

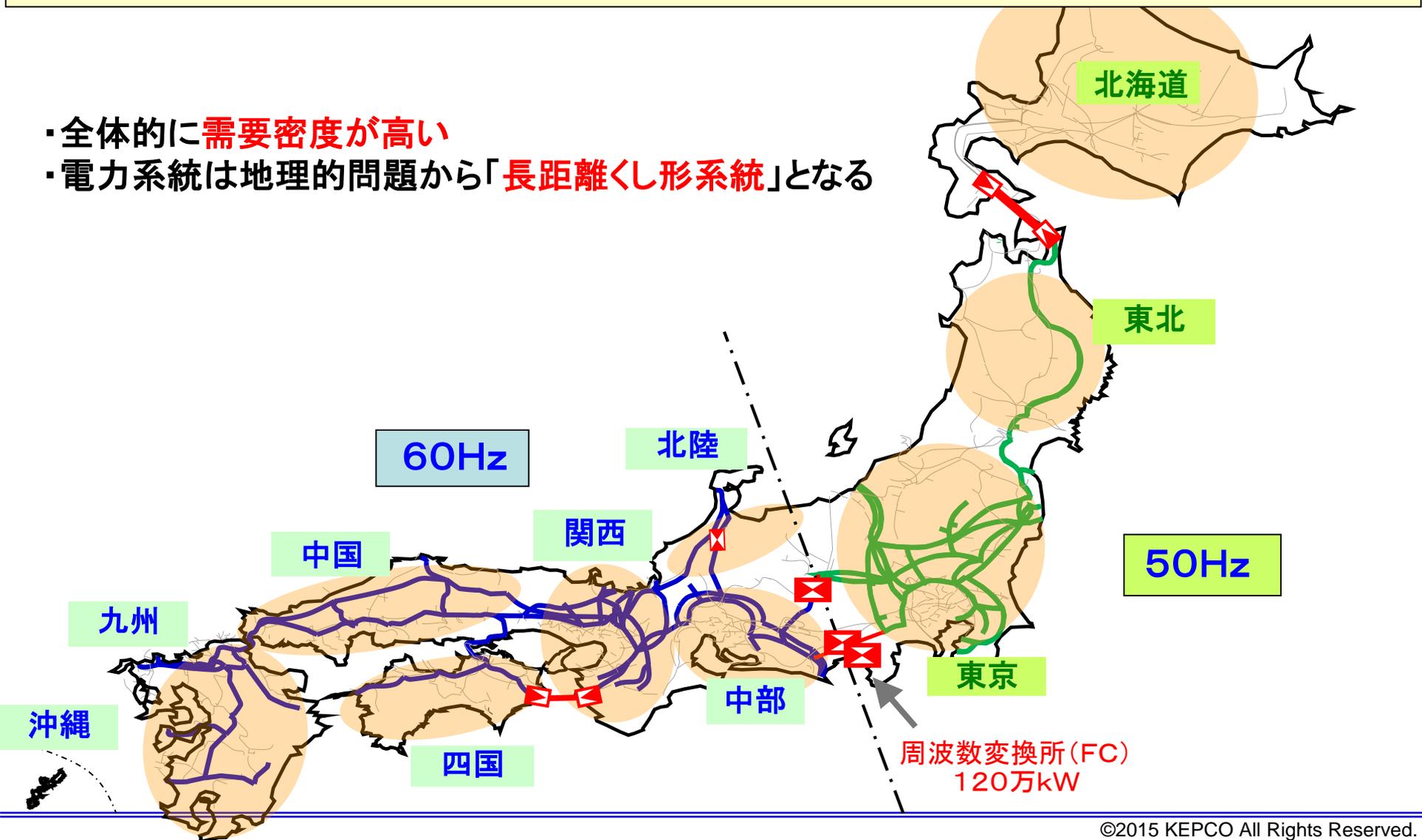
これまでの電力系統整備の考え方と 今後の対応について

平成27年7月28日
関西電力株式会社

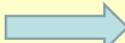
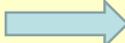
日本の系統の特徴(地理的な制約)

- 日本の国土は細長く(北海道～九州:約2,000km)、人口が全体的に集中。
- 電力系統も需要地に沿って、北東から南西にかけて細長い形状となっている。

- ・全体的に**需要密度が高い**
- ・電力系統は地理的問題から「**長距離くし形系統**」となる



日本の系統の特徴(電氣的な制約)

- 日本の電力系統は地理的制約から以下の電氣的制約を考慮
 - ・長距離くし形系統  同期安定性が問題になりやすい
 - ・需要密度が高い  短絡容量の問題が生じやすい
- これらの特徴を踏まえつつ、大規模停電を発生させない電力系統を構築

※電氣的距離は地理的距離とは概念が違い、電圧や電線の数が倍になると距離が半分になる

電氣的な制約

- ① 熱容量▶ 設備に流れる電流で熱破壊されない限界
- ② 同期安定性▶ 全発電機が安定的に回転できる限界
(大電力を長距離送電すると不安定に)
- ③ 電圧安定性▶ 電圧を安定的に維持できる限度
(長距離送電すると不安定に)
- ④ 周波数低下限度▶ 送電線が遮断され、系統が2つに分かれてもそれぞれ周波数を適正に維持できる限度
- ⑤ 短絡容量▶ 系統で短絡事故(ショート)が起こった際の事故電流を遮断できる限度
(送電距離が短くなると事故電流が増加)
- ⑥ 大規模停電防止▶ 過酷事故を他に波及させない

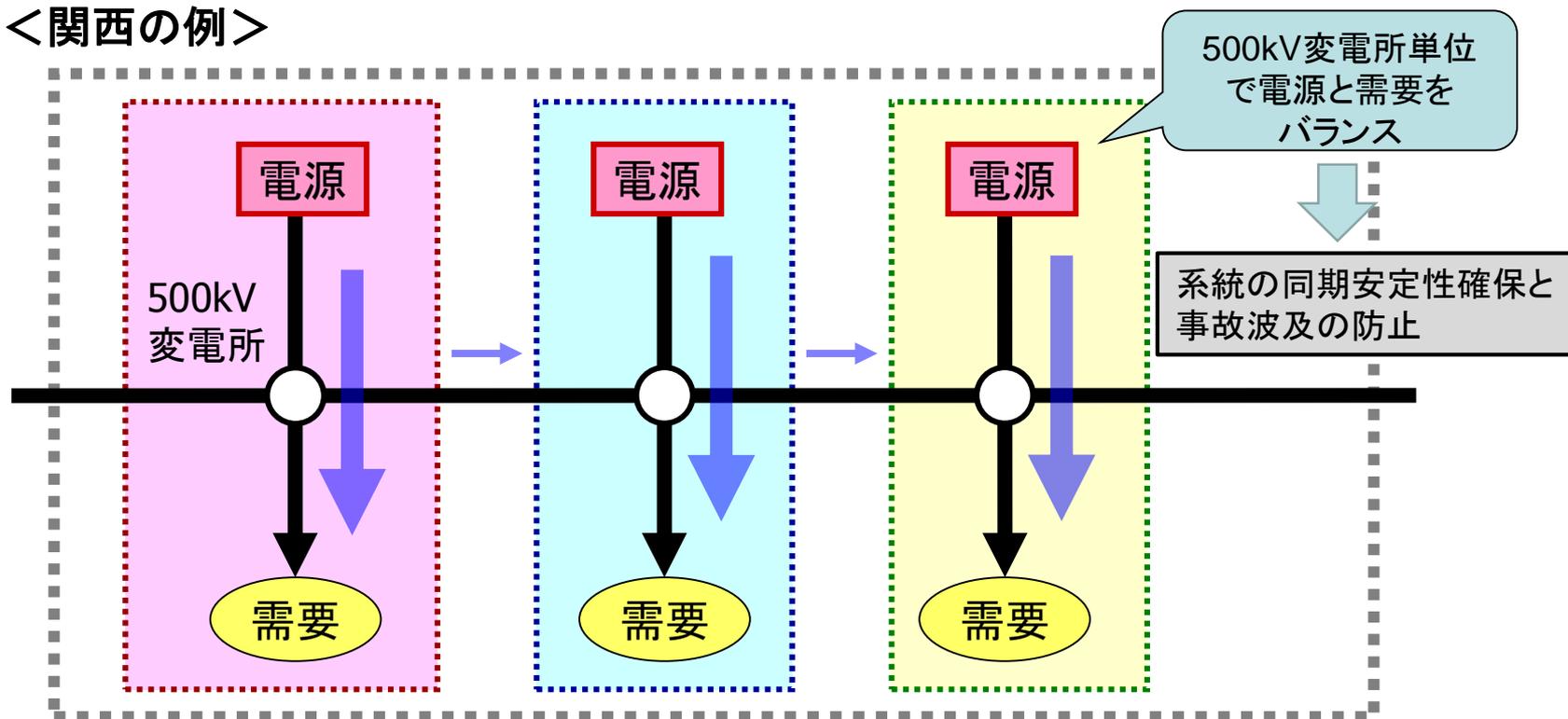
相反

○ これまでの電力系統は、電力需要の増大に対応し、地理的・電氣的な制約を考慮しつつ、以下の基本的な考え方に基づき基幹系統の整備を行ってきた。

一般電気事業者の電源は、需要地近傍での電源開発を基本に、流通コストも含めた電力システム全体の経済性を踏まえて開発を計画。

→地域での電源と流通設備投資の全体最適を考慮

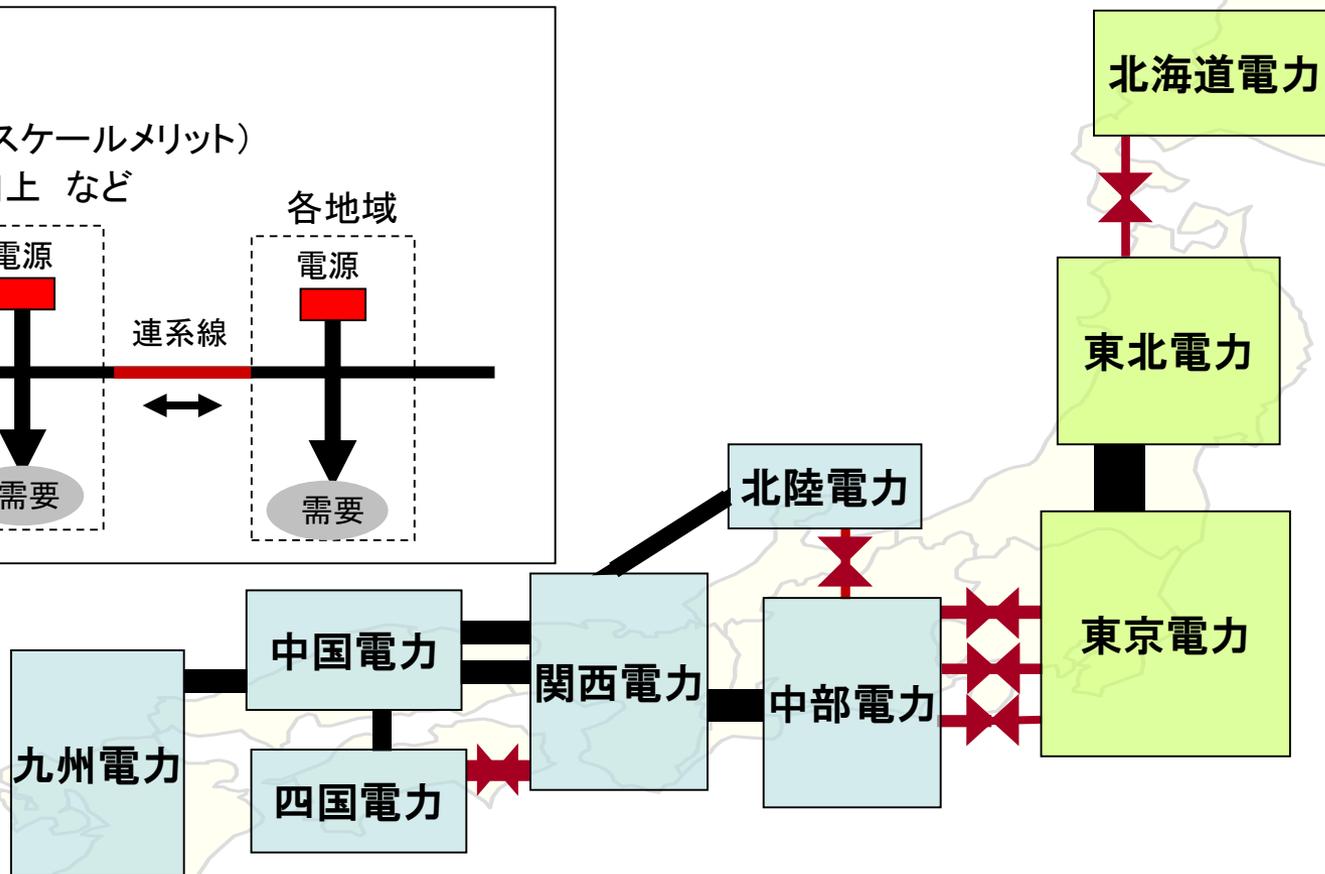
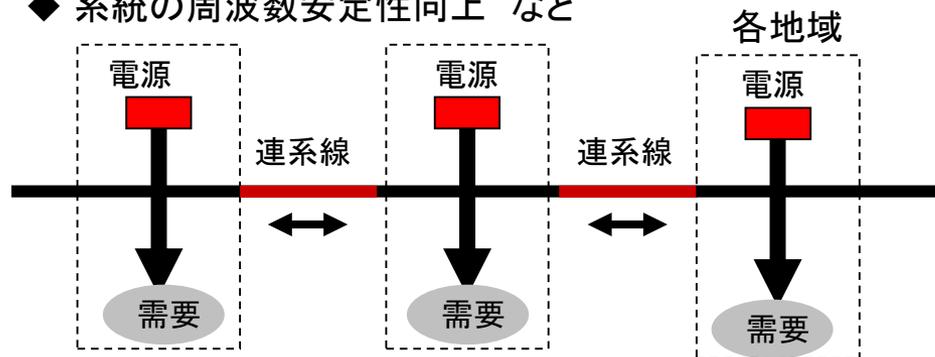
<関西の例>



- 日本全体では、地域ごとに電力の需給バランスをとることを基本としてきた。
- 上記と広域的波及事故を防止する観点から、地域間連系線は疎なもので、当初は補完的に整備(1点連系)し、その後、広域運営のニーズを踏まえ、必要に応じて増強を行ってきた。

<地域間連系線の役割>

- ◆ 供給予備力の節減
- ◆ 電源の広域共同開発(スケールメリット)
- ◆ 系統の周波数安定性向上 など



○ 東日本大震災および電力システム改革を受け、電力システムのあり方について見直しが求められている

電力システム改革の目的(経産省資料より)

今後、電力システムに取り入れる考え方 (代表例)

安定供給を確保する

震災以降、多様な電源の活用が不可避な中で、送配電部門の中立化や需要側の工夫を取り込むことで、需給調整能力を高めるとともに、広域的な電力融通を促進。

稀頻度災害に伴う需給逼迫時の、供給力に余裕のある地域からの応援など
広域的な電力融通量の拡大

電気料金を最大限抑制する

競争の促進や、全国大で安い電源から順に使う(メリットオーダー)の徹底、需要家の工夫による需要抑制を通じた発電投資の適正化により、電気料金を最大限抑制。

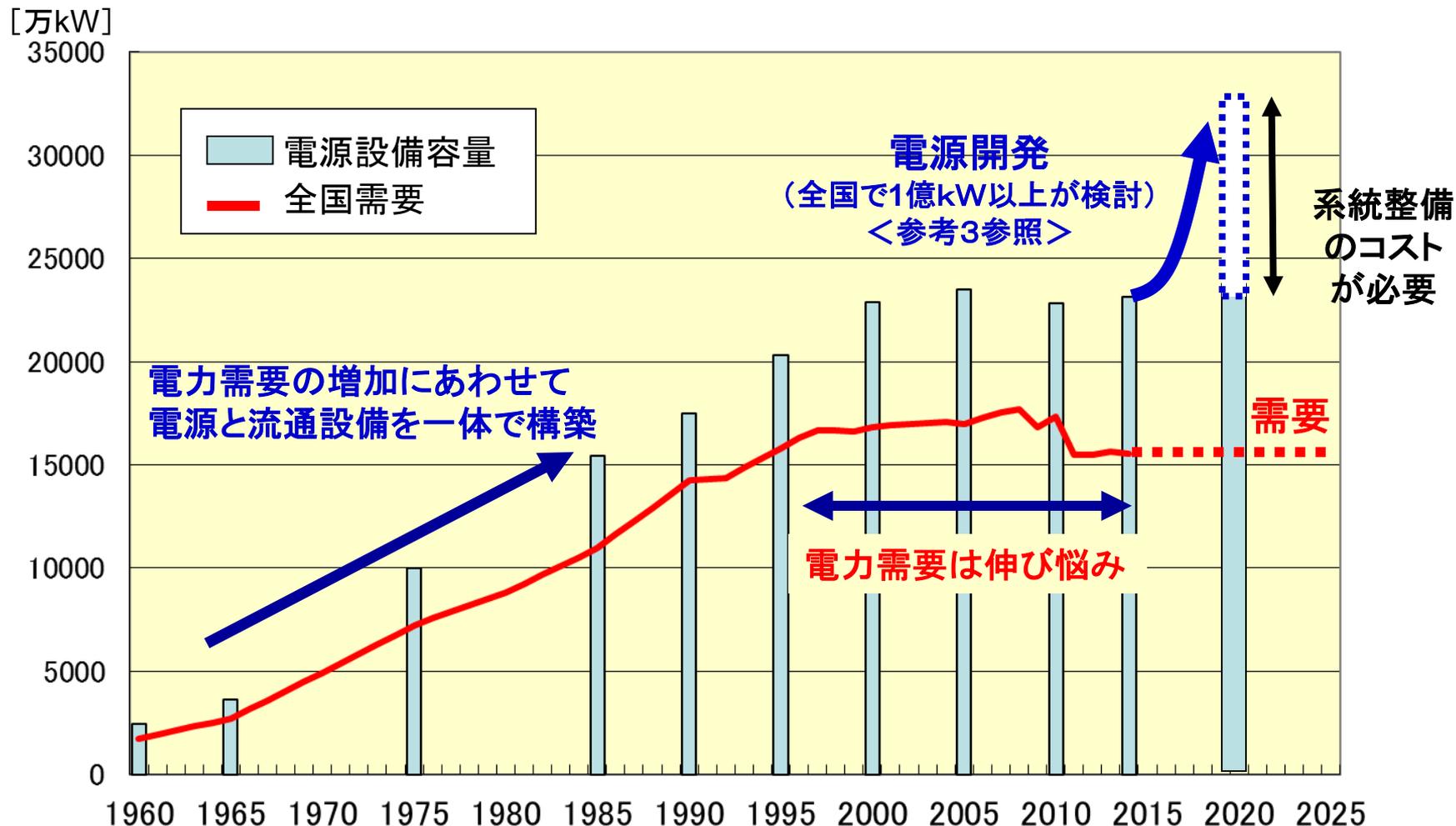
全国での発電コスト削減(取引活性化)に向けて、広域的、活発な電力取引を実現するための環境整備

需要家の選択肢や事業者の**事業機会**を**拡大**する

需要家の電力選択のニーズに多様な選択肢で応える。また、他業種・他地域からの参入、新技術を用いた発電や需要抑制策等の活用を通じて、イノベーションを誘発。

再生可能エネルギーの活用拡大に向けた自然変動再エネ電源の受入れ拡大など

○ 電力需要の伸びが停滞している状況下で、火力・再エネ等の新規電源開発の検討申込が急増。
 全ての電源が開発されるとは考えにくく、将来の電源動向(新增設・廃止、地点・規模)をどのように想定し、系統計画に反映するかが効率的な系統整備を行ううえでの留意点と考える。



	従来の系統	広域的な取引に制約のない系統
イメージ	<p>地域毎に需要に見合った電源を流通設備と一体的に整備</p>	<p>全ての電源が自由に建設、運用、取引ができるような制約のない系統を整備</p>
発電 小売	新規参入電源の建設・運用・取引のための余力が少ない(競争に制約)	競争活性化により小売料金の低減が期待
流通	地域の電源-流通全体で最小コストを実現	系統整備に伴う流通コスト増大
コスト	<p><イメージ></p> <p>競争による価格低減</p> <p>系統整備に伴う増加</p>	<p>(参考4参照) 需要が伸びない状況下では 単価上昇の懸念</p>

電気料金の抑制を実現するには発電と流通のトータル設備コスト抑制が重要かと思われる

○広域連系系統の整備や、新規電源のアクセスなど送電線等の新增設工事には以下の懸案がある。

- ◆送電線の建設には、自然環境や社会環境などの環境面、技術面、および関係法令など様々な配慮と十分な調整期間が必要となる。
- ◆また、関係省庁への申請・届出などの手続きや地元地権者との用地交渉時など、送電線整備の必要性についてご理解をいただかなければ建設が進まない。(事業認定)

→ 現在の「重要送電線の指定」や「事業認定」等の要件が緩和されなければ、長期方針に基づく系統整備や新規電源の送電線構築が困難となることが予想される。

※これまでは電気の安定供給を理由として、一般電気事業者が国交省に申請

＜送電線建設のステップ＞

ルート選定(約4年程度)

- ・候補ルート抽出
- ・事業説明・協議
- ・関連法令・許認可手続き準備
- ・環境等への理解活動

工事準備(約3年程度)

- ・現場調査
- ・関連法令・許認可手続き
- ・用地買収・工事承認交渉

工事实施(約3年程度)

- ・関連法令・許認可手続き
- ・工事説明・理解活動
- ・工事实施

運転開始

概略工程は、500kV送電線(亘長約20kmの例)

○ これまでの電力系統整備の考え方

- ・エリア内で需要と供給のバランスを確保(広域的事故波及防止)
- ・電源建設と流通設備増強を一体的に実施

○ 今後の電力系統整備の考え方

1. 安定供給の確保(広域的電力融通)
2. 電気料金の最大限の抑制
3. 需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大

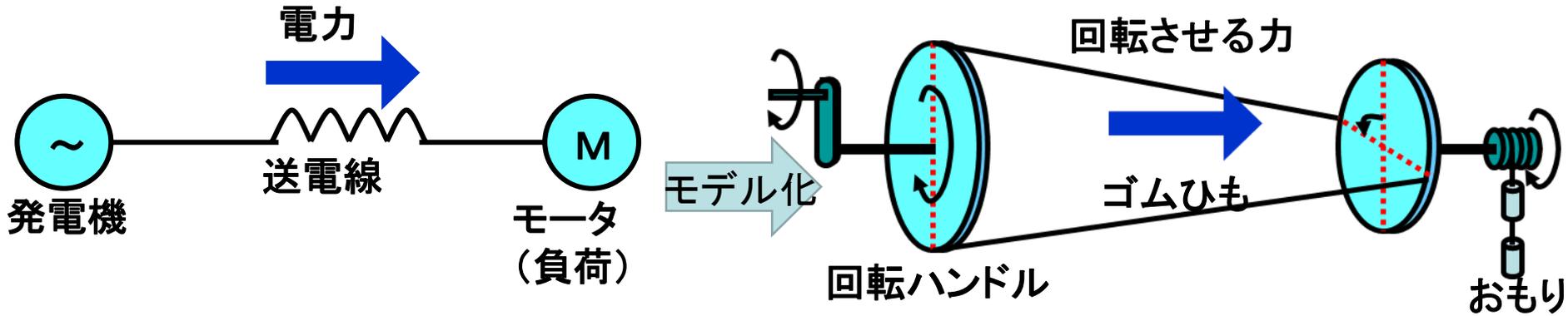
※上記達成に向けた留意点

- ・電源動向の想定と、流通設備計画への反映
- ・発電と流通のトータル設備コストの抑制
- ・事業認定等の要件緩和

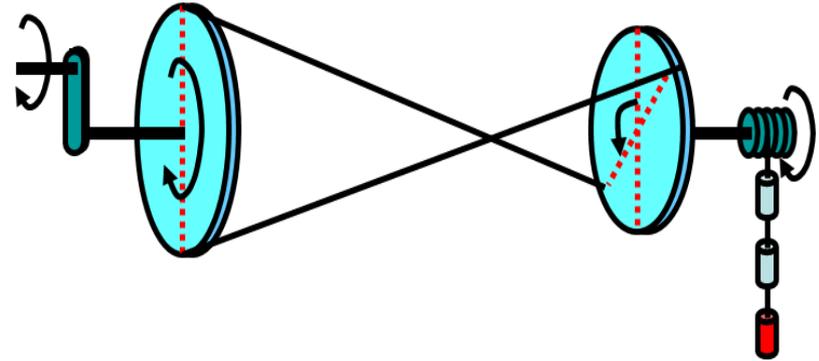
- 送配電部門としては効率的な電力流通設備形成のノウハウ提供やデータ提供等の御協力で長期方針作成のお手伝いができるのではないかと考えます。
また、着実な系統整備の観点から、確実な費用回収も重要と考えておりますので、今後、必要に応じて御相談をさせていただきたいと思っております。

参考

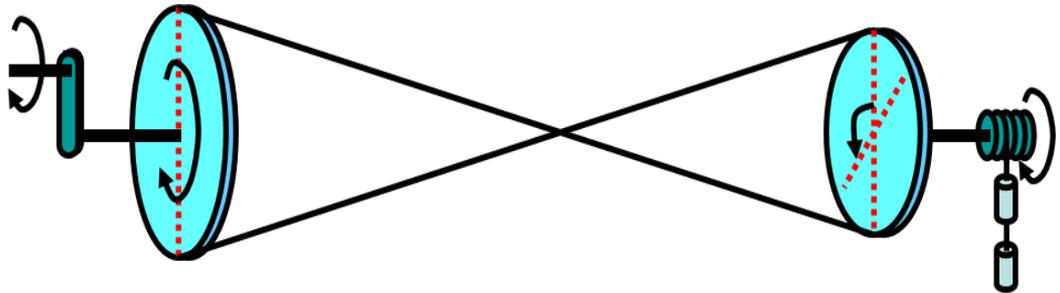
参考1: 系統の同期安定性とは



○需要増加
おもりが重いとゴムひもがねじれ
運転できない



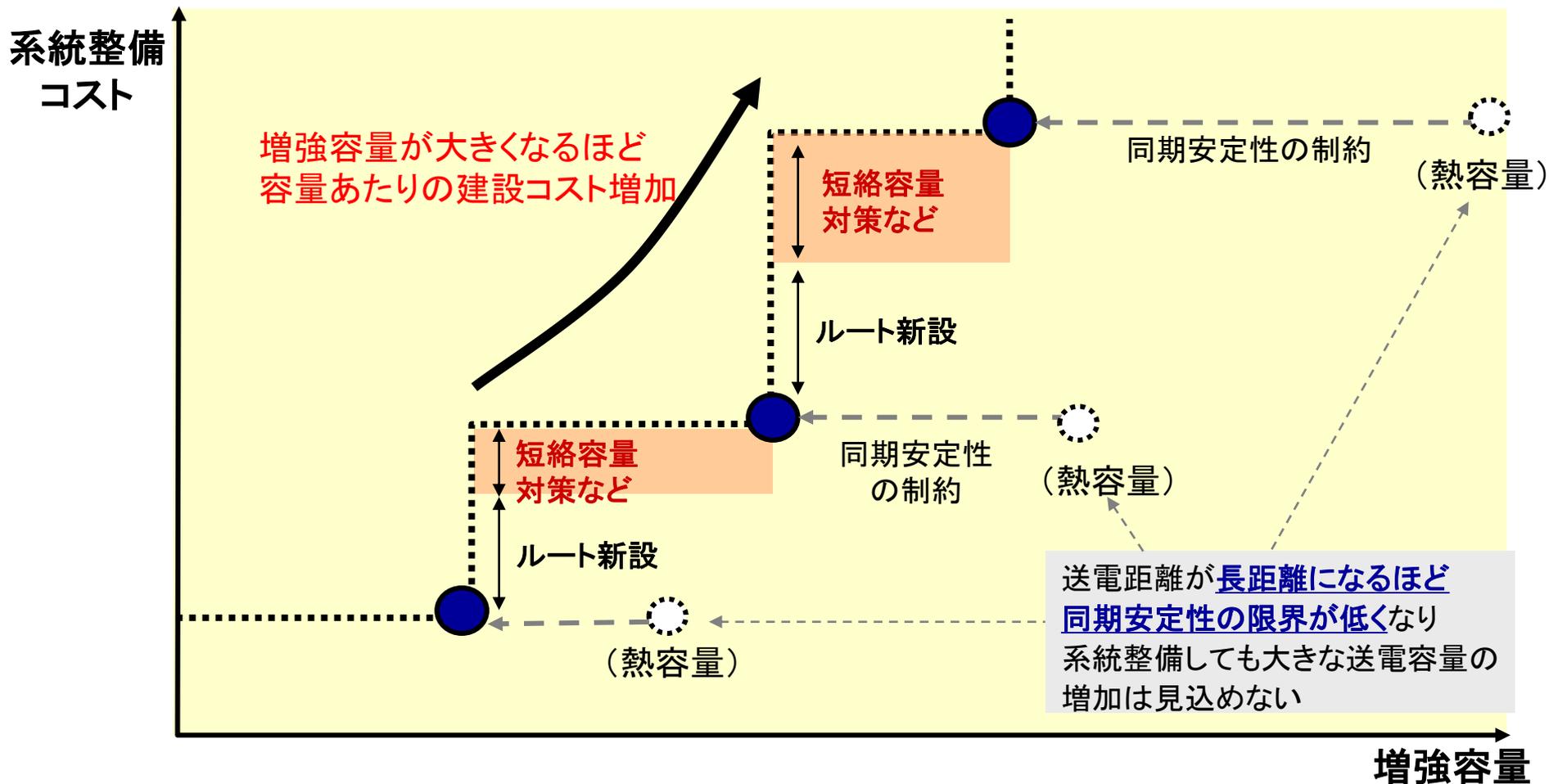
○長距離送電
ゴムひもが長いとゴムひもが
ねじれ運転できない



参考2: 電力システムの整備コストと増強容量の関係

12

- 大電力を長距離送電しようとすると、同期安定性による制約が生じる。
- 系統増強(例えば並行ルートの新設)すると、同期安定性が改善し全体の送電容量は増加するが、短絡容量の増大に対する対策などが追加的に必要となり、増強容量あたりの建設コスト(円/kW)は増強容量に応じて高くなる傾向にある。

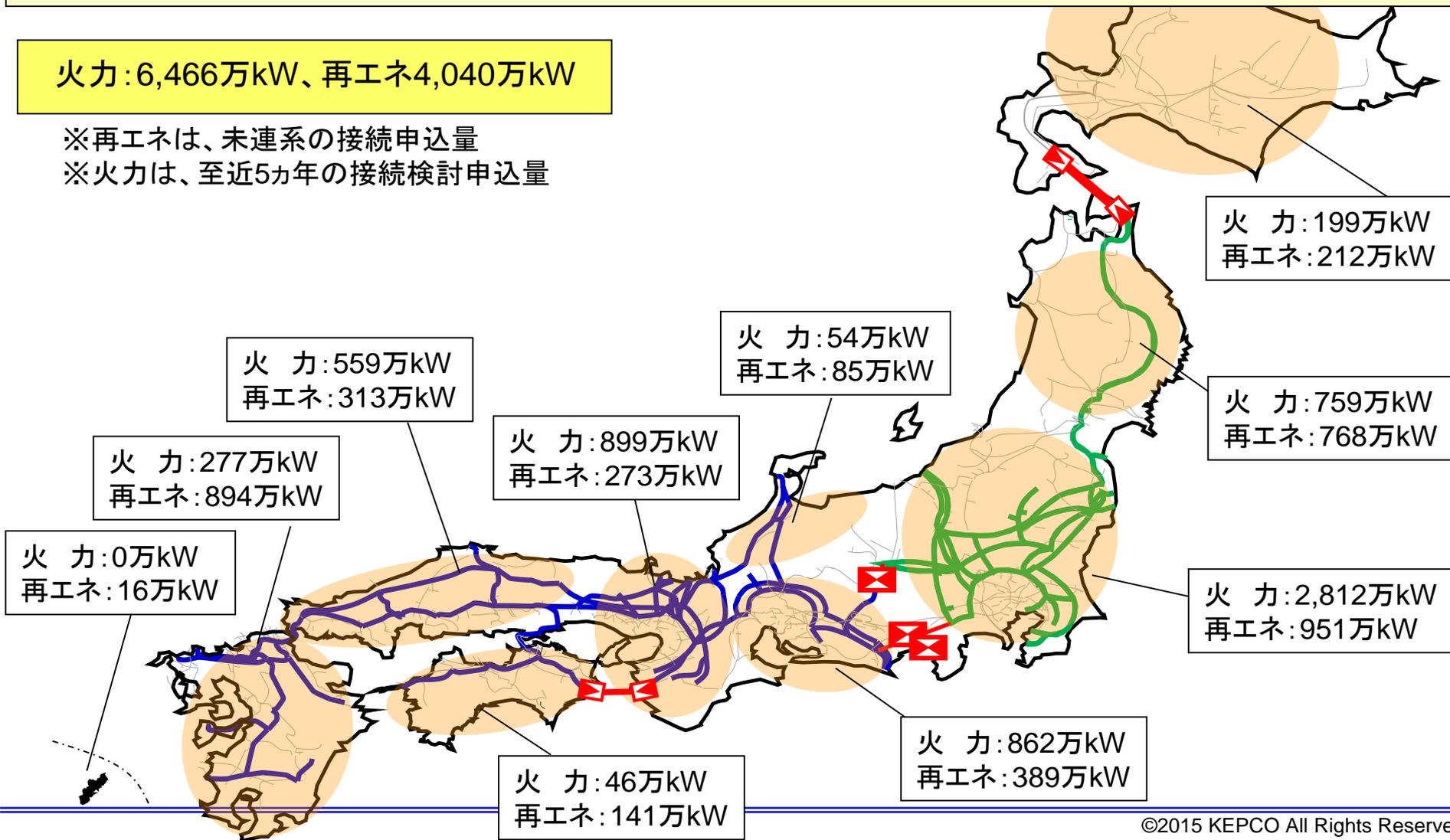


参考3:全国の電源開発の動向

- 全国で約1億kW以上の電源開発が検討・計画されている。
- 電源開発は、今後、発電事業者側の都合により決定されることとなるため、系統整備の前提として**将来の電源動向(地点・規模・廃止)をどのように想定するか**が難しい状況。

火力:6,466万kW、再エネ4,040万kW

※再エネは、未連系の接続申込量
※火力は、至近5か年の接続検討申込量

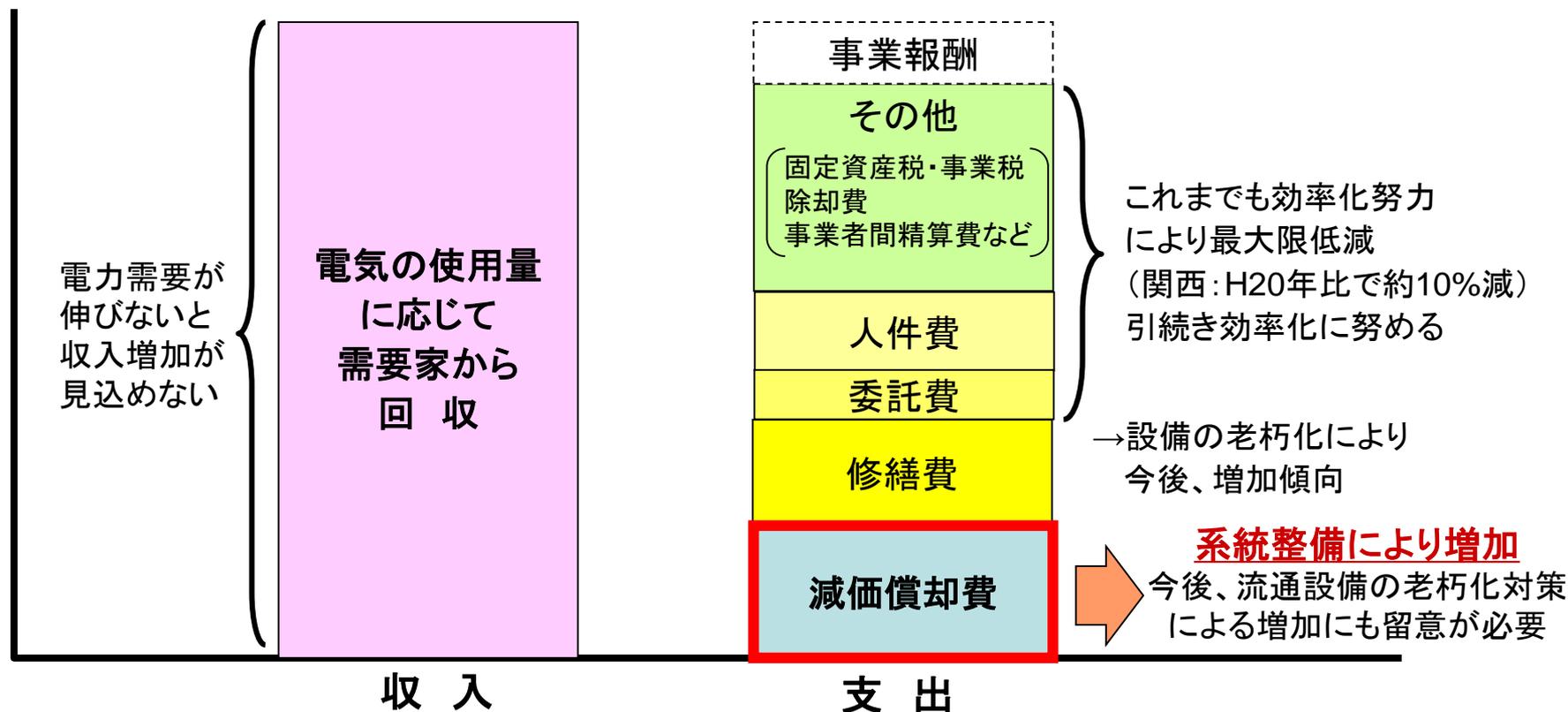


参考4:送配電事業者の置かれている状況

- 電力システムの整備・維持費用は、需要家に電力需要に応じた託送料として負担いただいている。電力需要の伸びない中での系統整備費用の増大は、需要家の託送料負担の増加につながる可能性がある。
- 長期方針として大幅な系統増強が必要となる場合には、「競争環境整備のために一定の託送料の上昇が不可避」であることについて、負担者(需要者:国民)の理解が必要となってくる。

<託送収支>

託送単価 × 電力需要



< 事業認定の概要 >

<p>対象となる事業</p>	<p><u>土地収用法第3条各号のいずれかに関するもの</u> (土地収用法第3条) 次の各号のいずれかに該当するものに関する事業でなければならない。 17 電気事業法による<u>一般電気事業、卸電気事業、特定電気事業の用に供する電気工作物</u></p>
<p>事業認定を行うもの (事業認定庁)</p>	<p><u>国土交通大臣又は知事</u></p>
<p>事業認定の要件</p>	<p>事業認定庁は、申請のあった事業が次の要件のすべてに該当すると認めた場合に事業の認定を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①事業が<u>土地収用法第3条各号のいずれかに関するものであること</u> ②企業が<u>当該事業を遂行する十分な意思と能力を有するものであること</u> ③事業計画が<u>土地の適正かつ合理的な利用に寄与するものであること</u> ④土地を収用し、又は使用する<u>公益上の必要</u>があるものであること

< 基幹送電線新設工事等の事業認定実例 >

年度	会社	線路	工事理由
H12	九州	苓北火力線昇圧 宮崎幹線	電源開発に伴う送電容量超過 需要増加に伴う送電容量超過
H13	北陸	能越幹線	電源開発に伴う送電容量超過
H18	東北	十和田幹線	電源開発に伴う送電容量超過
H19	中国	島根原子力線	電源開発に伴う送電容量超過
H20	中部	上越火力線	需要増加に伴う送電容量超過
H22	東京	西上武線	需要増加に伴う送電容量超過