

橋梁上部工工事におけるコンクリート構造物の品質確保



工事概要

施工年度

平成25年度～平成27年度

工事名

主要県道美祢油谷線 新麦川橋・仮称
橋りょう整備工事(上部工)

工事場所

美祢市大嶺町奥分字相行沖から
同市大嶺町奥分字筈畑までの間

橋梁形式

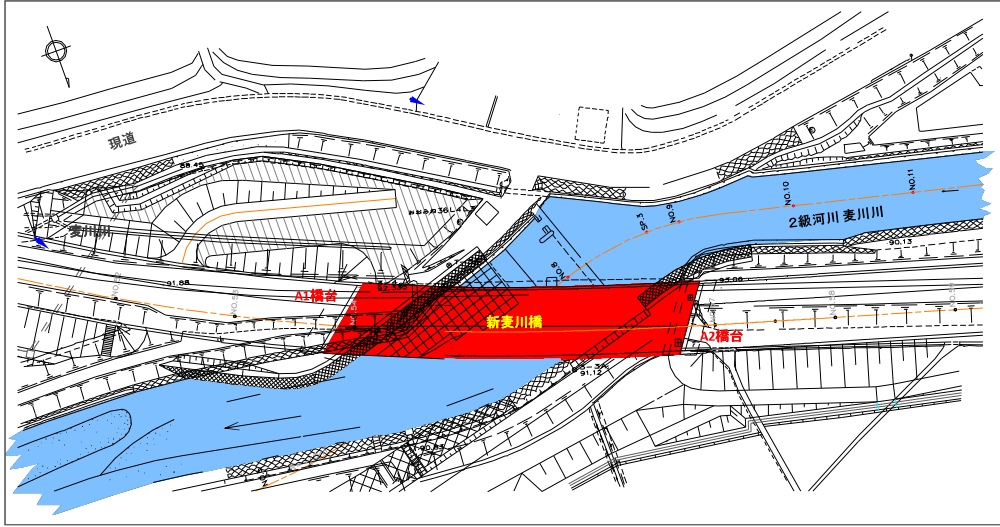
上部工 : 非合成鋼単純箱桁橋

下部工 : 逆T式橋台(直接基礎)

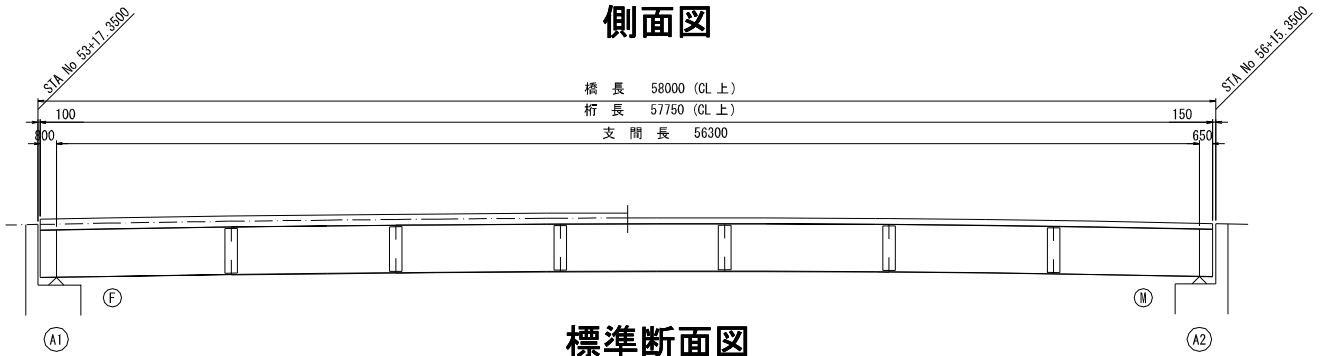
工事内容

鋼橋製作・架設	・ ・ ・	1橋
RC床版工	・ ・ ・	157m ³
橋面舗装工	・ ・ ・	632m ²

平面図

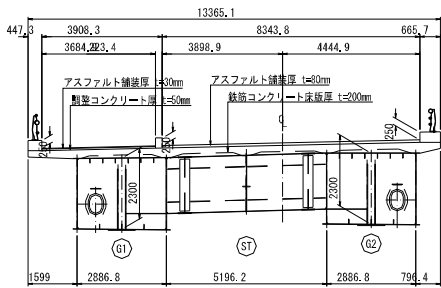


側面図

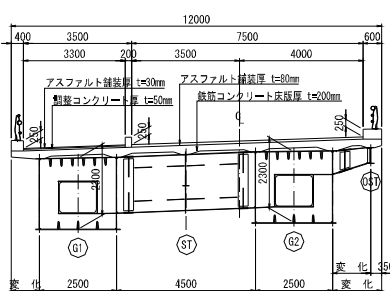


標準断面図

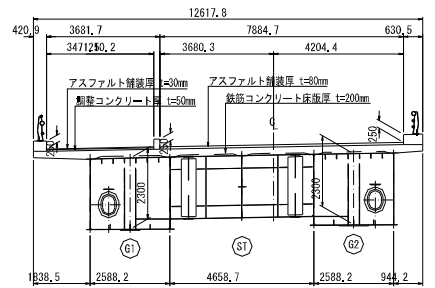
端支点上断面 (S1)



標準断面



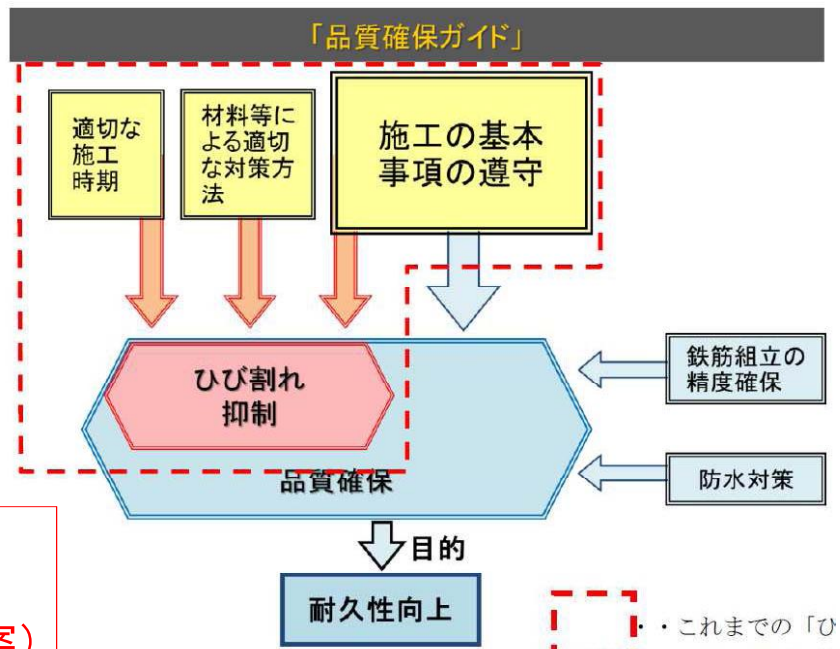
端支点上断面 (S2)



品質確保の手法

コンクリート構造物の品質確保は、「施工の基本事項の遵守」に注力し、「ひび割れ抑制対策」、「防水対策」、「鉄筋組立の精度確保」等の取組みにより行うものとする。

(ガイド:P.27)



本日の発表内容

- ① 施工の基本事項の遵守
- ② 材料等による対策(受注者提案)
- ③ 内部温度計測結果
- ④ 当現場での課題

② 施工の基本事項の遵守

1. 打ち込み前の準備 (施工状況把握チェックシートの活用)

- 型枠内部の清掃(木くず、結束線等の除去)
- かぶり内に結束線がない事の確認
- 型枠面、打継面の散水
- 打ち込み前ミーティングの実施
- 使用器具(バイブレーター、発電機等)の員数の確認(予備を含む)

事務所名	宇部土木建設事務所 発注先	工事名	新築(1棟) 修繕(1棟) 改築工事(1棟)	工区	1
構造番号	非合成繊維補筋付桁	部位	既設床	リフト	
発注者	新北産業 株式会社	確認者	渡邊 正治		
配合	27-3-20R	確認日時	平成27年 7月24日		
打込み開始時刻	予定 9:00 実績 9:30	打込み開始気温	28.0	天候	晴れ
打込み終了時刻	予定 12:30 実績 15:10	打込み量(m ³)	158.0	リフト高(m)	209~209mm
確認	チェック項目				
	型枠設置・打込み設備は汚れていないか。		記法	確認	
	出納品目票が貼られているか。				
	型枠内部に、木屑や軽骨砕等の異物はないか。				
	かぶり内に結束線はないか。				
	確認したコンクリートの表面のレイシス等が数箇所見られ、内蔵しているか。				
	コンクリート打込み作業員(※)に承認を待たせているか。				
	予備のバイブレーターを準備しているか。				
	発電機のトラブルがないよう、事前にチェックをしているか。				
	繰り返しで打ち終わるまでの時間は適切であるか。				
	ポンプや配管内部の清掃性を確保するため、先送りセメントの吐出等の処置を施しているか。				
	継ぎ目や接合は乱れていないか。				
	機移動が不要となる適切な位置に、コンクリートを垂直に挿入しているか。				
	コンクリートは、打込みが完了するまで連続して打ち込んでいるか。				
	コンクリートの表面が水平になるように打ち込んでいるか。				
	一層の高さは、50cm以下としているか。				
	2層以上に分けて打ち込む場合は、上層のコンクリートの打込み後、下層のコンクリートが固まり始める前に打っているか。				
	ポンプ配管等の吐出口から打込み面までの高さは、1.5m以下としているか。				
	表面にブリーディング水がある場合は、これを取り除いてからコンクリートを打ち込んでいるか。				
	バイブレータを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。				
	バイブレータを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下としているか。				
	固固の作業中に、バイブレータを興奮等に接続させていないか。				
	バイブレータでコンクリートを横移動させていないか。				
	バイブレータは、次が壊れないように徐々に引き抜いているか。				
	硬化が始まるまでに乾燥するおそれがある場合は、シートなどで目や風よけを設けているか。				
	コンクリートの露出面を保護状態に保っているか。				
	直露状態を併付期間は適切であるか。				
	出納および発注者の要求は、コンクリートが必要な場合に満たされているか。				
要改善事項等					

※コンクリート打込み作業員・・・コンクリートの打込み・確認作業員のうち、直露作業に携わらない者(監理・施工監督者やポンプ運転手等)を除いた人員

打ち込み前の準備

打ち込み前の発注者と受注者による ミーティング実施状況

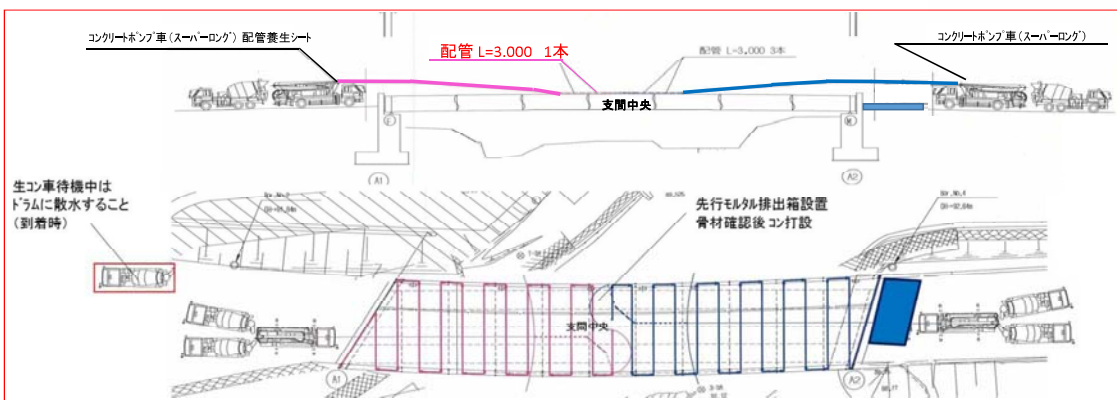


受注者(監理技術者)と作業員による ミーティング実施状況

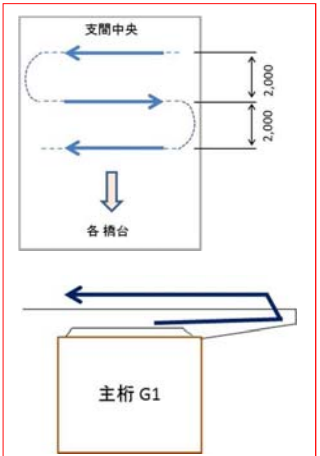


打ち込み前の準備(打設計画)

ポンプ車配置



打設方向



試験計画

試験項目	試験頻度
運搬、打ち込み時間	全運搬車ごと
スラブ	原則、全車。但し、最初の連続5台、後4台おきに ±1.5cm以下であれば4台に1台の割合とする。
空気量	最初の1台、以降150m ³ ごと(予定41台目 164m ³)
コンクリート温度	スラブ試験ごと
塩化物含有量	原則、午前1回、午後1回(午前の結果で省略可)
圧縮強度試験	最初の1台、41台目(標準養生σ7、σ28 6本)
単位水量	最初の1台、以降150m ³ ごと(予定41台目 164m ³)

その他作業

被覆養生剤
マスターキア106は全面に施工均一に仕上げる
(使用量を確認しながら施工)

打設中の敷水はハイオクシャーゼットの
霧を使用(水が流れないように)
養生マットは硬化確認後敷くこと(足跡×)
マットはたるみの無いように敷く

通路足場
鋼製足場板にて通路確保

地覆鉄筋のコンクリート付着は
ブラシ洗いにて除去
除去不足は翌日、ワイヤーブラシにて清掃

締固め方法

パイプレーターは50cm間隔
5~10秒
ゆっくり引き抜く
筒先 50φ
後追い 40φ

鉄筋に当てない

50cm以内

打ち込み前の準備

型枠内の
清掃状況



型枠面、打継面
の散水



ポンプ車ホッパー内
清掃確認



2.打ち込み

(1) 生コンクリート受入検査

- ・スランプ、空気量、塩分含有量の測定を行いました。(開始5台、以降4台間隔)
- ・コンクリート温度を生コン車全数測定。

受入検査実施



生コン温度および外気温度測定



(2) コンクリート温度の上昇抑制対策

ミキサー車ホッパー上部より遮光ネットを設置し直射日光によるコンクリートの急激な温度上昇の防止対策を実施。

・ A1橋台側



・ A2橋台側



その他の対策として、待機中のミキサー車ホッパーに散水および配管に遮光シートを巻きつける等の対策を行った。



(3) 打ち込み



コンクリート打設状況

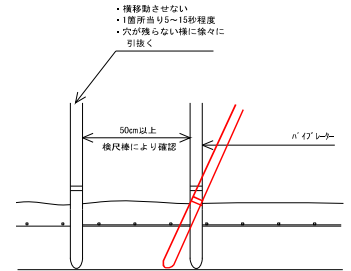


監督職員等による施工状況把握



(4) 締固め

- ・コンクリート締固め間隔を50cm以内に収め、検尺ロットによりピッチ確認を定期的に行った。
- ・締固めの際、パイプレーターを鉛直に挿入できていない状況があった。



(5) 養生

- ・保湿効果が高いアクアマットを使用し、急激な温度上昇を抑制

養生マット(アクアマット)設置状況



コンクリート打設直後散水状況



養生期間中散水状況



② 材料等による対策(受注者からの提案)

(1) 水和熱抑制型膨張材入りコンクリート(27-8-20N 膨張材)の使用。

(2) 水分蒸発を抑制し急激な乾燥によるひび割れの発生を抑制するため、被膜養生材のコンクリート表面への使用。

膨張材投入状況(プラント)



被膜養生材(マスターキュアー)散布状況



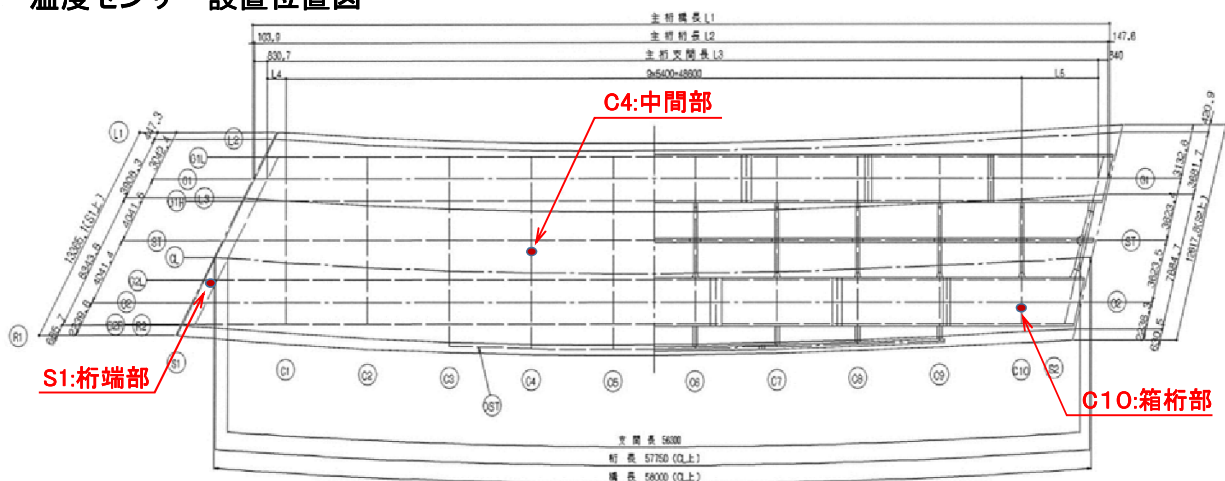
③ 内部温度計測

・床版工の施工記録データが少ないことから、当現場では、床版(3箇所)に温度センサーを設置し、内部温度が外気温度に収束するまで計測した。



温度センサー設置位置図

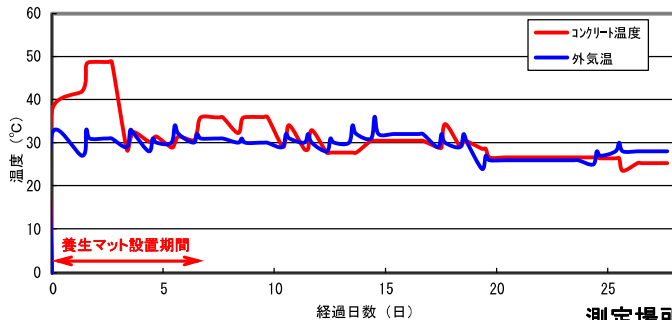
平面図



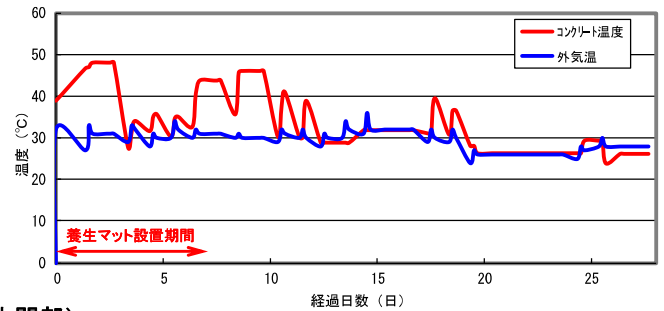
測定記録

- ・ コンクリート内部温度がほぼ外気温に収束する期間が4日間程度であるということが確認できた。
- ・ 収束を確認し、養生マットを撤去したところ、コンクリート温度が上昇した。

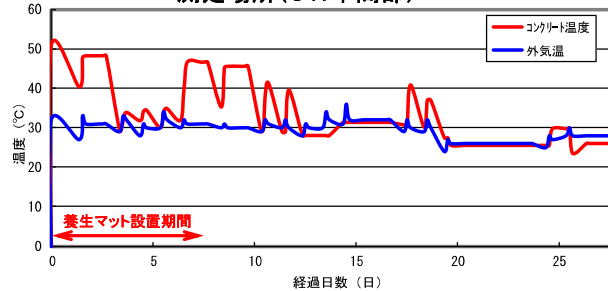
測定場所(S1:桁端部)



測定場所(C10:箱桁部)



測定場所(C4:中間部)



④事前のコンクリート打設計画と実際の作業における課題

○コンクリート受入検査を4台ごとに実施することになっていたが、受入検査体制が1班体制だったため検査に時間を要し、その結果、練り混ぜから打ち終わるまでの時間が1時間23分かかってしまった。そのため、途中から、受入検査体制を2班にしたところ改善した。

○作業体制について、1班当り14名の2班体制を予定していた。しかし当日は、12名の2班体制となったため、予定どおりの役割分担ができず、一部箇所では仕上げ作業が遅れた。

○また、当初の打設計画では、筒先をφ50のバイブレータが、後追いでφ40のバイブレータが、それぞれ締固めを行う計画であった。しかし実際は、2本のバイブレータがほぼ筒先で作業していた。

監督職員の技術力向上にむけての現場での取り組み

現場研修会



おわりに

- 当現場は橋梁上部工の床版コンクリートを暑中コンクリートにより行う事となり、その対策について、受注者と事前打合せを行った。
- 受注者は、特にコンクリートの温度管理や養生材の散布等を行い、品質確保に努めていた。
- しかし、事前の打合せで検討が不十分だったところや、打合せどおり打設作業が進まなかったところがあったので、今後の現場に活かしたい。
- ひび割れを発生させないことは、大変難しい事だが、発注者として、受注者が「施工基本事項の遵守」を実施することを、施工状況把握により支援し、協働して良い構造物を作り上げられるよう、今後の施工に携わっていきたい。

ご清聴ありがとうございました。