

走査型電子顕微鏡 (SEM)

エネルギー分散型分析装置 (EDS)

日本非破壊検査株式会社

◇はじめに

このたび、当社は検査会社として更なるサービスの充実を図るため、走査型電子顕微鏡（以下SEM）及びエネルギー分散型分析装置（以下EDS）を導入いたしました。このたびの導入により、外部へ業務依頼していた従来と比較して検査結果のスピーディーな報告、および非破壊検査との連携による一貫した検査が可能になりました。また SEM 観察に加え、EDS による多様な分析にもお応えしたいと考えております。非破壊検査業務と同様に本業務もご愛顧頂けますようお願い申し上げます。

◇概要

SEM は、試料の表面状況を低倍率から高倍率までの連続的な観察に優れた顕微鏡です。その特性から、たとえば**破損品の破面様相観察**や光学顕微鏡では観察できない**金属組織の微視的観察**などに適用されます。また、現地にて採取したレプリカをコーティングし、導電性を持たせることによって、非破壊で大型構造物などの表面状態を高倍率で観察できます。

EDS は、SEM に装着することで、**SEM で観察される微細な視野の成分分析**を行うことができます（例:微細な SCC 内部に生じた腐食生成物の成分分析 等）。



走査型電子顕微鏡および
エネルギー分散型分析装置

◇仕様

- SEM：KEYENCE 社製 VE-8800
観察倍率：15 倍～10 万倍
- EDS：Oxford 社製 INCA Energy
定性分析、簡易定量分析、ラインスキャン、元素マッピング機能等

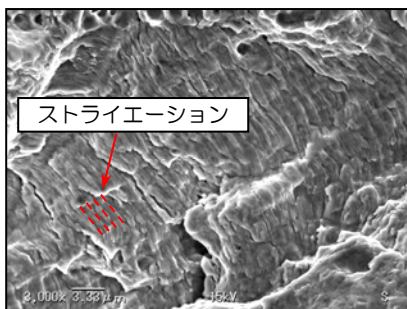
◇用途

- 破損品の破面観察（原因調査）
- 金属組織形態の詳細観察
- レプリカ法を用いた非破壊的な高倍率観察（クリープボイドの有無調査など）
- 各種元素分析（定性、簡易定量、元素分布状態など）

◇ SEM 観察例

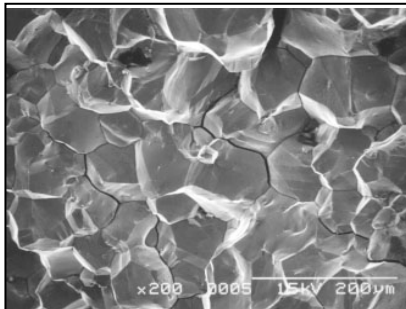
破面には、破損に至った原因に応じた特有のパターンを観察することができます。

<疲労破壊した破面の観察事例>



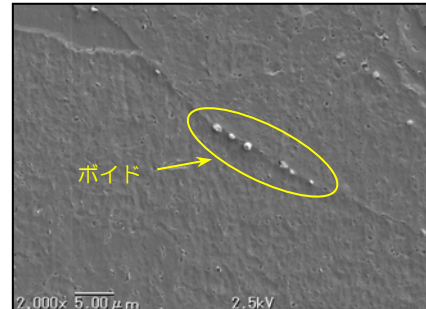
疲労破面に特徴的なスライエーションが観察される

<SCC による粒界破面の観察事例>



粒界破面（ロックキャンディー）が観察される

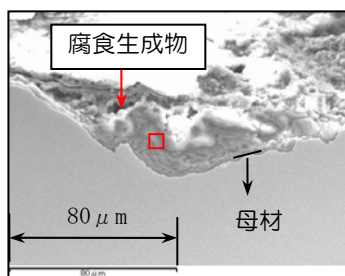
<レプリカ法によるボイドの観察事例>



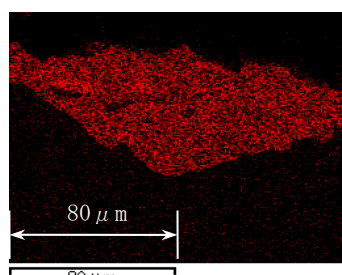
結晶粒界にボイドが観察される

◇ EDS 分析例

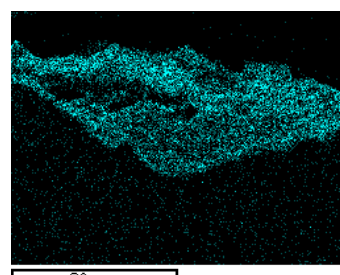
以下は、 γ 系ステンレスの硫酸(H_2SO_4)による腐食部を EDS により元素マッピングしたものです。これにより、腐食生成物等にどのような元素が含まれているか視覚的に知ることができ、どのような物質が損傷の主要因となっているかを知る一助になります。



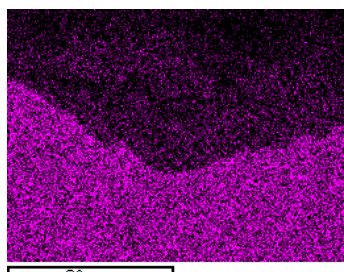
SEM 像



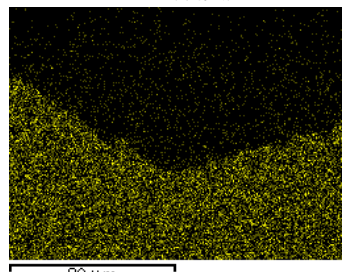
S (硫黄)



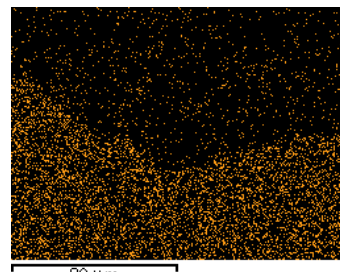
O (酸素)



Fe (鉄)



Cr (クロム)



Ni (ニッケル)

また、EDS の機能の一つである簡易定量分析により SEM 観察エリア内の成分濃度を知ることができます。以下は左上の SEM 像における \square 部の質量濃度および原子数濃度です。

元素	C	O	Si	S	Cr	Mn	Fe	Ni	TOTAL
質量濃度 (%)	5.46	31.72	0.91	7.96	8.85	0.54	38.28	6.28	100.0
原子数濃度 (%)	12.31	53.73	0.88	6.73	4.61	0.27	18.57	2.90	100.0



日本非破壊検査株式会社

本社
鹿島営業所
千葉営業所
東京営業所
四日市事業所
知多出張所
水島事業所
技術センター

TEL 03-3761-3521 FAX 03-5763-7049
TEL 0299-90-6115 FAX 0299-96-8844
TEL 0436-22-9378 FAX 0436-22-9379
TEL 044-542-4270 FAX 044-542-4271
TEL 059-345-2444 FAX 059-347-1497
TEL 0562-33-1070 FAX 0562-33-1438
TEL 086-455-5083 FAX 086-455-7594
TEL 086-450-3377 FAX 086-450-3378

詳しくは、上記水島事業所までお問い合わせ下さい