

平成 年度 国立天文台 L M S A 共同開発研究 研究成果報告書

1. 研究課題名 _____ 2. 区分 A・**ⓑ**
3. 研究代表者氏名 _____ 所属 _____
4. 研究成果の概要 (1000字程度で、LMSA計画に関連して重要であると思われる成果を重点的に記入してください。必要に応じて図表等は別紙として添付してください。また、主要な購入物品との関係についても記載してください。)

研究背景

平成12年度は、ミリ波サブミリ波に有効な新しい導波路設計のために、これまで、ミリ波や光波等で有効とされてきた2種類の誘電体導波路について電磁界理論解析を行った。

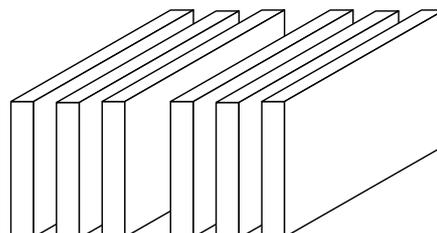
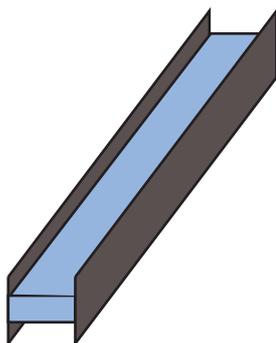
これまでのように金属を用いた導波路では、高周波領域において金属は良導体とならないため、損失が増えるという問題があった。そこで、金属を使わない誘電体導波路を応用すれば、高周波領域における金属部分の導体損失を避けることができるのではないかと考えた。解析に用いた構造は、非放射型誘電体導波路(Nonradiative Dielectric Waveguide(以下NRDガイド))とフォトニックバンドギャップ線路系(以下PBGガイド)である。

NRDガイドの曲がり部分の解析

まず、NRDガイドの解析について報告する。NRDガイドは文字通り非放射型が特徴の誘電体導波路で、その構造は図1のようなものである。本研究では、設計上必要となる曲がり部分について解析を行った。導波路は主要回路に電波を伝搬するためのものであるため、その設計上やむを得ず途中で曲がりを生じさせる必要が出てくる。しかし、この曲がりにおける放射損失や、直線部との接合部分でのトランジションロスの評価をしなければ、実際の設計に用いることはできない。解析を行った結果、曲がり部分における放射損失は大変大きなものであることが分かった。しかし、研究者らはこの損失を最大限に抑える設計法を試みるた。しかし、NRDガイドは誘電体導波路ではあるが、金属壁を利用して放射を押さえるため、高周波領域における金属による損失を低減するには必ずしも有効でないことも同時に分かった。そこで、金属を用いない誘電体導波路としてPBGガイドを応用することにした。

PBGガイドの解析

PBGを応用した誘電体導波路を設計するための準備として、1次元PBG構造の電磁界解析を行った。PBGガイドとは、図2に示すように、周期的に並んだ突起の一部に欠損部を作ることによって生じるエネルギーの閉じこめ効果を利用した誘電体導波路である。従って、制作や非常に容易であると同時に、マイクロストリップ線路等の集積回路の基板に用いる誘電体と同じものが使えるため、回路のへの変換も容易に行えるものと考えられる。解析の結果、幅が波長の1/3程度の突起を12個設置し、その中心に欠損部分を設けることで、欠損部分にエネルギーが充分閉じこめられることが確認できた。PBGガイドは、金属を用いずに設計することができるため、NRDガイドが抱えていたような問題は解消できるが、高周波領域における誘電体の損失の評価が不十分であるため、今後は、誘電体の高周波領域における損失等の測定が必要と考えられる。



5. 成果発表（学会発表、研究会集録などを含みます。印刷中、投稿中なども可。）

著 者 名	論 文 標 題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著 者 名	論 文 標 題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著 者 名	論 文 標 題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著 者 名	論 文 標 題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著 者 名	論 文 標 題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著 者 名	論 文 標 題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著 者 名	論 文 標 題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

6. 別刷り（各1部を添付してください。コピーも可。）