

申請者	学科名	情報工学部 情報通信工学科	職名	准教授	氏名	大久保 賢祐 印
調査研究課題	SIW を用いた左手系フェライト導波路の入出力特性改善に関する研究					
交付決定額	200 千円					
調査研究組織	氏名		所属・職	専門分野	役割分担	
	代表	大久保 賢祐	情報通信工学科 ・准教授	マイクロ波工学	研究全体を統括し遂行する。 論文執筆, 研究発表(国際会議, 全国規模の学会)を行う。	
	分担者	田中紀久 國重悠太 鶴長祐樹	博士前期課程・ 電子情報通信工 学専攻	マイクロ波工学	数値シミュレーション, 回路の 試作, 測定実験, 研究発表(中 国支部連合大会, HISS, MWEな ど)を行う。	
調査研究実績 の概要	<p>導波管はしゃ断周波数以下では実効誘電率が負となるため遮断帯域となるが, 負の実効透磁率を有する磁化されたフェライトを周期的に装荷すると左手系(LH) モードの伝搬が起こる. この左手系フェライト導波管(LHFWG)の通過帯域を利用した磁気同調性フィルタおよび移相器が提案されている.</p> <p>本課題では金属導波管に比べて小型軽量・薄型の疑似導波管として知られている誘電体基板集積導波路(SIW)を遮断導波管として用いた左手系フェライト誘電体基板集積導波路(LHFSIW)に関する研究を行っている.</p> <p>主導波路にSIWを使用したLHFSIWへの応用を念頭に, 低背構造のLHFWGに入出力MSLを接続する構造における入出力特性の改善のための理論的・実験的検討を行っている.</p> <p>はじめに, 従来の近似Aでは十分に見積もることができなかったLHモードの分散特性およびブロッホインピーダンスをフェライトの表面波モードを考慮した近似Bによって計算を行い, 通過帯域内で最小値Z_{Bmin}をもつように誘電体装荷部の長さを調整しLHFWGの設計を行っている.</p>					

<p>調査研究実績 の概要</p>	<p>また、界分布から読みとった特性と比較することで近似B によって求めた分散特性の妥当性を示している。</p> <p>次に、MSL との接続においては準TEM モードとしゃ断導波管のエバネッセントモードの良好な変換の必要性を指摘している。モード変換の最適化を含んだ入出力回路の開発は今後の課題に譲ることとして、ここでは始めの一步として；LHFWG の両端のしゃ断導波管の長さl_{de} の微調整という試行錯誤的な調整が残っているが、特性インピーダンスがZ_{Bmin} と等しいMSL と接続することで入出力特性が改善することを数値計算によって示している。</p> <p>さらに、Y-G-Y 基板を用いた試作回路の設計を行い、実験によって近似B および設計の妥当性を確かめている。</p> <p style="text-align: right;">(成果資料：[1])</p> <p>成果資料[1]では$\mu_{eff} < 0$ の帯域でフェライト基板を伝搬する表面波モードを考慮した数値計算を行い、基板を周回するように伝搬する表面波と基板間のエバネッセント界の連鎖によってLH モードが伝搬することを明らかにしている。ここでは単位セルの磁化の方向を交互に入替えた場合のLHモードについて検討している。</p> <p>数値計算を行い散乱パラメータおよび界分布からLHモードによる伝送帯域が現れることを明らかにしている。基板を交互に磁化した場合は対向するフェライト基板の表面波は同方向に移動するので基板間のエバネッセント界は従来のLHFWGよりも安定し、LHFWGを基本とするマイクロ波フィルタおよび移相器の伝送特性の向上に寄与するものと期待される。</p> <p style="text-align: right;">(成果資料：[2])</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>[1] 大久保，田中 他，“左手系フェライト導波管の入出力特性の改善，” 電子情報通信学会論文誌，vol. J96-C，no. 12，pp. 515-23，December，2013.</p> <p>[2] 國重，大久保 他，“左手系フェライト導波管に関する一考察 —基板を交互に磁化した場合—，” 平成25年度電気・情報関連学会中国支部連合大会，p. 390，October，2013.</p>