

## コンクリート打設後の自動散水システムの 作成・運用について

(一社)北海道土木施工管理技士会

近藤工業株式会社

土木部係長

土木部係長

藤原真一<sup>○</sup>

岩木真二

### 1. はじめに

コンクリートを取扱う工事ではコンクリート打設後の散水養生時に養生シートの湿潤度合いを自動で計測し乾燥時には自動で散水を行うシステムを作成・運用したことについて報告する。

工事概要

- (1) 工事名：小樽港-10m 岸壁その他工事
- (2) 発注者：北海道開発局小樽開発建設部
- (3) 工事場所：小樽港
- (4) 工期：平成29年11月21日～  
平成30年7月31日

### 2. 現場における問題点

コンクリート構造物打設後には、コンクリートの水和反応を十分に促進させるため、養生シートをコンクリートに敷設し養生シートの上から散水を行う散水養生を行っているが、散水の可否の判定を目視による判断や、養生シートを触って養生シートが乾いていると判断された場合に散水を行うなどして行ってきた。

しかし、日差しが強い夏季などでは養生シートの確認が遅れたことにより、養生シートが乾いてしまってから散水を行うこともあり、養生シートが乾いてしまうとコンクリート表面の水分を養生シートが吸収してしまい水和反応に必要な水分が不足してしまい十分な水和反応が確保できない恐

れがある。

そのためコンクリートの品質確保のためには養生シートを常に湿潤状態に保つ必要である。

また、昨今建設業界でも働き方改革の一環として4週8休制などが行われるようになり、当工事でも大型連休中の休日確保に向けた取り組みとして、散水養生のために交代で出勤するのではなく、作業従事者全員が暦通りに休みを取得できるよう取り組む必要があった。

### 3. 工夫・改善点と適用結果

当工事では、コンクリート構造物の打設作業が主の工事内容であり、コンクリートの品質確保が重要な工事であった。

施工箇所には常設の電気や水道施設がないため、散水車を使用して従来通りの散水を行っていたが、新たな機械等設備を追加することなく、散水の自動化を行うために、市販のマイコンボードとモジュールパーツの組み合わせで、養生シートの湿潤度を数値化し、設定した湿潤度により自動で散水を行い養生シートが湿潤状態になると自動で停止するシステムを作成することで、養生シートの湿潤状態確保と大型連休期間中の休日確保として行うこととした。

マイコンボードの電源確保のため、小型バッテリーをソーラーパネルで充電することで、小型バッテリーの電圧不足を予防するようにした。

散水のための水中ポンプの電源確保は、DC12V駆動の水中ポンプを使用し、散水車の搭載バッテリーから確保できないか検討のため、水中ポンプの実働時間（吐出時間）を2時間/日程度と仮定し、バッテリー容量と想定消費電力の計算を行い問題ないことを確認し散水車のバッテリーから確保することとした。

養生シートの湿潤度の判定方法は、養生シートに20cm程度間隔を離してセンサーを2個取り付け、出力側センサーより5Vで出力し、入力側センサーに入力がない状態（絶縁状態）を1023とし、5Vで出力された電圧が5Vで入力される状態（導通状態）を0として0～1023の1024段階で判定を行っている。

湿潤度の数値化の計算は、+側より5Vで出力された電圧が-側に3Vで入力された場合下記のようにマイコンボードで内部処理され算出している。

$$\begin{aligned} \text{湿潤度} &= \text{入力側電圧} \div (\text{出力側電圧} \div 1024) \\ &= 3\text{V} \div (5\text{V} \div 1024) \\ &= 614.4 \div 614 \end{aligned}$$

上記計算より養生シートの湿潤度を示す数値は614となる。（図-1）

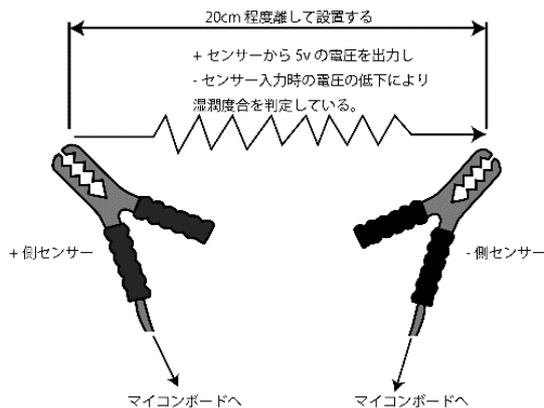


図-1 湿潤度判定方法

この湿潤度を養生シートの乾燥時と湿潤時でそれぞれ測定し、養生シートの乾燥時の判定値及び湿潤時の判定値としてプログラムに組み込み、自動で散水を行うようにした。

散水方法は、B=5.65m×L=6.60mの天端面にガーデニング用の散水チューブを敷設し、養生シート

の湿潤ムラを防止するために天端の水平面（幅約2.0m）に2本設置し勾配がある面（幅約3.65m）の中間部に1本設置し合計3本で養生を行った。

上記条件で稼働させると水平部の乾燥が早く勾配のある面は端部まで湿潤することが予想することができるので、乾燥が早い水平な天端面にセンサー（図-2）を現場で散水を行いながら養生シートの湿潤状態の確認を繰り返し、湿潤度の微調整を行い7日間の散水養生を行った。

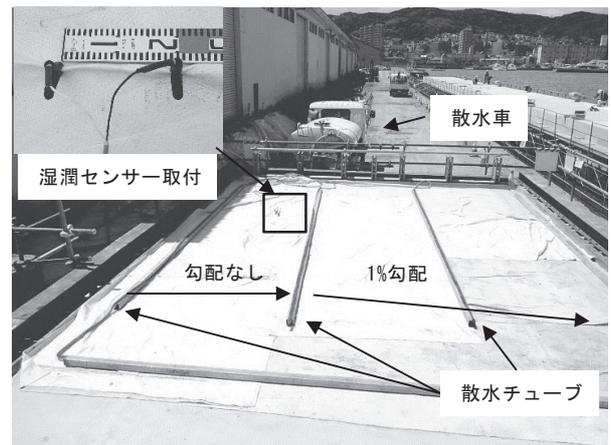


図-2 散水養生状況

天候に左右されることではあるが、従来通りの人力による散水時には、朝昼夕に併せて養生シートが乾燥したのを確認された時に散水を行って、4klの水を2日程度で使い切っていたが、当散水システムを使用し散水を行った場合は、7日で4klを使いきることもなく節水することもでき思いがけない副産物もあった。

このシステムを使用し養生した構造物と従来通りの構造物の両方で初期ひび割れなどの変状は確認されなかったが、養生シートの湿潤確保と休日確保は確実に行うことができ概ね満足いく結果となった。

#### 4. おわりに

当散水システムを使用して散水を行う場合、湿潤センサーの取付け位置によってシート全体が十分な湿潤状態とならない場合もあり完成品とは言えないが、今後の散水養生時にも活用し改良を加えて完成品としていきたいと思う。