



令和元年度
JACICクラウド発表会

地方からのチャレンジ ～まず、やってみる！～

株式会社 砂子組
企画営業部長(兼)ICT施工推進室長
真坂 紀至

社内におけるICT関連の取り組み



		平成16年	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年※5
土木	CriticalChainProjectManagement※4	運用開始												
	3D-MCブルドーザ			1	1									1
	3D-iMCブルドーザ									5	1	2	3	3
	3D-MGバックホウ			1		2		1	1	1				
	3D-MCバックホウ								2	1	5	4	7	6
	アレンジ型MG※1								1	1	1	1		2
	UAV測量									2	3	4	10	9
	3Dレーザースキーナ				1								2	3
	3Dデータ活用				1			1	1	3	5	10	11	8
	VR活用					1		1						
建築	遠隔作業支援システム(スマートグラス)												6	12
	電子黒板												2	13
	CriticalChainProjectManagement	運用開始												
	3D-MGバックホウ								2	2	1			
	3D-MCバックホウ									4	3	2	2	2
	アレンジ型MG※2							1						
	UAV測量進捗定点観測										3	4	4	4
	3Dデータ活用								2	4	3	4	6	
資源	UAV+3Dデータ合成活用										1	3	4	4
	営業支援・検査システム活用※3								1	9	6	6	6	10
	CriticalChainProjectManagement										運用開始			
3Dデータ活用											運用開始			
	3D-MGバックホウ										運用開始			

※1 ペーパードレーン、キャリアダンプにMGを取り付け、独自にアレンジした施工実績数

※2 桁打ち機にMGを取り付け、独自にアレンジした施工実績数

※3 建築営業プロセスの見える化、全検査業務をものづくり補助金を活用し自社開発したシステム

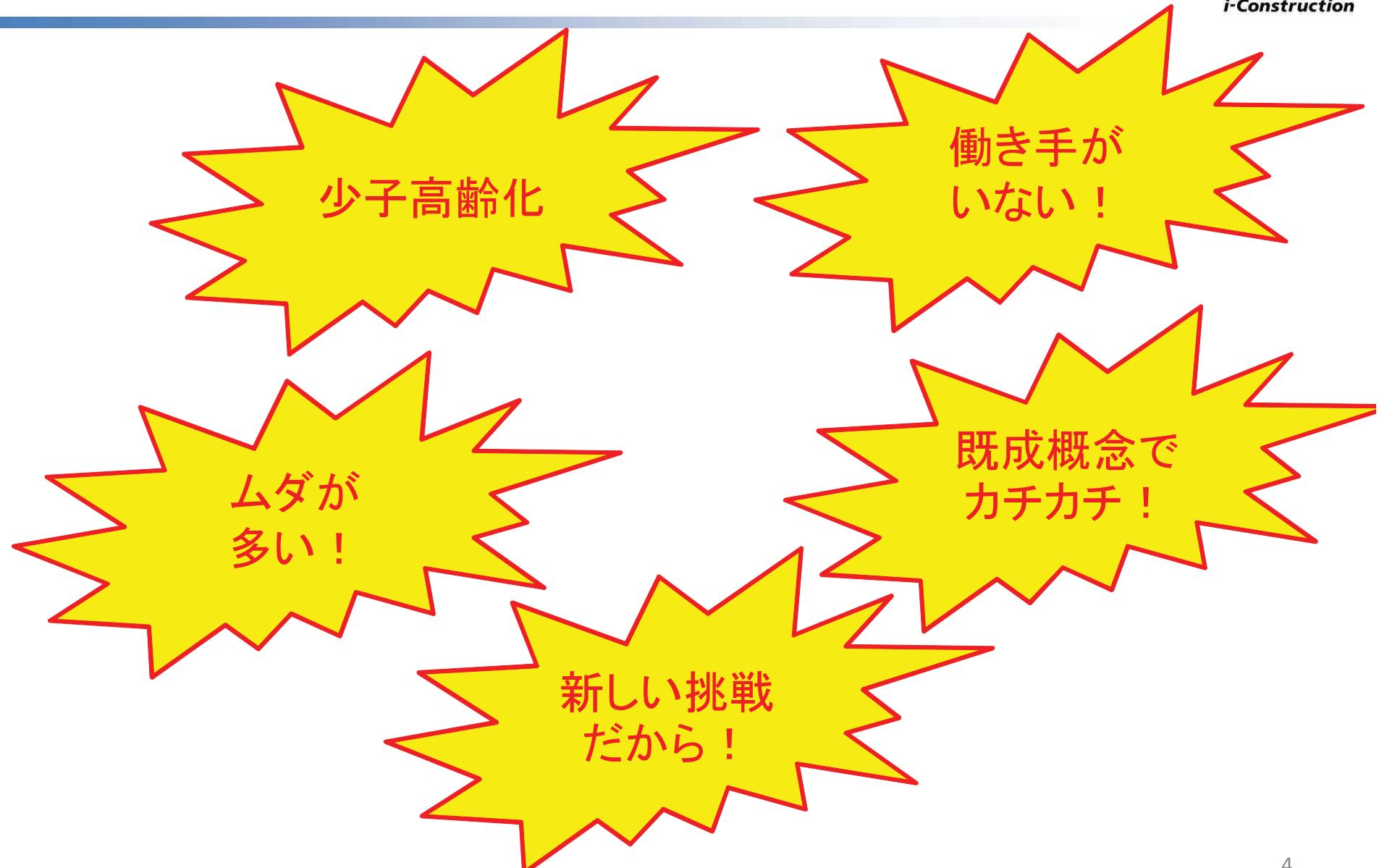
※4 エリヤフ・ゴールドラット博士が提唱した生産管理・改善手法であるTOC理論に基づき全体最適の観点から開発されたプロジェクト管理手法

※5 令和元年は導入予定数も含む

今年度の取り組み

事業	分類	取り組み内容	取り組み現場数
土木	ICT建機	i-Con	2
		MCブル	1
		MCバックホウ	6
		アレンジ型MG	1
		自社開発転圧管理システム	1
	UAV	起工測量	9
		出来形	4
		定期空撮	2
	TLS	起工測量	3
		出来形	0
	3次元データ	設計データ	8
		成果品	8
		CIM	8
		VR	0
	その他	快速ナビ	6
		遠隔作業支援システム(スマートグラス)	12
		電子黒板	13
		現場掲示物デジタルサイネージ	1
建築	ICT建機	MCバックホウ	2
		アレンジ型MG	0
	UAV	起工測量	1
		出来形	0
		定点観測	4
	TLS	起工測量	0
		出来形	0
	3次元データ	データ活用	5
		BIM	1
		VR	0
	その他	快速ナビ	1
		遠隔作業支援システム(スマートグラス)	0
		電子黒板	0
		自社開発検査システム	10
		現場掲示物デジタルサイネージ	0
資源	ICT建機	MGバックホウ	1
		起工測量	1
	UAV	定期空撮	1
		設計データ	1
	3次元データ	データ活用	1

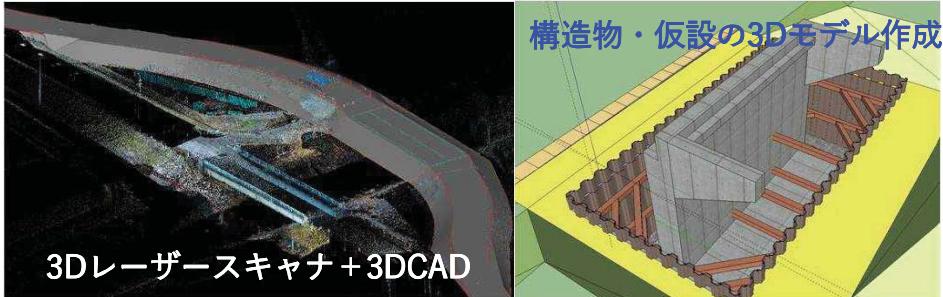
理由



土木現場でのICT活用



【道路改良工事、橋梁工事】



【道路改良工事】

埋設管の位置を設計データに表示しアレンジ



(車載モニター画面)

【耐震補強工事、橋梁補修工事】



(VRシミュレーション画面)

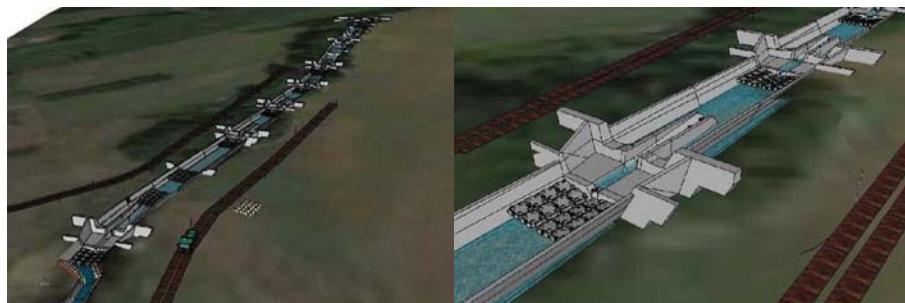


(実地後)

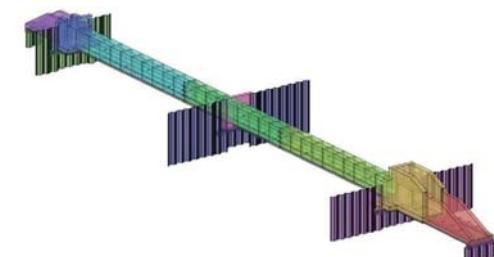
【用水路工事】



【鉄筋干渉チェック】

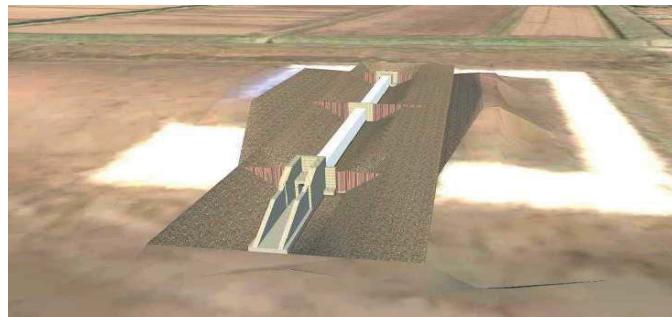


【樋門新設工事】

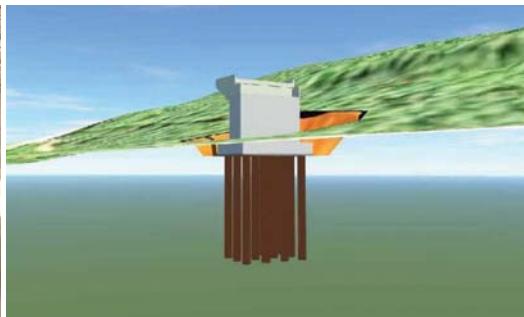


土木現場でのICT活用

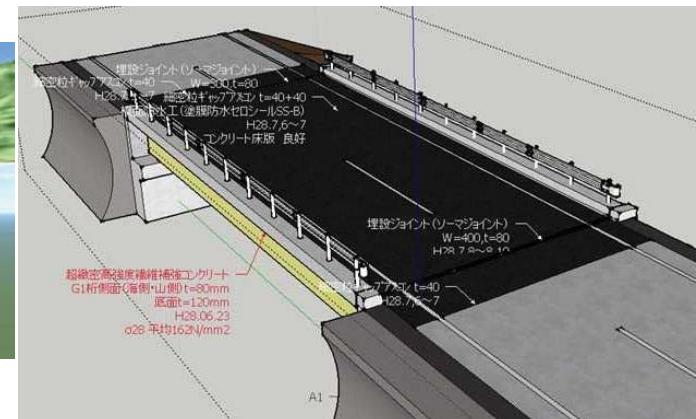
樋門工事



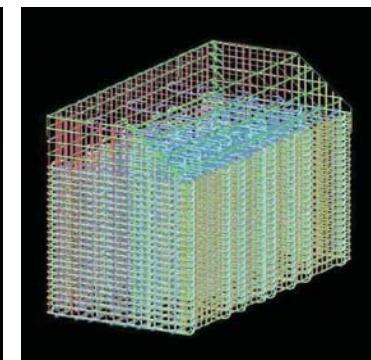
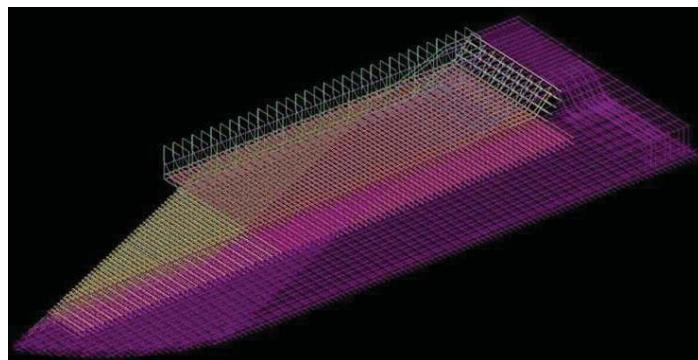
橋台工事



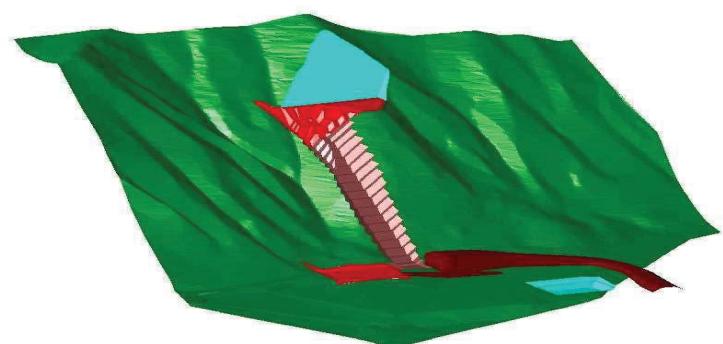
橋梁補修で属性をあえて見える化



鉄筋干渉チェック



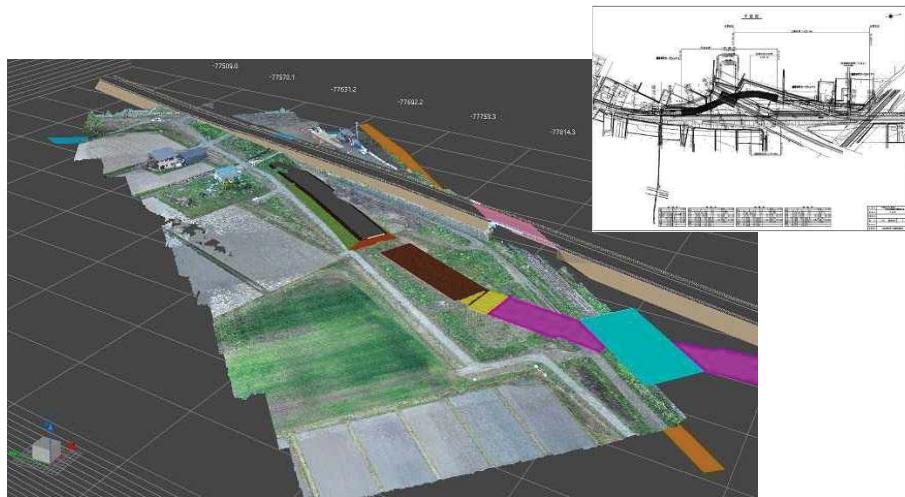
導水路工事



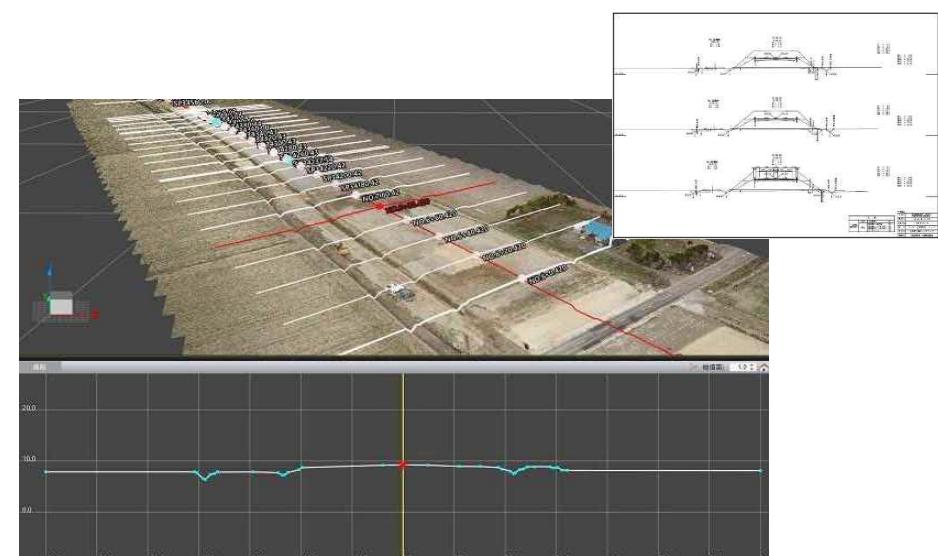
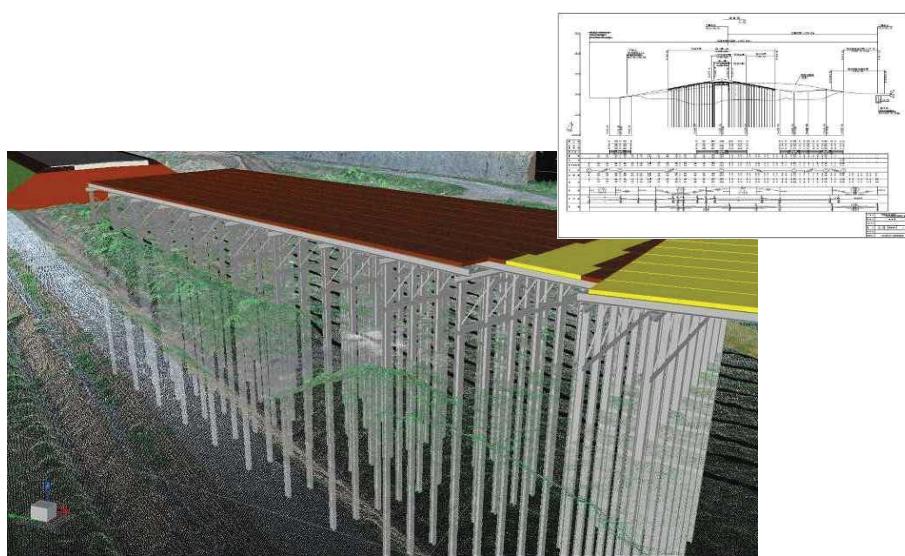
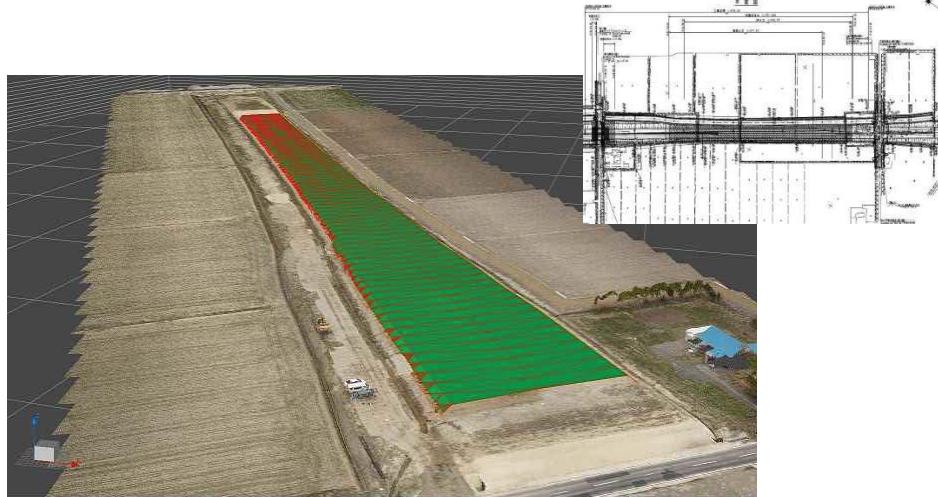
土木現場でのICT活用



【仮橋設置工事】

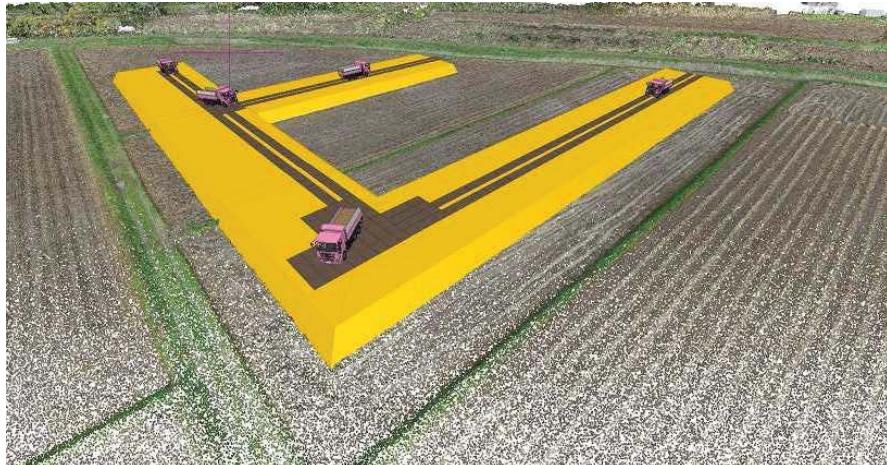


【道路改良工事】

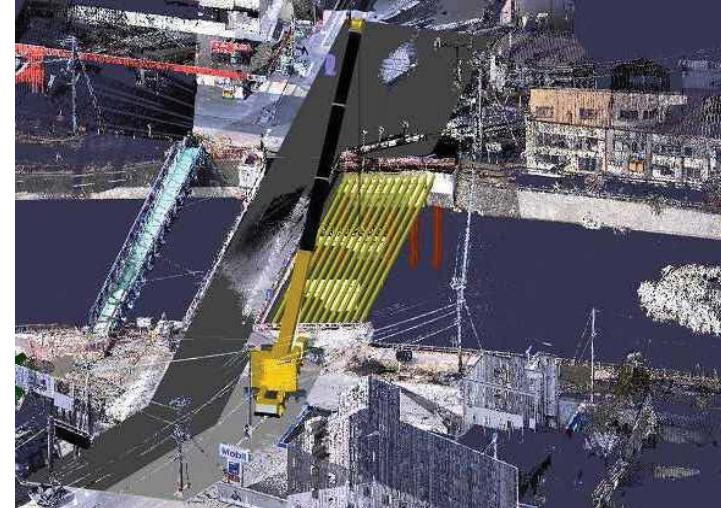


土木現場でのICT活用

【土砂搬入計画での活用】



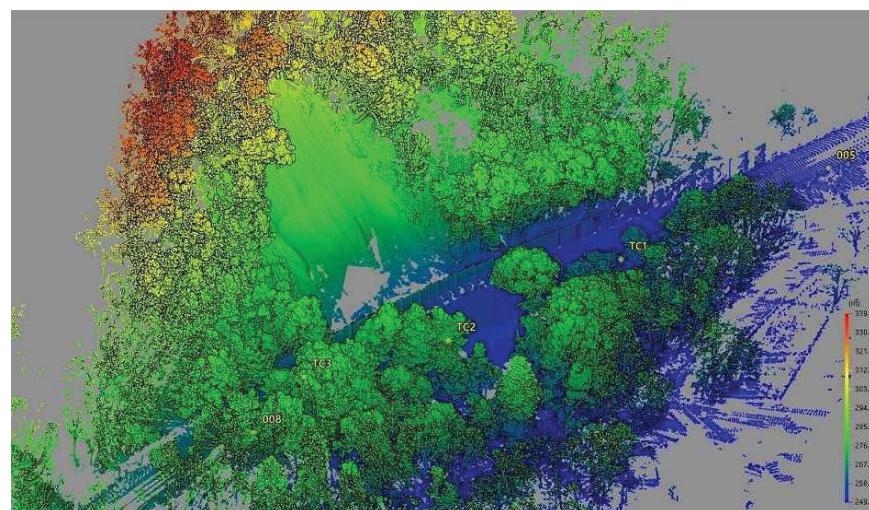
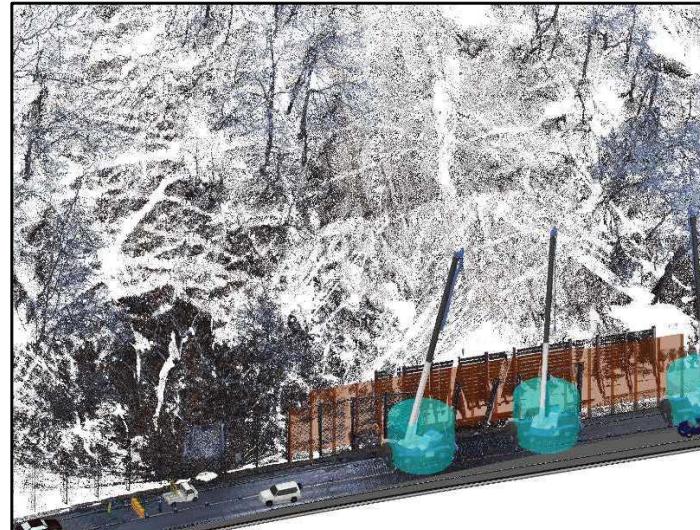
【橋梁架替シミュレーション】



土木現場でのICT活用



【点群データ+3Dモデル活用・崩落箇所確認】



力を入れていること



アレンジした使い方を見つける

挑戦しやすい風土を創ること

普段使いしやすい仕組みを考える

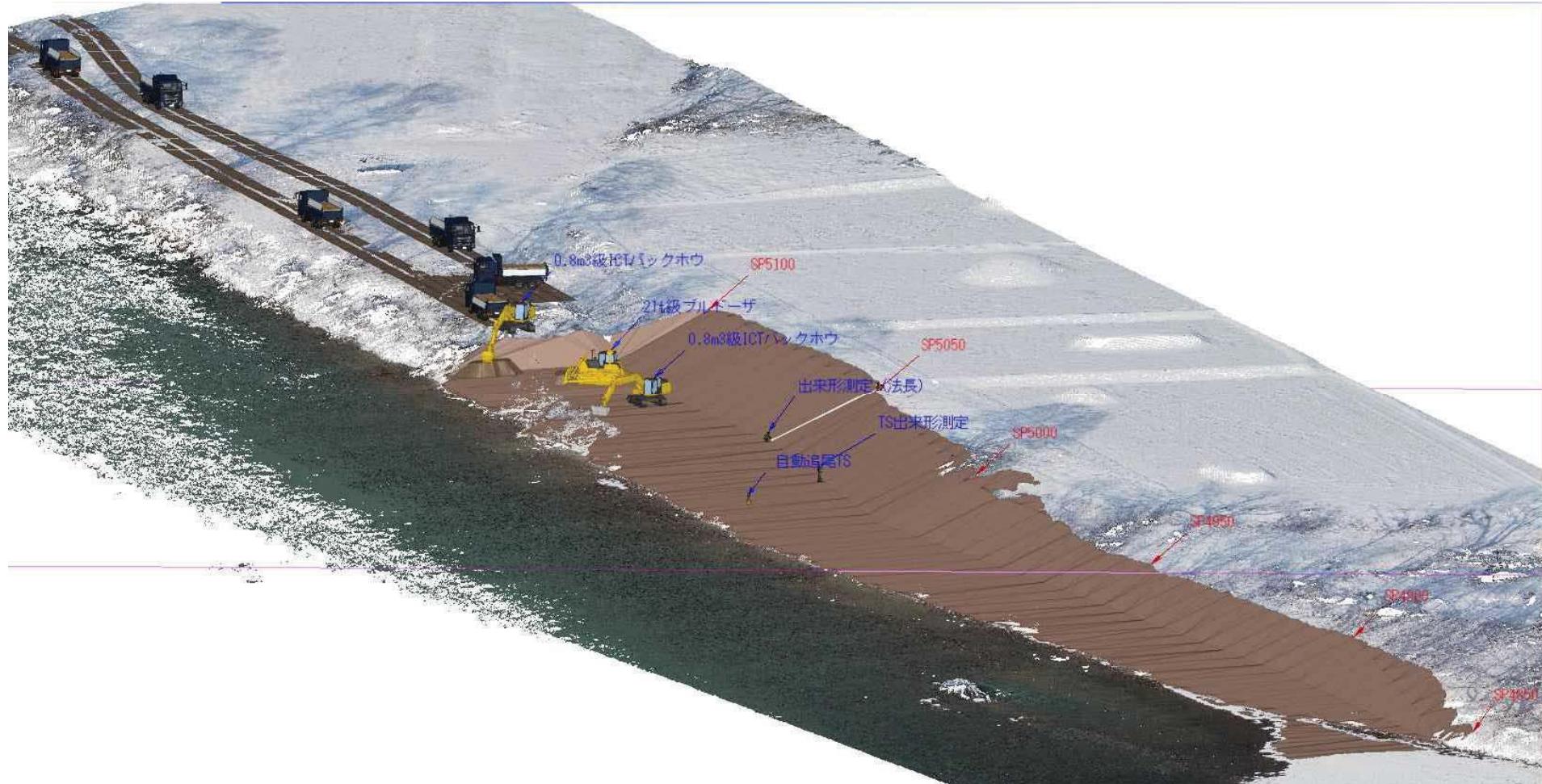
メーカーと議論して変える努力をする

成功＆失敗事例はオープンにする

現場任せにせずサポートをしていく

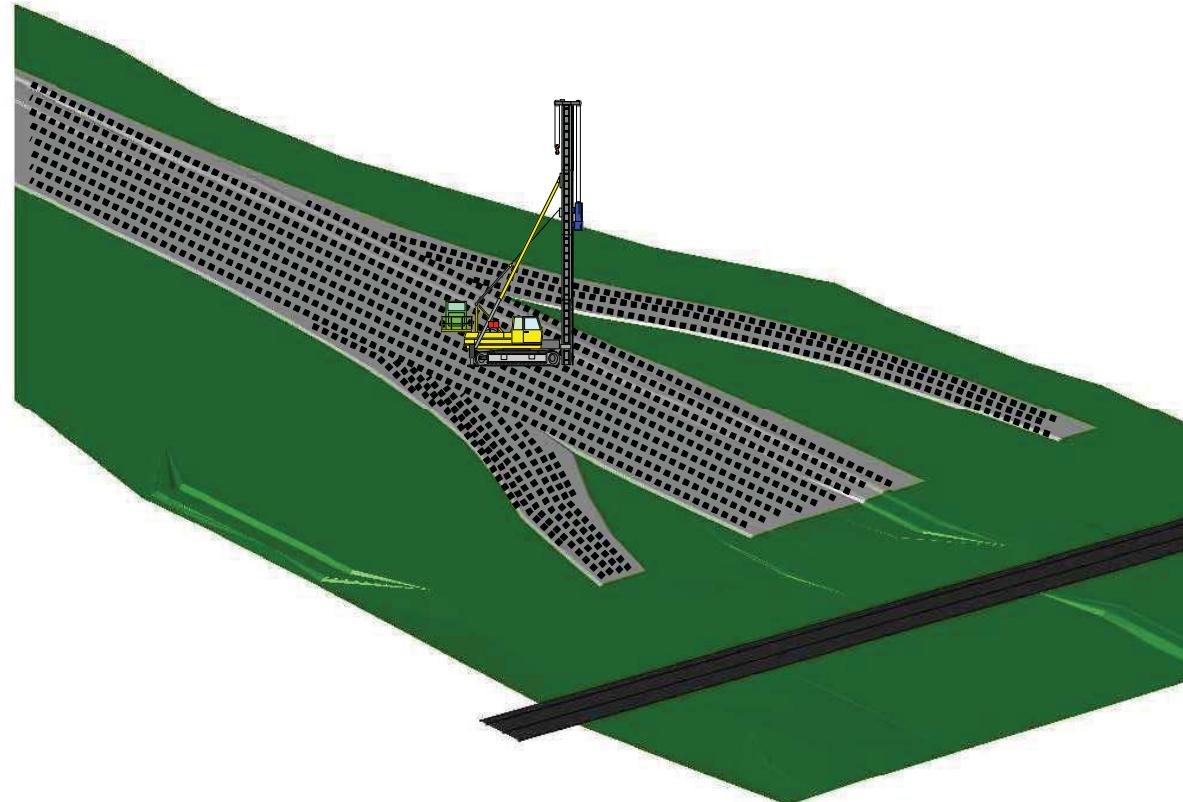
土木現場でのICT活用

【点群データ+3Dモデルに重機配置と検査箇所のシミュレーション】



1月末発注の河道掘削工事で約20,000m³を1ヵ月で施工しなければならない！

ペーパードレーンのMG活用



7000本以上の打設位置の位置だし手間を軽減

農業工事におけるICT活用



ICT土工

作成した3Dモデルから情報化施工の設計データを作成し、排水掘削や畦畔築立にICTバックホウを導入し効率化を図った。

小規模な作業だが、測量手間の軽減など部分的には効果を得る事が出来た。しかし、工事の全体量を考えると部分最適でしかない。



農業土木でのアレンジ(キャリアダンプのMG化)



客土運搬の課題

従来は、圃場端部の畦畔や農道に見出しを立て、キャリアダンプオペレーターが目視で見出しの交点に土砂を運搬していた。
しかし、昨今の圃場の大型化により見出しの目視が困難で、写真による山数の確認も空撮の場合を除き容易ではなくなった。



- ①GNSS受信アンテナ
- ②車載モニター
- ③コントロールユニット
- ④傾斜センサー

見出しの交点に座標を割り当て、キャリアダンプの車載モニターにより見出しを探し見通すこと無くピンポイントで運搬を行う。

また、土砂荷降ろし時に車載モニター操作により荷降した日時、場所の座標値を記録し、CAD図面に表記する事で山数の確認を行う事が出来る。

見出しの設置手間が軽減された。

また、今まで山数を写真により確認するため番号プレート等を設置し分割して撮影していたが、山数や施工日時は図面上で確認できるため手間が軽減されている。

農業工事でのアレンジの進化



MGシステムによる
キャリアダンプのICT化



ICTバックホウによる
客土配置箇所の位置出し



◆見出し杭を必要としない客土運搬の工夫◆

ICT建機(バックホウ)を使って
位置情報をもとに客土配置位置にしるしを付ける。

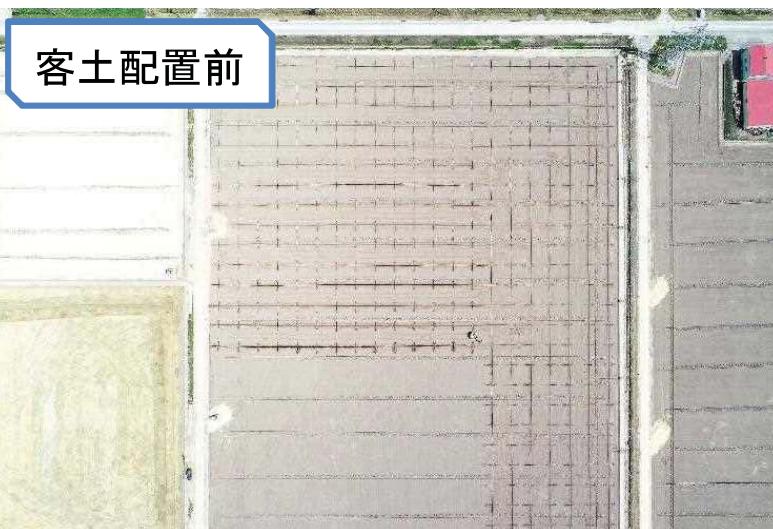


見出し杭が不要になるので
設置(撤去)にかかる手間・時間・人手が削減。

見出し杭の目視が不要なので
正確な位置を把握できる。

農業工事でのアレンジの進化

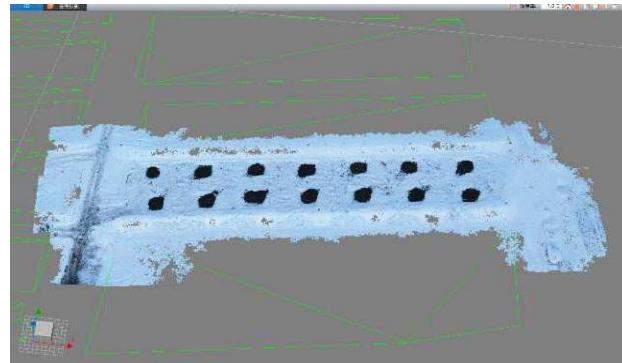
◆ICT建機で印を付け客土運搬のための位置出しを簡素化◆



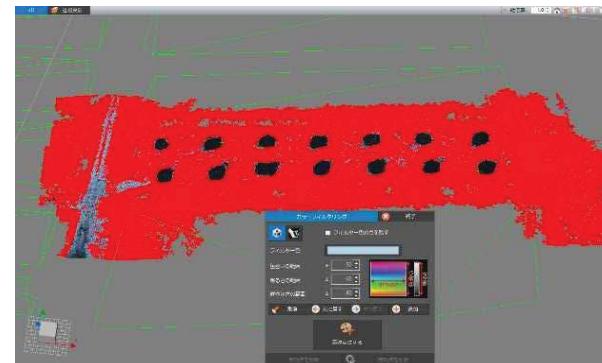
農業土木でのアレンジ(冬季における客土工事)



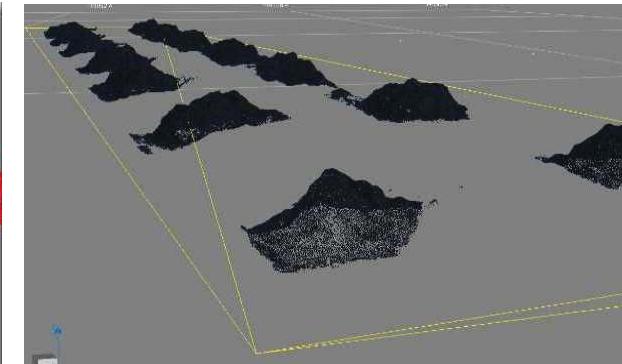
農業土木でのアレンジ(冬季における客土工事)



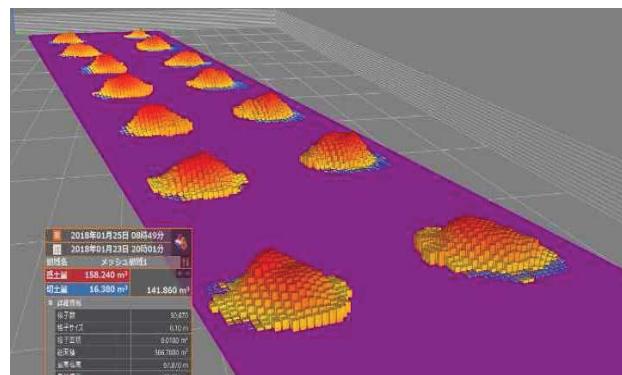
雪中客土だが雪も高さを持っている



雪色(RGB)情報のみ抽出除去



雪のデータを無効にすると客土搬入土の点群
データのみが有効になる



土(客土)の情報だけ残して
地盤からの盛土量を差分計算

可能性を模索する研究



【RTK搭載UAVを用いたGCP削減に関する実験】

- NW型RTK-GNSS(VRS方式)

※今回はVRSを使用した検証を行った

- RTK-GNSS(固定局設置型)

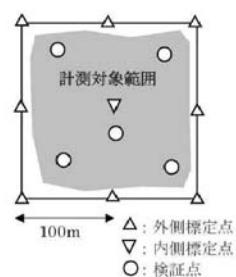


- PPK(後処理型)

3種類のモードに対応

1.GCP設置数の減少

- 100m以内の設置・観測・撤去にかかる負担が大きい



2.ラップ率の減少

- 80~90%のラップ率の場合、画像枚数が多くなり、処理にかかる時間も過大

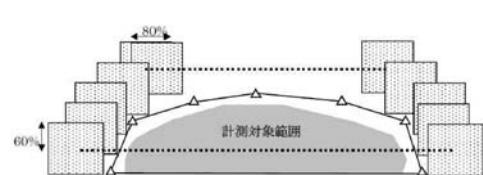


図3_2 撮影する写真的イメージ (撮影後に実際の写真重複度を確認できる場合)

会社全体で知見を共有する



建築部＆資源部→何もしてない



土木部の力を借りてまずやってみる！

やる前は社内外ほとんどの人が否定

やればできるんですね～(^^)v

部門の枠を超えた連携



建築現場の基礎掘削工事
におけるICT施工



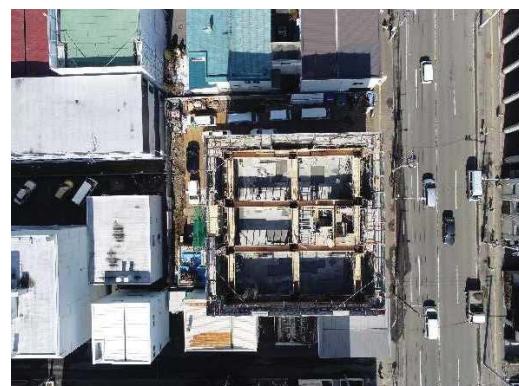
土木部が建築現場で
TS操作をレクチャー



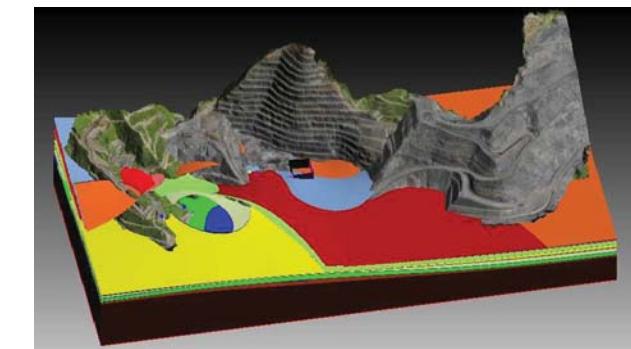
3Dモデルでお客様との打合せで活用。
奥の風景はドローンで撮影した眺望を3Dモ
デルに組み合わせたもの



高さと方角を合わせ事前の
眺望予想に活用



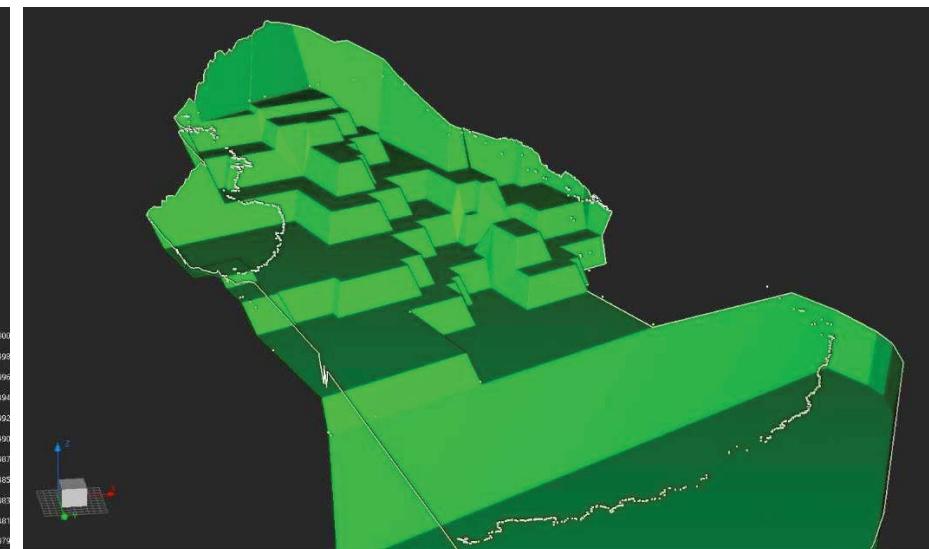
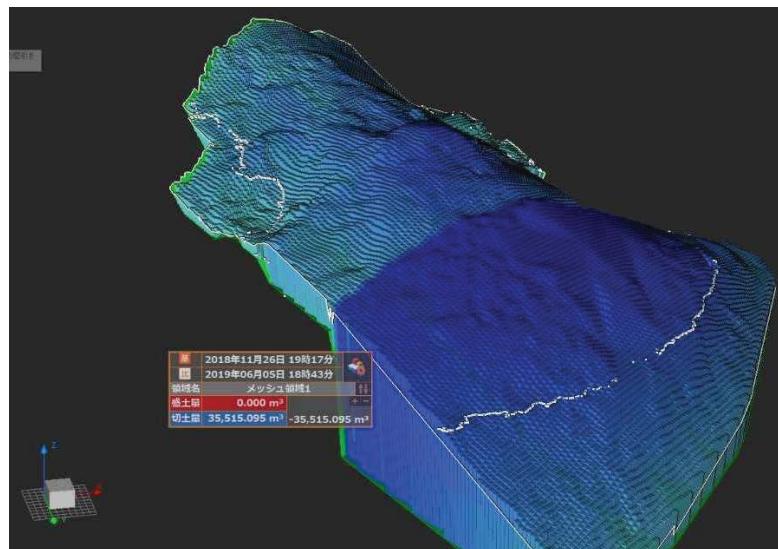
空中から現場を観測して
安全管理へ活用



炭鉱を3Dモデル化し、年間の採掘計画
や復元計画に活用

建築現場でのICT活用

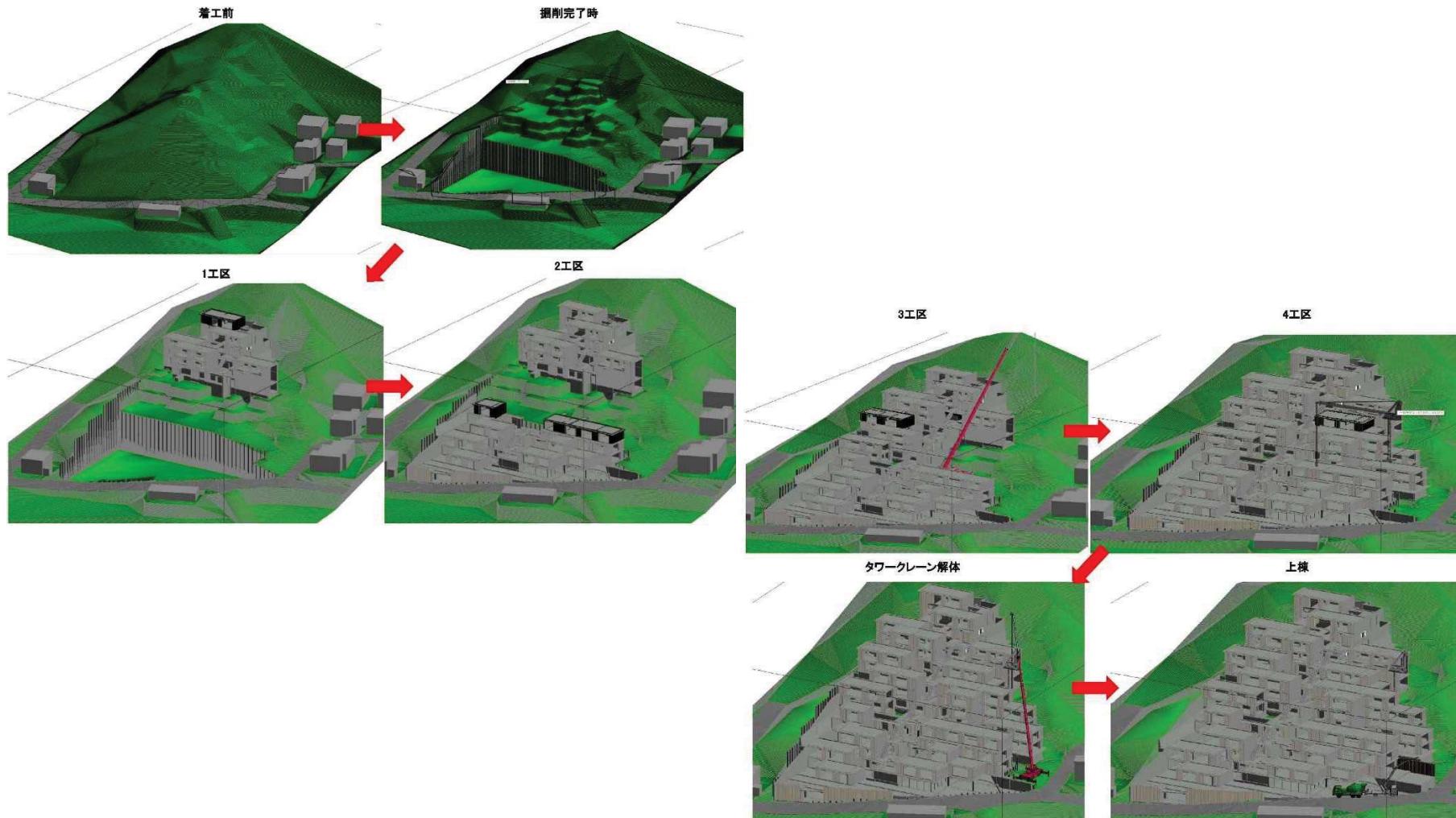
【土木部・資源部・建築部が融合したICT施工検討の実施】



建築現場でのICT活用



【施工ステップ】



建築現場でのICT活用

【完成イメージ】



建築現場でのICT活用



建築現場でのアレンジ

書く時間が減り検査員の待ち時間を減らすことができた。

何時間もかけて行っていた業者毎の振り分けとコピーが一瞬でできたので驚いた。

早い、簡単、カッコイイ、一人で出来る。

エクセル出力もできるので、工種によっては図面付きとリストだけで資料が作れる。

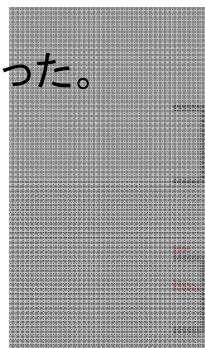
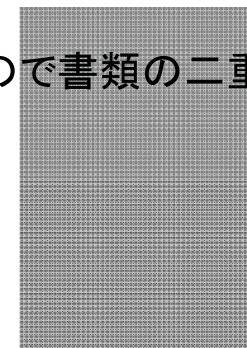
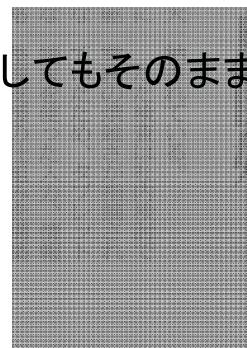
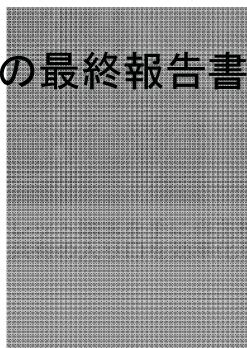
紙を無くし作業の省力化にもつながった。

写真も登録できるので指摘事項のあいまいな点が判断しやすくなった。

社内検査のみならず全工種へ派生させるともっと効果はありそう。

マスターに指摘項目があらかじめ入っているので入力手間もなく本当にスムーズ。

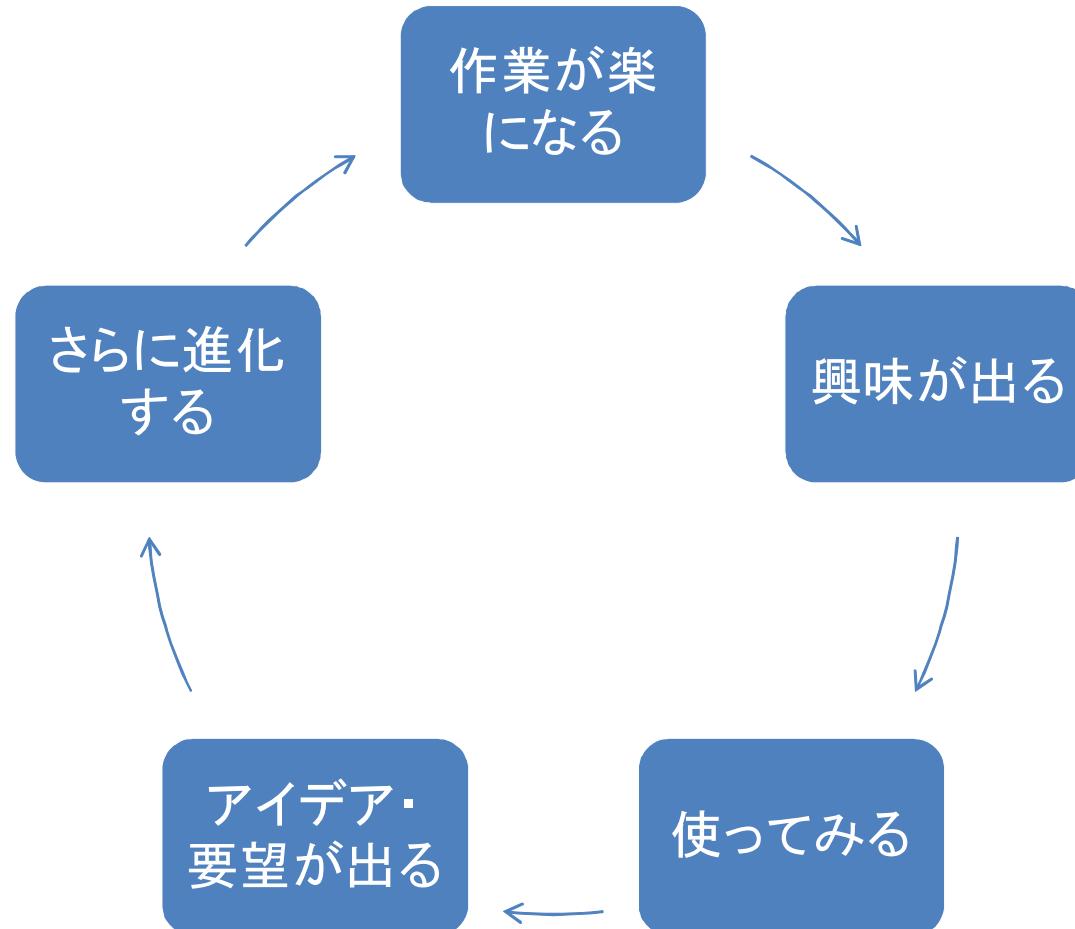
施工への最終報告書、納品書類としてもそのまま利用できるので書類の二重作成がなくなった。



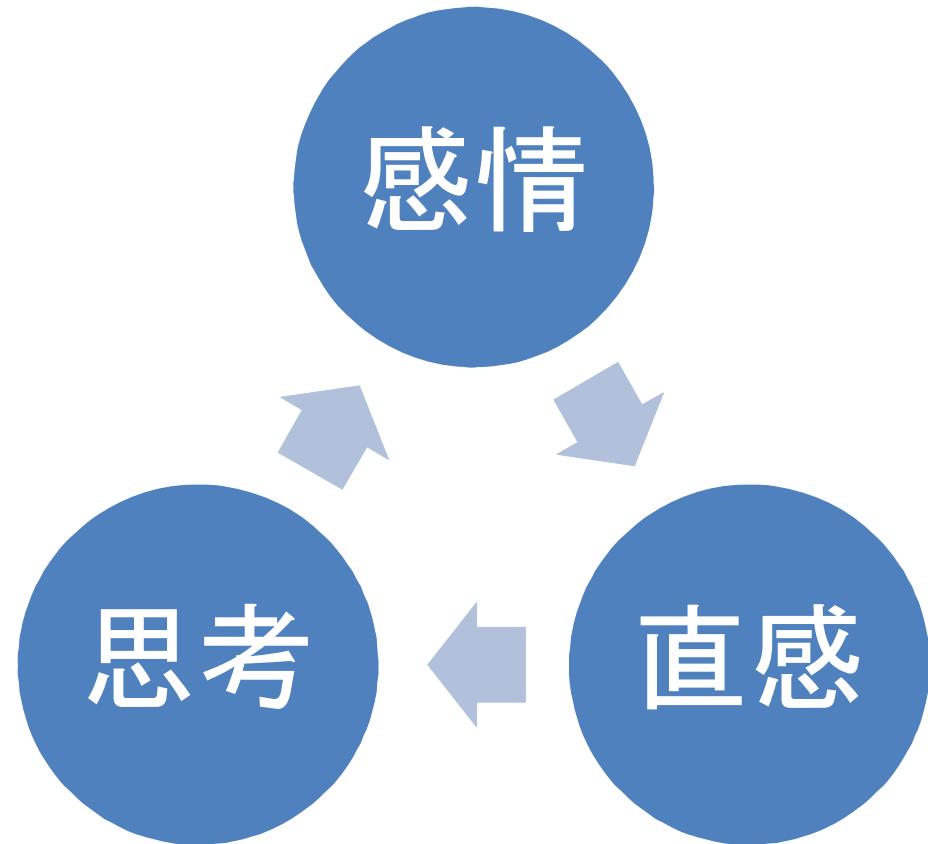
様々なチャレンジ



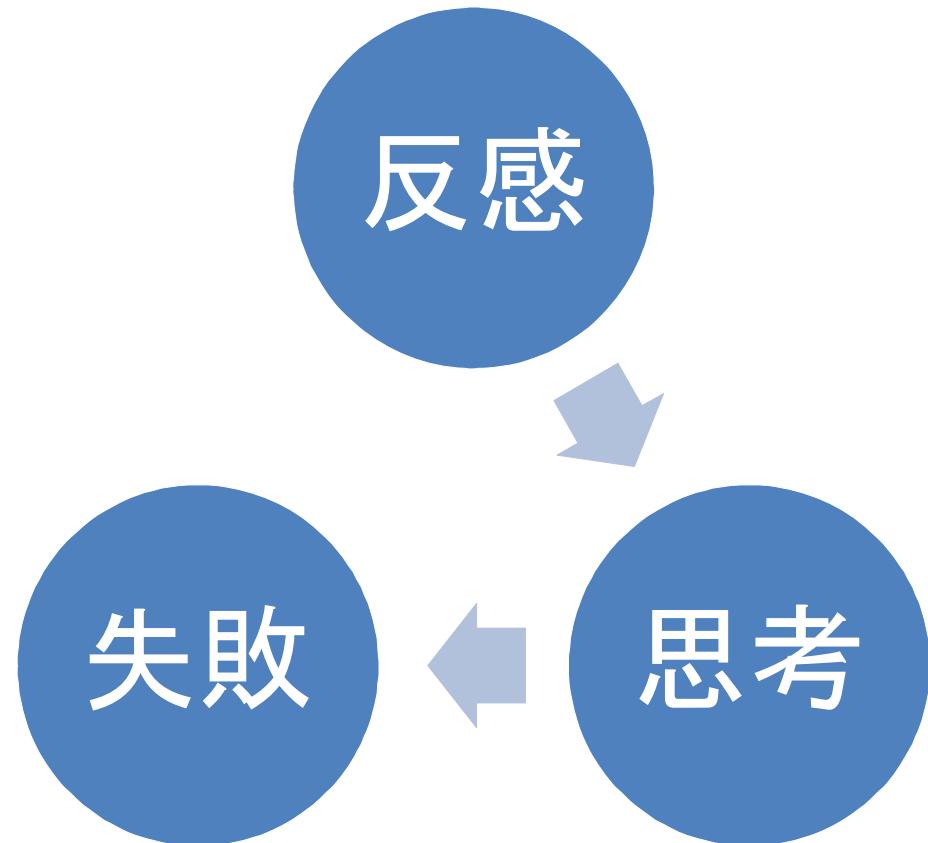
好循環サイクル



人はどう動くか？



これまでこうなっていた…



人は経験を積むとどうなるか



「これはこうやるものだ！」
固定観念・思い込みが生まれる



新しい挑戦や失敗が怖くなる

「発想を変える」と「行動」



新しい発想持った人と語り合う

自ら問題を問題と認識する



実は…

考える場所や場面を変えてみる



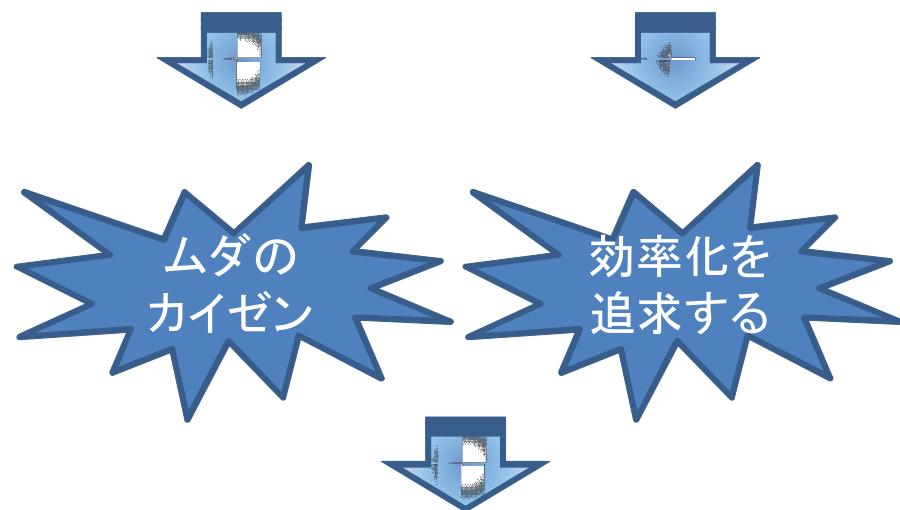
自らが感じ「まず、やってみる！」

実は・・・



生産性向上

働き方改革



パフォーマンスの最大化

力ギはパフォーマンスの向上

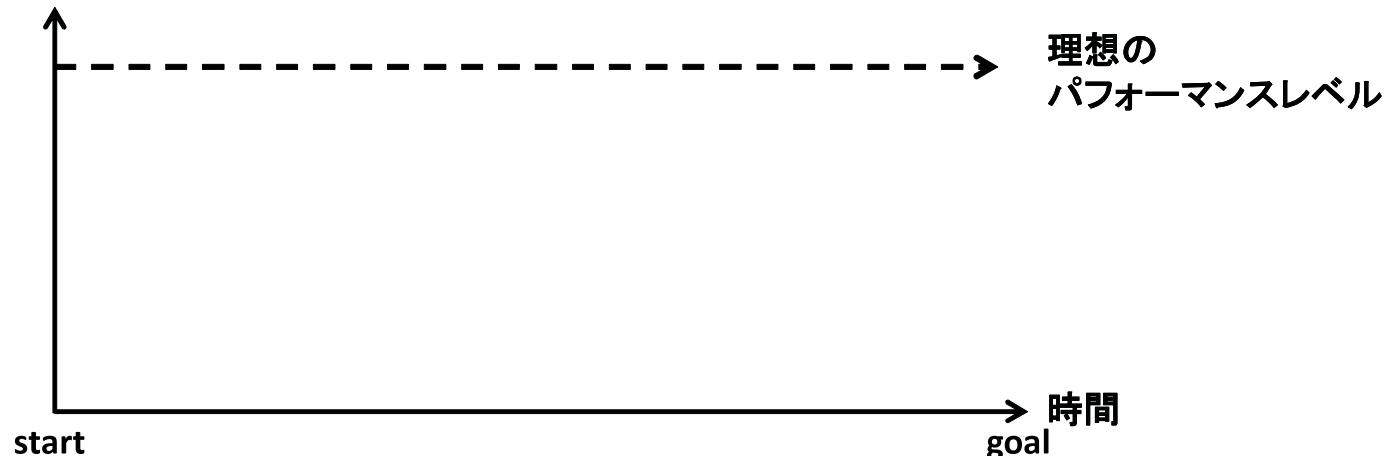


Start

Goal



パフォーマンスレベル



そもそも労働生産性とは

労働生産性

投入した労働量に対しどれくらいの生産量が得られたかを表す指標。
多く、一定の労働時間あたりの生産量で表す。(大辞林 第三版より)

計算式

$$\text{生産性} = \text{成果(OutPut)} \div \text{投入(InPut)}$$

$$\text{生産性} = \text{労働による成果(付加価値)} \div \text{労働投入量(社員数or労働時間)}$$

→ 物的労働生産性

$$\text{物的労働生産性} = \text{生産量} \div \text{労働量}$$

→ 付加価値労働生産性

$$\text{付加価値労働生産性} = \text{付加価値額} \div \text{労働量}$$

$$\text{付加価値額} = \text{営業利益} + \text{人件費} + \text{減価償却費}$$

生産性向上 < コスト増 

生産性向上 < 収益増 

勘違い



CIMを使えばなんでもできる！

ICTは万能な武器だ！

僕らの目標は



クリティカル上の**現場は止めず**にスムーズに進める！

物的生産性ではなく**付加価値生産性**を高める！



現場が止まらず施工できれば付加価値生産性は高まるはず

工程を阻害する要因を潰さなければICT施工が生きてこない

新しい手段を入れたなら**古いやり方は変えなければ**ならない

IoTの時代



エアコン

レンジ

テレビ

スマート家電

スマホ

なぜ我々の業界は…



進化は一つの製品上でしかないのか？

なぜ横連携が可能となる仕組みが生まれないのか？

小さな我々はいくら投資し続ければいいのか？

我々の間違った視点



新しい施策が出るときの間違い
『完璧な施策である』

前提条件は『初めから完璧なシステムはない』と思うこと

チャレンジ成果をまとめ発注者と真剣に議論する
現場代理人だけでなく会社全体でバックアップする

何とかなる！



失敗するとは思ってない



ビジョンを実現したい

本当の生産性向上



ツールは万能なシステムではない

そして目的ではなく手段であるということ

使う人が本気で使い

使う人が本質を知らなければ生きてこない

挑戦するからアイデアが生まれる

アイデアと人の進化こそが本当の生産性向上

そして生産性向上 = 収益向上へ

私はこう思ってます



建設業界ってすんばらしい！

これからも発展しつづける！

動き出せば何とかなる！

活動の一部



高校生が授業の成果公表

卷之三

開発局
め、県労局事業振興部や空知建設業協会の担当者など
の関係者約40人が参加し
た。生徒は、①ICT施工が
様々な意見をいたなび
今後の活動に生かしたい」と述べた。

Tは誰もが島嶼的な施工をできる可能性があることが分かった」とまとめた。



ての研究成果を発表した

いて「最先端のICT技術を学びたい生徒の希望」、若手ICT技術者を育成したい弊社の考えがマッチし、業時間の比較、総合コスト等でなくとも高品質な施工が可能と仮説的に設定。ICT施工と従来手法による作業の差異を伝えた。

ドローンで測量学習

は、札幌市の札幌第一合同会議で「CCT技術を導入した牛舎の設置と実験」について講演した。農業士本科卒業2年生7人が聴講した。出席者は農業士本科生徒7名と、畜産革新課長、北海道農業試験場監理官、農業技術監修課長や近畿農政課係長の担当者などの関係者約40人が参加して、はじめて、今回の連携事業の砂子組と若岩見農業生産共済が連携して、砂子組を組む農家を

ICT施工の可能性など報告



「お前が生徒は、『元気な子』でいい。」
「元気な子は、お前が生徒のことをやめて
からいがいい。」無理の連想は、お前が
おひきが分かないと成程を出
すことにした。

出典：建設通信新聞 2019年3月18日

出典：北海道通信 2019年3月15日

彼らが楽しそうに授業を受けていた姿に感動しました

SUNAGOGUMI Co.,Ltd

copyright © SUNAGOGUMI Co.,Ltd All rights reserved



最も強い者が生き残るわけではなく
最も賢い者が生き残るわけでもない
唯一生き残ることができる者は
最も素早く変化に対応できるものである

チャールズ・ダーウィン

まだまだ挑戦していきます！
ご指導よろしくお願ひいたします！

**以上で終わります
ありがとうございました！**



Instagram



株式会社 砂子組



sunagogumi で検索



株式会社 砂子組

企画営業部長(兼)ICT施工推進室長

真坂 紀至

<http://www.sunagonet.co.jp>

Mail n.masaka@sunagonet.co.jp

TEL 011-232-8231