重防食塗装

構造物を保護、LCC
低減、環境に〝やさしい〟

物質の保護と美観の付与を目的とする塗装の中でも、重防食塗装とは、厳しい自然環境の中で、サビから材料を守ることを目的に生み出された特殊な塗料の一群を用いる。このところクローズアップされているインフラ老朽化問題に対しても重防食塗装は大きな関わりを持つ。ライフサイクルコスト（LCC）削減という経済的な要請と、ストック型社会という中長期のテーマを実現するかは、ある意味重防食塗装がどれだけ機能を発揮し、それを有効に利用できるかにかかっている。

〝強敵〟サビから材料守る

道路鉄道から上下水道、ダム、港湾から学校病院などの生活基盤まで含まれる社会インフラ。さまざまな目的で築かれており、なによりも重視されるのは、信頼性や安定性だ。これら社会インフラの多くを成り立たせている強じんな鋼の泣き所がサビである。サビから守り、その使命を全うさせるよう助けるのが、塗料の役目だろう。

その中でも重防食塗料を必要とするのは河川、湾岸岸壁、海洋構造物、道路橋やトンネル、発電施設や化学プラントなどであり、水分、日光や熱、風などの鋼構造物にとっての強敵に、日常的にさらされるこれらを守る。これらの構造物はかつてに比べ大型化の一方、塗り替えに要する費用も増し、長期間防食を維持することが求められる。そのため、耐久性に重点を置いた開発が進められている。ただ、強力な耐候性を求められるこの分野では、塗料の主流とは異なり、溶剤のゼロ化はまだ難しい問題が多い。塗料の環境対応としては弱溶剤型やハイソリッド化を組み合わせる動きがある。水性タイプの防食システムはすでに登場しており、施工性などのさらなる改良が待たれる。

「適材適所」の提案へ

関西ペイントのケース

国内塗料メーカーの最大手、関西ペイントは業界随一ともいえる豊富な製品ラインアップを誇る。防食塗料についてもこれは同じ。多岐にわたるそのラインアップを通じ、「適材適所の提案」を目指す。塗料のユーザー層は広範で、求められる機能も、汎用的なものから専用性の高い分野まで複雑で、それぞれの狙いにそった思い切った提案も行っている。過酷な環境下で用いられるのが重防食でもその姿勢は同じ。送電鉄塔から海洋構造物、エネルギーインフラや水関連施設まで使用環境をカバーする。また大型構造物の改修ともなれば、厳しい作業条件を課せられる。これらをクリアし、性能とライフサイクルコストの見直しに貢献している。

例としてユニークな製品の例を紹介してみる。東日本大震災以来、安定した電力供給の重要性が再認識された。発電施設はもとより送電設備にも塗料は貢献している。電気を我々の元へと送る送電鉄塔は、亜鉛メッキで保護された鋼材で構成されている。これに対する塗り替えは普通、10―15年間隔で行われる。そこで塗料が周囲に飛び散らないことが問題となる。

高所での塗装作業は、厳しい姿勢を続けることが必要で、さらに風が強く塗料が飛び散りやすいことが問題になってきた。高空から風にのった塗料の粒子は、思わぬ場所まで運ばれる恐れもある。同社の開発した送電鉄塔塗り替え用塗料「タワーマン」は、構造粘性向上によって、飛散性を低減し、さらに作業性は一般的なエポキシ樹脂と同等を保つ。さらに厚塗りが可能で、1回の塗装で従来2回塗りの膜厚を実現した。

さらに、四国総合研究所と共同開発した送電鉄塔補修用の「タワーバリヤー」は、初期コストは高くなるものの亜鉛メッキの上に塗装する場合、従来の高耐久型の塗料に比べ20―30年の長期間にわたって防食効果を保持し、ライフサイクルコストを低減する。また塗装作業を容易にする「タワーペインター」も開発した。これは塗料タンク、ガスボンベや専用ハケから構成される背負い式の塗装機で、手提げ缶による従来の塗装から高所での作業性を向上した。

また同社は重防食塗装作業そのものの効率化にも取り組んだ。一般に、長い期待耐用年数が必要とされる重防食塗装システムでは、まず下塗り塗装で厚い被膜をつくり、防食を確実にすることが行われる。そのため、下塗りを2回行い、その上に中塗りおよび上塗りを行う4工程の塗装を行うことが多い。関西ペイントの重防食塗装システム「ユニティーモ」は、エポキシ樹脂系サビ止め塗料「エスコNBマイルドH」と下塗り上塗り兼用塗料「ユニテクトシリーズ」を組み合わせ、2工程へと削減することを実現した。

エスコNBマイルドHは低VOCであるとともに、1回のハケによる塗装で120ミリメートルの厚さを確保できる。また旧塗膜の性質により、塗り重ねた場合、シワや亀裂の起こるリフティング現象の発生が抑えられるなど、作業性が非常によい。

下塗り上塗り兼用のユニテクトシリーズもユニークな製品群で、1、2回の塗装で堅ろうな塗膜を形成でき、グレードによってポリウレタン樹脂やフッ素樹脂の上塗り塗料と同等の耐候性を持つという。本格化が待たれる老朽インフラの改修において、作業負担を減らすものとしてこれらの塗料の活躍に期待がかかる。

神戸港のメリケンパークエリアにある神戸ポートタワー（中央手前）、重防食塗装で潮風などから鋼管製の本体が守られている

長大橋、特に条件厳しい

厳しい場所で大面積を保護する重防食塗装。その代表として、海峡に設けられた長大橋がある。我が国の土木・建築技術の粋を集めたといわれる本州四国連絡橋は、着工からおよそ30年の年月をかけて完成した。三つのルートから本州と四国を結び、長大橋だけでも17が使われている。設置された場所は、おなじみ鳴門の渦潮の大鳴戸橋に代表されるように海から潮混じりの風の吹き付ける、鋼材にとって、そして塗料にとって非常に厳しい環境だ。

どこでも見かける鉄のサビは、通常は電気化学的な腐食である。だが、鉄の腐食は設置環境によって大きく変わる。降雨、温度湿度、海塩粒子などの付着、燃焼ガスや排ガス、酸性雨なども腐食を促進し、海中部はもちろん激しく腐食する。

これら悪条件の重なる連絡橋の海峡部には、無機ジンクリッチペイント、厚膜型エポキシ樹脂塗料を重ねたのち、ウレタン樹脂塗料の上塗りを行うなどの塗装が行われている。ジンクリッチペイントとは、亜鉛（ZINC）の粉末を多く含む塗料で、電気化学的に防食するので建造物や船舶のサビ止めに用いられる。

エポキシ塗料は耐水・耐アルカリ性に優れる被膜によって防食する。海洋構造物の防食などはエポキシ塗料を厚塗りした半永久的な塗料を使うといわれる。

吊り橋としては今なお世界最長とされる明石海峡大橋では、化学的安定性が高く、耐候性に優れたフッ素樹脂塗料を上塗りに用いている。これほど大規模な構造物に用いたのははじめてといわれ、国内重防食塗装のエポックメイキングな出来事となっている。フッ素は従来のポリウレタン系上塗り塗料と比較しても、膜厚が1年で消耗する量は少ないという。さらに顔料の耐久性を向上したフッ素樹脂塗料も開発されている。

また、瀬戸大橋は建設時上塗りにポリウレタン樹脂塗料を使用していた。現在行われている塗り替え塗装には、2010年の工事からは上塗りに高耐久フッ素樹脂塗料が使用されている。

当時最先端の技術でかけられた世界最長の吊り橋は塗装面でも先端を行っていた（神戸市内から見た明石海峡大橋）

耐候性に優れる製品

神東塗料のケース

さまざまな塗料がある中で、なぜフッ素樹脂の上塗りが良いとされるかといえば、重防食塗装系の塗膜においては、劣化は上層塗膜から消耗によって進行すると推定されるためである。このため、高久性に優れる上塗り塗装が必要であり、現状では品質の安定したフッ素樹脂塗装上塗りが多くの場所での条件にかない、重用されているというわけだ。

神東塗料の重防食塗料である「シントーフロン」シリーズは、橋りょうをはじめタンク、プラント設備、鉄塔、港湾構造物など鋼構造物全般の重防食塗装上塗りに使用されている。同社の鋼構造物用上塗り塗装として、最も耐候性に優れるフッ素樹脂塗料である。

ジンクリッチペイントやエポキシ樹脂塗料と組み合わせる重防食塗装用上塗りとして、鋼構造物のライフサイクルコスト低減にも役立つ。

「シントーフロン」シリーズの特徴としては、まず良好な塗装作業性が挙げられる。スプレー、ハケ、ローラーいずれの塗装でも良好な作業性をほこる。また、鉛・クロムなどの有害重金属を含まないグリーン対応品でもある。同シリーズの中で、「#100S上塗」および「#100S上塗」は新設鋼構造物向け、そして「#100マイルド上塗」は鋼構造物の塗り替え塗装にそれぞれ適した製品である。

「#100―S2」は、長期にわたり光沢を保持するなど、従来のフッ素樹脂塗料の耐候性を大きく上回る高耐久性のフッ素樹脂塗料である。耐候性規格として最も厳しい本州四国連絡高速道路規格HBSK 5630―2010に適合している。さらに同社では今秋、1回塗りで55グラムの厚さが塗装可能な厚膜形をラインアップする予定である。

塗り替え作業の進む南備讃瀬戸大橋（写真提供・本州四国連絡高速道路）

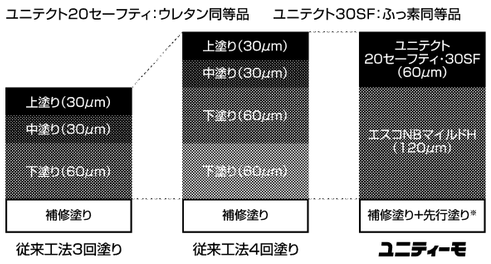
ユニティーモとは、環境保全とコスト低減を両立させた究極の重防食塗装システムです。

Unitimo
環境対応型省工程重防食塗装システム ユニティーモ

従来工法以上の膜厚と耐候性を、従来より少ない工程で実現できる究極の省工程塗装システムです。
新開発の低VOC・弱溶剤厚膜変性エポキシ樹脂系さび止め塗料「エスコNBマイルドH」と、定評のある下上兼用塗料「ユニテクトシリーズ」で構成されています。

厚膜化と耐久性を実現させた省工程システム

ユニテクト20セーフティ：ウレタン同等品　ユニテクト30SF：ふっ素同等品



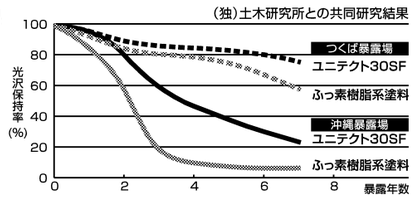
※狭隘部やエッジ部など膜厚確保が困難な部位は予め補強塗りする必要があります。

NETIS登録塗料　登録番号:TH-090014-A ユニテクト30SF　登録番号:TH-090015-A エスコNBマイルドH

ふっ素同等の耐候性

◉ ユニテクト30SFは、紫外線に強いシロキサン架橋を採用し、ふっ素樹脂系塗料と同等以上の耐候性を有します。

耐候性試験結果　（独）土木研究所との共同研究結果



人と環境にやさしい

◉ VOC発生量を約30～50%低減します。（当社比）
◉ PRTR対象物質量を約90%以上削減します。（当社比）
◉ システム全ての塗料が鉛・クロムフリー。また、環境ホルモンとして疑われている化学物質（ノニルフェノール）も含みません。

優れた作業性と塗り重ね適性

◉ 弱溶剤可溶タイプで、合成樹脂調合ペイント並みの優れた作業性と、旧塗膜を選ばない塗り重ね適性を有します。

関西ペイント　ALESCO
【お問い合わせ】関西ペイント販売（株）防食塗料販売本部
TEL. 03-5711-8904
関西ペイントホームページ www.kansai.co.jp

YES, WE CAN!
さわやかな環境の提案
神東塗料
東京 03(3522)1674
名古屋 052(612)0293
大阪 06(6426)3763
http://www.shintopaint.co.jp/
ISO 9001 ISO 14001 全社登録