

(一社) 北海道土地改良建設協会

令和5年度 技術研修会

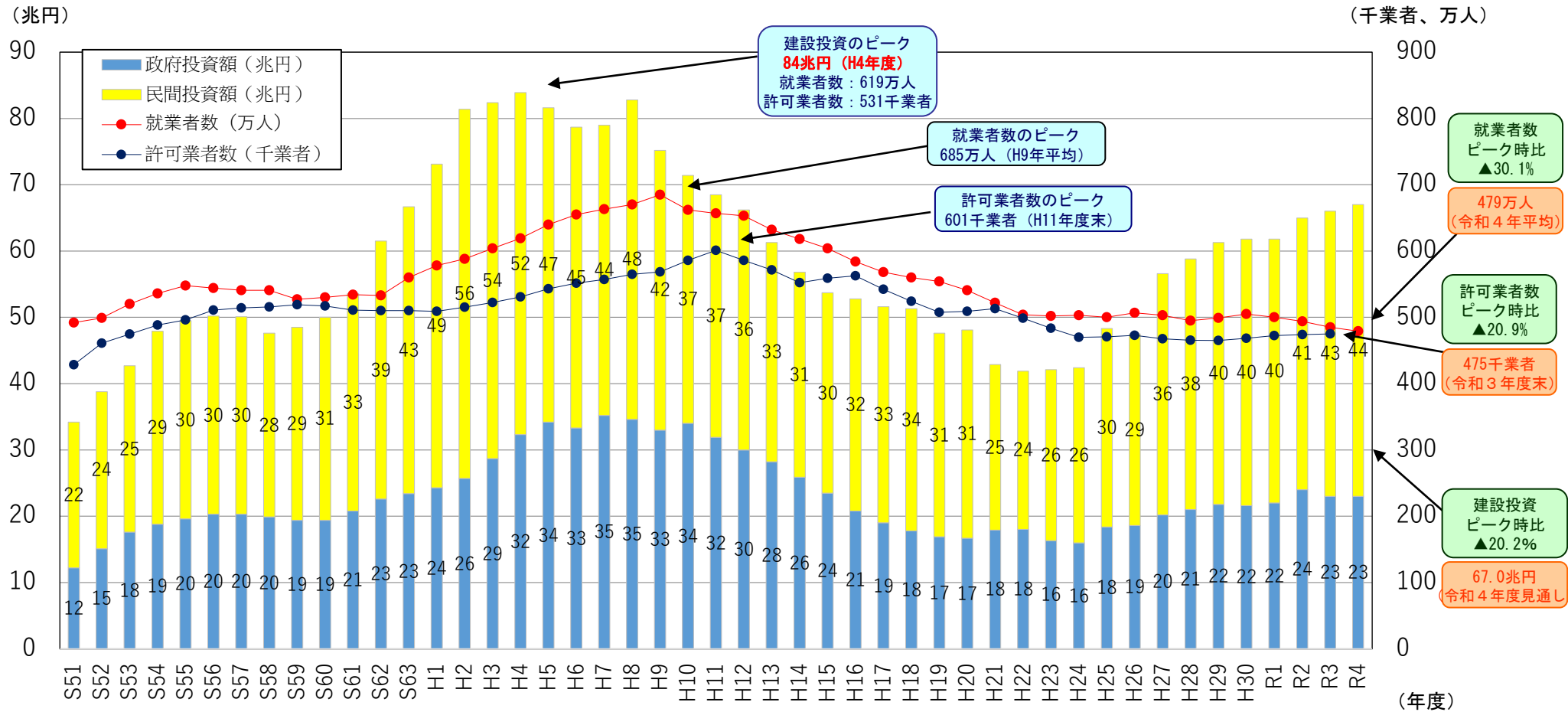
農業農村整備事業における情報化施工の推進

北海道開発局 農業設計課 課長補佐（設計・施工）

正野 俊晃

建設投資、許可業者数及び就業者数の推移【全国】

- 建設投資額はピーク時の平成4年度：約84兆円から平成22年度：約42兆円まで落ち込んだが、その後、増加に転じ、令和4年度は約67兆円となる見通し（**ピーク時から約20%減**）。
- 建設業者数（令和3年度末）は約48万業者で、ピーク時（平成11年度末）から約21%減。
- 建設業就業者数（令和4年平均）は479万人で、ピーク時（平成9年平均）から**約30%減**。



出典：国土交通省「建設投資見通し」・「建設業許可業者数調査」、総務省「労働力調査」

注1 投資額については令和元年度（2019年度）まで実績、令和2年度（2020年度）・令和3年度（2021年度）は見込み、令和4年度（2022年度）は見通し

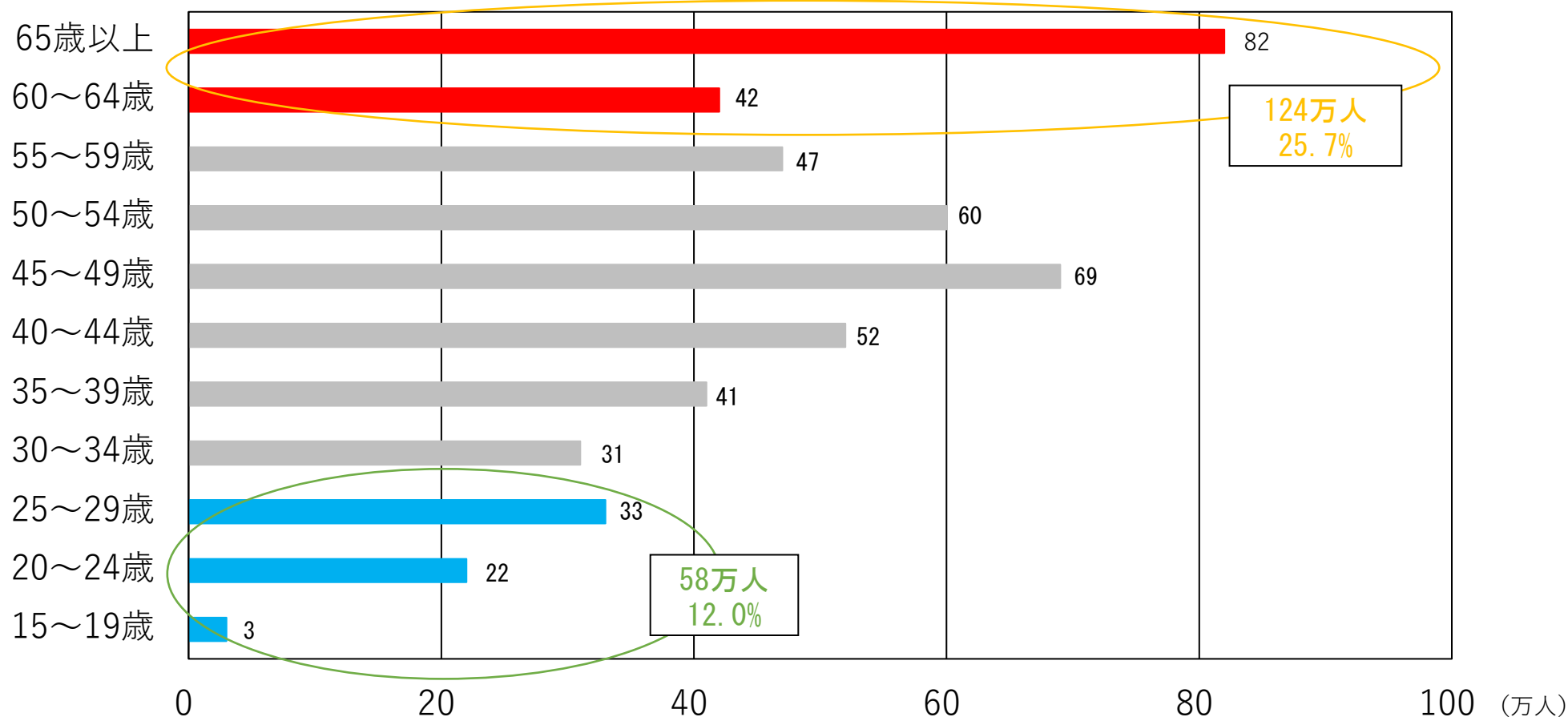
注2 許可業者数は各年度末（翌年3月末）の値

注3 就業者数は年平均。平成23年（2011年）は、被災3県（岩手県・宮城県・福島県）を補完推計した値について平成22年国勢調査結果を基準とする推計人口で遡及推計した値

建設業就業者の年齢層【全国】

○60歳以上の高齢者（124万人 25.7%）は、10年後には大量離職が見込まれる。一方、それを補うべき若手入職者（58万人 12.0%）の数は不十分。

（年齢階層）年齢階層別の建設業就業者



建設業就業者数の推移

- ## 建設業就業者の高齢化の進行

- 3

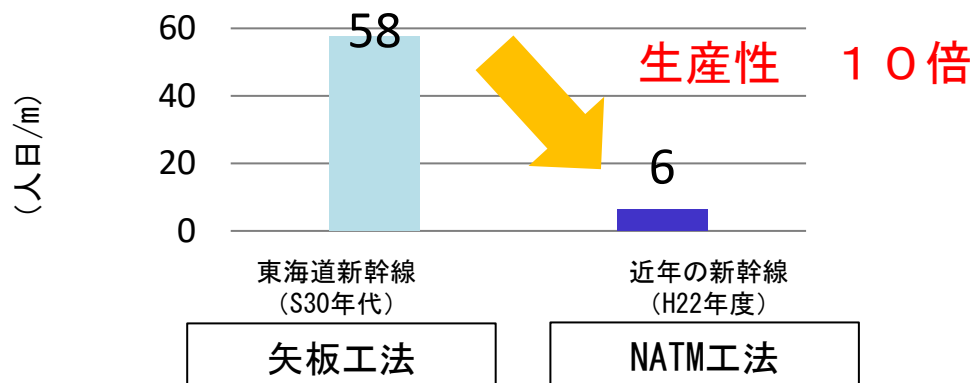
工種による生産性の違い

○トンネルなどは、約50年間で生産性を最大10倍に向上。

一方、土工やコンクリート工などは、改善の余地が残っている。（土工とコンクリート工で直轄工事の全技能労働者の約4割を占める）

■ トンネル工事

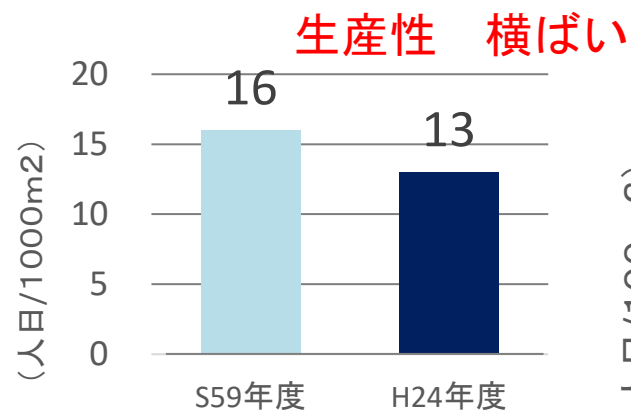
トンネル1mあたりに要する作業員数



出典：日本建設業連合会 建設イノベーション

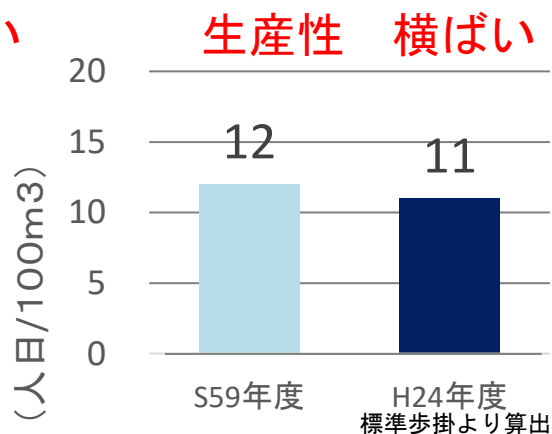
■ 土工

1000m²あたりに要する作業員数

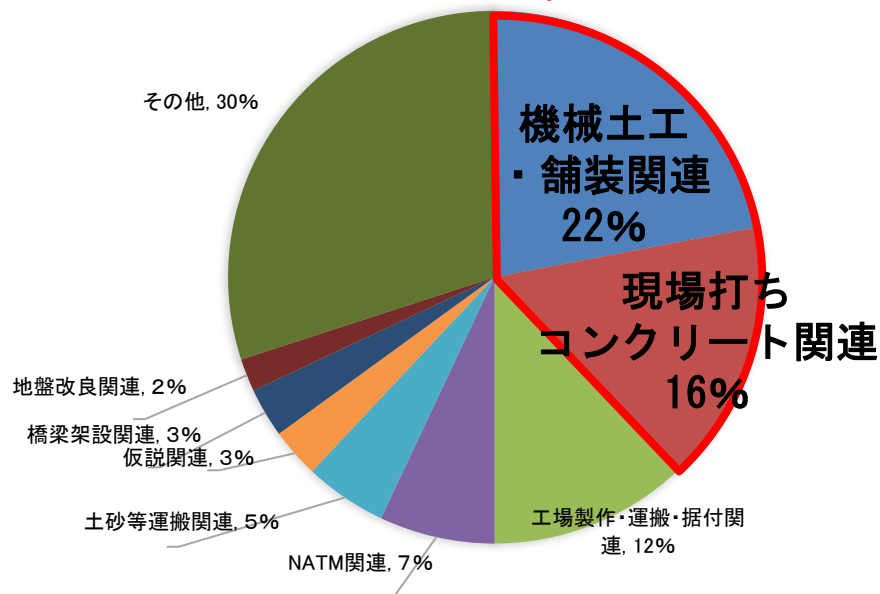


■ コンクリート工

100m³あたりに要する作業員数



「機械土工・舗装関連」及び
「現場打ちコンクリート関連」
で全体の約40%



i-Constructionとは

i-Constructionとは？

国土交通省では、「ICT※の全面的な活用（ICT土工）」等の施策を建設現場に導入することによって、建設生産システム全体の生産性向上を図り、もって魅力ある建設現場を目指す取組であるi-Construction（アイ・コンストラクション）を進めています。【国土交通省HPより】

※ICTとは「Information and Communication Technology」の略称で、日本語では「情報通信技術」と訳されます。

【建設業の課題】

・ 担い手不足、高齢化 ・ 時間外労働大 ・ きつい仕事 … など

【一方、国民からの期待や役割は増加】

「地域の産業や暮らし（←生産空間の維持）等」に不可欠なインフラ整備、「激甚化・頻発化する災害への対応」等を担う建設業の役割は極めて重要。



「ICTの全面的な活用（ICT土工）」等の施策を建設現場に導入することによって、建設生産システム全体の生産性向上を図り、魅力ある建設現場を目指す。

i-Constructionとインフラ分野のDXの関係【国土交通省】

インフラ分野のDX（業務、組織、プロセス、文化・風土、働き方の変革）

インフラの利用・サービスの向上

インフラの整備・管理等の高度化

ハザードマップ（水害リスク情報）の3D表示



リスク情報の3D表示により
コミュニケーションをリアルに

特車通行許可の
即時処理

河川利用等手続きの
オンライン24時間化

デジタルツイン



デジタルデータの連携

i-Construction（建設現場の生産性向上）

ICT施工



【3次元測量】



【ICT建機による施工】

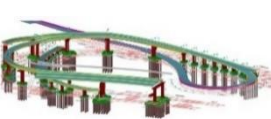
あらゆる建設生産プロセスでICTを全面的に活用

コンクリート工の規格の標準化



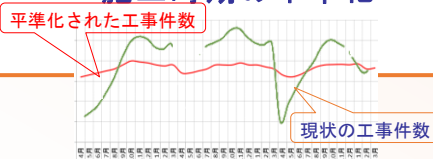
定型部材を組み合わせた施工

BIM/CIM

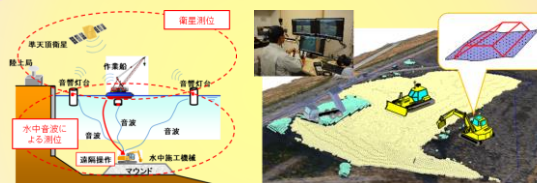


受発注者共に設計・施工の効率化・生産性向上

施工時期の平準化



建機の自動化・自律化

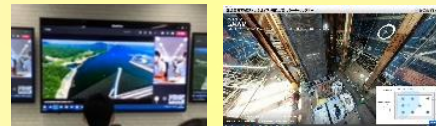


自律施工技術・自律運転を活用した建設生産性の向上

地下空間の3D化

所有者と掘削事業者の
協議・立会等の効率化

バーチャル現場



VRでの現場体験、3Dの設計・施工協議の実現

AIを活用した画像判別



AIにより交通異常検知の判断・点検等を効率化

建設業界 建機メーカー
建設コンサルタント 等

ソフトウェア、通信
業界、サービス業界

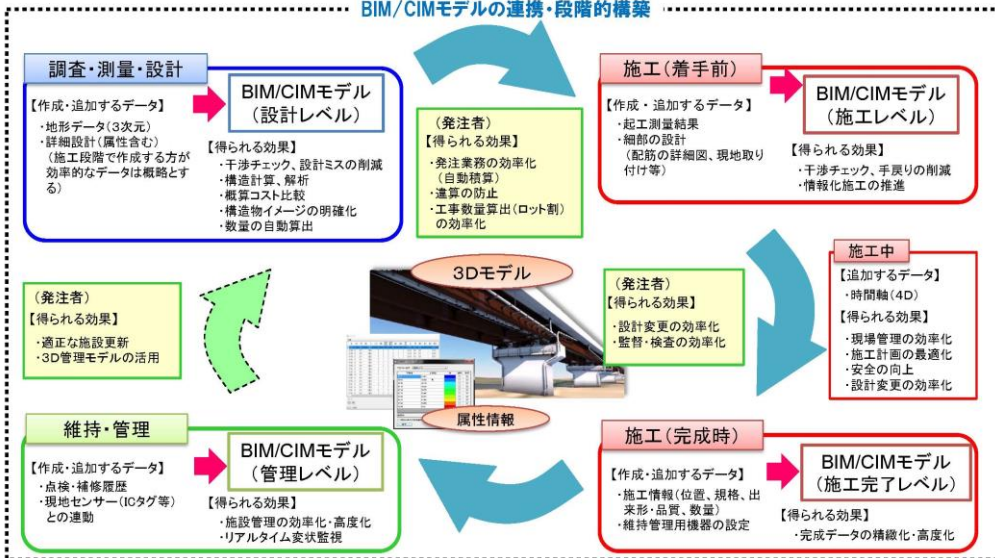
占用事業者

3次元データ活用によるプロセス全体の生産性向上【農業部門】

- 情報化施工技術は施工段階に特化した技術であるが、そこで用いられる3次元データを施工段階以外の建設プロセス（調査設計、施設管理、災害復旧）においても活用することで、更なる生産性向上が図られる。
- 更に農業農村整備では、建設プロセスと併せて営農段階でも3次元データを連携・活用することで、生産性向上の相乗効果を創出する。

建設プロセス全体で3次元データを活用するBIM/CIMの概念

BIM/CIMモデルの連携・段階的構築



出典：BIM/CIM活用ガイドライン（案）共通編（令和3年3月、国交省）

農業農村整備では建設プロセスの他にも例えば、

ICTを活用した工事得る詳細な座標データを自動運転に活用

ICTを活用した農地整備工事で得る詳細な座標データから高精度の自動運転用地図を作成し、衛星測位による位置情報と組み合わせて、自動走行農機やドローンに活用する取組を推進。

自動運転の高度化を見据え、基盤整備段階から営農段階へのデータ受け渡しのあり方を具体化し、スマート農業導入効果を高める環境を整備。



出典：未来投資会議構造改革徹底推進会合 農水省提出資料（令和2年3月31日）

経済財政運営と改革の基本方針2021（令和3年6月閣議決定）

設計、施工、維持管理等の自動化・AI活用等による効率化などインフラDXを進め、特に、中小建設業等のICT施工の利活用環境の充実等により i-Construction を推進する。

成長戦略フォローアップ（令和2年7月閣議決定）

2023年度までに小規模を除く全ての公共事業でBIM/CIMを活用する

BIM/CIM (Building/ Construction Information Modeling, Management) とは、コンピュータ上に作成した3次元の形状情報（3次元モデル）に加え、構造物及び構造物を構成する部材等の名称、形状、寸法、物性及び物性値（強度等）、数量、そのほか付与が可能な情報（属性情報）とそれらを補足する資料（参照資料）を併せ持つ構造物に関連する情報モデル（BIM/CIM モデル）を構築すること（Building/ Construction Information Modeling）、及び、構築したBIM/CIM モデルに内包される情報を管理・活用すること（Building/ Construction Information Management）をいう。

食料・農業・農村基本計画（令和2年3月閣議決定）

スマート農業のための農地の基盤整備や整備で得る座標データの自動運転利用、（中略）への対応を図るため、「スマート農業プロジェクト」を立ち上げ、生産性や収益性の観点からも現場実装が進むよう、必要な施策を検討・実施する。

成長戦略フォローアップ（令和3年6月閣議決定）

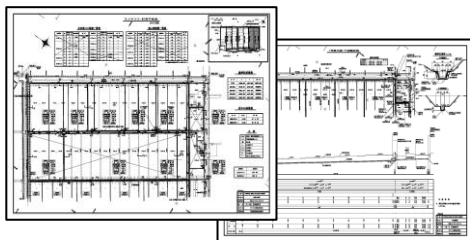
ICTを活用した農業農村整備で取得した座標データから、自動走行農機やドローンの自動運転用の地図を作成し活用する手法を、2022年度までに整備する。

農業農村整備プロセス全体での3次元データ活用

- 施工段階における情報化施工に限らず、農業農村整備プロセス全体（調査設計、施工、維持管理、営農等）を通じた3次元データの活用を推進することにより、プロセス全体の生産性向上やスマート農業の導入促進にも寄与することが期待される。

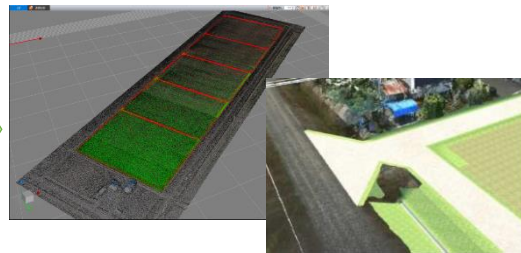
調査設計段階

- 図面の一元的集約や数量自動計算機能等により設計作業が効率化。
- 構造物の干渉や施工計画等の可視化により設計照査の精度が向上。
- 設計段階から図面を3次元化すれば、施工段階の更なる生産性向上が可能。



2次元図面

転換



3次元モデル

施工段階（情報化施工）

3次元起工測量・設計データ作成



3次元点群データ（現況地形の面的把握）（建機や施工管理で利用）

～準備作業（測量・数量計算等）の省力化～

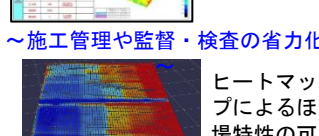
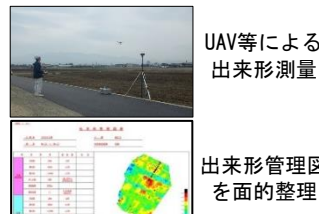
ICT建機による施工



ICTバックホウ

～少人員・短期間で正確・安全な施工～

面的な出来形管理



～営農の生産性向上への活用～
（農機作業計画、生育分析等）

営農・維持管理段階

- 情報化施工で得られたほ場や周辺構造物の詳細な座標データを自動走行農機の走行経路設定に利用する等、スマート農業実践の環境整備として活用。
- 農業水利施設の3次元モデルを構築し、属性情報（材質、施工履歴、施設変状等）を付与して、維持管理や更新事業計画に活用。
- 工事完成時の3次元座標データを被災前地形の把握に活用し、災害復旧工事の設計作業を効率化。

スマート農業での活用



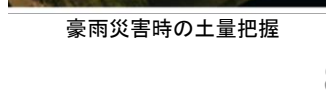
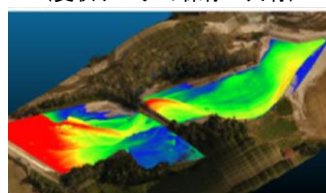
（ほ場及び周辺の工事完成形状）



維持管理・災害時の活用



（変状データの保存・共有）



農業農村整備が目指すべき姿

○ 令和3年11月、土地改良長期計画の政策目標の達成に向け、重点化する技術開発や取組方針をまとめた「農業農村に関する技術開発計画」を策定。農業・農村が目指すべき姿を技術的視点から具体化し未来像を提示。その1つ「スマート農業の推進による生産性・技術性の高い農業」では、基盤整備で得られたほ場の座標データを自動走行農機の経路設定に活用するなど、営農作業の効率化を図りつつ生産性の高い農業を実践している姿を描いている。

ほ場の大区画化、農業用排水路のパイプライン化、自動給水栓及び水位・水温センサーの設置、5G¹⁾、BWA²⁾、LPWA³⁾等の無線局、光ファイバ等の情報通信施設の整備など、スマート農業に対応した基盤整備が行われている。また、基盤整備段階で取得された農地基盤データ（ほ場の座標データや土質等の属性情報）を自動走行農機の経路設定等に活用するなどデータの連係・活用が進み、作物の生育状況観測、農薬散布等を行うドローン⁴⁾が飛び交い、無人農機が自動で倉庫から農地まで行き来するなど、スマート農業が実装され、営農作業の省力化を図りつつ生産性の高い農業を実践していく。

- 1) 第5世代移動通信システム(5th Generation)の略。
①高速で大きな容量の通信ができること②信頼性が高く低遅延の通信ができること③多数の機器に動じに接続ができること、という3つの特徴がある。
- 2) 地域広帯域移動無線アクセス(BWA: Broadband Wireless Access)の略。2.5GHz帯の周波数の電波を使用する。大容量な映像データ等の送信に適した無線通信。
- 3) LowPowerWideAreaの略。省電力で、電波伝播距離は数kmから数十kmと広範囲であり、気象や水位等のデータ送信に適した無線通信。
- 4) 無人航空機(UAV: Unmanned aerial vehicle)。安価で操縦の容易さから急速に発展し、ホビーから業務用まで様々な機種が普及している。



国営農用地再編整備事業（拡充） ～先端技術の体系化に向けた実証事業～

- 人口減少に伴う農業者や技術者の不足により、我が国の農林水産業をとりまく状況が大きく変わる中、ICTの活用や農林水産業のグリーン化等を推進することで、農林水産業の持続可能な成長を図ることが重要です。
- こうした中、農地整備においても、①新たな「土地改良長期計画」に基づき、情報化施工等のICTの活用により、事業実施や営農・維持管理の省力化・高度化を図ること、②「みどりの食料システム戦略」で掲げる農林水産業のCO₂ゼロエミッション化の実現に向け、バイオ炭等を活用した炭素貯留の拡大を進めていくことが求められています。
- これらの政策課題の実現のため、国営地区をモデルとして、技術及び効果の実証を行うことで、先端技術に対応した農地整備手法等の確立・体系化を図ります。

1. 事業内容 ～先端技術に対応した農地整備手法等の確立・体系化に向けた実証事業の創設～

(1) ICT導入実証事業

3次元データを活用した設計から施工、営農・維持管理までの一体的な農地整備等を実証

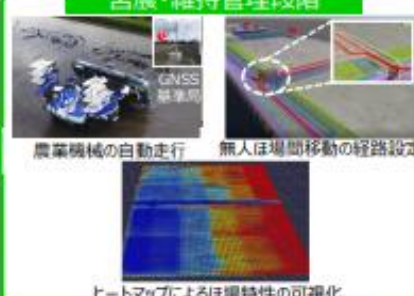
調査・設計段階



施工段階（情報化施工）



営農・維持管理段階



(2) 炭素貯留技術導入実証事業

バイオ炭等を活用した炭素貯留に資する農地整備等を実証



対象工種：土層改良（作土層、心土層）、暗渠排水 等

調査・検討

実証結果を基に、手法の調査・検討を行い、農地整備手法等の確立・体系化を図ることで、手法の一般化から全国への普及・拡大を目指す。



2. 実施要件等

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| (1) 国営農用地再編整備事業の実施地区であること | (2) 先端技術の導入に係る計画を策定すること |
| (3) 事業実施期間：5か年（令和5年度から令和9年度まで） | (4) 国費率：10/10 |

3. 実施主体

国

情報化施工技術導入による様々なメリット

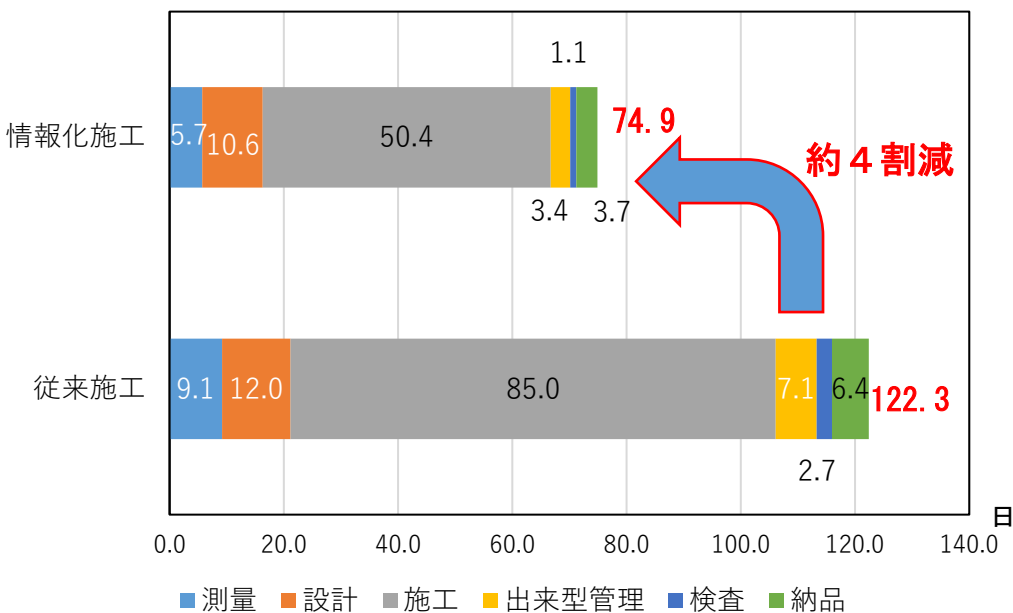
- 情報化施工技術の活用事例においては、省力化による作業時間や投入労働力の低減効果はもとより、機械制御による工事品質の向上、現場での錯綜回避による作業安全性の向上、可視化による合意形成の円滑化といった様々なメリットが生じている。

情報化施工技術による生産性向上効果

ほ場整備工事における平均的な成果として、現場作業や施工管理に係る作業日数が約4割削減されたと報告されている。

平均対象面積：6.43ha

平均施工数量：14,069m³



※令和2年度に国営農業農村整備事業で実施した情報化施工活用工事の施工業者へのアンケート調査結果**全体55件のうち、ほ場整備工にあたる有効回答件数7件**の平均値として算出。

※従来施工は施工業者の想定値。

※各作業が平行で行われる場合があるため、工事期間の削減率とは異なる。

情報化施工導入の様々なメリット

人員減や作業効率向上による省力化のほか、作業安全性や工事品質の向上、農家等との合意形成の円滑化にも資する。

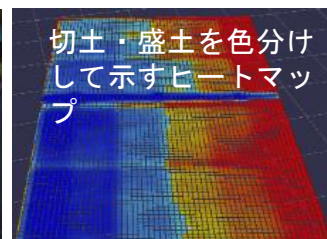
また、感染症拡大リスクがある状況下においては、作業人員減による建設現場における接触機会の抑制に寄与する。



検測・誘導



ICT機器によるガイドにより熟練者以外でも操作可能



UAV測量等による施工品質管理の効率化、設計や施工成果の可視化



MC（マシンコントロール）ブルドーザ



3次元データにより完成イメージを分かり易く提示した上で、営農者の要望を踏まえ、用水路側から排水路側へ勾配を持った表土整地を実施。自動制御による精度の高い施工を実現し、営農者からも好評価を得た。

3次元設計の試行結果

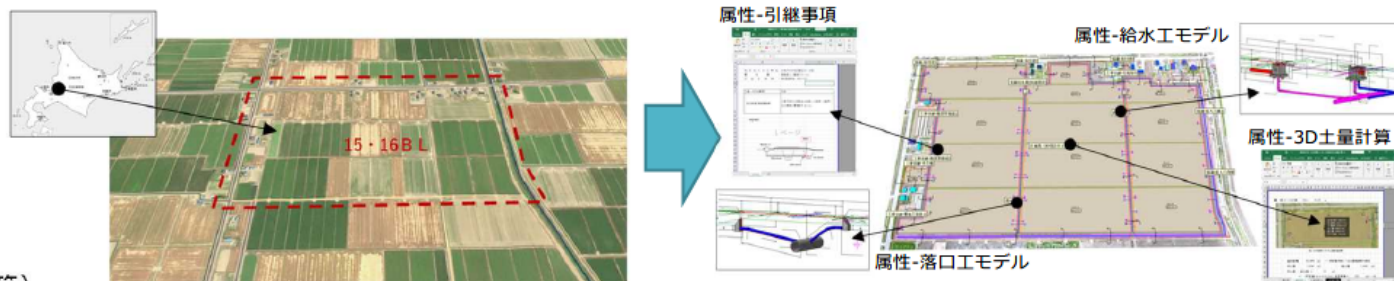
国営緊急農地再編整備事業 岩見沢北村地区豊正15・16区区画整理設計等業務

ほっかいどう いわみざわし
【北海道岩見沢市】

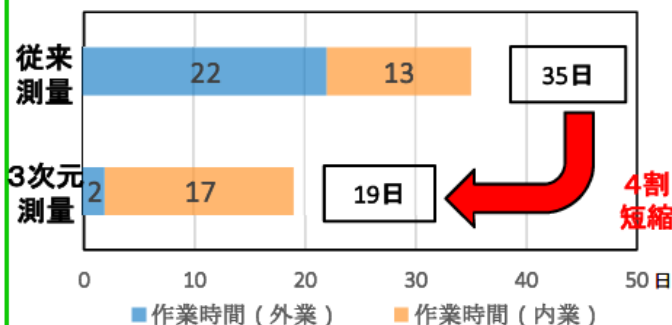
実施状況

対象面積 約29ha

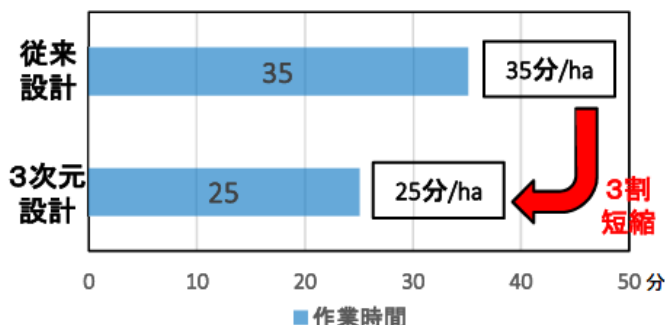
- ① 3次元測量及び3次元設計データ作成
- ② 設計内容確認
- ③ 3次元ソフトウェアを用いた土量計算
- ④ 地元説明用3次元モデルの作成
- ⑤ 統合モデルの作成
- ⑥ BIM/CIMモデルの活用（従来手法との比較等）



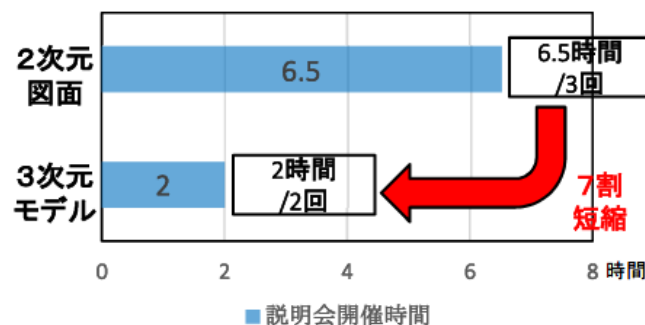
○測量作業の効率化



○設計作業の効率化



○合意形成の効率化



現場の声

測量：3次元測量を行ったことで、従来測量による田面標高調査図、横断図、補足測量図等の作成期間を待たず、早い段階で設計計画の作業を開始することができた。（従来測量：8月開始、3次元測量：5月開始）

また、従来手法で実施していたGNSSを用いた路線測量による横断図作成は、3次元測量の点群地形データで代替することが可能であり、測量作業全体の約4割の省力化が図られた。

設計：計画田面高を求めるのにあたり、3次元ソフトウェアを用いた土量計算を行い、従来工法と比較を行った結果、全体を通して約3割の省力化が図られた。

説明会：受益者から「わかりやすい」と好評であり、ほ場整備における要望や懸念事項について、具体的に協議することができ、円滑な合意形成に貢献したことで、説明会開催時間を縮減することができた。

現場内容

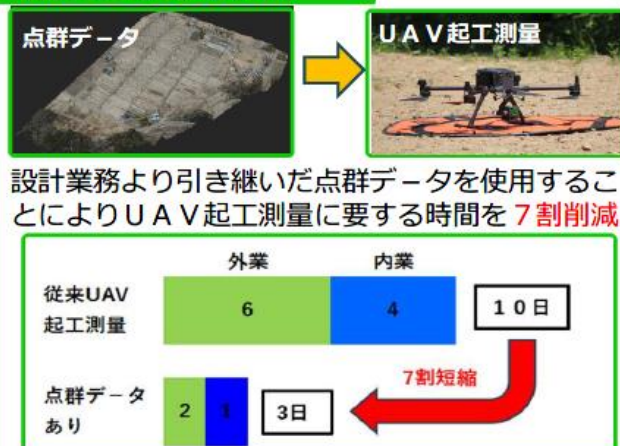
- 施工量 : 約 18 ha
【情報化施工対象範囲】
約 18 ha
- 地理条件 : 平地農業地域
- その他 : 標準区画2.2ha



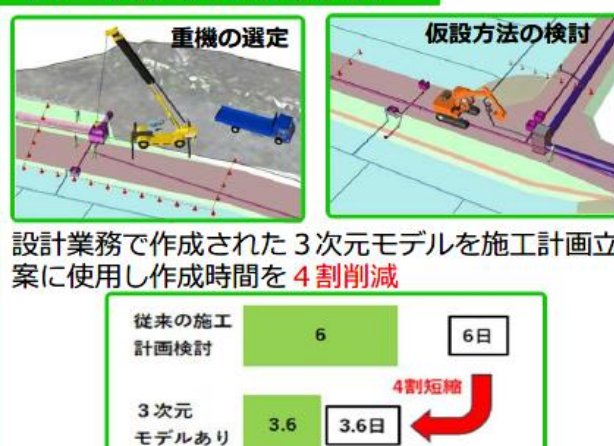
3次元モデルを活用した取組事例

- 測量 : 設計業務より受け渡された点群データを利用する事により、UAV起工測量作業時間を大幅に短縮。
- 施工計画 : 設計業務で作成された3次元モデルを、使用機械選定や施工計画の立案に使用。
- 受益者及び関係業者説明資料
設計業務で作成された3次元設計データを基に、ARによる受益者説明会や関係業者との打ち合わせに使用。

測量:比較分析



施工計画:比較分析



受益者、関係業者説明:比較分析



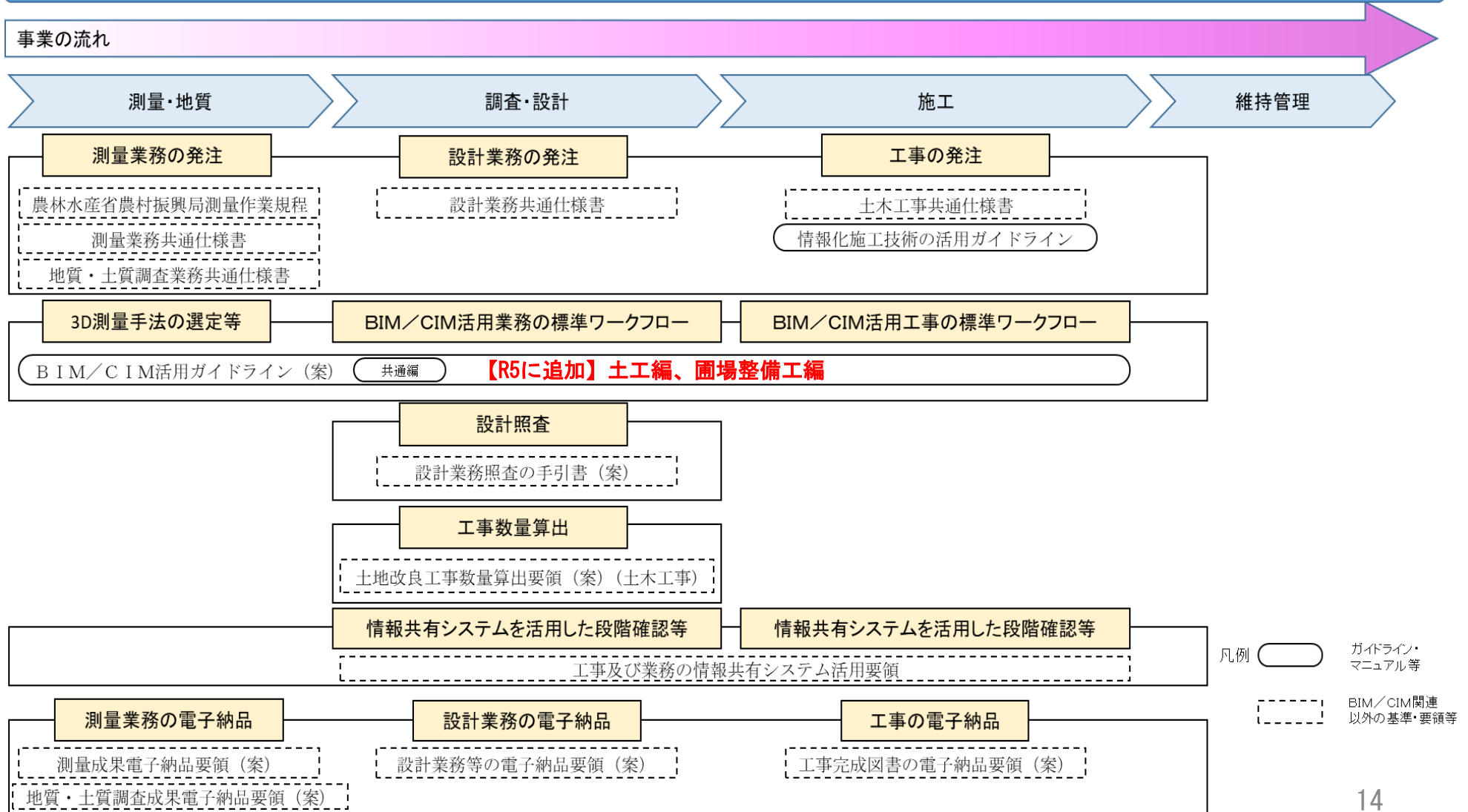
現場の声

- 測量 : 設計業務から引き継いだ点群データを使用することで、UAV起工測量を行う時間を削減することができ、起工測量作業の7割の省力化が図られ、他の作業に職員の作業時間を割り振ることが可能となった。
- 施工計画 : 設計業務から引き継いだ3次元モデルや点群データを、フロントローディングや施工計画の立案に使用することで、クレーンや重機の作業半径、工事車両の搬入路の選定が現地調査を行わずとも可能となり、施工計画立案時間の3割の省力化が図られた。
- 受益者説明 : 従来は丁張りや2次元図面を使用して説明を行っていたが、視覚的に分かり易い3次元モデルを使用することで、効果的で正確な合意形成・情報共有が図れた。

3次元データを活用した事業の流れ

- BIM/CIMを活用することで、2次元図面から3次元モデルへの移行による業務改革やより効果的なフロントローディング等の取組による合意形成の迅速化、業務効率化、品質の向上、生産性向上等の効果が期待できる。

◇各段階の事業実施において適用又は参照する基準・要領等



情報化施工技術活用工事の対象工種、対象技術及び対象規模

対象工種		技術区分	対象施工規模
共通工事	掘削、盛土	・TS等光波方式出来形管理技術 ・TSノンプリズム出来形管理技術 ・UAV出来形管理技術 ・TLS出来形管理技術 ・UAVレーザー出来形管理技術 ・地上移動体搭載型LS出来形管理技術 ・RTK-GNSS出来形管理技術 ・ICT建設機械による施工 ・施工履歴データ出来形管理技術 ・モバイル端末出来形管理技術	1,000m ³ 以上
	床掘り	・ICT建設機械による施工	
	栗石基礎、碎石基礎、砂基礎、均しコンクリート	・TS等光波方式出来形管理技術 ・RTK-GNSS出来形管理技術	
管水路工事	管体基礎工	・TS等光波方式出来形管理技術	1,000m ³ 以上
ほ場整備工事	基盤造成、表土整地	・TS等光波方式出来形管理技術 ・TSノンプリズム出来形管理技術 ・UAV出来形管理技術 ・TLS出来形管理技術 ・UAVレーザー出来形管理技術 ・地上移動体搭載型LS出来形管理技術 ・RTK-GNSS出来形管理技術 ・施工履歴データ出来形管理技術 ・ICT建設機械による施工	1.0ha以上
舗装工事	不陸整正	・ICT建設機械による施工	3,000m ² 以上
	下層路盤工	・TS等光波方式出来形管理技術 ・TLS出来形管理技術	
	上層路盤工	・ICT建設機械による施工	
	コンクリート舗装工、 アスファルト舗装工	・TS等光波方式出来形管理技術 ・TLS出来形管理技術	
	砂利舗装工	・TS等光波方式出来形管理技術	
暗渠排水工事	吸水渠、 集水渠、 導水渠	・TS等光波方式出来形管理技術 ・RTK-GNSS出来形管理技術 ・施工履歴データ出来形管理技術	1 ほ場ごとにおける施工延長が 10aあたり100m以上かつ対象 とする施工延長が1.1km以上
	掘削、床掘	・ICT建設機械による施工	
水路工事	現場打開水路 鉄筋コンクリート大型フリューム 鉄筋コンクリートL型水路	・TS等光波方式出来形管理技術 ・TSノンプリズム出来形管理技術 ・TLS出来形管理技術 ・RTK-GNSS出来形管理技術	施工延長100m以上
ため池改修工	堤体工	・TS等光波方式出来形管理技術 ・UAV出来形管理技術 ・TLS出来形管理技術 ・UAVレーザー出来形管理技術 ・地上移動体搭載型LS出来形管理技術 ・RTK-GNSS出来形管理技術 ・モバイル端末出来形管理技術	堤高15m未満の堤体
付帯構造物工事	コンクリートブロック工、石積（張）工、コンクリート側溝工、コンクリート管渠工	・TS等光波方式出来形管理技術 ・UAV出来形管理技術 ・TLS出来形管理技術	土工、ほ場整備工事及び舗装工事と同様

国営土地改良事業等におけるBIM/CIM活用ガイドラインを策定するに当たっての方針

- 令和5年度の「国営土地改良事業等におけるBIM/CIM活用ガイドライン（案）（以下「NNガイドライン」という）」の検討は、NN独自工種を含めて、「頭首工編」、「水路工編」、「ダム編」、「ため池編」、「ポンプ場編」を予定。
- いずれも検討内容が多岐に渡るため、複数年での検討を想定（頭首工編はR5策定予定）。

【NNガイドラインの今後の検討スケジュール（案）】

工種等	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
共通編、土工編、 ほ場整備工事編	ガイドライン策定			
頭首工編	ガイドライン策定（～令和5年度）			
水路工編		情報収集、資料整理等	ガイドライン策定（～令和6年度）	
ダム編			ガイドライン策定（～令和6年度） ※検討状況によって令和7年度までの可能性	
ため池編			ガイドライン策定（～令和6年度） ※検討状況によって令和7年度までの可能性	
ポンプ場編			ガイドライン策定（～令和6年度） ※検討状況によって令和7年度までの可能性	

情報化施工技術の活用ガイドラインの改正経緯及び今後の予定

- 令和4年度は、水路工、暗渠排水工及びため池改修工を追加。
- 令和5年度は、地盤改良工及び法面工を追加するとともに、水路工及びため池改修工を改定予定。

年度		H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
NN独自工種	ほ場整備工	策定		改定 ・対象規模の拡大 ・対象技術の拡大	改定 ・対象工種の拡大		改定 ・対象工種の拡大 ・対象技術の拡大		
	水路工							策定	改定 ・対象技術の拡大
	暗渠排水工							策定	
	ため池改修工							策定	改定 ・対象技術の拡大
国交省との共通工種	土工	策定		改定 ・対象規模の拡大 ・対象技術の拡大			改定 ・対象工種の拡大 ・対象技術の拡大	改定 ・対象技術の拡大	
	舗装工					策定			
	付帯構造物工						策定		
	地盤改良工								策定
	法面工								策定

【情報化施工技術活用工事の定義】

- ・ 農業農村整備事業における「情報化施工」とは、以下の①～⑤のプロセスのいずれかの技術を活用したものである。

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

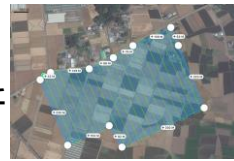
※国土交通省で定義している「ICT工事」とは別であることには留意。国土交通省では、上記①～⑤の全てを実施したものを「ICT活用工事」と定義している。

（出典：情報化施工の活用ガイドライン（R5.4農林水産省）1-1より）

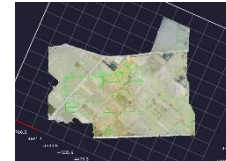
情報化施工技術活用工事の主な流れ

3次元起工測量

UAV（無人航空機）や地上型
レーザースキャナー等を用いた
現況地形の3次元測量



UAV飛行ルート



3次元点群データ（起工時）

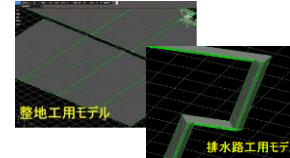
- UAV測量では多数の撮影画像を重ね合わせて3次元地形を復元。
- **短時間の作業で広い範囲の測量が可能。**

3次元設計データ作成

2次元の発注図面から
3次元設計データを作成



2次元発注図面



3次元設計データ

- 起工測量データと3次元設計データとの対比により数量を計算。
- **設計業務段階から3次元設計がされていれば更なる効率化が可能。**

ICT建設機械による施工

MC/MG機能があるICT建設機械
により、**GNSSで位置を把握しつ**
つ3次元設計データに即して施工



ICT建設機械



GNSS基準局

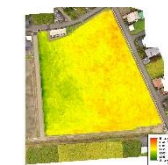
- 3次元設計データをICT建設機械に取り込みガイドデータとして使用。
- **バケットやブレードの位置が正確にリアルタイムで把握できる。**

3次元出来形管理等の施工管理

UAV（無人航空機）や地上型
レーザースキャナーによる
測量等を用いた施工管理



地上型レーザースキャナ

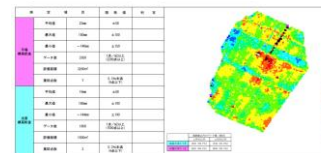


設計値との差の面的評価

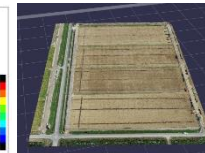
- 従来施工とは異なる施工管理基準を定めて適用。
- 出来形計測は10cmメッシュに1点の密度で行うため形状が面的に把握できる。

3次元データの納品と検査

作成した3次元データ
に基づく検査及び納品



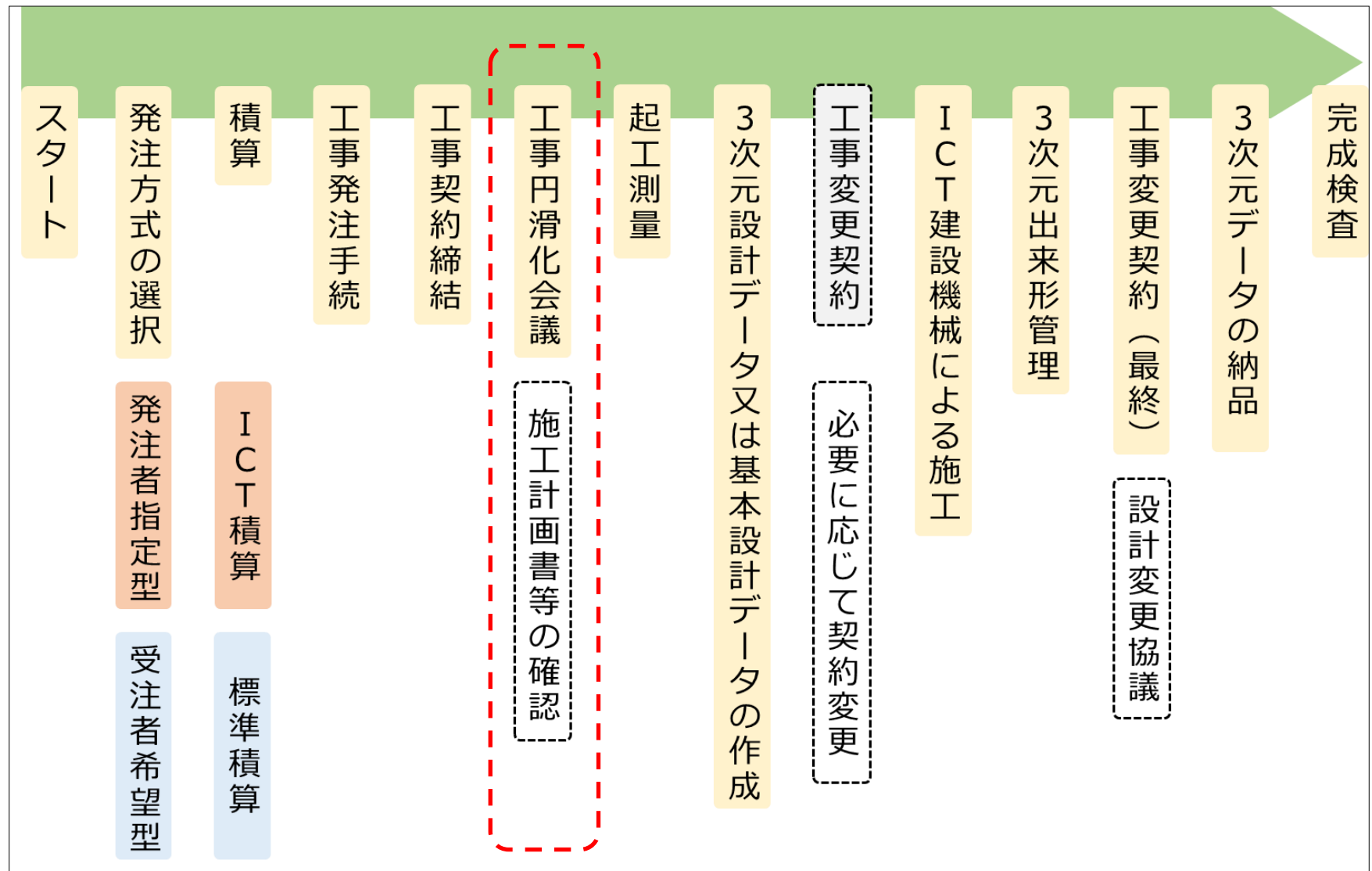
情報化施工の出来形管理図表



3次元点群データ（完成時）

- 電子納品時には、点群データ等の成果品を保存。

情報化施工技術活用工事のフロー



（出典：農林水産省農村振興局 整備部設計課 研修資料(R5.6.23)より抜粋）

情報化施工技術の活用に係る受発注者協議

様式第9号

(用紙A4)

☐指示、☐承諾、☒協議、☐提出、☐報告、☐通知 書 (第 回)

工事名 地区 工事

工種、細目等 情報化施工技術の活用

情報化施工技術の活用について、下記の施工プロセス②③④⑤を取り組みたく協議願います。

☐指示、☐承諾 ②3次元設計データ作成

☒協議、☐提出 ③ICT建設機械による施工（排水路工、用水路工；本線土工；MCバックホウによる床掘）
④3次元出来形管理等の施工管理（バケット施工履歴データ）

☐報告、☐通知 ⑤3次元データの納品

事項

【ポイント】
・ 情報化施工技術の活用を希望する内容を確認

☐添付資料名 ☐図面全葉

【監督職員】 令和04年05月30日

上記事項について ☒指示、☐承諾、☐協議、☐通知、☐受理 する

☐特記事項

情報化施工技術活用工事（受注者希望型）において対応する。（設計変更時に特記仕様書で明記する。）

情報化施工技術の活用に必要な費用については、特別契約の内容を加味した上で、情報化施工技術の活用ガイドラインに基づき設計変更にて計上する。

なお、④⑤については、当該ガイドラインにおいて経費計上の対象外となっている。

②については必要経費の見積を徴収するため、当該作業に係る資料を整理すること。

また、ICTの活用にかかる内容の施工計画書を提出すること。

☐工事内容の変更の対象と ☐しない

☒する。ただし、詳細については別途指示する。

【受注者】 令和04年05月30日

上記事項について ☒了解しました。 ☐承諾願います。

☐協議、☐提出、 ☐報告します。

☐特記事項

【ポイント】
・ 情報化施工について、設計変更の対象とするか受発注者協議を行う。
・ 施工（実作業）の前に協議を完了させること。

別記様式ー1

情報化施工技術の活用

(工事名)

(受注者名)

チェック 欄	施工プロセス の段階	適用技術・機種	作業内容
	(1) 3次元起工測 量	- 空中写真測量（無人航空機）を用いた起工測量 - 地上型レーザースキャナーを用いた起工測量 - TS等光波方式を用いた起工測量 - TS（ノンプリズム方式）を用いた起工測量 - RTK-GNSSを用いた起工測量 - 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量 - 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた起工測量 ※ 適用する技術は受注後の協議により決定する。 ※ 複数の技術を組み合わせて採用しても良い。	※ 適用する技術毎に、工種と施工数量を記載する。 (例) ①空中写真測量（無人航空機） ・ ぼ場整備工 A=〇〇ha ②地上型レーザースキャナー ・ 用水路工：〇〇用水路、△△用水路
	(2) 3次元設計 データ作成		※ 3次元設計データを作成する工種と該当施設等を記載する。 (例) ①畦畔工 〇〇ぼ場から△△ぼ場 ②ぼ場内排水路工 3路線（〇排水路、△排水路）
	(3) ICT建設機 械による施工	(3次元MCまたは3次元MG 建設機械) - 共通工事 掘削、床掘、盛土 - ぼ場整備工事 表土扱い、基盤造成（基盤整地）、表土整地 - 舗装工事	※ 活用する作業工種、施工範囲を記載する。 (例) ①ぼ場整備工事 ・ 整地工：表土整地、基盤整地 〇〇ぼ場から△△ぼ場 ・ 畦畔工：法面整形 〇〇ぼ場から△△ぼ場 ②共通工事（排水路工）
	(4) 3次元出来形 管理等の施工 管理	空中写真測量（無人航空機）を用いた出来形管理技術 - 地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理技術 - 無人航空機搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理技術 - 地上移動体搭載型レーザースキャナーを用いた出来形管理技術 - RTK-GNSSを用いた出来形管理技術 - 施工履歴データを用いた出来形管理技術 - モバイル端末を用いた出来形管理技術	・ ぼ場整備工 〇〇ぼ場から△△ぼ場 ②TS等光波方式：断面管理 ・ 用水路工：〇〇用水路、△△用水路 ③施工履歴データ：面管理 ・ 暗渠排水工：〇〇ぼ場から△△ぼ場 ④モバイル端末：断面管理 ・ 排水路工：〇〇排水路、△△排水路
	(5) 3次元データ の納品		※ 3次元出来形管理データを工事完成図書として電子納品 する工種を記載する。 (例) ①ぼ場整備工 〇〇ぼ場から△△ぼ場 ②用水路工：〇〇用水路、△△用水路

注1：工事内滑化会議等にて、受注者の発議により情報化施工技術を活用したい提案があり、受発注者間の協議により「受注者希望型」となった場合に提出する。

注2：3次元起工測量、ICT建設機械による施工、3次元出来形管理等の施工管理にて、工事で適用する技術に〇でチェックをつけること。

注3：ICT建設機械による施工（共通工事）には法面整形工も含む。

注4：ICT建設機械による施工で使用するICT機器に入力した3次元設計データを監督職員に提出すること。

注5：MCとはマシンコントロール機能、MGとはマシンガイダンス機能をいう。

今後解決すべき課題

○3Dデータソフトの違いによる課題

- ・使用ソフトの違い（建設業：SiTECH3Dの使用実績が多い。コンサル：R3業務ではCivil3D, InfraWorksを使用）
- ・ソフト機能の違いにより、コンサルが作成した3Dデータを施工業者がうまく利用できない場合がある。
- ・多くの建設業が使用しているソフト（SiTECH3D）では、コンサル業務段階で3D設計データを作成することが困難。

→業務成果品としての3Dデータは、2DデータにZ値を入力する簡易な3Dデータ（建機入力データに近似）を作成する等、作成レベルを検討する。

○3Dデータの作成範囲、必要な詳細度等の設定

- ・重機の刃先が3D設計範囲から逸脱すると、ICT建機が作動しなくなる。

→特に法面等の3Dデータは、施工範囲よりやや外側まで作成する必要がある。

○業務3D成果品の精度・品質の向上

- ・取付道路の形状、農道の曲点部分の形状等の精度が良くない場合がある。

○起工測量データの引継ぎ

- ・点群データ密度やパソコン処理能力により、対応が困難（点群データが開けない、処理に時間がかかる等）となる場合がある。

○土量の変化率に係る課題（特に大規模農地再編）

⇒課題解決を図り、情報化施工を推進していく。

まとめ

- ・ 建設業における就業者の減少・高齢化は大きな課題（特に、北海道は高齢化率が高い）。
- ・ 「土工」や「コンクリート工」は、近年、生産性はあまり向上しておらず、これらの生産性向上は急務。生産性の向上に関して、情報化施工技術は課題解決に繋がる重要なツール。
- ・ 情報化施工（ICT工事）は、旧建（道路・河川等）が先行しており、農業部門での導入加速化は急務。
- ・ 農業部門での情報化施工技術の導入について、工事の省力化・省人化に加え、営農段階の活用のメリットも有している。
- ・ 農業部門で適用となる「情報化施工技術の活用ガイドライン（農林水産省）」は、毎年更新されており、今後も更なる工種の適用が見込まれる。
- ・ 情報化施工に係る費用は、設計変更で計上するため、工事施工前の受発注者協議が肝要であり、活用技術・範囲、費用計上の有無等について、適宜・適切なタイミングで受発注者協議を行って欲しい。
- ・ 業務3Dデータを工事施工に引き継ぐ場合の課題も多く残されているが、検討を進めていく。