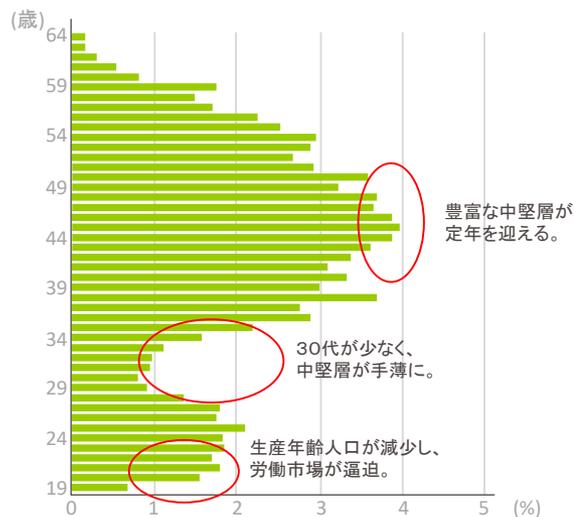


# スマート保安の課題と 具体的取組み事例について

2021年 3月18日  
関西電力送配電株式会社

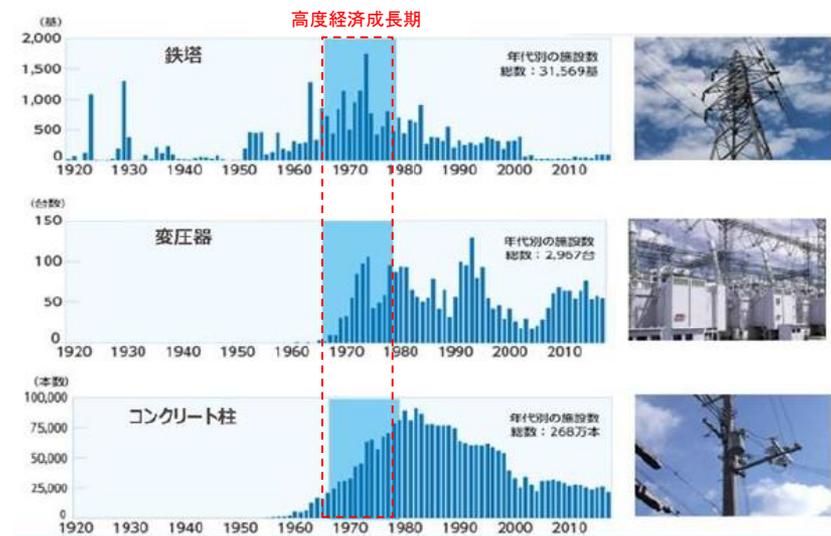
- 当社は、近畿2府4県と三重県・岐阜県・福井県の一部のお客さまへ低廉かつ良質な電気を安定的にお届けすることを使命とし、事業を展開しています。
- 近年では、人材の高齢化等による要員の減少、設備の高経年化、技術継承の困難化、災害の激甚化など、様々な課題解決に向けて取り組んでいく必要があります。

## 要員の高齢化・減少



- ベテラン層が中心で中堅・若年層が少ない要員構成
- 定年退職や生産年齢人口の減少に伴う労働市場の逼迫により、従業員は減少傾向

## 設備の高経年化

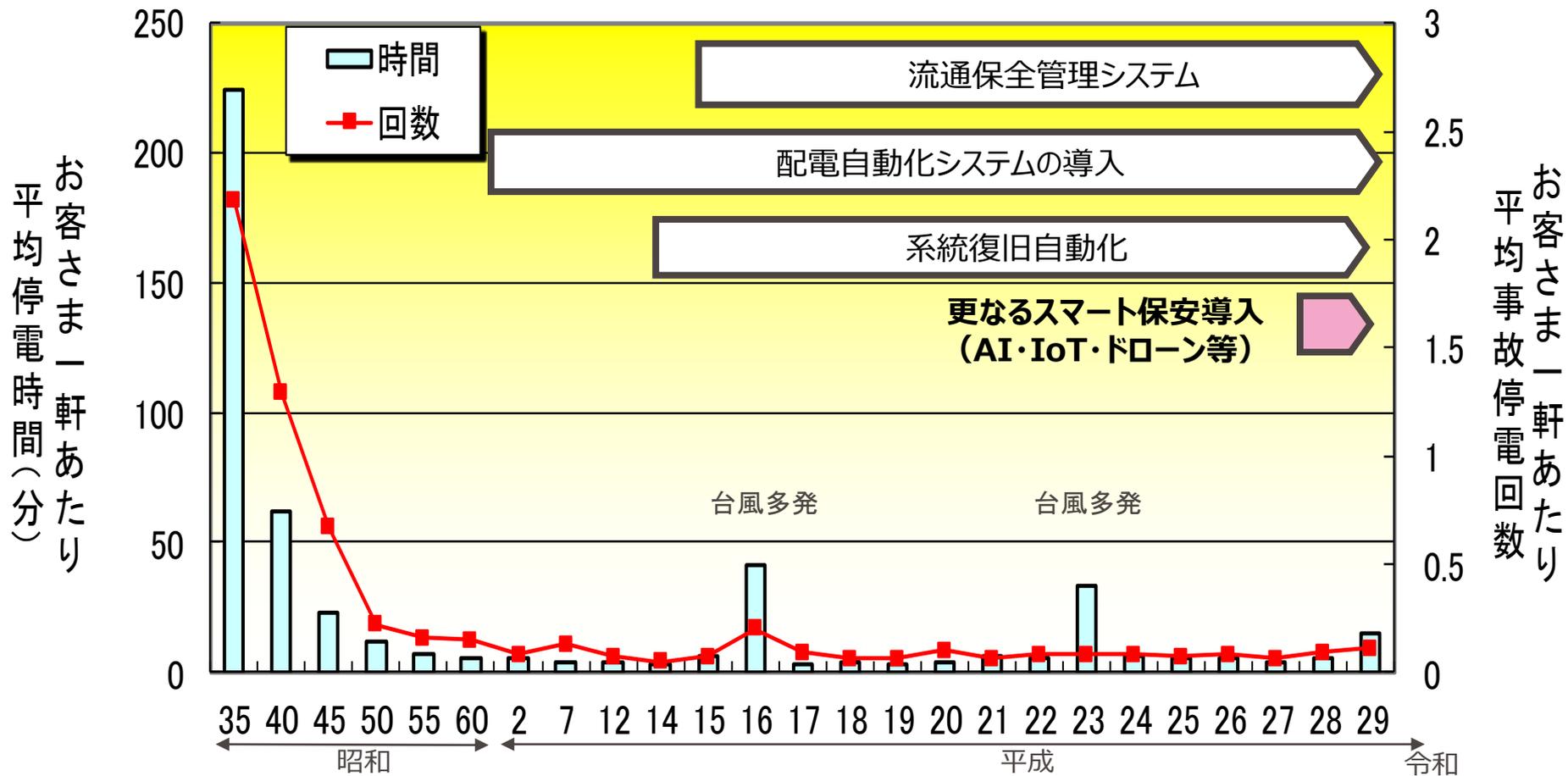


- 高度経済成長期に大量に建設された設備の高経年化が進展
- 今後改修工事物量が増加する虞

- 当社は、電事法に基づき保安規程を定めると共に、品質維持向上のため、**最新技術を導入した様々な仕組みや施策の自主保安への取り込みを進めています。**
- 要員減少や設備高経年化が進む中、品質や精度を維持・向上させながら、**更なる保安業務のスマート化（スマート保安）を目指しています。**
- 今後、経営資源をスマート保安に注力するために、保安力のある事業者に対しては規制のメリハリをつけるなど、**規制緩和を進めていただくようお願いします。**

	電事法等に基づく実施内容	左記に加えて、実施している内容
巡視・点検 設備管理	保安規程に基づき、 <b>主要な設備を巡視・点検</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・左記の設備を<b>細分化</b>した上で、<b>内規を定めて、巡視や点検等</b>を実施</li> <li>・巡視・点検結果と設備情報（経年や仕様、劣化診断情報、施設環境等）とを併せて<b>管理・更新し、改修計画を策定（流通安全管理システム）</b></li> </ul>
改修工事	重要設備は、工事計画を届出、使用前安全管理審査を受審	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事の設計内容を複数名でレビュー</li> <li>・協力会社の監督者や作業者の力量管理</li> <li>・工事監理・安全パトロールの実施</li> </ul>
事故・トラブル対応	<b>電気事故報告規則</b> に基づく報告、事務連絡による報告	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>系統復旧自動化、配電自動化システム、落雷位置評価システム</b>等による早期異常把握・復旧対応。</li> <li>・大規模災害、サーバーテロ攻撃に備えた復旧対応訓練</li> </ul>
教育・人材育成	保安規程に基づき、 <b>保安教育</b> を実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スキルレコードシステムによる直営社員の<b>作業技能や業務スキルの管理、専門技能保有者の認定制度</b></li> </ul>
管理体制	<b>主任技術者</b> による保安監督	<ul style="list-style-type: none"> <li>・I S Oに準拠した<b>品質マネジメントシステム</b>の導入（マネジメントレビュー、内部監査等）</li> <li>・監査部門による保安業務監査</li> </ul>

■ 各種自主保安の取り組みもあって、お客さま 1 件あたりの停電時間は低い数値で維持できております。



- 当社として「**保安力**」とは「**異常を見つけ即座に対応する力**」と考えています。
- これまでは蓄積した経験・ノウハウによって保安力を発揮し、様々な問題を解決してきました。

異常を判断する能力

保全データ分析能力

不具合時の対応能力

**保安力 = 異常を見つけ即座に対応できる力**

## ◇保安力を発揮して解決した事例

.....

### ②防護管取付作業中における引込線の絶縁被覆損傷の発見・改修

#### ①開閉装置の母線異常の発見・改修

##### ○発生状況

22kV配開改良工事の社内試験のため操作実施中に固体絶縁された母線からの異音を感知し変色している部位を発見した。

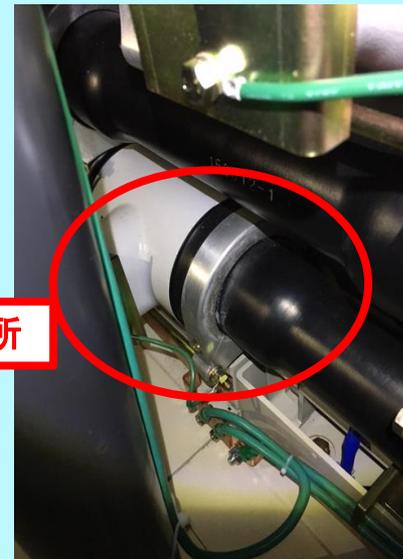
##### ○処置内容

- ・当該母線を停止し不具合部位の調査実施。
- ・当該部位の不具合を改修。

##### ○効果

- ・早期発見により機器の焼損を未然に防止

異音発生箇所

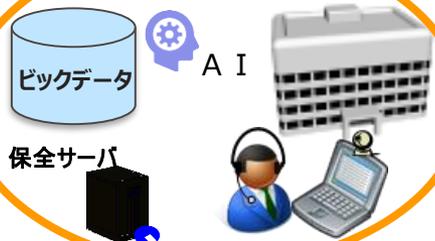


スマート保安の導入によって、将来的には**人の介在を極小化**し、遠隔化・自動化による効率的な保安や、AIを用いたビッグデータ分析等によって**これまで人が有していた保安力を機械に移植**することで高度な保安の達成を目指しています。

## 将来ありたい 保安業務 の全体像

- ・遠隔立会
- ・自動収集したデータを用いて高度なアセットマネジメントを実現
- ・データ活用・分析による予防保全の高度化

### 【保安拠点】



設備巡視  
(人工衛星)

設備点検  
(ドローン)

IPネットワーク

変電所巡視点検  
(ドローン、カメラ、ロボット、  
センサ情報※)

センサ  
I/F

他社工事立会  
(スマートグラス)

工事立会  
(スマートグラス)

人孔金蓋巡視  
(車載カメラ)

現地における“ヒト”  
の介在をなくす

※培った保安力を投じて対象数を  
厳選。

- スマート保安を進めるにあたって、AI、IoT等の**専門知識をもった人材の不足**や**スマート機器が高額**である等のコスト面の課題があります。

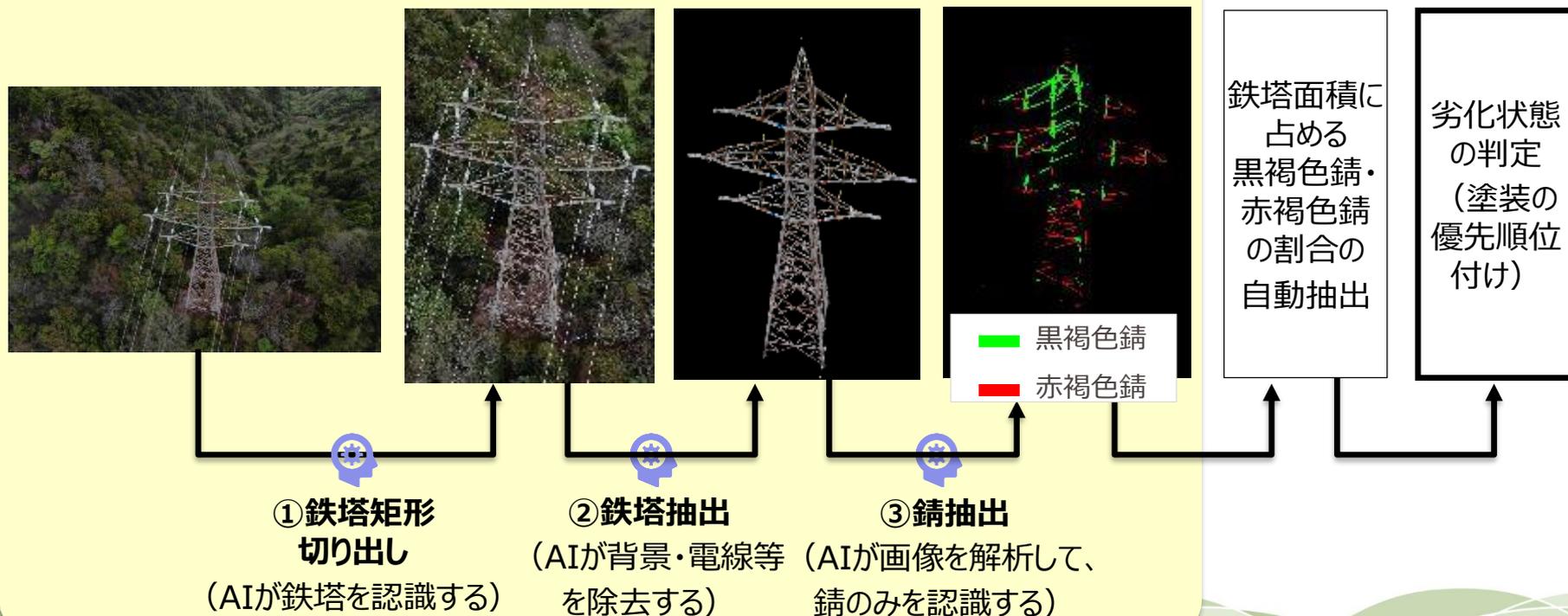
	技術・人材面	コスト面
課題意識	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A I、IoT等をうまく活用していくためには、専門的な<b>技術や知見をもった人材を計画的に育成していく必要</b>あり。</li> <li>・スマート機器の<b>スペックが不足</b>（ドローンのバッテリー、通信範囲等）している場合あり。また、使用にあたり<b>規制が制約</b>になっている場合がある。</li> </ul>	<p>人と同等以上の品質を確保するのに必要なスマート機器を導入しようとする、<b>コストが高額</b>となり、<b>費用対効果が見込めない</b>ことが多い。</p>
現状の取組み	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2018.8 社内外の知見の活用とデジタル技術支援を担う新会社「<b>K4Digital</b>」を<b>設立</b>。</li> <li>・社内においてもD Xを推進するD Xコミュニケーターだけでなく、<b>幅広く研修等を実施し専門人材を計画的に育成</b>している。</li> <li>・ドローンの目視外飛行、市街地飛行に関する規制緩和要望を提出。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実用化に向けた研究や、K4Digitalの支援等を得ながら、一部、人による作業と併用するなど<b>工夫を凝らすことで、費用対効果が期待できる案件から順次、試行を進めている</b>。</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">8</div> <span style="font-size: 2em;">~</span> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">11</div> </div>
今後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不足している専門人材の更なる充実を図るため、今後も人材育成に取り組む。</li> <li>・最新技術の動向収集に努める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・引き続き他社の取組み情報等を収集し、より多くの試行を重ねることで、導入コスト削減による費用対効果を見極めていく。</li> </ul>

- 現在、鉄塔塗装時期判定業務は、人の経験や感覚で実施しています。
- **AIモデルを活用した画像解析**を用いた塗装時期判定スキームの導入（試行運用）を来年度から計画しています。
- 画像解析により抽出した錆の鉄塔面積に占める割合等から劣化状態を判定し、**塗装の優先順位付け**を行うことで、塗装時期判定の高度化を図ります。

## ○ 塗装時期判定業務の流れ

送電部門

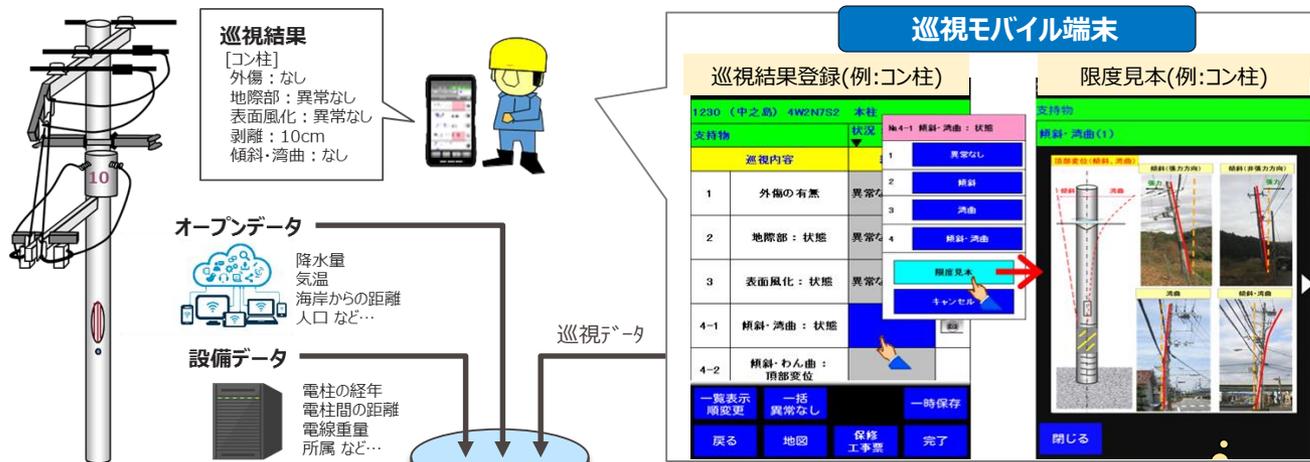
### A Iモデルを活用した画像解析



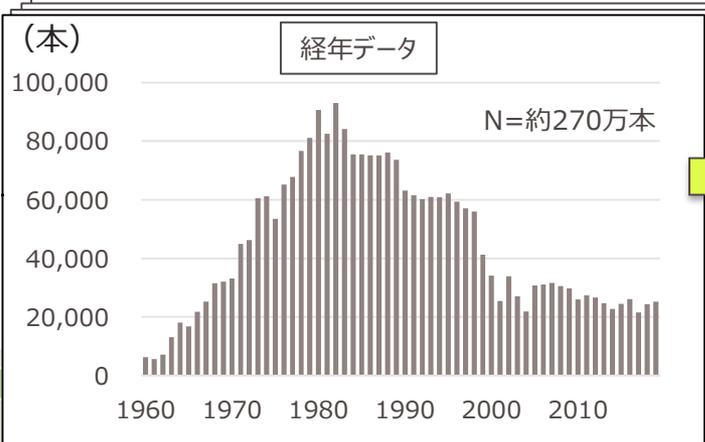
第4回インフラメンテナンス大賞 経済産業大臣賞 受賞

- 設備保全業務に**モバイル端末を導入**し、巡視結果登録等の効率化、高精度化を実現しています。
- 高精度巡視の結果や経年等の設備データ（コン柱約270万本分）、降水量等のオープンデータを組み合わせ、**劣化別に影響の大きい劣化因子をビックデータ分析**し、分析結果を学習させた**AIを作成・活用**し、**コン柱1本ごとの改修時期を想定**し、改修計画を策定しました。

配電部門

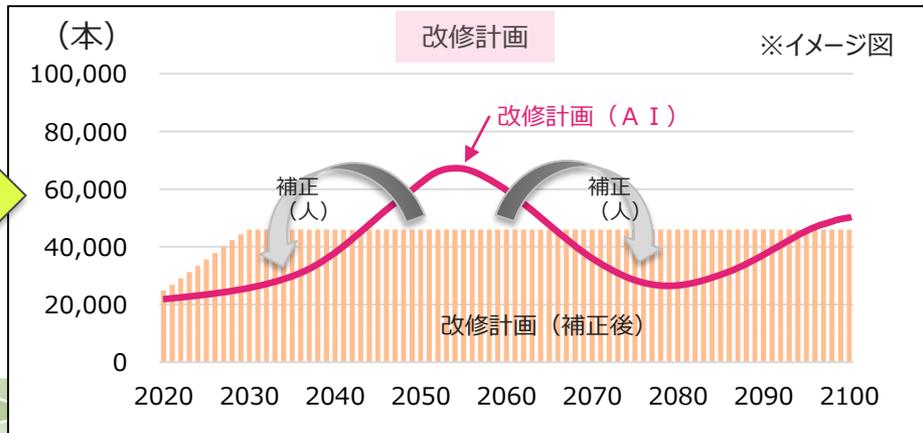


各種データ（経年・降水量・離岸距離・電線重量・施設形態など）



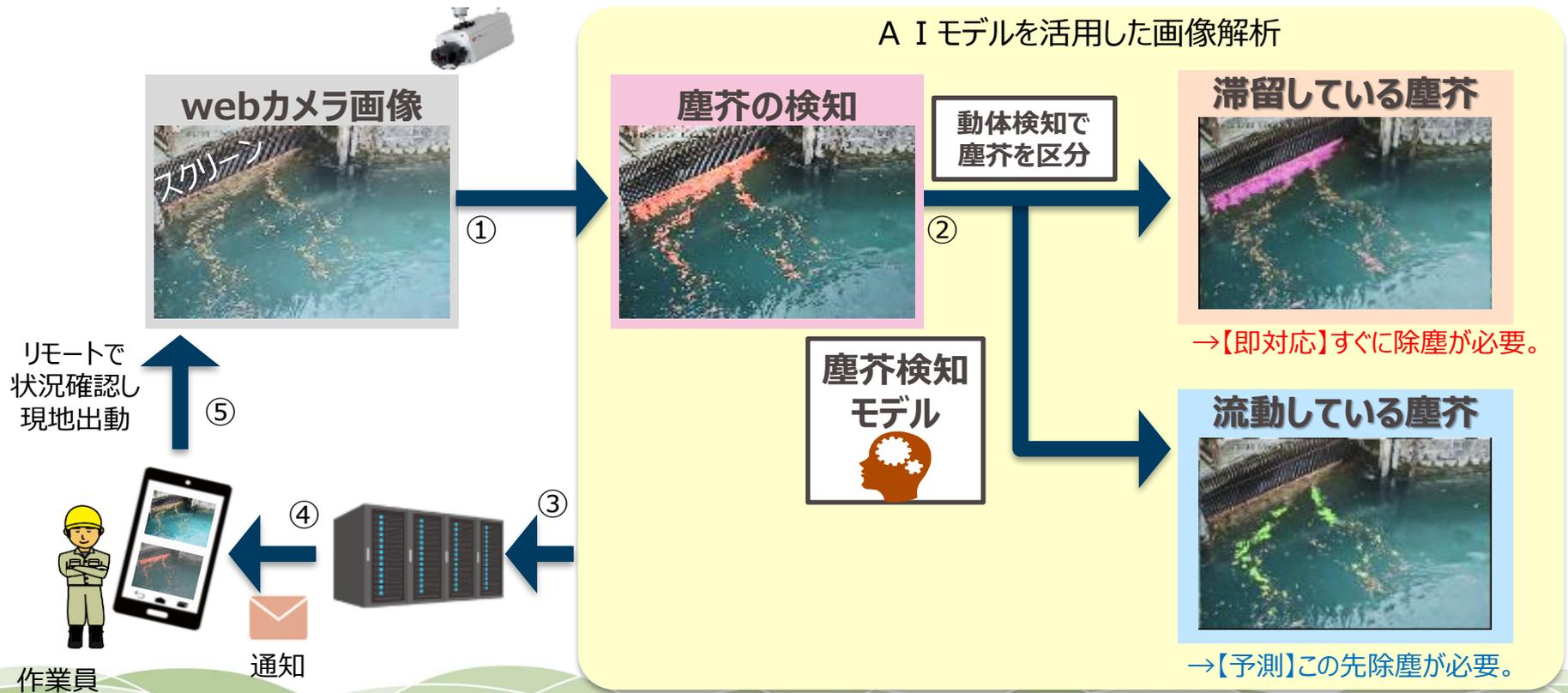
データ集約  
ビックデータ分析  
(劣化因子)

AI作成



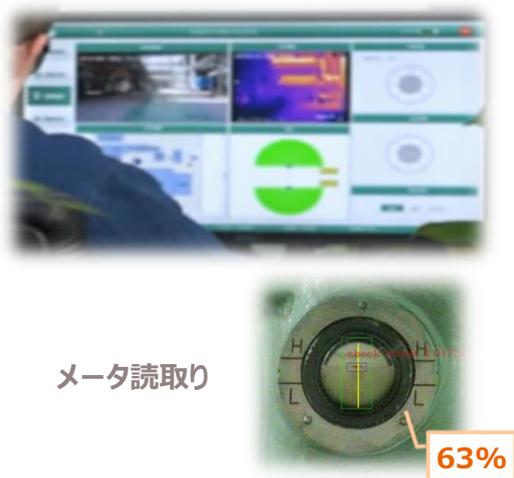
- 従来は、取水口スクリーン等への塵芥（ゴミ）付着有無をリアルタイムに把握できないことから毎日定時に現地出向し状況により除塵作業を実施していましたが、除塵終了後の塵芥詰まりの再発により翌日まで溢水電力が継続する場合があります。
- **AI画像解析による塵芥自動検知・通知システムを導入し、除塵効率の最適化による作業負担の軽減や溢水電力量の低減を図っています。**

## ○ 塵芥自動検知・通知の流れ



- 人の「五感」に代わるセンサーを搭載した「巡視点検ロボット」に「AI診断技術」を組み合わせることで、巡視点検の自動化を目指しています。
- 作業の安全性向上や効率化、異常状態の定量的評価による品質向上が期待されます。

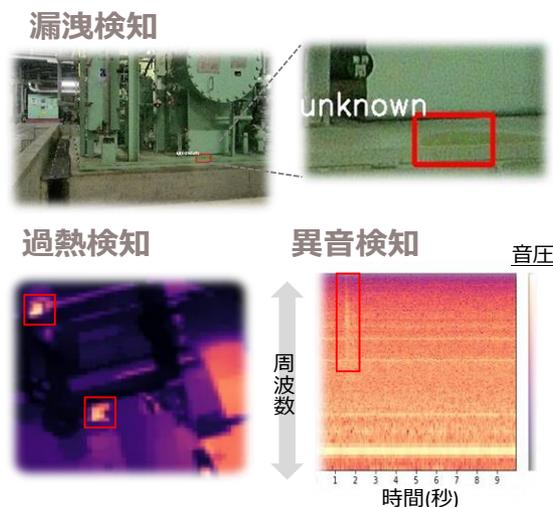
## ➤ ロボットによる点検自動化



## 巡視点検ロボット



## ➤ AI診断による効率化・可視化



## AI診断システム



Thank you.

