

ビニルエステル複合ライニング鉄管

Vinyl Ester Composite Lining Iron Pipe



図1 38年間硫酸腐食環境下で通水試験を実施したエポキシ樹脂粉体塗装管の内面

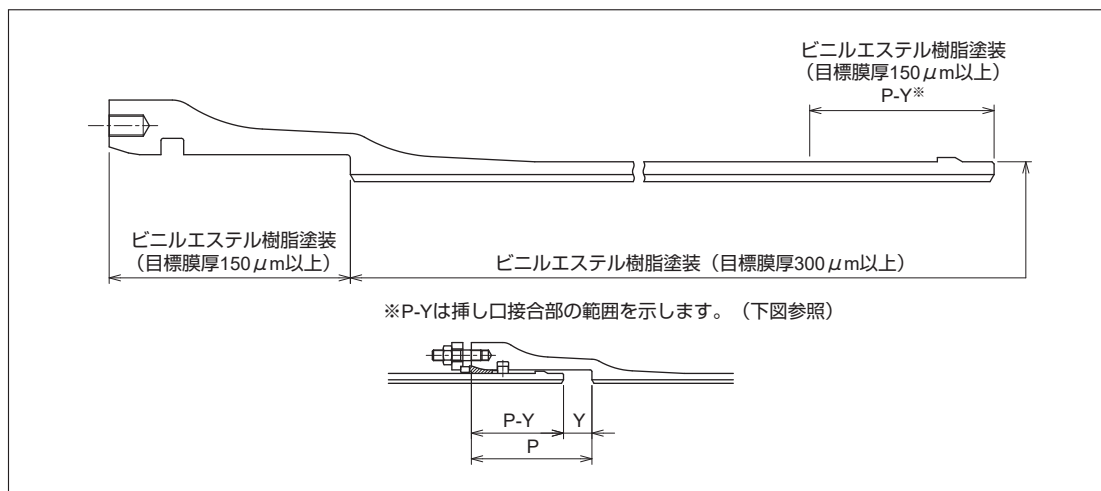


図2 塗装範囲 (S形ダクタイル鉄管)

1. はじめに

下水道向けダクタイル鉄管の直管内面塗装仕様として、硫酸腐食が懸念される環境下においては耐食性・耐酸性に優れたエポキシ樹脂粉体塗装管が推奨されます。図1に38年間し尿脱離水が流れる硫酸腐食の環境下で通水試験したエポキシ樹脂粉体塗装管の内面を示します。管の内面に異状等は一切なく、長期の健全性が確認されています。

当社のエポキシ樹脂粉体塗装管の生産体制は、従来呼び径1500までが対応可能となっておりましたが、

2022年度より新たに呼び径1650の生産対応が可能となりました。

一方で呼び径1800以上についても、硫酸腐食環境下でエポキシ樹脂粉体塗装管と同等の性能を求めるニーズがあり、新たに耐食性、耐薬品性に優れたビニルエステル複合ライニング鉄管(直管)を開発しましたのでご紹介します。

2. 塗装仕様

本製品の塗装仕様を表1および表2に示します。内

表1 直部の塗装仕様

| 構成 | 材料 | 規定値 |
|-------|-------------|--|
| モルタル層 | モルタルライニング | ライニング厚さ* t=15 mm (許容差 -4 mm) 日本下水道協会 G-1 附属書 3 下水道用ダクタイル鋳鉄管モルタルライニング |
| 下塗り | プライマー | 目標塗布量 300 g/m ² 以上 |
| 樹脂層 | ビニルエステル樹脂塗料 | 目標膜厚 300 μm 以上 「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および防食技術マニュアル」塗布型ライニング工法の品質規格 D 種 |

※ 呼び径 1600 以上の場合

表2 継手部の塗装仕様

| 構成 | 材料 | 規定値 |
|-----|-------------|--|
| 下塗り | プライマー | 目標塗布量 100 g/m ² 以上 |
| 樹脂層 | ビニルエステル樹脂塗料 | 目標膜厚 150 μm 以上 「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および防食技術マニュアル」塗布型ライニング工法の品質規格 D 種 |



図3 直部の断面図



図4 ビニルエステル複合ライニング鉄管の外観

面は従来から使用されているモルタルライニング（以下、モルタルと略す）上にビニルエステル樹脂塗料を施し、継手部はビニルエステル樹脂塗料を施した塗装仕様となります。図2にS形ダクタイル鉄管を例とした直部内面および継手部の塗装範囲を示します。また、図3に本製品の直部断面を示し、図4に外観写真を示します。

3. 性能

3.1 ビニルエステル樹脂塗膜の性能について

本製品に用いるビニルエステル樹脂塗料の性能につ

いては、日本下水道協会「下水道用ダクタイル鋳鉄管」内面塗装に規定された液状エポキシ樹脂塗料に基づき物性評価試験を実施しました。塗膜表面に影響するものについては鋼板にビニルエステル樹脂塗料を施した試験片を用い、モルタル層まで影響するものについては、モルタルライニング鋳鉄片にビニルエステル樹脂塗料を施した試験片（以下、モルタル試験片と略す）を用いて評価を行いました。表3のとおり全ての項目において基準を満たす結果となりました。

表3 ビニルエステル樹脂塗料の物性評価試験項目および結果

| 項目 | 基準 | 結果 |
|-------------|----------------------|----|
| 付着性* | 試験結果の分類で0または1 | 合格 |
| 耐おもり落下性* | 衝撃による変形で、割れまたは剥がれがない | 合格 |
| 引っかき硬度 | 硬度Hの鉛筆で、異常がない | 合格 |
| 耐中性塩水噴霧性 | さび、膨れまたは剥がれがない | 合格 |
| 耐低温・高温繰り返し性 | 割れ、剥がれ、膨れまたは白化がない | 合格 |
| 耐磨耗性 | 磨耗質量が100 mg以下 | 合格 |

※ 付着性および耐おもり落下性については、モルタル試験片でも実施しました。

表4 ビニルエステル複合ライニング鉄管の性能試験の結果

| 項目 | 判定基準 | 結果 |
|--------------|--|----|
| 耐硫酸性 | 10%の硫酸水溶液に60日間浸せきしても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がない | 合格 |
| 遮断性 (硫黄侵入深さ) | 10%の硫酸水溶液に120日間浸せき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、100 μm以下である | 合格 |
| 遮断性 (透水性) | 透水量が0.15g以下 | 合格 |
| 接着安定性 | 標準状態 1.5 N/mm ² 以上 吸水状態 1.2 N/mm ² 以上 | 合格 |
| 外観性 | 被覆にしわ、むら、剥がれ、割れがない | 合格 |
| 耐アルカリ性 | 水酸化カルシウム飽和水溶液に60日間浸せきしても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がない | 合格 |
| 耐有機酸性 | 5%の酢酸水溶液に60日間浸せきしても被覆にふくれ、割れ、軟化、溶出がない | 合格 |

3.2 ビニルエステル複合ライニング鉄管の性能について

本製品の性能については、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および防食技術マニュアル」品質規格D種に基づき性能試験を実施しました。試験については、モルタル試験片を用いて、ビニルエステル樹脂塗料の塗装膜厚は、設計膜厚である300 μmで評価しました。表4のとおり全ての項目において判定基準を満たす結果となりました。

4. おわりに

本製品はエポキシ樹脂粉体塗装管と同様に耐食性、耐薬品性に優れた性能を有するとともに、エポキシ樹脂粉体塗装管の生産対応ができない呼び径1800以上の大口径に対応した製品です。これにより従来対応できなかった大口径管路における硫酸腐食対策が可能となりました。本製品が今後の大口径管路の長寿命化対策に貢献できれば幸いです。

お問合せ先：パイプシステム事業部 研究部 TEL：06-6686-1103