AL と異種金属(鉄)との海水中の接触腐蝕について

ON THE CONTACT CORROSION BETWEEN ALUMINUM AND IRON SHEET IN SEA-WATER.

山 口 秀 夫*
HIDEO YAMAGUCHI

曾 木 隆 次
TAKA J I S O G I

Contact corrosion tests between 2S and Iron Sheet in sea-water under the various condition were carried out for 23months.

Under the following condition even a trace of contact corrosion was not noticed.

2S Sheet: All surface pretreated with alcohol solution containing phosphoric acid was primed with Zinc-chromate primer, finished with Al-paint and then coated with bituminous paint at the contact area only.

Iron sheet: galvanized with Zinc,

On practice better result is expected by using Zinc-chromate tape between both Sheets.

Paints which is injurious to aluminum sheet such as containing compound of Cu, Hg and Pb should be avoided.

I 目 的

Alが船舶用として用いられる場合、異種金属(多くの場合、鉄)と接触して用いられる事が予想される。この事は当然、流電腐蝕を惹起する原因となる。この流電腐蝕はいかなる状態で使用したならば防ぎ得るかを検討するためこの実験を行った。

II 試 験 条 件

腐蝕期間 昭和24年10月7日より昭和26年8月13日まで
23ヶ月

海 水 室温中にて浸漬す。

供 試 材 2 S

実験試料

- (1) 鉄片は無処理、Alも同様に無処理のまま両者をボルト締にした。
- (2) 鉄片を亜鉛電気鍍金して、取付用の鉄のボルト、ナットも同じく亜鉛電気鍍金して無処理のAlにとりつけた。
- (3) 鉄片及び鉄ボルト、ナットに亜鉛電気鍍金を施しAl

は磷酸 Alcohol 処理後耐亜油密塗料を塗り両者を接合させた。

- (4) (3)と同一の条件であるがAlの下地処理としてAlrock法を行った。
- (5) 無処理の Alに鉛丹錆止 ペイントを 塗った鉄片を接合させた。
- (6) 鉄片及び鉄ボルト、ナットに亜鉛電気鍍金を施し、Alにはジンク、クロメート、プライマーを全面に塗り36時間乾燥後両者を接合させた。
- (7) 鉄片及び鉄のボルト、ナットには亜鉛電気鍍金を施し、Al は磷酸 Alcohol 処理後ジンク、クロメート、プライマーを全面にかけ上塗りにAlペイントを塗り、両者を接合す。塗装間隔36時間。
- (8) (7)と同様の条件にして、鉄片とAlとの接触部に、鉄片よりやや心持ち広くビチミナスペイントを塗布し、鉄片とAlを接合させた。
- (9) 亜鉛電気鍍金をした鉄片に鉛丹錆止めペイントを塗り、無処理のAlにとりつけた。
- (10) 無処理の鉄片に白鉛調合白ペイントを塗り無処理のAlに接合させた。

Ⅲ 試験結果

その状況は Fig. 1、2、3、に示す。写真中の番号は実験試料に記した処理を示す番号と同番号である。その結果の詳細は次の通りである。

- (1) の状態においては Al にとりつけた鉄片周囲にコロイド状の水酸化物が出来て酸化鉄が固くその中に固着し、鉄片を脱すると鉄片接触部のアルミ面は段がつくほど一様に腐蝕していた。

Fig. 1

Al と異種金属（鉄）と海水中の接触腐蝕
昭24.10.7—26.8.13

(浸漬液から取り出した直後の状態)

Fig. 2

Al と異種金属（鉄）と海水中の接触腐蝕
昭24.10.7—26.8.13

(鉄をとり脱して接触部の塗膜の損傷を示す)

Fig. 3

Al と異種金属（鉄）と海水中の接触腐蝕
昭24.10.7—26.8.13

(溶剤にて塗膜及び生成物を洗い落して、鉄及び Al の腐蝕状態を示す)

- (2) Al と接触している鉄面の亜鉛は消失し、Al 面に極めて軽微な腐蝕が見られた。Al の曝露面は腐蝕は全然見られず、良好であった。
- (3) 鉄片の亜鉛鍍金はかなり消失し、塗膜は一見完全のように見えるが、かなりの損傷を受けており、Al 面にも軽微ではあるが斑状腐蝕が見られた。接触面の Al は部分的にかなりの腐蝕を起していた。
- (4) 上記(3)と同様な結果を得たが(3)に比較して、接触面以外の Al の腐蝕は軽微である。
- (5) 鉄片と Al の接触部には甚だしく腐蝕が起り、曝露部の Al 面も斑状腐蝕を起していた。
- (6) 鉄片と Al 面との接触部には極度的に浅い極めて軽い腐蝕痕が認められる。塗装された他の Al 曝露面には全然異状は認められなかった。
- (7) (6)と同様な結果を示した。
- (8) 鉄片と Al の接着面には全然異状を認めることができず、他の塗装された曝露面の一ヶ所に機械的な損傷を受け、その部分が若干の腐蝕をしていた。
- (9) 鉄片と Al の接触部に激しい腐蝕が見られた。
- (10) (9)と同様な結果を得た。

Ⅲ 総 括

(1)(5)(9)(10)は既に文献においても、しばしばその不可なことが述べられており、この実験においても、やはり悪い結果しか得られなかった。

鉄に亜鉛鍍金を行う場合、上述の結果から見て、亜鉛はかなり損耗するので、事情の許す限り浸漬鍍金法で厚く鍍金を行うことが好ましい。

ジンク、クロメート、プライマーを挟んだ場合、締めつけられかたの状態によつて損傷を受けることが考えられ、あるいは鉄部の表面に凹凸があつた場合、塗膜に濃淡が起り、それらが耐蝕効果に影響を及ぼす恐れがあるように思われる。これらの欠陥はテープ等の使用によつてかなり防止することができるのではないと思われる。

ピチミナスペイントは絶縁耐蝕物として優秀であることが判明した。白鉛調合白ペイントを使用した時鉛丹ペイントと同程度の腐蝕が起つた。この点よりみても顔料

の選択は充分な考慮を払つて行うべきである。

鉛丹錆止めペイントとの接触は絶対に避けねばならない。

V 結 論

相当長期の浸漬試験であつたが、適当な処置が講じられれば、(8)の如く鉄と接触させても全然異状が起らない(6)、(7)においてもテープ等を適当に撰択した場合(8)に近い成績が取められるものと思われる。Al は苛酷な流電腐蝕条件中においても適当な処置が講じられたならば何等腐蝕に対して心配は要らないと思われる。

参 考 文 献 紹 介

★金 属 (アグネ出版社)

ラヒナールの製造法(東京工大工博森永卓一軽金属物の蛍光探傷法(Metal Progress 1951.11) 22巻4号フエロシリコンによるマグネシウムの還元製造(東京工業所藤田榮一)アルミニウム合金は変つて行く—米国の鍛錬用強力アルミ合金最近の動向—(北大工博幸田成康) 22巻5号

軽合金の熱間加工(等々力二郎)如何にすれば鋳物は軽く出来るか(東京工大森永卓一)軽合金の簡易鑑別法(東大相山正孝) 22巻5.6号

銅合金及び軽合金の機械試験上の注意事項(東京工大森永卓一)

★日本金属学会誌(日本金属学会)

チタン特輯号、延性チタンの製造法(東北大金研竹内榮)チタンの電解製錬(横浜大友成忠雄)チタン及同合金の諸性質(東北大金研川崎正之)粗チタンの製法(早大長谷川正義)クロール法による純チタンの製造(栃木化学小崎吉夫)フエロチタンの製造(太陽鋳工佐々木正雄)チタンによる脱酸(東北大三本木貢治)鉄鋼の性質に及ぼすTiの作用(東北大森岡進)含チタン鋼に現れる組織(東北大金研今井勇之進)チタンを含む磁性材料(東北大平五郎)アルミニウム及び同合金に及ぼすチタンの影響(東北大金研小松登)チタンと瓦斯(水素、酸素、窒素、) (東北大金研竹内榮) 14巻5号

アルミニウム結晶の変形に対する曇面線の影響(阪大幸島誠一)酸性溶液処理によるアルミニウム及び合金の防蝕(糸北大遠藤彦造他)アルミ合金溶接用フラックス中のナトリウム及びリチウムの定量2報(京大雪松恒信他) 16巻3号

Mg 及び同合金の再結晶の研究3報、高加工度及び高温焼鈍に於ける再結晶粒(名大市川理衛他)Al—Mg 合金の時効硬化の研究1報(北海道学芸大渡辺亮治他) 16巻4号

歪焼鈍法による Fe—Al 合金単結晶の製作(東北大金研山本美喜雄)鋼中へのAl拡散に及ぼす炭素量と加熱時間の影響(名大金研科矢島悦次郎)工業用Al板の結晶粒の大きさに及ぼす諸因子(住友金属畑栄一) 16巻7号

アルミニウムの加工回復と内部摩擦について(東北大金研国富信考、小倉照子) 16巻7号

★船の科学 (船舶技術協会)

船舶用軽合金裂角窓 5巻5号

★生産と電気 (日本電気協会)

アルミニウム熔融用電炉(太平洋行白溪義郎太) 27年5月

アルミニウム工業と電力(軽金属協会 藤井清隆) 27年8月

★鉄道車輛資料月報 (日本鉄道車輛工業協会)

キハ42,000形の軽金属化(日本鉄道車輛工業協会事務局) 26年3月

陳腐化対策としての電車の軽量化 27年7月

★金属表面技術 (金属表面技術協会)

Hot Dipping Process に依るアルミニウム 被覆鉄板に就て(科学研究所伊藤伍郎) 27年4月

軽金属の表面塗装に関する研究(5)(東大生研黒岩茂隆、浅原照三) 27年6月

★電気化学 (電気化学協会)

ズルファミン酸法によるアルミニウムの陽極酸化(オ1報)(東京都立大田島榮、都立工業奨励館木村泰之) 27年4月

★東京都立工業奨励館報告(東京都立工業奨励館)

20巻6号

アルミニウム陽極酸化皮膜生成に関する現象(2)(技師木村泰之) 27年3月

★非鉄金属工業の概況 (通産省鉱山局金属課編)

昭和26年度に於ける我国非鉄金属工業の原料、需給、貿易、価格、技術、労務等について詳細な解説と正確な統計資料を集録したもの 1952年2号