

コンクリートのひび割れ等を抑制するための施工方法について

工事名：山原川左岸排水区高橋雨水ポンプ場土木工事

地区名 静岡県土木施工管理技士会 静岡支部
会社名 平井工業株式会社
執筆者 主任技術者 花澤道夫
(技術者番号：00105978)

1. はじめに

本工事は静岡市清水区高橋地区の浸水対策として、雨水ポンプ場の躯体（地下部）を築造する工事である。氾濫の原因である捨川の水を強制的にポンプ場に流入させ、近接する山原川へ排出させる構造の雨水ポンプ場で今回請負区分は地上1階、地下2階の躯体築造の土木工事となる。

工事箇所 静岡市清水区高橋3丁目地内

工期 平成26年2月21日～平成29年3月17日

発注者 静岡市公営企業管理者 大石清仁

工事内容	掘削工	13,830m ³
	コンクリート工	5,484m ³
	鉄筋工	1,033.5t
	型枠	5,685m ²
	場所打杭Φ1500 (L12.7～27.4m)	54本
	ソイルセメント柱列壁Φ650 (L20～28m)	2,357m ²
	鋼矢板圧入ⅢW、ⅤL (8.0～22.5m)	188枚
	中間杭・棧橋杭工 (L=7.0～27.5m)	68本
	仮設棧橋工 (覆工板2.0*1.0)	418m ²
	山留工 (腹起・切梁H300～500)	466,8t
	ディープウエル (鋼管Φ600 L=37.1m)	8箇所
	薬液注入工 (二重管ストレナーナ工法)	260本

写真-1

完成 ポンプ場 地上1階



写真-2

完成 ポンプ室 地下1階



写真-3

完成 ポンプ井 地下1階~2階



2. 現場における問題点

施工にあたっては躯体壁厚が最大1.5mのマスコンクリートであることからコンクリート打設後の温度変化による躯体のひび割れの発生が懸念される。そこでコンクリートのひび割れを抑制するための対策、方法を検討し、実施した。

3. 対応策

(1) 低熱ポルトランドセメントの使用

マスコンクリートの温度ひび割れを抑制する有効な方法の1つである、発熱量の小さい材料を使用する。厚さ50cm以上の壁に打設するコンクリートのセメントに、高炉セメントB種に代えて低熱ポルトランドセメントを使用し、セメントの発熱量を抑える。

事前に、試験練りによって所要の強度が確保できる配合を決定する。

写真-4 試験練り実施状況



写真-5 受入検査実施状況



低熱ポルトランドセメントを使用した配合を採用した効果については、鉛直パイプクーリングの効果と併せた効果として現場でのコンクリート温度計測データから確認することができた。

(2) 鉛直パイプクーリングによる打設後のコンクリート温度制御

温度ひび割れを抑制する有効な方法としてコンクリート内部を直接的に冷却する方法を採用した。

厚さ50cm以上の壁打設時に、鉛直パイプクーリングを実施する

壁断面中心に、鋼製スパイラルシースφ50mmを1.0m間隔で配置しコンクリートを打設する。

打設直後からグラウトホースφ25mmにてシース内に通水し、コンクリート内部を冷却する。

クーリング期間中は、コンクリート内部の温度を熱電対式温度計にて計測する。

クーリングの終了時期は、コンクリート温度がピークに達した後の残留ポテンシャル

(ピーク温度到達直後にクーリングを終了すると再度温度上昇が始まる)を考慮し、ピーク温度に到達してから2日間までとする。クーリング終了後、パイプ内は設計強度以上の無収縮モルタルで充填処理する。シース内の溜り水等の不純物を完全に除去するため、無収縮モルタルはシース下端付近から流し込み、上端から溢れた無収縮モルタルの比重が練混ぜ直後のものと同等であることが確認できるまで充填作業を継続する。

写真-6 クーリングパイプ設置状況

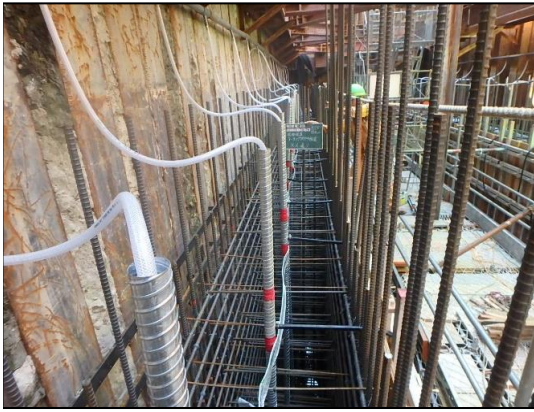


写真-7 鉛直パイプクーリング実施状況



写真-8 パイプ孔充填状況

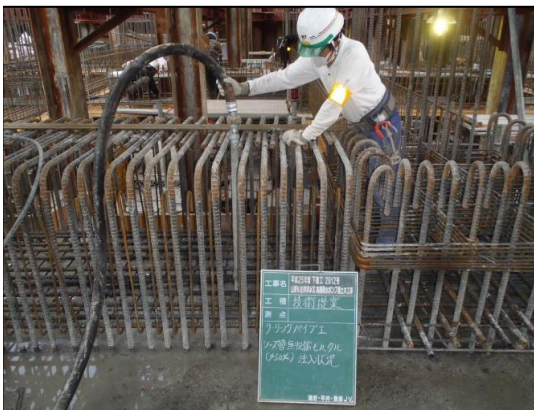


表-3 コンクリートのピーク温度比較表

対象	ピーク温度 (°C)		計測値と解析値の差
	計測値	解析値	
2リフト	46.8	54.2	-7.4
3リフト	44.1	53.5	-9.4
4リフト西側	42.0	51.5	-9.5
4リフト東側	44.8	52.3	-7.5
5リフト西側	40.5	43.8	-3.3
5リフト東側	41.4	45.7	-4.3
7リフト	21.9	20.9	1.0

図-1～図-3に低熱ポルトランドセメントを用いた配合とクーリングパイプの対象となった箇所の、コンクリート打設時のコンクリート温度計測値と解析結果の比較図を示す。

また、表-3にコンクリートのピーク温度比較表を示す。

図-1～3および表-3より、コンクリートのピーク温度を比較すると、2～5リフトでは3.3°C～9.5°C計測値が解析値を下回る結果となった。このことから、これら打設リフトについては当初計画時に想定した以上のコンクリート温度上昇抑制効果が得られ、ひび割れ抑制に寄与したものと考えられる。

図-1 コンクリート温度比較図 (2リフト)

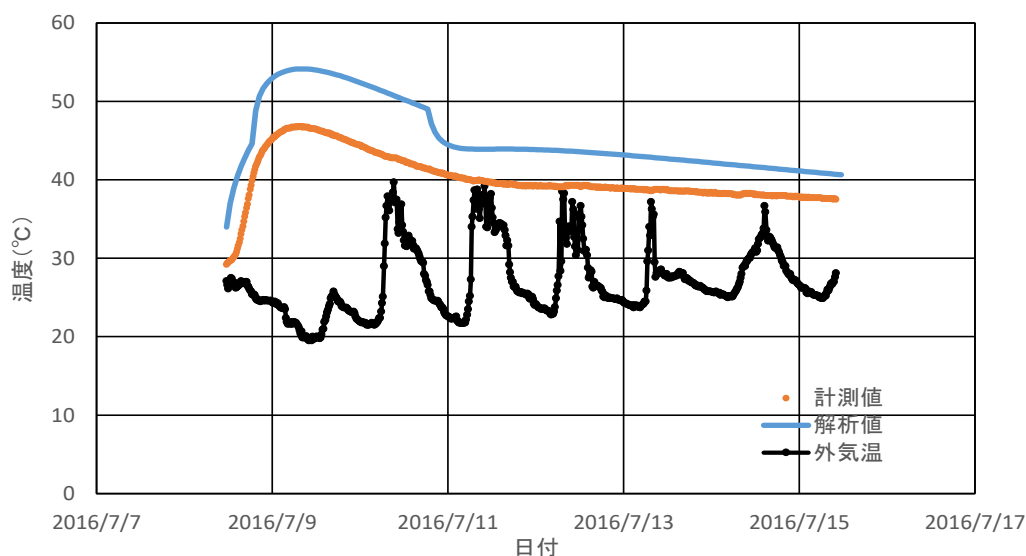


図-2 コンクリート温度比較図 (3リフト)

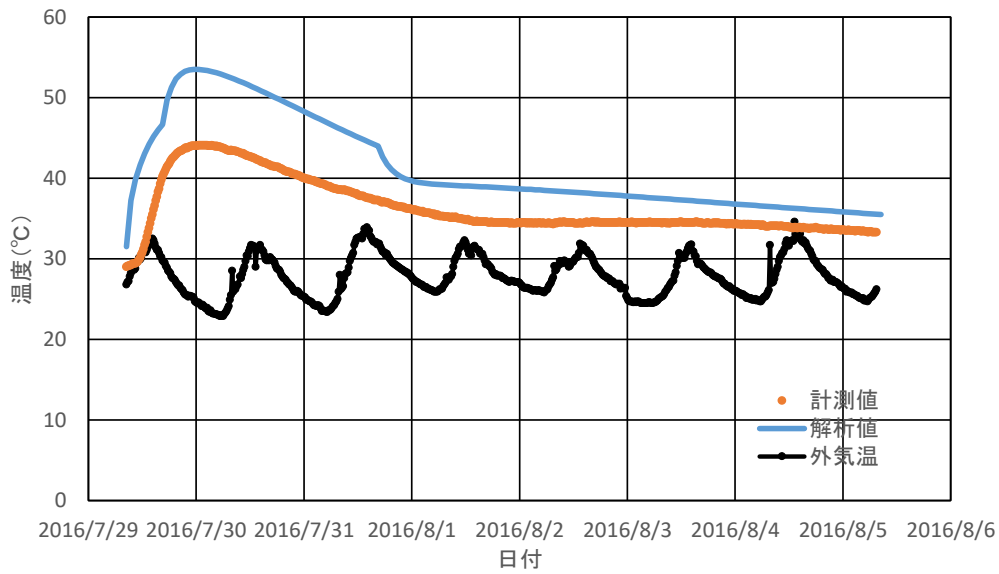
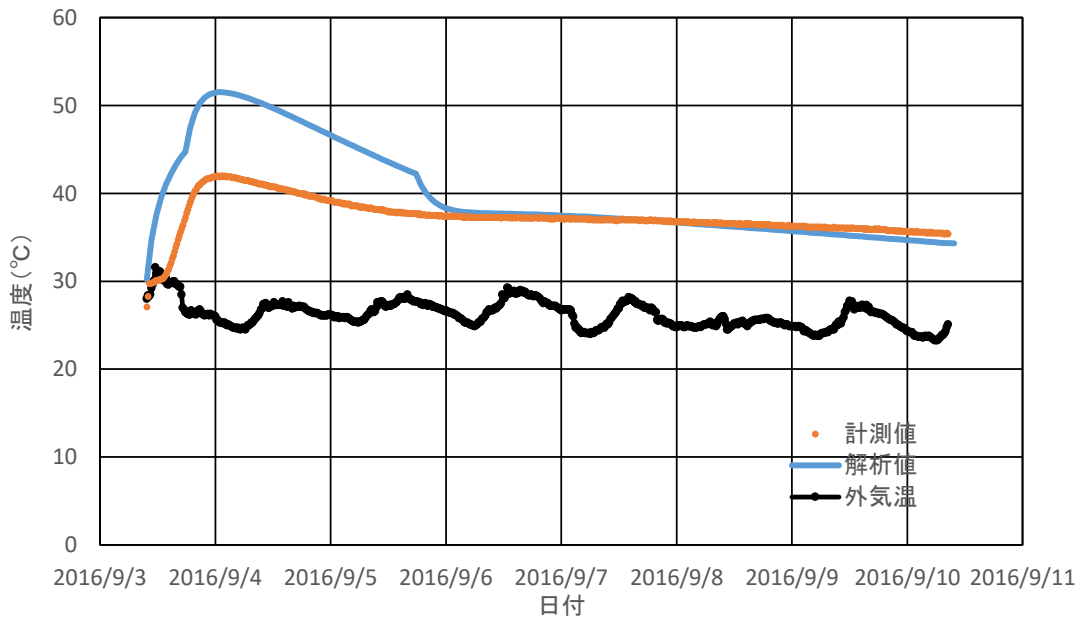


図-3 コンクリート温度比較図 (4リフト、西側)



4. おわりに コンクリートのひび割れを抑制する対策、方法として費用、手間は多くかかってしまったが、現時点でひび割れの発生は確認されていないので一定の効果が得られたものと考えられる。