

水素・アンモニア環境における二相ステンレス溶接部の適合性評価法の提案

研究期間：令和5～7年度

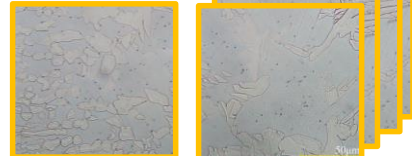
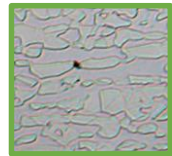
担当者：材料技術部 金属・物性科 工藤 弘行、分析・化学科 伊藤 弘康

南相馬技術支援センター 機械加工・ロボット科 穴澤 大樹

フェライトと
オーステナイトが
50%ずつの二相組織

オーステナイトの消失。
相率の変化

画像処理

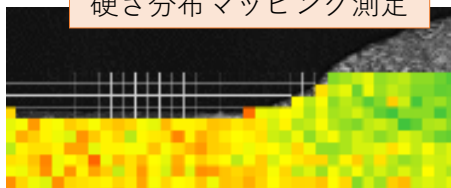


母材

熱影響部

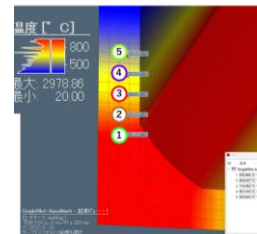
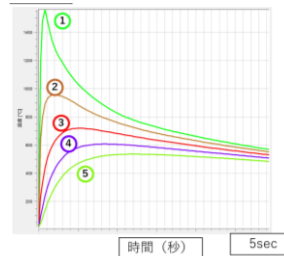
二相ステンレス鋼の
熱影響部近傍のミクロ組織写真

硬さ分布マッピング測定



熱影響部を熱履歴
に応じて分類

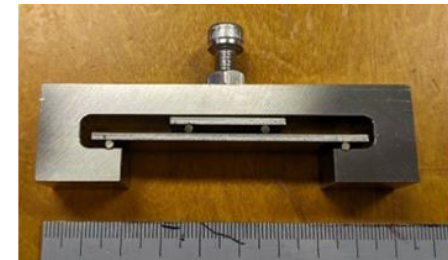
溶接CAEによる熱履歴計算 *Simufact.Welding*



材料物性値計算 (状態図計算) *JMatPro*

熱力学データベースに基づき、
オーステナイト及び、フェライトの相率を計算

液体アンモニア
浸漬試験



板状試験片に曲げ変形を
与えた状態で治具ごと浸漬

解決すべき課題

近年、カーボンニュートラルの機運が高まり、エネルギー分野で、金属材料が水素やアンモニア環境など過酷な環境で使用される場合が増えています。鑄造・溶接など金属加工部では特性が低下するため、過酷環境での適合性を評価する必要がありますが、評価できる試験機関が少ない、評価手法が定まっていないという課題があります。

研究内容

本研究が対象材料としたのは、液体アンモニア向けに有望と言われるオーステナイト・フェライト系二相ステンレスです。二相ステンレスの溶接部は、温度履歴の僅か

な違いによりミクロ組織の違いが生じ、耐食性に影響します。本年度は液体アンモニア浸漬試験を行うとともに有効な評価手法を検討しました。

結果・まとめ

検討の結果、熱履歴計算や物性値計算などの CAE 技術と、硬さ分布測定や組織観察などの実験技術を組み合わせることで、熱影響部の「熱履歴」に応じたサンプルを作製して、液体アンモニア浸漬試験をすることで試験・評価を効率化する手法の提案に至りました。

今後は、水素陰極チャージ法、昇温脱離分析、中空試験片法などを用いて、水素脆化の実験と評価に取り組む予定です。

詳細な試験研究報告書はこちら！

ハイテクプラザ 試験研究報告書

検索 

・「金属加工部材の水素・アンモニア利用環境適合性評価技術の確立（第1報）」

お問い合わせ窓口 TEL : 024-959-1741 (代表 : 産学連携科)