

マスコンクリートの温度ひびわれ管理におけるマイコンの利用

清水建設(株) 正員 〇 小 野 定

清水建設(株) 正員 榊 田 泰 仁

清水建設(株) 正員 名 倉 健 二

1. はじめに

LNG地下式貯槽、長大橋梁、ロックオイルタンク、超高層ビルなどに見られるように、構造物の大型化、特殊化に伴って、高度な施工技術、管理が要求される工事が増加している。

これらの構造物は、事前の諸調査、シミュレーションなどにより計画、設計されているが、建設工事は自然を相手にするため計画および設計段階においては不確定な要因が複雑にからみ合い、構造物の安全性等を十分に把握することは困難である。このようなことから、施工管理の重要性が強調される。

施工管理を実施するためのしくみ、ツールとしては各種あるが、施工中に計測を行いながら、測定値と計画値を比較し、計画状態が維持されていない場合には計画値の変更等の処置をとりながら施工を進めていく、計測施工が重要であると考えられる。

最近のコンピュータの進歩は、大型から小型まで目覚ましいものがある。その中でもマイコン、パソコンなどと呼ばれているマイクロプロセッサを利用した小型コンピュータは、業務の合理化、省力化の大きな道具の1つとなってきている。施工管理においても、小型コンピュータ(以後、マイコンと称す)が多く利用されている。

マイコンを利用して施工管理を行う場合に要求される条件を要約すると次のようである。

- ① 施工管理上必要な情報は、すべて現場に設置されたコンピュータで即時に処理し、しかも判断の容易な図・表の形で出力する。
- ② 定期的な無人計測、データの出力が可能であるとともに、必要な時には簡単な操作で目的の計測が行える。
- ③ 計測データは、コンピュータ本体および外部記憶装置に蓄積され、次期施工予測、類似施工計画への情報として利用できる。

本報告は、コンクリートの品質管理の中でも出来るだけ早い対応が施工段階で要求される、マスコンクリートの温度ひびわれ管理を取り上げて、これにおけるマイコンの利用について述べたものである。

2. マスコンクリートの温度ひびわれ管理におけるマイコンの位置づけ

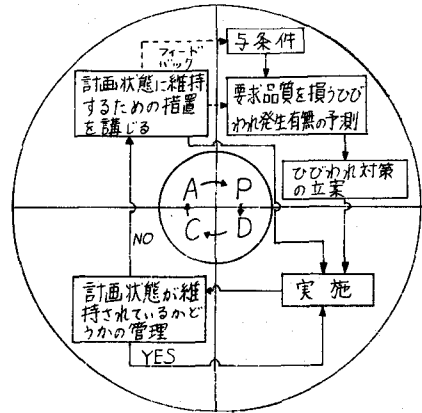
部材寸法の大きいコンクリート構造物、いわゆるマスコンクリートを施工する際、セメントの水化熱に起因して発生する温度応力が、コンクリート構造物にいくつかの問題を引き起こしている。

これらの問題の中で、コンクリート構造物の品質保証上、特に重要な問題として“温度ひびわれ”がある。この温度ひびわれは、一般に構造物の安全性(耐久性等)や機能性(防水性等)に影響を及ぼすために、設計・施工段階における検討が重要である。

図-1は、温度ひびわれを制御するためのサークルを示したものである。温度ひびわれの制御は、まずP(Plan)の段階における予条件で施工した場合の温度ひびわれ発生有無の予測から始まる。Pの段階で温度ひびわれの発生が予測された場合には、所要の品質を満足する範囲内に温度ひびわれを制御するように、温度ひびわれの制御対策を計画する必要がある。一般にこの段階で数回のシミュレーションが必要となる。

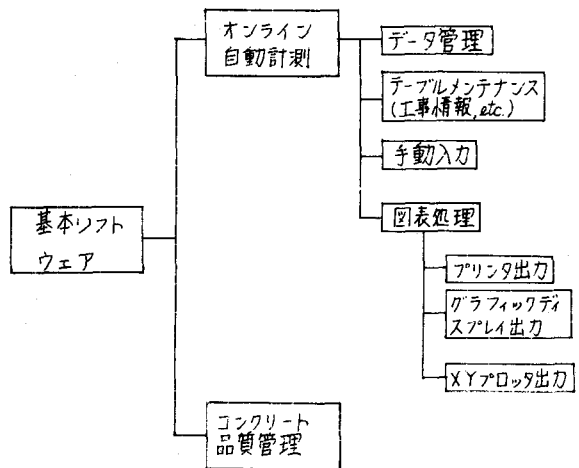
Pで計画が立案されれば、それに引き続いてD(DO)、つまり施工に入るわけである。従来のマスコンクリート工事ではP→Dで止まっている場合が多く、重要なCC(CHECK)→A(ACTION)があいまいになっている。

従来のマスコンクリート工事の多くが、 $P \rightarrow D$ で終わっている主たる理由としては、図-1に示したCおよびAを行うためのシステムの欠如と、さらに基本的なものとしては温度ひびわれを管理するための思想の欠如が挙げられる。



3. マイコンを使用したマスコンクリートの温度ひびわれ管理について

上記のシステムにより施工状態のチェックがリアルタイムにできるようになったことは、マイコンの使用による1つの効果であるが、このシステムでは、今の状態に対して何らかのアクションを採る必要性が認められた場合、どのような措置を採るかは技術者の判断に任せられている。この問題点を解決したシステムが図-3に示したNEW MACKSSである。これは、C→Aの部分をマイコンで処理し、アウトプット(図-4、表-1参照)として計画状態が維持されていない場合にどのような対策が最適であることを示してくれる。



4. おわりに

マスコンクリートの温度ひびわれ管理におけるマイコンの利用例について報告した。今後は、マイコンの利用による合理化、省力化についてフォローしていきたいと考えている。

(参考文献)

り太西, 小野, 櫛田; マスコンクリート施工管理システムに関する研究, 第7回電算機利用に関するシンポジウム, 1982.10, 2)小野, 櫛田; マスコンクリートの温度ひびわれ発生条件に関する一研究, セメント技術年報35, 昭和56年

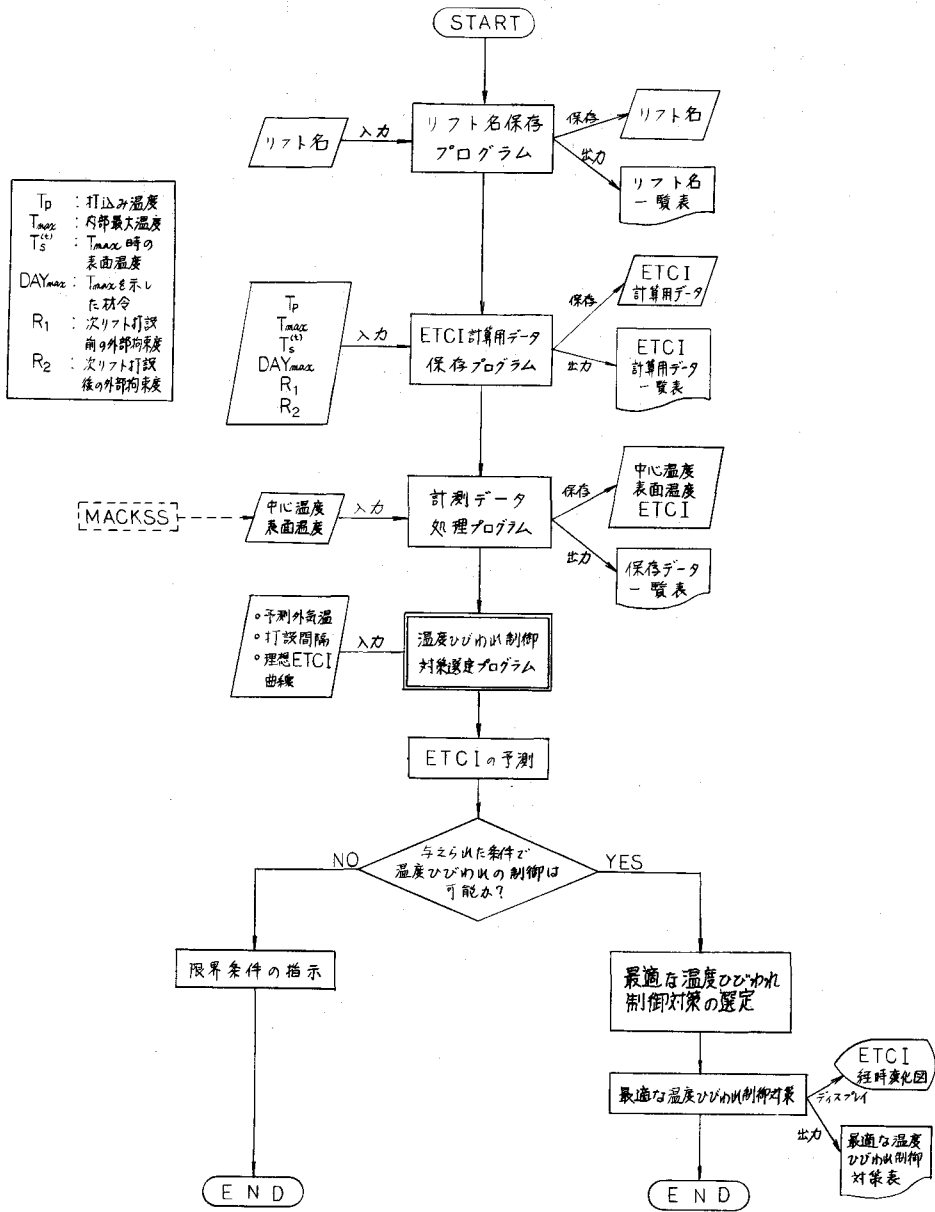
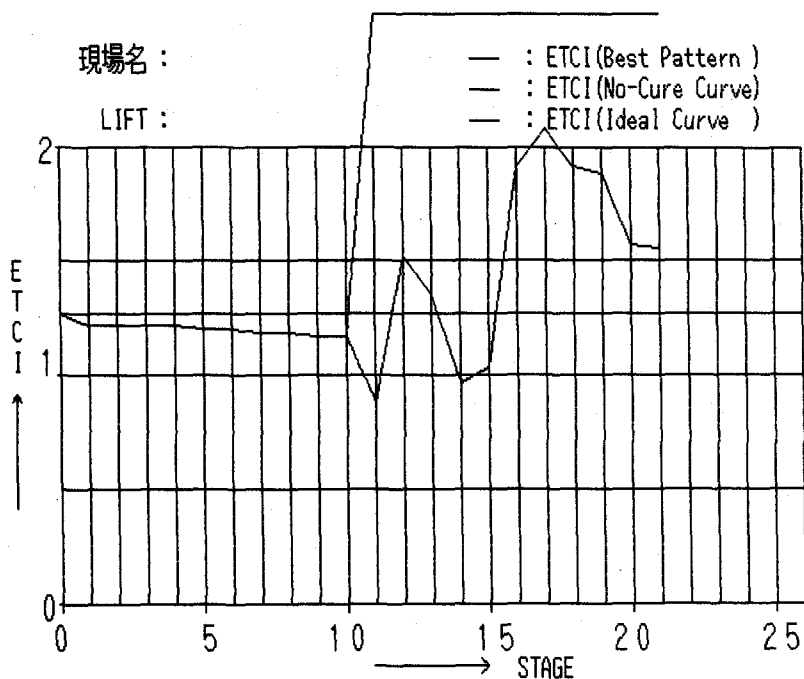


図-3 NEW MACKSS システム構成図



ETCI の実測値および予測値

図-4 NEW MACKSS ディスプレイ例

<< Case - 2 >>

***** 温度ひびわれ制御対策選定表 *****

NEW MACKSS

Lift Name = _____

83/07/23

Stage	材令(日)	ETCI	対 策	Stage	材令(日)	ETCI	対 策
4	3.5	1.26	養生有り	5	4.0	1.26	養生無し
6	4.5	1.26	養生無し	7	5.0	1.26	養生無し
8	5.5	1.26	養生無し	9	6.0	1.26	養生無し
10	6.5	1.26	養生無し	11	7.0	1.26	養生無し
12	7.5	1.26	養生無し	13	8.0	1.26	養生無し
14	8.5	1.26	養生無し	15	9.0	1.26	養生無し
16	9.5	1.26	養生無し	17	10.0	1.26	打 設

<< Case - 3 >>

***** 温度ひびわれ制御対策選定表 *****

NEW MACKSS

Lift Name = _____

(最適な制御対策)

83/07/23

Stage	材令(日)	ETCI	対 策	Stage	材令(日)	ETCI	対 策
4	3.5	1.26	養生有り	5	4.0	1.26	養生有り
6	4.5	1.26	養生有り	7	5.0	1.26	養生有り
8	5.5	1.26	養生有り	9	6.0	1.26	養生有り
10	6.5	1.26	養生無し	11	7.0	1.26	養生無し
12	7.5	1.26	養生無し	13	8.0	1.26	養生無し
14	8.5	1.26	養生無し	15	9.0	1.26	養生無し
16	9.5	1.26	養生無し	17	10.0	1.26	打 設

表-1 温度ひびわれ制御対策選定表