

제 6 장 결 론

본 연구에서는 아트리움 내부의 조도를 예측할 수 있는 컴퓨터 모델을 개발하였으며, 모형 실험을 통해 그 정확성을 검토하였다. 또한 자연채광에 영향을 미치는 주요 변수들을 설정하고 시뮬레이션하여 자연채광 예측 설계도구를 개발하였다. 시뮬레이션을 통하여 청천공 상태에서 직달 성분비와 확산 성분비를 구하고 담천공 상태에서 확산 성분비를 구하였다.

본 연구에서 도출된 결론을 다음과 같다.

- 1) 몬테카를로 방법과 광선추적법을 이용하여 기존의 방법으로는 해석할 수 없었던 아트리움 내부의 직사일광과 확산광을 고려한 실내 조도를 예측할 수 있는 컴퓨터 모델을 개발하였다.
- 2) 개발된 컴퓨터 모델은 확산, 경면, 확산+경면 반사를 하는 재료 모두를 적용시킬 수 있으며, 투명, 반투명한 투과재료 또한 적용시킬 수 있도록 개발되었다.
- 3) 축소 모형 실험을 통하여 개발된 컴퓨터 모델을 검증한 결과 평균 오차율 5%미만으로 나타나 매우 정확한 것으로 판단된다.
- 4) 개발된 컴퓨터 모델은 입력된 평면 데이터 수와 광자의 발생 개수에 정비례하여 계산시간이 증가하는 것을 알 수 있었다. 광자의 수가 증가하게 됨에 따라 계산시간의 증가를 야기시키지만 그에 따른 정확도도 증가하는 것을 알 수 있었다.
- 5) 아트리움의 자연채광 성능에 영향을 주는 변수들에 대하여 시뮬레이션한 결과, 직달 성분비는 직사일광이 계산 대상면에 직접 도달하는지의 여부에 따라 급격한 변화를 보였다. 직사일광이 직접 도달하는 경우 실내 벽면의 반사

광에 의해 외부 수평면 직달 조도가 높게 나타나는 것을 알 수 있었다.

- 6) 확산 성분비는 태양의 고도, 창호 형태, 광정지수 등에 의해서 변화하는 것으로 나타났다. 태양의 고도가 높아짐에 따라 확산성분이 일반적으로 증가하지만 다른 변수에 의해 큰 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 창호 형태의 경우는 배럴볼트형과 피라미드형이 톱날형에 비해 높은 값을 나타내었다. 광정지수의 경우는 광정지수가 증가함에 따라 확산 성분비는 감소하는 것으로 나타났다.

아트리움의 자연채광 성능을 예측하는데 필요한 직달 성분비와 확산 성분비를 부록에서 표와 그래프로 나타내었다. 부록에 있는 표와 그래프를 이용하여 아트리움 설계시 아트리움의 자연채광 성능을 예측하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

본 연구를 바탕으로 하여 향후 연구되어야 할 사항들은 아래와 같다.

- 1) 시뮬레이션 계산 시간에 있어서 가장 영향을 많이 미치는 것은 광자의 발생 개수이다. 광자의 발생 개수가 증가함에 따라 거의 정비례적으로 계산 시간이 증가하는 것을 알 수 있었다. 보다 복잡한 형태의 아트리움에 대해 정확한 계산값을 얻기 위해서는 계산 시간을 효율적으로 줄일 수 있는 연구가 필요하다.
- 2) 이번 연구에서 개발된 컴퓨터 모델에는 곡면 형태는 고려되지 않았지만 곡면을 갖는 아트리움에 적용하기 위해서는 이 부분에 대한 연구가 계속 진행되어야 할 것이다.
- 3) 조도를 예측하는 것과 마찬가지로 몬테카를로 방법, 광선추적법 등을 이용하면 실내 휘도도 예측할 수 있다. 그리고 이것에 색채와 재료의 광학적 특성을 적용시키면 실제와 거의 같은 상황을 컴퓨터 화면에 가시화시킬 수 있기 때문에 아트리움 내부의 시환경을 정성적으로 평가하기 위해서 앞으로 이 분야에 대한 연구도 필요하다.