特 集

水性重防食システムによる鋼道路橋の塗り替え塗装

「防食塗料」溶剤から水性への転換

日本の塗料業界は、改正大気汚染防止法が公布された2004年より、大気に放出するVOC（揮発性有機化合物）の削減に取り組んできました。VOCは塗料（液体）から塗膜（固体）になる成膜過程に放出される塗料中の有機溶剤が該当します。

なぜ有機溶剤が使われているのでしょうか？

有機溶剤は、様々な有機化合物（樹脂や添加剤）を溶解することが容易で、しかも揮発性の違ういろいろな種類を組み合わせることで、塗料が塗膜になる過程を自在にコントロールできる利点があります。この利点は、日本の季節変化（四季）に対応しやすいため、今でも有機溶剤が塗料に使用されています。しかし、有機溶剤は、環境負荷が大きい欠点があり、地球環境影響、光化学オキシダント発生、臭気などの周辺環境影響、作業者の健康影響や、危険物による火災リスクがあります。これらを対策できる水性重防食塗料が、近年、着実に市場へ浸透しつつあります。

溶剤系塗料を水性化するためには多くの課題があり、有機溶剤の利点と欠点を整理して、当社は、防食下地から上塗塗料までオール水性化した「DNT水性重防食システム」の開発に挑戦しました。

防食塗料は長きにわたり、橋梁やタンクなどのインフラを護るため、その性能を最重視して進化してきました。この分野への水性塗料の適用は、当社の場合1990年代初めより研究が開始され、2000年代に初めて試験的な実構造物への適用をするなど、多くの時間を投入し開発してきた経緯があります。多くの技術的課題を克服し、実用化するには様々な手段を試し、市場への適合性を評価し、現在に至っています。

常温乾燥形の水性塗料は、屋内・屋外環境の成膜過程で、さまざまな注意事項があります。注意点の中で、最も配慮すべきは水分です。雨や環境湿度の影響を受け洗濯物が乾きづらい状況と同じように、塗膜の乾燥が影響を受けます。有機溶剤よりも蒸気圧が高い（揮発しにくい）水をいかに塗料中より揮発させ、塗膜にするのかが課題となります。環境条件を揃えるとともに、塗料中の溶媒である水分を規定時間以内に揮発させることは、塗料の性能を十分に発揮するために重要であり、これを実現するために施工と材料の工夫がなされています。現在は、施工と材料の工夫により、実用化に向けた活動が進み、実構造物への適用が実現しています。

実橋への施工

当社は2012年に、防食下地であるジンクリッチペイントを含む「DNT水性重防食システム」を上市しました。これら塗料は非危険物で構成され、塗膜性能は溶剤形と同等であることを確認しています。また、「DNT水性重防食システム」は日本塗料工業会規格であるJPMS 30（鋼構造物用水性さび止めペイント）、31（鋼構造物用水性耐候性塗料）に準拠しています。これらの日本塗料工業会規格は、2018年のJIS規格化に向けて検討がなされています。

近年施工された鋼道路橋への適用事例を説明します。

本鋼道路橋の塗り替え塗装前の調査では、漏水や凍結防止剤が原因と思われる激しい腐食が認められました。

旧塗膜は劣化が進行しているため完全に除去し、ディスク

素地調整による鋼材露出

「水性ゼッタールEP-2HB」塗装

「水性Vフロン#100H 上塗」塗装

「DNT水性重防食システム」にて塗り替え後の外観

サンダーなどの工具を併用して素地調整を行ったあと、当社「DNT水性重防食システム」を塗装しました。

防食下地である水性ゼッタールEP−2HBはローラー塗装にて行った結果、溶剤形と同等な作業性・成膜性を有し、付着性も良好な結果が得られています。

下塗・中塗・上塗塗装は、刷毛およびローラー以外にエアレス塗装も行い、溶剤形と同等の作業性・成膜性を有し、付着性も良好な結果が得られています。

塗り替え前の外観

激しい腐食部分

■ 当社の水性重防食システムの一例

塗装工程	工法または塗料
素地調整	望ましくは1種(ISO Sa2.5)
防食下地	水性有機ジンクリッチペイント
下 塗 り	水性変性エポキシ樹脂塗料 下塗
下 塗 り	水性変性エポキシ樹脂塗料 下塗
中 塗 り	水性ふっ素樹脂塗料用 中塗
上 塗 り	水性ふっ素樹脂塗料 上塗

上塗り完了後の状態

塗装工程(塗り替え)

素地調整：2種(動力工具処理)
防食下地：水性ゼッタールEP-2HB
下 塗 り：水性エポオール
中 塗 り：水性エポニックス 中塗
上 塗 り：水性Vフロン#100H 上塗

これからも経営理念にもとづいた商品の開発を行います

当社の「DNT水性重防食システム」は、一般社団法人 日本塗料工業会JPMS 30および31に適合し、また、東京都建設局新技術および国土交通省新技術情報提供システムNETIS「KK-130038-A」に登録されています。本塗料は非危険物であり、人と地球にやさしい環境対応形の塗装システムといえます。

当社は、経営理念にもとづき、これからも社会に貢献できる環境対応形商品を開発していきます。