



## アクティブスクリーンプラズマによる窒化とその評価Ⅲ

### Nitriding treatment by Active Screen Plasma and its evaluation Ⅲ

○(PC)市村 進<sup>1</sup>, 水流 一平<sup>2</sup>, 大久保 大地<sup>2</sup>, 松尾 英明<sup>2</sup>, 後藤 峰男<sup>2</sup>

○(PC)Susumu Ichimura<sup>1</sup>, Ippei Tsuru<sup>2</sup>, Daichi Ohkubo<sup>2</sup>, Hideaki Matsuo<sup>2</sup>, Mineo Goto<sup>2</sup>

1. 公益財団法人 名古屋産業振興公社, 2. 中日本炉工業 株式会社

1. Nagoya Industries Promotion Corporation, 2. NAKANIHON-RO KOGYO CO., LTD.

E-mail: ichimura@nipc.or.jp, r.orbach@live.jp

#### 緒言

我々は、鉄鋼の硬度を向上させることを目的とし、プラズマによる窒化の研究を行ってきた[1-2]。プラズマ窒化条件により、鉄鋼表面の硬度を、自在に制御できることが判明した。

#### 実験方法・評価方法

プラズマ装置の概略図を、図1に示す。窒化試料は、SKD61 10mm×5mmとした。チャンバーを減圧状態とし、窒素 0.22 L/min、水素 0.22 L/minを流し、スクリーン電力を3.4 kWおよびバイアス電力を0.2 kW投入し、試料を525℃まで昇温し、5時間保持し、窒化処理を実施した。

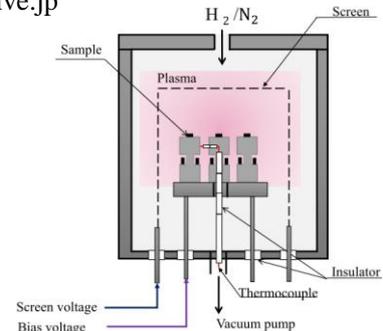


図1 アクティブスクリーンプラズマ装置の概略図

#### 実験結果

プラズマ窒化後の鉄鋼材料の表面を、図2に示す。鉄鋼表面の表面性を崩すことなく、窒化できていることが分かる。

試料の断面を作製し、表面から深さ方向に対して、硬度分布をナノインデンテーションにて、荷重 20 mN で測定した。深さ方向の硬度分布を、図3に示す。表面より、20 μmまで窒化できていることが分かる。



図2 窒化後の鉄鋼材料の表面

Aichi-SR BL8S1でのXRD測定結果を、図4に示す。γ-CrNに由来する回折ピークが観測された。

硬度向上のメカニズムは、表面から拡散した窒素ラジカルが、鉄鋼に含まれる添加元素であるCrを窒化し、Feを歪ませているものと考えられる。

断面STEM-EELS、分析を実施する予定である。当日、結果が得られていれば、報告するものとする。

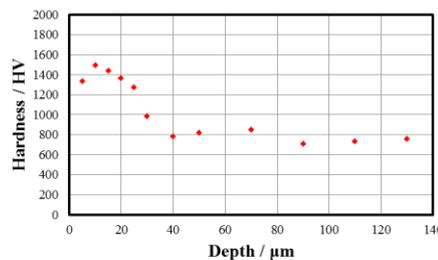


図3 深さ方向の硬度分布

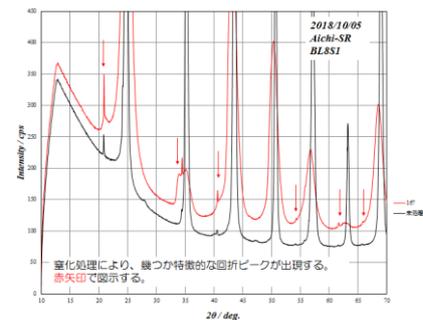


図4 Aichi-SR BL8S1 XRD

#### 謝辞

本研究の一部は、平成30年度新あいち創造研究開発補助金を受けて実施した。

Aichi-SR BL8S1(XRD)測定は、あいち産業科学技術総合センター共同研究支援部シンクロトロン光活用推進室の支援により、実施された。

#### 参考文献

- [1] 市村 等 第65回 応用物理学会春季学術講演会 (2018).  
 [2] 市村 等 第79回 応用物理学会秋季学術講演会 (2018).