

宇宙エネルギー利用システムの研究(A Study of the Space Energy Utilization)

太陽電池素子アレイへのRF照射実験結果

(Result of RF Power radiation test against Solar cell Array for SSPS)

総合技術研究本部 高度ミッション研究センター 久田安正 香河英史  
Advanced Mission Research Center, JAXA Yasumasa HISADA Hideshi KAGAWA

Abstract

One of the SSPS Type is the microwave based power transmission system (M-SSPS), and the unknown phenomenon on M-SSPS is RF Discharge Called by "Multipactor" and others.

On this paper, we describe the test result of RF power Radiation experiment against Solar cell Array for electric power generation on the M-SSPS.

Especially, we got very important data between RF radiation power and the RF discharge phenomenon.

1. はじめに

マイクロ波によるエネルギー伝送システム" M-SSPS" に於ける、心配な未知の現象の一つに"マルチパクター" と呼ばれる高周波の放電現象がある。これは高周波(RF)を扱う通信機器等の過去の衛星でも、しばし起きている現象で、宇宙で一端この現象が起きてしまうと、RF放射を止めない限り放電は持続され、引いてはRF給電線路系の短絡現象を引き起こし、通信や観測等の機能喪失に繋がる重大な不具合に発展する恐れのある現象である。

M-SSPSでは、GW級のRF電力と、巨大な太陽電池セルアレイから成る発電パネルとが同居するシステムとなるため、RF電力が太陽電池素子に及ぼす影響、特にRF放電については充分調べて置く必要がある。

このため「5.8GHz帯のRF電波を太陽電池素子アレイに照射して、放電が起きるかどうかなのか?の実験」を、九州工業大学との共同研究の一環で実施している。

本稿は、その最初の実験結果を報告するものである。

2. 研究の概要

H16年度は、太陽電池6素子を配列したクーポンパネルに、5.8GHz帯マグネトロンにより、400W、CWのRF電力を真空チャンパー中で照射し、照射RFの電力レベルを可変し、放電の有無、真空度、電界強度分布、パネル温度等の計測を実施して、それらの関係を調べた。

図1.に太陽電池素子クーポンパネル、図2.に実験概観、図3にRF放電による発光現象、図4.にチャンパ内の配置、図5.に実験構成を、それぞれ示す。

3. 成果の概要

この結果、「当初の予測のRF電力レベル(2KW以上)より、遙かに低い電力レベル(約110W)で、太陽電池セルのインターコネクター部分でRF放電が発生」した。

これが、「マルチパクター現象」なのか?、単なる電離ガス放出に伴うガス放電なのか?等、放電現

象の原因や詳細は今後の解析を待たねばならないが、「予測より遙かに低いRF電力照射で放電が起きた事実」と、「太陽電池素子への5.8GHz帯RF照射の世界初のデータ」等、本実験結果は、今後、M-SPPSの設計を進めて行く上での、重要な基礎データになるものとする。

#### 4. まとめ

H17年度は、真空度、温度、偏波、進行波、定在波等をパラメータとして可変した場合のRF電力と放電の有無の関係を調べて、太陽電池素子のRF放電現象をより深く調べて行きたい。

共同研究相手側の九州工大・趙研究室の趙教授、細田研究員、加世堂院生、他関係各位に深く感謝します。

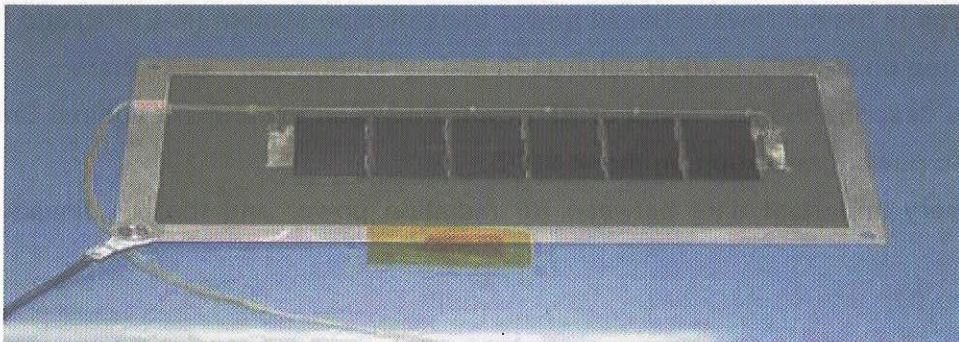


図1. 太陽電池6素子アレイ（供試体）

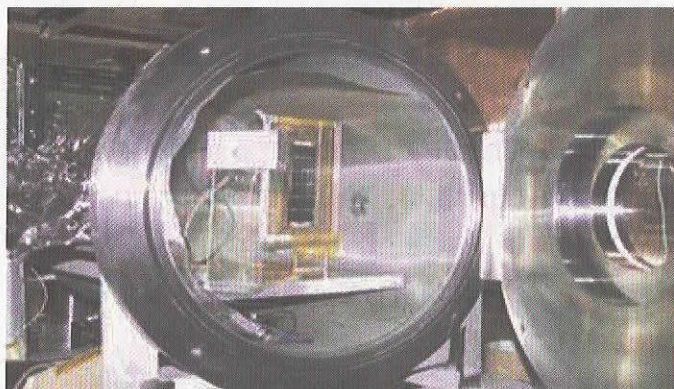


図2. 実験概観

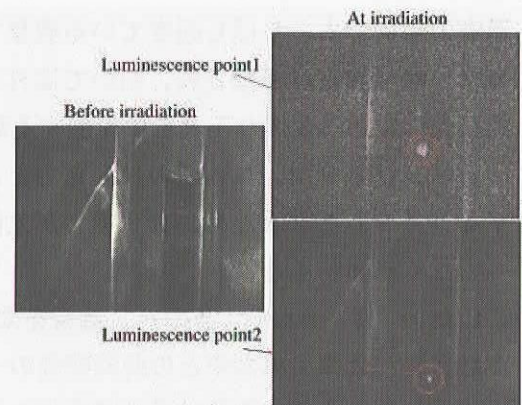


図3. RF放電による発光現象

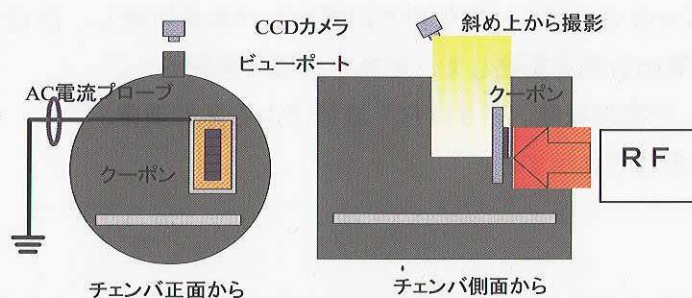


図4. 真空チャンバ内の配置

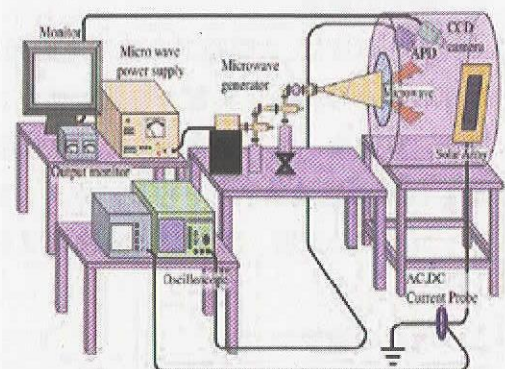


図5. 実験構成