

新商品紹介-2

New Products

剥離抑制型弱溶剤変性エポキシ樹脂塗料
「ケルビンα2.5」

「KELBINα2.5」

塗料事業部門
構造物塗料事業部

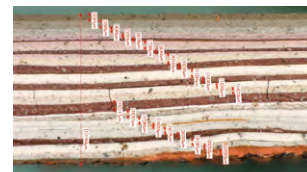
鋼構造物の保守・保全においては、主に塗り替え工事による維持管理が行われているが、工事予算や施工上の制約からケレングレードは3種ケレン(劣化部のみ鋼材露出)となる場合が多く、度重なる塗り替えにより旧塗膜は膜厚過剰となり、塗膜自身が溜めこんだ応力によって割れ・はがれを生じるケースが見られる。このため、現状の維持管理では、はく離剤やブラスト処理などによる旧塗膜の全面除去が定期的に必要なとなり、素地調整に多額の費用がかかっている。さらに旧塗膜に含まれる有害重金属に対する作業者の安全面への負担が大きく、産業廃棄物の処分費用も高額となっている。

超過剥膜厚になった旧塗膜の課題

1. 旧塗膜のはく離による鋼構造物自体の寿命低下
2. 超過剥膜厚となった旧塗膜の除去には高額な素地調整が必要であり、鋼構造物の維持管理におけるLCC高騰



脆弱な旧塗膜のはく離



はく離塗膜の断面

当社はこの課題解決として、塗膜の線膨張係数(α)に着目した塗料設計を行い、塗装することで旧塗膜のはく離を抑制し、さらに塗り重ねて厚膜にするほど、はく離リスクが低減できる剥離抑制型弱溶剤変性エポキシ樹脂塗料「ケルビンα2.5」を開発した。

特長

(1)劣化した旧塗膜のはく離を抑制

度重なる補修塗装により厚膜化し、はく離リスクが高まった劣化旧塗膜のはく離を抑制。

(2)補修コストの大幅な低減

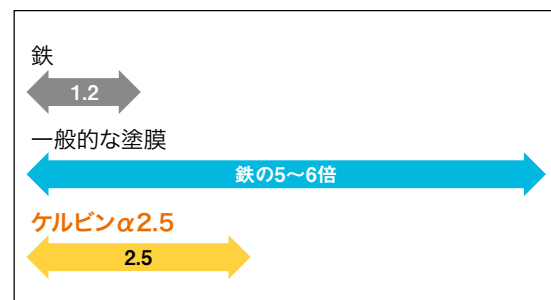
ケルビンα2.5を塗装することで、はく離リスクが低減するため、旧塗膜の除去時期を遅らせることが可能。

線膨張係数

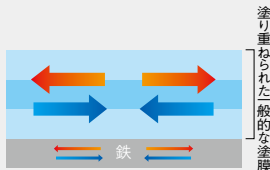
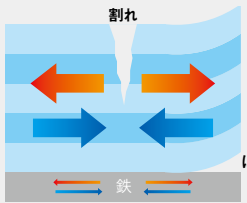
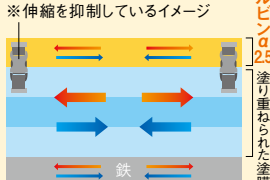
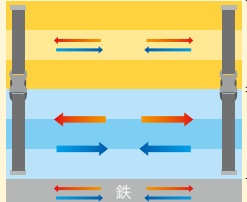
線膨張とは温度変化に応じて物体の寸法が変化(膨張・収縮)する現象をいう。温度が1°C上昇した時に生じる線膨張の変化を線膨張係数で表す。

線膨張係数は物質固有の値であり、物質によって値は大きく異なる。中でも鉄は線膨張係数が小さく、寸法安定性に優れる。一方、有機物である塗膜は鉄の5~6倍の値を示し、温度変化に応じて大きく伸縮する材料といえる。

ケルビンα2.5はユニークな設計技術により線膨張係数を大きく低減させている。

各物質における線膨張係数[$10^{-5}/K$]

はく離抑制機構

| | | |
|--|---|--|
| <p>一般的な塗膜</p> <p>鉄との線膨張係数の違いが大きく、温度変化による伸縮幅の違いも大きいため、経年で塗膜の付着力が徐々に失われていき、最終的にははく離に至る。</p> | <p>線膨張係数が鉄よりも大きい塗膜は、塗り重ねられるほど伸縮幅の違いによるストレスが増加。</p>  <p>塗り重ねられた一般的な塗膜</p> | <p>厚膜化により増加したストレスが塗膜の付着力を超えると、はく離に至る。塗膜内のストレスを緩和するために割れを生じることがある。</p>  <p>割れ</p> <p>はく離</p> |
| <p>ケルビンα2.5</p> <p>線膨張係数を鉄に近づけたケルビンα2.5は、塗膜の伸縮を抑制し、はく離リスクを低減できる。</p> | <p>線膨張係数が小さいケルビンα2.5は寸法安定性に優れ、塗り重ねられた旧塗膜の伸縮を抑制し、ストレスを緩和する。</p> <p>※伸縮を抑制しているイメージ</p>  <p>ケルビンα2.5</p> <p>塗り重ねられた塗膜</p> | <p>ケルビンα2.5を塗り重ねるほど旧塗膜の伸縮を抑え込む力が増し、はく離抑制機能が向上。</p>  <p>ケルビンα2.5</p> <p>塗り重ねられた塗膜</p> |

(注) 図中における   は伸縮の大きさを表す。

はく離抑制効果の評価

冷熱繰返し試験

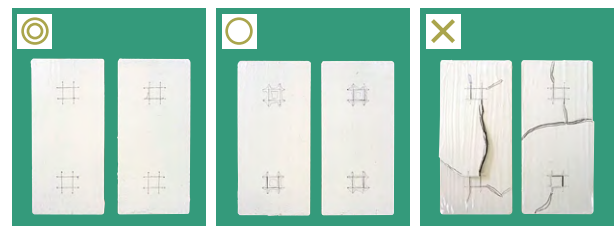
超過剥膜厚の塗膜がはく離に至る状況を模擬するため、脆弱な下地上での冷熱繰返し試験を行った。

その結果、ケルビンα2.5を適用した仕様にて顕著なはく離抑制効果を認め、同塗膜の膜厚増加に伴ってその効果も向上した。



| | |
|-------------|--|
| 試験条件 | |
| 試験片 | ビニル樹脂系塗膜50μm(脆弱下地層、容易にはく離する付着不良塗膜)を塗装し、各塗装仕様を塗り重ねた。塗装完了後、塗膜に鋼材まで達する井形のカットを施し、試験に供した。 |
| 温度 | 50℃(2時間)→ 常温(2時間) → -30℃(2時間)→ 常温(2時間) 1サイクル8時間 |
| 試験期間 | 100サイクル |

判定例：◎、○、×



試験結果

| | | 仕様1 | 仕様2 | 仕様3 | 仕様4 | 仕様5 |
|------|------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| 塗装仕様 | 下塗り | ケルビンα2.5 60μm | ケルビンα2.5 60μm×2回塗り | ケルビンα2.5 60μm×6回塗り | 変性エポキシ樹脂系 下塗塗料 60μm | 変性エポキシ樹脂系 下塗塗料 60×6回塗り |
| | 中塗り | ふっ素樹脂塗料用中塗 30μm | ふっ素樹脂塗料用中塗 30μm | ふっ素樹脂塗料用中塗 30μm | ふっ素樹脂塗料用中塗 30μm | ふっ素樹脂塗料用中塗 30μm |
| | 上塗り | ふっ素樹脂塗料上塗 25μm | ふっ素樹脂塗料上塗 25μm | ふっ素樹脂塗料上塗 25μm | ふっ素樹脂塗料上塗 25μm | ふっ素樹脂塗料上塗 25μm |
| | 総合膜厚 | 115μm | 175μm | 415μm | 115μm | 415μm |
| 試験結果 | 判定 | ○ | ◎ | ◎ | × | × |
| | 変状状態 | カット部のみ わずかに割れ発生 | 変状なし | 変状なし | 20サイクルで全面に 著しい割れ・はく離発生 | 5サイクルで全面に 著しい割れ・はく離発生 |