

マスコンクリートに伴う内部拘束ひび割れを抑制するための処置

清水建設(株) 正会員 ○青柳英嗣 北村 裕 箱崎朝人 中野晴一

1. はじめに

橋梁上部工事における脚頭部は、本工事施工最大リフト高 5m、橋軸方向 5m、直角方向 12m のマスコンクリートであり、内部拘束によるひび割れが懸念された。また、当該地は、寒冷地でありひび割れに浸透した水分が凍結膨張しコンクリートの剥離に繋がる懸念があった。そのため、コンクリートの内部温度を低下させ、内部拘束ひび割れを抑制する対策を検討・実施した。脚頭部の施工時期は冬季であり、寒中養生が必要となる。

2. 対策前の検討

脚頭部の構築において、温度応力解析を実施し、その結果に基づき、温度ひび割れ制御対策を実施した。

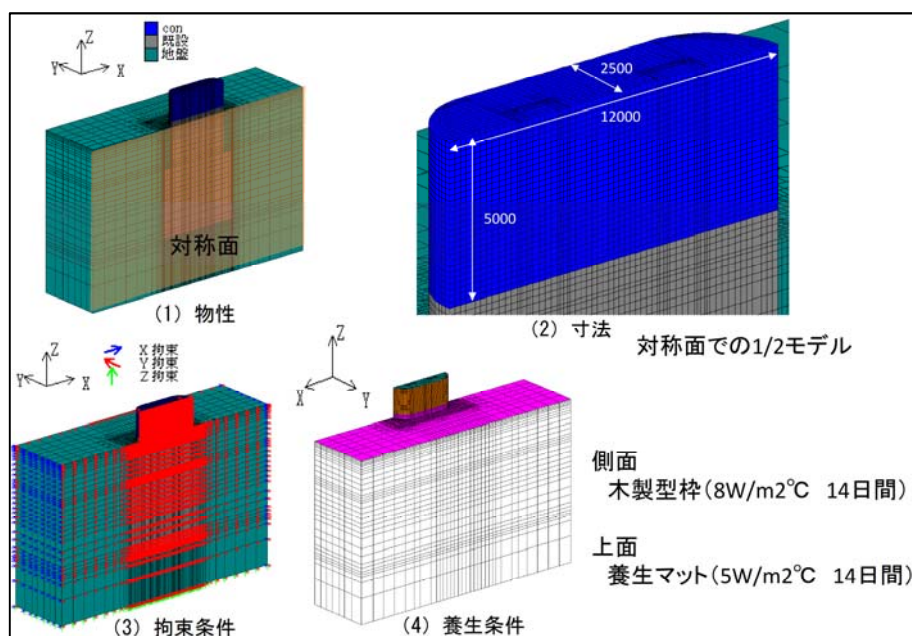


図-1 解析モデル図

解析は対象面での 1/2 モデルにて側面木製型枠、上面養生マットで湿潤養生期間を 14 日間、寒中養生 8 ~ 18 の条件で解析を行った(図-1 参照)。

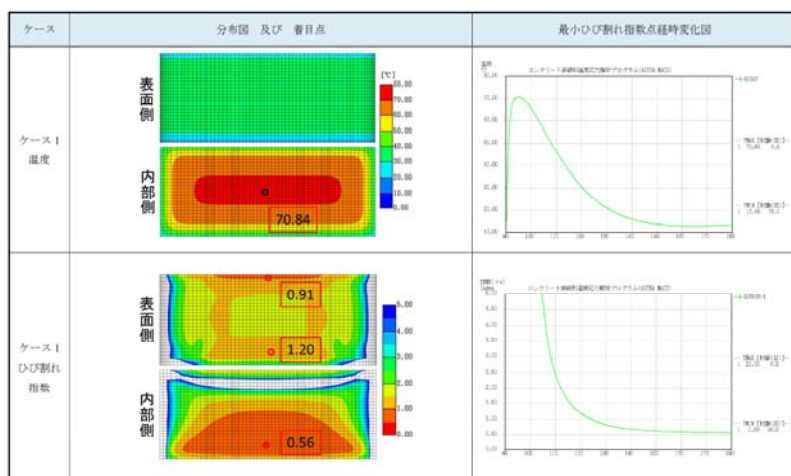


図-2 対策前結果図

表面部最小ひび割れ指数 0.91
最大内部温度 70.84

キーワード マスコンクリート、エアケーリング、脚頭部

連絡先 北海道札幌市中央区北 1 条西 2 丁目 1 清水建設(株)北海道支店 土木部 TEL011-214-3511

3次元有限要素法を用いた非定常熱伝導解析及び応力解析の結果、表面部最小ひび割れ指数が0.91となり、コンクリートの水和熱に起因する温度ひび割れの発生が懸念された。そこで、次項に示すように算出されたひび割れ指数の制御目標として、表面部のひび割れ指数を1.0程度を目標とする計画を立案した。

3. 対策の検討

計画は、水和熱減少を目的としたエアクーリングとし、温度応力解析結果に基づき、実施期間と養生囲いによる適切な養生温度をシステム管理し、脱型時期の判断材料にも使用した。

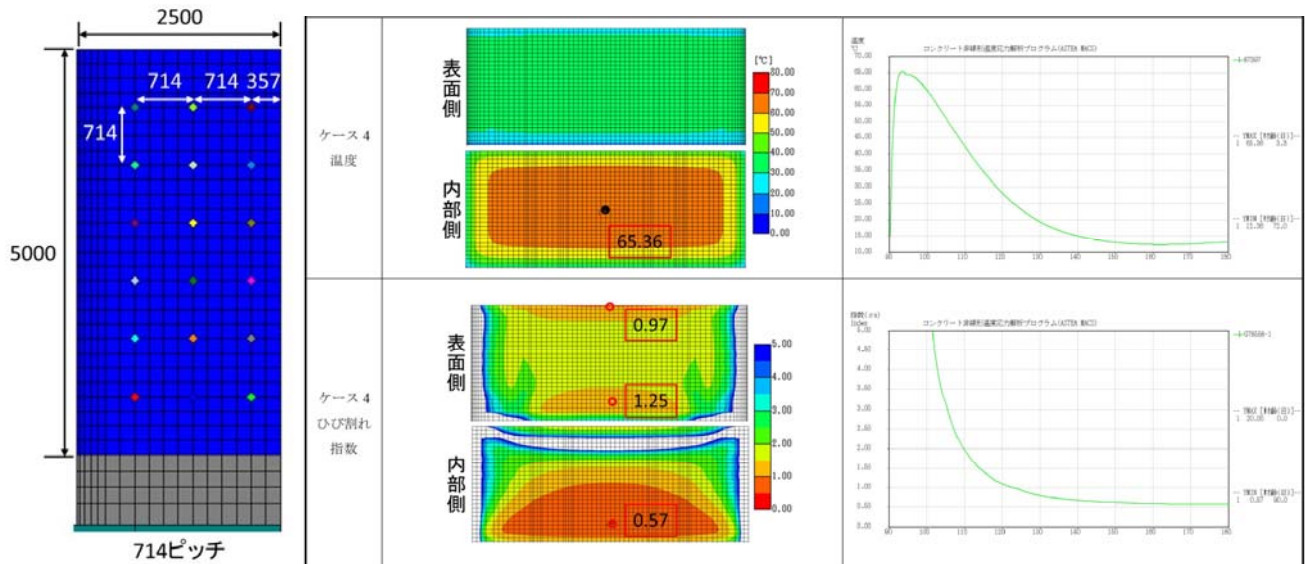


図-3 対策後結果図

計画は、7ケースのパイプによるエアクーリングを検討し、結果、714mmピッチで風速5m/sとすることで、5程度の温度低減を見込めた。躯体内側のひび割れ指数の低い箇所では既設コンクリートからの外部拘束による影響が大きいため、指数の向上は見込めなかったが、外側（表面部）の指数は0.91から0.97へと改善された。

内部の指数が低く、ひび割れの発生する確率は高くなっているが、表面の指数は1程度であり、ひび割れ発生確率は低くなると考えた。エアクーリングに加え、更なる予防策として、表面側に耐アルカリ性ガラス繊維ネットを配置することとした。



写真-1 エアクーリング用ホース配置



写真-2 耐アルカリ性ガラス繊維ネット



写真-3 脱型後状況

4. 施工の結果

これらの対策を行い脚頭部躯体の構築を実施した。脱型後のコンクリート表面にはひび割れも見られず、対策の効果が十分であったことを確認した。

5. おわりに

工事は脚頭部、柱頭部完了後、張出し施工と進行していく。特に冬季は厳しい環境となるが引続き品質の良いコンクリートを構築できるよう管理に努めていきたい。