

課題番号 : F-18-TU-0093
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 摩擦攪拌接合部の健全性評価
 Program Title (English) : Nondestructive evaluation of friction stir welding
 利用者名(日本語) : 陳 偉熙¹⁾, 遊佐訓孝¹⁾
 Username (English) : W. Chen¹⁾, N. Yusa¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東北大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Tohoku University
 キーワード/Keyword : 超音波顕微鏡、接合、形状・形態観察、タングステン、核融合炉

1. 概要(Summary)

核融合炉のプラズマ対向材として、耐熱性と耐スパッタ性、そして耐中性子に優れる、粉末床溶融結合法により形成されたタングステン被膜を摩擦攪拌処理により強化することが提案されている。一方で、当該被膜は製作時に熱輸送を阻害するような欠陥が生じ得ることが懸念されるという問題があり、適切な検査及び評価技術は確立していないことが実用化に向けた課題の一つとして挙げられている。そこで本課題においては、既存の非破壊検査手法の中では有望と考えられる超音波顕微鏡の、当該部検査適用性の実験的検討を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超音波顕微鏡

【実験方法】

試験に用いた試験体を Fig. 1 に示す。接合が不完全となるよう意図的に φ5mm、2mm、0.5mm、0.1mm のパターンを設けた上に粉末床溶融結合法によるタングステン被膜形成及び3か所の摩擦攪拌処理を施したものである。試験においては、超音波顕微鏡観察により、摩擦攪拌処理部下のパターンの検出の可不可を評価した。

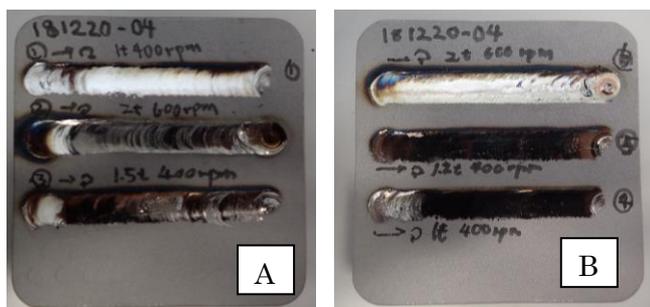


Fig. 1 Samples used in the experiments.
 (left: φ 5, 2 mm, right: φ 0.5, 0.1 mm)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

50MHz のプローブを用いた測定試験により得られた画像を Fig. 2, 3 に示す。摩擦攪拌処理部においては、表面からの反射波ではパターンを確認出来ない一方、約 0.5mm 下からの反射波のみを抽出することで、パターンが検出できていることを確認できる。

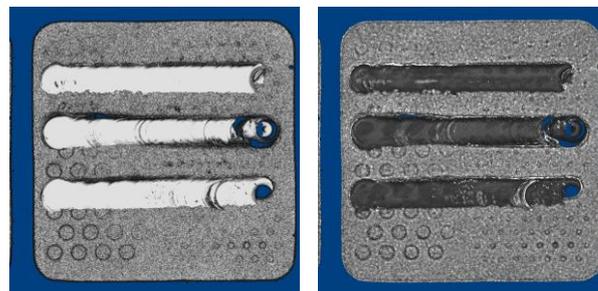


Fig. 2 Image of Sample A.

(left: surface, right: 0.5mm under the surface)

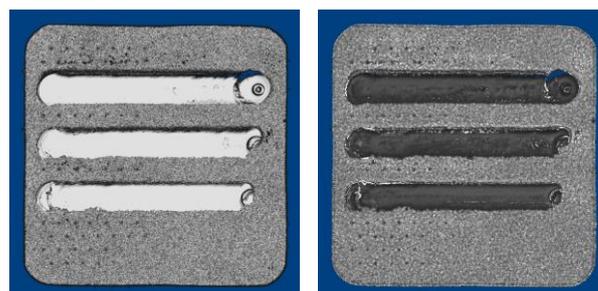


Fig. 3 Image of Sample B.

(left: surface, right: 0.5mm under the surface)

4. その他・特記事項(Others)

本課題は基盤研究(A)「3D プリンティング技術と摩擦攪拌処理を用いた耐酸化高強度 W 被膜形成手法の開発」(課題番号 17H01369)を受けて実施されたものです。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし