

# 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30年3月12日

経済産業省 産業保安グループ<sup>o</sup>  
電力安全課

# 電気保安のスマート化コンセプト

- リスクや事業者の保安力に応じた「賢い」規制への見直しと、新技術の活用による保安力向上を促すことで、直面する環境変化や課題に対応
- 新技術や新たな環境変化・課題を適時適切に把握・対応するための体制を整備

## 電気保安のスマート化

### 直面する 環境変化・課題

電力システム改革をはじめ、  
電気保安を取り巻く急激な  
環境変化に伴い、電気保安に対して  
新たな課題が顕在化

### 技術革新・ビジネススピードの加速

技術革新の一方で硬直的な技術基準や  
解釈により、新技術や輸入製品の活用に遅れ

### 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

### 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問題

### 自主保安を推進する リスクに応じた 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  
備の状況や「事業者の  
保安力」に応じた規制  
へと見直しを推進



### 新技術等を活用した 保安力の向上

IoT、AI、最新機器等  
を利用した「先進技術」による  
異常予知や未然防止、  
運転の自動化や作業代  
替の作業効率化、規制  
の合理化を通じて、保安  
のレベルを底上げ

### 技術支援機関（TSO）を含めた 電気保安行政基盤の今後の体制整備

新技術や社会環境の変化に対し、  
現状把握・課題抽出を適切に行い、対応していく体制を整備

**I. これまでに検討・実施した  
スマート化策について**

II. 今年度実施した  
調査事業の進捗状況

III. 平成30年度の方針

# 電気保安のスマート化 検討・実施の進捗状況

- 平成27年度から本年度にかけて、「メリハリのある規制」・「保安力の向上」の両面について調査・検討を実施し、施策に反映
- TSOの体制整備に加え、産業保安法令手続きの電子化も実施

凡例

背景色付き  
委託・調査  
事業

背景色無し  
実施措置・  
施策（予定含）

## 背景

## 27年度

## 28年度

## 29年度

メリハリのある規制  
保安力の向上

電気保安行政の  
体制整備

▲技術基準は性能規定化済みだが、技術基準解釈の「詳細な仕様規定」が最新の民間知見の取り入れを阻害  
▲新技術等を活用し、高度な電気保安を実施する事業者＝保安力の高い事業者には、制度上のインセンティブを与えて、事業者の保安力向上を後押しすべき。

▲事故情報の有効な整理や深堀分析が不十分  
▲風力・太陽光発電事業への新規参入で規制・監督が強化され、業務の効率化・強化が必要  
▲電気保安人材の高齢化・不足

＜技術基準関係＞  
・技術基準の性能規定化（電技・火技・水技）  
・技術基準解釈の国際整合化（電技・火技）  
＜リスクや保安力に応じた規制見直し検討＞  
・風力発電定期事業者検査調査  
・火力保安技術動向調査  
＜検討＞  
・保安技術高度化に関する在り方調査・検討

＜技術基準関係＞  
・技術基準解釈の国際整合化（電技・火技）  
＜リスクや保安力に応じた規制見直し＞  
・使用頻度の低い小型ガスタービンの定期事業者検査期間の延伸

＜保安人材＞  
・電気保安人材確保調査検討  
・DS主技許可選任範囲拡大調査

＜TSO整備＞  
・NITEを中心とした電気保安における技術支援機関（TSO）の整備着手  
＜事故情報の分析＞  
・感電死傷事故等の事故情報対象等見直し  
＜保安人材＞  
・DS主技外部委託制度、選任不要の範囲変更

＜技術基準関係＞  
・技術基準の性能規定化（電技・火技・水技）  
・技術基準解釈の国際整合化（電技）  
＜新技術等の活用検討＞  
・保安技術高度化評価・検証

＜技術基準関係＞  
・水素専焼発電設備の技術基準等の整備  
・民間ガイドラインの保安規制への取込み（サイバーセキュリティ）  
＜リスクや保安力に応じた規制見直し＞  
・安管検制度の見直し（火力）  
・定期事業者検査の義務化（風力）  
・使用前自己確認の義務化（太陽光）  
・定期安管審実施時期の延伸（火力、風力）

＜事故情報の分析＞  
・電気事故情報利活用ニーズ調査  
＜保安人材＞  
・電気保安人材確保調査検討

＜TSO・事故情報の分析＞  
・TSOの体制整備（継続）  
・事故情報分析DBの検討（TSO実施）  
・電気事故情報の保安統計・分析（TSO実施）  
・風力、太陽電池の事故報告対象等の見直し  
＜業務効率化＞  
・産業保安監督部の業務効率化検討開始

＜技術基準関係＞  
・技術基準の性能規定化（電技・火技・水技）  
・技術基準解釈の国際整合化（電技）  
・技術基準解釈の見直し検討（風力・太陽光）  
＜リスクや保安力に応じた規制見直し検討＞  
・風力発電業界の構造調査  
・小型風力発電の事故調査  
＜新技術等の活用検討＞  
・保安技術高度化評価・検証

＜技術基準関係＞  
・民間規格等の技術基準に迅速かつ適切に位置づける仕組み検討（電技・火技・水技）  
・太陽光発電設備に係る技術基準の解釈改正  
・港湾内洋上風力発電の技術基準検討

＜業務効率化＞  
・電子申請システム構築に向けた検討調査  
・産業保安Gデータ利活用調査  
＜保安人材＞  
・電気保安人材確保調査検討

＜TSO整備・事故情報の分析＞  
・TSOの体制整備（継続）  
・「詳細データベース（詳細作成支援システム）」の構築（TSO実施）  
・電気事故情報の保安統計・分析（TSO実施）

I. これまでに検討・実施した  
スマート化策について

**II. 今年度実施した  
調査事業の進捗状況**

III. 平成30年度の方針

# 1. 「メリハリのある規制」に係る調査事業①（風力発電業界の構造調査）

受託者：デロイトトーマツコンサルティング合同会社

- 風力発電設備の一層の安全確保の観点から、プレーヤー（設置者、メーカー、メンテナンス事業者等）の関係性を把握し、保守点検・故障対応の実態を把握するため風力発電業界の構造調査を実施

## 現状と問題

- 自社で保守点検を行うノウハウがある大手事業者を除き、多くの設置者がメンテナンスをメーカーに依存せざるを得ない状況
- 欧州ではトラブルが発生する前に部品を交換する「事前保守」の体制が構築されているのに対し、7割が海外メーカーである我が国では、故障などのトラブルが発生した場合であっても部品調達にコストと時間がかかり、早期のトラブルシューティングが困難な状況
- また、メーカーメンテナンスのみでは、日本固有の地理的課題（落雷、乱流等）に十分対応できていない状況

設置者責任の下、  
適切な保安が行えていない可能性

## 課題と解決の方向性

- ✓ 我が国では、欧州ほどメンテナンスにおいて競争力のあるメンテナンス事業者が育っていない。
  - メンテナンスにおける競争が不十分なため、高品質な保安の妨げになっている。
- ✓ トラブルシューティングに関する情報が共有されない。
  - 重大事故発生時、迅速かつ適切な対応が実施できない。
- ✓ 日本の地理的条件を想定したメンテナンスマニュアル整備・共有が不十分
  - 欧州では想定してない風速の大きい地域や乱流の発生しやすい山岳地帯等の状況が考慮されていない。

設置者がより保安責任を徹底することのできる  
環境整備を後押し

## 2. 「メリハリのある規制」に係る調査事業②（小型風力発電事故情報分析調査）

受託者：株式会社三菱総合研究所

- 小型発電用風力設備（20kW未満）に係る一層の安全確保の観点から、当該設備の事故情報の収集・分析を実施するとともに、ヒアリングや現地調査等を通じて、小型風力発電業界が抱える構造的な課題と今後の課題解決の方向性について検討

### 現状と問題

- 小型発電用風力設備が投資対象となっており、設置者が頻繁に変更されているため保安責任の徹底が不十分。
- 設置者が地元出身者ではない場合が多く、地元自治体・住民との十分な協議がなされぬまま設置しており、トラブルが多発している。
- 上記の状況に対処するため、自治体ではガイドライン制定の動きが多くあるが、十分に機能していない。

現状を受けて

### 課題と解決の方向性

- ✓ 小型風力発電業界自体が縮小し、海外メーカーが撤退。メンテナンスが不能になる可能性がある。
- ✓ 小型風力発電設備が設置されている地元住民が課題を一手に抱えるおそれがある。

それぞれの現状に合った措置を取れるよう後押しをする必要あり

# 3. 「保安力の向上」に係る調査事業（保安技術の高度化検証）

受託者：株式会社三菱総合研究所

- 平成28年度に引き続き、平成29年度は、風力 1 件・太陽光 2 件・需要設備 1 件について、高度化技術の検証を実施
- 2年間の事業で、**保安技術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を活用した場合の保安規制のあり方を検討

凡例 ○：達成事項等、×：課題等

	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	加速度センサーの適正配置	3G無線回線によるデータ伝送	過去データを使用した機械学習による故障予知
太陽光	発電量・各種センシング	データ抽出・識別・整理	故障・劣化傾向予測
需要設備	ストリング監視・赤外線カメラ技術 架台のひずみ計測センサー	データ蓄積・判定・通知	機械学習による異常判定
必要	各種センシングシステム	遠隔監視通信 センサー間連携・集約	絶縁監視の常時監視

イオスエナジーマネージメント(株)、イオスエンジニアリング&サービス(株)

- センサーの適正配置により、カップリング故障に至る振動を100時間程度前に発生していたことを確認
- 3G回線を使用したナセル上から振動計測データを欠損無く伝送できることを確認
- ×センサーの設置場所、分解能を適切に設定することが必要
- ×機械学習による故障予知は、予測結果にバラツキがあり、適用事例を増やし、ノウハウの蓄積が必要

**センサー適正配置と機械学習による故障予知検証**

佐鳥電機(株)・(株)三英社製作所

- 高圧絶縁監視技術、地絡電流抑制技術等の有効性を確認
- センサーとIoTを活用したリモート点検システムを構築及び実証
- ×有効性を証明するため、更に導入事例の増加とデータの蓄積が必要

**センサーとIoTを活用したリモート点検システムの構築・実証**

(株)構造計画研究所・住友電気工業(株)・(学)日本大学・三井住友建設(株)

- ①ストリング監視による発電異常の早期検出
- ②モジュール診断による故障箇所の早期特定
- ③架台のモニタリングによる異常変形の早期検出

- ストリングや架台の常時監視及び太陽電池モジュール診断技術を適用することにより、設備の電氣的及び構造的な異常状態と異常箇所の早期発見ができることを確認
- ×地形や規模、地盤や季節変化など条件の異なる環境における設備の計測データや長期モニタリングによる検証を継続的に実施し、精度と汎用性を向上させる必要がある

**ストリング監視・モジュール診断・架台の異常早期検出**

オーナンバ(株)

常時監視：監視システムで収集したデータ

PCS発電量 STR発電量 効率的データ抽出

データ特性で分類

劣化傾向検出

要因診断

新規追加センサーデータ解析評価

故障予測の確認

ガラス割れ

周辺環境による日影

土埃・黒カビによる汚れ

- PCSとSTRの発電量データをAI解析で抽出し、発電劣化傾向やその要因が特定できることを確認
- 抽出した劣化箇所とドローンを用いた赤外線解析結果との一致を確認
- ×期間内に追加センサーで検知すべき不具合現象が発生せず、継続検証が必要

**AI解析で発電劣化傾向把握**



# 3. 「保安力の向上」に係る調査事業（保安技術の高度化検証）

受託者：株式会社三菱総合研究所

## ● 先進技術を活用した場合の電気保安の課題整理（抜粋）

### 風力発電設備に係る検査方法のあり方

#### 現状

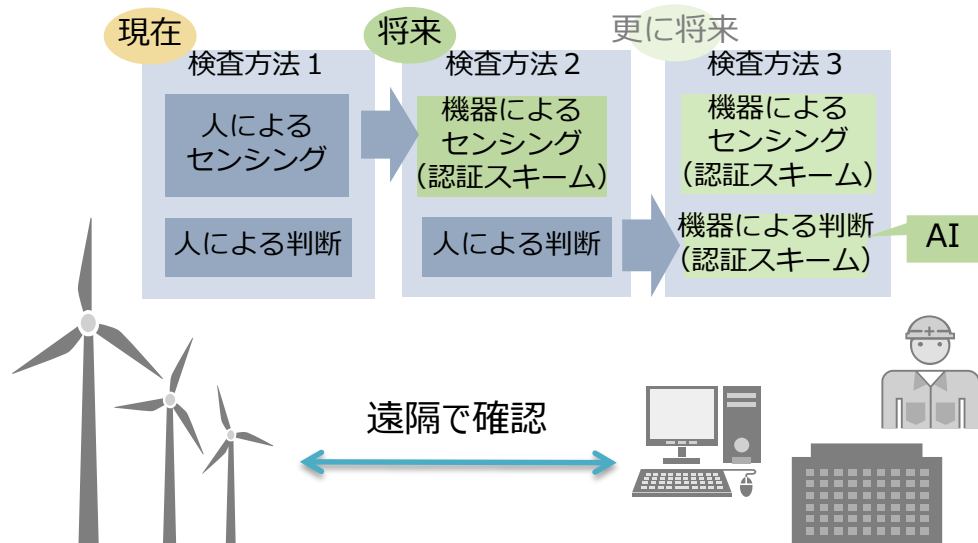
- ・高所の現場作業のため1日  
で対応できる件数や量が限  
定される。
- ・目視や打音などで点検時に  
異常の有無を人が都度判断  
している。

#### 将来

遠隔確認により常時監視  
が可能となり作業効率が  
向上。また、墜落等が伴う  
危険の高い点検や監視は  
機器置き換えで安全に点  
検が可能に。

#### 実現に向けた課題

先進技術で現地作業を置き換えるための  
必要性能や技術認定方法の整備



### 自家用電気工作物に係る点検のあり方

#### 現状

- ・定期点検のインターバル  
中の状態が十分に監視  
できていない。
- ・複数設備に対する月次  
現地点検作業の負担は  
大きい。

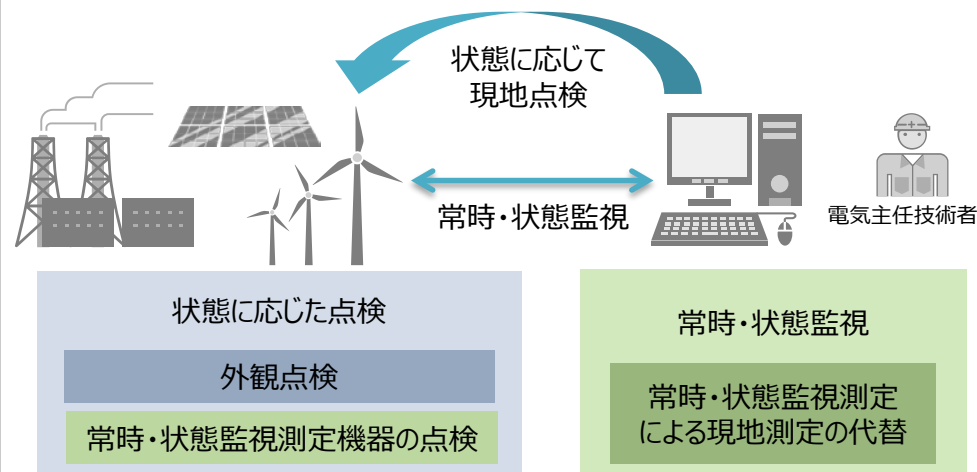
#### 将来

状態監視技術、予兆検  
知技術の活用により、毎  
月の点検をタイムリーにか  
つシームレスに実施するこ  
とが可能に。

#### 実現に向けた課題

先進技術を活用した場合の点検の考え方の整理

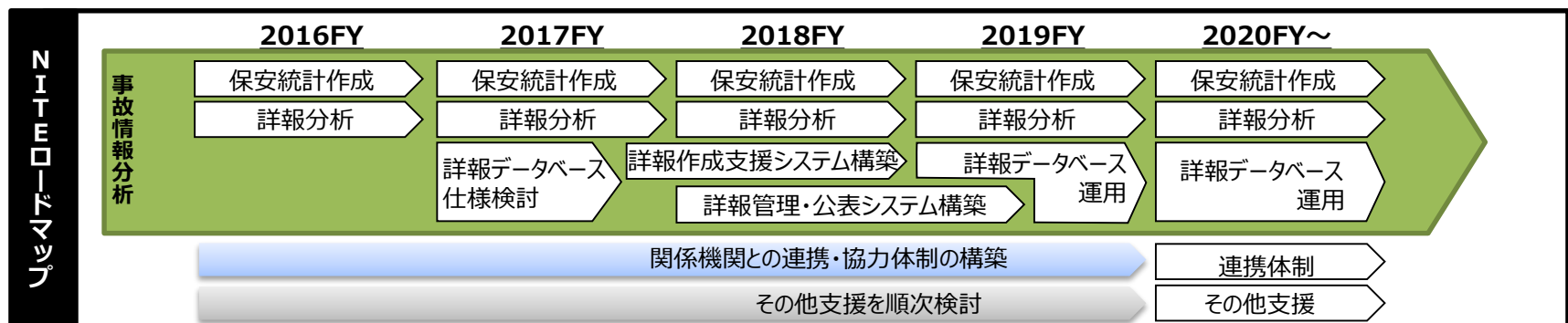
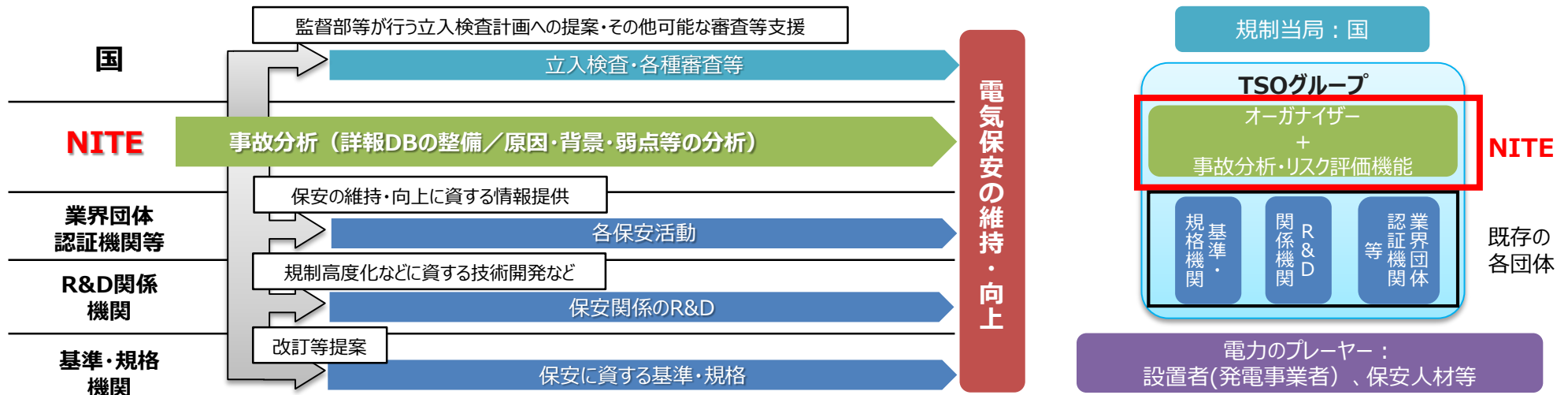
#### 例：毎月→常時監視による状態に応じた点検実施



# 4. 電気保安行政の体制整備① (TSOの整備状況)

● 電気保安の維持・向上には、事故情報分析体制を強化して教訓等を的確に抽出し、関係機関と連携して機動的に規制活動・普及啓発活動等に展開していくことが重要。これより技術支援機関 (TSO) としての機能をNITEに整備しているところ。具体的には以下のとおり

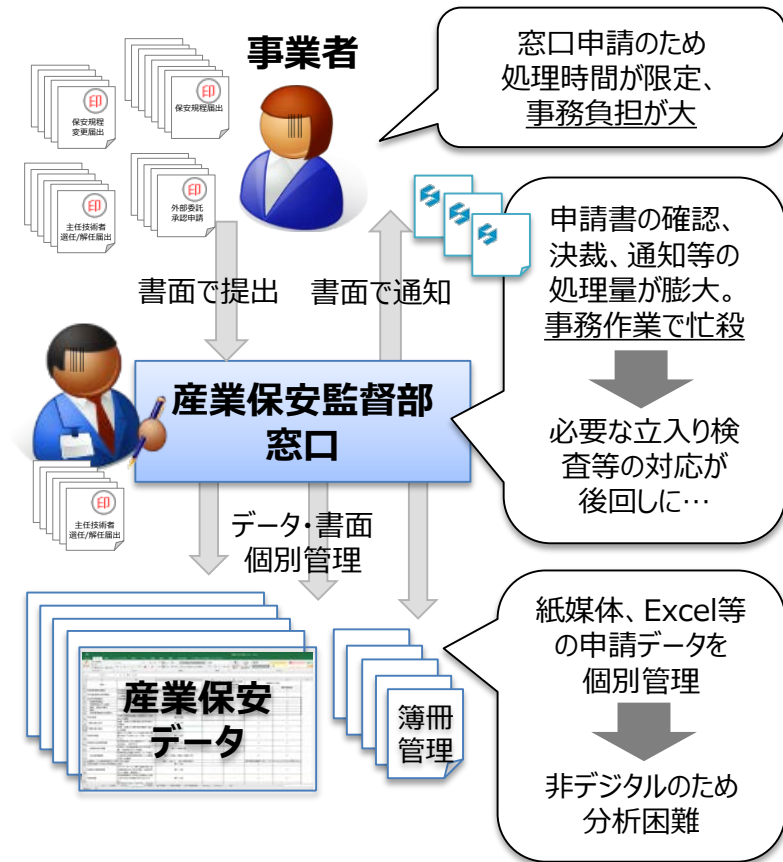
- ① 事故情報分析機能：詳報データベース（詳報作成支援システム、詳報管理・公表システム）の構築、分析業務の体制整備（資料8参照）
- ② 規制活動にフィードバックしていくことを視野に入れた既存各団体との連携・協力



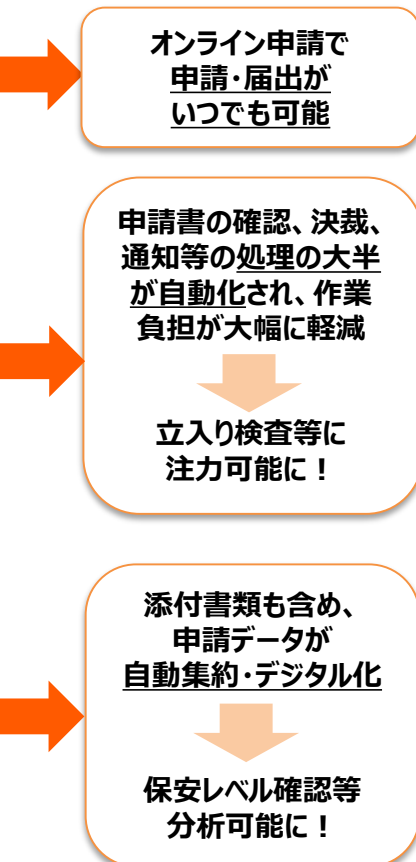
# 5. 電気保安行政の体制整備②（産業保安法令手続きの電子化推進）

- 電気事業法等の産業保安法令に基づく年間25万件の申請に関し、官民双方のコスト合理化・情報の電子化を図るため、審査・提出書類の抜本的見直し、申請オンライン化に着手
  - ✓ 審査等における不要なプロセスや過剰な書類を整理し、各監督部における事務処理の標準化を実施
  - ✓ 件数の多い手続を優先的に電子化することで、事業者・監督部の事務負担や処理時間を大幅に軽減
  - ✓ 将来的には、データの一部をオープン化し、民間に利活用してもらうことを想定

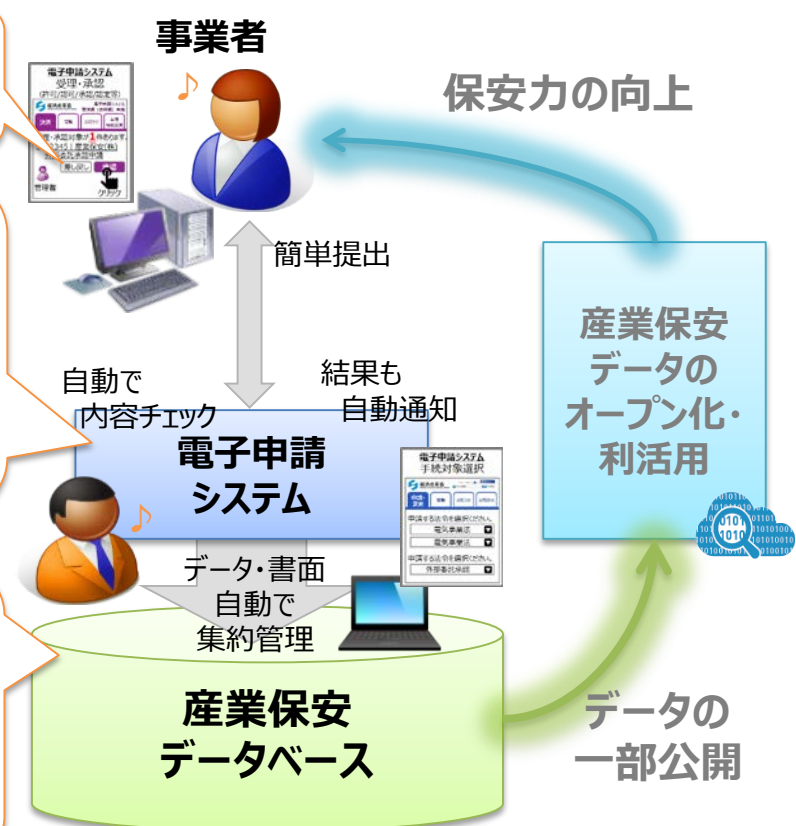
## 【現状】



## 【電子化導入後】



## 【将来】



I. これまでに検討・実施した  
スマート化策について

II. 今年度実施した  
調査事業の進捗状況

**III. 平成30年度の方針**

# 5. 平成30年度の方針－保安責任の徹底と自主保安の高度化にむけた取組の検討－

- 平成29年度までは、自主保安の障壁となる要因や、事業者の保安力の向上に有効な技術について調査を実施
- 平成30年度は**保安責任の徹底と自主保安の高度化促進**に取り組んでいく

## 平成29年度事業

## 平成30年度の方針

