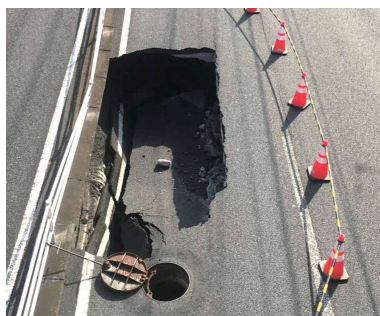


コンクリートの長寿命化に寄与する耐食技術 ～下水道など排水処理施設を微生物腐食から守ります～

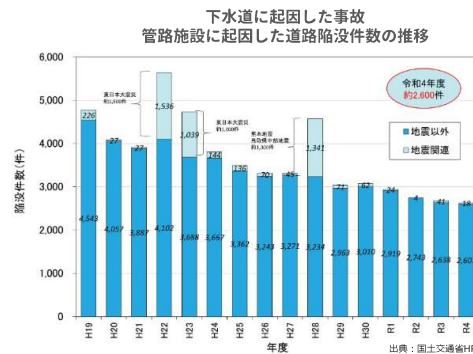
下水道腐食事例



腐食箇所から地下水や土砂が流入します。



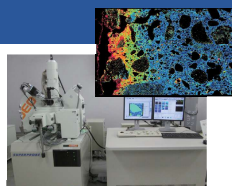
陥没事故につながります。



安藤ハザマのソリューション

劣化調査に基づく最適な対処で、長寿命化を実現します。

使用環境によって激しい劣化を受けるコンクリート。耐久性の高い材料とはいえ、老化への的確な対応が必要です。安藤ハザマは、劣化状況や腐食環境を詳細に調査・分析。長年の実績と技術により、もっとも効果的のハイ・コストパフォーマンスな補修・補強工法をご提案します。



EPMA分析装置（電子線を用いた元素分布分析装置）
当社ではいち早くEPMAを用いたコンクリートの劣化調査法を確立し、その成果は日本下水道事業団マニュアルの基礎データとなっています。

劣化を未然に防ぐなら……

防菌コンクリート工法

無害な金属塩を主成分とした防菌剤を適正に混和し、強度を保ちながらも防食性を高めた防菌コンクリート。硫酸化細菌による硫酸劣化を抑制します。後施工の場合は防菌モルタルを用いることで対応可能。従来のコンクリートに比べ、腐食の進行は1分の1程度（平均硫化水素濃度 50ppm 以下）。微生物や環境に及ぼす影響が少ないことも特長です。 下水道技術・技術審査証明 第2323号を取得（2024年）

特長

- コンクリート二次製品で多くの実績
- 他の微生物や環境への影響がない
- コンクリート強度への影響がなく、効果が長期間持続
- コンクリート製造時の取扱が混和剤と同等なので施工が簡単
- 新設構造物の施工時も、特別な設備はいらず、防菌剤は生コンプラントで添加するだけでOK



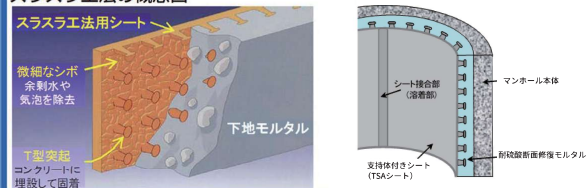
過酷な環境下なら……

スラスラ工法

構造物に専用モルタルを吹き付け、吹き付け面を平らにしてから高分子シートを差し込むことで構造物と一体化。専用モルタルの防菌作用、シートの耐薬品性などにより、長期間にわたり高い防食性能を発揮します。上下水道施設、化学プラント、排水処理施設、温泉施設など、幅広い使用状況にフレキシブルに対応可能です。

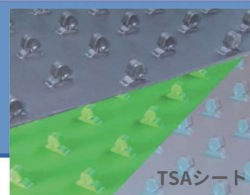
下水道技術・技術審査証明 第2425号を取得（2025年）

スラスラ工法の概念図



特長

- 耐震性能の向上
- 耐薬品性能の高さ
- 施設稼働中での施工が可能
- 乾燥が不要なので、工期の短縮が可能
- 天井面に差し込めるので、型枠が不要
- 専用モルタルに応力を分担可能
- マンホール更生工法に認定



安藤ハザマ
HAZAMA ANDO CORPORATION

お問い合わせ：技術研究所 土木研究部（電話：029-858-8813 FAX：029-858-8840）

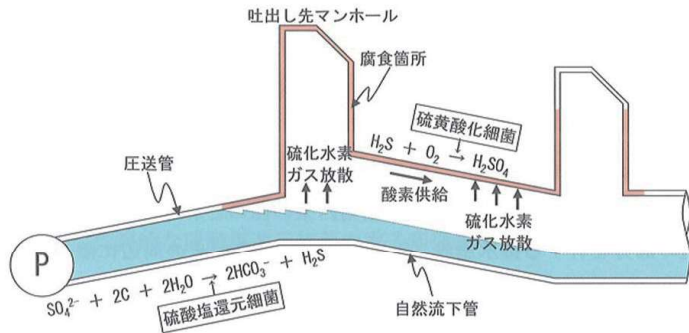
防菌コンクリート

～コンクリート腐食に対する予防技術～

技術の背景 下水道施設の腐食により道路陥没などの事故が発生

腐食の影響が大きい施設は

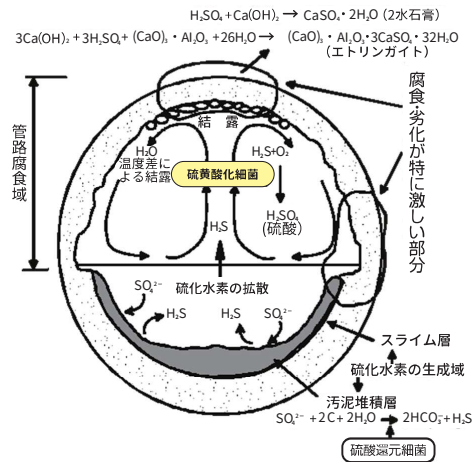
- ・下水道施設 ⇒ 下水道管路、マンホールなど
- ・商業ビル ⇒ ビルピット、排水処理施設



下水の流れが乱れる箇所では、硫化水素が放散されやすく腐食劣化のおそれが大きくなります。

- 特に腐食のおそれ大きい箇所：
- ① 圧送管吐出し先
 - ② 落差・段差の大きい箇所
 - ③ 伏越し下流部 等

下水道腐食メカニズム



技術の概要

「コンクリートの硫酸劣化の原因となる硫酸化細菌や鉄酸化細菌の活動を抑制し、コンクリートの耐食性を高める防菌剤です。製品としては、**予めコンクリート・モルタルへ添加する**混和材料と二次製品への適用があります。防菌剤は、コンクリートに防菌剤を混和するだけで、下水環境における硫酸劣化を抑制します。

【実績】

- ・防菌コンクリート製品：**20年以上**の実績があり、**毎年2千トン以上**出荷しています。
- ・現場打ち生コンクリートなど：**毎年200m³以上**打設されています。
- ・国土交通省下水道技術海外実証事業でベトナムハイフォン市の人孔に適用しました。

【他の技術との比較】：内面塗装コンクリート製品と比較して

- **経済性** 製品コストが**20～50%**縮減されます。
- **製造日数** 通常の製品の製造期間で成型できます。**(57%に短縮)**
- **耐久性** コンクリート製品内部に防菌剤が**均一**に分布するので、クラックや傷などが生じても防食性能を持続できます。

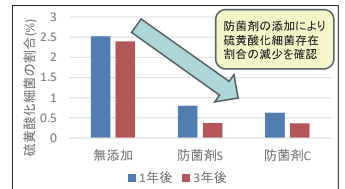


防菌剤

生コンプラントで防菌剤を混和するだけで下水環境におけるコンクリートの硫酸劣化を抑制します。



普通コンクリート 防菌剤入りコンクリート



ベトナムでの実証試験における結果 (マンホール表面の硫酸化細菌の存在割合)

コンクリート2次製品へ適用

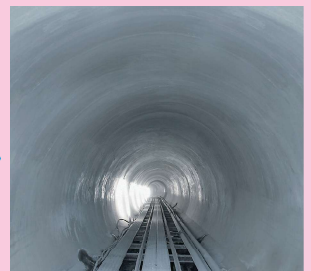


汚水幹線補修工事への適用

1. 延長1,100m、仕上がり内径3,000mmの大規模下水道補修工事。
2. 新たに開発したスパイクハンマー付き専用ハツリ機を使用し二次覆工の劣化したアーチ部を除去 (t=20mm)
3. 硫酸化細菌による劣化を防ぐため、防菌剤混和モルタルでハツリ面を吹き付け、防食被覆。



補修前



補修後



安藤ハザマ
HAZAMA ANDO CORPORATION

お問い合わせ：技術研究所 土木研究部 (電話：029-858-8813 FAX：029-858-8840)

スラスラ工法

～強腐食環境でのコンクリート防食技術～

技術の概要：下水道の微生物腐食からコンクリートを守ります。

スラスラ工法は、断面修復材の施工と同時に型枠を用いず、防食被覆層を形成するシートライニング工法（成形品後貼り型）です。

既存コンクリート（マンホールなど）躯体内面の洗浄・劣化部除去等の処理を行い、1㎡当たり4,500個を超える支持体を有する、厚さ2mmの高密度ポリエチレン樹脂製シート（TSAシート）を微生物による腐食を防ぐスーパー防菌剤を添加した耐硫酸性断面修復モルタルが硬化する前に差込み、一体化させることにより、高耐久性の防食被覆層を形成させます。

- **耐荷性能**：劣化を模擬（減厚・減鉄筋）し、本工法で更生した試験体の破壊試験により、耐荷力の回復・向上を確認しています。また、躯体の破壊後もシートはクラックに追随し（写真）、破断しないため、災害時でも構造物の機能（水密性）を維持できます。
- **耐硫酸性**：シートを硫酸溶液に浸漬した促進試験を実施し、50年後でも耐硫酸性を有することを確認しています。
- **耐劣化性**：車両走行（交通条件N7）を想定した疲労試験を実施し、50年以上にわたる耐劣化性を有することを確認しています。
- **耐震性能**：コンクリート強度50%減、鉄筋量25%減におけるマンホールにおいても、レベル1・2地震動に対し、シートの引張特性と、モルタルの強度特性により耐震性能を有することを確認しています。
- **防食性能**：専用モルタル材は断面修復用モルタル、TSAシートは耐有機酸性を含む、成形品後貼り型シートライニング工法の日本下水道事業団の防食品質規格を満足しています。



20mm減肉試験体を破壊後、本工法で更生したマンホール側塊の側方曲げ試験状況

施工事例：下水道だけでなくいろいろな劣化対策に使用されています。

【硫酸劣化対策】

下水道施設



補修前



シート差込み状況



補修後

下水道管路施設



スラスラ工法で修繕した1号マンホール試験体

【塩害対策】 水産施設

港湾施設

道路施設



栽培漁業水槽

稚魚の健康保全にも有効



栈橋の補修



高架道路のエキスパンション



安藤ハザマ
HAZAMA ANDO CORPORATION

お問い合わせ：技術研究所 土木研究部（電話：029-858-8813 FAX：029-858-8840）

低炭素型コンクリート

～下水道用高耐食性低炭素型コンクリートの開発～

技術の背景

低炭素コンクリートとは、セメントの一部を産業副産物で置換することでセメント由来のCO₂を削減したコンクリートです。

セメントに置き換えるフライアッシュ、高炉スラグ微粉末といった産業副産物は、いずれも製造時のCO₂排出量がセメントの1/20以下であり、置換率を大きくするほどCO₂排出量をより削減することができます。

さらに、産業副産物を有効利用していることから循環型社会の形成にも貢献します。



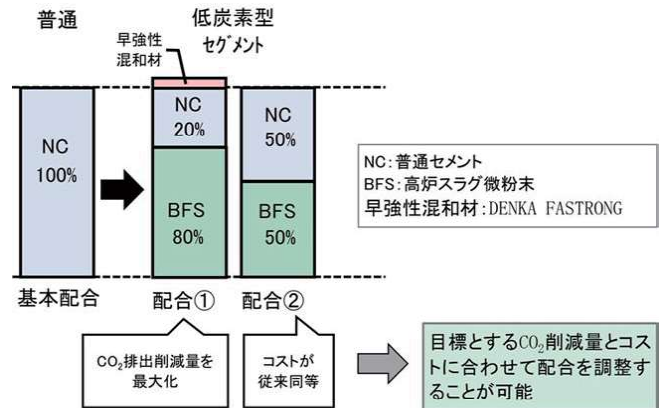
安藤ハザマの技術

○様々な低炭素型コンクリートメニューの提案

安藤ハザマでは様々な要求に対応可能な低炭素コンクリートのメニューを開発しています。設計・製造上の諸条件、要求性能等に応じて低炭素型コンクリートを選択できます。

○品質・コストが同等以上の低炭素セグメント

安藤ハザマグループのプレキャスト工場にてCO₂排出削減量を最大化した配合パターン① (CO₂排出量：従来比75%削減)と、コストを従来と同等として低炭素化した配合パターン② (CO₂排出量：従来比47%削減)の2つの配合でセグメントの試作品を製作し、製造性に問題が無いことを確認しました。



今後の展開：高耐食性低炭素型コンクリートの開発

「防菌剤」と「低炭素セグメント®」を組み合わせ、硫酸劣化への高い抵抗性能と製造時のCO₂排出削減を両立させた高耐食性低炭素型コンクリートの開発を行っています。

安藤ハザマグループのプレキャスト工場において防菌剤を配合した低炭素セグメント® (CO₂排出量：従来比70%削減)の試作に成功し、実用的な製造技術を確立しました。

