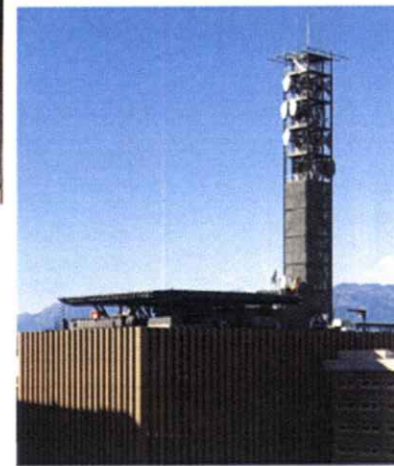


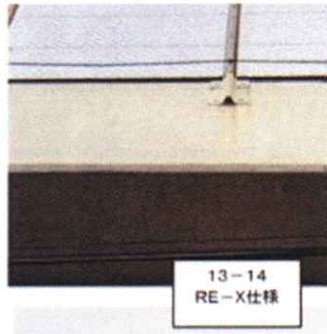
環境に優しい水性無機塗料 = 揮発性有機溶剤(VOC)の排除



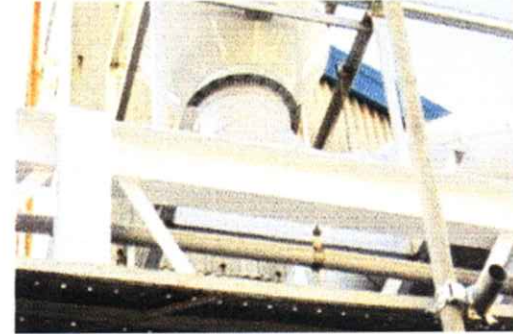
国土交通省新技術登録商品で防錆分野で実績多数

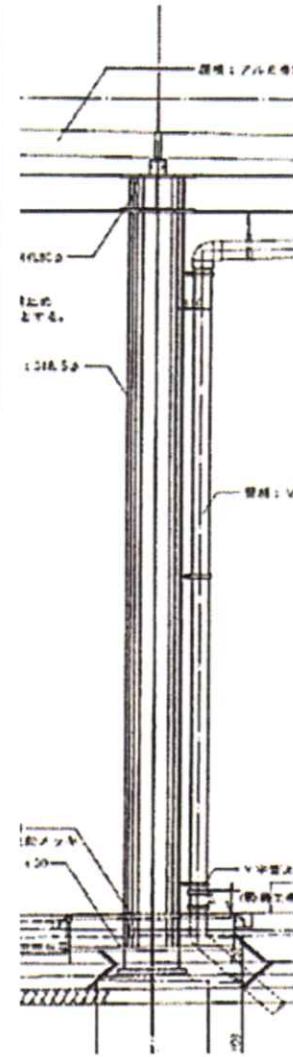
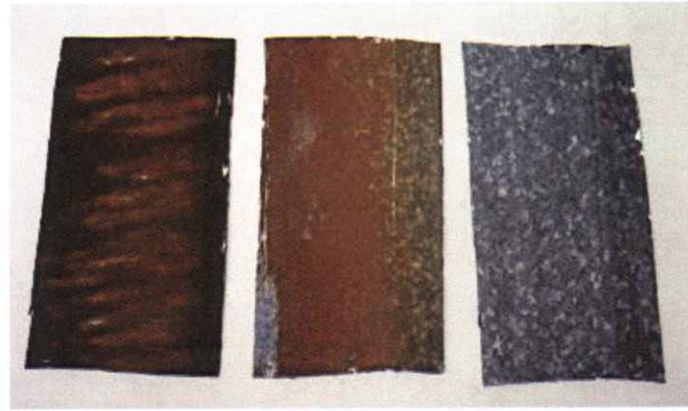


15-16
通常塗料仕様
下部構造RC部



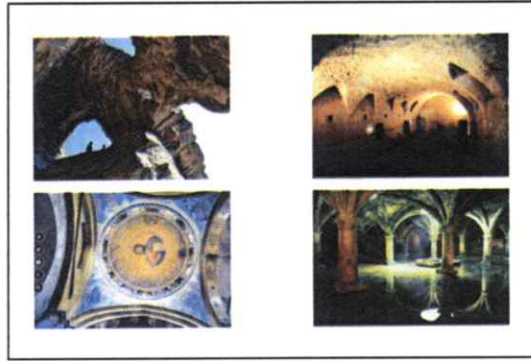
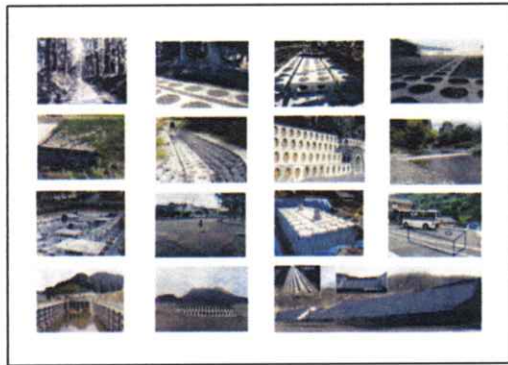
13-14
RE-X仕様





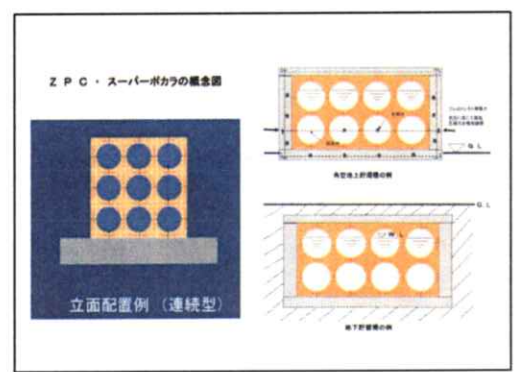
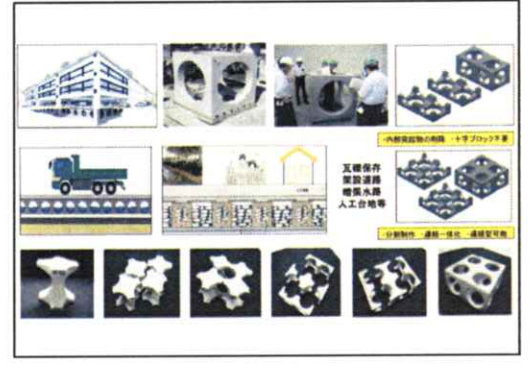
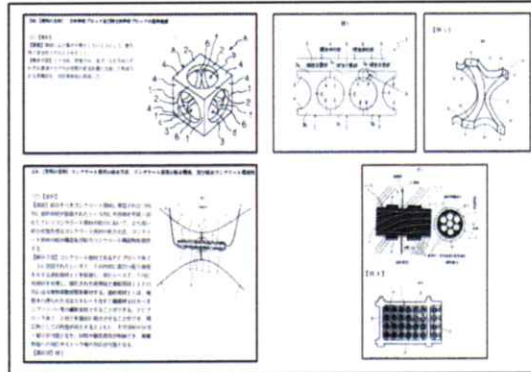
ZPCスーパーポカラ

社団法人 高耐久化推進機構



スーパーポカラの可能性

EPS軽量盛土工法の弱点克服策として、不燃性・耐水性・経済性等に優る、80%空隙の無筋コンクリートP-C製品が市場化されました。最初に開発した筒型ポカラの合理化策として、「スーパーポカラ」(ZPC工法)では断架を修正し、分割製造・連結一体化も可能となった結果、ひび割れし難く・工期短縮・運送費軽減等の面でも進化して、経済効果も更に発揮出来るように改良されました。これらの製品を活用して、周辺壁の止水壁面や底盤の浮き基礎工法等のP-C技術を駆使した工法と複合化すれば、他の工法に比べて格段に安くて安定性に優れた高耐久性の軽量盛土の構築物が建設可能となります。軽量人工地盤・地下貯水槽・暗渠流液施設・緑化法面基礎・砂防ダム・護岸施設・最終処分向けの地下貯留施設等にも幅広く応用が可能です。



防錆性能に係る水性ジンクと、無機ジンク及び有機ジンクとの相違

趣 意

米国の落橋事故を教訓に、平成19年10月21日付けの橋梁新聞にて危険予知対策として「水系ジンク開発へ」とのスローガンが示されて久しい。しかるに現状は、エチルシリケートやアルキルシリケート等の有機樹脂バインダーと、亜鉛粉末の無機ジンクリッチとエポキシ樹脂塗料と亜鉛粉末の有機ジンクリッチ塗料例が一般的である。新たに、水性無機バインダーと亜鉛粉末による水性無機ジンクリッチが、10年以上の実績で好結果を得たので比較例等を紹介したい。

既存の無機ジンクリッチ塗料(黒色)には無機系ジンクリッチ塗料が正しいと水性無機ジンクリッチ塗料(タフマックス11)との防錆力の比較は下記の2)の如くである(無機系は詳細で明かしますが、有機ジンクリッチ塗料の防錆力の評価は1)の要項試験の結果から時に種々の項目(塩害や凍害が特徴でカット部と同様の値が見る)での評価が必要と考えられます。

1) 新塗装仕様の要項試験結果(10年目) 設置場所: 本館自衛車庫(東京) 試験種別: 塩害試験結果(要項試験結果)

試験項目No.	仕様	塗 料	再試験時間	注 意
3	無機ジンクリッチ(亜鉛粉末) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	10年の経過後では上塗りの剥離
4	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
5	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
7	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	10年の経過後では上塗りの剥離
8	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
9	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
10	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
11	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
12	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上

2) 東京湾環状道路橋梁(7年目) 設置場所: 東京湾環状道路(東京都) 試験種別: 凍害試験結果

試験項目No.	仕様	塗 料	再試験時間	注 意
3	無機ジンクリッチ(亜鉛粉末) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	10年の経過後では上塗りの剥離
4	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
7	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
8	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
9	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
10	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
11	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
12	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上

凍害試験結果: 水性無機ジンクリッチ(40μ) >>> 無機系ジンクリッチ(75μ) >>> 有機系ジンクリッチ(75μ)

橋梁防錆工事の10年経過

試験項目No.	仕様	塗 料	再試験時間	注 意
3	無機ジンクリッチ(亜鉛粉末) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	10年の経過後では上塗りの剥離
4	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
5	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
7	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	10年の経過後では上塗りの剥離
8	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
9	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
10	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
11	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上
12	無機ジンクリッチ(エポキシ樹脂) 下塗り: ISO Sa1(150) 上塗り: 60	235	0.8 ~ 2.2 mm	同上

南セラテック

橋梁防錆工事の10年経過

橋梁防錆工事の10年経過

(新聞情報からのメッセージ)

水系ジンクを開発へ

最終的には水系塗料

米橋崩落、日本の橋をどうする

点検や診断「仕分け」に 長寿命化事業に期待 意識持続しないと無意味

補修決めたら徹底的に

平成19年10月21日(日) 40頁

わが国唯一の橋の専門紙

橋梁新聞

水溶性塗料無溶剤

重防食塗料仕様の比較例

1) 有機塗料仕様

仕様	現場塗装(1:一般も適用)	塗り替え(1:一般も適用)
合計厚1.25mm	合計厚1.25mm	合計厚1.25mm
工法	高圧洗浄後、下塗り0.5mm、中塗り0.5mm、上塗り0.2mm	高圧洗浄後、下塗り0.5mm、中塗り0.5mm、上塗り0.2mm
材料	エポキシ樹脂系塗料	エポキシ樹脂系塗料

2) 水性無機塗料仕様(提案) タフマックス

仕様	現場塗装(1:直接)	塗り替え
合計厚1.25mm	合計厚1.25mm	合計厚1.25mm
工法	高圧洗浄後、下塗り0.5mm、中塗り0.5mm、上塗り0.2mm	高圧洗浄後、下塗り0.5mm、中塗り0.5mm、上塗り0.2mm
材料	エポキシ樹脂系塗料	エポキシ樹脂系塗料

3) 施工設計の問題点

3-1 現場作業に準拠していないこと。 塩害・凍害対策が不十分。 塩害対策は約10~20%の塩分除去によるもの。 タフマックスは水性・VOC含有はゼロ削減率95~100%

3-2 塩害の耐性試験に問題があること。 工場現場では無機系ジンクリッチ塗料を塗付してC-5系に付いています。 施工現場での塩害が防錆力の劣る有機系ジンクリッチ塗料を比較していること。 これは無機系ジンクリッチ塗料が 現場作業の動力工で破壊した塗面に付着しにくいことからエポキシ樹脂の接着力に頼るためです。 道路橋公団(1999~11)のレポートによると、塗層が剥離が起因の防錆力は10年間の、東京、沖縄、北陸 での腐食シミュレーションの結果から、 無機系ジンクリッチ塗料75μ > 無機系ジンクリッチ塗料30μ > 有機系ジンクリッチ塗料75μ > 有機系ジンクリッチ塗料30μ の順序であったと報告されています。 現在地中でありますが、東京湾環状道路(海はる)岸壁での7年経過の状態では、 水性無機ジンクリッチ塗料40μ > 無機系ジンクリッチ塗料75μ と評価できます。

3-3 塗り替え時のコストがかかる。 塗り替え時のコストがかかる。 塗料が塗料の脱落・剥離を伴った場合、塗り替え時のコストがかかる。 タフマックスは国内産塗料。 塩害・凍害対策が不十分。 塩害対策は約10~20%の塩分除去によるもの。 タフマックスは水性・VOC含有はゼロ削減率95~100%

3-4 安全性。 有機塗料は有機溶剤・可燃性・引火性による火災・爆発。 溶剤・引火性・可燃性による環境汚染。 水溶性塗料は無機・無毒性。 溶剤・引火性・可燃性を排除。 塗料が塗料の脱落・剥離を伴った場合、塗り替え時のコストがかかる。

ジンクリッチ塗料の性状比較検討

厚膜型無機ジンクリッチ塗料	厚膜型有機ジンクリッチ塗料	水性無機ジンクリッチ塗料 タフマックス(タフジンク-11)
<p>材料</p> <p>塗層のモデル図</p> <p>亜鉛 ● は亜鉛粉末 ● は有機バインダー 又はアルキルシリケート樹脂</p> <p>溶剤: 有機溶剤(シンナー)</p> <p>鋼材の素地調整 プラスト ISO Sa2.5 プラストの凹凸が塗料の付着に必要(30~60μ)</p> <p>塗料の防錆性能</p> <p>1部の亜鉛粉末が樹脂の結合剤に包まれて防錆防食性能を阻害されている可能性あり。</p>	<p>材料</p> <p>塗層のモデル図</p> <p>亜鉛 ● は亜鉛粉末 ● はエポキシ樹脂塗料</p> <p>溶剤: 有機溶剤(シンナー)</p> <p>鋼材の素地調整 動力工具 ISO St.3 以上</p> <p>塗料の防錆性能</p> <p>鋼材との接着力を高めるためエポキシ樹脂を結合剤に使用しているが、塩害防食性能を大きく阻害している可能性あり。</p>	<p>材料</p> <p>塗層のモデル図</p> <p>亜鉛 ● は亜鉛粉末 ● は水性樹脂バインダー</p> <p>溶剤: 水性希釈剤(PA-2)又は水道水</p> <p>鋼材の素地調整 プラスト ISO Sa2.5 又は溶接部等の補修には動力工具で錆を完全に除去すれば塗装可</p> <p>塗料の防錆性能</p> <p>シリカのバインダーを結合剤に使用しているため、塗層に透水性があり、亜鉛粉末が鋼材と電気的に接続しやすいため、亜鉛の犠牲防食機能を発揮しやすい。</p>

鋼橋の防錆塗装 トラス橋の例 (平成13年3月竣工)

工事名(箇所)：新日本製鐵八幡製鐵所前田橋
建設場所：福岡県北九州市八幡東区

ワンタクト塗装 仕上げ塗装ノ2期 塗装後の仕上げ色

敷地写真 ITP時のITP 塗装前キヤップ

(塗装仕様)

下地処理：サンドブラスト ISO Ra 2.5
下塗り：水性無機ジンプリマー (97ソート-II) 55μ 工場1期
中塗り：水性シリケートSSA-1000, 80μ ×1回
上塗り：水性シリケートSSA-1000, 80μ ×1回

平成19年6月(6年経過) 免蝕抑制効果を確認済

仕様

耐腐蝕性	4,200 時間/㎡ (27.6年/㎡ 1.0年換算)	6,600 時間/㎡ (42.5年/㎡ 1.5年換算)
工期	2日	6日

3種類の性能比較試験
①水性無機(シラン)系塗料
②有機アルシラン系塗料
③C-4系有機樹脂塗料

3種類の性能比較試験
①水性無機(シラン)系塗料
②有機アルシラン系塗料
③C-4系有機樹脂塗料

評価試験結果

評価試験結果

①水性無機(シラン)系塗料
②有機アルシラン系塗料
③C-4系有機樹脂塗料

東京湾横断道路「海ほたる」の暴露試験経過報告 (平成13年12月6日開始)

交通安全施設の防食を研究
アンカーボルト防錆が主眼

撮影写真: 2004. 2. 3 撮影写真: 2006. 1. 17

継続観察中

東京湾横断道路「海ほたる」の暴露試験経過報告 (平成19年. 6. 28現在)

(観察結果)
過酷な環境条件下における暴露試験の結果、6年経過後もタフマックス塗膜は開口から剥離は発生していない

SSA-1000 (暴露塗料材料)

水性シリケート塗膜

27年経過後も剥離及びクラック
SSA-1000 40μ厚

27年経過後も剥離及びクラック
シラン系SSA-1000が40μ厚

27年経過後も剥離及びクラック
シラン系SSA-1000が40μ厚

三宅島道路災害復旧工事 (平山その3)

下塗り(撮影) 仕上げ塗装 (工場塗装) 仕上げ塗装 (平成19年6月) 仕上げ塗装 (高圧洗浄機塗装)

三宅島 復旧 新手法を曝露試験 火山性ガスも考慮

暴露試験結果

3ヶ月経過時点 15ヶ月経過時点

3ヶ月経過時点 15ヶ月経過時点

3ヶ月経過時点 15ヶ月経過時点