

橋梁上部工工事における 品質確保の取組み



山口県下関土木建築事務所
工務第二課一班 坂本 賢次

工事概要

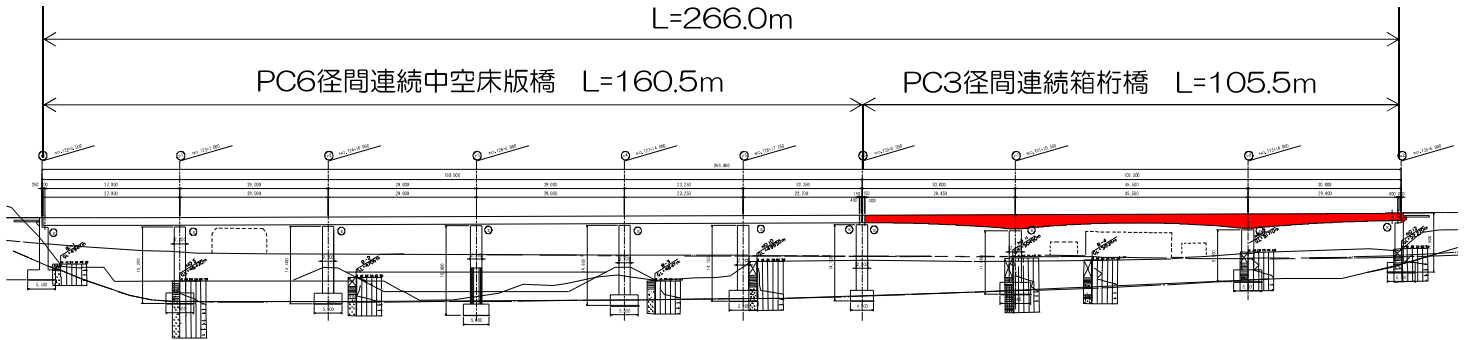
工事名	平成26年度 一般国道435号 祇園橋（仮称） 橋りょう整備工事（上部工）
橋梁名	祇園橋（仮称）（ぎおんばし）
工事場所	下関市豊田町大字殿敷字祇園原から 同市豊田町大字櫛原敷字岩鼻までの間
工事内容	PC3径間連続箱桁形式橋りょう L=105.5m W=9.5m（車道6.5m） コンクリート 主桁：V=695m ³ 36-12-20H(W/C=44%) 打設時期：9月末～12月上旬 地覆・壁高欄：V=95m ³ 27-8-20BB(W/C=54%) 膨張材 打設時期：1月中旬～2月中旬

平面図

L=266.0m

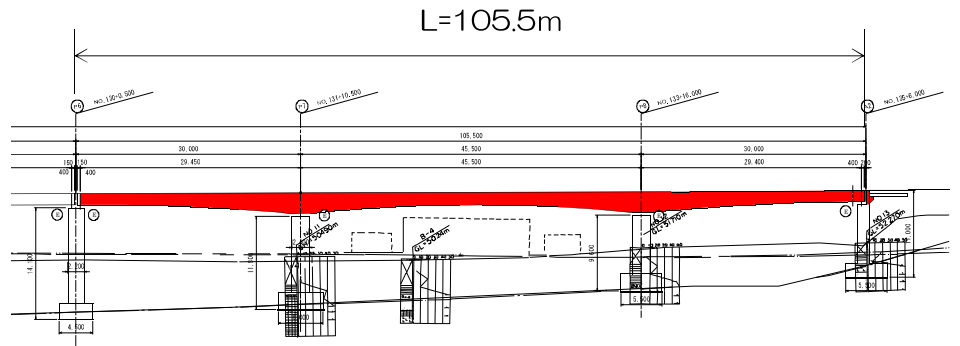
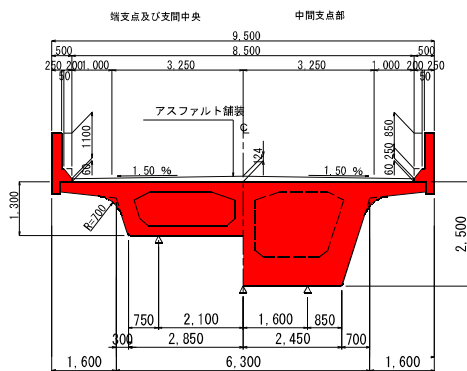
PC6径間連続中空床版橋 L=160.5m

PC3径間連続箱桁橋 L=105.5m



標準断面図

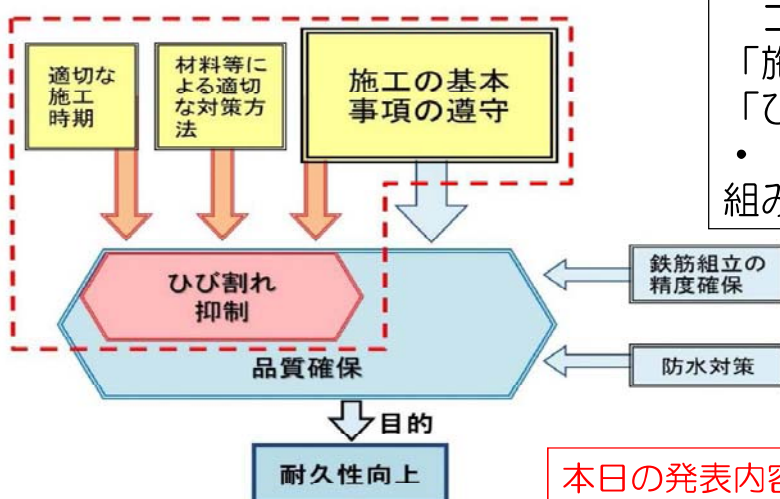
平面図 (拡大)



3

コンクリート構造物の品質確保の手法

【コンクリート構物品質確保ガイド 2014】



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」・「鉄筋組み立ての精度確保」等の取組みにより行う。

本日の発表内容

- 1 発注段階でのコンクリート構造物の品質確保
- 2 施工段階でのコンクリート構造物の品質確保
 - ①施工の基本事項の遵守
 - ②施工者の提案

4

発注段階

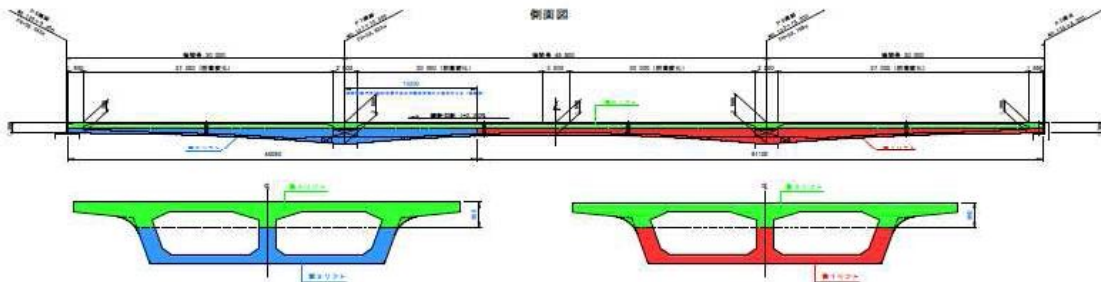
祇園橋（仮称） ひび割れ抑制対策方針

1. 打ち込み時期の制限

夏季のコンクリート打設を避けることとし、工程等を考慮し、特記仕様書にて7/1～9/15に打設を行わないこととした。



- ・主桁打設（3リフト）： 9/30、10/15、12/1
- ・地覆・壁高欄（各2リフト）： 1/16、2/1、2/5、2/18



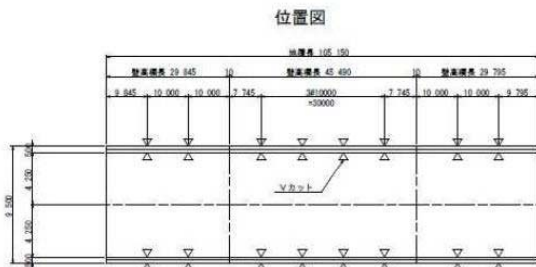
区分	施工箇所
①	第1リフト 下床版・ウェブ
②	第2リフト 下床版・ウェブ
③	第3リフト 上床版・ウェブ

5

発注段階

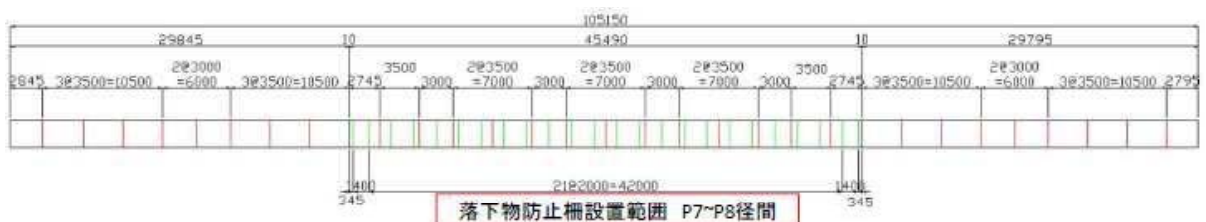
2. 材料等による対策

特にひび割れの発生が懸念される、地覆および壁高欄については、誘発目地間隔 3.5 m以下、またはそれと同等のひび割れ抑制効果が期待できる対策を行うこととした。



当初案

誘発目地材は、Vカットではなく、スパンシール誘発目地材を用いて、断面欠損率を上げ、Vカット部に相当する埋め込み化粧目地材を用いる。



施工

6

発注段階



誘発目地材設置間隔



誘発目地材



誘発目地材

施工段階

①施工の基本事項の遵守(確実な施工実施の確認)

監督職員がコンクリート打設時に現場に臨場し、施工状況把握チェックシートを活用しながら各施工段階において、施工の基本事項が遵守されているか把握を行った。



監督職員による施工状況把握

様式3 施工状況把握チェックシート
【施工状況把握チェックシート(コンクリート打込み時)】

事務所名	工事名	工区			
構造物名	郵便	リフト			
受注者	建設者				
配合	確認日時				
打込み開始時刻	予定	実績	打込み開始時刻	天候	
打込み終了時刻	予定	実績	打込み量(m ³)	リフト高(m)	
施工段階	チェック項目			記述	確認
準備	図解次第・打込みの順序は内訳にないか。				—
	型枠内面に、木屑や結束機等の異物はなにか。				—
	かぶり内に結束機はないか。				—
運搬	硬化したコンクリートの表面のレイテンシ等は取り除き、ぬらししているか。				—
	コンクリート打込み作業性 [※] に余裕を持たせているか。				—
	子筋のバイブレータを装着しているか。				—
打込み	投電機がトラブルがないよう、事前にチェックをしているか。				—
	降り足がから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潤滑性を確保するため、先送りモデルの吐出等の状態を確認しているか。				—
打込み	段状や型枠は崩れていないか。				—
	横移動が必要となる適切な位置に、コンクリートを垂直に降ろしているか。				—
	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。				—
打込み	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。				—
	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は、下層のコンクリートが固まり始める前に行っているか。				—
締めの	ポンプ配管等の吐出口から打込み面までの高さは、1.0m以下としているか。				—
	表面にブリーディングがある場合には、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。				—
養生	バイブレータを全面に挿入し、挿入時間は30cm以下としているか。				—
	締めの作業中に、バイブレータを斜向きに挿入していないか。				—
	バイブレータでコンクリートを縦向きに挿入していないか。				—
養生	バイブレータは、穴が空かないように徐々に引き抜いているか。				—
	養生を始めるまでに乾燥するおそれがある場合は、シートなどで目止めや覆いを設けているか。				—
	コンクリートの露出面を覆った状態に保っているか。				—
確認事項	深層状態を視て確認は適切であるか。				—
	型枠および支保上の取外しは、コンクリートが必要な強度に達した後であるか。				—

※コンクリート打込み作業員・・・コンクリートの打込み・締めの作業時の人員のうち、直営作業員に属しない者(監理・主任技術者やポンプ運転手等)を除いた人員
様式3-1

施工段階

(1) 準備

打ち込み前の準備として、型枠内部に異物がないか等、目視にて確認を行った。



型枠内部の異物除去



高圧洗浄機による型枠内清掃



ポンプ車の清掃

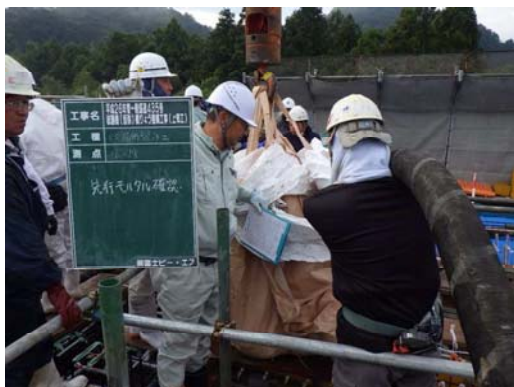


型枠面、打継面の散水

9

施工段階

(2) 打込み



先送りモルタル排出状況



打設落下高さ



バイブレーター挿入深さ



コンクリート打設高さ確認

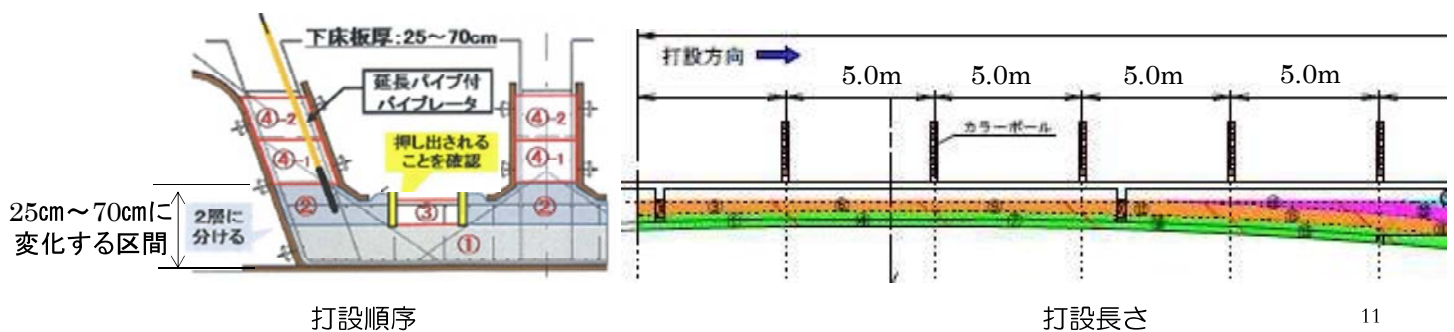
10

施工段階

②施工者の提案

①打ち込み順序

- 材料分離、沈下およびコールドジョイントの発生を防止し、各部位を確実に充填するため、打設順序は、**ウェブ下端→下床版→ウェブ**とする。
- ウェブ下端を打ち込む際は、**流出防止治具**を使用し、コンクリートが押し出されることを確認する。
- ウェブを打ち込む際は、型枠と平行に挿入できる**延長パイプ付バイブレーター**を使用して、型枠や鋼材に接触させることなく、直接打ち込み箇所を締め固める。
- **1層の打ち込み長さを5m**として次層の打ち込みに移行することで、打ち重ね時間を60分以内とする。作業時にわかりやすいよう、カラーポールを5m毎においておく。



11

施工段階



流出防止治具



打ち込み順序



打ち込み長さ

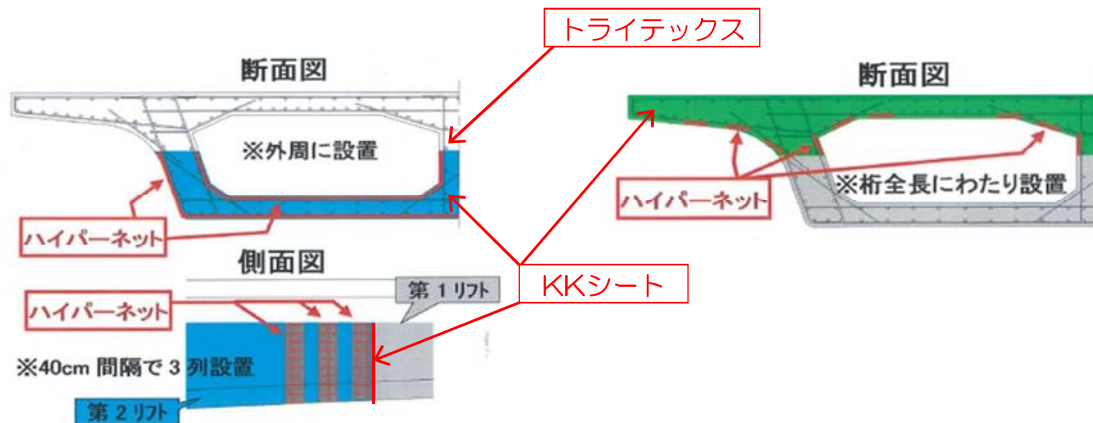
打設長さ確認用ポール @5.0m

12

施工段階

②打継目処理

- 鉛直打継目の型枠に凹凸があるエンボス加工樹脂シート（KKシート）を貼付け打設を行い、脱枠時にシートをはがすことにより均質な粗面を形成する。
- 水平打継目となる面は、ブリーディングが終了したのち、打継処理剤（トライテックスCB-20）を散布することによるレイタンス層の処理を行い、打継面の処理をする。
- 打継目付近の新コンクリートの外周に、耐アルカリ性ガラス繊維ネット（ハイパーネット70L）を設置し、拘束部位のひび割れ抵抗性を向上させる。

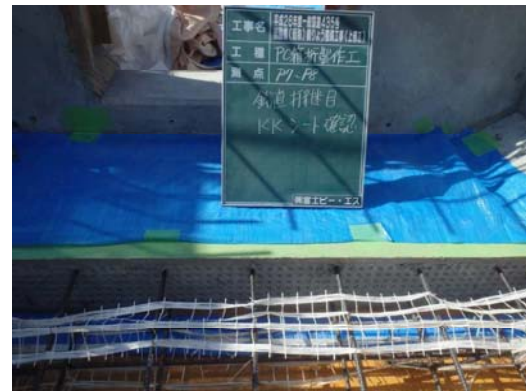


13

施工段階



KKシート貼付



鉛直打継面



ハイパーネット設置



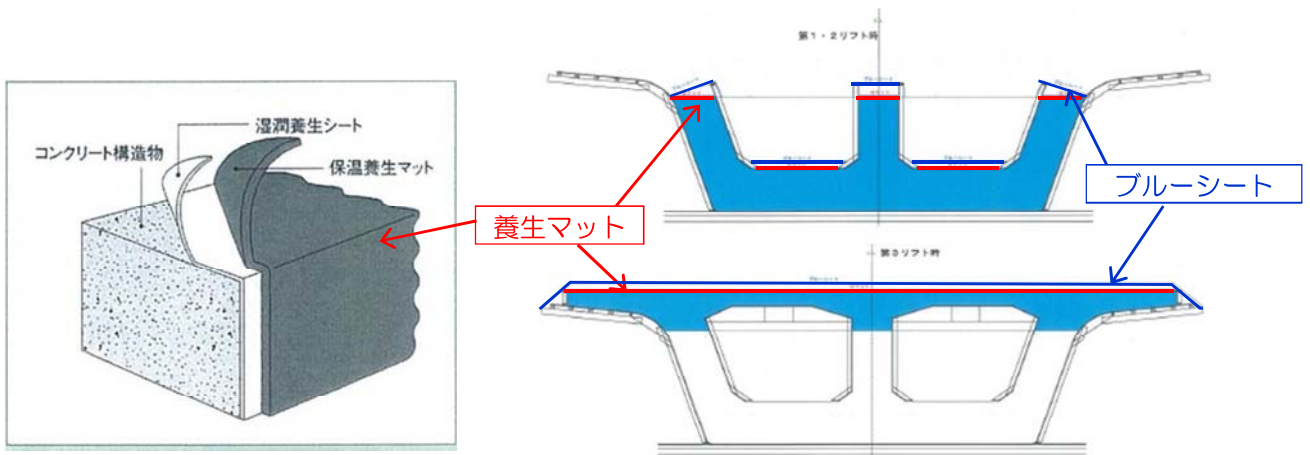
ハイパーネット設置

14

施工段階

③養生

- ブリーディング水が引いた段階で**コンクリート表面養生剤**（フィニッシュコート）を主桁上面に塗布する。
- **養生マット**（Qマット）を用い主桁上面の全面を覆う。水分の逸散を防止し、コンクリートの初期養生を十分に行い初期ひび割れを抑制する。
- 養生マットの上から散水養生を行い常に湿潤状態を保つ。
- 部材全体のコンクリート温度をできるだけ緩やかに外気温に近づけるため、養生マットの上に**ブルーシート**をかぶせ、**日よけ・風よけ**を行う。



15

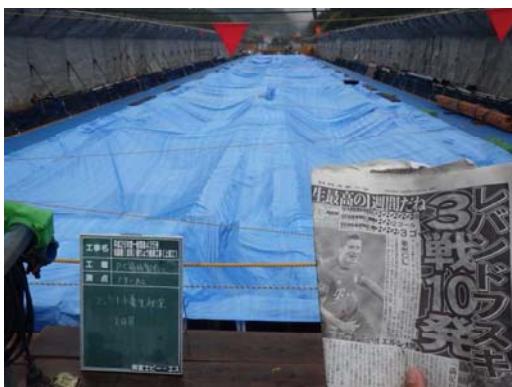
施工段階



フィニッシュコート散布



Qマット設置



ブルーシート設置



散水養生

16

施工段階

ひび割れ調査及び発生状況

・脱枠時および週1回以上の頻度でひび割れ調査を行い、ひび割れ調査票にて記録を行った。

①主桁下床版、上床版、ウェブ：ひび割れなし

②横桁部：ひび割れ発生

ひび割れ幅=0.10mm

ひび割れ発生（発見）時期=打設後3か月後

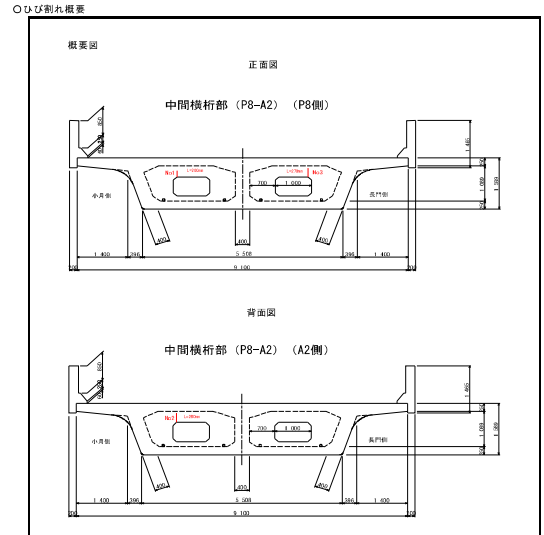
打設後3か月でひび割れ幅が0.1mmであり、有害なひび割れではないと考えられる。

③地覆、壁高欄：ひび割れなし

現場打ちPC上部工用 ひび割れ調査票（その1） 記録シート⑤

現場・町・地区	一般国道435号	工期	H27.2.28	～	H28.3.21
工事名	紙圍橋（仮称）橋りょう整備工事（上部工）	工区			
構造物名	紙圍橋（仮称）上部工				
構造物詳細	PC3径間連続橋桁	桁高（上部工） 桁長（下部工）	第377号		

ひび割れの有無	有
---------	---



完 成



○当現場では、以上のひび割れ抑制対策を実施し橋りょう上部工の施工を完了した。

○ひび割れは発生したが、いずれもひび割れ幅を0.15mm未満に抑えることが出来た。

おわりに

長期間にわたり使用する公共土木施設の多くは、コンクリートを使用しており、その耐久性能には、コンクリートの品質が大きく影響します。

コンクリートの品質を確保するためには、施工の基本事項を遵守することや、材料等による適切な対策を実施することが非常に重要なことです。

私たち発注者は、様々な機会を通じ必要な技術を学ぶとともに、発注者、受注者、材料供給者がより良いものを造るという意識を持って、協働して取り組んでいく必要があります。

そして、後世に長く使用される構造物を造ることが公共土木施設の整備に携わる者としての責務だと考えます。

ご清聴ありがとうございました。