

VI-34

高流動コンクリートの温度応力特性

本州四国連絡橋公団

正会員 末 永 清 冬

同 上

正会員 有 馬 勇

(株)熊谷組ダム技術部

正会員 佐 谷 靖 郎

(株)計測リサーチコンサルタント

正会員 下 嶋 一 幸

1. はじめに

本州四国連絡橋公団が建設中の明石海峡大橋4Aアンカレイジでは、二成分系低発熱性セメントを使用した高流動コンクリートにより、平成4年4月から基礎部の施工を行ってきた。当アンカレイジはマスコンクリート構造物であり、温度ひび割れ対策としてプレクーリングおよびパイプクーリングを実施しているが、材料特性および構造物の挙動を把握し、適切な制御対策の実施とその評価を行うために、温度応力に関する各種材料試験および計測工を実施した。本報告は、各種計測の結果を基にした高流動コンクリートの温度応力特性についての検討結果をまとめたものである。

2. 計測概要

当アンカレイジはリフト打設されるマスコンクリート構造物であり、温度応力特性把握のための計測は、詳細計測リフトを設けて実施した。詳細計測リフトにおける計測器設置の一例を図-1に示す。計測データは、統計処理を行うことにより温度応力予測解析の精度向上のための諸特性値を同定する。

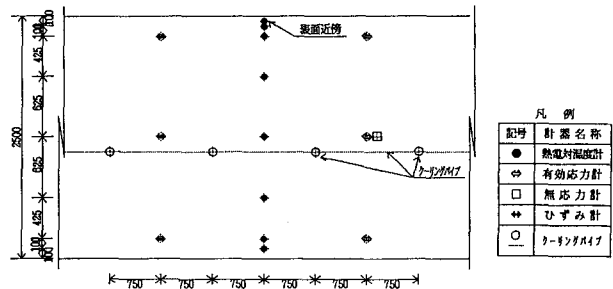


図-1 計測器設置位置断面図

3. 温度応力特性の検討

(1)断熱温度上昇特性

リフト中心部の温度上昇量計測結果より断熱温度上昇式を同定した結果の一例を図-2に示す。当コンクリートは凝結終了時間が遅いため、断熱温度上昇式は練上後から発熱開始までの時間差(t_0)を考慮した。打設温度20℃における当コンクリートの最終温度上昇量(K)は約28℃、速度係数(α)は約1.0、練上り後から発熱開始までの時間(t_0)は約1.0日であった。

(2)熱膨張係数

リフト中心部に設置した無応力計と温度計の計測結果より温度上昇量と無応力ひずみとの関係を求めたものを図-3に示す。熱膨張係数は、約10.6 μ /℃であった。

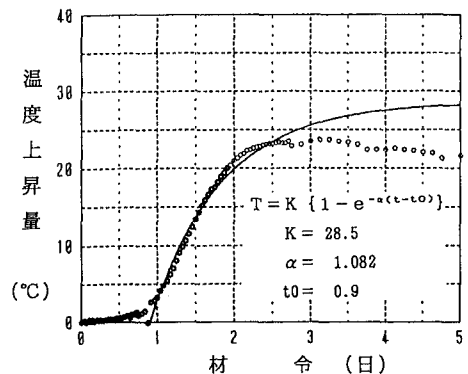


図-2 断熱温度上昇式同定結果

(3)有効弾性係数

リフト中心部に設置した有効応力計とひずみ計の計測結果を図-4および図-5に示す。これらの結果を基にして、有効応力とひずみとの関係(応力-ひずみ曲線)を求めたものを図-6に示す。図-6の応力-ひずみ曲線の接線が有効弾性係数であるが、有効弾性係数の履歴図を図-7に示す。

(4)クリープ係数

静弾性係数試験結果および図-7の有効弾性係数履歴を基に、クリープ係数の履歴を求めたものを図-8に示す。クリープ係数は、ひずみの時間変化量が大い場合には小さく、時間変化量が小さい場合には大きくなっている。

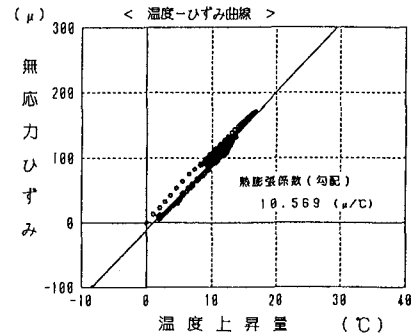


図-3 温度上昇量と
無応力ひずみとの関係

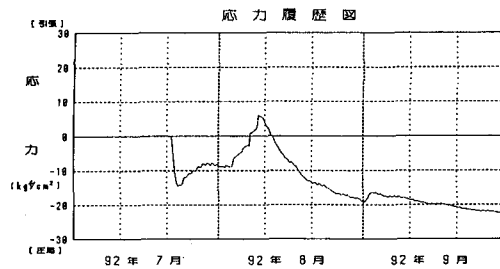


図-4 有効応力計測結果

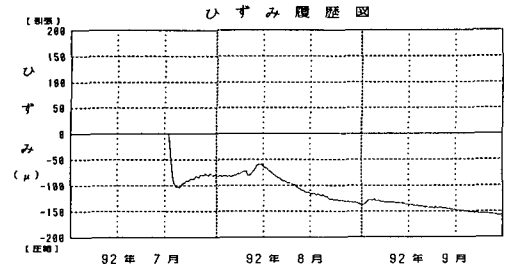


図-5 ひずみ計測結果

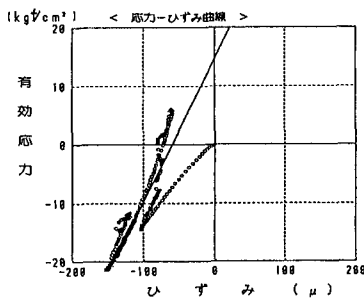


図-6 応力-ひずみ曲線

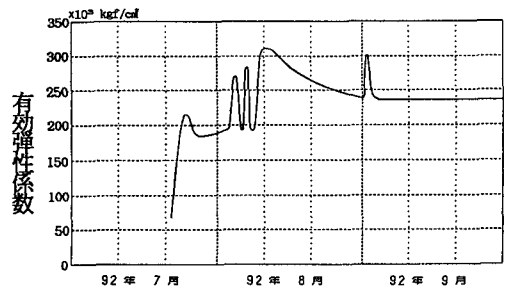


図-7 有効弾性係数履歴図

4. まとめ

高流動コンクリートの温度応力特性として、

- ①最終温度上昇量が小さい
- ②ひずみの時間変化量が少ない時のクリープ係数は大きい

が挙げられ、最高温度が低くなり、温度降下時の有効弾性係数も小さくなるため、高流動コンクリートは温度ひび割れ制御には有利と考えられる。

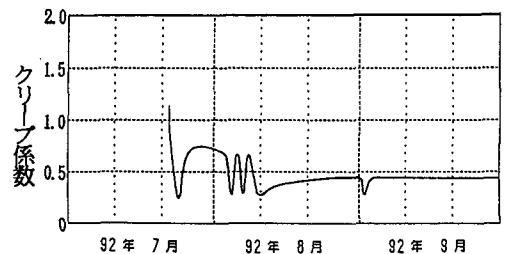


図-8 クリープ係数履歴図