

技術論文

蒸気コーティング法による難燃性 Mg-6%Al-1%Zn-1%Ca 合金上への 水酸化物系複合皮膜形成技術の開発

宮下智弘*, 稲村萌々*, 長島悠真*, 芹澤 愛**, †石崎貴裕**

Development of Formation Technology for Hydroxides-Based Composite Films on Flame-Resistant Mg-6%Al-1%Zn-1%Ca Alloy by Steam Coating

by

Tomohiro MIYASHITA*, Momo INAMURA*, Yuma NAGASHIMA*, Ai SERIZAWA**
and †Takahiro ISHIZAKI**

(Received Jul. 3, 2019; Accepted Sep. 11, 2019)

Abstract

Corrosion resistant films were prepared on flame-resistant Mg-6Al-1Zn-1Ca alloy (AZCa611) by steam coating using distilled ion-exchange water as steam source. The characteristics of the prepared films were investigated using SEM, XRD, FT-IR, potentiodynamic polarization curve measurements and immersion tests in 5 wt.% NaCl aqueous solution. XRD patterns demonstrated that all films were composed of Mg(OH)₂, Mg-Al layered double hydroxide (LDH) and AlOOH. FT-IR spectra showed that the Mg-Al LDH had carbonate ions in the interlayer. The cross-sectional SEM images of the samples revealed that the film thickness increased with an increase in the treatment temperature. Potentiodynamic polarization curves of the film prepared at 443 K for 5 h showed that the anodic current density decreased by more than about three orders of magnitudes as compared to that of the untreated one. Immersion tests of the film prepared at 443 K for 5 h revealed that the film showed a superior durability.

Keywords: Flame-resistant Ca-added magnesium alloy; Steam coating; Corrosion resistance; Magnesium hydroxide

1. 緒言

マグネシウム(Mg)は実用金属中で最も軽く、密度は 1.74 g/cm³ であり、この値はアルミニウム(Al)の約 2/3、鉄の約 1/4 に相当する¹⁾。そのため、マグネシウム合金を自動車や

航空機などの輸送機器に適用することができれば軽量化の効果として燃費の向上が期待できる。自動車では重量を 100 kg 減少させることによって、約 0.88 km/l の燃費向上、自動車構造の骨組みであるホワイトボディをマグネシウムに置換した場合には約 50%の軽量化が可能であるという報告がある²⁾。しかし、マグネシウム合金の用途拡大を妨げる課題として、発火・燃焼性が高いことや耐食性が低いこと、等が挙げられる。マグネシウムは非常に活性な金属であり、溶融時や微粉状態では空気中の酸素と反応し、容易に発火する。この課題に対して近年、少量のカルシウム(Ca)を添加することにより、カルシウム添加量に依存して燃焼温度を 100~500 °C 程度上昇させることが可能である Mg-Al-Zn-Ca 系合金が開発された³⁾。この開発により、高い

令和元年 7 月 3 日受付

* 芝浦工業大学大学院理工学研究科材料工学専攻: 東京都江東区豊洲 3-7-5

Materials Science and Engineering, Graduate School of Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology: 3-7-5 Toyosu, Koto-ku, Tokyo 135-8548, Japan

** 芝浦工業大学工学部材料工学科: 東京都江東区豊洲 3-7-5 TEL 03-5859-8115 FAX 03-5859-8101

ishizaki@shibaura-it.ac.jp

Department of Materials Science and Engineering, Shibaura Institute of Technology: 3-7-5 Toyosu, Koto-ku, Tokyo 135-8548, Japan

†: 連絡先/Corresponding author