

解説

沈設立坑工法 (PMP-II) による マンホール兼用立坑の多機能化

—迅速施工と長寿命化対策への取組み—

えくち ひとし
江口 仁
沈設立坑協会
事務局長

1 はじめに

下水道事業は、生活環境の改善と公共水域の水質汚濁防止とともに、浸水対策を目的として整備が進んでいる。下水道処理人口普及率は79.7%となっており、整備事業の主流は処理施設集約を行うための接続整備や、管路更生に移行している。また、今後はゲリラ豪雨等の雨水流出量増加に対する市街地の浸水対策が加速していくと考えられる。

そこで今回は、減少傾向にある污水整備事業であるが、施工時の周辺環境への負担を軽減し、かつ長期的に要求性能を満たすという次のステージを視野に入れた沈設立坑工法 (以下、PMP-II) とコンクリート製品を紹介する。

2 工法の特徴

PMP-IIは、先端に刃口を取付けたコンクリートブロックを、中掘り掘削とジャッキを併用して立坑を築造する工法である。推進工事前の立坑でありながら、推進工事後にはマンホール蓋などを設置して管理マンホールとして利用できる。仮設費を低減できるとともに、施工には特殊機械や大型重機が不要のため振動や騒音も少ない。施工時の道路専有面積は小さく、覆工は標準となり、夜間道路開放が確実にできるため、安全で経済的な施工が可能となっている。製品には内径900、1,200、1,500、

1,800、2,200、2,500mmの規格がある。

設置が完了したマンホールの利点は、供用開始後の維持管理スペースが広く、体積が大きいため地下での安定性が高くなる。標準仕様となっている自硬性滑材 (裏込め材) を、ブロック外周面に充填することで、マンホール本体と地山の摩擦力を高め、沈下・浮上を抑制する。過去の大地震後に行った追跡調査の結果からも、その効果と安全性が証明されている。

その他マンホールポンプとしての採用も多くの実績があり、防菌・抗菌タイプやレジンコンクリート製をラインアップしている。レジンコンクリート製は、優れた耐食性と長寿命化対策の製品として注目されていて、(公社)日本下水道協会発刊「下水道管路施設腐食対策の手引き(案)」における腐食環境条件のうち、最も厳しい環境を示す「I種」にも適応している。



写真-1 本体ブロック内面

3 レジンコンクリート製ブロックを用いた実施例

愛知県A市の下水道工事では施工時の騒音や振動、交通規制による渋滞など、住民の生活に与える影響とその期間を最小限にするなどの考慮をしている。また、下水道施設の経年劣化や硫化水素ガス等による腐食対策として、高い耐食性能を有した製品を採用し長寿命化を考えている。

ここでは、公共下水道工事における高架橋下の計画道路に設置するマンホールポンプ室の計画と施工状況について報告をする。

施工方法の選定は、現場環境や掘削深さを考慮し、開削工法でのマンホール設置が困難であるため、比較検討の結果、経済性・施工性に有利なPMP-IIが採用になった。

PMP-IIは、作業領域がコンパクトであり、施工期間が短く施工性、経済性に優れ、騒音、振動の環境対策にも適合し、かつ、推進工事の立坑としても兼用できる多機能化を図れる工法である。

また、立坑（推進完了後マンホール用躯体物）及び斜壁マンホールブロックに使用する材料は、(公社)日本下水道協会規格「下水道用レジンコンクリート製マンホールJSWAS K-10」¹⁾に規定されている耐薬品性に優れたレジンコンクリートを用いた製品（製品名：レジン製沈設ブロック²⁾、以降レジンブロックと称する）にて構築し、推進完了後マンホールポンプ室とした。

以下に、工事報告を記載する。

【工事概要】

工事件名：公共下水道事業管渠布設工事

工事場所：愛知県A市

用途：マンホールポンプ室（発進立坑兼用）

内径：φ1,500mm（3号）

マンホール深さ：6.720m

管種：鋼管（さや管、呼び径400）

硬質塩化ビニル管（本管、呼び径200）

推進工法：鋼製さや管工法

立坑構築工法：沈設立坑工法

【施工方法、製品の概要】

○PMP-II

施工方法は、路面より1.5m程度は土留め材を用いて

掘削、土留めを行い、その後に先端に鋼製刃口を取付けたレジンブロックを据付け、掘削を行いながら、自重及び圧入装置により沈下させる工法である。

掘削、沈下作業と並行して摩擦を低減するために、刃口によってレジンブロック外周面をオーバーカットして生じた間隙には自硬性滑材を注入・充填し、沈下時の摩擦を低減し地山の崩壊を防止する。施工後には硬化することから裏込材としての役割もはたす。

本工法では地盤改良を行わないのが一般的であるため、地下水位以下の掘削においては、ボイリング等を起さないようレジンブロック内の水位を地下水位より高く保持した状態で水中掘削を行う。

推進工事終了後は、床版および斜壁などの製品を組立て、そのままマンホールとなり、ポンプ設備を設置する。

○レジンブロック

一般的にマンホールポンプ室は下水が攪拌されることから硫化水素ガスが発生しやすく、マンホール躯体の腐食が懸念される。

(公社)日本下水道協会「下水道管路施設ストックマネジメントの手引き」³⁾では腐食環境条件の分類として硫化水素濃度により、I種=50ppm以上、II種=10～50ppm、III種=10ppm未満として、それぞれについて耐硫酸性材料での被覆、防菌・抗菌コンクリートの使用等の主な腐食対策の基本方針を示している。参考として表-1に腐食環境条件の分類、表-2に腐食対策の基本方針を示す。

表-1 腐食環境条件の分類³⁾

分類	腐食環境条件	摘要
I種	硫化水素の発生要因近傍で、硫化水素ガスの滞留が多く、腐食が厳しい環境（維持管理上、発生源対策を必要とする）	放置した場合、供用年数10年未満で劣化度Aランクに達する腐食環境を想定。平均硫化水素ガス濃度50ppm以上
II種	硫化水素の発生要因に近傍し、硫化水素ガスの滞留があり、腐食速度が緩やかな環境（発生源対策を必要とする場合としない場がある）	放置した場合、供用年数10年未満で劣化度Bランクに達する腐食環境を想定。平均硫化水素ガス濃度10～50ppm
III種	硫化水素の発生要因に近傍しているが、硫化水素ガスの滞留は少なく、腐食速度が小さい環境	放置した場合、供用年数10年未満で劣化度Cランクに達する腐食環境を想定。平均硫化水素ガス濃度10ppm未満