

マスコンクリートの内部温度について

栃木県土木施工管理技士会
東武建設株式会社
藤田 裕章

1. はじめに

本工事は、栃木県日光市にて平成27年9月の関東・東北豪雨の影響により発生した大規模土砂災害の復旧治山事業であり、今後起こりうる災害に備えコンクリート谷止工を構築する工事である。

工事概要

- (1) 工事名：H29復旧治山事業谷止工工事
- (2) 発注者：栃木県環境森林部
- (3) 工事場所：栃木県日光市岩崎地内
- (4) 工期：平成30年4月6日～
平成31年2月18日

2. 現場における問題点

マスコンクリート施工の留意点として、温度ひび割れ対策が挙げられる。対策としては、パイプクーリングや低発熱セメントの使用等が考えられるが、大幅なコスト増となるため難しい。

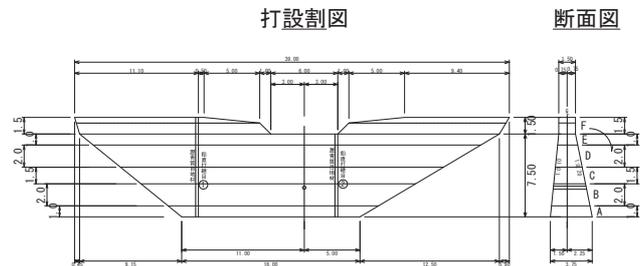
本工事で行った対策として、多少のコスト増となるが打設回数を増やし、1段当たりのリフト高を抑え部材厚を小さくし温度上昇を軽減することとしたのだが(図-1)、果たして温度上昇は部材厚の違いで大きく変わるのか、実際の温度を確かめたく行った検証結果を本稿にて報告する。

3. 工夫・改善点と適用結果

確認位置として部材厚の違う1段目(H=1.0m)と2段目(H=2.0m)とした。(図-2)

内部の温度測定器として使用したのがワイヤレスコンクリート温度センサー「SmartRock 2」という機器である。完全埋込型でワイヤレスのためコンクリート表面に出たケーブルの切断等が発生

しない。(図-3)



放水路まで高さ7.5mのため、最も少ない打設回数は4回であるが温度ひび割れ対策としてリフト高を小さくし打設回数を追加した。

図-1 打設計画図

設置・取り付け位置図(予)

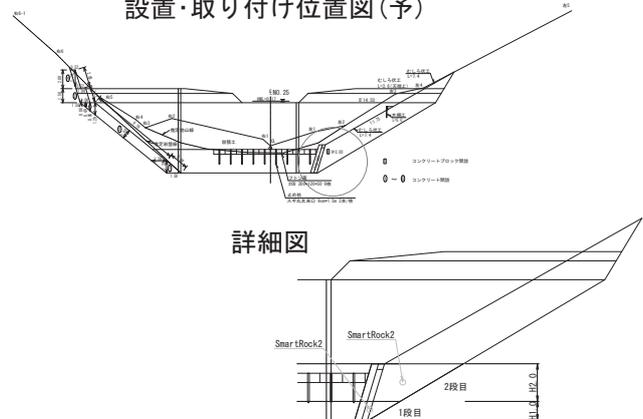


図-2 内部温度センサー設置個所位置図

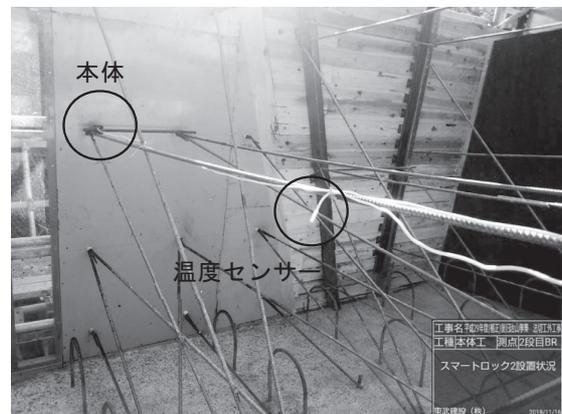


図-3 内部温度センサー設置状況

使用するコンクリート配合と荷下ろし時の試験結果は以下の通りである。(表-1) 水セメント比の関係で強度が18→21になり、配管圧送による打設(圧送延長約300m)となるため荷下ろし時のスランブを12cmとした。

また、圧送によるスランブロスほどの程度かを把握するべく圧送先(打設箇所)でもスランブ試験を行った。

表-1 設計配合及び現場試験結果

配合：21-12-40BB(配管による圧送のため12cm) 水セメント比60%以下	
1段目(H=1.0m)	2段目(H=2.0m)
CT:19℃ 外気:18℃	CT:18℃ 外気:15℃
スランブ:11.5cm	スランブ:13.0cm
圧送先投入時:8.5cm	圧送先投入時:9.0cm

次に測定した温度結果を示す。(図-4、5) 図-4は1段目(H=1.0m)、図-5は2段目(H=2.0)である。両箇所において、打設後の水和熱反応により温度上昇が見受けられ、ピークは2～3日後であった。結果を見るとやはり部材厚の大きい2段目の方がより高い温度となることが確認できた。ここまでは教科書通りである。

ここで注目していただきたいのが、上段打設後の温度上昇に伴い、下段も再度温度が上昇したことである。

1段目と2段目の測定個所の離れは1.5mあるがこの結果を見ると大きな影響を受けている。

また、2段目でも再度温度上昇があり3段目打設後の水和熱反応による内部温度上昇の影響を受けている。3段目はリフト高1.5mで施工したので1.75mの離れがある。離れ0.25mの差により多少温度上昇が1段目に比べて小さい。

また、共通して見受けられたことで、上段打設から約1週間後が影響を受けるピークとなっていることが言える。上段の水和熱反応の2～3日とは若干時間差があった。

ここで言えることは、型枠脱型により外部温度との影響を少なくするには、上段の温度上昇によ

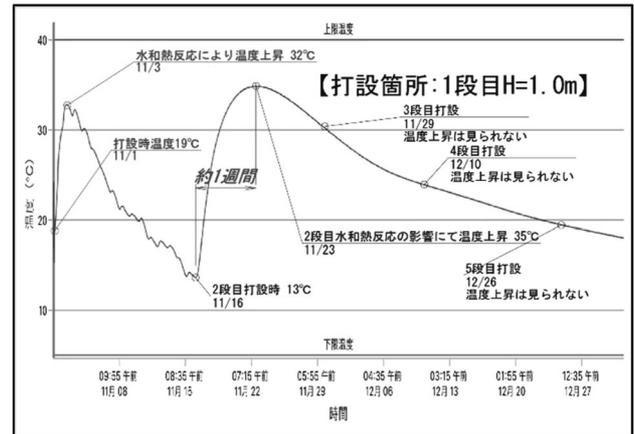


図-4 1段目内部温度グラフ

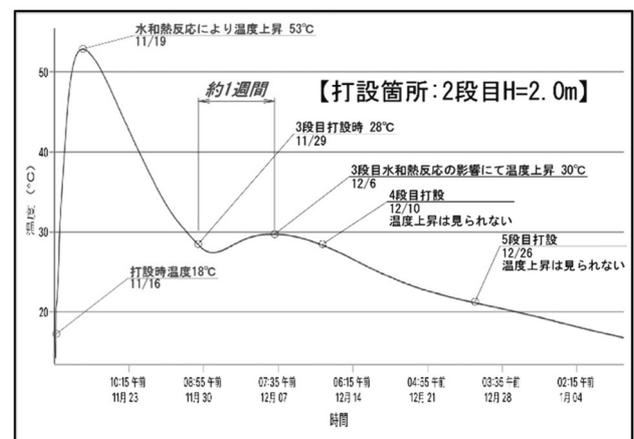


図-5 2段目内部温度グラフ

り再度温度が上昇することも考慮しなければならないということである。特に寒中コンクリートでは、より長期の養生期間を考えなければならない。

4. おわりに

最近ではコンクリート構造物の老朽化対策や予防保全によるライフサイクルコストの低減など限られた予算でコンクリートの長寿命化が行われているが、まずは高品質・高耐久のコンクリート構造物を造ることが重要であると考えます。

そのためには、コンクリートの性質を知り、求められた要求事項を満足するための施工・知識を得なければならない。地域や国民の皆様様に安心して生活できる社会資本を提供し、これからの建設業に貢献していきたいと考える。