

北海道本州間連系設備に係る 計画策定プロセスの開始判断について

2018年12月4日
広域系統整備委員会事務局

[今回ご確認いただきたい事項]

1. 計画策定プロセス検討開始要件適合について
2. 今後の進め方について
3. 電気供給事業者への広域系統整備委員会の運営に関する協力要請

- 2018年9月6日に発生した北海道胆振東部地震に伴う大規模停電を受け、**業務規程第51条第3号（国からの検討要請）**に基づき、北海道本州間連系設備（北本連系設備）の計画策定プロセスを開始する。

（計画策定プロセスの開始）

業務規程

第51条 本機関は、次の各号のいずれかに該当すると認める場合には、計画策定プロセスを開始する。

- 一 本機関が、次のア又はイの観点に基づく、送配電等業務指針で定める検討開始要件に該当すると認めた場合
 - ア 安定供給 大規模災害等により、複数の発電機の計画外停止その他供給区域の供給力が大幅に喪失する事態が発生した場合において、供給区域間の電力の融通により安定供給を確保する観点
 - イ 広域的取引の環境整備 現に発生し又は将来発生すると想定される広域連系系統の混雑を防止し、広域的な電力取引の環境を整備する観点
- 二 電気供給事業者から次のアからウのいずれかの観点に基づく広域系統整備に関する提起があり、送配電等業務指針に定める検討開始要件に該当する場合
 - ア 安定供給 大規模災害等により、複数の発電機の計画外停止その他供給区域の供給力が大幅に喪失する事態が発生した場合において、電力の融通により安定供給を確保する観点
 - イ 広域的取引の環境整備 個別の広域的な電力取引に起因する広域連系
 - ウ 電源設置 特定の電源の設置に起因した広域的な電力取引の観点

三 国から広域系統整備に関する検討の要請を受けた場合

（国の要請に基づく計画策定プロセスの開始手続）

送配電等業務指針

第37条 本機関は、国から広域系統整備に関する検討の要請を受けた場合に、業務規程第51条第3号に基づき、計画策定プロセスを開始するものとする。

■ 国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において、中長期対策として、新北本連系設備整備後の更なる増強等について、速やかに検討着手が必要とされている。

電力レジリエンスワーキンググループ中間とりまとめ概要

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③

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	
早期対策 <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） ○京極湯水発電所発電機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・運用（来年3月）等 	中長期対策 <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動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）	
情報発信 <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・復旧情報収集の迅速化等 	早期復旧 <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）	
防災対策 <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） ○需要サイトにおけるレジリエンス対策の検討（Ex.デマンド・レスポンスの促進、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 	早期復旧 <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
情報発信 <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 	早期復旧

■ 新北本連系設備整備後の更なる増強等は、広域機関にて早急に検討が必要とされている。

電力レジリエンスワーキンググループ中間とりまとめ（報告書一部抜粋）

2. 中期対策（取りまとめ後に即座に検討に着手）

<防災対策（ブラックアウト等の発生の最大限回避）>

（1）北本連系線の更なる増強等の検討に着手することを始めとした、北海道におけるブラックアウト等の再発防止策

今般の北海道における大規模停電において、北本連系線が地震後、ブラックアウトまでの間に相当程度機能したものの、結果としてブラックアウトを防止できなかったこと、北海道エリアの電源構成は老朽火力発電所を多く抱えていることなどに鑑み、北海道エリアの今後の再生可能エネルギーの導入拡大と中長期的な供給力及び調整力の安定的な確保を両立させるため、ひいては中長期的観点から北海道におけるブラックアウト等の発生リスクを低減させるため、検証委員会の中間報告の提言も踏まえ、北本連系線については、新北本連系線整備後（合計連系容量 60 万 kW から 90 万 kW に増強後）の更なる増強、及び現在の北本連系線の自励式への転換の是非について、広域機関において速やかに検討に着手する。新北本連系線整備後（合計連系容量 60 万 kW から 90 万 kW に増強後）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を図る。³⁴

2. 今後の進め方

- 北本連系設備について、新北本連系設備整備後（合計連系容量60万kWから90万kWに増強後）の更なる増強、及び既存北本連系設備の他励式から自励式への転換の是非の検討に速やかに着手する。
- 本検討については、広域機関において検討することが求められている他の検討事項と合わせ、新たに設置される「電力レジリエンス等に関する小委員会」で集中的に検討することとしたい。

計画策定プロセス業務フロー

(1) 計画策定プロセスの開始手続

広域機関
による発議

電気供給事業者
による提起

国の審議会等
からの要請

(2) 広域系統整備の検討

プロセスの進め方の決定

広域系統整備の必要性・広域系統整備の基本要件の決定
(増強容量、概略ルート、概算工事費、受益者等)

(3) 実施案・実施主体の募集・決定

(4) 受益者・費用負担割合の決定

(5) 広域系統整備計画取りまとめ

【検討体制】

広域系統整備
委員会

調整力及び需給バランス
評価等に関する委員会

電力レジリエンス等
に関する小委員会

国の審議会
等

3. 電気供給事業者への広域系統整備委員会の運営に関する協力要請 (送配電等業務指針 第31条第1項)

- 広域機関での技術検討にあたり、既存設備の知見を有する電気供給事業者（電源開発、北海道電力、東北電力の送配電部門）へ検討に必要な情報の提供等の協力を求める。
- 現在想定される協力要請は以下のとおり。

(協力を要請する電気供給事業者)

- ✓ 電源開発株式会社（送電部門）
- ✓ 北海道電力株式会社（送配電部門）
- ✓ 東北電力株式会社（送配電部門）

(想定される協力要請)

- ✓ 計画策定に必要な系統情報の提示
- ✓ 計画策定に必要な設備工事に関する事項の提示
- ✓ その他、検討に必要な事項 など

送配電等業務指針 第31条第1項

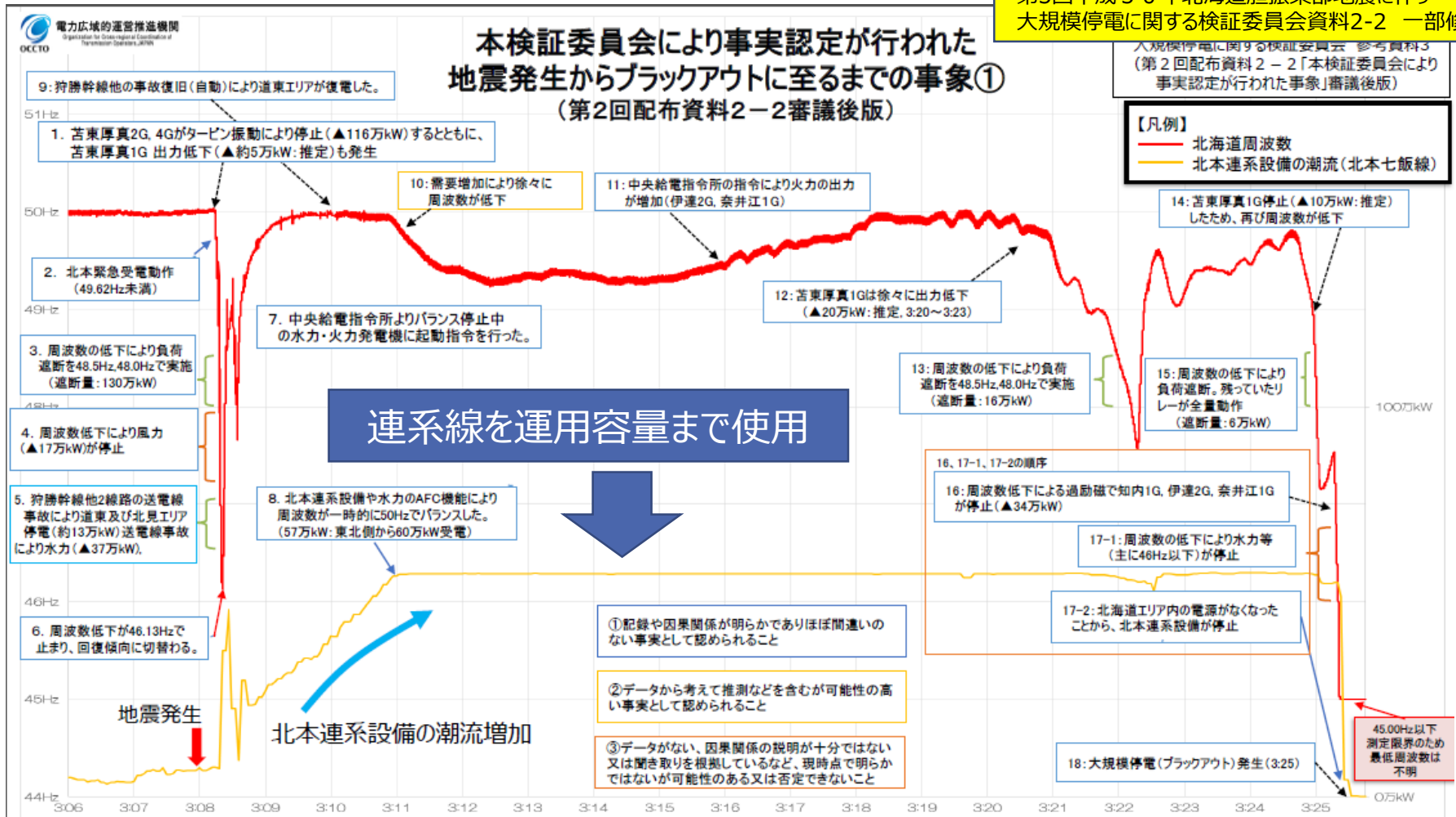
(広域系統整備委員会への協力)

第31条 電気供給事業者は、広域系統整備委員会の要請に基づき、広域系統整備委員会の運営に関して協力しなければならない。

参考

地震発生からブラックアウトに至るまでの事象

■ 地震発生の約3分後に北本連系線運用容量まで東北より融通を受けるもブラックアウト発生。



第3回平成30年北海道胆振東部地震に伴う大規模停電に関する検証委員会資料2-2 一部修正

大規模停電に関する検証委員会 参考資料3 (第2回配布資料2-2「本検証委員会により事実認定が行われた事象」審議後版)

【凡例】
北海道周波数
北本連系設備の潮流 (北本七飯線)

連系線を運用容量まで使用



- ①記録や因果関係が明らかでありほぼ間違いない事実として認められること
- ②データから考えて推測などを含むが可能性の高い事実として認められること
- ③データがない、因果関係の説明が十分ではない又は聞き取りを根拠としているなど、現時点で明らかではないが可能性のある又は否定できないこと

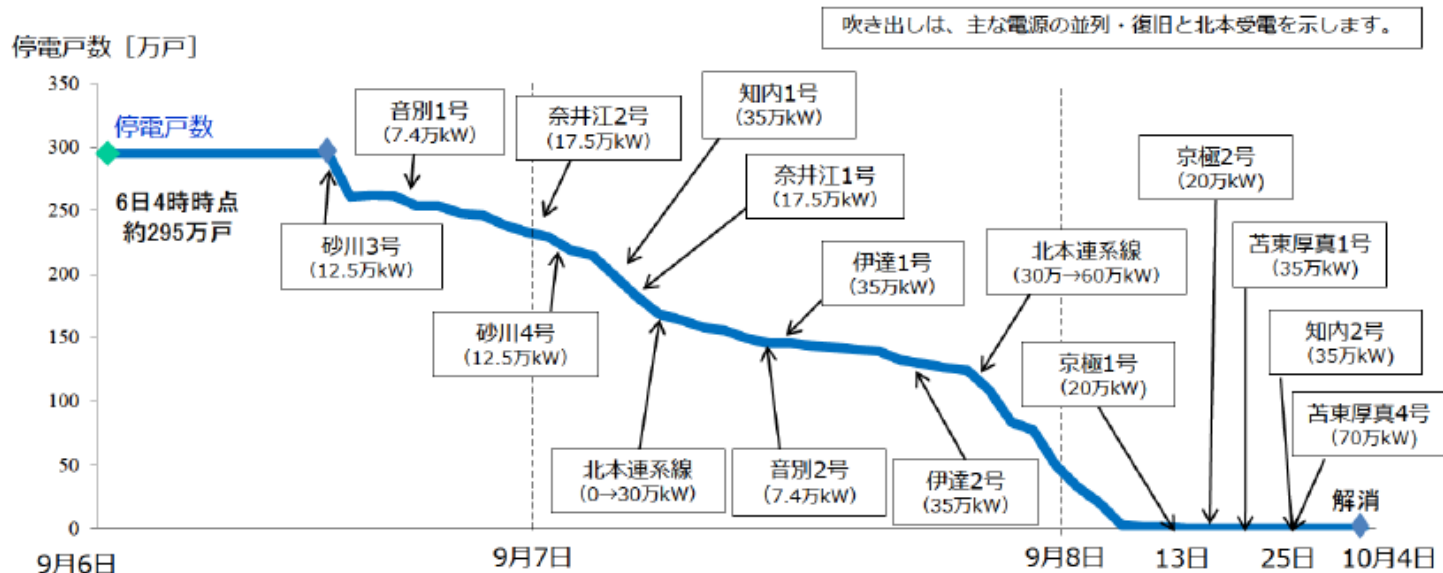
停電発生から復旧に至るまで

- ブラックアウト発生後、長期間に亘り供給支障が継続。

1.2 停電と復旧の状況

電力安全小委員会 合同電力レジリエンスワーキンググループ(第3回) 資料12

- 地震により、主力電源である苫東厚真発電所をはじめとした北海道内全ての発電所が緊急停止し、北海道全域の約295万戸のお客さまが停電（ブラックアウト）しました。
- 地震による被害のなかった水力・火力発電所を順次再稼働させ、自家発電設備をお持ちのお客さまのご協力をいただいた他、道民の皆様には節電のご協力を得ながら、復旧を進めました。
- 停電戸数は9月8日18時に約4,000戸、9日20時に約400戸（厚真町・安平町）となり、震源地に近い同地域は、土砂崩れにより道路が寸断され、道路の啓開作業が完了した箇所から順次復旧作業を行ったことから、解消は10月4日となりました。



レジリエンスWGにおける確認事項：最大電源サイト脱落

- 北海道エリアのブラックアウトとその対応の検証については、総合資源エネルギー調査会電力レジリエンスWG(以下レジリエンスWG)および広域機関の平成30年北海道胆振東部地震に伴う大規模停電に関する検証委員会(以下検証委員会)で行っているところ。
- 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している。

総点検結果についての評価（案）①

電力安全小委員会 合同電力レジリエンスワーキンググループ(第3回) 資料9

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。今後、2019年2～3月の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脱落についても、最終報告に向け、シミュレーションを踏まえた検証がなされる予定であり、この検証結果を踏まえた必要な対応を求めていくこととしてはどうか。
- 東日本エリア、西日本エリア：エリアの需要規模が相対的に大きいことに加え（北海道の約10倍程度）、最過酷断面においても、運用も含めた必要な対策が講じられており、「ブラックアウトには至らない」と評価できるのではないかと。
- 沖縄エリア：最過酷断面（太陽光最大出力時）において最大サイト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、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講じることを前提に「ブラックアウトに至らない」と評価できるのではないかと。

- 同WGでは、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も検証している。

総点検結果についての評価（案）②

電力安全小委員会 合同電力レジリエンスワーキンググループ(第3回) 資料9

2. 重要送電線におけるN-4事故

- 北海道エリア：今般、27.5万V以下の電圧領域においてN-4送電線事故が発生したことを踏まえ、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講じることで「ブラックアウトに至らない」と評価できるのではないかと。
- 東日本エリア、西日本エリア、沖縄エリア：技術的な試算の結果、北海道でN-4送電線事故が発生した27.5万V以下及び50万Vの電圧領域双方については、N-4事故が発生しても、「ブラックアウトに至らない」と評価できるのではないかと。

- 第4回レジリエンスWGにおける提言を受け、中長期的観点から北本連系線については、新北本連系線整備後（60万kWから90万kWに増強後）の更なる増強、及び現在の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する必要。

電力安全小委員会 合同電力レジリエンスワーキンググループ(第4回) 資料3

防災対策（ブラックアウト等の最大限の回避）

<北海道エリアにおける中長期対策の検討>

- 北本連系線について、新北本連系線整備後（合計連系容量60万kWから90万kWに増強後）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することとしてはどうか。この際、新北本連系線整備後（合計連系容量60万kWから90万kWに増強後）の更なる増強については、ルートや増強の規模含め、来春までを目途に具体化を図ることとしてはどうか。
- 広域機関の検証委員会で今後検証されるシミュレーション結果を踏まえ、周波数低下リレー(UFR)の整定値（負荷遮断量及び時限）の見直しや、最大規模発電所である苫東厚真火力発電所の適切な運用に必要な対策の検討を行うこととしてはどうか。さらに、北海道エリアにおけるガバナフリー、自動周波数調整機能（AFC）、連系設備のマーヅン等の周波数制御機能の再評価を行った上で、必要な対策を検討することとしてはどうか。
- これらの取組も踏まえつつ、需給の状況を見極めながら、発電所の適切な新陳代謝を含め、必要な供給力及び調整力の確保を図っていくこととしてはどうか。

<ブラックアウト等を最大限回避し、早期に需給を安定化させるために必要な供給力等の対応力の確保>

- ブラックアウト等を最大限回避し、早期に需給を安定化させるために必要な供給力等の対応力の確保を図るため、電源への投資回収スキーム等の対策を講じることとしてはどうか。具体的には、供給信頼度基準の考え方等について検討を行って行く中で、調整力の必要量の見直しを検討することに加え、現在、詳細設計中の容量市場について、災害対応を含む稀頻度リスク等への対応強化を図るため、早期開設や取引される供給力の範囲拡大等を含め、検討することとしてはどうか。
- また、経年化した火力発電所等の適切な活用を図るための方策についても、国民負担とのバランスも加味しながら、中長期的な視野に立って検討することとしてはどうか。
- 今般の北海道の大規模停電等も踏まえ、広域的な観点からも含め、送電線等の大規模故障が発生してもブラックアウトを回避するために部分的にも単独系統を残すといった緊急時・復旧時の対応の高度化を図る方策についても検討することとしてはどうか。
- 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こととしてはどうか。

<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・活用拡大策の検討>

- 災害時等に電源脱落等が発生した場合に備えレジリエンスを高めるとともに、再生可能エネルギーの大量導入に資するため、各地域間を結ぶ連系線等について、東日本大震災後に講じられている各種の地域間連系線強化対策の現状も踏まえつつ、需給の状況等を見極めながら、増強・活用拡大策について検討をすることとしてはどうか。
- その際、北本連系線の新北本連系整備後の更なる増強等も含めて、レジリエンス強化と再生可能エネルギーの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）についても検討に着手することとしてはどうか。
- 「需給調整市場」の構築の着実な実施など、調整力の広域的な最適調達・運用を可能とするための制度整備について検討を進めていくこととしてはどうか。

- 広域機関における第3回検証委員会においても、中長期対策として新北本連系設備整備後のさらなる増強の是非を早期に検討する必要があることについて言及されている。

IV. 再発防止策について

第3回平成30年北海道胆振東部地震に伴う
大規模停電に関する検証委員会資料3-1

北海道エリアにおける設備形成上の中長期対策

<北本連系設備の更なる増強等>

- ✓ 北海道エリアの今後の再生可能エネルギー導入拡大と中長期的な供給力・調整力を安定的な確保を両立させるため、ひいてはブラックアウトの再発防止のためには、新北本連系設備の整備の着実な実施に加え、既存の北本連系設備の自励式への変更、あるいは、新北本連系設備整備後の北本連系設備の更なる増強の是非を早期に検討する必要があると考えられる。

【国において更なる増強が必要となった場合の費用負担の在り方について、当機関において更なる増強の是非の具体的検討】

<発電設備や送電設備の対策>

- ✓ 発電設備や送電設備の設備保安については、検証委員会の検証対象ではないが、ブラックアウトの再発防止のため、北海道電力においては、関連する規制への適合性の総点検を踏まえて、中長期的な対策の検討を行っていく必要がある。

【北海道電力において中長期的な対策の検討】