

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

2023年3月23日

酒井重工業

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

SAKAI
MASTERS OF COMPACTION

目次

1. はじめに
2. 国土交通省の動き
3. 管理要領のポイント(1) (2) (3)
4. システムの概要(1) (2) (3)
5. システムの構成
6. ディスプレイの表示例
7. 帳票例
8. ICT建設機械認定制度について



切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

1. はじめに

路面切削機 (ER555F) とは? → 傷んだアスファルト舗装を削る機械。

オペレータは、ACCSIV表示パネルの値を見ながら、カッタードラムを調整し切削作業を行う。



ACCSIV表示パネル

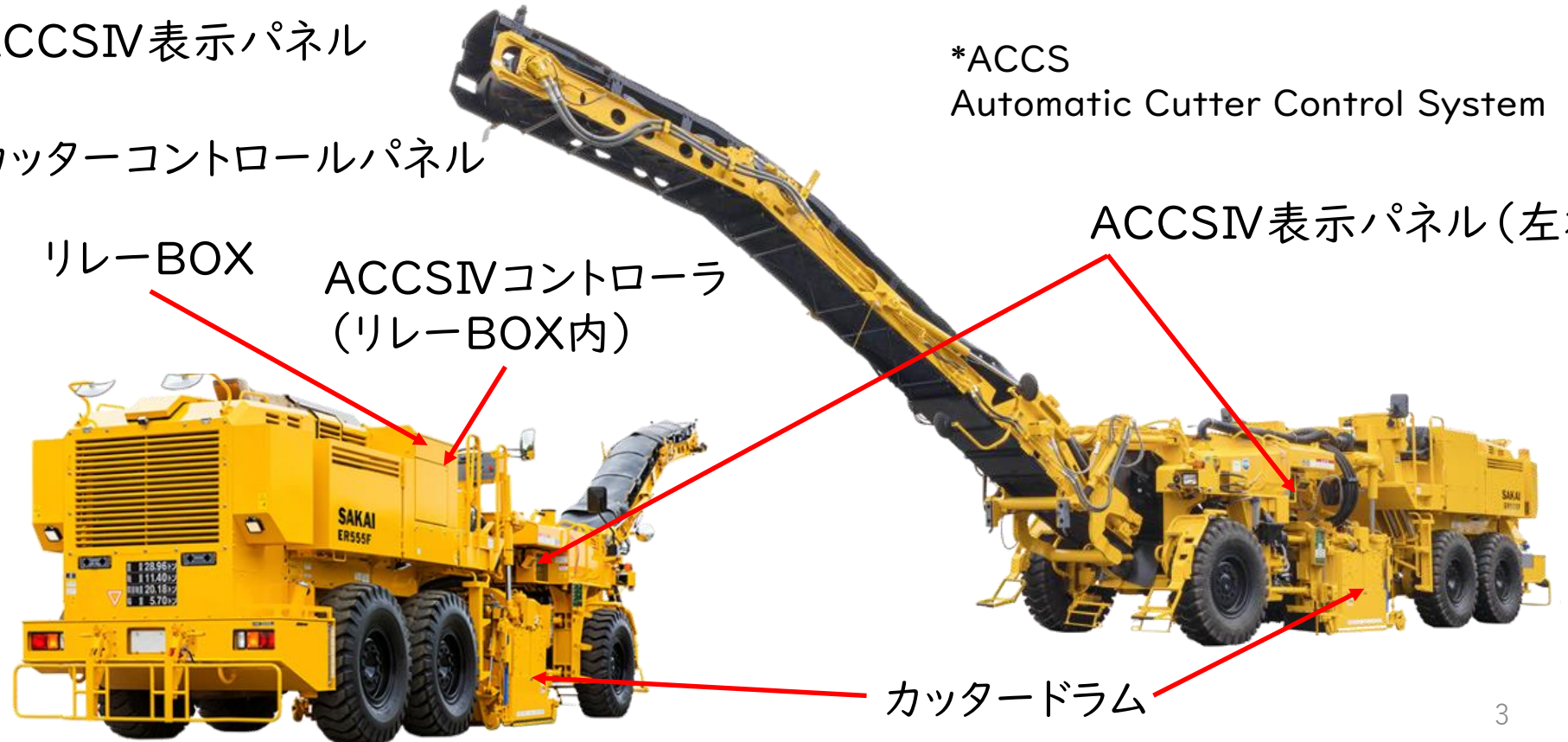
カッターコントロールパネル

リレーBOX

ACCSIVコントローラ
(リレーBOX内)

*ACCS
Automatic Cutter Control System

ACCSIV表示パネル(左右)



カッタードラム

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

2. 国土交通省の動き

令和4年7月28日 第15回ICT導入協議会にて(資料一部抜粋)

i-Constructionに関する工種拡大 国土交通省

○国交省では、ICTの活用のための基準類を拡充してきており、構造物工へのICT活用を推進。
○今後、中小建設業がICTを活用しやすくなるように小規模工事への更なる適用拡大を検討

平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度(予定)
ICT土工							
	ICT舗装工(平成29年度:アスファルト舗装、平成30年度:コンクリート舗装)						
	ICT浚渫工(港湾)						
		ICT浚渫工(河川)					
			ICT地盤改良工(令和元年度:浅層・中層混合処理、令和2年度:深層混合処理)				
			ICT法面工(令和元年度:吹付工、令和2年度:吹付法枠工)				
			ICT付帯構造物設置工				
			ICT舗装工(修繕工)				
			ICT基礎工・ブロック据付工(港湾)				
				ICT構造物工(橋脚・橋台)(基礎工) (橋梁上部、基礎工拡大)			
				ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工)			
					小規模工事へ拡大(小規模土工) (排水構造物等)		
					民間等の要望も踏まえ更なる工種拡大		

令和元年7月11日第9回ICT導入協議会にて(資料一部抜粋)



切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

3. 管理要領のポイント(1)

*SAKAI切削管理システムの適用項目は赤字で記載
*3D CADを用いた適用項目は青字で記載

管理要領名 : 令和4年3月 国土交通省 発行
3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案) - 第4編 路面切削工編 -

適用工種区分 : 路面切削工、切削オーバーレイ工

出来形管理項目 : 厚さあるいは標高管理

ICT建設機械 : 刃先の履歴(切削位置と切削深さ(高さ))

計測性能及び精度管理 : 位置精度(XYそれぞれ±50mm以内)
: 刃先深さの較差(0mm以上、切削厚で管理する場合) ※施工前後で1回確認
: 刃先高さの較差(0mm以下、標高較差で管理する場合)
: 1m²当たり1点以上の点密度

出来形管理資料 : ①出来形管理資料(ヒートマップ、平均値、最大値、最小値、データ数など)
: ②数量算出(平均切削深さと切削面積、または設計面と現況路面の差)
: ③電子成果品(設計データ、出来形管理資料、出来形評価用データ、出来形計測データ、計測点群データ、工事基準点データ)

管理基準及び規格値 : ①測定箇所(切削面全面の深さまたは標高較差、施工幅は切削後に計測)
: ②測定値算出(標高較差は、設計面と出来形評価用データの各ポイントとの鉛直方向の差で、
平均値や個々の計測値の最大値、最小値と切削面全面の規格値との比較)
: ③規格値(土木工事施工管理基準及び規格値(右の表)に記載されているもので、
全ての測定値が出来形評価データのうち99.7%が個々の計測値の規格値を満たすこと)

土木工事施工管理基準及び規格値(一部抜粋)

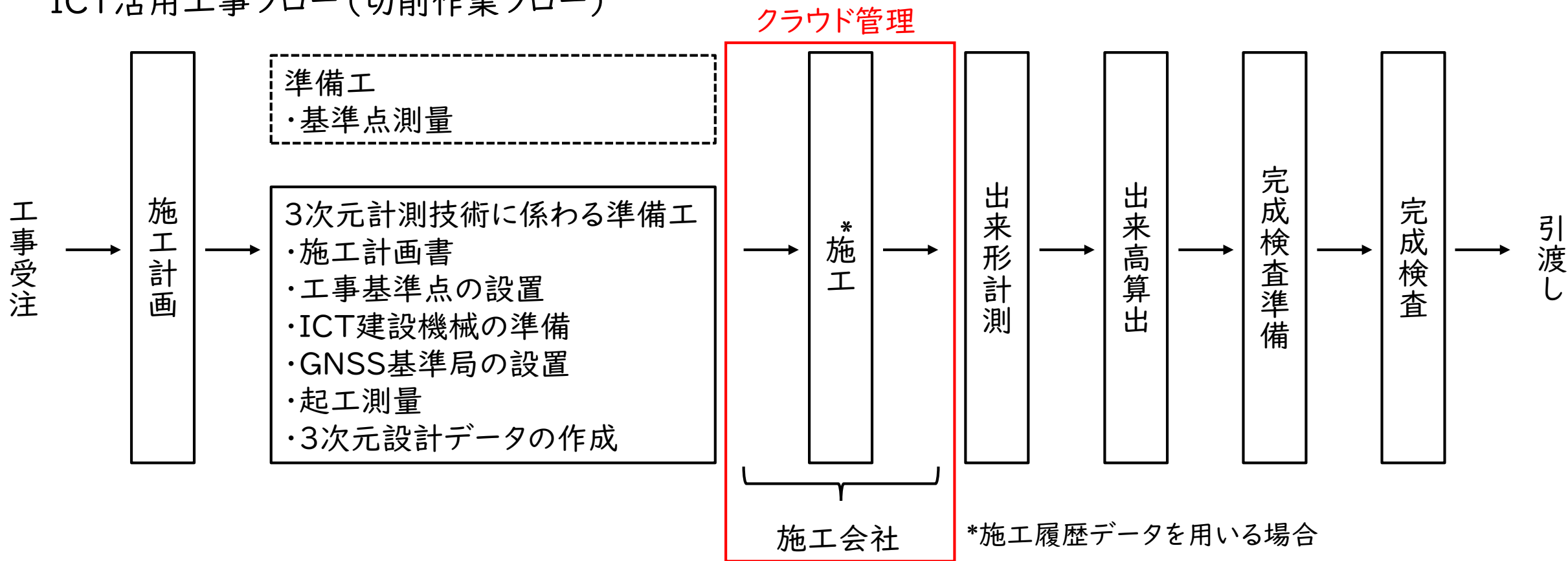
工 種	測定項目	規 格 値	
		個々の測定値(X)	測定値の平均(X̄)
路面切削工 (面管理の場合) 標高較差または厚さtのみ	厚さt (標高較差)	-17 (17) (面管理として緩和)	-2 (2)
	幅w	-25	—
切削オーバーレイ工 (面管理の場合) 厚さtまたは標高較差(切削)のみ	厚さt (標高較差) (切削)	-17 (17) (面管理として緩和)	-2 (2)
	厚さt (オーバーレイ)	-9	
	幅w	-25	

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

3. 管理要領のポイント(2)

ICT活用工事フロー(切削作業フロー)



*3次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)-第4編 路面切削工編-
図4-15 本管理要領(案)(路面切削工編)の対象となる業務の範囲 より

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

3. 管理要領のポイント(3)

管理要領で指定されている機器構成は下図の通り。

切削後に出来形計測する方法とICT建機を利用して切削しながら施工履歴データを取得し利用する方法の2パターン。

施工時以外、3次元処理用ソフトウェアでの作業は共通。 ※SAKAI切削管理システムに関するものはパターン②

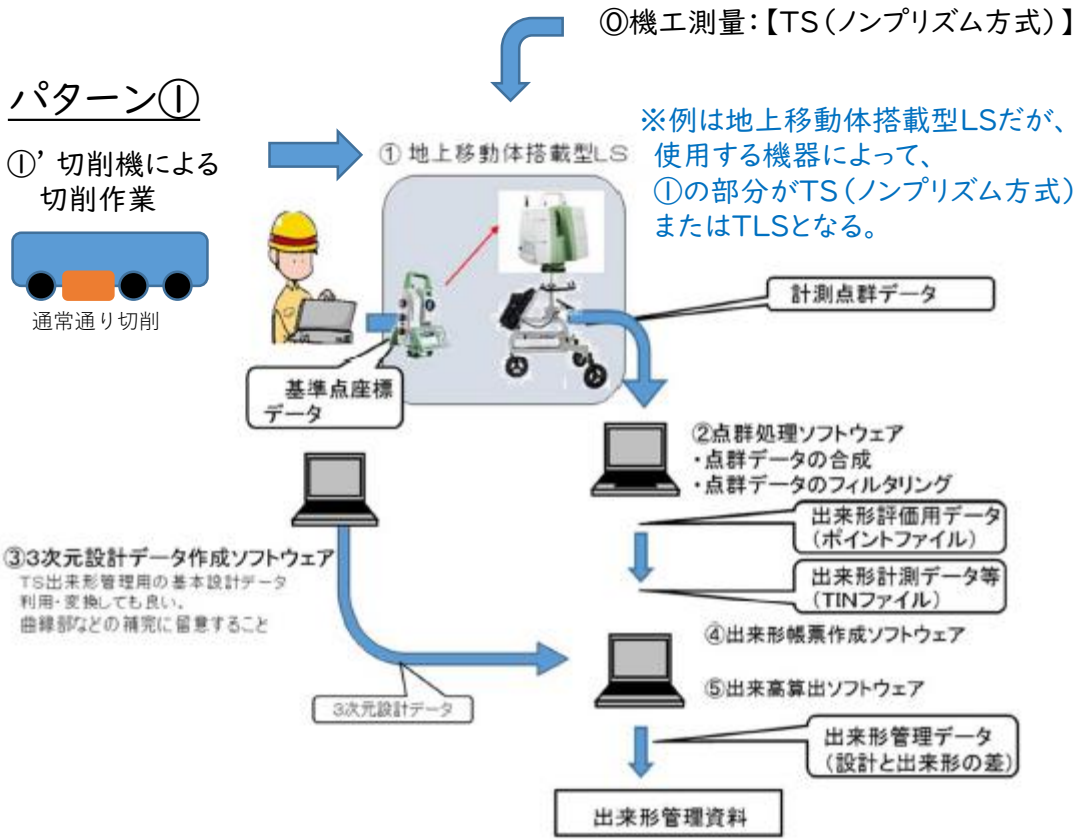


図 2-1 地上移動体搭載型LSによる出来形管理機器の構成例

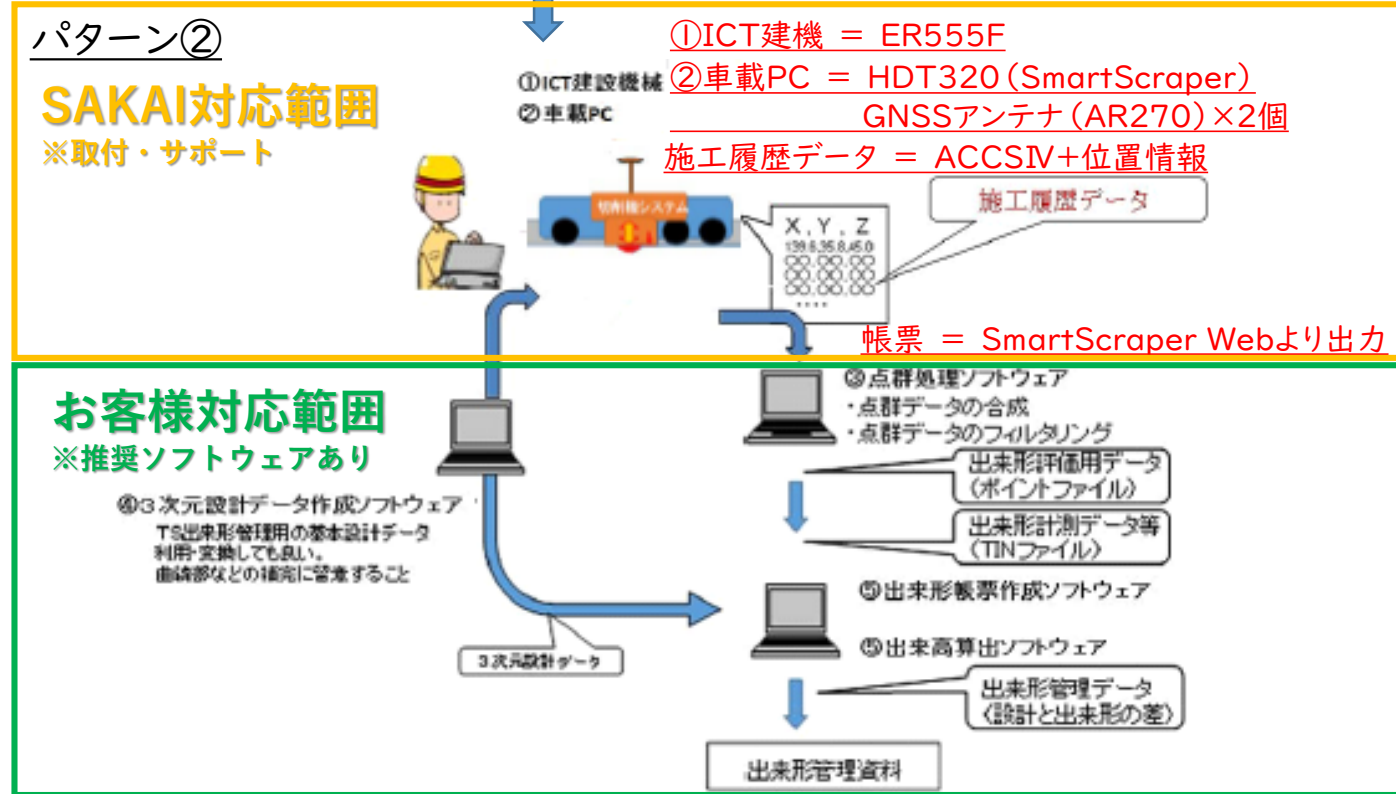
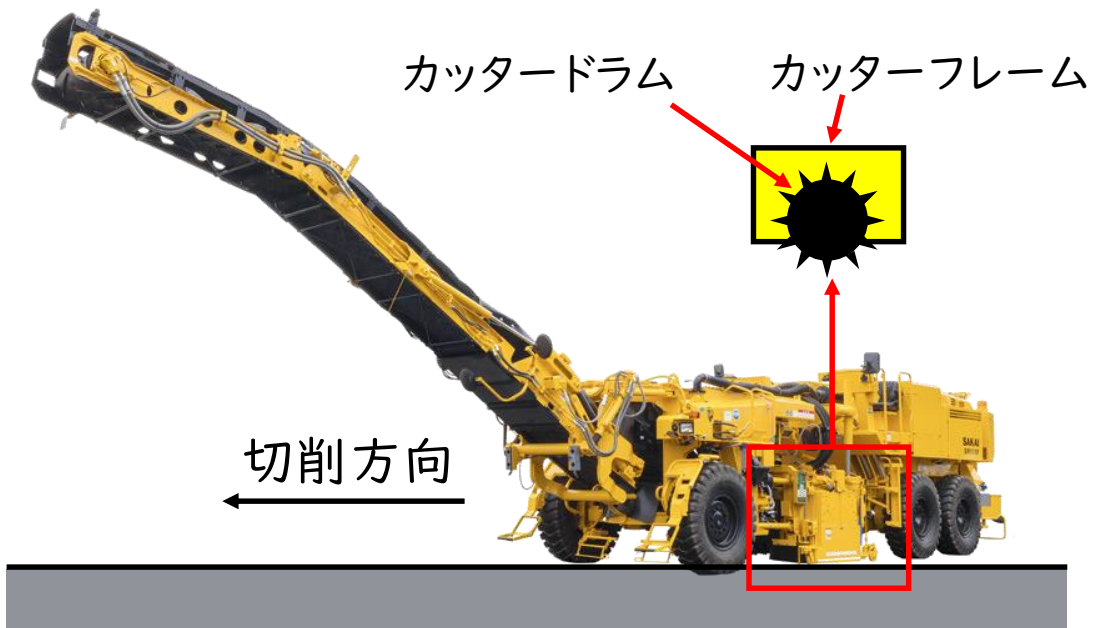


図 4-1 2 施工履歴データによる出来形管理機器の構成例

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

4. システムの概要(1)



切削管理システム = 切削の履歴を残す

位置 : GNSSアンテナ (2個)*

深さ : ACCSIV

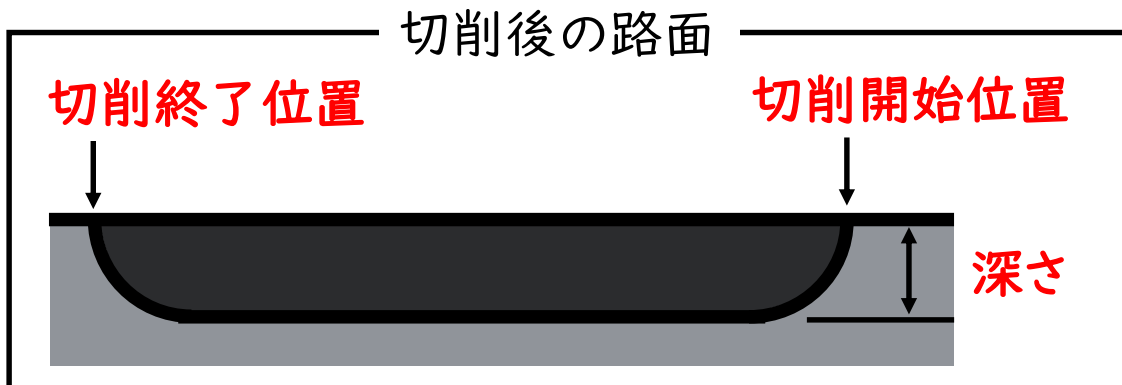
傾き : 傾斜計*

*GNSSアンテナを2個使う理由

→2個の位置関係から車両の向いている方向を把握するため
(1個だと方向が把握出来ないため)

*傾斜計を使う理由

→切削位置を正確に把握するため
(カッターフレームの傾きによりGNSSの測位位置が変わるため)



切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

4. システムの概要 (2)



ACCSIV



カッターの切削深さ及び
車速、勾配を表示
*車両に標準搭載

信号変換ユニット



ACCSIVからの情報及び傾斜計の信号を
ディスプレイに送信

ディスプレイ



各種情報表示
位置(XY)およびACCSIV深さ(Z)情報の処理
サーバ通信

GNSSアンテナ (2個)

衛星からの信号を受信



傾斜計

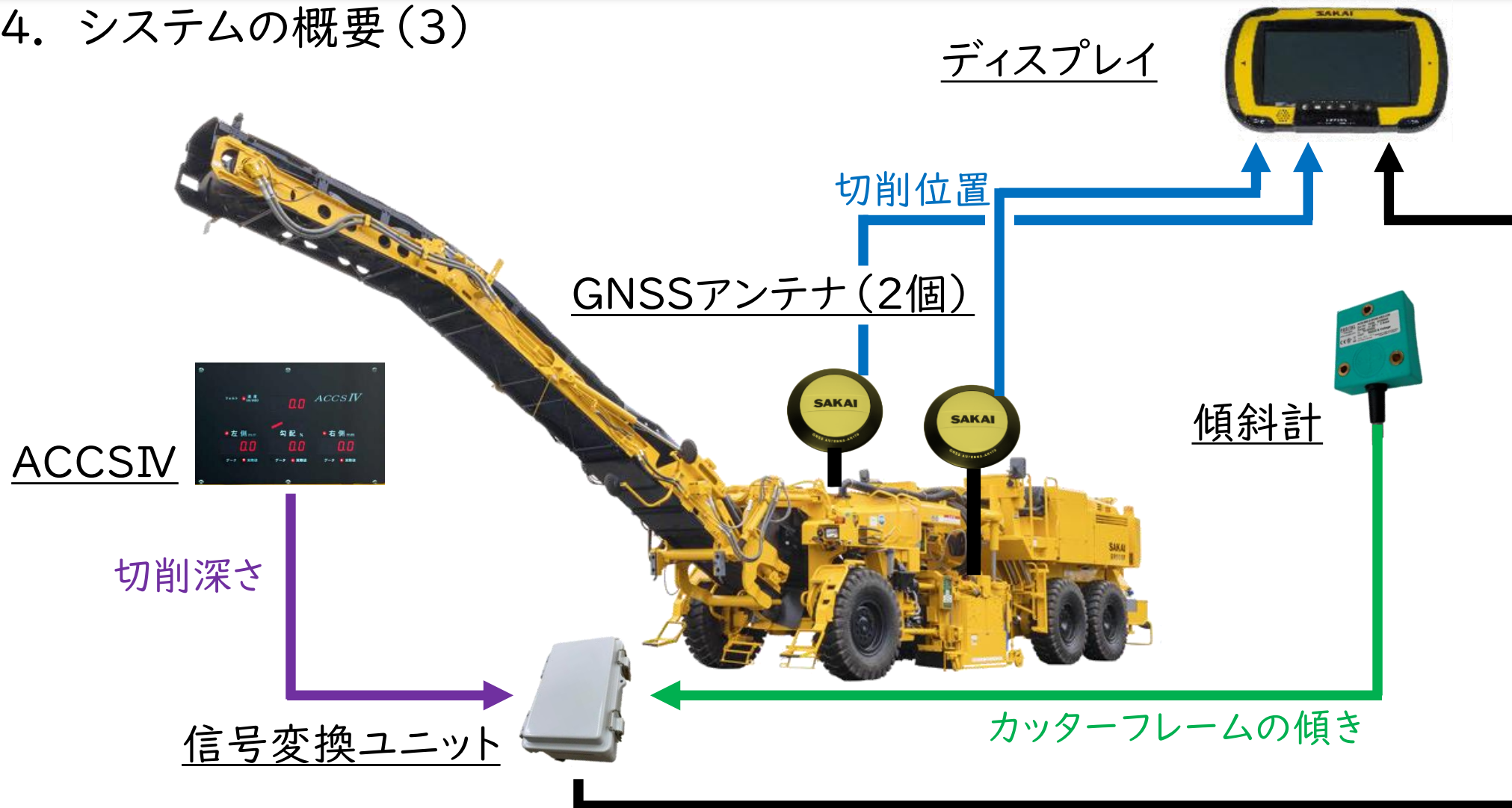


カッターフレームの角度を測定

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

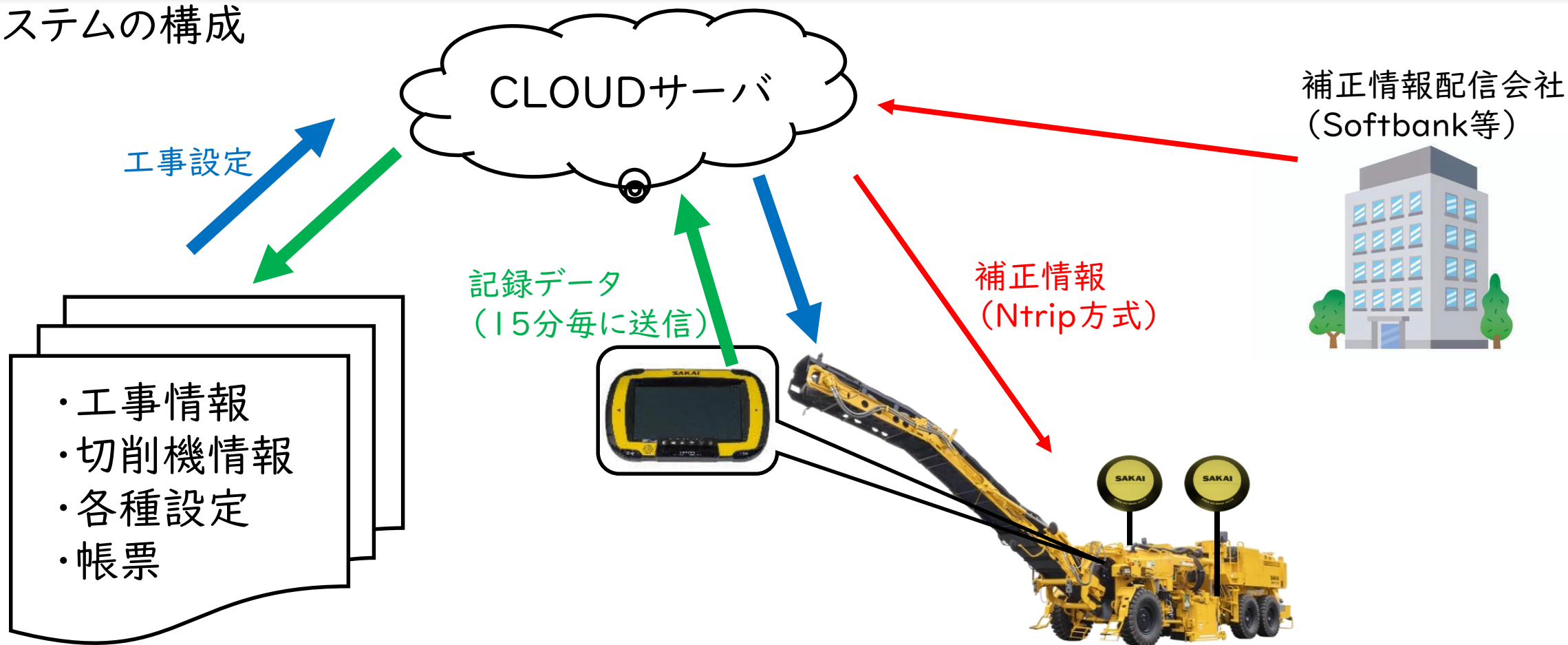
4. システムの概要 (3)



切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

5. システムの構成



- ・工事情報
- ・切削機情報
- ・各種設定
- ・帳票

パソコンまたはタブレット端末
(インターネットに接続出来る環境)

切削機 (ER555F) : 移動局

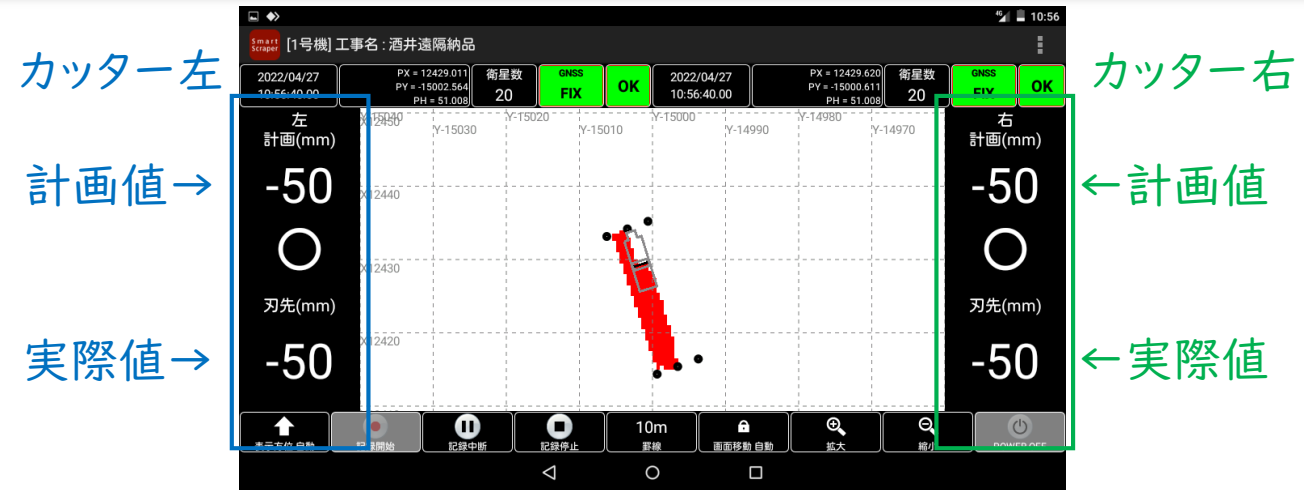
切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

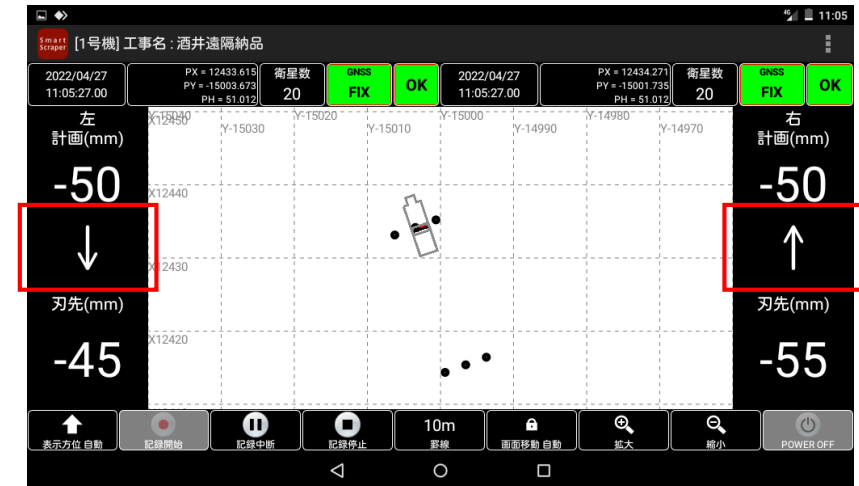
6. ディスプレイの表示例

・これまで通りの切削作業を行い、
作業開始時：「記録開始」
作業終了時：「記録停止」を押せば、
クラウド上に施工履歴データが残る。

・ディスプレイの表示を参考に、切削深さを調整。
(ガイダンスとしての使用が可能。)



計画値と実際値が一致していれば「○」



計画値よりも実際値が浅い場合は
「↓(下)方向:カッター下げを意味」

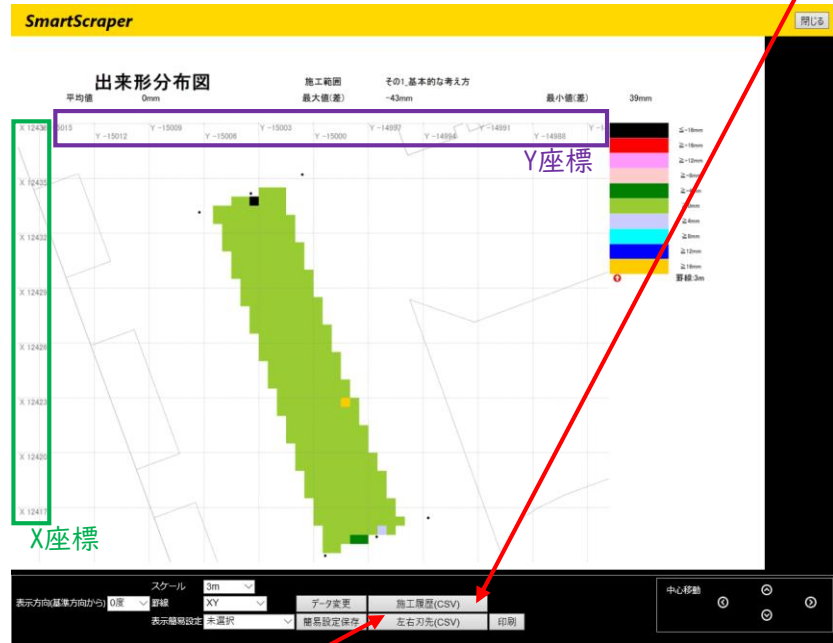
深い場合は「↑(上)」

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

7. 帳票例

webより2D表示



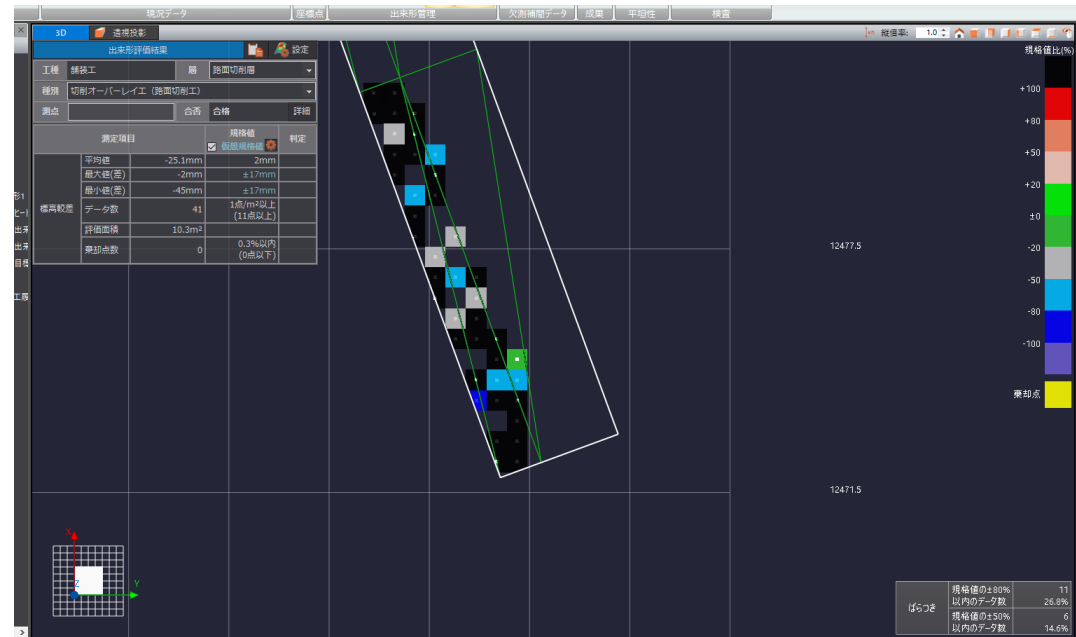
施工履歴 (CSV)

測点	合格	規格値	判定
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

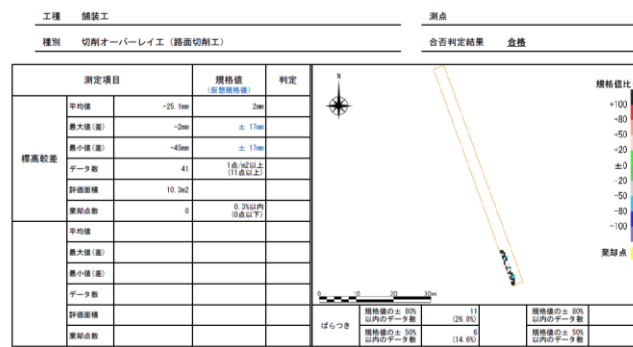
左右刃先 (CSV)

日時	中心X	中心Y	左X	左Y	左D	右X	右Y	右D	GNSS左X	GNSS左Y	GNSS左H	GNSS右X	GNSS右Y	GNSS右H
2021/6/16 14:27	12436.99	-14954.5	12436.76	-14954.4	2.15E+09	12437.22	-14954.6	2.15E+09	12436.64	-14954.7	51.882	12437.13	-14954.9	51.865
2021/6/16 14:27	12436.99	-14954.5	12436.76	-14954.4	2.15E+09	12437.22	-14954.6	2.15E+09	12436.64	-14954.7	51.879	12437.13	-14954.9	51.867
2021/6/16 14:27	12436.99	-14954.5	12436.76	-14954.4	2.15E+09	12437.22	-14954.6	2.15E+09	12436.64	-14954.7	51.879	12437.13	-14954.9	51.865

TREND-POINTを使用した出来形評価結果例

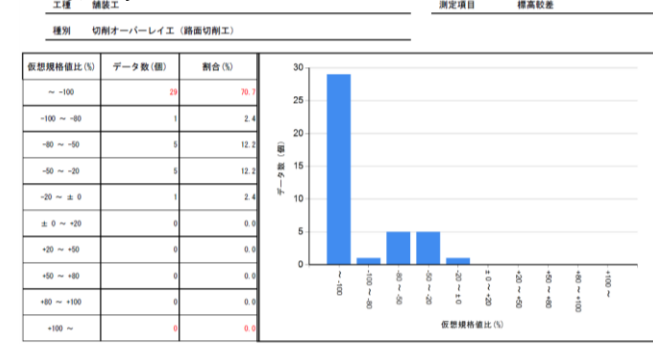


出来形合否判定総括表



切削深さの平均、最大値、最小値など

度数表



規格値に対するデータ数と割合など

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

8. ICT建設機械認定制度について

ICT建設機械認定制度とは ・ ICT施工の中小企業等への普及拡大に向けたICT建設機械等の認定。

- ・ICT建設機械：ICT施工に必要な機能を有する建設機械
- ・ICT装置群：建設機械に装着する事でICT建設機械として機能

国土交通省：令和4年10月5日付で、ICT建設機械等として「65件」の認定を初めて実施。

ICT建設機械：「19件」、ICT装置群：「46件」 *65件のうち4件は酒井重工業

1. ER555F (切削管理システム付)
2. 切削管理システム
3. 各種ローラ (Compaction Meister付)
4. 転圧管理システム



切削管理システム

マグネットを貼付け

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

まとめ

- ・国土交通省「3次元計測技術を用いた出来形管理要領(路面切削工編)」に準拠
- ・GNSSによる位置情報と、路面切削機から得られる切削深さ情報による施工履歴を残すシステム
- ・従来と同様の作業性で、路面切削工の出来形管理用データが取得可能
- ・現位置における計画深さと、実際の切削深さが表示可能
- ・2Dの簡易的な施工履歴(ヒートマップ)帳票が確認可能
- ・点群処理ソフトを用いた帳票用に、点群データの出力が可能
- ・ICT建設機械等の認定済み

切削管理システムの概要について

(路盤・舗装機械技術委員会 令和四年度 第二回総会用資料)

ご清聴ありがとうございました。