

# 電気保安のスマート化に向けた 検討の進捗状況について

平成29年3月21日

経済産業省 商務流通保安グループ  
電力安全課

# 電気保安のスマート化のコンセプト

## 直面する環境変化・課題

### 技術革新・ビジネススピードの加速

- 再エネ関係を中心に技術革新・ビジネススピードが加速。
- 一方で、硬直的な技術基準・解釈により、新技術や輸入製品の活用が遅れ。
- IoT・BD・AI等のITの技術革新によるビジネスモデルの革新。

### 新規事業者の参入拡大

- 分散型電源の普及拡大に伴い、電気設備の保守管理経験の乏しい新規参入者が増加。
- BT/DS主任技術者の迅速な育成・確保が困難な中、小規模設備の保安確保のあり方が課題。

### 外生的・構造的課題の顕在化

- 激甚化する自然災害やサイバー攻撃等の新たな外生的脅威に直面。
- 中長期的にも、設備の高経年化、電気保安人材の減少等の構造的課題が顕在化。

## 電気保安のスマート化

### メリハリのある規制

**民間に委ねうる箇所と国が対応を強化すべき箇所**の両面から、**各設備の状況に応じた規制**へと見直を推進

### 事業者の保安力の向上

「**事業者の保安力**」に応じたインセンティブを付与することで、**事業者の工夫やIoT・BD・AIの導入を促進**

### 技術支援機関TSOを含めた今後の体制整備

**新技術や社会環境の変化**に対し、**PDCA**を回すことができる**体制を整備**

- ① 事故などの実体把握の仕組みを充実
- ② 事故等の分析検討の仕組みを充実（行政を支援する技術支援機関TSOを整備）
- ③ 分析・検討結果を政策・制度に反映

# 電気保安のスマート化の主な検討状況

環境変化・  
新たな課題

## 電 気 の 安 全

安全の維持・向上

大型火力

保安力に応じた  
検査期間の  
延伸

サイバー  
セキュリティ

民間ガイドラインの  
保安規制への取り込み

風力

保安力に応じた  
検査期間の  
延伸・短縮

太陽光

高度な保安確  
保に向けた  
インセンティブ

事業者の保安力の向上

大型火力

安管審制度の  
見直し

新発電方式

工事計画認可  
対象の見直し

風力

定期検査の  
義務化

太陽光

標準仕様の整備  
+  
使用前自己確認  
の義務化

メリハリのある規制  
(リスクに応じた規制)

制度への反映

- 事故実態の的確な報告
- 技術的分析・検証力の向上
- 各種調査の実施

事故情報利活用調査・TSO機能の整備

← (メリハリのある規制) リスク評価・性能規定化  
(事業者の保安力の向上) 技術検証・RCM検討  
(新たな課題への対応) 人材調査・情報提供検討

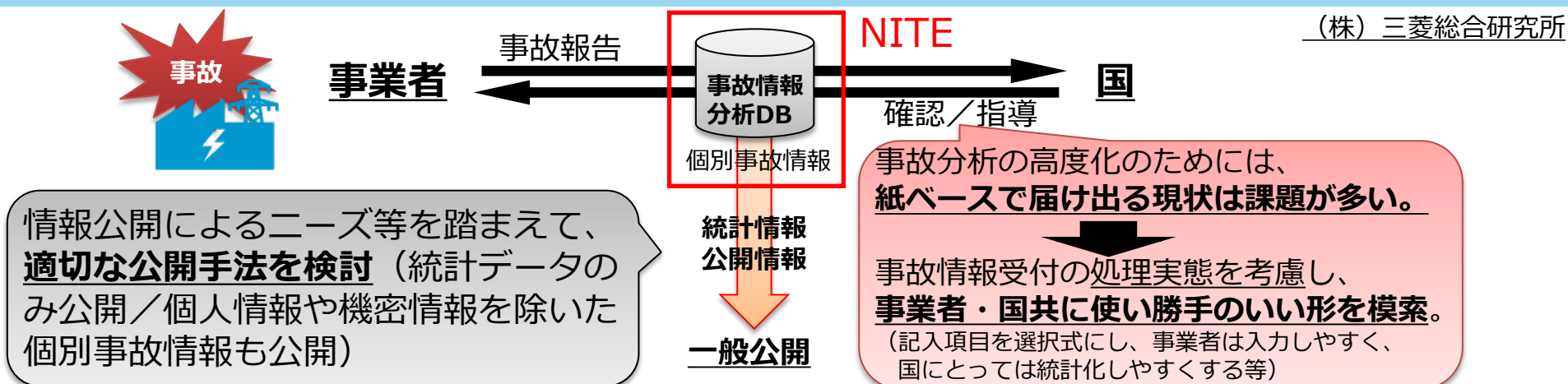
環境変化や新たな課題を適時適切に把握・対応するための体制の充実

電気保安のスマート化

# 1. 事故情報の的確な把握・分析

## － 事故情報利活用に関する再整理調査及びNITEの取り組み －

- 各設備等の関連業界や有識者等にヒアリングしつつ国内外諸分野での事故情報の利活用実態を調査し、電力安全行政での事故情報利活用について再整理。
- **事故情報集約の必要性は共通認識。**  
一方で、個別事故情報の公開ニーズの有無については、設備の種別毎に差異がある。
  - － 機器毎にオーダーメイドの要素が強く、設備の歴史も長くて実績も多く、ユーザ層が固定的な火力・水力・送配変電設備では、公開のニーズは小さい。
  - － 機器がパッケージ化され、設備の歴史も短くて実績も少なく、ユーザ層が変動的な風力・太陽光・受電設備では、公開のニーズは大きい。
- 国に届出された事故情報についてNITEに事故情報分析データベースを整備する。  
この際、一部の情報を公開する機能や事故情報届出の電子化等の観点も踏まえて検討を進める。

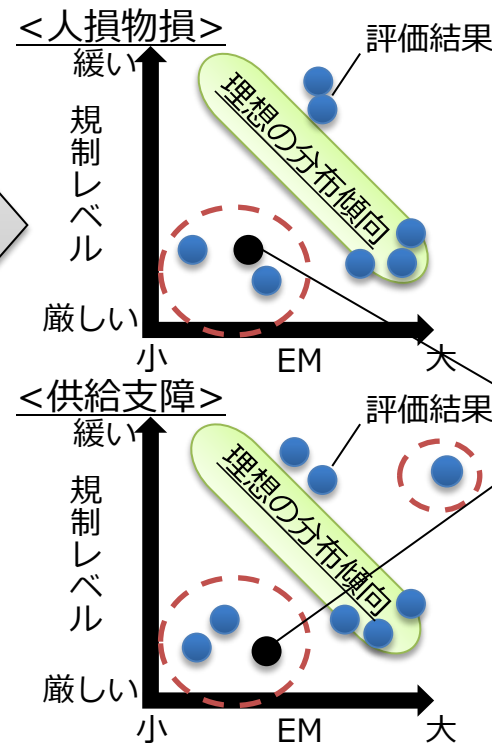
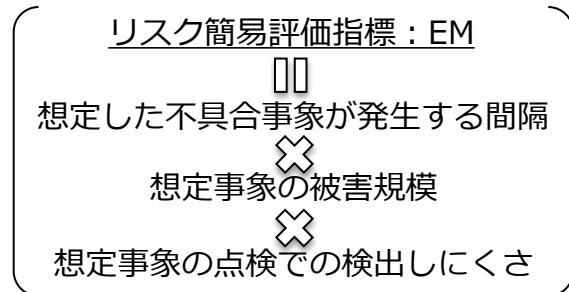
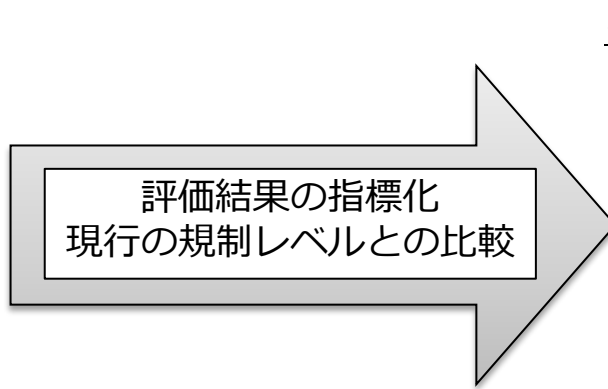


## 2. メリハリのある規制への見直しに係る調査事業 — リスクに応じた規制の再整備に関する検討 —

- 平成27・28年度事業により、メーカ・電力・学識者等約60名の専門家による知見や議論を集約※し、原子力を除く各種発電設備について横断的な比較指標を初めて作成。  
 ※精緻なリスク評価を実施するためには、国が蓄積する事故情報等では、データが不十分との指摘あり。  
 メーカー・設置者の知見を抽出・整理し、有識者を交え議論を行い検討した。
- 今回の評価結果を、そのまま見直しに使用するのではなく、保安実績の評価等を加えつつ、更なる検討の土台として、また、新技術等の制度を考える際に活用していく。

(一社) 日本電気協会

平成27年度の評価結果について、標準的な保守点検を実施した場合の条件下で、再評価を実施。



直ちに規制見直しにはつなげられないものの、**有用な参照情報が整理。**

(例) 共通して外れ値となっているものは、規制見直しの可能性のある候補

実際の見直しに当たっては、保安実績等の条件も踏まえた検討が必要。

# 3-1. 事業者の保安力の向上に係る調査事業

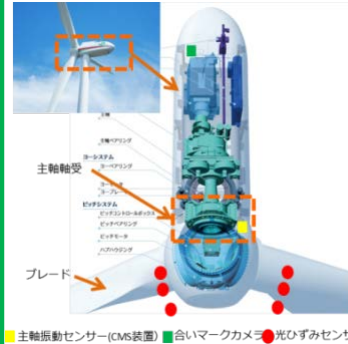
## — 自主保安の高度化につながる技術の検証 —

- 平成28年度は、火力1件・風力2件・太陽光1件について、高度化技術の検証を実施。平成29年度にも技術検証を実施しつつ、関係技術調査を継続。
- 2年間の事業で、**自主保安の高度化に資する技術として必要な要素の抽出・明確化**を行い、当該要素を含む技術の普及策を検討。

	効率的な情報収集	効率的な情報伝達・整理	高度な判断
風力	光ファイバー歪みセンサ	監視カメラによる遠隔での点検・監視システム	データ分析に基づく故障予測モデル、異常検知モデル
	各種センサ	センサデータ等の一元管理システム	データ分析に基づく故障予測モデル、異常検知モデル
太陽光	ドローンによるパネル監視	PCS監視制御装置	故障検知ライブラリによる故障対応伝達
火力	統合監視制御システム		AIによる故障予測、異常検知

(株) 三菱総合研究所

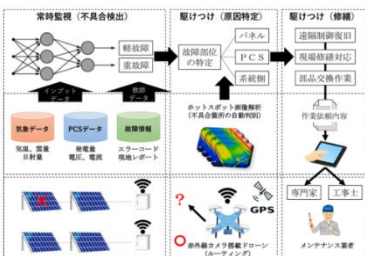
東日本旅客鉄道(株)、(株) 日立製作所



- 比較的安価にシステム構成が可能。細いインターネット回線でも状態確認可能。
- × 建設直後の風車のため主軸軸受の振動は小さく健全であったため、主軸軸受診断は有意義な解析とはならなかった。

検証データ不足

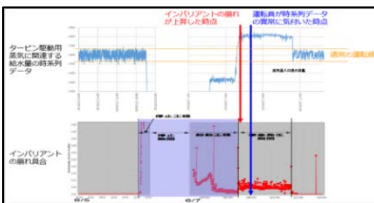
地域エネルギー(株)



- ドローンにより赤外線画像撮影を行い、ホットスポットを確認。
- × ただし故障かどうかの判断はさらなる検証が必要。

機械学習アルゴリズムの未成熟

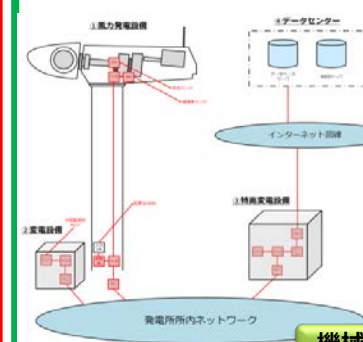
日本電気(株)、中部電力(株)



- 過去データを用いたオフラインでの検証の結果、運転員が発見するよりも早く異常事象を捉えることを確認。
- オンラインでの検証では、オフラインでは見えなかった微細な事象を明示的に捉えられており有効性を確認。
- × 全ての故障予兆を捉えることが出来るわけではなく検知限界が存在。

機械学習アルゴリズムの限界

イオスエナジー・マネジメント(株)、イオスエンジニアリング&サービス(株)



- 一部の風力発電機では特定のコンポーネントに起因すると予想される故障の予兆を検知。
- × 機械学習について、使用するアルゴリズムによっては因子の関係性の把握が困難。

機械学習アルゴリズムの限界

## 3-2. 事業者の保安力の向上に係る調査事業

### — 信頼性重視保全による合理的な保安手法の検討 —

- 保安上重要な部品を体系的手法に基づいて抽出し適時適切な保全を行う合理化手法（信頼性重視保全:RCM）について、欧米の実態を調査。

#### 調査概要

- 欧米では日本に先んじて電力自由化が行われ、コスト意識上昇に伴い火力発電設備でのRCM導入が加速。  
欧米の事業環境は、将来の日本の事業環境を予測する上で参考になる可能性が高い。
- 欧米では実用的で簡便化された手法の採用が主流。  
特に米国では、企業は一定の情報を自主的に提供し、議論を重ね「標準的な保全手法」を構築・改善。
  - ✓ この「標準的な保全手法」は強制力は無く、各社の事情に応じて更に最適化を認める柔軟な仕組みが構築されている。
  - ✓ 各社は保全手法を活用した結果を、全体で作る「標準的な保全手法」にフィードバックして改善していく形となっている。
- 現在の事業環境の変化を踏まえ、自らの判断で保安を達成していく仕組みを構築していくことは合理的であり、RCMの国内展開の効用は大きいと考えられる。
- 一方、欧米と日本の規制や事業環境に違いがあることにも留意が必要。  
※欧米では行政関与が少ないため、必要に迫られた民間が自主的活動で実施してきたと考えられる。

- 電力会社等にも本調査結果を共有し、日本の状況に即した形態を探りつつ、RCMの適用を含めた民間自主保安の更なる発展策を検討するために議論を重ねていく。