

国営土地改良事業等における 情報化施工技術活用工事事例集

**令和5年10月
農林水産省**

■ 目次

● 情報化施工技術の概要	2
● 情報化施工技術活用工事事例	3
① 国営緊急農地再編整備事業 雨竜暑寒地区（北海道）	3
② 国営緊急農地再編整備事業 大雪東川第二地区（北海道）	4
③ 国営施設応急対策事業 雫石川沿岸地区（岩手県）	5
④ 国営かんがい排水事業 栃木南部地区（栃木県）	6
⑤ 国営農地防災事業 河北潟周辺地区（石川県）	7
⑥ 国営かんがい排水事業 新川流域二期地区（新潟県）	8
⑦ 国営かんがい排水事業 湖東平野地区（滋賀県）	9
⑧ 国営かんがい排水事業 石垣島地区（沖縄県）	10
● 関連情報のホームページ等	11

●情報化施工技術の概要

- 情報化施工技術とは、施工段階において施工業者がICTを活用し、「3次元起工測量」、「3次元設計データ作成」、「ICT建設機械による施工」、「3次元出来形管理等の施工管理」、「3次元データの納品」を行うものをいう。
- 従来型施工では熟練の技術者を含めた多くの人員が必要であるが、情報化施工技術により、熟練技術者の不足を補うとともに作業を省力化し、建設現場の生産性の向上を図ることが可能。

測 量

設 計

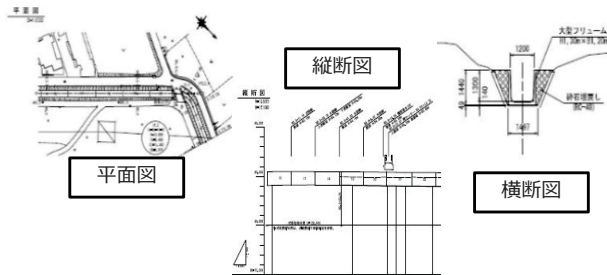
施 工

従来型施工

- 平面・縦断・横断測量など実施し、2次元の現況図を作成。



- 複数の断面毎に2次元の現況図と設計図（ほ場や用水路等の計画形状）照らし合わせた上で、集計作業を行うことにより、土工数量等を算出。



- 2次元の設計図を元に丁張り（位置、高さ、勾配を示す目印）を現地に設置し、作業者はそれを目視で確認しながら施工。また出来形（完成形状）の管理は、巻尺やレベルを用いて測点毎に測定し、結果を手入力で整理。



設計図に合わせて丁張り設置



丁張りに合わせて施工



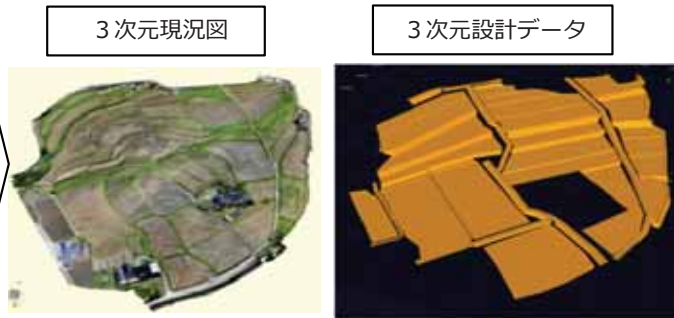
出来形管理の状況

情報化施工

- ドローン等を用いて測量し、3次元の現況図を作成
→ 短時間で面的な測量が可能



- 3次元の現況図と別途作成する3次元設計データを比較し、土工数量等を処理ソフトで一括算出。
→ 数量算出作業が省力化され、完成イメージが視覚的に分かり易くなる。



- 3次元設計データをICT建設機械に取り込み、GNSSと機械各部のセンサーによりモニターで位置を把握しつつ施工。また、出来形管理ではドローン等を用いた測量により完成形状を面的に把握。
→ 丁張り設置や誘導員配置などが不要となり施工効率が向上。出来形管理では、作業時間が短縮するとともに完成形状の詳細なデータが蓄積され、施工データの営農等への活用の幅が広がる。



規格値との差分を表示したヒートマップの例（色別の面的な分布図）



現場状況

施工量：整地工 約193ha

＜情報化施工対象範囲＞

整地工193ha

排水路18.6km ほか

地理条件：平地農業地域

その他：河川の切り替えを伴う大規模な工事

導入の決め手

- 区画整理工事における情報化施工技術の経験値を高めるため。
- 施工現場が大規模かつ通年での施工となるため、作業効率の向上に有効と判断したため。
- 作業員との混在作業を減少させる事で、重機と人との接触事故防止に有効と判断したため。

UAVによる起工測量



MGブルドーザによる整地



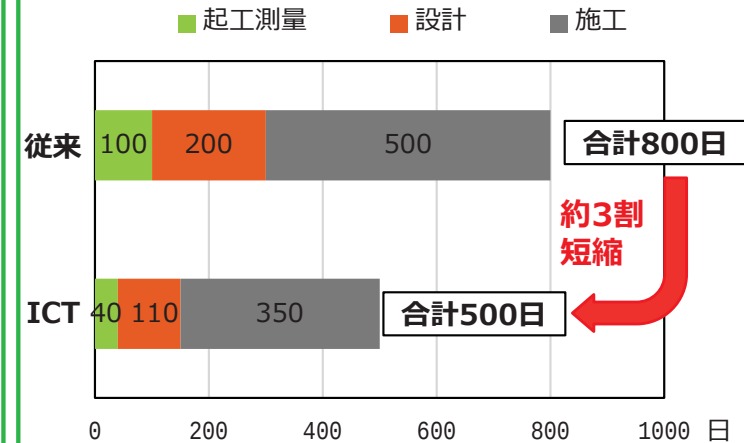
MCバックホウによる掘削



↑
←ICT建設機械の
作業範囲内では
丁張りが不要
となる。

効果

○延べ作業日数を短縮（掘削作業）



現場の声

省力：UAV測量の導入により、広範囲にわたる起工測量に要する作業日数を短縮できた。

MCバックホウの導入により、丁張り設置に係る作業を軽減できた。

施工：急な設計変更が生じて、3次元設計データを修正するだけで良く、工程への影響を最小限に抑えた。

MCバックホウの自動制御により、オペレーターの技量による差が軽減できた。

安全：作業員と重機との混在作業が減少した事で、従来施工と比較して安全性が向上した。

所見：生産性の向上、施工品質の安定、安全性の向上が図られた。今後は対象範囲の拡大を検討したい。

2 国営緊急農地再編整備事業 大雪東川第二地区 6 3 工区区画整理工事

【北海道旭川市】

3次元
起工測量

3次元設計
データ作成

ICT建機施工

3次元
出来形管理

3次元データ
納品・検査

現場状況

施工量：区画整理工 約23ha

＜情報化施工対象範囲＞

区画整理工 約23ha

地理条件：平地農業地域



導入の決め手

- 起工測量や出来形計測にUAVを使用する事により、測量人員を削減でき生産性が向上するため。
- 情報化施工により、品質や出来形が安定するほか、施工スピードが向上し工程の短縮が可能となるため。
- 工程、出来形及び安全管理に関わる多くの分野に寄与し、工事全体の効率化や品質向上につながるため。

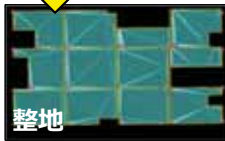
UAV空中写真測量



点群データ



3次元設計データ



測量で得られた点群データから、3次元設計データを作成



▲MCブルドーザによる表土整地
(施工履歴データも同時取得)



▲MCバックホウによる暗渠掘削
(丁張り・合図者不要)

UAVによる3次元出来形管理



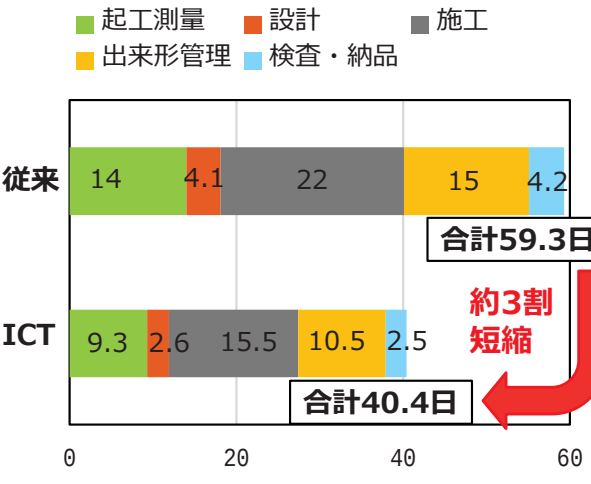
ほ場の標高較差をヒートマップにすることで、出来形の確認が容易になった。



独自の工夫で、モバイル端末を用いた3次元測量（点群データ取得）を活用した施工管理を試行。

効果

○延べ作業日数を短縮（表土整地）



現場の声

- 工程：3次元設計データにより、切土量・盛土量が的確に把握でき、手戻りのない運土計画を立てることができた。
- 省力：従来のほ場整備の出来形管理に比べ、測量人員を約3割削減することができた。
- 品質：精度の高い3次元設計データを搭載したICT建設機械による施工により、高品質かつ均一な仕上がりとなった。
- 安全：作業員や合図者が不要となり、重機作業エリアに人がいなくなることから安全性が飛躍的に向上した。
- 所見：現場内の工程管理、品質及び安全性の向上の観点から、引き続き積極的に情報化施工に取り組んでいきたい。
- また、有用と思われる技術について積極的に導入していくため、基準類への早期の反映を希望する。

現場状況

施工量：堆砂除去 約14,900m³
<情報化施工対象範囲>
 堆砂除去 約12,400m³
 地理条件：平地農業地域
 その他：高含水かつ不安定な土砂の現場



導入の決め手

- ダムの堆砂除去作業であり、高含水かつ不安定な土砂であったため、作業員の安全性及び作業性向上を期待。
- MGバックホウの3次元データに沿ったガイダンスにより、高精度でスピーディーな施工が可能と判断。
- 丁張り等の準備工の省略並びに作業指示及び補助作業の軽減により、輻輳作業・接触事故の回避等幅広い効果を期待。

TLSを用いた3次元起工測量

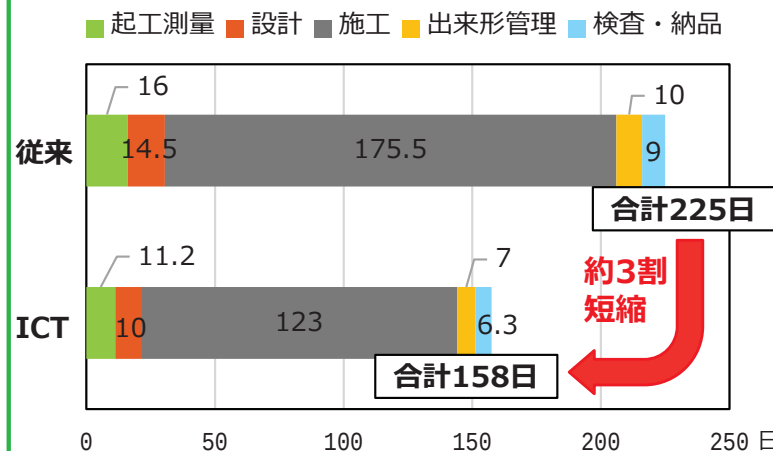


MGバックホウによる施工（精度確認）



効果

- 延べ作業日数を短縮（ICT土工：掘削）



現場の声

- 省力：情報化施工を導入したことにより、従来作業と比較して延べ作業日数が約3割削減された。
- 品質：設計データとバケット刃先の差がICT建設機械のモニターで常に表示されるため、精度の高い施工が可能となり、施工効率も大幅に向上。土砂が変位し丁張り等が動いたとしても3次元データで管理されているため手戻り防止につながった。
- 安全：建設機械周辺及び掘削範囲での測量、作業指示等が削減されるため、接触災害防止による安全性の向上が図られた。
- 課題：情報化施工について、まだまだ不慣れな職員や作業員が多いため、今後も情報化施工現場に従事し経験値を上げる必要。業界全体が情報化施工を展開していく中でICT建設機械の数や採算性の問題が解消されれば、更なる普及が期待される。

現場状況

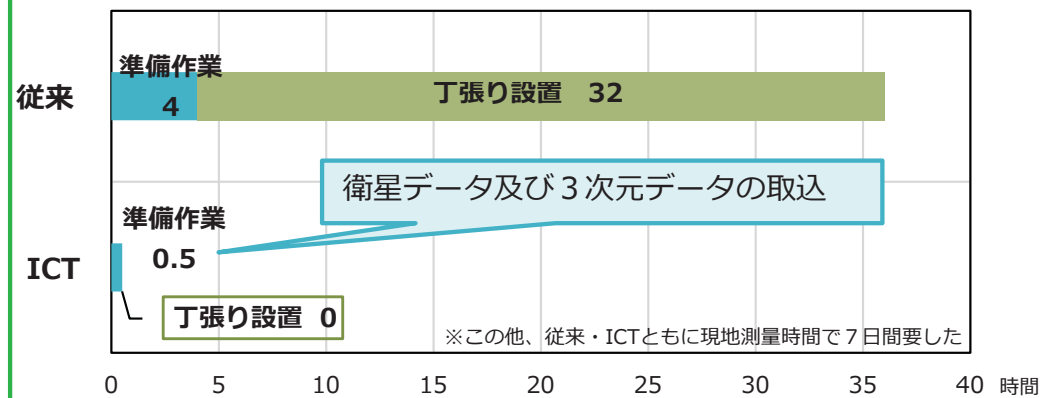
施工量：排水路改修 130m
 <情報化施工対象範囲>
 排水路改修 130m （土工量 約2,100 m³）
 地理条件：平地農業地域

導入の決め手

- ICT技術の経験値向上を目指し導入。
- ICT建機による施工で丁張り設置が不要となることで生産性の向上が図られることを期待。

効果

- 掘削前における準備作業時間の削減



- ✓ 現地測量結果をあらかじめ3次元データ化。
- ✓ 掘削時の施工をICT建機で行うことにより、丁張り設置に係る作業時間が削減され、生産性が向上。

現場の声

工程：既設構造物撤去後、丁張り設置による掘削作業の手待ち時間が9割以上削減された。

省力：ICT建機の活用により測量準備（計算）及び丁張り設置が不要となった。

施工：ICT建機により自動制御されるため、経験の浅い作業員が操作しても熟練工と同様に仕上がった。

所見：人材不足、働き方改革の推進等を踏まえると、現場での生産性の向上が急務であり、情報化施工技術は今後主流となる技術であるため、積極的に活用したい。

現場状況

施工量：排水路改修 L=130m
切土法面整形 約3,211㎡

<情報化施工対象範囲>

切土法面整形 約2,080㎡

地理条件：都市的地域

その他：低水護岸部のブロックマット敷設のための法面整形

バックホウ（アタッチメント装着機）による切土法面整形



車載モニターで
水中の施工面を確認↓



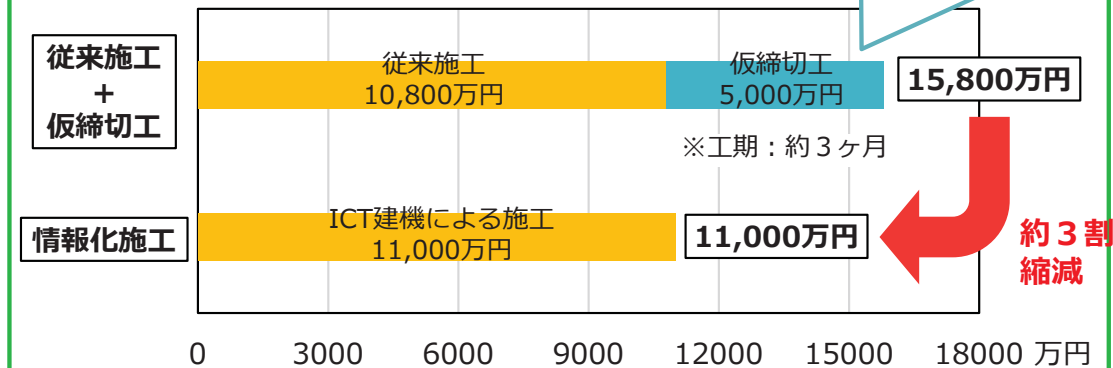
導入の決め手

- 施工対象の幹線排水路内は常に濁水状態で水中が不可視。当初、大型土のうによる仮締切としていたが、現場が想定以上の軟弱地盤であったため、別の工法を検討。通常は鋼矢板での仮締切を行うところ、ICT建設機械による水中掘削を試行的に実施した。
- ブロックマット敷設のため、法面を凹凸なく整形する必要があり、熟練度によらず誰でも操作可能なICT建機の導入が有効と判断。

効果

- 施工費用の縮減

【幹線排水路内における 施工方法の比較検討】



○鋼矢板の打設・引抜・損料
規格：Ⅲ型 14.0m
施工延長（両岸）：L=320m
○水替えポンプの損料、運搬費 他

現場の声

工程：仮設工（鋼矢板による半川仮締切）が不要となり、約3ヶ月の工期短縮につながった。

省力：丁張り設置のための測量工が不要となり、人員が削減された。

施工：鋼矢板仮締切の施工が高額なのに対し、ICT建機は濁水中でも施工可能で、より安価であった。

品質：設計どおりの出来形が確保され、効率的にブロックマットを敷設できた。

安全：作業員（合図者など）が建機作業エリアに入ることなく施工できるため、従来施工と比較し安全性が向上した。

大型土のう設置時の潜水土による作業（濁水・深い水深）が不要となり、安全性が向上した。

所見：作業の省力化、施工品質の安定化、安全性の向上等が図られたため、今後も積極的な活用を検討したい。

現場状況

施工量：鋼矢板護岸 土工量 約1,800m³

＜情報化施工対象範囲＞

鋼矢板護岸 土工量 約240m³

地理条件：平地農業地域

その他：位置情報を受信できない橋梁下部は従来施工とした。

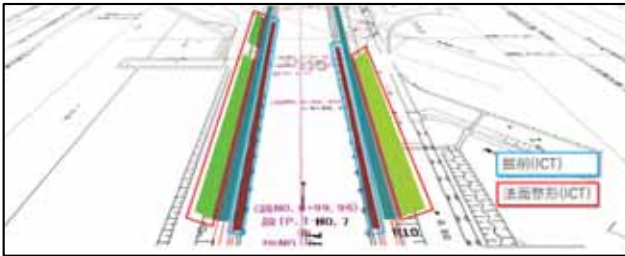
導入の決め手

- ICT技術の経験値増、現場の生産性向上を目指し導入。
- 起工測量から出来形管理までの一連の流れを情報化施工により実施し、従来技術に対するメリットを検証。
- 3D設計データを高精度屋外AR(拡張現実)システムで再現する「現場の見える化」を試行。

3Dレーザースキャナーによる起工測量



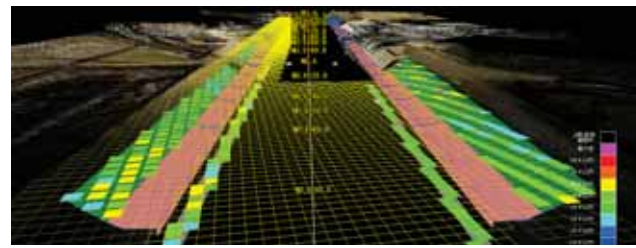
3次元設計データの作成



MCバックホウ河床掘削と高精度屋外ARを組み合わせて施工

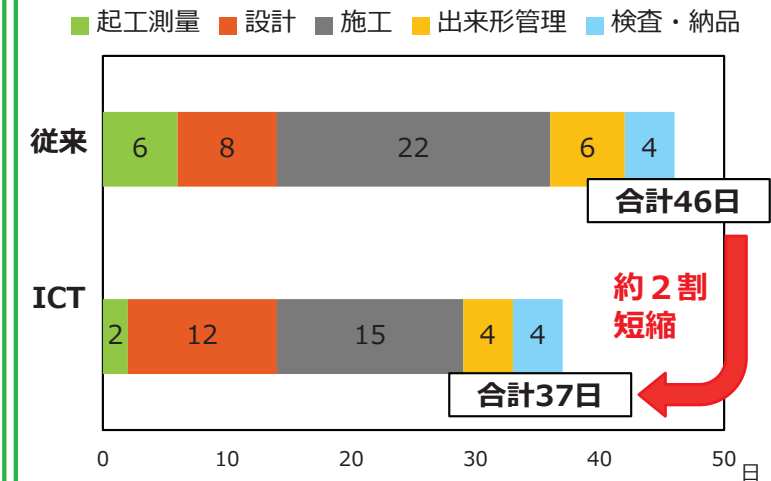


グリッドデータによる出来形管理



効果

- 延べ作業日数を短縮（ICT土工）



現場の声

工程：継矢板工の増工による工程遅延を、情報化施工で取り戻し、工期内に工事を完成させることができた。

省力：ICTを採用することで、従来施工と比較して作業日数を約2割縮減できた。

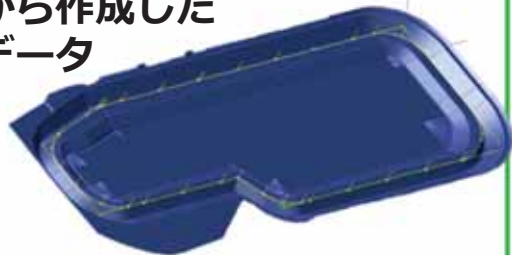
施工：3次元設計データによりICT機械が自動制御されるため、オペレーターの技量に左右されず、手戻りのない施工が可能となった。河床掘削は施工履歴データを用い、法面整形は3Dレーザースキャナー測量によるグリッドデータを用いることで、視覚的に出来形を管理できた。

所見：作業の省力化、施工品質の安定化が図られたため、今後も積極的に活用を検討する。

現場状況

施工量：調整池掘削 約52,800m³
＜情報化施工対象範囲＞
 調整池掘削 約26,400m³
 地理条件：平地農業地域

2次元図面から作成した 3次元設計データ



MGバックホウによる施工



UAVによる出来形測量

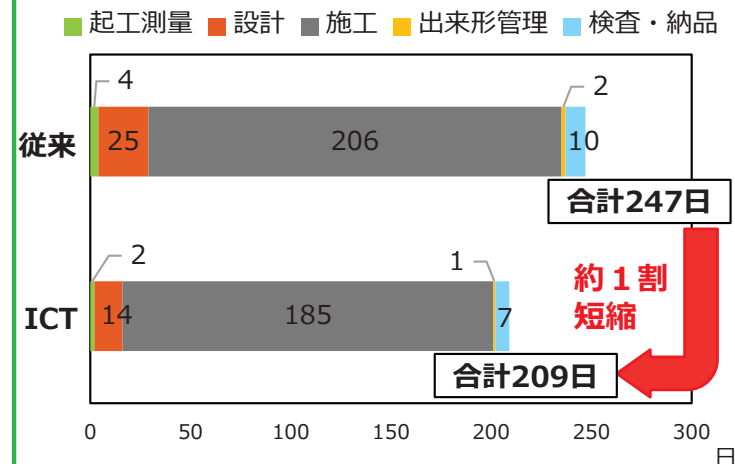


導入の決め手

- 昨今のICT技術革新の潮流に追随するため。
- **作業員及び職員の省力化**のため。（作業員不足・働き方改革を図るため。）
- 3次元測量データにて土量・出来形管理等の迅速化を図るため。

効果

- 延べ作業日数を短縮



現場の声

工程：測量待ちの期間がなくなり、**工程短縮**が図られた。

省力：**丁張り測量の作業がなくなった**。また、UAVにより、起工・出来形測量に係る**現地作業日数が約4割削減**された。

施工：熟練オペレーターがMGを使うことにより、よりスムーズな施工が実現できた。

安全：丁張り測量等の人員配置が軽減できるため、**人と重機の接触災害を防止**できた。

所見：UAVの外注費、ソフト使用料、マシンガイダンス設定費等は高価であるが、**情報化施工の大きなメリットは省力化**であり、今後も採用して推進していきたい。

現場状況

施工量：土工量 約4,827m³
 <情報化施工対象範囲>
 土工量 約4,827m³
 地理条件：平地農業地域
 その他：道路下埋設のため、
 施工後の早期開放が必要



導入の決め手

- 地山の過堀や掘削不足のない正確な作業を目指し導入。
- オペレーターの技量の差に関係なく、均一な施工が可能となるICT建機に着目。
- 床堀断面が狭隘のため、丁張り設置が不要で安全性向上が期待できるICT建機の導入が有効と判断。

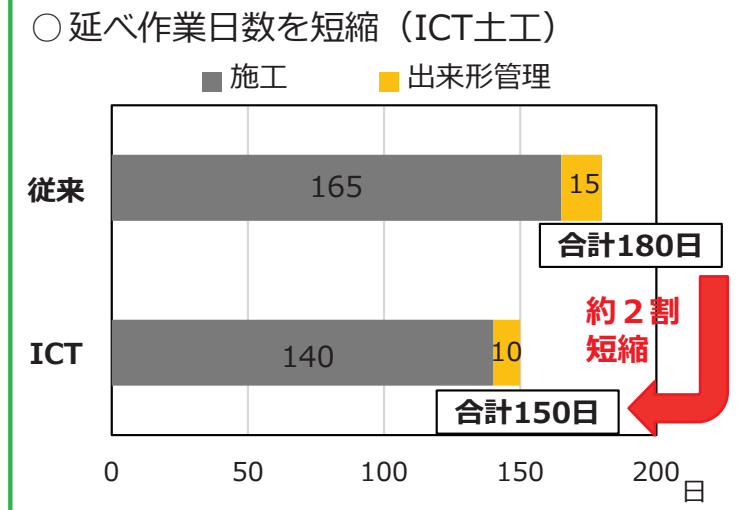
MGバックホウによる施工



TS出来形管理：管頂高計測



効果



現場の声

省力：情報化施工を導入したことで、従来施工よりも延べ作業日数を約2割短縮でき、合理的であった。

施工：ICT機械が自動制御されるため、オペレーターの技量の差に関係なく均一な施工が可能となり、熟練工が不足している昨今において、人手不足解消に直結する大きな効果があった。

安全：床堀断面に入ることなく施工ができたため、事故リスクを最大限に回避できる等、従来施工と比較し、飛躍的に安全性が向上した。

所見：情報化施工の導入により様々なメリットを享受できたため、今後も積極的に取り組んでいきたい。

●関連情報のホームページ等

農林水産省

【情報化施工技術及び3次元データの活用】

「情報化施工技術の活用ガイドライン」、「国営土地改良事業等におけるBIM/CIM活用ガイドライン（案）」、「自動運転利用等に資する農地基盤整備データ作成ガイドライン（案）」等を掲載。

<https://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/220812.html>

農水省HPホーム⇒「政策 組織別から探す」_「農村振興局」⇒「注目情報」_「設計施工入札等」⇒「情報化施工技術の活用」



ホームページ



動画

国土交通省

【ICTの全面的な活用】

ICT施工に係る基準類（出来形管理、監督・検査、実施要領、積算要領等）や導入協議会資料を掲載。

https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei_constplan_tk_000031.html

国土省HPホーム⇒「政策情報・分野別一覧」_「総合政策」⇒「主な施策」_「建設施工・建設機械」⇒「主な施策」_「施工技術」_「ICTの全面活用」

【BIM/CIM関連】

BIM/CIMに係る基準類（発注者向けの実施要領、導入ガイドライン、表記基準等）や推進委員会資料を掲載。

https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000037.html

国土省HPホーム⇒「政策情報・分野別一覧」_「技術調査」⇒「主な施策」_「情報技術」_「BIM/CIM」

【お問い合わせ先】
農林水産省農村振興局整備部設計課施工企画調整室
〒100-8950 東京都千代田区霞が関1-2-1
TEL : 03-6744-2198 (直通)
FAX : 03-3500-4053