

油性系のもの、天然樹脂或は石炭酸樹脂、フタル酸樹脂等を用いるワニス系のものがある。これらの塗膜は何れも顔料と反応し、尖々脂肪酸塩、樹脂酸塩を作るので単独の場合より強い膜が得られる。又塗膜の酸化分解を抑制したり或は老化により生成する腐蝕性成分と反応し、その腐蝕をなくする等展色剤と顔料間の反応は防錆塗料にとって重要である。

最近ビニール系合成樹脂塗料が躍進してきたが、その塗膜は耐候性が優れて居り、摩擦等の機械的抗力に対し大きな抵抗性を有している。又耐水性が良く、水や湿気の透過性が少いので金属面と外界とをよく遮断し、防錆塗料の展色剤として優れた性質を備えている。防錆塗料としては油性系塗料と同様に鉛顔料、クロム酸塩顔料、金属粉等が使用される。

3. 金属の表面処理

被塗面に油脂類の附着していることは、塗料の乾燥や密着性を悪くし、水分の存在していることは塗料の密着性を損い、防錆効果も減少する。又錆は水分を吸蔵しているので塗膜の下で更に腐蝕が継続され、塗料の防錆効果が充分発揮出来ない。「黒皮」があることも塗膜の密着性を悪くするのでよくない。従つて防錆塗料に限らず一般に塗料は塗装するに当り、被塗面を充分調整処理して、有害成分を除去することが必要である。

金属面の脱脂は主に溶剤による洗滌（ガソリン、ベンゾール、トリクレソル等を使用する方法）やアルカリによる洗滌（苛性ソーダ、炭酸ソーダ、石鹼水等を使用する方法）が行はれる。

錆を除去する方法としては衝撃や摩擦等に依り物理的に除く方法（サンドブラスト又はスクレーパー、ワイヤブラシ、ハンマー等を使用する方法）や酸洗滌（塩酸、硫酸、硝酸等を使用する方法）が行はれる。

塗膜の密着性及び防錆効果をよくすることにパークライジング等化学的処理は非常に有効である。これは磷酸を主成分とした処理液に浸漬、煮沸し金属面に磷酸塩皮膜を形成させるもので、この皮膜は抑錆性であり、塗料の密着性もよい。従つてこの様な処理を行つた上に防錆塗料を塗装すると非常な防錆保護効果がある。然しこの処理は大きな被塗面等に於ては不可能な場合が多く、時には磷酸のアルコール溶液を塗沫する様な便法もとられる。

最近塗料によつて金属表面処理を行う方法が発達してきた。この塗料は普通ポリビニルブタールを展色剤とし磷酸やクロム鉄顔料が配合されている。磷酸は前述の如き金属表面処理を行うのでこの上に普通の塗料を上塗しても抑錆性があるが防錆塗料を使用して仕上げると防錆塗料の効果は著しく向上する。この塗膜は上塗される殆んど総ての塗膜ともよく密着し合う。この塗料はアルミニウム軽金属の塗装にも利用される。この塗装は一般塗料の塗料と同じ方法で行はれ、普通の化学処理を行う場合の設備や複雑な操作を必要とせず簡易に行うことが出来、化学処理と同等の効果が得られるので、従来表面処理を行うことが困難であつた方面にも利用される様になつて来た。特に防錆性を必要とする方面には防錆塗料の下塗として不可欠のものになると思はれる。

ビニール系船底塗料

日本ペイント K.K. 村上長光

(熊谷教授紹介)

1. 緒言

常時海中に浸つて居る艦船の船底部分には、昔から船底塗料を塗つて鉄板の腐蝕及び海中生物の付着を防止している。特に船底に生物の付着する事は航行速度低下、燃料消費の増大、行動範囲の減少を招く事になり、我々に於ても帝國海軍艦在りし待時より船底塗料の研究は真剣に行われて居つた。しかし終戦後回顧して見るのに最近に於て特に飛躍的な進歩はなかつた様である。

一方米國に於ては、第二次大戦中ビニール工業が大発

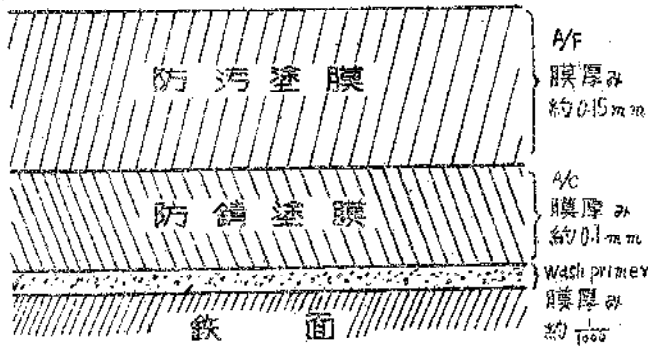
展をなし、塗料面に迄、ビニール樹脂が応用されるに至り、斯くして、ビニール系船底塗料と云う劃期的な物が出現するに至つた。1949年 Union Carbide & Carbon 社により之等の原料樹脂が我國に紹介されて以來我國塗料界に於てもその高性能であるのに驚き、直ちに研究が開始せられ、実験室試験、実船試験を経て今や実用化の時代に入らんとしている。

現在船体外板全部をビニール塗装する新造船隻、水線部等の船体一部を塗装するもの三隻を既に算える迄に至り、今年には本格的に続々実用される見通しが付くに

至つた。

2. ビニール系船底塗料の構成

ビニール系船底塗料は第一圖の如く三種の夫々異つた塗料より構成されている。



第 1 図

2.1 wash primer

- 1) 塗膜の成分としてブチラール樹脂溶液
 - 2) 防錆顔料として黄鉛又はジंकクロメート等
 - 3) 金属面処理薬品として磷酸等
- 上記三成分の混合物より成っている。

磷酸等の化学薬品を塗料中に含有させる事に依り、鉄表面に腐蝕に対して抵抗性のある皮膜を形成させると共に、鉄表面を粗くして塗膜の足がかりを良くし、以て塗膜の密着を良くする。この種の磷酸系統の金属処理薬品を含有した塗料は塗料界で今迄全く見られなかつた新しい型の物であつて、wash primer 又は metal conditioner と総称されて居り、薬品と塗料の中間を行く様な存在である。

上記の如く磷酸に依り鉄面の防錆処理と表面処理をした上に同時にブチラール樹脂の膜が防錆顔料と共に密着する。この膜は之自体極めて接着性が良いが、特にその上に塗られる塩化ビニール樹脂膜に良く密着する。塩化ビニール樹脂の膜は元來密着性が悪いので、このブチラール樹脂膜を塗着剤として用いて始めて物体表面によく密着するのである。

従て wash primer と云う物は

- 1) 鉄表面を防錆処理する。
- 2) 鉄表面を粗くして、塗膜の密着を良くする。
- 3) 上塗りの塩化ビニール樹脂を接着する。

以上の三作用をする物である。もし wash primer の上に塩化ビニール系塗料を塗らぬ場合は、この wash primer は必ずしも必要ではないが、

- 1) 防錆性を特に必要とする鉄面
- 2) 塗料が余り良く密着しない、鉄以外の金属面、特にアルミ等の軽金属表面にも良く用いられる物である。

2.2. anti-corrosive paint (A/C, 錆止塗料 鐵船船底塗料一號)

之は塩化ビニール樹脂溶液と防錆顔料とより成る。塩化ビニール樹脂の膜は薄いが一定の厚み以上あれば、完全に防水性を保持出来る物である。しかも耐久性も非常に大きいので、長期間防水性を確保出来る訳である。この様な膜を形成する様に作られてあるので、原理としては極めて簡単である、つまりブチラール樹脂を糊にしてビニールの風呂敷を船全部に貼り付けて包んでしまふ形になるので、實際使用すれば劃期的な長期防錆性を發揮しビニール系船底塗料の核心をなす塗膜層となるのである。この A/C の膜を塗りむら、ピンホールのない様に、しかも必要な厚み丈塗りさえすれば、ビニール系船底塗料の塗装は殆ど完了した様なものである。この wash primer と A/C で構成されるビニール系の防錆膜層は、劃期的な性能を有するものであつて今後長い間最良の防錆塗料の地位を確保するであろう。

2.3. anti-fouling paint (A/F, 防汚塗料、鐵船船底塗料二號)

塩化ビニール樹脂溶液と天然樹脂類と毒物（亜酸化銅等）とより成り海中生物（ふしつぼ、せるぶら、とけむし等）の付着を防止する役目をする塗料である。毒性が強く、しかも長期間毒性が持続し、その上塗膜の耐久性が大きいのが、従來の塗料に見られない大きな特長である。従來の油性型塗料では毒性を強くする即ち毒物の海水中への溶出量を大きくするには、塗膜を粗く弱くするを要するのであるが、そうすると塗膜は脆くなつて耐久性が減る事になり、従て性能の点で行き詰つて居つた感がある。処がビニール系の場合は、塩化ビニール樹脂が塗膜の支柱をなしているで塗膜を粗くしても膜が崩壊しないので耐久性も十分得られる様になつた。前記の如く油性型では、毒性、耐久性の点で思ひ様に行かず、長期間有効でないので、現在油性型を用いている場合は、半年に一回入渠して、A/F の塗替えを行つている。ビニール系の場合は長期間有効なので（試験板では2年間有効の結果が出て居る）A/F の塗替えに関しては、半年毎の入渠を要せず、年に1回で十分となつた。之は船舶運航採算上劃期的な利益となるものである。

2.4. 外舷部、水線部への應用

以上ビニール系塗料を船底部に應用した場合に付き述べたが、wash primer-A/C より成るビニール系の防錆塗膜層は外舷、水線部にも應用すれば、やはり船底部同様非常な効果を取めるものである。外舷、水線部は生物こそ付着しないが海上の紫外線の強い日光及び塩分を含んだ大気が年中曝され、且つ風波に強く叩かれるので防錆、塗膜の老化、損耗或は上塗着色塗料の剝落が甚し

くて、美観を損い、又船体を損耗させるのであつて、就航中にも度々塗替えを要し、船舶保全管理の上で従来難問題とされて居つたのである。処が之もビニール系防錆層を応用すれば、発錆が長期に亘り完全に防止されるので、容易に解決出来るのである。

又水線、外舷の上塗着色塗料にもビニール樹脂溶液に着色顔料を加えた物を使用すれば、塗膜の耐久性が大きいので1年以上に塗り換えるを要しない事になる。従来油性型では3~6ヶ月毎に塗替えて居る。

2.5. ビニール樹脂の種類

ビニール系塗料に用いられるビニール樹脂は、次の様な特殊な樹脂であつて、ビニール樹脂なれば何でも宜しい訳ではない。近頃室内用或は陸上用上塗塗料として、酢酸ビニール樹脂系の物が用いられる事があるが、この種の樹脂の膜は光沢には富んでいるが耐久性、耐水性、曝露性に乏しいので、今述べている船底塗料及び其他の船舶外部用塗料には用い得ない。

1) wash primer にはフタラール樹脂を用いる。この樹脂は前記の酢酸ビニール樹脂と原料は同じであるが構造が著しく異つて居り同一視出来ない物である。フタラール樹脂には布、紙、貼合せ硝子等の接着に用いる接着剤型と wash primer に用いる塗料用型とがあり、夫々重合度組成を異にしている。

2) A/C, A/F 上塗塗料には塩化ビニール—酢酸ビニール共重合樹脂を用いる。一般に塩化ビニール樹脂と称しているが実は両者の共重合樹脂であつて、普通一般に市場に出ている塩化ビニール樹脂とは重合度、組成が異つている。塗料用のこの樹脂は前記米国の U. C. C 社で始めて作られ、この樹脂に依つて、塩化ビニール樹脂が始めて本格的に塗料化出来る事になつたのである。

3. 實船に試験した成績

実際に船に塗装した場合に塗料の受ける条件は、実験室で試験板にテストした場合とは大分隔りがあるものであつて、従つて試作品は実験室で見送りを得ると次に実際に船の一部に試験塗装して見るのが通例となつている。ビニール系塗料に就ても昨年来試験を行つて来た。

その中の二例を挙げる。

3.1. 大阪商船 K.K. 新造船貨物船あんです丸 (D/W 10,600噸) の場合

新三菱重工神戸造船所建造、昭和26年9月5日進水、同年10月26日以後ニユーヨーク航路に就航したあんです丸の船尾の船底部の約8坪に船台上でビニール系船底塗料即ち wash primer 1回、V/C 4回、A/F 2回を塗装した。昭和27年4月約7.5ヶ月後に入渠したが、その際

は発錆、生物付着共に皆無、塗膜に全然異状が認められなかつた。油性塗膜の部分は、既に諸所に錆が出ていたビニール塗膜は異状がなく且つ前述の如く効力が持続しているの、そのまま何も塗装せず、出渠した。油性塗膜の部分は A/C, A/F 各1回塗装した。昭和27年9月前回の入渠より約5ヶ月目、進水後満1ヶ月目に入渠したが、この際の塗膜の状態はビニールの部分は若干の点錆を認めた（之は最初の塗装仕様に不備があつたのが原因である）が、塗膜は1年経過後も極めて堅固であつた。油性部分は前回 A/C, A/F を塗装したのであるが発錆が甚しくなつて居た。

3.2. 大洋漁業 K.K. 手繰漁業123明石丸 (75噸) の場合

昭和26年9月長崎で入渠修理中の明石丸の外舷約30坪に wash primer 1回、A/C 2回、外舷上塗塗料2回を塗装した。この船は長崎を基地として常時台湾近海に出漁しているのであるが1年後の現在に於ても塗膜が強靱でよく密着して居るのを認めた。油性塗膜は普通3ヶ月位で発錆剝落して塗替えを要しているが、ビニール系であれば1年後に於ても部分的補修塗程度で良い事が判明した。

4. 塗 装 法

普通油性塗料を塗る場合と同様に、ビニール樹脂を揮発性溶剤に溶かした形態になつて居るから、塗装後の塗膜の乾燥は速くて、5~10分以内に指を觸れても指先に塗料がくつきかない程度に乾く。即ち塗料の分類から云えばラツカーに属するものである。一方油性塗料は乾性油（アマニ油、大豆油等）が主体であるから、指先に付かない程度に乾燥するには、十数時間を要するのが普通である。従つて刷毛で塗る場合には油性系よりビニール系の方が勿論塗りにくい物である。特に初期の試作時代には、作業性に十分考慮が払われなかつた為、塗り難い感じがしたが、実用期に入らんとする現在では充分この点に留意して製造されているので、特に作業に支障を生じた様な例は未だ起つて居らない。しかし元来ラツカー型塗料であるから、スプレー塗装するのが本来の性質に適して居るので、造船所の作業現場の受入れ態勢が整備されるにつれ、今後は漸次スプレー塗装される様になるであらう。米岡では殆ど全部スプレー塗装していると云う事である。

5. 阿蘇春丸に塗装した例

新日本汽船 K. K. 新造船貨物船阿蘇春丸 (D/W 10,200噸) 新三菱重工神戸造船所建造、昭和27年11月5日進水の阿蘇春丸に日本ペイント K. K. 製造のビニール系塗料

第 1 表 塗裝仕様 (船底部) 比較

	ビニール系塗料		油性塗料	
船台 上	wash primer 1回		A/C 2回	
	A/C 4回		A/F 1回	
	A/F 2回			
竣工前入渠時	A/C 0		A/C 0	
	A/F 0		A/E 1回	
	計 7回		計 4回	
半年後入渠時	入渠せず又は入渠しても塗裝せず 計 7回		A/C 1回	
			A/F 1回	
			計 6回	
一年後入渠時	A/F 1回		A/C 1回	
	計 8回		A/F 1回	
			計 8回	
1.5年後入渠時	入渠せず又は入渠しても塗裝せず 計 8回		A/C 1回	
			A/F 1回	
			計 10回	
2年後入渠時	A/F 1回		A/C 1回	
	計 9回		A/F 1回	
			計 12回	

ビニール系塗料ビニレックスが日本で始めて採用され、外舷、水線、船底部全部計 16000坪即ち船体外板全部にビニレックスが塗裝され、既に進水し日下艦装中である。ビニール系塗料は従来から部分的に試験塗裝はされて居つたが、船全部に実用化されたのは之が日本で最初である。塗裝は従来通りの手刷毛塗りで行ひ従来通りの調子で何ら支障を生じなかつた。

塗裝仕様は従来の油性塗料の場合とは大分異つて居る。即ちその相異点は

1. wash primer 1回塗が増えて居る。
2. A/C の塗裝回数が増えて居る。

wash primer の塗裝は前記の如くビニール系塗料では必須の物であり、如何ともし難い。

A/Cの塗裝回数は必要な塗膜厚みを得るのに現在の刷毛塗方法では、従来の塗裝回数で充分でない即ち従来の塗裝回数では A/C 膜の厚みが不足となり、ビニール系塗料の最大特長である防水性を確保出来ない。

以上の理由の爲現在の塗裝法では、ビニール系塗料を十分に塗裝するには、塗裝回数が増す事は已むを得ないのである。但し A/C の塗裝回数は1回で厚く塗る様な特殊な塗裝方法例えばホットスプレー法を採用すれば2回で済む見通しが付いているので、将来は塗裝回数も減る事になる。但し A/C の必要な膜の厚み従て A/C の所要量は最初に規定されて居るから塗裝回数を論議する場合、塗料の所要量は常に一定であつて、塗裝回数不足の時は塗料は余る事になるが塗裝回数が増えても、塗料所要量は一定量以上には増えるものではない、即ち一定量以上は塗る必要がない訳である。

併し塗裝回数そのものは、従来の油性塗料の様に仙格安く乾燥の遅い場合は、塗裝工費と乾燥待ちの点で大きな問題になるが、ビニール系の如く、高価で乾燥性の場合は、塗料費に対して塗裝工費の割合が僅かになる事と乾燥の手待ちがない爲に、油性塗料の場合程には大きな支障とならない物である。

ビニール系塗料は高価であつて、しかも完全に塗裝すれば非常な効果を取める塗料であるから、如何にして完全な塗裝を施すかが最要点でなければならない。

阿蘇春丸の場合に施工した塗裝仕様と従来の仕様とを比較し、且つ就航後の塗裝仕様と比較して見ると第一表の如くであつて、ビニール系は最初は塗裝回数が多いが其後は殆ど塗裝を要せず、油性系は最初の塗裝は簡単であるが、其後度々塗裝を要するので、1年以上経てば、ビニール系の方が有利になつて来る。

試験板を海中に浸漬した際の成績と米國海軍で実用されている例とより考え合せると、ビニール系は2~3年は防錆性を確保出来ると考えられるので、局部的に補修塗

する以外は、A/Cを塗裝するを要せず、毒性の漸次消耗する A/F のみを年に1回追加補給塗する事で充分であると予想される。油性系の場合は半年毎に塗裝してしかも2~3年後には腐蝕発錆が甚しくなつて居るのが現状である。

外舷部、水線部に於ても、船底部と同様であつて、外舷上塗料、水線塗料は時日の経過と共に汚れて美観を損うから年に1回上塗するを要するだけである。

尚阿蘇春丸に施工した場合は、

鉄板を先づショットブラスト機を通してミルスケールを除去し、直ちに wash primer 1回、A/C 2回塗して一時防錆塗裝とする。次に鉄工加工(歪取り、マーキング、截断、孔明け、縁削り、ロール曲げ、等)を従来通り施工し、後船台上で組立てし、組立完了後、残りのA/C 2回、A/F 2回を塗裝した。従て船台上では、A/C 2回 A/F 2回計 4回塗裝した訳である。普通油性系では、船台上で A/C 2回、A/F 1回、計 3回塗裝するから従来より1回塗裝回数が増えるが、ビニール系は速乾性で乾燥の爲の手待ちを要しないから、回数が増えた爲に特に船台上的作業に支障を来す様な事はなかつた。

阿蘇春丸は先年11月5日に進水したばかりであつて、その成績は将来に俟たなければならないが、ビニール系塗料を始めて船全体に塗裝した作業は将来は従来と仕様とに於て相当異つた点があつたにも拘らず大して支障なく順調に完了した。

6. ビニール系塗料と錆落し

塗料が有効にその性能を發揮するには、次の三要素が

完備されねばならない。即ち

1. 塗料自体の品質が良い事。
2. 塗られた面の状態が良好な事。
3. 塗装の仕方が適当で且つ充分である事。

高性能のビニール系塗料が適当な方法で十分に塗装されたとしても、塗られる鉄面が錆びて居つては、塗膜は下面の錆と共に短时日の中に剝落してしまつて何等効果を挙げ得ない事になる。ビニール塗料は高価であるから鉄面状態の良くない為所期の高性能が発揮出来ない時は非常に大きな損失となる。従てビニール系塗料を塗らるべき鉄面はミルスケール及び錆を全く除いた裸の鉄金属である事を要する。外国船舶が我国の造船で修理塗装する場合錆落し程度の仕様として bare metal の状態を要求し又充分監督・検査する場合が屢々起つている。併し我国ではこの様な高度の錆落しは未だ一般に行はれて居らないのが現状の様である。

塗料その物の高価な点（塗料費が油性の場合の約3倍に付く）と錆落しを充分徹底的にせねばならぬ点（従て

錆落し工費も従来普通行われている場合の約2倍かゝる）とが、現ビニール系塗料の普及し難い原因となつている。

併しウエットサンドブラスト等して完全に錆落しをする事は欧米では既に一般に普及している事であつて、而て高額の錆落し工費とビニール塗料費を支払つても、船舶運航採算上ビニール系の方が極めて有利である事が判明しつゝあるから、今後我国に於ても船主側の理解と造船現場の作業態勢が整備されると共に漸次錆落しは高度になつて行くであらう。

7. 結 語

高性能の機械は高精度の機械工作に依り作られて始めてその性能を発揮するを得る。

ビニール船底塗料は船舶錆落し、塗装領域の進歩を要求し、その向上と共に発展する性質のものである。

ビニール塗料関係者として、船主、造船所、関係各位の御理解と御支援を切望する次第である。

新しい建築には 新しい床材を——

斯界の驚威!!

新ビニールフロア(ビフロ)生る

5
大
特
長

リノリユームの5倍保つ
燃焼の永続性が無い
耐酸耐アルカリ性
色彩調節が自由である
施工が簡易で維持費は不要

~~~~~御申越の方にカタログ及文獻贈呈~~~~~

## 東亞化成株式會社

本 社 大阪市南区日本橋筋2の30  
電 話 戎 (64) 2 6 6 6 番  
工 場 大 阪 ・ 名 古 屋

## 三倉敷紡績株式會社

取締役社長 塚 田 公 太

大阪市東区北久太郎町三丁目四一番地