

 <b>MLF Experimental Report</b>	提出日(Date of Report)
課題番号(Project No.) 2017BM0020 実験課題名(Title of experiment) 中性子散乱を用いた金属接合部における集合組織解析 実験責任者名(Name of principal investigator) 伊藤 孝憲 所属(Affiliation) 株式会社 日産アーク	装置責任者(Name of responsible person) 石垣 徹 装置名(Name of Instrument : BL No.) BL20 iMATERIA 実施日(Date of Experiment) 2018年3月11日

実験目的、試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、及び結論を記述して下さい。

実験結果などの内容をわかりやすくするため、適宜図表添付して下さい。

Please report experimental aim, samples, experimental method, results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

#### 1. 実験目的(Objectives of experiment)

近年、省エネルギー化に伴って、自動車等乗物の軽量化が課題となっている。軽量化するためには鉄、鋼、SUS からアルミ、強化プラスチック(CFRP)へ変更することになる。このような軽量材料へ変更することで一番重要な課題が強度である。強度に関しては引張試験などで確認されているが、破壊メカニズムに関しては議論の余地がある。特に接合部に関しては、現状は切り出した断面を SEM 観察することで強度、破壊メカニズムを考察している。また、当グループは NEDO から接合評価に関して委託されており、中性子ブラッグエッジイメージング、放射光 XRD 等を利用し議論している。今後、軽量化に技術に関して接合部の破壊メカニズム解明は最も重要な課題の 1 つである。中性子ブラッグエッジイメージング、放射光 XRD にて母材と接合部で集合組織、配向性に違いがあることが分かったが、定性、定量的な議論ができていない。そこで透過能の高い中性子の全方位の散乱を測定可能である iMateria にて中性子全方位散乱測定を行い、その散乱データをリートベルト解析することで集合組織、配向性を定量的に求め、接合部の強度と集合組織、配向性を関連付ける。

## 2. 試料及び実験方法

Sample(s), chemical compositions and experimental procedure

### 2.1 試料 (sample(s))

Al-Al 抵抗溶接

Al-Al 摩擦攪拌点接合 (FSSW)

Al 母材

### 2.2 実験方法(Experimental procedure)

装置名 : iMATERIA BL20 茨城県ビームライン (J-PARC)

中性子 : Time of Flight

モード : ダブルフレーム

検出器 :  $^3\text{He}$  一次元検出器

測定バンク : 背面バンク、 $90^\circ$ バンク、低角バンク、小角バンクの 4 つ

測定環境 : 真空

測定時間 : 90 分

解析ソフト : Maud

## 3. 実験結果及び考察 (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。)

Experimental results and discussion. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

全方位の回折パターンを用いて解析ソフト Maud によりリートベルト解析を行い、集合組織解析を実施した。図 1、2 に Al 母材、Al-Al、FSSW 接合の極点図を示す。Al 母材に関しては強い配向性が確認されたが、Al-Al、FSSW 接合では配向性がかなり弱くなっていることが分かる。同様な結果が放射光 X 線回折のマッピングでも確認されている。今後は他の接合部材の解析、また強度との関係を明らかにする。

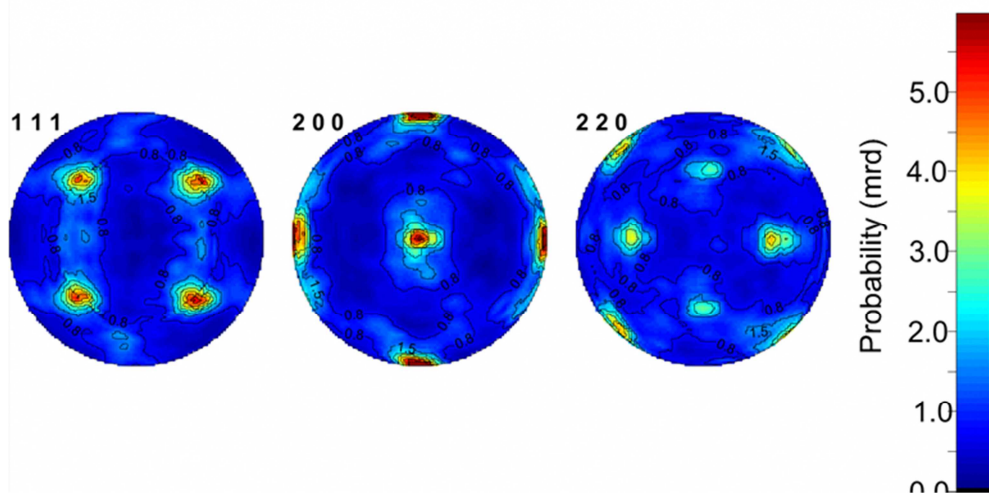


図 1. Al 母材の極点図

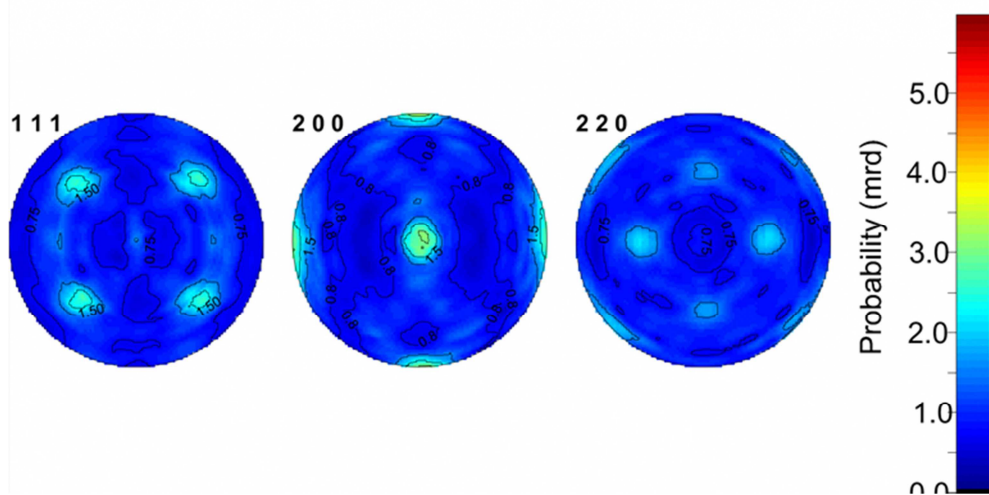


図 2. Al-Al、FSSW 接合の極点図

#### 4. 結論(Conclusions)

J-PARC、BL20 にて Al 母材、Al 接合材料の中性子回折測定を行い、全方位のデータをリートベルト解析することで集合組織解析を行った。Al 母材と Al-Al、FSSW 接合の極点図を比べると Al-Al、FSSW 接合は Al 母材に比べ配向性が弱くなっていることが確認できた。

#### 謝辞

本内容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。