

# 要 旨

최근 오피스 건물과 인텔리전트 빌딩에서의 사무환경은 칸막이에 의해 개인작업영역을 구획하고 이에 따른 조명방식으로 국부전반병용조명(Task and Ambient Lighting)의 사용이 증가하고 있다. 실내에 칸막이와 같은 장애물이 있고 다양한 반사재나 루버를 장착한 형광등이 사용되는 실내조건에서 기존의 측정법이나 분리광속법을 적용하여 조도분포를 예측하는 것은 거의 불가능하다.

더구나 건물에너지를 줄이기 위한 방안으로 자연채광과 인공광원을 병용하여 사용하기 때문에 인공조명기구에 의한 정확한 조도분포를 파악하여 제어하는 일이 요구되고 있다. 본 연구에서는 사무소 건물에서 일반적으로 많이 사용되어지는 형광등을 대상으로 기하학적 형상과 광학적 거동의 모델링 이론을 정립하였다. 이론을 바탕으로 몬테카를로 방법과 광선추적기법을 이용하여 실내조도분포를 예측할 수 있는 컴퓨터 모델을 개발하고, 현장실측과 축소 모형 실험을 통해 정확성을 검증하였다.

본 논문은 제 1장의 서론, 제 2장 ~ 제 4장의 본문, 제 5장의 결론으로 구성되어 있으며 각 장의 개요는 다음과 같다.

제 1 장에서는 연구의 배경 및 필요성, 연구의 목적, 범위 및 방법에 대하여 기술하였다.

제 2 장에서는 문헌을 바탕으로 사무소건물의 실내조명환경에 대한 내용을 다루고 있다. 수치모델개발을 위해 기하학과 벡터에 관한 수학적 이론을 바탕으로 형광전구의 기하학적 형상과 몬테카를로 방법, 광선추적기법 이론을 바탕으로 광자의 광학적 거동의 모델링 이론에 대하여 기술하였다.

제 3 장에서는 형광등에 의한 실내조도 계산 수치 모델의 알고리즘 및 구성, 계산법에 대하여 기술하였다.

제 4 장에서는 실측과 축소 모형 실험을 통해 제 3 장에서 개발한 컴퓨터 모델의 정확성을 검증하고, 그 결과에 대해 기술하였다.

제 5 장에서는 본 논문의 결론에 대하여 기술하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같이 요약된다.

- [1] 본 연구에서는 형광전구의 기하학적·광학적 거동에 대한 모델링 이론을 정립하였다. 몬테카를로 이론과 광선추적기법을 적용하여 개발한 컴퓨터 프로그램에 모델링 이론을 적용하여 형광전구의 기하학적 형상인 원주(圓柱)형의 광원을 만들고 그 형상 위에서 광자를 발생시켰다. 따라서 기존의 실내조도계산법과 조명기구별 배광분포자료가 없이도 조도계산이 가능하도록 하였다.
- [2] 광자수의 변화에 따른 시뮬레이션의 결과 광자수가 증가할수록 계산시간은 증가하지만 대상작업면의 조도분포가 측정에 의한 조도분포와 점점 유사한 조도분포를 갖는 것을 알 수 있었다.
- [3] 칸막이의 유무, 루버의 유무, 그리고 점등광원의 위치를 변수로 하여 실측과 축소모형을 통해 수치모델의 정확성을 검증한 결과 10% 미만의 상대오차를 나타내어 본 연구에서 개발한 수치모델이 높은 정확도를 갖는 것으로 검증되었다. 따라서 칸막이와 국부전반병용조명이 사용되고 광원이 임의의 방향과 위치에 장착되어 있는 실제 사무소 건물내의 실내조도분포를 예측하는데 적용이 가능할 것으로 사료된다.