輕金屬の表面塗装に関する研究 (第2報)

アルミニウム合金鑄物の塗装

黒岩 茂隆*・伊原 隆*・増野 實*・浅原 照三*

Studies on surface coating of aluminium alloys (II)

On the effect of various chemical treatments on painting of aluminium alloy castings

S. Kuroiwa, T. Ihara, M. Mashino, T. Asahara

The test-pieces of castings, each of which is previously treated mechanically with sand paper, or chemically by alcohol-phosphate or B. V. method, or by anodic oxidation method, are enameled, and offered to drawing-test and corrosion-test. Then these surface preparations are compared and discussed on the effect on the enameling coats. It seems that the baking enamels, more anticorrosive, are generally used for aluminium alloy castings, but here for the comparative investigations zincchromate phthalic resin enamel and benzyl-cellulose enamel, picked out formerly, are used together with baking melamineresin enamel and vinyl-acryl-co-polymer enamel. In general anodic oxidation method is most effective, the next is alcohol-phosphate method, and B. V. method little inferior to them. But sand paper method is not effective in contrast of them.

1. 緒 言

前報に於ては、我々はアルミニウム及び同合金が板材として使用される場合を主に考えて、磷酸・アルコールによる表面処理効果について報告したが、アルミニウム利用工業の一環として、鑄物に関する問題も亦當然取り上げられなくてはならない。ここに我々は前回に引き續き、鑄物の表面塗装に関する問題を取り上げたわけである。

アルミニウム合金鑄物に用いられる塗料は、その用途によつて一概にはいえないが、多くはより防蝕効果も大きい焼付塗料を用いるのが普通である。しかしここでは比較の爲に、焼付用のメラミン樹脂塗料及びヴィニール・アクリル共重合塗料の外に、前回に用いた塗料をも合せ使用し、計四種をあつかうこととした。以下はアルミニウム合金鑄物について、塗装に先立つてとられる種々の下地処理が塗装に與える効果を比較検討したものである。

2. 鑄物の種類と下地処理

實驗に使用した鑄造試片は次の三種で、それぞれ船舶用輕合金鑄物1種・2種・3種に相當するものである。

- (1) 5%ヒドロナリウム
- (2) 10%ヒドロナリウム
- (3) シルミン

* 前掲 (第1報)

又下地處理は、サンドペーパー法、磷酸・アルコール處理法、B.V. 及びアルマイト法の四法によつたが、その要領は大凡次に示す通りである。

(1) サンドペーパー法

サンドペーパーにて表面をあらす。

(2) 磷酸・アルコール處理

磷酸 ($d=1.76$): メタノール=1: 3 (重量)

浸漬處理時間約 20 分

(3) B.V. 法

炭酸ソーダ 30g 及びクロム酸カリ 2g を水にとかして 1l としたものを處理液とし、沸騰點に於て約 10 分間浸漬する。

(4) アルマイト法

電解液 2~6% 萘酸水溶液、

直流 40 ボルト電流密度 15~25 A/dm² にて約 30 分間電解。

但し各試験片は、これ等の處理を行なう前に、ベンゾールを浸した布又は脱脂綿で表面をぬぐい脱脂し、後石鹼水でよく洗い更に流水で洗淨した。又表面處理後も同じく流水で充分洗淨し室内乾燥して塗装に移る。

3. 塗料及び塗装法

使用塗料及び塗装要領を次に示す。

(1) ジンクロメート・フタル酸樹脂系塗料

下塗	ジンクロメート塗料 (黄色)	1 回塗
上塗	フタル酸樹脂系塗料 (灰色)	2 回塗

塗装間隔 約 24 時間

塗装重量 下塗 刷毛塗 60 g/m²

(一回塗装に要する量)

上塗 刷毛塗 70~80 g/m²

(一回塗装に要する量)

(2) ベンジルセルローズ系塗料

下塗 ベンジルセルローズ系塗料 (赤褐色) 2 回塗

上塗 ベンジルセルローズ系塗料 (灰色) 3 回塗

塗装間隔 約 1 時間

塗装重量 下塗・上塗共刷毛塗 70~80 g/m²

(一回塗装に要する量)

(3) メラミン樹脂塗料 (焼付用)

塗装回数 下塗 (錆色) 3 回

上塗 2 回

塗装重量 下塗 刷毛塗 40~50 g/m²

(一回塗装に要する量)

上塗 刷毛塗 70~80 g/m²

(一回塗装に要する量)

塗装及び焼付は、下塗・上塗共各回毎に次のようにした。塗装後約 1 時間室内に放置、後赤外線乾燥器中に入れて 90°C で約 1 時間焼付け、これを取り出し室内に放置、翌日次の塗装に移る但し下塗一回目及び二回目の際には、次の塗装に移る前に表面をサンドペーパーで軽くみがいて全面均一にした。

(4) ヴィニール・アクリル共重合塗料 (焼付用)

塗装回数 下塗 (暗緑色) 2 回

上塗 (灰色) 3 回

塗装重量 下塗・上塗共刷毛塗 60~70 g/m²

(一回塗装に要する量)

塗装及び焼付は、下塗・上塗共各回毎に次のようにした。塗装後約 30 分乃至 1 時間室内に放置、後赤外線乾燥器中に入れて 80~90°C で約 30 分間焼付、これを取り出し室内に放置、翌日次の塗装に移る。

尚乾燥はどれも室内乾燥によった。

4. 試験及び試験結果

ジンクロメート・フタル酸樹脂系塗料及びベンジルセルローズ系塗料を塗布した各試験片は、どれも塗装完了後 10 日目に、メラミン樹脂塗料及びヴィニール・アクリル共重合塗料を塗布した各試験片は塗装完了後 2 日目に描画試験を行い、又耐蝕試験を行なうために、前者は塗装完了後 11 日目に、後者は 3 日目にそれぞれ腐蝕液に浸漬した。

(1) 描画試験

試験は荷重を 600 g とし、フルートン蓄音器針を使用、半径 2.5 mm の圓を描き、剝離状態を観察した。

第 1 表に於ては、一定部分につき塗膜が剝離されないで完全に附着している場合を 100 とし、完全剝離した場合を 0 とした際の各試験片の剝離状態を數字によつて示したもので、二枚の平均をとった。

第 1 表 描画試験結果

10%ヒドロナリウム

塗料	ジンクロメート・フタル酸樹脂系塗料	ベンジルセルローズ系塗料	メラミン樹脂塗料	ヴィニール・アクリル共重合塗料
下地処理				
サンドペーパー	17	1	6	0
燐酸・アルコール	82	74	85	54
B.V. 法	60	41	70	30
アルマイト法	94	90	91	53

5%ヒドロナリウム

サンドペーパー	11	0	35	0
燐酸・アルコール	86	78	80	28
B.V. 法	85	55	72	36
アルマイト法	93	77	86	95

シ ル ミ ン

サンドペーパー	71	32	72	0
燐酸・アルコール	99	86	87	82
B.V. 法	80	89	75	82
アルマイト法	86	94	84	91

(2) 耐蝕試験

塗膜の耐蝕性をみるために、腐蝕液として調製した 5 %食鹽水に各試験片を中程まで浸漬し、一週間乃至 10 日おきに液より引き上げ、塗膜面の變化状況、剝離状態を観察した。各鑄造試片は何れも片面は機械仕上げしてあり、他の面は鑄肌のまゝであるが、約 60 日間の耐鹽水試験では兩者の間に特筆すべき差はみとめられなかつたので、こゝには機械仕上げした面についてのものだけを記す。この期間に於ける浸蝕はすべて點状のものであつたので、縦軸に「ふくれ」・「はくり」の合計數をとり、横軸に日數をとつてそれぞれの浸蝕状況を圖示すると、第 1 圖~第 3 圖のようになる。又第 2 表には浸漬時に於ける塗膜の色の變化を示してある。

5. 試験結果の考察

第 1 表には描画試験結果を數字によつて示してあるが、勿論これ等は數字が示す嚴密な意味を持つものではなく、たゞ一般的傾向を表わす爲に、各試験片の剝離程度を便宜上數字によつて表示したにすぎない。故に簡單の爲にこれを次のように分類して記號表示すれば第 3 表のようになる。*

第1圖 10%ヒドロナリウム

第2圖 5%ヒドロナリウム

第3圖 シルミン

第2表 耐 塩 水 試 験
10%ヒドロナリウム

下 地 處 理	塗 料	日 数	14	21	31	42	62
サンドペーパー	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	—	やや灰色化	—	—	—
	ベンジルセルローズ塗料	—	やや灰色化	—	—	—	—
	メラミン樹脂塗料	—	—	—	—	—	黄色化
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	やや灰色化	—	—	—	—
磷酸アルコール	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	—	やや灰色化	—	—	—
	ベンジルセルローズ塗料	—	やや灰色化	—	—	—	—
	メラミン樹脂塗料	—	—	—	—	—	黄色化
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	やや灰色化	—	—	—	—
B.V. 法	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	—	やや灰色化	—	—	—
	ベンジルセルローズ塗料	—	やや灰色化	—	—	—	—
	メラミン樹脂塗料	—	—	やや黄色化	—	—	—
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	やや灰色化	—	—	—	—

5%ヒドロナリウム

サンドペーパー	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	—	やや灰色化	//	//
	ベンジルセルローズ塗料	—	やや灰色化	//	//	//
	メラミン樹脂塗料	—	—	やや白色化	//	//
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	—	—	やや變色	//
磷酸・アルコール	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	—	—	やや灰色化	//
	ベンジルセルローズ塗料	—	やや灰色化	//	//	//
	メラミン樹脂塗料	—	—	やや白色化	//	//
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	—	—	やや變色	//
B.V. 法	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	やや白色化	//	//	//
	ベンジルセルローズ塗料	—	やや灰色化	//	//	//
	メラミン樹脂塗料	—	—	やや白色化	//	//
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	—	—	やや變色	//
アルマイト法	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	やや白色化	//	//	//
	ベンジルセルローズ塗料	—	やや灰色化	//	//	//
	メラミン樹脂塗料	—	—	やや白色化	//	//
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	—	—	やや變色	//

シ ル ミ ン

サンドペーパー	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	—	やや變色	//	//
	ベンジルセルローズ塗料	—	—	やや白色化	//	//
	メラミン樹脂塗料	—	—	やや白色化	//	//
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	—	やや灰色化	//	//
磷酸・アルコール	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	—	やや變色	//	//
	ベンジルセルローズ塗料	—	—	やや白色化	//	//
	メラミン樹脂塗料	—	—	やや白色化	//	//
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	灰色化	//	//	//
B.V. 法	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	—	やや變色	//	//
	ベンジルセルローズ塗料	—	—	やや白色化	//	//
	メラミン樹脂塗料	—	—	やや白色化	//	//
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	—	やや灰色化	//	//
アルマイト法	ジンクロメート・フタル酸樹脂塗料	—	—	やや變色	//	//
	ベンジルセルローズ塗料	—	—	やや白色化	//	//
	メラミン樹脂塗料	—	—	やや白色化	//	//
	ヴィニール・アクリル共重合塗料	—	—	やや灰色化	//	//

* A 75—100

B 50—74

C 25—49

D 0—24

第3表より明らかなように、5%ヒドロナリウム及び10%ヒドロナリウムの場合は、アルマイト法が最も優れ、磷酸・アルコール処理法がこれに次ぎ、BV法はこの両者に比べると僅かに劣るに過ぎないが、サンドペーパー法は他法に比べてはるかに悪い結果を示す。又シルミンの場合もこれと同様の傾向を示し、この場合はアルマイト

法、磷酸・アルコール処理法、B.V.法の三者の間に優劣をつけ難いが、やはりサンドペーパー法は他法に比べてはるかに劣っている。サンドペーパー法は表面をサンドペーパーによつて人工的にあらす方法で、サンドブラスト等他の機械的の表面「あらし」法に比べると、表面「あらし」がよりマクロティックであり、この點は無處理の場合と殆ど大差なく、結局鑄物の場合は塗料をぢかにぬるよりも、豫め表面を化學的或は電氣化學的に處理しておく方が塗料の附着性に對してはるかに大きな効果をもたらすことがうかがわれる。又同じ機械的の表面「あらし」

第 3 表
10%ヒドロナリウム

塗 料	ジシクロ メート・フ タル酸樹 脂塗料	ベンジル セルロー ズ系塗料	メラミン 樹脂塗料	ヴィニー ル・アク リル共重 合塗料
下地処理				
サンドペーパー	D	D	D	D
磷酸・アルコール	A	B	A	B
B. V. 法	B	C	B	C
アルマイト法	A	A	A	B
5%ヒドロナリウム				
サンドペーパー	D	D	C	D
磷酸・アルコール	A	A	A	C
B. V. 法	A	B	B	C
アルマイト法	A	A	A	A
シ ル ミ ン				
サンドペーパー	B	C	B	D
磷酸・アルコール	A	A	A	A
B. V. 法	A	A	A	A
アルマイト法	A	A	A	A

でも、それがマクロティックな領域にある限りは、餘り効果がないことも容易に推察できる所であらう。

又約 60 日間の耐鹽水試験の結果は、上記四種の表面処理法の中、塗膜による防蝕性に、何れが最も効果をもたらすかは斷定できないが、たとえ浸漬初期に於てすでに或程度塗膜に「ふくれ」「はくり」があつても、それ以上は餘り進行しない點より考へて、一般にアルマイト法及び磷酸アルコール法によつて前処理したものは幾分よいように見うけられる。又四種の塗料の中メラミン樹脂塗料は最も耐蝕性に富むことは第1圖～第3圖を見ても明かである。たゞこの塗料は焼付中氣泡を生じ易く、耐候性において劣るという缺點を有している。(未發表)

本研究は文部省試験研究費によつて行つたもので深謝の意を表す。

————(昭和 26 年 2 月 27 日受理)————

研磨用酸化クロムに関する研究（第1報）*

（研 磨 能 力 試 験）

佐 藤 正 雄**・小 島 武**

Study of the Chromium Oxide, especially
for polishing use (Part 1)
(The test of abrasive ability)

Masao Sato, Takeshi Kojima

To get excellent chromium oxide for polishing use, chromium oxides prepared by various methods were studied.

In Part I, tests of abrasive ability were carried out for chromium oxides. Chromium oxides having suitable abrasive ability were principally prepared by following two methods:

(1) Roasting in air or decomposing of suitable chromium compounds (for example CrCl_3 , anhydride, $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ anhydride etc.) at relative low temperature ($700\sim 800^\circ\text{C}$).

(2) High temperature ($1100\sim 1300^\circ\text{C}$)roasting of fine chromium oxides prepared at low temperature (for example $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7+\text{S}$, CrO_3).

1. 緒 言

クロム資源は本邦に於て比較的恵まれているものの一つである。本研究はこの資源の有効な活用の爲、研磨用酸化クロム主として青棒用として優秀なる製品を得るを目的とするものである。本報告はこの目的達成の爲の豫

備的實驗報告の一部をなすものである。

研磨用酸化クロムに關しては在來の文獻に乏しく殆んど發表されて居らない。

青棒用酸化クロムには、(1) 適當な研磨能力、(2) 油脂の吸油率、(3) 仕上面の狀態等が重要な性質である。

本報告に於ては各種製法により得たる酸化クロムの研磨能力試験結果に就て述べる。研磨能力試験は本學精密機械研究所淺枝研究室に於て行つたものである。

各種酸化クロムの結晶構造、電子顯微鏡寫眞並びに

* 昭和 25 年 5 月 26 日第 1 回講演大會講演

** 東京工業大學建築材料研究所 (The Research Laboratory of Building Materials, the Tokyo Institute of Technology)