

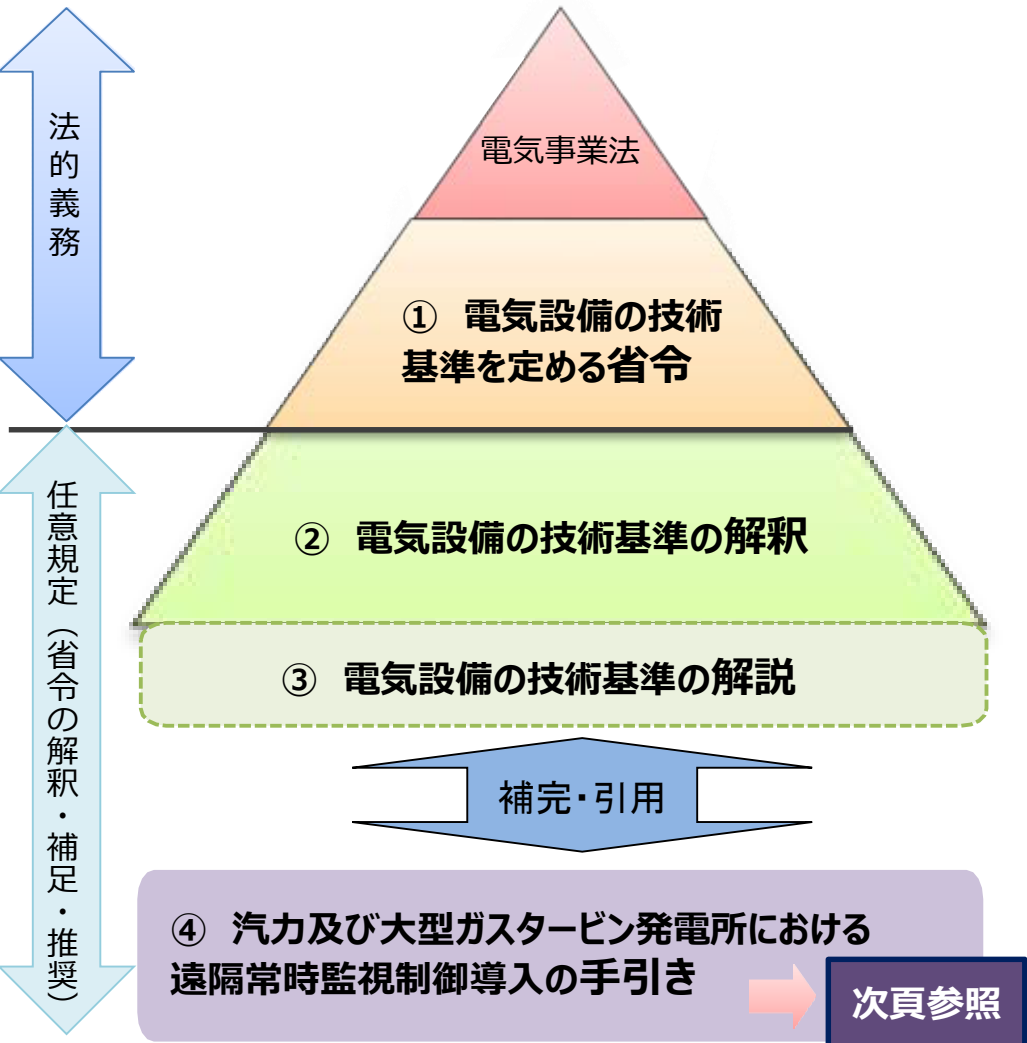
火力発電所における遠隔常時監視制御の 導入に向けた対応について

令和3年1月22日

産業保安グループ 電力安全課

1. 火力発電所における常時監視制御の遠隔化【検討の方向性】

- 前回WGにおいて、汽力及び大型ガスタービン発電所における常時監視制御の遠隔化に向けて、**規定類の整備**（電技省令、電技解釈及び「手引き」）を開始するとの方向性を示したところ。
- 今般、当該規定類の事務局案について説明。



電技省令・解釈の見直し（イメージ案）

○電技省令 第46条

	現 行	見直し（イメージ案）
第1項 （汽力、大型ガスタービン発電所）	常時監視が必須	「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
第2項（水力、地熱、再エネ発電等）	一定の条件下で常時監視不要	現行のまま

○電技解釈 第47条

（汽力、大型ガスタービン発電所の規定を追加）

	主な見直し（イメージ案）
・遠隔監視制御方式の定義	・技術員が監視・制御所に常時駐在し、発電所の運転状態の監視又は制御を遠隔で行うもの
・異常時の安全・確実な制御・停止	・発電所及び遠隔常時監視制御を行う施設及び設備に異常が生じた場合に、異常の拡大を防ぎ、安全かつ確実な制御又は停止することができるような措置を講じること

1－1．電気設備の技術基準を定める省令の改正案について

- 電技省令第46条第1号に、現行規定にある発電所又は同一構内における常時監視と同等な監視を確実にできる発電所であって、異常が生じた場合に安全かつ確実に停止することができる措置を講じている場合は、発電所等での常時監視を求めない旨の条文を追記。

(参考) 現行条文

(常時監視をしない発電所等の施設)

第四十六条 異常が生じた場合に人体に危害を及ぼし、若しくは物件に損傷を与えるおそれがないよう、異常の状態に応じた制御が必要となる発電所、又は一般送配電事業に係る電気の供給に著しい支障を及ぼすおそれがないよう、異常を早期に発見する必要のある発電所であって、発電所の運転に必要な知識及び技能を有する者が当該発電所又はこれと同一の構内において常時監視をしないものは、施設してはならない。

2 (略)

1－2．電気設備の技術基準の解釈の改正概要について

- 電技解釈第47条の前に新第47条を新設し、汽力又は大型ガスタービン発電所における常時監視制御の遠隔化に係る規定を追加する。
- なお、従前の第47条は第47の2とする。

改正概要

○遠隔常時監視制御方式の定義等

- 技術員が、構外の制御所に常時駐在し、発電所の運転状態の監視又は制御を遠隔で行うもの。
- 発電所内の火災など異常時に、制御所にいる技術員へ警報する装置を施設。
- 制御所には、発電所の運転及び停止を、監視又は操作する装置を施設。

○異常時の安全・確実な制御・停止措置（汽力発電所の場合。大型ガスタービン発電所についても準じて規定）

- 蒸気タービン及び発電機に、自動出力調整装置又は出力制限装置を施設。
- 蒸気タービンの回転速度が著しく上昇した場合など異常時に、発電機を電路から自動的に遮断するとともに、ボイラーへの燃料の流入及び蒸気タービンへの蒸気の流入を自動的に停止する装置を施設。
- 遠隔常時監視制御方式により運転する発電所及び、監視又は制御を行う制御所並びにこれらの間に施設する電力保安通信設備に異常が発生した場合、異常の拡大を防ぐとともに、安全かつ確実に発電所を制御又は停止することができるような措置。

2. 火力発電所における常時監視制御の遠隔化【「手引き」書のポイント】

- 遠隔常時監視制御を導入を予定している発電事業者向けに、導入に当たっての要件や留意点を概説した「手引き」書のポイントについては、以下のとおり。

汽力及び大型ガスタービン発電所における遠隔常時監視制御導入の手引き（目次案）

【目次】

- 第1章 はじめに
 - 第1節 背景と目的
 - 第2節 本資料の位置付け（電技省令・解釈との関係）
 - 第3節 用語の定義
- 第2章 電技省令四十六条第一項の発電所における遠隔常時監視制御方式等の導入
 - 第1節 概要
 - 第2節 監視制御所等の遠隔化のパターン
- 第3章 遠隔常時監視制御のリスク評価のポイント
- 第4章 遠隔常時監視制御方式を導入のための行政手続き等
- 参考資料

リスク対策評価のポイント

経年劣化等内部ハザードリスク対策

大規模自然災害発生時のリスク対策

人為的攻撃等（侵入者、サイバー攻撃）リスク対策

異常発生時の判断能力リスク対策

監視・制御等場所が異なることによるコミュニケーションギャップリスク対策

複数発電所を遠隔常時監視制御方式で管理する場合のリスク対策

応急措置に関するリスク対策

各種行政手続き

工事計画届出

使用前自主検査、使用前・定期安全管理審査

保安規程（変更）届出

2-1. 火力発電所における常時監視制御の遠隔化【リスク対策評価のポイント①】

- 発電所の運転に係る監視制御所（中央制御室等）の発電所構外への遠隔化を導入するに当たっては、**遠隔化特有の検証ポイントに沿ったリスク評価が重要**。
- 検証ポイントの例としては、以下のとおり。

1. 経年劣化等内部ハザードリスク対策

(1) 事故防止

- ① 発電所と構外の監視制御所間の通信システム等の多重化・多層化・堅牢化。
- ② 通信システム等新たな設備に関する平時の経年劣化対策等の保守活動。
- ③ 主任技術者を中心とした保安体制の構築と保安活動の手順等の確認。

(2) 事故対応

- ① 事故発生時に、速やかに状況を確認し、応急措置を講じることが可能な保安規程に基づく主任技術者を中心とした体制、手順等の整備。
- ② 仮に、ネットワークが遮断されたとしても、直ちに運転・設備状態を現場で確認し、安全停止操作ができるような主任技術者を中心とした保安体制・仕組みの構築。
- ③ 保安教育や訓練の機会を通じて、事故発生時に速やかに対応できるように保安活動のしくみを構築。

2. 大規模自然災害発生時のリスク対策

○ 防災対策

- ① 発電所と構外の監視制御所間の通信システムが遮断されないよう取るべき防止策のあらかじめの検討。
- ② 通信システム等の多重化・多層化・堅牢化。
- ③ 主任技術者を中心とした体制、手順等の整備。
- ④ 発災時の交通支障等による発電所へのアクセス制限を想定し、消防法始めとした法令や自主保安に基づく発電所構内に十分な防災要員の配置。
- ⑤ 災害時でも、発電所、構外の監視制御所、本店等の間で通信が確保できるよう、あらかじめ防災業務計画の確認や定期的な防災訓練等の実施。

2-1. 火力発電所における常時監視制御の遠隔化【リスク対策評価のポイント②】

3. 人為的攻撃等（侵入者、サイバー攻撃）リスク対策

(1) 事故防止

- ① 発電所構内への侵入者の監視。
- ② 新たに設置する構外の監視制御所に部外者が容易に侵入できる構造の有無の確認。
- ③ 監視制御所への侵入者の監視。
- ④ サイバーセキュリティ対策として、電力制御システムセキュリティガイドライン（JESZ-0004(2019)）に準じた運用を行う。
- ⑤ 上記ガイドラインの措置の1つであるPDCAサイクルの実施に必要な情報収集を行う。例えば、以下の項目についての確認。
 - ・保守用の通信設備等他ネットワークとの接続点
 - ・ログ採取箇所
- ⑥ 通信システム等の多重化・多層化・堅牢化。

(2) 事故対応

- ① 事故発生時に、速やかに状況を確認し、応急措置を講じることが可能な保安規程に基づく主任技術者を中心とした体制、手順等の整備。
- ② 仮に、ネットワークが遮断されたとしても、直ちに運転・設備状態を現場で確認し、安全停止操作ができるような主任技術者を中心とした保安体制・仕組みの構築。

4. 異常発生時の判断能力リスク対策

監視制御機能を遠隔化した場合、異常判断のための情報量の制約を受けることもあり得ることから、適切な対応ができなくなる可能性がある。このため、少ない情報量でも監視制御所にいる技術員が異常発生時に適切な判断が可能となるよう、以下の点について確認が必要。

- ① 構外の監視制御所にいる技術員が運転状態を監視し、異常時に対応を判断する際に必要なデータが監視制御所に送られているか日々確認を行う。
- ② 監視制御所にいる技術員が①で取得したデータから、異常判断、異常箇所の把握、遠隔制御要否、現場対応要否、対応方法等について判断できるかあらかじめシミュレーションを行う。
- ③ 技術員が上記の判断能力を習得し、維持を図るため、保安規程に基づく保安教育や定期的な訓練等を実施する。

2-1. 火力発電所における常時監視制御の遠隔化【リスク対策評価のポイント③】

5. 監視・制御等場所が異なることによるコミュニケーションギャップリスク対策

発電所の常時監視制御の遠隔化には、監視・制御両方の機能の遠隔化のみならず、監視機能のみの遠隔化や制御機能のみの遠隔化等様々なケースが考えられる。このような場合、有事の際、発電所構外の監視所又は制御所等と発電所構内の技術員・防災対応要員等従業者間でのコミュニケーションギャップが生じる恐れも考えられる。このため、特に、監視機能と制御機能が別々の場所で行われる場合は、監視所から制御所への指示伝達におけるコミュニケーションスキルの十分性について、評価することが重要。具体例は以下のとおり。

- ① 経年劣化、自然災害、人為的攻撃等異常が発生した際の監視員と制御員等間のコミュニケーション方法や手順等をあらかじめ整備。
- ② 仮に、通信システムが遮断された場合の対応体制、対応手順等をあらかじめ整備。
- ③ ①及び②の確認のため、日頃から定期的な訓練等を通じてコミュニケーションの円滑化を図る。

6. 複数発電所を遠隔常時監視制御方式で管理する場合のリスク対策

複数の発電所を遠隔監視制御方式で管理する際には、これまでの1. から5. の対策に加え、以下の点に特に留意が必要。

- ① 同時に監視・制御が実施可能な妥当な発電所数・規模
- ② 同時に監視・制御が実施可能な妥当な技術員の能力
- ③ 監視・制御機能の冗長性確保 等
- ④ 大規模災害を想定した事故対応計画の策定
- ⑤ 少数の発電所の遠隔監視制御を通じて、実績を積み重ねていくことが重要

2-2. 火力発電所における常時監視制御の遠隔化【応急措置機能】

7. 応急措置に関するリスク対策

有事の際（災害その他非常の場合）には、**電気事業法の保安規程において、自主保安として採るべき措置を講じる必要がある**ほか、消防法などその他各種法規制の要件から、運転に係る監視・制御が遠隔化になっても、**火力発電所には必要な保安・防災要員の適切な配置が必要**。特に、消防法等の法令に基づき防災要員による非常時の迅速な対応が義務づけられている。

【関連する法規】

- ① 消防法
- ② 高圧ガス保安法
- ③ 石油コンビナート等災害防止法
※コンビナート地区に限る
- ④ 毒物及び劇物取締法

法令で規定される措置例

- ① 危険物の流出その他の事故が発生したときは、直ちに、危険物の流出及び拡散防止、流出した危険物の除去その他災害の防止のための応急の措置を講じなければならない。
- ② 危険な状態になった時は、直ちに、省令で定める災害の発生の防止のための応急の措置を講じなければならない。
- ③ 特定事業者は、その特定事業所において前条第一項に規定する異常な現象が発生したときは、直ちに、防災規程、共同防災規程、広域共同防災規程及び石油コンビナート等防災計画の定めるところにより、当該特定事業所の自衛防災組織、共同防災組織及び広域共同防災組織に災害の発生又は拡大の防止のために必要な措置を行わせなければならない。
- ④ 不特定又は多数の者について保健衛生上の危害が生ずるおそれがあるときは、直ちに、（中略）保健衛生上の危害を防止するために必要な応急の措置を講じなければならない。

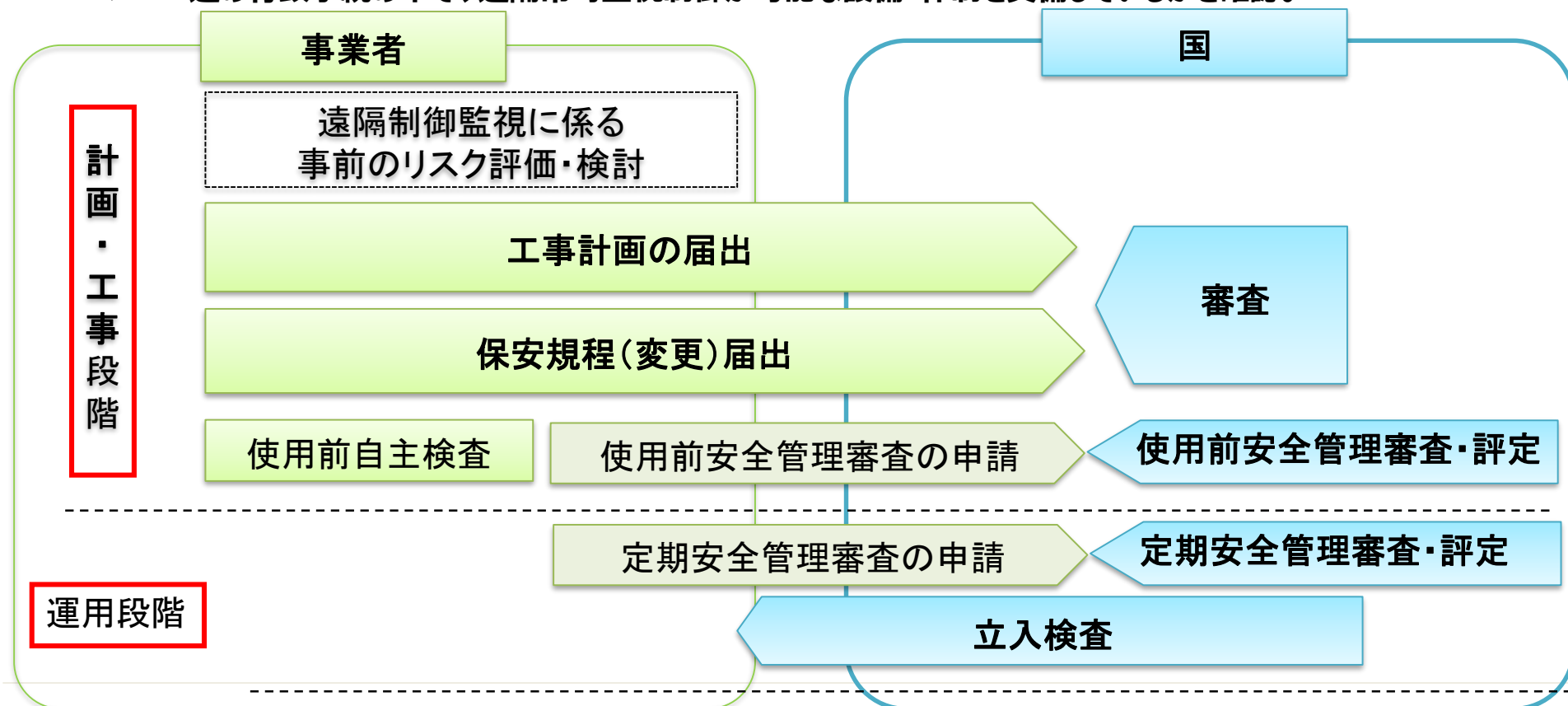
有事の際は、覚知後、速やかに消防等の機関へ連絡することとなっている。

3. 火力発電所における常時監視制御の遠隔化【行政手続き等】

- 遠隔常時監視制御方式を導入しようとする事業者は、あらかじめ、遠隔常時監視・制御に必要な設備（構外の監視制御所、通信設備含む）や体制等を検討する必要がある。
- また、**国は**当該事業者が、前述のリスク対策評価のポイントを踏まえ、**遠隔常時監視制御を十分に
行い得る設備及び体制を保有しているかどうかを厳格にチェック**する。

行政手続き等の流れ

- 一連の行政手続の中で、遠隔常時監視制御が可能な設備・体制を具備しているかを確認。



4. 規定類改正スケジュール（案）について

- 電気設備の技術基準を定める省令及び電気設備の技術基準の解釈、汽力及び大型ガスタービン発電所における遠隔常時監視制御導入の手引きについて、今年度内に改正・策定・公表を行う予定。

（スケジュール案）

令和3年1月末	パブコメ開始
// 3月上旬～中旬	パブコメ終了、意見集約等
// 3月末	改正・公布・施行