

ICT施工の挑戦

～建設業の未来を現実に～

- ・災害復旧工事における
i-Constructionの有効性
- ・軟弱地盤におけるICT施工
繋がる現場独自の働き方改革
- ・i-Construction活用促進PR



災害復旧工事における i-Constructionの有効性 ～建設業の未来を現実に～



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

創業大正11年

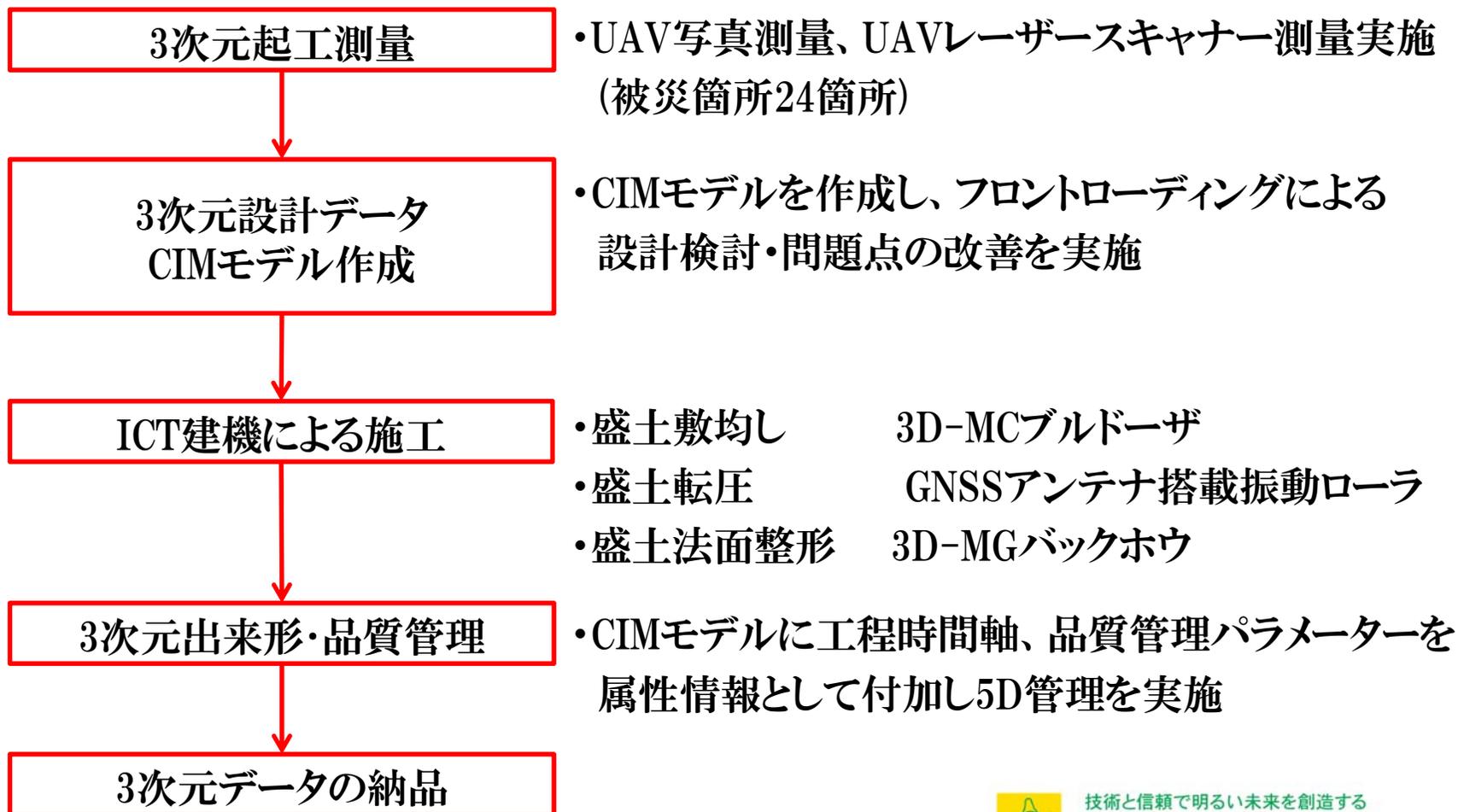
工事目的(早期再開通)・施工条件(冬期環境が長く
安全・工程・品質においてリスクが高い)を勘案し、
災害復旧工事においてi-Constructionを採用

i-Constructionを採用した目的

- 土砂崩壊、崩落箇所での人力作業の軽減
(安全性の向上)
- ICT技術の全面活用による生産性の向上
(工程の短縮)
- 可視化による出来形・品質の向上



災害復旧工事での、 i-Construction(ICT技術全面活用)フローチャート



3次元起工測量



UAVレーザーキャナー



オーバーハング状の被災箇所

UAVレーザーキャナーを採用した目的

- 当該施工箇所は、多方面より早期再開通が望まれている日勝峠であり
現場条件としても被災箇所が各処に点在し、測量範囲が広大で延長も長い事から、
起工測量に要する**工程の短縮**と、被災箇所が土砂崩壊・崩落によりオーバーハング状
である事から、**作業員の危険回避**と上空からの**死角が生じる箇所においても崩壊面の
点群データが取得可能なUAVレーザーキャナー**を採用

※UAV空中写真測量では、上空からの死角が生じる箇所において点群データ取得が不可
草木がある場合も地表面の点群データ取得が不可



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

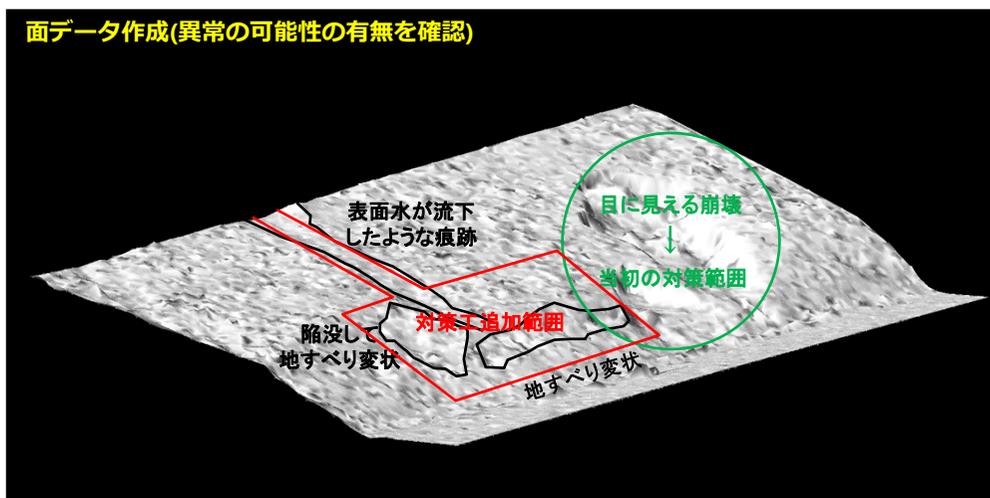
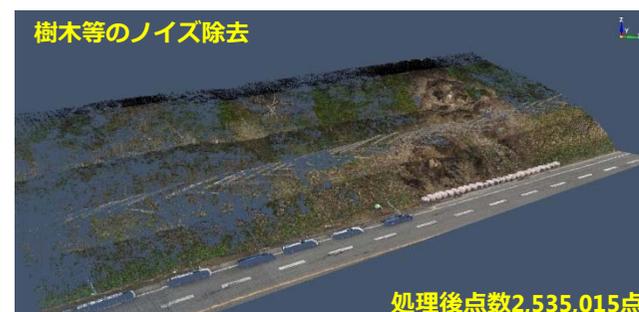
MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

創業大正11年

3次元起工測量

3次元地形データの有効活用

- 起工測量時に得られた各被災箇所(point cloud data)で、樹木や草木等、目視での把握が困難な地表面の凹凸(変状)や、小規模な地すべりを確認することができるため、現地踏査と併用して、復旧範囲や対策工の検討を迅速に行う事ができた



フロントローディング

起工測量(計画)段階で、問題点の早期発見や対策工を決定する事で、実施工時の業務負荷の低減や、工程遅延防止を図ることができた(工期内の業務平準化に転換)



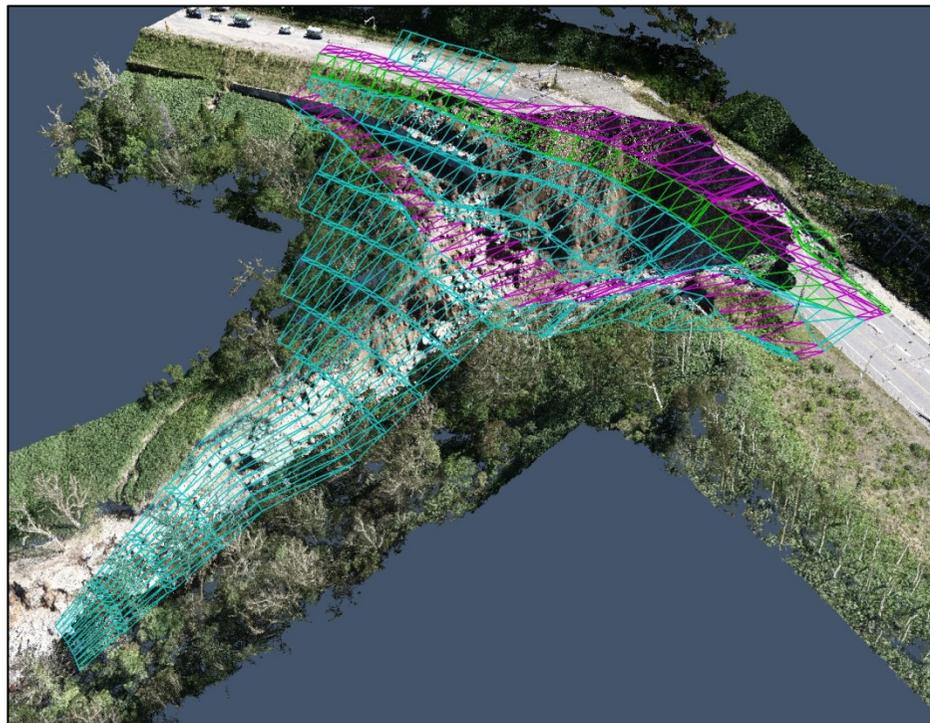
技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

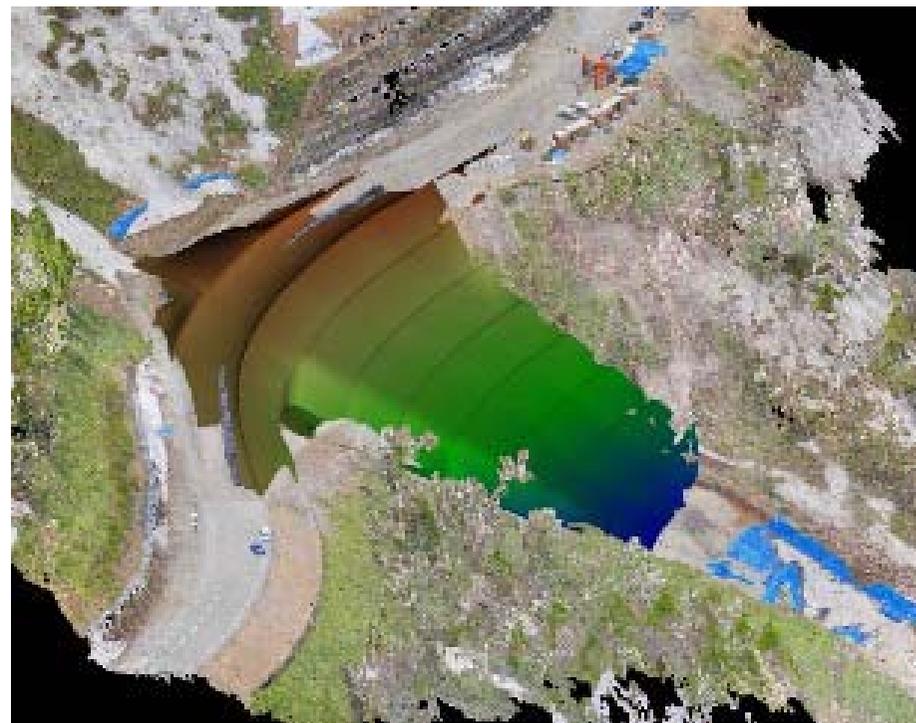
創業大正11年

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

3次元設計データ作成



H28年度 応急復旧完成



H29年度 恒久復旧完成



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

創業大正11年

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

CIMモデル作成



フロントローディング

施工当初からシミュレーションを実施し、
事前に問題点等の改善を実施(手戻り防止)



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

創業大正11年

災害復旧工事におけるi-Constructionの有効性

災害復旧工事は、危険な箇所(弱部)を健全な状態に戻す事を目的とした工事であり、被害の拡大を防止する上でも早期復旧が望まれる工事である。

施工箇所の日勝峠は濃霧が発生しやすく、数メートル先しか確認できない日が、工事施工日の63% (8月は可動日27日に対し、濃霧・雨の日が21日)にも及んだ現場条件であった。



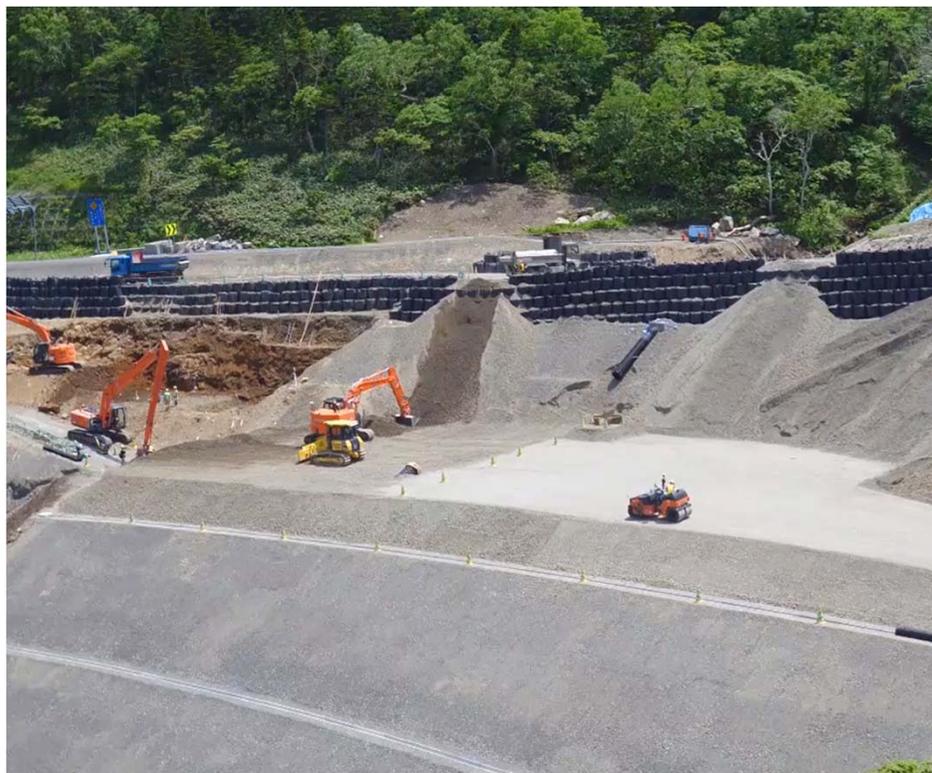
技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

創業大正11年

ICT建機による施工



道路土工は、non丁張り・無人化施工にて、
生産性(工程)と安全性が大幅に向上



盛土敷均し 3D-MCブルドーザ



盛土転圧 GNSSアンテナ搭載振動ローラ



盛土法面整形 3D-MGバックホウ



技術と信頼で明るい未来を創造する

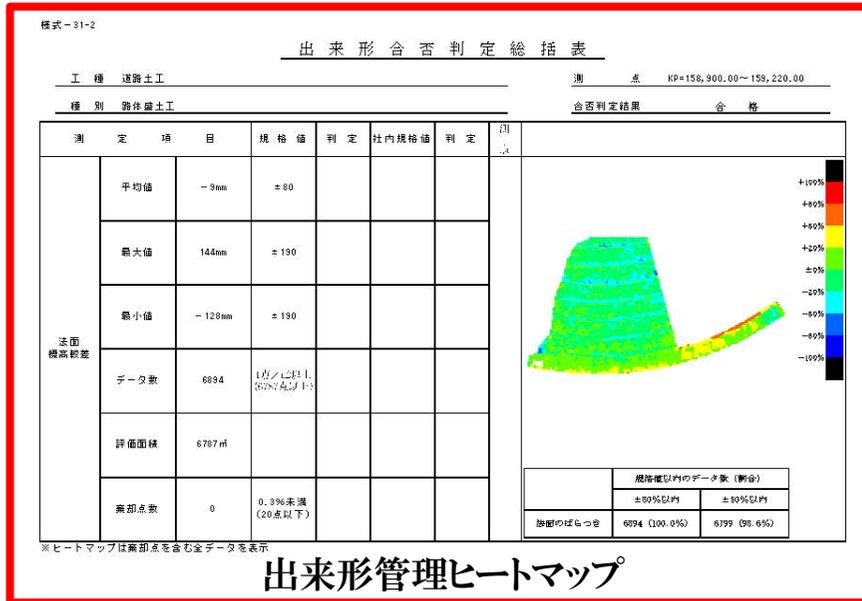
宮坂建設工業株式会社

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

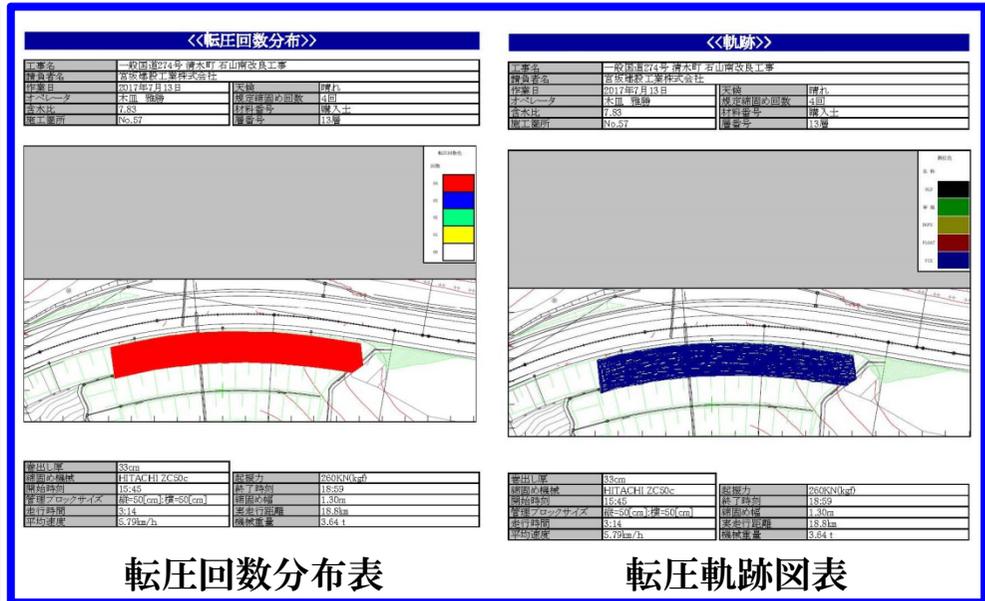
創業大正11年

3次元出来形・品質管理

出来形管理



品質管理



出来形・品質管理共に、オペレーターがモニターで確認、可視化(面管理)しているので大幅に精度が向上



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

創業大正11年

災害復旧工事におけるi-Constructionの有効性

i-Construction有効性についての検証



工程短縮に関する検証

従来施工で38日要する施工管理日数が、i-Constructionを採用する事で4日に短縮
 【34日の工程短縮】

労働者削減に関する検証

従来施工で92名を必要とする施工管理労働者数が、i-Constructionを採用する事で8名に削減
 【84名の労働者数削減】



i-Constructionは、施工中の丁張り設置や密度試験の待ち時間が発生しないため、重機・ダンプの施工ロスを防止し、日当りの盛土施工量を高める事ができた。



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

創業大正11年

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

軟弱地盤におけるICT施工 繋がる現場独自の働き方改革 ～建設業の未来を現実に～



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

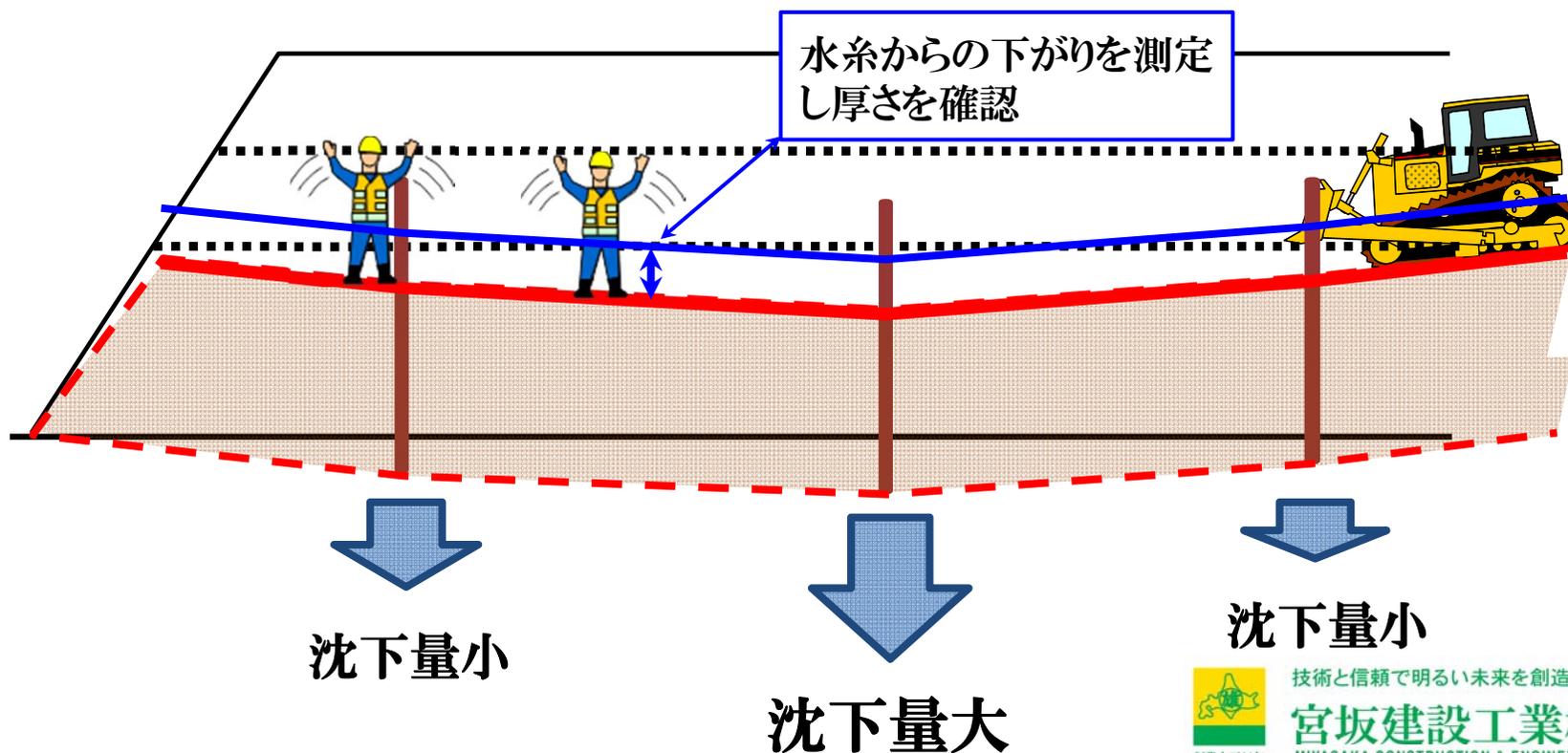
MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

創業大正11年

今までの軟弱地盤上の盛土管理方法

- ・沈下板の沈下量から、水系等を使い人で厚さを確認する。
(測定は作業員で行ない、測定中はブルドーザーを停止させていた)

作業効率が悪く、重機と作業員が近接する作業条件なので
安全性が高くない。



技術と信頼で明るい未来を創造する

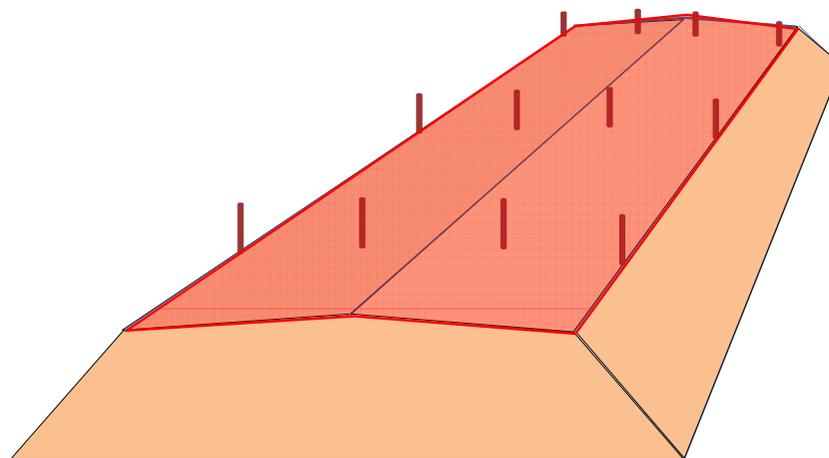
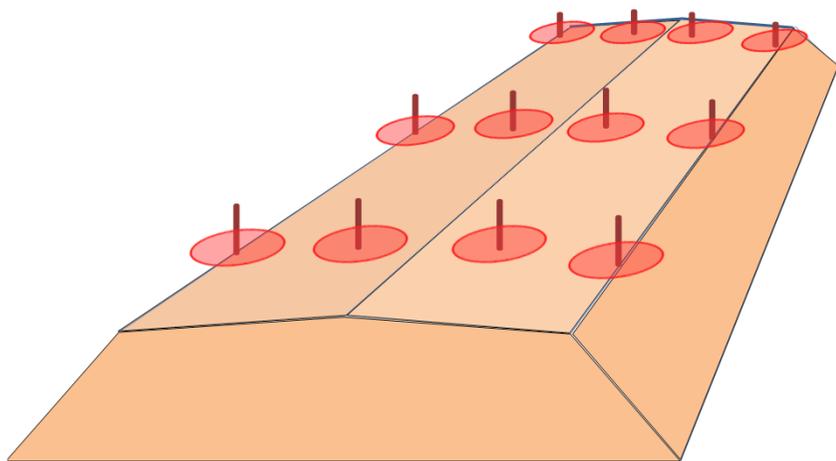
宮坂建設工業株式会社

創業大正11年

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

軟弱地盤上の盛土工事で私達が望んでいた事。

点管理 → 面管理



ICT軟弱地盤工の実現を目指す!!



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

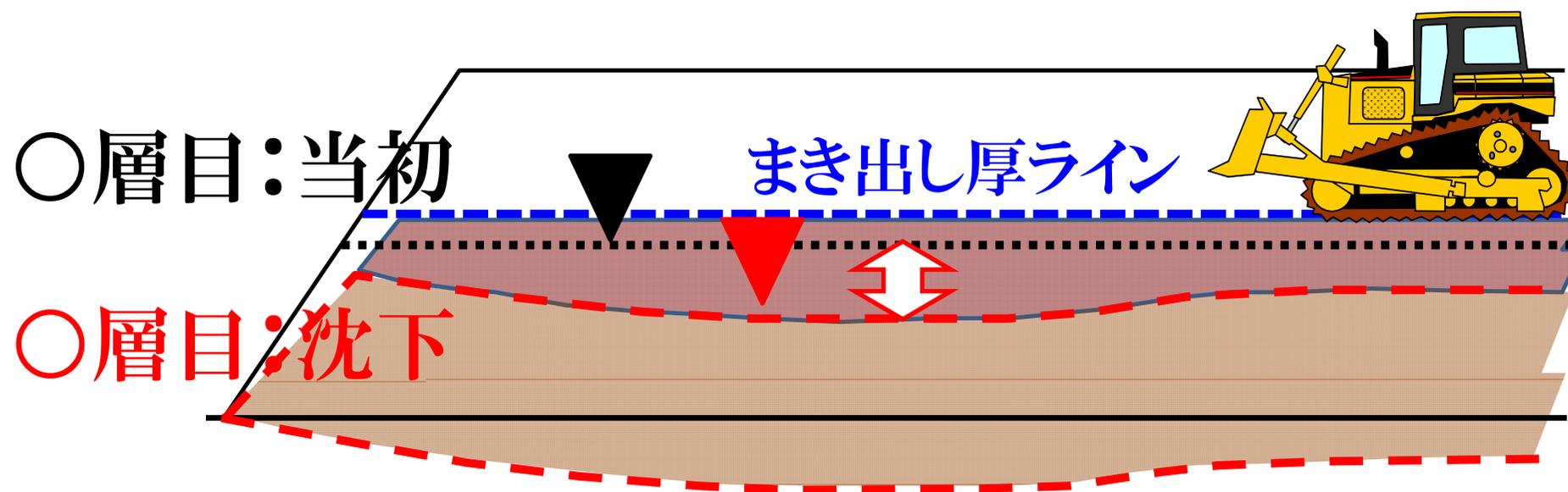
MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

創業大正11年

軟弱地盤 においては、なぜ 『ICT土工』の活用が 困難なのか？

軟弱地盤工事における課題①

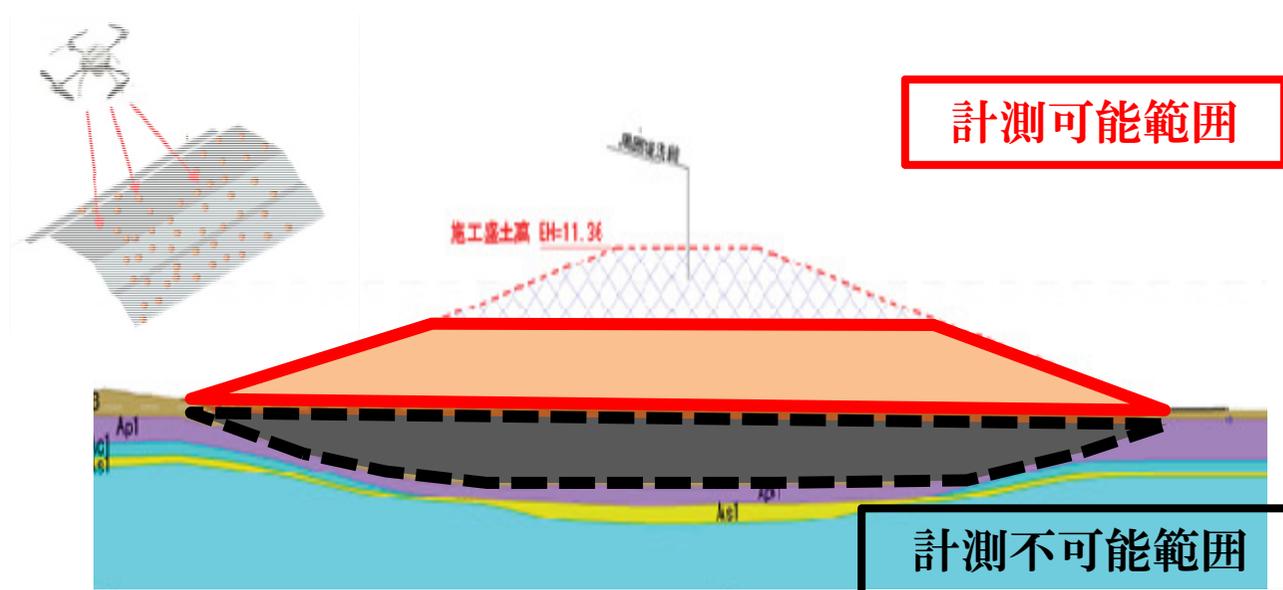
軟弱地盤 緩速載荷盛土においては、『**載荷**』により、**沈下**が生じ当初の、3次元施工データと【**施工高さに差異**】が生じる為、施工毎に【**施工データの調整**】が必要となる。



軟弱地盤 においては、なぜ 『ICT土工』の活用が困難なのか？

軟弱地盤工事における課題②

軟弱地盤の盛土は、地盤が『**载荷**』による『**沈下**』で、ICT技術を用いて地表面を測定しても、沈下した土量は、計測不可能であり【**盛土量の算出**】が困難。



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

創業大正11年

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

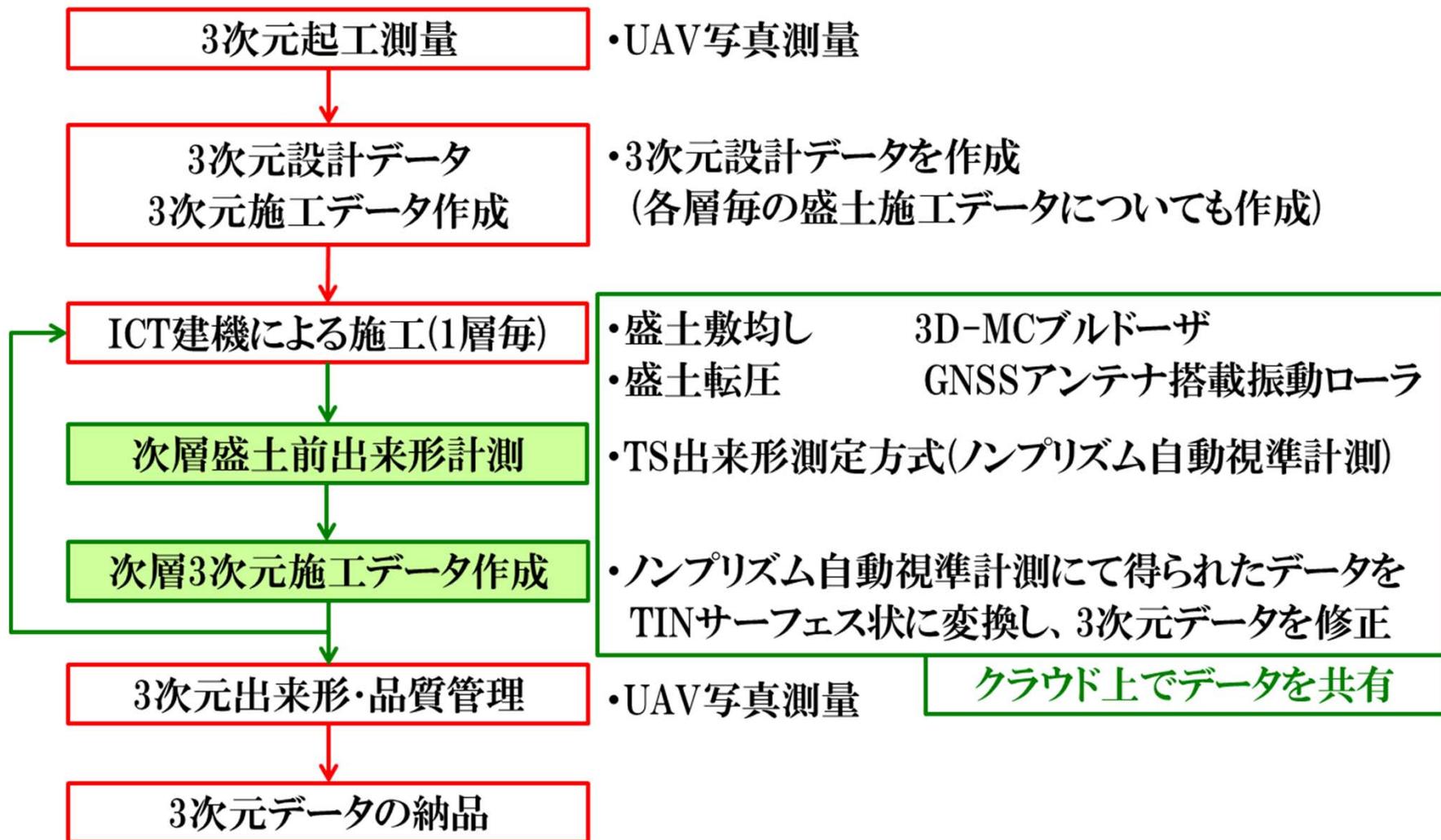
軟弱地盤上の盛土工事に

i-Constructionを採用した目的

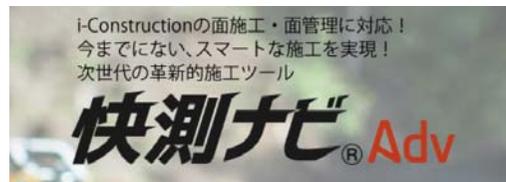
- 点管理(沈下棒)から、面管理(ICT技術の
全面活用)に移行する事で生産性を向上させる。
(工程・施工時間の短縮)
- 重機単独施工を可能とし、安全性が向上。
- 可視化による出来形・品質の向上



軟弱地盤におけるICT施工フローチャート



面管理で3次元データを修正 盛土天端出来形計測に使用した機械



建設システム社製
施工管理ソフト
「快測ナビ」



パナソニック社製
アンドロイド搭載
タフパッド



通信機能で
測定指示

TOPCON製 IOT機器
自動視準トータルステーション

ハンプリズムで計測できる
IOT化されている(通信機能)



技術と信頼で明るい未来を創造する

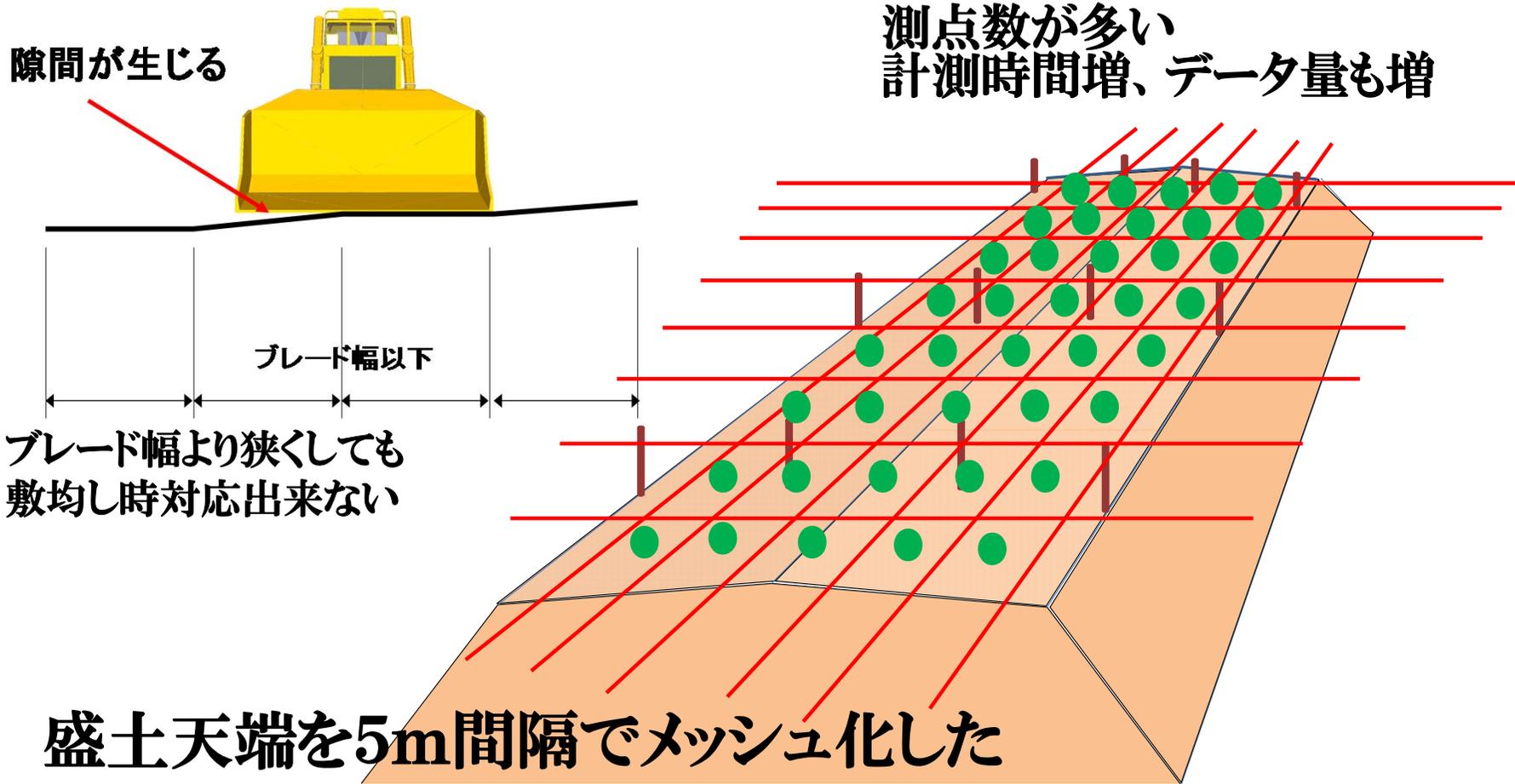
宮坂建設工業株式会社

創業大正11年

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

面管理で3次元データを修正

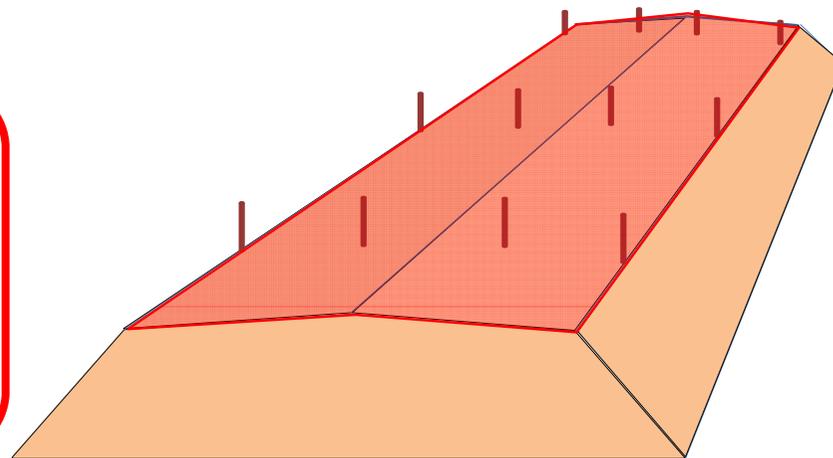
盛土面の測定密度の決定(点群の量)



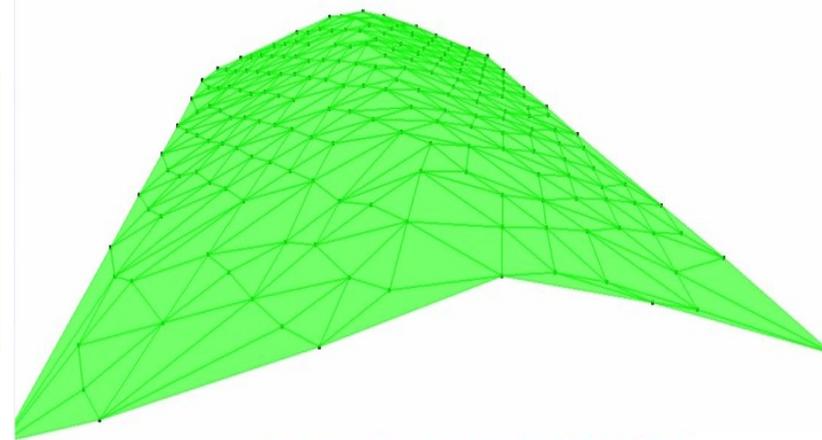
面管理で3次元データを修正

各層の盛土天端を出来形計測

快測ナビから指示を出し事前に入力した各層の設計データを基準として測定箇所を設定し自動視準ノンプリズム計測を行う。



計測したデータはサイトスコープにより点群で処理し、TINサーフェス状にする。確認後、次層の3次元設計データを生成する。



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

創業大正11年

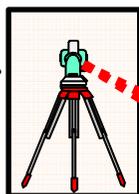
IOT機器による働き方改革

遠隔操作による業務効率化フロー

計測指示

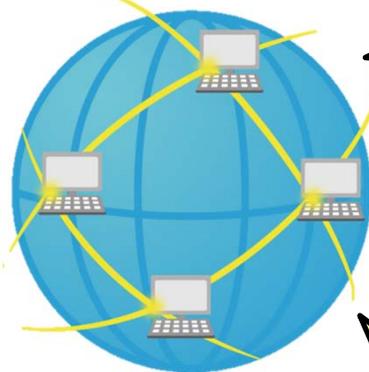


Bluetooth



測定

クラウド



データ共有

現況3次元データ生成



宮坂建設工業 会社

次層3次元データ生成

次層3次元データ
ダウンロード

3DMCブルドーザ



クラウドの利点

現場のデータを共有することで、各担当者がリアルタイムに最新の情報を確認できるため、データの受け渡しが不要となり、スムーズに現場業務を行える。



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社
MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

IOT機器による働き方改革

遠隔操作による業務効率化



工事事務所



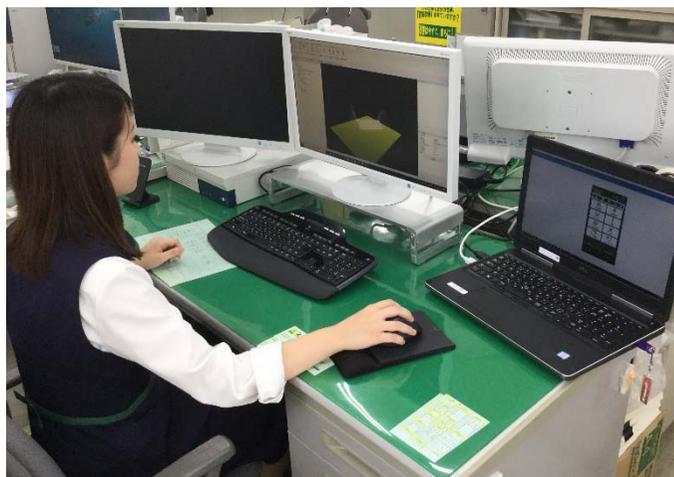
機械を設置しておく

工事事務所から
遠隔操作で計測を
開始させる

計測中はほかの作業が
出来る



宮坂建設工業 会社



会社の業務支援
土木部女性職員が支援

TINサーフェス状に変換し、
3次元データを修正

修正したデータは
クラウドへ保管



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

創業大正11年

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

従来施工との比較(生産性向上)

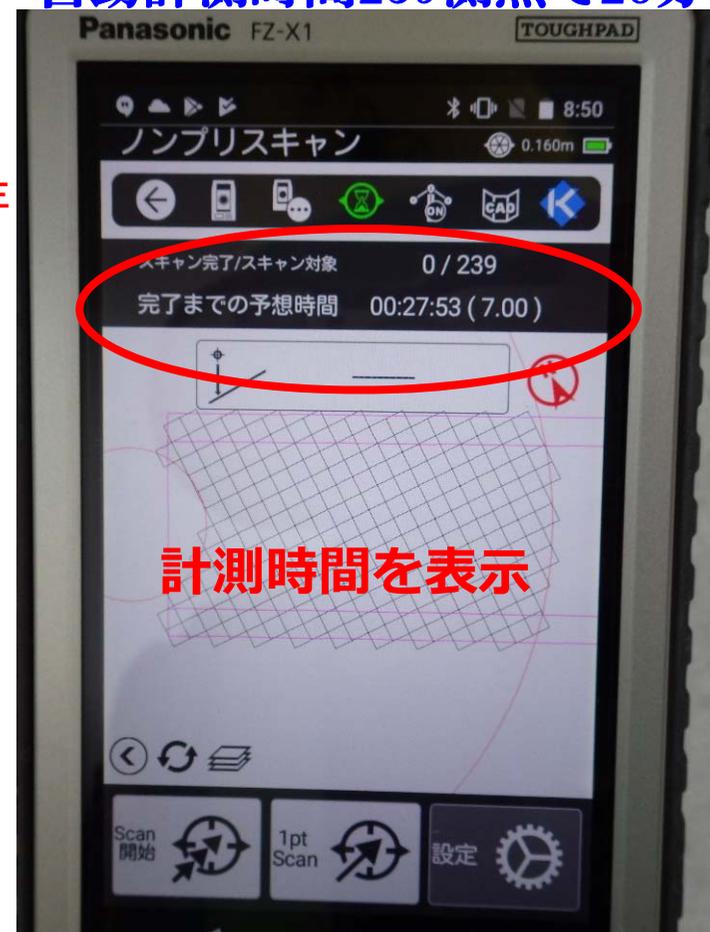
現場職員の**施工管理測量**に関わる時間

ICT活用 軟弱地盤	1層の管理時間	現場職員が関わる時間	
トータルステーション設置		10分	
面管理出来形計測	40分	10分	
3次元データ修正	30分		会社にてデータを修正
3DMCブルドーザデータ取込	30分		
合計	110分	20分	職員1名

従来工法	1層の管理時間	現場職員が関わる時間	
沈下測量		30分	職員1名 普通作業員1名
高さ表示(層状定規設置など)		120分	職員1名 普通作業員1名
合計		150分	

施工管理に関わる時間は 従来の約1/8

自動計測時間239測点で28分



技術と信頼で明るい未来を創造する

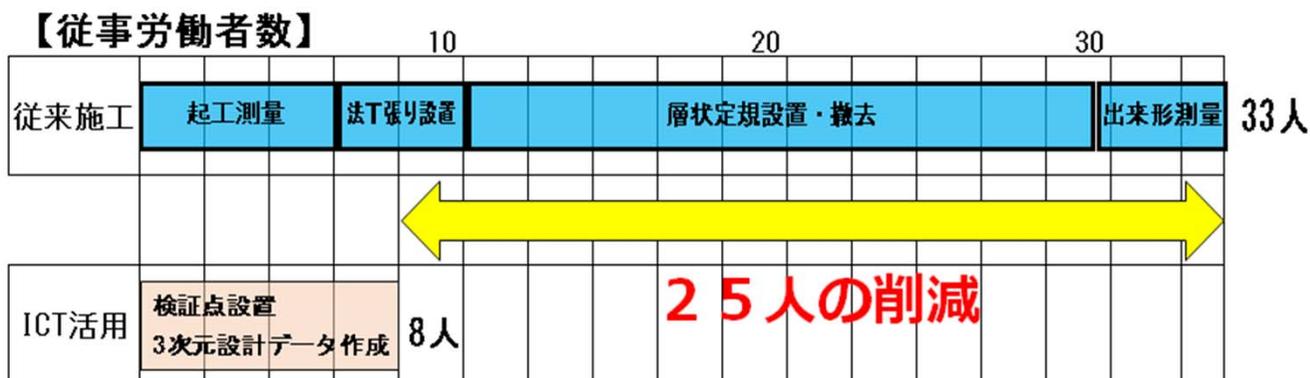
宮坂建設工業株式会社

創業大正11年

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING

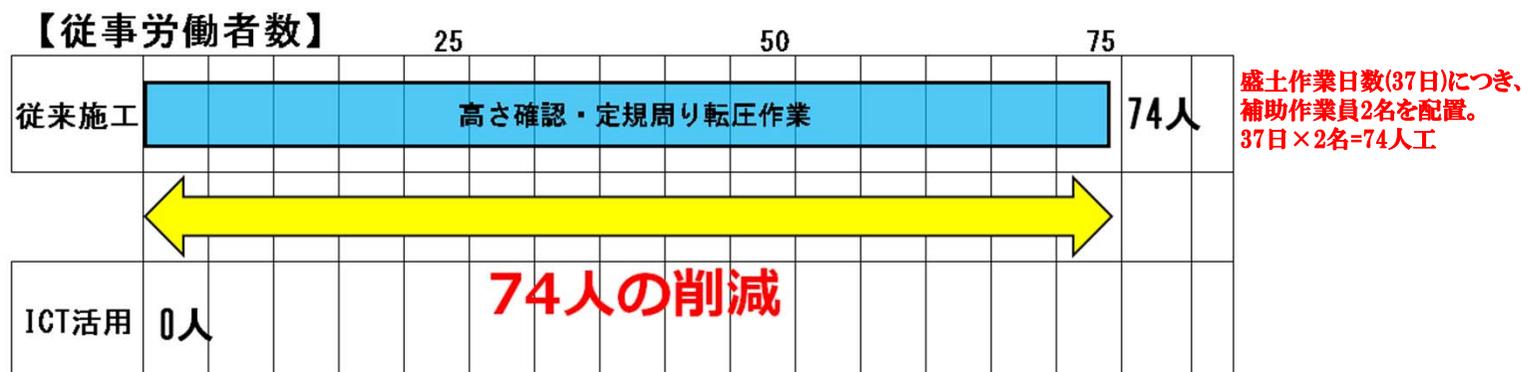
従来施工との比較(生産性向上)

施工管理測量における**従事労働者数**



施工日数の短縮は、緩速盛土（10cm/day）のため、変更なし。

施工管理における**従事労働者数**



盛土期間中の施工管理業務はICT建機のみで行えるため、補助作業員の配置は不要であった。

従事労働者 99人工削減を達成



技術と信頼で明るい未来を創造する

宮坂建設工業株式会社

MIYASAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING