

【技術資料】スマートフォン部材のリバースエンジニアリング(部材分析)

概要

リバースエンジニアリングにおいて電子顕微鏡による形態観察や元素分析は有用な手法です。市販スマートフォンを一例に、カメラ部分を断面加工して CMOS センサーの微細構造を解析した事例を紹介します。

分析方法・分析装置

装置：電界放出型走査電子顕微鏡／エネルギー分散型スペクトロメータ(FE-SEM/EDS)

試料

市販スマートフォンのカメラ部分(赤点線部)を切断・研磨および Ar イオンミリングを用いて断面作製し、CMOS センサー部分(図1 黄枠)を分析しました。

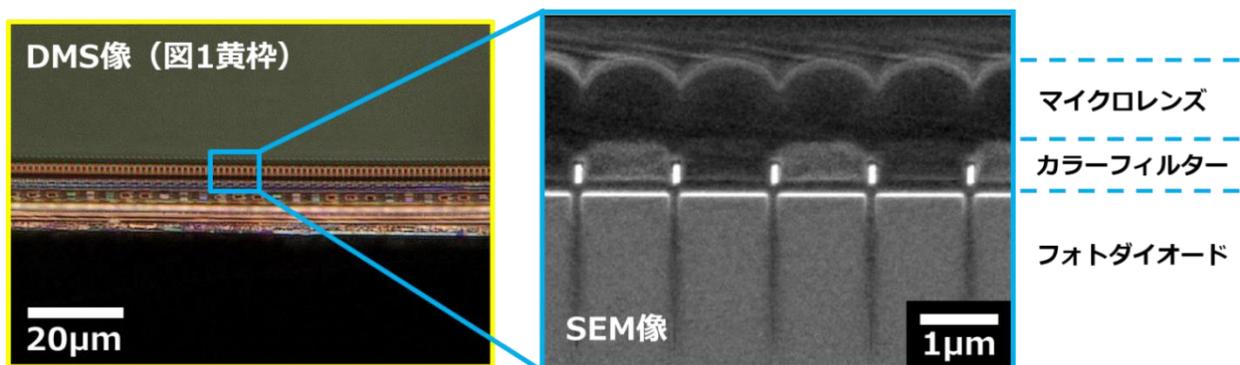


【図1】スマートフォンカメラの断面観察(デジタルマイクロスコープ(DMS)像)

結果及び考察

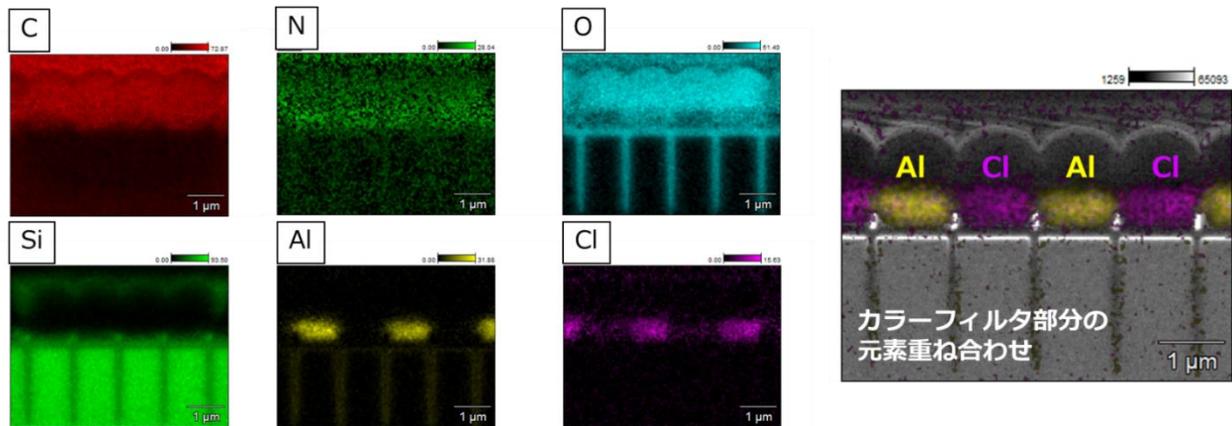
CMOS センサー(図1 黄枠)について、SEM による形態観察、EDS による元素分布解析を行いました。

SEM 像でマイクロレンズ、カラーフィルター、フォトダイオードが可視化され、カラーフィルター直下にフォトダイオードがあるため裏面照射型の CMOS センサーと判別できました(図2)。



【図2】CMOS センサーの断面 SEM 観察結果

図 3 に EDS 元素マッピングを示します。マイクロレンズで C, N, O の存在が確認されました。同様に、カラーフィルターで Al, Cl, N、フォトダイオードで Si の存在が分かります。カラーフィルターに着目すると、Al と Cl は交互に分布しており、CMOS センサーが異なるカラーフィルターで構成されることが明らかとなりました。



【図 3】 CMOS センサーの EDS 元素マッピング結果

まとめ

材料断面の電子顕微鏡観察は内部構造や構成元素を把握できるため、リバースエンジニアリングにおいて有用な手法となります。今回は、断面 SEM/EDS により市販スマートフォンの CMOS センサー構造および元素分布を解析しました。

当社では様々な材料の断面作製技術を有しており、それらの電子顕微鏡観察が可能です【技術レポート No. T1121, T1511, T1724, T1830, T2013 など】。その他の分析手法(X 線光電子分光法など)とあわせて、材料性能に寄与する構造因子を解析できます。

適用分野：フラットパネルディスプレイ、その他無機製品、その他有機製品

キーワード：リバースエンジニアリング、スマートフォン、CMOS センサー、断面加工、SEM、EDS