

【技術資料】AFM-IR によるポリマーアロイの組成分布解析

概要

AFM-IR は、ナノメートルオーダーで材料の組成をイメージングできる装置です。本資料では、市販の自動車用充電コネクタに使用されている樹脂の組成分布解析事例をご紹介します。

分析

試料 : 市販の自動車用充電コネクタ(カーチャージャー) (PC/PBT 樹脂と記載あり)

装置 : AFM-IR (Molecular Vista 社製 Vista One)

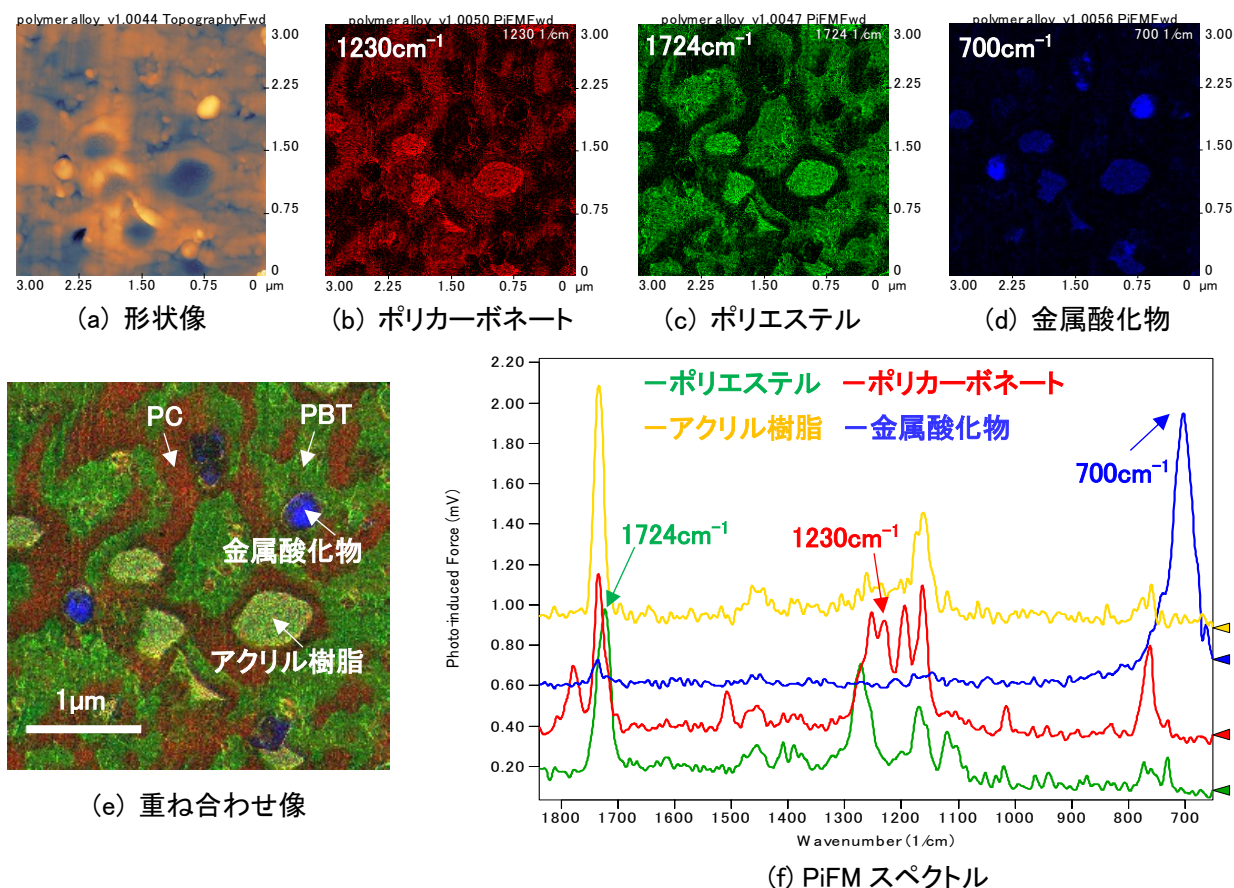
※ PiFM(Photo-induced Force Microscope)方式により空間分解能 10 nm でケミカルイメージングが可能な最新モデル【装置紹介 A2301】

結果

【図 1】に AFM-IR 測定の結果を示します。

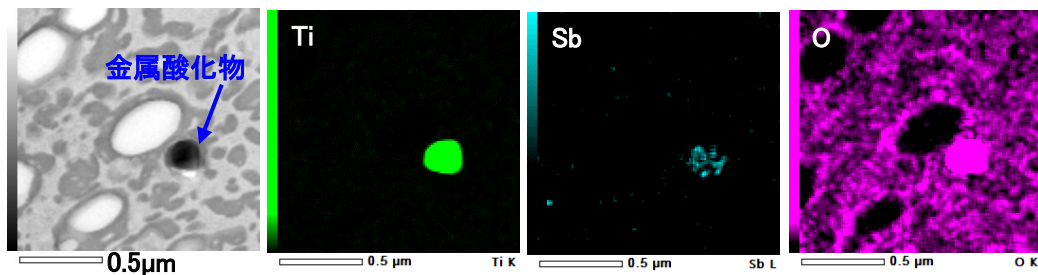
【図 1】(a)に示す形状像中の特徴的な位置において、PiFM スペクトル【図 1】(f)を取得しました。PiFM スペクトルは IR レーザーによって誘起された双極子を AFM によって検出したもので、FT-IR に類似したスペクトルになります。得られた PiFM スペクトルを FT-IR ライブラリと照合した結果、ポリカーボネート(PC)、ポリエステル(PBT)、および金属酸化物に帰属されました。

次に各成分の固有波数でマッピングした結果、相構造が【図 1】(b)~(d)に示すように可視化されました。一方、これらのマッピング像を重ね合わせた【図 1】(e)では、いずれの成分にも対応しない領域(黄色)が確認されました。この領域の PiFM スペクトルからは、アクリル樹脂に特徴的なピークが認められました。



【図 1】 ポリマーアロイの AFM-IR 測定結果

次に、AFM-IR で確認された金属酸化物の金属種を定性するため、TEM-EDS を用いて元素マッピングを行いました。その結果、チタン(Ti)、アンチモン(Sb)、および酸素(O)が検出されました【技術資料 No.T2223】。



【図 2】 ポリマーアロイの TEM-EDS 元素マッピング

まとめ

AFM-IR から取得した PiFM スペクトルを元に FT-IR ライブラリを用いて成分を定性し、さらに TEM-EDS による元素マッピング結果と併せて解析することで、3 種の樹脂および金属酸化物から成る市販ポリマーアロイの組成分布を明らかにすることができました。

適用分野：プラスチック・ゴム、電池・半導体材料、その他有機製品

キーワード：ポリマーアロイ、ポリマーブレンド、相分離、組成分布、ポリエステル、ポリカーボネート、アクリル樹脂