

Title	衛星通信用開口面アンテナの性能向上に関する研究
Author(s)	赤川, 正孝
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/32424">https://hdl.handle.net/11094/32424</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	赤 川 正 孝
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 8 3 6 号
学位授与の日付	昭和 55 年 2 月 27 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	<b>衛星通信用開口面アンテナの性能向上に関する研究</b>
論文審査委員	(主査) 教授 牧本 利夫 (副査) 教授 難波 進 教授 藤澤 和男 教授 浜川 圭弘 教授 末田 正

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、著者が国際電信電話株式会社研究所において行なった、衛星通信の地球局および衛星に用いられる各種開口面アンテナの性能および機能の向上、ならびにアンテナの性能向上による静止衛星軌道の有効利用に関する研究についてまとめたものである。

第1章は緒論であり、衛星通信における地球局アンテナシステムの簡易化、無線回線の干渉の低減、ミリ波帯アンテナの開発、静止衛星軌道の有効利用等が重要な研究課題であることを述べ、本研究の動機および目的を示すとともに、著者の行なった研究を概観している。

第2章では、静止衛星にアクセスする地球局アンテナシステムを簡易化するため、主反射鏡は固定したままで、アンテナビームを微小角度変化できる2つのビーム偏移アンテナ(球面鏡アンテナおよびビーム給電複反射鏡アンテナ)を提案している。収差補正用のホーンをとり付けた開口径1.2mの球面鏡アンテナおよび開口径80cmの可動ビーム給電反射鏡系付オフセットグレゴリアンアンテナを試作し、それぞれ15GHzおよび34GHzで実験を行なっている。そして、基準位置(ビーム無偏移時)ならびにビーム偏移時のアンテナ利得を改善するとともに、種々の放射特性を明らかにしている。

第3章では、衛星通信回線での干渉を少なくするという点から、開口面アンテナのサイドローブ特性を改善するための方策を示している。まず、開口径80cmのオフセットグレゴリアンアンテナを試作し、周波数24.8GHzで測定を行ない、能率、サイドローブ、交差偏波などの特性が非常に優れていることを実験的に明らかにしている。特に、このアンテナのサイドローブ特性は、第1サイドローブから側方に到る非常に広い角度にわたって、従来のアンテナにくらべてはるかに良好なことを示している。続いて、ホーンアンテナ、パラボラアンテナおよびオフセットグレゴリアンアンテナに電波吸収

材を装着し、広角サイドローブを大幅に改善した結果について述べている。

第4章では、今後、衛星通信に導入されてくるミリ波帯電波の伝搬特性研究のために設計・開発された7 mアンテナの利得、パターン、雑音温度などの諸特性について述べている。また、これを用いて地球局アンテナの利得測定に利用されている各種天体電波源のフラックス密度を、15.5および31.6 GHzで実測した結果について示している。

第5章では、地球局アンテナならびに衛星搭載アンテナのサイドローブを改善した場合の静止衛星軌道の利用度向上について、定量的な評価を行なっている。そして、衛星通信用アンテナのサイドローブの低減が、衛星間隔の短縮に非常に有効であることを理論的に明らかにしている。続いて、マルチビーム衛星通信システムにおける干渉量の近似計算法を提案し、これを将来のインテルサット衛星のビームカバレッジに適用して、ビーム分離度の推定を行なっている。

第6章は本論文の結論であり、本研究の成果を要約して述べている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は衛星通信の地球局および衛星搭載用の各種開口面アンテナの性能および機能の向上、ならびにアンテナの性能向上による静止衛星軌道の有効利用について研究した成果をまとめたものである。静止衛星にアクセスする地球局アンテナの放射ビーム偏移のための機構を簡易化するために、主反射鏡を固定したままで、アンテナ放射ビームを微小角度偏移できる2つのビーム偏移アンテナ（球面鏡アンテナおよびビーム給電複反射鏡アンテナ）を提案し、一次放射器または、副反射鏡の移動回転による放射ビームの特性を明確にし、小形モデルによる実験結果とともに、放射特性を明らかにして、基準位置およびビーム偏移時のアンテナ利得等の特性が改善されることを示している。又、衛星通信回線での干渉を少なくするため、開口面アンテナのサイドローブ特性を改善する方策として、反射鏡等の周辺からの電波の回りこみあるいは側方から後方へのスピルオーバー電力を吸収するため電波吸収材を用いる実験を行い、又、オフセットグレゴリアン型のアンテナの反射鏡の曲面および配置位置を調整する実験を行い、近軸および広角のサイドローブがかなり低減されることを示している。つぎに今後衛星通信に利用されるミリ波帯電波の伝搬特性研究のために設計・開発した大形ミリ波アンテナの利得、放射パターン、雑音温度などの諸特性について詳細に述べている。

これらの結果にもとづき地球局アンテナおよび衛星搭載アンテナのサイドローブを改善した場合の静止衛星軌道の利用度向上について定量的な評価を行い、また、マルチビーム衛星システムにおける干渉量の近似計算法を提案し、これより求めたビーム分離度を示している。このように本論文は通信工学に新しい知見を加えるものであり、学位論文として価値あるものと認める。