

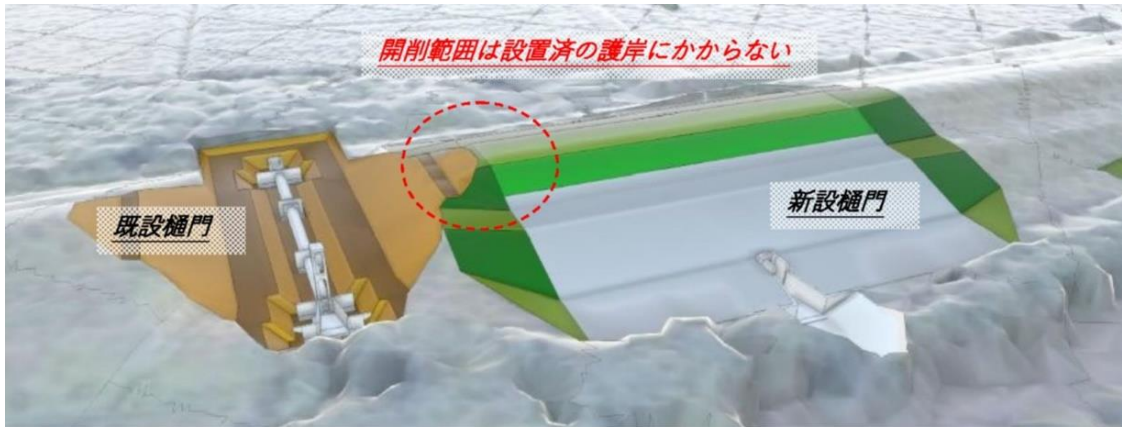
4. 業務事例

開発建設部等名	札幌開発建設部
整理番号	1

工事名・業務名	旧美唄川 2 1 号樋門詳細設計外業務
発注者	北海道開発局 札幌開発建設部 岩見沢河川事務所
履行期間	令和3年9月4日 ～ 令和4年3月25日
受注者	(株) 建設技術研究所
業 務 概 要 本業務は、石狩川水系石狩川（下流）河川整備計画に基づく堤防整備に伴い移設・改築が必要となる旧美唄川 2 1 号樋門の詳細設計を行ったものである。また、開発排水機場樋門および中小屋樋門のゲート改良詳細設計、2 1 線樋門および鈴木樋門のゲート配管修正設計、仁木樋門の機械設備設計、旧美唄川 2 1 号樋門における光ケーブル移設設計、奔美唄川揚水機場における配電線路設計を行ったものである。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	【有効性】複雑な樋門構造を 3 次元モデルで可視化することで施工上の問題点と設計ミスが判別しやすくなり、照査の際に効果的に確認することができた。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	
他の模範として波及性が認められる取組	【波及性】複雑な構造を三次元的に展開・ビジュアル化することで視覚的に判断しやすくなり、設計時及び照査時の課題であった構造の立体的な位置の把握を可能とし、設計精度向上と設計及び施工時の手戻りを防止することが可能であった。修正漏れ確認や設計重複確認の効率化、精度向上が図られ、広く波及が期待される。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	【取組条件】隣接する既設構造物との離隔・重複の有無を視覚的に把握することができ、生産性向上が図られた。
特に顕著な効果が認められた取組	【効果】効率的な設計と照査により手戻りが防止され、全体の行程管理（遅延防止等）に繋がった。

旧美唄川21号樋門詳細設計外業務の事例

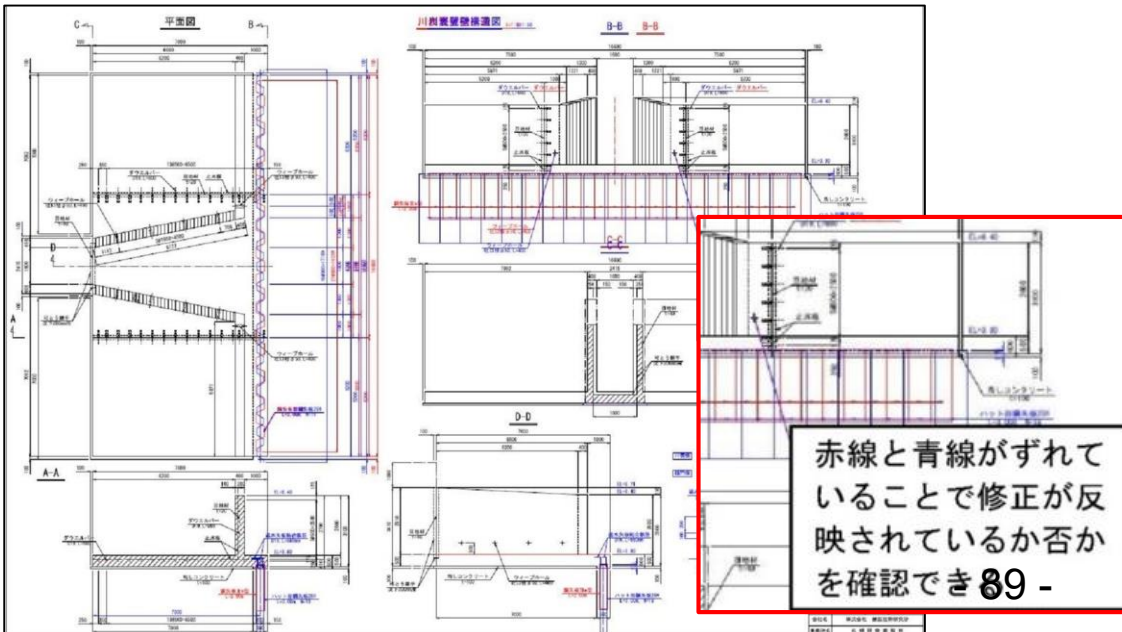
CIMモデルの活用



樋門の構造や基本諸元の検討にあたっては、CIMモデルを構築して視覚的に判りやすい照査ができるように留意した。

またCIMモデル化で離隔・重複の有無を視覚的に把握でき、既設樋門撤去時の施工範囲が新設樋門の護岸に影響を及ぼさないことが確認された。

デジタル技術の活用



デジタル技術を活用して新旧設計図の違いを比較・判読し瞬時に表示させ、設計漏れや設計の不整合など、修正漏れ防止に努めた。

照査時にも一目で判別でき、効率的な照査が可能であった。

開発建設部等名	札幌開発建設部
整理番号	2

工事名・業務名	江別河川事務所管内堤防等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
履行期間	令和3年3月23日 ～ 令和4年2月18日
受注者	(株) 北開水工コンサルタント
業 務 概 要 本業務は、河川の維持管理を適切かつ適正に遂行することを目的として、技術基準等に基づき、江別河川事務所管内における堤防等河川管理施設等の状態を把握して評価し、その対応策について検討するものである。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	【有効性】 評定点の設置が不要なRTK-UAVを使用することで生産性向上が図られたほか、3次元データの取得により業務成果向上につながった。 また、従来、堤防点検においてAI技術を導入することにより異常箇所の自動検出を可能とし、作業の効率化に資する有効性が図られた。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	【先進性】 従来、堤防天端や法面の不陸の確認は目視点検により行っているが、RTK-UAVによる3次元測量データの活用により、現況の堤防形状と施工断面・計画断面との差異や経年変化を詳細に把握することが可能となり点検の高度化が図られた。また、河川巡視車両にビデオカメラを設置して走行し、AI技術を用いて解析することで、迅速かつ効率的に亀裂発生範囲を自動検出することが可能となり、先進性が認められた。
他の模範として波及性が認められる取組	【波及性】 UAVを活用した地形測量は、機器の操作がしやすく、河川分野において広く波及が期待される技術である。 また、AI技術の活用は、他の河川巡視項目においても応用が可能と考えられ、広く波及が期待される技術である。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	【取組条件】 UAVを用いることで、融雪後かつ春先の堤防草丈が低い限られた期間内で法面の形状(不陸・はらみだし等)を的確に把握することができ、生産性向上が図られた。 また、車両に全天球(360度)カメラを併設することで、通常のビデオカメラでは確認できない法面下部における異常等を自動検出することが可能となり、長大な延長の堤防点検における生産性向上が図られた。
特に顕著な効果が認められた取組	【効果】 UAVの活用、AI技術の導入により作業人工、作業時間の縮減が図られる

AI技術による堤防天端亀裂・不法投棄物の自動検出

- 江別河川事務所管内では、堤防天端舗装の実施箇所において縦断クラック等の亀裂が多数発生している。さらに、ゴミ等の不法投棄物も多く見られており、河川巡視においては、それらの発見・記録に多くの時間を要している。
- 作業効率化を図るため、堤防天端亀裂、及び不法投棄物を自動検出するAI技術の開発を行い、現場検証した。

- 【AI技術による異常等自動検出の概要】**
- 過去に河川巡視等で撮影した堤防天端亀裂・不法投棄物の画像をAIに学習させ、物体検出手法（画像内の特定の物体を認識する手法）により自動検出を行うシステムを開発した。
 - 車両に設置したビデオカメラにより堤防上を走行して撮影し、異常箇所の自動検出を試みた。全天球（360度）カメラを用いることにより堤防法面下部における状況確認も可能とした。

撮影状況・車載カメラ



標準ビデオカメラ及び
全天球カメラにより撮影

堤防天端舗装亀裂の自動検出例



堤防天端に発生した縦断亀裂の範囲を自動検出した。

不法投棄物の自動検出例



タイヤ画像をAI学習

堤防法面上にある不法投棄物(タイヤ)を自動検出した。

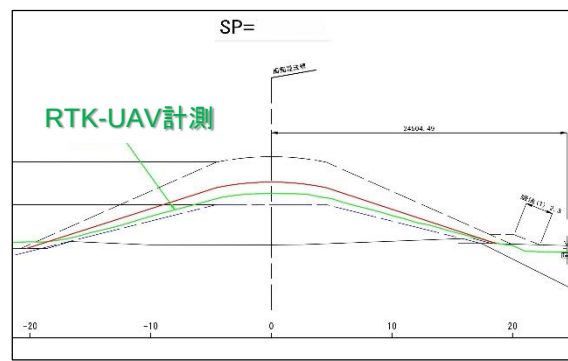
【今後の展望】 今後も様々な条件の画像をAIに学習させることにより、検出精度の向上が期待される。なお、AI技術は他の巡視項目においても応用が可能と考えられ、広く波及が期待される。さらには、AIによる学習の基となる異常等の映像を【RiMaDIS(リマディス)】から収集・活用することが可能であり、AIシステム開発における省力化にも寄与できる。

RTK-UAVによる遊水地周囲堤の現況把握

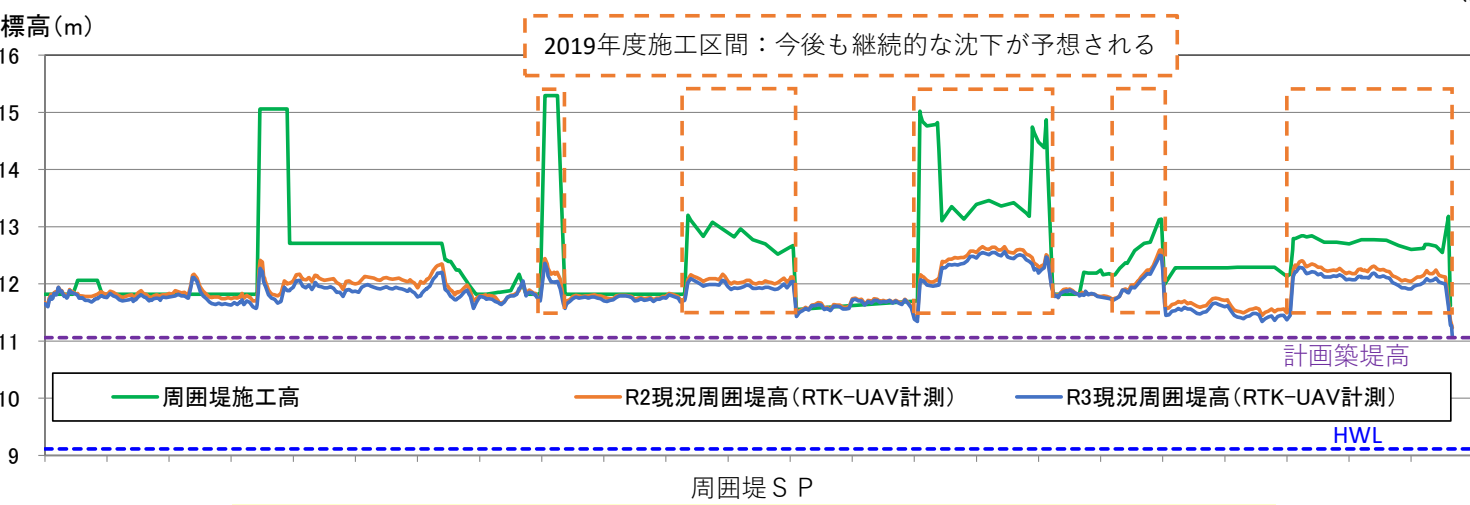
- 江別河川事務所が管轄する遊水地の周囲堤において、施工完了時期・圧密沈下状況の違い等が要因と思われる堤防天端高の区間差異が確認された。従来の目視点検では、天端高の経年変化把握や計画築堤高との比較評価が困難であったことから、RTK-UAV(写真測量)にて3次元データを取得し、周囲堤の現況把握を行った。

【RTK-UAVによる堤防現況把握の概要】

- 従来のUAVによる写真測量に比べ、RTK-UAVは本体にRTKモジュールを内蔵し飛行時の位置情報取得精度が向上しているため、標定点の設置を必要とせず従来と同程度の精度で3次元地形測量を実施可能。
- 堤防天端高の縦断変化図や任意箇所での横断図が作成可能。
- 副次成果として計測区間のオルソモザイク写真が作成可能。(堤防法面の植生生育状況、ガリ侵食発生状況等を把握可能)



任意箇所での横断図作成が可能
(施工・計画断面等との比較)



遊水地周囲堤における堤防天端高縦断図(経年変化と計画築堤高との比較)



オルソモザイク写真の作成
(副次成果)

【計測結果】 取得した3次元データにより周囲堤全区間の天端高を抽出し、計画築堤高との関係を比較評価した。経年の沈下特性と注視すべき箇所を把握し、巡視モニタリング計画に反映した。

開発建設部等名	札幌開発建設部
整理番号	3

工事名・業務名	千歳川外流量観測業務
発注者	札幌開発建設部 河川計画課
履行期間	令和3年4月2日 ～ 令和4年2月18日
受注者	(株) 福田水文センター
業 務 概 要 本業務は、千歳川外の河川水位、流量を的確に把握し、河川計画、河川管理の基礎資料とするものです。また、水文観測所における観測機器保守点検を行うものです。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	【有効性】 ・低水流量観測においてラジコン式ADCPを活用することで、水上、水中での作業が無くなり安全の確保に有効である。 ・事務所から遠隔でADCPを操作できるシステムとし、リアルタイムで熟練スタッフによる操作及び観測終了直後からデータ整理が可能になるため生産性向上につながる。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	【先進性】 ・取り組み事例の少ないラジコン式ADCPを低水流量観測に活用し、業務効率化への有効性が示された。
他の模範として波及性が認められる取組	【波及性】 ・ラジコン操作は容易であり、広く波及が期待される技術である。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	
特に顕著な効果が認められた取組	【効果】 ・現行法では120分～180分要する観測が、ラジコン式ADCPを活用した観測では10分以内となり、大幅な作業時間短縮につながる。 ・現行法では最低4～5名以上必要な観測がラジコン式ADCPを活用した観測では最低2名となり、省力化が図られる。

低水流量観測は水資源・流水保全・年総量算出など、河川管理のために重要な基礎資料

低水流量観測は年間36回であり、年間の流量観測はほぼ低水流量観測

現行法計測時間：3時間（石狩大橋）

- ・ 有人船が必要
- ・ 河川を横断する固定ワイヤーロープの設営が必要

現行法（プライス流速計+区分断面法）

ADCP計測時間：10分（石狩大橋）

- ・ ラジコンボート操作のみで計測が可能
- ・ 横断ワイヤーや有人船の必要なし

ADCP法（超音波ドップラー式+精密法）

現地作業の省力化と品質・安全性確保を両立

徒歩による
現行観測

RC-ADCP
観測

無人観測で危険回避

船による
現行観測

水上に観測員
転落の危険

ADCP

RTK-GNSS

ラジコンADCPボート

ADCPは遠隔で事務所
からクラウド操作

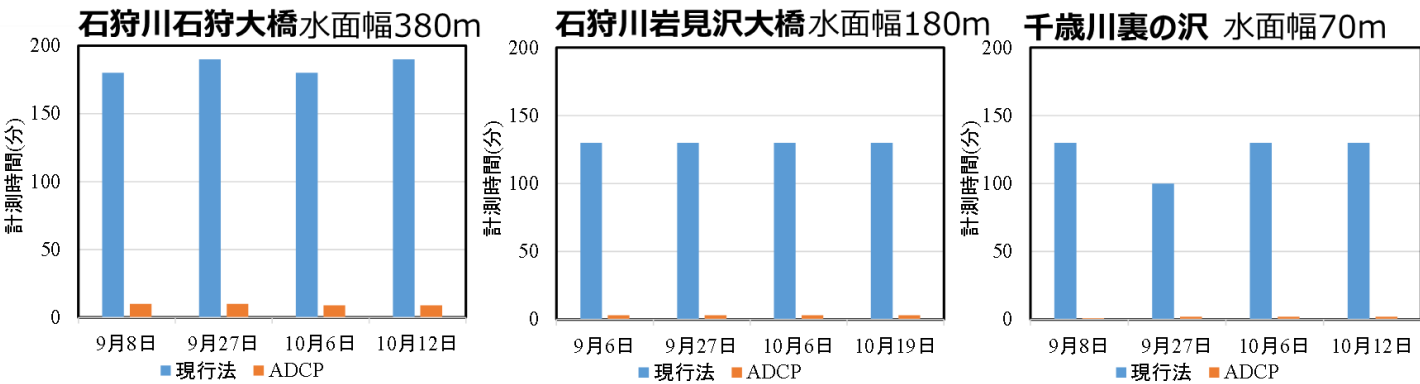
データ取得直後に整理が可能

ライトバンに積載可能
→大型車の必要性なし

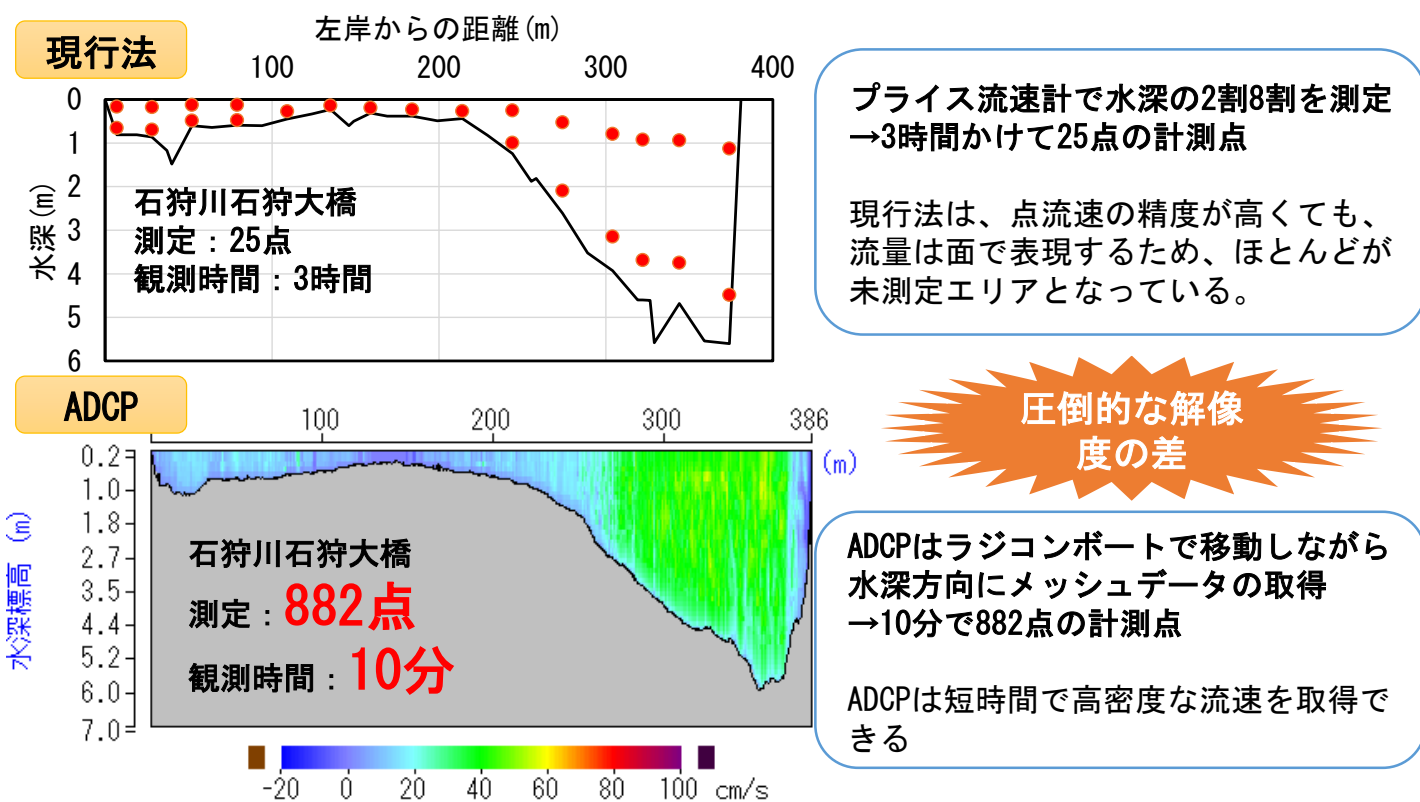
ラジコン式ADCPは総重量30kg程度。女性2名で楽々運搬可能



圧倒的な時間短縮



圧倒的なデータ数の差



プライス流速計で水深の2割8割を測定
→3時間かけて25点の計測点

現在法は、点流速の精度が高くても、
流量は面で表現するため、ほとんどが
未測定エリアとなっている。

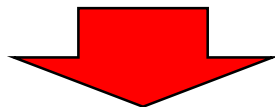
圧倒的な解像
度の差

ADCPはラジコンボートで移動しながら
水深方向にメッシュデータの取得
→10分で882点の計測点

ADCPは短時間で高密度な流速を取得で
きる

低水流量観測のDX化によって計測が大きく変化

- 現場ではADCPを起動するだけでラジコンボート操作のみ
→川に作業員が入らないで観測可能（現場の負担を軽減）
- ADCP操作は遠隔で国内どこからでも操作が可能
→事務所から熟練スタッフによる操作のため、現場はラジコンの操縦に専念できる
（データの取逃し防止や現場に応じたシステム設定が可能）



- リアルタイム**でデータを取得できるため、遅れ時間なしに内業作業が可能
- 現場作業員は、帰還時には成果品が出来上がり残業が縮減（生産性向上）

開発建設部等名	札幌開発建設部
整理番号	4

工事名・業務名	一般国道36号 札幌市 月寒橋補修設計外一連業務
発注者	札幌開発建設部 道路設計管理官
履行期間	令和3年4月16日 ～ 令和3年12月17日
受注者	日本データサービス（株）
業 務 概 要 本業務は、既設橋の長寿命化を図るため、過年度橋梁診断で対策が必要となった、一般国道36号月寒橋ほか4橋の詳細調査および補修設計を実施した。過年度診断結果を基に現橋調査を行い、補修設計は現橋の機能回復を目的に実施した。 補修設計の主な内容は上部構造補修・支承部補修・路上補修、付属物補修である。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	【有効性】・360度カメラの活用で、撮り漏れが発生しないため、現場状況を確実かつ簡便に記録できる。 ・リモートでの打合せにおいて、360度動画による疑似的な合同現地踏査の取組に努めた。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	【先進性】・動画撮影による記録であることから、現地での通信環境に左右されない取組である。 ・現場移動などによる時間ロスが生じない取組である。 ・360度カメラとTV会議システムを組み合わせることにより、リモートで現地確認が可能となる
他の模範として波及性が認められる取組	【波及性】受注者単独の現地踏査時にビデオ撮影することで作業手間は小さく、現地での通信環境に左右されないことから、各業務の現地踏査において広く波及が期待される取組である。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	【取組条件】・受注者単独の現地踏査時にビデオ撮影することで作業手間が小さい取組である。 ・動画ファイルで残すことで、再確認が可能である取組である。 ・撮影機材は、一般的な性能でも十分対応可能である取り組みである。
特に顕著な効果が認められた取組	【効果】・打合せ時の疑似的な合同現地踏査により、容易に現地状況を把握することが可能となり、協議円滑化および現場作業時間・移動時間の短縮・効率化が図られた。

一般国道36号 札幌市 月寒橋補修設計外一連業務

360度カメラの活用による合同現地踏査 ～インフラDX推進に向けた取組事例～

● 受発注者間における協議円滑化および現場作業の短縮・効率化が図られた取組事例

【取組の背景】

- ・コロナ禍においてICT技術を活用した**非接触・リモートの取組**を推進
- ・受発注者間の情報共有を目的とした「**合同現地踏査**」が必須
- ・札幌から現地までの移動時間が、現地調査時間よりも長くなる。
- ・リアルタイム通信技術を活用した現場立会が増えているが・・・
 - ・**現地通信環境に大きく左右される。**
 - ・**時間ロス** 発信側の移動中は、受信側の待機・拘束時間が多い。

【取組のねらい】

- ・受注者単独の現地踏査時にビデオ撮影することで**作業手間は小さい。**
- ・360度カメラを活用することで、**現場状況を確実かつ簡便に記録・打合せ(リモート会議含む)で疑似的な「合同現地踏査」を実施**
- ・360度動画による**現場スケール・臨場感を再現**することで、留意点や調査時確認ポイントを整理・共有することが可能である。
- ・動画撮影による記録であることから、**現地での通信環境に左右されない。**
- ・留意点や確認ポイントを絞った説明とすることで**時間ロスが少ない。**
- ・動画ファイルで残すことで、後の再確認など**照査への活用**が可能。
- ・合同現地踏査に掛る旅費など**経費削減**が可能

【取組に使用した機器】

- ・Insta360 ONE X2カメラ
- ・Insta360 自撮り棒
- ・Insta360 ONE X2 バッテリー
- ・Insta360 ONE X2 高速充電ハブ



【取組概要】

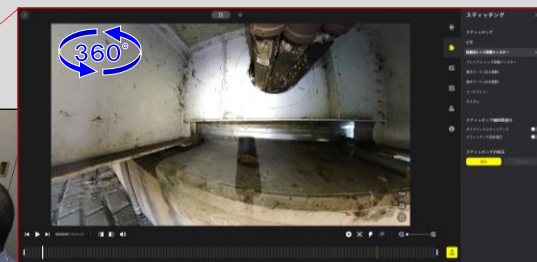
① 360度カメラによる動画撮影

- ・受注者単独の現地踏査時にビデオ撮影
- ・専用カメラを自撮り棒先端に取り付け、現場にて踏査ポイントを動画撮影



② 360度動画を活用した疑似的な合同現地踏査

- ・打合せにて360度動画を再生し、現場状況を説明 [TV会議の映像共有も可]
- ・写真より損傷部位の位置関係等の把握がスムーズ
- ・任意全方向の確認により、臨場感が再現することで**協議円滑化**が図れた。
- ・合同現地踏査として代替えとして、**現場作業の短縮・効率化**が図れた。



開発建設部等名	札幌開発建設部
整理番号	5

工事名・業務名	岩見沢大願地区 大願20南・26・27区区画整理設計等業務
発注者	札幌開発建設部 岩見沢農業事務所
履行期間	令和3年9月3日 ～ 令和4年3月25日
受注者	(株) 三幸ランドプランニング
業 務 概 要 本業務は、国営緊急農地再編整備事業「岩見沢大願地区」の事業計画に基づき、狭小で、泥炭地盤に起因する排水不良が生じている地区内農地の区画整理設計を行うものである。 当該業務では、大願20南・26・27区（55ha）を対象とし、地元関係機関と調整の上、施工性、経済性、営農計画を考慮し、また、環境への配慮を行いながら、用排水路を含めた区画計画の詳細設計を行うものである。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	【有効性】本業務は、農地の区画整理設計で計画田面高を算出するにあたり、測量成果を3次元化し、3次元点群処理ソフトにより自動計算化することで、計画田面高の設定に掛かる労力の大幅な軽減を実現させ、3次元点群処理ソフトの利用の有効性を示した。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	【先進性】農地の区画整理設計において、まだ活用方法が定まっていないこともあり測量成果としての活用が主体だったデータを、3次元化して土積計算のデータベースとして先進的に活用し計算の自動化に取り組むことで、設計作業自体の効率化を図った。
他の模範として波及性が認められる取組	【波及性】点群データを活用した計画田面高の算出について、任意に設定した均平区毎で切・盛土量の計算を自動化ができるため、受益農家との調整による圃場区画の見直しにも対応しやすいことから、広く普及が期待される技術である。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	【取組条件】広大な農地であっても、UAVやレーザースキャナで得た点群データの活用により、計画田面高を容易に算定することが可能である。
特に顕著な効果が認められた取組	【効果】UAVやレーザースキャナで得た点群データの活用により、耕区ごとの切・盛土量の計算を自動化できるため、労力の大幅な削減が可能である。

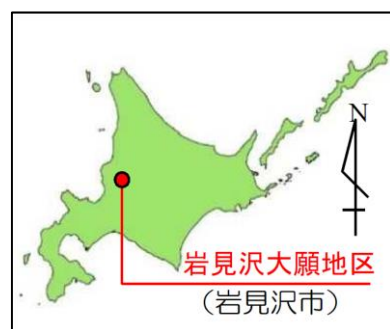
岩見沢大願地区大願20南・26・27区区画整理設計等業務

業務の概要

本業務は、国営緊急農地再編整備事業「岩見沢大願地区」の事業計画に基づき、狭小で、泥炭地盤に起因する排水不良が生じている地区内農地の区画整理設計を行うものであり、大願20南・26・27区(55ha)を対象として、地元関係機関と調整の上、施工性、経済性、営農計画を考慮し、また、環境への配慮を行いながら、用排水路を含めた区画計画の詳細設計を行った。

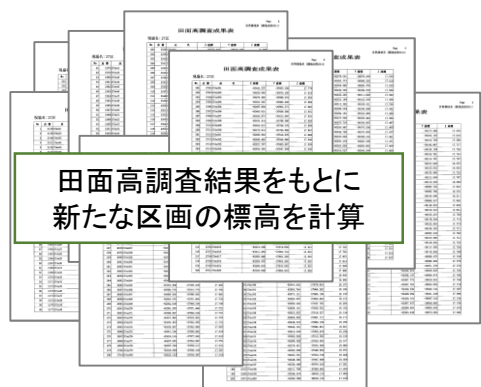
国営緊急農地再編整備事業「岩見沢大願地区」

岩見沢大願地区では、区画整理を行い、耕作放棄地を含めた農地の土地利用を計画的に再編し、さらに、担い手への農地の利用集積を進めることにより、緊急的に生産性、収益性の向上及び耕作放棄地の解消・発生防止による優良農地の確保を図り、農業の振興と地域の活性化に資することを目的とする。

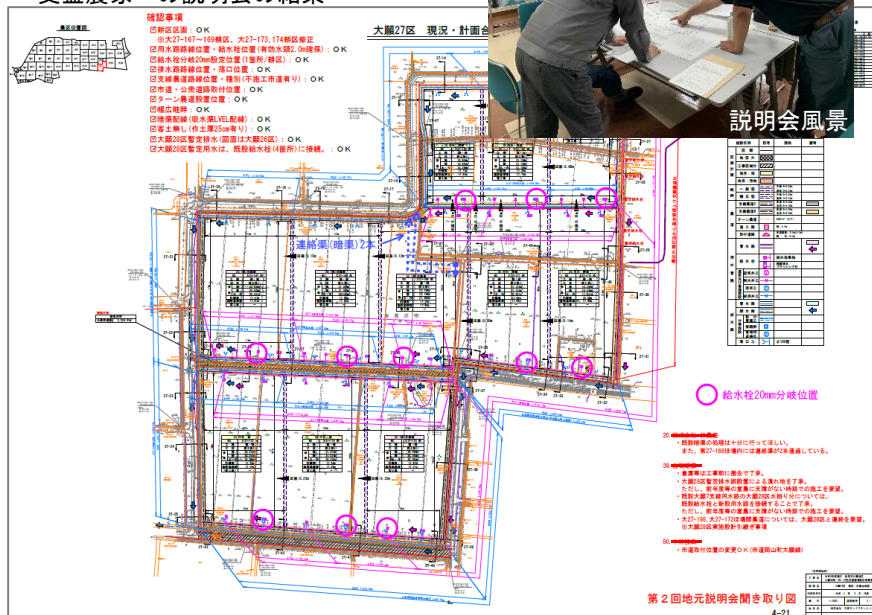


農地の区画整理設計

岩見沢大願地区では、現況約0.4haの水田を2.3haに大区画化。そのため、区画整理設計にあたっては、区画形状等について受益農家と綿密な打合せを行う。



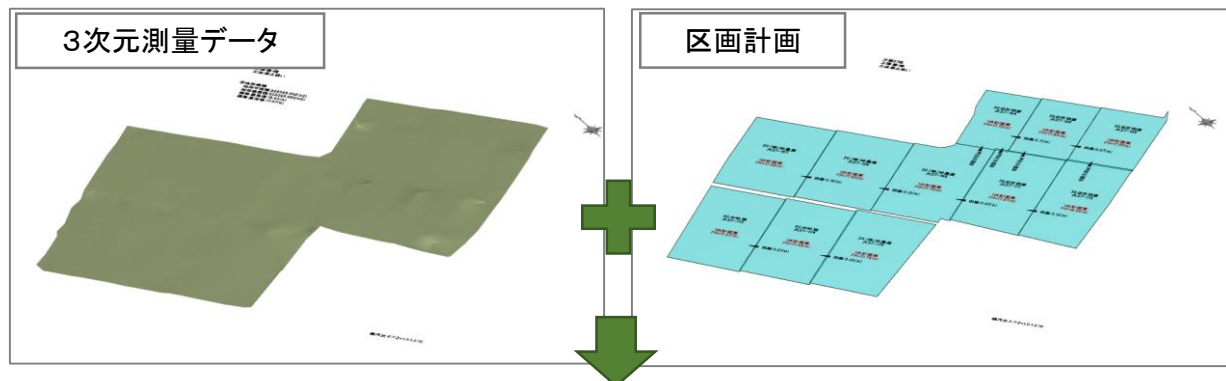
受益農家への説明会の結果



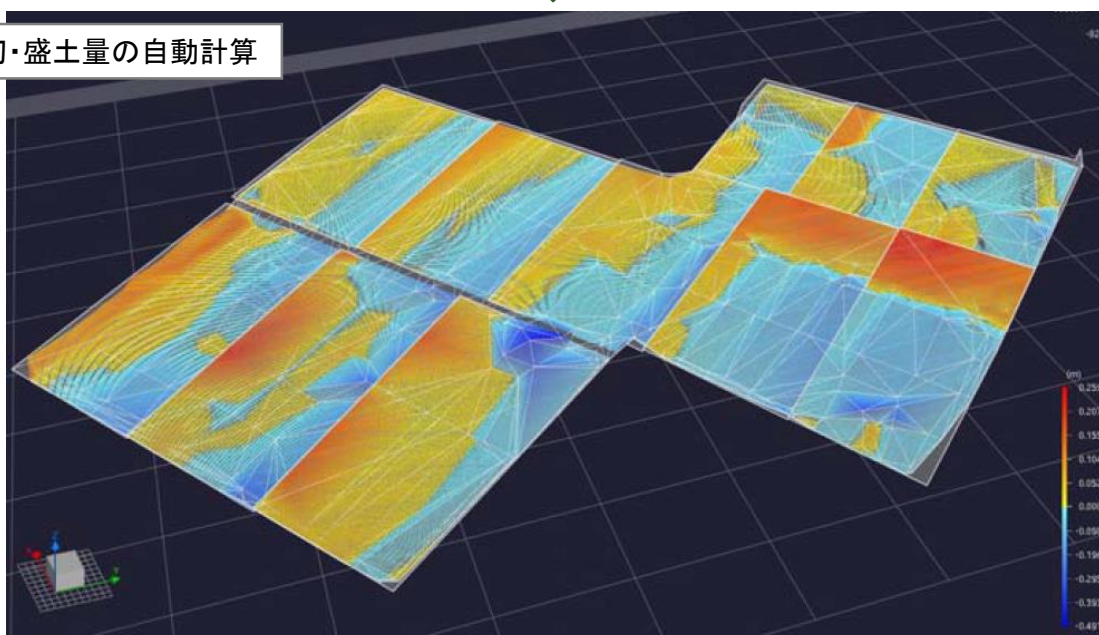
区画整理設計では、受益農家との調整を繰り返し行って区画計画や施設の配置を決めていくため、意見を踏まえて区画計画の見直しを行うたび、設計条件の再計算が必要となる。

区画整理設計における3次元点群処理ソフトの活用

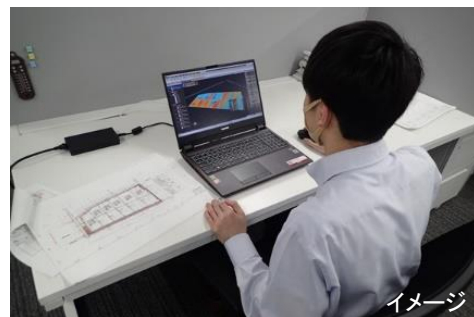
本業務では、3次元化した測量データをもとに切・盛土量の自動計算を行い、区画整理設計における3次元点群処理ソフトの利用の有効性を示した。



切・盛土量の自動計算



大願27区			
耕区番号	ほ場1次計画高(m)		差(m) ①-②
	加重平均法 ①	IGT技術 ②	
大27-164	17.74	17.73	0.01
大27-165	17.85	17.84	0.01
大27-166	17.91	17.91	0.00
大27-167	17.48	17.48	0.00
大27-173	17.26	17.27	-0.01
大27-174	17.50	17.48	0.02
大27-175	17.81	17.78	0.03



計画田面高の算出について、任意に設定した均平区毎で切・盛土量の計算を自動化ができるため、受益農家との調整による圃場区画の見直しにも対応しやすいことから、広く普及が期待される。

開発建設部等名	函館開発建設部
整理番号	6

工事名・業務名	函館開発建設部管内 道路維持修繕計画検討業務
発注者	函館開発建設部 道路計画課
履行期間	令和3年4月9日 ～ 令和4年3月18日
受注者	(株) 東鵬開発
業 務 概 要 本業務は、函館開発建設部管内の国道を対象として、事業の実施に必要な道路維持修繕のデータ分析とともに、計画検討を実施する業務である。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	【有効性】 ①管理路線全線のビデオ撮影を実施することにより、現地に臨場しなくても机上で現地状況を把握できるため、道路維持修繕に関するデータの整理、分析を行う際の現地確認について臨場回数を低減した。 ②UAVによるレーザ測量を活用した道路被災状況の調査を実施し、作業効率向上が図られた。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	
他の模範として波及性が認められる取組	【波及性】 ①ビデオ撮影は容易に行うことができ、現地調査の移動時間削減、交通事故リスクの低下が図られ、類似業務への波及が期待される技術である。 ②UAVによる測量は、操作がしやすく、広く波及が期待される技術である。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	【取組条件】 ①道路維持修繕に関わる構造物、附属物、防災、雪寒事業等の多種、大量なデータの整理、分析を行う業務であるが、ビデオ撮影による作業効率化により、生産性向上が図られた。 ②岩盤崩落災害直後の小落石がある中、UAV活用による測量作業の安全性向上、効率化により、崩土量計測等の被災状況調査における生産性向上が図られた。
特に顕著な効果が認められた取組	【効果】 ①現地確認のための臨場回数が70%程度低減し、削減した移動時間を資料作成等の業務に割り当てることにより、業務の効率化が図られた。 ②UAVによる迅速な測量により、災害復旧の予算要求資料や今後の対策方針の検討を行う有識者技術検討会の基礎資料として大きく寄与した。

□取組①管理路線全線のビデオ撮影

管理路線全線のビデオ撮影を実施することにより、現地に臨場しなくても机上で現地状況を把握できるため、道路維持修繕に関するデータの整理、分析を行う際の現地確認について臨場回数を低減した。

ビデオ撮影は容易に行うことができ、現地調査の移動時間削減、交通事故リスクの低下が図られ、類似業務への波及が期待される。

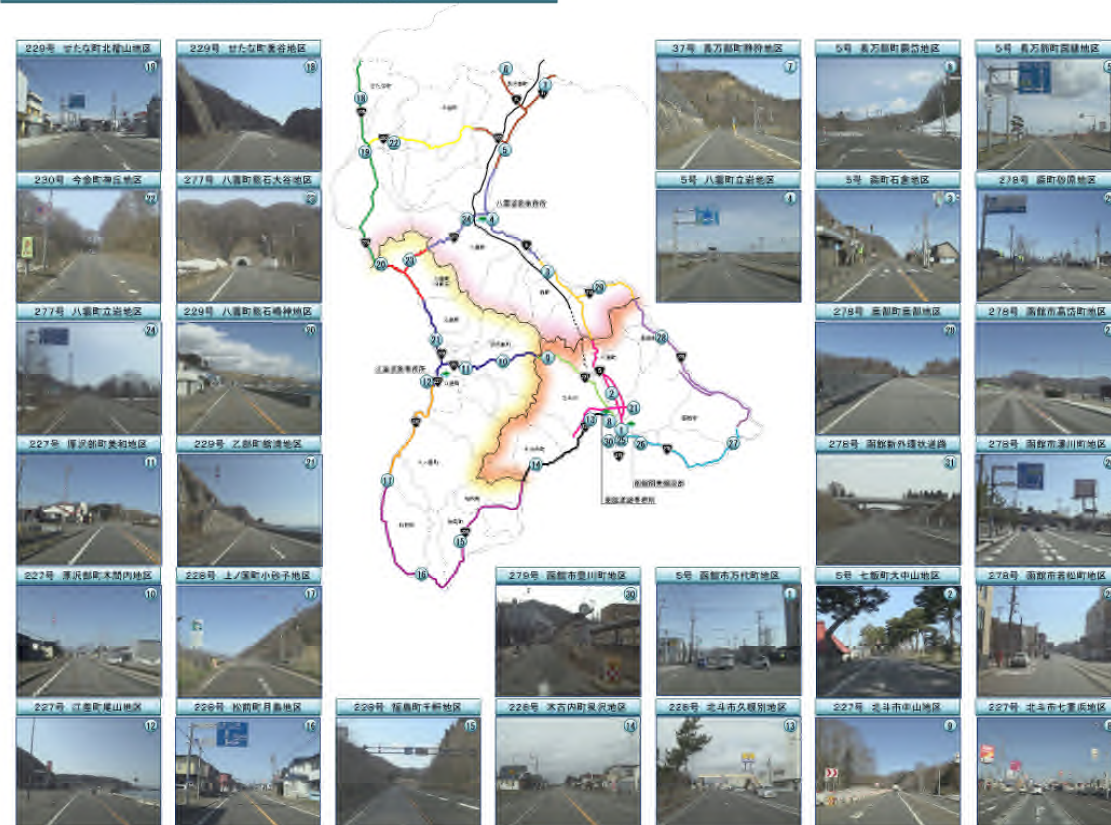
現地確認のための臨場回数が70%程度低減し、削減した移動時間を資料作成等の業務に割り当てることにより、生産性向上が図られた。

舗装状況確認 融雪期)



管理路線全線のビデオ撮影

管内道路状況 令和3年4月調査



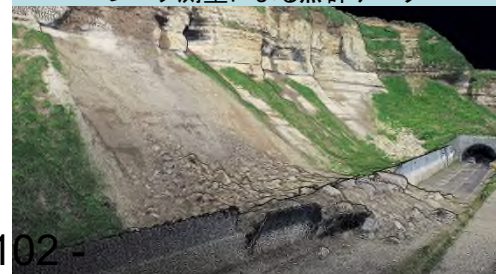
□取組②UAVによるレーザ測量

UAVによるレーザ測量を活用した道路被災状況の調査を実施し、作業の効率化、安全性向上が図られた。

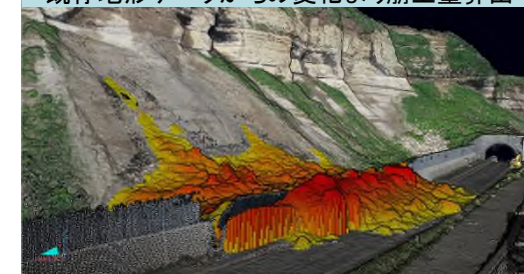
また、既存の3次元地形データを活用し、即時に斜面からの崩土量や道路に堆積した土量の算出が可能となり、作業効率向上が図られた。

・3次元地形データを活用した崩土量算出

レーザ測量による点群データ



既存地形データからの変化より崩土量算出

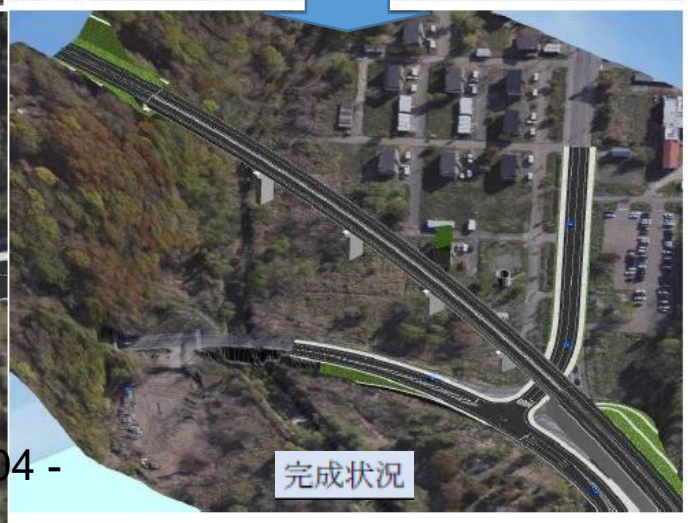
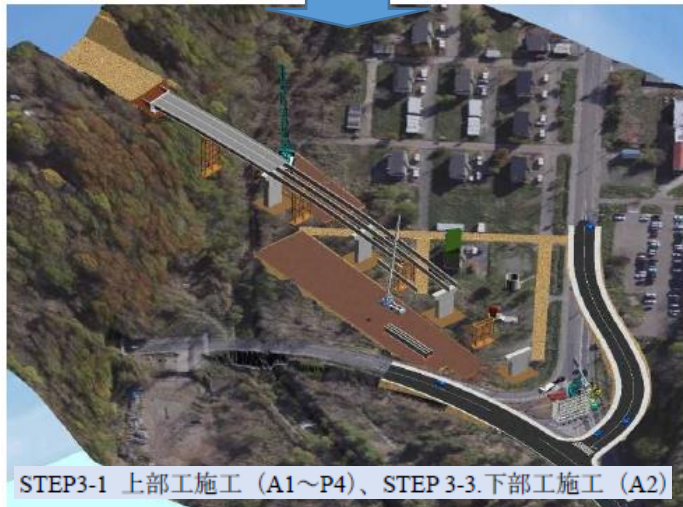
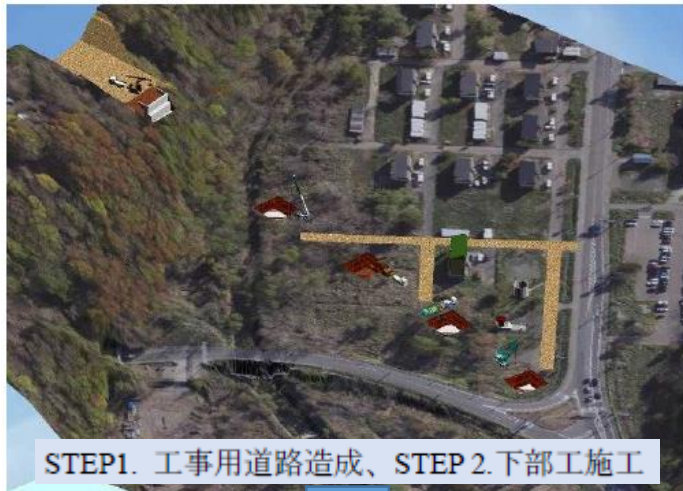


開発建設部等名	小樽開発建設部
整理番号	7

工事名・業務名	一般国道5号 共和町 国富1号橋詳細設計業務
発注者	小樽開発建設部 道路設計管理官
履行期間	令和3年4月15日 ～ 令和4年2月18日
受注者	(株) 開発工営社
業 務 概 要 本業務は、一般国道5号俱知安余市道路（共和～余市）事業の早期の工事着手及び供用に向け、関連する調査設計業務と進捗の整合を図り、国富1号橋詳細設計を行うものである。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	【有効性】UAV撮影により、広域地形把握及び、BIM/CIMを活用し、施工ステップにより施工順序を検討することで、一般国道5号と276号の国富交差点の仮設交差点期間を最短化することができた。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	【先進性】BIM/CIMを先進的に取組み、効率化を図ることができた。
他の模範として波及性が認められる取組	【波及性】初期のBIM/CIM詳細度を200程度の構造モデルを先行構築することにより、業務内でのフロントローディングに有益なものであった。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	【取組条件】本業務は交差点形状の変更を伴う設計を要するため広範囲の地形データの把握と詳細な施工ステップの立案が重要であるが、山間地域をUAV撮影することにより、効果的に周辺の地形データを取得できた。
特に顕著な効果が認められた取組	【効果】施工ステップにより施工順序を検討することにより、一般国道5号と276号の国富交差点の仮設交差点期間を最短化することができた。

■当該設計業務におけるBIM/CIM実施内容

国富1号橋の施工においては、「国富交差点」と交差することとなることから、工事用道路、下部工、仮道の施工から上部工の架設までの一連の工程を施工ステップにより施工順序を検討することにより、一般国道5号と276号の国富交差点の仮設交差点期間を最短化することができた。



開発建設部等名	小樽開発建設部
整理番号	8

工事名・業務名	一般国道5号 倶知安町 電線共同溝資料作成業務
発注者	小樽開発建設部 道路設計管理官
履行期間	令和3年5月13日 ～ 令和4年3月18日
受注者	北海道道路エンジニアリング（株）
業 務 概 要 本業務は、倶知安電線共同溝において、地上機器設置位置及び管路線形の変更に応じた詳細設計を行い、関係機関協議及び事務手続きに必要な資料作成を行うものである。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	【有効性】地下埋設物3Dレーダー探査を実施し、地下埋設物と配線計画を3Dモデル化。その結果、干渉チェックが可能となり、手戻りの少ない詳細設計と円滑な受発注者間協議が図られた。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	【先進性】電線共同溝設計によるBIM/CIMの利用は取り組み事例が少ないが、導入効果が高い取り組みとなった。
他の模範として波及性が認められる取組	【波及性】広範囲に地下埋設物を把握出来るため、試掘の省略による調査費用の縮減、調査期間の短縮が可能となり、広く波及効果が期待される技術である。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	【取組条件】電線共同溝設計は、市街部で実施する場合が多く、試掘の実施には周辺住民に与える影響も大きい。ため、試掘を省略する効果は大きい。
特に顕著な効果が認められた取組	【効果】試掘を省略することで、地下埋設物調査の費用縮減と調査期間の短縮、効率化が図られた。

説明資料

【一般国道5号 倶知安町 電線共同溝資料作成業務(北海道道路エンジニアリング(株))】

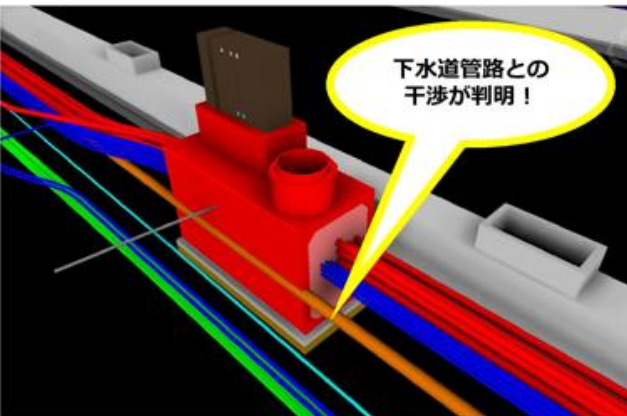
■当該設計業務におけるBIM/CIM実施内容

倶知安電線共同溝の設計にあたり、「地下埋設物3Dレーダー探査」を実施し、「地下埋設物3Dモデル」を作成。その結果、**地下占用物件との干渉確認や、占用事業者との円滑な合意形成が可能**となった。

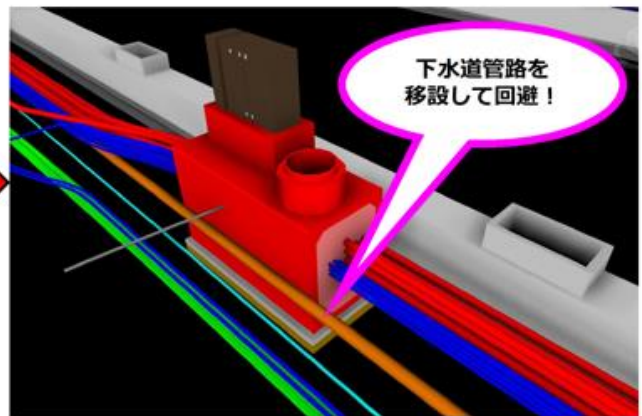
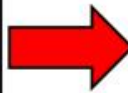
ハンディ型地中レーダーによる地下埋設物探査



配線計画で3Dモデルを活用することにより、干渉チェックが可能となった。

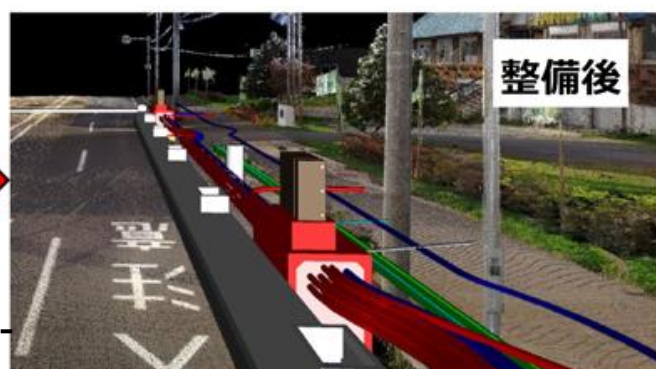
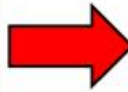


図－干渉チェック（下水道支障）



図－干渉チェック（下水道移設）

下図は電線共同溝の整備前と整備後と比較した状況を示しており、地権者などとイメージの共有を図ることが可能になり、合意形成の迅速化が期待できる。

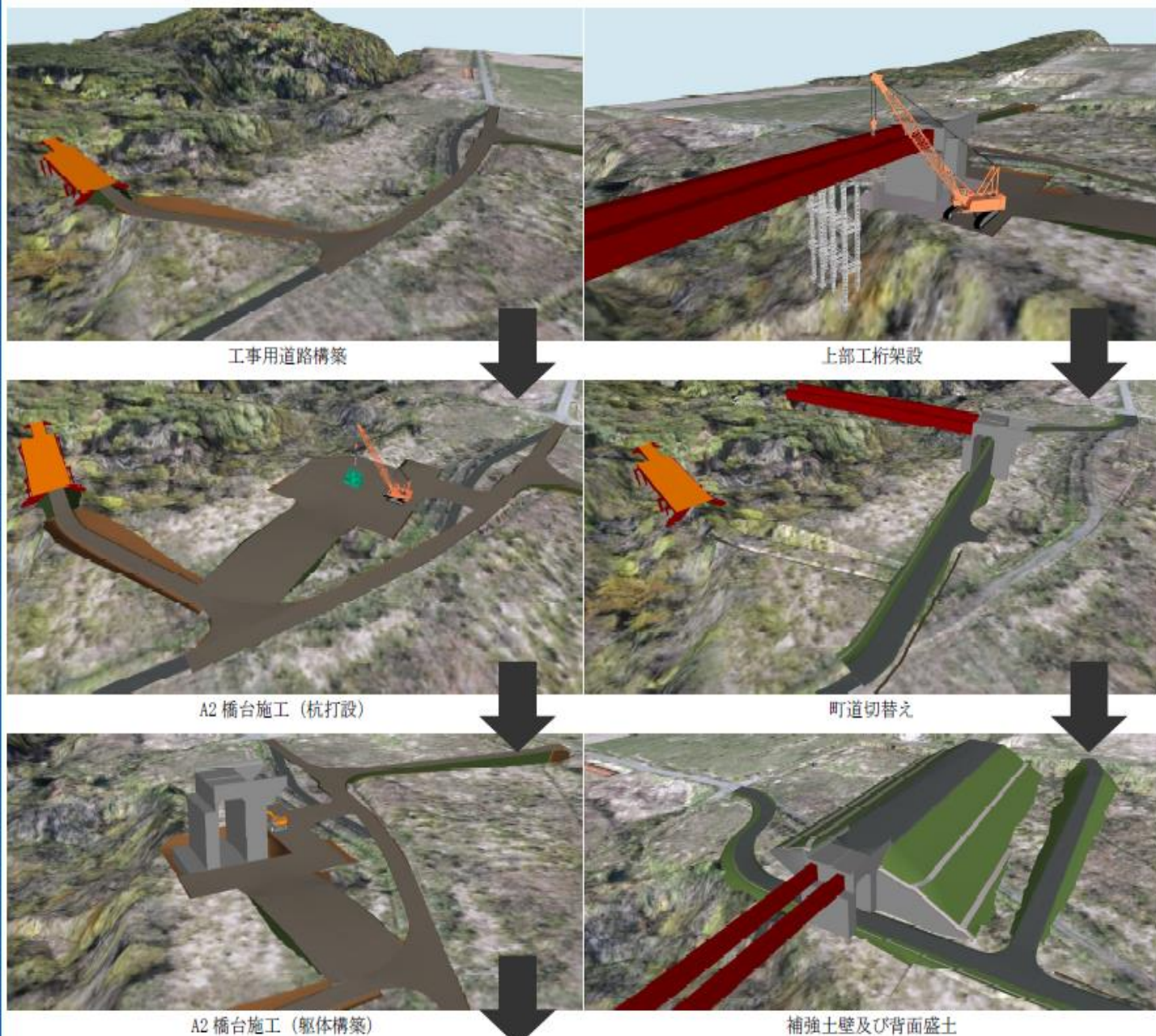


開発建設部等名	小樽開発建設部
整理番号	9

工事名・業務名	一般国道5号 仁木町 宮の川橋詳細設計業務
発注者	小樽開発建設部 道路設計管理官
履行期間	令和3年5月20日 ～ 令和4年3月18日
受注者	(株) ドーコン
業 務 概 要 本業務は、一般国道5号 倶知安余市道路（共和～余市）事業の早期の工事着手及び供用に向け、関連する調査設計業務と進捗の整合を図り、宮の川橋詳細設計を行うものである。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	【有効性】BIM/CIMを活用し、施工ステップにより表現することにより、工事発注時における合理的な工期設定、及び適切な施工条件の明示、円滑な受発注者間協議等が可能となった。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	【先進性】倶知安余市道路の橋梁詳細設計を実施する社が一堂に会し、本業務が主体となって合同WEB会議を開催し、リクワイヤメントに関する取りまとめを実施したことは、先進的に実施した取り組みである。
他の模範として波及性が認められる取組	【波及性】BIM/CIMを活用し、施工ステップにより表現することは、今後においても広く波及が期待される取り組みである。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	【取組条件】コロナ禍ということもあり、一同に会することが困難な状況でも、合同WEB会議を実施したことにより、各社、自宅等に居ながらも打ち合わせが可能であった。
特に顕著な効果が認められた取組	【効果】BIM/CIMを活用し、施工ステップにより表現することにより、工事発注時における合理的な工期設定、及び適切な施工条件の明示、円滑な受発注者間協議等が可能となった。

■当該設計業務におけるBIM/CIM実施内容

宮の川橋の施工においては、多年度にわたり施工を実施することとなるため、工事用道路の施工から上部工の架設までの一連の工程を施工ステップ(4Dモデル)により表現することで、工事発注時における合理的な工期設定、及び適切な施工条件の明示、円滑な受発注者間協議等が可能となった。



開発建設部等名	旭川開発建設部
整理番号	10

工事名・業務名	石狩川上流 美瑛川地形測量業務
発注者	旭川開発建設部 旭川河川事務所
履行期間	令和3年8月4日 ～ 令和4年2月28日
受注者	アジア航測（株）
業 務 概 要 本業務は、石狩川上流美瑛川（忠別川合流点～KP30.0）において、航空レーザ測深（ALB）により計測を実施し、その区間の河床状況を把握するための基礎資料とするものである。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	・航空レーザ測深ALBを実施することにより、従来の深浅測量等の調査より作業効率及び安全性の向上が図られた。また、河床の微地形を詳細に調査することができるため、今後の検討の精度向上が期待ができる。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	・微地形表現図を活用することにより、地盤高データを視覚化でき、河道内の微地形を面的に把握することができる。また、調査時の微細なエラー箇所の発見もしやすくなるため、精度の向上につながっている。
他の模範として波及性が認められる取組	・ALBから得られる成果を、地盤高だけでなく、河川管理の基礎資料となる樹木や砂州等データ毎に抽出して表現する試みは他の模範となるものと考えられる。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	・美瑛川の渓谷部や急流部の砂州や複雑な河床状況の把握であったが、ALBを実施することにより、安全性の向上、作業時間の短縮が図られ生産性の向上につながっている。
特に顕著な効果が認められた取組	・ALBの成果から、微地形表現図・樹木分布図・砂州比高図・堤防高評価図等を作成した。今までの定期横断図等の線的な情報に面的な情報が加わり、より詳細な現状把握をすることができ、河川管理に資するものである。

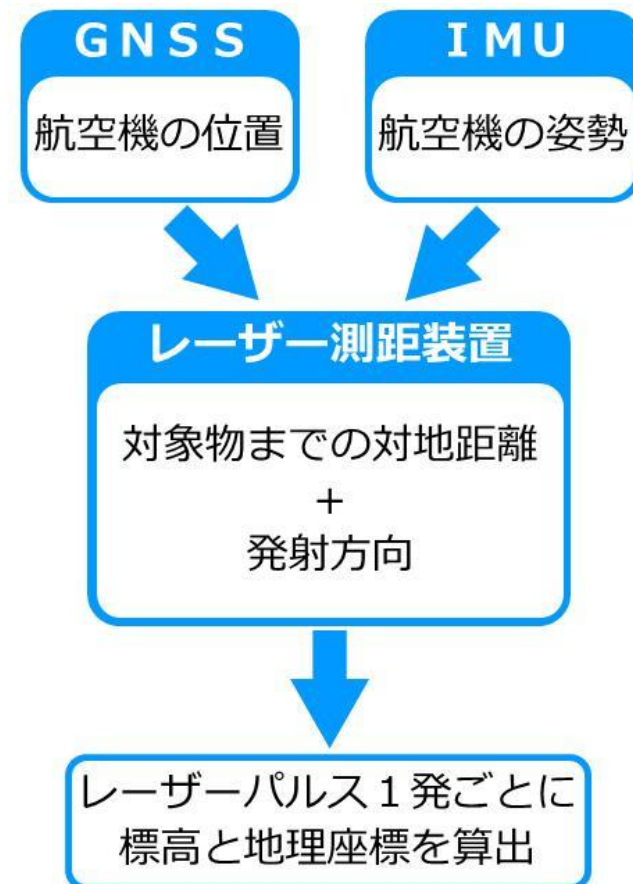
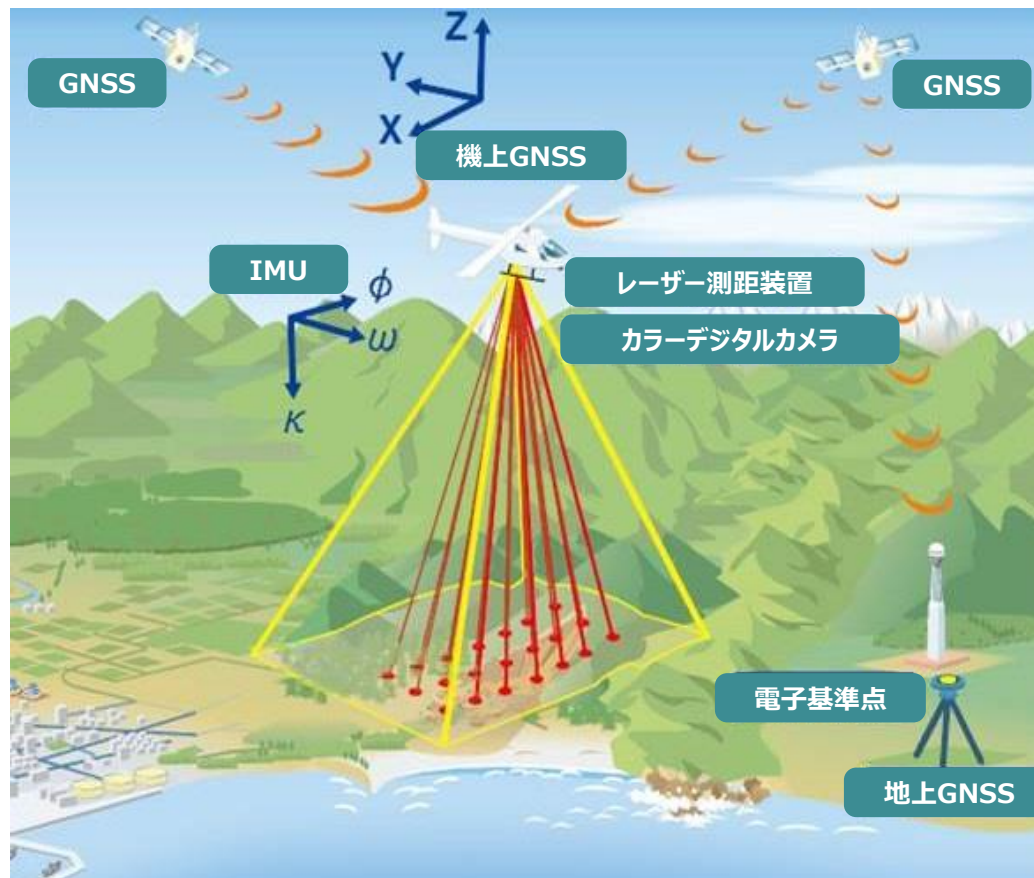
3. 石狩川上流 美瑛川地形測量業務

受注者：アジア航測株式会社

履行期間：令和3年8月4日～令和4年2月28日

業務概要：本業務は、石狩川上流美瑛川において、航空レーザー測深（ALB）により計測を実施し、その区間の河床状況を把握するための基礎資料とするものである。

飛行機やヘリコプターから地上に向けてレーザーを発射し、地表面で反射して戻ってきたレーザーの時間差から、三次元データを取得する測量技術。



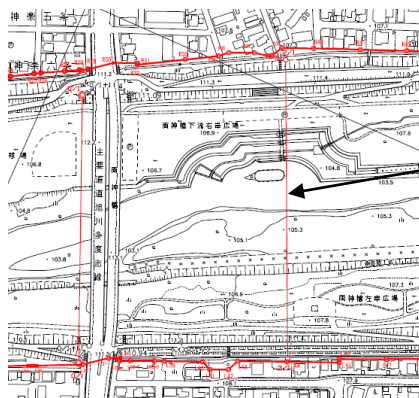
【航空レーザー測量の概要】

航空レーザー測深ALBの活用

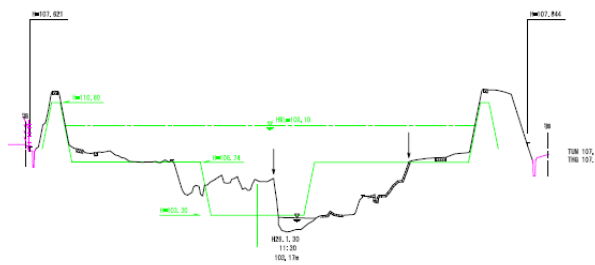
航空レーザー測深ALBを実施することにより、従来の深浅測量等の調査より作業効率及び安全性の向上が図られた。また、河床の微地形を詳細に調査することができるため、今後の検討の精度向上が期待ができる。

従来の技術

平面図（等高線で高低差を表現）



横断測量（線的なデータ）

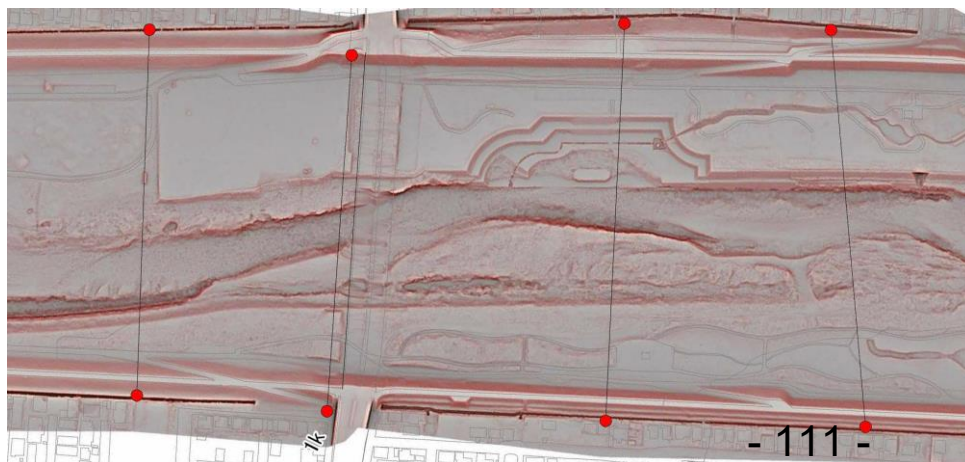


深浅測量（船を使った測量）



航空レーザー測深ALB

※面的に視覚的に地形の把握が可能



デジタルカメラ
・バンド数：4/1ノド（RGB+近赤外）
・画素数：8,000万画素

IMU
（姿勢制御装置）

計測・撮影時の地上、水上確認用ビデオカメラ

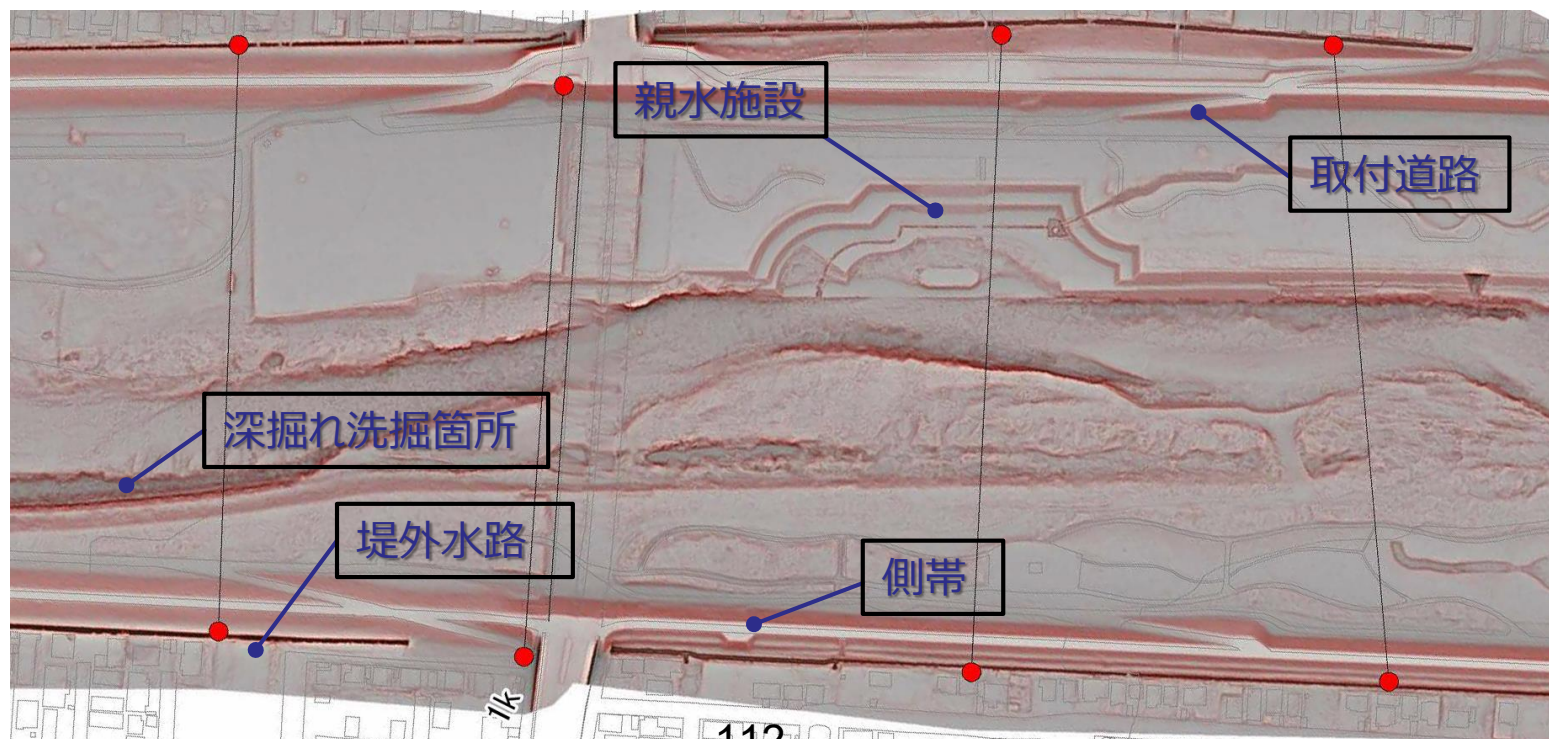
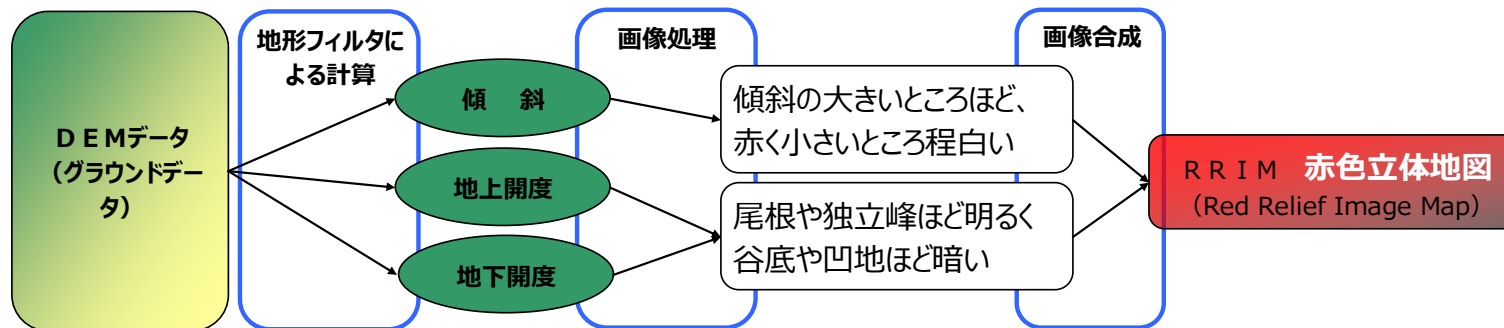
陸域用レーザー
・レーザー波長：1,064nm
・照射頻度：最大500kHz
・対地高度：最大1,600m
・計測密度：10点/m²

水域用レーザー
・レーザー波長：515nm
・照射頻度：35kHz
・対地高度：500m
・計測密度：1点/m²



微地形表現図（赤色立体地図（NETIS登録番号SK-130008-VE））の活用

微地形表現図を活用することにより、地盤高データを視覚化でき、河道内の微地形を面的に把握することができる。また、調査時の微細なエラー箇所が発見もしやすくなるため、精度の向上につながっている。



河川管理に資する資料の作成

- ALBの成果から、微地形表現図・樹木分布図・砂州比高図・堤防高評価図等を作成した。今までの定期横断図等の線的な情報に面的な情報が加わり、より詳細な現状把握をすることができ、河川管理に資するものである。
- ALBから得られる成果を、地盤高だけでなく、河川管理の基礎資料となる樹木や砂州等データ毎に抽出して表現する試みは他の模範となるものと考えられる。

樹木分布図

河道内樹林の繁茂状況が視覚的に把握することができる。



KP16.0河道内植生



KP45.0河道内植生

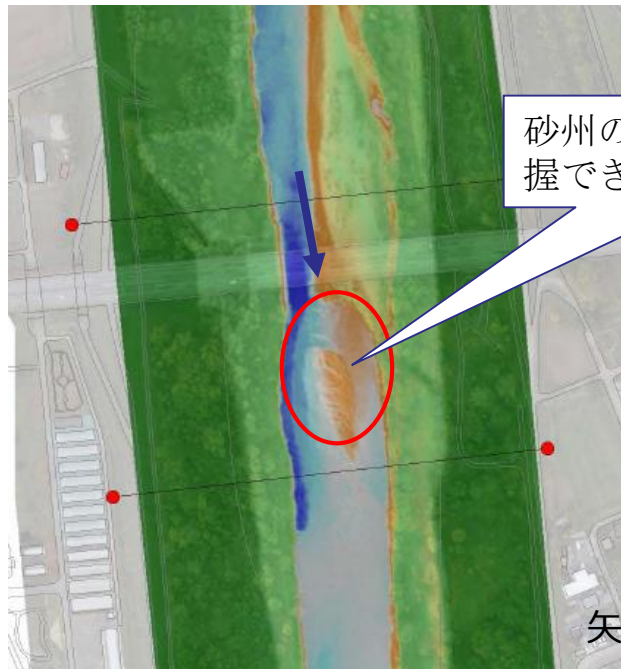


河川の樹木分布状況を
一目で把握できる。

河川管理に資する資料の作成

砂州比高図

砂州の比高、分布をが視覚的に把握することができる。



矢印は写真の撮影方向



KP5.4 中州



KP35.2 深掘れ箇所

開発建設部等名	旭川開発建設部
整理番号	11

工事名・業務名	一般国道４０号 中川町 神路測量調査外一連業務
発注者	旭川開発建設部 士別道路事務所
履行期間	令和３年４月１６日 ～ 令和４年１月３１日
受注者	旭川設計測量（株）

業 務 概 要

本業務は、一般国道４０号 中川町神路、一般国道４０号 音威子府村咲来、一般国道２３９号 幌加内町添牛内の落石対策検討や道路擁壁などの道路構造物の設計検討に必要な測量調査を行うものである。

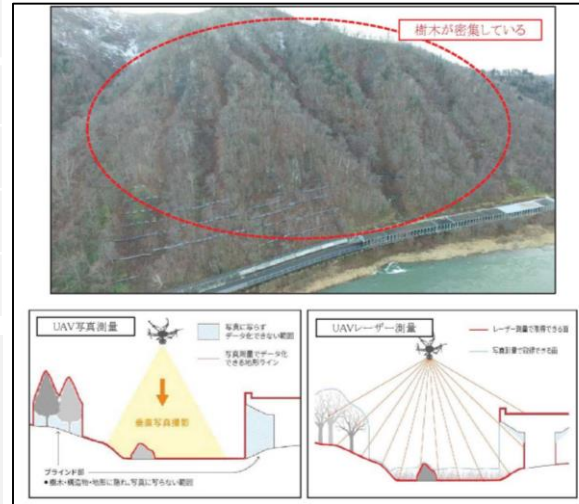
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	・UAVレーザー測量を実施することにより、従来調査より作業効率及び安全性の向上が図られた。また、３次元データの構築により、同時期発注の設計業務での横断図の作成が自在に追加できるようになり設計効率の向上に寄与した。
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	・精度の高い３次元データを構築することにより、設計段階における測量断面不足等の手戻りを解消し効率化を行った。また、高精度の３Ｄプリンターでジオラマを作成し発注者や設計コンサルとの協議で活用し現地状況の把握・共有できる取組を行った。
他の模範として波及性が認められる取組	・UAVレーザー測量の利活用について、資料を作成し発注者や講習会等で積極的な発信を行った。
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	・UAV写真測量＋現地調査を最新技術のUAVレーザー測量に変更することで、安全性の向上を実現し、急傾斜・落石の発生源が多い当該区間においても作業時間の短縮が図られ生産性向上が実現できた。
特に顕著な効果が認められた取組	・UAVレーザー測量は急な測量範囲の変更にも対応でき、現場調査時に試験的にエリアを広げて調査を実施したことが、その後の設計においての対策工検討に大きな効果を与えた。また、従来調査より３～４割程度の作業時間の短縮が可能となった。

1.一般国道40号 中川町 神路測量調査外一連業務

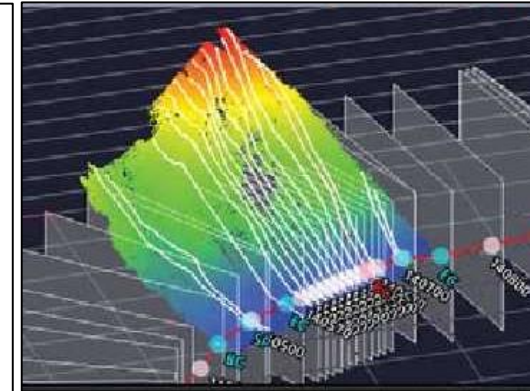
推薦者	北海道開発局
発注者	北海道開発局 旭川開発建設部
事業名	旭川設計測量(株)
工期	2021年4月16日～2022年1月31日
施工場所	北海道中川郡中川町・音威子府村

【工事・業務概要】

本業務は、一般国道40号 中川町神路、一般国道40号 音威子府村咲来、一般国道239号 幌加内町添牛内の落石対策検討や道路擁壁などの道路構造物の設計検討に必要な測量調査を行うものである。

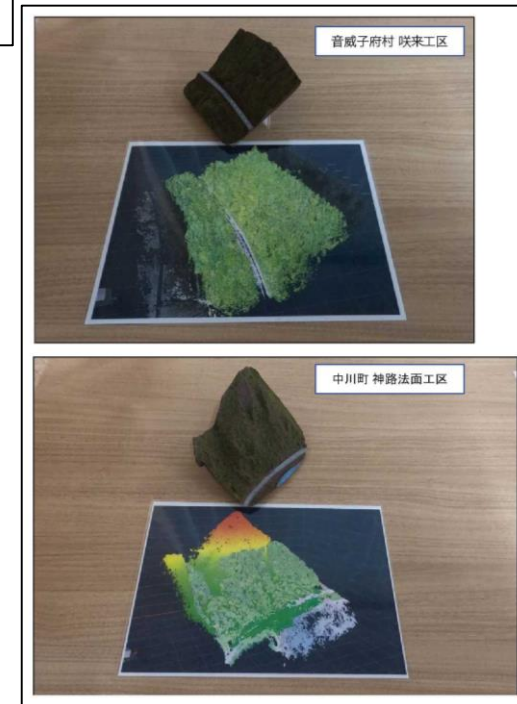


UAV測量調査概要



3次元データ作成

- UAVレーザー測量を実施することにより、従来調査より作業効率及び安全性の向上が図られた。また、3次元データの構築により、同時期発注の設計業務での横断面の作成が自在に追加できるようになり設計効率の向上に寄与した。
- 精度の高い3次元データを構築することにより、設計段階における測量断面不足等の手戻りを解消し効率化を行った。また、高精度の3Dプリンターでジオラマを作成し発注者や設計コンサルとの協議で活用し現地状況の把握・共有できる取組を行った。
- UAV測量の利活用について、資料を作成し発注者や講習会等で積極的な発信を行った。
- UAV写真測量＋現地調査を最新技術のUAVレーザー測量に変更することで、安全性の向上を実現し、急傾斜・落石の発生源が多い当該区間においても作業時間の短縮が図られ生産性向上が実現できた。
- UAVレーザー測量は急な測量範囲の変更にも対応でき、現場調査時に試験的にエリアを広げて調査を実施したことが、その後の設計においての対策工検討に大きな効果を与えた。また、従来調査より3～4割程度の作業時間の短縮が可能となった。116 -



3Dプリンターを活用したジオラマ設計等の打合せに活用

開発建設部等名	旭川開発建設部
整理番号	12

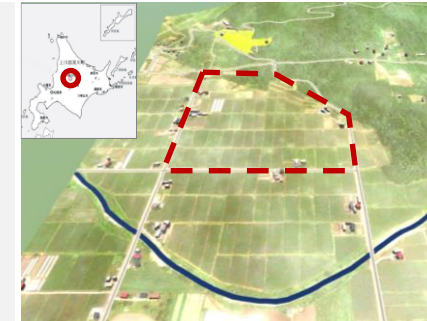
工事名・業務名	大雪東川第二地区 7 8 農区外区画整理設計等業務
発注者	旭川開発建設部 旭川農業事務所
履行期間	令和3年4月2日 ～ 令和4年3月4日
受注者	(株) 農土コンサル
業 務 概 要 本業務は、国営緊急農地再編整備事業「大雪東川第二地区」の事業計画に基づき、現況ほ場が小区画で排水不良が生じていることから非効率な農作業体系となっている農地の区画整理設計をするものである。担い手への利用集積を進めることにより、農業の振興を基幹とした地域の活性化に資することを目的としている。 本業務では、倉沼川沿い42.1haの区画整理設計及びそれに伴う基準点測量、現況確定測量のほか、3次元設計と従来手法との比較として、同設計エリアのうち21.5haの3次元設計を行った。	
項 目	概 要
生産性に資する有効性が認められる取組	・UAVを活用した測量により、作業の効率化、安全性向上が図られた ・3次元点群データを活用した3次元設計により、境界沿いの農道等の路線線形や、面工事に伴う土工量の概算が容易となり作業効率向上が図られた ・地元説明用3次元モデルにより関係機関および地元調整を円滑に実施できた
技術の向上や新たな取組に努め、先進性が認められる取組	・ほ場整備における3次元設計は、まだ試行段階にあり、本業務では通常の設計と並行して、BIM/CIMに関する成果品の納品の構成を検討し、今後の農業農村整備分野における取組の参考となる資料を整理した
他の模範として波及性が認められる取組	・本業務においては技術者が不慣れな中で作業を行ったところであるが、今後熟練すれば、今回のほ場整備における3次元設計手法は、従来手法よりも設計等における利便性が高いことが示されたため、今後普及していく技術であると考えられる
困難な条件を克服して、生産性向上に資したと認められる取組	
特に顕著な効果が認められた取組	・UAV空中写真測量から点群データ作成までの作業と、路線測量から横断図作成までを比較した結果、内業・外業の合計で約4割の省力化が図られた

大雪東川第二地区 78農区外区画整理設計等業務

推薦者	北海道開発局
発注者	北海道開発局 旭川開発建設部
事業名	(株)農土コンサル
工期	2021年4月2日～2022年3月4日
施工場所	北海道上川郡東川町

【業務概要】

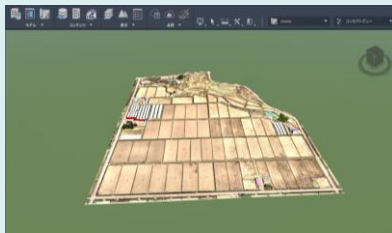
本業務は、国営緊急農地再編整備事業大雪東川第二地区で建設する区画整理ほ場の実施設計等を行うほか3次元設計の試行等を行うとともに従来手法との比較や手法の整理を行うものである。



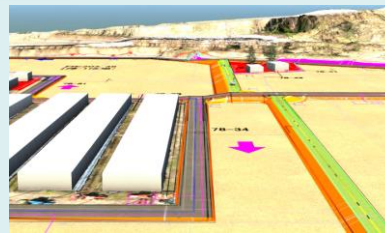
ほ場整備の実施設計における3次元設計の流れ



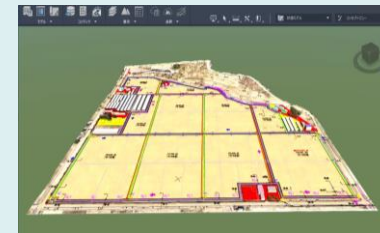
UAV空中写真測量を実施し、地形の3次元点群データを作成



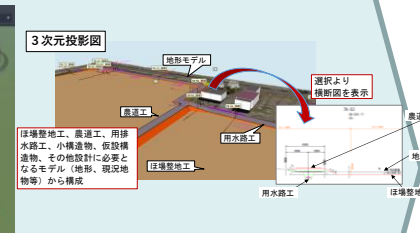
3次元点群データから地形サーフェスモデルを作成



区画形状・畦畔・用排水路・農道等の3次元設計データを作成



3次元設計データを基に3次元アニメーションを踏まえた地元説明会資料を作成



地元合意を得られた設計内容を踏まえ、工事契約図書用の3次元アニメーションモデルを作成

従来手法との比較検証及び3次元設計の手法整理

- 測量作業：従来手法の全体作業（内業・外業）では、35日間要したのに対し、UAV空中写真測量では全体作業（内業・外業）で19日間と約4割の省力化が図られた。特に、外業日数においては約9割の省力化となった。
- 設計作業：従来手法に比べ、農道や用排水路の路線決定に際し境界確認が容易になるほか、図面データと測量データがリンクすることで図面照査が容易になるなど作業の効率化が図られ、地元説明会開催までの工程を約3割短縮することができた。
- 合意形成：従来手法の2次元平面図を用いた説明に比べ、3次元アニメーションを用いることで、ほ場と宅地との高低差等が可視化され、受益者と事業主体（国）の双方で設計イメージを共有しながら説明会を進めることが可能となり、効率的な合意形成に繋がった。
- 3次元設計にあたって準用した基準類の整理や、各作業に要する3次元データのファイル形式の整理のほか、ほ場整備における3次元モデル詳細度の提案を行い、今後のほ場整備の3次元設計の手法の基礎となる内容を整理した。