

제 1 장 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 우리나라에서 2002년 월드컵을 위하여 건설중인 축구전용구장들은 대부분 막구조(Membrane structure)의 지붕을 갖는 경기장으로서 우천시 관중석이 강우에 노출되는 것을 막아주고 여름철 과도한 직달일사를 차단하는 효과가 있을 것이다.

그러나 경기장 구조체와 막구조 지붕은 잔디면의 일부에 그림자를 드리워 잔디의 생육에 필요한 충분한 빛을 제공하지 못하여 잔디면이 고르게 자라지 못하는 문제를 발생시킬 수도 있다.

따라서 본 연구는 천연잔디면의 조도와 광자량에 영향을 미칠 것으로 판단되는 경기장 지붕재료의 광학적 투과율과 지붕 개구부의 면적 및 천공상태 등이 변화함에 따라 어떻게 영향을 미치는지를 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한다. 그리고 잔디면을 여러 구역으로 나누어 각 구역별로 변수가 변화함에 따라 잔디면의 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 하였다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 서울 월드컵경기장의 도면, 최근 20년간 서울지역 기상자료, 막구조 멤브레인 샘플 등의 자료를 수집한 후, AutoCAD의 3차원 CAD 기법을 이용하여 구조물의 수평 및 수직적 위치 등을 정확하게 모델링하고 기존의 연구(유기형, 1997)에 의해 정확성이 입증된 컴퓨터 모델을 이용하여 자연광량을 예측하는 순서로 진행되었다. 이 컴퓨터 모델은 직사일광과 확산광에 의해 조도를 손쉽게 정확하게 예측할 수 있는 모델로서 몬테카를로 방법, 광선추적기법 그리고 Perez 천공모델로 구성되어 있다.

(1) 몬테카를로 방법(Monte Carlo Method)

몬테카를로 방법은 확률을 기본개념으로 난수를 발생시켜 수학적 문제를 해결하는 방법으로서 광자(Photon)의 발생위치와 진행방향을 결정할 때 적용된다.

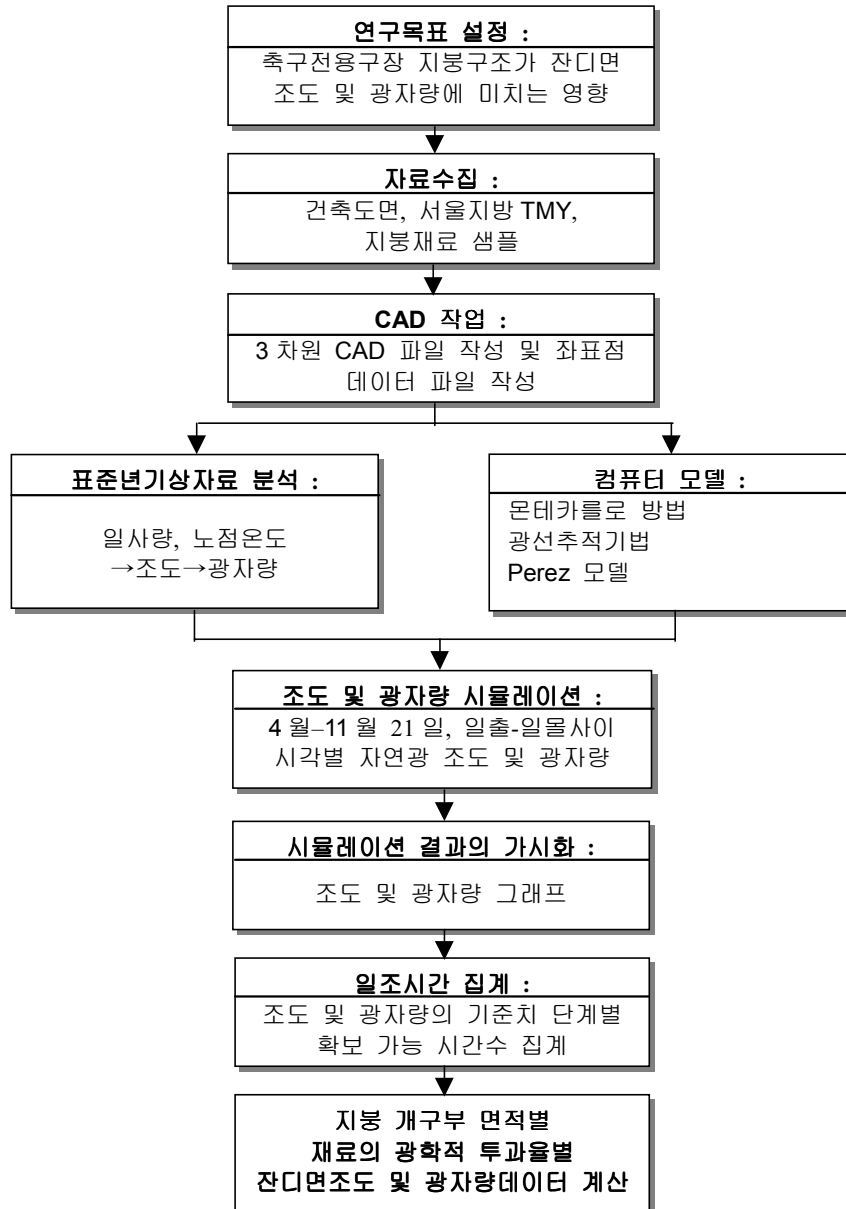
(2) 광선추적법(Ray-tracing Technique)

경기장 잔디면에 도달하는 빛을 시뮬레이션하기 위해서는 광자가 운동하는 방향과 크기를 벡터화시키고 이것의 경로를 추적함으로써 유입되는 빛의 양과 경기장 내부에서의 상호 반사에 의한 계산 대상면에서의 조도를 매우 정확하게 계산할 수 있는 기법이다.

(3) 천공 휘도 분포 모델

경기장에 도달하는 외부 자연광을 모델링하기 위해서는 천공의 휘도 분포를 예측할 필요가 있다. 천공의 휘도분포는 그날의 기상조건과 측정점의 지리적, 지형학적 위치에 영향을 받아서 매우 다양하게 변화한다. 따라서 이것을 정확히 수치 모델로 예측하는 것은 쉽지 않은 일이지만, 그동안 많은 연구와 실험에 의해 실제 천공 상태를 매우 유사하게 예측할 수 있는 수치 모델들이 개발되었다. 이 연구에서는 그동안 개발된 모델 중에서 가장 정확한 것으로 판명된 Perez의 천공 모델(Perez et al. 1990, 1993)을 채택하였다.

[그림 1.2.1]은 본 연구의 전체 흐름도를 나타낸 것이다.



[그림 1.2.1] 연구의 흐름도