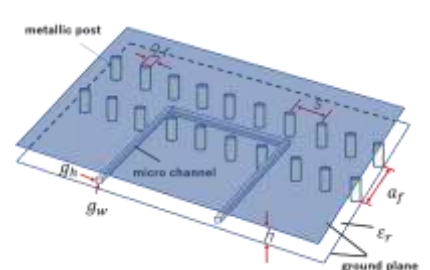
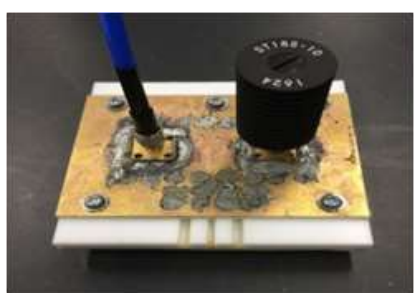
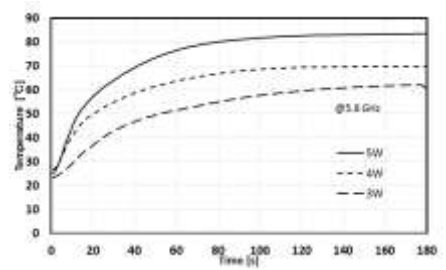


平成29年度 独創的研究助成費 実績報告書

平成30年3月14日

報告者	学科名	情報通信工学科	職名	准教授	氏名	岸原 充佳
研究課題	ポスト壁導波路を用いた5.8GHz帯マイクロ波アプリケーションの設計					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	岸原 充佳	情報通信・准教授	マイクロ波工学	研究の実施と総括	
	分担者	西江 裕 中村 匠吾	大学院博士前期1年 大学院博士前期1年	システム工学 システム工学	設計, 成果発表 数値計算, 成果発表	
研究実績の概要	<p>本研究課題では、24 GHz 帯小電力用に設計されていた従来のポスト壁導波路マイクロ波アプリケーション(反応容器)に基づき、数10 W から100 W 程度の比較的ハイパワーに耐える5.8 GHz 帯アプリケーションの設計を試みた。</p> <p>ポスト壁導波路による連続マイクロ波アプリケーションの基本構成を図1に示す。上下面を金属で覆われた誘電体に、周期的に金属柱を配置してポスト壁導波路が構成されている。ポスト壁導波路はポスト間隔を適切に選べば、電磁界エネルギーは外部へ放射せずに導波路内部を伝搬する。ポスト壁導波路の柱と柱の隙間を利用して、外部から導波路内部へ流路が設けられている。流路は、誘電体を削って作られる溝である。流路に水や溶媒を流し込み、ポスト壁導波路内でマイクロ波を照射し、被加熱物をそのまま連続的に取り出すことが可能な構造である。今回、5.8GHz 帯 ISM バンドを動作帯域として設計を行った。誘電体材料としてテフロンを想定し、5.8GHz 帯で TE_{10} モードが単一伝搬するよう金属柱の半径 $r=1.5$ mm, 配置間隔 $s=7.2$ mm, 導波路幅 $a=27$ mm, 厚さ $h=8.0$ mm を決定した。流路として、高さ $g_h=4$ mm, 幅 $g_w=3$ mm の溝を $h/2, a/2$ の場所に設ける。</p>					

※ 次ページに続く

<p>研究実績の概要</p>	<p>ポスト壁導波路による 5.8GHz 帯マイクロ波アプリケーションを試作し、水の昇温実験を行った。図 2 に試作した連続マイクロ波照射構造の写真を示す。アプリケーションは、テフロンを真鍮板で挟み、丸棒(鉄製)をはめ込み、はんだ付けを行って製作した。ポスト壁導波路への入力と同軸変換構造を介して行い、出力側は 50 Ω の終端器で終端した。</p> <p>試作した流路内にスポイドを使用して 1 ml の水を入れ、周波数 5.8 GHz で、3 W、4 W、5 W のマイクロ波を照射して水の昇温実験を行った。そのときのマイクロ波照射時間に対する水の温度変化を図 3 に示している。3 W を入力した場合、初期値 24 °C から 61 °C まで上昇した。また、4 W を入力した場合は 26 °C から 69.8 °C、5 W を入力した場合は約 80 秒で 25 °C から 83.6 °C まで温度が上昇した。これより、本 5.8GHz 帯マイクロ波アプリケーションが有効に機能することを確認した。</p> <p>本構造は、24 GHz 帯の構造よりやや大きくなるが、被加熱媒体の量を多く確保することができ、より実用的なものが設計できたと考えている。</p>	 <p>図 1 マイクロ波アプリケーションの構造</p>  <p>図 2 試作したアプリケーション</p>  <p>図 3 5.8GHz での水の昇温実験結果</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>[1] 西江裕, 岸原充佳, 山口明啓, 内海裕一, “ポスト壁導波路による 5.8GHz 連続マイクロ波照射構造,” 第 11 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム, P11, pp.170-171, Nov. 2017.</p>	