

8. 蒸気養生温度管理システムの開発

崎山 和隆 高見 錦一
中村 善好^{*1} 佐竹 久明^{*1}

要 旨

今般、プレキャストコンクリート製造工程の中で必要な「加熱養生」についてその管理に必要な「温度管理システム」を開発し、製造工場で実用に供した。

本報告では、そのシステムの概要とシステムをチェックするために行った温度分布測定に関する結果を述べる。

キーワード

プレキャストコンクリート／蒸気養生／温度管理システム／自動制御／養生装置

目 次

1. はじめに
2. システムの概要
3. 温度分布測定との比較
4. あとがき

8. DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR CONTROLLING TEMPERATURE DURING STEAM CURING

Kazutaka Sakiyama Kin-ichi Takami
Yoshitaka Nakamura Hisaaki Satake

Abstract

A temperature control system required for the regulation of heat curing, necessary when fabricating precast concrete, was developed, and put into actual use at a fabrication plant.

This paper gives an outline of the system, and reports on the measurements of temperature distribution, carried out in order to verify the system.

* 1 東京本店プレハブ工場

1. はじめに

プレキャストコンクリートの製造工程の中で「加熱養生」は、品質管理上重要な位置付けをなしており、特に、養生温度の上昇勾配及び最高養生温度とその継続時間の管理は製品の品質を確保する上において重要なものにあげられる。

当社プレハブ工場では、プレキャストコンクリートの製造過程における加熱養生の管理値として、日本建築学会のJASS 10を基本に、社内規格値を設定しているが、コンクリートの加熱硬化促進と湿潤環境を維持するために、その方法として蒸気養生を採用している。しかし、蒸気養生で用いる蒸気は熱量が大きいというに上昇勾配が急であり、かつ、最高温度が高くなる傾向にあるため、加熱養生を蒸気で行うときにはボイラーを含めた繊細な制御が必要とされる。

本システムは、その繊細な制御をパソコンを活用して自動的に行えるよう、また条件の設定入力が簡単に行え、養生環境の視覚化も図れるようにと、そのソフト化を目指し開発したものである。

本格稼働してから約2年を経過したが、その間、熱電対を別系統に設けてチェックしてきた結果、これまで社内規格値を常に満足していることを確認した。

2. システムの概要

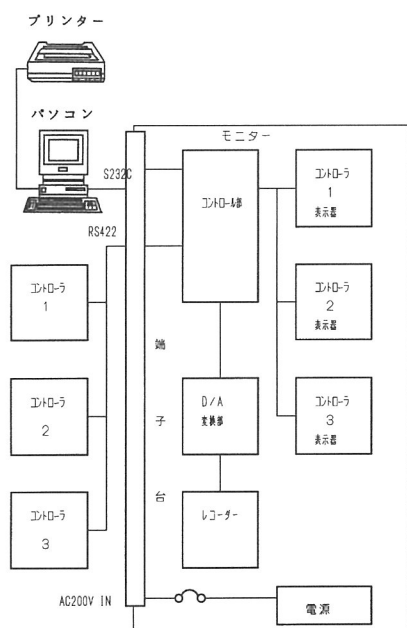


図-1 コンクリート養生装置の概要

本装置はコンクリート養生温度を自動コントロールするシステムである。養生開始時にスイッチ操作を行い、設定値の温度を確保できるように電磁弁をコントロールして養生区域内の温度を一定に保てるようにした管理システムである。

温度と時間管理のデータをパソコンに入力し、各養生区域の現状までの経過をディスプレイ上に表示するとともに、各データをハードディスクに保存し、それを管理記録表として出表できるようにしている。さらに、各製造ラインに集中養生盤を設置することにより、操作管理室にある表示盤と同様に、設定温度、現在温度および経過時間の情報がリアルタイムに表示される。

2.1 構成

コンクリート養生装置の概要を図-1に示す。

2.2 仕様

温度検出器 白金抵抗温度計

パソコン CPU NEC-9801US

CRT カラーディスプレイ

PT カラー対応プリンター

ソフトウェア C言語 MS-DOS 3.3D

2.3 表示盤

操作管理室に設置してある表示盤は、各養生盤の状態表示、レコーダ出力及びパソコンとの通信を行う。表示盤の機能ブロックを図-2に、全景を写真-1に、表示盤を解放した状態を写真-2に示す。

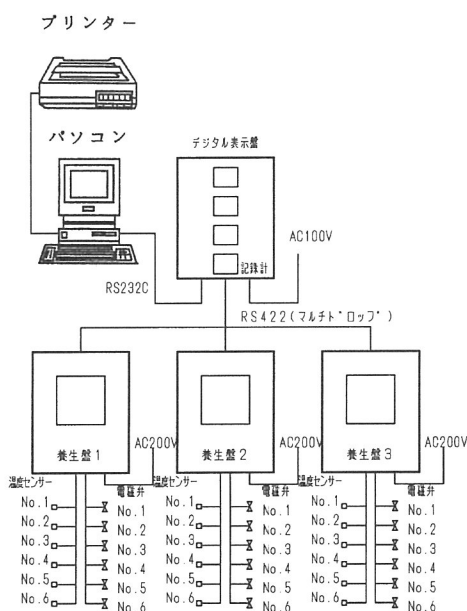
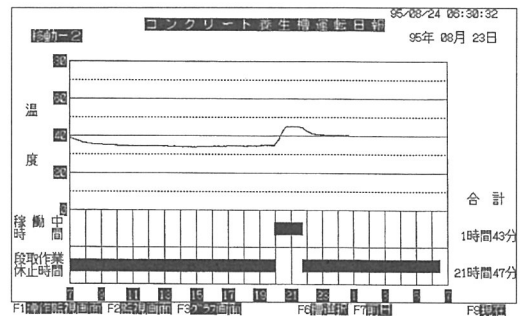
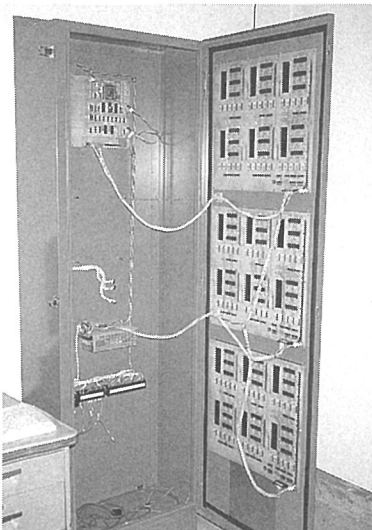
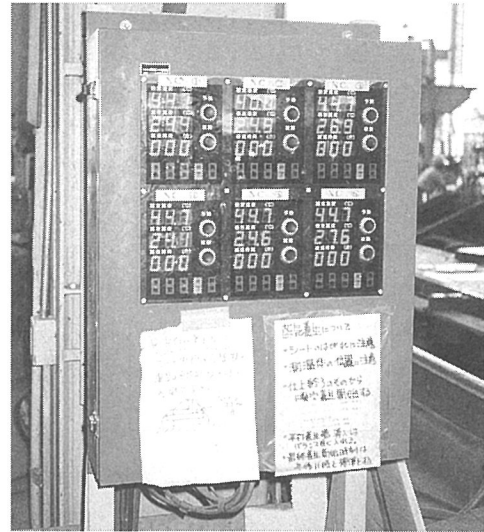


図-2 表示盤の機能ブロック



2.4 養生盤

養生盤は各製造ラインに設置され、モニター部とRS422によって接続され、6ブロック分の温度制御を行う。温度設定は内部のデジタルスイッチにより行い、温度状態をパネルに表示する。養生盤を写真-3に示す。

2.5 運轉日報出表例

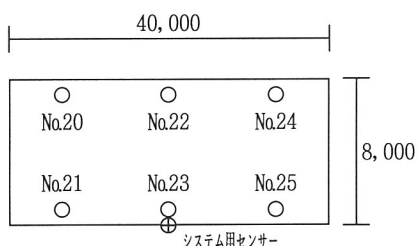
運動日報の出表例を図-3に示す。

3. 温度分布測定との比較

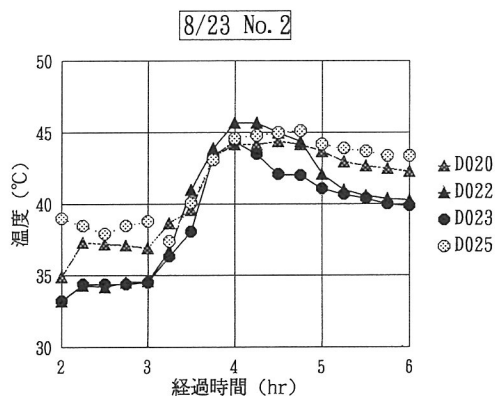
本システムによる養生区域の温度分布をチェックするために、システムと別系統に熱電対を設置し、旬間に1度の頻度で温度測定を行い、運転日報と比較して異常の有無を調べた。養生区域はブロック毎にセンサーと電磁弁が1個ずつ設置されており、それぞれ独立した養生環境を設定できる。今回温度分布測定を行ったブロックは8m×40mの大きさであり、システムの温度センサーをほぼ中央に設置した。

熱電対の設置位置を図－４に、測定結果例を図－５に、温度測定を行っている全景を写真－４に示す。

図－３の運転日報と図－５の温度分布測定の結果例で分かるように、両者はほぼ同様の結果を示しており、特に問題になるような箇所は見当たらない。



図－４ 熱電対の設置位置



図－５ 温度分布測定の結果例



写真－４ 温度分布測定

４．あとがき

本システムは、加熱養生の社内規格値を満足するように温度制御を行うものである。システムの検証は養生区域の温度を測定し、規格値の温度と比較することで行っているが、現状では何の問題も発生せずに推移している。

今後も、本システムのチェックを継続して行いながら、1ブロック内の温度分布が一様となるような方法を模索していきたいと考えている。