シートライニング工法で施工した施設の経年劣化検証

JERコンクリート補改修協会

はじめに

下水道終末処理場などのコンクリート構造物には，下水から発生する硫化水素に起因する硫酸腐食対策として，コンクリート防食被覆工法が用いられている。

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』(以下，JS防食マニュアル)では，使用材料，施工方法などの違いにより工法が分類されている。

シートライニング工法は，腐食環境が厳しく点検・修繕・改築が困難な施設に用いられている工法である。本稿では，当協会の保有するシートライニング工法「ジックボード工法」の経年劣化検証結果を紹介する。

また，JS防食マニュアルは2017年に第３次改訂がなされた。この改定まではコンクリート防食被覆工法の耐用年数は10年とされていたが，この改定で，実績が確認された場合の設計耐用年数の延長が示された。この改定を受け，当協会では，防食施工後10年以上経過している施設を選定し，経年劣化検証を行った。

物件概要

物　　件：某施設
所 在 地：兵庫県
調査項目：日本ジッコウ㈱
調査部位Ａ：ポンプ井気相部（**写真１**）
施工面積：約300㎡
調査部位Ｂ：特殊マンホール壁部・天井部（**写真２**）
施工面積：約150㎡
調査部位Ｃ：汚泥濃縮槽脱離液ピット壁部（**写真３**）
施工面積：約50㎡

調査詳細

経年劣化検証の調査項目は，対象施設の外観目視調査のほかに，JS防食マニュアルで示されている防食被覆の耐久性に関する要求性能「耐硫酸性」「接着安定性」「遮断性」について調査を行った。各調査方法を次に示す。

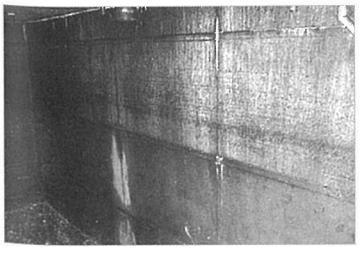


写真１　ポンプ井調査時状況

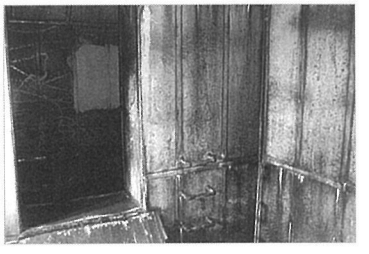


写真２　特殊マンホール調査時状況



写真３　脱離液ピット調査時状況

表１　曲げ試験結果

サンプル種別	曲げ強さ（N/㎟）	備考
現場採取	238.6	n=4
促進試験データ	105.3	予測式より算出

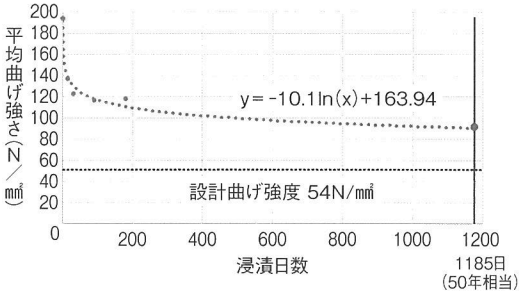


図１　曲げ強さ予測グラフ

①耐硫酸性

現地で採取したサンプルから試験片を採取し曲げ強さ試験を行った。試験方法は，「JIS K7171 プラスチック―曲げ特性の求め方」に準じた。採取サンプルでの試験と，実験室での硫酸水溶液による促進浸漬試験結果と比較することで耐硫酸性の確認を行った。

②接着安定性

接着安定性は，現地でJS防食マニュアルの付属資料９ 9.2「接着地強さ試験」に準じて試験を行った。

③遮断性

現地で採取したサンプルから試験片を採取し，EDS分析を行い，表面からの硫黄の侵入深さを測定した。なおEDS分析は，ボード部と部材接合部で硫黄の侵入箇所となりやすいジョイント部でも実施した。

調査結果

①耐硫酸性

サンプルの試験結果と曲げ強度予測式より算出した結果を**表１**に，実験室での硫酸浸漬促進試験より得られた曲げ強度予測曲線を**図１**に示す。

現地より採取したサンプルの試験結果が予測曲線からの曲げ強さを上回り，現時点でも品質を確保していることが確認された。初期強度との比較と，予測曲線における現時点の強度との比較でも問題がないことが確認された。

表２　接着試験結果

物件	接着強さ（N/㎟）			
	①	②	③	平均
物件B	2.93	2.04	2.05	2.34
物件C	1.54	1.85	—	1.70

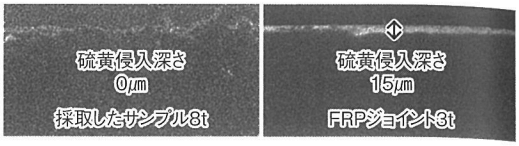


図２　施工後14年経過後の分析結果

②接着安定性

現地での接着試験結果を**表２**に示す。接着試験は調査部位B・Cで実施した。防食被覆施工後，20年以上経過しても現行のJS防食マニュアルのシートライニング工法全面接着型の品質規格1.5N/㎟を満足していることが確認された。

③遮断性

現場で採取したボード部分および目地部分のサンプルでの分析の結果，いずれの試験片でも硫黄の侵入深さは，設計厚さを大きく下回る結果となり，20年以上経過しても遮断性を確保していることが確認できた。施工後14年経過後の分析結果を**図２**に示す。

まとめ・今後の展望

今回の経年劣化検証結果から，防食性能の耐用年数を20年以上に設定することが可能になった。当協会の保有している工法と対象施設の特性や各工法耐用年数を考慮し，ライフサイクルコストでの最適な工法提案を通じて下水道施設の維持管理に貢献できればと考えている。

（理事　井上 敬介）

防水材・防水工法ガイドブック2027　2026年10月25日(日)発行　p.231-232