

【番号17】

工事名	北海道横断自動車道 釧路市 湯波内改良工事
発注者	釧路開発建設部 釧路道路事務所
工期	令和元年5月11日 ～ 令和2年1月22日
発注者	東星渡部建設（株）
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
本工事では、道路土工のうち本線に接する切土法面約1.2万m³の掘削及び約3千m²の法面整形工をUAV測量及びMCバックホウ施工など従来施工と比べ高精度、かつ省力化にも繋がるICT技術活用により施工した。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
UAV測量により、ICT施工に必要な3次元設計データ作成及び施工後の出来形管理にも活用することで、出来形管理の効率化や品質向上を図った。 また同データ活用によるMCバックホウ施工では、従来施工において必要だった丁張り設置や重機合図作業が不要となることでの省力化やオペレータ重機操作に比べて作業スピード向上や施工出来形均一化など、土工に適切な時期内に安定した作業実施となった。	

北海道横断自動車道 湯波内改良工事での事例

本工事では本線部に接する最下段法面施工のうち、掘削工及び法面整形（切土部）においてICT施工により工事実施した。施工の流れとしては、ICT施工に必要な三次元点群データ取得するためのUAV測量に関する作業計画、空撮から三次元設計データ作成後、GNSS移動局を搭載した建設機械へのデータ入力しマシンコントロール（MC）により施工した。

また、施工後もUAV空中写真測量を用いた出来形管理することで現地施工から出来形管理までの一連作業を省力化に努めながら品質向上が図られた。

◎工事概要

道路土工 UAV測量 : UAV撮影、三次元形状復元及びデータファイル作成
 掘削工 : V=54, 600㎡、掘削工（ICT）: V=11, 600㎡
 路体盛土 : V=19, 300㎡、法面整形: A=9, 360㎡
 法面整形工: 法面整形: A=9, 360㎡、
 法面整形（切土部・ICT）: A=2, 700㎡
 地盤改良工、法面工、擁壁工、加バート工、排水構造物工等

QUAV測量

- ・主な作業フロー
 - ①作業計画（現地状況を勘案した各作業のキャリブレーションなど）
 - ②UAV撮影（三次元形状復元用の空撮⇒精度確認試験を行いながら）
 - ③三次元形状復元（空撮写真により地形・地物の三次元形状を復元）
 - ④三次元点群データファイル作成



本工事測量で使用したUAV



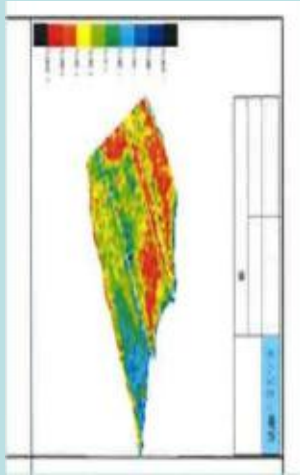
本工事測量で使用したUAV

○掘削工及び法面整形

- ・主な作業フロー
 - ①事前作業（電波障害などの事前調査、三次元設計データ入力など）
 - ②キャリブレーション（設計データと各種センサーの差分調整等）
 - ③現地施工（事前作業により準備したICT重機による最少名施工）
 - ④出来形管理（三次元設計と出来形評価用データの乖離等確認）



本工事で使用したICT重機



出来形管理図表

◆省力化及び品質向上となった要因

- ・起工測量をUAV測量することにより従来のTS測量に比べ作業員数縮減。
- ・ICT重機へのデータ入力により施工を行うことで、従来までの重機オペレーターの経験値に基づく施工に比べ、オペレーター熟練度等による出来形の不均一が抑制され均質で高品質な出来形となる
- ・本工種に関係する作業員等縮減により現場安全管理も向上する。

【番号18】

工事名	一般国道44号 根室市 川口改良工事
発注者	釧路開発建設部 根室道路事務所
工期	令和1年10月2日 ～ 令和2年3月27日
発注者	小針土建（株）
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
一般的に小規模工事では施工量が少ないため、ICT建機や設備等のコスト面においてICT施工は向かないとされているが、ノウハウや設備も十分に整った環境であれば、小規模土工においてもICT施工が有効であると考えられるため、ICT施工による土工を実施した。 なお、当工事においては「ICTの全面的な活用」を検証すべく、一切丁張を設置せず施工した。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
丁張り設置や、人力による法面整形などの作業が減ったことにより、作業員による人力作業が約50%削減されており、昨今の「人手不足」においてはかなり有効であると考えられる。 また、小規模土工の重機作業における、補助作業の減少は人手不足解消に有効であるとともに、安全性の向上にも有効である。	

「一般国道44号根室市川口改良工事」での事例

一般的に小規模工事では施工量が少なかったため、ICT建機や設備等のコスト面においてICT施工は向かないとされているが、ノウハウや設備も十分に整った環境であれば、小規模土工においてもICT施工が有効であると考えられるため、ICT施工による土工を実施した。

なお、当工事においては「ICTの全面的な活用」を検証すべく、一切丁張を設置せず施工した。

◆工事概要

道路土工	掘削：V=2,100m ³ 、路体盛土：V=1,070m ³ 、 路床盛土：V=3,090m ³
法面工	張芝：A=20m ²
排水構築物工	路床排水 L=666m
舗装工	凍上抑制層：A=7,548m ² 、下層路盤：A=8,041m ²
防雪柵工	L=45m

◎工期短縮

通常施工（過去実績）とICT施工では約20%の工期短縮となった。

◆短縮となった要因

- ①丁張設置に掛かる時間がない。
- ②仕上げ時（路床面や法面）の計測作業がない。
- ③丁張がないことで障害がなく施工効率が向上。



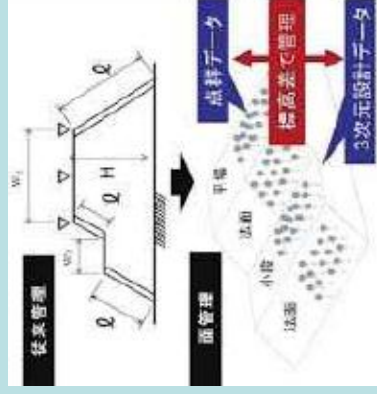
従来作業の計測作業(左)と丁張の障害(右)の様子

◎品質向上

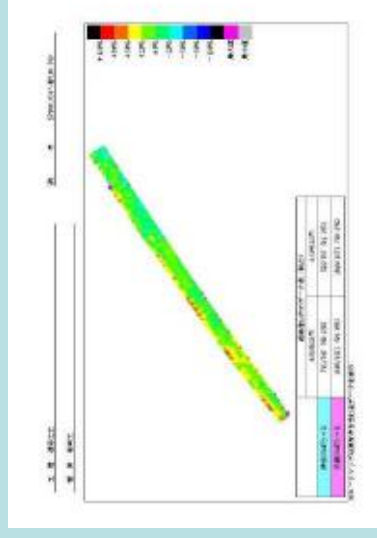
面管理をすることで、従来管理より品質が向上した。

◎出来形精度

路床：±0mm～-23mm
 （規格値：標高較差（平均値）±50 ※従来±50）
 凍上抑制層：-8mm～+11mm
 （規格値：基準高（測定値の平均）-15～+50 ※従来は基準高の管理なし）
 下層路盤：-6mm～+24mm
 （規格値：基準高（測定値の平均）-15～+50 ※従来±50）
 ※凍上抑制層においては、下層路盤の出来形管理基準を引用した。



管理イメージ



ヒートマップ

「一般国道44号根室市川口改良工事」での事例

◎作業環境の安全性向上

補助作業員が減少したことと重機との接触災害の心配もなく安全性が向上した。

また、周囲に作業者がいないことで重機オペレーターのストレス軽減効果もある。



従来施工(左)とICT施工(右)の手元作業員の違い

◎施工性(小規模土工へのICT土工の活用)

以前よりICT土工を行っている業者であれば、ICT土工のノウハウや設備が充実しているため迅速な対応が可能である。

今後、ICT施工が一般的になって行けば、小規模土工においてもICT施工が有用であると思われる。

3次元設計データを活用し、ICT建機には仕上げ作業に重点をおき、従来建機にはワンマン測量を併用。小規模土工での有効性を実証した。



従来建機とワンマン観測による仕上げ前段階作業(左)とICT建機での仕上げ作業(右)



作業の様子

丁張り設置や、人力による法面整形などの作業が減ったことで、作業員による人力作業が約50%削減され、昨今の「人手不足」においてはかなり有効であると考えられる。

また、小規模土工の重機作業における、補助作業の減少は人手不足解消に有効であるとともに、接触事故の心配が無く安全性の向上にも有効である。

コスト面においては従来施工に比べ有利とは言えないが、本工事では、冬季にかかる施工であるにもかかわらず4週8休が確保され、かつ工期が約20%短縮されていることからコストの問題は十分補うことができ、今後ICT施工が普及して行けば、コストは改善されて行くと思われる、不向きとされていた小規模土工でも十分に有効性が確認され先進性があると言える。

【番号19】

工事名	釧路港新西防波堤建設工事
発注者	釧路開発建設部 釧路港湾事務所
工期	平成31年3月27日 ～ 令和2年2月25日
発注者	濱谷・山田・真壁経常JV
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
本工事は釧路港新西防波堤 F 2 部の基礎工80m、本体工80mの施工を行うものである。施工エリアが陸側に近く、潮流も早いことから、床堀、ケーソン据付、ブロック据付等の海上作業については迅速な作業が必須である。効率的な作業を行うためには、作業船舶の位置決め、現場状況の確認が重要な課題であった。 中でも、捨石マウンドの均しについては上述の現場条件（ケーソン、ブロックの早期据付）から早々に仕上げる必要があった。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
・ケーソンやブロックの据付は、作業船舶を早々にセットし、自動追尾型トータルステーションを使用することで、据付精度の向上に繋がった。また、測量時の作業人員についても上記ICT技術の採用で1名での誘導が可能となった。 ・捨石マウンド本均しについては、機械式均しを採用することで、水中部での安全性の向上と、大幅な工期短縮に繋がり、生産性に寄与することが出来た。	

■ 釧路港新西防波堤建設工事での事例

本工事は釧路港新西防波堤 F 2 部の基礎工 80m、本体工 80m の施工を行うものである。ケーソンやブロックの据付に使用する作業船舶の位置決めには、GNSS による作業船位置誘導管理システムと自動追尾型トータルステーションを使用した。これにより、作業船舶の位置や作業位置をモニター上に表示出来、据付時の作業にかかる人員の削減と据付精度を向上することが出来た。

捨石マウンド本均しについては、自動追尾型トータルステーションにより確認しながら機械式均しを採用することで、水中部の安全性の向上と、大幅な工期短縮に繋がりと、生産性に寄与することが出来た。

◎ 工事概要

防波堤（新西）

基礎工 捨石本均し（ICT施工） A=2, 136m²

本体工 ケーソン据付（ICT施工） n=4 函

被覆・根固工 方塊据付（ICT施工） n=74 個

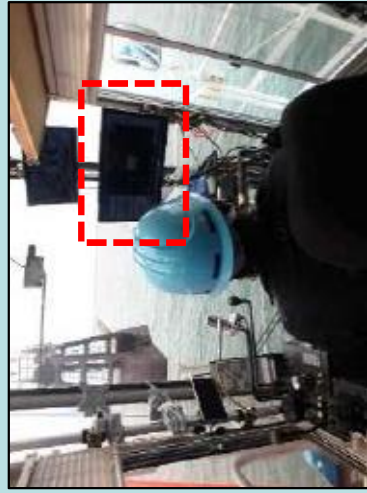
被覆ブロック据付（ICT施工） n=554 個

構造物撤去工 1 式

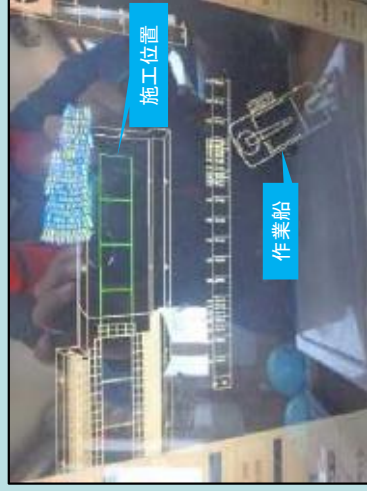
○ 作業船位置確定

・ 主な作業フロー

- ① GNSS データを押船操作室、及びクレーン操作室の PCI に取り込む
- ② モニター表示状況の確認



クレーン操作室モニタ

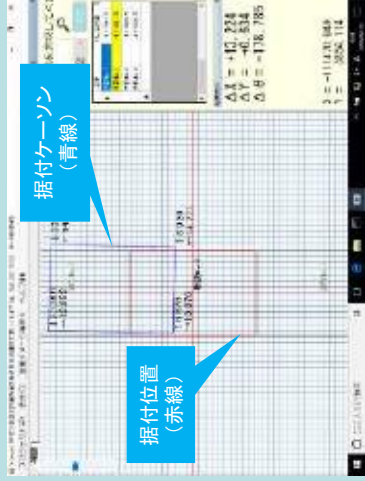


起重機船投錨作業時モニタ

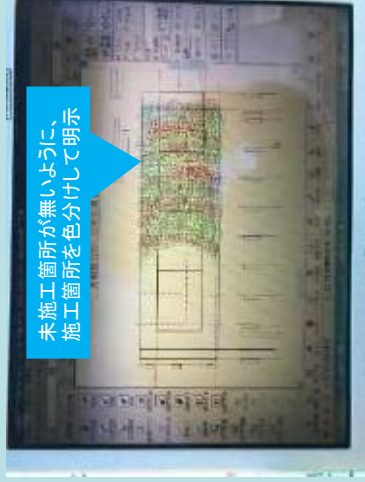
○ 本体工（ケーソン等据付）、基礎工（捨石本均し）

・ 主な作業フロー

- ① 準備工（キャリアブレーションなど）
- ② 作業船位置（GNSS 船体位置誘導管理システムで作業船の位置を確定）
- ③ 現地施工（上記システムを使用した据付作業と施工管理を同時に実施）



ケーソン引き込み時



基礎工出来型モニタ

◆ 省力化及び品質向上となった要因

- ・ この作業船誘導管理システムを使用することで、据付にかかる作業船の位置決めが短縮され効率的となった。
- ・ これまでの捨石均しでは、潜水士による作業であったが、この自動追尾型トータルステーションで管理しながら施工することで、モニターで仕上がり状況を確認することが出来、水中部作業の安全性の向上と工期短縮に繋がった。

【番号20】

工事名	大津漁港-3.5m泊地浚渫その他工事
発注者	釧路開発建設部 釧路港湾事務所
工期	令和1年8月7日 ～ 令和2年3月27日
発注者	萩原建設工業（株）
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
本工事は、大津漁港の-3.5m泊地、-3.5m航路および-3.0m泊地の浚渫を行うとともに、泊地護岸を整備するものである。浚渫工事においては、港奥の波や潮流が比較的穏やかな場所であったが、利用者との協議により冬期施工であったことから結氷による障害があり、また隣接工事との頻繁な調整が発生するなど、工期的には余裕の少ない工事であった。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
浚渫作業において、ICTを搭載したバックホウ浚渫船により施工を行った。バックホウのショベルに搭載された装置により、バケットの姿勢や位置を高精度に計算、モニターに表示し、モニターにはあらかじめ浚渫計画を読み込んでおき、浚渫エリアのガイダンスやバケットの姿勢を確認するとともに、浚渫箇所を記録する。今回のICT施工による生産性向上は下記のとおり。 ・オペレーターは、モニターによる目視確認により3次元で対象物を把握することができることから、業効率が向上した。また、過掘削が減少し、品質が向上した。 ・GPSにより施工箇所を特定するため、ボンデン設置による区域明示が不用となった。 ・レッド測量作業が不用となり、効率かつ安全に施工することができた。	

■大津漁港-3.5m泊地浚渫その他工事での事例

本工事は、大津漁港の-3.5m泊地、-3.5m航路および-3.0m泊地の浚渫を行うとともに、泊地護岸を整備するものである。浚渫工事においては、港奥の波や潮流が比較的穏やかな場所であったが、利用者との協議により冬期施工であったことから結氷による障害があり、また隣接工事との頻繁な調整が発生するなど、工期的には余裕の少ない工事であった。このため、ICTによる深淺測量や浚渫を行うことにより、効率かつ安全な施工がなされ、品質の向上が図られた。

◎工事概要

深淺測量：マルチビーム測深（ICT）

-3.5m泊地：浚渫工V=0, 517m³（ICT）、土捨工V=9, 517m³、床掘工（ICT）V=1, 424m³、土捨工V=1, 424m³

-3.5m航路：浚渫工V=6, 068m³（ICT）、土捨工V=6, 068m³、

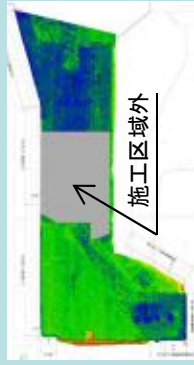
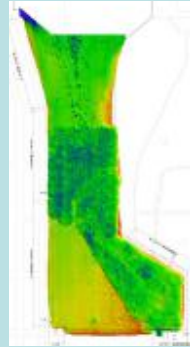
-3.0m泊地：浚渫工V=14, 610m³（ICT）、土捨工V=14, 610m³、床掘工（ICT）V=1, 111m³、土捨工V=1, 111m³

泊地護岸：本体工93m、上部工176m、路盤工181m

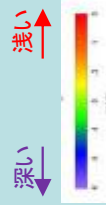
○マルチビーム測量

主な作業フロー

- ①事前作業（測線間隔設定、艀装、GNSS精度確認、吃水確認）
- ②測深（マルチビーム測深機により海底地形データを取得）
- ③3次元形状復元（データ解析、海底地形の3次元形状を復元）
- ④3次元点群データファイル作成



凡例



○ICT搭載バックホウ浚渫

主な作業フロー

- ①事前作業（浚渫計画の設定）
- ②ギャリブレーション（バケット先端位置と各種センサーとの調整）
- ③現地施工（バケット位置と目標浚渫位置をリアルタイムで可視化）
- ④施工管理（施工箇所、掘削不足、過掘削の確認）



◆効率化及び品質向上となった要因

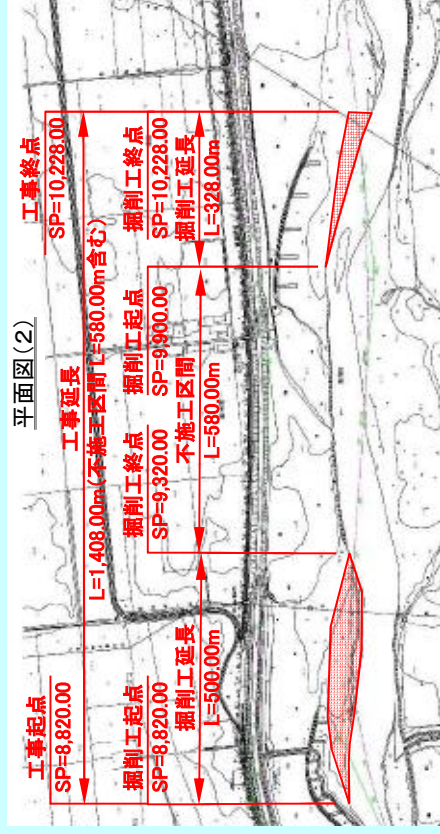
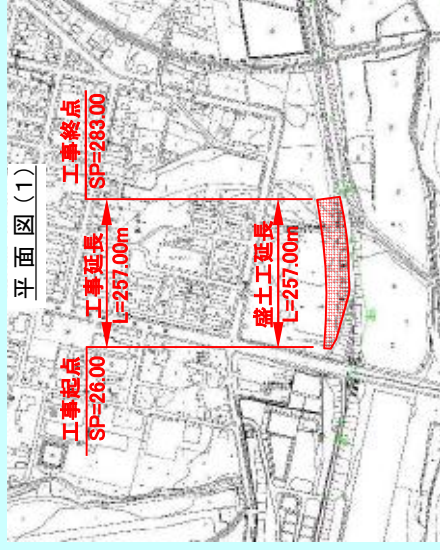
- ・マルチビームにより、迅速に広範囲の深淺測量を行うことができ、海底状況を詳細に把握することができた。
- ・モニターによる目視確認により、3次元で対象物を把握できるため、作業効率が向上した。また、過掘削が減少し、品質が向上した。
- ・GPSにより施工箇所を特定するため、ポンデン設置による区域明示が不要となった。
- ・レッド測量作業が不要となり、効率かつ安全に施工することができた。

【番号21】

工事名	十勝川改修工事の内 利別築堤河道掘削工事
発注者	帯広開発建設部 池田河川事務所
工期	令和1年10月18日 ～ 令和2年3月27日
発注者	斉藤井出建設（株）
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
本事業は、十勝川水系利別川の流下能力向上を図るため河道掘削を行う工事である。 工事にあったては、施工管理および出来型管理の効率化、安全管理の徹底、ICT活用の推進を図るため下記の取り組みを行った。 ・UAVによる起工測量 ・CIMモデルの活用 ・MCバックホウ、ブルドーザの導入 ・I C Tセミナーの開催 ・会社の組織体制（I C T推進プロジェクト）の活用	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
従来の丁張りを設置する施工では、重機足場位置、測量作業中の待機時間などの制約があったが、インテリジェントマシンコントロールシステムの使用により丁張りを基準とする必要がないことで、それらの制約が軽減され、施工性、施工精度の向上及び出来型管理の効率化が図られた。また、安全衛生においても、混在作業がなくなることで作業中の事故防止措置として大きな対策となり無事故で工事を完成させた。	

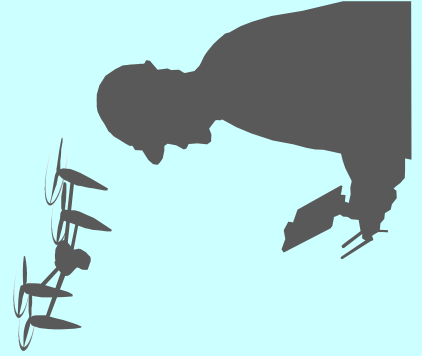
工事概要

河川土工
掘削工
掘削
83,500m³
(内27,200m³ ICT施工)
盛土工
築堤盛土
23,800m³
(全量ICT施工)
法面整形工
法面整形(盛土部)
3,250m²
(内 2,100m² ICT施工)



起工測量

施工にあたりUAVIによる
起工測量を実施



標定点確認状況

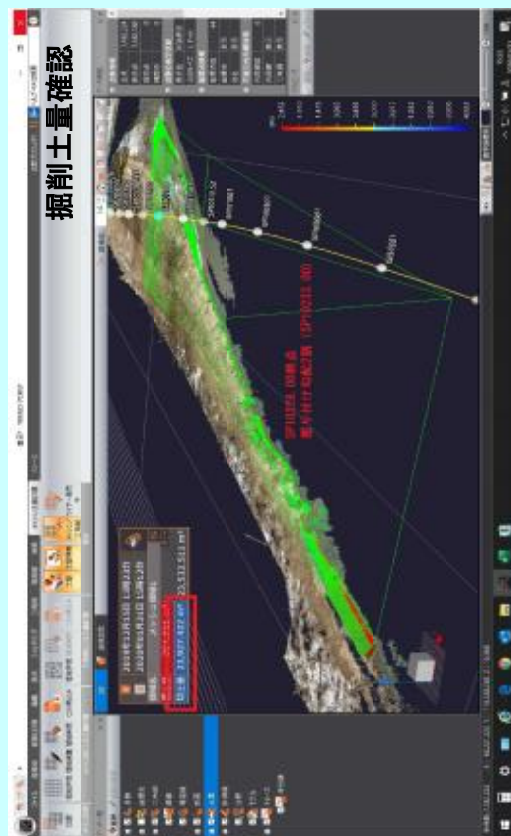
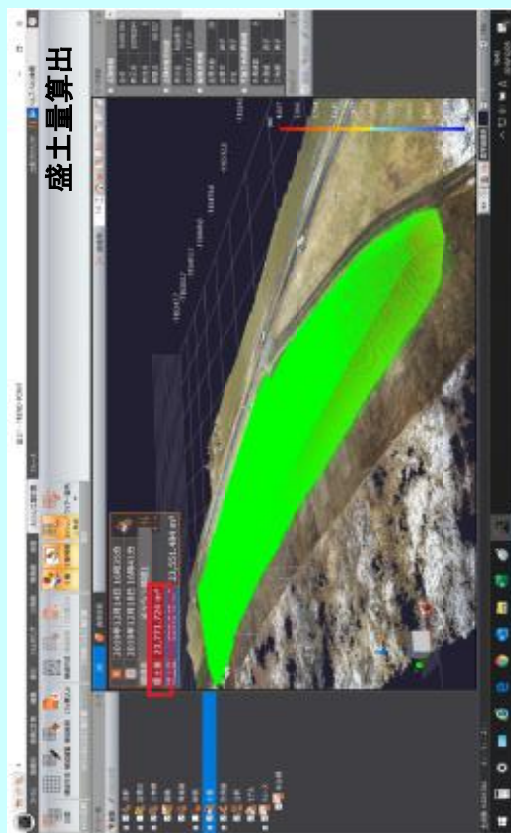


フライト状況

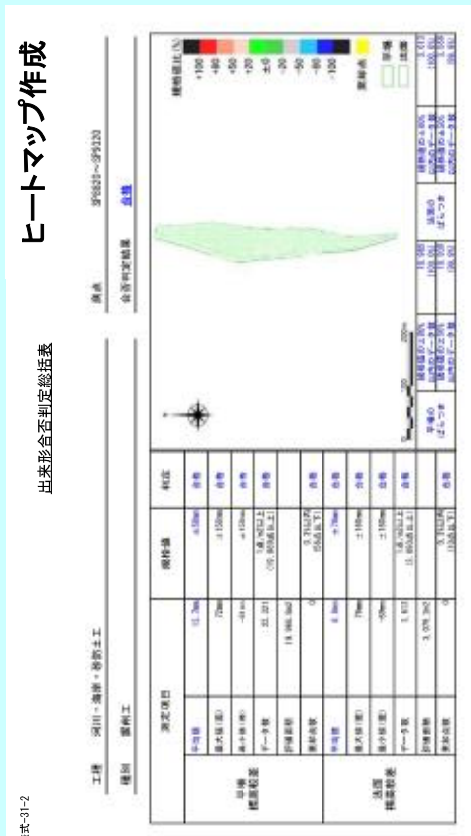
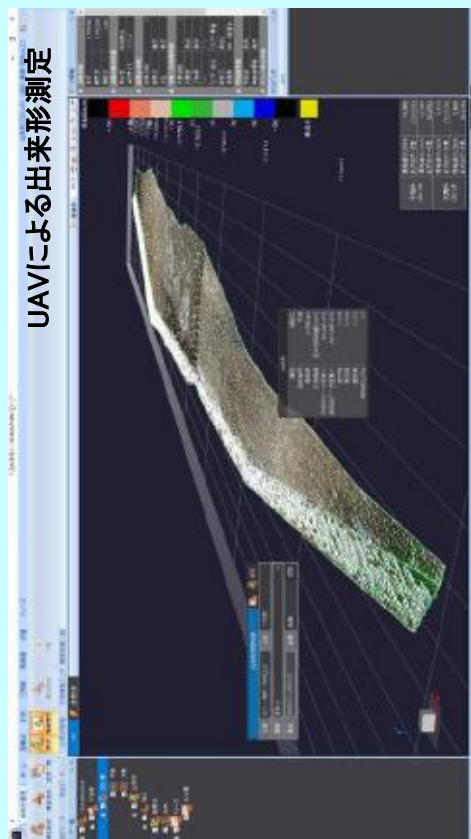


CIMモデルの活用

UAVによる空中写真測量を用いた起工測量結果に3次元設計データの算出を行うことにより内業を軽減



出来形管理を空中写真測量にて行い、ヒートマップを作成し、出来形測定表の作成を省力化



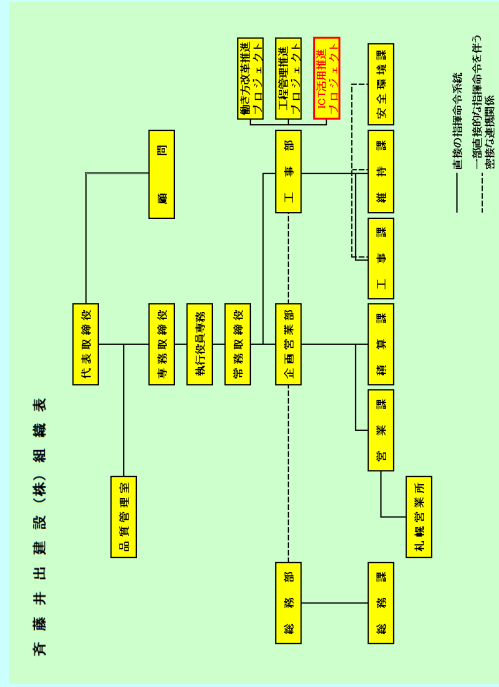
ICT建設機械の活用

3次元設計データ搭載のICT建機(3DMCバックホウ・3DMCブルドーザー)による切土・盛土・法面整形の施工管理を実施

また、現場作業員との混在作業を軽減できたことにより安全性が向上



組織体制およびICTセミナーの開催



標定点の設置が不要・短時間で測量ができることから『エブリデイドローン』を試験的に

導入し、掘削土量の進捗状況を効率的に確認

会社職員を集め、セミナー(勉強会、実演講習会等)の開催



【番号22】

工事名	北海道横断自動車道 陸別町 小利別改良工事
発注者	帯広開発建設部 足寄道路事務所
工期	平成31年4月12日 ～ 令和2年1月23日
受注者	宮坂建設工業（株）
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
・UAVによる起工測量 ・CIMモデルの活用 ・MC、MGバックホウの活用 ・携帯電話不感地帯におけるWi-Fi環境の整備 ・WEBカメラの活用 ・ICTセミナーの開催 ・会社の組織体制（ICTソリューションズ）	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
携帯電話不感の地理的条件においてWi-Fi環境を整備することにより、情報連絡のための現場内移動を不要とするなど効率的な作業環境の構築に取り組んだ。また、WEBカメラの活用により現場事務所や本社、発注者が遠隔で現場状況を確認できる環境を整え、移動時間の短縮やリアルタイム性を向上するなど効率的な現場管理が行われた。さらに、ICTに係るセミナーの開催やICT関連組織の整備による現場へのバックアップ体制も評価できる。	

北海道開発局 i - C o n 取組事例

1) 工事概要

工事名：北海道横断自動車道 陸別町 小利別改良工事
工事内容：土砂掘削約14,000m³、法面整形約7,800m²等

2) 取組概要

- ・ UAVによる起工測量、CIMモデル活用、MC・MGバックホウの活用、WEBカメラの活用、携帯電話不感地帯におけるWi-Fi環境の整備、ICTセミナー開催、会社の組織体制（ICTソリューションズ）



UAVによる起工測量



Wi-Fi環境整備状況



WEBカメラ設置状況と現地確認状況

3) 取組効果

- ①当該箇所は、離れた複数の橋梁背部の盛土も施工する工事であったため、工事区間内を一括で精度高く一体で起工測量が可能なUAVを用いたことにより施工工程が約2日短縮し、ICTの活用により現地の出来形精度が向上
- ②工事箇所が携帯電話不感地帯であったことから、Wi-Fiの整備により、現場から連絡先まで14分/回の情報連絡のための移動が不要となり作業効率が向上
- ③WEBカメラの設置により、現場から現場事務所まで15分かかるため、現場管理を遠隔で現地を確認できることにより、移動時間の短縮やリアルタイム性が向上し、効率的な現場管理と約10日程度の施工工程が短縮できた
- ④ICTセミナーの開催（1回）やICT関連の組織の整備により現場へバックアップ体制を構築したことで、ICT活用施工が円滑に実施された

【番号23】

工事名	北海道横断自動車道 陸別町 日宗改良工事
発注者	帯広開発建設部 足寄道路事務所
工期	令和1年7月13日 ～ 令和2年1月24日
受注者	萩原建設工業（株）
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
・UAVによる起工測量 ・CIMモデルの活用 ・MCバックホウ、MCブルの活用 ・ペイロード機能搭載バックホウの活用 ・クラウドサーバー、タブレット端末、eYACHOの活用 ・WEBシステムの活用	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
現場事務所や本社、発注者が遠隔で打ち合わせできるWEB会議の活用により、移動時間を削減することで労働時間の短縮など労働環境の改善に取り組んだ。また、瞬時にバケット内の土砂重量を正確に計量できるペイロード機能を搭載したバックホウの活用は過積載の防止に効果を発揮した。さらに、クラウドサーバー、eYACHO、タブレット端末を活用して施工現場と現場事務所の迅速なデータ共有を可能としたことは工事の円滑な進捗に寄与しており、ペーパーレス化も評価できる。	

北海道開発局 i - C o n 取組事例

1) 工事概要

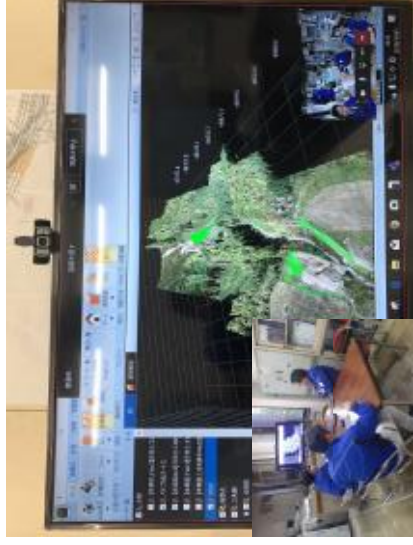
工事名 : 北海道横断自動車道 陸別町 日宗改良工事
工事内容 : 土砂掘削約24,000m³、路体盛土約21,000m³、法面整形約6,000m²等

2) 取組概要

- ・ UAVによる起工測量、CIMモデル活用、MCバックホウ・MCブルの活用、ペイロード機能搭載バックホウの活用、WEBシステムの活用、クラウドサーバー、タブレット端末、eYACHO活用



U A Vによる起工測量



W E Bシステムによる会議状況



ペイロード機能搭載バックホウによる施工状況と計測状況

3) 取組効果

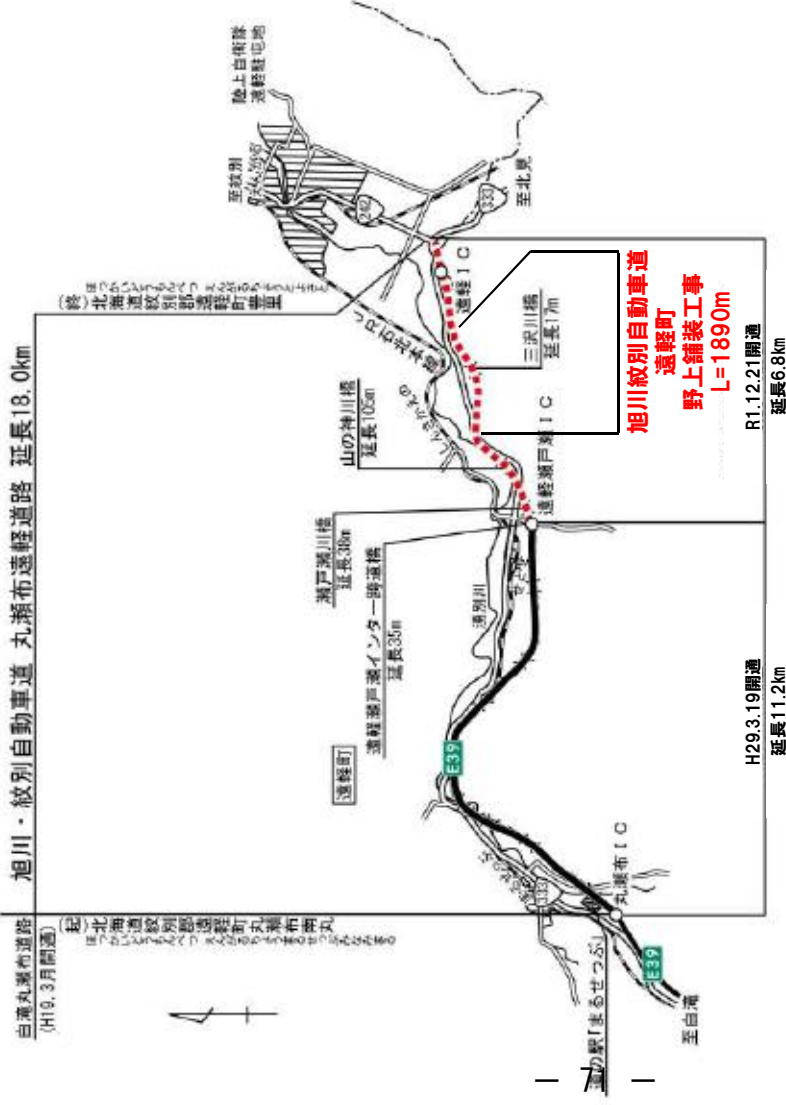
- ① 当該箇所は、草木が生い茂った山間部に位置していたことから、草木を処理して地盤を計測する必要がないUAVによる起工測量を行うことで施工工程が約17日短縮し、ICTの活用により出来形精度が向上
- ② WEBシステムによる会議より、現場事務所と本社、発注者が遠隔で会議できることにより、現場事務所と本社の移動時間（4時間／回）を削減することにより、労働時間の短縮や環境改善に寄与
- ③ 現場において、ペイロード機能搭載バックホウを活用したことで過積載防止の管理が効率的に行うことができ、現場の安全管理が向上
- ④ クラウドサーバー、タブレット端末、eYACHOを活用して、施工現場と現場事務所とを迅速にデータによる共有によりペーパーレス化を図りつつ、工事の円滑な進捗に寄与

【番号24】

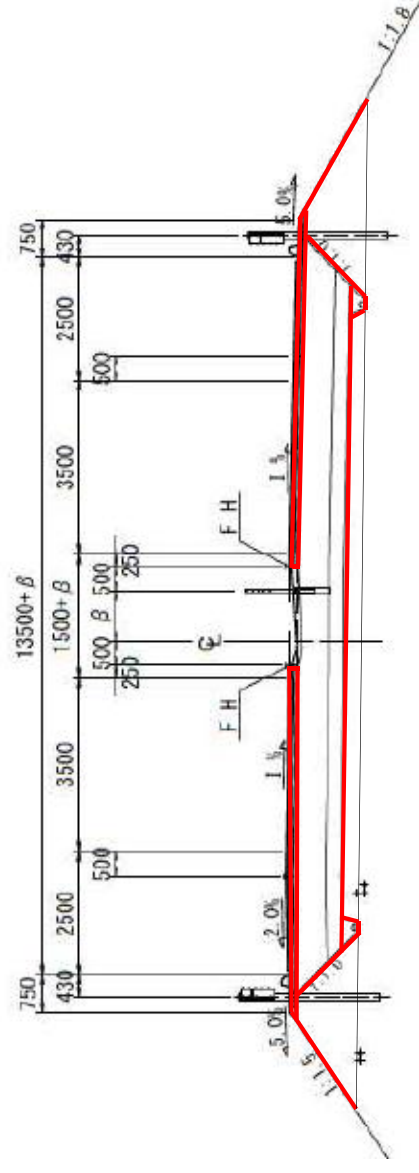
工事名	旭川紋別自動車道 遠軽町 野上舗装工事
発注者	網走開発建設部 遠軽開発事務所
工期	平成31年3月25日 ～ 令和2年2月4日
受注者	道路工業・河西経常JV
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
令和元年の供用を目標として工事発注された旭川紋別自動車道 遠軽町 野上舗装工事において、UAV及び3次元点群処理ソフトを用いた土工の出来形管理やレーザスキャナ計測による舗装工出来形管理を採用し、高い品質を確保するとともに、令和元年12月21日の供用開始に合わせた的確な工事工程管理を行った。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
ICT技術を活用した施工から出来形評価まで一連で作業を行ったことにより、現場管理の作業時間を短縮することができ、週休2日（4週8休）を確保しながらも高い品質が確保され、開通前イベントの実施等、目標とする期日までに工事を完了することができた。 また、若手技術者を積極的に登用し、ICT施工の若手技術者向け現地見学会や勉強会を開催するなどICT技術の普及促進にも積極的に取り組んでいた。	

概要説明資料

【圖恒斗】



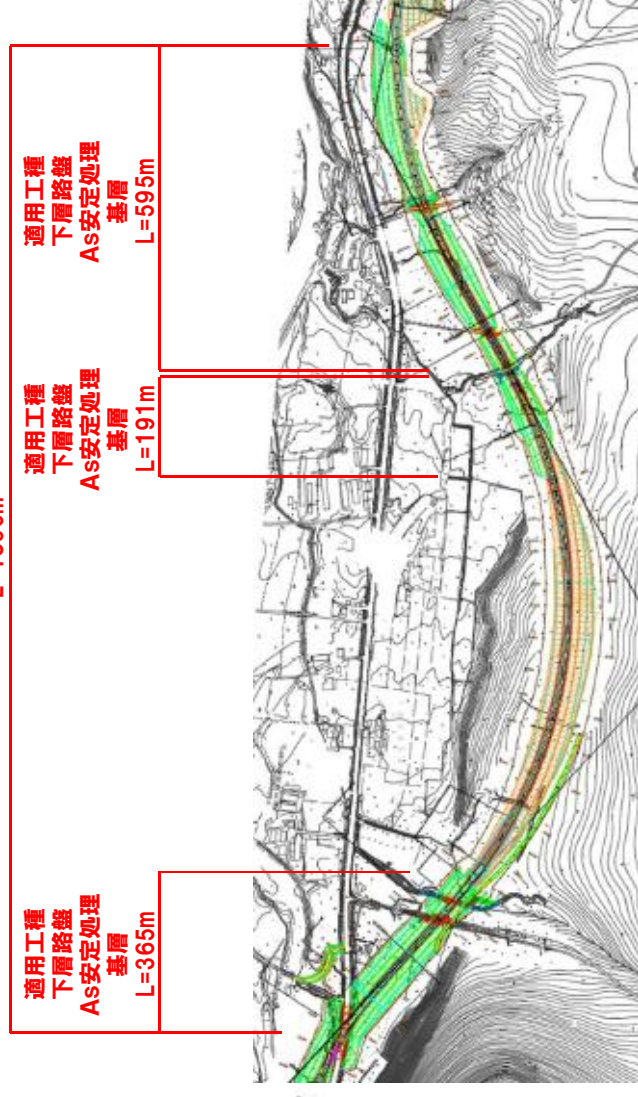
【圖定規】



【真写完成】



【圖恒斗】



【圖恒斗】

路床盛土



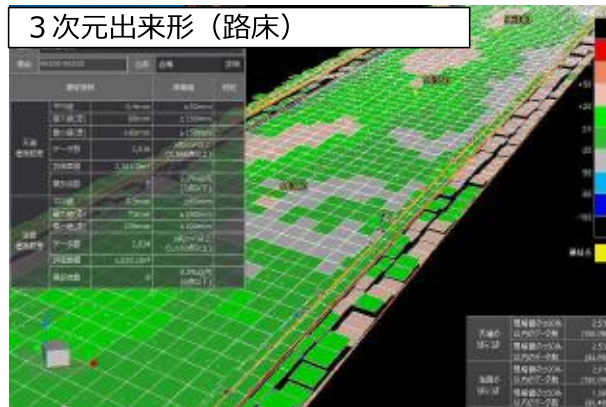
UAV出来形測定（路床）



路床盛土完了



3次元出来形（路床）



下層路盤施工狀況



3次元出来形（下層路盤）



レーザスキャナ出来形測定（下層路盤）



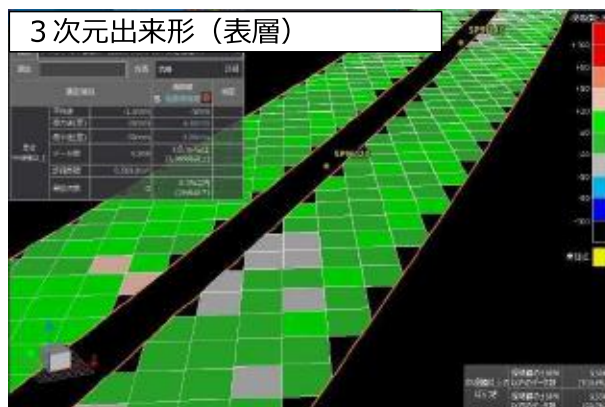
出来形確認（下層路盤）



表層施工状況



3次元出来形（表層）



レーザスキャナ出来形測定（表層）



出来形確認（表層）



ICT施工見学会（若手技術者）



ICT勉強会



【番号25】

工事名	ウトロ漁港知床岬岸壁補修その他工事
発注者	網走開発建設部
工期	平成31年3月16日 ～ 令和1年12月6日
発注者	(株) 西村組
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
本工事は、ウトロ漁港（知床岬地区）において、プレキャストを活用した工法により、老朽化した岸壁の補修を行った。 当該施工箇所は、知床半島の先端部に位置しており、陸路がないため、船舶が唯一の移動手段となる。秋以降は海象条件が悪くなるとともに、冬期には流氷が来襲することから、施工適期が非常に短い。 また、施工箇所近隣には生コンクリートのプラントがなく、ウトロ漁港からの海上運搬も不可能であるため、生コンクリートの打設が出来ない状況にある。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
施工時期・施工条件の制約が非常に厳しい中、施工事例の少ないプレキャスト部材による岸壁上部工・舗装工の施工を行うことで、施工可能時期である8月末までの限られた期間の中で、確実に工事を完成させることが出来た。	

【上部ブロック施工】

① 既設上部コンクリート取り壊し(知床岬地区)



② 上部ブロック製作(ウトロ地区)



③ 上部ブロック海上運搬



④ 上部ブロック据付(知床岬地区)



【舗装ブロック施工】

① 既設コンクリート舗装取り壊し(知床岬地区)



② 舗装ブロック製作(ウトロ地区)



③ 舗装ブロック海上運搬



④ 舗装ブロック据付(知床岬地区)



【番号26】

工事名	一般国道231号 増毛町 大別苅トンネル補修外一連工事
発注者	留萌開発建設部 留萌開発事務所
工期	平成31年4月9日 ～ 令和1年12月17日
発注者	(株) 堀口組
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
品質や安全性の向上には臨場による確認が必要であるが、多くの業務を行う中で、受発注者ともに現場までの職員の移動に時間がかかることが課題であることから、映像による現場臨場と同程度の現場確認を行うことが可能か検討した。 通信速度を上りを広帯域化し、下りを狭帯域化した非対称通信サービスを活用し、現場からの映像を高画質で送信することができ、現場では携帯性に優れたタブレットや騒音があっても聞き取れるイヤホンマイクを活用することで、映像や音声の乱れもなく、目盛り等も鮮明に読み取ることができ、円滑に現場検査を行うことができた。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
映像による確認を行うことで、移動時間を解消し省力化が図られ、また、移動による環境負荷の軽減にも繋がっている。さらには、コミュニケーション環境の向上により、受注者本社に勤務している熟練技術者の知見が得られることで、安全性や品質向上に繋がり、映像が記録されることで、施工家庭の振り返りにより施工課題改善の迅速化が図られている。	

■ 発注者と受注者の位置関係



1

IoT映像活用のご概念図



2

ネットワークカメラの活用

多視点での安全監視

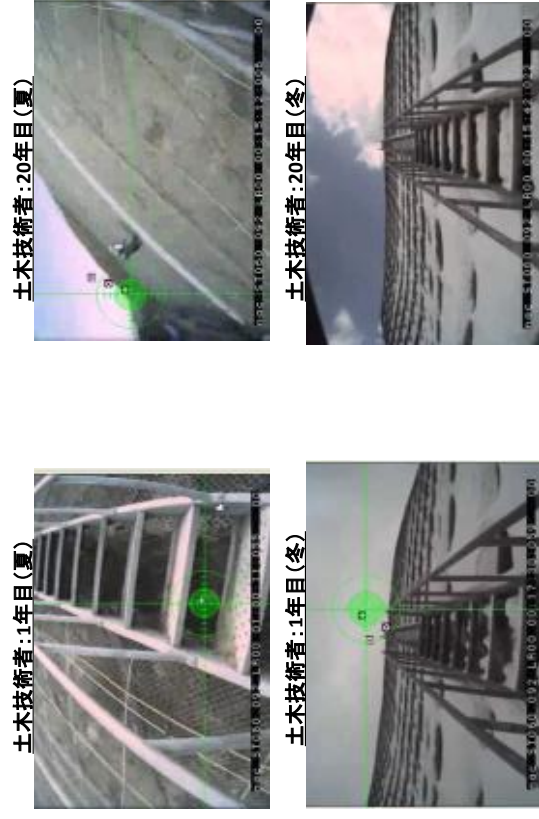


3

ネットワークカメラの活用

アイトラッキング調査によるリスク着眼点評価

若手技術者、女性技術者、熟練技術者等が現場でどこを見ているか、様々な人の視点・着眼点を評価して現場での安全管理を行うという調査です。



4

非対称通信技術とジンバルカメラ※

※ジンバルカメラ
:映像のブレを
軽減するカメラ
[1年目の試行で映像
のブレが気になると
いう指摘があり採用



鮮明な映像臨場による社内検査



法枠組立出来形検査

発注者の試行 中間検査



映像臨場による検査の移動時間効率化効果
※9月～11月末(9ヶ月間)

	検査 場所 時間	検査 回数 (回)	平均 検査 時間 (1km/1分)	1人 当たり 移動 時間 (1km/1分)	項目別 作業人数	項目別 省力時間
A: 安全点検	4:40	9	0:31	11:39	検査員1名	▲11:39
B: リスク 調査	1:17	2	0:38	2:21	検査員1名	▲2:21
C: 社内検 査(要注者)	7:58	21	0:23	26:34	検査員1名	▲26:34
D: 設備検 査(要注者)	2:37	7	0:22	9:14	検査員1名 運転手1名	▲18:28
E: 通関会議	1:49	11	0:10	13:21	検査員1名	▲13:21
F: 技術継承	6:30	25	0:15	34:17	撮影者1名	▲34:17
G: 広報活動	6:58	6	1:10	64:24	検査員1名 運転手1名	▲128:48
H: その他	2:48	17	0:10	81:38	検査員1名 運転手1名	▲183:16
合計	34:37	98	0:27	243:28	-	▲398:44

※ 9ヶ月間で98回の臨場、248時間28分の移動時間の短縮
※ ピーク時では1ヶ月で46回の臨場、59時間49分の移動時間の短縮

映像のアーカイブ化



- 【検索機能】
- ・安全
 - ・技術継承
 - ・工法
 - ・品質管理

- 【お知らせ】
- ・区分
(安全/技術継承/工法/品質管理)
 - ・年月日
 - ・タイトル

- 【データ選択】
- ・List
 - ・Gallery
 - ・Ranking
 - ・Search

- 【投稿】
- ・データ諸元
 - ・index画像
 - ・動画データ

- 【画像選択】
- ・Index画像リスト

- 【新着情報】
- ・タイトル
 - ・区分
 - ・安全
 - ・技術継承
 - ・工法
 - ・品質管理
 - ・年月日

まとめ

- 映像臨場による、移動時間、待ち時間の削減
- 何時でも何処からでも品質管理が可能にしたことで手戻り作業の低減
- 事故予防や技術継承の有効性の確認とアーカイブ化
- 地域インフラ維持情報としてのCIM化・知財化
- 数多IoT技術を単独企業で実施すること難しさを企業連携やダイバーシティの活用によるデジタルデバインドによる導入障壁の解消効果
- ICT化推進による生産性安全性の向上と中小建設業の魅力づくり

【番号27】

工事名	一般国道40号 幌延町 元町改良工事
発注者	稚内開発建設部 稚内道路事務所
工期	平成31年4月15日 ～ 令和2年2月28日
発注者	(株) 富田組
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
曲線部100m区間の盛土について、地上型レーザースキャナーを活用し起工測量を行い、MCバックホウにより掘削と法面整形を実施した。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
地上型レーザースキャナーを活用し起工測量を行ったことで、丁張りを設置する手間が省け、時間と労力が軽減された。また、経験が少ないオペレータによる作業であったが、MCバックホウを使用することで、設計面で自動停止されるなど、余掘りなどもなく精度良く効率的に施工された。出来形管理においては、ソフトで自動的に分布図が表示され、色分け精度が確認でき、従来の出来形管理図の作成が不要となり、作業が軽減された。	

1. 一般国道40号幌延町元町改良工事

推薦者	北海道開発局
発注者	北海道開発局 稚内開発建設部 稚内道路事務所
業者名	株式会社 富田組
工期	2019年04月15日～2020年02月28日
施工場所	北海道天塩郡幌延町
請負金額	181,030,000円

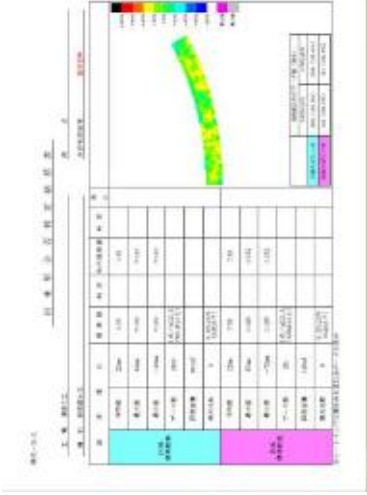
【工事概要】

掘削工	V=14,900m ³	舗装工	N=1式
盛土工	V= 2,800m ³	場所打函渠工	V=58m ³
法面整形工	A=3,530m ²	道路付属物工	N=1式



レーザースキャナーによる起工測量

実施状況



出来形分布表



MCバックホウによる切土整形



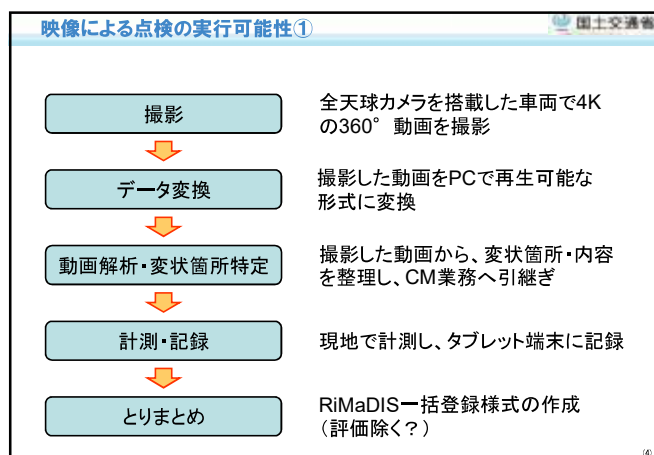
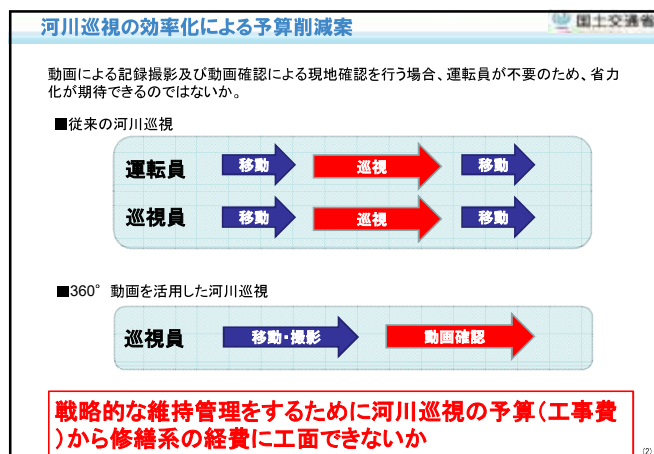
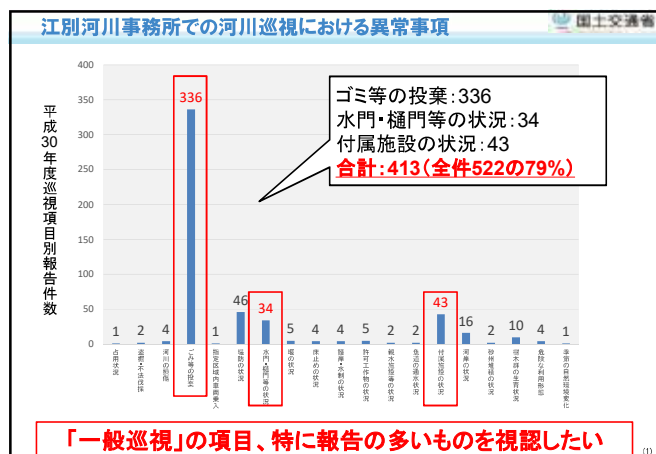
MCバックホウによる掘削

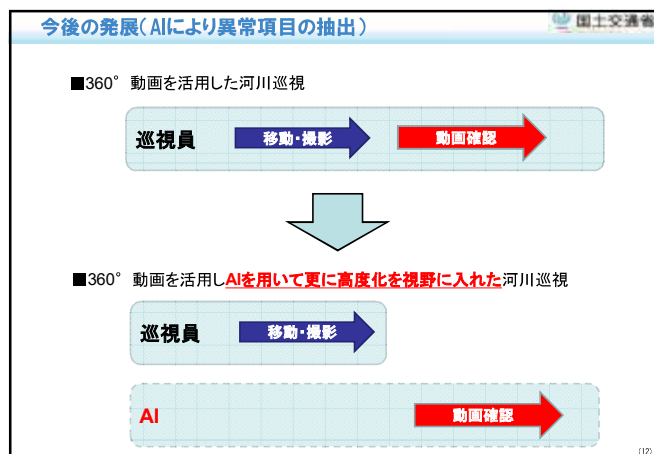
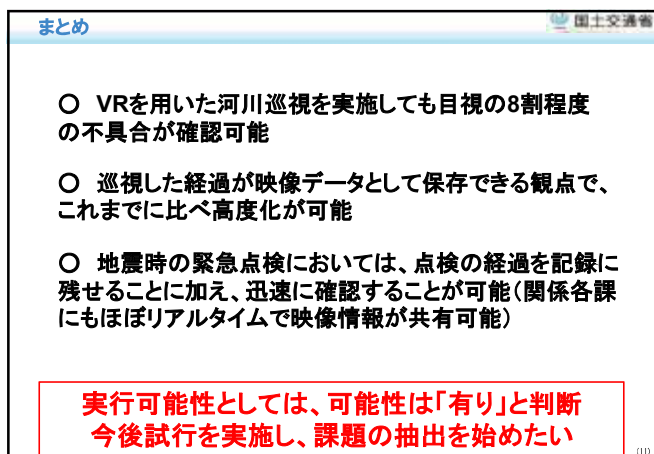
- 地上型レーザースキャナーを活用し起工測量を行ったことで、掘削工及び法面整形工の丁張りを設置する手間が省け、起工測量に要する時間と労力が軽減。
- 施工においては、経験が少ないオペレータによる作業であったが、画像と施工箇所の設計面を確認しながら行い、設計面で建設機械が自動停止するため、余掘もなく精度良く効率的に施工。
- 出来形管理においては、ソフトで自動的に分布図が表示され、色分け精度が確認でき、従来の出来形管理図表の作成が不要となり、作業が軽減。

4. 業務事例

【番号28】

業務名	江別河川事務所管内 河川管理施設監理検討試行業務
発注者	札幌開発建設部 江別河川事務所
工期	平成31年4月25日 ～ 令和2年2月21日
受注者	(株) 北開水工コンサルタント
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
本推薦は河川巡視を効率的・省力化にて行う事を目的とした取組みである。 長大な堤防の点検や河川敷への不法投棄物の確認には多くの時間と労力を費やしている状況である。 これら点検を車両を使った河川巡視で行う場合、現在のところ運転員と巡視員各 1 名、合計 2 名が必要。 今回紹介するVR技術を活用した河川巡視の取組を行うことで、巡視に必要な作業者が 1 名（省力化）になることに加え、不具合箇所の正確な把握や経年変化の確認など、後工程での活用・効率化も期待される。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
河川巡視車両の上部に全天球（360度）カメラを搭載し、動画を撮影。巡視終了後、取得画像をVRゴーグルを用いて視認することで、従来巡視時に確認していた堤防の不具合やゴミ投棄等を確認。本VR技術を活用した河川巡視では、目視による堤防の不具合やゴミ投棄の確認箇所のうち約8割の精度で確認。従来の車両による点検では運転員、巡視員各 1 名合計 2 名が必要であったが、本方式では 1 名で点検可能となることから省力化が期待される。また、巡視記録を保存比較することで不具合箇所の正確な把握や経年変化の確認など、後工程での活用・効率化も期待される。今後は視認性の向上やAIを用いた異常検知機能の搭載など、高度化を視野に入れた検討を進めることで、更なる効率化・省力化が期待される。	





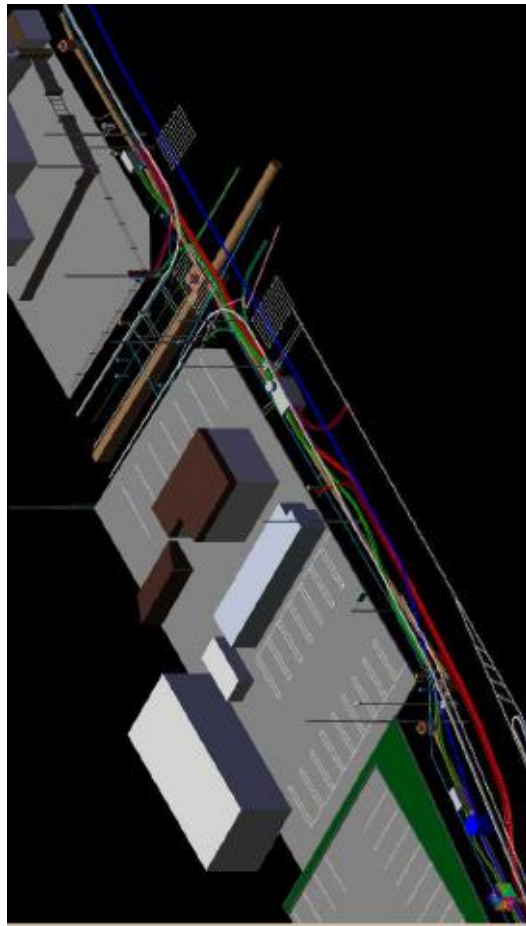
【番号29】

業務名	一般国道36号 千歳市 錦町電線共同溝詳細設計業務
発注者	札幌開発建設部 千歳道路事務所
工期	令和元年6月7日 ～ 令和2年3月10日
受注者	(株) 北海道近代設計
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
本事業箇所は、道路改良事業との同時整備であり、道路改良時に電柱が支障となる計画であることから、電線共同溝工事と道路改良工事を効率的に進めることが課題であった。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
上記の課題を解決するためには、電線共同溝整備区間の入線抜柱後に道路改良工事の施工順序を徹底することが重要である。そこで、この施工順序を3Dによるステップ図で表現することとした。関係機関（参画事業者・施工業者）がこの施工順序を視覚的に確認することにより、事業全体の進捗状況の理解を深めることが可能となり、協議の円滑化、工事工程の遅延防止等に繋がった。	

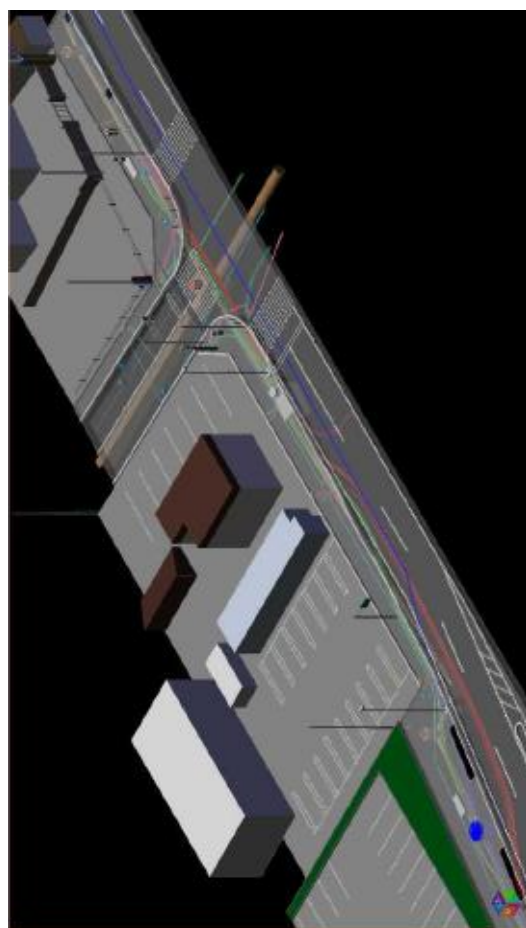
3Dモデルで整備進捗を可視化する提案



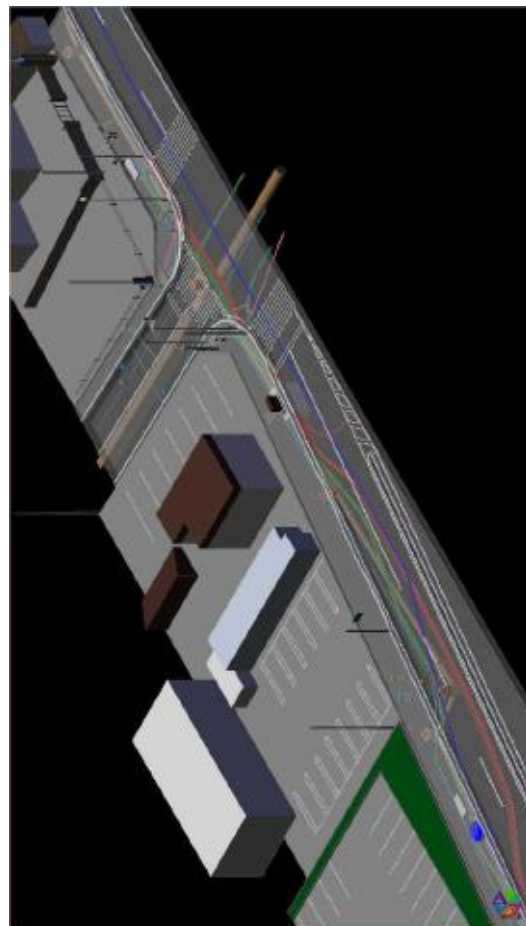
01_現況



02_電共整備時



03_歩道復旧時



04_用地取得後

【番号30】

業務名	網走道路事務所管内 交通事故対策設計外一連業務
発注者	網走開発建設部 網走道路事務所
工期	令和元年4月25日 ～ 令和2年3月16日
発注者	(株)構研エンジニアリング
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
本業務は、交通事故対策として道路予備設計を行い、短期間で道路構造について地域との合意形成を図る事は、重要かつ難易度の高い課題であった。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
道路構造についてC I Mを用いた3 Dモデリングを作成し、地域への説明資料として用い、地域住民に分かりやすく説明する事で、合意形成が図られた。 また、道路線形のC Pとなる橋梁架橋箇所を、測量実施前にドローンを用いた空撮を行い、線形を決定し、測量業務への引き継ぎを行った事で、業務の効率化を図った。	

CIMを用いた3Dモデリング作成→地域への説明資料として活用

現況（真俯瞰）



線形改良（真俯瞰）



現況（斜め）



線形改良（斜め）



現況-左向き（ドット線位置）



線形改良-左向き（ドット線位置）



現況-右向き（停止線位置）



線形改良-右向き（ドット線位置）



【番号31】

業務名	一般国道238号 雄武町 北幌内防災対策設計外一連業務
発注者	網走開発建設部 興部道路事務所
工期	平成31年4月18日 ～ 令和2年2月12日
発注者	(株)ドボク管理
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
本業務は、興部道路事務所管内の防災対策設計として海岸浸食対策における、施工計画検討においてドローンによる計測を活用した検討を行った。 現地の施工計画を検討する上で、既設消波ブロックの詳細な位置を把握する事は重要かつ難易度の高い課題であった。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
汀線付近に広範囲に敷設された、既設消波ブロックの現地確認は、通常の測量では困難であった。このため、ドローンによる航空写真及び現況3Dモデル化を行い、現地状況を再現した。このことにより、既設消波ブロックの移設数量を正確に把握でき業務施工計画検討の効率化につながった。また、事前に移設ブロックを確認出来たことで、工事発注後の工程が短縮され効率化が図れる。	

◆3 富丘海岸浸食対策施工計画検討

3.6 施工計画【既設消波ブロックの移設】

3.6.1 既設消波ブロックの移設

根固め工設置に伴う床堀、仮締切（大型土のう設置）に伴い、**既設消波ブロックが支障になる状況**である。

支障となる消波ブロックについては、産廃発生抑制、消波能力向上を目的に**海側へ移設（積み直し）**する計画とする。

※既設した消波ブロックは、大型土のうの損傷・流失防止の機能も有する
設置方法は下図に示す通り、海側の勾配を1:1.3とし、高さは必要天端高程度、天端幅は3.0m程度を目安とする。

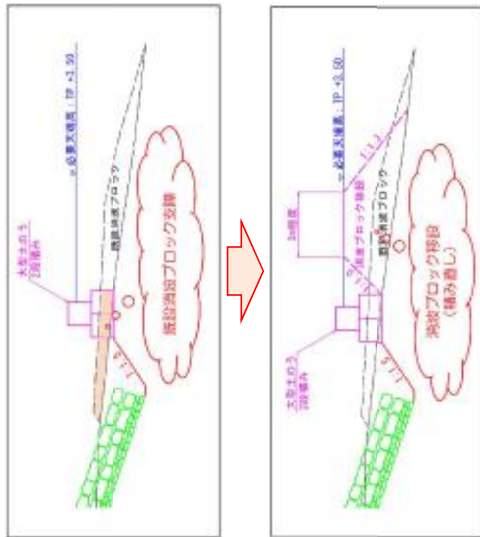


図11 消波ブロック移設概念図

3.6.2 移設数量の算出

移設するブロック数については、空撮成果（航空写真・現況3Dモデル）をもとに確認し、算出する数量・概算工事費の精度向上を図った。



図12 移設数量確認状況（航空写真ベース）



図13 移設数量確認状況（現況3Dモデルベース）

3.7 施工計画【矢板打ち込：パイプロハンマ】

H30業務での計画内容に準拠し、矢板工（鋼矢板）・控え杭（H形鋼）の打ち込みをパイプロハンマによる施工とし、施工計画の検討を行った。

3.7.1 矢板工・控え杭打ち込み ※下図青色表示

- ・クロールクレーン（120t）+パイプロハンマを使用して打ち込み
- ・クロールクレーンは国道と控え杭との間に設置
⇒クレーン走行部には敷鉄板を設置
- ・矢板搬入時は国道上り線にトレーラを配置し、片側交互通行規制とする
- ・矢板工と控え杭の間の盛土天端には路盤工を施工

3.7.2 仮設工・付帯工 ※下図緑色表示

- ・既設消波ブロック移設、大型土のうによる仮締切
- ・大割右撤去
- ・既設消波ブロックの移設にはクロールクレーン（120t）が必要なことからいすれもクロールクレーン（120t）での施工を想定
- ・クロールクレーンは矢板工と控え杭間に設置
⇒路盤工施工箇所外には敷鉄板を設置

3.7.3 根固め工

- ・上記とあわせてクロールクレーン（120t）での施工を想定

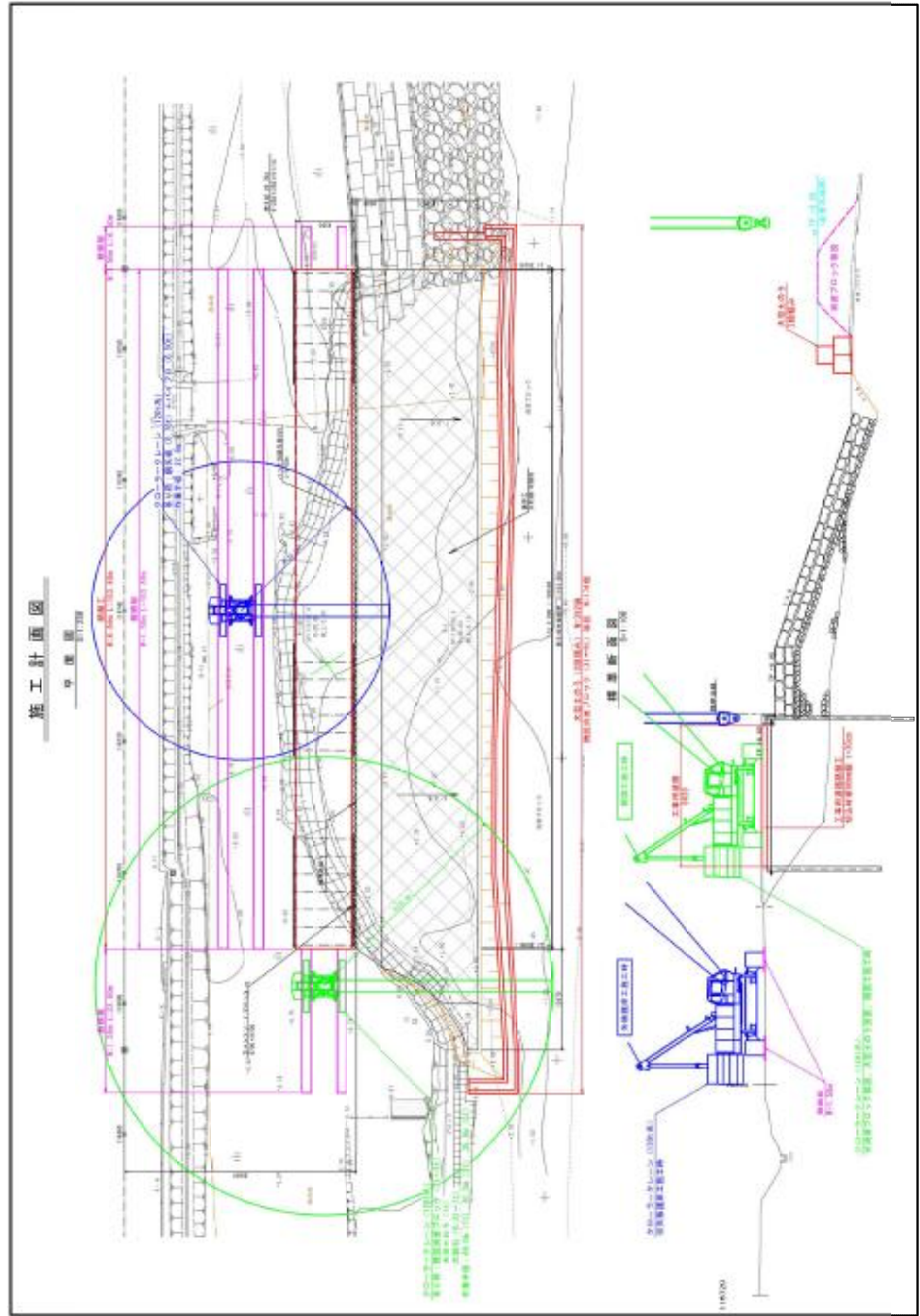


図14 施工計画図（パイプロハンマ施工）

【番号32】

業務名	稚内開発建設部管内 橋梁定期点検業務
発注者	稚内開発建設部 道路整備保全課
工期	平成31年4月1日 ～ 令和2年3月31日
発注者	日本データーサービス（株）
推薦事例の概要（実施内容および背景、課題など）	
橋梁定期点検業務において、一般国道238号 美雪橋について、ドローンによる画像計測によりクラック調査を行った。 橋梁点検車による近接目視は交通規制が必要であり、かつ橋脚が高いため大型の橋梁点検車（官貸車）での点検となり、作業時期が限定される。	
推薦ポイント（特に生産性向上に寄与した点など）	
ドローンにより撮影した画像を解析し点検調書・三次元データの作成を行った。 橋梁点検車を使用せず橋脚の点検を行ったため、点検が安全に行う事ができた。また、交通規制が不要となり道路利用者への影響が軽減された。 従来の近接目視は現地でクラックを測定し図面に記載を行うが、ドローンは現地での測定・記載が不要となり外業日数が短縮された。 点検結果を基に設計業務を行う際には、損傷状況が正確に記録された三次元データを提供できるため、補修設計や補修に伴う仮設の検討時の有効活用が期待できる。	

1. 稚内開発建設部管内 橋梁定期点検業務

推薦者	北海道開発局
発注者	北海道開発局 稚内開発建設部 道路整備保全課
業者名	日本データサービス株式会社
工期	2019年04月1日～2020年03月31日
施工場所	北海道枝幸郡枝幸町（美雪橋）
請負金額	27,951,000円

【業務概要】

橋梁定期点検	N=34橋
塩害特定点検	N= 2橋

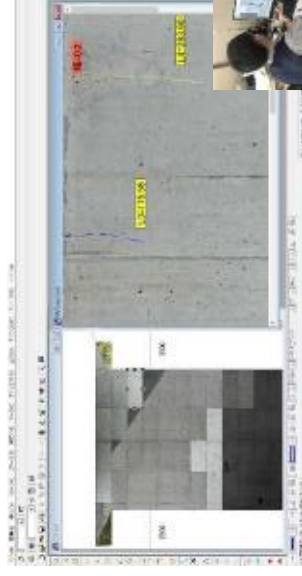
実施状況



美雪橋(全景)



ドローンによる撮影



解析状況



三次元データ

- ドローンにより撮影した画像を解析し点検調書・三次元データの作成を行った。
- 橋梁点検車を使用せず橋脚の点検を行ったため、点検が安全に行う事ができた。また、交通規制が不要となり道路利用者への影響が軽減された。
- 従来の近接目視は現地でクラックを測定し図面に記載を行うが、ドローンを使用すると現地での測定・記載が不要となり外業日数が短縮された。
- 点検結果を基に設計業務を行う際には、損傷状況が正確に記録された三次元データを提供できるため、補修設計や補修に伴う仮設の検討時の有効活用が期待できる。