

課題番号 :2014A-E19
 利用課題名（日本語） :エネルギー・医療を目的とした金属材料における可逆的結晶構造変化とひずみとの関係
 解明
 Program Title (English) :Relationship between strain and reversible changes in crystal structure of metals aimed for
 energy and medical industry
 利用者名(日本語) :片山 聖二¹⁾, 近藤勝義¹⁾, 川人洋介¹⁾, 菖蒲敬久²⁾, 川上博士³⁾, 今井久志¹⁾, 三本嵩
 哲¹⁾, 白井周¹⁾, 富澤雅美⁴⁾, 富沢英行⁴⁾, 大門弘典⁴⁾, 吉田悟¹⁾, 中村浩⁵⁾, 多田弘幸⁵⁾, 東川宗弘¹⁾
 Username (English) :S. Katayama¹⁾, K. Kondoh¹⁾, Y. Kawahito¹⁾, T. Syobu²⁾, H. Kawakami³⁾, H. Imai¹⁾, T.
 Mimoto¹⁾, S. Shirai¹⁾, M. Tomizawa⁴⁾, H. Tomizawa⁴⁾, H. Ohkado⁴⁾, S. Yoshida¹⁾, H. Nakamura⁵⁾, H. Tada⁵⁾, M.
 Higashikawa¹⁾
 所属名(日本語) :1) 大阪大学接合科学研究所, 2) 日本原子力研究開発機構 3) 三重大学大学院工学研
 究科, 4) 東芝 IT コントロールシステム株式会社 5) 株式会社シャルマン
 Affiliation (English) :1) Osaka University, 2) Japan Atomic Energy Agency, 3) Mie University, 4) Toshiba IT &
 Control System Co., Ltd. 5) Charmant Co., Ltd.
 キーワード : laser process, heat tretment, phase transformation

1. 概要 (Summary)

結晶学的に可逆的な構造変化を介した金属変形(形状記憶
 および超弾性)は学術的に興味深く、産業的にも重要である。
 この構造変化はマルテンサイト変態(M 変態)と呼ばれ、多くの
 産業応用がなされている。本研究では、これら結晶構造変化
 とひずみとの関係を解明することで、高性能・高付加価値
 材料の設計指針を創出することを目的とする。

2. 実験(目的,方法) (Experimental)

- 試料名:タービンプレード材料(10×70×0.5 mm¹⁾)
- 実験方法:タービンプレード材料表面にレーザー照射し、母材
 →オーステナイト(高温組織)→マルテンサイト(焼入れ組織)と
 相変態している様子を回折法でリアルタイム計測する
- 使用装置:スパイラルスリット、Pilatus、放射温度計
- 実験測定条件:30keV、入射スリットサイズ=4×4 mm、2 Hz で
 Pilatus、CCD カメラ同時計測

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図1上段に本測定で得られた結果を示す。左からレーザー照射
 前、レーザー照射 5 秒後、30 秒後、60 秒後、80 秒後の回折リン
 グである。下段にレーザー照射時の温度測定結果を示す。レー
 ザ照射前(①)は、本材料はマルテンサイト組織(M組織)を示
 す回折リングが計測されている。一方、レーザー照射 5 秒後(②)
 では、回折パターンが変化しM組織からオーステナイト組織へ
 の結晶構造変化が計測されている。この変化は 570°Cで生じ
 ており、相変態図の温度(800°C)と異なる。この現象はレーザ加
 工特有の現象と考えることができる。このような特異性が本研

究で得られた結果に反映されている場合、学術的に興味深く、さ
 らにレーザ焼入れ(局所入熱、急熱、急冷、高温加熱⇒動的プロ
 セス)における結晶変化過程を捉えており、レーザ焼入れ特有の
 残留応力生成過程を解明する足掛かりとなる基礎的な知見を得
 ることに成功した。

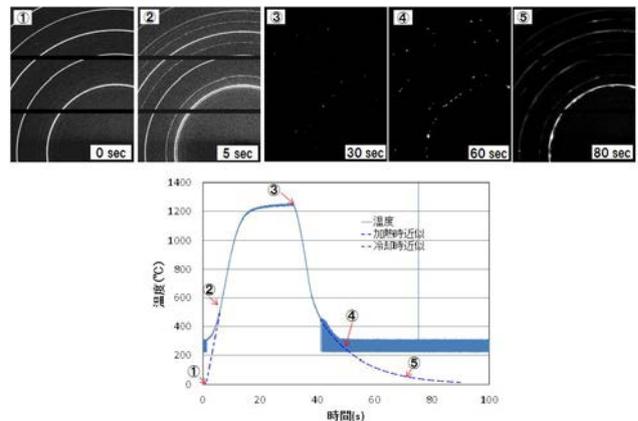


図1 レーザ照射による X 線回折パターンの変化

4. その他・特記事項 (Others) なし