

災害を踏まえた電力レジリエンスの 強化に向けた取組について

2019年6月7日

資源エネルギー庁

(参考) 電力ネットワーク改革にあたっての基本的視座

(出所) 第2回脱炭素化社会に向けた電力レジリエンス小委員会
(平成31年3月26日) 資料1 一部加工

基本的な考え方

- 「脱炭素化社会」と「安定供給強化」を「発電 + NWのトータルコスト最小化」で実現し、「国民負担を抑制」
- これまでのシステム改革の流れやグローバルな潮流、テクノロジーの進展も踏まえ、NWを取り巻く構造的変化に対応した方向性を追求
- 市場の機能を最大限活用し、各プレイヤーが必要とされる役割と規律をもって参画するNWシステムを構築

構造的変化

①再エネ主力電源化

⇒C&Mとともに系統増強も必要
⇒地域偏在性の高まり

②レジリエンス強化

⇒送電広域化
⇒災害からの早期復旧

③設備の老朽化

⇒更新投資の必要性

④デジタル化の進展

⇒配電：分散リソースの制御
⇒電気の流れが双方向化

⑤需要見通しが不透明化

⇒投資の予見可能性低下

+

システム改革（発送電分離）

NWの事業特性

今後の方向性（案）

①NW形成・運用の考え方の転換

分散リソース含め、発電・需要双方でプレイヤーが多様化
⇒プレイヤー特性に応じた「プッシュ型」での計画的NW形成
⇒国民負担や安定供給とバランスを取るため一定の規律も必要
⇒需要側のリソース活用も視野に入れたNW形成

②NW形成のための投資環境の整備

投資の予見可能性が低下する一方、再エネ主力電源化、レジリエンス、老朽化、デジタル化等、様々なニーズへの対応が必要
⇒国民負担の抑制とNW投資促進を両立する制度の構築
⇒再エネ対応等の負担の地域偏在性に対応したシステムへ転換

③NW事業の「価値」等が次世代型への転換

分散リソースが普及し、電気の流れが双方向化
：NW事業の「価値」が「kWh」から「kW」や「ΔkW」に転換
：「広域化する送電網」と「分散化する配電網」の機能分化
：外部リソースをNWに取り込むことで更なるコスト低減が可能
⇒これらのデジタル化による変革と親和的な制度へと転換

本小委での主要論点

①NW形成の在り方

- ・新たなNW形成ルールの検討
- ・北本等の個別の連系線
- ・需要側リソースの活用も視野に入れたNW形成

②費用負担の在り方

- ・系統形成のための費用負担ルール
- ・北本等の個別の連系線の費用負担

③託送制度の在り方

- ・国民負担の抑制とNW投資促進を両立する託送制度

④次世代型への転換に対応した制度の在り方

- ・デジタル化や機能分化といった変革に対応した制度・システム

⑤災害対応の在り方

- ・災害時の役割分担
- ・その他レジリエンスWGでの議論事項

- 1. ブラックアウトリスクの定期的な確認
プロセスの構築について**
2. 災害時における多様な主体の役割分
担のあり方について
3. 無電柱化の推進について

ブラックアウトリスクの定期的な確認プロセスの構築について

- 昨年夏から秋にかけて発生した一連の自然災害を踏まえ立ち上げた電力レジリエンスワーキンググループにおいて、電力インフラの総点検として、各エリアのブラックアウトのリスクについて一般送配電事業者等から報告を受け、審議・評価を実施。
 - 審議・評価の結果、東日本エリア、中西日本エリア、沖縄エリアについて、年間を通じた最過酷断面において、北海道胆振東部地震によるブラックアウトと同様の事象である、①最大電源サイトが脱落、②大規模電源サイト等に近接する4回線事故発生の場合においても、今般の事案と同様に周波数低下によっては、必要に応じて運用対策等を実施することにより「ブラックアウトには至らない」ことが確認された。
- ※北海道エリアにおいては、広域機関に設置された第三者検証委員会により、必要な対策を講ずることとされ、対策を実施済みないしは実施予定。
- 他方、設備構成等は随時変化することから、電力レジリエンスワーキンググループ中間取りまとめにおいて、電力インフラの総点検の方法をベースとしつつ、より精度を高めた形で、ブラックアウトのリスクを定期的に確認するプロセスを構築することが提言された。
 - この提言を踏まえ、電力レジリエンス強化の観点から、ブラックアウトリスクの定期的な確認プロセスの在り方についてご議論をいただきたい。

<電力レジリエンスワーキンググループ中間取りまとめ（平成30年11月27日）抜粋>

さらに、本ワーキンググループにおいて、電力インフラの総点検（ネットワーク全体）を行い、第3章に記載のとおり
の評価を行ったが、設備構成等は随時変化するため、従来の需給検証プロセスに加え、電力インフラ総点検の
方法をベースとしつつ、より精度を高めた形で、ブラックアウトのリスクを定期的に確認するプロセスを構築する。

ブラックアウトリスクの定期的な確認プロセスのあり方について（案）

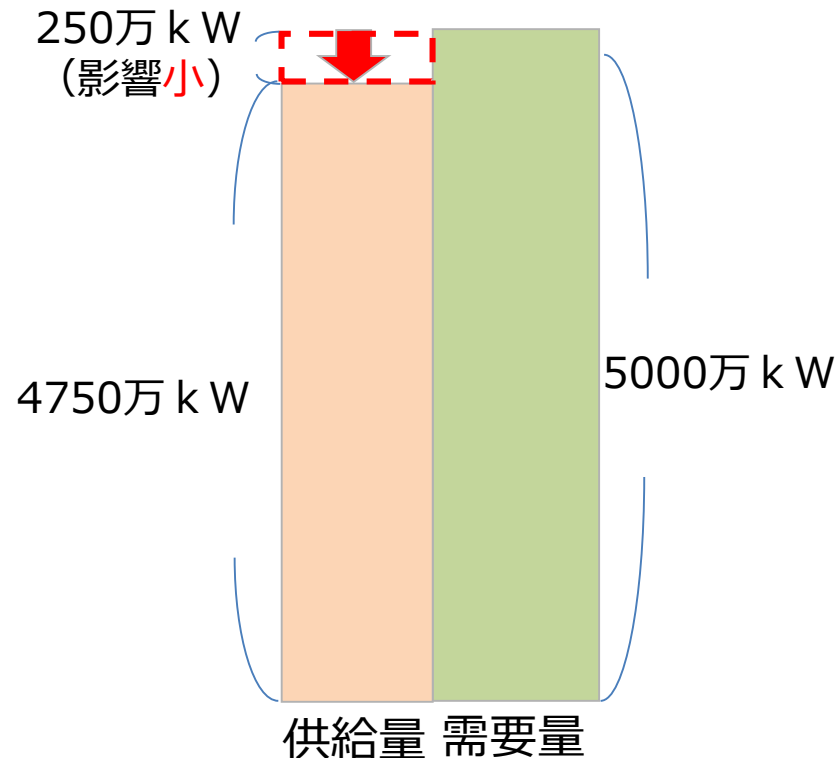
- 電力レジリエンスワーキンググループの検証時においては、北海道胆振東部地震によるブラックアウトと同様の事象である、①最大電源サイトが脱落した場合、②大規模電源サイト等に近接する4回線事故が発生した場合について、周波数低下によるブラックアウト発生の可能性について確認を行った。
- 電力インフラの総点検の方法をベースとしつつ、より精度を高めた形でブラックアウトのリスクを確認する観点から、想定される最過酷断面において、上記の①最大電源サイトが脱落した場合、②大規模電源サイト等に近接する4回線事故が発生した場合について、周波数低下によるブラックアウト発生の可能性のみならず、系統安定度（同期安定性）の変化によるブラックアウト発生の可能性についても確認の対象とすることとしてはどうか。
- 具体的な方法・進め方については、本日の議論も踏まえ、今後事務局において検討を進めるが、必要と判断される事象については、電力広域的運営推進機関の技術的観点からの協力も得ながら、今冬の需給検証と同時期に第1回目を実施することとしてはどうか。

(参考) 電源脱落と電力需要規模の関係性

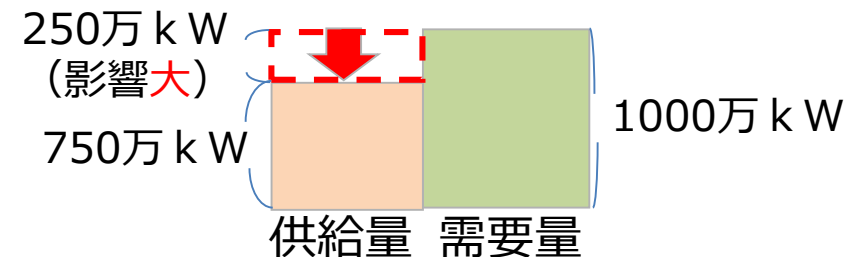
(出所) 第3回電力レジリエンスワーキンググループ
(平成30年11月5日) 資料9 一部修正

- 電気は貯蔵が困難なため、需要量と供給量を常に一致させることが必要（一致具合を「周波数」で表示）であり（バランスが崩れるとブラックアウトを引き起こすリスクあり）、電源脱落等で供給量が減少した場合、周波数が低下することとなる。
- そもそもの電力需要規模が大きいエリアでは、同規模が小さいエリアに比べて、同じ規模の電源脱落が周波数に与える影響は小さい。

<電力需要規模が大きい場合>



<電力需要規模が小さい場合>

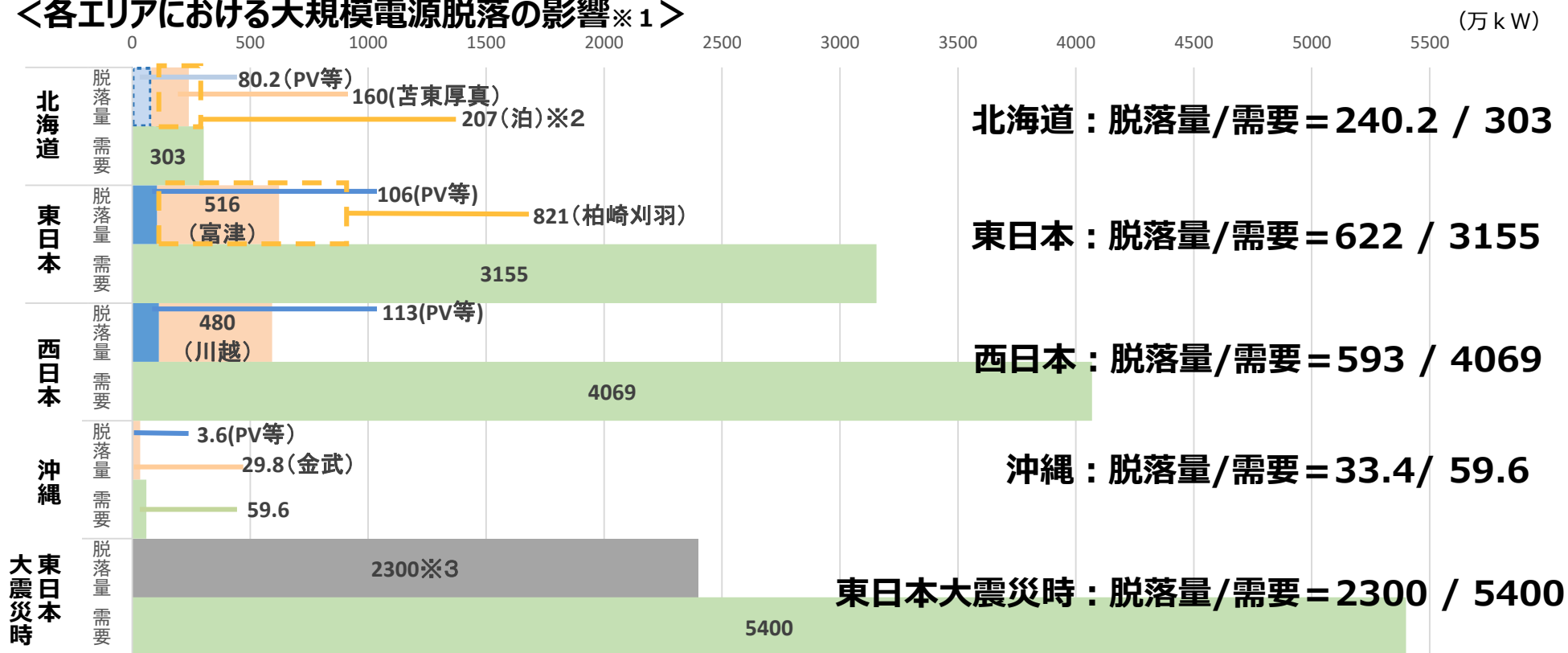


(参考) 各エリアにおける大規模電源脱落の影響

(出所) 第3回電力レジリエンスワーキンググループ
(平成30年11月5日) 資料9

- 東日本エリア（東北・東京）、西日本エリア（中部・北陸・関西・中国・四国・九州）はそれぞれ太い連系線につながっているため、一体のエリアとして電力需要規模を捉えることが可能であり、電源脱落による周波数への影響は相対的に小さい。
- なお、東日本大震災時には、東日本エリア全体で需要規模5400万kWのうち、2300万kWの電源脱落が発生したが、ブラックアウトは発生しなかった。

＜各エリアにおける大規模電源脱落の影響※1＞



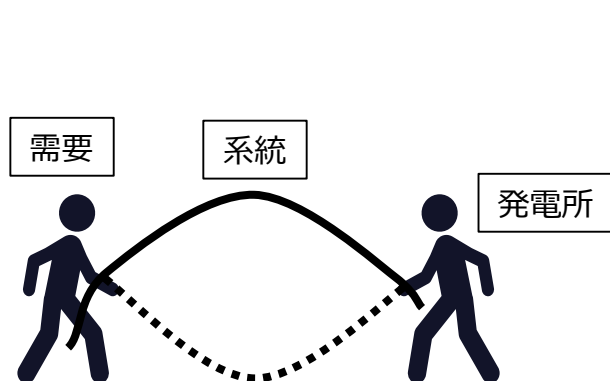
※1 北海道は電力広域機関における検証委員会の検証、東日本・西日本・沖縄は今回の総点検のケースを用い、東日本大震災時は東京電力・東北電力から提供された情報に基づく。
 ※2 北海道は高速安定化装置の導入を検討しているところ、これが導入・稼働すれば、大規模電源が脱落しても、PV等（青枠80.2万kW）が脱落する前に負荷遮断が可能であるため、検証委員会の検証においてシミュレーションされた値（235.2万kW）よりも小さくなる。
 ※3 2300万kWは震災直後の電源脱落状況（東京エリア約1500万kW、東北エリア約800万kW）。

(参考) 系統安定度について

- 発電所と需要の距離が遠くなるほど双方の電気の波形（位相）がずれ、系統を維持する力の具合（＝系統安定度）が弱まる。
※交流においては、電気が波の形をして流れており、双方の波の形を大きくずらさないようにすることが安定的な送電のために必要。
- このような系統に対して電源脱落や送電線事故等が発生すると、系統を維持する力が足りず、連鎖的に電源脱落等が発生し、大規模停電（ブラックアウト等）を引き起こすリスクが高まる。
- 系統安定度は発電所や需要の位置関係や、需要と供給のバランス、系統事故状況等により変化することから、個々の系統の特徴を踏まえた検討が必要。

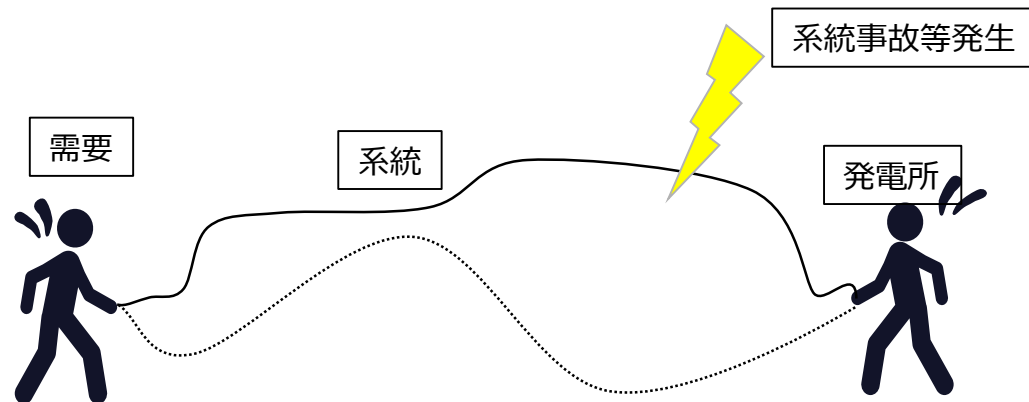
<系統安定度のイメージ>

<安定度が維持された系統>



需要と発電所が近ければ、同期をとりやすく系統が安定
(≒大縄跳びをコントロールして回し続けることが可能)

<安定度が弱まった系統>



系統事故等が発生し需要と発電所の距離が遠くなれば、同期が困難となり系統が不安定化
(≒力が縄跳び全体に伝わらず、回し続けるのが困難)

- 現在の日本の送電設備形成ルールは、合理的な国民負担 (電力コスト) とのバランスを勘案しつつ、災害の多い日本の状況の中でも最大限安定供給を追及するとの考えに基づき、国際的にも一般的な「N-1基準」を超えて、N-2事故も想定した設備形成ルールを採用している。
- 今般の北海道全域にわたる大規模停電 (ブラックアウト) は、前回のWGで電力広域機関から報告があった通り、国際的にも一般的な考え方に照らせば、主として送電線3ルート4回線の事故という複合要因により発生。
- しかしながら、道民の方々に多大な御不便と御負担をかけたという事実を勘案すれば、国民負担等とのバランスも考えながら、災害に強い電力供給体制の構築を目指していくべき。
- 以上の考えに基づき、電力レジリエンス総点検 (ネットワーク全体) においては、今般発生した事案及び電力広域機関の検証委員会の中間報告も踏まえ、下記の検証を行うこととしたい。

<電力レジリエンス総点検 (ネットワーク全体) の具体的な方法>

今般の北海道全域にわたる大規模停電 (ブラックアウト) が周波数低下によって発生したことに鑑み、各広域エリア (東日本、西日本、沖縄の3エリア。)において、今般の事案と同様の事象によってブラックアウトが発生するリスクについて検証。

本日は東エリアの最大サイトを有する東京電力、西エリアの最大サイトを有する中部電力、沖縄電力に加え、北海道と同様の地理的要因がある四国電力・九州電力よりプレゼン後、議論いただく。

<最大電源サイトの脱落等によるブラックアウト発生リスク>

①各エリアにおいて、年間を通じた最過酷断面で最大電源サイトが脱落した場合においても、今般の事案と同様の事象によってブラックアウトが発生しないか、運用を含めた必要な対策が講じられているかについて検証を行う。

②合わせて、各エリアにおける大規模電源サイトや重要変電所等と隣接する重要送電線において、今般の事案と同様の事象によってN-4送電線事故が発生し、結果として (大規模電源サイトや重要変電所等が機能停止し) 今般の事案と同様の事象によるブラックアウトが発生し得る箇所があるかについて検証を行う。

③北海道エリアについては、電力広域機関の検証委員会で別途行われている検証や、第二回電力レジリエンスWGの議論を踏まえた対応を行っていくこととしてはどうか。

<留意点>

本総点検は、あくまでブラックアウトのリスクについての検証であるが、大規模電源脱落時等にも必要な供給力が確保されているかについては、別途、毎年行われている需給検証プロセスで、必要な見直しを行いつつ、引き続き確認していくこととしたい。

(参考) 総点検結果についての評価①

(出所) 電力レジリエンスワーキンググループ
(平成30年11月27日) 中間取りまとめ一部修正

1. 最大電源サイトの脱落

- **北海道エリア**：電力広域機関の検証委員会において、現在運転可能な電源である最大電源サイトである苫東厚真火力発電所サイトが脱落した場合については、当面に関し、具体的な運用の在り方含めて検証済み。また、石狩湾新港発電所や新北本連系設備の運転開始後に苫東厚真火力発電所が脱落した場合に加え、長期停止中の泊原子力発電所サイト脱落についても、シミュレーションを踏まえた検証が行われ、この検証結果を踏まえた必要な対応を求めることとした。
- **東日本エリア、西日本エリア**：それぞれのエリアについて、最過酷断面において最大電源サイト（東日本：富津火力発電所、中西日本：川越火力発電所）が脱落した場合においても、地域間連系線による緊急融通や周波数低下リレー（UFR）による負荷遮断等の周波数維持装置の動作により、「ブラックアウトには至らない」ことが確認。
- **沖縄エリア**：最過酷断面において最大規模の発電所が脱落した場合には、ブラックアウトに至ることが否定できないが、運用面での対策（安定化装置/周波数低下リレー（UFR）の整定値（負荷遮断量及び時限）の見直し、太陽光最大出力時には最大火力サイトの出力を電源持ち替えにより抑制）を講じることを前提に「ブラックアウトに至らない」と評価。

2. 重要送電線におけるN-4事故

- 北海道エリア：北海道胆振東部地震時に、3ルート4回線の事故が発生したことを踏まえ、適切な再発防止策を検討することとなっており、**必要な対策を講じ**ることを前提に「ブラックアウトに至らない」と評価。
- 東日本エリア、西日本エリア：最上位の基幹送電線の電圧が、北海道エリアが27.5万Vであるのに対して、50万Vで構成されている。50万V送電線は、**①送電線と鉄塔設備までの距離が約2倍であること、②送電線の重さが約3～7倍であることから、同様の縦揺れが生じても余裕があると考えられるため、4回線事故が発生する蓋然性が低いと評価。**その上で、**仮に50万Vの主要送電線で4回線事故が発生した場合でもブラックアウトが発生しないことも確認済み。**
- 沖縄エリア：主要送電線で4回線事故が発生しても、代替ルートが確保されており、**「ブラックアウトに至らない」と評価。**

(参考) 総点検結果を踏まえた対応

レジリエンスワーキンググループにおいて確認された総点検結果を踏まえ、ブラックアウトのリスクを低減し、電力インフラのレジリエンスを高めるため、下記の対応を実施した。

<最大電源サイトの脱落>

- 北海道エリア：苫東厚真火力発電所については、当面（昨冬）、電力広域機関の検証委員会の中間報告に基づいた運用を徹底。また、石狩湾新港発電所や新北本連系設備の運転開始後に苫東厚真火力発電所が脱落した場合に加え、現在、長期停止中の泊原子力発電所サイトについても、電力広域機関の検証委員会において、シミュレーションを踏まえた検証がなされ、周波数低下リレー（UFR）の整定値の見直しなど、最終報告において取りまとめられた検証結果を踏まえた対策を実施。
- 沖縄エリア：総点検の結果、必要とされた安定化装置/負荷側UFRの整定値の見直しや電源の持替といった運用面での対策を実施。

<重要送電線の4回線事故への対応>

- 北海道エリア：電力広域機関の検証委員会や第二回電力レジリエンスWGの検証・議論において、北海道電力により、重要変電所の近傍における送電線の稠密地帯等において、適切な再発防止策を検討する必要があるとされており、エリア内の他の重要変電所と隣接する送電線も含めて必要な対策を実施。

(参考) 総点検結果を踏まえたワーキンググループにおける今後の対応の方向性

<定期的な確認プロセスの構築>

- 設備構成等は随時変化するため、従来の需給検証プロセスに加え、電力インフラ総点検の方法をベースとしつつ、より精度を高めた形で、ブラックアウトのリスクを定期的に確認するプロセスを構築する。

<レジリエンスをさらに高めるための対策の検討>

- 今回の総点検において「ブラックアウトに至らない」と評価された場合でも、今回の北海道における大規模停電のように、想定されない事象が発生する可能性を鑑み、国民負担等とのバランスも考えながら、レジリエンスをさらに高めるための対策を検討する。
- 今般の北海道における大規模停電において、ほぼ全ての風力発電所は地震発生後に解列したことも踏まえ、主力電源化に向けて大量導入が見込まれる変動再エネ（太陽光、風力）について、周波数変動への耐性を高めるため、周波数変動に伴う解列の整定値の見直しを行う（グリッドコードの策定等）。

1. ブラックアウトリスクの定期的な確認
プロセスの構築について
2. **災害時における多様な主体の役割分
担のあり方について**
3. 無電柱化の推進について

災害時における事業者の役割分担のあり方について

- 昨秋開催された電力レジリエンスワーキンググループにおいて、電力システム改革が進展し、発電・小売分野で多様な主体が参加しつつある中、昨年夏から秋にかけての一連の災害を踏まえ、電力インフラのレジリエンスを強化する観点から、多様な事業者間で災害時の役割分担・連携のあり方について検討をするべきという議論があった。
- 昨年11月の電力レジリエンスワーキンググループ中間とりまとめ以降の検討・議論の進捗について、事業者ごと（一般送配電事業者、発電事業者等、小売電気事業者）及び電力広域的運営推進機関に関する内容を報告し、制度設計ワーキンググループにおける電力システム改革後の緊急対応態勢（緊急時等における事業者ごとの責務・役割、事業者間調整等）に関する整理も踏まえつつ、今後の検討及び取組の方向性・あり方についてご議論いただきたい。

<電力レジリエンスワーキンググループ中間取りまとめ（平成30年11月27日）抜粋>

（災害時における多様な電力事業者の円滑な連携体制の構築）

システム改革等が進展し、新電力（発電・小売）や再エネ事業者含め電力事業者の多様化が進む中、災害時にはこれらの事業者が円滑に連携し、必要な役割を果たすこと（適切な費用分担を含む。）で停電からの早期復旧を実現する体制を強化する方策を検討する。

(1) 一般送配電事業者の役割について

- 一般送配電事業者においては、昨年夏から秋にかけての一連の災害から得られた反省や教訓を踏まえ、電力レジリエンスワーキンググループ中間とりまとめに基づき、**迅速な情報発信や停電の早期復旧対応のための体制強化等について、電力安全小委員会において議論・検討が行われてきたところ。**
- 一般送配電事業者は、まずは、本日も報告させていただき電力安全小委員会において**具体化されたアクションについて着実に取り組むとともに、取組を進める中で新たに発生する課題等に対して迅速なPDCAサイクルを回していくこととしてはどうか。**

【国民への迅速かつ正確な情報発信に関する対策例】

- 復旧見込みを1日以内、詳細なエリア停電原因と復旧進捗状況を2～3日以内に発信する体制の構築
- 災害時におけるHPへのアクセス集中を見越したサーバー強化とサーバーダウン時のバックアップ体制の構築
- 他電力との協業や他部門とのコールセンター業務の集約による災害時におけるコールセンターの体制の強化
- HP上での復旧作業ステータス及び停電戸数の表示システムの精緻化

【停電の早期復旧対応に関する対策例】

- 発災時に他エリアへの電源車派遣を迅速に行う体制の構築や人材・資機材等の支援の受け入れ体制の強化
- 復旧作業に必要な災害時を想定した資材融通情報伝達訓練の実施、設備施設復旧マニュアルの共有
- 道路関係機関や重要インフラ事業者・自治体に対する多様な連絡体制の整理・再構築
- 復旧の妨げとなる倒木等の撤去を円滑化する仕組みの検討

(参考) 一般送配電事業者の各対策の取組状況 <国民への迅速かつ正確な情報発信①>

- 実行・具体化の検討の方向性に則り、各社及び経産省が実施・検討した対策については以下の通り。

対策内容	実行・具体化の検討の方向性	取組状況
<緊急対策（即座に実行に着手）>		
① SNSアカウントの開設と迅速な情報発信	○ <u>復旧見込みを1日以内、詳細なエリアの停電原因、復旧進捗状況を2～3日以内に発信するための具体的取組を実施</u> (例) 定型文の作成、社内判断迅速化等 ○ <u>災害時のみならず、国民のニーズに応じて迅速に「お客様目線の情報発信」を徹底するための取組を実施</u>	<全社> ○ 情報発信の決裁体制の見直し、定型文の作成を実施。 災害時のみならず、社会的影響の大きな事象発生・把握から原則30分以内を目途に、SNSを活用した情報発信を行える体制を構築。 ○ 巡視が終了していない状況下でも、過去の災害による供給支障等に照らして、停電ピーク時から1日以内にエリア全体（一部電力では県単位）で復旧見込みを提示。 現場情報の収集をシステム化 （後述）することで、詳細なエリアの復旧原因・復旧進捗状況を停電ピーク時から2～3日以内に発信できる仕組みを整備。 <先進的取組> 東京電力PG ○ SNSの書き込み等から、「停電」等社会的に話題となっている自社に関連したワードを自動的に抽出し、影響を分析して情報発信に生かす取組を検討中。
② 電気事業連合会による情報発信のバックアップ	○ <u>大手ポータルサイトに対するキャッシュサイト立ち上げ要請の基準の策定</u> ○ <u>HP等がダウンした場合の電事連によるバックアップフローの明確化</u>	<全社> ○ 大手ポータルサイトとの間でキャッシュサイト立ち上げの明確な基準（震度6弱以上、アクセス数が一定規模以上の場合等）を年度内に策定。 HPサーバー等の能力も併せて強化。 ○ 供給支障が多数生じた場合であっても、過去の被害等に照らし、十分処理できる能力を確保。 ○ 万が一、各社のHP等がダウンした場合でも、電事連HPやSNSを活用し、情報発信をバックアップする体制を構築。

(参考) 2月21日の地震を受けた北海道電力の情報発信

(出所) 第19回電力安全小委員会
(平成31年3月15日) 資料1-1
一部加工

21:22 北海道胆振地方中東部で最大震度6弱の地震発生

ツイート例

コメント例

Twitterによる情報発信を開始

【タイムライン (情報発信の概要の時系列)】

21:37 泊原子力発電所, 異常なし (発災から15分後)

21:46 苫東厚真火力発電所, 運転継続中
および設備点検中

21:51 北本連系設備, 異常なし

22:12 厚真町他における停電の発生 (1分間) とお詫び
(発災から50分後)

22:12 前ツイートの停電に関してホームページにある停電
情報のページには掲載していないことについて説明

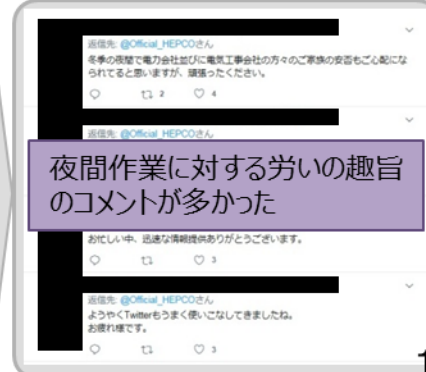
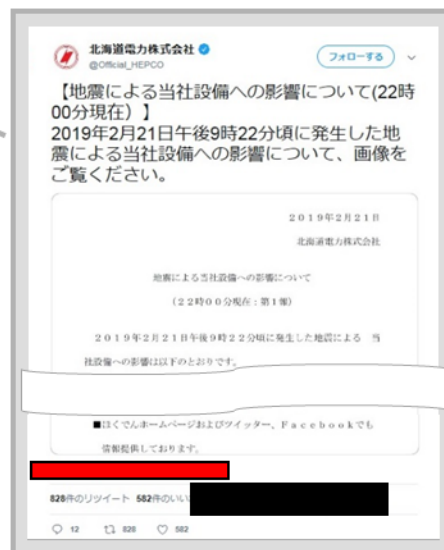
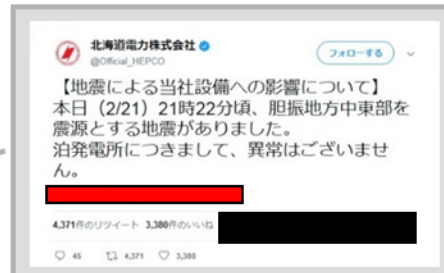
22:40 地震による設備への影響について (22:00現在)
(発災から78分後)

23:00 火力発電所の設備について

23:06 地震による設備への影響について (23:00現在)

23:54 伊達ならびに苫東厚真火力発電所, 異常なし
および運転継続中

翌00:00 地震による設備への影響について
(23:50現在/最終報)



フェイスブックでも同様なタイミングで同じ内容を発信

ホームページの影響のトップに「地震による設備への影響について」を掲載

対策内容	実行・具体化の検討の方向性	取組状況
<p>③ラジオ、広報車等の活用</p>	<p>○ラジオ局との災害時の情報発信に関する協力体制の構築と発信内容の充実化 (例) 周知文案の事前整理、連携する基準や内容整備等</p> <p>○広報車の活用方法についての方針策定</p> <p>○避難所等への貼り紙やチラシの配布等の方針策定</p>	<p><全社></p> <p>○ラジオ局との情報連絡体制の構築や協定の締結、スポット放送契約等を行い、災害時に情報発信を依頼できる関係を構築。</p> <p>○広報車、避難所への貼り紙対応等についても自治体と連携し、迅速に対応する方針を確認（一部の電力会社は防災無線も積極活用）。</p> <p><先進的取組> 東京電力PG、沖縄電力</p> <p>○ラジオ局と月1回のペースで情報発信訓練を実施（東京）。</p> <p>○台風シーズン前に毎年在沖メディア（テレビ、ラジオ、新聞等）を招き、台風対応の勉強会を開催。復旧作業や注意事項等について説明（沖縄）。</p>
<p>④自治体との情報連携の強化</p>	<p>○現状の多様な「連絡体制」の整理と災害時に機能させるための改善策の策定 (例) 平時からの打ち合わせ窓口に統一、連絡確認訓練の実施と定例化、リエゾン派遣ルールの構築・確認等</p>	<p><全社></p> <p>○エリア内の全都道府県、全市町村との連絡体制を構築するとともに、年1回意見交換や情報連絡訓練等を実施し、継続して災害時の連絡体制を維持できる仕組みを構築。</p> <p>○リエゾンについても都道府県に対しては、原則プッシュ型で派遣を打診する方針を確認。市町村に対しては、災害の規模や要望に応じて派遣を検討する。</p> <p><先進的取組> 東北電力、中国電力</p> <p>○エリア内の大半の自治体と協定や覚書を締結し、災害時のリエゾン派遣の在り方や復旧の妨げとなる障害物の除去等について協議済。</p>

対策内容	実行・具体化の検討の方向性	取組状況
⑤災害時におけるコールセンターの増強	<ul style="list-style-type: none"> ○<u>コールセンター増強の方法</u>の検討 (例) 他電力・他分野との共有等 	<p><全社></p> <ul style="list-style-type: none"> ○他電力との協業や他部門とのコールセンター業務の集約を検討。 <p><先進的取組> 関西電力</p> <ul style="list-style-type: none"> ○音声を聞き取り、自動応答を行うシステムを開発中。
⑥リアルタイムな現場情報収集システムの開発等の検討	<ul style="list-style-type: none"> ○現場情報をリアルタイムに収集するため、電力各社は情報収集システムの構築又は改善を実施 (例) スマートフォンを活用した現場状況把握システムの構築等 ○システム稼働が今夏の台風シーズンに間に合わない場合は、どのように対応を改善するのも含めて対策を実施 (例) 既存のデータ共有ツールを活用した現場情報収集体制の構築等 	<p><全社></p> <ul style="list-style-type: none"> ○今夏までにモバイル端末を活用した現場情報収集システムを全社導入。写真や復旧状況等がリアルタイムに社内でも把握できる仕組みを構築。モバイル端末も全事業所で導入。 <p><先進的取組> 東北電力、九州電力、沖縄電力</p> <ul style="list-style-type: none"> ○自社の全復旧作業車両や作業員のリアルタイムの位置が把握できるシステムを整備 (他社からの応援車両の位置情報も把握可)。
⑦住民が投稿できる情報収集フォームのHP上への開設やツールの整備	<ul style="list-style-type: none"> ○HPの情報収集フォームの改善 (例) 災害時、情報収集フォームのトップページへの掲載、画像データの収集等 ○情報収集ツール (アプリ等) の検討 (任意) 	<p><全社></p> <ul style="list-style-type: none"> ○災害時、情報収集フォームをHP上のトップページや停電情報ページ等わかりやすい箇所に設置。 <p><先進的取組> 中部電力</p> <ul style="list-style-type: none"> ○停電情報をピンポイントで掲載するとともに、お客様から画像付きの情報をチャット形式で送付できるアプリを開発、リリース。

(参考) リアルタイムな現場情報の収集について

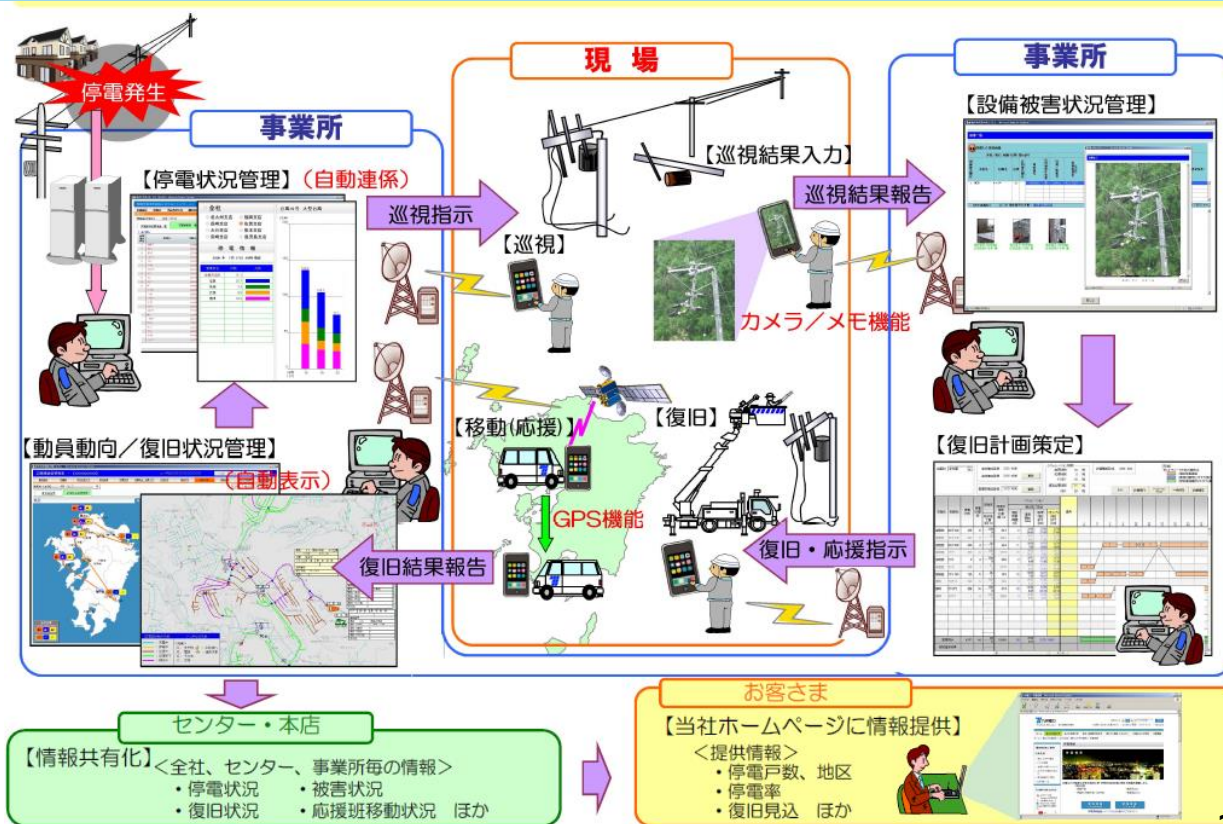
(出所) 第19回電力安全小委員会
(平成31年3月15日) 資料1-1

- 昨年発生した一連の災害の経験を踏まえ、国民への迅速かつ適切な情報発信及び停電の早期復旧という観点から、「リアルタイムな現場情報の収集（現場情報の見える化）」は目下の最優先課題であったところ。
- 電力各社はシステム構築に迅速に取り組み、今夏の台風シーズンまでに導入することを決定。災害時の被害情報収集が迅速に実施できるよう、モバイル端末も全事業所において今夏までに導入する予定。

<九州電力の例> (右図)

○システムを活用し、停電・被害把握～復旧計画・指示～復旧・動員把握を一元管理し、復旧時間を短縮。

○右の図は、システムを活用した復旧対応イメージ。



2-4. 各対策の取組状況 <国民への迅速かつ正確な情報発信> (4)

(出所) 第19回電力安全小委員会
(平成31年3月15日) 資料1-1一部加工

対策内容	実行・具体化の検討の方向性	取組状況
<中期対策（即座に検討に着手）>		
⑧電力会社のHP上の停電情報システムの精緻化	○HP上の停電情報システムの精緻化を検討 (例) 復旧作業ステータスの詳細化等	<p><全社></p> <ul style="list-style-type: none"> ○復旧作業ステータス（「巡視中」「工事手配中」「復旧作業中」等）の詳細化を実施予定。 ○10戸単位まで停電戸数を表示できるようなシステムを改修予定。
⑨関係省庁の連携による重要インフラに係る情報の共同管理・見える化（経産省主体）	○内閣府を中心に検討が進められている「災害情報ハブ」への参画を念頭に、電力会社が提供可能な情報と災害復旧時に必要となる情報を整理し、 <u>道路や通信等重要インフラ情報と共に有効活用できるシステムの設計について検討</u> (例) 通信事業者等他の重要インフラ事業者との共通インターフェースの検討等	<p><経産省></p> <ul style="list-style-type: none"> ○2019年度、内閣府や関係省庁とも協力し、災害時、電気設備の復旧及び他の重要インフラの復旧にも資するよう、電気設備の被害状況等を共有するシステムの整備を目指す（2019年度予算措置済）。
⑩ドローンや、被害状況を予測するシステム等の最新技術を活用した情報収集	○ <u>ドローンを活用した立ち入り困難な区域における現場情報の収集を円滑に行うための、運用等に関する改善策の検討</u> （経産省主体） ○被害状況を予測するシステム等の活用による設備被害予測の高度化について検討	<p><経産省></p> <ul style="list-style-type: none"> ○「送電線点検等におけるドローン等技術活用研究会」を開催し、共通要件の作成、関係法令の整理、自治体とのドローン活用にかかる協定書案等を整備。 <p><全社></p> <ul style="list-style-type: none"> ○<u>全事業所へのドローンの配備やマニュアルの整備等本格活用に向けた取組を実施。</u> ○電力中央研究所が開発しているRAMP-T（※）や気象予報会社との契約により、設備被害予測や気象災害への初動迅速化に向けた取組を実施。 ※配電設備の台風被害予測システム。電中研が精度向上に向け改良中。

2-5. 各対策の取組状況 <停電の早期復旧> (5)

(出所) 第19回電力安全小委員会
(平成31年3月15日) 資料1-1
一部加工

対策内容	実行・具体化の検討の方向性	取組状況
<緊急対策（即座に実行に着手）>		
<p>①電源車等の自発的な派遣</p>	<p>○他社が被災した場合の応援準備だけでなく、自社が被災した場合の受け入れ態勢の構築も重要であるため、<u>発災時における人材・資機材等の支援体制、支援の受け入れ体制の整理と改善策の策定を実施。</u> (例) 支援可能なリソースの整理や災害時の動員方針、宿泊先の事前選定等含む受け入れ体制整備等</p>	<p><全社> ○災害時に被災電力に迅速に派遣できるよう、自発的に電源車等を被災電力近傍まで派遣する体制を構築。 ○自治体や大学、大型施設等と連携し、災害時における応援車両や要員の受け入れ拠点の整備や宿泊施設のリスト化を実施。大規模災害時においても応援派遣を受け入れ可能な体制を整備。</p> <p><先進的取組> 東北電力、関西電力、中国電力 ○大半の自治体と協定を締結しており、協定の中で受け入れ拠点を調整しリスト化（東北、中国）。 ○上記に加え、企業とも協定を締結済（関西）。</p>
<p>②復旧作業のノウハウ共有化</p>	<p>○<u>共同訓練の実施・検討</u> (例) 情報連絡訓練、隣接電力との復旧作業訓練の実施もしくは検討状況等 ○<u>設備施設マニュアル等の共有</u></p>	<p><全社> ○復旧作業に必要な災害時を想定した資材融通情報伝達訓練を年に1回全社合同で実施。隣接電力会社との復旧作業訓練についても2019年度実施することを目指す。 ○全社合同での復旧実働訓練を計画（2019年度計画策定予定）。 ○設備施設マニュアルを全社で共有済。</p>
<p>③大規模な応援派遣に資する資機材輸送手段の確保</p>	<p>○<u>輸送上、課題がある車両の整理・明確化</u> (例) 通常輸送が困難な車両等のリスト化等</p>	<p><全社> ○輸送上、課題のある車両（送電ケーブル・電柱運搬用車両等）の洗い出しを実施。 (⇒今後、経産省が関係省庁と連携し、災害時の円滑な運用に資する方策を検討。)</p>

2-6. 各対策の取組状況 <停電の早期復旧> (6)

(出所) 第19回電力安全小委員会
(平成31年3月15日) 資料1-1

対策内容	実行・具体化の検討の方向性	取組状況
<p>④道路関係機関や重要インフラ事業者等との連絡窓口の開設</p>	<p>○現状の多様な「連絡体制」の整理と災害時に機能させるための改善策の策定 (例) 平時からの打ち合わせ窓口に統一、連絡確認訓練の実施と定例化、通信事業者等との連絡体制の構築、資機材(投光器等)の融通依頼の検討等</p>	<p><全社> ○道路管理者たる自治体や地方整備局だけでなく、重要インフラを担う通信事業者と連絡体制を構築。高速道路管理者とも緊急時に協力できる体制を整備。 ○各主体と定例会や訓練等を実施。</p> <p><先進的取組>九州電力 ○上記機関のみならず、自衛隊や海上保安本部と協定を締結し、災害時の緊急輸送等で協力できる体制を構築。</p>
<p>⑤自治体との災害時の情報連絡体制の構築</p>	<p>○現状の多様な「連絡体制」の整理と災害時に機能させるための改善策の策定 (例) 平時からの打ち合わせ窓口に統一、連絡確認訓練の実施と定例化等</p>	<p>④「情報発信」の取組と同じ(以下、再掲)。</p> <p><全社> ○エリア内の全都道府県、全市町村との連絡体制を構築するとともに、年1回意見交換や情報連絡訓練等を実施し、継続して災害時の連絡体制の維持できる仕組みを構築。 ○リエゾンについても都道府県に対しては、原則プッシュ型で派遣を打診する方針を確認。市町村に対しては、災害の規模や要望に応じて派遣を検討する。</p> <p><先進的取組>東北電力、中国電力 ○エリア内の大半の自治体と協定や覚書を締結し、災害時のリエゾン派遣の在り方や復旧の妨げとなる障害物の除去等について協議済。</p>
<p><中期対策(即座に検討に着手)></p>		
<p>⑥復旧の妨げとなる倒木等の撤去の円滑化に資する仕組み等の構築(経産省主体)</p>	<p>○電力会社と自治体が事前に合意し、災害時に復旧作業の障壁となる障害物の除去を実施できる仕組みの検討 (例) 電力会社と自治体の倒木等の処理に関する協定のひな形策定等</p>	<p><経産省> ○内閣府防災と連携して、災害対策基本法の枠組みの中で復旧作業の障壁となる障害物の除去を実施できる仕組みを検討し、適用するための要件を整理。電力会社と自治体が協定を結ぶ場合の記載例案を作成(参考参照)。</p>

(参考) 台風等災害時の倒木等の障害物除去における課題と対策

(出所) 第19回電力安全小委員会
(平成31年3月15日) 資料1-1

- 昨年発生した台風21号等の停電復旧対応時において、復旧作業現場への進入路をふさぐ多数の倒木や倒壊家屋等の処理が遅れ、一部エリアで停電が長期化。停電復旧の妨げとなる倒木等の障害物除去に課題が多いことが処理の遅れの一因。
- そこで、災害対策基本法の規定を活用するために必要となる事項を整理し、自治体と電力会社が協定を締結する等、協力体制を事前に構築することで、障害物の除去をより円滑に実施する対策を検討。

<電力会社が抱える課題>

- ・除去すべき倒木や倒壊家屋等の**所有者への確認・協議に時間を要し、障害物の除去に時間がかかった。**
- ・所有者自身による除去を主張され、**作業終了まで電力会社が復旧作業に着手できなかった例もあった。**

<参考> 台風21号における倒木被害の様子



←関西電力管内の被害状況

中部電力管内→の被害状況

<災害対策基本法の活用>

災害対策基本法では、災害時、市町村長は、緊急の必要性が認められる場合、応急措置の実施の支障となる障害物を除去することができる」と規定。

・倒木等が復旧作業の障壁となっている場合、**円滑に除去作業が実施できるよう、災害対策基本法適用の要件を整理。**

・電力各社に対して協定の記載例を提示し、自治体の姿勢に応じた体制の事前構築について要請。

<参考> 災害対策基本法
(応急公用負担等)

第六十四条 [略]

2 市町村長は、(中略)応急措置を実施するため緊急の必要があると認めるときは、現場の災害を受けた工作物又は物件で当該応急措置の実施の支障となるもの(以下この条において「工作物等」という。)の除去その他必要な措置をとることができる。(後略)

災害対策基本法を運用するにあたり必要となる事項

災害対策基本法第64条第2項に基づく除去等の実施を、市町村長が電力会社へ依頼すること。等

協定書の記載例(抜粋)

(協力依頼)

【電力会社等】は、除去作業を実施する必要があると認めるときは、【県/市等】に対して当該作業の実施を要請することができる。

2 【県/市等】は、前項の要請が正当であると認めるときは、その要請に応じて、除去作業を実施するものとする。ただし、除去作業を【県/市等】自ら実施することが困難である場合は、【電力会社等】に対し、事前協議の上、当該作業の実施を【様式〇】の書面で依頼することができる。

3 [略]

4 災害等の状況により、応急措置を早期に実施するにあたってやむを得ない場合に限り、【電力会社等】は【県/市等】の区間の指定及び協力依頼を待たず、除去作業を実施することができる。(後略)

(2) 発電事業者等の役割について

- 北海道胆振東部地震においては、法的強制力のない政府からの要請に基づき**自家発電の焚き増し等が実施され、供給力の回復に一定の貢献**がなされたと評価できる。
- 他方、緊急時の焚き増し等の費用精算については、現状明確なルールは無く、事後的に一般送配電事業者と自家発電事業者等が協議の上で事後精算する形が取られていたが、**今後、その費用の合理性を担保し、発電事業者等との手続を迅速化するため、過去の焚き増しの際の清算の考え方をベンチマークとして活用することを念頭に、合理的な精算が行われる仕組みを検討してはどうか。**
- また、発電事業者等については、電気事業法上、発電設備に火災が発生するなど保安上の非常事態が生じた場合には、復旧対応を行う旨の規定が整備されているが、**災害等による需給ひっ迫時において、安定供給の観点から同様の復旧対応を行うことは必ずしも求められていない。**
- 他方、他の委員会等において、2021年度以降の新たなインバランス料金制度の一環として、需給ひっ迫時などネットワーク全体のリスクの増大に対応する社会的コスト等をインバランス料金に反映させる仕組みについて、現在、詳細検討が行われている。
- 今後は、安定供給の観点から、価格シグナルを活用した上記の新たなインバランス料金制度の検討を進めることに加え、災害時において様々な電源が、設備の被害状況等について適切に関係者に情報共有を行うとともに、**一般送配電事業者とも連携しつつ、最大限迅速な復旧に取り組むことを促す仕組みを検討をすることとしてはどうか。**
- また、再生可能エネルギーについては、電力レジリエンスワーキンググループ中間取りまとめも踏まえ、広域機関において、大規模電源脱落等による周波数低下時の一斉解列を避けるため、周波数変動に伴う解列の整定値等の見直しが行われ、今後、系統連系技術要件に反映することとされているなど一定の整理がなされたところ。また、系統ワーキンググループ等においても、今後の再生可能エネルギー主力電源化に向けて、グリッドコードの整備に関する具体的な検討を進めているところ、**レジリエンス強化の観点から引き続きこうした取組を進めることとしてはどうか。**

1. 前回 (第2回本小委員会) の議論までのおさらい

3

- 2016年度に発生した60Hz系統 (中西エリア) における周波数低下事象や2018年9月に発生した北海道胆振東部地震直後における事象を踏まえ、今後、大量導入が見込まれる再生可能エネルギーの主力電源化に向けて、事務局からの報告を踏まえ、「現行ルール下での既連系発電設備のUFR整定値見直しに係る今後の対応方針」と「系統連系技術要件の見直し等の是非」について、審議を行い、以下の整理を行った。

<現行ルール下での既連系発電設備のUFR整定値見直しに係る今後の対応方針>

- 特別高圧については、「北海道エリアの47.1Hz以上、東北・東京エリアの47.6Hz以上、60Hz系統の57.1Hz以上」、高圧については、「50Hz系統の49.1Hz以上、60Hz系統の59.1Hz以上」の**既連系発電設備については、一般送配電事業者と発電事業者が協力してUFRの整定変更の個別協議を行っていく。(次頁の表の青・緑塗部分)**
- 見直し効果が相対的に小さい高圧の「50Hz系統の47.6Hz～49.0Hzや60Hz系統の57.1Hz～59.0Hzに整定されているもの」や低圧については、件数が多い割に1件当たりの容量が小さく実効性が低い蓋然性が高いことから、**即座に個別協議の取組を行うこととせず、特別高圧や見直し効果が相対的に大きい一部の高圧の進捗等を踏まえ、具体的な取組の在り方について今後検討する。(次頁の表の赤塗部分)**

<系統連系技術要件の見直し等の是非>

- 「系統アクセスルール」を速やかに改定する等により整定値を明確化するとともに、最終的には系統連系技術要件に反映する。

2 - ① UFR整定値見直し効果が相対的に小さい一部の高圧や低圧の対応方針

25

<見直し効果が相対的に小さい一部の高圧や低圧の対応方針>

- 今後、短期的な対策として、現有設備の活用等による負荷側UFR等の対策により、**即効性のある対策を実施することから、現時点ではドイツの事例のような既連系発電設備の整定変更の早期義務化は必要不可欠とせず、**
 - ・ PCS取替時やPV廃止時に限らず、設備改造等の機会をとらえた整定変更の取組を加速させるべく、**国や広域機関、一般送配電事業者等のHPへ取組内容を掲載する等により周知方法を工夫し、発電事業者による整定変更を促す**
 - ・ 見直し効果が相対的に大きい一部の高圧の個別協議の完了後は、**高圧における個別協議の対象範囲拡大を基本方針とし、引続き一般送配電事業者で効果的な対策を検討していく。**また、対象範囲を拡大する場合には、エリア毎の発電設備のUFR整定状況や整定変更の実施率、対応コスト等を踏まえて対象範囲を個別に判断することとしてはどうか。
- また、**中長期的な対策として、上述の取組みによる成果が十分ではない場合は、国において、既連系発電設備における整定変更の義務化の導入について検討を求めることとしてはどうか。**

2-② UFRの整定値に関して要件化が必要な項目

26

■ 電圧階級ごとの発電設備のUFR整定値 (検出レベル及び検出時限) は下表のとおりとする。(前回 (第2回本小委員会) においてご報告済み)

<検出レベル>

		北海道	東北	東京	中部	北陸
検出レベル	特別高圧	47.0Hz以下	47.5Hz	同左	57.0Hz	同左
	高圧	FRT要件適用 47.5Hz FRT要件非適用 48.5Hz	同左	同左	FRT要件適用 57.0Hz FRT要件非適用 58.2Hz	同左
	低圧	高圧と同じ	同左	同左	高圧と同じ	同左

		関西	中国	四国	九州	沖縄
検出レベル	特別高圧	57.0Hz	同左	同左	同左	同左
	高圧	FRT要件適用 57.0Hz FRT要件非適用 58.2Hz	同左	同左	同左	同左
	低圧	高圧と同じ	同左	同左	同左	同左

<検出時限>

- ・ 動作時限については、自動再閉路時間と協調が取れる範囲の最大値とする。
- ・ 協調が取れる範囲の最大値
 - 高圧・低圧：系統連系規程の整定範囲最大の2秒
 - 特別高圧：高低圧に準じて2秒以上

3. 今後の進め方及びスケジュール

- UFRの整定変更に係る対応及び系統アクセスルールの改定について、以下のとおり進めることとしてはどうか。また、系統連系技術要件の改定についても、可能な限り早期に目指すこととしてはどうか。
- なお、グリッドコードの制度的体系及び具体的要件の検討の進め方の検討状況及び取組状況 (広域機関における体制整備状況を含む。) を踏まえ、必要に応じ、今後の進め方及びスケジュールの見直しを行うこととしてはどうか。

	2018年度	2019年度				2020年度	2021年度以降	備考
		第1Q	第2Q	第3Q	第4Q			
個別協議	特別高圧 (中西58.8Hz以上・北海道、東北、東京48.6Hz以上)	中西エリア						中西地域は2019年度で完了予定 東地域は2020年度末までの対応完了を目指す
		北海道・東北・東京エリア						
	特別高圧 (中西57.1Hz以上・北海道47.1Hz以上・東北、東京47.6Hz以上)		全エリア					2021年度末までの個別協議完了を目指す
	高圧 (中西、沖縄59.1Hz以上・東地域49.1Hz以上)	全エリア						2019年度末までの個別協議完了を目指す
見直し効果が相対的に小さい高圧の一部				■ ■ ■	全エリア		個別協議の対象範囲拡大について整定変更実績や費用対効果等を踏まえて各エリア毎に個別に判断する	
負荷側UFRの整定値の見直し	▼	3月 (東京)	▼ 4月 (中西)			東北・東京	東北エリアへのUFR追加設置の後改めて東北・東京エリアのUFR整定見直し	
系統アクセスルールの改定			▼ 5月以降順次				最終的には系統連系技術要件に反映する	
UFRの整定値の考え方						■ ■ ■	必要により、系統アクセスルールや系統連系技術要件に反映する	

(参考) 再エネ大量導入・次世代電力NW小委 中間整理 (第2次) (抜粋)

15

Ⅲ-2. 適切な調整力の確保

2. グリッドコードの整備

こうした中、前述の電力レジリエンスワーキンググループにおいて、レジリエンスの高い電力インフラ・システムを構築するための課題や対策について議論が行われた。その中間取りまとめ(2018年11月)においても、自然変動再エネについて、周波数変動への耐性を高めるための対応を行うこととされたところ、こうした状況も踏まえつつ、再生可能エネルギーの大量導入を見据えたグリッドコードを整備していく必要がある。

【アクションプラン】

- (第1次アクションプランの検討に加え、) グリッドコードの体系の在り方、各種電源に求めるべき要件や制御機能、既設電源への対応等について検討を進める。
【➡資源エネルギー庁、一般送配電事業者、発電事業者】

※本小委員会で整理された事項を枠内に「アクションプラン」として記載し、それぞれ検討・実施主体を明記している。色分けについては、青：既に実施済み・継続実施中のもの、緑：具体的なスケジュールが決まっているもの、赤：基本的な考え方が整理されており今後詳細を議論していくもの、としている。

グリッドコードの制度的体系や具体的要件の検討の進め方① (案)

6

(1) 制度的体系について

- IEAによれば、グリッドコードとは「電力システムや市場に接続された資産が遵守しなければならない幅広い一連のルールを網羅した包括的な条件」であり、その制定目的は費用対効果と信頼性の高い電力システム運用を支援すること」であって、狭義には「接続コード」を指す。海外のグリッドコード策定プロセスは国ごとに異なるが、大枠として送配電事業者が提案し、規制機関によって承認されるケースが多い。
- 日本では、電気事業法第17条に規定する託送供給義務等（オープンアクセス）の下、系統連系に係る一連の規程（「送配電等業務指針」、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」、「系統連系規程」、「系統連系技術要件」、「系統アクセスルール」）に基づいて、再エネを含む発電事業者と一般送配電事業者の電力量調整供給及び電氣的接続が確保されている。再エネの導入拡大に伴い、今後も多様な発電事業者の参入が見込まれることを踏まえ、実効性や手続きの適正性が担保されている「系統連系技術要件」を軸とする上記規程をグリッドコードと位置づけ、再エネ大量導入・次世代電力NW小委員会の中間整理等を踏まえた再エネ及び火力発電の個別技術要件は原則として「系統連系技術要件」に規定することとしてはどうか。
- 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」は、各社が定める「系統連系技術要件」について、必要な事項を整理し、指標を提示するものであるが、元来コーージェネレーション等の分散型電源の系統連系を目的として定められたガイドラインであり、必ずしも再エネ大量導入に即した内容が盛り込まれていない（変動再エネ導入に伴う調整力の必要性、既設電源を含めた適用等）、「系統連系技術要件」や「系統アクセスルール」との関連性が不明確等の課題があることから、再エネ・火力発電の技術要件の検討と並行して、同ガイドラインの必要な改定を行うべきではないか。
- なお、電力ネットワークの最適利用の観点から電源種や発電技術によらない技術要件を定めることが望ましいが、再エネの大量導入のための調整力確保は待ったなしの課題であることを踏まえつつ、各種電源の特性に配慮した技術要件を検討していくこととしてはどうか。

(3) 小売電気事業者の役割について

- 昨年夏から秋にかけてした一連の災害時においては、停電原因や復旧見込みといった需要家が必要とする情報について、その発信元である一般送配電事業者がアクセス過多によるサーバーダウン等により、適切に小売電気事業者へ情報の提供を行うことが困難な状況にあった。
- こうした課題を踏まえ、前述の通り、一般送配電事業者は情報発信の体制強化に取り組むこととしているところであり、こうした取組を通じて、状況把握のために需要家や小売電気事業者が必要とする情報を一般送配電事業者がプッシュ型で情報発信することは極めて重要。
- このような取組を通じて、昨年夏から秋にかけての一連の災害時に発生した状況は改善されるものと見込まれるが、より効率的かつ迅速に情報発信を行う観点から、小売電気事業者からも積極的かつ適切な情報提供を行うための方策（例：一般送配電事業者と連携等も含めた災害時の問い合わせ対応に関する訓練の実施等）について検討してはどうか。
- また、小売電気事業者は、電気事業法に基づき供給力確保義務を負っているところ、災害発生時等の需給ひっ迫時においても、DRによる需要抑制を含め達成手段は各事業者により異なり得るが、必要な供給力を確保する義務は引き続き存在することとなる。この点、他の委員会等において、卸電力取引市場の継続・停止の条件や、2021年度から導入される需給ひっ迫時など需給状況に応じて需給調整が一層図られる適切なインバランス料金の在り方についても検討が進められているところ、需給調整が図られる蓋然性を高めるべく、更なる検討を進めてはどうか。

<電力の小売営業に関する指針（平成28年1月制定 経済産業省）>

(2) 停電に関する問合せ対応に関して問題となる行為及び望ましい行為

苦情等の処理の具体例として、停電に関する問合せについては、託送供給に関するものであったとしても、小売電気事業者が需要家に対して適切に情報提供を行うことが適当であり、小売電気事業者が行うべき対応については、以下のように考えられる。（中略）

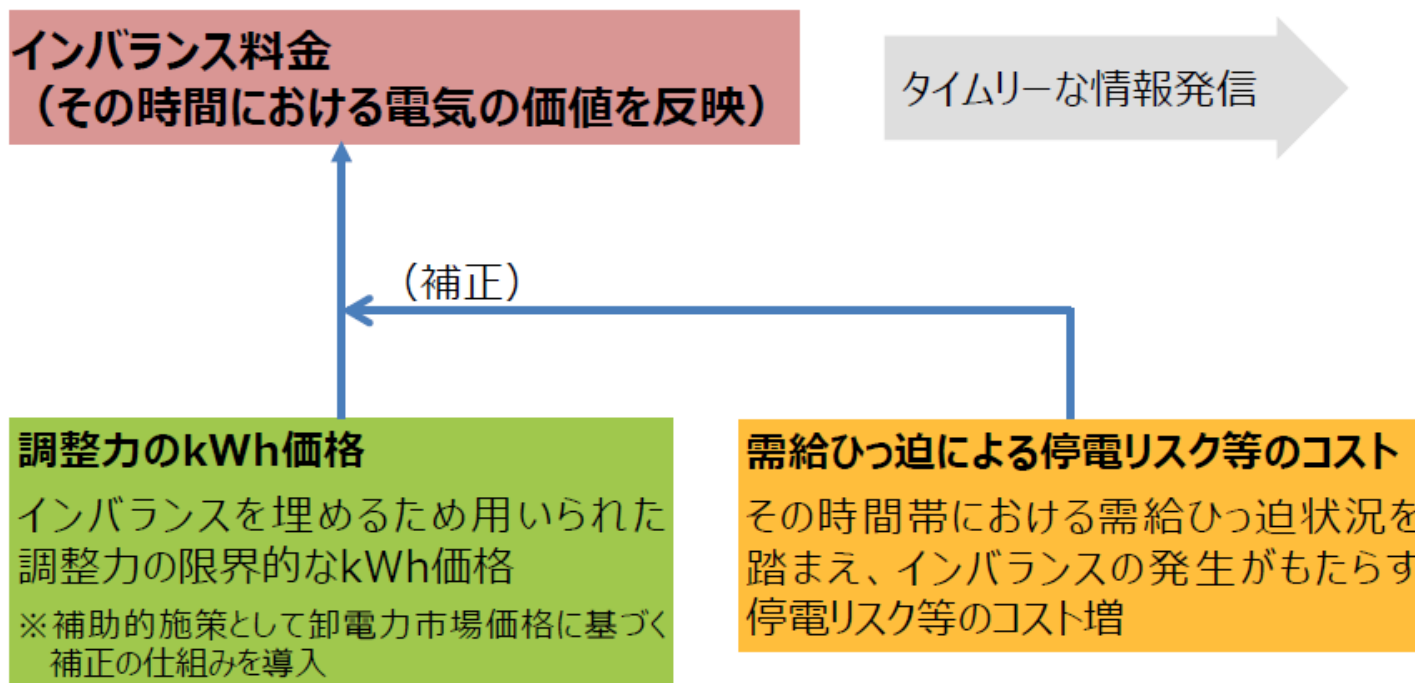
イ 望ましい行為

i) 送配電要因であることが明らかな停電への対応

送電線の切断など、送配電設備の要因で停電していることが明らかな場合には、一般送配電事業者がホームページ等を通じて提供する情報を用いて、小売電気事業者が需要家からの問合せに対応することが望ましい。また、このような場合には、一般送配電事業者は小売電気事業者に対して、停電情報をホームページ等を通じて適時に提供することが望ましい。

インバランス料金の考え方

- インバランス料金は、系統利用者への価格シグナルのベースとなるもの。したがって、
 - ① 実需給の電気の価値（電気を供給するコストや需給の状況）が適切にインバランス料金に反映されるようにするとともに、
 - ② その価格や需給状況に関する情報がタイムリーに公表されるようにする。



需給ひっ迫時のインバランス料金の考え方

- 需給ひっ迫時、すなわち一般送配電事業者が用いることができる「上げ余力」が少ない状況での不足インバランスは、大規模停電等の系統全体のリスクを増大させ、緊急的な供給力の追加確保や、将来の調整力確保量の増大といったコスト増につながるもの。
- したがって、「上げ余力」が一定値以下になった場合には、そうした影響（コスト）をインバランス料金に反映させ、料金を上昇させることで、需給の改善を促していくことが適当。

※なお、安定供給確保（負荷遮断の回避）の観点からは、市場取引の停止時などにおいても同様の考えを適用することが合理的と考えられるが、災害時のインバランス料金のあり方については別途検討が必要。

需給ひっ迫時（「上げ余力」が一定量以下になった状況）での不足インバランスの影響

- ① 一般送配電事業者がリスクに備えて緊急的に供給力を追加確保しなければならなくなる。
- ② 負荷遮断の可能性を増大させる。（ひいては、周波数低下による大規模停電のリスクを増大させる。）
- ③ それ以降の同様な事象に備えるため一般送配電事業者がより多くの調整力を確保しなければならなくなる。

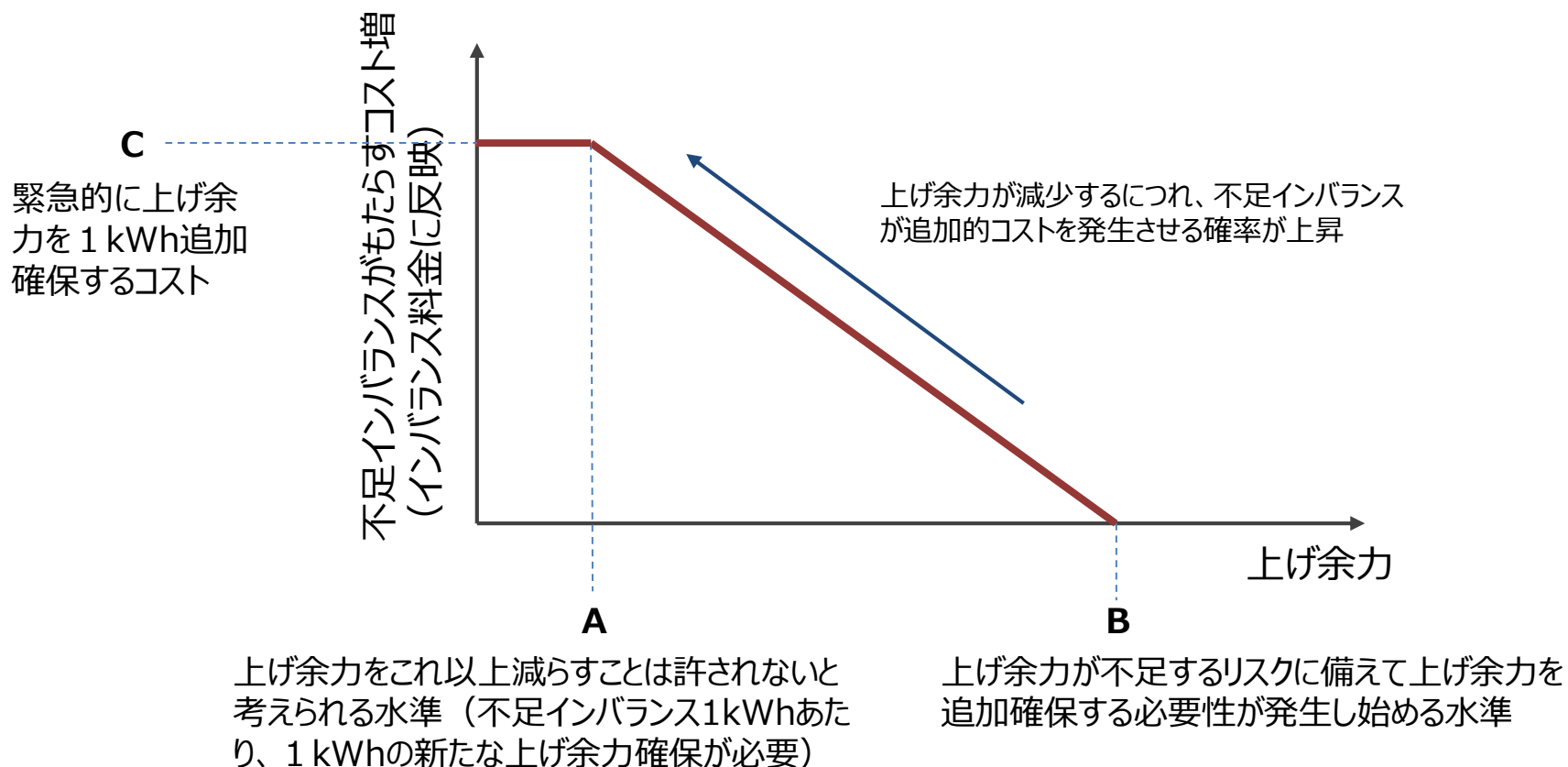
このようなコストをインバランス料金に反映させることが適当（供給力不足時価格）

インバランス料金が上昇する仕組みとすることで、需給ひっ迫時には時間前市場の価格も上昇し、DRや自家発など追加的な供給力を引き出す効果や、需要家が節電する効果も期待される。

(参考) 需給ひっ迫時のインバランス料金 (供給力追加確保コストの反映)

(出所) 第37回制度設計専門会合
(平成31年4月25日) 資料4

- 需給ひっ迫時の不足インバランスは、一般送配電事業者がリスクに備えて緊急的に追加の供給力を確保する必要性を高めるとともに、それ以降の備えを強化する必要性を高めるもの。
- 一般送配電事業者が活用可能な「上げ余力」が減少するにつれ、リスクに備えた緊急の供給力追加確保や将来の調整力確保量の増加といった追加的コストが上昇していくと考え、それを一定の式（下図のような直線）で表し、インバランス料金に反映させることとしてはどうか。



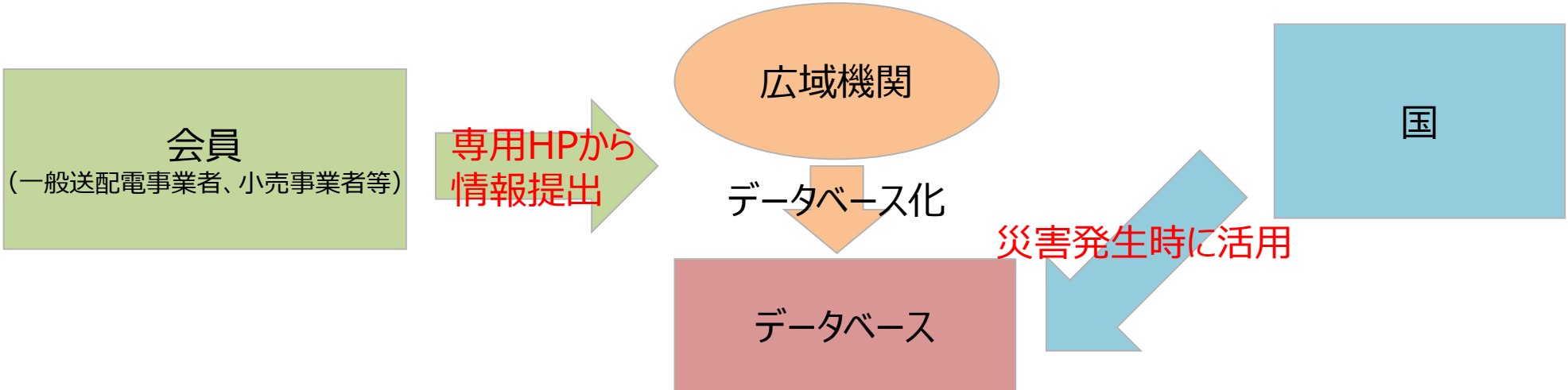
(4) 電力広域的運営推進機関の役割について

- 電力広域的運営推進機関では、昨年9月の北海道胆振東部地震によるブラックアウト等を踏まえ、実効性向上の観点から、防災業務計画の見直しを検討中。
- 本日も報告させていただく見直し内容については実効性向上を図るものであり適切と考えられるのではないかと。まずは今後、広域機関において防災業務計画の変更を速やかに行い、広域機関及び会員（電気事業者）が防災業務計画に従って着実に取り組んでいくとともに、取組を進める中で新たに発生する課題等に対して迅速なPDCAサイクルを回していくこととしてはどうか。

変更の趣旨	タイミング	防災業務計画の変更による新たな取組
情報収集・発信体制の強化	災害発生前の事前準備	① <u>災害時に備えた必要情報のデータベース化</u> ⇒事業者から広域機関に提出された災害対応に必要な資機材等の情報をデータベース化し、政府も災害時等に活用できる共有システムを整備。
	災害発生後の対応	② <u>国の災害情報取りまとめへの協力</u> ⇒国による広域的な災害情報の取りまとめへの協力規定を明確化。
災害復旧の迅速化	災害発生前の事前準備	③ <u>一般送配電事業者間の連携体制の明確化</u> ⇒全体の災害復旧システムを、各一般送配電事業者が連携して資機材融通や要員派遣に取り組む体制を基本とする仕組みに改善。
	災害発生後の対応	④ <u>災害発生後の対応における広域機関の技術的助言</u> ⇒一般送配電事業者や政府が災害発生後の対応（計画停電や節電要請）を行うにあたり、広域機関が技術的観点から助言することを規定化。

(参考) 広域機関防災業務計画の改定① (災害発生時に備えた必要情報のデータベース化)

- 広域機関では、会員に対して、災害発生時に必要となると考えられる資機材等の情報については、広域機関の防災業務計画に定められた様式により、年1回の紙資料での提出を求めているところ。
- 今後、様式を廃止し、必要に応じた情報収集を柔軟に行えるようにするとともに、情報収集の専用HPを構築し、そこから提出された資機材等の情報を迅速にデータベース化し、平時から国にも情報共有を行う。

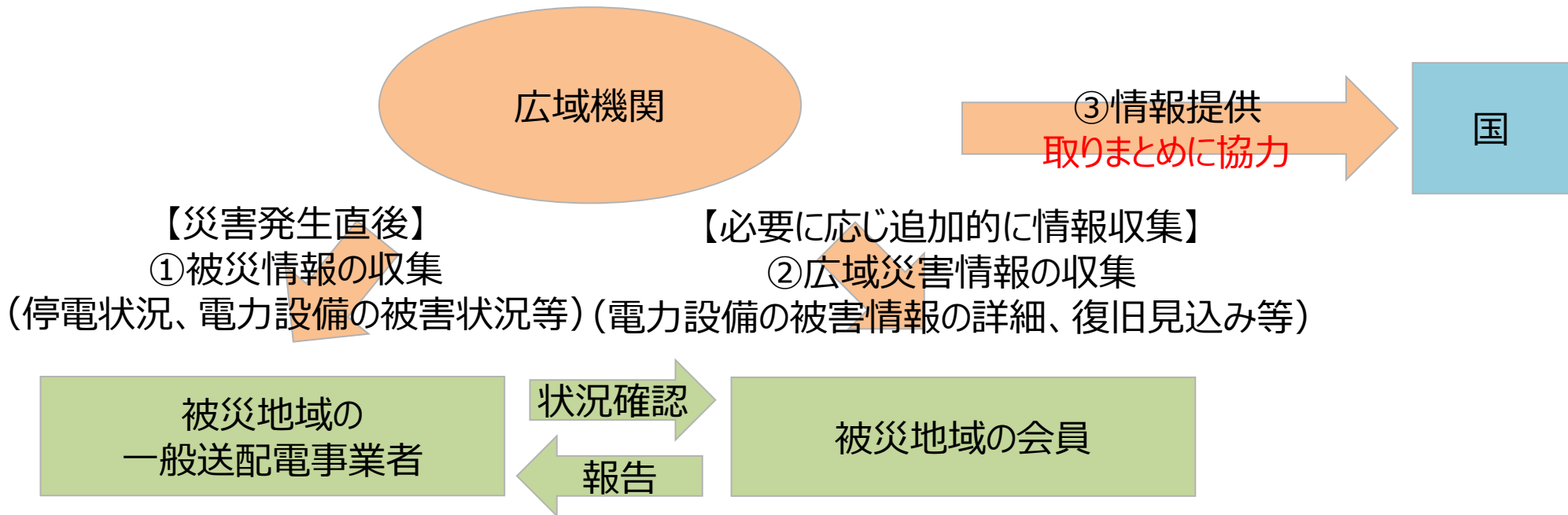


【提供・共有される情報例】

電源車、携帯用発電機、災害対応のための資機材等の保有状況
災害対応のための人員の状況、平常時・緊急時の連絡先 等

(参考) 広域機関防災業務計画の改定② (国の災害情報取りまとめへの協力規定追加)

- 広域機関では、災害発生時にその状況に応じて必要な情報を収集し、経済産業大臣に報告することとされており、昨今の災害発生時においては、当該情報をもとに国が広域的な災害情報についての情報発信を行う対応がなされていた。
- この点、災害発生時においては必要な情報やその情勢が刻々と変化するものであるところ、広域的な災害情報の取りまとめにあたっては、広域機関の継続的かつ迅速な協力体制が必要不可欠であるところ、電力関連の情報に限り、広域機関がその取りまとめに協力することを明記する。



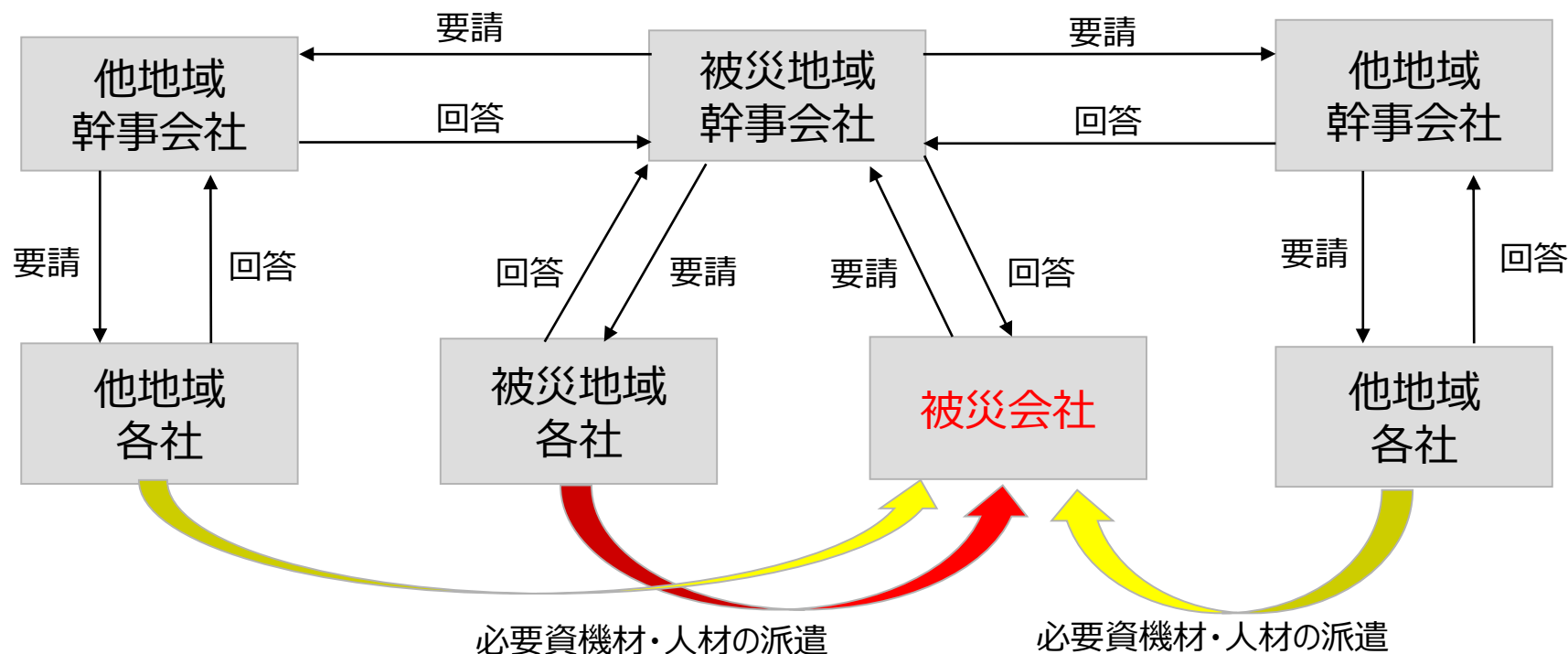
(参考) 広域機関防災業務計画の改定③ (各一般送配電事業者協力体制の規定上の明確化)

- 従来、資機材融通・人員派遣については、広域機関の防災業務計画において、各一般送配電事業者から収集した情報を基に広域機関が指示することとされてきたが、一般送配電事業者間で迅速に応援派遣等を要請できるよう、別途、電力レジリエンスワーキンググループ中間取りまとめも踏まえ、一般送配電事業者間で緊急時における協力体制の整備が進められているところ。
- 今後、事業者間の連携体制を災害対策基本法において一般送配電事業者が作成することとされている防災業務計画において、現行の各社間連携・協力体制を明確化した上で、これを基本として各社間の資機材融通等を実施する。
- また、広域機関はその調整状況に関する情報に基づき、必要に応じて指示を行う形で対応する。

(参考) 一般送配電事業者間の現状の資機材融通の体制について

(出所) 第3回電力レジリエンスワーキンググループ (平成30年11月5日)
資料 1.1 一部修正

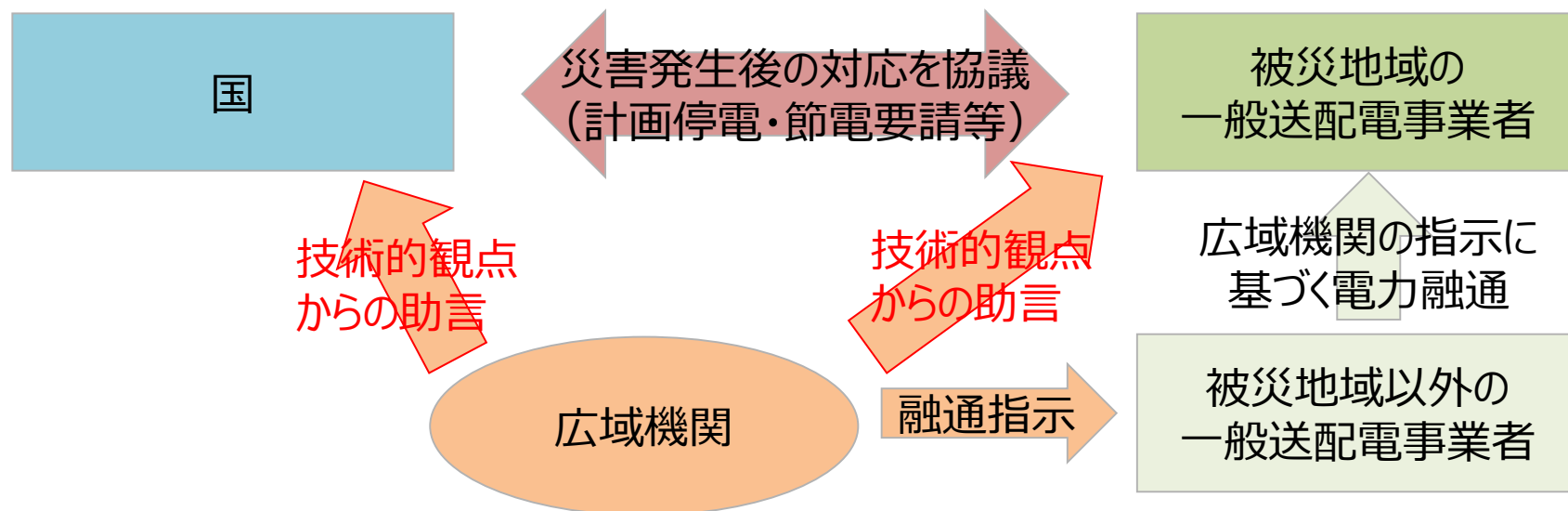
- 現在、一般送配電事業者はエリア毎（東地域、中地域、西地域）に幹事会社を置き、発災後、被災会社が速やかに各社に対して必要な資機材・人材の応援派遣等を要請できるよう、各社間で連携する体制を構築済。



(参考) 広域機関防災業務計画の改定④ (災害発生後の対応協議における広域機関の助言)

- 広域機関は電気事業法に基づき、国と密接に連携の上、各地域間の電力融通を指示することができるが、災害発生後の対応等、国と一般送配電事業者間の調整により決定することとされている事項については、広域機関はそのプロセスに関与することが明確化されていない。
- 例えば計画停電や節電要請については国民の生活に多大な影響を及ぼすため、その実施の判断にあたっては、慎重な検討が必要であるところ、被災地域も含む全国の需給状況を把握し、需給の調整に関する技術的な知見を有する広域機関の意見は実施を検討するにあたって極めて重要。
- このため、今後は災害発生後の対応を国と一般送配電事業者が協議するにあたって、国からの要請に応じて広域機関が技術的な観点から助言を行うこととする。

<改定後の協議イメージ>



4 災害発生時等の緊急時対応のために必要なルール

55

- 多様な事業者がシステムを利用するようになると、それぞれが独自の戦略を持つため、例えば、システム運用者は供給支障の解消、設備保有者は設備の復旧・保全を優先するインセンティブを持つようになる。
- こうした中でも、現行と比較して、同等以上の協調体制を構築することが必要。
- このためには、一般電気事業者の過去の経験も踏まえ、システム運用者と発電事業者が協調して早期復旧作業を行うための指揮系統やシステム利用者も含めた協調関係のルールが必要。
- 現行の一般電気事業者における社内ルールも踏まえ、少なくとも下記のような点について、ルール化しておくことが必要となるのではないか。
- 下記の事項のみならず、災害発生時等の緊急時に備えて必要な事項について、各事業者がそれぞれの経験と知恵を結集して、広域機関ルールを策定していくことが期待される。

(1) 常時から備えておくべき事項

- ◆災害発生時等の緊急事に備え、平時より広域機関や電気事業者間において共有されるべき情報について、事前に精査の上、ルール化しておくことが必要。

(2) 災害発生時等の緊急時における対応

- ◆迅速性、実効性を損なわない形で緊急時対応が行われていくためには、事前に電気事業者間の参集基準、共有すべき情報項目等を事前にルール化しておくことが必要。
- ◆また、指揮系統が明確化されていることが必要。

(3) 災害発生時の緊急時対応を円滑に行うための訓練

- ◆災害発生時等の緊急時対応を円滑に行うためには、定期的な訓練の実施についても定めることが必要。

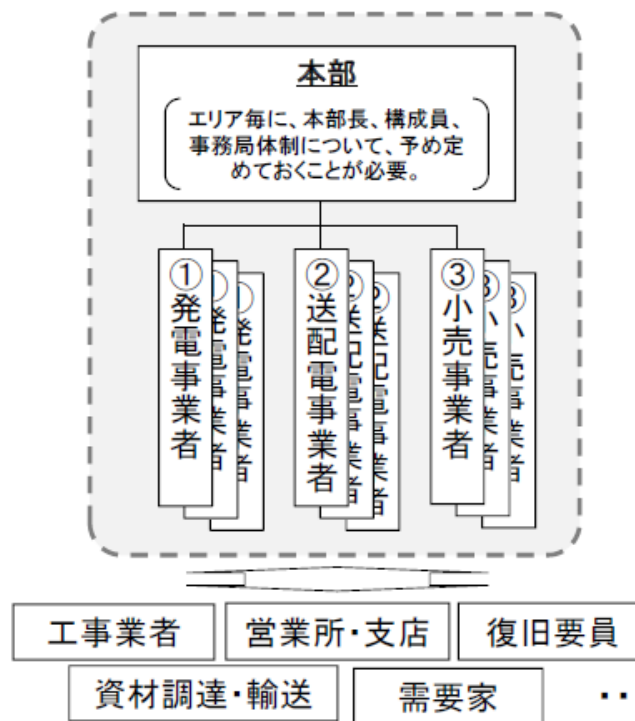
4(2) システム改革後の緊急対応体制イメージ(各電気事業者) 62

- 多様な事業者がシステムを利用することとなっても、現行と同等水準以上の復旧作業を実施するためには、事前に、参集ルールや指揮命令系統を含め、送配電等業務指針において、標準的な対応の在り方について定めておくことが必要。

広域機関ルールで定めておくべき項目の例

- ①参集基準
 - ・災害レベルと参集者のレベル
- ②指揮体制
 - ・災害レベルに応じて、陣頭指揮をとる者を予め決定しておく
- ③事業者が本部に報告すべき情報・項目
- ④本部の権限と責任
 - a) 災害等の状況を把握・俯瞰
 - b) どの地域、どの設備を優先的に復旧作業に取り組むかという優先順位を検討
 - c) 各事業者毎の責任分担と実施すべき行動
- ⑤現場の各電気事業者が、この計画に沿って協調して作業に取り組むべき旨
- ⑥全ての事業者が、可能な限り、当該作業の遂行を支援する旨

緊急対応体制イメージ



4(3) 災害発生時等の緊急時対応を円滑に行うための訓練

67

- 災害発生時等の緊急時に、必要な対応を行うことができるよう、一般電気事業者は、定期的な訓練を実施。
- システム改革後、多様な事業者が参画することを前提に、多くの事業者が参加する形で協調した復旧作業が可能となるよう、現行と同水準以上の訓練を実施しておくことが必要。訓練の実施方法について、過去の経験の蓄積を十分に活かしたルール化が必要。

<電力会社における社内ルールの例>

1. 開催頻度

- ◆本店および店所は、災害対策を円滑に推進するため年1回以上防災訓練を実施する旨、及び、国及び地方自治体等が実施する防災訓練には積極的に参加する旨を、社内ルールで規定。

→ 実際には、全店レベルの訓練を上期1回、下期1回(年に計2回)実施。

2. 訓練内容

- ◆地震や台風、雪害などの非常事態を想定した訓練としており、本店、支店での災害対策本部の設置(要員の参集を含む)や関係箇所での情報連絡などを含め、非常災害時の体制が有効に機能することを確認。

<中央電力協議会における対応の変遷>

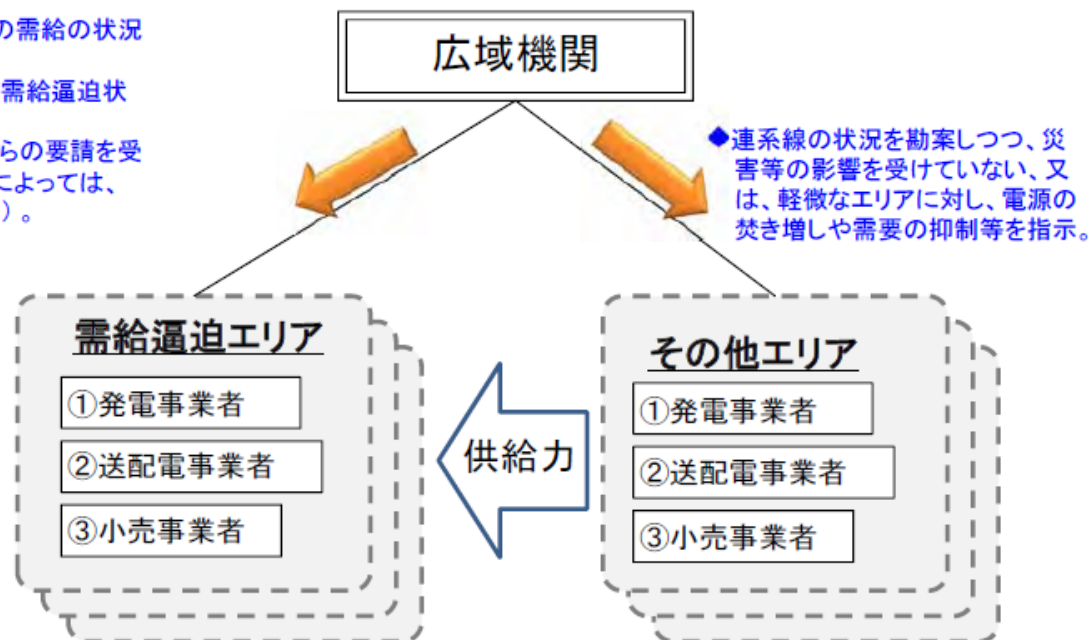
- ◆1980年以降、台風又は地震など災害想定や被災会社の想定を変えながら、全社(9電力会社及び電源開発)参加による訓練を毎年実施。
- ◆「非常災害時における復旧応援マニュアル」を策定し、初動態勢の整備、役割分担の明確化、復旧応援の円滑な実施、事務処理の効率化・合理化を図っている。

4(2) システム改革後の緊急対応体制イメージ(広域機関)

65

- 広域機関は、常時から、各エリアの需給の状況を監視。
- 災害発生時等の緊急時には、系統運用者からの要請を受け、他エリアの電気事業者や緊急設置電源保持者に指示又は要請を行い、供給力確保のための調整を行う(場合によっては、広域機関が自ら対応。)
- これらの標準的な手順及び指令の在り方について、業務規程(広域機関自身の対応)及び送配電等業務指針(各電気事業者が行うべき対応)に記載されていることが必要。

- ◆ 広域機関は、各エリアの需給の状況を常時監視。
- ◆ 災害等の緊急時には、需給逼迫状況を即座に把握。
- ◆ エリアの系統運用者からの要請を受け、必要な指示(場合によっては、広域機関が自ら対応。)



※緊急設置電源、その他、活用が可能な電源を保有する者への要請を含む。
複数エリアに渡るような甚大な災害が発生しているような緊急時には、1時間前市場の閉場前の対応もあり得る。

(参考) 需給ひっ迫緊急時の調整 66

第1回WG資料より

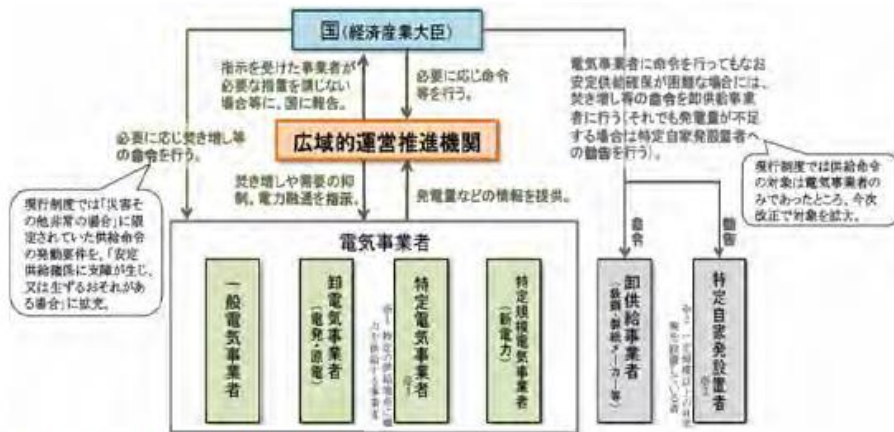
【基本的な考え方】

災害や電源トラブルによる需給ひっ迫時には、広域的運営推進機関は、会員である各電気事業者に対する「供給指示」を、国は、電気事業者に対する「供給命令」を発動することが可能。

このため、各エリアの安定供給に責任を有する送配電事業者の運用では対応しきれない場合、実務上は、まず、広域機関が電気事業者に対し電力融通や、個別の電源への焼き増し、需給調整契約の発動による需要抑制、予備力開放等を、予め国の認可を受けた業務規程に基づき指示することとなる。広域機関は、指示を行った場合には、直ちに国に指示の内容等を報告することとなる。

仮に、電気事業者が指示に従わないなどの場合においては、国による「供給命令」を発動することで、安定供給に万全を期す。

(※)広域機関が供給指示を行わない場合であっても、国が必要性を認める場合には供給命令の発動が可能。また、国は、電気事業者以外の者(特定自家用電気工作物設置者等)に対しても、供給勧告が可能。



【緊急時の連絡体制の明確化】

需給ひっ迫緊急時等における経済産業省(資工庁、商務流通保安G)、系統運用者、設備設置者、取引所との関係(連絡体制)を明らかにし、業務規程及び送配電等業務指針に明記するとともに、関係者の社内ルールにおいても徹底することが必要。

【参照条文】

- (推進機関の指示)
- 第28条の44 推進機関は、会員が営む電気事業に係る電気の需給の状況が悪化し、又は悪化するおそれがある場合において、当該電気の需給の状況を改善する必要があると認めるときは、業務規程に定めるところにより、会員に対し、次の事項を指示することができる。ただし、第三号の事項は、卸電気事業者である会員に対しては、指示することができない。
- 一 当該電気の需給の状況の悪化に係る会員に電気を供給すること。
 - 二 会員に振替供給を行うこと。
 - 三 会員から電気の供給を受けること。
 - 四 会員に電気工作物を貸し渡し、若しくは会員から電気工作物を借り受け、又は会員と電気工作物を共用すること。
 - 五 前各号に掲げるもののほか、当該電気の需給の状況を改善するために必要な措置をとること。
- 2 推進機関は、前項の規定による指示をしたときは、直ちに、その指示の内容その他の経済産業省令で定める事項を経済産業大臣に報告しなければならない。
- 3 推進機関は、第一項の規定による指示を受けた会員が正当な理由がなくその指示に係る措置をとっていないと認めるときは、直ちに、その旨を経済産業大臣に報告しなければならない。

- (供給命令等)
- 第31条 経済産業大臣は、電気の安定供給の確保に支障が生じ、又は生ずるおそれがある場合において公共の利益を確保するため特に必要があり、かつ、適切であると認めるときは電気事業者に対し、次の事項を命ずることができる。ただし、第三号の事項は、卸電気事業者に対しては、命ずることができない。
- 一～四 (略)
 - 2 経済産業大臣は、前項に規定する措置を講じてもお電気の安定供給を確保することが困難であると認められる場合において公共の利益を確保するため特に必要があり、かつ、適切であると認めるときは、卸供給事業者に対し、一般電気事業者に電気を供給することその他の電気の安定供給を確保するために必要な措置をとるべきことを命ずることができる。
 - 3 経済産業大臣は、前二項に規定する措置を講じてもお電気の安定供給を確保することが困難であると認められる場合において公共の利益を確保するため特に必要があり、かつ、適切であると認めるときは、特定自家用電気工作物設置者に対し、一般電気事業者に電気を供給することその他の電気の安定供給を確保するために必要な措置をとるべきことを勧告することができる。
 - 4 経済産業大臣は、前項の規定による勧告をした場合において、当該勧告を受けた者が、正当な理由がなく、その勧告に従わなかったときは、その旨を公表することができる。
 - 5 経済産業大臣は、第一項から第三項までの措置を講じたときは、直ちに、その措置の内容を推進機関に通知するものとする。

(2) 業務規程に記載すべき事項 ～①業務～

- 広域機関の業務は、第1回WGにおいて、以下のとおり整理されている。
- 以下、「①業務」について、広域機関認可基準において、業務規定への記載を求めるべき事項を整理する。

【広域的運営推進機関の業務】

(参考) 参照条文

電源の広域的な活用に必要な送配電網の整備を進めるとともに、全国大で平常時・緊急時の需給調整機能を強化。

(1) 計画業務

供給計画をとりまとめる。その際に、将来の需要想定に対して適正に供給力信頼度が確保されているかの評価を行うとともに、必要な広域連系系統(注)の送電インフラの増強を指導・勧告(必要に応じて国に意見具申)。

← 第28条の40 第4号, 第29条

(2) 運用業務

① 平常時

需給運用に必要となる長期から短期(月間・週間・翌日等)の計画策定に際して、広域的運営の観点から必要となる、送電設備や電源の作業停止計画の調整等を行い需給計画を調整。また、実需給断面においても、再エネなどの変動電源の増加にも柔軟に対応した広域連系系統の潮流の管理等を行い、各エリアの送配電事業者とも協力して、広域的な運用の調整を実施。

← 第28条の40 第1号, 第7号

② 災害時等の需給ひっ迫時

実需給直前のタイミングでも市場の活用を図ってもなお供給力不足が見込まれる状況においては、電源の焚き増しや電力融通等を指示することで需給調整を実施。

← 第28条の40 第1号, 第2号, 第28条の44

(3) 系統アクセス業務 系統利用者の系統への接続検討の受付、検討結果の通知等。

(4) 系統情報の公開 連系線、各エリア内の送電系統に関する情報の収集・公開。

← 第28条の40 第7号

(5) 苦情の処理

← 第28条の40 第7号, 第28条の42

(6) 調査・統計、渉外業務

← 第28条の40 第6号

事業者データを多々扱うこととなるため、その整理・管理等を実施。また、海外の送配電事業者等に対するフロント業務も担うため、渉外業務についてもスタッフを配置。

← 第28条の40 第8号, 第9号

(注) 地域間連系線及び地内基幹送電線。具体的には、使用電圧が250kV以上のもの及び最上位電圧から2階級までのもの。ただし、エリア内の最上位電圧が250kV未満の場合は最上位電圧のみ。

(第1回WG資料を基に最新状況にアップデート)

(参考) 制度設計ワーキンググループにおける議論 (業務規程に記載すべき事項 (災害時等の需給ひっ迫時の運用業務))

(出所) 第6回制度設計ワーキンググループ
(平成26年6月23日) 資料5-1

(2) 業務規程への記載を求めるべき内容 ~①業務~

電気事業法	広域機関認可基準において業務規程への記載を求めるべき主な事項	
<p>法第28条の40 一 会員が営む電気事業に係る電気の需給の状況の監視を行うこと。</p>	<p>【平常時】 ○各電気事業者の需要と供給力(調整力及び予備力を含む。以下同じ。)、各供給区域の需要と供給力、日本全国の需要と供給力のバランスをそれぞれ監視する旨定めていること。 ○広域機関は、当該監視を行うため、会員より需給計画の提出を受けるとともに、各系統運用者が常時監視している情報を受けるとともに、各系統運用者が常時監視していること(P24参照)。</p> <p>【緊急時】 (→ 第二号業務を参照。)</p>	<p>・特に、第2段階では、小売電気事業者に対して、供給力確保義務が課されることを念頭に、広域機関がしっかりとその需給を監視する業務を行うことが重要。</p>
<p>法第28条の40 二 第28条の44第1項の規定による指示を行うこと。</p>	<p>【特定の電気事業者の需給バランスに問題がある場合】 ○法第28条の40第1号の監視を通じて、次に掲げる場合に、当該電気の需給の状況を改善する必要があると認めるときは、会員に対し、法第28条の44第1項の規定による指示を行う旨定めていること。 ・特定の電気事業者の供給力がその想定需要に対して不足しており、卸電力取引市場の約定量などの市場環境や、当該事業者の過去のインバランスの発生実績などの過去の経験に照らして、今後の供給力確保の計画が実現不可能と認められる場合。 ・特定の電気事業者の想定需要が、当該電気事業者の過去の実績等に照らして、正当な理由なく過大又は過小に見積もられている場合。 ・その他会員が営む電気事業に係る電気の需給の状況が悪化し、又は悪化するおそれがある場合</p> <p>【特定の供給区域の予備力が不足する場合】 ○法第28条の40第1号の監視を通じて、特定の供給区域の予備力が不足すると判断される場合、会員に対し、供給区域間の電力融通その他の指示を行う旨定めていること。</p> <p>【災害等により日本全国の予備力が不足する場合】 ○法第28条の40第1号の監視を通じて、日本全国の予備力が不足すると判断される場合、会員に対し、供給区域間の電力融通、電源の焚き増し、需給調整契約の発動による需要抑制、予備力の開放その他の指示を行う旨定めていること。 ○特に、災害等の場合には、広域機関は、第8号業務による災害時の本部を設置し、必要な指示を行う旨定めていること。 ○以上の指示を迅速に行うことができるよう、常時より、必要な情報を収集するとともに知見を蓄積し、緊急時に備える旨定めていること。 ○上述の指示があった場合において、当事者である会員が支払い、又は受領すべき金額その他指示の実施に関し必要な事項を記載していること。 ○当該指示をしたときは、直ちに、その指示の内容その他の経済産業省令で定める事項を経済産業大臣に報告する旨定めていること。 ○当該指示を受けた会員が正当な理由がなくてその指示に係る措置をとっていないと認めるときは、直ちに、その旨を経済産業大臣に報告する旨定めていること。</p>	<p>・事業者の需給バランスに着目</p> <p>・供給区域の需給バランスに着目</p> <p>・日本全国の需給バランスに着目</p>

(参考) 制度設計ワーキンググループにおける議論 (業務規程に記載すべき事項 (災害時等の需給ひっ迫時の運用業務))

(出所) 第6回制度設計ワーキンググループ
(平成26年6月23日) 資料5-1

(2) 業務規程への記載を求めるべき内容 ~①業務~

電気事業法	広域機関認可基準において業務規程への記載を求めるべき主な事項
<p>法第28条の40 八 前各号に掲げる業務に附帯する業務を行うこと。</p>	<p>(年次報告の作成) ○広域機関は、毎年度、将来の需給及び系統の在り方に係る知見を蓄積するとともに、広く情報発信をしていく観点から、以下の内容を含む報告書を作成・公表する旨定めていること。情報の蓄積及び分析に当たっては、大規模事故・災害等を想定した様々なケースを考慮したシミュレーション等調査研究を行い、大規模事故・災害等の対策オプションを検討する旨定めていること。 ・前年度までの需給(エリア毎の周波数変動、停電状況、リスク要因分析を含む。)、系統及びアクセス状況に係る統計データの蓄積、分析及び評価、 ・将来(翌年度、中長期)の需給及び系統の見通し</p> <p>(情報収集及び発信) ○広域機関業務に資する国内外の情報の収集、分析を行うとともに、広域機関の情報を国内外に積極的に発信する旨定めていること。</p> <p>(災害時等の対応) ○災害が発生した場合には、その災害の大きさに応じて、緊急対応本部を設置する旨定めていること。具体的には、以下の内容を定めていること。 ①参集基準(災害レベルと参集者のレベル) ②指揮体制(災害レベルに応じた陣頭指揮者) ③事業者が本部に報告すべき情報・項目 ④本部の権限と責任(行動計画の策定) ⑤現場の各電気事業者の責任 ○下記の情報について、国に報告を行う旨定めていること。 ・各供給区域の総需要、周波数、各発電所の出力、基幹送電線等の状況等運転情報 ・電力会社等に電力融通又は発電所の焚き増し等の指示を行った場合の情報提供 ・その他、国から要請があった場合の必要な情報提供 ○少なくとも年に1度、推進機関及び会員の連携体制を確認する観点から、災害等対策訓練を実施する旨定めていること。 ○広域機関自身が被災した場合に備え、業務継続計画(BCP)計画を策定する旨定めていること。</p>

(参考) 制度設計ワーキンググループにおける議論 (業務規程に記載すべき事項 (災害時等の需給ひっ迫時の運用業務))

(出所) 第6回制度設計ワーキンググループ
(平成26年6月23日) 資料5-1

(2) 業務規程への記載を求めるべき内容 ~①業務

電気事業法	広域機関認可基準において業務規程への記載を求めるべき主な事項
<p>第28条の42 推進機関は、その業務を行うため必要があるときは、その会員に対し、報告又は資料の提出を求めることができる。</p> <p>2 前項の規定により報告又は資料の提出を求められた会員は、遅滞なく、報告又は資料の提出をしなければならない。</p> <p>3 (略)</p>	<p>○法第28条の42の報告又は資料の提出について、会員が提供すべき情報として、例えば、以下の内容を含むこととしていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・需給計画 ・作業停止計画 ・連系線利用計画 ・発電設備、流通設備の所在地、スペック ・電源車、携帯用発電機等の配備状況(燃料の確保状況を含む。) ・災害対策用資機材 ・災害対策要員(協力会社等含む。)の配置状況 ・需給調整契約の締結状況その他非常時に活用可能なダイヤモンドリスホンスの確保情報 ・連系線の運用容量及びマージンの妥当性の検討に必要なデータ ・定款で定める事項(議決権に影響する情報等) ・その他広域機関がその業務を行う上で、必要性が生じた場合に、会員に対して求めるデータ
<p>第28条の43 会員は、業務規程で定めるところにより、推進機関に対し、常時その設置する発電用の事業用電気工作物の発電に係る電気の量に係る情報、その供給する電気の周波数の値に係る情報その他の推進機関が行う第28条の40第1号に掲げる業務の遂行に必要な情報として業務規程で定めるものを提供しなければならない。</p>	<p>○法第28条の43の情報の提供について、会員が提供すべき情報として、各系統運用者(中央給電指令所、基幹給電指令所の指令機能)が常時監視している情報その他必要なデータを定めていること。</p> <p>○法第28条の43の会員による広域機関への情報提供について、情報項目ごとに、その提供に係る手続を定めていること。</p>
<p>第28条の44 推進機関は、会員が営む電気事業に係る電気の需給の状況が悪化し、又は悪化するおそれがある場合において、当該電気の需給の状況を改善する必要があると認めるときは、業務規程で定めるところにより、会員に対し、次の事項を指示することができる。(以下略)</p>	<p>(第28条の40第2号業務参照)(再掲)</p> <p>○法第28条の44第1項の規定による指示をしたときは、直ちに、その指示の内容その他の経済産業省令で定める事項を経済産業大臣に報告する旨定めていること(法第28条の44第2項)。</p> <p>○法第28条の44第1項の規定による指示を受けた会員が正当な理由がなくてその指示に係る措置をとっていないと認めるときは、直ちに、その旨を経済産業大臣に報告する旨定めていること(法第28条の44第3項)。</p>

論点1(4) 運用業務

送配電等業務指針に記載すべき事項

(5) 優先給電ルールに関する事項(注) (→第9・11回WGにて議論。参考資料47・48頁参照。)

① 長期固定電源の出力抑制の回避措置に係る順序については以下を基本とし、長期固定電源※1の出力抑制は全発電機の最後に位置付ける旨

a-1. 一般電気事業者が調達した発電機(自然変動電源、バイオマス専焼発電、地域資源バイオマス発電※2を除く)の出力抑制および一般電気事業者が調達した揚水式発電所の揚水運転

a-2. 一般電気事業者が調達したバイオマス専焼発電(地域資源バイオマス発電を除く)の出力抑制

a-3. 一般電気事業者が調達した地域資源バイオマス発電の出力抑制※3

b. 取引所取引の活用

c. 一般電気事業者が調達した自然変動電源の出力抑制

d. 広域機関の指示に基づく広域運用(全国融通)

e. 特定規模電気事業、特定電気事業または自己託送の用に供する発電者の発電機の出力抑制

※1 長期固定電源: 原子力、水力(揚水式を除く)、地熱発電所

※2 地域に賦存する資源(未利用間伐材などのバイオマス、メタン発酵ガス、一般廃棄物)を活用する発電設備。

※3 燃料貯蔵の困難性、技術的制約等により出力制御が困難な場合に限り、緊急時を除き出力抑制の対象外とする。

(注) 優先給電指令の在り方については、第2弾電気事業法施行に伴い、抜本的な見直しを行う。

② 一般電気事業者は、想定を超える発電量の発生により下げしろ不足が発生し、電気の需給を改善する必要がある場合(緊急時には、取引所の市場閉鎖前であっても、広域機関に対して、広域運用の指示の要請を行うことができる旨(ただし、広域機関による指示の発動は、上記①の順位による。))

③ 一般電気事業者は、優先給電指令を受けた者に対して、運用状況と実施した指令内容について説明責任を負う旨、及び、事後検証用のデータを広域機関に提出しなければならない旨、並びに、広域機関は、その運用が、法令及び本指針に照らして適切に行われていることのチェック、検証及び公表を行わなければならない旨

(6) 緊急時の対応に関する事項

① 電気事業者は、災害等の緊急時には、広域機関と連携し、災害等への対応を行わなければならない旨

② 電気事業者は、平時より、業務規程に定める情報の提出、広域機関による訓練への参加その他の広域機関からの要請に応じて適切に対応しなければならない旨

(7) (1)から(6)までのほか、国における審議等を踏まえ、電気事業者が、運用業務を実施する上で指針とすべき事項

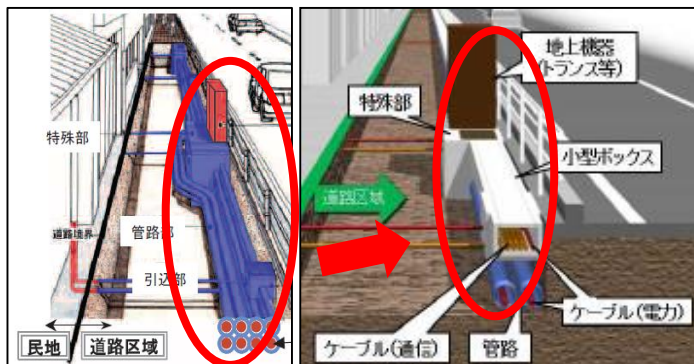
1. ブラックアウトリスクの定期的な確認
プロセスの構築について
2. 災害時における多様な主体の役割分
担のあり方について
3. **無電柱化の推進について**

無電柱化の推進に向けた取組

- **電力の安定供給の観点からも無電柱化の推進は重要**。これまで、「無電柱化推進計画」の策定（2018年4月）、「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」の閣議決定（2018年12月）により、**整備距離について、これまでにない高い目標が掲げられた**。
- この目標達成のためにも、「**敷設コストが高い（総工事費 約5.3億円/km※）**」「**工期が長い（設計から工事完了まで約7年）**」といった課題への対応は必要であり、現在、コスト低減に資する工法手法の調査・実証、道路工事に係る規制の合理化などについて国交省や経産省などで検討が進められている。 ※出所 第2回無電柱化推進あり方検討会 参考資料1
- こうした中で、**これまでに実施された個別の無電柱化工事の中でも、コスト削減・工期短縮の様々な工夫をした例が存在**。このような**既実現可能な工夫を、他の地域へ横展開**することを目的とし、**ベストプラクティス集を本年中を目途に作成し、関係者間で共有**していく予定。
- また、電線管理者が道路管理者に毎年支払う必要がある**道路占用料について、電線を地中化した際に、架空の時と比べて増加するケースが存在**。**直轄国道においては、無電柱化に伴う道路占用料の減額措置**が実施されているところ、**地方自治体が管理する道路では同様な措置を行うことにより、無電柱化の推進に寄与するのではないか**。

<コストダウンに資する取組>

電線共同溝方式よりも低コストな小型ボックス方式の活用
(適用地は、需要密度が比較的低く、需要変動が少ない地域)



電線共同溝方式

小型ボックス方式

<工期短縮に資する取組>

民地・公用地等、道路区域以外での地上機器設置場所確保に係る調整



工事時間の制約（例：夜間のみ工事可）のため日々、掘削→埋め戻しの作業が必要となっていることへの対応

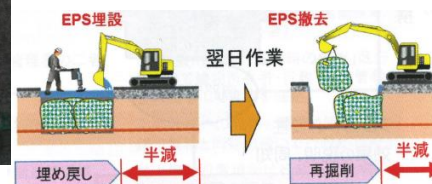
➢ 24時間工事可能な常設作業帯の設置



➢ 仮復旧材料（EPS）の適用による掘削時間の低減



EPS



(参考) 直轄国道における占用料の減額

(出所) 第7回 無電柱化推進のあり方検討委員会
(平成29年8月2日) 参考2

占用料の減額

○ 直轄国道では、電線を地中化する場合の電線、変圧器に対し、占用料の減額措置を実施

※ ○電線 8/10 *電線共同溝に收容する場合。

○変圧器 1/9

<参考> 架空方式と地中化(電線共同溝)方式の比較(3km道路に電線を5条占用する場合)

1. 架空方式(第1級地)

2,400円 × (3,000m / 30m) = 240,000円 … ① <80,000円/km>

※ 電柱が30m間隔で設置されていると想定、第2種電柱

2. 地中化方式(第1級地)

電線 … (8円 × 8/10) × 3,000m × 5条 = 96,000円

変圧器 … (1,400円 × 1/9) × 60個 = 9,333円

合計 … 96,000円 + 9,333円 = 105,333円 … ② <約35,111円/km>

※ 変圧器は50mに1個設置と想定

減額効果 : $1 - (② / ①) = 56.1\%$

(参考) レジリエンスから見た無電柱化の必要性

(出所) 第1回脱炭素化社会に向けた電力レジリエンス小委員会(平成31年2月21日) 資料3

- 電線類を地中化することにより、地震や台風などの自然災害が発生した場合の停電を伴う被害が小さくなる利点があり、**電力の安定供給(防災対策)の観点からも重要。**

【地震時の供給支障被害の数】

→ **地中線の方が事故が少ない傾向**

ただし、仮復旧時間・費用については長期・高額化の傾向

○阪神淡路大震災

<被害状況の比較>

	架空線		地中線	
	支持物折損・焼損の数	架空線全体に対する割合	ケーブル供給事故数	地中線全体に対する割合
震度7地域	2,724基	10.3%	153条	4.7%
震度6地域	1,801基	0.6%	43条	0.3%

<復旧作業の比較>

	架空線	地中線
仮復旧作業時間	折損柱の地際での補強(60分/本分)	仮設架空線の敷設(4時間程度/箇所)
復旧作業時間	本柱新設・機器移設等(210分程度/本)	管路長にわたる地中の掘削・管路の取換え等
復旧費用	2~3千万円/km	4~5億円程度/km

(出所) 電力設備の災害復旧と云報局資料

【昨年の台風による停電被害】

→ **飛来物、倒木等の影響で電柱倒壊等多くの設備被害が発生**

○台風21号

<関西電力管内の停電戸数の推移>

日時	9月4日 21時	9月5日 9時	9月5日 21時	9月20日 18時
停電戸数	約170万戸	約58万戸	約34万戸	停電解消

○台風24号

<中部電力管内の停電戸数の推移>

日時	10月1日 1時	10月1日 13時	10月2日 1時	10月6日 17時
停電戸数	約102万戸	約63万戸	約29万戸	停電解消



大阪府東大阪市



静岡県湖西市

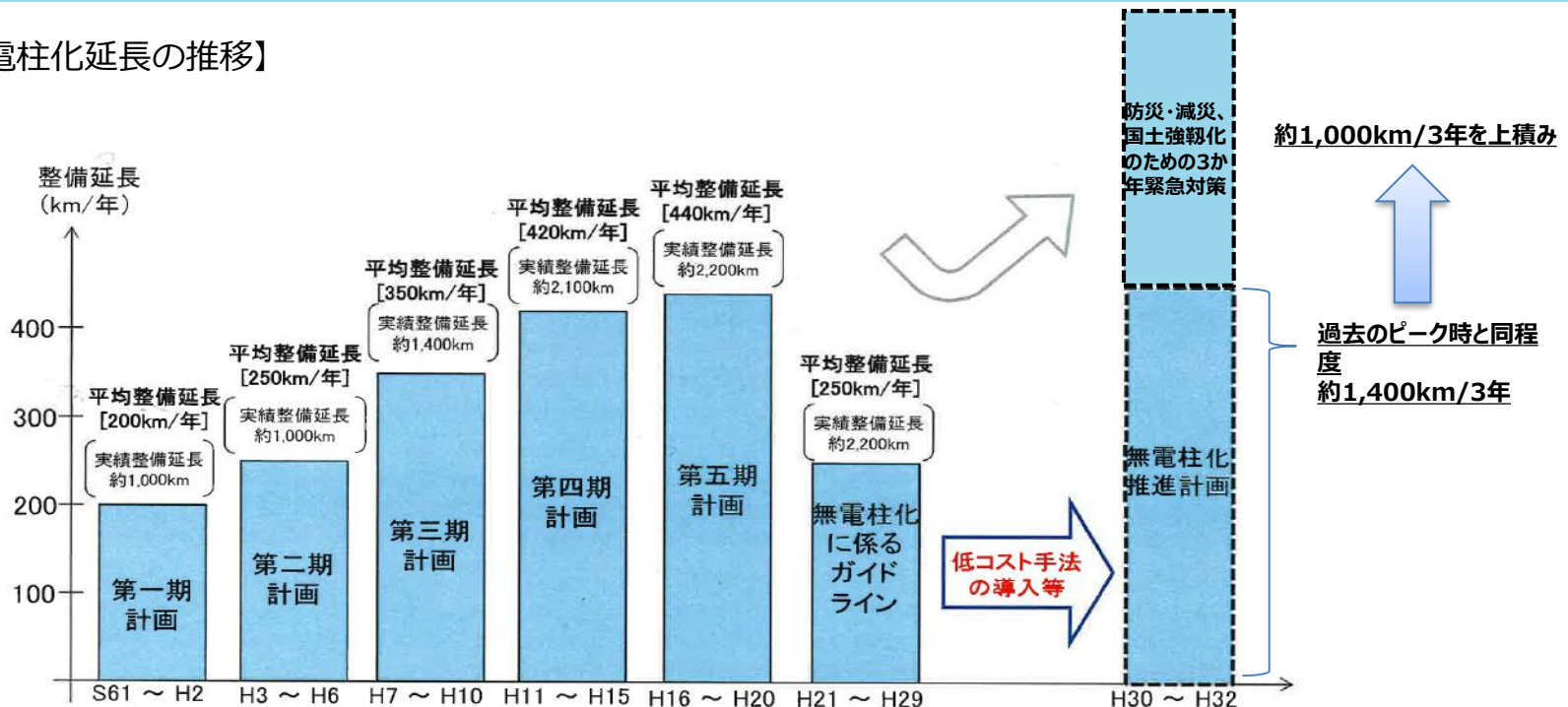
(出所) 第1回電力レジリエンスWG 資料6

(参考) 無電柱化推進に関する計画

(出所) 第1回脱炭素化社会に向けた電力レジリエンス小委員会
(平成31年2月21日) 資料3

- 2018年4月、無電柱化の促進に関する法律に基づく初の法定計画として、国土交通大臣が無電柱化推進計画を策定し、2018年度からの3年間で、**全国で1,400kmの無電柱化目標が設定された。**
- 加えて、2018年12月、国民経済・生活を支える重要インフラ等の機能維持などの観点から特に緊急に実施すべき対策として「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」が閣議決定され、2018年度からの3年間で**暴風等により電柱倒壊の危険性の高い市街地の緊急輸送道路のうち約1,000kmを、無電柱化推進計画の外数として目標を上積みした。**

【無電柱化延長の推移】



(出所) 国土交通省HP (一部加工)

(参考) 関西エリアの配電設備に関するご指摘について

<経緯>

- 第4回電力レジリエンスワーキンググループにおいて、委員より関西エリアの電柱の強度等を疑問視する発言があった。それを受け、第1回電力レジリエンス等に関する小委員会において、オブザーバーより「事実に基づいてしっかりと議論を行うことがレジリエンスの観点から重要」といった意見があったため、以下の確認を行った。

<電柱の強度と倒壊の原因について>

- 電柱については、電気設備の技術基準の解釈 第59条【架空電線路の支持物の強度等】に基づいた構築を行っており、**法令上の強度基準を満たしている**。
- 昨今の台風で倒壊した電柱は、**飛来物等による局所的な過大荷重、土砂崩れ等**による基礎の崩壊によるものである。

<確認結果>

- 上記の指摘について、関西エリアにおいて**電柱の強度に問題がない**ことを確認した。
- 台風では飛来物等による被害が多く、電力レジリエンスWG中間とりまとめの中期対策である停電の早期復旧に向けた取組み「**復旧の妨げとなる倒木等の撤去を迅速に行えるような仕組み等の構築**」が重要。

(参考：電気設備の技術基準の解釈59条 架空電線路の支持物の強度等 より抜粋)

- 架空電線路の支持物として使用するコンクリート柱は**風圧加重**に耐える強度を有すること
ここで風圧荷重に耐える強度を有するというのは、
その設計荷重が風圧荷重（常時想定加重）よりも大きいものである。