

床版コンクリートのひび割れ抑制対策について

地区名 天竜地区
 会社名 (株)天竜アキヤマ
 名前 松本 博文

1. はじめに

本工事は、国道152号バイパス新設工事で、橋梁上部工(床版、橋梁付属物、舗装)を築造する工事であった。

床版は、施工延長がP3-A2の5径間の131.5mで、幅員は車道部が7.5m、歩道部が3.0mで全幅が11.4mとなっており、種類としては5径間連続非合成のRC床版であった。

2. 工事概要

平成27年度 社会資本整備総合交付金事業

工 事 名 (国)152号橋梁新設工事(阿蔵高架橋 P3-A2床版)

発 注 者 浜松市役所 天竜土木整備事務所

工 事 場 所 浜松市天竜区二俣町阿蔵地内

工 期 平成27年7月29日 ~ 平成28年8月12日

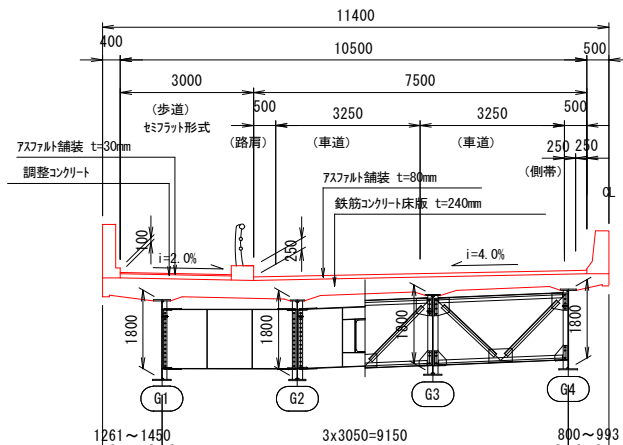
工 事 内 容 (主要)

工種	種別	細別	単位	数量	備考
床版工			m2	1478.0	
	型枠		m2	1380.0	
	鉄筋	SD345	t	101.23	
	コンクリート	24-8-25N	m3	397.0	

平 面 図



標準横断面図



3. 現場における問題点

床版コンクリートは、部材厚が薄い中で鉄筋量が多く、表面積が大きいことから、乾燥収縮や施工時ひび割れが発生する恐れがあり、供用開始後にそのひび割れが輪荷重の影響を受け、有害なものに進展する為、それを考慮した施工が重要となる。

現場は、天竜川の堤防を隔てた場所で、地上より高さ7.0mに位置していたことや、周辺に山はあるが直射日光や風を遮るまでもなく、コンクリート打設時の乾燥によるひび割れが懸念された。

4. 床版コンクリートのひび割れ抑制対策

①コンクリート配合の検討

乾燥収縮に対して、できるだけ単位水量、単位セメント量を少なくするという観点や、コスト面を考慮し、高性能AE減水剤(マイティナー3000S)を検討した。

骨材は、天竜川産の硬質なものということで、問題としなかった。

高性能AE減水剤は、低セメント量の配合に使用すると、セメントペーストの粘性のみが著しく低下し、骨材との一体性が損なわれてワーカビリティが劣ることがあるため、基準強度を24N/mm²から27N/mm²にランクアップした。

スランプは、高性能AE減水剤を使用すると減水効果が高いことや、セメントペーストの粘性が通常より大きくなることから、施工性を考慮して12cmとした。

標準配合単位水量・単位セメント量の比較

品名・規格	水セメント比規格	水セメント比	単位水量	単位セメント量
24-8-25N	55%以下	54.5%	144kg/m ³	264kg/m ³
27-12-25N		51.0%	149kg/m ³	292kg/m ³

高性能AE減水剤を使用した配合

27-12-25N 高性能AE減水剤	55%以下	51.8%	140kg/m ³	270kg/m ³
-----------------------	-------	-------	----------------------	----------------------

以上の結果から、高性能AE減水剤を使用すると流動性がよくなり、高い減水効果からブリージング水、余剰水が減少する等、施工面からもひび割れの抑制ができると考え使用した。

②コンクリート打設前検討

コンクリートを打設する前に、作業員全員で打設前検討会を行った。(写真1)

- ・ 打設準備について(当日にしかできないものを除き、前日までに準備を完了する)
- ・ コンクリートの運搬について
- ・ 床版コンクリートの打設について(打ち込み時の注意事項)
(打設順序、打設方向の説明)
- ・ コンクリートの締固めについて
- ・ コンクリート天端仕上げについて(仕上げ工程)
- ・ コンクリートの養生について(養生方法、養生期間等)



(写真1) 床版コンクリート打設検討会

③コンクリートの養生

養生の方法は、天竜区の過去5年間の気温を参考にするとともに、日々の天気予報にて決定した。

今回、床版コンクリートの打設は2月下旬から3月下旬であり、早朝の温度が0℃～7℃前後で、日中は12℃～20℃前後であった。

○打設時・打設直後

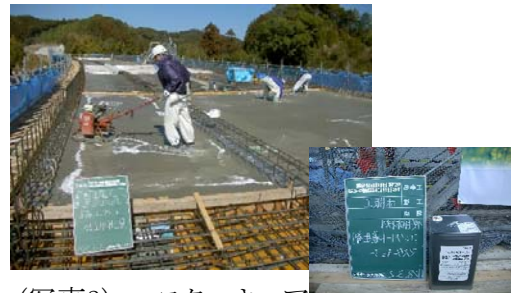
打設時にコンクリートの飛散を防止する目的はもとより、風の影響を少しでも抑えられるように支保工用足場の手すりにブルーシートを設置した。(写真2)



(写真2) 飛散・風養生

○打設直後

今回、高性能AE減水剤を使用したことで、ブリーディング水が減少するため仕上げ作業に影響することや、直射日光、風による影響で打設直後のコンクリートの表面に乾燥ひび割れが発生するのを防止する目的で、マスターキュア106を使用した。(写真3)



(写真3) マスターキュア

○打設後

養生方法は、養生マット+ビニールシート+散水とした。

仕上げ完了後、表面の品質(足跡等の荒し)が確保できていることを確認してから、養生マットを設置し、後日散水してからビニールシートにて覆った。

養生日数は、9日間以上で圧縮強度が15N/mm²に達するまでとし、テストピースを採取して、現場と同じ養生にてσ8の強度確認を行った。(写真5)

散水は、養生マットの乾き具合を確認し、湿潤が不十分な場合は、温度が上昇する10時ごろに行った。(写真4)

養生期間中、コンクリートの温度目標を10℃とし、データロガー温度計を設置して、観測した。(写真6・7)



(写真4) 湿潤養生



(写真5) 現場テストピース



(写真6) データロガー温度計



(写真7) 熱電対取付け

5. 結果

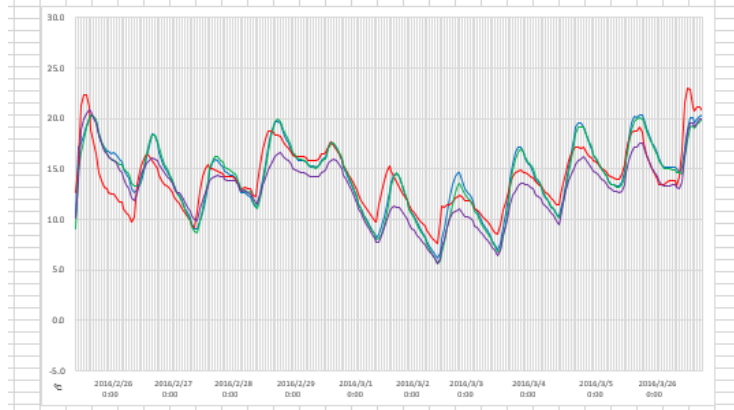
乾燥収縮や施工面によるひび割れの発生は見られなかった。

時期もあったが、養生マットの上にビニールシートを設置したことで、養生期間中の湿潤が保たれており、 $\sigma 8$ での圧縮強度も20.3N/mm²が確認できた。

何よりビニールシートを透明にしたことで、湿潤状態の確認が容易にできた。

しかし、早朝の気温が急激に下がったときに、コンクリート温度が約6°Cまで下がってしまった。このことから、床版のように薄い構造物は、水和熱が $\sigma 1$ でほぼ下降してしまい、外気の影響を多大に受けることが解った。

コンクリート温度測定		仕様	2016/3/7		
積算日時:	2016/2/25 8:00:00		最小:		平均:
終了日時:	2016/2/26 17:00:00	G:1 [C] ②フロウカ G8-G4	-2.50	20.40	14.22
測定回数:	4(4)	G:2 [C] ②フロウカ G8-G2	2.20	20.00	14.10
測定箇所:	250	G:3 [C] ②フロウカ G18-G4	-8.00	20.40	14.08
G1: GN18277947-009		G:4 [C] ②フロウカ G18-G1	-8.20	20.00	15.88
検定:		G1: Acc: +/-0.2 [-100.70] °C			
		G2: Acc: +/-0.2 [-100.70] °C			
		G3: Acc: +/-0.2 [-100.70] °C			
		G4: Acc: +/-0.2 [-100.70] °C			



【完成写真】

5. おわりに

今回の工事では、打設前から打設後までにおいて入念に計画を立て、実施したことで多少のトラブルはあったが、工程、予算、品質に影響することなく、目標に掲げていたひび割れ抑制ができたと考えています。

コンクリートは、様々な条件で変化し、それに伴った対応が必要であることから、この経験を生かし、更に技術の向上を目指して、よい品質のコンクリートを打設していくことに努めていきます。