

下水道施設

下水道施設のコンクリート腐食現象は、汚水汚泥中の硫酸塩還元細菌により硫化物が生成され、液相から気相に放散される硫化水素ガスが結露水に溶け込み、硫酸化細菌により生成される硫酸によって進行することが知られています。

しかし実際には、硫酸だけでなく液相中の硫化塩や硫化物、塩化物などの侵入や、気相中の硫化水素ガスの侵入により腐食が進行しています。防食材を被覆した場合でも、防食材に発生したピンホールや、クラックに追従できずに破断や亀裂を発生した部分から腐食が進行しています。

エアタイト工法は、防食性とクラック追従性、ピンホール抑制対策を重視して設計しています。

下水道施設において、要求される諸性能に対応できる機能や性能と長期間の耐久実績から、ライフサイクルコストを削減できる腐食防止、長寿命化対策をご提案します。

必要な基本性能を持つ複合設計です。

◆必要な基本性能

接着性

下地への接着性・長期接着安定性

防水性

高強度・柔軟性によるクラック追従性

防食性

耐硫酸性・耐硫化水素性
硫化塩・硫化物・塩化物・特殊排水に対する耐食性

要求される機能や性能を持ち合わせた多機能型です。

◆下水道施設に要求される機能・性能

長期耐久性

長期間性能を維持します。

表面劣化タイプ

劣化状況を目視で判断でき補修が容易です。

クラック追従性

高い強度と柔軟性によりクラック追従性を高めています。

耐食耐薬品性

耐食性耐薬品性が高く特殊排水の流入にも対応できます。

ピンホール対策

対策工程と材料の特性によりピンホールの発生を防ぎます。

環境汚染防止性

汚水の流出を防ぎ土壌や地下水の汚染を防ぎます。

硬化性

硬化性が良く硬化不良の心配がありません。

強度特性

高強度な材質であり耐衝撃性や摩耗耐久性に優れています。

耐温水性

水温が高い環境条件下にも対応できます。

水理性

粗度係数が低く流量や流速を確保します。

清掃性

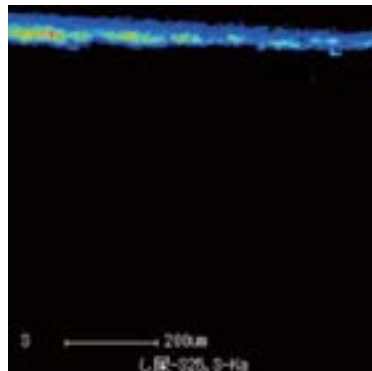
表面強度が高く清掃で損傷し難い材質です。

ライフサイクルコストの削減をご提案します。

◆し尿処理場受入槽 気相部 10年経過状況



腐食環境分類Ⅱ類・H₂Sガス濃度が10~50ppm環境下にて10年経過
多少の変色が見られる程度



防食層の硫黄侵入深さを電子線マイクロアナライザー（EPMA）にて測定

エアタイト工法は表面劣化タイプであるため、劣化状況を確認・判断することが容易であり表層部の補修で性能を回復できます。

◆10年経過時の劣化因子侵入状況

防食層膜厚	1200 μm
上塗り層膜厚	300 μm
劣化因子侵入深さ	60 μm
劣化因子侵入度合	防食層の5% 上塗り層の20%

表層部に僅かな劣化が見られる程度であり、継続して使用することが可能である。

◆長期耐久性

改修までの期間が長い長期耐久型です。

◆維持管理の簡易性

劣化状態が目視で判断できます。

◆補修改修の簡易性

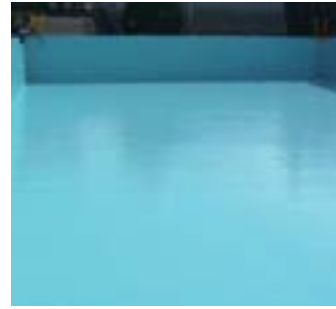
表層部の補修で性能を回復できます。



下水処理場



バイオガスプラント



外部汚水槽



地下排水処理槽

エアタイト工法では用途に合わせ4通りの工法を用意しています。

◆用途：下水処理施設 し尿処理施設 集落排水施設 ポンプ施設 人孔マンホール 管渠 排水路 など

◆適合規格：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技術及び防食技術マニュアルによる品質規格に適合

◆特徴と用途：

仕様	工法	工法規格	特徴	用途
防水性と防食性の複合	C工法 D工法	C種 D1種	軟質ポリエステル樹脂とビニルエステル樹脂の複合 防水性と防食性を持ち合わせる	防水性と防食性を要求される施設に使用 地下水や土壌の汚染防止に有効 屋外の施設や開放型水槽にも使用可能
ビニルエステル樹脂	C-VE工法 D-VE工法	C種 D1種	ビニルエステル樹脂を使用 防食性・耐薬品が高く耐アルカリ性にも優れている	高い防食性が要求される施設に使用 温泉水や工場排水など特殊な排水が混流される場合に有効
ビスフェノール系ポリエステル樹脂	C-VP工法 D-VP工法	C種 D1種	ビスフェノール系ポリエステル樹脂を使用 耐酸性・耐硫酸性が高い	下水道施設の防食に使用 覆蓋された水槽や屋内の施設に使用
軟質FRPライニング	A工法 B工法	A種 B種	軟質ポリエステル樹脂を使用 防水性と防食性を持ち合わせる	防水性と防食性を要求される施設に使用 地下水や土壌の汚染防止に有効 屋外の施設や開放型水槽にも使用可能

防水性と防食性の複合

防水性と防食性を兼ね備えた複合工法です。
特に防水性が要求される施設に推奨します。

汚水の流出や地下水や土壌汚染の防止に有効です。
屋外の施設や開放型水槽にも使用できます。

軟質ポリエステル樹脂・ビニルエステル樹脂の複合

エアタイトC工法

防水

防食

1プライライニング+ガラスサーフェスマット仕様

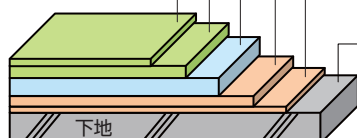
膜厚：壁面基準1.2mm以上
設計腐食環境ⅡⅠ類ⅢⅡ類工法規格C種適合

▼防水防食工程▼

- 6. 上塗り
MRトップコート30 0.3kg/m²
- 5. 中塗りライニング
MR-300PT 0.8kg/m²
ガラスサーフェスマット#30P 0.03kg/m²
- 4. FRPライニング①
MR-100AP 1.2kg/m²
ガラスマットEM450 0.45kg/m²

▼素地調整工程▼

- 3. パテ処理
MRパテ 0.5kg/m²
- 2. プライマー
MRプライマー 0.2kg/m²
- 1. 表面処理
サンディング



軟質ポリエステル樹脂・ビニルエステル樹脂の複合

エアタイトD工法

防水

防食

2プライライニング+ガラスサーフェスマット仕様

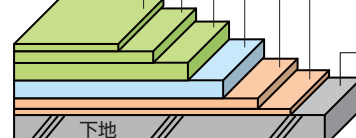
膜厚：壁面基準2.0mm以上
設計腐食環境ⅠⅠ類ⅡⅡ類工法規格D1種適合

▼防水防食工程▼

- 7. 上塗り
MRトップコート30 0.3kg/m²
- 6. 中塗りライニング
MR-300PT 0.4kg/m²
ガラスサーフェスマット#30P 0.03kg/m²
- 5. FRPライニング②
MR-300PT 1.2kg/m²
ガラスマットEM450 0.45kg/m²
- 4. FRPライニング①
MR-100AP 1.2kg/m²
ガラスマットEM450 0.45kg/m²

▼素地調整工程▼

- 3. パテ処理
MRパテ 0.5kg/m²
- 2. プライマー
MRプライマー 0.2kg/m²
- 1. 表面処理
サンディング



ビニルエステル樹脂ライニング

耐食性に優れたビニルエステル樹脂を使用しています。
特に防食性が要求される施設に推奨します。

水温が高い場合や特殊な排水が流入する場合に有効です。
覆蓋された水槽や屋内の施設に使用します。

ビニルエステル樹脂

エアタイトC-V E工法

1プライライニング+ガラスサーフェスマット仕様

防食

膜厚：壁面基準1.0mm以上

設計腐食環境 II 1類 II 2類工法規格 C 種適合

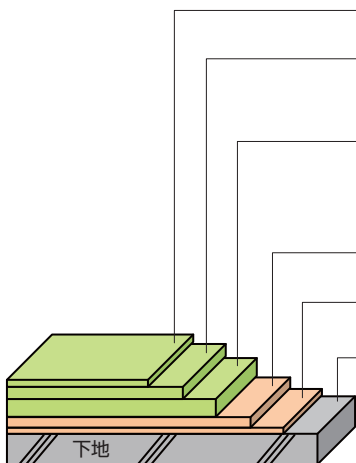
日本下水道事業団「機械設備工事一般仕様書（平成26年度）」耐薬品防食に適合

▼防食工程▼

- | | | |
|--------------|-----------------------------|---|
| 6. 上塗り | MRトップコート30 | 0.3kg/m ² |
| 5. 中塗りライニング | MR-300PT
ガラスサーフェスマット#30P | 0.4kg/m ²
0.03kg/m ² |
| 4. FRPライニング① | MR-300PT
ガラスマットEM450 | 1.2kg/m ²
0.45kg/m ² |

▼素地調整工程▼

- | | | |
|----------|---------|----------------------|
| 3. パテ処理 | MRパテ | 0.5kg/m ² |
| 2. プライマー | MRプライマー | 0.2kg/m ² |
| 1. 表面処理 | サンディング | |



ビニルエステル樹脂

エアタイトD-V E工法

2プライライニング+ガラスサーフェスマット仕様

防食

膜厚：壁面基準2.0mm以上

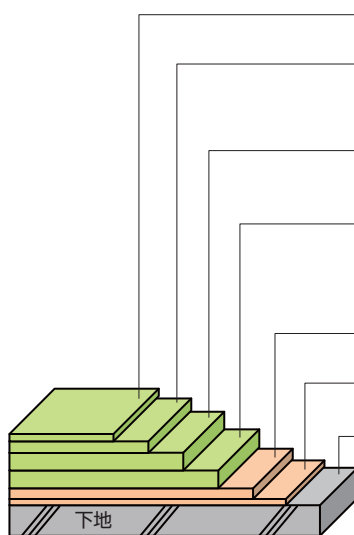
設計腐食環境 I 1類 II 2類工法規格 D 1種適合

▼防食工程▼

- | | | |
|--------------|-----------------------------|---|
| 7. 上塗り | MRトップコート30 | 0.3kg/m ² |
| 6. 中塗りライニング | MR-300PT
ガラスサーフェスマット#30P | 0.4kg/m ²
0.03kg/m ² |
| 5. FRPライニング② | MR-300PT
ガラスマットEM450 | 1.2kg/m ²
0.45kg/m ² |
| 4. FRPライニング① | MR-300PT
ガラスマットEM450 | 1.2kg/m ²
0.45kg/m ² |

▼素地調整工程▼

- | | | |
|----------|---------|----------------------|
| 3. パテ処理 | MRパテ | 0.5kg/m ² |
| 2. プライマー | MRプライマー | 0.2kg/m ² |
| 1. 表面処理 | サンディング | |



ビスフェノール系ポリエステル樹脂ライニング

耐酸性に優れたビスフェノール系ポリエステル樹脂を使用しています。
覆蓋された水槽や屋内の施設に使用します。

下水道施設に使用される標準的な仕様です。

ビスフェノール系ポリエステル樹脂

エアタイトC-V P工法

1プライライニング+ガラスサーフェスマット仕様

防食

膜厚：壁面基準1.0mm以上

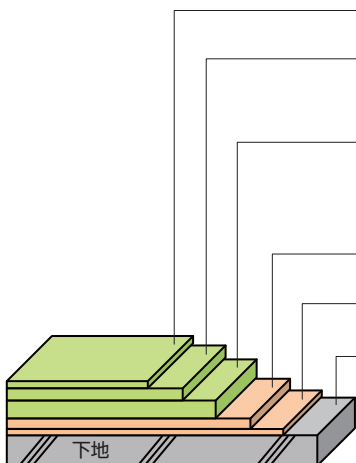
設計腐食環境 II 1類 III 2類工法規格 C 種適合

▼防食工程▼

- | | | |
|--------------|-----------------------------|---|
| 6. 上塗り | MRトップコート30 | 0.3kg/m ² |
| 5. 中塗りライニング | MR-250PT
ガラスサーフェスマット#30P | 0.4kg/m ²
0.03kg/m ² |
| 4. FRPライニング① | MR-250PT
ガラスマットEM450 | 1.2kg/m ²
0.45kg/m ² |

▼素地調整工程▼

- | | | |
|----------|---------|----------------------|
| 3. パテ処理 | MRパテ | 0.5kg/m ² |
| 2. プライマー | MRプライマー | 0.2kg/m ² |
| 1. 表面処理 | サンディング | |



ビスフェノール系ポリエステル樹脂

エアタイトD-V P工法

2プライライニング+ガラスサーフェスマット仕様

防食

膜厚：壁面基準2.0mm以上

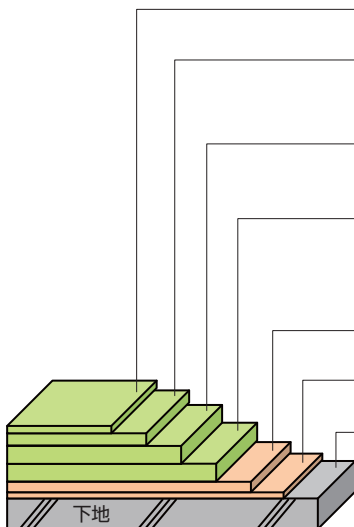
設計腐食環境 I 1類 II 2類工法規格 D 1種適合

▼防食工程▼

- | | | |
|--------------|-----------------------------|---|
| 7. 上塗り | MRトップコート30 | 0.3kg/m ² |
| 6. 中塗りライニング | MR-250PT
ガラスサーフェスマット#30P | 0.4kg/m ²
0.03kg/m ² |
| 5. FRPライニング② | MR-250PT
ガラスマットEM450 | 1.2kg/m ²
0.45kg/m ² |
| 4. FRPライニング① | MR-250PT
ガラスマットEM450 | 1.2kg/m ²
0.45kg/m ² |

▼素地調整工程▼

- | | | |
|----------|---------|----------------------|
| 3. パテ処理 | MRパテ | 0.5kg/m ² |
| 2. プライマー | MRプライマー | 0.2kg/m ² |
| 1. 表面処理 | サンディング | |





外部汚水槽



マンホールポンプ



内部水処理施設



外部水処理施設

軟質FRPライニング

柔軟性の高い軟質ポリエステル樹脂と耐食性が高いビニルエステル樹脂を複合した防水防食工法です。塗布型の防食塗材に比べ、厚膜積層型であるため防水性能と防食性能を持ち合わせています。防食性とクラック追従性、ピンホール抑制対策により施設の劣化や老朽化を防ぎます。屋外の施設や開放型水槽にも使用できます。

軟質ポリエステル樹脂・ビニルエステル樹脂の複合

エアタイトA工法

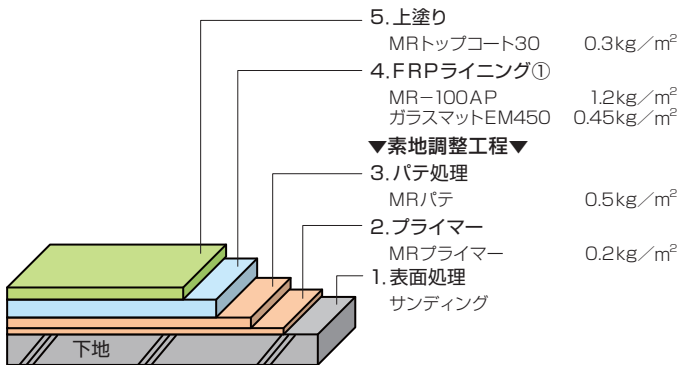
防水

1プライライニング仕様

膜厚：壁面基準1.0mm以上
設計腐食環境Ⅳ類工法規格A種適合

防食

▼防水防食工程▼



軟質ポリエステル樹脂・ビニルエステル樹脂の複合

エアタイトB工法

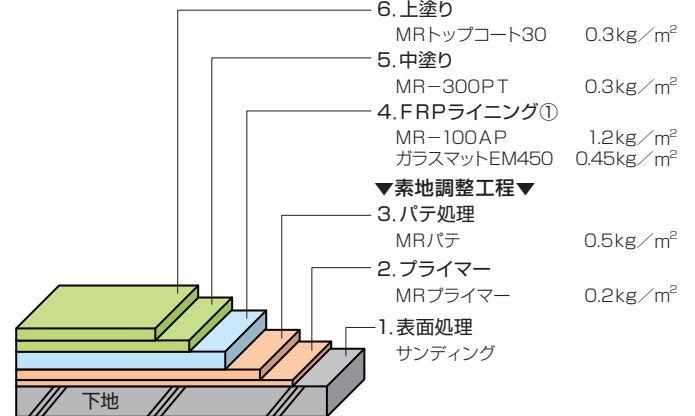
防水

1プライライニング仕様

膜厚：壁面基準1.0mm以上
設計腐食環境ⅢⅠ類工法規格B種適合

防食

▼防水防食工程▼



※補強用ガラス繊維マットを使用しているため表面に繊維パターンが現れますが性能には支障ありません。

◆性能・特性

項目	工法		ビニルエステル樹脂ライニング仕様		ビスフェノール系ポリエステル樹脂ライニング仕様		軟質FRPライニング仕様	
	C工法	D工法	C-V E工法	D-V E工法	C-V P工法	D-V P工法	A工法	B工法
外部・屋外施設・開放型水槽への使用	○	○	-	-	-	-	○	○
内部・屋内施設・覆蓋水槽への使用	○	○	○	○	○	○	○	○
膜厚 壁面基準	1.2mm	2.0mm	1.0mm	2.0mm	1.0mm	2.0mm	1.0mm	1.0mm
引張り強度	89.4MPa	99.1MPa	97.1MPa	106.3MPa	91.2MPa	95.7MPa	90.1MPa	89.9MPa
引張り弾性率	4.9GPa	5.8GPa	6.2GPa	6.5GPa	6.9GPa	6.9GPa	5.3GPa	4.9GPa
接着性 標準状態	2.77N/mm ²	2.97N/mm ²	2.6N/mm ²	3.5N/mm ²	3.2N/mm ²	1.7N/mm ²	3.5N/mm ²	3.3N/mm ²
吸水状態	2.77N/mm ²	2.77N/mm ²	1.8N/mm ²	1.6N/mm ²	2.1N/mm ²	3.1N/mm ²	3.2N/mm ²	4.0N/mm ²
下地コンクリート板								
クラック追従性 ゼロスパンテンション試験 破断時の隙間量	1.0mm	1.8mm	0.9mm	1.5mm	0.7mm	1.4mm	0.8mm	0.8mm
防水性	◎	◎	○	○	○	○	○	○
耐酸性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
耐アルカリ性	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○
耐薬品性	○	○	◎	◎	○	○	○	○
水理性	粗度係数 n=0.011							

※試験値・実績値に基づく性能評価であり保証値ではありません。