

1. プロジェクトの推進について

藤田正晴*

(1998年6月15日受理)

1. ON THE PROJECT

By

Masaharu FUJITA

CRL has been undertaking a project named "Research and development of a stratosphere radio relay system" since 1989. In the project, microwave power transmission technology was considered as one of the key technologies of the system, and a microwave power receiving "rectenna" and a transmission beam control system were chosen as targets for investigation. This special issue summarizes the results obtained during the project including those from the MILAX and ETHER experiments.

[キーワード] 成層圏無線中継システム, マイクロ波電力伝送, レクテナ, MILAX, ETHER
Stratosphere radio relay system, Microwave power transmission,
Rectenna, MILAX, ETHER

通信総合研究所では、平成元年度から大蔵予算を得て、「成層圏無線中継システムの研究開発」のプロジェクトを推進した。予算額を考慮して、研究開発のターゲットを成層圏無線中継システムの飛行プラットフォームに電気エネルギーを供給するためのマイクロ波電力伝送技術に絞り、さらに、その内でも重要な要素技術であるマイクロ波受電用のレクテナ、およびマイクロ波送電ビーム制御システムの開発を中心に研究を進めた。

丁度この時期にいくつかの研究機関においてもマイクロ波電力伝送技術に関する関心が高まっており、当該プロジェクトの円滑な遂行および実用的なシステムの効果的な開発を目的として、当所はこれらの諸機関と協力して研究を進めることとした。これらの共同研究は、マイクロ波電力伝送システムの各要素部分の研究開発を各研究機関で分担し、これらを組み合わせて無人飛行体をマイ

クロ波伝送電力によって飛行させようと言う計画であった。その内の一つは、1992年8月に実施されたMILAX (MICrowave LIFTed Airplane eXperiment) 実験であり、もう一つは1995年10月に実施されたETHER (Energy Transmission to a High altitude airship ExpeRiment) 実験である。前者の飛行体は全長約2mの小型模型飛行機であり、後者は全長約16mの無人飛行船であった。当所はいずれの実験においても受電用の飛行体搭載レクテナを担当し、薄型軽量レクテナの設計技術、および二重偏波レクテナの設計技術を確立することが出来た。他の技術要素の担当は、MILAX実験においては、総括が京都大学超高層電波研究センター、送電部が神戸大学工学部、機体は富士重工株式会社、ビーム追尾系は日産自動車株式会社であり、ETHER実験においては、送電部が神戸大学工学部、飛行船の設計が通商産業省工業技術院機械技術研究所、飛行船の製作およびハンドリングが株式会社エイ・

* 地球環境計測部

イー・エスであった。従来、ややもすれば絵に描いた餅のように認識されてきたきらいのあるマイクロ波電力伝送技術であるが、これらのデモンストレーション実験を通じて、その実現性、有効性を内外に強くアピールすることが出来た。小型模型飛行機のマイクロ波駆動実験はカナダCRCに続いて世界で2番目、無人飛行船の駆動実験は世界で初めての試みである。後者においては、移動物体に対して3kWの直流電力を供給することが出来たが、この値は世界最大の値で、平均的な家庭2所帯分の電力をまかなうことが出来る量であり、当該技術の実用化に一步近づいたものといえよう。

上記の実験は全てSバンド(2.45GHz)で実施されたが、更に効率的なマイクロ波電力伝送システムを構築するため、Cバンド(5.8GHz)レクテナの開発に着手している。

MILAX, ETHER計画を含む本プロジェクトの成功は、所内外の数多くの方々の御協力を得て成し遂げられたものである。特に、京都大学超高層電波研究センターの松本紘教授には、当所客員研究官としても当該技術に関し様々なご教示を賜った。送電部を担当された神戸大学工学部の賀谷信

幸教授にはマイクロ波電力伝送システムの不可分のパートナーとして、多大なる御協力を賜った。また、日産自動車(株)の藤原暉雄氏、富士重工(株)の佐藤達男氏、通商産業省工業技術院機械技術研究所の恩田昌彦博士、(株)エイ・イー・エスの富田一正氏ほか各機関の関係の方々には、MILAXやETHER実験において、追尾系や機体系を担当していただき、楽しく共同研究を遂行することが出来た。MILAX用レクテナの開発には(株)東芝の川端一彰氏、ETHER用レクテナの開発にはNECの横田氏、日産自動車(株)の藤原氏のグループのご尽力を得た。また、本プロジェクトの推進にあたり、STA(科学技術庁)フェローのN.L. Lazarov氏(Bulgarian Academy of Science), V.U. Radchenko氏(Kharkov State Technical University of Radioelectronics, Ukraine), 研修生の時澤勝君(芝浦工大), 高尾賢二君(東洋大), 知名理君(都立技術科学大), 荻原則夫君(埼玉工大), 日下規男君(武蔵工大), 坂剛君(埼玉工大)から頂いたご助力なしには、その円滑な遂行は不可能であった。ここに記して謝意を表する。



藤田 正晴
Masaharu FUJITA
地球環境計測部
マイクロ波リモートセンシング
E-mail: mfujita@crl.go.jp

.....