

鋼構造物塗替え用全水系防錆工法

UFセラトップ工法

塩害・酸性雨被災地でも画期的な長期塗替えライフ

環境に優しい無溶剤・重金属フリー・超高耐候性塗装工法

アサヒボンド工業会
アサヒボンド工業(株)

画期的な長期塗替ライフ

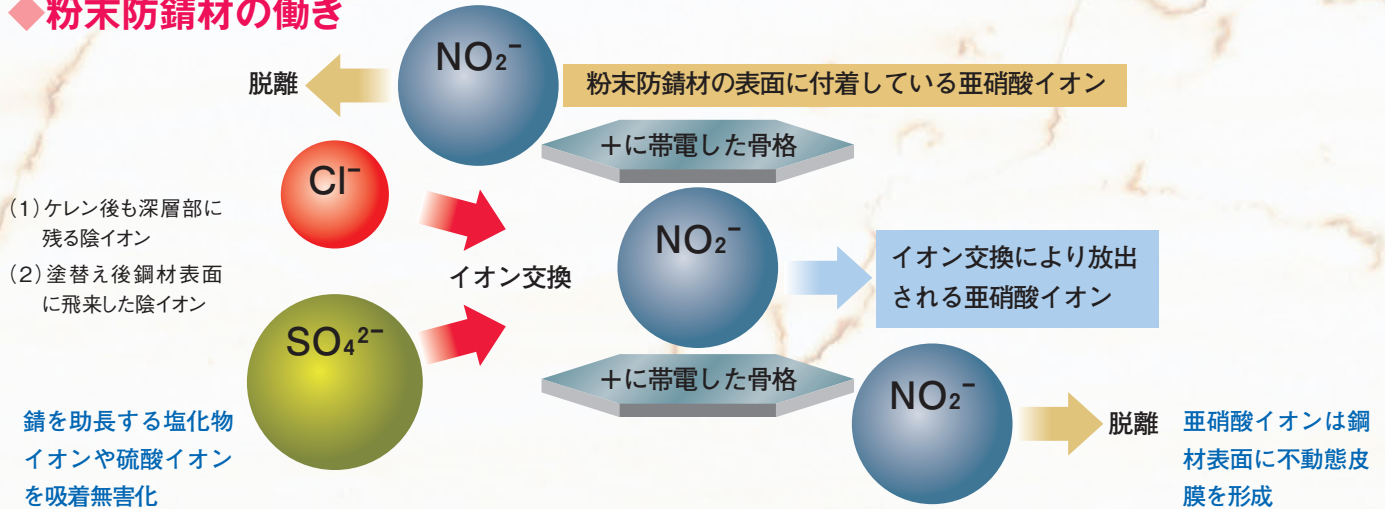
塩害地（海浜地域、飛来塩分が多い地域）、酸性雨被災地域で鋼構造物の塗替えライフサイクルを大幅に延伸できる工法です。従来の防錆工法では3～5年で塗替えが必要な状態となるところ、本工法では10年以上のライフが期待できます。

◆アンダーフィックス

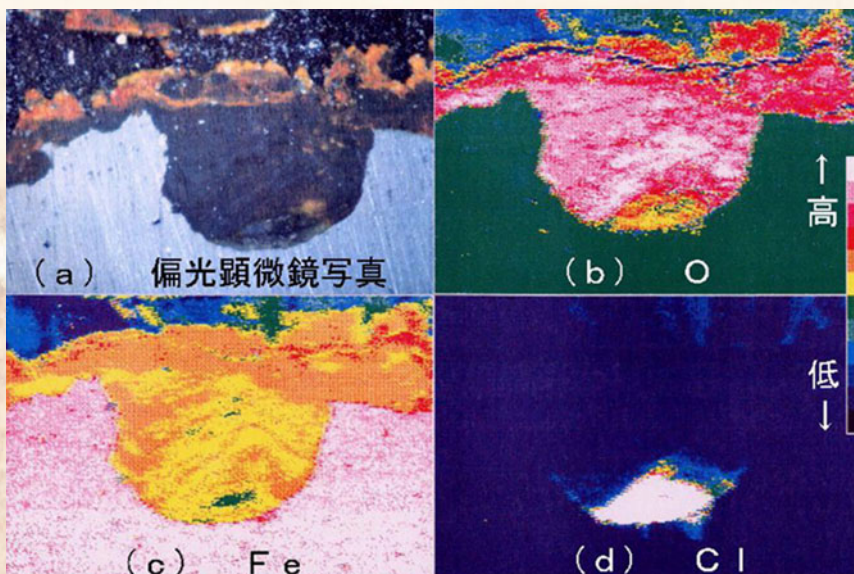
本工法では防錆材として「アンダーフィックス」(UF)を使用します。アンダーフィックスは従来防錆顔料として使用されていた重金属を含まず、画期的な粉末防錆材を使用しています。



◆粉末防錆材の働き



粉末防錆材は層状のカルシウム・アルミニウム複合水酸化物で、層間や周囲に大量の亜硝酸イオン(NO_2^-)を担持しています。腐食に有害な陰イオンとのイオン交換や、水と出会うことにより NO_2^- は放出され、鋼材表面に不動態皮膜を形成し、極めて良好な防錆環境を作り出します。



左の写真は塩害環境下で腐蝕した鋼材断面の元素濃度を表したものです。プラスに帯電したアノード部分にマイナスイオンである塩化物イオンが捕捉されています。錆深層部にある塩化物イオンはブラストでホワイトメタルにする以外除去できませんでした。

「粉末防錆材」は物理的な処理ではなく、イオン交換により有害な陰イオンを吸着無害化します。

UFセラトップ工法 特長その2

超高耐候性水系無機塗料

本工法は、下塗りから上塗りまで全てに重金属を含まない無溶剤水系塗料を使用する「環境にやさしい」防錆工法です。

◆UFトップコート

UFトップコートはシロキサン系無機塗料を無機・有機ハイブリッド化技術で改良した次世代の水性塗料です。

■無機塗膜としての特長

■超高耐候性

溶剤系フッ素樹脂塗料を上回る耐候性を持っていますので、塗替え時期の延伸に寄与します。

■低汚染性

無機塗膜の特長である「硬さ」、「緻密性」により優れた耐汚染性を発揮し塗替え時期の延伸に寄与します。

■不燃性

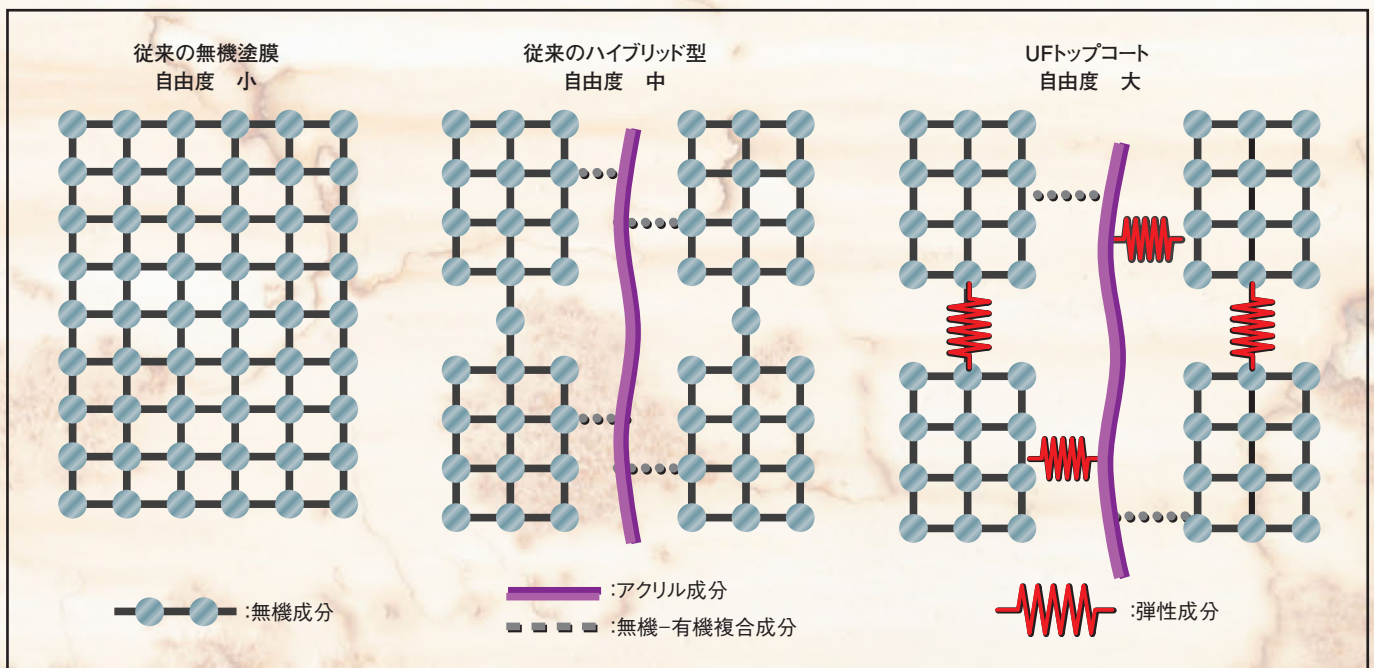
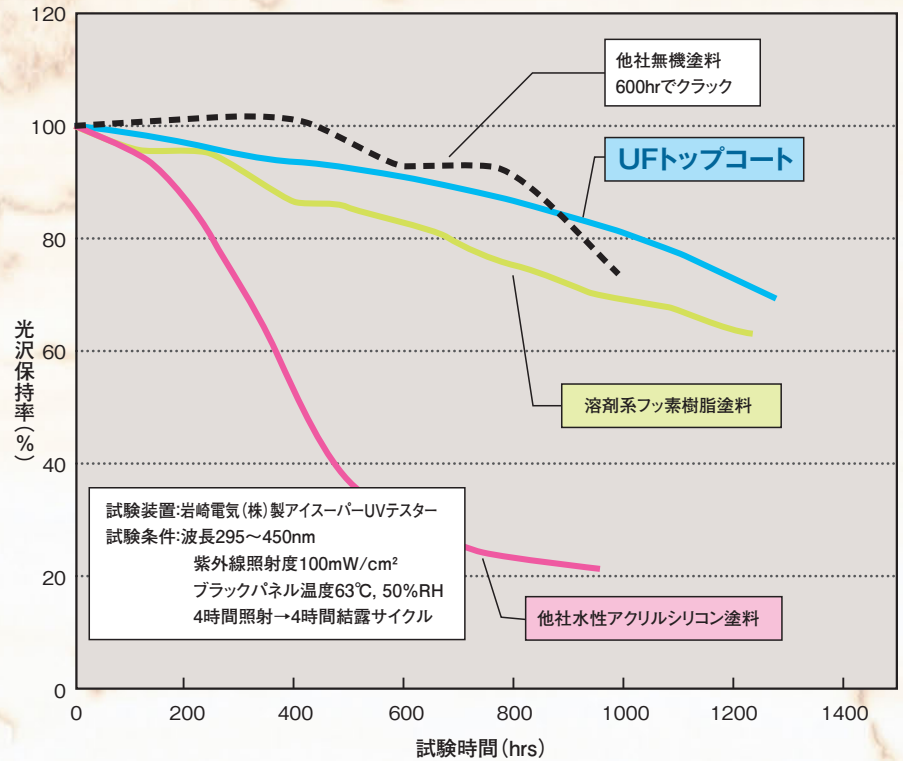
主成分が無機のため、不燃です。

■無機・有機ハイブリッド化による特長

■耐屈曲性(フレキシブル性)

無機成分とアクリル成分をハイブリッド化したうえで、特殊な弾性成分を変性することにより、従来の無機塗料では得られなかったフレキシブル性と高光沢を得ることができました。

促進耐候性試験(メタルハライドランプ式)







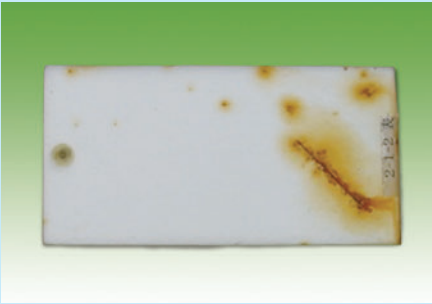



アンダーフィックスの防錆能

1. 屋外暴露試験(千葉県南房総市千倉町)

同暴露場で1年間錆させた鋼板を3種ケレンしたものを供試体とし、中塗、上塗は同様の仕様とし、防錆効果の比較を行いました。



塗装仕様	
下塗	変性エポキシ樹脂 アンダーフィックス
中塗	エポキシ樹脂塗料
上塗	ポリウレタン樹脂塗料

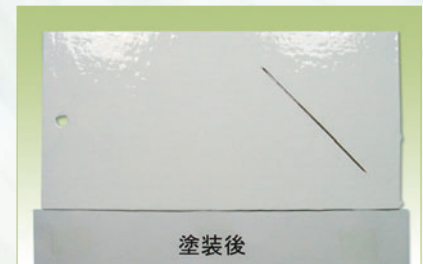
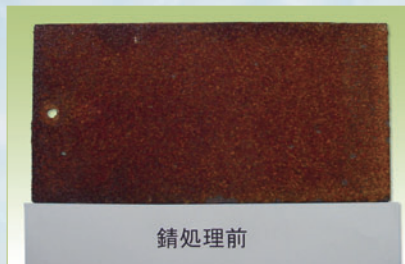
	下塗 変性エポキシ樹脂	下塗 アンダーフィックス
暴露場で1年間錆を発生させた鋼板		
暴露1年後		
暴露2年後		
暴露3年後		

2. 鍍鋼板による複合サイクル試験（鉄道総研式に準ずる）

- ・塗替え時を想定して千倉暴露場で6ヶ月間暴露した鍍鋼板を使用
- ・浮き錆は完全に除去するが固着錆は残存（3種ケレン程度）
- ・塗装養生後、0.8mm幅ダイヤモンドカッターによりけがき線入れ
- ・槽内温度40℃ 1サイクル96時間 18サイクル
- 塩水噴霧4時間 模擬濃縮雨水噴霧44時間 乾燥48時間

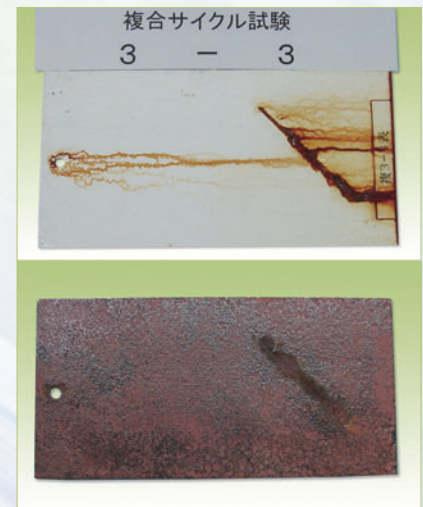
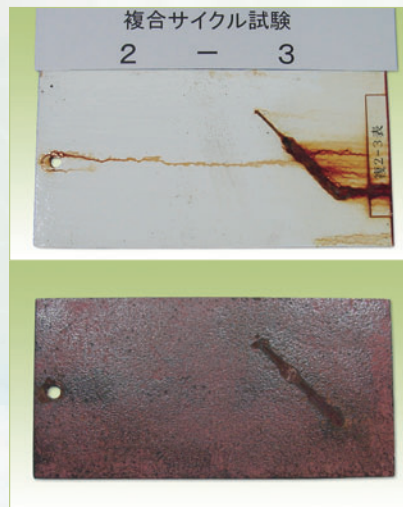
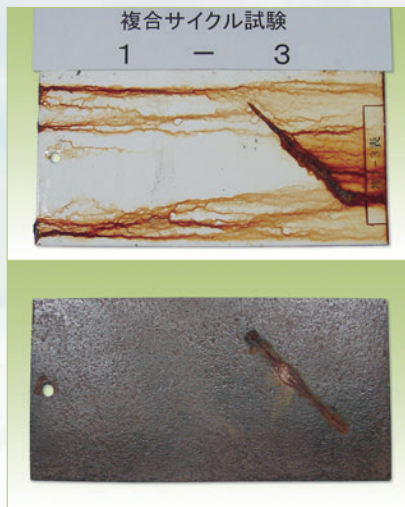
No.	下 塗	中 塗	上 塗
1	下塗用エポキシ樹脂塗料 JIS K 5551	中塗用 エポキシ樹脂塗料	上塗用 フッ素樹脂塗料
2	変性エポキシ 樹脂塗料	中塗用 エポキシ樹脂塗料	上塗用 ウレタン樹脂塗料
3	変性エポキシ 樹脂塗料	中塗用 エポキシ樹脂塗料	上塗用 フッ素樹脂塗料
6	アンダーフィックス	中塗用 エポキシ樹脂塗料	上塗用 ウレタン樹脂塗料
7	アンダーフィックス	中塗用 エポキシ樹脂塗料	上塗用 フッ素樹脂塗料

■試験体の製作

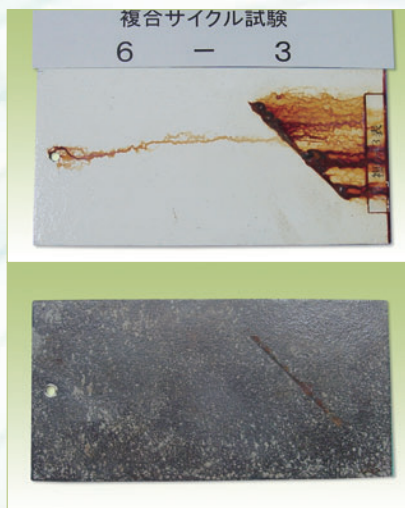


■18サイクル後塗膜外観と塗膜を剥離した状態

従来仕様による試験体



アンダーフィックスを使用した試験体



■試験結果

18サイクル終了後、塗膜剥離剤で塗膜を除去し、けがき線から腐食がどの程度広がっているかを面積で比較しました。

試験仕様	カット部1cm当たりの腐食面積(mm ²)		
	6サイクル	12サイクル	18サイクル
1	36.44	50.89	74.22
2	39.78	59.78	55.33
3	37.56	68.67	77.56
6	0	7.33	5.33
7	0	11.78	7.56

UFトップコート 性能比較表

項目	UFトップコート	他社水性フッ素樹脂塗料	他社無溶剤無機塗料	他社アクリルシリコン樹脂塗料	備考
塗膜の外観	○	○	○	○	JIS K 5660:2003 6.8
隠ぺい率	97	98	99	97	JIS K 5660:2003 6.9
耐水性	○	○	○	膨れ	JIS K 5660:2003 6.11
耐酸性	○	○	○	艶引け	JIS K 5658:2002 6.13
60度鏡面光沢度	90	78	88	79	JIS K 5660:2003 6.10
温冷繰返し性	○	○	× (5サイクル割れ)	× (10サイクル割れ)	微弾性フィラー【30サイクル】
耐アルカリ性	○	○	× 失沢	艶引け	JIS K 5660:2003 6.12 【飽和水酸化カルシウム水溶液】
耐屈曲性	○ (φ2mm合格)	○ (φ2mm合格)	× (φ10mm割れ)	× (φ10mm合格)	JIS K 5600-5-1:1999 【80℃×3d養生後】
強制汚染ΔL*1	-3.4	-53.0	-30.5	-29.0	ウェットカーボン汚染 【23℃×7d養生後】
屋外暴露汚染ΔL (埼玉県久喜市1年)	-6.5	-13.2	-4.2	-5.0	南面30度暴露
水の接触角	90°	78°	90°	66°	滴下1分後に測定
鉛筆硬度	23℃×7d	HB	3B	3B	測定不能
	80℃×3d	H	B	2H	—
	2ヶ月	3H	B	3H	—
耐候性 (屋外暴露宮古島1年)	93%	91%	96%	—	光沢保持率
不燃性*2	○	×	○	×	—
容器の中での状態	○	○	○	○	JIS K 5660:2003 6.4
低温安定性	○	○	○	○	JIS K 5660:2003 6.5
塗装作業性	○	○	△	○	JIS K 5660:2003 6.6
乾燥時間	23℃	2hr以内	2hr以内	6hr以内	2hr以内
	5℃	4hr以内	4hr以内	14hr以内	4hr以内
リコート性	23℃×7d	分類0	分類0	分類0	—
	50℃×7d	分類0	分類0	分類0	—
ホルムアルデヒド 放散量	F☆☆☆☆ (0.12mg/L以下)	F☆☆☆☆ (0.12mg/L以下)	F☆☆☆☆ (0.12mg/L以下)	F☆☆☆☆ (0.12mg/L以下)	JIS K 5601-4-1:2003

*1 強制汚染:土研式 ウェットカーボン汚染試験に準拠

*2 石膏ボード(100×100×12.5mm)に上塗材をスプレー塗装(0.15kg/m²×2回)

カラーバリエーションについて

日塗工 E版調色可否(濃淡識別)表に基づき、ご希望の色がご提供できます。1缶から調色承ります。

UFセラトップ工法 塗替え仕様

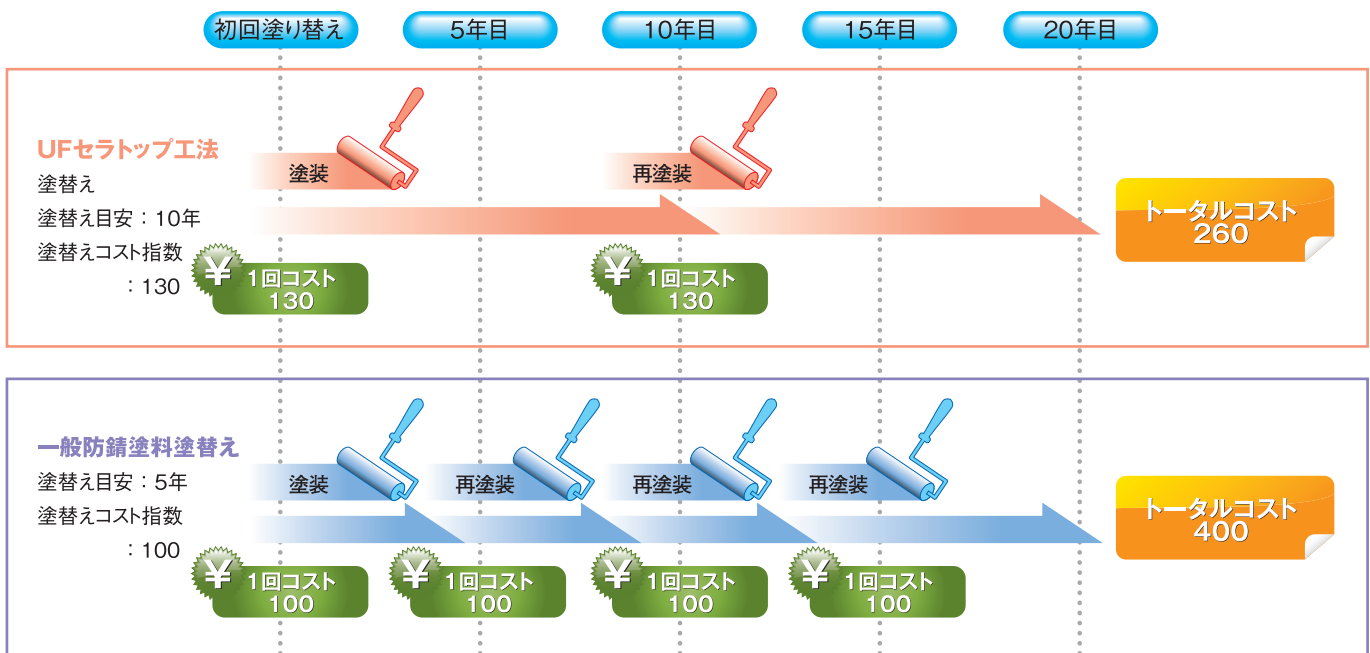
工程	製品名	塗り回数	水希釈%	標準使用量 (kg/m ²)	塗装間隔	塗装方法
素地調整	3種類ケレン 層状錆及び残存塗膜劣化部は確実に除去する					
下塗	アンダーフィックス	1回目	0~10	0.15	2時間以上※	刷毛、ローラー
	アンダーフィックス	2回目	0~10	0.15	2時間以上※	刷毛、ローラー
中塗	UFミドルコート	1回目	—	0.08	2時間以上※	刷毛、ローラー
上塗	UFトップコート	1回目	0~10	0.15	2時間以上5日以内	刷毛、ローラー、スプレー
	UFトップコート	2回目	0~10	0.15	—	刷毛、ローラー、スプレー

※養生の目安は2時間以上ですが、目視にて均一な乾燥が確認できれば2時間未満でも次工程に移ることができます。

塗替え回数低減によるコスト削減

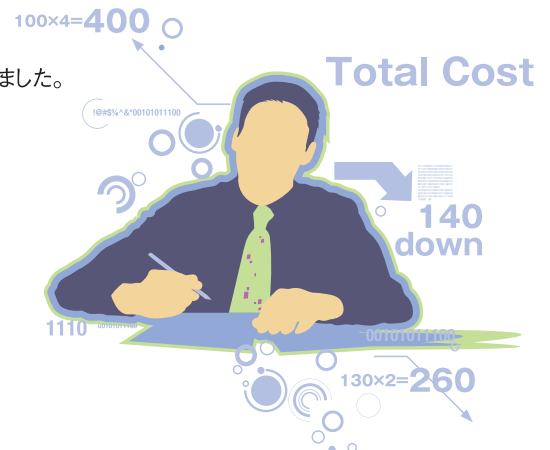
画期的防錆材と超高耐候性塗料の組合せで塗替えサイクルを延伸します!

一般防錆塗装仕様とのライフサイクルの比較



■条件

- ・塗料代は一般的に塗装工事代金の15%、工賃及び足場等85%。
- ・UFセラ工法の塗料代は一般的な塗料の約3倍とし、指数を(15×3)+85=130としました。
- ・塗替え周期は目安であり、立地条件、形状等により異なります。



アンダーフィックスの施工事例

アンダーフィックスは様々な場所で採用されています。

■ 橋梁



南阿蘇鉄道・立野橋梁他18橋梁(熊本県阿蘇郡)

1928年に建設された歴史的に由緒ある鋼トレスル橋

施工データ
時期：2007年6～12月
面積：6,600㎡



南阿蘇鉄道・第一白川橋梁(熊本県阿蘇郡)

1928年度に建設された歴史的に由緒ある鋼スパンドレル・ブレースト・アーチ橋

施工データ
時期：2008年4～7月
面積：7,430㎡



くま川鉄道・球磨川第4鉄橋(熊本県球磨郡)

清水の球磨川上部に架かる鋼製鉄橋

施工データ
時期：2010年9～12月
面積：4,900㎡



小田急電鉄・境川橋梁(神奈川県藤沢市)

鵜沼駅、湘南海岸公園駅間で境川の河口付近の橋

施工データ
時期：2009年3月
面積：320㎡

■折板屋根



大型ショッピングセンター(新潟県佐渡)

海岸近く、飛来塩分対策として施工

施工データ
 時期：2009年4～6月
 面積：8,650㎡



大型ホームセンター(新潟県佐渡)

海岸近く、飛来塩分対策として施工

施工データ
 時期：2010年5～6月
 面積：5,927㎡

■外部階段



施工前



商業ビル外部階段 (秋田県秋田市)

施工後

施工データ
 時期：2005年4～6月
 面積：350㎡

■船舶



船の科学館 初代南極観測船 「宗谷」 (東京都お台場)

施工データ
 時期：2005年5月
 面積：350㎡

船倉とクレーンウインチを施工。左の写真は施工後5年経過の状態

UFセラトップ工法の開発経緯

公益財団法人 鉄道総合技術研究所

- 1990頃 山陽新幹線の高架橋・トンネル側壁崩落事故始まる。海砂使用による鉄筋腐食、恒久対策検討始まる。
- 1995 SSI工法の開発・確立
腐食した鉄筋の被りコンクリートを研り、粉末防錆材入りモルタルを吹き付けるSSI工法を立ち上げる。コンクリート内部の塩化物イオンを吸着無害化し、腐食抑制効果のある亜硝酸イオンを供給する画期的なコンクリート塩害対策工法。

アサヒボンド工業(株)

- 1998 レジアンダーの開発・確立
水性エポキシ樹脂を混和液としたセメント系下地調整塗材。防水、塗床、ライニング工事、長尺シート張り等各種改修工事において、残存する各種下地と上塗材とを仲介接着する画期的な下地調整材。

粉末防錆材使用
鋼構造物防錆技術

幅広い下地調整材
利用技術

SSI工法

鉄道、高速道路高架橋、トンネル、港湾等のコンクリート塩害対策工法として多くの実績が続いている。

UF (アンダーフィックス)

レジアンダー

下地調整材兼プライマーとして、他社の追随を許さない性能を有すると評価されている。

公益財団法人 鉄道総合技術研究所 / アサヒボンド工業(株) の共同作業

- 2001 UFの開発開始
- 2003 千葉県南房総市千倉町海岸沿いにて暴露試験開始
- 2005 初代南極観測船「宗谷」実証試験開始
- 2005 秋田市商業ビル階段塗替え工事完工
- 2006 腐食促進試験(複合サイクル試験)実施
- 2007 南阿蘇鉄道・立野橋梁他18橋梁塗替え完工
- 2008 南阿蘇鉄道・第一白川橋梁塗替え完工
- 2009 新潟県佐渡・大店舗折板屋根塗替え工事(1)完工
- 2010 新潟県佐渡・大店舗折板屋根塗替え工事(2)完工
- 2010 くま川鉄道・球磨川第4橋梁塗替え完工
- 2010 UF全水系、2成分化技術確立
- 2011.3 UFセラトップ工法発表

UFセラトップ工法の施工店制度

本工法の真価は、施工現場での適切な施工管理によって発揮されます。アサヒボンド工業株式会社の特約店・販売店、そしてその他賛助会員で組織されている「アサヒボンド工業会」では、技術講習会を開催し、「UF防錆工法」に関する正確な知識を習熟させ、「UF施工管理士」の資格を与え、認定証とIDカードが公布する制度を作りました。

「UF施工管理士」は施工現場において、施工品質の確保に努め、本工法の健全な普及に寄与することが、この制度の目的です。

本工法は「UF施工管理士」を有するアサヒボンド工業会の施工店のみ実施できる工法です。



UF施工管理士認定講習会



UF施工管理士認定IDカード UF施工管理士認定証

UFセラトップ工法Q&A

Q1 UFセラトップ工法が塩害、酸性雨地域でも塗替えライフを延伸できるのは何故ですか？

A1 通常ケレンでは錆深層部に残る錆を助長する陰イオン(塩化物イオン、硫酸イオン)が除去できません。これらの物質が残存した従来塗装系塗替えは早期に錆が再発生していました。アンダーフィックスは錆を助長する陰イオンを吸着無害化し、鋼材表面に不動態皮膜を形成し、錆の進行を抑止します。

Q2 UFセラトップ工法は①塩害、酸性雨地域以外でも、②新設の場合でも塗替えライフを延伸できますか？

A2 錆を助長する陰イオンがなくても、亜硝酸イオンが鋼材表面に不動態皮膜を形成し、錆の進行を抑止しますので、①、②ともに塗替えライフを延伸できます。

Q3 他社の防錆工法との違いはなんですか？

A3 下塗から上塗まで全て重金属、有機溶剤フリーの水系材料で、錆進行が抑止でき、超耐候

性を持ったトップコートを組み合わせた画期的な工法です。

Q4 施工前の素地調整はどの程度必要ですか？

A4 3種ケレンです。層状錆と残存塗膜劣化部は確実に除去してください。

Q5 UFトップコートの耐久性は？

A5 UFトップコートは、最も耐候性が優れているとされている溶剤形フッ素樹脂塗料を上回る超高耐候性能を有し、耐汚染性にも優れています。

Q6 UFセラトップ工法の施工対象として、不適切なものはありませんか？

A6 フッ素樹脂塗料の上には付着しません。フタル酸樹脂塗料は数年経過し、酸化重合が終わっているものであれば問題ありません。

Q7 UFセラトップ工法の塗装工具を教えてください。

A7 UFトップコート、UFミドルコートは通常の刷毛、ローラーが使用できます。アンダーフィックスは粉体と樹脂を現場で混合したもので、刷毛は腰の強い硬めのもの、ローラーは粉はけの良い(例:重防ローラー:大塚刷毛製造)ものを使用してください。

Q8 UFセラトップ工法はどこが施工してくれますか？

A8 アサヒボンド工業会事務局にお問い合わせください。お近くのUFセラトップ施工店をご紹介します。UFセラトップ施工店と直接コンタクトされたい場合は、当工業会ホームページの会員情報メニューをご覧ください。

Q9 UFセラトップ工法の施工店になりたいのですが、どうすればよいですか？

A9 アサヒボンド工業会にご入会ください。ご入会后、貴社社員1名以上の方がUF施工管理士認定講習会に参加し、UF施工管理士に認定された時点で、貴社はUFセラトップ施工店に登録されます。

材料の性状、取扱上の注意事項

項目	アンダーフィックス	UFミドルコート	UFトップコート
主成分	液体：アクリルエマルジョン	A液：エポキシ樹脂	主 剤：オルガノポリシロキサン系樹脂
	粉体：粉末防錆材 水硬性粉体	B液：ポリアミドアミン	硬化剤：グリシジル含有シリコンオリゴマー
外 観	液体：白色液体	A液：白色液体	主 剤：指定色液体
	粉体：灰色粉末	B液：淡黄色透明液体	硬化剤：淡黄色透明液体
配合比(質量比)	液体：粉体 = 1 : 1	A液：B液 = 1 : 1	主 剤：硬化剤 = 15 : 1
可使用時間(23℃)	90分	10時間	5時間
共通する注意事項	<p>1) 各材料の配合比を厳守してください。配合比を誤りますと十分な性能が発揮できません。</p> <p>2) 気温が5℃以下の場合、降雨降雪が予想される場合、湿度が85%以上の場合、強風時は施工を見合わせてください。</p> <p>3) 凍結しないように注意し、5～35℃で直射日光が当たらない室内に保管してください。開封後は密栓してください。</p> <p>4) 使用した器具類は直ちに水洗いしてください。放置すると洗浄が困難になります。</p> <p>5) 皮膚に触れるとかぶれを起こす恐れがありますので、取扱いは下記の注意事項に従って使用してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・誤って眼に入った場合は、大量の流水で洗浄し、直ちに医師の診察を受けてください。 ・皮膚に付着した場合は、多量の石鹼水で洗い落とし、痛みまたは外観に変化があるときは、直ちに医師の診察を受けてください。 ・作業終了時には手、顔を洗い、うがいしてください。 ・材料の付着したウエスや材料カスの廃棄は、廃棄物処理業者に委託してください。海、河川、湖沼、池、下水道、公共用水域等への流入及び投棄は絶対にしないでください。 <p>6) 本来の用途以外に使用しないでください。</p> <p>7) 詳細は製品安全データシート(MSDS)をご参照ください。</p>		
製品特有の注意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・既存塗膜がフタル酸系塗料の場合は調査が必要です。 ・亜鉛メッキ面には使用できません。 		<ul style="list-style-type: none"> ・硬化剤は湿気硬化性なので、使用後は密栓し、水分の混入のないように保管してください。 ・カチオン系プライマーを使用した塗装具を充分洗わずに使用すると凝集物を生じる場合がありますのでご注意ください。 ・高温時、容器内で皮張りを起こす場合があるので、水道水を薄く張って皮張りを取り除いてください。
荷 姿	5kgセット (液体2.5kg 粉体2.5kg)	8kgセット (A液4kg B液4kg)	16kgセット (主剤15kg B液1kg)

アサヒボンド工業会

事務局／〒173-0031 東京都板橋区大谷口北町3-7
TEL(03)3972-4909 FAX(03)3972-4583

アサヒボンド工業株式会社

本 社／〒173-0031 東京都板橋区大谷口北町3-7
TEL(03)3972-4929 FAX(03)3972-4583