

産総研中性子解析施設 AISTANS における金属材料接合部の非破壊分析の現状

Current status of nondestructive analysis for metal joints at the compact neutron facility AISTANS

*木野 幸一^{1,2}, 大島 永康^{1,2}, 黒田 隆之助^{1,2}, 田中 真人^{1,2},

友田 陽^{1,2}, 室賀 岳海², 渡津 章^{1,2}, 伊藤 孝憲^{2,3}

¹産総研, ²新構造材料技術研究組合, ³日産アーク

産総研に設置の小型電子加速器駆動中性子解析施設 (AISTANS) を用いて進めている摩擦攪拌点接合 (FSSW) 試料の非破壊分析の最新状況を報告する。この FSSW 試料は先行して J-PARC の RADEN ビームラインにて計測しており、このデータと比較しながら AISTANS の現状の非破壊分析能力を議論する。

キーワード：小型加速器駆動中性子源, パルス中性子ビーム, 摩擦攪拌点接合

1. 緒言

産総研小型中性子解析施設 AISTANS は、ブラッグエッジイメージングに最適化した電子加速器駆動の施設である [1,2,3]。自動車などの輸送機器の構造材料軽量化に貢献する非破壊分析を行うことを目的としている。近年の軽量化手法の一つにマルチマテリアル化があり、その接合方法の研究開発が盛んに行われている。有力な接合方法の一つが摩擦攪拌点接合 (FSSW) であり、我々はアルミニウムやマグネシウム等を母材とした FSSW 試料において、中性子を用いた非破壊分析を行っている。

2. AISTANS での試料計測

AISTANS では、中性子飛行距離 8m の位置に試料、その直下流に 2 次元中性子検出器を配置してブラッグエッジイメージングを行っている。例えばアルミニウム同士の FSSW 試料では、全中性子波長を積分した透過率イメージにおいて試料の形状を明瞭に確認できた。更にブラッグエッジスペクトルでは、母材と FSSW 熱影響部付近では 200 反射が強いこと、FSSW 中心部では、111 反射が強いことが観測された。これらの結果は、J-PARC・RADEN ビームラインで同じ試料を先行測定して得たデータの解析結果とよく整合している。このことから、小型中性子解析施設である AISTANS は、他金属と比べ中性子透過率の高いアルミニウムであっても、接合試料の非破壊分析能力を有する事がわかった。

3. まとめ

現在 AISTANS において、各種接合試料の計測を継続中である。本発表では、上で紹介した FSSW 試料の結果も含め接合試料の分析結果を紹介しながら、AISTANS のブラッグエッジを活用した非破壊分析能力について議論する。

謝辞

この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託事業革新的新構造材料等研究開発の結果により得られたものです。

参考文献

- [1] K.Kino *et al.*, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A 927 (2019) 407–418.
- [2] プレスリリース, 2020 年 1 月 22 日, https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101275.html
- [3] B.E. O'Rourke *et al.*, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. B 464 (2020) 41–44.

*Koichi Kino^{1,2}, Nagayasu Oshima^{1,2}, Ryunosuke Kuroda^{1,2}, Masahito Tanaka^{1,2}, Yo Tomota^{1,2}, Takemi Muroga², Akira Watazu^{1,2}, Takanori Ito^{2,3}

¹AIST, ²ISMA, ³NISSANARC