

ITを利用したコンクリート品質向上管理技術の現場適用

飛島建設	正会員	○藤本 尚志	正会員	寺尾 康成
飛島建設		渡邊 博		菅原 健
飛島建設	正会員	松田 浩朗	正会員	寺澤 正人
飛島建設			正会員	松元 和伸

1. はじめに

高品質・長寿命のコンクリート構造物を構築するためには、配合や練上がり温度などに加え、施工段階におけるコンクリート打設および養生管理も重要である。特に、コンクリートの練混ぜから打終わりまでの時間(以下、使用時間という)および打重ね時間間隔に関する「打設時間管理」ならびに、打設後のコンクリート表面の養生における「湿潤養生管理」は品質確保の観点において重要である。筆者らは、新津トンネル建設工事(福岡県苅田町)における明かり区間のカルバートボックスの構築において、これまでに開発した打設時間管理および湿潤養生管理に関する技術を適用した。本報では、実現場に適用した際の結果について示す。

2. 適用した管理技術の概要

(1) 打設時間管理技術

コンクリートの使用時間および打重ね時間間隔の管理においては、リアルタイムに状況を把握し、現場管理者やコンクリート製造工場へフィードバックできるシステムが望まれていた。これに対して筆者らは、情報の入力や確認、および警告を受信する機器として携帯電話に着目し、携帯電話および Web によるリアルタイムな情報の共有と、使用時間および打重ね時間間隔に関する警告を自動的に発信するシステムを開発している¹⁾。

図-1 に本システムの概要を示す。

本システムの特長を以下に示す。

- 携帯電話により情報(時間データや撮影画像)をリアルタイムに入力可能。
- 情報をサーバ上で一元管理。
- それぞれのコンクリート(アジテータ車ごと)に対して、使用時間、および打重ね時間間隔が設定した管理値に近づいた場合に担当者へメールで警告。
- Web 画面上で、使用時間および打重ね時間間隔や、スランプ・空気量等の品質検査状況がリアルタイムに確認可能。



図-1 携帯電話と Web によるコンクリートの打設管理システムの概要



図-2 埋設型相対湿度センサとデータログ

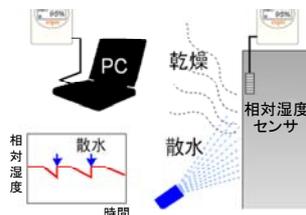


図-3 埋設型相対湿度センサによる湿潤養生管理イメージ

(2) 湿潤養生管理技術

コンクリートの確実な強度増進や初期乾燥収縮によるクラック発生防止などのために、打設後の湿潤養生は重要である。筆者らは、コンクリート打設直後からコンクリート内部の湿潤性を直接把握する埋設型相対湿度センサを開発している²⁾。図-2 に、センサおよびデータログの外観を示す。本センサを利用した湿潤性の管理は、コンクリート内部に本センサを埋設し、相対湿度を連続的に計測することで、コンクリートの湿潤性を把握し、相対湿度が低下傾向にある場合は遅滞なく湿潤性回復策を施すものである。図-3 に、本センサを

キーワード コンクリート品質管理, 打設時間管理, 湿潤養生管理

連絡先 〒810-0004 福岡県福岡市中央区渡辺通 2-4-8 TEL 092-771-3565

用した湿潤養生管理のイメージを示す。

3. 適用結果

それぞれの管理技術について適用結果を以下に示す。

(1) 打設時間管理

5.8m (幅) ×6m (高さ) ×11.5m (長さ) のカルバートボックスの側壁・頂版構築のための、コンクリート打設において打設時間管理技術を適用した。なお、打設コンクリート量は112m³で、12層に分け打設した。運搬は4.5m³容量のアジテータ車25台である。ここでは、使用時間、および打重ね時間間隔の許容時間をそれぞれ120分、および150分とした。本技術の適用により、時間や品質に関する情報はリアルタイムに現場関係者間で共有され、アジテータ車の配車や打込み位置の修正がスムーズに実施された。アジテータ車ごとの使用時間、および打込み層別の打重ね時間間隔の記録をそれぞれ図-4、および図-5に示す。図より、使用時間および打重ね時間間隔ともに、設定した許容時間内であり、使用時間はほぼ平準化されている。

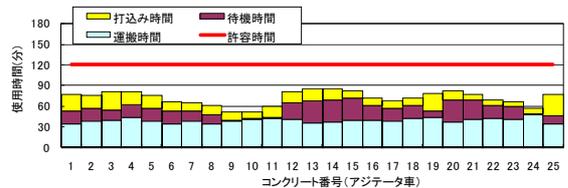


図-4 使用時間記録

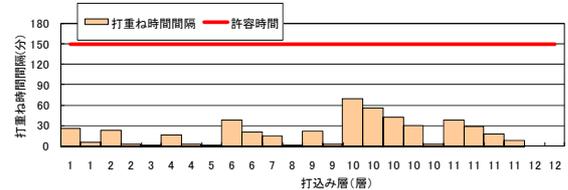


図-5 打重ね時間間隔記録

(2) 湿潤養生管理

カルバートボックスの湿潤養生の管理を目的に、埋設型相対湿度センサをコンクリートスラブ天端より100mm、壁面より10mmの位置に埋設した(図-6参照)。湿潤養生管理目標を、「材齢28日までの期間におけるコンクリート内部相対湿度90%RHを確保する」とし、相対湿度計測値が95%RH未満となった時点で、再給水等の湿潤性回復策を実施した。

コンクリート内部相対湿度計測結果と管理値確保のための対策実施状況を図-7に示す(図中に、併せて外気温度、外気相対湿度、ならびにコンクリート温度を示す)。本図が示すように、脱枠(材齢14日)までは、コンクリートを湿潤状態に保つことができた。また、脱枠直後には、コンクリート表面に気泡緩衝シートを設置して養生を継続したが、脱枠後2日(材齢17日)にはコンクリート内部相対湿度95%RH未満となった。このため、コンクリート表面への再給水を2度実施した。その結果、外気相対湿度が比較的低い環境下においても、材齢28日までの期間において管理目標値を満足した。

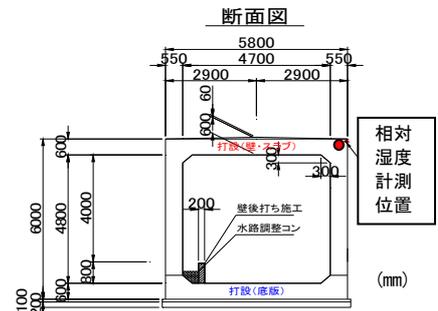


図-6 埋設型相対湿度センサ設置位置

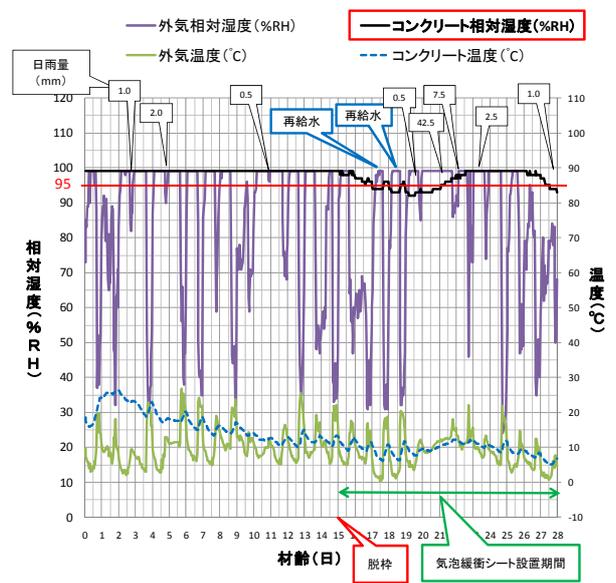


図-7 相対湿度計測結果と湿潤性回復策実施状況

4. おわりに

開発した打設時間管理および湿潤養生管理技術をカルバートボックス構築において適用し、良好な結果を得た。今後、高品質・長寿命のコンクリート構造物を構築するために、これらの管理技術の他工事への適用や、適用結果を踏まえてより良い管理技術を目指した改良改善を行う予定である。

参考文献

1)ICT コンクリート打設管理システム : http://www.tobi-tech.com/tech/mobile_conc.htm, 2009.(accessed 2010/3/29)
 2)岩城圭介, 平間昭信, 加藤淳司, 寺澤正人: コンクリート内部の相対湿度計測による湿潤養生管理の提案, コンクリート工学年次論文集, Vol.30, No.2, pp.211-216, 2008.