

耐久・防食講座 (第7講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 88 [4], 117-120 (2015)

鉛, クロムフリー防錆顔料

福知 稔*†

*東邦顔料工業(株)研究開発部 東京都板橋区坂下3-36-5 (〒174-0043)

† Corresponding Author, E-mail: minoru.fukuchi@tohoganryo.co.jp

(2015年3月5日受付, 2015年3月26日受理)

要 旨

産業の発展とともに金属の使用は、多岐に渡り目覚ましいものがあるが、その腐食による損失も大きく、防食対策に要する費用は巨額になる。防食方法には、金属の合金化や電気防食、化成品処理、塗装などが一般的であり、とくに、さび止め塗料を塗装する方法が施工の簡便さやコスト面から有利である。わが国では、このさび止め塗料に鉛系、クロム系防錆顔料が使用され始めて、100年以上の実績がある。しかしながら、地球環境保全の観点から、鉛、クロムフリー防錆顔料が要望され、現在では鉛系、クロム系の防錆顔料の代替にリン酸亜鉛系、亜リン酸亜鉛系等の防錆顔料が主流になっている。

本稿では、さび発生のメカニズム、および各種防錆顔料の特徴について紹介する。

キーワード：防錆顔料、亜リン酸塩、リン酸塩、不動態皮膜

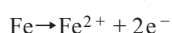
1. はじめに

顔料とは、着色機能、充填機能、磁性機能、導電機能、抗菌機能、防汚機能や防錆機能をもった水や有機溶媒などに難溶性の微粒状固体の総称である。これらがつ機能効果を発揮させるには、使用される塗料やプラスチックの樹脂に顔料を十分に分散させる必要があり、①顔料の微粒粒子化、②顔料粒子と樹脂との濡れ性、そして③顔料粒子の分散安定化が重要である。とくに、防錆や着色機能を有する顔料では、顕著に影響を及ぼす。さび止め塗料の基本的な構成は、防錆顔料とビヒクルとからなり、そのほかに着色顔料や種々の添加剤が含まれている。それら材料の性状を適切に組み合わせて、種々の特徴をもったさび止め塗料が市場に供されている。

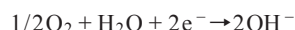
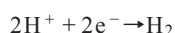
2. 防錆顔料による防食機構の考え方

金属の腐食現象は、低電位と高電位が局部的に発生して起こる電気化学反応であり、低電位部でのアノード反応と高電位部でのカソード反応が同時に進行する。

(1) アノード反応 (金属の酸化反応; 金属の溶出)

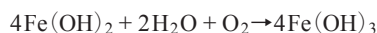
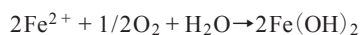


(2) カソード反応 (水素イオンまたは溶存酸素の還元反応; 水素の発生)



そして、アノード反応で生じた金属イオンは、さらに酸化されてさびを発生する。

(3) さびの発生



したがって、腐食を防止するには、アノード反応とカソード反応のいずれか一方の反応を制御すれば良く、防錆顔料を使用した種々のさび止め塗料が使用されている。

3. 防錆顔料に求められる物性と防錆機能¹⁾

金属が腐食するか否かは、金属の電位とpHによって決定される。図-1のプールの腐食図によれば安定した状態の金属の表面は、不動態化した皮膜で被覆されており、その不動態化皮膜により腐食が抑制されている。図-1中の領域Aは鉄の安定領域、領域Bは鉄がイオン化する安定領域、領域Cは不動態の安定領域を示しており、中性からアルカリ性域では酸化鉄の不動態物質が生成され安定化される。しかしながら、鉄表面でアノード反応が起こるとpHの低下をともないながら、鉄がイオン化し腐食が進行して領域Bに移行する。

よって金属の防食性能の良し悪しは、アルカリ性を維持し不動態化皮膜をいかに効率良く形成し維持することができるか否かであり、その一助として防錆顔料がある。鉛系やクロム系防錆顔料は、腐食現象を制御する塗料原料として古くから使用されており、その奏するさび止め機能は、以下のように体系化できる。



〔氏名〕 ふくちみのる
〔現職〕 東邦顔料工業(株)研究開発部
〔趣味〕 書道, スポーツ
〔経歴〕 1991年東洋大学工学部応用化学科卒業。同年日本化学工業(株)入社。2015年東邦顔料工業(株)出身。現在に至る。