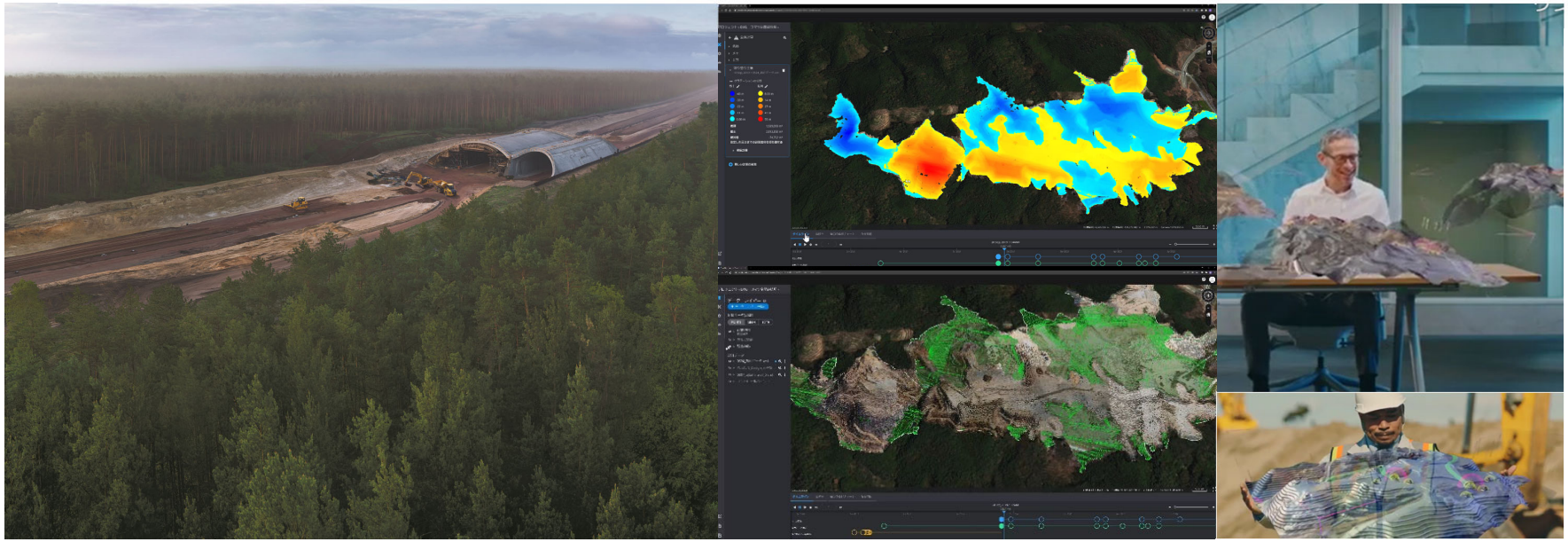
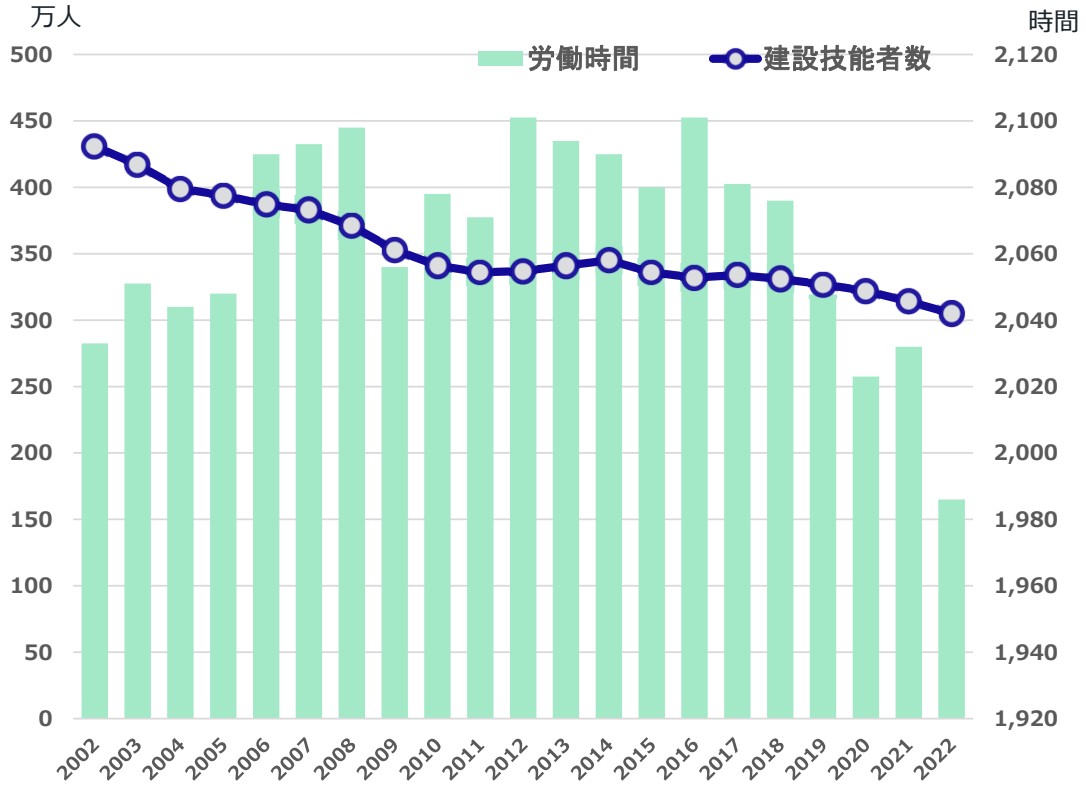
建設現場のデジタルトランスフォーメーションの深化へ

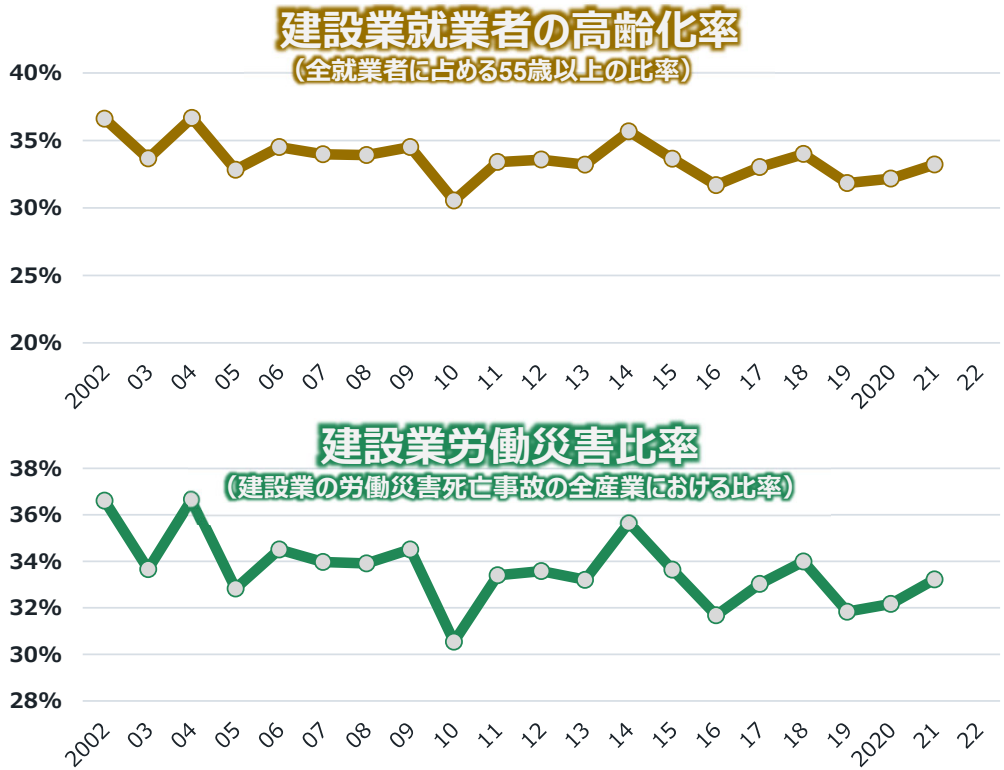


コマツ
執行役員　スマートコンストラクション推進本部長
四家　千佳史

建設技能労働者数は減少、総労働時間も大きく減少している



建設業就業者の高齢化率が高まり、また労働災害率も高いレベルにある



KOMATSU

資料出所：総務省「労働力調査」 厚生労働省「毎月勤労統計調査」「労働災害発生状況」

人手不足、技能者の高齢化
危険度が高い労働環境

安全で、生産性が高い
スマートでクリーンな未来の現場

自社の製品が関与する、“施工の一部プロセス”のみではなく、お客さまの、“施工に関する全てのプロセス”での課題を理解する

計画 → 設計 → 施工準備 → 施工中 → 施工完成 → 維持管理

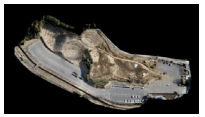
施工中：掘削 → 積込 → 運土 → 盛土 → 転圧 → 法面 → 舗装

施工中の一部プロセスのみに使用

ICT建機
（３Dマシンコントロール）

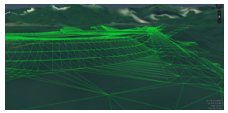
“安全で、生産性高い、スマートでクリーンな未来現場”の実現を目指して

2015年「スマートコンストラクション」のコンセプト発表、サービス開始
安全で生産性の高いスマートな未来の現場を、コマツ自らが現場に立ち、お客様と一緒に実現していく

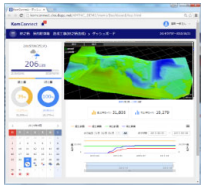


ドローン」による
高精度３次元測量

設計図面の
３次元化



ICT建機（3DMC）



施工実績管理
（スマコンアプリ）

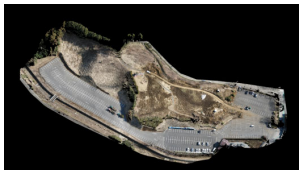
スマコンサポート
（遠隔＆オンサイト）

個々のサービス（価値創造ベース）をアジャイル開発で、順次提供開始

2015年3月

**施工する土量が、
正確に把握できない**

2か月後



・飛行の難しさ
・写真転送時間大
・処理時間が１日
・不要物の除去が手作業
・地上標定点が必要

2年後

・離着陸、飛行の自動化
・現場で3次元処理
（通信時間・費用大幅減）
・2haで20分で処理
・不要物除去自動
・地上標定点が不要

7年後

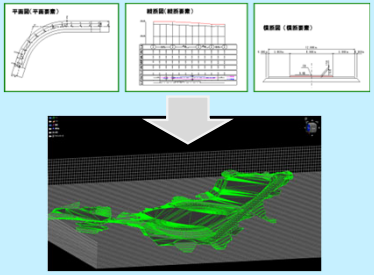
最大50ha、処理時間90分
（処理速度　約6倍）
不要物除去にAi活用

KOMATSU

施工準備

3次元 起工測量

3次元 設計データ



施工計画作成・手配

施工中

ICT建機による施工（3次元MG/MC）

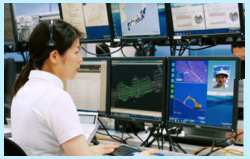
3Dマシンコントロール
油圧ショベル・ブルドーザ

3Dマシンガイダンス
レトロフィットキット

施工管理

「進捗管理」出来高・出来形管理
「コスト管理」機・労・材管理など

現場サポート

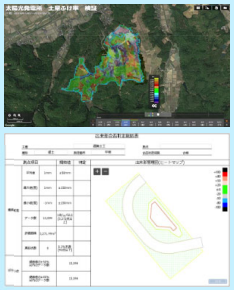


サポートセンタ

完工・検査

3次元 出来形管理

スマコン
アプリ



累計 導入現場数

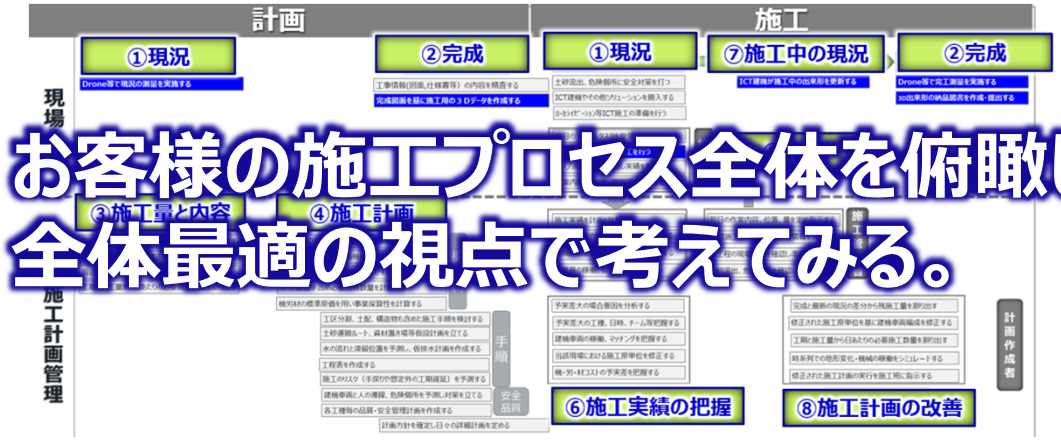
工種	現場数
土地造成	4,261
河川	7,631
道路	5,736
圃場整備	1,012
建築	2,452
公園	262
砂防	478
海岸	299
解体	178
下水道	96
ダム	96
林業	18
その他	3,011
総計	25,530

KOMATSU

施工現場のデジタル化から、いよいよ施工現場のDXへ

2015年から、累計2万5千現場で
課題を理解し、お客様と一緒に、
理解した課題から解決してきた。

課題解決はできているが、
つながっていない、
部分最適ではないか？



お客様の施工プロセス全体を俯瞰し、
全体最適の視点で考えてみる。

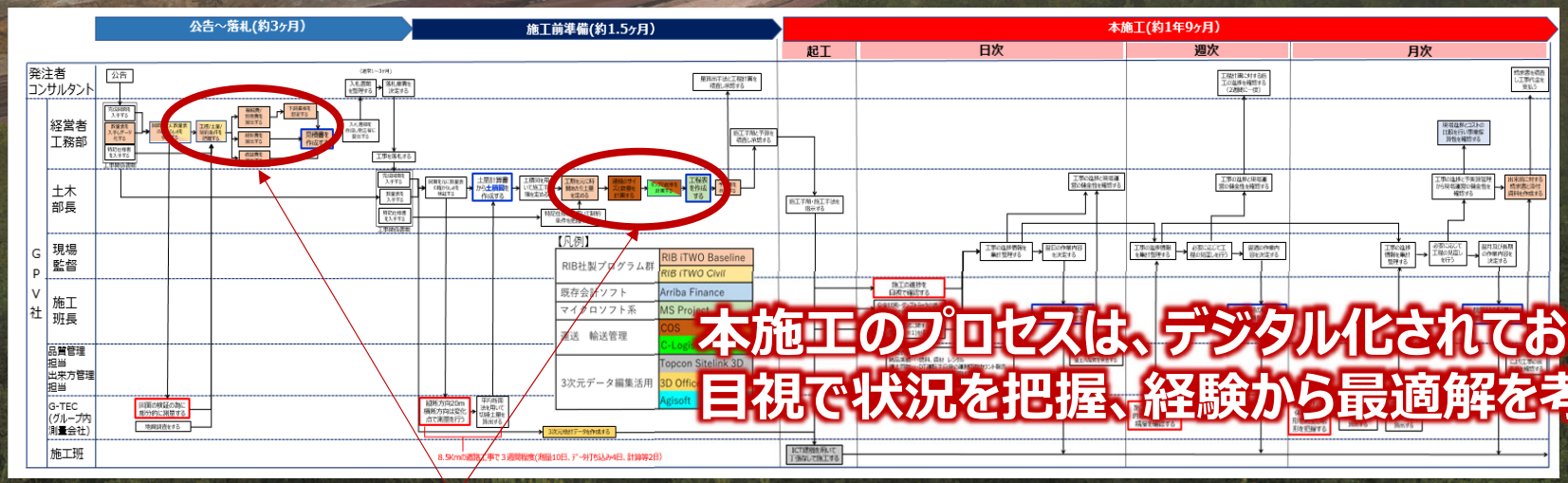
KOMATSU

多くの産業で「デジタルでつながる化（IoT）」が、最も進んでいるドイツで、高速道路工事におけるデジタル化度を調査

90日 入札～落札

45日 施工計画作成

630日 本施工



本施工のプロセスは、デジタル化されておらず、
目視で状況を把握、経験から最適解を考える

色が付いているのが個々のプロセスがデジタル化されているもの

多くの現場での経験をベースに

i-constructionの推進により、
日本の施工現場では、機械、地形の
デジタル化が進んでいます。

デジタル化されたことにより、IoTで簡単に、
デジタル空間に、その実績がつながります。

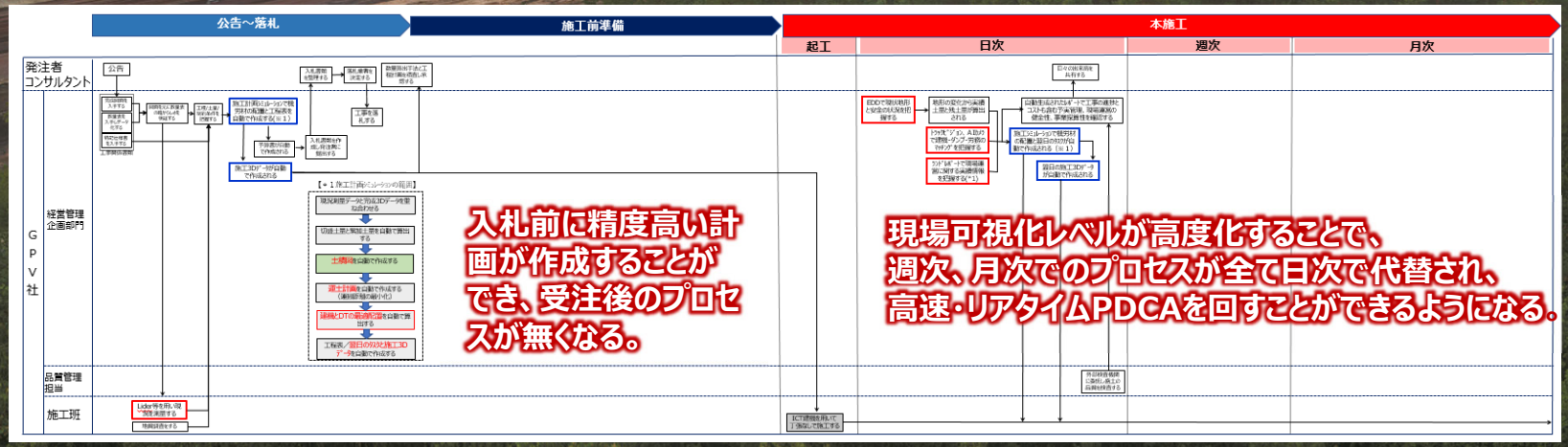
施工状況を正確にデジタル空間で再現、
施工現場での課題発見、施工計画、手順の作成、
施工途中での見直しが簡単にできるようになる。

その時、ドイツの施工現場での施工プロセスはどう変わるのか？

KOMATSU

施工現場をリアルタイムに可視化できれば、施工を事前に最適化することが可能になり施工プロセスに大きな変革をもたらすことを確信した

入札～落札	施工計画作成	本施工
90日 ▶ 30日	45日 ▶ 0日	630日 ▶ 440日

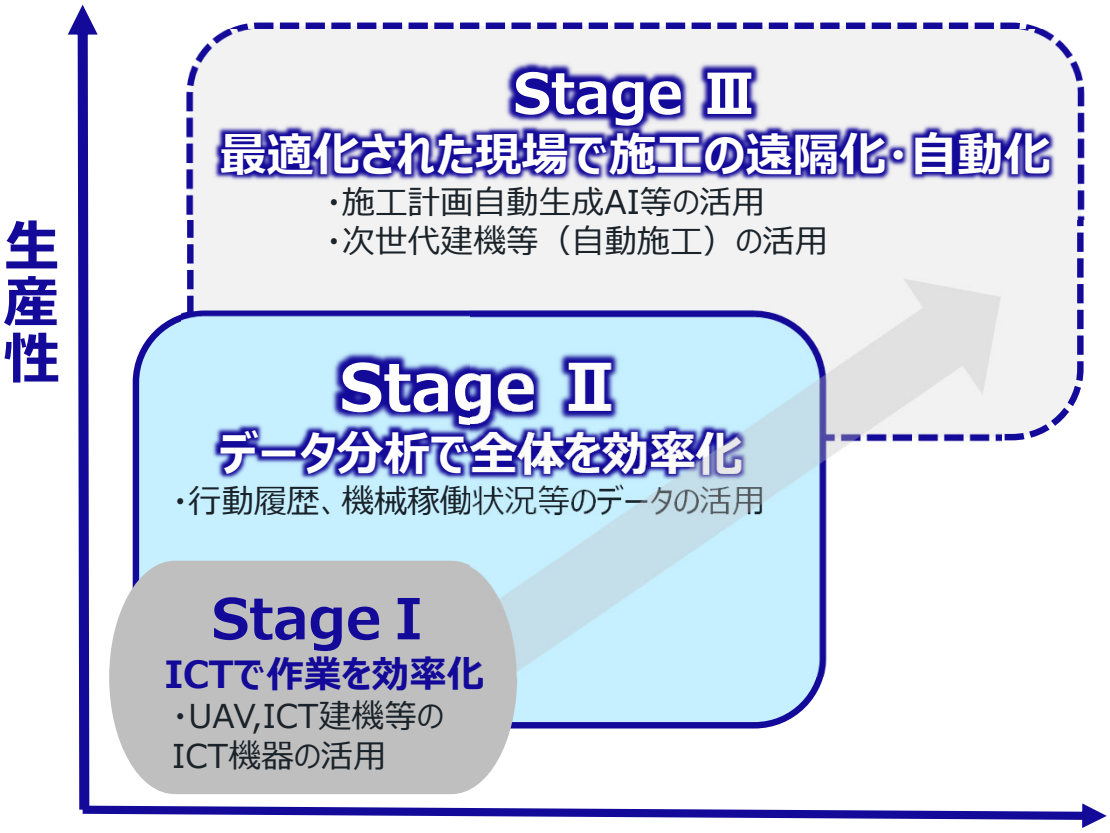


入札前に精度高い計画が作成することができ、受注後のプロセスが無くなる。

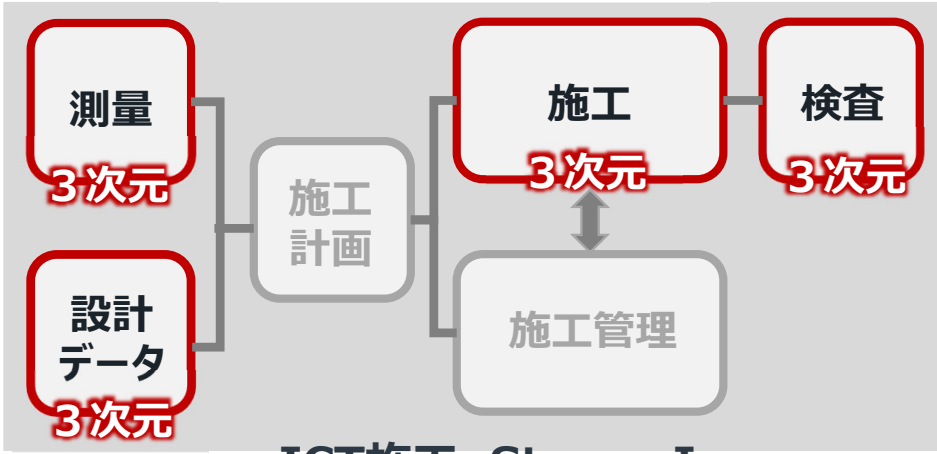
現場可視化レベルが高度化することで、週次、月次でのプロセスが全て日次で代替され、高速・リアタイムPDCAを回すことができるようになる。

国土交通省が推進する「i-Construction」は次のステージへ

ICT施工は、「作業の効率化」から「現場全体の効率化」へ



ICT施工 Stage Ⅱ



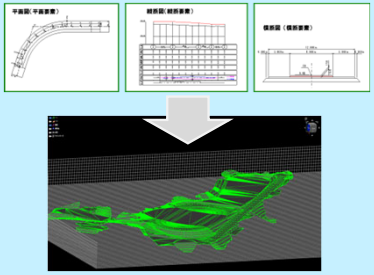
ICT施工 Stage Ⅰ

※国土交通省 ICT導入協議会資料から転載

施工準備

3次元 起工測量

3次元 設計データ



施工計画作成・手配

施工中

ICT建機による施工（3次元MG/MC）

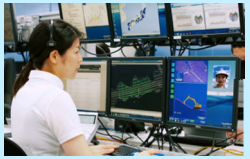
3Dマシンコントロール
油圧ショベル・ブルドーザ

3Dマシンガイダンス
レトロフィットキット

施工管理

「進捗管理」出来高・出来形管理
「コスト管理」機・労・材管理など

現場サポート



サポートセンタ

完工・検査

3次元 出来形管理

スマコン
アプリ

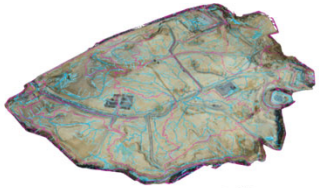
累計 導入現場数

工種	現場数
土地造成	4,261
河川	7,631
道路	5,736
圃場整備	1,012
建築	2,452
公園	262
砂防	478
海岸	299
解体	178
下水道	96
ダム	96
林業	18
その他	3,011
総計	25,530

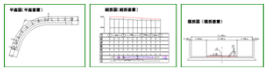
KOMATSU

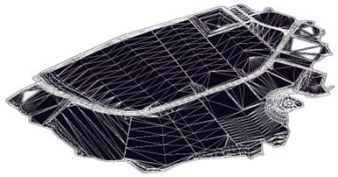
施工準備

現況
３次元データ

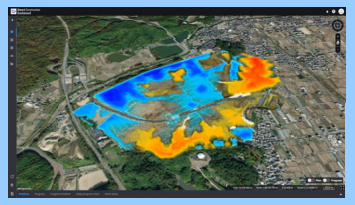


設計図面
３次元データ





施工量と
施工内容把握

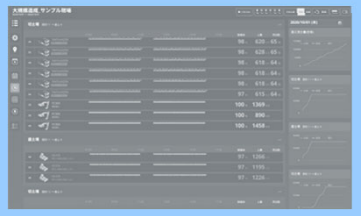


盛土：1,143,838㎥
切土：1,121,554㎥

施工量の把握
施工方法の検討

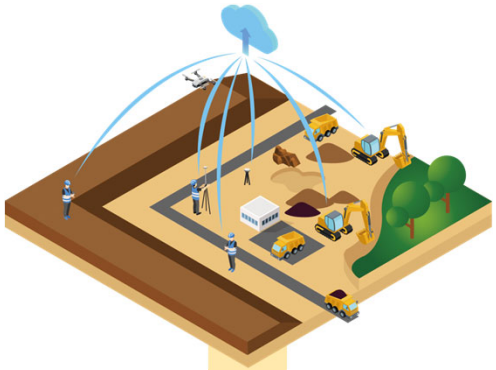
施工計画作成

施工手順の作成

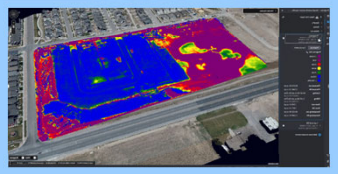


機・労・材の計画手配

施工中

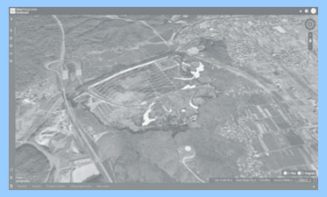


施工実績の把握

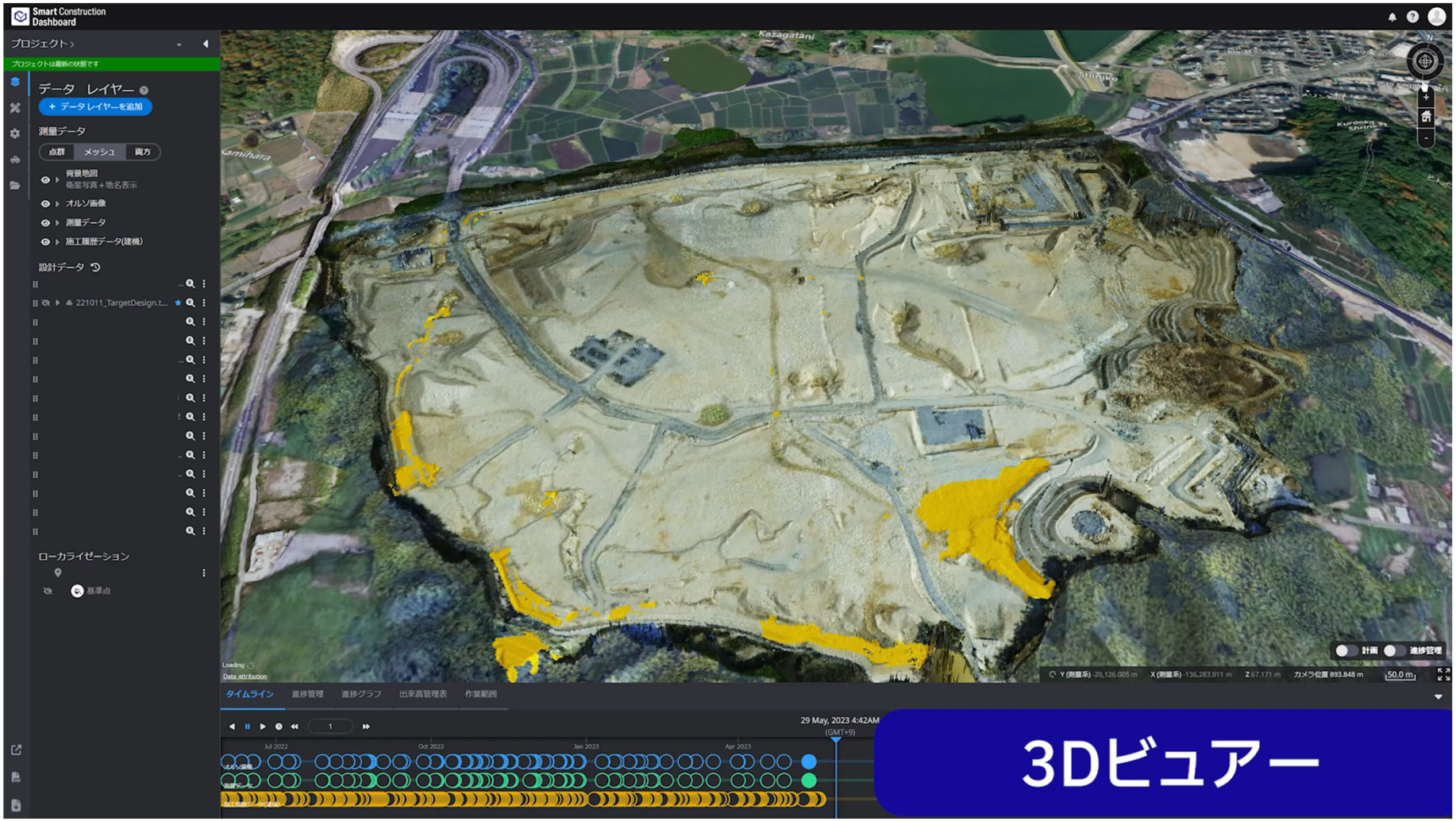


出来高・出来形
機労材の実績
およびコスト管理

施工計画の改善



施工手順の変更
機労材の見直し

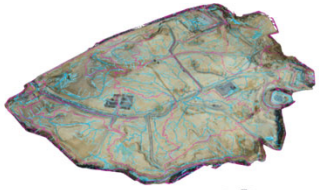

Smart Construction Dashboard
プロジェクト
プロジェクトは最新の状態です
データ レイヤー
+ データレイヤーを追加
測量データ
点群
メッシュ
両方
背景地図
衛星写真＋地名表示
オルソ画像
測量データ
施工履歴データ(建機)
設計データ
221011_TargetDesign.t...
ローカライゼーション
基準点
Kazagatani
Loading
Data attribution
計画
進捗管理
タイムライン
進捗管理
進捗グラフ
出来高管理表
作業範囲
29 May, 2023 4:42AM
(GMT+9)
Jul 2022
Oct 2022
Jan 2023
Apr 2023
3Dビュアー

KOMATSU

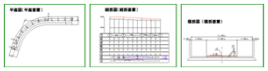
施工準備

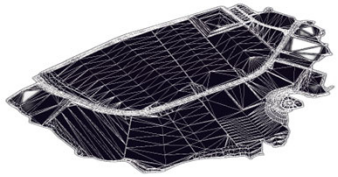
施工中

現況
３次元データ



設計図面
３次元データ





施工量と
施工内容把握

盛土：1,143,838㎥
切土：1,121,554㎥

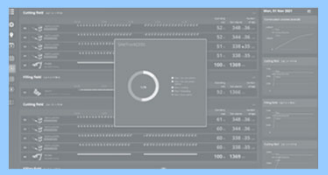
施工量の把握
施工方法の検討

施工計画作成

施工手順の作成

機・労・材の計画手配

施工実績の把握



出来高・出来形
機労材の実績
およびコスト管理

施工計画の改善

施工手順の変更
機労材の見直し

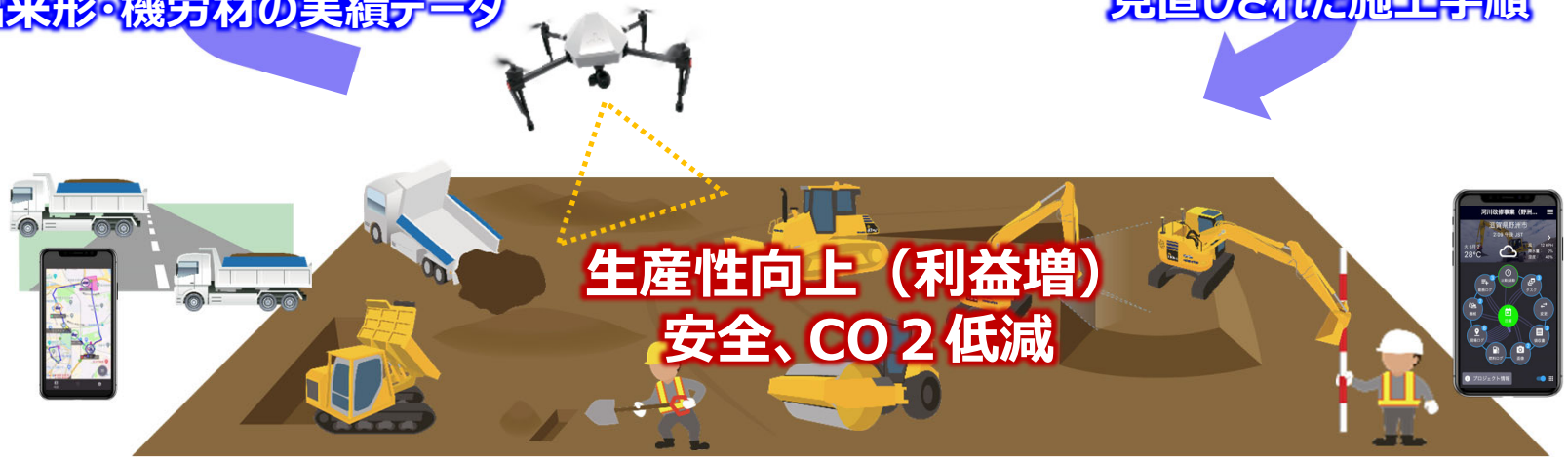
Smart Construction Simulation
プロジェクト
プロジェクトは最新の状態です
シミュレーション
20220825現状(前田さん)
現場基礎情報の設定
施工エリアの設定
土配計画の設定
99%
建機の設定
次の手順
– 使用する切盛と運土用建機情報の設定
工程表（施工計画）
レポート
建機シミュレーション
現況地形
目標形状
Data attribution
Y (測量系) -20,969.463 m
X (測量系) -135,590.892 m
Z 81.258 m
カメラ位置 1,525.831 m
100.0 m

施工現場のデジタルツインで可視化

PDCAを回し施工計画を最適化

施工現場の完全デジタル化
出来形・機労材の実績データ

見直しされた施工手順



KOMATSU

StageⅡ活用事例

ご清聴ありがとうございました