

担い手育成のICT

生産性改善へ向けたICTの取り組み

Sunagogumi～地域と共に

情報化施工に関する基本的な考え方

- ・ ICTへの取り組みは、単なる生産性改善を目的にシステムチックに取り組んでいるわけではない
→ **長期的経営方針**に基づき実施している。
- ・ 地域で持続的に貢献していくためには**企業として成長**が不可欠であり、環境の変化に対応できる企業になることが必要
- ・ 例えば経営改善に直結ではないが若手社員にやりがいのある仕事を通した**人材育成**によって、経営改善になっていくという考え方が重要
- ・ その一環として「情報化施工」に取り組んでおり、生産性改善は後からついてくるものという意識である。

Sunagogumi～地域と共に

◎情報化施工技術の**有効利用の検討**

- ・MCは敷均し、MGは法面仕上と言う様な固定概念を無くし、他工種への応用により、全体的なコストダウン、安全・品質の向上を検討。

◎情報化施工技術を扱う**技術者の育成**

- ・3次元データ作成、キャリブレーション、現場でのトラブル対応を自社で行う事により、外注費を抑えられる。
- ・情報化施工技術の仕組みを理解する事で、施工品質の向上につながる。得られる情報に頼り過ぎると、施工品質の確保は難しい。

Sunagogumi～地域と共に

千歳市 祝梅改良(道路改良工事)



使用技術:3D-MC、3D-MG、TS出来形

3D-MGによる法面整形

3D-MCによる盛土・路床仕上げ



- ・当社で初となる情報化施工の実践現場
- ・現場見学会、国土交通大臣視察、GNSS出来形管理の試行
- ・情報化施工の、様々な課題を発見する事が出来た。

Sunagogumi～地域と共に

使用技術:3D-MC²

3D-MC² (スクエア)による路盤敷均し



- ・工程の厳しい現場であったが、3D-MCの新型のスクエアの導入で、27日の工程短縮に成功。
- ・作業効率は、従来効率の約4.3倍となった。

Sunagogumi～地域と共に

使用技術:3D-MG、TS出来形

3D-MGによる路床仕上げ



3D-MGによる法面仕上げ



- ・3D-MGによるライフライン対策
- ・情報化施工現地試験、情報化施工現地講習会

Sunagogumi～地域と共に

A large group of people, mostly men in white uniforms and hats, standing in a line on a dirt path, possibly participating in a golf tournament or a formal event. The background shows a green field and trees under a blue sky with clouds.



A wide-angle photograph of a classroom during a lesson. Students in school uniforms are seated at desks, facing a teacher at the front. A large screen displays a presentation slide titled '日本の経済' (Japan's Economy).



最終的に



最終的に、60個以上の
の課題ができました。

Sunagogumi～地域と共に

導入効果の検証(3D-MCの場合)



従来工法との比較(施工効率)

	従来工法 7tブルドーザー	情報化施工 3D-MC	情報化施工 3D-MC ²
路盤仕上げ面積(1日)	100%	154%	428%
手元作業員	2人	1人	2人
精度	±20mm	±30mm	±20mm



注) 当社の施工実績の一例であり、
施工条件・規模により変化します。

Sunagogumi～地域と共に

導入効果の検証(3D-MCの場合)



従来工法との比較(直接工事費)

	従来工法 7t級ブルドーザー	情報化施工 3D-MC	情報化施工 3D-MC ²	備考
リース代 (ブルドーザー+ローラー)	100%	330%	368%	初期費用含む
燃料代	100%	63%	25%	
オペ稼働代	100%	63%	25%	
労務費	100% (労務者2名)	32% (労務者1名)	25% (労務者2名)	
総額	100%	105%	88%	



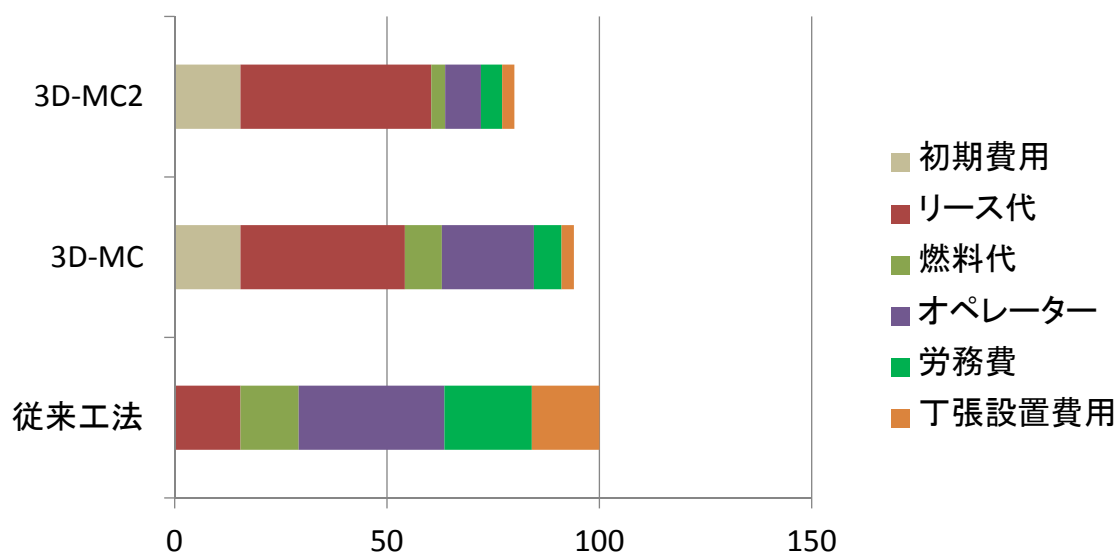
丁張設置費用を含めると

総額	100%	96%	81%	
----	------	-----	-----	--

注) 当社の施工実績の一例であり、
施工条件・規模により変化します。

Sunagogumi～地域と共に

路盤工の費用



Sunagogumi～地域と共に

現場での活用事例①

3D-MGによる路床仕上げ

法面整形



路床掘削・仕上げ



・通常の法面整形に加え、路床掘削・仕上げも行った。
手元作業員が不要で、過掘りも無く、安全・品質・
施工スピードのアップにつながった。

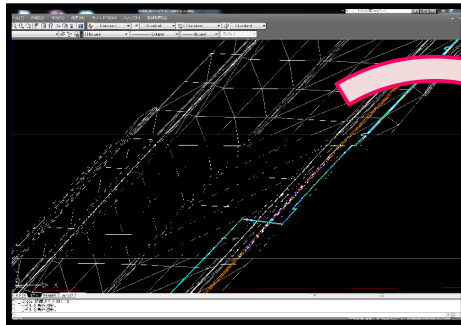
Sunagogumi～地域と共に

現場での活用事例②



ライフライン対策

- ・埋設物のデータを追加し、オペレーターの注意喚起を目的としている。埋設物のデータは、図面データではなく、現地試掘データを入力している。



オペレーターの声より

「モニターに表示されてるので、うっかり忘れる事がなく、常に意識しながら作業出来た」

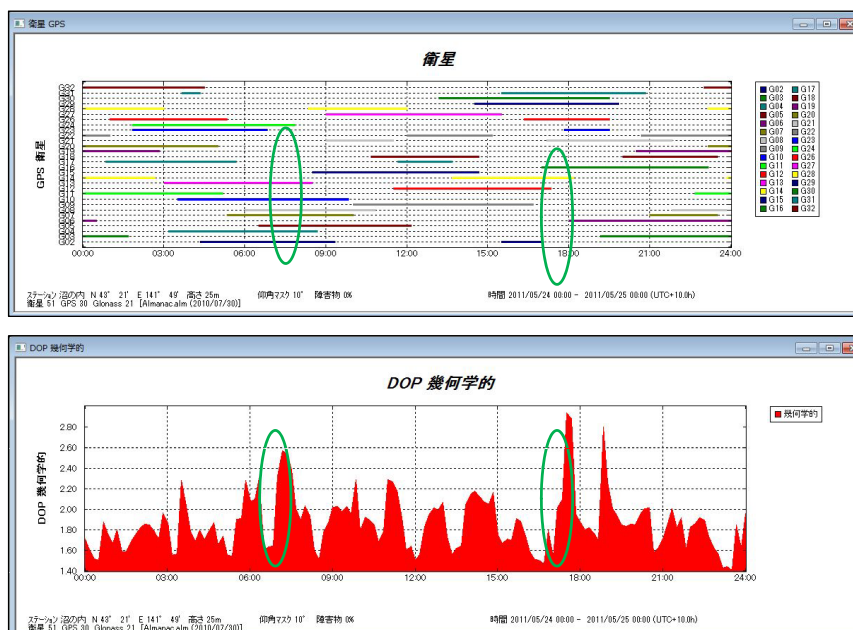
Sunagogumi～地域と共に

取組事例①



衛星飛来ソフトで衛星精度の把握

- ・衛星精度の悪い時間帯を予測し、作業計画を立てる。



Sunagogumi～地域と共に

取組事例②



自社によるトラブルシューティングの作成

作業工程別のトラブルシューティング					No.1
項目	作業工程	ワンポイント	予想されるトラブル例	対処法など	
3D-MQ、3D-MG	1 3次元データの作成	作成後の形状に異な所がないか、3Dプレビューで確認する。特に、平面的(上空から)に見た時に、TINメッシュに重なりがないか確認する。	①CADで作成時、不要な線の消え忘れにより、必要のないTINメッシュが作成されてしまい、重機側で初期化しない等の不具合が起こる	①3Dプレビューで形状をよく確認する。又、トポロの3Dモデルというソフトの中に、面の重なりをチェックする機能もあるので有効活用する手段もある。	
	2 基地局(固定局)の設置	なるべく障害物がなく、高い位置に設置する。 移動局等を用いて、電源の受信テストを実施する。 無線のチャンネルは、他で使っている場合は影響を受けるので他社の使用状況の確認、事前打合せが必要。 基地局は、可能であれば電源を入れたままの方が良い	①時間帯により初期化しない時間がある。	①可能であれば、電源を入れたままにする。GPS衛星が常時5以上受信できる地域であれば、クワダス衛星を受信しない設定にすると、精度が上がり初期化し易くなる事がある。	
	3 キャリブレーション	誤差を少なくする為、重機は水平な状態で行う。 機械のガタつきや作業後の摩擦があるので、適宜行う。	①入力した機械の寸法値等に差異があり、施工時の誤差が大きくなった。	①センサー間の距離測定はTS等を使用する事で精度がある。	
	4 操作方法の周知	特にMGの方は、操作方法の周知以外にガイダンスの仕組みについても説明する。仕組みを理解しないと、法面が通らない等の問題が生じ易い。	①MGの仕組みの認識不足により、施工時の誤差が大きくなる。	①特にMGの場合は、衛星誤差の表示のされ方、重機足場との関係、重機が移動した時の操作方法を詳しく説明する。	
	5 始業前点検～初期化	初期化の際は、開けた場所に重機を移動し衛星を受信し易い位置で待つ。 精度に悪影響を及ぼす衛星もあるので、情報も把握して悪影響を及ぼす衛星を受信しない設定等も必要。 昼休み後等、再初期化し難い場所では、本体の電源は切らない方がよい。	①衛星数、衛星配置等の問題で初期化しない。 ②無線の基盤等の問題で初期化しない。 ③無線機の電圧が低く、充電が完了する。 ④3次元データの不具合で、初期化しない。 ⑤センサーの故障で初期化しない。 ⑥無線は受信しているが、受信衛星が0である。	①衛星配置を予測するソフトを活用し対策する ②周囲の無線基盤状況を確認する ③コナルボックスを取り付ける ④CAD上で3D面の重なりを除去する。 ⑤センサー交換 ⑥配線の外れがないか確認する。	
	6 初期化完了～実作業(3D-MG)	誤差の要因を特定出来れば、対処可能な物もある。	①キャリブレーションが不十分な為に誤差が生じる。 ②仕組みを理解していない為、誤差が生じる。 ③時間帯による衛星誤差の多いで誤差が生じる。 ④近い周波数の無線を扱い、誤差が生じる。 ⑤重機足場が悪い為、誤差が生じる。 ⑥衛星を受信出来ず、作業出来ない時間がある。 ⑦衛星は十分なほど受信しているが初期化しない	①TS等を使用して正確にキャリブレーションする ②やり直し仕組みについても説明し理解を得る ③衛星配置や精度を予測するソフトを活用する ④周囲の使用状況を確認し、使用していればチャンネル数の打合せを行う ⑤重機足場を仕上がり面と並行にする ⑥受信出来ない場合は対処できない ⑦クワダス衛星を受信しない設定で、初期出来る事もある	
	7 初期化完了～実作業(3D-MQ)	凹型の折れ点施工時は、排土板の基準位置を考慮する。 自動スイッチのONは、数メートル移動してから行う。	衛星を受信出来ず、作業出来ない時間がある。		

Sunagumi～地域と共に

取組事例③



GNSS測量、3次元データ作成

- ・道路工事、河川工事、ほ場整備工事など様々な現場で活用。
- ・23年度より、TS出来形ソフトを使用した3次元データの作成を実施。



取組内容	21年度	22年度	23年度	24年度	計
GNSS測量	1	3	4	8	16
TS出来形ソフトを使用した3次元データ作成	0	0	1	3	4

Sunagumi～地域と共に

従来方法との比較(作業時間)



比較条件

- ・今年度工事、及び過去の工事実績で比較
- ・作業量は丁張り40箇所（切盛の丁張り）
- ・職員、作業員の能力差は考慮しない

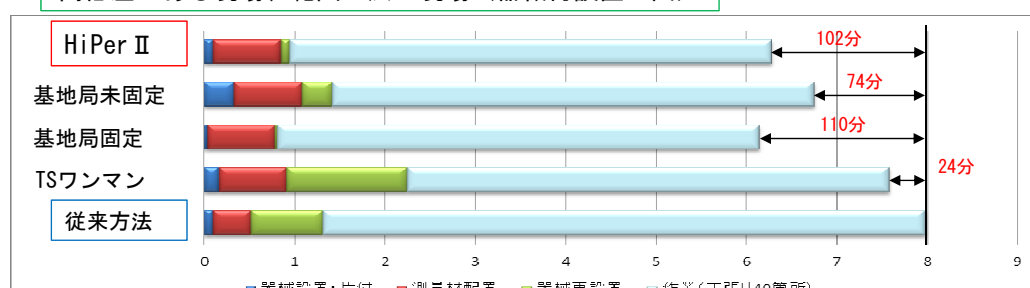
見通しの良い現場（器械再設置4回）



・同じ作業量の場合、日当り78分の短縮効果有り

・器械の設置回数が増えるほど短縮効果が大きくなる

高低差がある現場、範囲の広い現場（器械再設置8回）



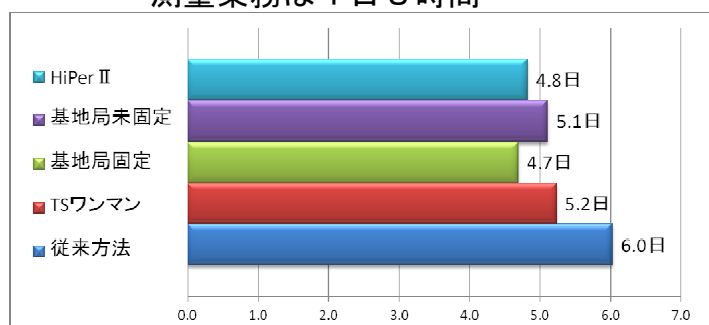
Sunagogumi～地域と共に

従来方法との比較(工程・原価)



算出条件

- ・従来方法で1週間分（6日間分）の測量をした場合で比較
- ・材料費は含まない
- ・測量業務は1日8時間



1週当り日数短縮効果

- ・HiPer II 1.2日
- ・基地局未固定 0.9日
- ・基地局固定 1.3日
- ・TSワンマン 0.8日



1週当り原価削減効果

- ・HiPer II 101,106円
- ・基地局未固定 92,246円
- ・基地局固定 104,833円
- ・TSワンマン 88,636円

Sunagogumi～地域と共に

障害物の影響

・法面
・建築物や樹木



防雪柵



防風林



	障害物の影響	測量時間	測定誤差
TS	視通できれば、 障害物の影響は無い	障害物の影響による 測量時間は変わらない	測定誤差には影響しない
GNSS測量器機 (GR2100、HiPer II)	障害物の影響は大きい 障害物の配置等で、全く計測出来ない場合もある	揺れの影響を受けないので 時間は変わらない	マルチパスによる誤差の影響がある

Sunagogumi～地域と共に

効果的な現場の例



効果が高い現場例

・ ほ場整備、河川工事、道路改良工事
・ 泥炭地等の振動の影響を受ける現場
・ 現道の拡幅及び打ち替え工事
・ 着工時の起工測量
・ 土工の丁張りが多い現場

効果の薄い現場例

・ 構造物を主とする工事
・ 施工範囲が狭い現場
・ 用排水路等を主とする工事
・ 障害物が多い現場
・ 1日の測量が短時間で終わる現場

Sunagogumi～地域と共に

万能ではないので、下記の点に留意する。

- ・ 通りが重要な測量には適さない → 縁石、トラフ、柵の丁張りなど
- ・ 高さの精度を必要とする測量には適さない → 構造物の丁張りなど
- ・ 障害物の多い現場(箇所)は不向き→初期化に時間がかかる、精度低下
- ・ 短時間（1時間以内）で終わる測量 → 従来方法の方が早い。
- ・ 範囲が狭い現場では効果が薄い → およそ半径100m以内の現場