



Title	開口面アンテナの高性能化に関する研究
Author(s)	佐藤, 敏雄
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31261
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	佐 藤 敏 雄
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 2 7 0 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 2 月 25 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	開口面アンテナの高性能化に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 熊谷 信昭 (副査) 教 授 板倉 清保 教 授 滑川 敏彦 教 授 中西 義郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、筆者が国際電信電話株式会社研究所および米国のコムサット研究所において行なった、開口面アンテナの高性能化に関する研究の成果をまとめたもので、5章からなっている。

第1章は緒論であって、衛星通信において開口面アンテナの果たす役割と従来の研究の概要とを述べると共に、筆者が行なった研究の目的とその範囲とを示して、本論文がこの分野において占める地位を明らかにしたものである。

第2章は、衛星通信用大口径アンテナに関する研究結果を述べたもので、まず、円錐ホーンアンテナの解析と実験結果から、これを近接領域で用いると広い周波数帯域にわたって利得の高い開口面アンテナが得られることを明らかにし、開口20mのカセグレンアンテナにこれを適用した際の利得、雑音温度特性等に関する実測結果を示している。つぎに大口径アンテナの利得測定法に関し、従来の方法の問題点を明らかにした後、人工衛星および電波星を用いた新しい利得測定法を提案し、その理論と実際の測定方法、ならびに実測結果について述べている。さらに本章では、高次モードを用いる新しい自己追尾方式に関する解析と、これを上述の20mアンテナで実用した装置の概要およびその実験結果についても述べている。

第3章では、前章で述べたような大口径アンテナの一次放射器あるいは通信衛星のグローバルビームアンテナとして用いるのに好適な、誘電体装荷ホーンアンテナの諸特性について論じたもので、複合モードホーンの一般的特性を示した後、誘電体装荷による TM_{11} モードの励振に関する理論的ならびに実験的検討の結果を述べている。つぎに、基本型となる誘電体装荷円錐ホーンの構造と特性とを示した後、広帯域化するための各種変形について論じ、最後に衛星搭載用整形ビームアンテナ

に対する応用例を示している。

第4章は、誘電体装荷ホーンアンテナの交差偏波特性に関する詳細な解析と実験結果とを示したものである。まず、複合モード円錐ホーンおよび正四角錐ホーンにおけるサイドローブとビーム幅、ならびに交差偏波特性に関する解析結果を述べて、複合モードホーンにおける交差偏波発生メカニズムを明らかにしている。続いて誘電体装荷ホーンの交差偏波特性に関する実験結果を述べ、特に誘電体装荷円錐ホーンアンテナはその交差偏波特性がすぐれており、直交偏波による周波数再利用を行なう反射鏡アンテナの一次放射器あるいは通信衛星のグローバルビームアンテナとしてきわめて有効であることを明らかにしている。

第5章は結論で、本研究で得られた成果を総括して述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、衛星通信における最も重要な基幹技術の一つである開口面アンテナの高性能化に関する研究をまとめたもので、その主要な成果を要約するとつぎのとおりである。

- (1) 衛星通信用大口径アンテナの一次放射器として用いられる円錐ホーンアンテナについて理論的ならびに実験的に詳細な研究を行ない、従来遠方界領域で用いられていた円錐ホーンアンテナを近接領域で用いることにより、広い周波数帯域にわたって利得の高い大口径アンテナが得られるという新しい事実を見出した。
- (2) 上記の結論に基づいて、実際に開口径22mの衛星通信用アンテナを設計、製造し、茨城衛星通信所に設置してその特性を実測し、従来のアンテナにくらべてすぐれた特性が得られることを確認した。なお、筆者の考案したこのアンテナは1967年より開始された日米間商用衛星通信に実用されている。
- (3) 人工衛星および電波星を用いた大口径アンテナの新しい利得測定法を考案し、従来の方法に含まれていた多くの誤差要因をすべて除去した確度の高い測定技法を確立した。なお、この測定法は筆者の提案により、国際商業通信衛星機構（インテルサット）で採用され、現在世界的な利得の標準測定法となっている。
- (4) 大口径アンテナの新しい自己追尾方式を考案し、理論的ならびに実験的に詳細な検討を加えた。なお、この方式による追尾装置は現在茨城衛星通信所において実用されているほか、諸外国の多くの地球局でも現用されている。
- (5) 電氣的にすぐれた特性を有し、しかも軽量、小型で、かつ製造、調整の容易な誘電体装荷ホーンアンテナを開発し、その特性を理論的ならびに実験的に解明した。このアンテナは大口径アンテナの一次放射器として用いられるほか、1978年以降に計画されているインテルサットV号系衛星に搭載されるアンテナの有力候補の一つと考えられている。
- (6) 誘電体装荷ホーンアンテナの交差偏波特性について詳細な理論解析と実験的検討を行ない、誘電

体装荷円錐ホーンアンテナが周波数再利用に好適なすぐれた交差偏波特性を有することを明らかにした。

以上のように、本論文は開口面アンテナとそれに関連する諸問題について、学術上の多くの新しい知見を加えるとともに、工学的、技術的にすぐれた多くの考案、開発を行ない、重要な具体的成果をあげて衛星通信技術の向上に大きく貢献したばかりでなく、その成果はマイクロ波通信や周波数再利用など広く通信工学の発展に寄与するところが多い。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。