

耐久・防食講座 (第8講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 88 [5], 148-153 (2015)

防食塗料用樹脂～常温硬化形樹脂の基礎

青木隆一*†

*大日本塗料(株)技術開発部門研究部研究第二グループ 栃木県大田原市下石上1382-12 (〒324-8516)

† Corresponding Author, E-mail: aoki-ri@star.dnt.co.jp

(2015年3月13日受付, 2015年4月14日受理)

要 旨

防食塗料の多くは屋外で塗装され塗膜形成を行い、被塗物が設置された環境の下で長期にわたり塗膜機能を発揮し被塗物を「保護」する。鋼構造物を腐食環境から護るために、通常、複数の塗膜を形成している。各層を形成する塗膜の機能を発現する主要素の一つがバインダーとなる樹脂である。

塗料設計および、各環境塗装条件に設置される構造物にかなる塗料を選択する際には、各塗料に用いられている樹脂に関する基礎知識は重要である。

そこで本講座では、常温乾燥形防食塗料に用いられている各種合成樹脂について述べることにする。

キーワード：防食、樹脂、ワニス、耐久、耐候性

1. はじめに

鋼構造物に対して防食塗料の塗装を施すことによりさまざまな因子から腐食を防ぐことは、最も一般的な防食方法として位置付けられている。鋼構造物の防食塗装システムを定めた国際標準として最も一般的なISO規格には、ISO12944・防食塗装システムによる鋼構造物の腐食防食 (Paint & varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems) がある¹⁻³⁾。

ISO12944は、全部でPart1からPart8まで八つの部分から成り立っているが、ISO12944-Part5では塗装システムについて記載されており、各種塗装システムと腐食環境、期待耐用年数が纏められている⁴⁾。その一部抜粋を表-1に示す。

表-1では、常温硬化形防食塗料に使われているほとんどの樹脂が示されていることより、これら各種合成樹脂に焦点を当て概要を述べることにする。

2. プライマー (下塗り, 中塗り) に用いられる樹脂

表-1に記載されているプライマー樹脂系には、下塗塗料と後述する上塗りの層間に使われる中塗塗料が含まれる。下塗塗料に求められる機能は素材との密着性と防錆性が挙げられ、中塗塗料では層間 (下塗りと上塗り) 密着性、環境因子の排除、および複層膜としての塗膜外観を付与する機能が求められる。こ

れら各層に要求される機能を付与するために適した樹脂が各層には用いられている。腐食環境が比較的到低い環境に設置される構造物にはアルキド樹脂系塗料が、一方、厳しい腐食環境に設置される構造物にはエポキシ樹脂または、エチルシリケート樹脂を用いた塗料がプライマーとして用いられる。表-1には塩化ゴムおよびポリ塩化ビニル樹脂が例示されているが、塩素系材料に関する環境への問題に加え、近年シッパーサイクル時の廃塗膜処理による問題などが出てきておりほかの樹脂系塗料に置き換わる傾向より、本稿での解説は省略する⁵⁾。

2.1 アルキド樹脂

アルキド樹脂は1927年にKienleがグリセリン、無水フタル酸と不飽和脂肪酸とのエステル化により脂肪酸変性ポリエステル樹脂を発明したことより始まる⁶⁾。アルキド樹脂は酸基 (-COOH) を有する化合物と、水酸基 (-OH) を有する化合物との脱水重縮合反応で製造され主鎖がエステル結合 (-COO-) で樹脂原料の一部として油脂 (油または、脂肪酸) が用いられたポリエステル樹脂の一種である。図-1に無水フタル酸・グリセリン・油脂を用い製造されたアルキド樹脂の構造式を示す。

ポリエステル樹脂との主要な相違点は油脂が樹脂成分に含まれることであり、油脂の種類と含有量によりアルキド樹脂の特性は異なり、それらを用いた塗料の用途も異なる。

表-2には各種油脂を構成する各種脂肪酸比率、および油脂の酸化重合性を左右するヨウ素価を示した。

アルキド樹脂の油脂部位は、大気中の酸素と酸化重合を起こし水、有機溶剤や薬品等に犯されにくい架橋塗膜になる。図-2に非共役 (オレイン, リノール, リノレン酸) および共役 (共役リノール酸, エレオステアリン酸) 脂肪酸の酸化重合反応を示した⁷⁾。

アルキド樹脂が酸化重合を起こすには、図-2に示したように



〔氏名〕 あおき りゅういち
〔現職〕 大日本塗料(株)技術開発部門研究部研究第二グループグループ長
〔趣味〕 ドライブ, スポーツ観戦
〔経歴〕 1984年3月神戸大学, 博士 (理学) 取得, 同年4月大日本塗料(株)入社。入社以来, 塗料用樹脂の合成研究・開発に従事。