

県道高知南環状線 社会資本整備総合交付金工事

工事番号 道交地(改築)第101-005-4号

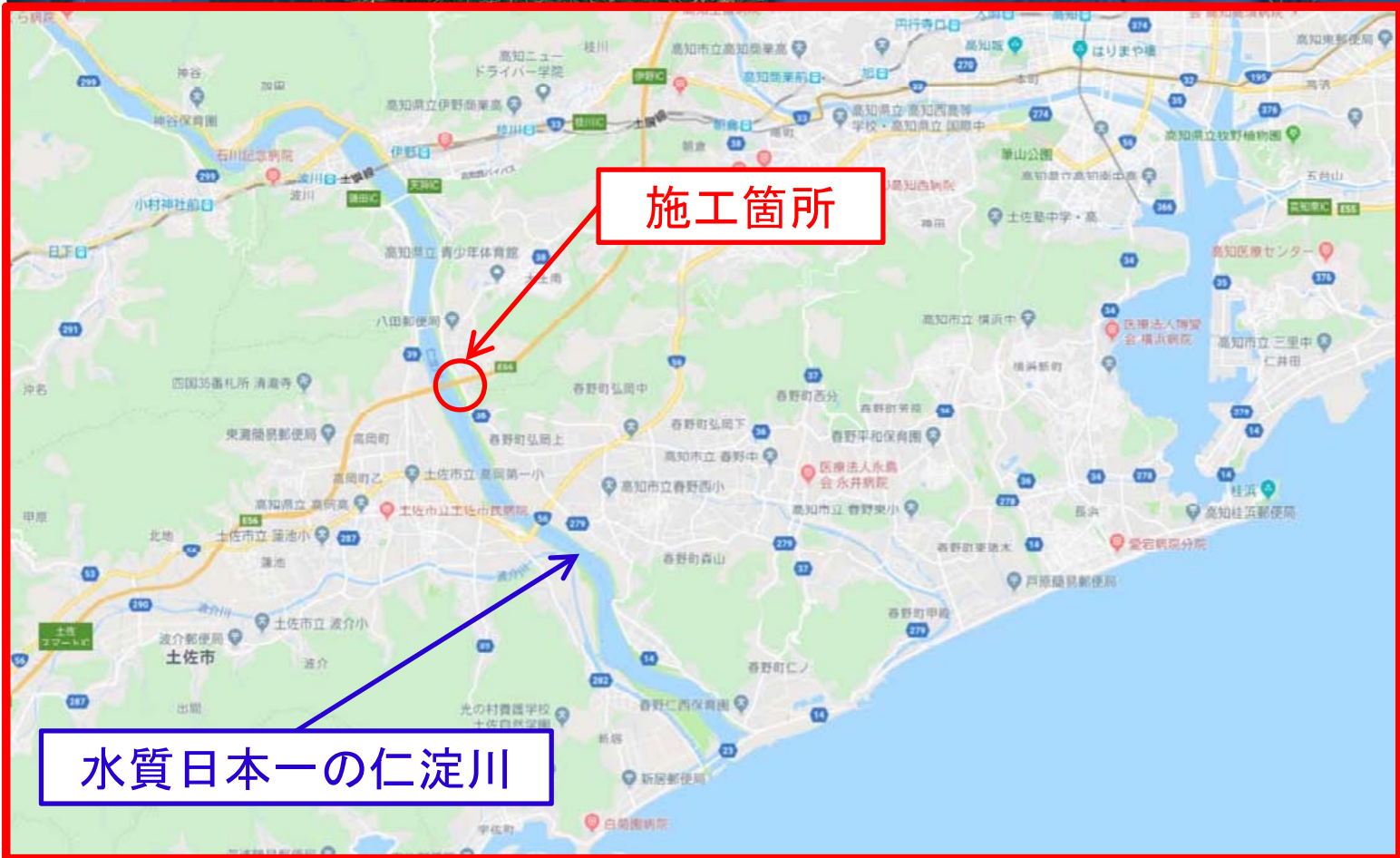
発注者 中央西土木事務所

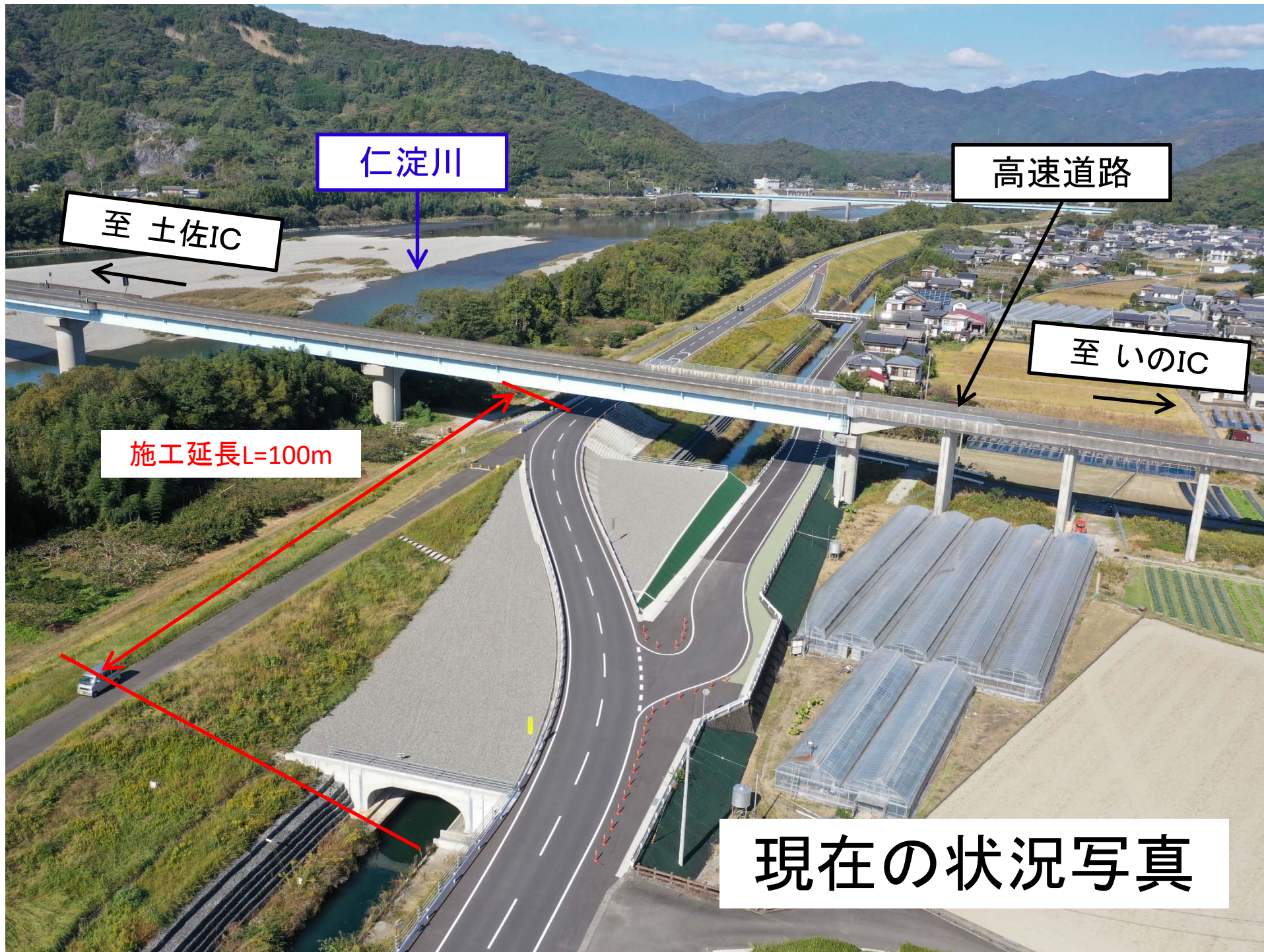
工事場所 高知県 吾川郡 いの町 八田

工期 平成30年6月22日～平成31年2月4日

 **i-Construction**

有限会社 森木組





仁淀川

高速道路

至 土佐IC

至 いのIC

施工延長L=100m

現在の状況写真

着手前

工事内容

道路改良 L=100m

道路土工 路床盛土 V=740m³
路体盛土 V=4670m³

補強土壁工 A=68m²

仮設工
鋼矢板引抜き N=248枚
H形鋼引抜き N=40本
大型土のう撤去 N=230袋

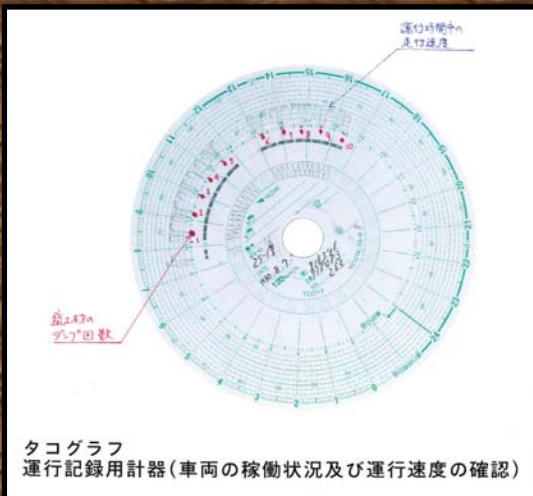
施工延長
100m

盛土量 約5400m³

本工事での課題

- ① 大型自動車による盛土材運搬・安全管理
- ② 前工事の仮設鋼材引抜き
高品質・出来形精度の高い盛土工
- ③ 高知県におけるICT活用工事の普及
- ④ 「働き方改革」について

① 大型自動車による盛土材運搬



盛土材運搬時 危険箇所ハザードマップ (①~④の危険箇所)

制限速度及び交通ルールを守って安全運転の徹底！！
大型自動車は連なって行くと圧迫感がありますので、各車、車間距離を十分とって安全運転の徹底をお願いします。

三瀬グラウンド

施工箇所

危険箇所④ 危険度(★★★★☆)
国道194号線の沈下橋の観光場所付近

危険箇所③ 危険度(★★★☆☆)
土佐和紙工芸村への入口！！

危険箇所② 危険度(★★★★☆)
加田の視認性の悪い左カーブ！！

危険箇所① 危険度(★★★☆☆)
国道33号より国道194号への分岐！！

交通事故防止や夏季時期の 安全対策・安全管理の工夫

仮想現実 VR
(バーチャルリアリティ)



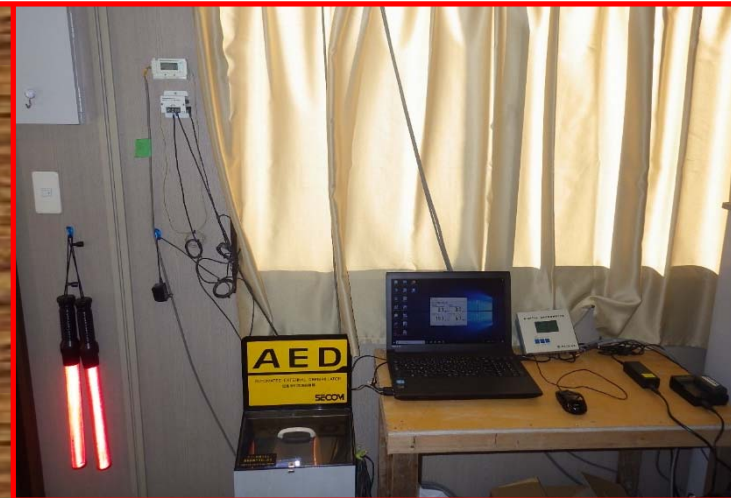
事故状況を疑似体験
VRによる安全教育

安全管理の工夫

用水路への落下物防止対策を行いました。



デジタル雨量計・風速計の設置にて迅速な気象管理を行いました。



② 前工事の仮締切引抜き



交通量の多い現道の地盤沈下が予想

② 高品質・出来形精度の 高い盛土工の施工管理



i-Construction

ICT活用工事を採用しました。

ICT活用工事5つの施工プロセス

- ① 3次元起工測量
- ② 3次元設計データの作成
- ③ ICT建設機械による施工
- ④ 3次元出来形管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

3次元起工測量

空中写真測量(UAV)による計測

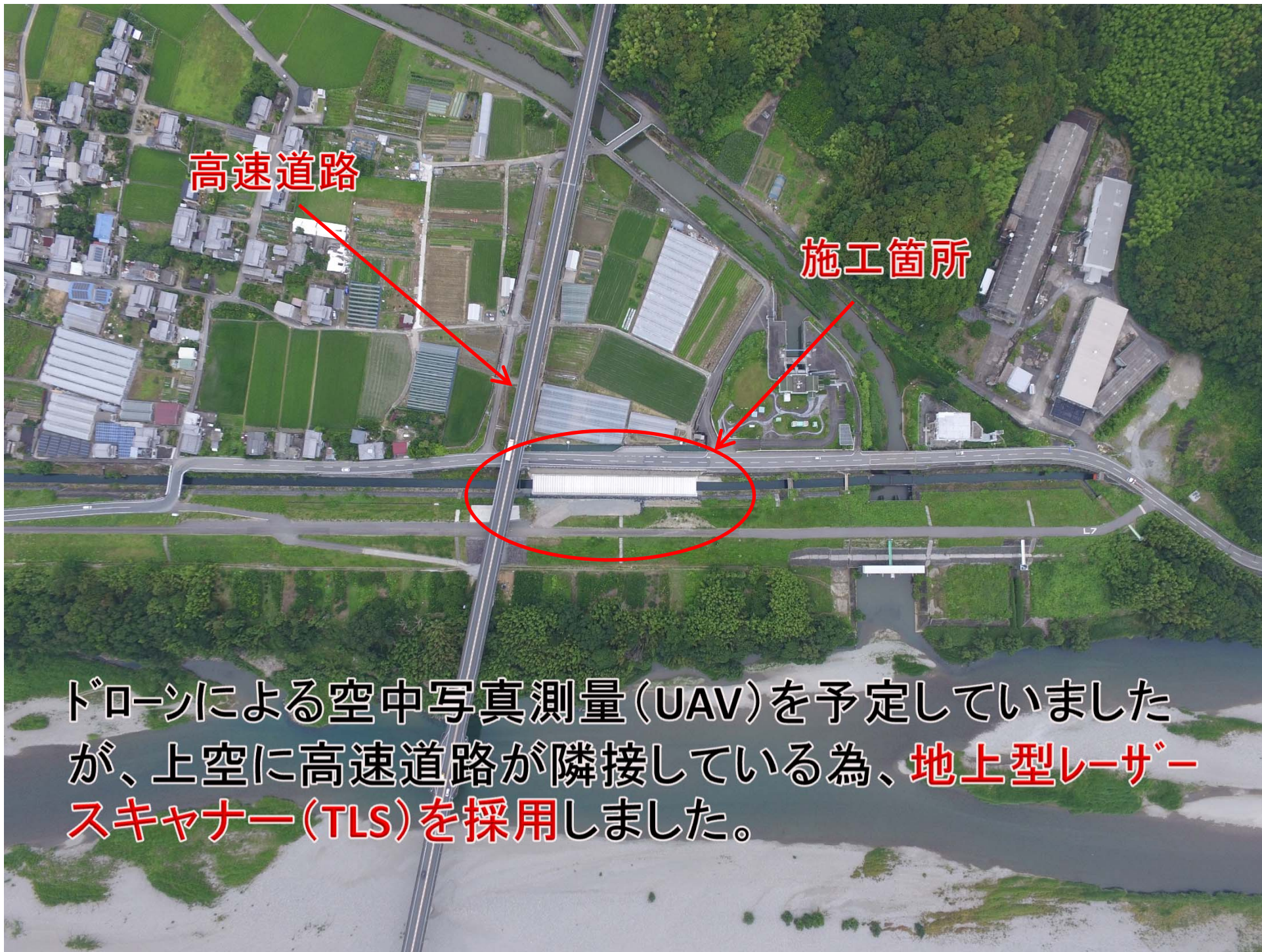


- ・施工範囲が広い
- ・上空が開けている → **×**
- ・UAV飛行可能区域 等

地上型レーザースキャナー(TLS)による計測



- ・風が強いことが多い
- ・高圧線など接近危険構造物が近い
- ・現場の高低差がある
- ・DID地区に該当する 等



高速道路

施工箇所

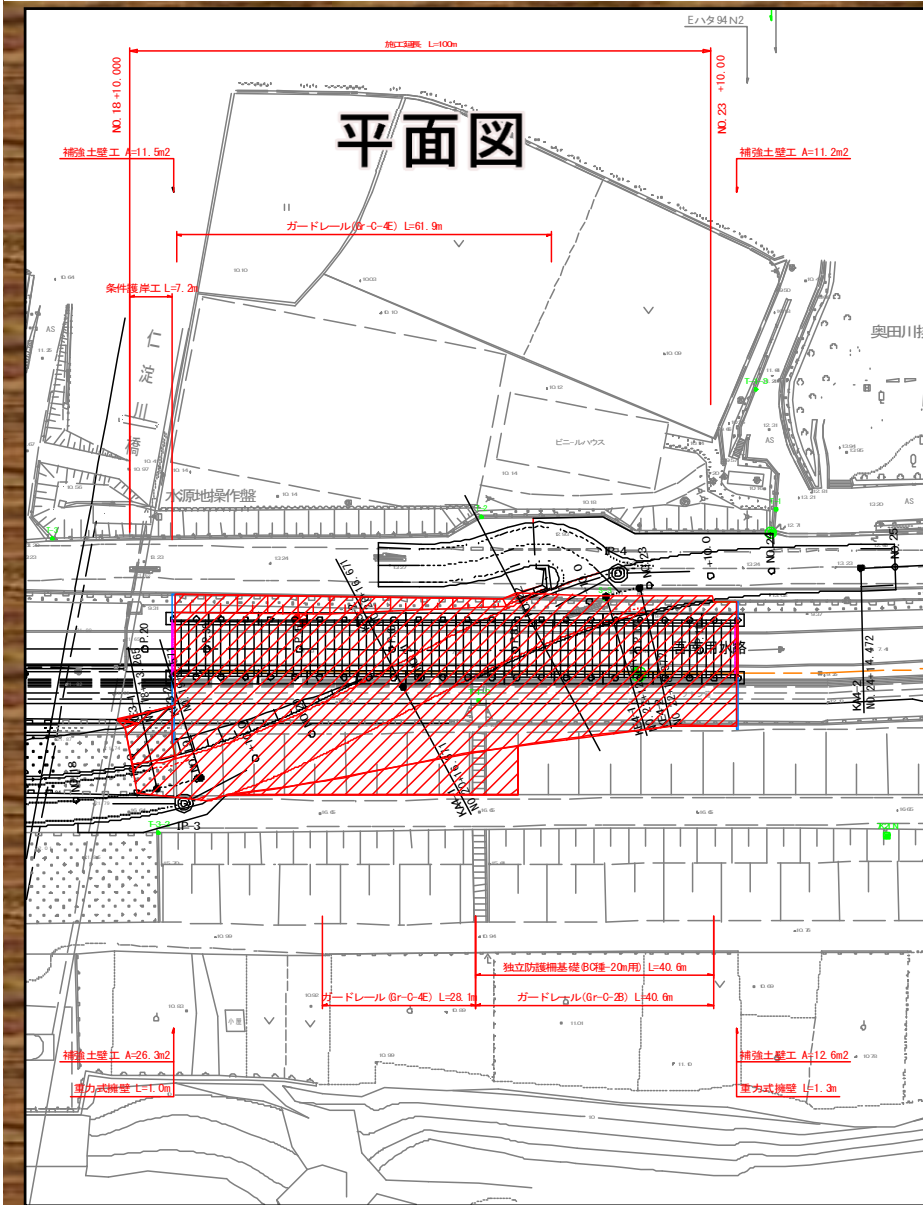
ドローンによる空中写真測量(UAV)を予定していましたが、上空に高速道路が隣接している為、**地上型レーザー** スキャナー(TLS)を採用しました。

去年は、度重なる台風や降雨災害等による影響を受けましたが、ICT活用工事に向けて準備を進めていきました。

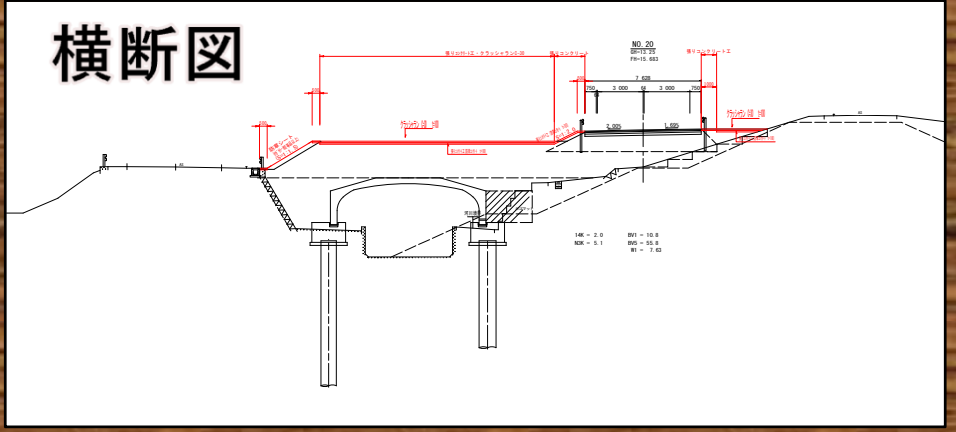
11月 ICT土工前



TLS(地上型レーザースキャナー)による起工測量



施工縦断延長L=100m
横断測量数10本の道路改良
工事の**通常**の起工測量では
現地測量に3日、内業に3日
の**約6日間**かかります。

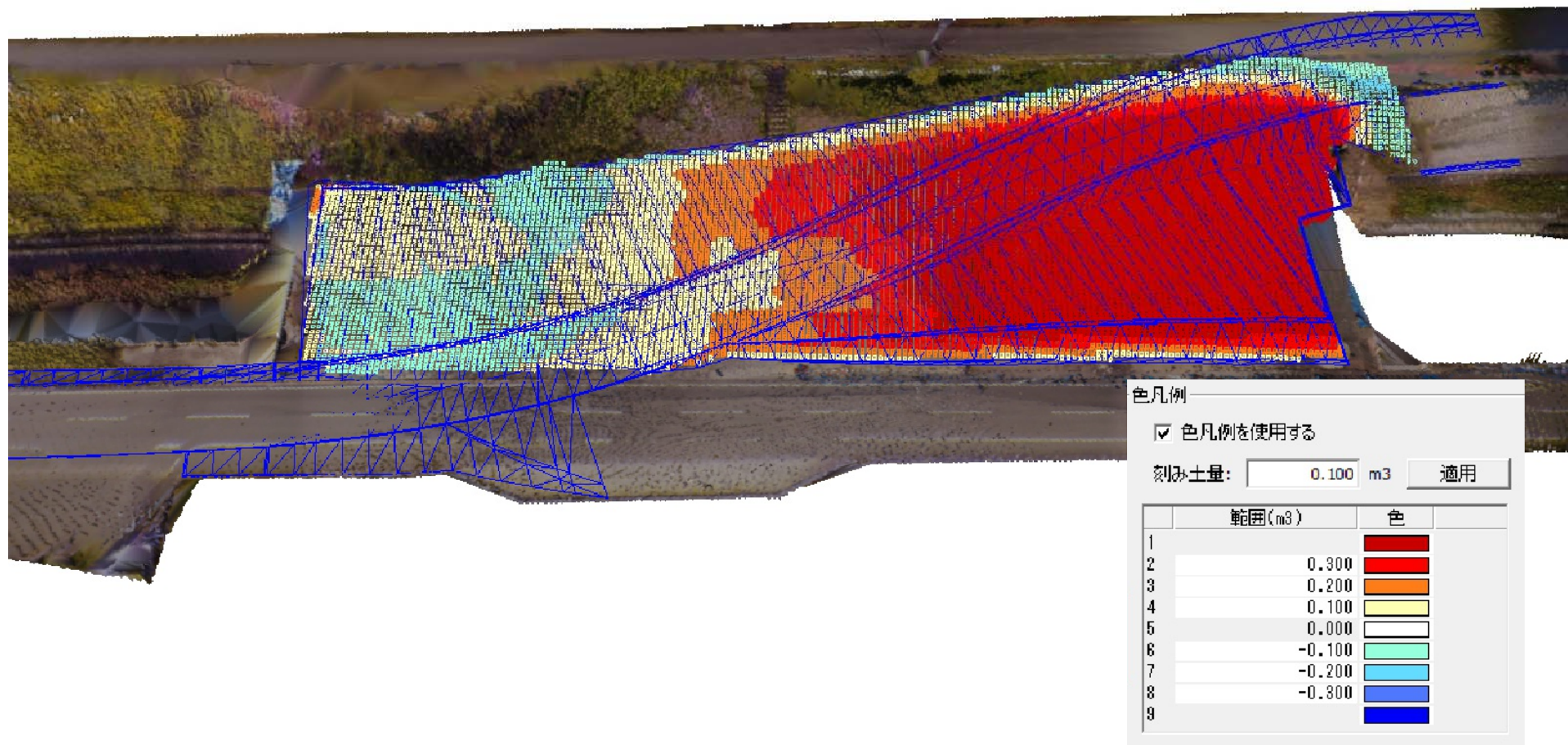


TLS(地上型レーザースキャナー)による起工測量では
本工事、約3000m²の面積を測量するのに
現地測量に1日、内業に2日の**約3日間**と
起工測量では通常6日間かかるところ**3日間**
完了させることが、できました。



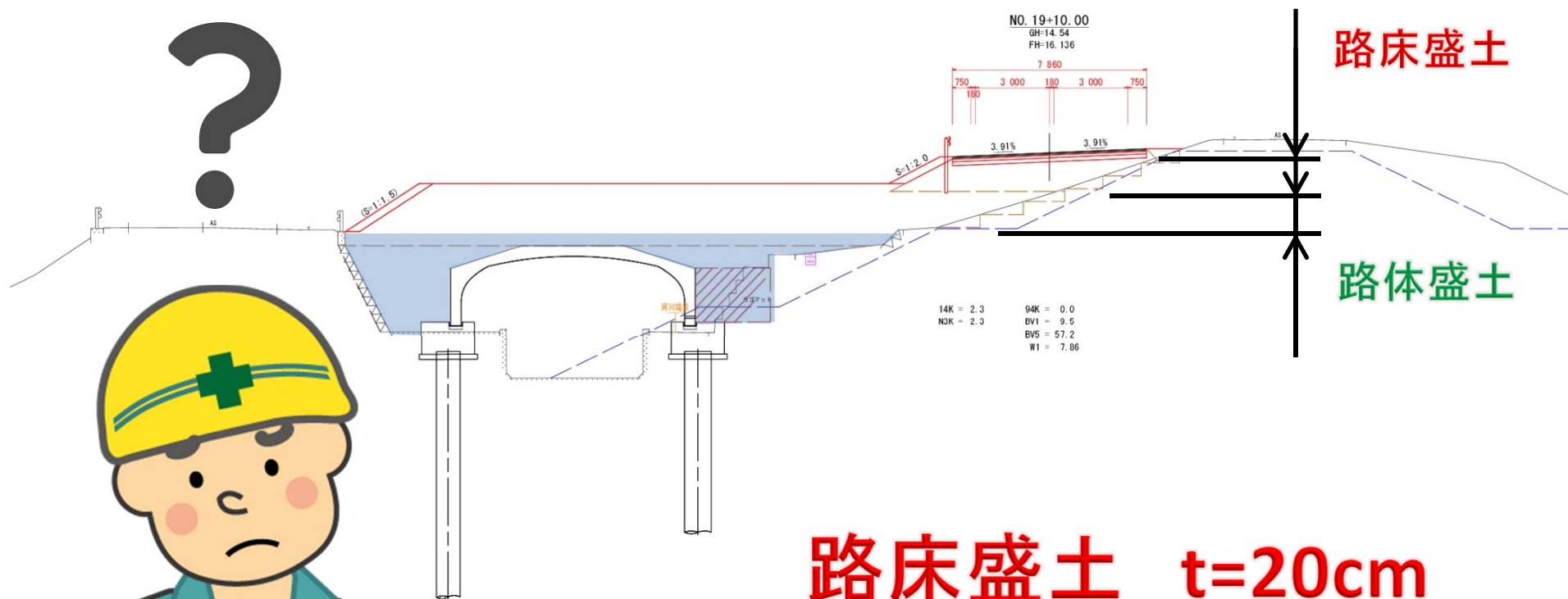
 **i-Construction**

TLS(地上型レーザースキャナー)による点群データと計画を重ねたデータです。



色分けにより、盛土の高い、低いがよくわかります。
3次元起工測量と3次元設計データを重ね、
従来の2次元より正確な盛土量の算出が迅速に行えました。

巻き出し厚の管理はどうなるのか？



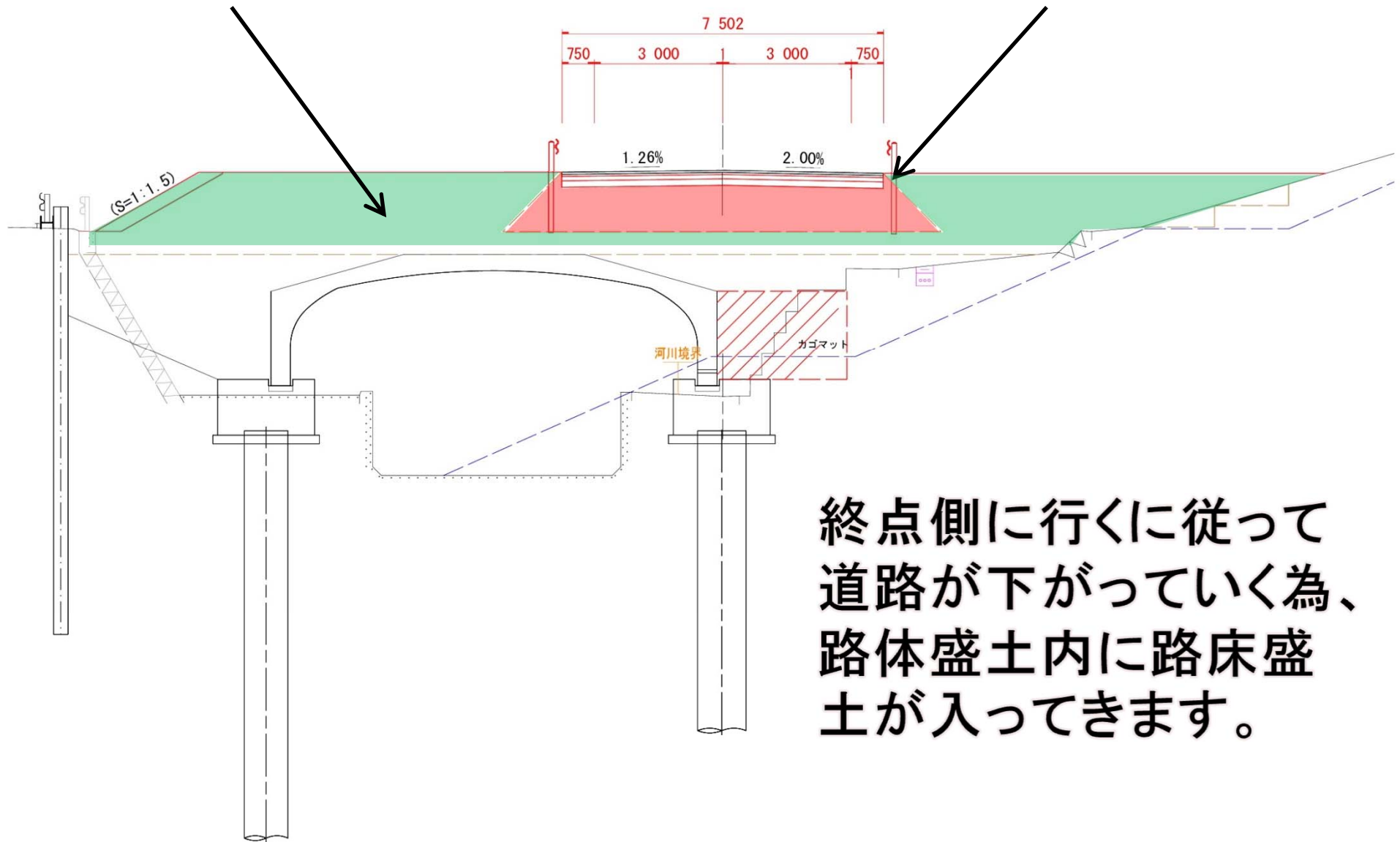
路床盛土 t=20cm

路体盛土 t=30cm

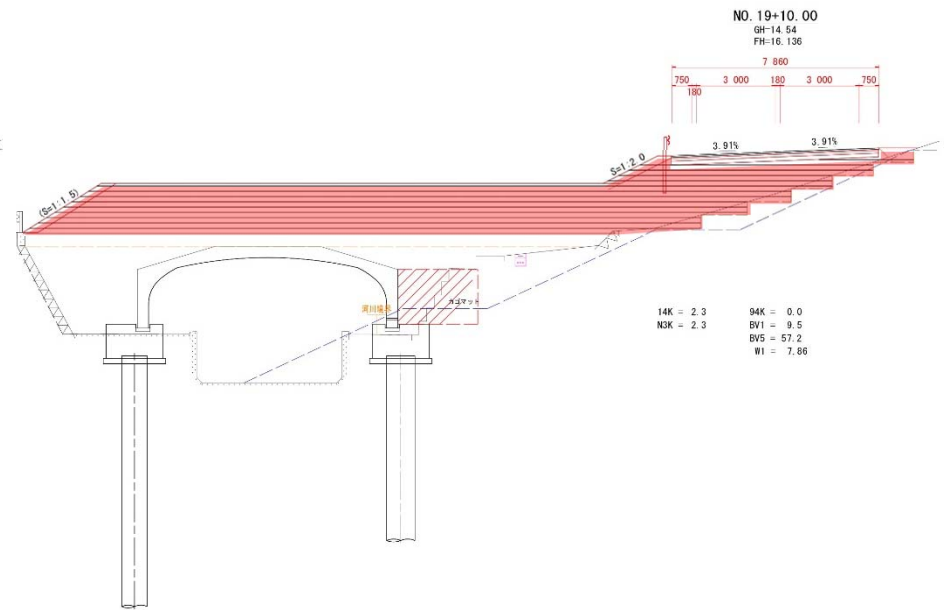
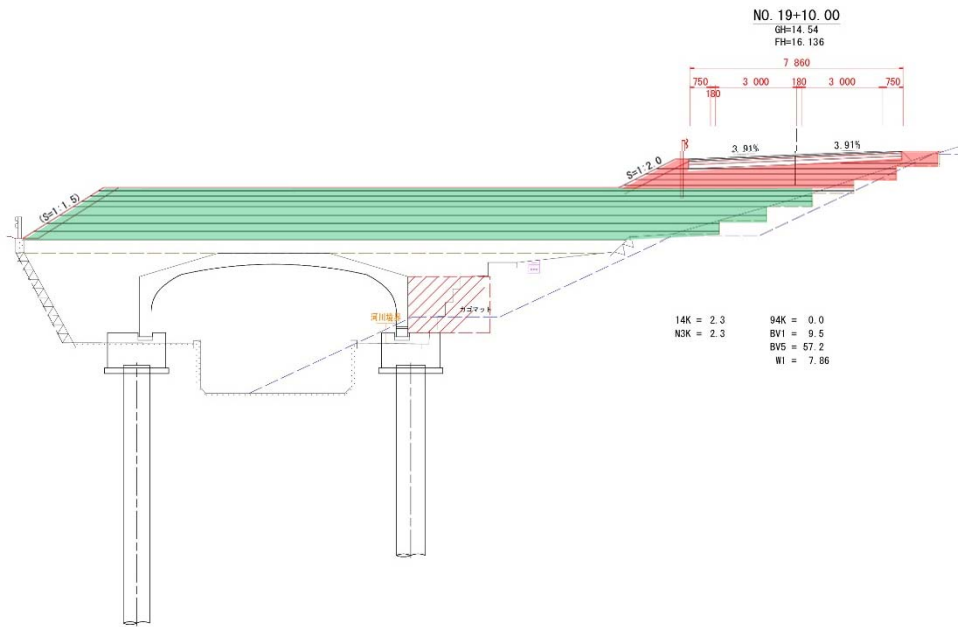
NO. 21
GH=9. 21
FH=14. 501

路体盛土

路床盛土



終点側に行くに従って
道路が下がっていく為、
路体盛土内に路床盛
土が入ってきます。



路床盛土 6層
 路体盛土 6層
 計 12層

路床盛土 14層

比較した結果、2層しか変わらないので、全て路床盛土として、**ハイスペック**な施工方法を選択しました。

盛土工の施工に先立ち、土の**試験盛土**を行いました。
4回、6回、8回と現場密度試験を行い、**最適転圧回数**
6回を求めました。
また転圧後の沈下量を測定し、**敷均し厚さの確認**を
行い、**巻き出し厚さ23cm**と決めました。



第183438311-3260-SM

平成30年11月1日

有限会社 森木組 御中

高知県高知市豊田123

(株)中研コンクリート高知技術センター

試験成績表

ご依頼の土質試験結果は、下記の通りです。

1. 概要

工事(調査)名: 道交地(改築)第101-005-4号 県道高知南環状線社会資本整備総合交付金工事
施工業者名: 有限会社 森木組

2. 試験項目及び方法

現場密度試験: JIS A 1214 (砂置換法による土の密度試験)

3. 試験結果

試験盛土の結果を表-1に示す。

表-1 試験結果 (試験盛土(4t振動ローラ))

施工機械	転圧回数 (回)	試験結果			材料		
		含水比 (%)	乾燥密度 (g/cm ³)	締固め度 (%)	最大乾燥密度 (g/cm ³)	最適含水比 (%)	材料試験 試料名
4t振動ローラ 現場発生土	4回	6.9	1.795	91.8	1.955	11.7	1
	6回	7.2	1.870	95.6			
	8回	6.7	1.895	96.9			
4t振動ローラ 三ツ瀬土取場	4回	6.2	2.005	95.4	2.102	8.6	2
	6回	5.8	2.041	97.1			
	8回	6.0	2.079	98.9			

試料名1: 現場発生土

試料名2: 三ツ瀬土取場

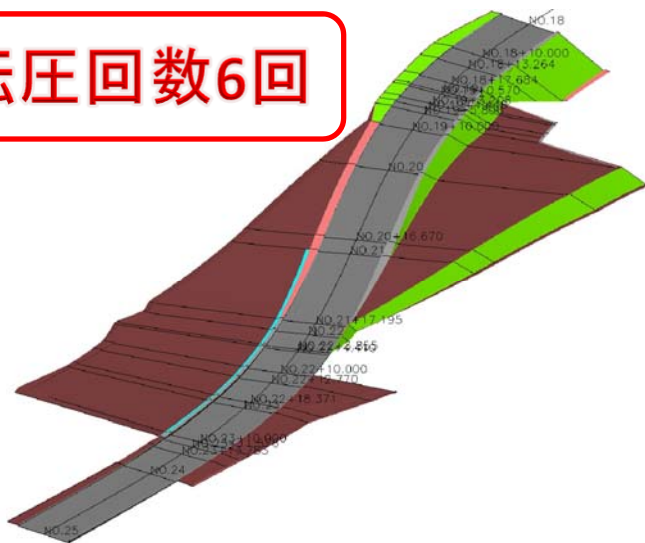
路床盛土の締固め度
である**95%**を満足す
る**6回**の転圧回数で
行えば、施工の
サイクルタイムでも
最適であると考えまし
た。

結果をICTマシンに入力

 i-Construction

ICTマシンに所定の転圧回数を入力

転圧回数6回

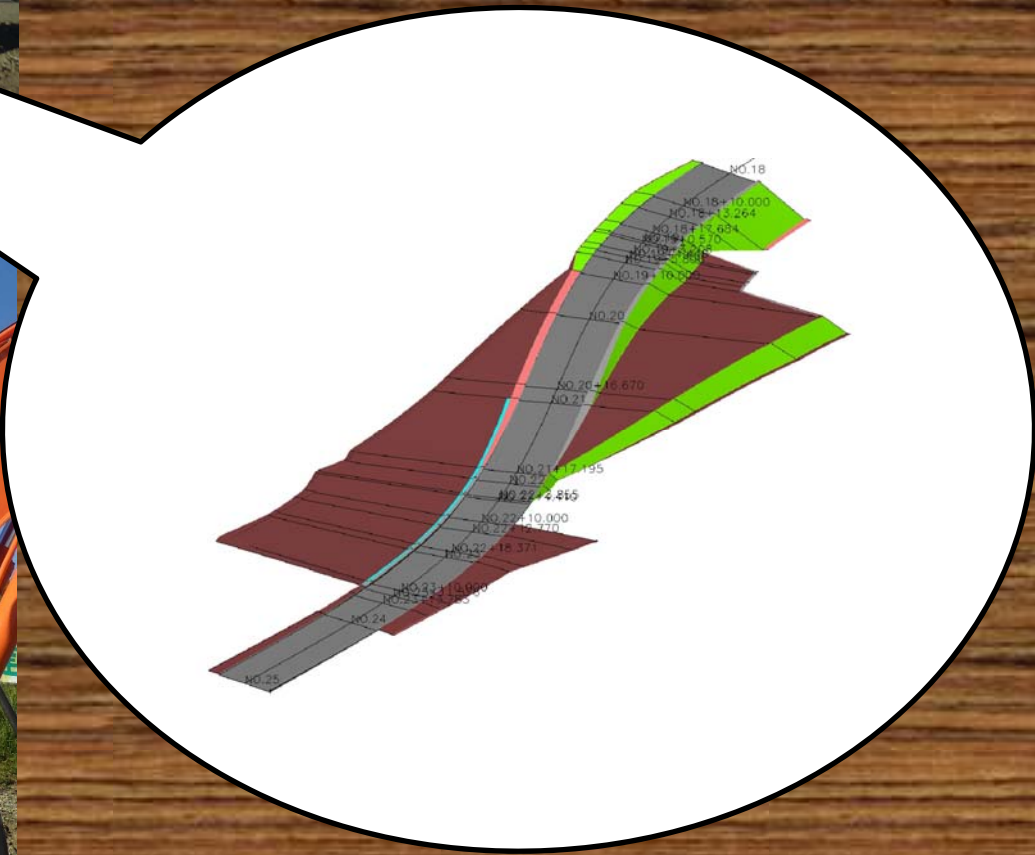


 **i-Construction**

i-Construction



ICTマシンに3次元設計データを入力



現場事務所にGNSS基準局を設置

現場には2台のICTマシン

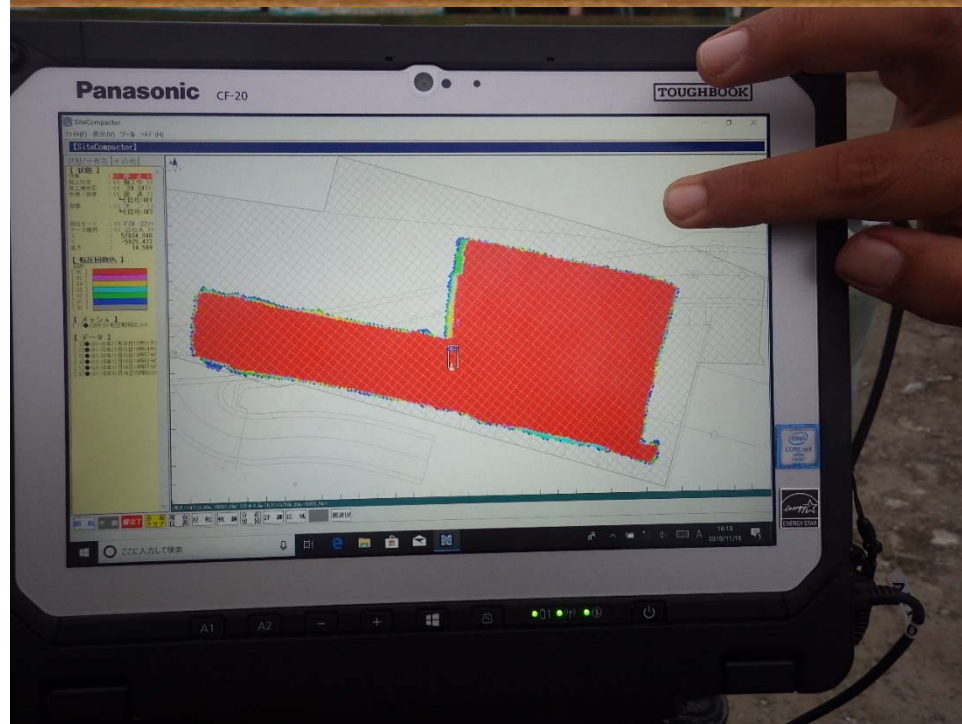
GNSS基準局を設置することにより複数台のICTマシンを補正し、使用可能となります。



転圧完了面より**規定の巻き出し厚**を
マシンコントロールバックホウにて敷均します。
また、液晶**画面**にて**最終の計画線**が**確認**できます。
CAD図面を見ながら**操作**するイメージです。
細部まで施工できます。

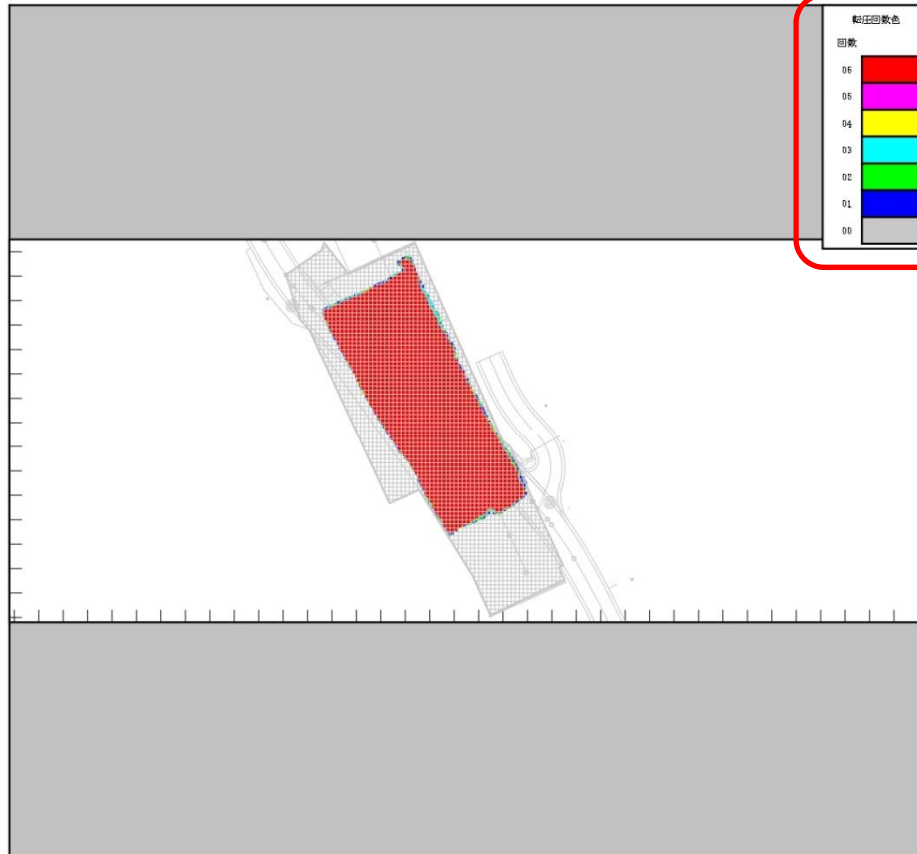


敷均し後、
転圧システム搭載振動ローラーにて転圧します。
所定の転圧回数を行うと、液晶画面の施工箇所が赤色になります。
「塗りつぶす」イメージです。
目視確認が行えるため、大変わかりやすいです。



＜＜ 転圧回数分布 ＞＞

工事名	南環状線		
受注会社名	森木組		
作業日	2018/11/16	施工箇所	No. 18+10～No. 23+10
オペレータ	西 高弘	層番号	0 9層
天候	晴れ	盛土材料	三瀬土取場
ブロックサイズ	縦=25[cm]:横=25[cm]	機械名	ZC50C



作業時刻	2018/11/16 11:51	機械重量	3.25t
走行時間	03:53	締固め幅	1.4m
走行距離	12.64 Km	含水比	8.6%
平均速度	3.24 km/h	まき出し厚	23cm
起振力	24.5kN	締固め回数	6回

転圧回数6回の色分け

目視確認を行った
データが、そのまま
検査書類となります。
大変わかりやすい
盛土工の品質管理です。

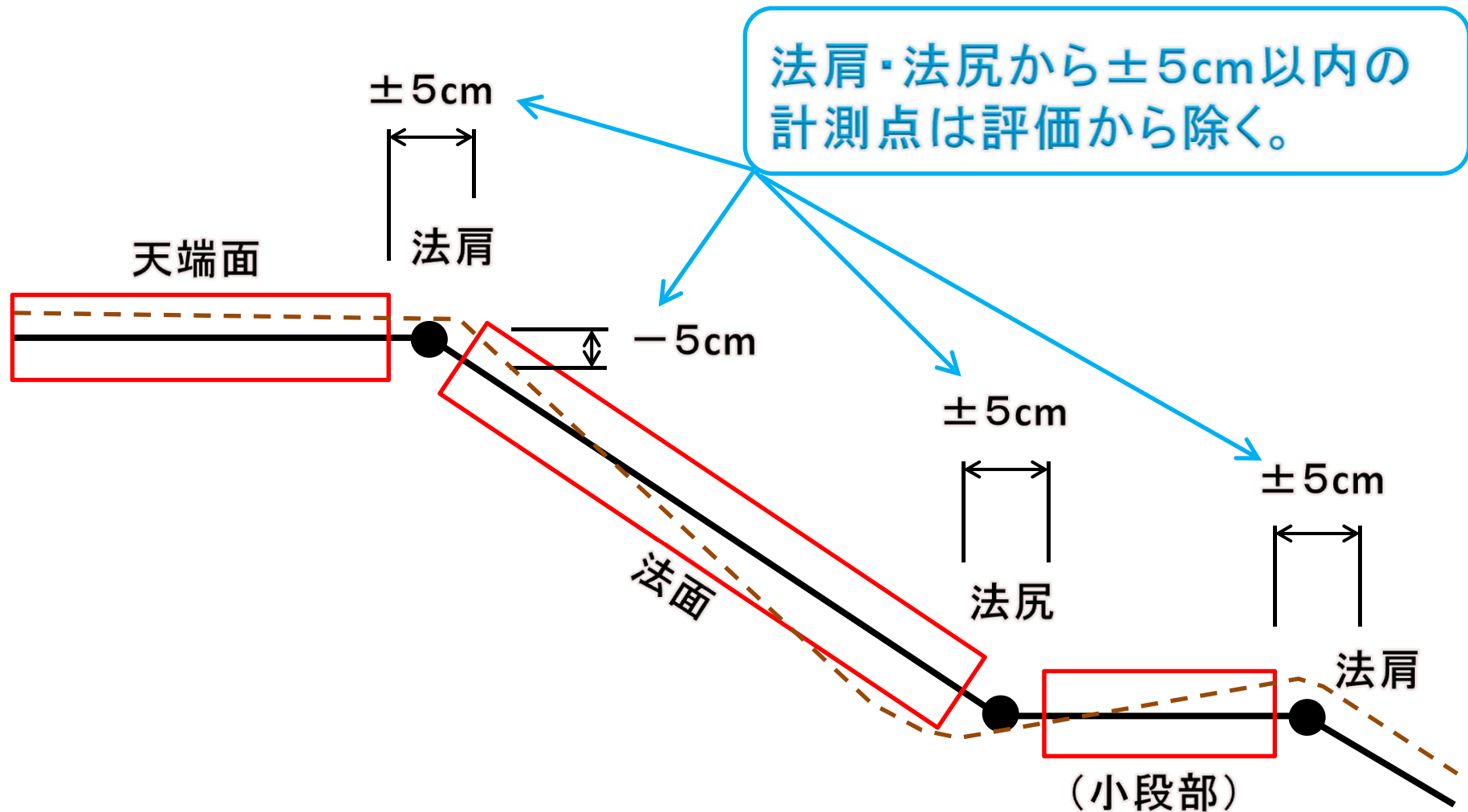


i-Construction

構造物付近の締固めについては、
機械の工夫を行いました。

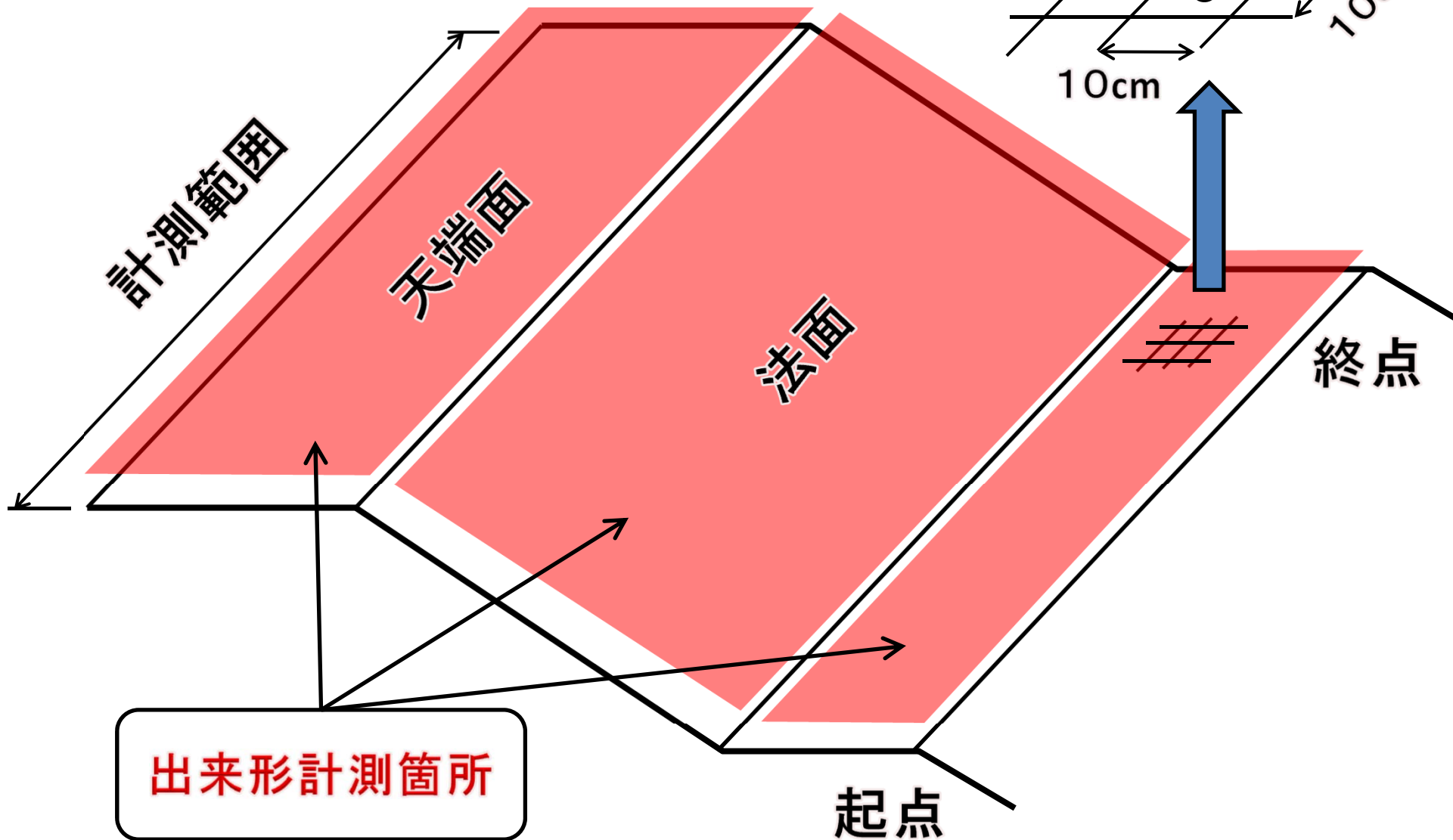
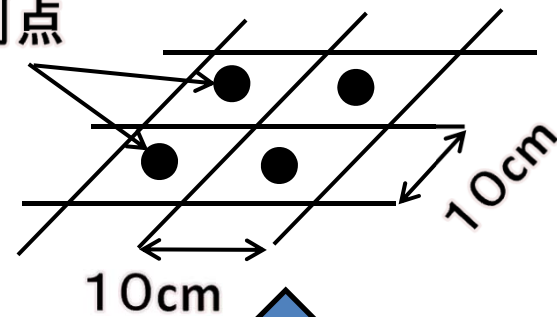


TLS(地上型レーザー scanner)による3次元出来形管理



断面管理から面管理へ

計測点



出来形計測箇所



3次元出来形管理として、**ヒートマップ**による合否判定が明確なため、段階確認及び検査が**スムーズ**に行えました。

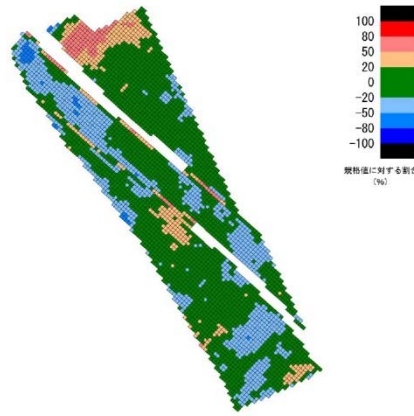
また、出来形結果も規格値 $\pm 50\text{mm}$ に対して、**平均値 -7mm** と出来形寸法精度の**高い結果**となりました。

様式-31-2

出来形管理図表

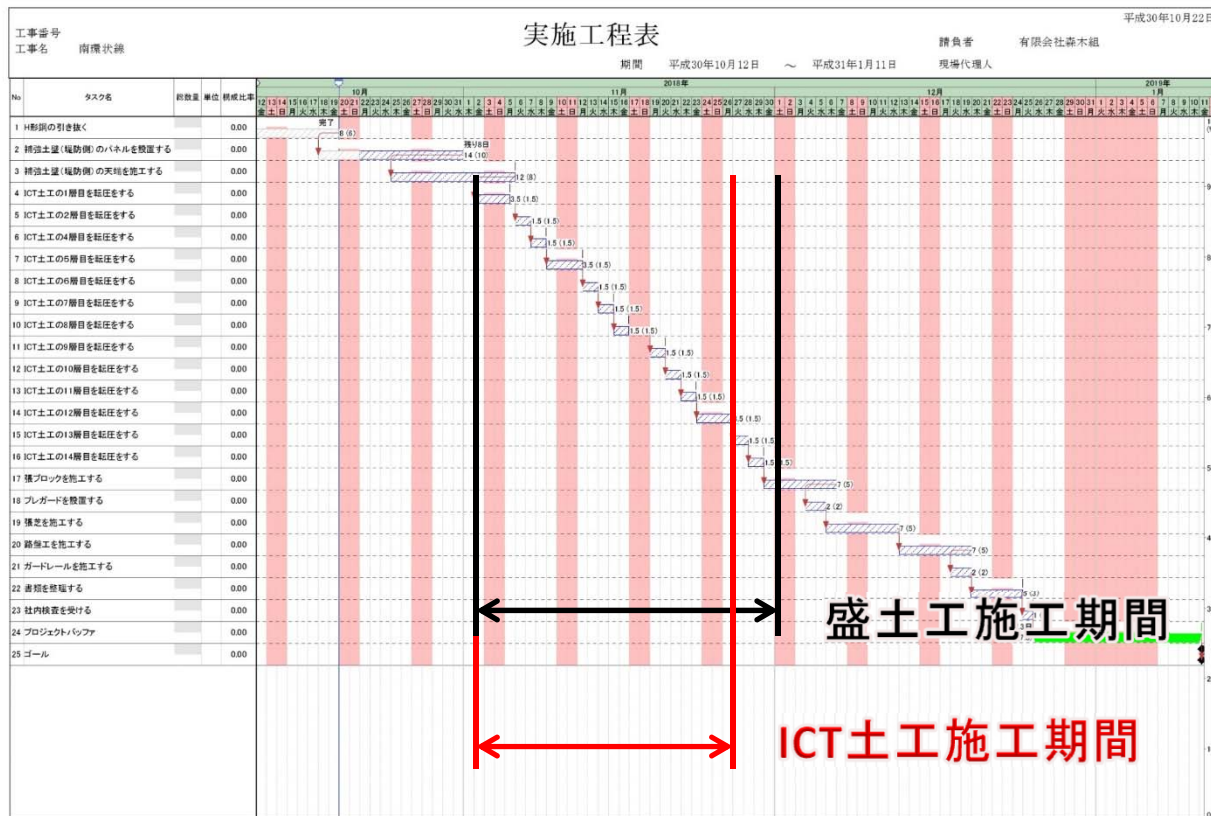
工種 道路土工 測点 NO.18+17.684~NO.23+11.576
種別 盛土工 合否判定結果 合格

測定項目		規格値	判定
天端鉛直許差	平均値	-7 mm	± 50 mm 合格
	最大値(差)	119 mm	+150 mm 合格
	最小値(差)	-117 mm	-150 mm 合格
	データ数	3787	1点/0.49m ² 以上 (3787点以上) 合格
	評価面積	1656.63 m ²	
棄却点数	0	0.3%未満 (11以下) 合格	
天端のばらつき	規格値の $\pm 80\%$ 以内のデータ数	3787	
	規格値の $\pm 50\%$ 以内のデータ数	3626	
計算方法	平均法		



i-Construction

i-Construction



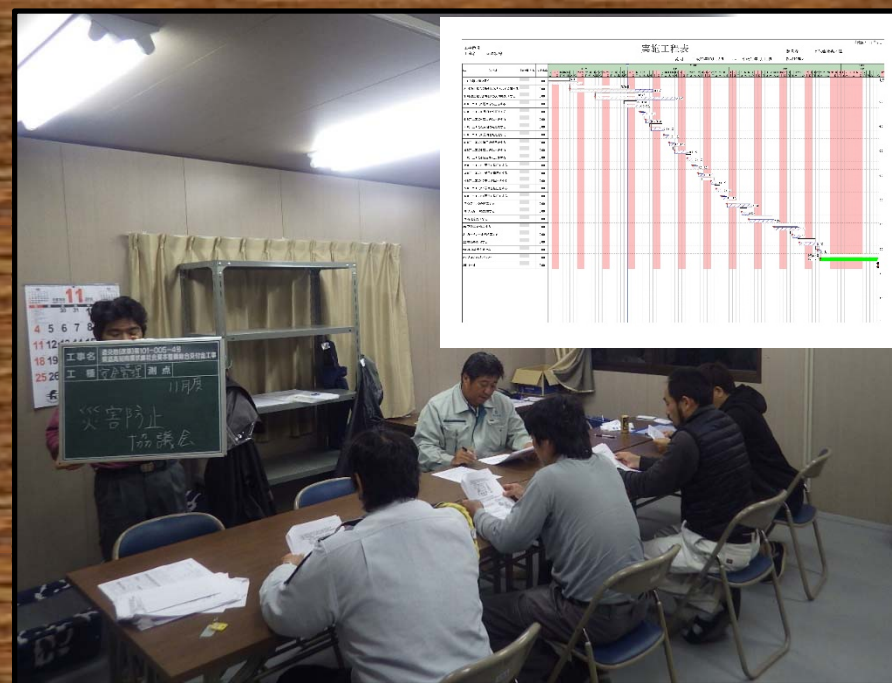
1層当り1.5日が1日で完了！
 $0.5日 \times 14層 = 7日間の工程の短縮$ となりました。

③ 高知県における ICT活用工事の普及



高知県主催の現場見学会を実施しました。

④ 「働き方改革」



週休2日制モデル工事を実施しました。

工事関係者や地元住民の皆様のご協力により、
無事故・無災害で無事に工事を完成させること
ができました。

ご清聴ありがとうございました。

