電力業界におけるスマート保安 アクションプランについて

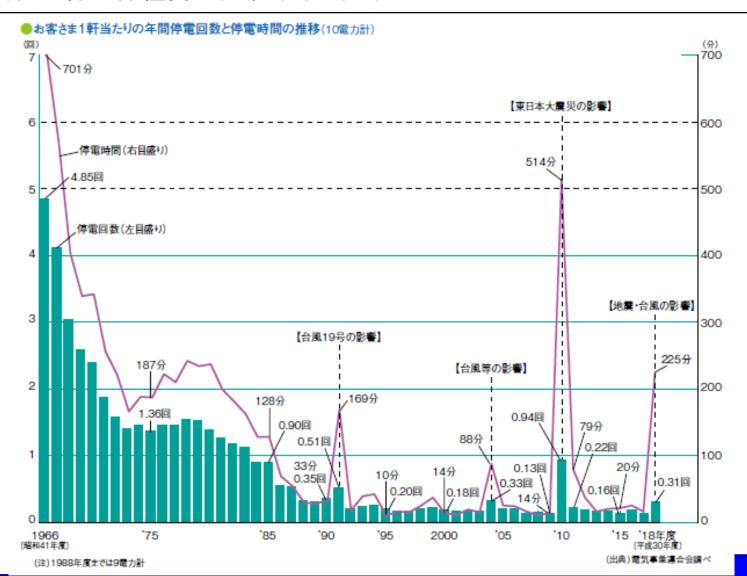
2021年3月16日 電気事業連合会

1.これまでの電力保安の取組について

- 電力各社においては、保安規程に基づき、保安管理体制を構築し、設備の健全性を適切に 維持・管理している(保安体制の確立)
- また、これまで以下のように、様々な技術開発・設備保全に関するシステム開発等の推進により保安の高度化・効率化に努めてきた(保安力の向上の推進)
 - ✓ 制御システム・通信技術の高度化に伴う、電気所監視制御体制の効率化
 - ✓ 設備の劣化データ蓄積・分析による劣化診断技術の開発
 - ✓ センサー設置による設備故障の予兆管理技術の開発
 - ✓ 送電鉄塔落雷位置標定システムの導入
 - ✓ 設備保全システムの導入
 - ✓ 非常災害システムの導入
- 上述の取組の結果、<mark>停電時間の低減</mark>に寄与している状況(次ページ参照)
- 引き続き、**更なる保安の高度化・効率化に向け、ドローン・AI・ビックデータ分析等の新たな** 技術開発を展開しているところ

【参考】お客様1軒あたりの年間停電回数と停電時間の推移(10電力計)

● 1970年代において停電時間は約3時間程度であったが、近年では、激甚災害が発生した年を除き、約20分程度まで減少してきている



2.電力保安のスマート化の方向性について

● 高経年設備の増加、労働人口の減少などの社会構造の変化や、災害の激甚化や新型コロナウイルス感染症の蔓延による変化に対し、電力保安のレベルを落とさずに電力の安定供給を達成するため、各種デジタル技術を導入し、保安レベルの維持向上及び生産性向上を図っていく。次スライド以降に各設備毎のアクションプランを紹介する

電力事業を取り巻く環境変化・課題

設備の高経年化

- ✓ 設備の高経年化に伴う不具合 や事故の増加の懸念
- ✓ 効率的な改修・取替の実施検討

少子高龄化•人口減少

- ✓ 中長期的な電力保安人材不足
- ✓ 技術継承の困難化
- ✓ 再工ネ設備の増大に伴う送配電設備 の増加に対する適切な対応

自然•環境

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた対応
- 台風や大雨等の激甚化する自然災害への対応
- ✓ 新型コロナウイルス感染症拡大 防止への対応

電力保安のスマート化

- ◆保安レベルの維持・向上
- ◆生産性向上

期待効果(キーワード)

- ✓ 巡視・点検の省力化
- ✓ 設備不具合の予兆診断
- ✓ 現地対応支援·高度化

など

3.電力業界におけるスマート保安アクションプランの方向性

電力安全部会にて国から示されたアクションプランに基づき、必要となる要素技術の開発を進めるとともに、スマート化技術の適用が可能と判断された保安業務については、適宜、導入していき、保安の高度化・合理化をはかっていく。

【出典】電力安全部会アクションプラン



4-1.電力業界におけるスマート保安アクションプラン(火力)

【アクションプラン (火力)】

- ①ドローン巡視点検等普及
 - ✓ 高所点検作業等へのドローン活用
 - ✓ 自動巡視ロボットの活用 など

②構内での常時監視制御の構外での遠隔化の実現・普及

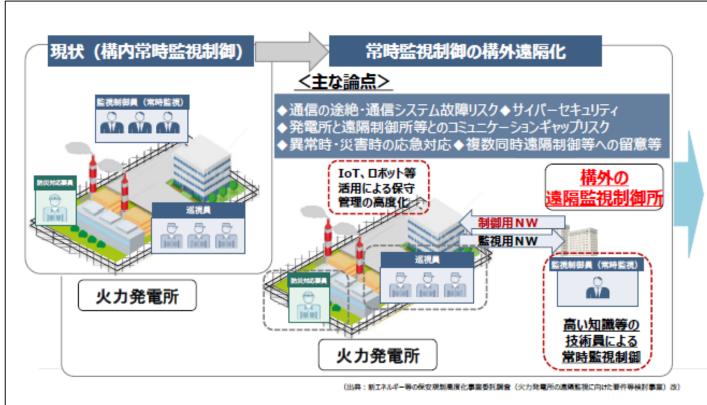
✓ 発電所遠隔監視制御の導入 ※次スライドにて紹介

③デジタル化・AI異常検知の補完性・代替性確認

- ✓ AIやビッグデータを活用した設備不具合の予兆検知や劣化診断
- ✓ 状態監視技術の高度化等に伴う点検時期の最適化・柔軟化
- ✓ ウェアラブルカメラや携帯端末等による現地対応支援

4-2.発電所の遠隔監視制御について(火力)

- IoT技術の進展等を踏まえ、一定規模以上の火力発電所についても遠隔監視制御が可能となるよう、省令改正予定。(2020年度内に省令改正・施行予定)
- 遠隔監視制御の導入により、複数発電所の一体的な運用での効率化を図るとともに、そのタイミングに合わせて高感度センサー等を導入することで、保安の高度化を図る。



導入に当たっての環境整備

◆電技・解釈の改正

- 電技省令第46条第一項に「確実な常時監視及び異常時の安全・確実な制御・停止措置が行える発電所の場合、同一構内等での常時監視を求めない旨」を追記。
- ■電技解釈に「汽力・ガスタービン発電所の常時監視制御を遠隔化の要件 (異常時に安全かつ確実に制御・停止できるよう措置等)」を追記。

◆遠隔化導入に当たっての 「手引き」の策定

- 遠隔化導入事業者向けの留意点 (通信システムの事故・故障、サイ バーセキュリティ、コミュニケーションギャップ、異常時・災害時の対応等)
- あらかじめのリスク評価の実施
- 行政手続き 等をまとめた手引きを策定。

出典:第24回 產業構造審議会 保安·消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 資料4

5-1.電力業界におけるスマート保安アクションプラン(水力)

<u>【アクションプラン(水力)】</u>

①ドローン巡視点検等普及

- ✓ 水中ドローンの活用(水路内を抜水することなく点検が可能) ※次スライドにて紹介
- ✓ ダムの巡視におけるドローンの自律飛行(操作員のスキルによらず点検が可能)
- ✓ 災害時(道路寸断や二次災害が想定される時)のドローンによるダムの点検(危険作業の回避)など

②遠隔監視による現場出向の効率化

✓ ITVや各種データの活用による代替巡視

③デジタル化・AI異常検知の補完性・代替性確認

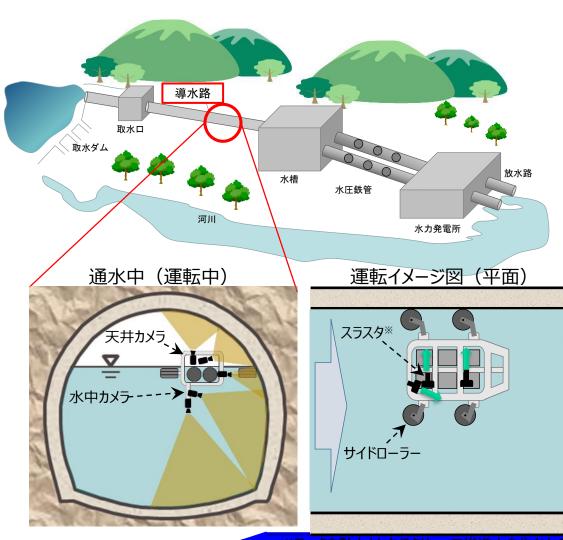
- ✓ クラック等損傷個所の画像診断による定量的な評価
- ✓ 各種データ分析に基づく補修計画や取替計画の合理化・高度化
- ✓ IoT技術、ビッグデータ分析等のAI技術による流入量予測技術の高度化
- ✓ ウェアラブルカメラや携帯端末等による現地対応支援

5-2.水中ドローン活用について(水力)

- 導水路を抜水せずに点検を行うことができるため発電停止を伴わず、溢水電力量が低減。
- 抜水・充水操作の省略と点検員の負担軽減ができ、効率性や安全性が向上。



水面ドローン (写真)



出典:関西電力株式会社

6-1.電力業界におけるスマート保安アクションプラン(送配電・変電)

【アクションプラン(送配電・変電)】

①ドローン巡視点検等普及

- ✓ 高所点検作業等へのドローン活用
- ✓ 自動巡視点検へのロボット活用

②デジタル化·AI異常検知の補完性·代替性確認

- ✓ AIによる劣化診断
- ✓ 各種データ分析に基づく補修計画や取替計画の合理化・高度化
- ✓ ウェアラブルカメラや携帯端末等による現地対応支援※次スライドにて紹介

6-2.ウェアラブルカメラの活用について(送配電・変電)

■ 現地対応業務を遠方から支援することで、複数人での現地出向の機会を低減することが可能 となり、業務効率化に繋がる。また、過去の不具合事例等の情報を即座に連携することで高度 化にも資する。



出典: 2019 JNC Conference 資料

7.電力業界におけるスマート保安アクションプラン(共通)

【アクションプラン(火力・水力・送配電・変電)】

①各社取組の情報共有・意見交換

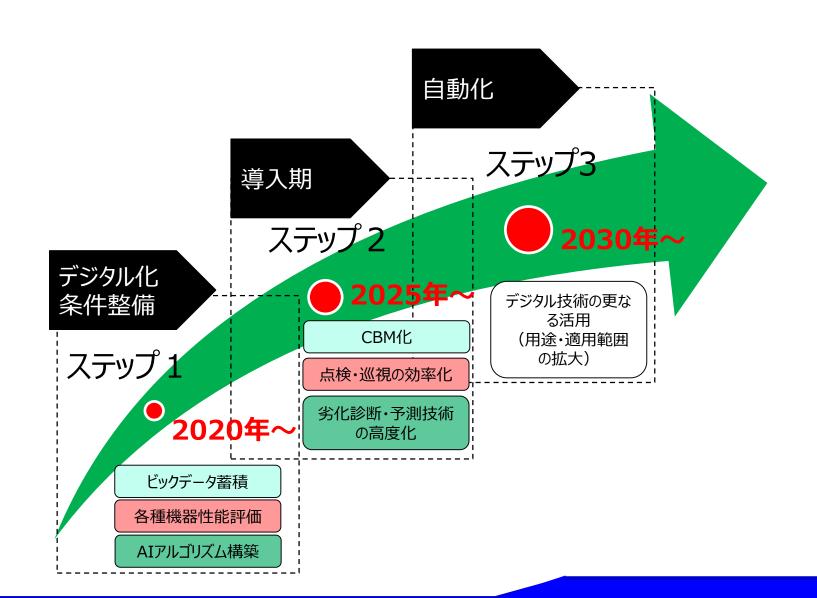
各社の保安のスマート化の取組について、意見交換する機会を年に複数回設ける

②各社の共通的な課題やニーズに基づく技術開発・研究の展開

電力中央研究所や電気協同研究会等と連携し、共通的な課題解決に向けた技術開発・研究を展開する

8. 電力保安のスマート化の今後の展望

■ 2025年度以降も、継続的に高度化・効率化を進めていく。



【参考】電力安全部会アクションプラン

3-2. 火力発電所の保安の将来像(2025年)

保安の課題

- 保安力の維持・向上を図ることを前提としつつ、設備高経年化や保安人材不足等の直面する課題への対応 も必要。
- 火力発電設備については、①設備が多岐にわたり点検箇所も広範囲なため、日々の巡視・点検に多くの時間と労力がかかるほか、②定期事業者検査では、それまでの運転状況や設備の劣化状況に関わらず一定のインターバルで設備を停止し検査を行う必要があることや、設備の開放や設備内部の点検用足場組立等、検査準備等の作業にも多くの時間と労力がかかり、煙突、他の高所・狭隘部等の点検、危険作業も存在。③通常時も発電設備の常時監視制御及びその他の法令順守のために、一定の職員が昼夜問わず常駐し、体制維持が必要。

2025年の絵姿

- 2020年度内に、一定の留意事項の下で常時監視・制御の遠隔化を可能とする関連規程類を改正。2025年においては、センサーやドローン等について、現在の巡視点検における補完性・代替性を確認した上で、保安力の向上を図りつつ、点検の省力化等、コスト面での更なる合理化を目指す。また、有用であるが現在確立していない技術(例:状態監視技術等を活用した点検時期の最適化)の開発を促進する。
- スマート技術の活用を通じ、保安力の維持・向上を図るとともに、異常の予兆を的確に把握することにより、計画的なメンテナンスに寄与することで、計画外停止を低減し、調整電源やベースロード電源としての機能を果たす。

【参考】電力安全部会アクションプラン

3-3. 水力発電所の保安の将来像(2025年)

保安の課題

- 保安力の維持・向上を図ることを前提としつつ、設備高経年化や保安人材不足等の直面する課題への対応 も必要。
- 水力発電所は、山間僻地に設置される場合が多く、その保守管理は台風や大雨などの自然条件に左右されるなど、時間的・人的負担が大きい。具体的には、①遠隔監視に加え、巡視点検を多いところでは月に数回実施。発電所・ダムまで数人が数時間かけて往復し、現場でのデータ収集など多大なコスト。②ダム等の点検におけるロープワークや水路水中部の潜水など、高い危険性。③自然条件により、数日間に渡る洪水吐ゲートの操作や、長時間にわたる取水口の除塵作業、冬季の除雪作業など、負担が大きい。

2025年の絵姿

- 2020年度に、水力発電設備のスマート化のガイドラインを策定し、スマート保安の導入を推進。2025年においては、すでに一定程度技術が確立し、導入の進むセンサーやウェアラブル機器について、現在の巡視点検における補完性・代替性を確認し、活用を促進することで、①遠隔監視の更なる高度化や、②点検時間等の削減により、保安に係るコスト合理化を目指す。また、有用であるが、現在確立していない技術(例:水中ドローン等)の開発を促進する。
- スマート技術の活用を通じ、保安力の向上を図るとともに、異常の予兆を的確に把握することにより、計画的なメンテナンスに寄与することで、計画外停止の削減を目指す。

【参考】電力安全部会アクションプラン

3-6. 送配電・変電設備の保安の将来像(2025年)

保安の課題

- 送配電・変電設備は発電設備と比較して設備数が多く、高所・僻地・地中などでは特に巡視点検に係る時間的・人的 負担が大きい。
- 送配電・変電設備について、①高所や地中等、巡視点検実施にあたり作業安全上配慮が必要な設備が多い他、② 設置後50年を超える老朽化設備も増えており、従来より高度な設備維持管理が必要。

2025年の絵姿

- 2025年においては、すでに一定程度技術が確立し、導入の進むカメラ・ドローンによる架空線点検業務等の有効性を確認の上、業務の遠隔化・省人化を図る。また、センサー情報等を元にした高度なデータ分析を行うことで、設備保守作業・リプレース作業の合理化を図る。
- 現在の巡視点検における項目の内、既存技術で代替できる項目と、追加情報・技術開発が必要な項目(例:設備 異常自動検出・診断AI等)を峻別し、前者についてセンサ・画像等を用いた保安業務の代替を行い、限られた人材で 高度な保安レベルを維持する。