

災害時における電気保安人材をめぐる課題と対応

令和2年4月6日

産業保安グループ 電力安全課

災害時における電気保安人材をめぐる課題への対策について

- 本WGの「中間報告」（令和元年11月）において、**災害発生時には、平常時とは違った電気保安体制が求められる**ため、災害時における電気工作物の保安確保のあり方について、**引き続き検討**を行うこととされていた。
- 今回のWGでは、**具体的な対応の方向性**について、御議論いただきたい。

①設置者－電気主任技術者間での事前取り決め

- (i) 設置者－電気主任技術者間で、災害発生時等に連絡がとれない場合を想定し、セカンドオプション等に関して、予め取り決めに整備しておくべきではないか。
- (ii) 電気主任技術者は、連絡不能な状態に陥った場合に備え、バックアップ体制を強化するべきではないか。
- (iii) 電気主任技術者の代理の者が対応を行った場合に、代理の者が行った行為に対する責任の所在について確認し、事後的な民事トラブルの発生を防止すべきではないか。

②容易に立ち入りができない場所に設置される電気工作物の保安体制の確保

- (i) 土砂崩れ等により、巡視路が遮断された場合における電気工作物の保安の確保は、どのように行われるべきか。
- (ii) 災害発生時に巡視路が遮断される可能性のある場所への電気工作物の設置に当たっては、どのような事前の対応が考えられるか。（ドローン等の活用）

(参考) 災害時における電気保安人材をめぐる課題について

- 令和元年台風15号・19号において、
 - ① 電源車の接続作業では、需要設備の保安管理を行っている者（電気主任技術者等）と連絡がつかず、電源車の接続作業に遅れが生じた
 - ② 山頂や浸水エリアなど、土砂崩れ等により容易に立入りが出来ない場所に設置された電気工作物について、電気主任技術者の現地確認に遅れが生じたといった事象が複数発生（⇒災害発生時には、停電や火災等の電気保安のリスクも高まる）。

被災した重要設備の電気主任技術者に係る課題

- 電源車の接続作業では、需要設備側の安全確保のため、需要設備の保安管理を行っている者（電気主任技術者等）が立会うことが望ましいところ、電気主任技術者と連絡がつかず、電源車の接続作業が遅れた事案が発生

<電源車の配備作業イメージ>



再生発電設備の安全確保に係る課題

- 山頂など、容易に立ち入り出来ない場所に設置された再生発電設備について、台風によって事故が発生。土砂崩れによって電気主任技術者による現地確認が遅れ、結果として事故報告も遅くなる事案が発生

<山間部に設置された再生発電設備の台風時の事故例>



- 1. 設置者と電気主任技術者間での事前取り決め**
2. 容易に立入ができない場所に設置される
電気工作物の保安体制の確保

1-1. 設置者と電気主任技術者間での事前取り決め（緊急連絡網の整備）

- 令和元年台風15号等では、設置者と外部委託先の電気主任技術者間で、災害発生時に連絡がとれない事態が発生。
- 特に、**重要施設の設置者は、都道府県や地方自治体と連携し、電源車の派遣要請を行う可能性も想定し、まずは緊急連絡網の整備・定期的な更新などの事前対策が必須。**また、緊急連絡先は、**緊急時に備え、設置者だけでなく、電気主任技術者等の関係者が確認できる場所に設置しておくことも有効。**
- また、設置者と外部委託先の電気主任技術者間においては、**緊急時の連絡体制の構築に加え、災害時の電源車接続をはじめとした、仮復旧の段取りについても事前に十分確認しておくことが必要**ではないか。

- ◆ 台風 15 号の停電復旧対応等に係る検証結果取りまとめ（電力レジリエンスWG 2020年1月10日開催）P17～18
（1）電源車派遣に係る実態と重要施設のリストアップ

電源車の派遣先決定（優先順位付け）に当たっては、各地方自治体の重要施設を束ね、全体最適な観点から調整を行う必要があるため、広域自治体である都道府県の役割が重要であると考えられる。このため、都道府県においては、災害時に電源車派遣の必要性の高い施設をあらかじめリストアップしておくことが望ましい。また、併せて、リストアップした施設の自家発電設備設置の有無の最新状況や電気主任技術者との連絡体制についても定期的に確認しておくことも必要となる。

（参考）災害時その他非常の場合に取るべき措置について
・保安規程のモデル例においては、緊急連絡体制を事前に定めておくことが推奨されている。実際に定めるべき内容は自主判断となっている。

自家用電気工作物保安管理規程 JEAC 8021-2018 P344
保安規程（関連箇所抜粋）第7章 災害対策

（防災体制）（保安業務委託の場合）
第23条 台風、洪水、地震、火災その他の災害に備えて、電気工作物の保安を確保するために適切な措置をとることができるように緊急連絡体制を定めておくものとする。

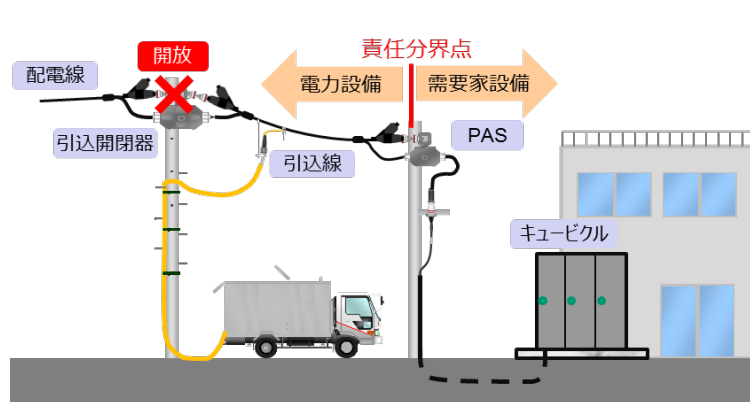
2 連絡責任者又は代務者は、災害の発生時において迅速に受託者に連絡し、その指導助言を受けるものとする。

3 連絡責任者又は代務者は、災害の発生時に伴い、危険と認められるときは、ただちに当該範囲の電源停止ができるものとする。

(参考) 電源車の接続に関する運用について

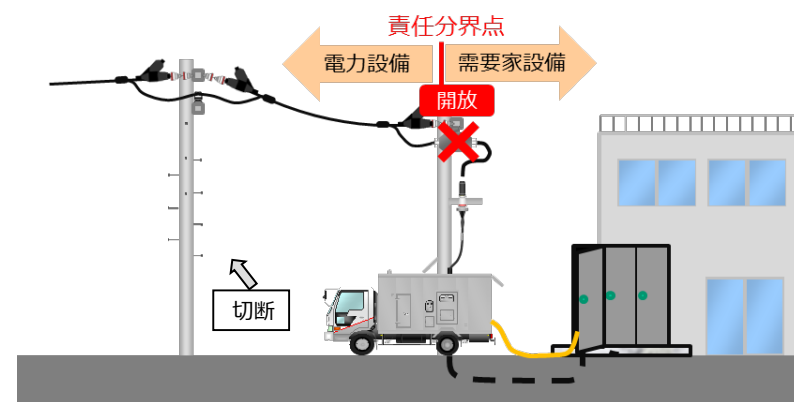
- 電力設備側の事故に伴う停電復旧対応における、電源車による高圧需要家への個別供給に当たり、電源車の接続作業における電気主任技術者等（需要家）の立ち会いの要否は、電力設備側の引込開閉器の有無や需要家設備側への電源車の直接接続の可否などにより異なる。
- 電力設備側に引込開閉器が設置されている場合は、電源車の電力設備側（引込線）への接続が可能であり、原則として、需要家の立ち会いは不要（図1）。
- 電力設備側に引込開閉器が設置されていない場合でも、引込線を切断すれば、引込線に電源車の接続が可能になり、需要家の立ち会いは不要（図2）。なお、引込線を切断せずに需要家側設備の開閉器を開放し、需要家設備側に電源車を直接接続する場合には、需要家の立ち会いが必要（東電）。

<図1 電力設備側に引込開閉器がある場合>



※北海道、中部、関西、中国、九州、沖縄の各電力会社で運用

<図2 電力設備側に引込開閉器がない場合>



※東北、北陸、四国、中国、九州、沖縄の各電力会社で運用

1-2. 設置者と電気主任技術者間での事前取り決め（セカンドオプション：代理対応）

- 大規模災害時には、電源車の需要家設備への接続の立会いを担う**電気主任技術者自身が被災するなど、不測の事態もあり得る**ため、緊急時に電気主任技術者と連絡がとれなかった場合の**次善の策を設置者－電気主任技術者間で事前に擦り合わせ、必要な取り決めや契約等を締結しておく必要**があるのではないか。
- 例えば、**災害時に限り、事業所の電気保安を担当する電気主任技術者以外に代理対応を依頼することをセカンドオプションとすること等**が考えられないか。
- また、**地方自治体は、電源車派遣の必要性の検討を含め、復旧活動における役割が重要なことから***、迅速な復旧活動が円滑に行われるよう、**対応策を検討しておくことが重要**。対応策の一例として、電気保安法人や電気管理技術者協会等と災害協定を結んでおくことも一案。

※台風15号の電源復旧対応に係る検証結果とりまとめ参照

<セカンドオプションの例>

電気主任技術者不在のときの連絡先をキュービクルに貼付

電気事故緊急連絡先		
電気主任技術者	氏名	電話
	氏名	電話
不在のときは		
	保安センター	電話
なお必要のときは		
工事業者	氏名	電話
	支社	電話

(注) 停電していても責任部分への立入は危険です

(参考) 地方自治体と電気保安法人等との災害協定の事例

- 地方自治体と各地の電気保安法人や電気管理技術者協会等との間で災害協定を締結している事例も存在。災害時における重要施設の点検・復旧に係る必要な機材及び要員の派遣に関する協定を締結し、相互応援に関する訓練を定期的実施。
- 都道府県と市区町村との重複など事前に検討すべき内容はあるが、こうした災害協定の締結、好事例の水平展開が重要。また、災害協定の締結に向け、経済産業省（各産業保安監督部）も調整に関わることも期待されるのではないかと。

1. 地方自治体と電気保安協会との協定例

エリア	災害協定の締結状況
北海道	・ <u>116市町村（道内の約65%）</u> と災害協力協定を締結
東北	・特段無し
関東	・ <u>東京都内3市区、茨城県内6市</u> で締結
中部	・ <u>三重県、長野県</u> と締結。 <u>その他95市町村</u> と締結
北陸	・ <u>富山県及び管内全ての46市町村</u> と締結
関西	・特段無し
中国	・特段無し
四国	・ <u>10自治体</u> と締結
九州	・ <u>福岡県内1市、宮崎県内3市町、鹿児島県内1市</u> と締結
沖縄	・ <u>2市村</u> と締結

2. 地方自治体と電気管理技術者協会との協定例

茨城県と東京電気管理技術者協会茨城支部との間で災害時における電気設備の復旧に関する協定が締結

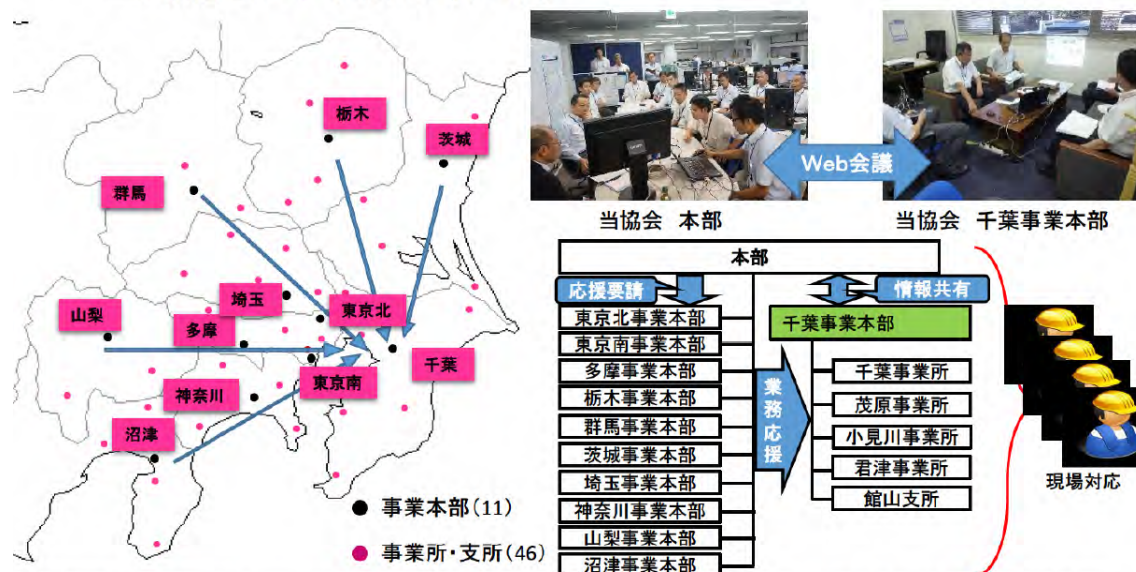
地震、風水害等の大規模な災害等が発生した場合において、

- (1) 県施設の電気設備の復旧
- (2) 電力復旧の際の送電可否判断
- (3) 電力確保のための試験等
- (4) その他必要な応急復旧業務を目的としたもの。

1-2. 設置者と電気主任技術者間での事前取り決め（セカンドオプション：代理対応）

- 令和元年台風15号時における代理対応時の課題を踏まえ、代理対応者の派遣費用の支払いや事故時の責任の所在について、事前に透明性のある形で取り決めておくことが重要。
- 特に、代理対応者は、個別の電気設備には不案内である可能性。代理対応は、あくまでも緊急対応との位置づけであり、設置者は、（故意でない）設備の損壊リスクがあることを踏まえた上で代理対応を受け入れ、事前にリスクを含めた取り決めを結んでおくことが必要。
- また、こうした取り決めの内容について「ガイドライン」として展開することが有効。

<令和元年台風15号における関東電気保安協会のバックアップ体制>



被害のあった千葉事業本部以外の10事業本部及び本部から応援を行い、迅速な対応が行えるよう体制を強化

➡ 千葉事業本部約200名 + 他事業本部からの応援約500名

<ガイドライン想定項目>

- 費用負担
- 役割・責任の明確化
(詳細は後述)

※東電PG・関東電気保安協会では、被害時の代理対応のルールについての事前契約内容を今年度の台風襲来時までには検討中

代理対応（セカンドオプション）に関するガイドライン骨子案

1. 意義

- セカンドオプションは、自然災害時に不測の事態によって本来の外部委託受託者（受託者）が必要な設備の停電復旧対応を行えない場合に、緊急上の措置として代理対応者が仮復旧に必要な措置を行えるようにするためのものであり、円滑な停電復旧に資することが期待。

2. セカンドオプションについて

（1）前提

- セカンドオプションは民事上の措置であること。

（2）役割・責任

- セカンドオプションは、設置者と受託者及び代理対応者（電気保安確保の観点から電気管理技術者個人又は法人とする。）との間で予め取り決めておくものとする。ただし、受託者内ですでにセカンドオプションと同等の措置ができるよう体制を組んでいる場合もあり、設置者もそれを確認してセカンドオプション取り決めの必要性について検討すること。
- 設置者は、代理対応者は、設備に不案内ため、設備故障等の一定のリスクがあることなど一定の制約があることを認識して取り決めをすること。
- セカンドオプションが取られたとしても設備の電気保安の監督は、受託者であることは代わらないため、代理対応者は、あくまでも受託者の補助的立場であること（代理対応が行われた場合、3者間で情報を共有すること。）。

代理対応（セカンドオプション）に関するガイドライン骨子案

（２） 続き

- 受託者は、代理対応が行われる際に、設置者または代理対応者に可能な限り電話等で指示を行うなど代理対応が円滑に行われるよう配慮すること。

（３） 費用

- 代理対応に伴う費用負担については、予め取り決めを行っておくこと（設置者負担、受託者負担のいずれかが考えられる）。

（４） 免責事項

- 代理対応者の免責事項についても取り決めを行っておくこと（代理対応者も他の設置者の受託者である場合がほとんどであり、委託者の設備への対応が優先となる場合もある。）。

（５） 損害賠償

- 代理対応によって、万一損害が生じた場合に備えて、賠償範囲の取り決めを行っておくこと。

（６） その他

- 設置者は、代理対応者が設備等を把握できるように、予め設備に関する十分な情報、資料等を提供するよう配慮すること。
- 代理対応者は、設置者から得た設備の情報を第三者に漏らさないようにすること。

1-3. 設置者に平時から期待される対応

- 外部委託を行っていても、設置者においても電気設備に関する一定の知識（容量、分電盤等の位置、ブレーカー操作方法等）が期待される。このため、平時から電気主任技術者等を講師に招くなどにより、電気保安に関する研修機会を設けてはどうか。
- 例えば、災害時に避難所※となる可能性のある学校の設備の職員（用務員等）が講習を受けた事例がある。

※例えば、学校避難所となった場合には、避難者の生活必需品の持ち込みにより負荷が増加し、ブレーカー動作の可能性がある。



模範の分電盤を使い実演も行った

陸協 電気の安全伝える

北安 学校の用務員に講座

北陸電気保安協会富山支店（高橋嘉久理事・支店長）は、富山市の小学校で出前講座を行った。富山市教育委員会が主催する用務員が参加した。学校内における電気機器の安全な使用方法や分電盤の機能など、実演を含めて職員が講義した。

北陸保安協では、企業や自治体など顧客からの要請に応え、電気安全の知識向上に向けた出前講座を開催している。富山支店の職員を講師として低圧電気の基本知識を講義し、模範分電盤を使って漏電時の対処法を手ほどきした。

電気の安全な使用方法については、たゞ足配線やコンセントのトラッキングなど電気火災の危険性を訴えた。特に漏電や感電は学校内での実例を示しながら注意喚起。感電の体感も行った。

さらに分電盤や感電ブレーカーの模範機を用いて実演も行った。分電盤の機能や役割、災害時の対処方法などを解説。参加者からは、漏電ブレーカーの機能や、漏電箇所の特定、復旧方法のほか、電気工事士の資格がなくて

2020.3.2 電気新聞 9面

も可能な工事の範囲など、学校の用務に即した質問が多く出され、職員が一つ一つ例を挙げながら答えた。

1. 設置者と電気主任技術者間での事前取り決め
2. 容易に立入ができない場所に設置される
電気工作物の保安体制の確保

2-1. 容易に立ち入りができない場所での保安体制の確保（巡視路が遮断された場合）

- 山間部等であって、侵入経路（巡視路）が一ヶ所しか確保できないような立地場所に設置される電気工作物は、自然災害による土砂崩れ等により巡視路が遮断された場合、現場に立ち入るのが困難になり、電気工作物の状況把握がすぐに行えず、事故時の対応が遅れることもある。
- こうした場合には、現場に行かなくても遠隔で状況監視できるような監視カメラの設置、ドローンの活用等が有効ではないか。
- また、「停電復旧見通しの精緻化・情報共有システム等整備事業費」（令和元年補正予算）の活用により、今後、衛星画像等によりこうした場所での保安体制の強化が期待される。

<監視カメラの設置イメージ>



<ドローンの巡視イメージ>



停電復旧見通しの精緻化・情報共有システム等整備事業費

令和元年度補正予算案額 5.9億円

事業の内容

事業目的・概要

- 令和元年台風第15号による千葉県を中心とした大規模停電においては、多数の倒木等により現場状況の把握が困難であったことなどにより、その復旧見通しについて不正確な情報が発せられ、適切な情報が適時に関係者に届けられなかったために、多くの人の不満や不安を巻き起こすことになりました。
- この課題を克服するためには、現場状況の把握が困難な場合にも衛星画像やドローン撮影画像、センサ情報、国・自治体・インフラ事業者の保有する現況情報、過去の停電復旧データなど、活用可能な情報を検討の上、これらで情報を補完し、高度な解析技術でより精緻な見通しを算出しながら、関係者に適時・適切に関連情報を届ける必要があります。
- このため、停電復旧見通しをより精緻化して関係者に迅速に関連情報を共有するためのモデルとなるシステムの構築を行います。

成果目標

- 本事業を通じ、停電復旧見通しをより精緻化し、各関係者が迅速にその見通しに係る情報を把握するためのモデルとなる官民情報共有システムの構築を行います。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

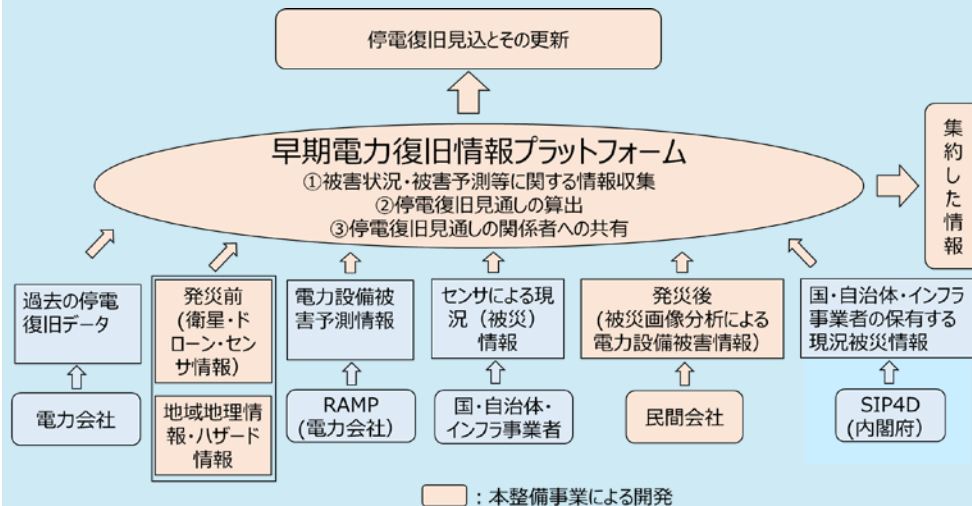
1. 停電復旧見通しの算出手法等の開発

- 官民で共有すべき情報の抽出のため、衛星画像やドローン撮影画像、センサ情報、国・自治体・インフラ事業者の保有する現況情報、過去の停電復旧データやAI等、活用可能な情報や解析技術を検討した上で、これらを解析し、より精緻な停電復旧見通しを算出／情報共有・発信するための手法を開発する。

2. 早期電力復旧情報プラットフォームの構築

- 停電復旧見通しに係る情報を迅速に関係者間で共有するために構築する早期電力復旧情報プラットフォームを構築する。

システムのイメージ



2-2. 容易に立ち入りができない場所での保安体制の確保（事前の対応）

- 事業者は、設備の設置に当たっては、地域のハザードマップも考慮しつつ、災害時を考慮した場所を検討することが望ましい。または、災害時に主任技術者が対応が可能となるよう事業者側でしっかり事前に対策を立てておくこと。
- 例えば、発電所までの侵入経路（巡視路）が1ヶ所しか確保できず、**経路が遮断されるリスクのある立地場所での電気工作物の設置**に当たっては、設置者は、関係者間（事業者、施工会社、保守事業者、機器メーカー等）で、事前に緊急時の体制を整えることや、通常の巡視路以外にも**可能な限り複数の進入経路を検討**しておき関係者間で共有すること等が必要ではないか。
- こうした**対応策について関係者間で検討を事前に行い、好事例について水平展開をはかることが重要**。また、万が一事故があった際の注意点（例：水没した太陽光発電には近づかないなど）を周辺住民にも積極的に行うべきではないか。

<事前の対応の事例>

- **遠隔監視**の導入・実施（日照・温度・発電量、その他PCS状況のリアルタイム監視及びカメラによる発電所監視）
- 遠隔監視結果で**異常があれば、自社の保守部門又は現地の契約保守会社を現地に派遣**（大規模災害時は人命を優先とし、遠隔監視による異常の把握を主に実施する。）
- 人員派遣可能な状態であれば、**異常を検知した場合は人員を派遣**する。
※連絡窓口・手段は複数確保した連絡網を構築していること。
- **現地の警備会社と契約**し、災害時も含めた駆けつけ対応を可能とする（詳細な設備不具合は検出できないが、被災状況は把握可能）。等

<水害時の注意喚起事例>

