

PSライニング工法を用いた幹線管渠の改築 - 鴨部川流域下水道 -

大阪支店 PC事業部 西尾彰浩

1. はじめに

一般のコンクリート構造物では、近年、中性化・塩害・アルカリ骨材反応等による耐久性の低下が知られるようになった。

下水道施設においては、嫌気化した下水に含まれる硫化化合物が、微生物作用によって硫化水素に変化し、さらに硫酸に酸化されることによって、コンクリートが中性化され、コンクリートおよび鉄筋が腐食し、コンクリート構造物の耐荷力を損ない致命的な損傷が発生している。

本施工においては、硫酸により腐食したコンクリート断面を補修し、今後の腐食対策として防食ライニング(PSライニング工法)を施した。

2. 工事概要

本工事の概要を下記に示す。

- (1) 工事名 鴨部川流域下水道幹線管渠改築工事
- (2) 発注者 香川県長尾土木事務所
- (3) 工事場所 香川県さぬき市志度・鴨庄
- (4) 工期 H15.2.14～H15.7.31
- (5) 施工数量

表-1 施工数量

工種	数量
人孔防食被覆工	70カ所
予備洗浄工	410m ²
表層劣化部除去工	3.06m ³
断面修復工	3.06m ³
素地調整工	410m ²
ライニング工(C種)	410m ²
人孔蓋補修工	7カ所
人孔蝶番取替工	30カ所
空気弁補修工	1カ所

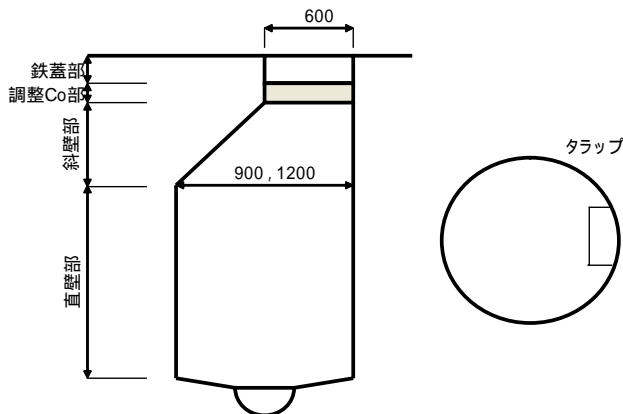


図-1 人孔標準断面

3. 施工手順

施工フローを下記に示す。

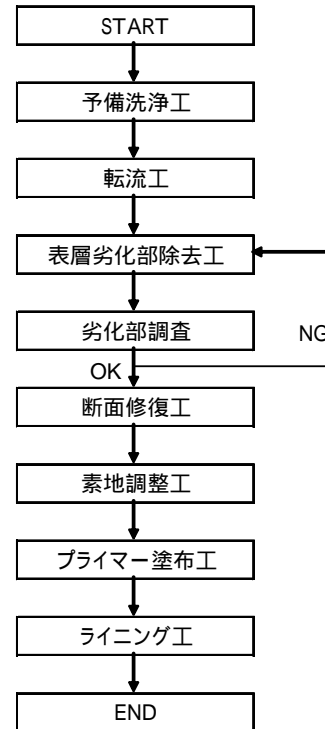


図-2 施工フロー

a) 予備洗浄工



写真-1 着工前

上記写真は工事着手前の人孔である。すでに躯体表面が硫酸によって侵され、骨材が露出した状態になっている。

供用中の下水道施設内は、衛生面において問題があるので全ての作業に先立ち、孔内を高圧水で洗浄する。また、人孔内では下水から発生する硫化水素ガスや、空気中の酸素濃度の低下により人体に危険を及ぼす可能性が大きいので、人孔内作業では硫化水素ガス対応用の防毒マスクを着用のうえ、ガス検知器で常時計測監視した。

b) 転流工

当施工箇所は、供用中の道路および下水道内の人孔である。下水道施設はバイパス管路がある場合を除き、施工中も供用を中断することが出来ないため、人孔内には、常時汚水が流れている状態(約 200m³/時間)であった。そこで、人孔内の本管に堰を作り、副管および排水ホースによって、以降の作業に支障がないように汚水の転流を図った。(図-3)

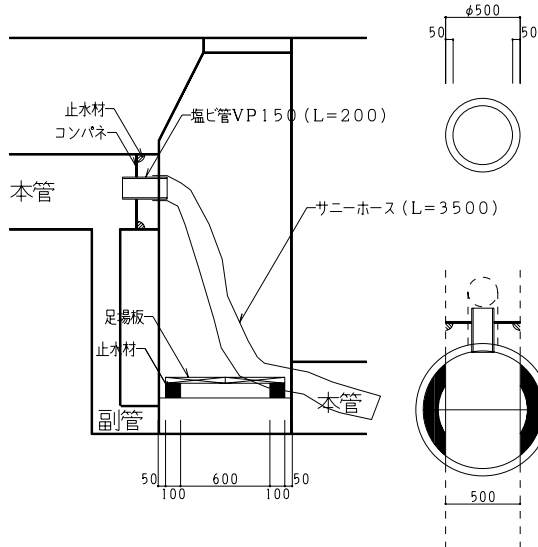


図-3 転流工概略図

c) 表層劣化部除去工

劣化した躯体表面のコンクリートをはつり除去する作業である。施工場所が処理場内の施設のように、施工規模も大きく作業空間も大きな箇所では、超高压ウォータージェット(150N/mm²以上)によるはつり作業が原則であるが、当作業箇所は狭隘な人孔内(600~900)での作業であったので、危険が伴うおそれがある。よって本施工においてはグラインダーとチップパーを併用して劣化部を除去した。

d) 劣化部調査(下地検査)

所定深さまで劣化部を除去した状態で下地検査を行った。下地検査は改修下地としての健全度を確認するため、浮き割れ等の外観検査、および、フェノールフタレイン(1%溶液)呈色法により、赤色に変色する健全な躯体までのはつり除去できたかを確認した。赤色に呈色しない部分においては、再度はつり作業を行い、健全部が露出するまで除去した。

e) 断面修復工

断面の修復には、ポリマーセメントモルタル(エマコ S99P, S98P)を使用した。既設コンクリート面を湿潤状態にし、モルタルミキサーにて十分練り混ぜたモルタルを左官により張付け、金鏝2回仕上げにて表面を平滑に仕上げた。

f) 素地調整工

断面修復後の仕上げ表面の平滑性と付着性を高めるために、エポキシ系の樹脂モルタル(NSモルタル)を使用し、金鏝にて表面が平滑となるように仕上げた。

g) プライマー塗布工

素地調整材と後工程のライニング材との接着力を確保するた

めに、速乾型ウレタン系プライマー(NS-Uプライマー)をローラー刷毛にて塗布する。

素地調整材の表面水分が多いと接着性に大きく影響するので、表面の乾燥状態を水分計で測定し、水分率8%以下であることを確認後施工した。

h) ライニング工

プライマー表面が指触にて乾燥していることを確認した後、アクリル系ライニング材(NS400)を1.0mm(日本下水道事業団C種仕様)の厚さになるように専用吹き付け機により吹き付ける。施工時における塗膜厚さの確認にはウェットゲージを使用した。吹き付け完了後にピンホール検査を行い、ピンホールがある場合にはゴムへらにて補修塗りを行った。防食塗装後に塗装厚さの測定と接着強度試験を行った。

4. 品質管理

塗布型ライニング工法において、防食被覆層の性能を十分に発揮させるための最重要の管理項目を以下に記す。

塗り重ねた層がいずれも所定の接着力以上であること

防食被覆層が所定の施工厚さ以上であること

上記の確認を行うため完了検査として、建研式接着力試験器を用いて接着強さ試験を行い、またその試験片の4側面の防食被覆層の施工厚さの測定を行った。

それらの試験によって得られた結果の判定規格値を以下に記す。(日本下水道事業団「コンクリート防食指針(案)」より抜粋)

表-2 結果判定の規格値

	規格値
接着強さ	3個の試験値の平均値が1.5MPa以上 3個の試験値の最小値が1.2MPa以上
施工厚さ	3個の試験値の平均値が規格値(1.0mm)以上 3個の試験値の最小値が規格値の2/3(0.667mm)以上

5. まとめ

下水道事業は、維持管理の時代を迎えており、施設の耐用年数を出来るだけ長くするために、本工事と同様な補修工事が増大してくる。本報告が増大しつつある補修工事の参考になれば幸いである。工事完了後の写真を下記に記す。



写真-2 工事完了

Key words: PSライニング, 硫化水素, 腐食