

## 2

## 技術レポート

# 横浜市立大学医学部附属 市民総合医療センターの700m<sup>3</sup> 循環式地下貯水槽について (病院用緊急貯水槽の設置例)

横浜市水道局南部建設課

課長 加藤 茂  
小林正史

## 1.はじめに

横浜市水道局では、災害時の給水拠点として配水池、循環式地下貯水槽、緊急給水栓などを整備しています。

配水池では、大地震が発生すると、2槽ある配水池のうち1槽の緊急遮断弁を無線操作により閉じることにより飲料水を確保します。残りの1槽は、飲料水や消火用水などに使用するため、通常どおり水を流します。

配水池から離れた地域のために設置している循環式地下貯水槽は、普段は配水管の一部として機能し、新鮮な水道水が流れていますが、断水時には入口と出口に設置してある弁が閉まり貯水槽内に飲料水を確保します。

緊急給水栓は、管路による給水を目的に地震に強い水道管を布設し、その先端に臨時の給水装置を取付けて給水する施設です。もし地震で被災した場合でも、優先して復旧し被害地区で応急給水するよう計画しています。

今回は、横浜市立大学医学部附属市民総合医療センター(旧浦舟病院)の病院再整備事業の一環として横浜市立大学から建設を要請された病院用の700m<sup>3</sup>循環式地下貯水槽について、その概要および検討内容の報告をします。

図1 貯水槽の設置場所



## 2. 病院用の循環式地下貯水槽

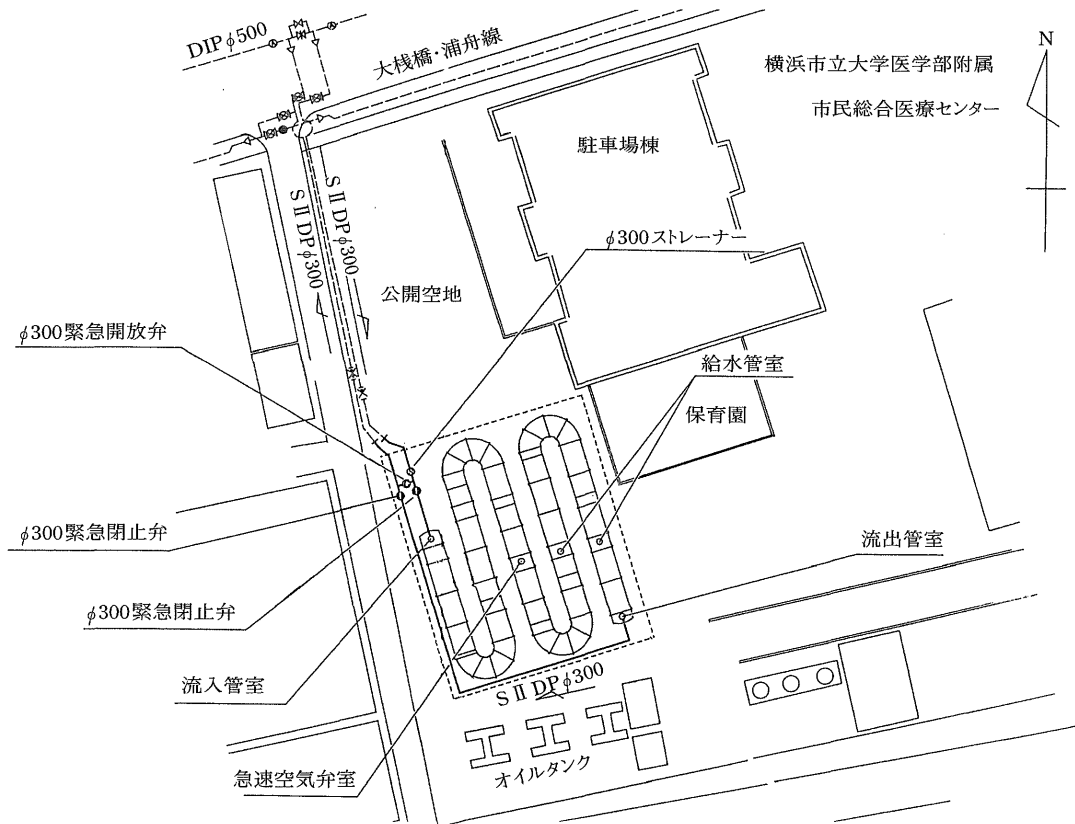
市民総合医療センターでは、地震などの災害時に備えて病院のベット数や外来患者数を考慮して1週間分の水の確保を図ることとしています。

確保する水量は、既設の受水槽容量に加えて

700m<sup>3</sup>が新たに必要となり、これを循環式地下貯水槽で確保することになりました。

災害時には、循環式地下貯水槽で確保された水を病院に備えてある自家発電設備により、ポンプを使用して受水槽経由で病院内に給水されます。

図2 「市民総合医療センター」内の貯水槽の配置状況



## 3. 循環式地下貯水槽の概要

貯水槽容量:700m<sup>3</sup>

形状寸法 :呼び径2600mm×134m

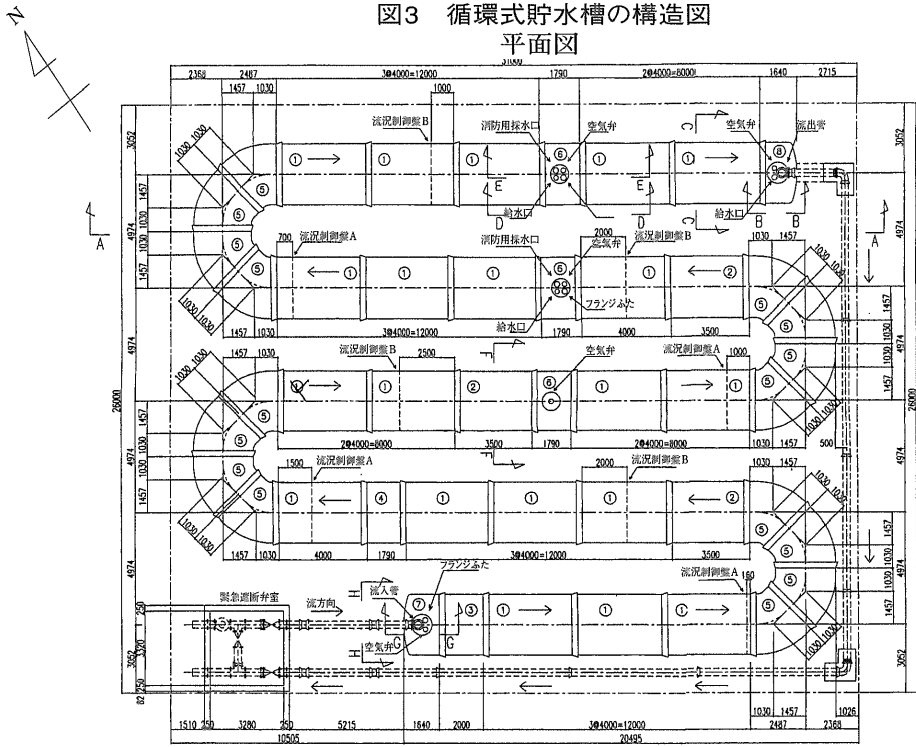
材 質 :ダクタイル 鋳鉄製

接合形式 :UF形

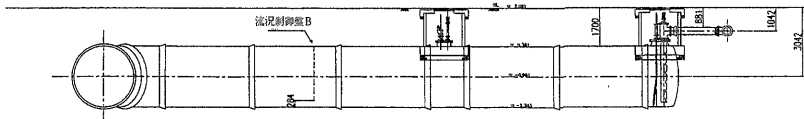
基礎形式 :RC床版+PHC杭

施工面積 :26m×31m=806m<sup>2</sup>

図3 循環式貯水槽の構造図  
平面図



A-A縦断図



#### 4. 緊急閉止弁・開放弁

地震などの原因で、流入・流出側の水圧が設定水圧を下回ったとき、これを感じし自動的に緊

急閉止弁が閉塞し、貯水槽内に水が確保されます。同時に開放弁が開き、バイパスを通して配水管内の水の流れは確保されます。

図4 緊急閉止弁・開放弁の構造図

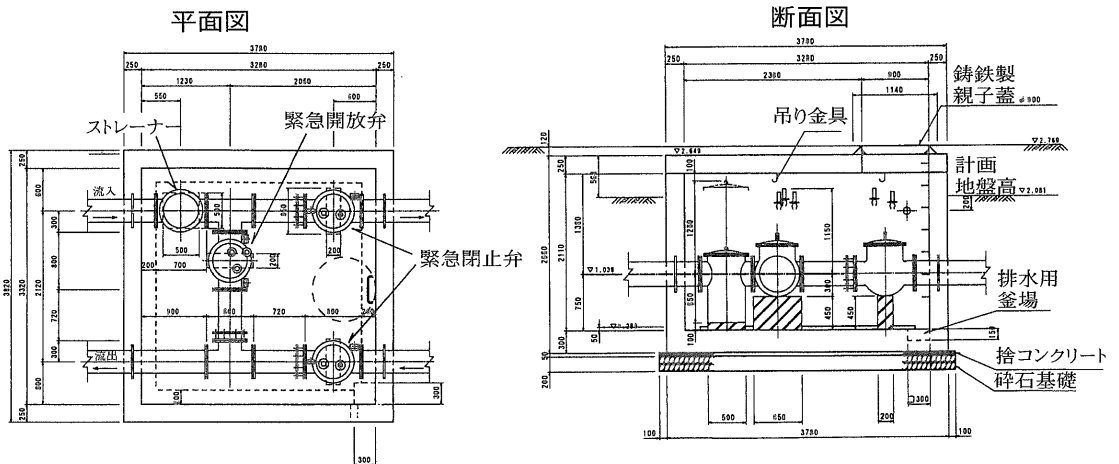


写真1 循環式貯水槽



## 5. 基礎および接合形式の検討

### (1) 設置場所の条件

設置場所は、沖積層が厚さ30mに及び堆積し、ほとんどがシルト質(砂質シルト)で上層においてN値3前後、下層においてもN値5～12という軟弱地盤となっています。

さらに、地層が東から西へ斜めに落ち込んでおり、表層厚の変化に伴う不等沈下が発生することが考えられます。(液状化は発生しない)

また、病院整備に合わせるため10ヵ月という短い工期、さらに26m×31mという貯水槽本体の設置場所だけの作業スペースなど、さま

ざまな制約のなかで、基礎形式と接合形式を総合的に判断し決定する必要がありました。

### (2) 接合形式の検討

本施工場所が軟弱地盤であることから、不平均力と圧密沈下に対してどのような継手を採用するかが重要なファクターでした。

鎖構造の継手では不平均力に対応できず、基礎工法と合わせ検討した結果、UF形継手(剛構造)ですべてを一体化する方法としました。この形式は、不平均力に対しての安全性を有し、また、大容量貯水槽としての施工実績もあります。

### (3) 安全性等の検討

貯水槽の強度安全性検討には、JDPA(日本ダクタイル鉄管協会)の資料T-38「ダクタイル管による耐震貯水槽」を参考にして検討しました。なお、その内容については本文中では割愛させていただき、項目のみを次に示します。

#### ① 平常時の検討

- ・管体の強度検討
- ・継手部の離脱強度検討
- ・地下水による浮力に対する検討
- ・設置後の地盤沈下に対する検討

#### ② 地震時の検討

- ・内圧による軸方向応力の算定
- ・地盤の歪または変状に対する検討

#### ③ 流況制御板設置の検討

平成4年度にみなとみらい地区に設置し

た1000m<sup>3</sup>貯水槽では、停滞水対策として流況制御板を14枚設置しました。700m<sup>3</sup>貯水槽において同様な設置間隔を確保しようとした場合、設置枚数は9～11枚になります。

しかし、貯水槽の流入側は流況制御板の上部を、流出側は下部を開口部とするため、設置枚数は偶数とする必要がありました。

したがって設置枚数は8枚、10枚、12枚が適当となりますが、置換倍率(水質保全のための水の入替わり性能)の検討を行った結果、700m<sup>3</sup>貯水槽に8枚の流況制御板を設置した場合の置換倍率は約4.2～4.5倍と推測でき、1000m<sup>3</sup>貯水槽の置換倍率の4.0倍と大差はないと言えるため、700m<sup>3</sup>貯水槽の流況制御板設置枚数は8枚としました。

写真2 流況制御板

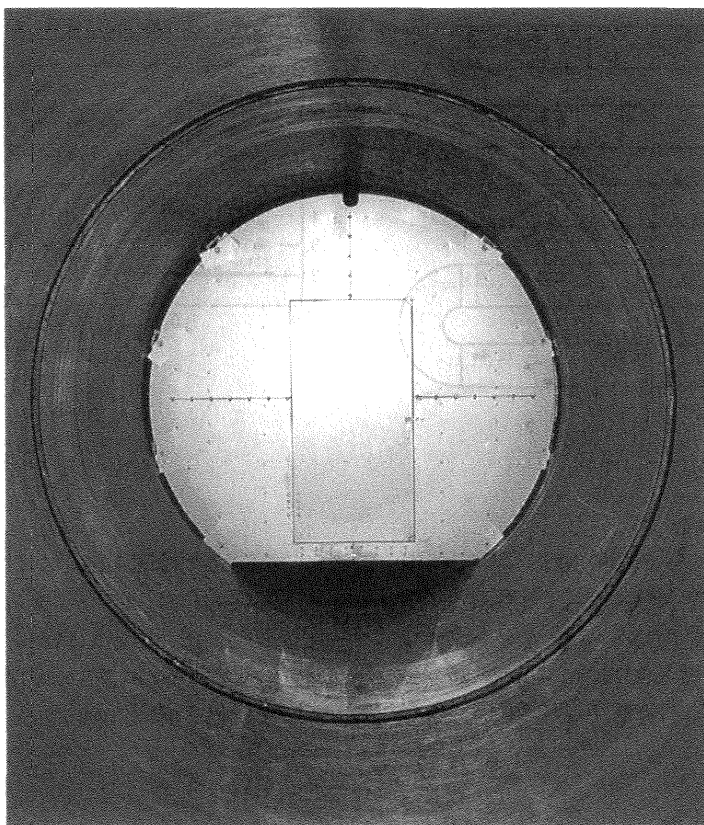


図5 流況制御板を8枚設置した場合  
(図中の寸法は、流況制御板間の長さを表す)

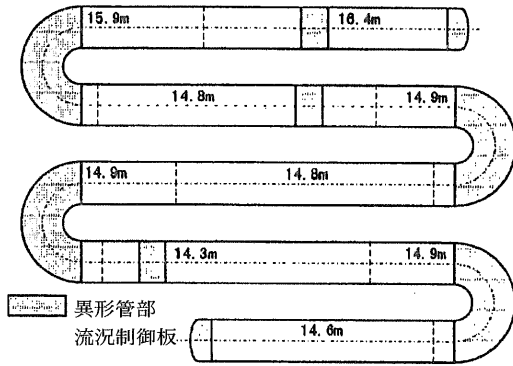


図6 流況制御板を10枚設置した場合  
(図中の寸法は、流況制御板間の長さを表す)

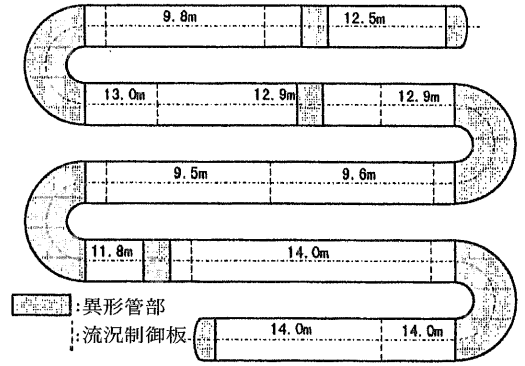


図7 流況制御板12枚設置した場合  
(図中の寸法は、流況制御板間の長さを表す)

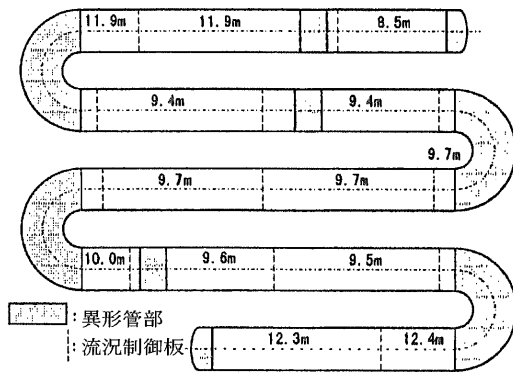
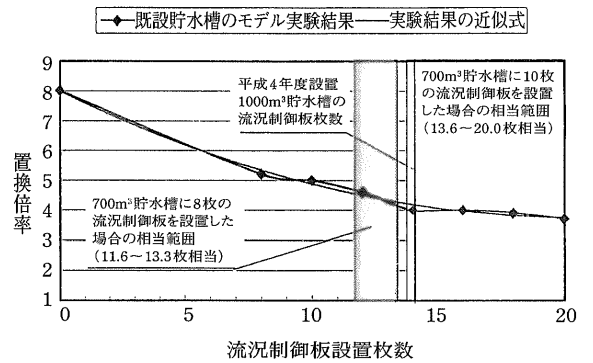


図8 流況制御板設置枚数と置換倍率の関係



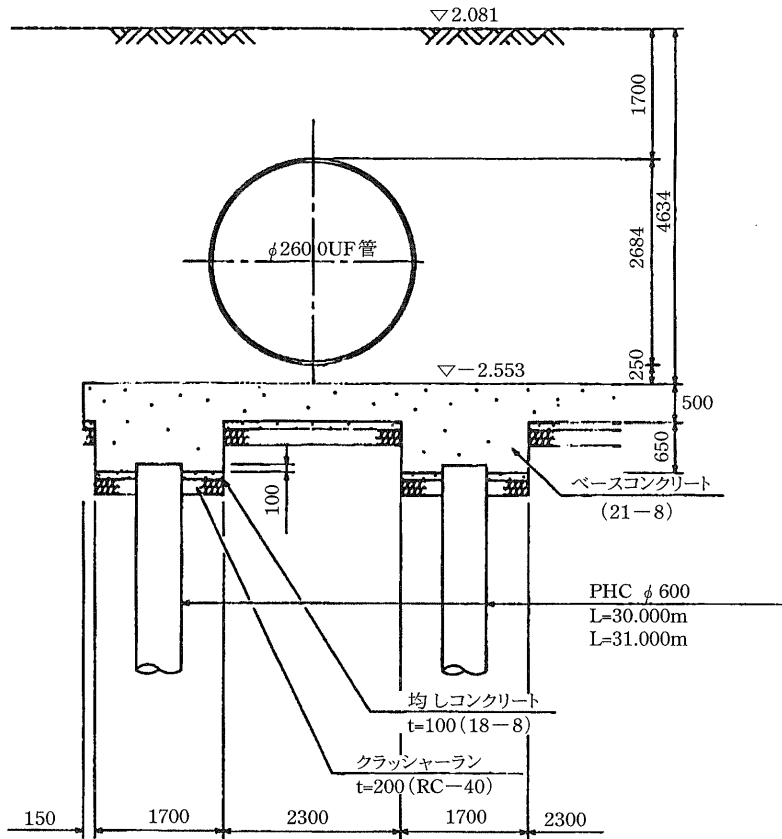
(4) 基礎工法の検討

設置場所の上部を病院の駐車場等で利用すること、および貯水槽本体をUF形継手(剛構造)で一体化するため、不等沈下を認めない基礎工法が必要となります。

軟弱地盤に対し不等沈下を起さないための

さまざまな対策工法のなかで比較検討を行い、最終的にサンドコンパクション工法、深層混合処理工法、支持杭工法について、詳細に比較検討を行ったなかで、工期と経済性を重視し、支持杭工法としました。

図9 支持杭構造図



## 6. おわりに

今回は病院用の循環式地下貯水槽として、設置場所の条件や、経済性、実績、工期などを総合評価し、UF接合形式のダクタイル鋳鉄製の貯水槽を採用しました。

これらの諸検討を行うに当たっては、日本ダクタイル鉄管協会の関係者のご協力を頂き、心から感謝を申し上げます。