

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB	太陽光発電パネルの静電クリーニング				
研究テーマ (欧文) AZ	Electrostatic Cleaning System for Removal of Sand from Solar Panels				
研究氏 代表名 者	カカナ CC	姓)カワモト	名)ヒロユキ	研究期間 B	2014～ 2015年
	漢字 CB	川本	広行	報告年度 YR	2015年
	ローマ字 CZ	Kawamoto	Hiroyuki	研究機関名	早稲田大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	早稲田大学・教授				
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)	<p>CO₂低減の観点から、大規模な太陽光発電が注目されている。このため、多くの研究開発が行われているが、セルの発電効率向上といった課題の他に、太陽電池パネルに堆積する粉塵が発電効率の低下を招くという問題がある。すなわち、これらの発電システムは日照量の多い低緯度の砂漠地帯に設置するのが効率的であり、実際に中東などで大規模な発電プラント(メガソーラー)が建設されているが、これらの地帯では砂塵がパネルに堆積し、しかも降雨がないので堆積した砂塵が除去されないで発電効率の低下を招くという問題がある。</p> <p>このため、進行波電界を利用した自動粉塵クリーニングシステムを開発した。このシステムは、パネル上に透明電極を印刷し、これに4相の高電圧を印加することによって進行波を形成し、この進行波の移動にともなって粉塵を静電搬送するシステムである。これまでわれわれはNASAと共同で月探査用の小規模システムを開発してきたが、宇宙用のシステムは小規模で経済性を無視したものであり、そのままでは地上用には使えない。そこで本研究では、宇宙用のシステムを参考としながらも、まったく新しい方式を開発考案し、大規模な太陽光発電に適したシステムを開発した。すなわち、静電力を利用する点では宇宙用のものと同じ範疇であるが、大規模で低コストなエネルギーシステムに適用するために、クリーナを構成する電極と透明基板材料、電極構成と電源などに新しい技術を開発した。前者に関しては、広ピッチ線電極の埋め込み基板を、後者に関しては、正負高圧電源のスイッチング方式を開発した。また、進行波によって粉塵を一方方向に搬送するためには、3相以上の多層交流でなければならないが、太陽電池パネルは傾いており、重力を利用することによって、単相交流でも搬送できるので、その方式についても検討した。本研究の結果、構造が簡単でエネルギー損失が少なく、かつ高いクリーニング性能が得られるシステムを開発した。</p>				
キーワード FA	太陽光発電	メガソーラー	クリーニング	静電力	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
国際会議	論文標題 ^{GB}	Electromagnetic Particle Dynamics and its Application for Imaging, Space and Solar Technologies							
	著者名 ^{GA}	H. Kawamoto	雑誌名 ^{GC}	Seminar at Texas A&M University at Qatar					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
国際会議	論文標題 ^{GB}	Electrostatic cleaning system for removal of sand from solar panels							
	著者名 ^{GA}	H. Kawamoto	雑誌名 ^{GC}	Anti-Dust Technology Workshop at Doha					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
国際会議	論文標題 ^{GB}	Overview on Mitigation and Utilization Technologies of Regolith Particles for Lunar, Mars and Asteroid Exploration							
	著者名 ^{GA}	H. Kawamoto	雑誌名 ^{GC}	30th ISTS: International Symposium on Space Technology and Science					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
国際会議	論文標題 ^{GB}	Tackling Dust for Qatar's Energy Sustainability							
	著者名 ^{GA}	B. Guo, et al.	雑誌名 ^{GC}	Electrical Power and Water Desalination in the Arab World					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	
国際会議	論文標題 ^{GB}	Basic Study on Electrostatic Cleaning System for Removal of Sand from Solar Panels							
	著者名 ^{GA}	H. Kawamoto	雑誌名 ^{GC}	PV Soiling and Mitigation Workshop 2016					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	

欧文概要 EZ

An improved cleaning system has been developed that uses electrostatic force to remove sand from the surface of solar panels. A single-phase high voltage is applied to parallel wire electrodes embedded in the cover glass plate of a solar panel. It has been demonstrated that more than 90% of the adhering sand is repelled from the surface of the slightly inclined panel after the cleaning operation. The performance of the system was further improved by improving the electrode configuration and introducing natural wind on the surface of the panel, even when the deposition of sand on the panel is extremely high. The power consumption of this system is virtually zero. This technology is expected to increase the effective efficiency of mega solar power plants constructed in deserts at low latitudes.