

# 貯水槽内（地下空間）での施工方法の工夫について

静岡県土木施工管理技士会  
平井工業株式会社

主執筆者 監理技術者 山本 勝俊  
技術者番号 (CPDS) 00173398

## 1. はじめに

本工事は、昭和38年（1963年）に建設されてから57年が経過している老朽化した工業用水の貯水施設である。

このため、診断結果からレベル1、レベル2ともに基準が満たされていないことから、貯水槽を増厚コンクリート工法で耐震補強を行う工事である。

### 工事概要

- (1) 工事名 : 平成30年度[第30-P5422-02号]  
静岡工業用水道事業 上原配水場配水池  
耐震補強工事
- (2) 発注者 : 静岡県企業局東部事務所
- (3) 工事場所 : 静岡市 清水区 上原 地内
- (4) 工期 : 平成30年11月29日～令和3年8月31日

耐震補強の施工箇所は貯水槽内（幅40m、延長50m、高さ5.2m）の施設である。

貯水槽内では通常の施工方法では出来ない事など多くの課題がある特殊な場所だった。（写真-1、2）  
本工事では作業環境の維持、資機材の運搬、足場の組立について対策を講じないと施工性の低下につながってしまう懸念があった。

そのため上記3個項目の対策について報告する。

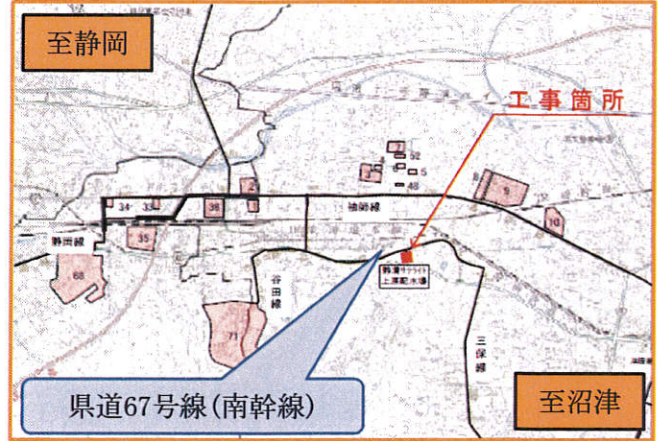


図-1 現場位置図



写真-1 施工箇所（貯水槽内）



写真-2 施工箇所（外景）

この地下に貯水槽施設が2基ある。  
※1号池が完了してから2号池の施工となる。



## 2. 現場における問題点とその対策

### 問題① (作業環境の維持)

地下空間の中で粉塵による環境の悪化や空気の循環の低下が考えられる状況である。(写真-1)

また、搬入口(兼換気口)は1箇所しか設けることができず空気の自然循環が期待できない状況である。(図-2) (写真-3)

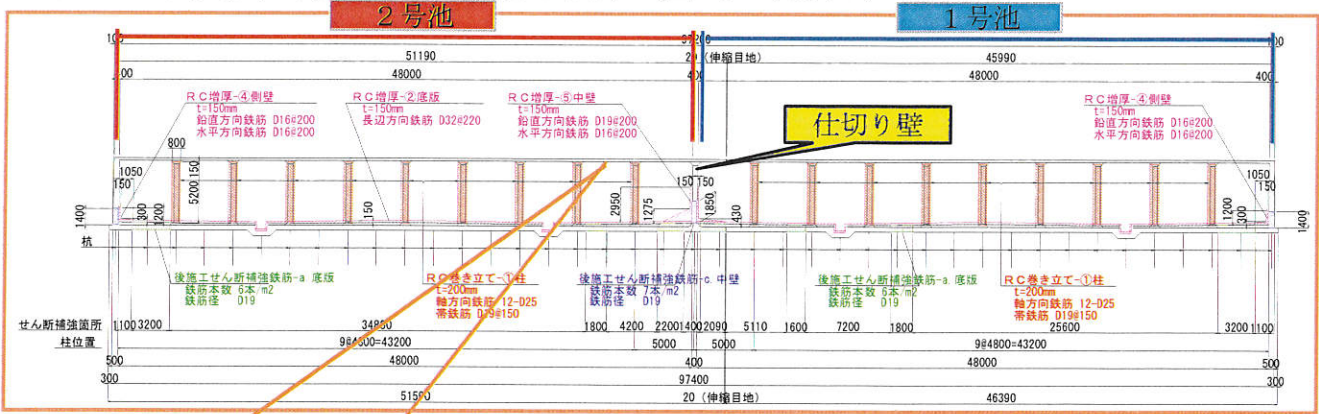


図-2 現場詳細断面図



写真-3 搬入口(兼換気口)

搬入口(寸法:3.5m×2.5m)

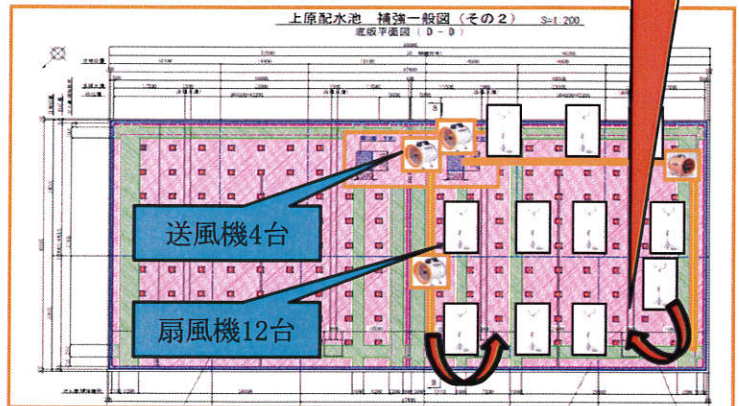


図-3 換気設備位置図

### 対策①

#### 1) 換気設備の検討

送風機(φ300)を外部及び内部に設置して外気を内部に送風させた。

貯水槽内には扇風機(100V)を設置して空気が滞留しない様にした。(図-3) (写真-4) (写真-5)

#### 2) 粉塵抑制の検討

本工事の施工で、粉塵が多く発生してしまう工種は、せん断補強及びあと施工アンカーによる削孔であった。その為、削孔時は粉塵が飛散しない様に粉塵防止カバーや粉塵吸引削孔ドリルを使用して抑制した。

また適度に散水をして粉塵を抑制した。(写真-6)

上記の対策をした結果、貯水槽内の空気が滞留す事なく循環した。また、粉塵も抑制ができた事で作業環境は良好な状態を維持し作業も予定通りに進んだ。

酸素・硫化水素測定も毎日確認していたが問題はなかった。



写真-4 外気送風状況



写真-5 槽内空気循環状況



写真-6 削孔時の粉塵防止状況



**問題② (資機材の運搬)**

貯水槽内では、クレーンで上部から作業場付近に材料を下すことが出来ない。搬入口からクレーンで中に材料を下してから奥に鉄筋材、足場材等の重量物をどのように運搬していくかが課題となった。

(写真-7)

また地下内では排気が出る建設機械を使用し場合に一酸化中毒になる可能性があるので使用機械についても課題となった。

**対策②**

1) 使用機械の検討

使用機械は電動式フォークリフト及び手押し式運搬車を選定した。(写真-8)

また、より多くの材料をまとめて運搬できる様に1tまで上載できる運搬車を使用した。

2) 材料の保管(仮置き)について検討

耐震補強は底版部全面を増厚コンクリートで補強するため、進捗に応じて常に材料を移動させなければならないので、台車又はパレットの上に乗せて容易に移動できる様にした。(写真-9)

上記の様に材料運搬や仮置き方法で施工した結果人力で重量物を少量運搬する事なく運搬時間を短縮する事で効率よく作業ができた。

電動式のフォークリフトなので排気ガスや騒音もなく良好な作業環境も維持ができた。また、資材もパレット上に保管したり籠に入れる事で現場内の整理整頓も維持する事ができた。

パレット

かご

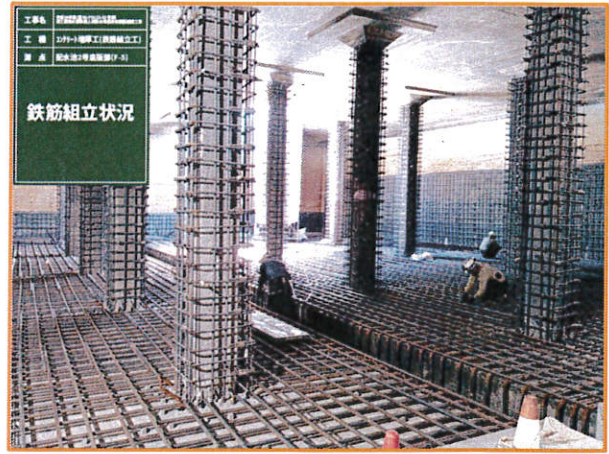


写真-7 鉄筋組立状況 (鉄筋数量：約150t/基)



写真-8 材料運搬状況



写真-9 材料運搬状況

**問題③ (足場の組立)**

耐震補強で柱部について足場組立が必要となる。設計は柱周りの四方に枠組足場を組立る工法であった。

既設柱(□400)を1面20cm増厚する補強で本数は162本ある。(図-4)

本工事は、貯水槽内であるためコンクリート打設はコンクリートポンプ車(配管)打設となる。

上記の事から左記の様な足場の組立だと、足場を組立た後は人力で材料を運搬しなければならない事で狭隘な足場を上り下りする事は大変であり災害のリスクも考えられた。

特にコンクリート打設時はポンプ車の先端ホースを移動させながら打設するのは困難であり課題となった。

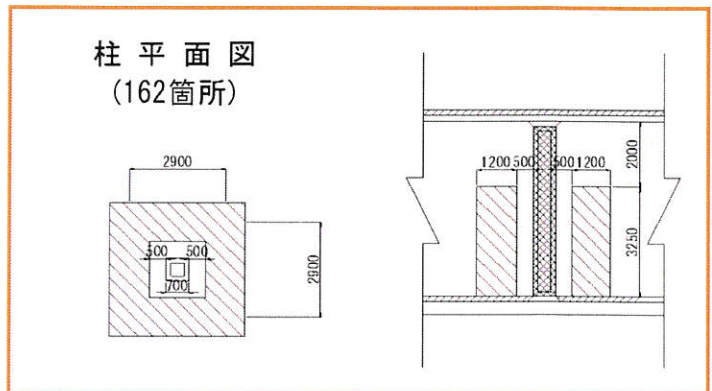


図-4 柱部の足場組立図 (設計)



### 対策③

#### 1) 枠組足場の検討

足場間の隙間を塞ぎステージ上にして階段の上り下りがない様に組立てた。(写真-10)

#### 2) 枠組足場の高さ(作業空間)の検討

枠組足場の高さについて、天井と足場(布板)の空間をおおよそ2.0m確保できる様にした。

2.0mを目安に空間を確保した理由は作業員の機動性と2.0m以上超えると上部作業が大変になる事から設定した。(写真-11)

上記のことから作業員の機動性も上がり無駄な動きも省く事ができた。足場の隙間をなくす事で作業スペースにゆとりができ、災害リスクも低減し安全に作業ができた。

耐震補強する柱

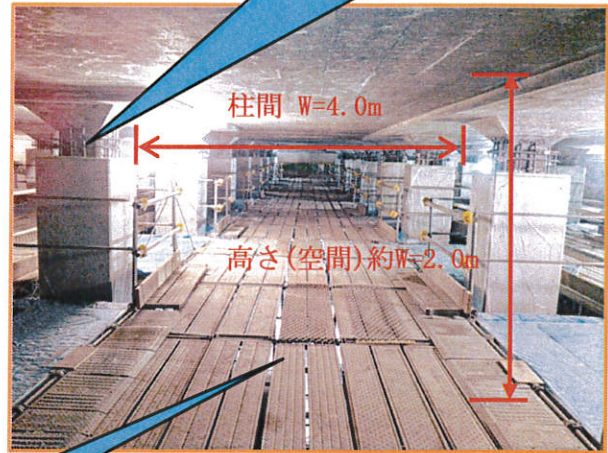


写真-10 材料運搬状況

枠組足場をステージ化した

ポンプ車のホースを容易に移動が可能



写真-11 型枠組立・打設状況



写真-12-1 完成写真(底版部・柱部)

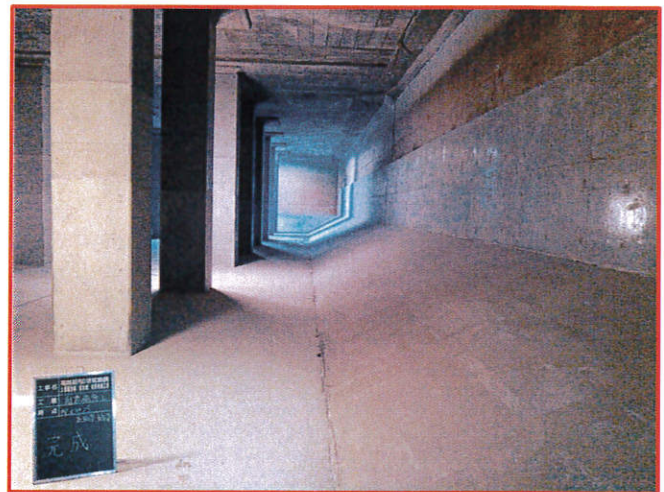


写真-12-2 完成写真(側壁部)

### 3. おわりに

今回の工事では、貯水槽内(地下空間)の特殊な場所で通常は容易に出来る作業も困難になる状況であった。そして主な建設機械が使用できない上に人手不足もあった。地下空間での作業は初めての経験であり、どのような施工方法が一番良いのかが分からない中、関係各社との綿密な打ち合わせを行いながら施工計画を立案した。実際に施工しながら改善する事も多々あったが計画とおりに施工が出来た事は良かった。

その結果、無駄な作業ロスも軽減させて工程の遅延もなく、また工事関係者の安全も確保できた。この工事で得た実績を次に繋げられる様に施工管理を行っていききたい。