

# 퍼지 PID와 2축 센서형 태양 추적 장치를 이용한 태양광 추적 반사 장치 구현에 관한 연구

## A Study on the Implementation of Sunlight Tracking and Reflexing System Using Fuzzy PID and 2-Axis Sensor Sun Tracker

°안 정 훈\*, 김 중 화\*\*, 김 태 훈\*, 김 대 영\*

\* 한국해양대학교 제어계측공학과 대학원 (Tel : 81-051-410-4894; Fax : 81-051-410-4343 ; E-mail : jhope@ce.kmaritime.ac.kr)  
 \*\* 한국해양대학교 자동화정보공학부 (Tel : 81-051-410-4343; Fax : 81-051-410-4343 ; E-mail : kimjh@hanara.kmaritime.ac.kr)

**Abstract** : The sunlight tracking and reflexing system can be divided into two parts. One is a sunlight tracking system and the other is a sunlight reflexing system. The sunlight tracking system detects an azimuth angle and an elevation angle of the sun using 2-axis sensor sun tracker. The sunlight reflexing system controls a reflection mirror to be reflected a sunlight at the target area after getting the azimuth angle and the elevation angle of the sun from the sunlight tracking system. We applied the fuzzy PID controller to control the reflexing mirror.

**Keywords** : sunlight tracking, sunlight reflexing, fuzzy PID, 2-axis sensor

### 1. 서론

산업화와 도시화가 가속화되면서 일정지역에 건물들이 밀집하고 고층화되며 지하공간으로까지 생활영역이 확대되면서 자연채광이 불가능한 시각지대가 늘어나고 있다. 이들 대부분의 장소에서는 구조적으로 자연채광이 불가능하므로 인공조명에 의존하여 실내조도를 유지하고 있다. 한 연구조사에 따르면 낮에도 실내조도를 유지하기 위해 인공조명 사용에 따른 소모되는 전기에너지의 사용량이 전체 건물 전기에너지 사용량의 약 30%를 차지하고 있다는 통계 조사가 나와 있다. 이외에도 일부 야외 대형 경기장의 경우 경기장 관중석에 천장이 설치되어 있어 그것의 영향으로 운동장의 일부분에 하루종일 그늘지는 지역이 형성되어 잔디 생육에 필요한 충분한 태양광을 제공하지 못해 잔디면이 고르게 자라지 못하는 문제가 발생하고 있다. 그리고 건물내부에 정원을 조성 할 경우에도 건물내부 정원에 자연광이 들어올 수 있도록 하는 장치가 필요하게 된다. 이와 같이 구조적으로 자연채광이 불가능한 곳에 정확하게 많은 양의 태양광을 전송하기 위해서는 자연채광을 위한 장치가 필요하게 된다.

이에 본 논문에서는 구조적으로 자연채광이 불가능한 여러 곳에 동시에 많은 양의 태양광 입사가 가능하도록 하기 위해서 하나의 태양 추적 장치와 다수의 태양광 반사 장치를 구현하고자 한다. 태양광 추적 장치에서는 Matrix형태로 배열된 광센서를 이용하여 기존의 추적 장치보다 빠르고 정확하게 태양 위치를 추적할 수 있도록 하였으며 반사경 시스템을 사용하여 최적의 태양광을 목표지역으로 반사할 수 있도록 하였다. 반사경의 반사각 제어장치에 대한 퍼지 PID 제어를 구현함으로써 두 개의 DC모터를 구동하고 반사경의 각을 제어하여 임의의 목표지역에 지속적으로 태양광 입사가 가능하도록 반사경을 제어한다. 이를 위해서는 먼저 2자유도 센서형 태양광 추적 장치와 여러 개의 태양광 반사 장치를 구성함으로써 하나의 추적 시스템으로 다수의 반사 시스템이 개별적으로 제어되는 태양광 추적 반사 시스템을 제시한다. 이렇게 구성된 태

양 위치 추적 반사 시스템은 대형 건물내부로 태양광을 입사함으로써 에너지 절약과 지하 및 실내에서 주로 생활하는 사람들에게 시각적으로 쾌적한 빛 환경을 제공할 수 있다.

### 2. 태양광 추적 반사 시스템의 구성

#### 2.1 태양광 추적 반사 시스템의 개요

태양광 추적 반사 시스템의 전체적인 구성은 그림 1과 같이 하나의 태양 추적 시스템과 다수의 반사 시스템으로 구성되어진다. 태양광 추적 시스템을 통해서 태양의 고도각과 방위각을 검출하고 이 값을 다수의 반사 시스템에서 받아서 각각 반사 시스템이 목표로 하는 곳에 태양광을 반사 할 수 있도록 각각의 컨트롤러가 반사경의 각을 제어하게 된다.

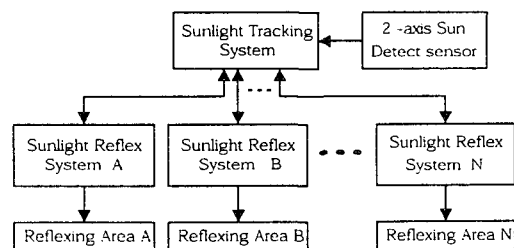


그림 1. 전체 시스템의 구성

여기에서는 A 지역에 태양광을 전송하기 위한 태양광 추적 시스템과 반사 시스템의 세부적인 구성을 보면 태양의 정확한 위치를 트래킹 하는 태양광 추적 시스템과 반사경에 부착된 두 개의 DC모