

蛍光X線分析装置の紹介

基盤技術室 化学・環境担当では、材料分析、窯業及び環境技術を中心とした技術相談・試験、研究、講習会・研究会の開催などを行っています。今回は、新製品開発、品質保証やクレーム対策のため、広く材料分析に用いられている蛍光X線分析について紹介します。

蛍光X線分析とは

試料にX線（一次X線）を照射すると、その物質中の元素に固有のX線（蛍光X線）が発生します。このX線を用いて試料中に存在する原子の種類及び量を解析することを蛍光X線分析といいます。基本的には、試料の化学的状態に影響されずに、非破壊で、迅速に元素分析ができます。

蛍光X線分析で何がわかるか

- (1) 定性分析 存在元素の同定ができます。また、装置感度ライブラリを使用した半定量により、およその含有率がわかります。
- (2) 定量分析 構成元素の含有率を求められます。蛍光X線分析は相対分析であるため、原則として分析試料と同種の標準試料が必要です。
- (3) 薄膜分析 半導体その他の各種薄膜試料の評価として、元素分析及び膜厚測定が行えます。ただし、厚みによりX線強度が変化する領域であることが必要です。

装置の概要

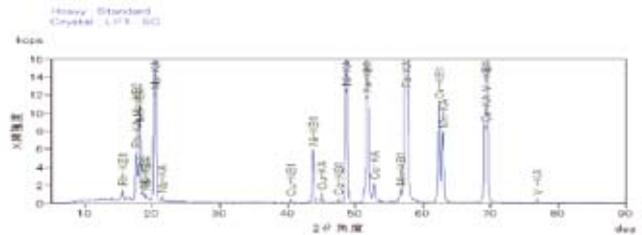
蛍光X線分析装置は、波長分散型とエネルギー分散型に大別されます。波長分散型は分光結晶とスリットを組み合わせたX線分光器を用いて波長を選別するのに対し、エネルギー分散型は半導体検出器で検出し、マルチチャンネルアナライザーでエネルギーを選別し、分析を行います。前者はピークの分解能が優れ、軽元素から重元素まで高精度で分析ができ、後者は簡便に多元素同時分析が可能です。本センターに設置されている蛍光X線分析装置は下表のとおりです。

試料について

試料サイズに制約がありますが、真空中で安定であれば、ほとんどのものが分析できます。データの誤差は試料調整によって決まるといってよく、試料内の偏析、試料測定面の状態（汚染、表面粗さ等）、粒度、試料の性質（吸湿性等）などはデータに大きな誤差を与えますので、試料の採取、調整、保管には注意が必要です。測定径は大きい方が感度がよく、ブロック状のものは極力平坦な面を分析し、粉体はプレス機で加圧成形したり、専用容器に入れフィルムで覆うなどして分析を行います。

活用事例

- (1) 材料分析 各種材料（金属・機械部品・電子部品・セラミックス・粉体試料・薄膜・樹脂・濾過物など）の成分分析、鋼種確認、表面処理成分の種類の確認
標準試料等の比較試料を用いることで、より精度の良い分析もでき、材質判定も可能です。
- (2) 異物分析 製品や製造工程中の異物の分析（機械部品・電子



ステンレスの定性チャート(Ti~U)

- 材料・樹脂・食品中異物の分析、メッキ・塗料・合金中の介在物の分析など
CCDカメラで分析の位置合わせが可能です。
- (3) 有害物質 環境規制の有害元素の分析（金属材料・プラスチック中の有害金属のスクリーニング分析など）

分析を行うには、目的を明確にし、試料に関する情報を把握することが大切です。蛍光X線分析は、試料全体の平均的な組成分析を行うのに適しており、微小部や極表面の分析には、電子線マイクロアナライザーなど他の分析装置を目的や試料に応じて使い分けられます。また、他の分析と組み合わせることで評価を行うこともできますので、お気軽にご相談ください。

蛍光X線分析装置仕様

機種	ZSX PrimusII (理学電機工業) (財)日本自転車振興会補助機器	EDX-900HS (島津製作所)
測定方法	波長分散型	エネルギー分散型
X線管	Rhターゲット	Rhターゲット
照射方式	上面照射	下面照射
測定元素	Be~U	Na~U
測定径	0.5, 1, 10, 20, 30mm	1, 3, 5, 10mm
試料形態	固体・粉体	固体・粉体・液体
試料サイズ	最大φ50mm×30mm(h)	最大φ300mm×150mm(h)
その他	マッピング機能付き	-
設置場所	中小企業技術センター	中小企業技術センター 中丹技術支援室
利用形態	依頼試験 機器貸付(5,300円/時間)	機器貸付(1,400円/時間)

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
基盤技術室 化学・環境担当

TEL:075-315-8633 FAX:075-315-9497
E-mail: kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp