

ステンレス箔片入り塗料フェニックス^{*1}桜井 毅^{*2} 田中 勝美^{*3}

Stainless Steel Flake Paint PHOENIX

Takeshi Sakurai, Katsumi Tanaka

1 はじめに

海水、潮風という厳しい環境条件下における防錆については、従来の重防食塗料以上の耐食性および耐久性をもつ塗料が望まれてきた。それに対応するために開発したものの一つが、ステンレス箔片入り塗料「フェニックス」である。

このフェニックスは昭和61年6月下旬の新聞発表をもって本格的販売活動に入ったので、ここにその概要を紹介する。

2 フェニックスの特長

ステンレス箔片1枚の形状をFig. 1に示す。ステンレス箔片入り塗料の乾燥塗膜の断面模式図をFig. 2に、一般塗料の乾燥塗膜の断面模式図をFig. 3に示す。すなわち、ステンレス箔片入り塗料は塗膜中に積層したステンレス箔片により、従来の塗料に比較して格段に優れた耐食性および耐候性を発揮するのである。従来の重防食塗料の中にもガラスフレーク等の、いわゆる鱗片状の顔料を含む塗料が市販されておりそれぞれの特性を発揮している。しかし、ステンレス箔片はこれら顔料にくらべ(1)薄いのでラビリンス効果が、

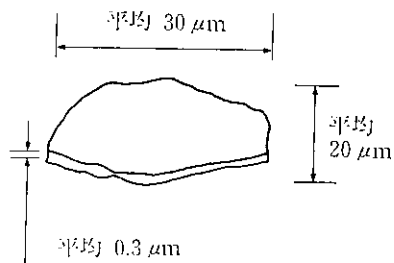


Fig. 1 一枚のステンレス箔片の形状

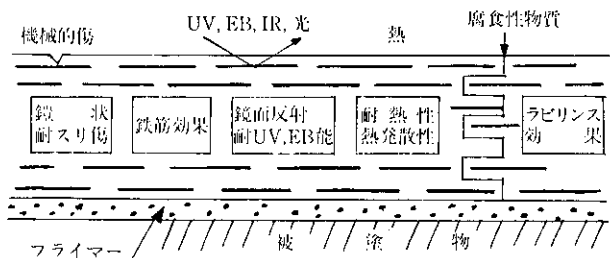


Fig. 2 フェニックス塗料の塗膜断面模式図

(2) 機械的特性や耐食性が優秀などの特長を有している。

ステンレス箔片入り塗料フェニックスは勿論上記のステンレス箔片入り塗料の特長を持っているが、さらに幾つかの特長を付け加えている。その一つがステンレス箔片の特殊処理で¹⁾、これにより従来悪かったステンレス鋼と樹脂類の濡れ性を画期的に向上させ、ステンレス箔片と樹脂を一体化するのに成功した。フェニックスの塗膜断面の写真をPhoto 1に示す。ステンレス箔片が整然と積み重なっている状況が観察される。

このような原理と技術によって、フェニックスは従来の塗料にくらべては勿論、在来のステンレス箔片入り塗料にくらべても格段にすぐれた性能を示す。その一例として塩水噴霧試験の結果(塗膜にふくれ等の異常が発生するまでの時間で比較したもの)をFig. 4に示す。

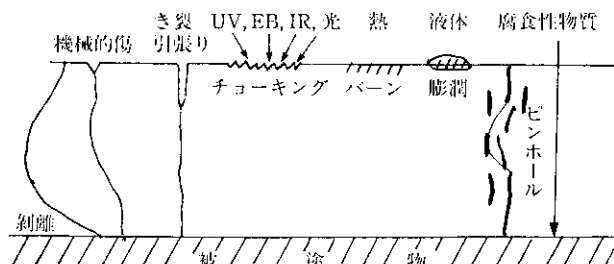


Fig. 3 一般塗料の塗膜断面模式図



Photo 1 フェニックス塗膜断面

3 フェニックスの種類

現在、フェニックスにはTable 1に示すような5種類がある。これらは前記のように優れた性能を示すが、性能に樹脂依存性があるのも事実である。フェニックスが最も関心を持たれる分野は従来の

*1 昭和62年1月8日原稿受付

*2 化学事業部 千葉工場化成技術室 主査(部長補)

*3 川鉄テクノリサーチ(株) 研究開発センター 主席研究員(理事)

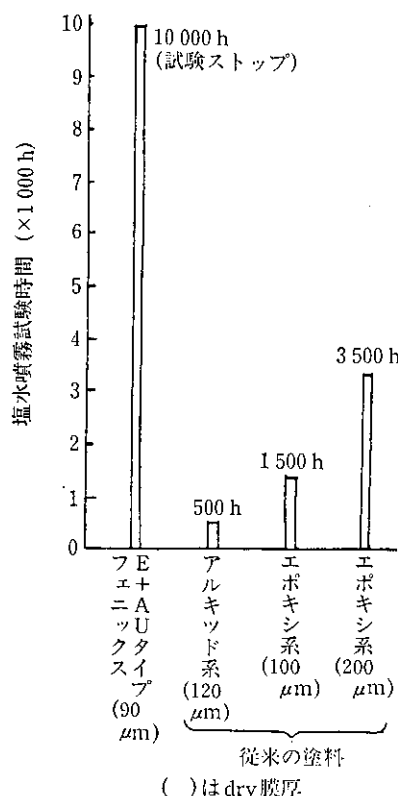


Fig. 4 塩水噴霧試験結果の比較

Table 1 フェニックスの種類

種 類	使用している樹脂	用 途
E タイプ	エポキシ樹脂	重防食用
AU タイプ	アクリルウレタン樹脂	重防食用, 耐候性用
CR タイプ	塩化ゴム	防食用
PA タイプ	アルキッド樹脂	一般用
SC タイプ	シリコン樹脂	耐熱用

重防食塗料の性能をこえる、スーパー重防食塗料ともいべき分野なので、この分野にはエポキシ樹脂、アクリルポリウレタン樹脂をベースとするフェニックス・EタイプおよびAUタイプをリコメンドしている。

重防食の分野以外でフェニックスが関心を持たれている分野に耐熱塗料があり、シリコン樹脂をベースにしたフェニックスSCタイプへの照会が多い。この反響は現在の耐熱塗料への不満の現れであろうが、それだけに被塗物のおかれる環境は多岐にわたっており、フェニックスSCタイプの使用にあたっては個別に相談させていただいている。

4 フェニックスの標準塗装仕様

フェニックスは優れた塗膜性能を有し、錆のない鋼材に塗装すれば、きわめて長期に錆の発生を防ぐ。しかし、錆を鉄に還元する能力はないし、また錆がすでに吸着している水や酸素により成長することを防ぐ能力もない。したがって塗装前には「良好な素地調整が必要」である。

フェニックスは比重の大きいステンレス箔片を含み沈降しやすい傾向がある。したがって「十分な攪拌を行い」、「その状態を保ちつつ」、「注意深く塗装を行い」、均一な組成の塗膜を必要膜厚づける

Table 2 フェニックスの標準塗装仕様例

	例1	例2
	シルバー仕上げ	カラー仕上げ
素地調整	1種ケレン (SIS Sa 2.5 以上)	
下 塗	E プライマー	E プライマー
中 塗 (1)	E タイプ (1)	E タイプ (1)
中 塗 (2)	E タイプ (2)	E タイプ (2)
中 塗 (3)	—	E タイプ (3)
上 塗	AU タイプ	カワカロン U

ければならない。

これらは一般の塗装時にも必要なことで、フェニックス塗装時に限ったことではないが、フェニックス塗装時には、若干のきめ細かさが必要とされよう³⁾。(詳細は川崎製鉄のステンレス箔片入り塗料「フェニックス」技術資料を参照されたい。)

フェニックスタイプEおよびAUタイプを用いた標準塗装仕様の代表例をTable 2に示す。例1はフェニックスAUタイプを上塗りとするシルバー仕上げである。いわゆる銀ペーンによるシルバー仕上げにくらべるとやや渋い仕上がりになるが、落ち着いた重厚な仕上がりであると評価されている。

例2は例えば煙突などの赤・白の航空標識に代表されるように、どうしても着色が必要なカラー仕上げである。この場合の上塗塗料はステンレス箔片を含まない塗料である。市販の着色塗料ならとくに制限はないが、フェニックスの使用がいわゆるスーパー重防食を期待されていることから、われわれは上塗塗料として耐候性および耐食性のよいウレタン樹脂塗料カワカロンUをリコメンドしている。さらに耐候性を期待する場合は弗素樹脂塗料カワカロンFRを使用することができる。

これらの例はいずれも錆を完全に除く、いわゆる1種ケレンまたはその上にジンク系ジョブプライマー塗装済を前提としている。以下に素地が1種ケレンでない場合の対応例をあげる。

その第1は亜鉛メッキへの塗装である。亜鉛メッキ鋼材も重防食用に多用されている。しかし、沖縄のような厳しい環境下では亜鉛の溶出が著しいと言われている。このような場合の亜鉛メッキ鋼材の補修用または亜鉛メッキの保護塗膜としてフェニックスの使用が考えられる。このような場合は例1、例2のフェニックス用Eプライマーの代りに、亜鉛メッキとの付着性のよいフェニックス用EプライマーZをリコメンドしている⁴⁾。(亜鉛メッキとEプライマーZの付着性については別途に技術データが用意されている。)

その第2は塗り替えである。この場合もドライまたはウェット・サンドブラストによる1種ケレンが好ましい。しかしブラストが不可能な場合もある。このような場合、われわれは例1、例2のフェニックス用Eプライマーの代りに旧塗膜と付着性が良く、悪素地にも適用可能なフェニックス用EプライマーTを準備している。旧塗膜としては塗膜の種類を問わないが塗装後1~2年を経過している必要がある。この旧塗膜は活膜であって、付着性を失った死膜、活膜周辺の錆や活膜に付着している油脂、ごみなどは当然完全に除去する必要がある。これらの除去が不十分であったり、活膜の下に素地がミルスケールであるような場合はフェニックスの耐久性を大幅に短縮することになる。このような原因で発錆した時は、他の塗料と同様に早目にタッチアップ(補修)塗装が必要である。

この他にも種々の標準塗装仕様を設定してある³⁾。

5 フェニックスの用途

フェニックスの主な用途を Table 3 に示す。いわゆる重防食が必要とされる分野である。塗り替え工事のためにかなり長期の休転期間を必要とするような設備、大規模な足場を必要とするような設備、高所その他危険を伴いやすい設備でのフェニックスの使用は、塗り替え周期の延長による多大のメリットが期待されるのであろう。また、今後、省力化および無人化が進められる場合、腐食環境下の主要機器のみならずそれらをサポートする現場の小型機器へのフェニックスの使用は、長期にわたるメンテナンスフリーによる信頼性の向上、修繕費の低減というようなメリットを期待できよう。この他にも、ユーザーと協力して、長期重防食性を利用した用途の拡大がはかられている。

Table 3 フェニックスの主な用途

プラント類	化学プラント、排水処理プラントなどの建造物、一般建造物、各種配管外面、各種タンク外面、煙突外面など
鉄 塔	送電鉄塔、レーダー塔、電波塔、照明塔など
橋 梁	道路橋、水管橋、鉄道橋、歩道橋など
船 舶	暴露甲板部、上部構造物上部、カーゴホールドなど
土木・港湾設備	海洋構造物、シーバース構造物、水路工作物、鋼管杭、鉄矢板など
建築物	鉄骨、建屋、屋根など
コンクリート構造物	配水池、沈澱池、汙過池など
そ の 他	苛酷な腐食環境下の設備全般

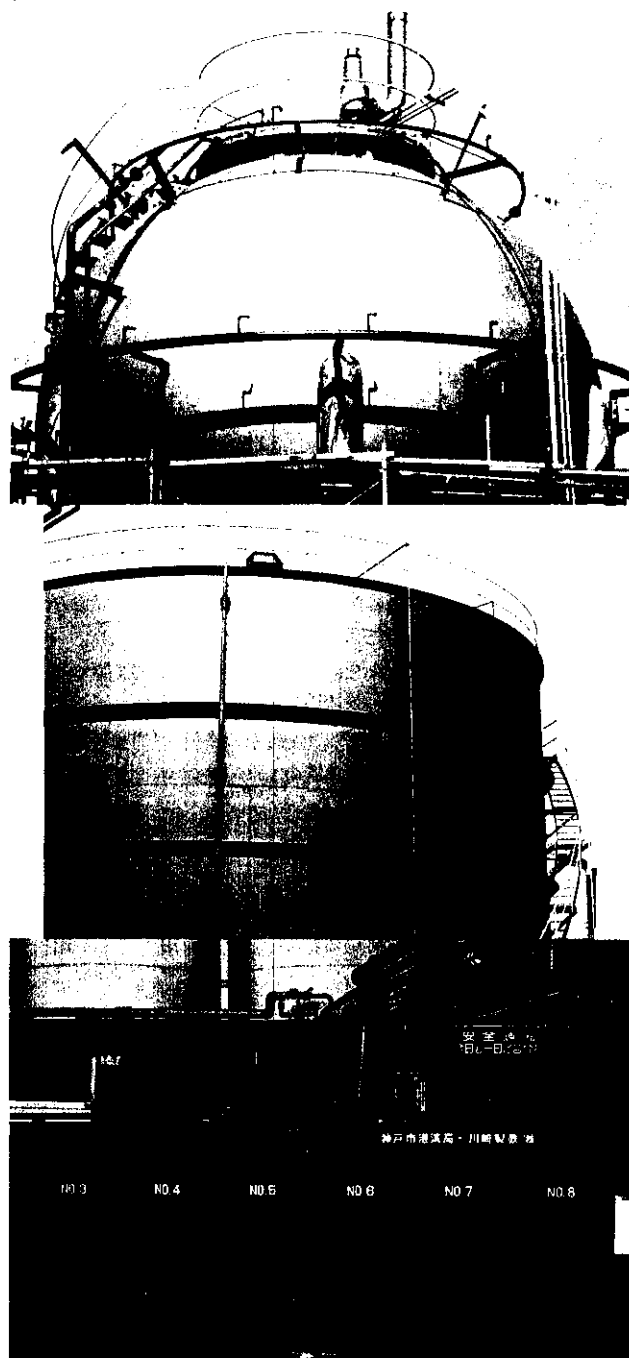
6 フェニックスの実績

フェニックスの実用化試験としての実装置への塗装は昭和 58 年の千葉製鉄所の 303 アンローダーへの部分塗装が実績第 1 号である。以来、塗装面積は社外の約 1 500 m² を含め 6 000 m² をこえる。その多くは海水と接触する部材、潮風にさらされる装置、化学薬品の飛沫およびその蒸気が接触する可能性のある設備など重防食を要するものである。

主な例は、社内では、水島製鉄所の安全塔、芦屋研修所プール、千葉製鉄所(生浜)の 609 タンク、川鉄鋼管(株)の社旗・安全旗掲揚ポールなどで、研修所プールを除いてはシルバー仕上げである。社外では、神戸市港湾局の防潮鉄扉、第四突堤および須磨の受電キュービクル、チッソ石油化学株式会社の DOP タンク天板、伊藤忠商事株式会社の木津川油槽所タンクなどがある。海外向には日揮株式会社のアルジェリア向プラント基礎杭がある。これらの幾つかを Photo 2 に示す。

7 おわりに

フェニックスは従来の重防食塗料をこえる優れた特性を発揮する。またその塗装方法も従来の重防食塗料の塗装と全然異なる工法を必要とするわけではなく、少し注意深く塗装すれば優れた塗膜性能が期待できる。



上: 千葉製鉄所(生浜) 609 タンク
中: 千葉製鉄所 403 タンク
下: 神戸市港湾局防潮鉄扉

Photo 2 いくつかの塗装例

参考文献

- 1) 川崎製鉄(株): 「ステンレス鋼箔粉体含有合成樹脂塗料」, 特開昭 61-228073
- 2) 川崎製鉄(株): 「ステンレス鋼類の前処理方法」, 特開昭 62-27436
- 3) 川崎製鉄(株) 化学事業部: 「川鉄のステンレス箔塗料フェニックス」, May (1986)
- 4) 川崎製鉄(株) 化学事業部: 「フェニックスの亜鉛メッキの塗装」, October (1985)