

電力レジリエンスWGにおける議論と インフラ総点検結果について

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. 最近の自然災害による大規模停電等を踏まえた課題と論点

災害

課題・論点

平成30年7月豪雨（最大停電戸数：約8万戸）

6月28日から7月8日にかけて、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な集中豪雨が発生。

- 停電早期復旧に向けた取り組み
 - ・リアルタイムな被災状況の把握
 - ・広域連携の迅速化
 - ・土砂崩れ等により通行不能となった道路の早期啓開等（道路管理者等との連携）
- 停電の発生状況や復旧状況等に関する情報発信
- 沼田西変電所の浸水、太陽光パネルの倒壊への対応 等

平成30年台風21号（最大停電戸数：約240万戸）

9月4日に日本上陸。非常に強い勢力（25年ぶり）で、関西圏を中心に大規模停電をはじめ甚大な被害が発生。

- 停電早期復旧に向けた取り組み
 - ・リアルタイムな被災状況の把握
 - ・広域連携の迅速化
 - ・大量の倒木等により通行不能となった道路の早期啓開等（道路管理者等との連携）
- 停電の発生状況や復旧状況等に関する情報発信

北海道胆振東部地震（最大停電戸数：約295万戸）

9月6日午前3時7分に、胆振地方中東部を震源としてM6.7の地震が発生。道内全域で大規模停電が発生した。

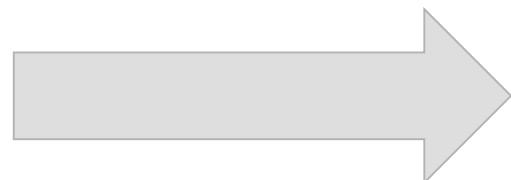
- 停電早期復旧に向けた取り組み
 - ・広域連携の迅速化
- 停電の発生状況や復旧状況等に関する情報発信（供給力確保の状況、節電率等を含む）
- 苫東厚真火力発電所の耐震性
- ※大規模停電の発生原因や再発防止策等の技術的検証 ⇒ 電力広域的運営推進機関に設置した第三者委員会を実施中

その他の災害（台風20号、24号等）

台風20号：8月23日に強い勢力で日本上陸。
台風24号：9月30日に非常に強い勢力で日本上陸。

- 停電早期復旧に向けた取り組み
 - ・広域連携の迅速化
- 停電の発生状況や復旧状況等に関する情報発信
- 風力発電設備の倒壊（兵庫県淡路市）

電力設備に係る保安確保や自然災害対応の在り方等を審議する電力安全小委員会としては



① 停電の早期復旧に向けた取り組み

- ・現場情報の早期把握
- ・電力会社間の更なる連携強化
- ・電力会社と関係行政機関との連携

② 国民への迅速かつ正確な情報発信

③ 重要な電力設備の総点検

の3点について検討が必要

(参考) 電力レジリエンスワーキンググループの目的及び概要

設置の経緯・目的

- 平成30年北海道胆振東部地震を始めとした一連の災害によって、大規模停電等、電力供給に大きな被害が発生。様々な課題が明らかになるとともに、電力インフラにおけるレジリエンスの重要性、電力政策における安定供給の重要性を改めて認識。
- 今般の災害を踏まえ、電力インフラ等について全国で緊急に点検を行い、政府の対応方策等を取りまとめることを、9月21日の「重要インフラの緊急点検に関する関係閣僚会議」において決定。
- これらの課題認識や検討・議論状況を踏まえ、経済産業省においても、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も議論するため、電力・ガス基本政策小委員会と電力安全小委員会の下に、合同ワーキンググループとなる「電力レジリエンスWG」を設置。
- ①一連の災害における政府の対応や②北海道の大規模停電の検証・評価を踏まえつつ、③電力レジリエンス総点検を実施し、④今後の対策パッケージを取りまとめることとした。

委員等名簿

◎座長

大山 力 横浜国立大学大学院工学研究院 教授

○委員

市村 拓斗 森・濱田松本法律事務所 オブ・カウンセラー 弁護士
大橋 弘 東京大学公共政策大学院・経済学研究科 教授
小野 透 一般社団法人日本経済団体連合会資源・エネルギー
対策委員会企画部会委員

金子 祥三 東京大学生産技術研究所 研究顧問

熊田 亜紀子 東京大学大学院工学系研究科 教授

崎田 裕子 ジャーナリスト・環境カウンセラー

首藤 由紀 株式会社社会安全研究所 代表取締役所長

曾我 美紀子 西村あさひ法律事務所 パートナー 弁護士

松村 敏弘 東京大学社会科学研究所 教授

山田 真澄 京都大学 防災研究所 助教

(オブザーバー)

電力広域的運営推進機関

電気事業連合会

電力・ガス取引監視等委員会 等

開催実績

第1回 (2018年10月18日)

- ◇一連の災害における政府の対応について
- ◇本ワーキンググループの論点・進め方について

第2回 (2018年10月25日)

- ◇北海道大規模停電に係る検証・評価について

第3回 (2018年11月5日)

- ◇電力レジリエンス総点検について
- ◇緊急対策 (情報発信・早期復旧) について

第4回 (2018年11月14日)

- ◇中期対策について
- ◇中間取りまとめ (案)

2. 電力レジリエンスワーキンググループ中間取りまとめの主なポイント

北海道における対策：大規模停電（ブラックアウト）を踏まえた再発防止策

<p>早期対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○緊急時のUFRによる負荷遮断量を追加（需要規模309万kW時の場合、+約35万kW） ○京極揚水発電所発電機2台の稼働状態を前提とした苫東厚真火力発電所発電機3台の運転 ○石狩湾新港LNG1号機活用の前倒し ○北本連系線の増強（+30万kW）の着実な完工・運開（来年3月）等 	<p>中長期対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○北本連系線について、新北本連系線整備後の更なる増強、及び既設北本連系線の自励式への転換の是非について、速やかに検討に着手（新北本連系線整備後の更なる増強については、シミュレーション等により増強の効果を確認した上で、ルートや増強の規模含め、来春までを目途に具体化）等
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

緊急対策（取りまとめ後に即座に実行に着手）

<p>情報発信</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○Twitterやラジオ等、多様なチャネルを活用した国民目線の情報発信 ○現場情報をリアルタイムに収集するシステムの開発等による被害情報・復旧見通しの収集・提供の迅速化等 	<p>早期復旧</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○自発的な他の電力会社の応援派遣による初動迅速化 ○資機材輸送や情報連絡等、関係機関、自治体と連携した復旧作業の円滑化等
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

中期対策（取りまとめ後に即座に検討に着手）

<p>防災対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○電源への投資回収スキーム等供給力等の対応力を確保する仕組みの検討（調整力の必要量の見直し、稀頻度リスク等への対応強化（容量市場の早期開設や取引される供給力の範囲拡大含む）等） ○ブラックアウトのリスクについての定期的な確認プロセスの構築 ○レジリエンスと再生可能エネルギー拡大の両立に資する地域間連系線等の増強・活用拡大策等の検討 ○その際、レジリエンス強化と再生可能エネルギー大量導入を両立させる費用負担方式やネットワーク投資の確保の在り方（託送制度改革含む）について検討 ○災害に強い再エネの導入促進（太陽光・風力の周波数変動に伴う解列の整定値等の見直し（グリッドコードの策定等）、ネットワークのIoT化、地域の再エネ利活用モデルの構築、住宅用太陽光の自立運転機能の利活用促進） ○需要サイドにおけるレジリエンス対策の検討（Ex.ダイヤモンド・リスパンスの促進、スマートメーターの活用等） ○合理的な国民負担を踏まえた政策判断のメルクマールの検討（停電コストの技術的な精査） ○火力発電設備の耐震性の確保について、国の技術基準への明確な規定化等
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>情報発信</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○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、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設計の検討 ○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等 	<p>早期復旧</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○送配電設備等の仕様共通化 ○復旧作業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 ○災害対応に係る合理的費用を回収するスキームの検討 ○需給ひっ迫フェーズにおける卸電力取引市場の取引停止に係る扱いの検討等
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. 重要な電力設備の総点検

- 9月21日の重要インフラ緊急点検関係閣僚会議において、11月中に、電力を含む重要インフラを総点検し、対策パッケージを取りまとめることが決定。
- 11月末の取りまとめに向けて、電力分野については以下のとおり対応。

電力設備

電力供給システム

	主な災害	生じた被害	点検対象・内容
火力設備	北海道胆振 東部地震	・ボイラー管 損傷等	・大手電力会社(11社)等が所有する火力発電設備について、「火力発電所の耐震設計規程」に準拠しているか確認。
送電設備	台風21号 台風24号	・送電線の断 線等	・全国すべての送電設備について、巡視点検記録等を確認 ・災害発生地域における送電設備について、災害後の設備健全性を現場確認
配電設備	台風21号 台風24号	・配電線の断 線、電柱の倒 壊等	・災害発生地域における配電設備について、災害後の設備健全性を現場確認
変電設備	西日本豪雨	・浸水	・全国すべての変電設備について、浸水可能性のあるエリアでの設置有無を確認。
太陽光 発電設備	西日本豪雨	・浸水 ・土砂崩れに よる損壊	・発電事業者が所有する全国すべての出力2,000kW以上の太陽電池発電設備について、技術基準への適合性を確認
風力設備	台風20号	・基礎部から 倒壊	・全国すべての事業用風力発電設備について、淡路市での倒壊事故を踏まえた基礎構造の調査を実施

電力レジリエンスWG(後述)で議論



新エネルギーWG
で議論

・北海道胆振東部地震による大規模停電の発生原因や再発防止策等の技術的検証を電力広域的運営推進機関に設置した第三者委員会で実施中

・10月中目途で中間取りまとめ

※新エネルギー発電設備事故対応・構造強度WG

4. 火力発電設備に関する緊急点検の結果及び評価について

- 火力発電設備の耐震性については、阪神淡路大震災後に開催された国の審議会において、一般的な地震動（震度5程度）で個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと等の基本的考え方が整理された。この考え方については、東日本大震災後、改めて審議会での妥当性が確認されている。
- 今般発生した北海道胆振東部地震についても同様の考え方で評価することとし、一般的な地震動に耐えられる設計となっているかという観点から点検を実施したところ、問題となる設備がないことが確認された。

<点検の経緯・内容>

電力安全小委員会（10月15日）及び第1回電力レジリエンスWG（10月18日）での議論を踏まえ、以下の通り点検を実施。

<点検対象>

- ・大手電力会社（旧一般電気事業者および電源開発）が所有する火力発電設備 301基
- ・一定規模以上の火力発電設備 20基

➡ 全火力発電供給力のうち約9割をカバー

<点検内容>

火力発電所の耐震設計規程（JEAC3605）等への準拠状況を確認することにより、**一般的な地震動（震度5程度）に対して、個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないことを確認。**

<点検結果>

点検対象の全ての火力発電設備について、

- ・**火力発電所の耐震設計規程（JEAC3605）**
- ・**設計当時の建築基準法**

に準拠した設計となっていることが確認できた。
※設計当時の発注資料や社内資料等で確認

➡ 全ての火力発電設備は、一般的な地震動（震度5程度）に対して個々の設備毎に機能に重大な支障が生じない設計となっていると言える。

5. 送電・配電・変電設備に関する緊急点検の結果及び評価について

- 送電設備については、台風21号・24号等によって送電線の断線等の被害が生じたことを踏まえ、現地確認及び点検記録の確認を行った結果、健全性に問題がある設備がないことが確認された。
- 配電設備については、台風21号・24号等によって配電線の断線、電柱の倒壊等の被害が生じたことを踏まえ、現地確認を行った結果、健全性に問題がある設備がないことが確認された。
- 変電設備については、西日本豪雨によって変電所が浸水したことを踏まえ、浸水可能性のあるエリアに設置された設備の有無及び対応状況を確認した結果、浸水の可能性がある設備に対しては、適切な対応がとられていることが確認された。

<点検の経緯・内容>

電力安全小委員会（10/15）及び第1回電力レジリエンスWG（10/18）での議論を踏まえ、以下の通り点検を実施。

<点検対象> 旧一般電気事業者及び電源開発が所有する送電設備・配電設備・変電設備

<点検内容>

○送電設備

- ・巡視点検記録等を確認。（約28.9万基）
- ・災害発生地域で、**災害後の設備健全性について現場確認。**（約7.8万基、重複あり）

<点検内容>

○配電設備

- ・災害発生地域で、**災害後の設備健全性について現場確認。**（約2.6万配電線、重複あり）

<点検内容>

○変電設備

- ・**浸水可能性のあるエリアに設置された設備の有無を確認。**（約5600箇所）

<点検結果>

○送電設備

- ・巡視点検記録等の確認、災害後の現場確認により、**設備の健全性について確認できた。**
- ・災害により被害のあった一部設備についても、**適切に補修作業を実施していることが確認できた。**

○配電設備

- ・災害後の現場確認により、**設備の健全性について確認できた。**
- ・災害により被害のあった一部設備についても、**適切に補修作業を実施していることが確認できた。**

○変電設備

- ・浸水可能性のあるエリアに設置されている設備について
- ・移動用機器等により**速やかな復旧体制**が確保されている
- ・過去の**浸水実績に対して適切な対応**がとられている等を確認できた。

(参考 1) 内閣官房への報告内容

電力

電力インフラ緊急点検

概要: 平成30年北海道胆振東部地震によって北海道全域での大規模停電(ブラックアウト)が発生したことを受け、電力広域的運営推進機関に設置された第三者委員会における検証作業等も踏まえ、全国の電力インフラ総点検を行った結果、現行の法令等に照らし問題のある設備がないことと、一部においては運用面での対策を講ずることによって全体としてはブラックアウトの再発を防止できることなどが確認された。その上で、更なる電力供給の強靱化に向けて、次頁の対応方策を実施する。

府省庁名: 経済産業省

- 火力発電設備(321基)の耐震設計規程(JEAC3605)等への準拠状況
- 災害発生地域等の送電設備(約28.9万基)配電設備(約2.6万配電線)の健全性
- 大手電力会社所有の変電設備(約5,600箇所)の浸水可能性に関する想定と対応状況
- 最大電源サイトが脱落した場合と3ルート4回線の送電線事故が発生した場合において周波数低下によるブラックアウトが発生するリスク など



現行の法令等に照らし問題のある設備がないことと、一部においては運用面での対策を講ずることによって全体としてはブラックアウトの再発を防止できることなどが確認されたが、更なる電力供給の強靱化に向けて、次頁の対応方策を実施する。

(参考2) 内閣官房への報告内容

電力

電力インフラ緊急点検

北海道における対策：大規模停電（ブラックアウト）を踏まえた再発防止策

- 緊急時に需要を遮断する負荷遮断装置を追加設置（＋約35万kW）
- 建設中の石狩湾新港LNG火力発電所1号機活用の前倒し（今年10月5日から）
- 北本連系線の増強（60万kW → 90万kW）の着実な完成・運転開始（来年3月）
- 北本連系線について、90万kW後の更なる増強等について早急に検討し、ルートや増強の規模含め、来春までを目途に具体化

インフラ強靱化など防災対策

（中期対策）

- 他のエリアにおける連系線等の増強・活用拡大策等の検討
- 電源への投資回収スキーム等の供給力を確保する仕組みの検討
- ブラックアウトの発生リスクについての定期的な確認プロセスの構築
- 他の電源離脱時にも発電を維持できる災害に強い再エネの促進
- 火力発電設備の耐震性の確保について、国の技術基準への明確な規定化の検討

事業者との連携（早期復旧）

（緊急対策）

- 自発的な他電力の応援派遣による初動迅速化
- 資機材輸送や情報連絡等、関係機関、自治体と連携した復旧作業の円滑化

（中期対策）

- 送配電設備等の仕様共通化
- 倒木等の撤去を迅速に行えるような仕組み等の構築
- 災害対応の費用回収スキームの検討

情報発信の強化

（緊急対策）

- Twitterやラジオ等、多様なチャネルを活用した国民目線の情報発信
- 現場情報をリアルタイムに収集するシステムの開発等による被害情報・復旧見通しの収集・提供の迅速化

（中期対策）

- 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

停電の影響緩和策等

- 災害時にも活躍する自家発・蓄電池・省電力設備等の導入支援、再エネ等の地域における利活用促進・安全対策等