



Title	高速単振動波管についての実験的研究
Author(s)	戎谷, 圭介
Citation	大阪大学, 1973, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30999
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	^{えびす} 戎	^{たに} 谷	^{けい} 圭	^{すけ} 介
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	2887	号	
学位授与の日付	昭和48年6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	高速単振動波管についての実験的研究			
論文審査委員	(主査) 教授	松尾 幸人		
	(副査) 教授	裏 克己	教授	小山 次郎

論文内容の要旨

本論文は、高速単振動波管についての実験的研究をまとめたものであり、7章から成っている。

第1章では、マイクロ波管の動作周波数増大にともなう困難を指摘し、電子ビーム波動を用いた管は周波数増大に対しても有効な方法であることを述べ、電子ビーム波動の一種である新しい単振動波を用いたマイクロ波発生用高速単振動波管の意義を示している。

第2章では、放物線電位分布中の電子の運動より単振動波の位相速度を導き、高速および低速単振動波に分類している。位相速度が大きくなる高速単振動波は遅波構造のない回路波と容易に同期し、マイクロ波管に応用する場合の動作を波動の立場より述べている。

第3章では、単振動の正規化モード振幅および回路波の正規化モード振幅を定義し、モード結合理論を用いて単振動波と回路波間におけるエネルギー授受について述べ、単振動波管の動作を説明している。

第4章では、結合器を試作し、入力信号に対する同期条件、同期時における信号入力増加、および同期条件近傍における出力特性を実験的に求めている。これらの結果は回路波と高速単振動波の結合についての理論的考察と一致し、単振動波の存在を実験的に確認している。

第5章では、振動電極面の一端に陰極を持つ構造の管を試作し、発振周波数のわずかに異なる二つの発振出力を検出し、回路の入力または出力端における整合条件により単一周波数の発振にもなり得ることを明らかにしている。この結果は前進または後進高速単振動波と入射または反射回路波との結合による理論的考察と一致することを明らかにしている。またコンフナー・デカップ条件について実験を行ない、理論と対比し、最適電極長の設計の基礎を示している。

また、周波数プッシングについて考察し実験と一致することを示している。

電極構造を改善した円形構造の管および出力増大を試みた管についても検討し、広帯域に電子同調

可能なマイクロ波発振管となる可能性を示している。

第6章では、動作周波数増大に伴う電極構造の微小化、陽極電圧および磁束密度の増大などの種々の困難を避ける一方法として、高次モード動作について述べ、実験によってその動作を検討し、単振動波の特性を一層明らかにしている。

第7章では、高速単振動波管に関する実験的考察についての本研究の成果をまとめ、残された今後の課題を指摘している。

論文の審査結果の要旨

本論文でえられた研究成果を要約するとつぎのようである。

- (1) 高速単振動波の位相速度は無限大になしうるので、遅波構造を持たない回路波の位相速度と容易に同期し、これをマイクロ波管に応用すれば、パラメトリック増幅管、前進波ならびに後進波発振管がえられるが、その理論的考察を行ない動作を明らかにしている。
- (2) 高速単振動波を応用した新しい型のマイクロ波管を試作し、広帯域にわたって電子同調可能な発振管となりうることを実験的に検討している。
- (3) 前進波発振管の場合、最適電極長はコンフナー・ディップ条件で与えられることを実験的に明らかにし、発振管設計の基礎をうるとともに理論的考察との関係を明らかにしている。
- (4) 周波数プッシングの原因について考察し、電子ビーム電流増加による等価プラズマ角周波数の変化と考え、実験値と一致する結果をえている。
- (5) 発振周波数増加にともなう電極構造の微小化、磁束密度の増大などの困難をさける新しい方法として高次モード動作について考察し、かつ実験的にも基本モード周波数の整数倍の発振周波数をえている。実験的に観測された最大モード次数として8をえている。

以上の研究結果は、マイクロ波工学の進歩に寄与するところ大であり、博士論文として価値あるものと認める。