

基幹系統の設備形成の在り方について (電力系統に関するマスタープランの基本的考え方について)

2020年6月26日
広域系統整備委員会事務局

本日も議論いただきたい内容

- 第45回広域系統整備委員会（2019年12月10日）では、電力系統に関するマスタープランの位置付けやスケジュール感、国のエネルギー政策との連携などについてご議論いただいた。
- 一方、国においては、「持続可能な電力システム構築小委員会中間とりまとめ」が本年2月に策定され、6月5日には「強靱かつ持続可能な電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律」（以下「エネルギー供給強靱化法」という。）が成立するなど、「電力系統に関するマスタープラン」に関しても、制度面で幾つかの具体的な動きがあった。
- このため、この間の国における検討を踏まえ、**「電力系統に関するマスタープラン」に関し、改めて基本的な考え方についてご議論いただきたい。**
- 合わせて、この基本的な考え方を踏まえ、「広域連系系統の設備形成に関するマスタープラン及び系統利用に関するルールの在り方に関する検討会(仮)（以降「マスタープラン検討会（仮）」という）」の検討スコープと検討体制について、ご議論いただきたい。

1. 国における電力ネットワークの強靱化に向けた方向性について
2. 電力システムに関するマスタープランの基本的考え方について
3. マスタープラン検討会（仮）の検討スコープ
4. マスタープラン検討会（仮）の検討体制

1. 国における電力ネットワークの強靱化に向けた方向性について 【マスタープランの位置付けについて】

- 国は「持続可能な電力システム構築小委員会中間とりまとめ」（2020年2月）において、「強靱な電力ネットワークの形成」に向けた方向性を示しており、こうした検討も踏まえ、「エネルギー供給強靱化法」が国会に提出され、審議・成立した。
- 本法律では、**再エネの主力電源化に向けて、再エネ等の分散電源の拡大や地域間連系線等の整備**が必要とされている。
- これら検討・審議の中で「電力システムに関するマスタープラン」に関連して、広域機関に求められる対応や、マスタープラン検討に関する要請として以下の点が示されている。

＜広域機関に求められる対応＞

- ✓ 広域機関においては、「プッシュ型」の考え方にに基づき、広域系統長期方針や、B/C分析シミュレーションに基づく広域系統整備計画（広域系統長期方針と広域系統整備計画を合わせた「マスタープラン」）を策定すること。

＜マスタープラン検討に関する要請＞

- 我が国の電力システムは、レジリエンスを強化しつつ、再エネの大量導入に対応した次世代型ネットワークへ転換させること。
- 再エネを有効活用する観点から全国大での全体最適を追求すること。
- 国も関与する形で、再エネ等の電源ポテンシャルを踏まえたマスタープランを策定し、これに基づき、送配電事業者が系統整備を行う仕組みを導入すること。
- 広域系統整備計画等の検討にあたっては公開された、幅広い関係者による検討を行うこと。

- エネルギー供給強靱化法は、強靱かつ持続可能な電気の供給体制を確立するため、送配電事業者に対する災害時連携計画の策定義務、再生可能エネルギーの新たな導入支援制度の創設、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構の業務の追加をはじめとする措置を講じるもの。
- 具体的には、電気事業法では、①災害時の連携強化のため、送配電事業者に災害時連携計画の届け出を義務化、②**送配電網の強靱化に向けては、広域系統整備計画を策定・大臣への届け出を法律上の業務として規定と、既存設備の計画的な更新についてはその実現に向けた義務を送配電事業者に課している。**レベニューキャップ（経済産業大臣が事業者の投資計画等を踏まえて収入上限を定期的に承認し、その枠内でコスト効率化を促す託送料金制度）の導入、③災害に強い分散型電力システムとしては配電事業ライセンスの導入といった措置を講じている。
- 再エネ特措法（いわゆるFIT法）では、①市場連動型の導入支援としてFIP制度の導入（市場価格に一定のプレミアムを上乗せして交付する制度）、②**再エネポテンシャルを活かす系統増強として地域間連系線等の系統増強の費用の一部を、賦課金方式で全国で支える制度の創設**、③再エネ設備の適切な廃棄に向けた費用の外部積み立て義務化といった措置が講じられる。
- JOGMEC法改正では緊急時に独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構が燃料調達業務を行うなどの措置が設けられている。

【Ⅱ. 強靱な電力ネットワークの形成】抜粋

(1) 地域間連系線の増強を促進するための制度整備

(a) 全国調整スキームの設計について

電力ネットワーク形成の在り方として、レジリエンスを強化し、再生可能エネルギー電源の大量導入を促しつつ、国民負担を抑制する観点からは、 今後は、電源からの個別の接続要請に対してその都度対応する「プル型」の系統形成から、広域機関や一般送配電事業者が主体的に電源のポテンシャルを考慮し、計画的に対応する「プッシュ型」の系統形成への転換に向けた検討を進めていくことが重要である。

広域系統についての公的な専門機関であり認可法人である広域機関においては、「プッシュ型」の考え方に基づき、中長期的な系統形成についての基本的な方向性となる広域系統長期方針や、B/C分析(費用対効果分析)のシミュレーションに基づいて主要送電線の整備計画を定める広域系統整備計画(広域系統長期方針と広域系統整備計画を併せていわゆる「マスタープラン」)の策定が求められる。

その上で、再エネ特措法における賦課金方式やJEPXの値差収益を活用した系統増強費用の全国調整スキームにおいては、系統増強が政策的に適切かを確実に担保するため、広域機関が策定する系統増強の具体的な計画(広域系統整備計画)に関し、国が一定程度関与可能な仕組みが必要であると考えられる。 設立・業務規程の認可基準及び専門的な見地の下で計画の適切性が精査されていることから、国の関与の在り方としては届出制とすることが適当である。その上で、レジリエンス強化に資する地域間連系線等の整備を下支えするための全国調整スキームを適用する際には、その内容が万が一、政策的必要性・公平性などの観点から不適切と認められる場合には国が変更命令を行えるようにしておくことで、エネルギー政策との整合性を確保する仕組みとすることが適当である。

【Ⅱ. 強靱な電力ネットワークの形成】抜粋

(2) 送配電網の強靱化とコスト効率化を両立する託送料金改革

我が国の送配電設備の高経年化が進展する中で、国民負担を抑制しながらレジリエンスを確保する観点から、既設の送配電網の強靱化やスマート化などに資する設備更新は、コストを効率化しつつ計画的に進めていくことが重要である。このため、送配電設備について長期的視野に立った計画的な資産管理（アセットマネジメント）及びそれに基づく計画的な設備更新を求めることが必要である。また、広域機関が策定した広域系統整備計画に基づく整備計画の実施や、再生可能エネルギー電源接続のための系統増強等の投資は増加が見込まれているが、費用を最大限抑制しつつ実施していくことが必要である。

～中略～

(b) 必要な投資確保の仕組み

託送料金の認可申請に際しては、これらの設備増強計画や設備更新計画等が確実に実施されることが重要であることから、その認可に係る審査において、①一般送配電事業者が託送料金の審査指針や広域系統整備計画を踏まえて策定する設備増強計画や、②高経年化・需給動向等も見据えて策定する設備更新計画の提出を求め、その実施状況について、国は広域機関の協力の下、アウトプットを達成するために必要な費用が盛り込まれているかを確認し、料金査定に反映する仕組みを検討すべきである。

～中略～

(c) コスト効率化を促す仕組み

設備増強計画や設備更新計画等に必要な投資を盛り込むとともに、それをコスト効率化と両立させながら確実に実施することが必要である。

1. 国における電力ネットワークの強靱化に向けた方向性について
2. 電力系統に関するマスタープランの基本的考え方について
3. マスタープラン検討会（仮）の検討スコープ
4. マスタープラン検討会（仮）の検討体制

- 国との関係性や前回委員会でご議論頂いた内容を踏まえ、今回改めて電力系統に関するマスタープランの基本的考え方を整理したい。



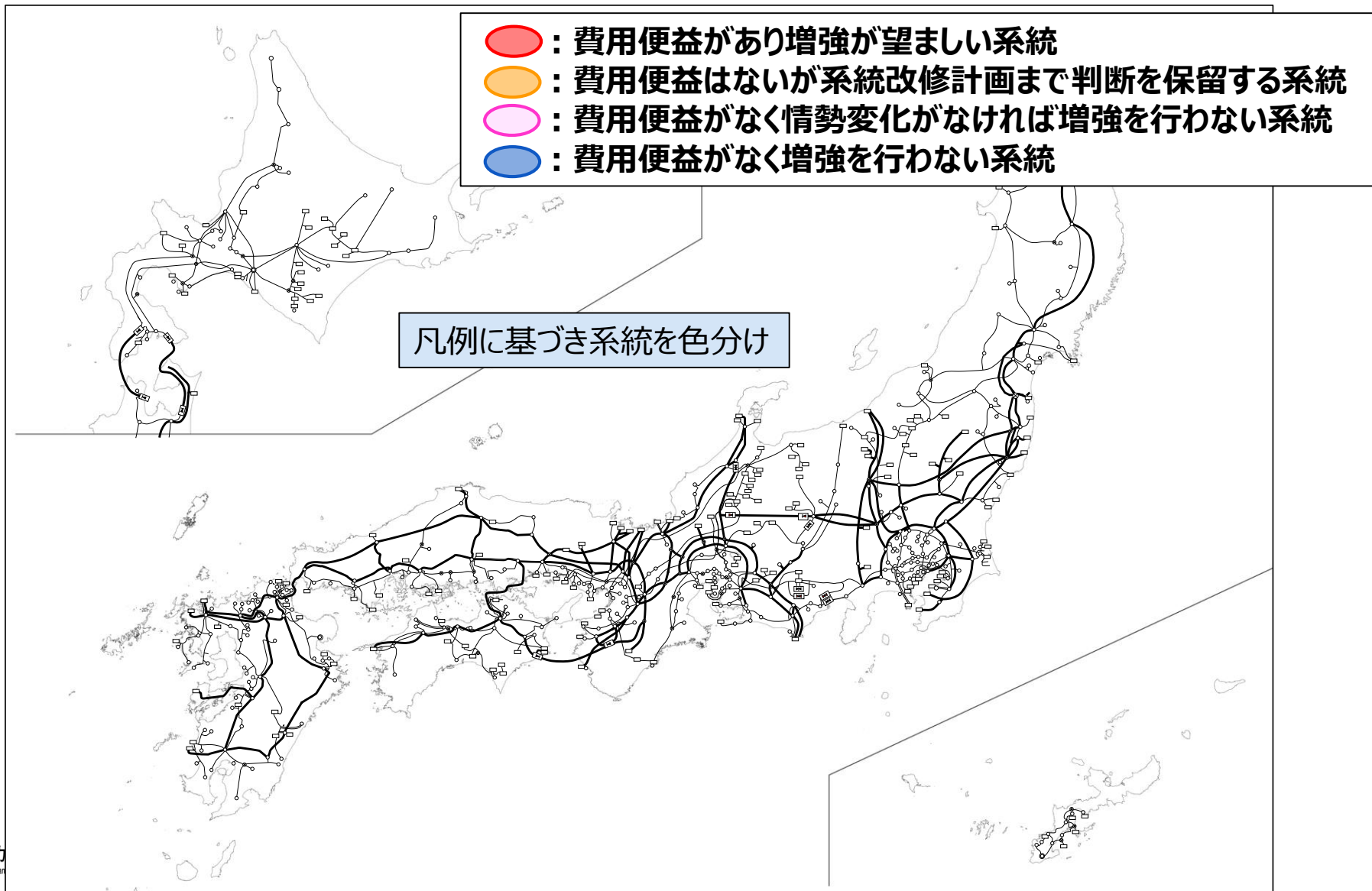
【電力系統に関するマスタープランの基本的な考え方】

- 本マスタープランを考えていく上では、「エネルギー供給強靱化法」の他、「エネルギー基本計画」や「エネルギーミックス」等との整合性の確保が不可欠であり、再エネの主力電源化に向けて分散電源の拡大に対応した設備を構築するとともに、地域間連系線等の整備を行っていく必要がある。
- このことから国と連携しつつ、中長期的な設備形成についての基本的な方向性を「広域系統長期方針」として示すとともに、社会的便益を踏まえた費用便益評価に基づく主要送電線の整備計画を「広域系統整備計画」として整理していく。
- また、広域系統長期方針と広域系統整備計画を整理していく中で、日本全体を俯瞰して、将来の混雑系統に対する費用便益評価を整理した「広域系統整備に関する長期展望」についても示していく。
- 本マスタープランの検討を進める上では、国と連携を図りながら、一般送配電事業者や発電事業者、小売電気事業者等、電力流通設備の運用者・利用者とも連携し、全体最適の観点で検討する。



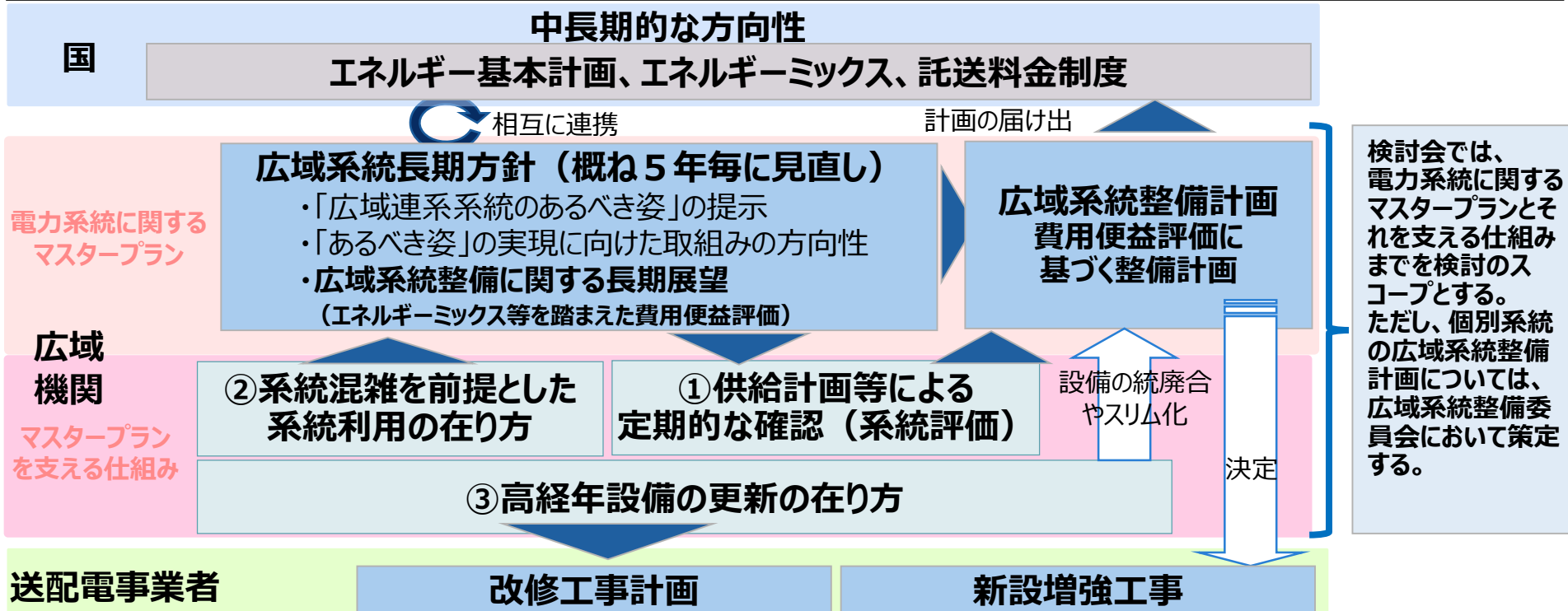
- この基本的な考え方の実現に向けて、マスタープラン検討会（仮）を設置することとしたい。（検討スコープは次章で説明）

■ 広域系統整備に関する長期展望のイメージを示す。



1. 国における電力ネットワークの強靱化に向けた方向性について
2. 電力システムに関するマスタープランの基本的考え方について
3. マスタープラン検討会（仮）の検討スコープ
4. マスタープラン検討会（仮）の体制

- 国等の議論も踏まえ、検討の範囲や取り組み、各主体の関係性を整理した。
- マスタープラン検討会（仮）においては、「**電力システムに関するマスタープラン**」の整備自体が**スコープ**となるが、それを整備するためには、**①供給計画等による定期的な系統確認（系統評価）**、**②系統混雑を前提とした系統利用の在り方**、**③高経年設備の更新の在り方**、といったようにマスタープランに関する検討自体を支える仕組みについても検討が必要となる。
- よって、本検討会（仮）では検討内容について、大きく、電力システムに関するマスタープラン（広域系統長期方針と広域系統整備計画）とそれを支える仕組みに分け、両者を検討のスコープとしたい。



3. マスタープラン検討会（仮）の検討スコープ 【マスタープランを支える仕組み】

- 3つの検討スコープについて、具体的な検討を進める際にポイントとなる事項を整理した。

【①系統評価】 電源と送配電設備を全体的に見据えた合理的な設備形成の在り方

- エネルギー基本計画など、主力電源となる再エネの全国大でのポテンシャルを見据えることで、電源ポテンシャルと協調のとれたプッシュ型による送配電設備形成を図る。
- 電源ポテンシャルは、基幹系統に連系する大型電源に加え、ローカル系統に連系する再エネ等の分散電源が基幹系統に与えるインパクトにも注視する。
- マスタープラン策定後に生じた情勢変化で費用便益評価結果等が変わり得るため、供給計画等にて最新動静を確認し、広域系統整備計画の見直し要否を判断する仕組みを構築する。
- 費用便益評価を前提に、一定の規律のもとでの合理的な設備形成を図っていくことが基本となるため、シナリオ設定が重要となる。

【②系統混雑を前提とした系統利用の在り方】 既設設備の有効活用

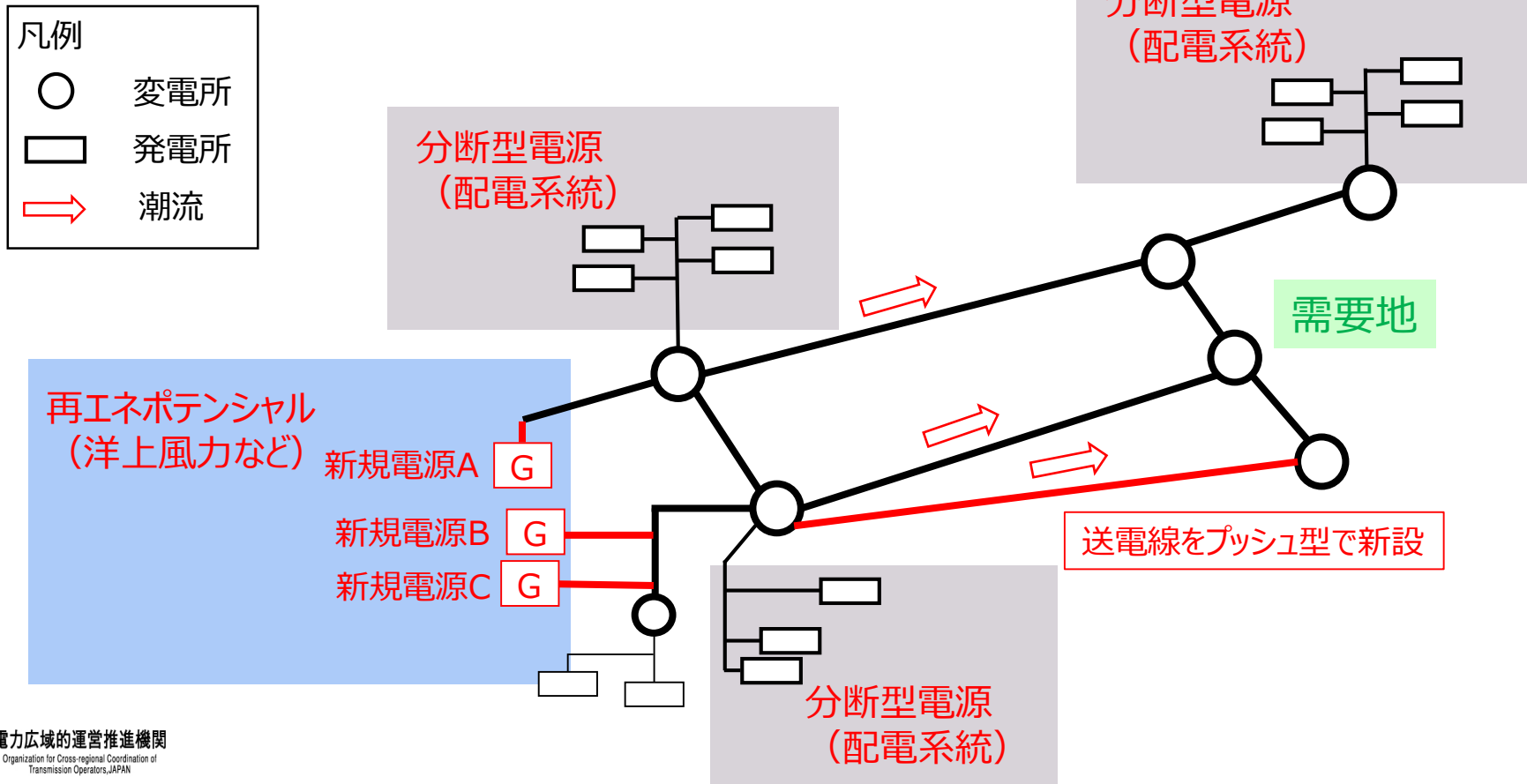
- 設備増強なしで電源を接続できるノンファーム型接続について、今後増加していくことを想定。
- 即ち、平常時の系統混雑を前提とした系統利用の在り方を見据え、前述の費用便益評価をもとに合理的な設備形成を図る。

【③高経年設備の在り方】 更新設備の優先順位／老朽送配電設備の統廃合の視点

- 全国大での更新設備の把握と、客観的評価の下で適切に設備更新が行われる仕組みを構築する。
- 送配電設備の新增設と、高経年設備の統廃合を一体的に見た適正規模の設備形成の在り方を評価する。

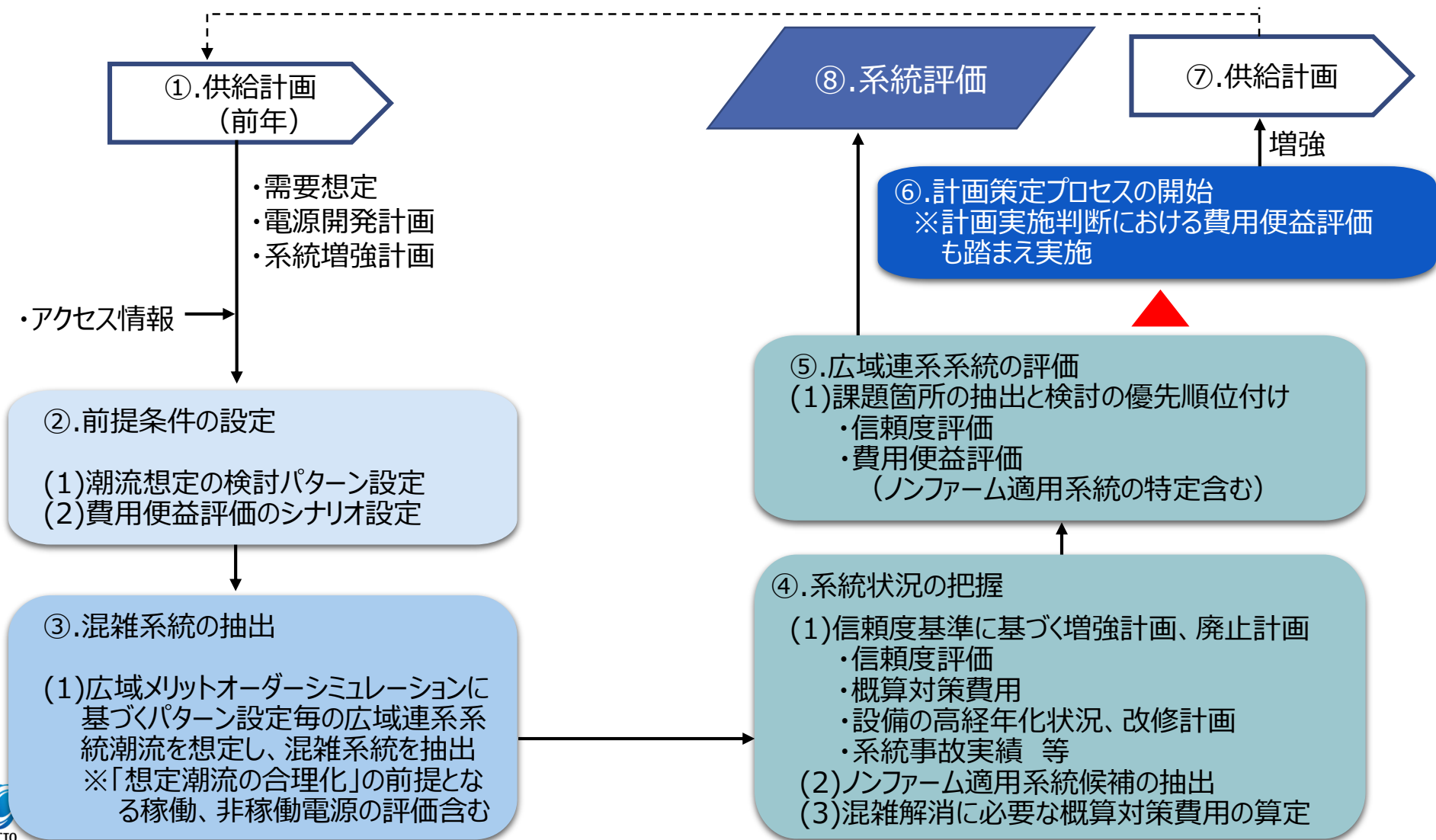
【①系統評価の概要】

- 電源と送配電設備を全体的に見据えた合理的な設備形成の在り方
 - 電源ポテンシャルと強調の取れたプッシュ型による送配電設備形成を図ることが重要となる。
 - このため、電源ポテンシャルは、洋上風力のように基幹系統に連系することが想定されるものもあれば、小出力再エネ発電設備のように、分散型電力システムを形成する配電系統に連系するものもあり、これらが基幹系統に与えるインパクトについても注視していく。



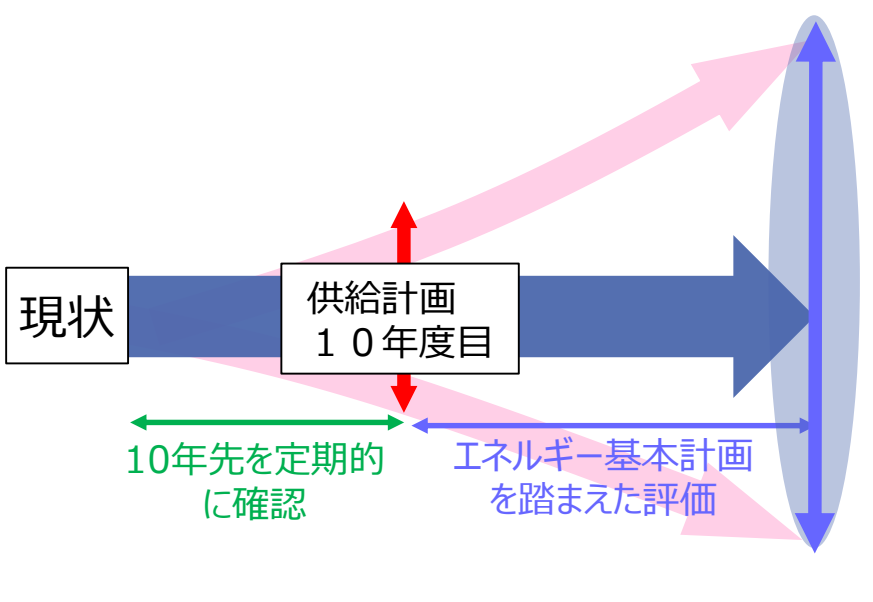
■ 供給計画等のデータを用いて混雑系統を抽出し、定期的に系統評価を行う。

第45回広域系統整備委員会 資料1 一部修正



- 広域系統整備に関する長期展望では、今あるエネルギー基本計画や供給計画をベースに将来の電源構成や需要動向等、10年程度の計画をベースにその先の将来変動についてシナリオや感度分析に幾つかのパターンを設け、将来の混雑系統の状況など系統全体を俯瞰した評価を行う。
- シナリオについては、再エネ適地への電源偏在や電源の分散化に伴う需要動向など、将来をイメージしながらシナリオ設定を行うことどうか。
- また、20~30年先の将来を想定する場合、電源の分散化による需要変動や大きな社会情勢の変化や非連続なイノベーションなど、将来の設備形成を考える上では様々な不確実性を含んでいる。このため、長期展望では、10年より先の将来などエネルギー政策として示される将来像からバックキャストで検討することも考える必要がある。

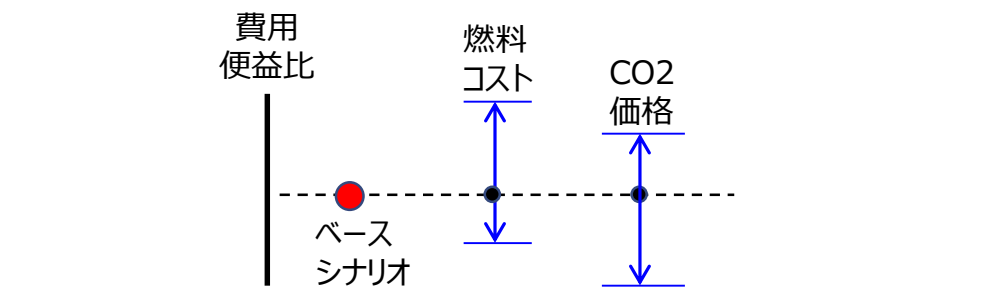
【将来想定イメージ】



【シナリオの設定イメージ】

	ベースシナリオ	変化シナリオ
需要	エネルギーミックス	需要減少~需要増加
電源	エネルギーミックス	予定通り達成~達成遅延~エリアへの偏在導入

【感度分析の設定イメージ】



【いただいたご意見】

- エネルギーミックスから電力系統に関するマスタープランを検討するだけでなく、逆に系統面での費用便益の検討状況から、エネルギーミックスに反映させていくということもあるのではないか。

【整理の方向性】

- 国は、ネットワークコストだけでなく発電コストも含め、全体としてコスト低減を実現する方向性を示しており、電力系統に関するマスタープランにおいても、こうした方向性に沿った検討が求められる。
- エネルギーミックスは、エネルギー政策全体の方向性を示すために検討が行われていくが、当然、電力の系統面での評価分析は検討の一助となる。
- また、再生可能エネルギーの大量導入を踏まえれば、これにより必要となるコストは系統増強費用だけでなく、電気の品質維持や安定供給に必要なコストも含め、様々な視点からの検討を反映する必要がある。
- こうした観点から、**広域機関の専門的知見を提供しつつ、エネルギーミックスの検討と相互に連携することが有効**である。
- マスタープランの検討にあたっては、国と広域機関が共同事務局となる検討会を設置予定であり、検討会の成果を国と共有しながら連携を強化していく。

【いただいたご意見】

- 混雑系統における系統増強やノンファーム適用系統の検討において、アデカシーの金銭価値換算を便益項目の一つとして入れることは出来ないのか。

【整理の方向性】

- 便益項目にアデカシーの金銭価値換算を織り込むことができるか検討する。
- 検討にあたっては、容量市場のメインオークション約定結果等を参考にする。

第45回広域系統整備委員会 資料1 一部修正

- 新々北本新設検討時の費用便益評価は、主要項目である燃料費およびCO2対策費削減効果で便益を算定した。
- なお、新々北本新設は、必要供給予備力の節減や、容量市場開設に伴う広域的な供給力調達といった、アデカシー※の観点でも一定の効果はあると考えられるものの、容量市場開設前では価格動向や市場分断発生状況を予測出来ないことから、金銭価値換算は困難としていた。
※アデカシーとは、需要に対する適切な供給力及び送電容量が確保されること。
なお、セキュリティとは、電力系統に故障が発生した場合も周波数、電圧、同期安定性等が適切に維持されること。
- このため、アデカシーについては、来年度から開始される容量市場の結果を踏まえ、便益項目に織り込む検討が必要である。
- また、アデカシー以外についても、金銭価値換算できるものは便益項目に織り込むなど、増強判断に資する費用便益評価方法の検討・整理が必要である。

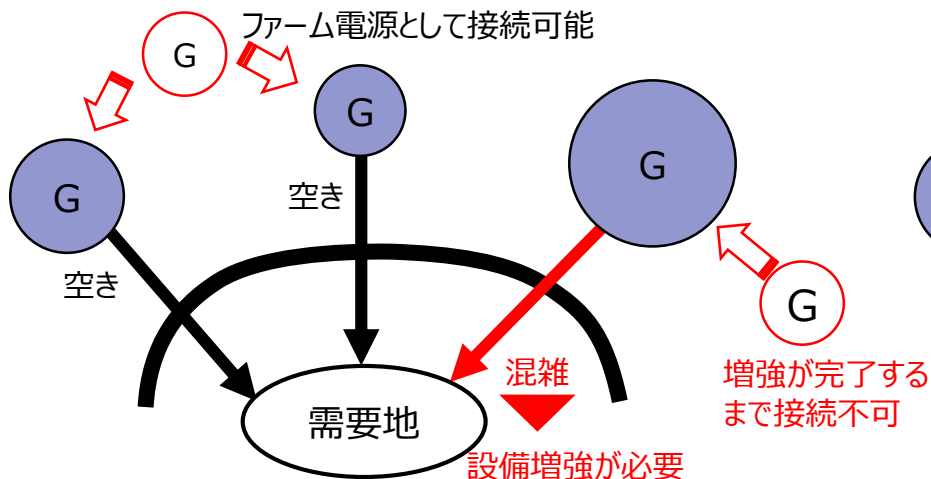
3. マスタープラン検討会（仮）の検討スコープ 【②系統混雑を前提とした系統利用の在り方の概要】

■ 既設設備の有効活用

- 従来は先着優先の考え方にに基づき空き容量のある系統にファーム電源として接続している。
- 新規電源の申し込みに伴い系統混雑が予想される場合は、制約を解消させるため設備増強が必要となる。
- 今後は、一部の地域で試行ノンファームの適用が開始されたことで、地内系統でも混雑が発生すると想定され、これにより、設備増強なしで接続できるノンファーム型接続が増加していくことも視野に入れながら、平常時の系統混雑を前提とした系統利用の在り方を見据えて、合理的な設備形成を図っていく。

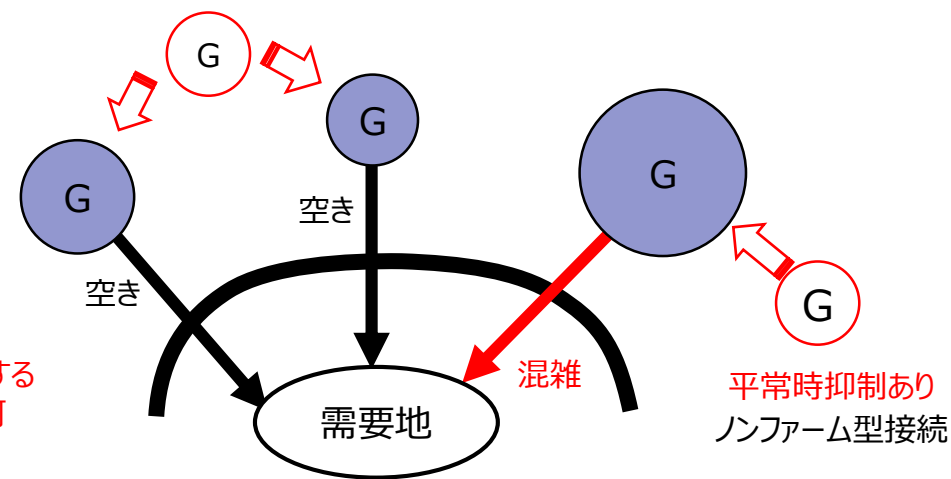
【従来】

- ・先着優先の考え方にに基づき、空き容量のある系統に電源が接続
- ・新規電源の申し込みにより、系統混雑が予想される場合は、系統制約を解消させるための設備増強が必要



【今後】

- ・設備増強なしで接続できるノンファーム型接続が増加していくことも視野に入れる。
- ・平常時の系統混雑を前提とした系統利用の在り方を見据えて、合理的な設備形成を図っていく。



3. マスタープラン検討会（仮）の検討スコープ 【③高経年設備の在り方の概要】

■ 更新設備の優先順位／老朽送配電設備の統廃合の視点

- 高経年設備の在り方に関する検討を行うにあたり、客観的な評価の下で適切に高経年設備の改修が行われる仕組みを構築するため、広域機関としては評価手法について標準化を図るためガイドラインを策定することとしたい。
- なお、改修にあたっては、例えば需要低下が見込まれる場合は、送電線の統廃合や変圧器台数のスリム化等も踏まえて検討し、また、新增設においても既存設備改修を踏まえて検討する等、全体最適かつ合理的な設備形成に向けた検討を行う。

- 送配電設備のアセットマネジメント手法に関する標準化ガイドラインは、設備故障リスクと故障時の影響リスクについて、全国大での標準的な定量評価手法を整理したもの。
- 一般送配電事業者は、巡視・点検結果をデータベース化し、広域機関が策定する定量評価手法を用いてリスク評価を行い、更新計画を立案する。

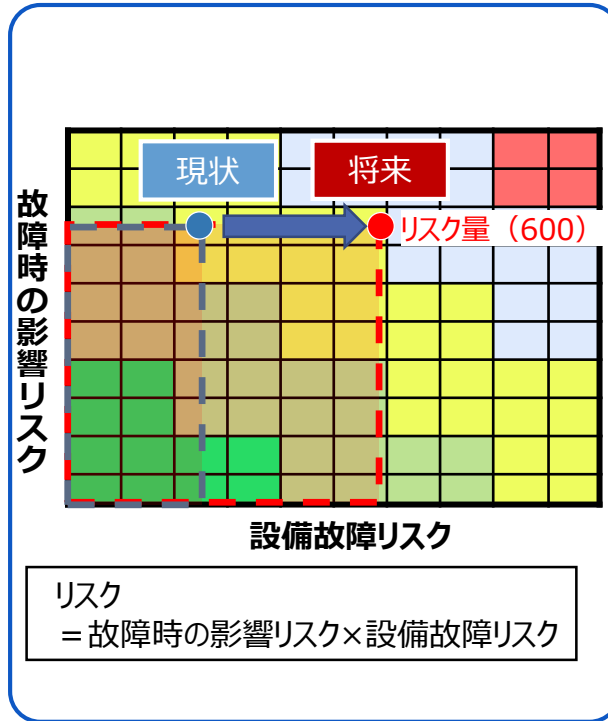
送配電設備の巡視・点検



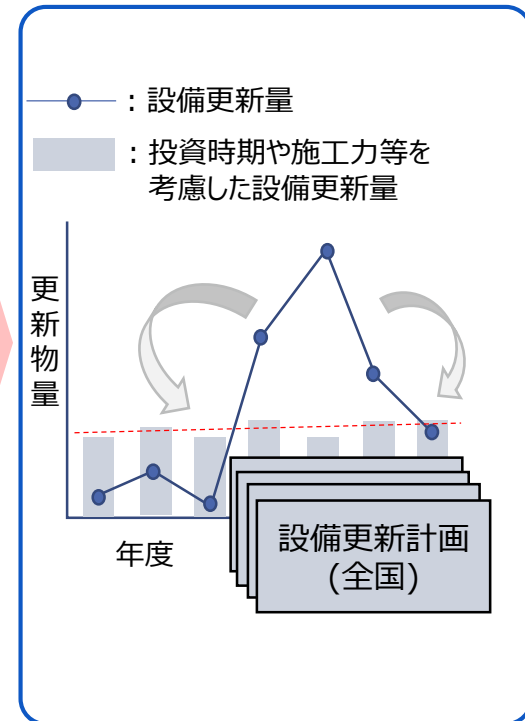
データ蓄積



リスク評価 (定量評価手法)



設備更新計画の策定



一般送配電事業者が巡視・点検を実施し、データベース化

広域機関が標準的な定量評価手法を整理

一般送配電事業者が設備更新計画を策定

ネットワーク全体で計画的な更新が達成

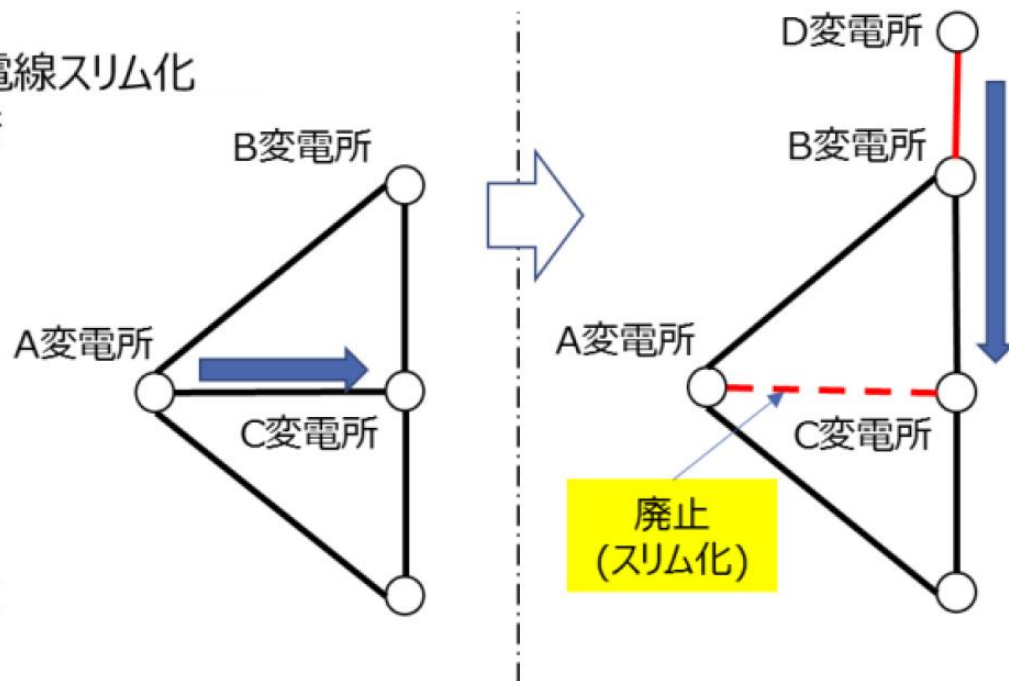
- 送配電設備の新增設と、高経年設備の更新計画を一体的に検討することで、合理的な設備形成が図れる。
- 現行の広域系統長期方針において、設備合理化の例が示されている。

広域系統長期方針(2017年)より

<設備合理化の例>

▶ 他系統の設備増強に伴い不要となった送電線スリム化

- ✓ 従来、C変電所の需要に対し、主にA変電所から供給していた。
- ✓ D変電所とB変電所を結ぶ送電線新設の副次効果として、C変電所への供給ルートが増加。
- ✓ これに伴い、A変電所とC変電所を結ぶ送電線は緊急時用途となり、常時は使わない設備として残置。
- ✓ 後年、A-C間送電線の経年化が進んだ際、緊急時用途としては下位系の小規模な増強で対応が可能と判断し、これを実施のうえ、A-C間送電線を廃止することとした。



- 中部電力パワーグリッド、北陸電力送配電、関西電力送配電の3社設備が混在している地域において、設備形成の最適化に向けた検討が公表されている。

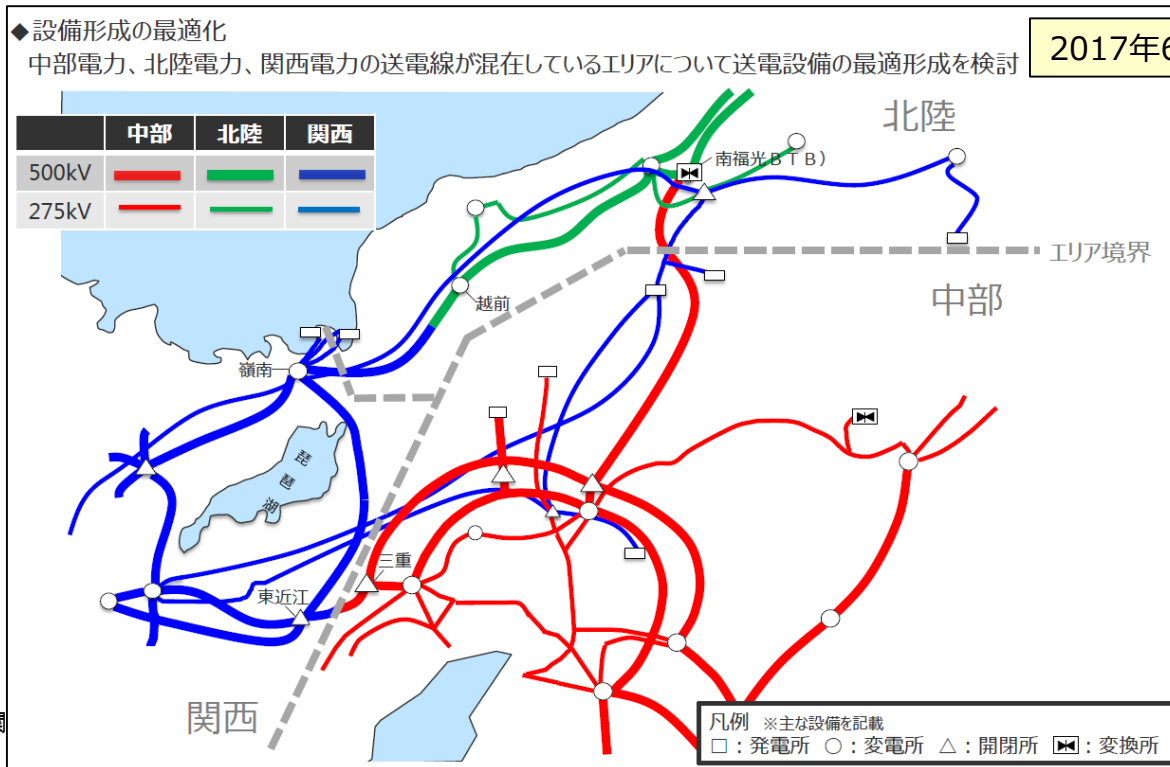
<2017年6月2日プレスリリース抜粋：送配電会社の連携による一層の効率化に向けた検討>

➤設備形成の最適化

- ✓ 3社の送配電設備が混在している地域において、経年取替等のタイミングで、設備のスリム化と最大限の有効活用を図る 等

➤調整力の相互活用

- ✓ 従来はエリア毎に調整力を活用して需給バランス調整を実施してきたが、広域的なインバランスネットインガや広域メルिटオーダーを考慮することにより、一層効率的な調整を推進 等



【いただいたご意見】

- 既存ネットワークコストの低減という観点から、高経年設備の更新の在り方についても、設備増強における費用便益評価と同様に規律を考えていくことが重要ではないか。
- 高経年設備は、広域連系系統だけでなく、設備全般に関して今後どうするか、もっと広い側面を指しているはずなので、検討をお願いしたい。

【整理の方向性】

- **高経年設備の更新の在り方に関する検討範囲は、広域連系系統に限らず配電系統以上を対象とする。**
 - 個別系統の評価や広域系統整備計画の策定については、これまでどおり、広域連系系統を対象に広域機関が対応していく。
 - 一方、コネクト&マネージのような横断的なルールについては、ローカル系統も含め、これまでも広域機関が検討している。
 - また、広域機関が策定する「送配電等業務指針※」は、配電も対象範囲となっている。
 - 現在、託送料金制度改革に関する国の審議会では、高経年設備に対する投資確保の仕組みについても議論されており、広域機関も関与することになっている。

※送配電等業務指針（目的）第1条

この送配電等業務指針（以下「本指針」という。）は、電気事業法（昭和39年法律第170号、以下「法」という。）第28条の40第3号及び第28条の45の規定に基づき、一般送配電事業者及び送電事業者が行う託送供給の業務その他の変電、送電及び配電に係る業務の実施に関する基本的な事項等を定め、その適正かつ円滑な運用を図ることを目的とする。

3. マスタープラン検討会（仮）の検討スコープ 【完成までのスケジュール】

- 2022年春頃のマスタープラン完成を目指し、四半期に1回程度マスタープラン検討会（仮）を開催する。
- 但し、整理できたルールについては、マスタープラン完成を待たず順次適用していくこととする。

	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	
<p>広域系統整備委員会 [事務局：広域機関]</p> <p>マスタープランの基本的な考え方</p> <p>地内系統の混雑系統を抽出できるツール開発</p>	◆	<p>◆ ◆</p> <p>今回 ↑</p> <p>定期的に報告・審議かつ情報連携</p> <p>◆ ◆</p> <p>↑ マスタープラン中間整理</p> <p>◆ ◆</p>	◆ ◆	◆ ◆	<p>★マスタープラン完成 (規程類の見直し含む)</p>
		整理できたルールは順次適用			
<p>マスタープラン検討会(仮) [事務局：エネ庁・広域機関(共同)]</p>		定期的に開催（四半期に1回）			
		マスタープラン完成に向けた検討			
		混雑管理も含めた系統利用等の仕組みに関する検討			
					以降、系統評価を行い、マスタープランのあるべき姿に向けた取組みを加速化

3. マスタープラン検討会（仮）の検討スコープ 【2020年度スケジュール】

- 2020年度は、各スコープの検討状況を議論し、2020年度末に中間整理を行う。

		2020年度			
		1Q	2Q	3Q	4Q
広域系統整備委員会		定期的開催			
			↑ 定期的に報告・審議かつ情報連携		↑ 中間整理★
マスタープラン検討会（仮）		定期的開催（四半期に1回）			
		◆	◆	◆	◆
混雑管理も含めた系統利用等の仕組みに関する検討	系統利用等の仕組み				
	↓	↓	↓	↓	
マスタープラン完成に向けた検討	費用便益（規律）を含めた設備形成基準の整理				
		↑	↑	↑	
	アデカシーの金銭価値換算				
	費用便益評価に用いるシナリオ				
	高経年設備の更新の在り方に関する検討				
	↓		↓		
メリットオーダーシミュレーションへのデータ織込み	潮流状況の適切性確認	費用便益評価手法を用いた個別系統の評価（長期展望）			

1. 国における電力ネットワークの強靱化に向けた方向性について
2. 電力システムに関するマスタープランの基本的考え方について
3. マスタープラン検討会（仮）の検討スコープ
4. マスタープラン検討会（仮）の検討体制

- マスタープラン検討会（仮）の検討体制を整理した。
 - 資源エネルギー庁と広域機関の共同事務局とする。
 - メンバーは、中立者、有識者、事業者（一送、発電、小売）など、幅広い議論が行える構成とする。
 - 本検討会は、原則公開する。ただし、業務規程第5条第2項各号※に定める情報や個人情報扱う場合、その他やむを得ない場合は、座長の判断により非公開とすることができる。
 - 本検討会の結果が広域系統長期方針等の広域機関ルールに関わる事項は、広域系統整備委員会で付議する。
 - また、国で検討が必要な事項は、国の審議会等の場で検討を行う。

※業務規程（広報及び情報公表）第5条第2項

本機関は、次の各号に掲げるものを除き、理事会、評議員会及び委員会の議事その他の本機関の組織、業務及び財務に関する情報を公表する。

- 一 国や地方公共団体の重要な機能の喪失に繋がるおそれがあるもの
- 二 特定の電力の供給契約に係る契約条件等に関するもの
- 三 本機関の業務の適正な遂行に支障を及ぼすおそれのあるもの