

研究テーマ	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		
担当者 (所属)	阿部治・石田正文・塩澤佑一朗 (材料・燃料電池)・尾形正岐 (機械電子)・久保博義・須賀隆明・中込雄基・眞壁健司・渡邊なお記 (コミヤマエレクトロン (株))		
研究区分	成長戦略研究	研究期間	令和3年度～令和4年度

【背景・目的】

第5世代移動通信システム (5G) では、従来よりも高い周波数帯域の信号が使用される。しかし基板材料の誘電損失により、信号の伝送損失や遅延が大きくなる。誘電損失の小さい5G用プリント配線基板材料として四フッ化エチレン樹脂 (PTFE) が有望であるが、配線パターンを形成する銅との密着性が悪いことが課題である。県内企業であるコミヤマエレクトロン (株) では、独自のイオンビーム源を用いてPTFEを表面改質することで、PTFE基板と銅の密着性向上を目指しているが、実際のPTFE表面の状態について不明な点が多い。そこで、観察・分析によりPTFEの表面状態を明らかにし、表面改質プロセスにフィードバックすることで、プリント配線基板として使用可能な密着性を有する表面改質方法を開発する。

【得られた成果】

表面改質プロセスの最適条件を見つけるために、様々な条件により表面改質を行ったPTFE表面をSEM観察した (図1)。この中で密着性の良い改質条件を絞り込む作業を引き続き行っている。またPTFEと銅箔の断面をFE-SEMで観察した (図2)。PTFEと銅の界面に隙間がなく、PTFE表面の凹凸は650nm程度と小さいことが確認できた。

また表面改質を行ったPTFE表面をXPSで分析した (図3)。表面改質により、PTFEを構成する $-CF_2-$ の分子鎖が切断され、他の結合が増えていることがわかった。 $-C-OH$ のような親水基が表面に増えることにより、PTFE表面の濡れ性・密着性が向上していると考えられる。

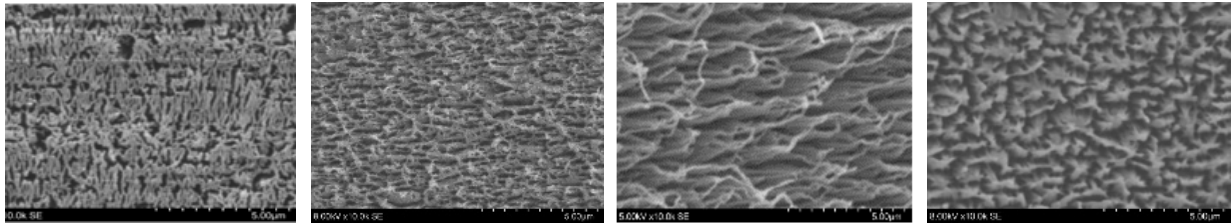


図1 様々な表面改質条件下でのPTFE表面 (一番左は未処理)

— 2 μm

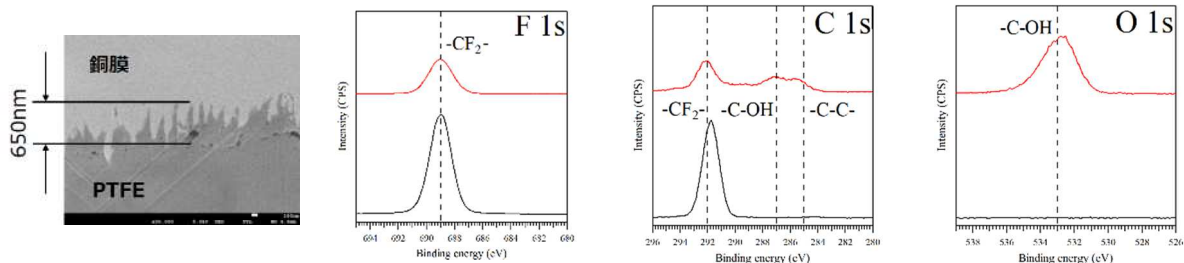


図2 PTFEと銅箔の断面の例

図3 PTFE表面のXPSの測定結果 (上：表面改質後、下：未処理)

【成果の応用範囲・留意点】

伝送特性や信頼性が未評価であるため、来年度実施する予定である。