

[スラスラ工法]

下水道施設の防食被覆工法

1 開発の背景

下水道施設のコンクリート構造物は、下水から発生する炭酸、硫化水素さらに、細菌（イオウ酸化細菌）により硫化水素から生成される硫酸によって激しい腐食を受けることがある。著しい場合は、10年間で劣化深さが数cmに達することもあり、当然、構造物の強度も考慮した防食被覆工法が望まれる。

従来のシートライニング工法（日本下水道事業団編：『コンクリート防食指針（案）』、平成9年6月）による補修では、①型枠の設置ができない、②補修工程が複雑である、③はつり部注入材は硫酸防食性能を持たない——などの問題があった。本工法は劣化部分を確実に除去し、構造物の強度を回復・維持すると同時に耐食性を賦与し、さらに長期耐久性を有する防食被覆工法を提供することを目的として開発された。

2 技術の概要

スラスラ工法（SLASLA：Sheet Lining with Anchor & Shotcrete Lining with Anti-bacterial agent：突起付きシートによる防食被覆&防菌剤混和吹付けモルタルによる防食被覆）は、下水道施設の硫酸劣化コンクリートの補修を目的とし、構造物表面にシートライニングを形成する、防食被覆工法である。

コンクリートの硫酸劣化は、次のように進行することが知られている。硫化水素の発生している下水道施設においては、コンクリート表面でイオウ酸化細菌が硫酸を生成し、この硫酸がコンクリートへ侵入してエトリンガイトという腐食生成物が生じる。この段階では際立った劣化は観察され

ないが、さらに硫酸の供給が続くと、エトリンガイトから二水石膏が生成する。二水石膏は非常にもろい物質で、コンクリートの強度は、二水石膏の存在領域において著しく低下する。エトリンガイトの生成は、直接的なコンクリート強度の低下にはならないが、長期的には膨張破壊を起こす要因となる。

一般的に硫酸による腐食はフェノールフタレイン法での無色領域を示し、これが反応生成物の一つである二水石膏の存在領域とされている。しかし、硫酸腐食の根を絶つにはエトリンガイトの生成領域まで除去することが望ましく、硫酸劣化診断薬を用いることでこのエトリンガイトの生成領域を含めた劣化部を正確に測定できる方法を開発し、スラスラ工法に応用した。

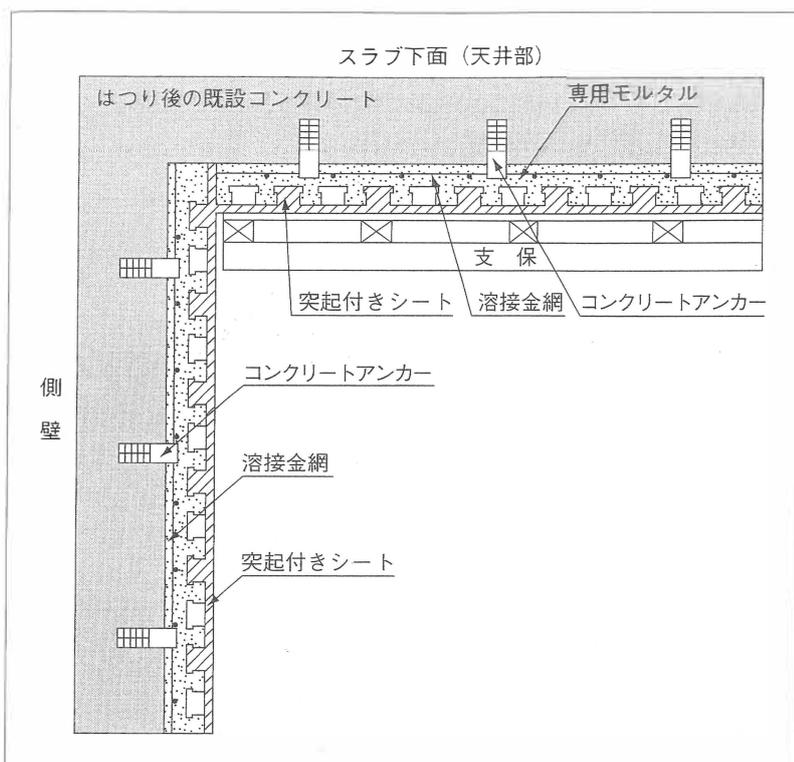
施工は、まず硫酸劣化診断薬を用いて、腐食したコンクリートの除去すべき劣化範囲を確実に判断し、同劣化部分をはつり取る。次にはつり後の既存コンクリート面（はつり厚さが3cm以上の場合は、溶接金網をアンカーボルトで既存コンクリートに固定）に専用モルタル（防菌剤混入）を吹付け、あるいは塗布して防食被覆層を形成し、構造物の強度を回復・維持させる。

また、専用モルタル吹付け面を左官仕上げした未硬化面に突起付きシート（高密度ポリエチレン製2～3mm：突起形状の異なる5種類のシート）を差し込み、シートライニングを施し、防食被覆層を形成する。図-1に防食被覆層の標準施工断面を示す。また、写真-1に完成状況を示す。

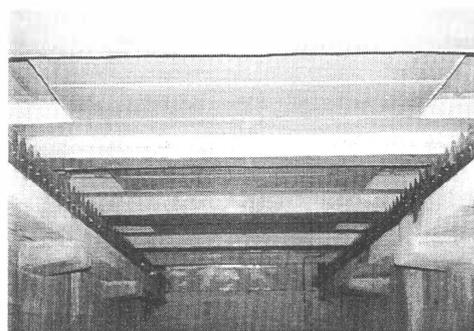
3 審査の内容

審査内容を以下に示す。

図一 側壁部、天井部 施工断面図 (補修深さ 3 cm 以上の場合)



写真一 スラスラ工法による施工完成状況



突起付きシートとモルタルとの固着性が確認された。

- ② JIS K 6761に基づき耐薬品性試験を行い、高密度ポリエチレンシートの耐薬品性能が確認された。
- ③ JIS A 1404に基づき透水試験を行い、防食被覆部の水密性能が確認された。

- (1) 硫酸により腐食したコンクリートの除去すべき劣化範囲を、確実に診断できる

硫酸劣化診断薬を用いて実際の劣化した施設から採取した供試体の発色状況を測定し、除去すべき劣化範囲を確実に診断できることが確認された。

- (2) 専用モルタルで断面修復した構造物は、当該構造物の設計強度と同等以上の強度を有する

専用モルタルで断面修復した部材 (スラブ) と標準部材との載荷試験を行い、専用モルタルで断面修復した構造物は当該構造物の設計強度と同等以上の強度を有することが確認された。

- (3) 専用モルタルによる防食被覆部と、躯体コンクリートとの一体性が確保できる

JIS A 6916に基づき、接着強さ試験を行い、専用モルタルによる防食被覆部と躯体コンクリートとの一体性が確認された。

- (4) 本技術による防食被覆層は、コンクリート防食指針 (案) (日本下水道事業団編：平成9年6月) のシートライニング工法による防食被覆層の品質規格に準拠する

- ① JIS A 6916に基づき接着強さ試験を行い、

4 今後の展望

ハザマではスラスラ工法に関わる基本特許を取得し、シートメーカー等とスラスラ工法研究会を設立、工法の普及に努めてきた。今回、吹付けモルタルメーカーであるエヌエムビーと突起付きシートメーカーであるカーボフォル・ジャパンと3社連名で技術審査に応募、評価取得できたことにより、受注の拡大が期待できる。さらに、2000年度中にスラスラ工法協会を設立し広くメンバーを募集するとともに、一層の普及を図り、2000年度中で約10,000㎡の施工を目指す。

【ハザマ技術研究所技術研究部先端研究室・

根岸敦規、前田照信】

問い合わせ

ハザマ技術研究所技術研究部先端研究室
〒305-0822
茨城県つくば市荻間字西向515-1
☎ 0298-58-8815 Fax. 0298-58-8819