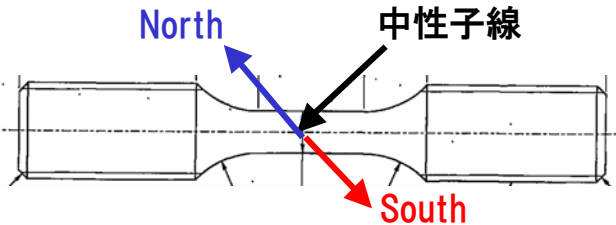


| | |
|--|--|
|  MLF Experimental Report | 提出日 Date of Report 2010.2.6 |
| 課題番号 Project No. 2009A0077 実験課題名 Title of experiment エンジン用ピストンの残留応力評価(1) 実験責任者名 Name of principal investigator 平野辰巳 所属 Affiliation (株)日立製作所 日立研究所 | 装置責任者 Name of responsible person ステファヌス ハルヨ 装置名 Name of Instrument/(BL No.) 匠、BL-19 実施日 Date of Experiment 2009.10.19 2009.12.10 |

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.

■測定試料:アウミニウム合金(10~14wt%Si-AL)の鋳造品で熱処理なし。
 ■試料形状:引張試験用のテストピース(TP)。測定部:7φ×18mm。チャック部:M16。
 ■歪ゲージ:中性子照射位置近傍に4箇所取り付け。



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.

■実験方法

- ・中性子源の運転:20kW。
- ・中性子のビームサイズ:5mm(水平)×15mm(垂直)。
- ・荷重負荷装置を利用し、引張荷重状態でのTPの中性子回折線を測定。
- ・引張荷重:0 → 200MPa(弾性領域および塑性領域) → 0MPa(除荷領域)。
- ・測定点:16点。測定時間:10~20分/点。
- ・各測定点で荷重を維持する荷重制御方式。引張速度:3N/秒。

■実験結果

- ・図1に歪ゲージで測定した応力-歪曲線を示す。歪は4本の歪ゲージの平均値である。弾性領域および除荷領域におけるTPの弾性率は72~75MPa(誤差:3MPa)であった。
- ・図2に引張方向に垂直な回折面からの中性子線の回折プロファイルを示す(South方向)。Alの各指数の回折線が明瞭に測定できている。各回折線をVoght関数で最適化し、面間隔を算出した。

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

・図3に中性子回折線から算出した応力-歪曲線を示す。(a)は引張方向の歪(South)、(b)は引張方向に垂直な方向の歪である(North)。除荷領域における Al(311)の弾性率は 77 ± 3 MPa、ポアソン比は 0.37 であった。弾性率は歪ゲージで算出した値と誤差範囲で一致している。また、Kroner モデルで計算した Al(311)の弾性率は69MPaで、本 TP の弾性率は12%程度大きいことがわかった。

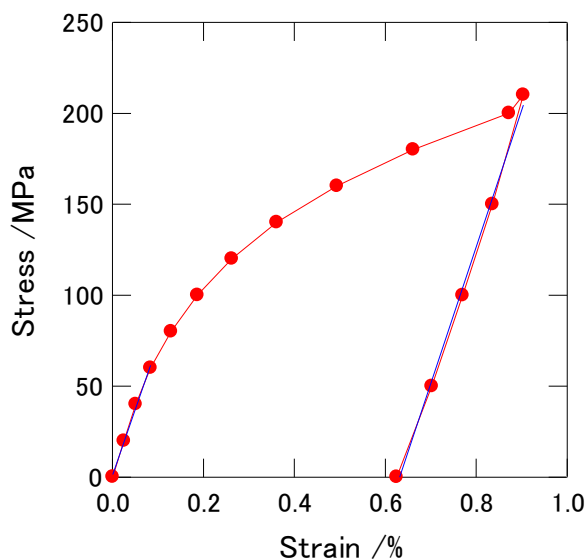


図1 歪ゲージによる応力-歪曲線

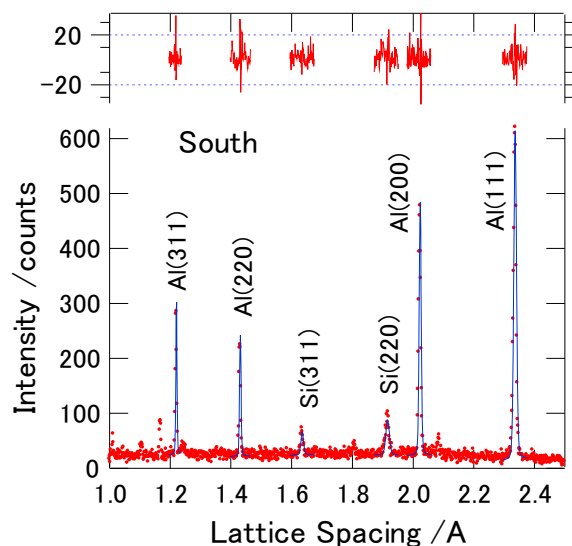


図2 中性子線の回折プロファイル

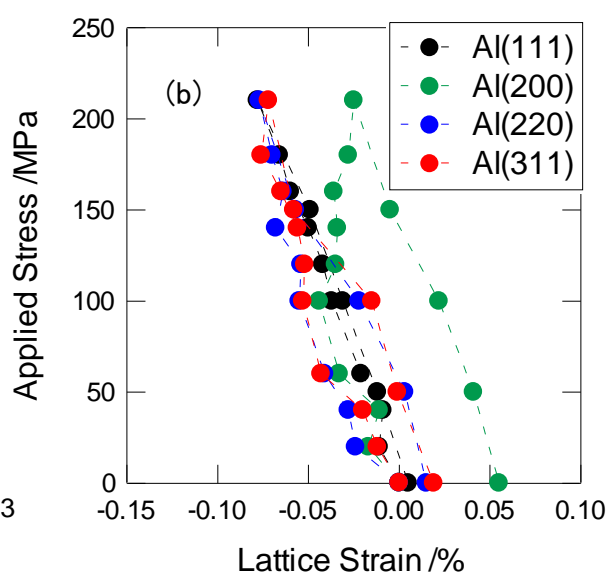
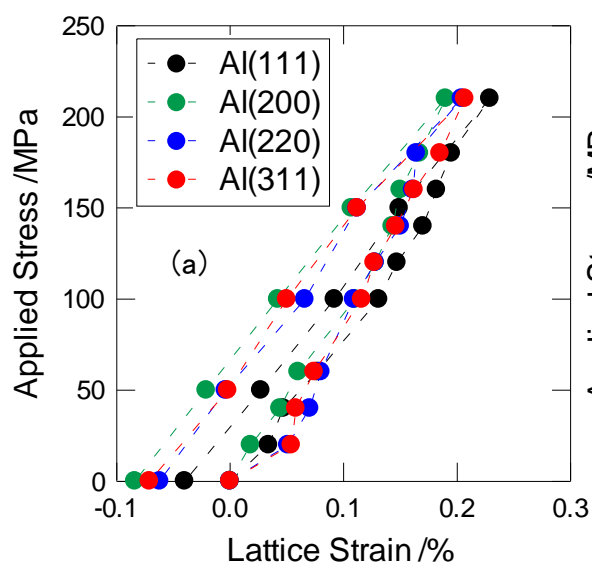


図3 中性子回折から算出した応力-歪曲線。(a): 引張方向の歪(South)、(b): 引張方向に垂直な方向の歪(North)。