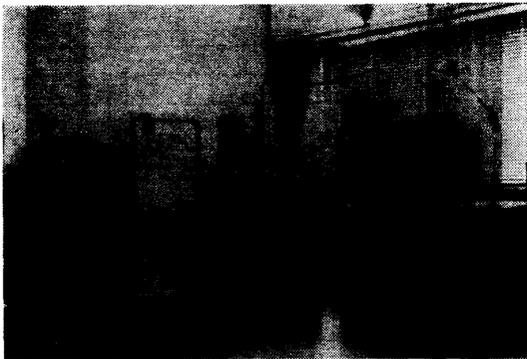


X線マイクロアナライザの活用状況

総合技術研究所

1 X線マイクロアナライザーとは

X線マイクロアナライザーは、微小部の形状を観察しながら、同一部分の元素遂析を同時に行える装置であり、一口で言えば「元素も見える顕微鏡」である。顕微鏡の機能は、20~10万倍の広い倍率をカバーし、かつ焦点深度が深いので、試料の立体観察が可能である。一方、元素分析の機能は、原子番号4のベリリウムから原子番号92のウランまでの元素について、任意の微小領域の分析を数分という短時間で行うことができる。



第1図 X線マイクロアナライザーの外観

2 利用分野

X線マイクロアナライザーは、形状と構成元素を知ることにより、当該試料の判別、性状、履歴などの解明を目的とするあらゆる分野に利用することができる。具体的に言えば、

(1) 環境関係

大気中浮遊粒子状物質、煙道ばいじん、土壌、植物、雨水や表面汚染の原因物質などの調査

(2) 発電変電設備

ボイラチューブ、復水器細管等の金属材料、スケール、スラッジ、イオン交換樹脂などの分析ならびに送電線、がいし付着物、油入変圧器内の異常析出物、継電器の接点、地中埋設管の腐食原因調査

など多岐にわたり、その依頼個所についても社内の各部門および関係会社などから利用されている。

3 適用例の紹介

(1) 石炭灰の形状観察

石炭火力発電所の煙道ばいじんをロープレッシャーインパクトを用いて、粒径別に捕集し、形状観察を行った。

写真から、粒径別に特徴ある形状が観察され、集じん挙動を評価する上で、参考となる知見を得た。



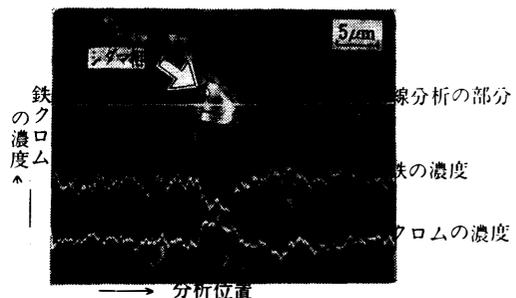
粗粒子 微粒子

第2図 石炭灰の形状

(2) ボイラ用鋼管の劣化調査

長時間使用した火力発電所ボイラー用ステンレス鋼管の材料中に析出するシグマ相（鉄とクロムの金属間化合物）をX線マイクロアナライザーで分析し、その量から管の劣化の状況と残寿命を推定する方法を開発した。

写真は、シグマ相の検出例を示す。



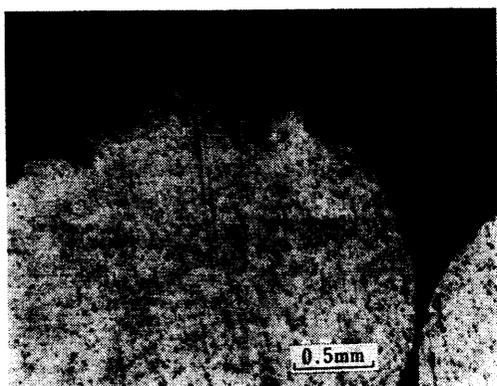
第3図 シグマ相（写真中央の析出物）

長期間使用ボイラ鋼管の管材の左側から右側に向って矢印の析出物の上を線分析し、その濃度を示したものが上図グラフである。鉄濃度が素材より低下しクロム濃度は上昇していることから、矢印の析出物がシグマ相であることが分かる。

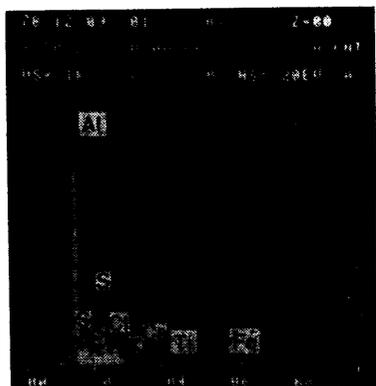
(3) アルミ送電線の腐食原因の調査

アルミ送電線が短期間に異常に腐食された事例が発生したので、その原因を調査した。

その結果、送電線の外周部に孔食が認められ、かつ、硫黄、塩素が検出されたので、腐食の原因は、送電線直下のゴミ焼却場の排煙によることが判明した。



第4図 送電線外周部の断面

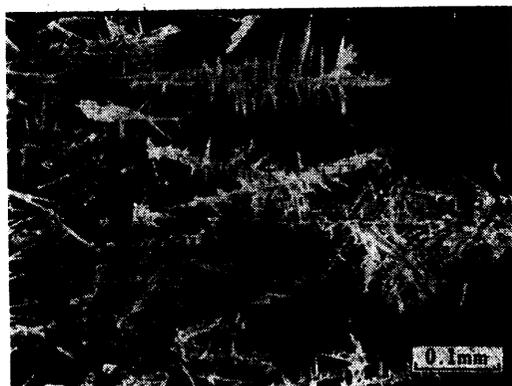


第5図 孔食発生部分の元素分析

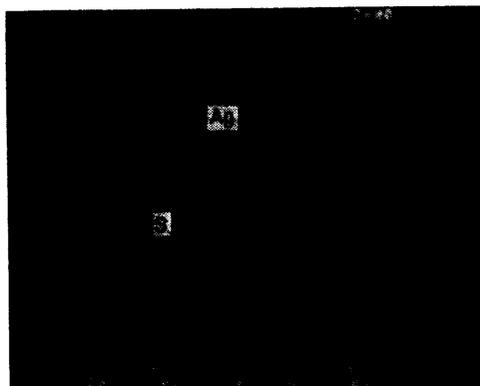
(4) 変電所の継電器の誤動作原因の調査

変電所の継電器が誤動作するという事故が発生したので、その原因を調査した。

その結果、継電器の接点部分に針状の異常析出が認められ、かつその成分は、酸化銀と硫化銀から構成されていることが、明らかとなった。



第6図 接点の異常析出物



第7図 異常析出物の元素分析

4 あとがき

昭和50年9月に、総合技術研究所にX線マイクロアナライザーが設置されて以来、7年を経過した。

この間、研究業務ならびに、社内外からの依頼業務のため、この設備は、フルに移動してきた。

また、この設備のオペレータの養成も実施し、すでに、20名以上の方が使いこなせる状況にあるので、今後共、各方面から一層活用いただければ幸いである。
(化学研究室)