

# NITEにおけるスマート保安 の取組み

独立行政法人 製品評価技術基盤機構 (NITE)

国際評価技術本部 電力安全センター

菊池 浩司

# 1. NITEの紹介

# 1. 1 NITEの紹介

## ■ NITEの事業案内

NITEは、「独立行政法人製品評価技術基盤機構法」に基づき、経済産業省のもとに設置されている行政執行法人です。

現在、製品安全分野、化学物質管理分野、バイオテクノロジー分野、適合性認定分野、国際評価技術分野の5つの分野において、経済産業省など関係省庁と密接な連携のもと、各種法令や政策における技術的な評価や審査などを実施し、わが国の産業を支えています。

また、それらの業務を通じてNITEに蓄積された知見やデータなどを広く産業界や国民の皆様を提供するとともに、諸外国との連携強化や国際的なルールづくりなどに取り組み、イノベーションの促進や世界レベルでの安全な社会の実現に貢献しています。

<https://www.nite.go.jp/>

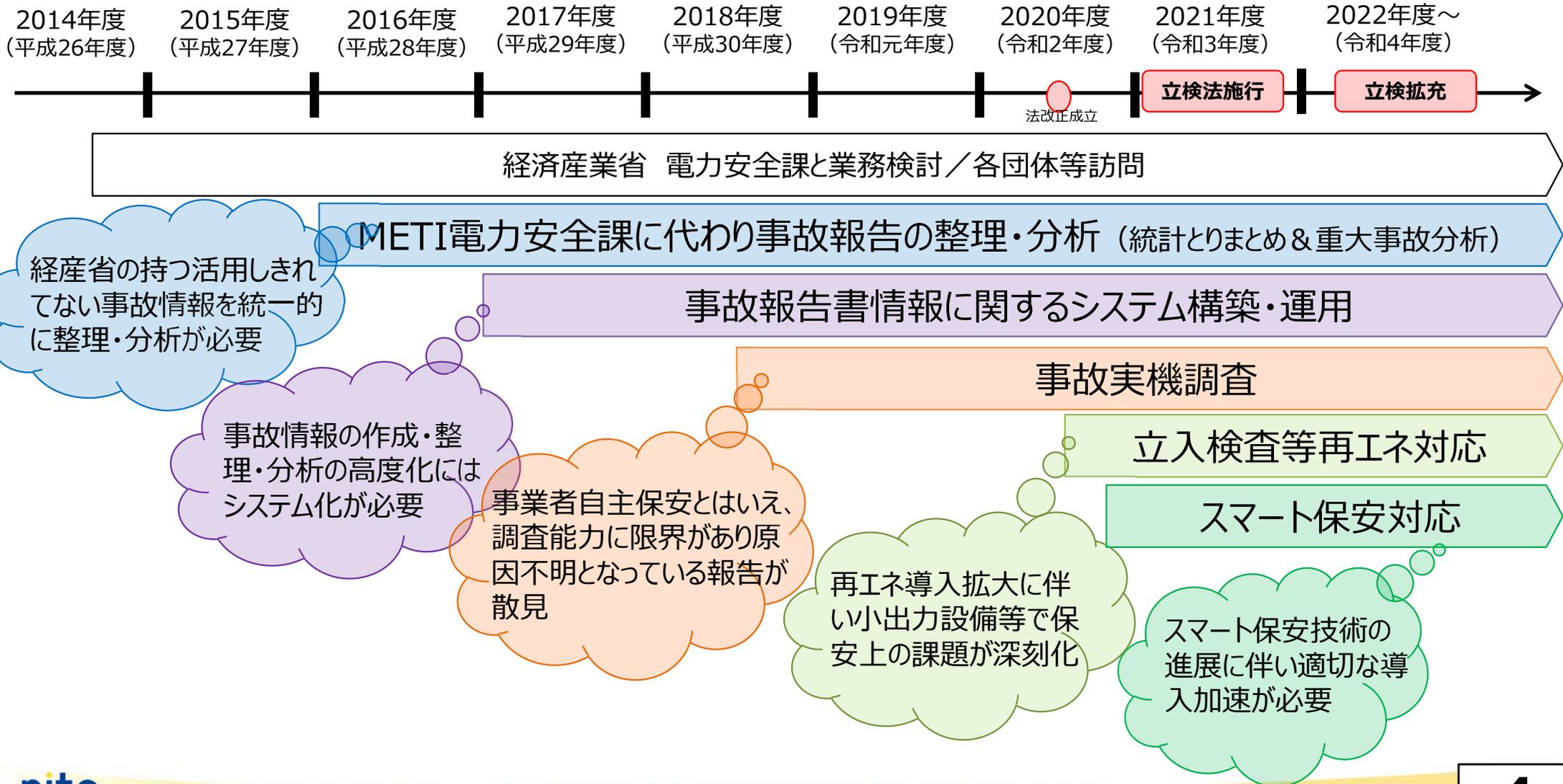


### 電力安全センター



# 1. 2 電力安全センターの紹介

◆ 経済産業省からの依頼を受けて、2016年度から業務を開始。最初は事故対応行政での諸課題等を踏まえた業務（事故報告の整理・分析）から開始し、現在では立入検査やスマート保安に係る業務も行っている。



## **2. スマート保安プロモーション委員会の の取組み**

## 2. 1 電気保安をとりまく課題とスマート化

- 需要設備等の高経年化や再エネ発電設備が増加する一方、電気保安に携わる電気保安人材の高齢化や電気保安分野への入職者の減少が顕著。また、台風や豪雨等の自然災害が激甚化し、太陽電池発電や風力発電等の再エネ発電設備の事故が増加。
- さらに、新型コロナウイルス感染症の拡大下においても、重要インフラである電力の共有は止めることのできない業務であり、そのための保安作業についても安定的な業務継続が必要。このように電気保安分野では、構造的な課題や様々な環境変化への対応が求められているところ。
- こうした課題を克服するため、電気保安分野においてIoTやAI、ドローン等の新たな技術を導入することで、保安力の維持・向上と生産性の向上を両立（＝電気保安のスマート化）させていくことが重要。

### 電気保安の課題

- 電気保安を担う人材不足
- 需要設備等の高経年化
- 災害の激甚化
- 風力・太陽電池発電設備の設置数・事故数増加
- 新型コロナウイルス感染症下での電気保安の継続

IoT・AI,ドローン等  
の新たな技術の導入

### 電気保安のスマート化

- ◆ 保安力の維持・向上
- ◆ 生産性向上

## 2. 2 スマート保安のアクションプランの策定

- 2021年3月、スマート保安官民協議会の下に設置された電力安全部会において、**電力安全分野のスマート保安アクションプランを策定**。その中で、スマート保安に資する技術や、その導入促進のための官民の取組をまとめた。

### スマート保安アクションプランの概要

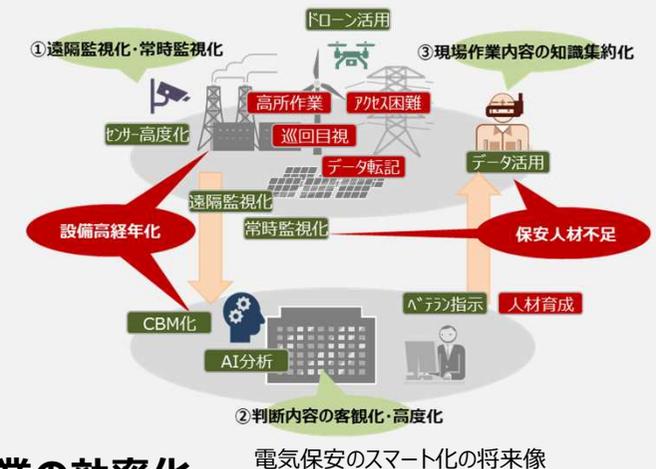
【将来像】電気設備の保安力と生産性の向上を両立

#### ● 技術実装を着実に推進

- 現時点で**利用可能な技術は2025年までに確実に現場実装を推進**
- **保安管理業務の更なる高度化に向け、新たな技術の実証を推進**

#### ● 2025年における各電気設備の絵姿

- 風力・太陽光発電所：遠隔常時監視装置やドローン等の普及による**巡視・点検作業の効率化**
- 火力・水力発電所：発電所構外からの**遠隔常時監視・制御の普及、高度化**
- 送配電・変電設備：ドローン等の普及による**巡視・点検作業の効率化**
- 需要設備：**遠隔による月次点検の実施**、現地業務の生産性向上等



将来像の実現のためのアクション（短期～長期の時間軸を設定）

#### 官のアクションプラン

- スマート保安に対応した**各種規制の見直し・適正化**
- **専門家会議（スマート保安プロモーション委員会）を設置し、スマート保安技術の有効性確認を通じた普及支援**

#### 民のアクションプラン

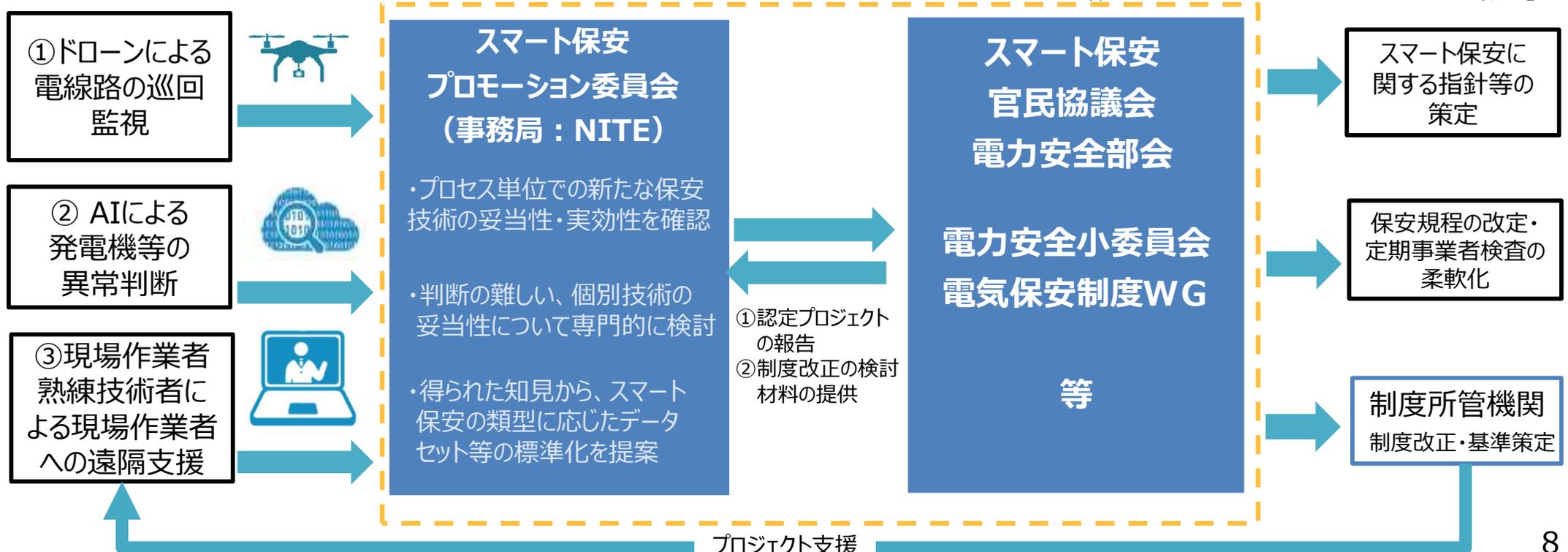
- スマート保安技術の**技術実証・導入**
- スマート保安の体制・業務を担える**デジタル人材の育成**や**サイバーセキュリティの確保**

## 2. 3 スマート保安プロモーション委員会の位置づけ

- 官民間・業界間でのコミュニケーションツールとして、スマート保安技術やデータを活用した新たな保安方法について、その妥当性を確認・共有する場として設置。
- スマート保安技術の導入と普及拡大のプロモートを目的として、申請のあったスマート保安技術やデータを活用した新たな保安方法について、保安レベルの維持・向上に必要な技術要件を有しているか、その妥当性を確認。
- NITEは、プロモーション委員会での議論を踏まえ、当該保安方法について、関係業界等への普及広報（スマート保安技術カタログの作成・公開等）、導入を促進するための基準策定や規制見直しの提言等の実施。

下図の出典：2021年3月16日 スマート保安官民協議会第3回電力安全部会  
「電気保安分野におけるアクションプランの概要」

代替したいプロセス例



## 2. 4 スマート保安プロモーション委員会の機能・役割

- ① **スマート保安技術の妥当性・実効性を確認し、技術カタログ化することによりスマート保安技術の開発と現場実装を支援**
  - 委員会は、電気保安分野での**新たな技術や手法の技術的妥当性を評価し、保安力の維持・向上と生産性の向上が両立していることを確認。**
  - 妥当性・実効性を確認した新たなスマート保安技術を見える化することで、**スマート保安技術の導入・現場実装の促進**と業界内での**新技術又は類似技術の開発意欲を向上。**
  - 電気保安での活用が有望な基礎要素技術をもつベンチャー企業等と実証実験を行いたい発電所等の現場をつなぎ合わせることで、スマート保安技術の開発を促進。
  
- ② **スマート保安技術を普及させるために必要な規制等の見直しに貢献**
  - スマート保安プロモーション委員会での評価の過程で明らかになったスマート保安技術の導入や普及拡大のボトルネック等について、経済産業省や業界団体等に情報提供。
  - 新たな基準策定や規制・運用の見直しに向けた提言を経済産業省や業界団体等に実施。
  
- ③ **スマート保安技術の普及・拡大を支援**
  - 事業者におけるスマート化の実態について、定期的に調査を実施して得られた調査結果を踏まえ、同委員会で検証された新技術やスマート保安技術を業界団体等に情報提供することで、スマート保安に係る知見を広く共有。
  - スマート保安に関する意義をはじめ、新技術やスマート保安技術の具体的事例等を講演や勉強会を通して情報発信することで、業界団体や事業者における電気保安のスマート化に係る人材の育成を支援。

## 2. 5 スマート保安プロモーション委員会での検討内容

### (1) 保安レベルの維持・向上に関する技術評価

#### ① 保安技術モデルの評価

すでに実証試験等実績があり、従来業務の代替が可能なもの。

保安レベルの維持・向上に必要な技術要件を有しているかどうか、新技術の有効性、メリット、安全性・信頼性及びコスト評価等を考慮して、技術的な観点から確認を行う。

#### ② 基礎要素技術の評価

電気設備に実際に採用できる可能性のある新しいスマート保安技術で、まだ実設備での実証がなされていないもの。

模擬又は試験設備での試験データをもとに、今後電気保安の現場でスマート保安技術モデルとして活用できそうか、技術的な観点から確認を行う。

### (2) 当該技術の導入促進に向けた検討

導入促進を進めるための課題や普及促進方策、規制の見直しの必要性等について、検討を行うとともに、事業者に対して導入促進に向けた助言や想定されるリスクに関するアドバイスを行う。

スマート保安  
技術カタログ  
(電気保安)

独立行政法人 製品評価技術基盤機構  
国際評価技術本部

プロモーション委員会  
で確認した保安方法  
について、NITEがカタ  
ログにとりまとめて、関  
係業界等に広く普及  
広報を行う。

## 2. 6. 1 スマート保安プロモーション委員会への提出資料(参考)

委員会で取扱う評価技術は、電気保安に係る「基礎要素技術」と「保安技術モデル」であり、評価に必要な提出資料等が異なる。

なお、提出書類については、評価する技術案件毎に異なるので、詳細は委員会事務局との協議・調整で決定される。

### ○ 基礎要素技術

電気設備に実際に活用(採用)できる可能性のある新しいスマート保安技術であって、**開発中或いはまだ実設備での実証がなされていない個別技術**又は保安技術モデルに相当する技術であっても、**実証試験或いは効果評価が十分でない場合**。(センサー、システム、運用の単位での評価も可)

#### ① 機能、性能の概要

#### ② 電気保安への活用例示

(電気保安の管理において、どのように活用できるかを例示)

(写真、イメージ図、シミュレーション結果の提示が望ましい。)

#### ③ 模擬又は試験設備での**試験データ**等

(試験結果データ、安全性・信頼性確保情報等)

(試験現場写真、模擬評価結果等の提示)

## 2. 6. 2 スマート保安プロモーション委員会への提出資料(参考)

### ○ 保安技術モデル

現場の電気設備での**実証試験等の結果**を踏まえ、**従来業務の代替**が可能な新たなスマート保安技術である技術モデル又は既存技術の組合せにより、**保安品質や業務効率の向上**が検証され、**実装又は普及拡大が期待**できる保安技術。

- ① 既存の保安技術及び代替えの新技术の概要  
(業務の新旧対照比較表等)
- ② 新技术(設備)を**導入・活用した場合のメリット**  
(メリットの内容と恩恵を受ける業務部門等)
- ③ 新技术(設備)の**有効性を説明できる技術的資料**  
(評価データ及びエビデンス、安全性・信頼性確保情報等)  
(現場等における試験運用評価、活用事例の紹介)
- ④ 導入にあたって**想定されるリスク、懸念事項とその解決策**  
(運用リスクの見積りと対策又は防止策、懸念事項と解決策)
- ⑤ 保安技術モデルの**事業性の設計・見通し**  
(事業化した場合の採算性、モデル公開の有無等)
- ⑥ 導入又は普及拡大に向けて行政機関等への要望内容  
(規則、手続き、特許、標準化等)
- ⑦ 今後の展開内容とスケジュール、等

## 2. 7 スマート保安プロモーション委員会の構成と開催基準

### ● 委員会の構成

委員会は、**電気保安或いは個別専門技術に知見のある学識経験者 8 名の委員で構成**されており、審議内容により、電事連、業界団体関係者、保安法人、行政機関(産業保安監督部等)等がオブザーバーとして参加予定

- ・ 学識経験者の専門分野

電力系統、火力、風力、太陽光、ヒューマンファクター  
ドローン、センサー類、A I 等

- ・ 事務局

NITEの電力安全センター

### ● 委員会の開催基準等

- ・ 1 案件は、1～2回程度を基本とし、必要により回数を増減する。

(基礎要素技術:1回、保安技術モデル:2回を想定)

- ・ 委員会の開催時間は 2 時間以内とする。

- ・ **審議は提案事業者による技術資料説明と委員の質疑に対する回答による。**

- ・ 年間に扱う案件は、4件～8件を想定

- ・ **委員会の説明資料は原則非公開**とし、技術内容は技術カタログで公開する。

- ・ 機密事項は、委員会での説明とし、資料提出は必要ない。

## 2. 8 スマート保安プロモーション委員会の活動経過

令和3年3月16日に開催されたスマート保安官民協議会電力安全部会において、スマート保安プロモーション委員会の事務局をNITEが行うことが決定し、委員会設立に向けた検討と準備作業を開始。

### 開催実績

【第1回】令和3年10月27日  
・委員会の位置づけと役割について審議

【第2回】令和4年2月14日  
・第1号案件について審議

- ・
- ・
- ・
- ・

【第14回】令和5年7月21日  
・第10号案件について審議、スマート保安技術として承認

	氏名	所属	分野
委員長	中垣 隆雄	早稲田大学創造理工学部総合機械工学科教授	火力
常任委員	飯田 誠	東京大学 先端科学技術研究センター 特任准教授	風力
常任委員	伊藤 雅一	福井大学学術研究院工学系部門工学領域電気・電子工学講座 准教授	太陽光
常任委員	小野田 崇	青山学院大学 理工学部 経営システム工学科 教授	AI
常任委員	逆水 登志夫	一般財団法人マイクロマシンセンター 技術開発推進室 担当部長	センサー
常任委員	高野 浩貴	岐阜大学工学部電気電子・情報工学科 准教授	電力系等
常任委員	田所 諭	東北大学大学院情報科学研究科 教授	ドローン
常任委員	山出 康世	株式会社社会安全研究所 取締役 部長（ヒューマンファクター研究担当）	ヒューマンファクター

令和4年度末までにNITEにおいて対応した相談・問合せ・打合せ件数は62件。既存技術の組合せによる保安規程変更に係る案件(巡視、停電点検の延伸等)が中心。

## 2. 9 スマート保安技術カタログ（電気保安）

令和4年7月8日に第1号案件を掲載したスマート保安技術カタログ（第1版）をHPで公開。現在は（第8版）まで更新を重ね、第9号案件まで掲載。

技術カタログのURL：[https://www.nite.go.jp/gcet/tso/smart\\_hoan\\_catalog.pdf](https://www.nite.go.jp/gcet/tso/smart_hoan_catalog.pdf)



（1）保安技術モデル×3件、（2）基礎要素技術×6件、を掲載。

## 2. 10

# スマート保安プロモーション委員会における審査の進め方と国への提案

- 当該委員会では、下記のイメージで評価を進め、スマート保安に係る新技術（AI、IoT、ロボット、ドローン等）に対し、事業者の保安体制構築等への貢献（妥当性・実効性）について確認するとともに、当該技術の導入を促進するための基準策定や規制見直しを国に提案をしていく。

### 取得可能なデータ について

- ① 業務改善（省人化等）に向け、従来目視等で取得してきたデータは何か
- ② 保安の高度化にあたり、分析に必要となるデータは何か
- ③ ①②で画定了したデータの妥当性確認

### データ取得の 方法について ※通信環境含む

- ① 画定了した「取得すべき要素データ」の取得方法
- ② センサー（数量データ）、ドローン（画像データ）等、データ取得技術の画定了
- ③ データ取得技術の妥当性（技術水準）
- ④ 異常発生時の検出・通報機能
- ⑤ その他、通信環境やサイバーセキュリティ等、データ通信に係る基盤整備の有無

### 取得データの 分析方法について ※原因特定等

- ① AI等を活用したデータ分析。ベースラインと限界値の画定了
- ② （又は）遠隔地での技術者による分析可否

### インシデント発生時 の活用方法

- ① 異常検知後の対応フローの画定了。設備制御の方法
- ② 発災時における事態対応の方法
- ③ その他、監視・制御システム自体の故障時における対応の方法

## 2. 11. 1 委員会の審議対象技術の基本的な考え方

### スマート保安プロモーション委員会の審議対象技術項目及び技術区分

審議対象技術	技術区分
① 従来業務の代替が見込める新たなスマート保安技術(保安技術モデル) IoT機器やAI活用など新たな保安技術で管理システム化されたもの(現場評価が完了)	保安技術モデル
② 現場導入・実装が広く望めかつ経済性が高い保安技術モデル 既に多くの導入実績があり、同様な設備への速やかな導入が可能なもの	保安技術モデル
③ 実証試験或いは効果評価が十分でない保安技術モデル(基礎要素技術扱い) 保安技術モデルの実証試験を実施しているが検証データ或いは検証評価が十分でないもの	基礎要素技術Ⅰ
④ 電気設備での運用実績・評価が少ない個別の保安技術(センサ,システム等) 個別のセンサ、システム等で、現場電気設備での運用実績・技術評価が少ないもの	基礎要素技術Ⅰ
⑤ 保安技術モデルへの採用が望める研究・開発中の評価が完了した個別技術 保安技術モデルへの部品採用等が望める研究・開発評価が完了している個別技術関係	基礎要素技術Ⅱ
⑥ 遠隔支援システム(教育を含む)に関する仕組み 現場作業員に遠隔にて指示や助言或いは教育支援等ができる通信系システムのもの	基礎要素技術Ⅱ
⑦ 他設備等での運用実績があり、電気設備での運用が望める保安技術 電気設備以外では、導入・実績・評価があり、電気設備で保安技術の運用が望めるもの	基礎要素技術Ⅲ
⑧ 設備の保全業務の品質向上と効率化が望める設備管理の仕組み(監視・診断) 付帯或いは負荷設備の設備管理(保全)に顕著な品質向上と効率化が望めるもの	基礎要素技術Ⅲ

## 2. 11. 2 スマート保安プロモーション委員会へのご相談・申請について

スマート保安プロモーション委員会での技術評価(審議)及び技術カタログへの掲載をご希望の場合は、**次の事項をご確認の上**、委員会事務局までお問合せをお願いいたします。

### **1. 既に委員会で審議した技術（原理・仕組み）と同様あるいは類似した技術（以下、「類似案件」という。）は審議対象とはなりません。**

プロモーション委員会は、電気保安の諸課題を克服するためにAI・IoT・ドローン等を活用した新たな保安手法について、技術的妥当性・実効性を評価しています。技術手法を評価対象としており、個別の製品評価とは異なりますので、類似案件は審議対象外とさせていただいております。

事前に技術カタログをご確認いただき、類似案件に該当しないかご確認をお願いいたします。

※ 技術カタログは ([https://www.nite.go.jp/gcet/tso/smart\\_hoan.html](https://www.nite.go.jp/gcet/tso/smart_hoan.html)) からご覧いただけます。

なお、技術カタログで公開されていない技術手法でも、既に委員会審議予定となっている場合は、類似案件となることもありますので委員会事務局へお問合せください。

## 2. 11. 3 スマート保安プロモーション委員会へのご相談・申請について

2. 審議予定日程は、申請案件数、委員招集調整、実証試験の評価及び普及想定等を考慮しますので、審議まで半年以上お待ちいただく場合があります。

実証試験の結果評価、電気設備での導入・運用実績或いは想定される現場導入規模等を総合的に考慮し、審議日程を設定させていただきます。

3. 委員会審議には、説明人としてご出席いただき、資料説明及び委員との質疑応答を行っていただきます。

評価対象技術の概要は事務局から説明しますが、詳細内容については説明人からご説明いただくこととなります。(概ね、1回の委員会で説明40分、質疑30分程度)

4. 技術カタログは、申請事業者様が作成し、委員会事務局と調整後に公開します。

委員会で確認された保安技術は、申請事業者様が指定書式により公開資料として作成し、委員会事務局と協議・調整後、技術カタログに掲載し、公開いたします。

### 【相談・問合せ先】

スマート保安プロモーション委員会事務局

専用メールアドレス [otoiawase-smart-hoan@nite.go.jp](mailto:otoiawase-smart-hoan@nite.go.jp)

# スマート保安プロモーション委員会第1号案件（保安技術モデル）

## （1）概要 「受変電設備の監視装置導入及び点検方法の工夫による無停電年次点検の実施」

### ○ 申請内容

2021年8月新規竣工の特別高圧受電設備に、スマート保安技術を導入(絶縁状況を常時監視及び点検方法の工夫等)することによって、年次停電点検周期を1年に1回から3年に1回に周期変更する。

### ○ 対象設備の概要

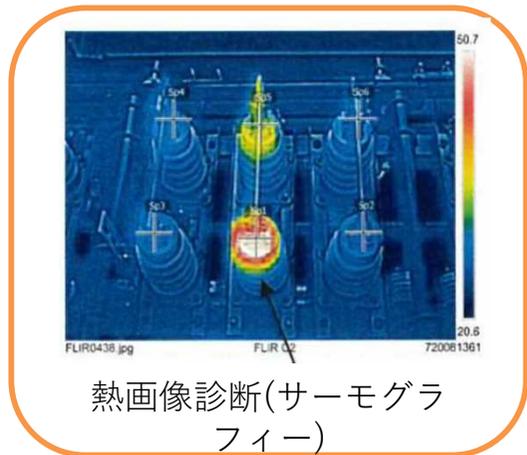
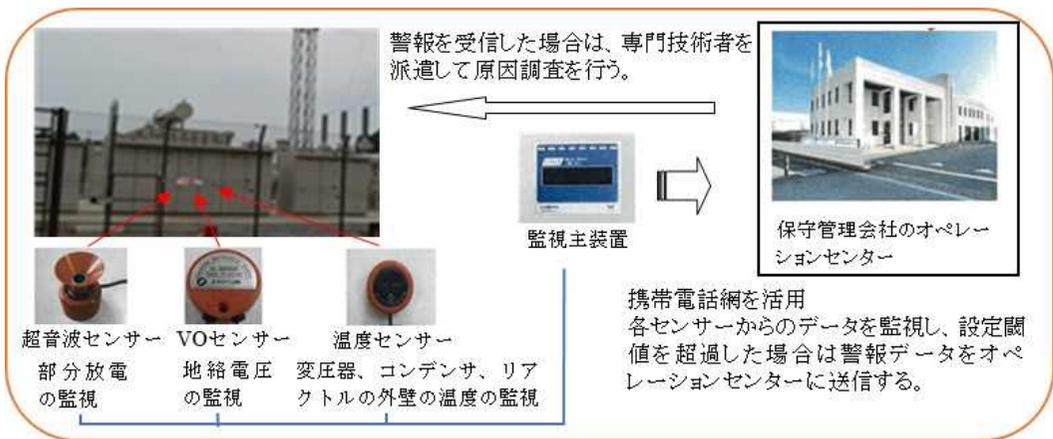
- ・ オフィス、店舗、駐車場、交通広場、広場状デッキ等の複合施設
- ・ 都区内スマートシティエリア内に位置し、建物オペレーティングシステムを装備



建物外観

### ○ 導入するスマート保安技術と点検方法の工夫

- ・ Voセンサーによる絶縁状態の常時監視を実施しつつ、補助として超音波センサーによる絶縁劣化現象（部分放電音の検出）及び温度センサーによるコンデンサー・リアクトルの外箱温度を常時監視し、軽微な異常を素早くキャッチ
- ・ 無停電点検時は、熱画像診断(サーモグラフィー)による接続状態及び過熱箇所の確認及びデジタル測定器(Iorクランプリーカー)による低圧絶縁抵抗の測定を実施することで従来から停電点検で行ってきた内容を代替実施。



# スマート保安プロモーション委員会第1号案件（保安技術モデル）

## （2）本技術導入による成果

### ○ 設置者のメリット

- ① 電路の絶縁状態を24時間365日常時監視することによる予防保全が可能となり保安力が向上
- ② 停電点検による営業停止日の減少や停電後の復帰・確認作業が減少して施設の運用、利便性が向上し、3年間平均で点検保守料が年間20%削減。

### ○ 保安管理事業者のメリット

- ① 停電点検に係る事前準備・復旧作業の要員が2年間は不要となり、休日・深夜作業の減少に伴う要員確保及び労働環境が改善
- ② スマート保安技術が評価され、他設備への販売拡大
- ③ 当該スマート保安技術を導入した需要設備は、無停電点検を記載した保安規程に変更する際、産業保安監督部の技術審査が簡素化されて手続き期間が短縮

### ○ 産業保安監督部のメリット

- ① プロモーション委員会を通じてカタログ化された保安技術については、既に技術的妥当性は評価されているため、監督部での技術的妥当性の確認作業を簡素化できる

### ○ 社会的な意義

- ① 特別高圧受変電設備(需要設備)においてスマート保安技術導入による無停電年次点検の導入に係る「取組み」が例示されたことにより、類似案件によるスマート保安技術の導入促進に寄与<sup>21</sup>

# スマート保安プロモーション委員会第2号案件（基礎要素技術）

## 概要 「高圧絶縁監視機能の導入による高圧地絡停電事故の予兆検知技術」

### ○ 申請内容

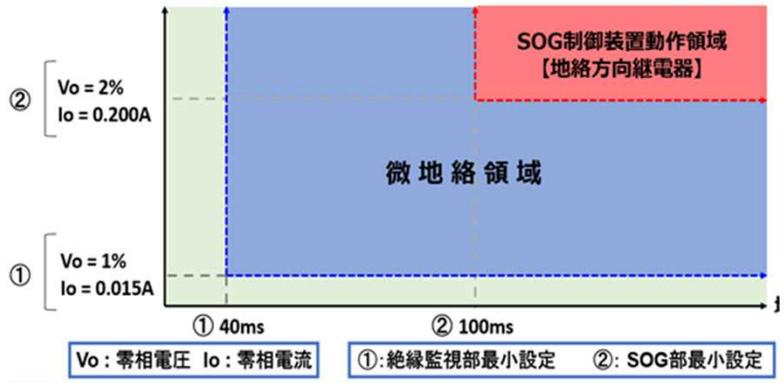
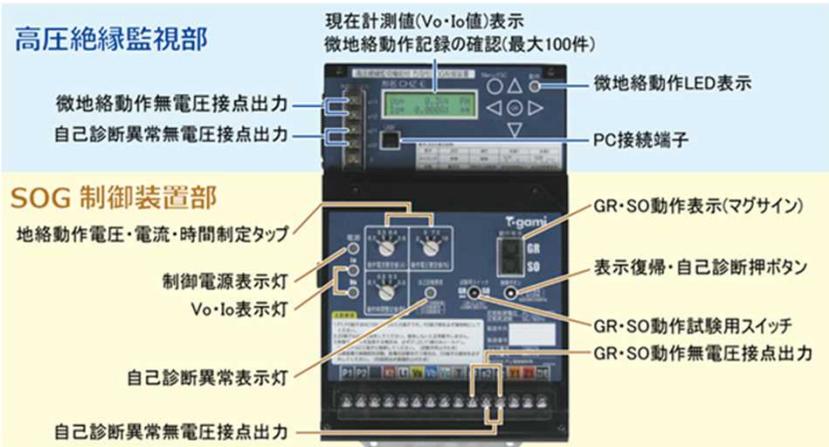
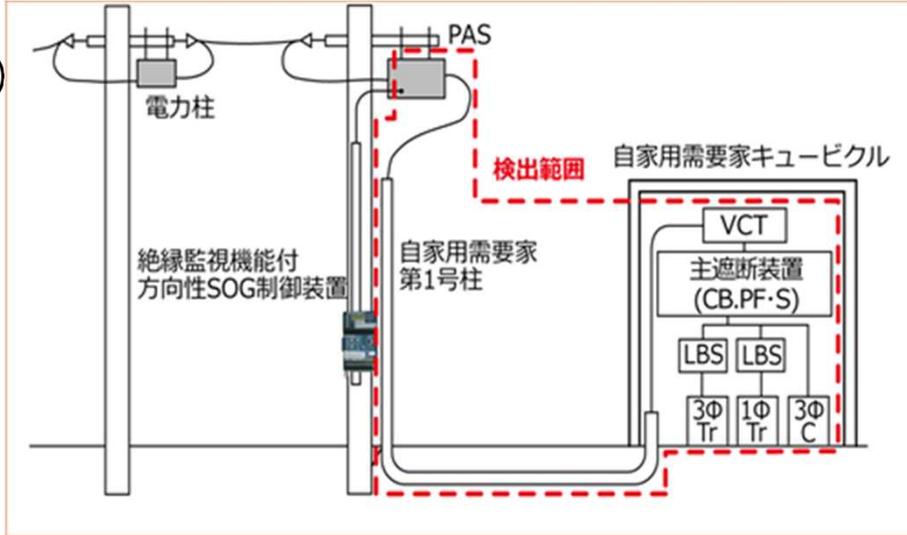
高圧受電設備に設置されている柱上用高圧交流負荷開閉器(PAS)のSOG制御装置を、高圧絶縁監視機能付方向性SOG制御装置(CHZ-E形)にすることで、PASに内蔵している地絡検出装置をそのまま活用して微地絡時の零相電圧と零相電流を検出し、警報を発することにより高圧地絡停電事故の未然防止を図る。

### ○ 対象設備の概要

- ・需要設備や発電設備の引込口に設置する柱上高圧気中負荷開閉器(PAS)

### ○ 導入するスマート保安技術とメリット

- ・従来よりも広い範囲のVo、Io領域を捉えて、「微地絡」と呼ばれる設備の地絡事故の前兆現象(予兆)を検知し、大きな事故が起こる前に設備点検やメンテナンスを行うことで、停電事故を防止することが出来る。
- ・PASに内蔵している地絡検出装置をそのまま活用して微地絡時のVoとIoを検出するため、PAS交換などの更新工事を実施せずにスマート保安技術の導入が図れるので、採用が容易でコストパフォーマンスが高い。



# スマート保安プロモーション委員会第3号案件（保安技術モデル）

## 概要 「スマート保安技術導入による巡視及び年次点検の手法及び頻度変更」

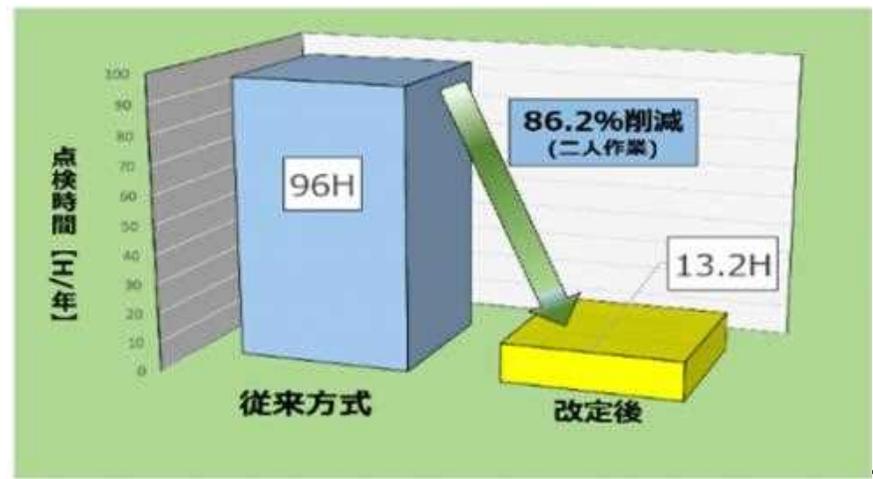
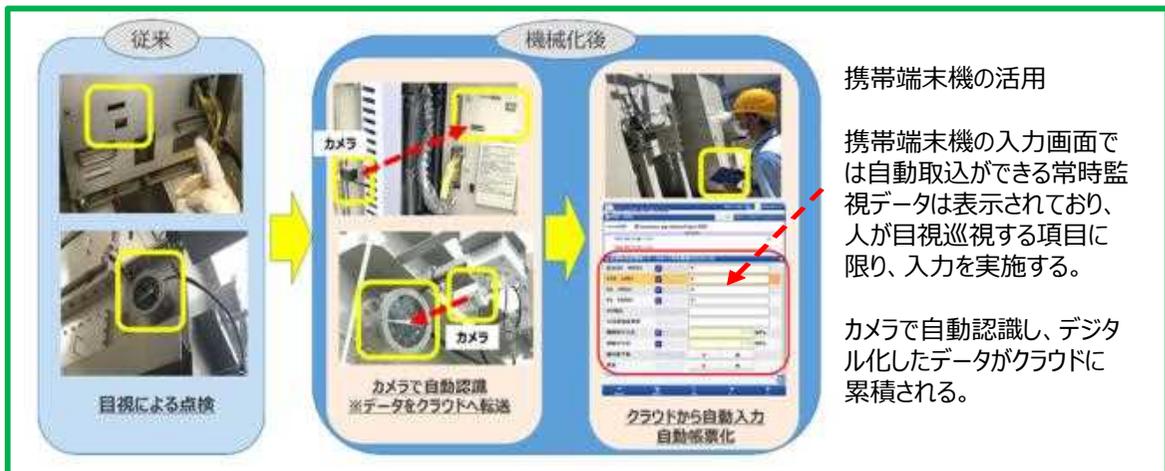
### ○ 申請内容

新規竣工の特別高圧受電設備(66kV,30000kVA)に、多種多様なスマート保安技術を導入することによって、無停電年次点検の導入(絶縁状態の常時監視)及び遠隔巡視点検の導入(監視カメラや指示値記録の常時監視)並びに設備状態を考慮した点検頻度に変更する。

### ○ 導入するスマート保安技術とメリット

- (1) 機械による遠隔監視と人による現場目視点検(携帯端末機を活用)を分担・併用することにより、日又は週1回の巡視点検に係る現場の負担を大幅に軽減しつつ、保安品質の維持・向上
- (2) 各種計測器やセンサ類により絶縁状態を常時監視(トレンド管理)することにより、絶縁劣化の前兆現象を捉えることで予防保全が可能。それにより、停電年次点検頻度を延伸しても信頼性の高い設備管理を維持でき、年次点検に係る準備作業、点検作業及び復帰確認作業を実施する作業者を大幅に削減。
- (3) 各種計測器やセンサ類のデータを収集・蓄積してデータ分析することにより、更に精度が高く高品質な設備管理が可能。また、収集されたデータをAI活用による自動結果判定や設備寿命予測などに適用する技術開発を促進。

この様な遠隔常時監視システムを導入・運用することにより、通常1週間に1回の現場巡視点検のペースを1ヶ月に1回へ、停電を伴う年次点検のペースを6年に1回に変更しても電気保安の点検品質及び安全性を維持・向上することが可能であり経済性も高い。



# スマート保安プロモーション委員会第4号案件（基礎要素技術）

## 概要 「小型無線式振動データ収集装置と振動データ監視・分析技術」

### ○ 申請内容

小型無線式センサを用いて、回転機械の振動や温度データを収集、分析を行う「回転機械モニタリングシステム」。振動データの常時監視とデータ解析により、振動加速度スペクトルを3次元グラフ化することで、回転機械の異常を早期に検出することを図る。

### ○ 対象設備の概要

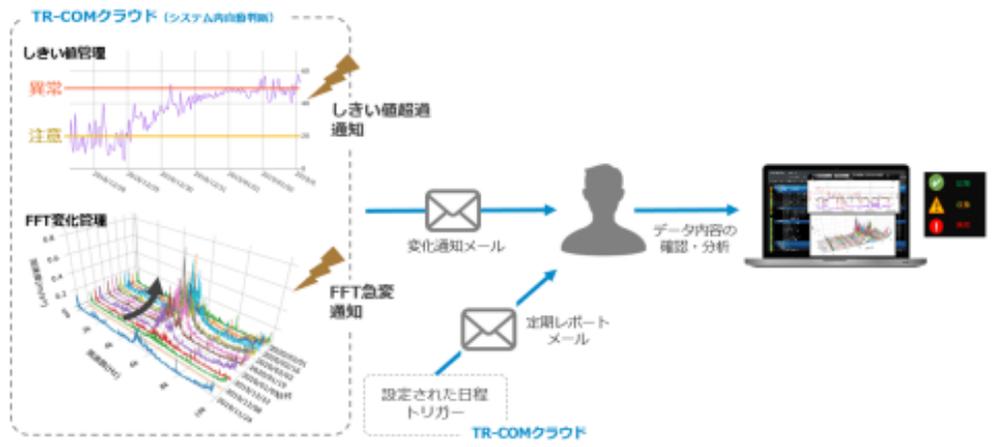
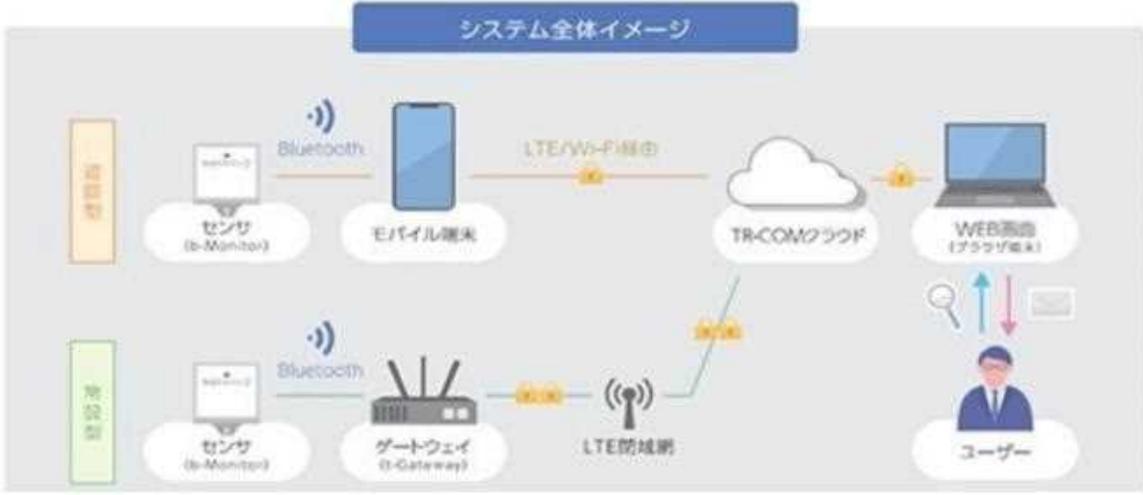
- ・発電所等で用いられる回転機械（発電機を除く、ポンプやファン等）

### ○ 導入するスマート保安技術とメリット

- ・従来の人による聴診やポータブル振動計による診断と比べ、常に安定した精度で診断、測定が可能。
- ・小型無線式センサから得られる対象機械のデータは、クラウドに転送・保存されるため、遠隔地でも機械の状態監視やデータ分析を行うことができる。



小型無線式センサの外観（左）とポンプにセンサを設置した状態（右）



# スマート保安プロモーション委員会第5号案件（基礎要素技術）

## 概要 「地中線用GR付高圧交流負荷開閉器の高圧絶縁監視機能による絶縁劣化の予兆検知技術」

### ○ 申請内容

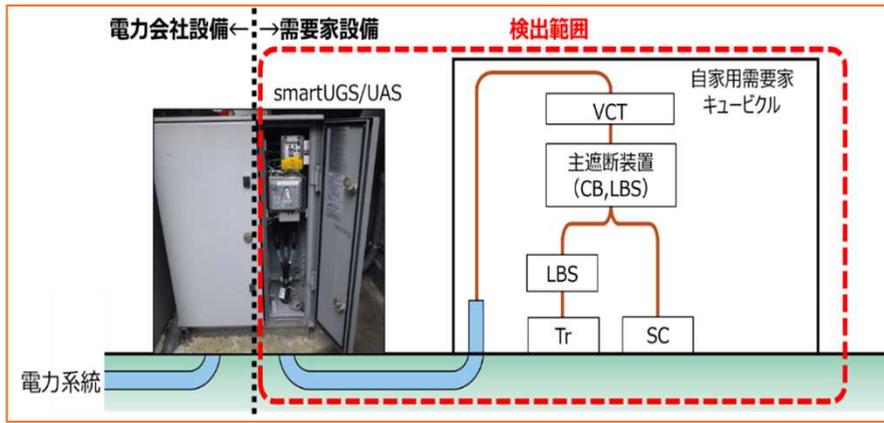
高圧受電設備の地中受電点（責任分界点）に絶縁監視機能搭載地中線用GR付高圧交流負荷開閉器（UGS/UAS）を設置し、内蔵の零相変流器や零相変圧器等を活用して、長期的に進行する絶縁低下を検出して警報を発することにより、高圧地絡停電事故の未然防止を図る。

### ○ 対象設備の概要

- ・UGS/UAS 内部のZCT 以降、引込高圧ケーブル、キュービクル内の高圧機器(遮断器・開閉器類、変圧器、コンデンサなど)の高圧側の全域が検出範囲

### ○ 導入するスマート保安技術とメリット

- ・従来の検出より、微小な零相電流 $I_0$ 及び動作時間領域で絶縁低下や微地絡を検出する事が可能。
- ・本UGS/UAS を設置することにより、引込設備から受電設備までの高圧絶縁状態の監視が可能となり、高圧地絡停電事故の予兆監視や無停電年次点検の導入が可能となり、電気保安品質の向上を経済的かつ効果的に図ることができる。
- ・開閉器に内蔵された継電器用センサの併用により、新規センサを設置することなく低コストで絶縁監視が出来るため、採用が容易である。



# スマート保安プロモーション委員会第6号案件（保安技術モデル）

## 概要 「高圧絶縁状況の常時監視(高圧受変電設備)」

### ○ 申請内容

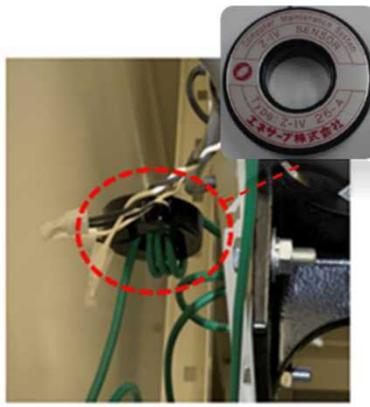
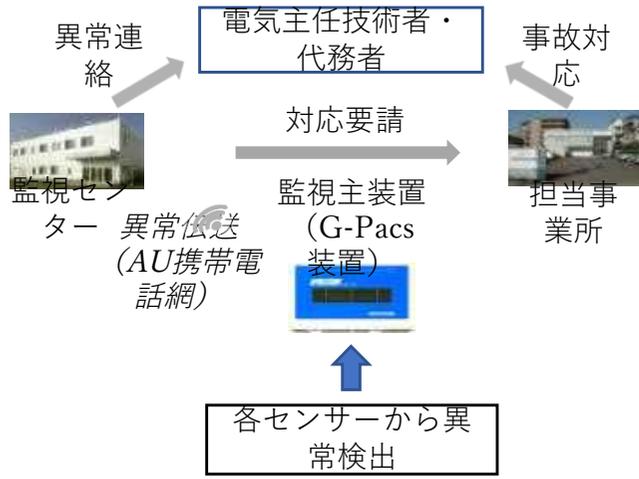
高圧受変電設備(6.6kV,5,650kVA)に、スマート保安技術を導入(絶縁状況の常時監視等)することによって、停電年次点検周期を3年に1回とする。

### ○ 対象設備の概要

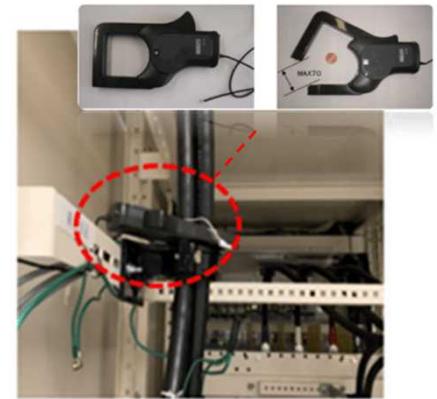
高圧受変電設備（高圧受変電設備を対象とした初の案件）

### ○ 導入するスマート保安技術とメリット

- (1) 第一号案件の類似案件（基本的なセンサー類は同じ）である。ただし、対象設備が高圧受変電設備であり、漏洩電流方向判別センサー（Z-IV）と零相変流器（ZCT）の組み合わせにより地絡事故が構内であるか構外であるかの判別が可能である。
- (2) 各種センサー・監視装置の導入により、絶縁状態の常時監視、絶縁劣化の前兆現象の検出による電気事故の未然防止及び専門技術員による異常検出時の迅速な対応など、保安管理品質の向上が見込める。
- (3) 無停電年次点検の導入により、対象施設の運用効率の上昇や、3年間で保守点検費用の40%を削減できる。その他、停電作業に伴う、仮設発電機借用費用及び設置作業費用、深夜作業に伴う設備担当者の人件費等が削減できる。



漏洩電流方向判別センサー（Z-IV）



零相変流器（ZCT）（漏洩値計測）

# スマート保安プロモーション委員会第7号案件（基礎要素技術）

## 概要 「ベルトコンベアローラの軸受損傷を早期検知する技術」

### ○ 申請内容

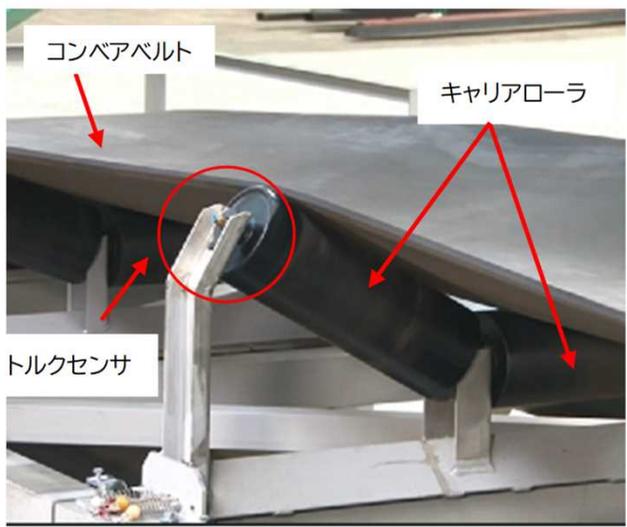
ベルトコンベアローラの異常を機械的なトルクセンサによって検知し、結果をコンベアから離れたところに表示することで、早期の異常検知、点検作業の安全化に寄与する。

### ○ 対象設備の概要

石炭火力発電所やバイオマス発電所等で用いられる搬送ベルトコンベア

### ○ 導入するスマート保安技術とメリット

- ・コンベア付近での目視・聴覚での点検は、巻き込まれる事故などがある危険な作業であったが、コンベアに接近しないで確認が可能なため安全。
- ・軸受故障を初期段階で発見でき、コンベア火災の予防につながる。
- ・既設ベルトコンベアに容易に取付けが可能。
- ・電源及び配線が不要で、粉塵が多い場所や可燃物の運搬等のコンベアにも設置可能。



# スマート保安プロモーション委員会第8号案件（基礎要素技術）

## 概要 「低圧非接地式回路の絶縁抵抗を高精度に計測・監視する絶縁監視装置」

### ○ 申請内容

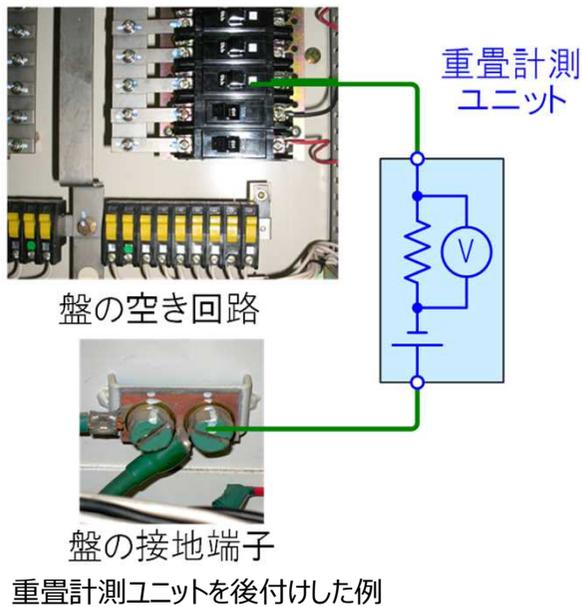
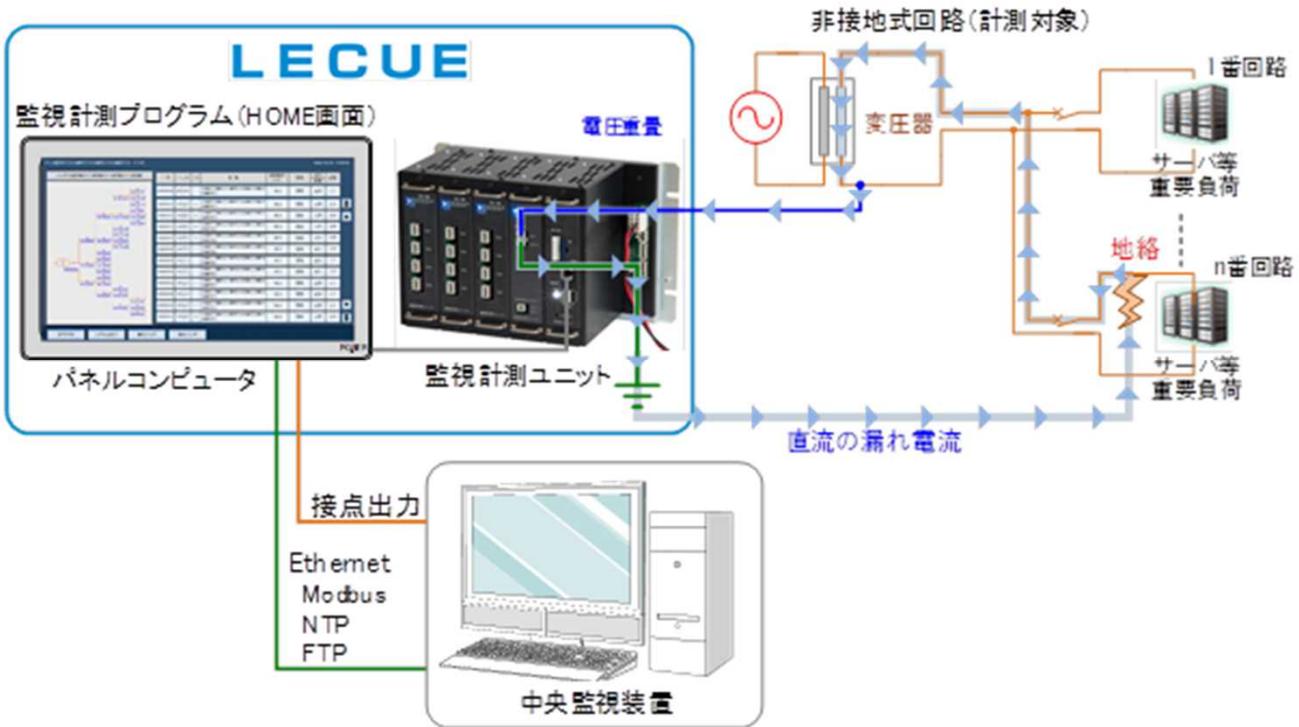
データセンターや半導体工場等の停電が許されない設備において、低圧回路を停電せずに、絶縁抵抗を絶縁抵抗計と同等の精度で常時監視することができる。

### ○ 対象設備の概要

需要設備（変圧器二次側の低圧電路が非接地式の設備）

### ○ 導入するスマート保安技術とメリット

- ・絶縁抵抗値の継時変化を捉えることで、絶縁低下の兆候の把握が可能。
- ・既設配電盤ブレーカの二次側など取付け場所に制限はなく、無停電かつ簡単に後付けや取外しが可能。
- ・校正用抵抗による絶縁抵抗測定値の精度の計測試験等の自己診断機能を有している。



### **3. 電気保安のスマート化推進に関する 業界別推進状況の把握のための アンケート調査の実施**

### 3. 1 スマート保安導入に係るKPIとアンケート調査

- 令和3年3月に策定されたアクションプランでは、策定後に実施すべき事項として、「スマート保安技術を整理した上で、新たなKPIを設定すること」が明記された。
- そのため、NITE（独立行政法人 製品評価技術基盤機構）は、今後活用が期待される各種のスマート保安技術について、足下における各設備（火力、水力、太陽電池、風力、送配変電、需要）での活用状況を確認するとともに、当該技術の将来的な導入可能性を調査。
- こうした結果も踏まえ、今後更に安全レベルを向上させるため、設備単位で課題とその改善に資するスマート保安技術を具体化し、当該技術の導入率を「スマート保安導入に係るKPI」として設定する。
- 本KPIは、引き続きNITEが電気事業者・保安事業者等に対してスマート保安技術の導入状況に係るアンケートを実施し、その進捗を定期的・継続的にフォローアップしていく。
- また、こうしたスマート保安技術の導入は、計画外停止率等の減少を通じて安全性を維持・向上することが目的であることから、電気設備の事故のトレンドについても（自然災害の発生状況も踏まえつつ）継続的に確認・分析する。

#### <スマート保安技術の例>

1現場作業のデジタル化(可搬型:五感から数値判断へ)	2ドローン等の活用した巡視等の代替点検	3各種定置型計測器、センサーを活用した遠隔状態監視	4開閉器等の遠隔操作による操作対応	5ウェアラブルカメラ等を活用した現場作業の遠隔支援システム	6高度な統計手法又はAIを活用した業務支援
<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 携帯端末機(タブレット等)</li> <li>➢ デジタル計測器類又は測定器</li> <li>➢ 点検・測定結果の電子保存</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 空中ドローン</li> <li>➢ 水中・水上ドローン(水管を含む)</li> <li>➢ 自走ドローン(地下、ダクト、煙突等)</li> <li>➢ ロボット</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 自動計測装置(電流、電圧、圧力等)</li> <li>➢ 可視カメラ(目視)</li> <li>➢ 赤外線カメラ(熱画像等)</li> <li>➢ 温度関係センサー(温度計・熱電対等)</li> <li>➢ 環境関連センサー(匂い、埃等)</li> <li>➢ 超音波センサー(放電、異音等)</li> <li>➢ 電流又は電圧の波形等の計測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 動作機器又は健全性のチェック</li> <li>➢ 動作機器の再稼働に関する遠隔操作</li> <li>➢ 緊急時の停止又は開放の遠隔操作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 携帯端末機(タブレット等)を併用</li> <li>➢ ウェアラブルカメラ</li> <li>➢ 現場管理又は操作マニュアルの電子化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 現場における人の点検結果判断を支援</li> <li>➢ 点検結果の自動判定(高度を除く)</li> <li>➢ データ分析による異常予測</li> <li>➢ 総合評価による寿命予知</li> </ul>

(出典) : 令和3年度スマート保安推進に関する業界別推進状況の調査・分析業務 報告書 (株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所)

## 3. 2 アンケート調査の目的

各業界団体にご協力いただき、電気設備別のアクションプランで取り組まれている具体的なスマート保安技術の実装について、最終的な導入要望内容と現状およびターゲットイヤーである2025年における導入推進想定等を調査・分析して、現状と今後の取組状況を把握・評価を行い、スマート保安プロモーション委員会の円滑運用およびスマート保安推進に向けた今後の活動又は取組内容を検討することを目的として実施した。

主なポイントは以下のとおり。

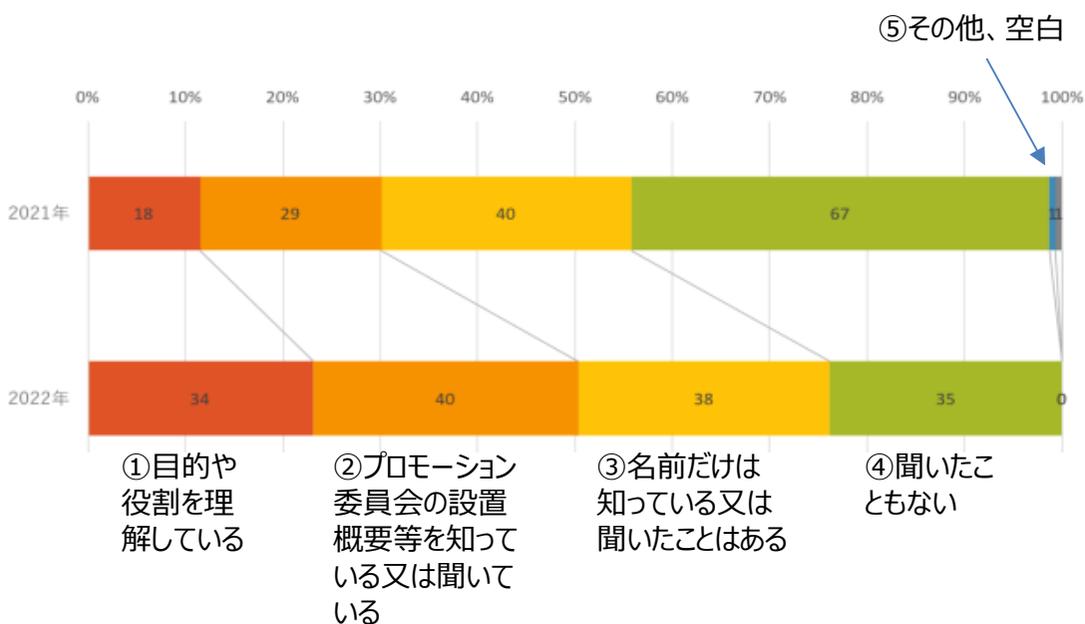
- ① プロモーション委員会の円滑運用のために、保安技術の現状、課題、要望、取組状況を把握・分析すること。
- ② 業界別のスマート保安導入に向けた環境及び技術実装段階の確認を実施すること。
- ③ スマート保安導入の経済性、推進を阻害する要素及び影響度を把握すること。
- ④ プロモーション委員会へ期待する役割と活動内容を把握すること。

※：詳細はNITEのHP ([https://www.nite.go.jp/gcet/tso/smart\\_hoan.html](https://www.nite.go.jp/gcet/tso/smart_hoan.html)) を参照のこと。

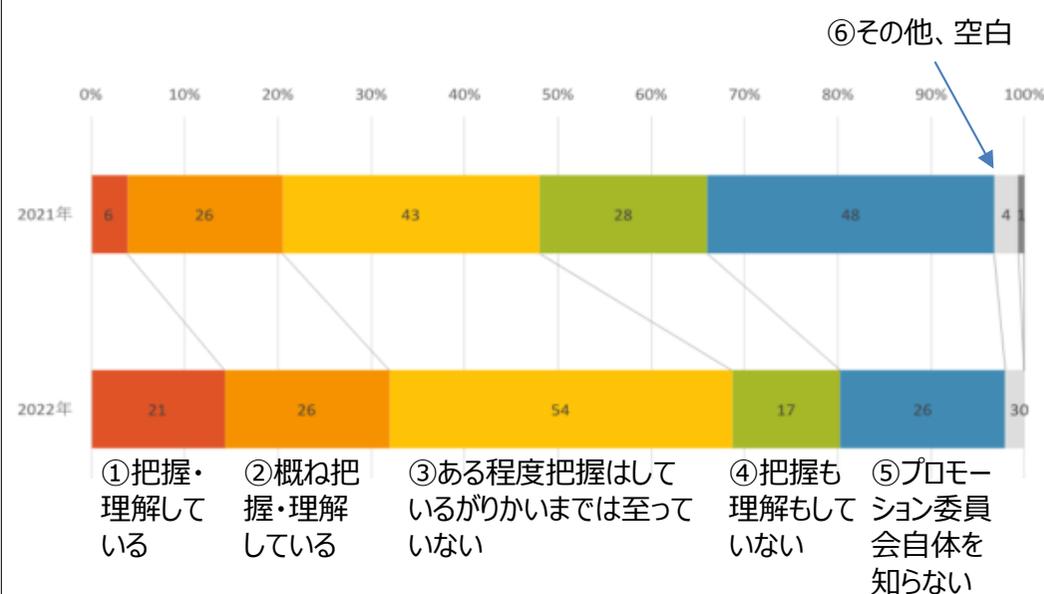
### 3. 3 アンケート結果

#### 3. 3. 1 スマート保安プロモーション委員会の認知度について

- 委員会の認知度は、「理解している」と「知っている」の合計割合が2021年度30%から2022年度50%に増加しており、「聞いたことがない」との回答は43%から24%に減少しており、認知度が向上していた。
- 委員会の内容把握については、「把握・理解」と「概ね把握・理解」の合計割合が、2021年度21%から2022年度32%に増加しており、「把握も理解もしていない」又は「知らない」との回答が49%から30%に大きく減少しており、内容の理解度が向上していた。



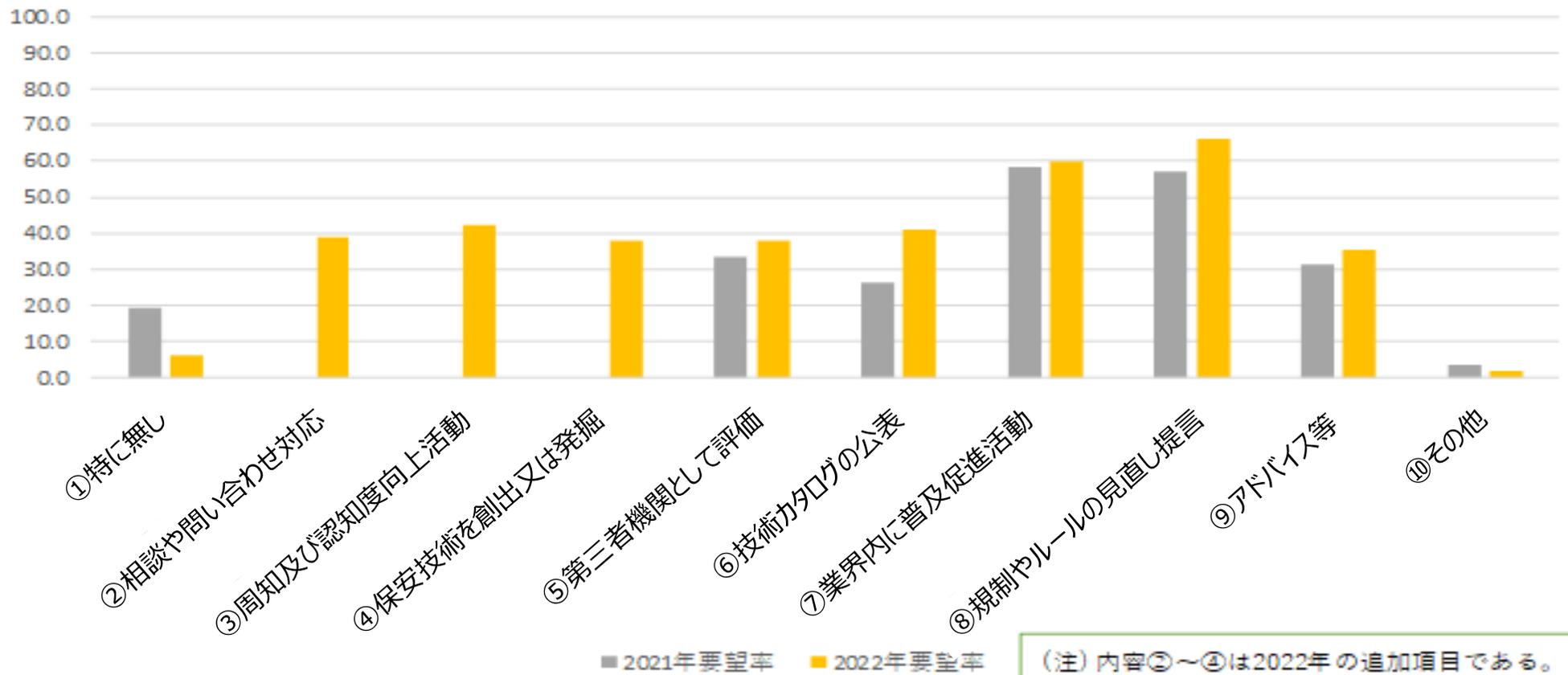
委員会の認知度



委員会の内容把握

### 3. 3. 2 スマート保安プロモーション委員会に期待する活動内容について

- 委員会に期待する活動内容については、2022年度から4項目を追加し実施した。「特になし」は2021年度19%から2022年度6%と大きく減少し、「技術カタログ」は26%から41%、「規制等の見直し提言」は57%から66%に増加した。



期待する委員会の活動内容

### 3. 3. 3 スマート保安技術の導入推進について

- 「スマート保安の定義が不明瞭」、「全電気設備に適用するのか」、「アナログ運用しているがデジタル化が必要か」、「AI やサイバーセキュリティの導入は敷居が高い」などの意見があり、現状においては、事業者によりスマート保安の具体的な取組内容の理解度が異なるほか、電気設備によって導入推進状況に強弱があることを改めて確認する結果となった。
- スマート保安技術の導入促進は、保安力の維持・向上と生産性の向上を両立させるものであり、「将来的な人材不足の解消と技術力の維持・向上」に貢献するものであると考えられる。
- 全ての業界団体にスマート保安への取組に前向きの変化が見られるものの、現時点では様子見や導入検討中、あるいは条件整備中ではないかと感じられるものもあった。



スマート保安技術の導入推進に関しては、各業界団体の事業環境や個別事情を考慮しつつ、どのようなスマート保安技術があるのか周知するとともに、事業者が着実にスマート保安技術の導入推進ができる環境整備が必要である。

## **4. 今後の取組み**

# 今後の取組

## ○ 委員会での技術評価ペースの加速

- ① 年10回程度の委員会開催（令和4年度は年7回開催）を目指し、申請事業者と相談・調整をしながら後続案件を準備中。
- ② これまでは需要設備に関する技術（センサー類）を中心に評価を実施してきた。今後はドローンに関する技術の評価も行う予定。

## ○ スマート保安に関する普及啓発活動の実施

令和4年度に実施したアンケート調査の結果、スマート保安プロモーション委員会についての認知度は（前年度から約20%増加し）約50%であった。引き続き、業界団体等での講演会や雑誌等への掲載、スマート保安技術カタログ等の情報共有・発信等により、普及啓発活動を積極的に実施していく。また、今後も継続的にアンケート調査を実施してスマート保安の推進状況を把握するとともに、分析結果を業界団体等に情報共有していく。

## ○ 新規技術評価案件の掘り起こし

- ① 業界団体等への講演会や展示会等の機会を通じて、新規案件の掘り起こしを行う。
- ② 地方の優良な事業者との情報交換により開発技術を把握し、将来の保安技術として有望と見込まれる基礎要素技術関連案件の掘り起こしを行う。

# NITEにおけるスマート保安に関する取組みをHPで紹介！

## ○スマート保安のページ

[https://www.nite.go.jp/gcet/tso/smart\\_hoan.html](https://www.nite.go.jp/gcet/tso/smart_hoan.html)

The screenshot shows the NITE website page for Smart Security. The header includes the NITE logo and navigation links. The main content area is titled "スマート保安" and contains a definition of smart security. The sidebar on the right lists various services and resources related to smart security.

**スマート保安**

(注) スマート保安とは

①国民と雇員の安全の確保を第一として、②急速に進む技術革新やデジタル化、少子高齢化・人口減少など経済社会構造の変化を的確に捉えながら、③雇員保安規制の適切な実施と雇員の健康・競争力強化の観点に立って、国・民が行う、雇員保安に関する主体的・挑戦的な取組のこと。具体的には、④十分な情報やデータによる科学的根拠とそれに基づく中立・公正な判断を行うことを旨として、⑤IoT やAI など安全性と効率性を高める新技術の導入、現場における創意工夫と作業の可視化などにより雇員保安における安全性と効率性を更に追求し、⑥事業・現場における自主保安力の強化と生産性の向上を持続的に推進するとともに、法規制・制度を不断に見直すことによって、将来にわたって国民の安全・安心を創り出すこと。

出典:スマート保安推進のための基本方針(スマート保安官民協議会資料)

電気保安のスマート化  
電気保安分野においてIoTやAI、ドローン等の新たな技術を導入することで、保安力の維持向上と生産性の向上を両立させること。

**スマート保安プロモーション委員会について**

経済産業省は、令和2年度よりスマート保安官民協議会を設置することで、官・民連携して、スマート保安技術の的確な導入促進を行うための取組を進めています。電気保安分野では、スマート保安官民協議会電力安全部会において、スマート保安技術の妥当性確認等を行う仕組みが必要とされ、「スマート保安プロモーション委員会」を設置することとなり、NITEはこの事務局を担って参ります。スマート保安についてのご相談がありましたら、下記のメールアドレスへお問い合わせください。

**国際評価技術**

- 大空電機システムの状態・評価
- 電気保安技術支援業務・スマート保安
  - スマート保安
  - 詳細作成支援システム
  - 詳細公表システム
  - 電気工作物の事故実態調査
  - 立入検査
  - 各種資料
- ニュースリリース一覧
- リンク集
- フィードバック (終了しました)

**分野サイトマップ**

注目のコンテンツ

- スマート保安プロモーション委員会
- 詳細作成支援システム

スマート保安に関する問い合わせは、

[otoiawase-smart-hoan@nite.go.jp](mailto:otoiawase-smart-hoan@nite.go.jp) まで