


## 学位論文の要旨

フリガナ 氏名	スエトウ ツヨシ 末藤 豪	
専攻 入学年度	宮崎大学大学院農学工学総合研究科博士後期課程 物質情報工学専攻 平成23年度 (4月) 入学	
学位論文 題目	集光型太陽光発電システムの実環境下における高出力化	
<p>【論文の要旨】 (和文の場合1,200字程度、英文の場合800語程度)</p> <p>エネルギー問題の解決策の一つとして太陽光発電に期待が寄せられている。太陽光発電の普及のためには、低コスト化が最重要課題となっている。低コスト化のためのブレークスルーとして、近年、集光型太陽光発電(Concentrator Photovoltaic: CPV)が盛んに研究開発されている。</p> <p>CPVは、安価なレンズで光を集光し、小面積の太陽電池に照射するものであり、太陽電池の使用面積を大幅(1/500~1/1000)に減少させることができる。CPVはレンズを用いて光を集光するため、レンズに対して垂直に入射する光(直達光)しか活用することができず、雲などで散乱された光(散乱光)は利用することができない。太陽電池の変換効率は温度が上昇すると減少する。CPVの太陽電池には高倍率に集光された光が入射するため、太陽電池温度の上昇について特に配慮する必要がある。温度上昇をできるだけ抑えることも重要な課題である。</p> <p>本論文では、実環境下におけるCPVの高出力化を目的とし、報告例の少ないCPVの実環境下での出力特性解析や、それらの知見を活かしたCPVレンズ表面への汚れ防止手法の開発、また太陽電池温度の上昇を抑制する手法の検討に取り組んだ。</p> <p>CPVシステムの実環境下での出力特性解析をおこなった。傾斜面全天日射量と太陽光の散乱比を指標として、CPVシステムと、一般的に最も普及している非集光の多結晶シリコン太陽光発電システムが、実環境下においてどちらが有利かを予測する指針を導き出した。また、CPVシステムの出力には、大気中での光の散乱が大きく影響することがわかった。本手法により、太陽光発電システムの設置候補地の日射条件を用いて、より有利なシステムの選定が可能となった。</p> <p>CPVのレンズ表面上に汚れが付着すると、光が散乱され太陽電池に照射されなくなり、大きな出力低下を招く。レンズ表面への汚れ防止方法として、光触媒コートを検討した。実環境下への暴露試験を行った結果、光触媒コートによる顕著な汚れ防止効果が得られた。また、砂照射試験を実施することにより、汚れ付着のメカニズムを明らかにした。砂の衝突によりレンズ表面に静電気が発生し、その静電気により砂等の汚れが付着することをつきとめた。光触媒は親水性であり、表面にごく薄い水の層を持っており、その水が帯電を防ぎ、汚れの付着を抑制することを明らかにした。これらの知見は、将来、砂漠環境下へのCPVシステムの設置を考えた際、非常に有用なものとなる。</p> <p>また、CPVの太陽電池部分の温度上昇抑制について検討した。CPVモジュールの筐体のアルミ厚を2mmから4mmにすることで、熱の拡散が促進され、太陽電池温度が大幅に減少した。実環境下では、風による冷却効果の影響が大きく、風の影響を詳細に調査することが重要となる。本研究では、屋外で実際に稼働しているCPVシステムや、風洞実験施設を使用した室内実験により、CPVの真横から吹く風が最も効果的に冷却することを明らかにした。</p>		

- (注1) 論文博士の場合は、「専攻、入学年度」の欄には審査を受ける専攻を記入すること。  
(注2) フォントは和文の場合、10.5ポイントの明朝系、英文の場合12ポイントのtimes系とする。  
(注3) 学位論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。  
(注4) 和文又は英文とする。