

Title	コルゲート円形導波管形円すいホーンに関する研究
Author(s)	武田, 文雄
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1030
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	武 ^{たけ} 田 ^だ 文 ^{ふみ} 雄 ^お
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 7 5 4 号
学位授与の日付	昭和 51 年 12 月 14 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	コルゲート円形導波管形円すいホーンに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 牧本 利夫 (副査) 教授 藤澤 和男 教授 末田 正 教授 難波 進 教授 浜川 圭弘

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、コルゲート円形導波管形円すいホーンに関する研究の成果をまとめたもので7章からなっている。

第1章は序論であって、コルゲート円すいホーンに関する従来の研究の概要を述べると共に、本論文であつかう問題との関連を述べこの分野における本論文の位置を明らかにしている。

第2章はアンテナへの応用を前提としたコルゲート円形導波管の解析結果について述べている。ここでは、従来明確でなかったひれの厚み、コルゲート溝ピッチに対する設計基準を明確にするため、コルゲート溝中の高次波、円筒部の空間高調波を考慮した解析を行ない、ひれの厚み、溝のピッチの伝搬特性に及ぼす影響をコルゲート溝の呈するアドミタンスとの関連において明確にしている。

第3章はコルゲート円すいホーン的设计法について述べている。ここでは、ホーンの開口分布に相当する内径の大きなコルゲート円形導波管の横断面内電磁界分布が横方向位相定数 k_0 とひれの内半径 a との積 $k_0 a$ によって決まることに着目し、 $k_0 a$ を用いる設計法を与えている。これにより、ひれの厚みを考慮にいれたコルゲート円すいホーン的设计が容易となった。

第4章はコルゲート円すいホーンの使用周波数帯の広帯域化について述べている。筆者は広帯域化を図る一つの方法としてコルゲート円形導波管のひれの先端周辺に導体リングを装荷するリング装荷コルゲート円形導波管を考案した。ここでは、この導波管をアンテナホーンに応用すると1オクターブ以上の周波数範囲にわたって優れた放射指向特性が得られることを理論的、実験的に明らかにしている。試作したリング装荷コルゲート円すいホーンは従来のコルゲート円すいホーンに比でて1.35倍広帯域である。

第5章はコルゲート円すいホーンの実用化に不可欠な円形導波管・コルゲート円すいホーン変換器の特性改善、および、その設計法について述べている。

筆者は変換器の電圧定在波比特性の広帯域化を図るため、ひれの厚みを変える方式の変換器、および、リング装荷コルゲート円形導波管を用いる方式の変換器を考案した。この結果、1オクターブの周波数範囲にわたり良好な電圧定在波比特性を有する変換器を得ることが可能となった。また、電圧インピーダンスを用いる変換器の設計法がこれらの変換器の設計に有効であることを実験的に明らかにしている。

第2章から第5章までにおいてはコルゲート円すいホーンにおける主要モード波 (EH_{11} モード波) に重点を置き論じている。しかし、コルゲート円すいホーンを広い周波数範囲にわたって用いる場合には種々の高次モード波に対する考察が必要となる。第6章においては、これらの高次モード波の伝搬特性を明らかにすると共に、放射指向特性、変換器の特性に及ぼす影響について考察し、コルゲート円すいホーンを広帯域に用いるときの設計指針を与えている。

第7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

本論文はコルゲート円形導波管形円すいホーンの特性を検討して、設計基準を明確にするとともに、使用周波数帯の広帯域化について考案を加え、試作を行って研究した成果をまとめたものである。まずコルゲート円形導波管のひれの厚み、コルゲート溝のピッチの伝搬特性、電磁界分布に及ぼす影響を解析的に深く検討して、コルゲート円すいホーンを設計する基準を明確にしている。つぎに使用周波数帯を広帯域化するために、コルゲート導波管のひれの先端周辺に導体リングを装荷するリング装荷コルゲート円形導波管を提案し、その伝搬特性と、これをアンテナホーンに応用したリング装荷コルゲート円すいホーンの放射特性を解析するとともに、試作器によって放射特性が広帯域にわたって改善されていることを示している。また円形導波管からコルゲート円すいホーンへの変換器として、ひれの厚みを変える方式およびリング装荷コルゲート円形導波管を用いる方式による変換器を提案し、広帯域にわたって電圧定在波比特性が改善されることを解析的に説明するとともに試作によって実証している。これらの研究成果は広帯域にわたり良好な放射特性と定在波比が要求されるアンテナに効率よく応用されるものであり、マイクロ波工学に寄与するところ多大である。よって本論文は学位論文として価値あるものと認める。