

 <b>MLF Experimental Report</b>	提出日 Date of Report 2014年8月20日
課題番号 Project No. 2014A0012 実験課題名 Title of experiment 加工に伴う電磁鋼板の歪み分布測定 実験責任者名 Name of principal investigator 野崎 洋 所属 Affiliation (株)豊田中央研究所	装置責任者 Name of responsible person ハルヨ ステファヌス 装置名 Name of Instrument/(BL No.) 匠(BL19) 実施日 Date of Experiment 2014/4/25-27

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. 長手方向 90mm × 幅方向 20mm × 厚さ 0.5mm の短冊状電磁鋼板で、[幅-厚さ]面を目的の切断加工し観察面とした。また、結晶粒径による違いを見るために、粒径が 50 $\mu$ m, 70 $\mu$ m, 100 $\mu$ m, 150 $\mu$ m, の 4 種類の試料を準備した。ビームを試料に対して 45 度傾けて入射するので、試料全体の信号を得られるように試料を 3 枚重ねて 1.5mm 厚さになるように固定した。
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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. ビーム高さを 1mm または 0.1mm に設定し、試料の(1)長手方向と厚さ方向、(2)幅方向と長手方向の格子定数( $a$ )を 0.1mm または 0.2mm おきに測定した。切断面から十分遠い距離(5 または 10mm)の平均格子定数( $a_0$ )を歪み( $\varepsilon$ )が 0 の状態と定義し、各位置における歪みを $\varepsilon = (a - a_0)/a_0$ により求めた。Z-Rietveld で回折パターンをフィッティングして格子定数を求めた。 図 1 にビーム高さが 1mm のときの(1)と(2)の歪み測定結果を示す。(a)の長手方向と厚さ方向において、いずれの試料に対しても切断面(0mm)から約 1mm まで、長手方向に正(引っ張り)、厚さ方向に負(圧縮)の歪みが観測された。両者は対応した変化をしているので切断面付近に歪みが存在しているように見られる。しかし、切断面付近の測定において、試料に対して中性子ビームが不均一に照射され重心がずれるため、歪み値を正しく評価できているかどうか明確でなかった。(b)の幅方向と厚さ方向の測定において、(a)のような大きな変化は見られなかった。これは、1mm のビーム幅で測定したため、0.1mm オーダーの歪を検出できなかったと考えられる。
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

そこで、ビーム幅をさらに 0.1mm に絞ったときの幅方向と厚さ方向の歪分布を図 2 に示す。ビーム幅が 1mm のときと異なり、切断面から 1.5mm 付近まで歪分布が観測された。50 $\mu$ m 試料は 150 $\mu$ m 試料と比較して、歪値が小さかった。これは、粒界付近で歪が緩和されている可能性を示唆する。

150 $\mu$ m 試料の歪の値は切断面付近において 0.03%程度で、図 1 の長手方向×厚さ方向の測定と同程度だった。この歪値を応力に換算すると数十 MPa 程度である。

以上の長手方向、幅方向および厚さ方向の歪み測定より、切断面から 1.5mm 付近にまで歪みが生じていると推測された。

今後、ビームサイズを 0.1mm に絞って空間分解能を上げ、かつ長時間測定で統計を上げることにより、より切断面に近い位置の歪みを求める。さらに粒径と歪分布の関係をより詳細に測定し、ヒステリシス損との関係を調べる。

本研究は(株)デンソーの土井智史氏, 青木哲也氏, 岡崎恵一氏, 土井妹尾剛士氏, (株)日本自動車部品総合研究所の松井啓仁氏, (株)豊田中央研究所の堂前和彦氏と共同で実施した。

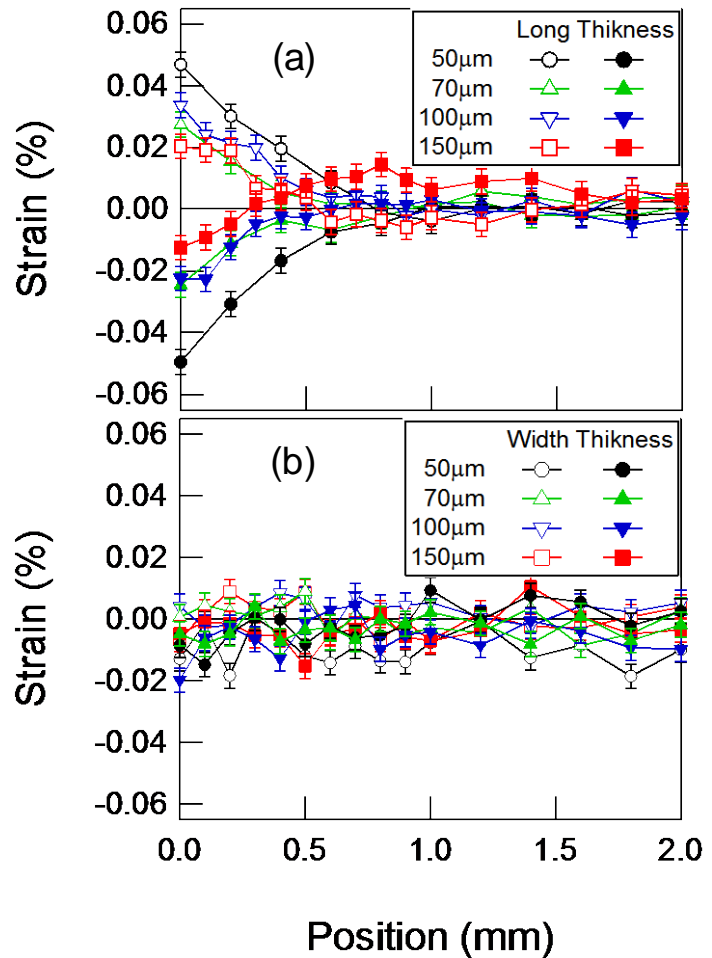


図1 入射ビーム幅が 1.0mm のときの(a)長手方向と厚さ方向, (b)幅方向と厚み方向の歪み分布。

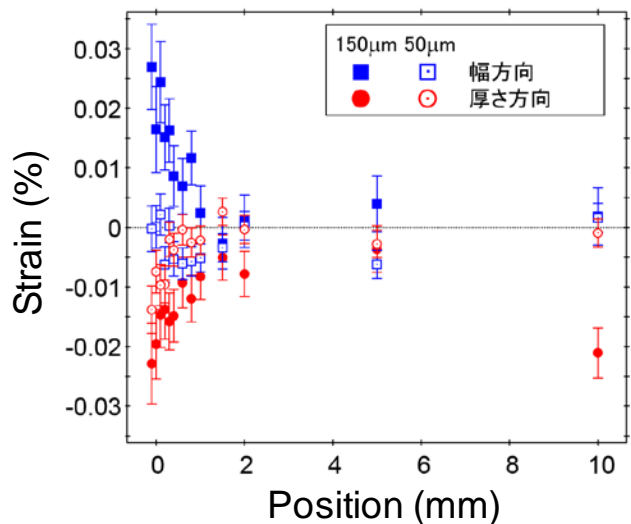


図2 入射ビーム幅が 0.1mm のときの幅方向と厚み方向の歪み分布。