

寒冷地での昇降式足場使用工事におけるコンクリート養生の試行

東鉄工業株式会社 正会員 ○藤原 裕貴
東鉄工業株式会社 正会員 本山 時男

1. はじめに

寒冷地における冬期間コンクリートの施工には、養生温度管理が重要である。本工事は、河川内に位置する橋脚の耐震補強工事で、渇水期間（10月から3月まで）の施工となる。一般に、枠組足場による寒冷地のコンクリート養生は、枠組足場外側を全面シートで覆い、ジェットヒーターや練炭などにより加温し、必要温度を確保する方法が行われている。本工事では、既設橋脚の形状・寸法等の条件より、円錐形の橋脚に対応した昇降式足場を採用した。昇降式足場は作業床が作業箇所に合わせて上下するので、枠組足場の様に躯体全体を常時取囲む養生が難しく養生温度管理の方法に課題があった。そこで、一般的なジェットヒーターによる養生に変えて、施工箇所のみをシート養生したうえで、熱交換式ジェットヒーター（以下、「熱風養生」）による養生(図-1)と、電熱シートによる養生(図-2)に対して試験施工を行った。本稿では各々の養生における結果と得られた知見について報告をする。



図-1 熱風養生



図-2 電熱シート養生

2. 橋脚の概要

補強対象橋脚の概要を以下に記す（図-3）。

形状：[断面] 円錐台形 $\phi 2.06\text{m}$ (上端部)~ 4.62m (下端部最大)

[高さ] 20.5m~24.5m

土被り：3.7m~8.5m

対象：10基(1P~10P 橋脚)

立地：新潟県南魚沼郡湯沢町土樽地内

補強：RC 巻き立て補強 $t=200\text{mm}$



図-3 対象橋りょう

3. 昇降式足場によるRC巻き立て耐震補強

昇降式足場は、昇降用電動駆動部の取付いた支柱を橋脚躯体に取り囲むように3基設置する。作業床は任意の高さに移動できるので、作業に応じて作業床の調整が容易にできる。また、作業台には1.25tまでの積載荷重を有しているのので、資機材等の仮置きができる。鉄筋や型枠の組立を効率的に行うことができる。円錐形橋脚の枠組足場等では、構造が複雑で大規模な足場となることから、昇降式足場を採用することで、工事短縮と工事費の低減が図れるとともに、作業効率を高めた安全な施工が可能となる。施工状況を(図-4)に示す。



図-4 円錐形昇降式足場の施工状況

キーワード 橋脚耐震補強, 昇降式足場, 寒中コンクリート養生, 熱風養生, 電熱シート養生

連絡先 〒950-0087 新潟県新潟市中央区東大通 2-5-1(カーブ新潟ビル 4階) TEL 025-244-0647

4. 養生方法の検討及び比較

昇降式足場を使用した冬期コンクリートの養生方法は、コンクリート打設部の型枠外面を全面シートで養生した後、下記に示す加温方法により試験を実施した。また、養生温度の測定は4日間継続して測定した。

①. 熱風による加温養生

地上に配置したジェットヒーターおよび昇降式足場支柱の内側に配置した送風ダクトより熱風を送り込み温度養生を行う(図-5)。

熱風養生は、送風ダクトを養生部に挿入し加温するため、場所により養生温度にばらつきが出ると考えられた。そこで、温度測定はダクト吹き出し部より下部に1か所、上部に2か所、計3か所での測定とした。

②. 電熱シートによる加温養生

電熱シート養生(図-6)は、型枠上面から全体を包み込んで養生を行うため表面の温度が均一に保たれる。また、熱風養生と違い送風口等を設けないため隙間から外気の流入がない。よって、温度測定点は1箇所とした。

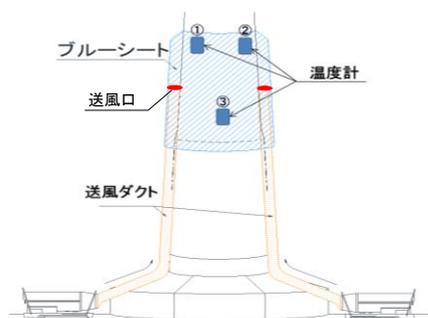


図-5 熱風養生の概要

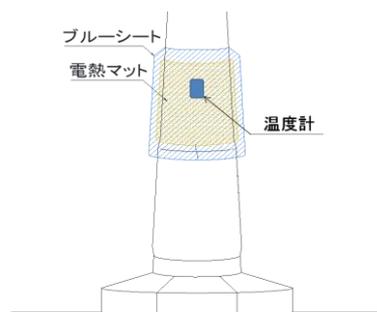


図-6 電熱シート養生の概要

5. 施工結果

4日間の温度測定の結果を(表-1), (図-7)に示す。

①. 熱風養生の結果

- ・5℃以上の養生温度を確保することができた。
- ・送風箇所が限られることから温度にばらつきがあった。
- ・養生温度管理はボイラー管理(給油他点検)のみである。
- ・鉄筋型枠の凍結防止も同一方法で容易にできる。

②. 電熱シート養生の結果

- ・10℃以上の養生温度を確保することができた。
- ・型枠に直接電熱シートを巻きつけるため養生温度は全体に均一に保つことができた。
- ・養生温度管理は電源管理のみである。
- ・打設前の鉄筋型枠の凍結防止(養生)は、電熱シートだけでは熱量が不足し、鉄筋温度が5℃以下になることもあり、熱風を送り込み鉄筋温度を上昇させる熱風養生を併用した。

表-1 養生温度測定結果

月 日	気温 最低 ℃	養生温度			
		電熱シート養生	熱風養生		
			上部①	上部②	下部③
2月19日	1	12			
2月20日	0	16			
2月21日	-4	13			
2月22日	2	15	5.2	5.4	12.1
2月23日	2		6.6	6.8	15.2
2月24日	2		5.5	5.7	13.6
2月25日	4		5.9	6.3	14.2

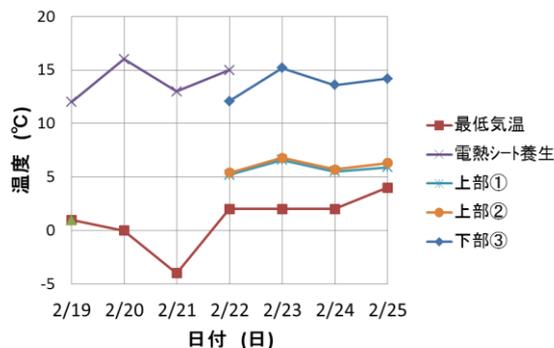


図-7 養生温度結果(グラフ)

6. まとめ

寒冷地で昇降式足場を使用したコンクリート養生方法の試行の結果、以下の知見が得られた。

①. 養生設備の取扱いの容易さ、汎用資機材であるので設備準備費の面では熱風養生が優れている。

②. 養生温度をより均一保ちランニングコスト面、その後の管理面では電熱シート養生が優れている。

結果として電熱シート養生の評価が高いが、今回の施工現場は夜間にマイナス10℃以下になる厳しい寒冷地であり、コンクリート打設前の鉄筋温度が5℃以下になってしまう電熱シート養生は課題が残る。ただし、最低外気温が0℃程度であれば電熱シート養生でも十分管理ができると考える。

よって、今回の本施工では、打設前から同一の設備で管理できる熱風養生で行った。工事は今後3年間続くため、今回の結果を踏まえ、昇降式足場による冬期養生方法の更なる改良に取り組んでいく。

参考文献

東日本旅客鉄道(株)：耐震補強設計施工マニュアル, 2007.12