

第5世代移動通信システム（5G）用プリント配線基板材料の表面改質に関する研究（第2報）

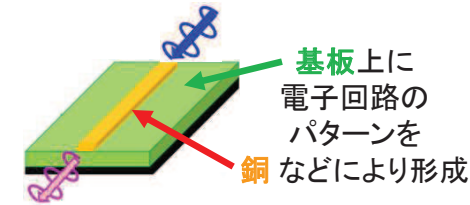
阿部治・石田正文（工業材料）・塩澤佑一朗（化学・燃料電池）
久保博義・須賀隆明・眞壁健司・渡辺なお記・中込雄基・工藤亜美（コマイルコト株式会社）

背景・目的

第5世代移動通信システム（5G）は従来よりも高い周波数帯域の電波・電流を使用

高周波電流を伝送するプリント配線基板

高周波電流（入力）



高周波電流（出力）

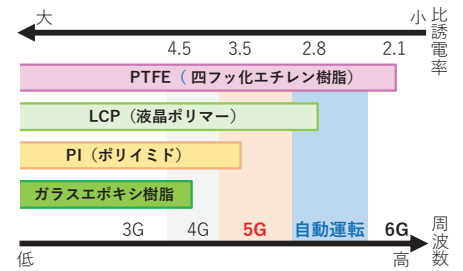
高周波電流が銅を流れる際に基板材料の影響を受けて電流が流れにくくなる（伝送損失）

より伝送損失の小さい基板材料が必要

PTFE（四フッ化エチレン樹脂）が有望

特徴
課題

- 現行の基板材料の中で伝送損失が最も小さい
- そのため高い周波数でも使用可能（6Gにも対応可能）
- 他の材料とくっつかない（例：フッ素コーティングのフライパン）
- 銅との密着性が悪く、高周波用としては実用化されていない



これらの背景を踏まえて

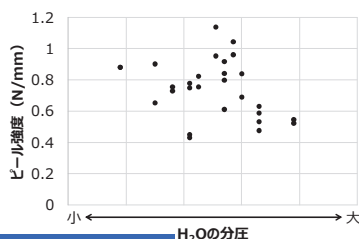
- ◆ 観察・分析によるPTFEの表面状態の解明
- ◆ 銅と密着しやすいPTFEの表面改質方法の開発

PTFEを用いた5Gに適用可能なプリント配線基板を開発する

得られた成果

ピール強度とプロセスガス分圧

ピール強度が1.0N/mmを超えるH₂Oの分圧条件がわかった。他のプロセスガスについてもPTFE基板のピール強度と表面改質条件の関係性を調査し、表面改質条件の最適化を図った。

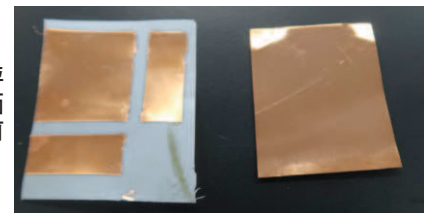


はんだ耐熱性評価

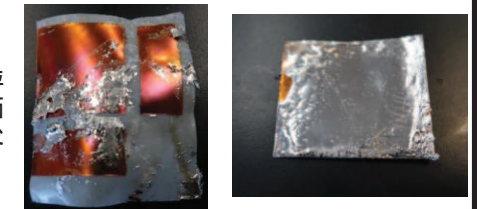
260℃のはんだ槽に5秒間浮かべるはんだ耐熱性の評価を行ったところ、PTFE基板の変形はあるものの銅部分にふくれやはがれが生じないことを確認した。



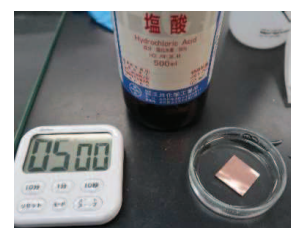
評価前



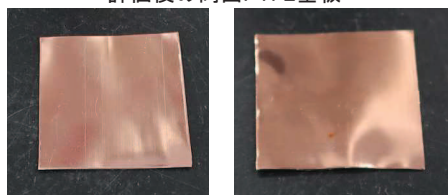
評価後



耐薬品性評価



評価後の両面PTFE基板



左：2mol/L塩酸、右：2mol/L NaOH水溶液

2mol/Lの塩酸または水酸化ナトリウム（NaOH）水溶液に5分間浸漬させる耐薬品性の評価を行ったところ、銅部分にふくれやはがれが生じないことを確認した。

まとめ

表面改質を行い銅めっきしたPTFE基板のピール強度と表面改質条件の関係性を調査し、表面改質条件の最適化を図った。またフレキシブルプリント基板としての実用性を評価するために、260℃のはんだ槽に5秒間浮かべるはんだ耐熱性の評価、および2mol/Lの塩酸またはNaOH水溶液に5分間浸漬させる耐薬品性の評価を行ったところ、銅部分にふくれやはがれが生じないことを確認した。

研究期間

令和3～4年度

