

## コンクリートの施工と品質管理の工夫について

福岡県土木施工管理技士会  
株式会社廣瀬組  
監理技術者  
田中久善  
Hisayoshi Tanaka

### 1. はじめに

本工事は、上流側に旧堰体（井竜堰昭和41年6月完成）（図-1）の老朽化によるパイピング及び堰開閉の不具合により、新たに井竜堰下流側に新設する工事である。

施工箇所は筑後平野中央を流れる筑後川水系山ノ井川の干潮河川下流域にあり、堰本体の目的は下流域の2市1町の農業用水を取水する為にある。

本年度は堰体右岸側下部工事（堰体1期工事）を来期に左岸側を施工、翌々年に旧堰体を撤去する事業である。



図-1

### 工事概要

- (1) 工事名：平成21年度県営ため池等整備事業  
（河川応急）福土地区堰体工事
- (2) 発注者：福岡県筑後農林事務所
- (3) 工事場所：福岡県三潴郡大木町福土
- (4) 工期：平成21年9月3日～  
平成22年6月30日
- (5) 工事概要：堰体工 コンクリート706m<sup>3</sup>・鉄筋28.4t、PHC杭（L=17.0m）24本

### 2. 現場における問題点

今回の堰体工事における問題は以下であった。

- ①ブリーディング現象による骨材やセメント粒子の沈降による沈みひび割れ、沈み亀裂が発生する。
- ②打込み時間間隔が長くなりコールドジョイントが発生する。
- ③構造物内部と外部の温度差による曲げひび割れ、貫通ひび割れ等が考えられた。

### 3. 対応策と適用結果

施工箇所は潮の干満の影響がある堰体の長期的な品質の保持に着目し、コンクリート工事の施工管理、品質管理の工夫とコンクリートの品質向上対策を求め、問題点の3項目について検討した。

①ブリーディング現象による骨材やセメント粒子の沈降による沈みひび割れの対策について、高性能 AE 減水剤を使用した生コンクリート（24-8-40BB 冬期配合高性能 AE 減水剤 [標準型 I 種レオビルド SP 8 SV]）の使用の検討を行った。

高性能 AE 減水剤の採用の理由として水セメント比を下げ、水の配合量を単位水量155kg/m<sup>3</sup>から146kg/m<sup>3</sup>に減少、ブリーディング水の上昇も抑制できる（表-1）。

また、単位セメント量を300kg/m<sup>3</sup>以下の276kg/m<sup>3</sup>に大幅に配合量を減少、水和熱も抑制される点でもある。配合決定には試験練りを行い規定の強度の確認を行った（図-2）。

現場試験においては生コンクリートの品質を確認するため、水セメント比の測定を静電容量法：ケット HI-300（図-3）にて行った。

表-1

生コンクリート種類	セメント	水	水セメント比
24-8-40BB 冬期配合 AE 減水剤	293kg/m <sup>3</sup>	155kg/m <sup>3</sup>	53%
24-8-40BB 冬期配合 高性能 AE 減水剤	276kg/m <sup>3</sup>	146kg/m <sup>3</sup>	53%



図-2

②打込み時間間隔が長くなりコールドジョイントが発生する対策としては、打設方法に絞った打設計画の検討を行った。

まず打設計画（図-4）は、プラントから現場までの運搬時間35分・待機時間5分・打設時間10分・生コン車清掃プラント間での移動時間40分と計画、生コン車1台当りの1サイクルが90分とした。



図-3

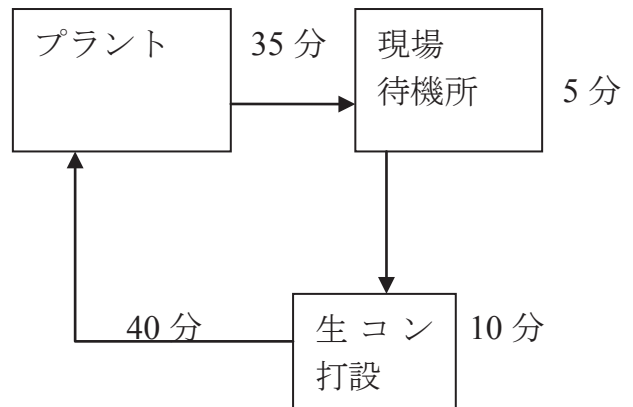


図-4

また、堰体本体1回当りの打設量が400m<sup>3</sup>、打設高さ1.3m 1層の打設高さを30cm とすると一層当たりの打設量は約100m<sup>3</sup>となる。

上下層打ち重ね時間をコールドジョイントが発生する目安が1時間と予測し、1層当たりの打設時間を60分となる様、ポンプ車（115m<sup>3</sup>/h）2台（図-5）の2班体制で打設を行う。

また、生コン車は1時間のサイクルで、1台当たりの運搬量が3m<sup>3</sup>となるため、1時間当たり打

設量が約100m<sup>3</sup>とするため、生コン車35台で打設を行った。



図-5

締固めの工夫として、バイブレーターが下層に10cm以上挿入していることが、作業員の目安となるようにバイブレーターに50cmのところにマーキングを行った(図-6)。



図-6

③構造物内部と外部の温度差による曲げひび割れによる貫通ひび割れに対する対策は、養生について初期のコンクリート内部と外部の温度差を低減する工夫を行った。

方法は底版全体をブルーシートで覆いジェットヒーター(温度調整装置付)(図-7)による保温養生を行った。また、堰体底版のコンクリート表面部及び中心部に温度データロガー(図-8)を設置して温度差の観測を行い、ジェットヒーターの温度調整を行った(図-9)。



図-7

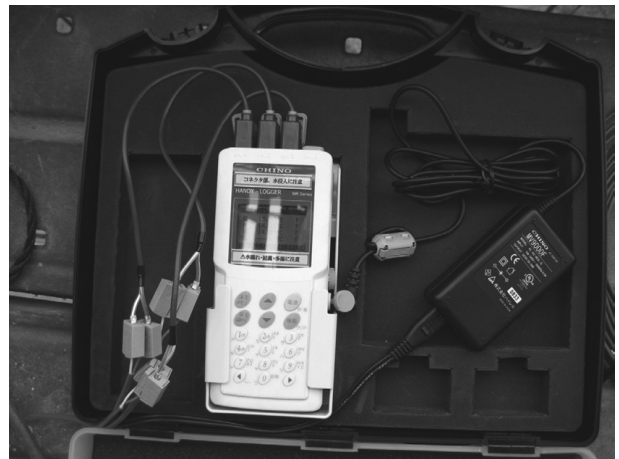


図-8

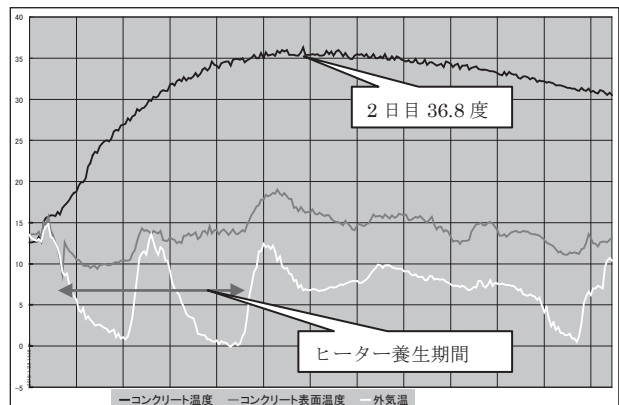


図-9



表面温度と内部の温度の差は、従来の温度解析の結果では約35度と予測していたが、温度測定をした結果（図-10）、約20度に抑えられており、単位セメント量を $276\text{kg/m}^3$ と少なくし、水和熱の抑制が行われた。

また、表面温度はグラフより外気温度に影響することから保温養生が重要な事が分かる。

初期の養生期間中は、ジェットヒーター（温度調整装置付）で温度の調整を2日間行い、表面は冠水養生にて行った。

なお、水和熱が下がり始めてから安定したのは4日目で、それ以降に脱枠を行った。その後も乾燥収縮ひび割れ防止のため、湿潤養生は行った。なお、水和熱反応は最終的に9日間継続した。

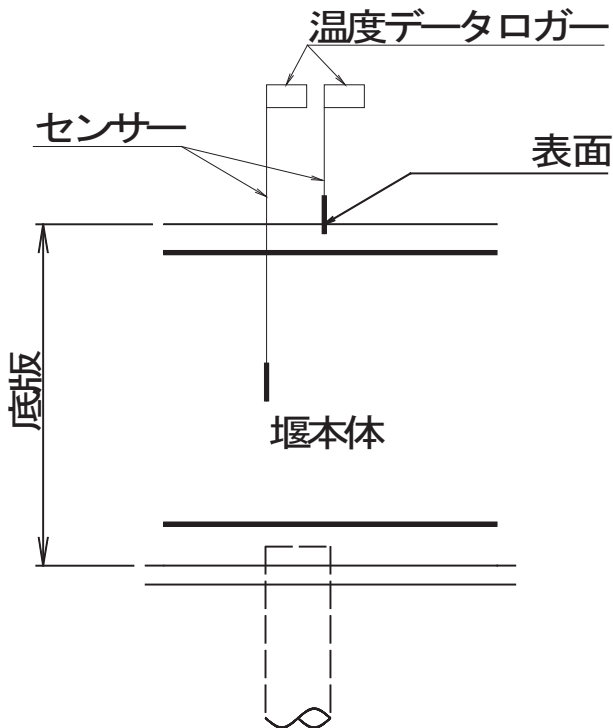


図-10

以上の3項目を行った結果、ブリーディング現象による打ち継目の不良はなく、懸念されていたコールドジョイントは出来なかった（図-11）。

施工中のワーカビリティやポンパビリティは、高性能 AE 減水剤を使用した生コンクリートでありセメント量が少ないための特性で、打設し易さは多少悪く、打設時間に大きく影響するなど今後の課題となった。



図-11

対策として、発注者との協議において、スランプを上げるか、高性能 AE 減水剤用の流動化剤（レオパック G-100等）の使用が考えられる。

なお、懸念された内部拘束温度ひび割れは発生しなかった。また、その後の外部拘束温度ひび割れも発生しなかった。

#### 4. おわりに

今回、良いコンクリート構築物を施工できたと思います。今までは経験や想定の中で養生時期を決定していましたが、マスコンクリートの施工における温度測定管理は実際の施工に活かされるデータとなり、よいコンクリートを造ることに於いて重要な管理方法でした。

今後のコンクリート工事に有効な資料になるので、多くのコンクリートの種類より収集することが大切です。

また、今回は高性能 AE 減水剤を使用した生コンクリートを使用しましたが、まだ、材料単価が高く安価な材料ではありませんでした。

今後、身近に使用できる価格帯になり、よい構造物がより多く出来ることを願います。