

マスコンクリートの温度クラック防止

佐賀県土木施工管理技士会

松尾建設株式会社

所長代理

真海一昭

1. 適用工種

ハイピア橋脚高さ45m～59m、断面5m×6m、鋼管複合構造橋脚、施工数は5基で、設計は高炉セメントB種である。断面内に鋼管(φ1,400)を6本配置した中空構造橋脚である。

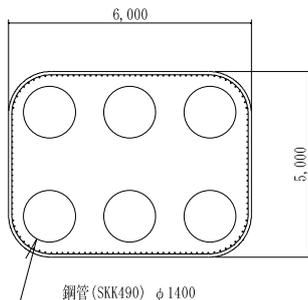


写真-1 橋脚全景



写真-2 橋脚全景

2. 改善提案

マスコンクリートは温度クラックの発生が懸念され、温度解析においてもクラックの発生が予測されたため、使用セメントの種類を選定、打設方法、養生方法の改善を行なった。

3. 従来工法の問題点

鋼管複合構造は十数年前から施工され、鋼管に沿った温度クラックの発生が報告されている。鋼管とコンクリート表面の部材厚が一定ではないため、部材厚が薄い箇所に応力が集中し、クラックを発生させていると思われる。

また、一回の打設高さも通常5m以上であるため、打設後のコンクリート内部の温度上昇も助長されている。内部に鋼管があるためこれを利用し空気や霧状水を送り込みクーリングが行なわれてきたが、鋼管が低温化しコンクリート表面と同様に鋼管表面のひび割れ指数が1.0以下になることが解析結果からわかり、コンクリートとの付着が低下する。鉄筋と同じく付着応力を期待しているため、鋼管を使用するのクーリングが悪影響を及ぼすことが解った。

4. 工夫・改善点

改善点として①セメントの種類、混和材の種類を選定、②打設方法、③コンクリート養生方法をした。

① セメントと混和材について検討をした。

表-1 ひび割れ指数

	春季	夏季	秋季	冬季
高炉B	0.7	0.6	0.7	0.8
高性能AE	-	0.7	-	0.9
中庸熱	-	0.7	-	1.1
低熱	1.1	1.0	1.1	1.3
膨張	0.9	0.8	0.9	1.1

表-1のように通年を通してひび割れ指数が1.0以上になるものは低熱ポルトランドセメントしかないためこれを採用した。

② 打設方法については、打ち上がり速度を1m/h以下に押さえて、高さ1.5m毎に30分間打設を止めてブリージング水の上昇を促し、次ロッドの打設前に再振動を行い、密なコンクリートを目指した。

また、夏季には打設箇所に遮光ネット（写真-3）を張り直射日光による打設箇所の温度上昇を緩めた。生コン車、ポンプ車にブルーシートにて日陰をつくり、待機中の生コン車はミキサー部に散水し打設時の温度を下げることにした。



写真-3 遮光ネット

③ 型枠にメタルフォームを使用したため、熱拡散率が高くコンクリート外部温度低下を促し、内外の温度差を大きくし温度クラックの発生が危惧されたため、型枠外周に厚手のブルーシートを巻いた（写真-4）。保温効果で外気温よりブルーシート内は約5℃程度高く効果を確認できた。脱枠後はビニールシート（t=0.2mm）を躯体に巻きつ

け（写真-5）、保温効果と急激な乾燥を防ぐ効果を期待した。



写真-4 ブルーシート養生



写真-5 ビニールシート養生（脱型後）

5. 効果

打設後一ヶ月後にコンクリート表面を観測していたが、温度クラックは無く十分な効果があったことを確認できた。

6. 適用条件

今回は中国地方での施工であったため、暑い地方や逆に寒い地方にも同じような効果があるかは解らない。

また、生コンメーカーによっても生コン自体の個性があるため、試験施工時や他現場の実績構造物を確認し状態を把握する必要がある。温度クラック防止は構造物を造る者にとって永遠のテーマであり、チャレンジし続けるものだと思う。