

# 電力レジリエンスWGを踏まえた 今後の具体的な対応の方向性

平成31年1月15日

経済産業省 産業保安グループ

電力安全課

# 1. 電力レジリエンスWGを踏まえた実行・具体化の検討について（案）

- 総合資源エネルギー調査会電力・ガス基本政策小委員会と本小委員会の下に設置された合同ワーキンググループ「電力レジリエンスWG」において、一般送配電事業者は①国民への迅速かつ正確な情報発信、②停電の早期復旧に向けた取組について、即座に実行または検討に着手することとされた。
- 上記2点について、より具体的かつ実効性のある取組が実現されるよう、本日、実行・具体化の検討の方向性について議論を行っていただきたい。
- 本日議論された方向性に沿って、事務局が一般送配電事業者に対し進捗状況に関するヒアリングを実施し、そのヒアリング結果に基づき本年春頃を目途にフォローアップすることとしてはどうか。
- また、経産省において検討することとなっている火力発電所の耐震性の技術基準への規定化等についても、本日、同様に方向性について議論した上で、同じく本年春頃を目途に具体案を得ることとしてはどうか。

## 2. 本小委員会でフォローアップする対策について

- 電力レジリエンスWGで取りまとめられた対策のうち、今後電力安全小委員会でフォローアップするものは以下の通り。

	減災対策		防災対策
	情報発信	停電の早期復旧	
<b>緊急対策</b>	<p><b>SNS等を活用した国民目線の情報発信</b></p> <p>① SNSアカウントの開設と迅速な情報発信</p> <p>② 電気事業連合会による情報発信のバックアップ</p> <p><b>多様なチャネルの活用による幅広い国民層への情報周知</b></p> <p>③ ラジオ、広報車等の活用</p> <p>④ 自治体との情報連携の強化</p> <p>⑤ 災害時におけるコールセンターの増強</p> <p><b>現場情報収集の迅速化</b></p> <p>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</p> <p>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</p>	<p><b>他の電力会社の自発的な応援派遣による初動迅速化</b></p> <p>① 電源車等の自発的な派遣</p> <p>② 復旧作業のノウハウ共有化</p> <p><b>関係機関と連携した復旧作業の円滑化</b></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>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>⑤ 自治体との災害時の情報連絡体制の構築</p>	—
<b>中期対策</b>	<p>⑧ 電力会社のHP上の停電情報システムの精緻化</p> <p>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</p> <p>⑩ ドローン、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</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</p>	<p>火力発電設備の耐震性確保の技術基準への明確な規定化</p>

### 3-1. 実行・具体化の検討の方向性（案）〈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（案）については以下の通り。本年春頃までに各主体の取組につきフォローアップを実施。

対策内容	実行・具体化の検討の方向性（今春にフォローアップ）
＜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	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <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</u>具体的取組を実施 （例）定型文の作成、社内判断迅速化等</li> <li>○ <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</u>を実施</li> </ul>
② 電気事業連合会による情報発信のバックアップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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</li> <li>○ 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</li> </ul>
③ ラジオ、広報車等の活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>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</u> （例）周知文案の事前整理、連携する基準や内容整備等</li> <li>○ <u>広報車の活用方法についての方針策定</u></li> <li>○ <u>避難所等への貼り紙やチラシの配布等の方針策定</u></li> </ul>
④ 自治体との情報連携の強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 現状の多様な「<u>連絡体制</u>」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</li> </ul>
⑤ 災害時におけるコールセンターの増強	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>コールセンター増強の方法の検討</u> （例）他電力・他分野との共有等</li> </ul>
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"> <li>○ 現場情報をリアルタイムに収集するため、<u>電力各社は情報収集システムの構築又は改善</u>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</li> <li>○ 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 のか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</li> </ul>

### 3-1. 実行・具体化の検討の方向性（案） <国民への迅速かつ正確な情報発信> ②

対策内容	実行・具体化の検討の方向性（今春にフォローアップ）
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"> <li>○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</li> <li>○情報収集ツール（アプリ等）の検討（任意）</li> </ul>
<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	<ul style="list-style-type: none"> <li>○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</li> </ul>
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）	<ul style="list-style-type: none"> <li>○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</li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>○<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）</li> <li>○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</li> </ul>

## 3-2. 実行・具体化の検討の方向性（案） <停電の早期復旧>

対策内容	実行・具体化の検討の方向性(今春にフォローアップ)
<緊急対策（即座に実行に着手）>	
① 電源車等の自発的な派遣	<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></p> <p>（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>
② 復旧作業のノウハウ共有化	<p>○<u>共同訓練の実施・検討</u></p> <p>（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</p> <p>○<u>設備施設マニュアル等の共有</u></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>○<u>輸送上、課題がある車両の整理・明確化</u></p> <p>（例）通常輸送が困難な車両等のリスト化等</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>○現状の多様な「<u>連絡体制</u>」の整理と災害時に機能させるための改善策の策定</p> <p>（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>
⑤ 自治体との災害時の情報連絡体制の構築	<p>○現状の多様な「<u>連絡体制</u>」の整理と災害時に機能させるための改善策の策定</p> <p>（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>
<中期対策（即座に検討に着手）>	
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>○電力会社と自治体が事前に合意し、<u>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</u></p> <p>（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>

## 4. 火力発電設備の耐震性の規定化に向けた方向性

- 電力レジリエンスWGにおいて、火力発電設備については、阪神淡路大震災以降に国の審議会で整理してきた「一般的な地震動で個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと」という確保すべき耐震性の考え方を法令に明確化することとなった。
- 国の審議会で整理された火力発電設備の耐震性確保の基本的考え方を踏まえて制定されている火力耐震設計規程（JEAC3605）を活用し、火力発電設備の耐震性を法令に明確に規定することとしたい。

### <火力発電設備の耐震性確保の基本的考え方>

一般的な地震動  
個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと

高いレベルの地震動  
著しい（長期的かつ広範囲）供給支障が生じないよう、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能が確保されること

### <火力耐震設計規程（JEAC3605）の考え方>

目的：火力発電所が、地震に際して受ける被害から、公衆の安全を確保するとともに、電力の供給に重大な支障をきたさないようにすることを目的とする。

例：ボイラー及びその付属設備の場合

比較的頻度が高い一般的な地震動  
ほとんど被害が生じないこと

極めてまれにしか起こらない大きな強度をもつ地震動  
社会的災害を招く、支持鉄構の崩壊、構造物の倒壊等のような重大な損傷がないこと

同じ考え方

# (参考1) 火力発電所が確保すべき耐震性

## 防災基本計画

※H7以降も改定されているが以下の考え方は変わらず。

＜構造物・施設等の耐震性の確保についての基本的な考え方＞

・構造物・施設等の耐震設計に当たっては、**供用期間中に1～2度程度発生する確率を持つ一般的な地震動と、発生確率は低いが直下型地震又は海溝型巨大地震に起因する更に高レベルの地震動**をともに考慮の対象とするものとする。

・この場合、構造物・施設等は、**一般的な地震動に際しては機能に重大な支障が生じず、かつ高レベルの地震動に際しても人命に重大な影響を与えないことを基本的な目標として設計するもの**とする。

・なお、耐震性の確保には、上述の個々の構造物・施設等の耐震設計のほか、**代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能を確保することによる方策も含まれるもの**とする。

各電気設備が確保すべき耐震性 (H7.11.)

・防災基本計画において示された「**構造物・施設等の耐震性確保についての基本的考え方**」に基づき耐震性区分及び確保すべき耐震性を整理。

・このうち、火力発電所（ボイラー、建屋等）は、地震で機能を喪失しても、人命に大きな影響を与える可能性は高くないため、以下の考え方で整理。

＜火力発電所における耐震基準の妥当性評価の指標＞

・**一般的な地震（運転期間中に1～2回発生する可能性）**に対しては、**個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないことが必要。**

・**高レベルの地震（確率の低い直下型、海溝型巨大地震等）**に対しては、発電所の個々の設備の機能維持よりも、著しい（長期的かつ広範囲）供給支障が生じないよう、**代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能が確保されることが必要。**

## 被害状況

＜阪神淡路大震災（H7.1）＞

○設備被害：20基/64基（31%）

○約260万戸の停電が発生したが、発災後6日で全ての停電を解消。

＜東日本大震災（H23.3）＞

○設備被害：19基/101基（19%）※津波被害含む

○約871万戸の停電が発生したが、発災後8日で95%以上の停電を解消（残りは電柱流出等の影響）

＜北海道胆東部振地震（H30.9）＞

○設備被害：3基/16基（18%）

○約295万戸の停電が発生したが、発災後3日程度で99%以上の停電を解消（残りは土砂崩れ等による配電設備の倒壊等）

## 評価

＜阪神淡路大震災＞

・一般的な地震動に際して機能に重大な支障が生じない耐震性を確保するとともに、高レベルの地震動に際しても著しい（長期的かつ広範囲）供給支障が生じることのないよう、総合的にシステムの機能を確保するものであることを確認し、**現行耐震基準は妥当とする評価。**

＜東日本大震災＞

・総合的にシステムの機能は確保されており、耐震性区分に応じた耐震性能は基本的に満足していると判断され、**現行の確保すべき耐震性について変更の必要はないものと考えられる。**

＜北海道胆振東部地震＞

・広域機関、エネ庁、保安Gにて検証を実施。

## (参考2) 設備における保安上の評価について① (苫東厚真発電所の損傷)

- 火力発電設備を含む電気設備の耐震性の基本的考え方については、阪神淡路大震災・東日本大震災を踏まえ、一般的な地震動では個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと等とされている。
- 今般の事象は一般的な地震動を超える震度6弱という強い地震動であり、設備の耐震性については、上記の基本的考え方との関係で問題はない。

### <火力発電設備の耐震性確保の基本的考え方(※1)>

一般的な地震動(震度5程度)  
個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと

高いレベルの地震動(震度7程度)  
著しい(長期的かつ広範囲)供給支障が生じないよう、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能が確保されること(※2)

### <苫東厚真火力発電所の耐震性評価>

苫東厚真発電所においては、  
**一般的な地震動を超える強い地震動 = 震度6弱を観測**  
↓  
**個々の設備の耐震性については問題ない。**

※1 阪神淡路大震災を受け、電気設備防災対策検討会(平成7年)で示された考え方。東日本大震災後の電気設備地震対策WG(平成24年)でも妥当性を確認。

※2 地震による故障トラブルや自動停止によって、ブラックアウトまでに1,2,4号機が全て停止したが、中間報告において、ブラックアウトは道東水力の停止を含め複合要因によって発生しており、**水力の停止が発生しなかった場合はブラックアウトには至らなかった可能性が高い**とされていることから、**苫東厚真火力発電所の停止に対して、一定の代替性の確保、多重化はなされていた**と評価できるのではないかと。その上で、一般的なネットワーク側の設備形成ルールがN-1事故やN-2事故を想定している以上、**今回のような苫東厚真の3機脱落(N-3)と送電線3ルート4回線事故(N-4)の複合事象まで事前に想定し、あらかじめ対応することまでは求められていなかった**と判断できるのではないかと。

### (参考) 電気事業法に基づく技術基準上の、警報装置・非常停止装置等の設置要件及び設置状況

		1号機(35万kW)	2号機(60万kW)	4号機(70万kW)
法令(技術基準)	出力40万kW以上の蒸気タービンについて振動に対する警報装置	設置あり (35万kWであるが自主的に設置)	設置あり	設置あり
	すべての蒸気タービンについて過回転等に対する非常停止装置	設置あり	設置あり	設置あり
自主的な取り組み	蒸気タービンの振動に対する安全停止装置	設置なし (35万kWと比較的小規模であるため設置なし)	設置あり →作動により自動停止	設置あり →作動により自動停止
	ボイラーのドラム水位低下に対する安全停止装置	設置あり →作動により自動停止	— (貫流ボイラーでドラムがないため)	— (貫流ボイラーでドラムがないため)

警報装置・非常停止装置等の設置に関しても、  
**法令上の問題はない。**