

# 道交地防安（交安）第401-016-4号 県道土佐伊野線 防災・安全交付金工事



発注者



高知県中央西土木事務所

受注者



有限会社 森木組



# 1. 工事概要

## 工事名称

道交地防安（交安）第401-016-4号

県道土佐伊野線 防災・安全交付金工事

## 発注者

高知県中央西土木事務所

## 工事場所

高知県吾川郡いの町大内

## 工事内容

施工延長 L=93m

軽量盛土工 V=526m<sup>3</sup>

盛土工 V=974m<sup>3</sup>

かご枠工 1.0式

地覆工（PCガードレール基礎） L=52m

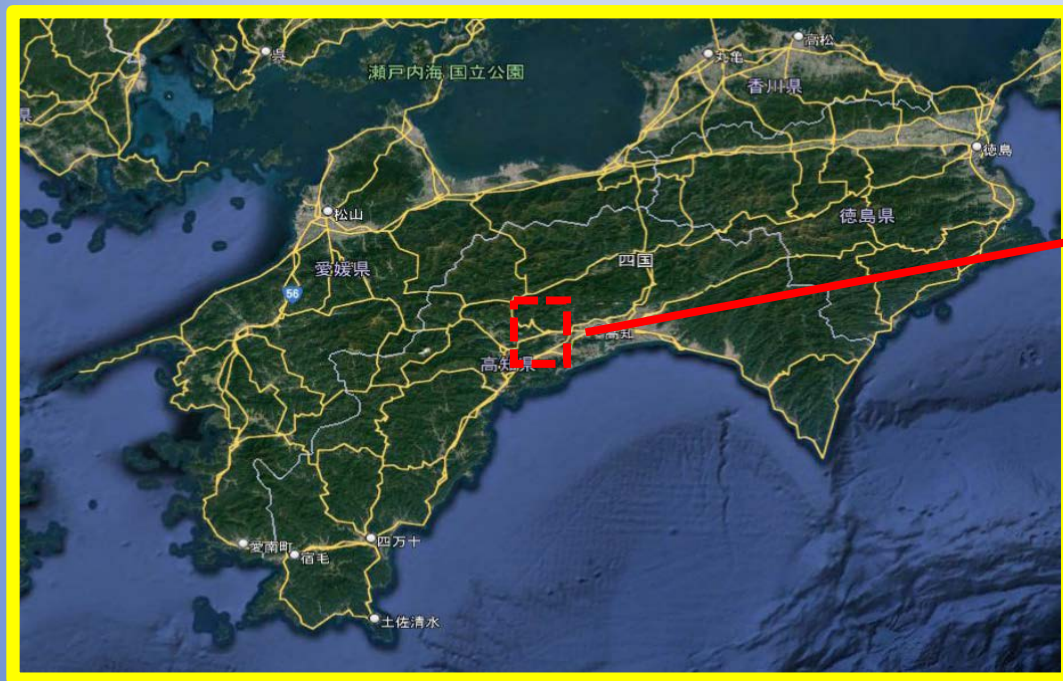
防護柵工（転落防止兼用GP） L=51m

排水構造物工 1.0式





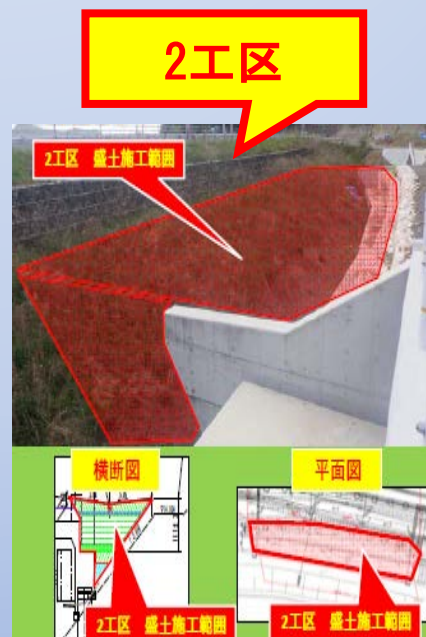
## 2. 施工特性



県道土佐伊野線は、土佐市宇佐を起点とし吾川郡いの町に至る延長14kmの主要県道であり、**一般国道へのアクセスにも利用され大型車両も含め大変交通量が多く通学路としても利用される路線**となっている。当該工事はその県道土佐伊野線の**セパレート区間**（上り通行として仁淀川堤防上を通行、下り通行として堤内低地部を通行）の南端部分の道路改良工事である。当区間は**通学路安全プログラムの要対策箇所**であり、**早急な通学路の安全対策**が求められている。よって、道路改良により歩道の整備を実施し、**通学路の安全を確保**するものである。



## 2. 施工特性



施工内容としては、すでに施工済み鋼製橋梁から民家へのアクセス部分に軽量盛土工他を1工区として施工し、また同じくすでに施工済みのボックスカルバートの堤防側の盛土工他を2工区としたものが主な工種となる。両工区は構造物等が切迫しており全体的に作業ヤードが狭小であった。また、両工区は近接しているものの直接往来ができない状況であり、現況道路へ一度出てから現場に入場しなくてはならない事と、近接工事が多数あったことにより、特に各社の綿密な打合せ及び通行者への配慮が必要であった。そういった事項が本工事の施工特性として挙げられた。

### 3. 当該工事での課題

#### ★課題①

2工区（盛土工他）施工に際し、**狭小な盛土施工場所での出来形・品質・安全を確保した施工方法**が課題。

#### ★課題②

500m四方内に5つの施工業者が密接する中での、**近接工事との連携及び周辺住民、また通行者への配慮**が課題。

#### ★課題③

施工箇所周辺に点在する、**民家・商業施設への配慮及び労働環境の改善**が課題。

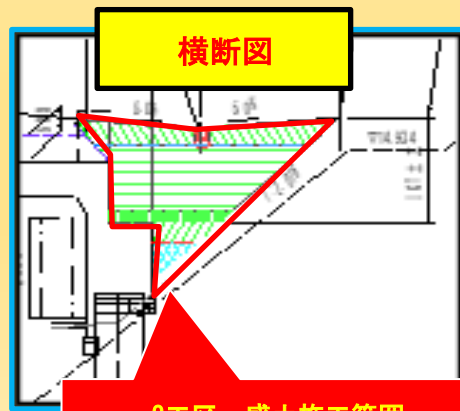
#### ★課題④

1工区（軽量盛土工他）に於ける、**南北方向に切迫した作業場所への対応と起点側の作業進捗により生じる高低差への対処**が課題。

### 3. 当該工事での課題

#### ★課題①

2工区（盛土工他）施工に際し、**狭小な盛土施工場所での出来形・品質・安全を確保した施工方法**が課題。



・ 盛土箇所において、仁淀川河川堤防と既設ボックスカルバートとの間が狭く、**使用できる施工機（バックホウ、振動ローラー等）の選定が課題**となった。

・ 必然的に**小型の施工機**を用いての施工を強いられ、それらの条件に合った**【出来形・品質・安全】の課題を網羅した施工方法の選定が課題**となった。



### 3. 当該工事での課題

#### ★課題① に対する対策や取り組み

#### ①-1 狭小地での、四国初！3t級バックホウ使用によるICT施工の実施！

ICT基準点  
の設置



ローカライ  
ゼーション



TLSによる  
起工測量



ICT同時施工



SCレトロフィットキット装着



課題を克服するためにミニバックホウでのICT施工を検討した。ミニバックホウでのICTは四国では前例が無かったが、重機メーカーであるコマツさんとの協議の末、3tクラスミニバックホウにSCレトロフィットキットを装着する事で、3次元マシンガイダンス (MG) の施工を実現した。これにより、狭小な箇所での重機による盛土材の敷均し及び搭乗式の振動ローラーでの転圧作業の同時施工を可能にした。

### 3. 当該工事での課題

#### ★課題①-1 に対する効果



- ・ 現場の課題であった**狭小地でのICT施工**が行えた。



- ・ 四国での実績をつくり、以後の**小規模ICT土工の先駆け**を創る事ができた。



- ・ 通常17日要した工程を、9日で実施でき、**8日間の工程短縮**が実現できた。



- ・ 重機周りでは2名必要だった作業員、丁張設置や測量等に係る人員で1名、**1日辺り計3名の人員削減**に成功。



- ・ 通常  $17日 \times 6人 = 102人$
- ・ 実施  $9日 \times 3人 = 27人$       ※75人の人員削減に成功！



# 3. 当該工事での課題

## ★課題① に対する対策や取り組み

### ①-2 内製化チャレンジへの挑戦！

まずは、内製化チャレンジ型を試してみませんか？ ①

高知県独自制度として、令和2年3月にICT活用工事（ICT施工）の施工業者登録の1つとして、「内製化チャレンジ型」を創設しています。 ※ ICT活用工事の制度詳細は裏面にあり ※

【 ICT活用工事の人員削減効果の一例 】

ICT活用工事 概要	配工 測量	3D 設計	施工	出来形 管理	出来形 検査	電子 納品	合計
従来方法	3	5	3	6	4	6	27
ICT施工	2	5	2	4	2	4	19
削減効果	-1	0	-1	-2	-2	-2	-8

「内製化チャレンジ型」でICT活用工事を始めよう！  
「よってめいど分かるわい！」

特典のあるときに  
↑スキルアップ？  
↑ノウハウ積んで  
↑ステップアップ！

【 未経験の不安 と 体験後の実感 】

PC・デジタル・CADも最初は不安だった  
慣れた後に手放すことが本意に可能？

	未経験の不安	体験後の実感
施工規模	小規模では採算性が合わない	従来方法に比べると合わない
初期投資	初期費用の負担が大きい	初期投資はソフトの1万の範囲で開始
技術者	技術者の育成が難しい	1回の経験でそこそこ慣れる

【 ICT活用工事の特典 】

①測量及びデータ作成費用  
3次元起工測量及び3次元設計データの作成に要する費用は、受注者から見積書の提出後、設計費実対上します。  
②成績評定での加点  
ICT活用工事を実施した場合は、「数量工夫」項目で8.0点加点されます。

（問合せ先）  
高知県 土木部 建設管理課 設計基準課担当  
E-Mail: 170031@pref.hokkaido.jp  
TEL: 099-923-9129 / FAX: 099-923-9123

まずは、内製化チャレンジ型を試してみませんか？ ②

高知県独自制度として、令和2年3月にICT活用工事（ICT施工）の施工業者登録の1つとして、「内製化チャレンジ型」を創設しています。 ※ ICT活用工事の実績効果は裏面にあり ※

【 ICT活用工事のイメージ図 】

①ドローンによる3次元測量  
②3次元測量データによる設計・施工計画  
③ICT活用現場による施工  
④従来の省力化

ICT施工 測量 設計・施工計画 施工 検査

【 施工業者登録と内製化チャレンジ型の違い 】

高知県独自制度は、従来のICT活用工事とは異なり、ICT活用工事の導入が容易です。

【 発注者の感想 】

「発注者側」  
従来の方法と比べて改善効果があり、工期短縮に繋がりました。

【 ICT活用工事の実績件数 】

年度	ICT 活用工事	ICT 活用工事	合計
H25年度～H26年度	23	5	28

（問合せ先）  
高知県 土木部 建設管理課 設計基準課担当  
E-Mail: 170031@pref.hokkaido.jp  
TEL: 099-923-9129 / FAX: 099-923-9123

高知県の建設業デジタル化への肝は、**ICT技術の導入**に於ける**他業者への外注を減らし自社にて情報化施工を遂行**していくことが課題であると考え、高知県独自の制度である、**内製化チャレンジ型**に挑戦した。**3次元起工測量**に始まり、**3次元データの納品**まで、メーカーの補助は受けつつも**自社にて行いICT活用工事の促進**を図った。また、**ICT助成金制度の活用**により、**TLS（地上型レーザーキャナ）**及び**杭ナビシヨベル・点群解析ソフト類**を購入、加えて、**ICT仕様新型バックハウ（0.45m<sup>3</sup>・0.70m<sup>3</sup>）**も購入し、**ICT活用工事の内製化**を図った。

# 3. 当該工事での課題

## ★課題①-2 に対する効果



- 一連のICT施工を自社にて行えたことで**経験及び実績**ができ、  
これからの**ICT施工への基盤**が確保できた。



- 実際の施工とICT社内教育を通じ**ICT活用工事の内製化**が図れ、  
**生産性の向上**につながった。

① 3次元起工測量



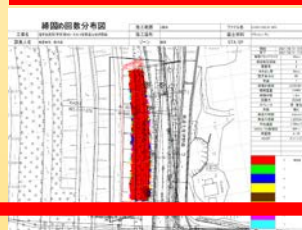
② 3次元設計データ



③ ICT建機による  
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



ICT社内教育の充実化





# 3. 当該工事での課題

## ★課題① に対する対策や取り組み

### ①-3 ICT仕様新型バックホウを補助機として用いた安全作業の効率化！

ペイロード（過積載防止機能）



E-フェンス（衝突防止機能）



ICT施工の実施に伴い、補助機械としてICT仕様新型バックホウを使用した。その新機能としてペイロード機能（過積載防止）とE-フェンス（衝突防止）があるが、まずペイロードでは、土砂積込の際のバケット容量をバックホウにて計測し、積込不足及び過積載を防止し積込作業効率の向上を図った。E-フェンスでは、「高さ」「深さ」「前方」「干渉防止」「旋回」の作業範囲を制限し、制限範囲に近づく自動停止する機能を用いて安全性の向上を図った。以上のような作業環境を良くするための工夫を凝らし施工を実施した。

# 3. 当該工事での課題

## ★課題①-3 に対する効果



- ・ 土砂積込及び投入作業が迅速に行え、安全性が向上した。



- ・ 安全作業の効率化により、作業性の向上にも繋がった。

- ・ ペイロードによる積込作業の効率化の実現



- ・ E-フェンスによる衝突及び干渉防止



- ・ 安全性の向上及び作業効率アップにより工期短縮・無事故無災害の実現！





# 3. 当該工事での課題

## ★課題① に対する対策や取り組み

### ①-4 転圧システム搭載振動ローラーでの締固め管理！

試験盛土実施



含水比測定



転圧システム搭載振動ローラー【2.5 t 級】



遠隔モニタリング



ICT盛土工の締固め管理に際し、事前に**試験盛土**を実施し**転圧回数**の決定を行った。その後、盛土材の最適含水比を求め、施工含水比を測定しながら**転圧システム**搭載の**振動ローラー2.5 t クラス**を用いて締固めの管理を行った。オペレーターが**車載のパソコン画面**で締固め回数をリアルタイムに確認できるため、**転圧不足解消**、**人為的ミス減少**、**作業員熟練度**に関係なく盛土全面の**転圧回数**の把握を画一的に行える等の効果が期待できた。また、その様子を離れた現場事務所でも**モニター画面**にて確認でき、**現場での確認と事務所での確認**による**多面的な管理**を行った。

# 3. 当該工事での課題

## ★課題①-4 に対する効果

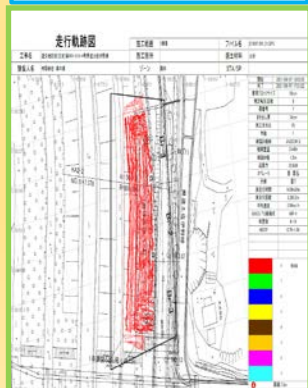


- ・ 施工中の転圧回数の確認にくわえ、**走行軌跡図**及び**締固め回数分布図**の確認を行い、**均一で良好な締固め管理**ができた。

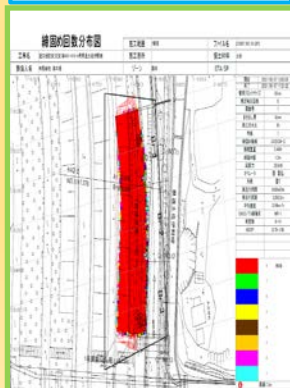


- ・ 盛土材最適含水比5.8%~13.3%に対して**平均9.4%**（**全数規格値内**）を確保。

走行軌跡図



締固め回数分布図



施工含水比測定表

項目	クッション層 (1-2層)				両端流土				
	規格値	実測含水比	計算式	値・%	規格値	実測含水比	計算式	値・%	
900E01	2.0%~10.0%	5.7	%	21.471-100	満	5.4%~15.3%	9.4	%	31.001-100
900E02	2.0%~10.0%	4.3	%	21.471-100	満				
900E03	2.0%~10.0%	6.3	%	21.471-100	満				
900E04	2.0%~10.0%	3.1	%	21.471-100	満				
900E05						5.0%~15.3%	10.1	%	31.011-100
900E06						5.0%~15.3%	6.1	%	31.001-100
900E07									
900E08									
900E09									
900E10									
900E11									
900E12									
900E13									
900E14									



※高品質の締固め管理の実現。



### 3. 当該工事での課題

#### ★課題① に対する対策や取り組み

①-5 出来形管理の精度を高めるための工夫・丁寧施工の工夫（TS及び杭ナビショベルを用いた測量・施工）

TSによる計測



杭ナビショベルによる計測



ICT盛土工の作業に並行し、TS（トータルステーション）及び杭ナビショベル（TSを用いたマシンガイダンスバックホウ）による測量及び位置確認を補助技術員等により行い、3tクラスバックホウでの衛星測位（ネットワーク型RTK-GNSS）で計測した値を再確認した。これらの丁寧施工の工夫より、衛星測位により生じる誤差を最小限にとどめ、出来形管理の精度を高める工夫を行った。

# 3. 当該工事での課題

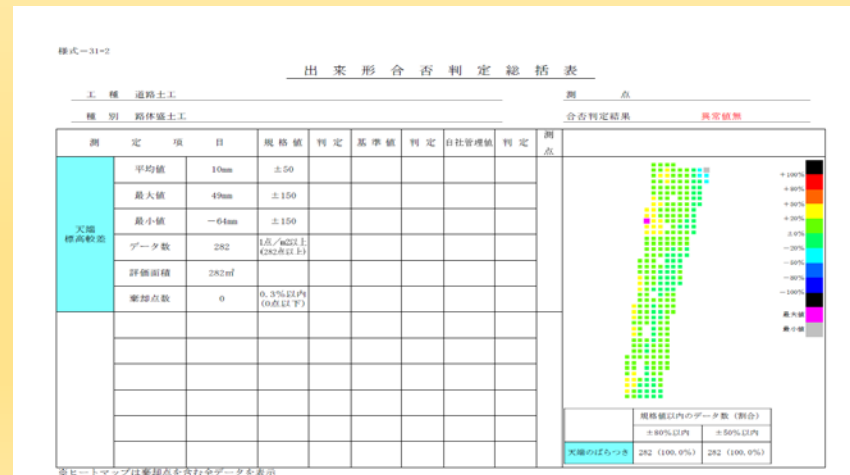
## ★課題①-5 に対する効果



- 衛星測位（ネットワーク型RTK-GNSS）を主とした施工に、トータルステーション+杭ナビショベルを用いた**三方からの位置確認**での**測量誤差の最小化の実現**。



- 出来形管理にて、**平均値20%、最大値32.6%、最小値42.6%**と**社内規格値50%**を網羅した、**高精度の出来形管理が行えた**。



出来形管理合否判定総括表（ヒートマップ）

### 3. 当該工事での課題

#### ★課題②

500m四方内に5つの施工業者が密接する中での、近接工事との連携及び周辺住民、また通行者への配慮が課題。



- ・ 2工区出入口付近にて熊谷・大豊JVの国交省工事。

- ・ 1工区出入口付近にて株山神が県工事。

- ・ 1工区出入口北側にて(有)尾崎建設興業が県工事。

- ・ 全工事区間を通る交通路にて福留開発株が国交省の残土運搬工事。

上記の近接業者間の協議会を通じての綿密な打合せ及び周辺への配慮が課題となった。



### 3. 当該工事での課題

#### ★課題② に対する対策や取り組み

② 現場環境の地域への調和・ボランティアの実施（自社での地域清掃活動+協議会主導の清掃活動の実施）

周辺近接工事位置図



- 有森木組
- 熊谷・大豊JV
- 有尾崎建設興業
- 福留開発(株)
- 株山神

近接協議会開催



自社での清掃



協議会主導の清掃



当該施工箇所において、近接工事が密集していたこともあり、現場周辺への環境の配慮及び地域への調和は重要であると考えられた。周辺通行への安全確保はもちろんのこと、自社での清掃活動及び協議会主導の清掃活動を通じ、ボランティアの実施はもとより、現場環境の地域への調和を図った。毎月半ば頃に自社の現場全員により現場周辺のゴミ拾い及び除草作業を行い、月末には協議会主導の各社5名程度の人員により、道路面の小石等の掃き掃除、路面のチェック、周辺の美化活動を行った。

# 3. 当該工事での課題

## ★課題② に対する効果



- ・ ゴミ拾い実施により、毎月土のう3袋程度のゴミを集積、**周辺の美観衛生の向上**に貢献できた。



- ・ 路面の小石等の除去により、**自転車の転倒を防止し、小石飛散等による通行者への実害を無く**した。



- ・ 除草作業の実施により、**歩道通行者の視野が開けると共に幅員が確保**できた。

・ 以上の事から、**現場環境の地域への調和及び通行者の安全性の確保**ができた。



### 3. 当該工事での課題

#### ★課題③

施工箇所周辺に点在する、民家・商業施設等への配慮及び労働環境の改善が課題。



・ 施工箇所及び工事車両出入口周辺に点在する、民家・商業施設・公共施設・神社等への配慮が課題。

・ 昨今の建設業界が抱える人手不足及び少子高齢化は深刻化している。業界挙げての働き方改革を推し進めるなかで、本現場でも作業員等の労働環境の改善は課題であった。





# 3. 当該工事での課題

## ★課題③ に対する対策や取り組み

③ 週休2日制の導入等に於ける周辺環境への配慮及び労働環境改善の工夫。

週休2日制の導入



AEDの設置



新型コロナ感染症対策



熱中症対策



偏光グラスの支給



施工箇所周辺には、民家及び商業施設が点在しており、週休2日制の導入により自社の労働環境の改善は基より、土日に現場閉所することで、騒音の軽減、工事車両の往来の減少等、周辺環境への配慮も行った。また現場事務所にAEDを設置、地区長にお願いし周辺住民への周知を行い、不測の事態に備えた。工事全般に於いて新型コロナ感染症対策、夏期に於いて熱中症対策等も行くと共に、軽量盛土施工時の発泡スチロールに太陽光が反射して起こる視野の低減及び目の損傷を防ぐため、偏光グラスを作業員に支給し、労働環境の改善に努めた。

# 3. 当該工事での課題

## ★課題③ に対する効果

### 〈週休2日制モデル工事〉



閉所日数 ÷ 対象期間 = 現場閉所率

(夏期休暇3日を除く)

64日 ÷ 202日 = 31.6%

4週8休達成！

4週8休 (28.5%以上)

### 〈AEDの設置〉



- ・ 実際使用する事は無かったが、地元の方に**感謝の言葉**をいただき**工事への理解**を得られた。

### 〈新型コロナ感染症対策〉



- ・ 工事期間中の**感染者及び濃厚接触者 0人！**

### 〈熱中症対策〉



- ・ 工事期間中の**熱中症発症者 0人！**

### 〈偏光ガラスの支給〉



- ・ 工事期間中の**目の損傷者 0人！作業効率アップ！**

※以上の事により、周辺環境への配慮及び労働環境の改善に繋がった。

### 3. 当該工事での課題

#### ★課題④

1工区（軽量盛土工他）に於ける南北方向に切迫した作業場所への対応と起点側の作業進捗により生じる高低差への対処が課題。



・1工区の作業ヤードに於いては非常に狭小であり、工事関係車両同士の往来が困難であった事や、労働者の作業スペースの確保が課題となった。

・軽量盛土工の施工が進むにつれ、起点側部分に高低差が生じていくことで、資機材搬入及び重機の乗り入れが困難になっていく状況であった。そういった問題を解決することが課題であった。



### 3. 当該工事での課題

#### ★課題④ に対する対策や取り組み

##### ④-1 南北に切迫した作業ヤードに於いての作業環境の改善。



当施工箇所の1工区は工種が多様であり、施工ヤードに関しては南に大元神社、北に落差7m程度ある擁壁（7m下に河川）に挟まれた大変狭小な箇所であり、そういった作業環境での安全施設や仮設備への配慮や工夫が課題であった。北側にはブラケット足場を既設擁壁を利用し、壁面にアンカー（強度計算済み）を使用して設置し、南側大元神社側は事前に発注者及び神社管理者・地域住民との協議を重ね、伐開範囲を拡大をすることで対応した。

### 3. 当該工事での課題

#### ★課題④-1 に対する効果



- 【北側】 壁面にブ ラケット足場設置→作業幅1.2mを確保。



- 【南側】 伐開範囲の拡大→約1.5mの拡大。

※伐開範囲の拡大は、**神社管理者及び地域住民の意向**でもあり、**双方に利点**が生じた。



### 3. 当該工事での課題

#### ★課題④ に対する対策や取り組み

#### ④-2 1工区の作業進捗により生じる高低差への対応



前述にも述べた1工区の起点側付近に於いては、**工事進捗に伴い高低差が生じ、工事車両等の乗り入れができなくなっていくという状況であり、そういった**施工条件の変化への対応**が課題であった。**現場への**進入は起点側からのアクセス**しかなく幅員も3.3m程度と狭小であったが、大型土のうと敷鉄板を併用し、幅員3.3mを確保しつつ、**起点側の高低差に対応し重機及び資機材進入路を確保した。**

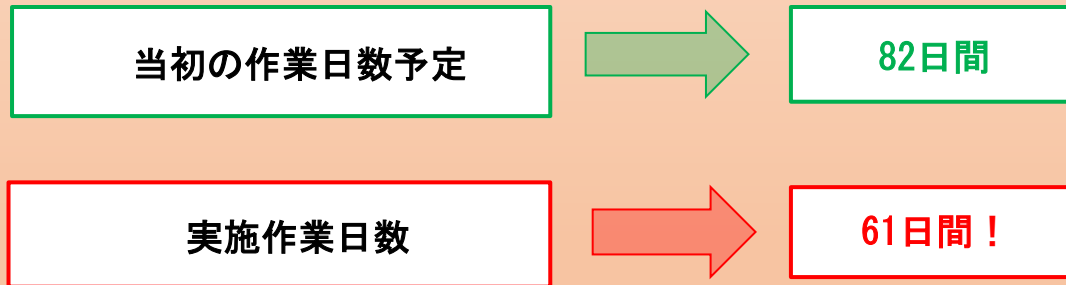


### 3. 当該工事での課題

#### ★課題④-2 に対する効果

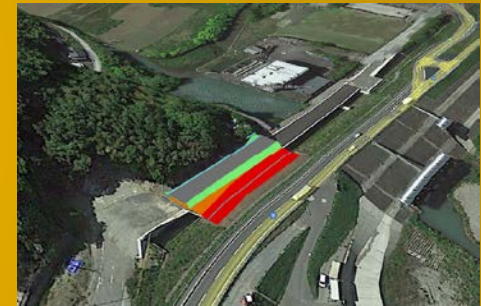
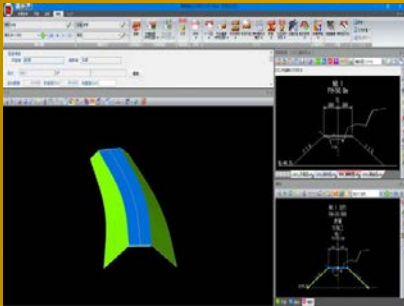
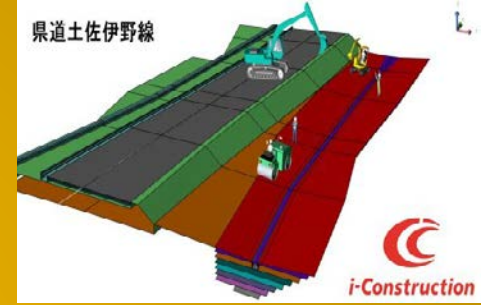


- ・ 仮設進入路を現場進捗により、多段的に設置。当初見込まれたクレーン等を使っての資機材の運搬作業に対して、大幅な工程短縮が実現できた。



21日の工程短縮の実現!

## 4. その他の取り組み



弊社、女性職員の積極的なICT技術への取り組みやICT研修会を多数開催し、すでに到来している情報化社会の一員として、日々活動に励んでいます。





本施工を振り返り、工事期間中は慌ただしくもありましたが、無事故・無災害で工事を終えることができました。本工事に係っていただいたすべての方に感謝の意を表します。  
今後も誠心誠意、高知県の発展のために努めて参ります。



An aerial photograph showing a wide river valley. A large dam is visible in the lower center, with a road running alongside it. To the left, there is a residential area with houses and green fields. The river flows from the top right towards the bottom left, with a large sandy area in the middle. The background shows rolling green hills and a town in the distance.

**ご清聴、ありがとうございました。**