

研究成果

<p>テーマ：次世代耐熱Mg合金製造基盤技術開発 サブテーマ：2-3表面処理技術開発 小テーマ：高機能性表面処理技術の開発</p>	<p>サブテーマリーダー（所属、役職、氏名）：松本泰道（熊本大学 教授） 研究従事者（所属、役職、氏名）：山崎倫昭（熊本大学 准教授 兼 テクノ産業財団 雇用研究員）、 福田晴人（株野毛電気工業九州事業部）、木戸満輝（株オジックテクノロジーズ）、近間宇宏（株熊防メタル）、中村和美（不二ライトメタル株）</p>
<p>1. 研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要 <i>KUMADAI</i> Mg合金の実用化を図る上で最重要課題である耐食性改善技術として、表面処理技術の開発は急務である。本サブテーマでは、大型量産化技術にて成形された<i>KUMADAI</i> Mg合金に耐食性、耐摩耗性、外観意匠性を向上させる新たな機能性を付与する表面処理技術を確立した。</p> <p>②研究の独自性・新規性 <i>KUMADAI</i> Mg合金を対象として、腐食発生を抑制する表面処理技術を確立するとともに、耐摩耗性や外観意匠性を向上させることで市場拡大を図る。</p> <p>③研究の目標（フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に）</p> <p>【フェーズⅠ】 既存 Mg 合金(AZ31B、AZ91D)、<i>KUMADAI</i> Mg 合金の小型鋳造ビレット（φ29）と小型押出丸棒材（φ9）を用いて、既存の陽極酸化処理、化成処理やめっき技術の適合性を把握するとともに、新規の陽極酸化処理、化成処理、めっき技術開発のための予備実験を行う。</p> <p>【フェーズⅡ】 大型量産化技術により成形された<i>KUMADAI</i> Mg合金に関して、耐食性、耐摩耗性、外観意匠性を向上させる表面処理技術を確立する。研究目標としては、1wt% NaCl中性水溶液を用いて浸漬試験による腐食速度が10mm/year以下、塩水噴霧試験による腐食面積が48時間以上にてレイティングナンバー6以上（腐食面積1%以下）とする。</p> <p>用語説明：レイティングナンバー（RN）法とは、JIS-Z-2371で規格化された塩水噴霧試験等の腐食促進試験の判定評価に用いられ、腐食度合いを面積比率（腐食面積/試料有効面積）で算出する方法である。数字が小さくなるほど、腐食面積が多くなることを意味する。</p>	
<p>2. 研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して）</p> <p>1) 耐食性及び耐摩耗性表面処理（陽極酸化処理）技術の開発 大型量産化技術により成形された全ての<i>KUMADAI</i> Mg合金を対象として、複合酸化皮膜を形成させることで耐食性や耐摩耗性の向上を図る陽極酸化処理技術を確立した（図1）。 また、1wt% NaCl中性水溶液を用いて耐食性を評価した結果、タイプⅠ合金 $Mg_{95.75}Zn_{1.9}La_{0.1}Al_{0.25}$ 大型押出厚板材（幅150mm）に陽極酸化処理を行った場合、腐食速度が約3mm/year、腐食面積が48時間にてレイティングナンバー7（腐食面積0.5%以下）であり研究目標を達成した。</p> <p>2) 耐食性及び意匠性表面処理（化成処理下地の塗装）技術の開発 大型量産化技術により成形された全ての<i>KUMADAI</i> Mg合金を対象として、複合塩皮膜を下地とする塗装皮膜を形成させることで耐食性や意匠性の向上を図る化成処理を下地とする塗装技術を確立した（図3）。 また、1wt% NaCl中性水溶液を用いて耐食性を評価した結果、タイプⅠ合金 $Mg_{95.75}Zn_{1.9}La_{0.1}Al_{0.25}$ 大型押出厚板材（幅150mm）に化成処理を下地とする塗装を行った場合、腐食速度が約0.3mm/year、腐食面積が48時間にてレイティングナンバー10（腐食面積0%）であり、研究目標を達成した。</p>	 <p>図1 陽極酸化処理品 （左：素材、右：陽極酸化処理）</p>  <p>図2 塗装品（左から艶消し黒、黒、メタリック）</p>

3) 金属光沢を有する表面処理（めっき）技術の開発

大型量産化技術により成形されたKUMADAI Mg合金を対象として、金属皮膜を形成させることで耐食性や意匠性の向上を図るめっき技術を確立した(図3)。

また、1wt% NaCl中性水溶液を用いて耐食性を評価した結果、タイプ I 合金 $Mg_{95.75}Zn_2Y_{1.9}La_{0.1}Al_{0.25}$ 大型押出厚板材(幅150mm)に各種めっきを行った場合、腐食速度が約1mm/year、腐食面積が48時間にてレイティングナンバー10(腐食面積0%)であり、研究目標を達成した。

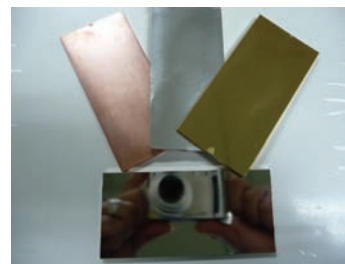


図3 めっき品
(左上: Cu めっき、上中: Ag めっき
右上: Au めっき、下: Ni めっき)

3. 主な成果

具体的な成果内容：

1) 耐食性及び耐摩耗性表面処理（陽極酸化処理）技術の開発

大型量産化技術により成形された全てのKUMADAI Mg合金に対して、複合酸化皮膜を形成させることで耐食性や耐摩耗性が良好な陽極酸化処理技術を確立した。

2) 耐食性及び意匠性表面処理（化成処理下地の塗装）技術の開発

大型量産化技術により成形された全てのKUMADAI Mg合金に対して、複合塩皮膜を下地とする塗装皮膜を形成させることで耐食性や意匠性が良好な化成処理下地の塗装技術を確立した。

3) 金属光沢を有する表面処理（めっき）技術の開発

大型量産化技術により成形されたKUMADAI Mg合金を対象として、金属皮膜を形成させることで耐食性や意匠性が良好なめっき技術を確立した。

特許件数：1件 論文数：0件 口頭発表件数：0件

4. 研究成果に関する評価

①国内外における水準との対比

KUMADAI Mg合金に関する表面処理技術を確立することで、使用環境に応じた機能性を新たに付与することが出来る。

②実用化に向けた波及効果

表面処理技術の確立により使用環境に応じた機能性を新たに材料表面に付与することが可能になるため、構造部材としての用途拡大とともに、KUMADAI Mg合金に関する部品加工の実用化・製品化が促進され、地域に新たな事業展開が拡大されることで、表面処理分野において新たな雇用の創出を図ることが出来る。

5. 残された課題と対応方針について

試作品対応により技術力の向上とともに、不良率低減や作業効率改善による低コスト化を推進することで機能性構造部材の市場開拓を図る。

	JST負担分(千円)							地域負担分(千円)							合計
	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	小計	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	小計	
人件費	0	158	158	158	158	79	711	0	592	2,710	5,067	5,080	49	13,498	14,209
設備費	0	0	2,176	8,082	8,760	3,186	22,204	0	0	11,770	0	5,578	0	17,348	39,552
その他研究費 (消耗品費、材料費等)	0	850	2,652	960	683	400	5,545	0	14,500	5,864	1,234	917	7,000	29,515	35,060
旅費	0	70	138	0	0	55	263	0	12	0	211	527	82	832	1,095
その他	0	49	474	398	484	440	1,845	0	94	181	2,007	1,433	721	4,436	6,281
小計	0	1,127	5,598	9,598	10,085	4,160	30,568	0	15,198	20,525	8,519	13,535	7,852	65,629	96,197

代表的な設備名と仕様〔既存（事業開始前）の設備含む〕

JST負担による設備：塩水噴霧試験装置、表面処理装置、エア静電ハンドガン

地域負担による設備：レーザー照射装置、腐食速度測定用水素量測定装置、ポテンショスタット装置等

※参画企業既存所有装置。