

## 塩水濃度および浸漬時間が異なる AZ31 マグネシウム合金の糸状腐食の生成・成長

Formation and growth of filamentous corrosion on AZ31 magnesium alloy with different saltwater concentrations and immersion times

岡田宙也<sup>1)</sup>

指導教員 加藤太朗<sup>1)</sup>, 古井光明<sup>1)</sup>

1) 東京工科大学 工学部 機械工学科 材料グリーンプロセス研究室

キーワード：AZ31 マグネシウム合金, 塩水浸漬試験, 糸状腐食, 浸漬濃度, 浸漬時間

### 1. 諸言

マグネシウムは実用金属の中で最軽量であるため、軽量化が求められる輸送機器分野を中心に、その需要が増加している。一方、マグネシウムは最も卑な電極電位を持ち、イオン化しやすく、水中では水素を発生しながら溶解する耐食性が乏しい金属である<sup>[1]</sup>。また、防錆性を上げるために塗装を施されたマグネシウムに対しても、糸状腐食と呼ばれる対錆性の低い部分を縫うようにして糸状に広がる錆が確認されている<sup>[2]</sup>。

先行研究において、高純度マグネシウムでは糸状腐食が発生せず、不純物元素を含んだマグネシウム合金では糸状腐食が発生することが明らかになっている。また、ミクロ組織観察において AZ31 マグネシウム合金では全面腐食に続いて糸状腐食が発生するメカニズムが確認されている<sup>[3]</sup>。しかし、AZ31 マグネシウム合金に対する腐食実験例は少数であり、腐食挙動は十分に明らかにされていない<sup>[4][5]</sup>。

本研究では塩水濃度および浸漬時間が異なる塩水浸漬試験を実施し、AZ31 マグネシウム合金の腐食挙動、特に糸状腐食の生成・成長を明らかにすることを目的とする。

### 2. 実験方法

はじめに供試材について説明する。AZ31 マグネシウム合金圧延板からワイヤー式放電加工機を用

いて、図 1 に示すような全長 60mm, 平行部 15mm, 幅 7mm, 厚さ 2mm の試験片を切り出した。

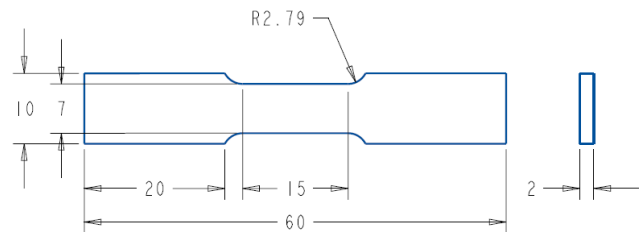


図 1 糸状腐食を観察した引張試験片

次に浸漬試験の条件および方法について説明する。図 2 に示す塩水浸漬試験装置を用いて 30℃に加熱し維持した 1%, 3%, 5% 塩水に試験片を浸漬させた。なお浸漬時間は 0.5~5 時間とし、試験片はガラスシャーレの上に立てて静置した。



図 2 塩水浸漬試験装置

最後に腐食表面の観察方法について説明する。浸漬試験に用いた試験片の表面に対し、デジタルカメラで撮影した倍率4倍の画像を、解析ソフトWinROOFを用いて解析した。また、デジタルマイクロスコープを用いて塩水浸漬させた試験片の表面を観察した。

### 3. 実験結果および考察

#### 3.1 腐食表面観察

1%塩水に約2時間浸漬したAZ31マグネシウム合金の糸状腐食<sup>[2]</sup>と、本研究により先行研究と同様の条件下で観察された腐食を図3に示す。先行研究と同様に糸状に細く広がる糸状腐食が観察されたが、今回観察されたものは細かな窪みが細く糸状に繋がったような形状の糸状腐食であった。

浸漬時間に対するAZ31マグネシウム合金のWinROOF解析結果を図4に示す。各塩水濃度において、浸漬1時間でAZ31マグネシウム合金圧延板に存在する圧延痕に沿って下部から上部へ糸状に細く成長する糸状腐食が観察された。また、浸漬時間の増加に伴って糸状腐食が成長し、浸漬5時間では試験片のほぼ全面に腐食が広がる全面腐食へと移行した。

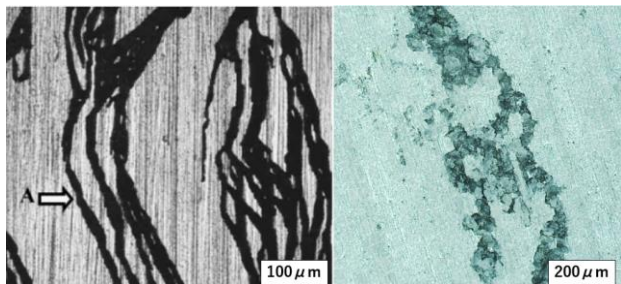


図3 先行研究における糸状腐食(左)と観察された腐食(右)の比較

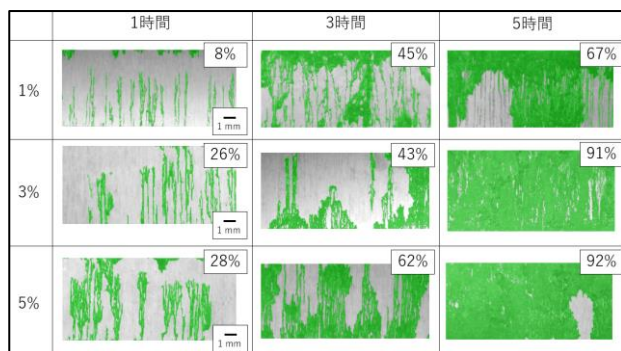


図4 WinROOF解析した腐食画像と腐食面積率

#### 3.2 糸状腐食の生成・成長

各濃度における糸状腐食の発生状況をまとめたものを図5に示す。塩水濃度が高いほど糸状腐食が観察される時間が減少している。また、図4より、1時間浸漬における腐食面積率の違いから、より高い塩水濃度では、浸漬初期から糸状腐食が観察できない。つまり、糸状腐食は低濃度の塩水において発生する腐食であると考えられる。

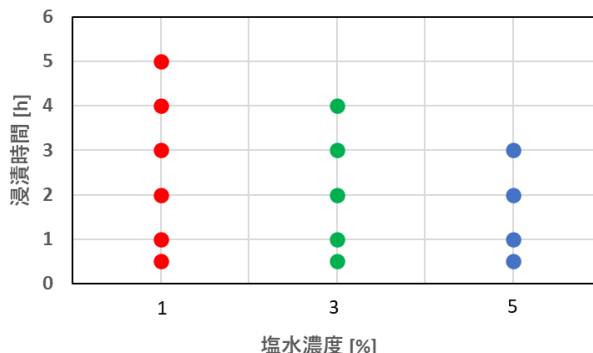


図5 糸状腐食が観察された浸漬時間

### 4. 結言

本研究では、塩水濃度および浸漬時間が異なる塩水浸漬試験を実施し、AZ31マグネシウム合金の腐食挙動、特に糸状腐食の生成・成長を明らかにすることを目的として検討を行った。その結果、先行研究と同条件の浸漬試験を施したAZ31マグネシウム合金に糸状腐食が発生した。糸状腐食は塩水濃度が高いほど浸漬時間が短く、腐食面積率が高くなることから、低濃度塩水により発生する腐食であると考えた。今後は塩水濃度を変更し、糸状腐食が低濃度以外で生成されるか、生成された際の特徴はどのようなものかを調査したいと考える。

### 参考文献

[1] 芹澤 愛：表面技術, 71 (2020), 233-238.  
 [2] 山田晃司：表面技術, 71 (2020), 224-232.  
 [3] 角谷英剛ら：日本金属学会誌, 72 (2008), 420-426.  
 [4] 喜多勇人ら：日本金属学会誌, 68 (2004), 868-872.  
 [5] 砂田 聡ら：粉体および粉末冶金, 54 (2007), 658-664.