

平成29年度 138号BP水土野橋東下部工事

目次

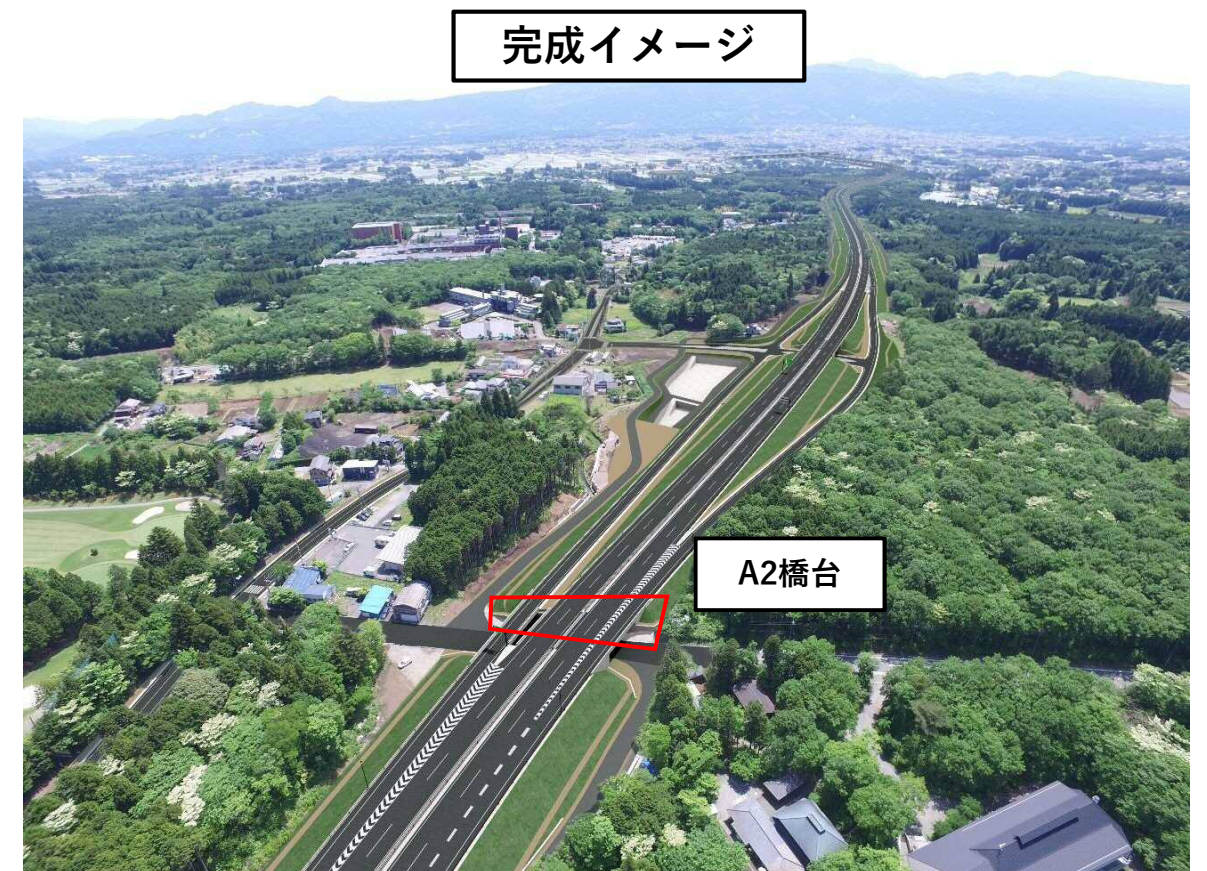
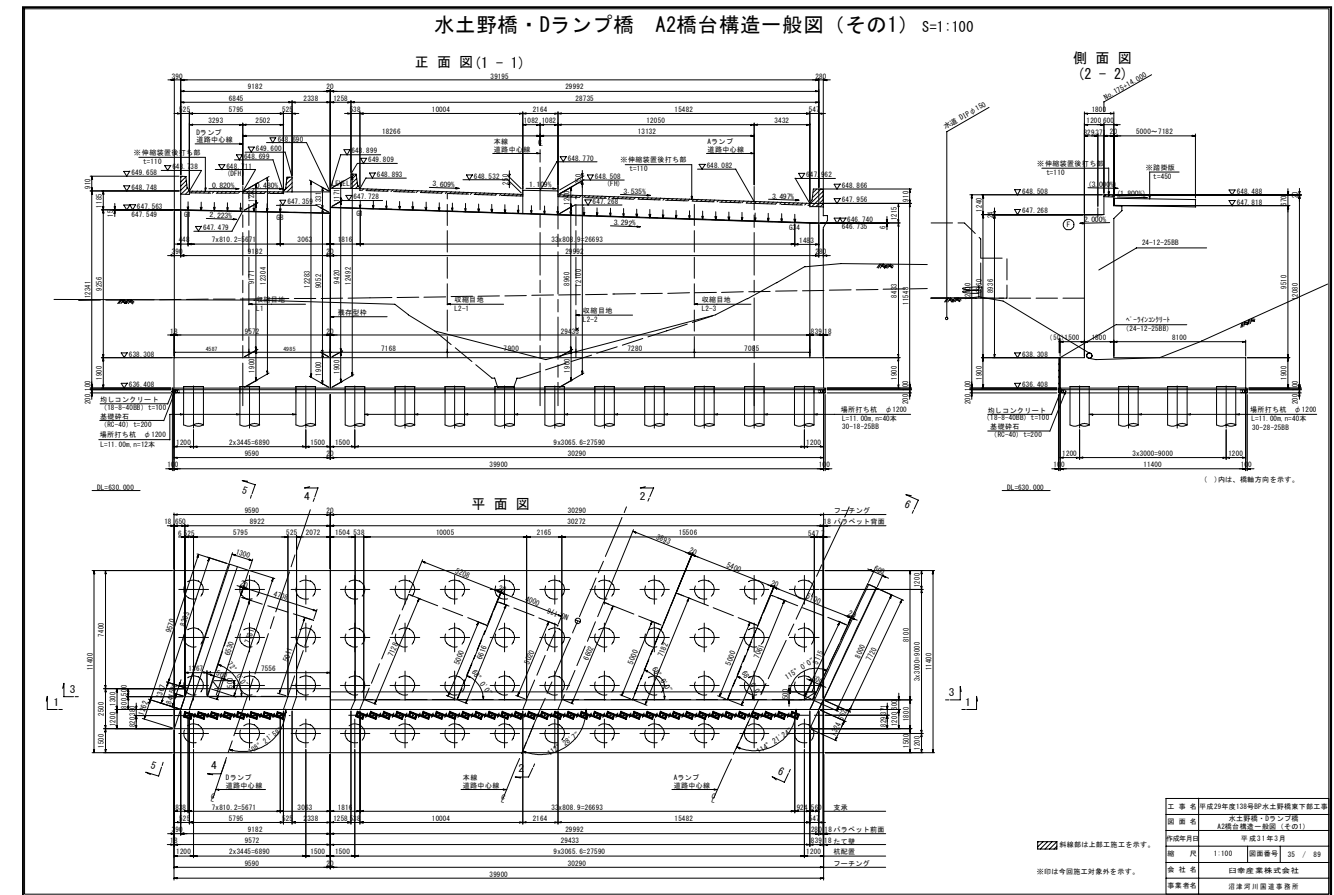
1. 工事概要
2. 工事の課題と問題点について
3. 問題点に対する対策
 - 1) 工程短縮の検討
 - 2) スコリア土質と市道の通行を確保した仮設計画
 - 3) 大規模コンクリート打設における品質管理
4. 安全管理の工夫 (1)
5. 安全管理の工夫 (2)
6. まとめ



1.工事概要

工事名 平成29年度 138号BP水土野橋東下部工事
工事目的 現在の国道138号は、交通の集中により、主要交差点で渋滞が発生しており、この交通渋滞の解消、交通安全の確保及び沿道環境の改善等を目的に、須走道路・御殿場バイパス（西工区）新設工事を行うものである。本工事は、市道0102号線を跨ぐ橋台2基を施工した。
工事場所 静岡県御殿場市水土野地先
工期 平成30年3月29日 ～ 平成31年3月22日
請負金額 ¥250,689,600
発注者 中部地方整備局 沼津河川国道事務所
受注者 臼幸産業株式会社
工事内容 道路土工 1式
 橋台工 1式 水土野橋A2橋台（本線・Dランプ）
 場所打杭 φ1200-52本,コンクリート V=2334m³,鉄筋 272 t
 構造物撤去工 1式
 仮設工 1式

構造一般図



2.工事の課題と問題点について

本工事の置かれた現状

- ・本工事は、新東名高速道路の開通や2020年東京オリンピック開催前の完成を見据えた事業工程の中で工期設定されていた。そうした138号バイパス関連工事は、同時期に異例の一斉発注となり当地域にオリンピック関連工事や新東名関連工事にのみならず多数の類似工事が集中し、材料及び人員確保が非常に困難な状態となった。また受注時において同一施工箇所で行う別途工事（河川切回し）が施工中であり、さらに支障物移転（架空線）が完了していないこともあり即座に現場着手できないという制約を受けたスタートとなった。着手時点の問題点を考慮し計画工程表を作成したが工期から1か月オーバーとなってしまい、いかなる理由であれ工期延期ができない状況の中、138号バイパス全体事業工程を守るための工程短縮が必要不可欠となった。さらに現地踏査した結果、橋台床掘範囲がスコリアと呼ばれる特有の土質が厚く堆積しており、当初設計の掘削勾配で施工すると隣接する市道が崩落する危険が判明した。そのため、市道の安全な通行確保に配慮した掘削に対する仮設計画の検討が必要となった。工期短縮及び問題点の解決策が現場作業員を酷使するものではなく、いかに効率の良い作業で、いかに作業員の労働負担を軽減でき生産性の向上につながるかをテーマに置き、さまざまな検討を行った。

－問題点の整理－

1) 工程短縮の検討

2) スコリア土質と市道の通行を確保した仮設計画

3) 大規模コンクリート打設における品質管理

－対策－

- ①. 打設割りを複合化しコンクリート打設回数を減らす
- ②. 鉄筋組立作業の省力化工法の採用

- ①. スコリアの特性より安定勾配による掘削の検討
- ②. 迂回路確保の検討
- ③. 支障物（架空線）の回避
- ④. 仮設工事による工程圧迫のリスク検討

- ①. マスコンクリートのひび割れ対策

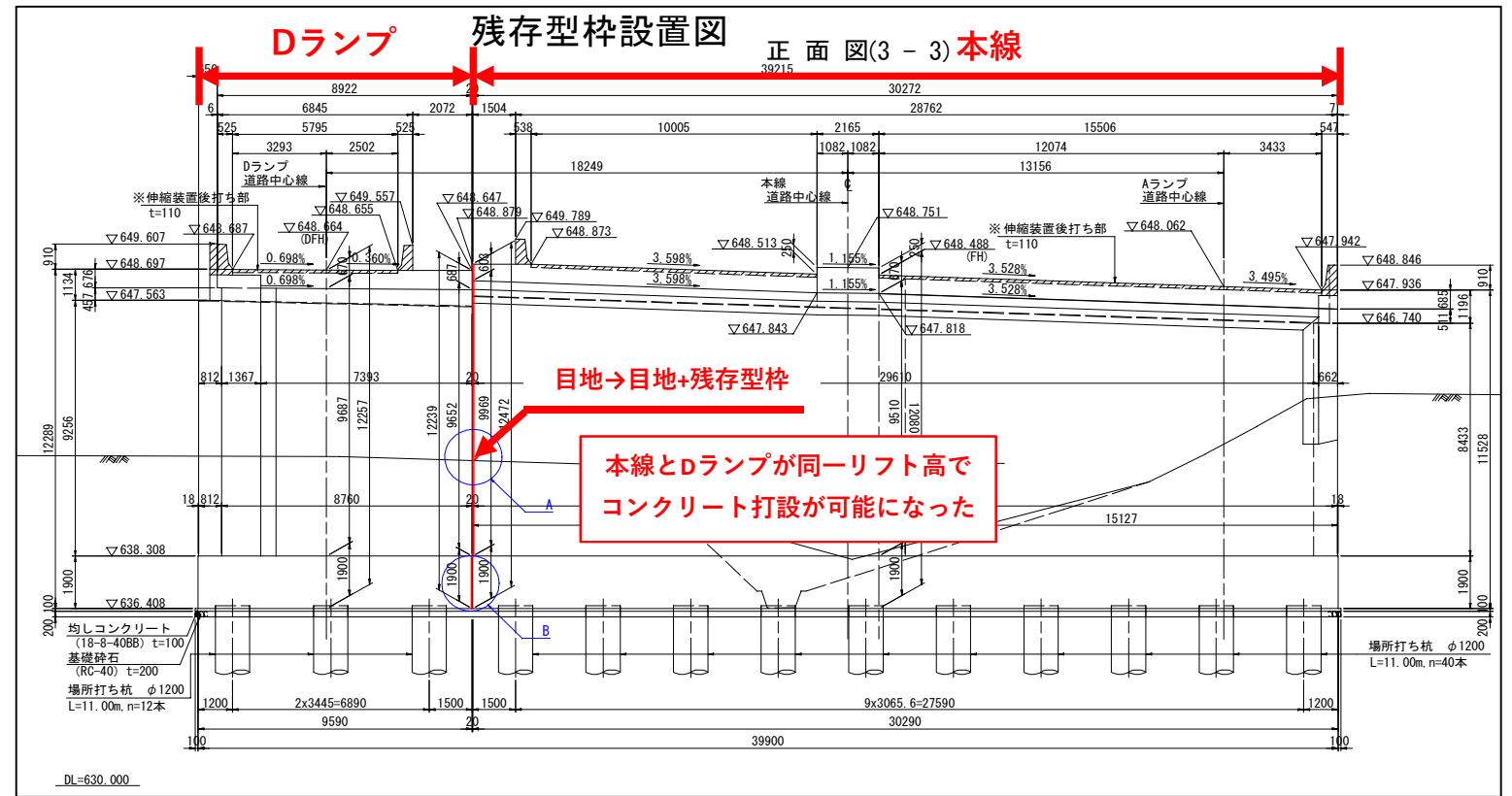
1) 工程短縮の検討

①コンクリート打設回数の見直し

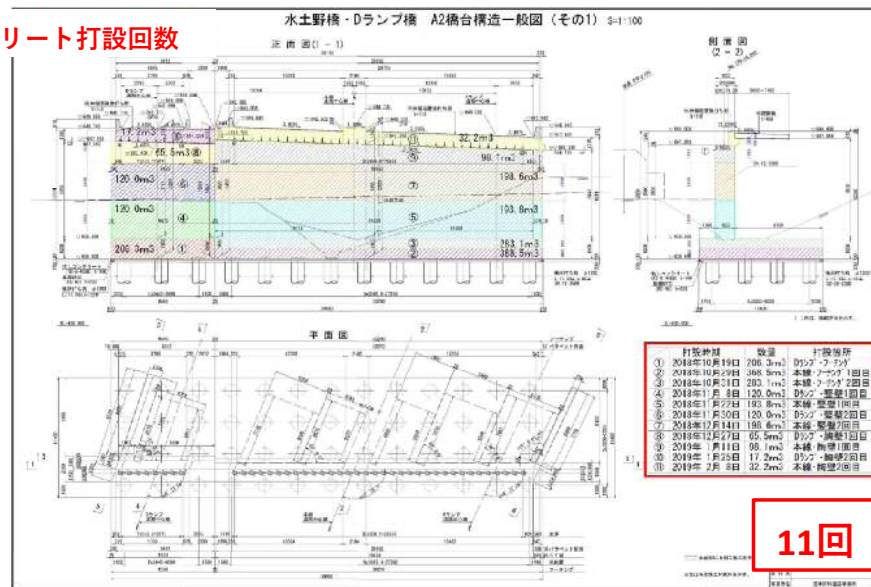
当初設計のまま施工すると、A2橋台本線とDランプの間は目地板(t=20mm)にて接する構造となっており、Dランプを先行し施工を行い、コンクリート養生後構造物の接する妻側の型枠を取り外し目地板を設置して、本線とDランプが交互に繰り返しコンクリートを打設する工程であった。

工程短縮を図るため、1度のコンクリート打設が大量打設にはなるが隣接した本線とDランプのコンクリートを複合化し同時打設することを検討した。しかし、同時打設を行うためには、目地板がコンクリート側圧に耐え、垂直に保持している事が課題となった。そこで目地板を固定する補助材として、砂防堰堤で使用される脱型不要なコンクリート製残存型枠を採用した。その結果、当初設計では11回のコンクリート打設が必要なところ、6回の打設に減らすことができた。

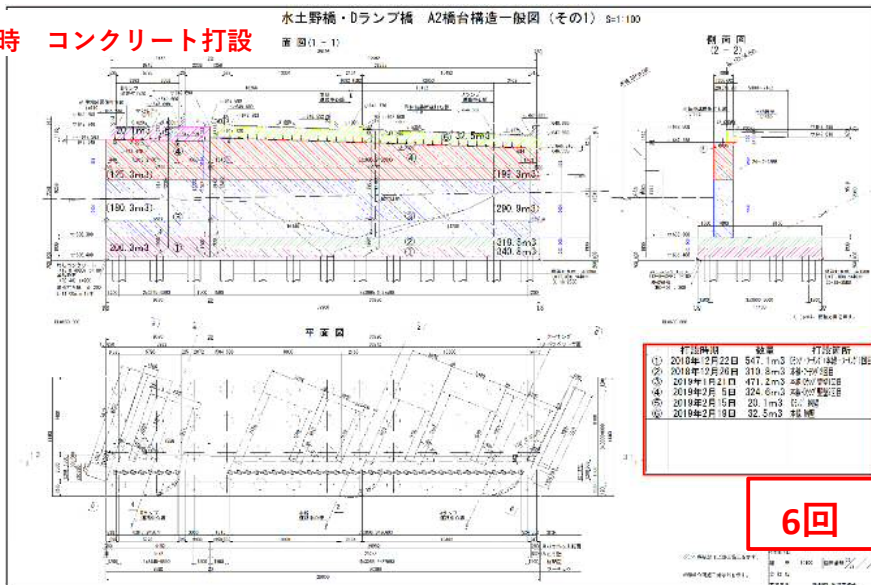
生コンプラントの調整が非常にタイトな中、コンクリート打設日の固定に対するリスクが低減でき、2か月以上前から調整したため材料確保できず、手待ちになることを防いだ。



当初コンクリート打設回数



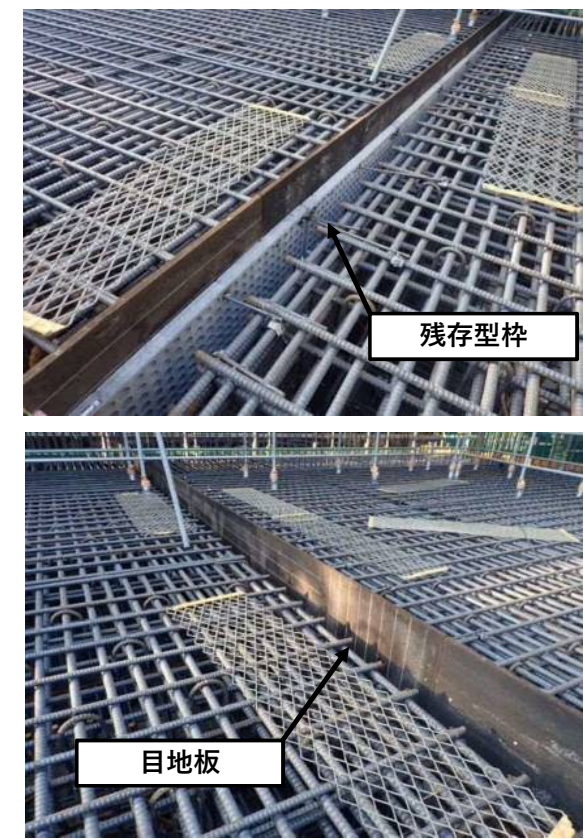
残存型枠使用時 コンクリート打設



使用材料：残存型枠



施工写真



残存型枠ピアスタイプ

技術名称：残存型枠プロテロックピアスワンダー

1) 工程短縮の検討

②鉄筋組立の作業省力化

縦壁及びフーチングに使用するせん断補強筋は、両フックの形状となっており、中間部で重ねて結束する設計となっていた。

この場合、主筋と配力筋を組立てた後、過密に配筋された躯体内部でせん断補強筋を結束することとなるため、施工性が悪い上、十分な作業足場が確保できず従来からの問題となっていた。

そこで、作業の省力化による工程短縮、作業環境の安全確保、コンクリート充填の向上を目的とした機械式鉄筋定着工法（Tヘッド工法）を適用した。

同時に少額ではあるが鉄筋量減少によるコスト縮減にもつながった。

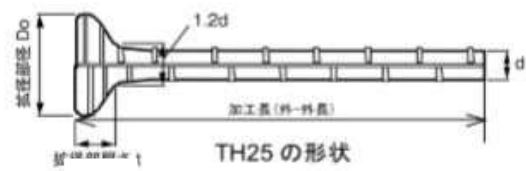


図-3 「Tヘッド工法鉄筋」の形状寸法



「Tヘッド工法鉄筋」の種類

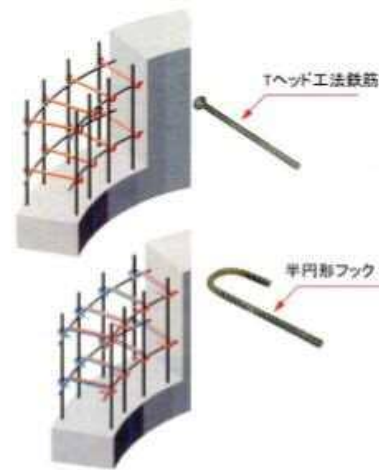
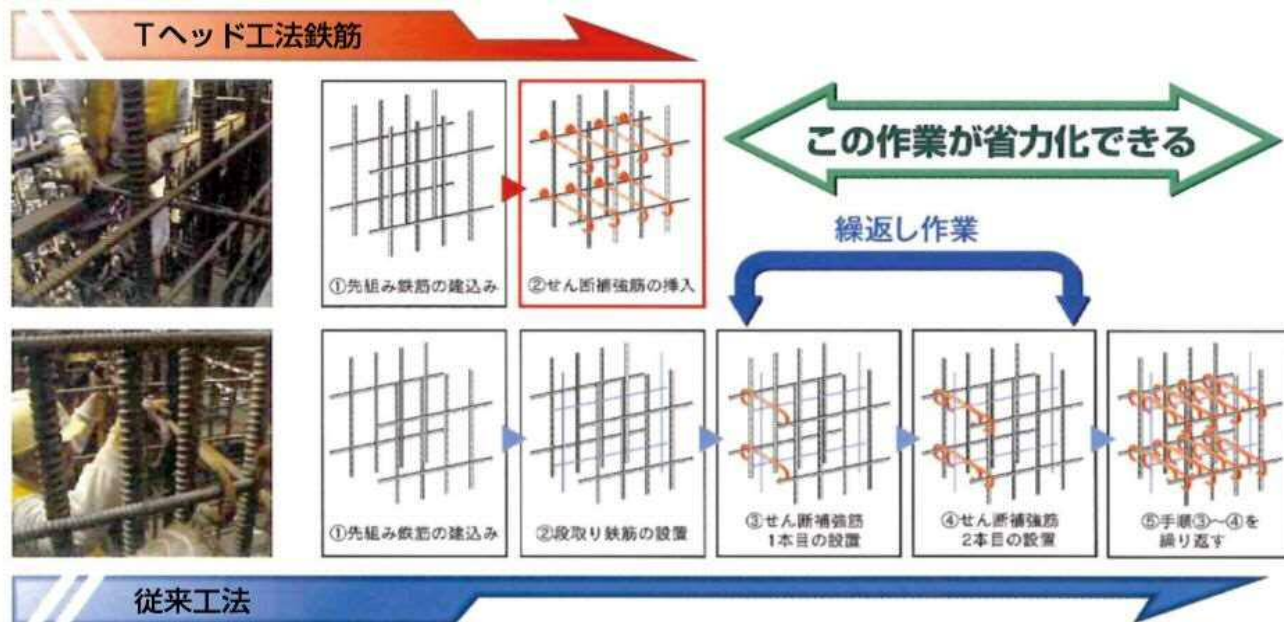
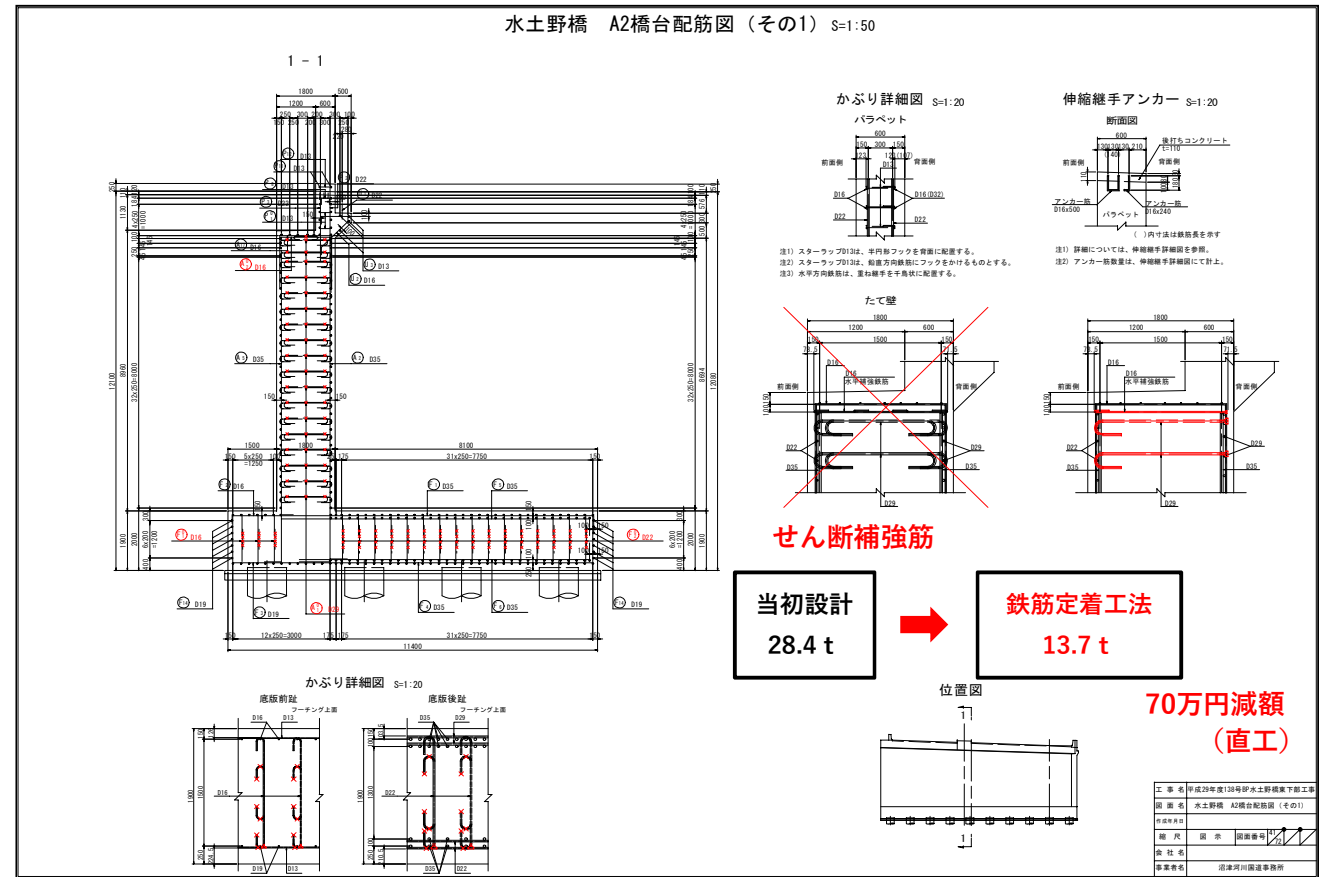


図-1 「Tヘッド工法鉄筋」と半円形フックおよび壁状構造物の配筋例



「Tヘッド工法鉄筋」と半円形フックの施工方法



Tヘッド工法

建設技術審査証明事業(土木系材料・製品・技術、道路保全技術) 概要書

Tヘッド工法鉄筋

拡径部による機械式定着鉄筋

建設技術審査証明書

技術名称 Tヘッド工法鉄筋

平成25年11月

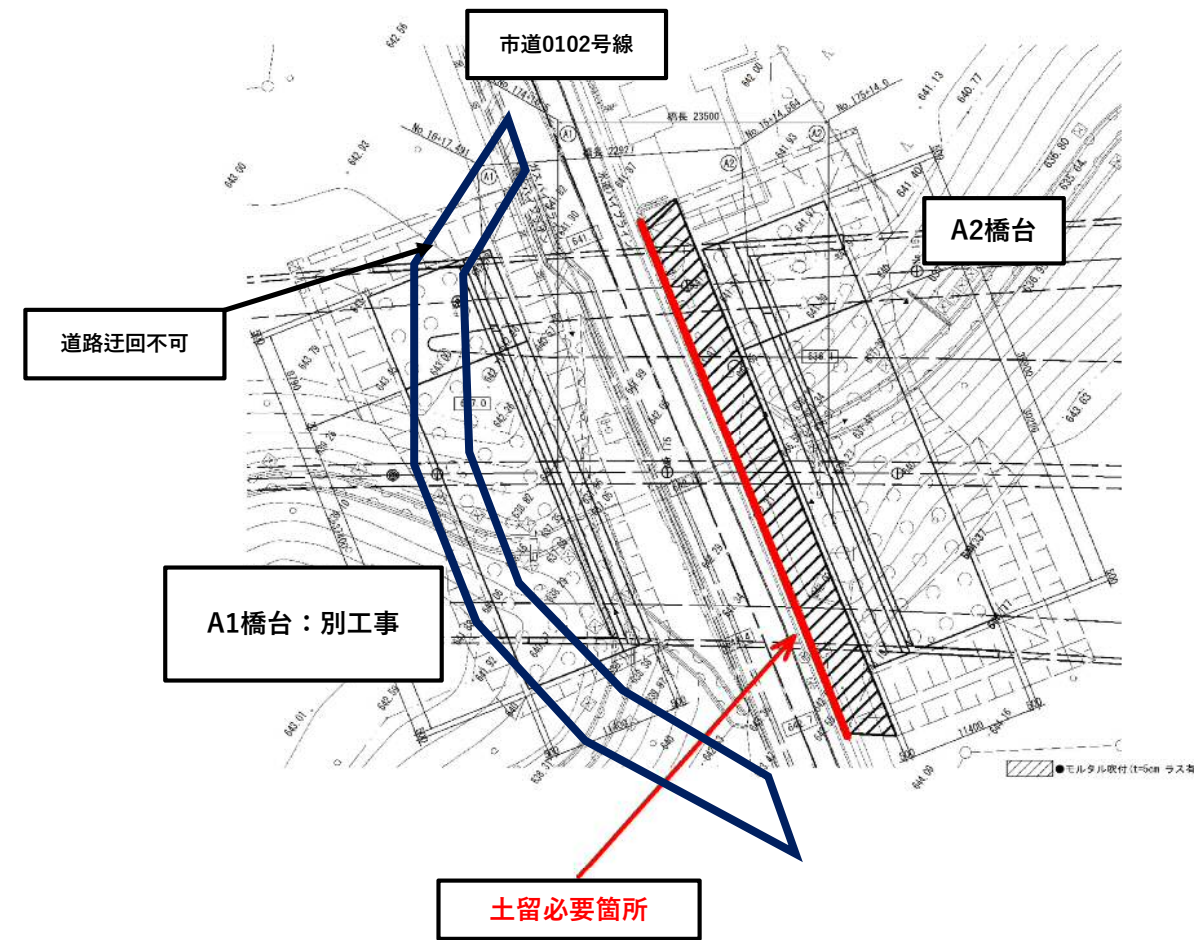
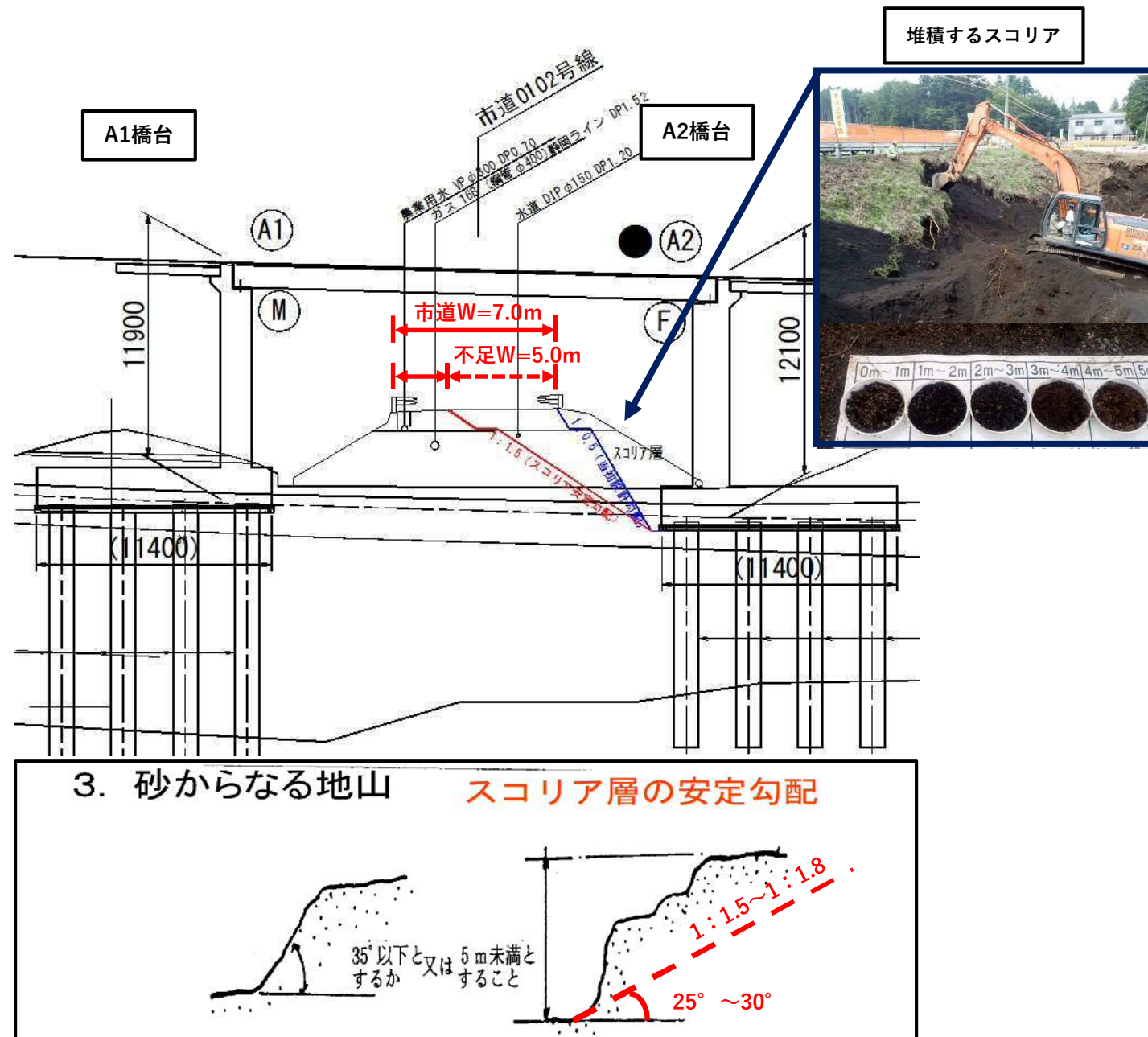
建設技術審査証明協議会会員
一般財団法人 土木研究センター (PWRC)

施工写真



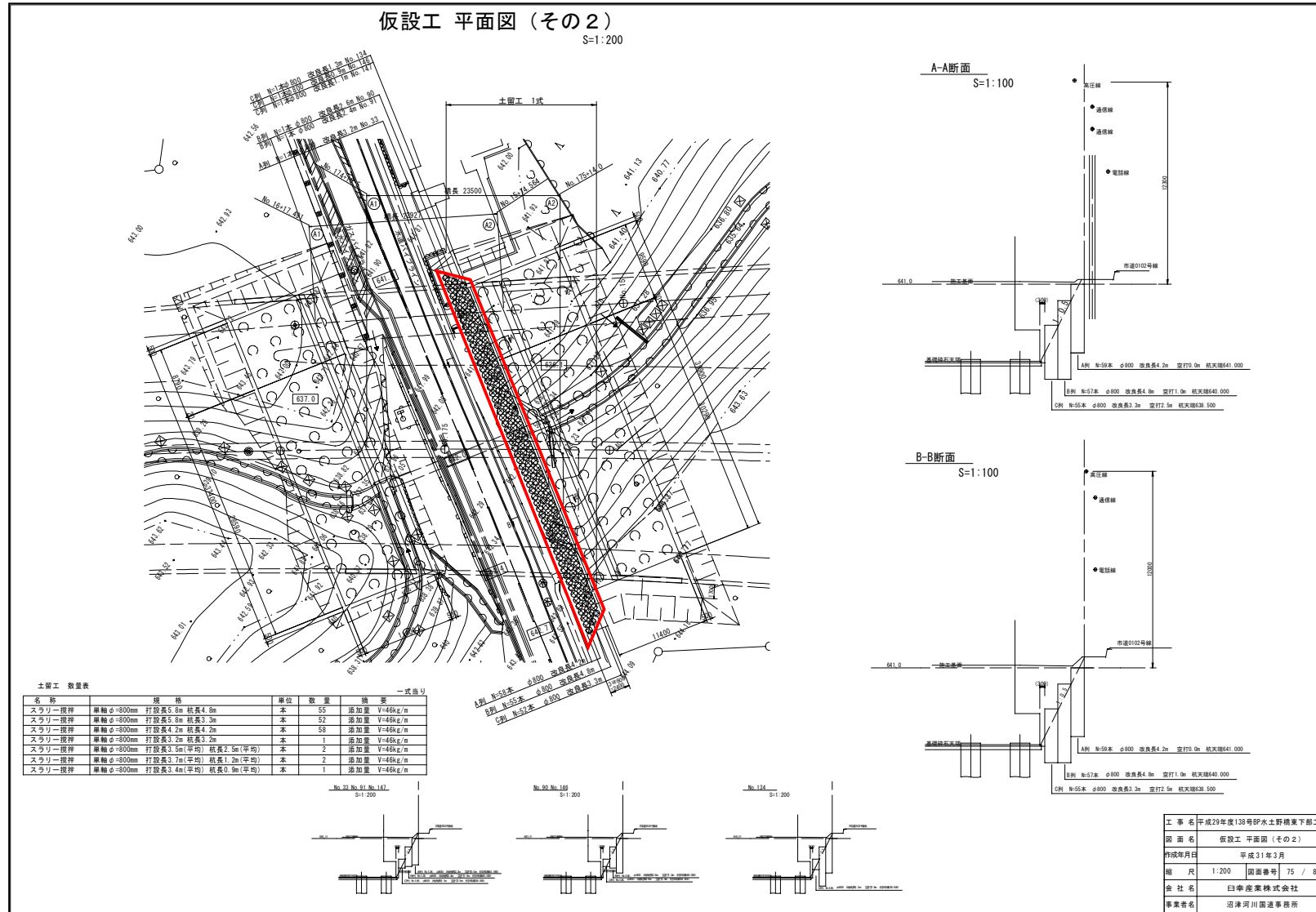
2) スコリア土質と市道の通行を確保した仮設計画

- 現場踏査した結果、橋台床掘範囲に富士山周辺特有の火山噴出物であるスコリアが厚く堆積していることが判明した。スコリアの特性は、粘着力のない単粒度の砂礫のため掘削安定勾配が1:1.5~1.8で降雨等による浸食や振動の影響を受けやすく非常に不安定であり、土砂崩壊の危険性が高い土質である。そのため、当初設計の1:0.6の勾配では、斜面の安定を確保しつつ、市道の通行を確保する事はできないと判断しました。さらに市道を挟んだ反対側では別工事によるA1橋台が同時に施工され、市道内にも多数の地下埋設物が存在しており、安定勾配でオープン掘削し市道を迂回させ、幅員を確保する事ができなかった。そのため、市道の通行を確保した仮設計画が必要となった。



・ 深層混合処理工法（スラリー攪拌）

平面図



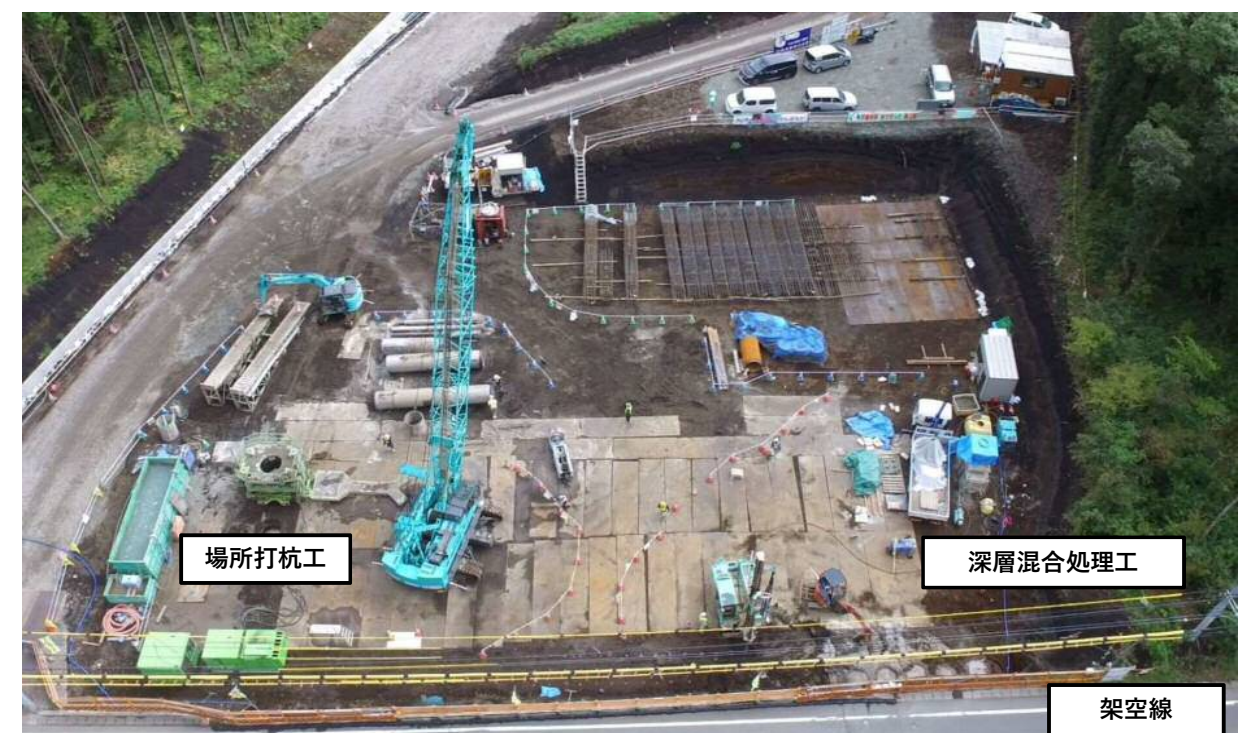
施工状況（架空線近接）



深層混合処理 完了全景



場所打杭との並行作業



3) 大規模コンクリート打設における品質管理

・ひび割れ防止の検討

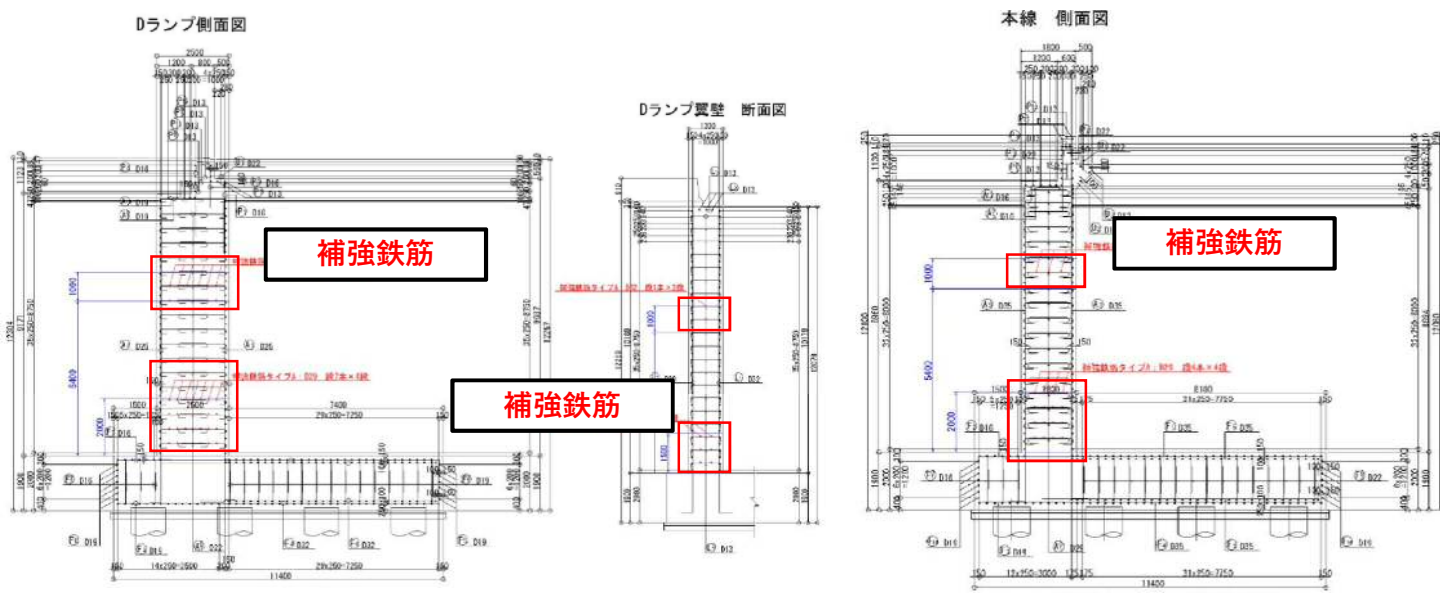
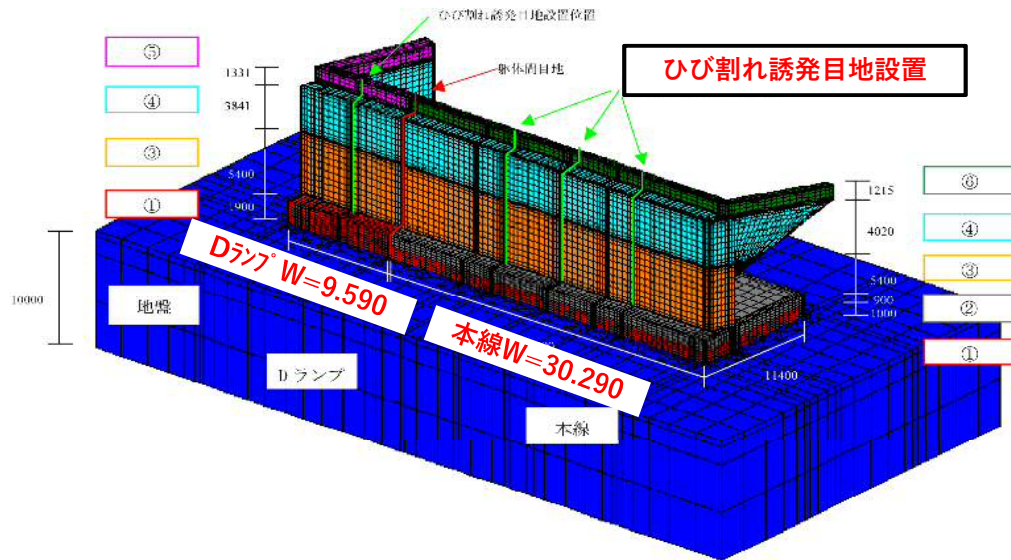
コンクリートの打設回数を減らす一方、大量打設となるため構造物がよりマッシュとなりひび割れが懸念された。弊社コンクリート主任技士も含め検討した結果、以下の対策を考案した。

【ハード面】

構造物寸法が非常に大きいマスコンクリートのため、温度ひび割れが懸念された。コンクリート打設計画を基に、温度応力解析を行った結果、ひび割れ誘発目地の3本追加（当初設計：本線1箇所）と補強鉄筋を設置し対策することにした。

【ソフト面】

現場において、コンクリート打設作業や養生における施工の基本事項の遵守を徹底するため、施工状況把握チェックシートにより管理し、基本手順を見える化し確実に実施した事により、施工時に発生する不具合を防止した。これらハード面、ソフト面の対策を行い、ひび割れゼロを達成することができた。



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)】						
工事名	平成29年度138号EP水士野橋東下部工事					
構造物名	A2橋台新設工	部位	フーチング	リフト	1	
受注者	白帯産業株式会社		確認者	杉山 和歌		
配合	24-12-25BB	確認日時	平成30年12月2日			
打込み開始時刻	予定 7:00 実績 6:45	打込み開始気温	8℃	天候	曇	
打込み終了時刻	予定 17:00 実績 17:07	打込み量(m³)	547.1	リフト高(m)	本層1m, Dランプ15m	
施工段階	チェック項目			メモ	記述	確認
準備	運搬装置・打込み設備は汚れていないか。					○
	型枠面は潤らせているか。			打設時乾燥		○
	型枠内部に、木屑や結束線等の異物はないか。			前日清掃		○
	かぶり内に結束線はないか。					○
	硬化したコンクリートの表面のレイタンス等は取り除き、めらしているか。					○
打込み	コンクリート打込み作業員 ^(注) に余裕を持たせているか。				12名	○
	予備のバイレタを準備しているか。			使用済	予備1台	○
	降電機トラブルがないよう、事前にチェックをしているか。					○
打込み	降り遅れて打ち終わるまでの時間は適切であるか。				約25分	○
	ポンプや配管内部の積滞性を確保するため、先送りモルタルの圧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。					○
	横移動が不要となる適切な位置に、コンクリートを垂注しているか。					○
	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。					○
練り込み	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。			前層打込み厚さ		○
	一層の高さは、50cm以下としているか。			30cm×2	30cm	○
	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。					○
	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。				0.5m	○
	断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打込みしているか。					○
練り込み	バイレタを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。			30cm×35cm		○
	バイレタを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下としているか。				40cm	○
	バイレタの振動時間は5~15秒としているか。				約15秒	○
	練り込み作業中に、バイレタを鉄筋等に接触させていないか。					○
	バイレタでコンクリートを横移動させていないか。					○
養生	バイレタは、穴が塞がらないように徐々に引き抜いているか。					○
	硬化を始めるまで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。				シート	○
	コンクリートの露出面を湿潤状態に保っているか。				ブルーシート	○
養生	湿潤状態を保つ期間は適切であるか。				12時間まで	○
	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。				27: 4N/mm ² 以上	○

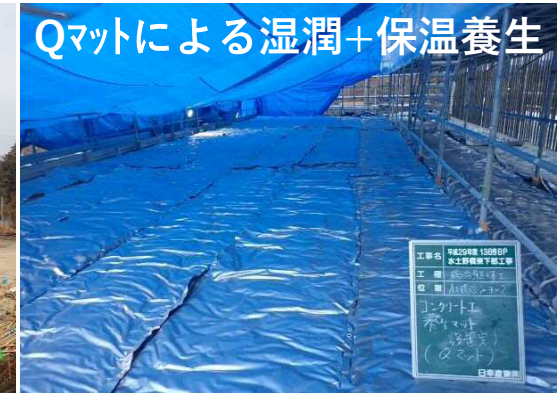
※コンクリート打込み作業員・・・コンクリートの打込み・練り込み作業時の人員のうち、直接作業に携わらない者(監理・主任技術者やポンプ運転手等)を除いた人員



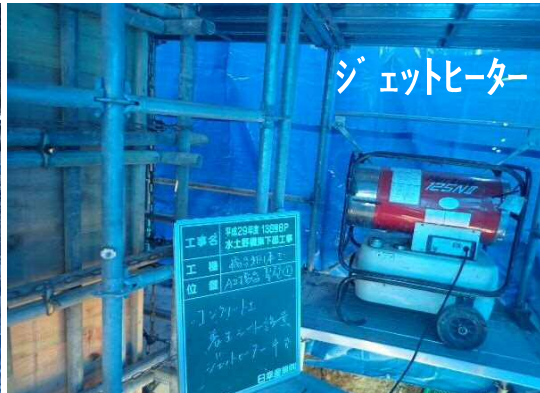
シート養生



湿潤養生



保温養生



4.安全管理の工夫(1) 「安全の見える化」

重機立入禁止処置の明確化



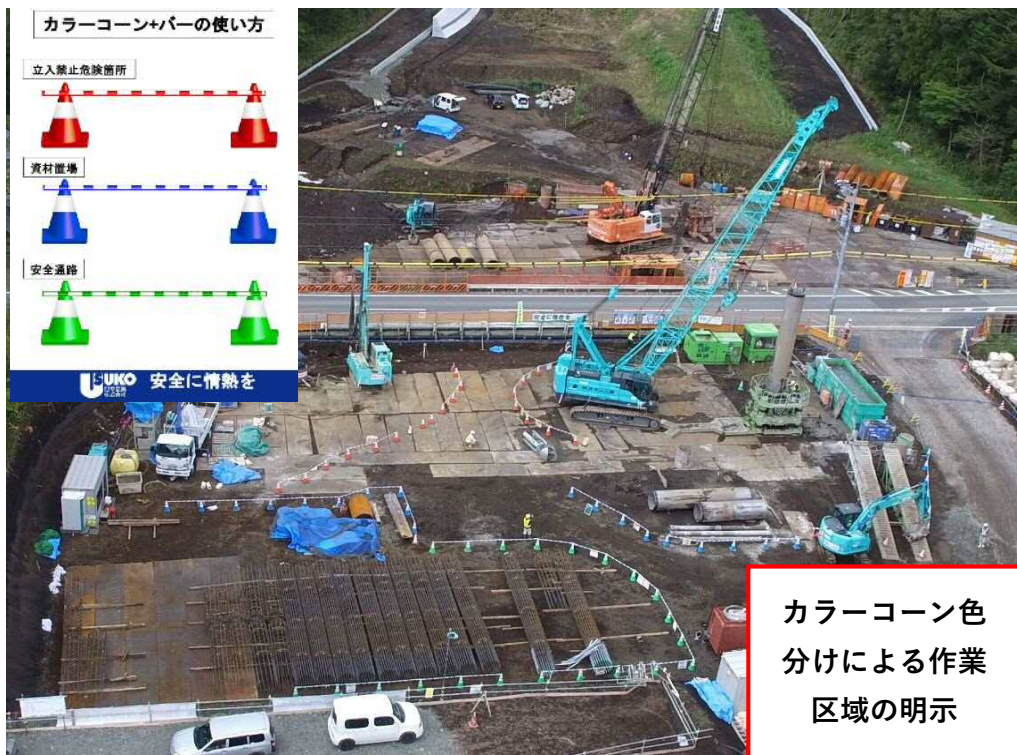
重機立入禁止処置の明確化



ホワイトボードを活用したTBM



カラーコーン色分けによる作業区分



架空線注意喚起

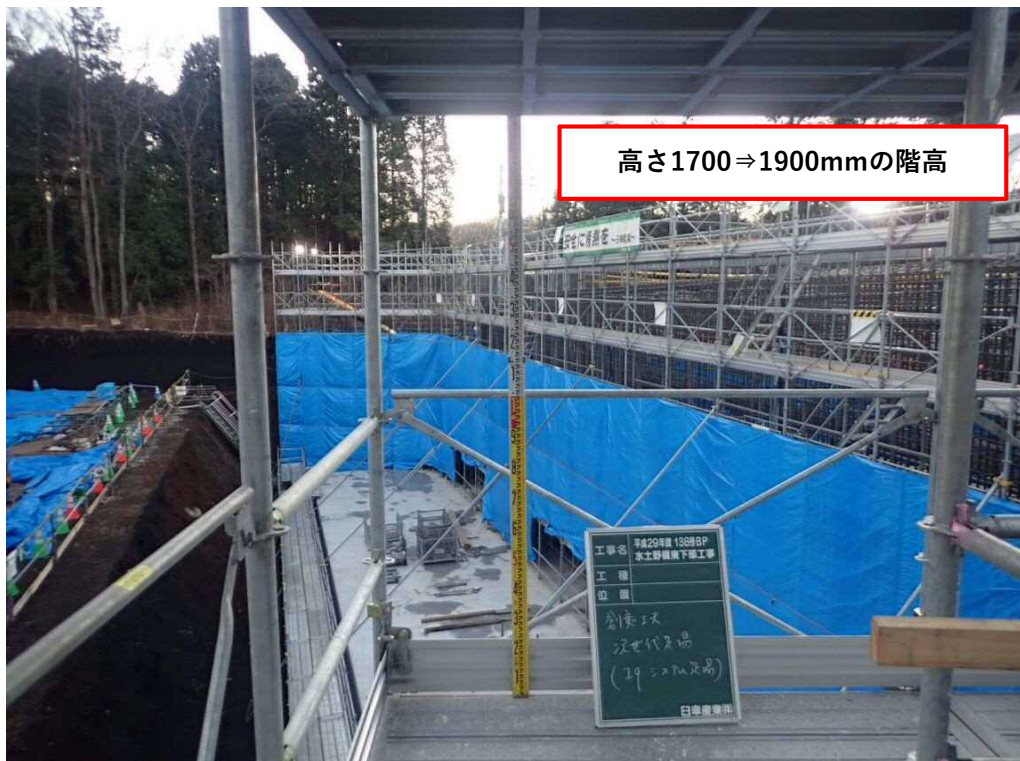


産業廃棄物の分別化



5.安全管理の工夫(2) 「新技術の活用(安全)」 「コミュニケーション」

次世代足場 (Iqシステム)



高さ1700⇒1900mmの階高

次世代足場 (Iqシステム)



広い作業空間の確保

次世代足場 (Iqシステム)



足場の段差、隙間がなく
安心感のある足場

現場掲示物による安全意識の向上



安全スローガン

掲示物の大型化により遠くからでもよくわかる

サークルになってKY活動



サークルになって作業員
ひとりひとりが発表

玉掛警報機による吊荷災害防止



杭頭処理の斫り作業中
でも大音量の警報音と音声
により注意を促す

6.まとめ

- ・橋梁下部工事は3回ほど経験したことがあったが、今回の工事は、工期や特有の土質条件で制約を受ける中、最も厳しい現場となりました。自分はまだまだ若手と呼ばれる中、これほど大規模な現場を一人で任せられ不安はあったが、「ものづくり」に対する想いがひとつとなり、社内のバックアップ体制や、蓄積された社内ノウハウを取り入れた提案や協議ができ、関係者一丸となり全工期無事故で完成することができました。最後に今回の工事に携わったすべての皆様に感謝を申し上げます。自分自身の成長を特に感じる事ができた気がします。ありがとうございました。

平成30年4月末



平成30年5月末



平成30年6月末



平成30年7月末



平成30年8月末



平成30年9月末



平成30年10月末



平成30年11月末



平成30年12月末



平成31年1月末



平成31年2月末



平成31年3月末



完成