

## 高宮浄水場1号高所配水池築造工事の施工

(株)安部日鋼工業  
 (株)安部日鋼工業  
 (株)安部日鋼工業  
 九州大学大学院

○松尾 裕太  
 林 一豊  
 正会員 中原 晋  
 正会員 佐川 康貴

## 1. はじめに

本工事は、福岡市水道局発注の配水池築造新設工事である。構造形式は、内径 17.600m、有効水深 12.000m、有効容量 2,907m<sup>3</sup> の標準タンクである。基礎工では、狭小なヤードにおいてアースオーガプレボーリング工法による杭施工があり、作業効率の低下が懸念されたことから、搬出入計画や施工方法に工夫を行った。

配水池築造工の底版では、厚さが 1,000 mm～1,150 mmあり、マスコンクリートに分類されることから、水和熱抑制剤とパイプクーリング併用によるひび割れ抑制対策を行った。

本稿では、基礎工や配水池築造工に対する施工時の取組みについて報告する。

## 2. 工事概要

施工位置および構造断面図を図-1、図-2に、本工事の工事概要を以下に示す。

工事名：高宮浄水場1号高所配水池築造工事

発注者：福岡市水道局

工事場所：福岡県福岡市南区大池2丁目

(高宮浄水場内)

工期：平成26年8月15日～

平成28年3月15日

構造形式：PC標準タンク

(エアードーム工法)

基礎形式：杭基礎

工事内容：①杭基礎工

φ700 L=16.5m 45本

φ700 L=14.5m 1本

②本体築造工

有効容量Ve=2907m<sup>3</sup>

有効水深He=12.000m

内径D=17.600m

壁高H=12.600m

③配管布設工

1号送水管，配水管，

越流管，排泥管



図-1 施工位置図

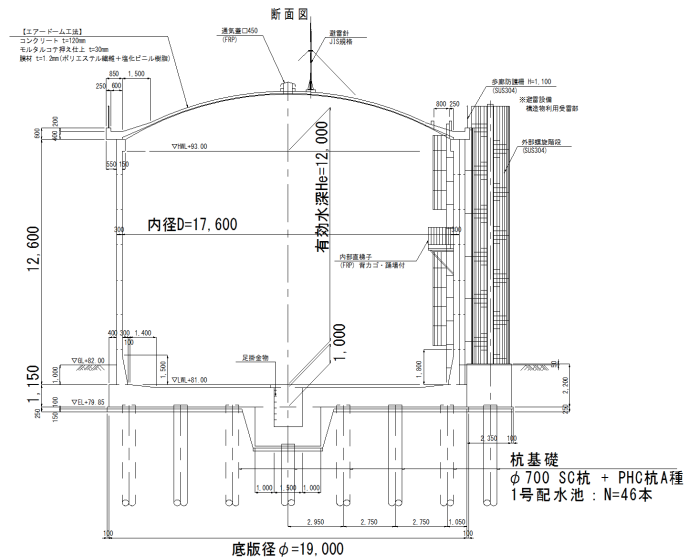


図-2 構造断面図

### 3. 施工フロー

本工事の施工フローを図-3に示す。本工事は、現在も施工中であることから、本稿では準備工から底版工の施工内容について報告する。施工フローの特徴として、従来ならば床掘完了後に杭頭カットオフを行うが、本工事では、床掘完了後に砕石敷き均し、均しコンクリートを打設したのちに杭頭カットオフを行った。このように施工フローを入れ替えることにより、杭頭カットオフと外部足場組立の2工程の並行作業が可能となった。

### 4. 施工内容

#### 4. 1 準備工

本配水池の構築場所は、浄水場の既設配水池に隣接しているため、昭和40年代に布設された既設配管が多数存在している。施工開始にあたっては、隣接する配水池が現在稼働中であり、杭施工や床掘による既設配管の損傷防止が重要であったため、施工を行う前段階で試験掘りを行って管路図と実際の布設位置との整合を図った。(写真-1)

#### 4. 2 杭基礎工

杭基礎工の施工においては、二軸同軸式(分離型)アースオーガプレボーリング工法が採用されている。本工法の特徴は、掘削用アースオーガとケーシングが同軸にある杭打機を使用して施工を行う工法である。

杭施工にあたっては杭打機、クローラークレーン等の搬入に、特殊大型車両を要するため、早朝での搬入となった。さらに搬入路が住宅密集地となっているため近隣住民からの苦情等が懸念された。対策として近隣の住宅へ事前に工事内容、大型車両の通行予定表の配布や、自治会長との打合せ等を密に行った。それにより、苦情もなく杭打機、クローラークレーンをスムーズに搬入することができた。

杭施工時は杭打機と60tクローラークレーン、プラント、サイロ等を設置しての施工になるため、場内が非常に狭く杭材料の仮置きが困難であった。そこで、日施工本数を3本と計画し、日々の施工進捗に合わせて搬入本数を調整した。そのことにより、近隣の住宅密集地を経由する搬入路における交通阻害を防止できたうえに、狭い場内を有効に活用することができ、作業効率を低下させることなく杭施工が行えた(写真-2)。

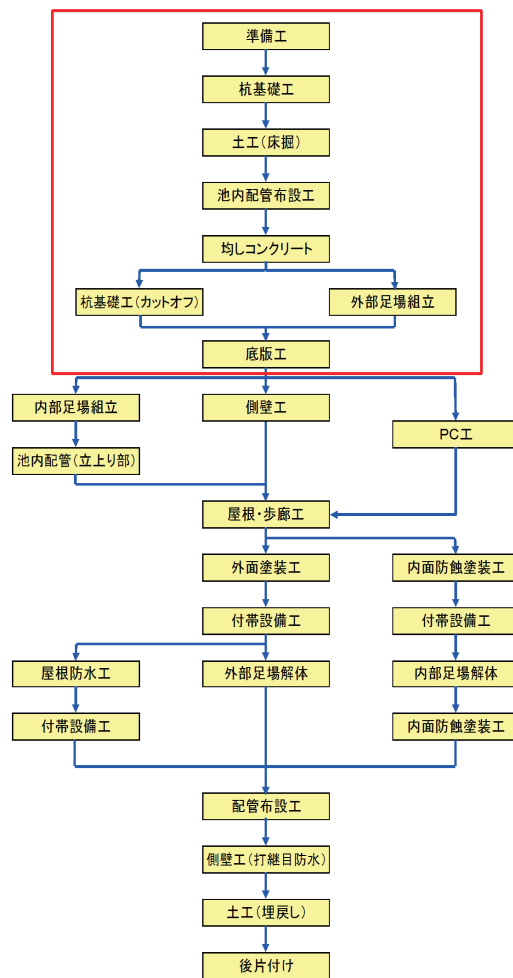


図-3 施工フロー図



写真-1 試験掘り状況

杭施工完了後、床掘完了時に自主管理として杭の偏心量の確認を行った。発注者の立会確認は、偏心量が分かりやすくなるように、均しコンクリートに任意のラインを明示して測定する方法とした。これにより、杭の偏心量を明確に確認することができ、発注者の確認も円滑に行うことができた。

杭の偏心を確認完了後、杭頭から1,500mmの位置でカットオフを行った。杭頭カットオフは一般的に、杭周りの鋼板をガス等で切断したのち、コンクリートをはつり撤去する方法が取られる。本工事では、近隣が住宅密集地であるためはつり作業時の騒音に懸念があった。また、浄水場内での施工であることを踏まえ、粉砕したはつり殻の発生量を抑制し、カットオフ部分をなるべくブロック体のまま場外へ搬出する方法を模索した。対応策として、本工事では、杭製作時において、カットオフ部分に配筋されている杭体内補強筋を塩化ビニルパイプで養生し、コンクリートとの付着を防ぐことによって、コンクリートをはつらずにカットオフが行えるよう工夫を施した。(写真-3)そのこれにより、カットオフ作業が容易となり、底版と一体化させる上で構造的に重要となる杭体内補強筋を綺麗に保つことができた。また、先に均しコンクリートを打設することによって、次の工程との並行作業が可能となり、杭頭カットオフと足場の組立等を行い、工程短縮を図った。

#### 4. 3 本体築造工

本体築造工においては、底版コンクリートの厚さが1,000mm～1,150mmあり、『土木学会 コンクリート標準示方書』によれば、マスコンクリートに分類されるため対策としてコンクリートに水和熱抑制剤(サーモセイバー)の添加とパイプクーリングを併用しひび割れ対策を行った。水和熱抑制剤(サーモセイバー)とは、水和反応を緩やかにし水和熱を抑制してコンクリートの温度上昇速度を低下させる混和剤である。さらに、部材内部と外部の温度差を低減し温度ひび割れの抑制させることが可能である。クーリングパイプの配置状況を写真-4に示す。さらに水和熱抑制剤(サーモセイバー)とパイプクーリング併用でコンクリート温度の傾向を確認するため熱電対を配置した。(図-4)

底版コンクリート打設後、温度計測の結果からパイプクーリングの水温を15℃、通水開始を打設翌



写真-2 基礎工全景



写真-3 杭頭カットオフ状況

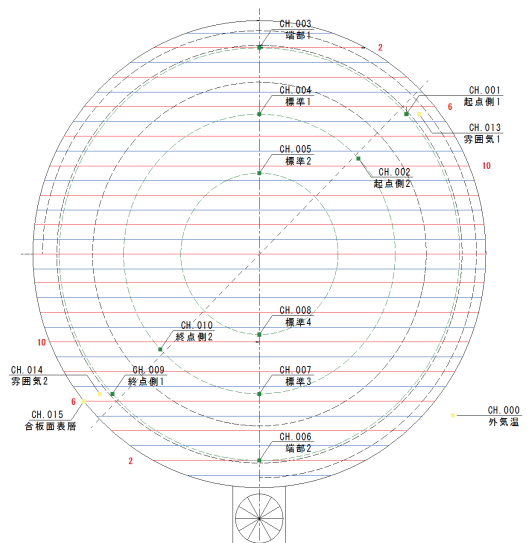


図-4 熱電対配置図

日10時として、三日間行った。水和熱抑制剤とパイプクーリングの併用で、図-5のような結果となった。Base配合とは、水和熱抑制剤(サーモセイバー)とパイプクーリングのどちらも行わないものであり、コンクリート温度に関しては解析値となっている。起点側、終点側ともに約15℃~19℃の最高温度抑制効果があり、水和熱抑制剤(サーモセイバー)とパイプクーリングの併用において期待通りの効果を得られた。底版コンクリート打設後、ひび割れの確認を行ったが、ひび割れは見当たらなかった。これらのことから、水和熱抑制剤(サーモセイバー)と、パイプクーリングを併用したマスコンクリートへのひび割れ防止対策は非常に有効であったと考えられる。

5. まとめ

本工事の杭基礎工と底版工の施工により得られた知見を以下に示す。

- ① 工事施工にあたる前に、配管等の試験掘りを行うことによって既設の配管位置を把握することができた。
- ② 杭基礎施工中においては、狭い場内を考慮して施工進捗に合わせて、材料を日々搬入することによって、作業効率を低下させることなく施工を行った。
- ③ 杭頭カットオフを均しコンクリート打設後に行うことにより、出来形管理も明確となり、工期の短縮をはかることができた。また杭内の体内補強筋をコンクリートとの付着を防ぐことにより、カットオフ後の杭の状態もきれいに保つことができた。
- ④ 底版コンクリートのためひび割れ防止対策に水和熱抑制剤(サーモセイバー)とパイプクーリングを併用して対策を行うことで、期待通りの結果を得られた。このことから、水和熱抑制剤(サーモセイバー)とパイプクーリングの併用におけるひび割れ防止対策は大いに効果的である。

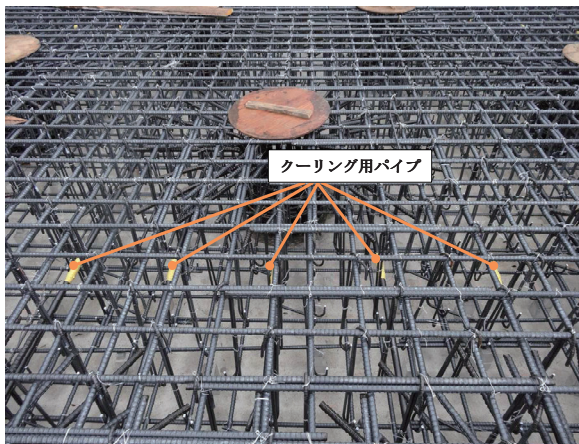


写真-4 クーリングパイプ配置状況

表-1 コンクリート最高温度抑制効果

着目する測点		コンクリート最高温度		最高温度抑制効果
		解析値	測定値	
起点側	端部	60.7℃	41.9℃	18.8℃
	標準部	58.5℃	40.2℃	18.3℃
終点側	端部	59.5℃	41.8℃	17.7℃
	標準部	57.4℃	41.9℃	15.5℃

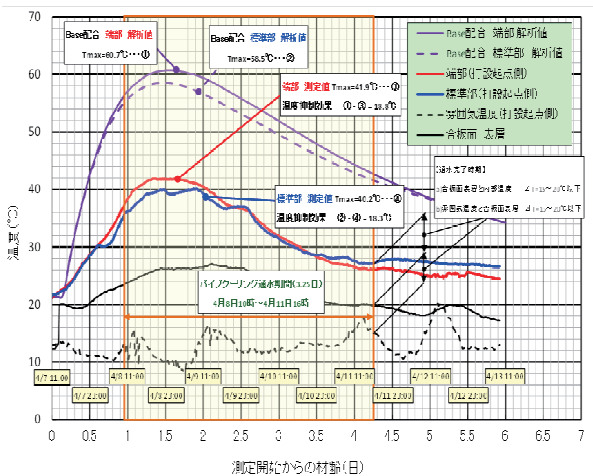


図-5 起点側 コンクリート最高温度抑制効果

最後になりますが、今日まで無事故無災害で施工を行うことができています。これまでご指導、ご協力頂いた福岡市水道局をはじめ、関係各位に深く感謝いたします。現在も稼働中の工事ではありますが、無事故無災害で無事、完工できるよう努めてまいります。これからも引き続きご指導、ご鞭撻のほど、よろしくお願いたします。