

# パルス化 DC プラズマ CVD 法による SUS304 へのホウ化処理の基礎研究

## Basic Study on Boronizing of SUS304 by Pulsed DC Plasma CVD Method

三重大院工 〇(M2)倉本 拓実, 鈴木 泰之

Mie Univ. 〇Takumi Kuramoto, Yasuyuki Suzuki

E-mail: 418m124@m.mie-u.ac.jp

【緒言】 オーステナイト系ステンレス鋼は耐食性, 靱性, 加工性に優れていることから様々な工具材料として用いられる. しかし, 焼き入れによる硬化ができないことから耐摩耗性や表面硬さを付与する方法が求められる. 高硬度を付与する表面処理法としてホウ化処理が挙げられるが, 従来手法では使用するホウ化剤が原因でコストや安全性に問題がある<sup>1)</sup>. そこで本研究では, ホウ化剤としてホウ酸を採用することで従来の手法より安全でかつ低コストのホウ化処理を行うことを目的としている.

【実験方法】 表面上にエタノールに溶解させたホウ酸を滴下し, 導電性を向上させるために粒径 0.01 mm の Fe 粉末を添加した後, エタノールを蒸発させることでホウ酸膜を作成した 20mm×20mm の SUS304 基板をアルゴンと水素の混合気体によるプラズマ CVD 法を用いてホウ酸の還元および基板のホウ化を促す. ホウ化処理には, 長時間を要するので低真空プラズマによる高エネルギー状態で処理時間を短縮することができる, パルス化 DC プラズマ CVD 法<sup>2)</sup>を用いた. 本手法では, 電源をパルス化することによって従来の連続放電によるプラズマ CVD 法より低真空で放電した場合でも安定したグロー放電を維持することができる.

【結果】 共通条件として実験装置内の気体比  $H_2:Ar=2:1$ , 気体流量 30sccm, 電流密度 0.005A/mm

(電流値 2A), 放電時間 180min, 真空炉内気圧 6000Pa にて実験を行った結果を Fig.1 に示す. 放電前の状態と比較したとき, 放電後の測定結果ではホウ酸のピーク値が小さくなっていることが確認できる. Fe 粉末を添加して放電を行った結果では, 添加していない状態と異なりホウ化物のピークが検出していることが確認できる. このことから, プラズマが基板に適切に当たることによってプラズマ内の水素原子の持つエネルギーが化学反応に使われ反応が促進したと推察される.

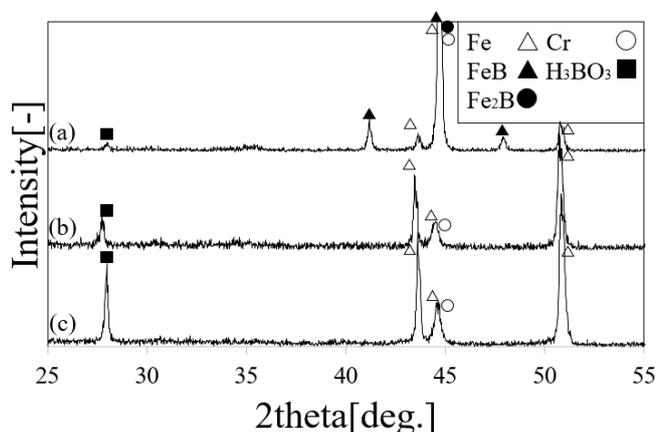


Fig.1 XRD patterns of various specimens after plasma CVD (a) SUS304 + boric acid + Fe powder (b) SUS304 + boric acid (c) SUS304 (before plasma CVD)

1) 菊池正夫: SUS304 ステンレス鋼のほう化処理に及ぼす溶融塩浴中の B 添加量の影響 日本金属学会誌 Vo75. No12 (2011)

2) 野田三喜男: 特許出願公開番号 169183 (2004)