ＩＣＴ建設機械活用ガイドライン

令和８年１０月

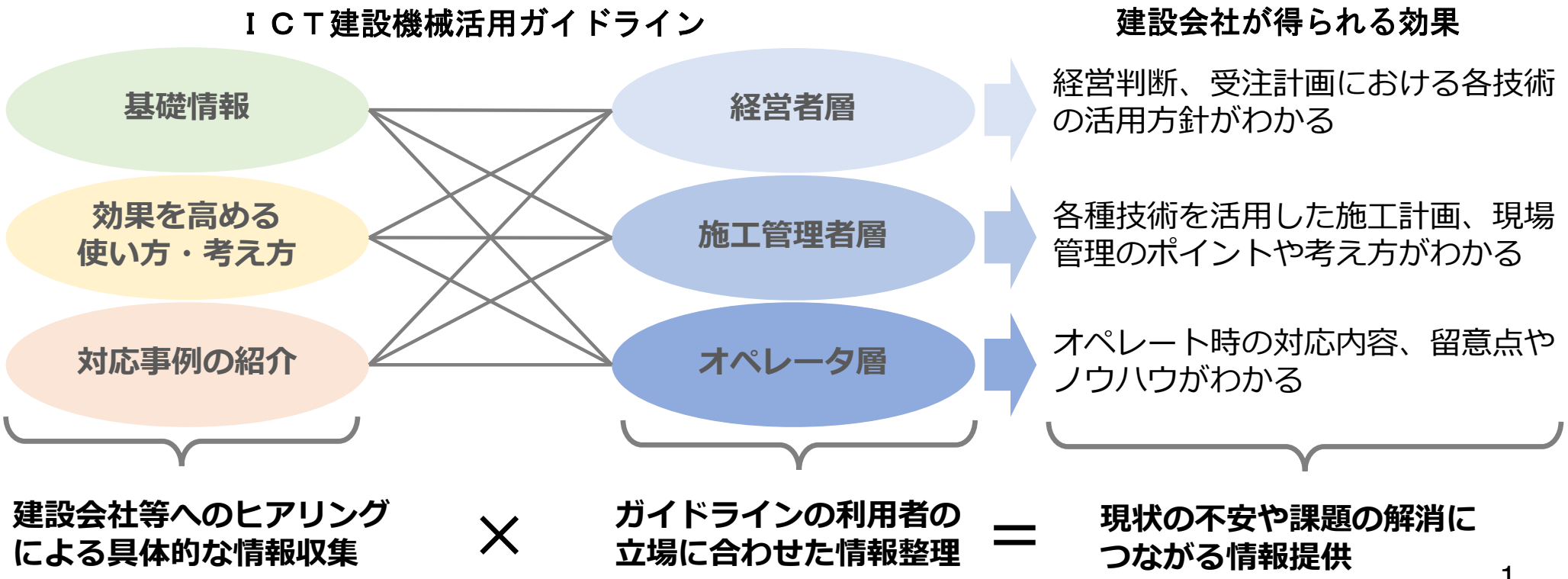
国土交通省 国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター
社会資本施工高度化研究室

ＩＣＴ建設機械活用ガイドラインの特徴

- 本ガイドラインは、**ICT建設機械、チルトローテータ、およびICT施工StageⅡ**について、**これから現場導入したい**建設会社や**活用効果をさらに上げたい**建設会社等を対象に、**現状の不安や課題の解消につながるような情報提供**を目的としています。

- 現状の不安や課題の解消につながる情報提供とするため、本ガイドラインの**利用者の立場（経営者層、施工管理者層、オペレータ層）に合わせて提供する情報を整理**しました。

- **提供する情報**として、 ICT建設機械、チルトローテータ、およびICT施工StageⅡの**一般的な基礎情報**のほか、継続的に導入効果が得られている建設会社やツールを提供するメーカーやベンダーへのヒアリングを通して得られた**効果を高める使い方・考え方やスキル**を整理しています。また、ヒアリングに協力いただいた建設会社の**対応事例をコラム**としても取りまとめております。



目次（情報×利用者 参照ガイド付き）

情報
- 基礎情報
- 効果を高める使い方・考え方
- 対応事例の紹介

利用者
- ■ 経営者層
- ▲ 施工管理者層
- ● オペレータ層

第1章　はじめに

▶ このガイドラインで何が整理されているのか、どのような前提で読むべきかが分かる

- 1.1 ICT建設機械活用ガイドライン（素案）について …… P 4
- 1.2 ガイドラインの対象範囲 …… P 6
- 1.3 ICT技術等の活用による施工構造の変化 …… P 7
- 1.4 ICT技術等の活用による利用者別の役割・判断の変化 …… P 8 ■▲●
- 1.5 ICT技術等の活用を支える制度環境 …… P 9

第2章　ICT建設機械及びチルトローデータの活用

▶ ICT建機・チルトローデータの基礎情報のほか、現状の不安や課題の解消につながる情報がわかる

- 2.1 技術特性と活用の基本的な考え方（技術別） …… P11
- 2.2 利用者別の活用ポイント …… P32 ■▲●
- 2.3 事例紹介（施工者コラム、活用事例、人材育成） …… P41
- 【参考情報】講習会情報・手引き等 …… P51

第3章　ICT施工StageⅡの取組み

▶ ICT施工StageⅡの基礎情報のほか、現状の不安や課題の解消につながる情報がわかる

- 3.1 ICT施工StageⅡの基本的な考え方 …… P53
- 3.2 利用者別の活用ポイント …… P57 ■▲●
- 3.3 事例紹介（施工者コラム、活用事例、人材育成） …… P62
- 【参考情報】 施工データ活用ツール例 …… P77

第1章　はじめに

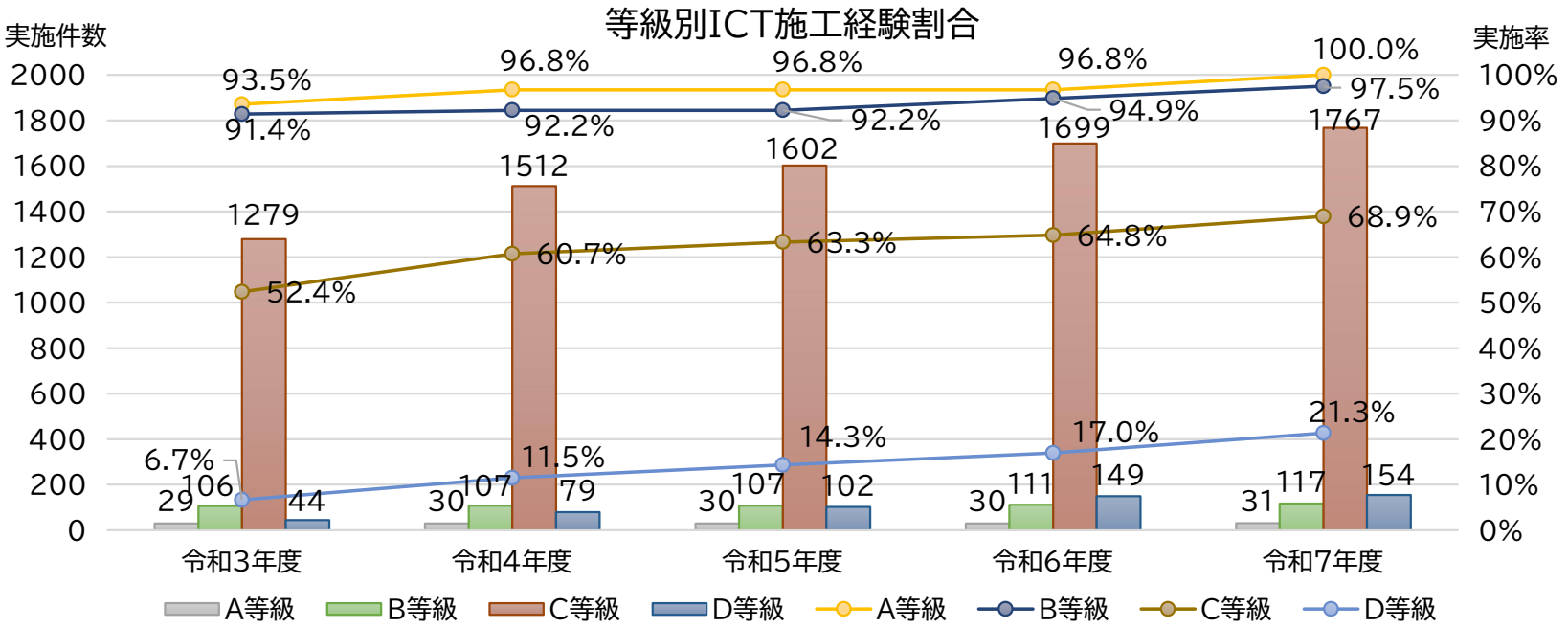
1.1 ICT建設機械活用ガイドライン(素案)について

■背景

- 近年、人口減少や高齢化やインフラの老朽化、災害の激甚化・頻発化等を背景に、限られた人員の下でインフラの維持管理・更新及び防災機能の確保を図りつつ、持続可能な社会基盤を構築することが求められている。
- このような状況を踏まえ、国土交通省においては、生産性向上及び省人化を目的として、ICT技術、施工データ、自動化・遠隔化技術等を活用するi-Construction 2.0を推進している。

■現状

- 平成28年度から開始されたICT施工は、実施率が令和７年度時点でA等級で100%、B等級で97.5%となるなど普及が進んでいる（国土交通省における一般土木工事の割合）。
- また、令和7年度より、「土工」「浚渫工（河川）」「浚渫工（港湾）」の3工種において、ICT施工が原則化されたところである。
- 一方、等級別のICT施工経験割合で見ると、C等級及びD等級においても実施率は増加傾向にあるものの、さらなる普及展開が課題となっている。



1.1 ICT建設機械活用ガイドライン(素案)について

■ガイドライン作成の目的

- i-Construction 2.0の推進及びICT施工の原則化の進展を踏まえ、ICT技術等の効果的な活用を図るためには、技術特性や活用効果、導入・運用上の課題等を体系的に整理することが重要である。
- 本ガイドラインは、**ICT建設機械**、**チルトローテータ**及び**ICT施工StageⅡ**を対象として、これらを整理するものである。
- あわせて、**経営者層**、**施工管理者層**及び**オペレータ層**の利用者別視点から整理することにより、ICT技術等の理解促進及び現場への円滑な実装と定着を支援することを目的とする。

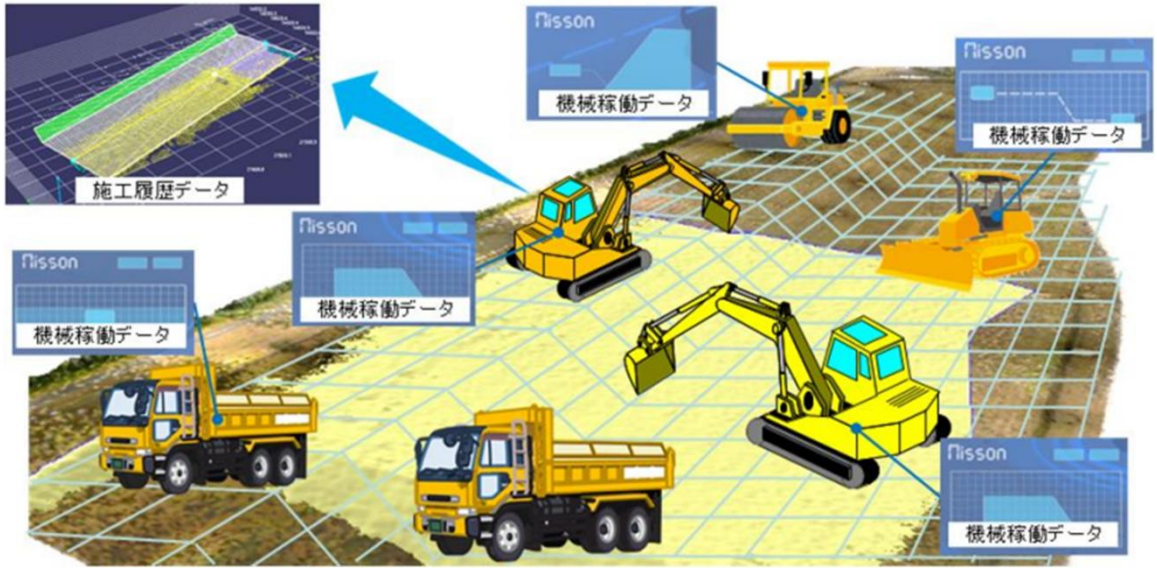
ICT建設機械



チルトローテータ



ICT施工StageⅡ



1. 2 ガイドラインの対象範囲

本ガイドラインが対象とする利用者及び取り扱うICT技術・取組の範囲を示す。

■対象とする利用者

本ガイドラインの利用者は、ICT建設機械、チルトローテータ及びICT施工StageⅡの導入・活用に関わる、**経営者層、施工管理者層、オペレーター層**を主な対象とする。

利用者区分	主な立場
経営者層	方針決定や投資判断を担う立場
施工管理者層	施工計画・現場管理を担う立場
オペレータ層	建設機械の操作・現場対応を担う立場

■対象とする技術・取組み

本ガイドラインでは、以下の生産性向上・省人化に資する技術および取組みを対象する。

（1）ICT建設機械

（2）チルトローテータ

（3）ICT施工StageⅡ

1.3 ICT技術等の活用による施工構造の変化

ICT建設機械、チルトローテータ及びICT施工StageIIの特性を踏まえ、これらを活用することによって生じる施工構造の変化を整理する。

従来施工からの構造の変化

- ✓ 作業内容別の機械・人員配置から、1台で複数作業へ
- ✓ 目視・感覚中心の施工から、3次元データを活用した施工へ
- ✓ 部分的な効率化から、工程全体を見通した管理へ

技術	特性	施工上の変化	主体となる範囲
チルトローテータ	作業自由度の拡張	作業プロセスの効率化・省人化	作業単位
ICT建設機械	3次元設計データに基づく施工	データ基準の精度管理・数量の定量管理	施工単位（＋作業）
ICT施工StageⅡ	データ統合・可視化	施工データによる工程・進捗管理	組織単位（＋作業＋施工）

ICT技術の活用・取組みにより、
施工体制や施工方法、管理のあり方に構造的な変化が生じる。

1.4 ICT技術等の活用による利用者別の役割･判断の変化

ICT建設機械、チルトローテータ及びICT施工StageIIの活用・取組みによる、利用者別の役割・判断の変化について整理する。

経営者層



個別技能に依存した配置・投資判断から、
ICT活用を前提とした体制整備・経営判断へ

施工管理者層



現場経験中心の管理から、
技術特性・施工データを活用した工程・進捗管理へ

オペレータ層



操作技能中心から、
技術特性・施工データに基づく判断・操作へ

**ICT活用を前提とした現場では、技能に頼った業務から、
機械・データを活用した役割分担へと転換することが重要となる。**

1.5 ICT技術等の活用を支える制度環境

ICT建設機械、チルトローテータ及びICT施工StageIIの活用・取組みを推進するため、国において実施要領及び積算要領等が整備されている。

区分	参考要領	留意事項
ICT建設機械	• ICT活用工事実施要領・積算要領 • ３次元計測技術を用いた出来形管理要領（案） • ３次元計測技術を用いた出来形管理の監督・検査要領（案）	• 工種ごとに使用可能なICT機器が異なる • 適用範囲や出来形管理方法について事前協議が重要 • 従来工法との出来形管理・検査方法の違いを理解する必要がある • データ提出形式や保存方法の確認が必要
チルトローテータ	• 省人化建設機械（チルトローテータ）試行工事実施要領 • 省人化建設機械（チルトローテータ）試行工事積算要領	• ICT 建設機械等認定制度においてチルトローテータ機能を有するものとして認定された省人化建設機械であること • 発注者と受注者間の協議において試行対象となっ た工事を対象とする
ICT施工StageⅡ	• データ活用による現場マネジメントに関する実施要領（案） • 「データ活用による現場マネジメント」に係る機器等技術に関する参考例示資料ver.1.0	• 試行対象や条件を事前に確認し、発注者との調整を行うこと • マネジメントする現場課題と、その改善を行うために見える化するツールを検討することが重要 • データ共有範囲について発注者との整理が不可欠（発注者側と併せた取組みが有効）

※ICT技術の定着には、施工者側の取組みに加え、発注者側の積算・監督・検査体制との整合が不可欠である。

第2章　ICT建設機械・チルトローテータの活用

本章では、ICT建設機械及びチルトローテータの技術特性、利用者別の活用ポイントについて整理します

2.1　技術特性と活用の基本的な考え方（技術別）

2.1.1 ICT建設機械

■対象とする範囲

国土交通省「ICT建設機械等の認定に関する規程」に基づき、以下のICT建設機械を対象として整理します。

（１）掘削・法面整形作業用機械
（２）敷均し作業用機械
（３）締固め作業用機械
（４）バックホウ浚渫船
（５）地盤改良機
（６）路面切削機

本節では、以降の各節において、各機械ごとに、

・技術特性（機能・構成）

・活用による変化

を整理する。

また、ICT建設機械の活用に共通する

・使用上の留意点

については、別途整理する。

（1）掘削･法面整形作業用機械

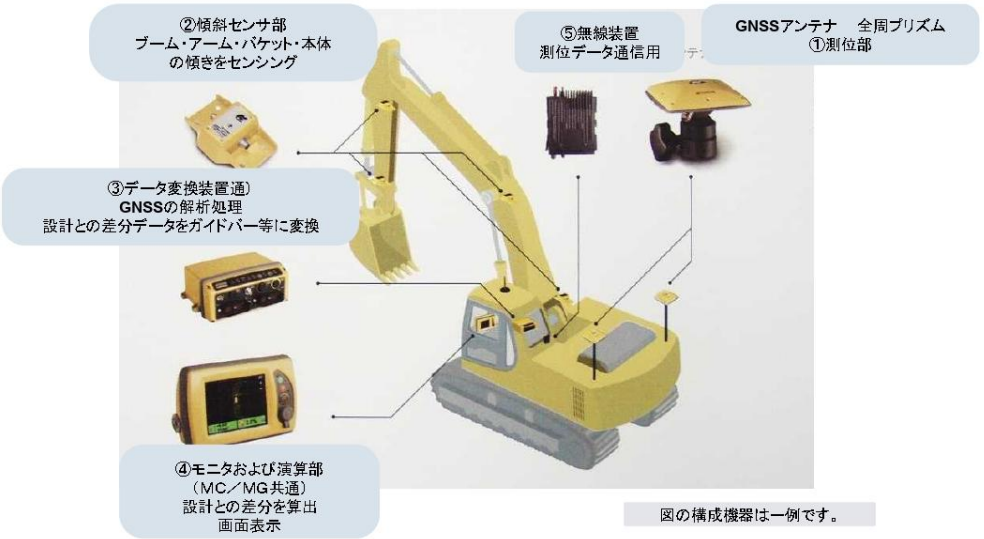
①技術特性

■ ３次元設計データと作業装置位置をリアルタイムで照合し、設計との差分を表示または自動制御に反映することで、設計形状を機械上で確認しながら施工できる技術。

■ ３次元マシンガイダンス（3DMG）：作業装置と設計データとの差分をリアルタイム表示
■ ３次元マシンコントロール（3DMC）：設計データとの差分に基づき作業装置を自動制御

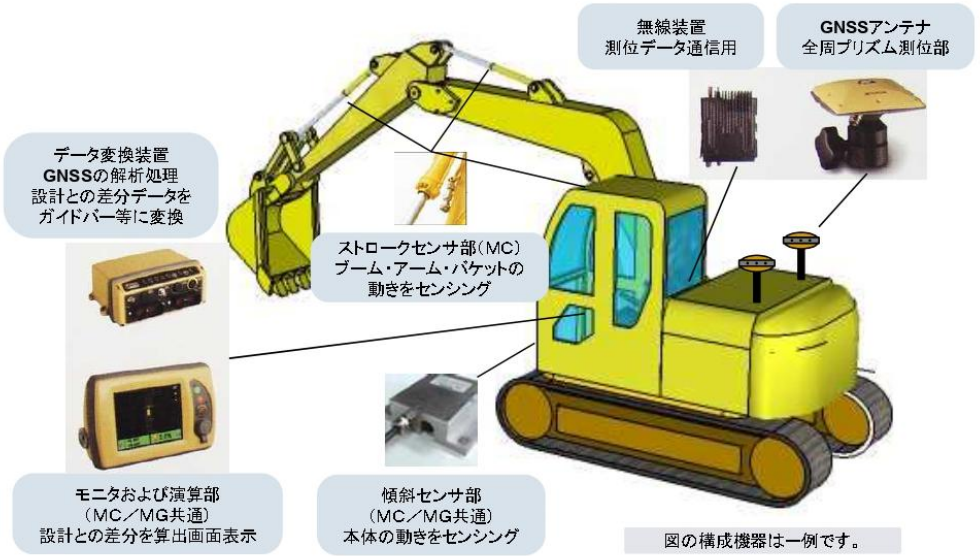
3DMGバックホウ

代表例



3DMCバックホウ

代表例

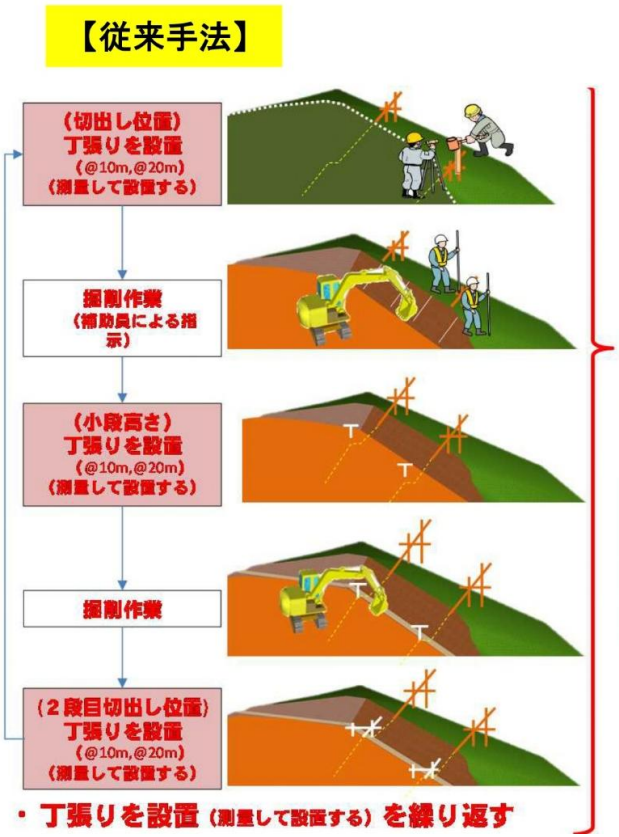


機種	ﾊﾞｹｯﾄ・ｱｰﾑ・ﾌﾞｰﾑ部	本体部	
MGバックホウ	IMUセンサ、傾斜センサのいずれか	自動追尾TS:プリズム あるいは GNSS方式:移動局(受信機)	旋回センサー
MCバックホウ	IMUセンサ、傾斜センサ ストロークセンサのいずれか		

②活用による変化

- **施工効率の向上（丁張レス等）**：丁張レスで施工が行えるため、位置出しや設置作業が無くなり作業員の負担が軽減される
- **出来形・品質の確保**：3次元設計データ通りに施工が行えるため、施工精度が向上し出来形・品質の確保に繋がる
- **安全性向上**：周囲に補助作業員が不要となるため、安全性が向上する

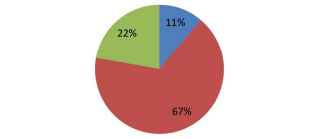
丁張り削減、検測作業削減、施工作業の簡素化による施工の効率化　MG（バックホウ）N=9



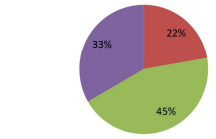


- 丁張り作業の人件費、丁張り材料費を削減。
- 掘削の指示（丁張りなどの段取り替え）待ち、勾配の仕上がり確認時間も減り、バックホウの作業時間が増加。結果的に効率的な作業が実現。
- MGの活用で準備作業（丁張り計算・丁張り設置）は1段法でも多段法でもほぼ変わらない作業になり、複雑な法面でより効果を発揮！

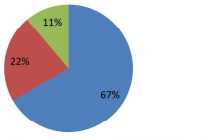
※ MCとの違い
- MGでは操作はオペレータの技能による。



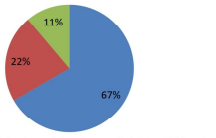
作業効率の変化



施工精度の変化　管理基準の許容内で



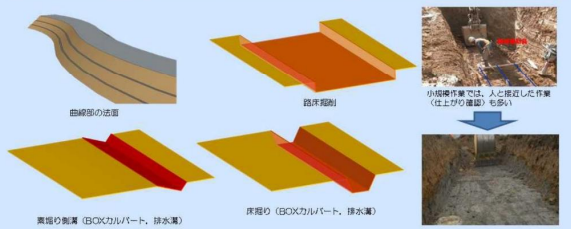
補助作業員の変化



準備時間の変化

参考　MC（バックホウ）技術の活用場面について

様々なデータを作成することで用途は多彩、小規模現場でも効果を発揮



MCバックホウはデータ作成次第で活用場面が広がる。
法面だけでなく、様々な3次元データを作成して効果的に活用することが重要。

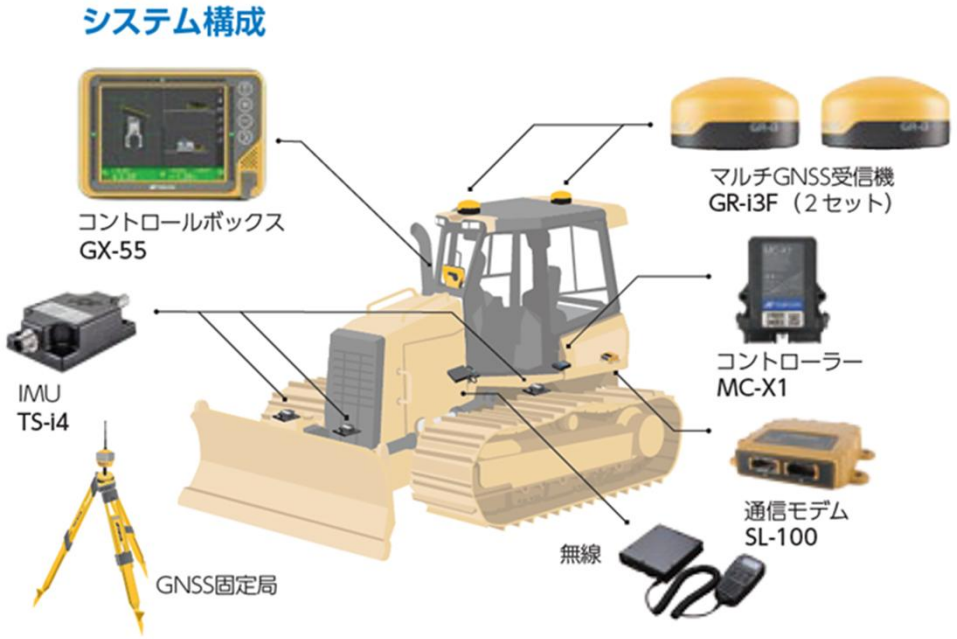
参考資料　https://www.kkr.mlit.go.jp/kingi/kensetsu/inf_support/bcu0ke0000002x3l-att/h3002-03.pdf
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kensetsusekou/kondankai/ICTsekou/8siryo/4.pdf

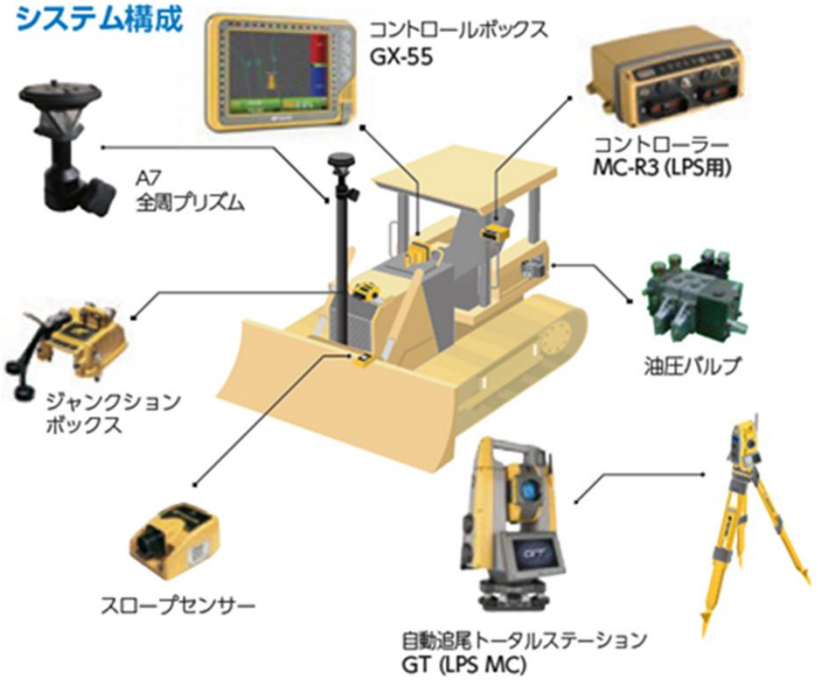
（2）敷均し作業用機械

①技術特性

■ ３次元設計データと機械位置・標高をリアルタイムで照合し、設計断面に基づいて排土板を自動制御することで、所定の高さや勾配を確認しながら敷均し施工を行うことができる技術。

代表例

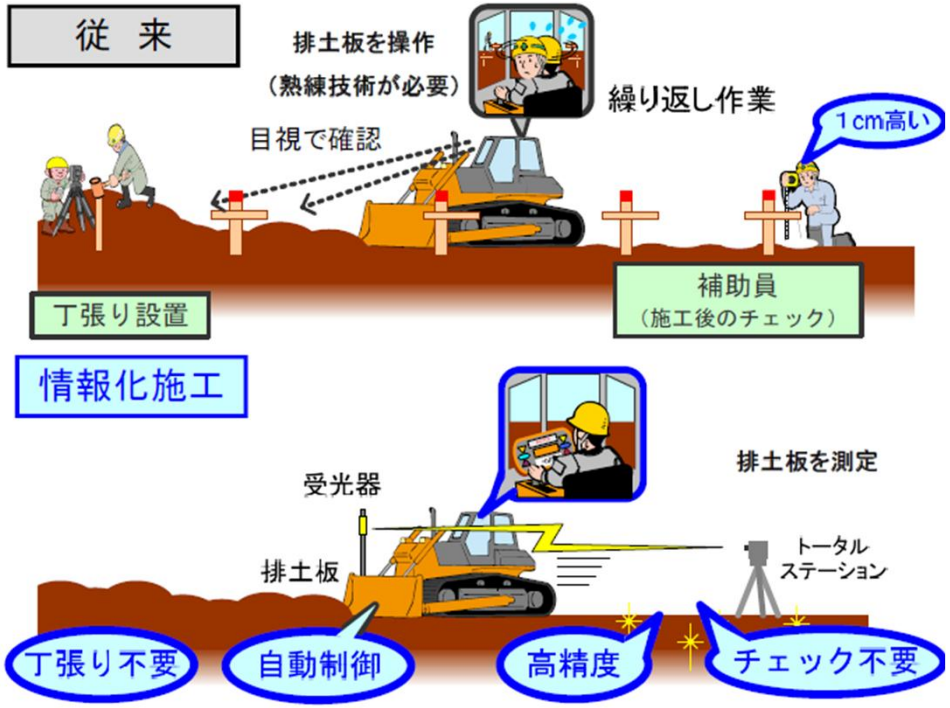


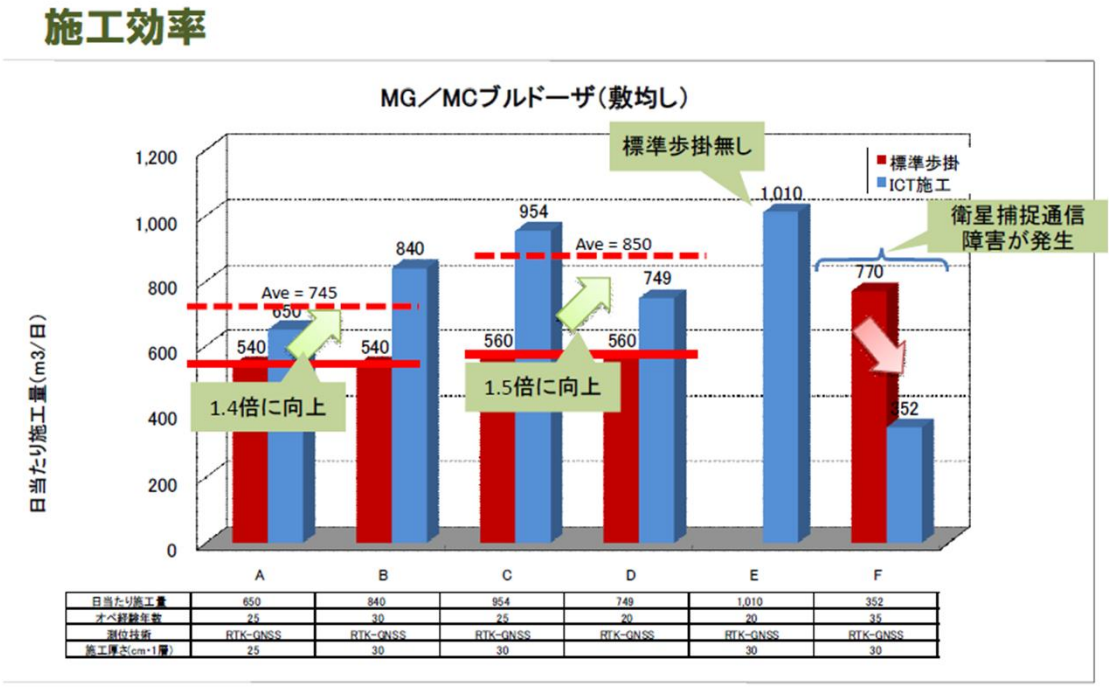


機種	ブレード部	本体部	
敷均し機械 (ブルドーザー)	IMUセンサ	自動追尾TS:プリズム あるいは GNSS方式:移動局(受信機)	コントロールボックス

②活用による変化

■**施工効率の向上（丁張レス等）**：丁張レスで施工が行えるため、位置出しや設置作業が無くなり作業員の負担が軽減される
■**出来形・品質の確保**：3次元設計データ通りに施工が行える様になり施工精度が向上し出来形・品質の確保に繋がる
■**安全性向上**：周囲に補助作業員が不要となるため、安全性向上する





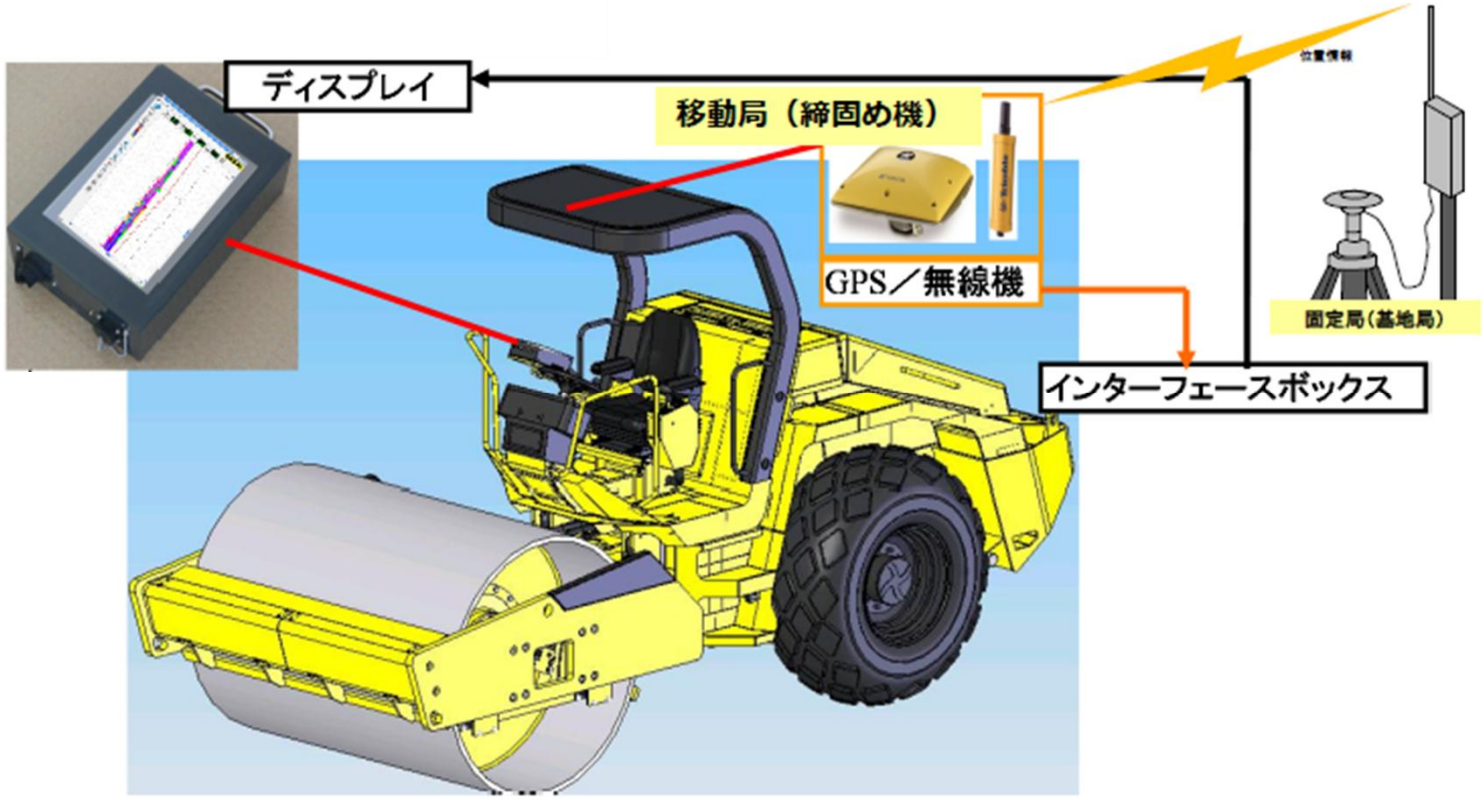
参考資料
https://www.mlit.go.jp/common/001005841.pdf
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kensetsusekou/kondankai/ICTsekou/8siryo/4.pdf

（3）締固め作業用機械

①技術特性

■ 走行位置をTSまたはGNSSで取得し、締固め機の軌跡を把握することで、施工範囲内の締固め回数を面的に管理できる技術。
■ 施工と同時に転圧状況を可視化し、締固めの過不足を確認しながら作業できる。

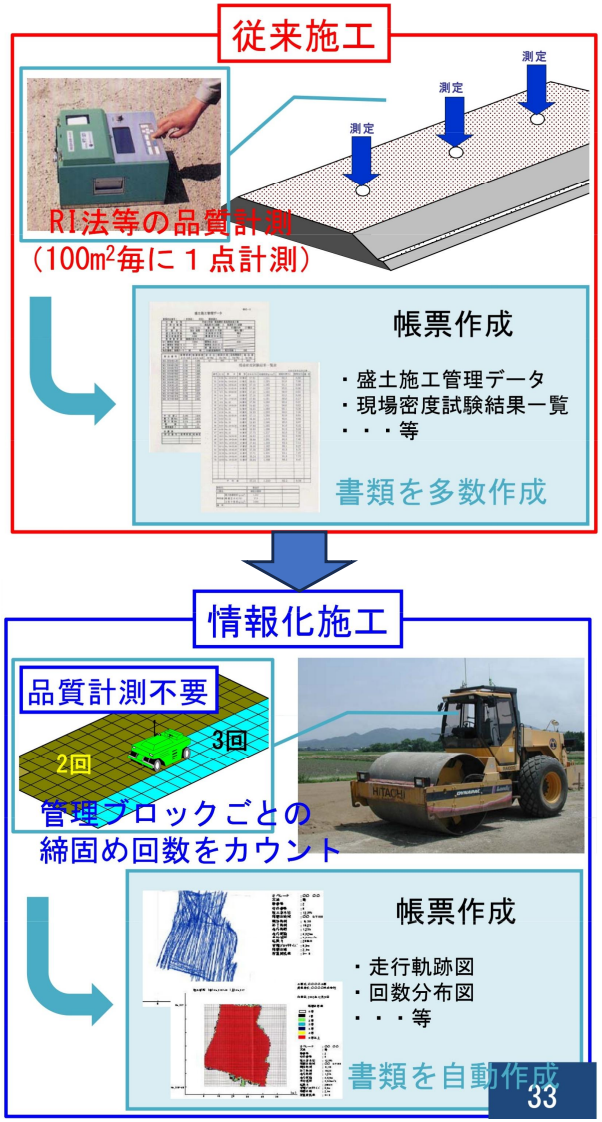
代表例

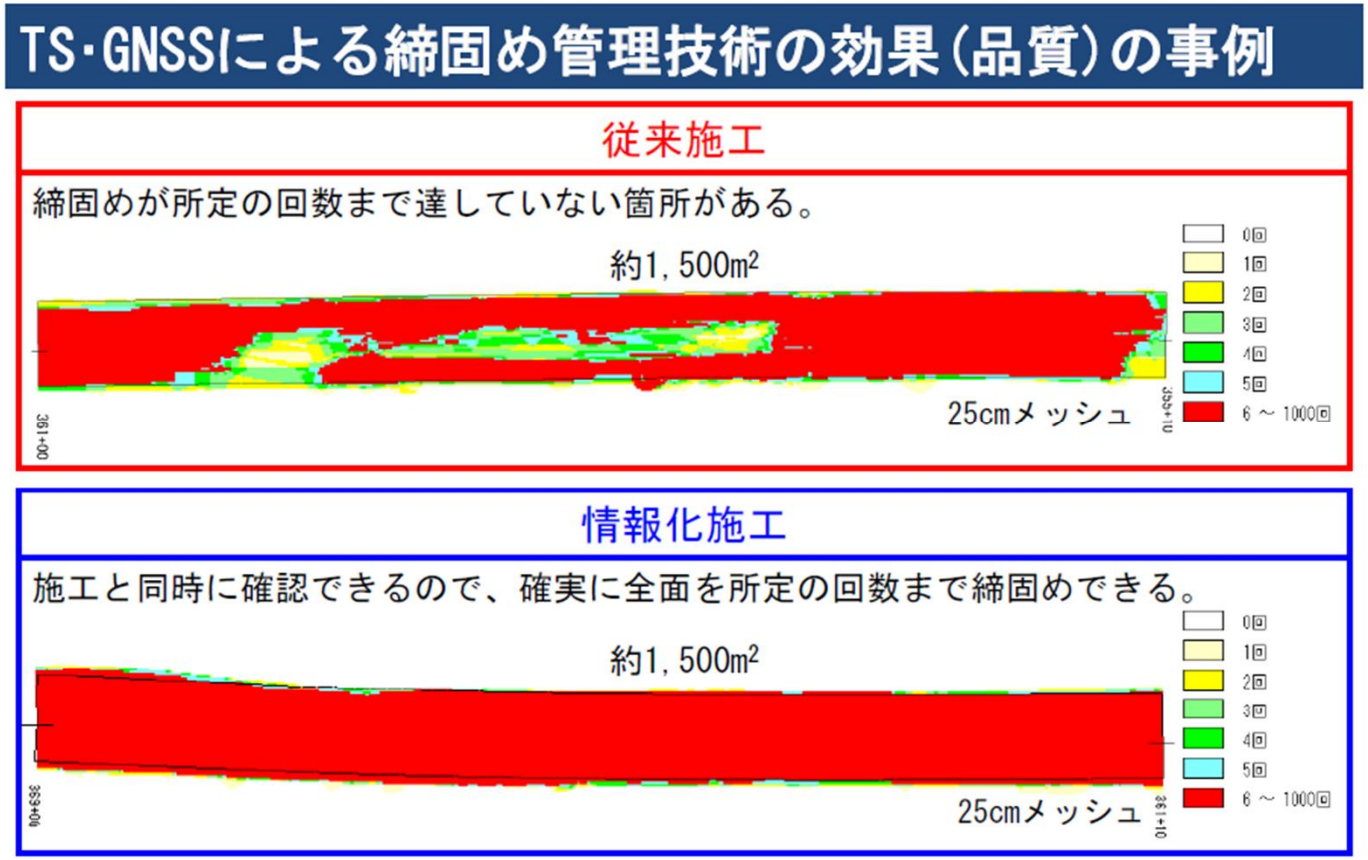


機種	本体部分	共有部分
締固め機械	自動追尾TS：プリズム あるいは GNSS方式：移動局（受信機）	ディスプレイ

②活用による変化

■ **品質向上**：締固め機械の走行軌跡から、ヒートマップ作成することで転圧漏れや過転圧を防止できる

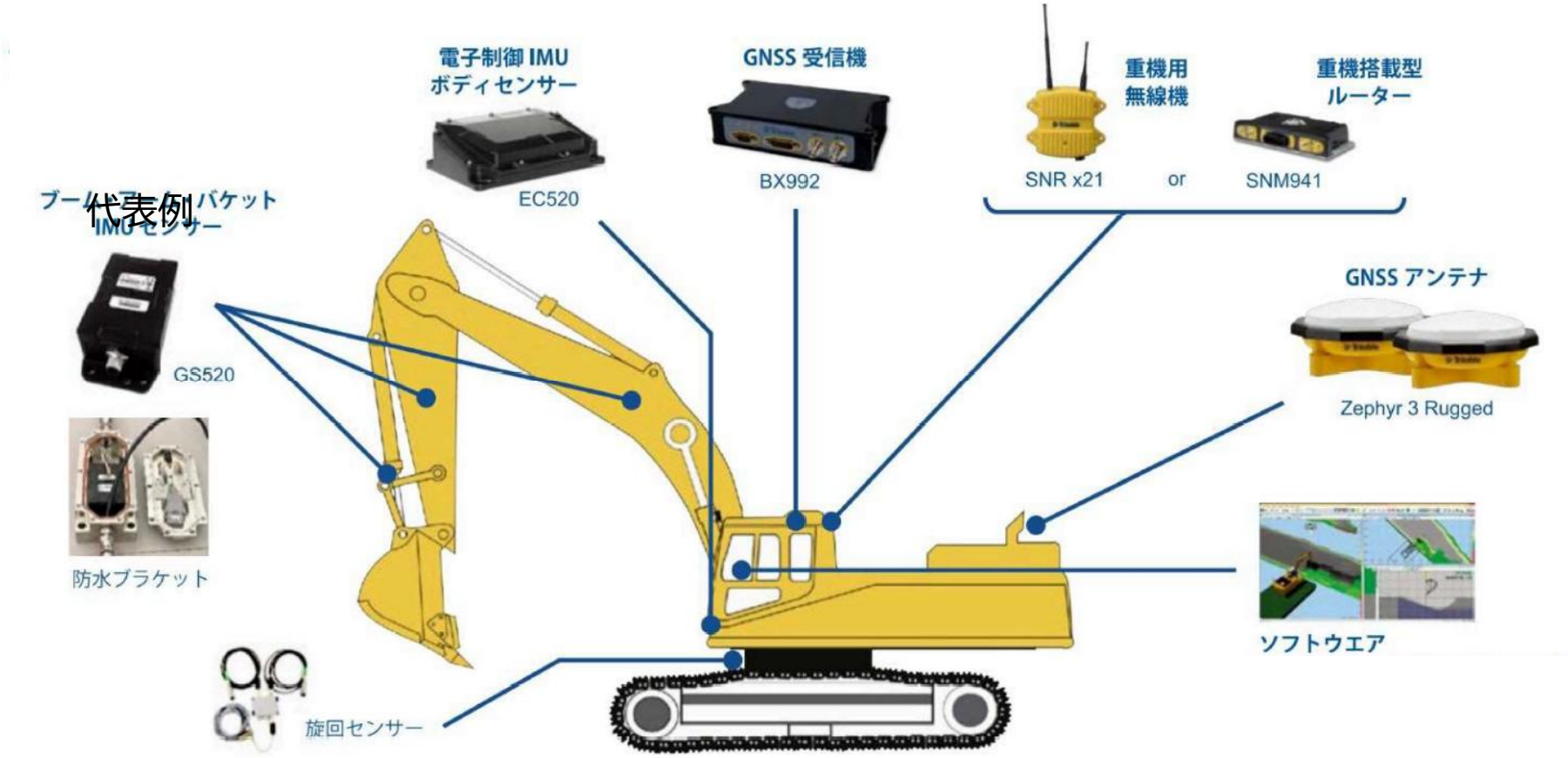




（4）バックホウ浚渫船

①技術特性

■ GNSSやIMU等により浚渫バケット位置を把握し、設計水深との差分を画面表示または制御に反映することで、水中でも設計形状を確認しながら施工できる技術。



機種	ﾊﾞｹｯﾄ・ｱｰﾑ・ﾌﾞｰﾑ部	本体部	
バックホウ浚渫	IMUセンサ	GNSSアンテナ	旋回センサー

②活用による変化

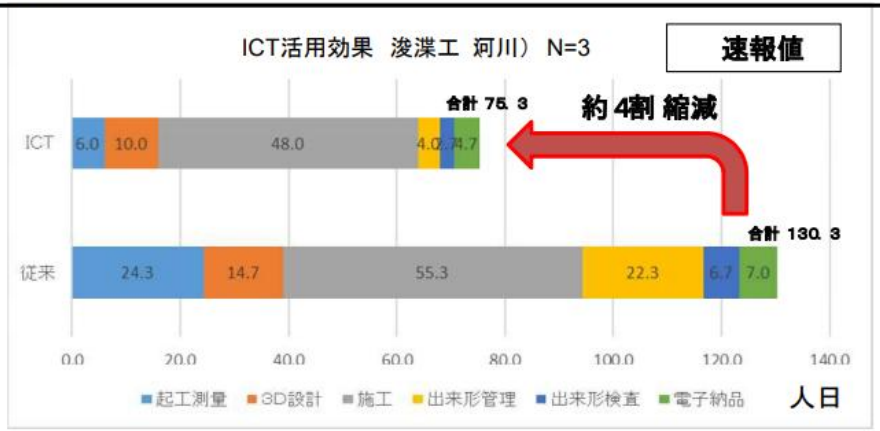
■ **工効率の向上（検測の軽減等）**：３次元設計データを目安に仕上がり高さがわかるため、施工後の検測作業が軽減される
■ **出来形・品質の確保：**３次元設計データ通りに施工が行える様になり施工精度が向上し出来形・品質の確保に繋がる

2－5. ICT浚渫工（河川）の活用効果（H30年度）

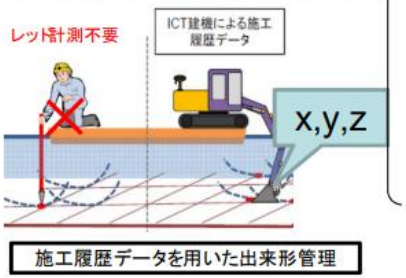
国土交通省 i-Construction

○ ICT浚渫工（河川）の対象となる起工測量から電子納品までの延べ作業時間について、約4割の削減効果がみられた。





※ H31.1.31時点



施工環境の改善効果　アンケート調査抜粋）

施工管理等〉

- 従来では不可能であった日々の出来形測量を行うことができた。
- 若手社員の土木工事に関する興味が増した。

※活用効果については、継続して分析し課題把握、更なる改善を図る

参考資料 https://www.mlit.go.jp/common/001275855.pdf

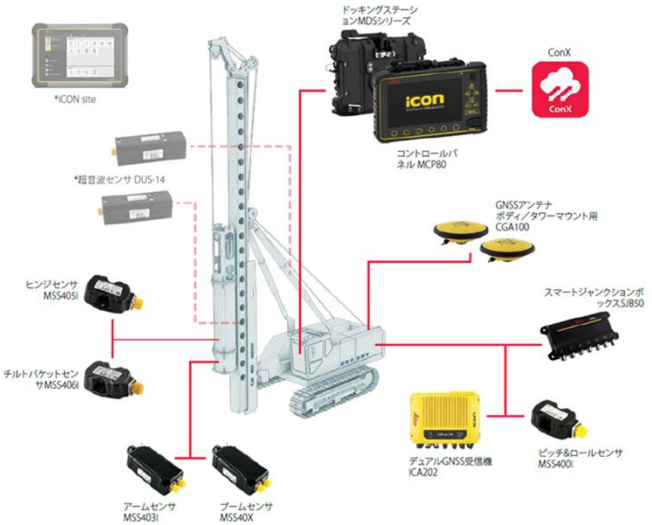
（5）地盤改良機

①技術特性

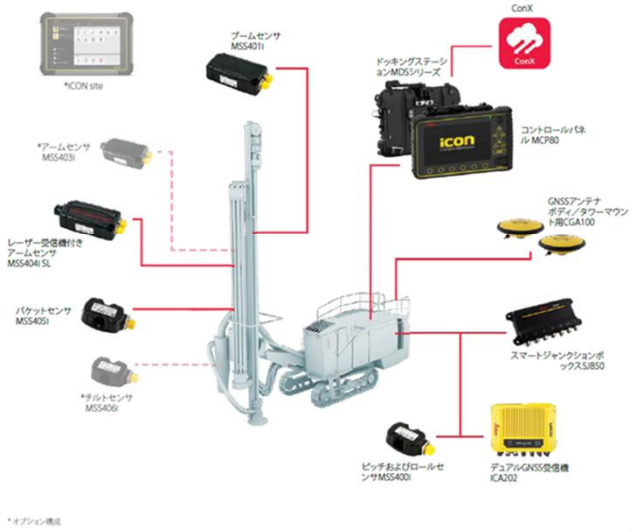
■ 施工中の機械位置や深度、攪拌軌跡等をリアルタイムに取得・記録し、設計条件と照合しながら施工履歴を管理できる技術。施工状況をその場で確認し、出来形・品質管理に活用できる。

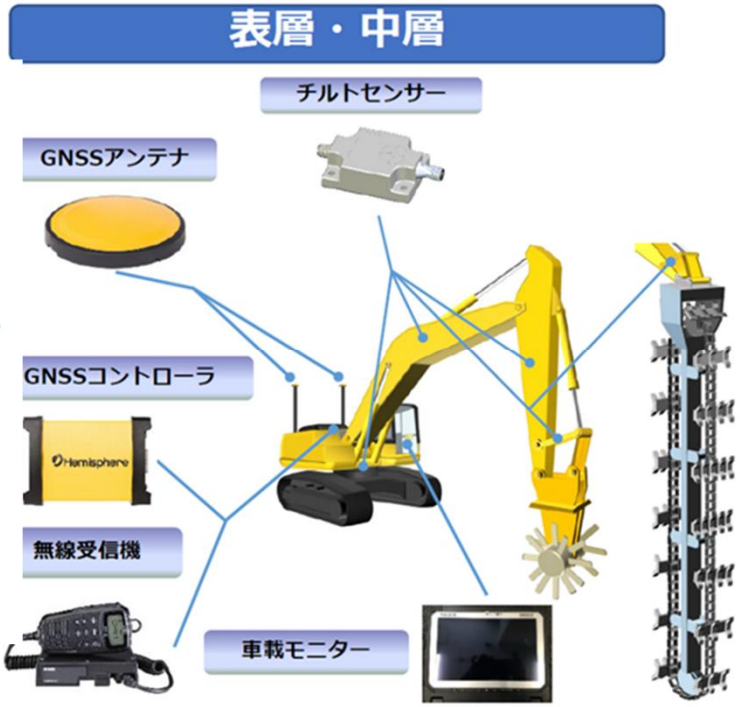
代表例

杭打機3Dソリューション



ドリル掘削3Dソリューション





機種	アーム等部	本体部	
杭打機	ヒンジセンサ、チルトバケットセンサ アームセンサ、ブームセンサ、超音波センサ	GNSSアンテナ	ピット& ロールセンサ
ドリル掘削	アームセンサ、レーザ受信機付きアームセンサ バケットセンサ、チルトセンサ		
表層・中層・ 深層混合処理	チルトセンサー		

②活用による変化

■ ICTを活用することで、施工位置や深度を正確に管理
■ 施工履歴データを記録することで、出来形帳票作成の手間が削減



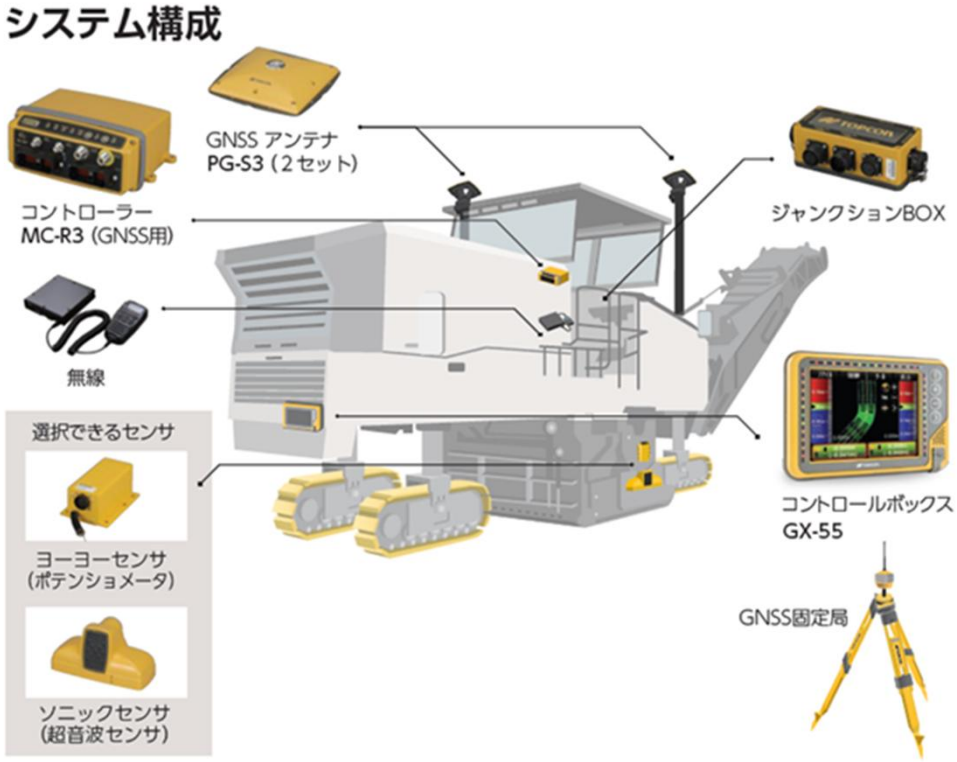
参考資料　https://www.mlit.go.jp/common/001248775.pdf

（6）路面切削機

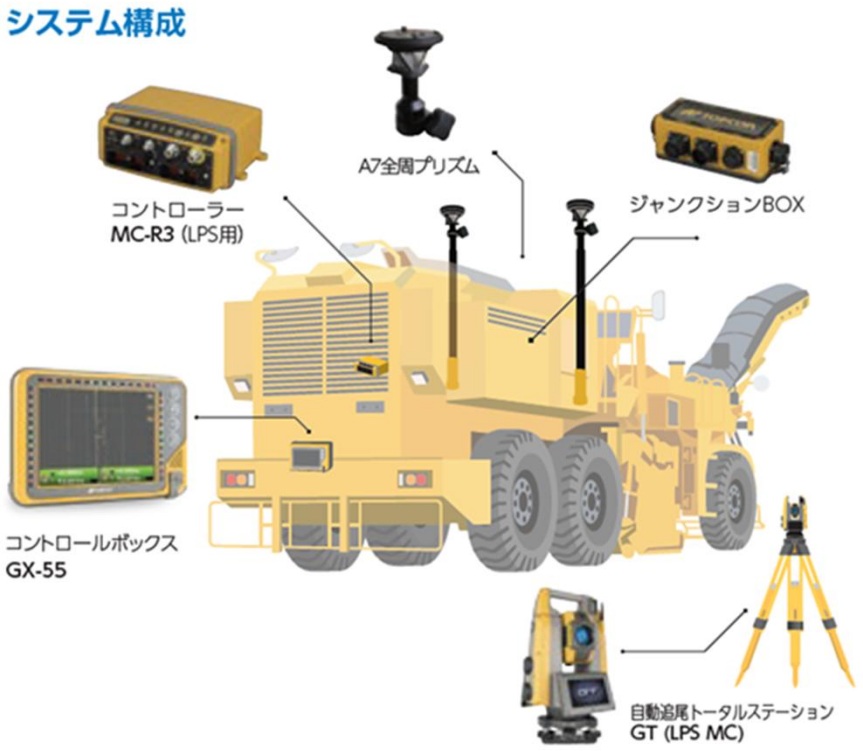
①機械特性

■ 切削深さや勾配の調整を3次元設計データに基づき自動で調節しながら施工が可能。
■ GNSS方式や自動追尾TSから、施工中の切削位置や深さをリアルタイムで管理（計測・記録）できる。

GNSS方式 代表例



自動追尾TS 代表例



機種	本体部	
路面切削機	自動追尾TS：プリズムあるいは GNSS方式：移動局（受信機）	コントロールボックス

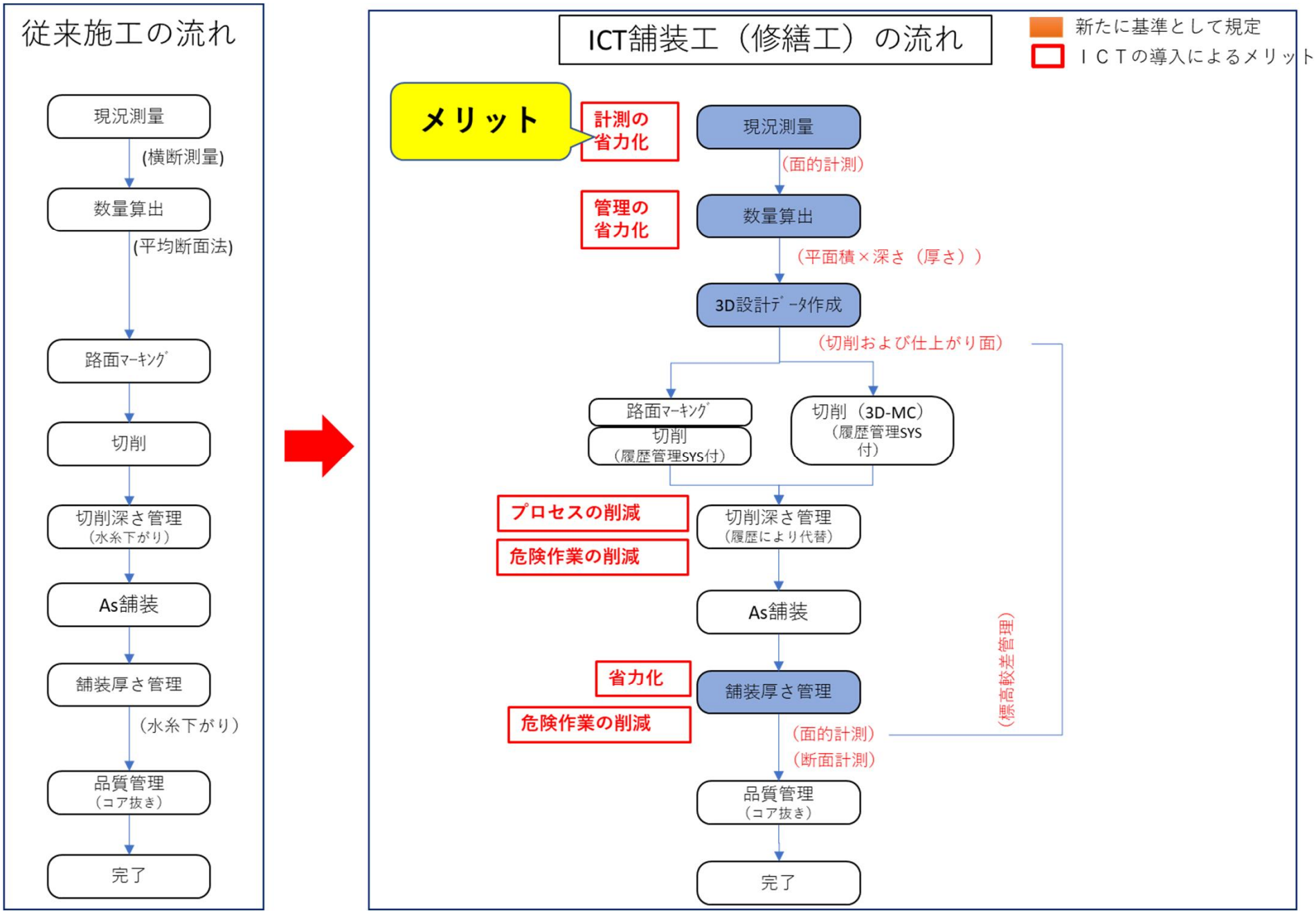
②活用による変化

- オペレータの熟練度に依存せず安定した施工量と高精度の品質を確保可能
- 切削厚さを示す舗装路面への事前マーキングが不要
- 施工履歴データを記録することで、出来形帳票作成の手間が削減



参考資料　https://www.mlit.go.jp/common/001248775.pdf

②活用による変化

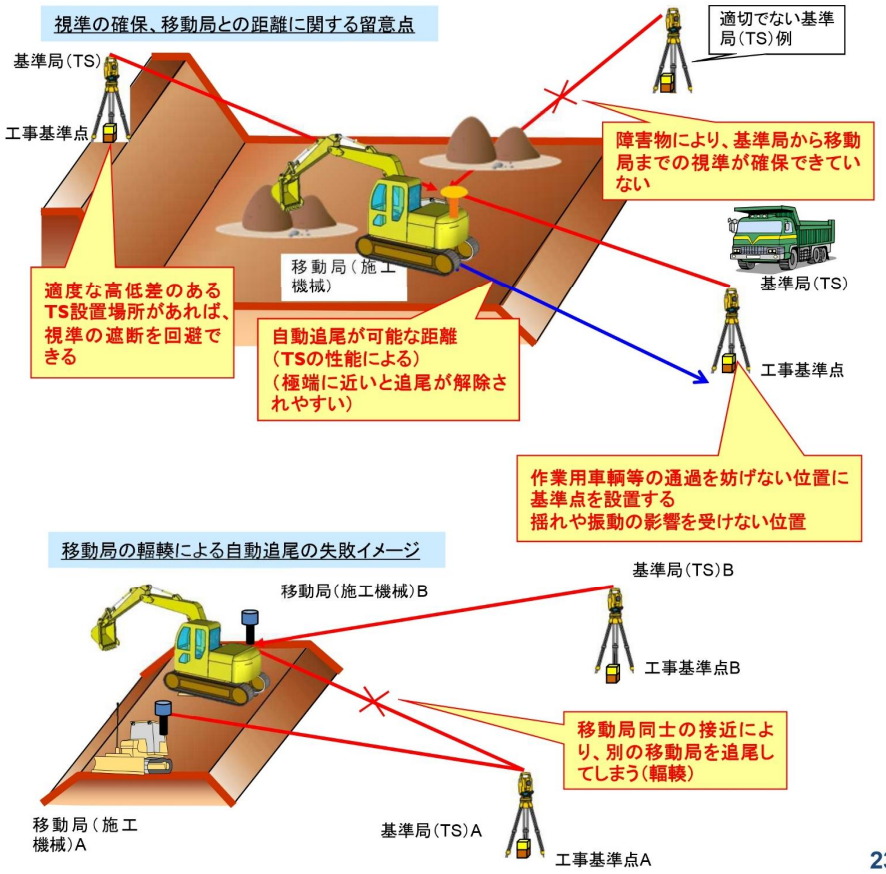

従来施工の流れ
現況測量
(横断測量)
数量算出
(平均断面法)
路面ﾏｰｷﾝｸﾞ
切削
切削深さ管理
（水糸下がり）
As舗装
舗装厚さ管理
（水糸下がり）
品質管理
（コア抜き）
完了
ICT舗装工（修繕工）の流れ
新たに基準として規定
ＩＣＴの導入によるメリット
メリット
計測の省力化
管理の省力化
プロセスの削減
危険作業の削減
省力化
危険作業の削減
現況測量
（面的計測）
数量算出
（平面積×深さ（厚さ））
3D設計ﾃﾞｰﾀ作成
（切削および仕上がり面）
路面ﾏｰｷﾝｸﾞ
切削
（履歴管理SYS付）
切削（3D-MC）
（履歴管理SYS付）
切削深さ管理
（履歴により代替）
As舗装
舗装厚さ管理
（面的計測）
（断面計測）
（標高較差管理）
品質管理
（コア抜き）
完了

（7） ICT建設機械活用における使用上の留意点

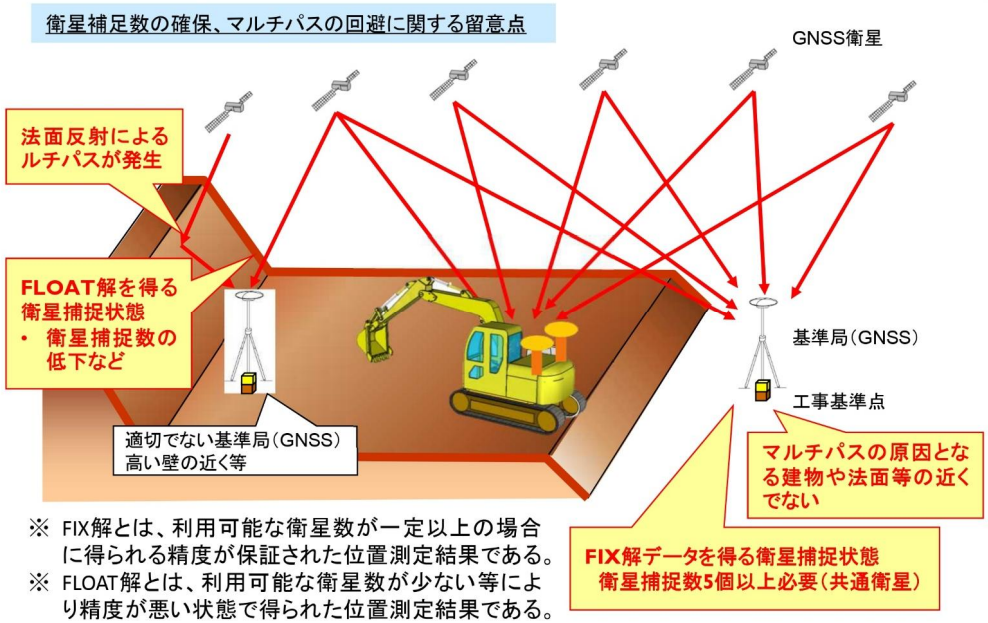
【自動追尾TS】
- 施工時、追尾の妨げにならないようにTS等光波方式と機械の位置関係、隣接工事とのICT環境、現場条件と測位精度について留意すること。

【GNSS方式】
- 衛星を受信し機械位置を算出するため、トンネル内、高架橋や送電線等の下、建造物やがけ面など衛星受信に影響がある場所、無線の混線や上空視界がひらけているか、無線障害がないか確認すること。

自動追尾TS



GNSS方式



※ FIX解とは、利用可能な衛星数が一定以上の場合に得られる精度が保証された位置測定結果である。
※ FLOAT解とは、利用可能な衛星数が少ない等により精度が悪い状態で得られた位置測定結果である。

23

参考資料　https://www.kkr.mlit.go.jp/kingi/kensetsu/inf_support/bcu0ke0000002x3l-att/h3002-03.pdf

■対象とする範囲

国土交通省「ICT建設機械等の認定に関する規程」に基づき、
「掘削・法面整形作業用機械」装着して使用するチルトローテータを対象として
整理する。

なお、上記機械については、次のいずれの機能も有するものとします。
✓作業装置を旋回させる機能（ローテーション機能）
✓作業装置を傾斜させる機能（チルト機能）
✓運転席から作業装置を取り替えることができる機能

本節では、以降の各節において、
・技術特性（機能・構成）
・活用による変化
・使用上の留意点
を整理する。

①技術特性

■ チルトローテータは、掘削・法面整形作業用機械の先端に装着し、作業装置を回転（ローテート）および傾斜（チルト）させることで、機械本体の位置を大きく変えずに多角的な施工を可能とする装置。

ローテーション機能
チルト機能

①バケットが回転・チルト
360度回転＋左右45度のチルトで施工範囲が格段に拡大し、従来スコップで行っていた作業も可能になる



作業装置の取り換え機能

②アタッチメント交換
運転席に乗ったままワンタッチでバケット、タンパーなどのツールを交換可能になる

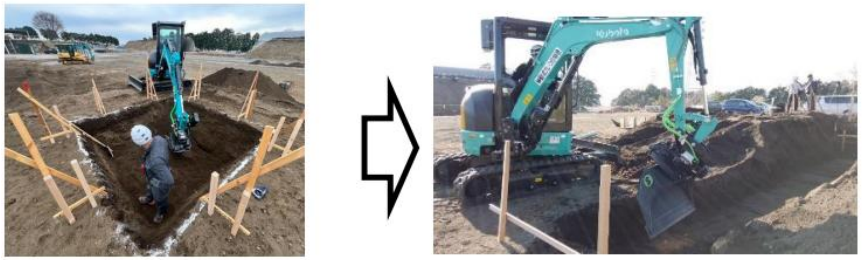


②活用による変化

- チルトローテータで細部まで機械作業が可能
- 様々なワークツールで省人化できる
- 正対せずに法面の施工が可能
- 後付け２D/３DMGの導入で丁張・検測を簡素化
- 災害時の活用（道路啓開等）

細部まで機械作業が可能

丁張付近や隅角部も、バケットで作業可能



様々なワークツールで省人化

敷き均し作業、路面清掃、軽量物の上げ下ろし

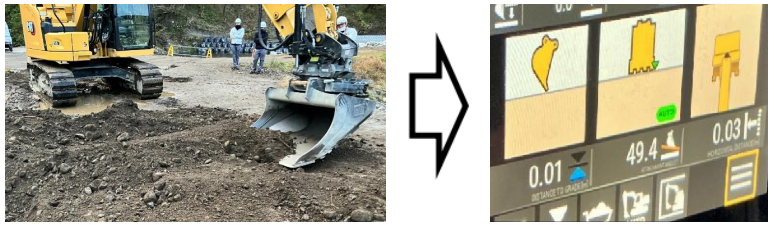


正対せずに法面施工が可能



後付け２D/３DMGによる丁張・検測の簡素化

若手オペレーターでも作業が可能。検測などの手元作業員が減り、人工が削減。丁張不要で掘削作業。



災害時の活用

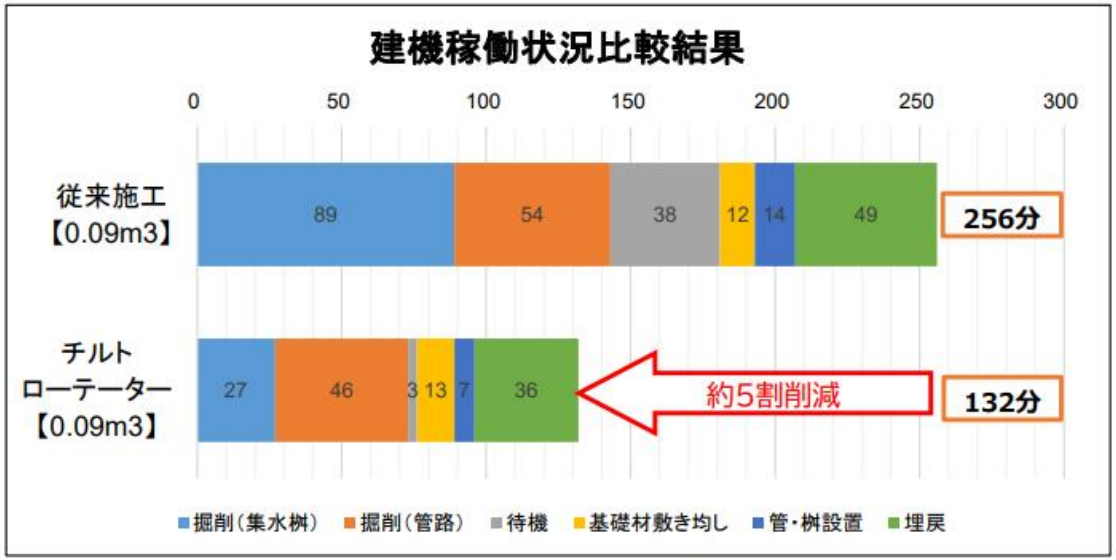
- 狭隘箇所でも作業可能
- 1台で多様な作業に対応可能



②活用による変化

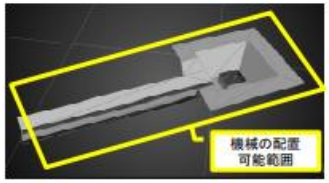
■施工効率の向上
- 人力作業が必要な丁張付近や隅角部においても、バケットで作業ができるため、作業時間が軽減する。
- 正対を要しない作業が可能となり、機体の頻繁な位置替えを抑制できる。また、作業ヤードが制約される箇所においても、大きな機械の適用が可能となり、施工能力の向上が期待できる。

■省人化効果
- アタッチメントを交換することで１台で複数作業が実施できるため、必要な建機や作業人員が減少する。



建機稼働時間比較結果

実施項目	従来施工	チルトローテータ
掘削（集水桝）	89	27
掘削（管路）	54	46
待機	38	3
基礎材敷均し	12	13
管・桝設置	14	7
埋戻	49	36
合計	**256**	**132**





実験条件：（小規模工事を想定し、集水桝（深さ：1.2m）および埋設配管（約10m）

施工機械：制限された作業エリア（幅方向に5m以内と設定）での施工を想定し0.09m3のミニショベルで施工

従来手法





【人力作業】建機では丁張付近、隅角部は細かいところまで作業が出来ない。スコップを用いての人力作業が恒常化
【危険】重機周辺での作業となるため接触等の危険度が高い

チルトローテータ手法



【省人化】スコップ作業はほぼ削減可能
【安全】重機から距離をとった位置で作業指示が可能

（2）チルトローテータ活用時の留意点

【チルトローテータ活用時の留意点】
- アタッチメント等作業装置が重たくなることによる転倒リスクの発生
- チルトローテータ分のアウトリーチが伸びるため、シリンダーブーム、キャビンへの干渉リスクの発生

転倒リスクの発生

- アタッチメント等作業装置が重たくなることによる転倒リスクが発生するため、作業する際には十分留意して操作する必要がある。



干渉リスク

- チルトローテータ分のアウトリーチが伸びるためシリンダーブーム、キャビンへの干渉リスクが発生するため、作業する際には十分留意して操作する必要がある。
- チルトローテータ自体への負荷に伴うシリンダーや作業装置の変形に注意する必要がある。

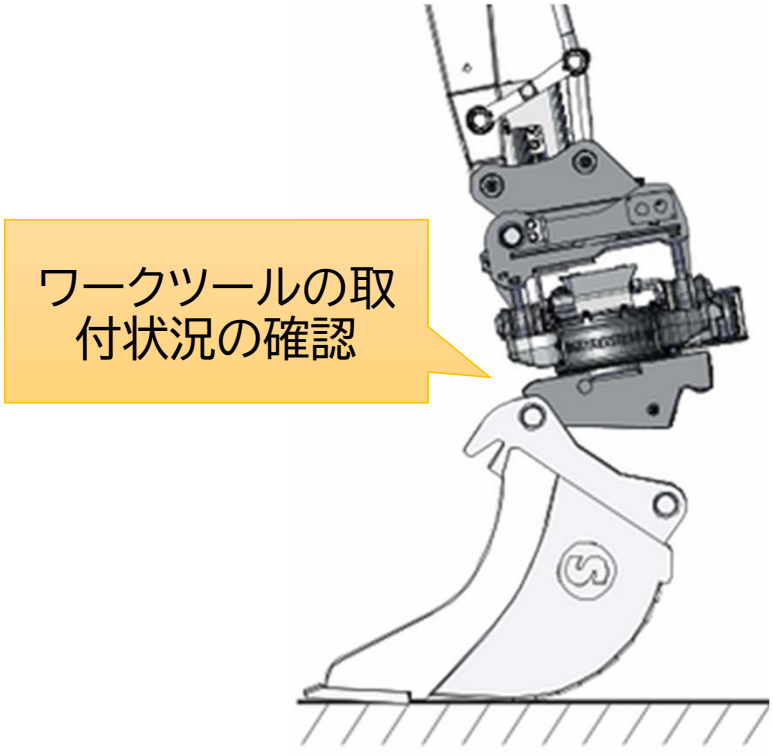


（2）チルトローテータ活用時の留意点

【チルトローテータ活用時の留意点】
- ワークツール着脱時のヒューマンエラーによる落下リスクの発生
- 作業範囲拡大による安全リスクの発生

ワークツール着脱時のヒューマンエラーによる落下リスク

- クイックカプラ等により、ワークツールが容易に交換可能であるが、取付不足により落下するリスクがあるために、ワークツールが確実に取り付けられているか確認する必要がある。



作業範囲拡大による安全リスク

- 正対せずに法面の施工が可能となるなど、従来建機に比べて作業範囲が拡大するため、正面だけでなく、作業装置を操作する方向やその周囲を確認する必要がある。



2.2　利用者別の活用ポイント（効果･必要スキル･使い方･課題と対応例）

※本内容はICT建設機械およびチルトローテータを活用している施工者へのヒアリング結果より取りまとめています。

2.2.1 導入時における利用者別の主な着目点及び導入プロセス

■ ICT建設機械及びチルトローテータ導入時の着目点を整理する。
■ 経営層は投資・体制、施工管理者は精度・工程・安全、オペレータは操作性・品質・安全に着目している。

ICT建設機械　チルトローテータ

■ 導入時の着目点



経営者層
- 投資効果・競争力への影響
- 保守・故障リスク
- 属人性の解消
- 人材確保



施工管理者層
- 3次元設計データ対応
- 発注者協議
- 精度・測位条件
- 工程への影響
- 安全管理



オペレータ層

（共通）
- 操作習熟への不安

（ICT建機）
- 精度のへ不安
- 品質への影響

（チルト）
- 操作複雑化への懸念
- 安全確保

■ 導入判断に至るまでの主なプロセス

- 動画・海外事例・見学会等により活用場面を具体的にイメージ
- 実機確認や精度検証を通じて効果を確信
- 発注者指定型工事を契機に試行的に導入
- 2D施工から段階的に移行するなど、導入ハードルを下げる工夫

2.2.1 ICT建設機械の特性に基づく利用者別の効果と使い方

■ ICT建設機械の特性から得られた主な効果と、その効果を現場で引き出すための使い方を整理する

ICT建設機械

ICT技術・取組み	特性
ICT建設機械	3次元設計データに基づく施工が可能

■ 導入後に得られた効果

経営者層
- 施工の安定化（品質・工期）
- 収益性向上（売上拡大・コスト縮減）
- 属人性低減による経営リスクの抑制
- 受注競争力の向上

施工管理者層
- 丁張・確認作業の削減
- 出来形・施工数量の定量把握
- 現場管理負担の軽減
- 発注者への説明力の向上

オペレータ層
- 乗り降り削減による負担軽減
- 施工スピード・精度の向上
- 技能差の影響縮小

■ 効果を引き出す使い方

経営者層
- ICT建機の施工データを基に受注・投資判断を行う
- ICT前提で工程・組織体制を再設計する
- 高難易度工事への展開・実績発信による競争力強化

施工管理者層
- ICT建機の施工データを工程・進捗管理に活用
- GNSSとTSを使い分け精度低下リスクを低減
- ICT前提で工程・管理体制を再設計
- 3次元設計データ作成・運用体制の構築

オペレータ層
- モニタ情報を基に高さ・形状を確認しながら施工
- 精度低下時はシステム等の再起動・直前施工箇所との突合などで確認
- 現場で繰返し使用し、機械挙動・精度変動の癖を把握

2.2.2 ICT建設機械の活用による利用者別の役割変化・必要スキル

■ ICT建設機械の活用により、判断や業務の進め方が変化している。こうした役割の変化を踏まえ、今後求められるスキルを整理する。

ICT建設機械

経営者層



役割の変化

減ること：経験や感覚に頼った経営判断

増えること：ICT建機の特性を基にした経営判断と体制設計

必要スキル

- 施工量・出来高データを経営判断に活用する力
- ICTが効果を発揮する工種・条件を見極める力
- ICT前提で原価・体制を設計する力

施工管理者層



役割の変化

減ること：丁張・測量中心の現場管理

増えること：3次元設計データを主軸とした施工計画・工程管理

必要スキル

- 3次元設計データの作成力・修正力
- 3次元データを用いて工程・出来形を管理する力
- ICT施工特有の精度変動やトラブルに対応する力

オペレータ層



役割の変化

減ること：丁張に基づく操作・仕上がり確認

増えること：設計との差分に基づく操作・仕上がり確認

必要スキル

- 基本的な操作力
- 表示情報を読み取る力、判断する力
- 精度変動や機器トラブルに気づく力

2.2.3 ICT建設機械の活用上で生じた課題と対応例

ICT建設機械　※本表は、ヒアリングで得られた主な課題と、実際に取られていた対応・工夫の例を整理したものである。

利用者	課題	対応・工夫の例
経営者層 	• 導入コストが高い	• 初期費用は高いものの、活用効果を踏まえると致命的な課題とは捉えていない。
	• GNSS精度の低下	• 現場での最終確認
	• 3次元設計データの作成に時間を要する、負担が大きい	• ICT専門部署の配置も視野に入れ、社内体制の整備が必要と認識している。 • グレードダウン（3DMG→2DMG）を行い、管理・バックオフィス側での省人化につなげた。 • 3次元設計データ作成を内製化。設変更にも迅速対応できるようにした。
	• 業務が特定の人材に偏り、属人化しやすい。 • 専門人材が限られる • 社内体制が追いつかない	
施工管理者層 	• GNSS精度の低下	• 施工完了箇所との精度確認が必要 • ソフト・ハードの両面から理解し、現場対応力を習得 • 試行錯誤を重ねる中で、GNSSとTSの使い分けを行うようになった
	• 現場特有の課題解決にメーカが対応できない。	• 自社で試行錯誤しながら解決
	• 自動追尾TSの設置・使用方法に不安	• 社内教育を実施
	• 発注者の理解不足（特に自治体レベル）	• データを使った説明を強化
オペレータ層 	• GNSS精度の低下	• 細かく高さを確認、前日作業箇所の精度確認、GNSSの再起動などで対応 • ソフト・ハードの両面から理解し、現場対応力を習得 • 繰り返し使用する中で、特性や注意点を把握していった
	• 機械挙動への理解不足 • 施工データの読込・反映プロセス	• 繰り返し使用する中で、特性や注意点を把握していった • グレードダウン（3DMG→2DMG）し、UI改善

2.2.4 チルトローテータの特性に基づく利用者別の効果と使い方

■ チルトローテータの特性から得られた主な効果と、その効果を現場で引き出すための使い方を整理する

チルトローテータ

ICT技術・取組み	特性
チルトローテータ	アタッチメントを回転・傾斜させ、複雑かつ多様な作業に対応

■ 導入後に得られた効果

経営者層
- 省人化による収益性向上
- 多工種対応による受注拡大
- 施工能力向上・評価向上
- 手元作業員削減による安全性向上

施工管理者層
- 作業停止・中断時間の削減・工程の円滑化
- 狭所・法面等での施工効率向上
- 作業自由度向上・段取り負担軽減
- 手元作業員削減による安全性向上

オペレータ層
- 細部作業・微調整が容易
- 乗降・アタッチメント交換削減
- 作業の連続化による効率向上
- 手元作業員削減による安全性向上

■ 効果を引き出す使い方

経営者層
- 多工種展開を前提とした受注戦略
- ICT建機との併用による投資効果最大化
- 機械・人員配置の最適化
- 保守・故障対応体制の整備

施工管理者層
- 作業手順・人員配置をチルト前提で再設計
- 現場条件に応じたアタッチメント選定
- 安全教育・危険箇所共有の徹底

オペレータ層
- 角度・姿勢を調整しながら精度を確保して施工
- ワークツールを使い分け
- 危険動作・干渉リスクを理解し安全操作を徹底
- 繰り返し使用で操作特性を把握し習熟する

2.2.5 チルトローテータの活用による利用者別の役割変化・必要スキル

■ チルトローテータの活用により、判断や業務の進め方が変化している。こうした役割の変化を踏まえ、今後求められるスキルを整理する。

チルトローテータ

経営者層



役割の変化

減ること：複数機械・複数人員配置を前提とした体制設計

増えること：１台多機能を前提とした体制設計

必要スキル

- チルトローテータの可動範囲・先端重量増加等の構造への理解力
- 構造変化による新たなリスクの理解力
- 機構特性を踏まえた教育・人・機械・安全等の全体運用への反映力

施工管理者層



役割の変化

減ること：手元作業員や複数機械配置を前提とした工程管理

増えること：1台で多作業に対応する工程管理

必要スキル

- チルトローテータの可動範囲・先端重量増加等の構造への理解力
- 構造変化による新たなリスクの理解力
- 機構とリスクを踏まえた施工計画・安全管理等の再設計力

オペレータ層



役割の変化

減ること：工種・現場条件に応じた機械向き・配置替え等の段取り作業

増えること：工種・現場条件に応じたチルト・ローテート機能の操作

必要スキル

- チルトローテータの可動範囲・先端重量増加等の構造への理解力
- 構造変化による新たなリスクの理解力
- 姿勢変化を伴う安定操作力

2.2.6 チルトローテータの活用上で生じた課題と対応例

チルトローテータ ※本表は、ヒアリングで得られた主な課題と、実際に取られていた対応・工夫の例を整理したものである。

利用者	課題	対応・工夫の例
経営者層 	• チルトローテータの活用について、法令上の整理が十分でない部分がある • 便利なワークツールが利用できない • 安全面の指摘を受ける	• 発注者と相談しながら慎重に運用 • 法令に定められている範囲内で、現場条件を踏まえて判断 • 説明方法を工夫 • 現場条件や作業内容に応じて使い方を調整
	• 突発的な故障	• 現場ごとに使い方を工夫 • 部品供給ルートやメーカーとの連絡体制を事前に確保
施工管理者層 	• チルトローテータの活用について、法令上の整理が十分でない部分がある • 法令上の制約により、想定していたワークツールが使用できない場合がある • 安全面の指摘を受ける	• 発注者と相談しながら慎重に運用 • 法令に定められている範囲内で、現場条件を踏まえて判断 • 説明方法を工夫 • 現場条件や作業内容に応じて使い方を調整
	• チルトローテータ特有の危険性の理解	• 安全教育
オペレータ層 	• 操作が難しい、不安	• 様々な実作業に積極的に使用し、習得 • 講習会を受講
	• 破損、故障	• 都度状況を確認し、使用方法を見直しながら改善
	• チルトローテータ特有の危険性の理解	• 実際に会社のヤードで危険運転等の講習を実施

2.3　事例紹介（施工者コラム、活用事例、人材育成）

※本内容はICT建設機械およびチルトローテータを活用している施工者へのヒアリング結果より取りまとめています。

（1）株式会社司建設【ICT建設機械・チルトローテータの活用事例】

1．導入の背景・きっかけ

ICT建設機械の導入については、発注者指定型工事があったことが直接のきっかけだった。総合評価方式の工事でICT活用が条件となっており、「導入してみよう」という形で導入を検討した。チルトローテータは、法面施工や狭隘部作業において、正対施工を減らし安全性と省人化を図れる点を評価し導入した。



2．活用して感じている効果

導入後、以下のような効果が確認されている。

・丁張設置や細かな現場指示が減り、施工管理の負担が軽減。
・モニタで高さ・勾配を確認でき、再確認や手戻りが減少。
・狭い根切や法面整形、裏込め作業などで施工効率が向上。
・容易にバケット交換でき、安全性が向上。
・省人化が進み、結果として採算性の改善につながっている。



3．課題・留意点

一方で、次のような課題も挙げられている。

・GNSS精度は変動があり、最終確認は不可欠である。
・3次元データ作成には時間と体制整備が必要である。
・チルトローテータの複合操作の習熟には経験が求められる。



4．現場の実感

ICT建設機械は誤差が出ることもあるが、確認を徹底することで精度を確保している。チルトローテータも当初は操作に慣れが必要だったが、使用を重ねることで活用の幅が広がっている。

（2）梅田土建株式会社【ICT建設機械・チルトローテータの活用事例】

1．導入の背景・きっかけ

ICT建設機械およびチルトローテータの導入は、省人化・生産性向上を目的として自社判断で進めたものである。初期導入時に重視した点は、価格よりも故障時のサービス体制であり、「壊れること自体よりも、壊れた後の対応」を重視していた。

2．活用して感じている効果

導入後、以下のような効果が確認されている。

・人材確保、受注範囲の拡大や発注者評価の向上
・省人化と施工スピードの向上（手元作業削減・丁張確認省略）
・細かな作業が可能となり、省力化・安全性向上
・他社からの評価向上や人材確保などへの波及

3．課題・留意点

一方で、次のような課題も挙げられている。

・経営者層：導入コストが高い（ICT建機）
　　安衛法の規制と実態の乖離（チルトローテータ）
・施工管理者層：GNSS精度の低下、発注者理解不足
・オペレータ層：GNSS精度の低下、操作習熟への不安

4．現場の実感

故障やトラブルそのものよりも、その後の対応や運用の工夫が重要だと感じている。現場条件に応じて柔軟に使い方を見直すことで、省人化や管理負担の軽減につながっている。







（3）本陣水越株式会社【ICT建設機械・チルトローテータの活用事例】





1．導入の背景・きっかけ

ICT建設機械は、熟練オペレータへの依存から脱却し、施工の属人性を低減することを目的に導入した。誰が施工しても一定の品質と生産性を確保できる体制を構築したいと考えたことがきっかけである。チルトローテータについては、運転席から降りずに複数作業が可能となる点に着目し、省人化と多工種対応を図るため導入した。

2．活用して感じている効果

導入後、以下の効果が確認されている。

・工期が読みやすくなり、経営判断の精度が向上
・オペレータの熟練度に依存しない品質・出来高の確保
・測量作業の削減や数量把握の高度化による施工管理の効率化
・多工種対応が可能となり、受注の幅が拡大
・人を増やさずに売上を伸ばすことができた

3．課題・留意点

一方で、次のような課題も挙げられている。

・GNSS測位精度の変動があり、TSとの使い分けが必要
・導入初期は精度不良の原因究明に時間を要した
・3次元設計データの内製化など、社内体制整備が求められる
・チルトローテータは操作習熟が必要で、導入初期には破損も発生した

4．現場の実感

ICT建設機械の導入は想像以上の効果があり、施工の平準化と工期の見える化が経営の自信につながったと感じている。

（4）有限会社信濃住宅設備【ICT建設機械・チルトローテータの活用事例】

1．導入の背景・きっかけ

ICT建設機械は、刃先高さを把握しながら施工したいという現場の課題が出発点であり、試行錯誤の末に2Dマシンガイダンスから導入した。

チルトローテータについては、上下水工事など狭隘な現場において、正対や人力補助を減らし、作業姿勢の自由度を高める目的で導入した。







2．活用して感じている効果

導入後、以下の効果が確認されている。

・乗り降りや手元作業が大幅に減り、省人化・省力化を実感
・ICTとチルトの併用により、少人数でも施工が成立
・作業判断が減り、精神的負担も軽減
・投資効果は高く、収益構造の改善につながった

3．課題・留意点

一方で、次のような課題も挙げられている。

・小規模土工（管敷設等）でも3D施工データ作成はハードルが高い場合があるため、2D施工を基本とした運用としている。
・ICT・チルトとも、オペレーターの心理的ハードルが大きい。
・チルトローテータは操作が複雑で、習熟が必要。

4．現場の実感

ICT建設機械やチルトローテータは、やらない方がもったいないと感じるほど効果が大きく、現場を確実に楽にしてくれる技術である。

2.3.2 ICT建設機械･チルトローテータの活用事例

（1）株式会社司建設

■ICT建設機械の活用事例

項目	内容
① 工事概要	バイパス工事（盛土工）、サイクリングロード築造（切土・盛土）、河川工事、浚渫工事、グラウンド整備工事（築山盛土）、駐車場工事（掘削工）、アリーナ工事（根切）、配水池築造工事（盛土・切土）など
② 活用場面	・県発注工事をきっかけに導入し、社内で3D設計データを作成し、現場で施工を実施している（多忙な場合は外部委託）。 ・主に土工事で使用。路盤工でも一部活用。
③ 効果・実感	管理側・作業側ともに人員が減少し、時間およびコストの削減につながっている。



■チルトローテータの活用事例

項目	内容
① 工事概要	河川工事(護岸)、グラウンド整備工事(基礎砕石、コンクリート工事)
② 活用場面	・人員減少を目的に導入。 ・複雑な形状の施工、バケットを反対にしなくても施工可能。
③ 効果・実感	・重機の削減やバケット交換時間の削減(コスト削減)

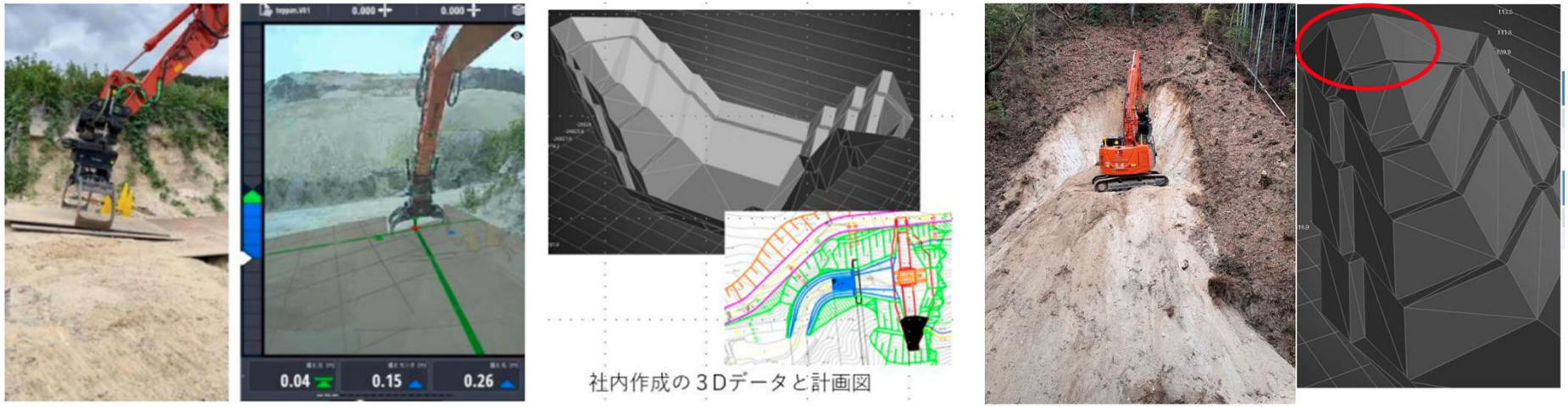




（2）梅田土建株式会社

■ICT建設機械及びチルトローテータの活用事例

項目	内容
① 工事概要（作業内容）	法面整形・土砂整形、床掘り・水路整正、側溝掘削・土砂撤去、鉄板運搬・埋戻し、災害復旧現場での施工　　など
② 活用場面	**ICT建設機械** ・3D設計データを用いて施工前の形状把握および計測・出来形管理を実施。 ・GNSSローバー・ワンマンTS・TLSなど複数の測位機器を組み合わせ、内製でデータ作成・現場施工を展開。 **チルトローテータ** ・バケット交換や回転・傾き機能による、狭小地・複雑形状の施工。 ・AR技術との組合せで設計データと現場位置の“見える化”を実現。施工精度管理にも活用。
③ 効果・実感	・掘削・整形作業において施工時間が大幅に短縮 ・人力補助や手元作業が減少し、省人化・安全性が向上 ・チルトローテータによる掘削・整形作業では、従来と比較して施工時間削減率39.8%などの定量的効果を確認（例：32m3掘削）



社内作成の３Dデータと計画図

（3）本陣水越株式会社

■ICT建設機械の活用事例

項目	内容
① 工事概要	・国土交通省発注の河川工事 ・場所：福島県・阿武隈川流域 ・規模：約9万m³
② 活用場面	・土工（掘削、押土等）
③ 効果・実感	・約9万m³の土工を約3か月で施工 ・ICT施工を前提とした体制だからこそ対応できた規模であった。従来施工では対応が難しい大規模工事においても、施工を可能とした



■チルトローテータの活用事例

項目	内容
① 工事概要	・道路改良工事　林道幅員拡幅
② 活用場面	車のすれ違い出来ない林道で大型機が法面に対して正対出来ない場面
③ 効果・実感	・大型機が法面に正対すると道路を塞ぎ、通行に支障が生じる恐れがあったため、チルトローテータを活用し、横向きの状態で法面整形を実施。 ・なお、法長が長く、小型バックホウでは法肩までバケットが届かないため、機械の小型化は現実的ではなかった。





（4）有限会社信濃住宅設備

■ICT建設機械及びチルトローテータの活用事例

項目	内容
① 工事概要 （作業内容）	・上下水道工事等の小規模・狭隘な土工現場 ・作業空間が限られ、人力作業や乗り降りが多くなりがちな現場
② 活用場面	**ICT建設機械** ・刃先高さを把握しながら施工 ・丁張・手元確認に頼らず作業を進行 ・2DMG（2次元マシンガイダンス）は標準装備として活用 **チルトローテータ** ・狭隘箇所での掘削・整形、アスファルトの剥ぎ取り、資材・機材移動など、複数の作業を１台で対応 ・正対作業や人力補助を減らし、姿勢を変えずに施工
③ 効果・実感	・乗り降り・手元作業が大幅に減少 ・少人数でも作業が成立 ・掘削時の判断がしやすくなり、作業負担が軽減







2.3.3 人材育成の取組み例

ICT建設機械およびチルトローテータの活用に関する、各社の人材育成の取組み例を整理します。

株式会社司建設の場合

○**主な育成方法**
- 3次元測量、3次元設計作成、データの入れ方などを実務で経験する。
- TS・GNSS測位の特性理解のため、社外研修を受講する。

○**ポイント**
- 管理者がICT施工を一通り理解することを重視

梅田土建株式会社の場合

○**主な育成方法**
- SNS動画や海外ユーザーの事例を参考に自習
- 海外ユーザーへ直接問い合わせ
- 現在はメーカ・販売店に問合せ

○**ポイント**
- 情報が少ない中でも、自ら学ぶ姿勢を重視

本陣水越株式会社の場合

○**主な育成方法**
- 自社トレーニングセンターでの講習
- メーカー・ディーラー講習
- SNSによる情報収集現場での実機使用とトラブル対応を通じた習得

○**ポイント**
- 座学と実践を組み合わせた育成

有限会社信濃住宅設備の場合

○**主な育成方法**
- メーカー講習、外部講習
- 自習および実工事での実践

○**ポイント**
- 実工事で使うことを重視

【参考情報】 講習会情報・手引き等

■国土交通省が主催するICT活用工事・チルトローテータに関する主な講習会

➢ ICT活用工事

・北海道開発局：ICT活用工事（基礎編）講習会(Web)
・東北地方整備局：建設ICT基礎セミナー、i-Construction技術講習会
・関東地方整備局：ICT施工 施工講習、ICT施工Webセミナー、ICT施工「３次元データ作成講習」
・北陸地方整備局：【中級】ICT施工研修
・中部地方整備局：ICT施工講習会、ICT施工WEB講習会、i-Construction技術講習会
・近畿地方整備局：ICT活用研修（施工者向け）（入門編／初級編／中級編）
・中国地方整備局：「はじめての一歩」ＩＣＴ体験セミナー
・四国地方整備局：ICT施工経営者講習会、ICT計測技術講習会、ICT施工技術講習会、
舗装i-Construction技術講習会
・九州地方整備局：DX・ICT技術講習会
・沖縄総合事務局： ICT施工現場見学会

➢ チルトローテータ

・関東地方整備局：小規模工事で役立つICT施工現場体験会

■国土交通省が公表するICT活用工事に関する手引き等

・国土交通省 関東地方整備局：小規模工事ＩＣＴ施工活用の手引き（案）令和７年３月
https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000827061.pdf

・国土交通省 関東地方整備局：３次元設計データ作成の内製化実現のための手引き（案）令和４年３月版
https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000827058.pdf

第3章　ICT施工StageⅡの取組み

3.1　ICT施工StageⅡの基本的な考え方

3.1.1 ICT施工 StageⅡ の位置づけ･考え方

■ICT施工StageⅡとは

ICT施工StageⅡは、施工中に取得される各種データをリアルタイムに集約・活用し、工程管理や人員・機械配置の判断に反映させることで、現場マネジメントの高度化を図る取組である。

■ICT施工stageⅠとの違い



StageⅠ

ICT建設機械等を用いて、
施工の効率化・省人化を図る段階



StageⅡ

施工データを活用し、
進捗・工程・人員配置等の判断を高度化する段階

3.1.2 ICT施工StageⅡで扱う施工データ活用の基本構造

ICT施工 StageⅡ では、施工中に得られる様々な施工データを、取得すること自体を目的とするのではなく、現場の状況を把握し、判断や調整に活用する視点が重要になる。

① 施工進捗を把握するためのデータ

工事が「どこまで進んでいるか」を把握するための情報



（代表例）
・出来高
・施工量
・工程別・日別の進捗状況　など



◆主な活用
・工期・工程の見通し把握
・作業遅れ等の早期把握
・進捗管理・出来高管理への活用

② 人・機械・材料を把握・調整するためのデータ

施工を支える体制が「どう動いているか」を把握するための情報



（代表例）
・建設機械・ダンプ等の稼働状況
・人員配置・作業体制の状況
・材料・資機材の投入・運搬状況



◆主な活用
・人・機械・材料の配置バランスの把握
・段取り・施工体制の見直し
・生産性低下要因の把握・改善

成果（進捗）と資源（人・機械）の両面を把握し、
判断に活用することがICT施工StageⅡの基本

3.1.3 ICT施工StageⅡによる現場マネジメントの効果

ICT施工StageⅡは、施工データを活用することで、現場の判断や段取り調整を支援し、現場マネジメントの高度化につながる効果が得られる。

【施工データ取得】
（進捗・稼働・位置・数量 など）



【可視化・共有】
（全体を俯瞰して把握）



【判断・最適化】
（段取りの見直し、人・機械の配置調整、優先順位の判断）



改善

結果として現れる効果

- ✓ 工程の遅れや偏りを早期に改善できる
- ✓ 機械や人の待機時間や重複作業を抑え、工程や段取りを削減できる
- ✓ 進捗確認や状況把握にかかる現地での巡回・確認作業を減らせる
- ✓ 人や建設機械の配置を見直し、非効率な運用を改善できる

工程・作業・人・機械のボトルネックを把握し、継続的に改善できる

3.2 利用者別の活用ポイント（効果･必要スキル･使い方･課題と対応例）

※本内容はICT施工StageⅡに取組む施工者へのヒアリング結果より取りまとめています。

3.2.1 導入時における利用者別の主な着目点及び導入プロセス

■ ICT施工StageⅡ導入時の着目点を整理する。
■ 経営層は「経営戦略・体制整備」、施工管理者は「施工データの活用方法」、オペレータは「施工データへの理解・意識」に着目している。

ICT施工StageⅡ

■ 導入時の着目点



経営者層
- 初期投資・採算性の妥当性
- 経営戦略との整合性
- 専門体制の検討
- 生産性向上・競争力強化



施工管理者層
- 3次元設計データ対応
- データ管理体制の構築
- 現場運用手順の整備・明確化
- 工程管理への活用可能性



オペレータ層
- 施工データの取得・活用方法の理解
- 他職種との連携（情報共有）への意識

■ 導入判断に至るまでの主なプロセス

- 試行工事により効果を確認・検証（工程短縮・精度向上等）
- 競争力・経営戦略を踏まえた導入（入札競争力強化、工程管理重視型への転換）
- 発注者からの相談・要望を契機とした検討開始（ ICT施工StageⅡ推進方針への対応）
- 体制整備を前提とした段階的適用拡大（担い手不足・技能継承への対応）

3.2.2 ICT施工StageⅡによる利用者別の効果と考え方

■ ICT施工StageⅡの特性から得られた主な効果と、その効果を現場で引き出すための使い方を整理する

ICT施工StageⅡ

ICT技術・取組み	特性
ICT施工StageⅡ	施工データを集約・可視化し、判断・調整に活用

■ 導入後に得られた効果

経営者層
- 工程短縮による工期リスク低減・利益率向上
- 受注競争力・発注者信頼性の向上
- 全体最適化による付加価値向上
- 施工データ活用による経営判断の高度化

施工管理者層
- 施工データのリアルタイム把握による工程最適化
- データ自動取得による施工管理の高度化
- 書類・報告業務の省力化
- データ可視化による安全性や意思決定の質向上

オペレータ層
- 作業量・稼働状況の可視化による効率向上
- 熟練度依存の低減・心理的負担軽減
- データによる事故リスク低減・安全性向上

■ 効果を引き出す考え方

経営者層
- 経営戦略・競争力強化策として位置付け
- 複数現場の統合管理によるリソース最適配分
- 専門体制整備と教育強化による運用高度化
- 試行・段階導入により投資リスクを抑制

施工管理者層
- 施工データを工程・稼働計画へ反映し柔軟に調整
- 出来形・車両データを活用した品質・安全管理
- 複数システムを統合し現場間でデータ共有
- データを基に発注者説明・協力会社と協議調整

オペレータ層
- 日々の施工量・位置情報を基に段取り・配置を調整
- 施工管理者とデータを共有し判断を連携
- データを基に改善提案や安全確認を実施

3.2.2 ICT施工StageⅡによる利用者別の役割・スキルの変化

■ ICT施工StageⅡの取組みにより、判断や業務の進め方が変化している。こうした役割の変化を踏まえ、今後求められるスキルを整理する。

ICT施工StageⅡ

経営者層



役割の変化

減ること：進捗把握のための個別報告確認、経験・直感に頼った判断

増えること：データによる全体状把握、工程・体制の早期見直し判断

必要スキル

- 施工データを経営判断に結びつける視点
- 工程や稼働状況の変化をデータから読み取る力
- ICT施工StageⅡの目的を理解する力

施工管理者層



役割の変化

減ること：巡回・目視確認、属人的な段取り判断

増えること：施工データによる進捗・出来形把握、工程・配置調整

必要なスキル

- 施工データを進捗管理・工程管理に活用する視点
- 工程の偏りや遅れをデータから把握する力
- 現場状況を踏まえた人・機械配置を検討する力

オペレータ層



役割の変化

減ること：感覚や経験に頼った作業判断

増えること：施工データに基づく作業、作業単位での改善実施

必要スキル

- 施工データを確認しながら作業しながらする力
- ズレや異常に気づく力
- 作業レベルで改善を試行・共有する力

3.2.4 ICT施工StageⅡの運用上で生じた課題と対応例

ICT施工StageⅡ

※本表は、ヒアリングで得られた主な課題と、実際に取られていた対応・工夫の例を整理したものである。

利用者	課題	対応・工夫の例
経営者層 	• 投資効果や費用対効果を事前に判断しにくい	• 試行工事等により、効果や適用範囲を段階的に確認する
	• 人材・体制不足やツール依存への懸念	• 自社理解を前提とした運用方針と教育体制を整える
	• 全体最適を進める際の調整負荷	• 複数現場を横断して工程・稼働状況を見える化し、調整を早期化
	• ICT施工StageⅡの取組意義が現場に浸透しにくい	• 経営層が目的や考え方を明確に示し、現場と共有する
施工管理者層 	• データの確認・活用方法が分かりにくい	• 現場にモニタ等を設置し、施工データを適時確認できる運用に変更
	• 通信環境やシステム面の制約	• モバイル回線やWi-Fi強化により通信環境を改善
	• 発注者や他社とのデータ共有（セキュリティ対策など）	• 共有ルールの設定や、閲覧用PC貸与などで対応
オペレータ層 	• ICT機器・システム操作に慣れるまで作業効率が落ちる	• 操作研修や現場での繰り返し使用により習熟
	• 取得される施工データの意味が分かりにくい	• 施工管理者と一緒に施工データを確認し、作業との関係を理解
	• 高齢者・電子機器に不慣れな人への配慮	• 使用方法説明や分かりやすい説明資料で対応

3.3　事例紹介（施工者コラム、活用事例、人材育成）

※本内容はICT施工StageⅡに取組む施工者へのヒアリング結果より取りまとめています。

（1）大正建設株式会社

1．導入の背景・きっかけ

東日本大震災以降の工事件数増加に伴い、人員不足や技能継承の困難化が課題となった。このため、経験の浅いオペレータでも施工品質と施工量を安定確保できる手段としてICT建設機械を導入してきた。

ICT施工StageⅡには下請の機械土工業者として参画し、日常的に施工データを活用した現場運営を行っている。



2．取組みを通して感じている効果

取組みにより、以下の効果が確認されている。

・施工状況や進捗が把握しやすくなり、工程調整が容易になった。
・出来形等を数値で確認でき、関係者への説明・共有がしやすい。
・施工の進み具合を客観的に確認でき、現場判断や調整が行いやすい。



3．課題・留意点

一方で、次のような課題も挙げられている。

・3次元設計データ作成をすべて内製化するのは負担が大きく、外注との併用が必要
・導入初期は施工管理者・オペレータ双方に心理的ハードルがある
・ICTツールは操作に慣れるまで一定の習熟期間を要する。



4．現場の実感

ICT建設機械は対象工事にかかわらず、すべての工事で使用している。

ICT施工StageⅡについても、目的に応じたICTツールを標準的・日常的に導入することで、工程が読みやすくなり、現場全体の負担を軽減できる取組だと感じている。

（2）今井産業株式会社

1．導入の背景・きっかけ

ICT施工StageⅡについては、経営者からのトップダウンではなく、現場・土木部からの提案を起点として導入が進められた。

現場で「やりたい」「試したい」という声が上がり、それを経営層が投資判断の観点から後押しする形で取組が始まっている。



2．取組みを通して感じている効果

取組みにより、以下の効果が確認されている。

・オペレータ間の技能差が小さくなり、施工精度・日施工量が安定
・施工履歴データにより進捗把握が容易になり、工程調整が円滑化
・少人数編成でも現場運営が可能となり、省人化・生産性向上を実感
・データを基づく振り返りが、次工程への改善につながっている



3．課題・留意点

施工データの活用については、効果がすぐに見えにくい面もあり、必要な情報を選びながら試行している段階である。

また、データ活用の方法は担当者の経験に依存している部分もあり、今後は現場で使いやすい形での整理や共有が課題と感じている。



4．現場の実感

ICT施工StageⅡは、現場に一律で求めるものではなく、必要性を感じたところから段階的に取り入れていくことが重要だと感じている。

施工状況をデータで把握できることで、現場全体の判断や調整が行いやすくなっており、今後も現場に合った形での活用を継続していきたい。

（3）外薗建設工業株式会社

1．導入の背景・きっかけ

発注者からの相談・要望を契機に、ICT施工StageⅡへ挑戦した。単なる実施にとどまらず、通常施工との違いや効果を自社で検証したいとの考えが導入の決め手となった。初期投資や運用面の不安はあったが、まずは試行し、結果を踏まえて段階的に進める方針とした。



2．取組みを通して感じている効果

取組みにより、以下の効果が確認されている。

・施工データの自動取得・整理により、施工管理業務が簡素化。
・データによる施工状況の見える化により、発注者への説明・共有が円滑化。
・作業の無理・無駄の把握が容易になり、施工精度や作業効率が向上。
・工期短縮や出来高の向上など、経営面でも効果を実感。



3．課題・留意点

ICT施工StageⅡの導入により効果は得られている一方で、施工データの活用方法については、現場で試行しながら進めている段階である。

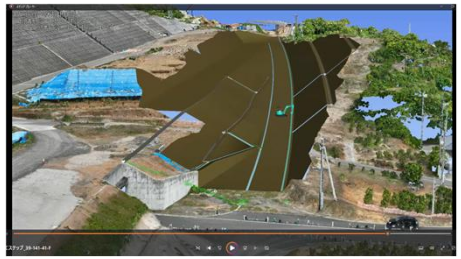
また、現場条件によってはデータ取得が難しい場合もあり、現場状況に応じた使い分けが必要性があると感じている。



4．現場の実感

ICT施工StageⅡは、難しく考えすぎると取り組みにくくなるが、施工データを記録し、振り返ること自体が工程改善につながると感じている。

現場・施工管理者・経営者がデータを共有することで、工期や生産性の改善を実感できる取組であり、今後も継続して活用していきたい。



（4）株式会社砂子組

1．導入の背景・きっかけ

砂子組では、ICT施工による個別作業の効率化だけでは工事全体の生産性向上に限界があるとの課題意識があった。ICT施工StageⅡを、工程管理やリソースマネジメントを含めた全体最適を検討する枠組みと位置付け、取組を開始した。導入は経営者主導で決断したが、現場にはツールありきとせず、改善目的を自ら考えることを重視している。



2．取組みを通して感じている効果

取組みにより、以下の効果が確認されている。

・工程表にリソース(人・機械)紐づけることで、工程全体を俯瞰できる。
・複数現場を横断的に把握し、協力会社や機械の重複・偏りを事前に把握できる。
・施工データに基づく工程確認により、判断や調整が容易になった。



3．課題・留意点

一方で、次のような課題も挙げられている。

・リソースマネジメントにおける、判断・調整責任の明確化が必要。
・データ活用の定着には、マネジメントの重要性を理解する人材が不可欠。
・システムやツールに依存しすぎない運用が必要。



4．現場の実感

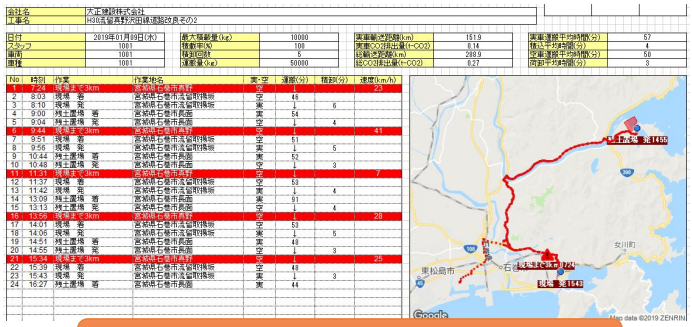
ICT施工StageⅡは、特定のツールを導入することが目的ではなく、工程とリソースをどう管理するかを考えるための取組だと感じている。

施工データを活用して状況を見える化することで、関係者間の認識が共有しやすくなり、工事全体の生産性向上につながっている。



（1）大正建設株式会社

○現場は出入口が1箇所で狭隘であり、同時に滞在できるダンプ台数が限られる条件下にあった。効率的な誘導や積込みを行うため、ダンプ位置情報及び建機の稼働情報を活用し、作業段取りの最適化を図った。



ダンプの接近を重機運転手に通知





建機の稼働情報を確認

現場の積込作業段取りが改善したことで、建機の稼働率に余裕ができた

ダンプを増加

ダンプ台数の調査および施工数量の算出

調査時間内に要したダンプ台数	運行通知なし	59台
	運行通知あり	69台
ダンプ台数を基に算出した施工数量	運行通知なし	295m³
	運行通知あり	345m³

※5m³／台で算出

段取り最適化により、ダンプ台数増加

作業時間当たりの施工数量

作業時間	運行通知なし	6:43
	運行通知あり	6:16
作業時間当たりの施工数量	運行通知なし	43.90m³
	運行通知あり	55.05m³

施工量は増加したのに対し、作業時間は短縮

施工数量あたりの作業時消費量

運行管理通知なし	運行管理通知あり
施工数量：295m³	施工数量：345m³
☞ 0.39ℓ/m³	☞ 0.33ℓ/m³

作業のムダが減り、燃料消費量が削減

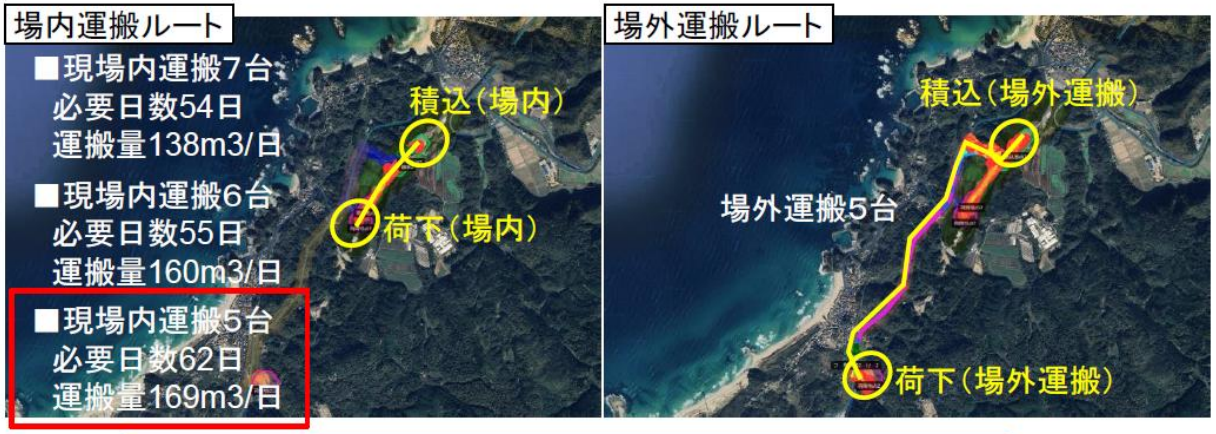
効果

ダンプの位置情報により作業段取りを最適化。
作業量が増加したが作業時間は削減され、燃料消費量の削減にもつながった。

→施工量（調査期間当たり）：約25%向上
→総作業時間：約7%短縮
→燃料消費量（施工数量あたり）：約15%削減

（2）今井産業株式会社

○ 施工段階において、ダンプトラックや掘削・積込み機械の位置情報よりボトルネックを見える化、施工計画のシミュレーションを実施し、ダンプ台数を最適化することで、1台あたりの運搬量を増加させつつ、ダンプ台数を削減（場内運搬ダンプ7台/日→5台/日）。



工期の余裕と滞留状況を踏まえたダンプ台数の最適化

運搬シミュレーション結果（ダンプ運搬の稼働率や施工量等の見える化）

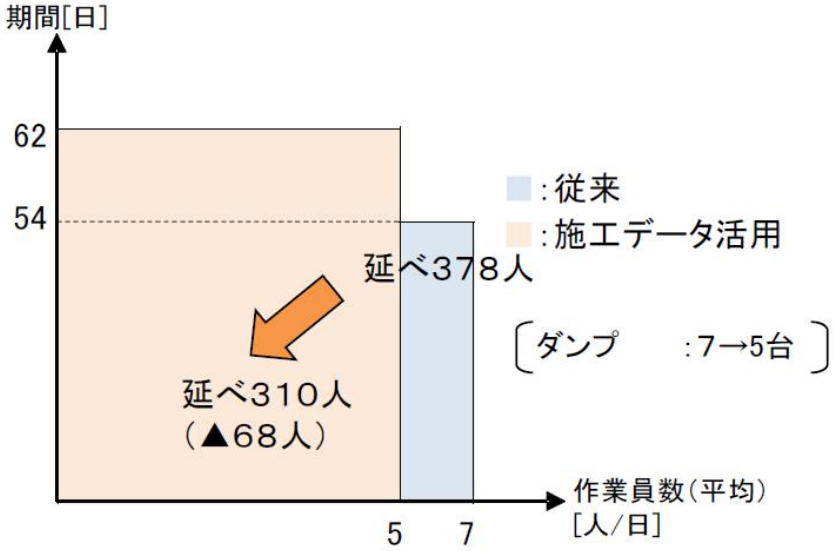


他現場（受入先）の施工者との進捗会議

効　果

※対象となる土工量：約5.2万m3

・施工段階からのシミュレーションにより
　1台あたりの運搬の作業量を22%増加
（138m3/台→169m3/台）
・工期の余裕と滞留状況を踏まえ、ダンプ台数は7台から5台へ削減、8日間の工程が増加（54日→62日）
・場内運搬に係る作業員を省人化（378人→310人）
（述べ68人削減）



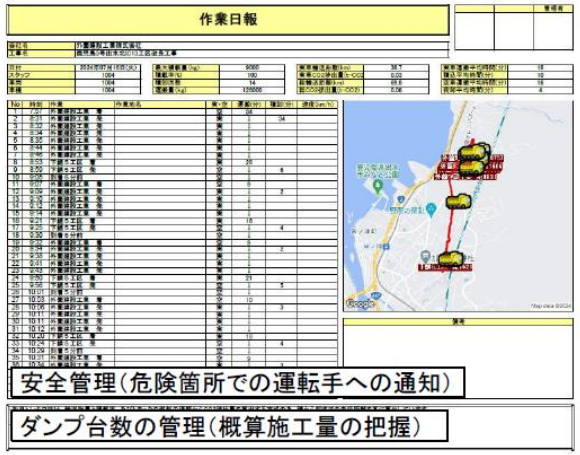
運搬に係る作業に関する効果

（3）外薗建設工業株式会社

○ 施工段階において、ダンプトラックや掘削・積込み機械の位置情報よりダンプの運搬実績や進捗状況を見える化し、運搬関係の書類作成や現地確認作業を軽減。（2時間/日→1時間/日）



リアルタイムな現場状況の見える化

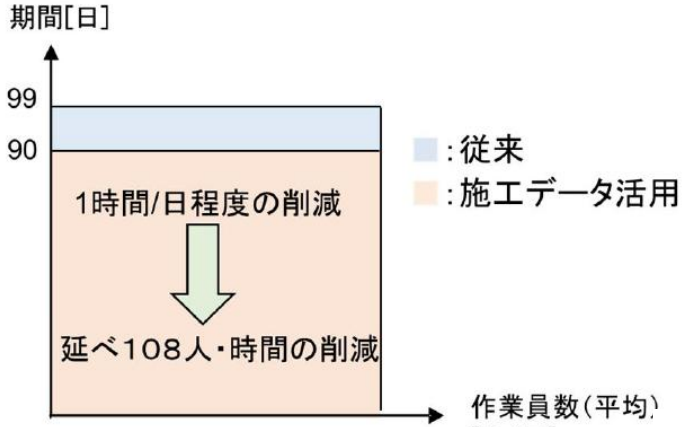


運搬関係書類の軽減

進捗土量（日々）の見える化

効　果

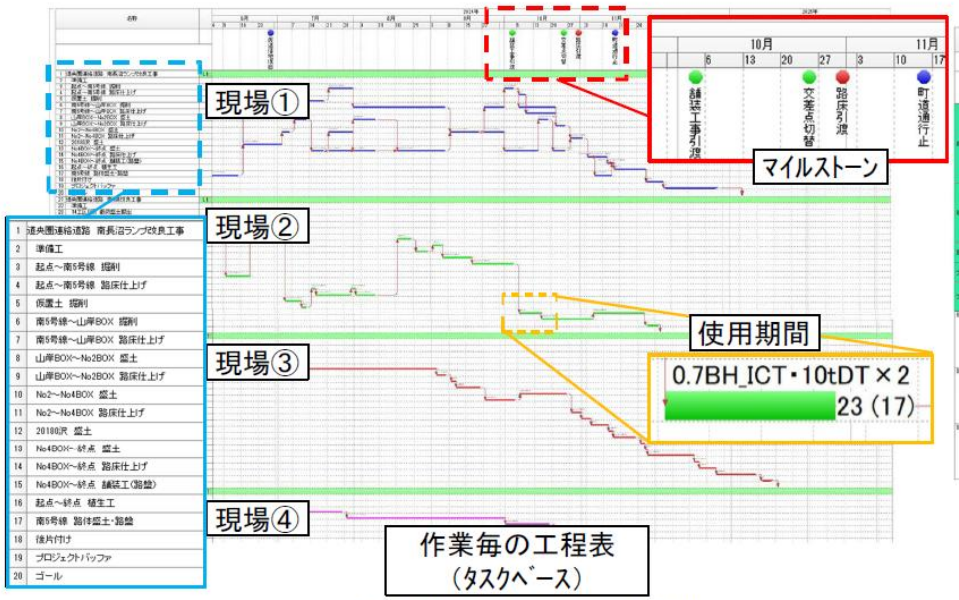
■書類作成作業および現地確認作業の軽減　※対象となる期間 120日
→1時間/日程度の削減、合計108人・時間の削減



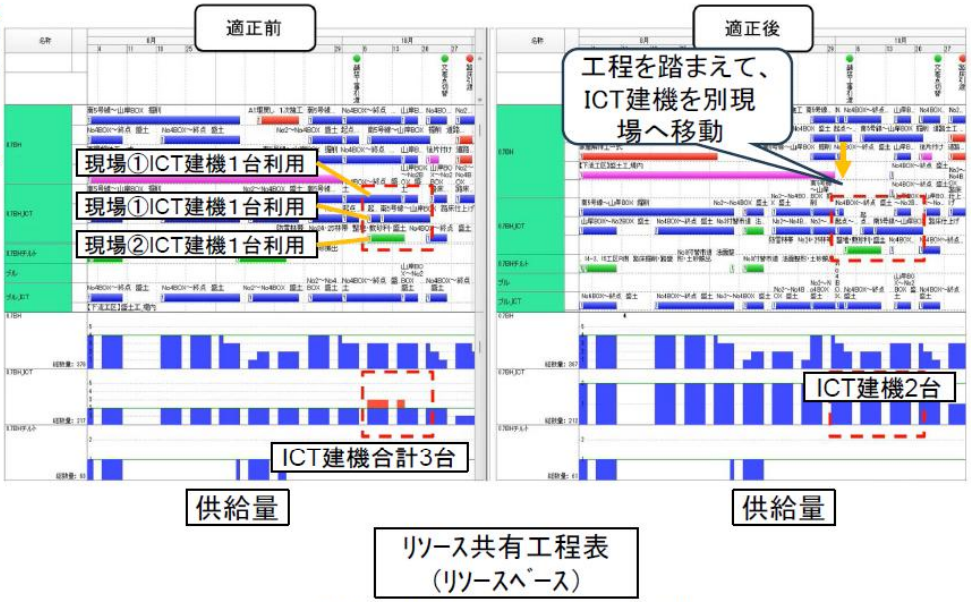
書類作成作業に関する効果

（4）株式会社砂子組

○ 施工段階において、自社内の複数現場の工程を統合管理し、作業単位の工程表および建機等のリソースの使用状況を共有。



複数現場の工程表の見える化



複数現場のリソースの見える化

効　果

・複数現場の工程に関する情報を、マイルストーンや供給量といった指標を基に、精緻かつ高頻度に把握し、現場間でリソースのやりとりをすることで、リソース量の削減（現場間で使用時期を調整することでICT建機の供給量を3台から2台に削減）と工程短縮（空いているICT建機を従来建機と置き換えることで日当たり施工量を増加させることにより2日間の短縮）を実現した。

3.3.3 人材育成の取組み例

ICT施工StageⅡの推進において、各社がスキル・知識習得に必要だと考える支援および人材育成方法について整理します。

大正建設株式会社の場合

○**必要な支援や育成方法**
- メーカー・ディーラーによる講習・説明
- 実際の現場で使用し習得
- 不明点はメーカー・ディーラーに随時確認

○**ポイント**
- 現場で使いながら定着させることを重視

今井産業株式会社の場合

○**必要な支援や育成方法**
- 国土交通省や業界団体のガイドライン
- 技術講習会やWEB意見交換会への参加
- メーカーからの技術指導
- 工種を限定せず、複数の現場での経験

○**ポイント**
- 意欲のある担当者を中心に、現場での実践を通じて習得

外薗建設工業株式会社の場合

○**必要な支援や育成方法**
- 技術講習会
- WEB意見交換会
- メーカーからの技術指導

○**ポイント**
- 段階に応じた複数の支援が重要

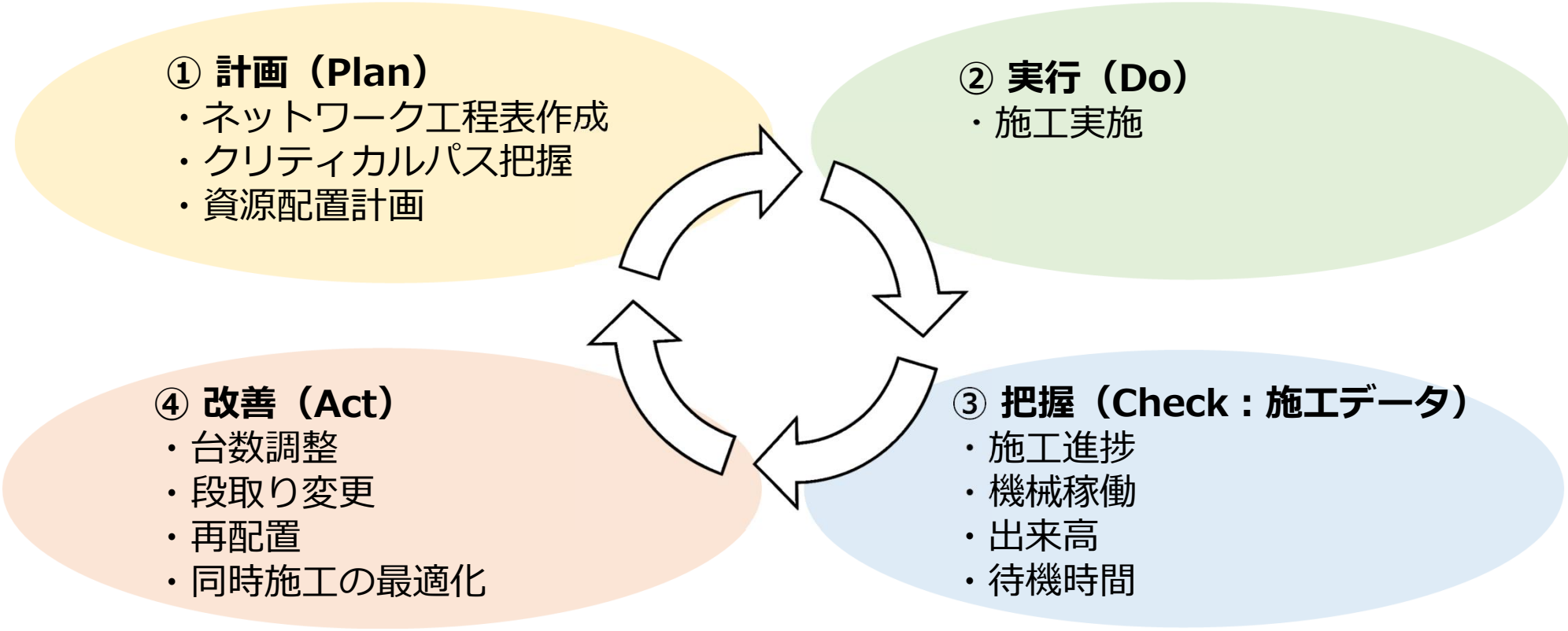
株式会社砂子組の場合

○**必要な支援や育成方法**
- 土工に限定しない、様々な工種への展開
- 多くの人が経験できる仕組みづくり
- システムの導入費用や利用料、通信費などの補助

○**ポイント**
- 経験機会の拡大と、費用面の支援が取組継続の前提

3.3.4 施工データを活用した工程改善の例

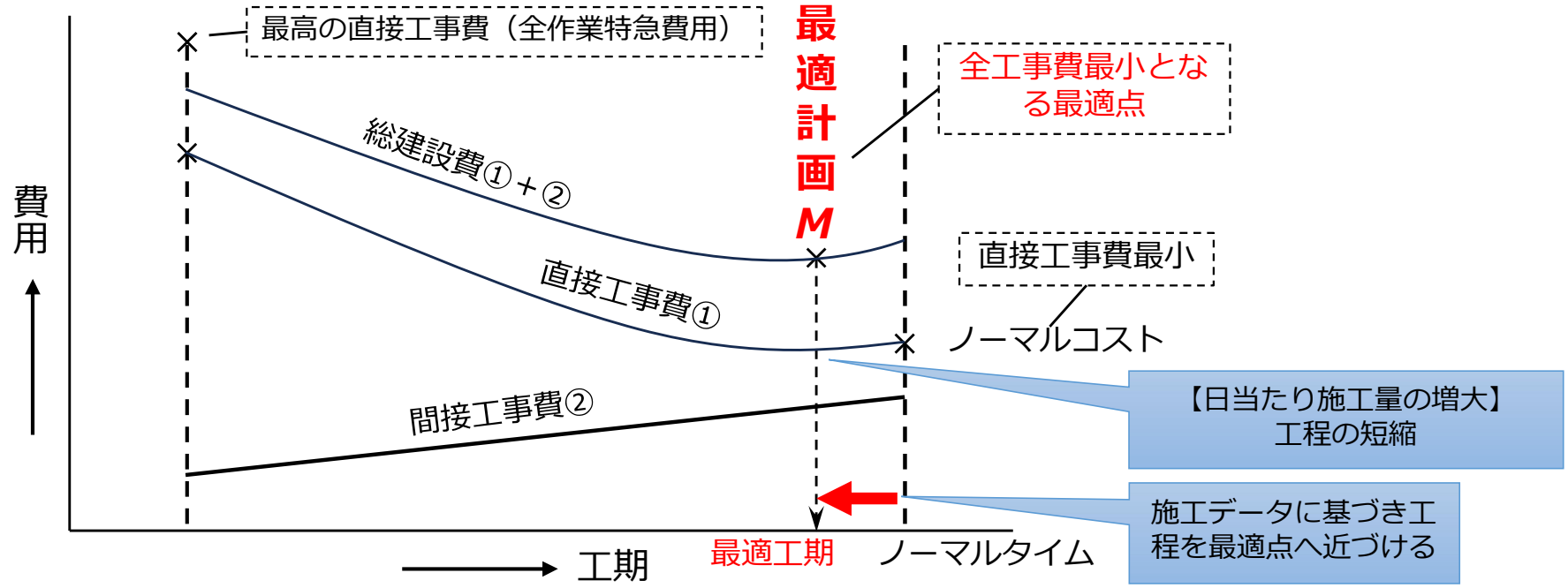
■ICT施工StageⅡでは、施工履歴や機械稼働、出来高などの施工データが見える化される。
■これらの施工データは、実行計画とのズレを把握するための基礎情報となる。
■施工データを活用して、工程管理の精度を高め、実行計画を最適計画へ維持・修正していくことが重要である。



施工データを活用し、最適計画に近づける

■最適計画とは

- 直接工事費と間接工事費の関係から、全工事費を最小とする計画が存在する。
- ICT施工StageⅡでは、施工データにより実行計画と最適計画との差を定量的に把握できる。



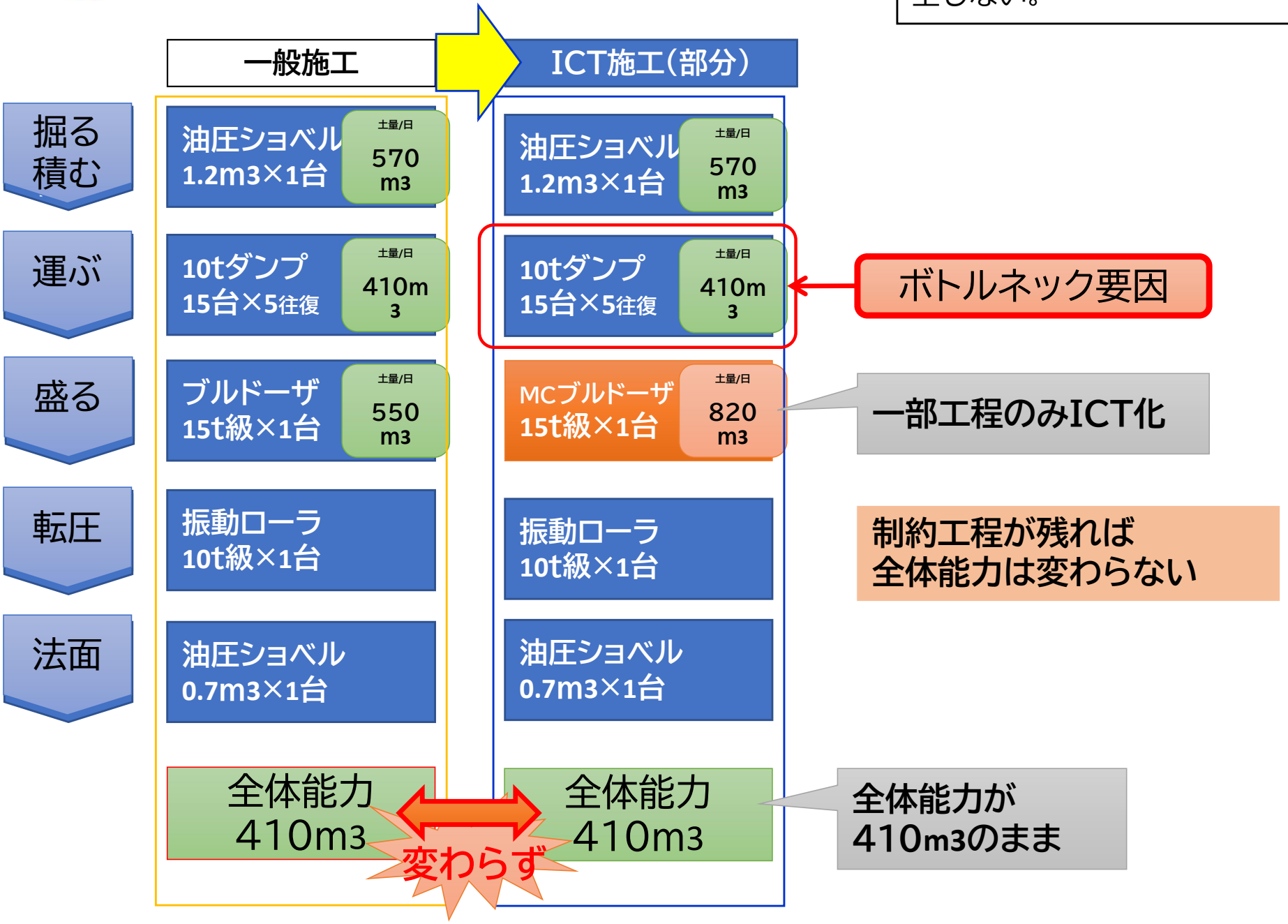
直接工事費	労務費 材料費 仮設備費 機械運転費など	一般に、作業速度を経済速度以上に速めると、超過勤務、多交代作業、多人数同時作業の非能率、高価な材料、高価な機械や工法の採用などによって、直接費は増加する。つまり、工期短縮に伴って、直接費は増加することになる。
間接工事費	共通仮設費 現場管理費 減価償却費 金利など	一般に、工期の延長にしたがって、ほぼ直線的に増加する傾向にある。

3.3.4 施工データを活用した工程管理の例

最適化の例：ボトルネック解消による全体能力の向上

一部工程のみICT化しても、運搬工程が410m³のままであるため、全体能力は向上しない。

👉ICTの部分導入では全体能力は向上しない

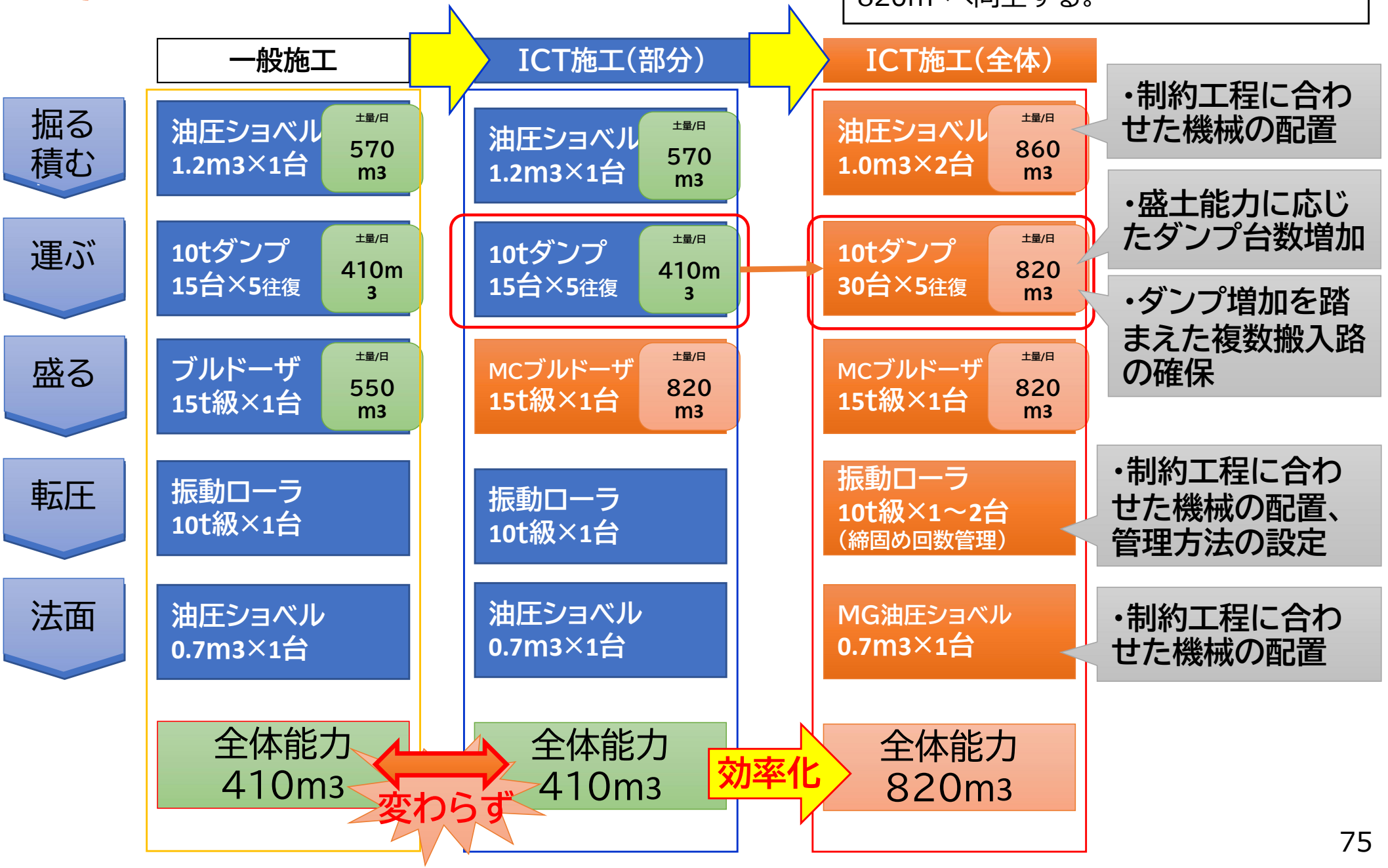


3.3.4 施工データを活用した工程管理の例

最適化の例：ボトルネック解消による全体能力の向上

制約工程の能力を引き上げ、工程間の能力を整合させる。その結果、全体能力は820m³へ向上する。

👉ボトルネックを解消することで全体能力は向上する



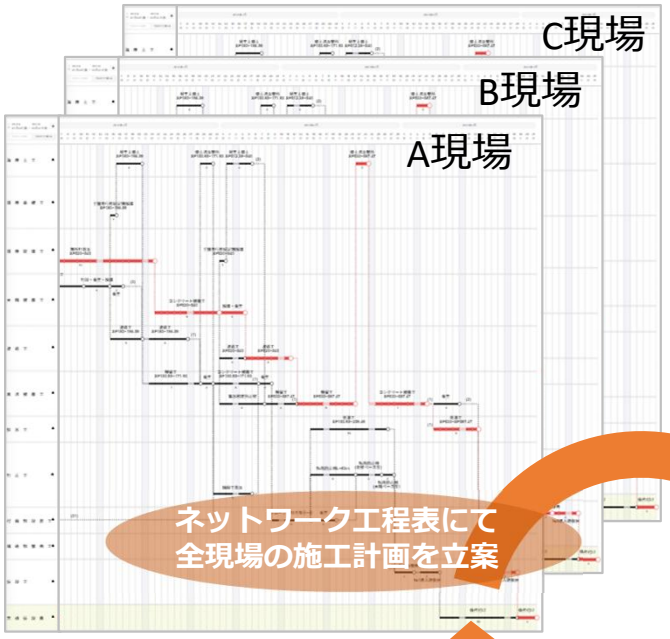
3.3.4 施工データを活用した工程管理の例

事例：「全社最適」の視点で工期と収益を両立する工程管理（株式会社　石岡組）

- 工程管理において当社が重視しているのは、個々の現場を個別に最適化するのではなく、全現場を一つの経営資源として捉え、全社最適の視点で判断・行動を実施。
- どの現場にいつ・どれだけのリソースを集中させるか（リソースマネジメント）の判断が、工期短縮と利益率向上の両立を実現するためのポイント。

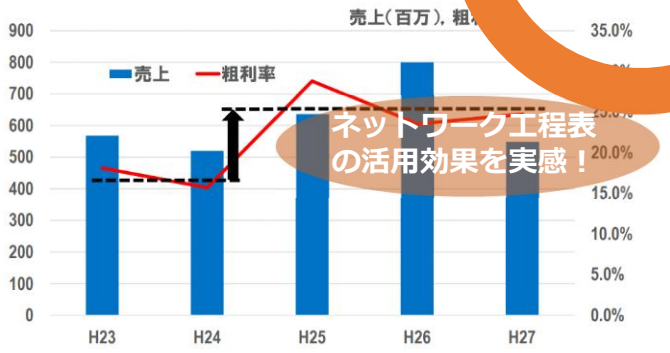
【工程管理方法】

- ネットワーク工程表を全現場で導入し、各作業の日数・順序・クリティカルパスを可視化
- 週1回の社内会議では、全現場の進捗とクリティカルパスの状況を経営・現場が一体となって確認し、人員・機械の最適配置を経営判断として迅速に実施
- 作業の重複や手待ちといった無駄を組織全体で排除しながら、リソース投入による効果が高い現場を見極め、施工日数の短縮と利益率向上を継続的に追求









【社内会議の具体事例】

A 現場：●日以降、工程が一段落し余剰要員が発生
B 現場：同日、メイン工事に入るため人手が欲しい
経営陣：現場Aの要員を現場Bへ集中投入の決定

■ポイント

ネットワーク工程表により、各現場のクリティカルパスと余剰・不足リソースが一目で把握できるため、現場間の最適配分をその場で決断できた。

【参考情報】施工データ活用ツール例

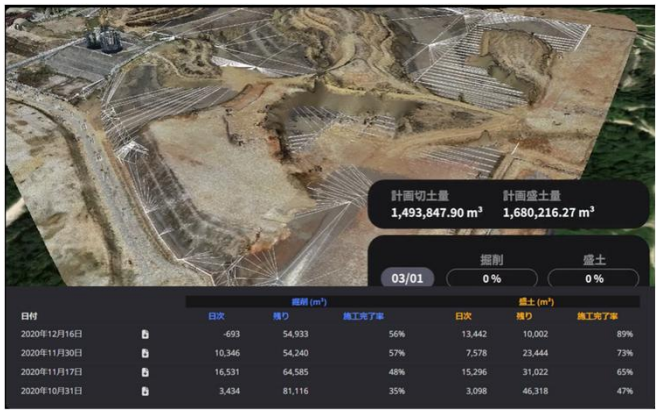
■ICT施工StageⅡにおける施工データ活用に寄与するツールについて、目的別に分類し、それぞれの主な機能・仕組みについて整理した。

目的	主な機能・仕組み
① 工程全体の進捗把握・共有	施工履歴、点群、写真、3次元モデルなどを統合し、現場の進捗状況を“見える化”する
②人・機械・車両の動きの把握・調整	建設機械やダンプの位置・稼働状況をリアルタイムに把握できる
③運行・安全面の重点的な管理	車両や機械の挙動を監視し、アラートや通知を出す。 接近検知や行動履歴を可視化し、安全管理に活用する
④施工量・出来高・品質の把握	ICT建機や測量データを基に出来高を算出する
⑤作業内容や生産性・環境指標の分析	稼働データを基に、作業内容や時間配分を分析できるツール 作業実績や燃料使用量などを集計・可視化する

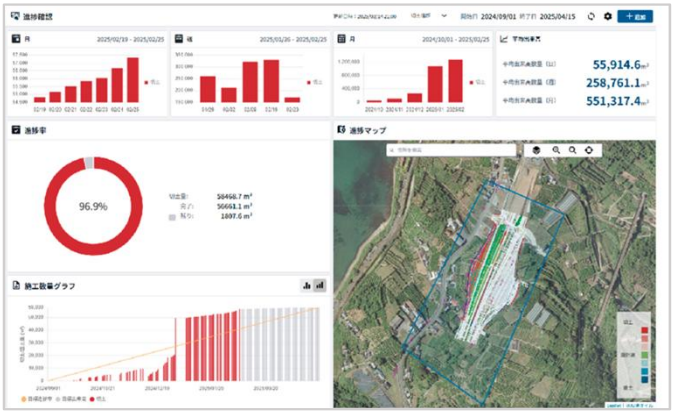
【参考情報】施工データ活用ツール例

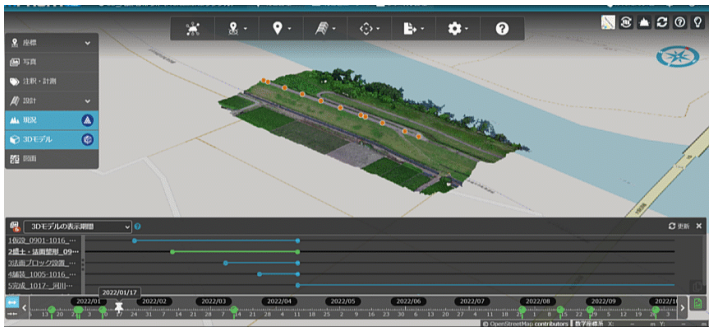
① 工程全体の進捗を把握・共有したい場合

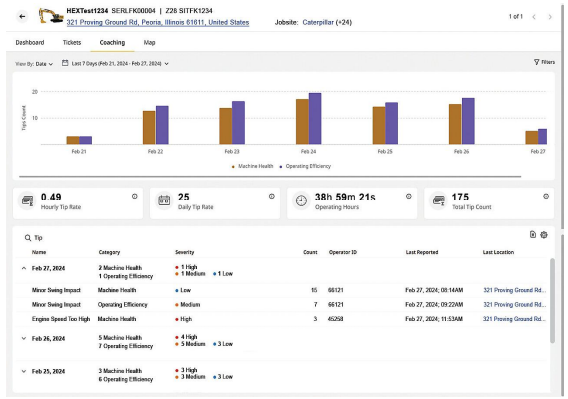
・工程の遅れや進み具合を客観的に把握したい
・現場・事務所・関係者で同じ進捗認識を持ちたい
（ツールのタイプ）
・施工履歴、点群、写真、3次元モデルなどを統合し、現場の進捗状況を“見える化”する
・工程やエリアごとの進捗をダッシュボードで確認できる仕組み
※④の施工量・出来高情報や、⑤の振り返りデータを工程管理に活用できるツールも含まれる

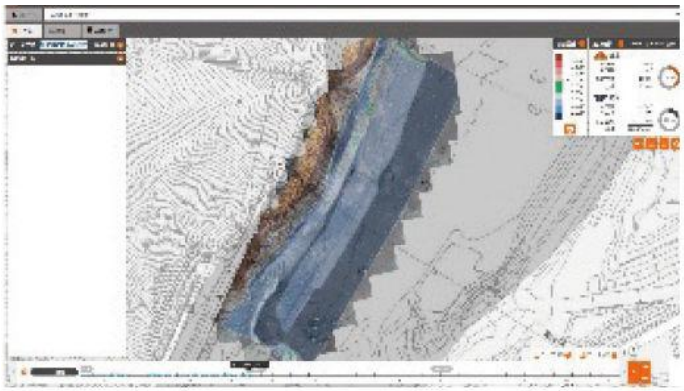










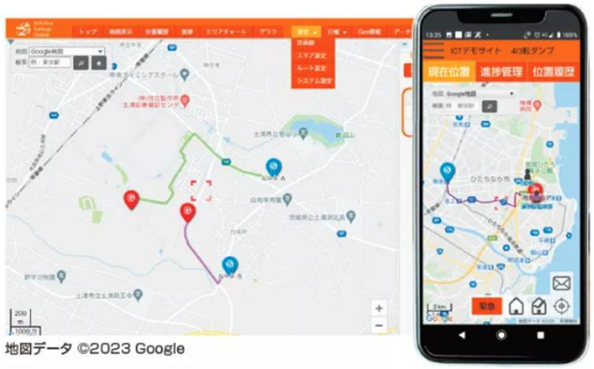


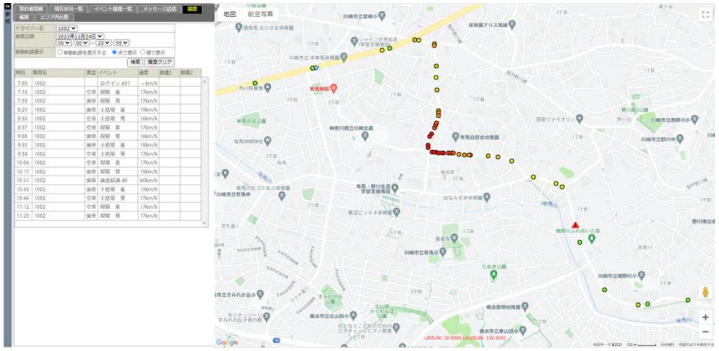
【参考情報】施工データ活用ツール例

②人・機械・車両の動きを把握・調整したい場合

・どの機械・車両が、どこで、どのくらい稼働しているか知りたい
・滞留や無駄な待ち時間を減らしたい
（ツールのタイプ）
・建設機械やダンプの位置・稼働状況をリアルタイムに把握できる
・稼働履歴やサイクルタイムを記録・分析できる仕組み
※①の「工程全体の進捗把握・共有」に活用できるツールも含まれる

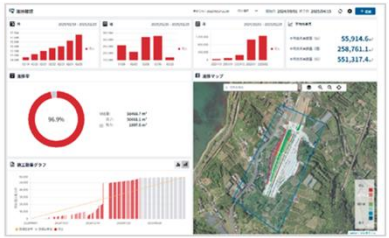




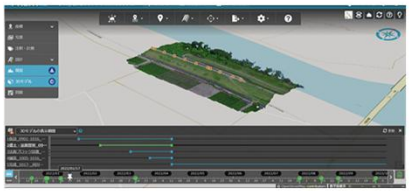


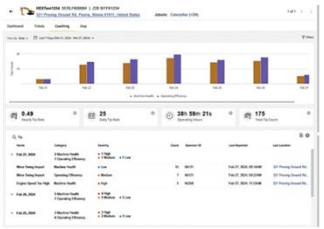


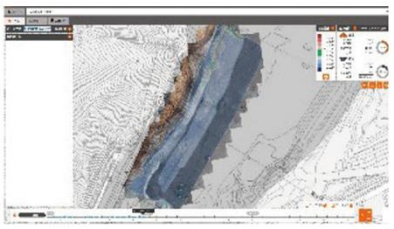


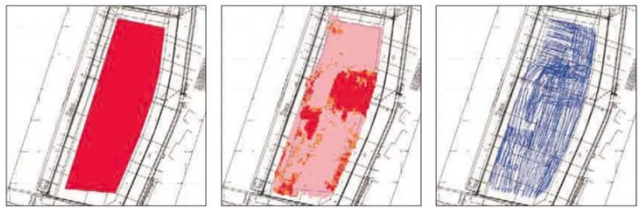








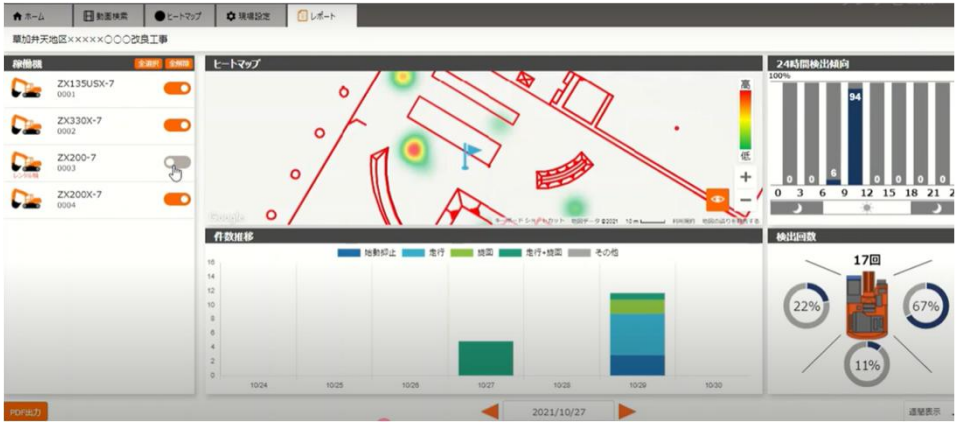


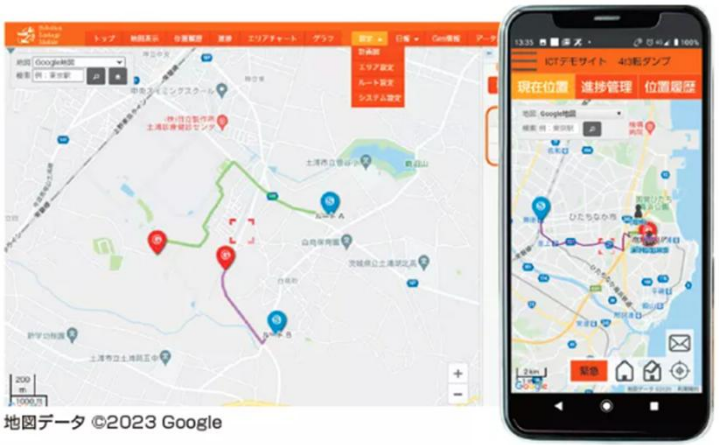


【参考情報】施工データ活用ツール例

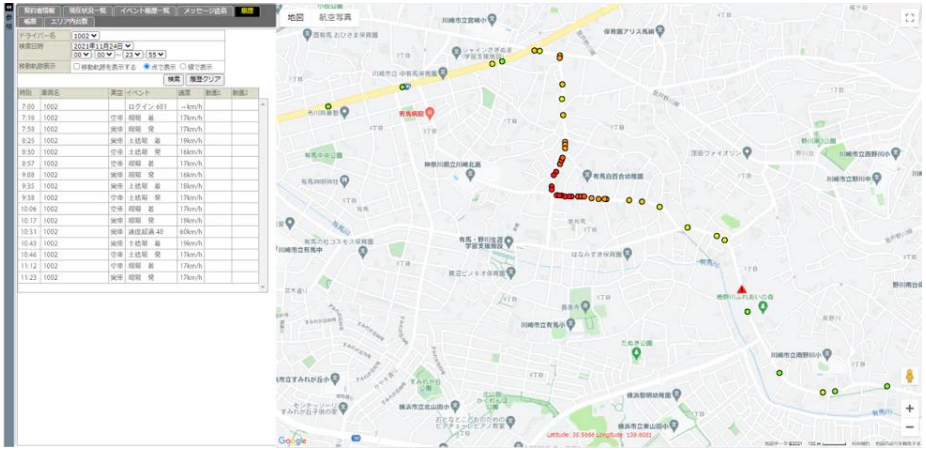
③運行・安全面を重点的に管理したい場合

・速度超過や経路逸脱を防ぎたい
・危険箇所での注意喚起やヒヤリハットを減らしたい
（ツールのタイプ）
・車両や機械の挙動を監視し、アラートや通知を出す
・接近検知や行動履歴を可視化し、安全管理に活用する仕組み
※②の「機械・車両の稼働・動態把握」に活用できるツールも一部含まれる









【参考情報】施工データ活用ツール例

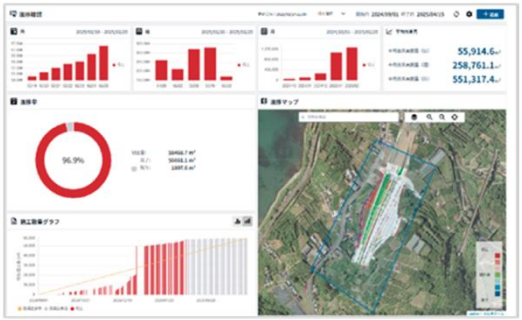
④ 施工量・出来高・品質を把握したい場合

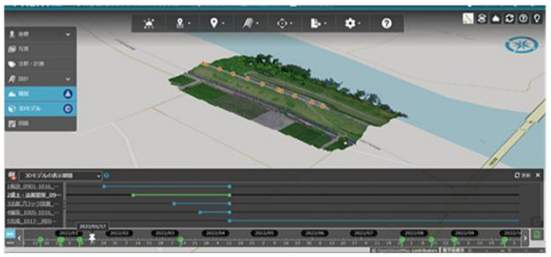
・出来高や施工量を数値で把握したい
・出来形や品質状況を確認したい
（ツールのタイプ）
・ICT建機や測量データを基に出来高を算出する
・施工履歴や品質情報を整理・帳票化する仕組み

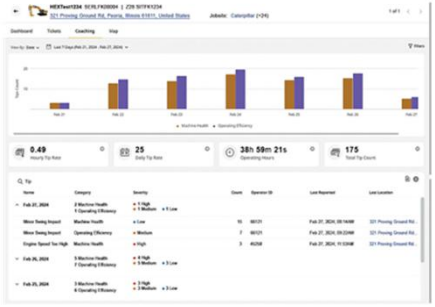
※①の工程管理や、⑤の振り返り・改善にそのまま活用される情報となる

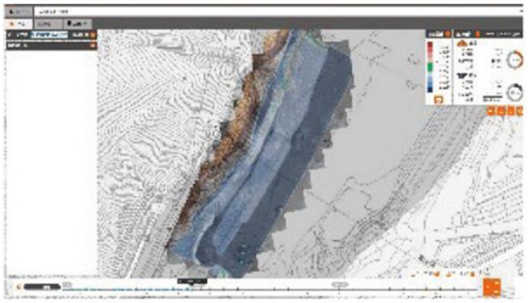


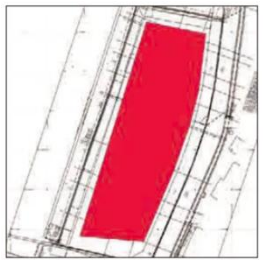


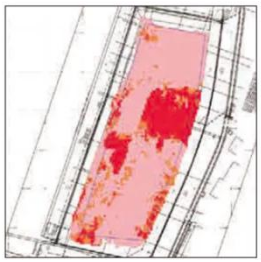


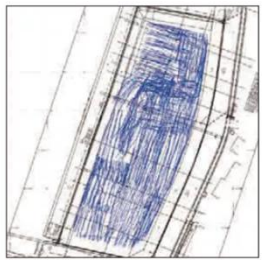












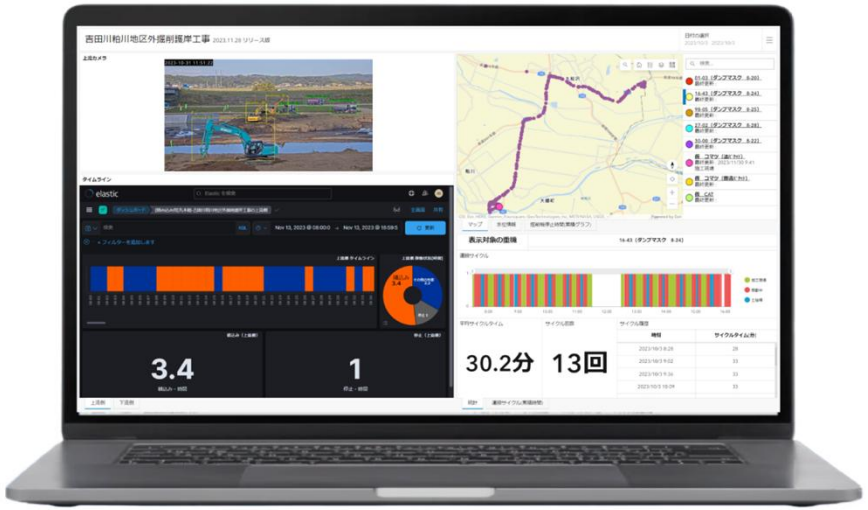
【参考情報】施工データ活用ツール例

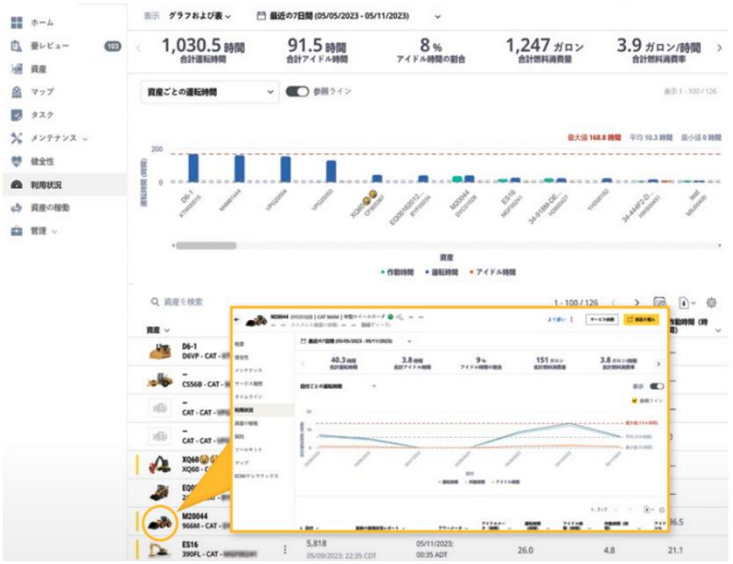
⑤ 作業内容や生産性・環境指標を分析したい場合

・作業種類ごとの時間配分（稼働・待機・移動等）を把握したい
・生産性や作業効率を分析したい
・燃料使用量やCO_2排出量などを把握したい

（ツールのタイプ）
・稼働データを基に、作業内容や時間配分を分析できるツール
・作業実績や燃料使用量などを集計・可視化する仕組み
・生産性や環境負荷の指標を確認できるダッシュボード

※①～④で取得したデータ等を基に、作業分析・評価に活用する位置づけとなる





謝辞

本ガイドラインの作成にあたり、ヒアリング調査にご協力いただいた企業各社の皆様に、心より感謝申し上げます。

ICT建設機械、チルトローテータおよびICT施工StageⅡの活用に関する具体的な取組、施工データ活用に資する管理ツールについて、実践的かつ貴重な知見をご提供いただきました。ここに記して深く謝意を表します。

施工企業

（五十音順・敬称略）

- 株式会社石岡組
- 今井産業株式会社
- 梅田土建株式会社
- 有限会社信濃住宅設備
- 株式会社砂子組
- 大正建設株式会社
- 株式会社司建設
- 外薗建設工業株式会社
- 本陣水越株式会社

メーカー・ベンダー

（五十音順・敬称略）

- 株式会社EARTHBRAIN
- 株式会社アカサカテック
- サイテックジャパン株式会社
- 株式会社トプコン
- トライポッドワークス株式会社
- 日立建機株式会社
- 日本キャタピラー
- 福井コンピュータ株式会社