

温室内向け 4 センサ太陽電池アレイ 日射計の 試作と温度補正の検討

PV-Array Pyranometer with 4 sensors in greenhouse and Study on Temperature Correction

杉山 智美^{*1} Mohd Arif Farizul^{*2} 田上 英人^{*3} 須田 善行^{*4}
 Satomi SUGIYAMA Hideto TANOUE Yoshiyuki SUDA
 滝川 浩史^{*5} 桶 真一郎^{*6} 川嶋 和子^{*7}
 Hirofumi TAKIKAWA Shinichiro OKE Kazuko KAWASHIMA

Abstract

A low-cost measurement system of solar irradiance in greenhouse without influence of artificial shadow caused by structures of the greenhouse is required. For such system, we have been proposed the photovoltaic-array-type pyranometer (PV-array pyranometer). The previously-made prototype of PV-array pyranometer had 3 PV-strings sensors arranged in C shape on an A4 board (3PV-array pyranometer). This time, 4 smaller-size PV-cells were employed as sensors and arranged at 4 corners on the board (4PV-array pyranometer). First, these two types of PV-array pyranometers were examined in greenhouse and it was found that the 4PV-array pyranometer had better performance at the viewpoint of canceling function of partial shadow. Second, the temperature effect of 4PV-array pyranometer was investigated with a field test data and by using solar simulator. Both results indicated that the temperature effect on irradiance measurement was negligible.

キーワード：太陽電池アレイ日射計，4 コーナセンサ型，温室，温度補正

Key Words：PV-array pyranometer, 4-corner sensors type, Greenhouse, Temperature correction

1. はじめに

大型温室農業においては、健全で安定した作物の育成を促進し、省労力化・省エネルギー化を図って生産コストを削減するため、温室内の様々な環境や育成状況をモニタし、その計測値をフィードバックして環境を自動制御するシステムの開発や試験が進められている。温室内環境の重要なモニタパラメータの一つに日射強度がある。特に、ガラスやビニー

ル、調光カーテンなどを通して得られる実質的な日射強度を温室内で計測することが望まれている。日射強度を測定する日射計としては熱電堆型日射計 (Thermopile-type pyranometer；以後、TP 日射計) が主流である。一方、大型温室では非常に多くの支柱や梁などが使われているために、温室内では常にそれらの建材に起因した影が発生している。そのため、温室内に TP 日射計を設置した場合、支柱等の建材に起因した人工的な影が TP 日射計のセンサ部にかかると、日射強度が過小計測されてしまうという問題がある。つまり、日射計設置場所以外のほとんどの場所には影のない日射が降り注いでいるのであるからして、日射計の指示値は環境の日射強度としては正しい値ではない、ということである。

以上のような背景から、筆者らは、建材等の人工的な影に影響されない太陽電池アレイ型簡易型日射計 (太陽電池アレイ日射計；以後、PV 日射計) の開発を進めている¹⁾。その構成としては、太陽電池

*1 豊橋技術科学大学大学院電気・電子工学専攻学生

*2 豊橋技術科学大学大学院電気・電子工学部学生

*3 豊橋技術科学大学大学院電気・電子情報工学系助教

*4 豊橋技術科学大学大学院電気・電子情報工学系准教授

*5 豊橋技術科学大学大学院電気・電子情報工学系教授

(〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1)

e-mail: takikawa@arc.ee.tut.ac.jp

*6 津山工業高等専門学校電子制御工学科講師

*7 愛知県農業総合試験場園芸研究部主任研究員

(原稿受付：2011 年 2 月 16 日)