

成層圏滞空型無人機へのマイクロ波無線電力伝送の 技術実証に向けた検討

Technology Demonstration Planning Study for Microwave Power Transfer toward Stratospheric Platform

牧野 克省[†]

Katsumi MAKINO[†]

[†] 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

[†] Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)

概要

宇宙航空研究開発機構(JAXA)では、宇宙太陽光発電システム(以下、「SSPS」)の実現に向けて研究開発を進めている。SSPSは大規模な発電衛星(km級サイズ、総質量1万トン以上)であり、静止軌道上(高度36,000km)において発電した電力をマイクロ波等に変換して、無線にて地上に伝送するというシステムである。昼夜問わず安定的に発電することが可能となり、その電力を地上に送り続けることで、将来の「新たな電源」として期待できる。このSSPSの実現に向け、軌道上宇宙機から地上への無線送電の技術実証実験を段階的に進めていく必要があるが、その前段階としての「地上から成層圏高度(成層圏滞空型無人機)への無線送電実験」について検討を行っている。国際宇宙ステーション日本実験棟(JEM)や小型衛星では、そのシステム規模から、地上への有意な(実利用可能な)電力レベルの無線送電の実証には及ばず費用対効果が低い。また、有意な電力を地上に伝送することとして、宇宙空間に大規模送電アンテナを構築する必要のある軌道上実証実験を行うには、宇宙への大量輸送手段が必須であるが、比較的安価で大量輸送を可能とする将来型宇宙輸送機については実現の目途が得られていないことから、当面実施は難しい。このような状況から、本研究開発の次なる目標としては、地上から成層圏滞空型無人機への無線送電実験が適当であると考えている。本稿では、成層圏滞空型無人機へのマイクロ波無線電力伝送実験の構想概要とその狙い、無線電力伝送システムに係る主な目標仕様等について紹介する。



成層圏高度(成層圏無人機)へのマイクロ波無線電力伝送技術実証実験の費用対効果を十分高めるため、成層圏無人機を実験プラットフォームとして用いるに留まらず、成層圏無人機への無線給電手段としてマイクロ波無線電力伝送システムの実用化を図るなど、成層圏無人機の実用に資する研究開発も視野に入れる。

図 マイクロ波送電ビームにより無線給電される成層圏滞空型無人機 (イメージCG)

Abstract

Space Solar Power Systems (SSPS) is the innovative power plant in space that convert solar energy into microwave energy and transfer its energy from space to Earth for energy consumers. Japan Aerospace Exploration Agency has been conducting research and development to realize SSPS, and has been planning the step-by-step demonstration of microwave power transfer technology. The next plan is to demonstrate microwave power transfer from ground to high-altitude platform. This paper describes the aim of this plan and target specifications of the demonstration system.