

数～数十 GHz 帯マイクロ波用デバイスの開発

○ 梶沢 栄基*1)

1. はじめに

マイクロ波のような高周波信号を一定量減衰させるために用いられる固定減衰器(ATT)には、ソリッド抵抗を用いる集中常数形と、厚膜抵抗を用いる分布常数型の 2 種類がある。集中常数形を用いるメリットは、市販のソリッド抵抗を組み合わせて作製できるため、部品調達から製造工程に至る多くの場面でコスト削減が図れる。そのため安価な製品を作製することができるが、周波数特性が悪い。これに対して、分布常数形を用いるメリットは周波数特性が良く広帯域にわたり一定量減衰させる事ができるが、抵抗膜の空間的ムラが周波数特性に影響するため、特に調整に要するコストがかかり若干高価になってしまう。

本研究グループでは、周波数特性のよい分布常数型 ATT をより安価に作製できるよう抵抗膜調整方法の検討を行っているが、これと同時に大電力信号に耐えられる厚膜抵抗素子の開発も行っている。分布常数型 ATT は構造上の問題から、大電力信号を入力するとジュール熱により厚膜抵抗素子が熱破壊してしまう。これに対し、現在、厚膜抵抗を塗布している酸化アルミ基板(アルミナ基板)に表面処理(ダイヤモンドライクカーボン(DLC))を施して熱伝導特性の向上を図る実験を開始したので、その現状を報告する。

2. 実験方法

DLC の成膜には高周波プラズマ CVD (RF-PCVD)法を用いた。使用した装置は市販の DC-スパッタ装置を改良して作製した(装置全体の概略図を図 1 に示す)。

成膜条件は反応ガスにメタンガスを使用し、RF 入力電力を 200[W]、反応時間を 10[min]とした。成膜した試料の評価は顕微レーザーラマン分光計(日本分光(株)、NRS-3100)を用いて行った。

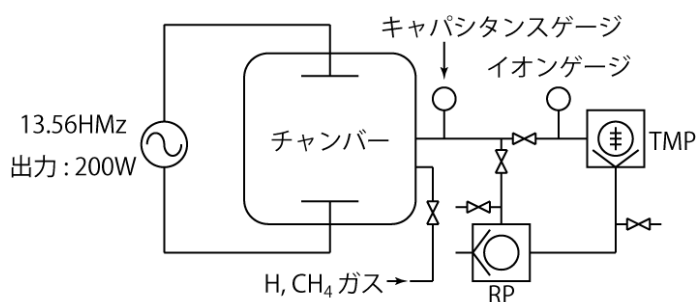


図 1 RF-PCVD 装置概要図

3. 結果・考察

アース電極上にアルミナ基板を設置して成膜を行った結果、一般的にいわれている様な薄茶色の膜を成膜することができた。ラマンスペクトルを測定した結果を図 2 に示す。1500[cm⁻¹]付近に現れる DLC 特有のピークが観測できず、DLC 膜ができていないことがわかった。今後、成膜条件(基板温度、ガス流量、チャンバー内圧力)を見つける必要がある。

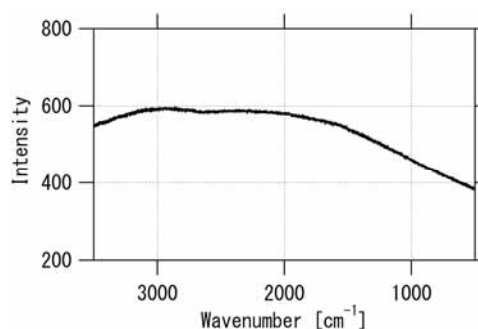


図 2 ラマンスペクトル

4. まとめ

大電力信号に耐えられる分布常数型 ATT を実現するため、厚膜抵抗膜を塗布するアルミナ基板表面に熱伝導率の良い DLC 膜を成膜する方法を提案し、現在 DLC 膜を作製する条件を探している。良質の DLC 膜を成膜できた際には、ATT を作製し周波数特性、電力耐久試験を実施し、デバイスの評価を行う。

*1) 東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科電子情報工学コース