
塗膜剥離に影響する因子の考察および塗膜剥離抑制塗料の開発

目 的

高度経済成長期に建造された鋼構造物は、塗替え補修が何度も行われ、塗膜剥離限界の目安とされる 1 ミリ程度に達しているものが散見される。しかし、旧塗膜を全て除去する高額な工法を実施していくにはコスト的に無理があり、新たな延命手法が求められている。そこで、このニーズに応える工法を開発するため、厚膜化で塗膜剥離が生じる現象の影響因子について検討し、塗膜剥離抑制塗料（ α シリーズ）を開発した。

主な成果

1. 耐剥離性促進試験方法の考案

塗膜の耐剥離性を評価する試験規格は無い。そこで、新たな試験方法を考案する為、容易に剥離するビニル樹脂層の上に耐剥離性を評価したい塗装系を塗り重ねし（表 1）、ヒートサイクル試験（ -30°C →常温→ 50°C →常温）を行ったところ、短期間に現場で生じた塗膜剥離を再現することが可能であった。そこで、本試験方法を耐剥離性試験として採用し、様々な評価に用いた。

2. 塗膜剥離に影響する因子の特定

塗膜剥離に影響を与えそうな要因を抽出し、現場で塗膜剥離を起こした塗装系を含め、様々な塗装系を用いて、前項で考案したヒートサイクル試験を行った。その結果、塗膜剥離に最も影響を及ぼす原因は、塗膜の線膨張係数であることが判明した（表 2）。

3. 塗膜剥離が抑制可能な線膨張係数値

従来塗膜は厚膜ほど塗膜剥離が顕著である。しかし、線膨張係数が小さい塗膜は厚膜ほど剥離が抑制される傾向がある。そこで、塗膜剥離傾向が変化する閾値を確認する為、線膨張係数を傾斜的に変化させた塗膜を用いてヒートサイクル試験を行ったところ、塗膜の線膨張係数を $3.2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下にすると厚膜ほど塗膜剥離を抑制できることが判った（表 3）。

表1 耐剥離性促進試験の剥離層仕様

	塗料種	膜厚
1層目 【脆弱層】	ビニル樹脂 (塩化ビニル/酢酸ビニル 共重合体)	50 μm
2層目以降	供試塗料	規定の膜厚

表2 塗膜剥離に影響する因子の特定試験結果






	仕様1	仕様2	仕様3	仕様4	仕様5
サイクル試験後外観	 18-① 60サイクル後	 6-① 60サイクル後	 2-① 60サイクル後	 3-① 60サイクル後	 15-① 6サイクル後
外観評価	×	◎	○	◎	××
E ₁	小	大	大	大	極大
T _g	低	高	高	高	高
α ₁	大	小	小	小	極大

表3 塗膜剥離の閾値確認試験結果

	100% (C)	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0% (D)
薄膜 (60 μm)								130cで終了	130cで終了	130cで終了	20cで終了
厚膜 (360 μm)						80cで終了	50cで終了	30cで終了	20cで終了	10cで終了	4cで終了

研究担当者	大捕秀基, 西森修次, 坂口聡彦 (株式会社四国総合研究所 化学バイオ技術部)
キーワード	防食塗料, 鋼構造物, 補修塗装, 塗膜剥離, 内部応力, 線膨張係数
問い合わせ先	株式会社四国総合研究所 企画部 TEL 087-843-8111 (代表) E-mail jigyo_kanri@ssken.co.jp http://www.ssken.co.jp/

[無断転載を禁ず]