

VI-33 マスコンクリート温度ひび割れ制御のための 情報化施工管理システムの開発

㈱熊谷組ダム技術部	正会員	佐 谷 靖 郎
本州四国連絡橋公団	正会員	有 馬 勇
㈱熊谷組大阪支店	正会員	金 成 猛
㈱熊谷組大阪支店	正会員	中 岡 史 男

1. はじめに

マスコンクリート構造物を施工する場合には、温度ひび割れの発生が懸念されるため、通常、事前予測解析等によってひび割れ発生に対する評価と制御対策の検討が行われた上で施工方法が決定される。しかし、材料特性や施工時の打設条件、環境条件等は予測段階の条件とは異なる場合があり、これらの条件の変動に即応し、対策に反映させることによって効果的なひび割れ制御を実施することができると考えられる。そこで、ひび割れ制御に関して、温度応力解析はもとより、各種計測結果や各種材料試験結果の処理による構造物の挙動の把握と予測解析精度の向上、ひび割れ制御対策の評価と仕様の検討といった一連のひび割れ制御管理業務をパーソナルコンピュータ（以下「パソコン」とする）を利用して施工現場でリアルタイムに実施できる情報化施工管理システムを開発した。以下に当システムの概要について記す。

2. システム概要

当システムの機能は以下に示す通りである。

(1) 計測制御

パソコン制御による自動計測、モニタリングおよびデータの蓄積を行う。

(2) 温度解析および温度応力解析

2次元有限要素法による温度解析および温度応力解析を行う。温度応力解析では有効弾性係数法によってクリープを考慮する。

(3) 諸特性値の同定解析

各種計測結果および材料試験結果を基にして、断熱温度上昇、引張強度、有効弾性係数、熱膨張係数等の諸特性値を最小2乗法によって同定する。

(4) ひび割れ発生可能性の検討

温度応力解析結果を基にして、ひび割れ指数によりひび割れ発生の可能性とその時期、危険箇所について検討する。ひび割れ指数は引張強度と発生応力との比によって求める。

(5) ひび割れ制御対策の検討

ひび割れ発生可能性検討結果を基にして、予め設定した制御対策の妥当性および仕様変更が必要な場合における適切と思われる仕様についての検討をエキスパートシステムにより行う。

(6) 作図、作表

計測結果、解析結果の各種作図作表処理を行う。

当システムのシステム構成を図-1に、ハードウェア構成を図-2に示す。当システムでは、計測制御用および解析処理用の2台のパソコンを使用する。計測制御用パソコンでは計測データの取り込みとモニタリングを行い、解析処理用パソコンでは各種解析の実行と作図等のデータ処理を行う。

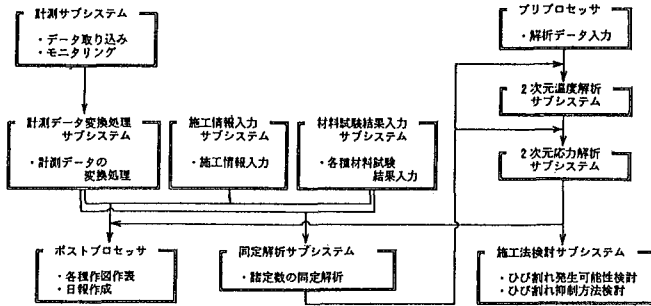


図-1 システム構成

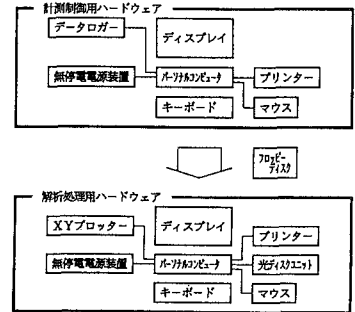


図-2 ハードウェア構成

3. システム運用方法

当システムを用いたひび割れ制御管理は、以下に示すように3つのステップで行う。

(1)ステップ1：計画段階における予測解析

施工計画、材料試験結果等を基にして、温度応力解析（事前予測解析）によるひび割れ発生の可能性と制御対策の検討を行い、施工方法を決定する。

(2)ステップ2：施工段階における同定解析

計測結果、材料試験結果等を基にして、構造物の挙動および諸特性値の把握を行う。

(3)ステップ3：施工段階における予測解析

実際の施工条件およびステップ2で得られた諸特性値を基にして、温度応力解析の精度を向上させるとともに施工方法の再検討を行う。

図-3に、当システムを用いたひび割れ制御管理のフロー図を示す。また、図-4に、当システムの実施例（解析精度を向上させた温度応力解析結果）を示す。

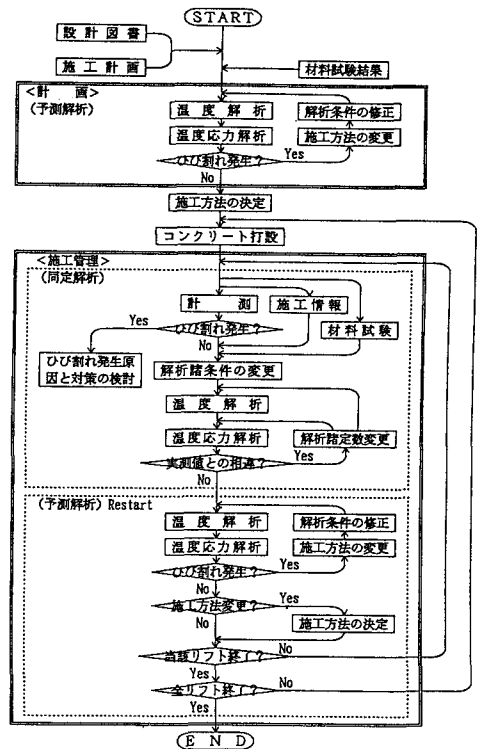


図-3 ひび割れ制御管理フロー

4. おわりに

当システムは、ひび割れ制御に関し、計画段階では把握できない諸条件の変動を現場でリアルタイムに把握し、施工に反映させることを目的に開発した。

今後は、当システムを多くのマスコンクリート現場へ適用し、施工前の計画段階にも反映できるデータの蓄積、システムの精度向上および操作性の向上を図っていく予定である。

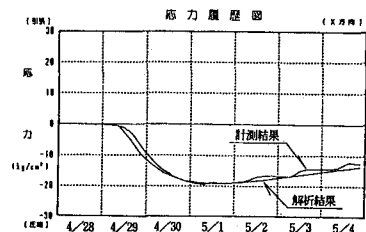


図-4 システム実施例
(精度向上後の温度応力解析結果)