

基幹系統の設備形成の在り方について (新たな広域系統長期方針等の検討について)

2019年12月10日
広域系統整備委員会事務局

マスタープランの検討に関する背景

- 広域機関は、「広域系統長期方針」を2017年3月に策定。広域連系系統の設備形成に関して「広域連系系統のあるべき姿」を掲げ、その実現に向けてコネクト&マネージや費用便益評価等の重点取組み事項を整理した。
- 本委員会では、取組みの具体化に向けた検討を順次実施し、想定潮流の合理化やN-1電制の先行適用など、一部の取組みは既に適用している。
- 国の審議会では、再エネ大量導入時代に工期の長期化や系統費用の高額化に対して、電力ネットワークコスト改革の方向性が示されるなど、これまで以上に合理的な設備形成と電源接続のルールについて議論が行われている。
- さらに北海道胆振東部地震に伴う大規模停電の発生や台風、豪雨による災害など、電力システム全体のレジリエンスの観点での設備形成に関する議論が行われている。
- これら議論では、継ぎ接ぎの設備形成ではなく、中長期的な将来の電力システムを見据えて設備形成の方向性を示す電力システムに関するマスタープラン（以下、「マスタープラン」という）の必要性が言及されている。
- 加えて、電源接続に対して、全て系統増強で対応することは限界があり、こうした観点から一定の規律の下、設備形成が行われるべきとの議論があった。

- 広域機関は2017年3月に広域系統長期方針を策定しており、中長期的な設備形成の課題に対応する広域連系系統のあるべき姿を実現する基本的な方向性を示した。

第19回広域系統整備委員会 資料2(一部修正)

これまでの基幹系統整備

- ・ 電力需要の漸増に対応するため、大規模電源開発と系統整備を総合的に評価した設備形成

確実性の高いシナリオを
ベースに系統整備

環境
変化

- ・ 人口減少・省エネ(節電)の推進により電力需要は横ばいから減少へ
- ・ 電力自由化の進展による新設火力の計画増加
- ・ 自然変動電源の大量導入
- ・ 系統の広域利用ニーズの拡大
- ・ 高経年流通設備の増加

系統利用の
不確実性の拡大

将来を見通した基幹系統整備に係る課題

- ・ 広範囲に系統混雑する一方で、実質的な設備効率低下
- ・ 電源計画・運用(将来の新規電源計画・休廃止計画など)の不確実性の高まりによる系統計画の合理性確保の困難化
- ・ 新規電源導入の円滑化
- ・ 高経年流通設備の大量更新 など

流通設備の
非効率化が進む

広域連系系統のあるべき姿

- 3つの軸に沿って、適切に設備形成・運用されている状態
- I. 適切な信頼度の確保
 - II. 電力系統利用の円滑化・低廉化
 - III. 電力流通設備の健全性確保

あるべき姿の実現に向けた取組の方向性

- ・ 既存流通設備の最大限活用による流通設備効率の向上
- ・ 電源設備と流通設備の総合コストの最小化
- ・ 費用対便益に基づく流通設備の増強判断
- ・ 流通設備の計画的な更新及び作業の平準化

等

将来潮流の考察

取組の方向性を整理するため、
広域連系系統の潮流分析を実施

【次世代電力ネットワークの在り方】抜粋

＜今後の詳細検討に当たって留意すべき委員・有識者からの主な指摘＞

- ✓ 計画的な系統形成を行うためには、将来の電源構成やその際のネットワークの在り方について、何らかの将来像を示すことが必要。
- ✓ プッシュ型の系統形成については、発電コスト+ネットワークコストの最小化の考え方の下で、既存の系統容量がどのような場合に不足するのか分析した上で、既存系統を最大限活用しつつ、マスタープランも不断に見直しながら、効率的な系統増強をする必要がある。
- ✓ プッシュ型の系統形成にあたっては電源設備と流通設備を両輪としてとらえ、最適化を図っていくべきではないか。
- ✓ 系統増強費用は誰かが負担する必要があるものなのであれば、FIT 賦課金方式による負担の仕方は便益との関係が分かりやすく、適切である。

1. 系統の設備形成に関する広域機関の取り組み 今後の取り組みの方向性等

5

- 既に広域機関では地内系統費用対効果を行うことができるシミュレーションシステムの開発に着手しており、来年度には活用できる見込み。
- 広域機関としては、本委員会の今後のとりまとめの方向性を踏まえ、長期方針で示した取り組みの進捗状況と今後の見通しを今一度振り返った上で、今年度中に新たな長期方針（いわゆる「マスタープラン」）の基本的な考え方を示すべく検討を開始したい。
- この際、エネルギー政策の観点から国で検討とも協調しつつ、これまで委員会において指摘があったとおり、広域機関としても多くのシナリオを選択肢として想定し、規律などの仕組みをパッケージとしたマスタープランを検討すべきと考える。
- なお、長期方針の具体的な取り組みについては、これまで「日本版コネクト&マネージ」や北本の増強を通じて、増強判断に用いる「費用便益評価の考え方」について、国の審議会において紹介しているところ。
- 本日はもう一つの検討事項である「効率的な系統アクセス業務」の検討についてご報告したい。

長期方針に基づく広域系統整備委員会での検討事項

- ・日本版コネクト&マネージの検討
- ・系統計画業務の方向性の検討（費用便益評価による設備形成の仕組み）
- ・**効率的なアクセス業務の検討** ← 本日はご紹介する検討事項

本日も議論いただきたい事項

- 本委員会では、現在の広域系統長期方針に基づき実施した新たな仕組みと、今後更なる検討の深掘りが必要な課題を改めて整理した上で、合理的な設備形成に関する検討の範囲と方向性、今後の検討の進め方について、ご議論いただきたい。
- このため、今回、広域系統長期方針や広域系統整備計画等との関係性を含めたマスタープランの位置付けを整理したい。

1. 広域系統長期方針等に基づく取組みの振り返り

- (1) 広域系統長期方針策定以降の新たな仕組みについて
- (2) 設備増強に関する判断の仕組み（規律）
- (3) 設備形成に関する判断の仕組みと今後の課題（規律、高経年化）
- (4) 広域連系系統の増強計画等の状況と今後の課題
- (5) ノンファームを踏まえた混雑管理の仕組み等

2. マスタープランの位置付け整理

3. マスタープラン完成までの進め方

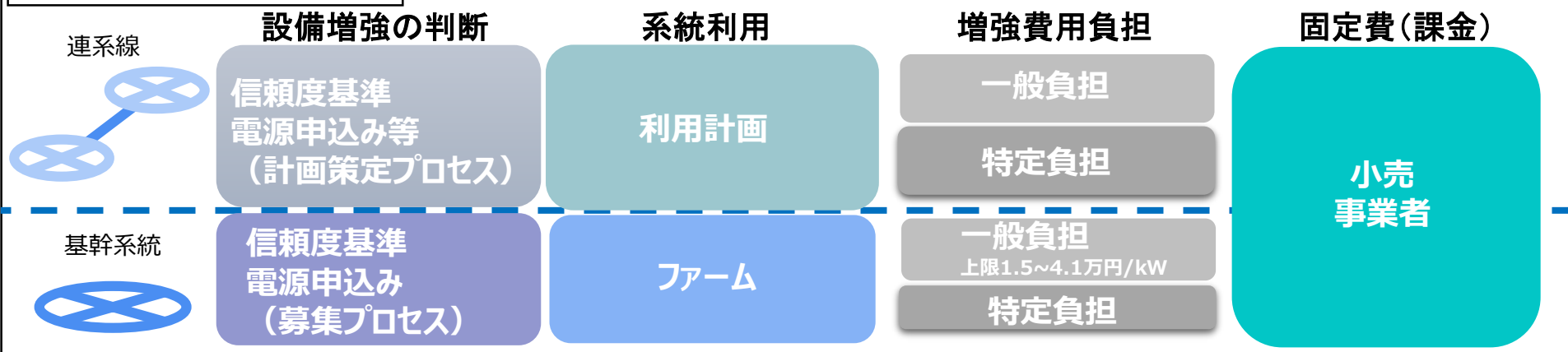
4. まとめ

1. 広域系統長期方針等に基づく取組みの振り返り

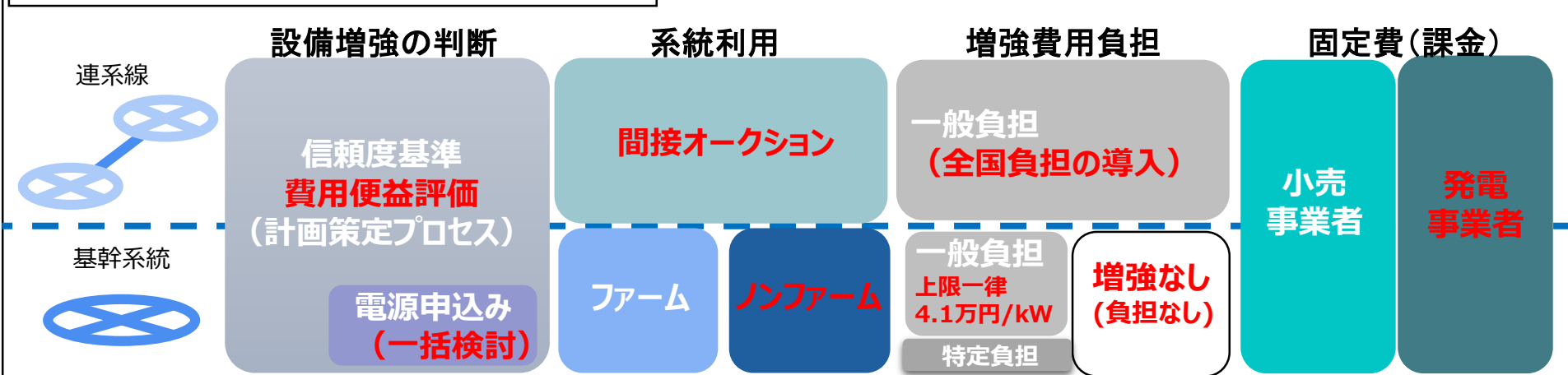
(1) 広域系統長期方針策定以降の新たな仕組みについて

- 国での検討状況も含め、広域連系系統の設備形成に関する仕組みは変化。それぞれの検討において、他の仕組みとの整合も図りながら検討を進めてきた。

長期方針策定時(策定前)



導入又は一定の方向性が整理された仕組み



1. 広域系統長期方針等に基づく取組みの振り返り

(2) 設備増強に関する判断の仕組み (規律)

- マスタープランを検討するにあたって、系統計画全体を、いつ、どのように定め、どのような負担で実施していくのか、その判断をどのように行うか、といった大きな仕組みを前提に整理していくことが必要である。
- マスタープランの核となる仕組みは、費用便益評価による規律であり、社会全体の便益で判断する必要がある。これらは、地域間連系線の増強判断に既に適用している。

第44回広域系統整備委員会 資料4

要件	要件の評価結果		系統増強の取扱い	電源接続の取扱い
費用対効果	費用対効果あり		系統増強実施	ファーム型接続※1
	費用対効果なし	電源接続時に系統増強しても費用対効果がないが、系統改修時にあわせて増強することで費用対効果がある場合	系統改修計画時に改めて増強判断 ノンファーム適用系統(判断保留)	ノンファーム型接続 (増強後、ファーム型接続※1)
		系統改修にあわせて増強したとしても費用対効果がない	想定したシナリオの範囲内では増強しない ただし、想定したシナリオ外の変化があれば再検討(定期評価の中で確認) ノンファーム適用系統(費用対効果なし)	ノンファーム型接続
		明らかに費用対効果がない(工事の難易度が高く工事費が著しく高額)	基本的に増強しない ノンファーム適用系統(工事困難)	ノンファーム型接続

※1:増強完了までは暫定接続可

系統増強、電源接続の取扱い(ノンファーム適用系統に関する検討)の評価枠見直しは、次回以降議論予定

1. 広域系統長期方針等に基づく取組みの振り返り

(3) 設備形成に関する判断の仕組みと今後の課題（規律）

- 広域機関は系統の設備形成に関する専門的な見地から、費用便益評価による規律を仕組みとして適切に行うことが重要である。
- 一方、現在、国の審議会において持続可能な電力システムの構築や再エネの主力電源化に関する検討が始まっており、系統の設備形成についても、引き続き、こうした議論と一貫性のある検討が必要となる。

1. 広域系統長期方針等に基づく取組みの振り返り

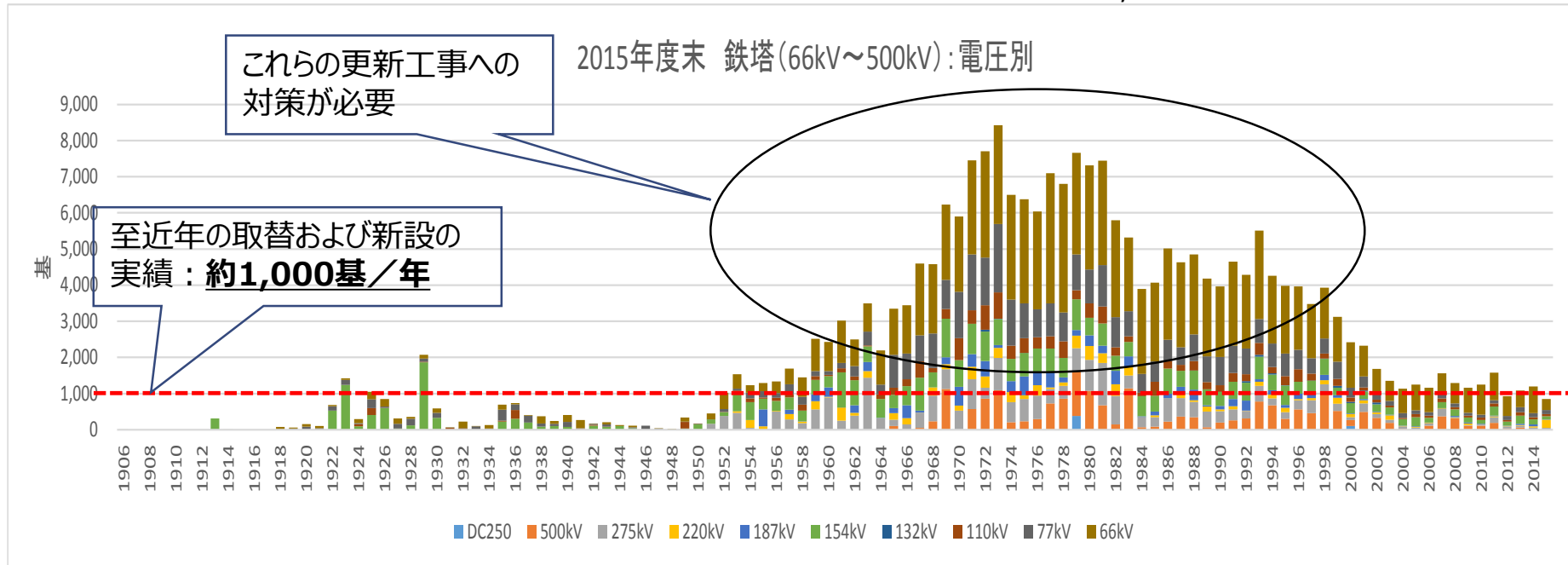
(3) 設備形成に関する判断の仕組みと今後の課題 (高経年化)

- 現在の広域系統長期方針において、送電設備の高経年化について課題提起している。
- マスタープランを検討してくうえでも、設備増強だけでなく、客観的な評価の下で適切に改修が行われる仕組みを構築する必要がある。
- このように、合理的な設備形成やレジリエンスの観点からも、広域機関は、高経年化に関する対応について、一定の役割を果たすことが重要ではないか。

広域系統長期方針 (一部修正)

■ 流通設備の経年物量分布の例

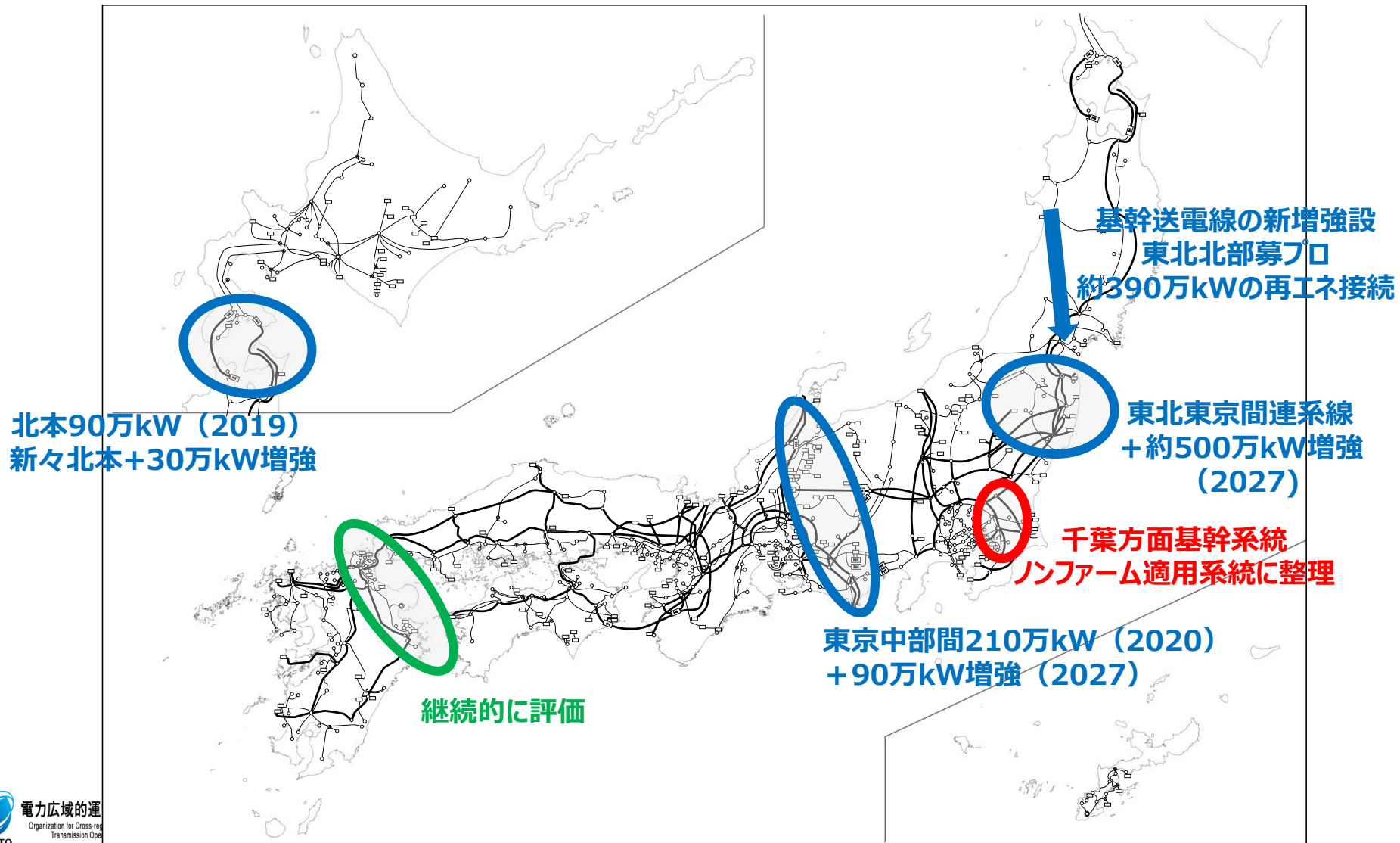
鉄塔基数 (500kV~66kV) : 約248,000基



1. 広域系統長期方針に基づく取組みの振り返り

(4) 広域連系系統の増強計画等の状況と今後の課題

- 具体的な系統増強に関する検討は、一定の方向性を示したもののや継続的な評価が必要としたもの、新たに系統増強の要否について整理が必要なものなど、引き続き評価が必要となっている。



1. 広域系統長期方針に基づく取組みの振り返り

(4) 広域連系系統の増強計画等の状況と今後の課題

- 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。

1. 広域系統長期方針等に基づく取組みの振り返り

(5) ノンファームを踏まえた混雑管理の仕組み等

- ノンファームの仕組みについては方向性が定まり、試行ノンファーム適用も開始したところ。今後、系統の混雑管理の仕組みに関する検討が必要であり、勉強会を設置して議論を開始することを検討している。（詳細は資料2参照）
- また、マスタープランの検討においては、設備形成に留まらず系統利用に関するルールを踏まえ検討を行う必要があり、混雑管理の仕組みも重要な論点である。
- このため、勉強会でのアウトプットを具体的な仕組みに適用していくためにも、マスタープランに加え混雑管理についても、後述（P25）する「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）」で議論を行う必要があるのではないか。

1. 広域系統長期方針等に基づく取組みの振り返り

- (1) 広域系統長期方針策定以降の新たな仕組みについて
- (2) 設備増強に関する判断の仕組み（規律）
- (3) 設備形成に関する判断の仕組みと今後の課題（規律、高経年化）
- (4) 広域連系系統の増強計画等の状況と今後の課題
- (5) ノンファームを踏まえた混雑管理の仕組み等

2. マスタープランの位置付け整理

3. マスタープラン完成までの進め方

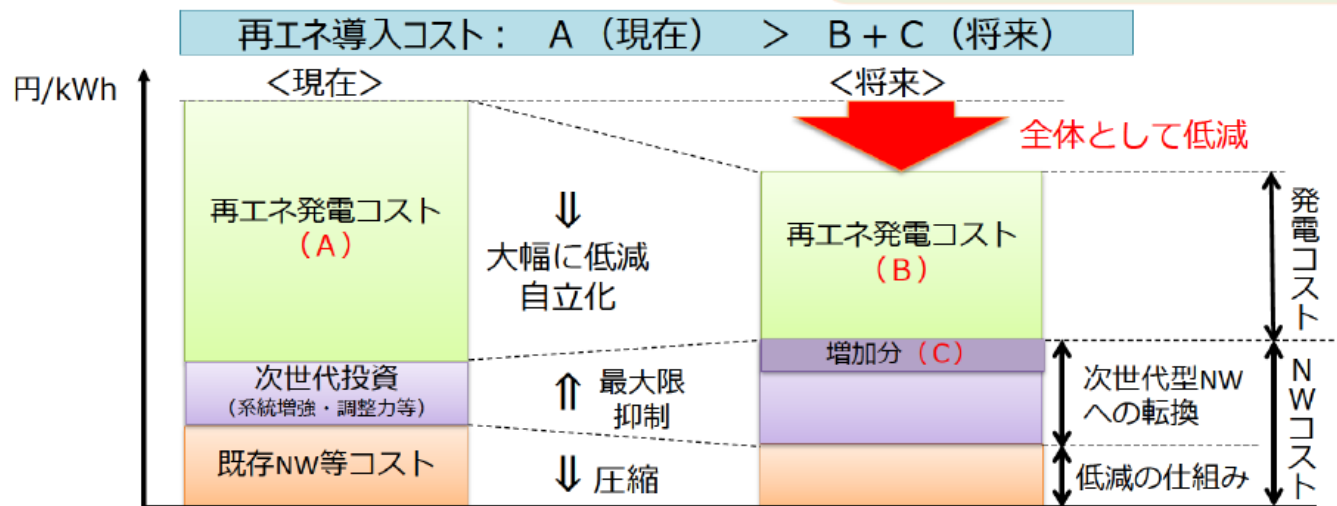
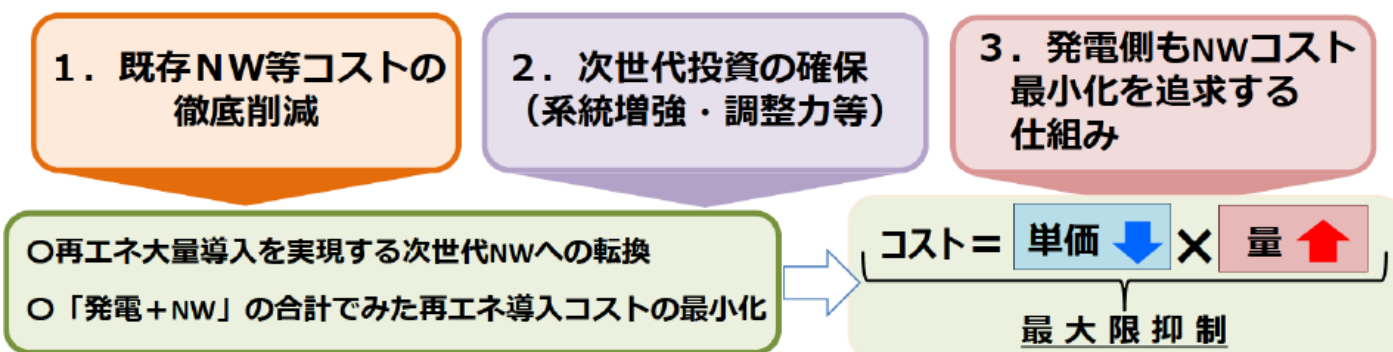
4. まとめ

2. マスタープランの位置付け整理 (国のエネルギー政策との関係性)

- 資源エネルギー庁の「電力ネットワークコスト改革に係る3つの基本方針」に示されるように、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必要がある。
- 国のエネルギー政策は、3E+Sの原則の下、脱炭素化やイノベーションなど様々な観点で議論が行われる。こうした議論を踏まえて、マスタープランを検討していく必要がある。

(参考) 電力NWコスト改革に係る3つの基本方針 (概念図)

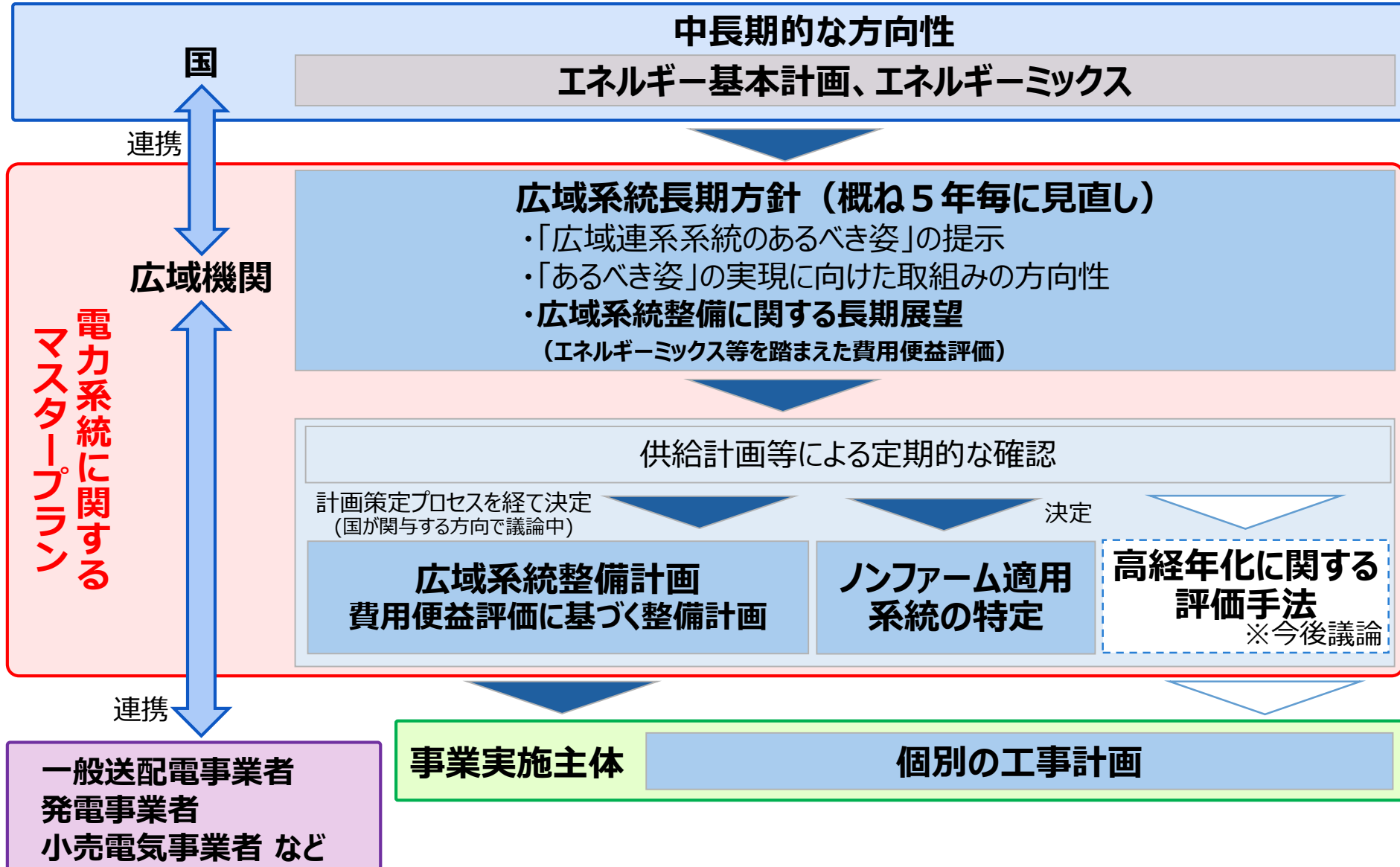
第3回 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 事務局提出資料2 (一部修正)



※日本版コネクタ&マネージ等により、必要となるNW投資量を低減させることも必要 23

- 前述の国のエネルギー政策との関係性を踏まえ、マスタープランは、以下の方針等に反映してはどうか。
 - 広域系統長期方針 ← 広域系統整備に関する長期展望(エネルギーミックス等を踏まえた費用便益評価)を追加
 - 広域系統整備計画
 - ノンファーム適用系統の特定 ← 新たな仕組み
- 現行の広域系統長期方針では、広域連系系統のあるべき姿等を整理しているが、マスタープランでは、エネルギーミックス等を踏まえ、日本全体を俯瞰し、将来の混雑系統に対し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」（P 19～20参照）を追加する。
- なお、毎年度の供給計画等において、「広域系統整備に関する長期展望」の結果に影響が生じる場合には定期的に確認を行い、必要に応じて評価することとしてはどうか。（P 21参照）
- マスタープランの検討にあたっては、国のエネルギー政策のみならず、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・利用者とも連携を取りながら、全体最適の観点で検討していく。
- なお、国のエネルギー政策の策定に重要な事項で、広域機関が整理した方が効率的なものは、マスタープランを検討していく中で柔軟に対応していくこととする。

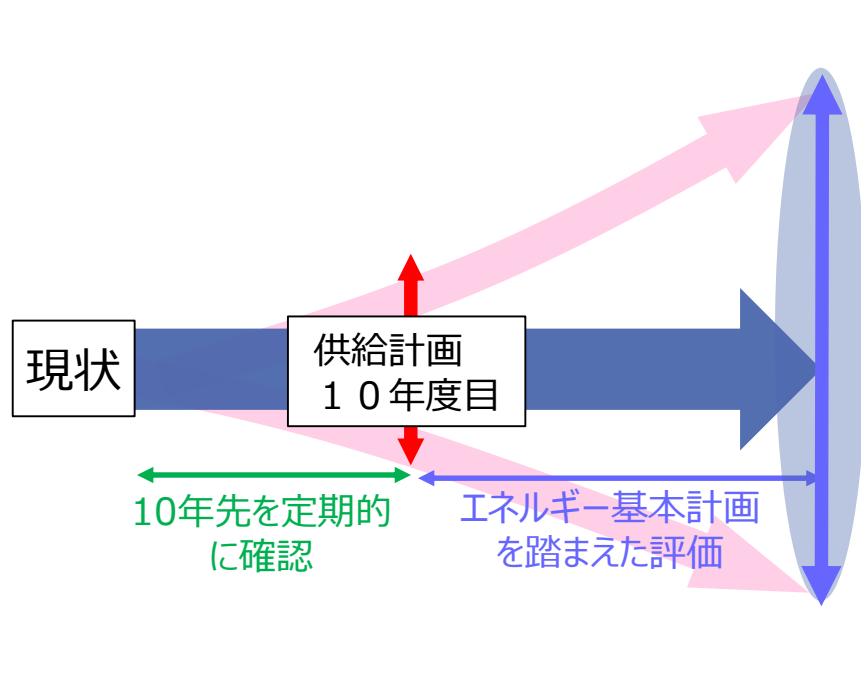
【電力システムに関するマスタープランの全体像（イメージ）】



2. マスタープランの位置付け整理 (広域系統整備に関する長期展望)

- 広域系統整備に関する長期展望では、まずは、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いく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。
- また、20~30年先の将来を想定する場合、大きな社会情勢の変化や非連続なイノベーションなど、系統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。

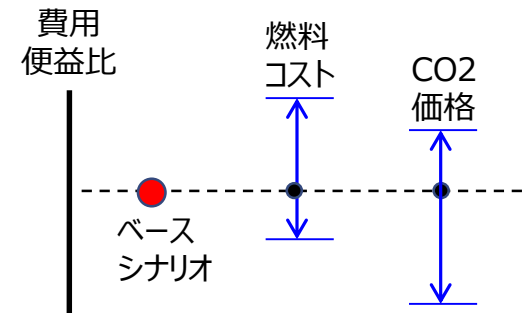
【将来想定イメージ】



【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

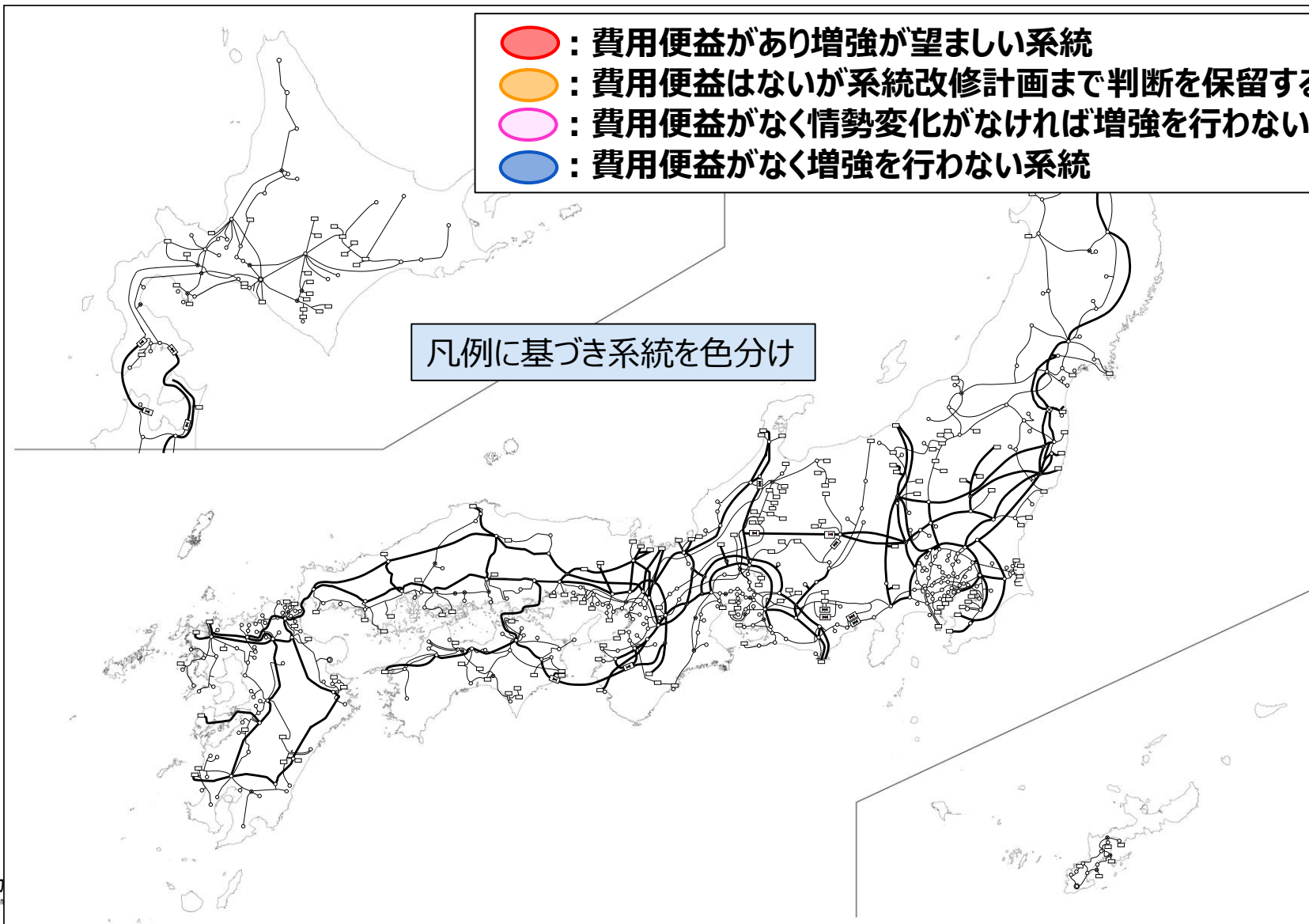
【感度分析の設定イメージ】

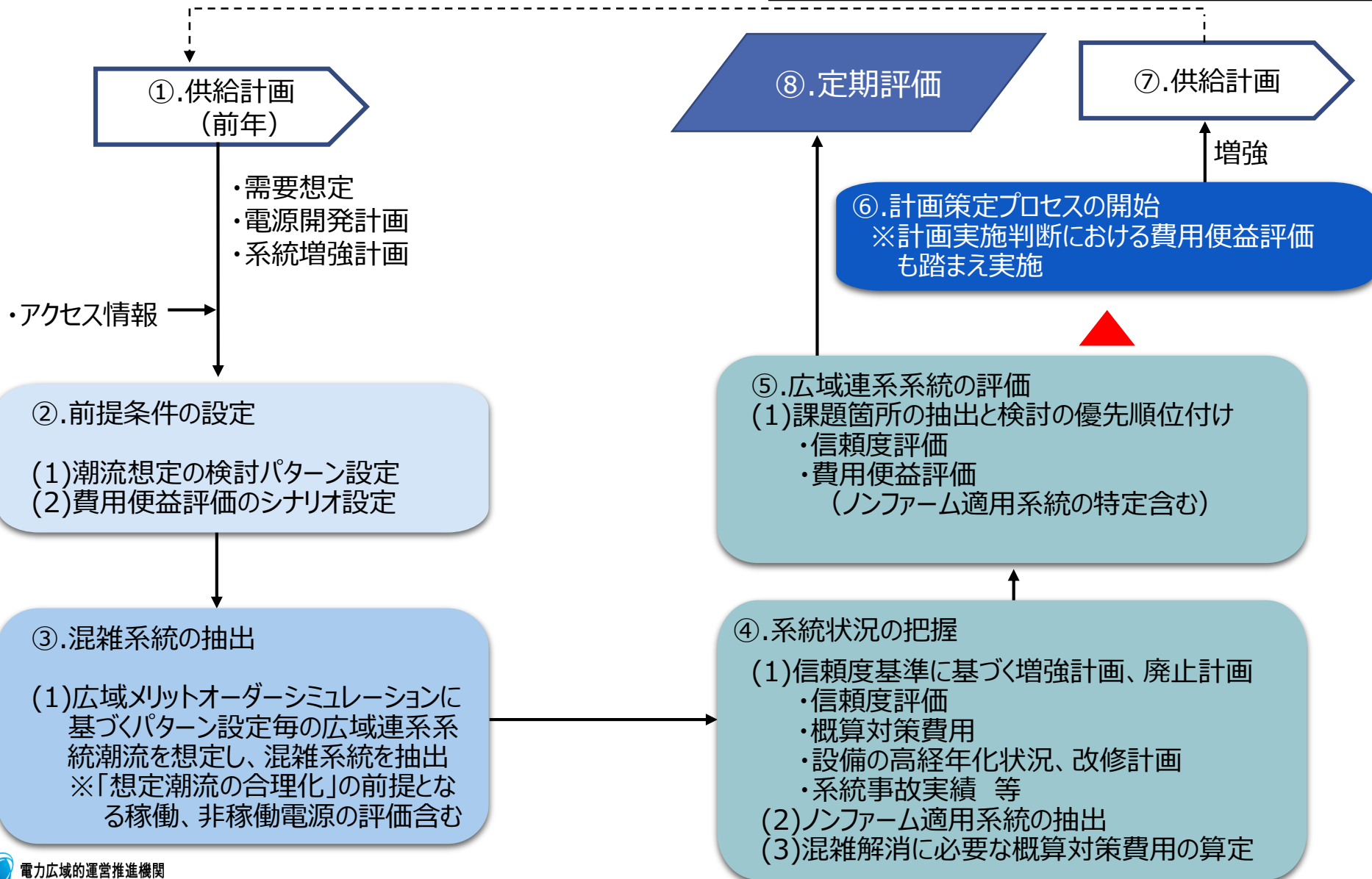


- 広域系統整備に関する長期展望で示す個別系統の評価イメージは以下のとおり。

- : 費用便益があり増強が望ましい系統
- : 費用便益はないが系統改修計画まで判断を保留する系統
- : 費用便益がなく情勢変化がなければ増強を行わない系統
- : 費用便益がなく増強を行わない系統

凡例に基づき系統を色分け





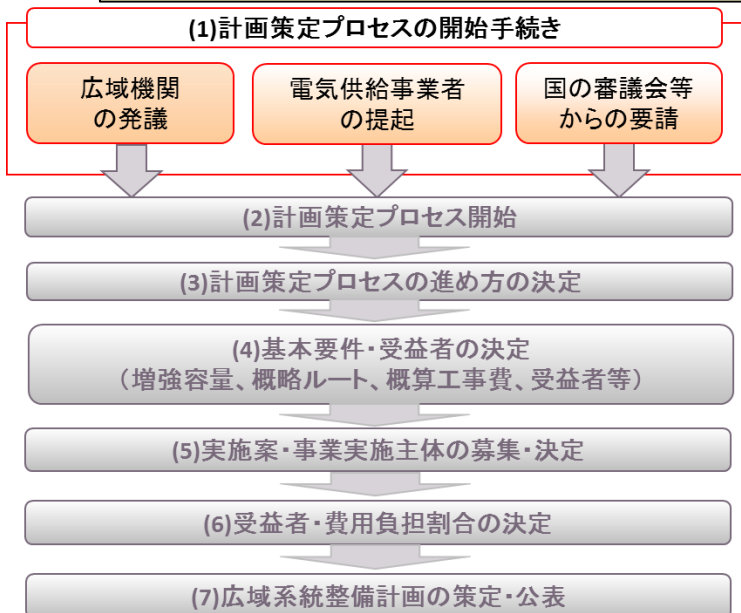
■ 定期評価の仕組みの導入により、これまで業務規程・送配電等業務指針に規程していた計画策定プロセスの検討開始要件は見直す予定。

業務規程

「計画策定プロセス」は、以下により開始する。
一 広域機関の発議
二 電気供給事業者の提起
三 国の審議会等からの要請

「広域機関の発議」は、以下の観点から、送配電等業務指針で定める検討開始要件により判断する。
ア 安定供給 : 大規模災害等の場合において、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 : 現に発生し又は将来発生すると想定される広域連系システムの混雑等を防止し、広域的な電力取引の環境を整備する観点

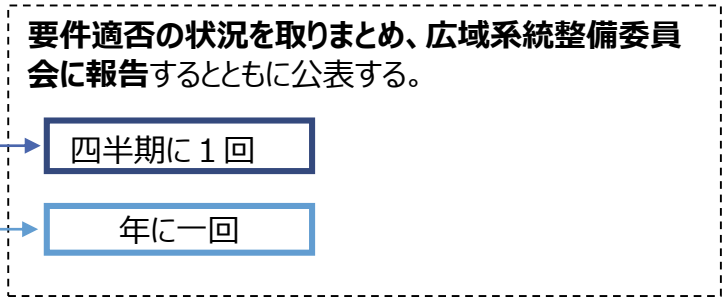
第26回広域系統整備委員会資料2一部修正



送配電等業務指針

広域的取引の環境整備に関する検討開始要件は以下のとおり。

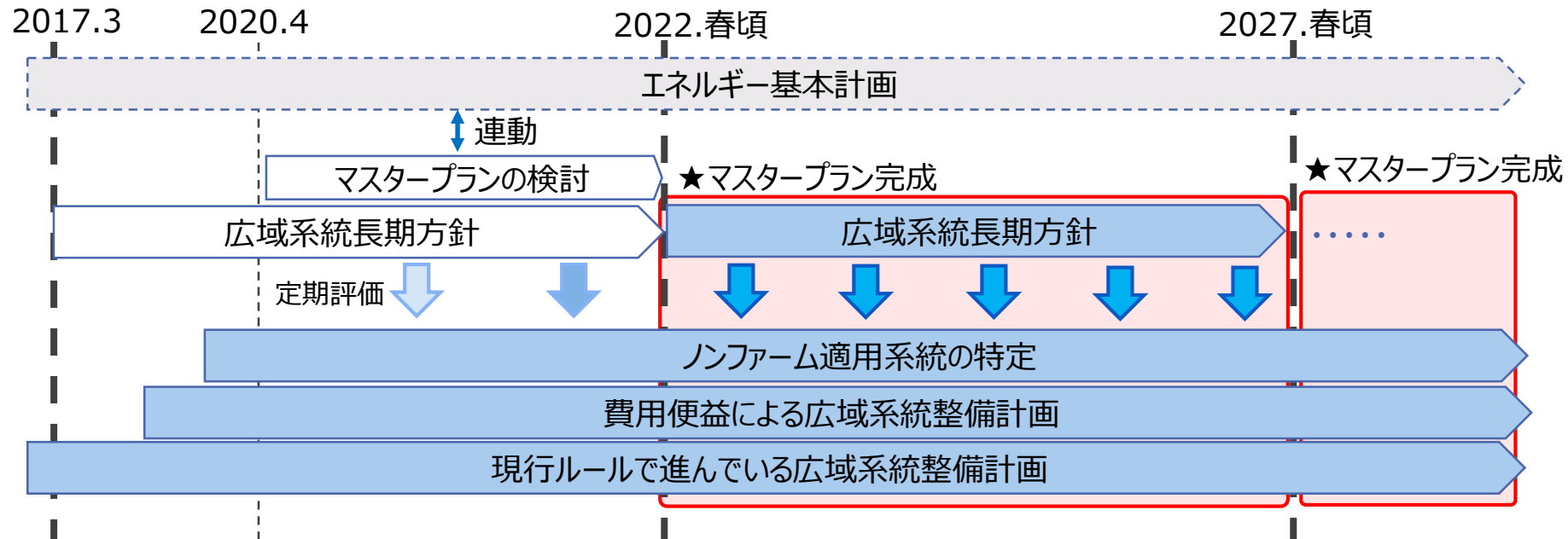
- ア 連系線の利用実績
- イ 市場取引状況
- ウ 地内基幹送電線の制約による出力制限の実績
- エ 電気供給事業者の増強ニーズ



オ 連系線に直接影響を与える系統アクセス
カ その他広域的取引の環境整備を行う必要性が認められる蓋然性が高く、本機関が広域系統整備を検討すべき合理性が認められる場合

2. マスタープランの位置付け整理 (マスタープランの導入時期等)

- エネルギー基本計画と連動しながら検討を行うことを想定すれば、増強を行わないノンファーム適用系統は、随時判断していくことによいが、増強を行う判断は、慎重な検討が必要となる。
- このため、次期エネルギー基本計画の動向も見つつ、2022年春頃を目指してマスタープランを完成させることでどうか。
- なお、個々の計画やノンファーム適用系統の判断などマスタープランの完成を待たず、実施できるものは都度実施する。
- また、シナリオの不確実性を考慮しても明らかに便益がある場合や供給信頼度上必要な増強については、必要に応じて詳細な評価を行うこととしてはどうか。



1. 広域系統長期方針等に基づく取組みの振り返り

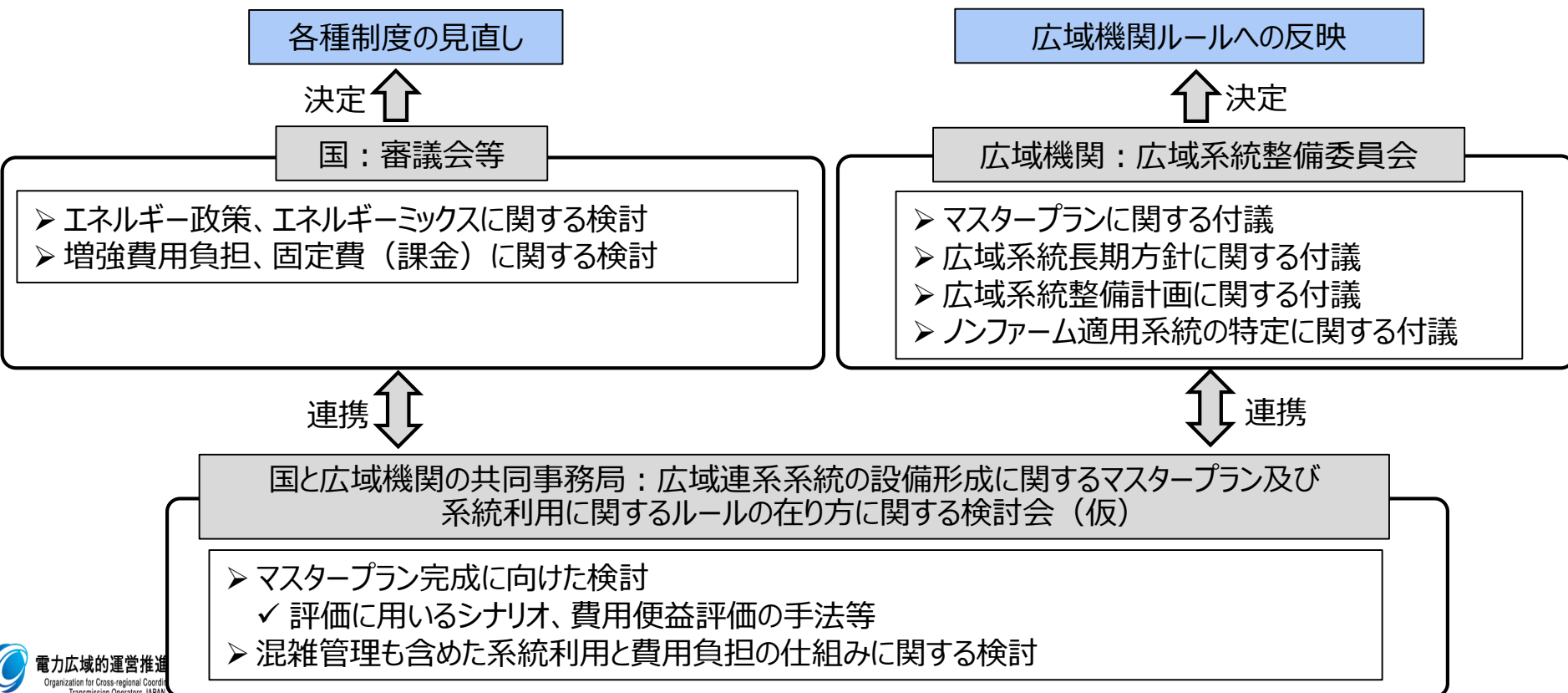
- (1) 広域系統長期方針策定以降の新たな仕組みについて
- (2) 設備増強に関する判断の仕組み（規律）
- (3) 設備形成に関する判断の仕組みと今後の課題（規律、高経年化）
- (4) 広域連系系統の増強計画等の状況と今後の課題
- (5) ノンファームを踏まえた混雑管理の仕組み等

2. マスタープランの位置付け整理

3. マスタープラン完成までの進め方

4. まとめ

- 広域機関は、マスタープラン完成に向けて、エネルギー政策とも整合した一貫性のある仕組みを構築するために、資源エネルギー庁と協調して検討を行う必要がある。
- このため、広域機関を事務局とする新たな検討会を設置し、検討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、資源エネルギー庁を共同事務局とし、国における検討が必要な事項は、国の審議会で検討することとしてはどうか。



3. マスタープラン完成に向けたスケジュール

- マスタープラン完成に向けたスケジュールは以下のとおり。ただし、次期エネルギー基本計画の検討状況などを踏まえて柔軟に対応する。
- また、整理できたルールは、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>◆ ◆ 今回</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>定期的に報告・審議かつ情報連携</p> <p>整理できたルールは順次適用</p>	<p>◆ ◆</p>	<p>★マスタープラン完成 (規程類の見直し含む)</p> <p>以降、定期評価を行い、マスタープランのあるべき姿に向けた取組みを加速化</p>
<p>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) [事務局：エネ庁・広域機関(共同)]</p>		<p>定期的開催（頻度は検討中）</p> <p>マスタープラン完成に向けた検討</p> <p>混雑管理も含めた系統利用と費用負担の仕組みに関する検討</p>		

1. 広域系統長期方針等に基づく取組みの振り返り

- (1) 広域系統長期方針策定以降の新たな仕組みについて
- (2) 設備増強に関する判断の仕組み（規律）
- (3) 設備形成に関する判断の仕組みと今後の課題（規律、高経年化）
- (4) 広域連系系統の増強計画等の状況と今後の課題
- (5) ノンファームを踏まえた混雑管理の仕組み等

2. マスタープランの位置付け整理

3. マスタープラン完成までの進め方

4. まとめ

- 電力系統に関するマスタープランは、費用便益（規律）に基づく評価を基本原則として、エネルギーミックスや、系統利用に関するルール、費用負担の在り方など、国等で行われる検討と整合を図り、「広域系統長期方針」、「広域系統整備計画」、「ノンファーム適用系統の特定」などに具体化するものとしてはどうか。
- 本日のご議論を踏まえて、今後、議論の出発点としてマスタープランの基本的な考え方として整理する。
- その後、国と広域機関を共同事務局とする「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）」を設置する。