

リアルタイム離線集計装置の開発

公益財団法人 鉄道総合技術研究所

電力技術研究部 集電管理



目次

- (1) パンタグラフ離線測定の概要
- (2) 離線集計の手法
- (3) (仮称)パンタステーション3の開発
- (4) ハードウェア / ソフトウェア構成
- (5) 国際規格への対応
- (6) 主要機能紹介
 - ・ リアルタイム離線集計機能
 - ・ 電流式離線集計機能
 - ・ キロ程表示機能
- (7) まとめ

パンタグラフ離線測定の概要

離線測定による集電性能評価

- ① アーク光を捉える光学式
 - ② 集電電流から離線を検出する電流式
- 一定区間ごとに集計処理を行い離線率を算出

離線測定による集電性能評価が行われる場面

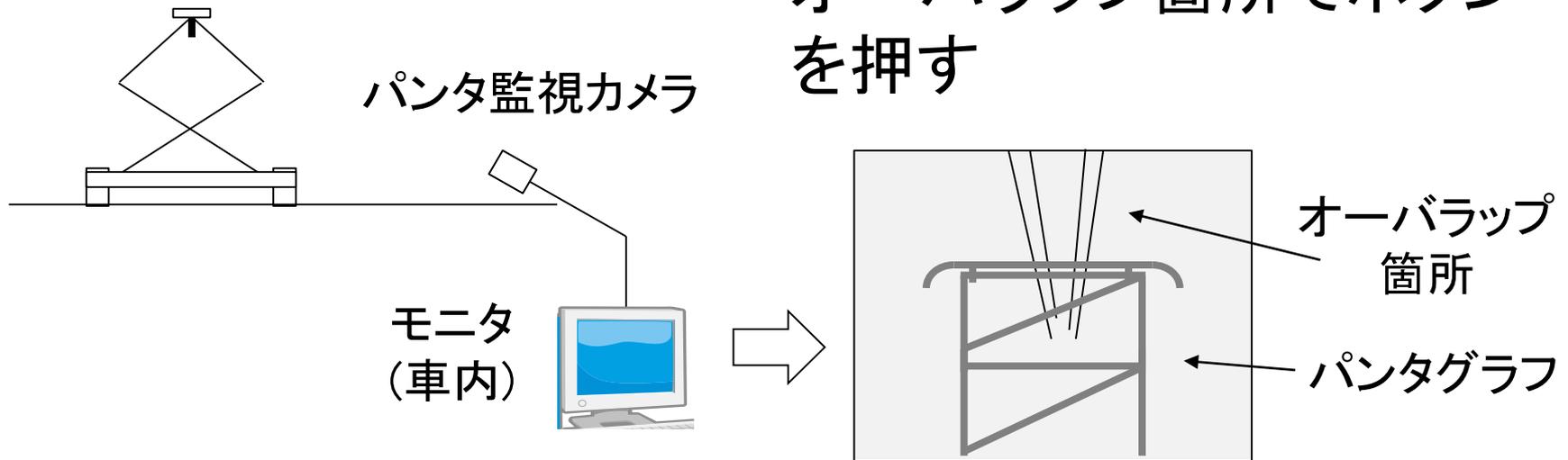
- 新線開業時
- 新型車両導入時
- 速度向上時
- 電車線設備の大規模改良時
- 災害復旧時

離線集計の手法

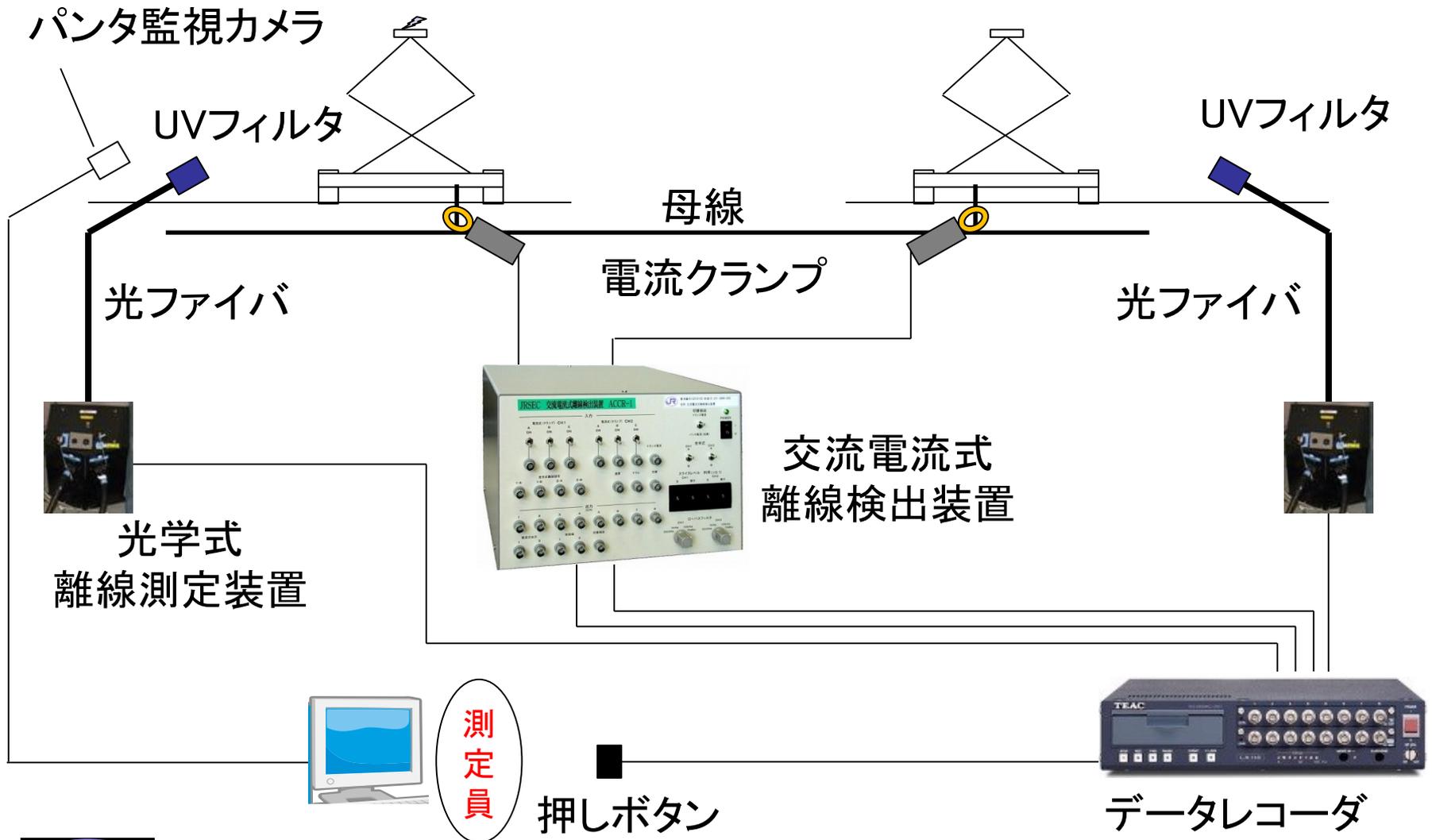
測定の実目的により、離線集計の方法は様々

- 電車線のドラムごと ← よく使われる一般的な集計方法
- 特定の評価区間を設定 ← 設備・環境に応じた評価

従来の手動集計手法・・・測定員がモニタを見ながら
オーバラップ箇所を押す



従来の離線測定例



(仮称)パンタステーション3の開発

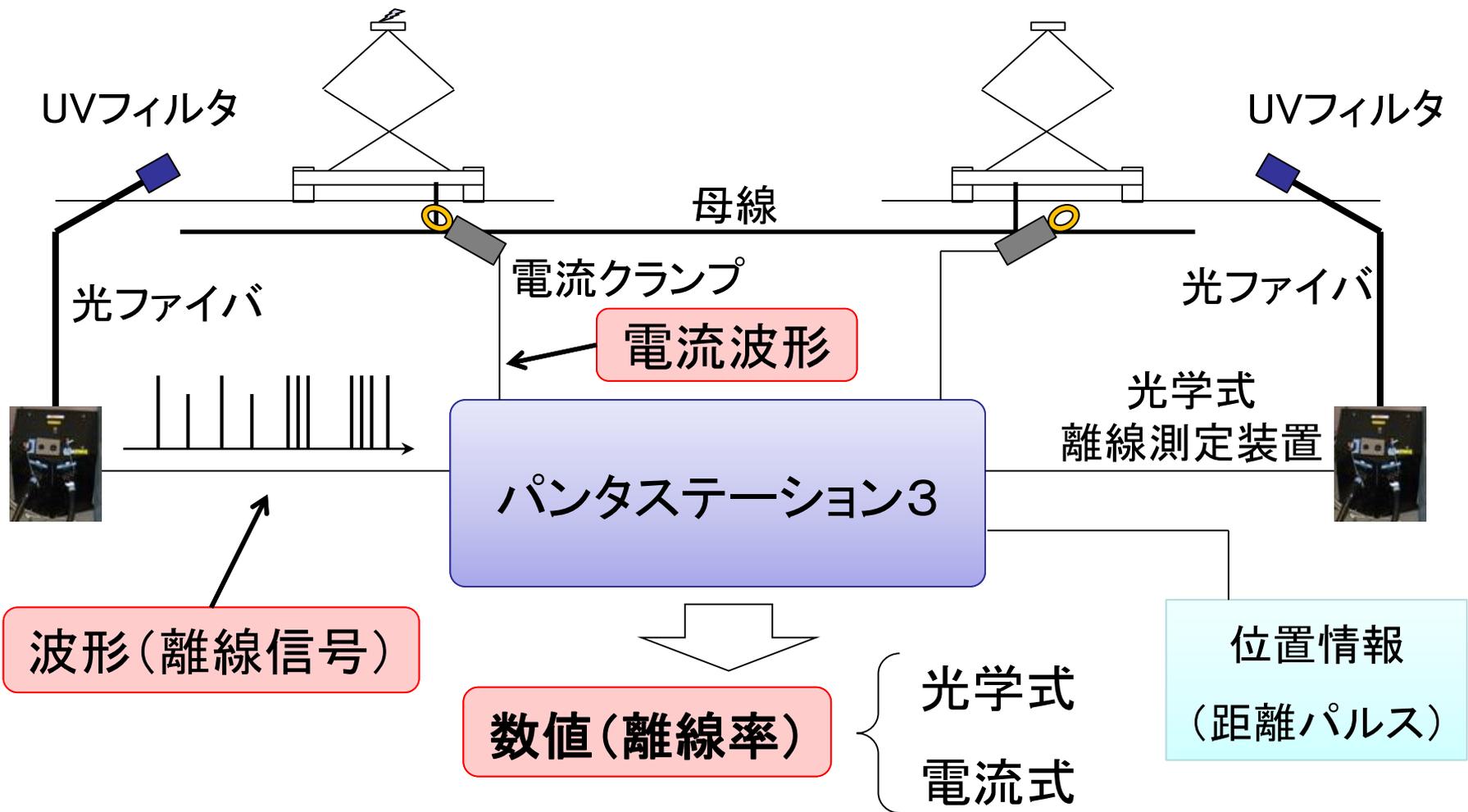
測定の効率化を目指し、測定支援システムを開発

2018年度製品化予定

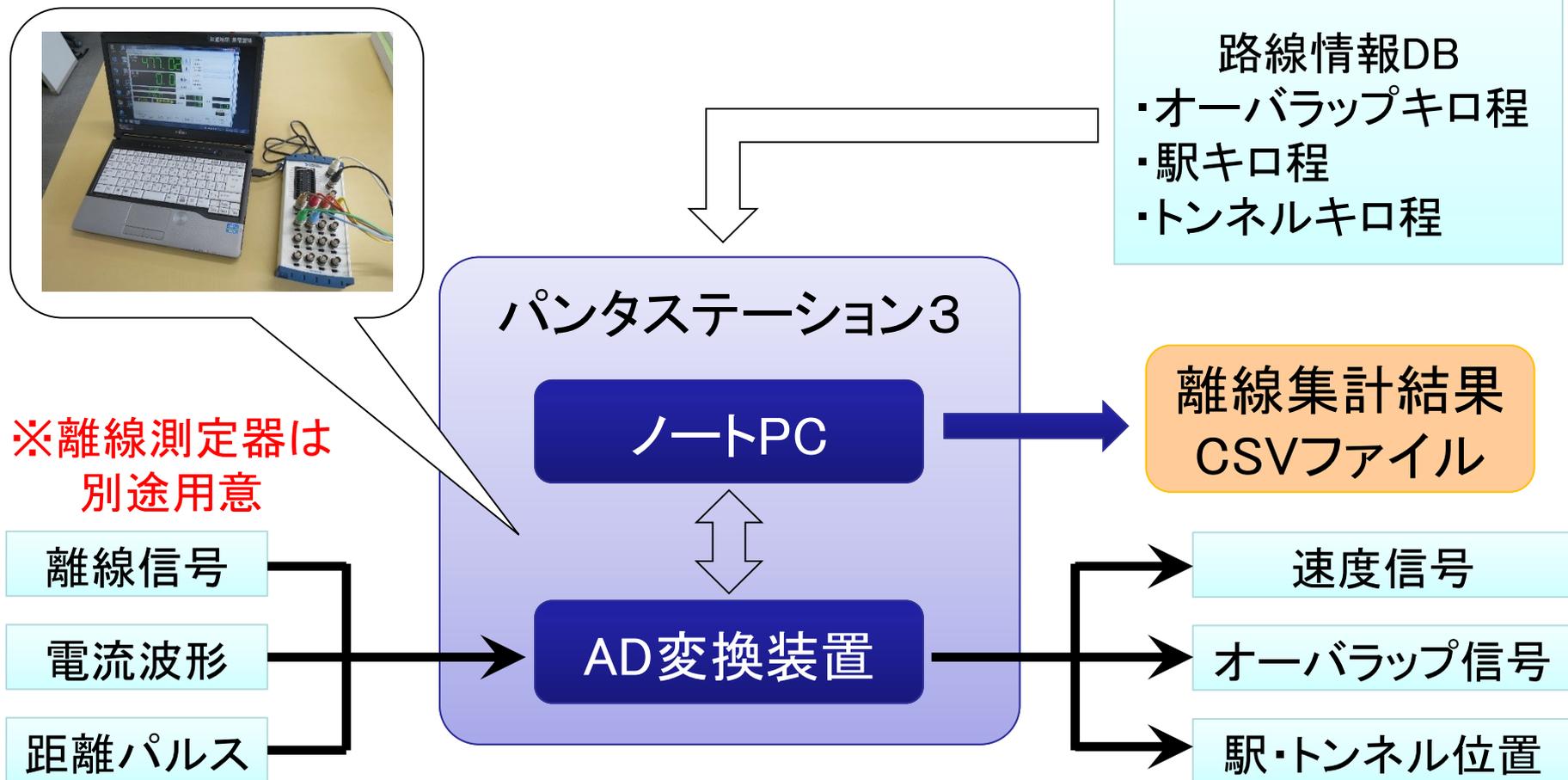
- 離線集計作業の自動化
 - 測定の省力化
- 離線率をリアルタイムに集計
 - 速度向上試験など、速報が求められる場面にも対応
- 電流式離線測定のデジタル処理化
 - 電流式離線測定専用のハードウェアが不要となり機器仮設が簡略化



パンタステーション3の使用例



ハードウェア / ソフトウェア構成

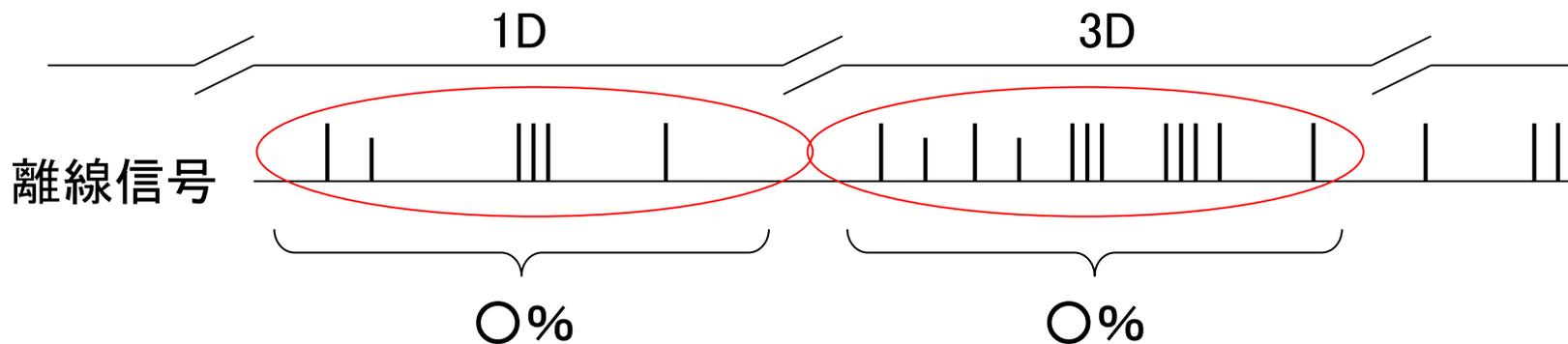


国際規格への対応

集電性能の評価手法 (IEC 62486)

- 検出する離線の最小継続時間を設定可能
 - NQ (percentage of arcing) の規定 (最小継続時間 5ms 以上の離線を集計) にも対応可能
- 電流がしきい値以上の期間のみを集計対象に設定可能
 - 定格電流の30%以上を対象とする測定に対応

離線集計～ドラムごとの自動集計～



データベースに基づきドラムごとに離線率を自動集計

離線集計結果表示画面

日付	時刻	開始 キロ程	終了 キロ程	ドラム 番号	平均 速度	平均 電流	集計 時間	有効時間 (光学)	有効時間 (電流)	CH1 離線率	CH1 離線回数	CH1 最大時間	CH 最
2017/09/26	10:52:29	13.23	14.00		101.1	9.8	27.3	27.3	27.3	0.02	4	4.5	
2017/09/26	10:53:05	14.00	15.00		101.4	7.5	35.5	35.5	35.5	0.01	4	1.5	
2017/09/26	10:54:16	15.00	17.00		101.3	6.7	71.1	71.1	71.1	0.00	3	2.5	

キロ程 14.59 速度 101.3 次OL 15.00

日付	時刻	開始 キロ程	終了 キロ程	ドラム 番号	平均 速度	平均 電流	集計 時間	有効時間 (光学)	有効時間 (電流)	CH1 離線率	CH1 離線回数	CH1 最大時間	CH 最
2017/09/26	10:52:29	13.23	14.00		101.1	9.8	27.3	27.3	27.3	0.02	4	4.5	
2017/09/26	10:53:05	14.00	15.00		101.4	7.5	35.5	35.5	35.5	0.01	4	1.5	
2017/09/26	10:54:16	15.00	17.00		101.3	6.7	71.1	71.1	71.1	0.00	3	2.5	

エラーメッセージ
キロ程設定 [km] OLキロ程
13.06 設定 上り 下り Start Stop 車輪径 860.0 28.1mm/pulse パルス数 96 設定



データベースファイルの例

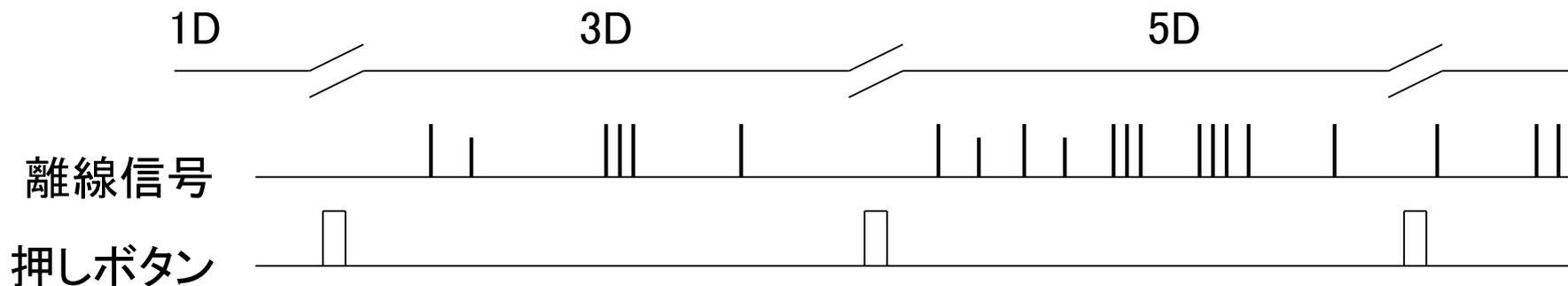
オーバラップのキロ程、AJ/ASの種別、ドラム番号を記述したCSVファイル

	A	B	C	D	E	F
1	〇〇線	下り				
2	10.000	駅		△△駅		
3	11.000	AJ	11D			
4	12.000	AS	13D			
5	13.000	駅		□□駅		
6	14.000	AJ	15D			
7	15.000	AS	17D			
8	16.000	駅		××駅		
9	17.000	AJ	19D			
10	18.000	AS	21D			
11	19.000	駅		◎◎駅		
12						

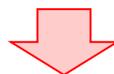
汎用のテキストエディタや表計算ソフトで作成・編集が可能

離線集計～その他の機能～

集計キロ程学習機能

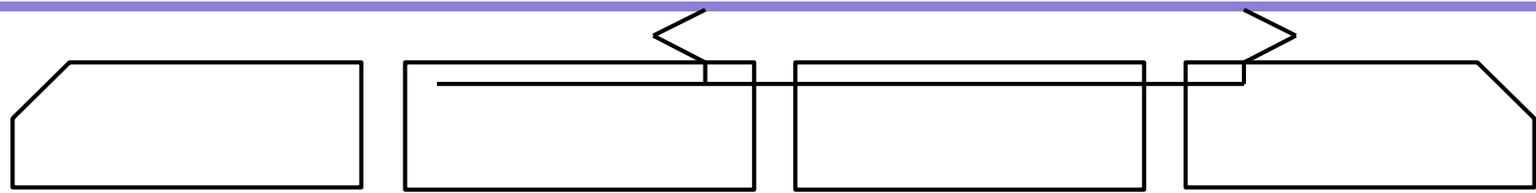


1回目の走行で押しボタンにより手動離線集計したキロ程を記憶

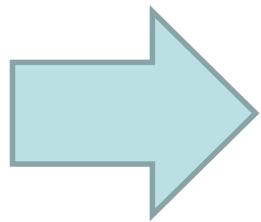
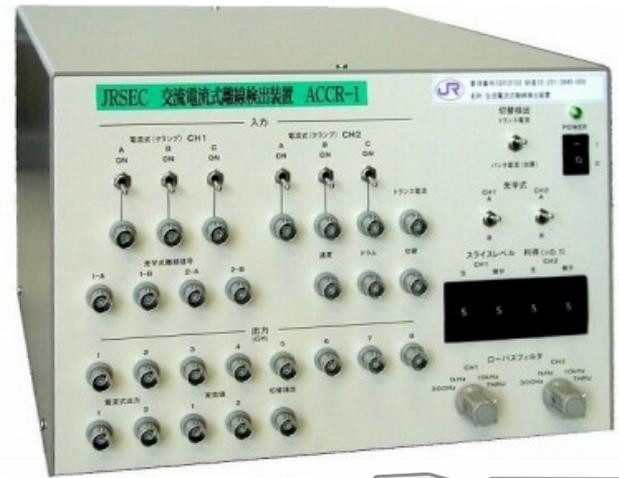


2回目以降の走行では同キロ程で自動離線集計

電流式離線測定

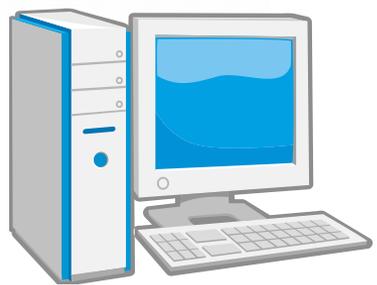


母線で接続された2基のパンタグラフの電流変化から離線を検出



大幅な小型化・簡素化を実現

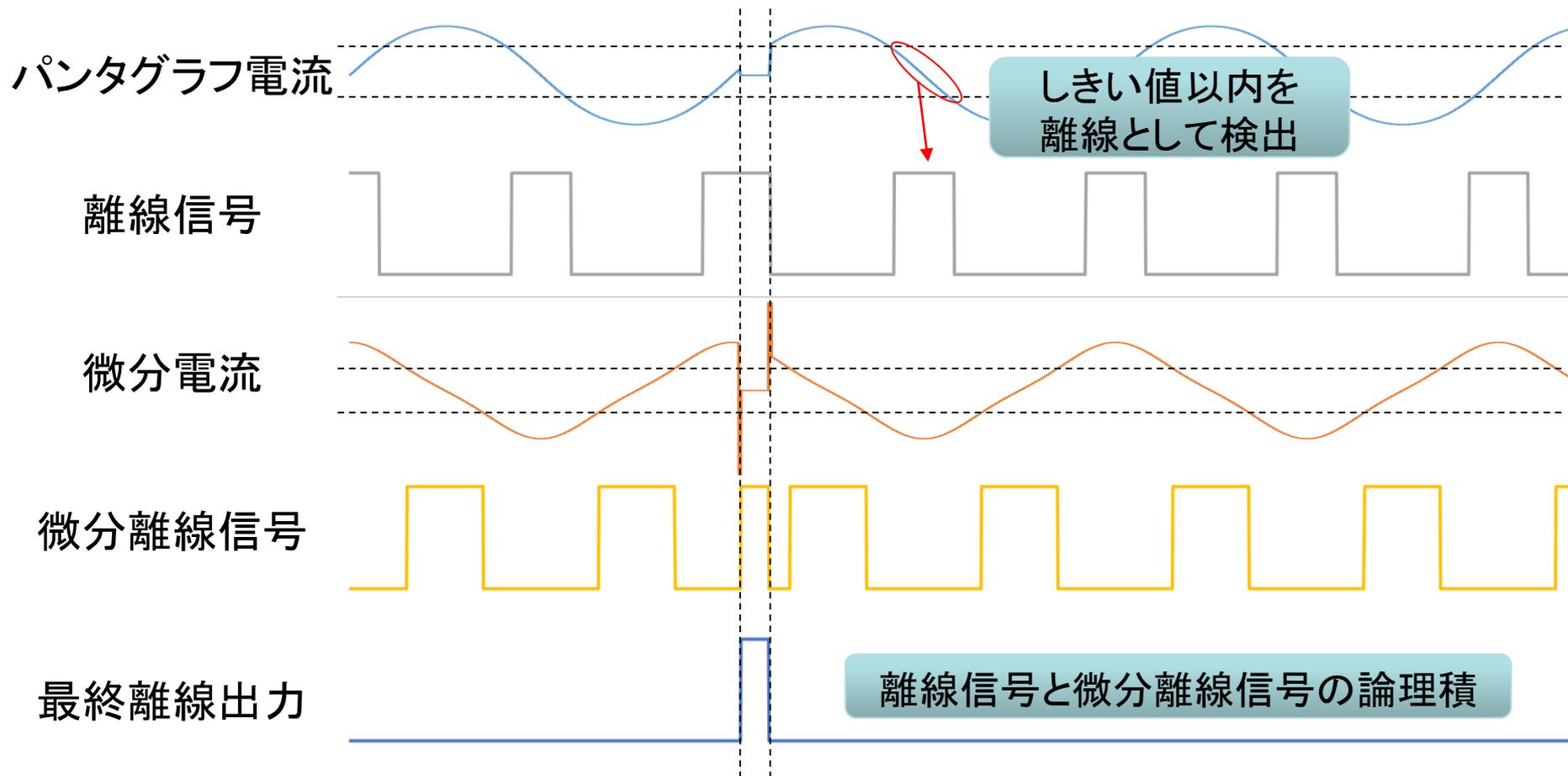
デスクトップPC
+
波形処理装置



ノートPC
+
AD変換装置



電流式離線測定の原理



従来のアナログ波形処理をデジタル処理化

キロ程表示・F/Vコンバータ機能

キロ程 [km] 20.08

速度 [km/h] 101.3

集計

駅選択

列車番号: 9999

上り/下り: 下り

路線データ選択

走行線区: ○○線

上り/下り: 下り

ドラム番号:

トロッコ線種:

橋梁:

次OL AS 18.00

次駅 19.00

主回路電流 2 [A]

信号出力

	チャンネル	出力信号
<input type="checkbox"/> 速度	CH1(AO00)	100km/h / V
<input type="checkbox"/> OL	CH2(AO01)	100km/h / V
		50km/h / V
		25km/h / V
<input checked="" type="checkbox"/> 停発車時に離線集計		10km/h / V

下り Start Stop

車輪径 860.0 28.1mm/pulse

パルス数 96 設定

アナログ速度信号出力機能(以下のレンジを選択)
100km/h / V、50km/h / V、25km/h / V、10km/h / V

まとめ

- 離線測定 of 効率化を旨指したリアルタイム離線集計装置を開発中
- 国際規格に定められた測定・評価方法にも対応予定
- 主要機能
 - 離線集計の自動化
 - 集計した離線率をリアルタイムに確認可能
 - 電流式離線測定 of 統合
- 2018年度製品化予定