

■土 木■ (コンクリート)

# マッシブな水門コンクリートの温度応力対策と効果の評価 —鉛直パイプクーリングと低熱高炉セメントの適用—

Measures to Control Thermal Stress in Massive Water-gate Concrete and Evaluation of Their Effects  
- Application of Vertical Pipe Cooling and Low-heat Blast-furnace Cement -

東 邦和\* 塚本耕治\* 森田修二\*\* 井 君人\*\*\*  
Kunikazu Azuma, Koji Tsukamoto, Shuji Morita, Kimito I

## 研究の目的

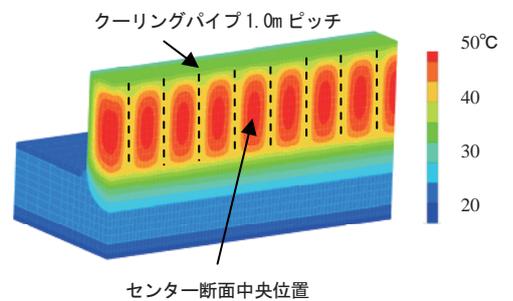
水門構造物における壁体（堰柱）は、マッシブで、温度応力によるひび割れが発生しやすい構造物である。ひび割れ抑制によるコンクリート構造物の品質の向上を目指し、材料面では、低熱高炉セメントB種と膨張材の使用、施工面では、鉛直パイプクーリングを検討した。現地において計測したコンクリート温度とひずみを温度応力解析結果と比較することにより、対策のひび割れ低減効果を検討した。水門等のマッシブな構造物を対象として、低熱高炉セメントB種、膨張材および鉛直パイプクーリングの併用によるひび割れ低減対策の効果の把握を目的とした。

## 研究の概要

壁体下部リフトの解析モデルによる温度ピーク時のコンターを図-1に、対策効果の比較を図-2に示す。低熱高炉B種と膨張材による対策は、高炉B種に比べて温度ピークが大きく低下し、ひび割れ指数を1.04に上げることができる。さらに、鉛直パイプクーリングの併用することにより、温度ピークを下げ、ひび割れ指数の目標値「ひび割れの発生をできる限り制限したい場合1.40以上」を上回る1.82に上げることができる。

リフトの温度測定値を図-3に示す。打設翌日からクーリングを、5日間実施した。クーリング水温は17~22℃で、クーリング水量は1本当たり12L/minである。クーリングによりパイプ周辺のコンクリート温度は大きく下がり、中心部におけるパイプ中間位置のコンクリートピーク温度を53.5℃に低減できた。

下部リフトは床版からの拘束が大きく、幅0.1~0.3mm程度の軽微なひび割れがかぶり部分に生じた。上部リフトは床版の拘束も小さく、同様の対策で発生したひび割れ本数は少ないものとなった。



センター断面中央位置  
図-1 温度コンター解析結果

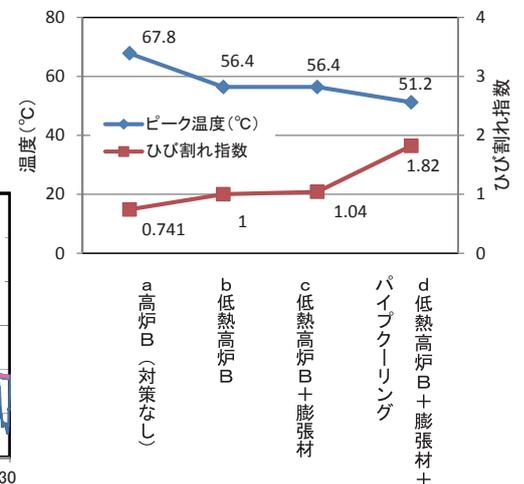


図-2 対策効果の比較  
(ピーク温度とひび割れ指数)



写真-1 鉛直パイプクーリング状況

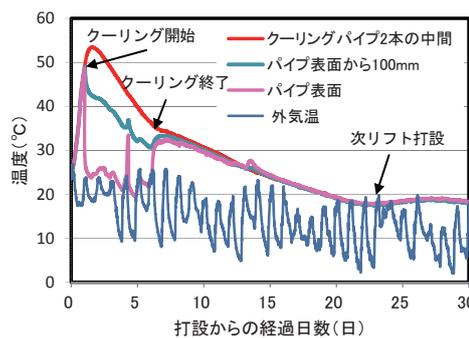


図-3 壁体内部温度と外気温の測定値

## 研究の成果

ひび割れ低減対策から、次の結果が得られた。

- i. 低熱高炉セメントと鉛直パイプクーリングの適用により、コンクリートのピーク温度を抑えることができ、ひび割れ指数を増大できた
- ii. かぶり部に軽微なひび割れは生じたが、温度応力による有害なひび割れは発生せず、ひび割れ低減効果が得られた
- iii. 壁体コンクリートの計測と解析の比較によって、対策効果を評価し、有効性を確認できた

\*技術研究所 \*\*西日本支社土木技術部 \*\*\*西日本支社九州支店