

追尾機構を備えない集光型太陽光発電のためのミラーアレイの設計

Design of a mirror array for a track-free concentrator photovoltaic

立命館大理工, °上村拓未, 天野涼, 藤枝一郎

Ritsumeikan Univ., Takumi Kamimura, Ryo Amano, Ichiro Fujieda

E-mail: fujieda@se.ritsume.ac.jp

一般に、集光型太陽光発電では太陽を追尾する必要がある。一方、蛍光体や回折素子を用いて追尾機構を不要にする構成 [1, 2] では、光の利用効率に課題がある。ここでは、レンズと太陽電池の間にミラーアレイを配置する構成 (図 1) を検討する。レンズの主点 $C(0,0,\ell)$ を通過した光が反射点 R を経て点 $D(-d,0,0)$ に至るように、個々のミラーを設計する。点 C を通らない光は周囲の別のミラーで反射されて、点 D の周辺に至ると期待される。図 1 (左) は、 $\ell=1$, $d=1$, $f=2.5$, レンズ直径 3 (距離の単位は全て mm) として設計した例である。光を赤緯 δ と時角 H の方向でレンズの中央 (直径 2) に入射させて、点 D を中心とする面 (面積 2×2) に至る光線を追跡すると、図 2 の放射照度分布が得られる。薄く表示された領域に光が集まることを示す。光の入射方向が変化しても集光効果があることが分かる。

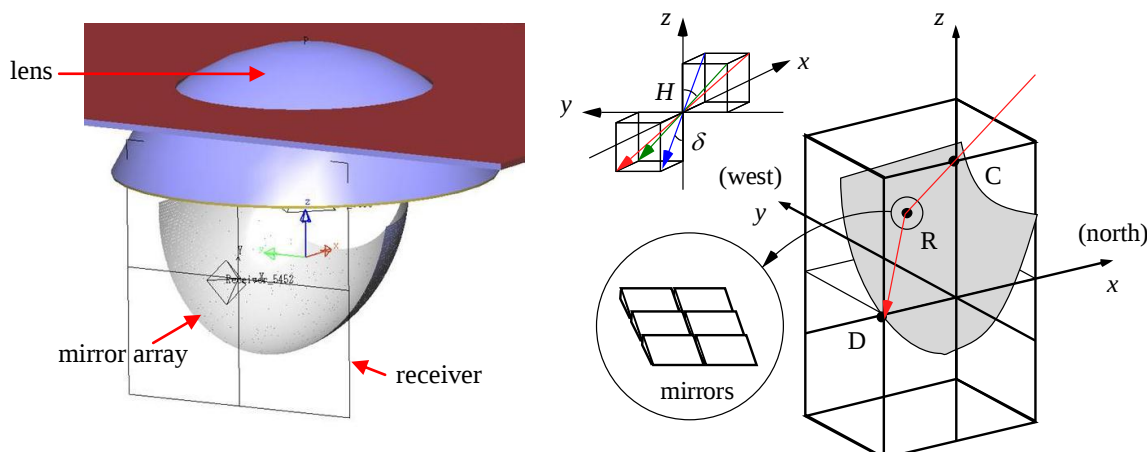


Fig. 1. A concentrator photovoltaic system consists of a lens and a mirror array. The mirror array is designed such that the light passing the center of the lens C reaches the center of the output area D via each small mirror. Also shown above is the definitions of declination δ and hour angle H .

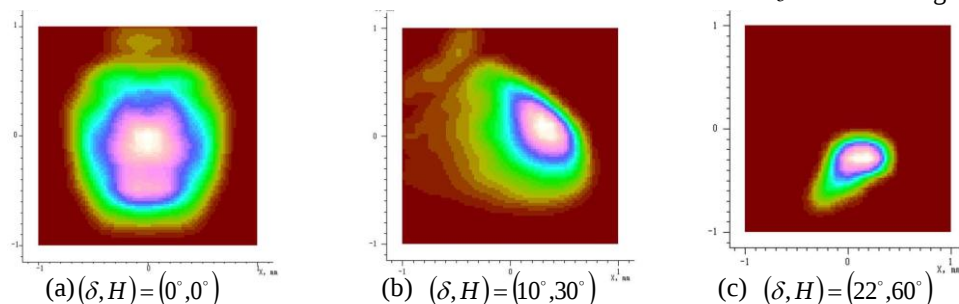


Fig. 2. Irradiance distribution at the output area (denoted as receiver in Fig. 1) for each angular setting.

- [1] W. G. J. H. M. Van Sark, et al., Opt. Express **6**, pp. 21773-21792 (2008).
- [2] Jose E. Castillo, et al., J. Photon. Energy. **1**, 015504 (2011).