

令和元年度 社会資本整備総合交付金
(道路)(緊急対策事業)工事

(主)川上佐久線 佐久穂町 海瀬



株式会社 新津組

1. 工 事 説 明

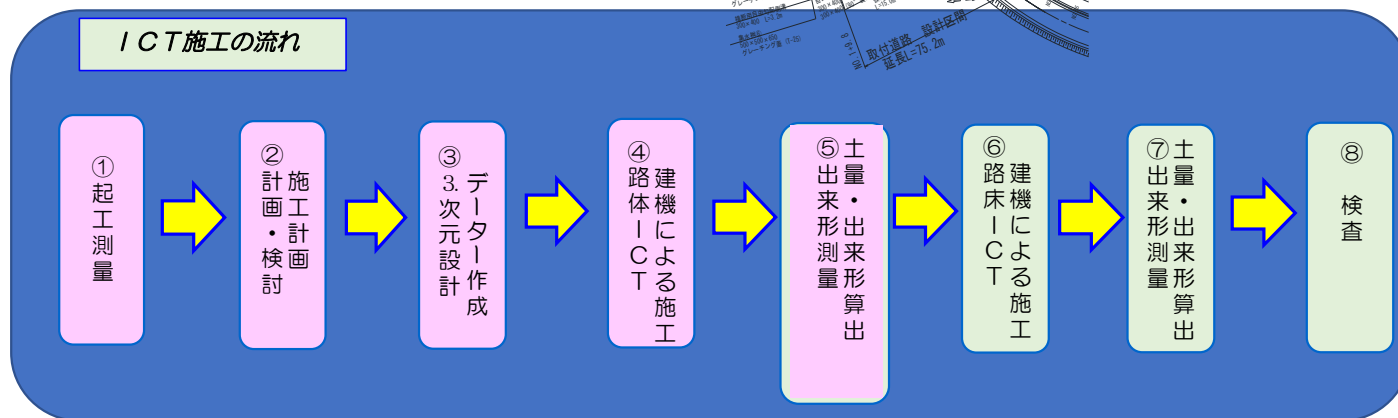
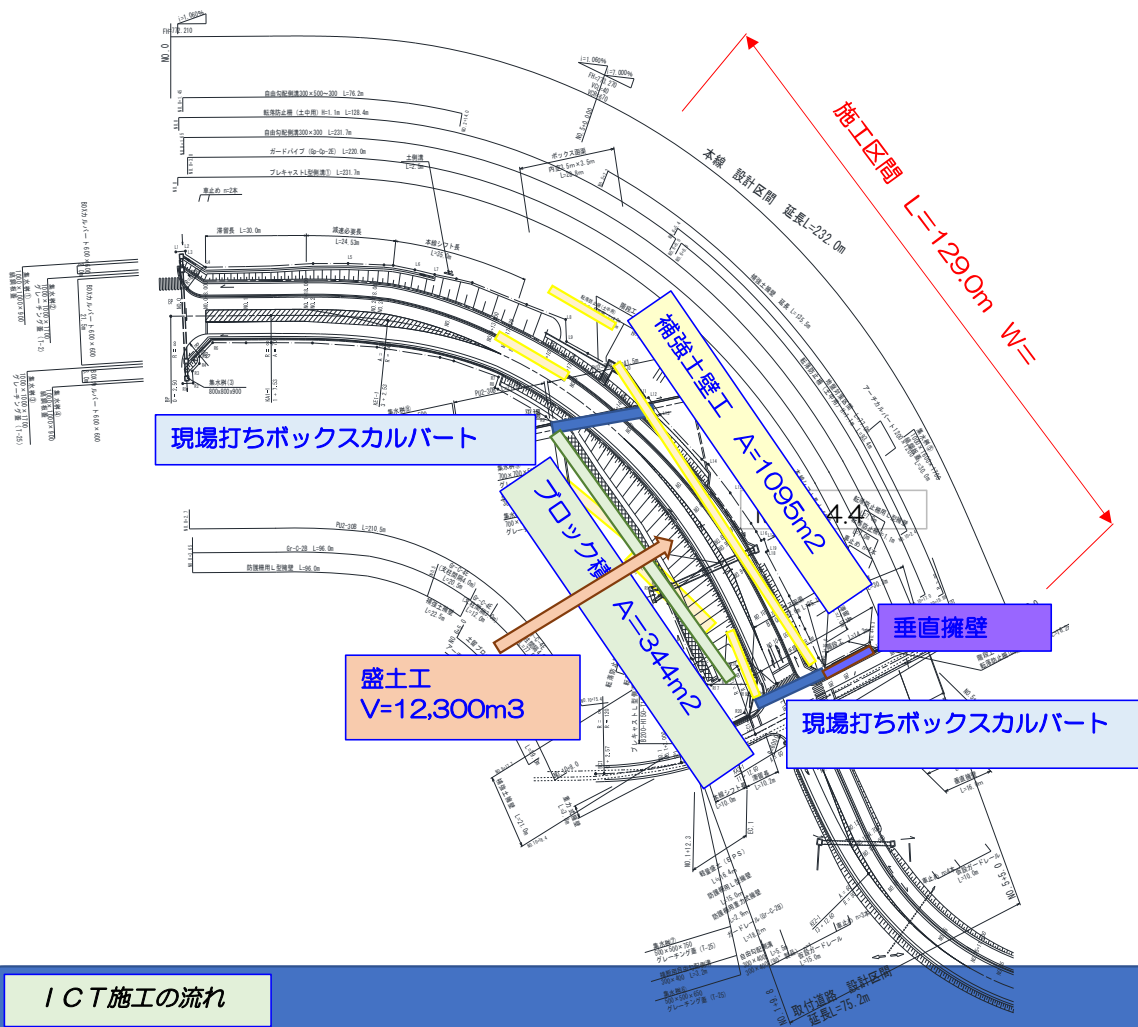
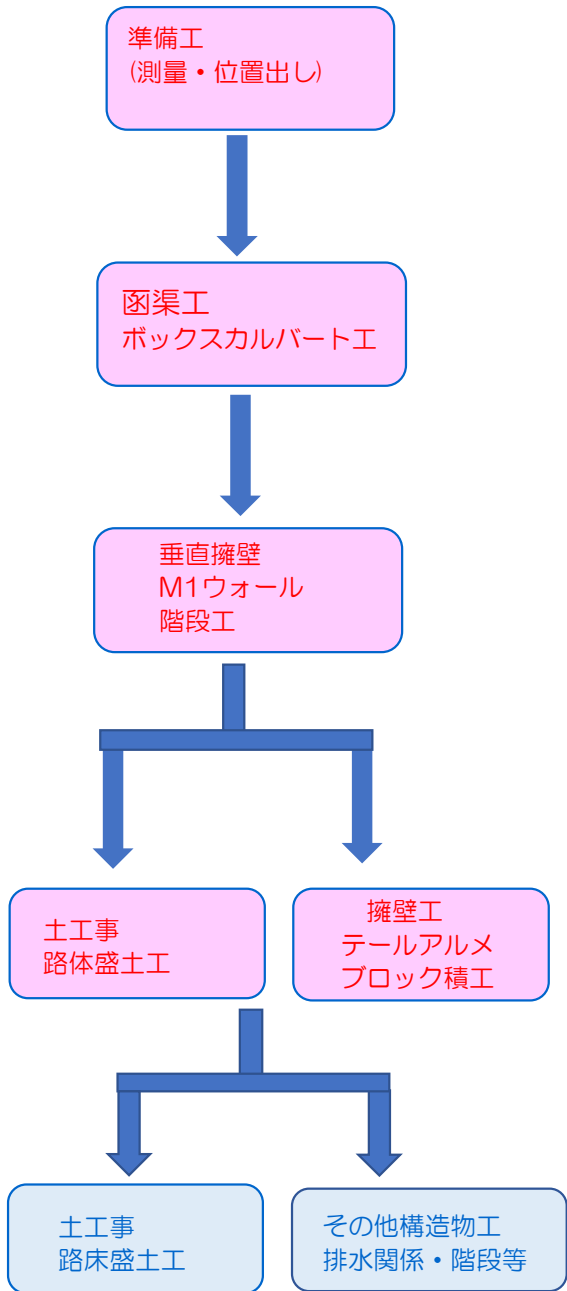
- 工事名：社会資本整備総合交付金(道路)(緊急対策事業)工事
- 工事場所：(主)川上佐久線 佐久穂町 海瀬
- 工 期：令和元年8月3日 ～ 令和2年12月25日 (第1回変更)
- 請負金額 ￥337,766,000 (第1回変更)

工事概要 (本工事は発注者指定型 I C T 工事になります。)

- 道路構築工 $L=129\text{m}$ $W=6.0(10.75)\text{m}$
- 現場打ちボックスカルバート工 $N=2$ 箇所
- 補強土壁工 $A=1095\text{m}^2$
- ブロック積工 $A=344\text{m}^2$ ($S L=1.34\sim 5.59\text{m}$)
- 盛土工 $V=12,300\text{m}^3$

(路体盛土=10,200 m^3 ・路床盛土=2100 m^3)

2. 平面図



3. 起工測量

3次元起工測量…別途施工協議

※3次元測量は必須。

測量は「多点測量」と「一点観測」に大別されます。



全周ノンプリズム計測の為高精度かつ少ない労力で大量の点群を取得可能。自然条件に左右される事も少なく工程的にも安定。

最も I - Construction に適している計測手法。

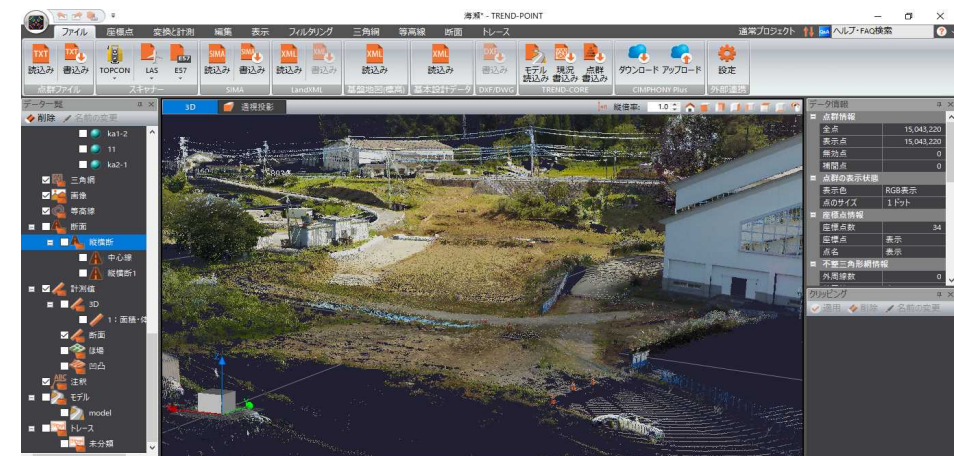
平面メッシュで計測する必要があります。

所有する設備機器での対応が可能であり、精度の高いメリットもありますが、工程・労力は膨大です。

上記の事から本工事では、「多点測量」レーザースキャナー計測にて実施いたしました。

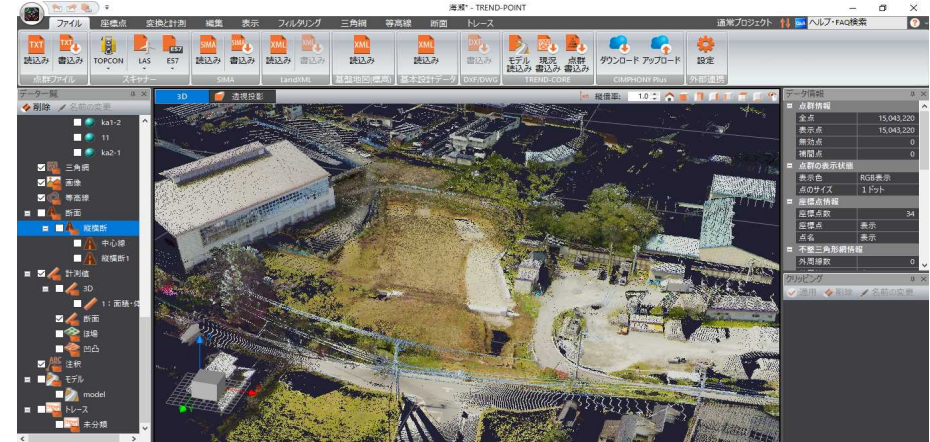
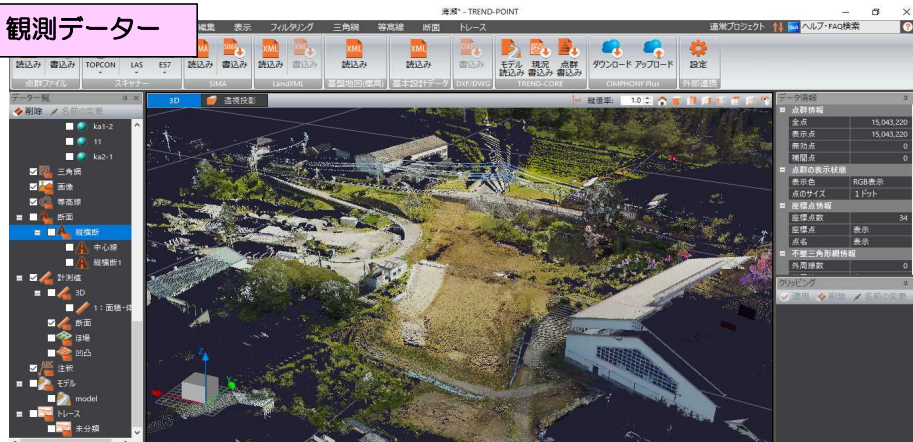


起工測量(レーザースキャナー)

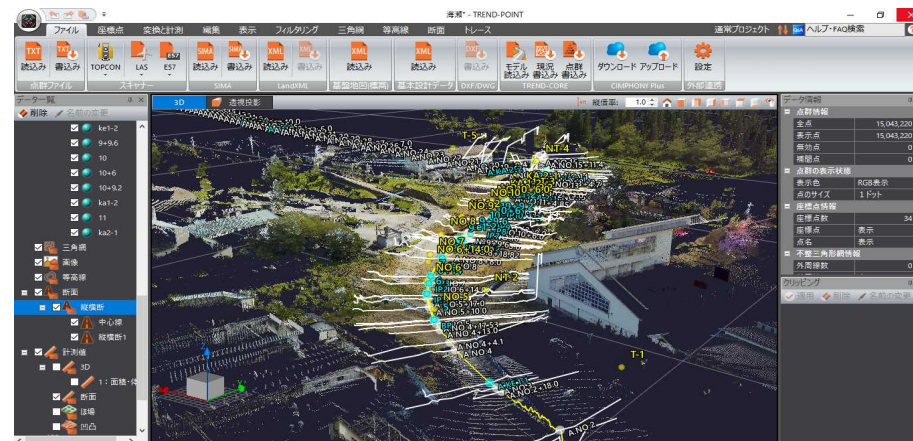
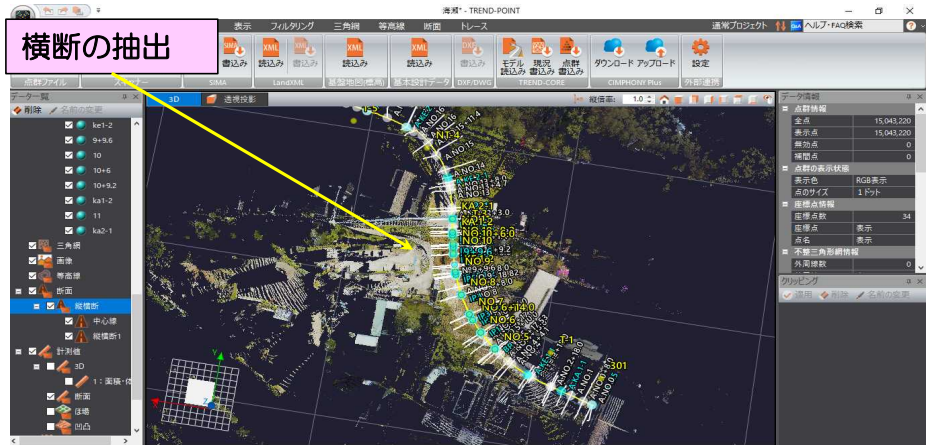


測量点群データ

観測データ



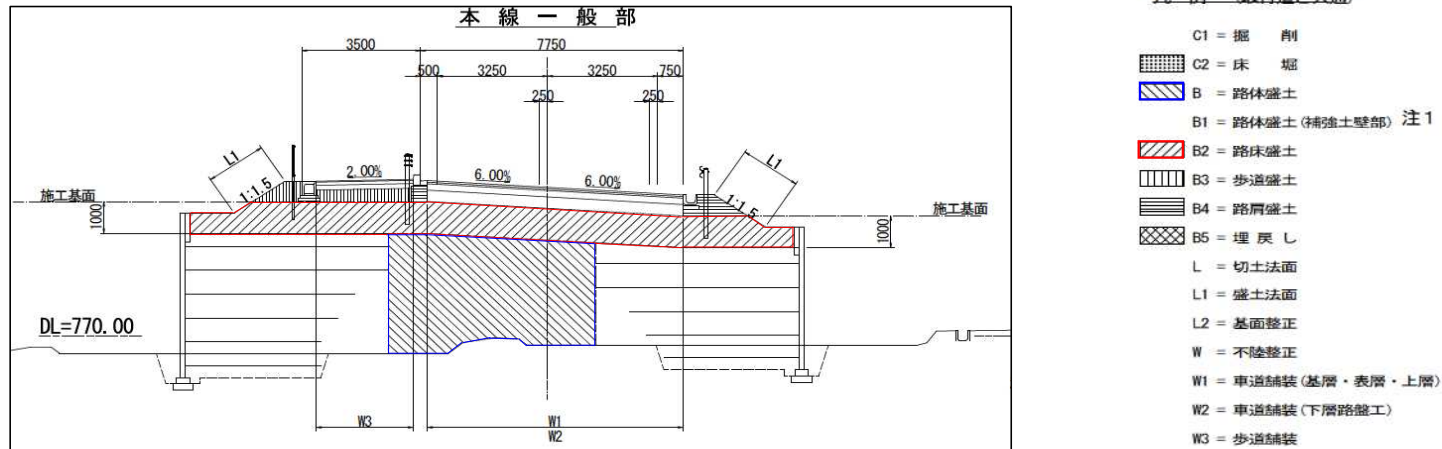
SIMAデータにての挿入



計画・検討

I-Constructionを施工するに当り、適用範囲の検討をする。

今施工では、路体盛土・路床盛土の全範囲が設計範囲となっている。



上記の通り当作業所では、左に補強土壁、右に補強土壁又はブロック積と両端に構造物があります。

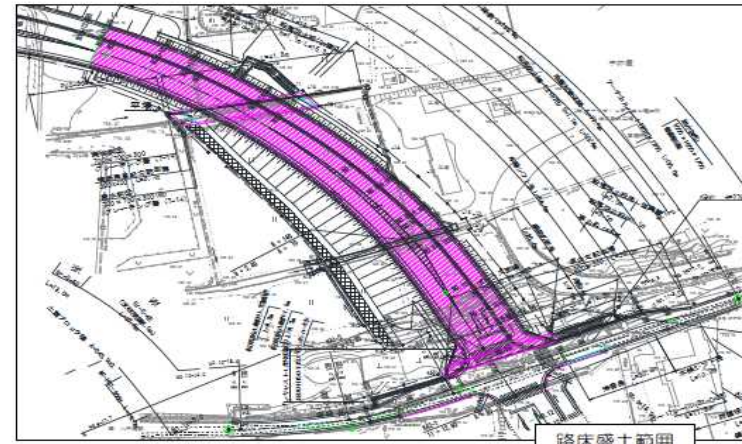
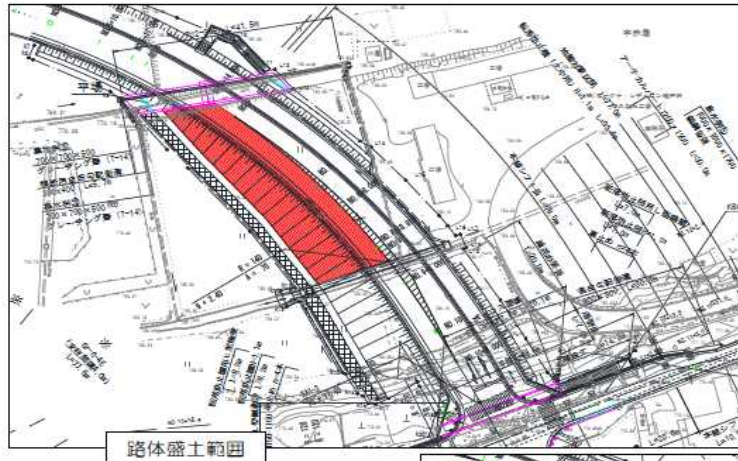
I-Construction土工の適用範囲対象外

- ・小規模土工
- ・施工幅員が4m未満の盛土は対象外
- ・従来より手間が掛かるICT技術の採用
- ・補強土壁の背面盛土工
- ・盛土部の法面保護を同時に施工する場合
- ・土工と一体化施工が必要で、土工の出来形確認がしづらいもの

上記について検討をすると、今施工では二種類の土砂からの盛立になる為、試験施工の回数等を考えると手間が掛かる。

補強土壁・ブロック積との一体化の為、土工の出来形管理が困難。

以上の事を考慮し、次に通りに計画をしました。



上記範囲にて計画をしました。

路床盛土については、当初計画通り施工予定。

路体盛土については、ブロック積天端からをICTにて施工をするようにしました。

土量を調整する事で、土砂の種類も1種類にて調整しました。

又法面整形についても上記の通り施工を行うようにしました。(計画時は、上記ですが今施工法面全てにて対応)

※ 擦り付け部分は、現場の馴染みよく対応するため、3次元設計データとの誤差が生じやすく、対象範囲から除外する。

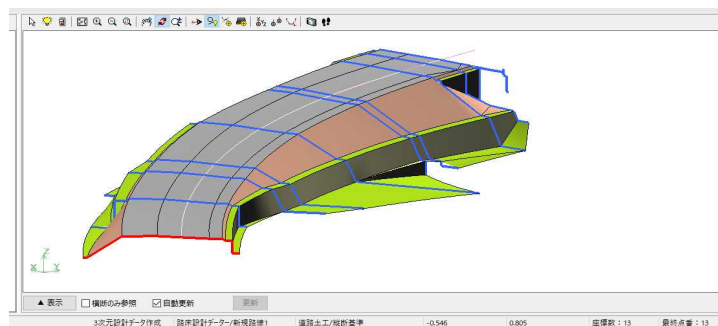
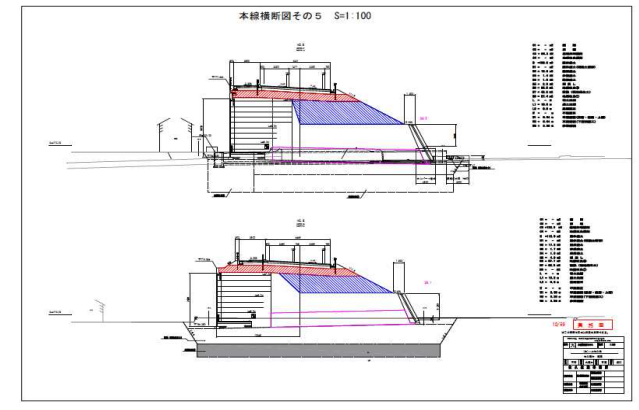
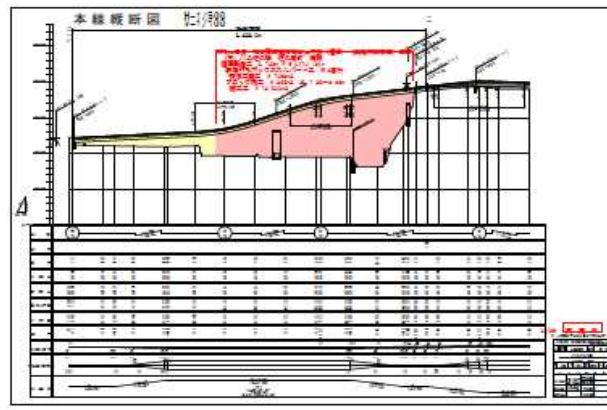
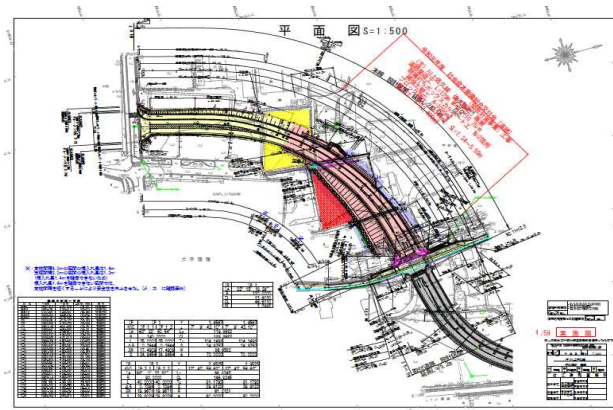
以上を踏まえ、施工計画書の作成。

①範囲の設定 ②基準点の設置及び確認 ③計測器の精度確認 ④ICT建機の選定(コントロールorガイダンス)

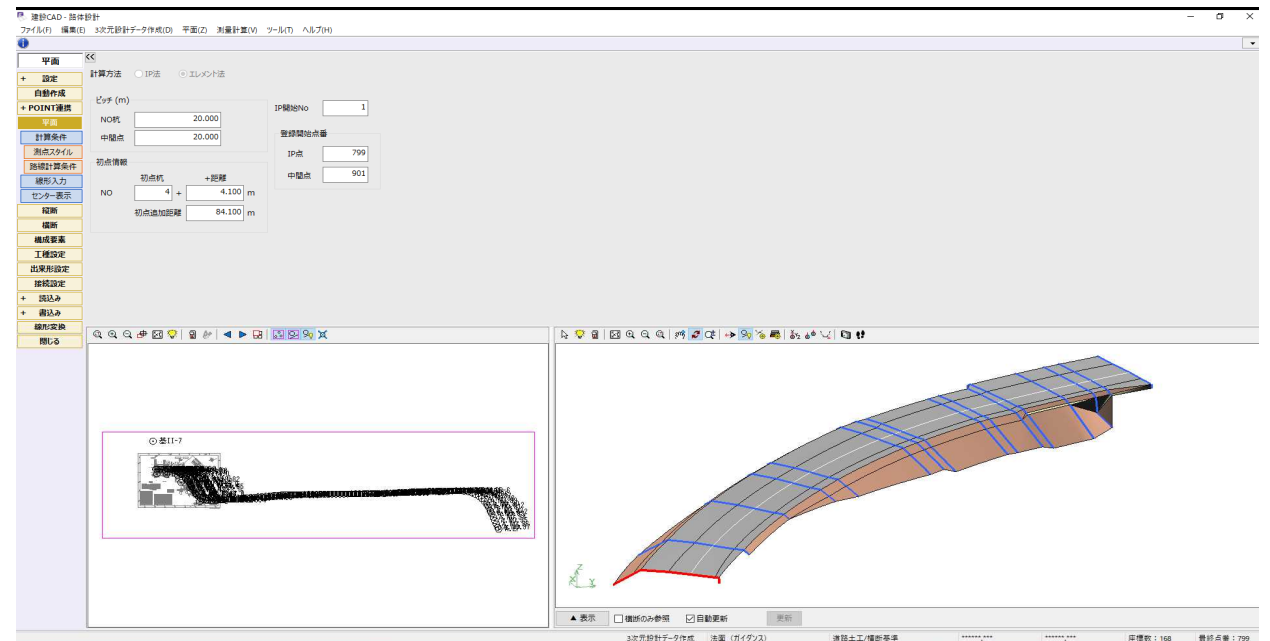
3次元設計データ作成

平面+縦断+横断の各図面を組み合わせ、3次元設計データを作成する。

I-Constructionにおいては、最も重要なプロセスになります。



路体設計データ



路床設計データ

ICT建機により施工 試験施工

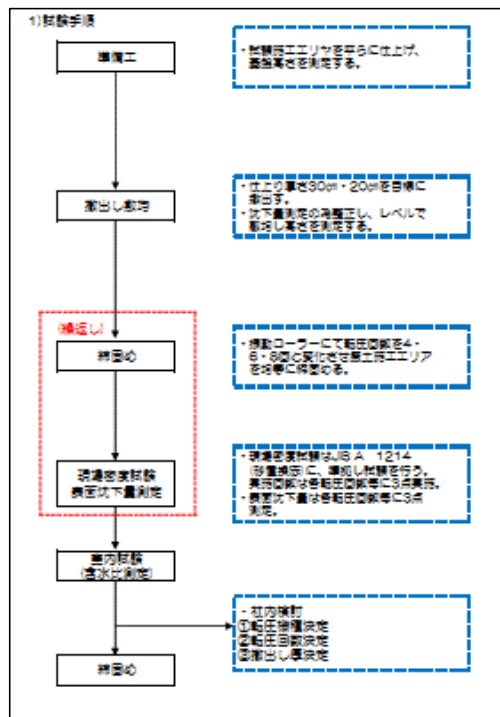
本工事の路体・路床盛土施工にあたり、転圧機種、転圧回数及び撤出し厚さを検討するために試験盛土を実施し、その結果より各規定を定めることを目的とする。

施工目標

工 種	路体盛土	路床盛土
仕上がり厚(cm)	30.0	20.0
締固め度(%)	90.0以上	95.0以上

試験手順

試験盛土の実施箇所を平らに仕上げ、盛土材料をバックホウによって仕上り厚さが路体30cm・路床20cmを目標に撤出す。転圧機種は下記のローラーを使用し、所定n転圧回数を実施する。各転圧回数毎に沈下量及び現場密度の測定を行う。試験結果より、目標とする規格を満足する転圧回数及び撤出し厚さを決定する。



表土層・路体部試験結果

測点	表土層			路体部			路床部			路盤部		
	密度	水分	含水率	密度	水分	含水率	密度	水分	含水率	密度	水分	含水率
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

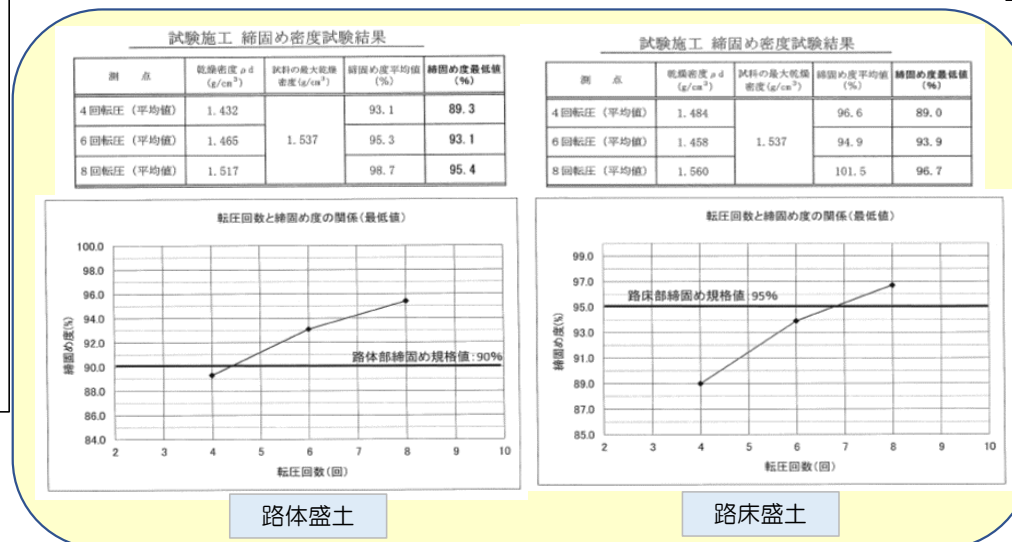


試験前敷均し



転圧状況

試験盛土実施状況

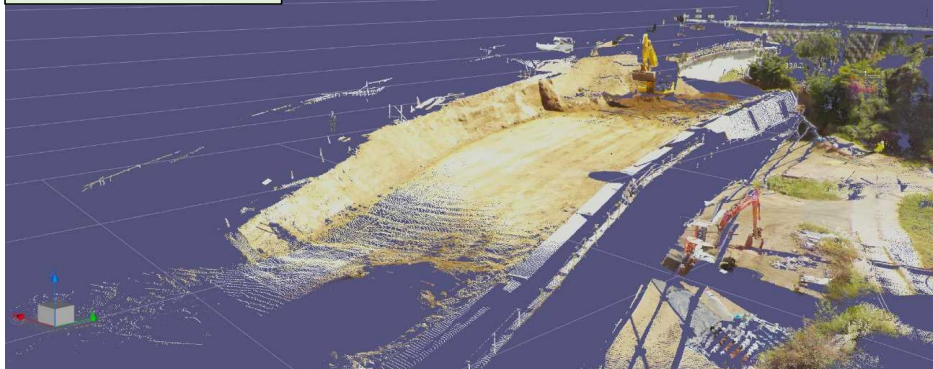


工種	転圧機械	締固め度を上回る 転圧回数
路体工 (t=300)	10t級振動ローラー	6回
	ハンドローラー	6回
路床工 (t=200)	10t級振動ローラー	8回
	ハンドローラー	8回

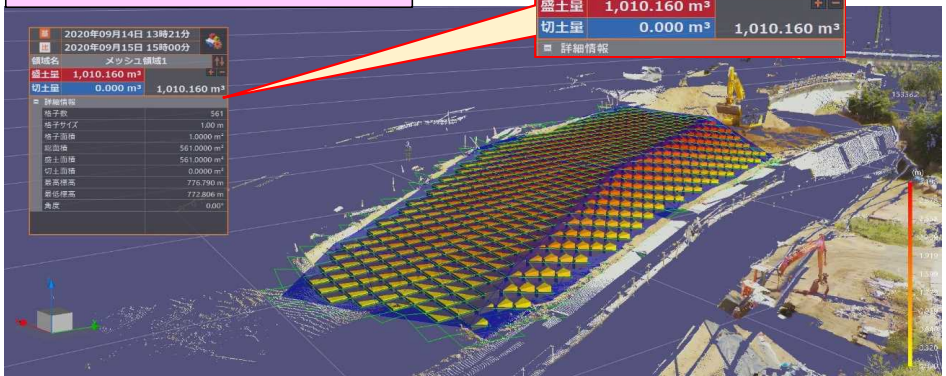
試験結果

施工前測量

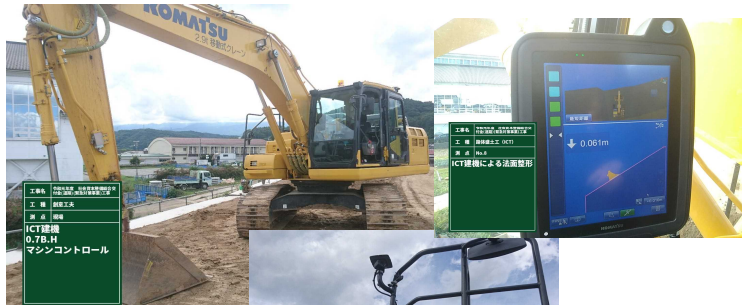
L S測量路体施工前



路体設計データ合成(土量算出)



施工機械の選定



0.7B.H

マシンコントロール



D37 プルトザ -

マシンガイダンス



10t振動ローラー

マシンガイダンス

・マシンコントロール(MC)・マシンガイダンス(MG)とは

MGは、施工機械の位置情報や施工状況から設計値との差分を算出してオペレーターをサポートする技術。

MCは、マシンガイダンスの技術に加えて、設計値に従って機械をリアルタイムに自動制御をし施工を行う技術。

路体盛土工

(法面整形含む)



マシンガイダンス
D3ブルドーザー敷均し



マシンガイダンス
10t振動ローラー転圧

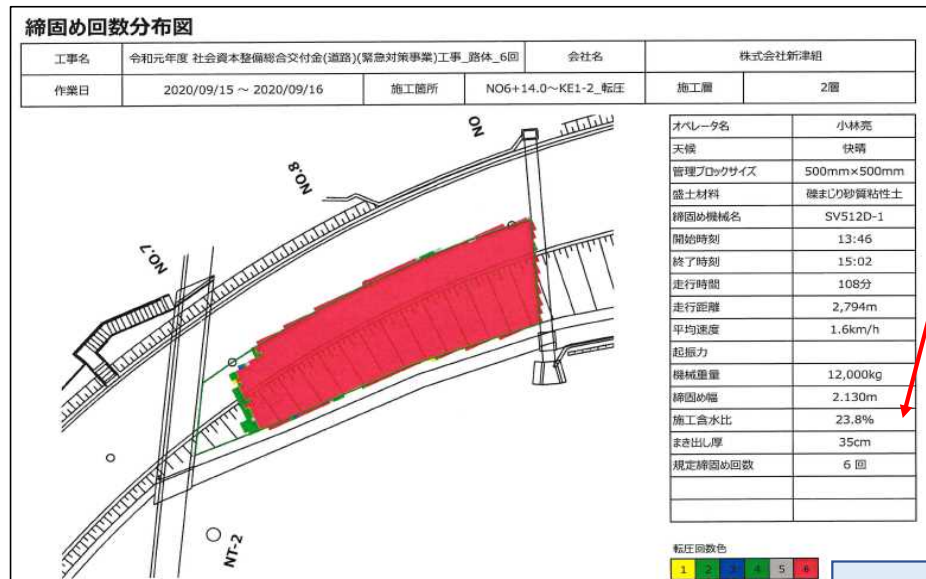


マシンコントロール
0.7バックホー

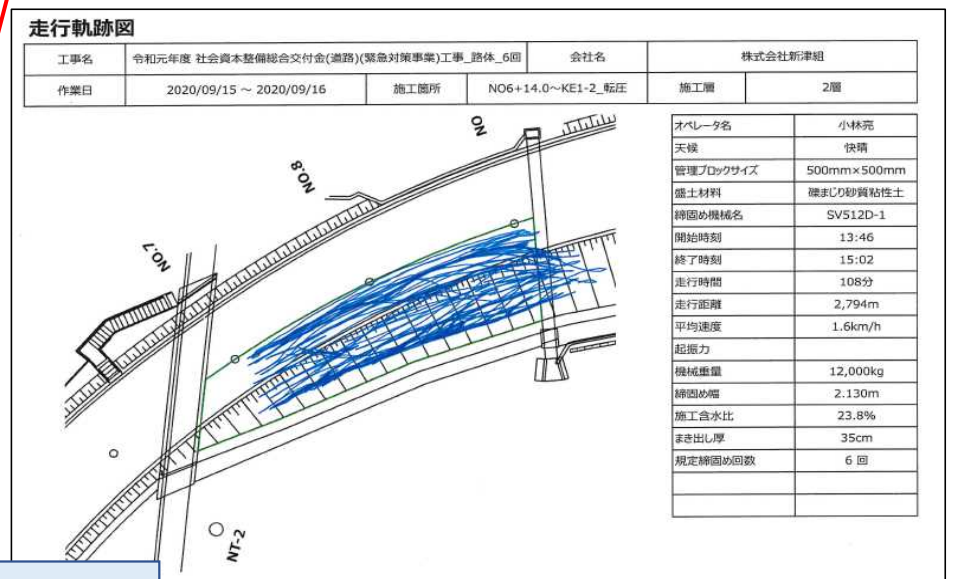


ICT専用
搭載モニター

盛土施工時含水比管理



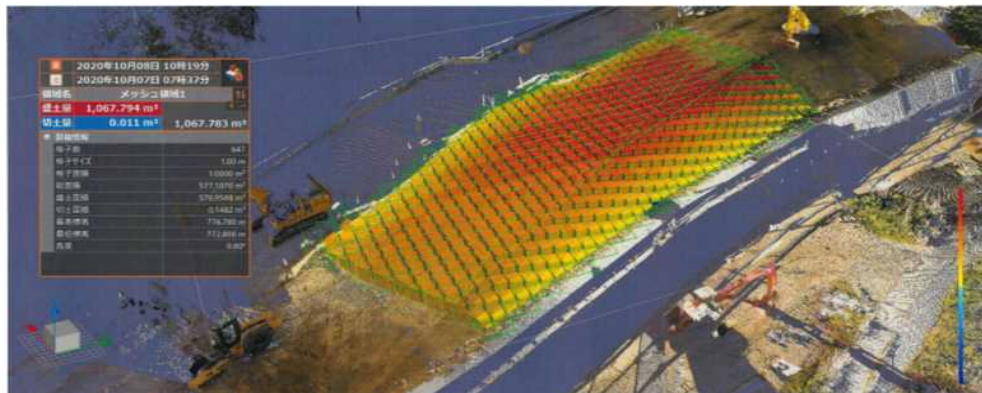
締固め回数分布図



走行軌跡図

転圧回数による色分け
路体盛土は、転圧完了時

出来形管理



レーザースキャナー計測にて
盛土施工前計測面と施工完了計測面での
比較差にて数量算出



レーザースキャナー計測による
設計と計測面との比較による差の算出

様式-31-2 出来形合否判定総括表

工程		測点	
道路土工		No. 7 ~ No. 1-2	
種類		合否判定結果	
路床盛土工		合格	
天端 横断較差	平均値	11.00m	±0.00m
	最大値(1)	3.00m	±0.00m
	最小値(1)	-0.00m	±0.00m
	ゾーン数	489	1.00m以上 (1.00m以上)
	評価面積	489.3m²	1.00m以上 (1.00m以上)
法面 横断較差	平均値	11.00m	±0.00m
	最大値(1)	3.00m	±0.00m
	最小値(1)	-0.00m	±0.00m
	ゾーン数	489	1.00m以上 (1.00m以上)
	評価面積	489.3m²	1.00m以上 (1.00m以上)

出来形ヒートマップ

上記の設計面と計測面との差異の算出について
帳票化したデータになります。

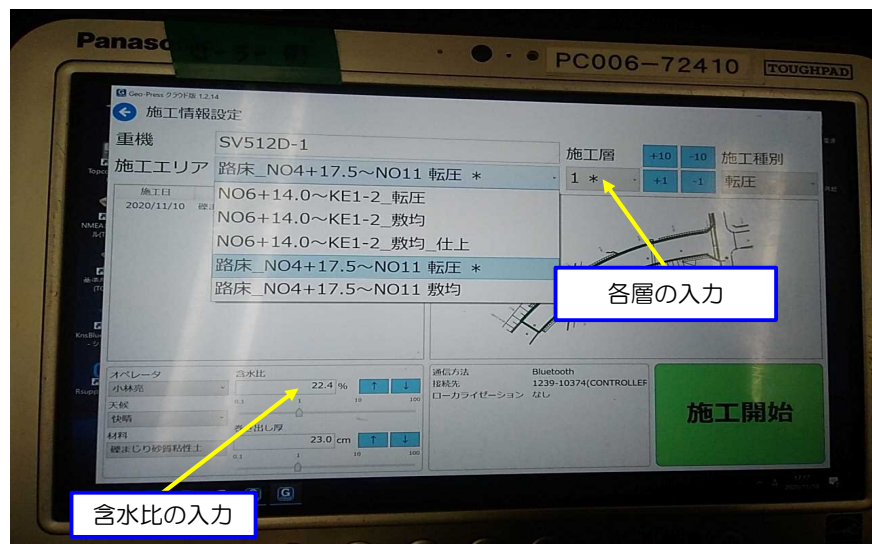


巻き出し厚確認



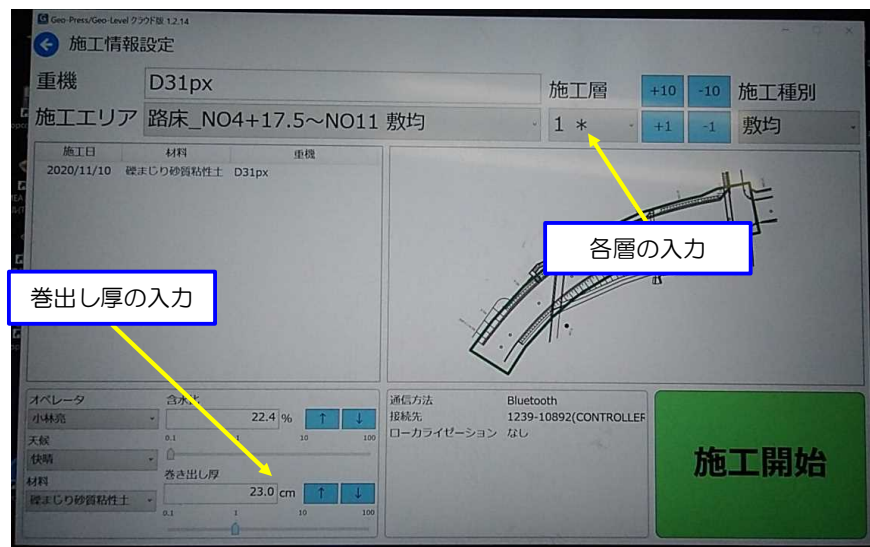
TS出来形管理

マシンガイダンス (締固め)



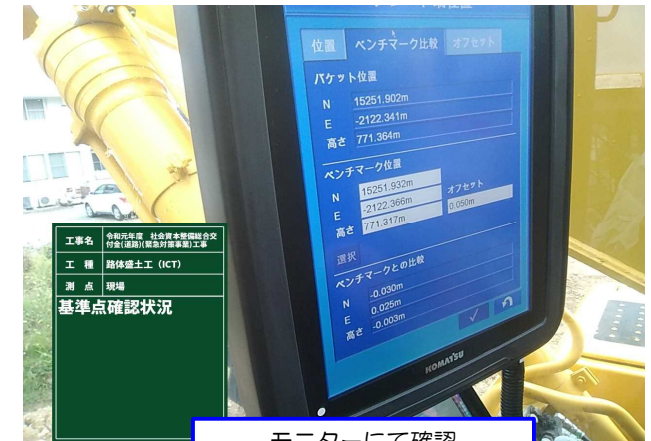
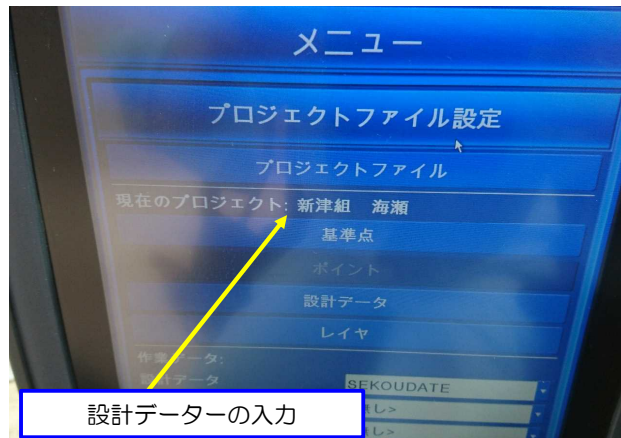
- セットした施工範囲と、管理ブロック及び自己位置が重機モニターに明示され、転圧回数が色分け分布図にてリアルタイムに表示。
データはクラウドにて帳票化し、軌跡の確認も可能。

マシンガイダンス (敷均し)

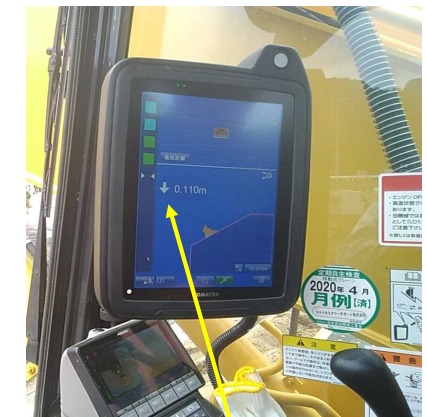


- GNSSにより自己位置・敷均し高さの分布にてをリアルタイムに確認表示。
- 現況合わせ機能(高さ手入力)仕上げ面からのオフセットにて設定。

マシンコントロール



- 1 ライトバー
- 2 正対コンパス
- 3 刃先位置選択ボタン
設計面からの距離を算出する
バケット刃先位置を選択します。
(左、中央、右、最短距離)
- 4 セミオートモードシンボル
セミオートモード作動時に表示
します。
- 5 設計面からの距離
- 6 モード画面切り換えボタン
走行、相照射、仕上げ制御の
各モードに切り換えます。
- 7 画面切り換えボタン
スクリーンレイアウトを変更でき
ます。
- 8 オート/マニュアルスイッチ
- 9 ポップアップマップボタン
広域マップを表示します。
- 10 刃先位置記録ボタン
- 11 サウンドガイダンス オン/オフ
- 12 刃先位置情報確認ボタン
刃先位置の補正を行います。
(デイレキリプレーション)
- 13 衛星受信状態確認ボタン
衛星接続状態を確認します。
- 14 設計面のオフセット
設計面をオフセットすること
ができます。
- 15 メインメニューボタン
各種設定ができます。



この数字が設計面との差になり、
0の位置にて制御します。

- ・この機械は、GNSSを搭載している為、基準局が無い状態で使用可能になります。
- ・マシンコントロールの為、刃先が設計面に達すると作業機が自動的に停止します。微操作しなくてもアシスト機能で刃先が設計面に沿って動くため、設計面の掘り過ぎを気にする事はありません。
- ・設計データが入っている為、仕上げ面からマイナス設定する事で、敷均しの高さに敷き均す事も可能です。