

(※本報告書は英語で記述してください。ただし、産業利用課題として採択されている方は日本語で記述していただいても結構です。)

<p>CROSS Experimental Report TOKAI</p> <p></p>	<p>承認日 Date of Approval 2018/2/9 承認者 Approver Takenao Shinohara 提出日 Date of Report 2018/1/31</p>
<p>課題番号 Project No. 2017A0044</p> <p>実験課題名 Title of experiment 中性子線による応力下での軟磁性体磁区観察</p> <p>実験責任者名 Name of principal investigator 今川尊雄</p> <p>所属 Affiliation 日立製作所</p>	<p>装置責任者 Name of responsible person 篠原武尚</p> <p>装置名 Name of Instrument/(BL No.) BL22 RADEN</p> <p>実施日 Date of Experiment 2017/11/11-11/15</p>

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。(適宜、図表添付のこと)
Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form.

試料は方向性電磁鋼板(L100mmxW30mm、厚さ 0.27mm)を用いた。鋼種は27ZH95である。圧延方向 \perp Lとし、無磁界ではW方向が磁化容易軸である。

図1に応力印加機構を示す。本機構は、単板磁気測定が可能な励磁・検知コイルに、応力印加可能な稼動部を組み合わせた。偏極パルス磁界測定セットアップに適合させるため、外形を1辺200mmの立体内に収めている。小型化と、油圧等の流体不使用とするため、 piezo素子駆動型アクチュエータを用いた。印加応力を0,150,300Nの3水準選択、印加磁界0と0.1Aで磁区観察を行った。

2. 実験方法及び結果 (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 method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

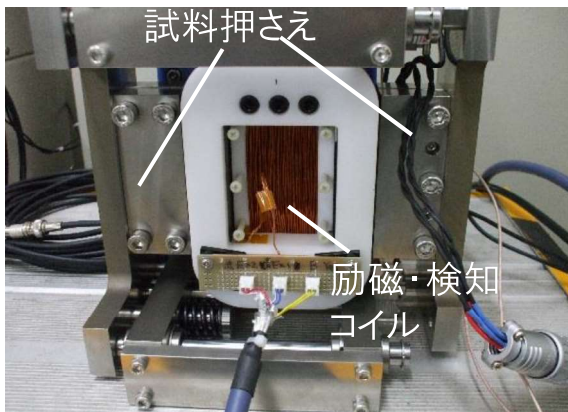


図1 応力印加機構試料部

2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

用いた電磁鋼板磁気特性を図2に示す。印加応力0(朱色)では電磁鋼板磁化方向は測定方向(L)に垂直のため、残留磁化は0.1T、飽和磁界も600A/mで大きい。応力印加により、BH曲線が上側にシフトし、飽和しやすい方向に変化した。減磁側磁化曲線 100A/m 位置では、0Nに対し、300N(緑色)では磁化が 0.2T から 0.5T へ増加した。主にこの位置と、印加磁界0での磁区を観察した。

測定時磁場履歴は、各印加応力値ごとに飽和→100A/mと0A/mで保持測定し、後日 uNID データ取得後、磁区像へ展開した。

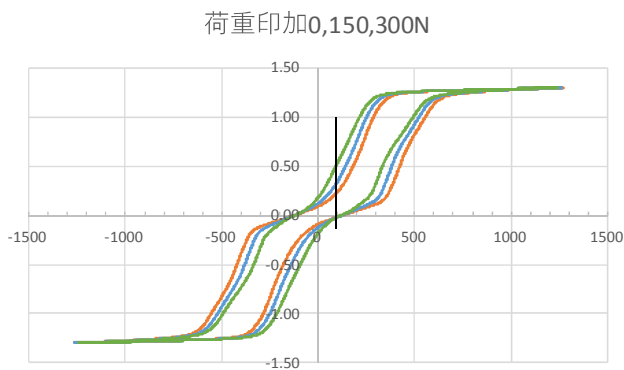


図2 応力印加に伴う磁化曲線変化

偏極中性子観察はBL22、これまでと同様のパルス偏極中性子解析の光学系で行った。また、検出器は uNID を用いた。

図3にTOF12msでの応力0、及び300NでのXXおよびYY偏極像を示す。さらにONYYに示した位置での偏極振動を表示した。

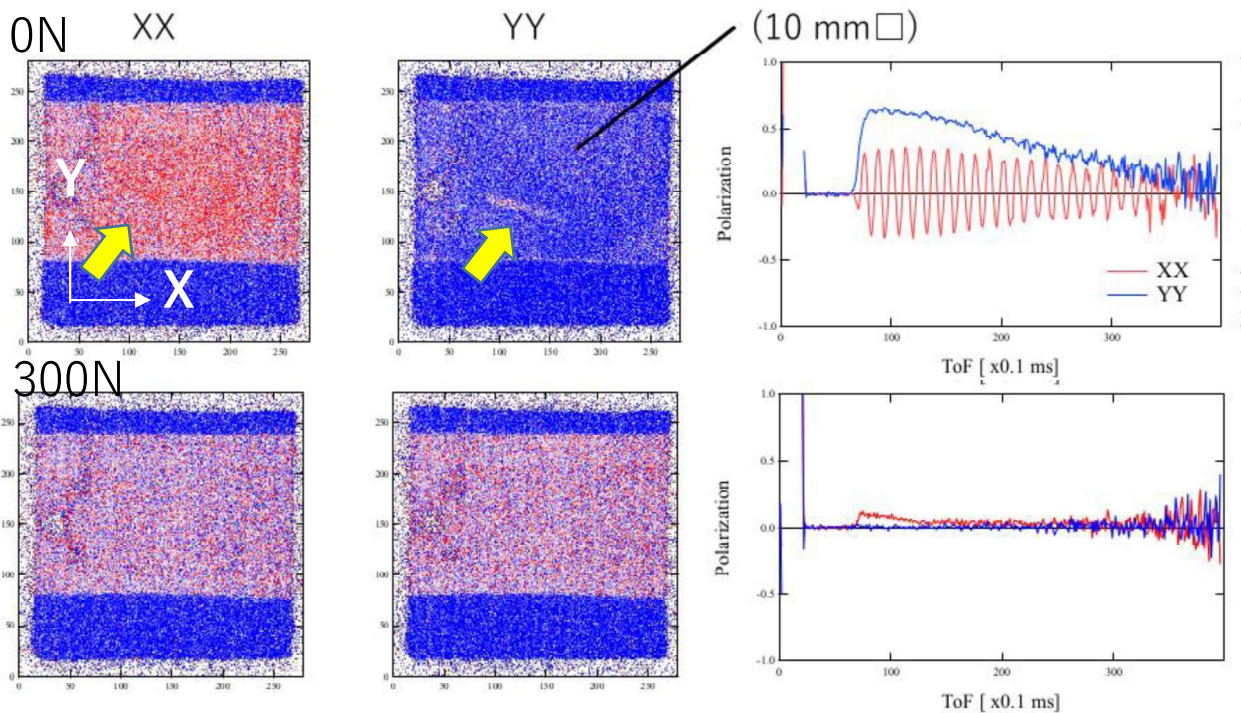


図3 応力印加有無での電磁鋼板偏極度の違い

図より、応力ONではTOFのXXが振動することから、磁化はYに向いていることがわかる。これは圧延方向と垂直に試料長手方向Lが向いているためである。また、ONの画面に矢印で示す位置に島状の磁区が観察される。これはYYで顕著に見られ、XXでは相当する部分の偏極度が低下している。これよりこの部分はX方向に磁化成分を持った磁区が存在すると考えられる。なお、ON磁区像左に見える丸は、試料押さえの樹脂製ネジの影である。30ONでは全面が偏極度低下した図となりTOFには、XX成分が残留している。XX, YYいずれにも振動がみられないことから、全面に細かい磁区が形成されていると考えられ、磁区細分化の意味では有効な方向と考えられる。また、ONにもみられた丸印わきに色の濃い島状コントラストが見える。応力印加治具の付近であるため、何らかの磁区が形成されたとも考えられるが、詳細は検討中である。また、100A/m印加での偏極像も逐次解析中であり、磁化量と磁区像の関係を明らかにする。

今後このような微細磁区解析手法の進捗をはかり、磁区の観察による磁気特性把握と向上をはかる予定である。