야 하며 보수성을 고려하여 배치하여야 한다.

2.3. 경관조명의 국내·외 사례분석

2.3.1. 국외의 경관조명 사례

세계 각국은 경관조명을 통해 도시의 이미지를 새롭게 하고 있으며 또한 관광자원으로 적극 활용하여 큰 이익과 시민들의 좋은 반응을 얻고 있다.

1) 프랑스 리용시

경관조명의 선두주자 격인 프랑스 리용시는 매년 시 예산의 1.5%를 5년간 투자하여 지금의 도시 이미지를 구축하였고, 축적된 노하우를 세계 각국에 수출하고 있다. **Fig. 2**는 리용 시청사로써 나트룸등의 황색조명과 분수광장의 광섬유 조명이 잘 조화를 이루고 있다.

2) 이태리 로마

로마는 도시 자체가 문화재인 것처럼 가는 곳마다 고대 로마시대때의 유적부터, 중세, 근대에 이르기까지 대리석 건축물이 많은데, **Fig. 3**에서와 같이 현대리석 석조건물의 특징을 백색조명으로 잘 타나내고 있으며, 오벨리스크 같은 기념탑등에도 백색조명을 많이 설치하고 있다.

3) 일본

일본의 고건축 경관조명의 특징은 **Fig. 4**의 히메이지 성과 같은 메탈램프를 사용한 백색조명이다. 요코하마시는 공공적인 필요에 의해 조명을 하는 경우 시설비 및 전기료의 80%를 시의 공공단체 및 전력회사에서 분담하고 있다.

2.3.2. 국내의 경관조명 사례

국내에서는 아직 인식부족으로 야간조명시설

투자에 인식하지만 도시의 야경은 도시 이미지와 관광수입과도 직결된 고부가가치를 낳는 투자이다. 이러한 내용을 파악한 전국의



Fig. 2. The municipal office of Lyon in France



Fig. 3. Victor Emanuel II Monument in Italy



Fig. 4. National treasure himeiji castle in Japan



Fig. 5. Landscape lighting of Sungraemun in Korea

지방 자치 단체에서는 공공건물과 다리 등에 경관조명을 설치하기 시작하고 있다.

1) 서울시

서울의 어두운 도시경관을 계획적인 조명으로 서울의 자연환경과 역사문화재, 시설물 등이 조명과 어우러져 아름답고 역동적인 야경을 연출함으로써 시민과 방문객에게 시각적 볼거리를 제공하여 서울의 친근감을 높이고 애착심을 갖도록 하며, 서울이 국제적 도시로서의 이미지를 개선하여 2000년 ASEM 행사와 2001년 한국방문의 해, 2002년 월드컵경기 및 메트로폴리스 총회 등 국제적인 행사에 대비하여 도시의 위상을 제고하고 관광효과를 높이고자 노력하고 있다(서울특별시, 1999).

2.4. RADIANCE 프로그램

2.4.1. RADIANCE 프로그램의 개요

RADIANCE 프로그램은 미국 국립 Lawrence Berkeley Laboratory(LBL)의 조명연구팀이 개발한 조명 렌더링 및 시뮬레이션 프로그램이다. RADIANCE 프로그램은 UNIX환경의 워크스테이션급 컴퓨터에서 적합하게 실행될 수 있으며, C언어로 컴파일링 되어있다.

RADIANCE 프로그램은 무료로 배포되고 있어서 인터넷 사용자는 쉽게 이 프로그램을 얻을 수 있으며, 개발자 및 사용 경험이 풍부한 사용자들로부터 많은 도움을 받을 수 있다. 또한 전세계적으로 인터넷을 이용한 사용자 그룹이 형성되어 있어 사용상의 문제에 대한 토론, 정보와 자료의 교환이 이루어지고 있다. 이러한 상황으로 미루어보아, 앞으로 RADIANCE 프로그램이 미국의 연구개발 그룹과 고도의 설계를 수행하는 그룹들에게 표준으로 될 가능성이 크다고 할 수 있다

2.4.2. RADIANCE 프로그램의 기본 개념

RADIANCE 프로그램은 역광선추적기법(Backwards Ray-tracing Technique)을 기초로 한다. 이것은 광선이 자연적으로 진행되는 방향의 반대 방향으로 추적하여, 실제 광선이 발생한 광원의 활동을 예측하는 것을 의미한다. 그 과정은 눈으로부터 시작하여 공간의 대상물들의 표면들을 따라 모든 물리적 상호작용을 계산하여 광원까지의 광선을 쫓아가게 된다

이러한 개념은 몬테카를로 방법과 광선추적기법에 기본 바탕을 두고 있다. 실제 공간에서 광

원으로부터 반사된 광선은 결국 흡수될 때까지 반사, 투과되는데 우리가 실제로 보게되는 장면은 이러한 광선들이 망막에 영상을 만든 것이다. 이처럼 망막에 영상이 맺히게되는 것은 공간내에 존재하는 전체 광선중 일부분만이 재실자의 눈에 들어옴으로써 이루어지는 것이므로, 눈으로부터 주변환경을 거쳐 광원으로까지의 광선을 역으로 추적함으로써, 광원으로부터 나온 광선들의 거동을 확인하여 빛환경을 가시화할 수 있게 된다(Crone, 1992).

2.4.3. RADIANCE 프로그램의 기본 흐름

Fig. 6.은 RADIANCE 프로그램의 구성 및 데이터 처리과정을 보여주는 것이다. 사용자는 RADIANCE 프로그램에서 제공하는 Generator(기본적인 텍스트 파일 편집기)를 이용하여 대상공간의 기하학적 자료를 입력하여 *.rad(Scene file) 파일을 작성한다. 같은 형상이 다수 존재할 경우, 하나의 형상을 모델링하여 XFORM 명령에 의해 여러곳에 복사하고 회전시킬 수도 있다. 그러나, ACAD2RAD 또는 TORAD와 같은 보조 변환 프로그램을 이용할 경우 3차원으로 작성된 AutoCAD 파일로부터 대상실의 기하학적 자료를 갖는 *.rad 파일을 자동 생성할 수 있게 되는데 이러한 경우 사용자는 텍스트 편집기를 이용하여 대상물의 재료 특성의 모델링만 추가적으로 해주면 된다(양혜인, 1999).

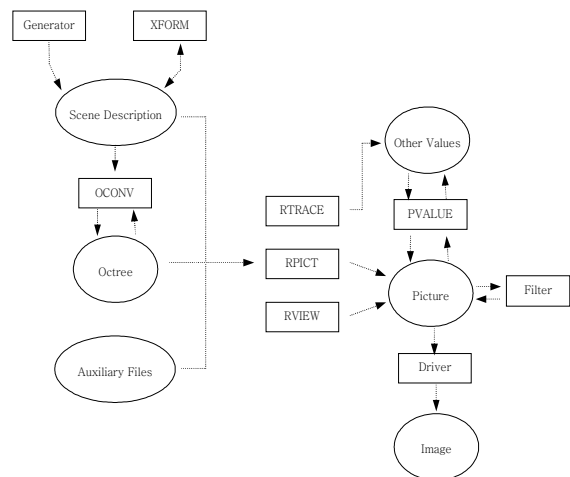


Fig. 6. Flow of Radiance Programs

위와 같은 방법에 의해 대상공간의 기하학적, 광학적 모델링이 완료되면 OCONV 명령을 실행하여 광선추적기법을 적용하기 위한 octree

파일, 즉 *.oct 파일로 변환한다. 그리고 RVIEW, RPICT, RTRACE 등의 명령에 의한 광선추적 결과로부터 조도 분포 및 휘도 분포 값을 계산하고, 그 결과로부터 이미지 파일인 *.pic 파일을 생성한다. *.pic 파일은 PFILT 명령과 같은 그래픽 필터를 이용하여 이미지의 크기나 밝기를 조절하고 화면에 이미지를 가시화하게 된다. 이미지의 생성을 위하여 사용자는 RVIEW, RPICT 명령에 관측점, 관측방향 및 관측각도 등을 지정하는 매개 변수를 입력하여야 한다.

3. 경관조명 설계안

3.1. MT130 초고층 계획안

사회가 더욱 고도화 되어 갈수록 인구의 증가, 한정된 자원 등으로 인해서 최근들어 초고층 복합 건축물에 대한 관심이 고조되어 가고 있으며 앞으로도 끊임없이 건축물이 높아져 갈 것이다. 본 연구에서는 MT130이라 불리는 가상의 초고층 건물을 대상으로 경관조명 설계를 함으로써 앞으로의 초고층 건물에 대한 경관조명 설계방안을 모색하였다.

3.1.1. MT130 초고층빌딩의 개요

복합용으로 계획된 MT130은 주요 용도로서 사무실 69개층 (총면적 약 192,800m²), 호텔 29개층 (총면적 약 33,300m² 객실수 444), 아파트 20개층 (총면적 32,300m² 세대수 80) 및 별도로 지상6층의 쇼핑센터로 구성되어 있다. 또한 최상층에는 전망대를 두어 관광자원으로서 뿐만 아니라 랜드마크적인 효과를 높이하고자 하였다.

3.1.2. 외부마감

타워의 외벽 마감은 커튼월로서 주 커튼 월 부분(넓은 외벽부분)에는 스테인레스 스틸 후레임과 단열 복층유리를 사용하였으며, 스패드럴 부분은 불투명 복층유리와 내부 단열판을 사용하여 전체적으로 요철이 없는 말끔한 외부 마감으로 현대적인 이미지를 나타내도록 계획하였다. 이러한 주 커튼 월 부분은 중앙부로 약간 접혀져 있으며 이는 외관적인 이미지뿐만 아니라 Vortex Shedding에 효과적으로 대응할 수가 있는 한 방법으로서 계획되었다.

이와 더불어 주 커튼월 면을 연결시켜주는 경사진 외벽 부분에서는 수직 창호 후레임은 외

부로 노출되지 않고 수평의 스테인레스 스틸 후레임이 노출되면서 양쪽 커튼월을 연결시켜 주는 디자인적인 의도를 나타내고자 하였다. 또한 이 부분의 스패드럴에는 스테인레스 스틸 패널을 사용하였다.

지상 로비층의 외벽은 스테인레스 스틸 후레임과 투명 복층유리로 마감하였으며 타워 저층부의 외벽에는 스테인레스 스틸 패널로 마감처리 하였다.

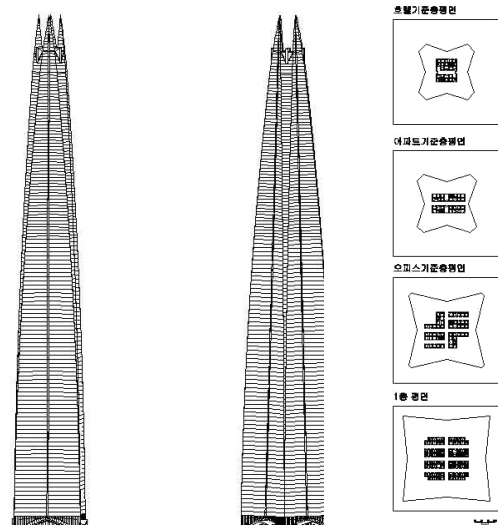


Fig. 7. Elevations and Plans of MT130

3.2. 사용 광원 및 등기구

본 연구에서 채택된 광원과 등기구의 제원은 다음과 같다. (BEGA, 1994)

- 1) 400W Narrow형 방전투광기(메탈할라이드)

Fig. 8. Light distribution curves and picture of BEGA 8374 HIT light projector

- 2) 250W 광각형(Wide) 방전 투광기(고압나트륨램프)

Fig. 9. Light distribution curves and picture

of BEGA 8393 HST light projector

3) 100W 협각형(Narrow) 방전 투광기(메탈할라이드 램프)

Fig. 10. Light distribution curves and picture of BEGA 8337 HIE light projector

3.3. MT130초고층 계획안 경관조명 디자인

3.3.1. 경관조명 계획안 1

Fig. 11은 대상건물의 목적인 미래지향적이고 기념비적인 랜드마크적 이미지를 주개념으로 하였다. 수직적인 이미지를 강조하기 위하여 중앙부로 약간 접혀진 부분에 100W 협각형(Narrow beam) 투광기(BEGA 8337)를 조명공해(항공장애)를 억제하기 위하여 위로 갈수록 배치간격을 줄이면서 하향을 향하도록 배치하였다.

3.3.2. 경관조명 계획안 2

Fig. 12는 계획안 1에서의 중앙의 접혀진 부분의 조명을 제거하고 경사진 외벽부분을 따라 상승하는 조명을 통해 매스의 볼륨감과 수직감을 강조하였다.

3.3.3. 경관조명 계획안 3

Fig. 13은 계획안 1과 계획안 2의 절충안으로서 중앙부의 수직감을 더욱 강조하기 위하여 150W형 투광기 대신 400W의 협각형 투광기(BEGA 8374)를 사용하여 중앙의 접혀진 부분을 강조하고 경사진 외벽부분을 따라 수직으로 상승하는 투광기 배치를 통해서 건물의 매스감을 강조하였다.

3.3.4. 경관조명 계획안 4

Fig. 14는 중앙의 접혀진 부분의 조명을 Wide형 투광기로 교체하고 와트(W)수와 색을 변화시켜봄으로써 조형미를 강조하였다.

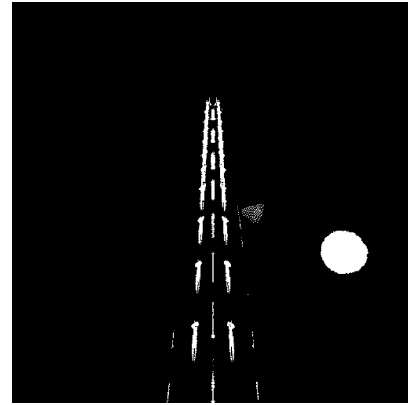


Fig. 11. Design Case 1 of MT130

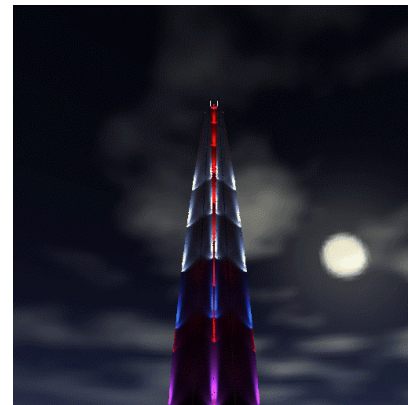


Fig. 12. Design Case 2 of MT130

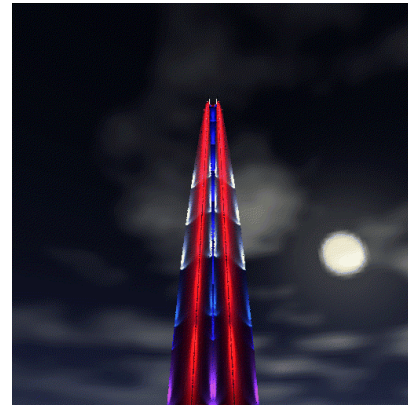


Fig. 13. Design Case 3 of MT130

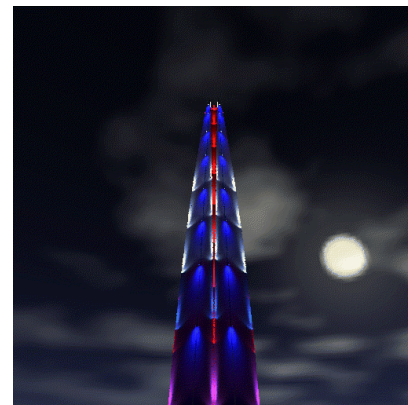


Fig. 14. Design Case 4 of MT130

4. 결 론

MT130 초고층 계획안의 경관조명 설계에 있어서 전체적 모티브는 건축물의 수직성을 강조한 랜드마크적 이미지의 창출이다. 모든 설계방안에서 공통적으로 사용된 조명기구는 사용성이 가장 다양한 BEGA 8400 투광기로서 경사진 외벽부분에 각면에 8대, 총 32대를 사용하여 전반적인 수직성을 강조하고, 하단부에 낮은전압의 반사경을 갖춘 120W BEGA 7475 투광기를 40대로 전체적으로 조명함으로써 안정감을 주었으며 많은 등기구를 사용하는 대신 에너지 절약을 고려하였다. 타워부분은 정점의 개념으로 전체적으로 흰빛을 뿜 수 있도록 BEGA 7423 투광기가 16대 사용되었다.

1) 1안에서 추가된 조명기구는 100W BEGA 8337 투광기(메탈할라이드)로서 각 중앙부에서 항공장애를 억제하기 위하여 하향으로 40대가 추가되었다. 추가된 램프를 통해서 수직적인 이미지가 더욱 강조되었지만, 단순한 이미지가 표현되었다.

2) 2안에서는 중앙부의 램프를 제거하고 BEGA 8400 투광기만으로 메스의 볼륨감을 강조하였다.

3) 3안에서는 중앙부에 400W BEGA 8374(메탈할라이드) 투광기를 통해 건물의 수직적 이미지를 더욱 강조하였고, 단순한 이미지보다는 세련된 이미지를 추구하기 위하여 경사진 외벽부분을 따라 BEGA 8400 램프를 추가로 설치하여 메스의 볼륨감을 더욱 강조하였다.

4) 4안은 중앙부의 램프를 250W BEGA 8393 Wide 투광기로 2안에서와 같이 배치하여 아늑함과 안정감을 추구하려 하였으나 이미지가 너무나 정적으로 변하여 수직성이 감소되는 현상을 낳았다.

4가지 안을 RADIANCE 프로그램으로 가시화하면서 MT130 계획안에 가장 적절한 조명안은 계획안 2안을 바탕으로 하부에서부터 시간의 흐름에 따라 조명을 점차적으로 점등시켜 전체적으로 상승감을 유발시키고, 행사시에는 3안을 추가적으로 조명하여 에너지 절약 및 상승감과 메스의 볼륨감을 통해 랜드마크적 이미지의 극대화 방안이 가장 적절한 조명계획 방안이라고 생각된다.

5. 추후 연구과제

본 연구에서는 계획안이라는 특성상 도시속 전체의 이미지와 외부의 밝기를 고려하지 못하였다. 주변의 지역특성을 고려하여 정적인 경관조명이 아닌 시간대별, 계절별 변화가 가능한 동적인 경관조명을 표현해야 할 것이다. 이러한 주변 특성이 반영된 계획을 통해서 MT130 경관조명계획안이 주변에 미치는 영향을 판단하여 계획안을 수정하고 보수의 작업성과 낙엽, 적설 등에 대한 대책을 고려한다면 한국을 대표하는 랜드마크적인 건축물이 새롭게 태어날 것이다.

현재 국내에서도 경관조명에 대한 인식이 조금씩 고조되어 가고 있는 실정이다. 앞의 국내외 사례와 같이 정부나 시에서 경관조명을 적극적으로 도입하고 추진하여 우리나라의 이미지를 새롭게 하고 더 나아가 관광자원으로써 적극 활용할 수 있어야 할 것이다.

6. 참고문헌

- 나카지마 다쓰오키 외, 1997. 조명디자인 입문. 서울특별시, 1999. 서울의 야경이 바뀝니다. 양혜인, 1999. RADIANCE 프로그램에 의한 빛환경 설계 및 평가의 타당성 검증, 한양대학교 대학원 석사학위 논문
- 한국전력기술인협회, 2000. 전력기술인협회지 2월 ~ 4월호.
- BEGA, 1994. BEGA, Main Catalogue 25. BEGA Gatenbrink- Leuchten GMBH+CO.
- IESNA, 1999. Lighting for Exterior Environments, IESNA RD-33-99, Illuminating Engineering Society of North America
- Egan, M.D. 1992, 건축조명원론.
- Larson, G.W. 1998. Rendering with Radiance: A Practical Tool for Global Illumination. Silicon Graphics, Inc.
- Larson, G.W. 1994. The RADIANCE Lighting Simulation and Rendering System. Computer Graphics, Proc. '94 SIGGRAPH Conference.
- Larson, G.W. and R. Shakesperae. 1998. Rendering with Radiance. Morgan Kaufmann Publishers, Inc.