

防食ライニング材

Hi-Chem

ハイケム

AY防食D-Y工法

高耐食性ポリウレタ吹付け工法

地方共同法人 日本下水道事業団

『下水道コンクリート構造物の腐食抑制及び防食技術マニュアル』

品質規格D種 耐有機酸性適合

下水道処理施設の防食工事に

ハイケム工法研究会

《ハイケム》は
「高耐食性」「環境・人への安全性」
「速乾性」を求められる
防食分野用途に開発されたポリウレアです。

耐薬品性



多くの薬品に
抵抗性があります。

安全性



無溶剤、無 VOC の環境
対応型です。

施工性



吹付けして一度に
防食層を形成できます。

短工期



瞬間硬化型(ゲルタイム3~5秒)で
施工翌日の
通水が可能です。

施工用途

- 下水道関連施設水槽へのコーティング
- 工場廃液処理施設水槽、防疫堤などへのコーティング
- ビルピット施設、受水槽などへのコーティング
- タンクローリーのタンク内部へのコーティング
- 大型パイプの管内部へのコーティング

ハイケム仕様

| 項 目 | 用 途 | 数 値 | 項 目 | 単 位 | 数 値 |
|------------------|--------------------------|---------------------------------|-------|--------------------------|------------------|
| 硬度 (ショア D) | ASTM D2240 JIS K 6235 | 70±5 | ゲルタイム | 秒 | 3 ～ 4 |
| 引張強度 (psi) | ASTM D 412 JIS K 6235 | 4600 ～ 5000 31.7 ～ 34.5MPa | 指触タイム | 秒 | 5 ～ 6 |
| 引裂強度 (pli) | ASTM D 624 JIS K 6252 | 900 ～ 1000 157.6 ～ 175.1N/mm | 完全硬化 | 時間 | 24 |
| 伸び (%) | ASTM D 412 JIS K 7110 | 35 ～ 40 | V O C | % | 0 |
| 耐衝撃性 (ボンド / インチ) | ASTM D 256 JIS K 7110 | 160 | 比 重 | ASTM D 256 JIS K 7110 | 1.1 |
| 耐摩耗性 CS17 | ASTM D4060 JIS K 7204 | 35mg | 呈 色 | ISO Resin | 淡黄透明白色 オフホワイト |

耐薬品性一覧

| 薬品名 | 評 価 | 薬品名 | 評 価 | 薬品名 | 評 価 | 薬品名 | 評 価 | 薬品名 | 評 価 | 薬品名 | 評 価 |
|---------------------------------------------------------|-----|---------|-----|--------------|-----|-----------------|-----|--------|-----|------------|-----|
| 塩酸 5% | A | 硫酸 40% | A | 蟻酸 10% | A | 水酸化カリウム 40% | A | アルコール | C | サラダ油 | A |
| 塩酸 10% | A | 硝酸 10% | A | 乳酸 10% | A | 水酸化アンモニウム 10% | A | 洗剤 | A | ジエチレングリコール | A |
| 塩酸 15% | A | 酢酸 5% | A | クエン酸 10% | A | 水酸化アンモニウム 20% | A | 石鹼水 | A | 海塩 (25%) | A |
| 塩酸 20% | A | 酢酸 10% | A | 水酸化ナトリウム 10% | A | 過酸化水素 30% | C | 60℃のお湯 | A | 醤油 | A |
| 硫酸 10% | A | りん酸 10% | A | 水酸化ナトリウム 40% | A | 塩素酸ナトリウム 10% | A | マシン油 | A | 果汁 | A |
| 硫酸 20% | A | りん酸 30% | A | 水酸化カリウム 10% | A | 次亜塩素酸ナトリウム 0.5% | A | 動物性脂肪油 | A | キシレン | C |
| 120 日間浸漬による判定項目：外観 (ふくれ、割れ、軟化)、重量変化 A：優 B：良 C：不良 | | | | | | | | | | トルエン | C |

防食仕様と材料

使用材料

| 品 名 | 性 状 | 荷 姿 |
|---------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| シーラー RAY | プライマー (コンクリート用アクリルエマルジョン系プライマー) | 18 kg 缶 |
| 素地モル RAY | 素地調整材 (水性：エポキシ・アクリルエマルジョン系ポリマーセメントモルタル) | 15kg セット (粉体 10 kg、主剤 3 kg、硬化剤 1 kg、粘度調整剤 1 kg) |
| ハイケム | 防食被覆材 (高耐食性ポリウレタ樹脂) | A 剤 215kg & B 剤 197kg：ドラム缶／ A 剤 18kg & B 剤 17kg：一斗缶 |
| AY プライマー Re ※ | 層間プライマー (1 液型ウレタン系プライマー) | 1 kg 又は 17kg：缶 |

※ハイケム施工後 4 時間以上経過し、新たに吹き付ける場合はハイケム層に AY プライマー Re をローラー等で塗布し 2 ～ 6 時間 (20℃ 目安) 以内に再吹付けを行う。標準使用量 = 0.15kg / m²

D 種対応 AY 防食 D-Y 工法

| 工 程 | 使用材料 | 使用量 (kg / m ²) | 施工方法 | 養生間隔 (23℃) < 前工程終了後 > |
|--------|----------|-----------------------------------------|-------|--------------------------|
| プライマー工 | シーラー RAY | 0.2 《水配合後の使用量》 配合 シーラー RAY：水 = 1:1.5 | ローラー等 | — |
| 素地調整工① | 素地モル RAY | 0.75 | 金コテ等 | 1 時間以上 |
| 素地調整工② | 素地モル RAY | 0.75 | 金コテ等 | 12 時間以上 |
| 防食被覆工 | ハイケム | 2.6 | 吹付け | 36 時間以上 |

防食被覆層設計厚 2.0mm 以上



使用上の注意

- ① 塗布場所の気温が 5℃ 以下、湿度 85% 以上、風速 10m 以上では使用しないでください。

② 素地に水分・汚れが有ると付着性能が低下します。完全に除去してください。

③ 本製品は低温状態でバター状のため事前に薬剤を加熱して低粘度で使用してください。

④ 無溶剤ですが微アミン臭が出ますので換気を十分に使用してください。
- ⑤ 薬液には直接触れないでください。

⑥ 作業前に安全データシートの内容を良く確認してから使用してください。

⑦ 薬剤開封時に行う事 (薬剤の反応および硬化の確認)

 1. カップテストを必ず実施してください
 2. 沈殿物が無くなるまで温め、良く攪拌してください。
 3. 薬剤自体の温度が 60℃ で計測し、吐出温度を 40 ～ 50℃ に設定する。
 4. タンクおよびホース内に残留物 DOP などがないようにしてください。
- ⑧ ハイケムの保管は直射日光を避け、換気された冷暗所に 16℃ ～ 32℃ で保管する。

保管状況により材料がバター状になる場合があります。液状に戻すには、時々ゆっくり攪拌しながら湯煎などで加温して粘度を下げる必要があります。

⑨ 皮膚に触れないように防護服を着用してください。痛みや外観変化のある場合医師の診察を受けてください。

⑩ 河川、排水路などに流さないでください。

ハイケム工法研究会

《事務局》アーキヤマデ株式会社 技術開発部内
〒564-0053 大阪府吹田市江の木町 24-20
TEL 06-6385-5111 / FAX 06-6338-6028
MAIL info@hichem-lab.com

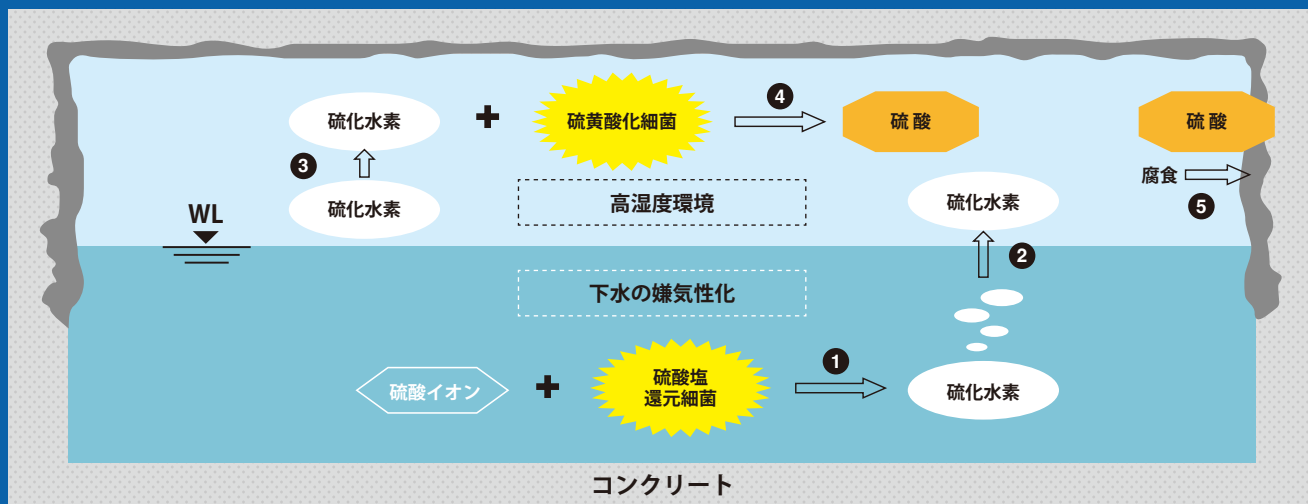
www.hichem-lab.com

汚泥処理施設の コンクリート腐食から設備を守る。

施工前

下水道構造物のコンクリート腐食メカニズムとは？

下水道施設に特有な「硫酸イオン」によるコンクリート腐食は、下水中あるいは汚泥中の硫酸イオンに起因する「硫酸塩還元細菌」と「硫黄酸化細菌」の代謝による化学的浸食です。



●耐硫酸性、耐有機酸性が求められる施設

| 設計対象施設 | | 硫酸による腐食 | 有機酸に対する化学的安定性 |
|--------|----------------|---------|--------------------|
| 汚泥処理施設 | 汚泥濃縮槽 | I 類 | 耐有機酸性の 品質規格を求める |
| | 汚泥消化槽(気相部) | I 類 | |
| | 汚泥消化槽(液相部) | I 類 | |
| | 汚泥貯留槽 | IV類 | |
| | 脱離槽、分離液ピット | I 類 | |
| | 受泥槽 | I 類 | |
| | 返流水槽、返流水管マンホール | I 類 | |
| | 脱水汚泥ピット | III類 | |

※汚泥ポンプ施設、水処理施設にも対応可能です。



施工後

耐薬品性
耐硫酸性
耐有機酸性

耐硫酸性・耐有機酸性に優れた「ハイケム」

防食材に主に求められる性能は **耐硫酸性** です。また下水中には有機酸成分も含まれ、**耐有機酸性** も必要です。ハイケムは高い耐硫酸性、耐有機酸性能を有し、下水道施設のコンクリートを腐食から守り、長寿命化させます。

ハイケムと防食被覆工法の設計腐食、工法規格との関係

| 設計腐食環境 | | | 防食被覆工法 | | 工法規格 | |
|--------|---|--------------|---------------------|-----|----------------|----|
| | | | H ₂ S 濃度 | | 塗布型 ライニング工法 | |
| 腐食環境 | ↑ | 50ppm | I 類 | D 種 | — | |
| | | 10ppm | Ⅱ類 | C 種 | D 種 | |
| | | 0ppm | Ⅲ類 | B 種 | C 種 | |
| | | | Ⅳ類 | A 種 | | |
| | | 点検・修繕・改築の難易性 | | | 容易 | 困難 |

耐薬品性

耐硫酸性能

試験内容

硫酸 10% 水溶液に試験体を 120 日浸漬。
EPMA (波長分散型分析装置) を用いて遮断性 (硫黄侵入深さ) を計測。
硫黄侵入がある場合は、薄青、緑、黄、赤、桃色で侵入部が表示される。

侵入 少 多

試験結果報告書

結果

無浸漬の比較用試験体と同様の硫黄分布像であり、ハイケムの高い耐硫酸性能を示す。

試験体 硫黄分布像

比較用試験体 (現状試験体) 硫黄分布像

耐有機酸性能

試験内容

酢酸 5% 水溶液に試験体を 60 日間浸漬。
割れ、フクレ、膨潤、溶出を外観で確認。

結果

無浸漬の比較試験体と同様の外観であり、
ハイケムの耐有機酸性能を示す。

比較用試験体

試験体

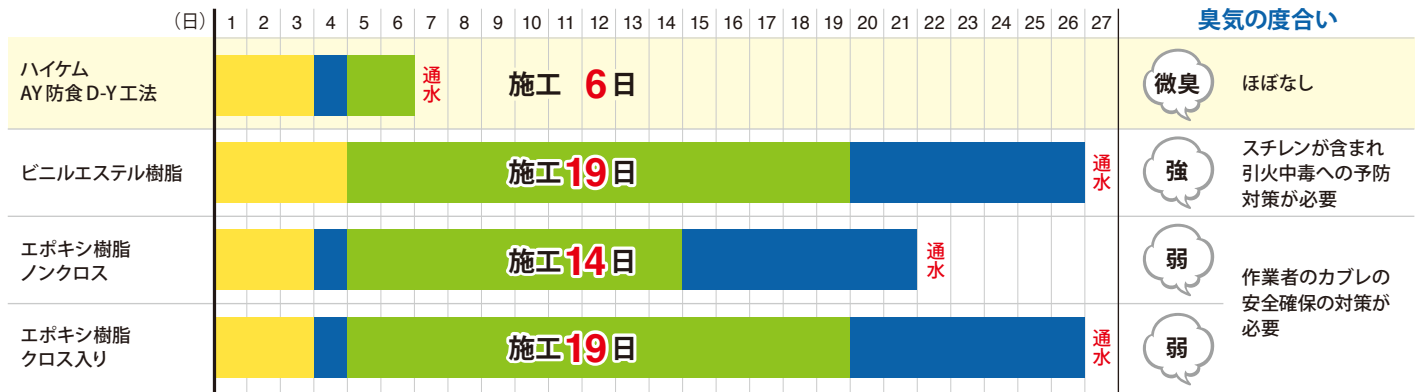
環境に配慮し、工期短縮も実現

ハイケムからの臭気がほぼ発生しないので、作業員や周辺住民への負担を大幅に軽減します。

安全性
無溶剤
無VOC

短工期
通水期間短縮

従来工法との安全性・工期・通水までの比較(例)

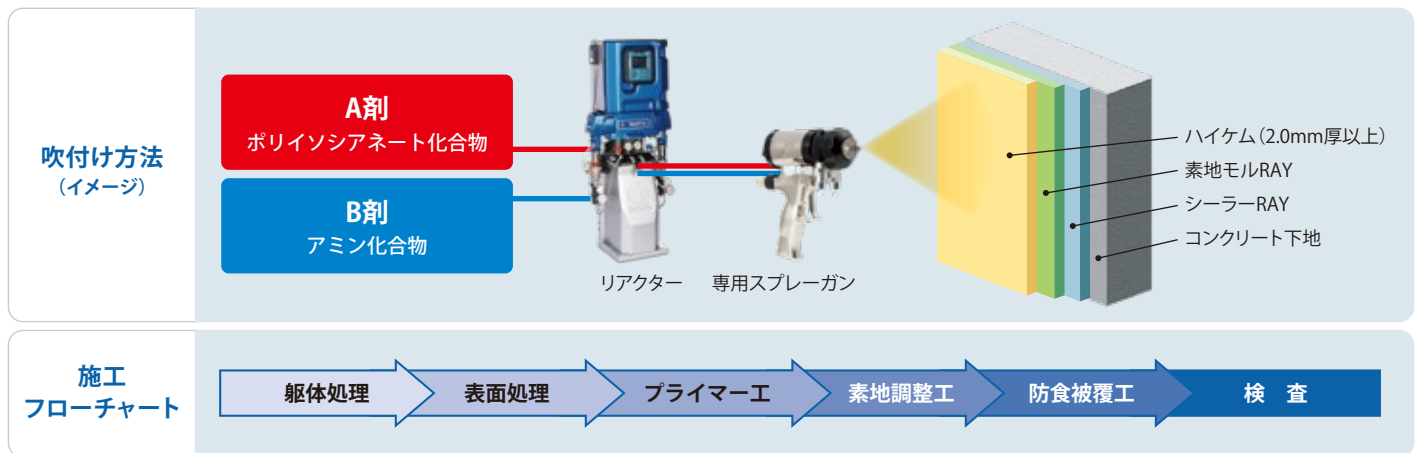


素地調整 養生 防食被覆 工種=D種 施工面積=天井100㎡/壁200㎡ 施工体制=専門技術者1名/技能士4名/雑工1名

スプレーでの塗布でシームレスな被覆面を形成

コンピューター制御のリアクターでA剤[イソシアネート]とB剤[ポリアミン(レジン)]を高温高压下で、専用スプレーガンから塗射させます。この際に二液がガンの先端で衝突混合し、数秒で強靱な塗膜を形成する樹脂塗膜です。

施工性
超速硬化



ハイケム(AY防食D-Y工法)の設計及び品質規格(D種及び耐有機酸性適合)

| 要求性能 | | 評価項目 | 規 格 | 結 果 |
|-----------------------------------|--------|----------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 基本的な性能 | 耐硫酸性 | 硫酸水溶液浸漬後の被覆の外観 | 10%の硫酸水溶液に60日間浸漬しても被覆にふくれ、軟化、溶出がないこと | 被覆にふくれ、軟化、溶出がない |
| | 遮断性 | 硫黄侵入深さ | 10%の硫酸水溶液に120日間浸漬した時の硫黄侵入深さが設計厚さに対し5%以下であること、かつ100μm以下であること | 設計厚さに対して0%侵入深さ2μm以下 |
| | | 透水性 | 透水率が0.15g以下 | 透水率が0.04g |
| | 接着安定性 | コンクリートとの一体性 | 標準状態 1.5N/mm ² 吸水状態 1.2N/mm ² | 標準状態 3.5N/mm ² 吸水状態 3.5N/mm ² |
| 必要な性能 湿布型 ライニング工法に | 外観性 | 被覆層の外観 | 被覆にしわ、むら、剥がれ、割れがないこと | 被覆にしわ、むら、剥がれ、割れがない |
| | 耐アルカリ性 | 被覆層の外観 | 水酸化カルシウム飽和溶液に60日間浸漬しても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がないこと | 被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がない |
| 耐有機酸性 (防食被覆層に耐有機酸性の品質規格を求める場合) | | 浸漬後の外観 | 5%の酢酸水溶液(23±2℃)に、60日間浸漬しても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がないこと | 5%の酢酸水溶液(23±2℃)に、60日間浸漬しても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がない |