

新しい保温養生マットを用いたCSGの冬期施工について

戸田建設株式会社本社ダム営業室 正会員 ○野々目 洋
水資源開発公団滝沢ダム建設所 正会員 大藪 勝美
戸田建設株式会社関東支店土木部 正会員 永田 裕規

1. はじめに

滝沢ダム滝ノ沢地区押え盛土工事においては、約 $115,000\text{m}^3$ のCSG(Cemented Sand and Gravel)盛土材料(現地発生材にセメントを添加混合した材料。以下「CSG」と略す。)を用いた開水路の施工が寒冷時に予定されていた。しかしながら現地の気象条件は厳しく、最低気温が -10 近くまで低下することが予測された。このため、施工中および施工後のCSGの温度が氷点下にならないように保ち、CSGの凍害、硬化不良、温度ひび割れ等を防止することが必要であった。このCSGの品質確保を目的として、新たに開発した保温養生マットをCSG表面に敷設し、保温養生を行った結果良好な養生効果が得られたので概要を報告する。

2. 保温養生マットによる養生方法

今回採用した保温養生材料は、グラスウールを特殊なフィルムで密閉した養生マットで、諸元を表-1に示す。

養生方法は極めて簡単で、施工終了後のCSG表面に養生マットを敷設するのみである。CSGの場合、一般的なコンクリートと異なり、単位水量が極めて少ないためブリーディングは発生せず、また、施工直後でも施工面の歩行が可能であるため、CSG施工直後のマット敷設が可能である。

3. 保温養生マットによるCSGの保温養生

現場においては室内実験結果に基づいて1月から3月までの寒冷時、CSGの保温養生マットによる保温養生を行った。保温養生マットは転圧直後から順次敷設した。

表-2にCSGの配合を、写真-1に保温養生マットによるCSGの保温養生状況を示す。

4. CSGの温度計測方法および計測期間

保温養生マットによる保温養生効果の確認を施工後CSG内の温度を計測することによって行った。計測方法は、温度計測用の熱電対をCSGの表面、表面から1、10、20、40および50cmの深さの計6箇所にCSGの施工を進めながら埋設し、データロガーを用い、30分間隔で温度データを取込んだ。また、比較のため保温養生を行わないCSG施工箇所と一般的に用いられているコンクリート養生マット(軟質発泡ウレタンフォームとポリプロピレンクロスシート表面層の積層品、厚さ10mm)によるCSG養生箇所も設け同様に温度を計測した。

計測期間は平成12年1月26日～2月10日までであった。

キーワード：CSG・凍害・保温養生・保温養生マット・グラスウール

連絡先：戸田建設(株) 住所 〒104-8388 東京都中央区京橋1-7-1

PHONE 03-3535-1612、FAX 03-3564-0730、e-mail hiroschi.nonome@toda.co.jp

表-1 保温養生マット諸元・性能

項 目		諸 元
材 質	断 熱 材	グラスウール
	被 覆 材	特殊ポリエチレンシート
物性値	熱伝導率	$0.052\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
	熱伝達率	$0.969\text{W}/(\text{m}^2/\text{K})$
	単位質量	$500\text{g}/\text{m}^2$
寸 法	幅	$W=1\text{m}$
	標準長さ	$L=7\text{m}$
	標準厚さ	$t=50\text{mm}$

表-2 CSG 配合設計値

項 目		諸 元
セメント		高炉B種 $60\text{kg}/\text{m}^3$
母 材	材 料	本体掘削材および河床砂礫
	最大寸法	80mm
	含 水 比	5.0～6.5%



写真-1 CSGの保温養生状況

5 . CSG の温度計測結果

保温養生マット敷設箇所、無養生箇所および従来の養生マット敷設箇所の温度計測結果を図 - 1 ～ 3 に示す。

図 - 1 より計測期間中、外気温は毎日夜間に0 以下に低下し、最低-7.9 にまで達していることがわかる。このような外気温条件下で保温養生マットを敷設した場合、外気温が低下しても保温養生マットに覆われた CSG 表面の温度は最低でも2.0 に保たれていた。また、CSG 表面と表面から50cm の深さの温度差も最大で3.5 と小さい。これより施工直後から保温養生マットを敷設すれば、寒冷時においても CSG のようなコンクリート系材料の水和反応による硬化は正常に進行するものと予測される。また、構造物内の温度差や急激な温度降下に起因する温度応力によるひび割れ発生の危険性も少ない。

これに対し、図 - 2 より無養生の場合は、CSG 表面の温度は外気温変動の影響を大きく受け、最低で-5.7 まで低下していたことがわかる。また、CSG 表面と表面から50cm の深さの温度差も最大で18.5 に達しており非常に大きい。このような状況では CSG 表面部の硬化不良が懸念され、温度応力によるひび割れ発生の危険性も大きい。

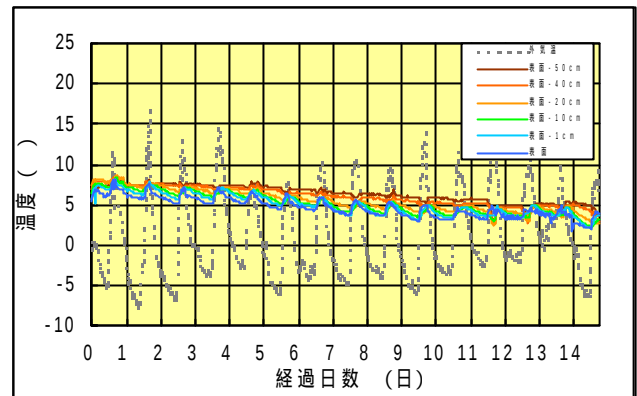
また、図 - 3 より従来の養生マットを用いた場合は、無養生の場合に比べ外気温低下の影響は若干緩和されるものの CSG 表面の温度は-1.4 まで低下している。また、CSG 表面と表面から50cm の深さの温度差も最大で9.7 で保温養生マットを用いた場合に比べて非常に大きい。従って従来の養生マットによる CSG の保温養生効果はあまり期待できないと結論付けられる。

なお、図 - 1 ～ 3 からわかるように、実証施工においても室内実験同様、打設後 CSG の水和反応による温度上昇は確認されない。これは、単位セメント量が非常に少なく外気温条件も低かったためであると考えられる。

また、保温養生マットによって養生中の CSG 表面の目視観察では、表面の湿潤性が保たれ、保温養生マット裏面にも水滴が付着していたが、無養生および従来の養生マットによる養生の場合は CSG 表面の乾燥が進んでおり、硬化不良や乾燥収縮ひび割れの発生が懸念される状態であった。

6 . 結論

新たに開発した保温養生マットの CSG に対する極めて優れた保温養生性能が実証施工においても確認された。



図－1 CSG 温度経時変化(保温養生マット養生)

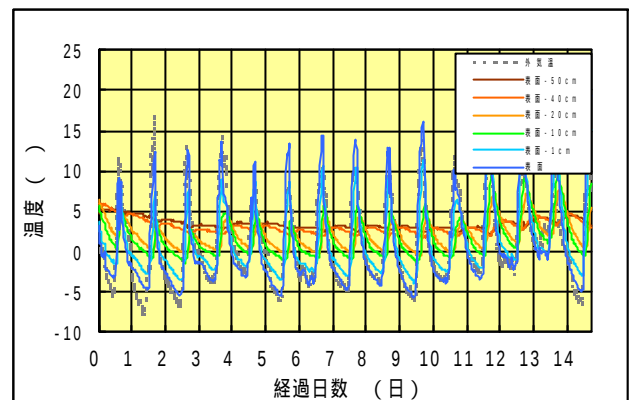
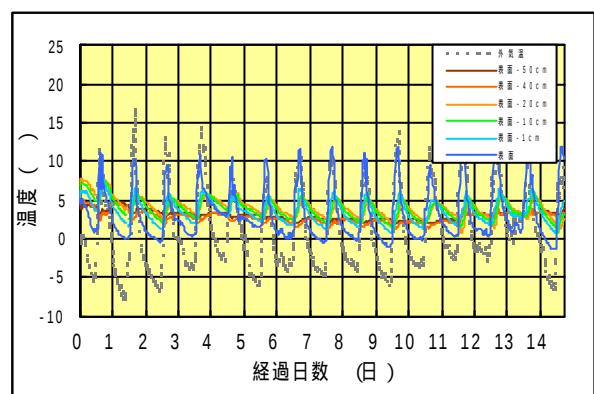


図 - 2 CSG 温度経時変化(無養生)



図－3 CSG 温度経時変化(従来タイプ養生マット)