

砂防における i-Construction

2018年5月

国土交通省 砂防部 保全課

新技術等に関する今後の取り組み(案)

○ICT土工

- ・平成29年度砂防工事での施工実績

地整名	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	合計
件数	0	3	3	1	8	12	0	1	9	0	37

○ICT砂防（砂防土工 掘削工の試行）

- ・砂防工事は、山間の厳しい条件での工事が多いことからドローンによる測量や出来型管理により、安全性や生産性の向上を図る。

○CIMの積極活用

- ・地すべり工事は、地下空間に複雑に構造物を建設するためCIMとの親和性が高いと考えられ、今後活用を図る。

○無人化施工訓練の全国展開

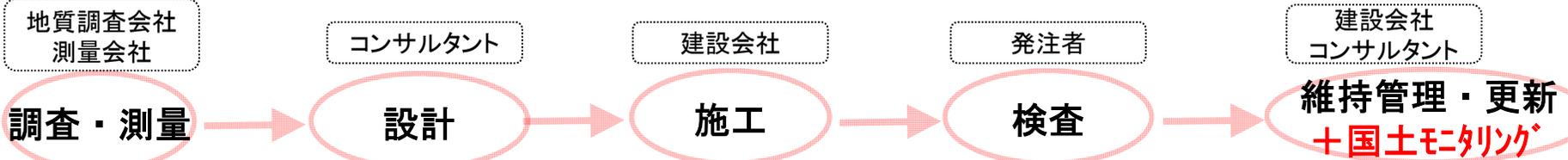
- ・無人化施工の訓練は、全国の地整で実施している。
- ・一方、九州技術事務所では、砂防事務所と技術事務所が連携して施工訓練を実施している。今後このような取り組みをより一層促進する。

○無人化施工技術の開発

- ・さらなる施工性向上に向けて技術開発を行っていく。特に5G活用等で大きな発展が期待できる。

砂防工事とi-Construction

i-Construction → あらゆる建設生産プロセスにおいて、3次元データ等を導入すること



UAVを用いた出来型管理（大谷崩れ）

山腹工の施工管理にUAVを用いることで
安全性と生産性の向上に寄与



施工管理に要した人工比較（H28実績）

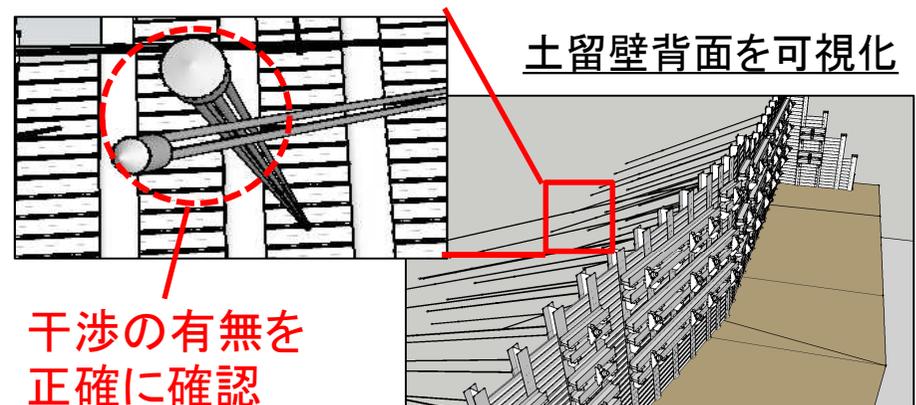
工程	従来手法	UAV利用
起工測量	9	4
法面清掃完了時	15	3
金網張り完了時	7	3
施工完了時	7	3
計	38	13

(人日)

3次元データを用いた施工管理（由比地すべり）

2次元図面では正確に把握出来ない情報を
可視化することで手戻り防止に寄与

部材の
必要長さを
3次元で
正確に確認



砂防工事とi-Construction

- 先進事例において施工業者にヒアリングを実施。
- 生産性向上だけでなく、安全性向上への寄与に関するコメントが多く見られた。

メリット

- ICT建機を用いた場合、経験の浅い作業員でも作業が可能。熟練者の場合、いっそう作業効率が向上する。
- UAVによる測量では、斜面や重機付近に作業員を配置する必要がないため、転落や重機との接触の恐れが無くなり、安全性が向上した。

デメリット

- 現時点ではコストが高い。

その他

- 経営者クラスは導入コストの面から慎重だが、現場代理人クラスより若い技術者からは積極的に導入したい、チャレンジしてみたいという意見がある。

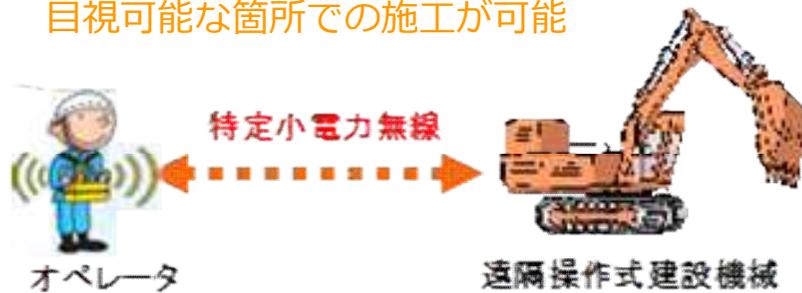
無人化施工の発展(1/2)

○無人化施工技術は、雲仙普賢岳における砂防工事を中心に発展

第1世代 目視による無人化施工

1983年～

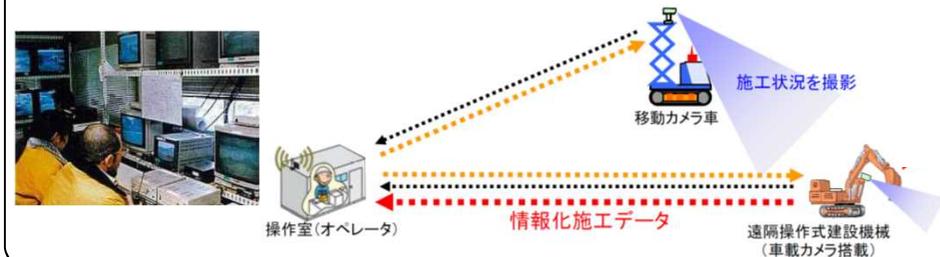
目視可能な箇所での施工が可能



第2世代 モニター操作による無人化施工

1994年～

遠隔地から掘削等の単純な土工が実施可能



第3世代 ICT技術の導入

1995年～

丁張不要で高精度に施工出来るため、設計図面に基づいた工事が可能

■マシンガイダンス



RCCコンクリート土砂型枠生成作業中



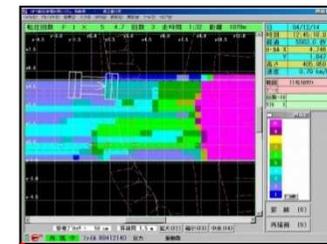
拡大

コントロールボックス



常時設計ラインにバケットを誘導しながら作業をすることができる。

■転圧管理システム



「無人化施工の歴史と技術の変遷(建設無人化施工協会)」を加工して作成

無人化施工の発展(2/2)

- 2016年の熊本地震で被災した「阿蘇大橋地区」では、操作のタイムラグを軽減しながら、同時に14台の重機を混線無く操作し、約5ヶ月で土留め盛り土を完成させた。
- 今後5G環境の整備による作業効率の改善等、無人化施工技術の更なる発展が見込まれる。



第4世代 ネットワーク型遠隔操作 2006年～

無線LANを用いることで

- タイムラグ軽減による操作感のズレ解消
- 無線の混線が無くなることによる操作可能台数の増加

14台の重機を同時遠隔操作

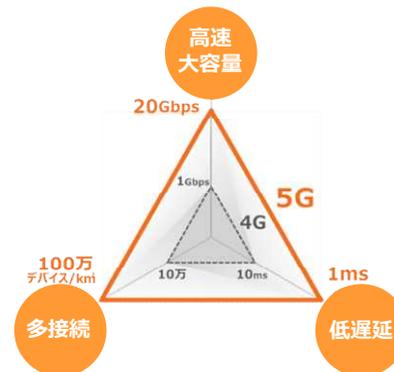


遠隔操作状況



第5世代 5Gによる次世代の高速・大容量通信

4Gと5Gの違い



出典：KDDI(株) ホームページ

2020年以降モデル

☆ 実現に向けた取組を実施中

- ・ 大林組、KDDI (au)、NEC 各企業で
- ・ コマツ、NTTドコモ 連合を組んで実施中
- ・ 大成建設、ソフトバンク



民間企業による実証実験の様子

出典：(株)大林組ホームページ



多接続機能を活かした建機の同時施工による施工量の増加



体感装置付運転席を用いた現実に近い操作の実現

