

アルミニウム合金の表面粗さが キレートフレイム法で合成されたイットリア膜へ及ぼす影響

Influence of Surface Roughness of Aluminum Alloy on Yttria Film

by Chelate Flame Method

長岡技科大(院)¹, 中部キレスト²

○小寿田 貴士¹, 中村 淳^{2,1}, 小松 啓志¹, 齋藤 秀俊¹

Nagaoka Univ. Tech.¹, Chubu Chelest Co., Ltd.²

○T. Costa¹, A. Nakamura^{2,1}, K. Komatsu¹, H. Saitoh¹

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】金属とセラミックスの接合には基材の粗面化によって生じるアンカー効果などによる機械的接合、拡散層形成による化学的接合がある¹⁾。前回の報告では、キレートフレイム法により合成したアルミニウム合金上の Y_2O_3 膜の接合状態を調査した²⁾。その結果、機械的接合と化学的接合の両方によって接合していると考えられた。今回はアルミニウム合金上の Y_2O_3 膜における機械的接合に着目した。本研究では、粗面のパラメーターである表面粗さを変えたアルミニウム合金上にキレートフレイム法を用いて Y_2O_3 膜を堆積させ、得られた膜の微細構造を調査した。

【実験方法】基材に圧力を 0.2、0.6、0.8 MPa と変えてブラスト処理した A5052(Al-Mg 系)基板を用いた。ブラスト材に粒径 212-250 μm のホワイトアラランダム(Al_2O_3 含有量 99.7% : 不二製作所製)を用いた。基板の表面粗さは接触式表面粗さ測定器(SURFTTEST SV-3100 : Mitsutoyo 製)を用いて測定した。原料に EDTA に Y^{3+} をキレートした Y-EDTA(中部キレスト製)を用いた。原料を粉体供給装置(5MPE : Sulzer Metco 製)に投入し、キャリアガスに O_2 を用いてスプレーガン(6P-II : Sulzer Metco 製)へ搬送し、原料供給量を 5.0 g/min とし H_2-O_2 炎に導入した。その後、スプレーガンと基板間の距離を 150 mm とし A5052 基板上に Y_2O_3 膜を堆積させた。作製した試料の評価として堆積物の結晶構造を X 線回折(XRD)法を用いてそれぞれ評価した。表面及び断面の微細構造を電界放射形走査電子顕微鏡(FE-SEM)法、断面方向の元素分布を FE-SEM に搭載されたエネルギー分散型 X 線分析(EDX)装置を用いて調査した。

【結果と考察】圧力を変えてブラスト処理した A5052 基板の表面粗さ R_a を Fig.1 に示す。圧力の増加に伴い R_a が増加することを確認した。ブラスト処理した各 A5052 基板上に灰色の堆積物を確認した。XRD 法により、得られた堆積物は立方晶系 Y_2O_3 (ICDD Card:00-041-1105)と同定することができた。断面 SEM 観察より、どの圧力においても堆積物が粗面化された A5052 基板に沿って Y_2O_3 膜が堆積していることが確認された。断面 SEM 像から求めた平均気孔率と平均膜厚を Table 1 に示す。ブラストの圧力による気孔率と膜厚の変化はほとんど確認されなかった。EDX の断面 2 次元元素マッピングにより、各試料の Y_2O_3 膜/A5052 基板界面において Y、Al 及び Mg 各元素の拡散現象は確認されなかった。

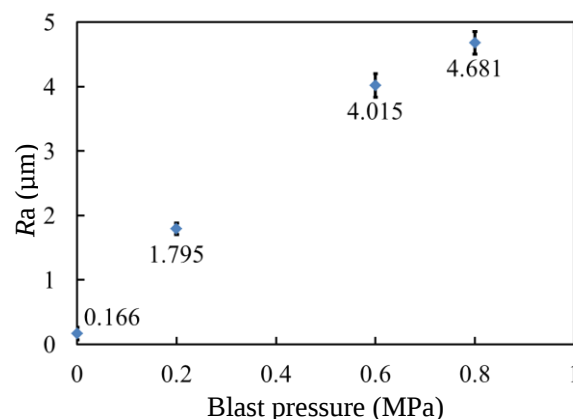


Fig.1. Surface roughness of blasted A5052 substrates at various blast pressures.

Table 1. Average porosity and thickness of yttria films synthesized on blasted A5052 substrates at various blast pressures.

Blast pressure	porosity	thickness
(MPa)	(%)	(μm)
0.2	6.3	22.8
0.6	8.1	20.6
0.8	5.8	19.7

1) 坂田 君子, セラミックスと金属の接合, 日本複合材料学会誌, 12, No.6 (1986).

2) 小寿田, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会 14a-A37-9 (2016).