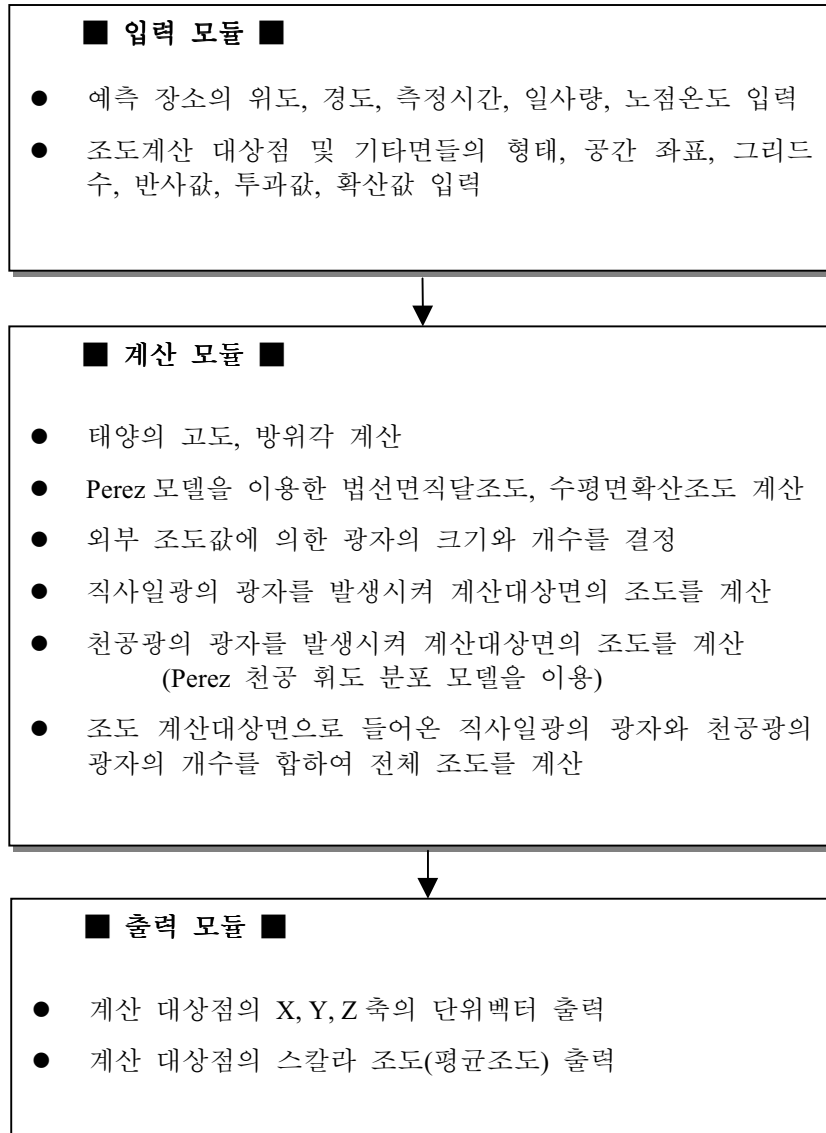


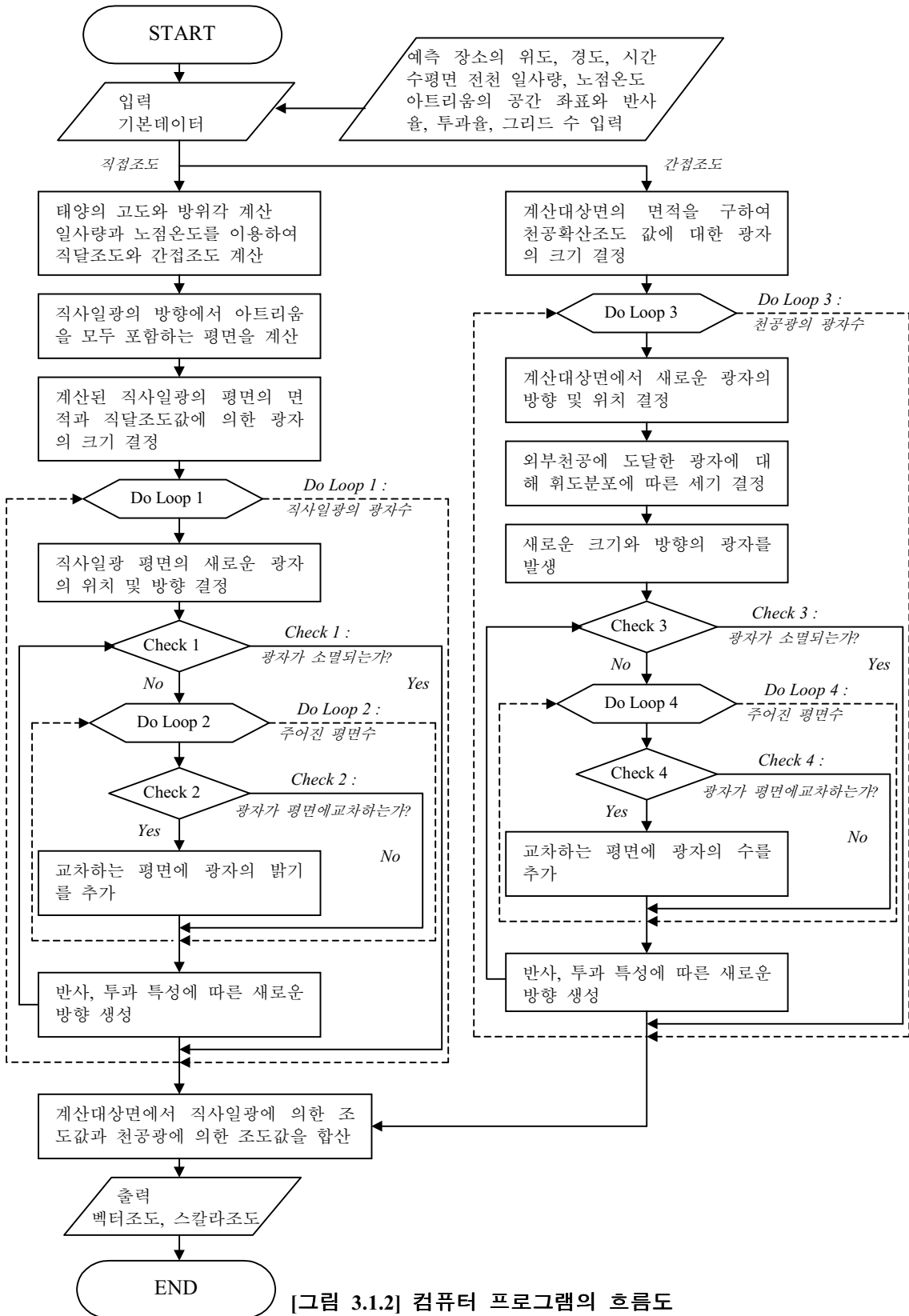
## 제 3 장 컴퓨터 프로그램의 개발

### 3.1 컴퓨터 프로그램의 개요

본 컴퓨터 프로그램은 몬테카를로 방법과 광선추적기법을 적용하여 3면형 아트리움에서의 각종 변수에 따른 실내 공간벡터 조도의 분포를 예측할 수 있도록 개발되었다. 본 연구에서 개발된 컴퓨터 프로그램은 [그림 3.1.1]과 같이 입력 모듈, 계산 모듈 및 출력 모듈로 이루어져 있다. 입력 모듈에서는 예측 장소의 위치와 측정시간, 일사량, 노점온도 등의 외부 변수와 계산 대상면 및 기타 면들의 공간 좌표, 그리드 수, 반사율 등 모델 변수를 입력한다. 계산 모듈은 입력된 데이터를 이용하여 태양의 위치를 계산하고, Perez 모델을 이용하여 외부 조도 및 천공의 휘도 분포를 계산한다. 계산된 외부 조도값에 의해 광자의 크기와 개수를 결정하게 된다. 그리고 광자를 발생시켜 직사일광과 천공광에 의한 계산 대상면의 조도를 계산하게 된다. 출력 모듈은 계산대상면에서의 X, Y, Z 축의 단위벡터와 스칼라 조도(평균 조도)를 출력한다. [그림 3.1.2]는 본 연구에서 개발된 컴퓨터 프로그램의 흐름도이다.



[그림 3.1.1] 컴퓨터 프로그램의 개요

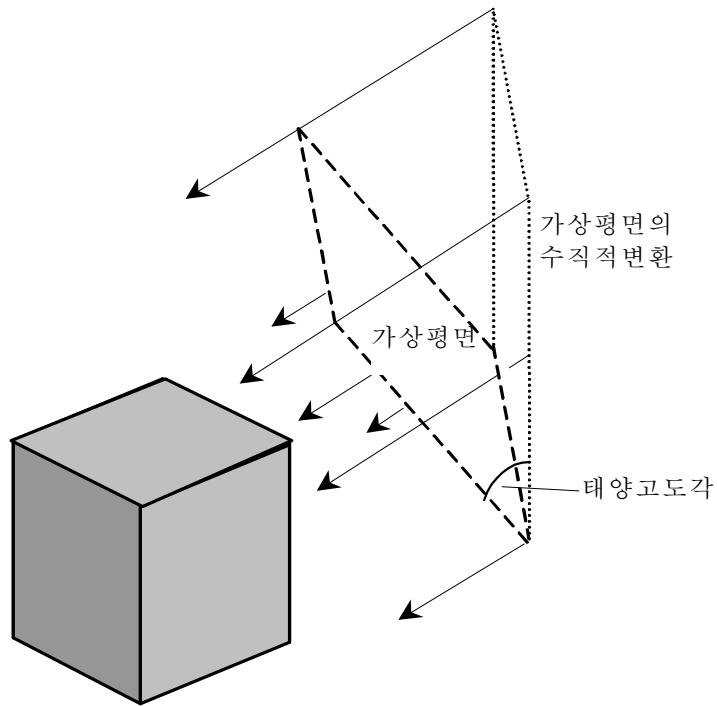


컴퓨터 프로그램의 내용을 살펴보면, 예측 장소의 위도, 경도, 측정 시간, 일사량, 노점 온도 등의 지형적 기상적 데이터들이 입력되어야 하고, 계산대상면, 기타 평면들의 공간 좌표, 그리드 수, 반사율, 투과율, 확산율을 입력해야 한다. 기본적인 데이터 입력이 완료되면, 컴퓨터 프로그램은 위도, 경도, 측정 시간을 이용하여 그 시각에 대한 태양의 고도와 방위각을 계산하게 된다. 계산된 태양의 고도와 방위각에 의하여 직사일광의 방향을 벡터화시킬 수 있다. 천공광의 경우 Perez 천공 모델을 이용하여 수평면 확산 조도와 법선면 직달 조도를 계산하고 천공의 휘도 분포를 계산하게 된다. 외부 조도값이 결정되면 그것에 의한 광자의 크기와 방향을 결정하게 된다. 이 때에 직사일광의 경우는 광자가 발생 될 임의의 평면을 설정해야 하는데 이 평면의 법선 벡터 방향에서 조도 계산 대상 아트리움에 설정된 광장 발생면의 범위내에 들어와야 한다. 설정된 평면에서 난수를 발생시켜 광자의 발생 위치를 결정하게 되고, 천공광의 경우는 계산대상면에서 난수를 발생시켜 광자의 발생 위치와 방향을 결정하게 된다.

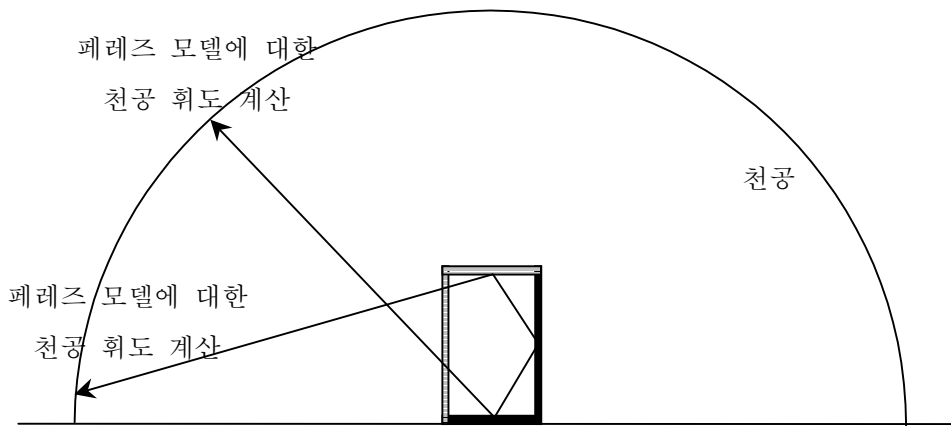
### 3.2 아트리움 자연광 유입의 모델링 방법

직사일광의 경우 [그림 3.1.3]과 같이 입력된 평면들을 모두 포함하고 주어진 직사일광의 벡터를 법선벡터로 하는 평면내에서 광자를 발생시켜 아트리움 천정과 내부 벽면을 통과하여 계산 대상면에 도달한 광자의 수를 더해줌으로써 직사일광에 의한 조도를 구할 수 있다.

천공광의 경우 [그림 3.1.4]와 같이 계산 대상면에서 광자를 발생시켜 발생된 광자가 아트리움 천정과 내부 벽면을 통과하여 외부 천공에 도달할 경우 도달한 천공부분의 휘도를 고려하여 처음 발생된 계산 대상면의 위치에 광자의 수를 더해줌으로써 천공광에 의한 조도를 구할 수 있다. 직사일광 및 천공광의 광자를 모두 발생시켰으면, 계산대상면에 들어왔던 광자의 수를 모두 합하여 직사일광과 천공광에 의한 실내 조도를 구할 수 있다.



[그림 3.1.3] 직사일광 유입 모델링 개념



[그림 3.1.4] 확산천공광 유입 모델링 개념