

# 古神研究室

教職員 古神 義則 教授 (Kogami Yoshinori)  
E-mail : kogami@cc.utsunomiya-u.ac.jp  
清水 隆志 助教 (Takashi Shimizu)  
E-mail : tshimizu@cc.utsunomiya-u.ac.jp  
http://mmw.ee.utsunomiya-u.ac.jp/

研究室の場所 古神教官室 (4-411) 研究室 (4-408, 689-6132)

研究のキーワード マイクロ波/ミリ波通信, マイクロ波/ミリ波材料計測

## 研究室案内

本研究室では電磁波に関する研究と教育を行っています。電磁波 (Electromagnetic Wave) は単に「電波」とも呼ばれ、テレビジョンや携帯電話或いは電子レンジなど身近なところで使われています。電波はその周波数によって伝わり方など性質が異なります。本研究室では、概ね 1 GHz~100GHz (GHz はギガヘルツと読み、毎秒  $10^9$  回 振動することを意味します) の範囲の電波を扱っています。これらの電波は一般に マイクロ波 あるいは、ミリメートル波と呼ばれており、その波長が短いため (1 GHz の電波の波長は 30 cm , 100 GHz のそれは 3 mm です) 特定の方向に 細いビーム状に送ることが出来るなど 興味深い性質があります。また大気中の酸素ガスや水蒸気によって吸収され易く遠方までは届かないという性質も持っています。本研究室ではミリ波をレーダーや通信に利用するための研究に力を入れています。研究の内容を次に紹介します。

### 1 金属をできるだけ使わないミリ波用回路の研究

ミリ波の電流を金属の導線を通して送ろうとすると大きく減衰してしまい、数 cm の距離でも送るのが困難です。一方一部の絶縁体材料 (誘電体) は、ミリ波に対する損失が非常に小さく、金属部品をこの誘電体で構成された部品に置き換えることで、損失が少なく効率の良い回路を構成することが可能です。本研究室では、ミリ波通信への応用を想定して、誘電体回路素子に関する検討を行っています。

### 2 各種誘電体材料のミリ波における特性を解明する研究

誘電体材料としてはプラスチック や セラミックス などさまざまな物があります。この中からミリ波の電波をその中によく閉じ込め、かつ、損失の小さい材料を見いだすこと、その性質を知るための計測方法の開発や、材料特性の温度依存性などを研究しています。

### 3 光変調器に関する研究

光搬送波をマイクロ波信号で変調する光変調器は、無線通信システムと光通信網の接続用デバイスとして用いられます。この光変調器の高効率化と高速化に関する検討を行っています。

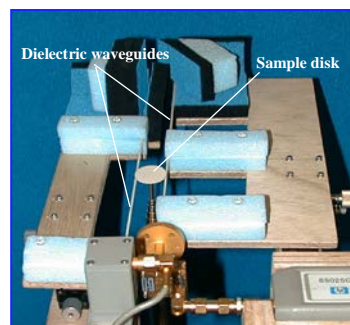


図1 WG共振器法による  
ミリ波誘電率計測

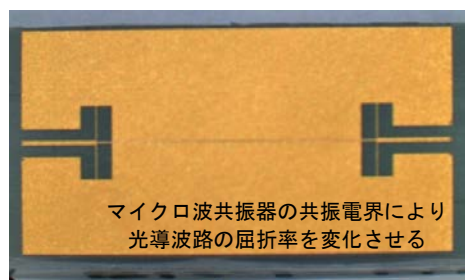


図2 共振型光変調器の  
マイクロ波回路部