



|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | ミリ波通信用円形導波管Teonモードフィルタの研究                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Author(s)    | 橋本, 国生                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Citation     | 大阪大学, 1976, 博士論文                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Version Type |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/31396">https://hdl.handle.net/11094/31396</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"&gt;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">&lt;/a&gt;</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)  | はし<br>橋                     | もと<br>本 | くに<br>国 | お<br>生 |
| 学 位 の 種 類 | 工                           | 学       | 博       | 士      |
| 学 位 記 番 号 | 第                           | 3 5 0 1 | 号       |        |
| 学位授与の日付   | 昭和 51 年 1 月 16 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    | ミリ波通信用円形導波管 TEon モードフィルタの研究 |         |         |        |
| 論文審査委員    | (主査)<br>教 授                 | 牧本 利夫   |         |        |
|           | (副査)<br>教 授                 | 藤澤 和男   | 教 授     | 難波 進   |
|           | 教 授                         | 田中 幸吉   | 教 授     | 末田 正   |

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、著者が日本電信電話公社、武蔵野電気通信研究所および横須賀電気通信研究所で行なったミリ波通信用円形導波管 TEon モードフィルタに関する研究の成果をまとめたものであり、つぎの 8 章からなっている。

第 1 章では、緒言として従来より行なわれてきたこの分野の研究の歴史および概要について述べ、さらに本研究の目的、必要性について明らかにした。

第 2 章では、TE<sub>01</sub> モード伝送用半円形導波管の不連続によるモード変換について理論解析結果を述べた。すなわち、半円形導波管の平坦面に垂直な析れ曲り、くい違いが生じると、円形導波管では発生しなかった高次の TEon モードが発生することを明らかにした。

第 3 章では、内径および屈曲角の異なる円形コーナ導波管の実験的検討結果を述べた。さらに、不要 TEon モード発生量を抑圧した 3 種類のコーナ導波管の伝送特性についても検討結果を述べ、いずれも不要 TE<sub>02</sub> モードの発生を抑圧できることを示した。

第 4 章では、分布結合形 TEon モードフィルタとして半円形中心結合形および管壁結合形（副導波管が方形導波管と同軸導波管）について理論ならびに実験的検討結果を述べた。すなわち、これらのモードフィルタは内径が細い場合には非常に有効であるが、太い径への適用が難しいことを示した。

第 5 章では、位相反転形 TEon モードフィルタについて、その構造、動作原理、実験結果を述べた。さらに、2 種類の改良形として、高吸収損失形および低挿入損失形についても検討結果を併せて述べた。その結果、従来のフィルタでは実現できなかった太い内径 (51mm) で非常に良好な特性を有することを明らかにした。

第6章では、モード結合器の新しい結合理論について述べた。この理論は、従来の結合理論で求められなかった結合器の各種特性を正確に得ることができるもので、実際にこの理論を用いたモード結合器の設計方法も併せて述べた。

第7章では、急激な屈曲が数多く存在する導波管線路の構成法、屈曲に対する対策を述べ、さらにこれらの屈曲が伝送特性に及ぼす影響を明らかにした。また、位相反転形  $TE_{03}$  モードフィルタを実際の屈曲線路に布設することにより、伝送特性が大きく改善されることも明らかにした。

第8章では、結論として本研究で得られた成果を総括して述べた。

## 論文の審査結果の要旨

ミリ波導波管伝送方式による超多重通信の実用化の実験が進みつつある時、伝送される  $TE_{01}$  モードから不連続部において変換された高次  $TE_{on}$  ( $n \geq 2$ ) モードを吸収または除去するモードフィルタの要望が高まって来ていた。本論文において著者は従来から考案され試作されていた  $TE_{on}$  モードフィルタを改良するとともに、著者の考案になるモードフィルタについて解析し、試作して、好成果を収め、実用試験に供して、高次モードによるミリ波導波管伝送路の伝送特性の劣化を改善した成果を報告している。

著者は分布結合形  $TE_{on}$  モードフィルタに改良を加え、半円形中心結合形、管壁結合形、同軸結合形について検討、試作を行って、内径が細い線路については非常に有効であるが、内径が太い場合には適用が困難であることを示している。次に位相反転形モードフィルタについて考案し、検討、試作を行って、不要モードに対して高い吸収損失を広帯域にわたって与えるフィルタおよび信号モードに対して挿入損失が特に低いフィルタの2種類の開発に成功した。なおこれらのフィルタを実用線路に用いた時の伝送特性の解析を行うとともに、実測された線路の伝送特性が改善されている報告を示して、前述のフィルタの有効性を確認している。

また著者は半円形導波管の接続において発生する高次  $TE_{on}$  モードの発生量を解析的に求め、円形コーナ導波管の高次  $TE_{on}$  モードの発生を抑圧する実験的検討結果を示している。またフィルタの基本原理である導波管の結合理論を、2つの導波管の特性インピーダンスが異なる場合にも適用される様に、回路論的な取扱いを示し、将来強い結合度によりフィルタの寸法を短縮する場合の設計指針を与えている。

この様に本論文は通信工学上有益な成果を収めているとともに多くの知見を与えている。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。