



# 火力発電プラント用高Cr鋼中の微細析出物解析技術

鉄鋼材料に関する専門知識と最先端の分析技術を駆使し、耐熱鋼評価を支援いたします。

## はじめに

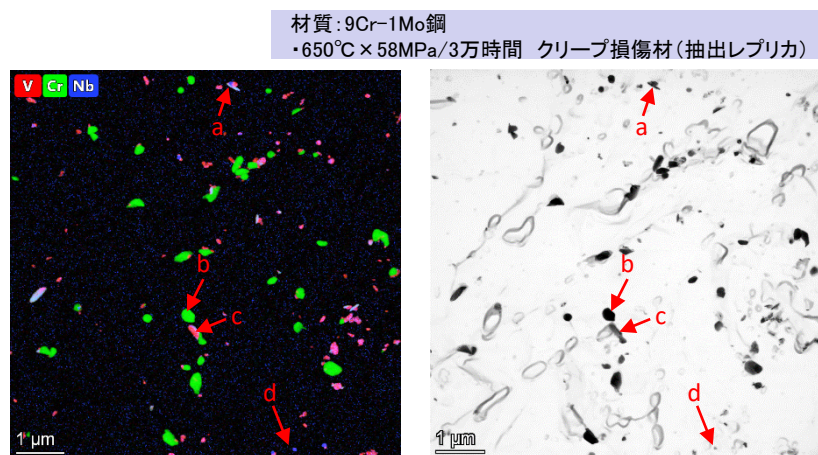
再生可能エネルギーによる発電の導入が進む中、安定した電力供給のためにはバックアップ電源が必要不可欠です。そこで既存の火力発電プラントはさらなる長寿命化が求められており、安全に稼働していくために精確な余寿命評価が重要となっています。当社では、最先端の物理解析技術をはじめとして、長年培ってきた鉄鋼材料に関する専門知識、分析・試験・評価技術等を駆使し、耐熱鋼評価をトータルソリューションで支援いたします。

## 高Cr鋼中の微細析出物解析

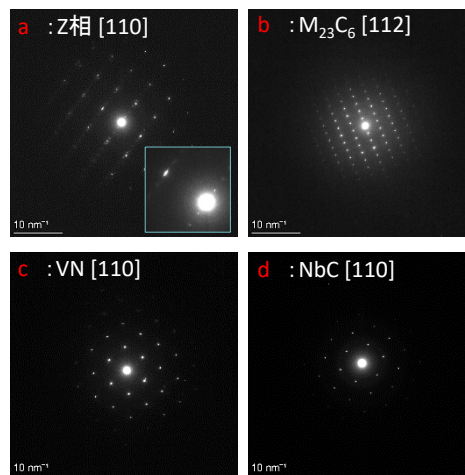
現在の火力発電プラントで多用されている高Cr系耐熱鋼は、高温・長時間使用により炭化物( $M_{23}C_6$ )、金属間化合物(Laves相)、複合窒化物(Z相)、MX炭窒化物(VN、NbC)等、複数種の析出物に変化が生じます。材質や使用履歴、劣化状態に基づき、適した評価手法をご提案いたします。

### ● STEM-EDXによる広域マッピングおよび相同定

検出器を多く搭載した最新のSTEM装置により、従来より高精細・高感度なEDX分析ができるようになりました。下図のような広域マッピングが得られるとともに数十nmの微細な析出物も認識できます。代表的な析出物の電子線回折パターンを取得・解析し、Z相、 $M_{23}C_6$ 、VN、NbCが同定されました。



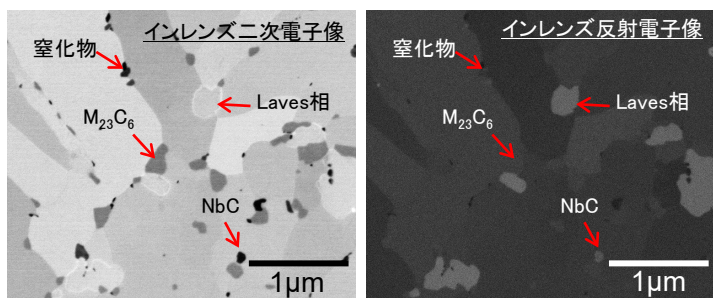
鋼中微細析出物のEDXマッピング結果(左)とSTEM像(右)



代表的な析出物より取得した電子回折図形

### ● 極低加速電圧SEM(ULV-SEM)による析出物迅速評価

低合金鋼を対象に実用化しているULV-SEMによる解析手法\*1は高Cr鋼にも適用でき、複数種の析出物を識別できます。TEMと異なり、バルク試料により簡便・迅速に評価できます。また、画像解析等との併用による定量評価も実施いたします。



鋼中微細析出物のSEM像

### ● その他の解析・評価技術

実機長期使用材の評価に加え、経年劣化模擬材の作製から、高温クリープ試験、抽出残渣分析、クリープポイド評価等の余寿命診断も可能です。

- ・クリープ破断試験、クリープ試験
- ・クリープ疲労試験
- ・余寿命診断  
(Aパラメータ法、TTP法、アイソストレス法等)
- ・析出物の形態別定量分析  
(電解抽出～化学分析等)

\*1) 中村ら: 日本金属学会誌, 82, 169-175 (2018).



JFE テクノリサーチ 株式会社

<https://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2023 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved.  
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。