

電気機器用材料における最新の微小分析技術

和田 理* 黒川博志**
黒木洋志**
三木伸介**

要 旨

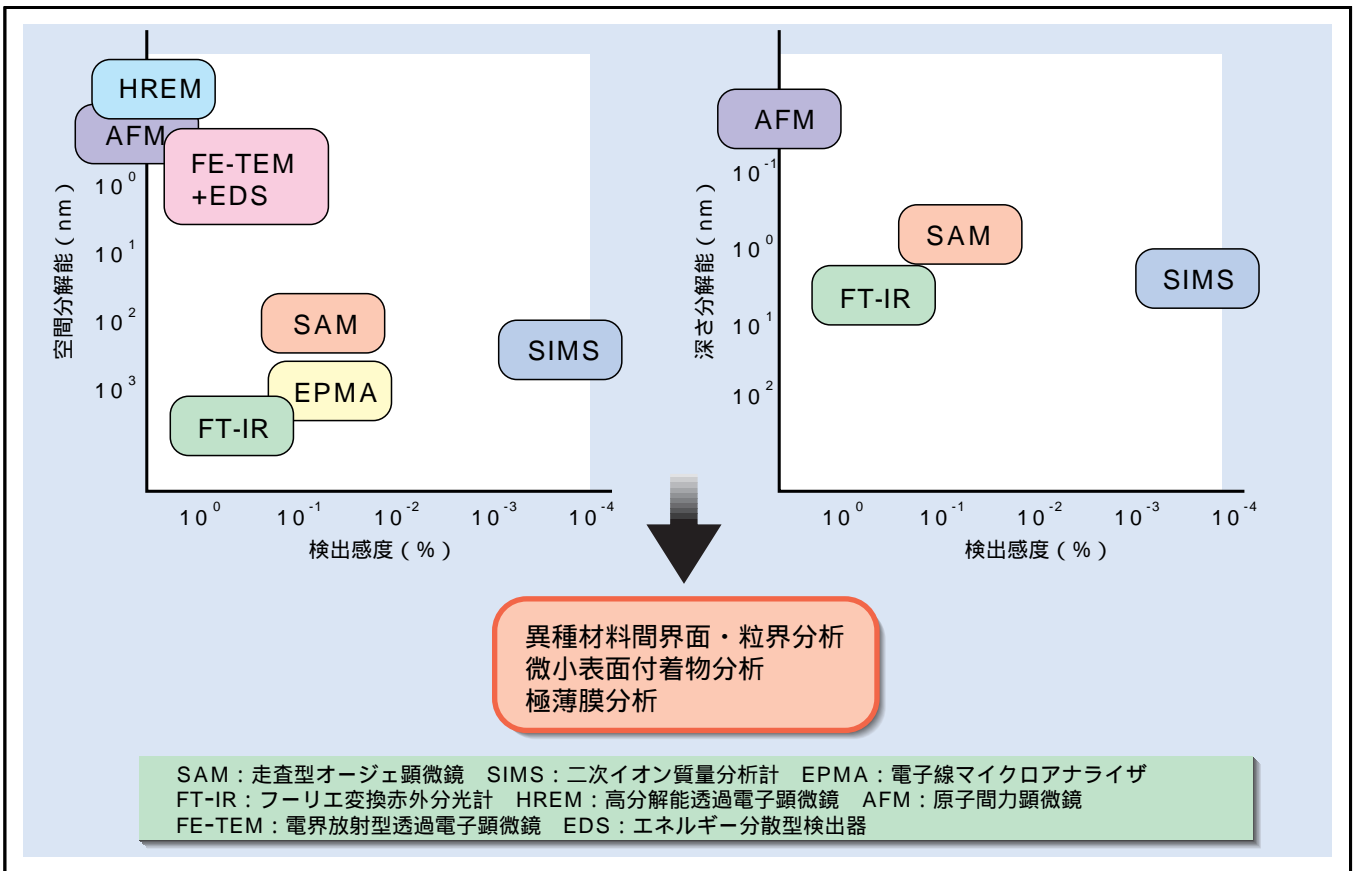
総合電機メーカーである三菱電機の製品群は、半導体デバイスから電力機器に至るまで多種多様なものとなっている。製品の高性能化に伴い、半導体に限らず、いずれの製品分野においてもナノメータ(nm)レベルの微小領域の分析が必要となってきた。例えば材料中の微小な界面や表面における組成・構造は材料全体の特性を左右し、製品の性能に大きな影響を与える。

微小領域分析法としては、二次イオン質量分析(SIMS)、オージェ電子分光(AES)を用いることにより、サブミクロン以下の空間分解能で組成分析が可能である。最近では、nmレベルの分析が電界放射型透過電子顕微鏡(FE-TEM)によって可能となり、材料分析に必ず(須)の技術となりつ

つある。

これらの分析技術の向上に対し、一方では、対象材料が有機物、金属、セラミックス等の多種材料で形成され、試料前処理及び分析法に一層の工夫が必要となっている。

本稿では、微小領域の分析例として、FE-TEMを用いた避雷器用酸化亜鉛素子の1nm幅の粒界に連続分布するBiの解析、試料前処理法の開発によって達成したFRPのnmレベルでの構造解析、ガスクロマトグラフィ質量分析と他の分析法の組合せによる10ngの表面付着物の微量分析、SIMSと組成分布シミュレーションを用いたデバイス配線側壁の組成分布解析について示し、最新の分析法及びその周辺技術について述べる。



最新分析手法の空間分解能と検出感度の関係

微小領域の分析において、空間分解能 面内、深さ が高いほど元素検出感度は低くなる。また、有機、無機等の材料の違いによって最適の分析法も異なる。したがって、個々の分析法の特長を把握し、分析対象と目的に応じた分析を実施することが重要である。