

ドーピー建設工業株式会社 正会員 ○平野 至史
 ドーピー建設工業株式会社 田中 邦夫
 日本大学工学部 正会員 原 忠勝

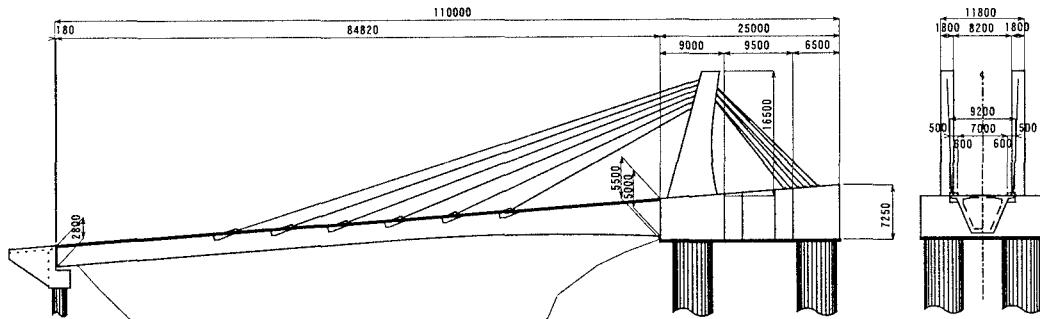


図-1 一般図

1. はじめに

近年は、社会資本の整備にも品質保証を求める気運が高まり、従来の仕様規定を改め、性能規定に基づく設計施工法へと移行しつつある。本橋施工においてこのような状況を鑑み、性能照査による施工を試みた。

市道付替黒沢・鳥川線1号橋（仮称摺上川ダム1号橋）は、福島市に建設中の摺上川ダムに伴う市道付替道路として計画されたエクストラドーズドPC橋である。

本橋梁のA2橋台は、片張出し工法で施工するためのカウンターウェイトで、かつパックスティケーブルを定着する構造でコンクリートの打設量は2,400m³である。図-1に一般図を示す。

このうち本文は橋台部コンクリートの施工について報告するものである。A2橋台の概要を図-2に示す。

2. 解析モデル

当初計画では冬期間における施工のため寒中コンクリートとして早強セメントの使用となっていた。さらに、実際の施工は早春であり内部発熱量による内部拘束応力は非常に大きいものと想定された。

温度応力の発生を抑えるには、低発熱型のセメントの使用が効果をもたらすが、低発熱コンクリートの入手が事実上不可能であったので、単位セメント量、打設リフト高、打設間隔をパラメーターとした解析モデルを決めた。図-3に要素分割を示す。

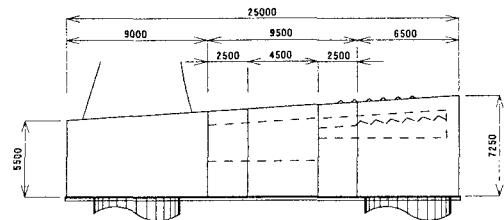


図-2 A2 橋台概要図

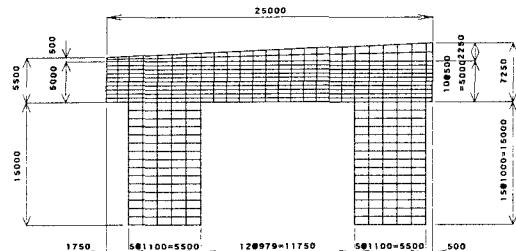


図-3 要素分割

表-1 材料物性

項目	目	設 計 条 件
比 热	1. 16	k J / kg °C
熱伝導率	2. 7	W / m°C
密 度	2 4 0 0	K g / m ³
単位セメント量	3 7 8	K g / m ³ (普通ボルトランドセメント)
終局断熱温度上昇量	5 4. 5 8	°C
温度上昇速度に関する常数	1. 4 0 0	
リフト数	3 リフト	
	・第1リフト打設日	9 9 / 3 / 2 4 外気温 1 0. 0 °C
	・第2リフト打設日	9 9 / 4 / 1 3 外気温 1 5. 0 °C
	・第3リフト打設日	9 9 / 4 / 2 9 外気温 2 0. 0 °C

(H8 コンクリート標準示方書)

3. 性能照査

本解析にはクリープ変形を考慮可能な非線形2次元FEM解析を用いた。表-1にH8コンクリート標準示方書より定めた材料物性を示す。

躯体内部の温度は第一リフト打設後の最大温度が約58°Cであり、第二リフト及び第三リフト打設後の最大温度は約62°Cで、第二リフト打設後に局所的であるが水平方向に約4N/mm²の引張強度が発生するという結果を得た。

躯体内部の全体的な水平応力はコンクリートの引張応力度以下となっているが、図-4に示すとおりの位置にひび割れが発生すると予測された。

ひび割れを完全に抑制することは不可能と判断されたが、設計耐用期間中の性能を十分に確保する上で、ひび割れ幅を抑制する制御鉄筋の配置とひび割れ制御用のPC鋼材を配置し引張応力度を低減させた。

4. 温度測定結果及び抑制効果

A2橋台構築に際し、本解析結果の正当性の確認及び品質管理を目的とし、温度応力による引張り応力の大きい第一リフト及び第二リフトの図-5に示す箇所でコンクリートの温度測定を行った。図-6に解析温度と温度測定結果を示す。

解析値と実測値の結果を比べると、実測値の方が高めの結果となった。気候的に暖かくなつて行く時期だった事と、日々の外気温度の上下降が解析に盛り込めなかった結果と思われるが、相対的な温度差が解析値とおおよそ一致している事を踏まえると、解析による温度応力は実構造物に対して十分な性能照査と言える結果を得た。

A2橋台構築後に測定したひび割れは、0.10mm以下であり、解析結果と比較するとひび割れ抑制効果は明らかであった。図-7にひび割れ測定結果を示す。

5. まとめ

本橋は低発熱コンクリートの入手が不可能な現場でのマスコンクリート打設にも係らず性能照査の結果を踏まえ、温度ひび割れを最小限に抑える事が出来た。

本橋の施工が今後施行される性能規定に際し、構造物の設計・施工条件及び物性が、構築後の構造物に対し如何に影響があり、且つそれらの条件の元、品質を確保する為の手法の手掛りになれば幸いである。

本解析にあたり、日本大学大学院の角田勝博さんの御協力に対し厚く御礼申し上げます。

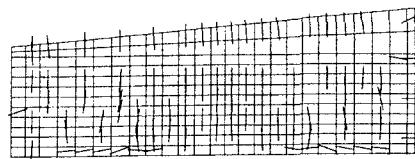


図-4 ひび割れ予測図

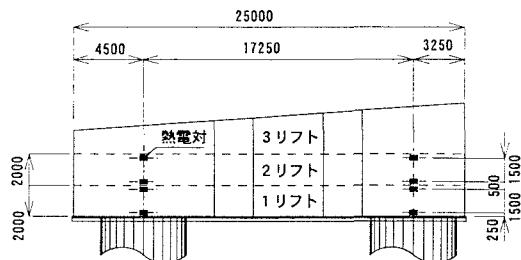


図-5 温度測定位置図

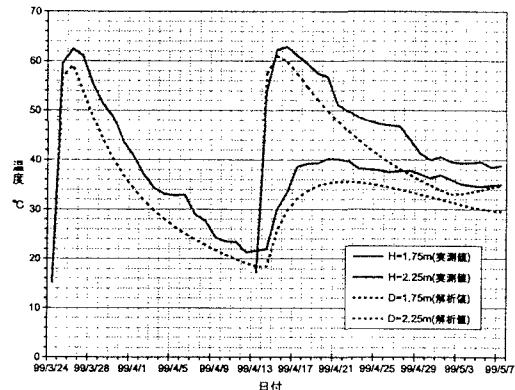


図-6 解析温度と温度測定結果

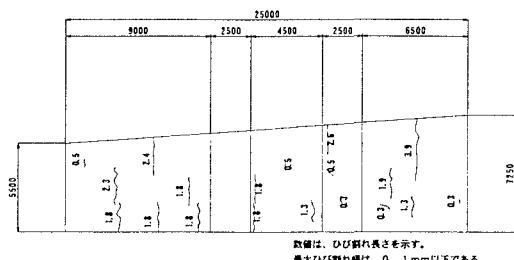


図-7 ひび割れ測定結果