



<特許申請中>
(株)四国総合研究所との共同開発品

TOWER BARRIER

タワーバリアーシリーズ



鉄塔を代表とする亜鉛めっき構造物を塗装で守らなければならない時代が本格的に到来してきます。一般的な10~15年毎の塗り替えを必要とする今の塗装仕様で大丈夫ですか？

亜鉛めっき構造物が塗装される時期の表面状態は亜鉛-鉄の合金層です。タワーバリアーは、その合金層に対し高度な密着性と優れた環境遮断性のバランスを満足させ、超長期耐久性を実現させるというコンセプトで開発しました。

また、タワーバリアーのシリーズ化により各種多様なニーズにも対応しています。

TOWER BARRIER

タワーバリアーシリーズ

タワーバリアーの特長

1 亜鉛-鉄の合金層に対する高度な密着性

新開発の応力緩和型エポキシ樹脂と、亜鉛-鉄の合金層に対し優れた密着力を有する添加物の配合により、高度な密着性を実現。各種劣化促進試験において、従来塗装システムと比べ、はるかに優れた密着性が得られました。

2 超長期耐久性

従来塗装システムにはない優れた環境遮断性を有し、厳しい塩害腐食環境下でも十分な防食性を維持する超長期耐久性を実現。塩害地区を想定した各種劣化促進試験において、従来塗装システムと比べ、はるかに優れた耐久性が得られました。

3 超長期耐久性により補修コストを大幅に削減

超長期耐久性を有するタワーバリアーシステムを塗装することにより、従来塗装システムと比べ、今後予想される補修費用などのLCC(ライフサイクルコスト)を大幅に低減できます。

4 低飛散効果(飛散・汚れの低減)

タワーバリアー上塗は、刷毛からの垂れ散りが起こりにくい高粘度・高構造粘性のため、塗料の飛散が低減。

5 低VOC化で環境に配慮

亜鉛めっき構造物の塗替え周期を延命する事により、地球温暖化や光化学スモッグ原因の1つとされるVOC(揮発性有機化合物)排出量を大幅に削減できます。

下塗 応力緩和型高密着エポキシ樹脂塗料

応力緩和性
高密着性

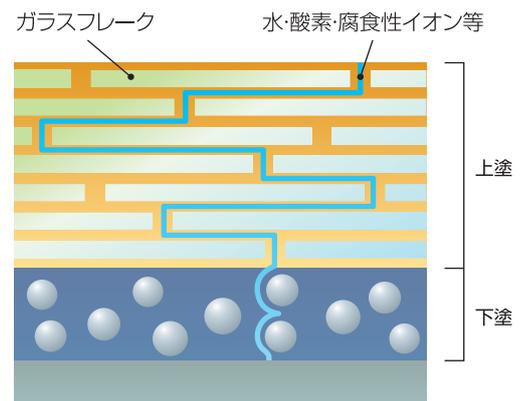
新開発の応力緩和型エポキシ樹脂を採用し、亜鉛めっき面用塗料の最大の課題である塗膜収縮歪の緩和を実現し、剥離問題を抜本的に解消。さらに、亜鉛-鉄の合金層に対し優れた密着力を有する添加物の配合により、亜鉛めっき、悪素地に対して抜群の密着性を発揮します。

上塗 ガラスフレーク入り超厚膜型エポキシ樹脂塗料

環境遮断性の向上
収縮歪の抑制

新開発のガラスフレーク入りエポキシ樹脂塗料を超厚膜塗装するので、外部からの水、酸素、腐食性イオン等の浸透を強力に阻止します。没水部や海上橋のような厳しい腐食環境に使用される非常に緻密なエポキシ樹脂超厚膜塗料を採用する事により環境遮断性を向上します。ガラスフレークによる迷路効果(図1)により、さらに環境遮断性を向上。塗膜に発生する収縮歪をガラスフレークの配合でさらに低減します。

(図1)



ガラスフレークによる迷路効果

鱗片状のガラスフレークが層状に重なることで、腐食性因子(水、酸素、腐食性イオン等)の浸透距離が長くなる。

下塗 応力緩和型厚膜高密着エポキシ樹脂塗料

防食性
耐水性
応力緩和性
高密着性

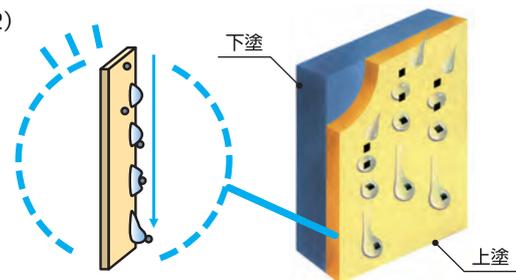
当社の厚膜化技術を駆使して、120 μ m/回の厚膜塗装を可能にしました。当社独自技術により、エポキシ樹脂をベースに耐水性に優れる特殊樹脂・特殊顔料を併用し、さらに、内部応力を抑制する事により、亜鉛-鉄の合金層への高度な密着性を実現しました。

上塗 低汚染型ふっ素樹脂塗料

高耐候性
低汚染性

ふっ素樹脂特有の高耐候性を維持しています。親水性塗膜表面により、雨水等が運んできた親油性汚れ成分をウォーターカーテン化(図2)して洗い流す機能を持つ表面エネルギーコントロール塗膜です。

(図2)



低汚染効果(ウォーターカーテン化)

親水性塗膜表面は、雨水等が運んできた親油性汚れ成分を洗い流す機能(ウォーターカーテン)を持ちます。

システム	従来システム ※1	タワーバリアー400システム	タワーバリアー225システム	タワーバリアーカラーシステム	
特長	電力会社様送電鉄塔 多数実績仕様	超長期耐久性 LCC低減	長期耐久性 LCC低減	長期耐久性・指定色仕上 高耐候性・低汚染性	
適用環境	山間地区	◎	※2	◎	
	市街地	○	※2	※2	
	海浜地区	○	◎	※2	
塗装仕様	防食下地	亜鉛-鉄の合金層(劣化亜鉛めっき)			
	素地調整	一般汚れ、白錆、赤錆などは、マジクロン・ワイヤーブラシ・電動工具等で十分に除去する。油分はシンナーで除去する。			
	下塗	変性エポキシ樹脂下塗塗料 60 μ m	タワーバリアー下塗 50 μ m	タワーバリアー下塗 50 μ m	タワーバリアーF下塗 120 μ m
	中塗	ポリウレタン樹脂塗料用中塗 30 μ m	—	—	—
上塗	ポリウレタン樹脂塗料上塗 30 μ m	タワーバリアー上塗 350 μ m	タワーバリアー上塗 175 μ m	タワーバリアーF上塗 30 μ m	
合計膜厚	120 μ m	400 μ m	225 μ m	150 μ m	

※1：電力会社が保守する送電鉄塔に多く実績を有する一般的な仕様となります。

※2：採用される場合は、当社までご相談ください。

● 促進試験条件

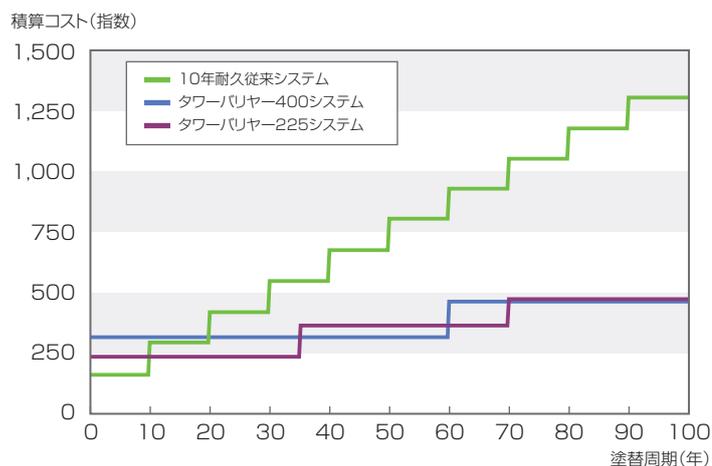
	項目	促進試験条件	要求特性
各種試験条件 要求特性	ヒートサイクル試験 (冷熱繰り返し試験) ※NTT法に準ずる	(-30℃ × 3H) → 3H → (70℃ 90%RH × 3H) → 3H →	密着性・応力緩和性・耐湿性
	耐熱水浸漬試験	60℃純水浸漬	耐湿性・密着性
	塩水噴霧試験	JIS K 5600-7-1 (耐中性塩水噴霧性)	耐海浜曝露防食性

● 促進試験結果と性能倍率

システム	従来システム ※1	タワーバリアー400システム	タワーバリアー225システム
塗膜耐久試験	ヒートサイクル試験 外観 全面剥離 密着力 測定不能 100サイクルで若干劣化	外観 異常なし 密着力 7MPa 600サイクルで良好	外観 異常なし 密着力 7MPa 350サイクルで良好
	耐熱水浸漬試験 外観 異常なし 密着力 1.7MPa 750時間で若干劣化	外観 異常なし 密着力 3.4MPa 7,500時間で良好	外観 異常なし 密着力 3MPa 7,500時間で良好
	塩水噴霧試験 外観 φ3mm以下の膨れ0.3% 部分的に発錆 500時間で劣化	外観 異常なし 密着力 5.5MPa 5,000時間で良好	外観 異常なし 密着力 4.5MPa 5,000時間で良好
試験結果からの性能倍率	基準	6倍	3.5倍

※1：電力会社が保守する送電鉄塔に多く実績を有する一般的な仕様となります。(海浜地区10年塗替周期)

海浜地区における従来システムとタワーバリアー(400・225)システムのLCC試算比較



材工コストの積算根拠

- 66kV送電鉄塔(塗装面積=300m²)を塗装した場合を想定。
- 素地亜鉛めっきが残存していること。
- 下地処理は、初回塗装は3種ケレン、2回目以降の塗装は4種ケレンを想定。
- 2回目以降の塗装は、曝露減耗膜厚分を1回塗装とした。
- 工事費用は塗料代の他、下地処理費用、塗装費用、その他安全対策費等の一般的な諸費用は含むが、飛散防止ネット設置等の特別費用は含まず。
- 材料は弊社積算価格、工数は一般的な軽量鉄骨を対象とした公的機関の積算資料を引用した。

塗替周期の根拠

- 10年耐久従来システムを基準とし、各タワーバリアーシステム工法の『ヒートサイクル試験』『耐熱水浸漬試験』『塩水噴霧試験』の各試験の総合評価の倍率を塗替周期とした。

● 促進試験条件

	項目	促進試験条件	要求特性
各種試験条件 要求特性	ヒートサイクル試験 (冷熱繰り返し試験) ※NTT法に準ずる	(-30℃ × 3H) → 3H → (70℃ 90%RH × 3H) → 3H →	密着性・応力緩和性・耐湿性
	耐熱水浸漬試験	60℃純水浸漬	耐湿性・密着性
	塩水噴霧試験	JIS K 5600-7-1 (耐中性塩水噴霧性)	耐海浜曝露防食性

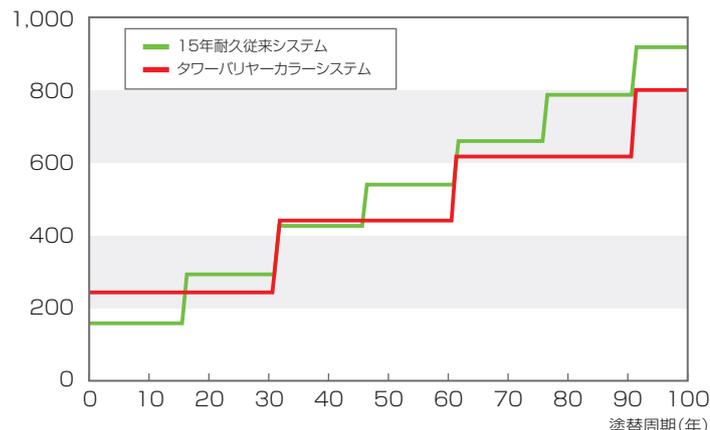
● 促進試験結果と性能倍率

システム		従来システム ※1	タワーバリアーカラーシステム
塗膜耐久試験	ヒートサイクル試験	<ul style="list-style-type: none"> 外 観 全面剥離 密着力 測定不能 100サイクルで全面さび、膨れ 	<ul style="list-style-type: none"> 外 観 異常なし 密着力 6.9MPa 300サイクルで良好 
	耐熱水浸漬試験	<ul style="list-style-type: none"> 外 観 異常なし 密着力 1.7MPa 750時間で若干劣化 	<ul style="list-style-type: none"> 外 観 異常なし 密着力 3MPa 7,500時間で良好 
	塩水噴霧試験	<ul style="list-style-type: none"> 外 観 カット部の膨れ幅(15mm) 密着力 2MPa 2,500時間で劣化 	<ul style="list-style-type: none"> 外 観 異常なし 密着力 4.3MPa 5,000時間で良好 
試験結果からの性能倍率		基 準	2倍

※1：電力会社が保守する送電鉄塔に多く実績を有する一般的な仕様となります。(山間地区15年塗替周期)

山間地区における従来システムとタワーバリアーカラーシステムのLCC試算比較

積算コスト(指数)



材工コストの積算根拠

- 66kV送電鉄塔(塗装面積=300m²)を塗装した場合を想定。
- 素地亜鉛めっきが残留していること。
- 下地処理は、初回塗装は3種ケレン、2回目以降の塗装は4種ケレンを想定。
- 2回目以降の塗装は、下塗膜厚25μm+上塗30μmの2回塗りとした。
- 工事費用は塗料代の他、下地処理費用、塗装費用、その他安全対策費等の一般的な諸費用は含むが、飛散防止ネット設置等の特別費用は含まず。
- 材料は弊社積算価格、工数は一般的な軽量鉄骨を対象とした公的機関の積算資料を引用した。

塗替周期の根拠

- 15年耐久従来システムを基準とし、各タワーバリアーシステム工法の「ヒートサイクル試験」「耐熱水浸漬試験」「塩水噴霧試験」の各試験の総合評価の倍率を塗替周期とした。

環境、使用条件、予算、色彩など、各種条件に合わせ塗装メニューが選択できます。

塗装メニュー
1
タワーバリアー
400システム



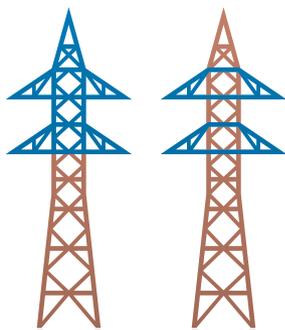
- 海浜地区等の高腐食環境に!
- 主要幹線等の大型送電鉄塔に!
- 塗替え頻度を減らしたい山奥等に!
- 頻繁に塗替えが出来ない市街地等に!

塗装メニュー
2
タワーバリアー
225システム



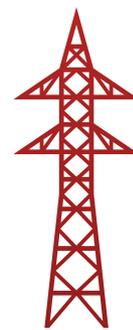
- 400システムを塗装したいが予算が足りない!
※ ただし、膜厚が薄いとイニシャルコストは低減できますが、塗替え頻度が増します。

塗装メニュー
3
タワーバリアー
部分塗装



- 頻繁に停電できない腕金部及びその近辺に!
- 予算の都合で全塔塗装ができない!

塗装メニュー
4
タワーバリアー
カラーシステム



- 長期耐久性を有する色仕上げ塗装をしたい!
- 航空標識色、環境調和色で長期防食性も期待したい!

※ タワーバリアー上塗は、美粧用タイプもご準備しております。

- タワーバリアー400システム塗装部分
- タワーバリアー225システム塗装部分
- 従来仕様又はタワーバリアーカラーシステム塗装部分
- タワーバリアーカラーシステム塗装部分



通信鉄塔
実績写真

● タワーバリアー400システム [超長期耐久性、ライフサイクルコスト低減]

工程	塗料名	標準塗付量 (kg/m ²)* ^(※3)	標準膜厚 (μm/回)	塗装間隔 (時間/20℃)	希釈用シンナー	希釈率
下地処理	一般汚れ、白錆、赤錆などは、マジクロン・ワイヤーブラシ電動工具等で十分に除去する。 油分はシンナーで除去する。					
下塗	タワーバリアー下塗	0.23	50	16時間～10日 (4時間以上)* ^(※2)	タワーバリアー専用シンナー	5～10%
上塗	タワーバリアー上塗* ^(※1)	0.87	350	16時間～10日	タワーバリアー専用シンナー	0～7%

● タワーバリアー225システム [長期耐久性、ライフサイクルコスト低減(イニシャルコスト抑制)]

工程	塗料名	標準塗付量 (kg/m ²)* ^(※3)	標準膜厚 (μm/回)	塗装間隔 (時間/20℃)	希釈用シンナー	希釈率
下地処理	一般汚れ、白錆、赤錆などは、マジクロン・ワイヤーブラシ電動工具等で十分に除去する。 油分はシンナーで除去する。					
下塗	タワーバリアー下塗	0.23	50	16時間～10日 (4時間以上)* ^(※2)	タワーバリアー専用シンナー	5～10%
上塗	タワーバリアー上塗* ^(※1)	0.435	175	16時間～10日	タワーバリアー専用シンナー	0～7%

● タワーバリアー225システム(美粧用)(例) [長期耐久性、ライフサイクルコスト低減(イニシャルコスト抑制)]

工程	塗料名	標準塗付量 (kg/m ²)* ^(※3)	標準膜厚 (μm/回)	塗装間隔 (時間/20℃)	希釈用シンナー	希釈率
下地処理	一般汚れ、白錆、赤錆などは、マジクロン・ワイヤーブラシ電動工具等で十分に除去する。 油分はシンナーで除去する。					
下塗	タワーバリアー下塗	0.23	50	16時間～10日 (4時間以上)* ^(※2)	タワーバリアー専用シンナー	5～10%
上塗	タワーバリアー上塗(美粧用)* ^(※1)	0.435	175	16時間～10日	タワーバリアー上塗(美粧用)シンナー	0～7%

● タワーバリアーカラーシステム [長期耐久性、指定色仕上、高耐候性、低汚染性]

工程	塗料名	標準塗付量 (kg/m ²)* ^(※3)	標準膜厚 (μm/回)	塗装間隔 (時間/20℃)	希釈用シンナー	希釈率
下地処理	一般汚れ、白錆、赤錆などは、マジクロン・ワイヤーブラシ電動工具等で十分に除去する。 油分はシンナーで除去する。					
下塗	タワーバリアーF下塗	0.42	120	16時間～10日	タワーバリアー専用シンナー	0～10%
上塗	タワーバリアーF上塗* ^(※4)	0.12	30	24時間～7日	タワーバリアーF上塗用シンナー	0～7%

※1: 塗色は、シルバーグレーです。 ※2: 塗膜の乾燥状態によっては、上塗塗装が可能な時間です。 ※3: 標準塗付量は塗装条件、塗装環境、塗装方法、下地の状態等によって多少増減します。
※4: タワーバリアーF上塗は、各色仕上げができます。(特に各種鉄塔の赤白仕上げに対応可能です。)

ご使用上の注意事項

■ 下記の注意事項を守って下さい。
詳細な内容は、製品安全データシート(MSDS)をご参照ください。

■ 製品取扱い上の注意事項(安全・衛生他)

タワーバリアーシリーズの塗料に使用しているエポキシ樹脂や硬化剤に用いるアミン、イソシアネート化合物は皮膚および粘膜に対する刺激作用があります。吸入したり、直接皮膚にふれると中毒症状や炎症を起こすおそれがあります。タワーバリアーシリーズに使用している塗料およびシンナーは第1および第2石油類の危険物に該当し、第2種有機溶剤を使用しています。対象品に限らず、一般に第2種有機溶剤を使用した塗料、シンナーには共通な有害性があり、作業環境と取扱い方法が義務づけられています。安全・衛生に注意し、正しく製品をご使用いただくために、特に下記の事項を守ってください。

■ 一般注意事項

- 引火性の液体で火気厳禁です。また、皮膚に付着するとかぶれや薬傷を起こしたり、吸入すると中毒や重い健康障害を起こすおそれがありますから、取扱いには下記の注意事項を守ってください。

■ 取扱い方法

- 火気の有るところでは使用しないでください。静電気を防止する処置をしてください。
- 取扱い作業場所には、局所排気装置を設けてください。
- 塗装中、乾燥中ともに換気をよくし、蒸気を吸い込まないようにしてください。
- 取扱い中は、できるだけ皮膚に触れないようにし、有機ガス用防毒マスクまたは送気マスク、保護めがね、保護手袋、更に頭巾、長袖の作業衣、えり巻きタオル等を着用してください。
- こぼれたときには、砂等を散布した後、布類(ウエス)で拭き取ってください。塗料の付いた布類や塗料かす、ダスト等は、必ず水に浸して処理してください。
- 取扱い後は、洗顔、手洗い、うがいおよび鼻腔洗浄を十分に行ってください。

■ 救急処置

- 皮膚に付着した場合:直ちに拭き取り、石けん水で洗い落とし、痛みや外傷が生じたときには、医師の診察を受けてください。
- 目に入った場合:直ちに、多量の水で洗い、医師の診察を受けてください。
- 吸入した場合:空気の清浄な場所で安静にし、必要に応じて医師の診察をうけてください。
- 飲み込んだ場合:直ちに医師に連絡してください。無理に吐かせないこと。

■ 火災時の処置

- 火災時には、炭酸ガス、泡または粉末消火器を用いてください。

■ 貯蔵保管方法

- 完全にふたをし、一定の場所を定めて、子供の手が届かないところに保管してください。
- 直射日光、雨ざらしを避け、貯蔵条件に基づき保管すること。

■ 廃棄方法

- 本品の付いた布類や本品のかす、及び、使用済みの容器を廃棄するときは、関連法規を厳守の上、産業廃棄物として処理してください。

■ 誤使用防止

- 本来の目的以外(シンナー遊び等)に使用しないでください。
- 指定された材料以外のものと混合しないでください。

■ 関連法規

- 労働安全衛生法(特定化学物質等渉外予防規則、有機溶剤中毒予防規則)
- 毒物及び劇物取締法
- 消防法
- 廃棄物の処理及び清掃に関する法律



関西ペイント販売株式会社

📄 関西ペイントホームページ
www.kansai.co.jp



各種カタログご覧になれます。

※本カタログの内容については、予告なく変更することがありますのであらかじめご諒承ください。

(24年03月05刷PKO) カタログNo.343