Al-Mg 系合金の電気化学的性質 (第3報)

特に 52S 合金に就いて

RESEARCHES ON THE ELECTRO-CHEMICAL PROPERTIES OF Al-Mg ALLOYS (PART 3)

ESPECIALLY ABOUT THOSE OF 52S ALLOYS

播 本 寛 光*

HIROMITSU HARIMOTO

林 好 彦

YOSHIHIKO HAYASHI

福 井 寛

YUTAKA HUKUI

In the 2nd and 3rd reports, one of the authors, Harimoto reported the electro-chemical properties of Al-Mg alloys (Light metals No.3.1951-V and No.7.1953-V).

We studied the electro-chemical properties of 52S alloys and reported the following results in this paper. Samples, Mg contains 2.5% in Al, were heated at 100, 200, 300, 350, 400, 450, and 500°C.

After treatment, samples were dipped in the electrolytes of 0.5% H_2SO_4 and 0.1% NaOH.

Then the intensity current were measured by milliammeter and we measured about reduction 40%, 70% and 90% of the same samples, more those samples, immediately after polishing, after one week and after four weeks, were measured.

1. 緒 言

著者中の 1 人 (播本) は才 2 報⁽¹⁾ に於て 3% NaCl の電解液を使用して流出電流及び初期電流を測定した結果次の如き結論を見出した。

1. 加工度の異なる程流出電流及び初期電流は大きい。
2. 熱処理に由る影響については熱処理の温度の低い場合には流出電流及び初期電流は低い熱処理温度 300°C 以上では余り差異は認められない。
3. 酸化被膜の点から見ると研磨後永く放置した場合即ち酸化被膜の厚い程初期電流及び流出電流は低い値を示す。

2. 試料の作製

之は才 2 報で詳細に示した通りである。

本論文に於ては電解液は 0.5% H_2SO_4 及び 0.1% NaOH を使用した。

3. 実験結果

A. 流出電流の測定

縦軸に流出電流 (単位 m.A.) を示し、横軸は測定時間 (単位 min) を示す。図中の A, B 及び C は 90%、70% 及び 40% の圧延率を示す。亦番号は次に示す如き熱処理を施した場合を示す。

0 熱処理を施してない場合、1 100°C に 30min 間

加熱した後空冷した場合、2 200°C、3 300°C、
4 350°C、5 400°C、6 450°C、7 500°C
3a₁, 3a₂, 3a₃ の実験結果から考察すれば、

1. 加工度の点から考察すれば加工度の低い 40% 加工度のものが流出電流は高い値を示す。70% 加工度の場合が最も低く、90% 加工度のものが中間値を示す。

2. 熱処理の点より考察すれば NaCl の場合と同様な即ち熱処理温度の低い場合に於ては熱処理温度の低い程流出電流は多く流れるが熱処理温度の高い場合大した差異は認められない。

3. 酸化被膜の状態より見ると NaCl の場合と同様に酸化被膜が厚くなると安定な電流が流れるが酸化被膜の厚さによる差は NaCl の場合よりも大きい。

一般的に流出電流 (m.A) と時間 (min) との関係は次に示す Curve を画く。

* 浪速大学助教授
University of Naniwa

3 a. 電解液は 0.5% H_2SO_4 を使用した場合3 a₁. 研磨直後

オ1図で示さる

第 1 図

3 a₂. 研磨後 1 週間

オ2図で示さる

第 2 図

3 a3. 研磨後 4 週間

才 3 図で示さる

第 3 図

3b. 電解液 0.1%NaOH を使用した場合

3b₁. 研磨直後

才4図で示さる

第 4 図

3b₂. 研磨後 1 週間

才5図で示さる

第 5 図

3b3. 研磨後 4 週間

才 6 図で示さる

第 6 図

以上の実験結果から考察すると

1. 加工度の点から観察すると H_2SO_4 の場合と同様に加工度の低い即ち40%のものが流出電流が大きい。

2. 熱処理の方法から見ると NaCl 及び H_2SO_4 の場合と同様の結果を示す。

3. 酸化被膜の状態から考察するとこの場合に於ては NaCl 及び H_2SO_4 の場合と異つて、研磨後4週間後の酸化被膜の厚いものでは初期電流は非常に小さく漸時にして急激に上昇してくる。然しながら酸化被膜の薄い場合即ち研磨してから余り時間経過のない時は NaCl と H_2

SO₄ の場合と同様の現象を示す。

全般的に電流-時間曲線は下図の如くなる。

併し酸化被膜の厚い場合は下図の如くなる。

4. 結 論

4. a. 電解液として H₂SO₄ を使用の場合に於ては

4a1. 加工度の点から考察すれば加工度の低い場合には流出電流が高い値を示す。

4a2. 熱処理の点から云えば熱処理温度の低い場合は流出電流は大きな値を示す。

4a3. 酸化被膜の状態から考察すると酸化被膜の厚い程安定な電流が流れる。

4b. 電解液として NaOH を使用した場合に於ては

4b1. 加工度の点から観察すれば H₂SO₄ の場合と同様の現象を示す。

4b2. 熱処理の場合も NaCl 及び H₂SO₄ の場合と同様の現象を示す。

4b3. 酸化被膜の状態から観察すればこの場合はNaCl 及び H₂SO₄ とやや異なる現象を示す。即ち酸化被膜の厚い場合初期電流は小さく漸時にして急激に上昇してくる即ち induction period の関係に由る、酸化被膜の薄い場合は前者の場合と同様である。

終りに臨み御指導賜った阪大多賀谷正義教授に厚く感謝する。

文 献

1. 播本寛光 本誌 7 (1953.5), 51

(P 69 より)

落してから後の変化は裸のアルミニウムと同一傾向である。

3%食塩水に対する黒色物の挙動は前2者の場合と異つて黒色は容易に消滅せず最後迄残つて居る。而もその重量減少は裸のアルミニウムよりも遙かに多く、その傾向は最後まで異つている。

以上耐蝕試験に於ける黒色物の動向より推察すると、黒色物はアルカリには溶けず、酸に溶けて淡黄色の溶液となり、また異色物の存在することによつてアルミニウムの耐海水性を悪化させる等の事実より黒色物が鉄であれば説明がつき易いと思われる。

3. 總 括

この報告では変色現象の原因及び機構について種々の見地より検討したが、黒色物を直接分析していないので未だ確実な原因を把む事は出来なかつた。機構についても単なる置換ではなく、皮膜中への吸着と考えなければならぬことになつたが、また吸着であるならば、前報に述べた如くこの要因が非常に微量で効果を顕はす程鋭敏であつて、一定容量の水中に存在する要因が数回の処理で、影響を及ぼさなくなる程完全に吸着されてしまうと考えることには少し無理がありそうな気がする。従つてこれだけの実験結果より結論を出すことに甚だ軽率であるので、今後更に黒色物の直接分析その他の実験を行つて結論を導き出したいと思う。

序に本論から多少逸脱するかも知れないが、アルミニウム及びその合金の耐蝕性は酸化皮膜の存在によつて得られることは周知の事実であろうが、実際に耐蝕性を論ずる場合には、金属の生地の上に注目して往々酸化皮膜の存在を無視する傾向が強かつたことは見逃せない。著者はこの実験を行うに当つて酸化皮膜の重要性を再確認し、薄くても緻密な不純物を含まずピンホールのない酸化皮膜を表面に得れば、アルミニウムの性質は全く改善せられるものであることを実証し得たことを欣快とする次才である。終りに本実験に対して種々御指導御助力を賜つた西山博士及び堺水道事業所の方々に深謝の意を表する。

- 1) 国本 隆 軽金属 No. 7 (昭28) P59