

低熱ポルトランドセメントを用いたコンクリート構造物の品質向上

前田建設工業(株) 正会員 ○林太将 中井将人 布川洋樹
前田建設工業(株) 山本晴人 杉原五寿々

1. はじめに

本工事は、兵庫県高砂市の雨水対策事業として、既存の雨水ポンプ施設における計画降雨に対応したポンプの拡充や雨水幹線・雨水面整備等の建設に加え雨水ポンプ施設の土木・建築を建設するものである。

本工事において構築するボックスカルバート型擁壁は、底版厚さが 80 cm以上、壁厚さが 50 cm以上であり、セメントの水和熱による温度ひび割れの検討の結果、ひび割れ指数が 1.2 を下回ったため低熱ポルトランドセメントの使用している。本稿では、低熱ポルトランドセメントを用いたコンクリートの品質向上の為の対策ならびに施工結果について報告する。



図1 施設パース図

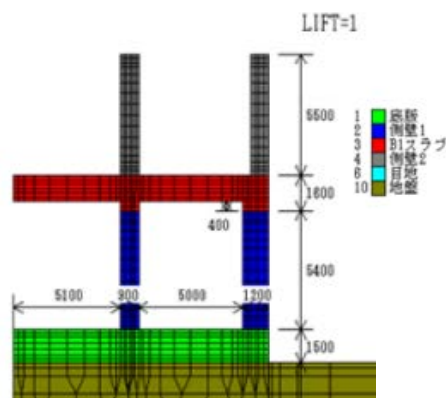


図2 地下構造断面図

2. 工事の課題とその対策

2-1 工事の課題

本工事は、セメントの水和熱による温度ひび割れの検討の結果、低熱ポルトランドセメントを使用しているが、気象庁アメダスデータより、姫路にて記録されたデータから当現場におけるコンクリート打設日の日平均気温が 4℃以下になることが予想された。したがって、寒中コンクリートとして施工を行う必要があった。また、温度ひび割れを発生させないようにするため、解析入力値（15℃）以下に温度管理する必要があった。

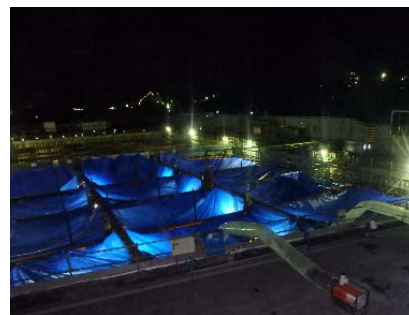
2-2 課題に対する対策

①養生方法

寒中コンクリート施工における品質確保とマスコンクリート施工における品質確保を検討し、養生方法を計画した。特に留意した項目について以下に示す。

(ア)給熱養生：打設箇所全域に風管を設け、ジェットファーンネスにより温風送り込むことで給熱を行うこととした。

(イ)保温養生：打設箇所全域にブルーシートを張り、外気との接触を減らすことで保温を行うこととした。

写真1 ジェットファーンネス
+風管による温風養生写真2 ブルーシートによる
保温養生

キーワード マスコンクリート, 低熱ポルトランドセメント, 温度ひび割れ, 温度制御養生

連絡先 〒676-0044 兵庫県高砂市高砂町南材木町 8-27 前田・塩谷特定建設共同企業体 TEL:079-441-7297

- (ウ)湿潤養生：保温性・保水性の高い養生マット（うるおんマット）を使用することとした。
- (エ)温度管理：自動温度計測機とスマートフォンによりリアルタイムで管理を行うこととした。
- (オ)ミスト養生：構内全域にミストを設け、湿潤状態を保つこととした。
- (カ)封緘養生：型枠脱型後の表面の乾燥および急冷を避けるためポリエチレンシートにより封緘することとした。



写真3 うるおんマットによる
湿潤養生

②実施内容

各養生方法について実施内容を以下に示す。なお、i)～iii)を冬期における温度制御養生として定めた。

- i) 打設日～1日まで：コンクリートの発熱も少なく、初期凍害が発生しやすいので、養生方法（ア）及び（イ）による初期養生を実施。
- ii) 1日～7日以上：コンクリートの発熱を利用し、養生方法（ウ）による養生を実施。
- iii) 養生期間中は養生方法（エ）により、5℃以上かつ温度ひび割れ解析における入力値15℃以下になるようにリアルタイム管理を実施。
- iv) 型枠脱型前・脱型後は養生方法（オ）および（カ）により十分な期間、保湿状態を保つ。



写真4 ミストによる
湿潤養生

3. 施工結果

自動温度計測機の計測値に対して閾値を定め、アラートを設定することでスマートフォンにて確認できるようにした。これにより、コンクリートの養生温度を5℃～15℃で制御することができた。また、施工後に行ったシュミットハンマーによる強度試験により品質不具合がないことが確認された。



写真5 ポリエチレンによる
封緘養生

5. おわりに

本構造物は、マスコンクリートであることから材料に低熱ポルトランドセメントを使用しており、かつ寒中コンクリートという条件下での施工であった。しかしながら、本稿で述べた種々の対策により、緻密で水密性の高いコンクリート構造物を構築することができた。最後に、本工事を施工するにあたり貴重な指導助言をいただいた各位に深く感謝の意を表すとともに、本稿が今後の施工の一助となれば幸いである。

【参考文献】

- 1) 土木学会：2012年制定 コンクリート標準示方書〔設計編〕平成25年3月
- 2) 日本コンクリート工学協会：マスコンクリートのひび割れ制御指針 2016

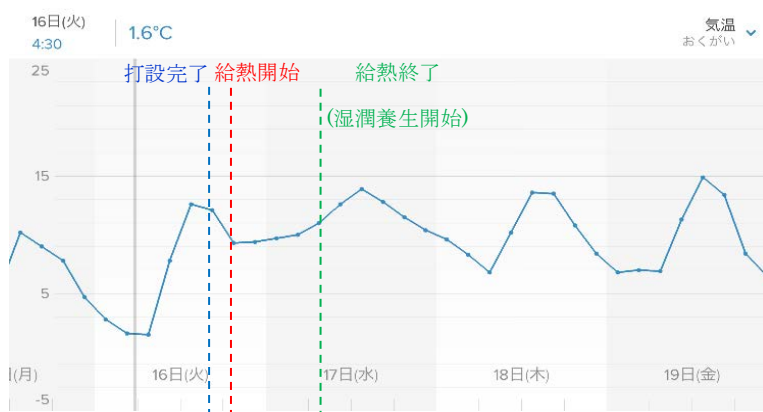


図3 温度制御養生時の温度履歴