

# コンクリート品質向上に向けた取組み

安芸バイパス 熊野川高架橋(2期線) P7橋脚

「施工状況把握チェックリストによる施工手順の確実な履行」

「暑中コンクリートの品質確保」

令和3年度

安芸バイパス熊野川高架橋第9下部工事

令和4年12月16日(金)

MASUOKA  
Architectural  
Contractors Inc.



株式会社 増岡組

# 工事概要

## 【工事名】

令和3年度

安芸バイパス熊野川高架橋第9下部工事

## 【工期】

令和3年5月26日～令和4年11月30日

## 【工事内容】

安芸バイパス 熊野川高架橋(2期線)のうち

橋脚1基

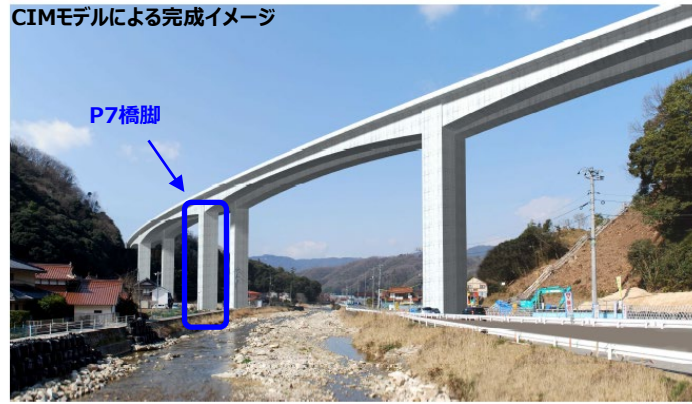
- ・深礎杭 杭径 φ9000 深さ 13.0m
- ・橋脚躯体 H=38.7m





# 工事概要

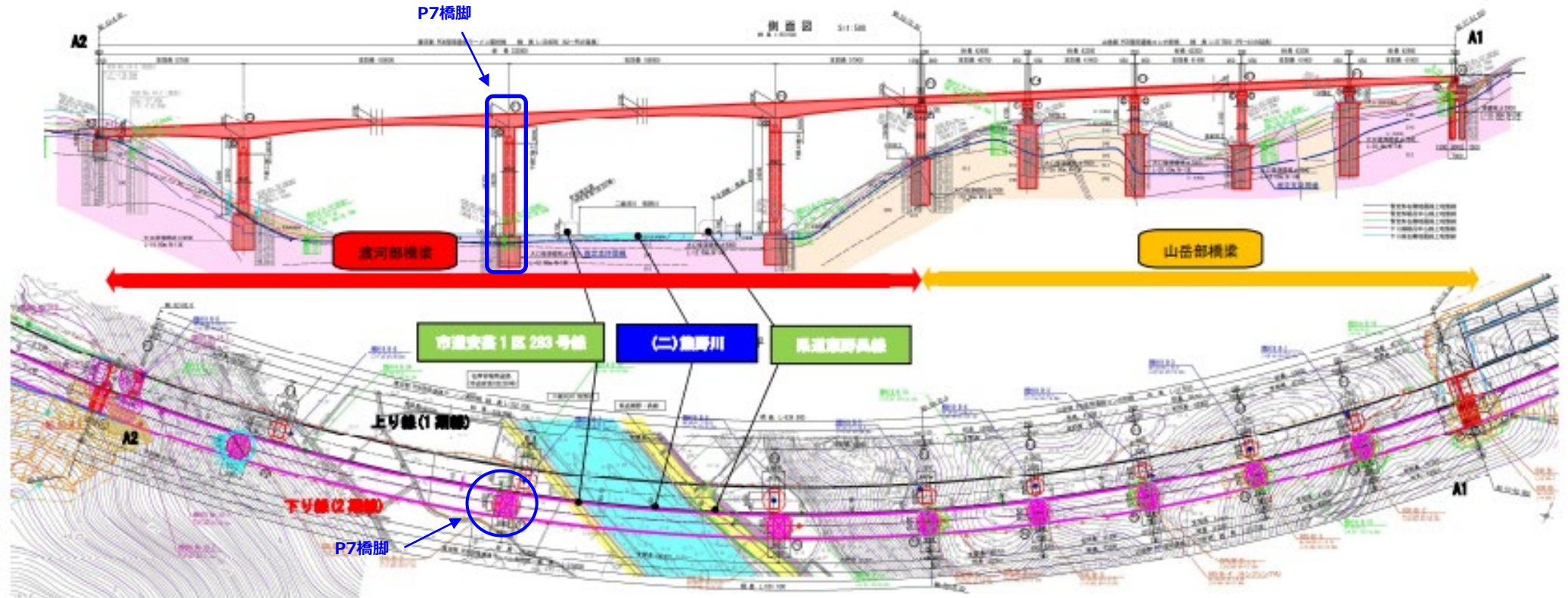
CIMモデルによる完成イメージ



イメージ図



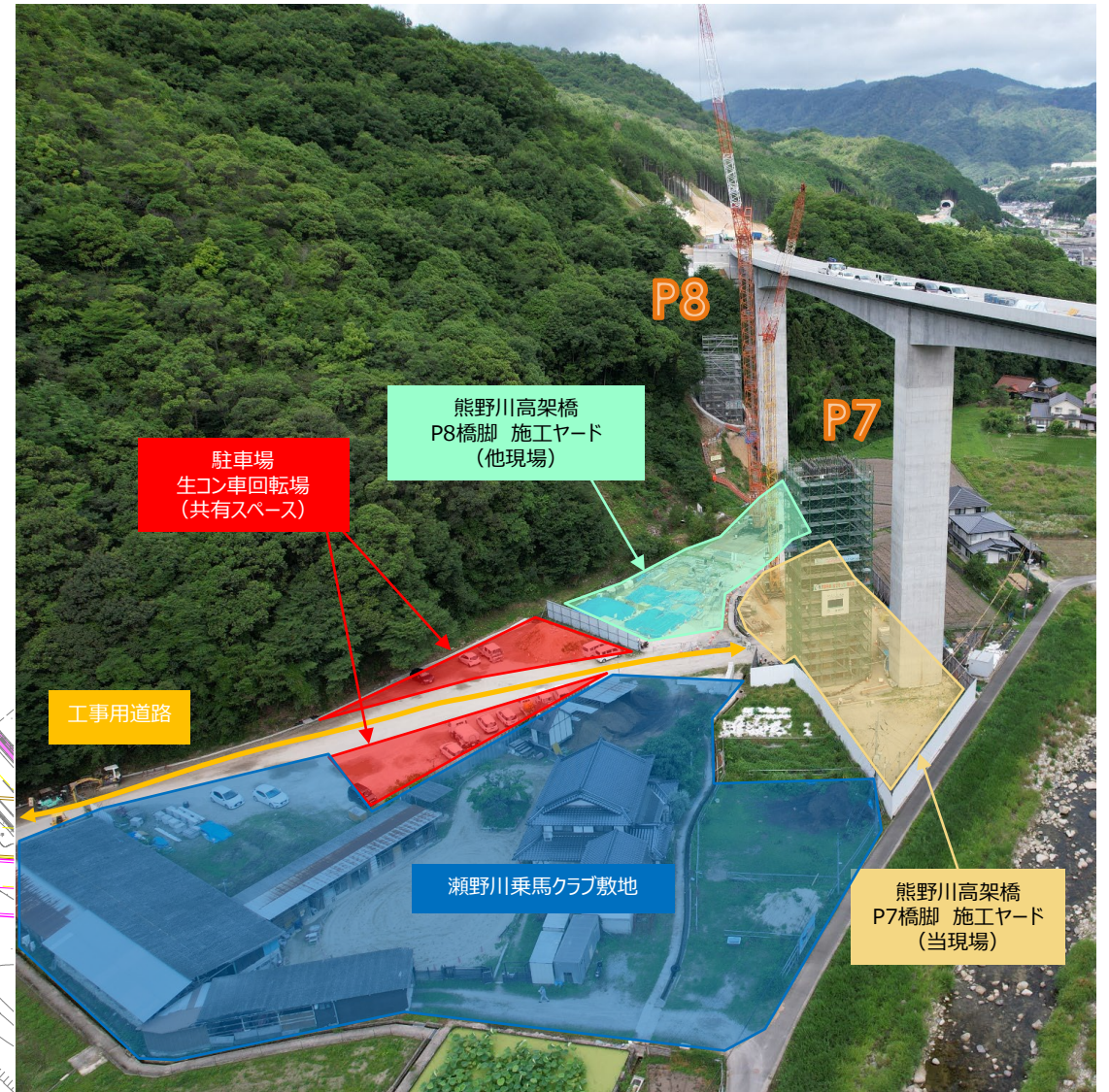
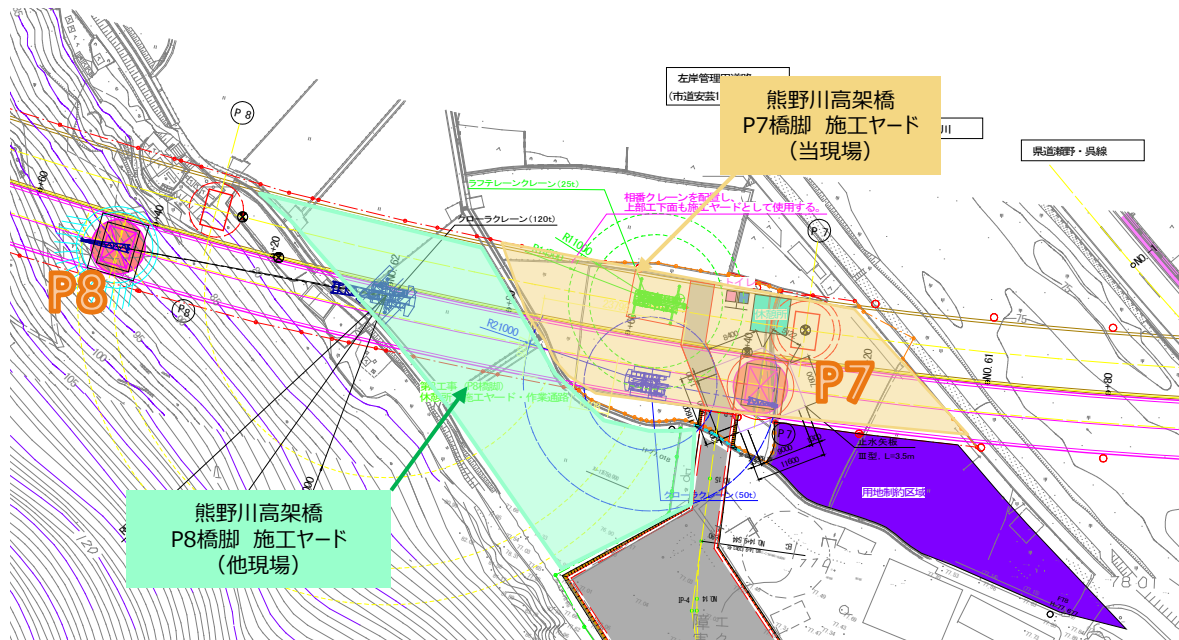
船野川高架橋概要





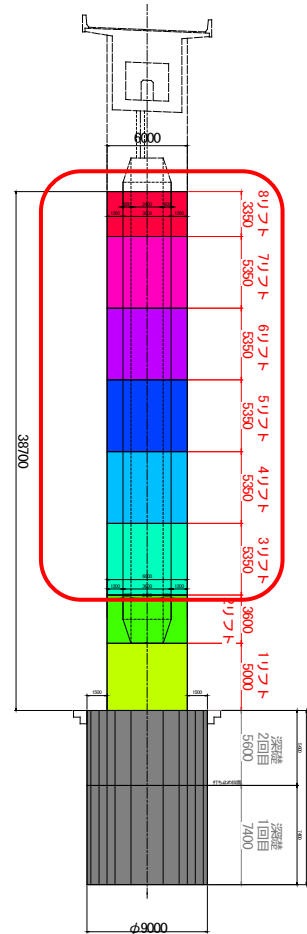
# 現場条件

- ・隣の橋脚（P8橋脚）と同時施工
- ・地元からの要望で早出残業の禁止、8:00～17:00の徹底
- ・乗馬クラブと隣り合わせ



# コンクリート打設までの準備

- ・「橋梁下部工コンクリート構造物品質確保対策の試行工事」選定に伴い、施工計画書を一部改訂
- ・各リフト毎に「コンクリート施工状況把握チェックシート(橋梁下部)」による打設管理を実施
- ・暑中コンクリートとして施工を行うべき時期として、日平均気温が25℃を超えることが想定される時期を標準とする(今回は3～8リフトが対象)。



打設日	リフト	打設量 (m3)	日平均気温 (東広島市)	暑中コンクリート対策対象
9月30日(金)	8	70	28.5	○
9月14日(水)	7	99	31.8	○
8月24日(水)	6	99	29.8	○
7月26日(火)	5	99	33.3	○
7月7日(木)	4	99	31.1	○
6月9日(木)	3	99	27.1	○
5月16日(月)	2	71	22.2	
4月20日(水)	1	135	23.5	



# コンクリート打設時に 行った処置・工夫

様式1-1

コンクリート施工状況把握チェックシート (橋梁下部)

事務所名	広島国道事務所	工 事 名	令和3年度安芸ハイパス 熊野川高架橋第9下部工事	工 区	熊野川高架橋			
構造物名	P7橋脚	部 位	柱	リフト	6リフト目			
:株式会社増岡組		実施者	(受注者) 白地 祐紀	(発注者)	無			
30-12-20BB	確認日時	8月24日(木)		打 設 日	8月24日			
30	実績	8:30	打込み開始時間	26℃	天候	<曇>	脱 型 日	9月5日
30	実績	13:30	打込み量(m³)	96.0	リフト高(m)	5.35	養生期間	11日間
チェック項目		記述			確認			
2層は汚れていないか。		汚れなし			○			
いるか。		打設前放水OK			○			
3結束線等の異物はないか。		前日清掃OK			○			
はないか。		鉄筋完了時確認OK			○			
4下の表面のレイタンス等は取り除き、ぬらしている		5リフト月打設終了時打設処理確認OK			○			
6、または規定の施工が可能な人員であるか。		打設計画書による確認OK			○			
7を準備しているか。		-			○			
8がないよう、事前にチェックをしているか。		始業前点検OK			○			
9隙間にノロ漏れ防止対策を行っているか。		クレーン:1:13ノロ漏れ対策OK			○			
10状況は適切か。		生コン工場確認OK			○			
11終わるまでの時間は適切であるか。		打設管理表による確認OK			○			
12潤滑性を確保するため、先送りモルタルの仕送等の		先行モルタル戻送、EJ追加OK			○			
13はないか。		なし			○			
14適切な位置に、コンクリートを垂置に降ろしている		目視確認OK			○			
15打込みが完了するまで連続して打ち込んでいるか。		打設間隔最大48分、2時間以内OK			○			
16Eが水平になるように打ち込んでいるか。		透明型枠による確認OK			○			
17m以下としているか。		-			○			
18打ち込む場合は、上層のコンクリートの打込みは、下		打設間隔最大48分、2時間以内OK			○			
19Eから打込み面までの高さは、1.5m以下としている		1.5m以下OK			○			
20Eがある場合には、これを取り除いてからコンク		フリ-ジ-ノ水なし			○			
21Eのコンクリートに10cm程度挿入しているか。		バイブレータに同仰と対して確認			○			
22Eに挿入し、挿入間隔は50cm以下としているか。		同仰(ポンプ)と同仰と確認			○			
23E時間は5~15秒程度としているか。		×10秒(1秒比)による確認			○			
24Eバイブレータを鉄筋等に接触させていないか。		接触なし			○			
25Eの仕上げバイブレータにより、エア抜き・仕		仕上げバイブレータE型枠を			○			
26Eコンクリートを横移動させていないか。		横移動なし			○			
27Eが残らないように徐々に引き抜いているか。		打設完了時、バイブレータ抜き			○			
28E乾燥するおそれがある場合は、シートなどで日よけ		遮るシート設置OK			○			
29E出面を潤滑状態に保っているか。		EJモルタル(養生シ)設置OK			○			
30Eは適切であるか。		9/25~9/31 7日間			○			
31E取外しは、コンクリートが必要な強度に達した後で		E型強度20N/mm確認OK			○			

コンクリート打設計画書

株式会社 増岡組 熊野川高架橋下部工事 作業所					
打合せ日	令和 4年 4月 20日 水曜日	打設日	令和 4年 4月 20日 水曜日		
施工会社	坂本土木株式会社	打設計画書作成者	川上直輝		
コンクリート工場	MFC志和工場	配合	30-12-20BB		
打設場所	P7橋脚	リフト	1リフト		
打設量	135m³	リフト高さ	5.0m		
打設方法	ポンプ打設	ポンプ会社	東豊打設工業		
機 材	機 械 名 称	能 力	台 数	使 用 者	不 具 合 点 検
	コンクリートポンプ車	ポンプ容量 200 ポンプ 出力 40.0m³/h	1	河本-三郎	異常なし
	バイブレータ	50φ 30φ	3	窪田、山根、川上、栗原	異常なし
	バイブレータ(予備)	50φ	1	-	異常なし
	発電機	出力 34kVA 電圧 400V 電流 40.1A	1	-	異常なし
	発電機(予備)	-	1	-	異常なし
人 員 配 置 計 画	作業責任者	窪田	ポンプ操作	河本	
	バイブレータ	窪田、山根、栗原、川上	再振動	水坂、栗原	
	型枠相番	藤井、小笠原	フリーティ ング水除去	山根	
コンクリート打設時のルール					
1) 練り混ぜから打ち終わりまでの時間は、外気温25℃以下で2時間、25℃以上で15時間以内。これを超えた生コンは打設しない!!					
2) 先行モルタルは必ずミキサー車へ返す。打設箇所への打ち込み禁止!!					
3) コンクリートの一層の打設高さは50cm以下。及び水平に打ち込む。(透明型枠から確認します)					
4) コンクリートの打ち重ね時間間隔は、外気温にもよりますが、1時間程度以内を目安とする。打ち重ね線を減さない!! (コンクリート標準示方書では、外気温が25℃以下の場合は2.5時間、25℃以上で2時間以内が最低ライン。)					
5) 打設打ち上がり速度は30分で10~15m以内。それ以上は早くしない。早すぎると、型枠変形や沈降クラックが発生します!!					
6) ポンプの吐出口から打ち込み面までの距離は1.5m以下とするが、極力打ち込み面へ近づけること。					
7) 粗大な気泡が抜けるよう、表面付近に対して後述の仕上げバイブレータ(再振動)及び型枠面のたたきを行う。 表面気泡を極力なくしましょう!!					
8) フリーティング水が確認できる場合は、上層打ち込み前に除去すること。品質低下、砂すきの原因となります!!					
9) 型枠面が乾いている時は、随時放水を行いコンクリートの水分が型枠に吸水されないようにする。 ただし、打ち込み面へ水が溜まるほどの放水は行わないこと。					
元請確認	(担当者)			(所長)	白地

## 【打設前準備】

- ・ 打設日毎にチェックシートを配布  
⇒ 配布を継続することで覚える  
回数を重ねることで迅速化できる。
- ・ チェックシート、コンクリート打設計画書を  
基に事前打合せの実施

⇒ 打設時の役割確認、使用する機材  
の点検、バイブレータ本数の確認  
打設時の重要事項の再確認

# コンクリート打設時に行った処置・工夫

## 【打込み時】

- ・ 一層の打込み高さを50cm以下としているか。  
⇒ 1. 橋脚側面(2箇所)に透明型枠を採用  
2. 50cmを容易に確認する為、マーキングを設置  
3. 元請間で連携し、インカムで連絡を取り合い  
打込み高さの精度を上げる。

元請① 透明型枠前で、高さを確認



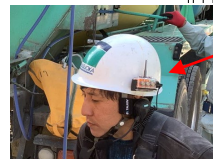
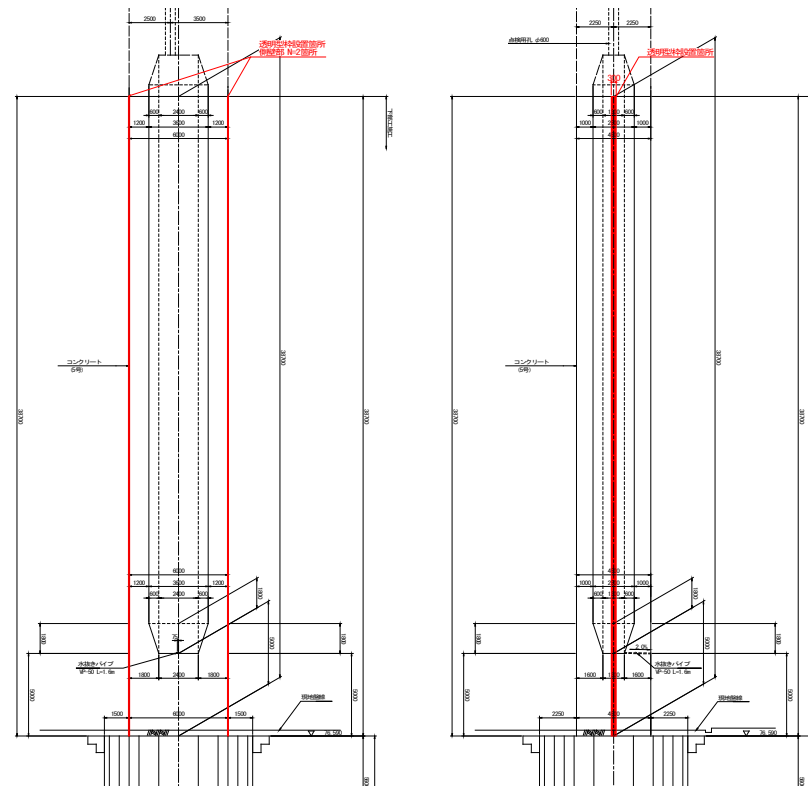
①あと10cm!

元請② 作業員に周知



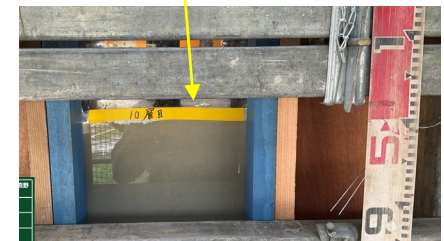
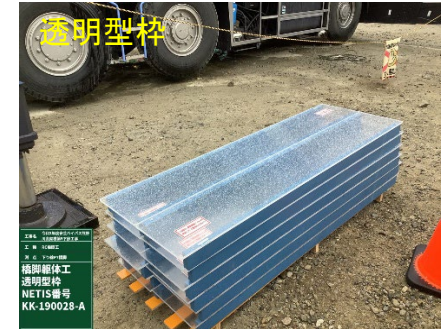
②あと10cmで  
OKです!

透明型枠設置位置



インカムランシーバー

※バイブレータや発電機の音で声が聞こえにくい為使用  
指示伝達が容易にできた





# コンクリート打設時に行った処置・工夫

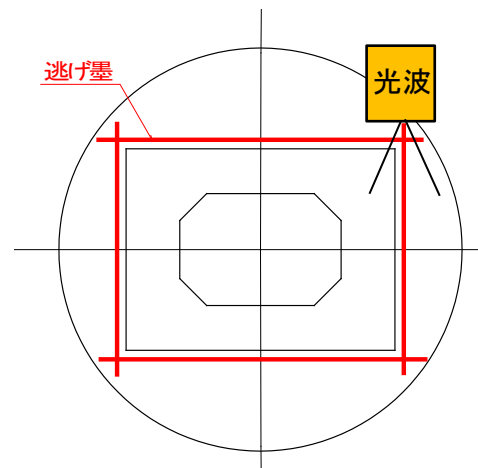
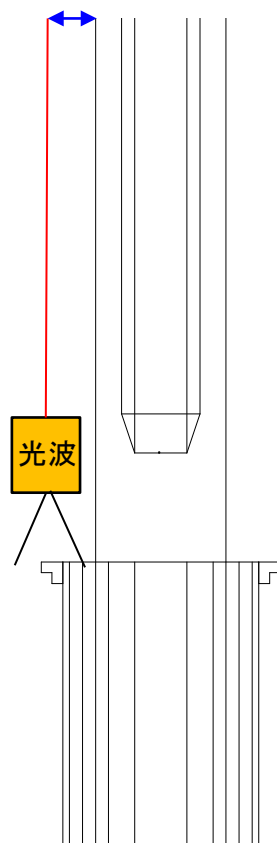
## 【打込み時】

- ・ 鉄筋や型枠の乱れはないか
- ⇒ 打設前・打設中に変動の確認を実施



## 型枠垂直度確認

アイピースを付けた光波測距儀を逃げ墨に据付け、各リフトの型枠組立時に垂直度を確認。最終的な変位が8mmと精度良く打ち上がることができた。





# コンクリート打設時に行った処置・工夫

## 【締固め】

- ・ 挿入間隔は50cm以下としているか  
⇒ 打設箇所に50cmピッチのリボンを設置



## 【締固め】

- ・ バイブレータを下層コンクリートに10cm程度挿入しているか  
⇒ 一層打設高さ: 50cm+10cm=60cmの位置にマーキングテープを巻いて確認



# コンクリート打設時に行った処置・工夫

## 【締固め】

- ・バイブレータ振動時間は5～15秒としているか
  - ⇒1秒単位のメロノーム音をスピーカーで流した。
  - 作業員からは、「木魚みたいで嫌だ、気になる、耳に残る」という感想だった。
  - カウントを各自で取るにあたり、効果的であった。



## 【締固め】

- ・表面気泡の低減について
  - ⇒型枠を金槌・木槌で叩き、表面気泡を低減
  - 透明型枠で気泡の場所を叩くと消えるので、一定の効果はあったと想定される。





# コンクリート打設時に行った処置・工夫

## 【養生】

- ・コンクリートの露出面を湿潤状態に保っているか

⇒ 天端面は湿潤マット(セレキュアモイスト)

【NETIS番号:KT-160032-VE】

側壁外面は型枠存置+ストレッチフィルム

側壁内面は型枠存置+養生材(コンクリックエース)

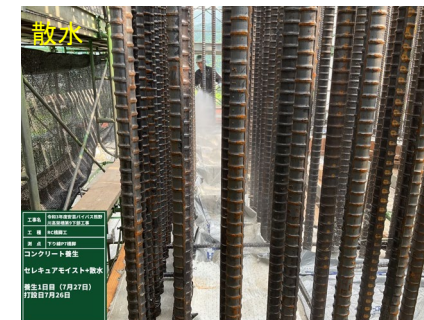
- ・湿潤状態を保つ期間は適切であるか

⇒ 高炉B 日平均気温15℃以上は7日以上

日平均気温10℃以上は9日以上

養生日数・方法を一覧表で管理

ストレッチフィルムについては、養生期間以降も継続



コンクリート養生方法・日数一覧

コンクリート打込み種 施工状況把握チェックシート 養生 項目No.3

日付	月																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
日平均気温	25.0	24.0	23.0	22.0	21.0	20.0	19.0	18.0	17.0	16.0	15.0	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	9.0	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
打設箇所																															
躯体S/D																															
コンクリート打設日	令和4年7月26日(水)															令和4年7月30日(土)															
養生方法	型枠既設															型枠既設															
養生期間	型枠既設による養生															型枠既設による養生															

養生日数	養生方法
15℃以上	7日以上
10℃以上	9日以上
5℃以上	12日以上

コンクリート打設日

型枠既設

散水養生  
湿潤保温養生(セレキュアモイスト)  
洒水養生

湿潤養生期間

日平均気温 湿気率

① 15℃以上 7日以上

② 10℃以上 9日以上

③ 5℃以上 12日以上

型枠解体後  
ストレッチフィルムによる養生

# 暑中コンクリートの品質確保

## ・ 生コン車の待機

⇒ 打設時には隣接工事、乗馬クラブと調整を行い、  
駐車場の日陰となる位置を待機所とした。

AM10時頃から日陰

待機が発生しない様に生コン工場と配車の打合せ  
と当日もこまめに連絡を取り合い打設を行った為、  
2台以上が待機をすることはなかった。

待機時間：15分程度(3～8リフトは5分程度)



コンクリート打設記録表

令和3年度安芸ハイウェイ熊野川高架橋第9下部工事  
施工状況把握チェックシート コンクリート打込み時  
項目No. 通報 1 項目No. 打込み4

台	コンクリート		車両番号	発車時刻	到着時刻	コンクリート打込み		外気温 (°C)	フレッシュコンクリート性状					備考	経過時間
	積載容積	累計				開始時刻	完了時刻		スランプ (cm)	空気量 (%)	塩化物量 (kg/m <sup>3</sup> )	コンクリート温度 (°C)	単位水量 (kg/m <sup>3</sup> )		
1	4.00	4.00	122	7:48	8:17	8:24	8:33	20.0	13.5	4.5	0.040	22.0	166.6		0:45
2	4.00	8.00	32	8:09	8:32	8:35	8:44								0:35
3	4.00	12.00	25	8:22	8:47	8:48	8:55								0:33
4	4.00	16.00	27	8:34	9:00	9:00	9:05								0:31
5	4.00	20.00	116	8:47	9:08	9:08	9:14								0:27
6	4.00	24.00	113	9:00	9:20	9:20	9:26								0:26
7	4.00	28.00	122	9:10	9:30	9:30	9:35								0:25
8	4.00	32.00	117	9:21	9:40	9:40	9:46								0:25
9	4.00	36.00	25	9:31	9:51	9:51	10:00								0:29
10	4.00	40.00	22	9:40	9:59	10:03	10:08								0:28
11	4.00	44.00	116	9:50	10:07	10:11	10:17								0:27
12	4.00	48.00	121	10:01	10:15	10:20	10:25								0:24
13	4.00	52.00	122	10:11	10:27	10:27	10:32								0:21
14	4.00	56.00	120	10:23	10:35	10:35	10:44								0:21
15	4.00	60.00	25	10:31	10:45	10:47	10:54								0:23
16	2.50	62.50	121	10:57	11:13	11:13	11:33								0:36
17															

規格値  
スランプ : ±2.5cm (9.5cm~14.5cm)  
空気量 : ±1.5% (3.0%~6.0%)  
塩化物量 : 0.3g/m<sup>3</sup>以下  
単位水量 : ±15kg/m<sup>3</sup> (160kg/m<sup>3</sup>~190kg/m<sup>3</sup>)



# 暑中コンクリートの品質確保

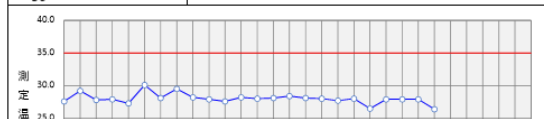
- ・ コンクリート荷卸し温度の確認

⇒ サーマグラフィ温度計測器による荷卸し時の  
コンクリート温度計測(全台数計測)

コンクリート温度測定記録表

打設日: 令和4年7月7日 測定方法: サーマグラフィ  
打設箇所: 船体4ロット

台数	測定温度(℃)
1	27.6
2	29.2
3	27.8
4	27.9
5	27.3
6	30.1
7	28.1
8	29.5
9	28.2
10	27.9
11	27.6
12	28.2
13	28.0
14	28.1
15	28.4
16	28.1
17	28.0
18	27.7
19	28.0
20	26.5
21	27.9
22	27.9
23	27.9
24	26.4
25	
26	
27	
28	
29	
30	



- ・ 打設箇所の温度低減処置

⇒ コンクリート打設箇所に遮光シートを設置  
ミスト扇風機を設置



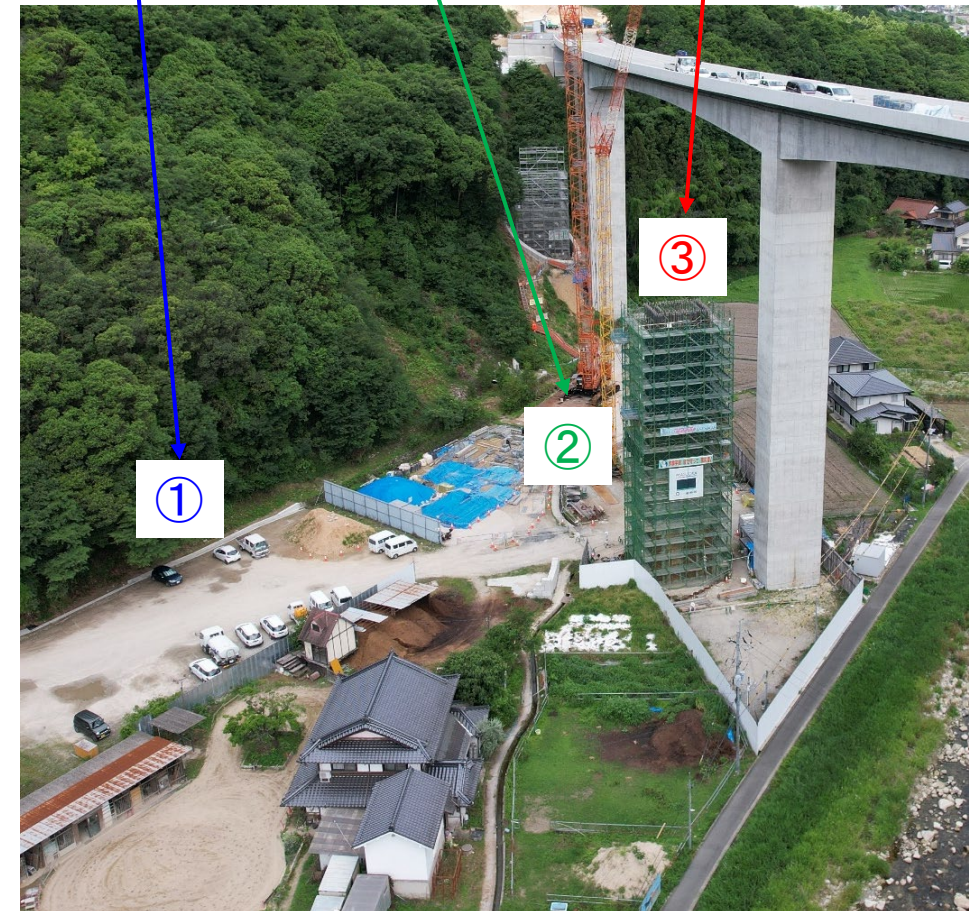
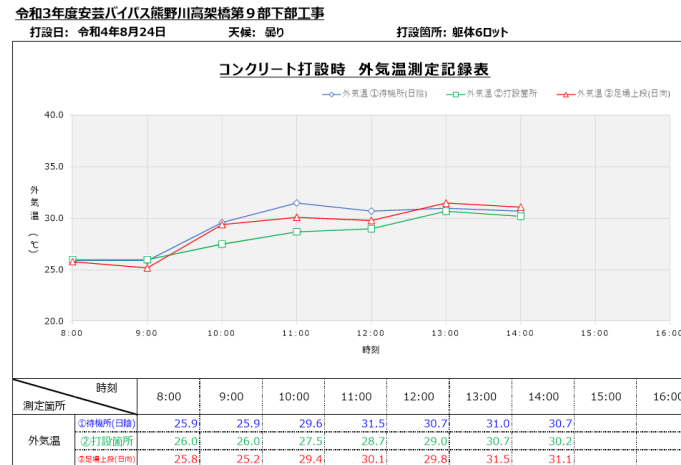
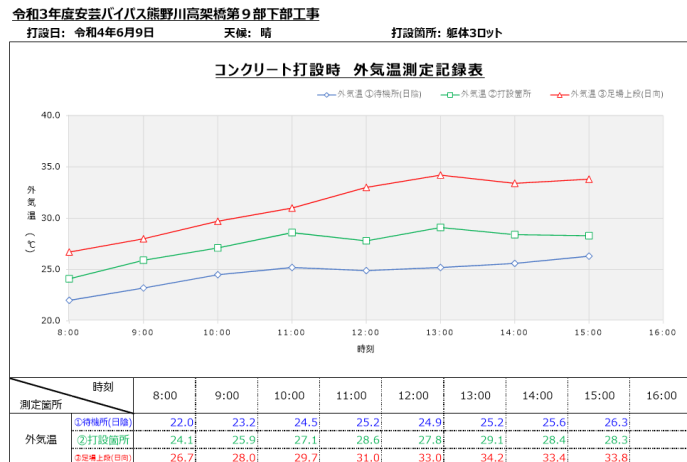
← 天端の遮光シートはポンプが  
上から降りてくる為、全面は設置せず、  
日が当たる側半分に設置



# 暑中コンクリートの品質確保

## ・ 温度計測

- ① 生コン待機所(日陰)
- ② 打設箇所(温度低減対策実施)
- ③ 足場最上段(温度低減対策未実施)





# 表層評価

評価基準 評価項目	一般的に「良」とされる範囲				不適合
	4点	3点	2点	1点	
(1) 沈みひび割れ	 ・ピーコン近傍にも沈みひび割れがない	 ・目視調査範囲のピーコンの概ね1/5以上に沈みひび割れが発生 ・ピーコン直径の3倍以上の長さの沈みひび割れが発生	 ・目視調査範囲のピーコンの概ね1/2以上に沈みひび割れが発生 ・ピーコン直径の5倍以上の長さの沈みひび割れが発生	 ・2点の状態よりも劣る	構造物のオーナーから不具合と判定される状況で補修を要するもの
(2) 表面気泡	 ・5mm以下の気泡がほとんどない (目安: 概ね50個以下/m <sup>2</sup> )	 ・5mm以下の気泡が認められる (目安: 概ね50個以上/m <sup>2</sup> )	 ・10mm以下の気泡が認められる (目安: 概ね50個以上/m <sup>2</sup> )	 ・2点の状態よりも劣る	
(3) 打重ね線	 ・近接では打重ね線が認められるものの、約10m離れた遠方からは認められない	 ・約10m離れた遠方から、打重ね線が認められる	 ・約10m離れた遠方から、打重ね線がはっきりと認められる		
(4) 型枠継ぎ目のノロ漏れ	 ・調査対象範囲にノロ漏れがほとんど認められない	 ・調査対象範囲の概ね1/10以上にノロ漏れが認められる	 ・調査対象範囲の概ね1/3以上にノロ漏れが認められる		
(5) 砂すじ	 ・調査対象範囲に砂すじがほとんど認められない	 ・調査対象範囲の概ね1/10以上に砂すじが認められる	 ・調査対象範囲の概ね1/3以上に砂すじが認められる	 ・2点の状態よりも劣る	

## 表面評価一覧

		発注者 主任監督員		土木学会356委員会 温品委員 吉村委員		元請	評価平均	
沈みひび割れ	1リフト				4.0	4.0	4.0	4.0
	2リフト	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
	3リフト		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
	4リフト	4.0				4.0	4.0	
	5リフト	4.0				4.0	4.0	
	6リフト	4.0				4.0	4.0	
	7リフト	4.0				4.0	4.0	
	8リフト	4.0				4.0	4.0	
表面気泡	1リフト				3.5	3.0	3.3	3.5
	2リフト	3.0	3.5	3.5	3.0	3.0	3.3	
	3リフト		4.0	3.5	3.0	3.0	3.5	
	4リフト	4.0				3.0	3.5	
	5リフト	4.0				3.0	3.5	
	6リフト	4.0				3.5	3.8	
	7リフト	4.0				3.5	3.8	
	8リフト	4.0				3.5	3.8	
打重ね線	1リフト				3.5	4.0	3.8	4.0
	2リフト	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
	3リフト		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
	4リフト	4.0				4.0	4.0	
	5リフト	4.0				4.0	4.0	
	6リフト	4.0				4.0	4.0	
	7リフト	4.0				4.0	4.0	
	8リフト	4.0				4.0	4.0	
型枠継ぎ目のノロ漏れ	1リフト				4.0	4.0	4.0	4.0
	2リフト	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
	3リフト		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
	4リフト	4.0				4.0	4.0	
	5リフト	4.0				4.0	4.0	
	6リフト	4.0				4.0	4.0	
	7リフト	4.0				4.0	4.0	
	8リフト	4.0				4.0	4.0	
砂すじ	1リフト				3.5	4.0	3.8	4.0
	2リフト	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
	3リフト		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
	4リフト	4.0				4.0	4.0	
	5リフト	4.0				4.0	4.0	
	6リフト	4.0				4.0	4.0	
	7リフト	4.0				4.0	4.0	
	8リフト	4.0				4.0	4.0	



# まとめ

