

令和 2 年度 高知県優良工事施工者表彰 発表会

国道 4 9 4 号社会資本整備総合交付金工事
道改国（改築）第 8 1 0 9 - 0 1 0 - 1 0 4 号

国道494号社会資本整備総合交付金工事 道交国（改築）第8109-010-104号



工事概要

工事場所

高知県高岡郡佐川町川ノ内組

工事内容

施工延長 $L = 44.8\text{m}$

A2橋台（逆T式橋台） $N = 1$ 基，深礎杭 $N = 4$ 本

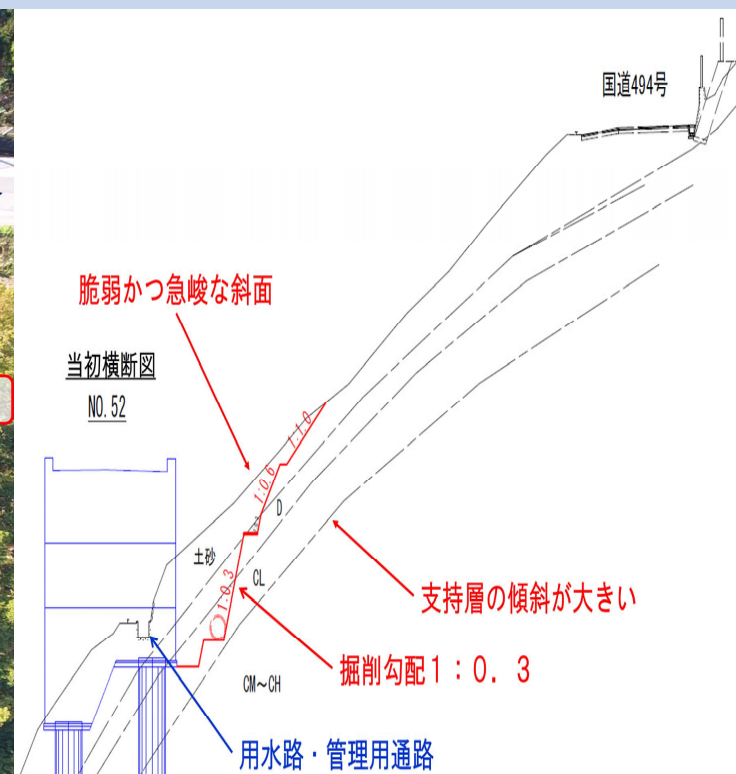
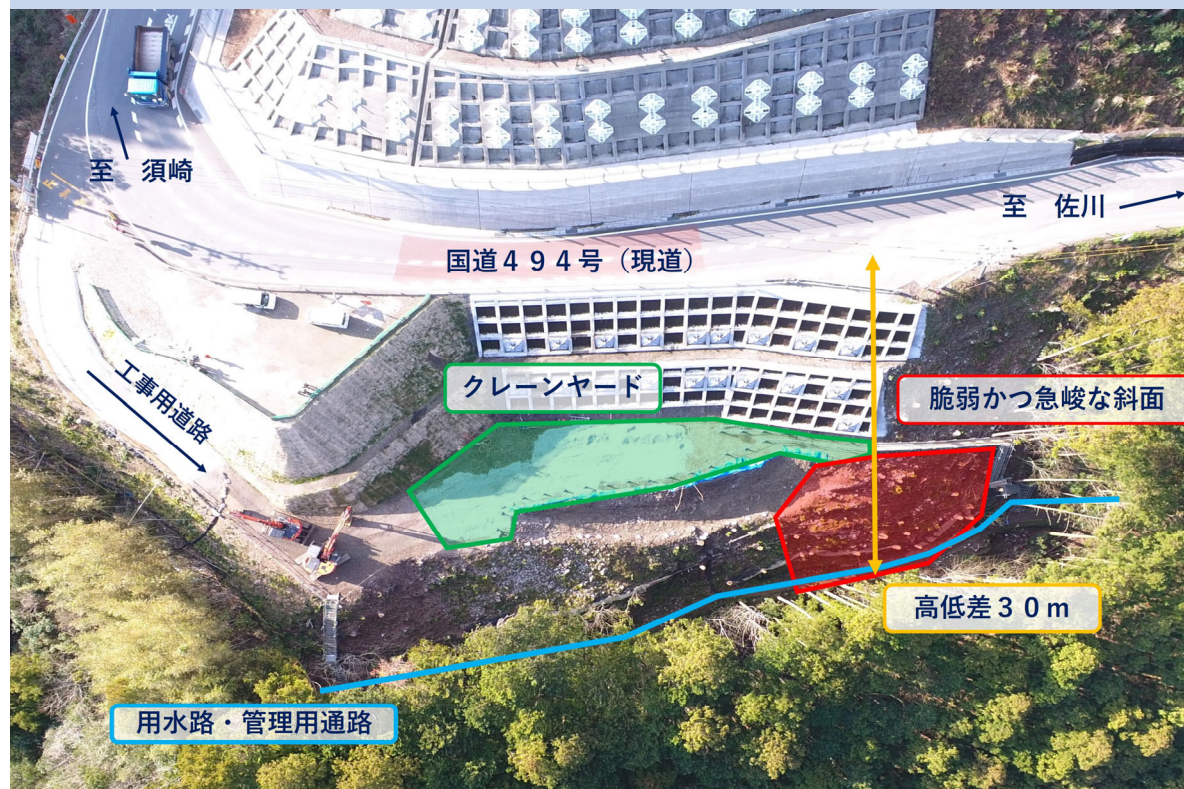
補強土壁工 $A = 182\text{m}^2$ ，軽量盛土工 $V = 259\text{m}^3$

土留・仮締切工 1式



施工特性

- ・道幅が狭隘で見通しの悪いカーブが連続
- ・大型車の交通量が非常に多い路線 ※須崎港へセメント原材料のけい石を搬出，輸出量日本一（国内約20%）
- ・国道より約30m下方の急峻な地形へ深礎杭、逆T式橋台や補強土壁を築造する
- ・斜面の地質は、強風化頁岩（D級）
- ・深礎杭の支持層の傾斜が大きい
- ・用地の制約があり、狭隘な施工ヤード
- ・工業用水路の用水は炭酸カルシウム製造に、管理用通路は用水路の点検に利用



現場の“4つ”の課題

課題その1 仮設計画の工夫

- ・ 地山（斜面）の土質が脆弱なため掘削に際し、土留・仮締切の検討
- ・ 各構造物の施工に際し、施工ヤード、仮設計画および施工方法の検討

課題その2 高品質の確保の工夫

- ・ 深礎杭の確実な支持層への貫入確認の手法の検討および杭の品質向上の検討
- ・ 重要構造物（マスコンクリート）である橋台における高品質の確保の検討

課題その3 その他（環境への配慮）

- ・ 用水路の付替え時の、土砂等の混入による濁水発生や水量減少の防止対策の検討

課題その4 その他（地域社会への貢献）

- ・ 将来の建設業界を担う若手に建設事業と建設技術に興味をもってもらう
- ・ 建設産業の担い手不足への対応として、魅力ある職場環境づくりの検討

現場の“4つ”の課題 その1

課題

仮設計画

橋台

補強土壁

脆弱な土質

強風化頁岩

狭隘な施工ヤード

用地の制約

支持地盤の相違

補助工法無し

当初計画

掘削勾配
1 : 0.3

不安定

設計変更

基礎形式の
設計変更

見直し

合理的な検討

施工ヤードの見直し

仮設計画の見直し

土留・仮締切の検討

施工方法の見直し

現場の“4つ”の対応 その1

施工ヤードの見直し

仮設計画の見直し

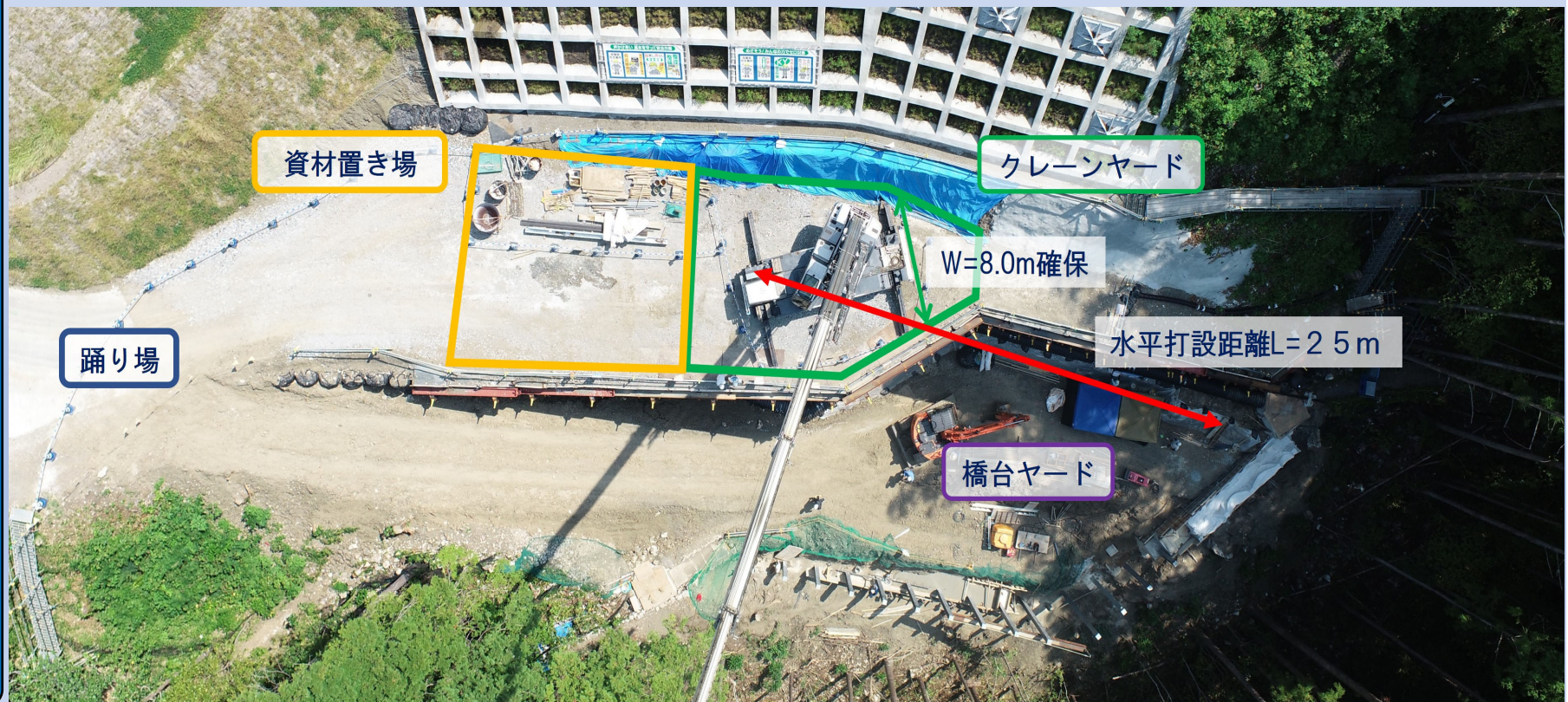
土留・仮締切の検討

施工方法の見直し

- (1) 作業半径20m・定格総荷重2tの能力が必要なため、25tクレーンが設置できること
- (2) 水平打設距離25mの能力が必要なコンクリートポンプ車が設置できること
- (3) 10m×20mの広さの資材置き場が確保できること

対応

仮設計画



現場の“4つ”の対応 その1

施工ヤードの見直し

仮設計画の見直し

土留・仮締切の検討

施工方法の見直し

- (1) 工事用道路Aを最大勾配20%で計画した
- (2) 用水路の付替え位置を①から②に変更し、埋設・養生を行った
- (3) 重機が走行可能な工事用道路Bを勾配50%で計画した

対応
仮設計画



現場の“4つ”の対応 その1

施工ヤードの見直し

仮設計画の見直し

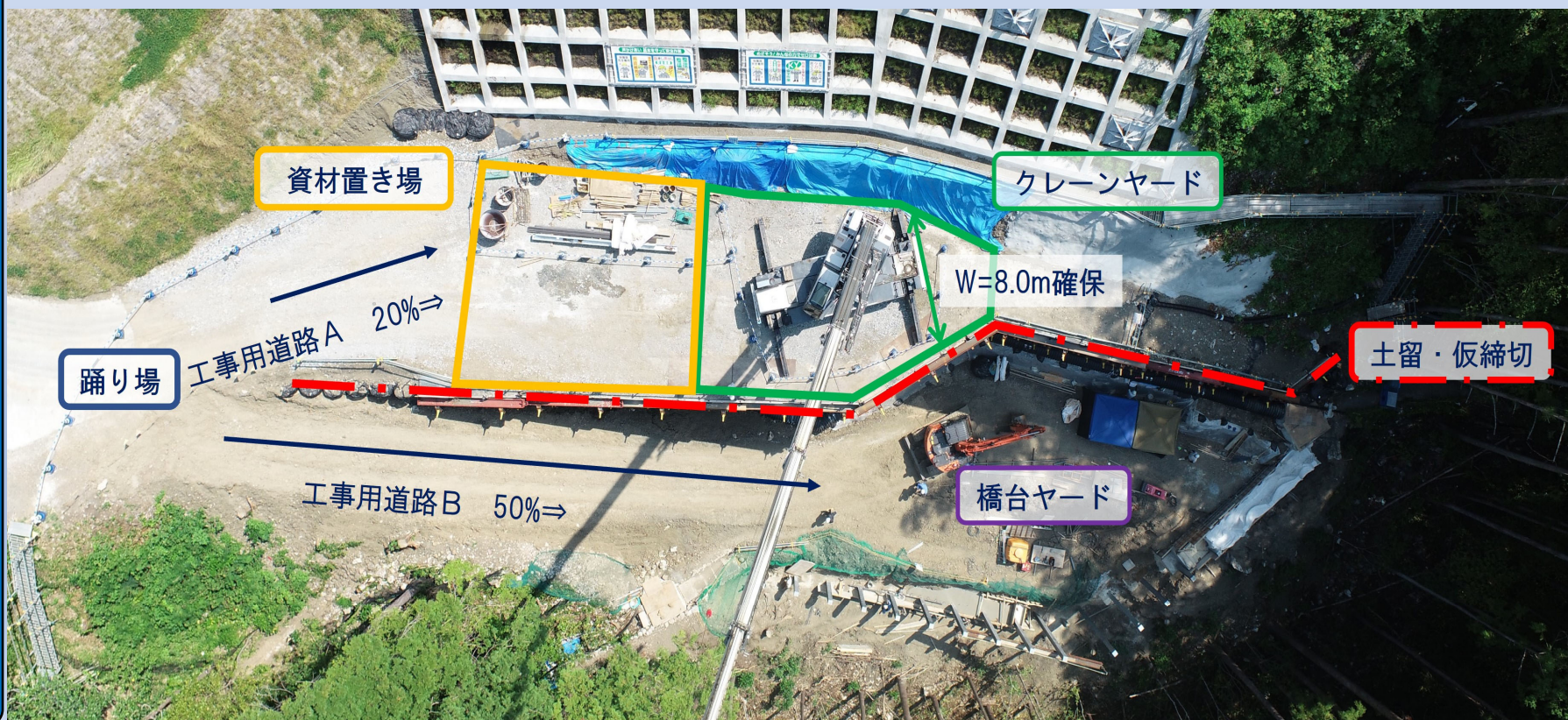
土留・仮締切の検討

施工方法の見直し

(1) クレーンヤード、橋台ヤード、工事用道路などを考慮した土留・仮締切を計画した

対応

仮設計画



現場の“4つ”の対応 その1

施工ヤードの見直し

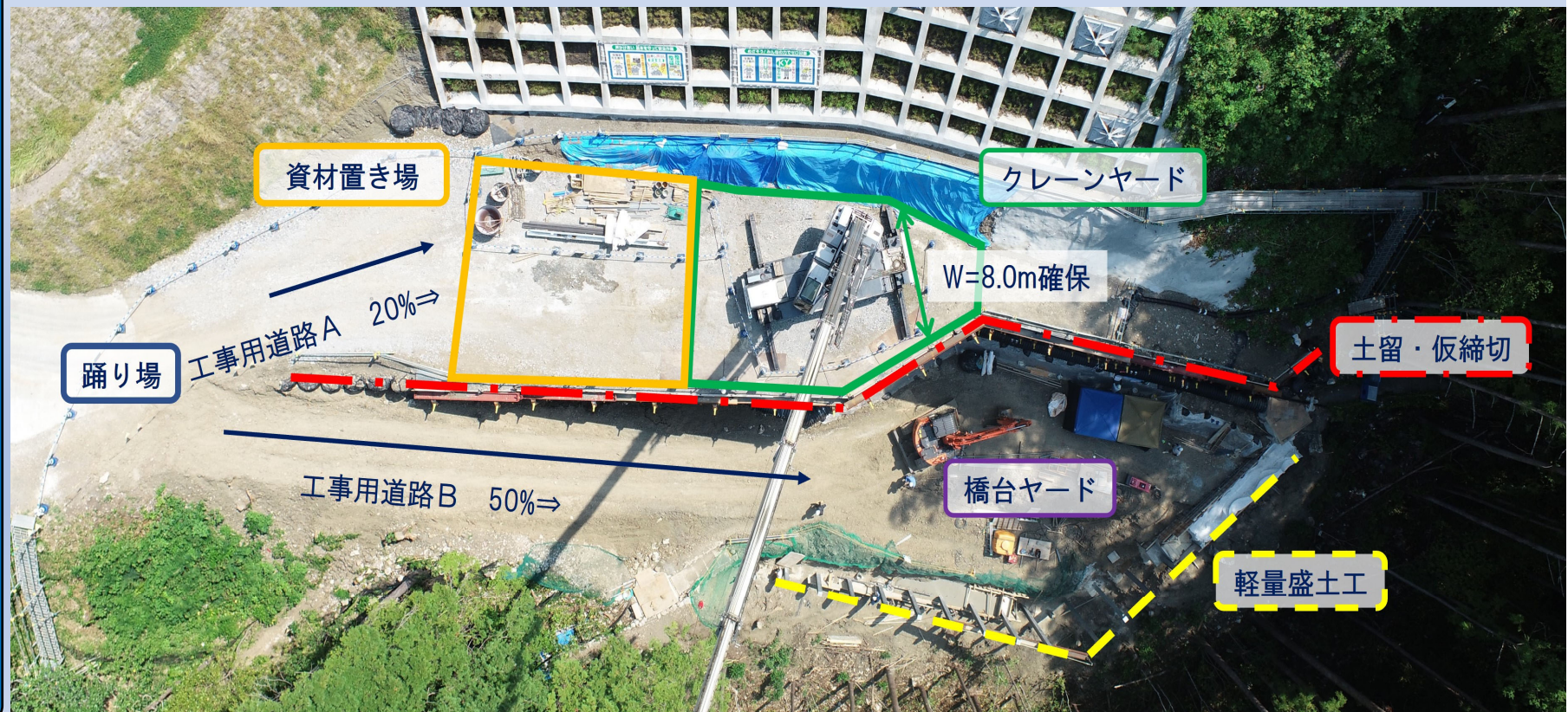
仮設計画の見直し

土留・仮締切の検討

施工方法の見直し

(1) 軽量盛土工の支柱建込は、ラフテレーンクレーンでのダウンザホール掘削後に建込む施工方法からリーダーレス工法に見直した

対応
仮設計画



現場の“4つ”の対応 その1

施工ヤードの見直し

仮設計画の見直し

土留・仮締切の検討

施工方法の見直し

- (1) 施工ヤード（大型土のう、作業構台）設置・撤去不要
- (2) 機械組立の短縮

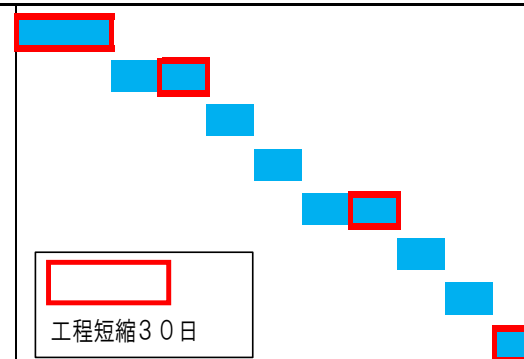


【リーダーレス工法】
(NETIS：TH-190001-A)
 支柱の掘削・材料の吊り込みや建込の一連の作業を1台の機械で施工

- ・ 約30日の工程短縮
- ・ 人/機械同士の接触機会の大幅な軽減により、無事故・無災害で完了

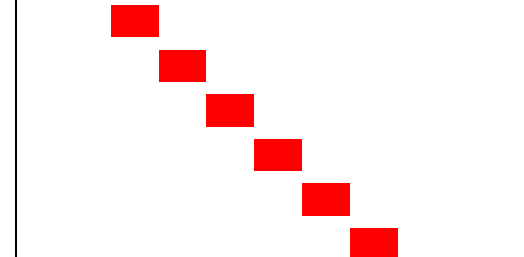
従来工法（クレーン+ダウンサ+ホルハンマ）

施工ヤード設置（盛土・大型土のう）
 掘削機組立（補助クレーン使用）
 芯出し
 ダウンサ+ホルハンマ掘削
 鋼材建込み（補助クレーン使用）
 掘削機移動
 掘削機分解（補助クレーン使用）
 施工ヤード撤去



リーダーレス工法

アタッチメント取付
 芯出し・定規材セット
 ダウンサ+ホルハンマ掘削
 鋼材建込み
 掘削機移動
 アタッチメント取外し



対応
仮設計画

現場の“4つ”の対応 その1

施工ヤードの見直し

仮設計画の見直し

土留・仮締切の検討

施工方法の見直し

厳しい施工条件をクリアできる仮設計画を作成し、それらを合理的に検討した結果、どの作業でも手戻り・手待ちなども無く効率良くかつ無事故・無災害で施工できた ⇒ そして**大きく工程短縮が図れた**

対応

仮設計画



現場の“4つ”の課題 その2

課題

高品質の確保

橋台

マスコンクリート

最大厚さ
2800mm

施工方法の検討

温度ひび割れ

乾燥ひび割れ

高品質の確保

ひび割れ防止の検討

過密鉄筋の解消

打設計画の検討

密実な躯体の施工

深礎杭

支持層への到達確認

傾斜が大きい

杭の品質向上

地山との空隙

施工方法の検討

支持層判別

地山との密着

高品質の確保

支持層到達の確認方法

地山との空隙の解消

現場の“4つ”の対応 その2

高品質の確保

ひび割れ防止の検討

過密鉄筋の解消

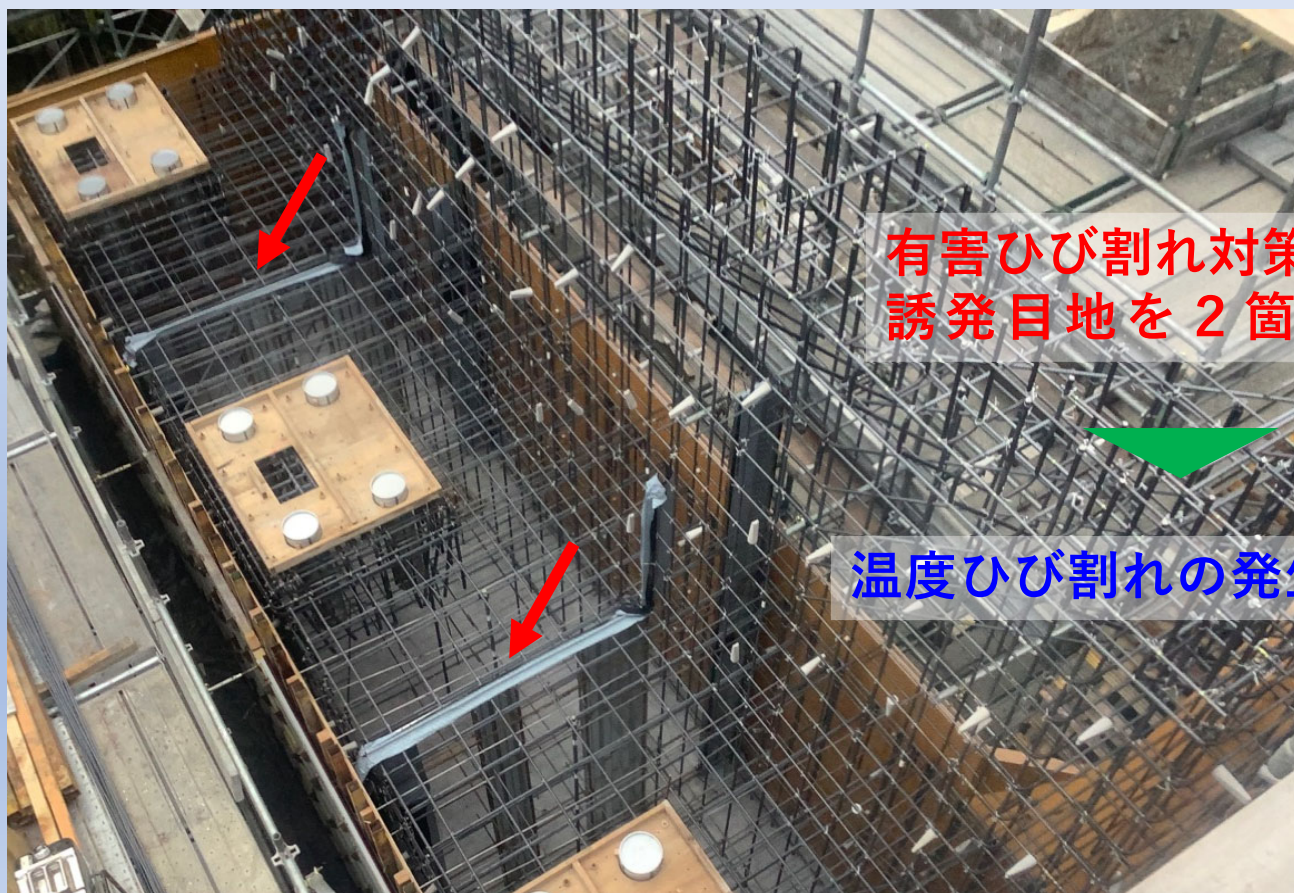
打設計画の検討

密実な躯体の施工

対応

高品質の確保

橋台



有害ひび割れ対策として
誘発目地を2箇所設置

温度ひび割れの発生を防止

現場の“4つ”の対応 その2

高品質の確保

ひび割れ防止の検討

過密鉄筋の解消

打設計画の検討

密実な躯体の施工

対応

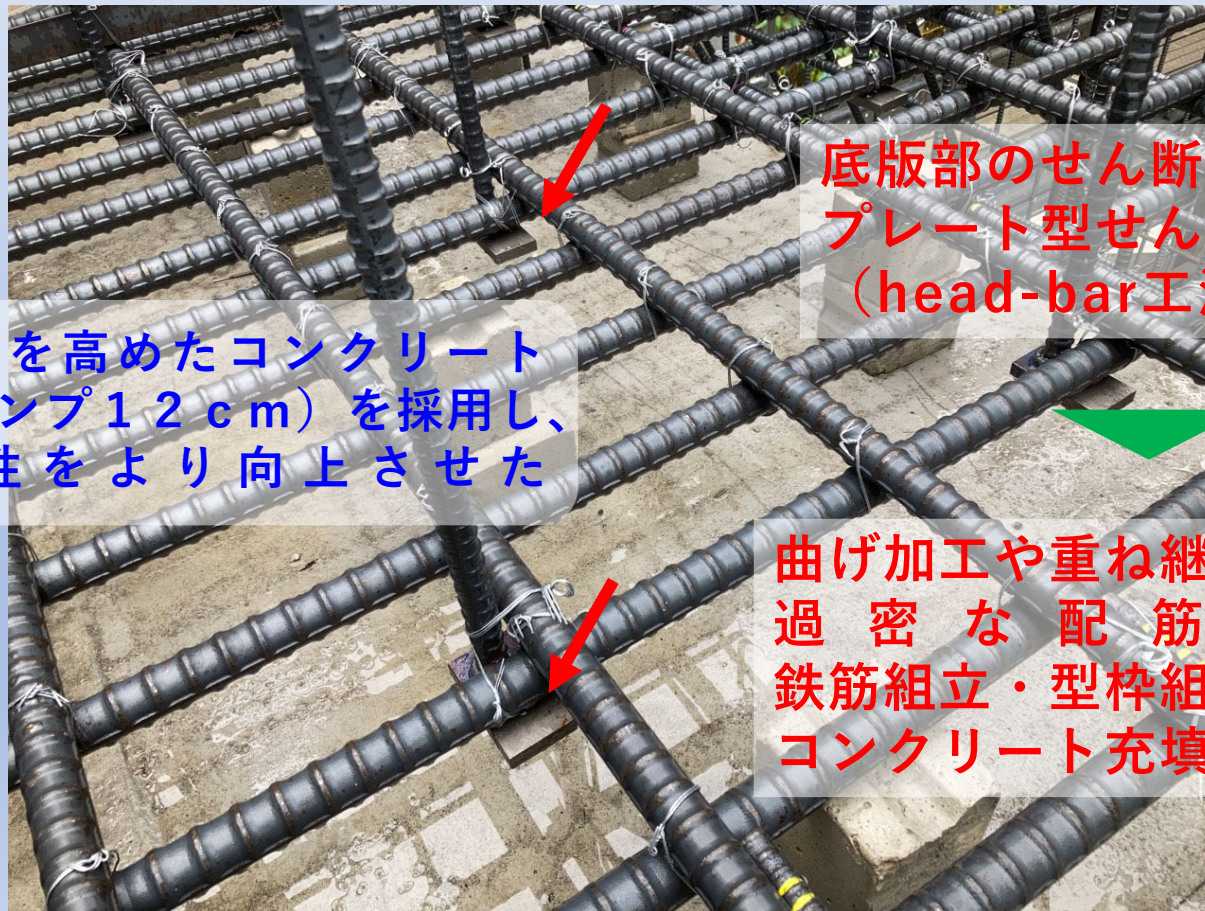
高品質の確保

橋台

流動性を高めたコンクリート
(スランプ12cm)を採用し、
充填性をより向上させた

底版部のせん断補強鉄筋を
プレート型せん断補強鉄筋
(head-bar工法)を採用

曲げ加工や重ね継手を簡素化
過密な配筋を解消
鉄筋組立・型枠組立の効率化
コンクリート充填不良の解消



現場の“4つ”の対応 その2

高品質の確保

ひび割れ防止の検討

過密鉄筋の解消

打設計画の検討

密実な躯体の施工

高知県土木部技術管理課「良いコンクリート
施工のための注意点」を参考に、当該橋台専用の
「コンクリート打設・施工管理体制」を作成

打設回毎に実施

打設計画書による事前勉強会

打設計画書では各作業責任者（総括、打設、打継、締固めなど）を決め、作業を円滑化

対応

高品質の確保

橋台

現場の“4つ”の対応 その2

高品質の確保

ひび割れ防止の検討

過密鉄筋の解消

打設計画の検討

密実な躯体の施工

対応

高品質の確保

橋台



水平面に保水性養生マット「アクアマット」を使用
少量の散水で長時間の湿潤養生

垂直面に高性能皮膜養生剤「クラテキュア」を使用



現場の“4つ”の対応 その2

高品質の確保

支持層到達の確認方法

地山との空隙の解消

対応

高品質の確保

深礎杭

1. まえがき

本業務は、国道494号川ノ内工区で施工されているA2橋台の深礎杭について、その支持基礎が当初設計で予定されていた深度に到達したのかを確認することを目的に行われたものである。

2. 方法

掘削が支持層上面深度に達した段階で、目視とハンマーの打撃等で地層を確認し、事前に実施されていたボーリング情報（ボーリング柱状図、コア写真、地質断面図など）と照合し同等以上であるのかを確認する。

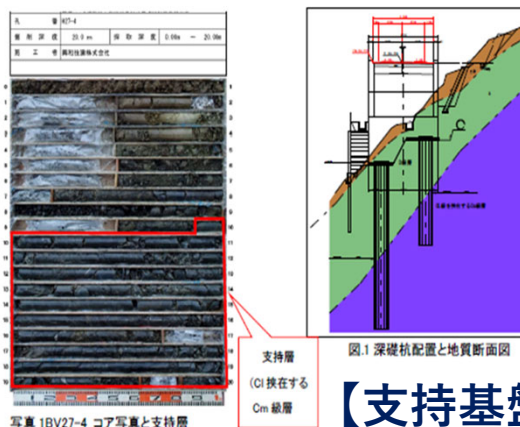
確認者は、中央西土木事務所越知事務所道路第一担当チーフ中島和行
同 主 幹山本 守
副 四国トラ 技術部長 吉村典宏^{※地質調査技士}

3. 対象とした深礎杭孔と規格

確認する深礎杭孔は、A2橋台に4つある深礎杭の起点側斜面上位のK-2深礎杭である。規格はφ2000、d13000、ライナープレート巻き立て孔である。

4. 対象支持層

深礎杭の支持層は、岩級区分Cm級以上、N>50層を支持層として計画されている。写真1コア写真、図1地質断面図参照



5. 確認結果

支持層の露頭写真を写真2. 写真3として添付した。示すように、構成は単層の厚さが10~20cmの砂岩泥岩互層である。基本的には互層を成すが、ブーディング構造（泥岩の延性破壊による）を示す所が多く、砂岩はレンズ状となっているものもみられる。構造的にはN60° E、80° 程度の南落ちを示す。また、ハンマーの打撃では、鈍い音がするものの跳ね返すところが多い。岩級的にはボーリングデータに一致する「C1級を挟むCm級層」となっている。以上の目視及びハンマーによる打撃等から判断して、当初に見込まれた支持層面高さに同等の岩相が存在することを確認した。



写真2 支持層上面高さに露頭するCm級泥岩層(EL=111.70m)



写真3 支持層上面高さに確認されるCm級泥岩層(EL=111.70m)

【支持基盤確認結果書】

地質調査技士・発注者と確認

支持深度に到達

目視・ハンマー打撃

既存資料と照査

支持層上面の傾斜は大きかったが各杭毎に確認し、確実な支持層への貫入が行えた

以上、
令和2年9月17日

現場の“4つ”の対応 その2

高品質の確保

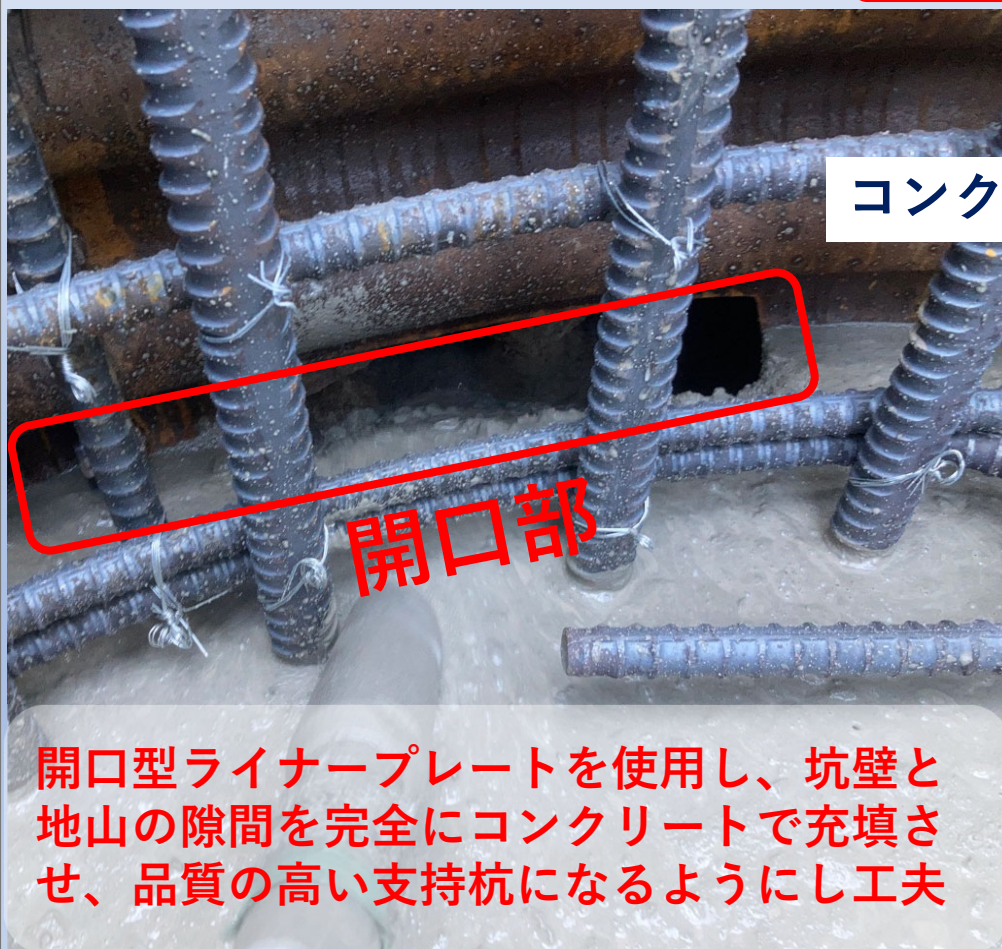
支持層到達の確認方法

地山との空隙の解消

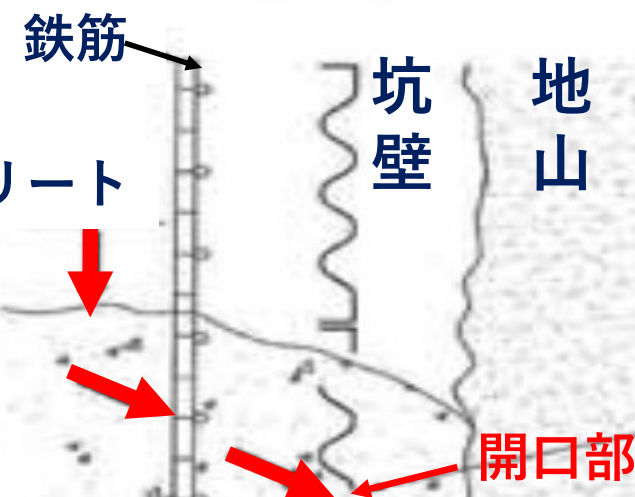
対応

高品質の確保

深礎杭



開口型ライナープレートを使用し、坑壁と地山の隙間を完全にコンクリートで充填させ、品質の高い支持杭になるようにし工夫



コンクリート打設と同時に充填が可能となり地山との空隙も無かった

グラウトパイプ設置や注入が不要となり、工程短縮
(4日)も図れた

現場の“4つ”の課題 その3

課題

環境への配慮

用水路・管理用通路の付替え

炭酸カルシウム製造
工場で使用

真水を使用

用水路対策

濁水

水量確保

管理用通路対策

常時管理

降雨時の点検

ハード対策

土砂混入の防止

水路破損の防止

濁水混入の防止

管理用通路の確保

水路閉塞の防止

ソフト対策

現場危険箇所マップの作成

気象情報の迅速な把握

現場の“4つ”の対応 その3

ハード対策

土砂混入の防止

水路破損の防止

濁水混入の防止

管理用通路の確保

水路閉塞の防止

対応

環境への配慮

用水路・管理用通路の付替え



現場の“4つ”の対応 その3

ハード対策

土砂混入の防止

水路破損の防止

濁水混入の防止

管理用通路の確保

水路閉塞の防止

対応

環境への配慮

用水路・管理用通路の付替え



場内排水は排水系統を分離し
用水路には流れ込ませない



日常的に点検ができる迂回路を
設置し、水路の異常を防止

現場の“4つ”の対応 その3

ハード対策

土砂混入の防止

水路破損の防止

濁水混入の防止

管理用通路の確保

水路閉塞の防止

対応
環境への配慮
用水路・管理用通路の付替え



現場の“4つ”の対応 その3

ソフト対策

現場危険箇所マップの作成

気象情報の迅速な把握

現場危険箇所マップ



国道494号社会資本整備総合交付金工事 ミタニ建設工業株式会社

注意事項を記載し、新規入場者への教材や掲示板に掲げ、周知徹底

用水路の注意事項

- ・濁水の流入に注意して下さい。
- ・落石のないように慎重な作業をして下さい。
- ・ゴミや葉がつまったら取り除いて下さい。
- ・この水は使用しないで下さい。

リアルタイムに気象観測
「みまわり伝書鳩」

迂回路の注意事項

- ・迂回路には物を置かないで下さい。
- ・通行中に危険と思われる場合は作業を一時中断して下さい。

『道路勾配20%』
横断・路肩注意！

『白石工業(株)の管理用通路迂回路』
・迂回路には物を置かないで下さい。
・通行中に危険と思われる場合は作業を一時中断して下さい。

『製造通路』横断・転落注意！

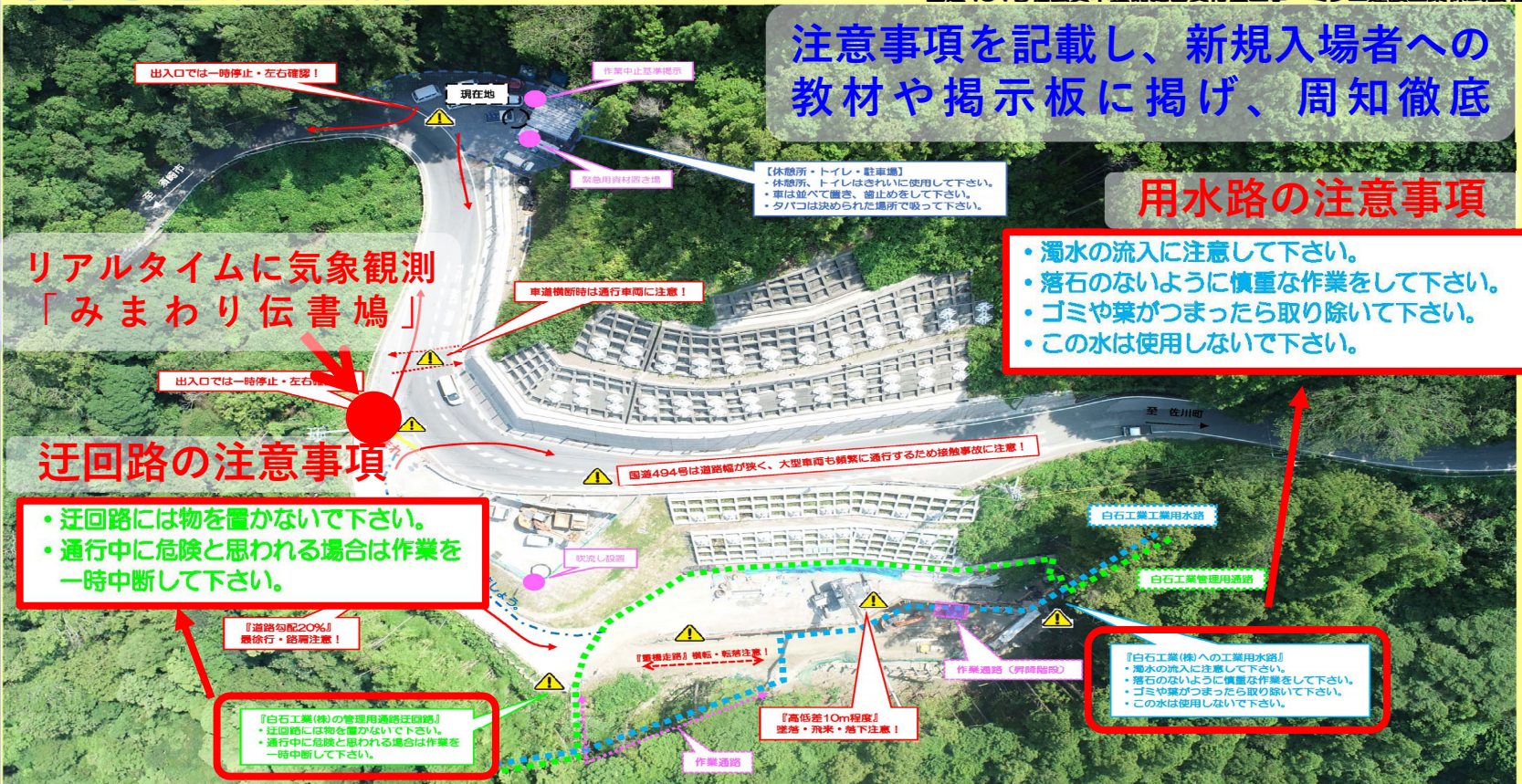
『高低差10m程度』
墜落・飛来・地下注意！

白石工業工業用水路

白石工業管理用通路

『白石工業(株)への工業用水路』
・濁水の流入に注意して下さい。
・落石のないように慎重な作業をして下さい。
・ゴミや葉がつまったら取り除いて下さい。
・この水は使用しないで下さい。

対応
環境への配慮
用水路・管理用通路の付替え



現場の“4つ”の対応 その3

ソフト対策

現場危険箇所マップの作成

気象情報の迅速な把握

対応
環境への配慮
用水路・管理用通路の付替え

「みまわり伝書鳩」



現場オペレーター（スマートフォンで確認）



現場の“4つ”の課題 その4

課題

建設業の発展

担い手不足の対応

建設業への人材確保

人が足りない

魅力ある職場環境づくり

3Kのイメージ

きつい、危険、汚い

雇用の現状

高知労働局：令和3年6月

有効求人倍率
3 . 2 4

雇用したいが
応募が無い

現場環境の改善

女性目線での
「気づき」

安全・快適な
作業環境

インターンシップ受入

建設事業への理解

建設技術への理解

女性への理解

建設業の
イメージアップ

事務所・休憩所の快適化

新3Kの実現に向けて

現場の“4つ”の対応 その4

インターンシップの積極的な受け入れ

建設事業への理解

建設技術への理解

女性への理解

対応

建設業の発展

担い手不足の対応



インターンシップによる職場体験学習
(8校10名, うち女性2名)

建設産業は地域の守り手として持続的な役割を果たしていく
若者をはじめとする担い手確保・育成が重要

現場の“4つ”の対応 その4

建設業のイメージアップ（女性目線のパトロール）

事務所・休憩所の快適化

新3Kの実現に向けて

対応

建設業の発展

担い手不足の対応

休憩所・現場周辺 【1回目パトロール】



整理整頓でもっと使いやすくなりそう

いろいろな防災活動をしているが、工事現場では、事務所は防災グッズの設置を希望しています。現場に防災グッズの設置などには、非常食も必要です。日持ちするもので、火の気配現場でも利用できるので、よろしくお願ひします。



お忙しい中、ありがとうございました。感染症等体調管理には十分気を付けて下さい。また現場お伺いさせていただきます！

現場事務所や休憩所・現場周辺の作業環境などを女性目線でチェック「気づき」

安全・快適に働けるよう助言し、社内でも情報共有

後日のパトロールで「気づき」の改善をチェック

環境改善が行われたことを確認し、社内でも情報共有

フィードバックを行うことより他の現場環境の改善にも効果あり

休憩所・現場事務所 【2回目パトロール】



CHANGE!





ご清聴ありがとうございました・・・