

1. 緒言

現在、世界各国の研究機関による火星探査が進められている。近年は従来の地上自走探査機に加え、飛行体による探査が検討されている。飛行探査は地上の障害物による行動の制限が低く、行動範囲が拡大される点が利点として挙げられる。

地球に比べ太陽から離れている火星では太陽光が弱いため、飛行体のソーラープレーン化は難しい。最新研究では、飛行探査機に対する電力供給法として、ワイヤレス電力伝送が考えられている。

ワイヤレス電力伝送において、送信機より送信されてきたマイクロ波のエネルギーを直流に変換する素子をレクテナという。飛行体搭載に適したレクテナの研究事例は殆どなく、飛行体へのワイヤレス給電における大きな課題となっている。

2. 目的

本研究では飛行体搭載に適したレクテナ形状を検討する。製作するレクテナは飛行体の姿勢変化に対応できるように、軽量で指向性の低いものとする必要がある。本稿では、クロスダイポールアンテナをアンテナ形状として採用し、その性能を実験的見地から検討する。

3. レクテナの製作

図 1 にレクテナの外観を示す。本実験のワイヤレス電力伝送で用いる周波数は 2.45GHz である。アンテナ長は半波長ダイポールアンテナとするため 35mm とした。重さは約 1g となった。

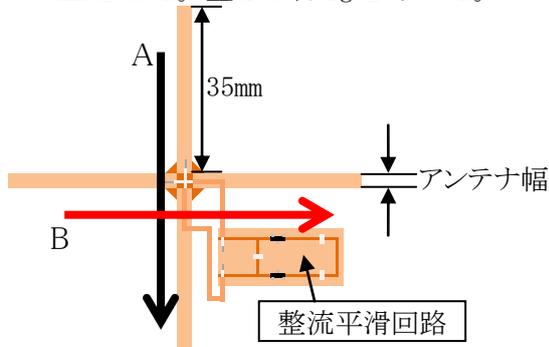


図 1. レクテナの外観

4. 実験・結果

実験 1: アンテナ長の検討

出力電力 800W のホーンアンテナから製作レクテナ (アンテナ幅: 3mm) へマイクロ波を放射

し、出力電圧の測定を行った。実験時にはアンテナ長を調整し、受信アンテナと回路部間でインピーダンス整合を行った。アンテナ長は 25~27mm が適切であることが分かった。昨年度の製作レクテナとの比較結果を表 1 にまとめる。

表 1. 出力電圧測定 アンテナ幅 3[mm]

	アンテナ A	アンテナ B
レクテナ 1	7.02[V]	4.59[V]
レクテナ 2	7.29[V]	4.91[V]
レクテナ 3	7.42[V]	5.05[V]
比較用レクテナ	5.69[V]	3.68[V]

実験 2: アンテナ幅の検討

アンテナ幅を従来の 3mm のほかに 4mm、5mm としたレクテナを製作した。レクテナの指向性検証試験の結果を以下の図 2 に示す。

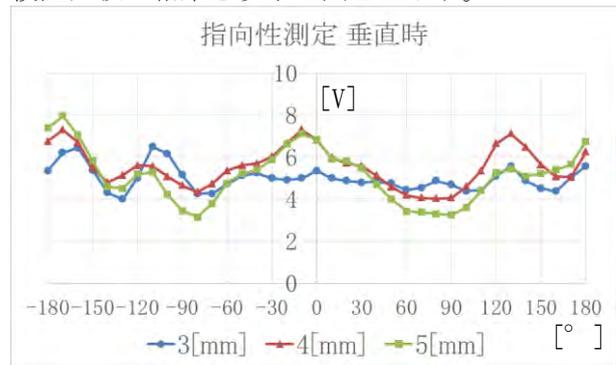


図 2. 指向性特性測定試験

5. まとめ

実験 1 の結果より、昨年度に比べ本年度に製作したレクテナの出力電圧は高いものとなることが確認された。これは、製作したレクテナの寸法・回路素子の位置が、設計値を忠実に守った結果だと考えられる。

また実験 2 の結果より、出力電圧はアンテナ幅の広いものが高くなった。ただし、指向性はアンテナ幅の狭い 3mm のものが低い。この実験より、常に飛行で姿勢が変化する飛行体にはアンテナ幅 3mm のものが妥当と考えられる。

文献

[1]辻直樹,「マイクロ波電力伝送レクテナ群の最適配置と飛行実験」,平成 22 年度九州工業大学大学院修士論文