



経年耐熱合金溶接部の微細組織・粒界構造解析

余寿命にかかわる組織情報をご提供いたします。

はじめに

火力発電プラント等、高温環境下で使用される機器の高寿命化が求められており、それに伴い、材料の劣化状態の解析が重要になっております。特に溶接材においては、熱影響部(HAZ)からクリープ損傷が発生し破壊に至るケースが多く、HAZ部の組織を評価したいというニーズが高まっております。

硬さ試験

火力発電所の再熱蒸気止め弁から採取した2.25Cr-1Mo鋼同士を溶接した経年材(図1)の断面試料を作製し、ビッカース硬さ試験を実施しました。図2より、母材に隣接したHAZ近傍にて、硬さが最小値を示しており(赤丸部)、この部分でクリープ強度が低くなり、将来破壊の起点になる可能性が推察されます。

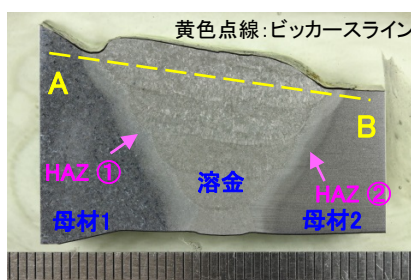


図1 経年材溶接部の外観写真

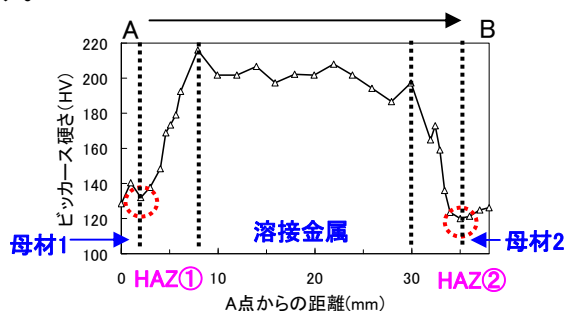


図2 溶接部硬さ試験結果

SEM-EDXによる炭化物の分布状態の観察・元素分析

図1に示すHAZ①、HAZ②部において、エッチング後の試料で組織観察および元素分析を実施しました。図3の二次電子像より、HAZ①、HAZ②部ともに、粒界付近に析出している炭化物と、粒内に細かく分布している炭化物が観察されます。また、HAZ②部にてEDXスペクトラルマッピングを行い、多変量解析を実施しました(図4)。元素情報から大きく分けて、図4に示すaとbの2種類の炭化物が確認されました。aは主に粒界付近に集中しており、bは粒内に多く存在することがわかります。

このように、組織観察とEDX分析、多変量解析を組み合わせることで、材料の余寿命診断等に有用な炭化物の分布状態や元素情報の解析が可能です。

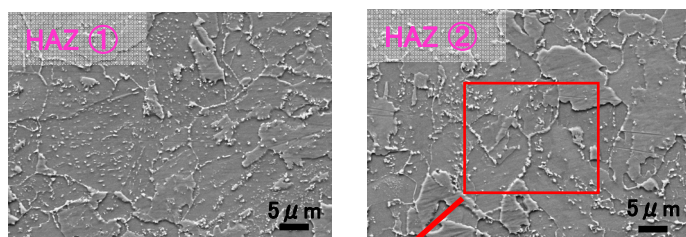


図3 HAZ部における二次電子像

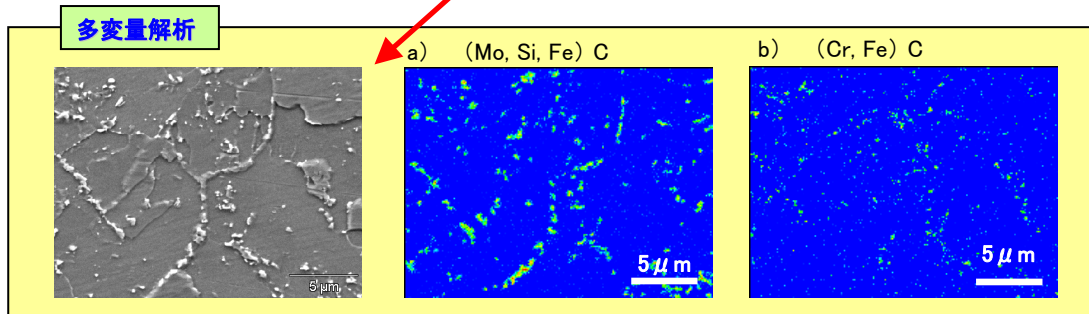


図4 EDXスペクトラルマッピングから求めた多変量解析結果



JFE テクノリサーチ 株式会社

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

0120-643-777

Copyright ©2015 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。