

新・シンボル自動抽出システムの開発について

開発の背景

従来から積算業務は、手作業で数量拾いを行っています。
積算業務の中で一番時間のかかる業務は何か？
3つの用途(ホテル・老健・病院)で費やす時間を調査しました。
これにより、積算で一番時間がかかるのは、
主要材料や一般材料の拾出し・集計で約5割を占めていることが分かりました。
そこで、数量の拾い間違いを無くし、積算時間を短縮するために拾い作業を自動化することで、積算業務の効率化が図れるシステムを開発することにしました。



新・シンボル自動抽出システム

本システムでは、図面の中からシンボルと傍記をAIで抽出します。
特に、拾い出す数量が多い、壁付けコンセントのシンボルは、



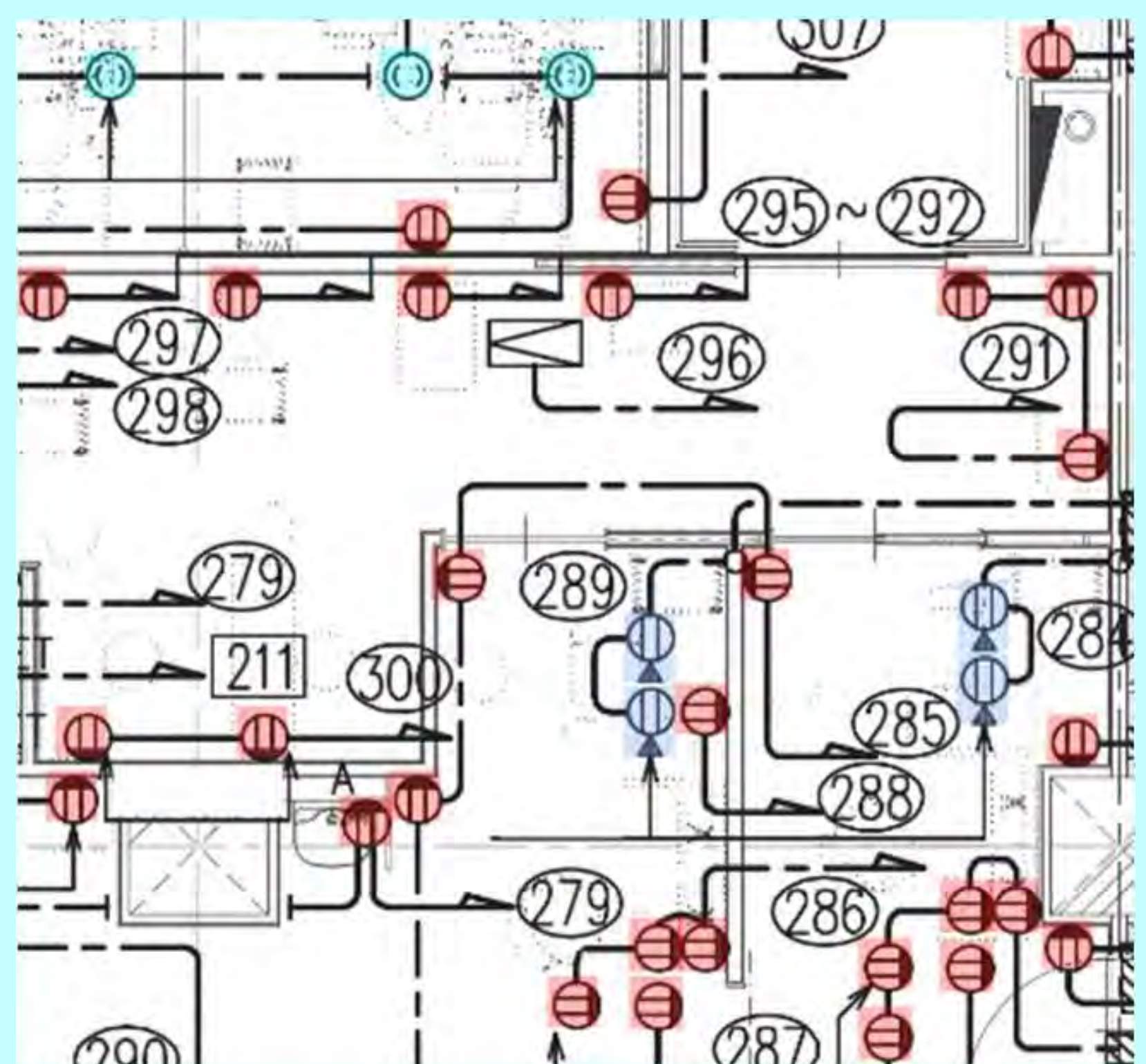
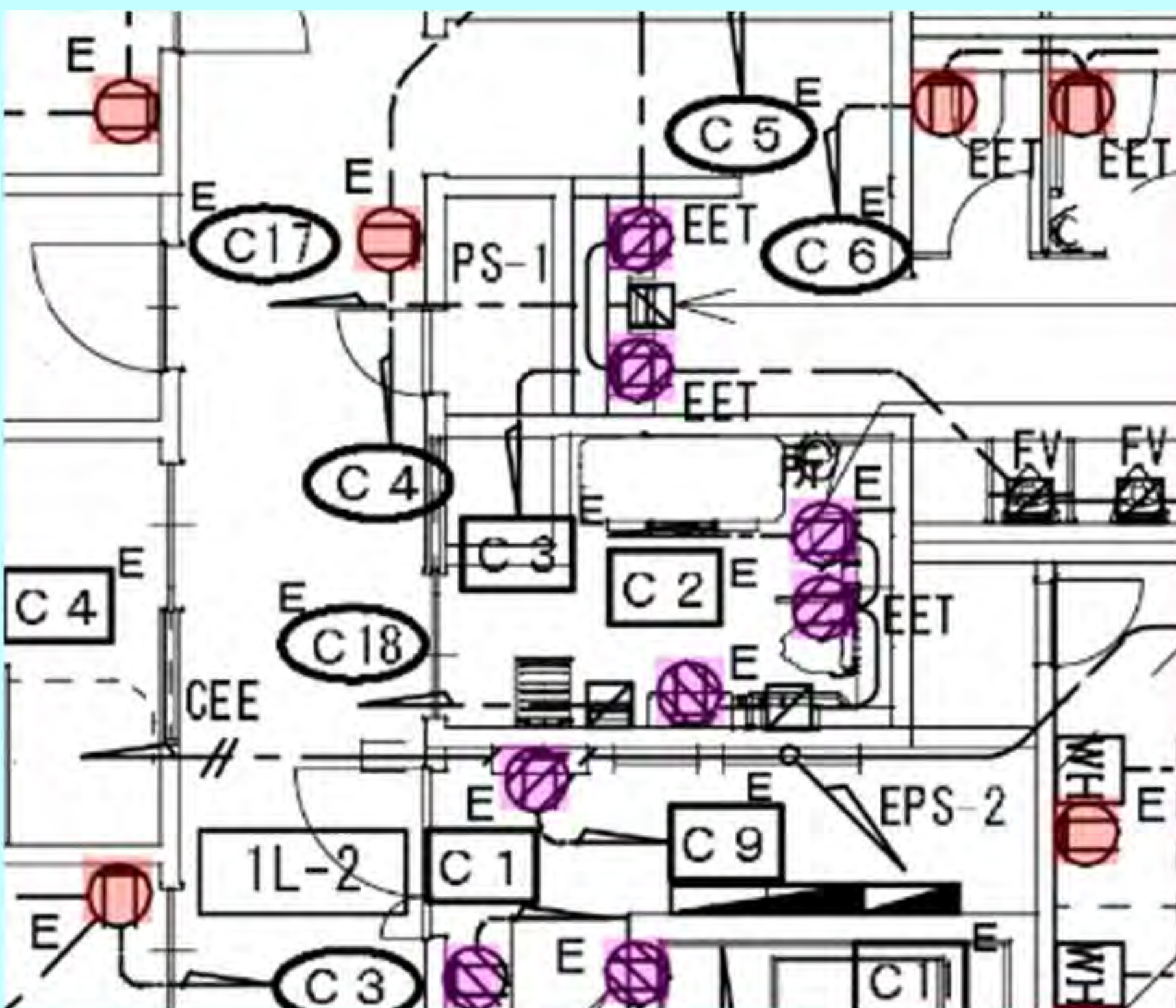
適合率:98%、再現率:99%、傍記の精度は、92%を実現。

※1

※2

※1:誤検出の少なさを評価する指標。
※2:検出漏れの少なさを評価する指標。

傍記のエラー8%は、0→O や AC→Ac、WP→wpの誤認等を含んでいます。



開発のポイント

- モデルの学習には大量のデータセットが必要なため**弊社設備CADソフト「CADEWASmart」に自動アンテーション機能を搭載**しデータセットを手間なく量産し学習に使用することで精度向上を実現しました。
「特許7574489」
- AI抽出では、精度100%は難しく、人による確認・修正作業が必要です。
そこで、AI抽出後の**人の確認・修正作業を直観的に実施できるインターフェースの開発**に注力しました。
これにより、誰でも簡単に手間なく確認・修正作業が行えるものに仕上がりました。

今後の展望

現在、コンセントは弊社で実運用中で、他のシンボルもコンセント同等まで精度を向上させ、拾い業務の効率UPに取り組めます。その後、弊社製品「CADEWA Smart」や「見積CRAFT」での活用を目指します。
また、電線・ケーブルの自動拾いの開発も進めて行く予定です。



今日を支え 明日を創る

株式会社 四電工

AIツールを活用した現場代理人工数予測システムの開発(第二期)

背景と目的

建設業の人手不足や資材高騰に対し、AIを活用して過去データから最適な人員計画や原価検討を予測したい。

第一期（2023年）A I 予測モデルの精度検証

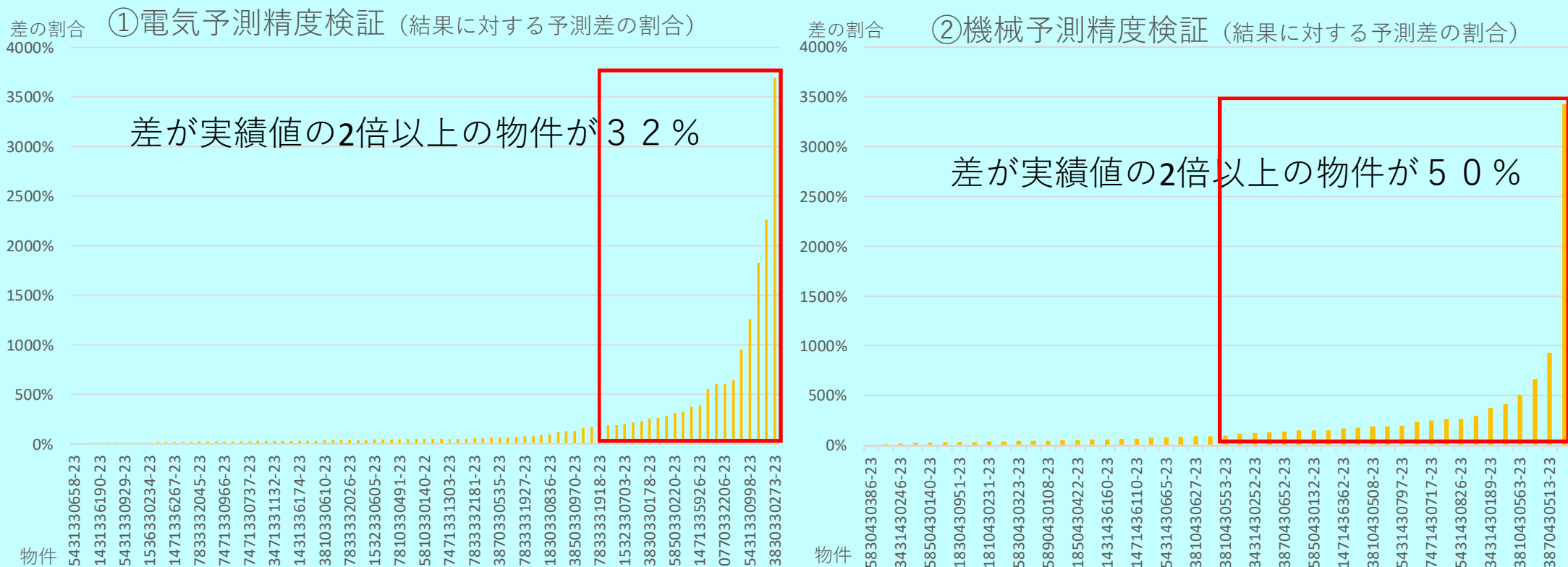
2023年に第一期現場代理人工数予測モデルとして表1のA Iモデルを作成し、人員計画の参考値として利用してきた。1年後このA Iモデルで工数予測した物件に対して、工事完了後の実績工数を元に、予測値の差の検証を実施した。その結果、①電気のA Iモデルの場合、85件中、予測差が結果の2倍以上の物件が27件（約32%）という結果になった。②機械のA Iモデルの場合、48件中予測差が結果の2倍以上の物件が24件（50%）という結果になった。

そこで、【対策1】学習データを追加したりA I予測モデルのパラメータを変更して決定係数を上げる。【対策2】特殊な工事に関しては予測対象から外す。のどちらかの対策が必要と考え、まず【対策1】第二期AIモデル構築に取り組んだ。

【表1. 2023年（第一期）に作成した3つのA Iモデルと決定係数】

A Iモデル名	決定係数※1 (最大値1で予測精度を表す)
①現場代理人総工数予測（電気）	0.7168
②現場代理人総工数予測（機械）	0.7436
③電工労務予測	0.8581

※1. 決定係数とは、数値予測のモデルの良さを測る指標の一つです。一般的に高ければ高いほどよく、最良の場合1になります。



第二期（2024年）構築したA Iモデルの決定係数と実施した改善内容

2024年にはさらなる予測精度を向上させるため、3つのA Iモデルに対して、学習データを増やしたり、新たな指標を追加したりして以下の対策を実施した。

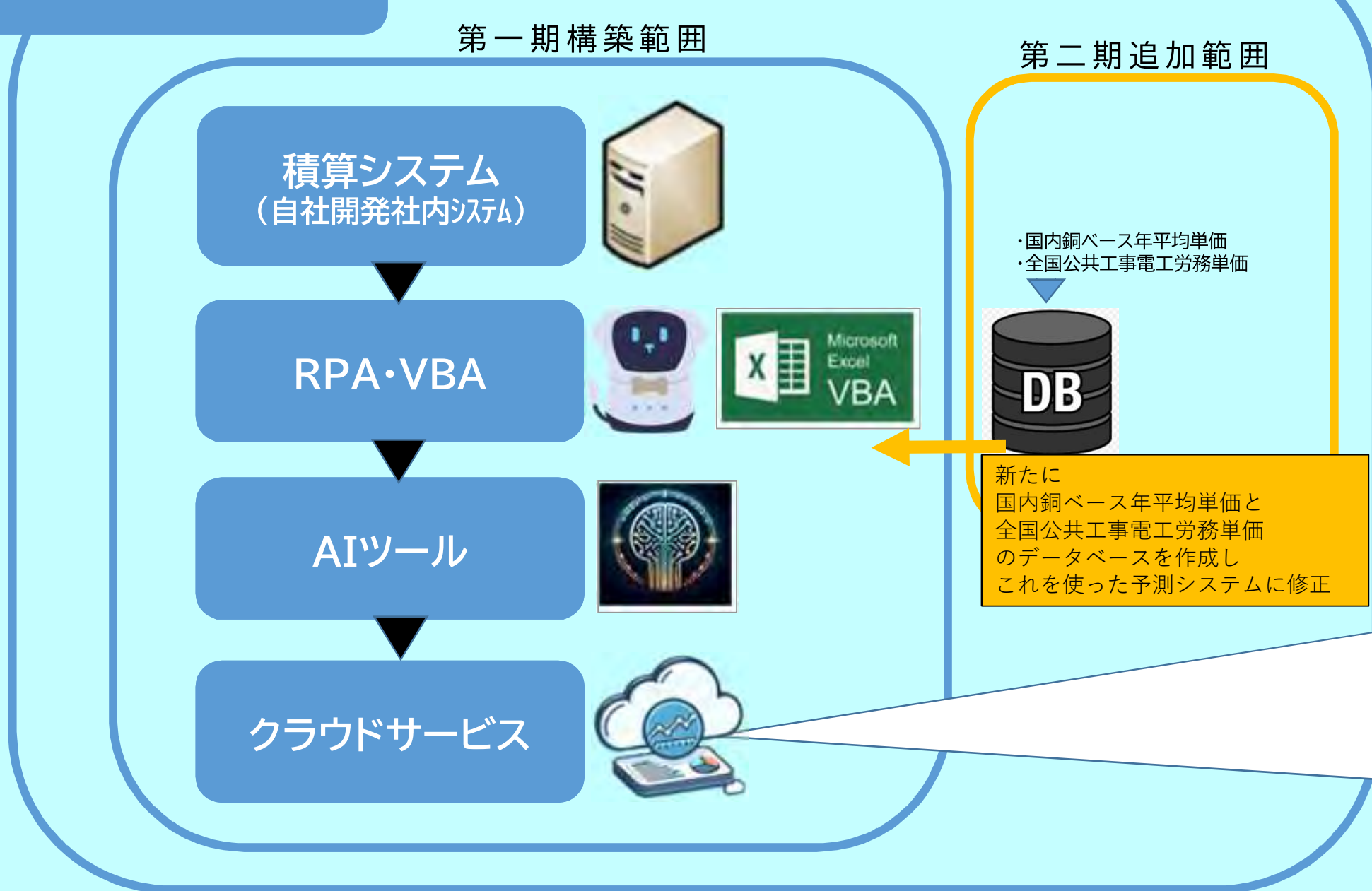
【表2. 2024年（第二期）に作成した3つのA Iモデルと決定係数】

②A Iモデル名	決定係数 (最大値1で予測精度を表す)	学習データの追加	AIモデルに追加した指標
①現場代理人総工数予測（電気）	0.7246	365件→553件	—
②現場代理人総工数予測（機械）	0.8073	238件→334件 ※2.	・銅ベース年平均単価 ・全国公共工事電工労務単価
③電工労務予測	0.9020	215件→183件 ※2.	・銅ベース年平均単価

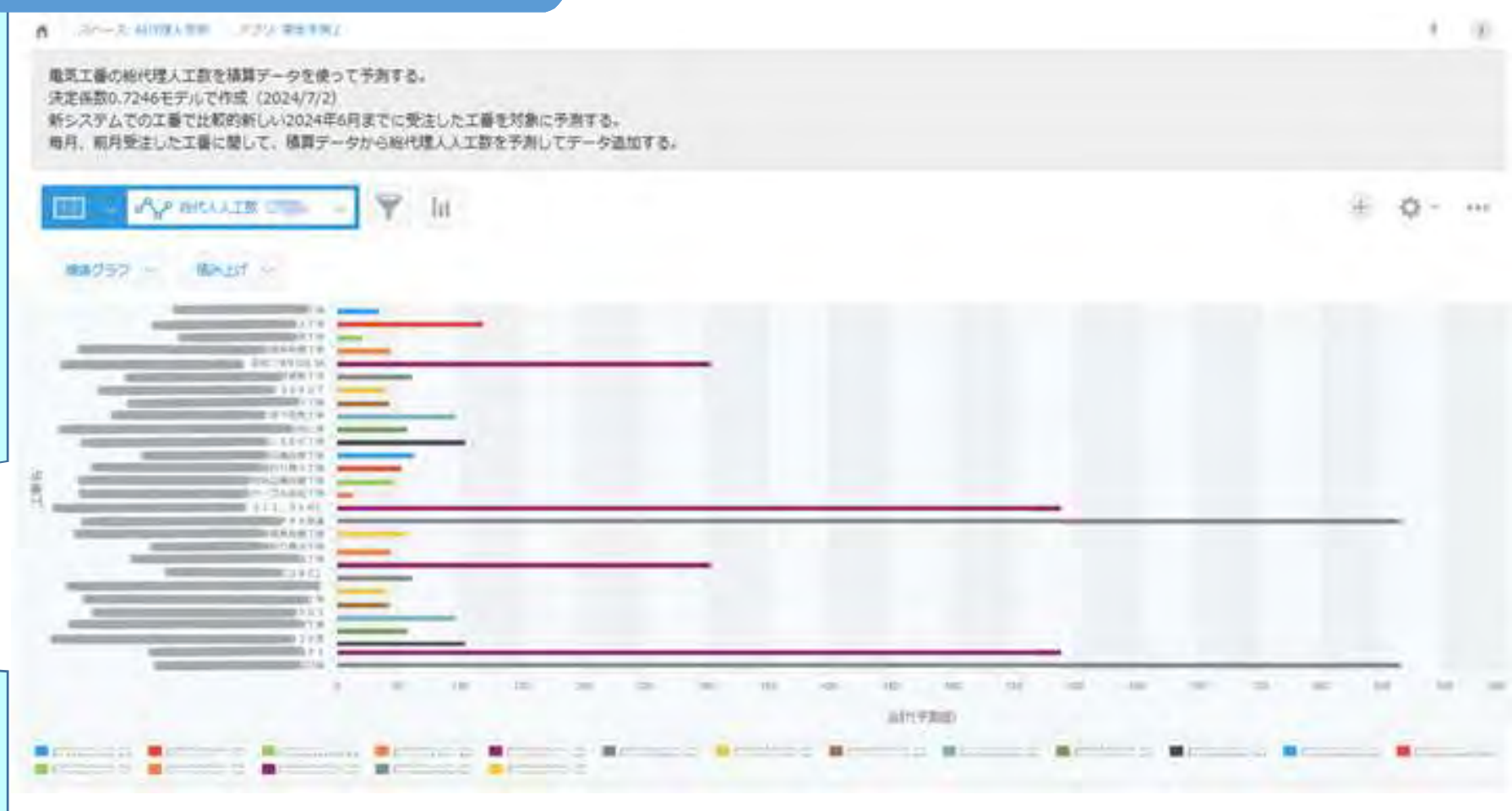
※2. 紙から収集した古い学習データを使わず、積算システムで出力できる電子データを利用

第二期で追加構築したシステム

システム構成



クラウドサービスでの 予測値表示イメージ



今後の展望

今回上記【対策1】として、第一期で作成した3つのA Iモデルに対し、全てシステムから取得できる電子データを用いて学習データを追加し、国内銅ベース年平均単価と全国公共工事労務単価のデータベースを用いて予測するモデルに改修を行った。これによりA Iモデルの決定係数も上がり、マイナスデータの予測値も出さないように改善された。今後も工事竣工後の実際の人工数結果との差を定期的に検証し、予測精度が上がる工夫を検討・実施し、A Iモデルを進化させて人員計画に効果的に活用していきたい。また、ここで学んだノウハウをもとに他業務でも活用できる様々な予測モデル作成に活かしていきたい。



今日を支え 明日を創る

株式会社 四電工

A I 収穫量予測システムの開発

現在の圃場画像から将来の収穫量を予測する
システムの開発に取り組んでいます。



開発の背景

農業では、注文管理、出荷計画、作業計画を行う上で、
将来の収穫量を予測することが重要になります。

ところが、収穫量の予測は**熟練者の目と経験**に頼っているのが現状です。

当社は、熟練者の目と経験に代わる**収穫量予測システム**の開発に取り組み、
新規就農者の支援を目指しています。

A I 収穫量予測システム（トマト施設園芸用）



本日の圃場画像
(2022年2月13日)



INPUT

A I の目



熟度 1 トマト	74個
熟度 2 トマト	4個
熟度 3 トマト	6個
熟度 4 トマト	8個

翌週の収穫量予測

A I 予測

(2022年2月14~20日)

179.3kg

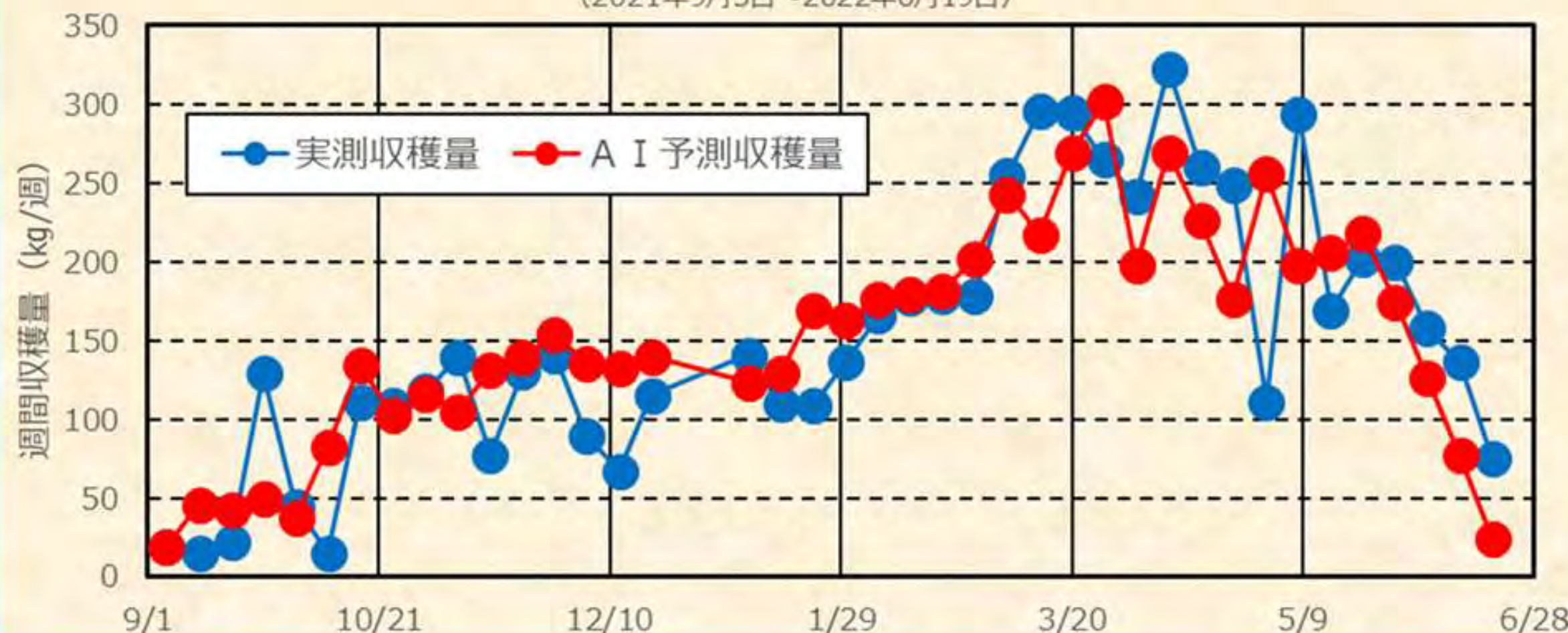
誤差率
+1.1%

実測収穫量
(2022年2月14~20日)

177.4kg

実測収穫量とA I 予測収穫量

(2021年9月5日~2022年6月19日)

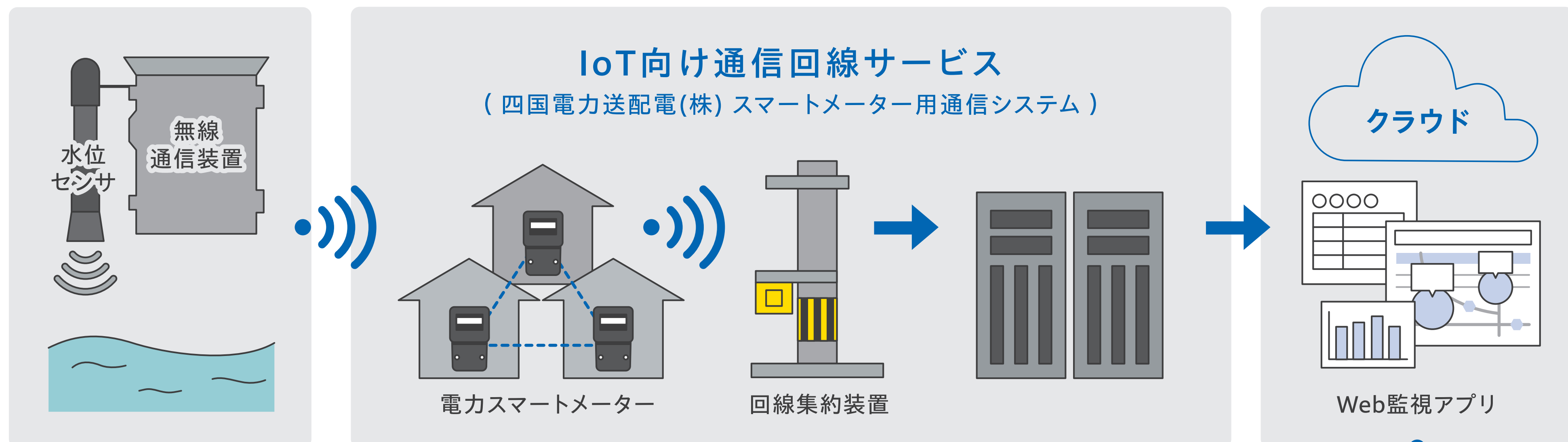


今日を支え 明日を創る
株式会社 四電五

SensIoT 水位監視

システムの概要・構成

- 電力スマートメーターを活用した「IoT向け通信回線サービス」(四国電力送配電(株)提供)に、水位センサを無線接続し、Web監視アプリで河川等の水位情報を遠隔監視するシステムです。
- 電力スマートメーターを活用するため、市街地のほぼ全域で利用が可能で、大雨による浸水被害や河川氾濫を早期かつ広範囲に把握できます。
- 通信回線はLPWAやLTEなども利用できます。



無線式かつ
電源工事不要だから
設置が簡単

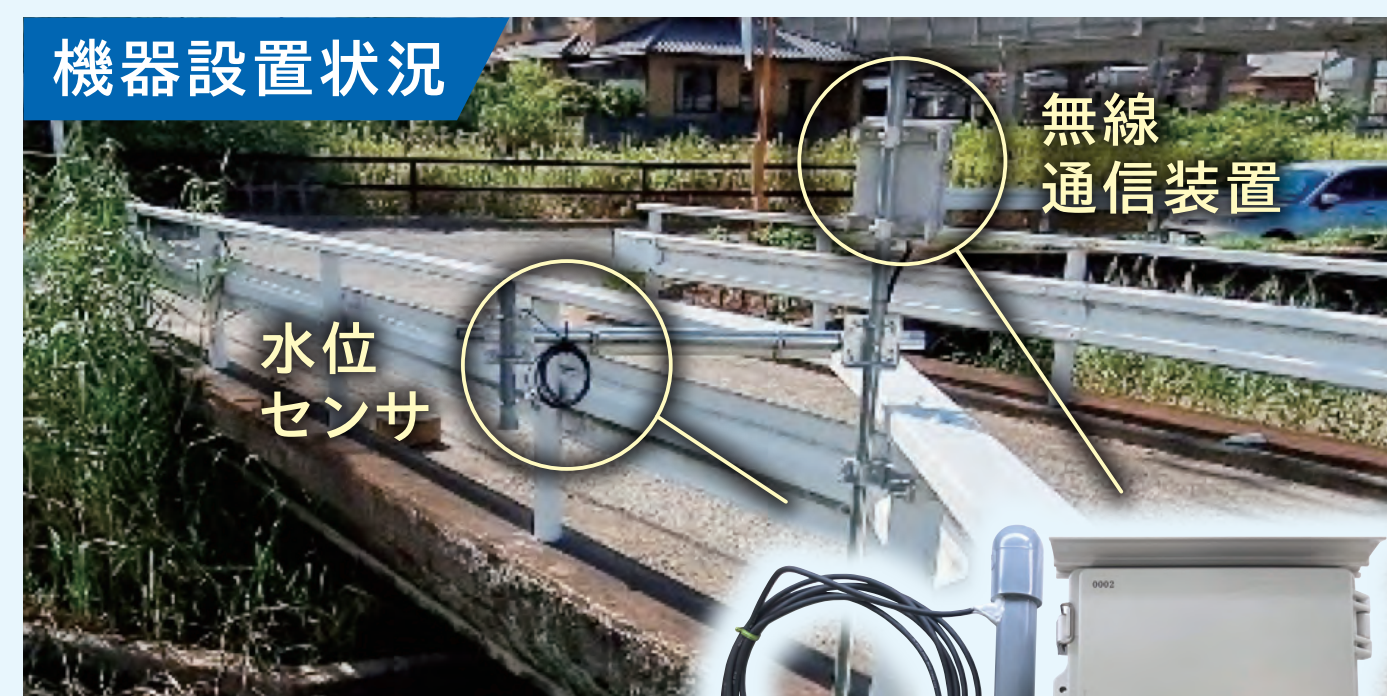
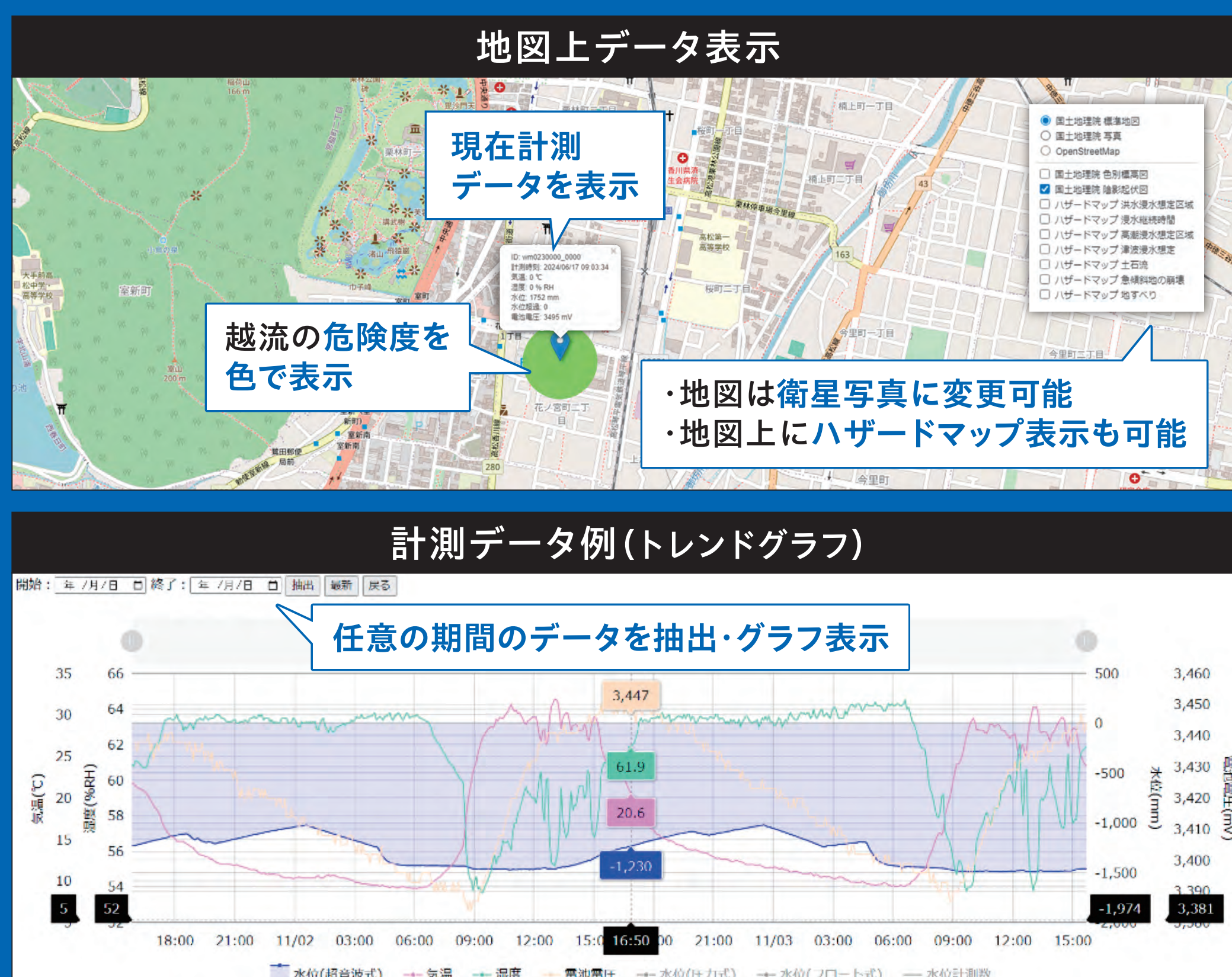
低コストで長期間
メンテナンスフリー
**乾電池で
5年以上稼働**

広範囲・多地点の
リアルタイム水位が
**パソコン・スマホ
で見られる**

緊急時には
**メールで
お知らせ**

遠隔からリアル
タイムで監視できて
とても便利です
管理者

システムイメージ



活用例

- ・大雨発生時に **巡回監視する箇所**の水位を遠隔監視
- ・**水門の開閉を判断**するための水位を遠隔監視
- ・**排水ポンプの稼働内容を確認**するための水位を遠隔監視

※本システムは(株)四国総合研究所のopenATOMS®技術を使用しています。



今日を支え 明日を創る
株式会社 四電五



そんな時、頼りになるのが

誰でも
いつでも
どこからでも

SensIoT

スマートキーボックス

安全に
キーボックスを
操作できる!

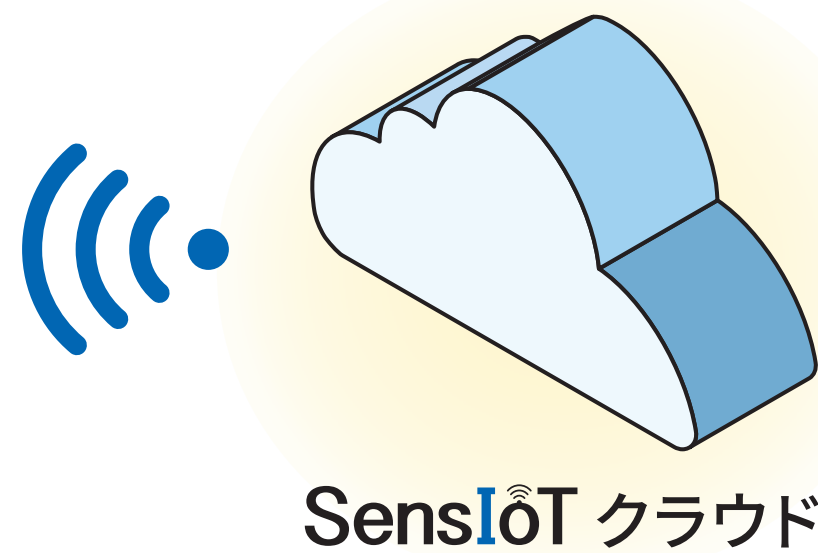
遠隔制御機能

パソコン、スマートフォン、
タブレットなどで
電気錠の開け閉め可能



遠隔監視機能

WEBアプリ上で、電気錠や扉の
開閉状態、避難所鍵の有無、
避難所の利用可否を確認可能

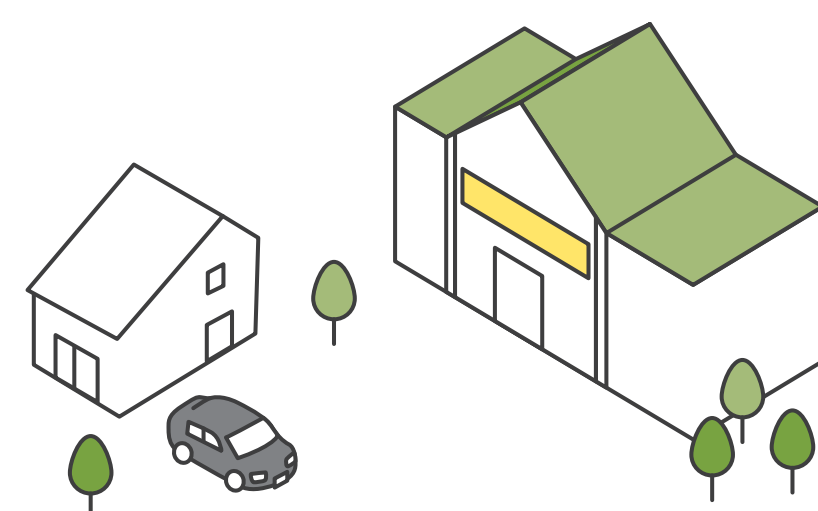


緊急地震速報 連動機能

『緊急地震速報』
『地震情報』と連動して、
キーボックスを一斉開錠可能
(一斉開錠する震度も選択可能)

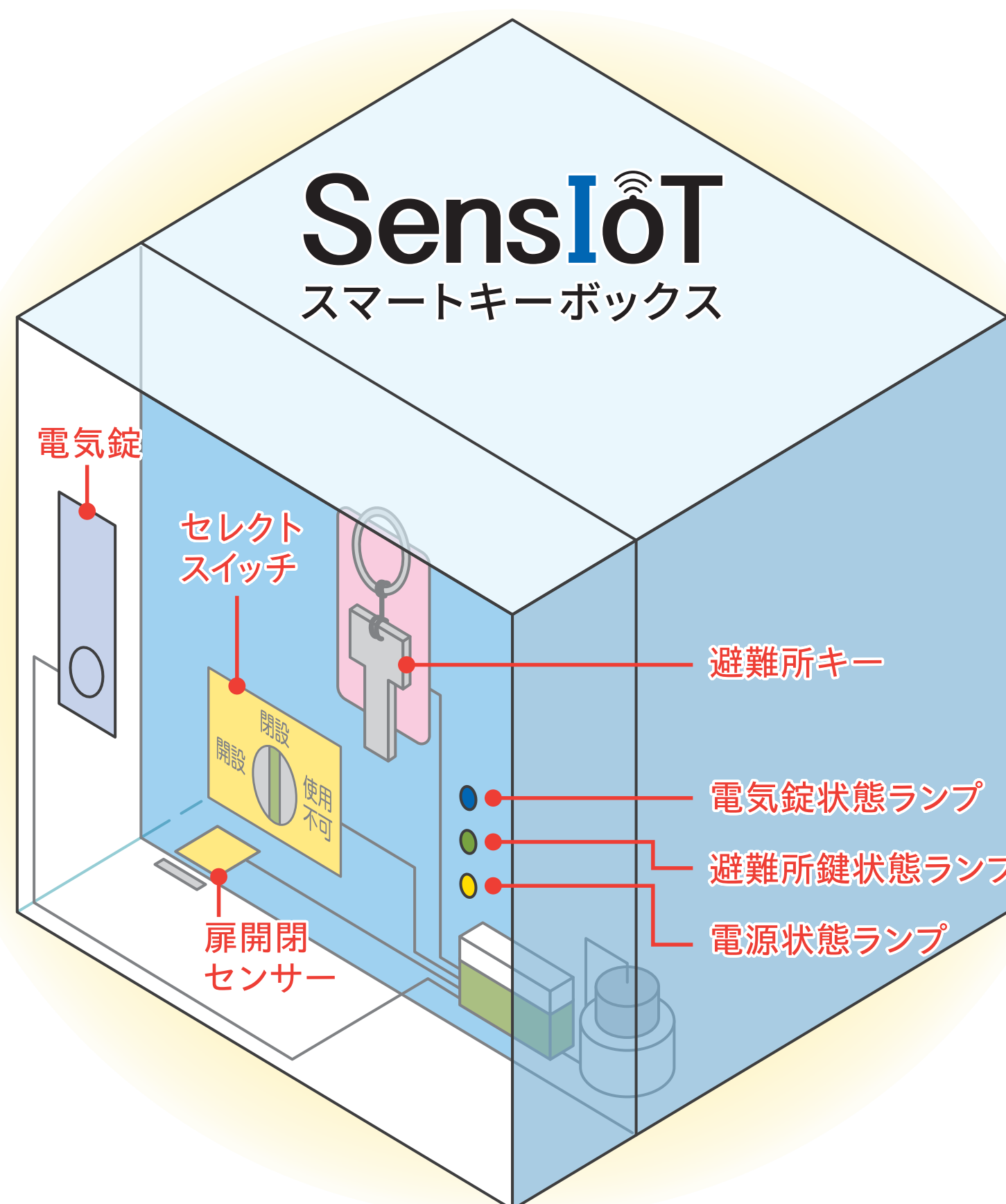
停電補償機能

リチウムイオン電池を内蔵。
停電時でも約48時間は
遠隔制御・監視が可能



施設利用予約・管理機能

申請された期間だけ有効になる
『利用者専用URL』を発行。
申請された利用者情報と操作・開閉
記録などにより入退所の管理が可能



※本システムは(株)四国総合研究所のopenATOMS®技術を使用しています。