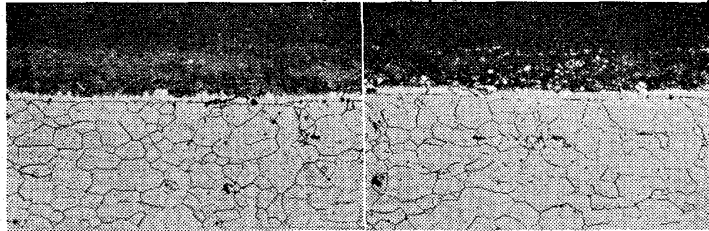


Table 2. Mechanical Properties

		Yield point (kg/mm ²)	Tensile Strength (kg/mm ²)	Elongation (%)
Aluminized Steel	Prior to heating	26.1	36.6	27.9
	After heating	27.4	33.7	36.4
18 Cr. Stainless	Prior to heating	34.0	52.7	28.1
	After heating	36.9	49.8	28.9



a) Prior to heating b) After heating
Photo. 2. Microstructure of aluminized steel.

度の温度では実用的にも全く問題はない。

(2) 試験前後のメッキ層および組織

Photo. 2 にその結果を示す。

アルミニウムは 480°C 前後で鋼組織中に拡散し始め、合金層の拡張が行われるといわれている。今回の試験温度の範囲内ではアルミメッキ層、鉄アルミ合金層とも変化は認められない。また鋼の組織、結晶粒子の大きさにも変化は認められない。

(3) 機械的性質

材料試験結果を Table 2 に示す。

アルミナイズド鋼板、18 クロムステンレスとも試験後において多少材料の軟化が認められる。然し試験温度範囲は当然鋼の変態点以下であり、かつ、顕微鏡写真でも組織、結晶粒子の大きさなどに変化が認められない。

この現象はアルミナイズド鋼板のメッキ後の調質仕上げの際の加工硬化がゆるやかな加熱処理と経時変化により取り除かれたものと解釈される。

また前述のごとく合金層発達による脆化も認められず、繰返し加熱による合金層の亀裂などもみられなかつた。

(4) 熱影響

両材料は燃焼加熱に対して殆んど同一条件下にあつたにもかかわらず Table 1 に示すごとく 30~50°C の温度差が認められた。また同一材料間の測定点の違いによる温度差も約 40°C アルミナイズド鋼板の方が小さい。この事実は、ステンレスと、アルミナイズド鋼の熱伝導率の差および、アルミナイズド鋼板の表面が熱伝導率が大きいアルミニウムで被覆されているため、熱の伝熱発散が大きく、より均一な熱分布にあることを示している。

このようにアルミナイズド鋼板は局部加熱状態になる事がなく、かつ大きな耐熱性をもっているため、大きな伝熱効果を期待し得る。

文 献

- 1) 土岐, 篠田: 金属材料, 3 (1963) 6, p. 34~39

620, 197, 62669, 146, 9-415: 669, 586, 5: 621, 193, 4: 664
(174) 亜鉛メッキの防食について 876.2

八幡鋼管研究部

工博 向江協公雄・O沢村稔・平山英正

Corrosion Protection for Zinc-Surfaced Articles. 1890~1892.

Dr. Kimio MUKAEWAKI, Minoru SAWAMURA and Hidemasa HIRAYAMA.

I. 緒 言

亜鉛メッキをした鉄製品は貯蔵・輸送中に白錆が発生することがあるので、これを防止するために、一般にクロメート処理やペイント、ラッカー、油状防錆剤を含む有機防食処理が行われている。クロメート処理には着色、無着色クロメート処理法があり、クロメートの着色度が大きくなるほど耐食性は増大するが、反対にメッキ面の素地がそのままであることが多いため、従つて、耐食性のよい無着色クロメート処理方法が要望された。

著者らは現在までに広く使用されている各種クロメート処理方法を検討し、クロメート皮膜中にアルミニウムを含む耐食性のよい無着色クロメート処理方法を見出し、あわせて有機物被覆処理方法と比較検討を行なつた結果について報告する。

II. 実験方法

実験に使用した試験片はすべて #31 亜鉛メッキ鋼板(大きさ 150×50mm) で有機物被覆処理は、試験片を処理液に浸漬して皮膜を形成せしめ、クロメート処理は次のような処理順序で行なつた。

脱脂→0.5%硝酸→水洗→クロメート処理→水洗→乾燥

耐食性の試験は塩水噴霧試験と蒸気試験を採用した。塩水噴霧試験は JIS-Z 2371-1955 により、また蒸気試験は一定容積の水を加熱して、温度 40°C, 相対湿度 100% の恒温恒湿状態にある位置に試験片を保持し、白錆を発生せしめ、その重量増加より耐食性の優劣を判定した。

III. 実験結果ならびに考察

(1) 無水クロム酸-硫酸による着色クロメート

この処理法では金属光沢や耐食性は、無水クロム酸、硫酸の濃度、処理液浸漬時間により変化するが、処理後水洗までの空中時間によつても左右される。浸漬時間 5 s で無水クロム酸、硫酸の濃度、空中時間について検討を行なつた結果、空中時間が 5 s の場合は無水クロム酸 300 g/l, 空中時間が 10 s の場合は無水クロム酸 500 g/l で硫酸濃度はそれぞれ 30 g/l, 50 g/l が良い耐食性を示した。また、全クロム付着量を定量したが最大

値は上記の条件と一致しなかつた。これはクロメート皮膜中の Cr^{+3} , Cr^{+6} , SO_4^{--} の相対量によるためと思われる。

(2) 重クロム酸ナトリウム-硫酸による着色クロメート 重クロム酸ナトリウム 50g/l, 200g/l のそれぞれに硫酸 1, 3, 5, 8g/l 各濃度の混合溶液で着色クロメート処理を行なつた。結果は重クロム酸ナトリウムの濃度よりも硫酸濃度の影響が大きく耐食性は硫酸濃度に比例し 8g/l が良好な耐食性を示した。

(3) 無水クロム酸-硫酸ナトリウムによる着色クロメート 無水クロム酸濃度 210~280g/l, 硫酸ナトリウム濃度 56~112g/l の範囲について耐食性を検討した結果は顕著な差は認められなかつた。

(4) アルミン酸ナトリウム液→無水クロム酸処理方法の検討

クロメート処理の改良法としてはクロメート皮膜中にチタン¹⁾, ケイ酸²⁾などを含有させて耐食性を改良する方法があるが著者などはクロメート皮膜中にアルミニウムを含有させる方法について検討を行なつた。この方法はアルミン酸ナトリウムの稀薄溶液に浸漬して乾燥し、メッキ面にアルミン酸の薄膜を生ぜしめ、しかる後クロメート処理を行なう方法で、アルミン酸ナトリウム母液 (NaAlO₂ 30, NaOH 5, H₂O 65) の 5, 25, 50, 75, 100g/l の各濃度で処理したものを、普通無着色クロメートを生ずる無水クロム酸の低濃度 1, 3, 5, 7g/l でクロメート処理をし、塩水噴霧試験, 蒸気試験を行ない最適条件を求めた。耐食試験結果は上記の無水クロム酸の濃度範囲では 50~75g/l のアルミン酸ナトリウム液が最適であつた。アルミン酸ナトリウム液, 無水クロム酸の濃度が増加するに従つて耐白錆性はよいが, 100g/l 以上のアルミン酸ナトリウム液の高い濃度では一度生成した薄膜がクロメート中剝落する傾向があり外観上も好ましくなかつた。

蒸気試験結果の一例を Fig. 1 に示す。またアルミン

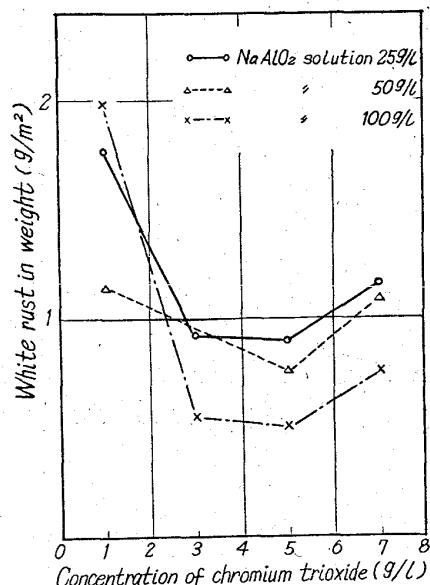


Fig. 1. White rust of 300 h humidity test.

酸ナトリウム液 50~75g/l で処理した場合クロメート皮膜中のアルミニウムを定量した結果は約 0.1mg/cm² 試験片に含まれていることを確かめた。

(5) アルミン酸ナトリウム液と水ガラスの混合溶液処理—無水クロム酸処理方法の検討

水ガラスの稀薄溶液で処理した後無水クロム酸処理を行なう方法は、すでに報告されている。ここでは水ガラス (3号) とアルミン酸ナトリウム液の混合溶液を使用する方法を検討した。アルミン酸ナトリウム液と水ガラスの混合溶液はアルミン酸ナトリウムの稀薄溶液においてのみ安定でアルミン酸ナトリウム液 (NaAlO₂ 30, NaOH 5, H₂O 65) の濃度は約 15g/l までで、それ以上だと水ガラスの濃度にある程度無関係に不安定相をつくる。混合溶液で処理した場合 (ただし常温浸漬) を

Table 1. Typical composition for chromate conversion solutions and organic coatings.

No.	Composition	Procedure			Color
		Immersion time and temp. in bath (sec., °C)	Standing time in atmosphere (sec.)	Water rinse or dryings (°C)	
1	CrO ₃ (600g/l) + H ₂ SO ₄ (60g/l)	5, 20~25	5	Rinse	Yellow
2	Na ₂ Cr ₂ O ₇ (50g/l) + H ₂ SO ₄ (3g/l)	5, 20~25	20	Rinse	Olive drab
3	CrO ₃ (210g/l) + Na ₂ SO ₄ (56g/l)	5, 20~25	20	Rinse	yellow to bronze
4	CrO ₃ (5g/l)	10, 70	—	Dry (70)	Clear
5	Commercial chromate solution (1)	10, 20~25	20	Rinse	Clear
6	Commercial chromate solution (2)	10, 20~25	20	Rinse	Yellow
7	Commercial chromate solution (3)	10, 20~25	20	Rinse	Dark yellow
8	NaAlO ₂ solution (75g/l) → CrO ₃ (5g/l)	5, 70 → 10, 7	—	Dry (70)	Clear to green tint
9	Wash primer Type-1	Dip	—	(20~30)	Clear
10	Wash primer Type-2	Dip	—	(20~30)	Clear
11	Commercial PVB emulsion (Solid 25%) (1)	Dip	—	(20~30)	Clear
12	Commercial PVB emulsion (Solid 25%) (2)	Dip	—	(20~30)	Clear
13	Commercial alkyd resin varnish (Solid 40%)	Dip	—	(20~30)	Clear

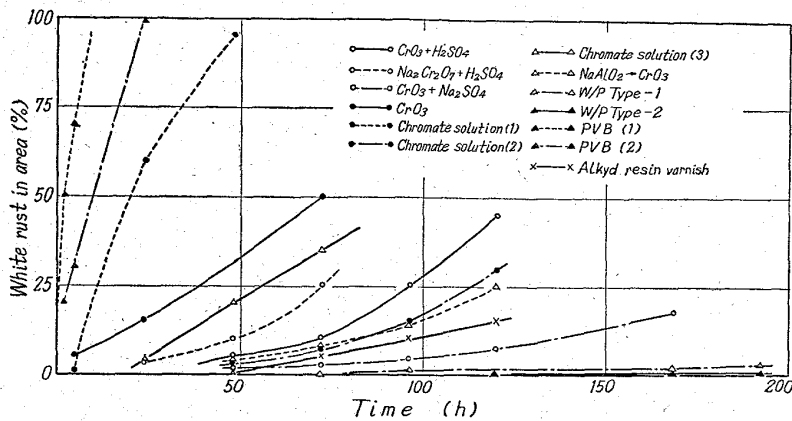


Fig. 2. Salt spray test.

アルミン酸ナトリウム液、水ガラスのそれぞれ単独で処理した場合と比較検討した。濃度は 50 g/l, 80 g/l で処理しその場合混合溶液はアルミン酸ナトリウム液+水ガラス 10+40, 10+70 g/l, また無水クロム酸の濃度は, 3, 7 g/l である。塩水噴霧試験を行なった結果, それぞれ単独溶液, 混合溶液, 三者の間には, 顕著な差は認められなかつた。

(6) 各種クロメート処理と有機被覆処理の比較検討 Table 1 に示すように各種の着色, 無着色クロメート処理法と各種有機物処理法で亜鉛メッキ板を処理し, 塩水噴霧試験, 蒸気試験を行なった。前者の結果を Fig. 2 に示す。PVB のエマルションは塩水噴霧試験で白錆発生が著しいが蒸気試験では皮膜溶出のため重量増加として表われなかつた例外を除き2つの耐食試験は, 傾向として相応するものであつた。蒸気試験の結果アルミン酸ナトリウム液-無水クロム酸は特に耐白錆性のよいことが認められた。塩水噴霧試験結果でもアルミン酸ナトリウム液-無水クロム酸のものはよく, 着色クロメートに劣らぬ結果を示した。有機物被覆処理は一部を除き無着色クロメート処理よりも耐食性がよかつた。有機物被覆の蒸気試験で重量減少の傾向が見られるものがあつたがこれは有機物の溶出するため自錆は認められなかつた。W/P は顔料を加えない透明なものを使用した, クロム酸を含む2液型のものが良好な結果を示した。以上の結果から安価にして耐白錆性がよく着色度の低い処理法は調査した範囲ではアルミン酸ナトリウム液処理-無水クロム酸処理であつた。

IV. 結 言

(1) 亜鉛メッキ面の白錆防止対策として各種のクロメート処理と有機物被覆処理を行ない耐白錆について比較検討した。一般に有機被覆がクロメート皮膜よりも耐白錆性はよかつたが中でもクロム酸を含む液を添加剤と

した2液型ウォッシュプライマーが良好であつた。

(2) 2, 3 の着色クロメート法についてクロムの濃度, 硫酸の濃度などを検討し最適条件を求めた。また着色度が低く耐食性のよいものとしてアルミン酸ナトリウム液処理後普通の低濃度クロメート処理を行ない皮膜中にアルミニウムを含有させる方法を確立した。

文 献

- 1) 友野理平: 防錆管理 15 (1961) 5, p. 1~7
- 2) R. L. HARBAUGH: U. S. Patent 2,989,418

669,146,977; 669,151,293-194
666,11,055
(175) グラス・ライニング用コロニウム鋼 63365

(鋼中のコロニウムに関する研究—III)

神戸製鋼所中央研究所 1592~1594
工博 成田 貴一・金田 次雄
山田 史郎・新名 英司
神鋼ファウドラ

○宮崎 公志・石川 博義

Columbium-Bearing Steel for Glass Lining.

(Study on columbium in steel—III)

Dr. Kiichi NARITA, Tsugio KANEDA,
Siro YAMADA, Eiji NIINA,
Kōshi MIYAZAKI and Hiroyoshi ISHIKAWA.

I. 緒 言

本報では前報の基礎的な研究結果¹⁾²⁾にもとづいて, 実際の生産工程に準じてグラス・ライニング用 Cb 鋼を溶製し, 現行の Ti 鋼と操業上の諸問題ならびにグラス・ライニング用鋼としての諸性質を比較検討した。

II. 供 試 材

塩基性高周波誘導炉を用いて現行グラス・ライニング用 Ti 鋼と同じ規格成分の低炭素鋼溶鋼を溶製し, フェロ・コロニウムを添加したのち出鋼し, 取鍋内の溶鋼を上注法により押湯付 1t 菊型鑄型内に鑄込んで Cb 鋼をつくつた。また Ti 鋼 (比較材) は出鋼後取鍋内溶鋼中に Ti を突込法によつて添加したのち, Cb 鋼の場合と同様に溶鋼を 1t 菊型鑄型内に鑄込んでつくつた。つぎに以上のようにして溶製した鋼塊を 170mm φ 材に圧

Table 1. Chemical composition of specimens.

	C (%)	Mn (%)	Si (%)	P (%)	S (%)	Cu (%)	Ni (%)	Cb (%)	Ti (%)
Cb-Steel 1	0.04	0.43	0.22	0.009	0.010	0.12	0.10	0.14	
Cb-Steel 2	0.05	0.51	0.30	0.008	0.009	0.10	0.09	0.39	
Ti-Steel	0.06	0.45	0.34	0.007	0.008	0.11	0.09		0.13