

パイプクーリング制御システム「ひえたくん[®]」

(マスコンの温度ひび割れ対策)

■ 概要

マスコンクリートの施工では、セメントの水和熱による温度ひび割れ対策として、パイプクーリングが広く採用されています。パイプクーリング制御システム「ひえたくん[®]」は、コンクリートの内部温度の変化に応じてクーリング水の流量や流れ方向を自動で制御するシステムです。

パイプクーリングは、コンクリート内部に配置したパイプにクーリング水を流すことによりコンクリートを冷却するもので、温度ひび割れを抑制する有効な手段の一つです。しかし、パイプ内を、一方向に一定流量で流れるクーリング水は、コンクリートの水和熱により温められ、下流側での冷却効果が低下するなどの課題がありました。本システムを採用することで、コンクリートを均等かつ適切な温度に冷却でき、ひび割れ発生を計画的に抑制できます。

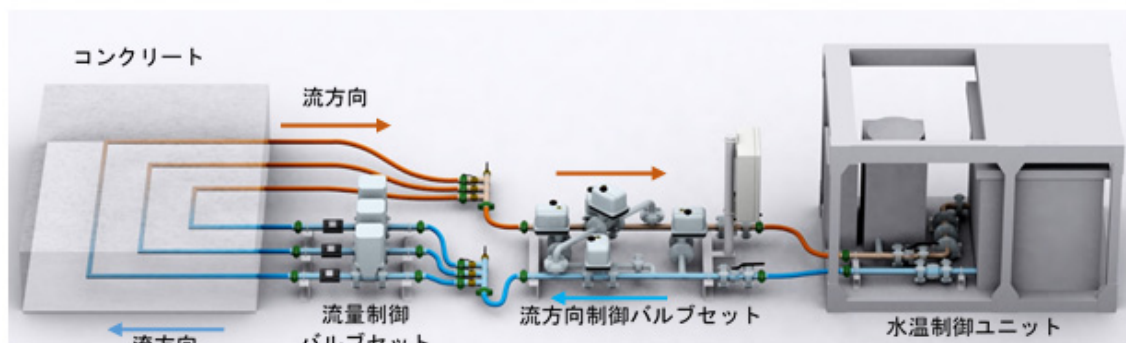
■ 用途

温度ひび割れが懸念される大断面のコンクリート構造物

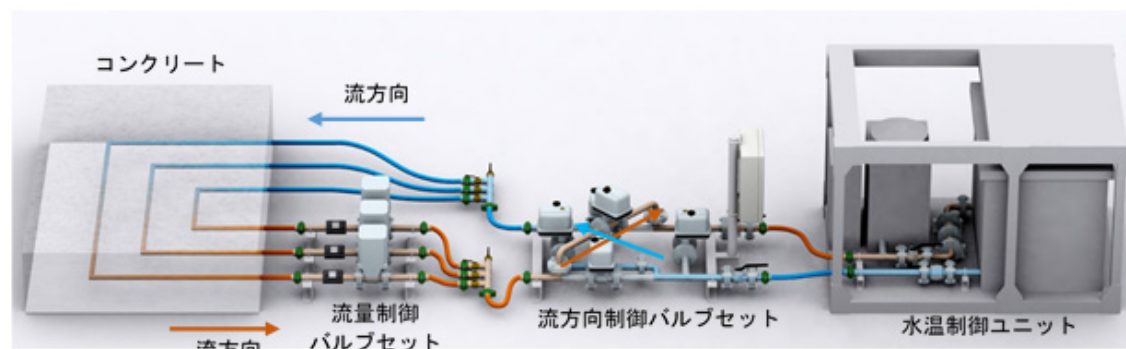
・道路橋の橋脚、水門堰柱、ボックスカルバートなど

■ 特長

1. コンクリート温度をリアルタイムでモニタリングしながら、FEM 温度応力解析により算出した管理目標値に漸近するように PID 制御でクーリング水の流量を自動調整します。これにより、ひび割れ抑制に有効な温度履歴にコンクリート温度を制御できます。
2. クーリングパイプの入口側と出口側のコンクリート温度差が所定値以上になると、クーリング水の流れ方向を自動で変更(正送もしくは逆送に切り替え)することで、コンクリートを均一に冷却できます。
3. WEB モニタリングシステムを導入することで、遠隔地からのクーリング状況の確認や漏水等の異常時の自動メール送信が可能になり、コンクリートの温度管理を確実かつ効率的に行うことができます。



パイプクーリング制御システム(正送時)



パイプクーリング制御システム(逆送時)

パイプクーリング制御システム「ひえたくん[®]」(マスコンの温度ひび割れ対策)

サブシステム
(メインシステムの流量を計測し、流量を再現)

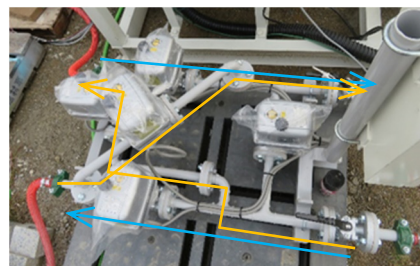
メインシステム
(コンクリート温度を計測し、流量を制御)



コントロールバルブ

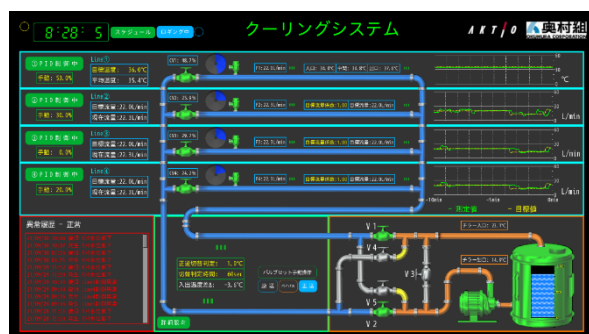
流量計

流量制御用バルブセット

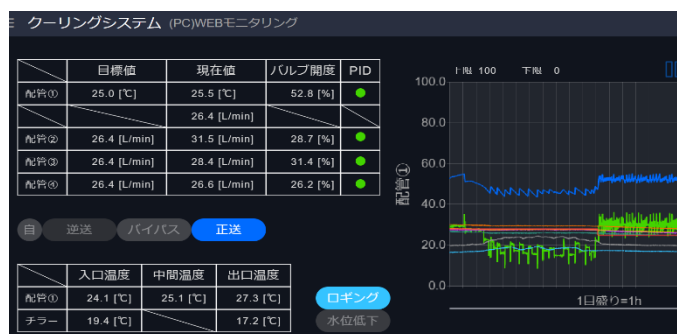


正送
逆送

流方向制御用バルブセット



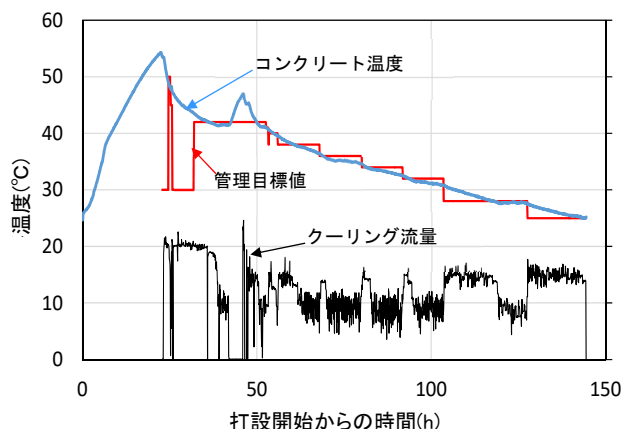
システム画面



遠隔確認画面

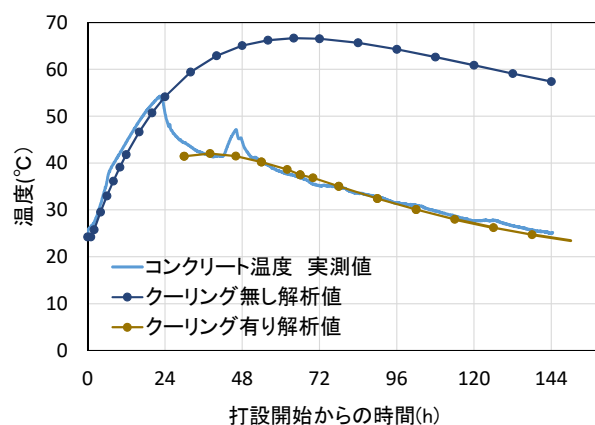
◆ 効果

クーリング流量の変更により、
コンクリート温度を管理目標値近傍に制御



コンクリート温度と流量

本システムを用いたパイプクーリングにより、
解析値どおりにコンクリート温度を制御



コンクリート温度の解析値と実測値

■ 実績

・中部地方整備局 令和2年度東海環状岐阜IC橋梁西下部工事 2021年 他1件

■ 関連資料

- ・土木学会第76回年次学術講演会 VI-209, 2021.9
- ・土木学会第77回年次学術講演会 VI-80, 2022.9
- ・日本コンクリート工学会コンクリート工学年次大会, 2022.7

■ 技術登録・表彰等

- ・NETIS登録:KT-220121-A 新技術名称:パイプクーリング制御システム「ひえたくん」
- ・特願 2021-053409「コンクリート養生装置、養生方法および養生プログラム」他9件



お問い合わせ先(土木本部)

<https://www.okumuragumi.co.jp>

〒545-8555 大阪市阿倍野区松崎町 2-2-2

TEL. 06-6625-3893 FAX.06-6625-3901

2023.02.10