

도로조명시뮬레이션 길라잡이

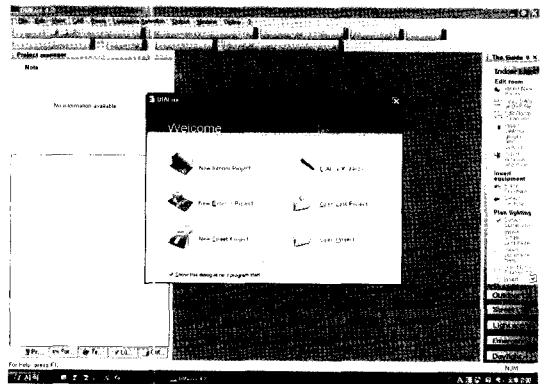
허정국(주)삼보기술단 기전부

1 서론

보통 도로조명은 엑셀 계산에서 국토해양부(전 건 교부) 『도로안전시설 설치 및 관리 지침』 조명시설편 에 제공된 가로등 조명률 곡선표를 기준으로 조도계 산하다보니 많은 제조업체에서 생산되는 다양한 등기 구의 조명율을 반영하지 못하고 있다. 그러나 소프트 웨어 발전으로 실제와 가까운 계산을 할 수 있고 제조 업체는 ies파일(배광곡선파일)을 제공하므로 조명 시뮬레이션으로 계산할 때 더 실제와 같은 결과 값을 얻을 수 있다. 그러나 대부분 프로그램이 유료이므로 쉽게 접근하지 못 했으나 독일에 근거하는 DIAL GmbH사가 개발한 DIALux 프로그램은 무료 공개 프로그램이고, www.dialux.com에서 쉽게 다운 받을 수 있다. DIALux 프로그램으로 건축실내조명, 경관조명, 도로조명, 터널조명을 할 수 있으나 이 모든 것을 다루기에는 지면이 부족하므로 이번에는 독자여러분들이 DIALux 프로그램 초보자로 생각하고 도로조명 한 부분을 설명하겠다. 3차원 조명 시뮬레이션이 가능한 DIALux 프로그램으로 다양한 차로를 갖는 도로조명을 손쉽게 정확한 휘도 및 조도값을 구해보자.

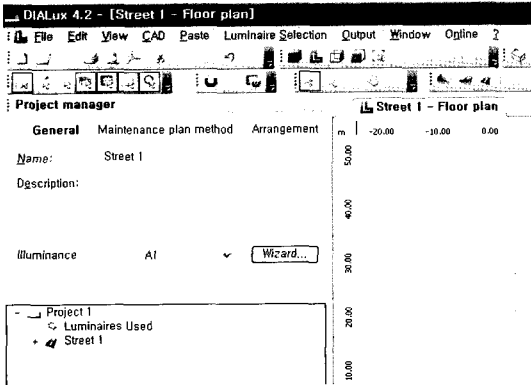
2. 도로조명 시뮬레이션

우선 DIALux 프로그램을 설치하고 실행하면 <그림 1>화면이 나타난다. Welcome 창에 많은 Project 가 있지만 도로조명 시뮬레이션을 하기위해 New Street Project를 선택한다.



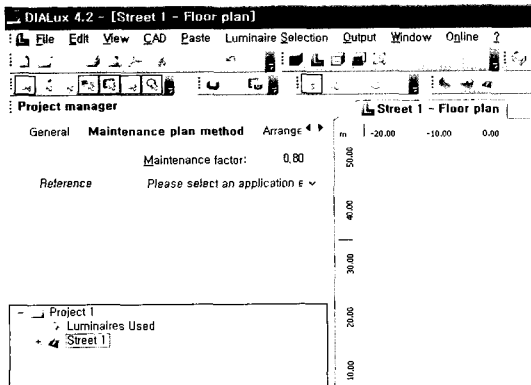
<그림 1>

화면 좌측 상단에 <그림 2>처럼 General 탭에서 Name 과 Description을 기입하는 곳이 나오는데 하여도 되고 안 하여도 된다.



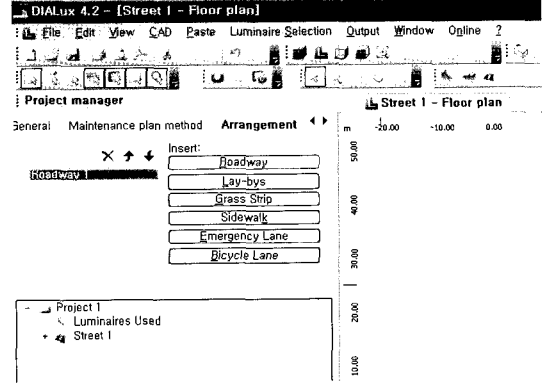
<그림 2>

<그림 3>을 보면 Maintenance plan method 탭에서 Maintenance factor(보수율)이 있는데 『도로 안전시설 설치 및 관리 지침』 조명시설편에서는 0.60 ~0.75로 적용한다.



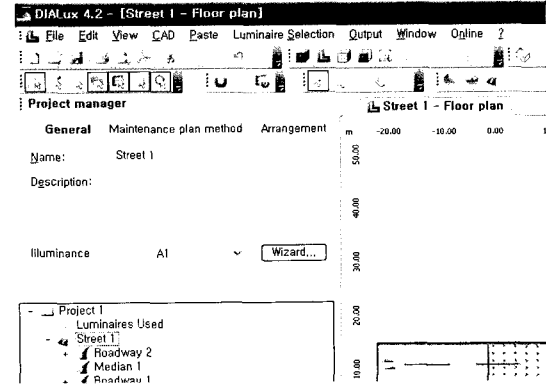
<그림 3>

<그림 4>을 보면 Arrangement 탭에서 도로구성 Roadway(도로), Lay-bye(비상주차대), Grass Strip(화단), Sidewalk(인도), Emergency Lane(갓길), Bicycle Lane(자전거 차로)를 추가하며 화살표로 선택된 구성을 움직이면서 배치 할 수 있다.



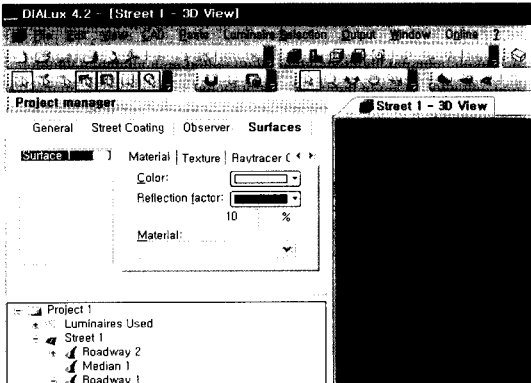
<그림 4>

<그림 5>에서 Illuminance 조도에 관한 기준은 유럽기준이므로 그대로 놔두고 국내기준은 KS A 3701:2007 의 도로조명기준을 기준으로 하고 결과 값에서 비교 하면 된다.

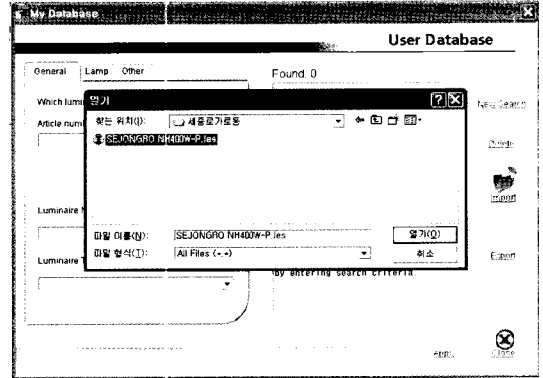


<그림 5>

<그림 6>에서 Roadway1를 클릭하고 Surfaces 탭을 선택하면 그 차로의 Material(재료) Reflection factor(반사율)을 기입할 수 있다. 『도로안전시설 설치 및 관리 지침』 조명시설편에서는 아스팔트 반사율 10(%), 콘크리트 반사율 25(%) 기준으로 한다.



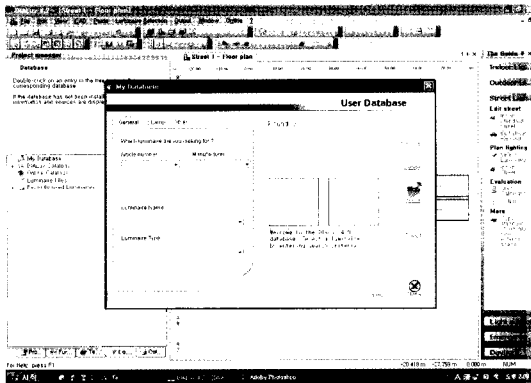
<그림 6>



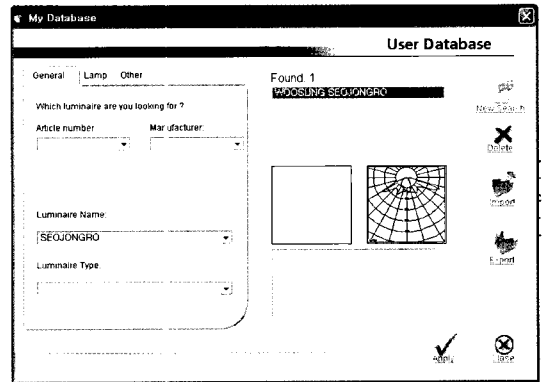
<그림 8>

이제까지 도로구성을 설계하였다면 지금부터 조명 등기구를 선정 및 구성하겠다. <그림 7>에서 그림 오른쪽 상단에 Plan lighting의 Select luminaires를 클릭하고 그림 왼쪽 상단 Database 탭에서 My Database를 더블 클릭하면 User Database 창이 나타난다.

<그림 8>에서 선택한 등기구를 Luminaire Name에서 찾아 Apply 버튼을 클릭하면 등기구 선택이 된다.



<그림 7>

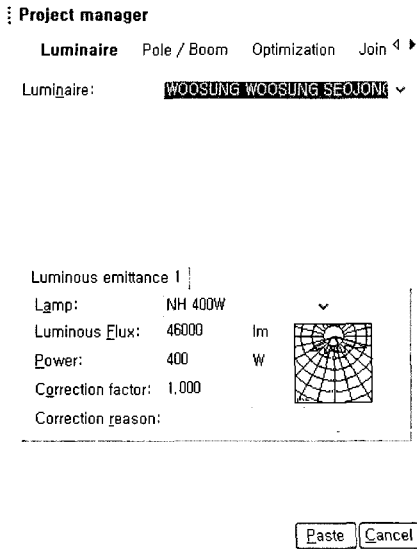


<그림 9>

<그림 8>에서 User Database 창에서 import를 클릭하고 파일형식을 모든파일로 하면 사용자가 가지고 있는 ies(등기구 데이터)파일을 선택할 수 있다.

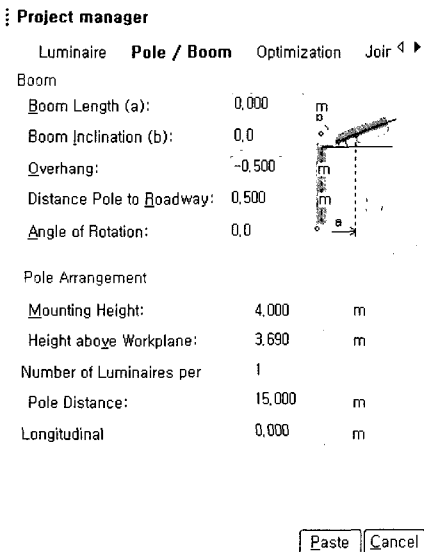
그러나 아직 등기구가 선택만 되었고 가상공간에 설치하려면 화면 오른쪽 Insert Street 버튼을 누르면 <그림 10>처럼 luminaire 탭에서 다시 한번 등기구를 선택한다. Paste 버튼은 <그림 12>과정 후에 클릭하면 가상공간에 등기구가 설계조건에 맞게 설치된다.

기술해설



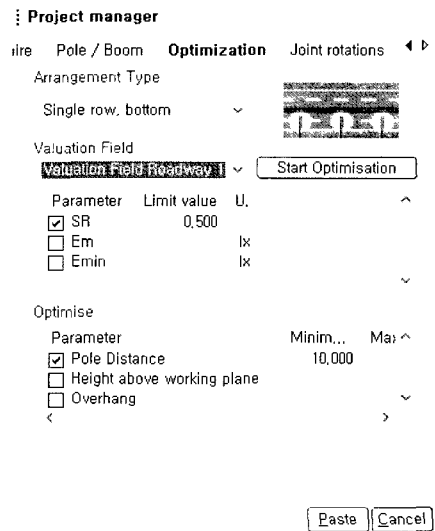
〈그림 10〉

〈그림 11〉에서 Boom Length(암 길이), Boom Inclination(암각), Overhang(오버 행), Distance Pole to Roadway(도로와 등주 간격), Mounting Height(등주높이), Number of Luminaires per (한 등주에 등수), Pole Distance(등주간격)을 선택한다.



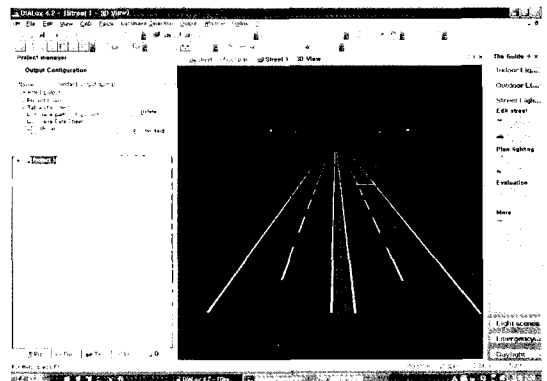
〈그림 11〉

〈그림 12〉에서 Optimization 탭에서 Arrangement Type(배열 타입)에서 등 배열을 Single row (한쪽배열), Double row, opposing(마주보기 배열), Double row, with offset(지그재그 배열)를 선택할 수 있다. 이런 자세한 등기구 설치 기준을 선택하면 Paste 버튼을 클릭하면 완전히 가상 공간안에 등주, 등기구가 설치된다.



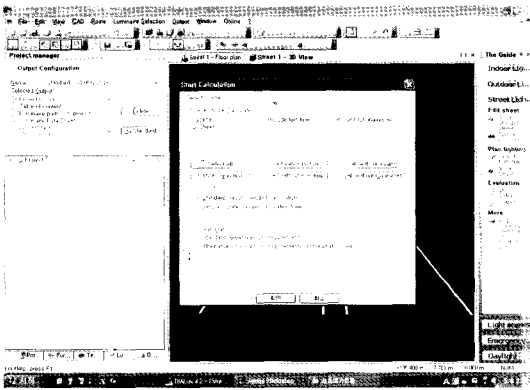
〈그림 12〉

〈그림 13〉처럼 화면 왼쪽하단 Output 탭을 클릭 후 출력물 조건을 선정할 수 있다.



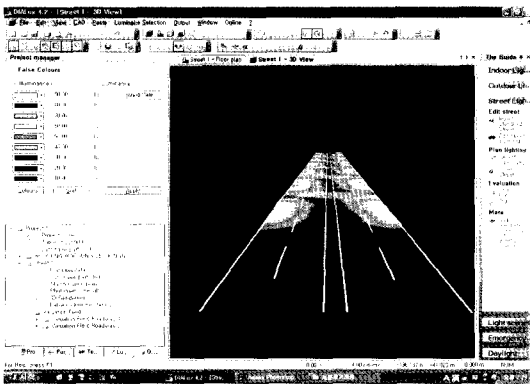
〈그림 13〉

출력선택한 후 화면 오른쪽 상단에 계산기 모양 아이콘을 클릭하면 <그림 14>처럼 Start Calculation 창이 나타난다. 여기서 Select All를 클릭한 후 확인을 클릭하면 시뮬레이션 계산이 시작된다.



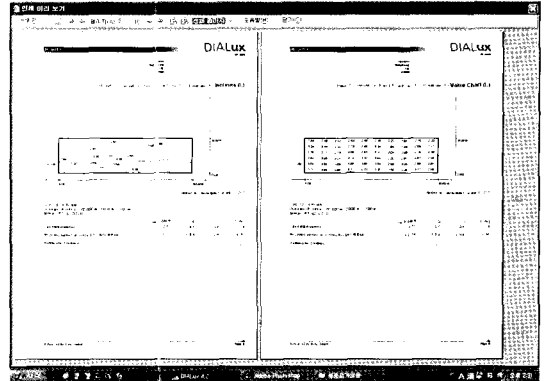
<그림 14>

계산이 완료후 화면 왼쪽 상단에 View 탭에서 Show false colour in CAD를 클릭하면 <그림 15>처럼 설정조도에 맞는 색으로 3D 가상공간에 조도분포가 표시된다.



<그림 15>

화면 왼쪽상단에 미리보기 아이콘을 누르면 <그림 16>처럼 출력물을 미리 볼 수 있다.



<그림 16>

3. 결 론

많은 등기구가 발전되고 생산되는 가운데 도로조명을 조명을 곡선표 기준으로 엑셀 계산값은 다양한 조명을 곡선표와 암각을 반영하여 계산하기가 어렵다. DIALux 프로그램은 ies파일로 해당 등기구의 정확한 배광곡선을 반영할 수 있고 다양한 암각, 암길이, 오버행 등등을 설정할 수 있어서 실제와 가까운 결과값을 얻을 수 있다. 그리고 무엇보다도 3D방식 조명 시뮬레이션 하는 무료프로그램 이므로 가상에서 많은 실험을 하여서 아름답고 효율적인 도로조명설계를 하길 바랍니다.

참고문헌

- (1) DIALux Version 4.4 User Manual.
- (2) 국토해양부(전 권교부) 『도로안전시설 설치 및 관리 지침, 조명시설편』.

◇ 저 자 소 개 ◇



허정국(許正國)
1979년 6월 19일생. 2002년 서울산업대 전기공학과 졸업. 현재 (주)삼보기슬단 기전부 주임 책임중.