横須賀市

新発想で配水池を改良

アルミドーム 同時採用 ステンレス内張り工法

横須賀市が進めてきた同市中心部の高台に給水している逸見高区配水池の改良工事が完成し、通水を開始した。逸見浄水場内に位置する単槽構造の円形配水池で、建設から37年が経過し劣化が進行していた。ドーム部にアルミドームを、側壁および底版にステンレス内張り工法を採用。容量５０００立方㍍規模での両工法の同時採用は例を見ない。施工中、他系統からバックアップの水運用が不可能なため、約6カ月間にわたって仮設配水池による給水を続けた。水道再構築の積極対応として注目されるところから、林功二上下水道局長と金井慎司施設部長に基幹施設改良の方針を聞くとともに、工事の要点を国本一郎水道施設課主査にご執筆いただいた。

竣工間近のアルミドーム

単槽 逸見高区配水池

施工 三井住友建設

林　功二 横須賀市上下水道局長に聞く

—全国的に水道事業の低迷がいわれて久しいが、横須賀市のここ数年の動向は。

林　全国的な傾向と同じように、給水人口と給水量の減少傾向が続いている。給水人口は平成14年度に42万９１１２人だったものが、平成18年度には42万１１６６人に減少した。同じく日平均給水量も19万８７０９立方㍍から18万６６３８立方㍍へと減少した。日最大給水量も同じ傾向にある。一方、給水栓数は18万２１９７栓から18万６３１８栓へと、毎年度１０００栓のペースで増え続けている。世帯数は年度ごとで増減を繰り返しながら、4年間で１７０世帯の微増で、今後、給水栓数の増加要因を分析する必要がある。給水量減少の原因は、自動車産業、火力発電所など、いわゆる大口の事業者の撤退や規模の縮小によるものだ。

—収入減対策は。

林　収入が減少すれば支出を抑制せざるを得ず、職員の削減、投資の抑制を図るとともに、土地の売却も行ってきた。特に、起債の抑制により、支払い利息を減少させたことが効果をあげた。そういう中で、市民から水道を付託された事業者としては、水道事業の継続性を維持し、給水サービスと事業者としての使命をどう両立させるかが、最大の課題だった。

現代に即した展開を

基幹施設整備 165億円投入

—どのような施策が必要か。

林　各方面から指摘されている通り、高度成長時代に建設された膨大な水道施設が更新時期を迎えており、水道システムを再構築する視点から、基幹施設の整備を着実に実施していかなければならない。具体的には、第1次基幹施設整備事業を平成13～27年度の15カ年計画で、総事業費１６５億円をもって実施している。

—財源確保の見通しはどうか。

林　順調に確保できるものと思っている。主な事業内容は、送配水隧道の管路化、浄水場の電気・機械設備の更新、配水池の改良、鋼製の送配水本管の外部電源防食による延命化、水運用システムの更新事業などを行うこととしている。

今回、逸見高区配水池改良工事が竣工したが、16年度に同じくアルミドーム工法で改良工事を実施した阿部倉配水池に続くものだ。今後は久里浜配水池の改良工事の計画策定に入る。

隧道に管路を引き入れて圧力管化する工事は、まず、小雀系統の朝比奈隧道と鷹取隧道において実施する方針だ。小雀系統は当市の給水量の半分を担う重要幹線であり、震災対策とより安心な水質の確保の観点からも、速やかに着手したいと考えている。

—今後の抱負を。

林　財政に目を向けると、水道料金は平成6年に改定して以来13年間経過したが、新しい視点、考え方で取り組んでいくしかないと考えている。また、２０07年問題が喧伝されているが、単に過去の技術や暗黙知といったものを継承するのでなく、アップデートというか、現代に応じた知識や考え方をつくり上げていくといった視点が必要だと考えている。これからは施設の更新だけでなく、環境対策、省エネ、省力化、ダウンサイジングといった要求にも応えていかねばならないと考えている。

金井　慎司 横須賀市上下水道局施設部長に聞く

—第1次基幹施設整備事業の着実な実施に当たっての基本方針は。

金井　第1次基幹施設整備事業は、基幹施設の更新を主体とした事業のため、工事期間中に施設機能を一時的に停止し、その間は他系統からのバックアップや仮設配水池での水運用を行うという制約条件の多い中での事業実施となる。そのため、万一の場合の緊急対応など、維持管理部門との協力体制の確立や、水源系統を同じくする横浜市や神奈川県内広域水道企業団など、関係機関との理解と協力を得ながら実施したい。

資産運用の手法導入

事業効果 分かり易く説明

—そういう基本方針の中で、逸見高区配水池改良工事の技術的な特徴は。

金井　実施設計に当たっては、長寿命化、単槽構造を考慮したメンテナンス・フリー化、仮設配水池による水運用のリスク軽減を図るための工期の短縮などを重要項目として検討した。

その結果、配水池内面はステンレス張り工法、屋根はアルミドーム工法、排水管はホースライニング工法といった新技術の導入を図った。

また、工事期間中の安定供給を前提に、停電などの電気的トラブルへの対応のシミュレーションをもとに、仮設配水池で運用した。

—今後の更新改良の取組み姿勢は。

金井　これから大更新時代を迎えるにあたって、施設機能や課題を改善したうえで施設の延命化を図り、更新事業の平準化に努め、管理情報から施設の機能診断、健全度の評価を行い、それらの効果をお客さまに対して分かり易く説明することが重要だ。それによって、水道事業への理解を得るとともに必要な財源を確保し、事業環境の整備を図らねばならない。

つまり、これまでは経験則や五感に頼っていたものを、データベース化してこれからの時代に対応していく。その手法として、維持管理事業と施設更新事業を一体としてとらえて、施設、すなわち資産を管理する手法であるアセットマネジメントの導入をめざして、一昨年から検討を進めている。

—水質への取組みは。

金井　これまでも配水管や貯水槽水道での水質挙動の分析を行ってきたが、平成22年には無ライニング管がなくなるので、これを一つの目途として、塩素の低減化を実施したいと考えている。これまで培ってきた横須賀水道の企業風土、信念を大切にしつつ、これからも取り組んでまいりたい。

ステンレス内張りの施工

改良工事の要点

横須賀市上下水道局水道施設課主査　国本　一郎

1. 逸見高区配水池改良工事の内容

(1)逸見高区配水池の概要

今回改良工事を施工した逸見高区配水池は、逸見浄水場内の高台に位置し、横須賀市中央部の高台を給水エリアとしています。また、建設後37年経過したこの配水池は、標高１０５㍍、半径14・25㍍、有効水深8㍍、容量５０００立方㍍、給水人口約3万３０００人の単槽構造の円形配水池で、側壁がプレストレスコンクリート、底版とドーム部が鉄筋コンクリートでできています。

(2)水運用方法の検討

高区系単槽構造で他系統からの水運用が不可能であり、さらに直近に低区系配水池があるため、当初はポンプ直送による放圧弁方式を採用する予定でしたが、長期間運用における放圧弁のキャビテーションや停電リスクの解消が困難なため、仮設配水池方式を採用しました。

仮設配水池の容量は、送水ポンプ能力が時間最大給水量を上回っているため、消火用水量と停電時における2系統受電および非常用発電機による復帰までの水量を考慮して約２３０立方㍍としました。さらに雷等による停電、火災による消火、漏水等に対する関係部署との連絡体制を確立して安定給水に対するリスク軽減に努めました。

(3)工法の検討

当該配水池の工法選定において、最も重要視した点は、「品質確保」「メンテナンスフリー」「工期短縮」の3点です。ドーム部は鉄筋コンクリートの劣化が進行し、鉄筋が腐食膨張してコンクリートが剥れ落ちた状況（露筋）だったため、補修と更新の両面から比較検討した結果、軽量で、既設構造物内での組み立てが可能であること、耐久性が良いこと、工期が短縮できることおよびメンテナンスフリーでトータルコストに優れた「アルミニウム合金製屋根工法」による更新を採用しました。

トータルコスト評価

重視　品質と管理と工期

また、側壁および底版の仕様は、構造的に問題はないため、水質劣化および防水・防食機能の改善を目的として、塗装と内張りの両面から比較検討した結果、衛生的であること、溶接施工による均一性・水密性に優れていること、耐久性・工期等アルミと同等の優位性がある「ステンレス内張り工法」を採用しました。

(4)工事の概要

・既存施設の調査（約2週間）

既存配水池の断水を利用して、内面塗装調査・構造的調査・配管調査を実施しました。内面塗装は、全体的に膨れや剥れが多数あり、防水・防食効果を発揮していない状態でした。構造的にはドーム部に露筋が多数見られましたが、ドーム部以外はほとんど健全な状態でした。配管は、埋戻時の外面被覆（アスファルト）損傷による外面腐食が多く見られ、特に内面が塩素ガスにさらされている排水管は、腐食が進行して多数の孔が空いている状態でした。

・アルミニウム合金製屋根工法（約8週間）

既設ドームの取り壊しは、コンクリートの落下により底版を損傷しないように、クレーンで吊りながらウォールソウおよびワイヤーソウで切断して取り壊しました。その後、アルミドームを設置する支承部を築造し、底版上でアルミドームを組み立て、人力式ウィンチ8台を操作して配水池上部まで約2時間かけて上架しました。

アルミドームの内部

・ステンレス内張り工法（約7週間）

人力による運搬が可能な大きさのステンレス板を、アンカーでコンクリートに固定し、ラップさせながら全面隅肉溶接する方法で、側壁・底版・ピットに内張りしました。

2. 基幹施設整備事業の方向性

(1)実施時期

今までは給水量の増加に伴い、事業拡張を余儀なくされてきたため、基幹施設の機能を停止して整備することは、極めて困難な状況でした。しかし、給水量の減少が続く現在は、経営的には厳しさをもたらすものの、一方で水運用に余裕ができました。

このような状況は施設の再構築を進める時期としては、絶好のチャンスだと考えています。機能停止を伴う基幹施設の点検調査、改良による延命化、更新等は、このチャンスを逃すことなく、事業の平準化を図りつつ積極的に進めていきたいと考えています。

(2)工法の選定

管理の時代に対応した技術（材料や工法等）は発展途上にあり、日々進歩しています。したがって、現有する最新技術の情報を幅広く収集するとともに、それぞれの現場条件にあった技術を選択する必要があると考えています。

(3)人材の育成

さまざまな制約条件や現場条件による検討・計画策定・設計・施工等一連の作業を実行するには、しっかりとした目的意識を持った上で、広い視野を持った情報収集、さまざまな視点からの検討、新しい技術の積極的な導入、前例に捉われないアイデア等、前向きで積極的な姿勢や、意識を持った人材を育成する必要があると考えています。

(4)今後の方向性

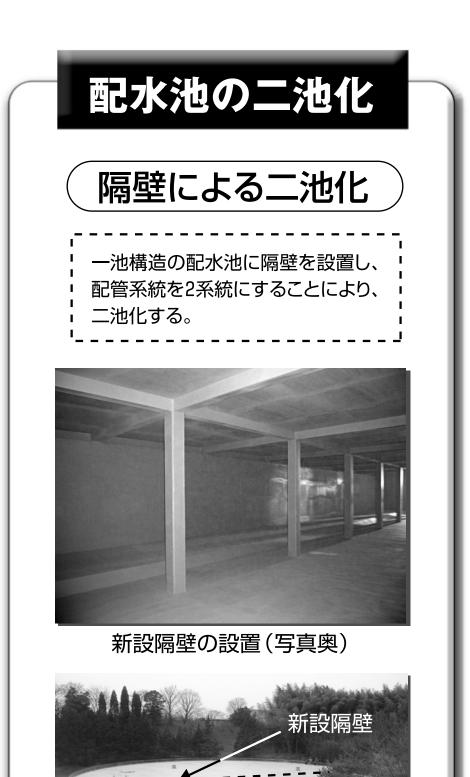
横須賀市の基幹施設のほとんどは建設以降約40年程度が経過して、老朽化が進行しています。「お客様満足度の最大化」「安心で安定的な給水の持続」を目指した効率的な事業運営を実現するために、今後のさまざまな検討作業や現場経験を通して、職員の意識改革・技術の継承・人材の育成を実行していくことが重要であると考えています。

最後に、本工事が当初予定した仮設配水池による水運用期間よりも1カ月早く通水（仮設期間約6カ月）できたことは、請負業者の努力によるものであり感謝の意を表します。

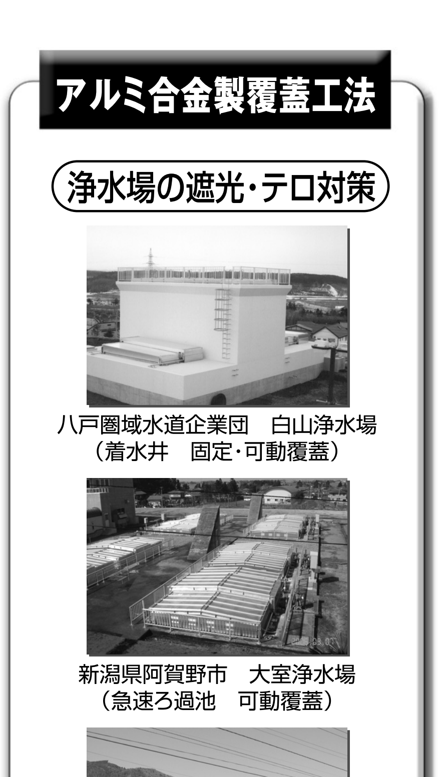
三井住友建設の水道施設リニューアル技術

三井住友建設では、水道施設の豊富な施工実績とリニューアル技術を基に、
水道施設の「診断ー評価ー補修補強設計ー施工」の一貫システムを有しています。

耐震補強
RC矩形水槽
RC矩形配水池
PCタンク
水管橋
側壁外側のアラミド補強
リニューアル前
ドームリングPCの再構築
橋脚・橋台の耐震補強
側壁の増打補強
RC屋根・柱の解体
側壁下端の耐震補強
橋台基礎の液状化対策
側壁内側の防食塗装
側壁の増打補強・アルミ屋根
入間市　東金子配水場
福島市　清水町配水池
伊賀市　北部配水池
東京都　大井水管橋



不断水ドーム改修工法
ウォーターラッピング工法
遮蔽シート
劣化したPCタンクのドームをタンクを稼働しながらアルミドームに架け替える工法
(財)水道技術研究センターとの共同開発
（守谷市で実証試験）


アルミ合金製覆蓋工法
浄水場の遮光・テロ対策
八戸圏域水道企業団　白山浄水場（着水井　固定・可動覆蓋）
新潟県阿賀野市　大室浄水場（急速ろ過池　可動覆蓋）
南アルプス市　駒場浄水場（フロック形成池・沈澱池　建屋）

三井住友建設
URL http://www.smcon.co.jp/
本　　店　〒164ー0011東京都中野区中央1ー38ー1　TEL 03ー5337ー2405（土木営業本部　リニューアル営業グループ）
横浜支店　〒231ー0015横浜市中区尾上町4ー58　TEL 045ー651ー0556