National Institute of Technology and Evaluation
独立行政法人 製品評価技術基盤機構

令和5年11月24日
主催：電気設備学会

講習会：
「～受変電設備の安全性と経済性の共存～
次世代に向けた予防保全の必要性と電気保安のスマート化について」

NITE電力安全センターの取組について

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

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。

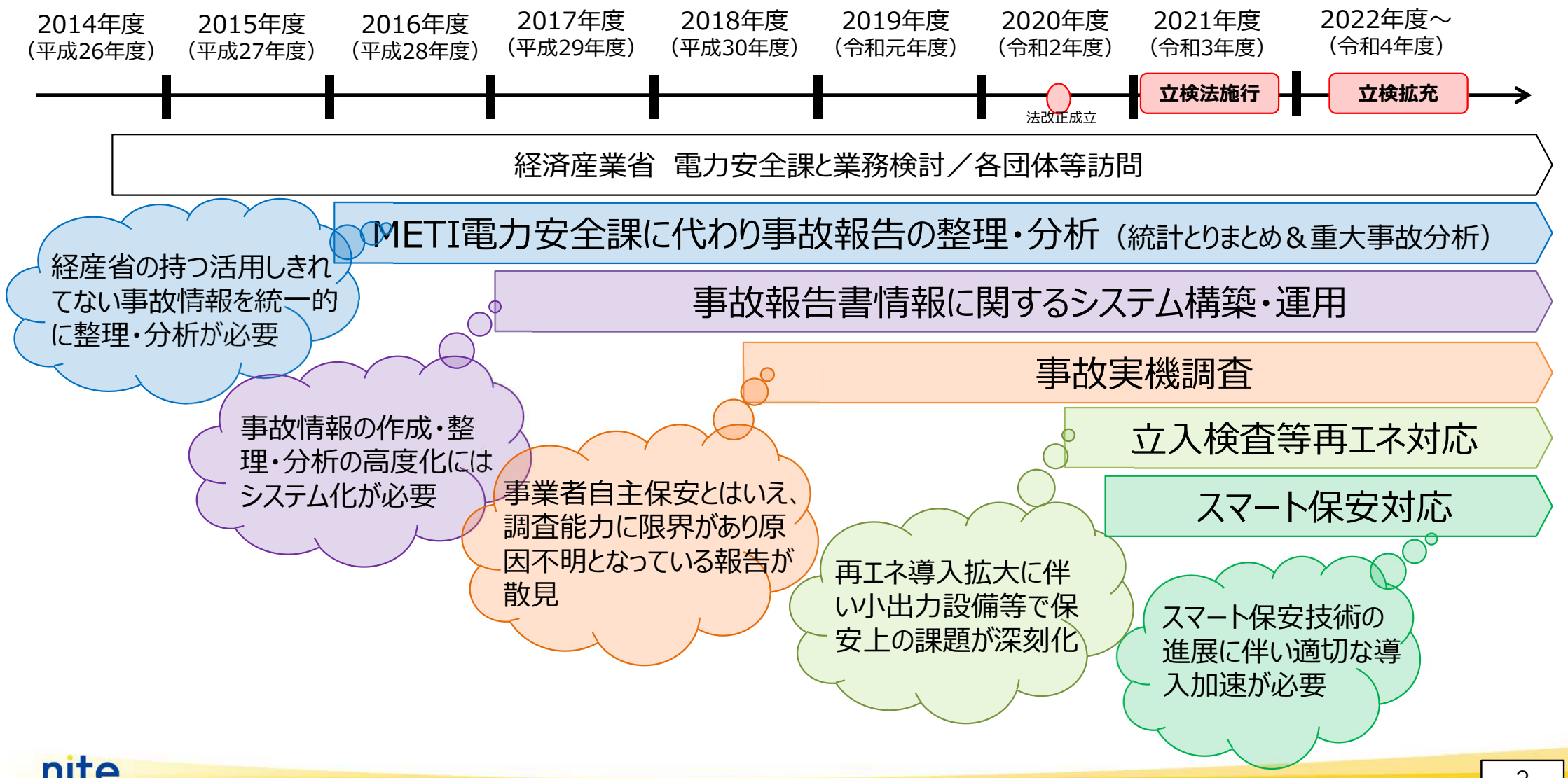
また、それらの業務を通じてNITEに蓄積された知見やデータなどを広く産業界や国民の皆様に提供するとともに、諸外国との連携強化や国際的なルールづくりなどに取組、イノベーションの促進や世界レベルでの安全な社会の実現に貢献しています。

電力安全センター

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

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、事故対応行政での諸課題等を踏まえた業務から開始し、立入検査や保安に係る業務を順次拡充中。



２．事故実機調査について

事故実機調査について

■ 背景

産業構造審議会
保安・消費生活用製品安全分科会
第19回電力安全小委員会　資料6
の記述より

◆ 重大事故発生数は横ばい傾向
→機器ハード面において、手段・余力等がなく、原因不明でとどまっている事故報告が存在

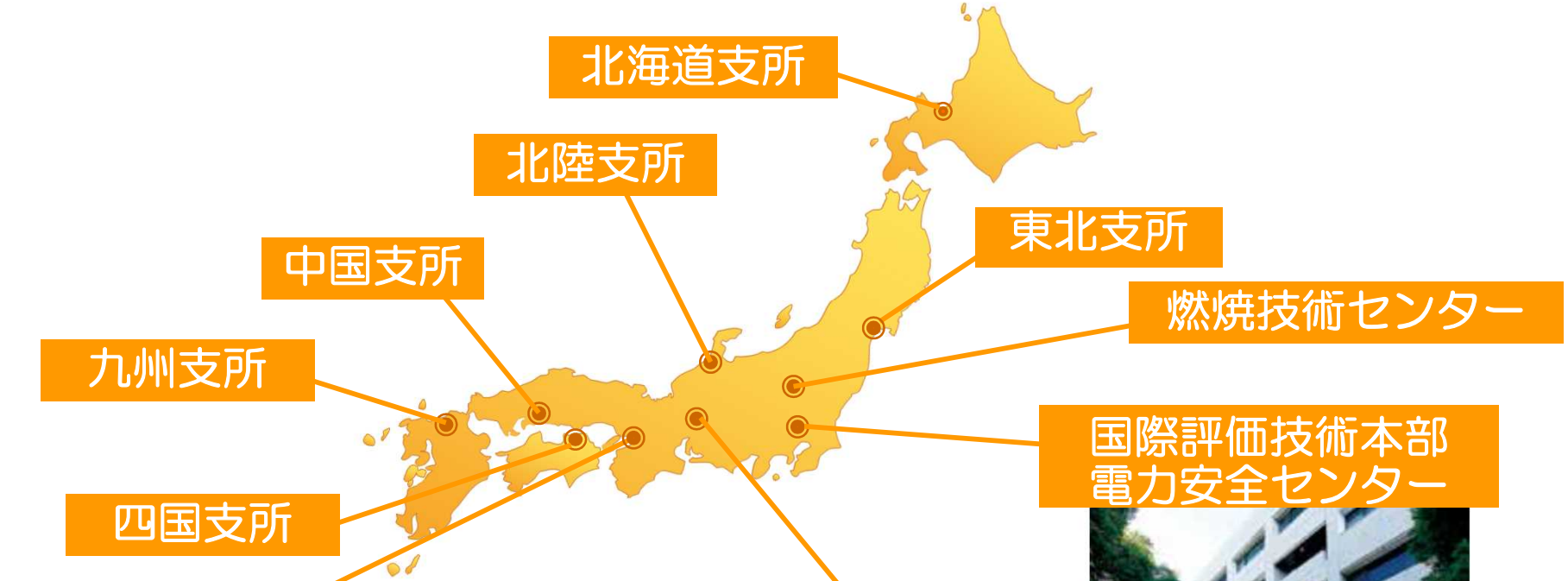
◆ **NITEは、経済産業省からの要請を受け、事故実機調査が必要な案件について、事故原因の分析等の調査業務を開始（2019年度から）**

◆ 事業者自主保安という規制前提・業界状況・社会要請等に十分留意しつつ、関係者とよく協議しながら、電力安全に資するよう業務を実施

事故実機調査について

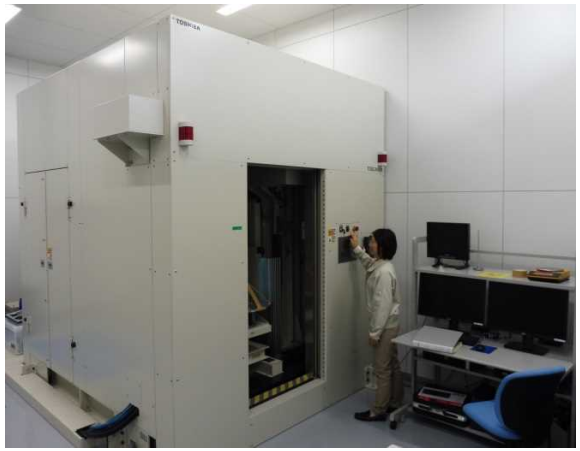
■ 事故実機調査体制

- ◆ 主な技術的調査は、東京の電力安全センターと大阪の関西分室において対応。
- ◆ 各支所においては、事故実機の受け入れや初動調査対応を担っている。
- ◆ 沖縄については、現在、東京と九州の２か所で連携して対応



事故実機調査について

■ 事故実機調査に用いる機器の例



大型X線CT撮影装置

汎用マイクロスコープ

ケーブルスライサー

走査型電子顕微鏡（SEM)

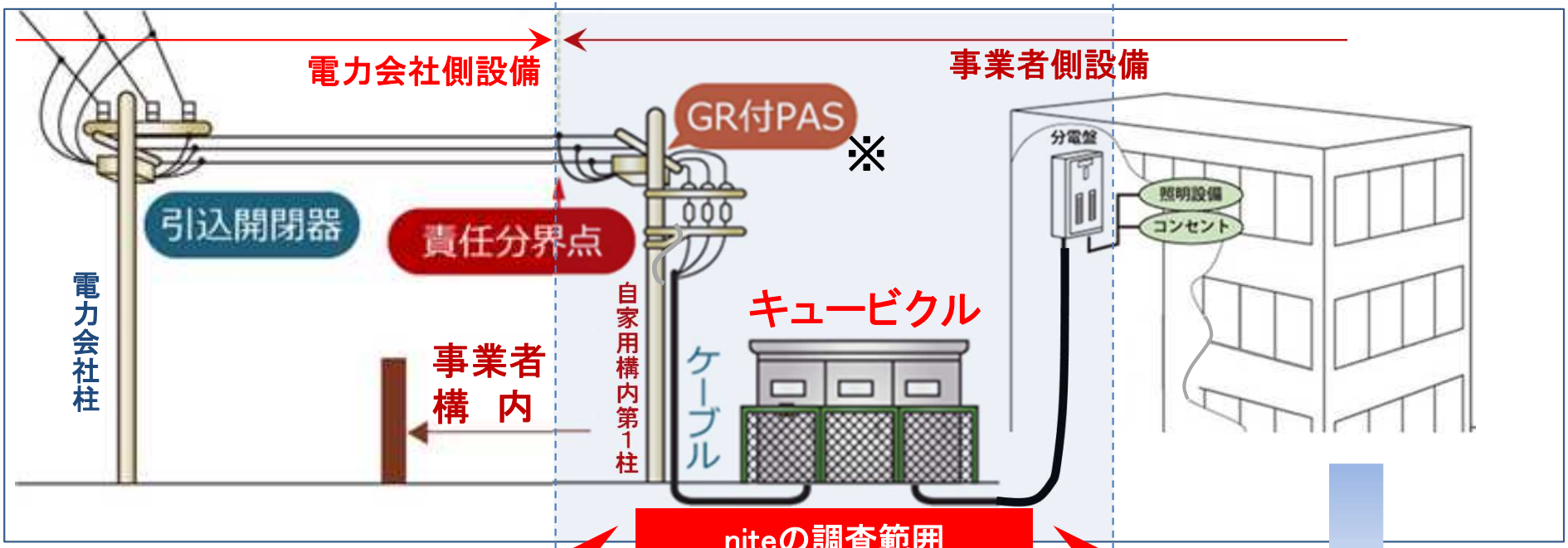
X線透過観察装置

絶縁抵抗計

※一部の調査機器は、消費生活用製品の事故調査に使用する機器を活用

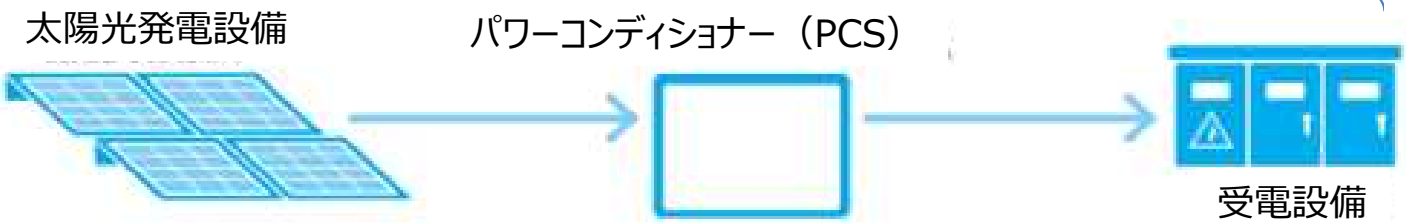
事故実機調査について

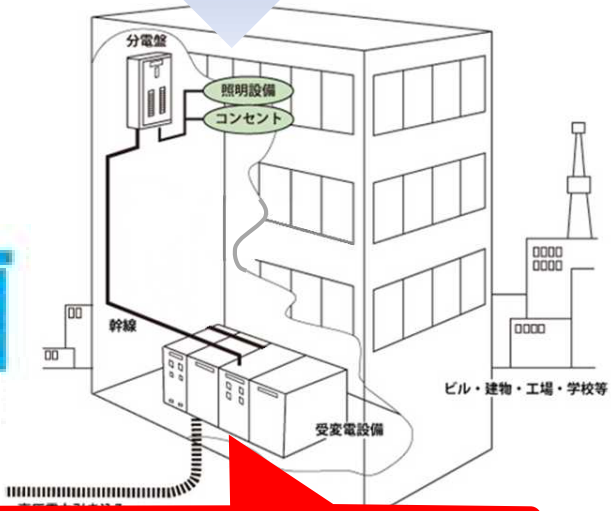
■ 調査の対象範囲



※ PASとは、Pole Air Switchの略称で気中負荷開閉器と呼ばれるものです。区分開閉器の一種となります。

niteの調査範囲
PASから第1分電盤まで（ケーブル含む）





太陽電池発電設備についてはパネルやPCSも調査

事業者によっては、受変電設備が建物内にある

事故実機調査について

■ 事故実機調査の様子

- ◆ NITEに持ち込まれた事故実機を非破壊調査（X線透過観察）した後、解体して内部調査。
- ◆ 消防機関等の関係機関と合同で現地にて事故実機調査を実施するケースもあり。
- ◆ 調査で撮影したX線写真や分析結果等の「ファクトデータ」は、報告書として調査依頼者に提供（※）。

例1　焼損したPASの解体調査

例2　焼損した端子台の調査

※　報告書にはNITEとしての推定や見解は含まれません。

事故実機調査事例 － 調査結果に基づく再発防止活動

- ◆ NITEの調査によって明らかとなった【鉄筋コンクリート柱の倒壊事故発生対策】について、中部近畿産業保安監督部近畿支部と連名により注意喚起文書を作成
- ◆ HPで公表するなど、類似事故の再発防止に活用されている。

自家用電気工作物設置事業場において、受電用引込柱（構内第一柱）が倒壊し、第三者が所有する物件を損傷させる事故が発生。

↓

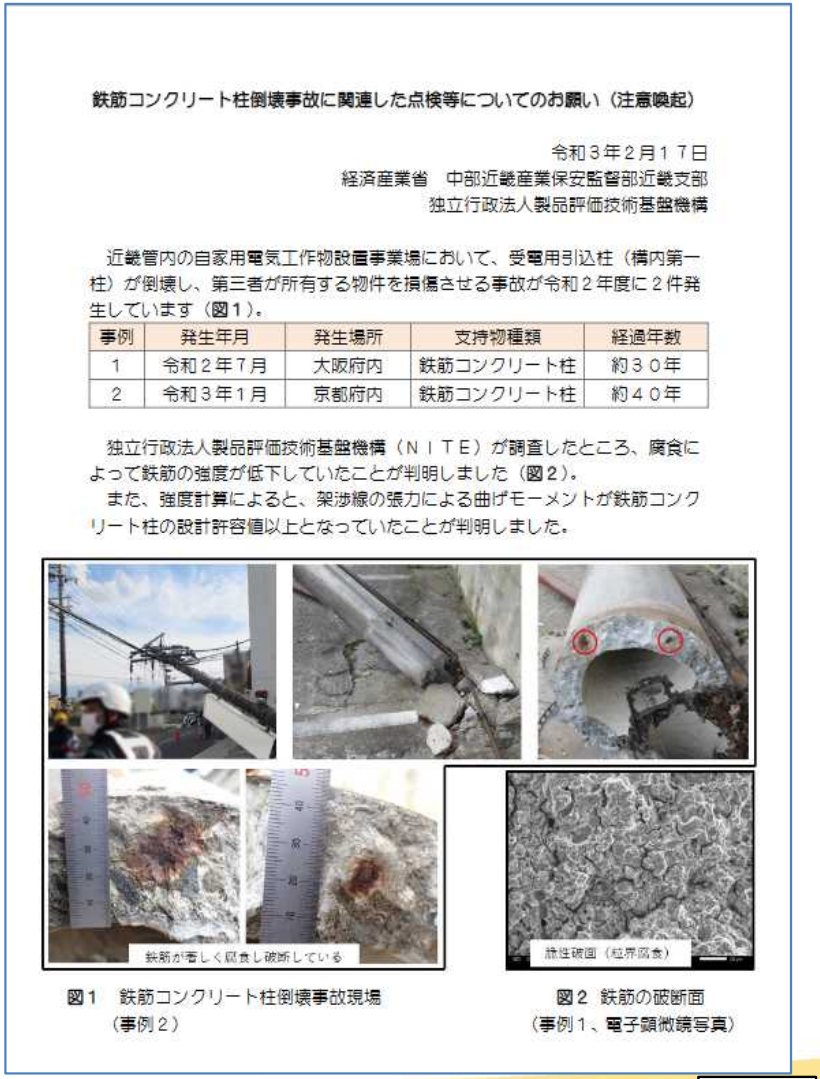
倒壊した原因が不明のため、利用者から調査の要望。

↓

NITEが調査したところ、腐食により鉄筋の強度が低下していたことが判明。また、強度計算によると、架渉線の張力による曲げモーメントが鉄筋コンクリート柱の設計許容値以上となっていたことが判明。

↓

事故実機調査結果を踏まえ、経済産業省と連名で注意喚起を公表



鉄筋コンクリート柱倒壊事故に関連した点検等についてのお願い（注意喚起）

令和３年２月１７日
経済産業省　中部近畿産業保安監督部近畿支部
独立行政法人製品評価技術基盤機構

近畿管内の自家用電気工作物設置事業場において、受電用引込柱（構内第一柱）が倒壊し、第三者が所有する物件を損傷させる事故が令和２年度に２件発生しています（図１）。

事例	発生年月	発生場所	支持物種類	経過年数
1	令和２年７月	大阪府内	鉄筋コンクリート柱	約３０年
2	令和３年１月	京都府内	鉄筋コンクリート柱	約４０年

独立行政法人製品評価技術基盤機構（ＮＩＴＥ）が調査したところ、腐食によって鉄筋の強度が低下していたことが判明しました（図２）。
また、強度計算によると、架渉線の張力による曲げモーメントが鉄筋コンクリート柱の設計許容値以上となっていたことが判明しました。

図１　鉄筋コンクリート柱倒壊事故現場（事例２）

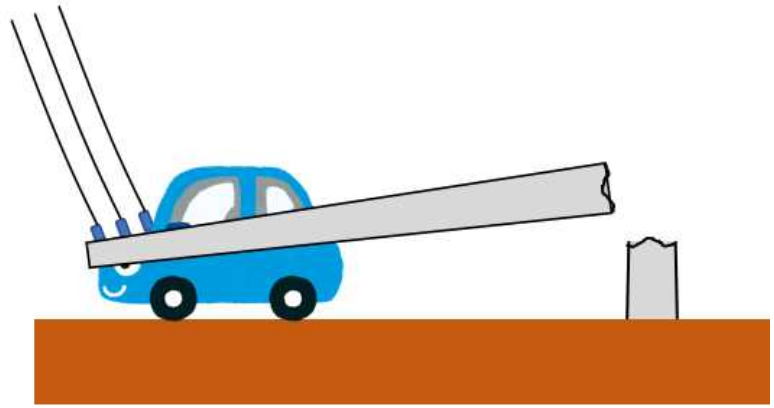
図２　鉄筋の破断面（事例１、電子顕微鏡写真）

https://www.nite.go.jp/gcet/tso/20210217_kinki_announce.html

事故実機調査事例

鉄筋コンクリート柱の倒壊事故

事例１



- 事故の種類：物損等事故
- 場所：大阪府内
- 事故発生日：令和2年7月
- 製造（設置）年：1991年製造
- 使用期間：約29年
- 事故時の天候：雨、風速1.0m/s

事例２

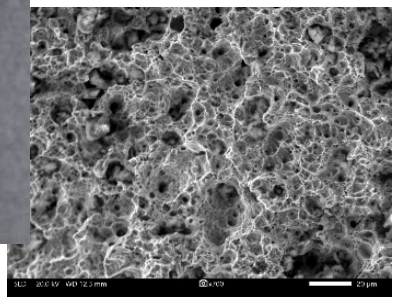
- 事故の種類：波及事故
- 場所：京都府内
- 事故発生日：令和3年1月
- 製造（設置）年：1981年製造
- 使用期間：約40年
- 事故時の天候：晴れ、風速5.0m/s

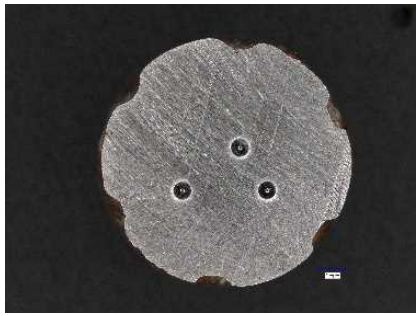
☆nite、産業保安監督部と合同現地調査実施

事故実機調査事例

鉄筋コンクリート柱の倒壊事故

- 外観観察
  - コンクリートのひび等の状況
  - 鉄筋の腐食状態
- 鉄筋の破面観察
  - 拡大観察 マイクロスコープ
  - 破面観察 電子顕微鏡
- 鉄筋の引張強さ推定
  - 硬さ測定
- コンクリート柱の風圧計算
  - 架渉線張力 風圧荷重





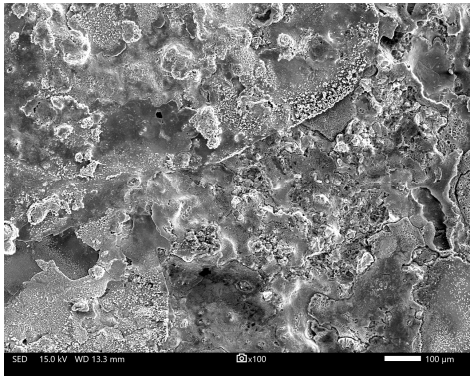
事故実機調査事例

事例２　京都の鉄筋コンクリート柱倒壊事故

- 事故の種類：波及事故
- 場所：京都府内
- 事故発生日：令和3年1月
- 製造（設置）年：1981年製造
- 使用期間：約40年
- 事故時の天候：晴れ、風速5.0m/s

☆nite、産業保安監督部と合同現地調査

- 鉄筋の硬さ測定結果から、鉄筋の強度に問題はなかったものと推定。
- 鉄筋の破面の腐食が著しく、破面に特徴が残されていない。
- コンクリート柱の風圧計算の結果、風圧荷重に対し強度不足の可能性有り。
- 鉄筋の腐食状態から、倒壊前から鉄筋に亀裂が生じていたものと推定。



腐食のため破面が不明瞭

- 事例１及び事例２とも鉄筋コンクリート柱が風荷重に対して強度不足の状態にあったため、長期使用でコンクリート柱に亀裂が生じ、亀裂から水分が浸入して鉄筋が腐食し、倒壊に至ったものと推定される。

事故実機調査事例

産業保安監督部との連携

- 電柱の倒壊事故は、数年に１度あるかないかの頻度だが、死傷事故や波及事故につながる恐れがあるため、中部近畿産業保安監督部近畿支部と連名で令和３年2月17日付ホームページで注意喚起。

鉄筋コンクリート柱倒壊事故に関連した点検等についてのお願い（注意喚起）

令和３年２月１７日
経済産業省　中部近畿産業保安監督部近畿支部
独立行政法人製品評価技術基盤機構

近畿管内の自家用電気工作物設置事業場において、受電用引込柱（構内第一柱）が倒壊し、第三者が所有する物件を損傷させる事故が令和２年度に２件発生しています（図１）。

事例	発生年月	発生場所	支持物種類	経過年数
1	令和２年７月	大阪府内	鉄筋コンクリート柱	約３０年
2	令和３年１月	京都府内	鉄筋コンクリート柱	約４０年

独立行政法人製品評価技術基盤機構（ＮＩＴＥ）が調査したところ、腐食によって鉄筋の強度が低下していたことが判明しました（図２）。
また、強度計算によると、架渉線の張力による曲げモーメントが鉄筋コンクリート柱の設計許容値以上となっていたことが判明しました。

注意喚起のポイント

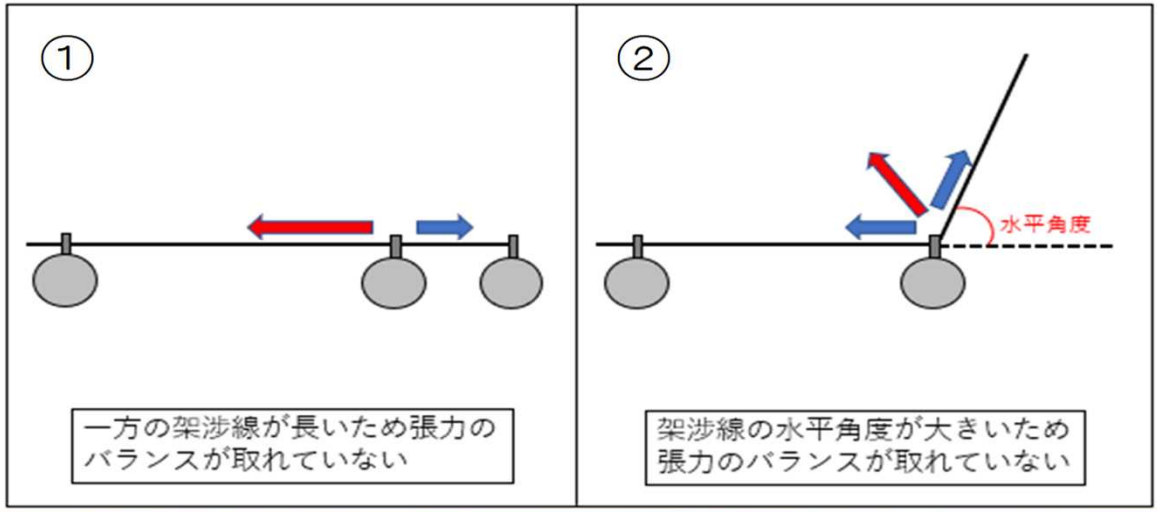
- 日常点検等で亀裂の有無を確認
- 新設時、強度計算を実施
- 電線路を変更する場合、強度を再確認

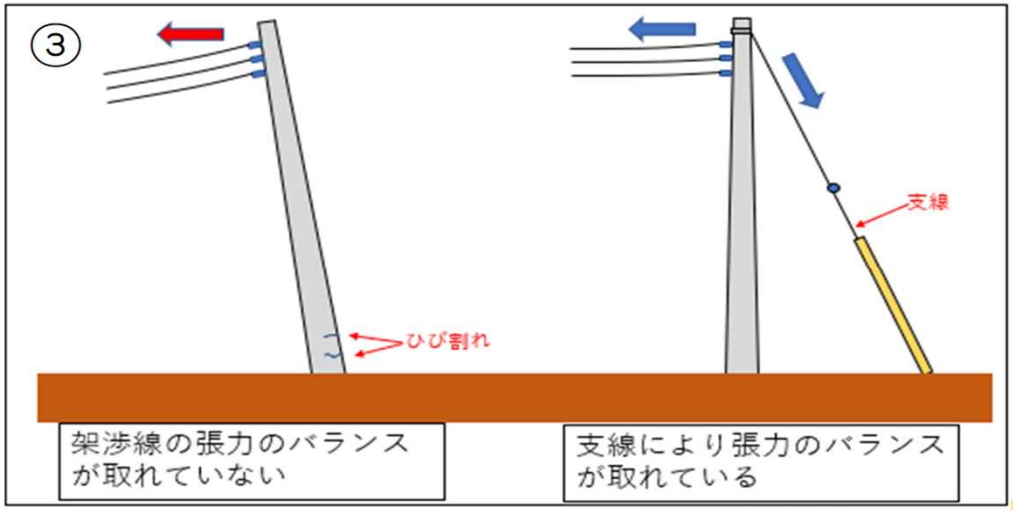
産業保安監督部との連携

鉄筋コンクリート柱が倒壊した原因としては、架渉線張力のバランスが取れておらず、張力による曲げモーメントが設計許容値以上となっていたため、鉄筋コンクリート柱に横ひびが生じ、横ひびから水分が浸入して複数の鉄筋が徐々に腐食したことにより鉄筋強度が低下し、最終的に曲げモーメントに耐えられず倒壊に至ったと考えられます。

架渉線張力のバランスが取れていない要因（図３）

① 一方の架渉線が長い（事例１）
② 架渉線の水平角度が大きい（事例２）
③ 支線がない（事例１、２）





産業保安監督部との連携

いずれの事例においても鉄筋コンクリート柱設置後に電線路の種類や経路が変更され、その際、強度の確認が行われなかったため、支線等による補強がなされていなかったことも判明しました。

今回のような事例に限らず、鉄筋コンクリート柱は、強風時の飛来物等の外的要因によって過大な荷重を受けることも多く、その他、塩害により鉄筋が腐食する等、長期使用により劣化が進み、事故に至る可能性があります。

図１　鉄筋コンクリート柱倒壊事故現場
（事例２）

産業保安監督部との連携

●日常点検における注意点

メーカーの点検基準等に基づき点検を行い、鉄筋コンクリート柱にひび割れ、欠け、曲がり等の異常がないか確認するとともに、異常が認められた場合は状況に応じて補強や建て替え等を検討して下さい（図４）。

●新規に電柱を設置する場合

電気設備の技術基準に基づき、風圧荷重等に耐えるよう適切に施設してください。特に、電線路の水平角度が大きい箇所に施設する電柱は、架渉線の張力に耐えるよう支線を設ける等、適切に設計してください。

●電線路を変更等する場合

電線路の経路を変更する、新たな電線路を追加する、看板等の装柱物を追加する等、電柱への荷重が変わる場合は、改めて電柱の強度を確認してください。また、必要な場合は支線等を設けてください。

図４　鉄筋コンクリート柱のひび割れ例

（大日コンクリート工業株式会社「コンクリートポール　点検手引書」より写真を引用）

事故実機調査事例

調査結果に基づく再発防止活動事例②

ＥＭケーブル（エコケーブル）のシュリンクバック現象に関する注意喚起

- ◆ 関西地区での事故実機調査やヒアリングの結果、EMケーブル（エコケーブル）のシュリンクバック現象に関して、広く周知を実施すべき案件があり、経済産業省（中部近畿産業保安監督部近畿支部）と連名で注意喚起を実施。
- ◆ 2020/3/6付けでHPに公表。

屋外の高圧引込みケーブル端末部で地絡が発生、波及事故に至る。
当該ケーブルは経過年数約14年のＥＭケーブル（EM6600 CE/F、いわゆるエコケーブル）であり、事故実機調査の結果、シースの収縮（シュリンク バック現象）が原因で地絡に至った可能性が判明しました。

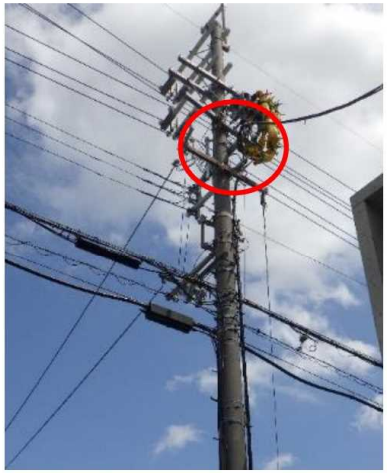
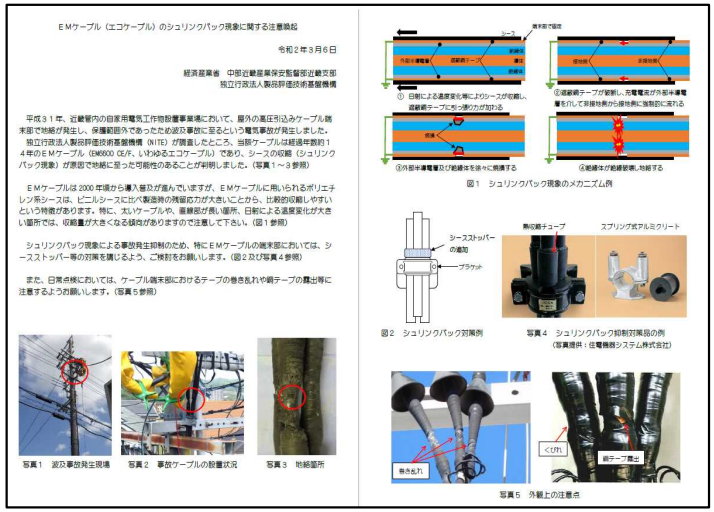


写真１　波及事故発生現場

写真２　事故ケーブルの設置状況

写真３　地絡箇所



ＥＭケーブル（エコケーブル）のシュリンクバック現象に関する注意喚起

令和２年３月６日

経済産業省　中部近畿産業保安監督部近畿支部
独立行政法人製品評価技術基盤機構

平成３１年、近畿管内の自家用電気工作物設置事業場において、屋外の高圧引込みケーブル端末部で地絡が発生し、保護範囲外であったため波及事故に至るという電気事故が発生しました。
独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）が調査したところ、当該ケーブルは経過年数約１４年のＥＭケーブル（EM6600 CE/F、いわゆるエコケーブル）であり、シースの収縮（シュリンクバック現象）が原因で地絡に至った可能性のあることが判明しました。（写真１～３参照）

ＥＭケーブルは 2000 年頃から導入普及が進んでいますが、ＥＭケーブルに用いられるポリエチレン系シースは、ビニルシースに比べ製造時の残留応力が大きいことから、比較的収縮しやすいという特徴があります。特に、太いケーブルや、屋根裏が高い箇所、日射による温度変化が大きい箇所では、収縮量が大きくなる傾向がありますので注意して下さい。（図１参照）

シュリンクバック現象による事故発生抑制のため、特にＥＭケーブルの端末部においては、シーストッパー等の対策を講じるよう、ご検討をお願いします。（図２及び写真４参照）

また、日常点検においては、ケーブル端末部におけるテープの巻き乱れや銅テープの露出等に注意するようお願いします。（写真５参照）

図１　シュリンクバック現象のメカニズム例

図２　シュリンクバック対策例

写真４　シュリンクバック抑制対策品の例
（写真提供：住電機器システム株式会社）

写真１　波及事故発生現場

写真２　事故ケーブルの設置状況

写真３　地絡箇所

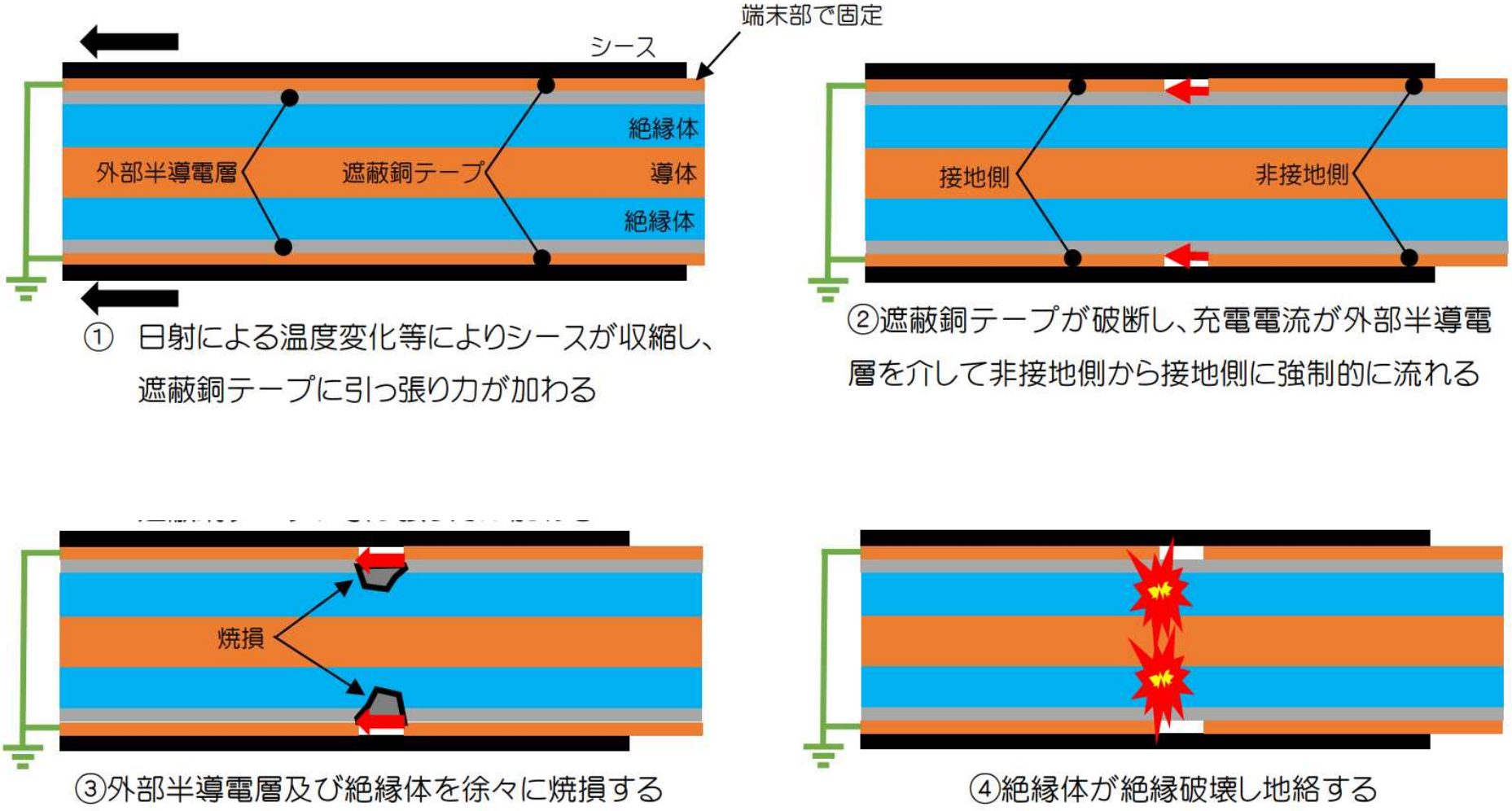
写真５　外観上の注意点

https://www.nite.go.jp/gcet/tso/20200306_kinki_announce.html

事故実機調査事例

調査結果に基づく再発防止活動事例②

ＥＭケーブル（エコケーブル）のシュリンクバック現象に関する注意喚起



① 日射による温度変化等によりシースが収縮し、遮蔽銅テープに引っ張り力が加わる

②遮蔽銅テープが破断し、充電電流が外部半導電層を介して非接地側から接地側に強制的に流れる

③外部半導電層及び絶縁体を徐々に焼損する

④絶縁体が絶縁破壊し地絡する

図１　シュリンクバック現象のメカニズム例

事故実機調査事例

調査結果に基づく再発防止活動事例②

ＥＭケーブル（エコケーブル）のシュリンクバック現象に関する注意喚起

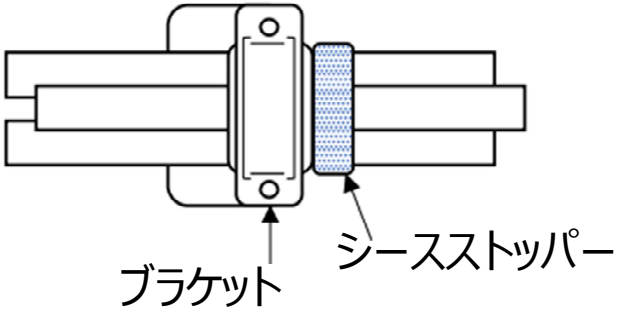


写真４　シュリンクバック抑制対策品の例
（写真提供：住電機器システム株式会社）

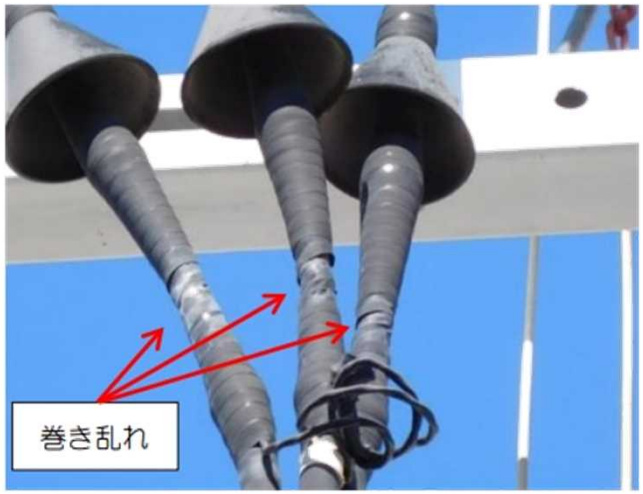


写真5　外観上の注意点

３．太陽電池発電設備に関する保安統計等について（NITEにおける保安統計業務の紹介）

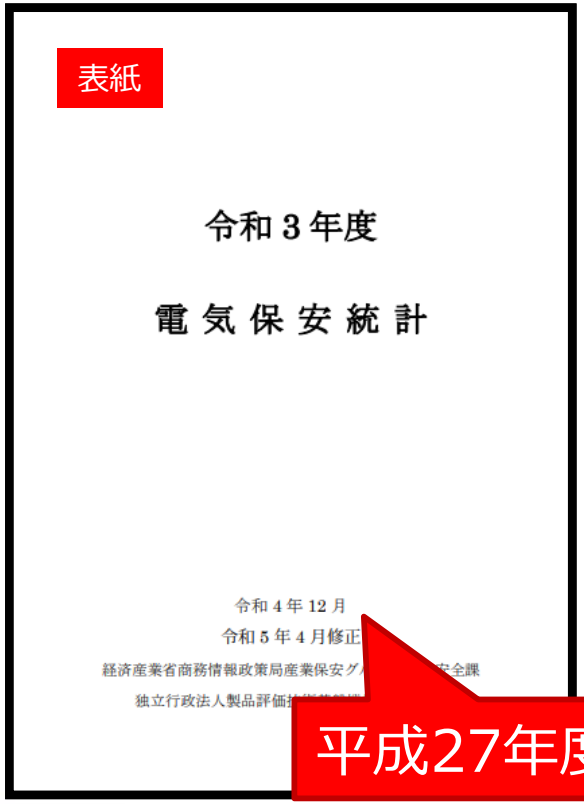
電気保安統計とは

◆ 省令「電気関係報告規則」に基づき、事業者から経済産業省に報告される事故情報等の提供を受け、事故情報の整理・分析を実施中

① 電気工作物の事故統計である電気保安統計の実質的なとりまとめ

② 死傷事故等の重大事故について事業者自ら（実態上は保安を担う委託先の場合が主）原因分析や再発防止策の検討をした報告書「詳報」を整理・分析

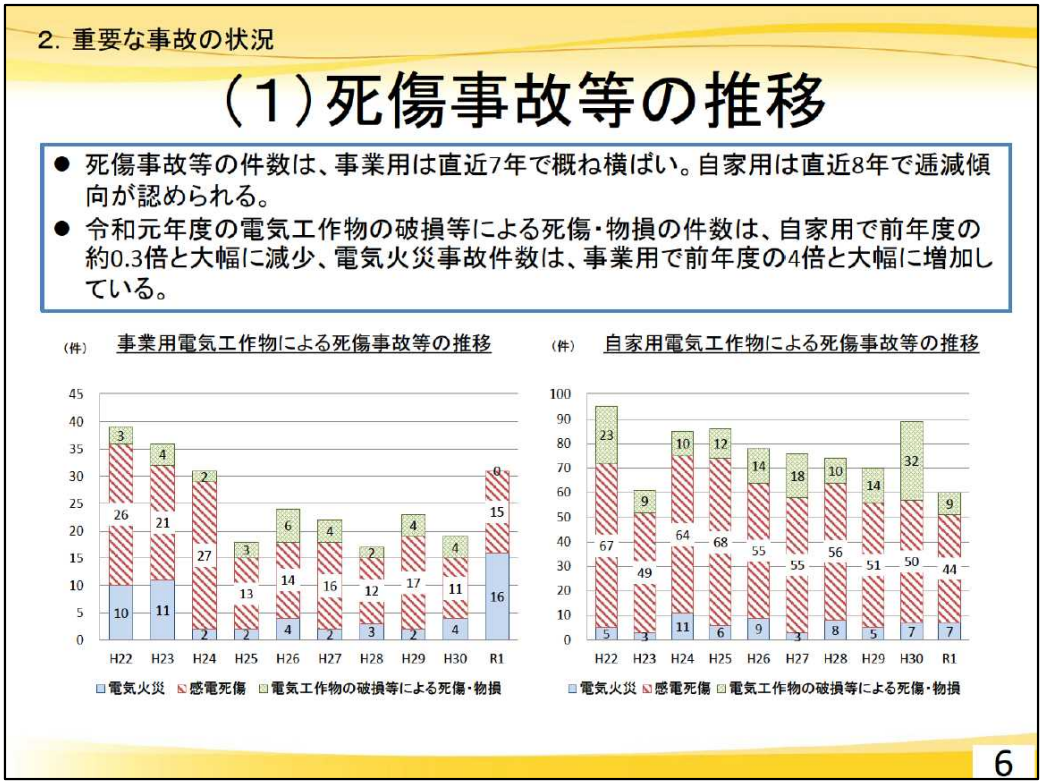
①電気保安統計



平成27年度から

https://www.nite.go.jp/data/000135115.pdf

②重大事故分析



「令和2年度電気保安統計の概要」より
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/files/r1hoan-tokei-gaiyo.pdf

電気保安統計とは

- 毎年度の電気保安統計は、以下の２つの報告の内容を集計したもの
  - 電気関係報告規則第2条（定期報告）及び原子力発電工作物に係る電気関係報告規則第2条（定期報告）に基づき、電気事業法第38条第3項各号に掲げる事業を営む者※1（以下、当資料において「電気事業者」という）から経済産業大臣に提出された電気保安年報
  - 電気関係報告規則第3条（事故報告）に基づき、自家用電気工作物を設置する者※2 （以下、当資料において「自家用設置者」という）から経済産業大臣又は電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長に提出された電気事故報告書の件数
- なお、一部のデータは過年度との比較を行うため、電気事業法第38条第3項各号に掲げる事業を営む者の中から電気事業法等の一部を改正する法律（平成26年法律第72号）施行前の旧電気事業者（一般電気事業者、卸電気事業者、特定電気事業者及び特定規模電気事業者）のうち旧一般電気事業者及び旧卸電気事業者に該当する者のデータを使っている。

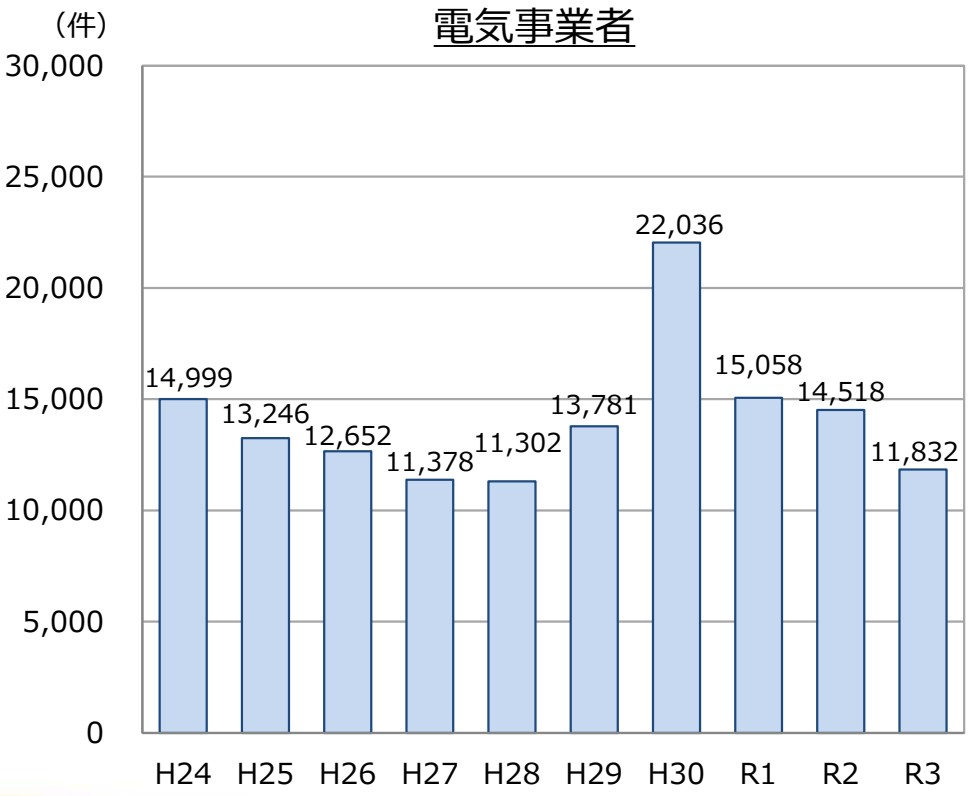
※1　**電気事業法第38条第3項各号に掲げる事業を営む者**：　一般送配電事業者、送電事業者、特定送配電事業者及び発電事業者（特定発電用電気工作物の小売電気事業等用接続最大電力の合計が200万kW（沖縄電力株式会社の供給区域にあっては、10万kW）を超える者に限る。）をいう。
平成29年度電気保安統計までは、「事業用電気工作物設置者」、令和元年度電気保安統計までは「電気事業法第38 条第4 項各号に掲げる事業を営む者」と表記していた。

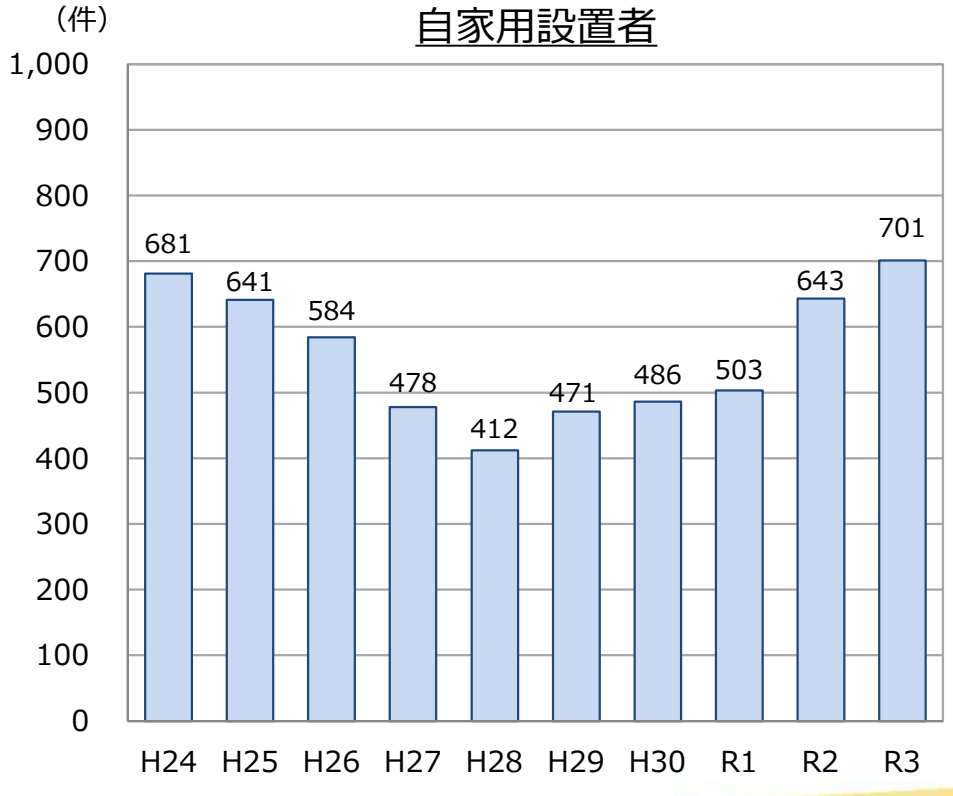
※2　**自家用電気工作物を設置する者**：　平成29年度電気保安統計までは、「自家用電気工作物設置者」と表記していた。

令和３年度電気保安統計の概要
（１）事故件数の全体推移

- 電気事業法に基づく事故報告件数（令和3年度）は、電気事業者で11,832件、自家用設置者で701件（両者で報告対象となる事故が異なることに注意が必要）。
- 電気事業者の事故は、台風等の自然災害による被害が多発した平成30年度を除き、横ばい傾向。自家用設置者（主に太陽電池）の事故は、近年増加傾向にある。

事故件数の推移（平成24年度～令和3年度）





令和３年度電気保安統計の概要
（２）種類別、設備別の事故件数

- 事故の種類別では、電気工作物の破損と供給支障（被害なし）で大半を占める。
- 電力設備別では、高圧配電線路における事故が大半を占める。
- 自家用設置者においては、太陽電池発電所の事故が増加している。
  太陽電池発電所：354件（前年度比約1.5倍）

電気事故件数（令和３年度）

事故の種類	電気事業者	自家用設置者
電気火災	7	4
感電死傷	14	38
電気工作物の破損等による死傷・物損	8	7
電気工作物の破損（主要）	55	472
電気工作物の破損（その他）	8,736	160
供給支障（被害なし）	3,016	－
他社事故波及（被害なし）	－	19
発電支障	16	15
その他	1	4
合計	11,832	701

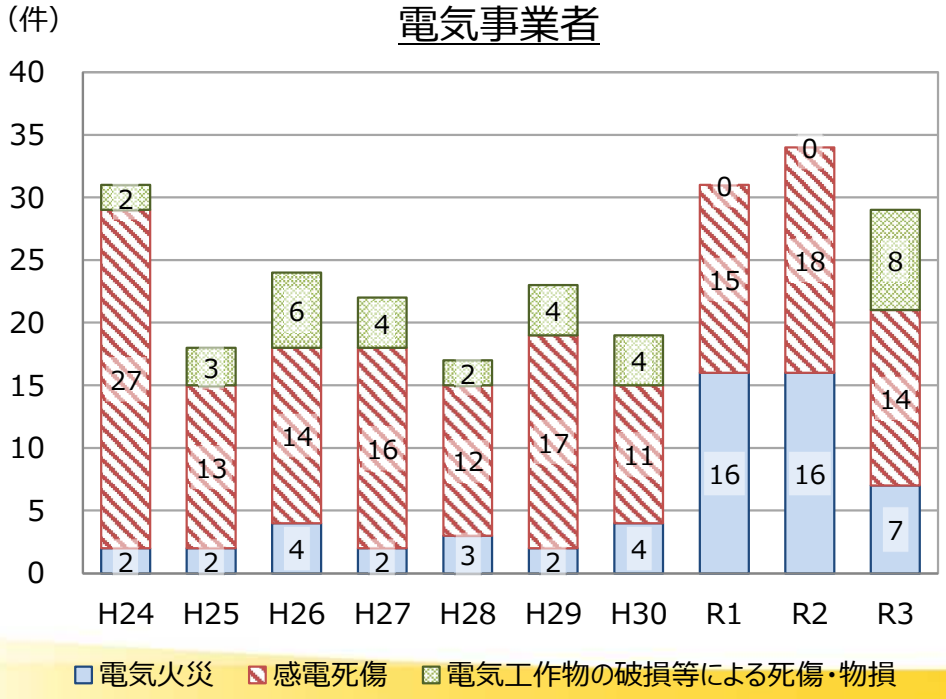
設備の種類	電気事業者	自家用設置者
発電所	93	483
変電所	93	1
送電線路及び特別高圧配電線路	337	1
高圧配電線路	10,983	0
低圧配電線路	3	0
需要設備	1	216
他社事故波及による供給支障	322	－
合計	11,832	701

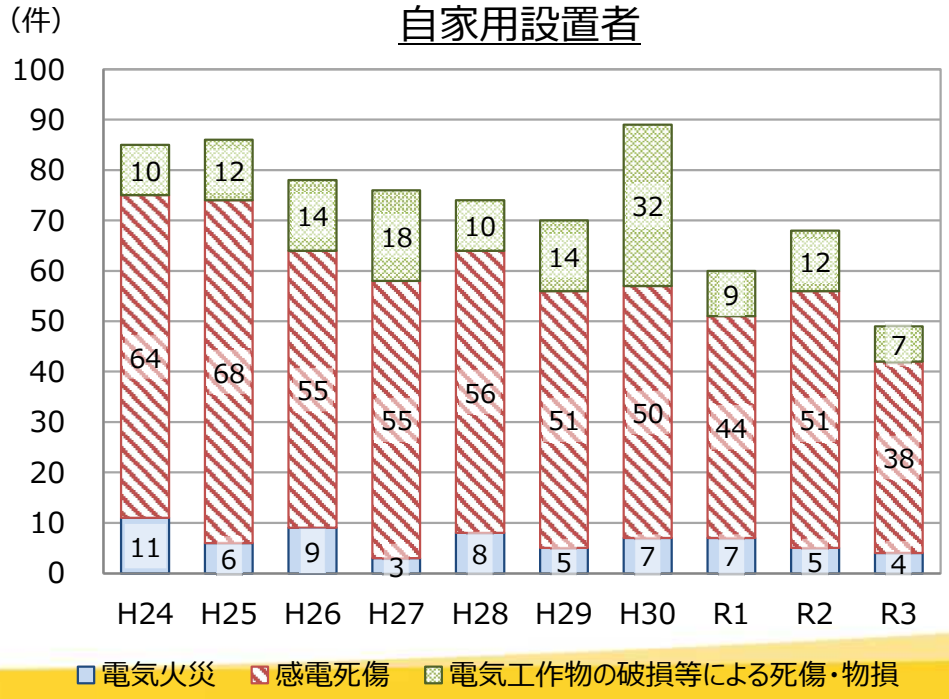
※1件の事故が2以上の事故の種類に該当する場合には各項にそれぞれ記載しているが、
合計には重複して記載していない。

令和３年度電気保安統計の概要

（３）電気火災、死傷・物損事故の推移

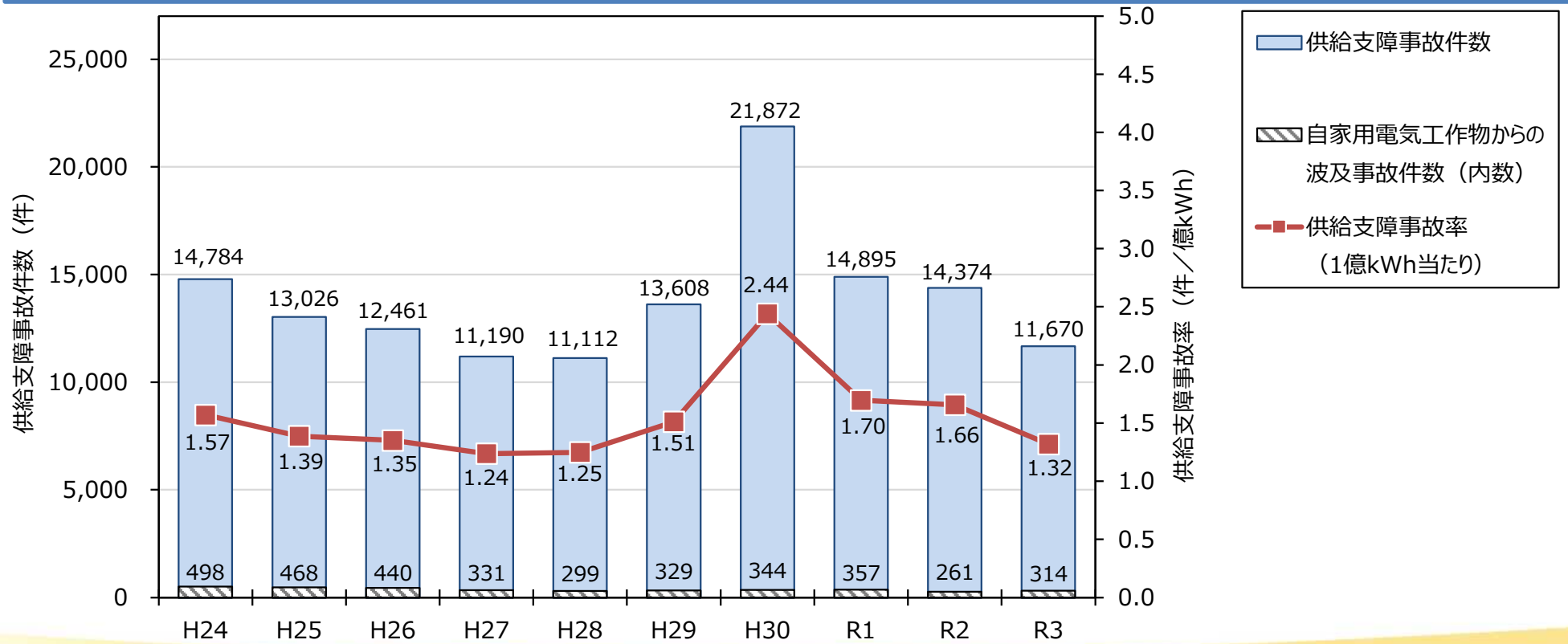
- 電気火災事故の発生件数は、電気事業者では前年度から9件の減少。自家用設置者では1件の減少。
- 感電死傷事故の発生件数は、電気事業者では令和3年度は前年度から4件の減少。ここ数年間では十数件で推移している。自家用設置者では前年度から13件の減少であり、過去十年で最少となっている。
- 電気工作物の破損等による死傷・物損事故の発生件数は、電気事業者では前年度は0件だったが令和3年度では8件となっている。死傷事故は発電所、物損事故は送配電設備で主に発生している。自家用設置者では前年度から5件の減少。





電気事業者
（１）供給支障事故の推移（旧一般電気事業者）

- 供給支障事故件数は、令和3年度は前年度に比べ減少している。平成30年度は台風等の自然災害が多発したため事故件数が突出している。
- 供給支障事故は高圧架空配電線路の設備破損によるものが多く、71.3%を占める。
- 高圧架空配電線路の事故原因としては、「風雨」が最も多く全体の18.5%、 次いで「樹木接触が18.3%となっている。
- 自家用電気工作物からの波及事故件数は、過去7年間で横ばい傾向。大半は需要設備における事故によるもの。詳細は本資料P.13～P.15参照。



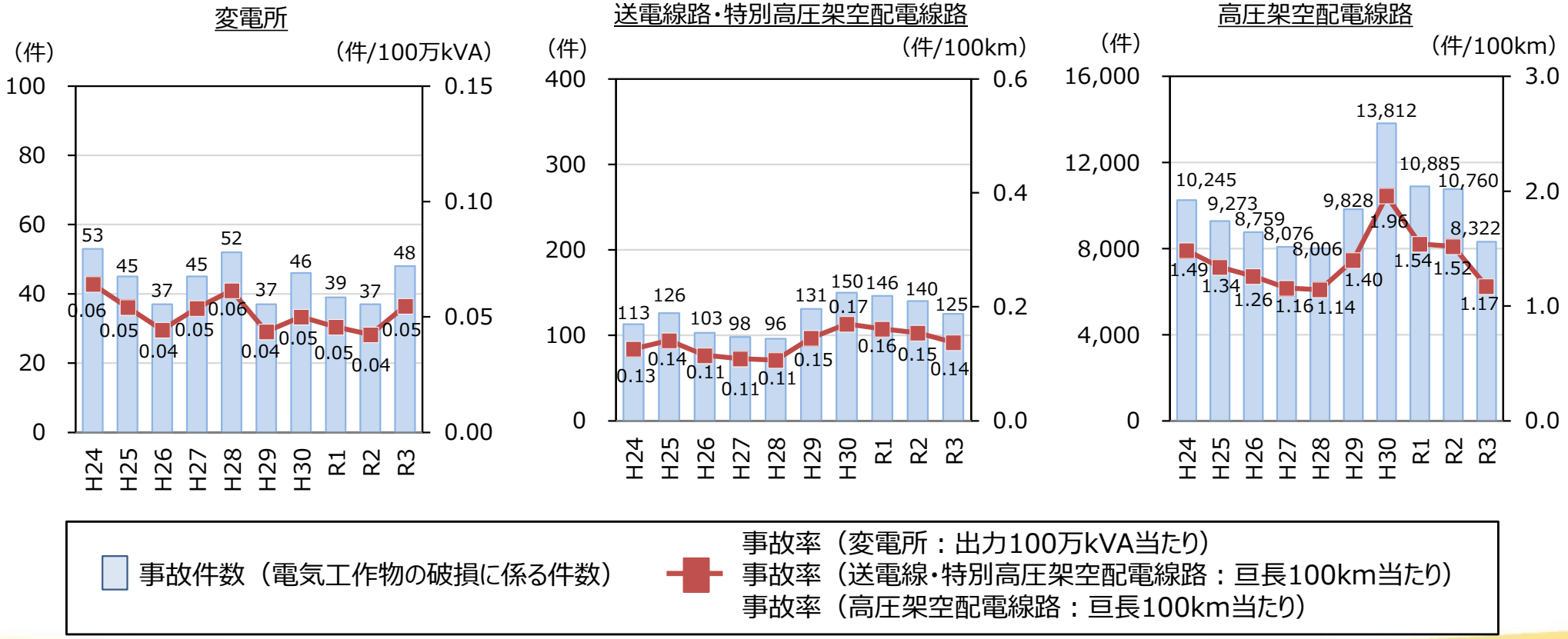
（注）令和2年度電気保安統計より事故率の計算に用いている年間需要電力量の引用元を変更したため、令和元年度以前の電気保安統計資料と比較して事故率に差異が生じている。（電気保安統計P.27参照）

電気事業者

（２）変電設備、送配電設備（旧一般電気事業者・旧卸電気事業者）

- 変電所の事故件数※は、令和3年度は前年度に比べ増加している。一方、送電線路・特別高圧架空配電線路及び高圧架空配電線路の事故件数※は、令和3年度は前年度に比べ減少している。
- 台風、豪雨などの自然災害の影響を受けたと考えられる年度は事故が増加（平成30年度：台風24号など）。

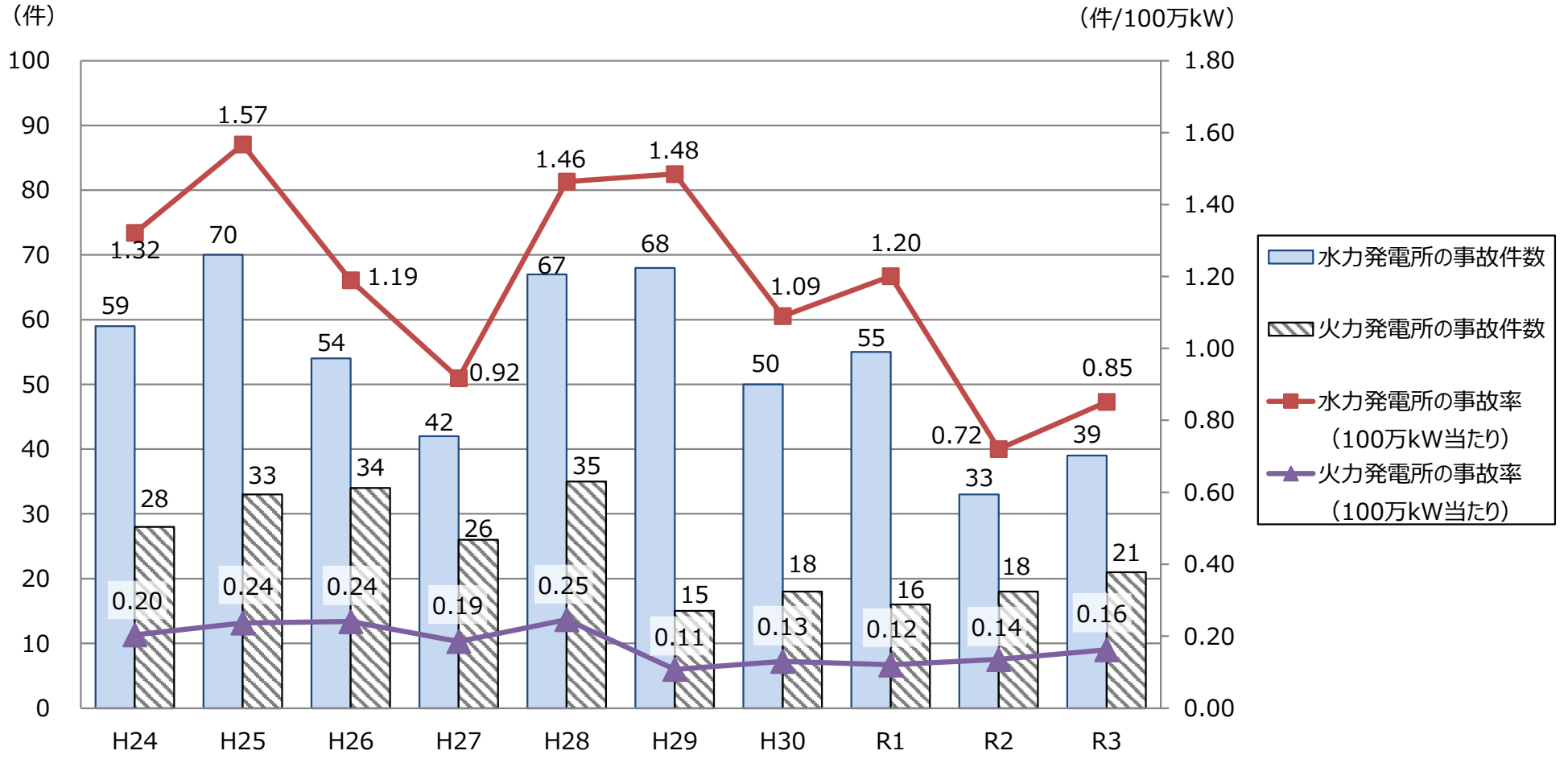
※事故件数は、電気工作物の破損に係る件数



電気事業者

（３）水力、火力発電所（旧一般電気事業者・旧卸電気事業者）

- 水力発電所の事故件数は、令和3年度は前年度に比べ6件の増加。
- 火力発電所の事故件数は、令和3年度は前年度に比べ3件の増加。

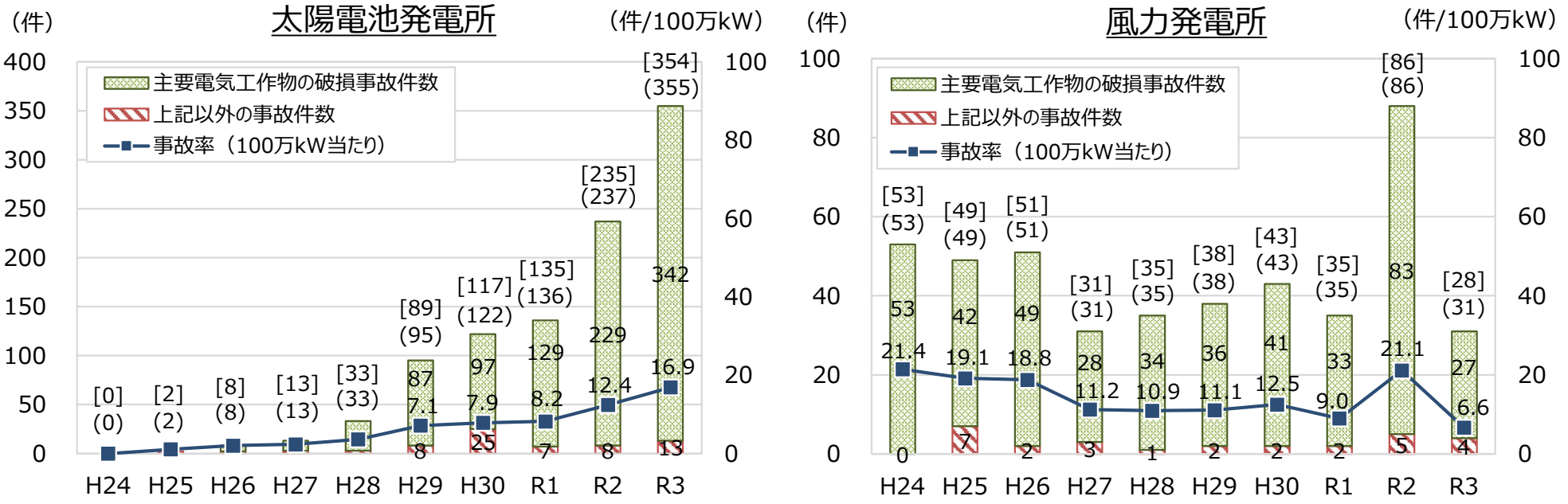


（注1）　事故件数は、電気工作物の破損に係る件数
（注2）　事故率の算出に用いている出力は、送電端の値である。

自家用設置者

（１）太陽電池、風力発電所の事故件数推移（自家用電気工作物を設置する者）

- 太陽電池発電所及び風力発電所においては、主要電気工作物の破損事故が大半。
- 太陽電池発電所は、事故件数、事故率ともに増加傾向。前年度から大幅に増加した要因は、主に「逆変換装置又はインバータ」（以下、本資料において「逆変換装置」という。）の破損事故の増加によるもの。
- 風力発電所の事故件数は前年度から減少。令和2年度の事故件数が突出していたのは、同種の「逆変換装置」の破損事故が頻発していたためである。



（注1）棒グラフ上の数字について、()括弧内の数値は棒グラフの数値を単純に合計したもの、[]括弧内の数値は電気保安統計第1表の事故総件数を記したものである。
1件の事故で複数の事故種類が該当する場合があり、()内は重複して計上、[]内は重複せずに計上したものである。

（注2）太陽電池発電所の平成24年度～平成28年度については、内訳及び事故率の数値の記載を省略している。

（注3）平成28年度の電気関係報告規則改正により、事故報告の対象範囲が拡大した。（太陽電池：出力500kW以上→出力50kW以上、風力：出力500kW以上→出力20kW以上）

（注4）事故率の算出に用いている出力は、送電端の値である。

自家用設置者

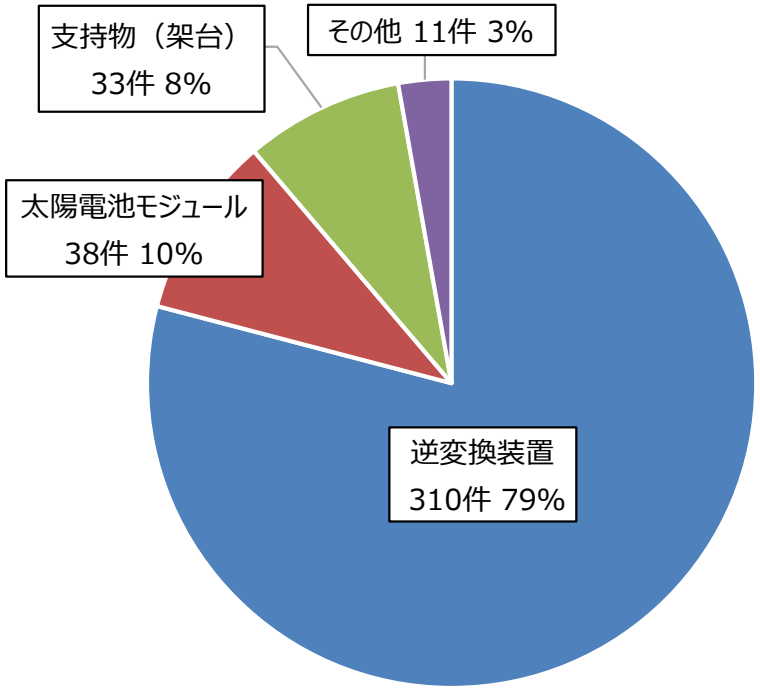
（２）太陽電池発電所（自家用電気工作物を設置する者）

- 事故発生電気工作物は、「逆変換装置」が最も多く、全体の約8割を占める。続いて、「太陽電池モジュール」「支持物（架台）」が多くなっている。
- 事故原因は「不明」が最も多いが、中間報告のため原因調査中のケースや、「逆変換装置」の破損事故において電子基板の交換等のみの対応で原因特定に至らないケースが多いためである。次に多いのが「自然災害」で、そのうち「氷雪」及び「雷」が多い。

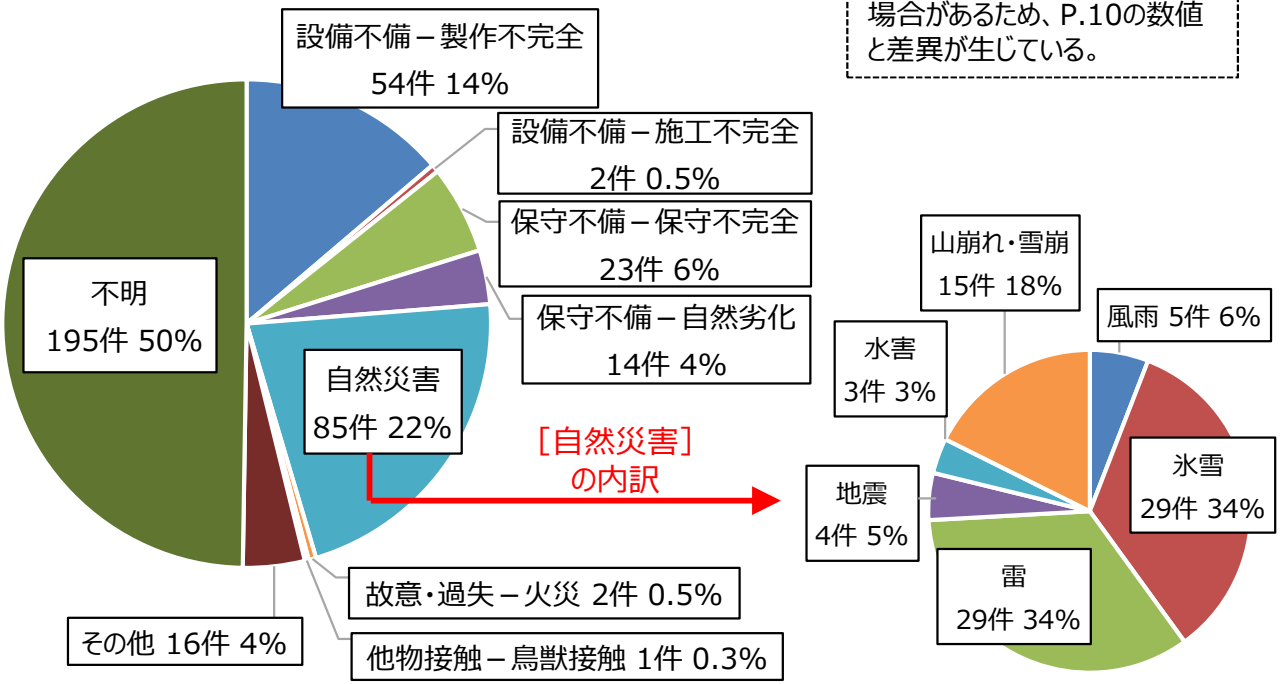
太陽電池発電所の事故被害件数（計392件※）

※破損した電気工作物の数を計上している。1回の事故で複数の電気工作物が破損する場合があるため、P.10の数値と差異が生じている。

事故発生電気工作物



事故原因



自家用設置者

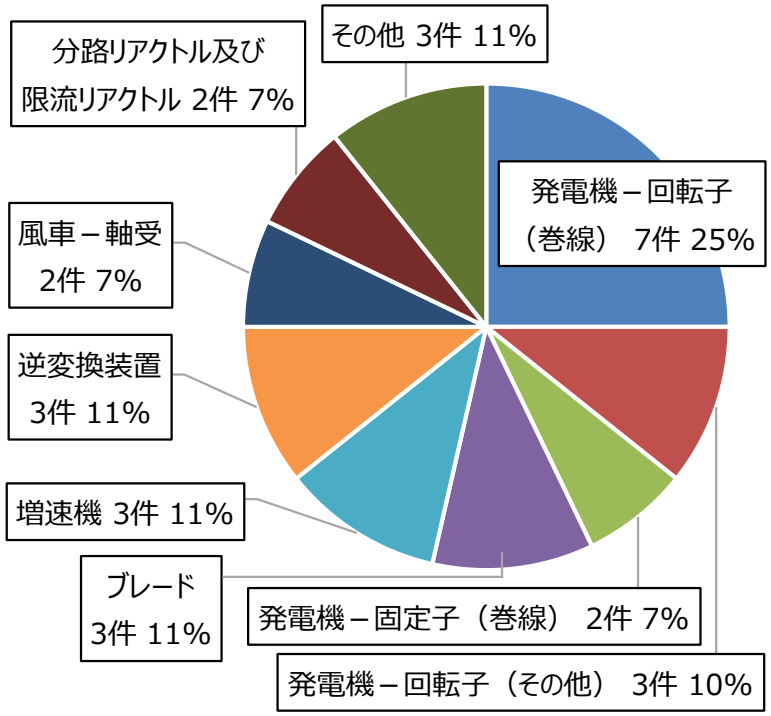
（３）風力発電所（自家用電気工作物を設置する者）

- 事故発生電気工作物は、「発電機－回転子（巻線）」が最も多い。発電機の回転子又は固定子に係る事故は合わせて12件にのぼる。
- 事故原因では「不明」が最多だが、中間報告のため原因調査中のケースが多いためである。次に多いのが「設備不備－製作不完全」「保守不備－自然劣化」である。

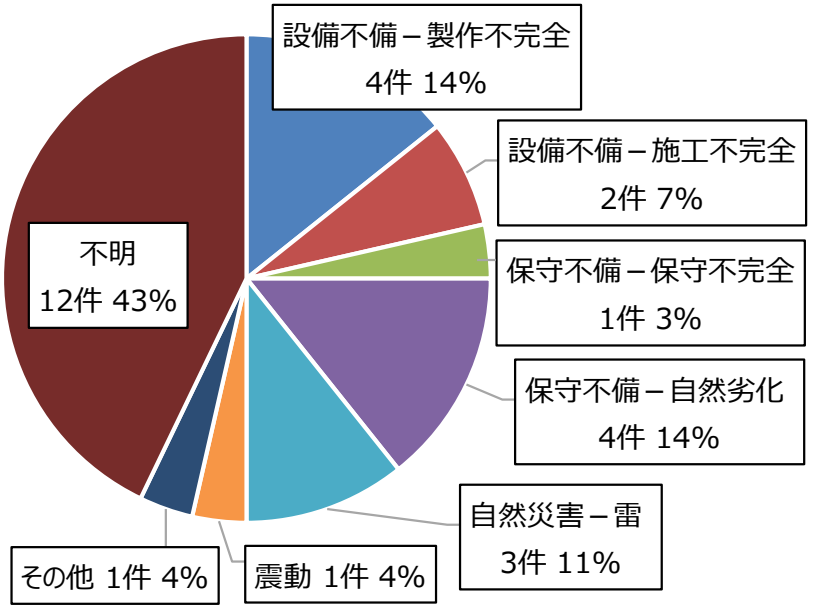
風力発電所の事故被害件数（計28件※）

※破損した電気工作物の数を計上している。1回の事故で複数の電気工作物が破損する場合があるため、P.10の数値と差異が生じている。

事故発生電気工作物



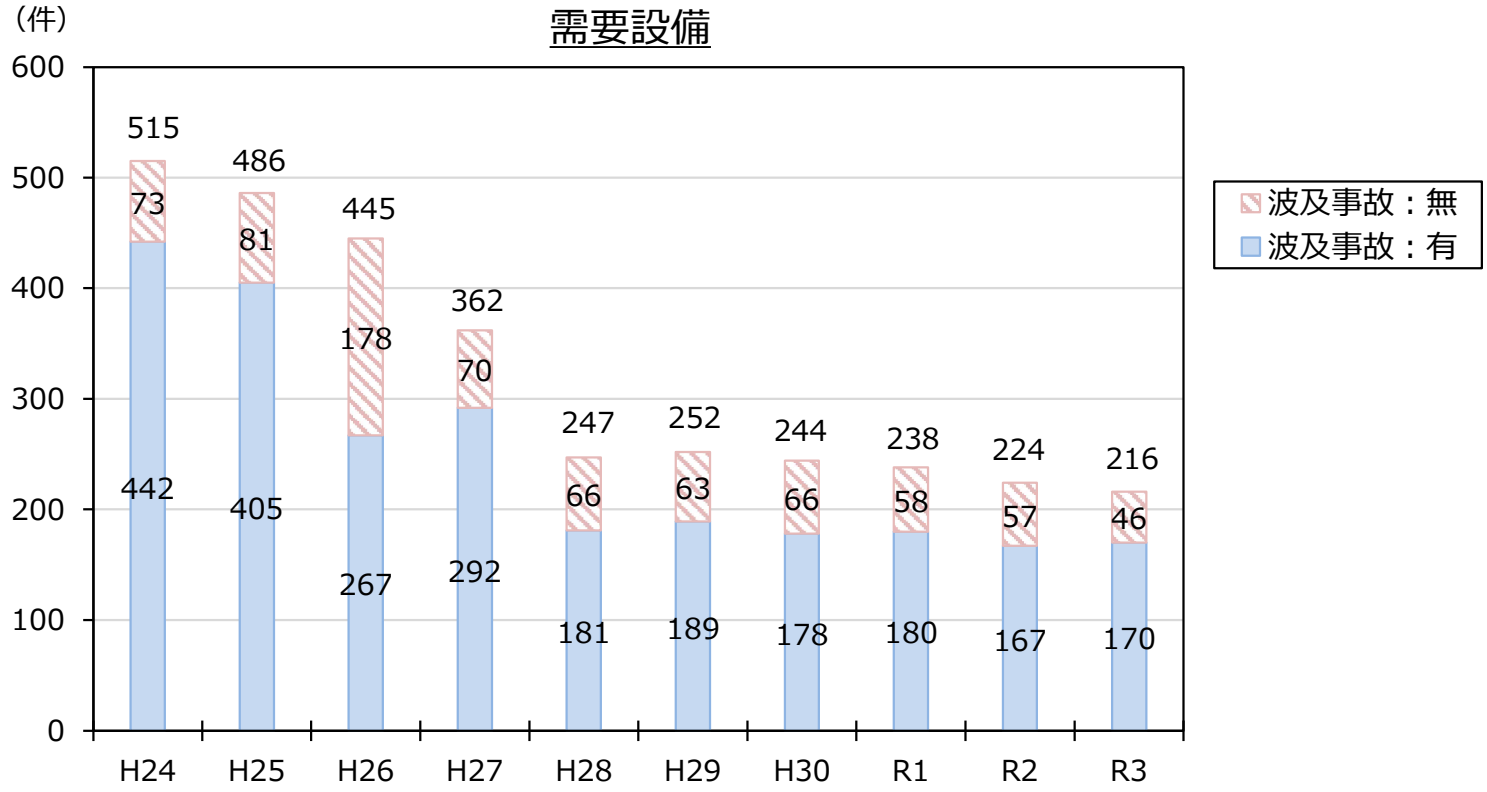
事故原因



自家用設置者

（４）需要設備（自家用電気工作物を設置する者）

- 令和3年度は、需要設備における事故件数は216件であり、うち波及事故は170件であった。
- 事故件数の推移は、平成28年度以降（注1）は概ね横ばい傾向がみられる。



（注1）平成28年度の電気関係報告規則改正により、波及事故のうち原因が自然現象であるものについては集計の対象外となった。そのため、それ以前と比べると需要設備における事故件数は大幅に少なくなっている。

（注2）本資料P.7の「自家用電気工作物からの波及事故件数」は、旧一般電気事業者が提出した電気保安年報を集計したものであり、本ページの事故件数は自家用設置者が提出した電気事故報告書の件数を集計したものである。両者で報告対象が異なる等の理由により数値は一致しない。

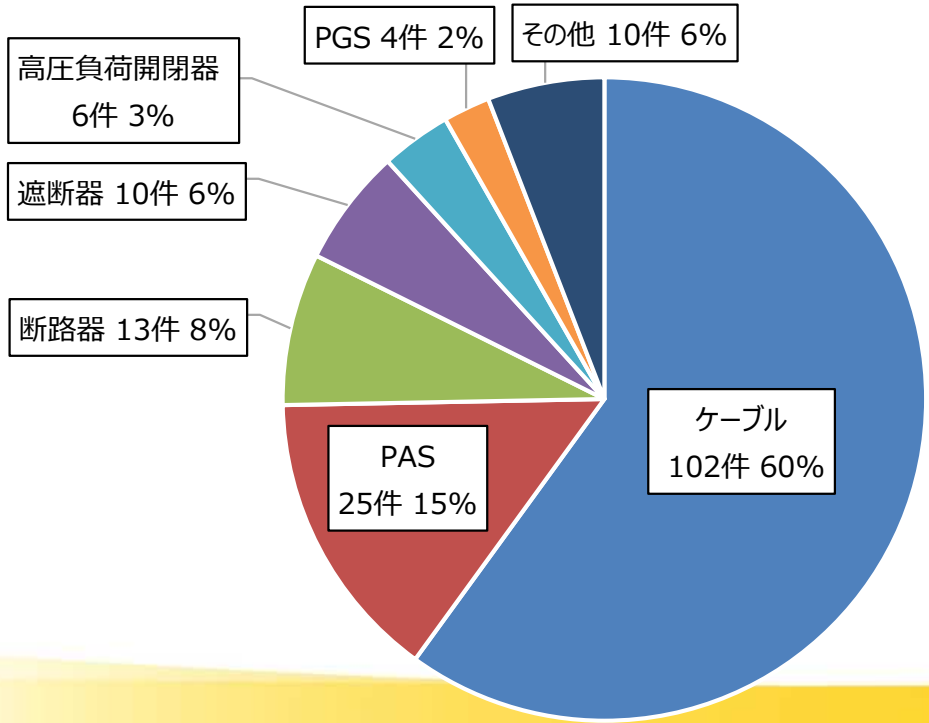
自家用設置者

（５）需要設備における波及事故①（自家用電気工作物を設置する者）

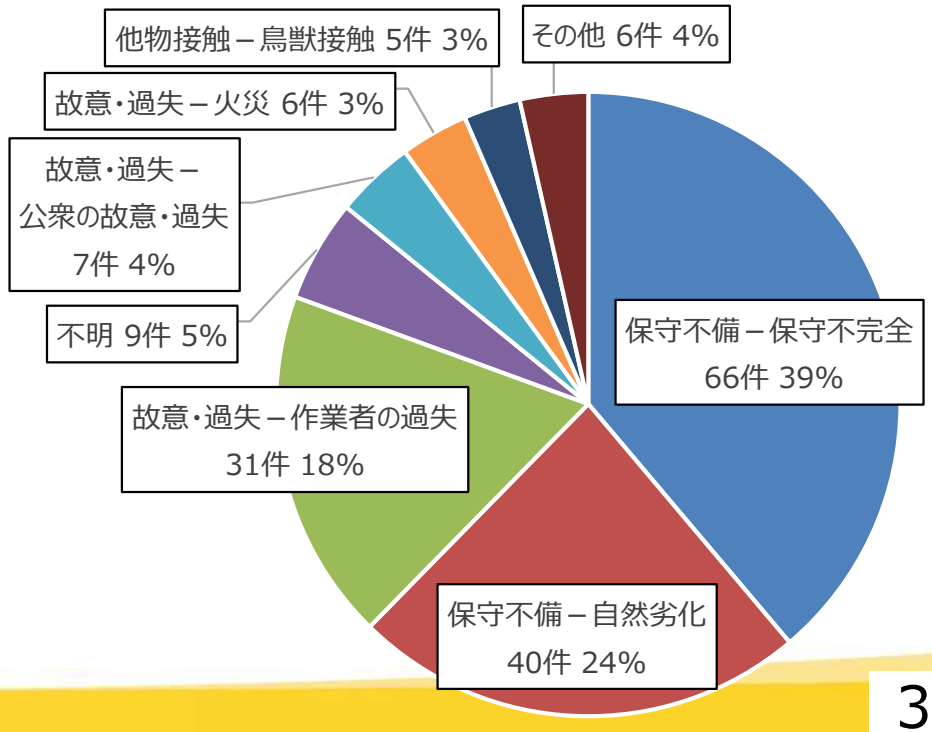
- 事故発生電気工作物は、「ケーブル」が最多で約6割を占める。続いて「PAS（柱上気中開閉器）」「断路器」「遮断器」が多く、上位四項目で全体の約9割を占める。
- 原因別では、「保守不備－保守不完全」「保守不備－自然劣化」「故意・過失－作業者の過失」の順に多く、これら上位三項目で全体の約8割を占める。「保守不備－保守不完全」及び「保守不備－自然劣化」ではケーブルの事故が多く、「故意・過失－作業者の過失」ではケーブル、PAS及び断路器の事故が多い傾向にある。

需要設備における波及事故件数（計170件）

事故発生電気工作物



事故原因



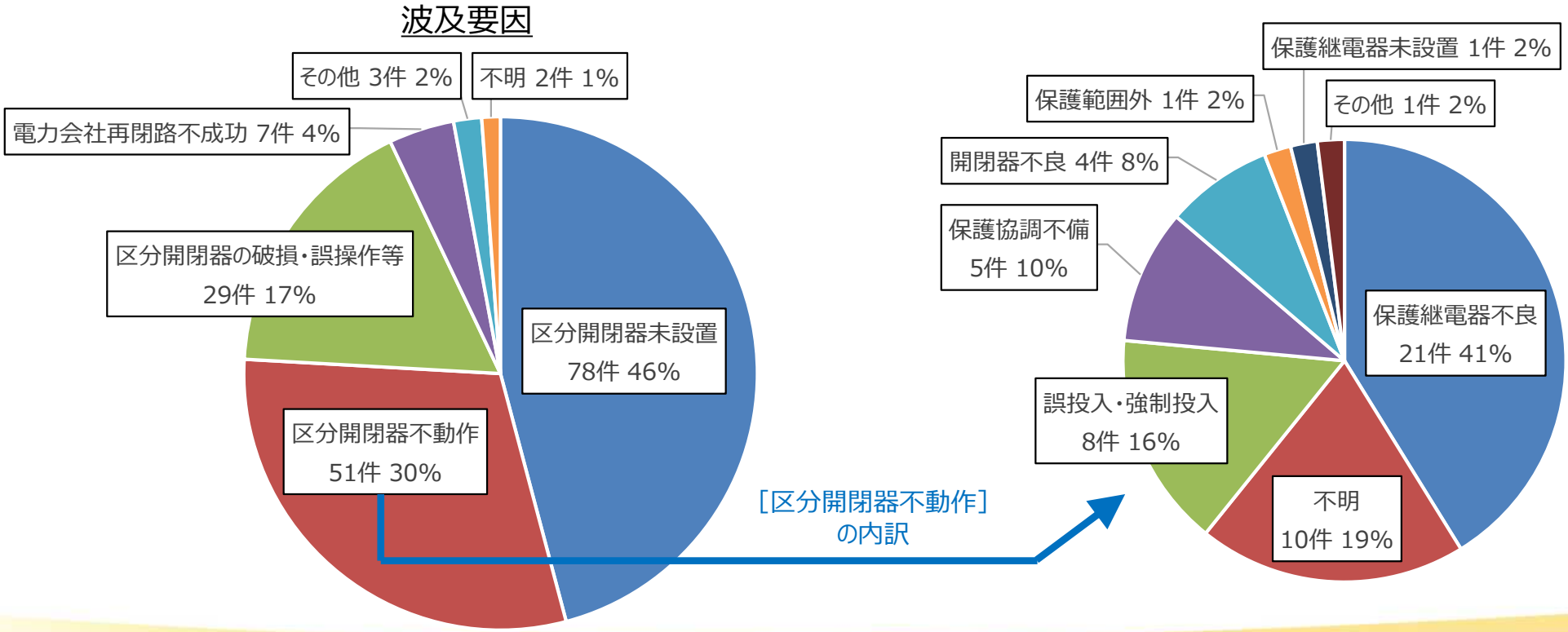
34

自家用設置者

（６）需要設備における波及事故②（自家用電気工作物を設置する者）

- 需要設備における波及事故について、PAS等の区分開閉器の設置・動作状況等を示したものが下の円グラフである。
- 「区分開閉器未設置」が最も多く、全体の約5割を占める。これは、PAS等の区分開閉器を設置していれば、波及事故が防げていたというものである。
- 次に多いのが「区分開閉器不動作」で、その内訳は「保護継電器不良」「不明」「誤投入・強制投入」の順で多くなっている。

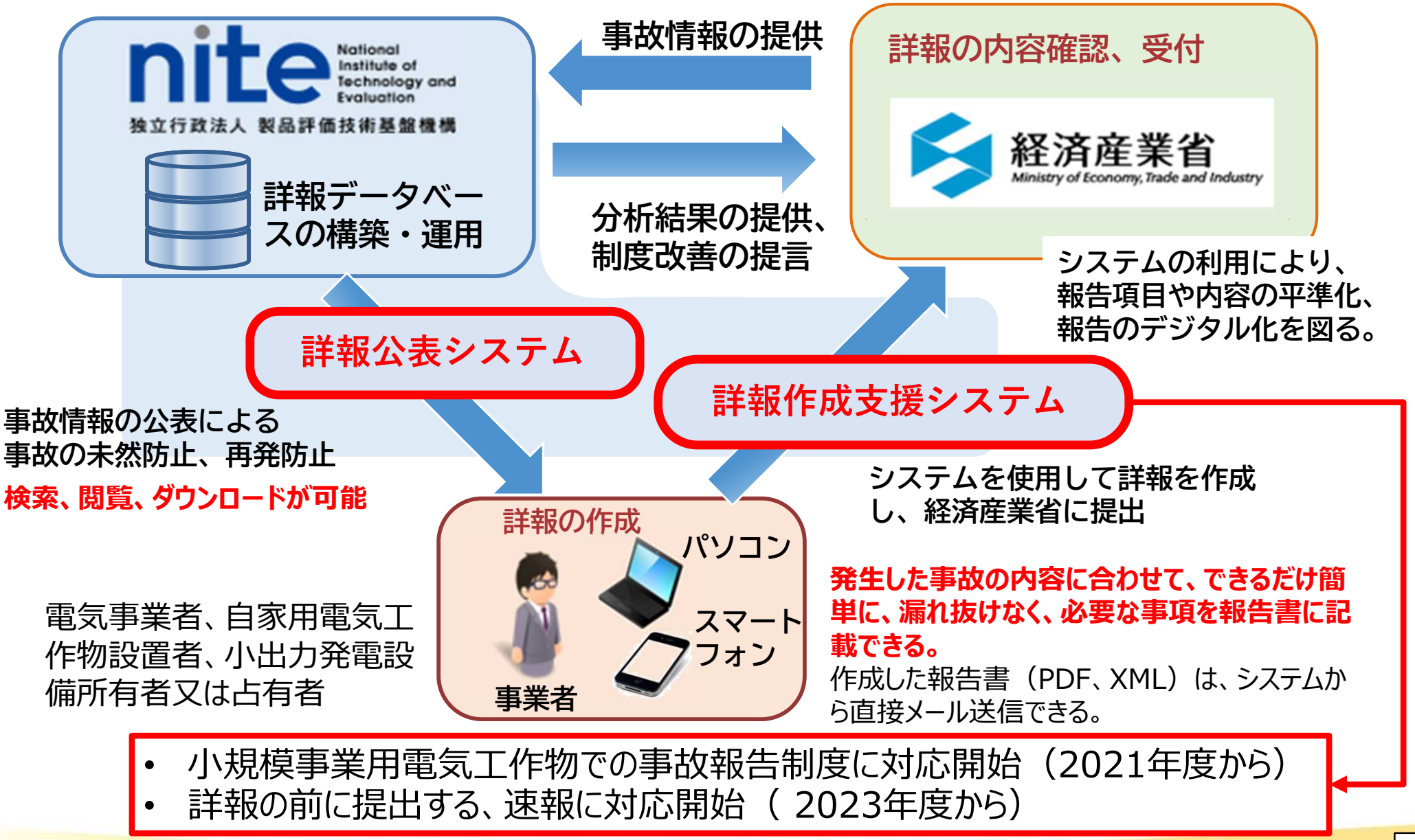
需要設備における波及事故件数（計170件）



４．詳報作成支援システム
詳報公表システムの紹介

NITEが公開している電気事故に関する2システム

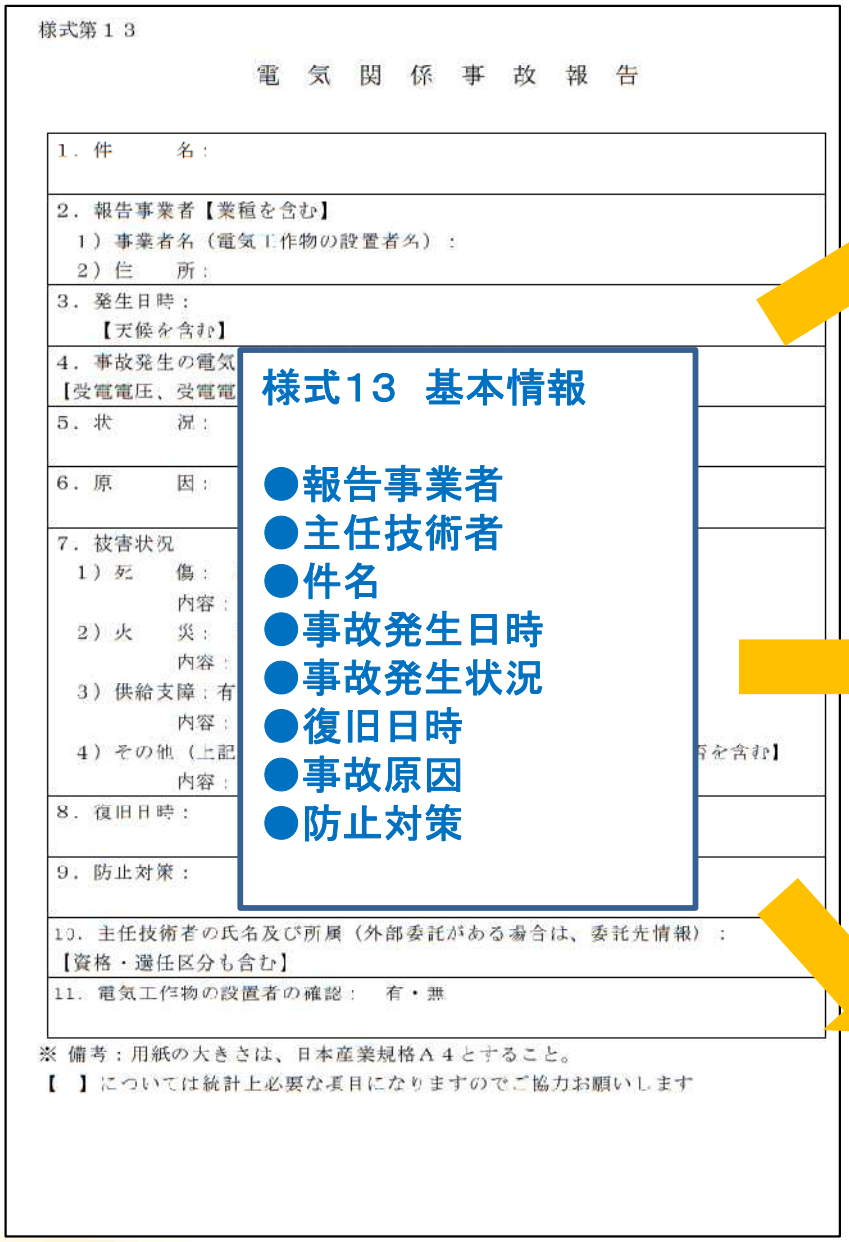
■事故報告書（詳報）作成支援システムと公表システム



- 小規模事業用電気工作物での事故報告制度に対応開始（2021年度から）
- 詳報の前に提出する、速報に対応開始（ 2023年度から）

詳報作成支援システム

■詳報の基本的な構成



様式第１３

電　気　関　係　事　故　報　告

１．件　　名：

２．報告事業者【業種を含む】
　１）事業者名（電気工作物の設置者名）：
　２）住　　所：

３．発生日時：
　【天候を含む】

４．事故発生の電気
　【受電電圧、受電電

５．状　　況：

６．原　　因：

７．被害状況
　１）死　　傷：
　　内容：
　２）火　　災：
　　内容：
　３）供給支障：有
　　内容：
　４）その他（上記
　　内容：

８．復旧日時：

９．防止対策：

10．主任技術者の氏名及び所属（外部委託がある場合は、委託先情報）：
【資格・選任区分も含む】

11．電気工作物の設置者の確認：　有・無

※ 備考：用紙の大きさは、日本産業規格Ａ４とすること。
【　】については統計上必要な項目になりますのでご協力お願いします

様式13　基本情報

- ●報告事業者
- ●主任技術者
- ●件名
- ●事故発生日時
- ●事故発生状況
- ●復旧日時
- ●事故原因
- ●防止対策

＋

（別紙）

死傷事故（1号）であれば・・・　こんな情報も入力

- ●作業員情報
  - ・事故時の安全装備状況
  - ・経験年数
- ●電気工作物情報
  - ・充電部の状態　　等

＋

（別紙）

波及事故（8-12号）であれば・・・　こんな情報も入力

- ●保護協調不備の内容
- ●電気工作物情報
  - ・破損した等の事故発生原因となった
    1次要因の電気工作物の情報
    （製造事業者・型式・仕様・設置年数・製造年月）
  - ・正常に動作しなかった区分開閉器など、波及事故に至る要因（**2次要因**）となった電気工作物の情報　等

＋

（別紙）

破損事故（3号、4号）であれば・・・　こんな情報も入力

- ●破損箇所と破損箇所に対する復旧内容
- ●電気工作物情報
  - ・（製造事業者・型式・仕様・設置年数・製造年月）
- ●点検状況　　等

詳報作成支援システム

■報告書（詳報）の作成を支援するシステム

- 電気事故発生の事業者は、経済産業省に**事故報告書（詳報）を提出**する。
- 事故の種類によって記載すべき内容が変わるほか、項目も多岐に渡るため 、一から作成するには大変な**手間と時間がかかる**。

- 「**詳報作成支援システム**」を利用すると、指示に従って記載項目を入力していけば、**完成度の高い詳報を作成することが可能**。

詳報作成支援システムは、Webブラウザーから使用開始なWebアプリケーションで、ソフトウェアの**ダウンロードやインストールが不要**です。

詳報作成支援システム

■詳報作成支援システムでできること

事業者は30日以内に詳報作成

事故発生

詳報作成支援システムの範囲

●Webアプリケーションで報告書作成

報告書作成支援アプリケーション

インターネット経由

作成支援APサーバ

報告書作成機能

- ●報告書作成支援
  - ・感電、破損、波及　で項目が変わる。
  - ・必要項目に記載漏れが無いかアシスト
  - ・別紙に関する内容をなるべくプルダウンもしくはボタン選択形式で選択できるようにし、打ち込み量を軽減させる。
- ●様式１３の形式で印刷、ＰＤＦファイル化
- ●報告書内容をＸＭＬのテキストファイル化

報告書メール送信機能

- ● **報告書のPDFとXMLを**Webアプリケーションから直接、所管する産業保安監督部長宛てにメール送信。
- ● 報告書の他に、**写真や図面等の関係資料も一緒に送付**できる。

産業保安監督部（事務所）に詳報が提出される

詳報作成支援システム

■アクセス方法

詳報作成支援システム

システムの運用情報はこちらからご覧ください。
7号「出力十万キロワット以上の蓄電所に係る七日間以上の放電支障事故」については、
現在システムでの詳報作成ができません。
お手数ですが、以下のリンクから様式をダウンロードして、詳報をご作成ください。
https://www.nite.go.jp/gcet/tso/shoho.html

事故詳報作成　速報

「電気事業法第38条第3項各号に掲げる事業を営む者」又は「自家用電気工作物を設置する者」であって、 電気報告関係規則第三条各号に掲げる事故報告（詳報）を作成・修正をする方は上記「事故詳報作成」ボタンをクリック してください。
従前の詳報（11号「波及事故」等）を作成する方は、上記の「事故詳報作成」ボタンを押してください。）

小規模事業用電気工作物事故報告書作成　速報(小規模)

「10kW以上50kW未満の太陽電池発電設備」又は「『20kW』未満の風力発電設備」の設置者であって、電気報告関係規則第三条の二各号に掲げる小規模事業用電気工作物の事故報告（詳報）を作成・修正をする方は上記「小規模事業用電気工作物事故報告書作成」ボタンをクリックしてください。
（2021年4月1日より小規模事業用電気工作物で例えば下図に掲げる内容の事故が発生した場合、事故報告が対象になりました。詳細はこちらをご覧ください。）
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/jikohoukoku.html

NEW　システムの使い方【YouTube】

システムの使い方を説明したYouTubeの動画編集（プレイリスト）です。
事故例を題材としたストーリー形式になっており、登場人物2人の会話を通して、自然にシステムの使い方が学べるようになっています。動画は、電気設備の種類（事業用、小規模事業用電気工作物）、事故の種類（感電死傷、破損、波及）によって分かれているので、ご自身の事故報告書に近い動画をプレイリストからお選びください。

■詳報作成支援システムの利用は、
NITEホームページ→ 国際評価技術→電気保安技術支援業務・スマート保安
のメニュー一覧にある「詳報作成支援システム」からアクセス

- 電気事故報告の作成は、以下の2つに分かれていますので、該当するものを選択してください。

  ①「事故詳報作成」（電気関係報告規則第3条に係る電気事故報告(詳報)）
  ②「小規模事業用電気工作物事故報告書作成」（小出力の太陽電池発電又は風力発電設備に係る事故）

- 詳報だけではなく、速報についても本システムから作成、提出することができます。

【詳報作成支援システム】
https://www.nite.go.jp/gcet/tso/shohosupport/

詳報作成支援システム

■システムの入力の流れ

① 報告先選択

提出先保安監督部の選択

② 報告者情報の入力

設置者に関する内容入力

③ 報告規則<号>の選択

電気関係報告規則第3条の号数選択（1～14号、3つまでは複数選択可）

④ 様式13入力

事故発生前の状況、事故の経緯等入力

⑤ 号情報の入力 - 電気工作物情報の入力

各号の詳細情報及び事故発生に起因した電気工作物の情報入力

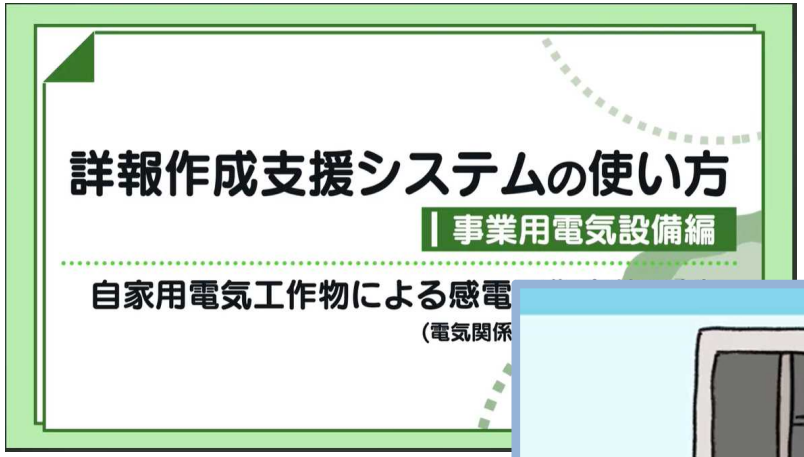
⑥ 様式13総括入力

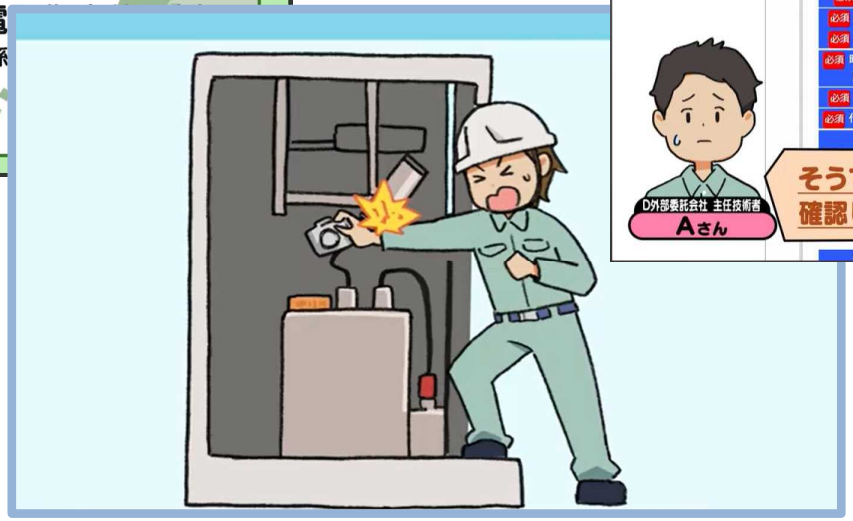
原因、再発防止対策及び全体総括を入力

詳報作成支援システム

■システムの使い方動画マニュアル（Youtube）

事故例を題材としたストーリー形式になっており、登場人物2人の会話を通して、自然にシステムの使い方が学べるようになっている。
動画は、電気設備の種類（自家用、小出力発電設備）、事故の種類（感電死傷、破損、波及）によって分かれているので、ご自身の事故報告書に近い動画をプレイリストから選択可能。

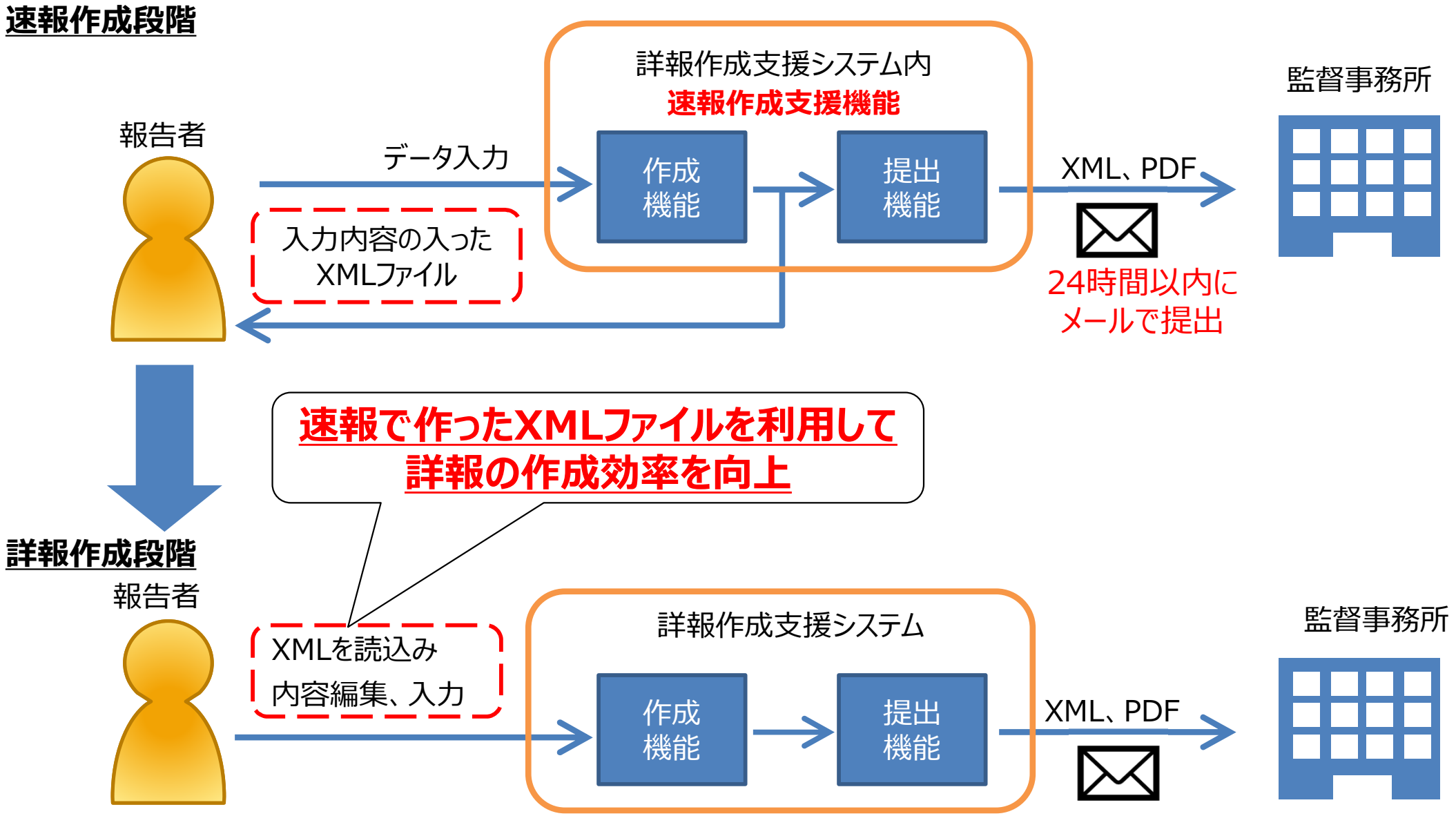




※詳報作成支援システムの使い方 - YouTube
https://www.youtube.com/playlist?list=PLWxWKUOj3xAL7il1d7jJ17v8ieCHYM6gk

詳報作成支援システム

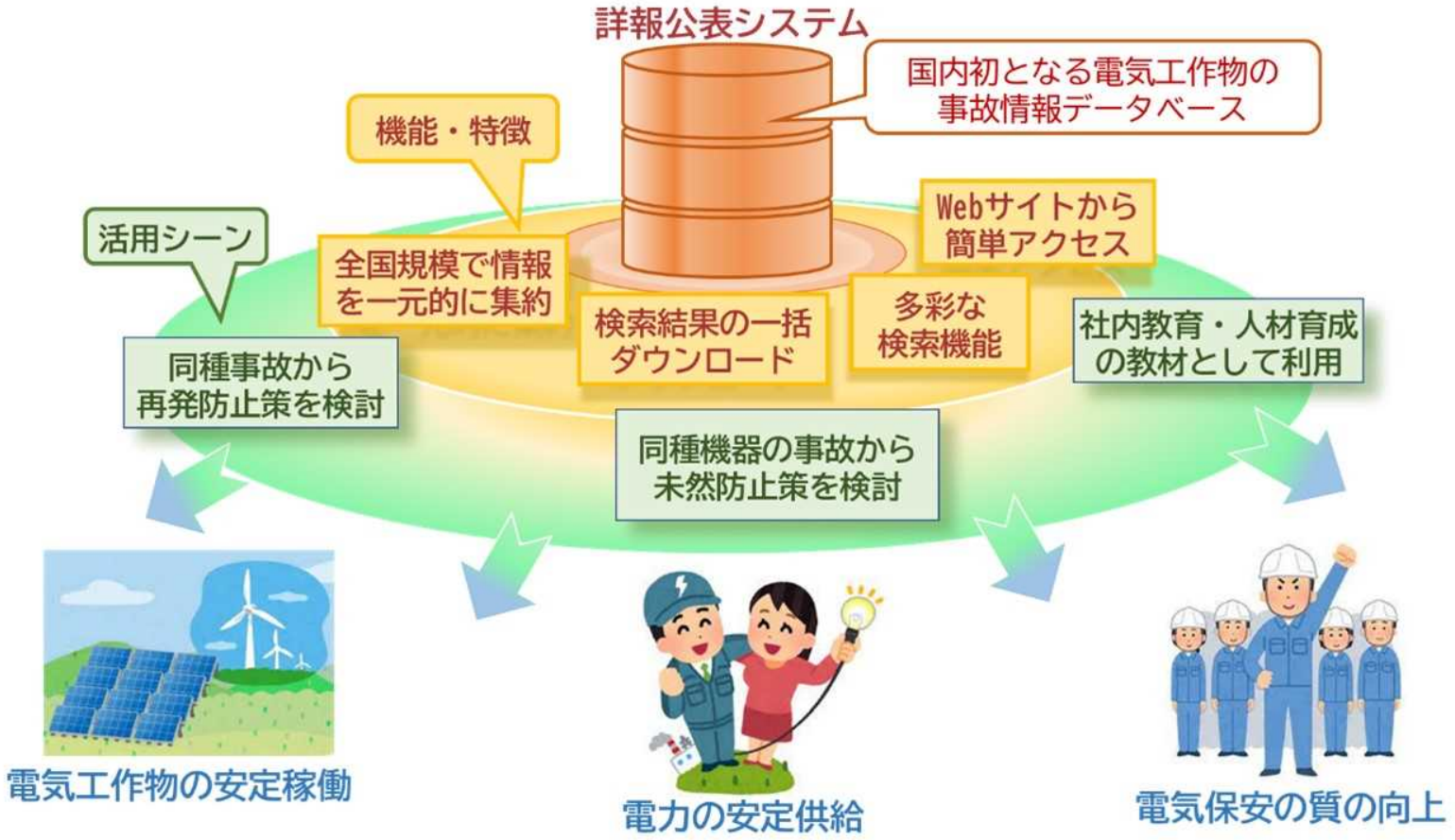
■システムで速報を作成することが可能



詳報公表システム

■システムの概要と目的

詳報公表システムは、電気事業法に基づく電気工作物に関する全国の事故情報（詳報）が一元化されたデータベースです。
匿名化された事故情報を、同種事故の再発防止策や未然防止策の検討、社内教育等に活用できます。



詳報公表システム

■アクセス方法

■詳報公表システムの利用は、
NITEホームページ→ 国際評価技術→電気保安技術支援業務・スマート保安
のメニュー一覧にある「詳報公表システム」からアクセス

【詳報公表システム】
https://www.nite.go.jp/gcet/tso/shohopub/search/

詳報公表システム

■システムの特徴

条件検索機能

- 事故の種別を10種の条件から選択が可能です。
- 電気工作物の種類をプルダウンメニューから選んで検索が可能です。

キーワード検索機能

- 3つのキーワード、7種の検索項目、2種の選択肢の掛け合わせで様々な検索が可能です。
- さらに掛け合わされたキーワード条件の上に、かつ・または・どれかを満たすという（ＡＮＤ/ＯＲ）条件を組み合わせることで詳しい検索も可能です。

検索結果の一覧化機能

- 検索結果は一覧で表示され、マウスカーソルを当てると、情報の詳細を閲覧できます。
- 「一覧表出力」をクリックすると、検索結果のデータをcsvファイルでダウンロードできます。
- 「検索条件変更」をクリックすると、検索条件を保持した状態で検索画面に戻り、再検索ができます。

５．NITEにおけるスマート保安に関する取組について

背景：電気保安をとりまく課題とスマート化の流れ

- **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**

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」

スマート保安推進に向けた基本的考え方

- スマート保安とは

① 国民と産業の**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 産業保安**規制の適切な実施**と**産業の振興・競争力強化の観点**に立って、

④ **官・民が行う**、産業保安に関する主体的・挑戦的な取組のこと。

- 具体的には

① 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、

② IoT 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円滑化**などにより産業保安における**安全性と効率性を常に追求**し、

③ 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、

④ **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：2020年6月29日　スマート保安官民協議会「スマート保安推進のための基本方針」

電気保安のスマート化の将来像

●電気設備には、発電設備（火力／水力／風力／太陽電池）、送配電・変電設備、需要設備等多様な設備が存在するが、ほとんどの設備分野において設備経年劣化・保安人材不足などの課題に直面している。これらの課題に対し、保安のスマート化により対応していくことを目指している。電気保安のスマート化の将来像においては、以下に示すような本質的な変化が生じると考えられる。

・ 定置センサーの増設やドローン・ロボットによる可搬センサーの現場搬送によって、**労働集約的であった現場作業が合理化**され、機器による**常時監視化・遠隔監視化が普及・拡大**する。
・ センサーの高度化・増設によるデジタルデータ化及び、AI 活用による処理情報量の拡大と判断精度の向上によって、これまで**一部が主観的・暗黙知であった判断内容が客観化・形式知化**される。
・ 各種設備状況データの分析と携行機器の活用によって、現場作業内容がより**知識集約化**される。

出典：電気保安分野スマート保安アクションプラン　令和3年4月

メンテナンス及びオペレーションの作業プロセスの変化

● 現在、スマート保安に資するものとして開発・導入が期待される主な技術分野は、

① ロボット・ドローン

② センサー・カメラ

③ 定期・常時伝送

④ **異常検知・予兆検知・CBM（状態基準保全）**

⑤ ウェアラブル機器・携帯端末等

が想定される。

これらのスマート保安技術の活用を想定し、電気保安の分野において従来作業員が行ってきた保安に係る情報取得、状況判断、制御・補修等について、

システム化可能な部分のスマート化を推進し

人が行う作業と先端技術を組み合わせ

協力事業者や地元企業との関係も踏まえた新しい保安の全体像を整理していく必要がある。

出典：電気保安分野スマート保安アクションプラン　令和3年4月

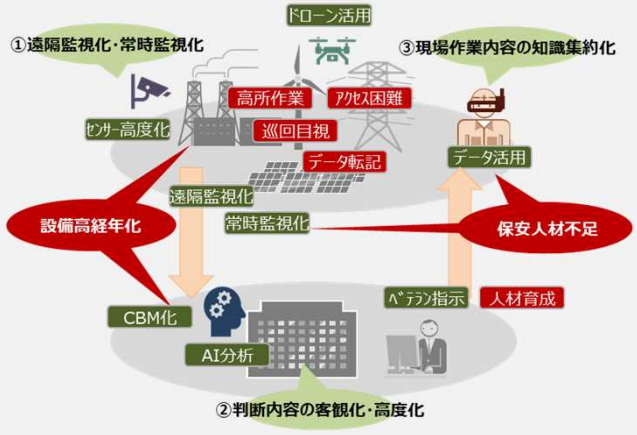
背景：スマート保安のアクションプランの作成

- 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



電気保安のスマート化の将来像

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

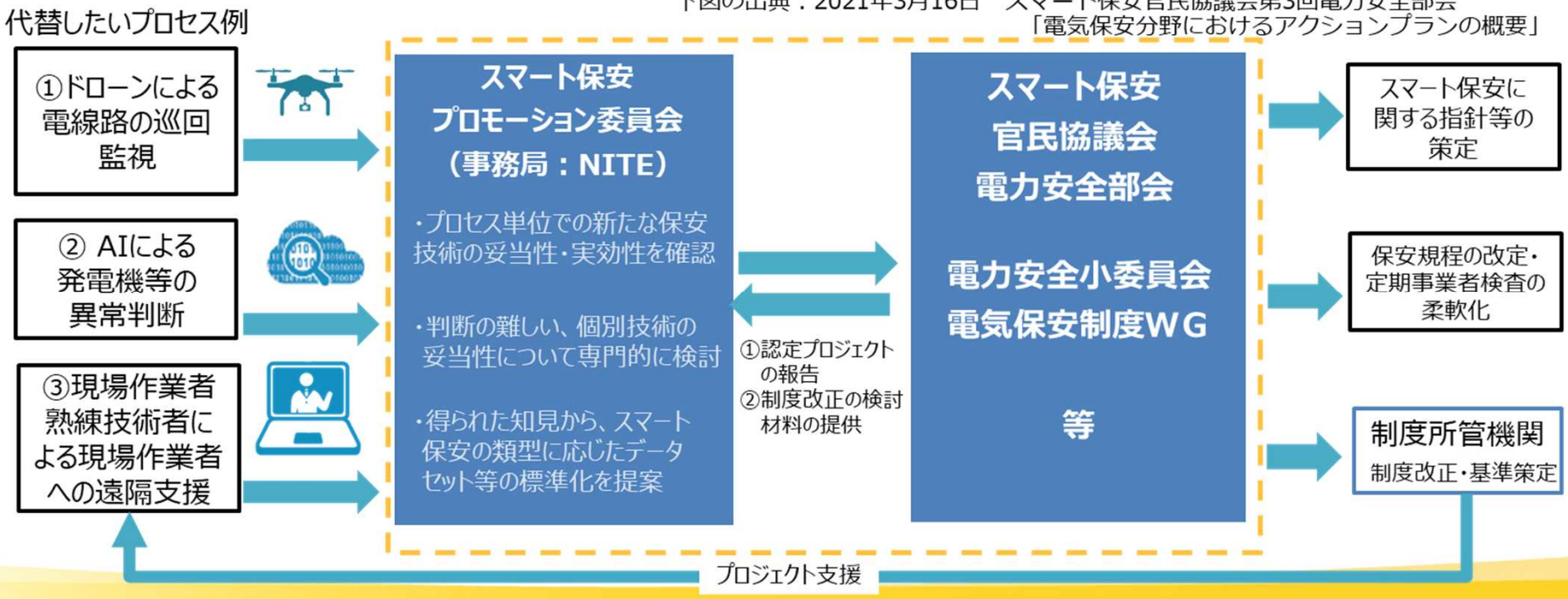
- スマート保安技術の**技術実証・導入**
- スマート保安の体制・業務を担える**デジタル人材の育成**や**サイバーセキュリティ**の確保

出典：2022年4月25日　スマート保安官民協議会第４回電力安全部会
「電気保安分野におけるスマート保安導入に係る進捗状況のフォローアップについて」

目的：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」



目的：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。

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。

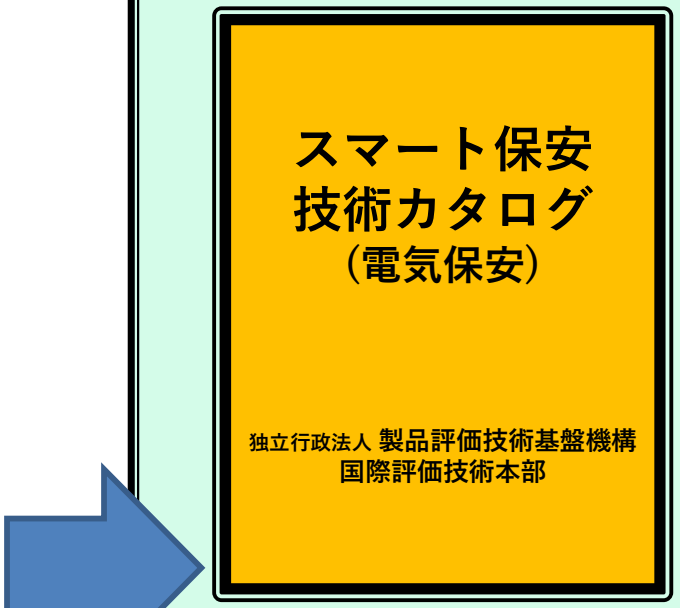
②基礎要素技術の評価

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。



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。

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10版）まで更新を重ね、第11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

（１）保安技術モデル×3件、（２）基礎要素技術×8件、を掲載。

スマート保安プロモーション委員会の活動状況

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15回】令和5年8月29日
・第11号案件について審議、基礎要素技術として承認

	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5年度上期末までにNITEにおいて対応した相談・問合せ・打合せ件数は76件。既存技術の組合せによる保安規程変更(巡視、停電点検の延伸等)と新技術や診断システムの技術カタログへの掲載手続き打診が主な内容である。

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。

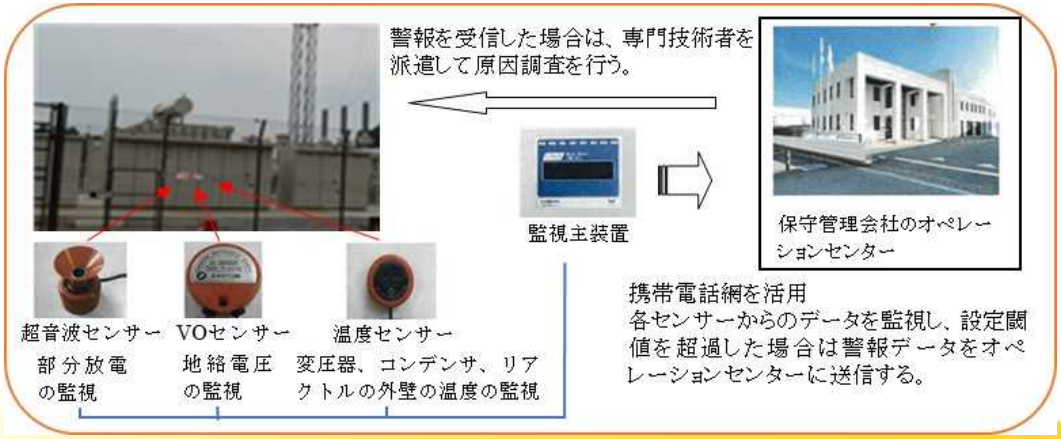
建物外観

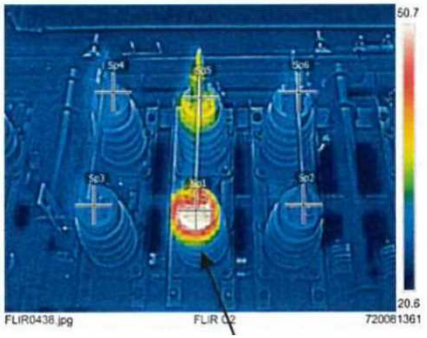
○ 対象設備の概要

- 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ーエリア内に位置し、建物オペレーティングシステムを装備

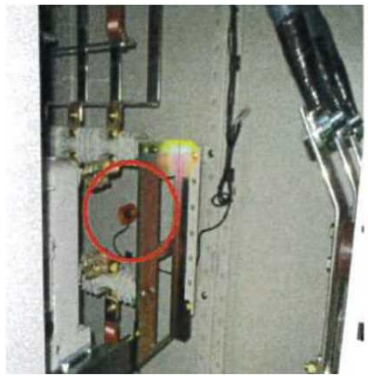
○ 導入するスマート保安技術と点検方法の工夫

- 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。





熱画像診断(サーモグラフィー)



超音波センサーの設置

出典：2022年4月25日　スマート保安官民協議会第4回電力安全部会　「スマート保安プロモーション委員会の活動報告について」から抜粋

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」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

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）

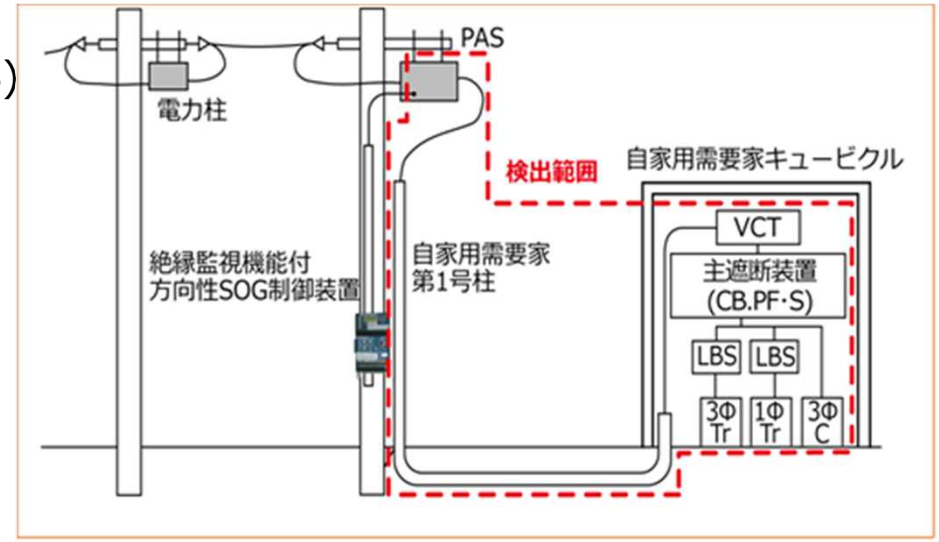
概要　「高圧絶縁監視機能の導入による高圧地絡停電事故の予兆検知技術」

○ 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

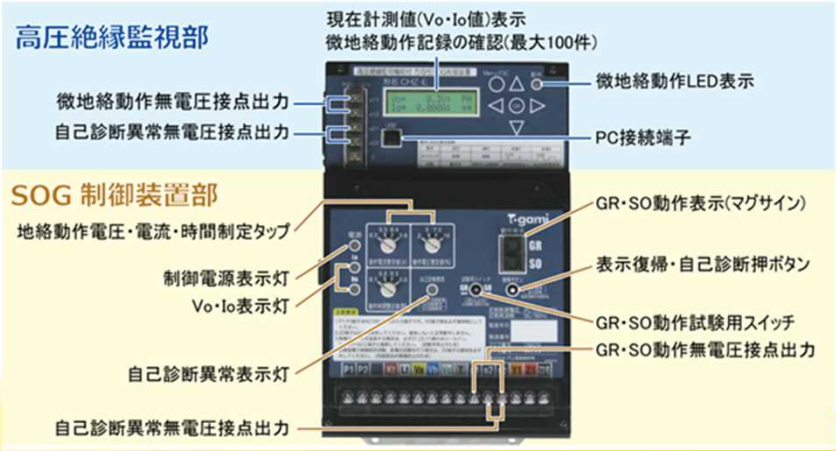
・需要設備や発電設備の引込口に設置する柱上高圧気中負荷開閉器(PAS)

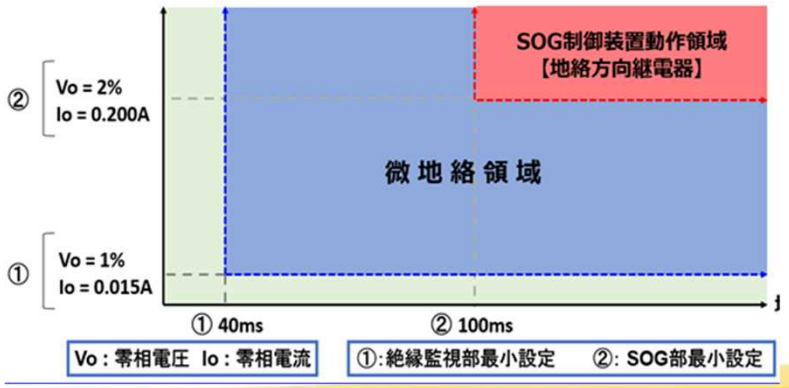


○ 導入するスマート保安技術とメリット

・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。

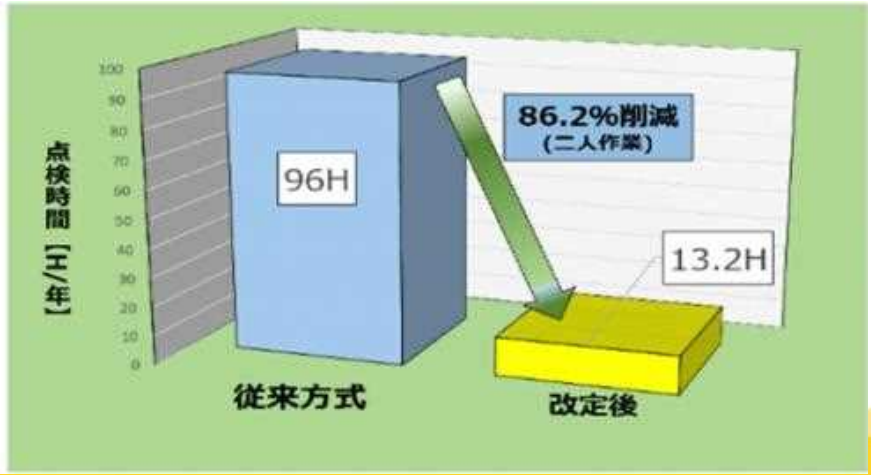
（３）各種計測器やセンサ類のデータを収集・蓄積してデータ分析することにより、更に精度が高く高品質な設備管理が可能。また、**収集されたデータをAI活用による自動結果判定や設備寿命予測などに適用する技術開発を促進。**

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。

携帯端末機の活用

携帯端末機の入力画面では自動取込ができる常時監視データは表示されており、人が目視巡視する項目に限り、入力を実施する。

カメラで自動認識し、デジタル化したデータがクラウドに累積される。



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

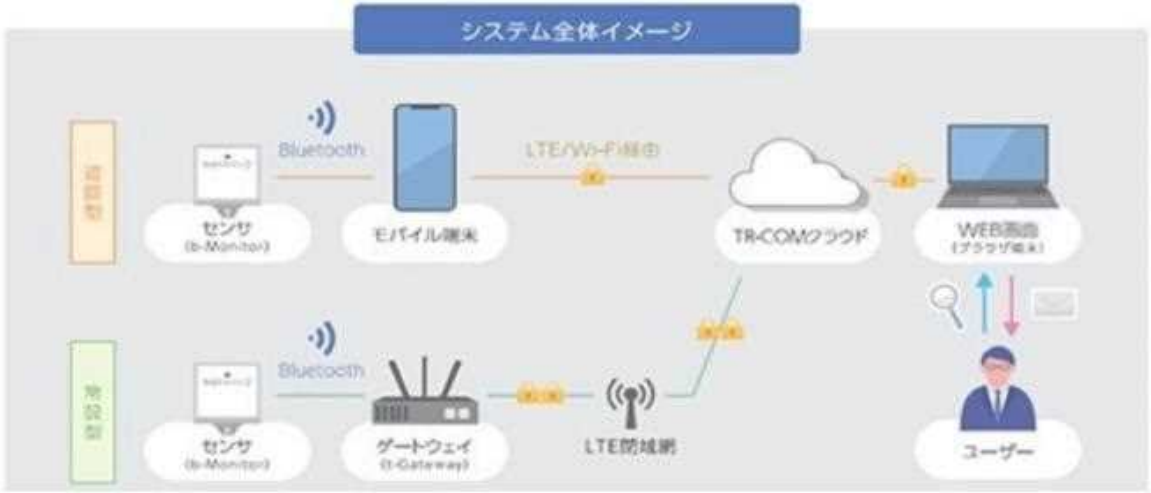
・発電所等で用いられる回転機械（発電機を除く、ポンプやファン等）

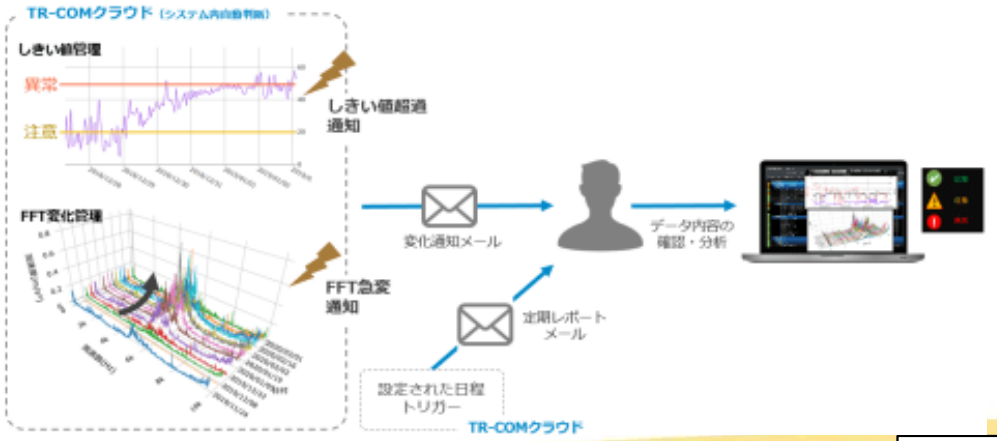
○ 導入するスマート保安技術とメリット

・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

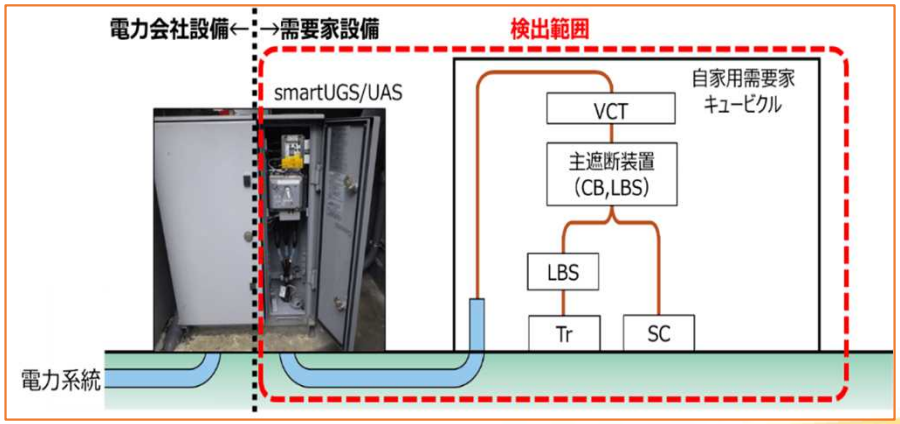
・UGS/UAS 内部のZCT 以降、引込高圧ケーブル、キュービクル内の高圧機器(遮断器・開閉器類、変圧器、コンデンサなど)の高圧側の全域が検出範囲

○ 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Io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

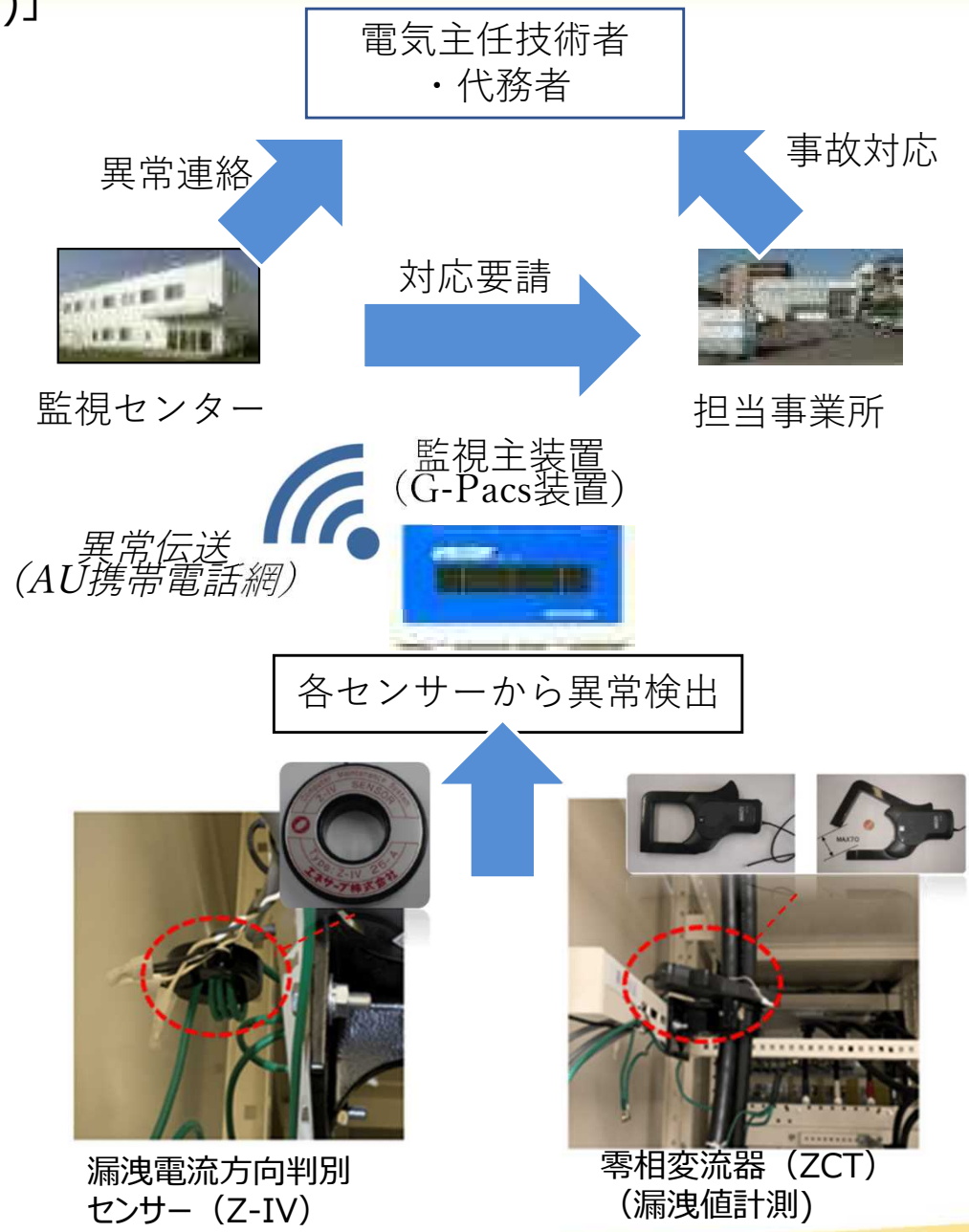
高圧受変電設備　（高圧受変電設備を対象とした初の案件）

○ 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。



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

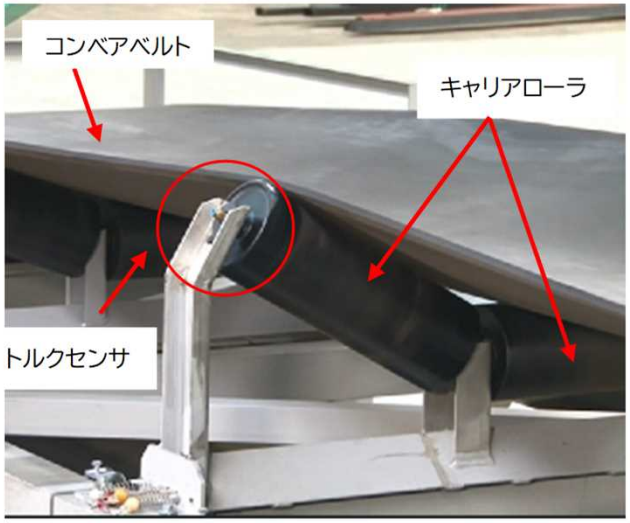
○ 導入するスマート保安技術とメリット

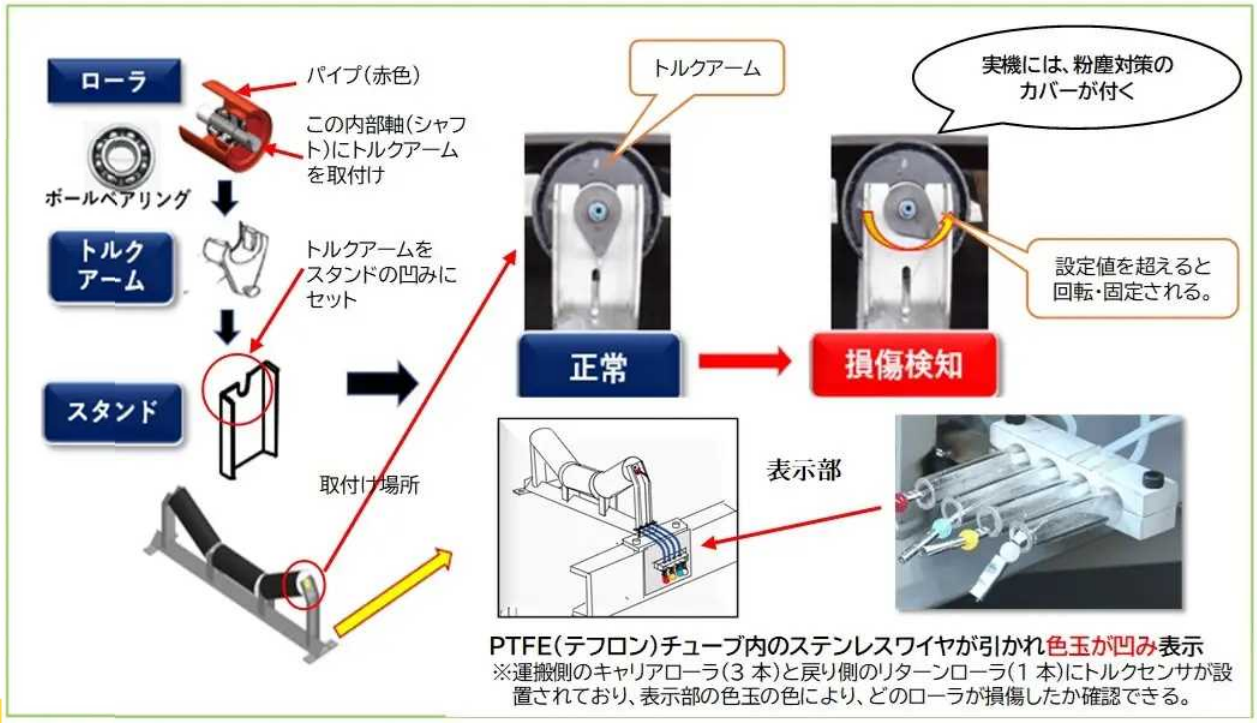
・コンベア付近での目視・聴覚での点検は、巻き込まれる事故などがある危険な作業であったが、コンベアに接近しないで確認が可能なため安全。

・軸受故障を初期段階で発見でき、軸受け部の過熱による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、**低圧非接地式回路の絶縁抵抗値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

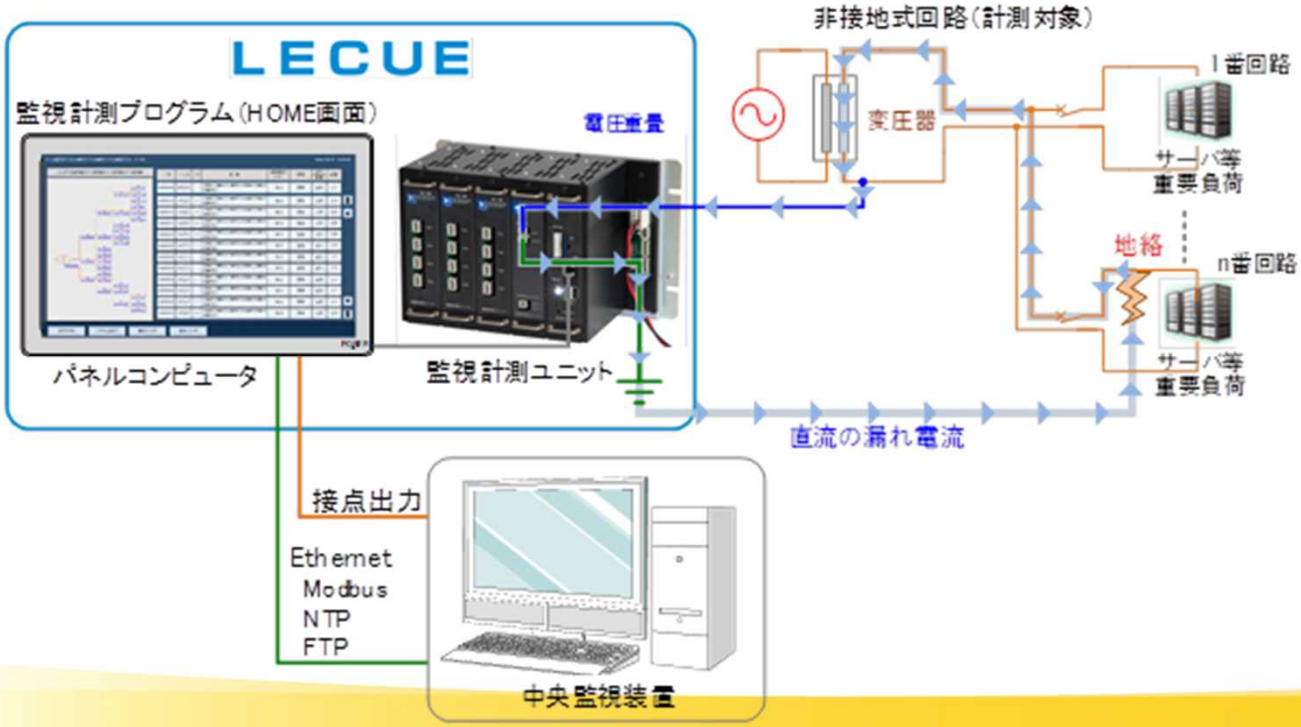
需要設備（変圧器二次側の低圧電路が非接地式の設備）

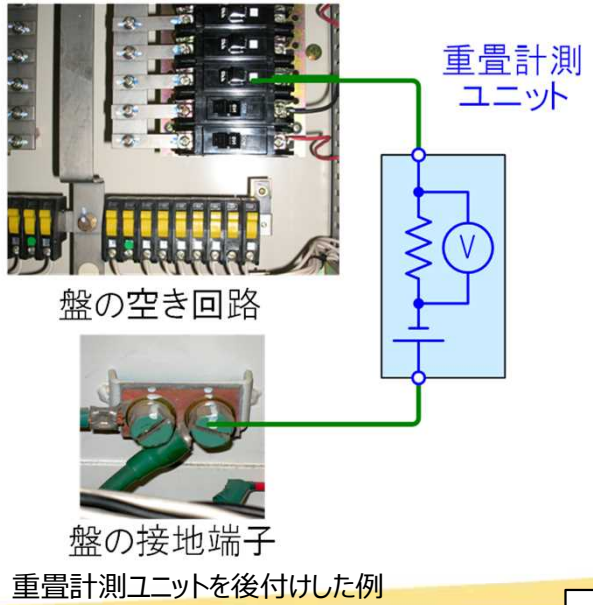
○ 導入するスマート保安技術とメリット

・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。





重畳計測ユニットを後付けした例

スマート保安プロモーション委員会第9号案件（基礎要素技術）

概要　「手持ちのスマートフォン等を活用した遠隔現場支援システム」

○ 申請内容

手持ちのスマートフォンやパソコンなど多種多様な通信媒体間で、現場映像のリアルタイム共有の他、グループ通話で同時通話やポインタ機能を有する**現場作業に最適化した遠隔現場支援システム**。

○ 対象設備の概要

需要設備・発電所

○ 導入するスマート保安技術とメリット

・ポインタ機能やお絵かき機能等を用いる事で、まるでその場にいるかのように「あれ、これ、それ」が伝わる現場に最適なリモートワークツール。

・参加者全員が同じ画面(共有)を見ながら、個別にポインタ表示等で指示・確認できる。

・技術継承問題として、現場OJT及び新人現場教育の遠隔安全管理と現場指導等の現場育成支援システムとして活用できる。

・選任又は統括主任技術者への報告及び情報共有(現場担当者)

現場担当者と電気主任技術者等が常に情報共有可能となり運用幅が広がる。

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。

最新情報へのアクセス

■スマート保安に関するNITEの最新活動情報

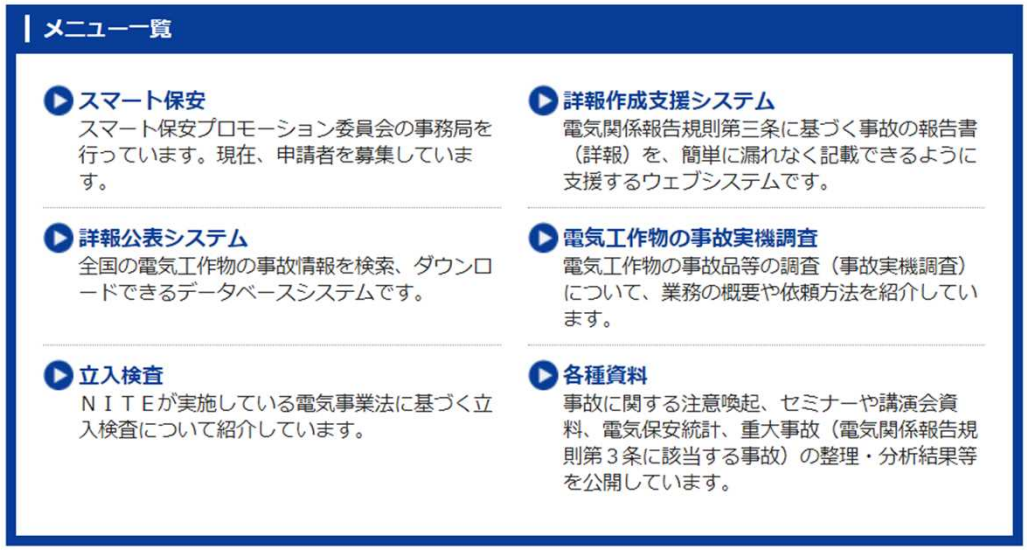
■ホームページへの該当ページ
NITEホームページ→ 国際評価技術→
電気保安技術支援業務・スマート保安
のメニュー一覧にある「スマート保安」からアクセス

【スマート保安】
https://www.nite.go.jp/gcet/tso/smart_hoan.html

その他、スマート保安に関する問い合わせは、
otoiawase-smart-hoan@nite.go.jp まで

最後に　NITEにおける電気保安技術支援の取組をHPで紹介！

NITEトップページ ⇒ 国際評価技術 ⇒ 電気保安技術支援業務・スマート保安 ⇒ メニュー一覧



- スマート保安の詳細
- 詳報作成支援システム、公表システム
  - ・詳報作成支援システムの解説動画リンク
  - ・詳報作成支援システムの入力マニュアル
- 立入検査、事故実機調査等
- 問い合わせ先

今後もＮＩＴＥは、電気保安の向上に貢献して参ります。
ご静聴ありがとうございました。