ある。そこでこのような鍍金対象物に対しては比較的硬度の高い鉄に鉛鍍金かさもなければ Pb-Sn 鍍金¹⁾を施して補助陽極とすることが一方法である。

本研究の遂行に際して御指導を賜った山本洋一先生に深謝する次第である。(1955・1・24 受理)

文 献

- 1) Belyaer and Birman, Novosti Tekhniki 1936, No. 42, 43, 21; C.A.; 31, 2935 (1937)
- 2) Vesthik Metalloprom, (U.S.S.R.) 17(19) 88 (1937); C.A. 32. 3073 (1938)

表面粗度と塗料の密着性

麻 田 宏 *・堀 口 泰 裕 **

Roughness of Surface of Metals and Adhesion of Paint

Hiroshi ASADA and Yasuhiro HORIGUCHI

Applying the meramine paint on the surfaces of aluminum, mild steel, zinc and brass plates polished by 0, 03, and 05 sand papers, buff-polishing, and electro-polishing, the relation between the roughness of metal surface and the strength of adhesion is studied.

The results: In the case of aluminum plate, both buff-polishing and electro-polishing have no effect, while, in the case of other metals, both 0 and 03 sand paper polishings are effective for the better adhesion. A most interesting thing is that the surface buff-polished and then treated by oxidation heating is highly adhesive with the paint.

1. 目 的

非常に平滑な面は塗料の密着が悪く、あれた面は密着が良いと云われている。本実験では各種の金属板につき表面の粗度がどの程度から密着がよくなるかを求めた。

2. 試 料

金属板は 99.9% Al 板, 軟鋼板, 99.9% Zn, および 7/3 真鍮板を用いた。材質は何れも焼鈍状態である。

表面の変化は、ドイツ製の砂紙, 0, 03, 05 で研磨したもの, 酸化クロムによるバフ研磨したもの, バフ研磨後、電解研磨したもの, 及びバフ研磨後、加熱酸化したものを撰んだ。塗料はメラミン系塗料を用い、95~100°C で焼付けた。密着試験はゴバン目試験によつた。

3. 粗 度 の 測 定

粗度の測定は、小坂式触針アラサ計および、NF 粗度計によつた。測定方向は研磨方向と平行並に直角とを行い、触針計による場合は Al 板は軟質に過ぎるので軟鋼板のみについて行つた。粗度の結果を第 1 表の A, B に又、触針法による結果を第 1 図、及び第 2 表に示す。針の先端は 14~16 μ を使用し、針の荷重は 5~6 gr, 送り速度は 0.5cm/min である。

4. ゴバン目試験

ゴバン目試験の結果を第 3 表、及び第 2 図に示す。又試験片の一部を写真 1~写真 4 に示す。Zn 板, 真鍮板

では 05, 研磨以上平滑になれば ハグレやすくなる。Al 板, 及び軟鋼板ではバフ研磨以上平滑になればハグレやすくなる。

第 1 表 A NF 粗度の結果 (Al の粗度)

	ミガキ方向と平行に測定		ミガキ方向と直角に測定	
	1/ α	1/ β	1/ α	1/ β
0 研 磨	1.05°	2.2°	4.5°	5.4°
03 "	1.2°	2.6°	3.2°	4.5°
05 "	1.1°	2.8°	2.3°	4.5°
バ フ	0.5°	2.1°	0.8°	3.2°
バフ後電解	0.7°	1.3°	0.8°	1.6°
バフ後酸化	0.7°	4.1°	0.9°	5.8°
*圧 延 板	1.4°	4.1°	3.8°	5.6°

(註) * 圧延板に於ては圧延方向と直角, 平行をとつた。

第 1 表 B NF 粗度の結果 (Fe の粗度)

	ミガキ方向と平行に測定		ミガキ方向と直角に測定	
	1/ α	1/ β	1/ α	1/ β
0 研 磨	1.2°	2.8°	4.6°	5.4°
03 "	1.1°	1.8°	4.4°	6.2°
05 "	0.9°	2.3°	4.4°	5.8°
バ フ	0.6°	2.2°	0.7°	3.8°
バフ後電解	0.6°	1.3°	0.6°	1.5°
バフ後酸化	0.7°	2.9°	0.8°	2.6°

* 東大理工学研究所, 教授, 工博。 ** 東大理工学研究所, 研究生。

第2表 触針式粗サメーターによる結果 (Steel)

表面状況	ミガキ方向に対する針の動き	深 さ (μ)	触針の先端
0 研磨	直 角 行	0.21~0.35(0.32) 0.21~0.39(0.29)	14 ~16μ
03 "	直 角 行	0.18~0.30(0.26) 0.23~0.41(0.29)	
05 "	直 角 行	0.07~0.16(0.10) 0.09~0.15(0.11)	
バ フ	直 角 行	0.05~0.09(0.07) 0.05~0.09(0.07)	14 ~16μ
バフ後 電解ケンマ	直 角 行	0.09~0.28(0.12)	
バフ後 酸化	直 角 行	0.05~0.1 (0.08) 0.05~0.09(0.07)	

(註) () 内はバラツキの平均値

第 2 図

5. 考 察

この実験で一番興味あることは、バフ研磨後、加熱酸化すれば、急激に密着性が良好となることである。加熱条件は軟鋼板は、600℃、20分炉中、Al 板は 400℃、20分炉中であり、表面はそれぞれ変色している程度であつて (NF 粗度計ではこの点が現われている)、触針によるアラサの測定による変化は認められない。従つて、密着性は明らかに、表面の酸化膜の影響によるものである。酸化膜が有効であることは、Al 板に対して蒸気処理をしない、硫酸アルマイト処理が密着性に良好な結果を示す報告¹⁾がある。この報告ではアルマイト処理による微孔

第3表 合金の表面粗度と塗料の密着性

	0 研 磨		03 研 磨		05 研 磨		バフ 研 磨		バフ後電解		バフ後酸化	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Al	0/4	0	0/400	0	0/4	0	0/400	0	4/4	100	44/400	11
Steel	4/4	100	18/400	4.5	3/4	75	23/400	6	4/4	100	202/400	50.5
Zu	1/4	25	13/400	3.2	1/4	25	5/400	1.2	4/4	100	208/400	52
Cu-Zn	0/4	0	0/400	0	0/4	0	0/400	0	4/4	100	253/400	63.5

(註) A……不良枚数/試験枚数 及びその%。B……ハガレ目数/総目数 及びその%。

写真 1 アルミニウム板

写真 2 鉄板

写真 3 亜鉛板

写真 4 真鍮板

が塗料の密着に役立つと考えられていたが、本実験によつて、酸化膜それ自身も有効であることが認められる。何故有効であるかは酸化膜の構成等を明らかにした上で結論することにする。尚、一般に得られる Al 圧延板等は、酸化膜で表面をおおわれているが、この場合には極めて塗料の密着性が悪い。これは、本実験の如く単に加熱して得られた新鮮な酸化膜と異り、水酸化物、油脂等の影響も交えた酸化膜のためではなからうか。

材質による密着性の相違は第 2 図から解る様に、Al 板が密着性が良好で、次が軟鋼板となり、Zn 板、真鍮板

が一番悪い。Al 板が軟鋼板より良いことは、従来の経験とはやや異なるが、それは一般に塗装をされる場合に Al 板と軟鋼板との表面粗度の相違、および表面の酸化膜の有無等を無視した観察に依るものと思う。

又、数種の塗料の密着性を比較する方法として、本実験の如く粗度を変化させた板に対してそれぞれ密着性を測定し各塗料についての密着性の悪くなる限界を比較し決定することも、良い方法であろう。

(1) 船舶用軽金属委員会第 3 回報告(昭和 27 年 3 月)
(1954・12・20 受理)