

제 1 장 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

대부분의 현대 건축물에서는 작업에 필요한 적정 조도를 확보하기 위하여 주간에도 인공조명에 의존하는 경우가 많으며, 이렇게 건물 내부에서 소비되는 전력은 일반적으로 건물에서 전기조명과 관련한 에너지 소비량은 건물 전체 전기에너지 소비량의 약 30% 정도로 높은 비율을 차지하고 있다. 특히, 대부분의 사용 시간이 주간인 사무소 건물에서 외부로부터의 자연광을 적극적으로 이용하면서 전기조명에 의존도를 낮출 경우 막대한 양의 전기에너지를 절약할 수 있을 뿐 아니라 좀더 쾌적한 실내 환경을 창출할 수 있게 된다.

실내조명의 수단으로는 자연채광과 인공조명이 있으며, 자연채광 효과는 주로 창크기의 크기나 실의 방향에 따라 결정되고 인공조명은 조명기구의 종류와 조명방식에 따라 조명효과가 결정된다. 충분한 실내 조도를 유지함과 동시에 에너지 절약효과를 얻기 위해서는 자연광과 인공조명의 사용에 의한 조도를 정량적으로 파악해야 할 필요가 있다. 그렇나 현실적으로는 건물설계 시에 자연채광설계와 인공조명설계가 건축가와 전기설비전문가에 의해 각각 분리되어 검토되므로 에너지 절약적이며 종합적인 조명설계를 기대하기 어렵다. 사무소 건물의 경우 이러한 합리적인 조명설계를 위해서는 초기 설계단계에서 광선반 및 기타 자연채광 설계요소에 의한 효과와 인공조명에 의한 효과를 동시에 예측할 수 있는 기술의 개발 및 적용이 선행되어야 한다. 즉, 건물의 상하 방향과 각 방위별로 상이한 자연광 조도를 연중 시각별로 예측할 수 있는 기술과, 이에 상응하여 작동하는 광센서의 모델링 및 인공 조명기구의 제어 모델링 기술이 필수적으로 적용되어야 한다.

본 연구는 사무소건물에서 전기에너지 소비량을 절감하기 위하여 사용되어지는 조명제어방법에서 조광용 조도 센서를 이용한 각종 조명 제어 알고리즘의 성능을 파악할 수 있는 컴퓨터 시뮬레이션 모델을 개발하고, 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 사무소건물의 에너지 절약적 조명설계 방법을 개발하는 것을 목적으로 하였다.

사례연구로서 자연채광에 의한 실내조도분포와 조명제어에 의한 에너지절약적 조명설계 방법에 대한 연구 결과를 제시하였다.

1.2 연구의 내용 및 범위

본 연구는 문헌에 의한 이론 연구, 컴퓨터 모델의 개발, 그리고 축소 모형 실험을 통한 컴퓨터 모델의 검증, 컴퓨터 시뮬레이션에 의한 에너지 절약적 사무실 조명설계 및 제어 도구의 개발의 순서로 진행되었다.

(1) 조명설계 및 제어 이론

본 연구에서는 사무소 건물의 조명에너지 절약을 위한 조명 설계법과 조명제어 방법에 대하여 문헌연구를 하고 에너지 절약적 조명 시스템 설계법을 검토하였다.

(2) 컴퓨터 모델의 개발과 타당성 검증

본 연구에서는 몬테카를로 방법과 광선추적기법, 페레즈 천공휘도분포 모델이론을 적용하여 컴퓨터 모델을 개발하고 측정 실험을 통하여 컴퓨터 모델의 정확성을 검증하였다. 본 연구에서 개발한 컴퓨터 모델은 작업면의 조도 예측 및 조광용 조도 센서의 조도 예측이 가능하다.

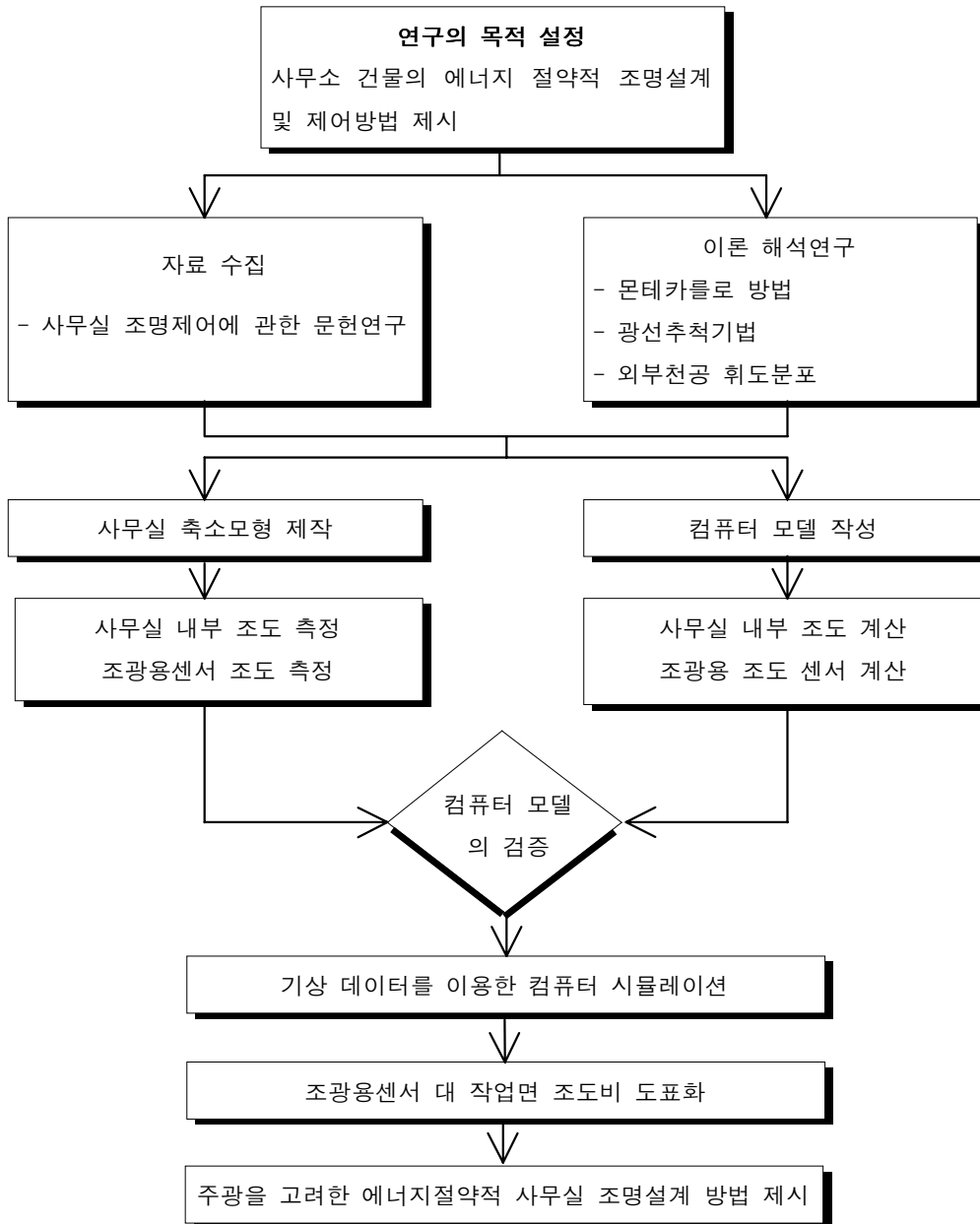
(3) 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 사무실의 에너지 절약적 조명설계.

자동조명제어 시스템을 적용하기 위하여 기초 자료로서 1996년 1년동안의 기상데이터를 구하여 월별로 청천공, 부분담천공 및 담천공에 대하여 컴퓨터 시뮬레이션을 행하였다. 그리고 시뮬레이션 결과 나온 자료를 그래프로 표시하고 자연채광의 효과를 분석하여 인공설계와 제어 방법을 결정하였다.

본 연구에서는 남향의 직사각형 평면을 갖는 사무실을 대상으로 하였고, 창호는 전측창을 가진 것을 대상으로 하였다.

1.3 연구의 진행방법

다음 [그림 1.3.1]은 본 연구의 진행 방법을 흐름도로 나타낸 것이다.



[그림 1.3.1] 연구의 흐름도