

コンクリート品質向上に向けた取組み

【暑中コンクリートの品質確保】

【ウェブカメラでの遠隔臨場】



株式会社 市川工務店

工事概要

【工事名】

令和2年度

東海環状岐阜IC中央本線橋P7橋脚工事

【工期】

令和2年10月12日～令和4年2月28日

【工事内容】

一般国道 475号 東海環状自動車道

(仮称) 岐阜IC 中央本線橋 のうち

橋脚 1基

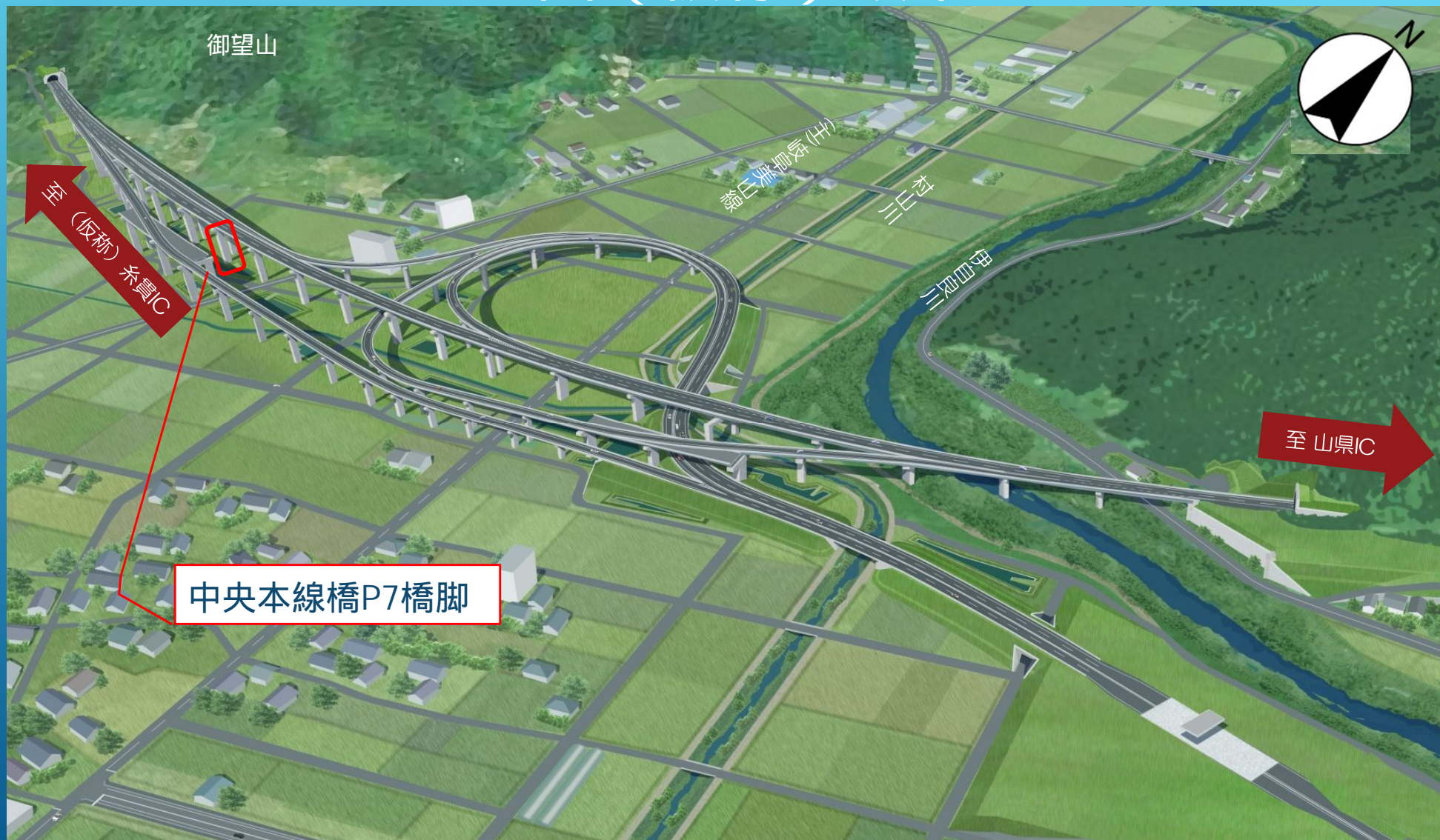
場所打杭工 杭長50m 11本

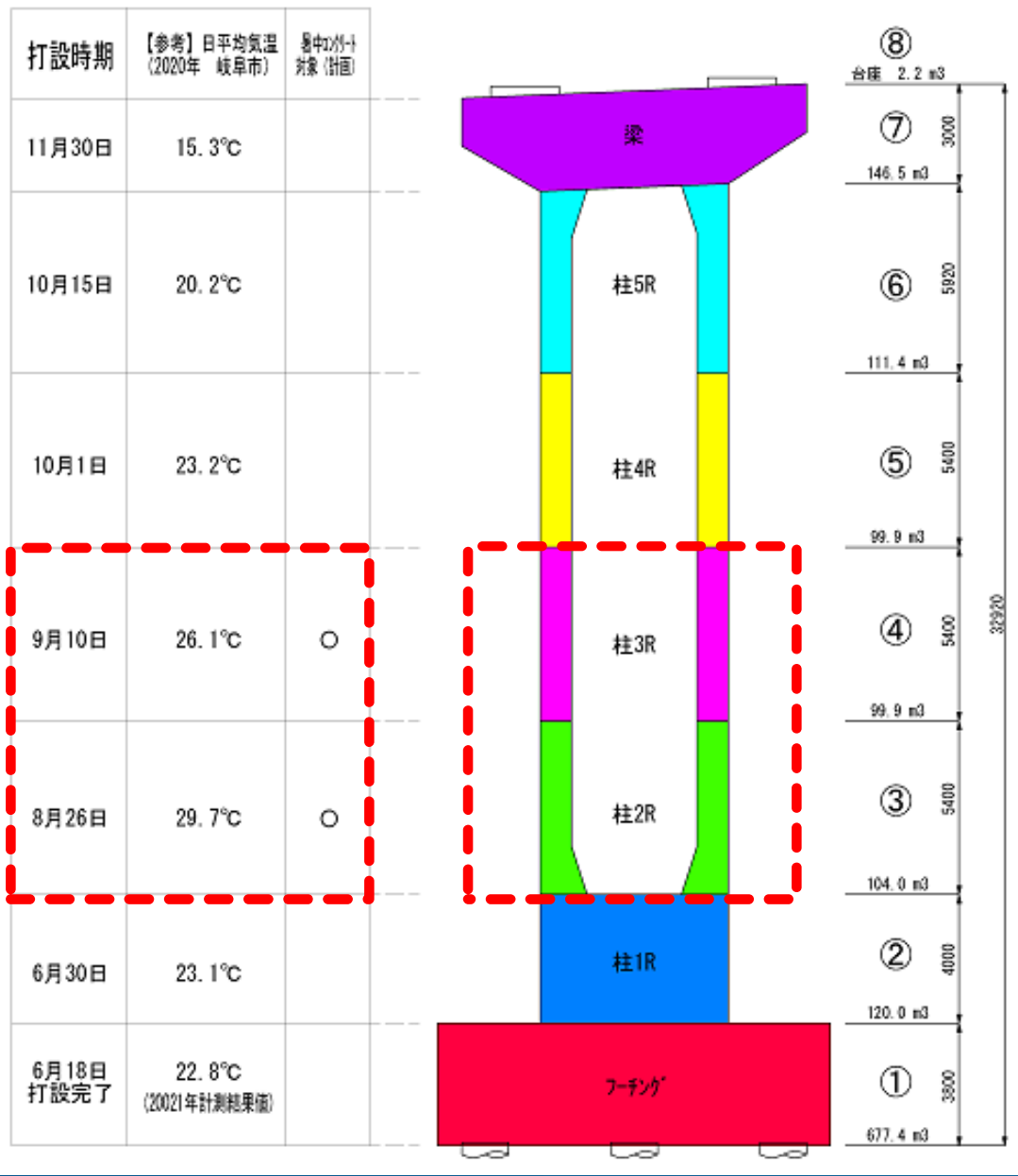
橋脚躯体工 総コンクリート量

1 3 6 1 m 3

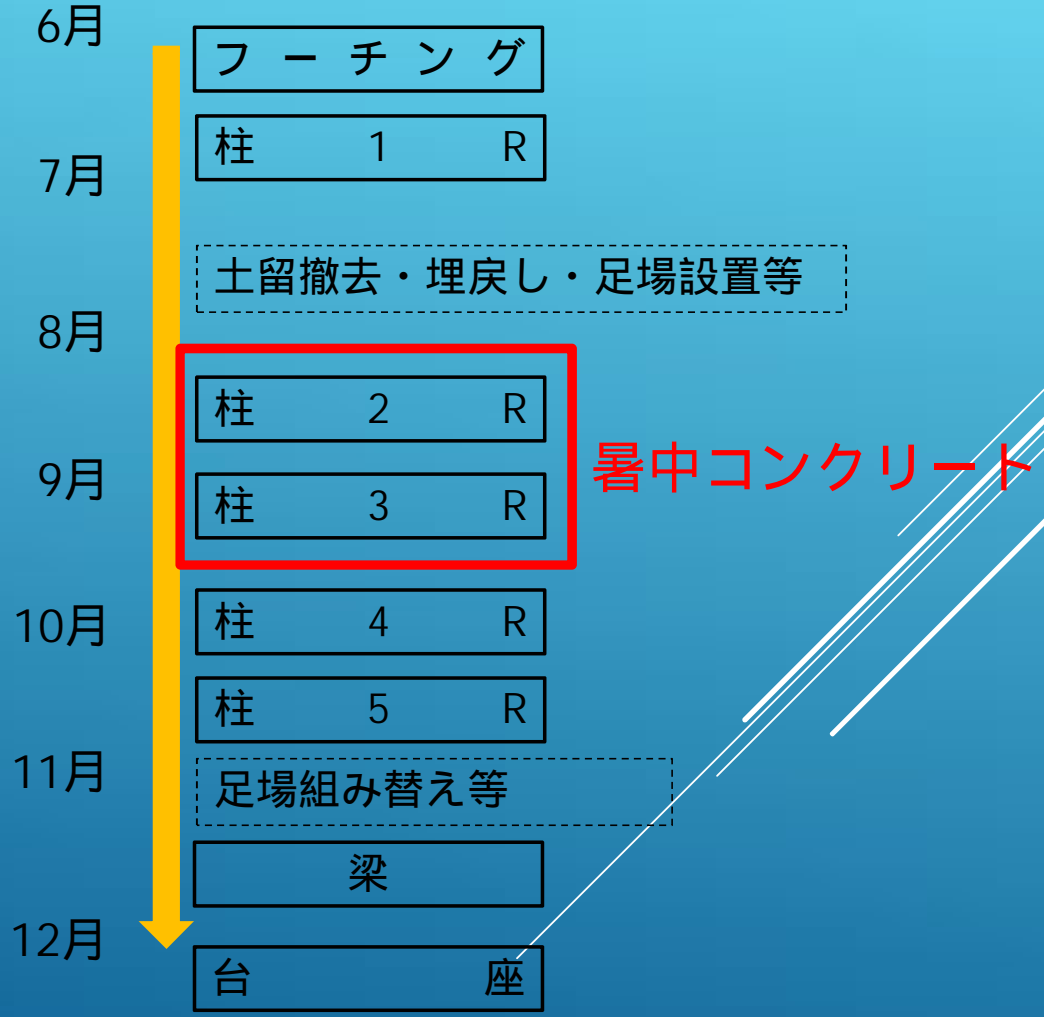


イメージ図（仮称）岐阜IC





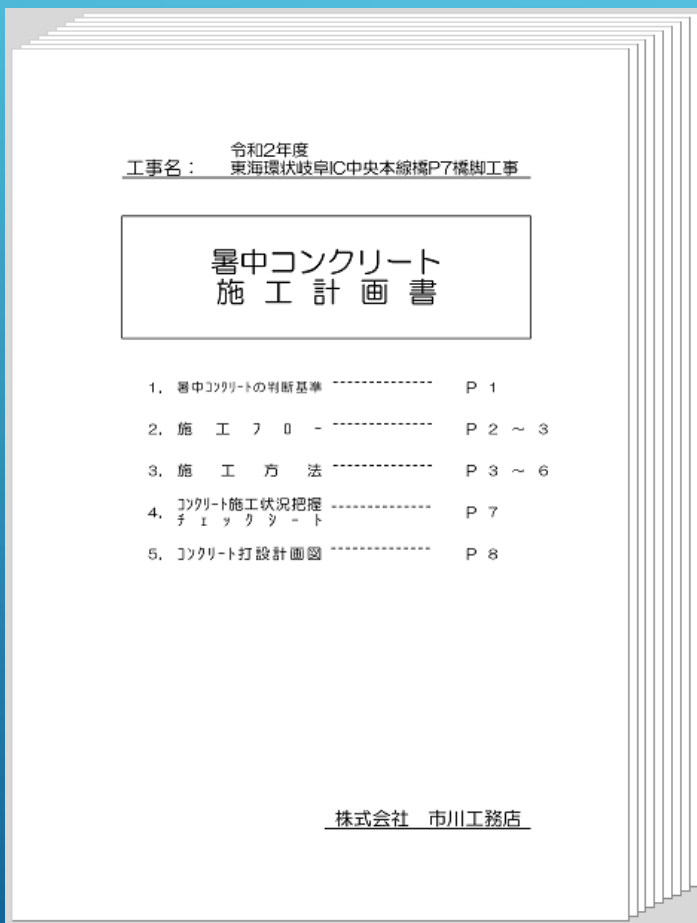
コンクリート打設割付・工程



暑中コンクリートの品質確保について

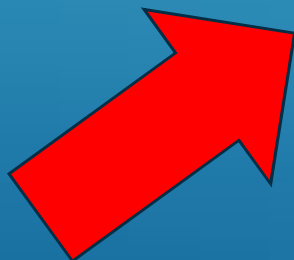
暑中コンクリート施工計画を作成

コンクリート施工状況把握チェックシート (暑中コンクリートバージョン)



様々な暑中コンクリートでの取組みを計画

コンクリート施工状況把握チェックシート (橋梁下部) 【暑中コンクリート】									
事務所名	岐阜国道事務所		工事名	令和2年度東海環状線IC中央本線橋P7橋脚工事					
建造物名	岐阜IC中央本線橋 P7橋脚		部 位	柱		ラフト	2R		
受注者	株式会社市川工務店		確認者						
配 合	24-12-25NB		確認日時	2021.8.26~		打 設 日	2021.8.26		
打込み開始時刻	予定	6:45	実績	打ち込み開始	天候	観 望 日	2021.9.3		
打込み終了時刻	予定	11:22	実績	打ち込み量(m³)	194	ラフト高(m)	5.4	養生期間	7日
施工段階	チェック項目						メモ	記述	確認
準備	運搬装置・打込み設備は巧れていないか。								
	型枠面は湿らせているか。								
	型枠内部に、未撤や結束線等の異物はないか。								
	かぶり内に結束線はないか。								
準備	硬化したコンクリートの表面のレタンス等は取り除き、ぬらしているか。								
	コンクリート打込み作業員 ⁽⁸⁾ に余裕を持たせているか。								
	手振のバイレータを準備しているか。								
	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。								
運搬	【打込み直前の温度抑制】 日よけシートの準備は良いか。								
	【打込み後の養生】 ミスト噴射の準備は良いか。								
	【配合】 夏期配合としているか。								
	暑中養生から打ち終わるまでの時間は適切であるか。								
打込み	【高熱し温度の抑制】 アジテータ車の冷却対策 バイウォッシャーの準備は良いか。								
	【暑中養生から打ち終わるまでの時間】 1.5時間以内で打設できたか。								
	【打設時間帯】 暑中養生から打ち始め、12時までに打設終了できたか。 (打設時間帯が6月の場合)								
	【高熱し温度】 35℃以下となっているか。								
打込み	ポンプ配管内部の密着性を確保するため、先送りモルタルの送等の処置を施しているか。								
	鉄筋や型枠は乱れていないか。								
	積移動が必要となる適切な位置に、コンクリートを差込に降ろしているか。								
	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。								
	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。								
	【作業時間帯】 層毎の打重時間を40分以内としているか。(柱打設の場合)								
打込み	ポンプ配管等の社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。								
	【高熱し温度】 35℃以下となっているか。								
	バイレータを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。								
締固め	バイレータを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下としているか。								
	バイレータの振動時間は5~15秒程度としているか。								
	締固めの作業中に、バイレータを鉄筋等に接触させていないか。								
	表層付近に対して、後追いの仕上げバイレータが丁寧に降されているか。								
養生	バイレータでコンクリートを構振させていないか。								
	バイレータは、穴が落ちないように徐々に引き抜いているか。								
	硬化を始めるまでに乾燥するおそれがある場合は、シートなどで日よけや風よけを設けているか。								
	【打込み直後の温度抑制】 ミスト噴射による冷却・乾燥防止を行っているか。								
養生	コンクリートの露出面を保湿状態に保っているか。								
	【打込み直後の養生】 ミスト噴射による冷却・乾燥防止を行っているか。								
	養生状態を後々期間は適切であるか。								
	7日間								
型枠および支保工の取外しは、コンクリートが必要な強度に達した後であるか。									
要改善事項									
上記、要改善事項について改善指示します。 月 日 主任監督員 現場技術員									
上記、要改善事項について了解しました。 令和 3 年 8 月 26 日 現場代理人 田中 流己 現場技術者 村井 桂太									
※コンクリート打込み作業員・・・コンクリートの打込み・締固め作業時の人員のうち、直接作業に携わらない者(監督・主任技術者やポンプ車運転手等)を除いた人員									



暑中コンクリートでの取り組み（抜粋）

【生コン運搬計画】

練り混ぜから打ち終わりまでを1.5時間以内に収まるよう、リフトスケジュール、配車台数等を計画

【打設時間帯の検討】

気温上昇時をなるべく避けるため、打設開始時間を早める

【打込み箇所の温度上昇低減】

日よけシートの設置
ミスト噴射設備設置

【荷卸し温度上昇低減】

アジデーター車の待機所 屋根による日よけ 散水による冷却

【打込み箇所の温度上昇低減】

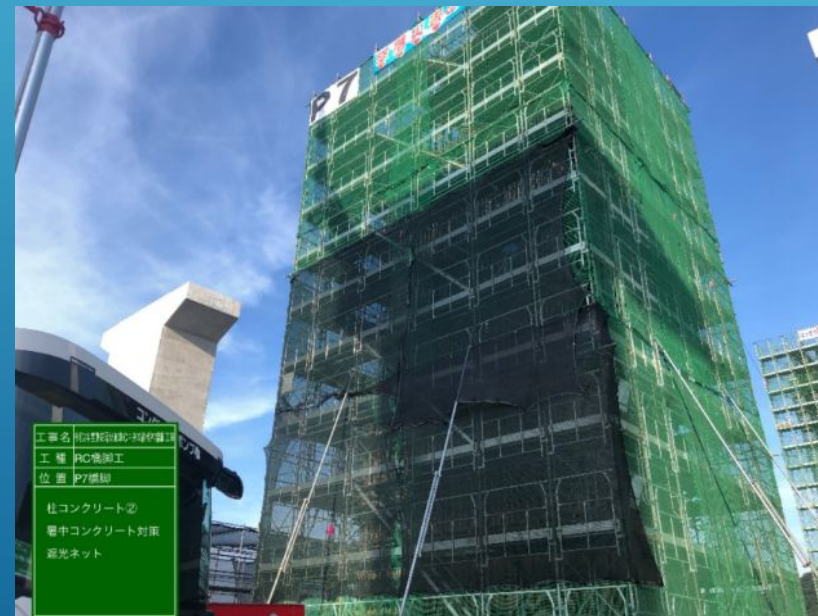
暑中コンクリートでの取り組み

日よけシートの設置

打込み箇所に直射日光があたらないよう、東面に遮光ネットを設置

遮光ネット

遮光率65%を使用



【打込み箇所の温度上昇低減】

暑中コンクリートでの取り組み

ミスト噴射

打込み箇所にミスト噴射を行い、打設後の養生も含め温度上昇の低減を試みた



ミスト噴射



【荷卸し温度上昇低減】

暑中コンクリートでの取り組み

アジデーター車の冷却

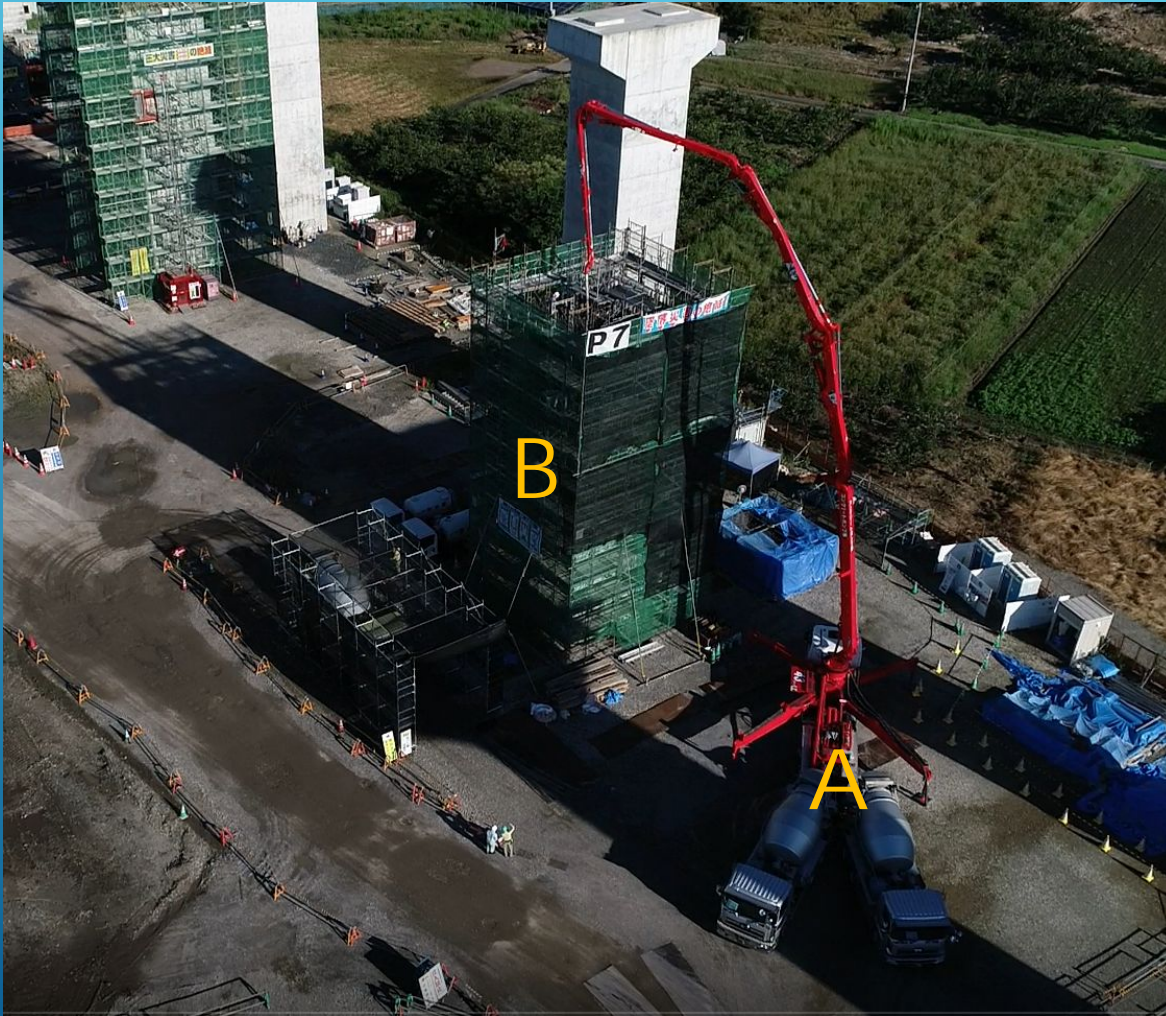
アジデーター車の待機所 屋根による日よけ・ミストシャワー・
ハイウォッシャーによる冷却



【動画映像（ドローン）】



温度計測



休憩所付近
アジデータ車待機所
足場内打設箇所
の3箇所に温度計を設置

- A：ポンプ車のホッパー内にて荷卸し温度を測定
- B：打設箇所にて打込み温度を測定

温度計測結果（現場環境）



打設当日（8月26日）
岐阜市の最高気温35.3
平均気温30.0

	9時	10時	11時
休憩所付近(外気温)	34.4	35.0	35.2
アシレータ車待機所	30.6	31.5	31.4
足場内打設箇所	31.2	31.2	31.3

外気温より・・・



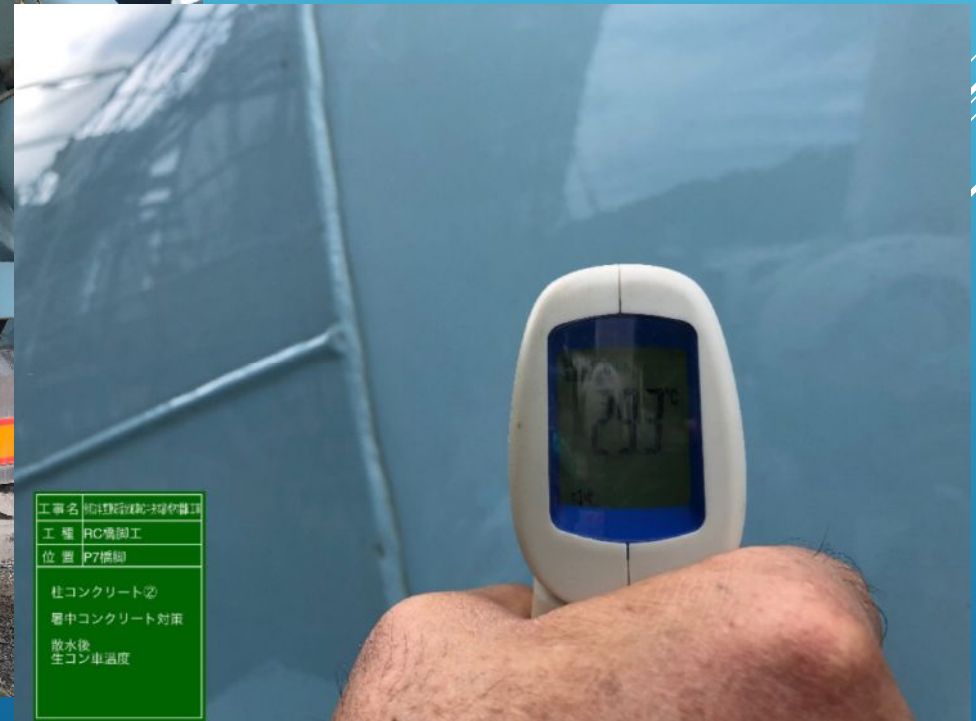
3～4 低減！

アジテータ車待機所では・・・



工事名	新設ビル基礎工事
工種	RC橋脚工
位置	P7橋脚
柱コンクリート②	
暑中コンクリート対策	
散水後 生コン車温度	

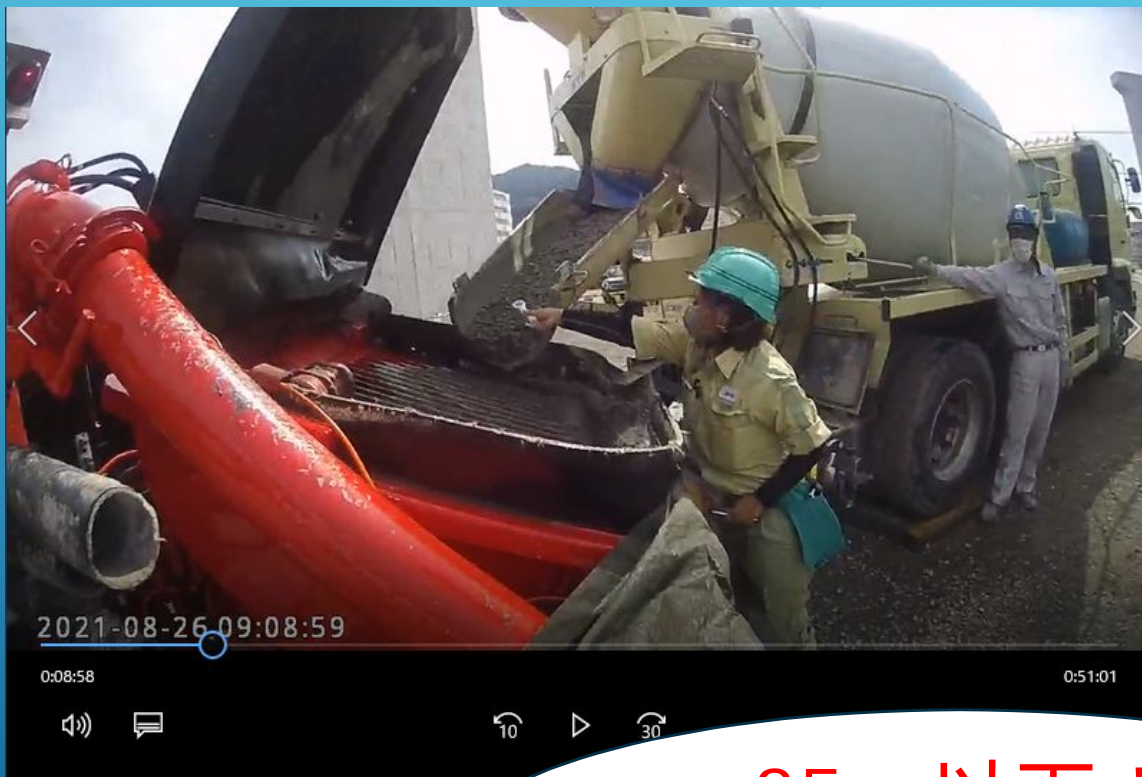
散水したあと、アジテータ車ミキサ部での検温は29 程度
(気温は35 超え)



工事名	新設ビル基礎工事
工種	RC橋脚工
位置	P7橋脚
柱コンクリート②	
暑中コンクリート対策	
散水後 生コン車温度	

温度計測結果（荷卸し温度）

生コン荷卸し時温度測定（全台）

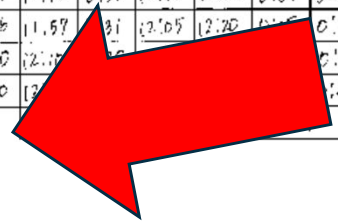


35 以下！

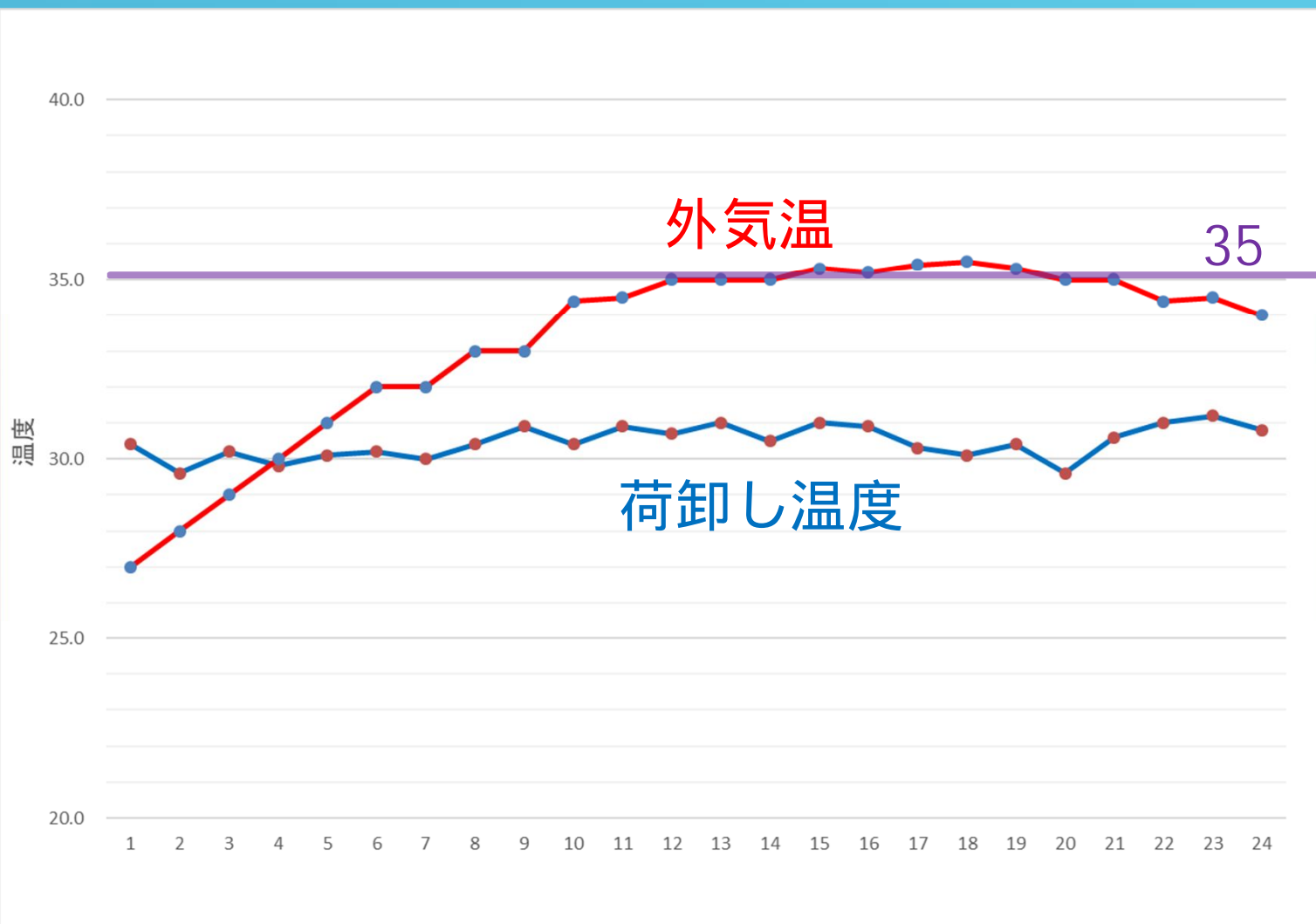
（最低29.6 最高31.2 ）

コンクリート打設記録

工事名	令和2年度 東電各社福島10号炉心構復元工事										
発注者	株式会社 宇川二橋店										
コンクリート種別	24-19-20HHS					コンクリート製造会社			関平宇川		
打設場所	P7棟部 核コンクリート					ポンプ車番号			山崎 960 15 3002		
番号	運出車番号	発出時間	到着時間	測定時間	打設開始時間	打設終了時間	打設終了時間	所要時間	コンクリート量	測定温度	備考
1	146	6:55	6:50	6:35	7:20	7:27	0:07	1:02	4.20	30.4℃	
2	594	6:52	7:13	6:31	7:29	7:32	0:05	0:50	4.20	29.6℃	
3	134	6:50	7:19	6:29	7:32	7:48	0:16	0:58	4.20	30.2℃	
4	097	6:58	7:30	6:32	7:48	7:58	0:10	0:50	4.20	29.8℃	
5	301	7:10	7:39	6:29	7:58	8:10	0:12	0:50	4.20	30.1℃	
6	025	7:24	7:56	6:32	8:10	8:29	0:19	1:03	4.20	30.2℃	
7	285	7:31	8:02	6:31	8:29	8:40	0:11	1:09	1.20	30.0℃	
8	122	7:40	8:15	6:35	8:40	8:55	0:15	1:15	4.20	30.4℃	
9	018	7:50	8:30	6:40	8:55	9:09	0:14	1:17	1.20	30.9℃	
10	136	8:01	8:35	6:34	9:09	9:25	0:16	1:24	4.20	30.6℃	
11	021	8:15	8:51	6:36	9:25	9:40	0:15	1:25	4.20	30.9℃	
12	035	8:32	9:10	6:38	9:40	9:50	0:10	1:17	4.20	30.7℃	
13	152	8:51	9:18	6:27	9:50	10:18	0:28	1:27	4.20	31.0℃	
14	301	9:11	9:50	6:39	10:18	10:35	0:17	1:14	4.20	30.5℃	
15	025	9:20	9:55	6:35	10:35	10:45	0:10	1:25	4.20	31.0℃	
16	122	9:41	10:14	6:33	10:45	11:00	0:15	1:19	4.20	30.9℃	
17	076	10:20	10:54	6:34	11:00	11:15	0:15	0:59	4.20	30.3℃	
18	094	10:39	11:10	6:41	11:15	11:25	0:10	0:46	4.20	30.1℃	
19	285	10:59	11:25	6:30	11:25	11:35	0:10	0:40	4.20	30.4℃	
20	152	11:05	11:34	6:29	11:35	11:50	0:15	0:49	4.20	29.6℃	
21	106	11:23	11:56	6:33	11:56	12:05	0:09	0:42	4.20	30.6℃	
22	103	11:26	11:59	6:31	12:05	12:20	0:15	0:54	4.20	31.0℃	
23	146	11:40	12:10	6:30	12:10	12:20	0:10	0:50	4.20	31.2℃	
24	107	12:10	12:40	6:30	12:40	12:50	0:10	0:40	4.20	30.8℃	



温度計測結果（荷卸し温度）



荷卸し温度は・・・

低減され、尚且つ
外気温の上昇変化に
関わらず、荷卸し温
度はほぼ一定に保つ
ことができた。

ちなみに・・・打込み温度は？

コンクリート打設箇所で打込んだ直後に検温

	20車目 (11時50分頃)	24車目 (12時40分頃)
外気温	35.0	35.3
荷卸し温度	29.6	30.8
	↓	↓
打込み温度	30.3	31.3
荷卸し温度より・・・	+0.7	+0.5



暑中コンクリートにおける温度低減の取り組み まとめ

効果があった点

アジデータ車待機所

遮光屋根+ミスト噴射+ハイウォッシャー

外気温より3~4 低減

荷卸し温度 31

打込み箇所

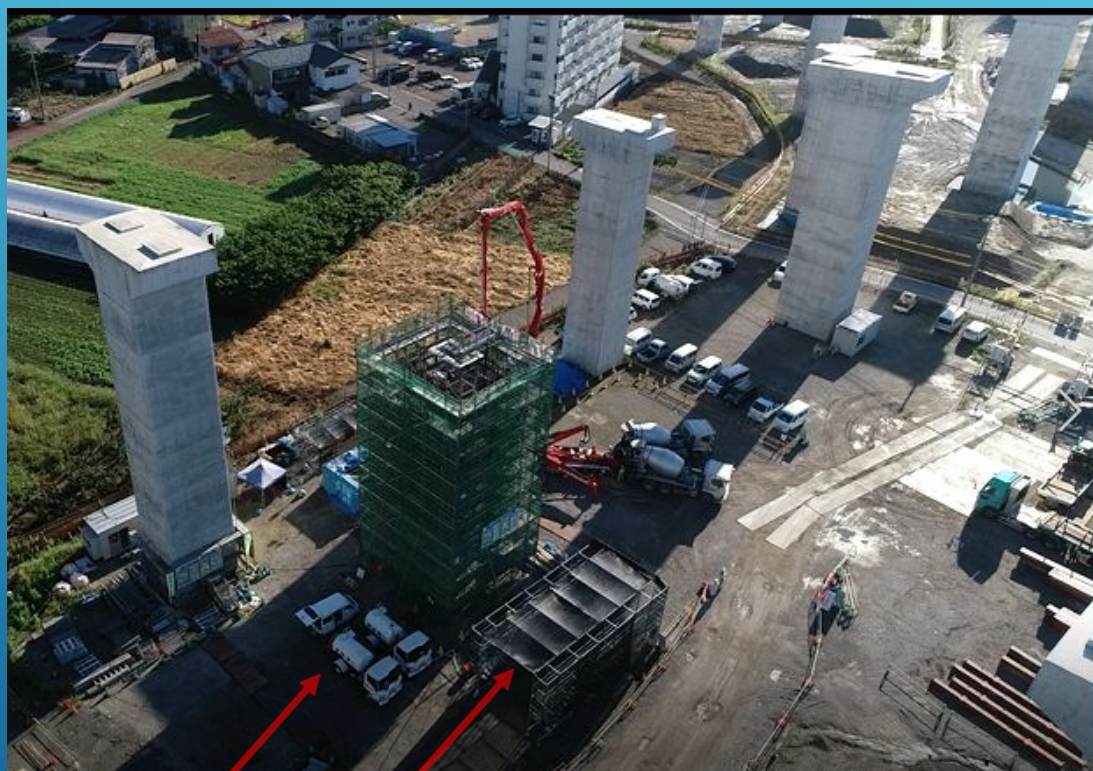
遮光ネット+ミスト噴射

外気温より3 低減

打込み温度 32

検討課題1

遮光屋根+ハイウォッシャー



散水車

ウォッシャーマン

【ヤードが必要】

【コストが必要】

検討課題2

ミストシャワー



【水の供給がひと手間かかる】

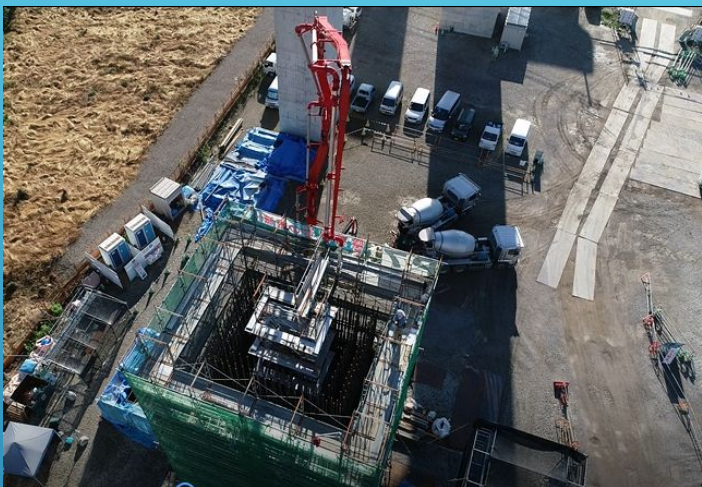
可能であれば水道をひくと良い

検討課題3



【常に日陰での施工】

反省点及び改善点



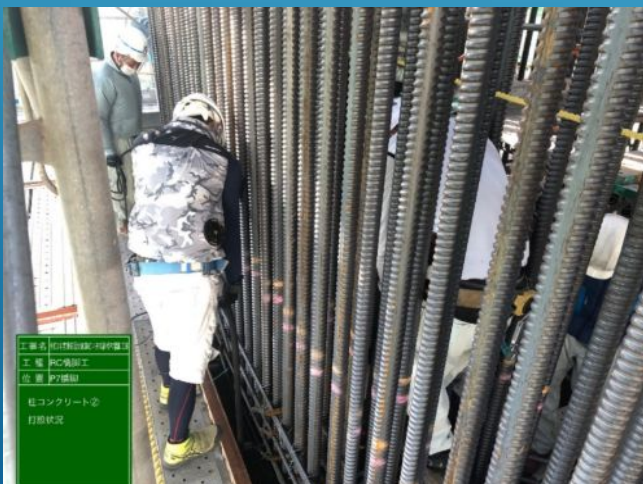
【柱2R打設 8/26】

配車ピッチのズレで練り混ぜから打ち終わりまでの所要時間が最大で85分とギリギリ。



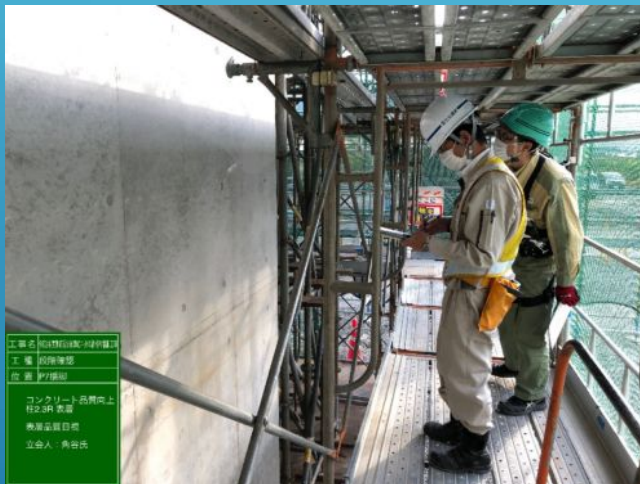
【柱3R打設 9/10】

配車ピッチを変更して練り混ぜから打ち終わりまでの所要時間が最大で63分で良好。



目視評価

柱2R・柱3Rについて、脱型、シート養生後（打設より約2か月後） 目視評価を実行



表層目視評価シート

工事名: 令和2年度東海環状線東IC中央本線橋脚補修工事 日付: 2022年11月12日
構造物名: 柱2R 天候: <曇>
打設日: 令和3年9月10日
評価回数: 評価者氏名: 角谷

評価項目	起点 側面	終点 側面	R側 側面	L側 側面
①飲みひび割れ	4	4	5	5
②その他のひび割れ	5	5	5	5
③付着物類	4	4	3	3
④表面気泡	5	5	5	5
⑤気泡確認の取付し	5	5	5	5
⑥目黒い	4	4	4	4
⑦異常欠	5	5	3	4

備考

【構造物概観図】
※目視評価箇所がわかるよう、半書きで図を記入

外側

表層目視評価シート

工事名: 令和2年度東海環状線東IC中央本線橋脚補修工事 日付: 2022年11月12日
構造物名: 柱2R 天候: <曇>
打設日: 令和3年9月10日
評価回数: 評価者氏名: 角谷

評価項目	起点 側面	終点 側面	R側 側面	L側 側面
①飲みひび割れ	5	5	5	5
②その他のひび割れ	5	5	5	5
③付着物類	4	4	4	4
④表面気泡	5	5	5	5
⑤気泡確認の取付し	5	5	5	5
⑥目黒い	4	4	4	4
⑦異常欠	4	4	4	4

備考

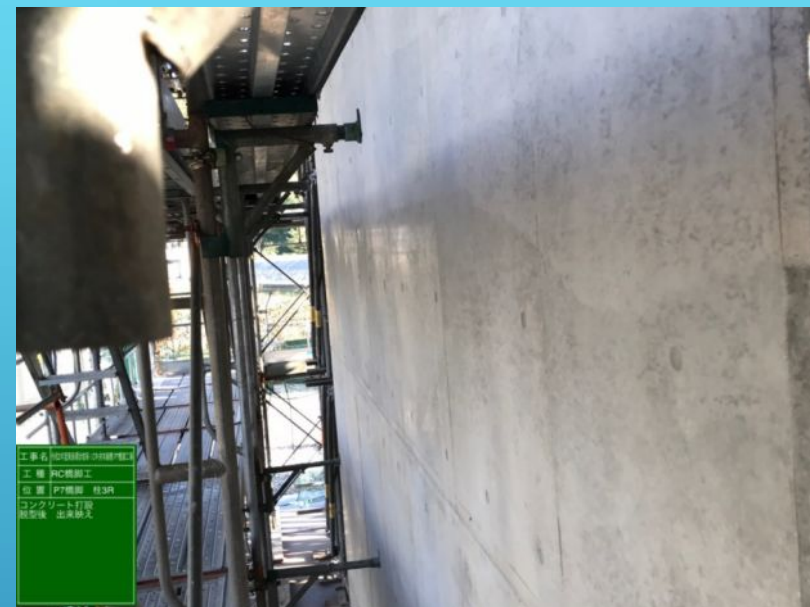
【構造物概観図】
※目視評価箇所がわかるよう、半書きで図を記入

目視評価結果

	柱2R	柱3R
沈みひび割れ	4.5	5.0
表面気泡	5.0	5.0
打重ね線	3.5	4.1
型枠継ぎ目のノ口漏れ	5.0	5.0
砂すじ	5.0	5.0

各5点満点

複数評価者（監督官、監理技術者、品質証明員）の平均
外側のみでの評価



打ち重ね線 柱2R 3.5点 柱3R 4.1点



ウェブカメラでの遠隔臨場

使用の目的

コンクリート打設状況等を現場臨場

- ・ 遠方、多忙でスケジュールが合わない
- ・ コロナで緊急事態宣言が発令



ウェブカメラでの遠隔臨場

使用機器

クラウド常時録画型ウェアラブルカメラ 「GENBAコネクト」を使用

- ・ スマホの端末を使用
- ・ 何人でも視聴可能
- ・ 音声は基本一方通行（通話ボタンにて1対1で会話は可能）
- ・ サイトにて常時録画されるので、切り取って記録として残せる（制限あり）



GENBAコネクトSP Powered by **safile** **CTS** Construction Tool Support Service

GENBAコネクトSPはクラウド常時録画型ウェアラブルカメラとViewerでリアルタイム双方向通話が可能な遠隔作業支援システムです

時間短縮
緊急対策
安全管理
教育・トレーニング
働き方改革をサポート！

スマホセットで自分の映像がチェックできます！

GENBAコネクトSP 3つの特長

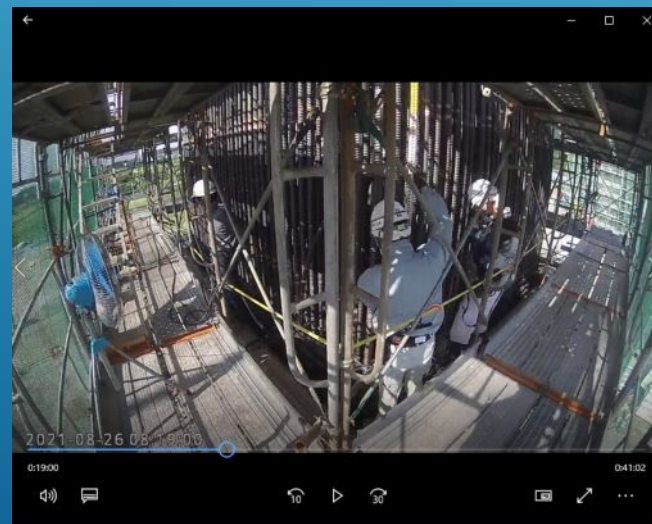
- クラウド録画機能搭載**
業界シェアNo.1 セーフクラウド
★クラウド録画HD画質30日間
★ムービークリップ80時間/月
★スナップショット5,000枚
シャッターボタンを押す事で、シルHDの写真が保存可能です。
★映像タグ機能
★通信が切れてもSDカードへ自動保存
- 映像と音声で双方向通信**
カメラ本体は付属のモバイルバッテリーに接続し、電源を入れるだけ。
音声通信は、付属のヘッドセットを使って行う事が出来ます。
- 現場映像で一元管理**
複数の現場映像をモニターで一元管理
現場に行かなくても全ての現場を一覧表示で確認できます。
当社のネットワークカメラ製品は、全機種セーフクラウド録画に対応。
現場に設置したカメラの映像を、GENBAコネクトSPと同一画面で確認する事が出来ます

導入事例・利用シーン

- 保守点検作業
- 検査結果のエビデンス
- 遠隔での現場教育
- 現場の一元管理
- BCP対策
- 工程・品質管理

撮影実施

撮影は、決まった時間（実際は7時、8時、9時、10時、11時）に打設状況等を説明をいれながら撮影

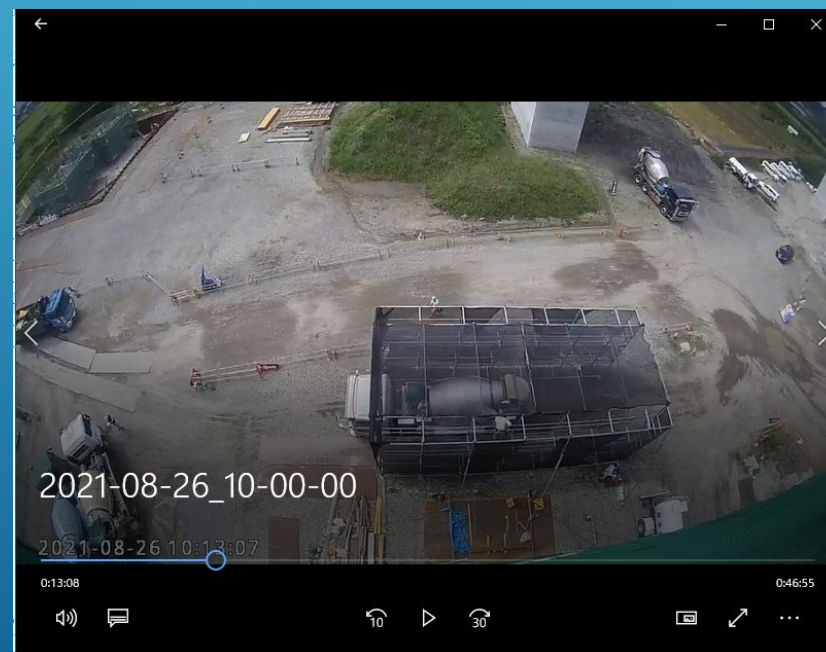
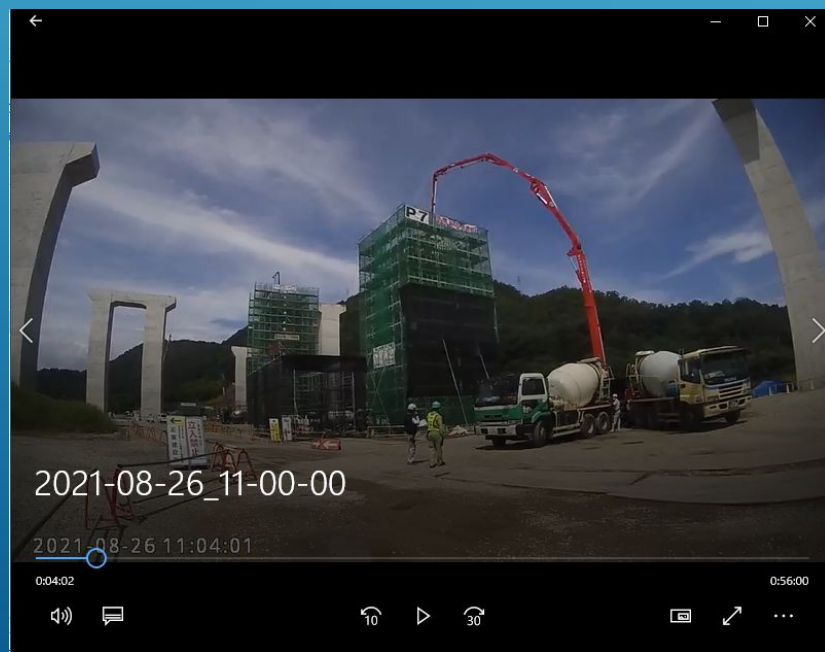


良かった点

作業状況をライブ映像として大人数に提供

工事関係者以外で普段なかなか見れない映像を提供

記録として残す



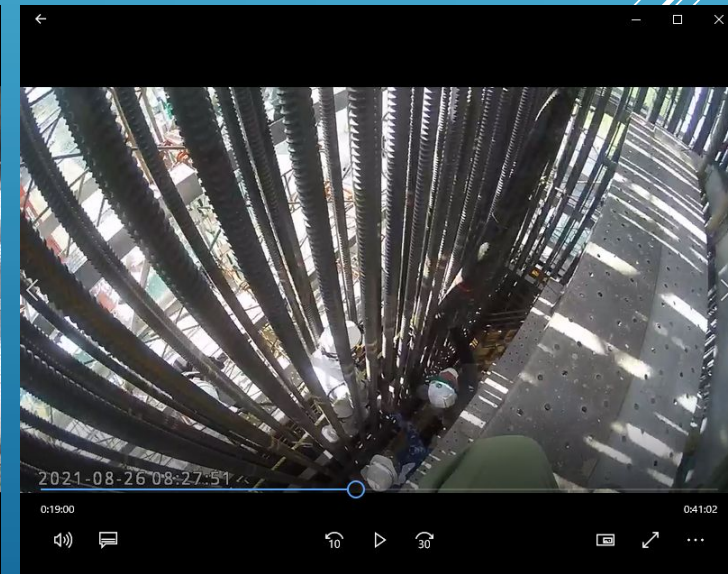
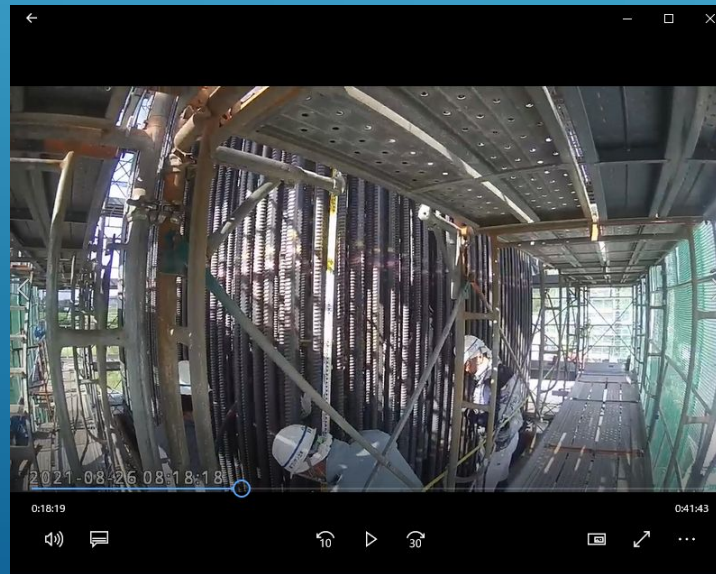
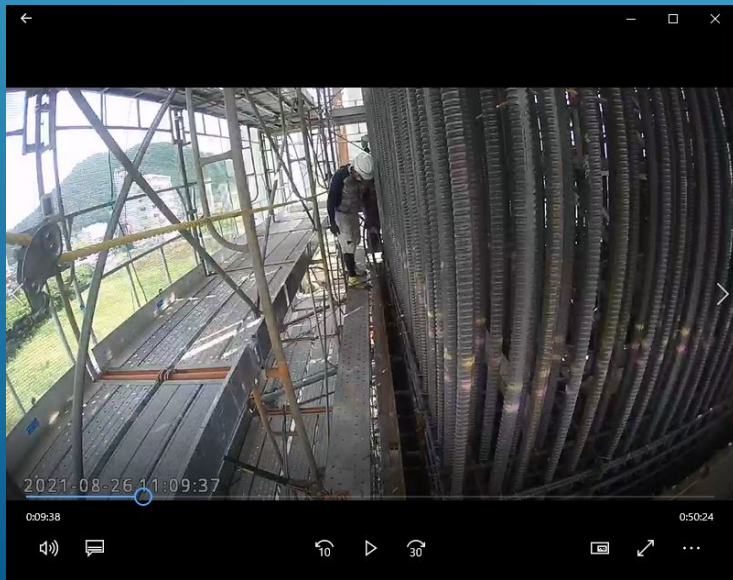
反省点

打設状況の映像が非常に分かり難かった。

ディスカッションができない。

音声が聞き取りづらい

ライブ映像の欠点



検討課題及び改善点

固定カメラをセットし定点映像として流す

熟練者の撮影

コンパクトなもの



最後に・・・



ご清聴 ありがとうございます。



株式会社 市川工務店