

ICT施工研修

～ICT建機 MC/MG～

中小規模工事を意識したシステムの実装

1. 施工効率が向上

- ・丁張り設置や検測作業の削減が可能となり、作業時間の短縮が可能。
- ・夜間や水中（浚せつ）など見えない箇所の施工が可能。

2. 精度の向上

- ・3次元設計データにより作業者の熟練度に左右されない安定した施工が可能。

3. 複雑な施工が可能

- ・詳細な3次元設計データに基づくので複雑な施工が可能。

4. 安全性の向上

- ・作業中の建設機械の傍での測量や丁張り直し作業が不要。

マシンコントロール(MC)



Machine Control

排土板やブームをリアルタイムに

自動制御



マシンガイダンス (MG)



Machine Guidance

排土板や機械位置を把握・表示し

誘導



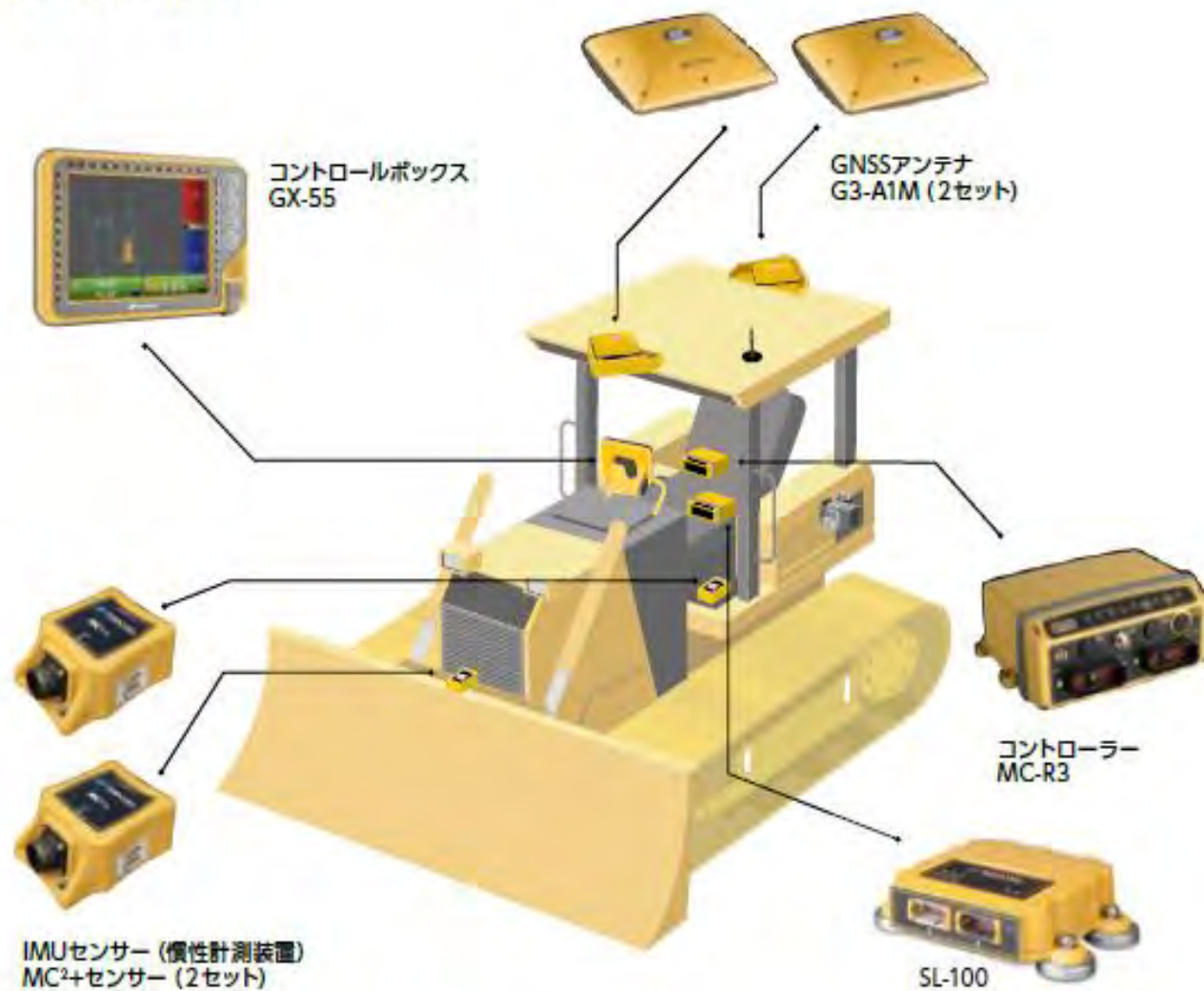
～ マシンコントロール MC ～

MCとは3次元設計データとGNSS、またはトータルステーションから得た位置情報をリアルタイムに測定し、設計データ通りに自動的に排土板等を制御して施工を行なうシステムです。

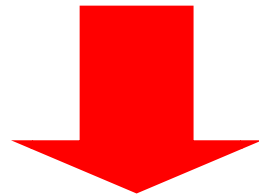
1. 丁張り軽減
2. オペレータの熟練度に左右されない
3. 自動制御による高精度の仕上げ
4. 自動制御による作業効率化
5. 出来形確認計測の軽減
6. 複雑な施工に対応
(カーブ、インターチェンジ)



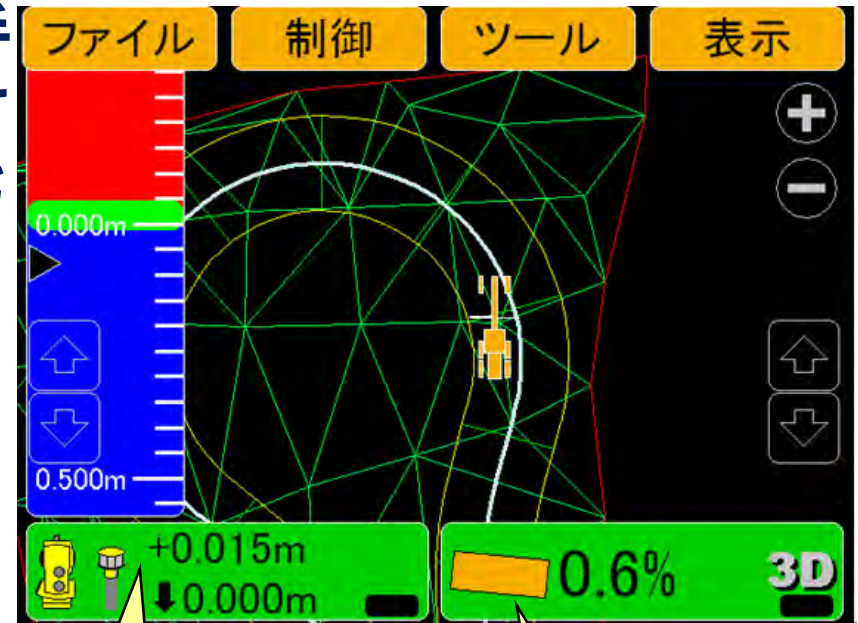
■ システム構成



取込んだ設計データをもとに排土板が自動的に上下。オペレーターは手元のAUTOスイッチを入れるだけでオートで作動します。後は重機を前後へ動かすだけで施工可能。



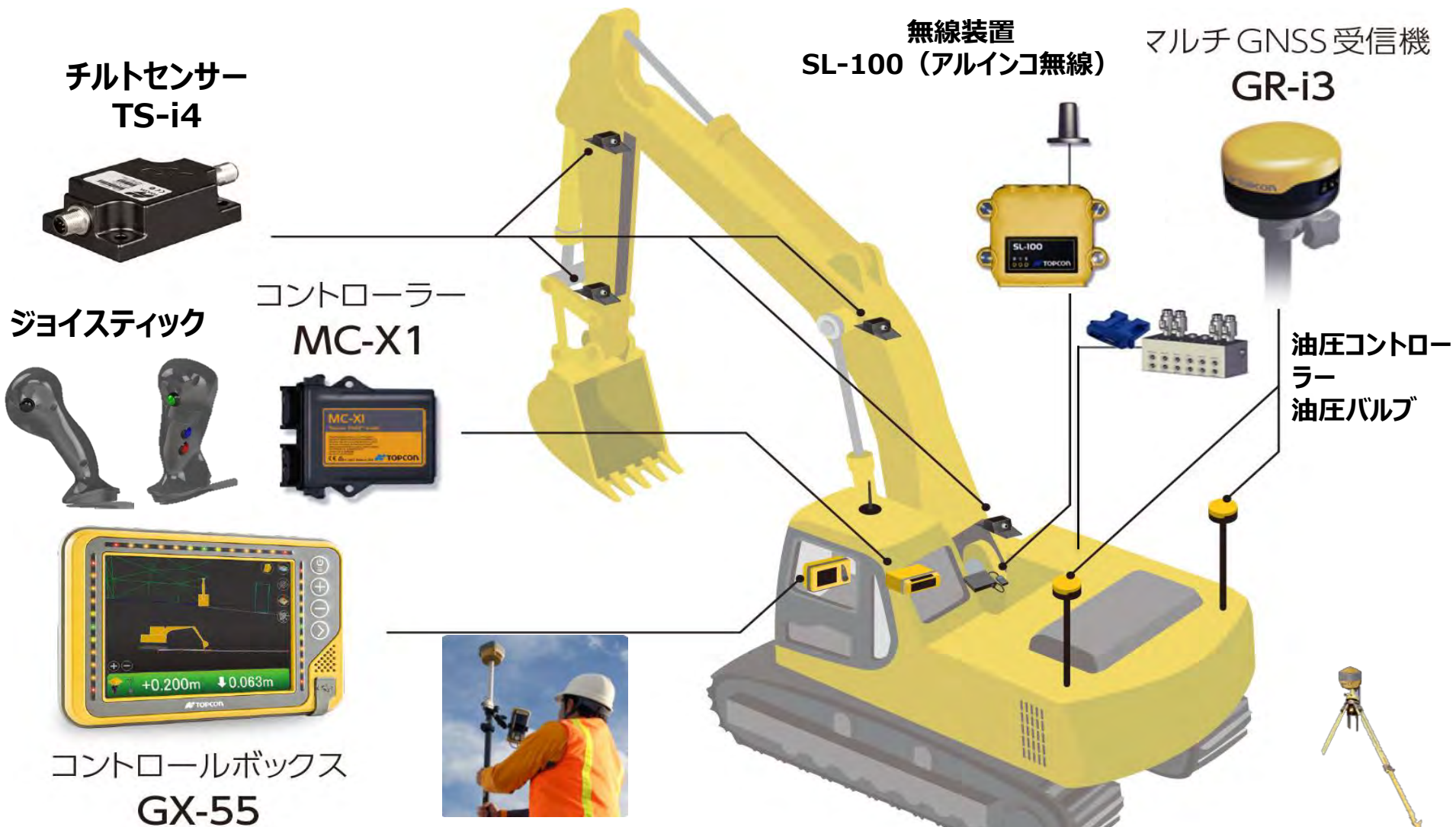
粗均しは手動、仕上げ面に近い数～数10cmはAUTOで！！



オフセット
(余盛り設定)

排土板の
スロープ

マシンコントロール MC (ショベル)



RTK-GNSSを利用の場合、アルインコ無線、およびGNSS固定局、検測キットが必要になります。

マシンコントロール MC (ショベル)



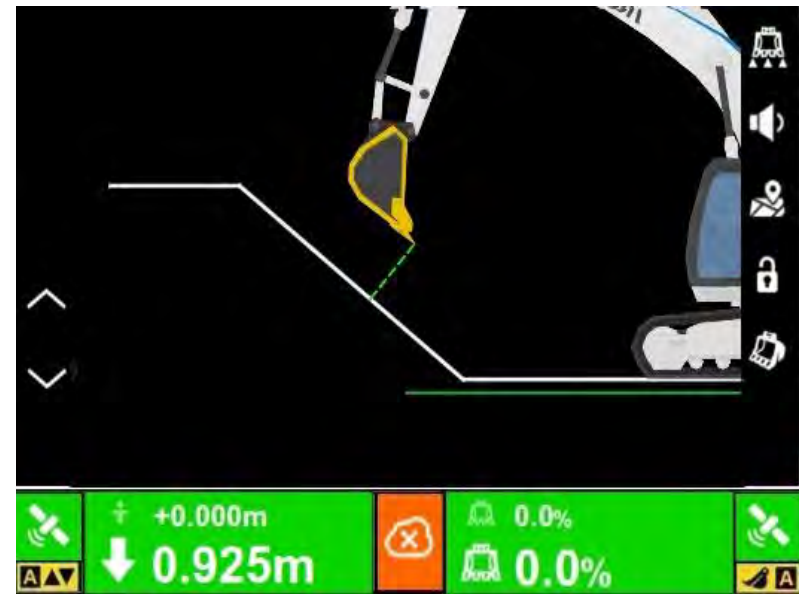
バケット固定機能 (バケットアシスト)

高さ自動制御機能を有効にしたうえで、バケット固定機能を有効にすると、アームレバーの操作だけで設計面に対してバケットの角度を固定します。レバー操作を軽減するだけでなく、成型時に高い効力を発揮します。

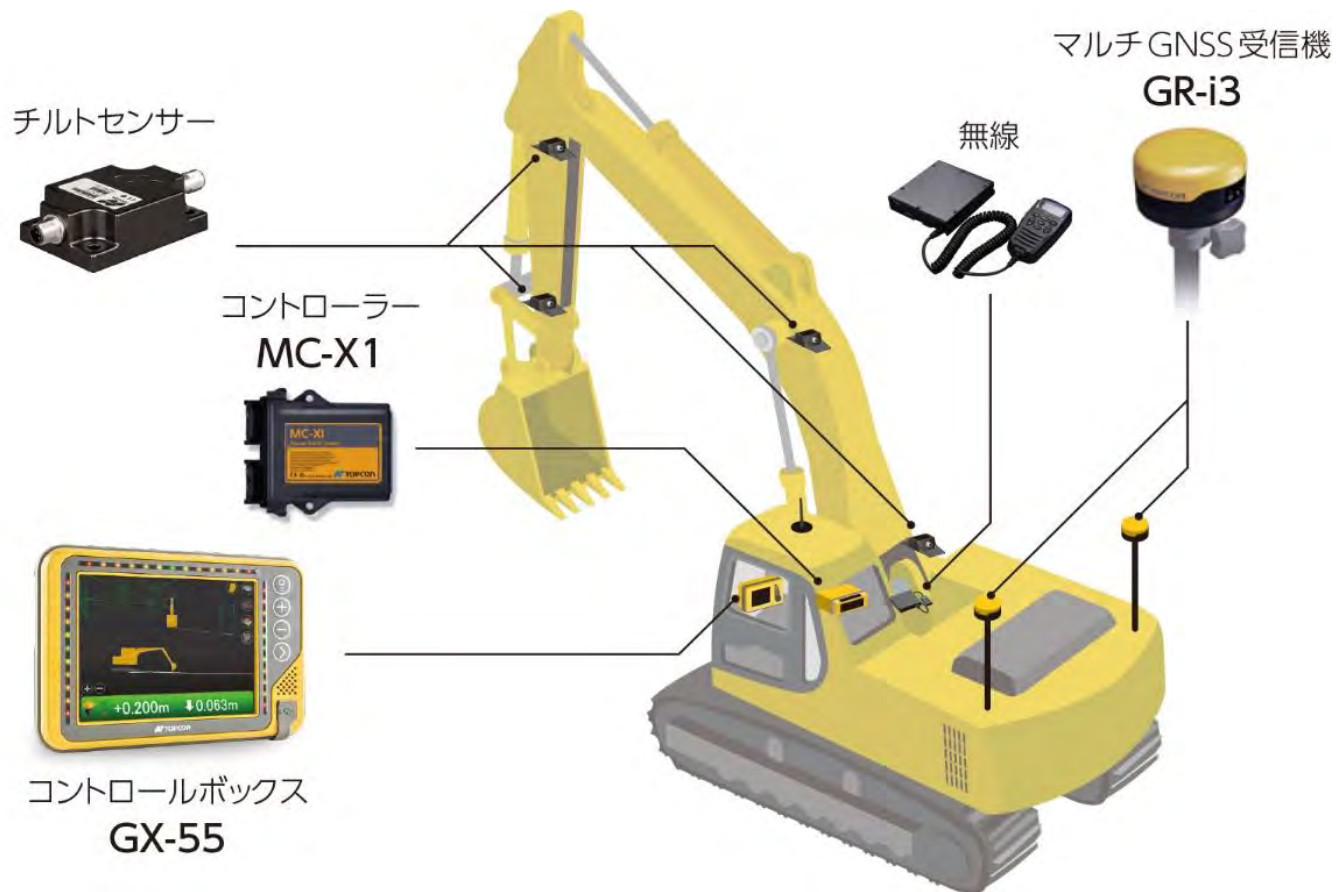


～ マシンガイダンス MG ～

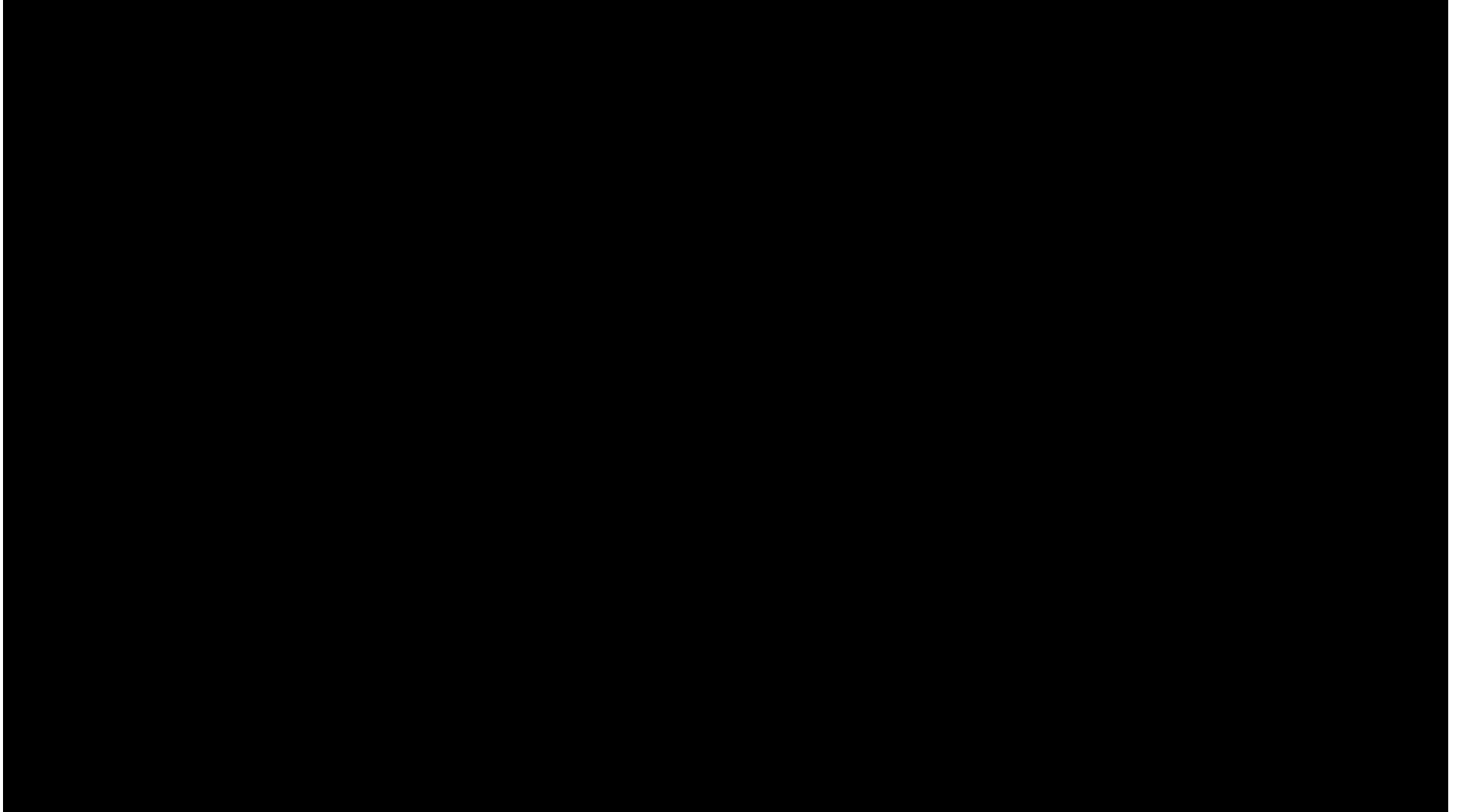
1. 丁張り設置の軽減
2. 設計データをグラフィック表示して誘導
3. 設計値との差を確認しながら施工が可能
4. 出来形確認計測の軽減
5. ガイダンスによる作業効率化



GPS 2台の測位と4つのチルトセンサを利用した計測により、常時バケット刃先の位置をモニタし、設計データに対する施工状況（切／盛）を視覚的にガイダンスするシステムです。



シヨベル MG / ブルドーザー MC 紹介ムービー



～ 中小規模工事を意識したシステムの実装 ～

○中小規模工事に対応したICT建機の拡大に向け、**従来型の建設機械にアドオンで装着可能なシステム**の開発・実装が進んでいる。

- 自動追尾型TSの測位機能を活用した、マシンガイダンス技術
- 通常の建設機械の作業装置に、プリズムを装着して、作業装置の位置をリアルタイムに計測・設計との差分を表示する。
- 小型建機にも装着可能

バックホウへの装着事例



出展 (株)カナモト「E三・S」

- 自動追尾型TSの測位機能を活用した、マシンコントロール技術
- 小型バックホウの整地用排土板にプリズムを装着して、排土板の位置をリアルタイムに計測、設計に合わせ制御する。



出展 日立建機(株)「PATブレードMC」

- ORTK-GNSS測位技術を活用した、マシンガイダンス技術
- 通常の建設機械(バックホウ)にGNSSアンテナ及び各種センサーを装着して、作業装置の位置をリアルタイムに計測・設計との差分を表示する。
- 機種を問わず後付け可能で、安価にICT機能を利用できる。

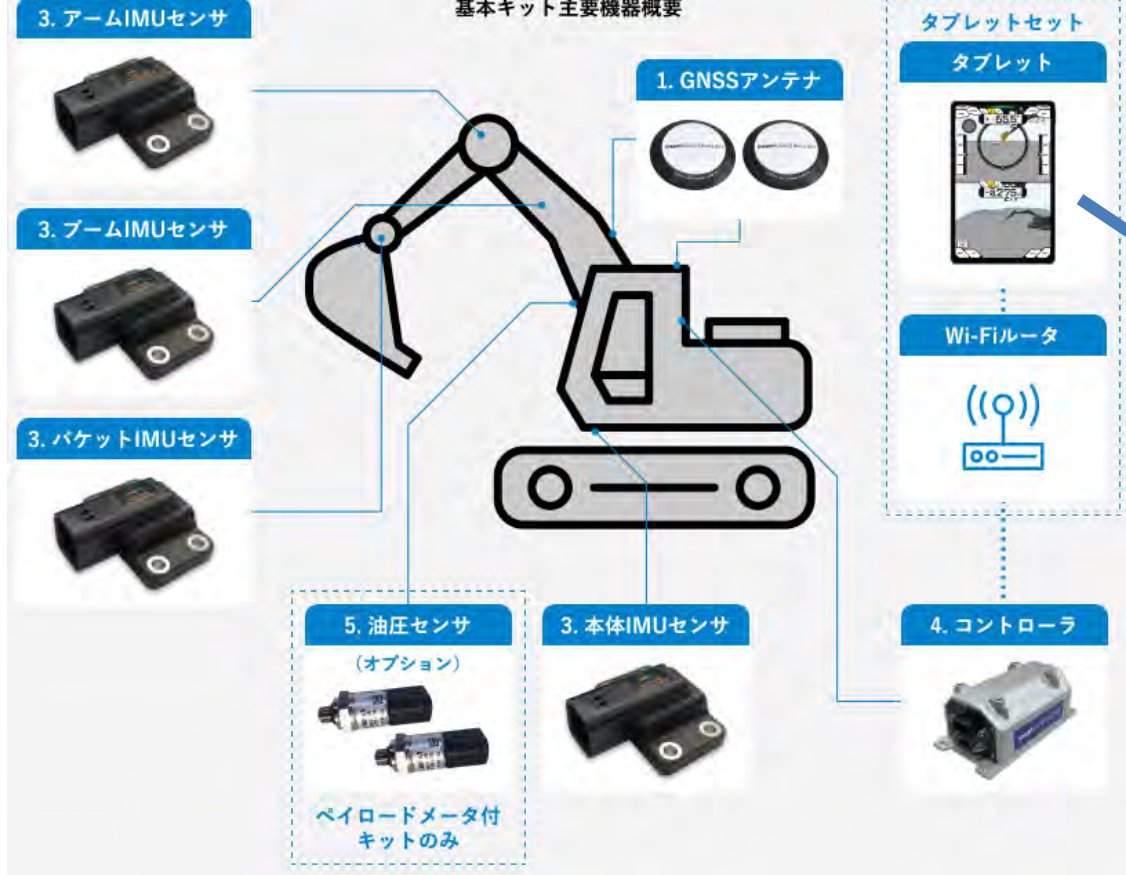


出展 コマツ・LANDLOG(株)
「SC レトロフィット」

ICT施工は 大手ゼネコン→地場企業
大規模土工→小規模土工（土工以外の工種） 拡大のフェーズに

建機イメージ

基本キット主要機器概要





二刃流

フィールドとキャビンの連動

12月21日 “杭ナビショベル” WEB掲載



杭ナビ Kui-Navi **ショベル**

【主な特長】

■ “杭ナビ”を活用したICT建機システム

設置や操作が簡単な杭ナビをセンサーとすることで、現在お使いの“杭ナビ”LN-150をそのままマシンガイダンスシステムのセンサーとしてご利用いただけますので、導入へのハードルを大きく下げることが可能となりました

■ 小型ショベルにも装着可能

機械質量が6t未満の小型ショベルにも装着できますので、小規模工事でも活用できます。大型から小型まで、建機メーカーを問わず様々な油圧ショベルに装着することができます。

■ 優れた拡張性（上位機種へのアップグレード可能）

杭ナビショベルは小規模・中規模向けのマシンガイダンスシステムですが、より大きな規模へ対応した上位機種のマシンガイダンスシステムおよびマシンコントロールシステムへのアップグレードが可能です。併せて、上位機種で設定されているGNSSタイプへのアップグレードも可能です。

X-M3x LN (杭ナビショベル)

12月21日 “杭ナビショベル” WEB掲載



Kul-Navi
杭ナビショベル

【主な特長】

■ 上位機種と同等の安定したICT施工精度を実現

位置情報センサーにLN-150を採用したことにより、高精度で再現性の良い安定した施工が可能です。都市部の狭小な現場や山間部、建築工事の現場、下水道工事などの小規模工事現場でも、上空視界に左右されないICT施工が行えます。

■ ローカライズを不要とした簡便な取扱い

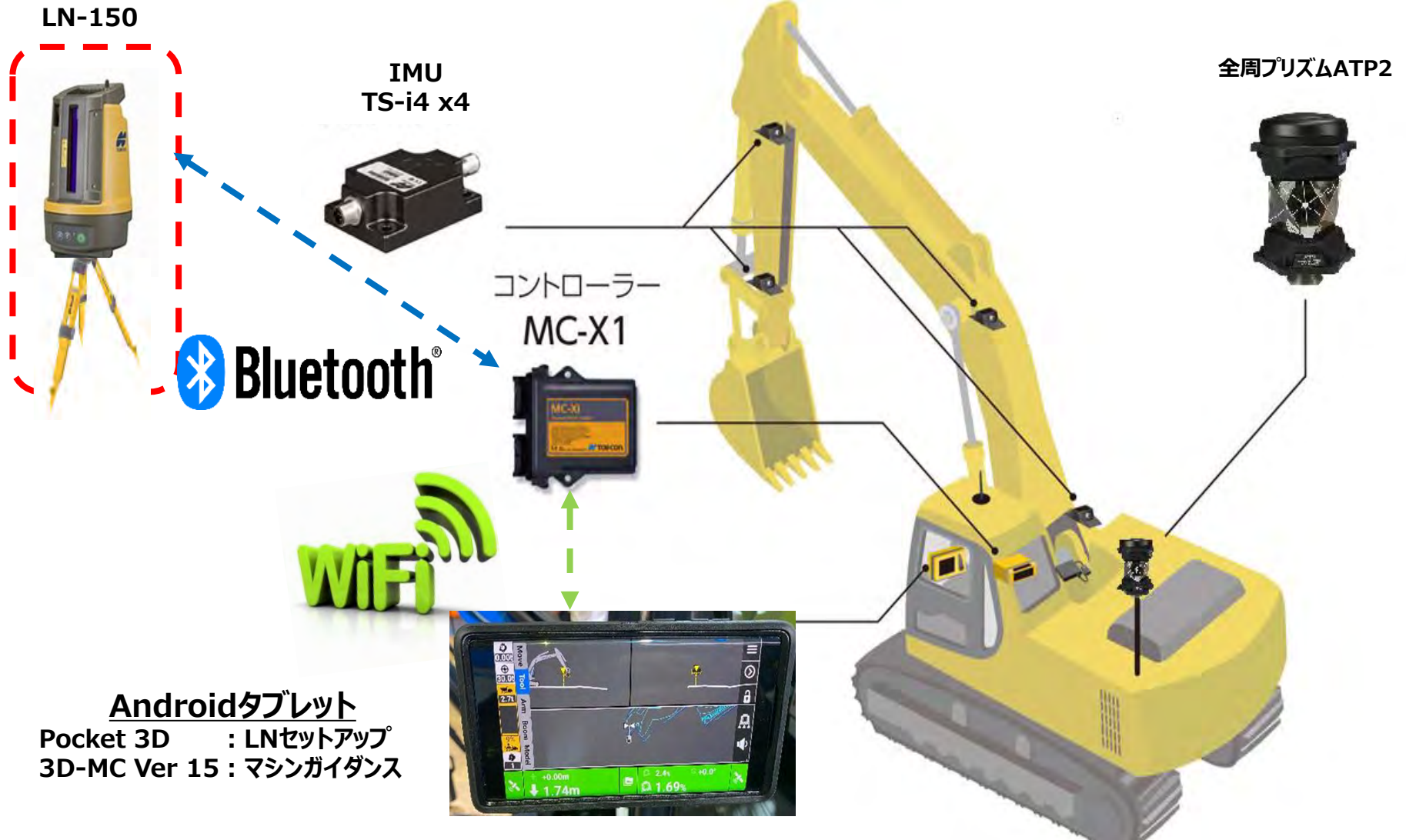
GNSSタイプのICT建機では現場の座標系にマッチさせるローカライズ作業が必要です。杭ナビショベルではこのローカライズ作業が不要なため杭ナビが使用できショベルが操作できる方であればどなたでも簡単にICT建機を扱うことができます。毎日の測量、時々ICT建機といった『ICTの普段使い』を実現する使い方が可能です。

■ 1つのタブレットで測量から施工まで

マシンガイダンスシステムのディスプレイとして、Android™OSのタブレット端末を採用しています。このタブレットは、油圧ショベルのキャビンから取り外し、施工出来形を検測するコントローラーとしても利用でき*、施工から測量まで1つのタブレットで作業できます。

X-M3x LN (杭ナビシヨベル)

製品構成



～ ICT活用工事 実施体験談 ～

ICT活用工事概要

発注方式：施工者希望Ⅱ型

契約機関：中央西土木事務所

件名：広域（総）第58-1号 勝賀瀬川 広域河川改修工事

概要：河床掘削 $V=3700\text{m}^3 \Rightarrow 1900\text{m}^3$

業種：土木一式工事

受注者：西川建設株式会社

契約日：令和2年09月28日

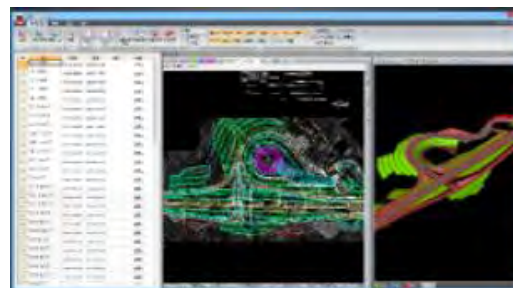
契約金額：17,435,000円

今回のICT活用工事流れ

起工測量 : ドローン 空中写真測量



設計 : SiTECH3D(購入)



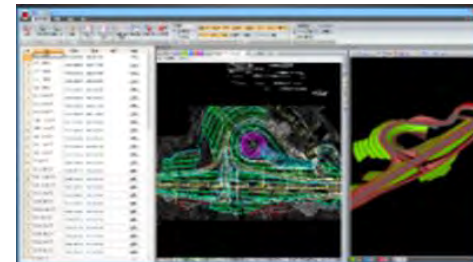
施工 : MC (レンタル)



出来形 : 3Dレーザーキャナー



実地検査の様子 ～ 3次元出来形管理等の施工管理～



《撮影協力》

西川建設株式会社 中田工務部長
高知県 土木部 中央西土木事務所 小野様

実地検査の様子 ～ 3次元出来形管理等の施工管理～



実地検査 ～ 3次元出来形管理等の施工管理 ～

使用機器

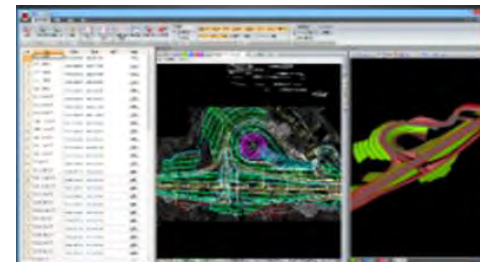
TS : TOPCON DS-205i(自動追尾トータルステーション)



現場端末 : 建設システム 快測ナビ(Advance)



3次元設計データ作成ソフト : 建設システム SITECH3D



インタビュー ～今回のICT活用工事を振り返って～



今回のICT活用工事を振り返って

～西川建設株式会社 西川社長 中田工務部長 談～

《着手前の意識》

現場サイド：丁張を入れなくて済むというイメージ。設計データを使用してICT施工出来れば作業は早くなるだろうが、問題は予算。最初から最後まで自社のみで完結するのは難しい。

経営サイド：チャンスがあればと考えてはいた。各社の提案や紹介で良いことは理解していたが、コストがかかるのであれば、どうしても在来工法でという流れになる。ネックはコスト面。

《実施後の感想》

- ・一度ドローンやスキャナーで測量すると地形が分かるので、断面(横断/縦断)が自由に切れるのはメリット。
- ・工期⇒重機に慣れていない作業員の方がオペさんでしたが、想定よりも10日間短縮。スピードは2倍。
(※現場環境がダンプ4t車しか入らなかった為、大型車が入っていれば更なる短縮は可能)
- ・重機自体が測量機になるので、機械から乗り降りする回数が大幅に減少した。

《今後の展開》

- ・ドローンを写真撮影から写真測量へ
- ・機会があれば、対象工事でない現場も、従来工法ではなく、ICT(3D)を取り入れていきたい。

今回のICT活用工事を振り返って

～高知県 土木部 中央西土木事務所 小野様 談～

《担当職員としてのICT活用工事に対する印象》

- ・発注者としては、1,800万円の工事に対して、ICT費用約300万円は痛かった。
⇒新たなことに取り組むという事は、技術者の方も現場の方も苦勞されるという事なので、その苦勞に見合う費用負担を、高知県の建設業の未来の為に、我々が先行投資しているという発想の切り替えは必要。(高知県 土木部 技術管理課 津野チーフ)
- ・図面の変更図確認や現場の管理、出来形確認は楽になった印象。
- ・出来形確認(実地検査)に関しては、自動追尾TSや現場端末があれば、2人(受注者・発注者)でできる(計算もいらない)ので便利だと感じた。
- ・一人で測量できるので、その間、別の作業員さんは他の業務ができるので会社としてはプラスではないだろうか。