

課題番号 : F-18-YA-0010
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : 各種金属の真空用表面処理の開発
 Program Title (English) : Development of metals surface treatments for vacuum systems
 利用者名(日本語) : 塩野入正和
 Username (English) : M. Shionoiri
 所属名(日本語) : 三愛プラント工業株式会社
 Affiliation (English) : SAN-AI PLANT CO., LTD.
 キーワード/Keyword : 表面処理、電解研磨、化学研磨、ステンレス鋼、ガス放出速度、分析

1. 概要(Summary)

真空用部材として多用されるステンレス鋼(SUS304、SUS316 等)は、清浄性や真空特性向上のため、研磨等の表面処理を施すことが一般的である。なかでも、湿式研磨法である電解研磨 (Electro Polishing : EP)は金属表面の汚染領域や加工変質層を溶解除去することが可能であり、非常に有効である。しかし、EP は施工方法から対象物の形状に大きく制限される。一方、化学研磨 (Chemical Polishing : CP)は浸漬処理であり、複雑形状品の全面処理に適しているが認知度は低い。

本研究では、EP を補完する CP の効果を検証するため、それぞれの処理を施した SUS304L のガス放出速度を山口大学微細加工支援室の設備を利用して測定した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ガス放出速度測定装置、走査型電子顕微鏡

【実験方法】

未処理およびEP、CP処理したSUS304L試験片を真空バーク (150 °C, 96 h)後、相対湿度 50 %の大気に 30 分間暴露したものを試料とした。大気暴露後、ガス放出速度測定装置に搬入、真空排気し、72 h 圧力測定を行い、それぞれのガス放出速度を算出した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

未処理およびEP、CP処理したSUS304Lのガス放出速度測定結果を Fig. 1 に、また各表面の走査電子顕微鏡 (SEM) 像を Fig. 2 に示す。

ガス放出速度は未処理 > CP > EPであったが、72 h 後には $CP = 2.4 \times 10^{-9}$ 、 $EP = 1.7 \times 10^{-9}$ [$Pa \cdot m^3 \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$]と極微量であり、ほぼ差は認められなかった。

さらにそれぞれの表面を観察したところ、未処理で確認

できる条痕が EP、CP 処理により研磨除去され、結晶粒コントラストが確認でき、非常に清浄かつ平滑な表面が得られていることが確認できた。

以上の結果から、ステンレス鋼に関して、CPはEPを補完する最適な真空用表面処理であると確認できた。

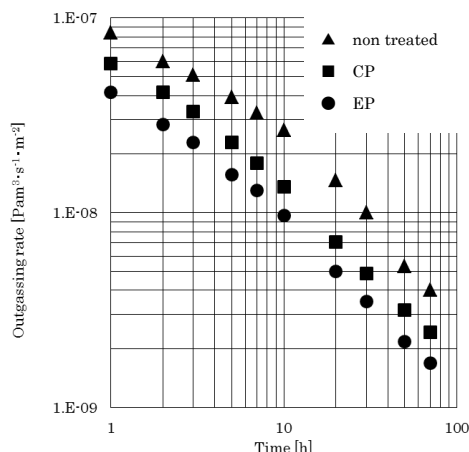


Fig. 1 Time dependence of the outgassing rates of the SUS304L (non treated, EP and CP) .

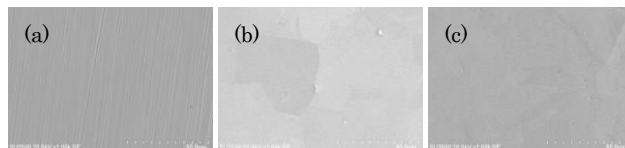


Fig. 2 SEM images of SUS304L surface. (a) non treated, (b) EP, (c) CP

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究研究者;栗巣普揮(山口大学微細加工 PF)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

・三上恭平、栗巣普揮、山本節夫、塩野入正和、吉原正
 2018年 日本表面真空学会学術講演会

6. 関連特許(Patent)

なし。