

CLP 工法：老朽化したコンクリート製配水池の ステンレス鋼による内張更生工法

CLP Method : A Retrofitting Method by Using Stainless Steel for the Deteriorated Concrete Reservoirs

1. はじめに

わが国初の近代水道が横浜市に誕生してから 120 年以上が経過し、都市基盤としての水道は、重要なライフライン施設として社会生活に欠かせないものとなっている。しかしながら、高度経済成長期に建設された多くの水道施設では、経年劣化が着実に進行しており、地震リスクが増大化していることから、水道事業者においてはこれら老朽化施設に対する早急な対応を迫られている。

このような背景から、近年「アセットマネジメント」という概念が水道事業において一般化しつつある。これは、既設施設の健全度を適正に診断・評価して、改良の必要性や方法を決定することで、施設全体の健全度ならびにライフサイクルコストの最適化を図ろうとするものである¹⁾。

CLP 工法は、このようなニーズに対応すべく開発されたコンクリート製配水池の更生工法であり、既設配水池の躯体を生かしたままステンレス鋼板を内張りすることで、以下の特長を有する工法である。

- (1) 更新工法に比較して短工期かつ低コストで施設健全度の改善が図れる。
- (2) ステンレス鋼を用いることで水密性・衛生性を確保し、更生後のメンテナンスコストを抑制できる。
- (3) 工法の選定により、既設配水池の健全度に応じた効果（漏水防止・地下水浸入防止・耐力回復/耐震化）がある。
- (4) 内面からの既設コンクリート構造物の経年劣化を抑制し、結果として既設施設の延命化が図れる。

CLP 工法は、2001 年に既設鉄筋コンクリート製（以下、RC 製）高架水槽の更生工事に初めて採用されて以来、現在までに 10 件の施工実績を有する。最近では、老朽化した配水池の更生だけでなく、高度浄水処理場内における耐オゾン対策工法としても活用されている。

2. 工法の概要

2.1 目的別工法の分類

既設配水池の劣化状態に応じて要求される回復性能が異

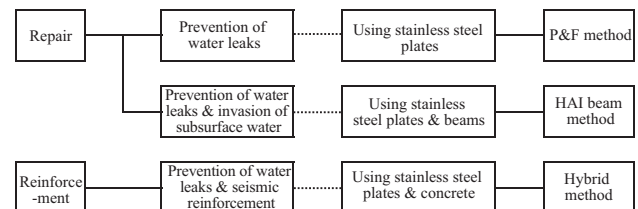


図 1 CLP工法の分類

Fig. 1 The classification of CLP Method

なるため、CLP 工法ではこれらに対応する工法がそれぞれ準備されている。これらの関係を図 1 に示す。

(1) CLP-P&F 工法

既設配水池の老朽化度が比較的軽微である場合に採用される工法で、内部からの漏水防止と劣化抑制を目的としている。既設配水池の内面にステンレス鋼板をアンカーボルトで固定し、板材相互をすみ肉溶接にて接合して水密性を確保する工法で、経済性は 3 工法のうち最も優位である。

(2) CLP-HAI ビーム工法

RC 製配水池は地下式もしくは半地下式構造が多く、老朽化にともない、水槽内への地下水の浸入・汚染が懸念される。本工法は内部からの漏水防止に加えて地下水の浸入防止を目的としたものであり、形鋼の梁を既設配水池に複数固定し、梁間をステンレス鋼板で塞ぎ、既設配水池表面とステンレス鋼板との間にグラウトを裏込めする工法である。

(3) CLP-ハイブリッド工法

既設配水池の劣化度が大きで、漏水防止のみならず構造的耐力の回復が必要な場合に適した工法である。配水池内面にスタッドジベルを取り付けたステンレス鋼板を設置し、既設配水池表面とステンレス鋼板との間に増設コンクリートを打設して、内張のステンレス鋼板と増設コンクリートを一体化させる工法である。

2.2 ステンレスの材質選定

水道分野では SUS304 や SUS316 などのオーステナイト系ステンレス鋼が多く採用されているが、配水池の非接水部分（気相部）では水道水に含まれる塩素が濃縮ガスとして滞留するため、極めて厳しい腐食環境となる。そこで、同部

位については、さらに耐食性の高い SUS329J4L を採用している。

一方、接水部分（液相部）については、上記のオーステナイト系ステンレス鋼のほか、より経済性に優れた Ni・Mo フリーの高耐食フェライト系ステンレス鋼 JFE434 LN2(SUS316 相当) や JFE443CT (SUS304 相当) も適用可能である。

2.3 施工管理

代表的な CLP-P&F 工法の場合、内張を行うステンレス鋼板は厚さ 2 mm であり、板材相互の接合は 1 パスの TIG 溶接にて行う。薄肉の溶接であるため仮付溶接、本溶接とも社内標準に従い厳格な品質管理が行われる。溶接士の技量認定試験を始め、連日の施工記録・確認を基に数キロメートルに及ぶ溶接線の管理を行う。また、溶接後の非破壊検査は通常の放射線透過試験が行えないことから、発泡漏れ試験と浸透探傷試験を併用する方法を採用しており、完全な水密性の確保を期している。

3. 施工実績

3.1 矢坂山配水場 1 号池耐震補強工事

岡山市水道局殿向け矢坂山配水場 1 号池耐震補強工事の概要を以下に示す。また、完成状況を写真 1 に示す。

施工場所：岡山県岡山市矢坂山配水場内
材質：SUS316 / SUS329J4L, $t=2$ mm (111.9 t)
内張り面積：7 000 m²
溶接線長：9.0 km

本工事では既設躯体の耐震補強工事も同時に行っており、導流壁コンクリートの増厚や鋼製ブレースを新たに設置した。このように P&F 工法とブレース補強との組み合わせによる既設 RC 製配水池の更生・耐震化も可能である。



写真 1 矢坂山配水場 1 号池耐震補強工事完成状況

Photo 1 The examples of CLP Method (Yasakayama Water Supply Plant)



写真 2 連絡渠および流入渠表面保護工完成状況

Photo 2 The examples of CLP Method (Misono Purification Plant)

3.2 三園浄水場高度浄水施設築造工事

鹿島・銭高・フジタ建設共同企業体向け三園浄水場高度浄水施設築造工事連絡渠および流入渠表面保護工の概要を以下に示す。また、完成状況を写真 2 に示す。

施工場所：東京都水道局三園浄水場内
材質：SUS304, $t=2$ mm (21.5 t)
内張り面積：1.243 m²
溶接線長：2.2 km

本工事は既設配水池の老朽化対策ではなく、新施設への CLP 工法の適用例であり、施工箇所はオゾン処理後の原水が流れる水渠である。CLP 工法の適用に際しては微生物腐食対策やオゾン環境に対する六価クロム浸出性について十分な検討を実施している。同施設は、2007 年 10 月の高度浄水施設運用開始とともに通水・運用されている。

4. おわりに

以上、CLP 工法（ステンレス鋼による内張更生工法）についてその概要・特長ならびに実績について紹介した。

水道ビジョンにおいては、基幹施設の耐震化率を 2013 年までに 100% とする提言がなされているが、現時点における配水池の耐震化率は僅か 23% に過ぎない。本工法は、この課題に対する有効な解決策であることから、今後とも同工法の普及に努めていく所存である。

参考文献

- 1) 日本水道協会. 水道施設池状構造物の鋼による改良マニュアル. 2006, p. 40.

〈問い合わせ先〉

JFE エンジニアリング
エネルギー本部 パイプライン事業部 水道部技術室塔槽グループ
TEL : 045-505-7889 FAX : 045-505-8903