

# 現地操作支援システム

---

現地操作のDX化

～ヒューマンエラー防止・業務効率化～

株式会社 正興電機製作所

## こんなことでお困りではないですか？

### 1 ヒューマンエラーのリスクが無くない？

- ☑慣れによる手順・操作間違い
- ☑似た設備機器が多いため誤認
- ☑安全に関する操作ミスでヒヤリハット

### 2 準備作業に時間を要している？

- ☑操作手順書作成、審査業務に時間を要している



### 3 操作状況が不透明？

- ☑現地の作業状況・進捗がわからない

### 4 現地操作後の報告業務に手間がかかる？

- ☑現場からの報告電話が朝夕に集中
- ☑作業報告時には漏れなく報告するため必ず復唱する

## 現場と事務所の悩みを **現場DXソリューション** で解決

プラント等現場の停止・復旧業務(ロック操作等)は、紙帳票や電話業務等での現場作業が実施されており、業務効率化、ヒューマンエラー防止等に課題があると考えられています。

ICタグやQRコード等の媒体と電子伝票(システム化)を組合せし、**ヒューマンエラー防止**や**業務効率化**、**現場の見える化**を実現できる現地操作支援システムをご提案するものです。

操作手順書  
電子伝票化



X

ICタグ・QRコード  
電子媒体



=

- ✓ ヒューマンエラー防止“0”を実現
- ✓ システム化による業務効率化
- ✓ 事務所からの現場の見える化

## 2. システム概要

現地操作支援システム

### システム概要

#### ✓ 業務効率化・現場の見える化

##### ➤ 操作手順書作成時間の短縮

- ・ リスト選択方式：データベース化による選択式で伝票作成
- ・ 折り返り機能：停止手順書から復旧手順書を半自動作成
- ・ 伝票取得：作業件名毎の雛形や過去の実績伝票等の活用
- ・ 伝票検証機能：停止・復旧操作を対比チェック審査

##### ➤ 作業状況共有化

- ・ 現場の操作状況や操作実績を制御所や事務所側などの遠隔地からリアルタイム監視可。  
(報告業務の簡素化にも貢献)

#### ✓ ヒューマンエラー防止 (ICタグ・QRコードの活用)

##### ➤ ICタグ・QRコード活用 (特許4057580号)

操作対象のICタグ・QRコードを照合しないと操作手順が先に進めないインターロックにより誤ったロック等の操作防止。

##### «ICタグ・QRコードの貼付例»

- ・ 操作箇所への誘導(操作対象の電力設備自体への貼付)
- ・ 接地棒の外し忘れ防止  
(手元側：取付用タグ・QR貼付、フック側：外し用タグ・QR貼付)
- ・ 遮断器押込み防止  
(接続位置まで押し込まないと読めない場所へ貼付)
- ・ 作業許可証(指示書)等の活用  
(タグ・QRを取付たものを発行し全て回収しないと復旧操作が開始不可。誤った送電防止)

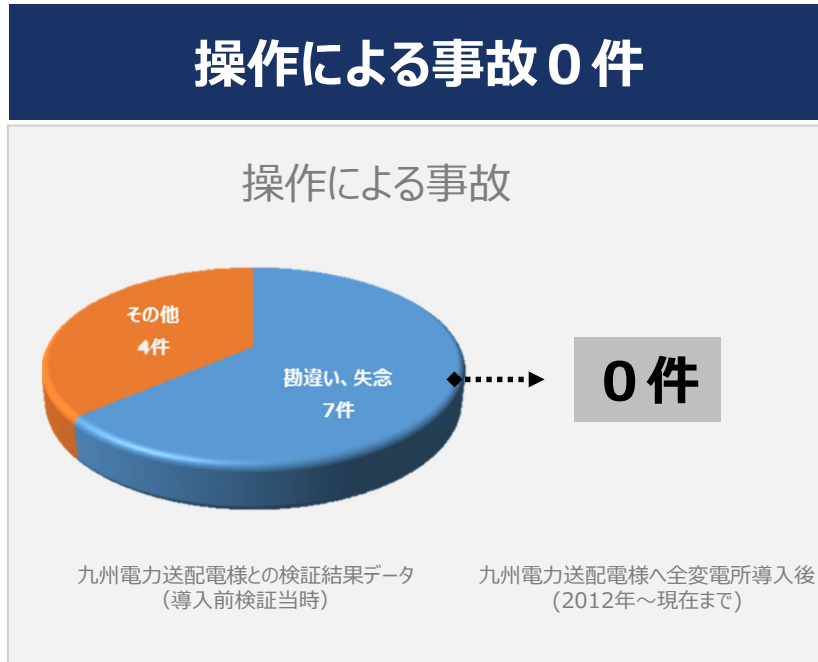
【注】最終的な取付位置・対象は今までのヒューマンエラー事例等をもとに決定

### システム構成

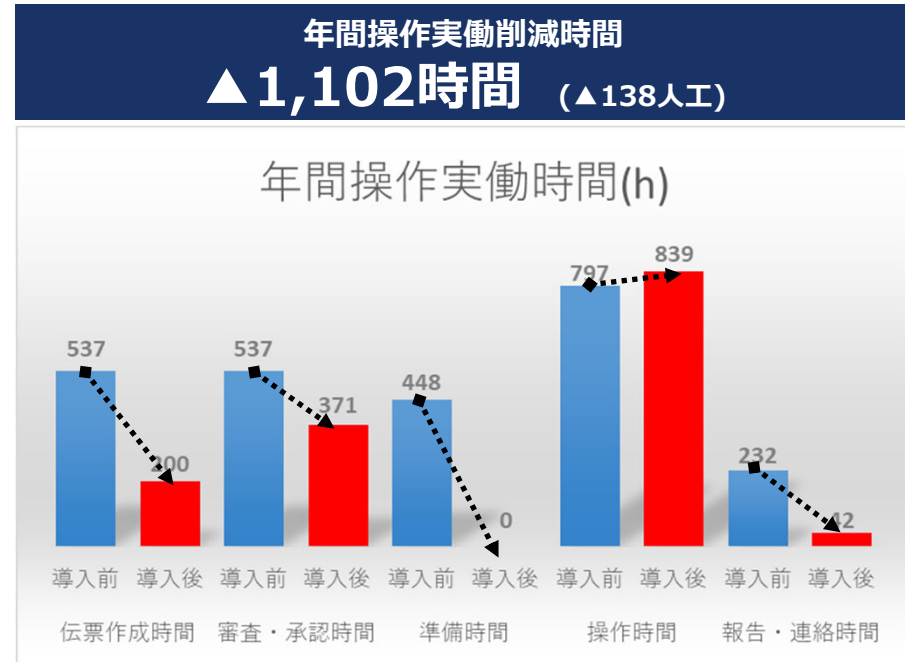


### 3. 導入効果（メリット）

#### ✓ ヒューマンエラー対策



#### ✓ 業務効率化

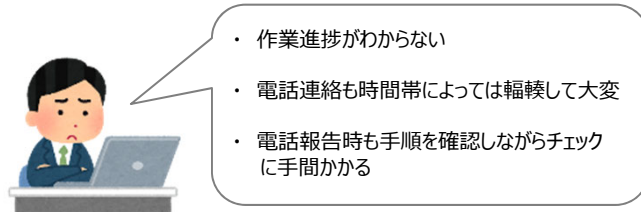


(注)九州電力送配電様へ導入後の調査結果（年間）14電気所

#### ✓ 事務所からの見える化

## 現場リアルタイム監視

【導入前】



【導入後】



# 4. 機能概要

## 機能概要 <事務所側 操作手順書作成機能>

### 1 リスト選択での操作手順書作成

➢ データベースに登録した操作内容からリスト選択で操作伝票作成可能



### 2 停止操作から復旧操作を作成（折り返し機能）

➢ 停止操作を作成することで復旧操作を半自動作成可能。  
(操作順序は人間系入力)



### 3 停止・復旧操作を対比チェックして承認(手順書検証機能)

➢ 1操作ずつ停止操作と復旧操作の対比チェックを行い、操作漏れがないか最終チェック後に審査・承認が可能。



### 4 その他手順書作成機能

➢ 事前に登録した標準(雛形)伝票や過去使用した手順書などを抽出し作成の効率化することも可能

- 標準伝票から作成●  
標準(雛形)伝票を事前に登録することにより、作成時に活用することが可能。
- 過去使用した伝票から作成●  
過去に操作済の停止・送電伝票を流用することが可能。
- 作成中伝票から作成●  
一次保管した操作表を活用して作成することが可能。
- 操作済停止伝票からの作成●  
停止期間が長期の場合、先に停止伝票のみ作成し、後に送電伝票を作成することも可能。

# 4. 機能概要

## 機能概要 <事務所側 進捗状況確認機能>

### 5 現場作業進捗状況の共有化

➤ 事務所PCで現地作業の操作状況や実績をリアルタイムに確認することが可能

操作順序	開閉器番号	操作内容	確認事項	時刻
1	潤滑油K-8フィルター入口弁 (1LS-03A)	閉	-	
2	潤滑油K-8フィルター入口弁 (1LS-03B)	閉	-	
3	潤滑油K-8フィルター出口弁 (1LS-04A)	閉	-	
4	潤滑油K-8フィルター出口弁 (1LS-04B)	閉	-	
5	潤滑油K-8フィルターエア-抜き弁 (1LS-a05A)	開	-	
6	潤滑油K-8フィルターエア-抜き弁 (1LS-a05B)	開	-	
7	潤滑油K-8フィルタードレン弁 (1LS-D06A)	開	-	



- 画面で作業のリアルタイムな進捗がわかる
- 実施した内容と時間が一目でわかる (電話での作業内容の復唱も無くなる)
- いつでも確認できるから管理が良くなる

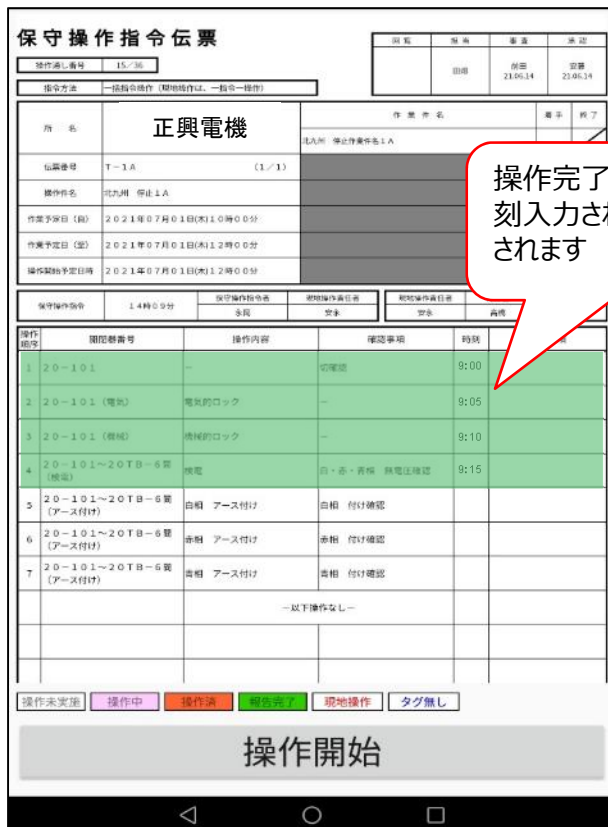
注) 単線結線図表示機能は標準搭載しておりません

# 4. 機能概要

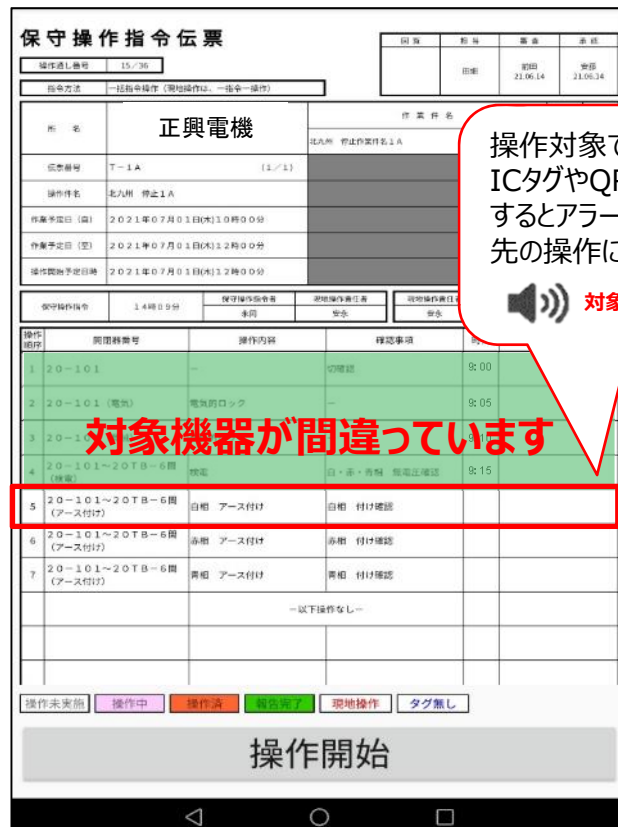
## 機能概要 <現場端末側 操作手順書機能>

### 1 操作手順書機能

- 操作手順書に従い対象ICタグ・QRコードを読取後、操作手順書（電子伝票）の操作対象項目が網掛けされ、操作時間が表示されます。
- 対象外ICタグ・QRコードを読取すると対象機器誤り時にアラーム表示され、次の操作に進まないロック機能有り。（ボタンが活性化されず、操作が次にいけない。）



網掛けによる操作対象項目の消し込み



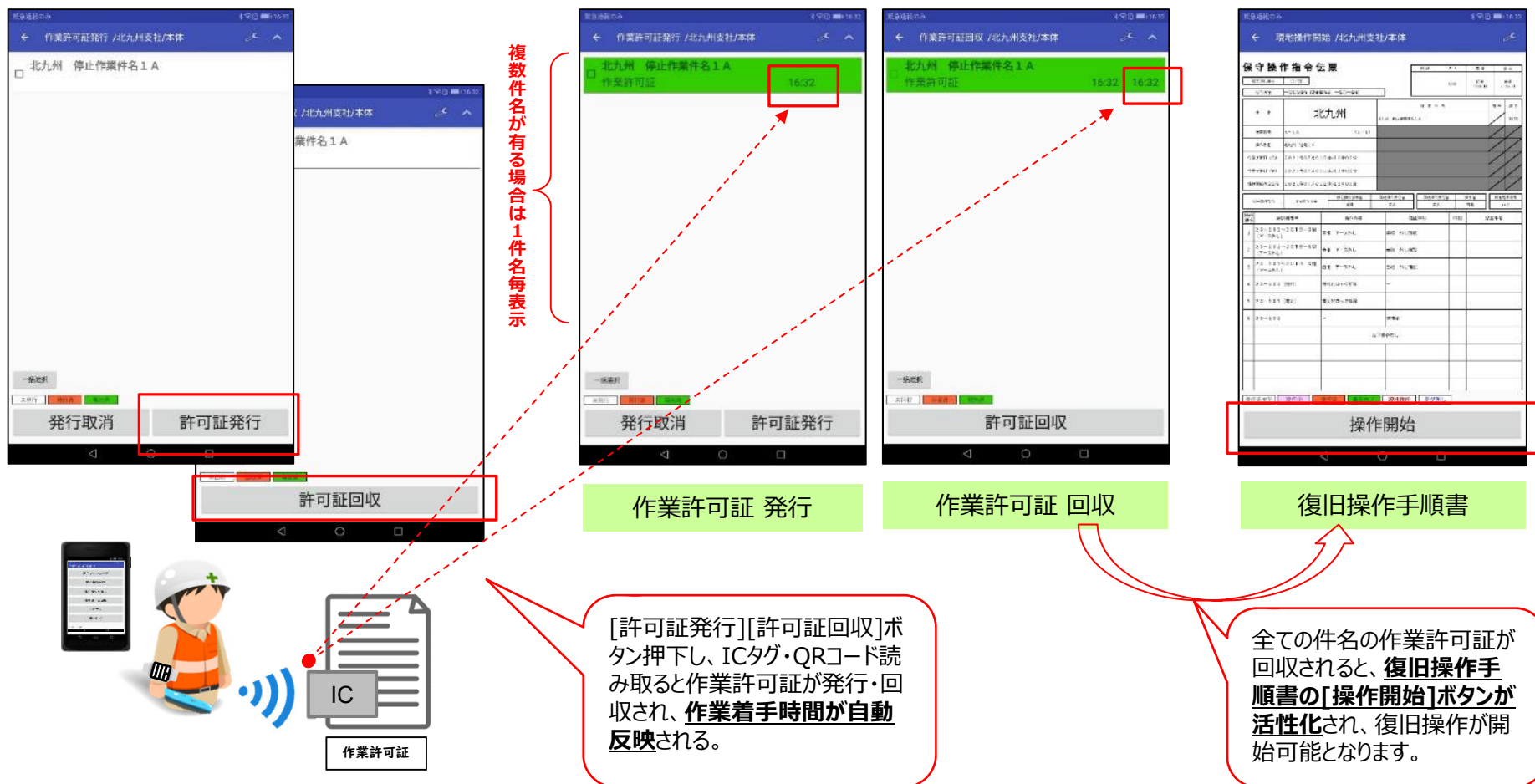
対象機器誤り時にアラーム表示

# 4. 機能概要

## 機能概要 <現場端末側 作業許可証発行・回収機能>

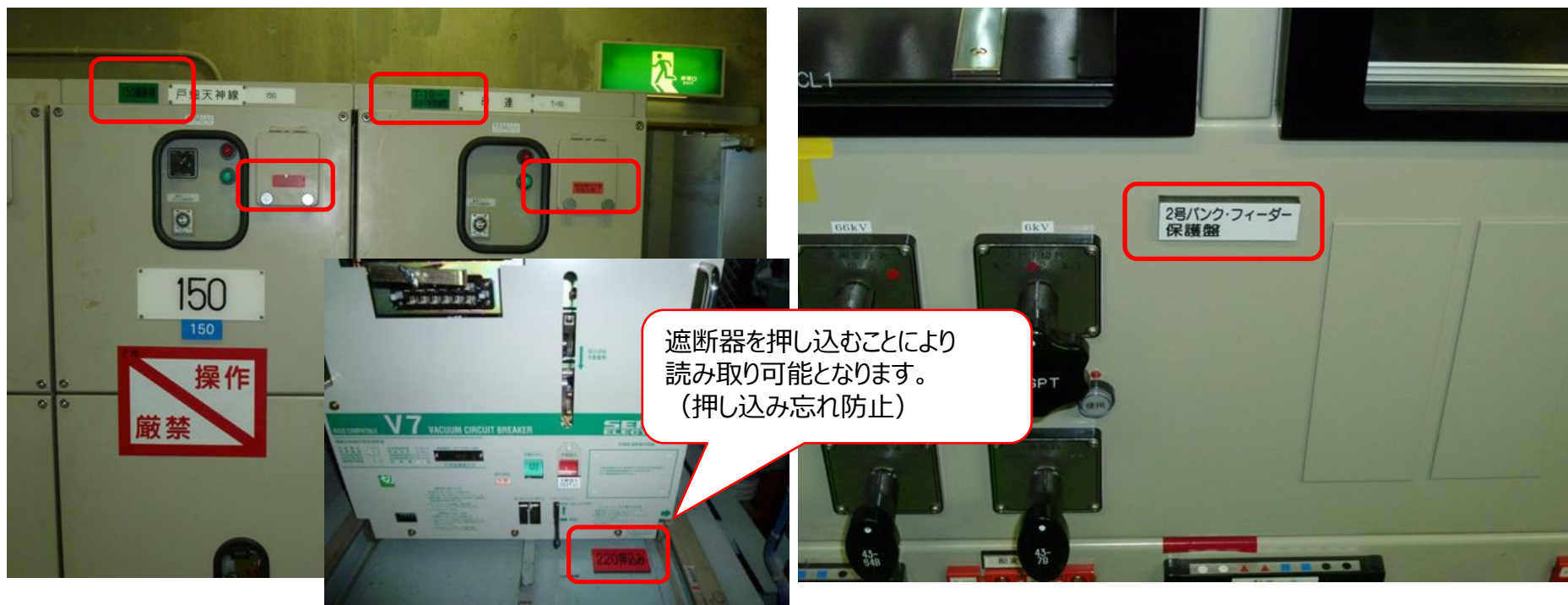
### 2 作業許可証の発行・回収機 (誤送電防止)

- 停止操作完了後に作業側へ件名毎に「作業許可証」を発行できます。復旧操作開始には発行された全ての件名の「作業許可証」を回収することを条件としております。作業完了前の誤った送電を防止します。





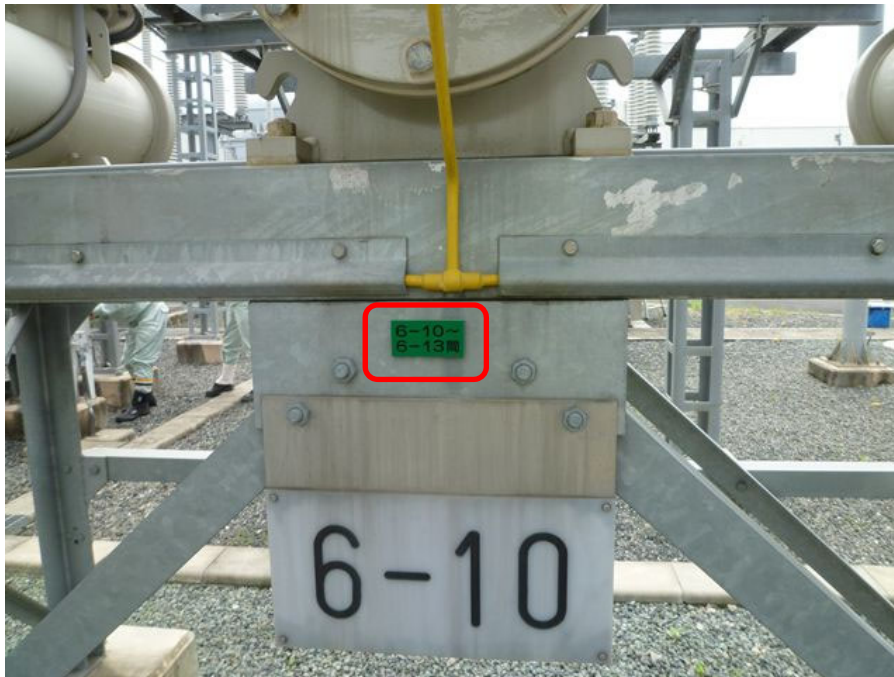
### ICタグ取付例



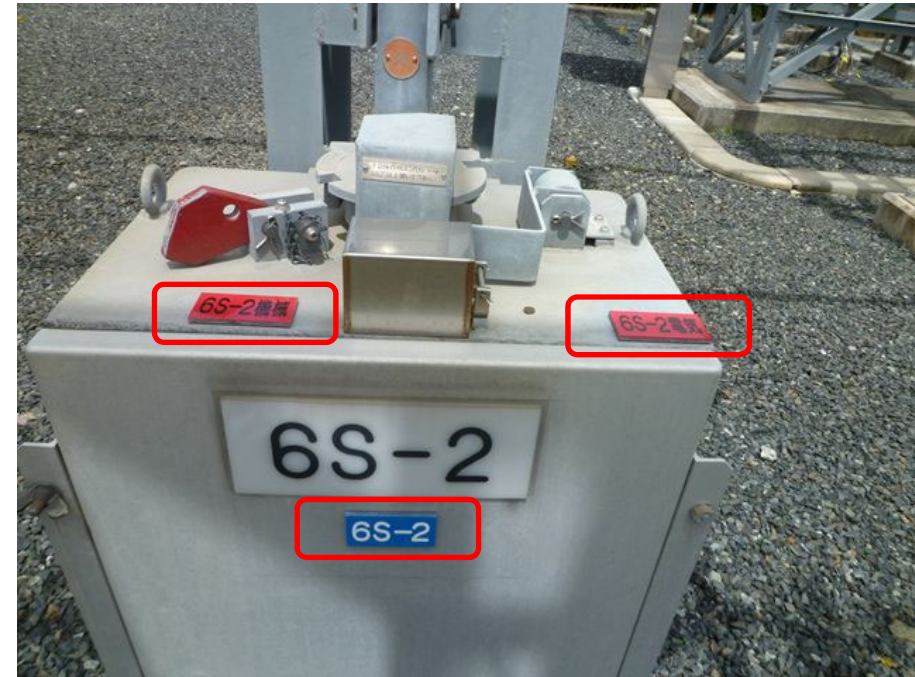
配開装置(キュービクル)、遮断器  
緑：検電（アース）用、赤：機械ロック用

配電盤(保護盤・制御盤)  
白：操作対象確認用

### ICタグ取付例



66kV遮断器架台  
緑：アース操作用



66kVLS操作BOX  
赤：機械ロック操作用 青：操作対象確認用

### ICタグ取付例

#### 取付工夫(例)

接地(アース棒)にICタグやQRコードを取付ることにより、取り外し忘れによる事故防止が可能です



接地(アース)棒のフック側に  
取り付けたICタグ  
(取り外し用ICタグ)



接地(アース)棒の取っ手側に  
取り付けたICタグ  
(取付確認用ICタグ)

66kVアース棒 取付、取外し確認用

## 6. 1人操作の実現

### 1人操作の実現

#### ハンドフリー

- スマートウォッチの活用：
  - ✓ 1操作1挙動ずつ表示

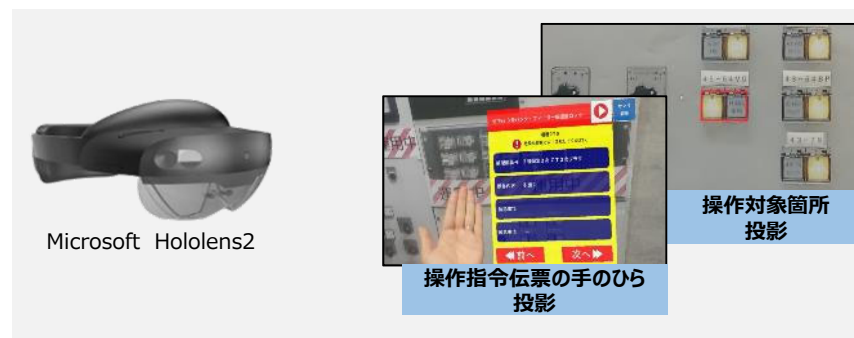


- ARグラスの活用（開発中）
  - ✓ 操作対象機器に対し操作対象箇所を投影する
  - ✓ 操作伝票を空間に投影



#### 最先端技術

- MRグラスの活用：
  - ✓ 操作対象機器に対し操作対象箇所を投影する
  - ✓ 操作伝票を空間に投影



- ARグラスメーカー：HMS株式会社
  - ✓ 弊社にて2021年1月に投資した画像処理とAI技術の専門のベンチャー企業（本社：福岡市）
  - ✓ VSLAMカメラモジュールが世界最大の電気機器展示会CES2019@ラスベガスにて、ロボティクス&ドローンイノベーション大賞受賞



## 7. 最新技術 (MR技術)

### MR技術活用

現地操作員が装着したMRグラスに操作対象(実物)と重ね合わせ操作対象箇所を明示し投影すること、及び作業手順書を空間に投影させることで操作対象の誤認と誤操作を防止します。

#### MRグラス概要

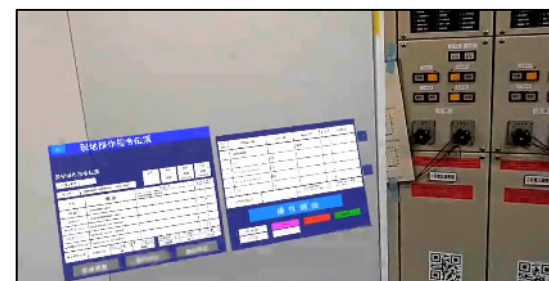
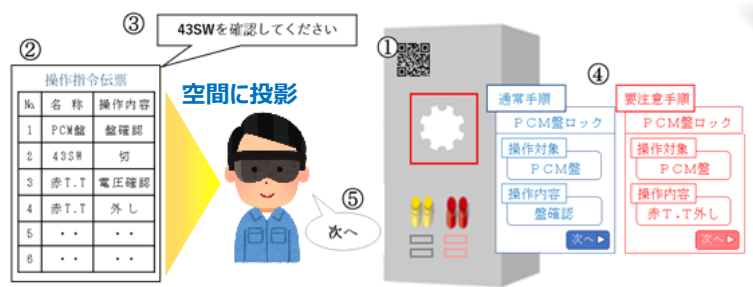
外観	製品名	主な仕様
	Microsoft HoloLens2	<ul style="list-style-type: none"> <li>重量：566g</li> <li>バッテリー駆動時間：2～3時間</li> <li>ディスプレイ解像度：2K</li> </ul>



操作対象箇所に投影

#### 主な機能

- QRコードで操作対象盤を認識
- 操作指令伝票を手のひらに投影
- 操作内容を音声にて案内
- 操作対象箇所・内容、注意事項の表示
- 操作員の発声で次操作項目へ (手動での操作も可)



操作指令伝票を空間に投影

# SEIKO ELECTRIC

<http://www.seiko-denki.co.jp/>



〒101-0031 東京都千代田区東神田2丁目5-12 龍角散ビル2階

(販売窓口)

エネルギーソリューション営業部 電力広域グループ  
TEL.03-5835-1013,FAX.03-5835-1016

(技術窓口)

電力システム設計部 IoTシステム東日本グループ  
TEL.03-5835-1013,FAX.03-5835-1016