

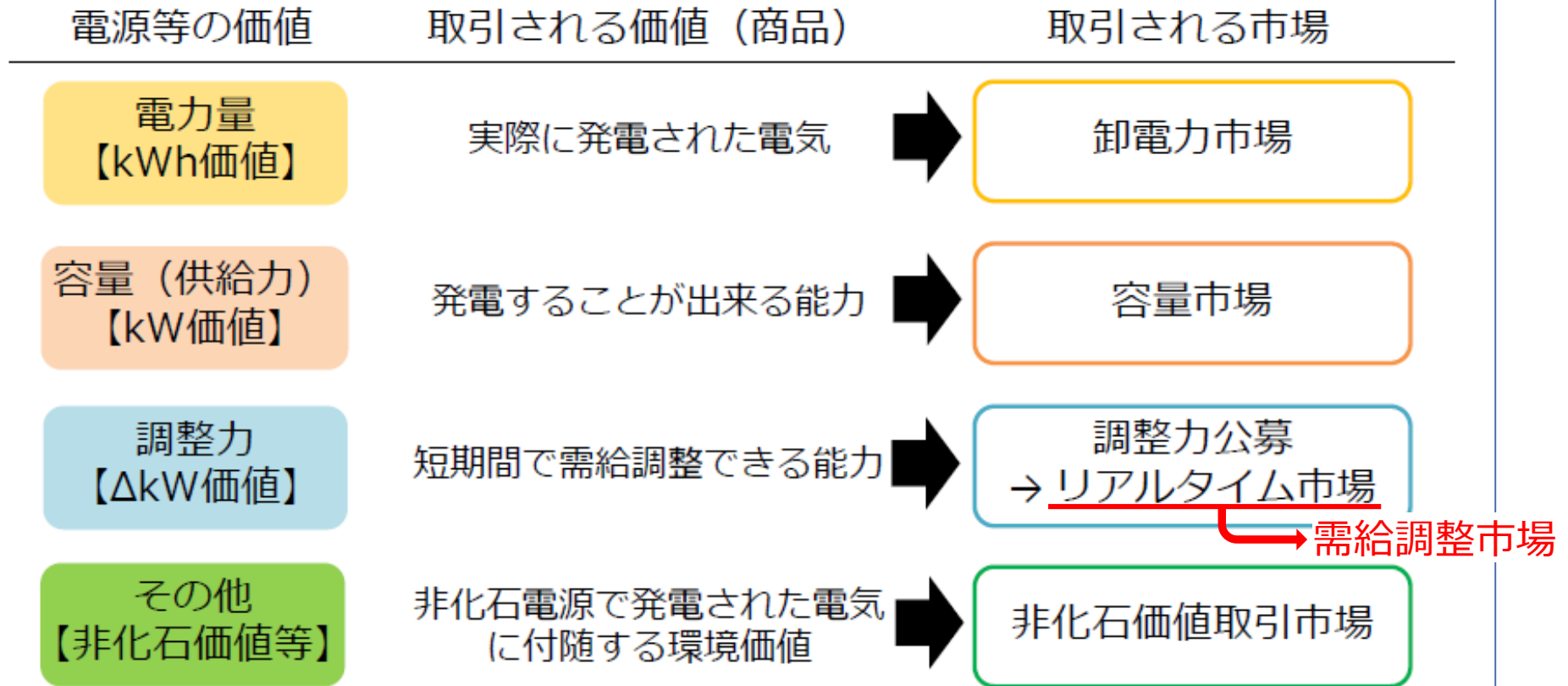
広域機関が直面する新たな課題について

2017年12月12日

電力広域的運営推進機関

- 再生可能エネルギーの導入拡大下において、供給力や調整力を出来る限り低コストで確保する仕組みが必要となってくることを背景に、優先的に検討を進める必要があると考えられる「需給調整市場」「容量市場」及び「コネクト&マネージ」の概要について、今回ご説明する。

- 今後の市場整備を通じて、電源等が持つ価値を取引する市場を、例えば、以下のとおり整理し、各市場を適切に機能させることで、電気事業全体の効率を高めることが必要ではないか。

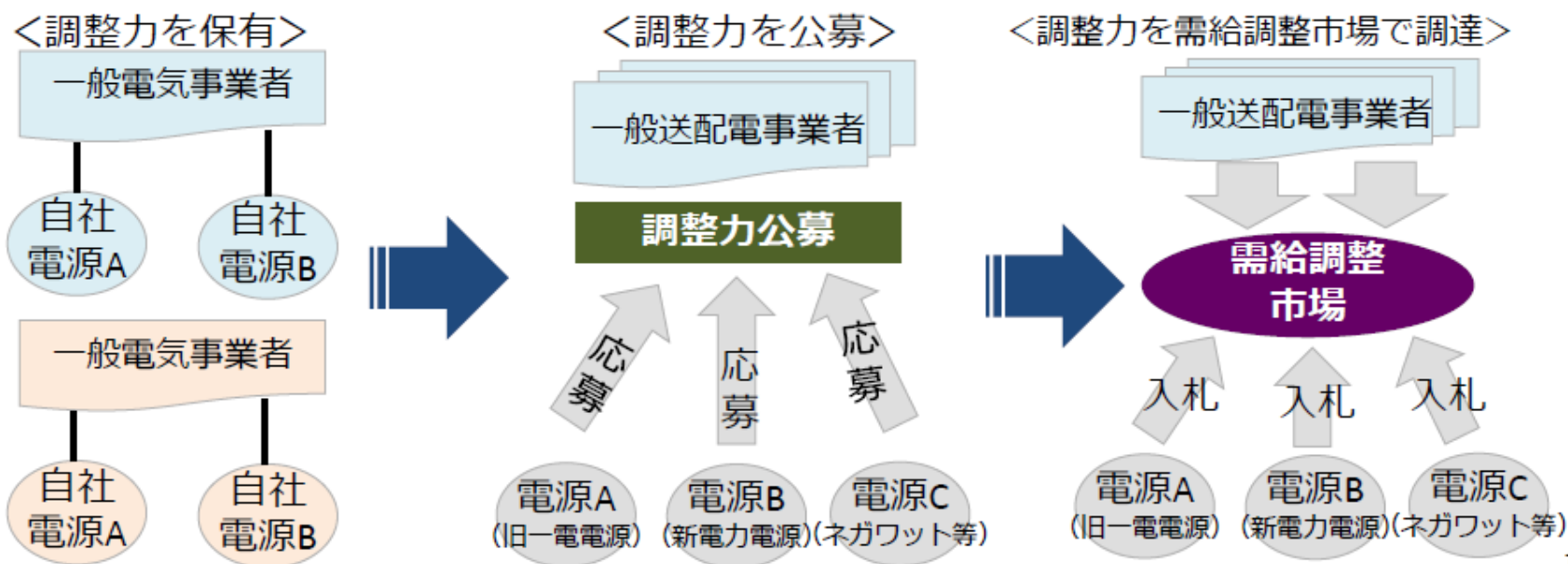


(注) 上図は電源を想定しているが、ネガワット等は需要制御によって同等の価値を生み出すことが可能。
また、一つの市場において、複数の価値を取り扱う場合も考えられる。

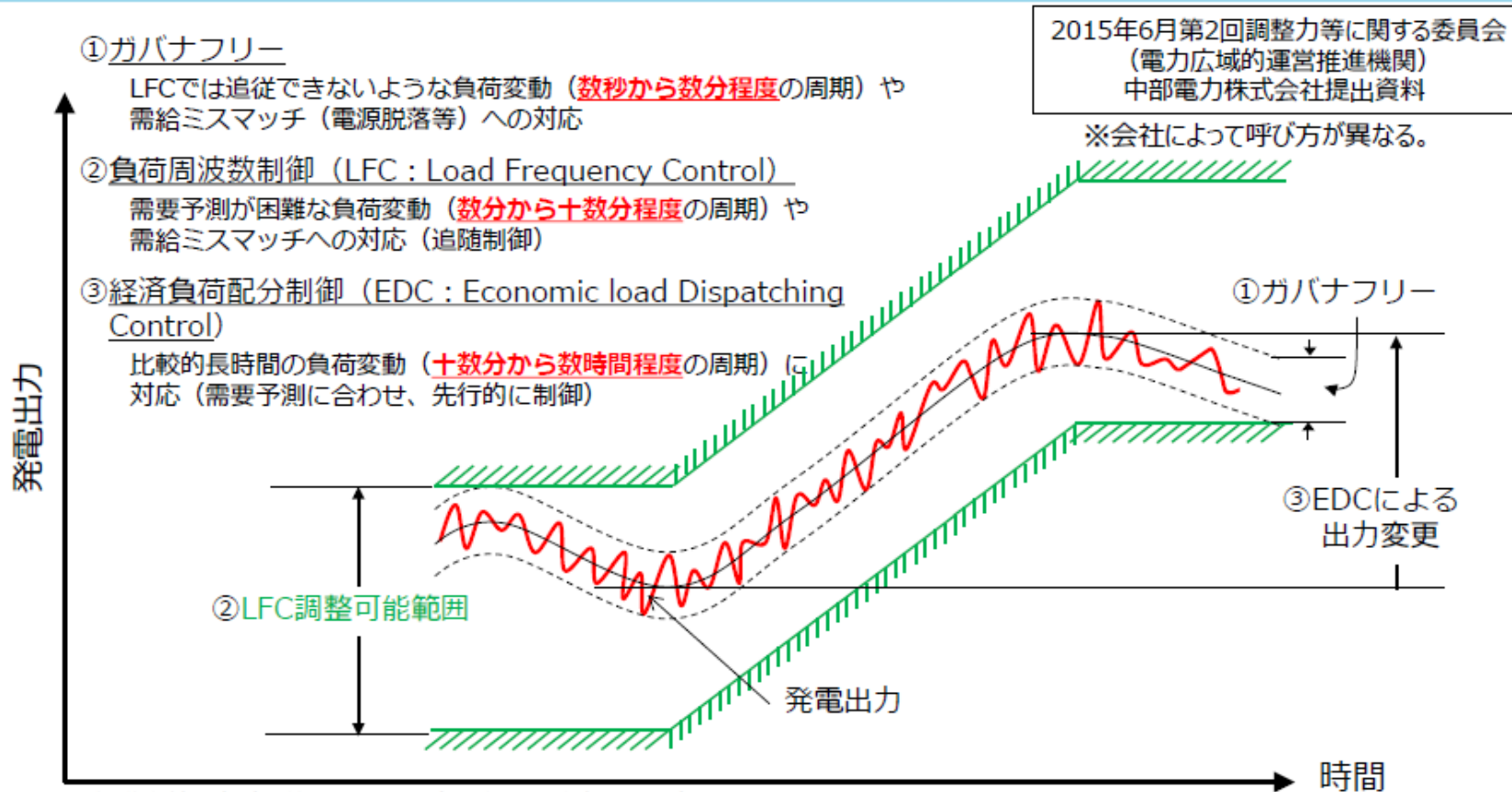
需給調整市場について

- 新しいライセンス制度に基づき、一般送配電事業者が電力供給区域の周波数制御、需給バランス調整を行うこととなっているが、**必要な調整力を調達するにあたっては、特定電源への優遇や過大なコスト負担を回避することが重要**となる。
- 係る観点から、一般送配電事業者は公募調達の実施方法等を定めた「一般送配電事業者が行う調整力の公募調達に係る考え方」に従って、**調整力の公募を昨年末に実施**。
- 今後は、海外の事例も踏まえ、2020年を目途に、**柔軟な調整力の調達や取引を行うことができる市場（需給調整市場）**を創設し、**調整力の確保をより効率的**に実施する。

【調整力の調達手法のイメージ】



- 需給の変動周期に応じ、①ガバナフリー(GF)、②負荷周波数制御(LFC※)、③経済負荷配分制御(EDC※)による発電機の出力量調整を組み合わせ、エリア単位で基準周波数を維持している。



電気学会技術報告 第1100号(平成19年9月)をもとに作成

2

- 2020年度の需給調整市場（リアルタイム市場）の創設に向けて、調整力公募の評価も踏まえながら、資源エネルギー庁・広域機関・監視等委員会において、一体的に検討を進める。
- 本作業部会で全体制度設計を行うとともに、実際に需給調整市場の運営を行うに際して万全を期すため、広域機関において市場運営等の課題についてより詳細な検討を行い、監視等委員会において参入要件や市場監視等の在り方について検討を進めていくこととしてはどうか。

＜検討の枠組み＞

資源エネルギー庁
～全体制度設計～

- 具体的な市場設計、運営主体・ルールの検討
- 安定供給と低廉化の両立 等

電力広域的運営推進機関
～市場運営等に係る詳細検討～

- 実運用の観点で踏まえた必要な調整力の量・質等条件の検討
- 市場運営等や広域化に関する技術的検討 等

電力・ガス取引監視等委員会
～参入要件・市場監視等の在り方検討～

- コスト合理化の観点からの競争活性化に係る検討
- 価格情報のより詳細かつタイムリーな公表の在り方 等

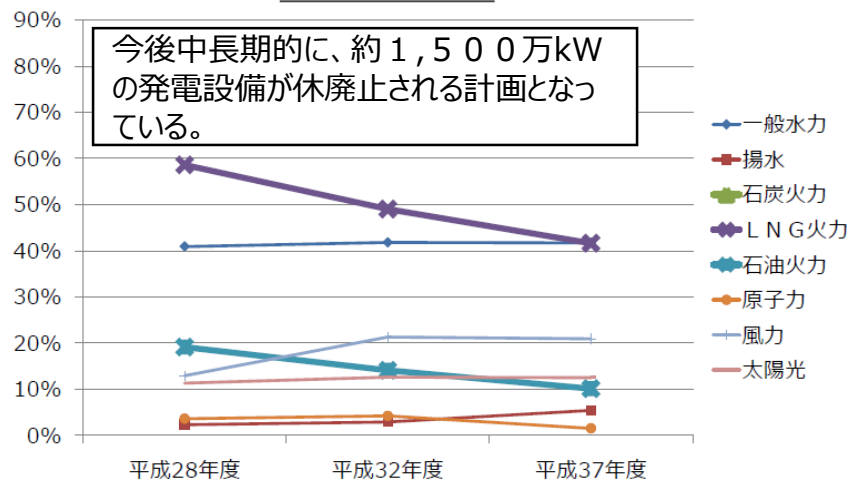
論点⑩：広域化を踏まえた需給調整市場の在り方（市場開設主体①）

- 2020年に向けて、開発された共通プラットフォームを活用し、需給調整市場を開設するにあたり、市場運営主体や共通プラットフォームの管理主体を確定させる必要がある。
- この点、主体として、一般送配電事業者、広域機関、JEPXなどが考えられるが、以下の理由から、2020年時点においては、一般送配電事業者が市場運営主体や共通プラットフォームの管理主体となってはどうか。
 - ①共通プラットフォームに将来的に俯瞰的機能（インバランスネットティングや調整力の最適配分）が付与されれば、エリア内の実運用と密接に関係してくること
 - ②2020年時点での俯瞰的機能は限定的であり、一般送配電事業者による相互調整で運営が可能と考えられること
- 2020年時点で一般送配電事業者が共同で市場運営主体や共通プラットフォームの管理主体になるとしても、運営を透明化し万全を期すことが求められる。
 このため、広域機関において有識者や関係事業者が参加する形で、調達・運用の考え方、調整力必要量の考え方、商品設計などの見直しを検討する委員会を開催するとともに、応札・落札結果などの取引情報を適切に公開するなどの対応をとることとしてはどうか。
 また、2020+X年の需給調整市場の整備やシステム開発に向けた検討についても、最短で実現可能な時期の精査も含め、当該委員会にて行ってはどうか。

容量市場について

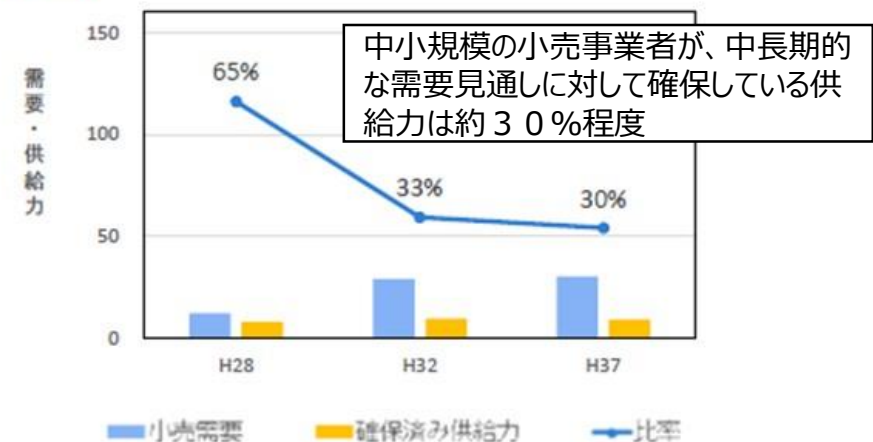
- 平成28年度供給計画では、
 - 今後、自然変動電源である風力・太陽光の導入が進む一方で、火力の稼働率は徐々に低下する見込みであることが明らかとなり、
 - また、特に中小規模の小売電気事業者からは、中長期の供給力のうち多くを「調達先未定」とする計画が提出された。
- このため、当機関では、実効性のある供給力確保の在り方について検討を進めるよう、経済産業大臣に対して意見提出を行っていた。（平成28年6月）
- 一方、電力システム改革貫徹のための政策小委員会（以下、国の審議会）では、単に卸電力市場等に供給力の調整機能を委ねるのではなく、一定の投資回収の予見性を確保する施策である容量メカニズムを追加で講じ、電源の新陳代謝が市場原理を通じて適切に行われることを通じて、より効率的に中長期的に必要な供給力・調整力が確保できるようにすることが示された。（平成29年2月）

電源別の設備利用率

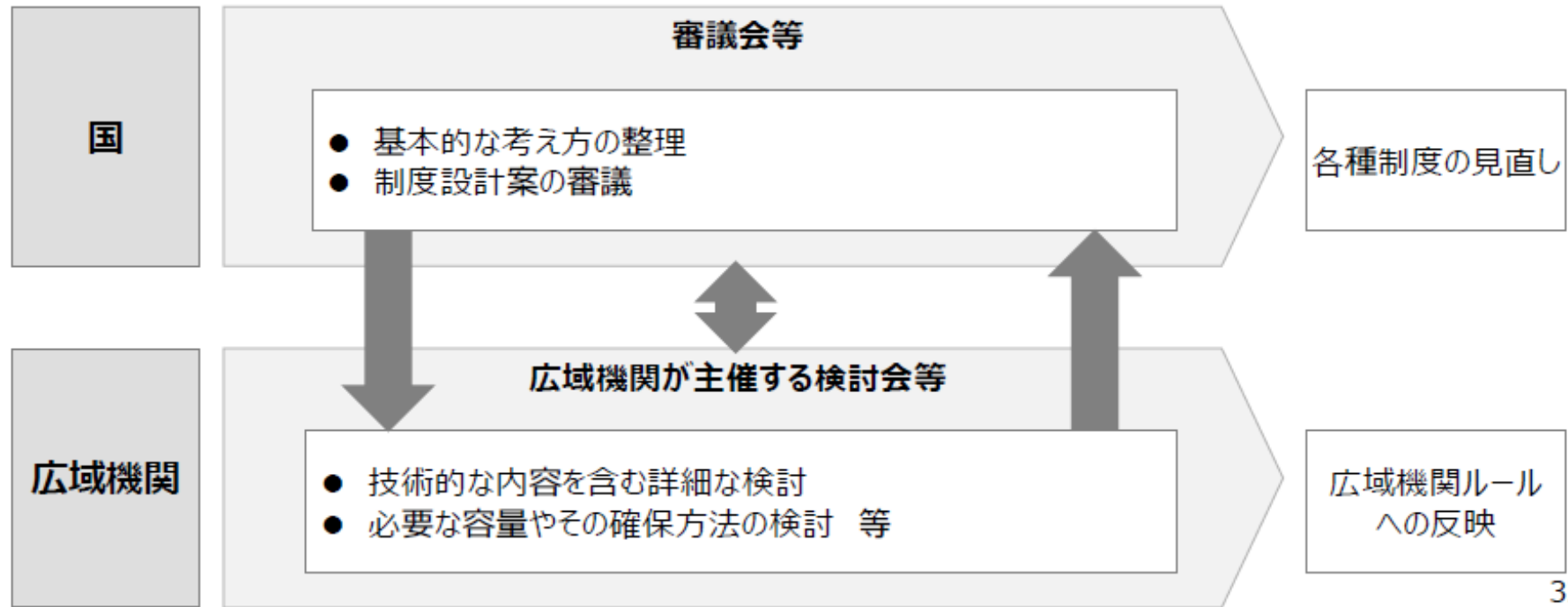


小売電気事業者の供給力確保状況

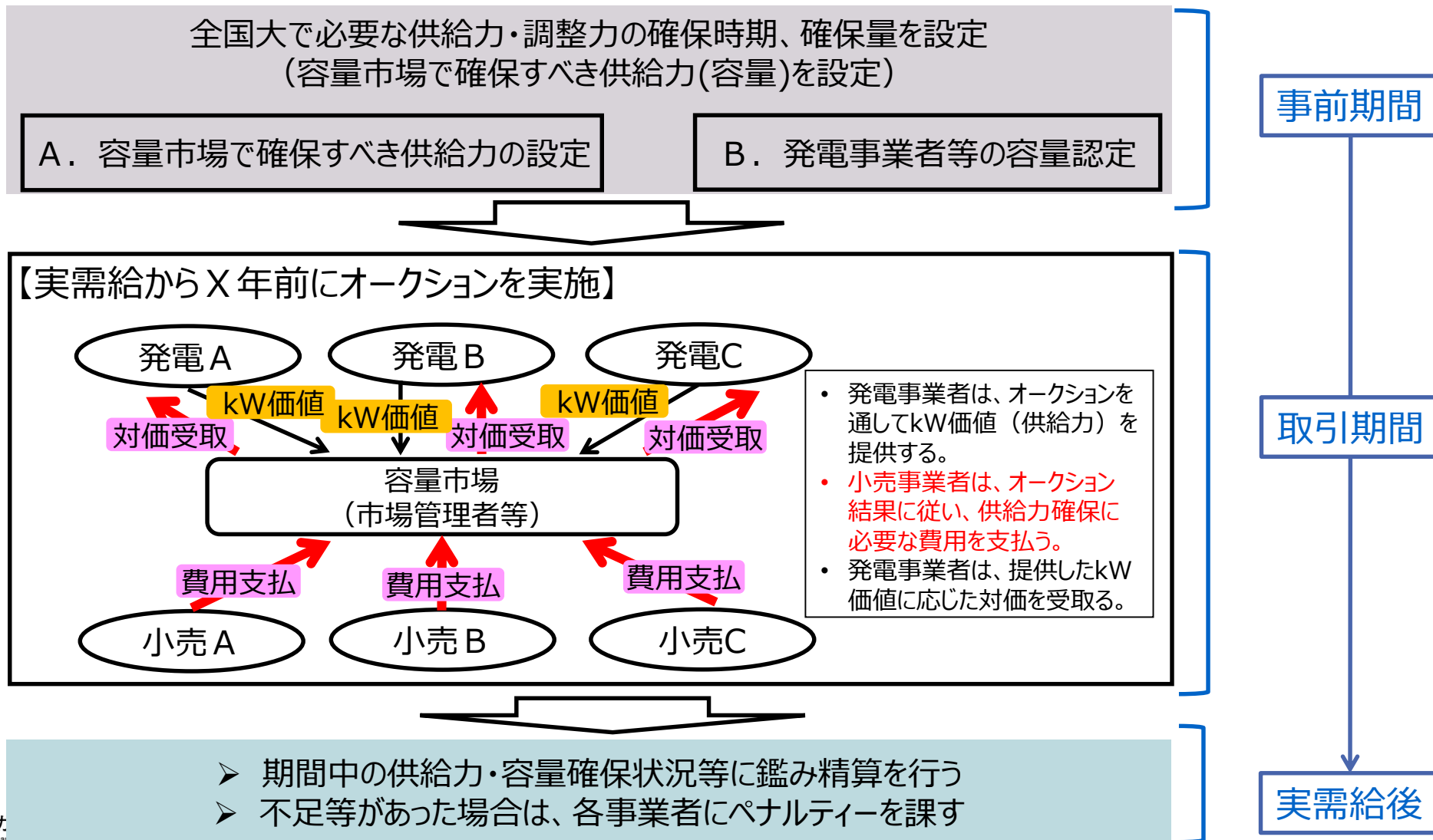
【百万kW】(最大需要電力が200万kW未満の事業者を集計)



- 容量市場の管理等に当たっては、①全電気事業者が加入する中立機関であること、②供給計画のとりまとめを行い、全国大での供給予備力評価等に知見があることといった理由から、広域機関が市場管理者等として、一定の役割を果たすこととしてはどうか。
- また、今後は技術的な内容も含め、詳細設計を更に検討をすることになるが、当該事項については、広域機関において検討し、検討された制度設計案については、適切なタイミングで、国が関連する審議会等で審議することとしてはどうか。



- 容量市場における一連の流れについては以下のとおり整理できる。



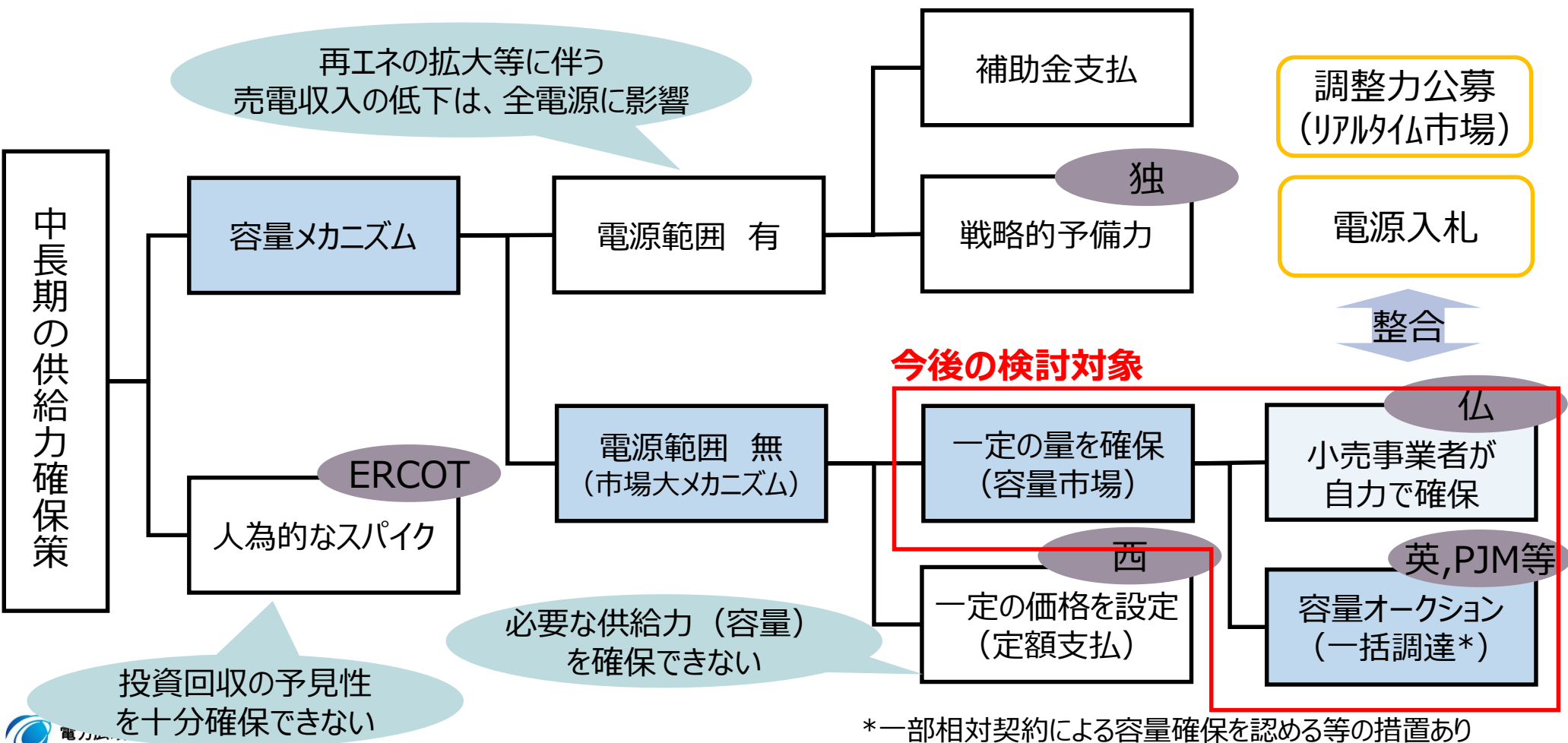
- 発電の投資回収の予見性を高める施策として、海外では容量メカニズムのほか、人為的に市場価格(kWh価値)を大幅に引き上げる(スパイク)手法が存在する。
- また一部の国では、投資回収の機能をkWh価値を取引する卸電力市場のみに委ねる国も存在する。
- 理論上は、リスクプレミアム等の金利を除くと、いずれの手法でも総コストは同じ値に収斂すると考えられる。

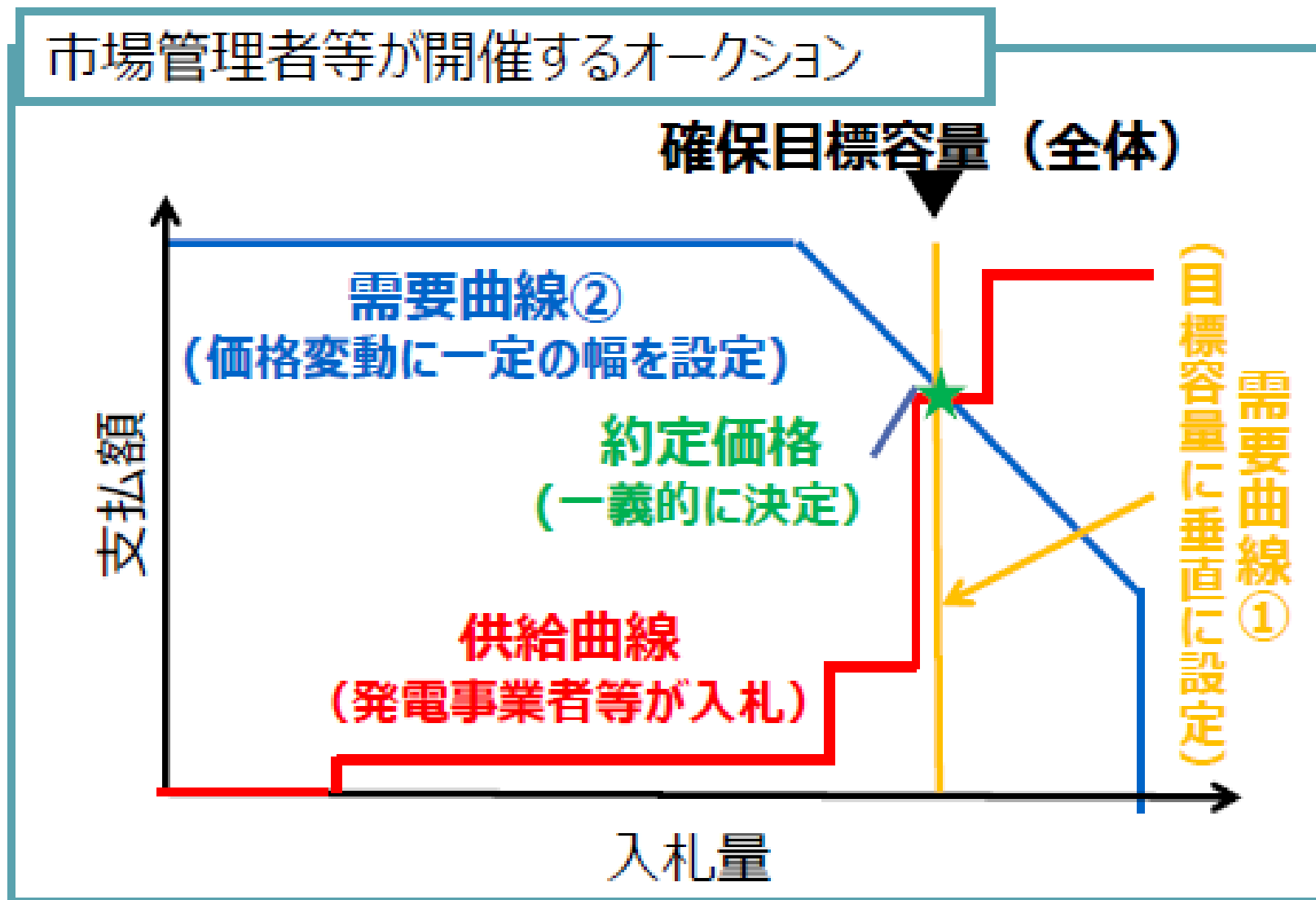
投資回収の予見性を高めるための措置有り

措置無し

	容量メカニズム	人為的な価格スパイク	Energy Only Market
概要	卸電力市場(kWh市場)とは別に、発電等による供給能力に対する価値を認め、その価値に応じた容量価格(kW価格)を支払う	発電投資回収を卸電力市場(kWh市場)に委ねるが、ある一定の供給力・予備力水準を下回った時点で、人為的に市場価格(kWh価格)を上昇させる。	発電投資回収を完全に卸電力市場(kWh市場)に委ね、需給ひっ迫時に市場価格(kWh価格)は無制限に上昇する
投資回収イメージ	<p>kWh価格 + kW価格</p> <p>供給力・予備力</p> <p>※容量メカニズムの設計により形状は異なる</p>	<p>kWh価格</p> <p>供給力・予備力</p>	<p>kWh価格</p> <p>供給力・予備力</p>
実施国	米国PJM イギリス 等	米国ERCOT 等	ルウエー(2020年予定) スウェーデン(2020年予定) 豪州 (上限価格有)

- 様々な中長期の供給力確保策がある中で、容量市場が、中長期的に必要な供給力及び調整力を、最も効率的に確保するための手段として考えられる。





コネクト&マネージについて

■ 今後想定される環境変化

- 徹底的な省エネルギーの推進による電力需要の伸びの鈍化
- 再生可能エネルギー電源の拡大や火力電源の新設計画の増加

■ 中長期的な設備形成に関する課題

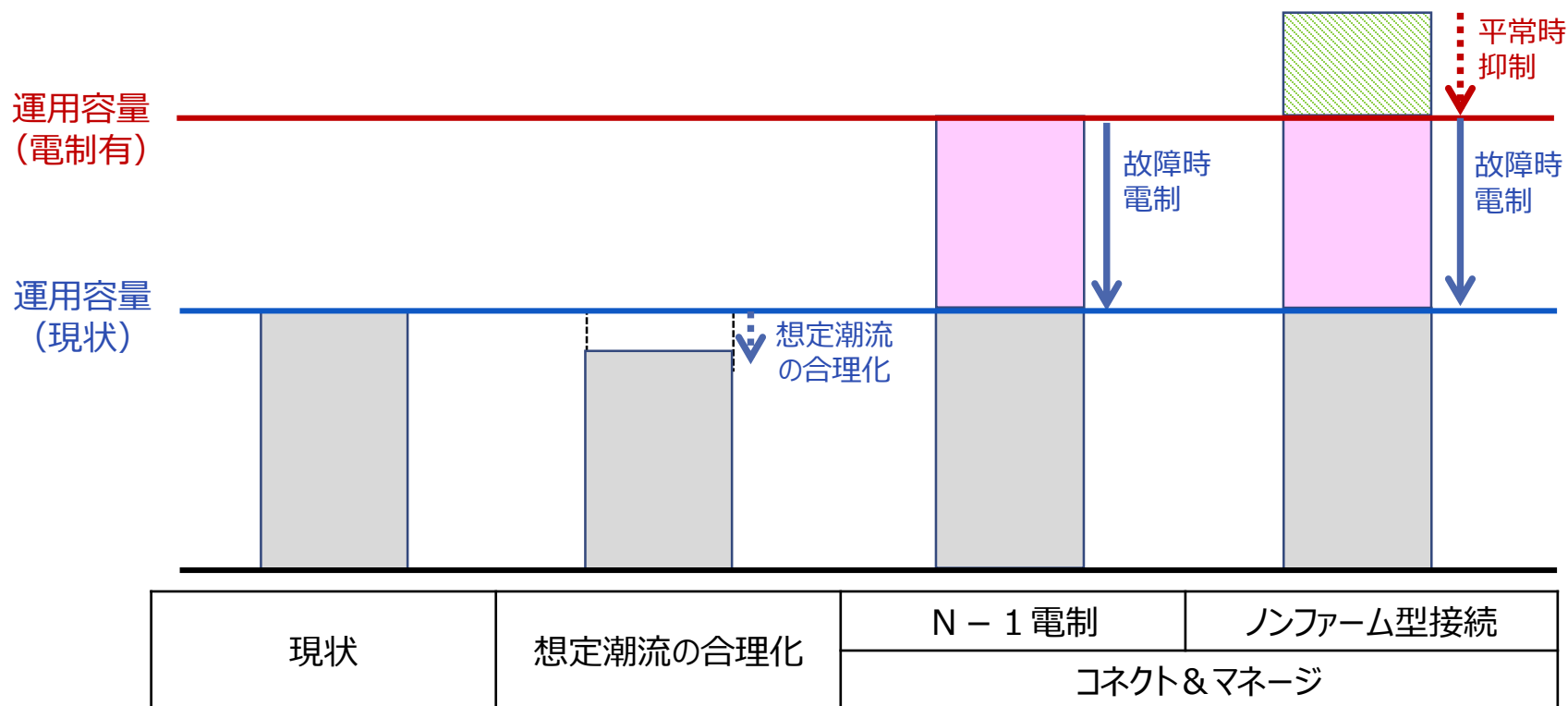
- 上記環境変化に対し、従来のやり方（※）で必要な設備増強を実施していくと、膨大な流通設備の増強が必要となり、結果として流通設備効率が低下し、託送料金ひいては小売電気料金の上昇圧力になる。

※P22：（参考）広域機関が行う業務について

■ 今後の取り組みの方向性

- 電源側と流通側コストの総合的な国民負担が抑制されるようにするため、流通設備がこれまで以上に効率的に活用される状態を目指す。
- これまでの電源連系容量に応じて系統増強してきた考え方から、大きく発想を転換し、既存設備の最大限の有効活用を図る。 → 想定潮流の合理化、コネクト&マネージの取り組み
- 電源側コストと流通側コストを総合的に評価し、最適な設備形成を検討する。
→ 費用対便益評価に基づく設備形成、空容量のある系統への連系促進

- N - 1 電制 (故障時にシステムより瞬時に電源制限)
- ノンファーム型接続 (計画段階またはリアルタイムで調整)



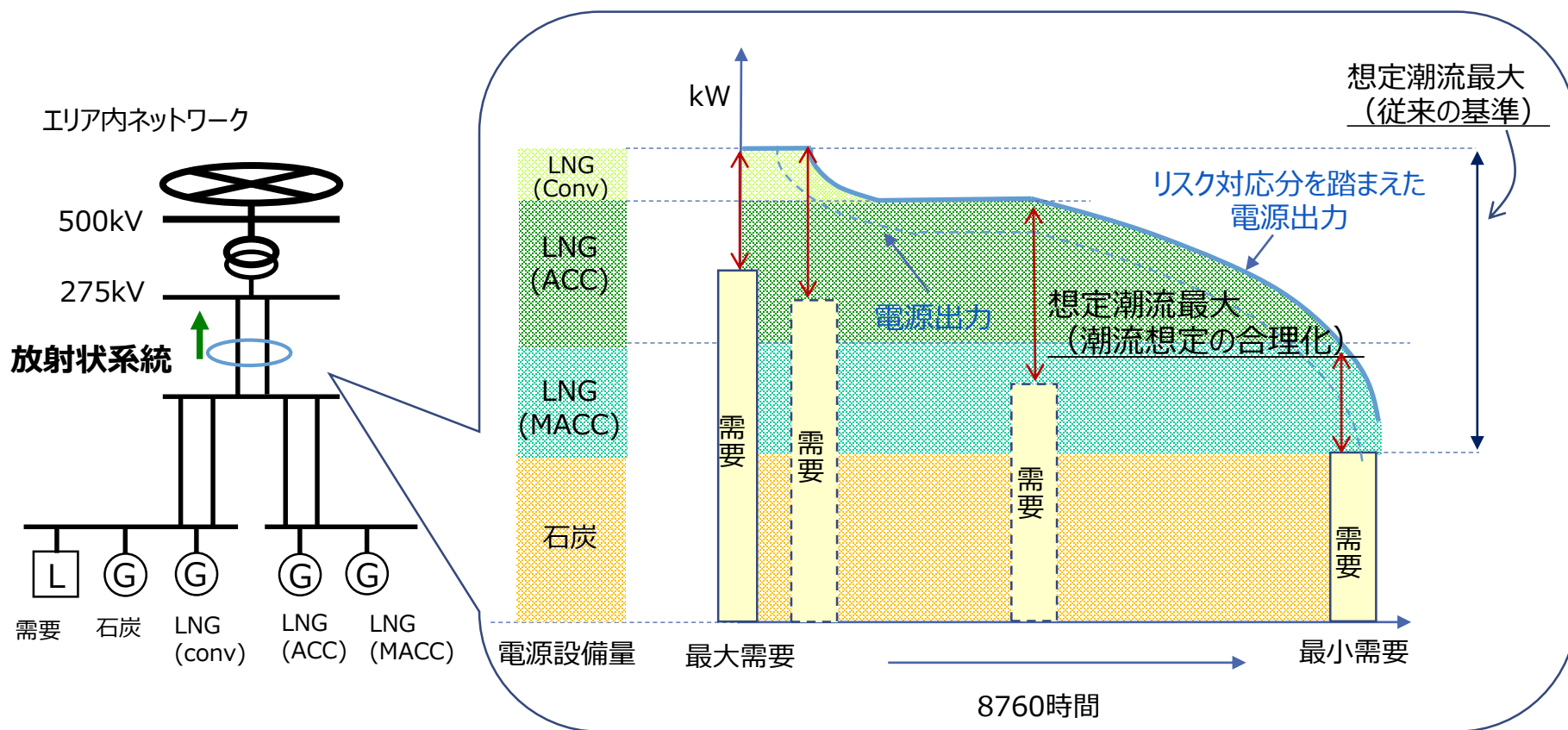
流通設備効率
新規電源受入可能量

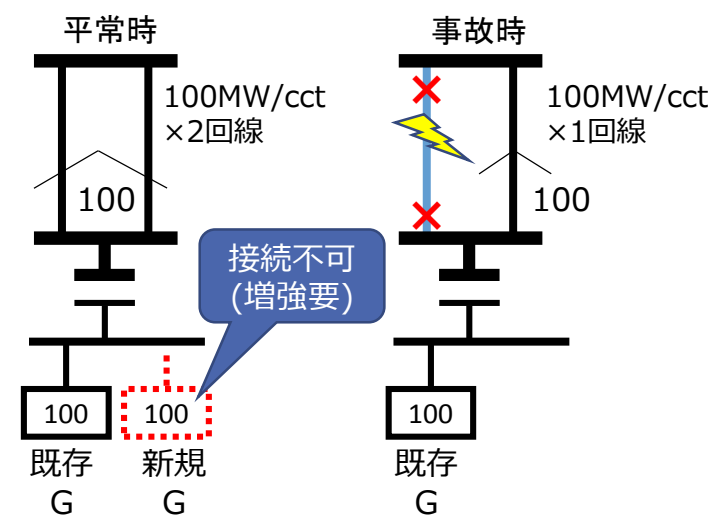
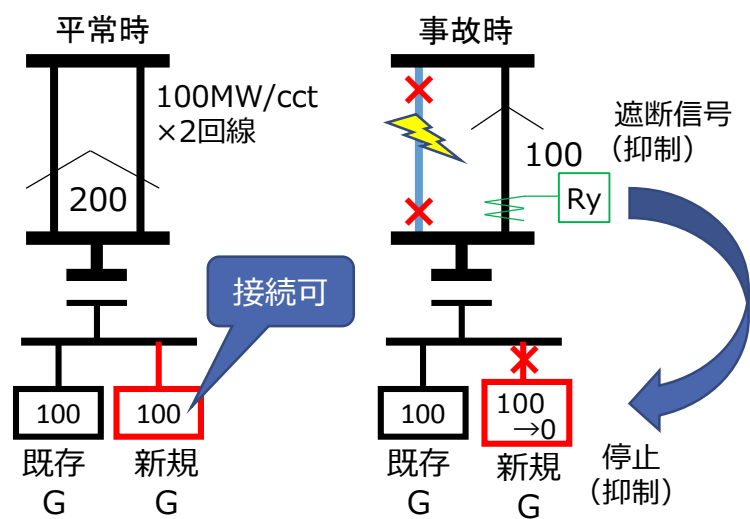
取組	想定潮流の合理化	コネクト&マネージ	
		N - 1 電制 (N - 1 故障時瞬時電源制限)	ノンファーム型接続 〔 平常時出力抑制条件付き 〕 電源接続
運用制約	原則、マネージなし	N - 1 故障（電力設備の単一故障）発生時に電源制限	平常時の運用容量超過で電源抑制
設備形成	<ul style="list-style-type: none"> ・接続前に空容量に基づき接続可否を検討 ・想定潮流が運用容量を超過で増強 		<ul style="list-style-type: none"> ・事前の空容量に係わらず、新規接続電源の出力抑制を前提に接続 ・主に費用対便益評価に基づき増強を判断
取組内容	想定潮流の合理化・精度向上 ・電源稼働の蓋然性評価 ・自然変動電源の出力評価	N - 1 故障発生時に、リレーシステムにて瞬時に電源制限を行うことで運用容量を拡大	系統制約時の出力抑制に合意した新規発電事業者は設備増強せずに接続
混雑発生	(平常時) なし	(平常時) なし	(平常時) あり
	(故障時) あり ⇒電源抑制※ ¹ に対応	(故障時) あり ⇒電源制限※ ² に対応	(故障時) あり

※1 給電指令による発電出力抑制

※2 リレーシステムによる瞬時の発電出力制限

- 従来は、最小需要と電源フル出力の差を想定潮流としており実態と乖離が生じる場合もあったが、実潮流も参考にしつつ、最大需要、最小需要以外の需要断面について、電源の稼働の蓋然性評価をもとに、より精緻な潮流を想定することで、空容量の拡大を図る。



	N-1電制がない場合	N-1電制を前提とした場合
イメージ	 <p>平常時 100MW/cct × 2回線</p> <p>事故時 100MW/cct × 1回線</p> <p>接続不可 (増強要)</p> <p>既存 G 新規 G</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>運用容量 (電制無)</u> 平常時 (2回線) の運用容量は、1回線事故時 (N-1事故時) の想定潮流が1回線設備容量を超過しない範囲で定めている (100MW) • <u>新規G (100MW) の接続には増強要</u> N-1事故時、想定潮流 (200MW) が1回線設備容量 (100MW) を超過するため 	 <p>平常時 100MW/cct × 2回線</p> <p>事故時 100MW/cct × 1回線</p> <p>遮断信号 (抑制)</p> <p>100 Ry</p> <p>接続可</p> <p>既存 G 新規 G</p> <p>100 → 0 停止 (抑制)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>運用容量 (電制有)</u> N-1事故時にシステムにより瞬時に発電機を停止 (抑制) することが可能なため、例えば、運用容量は、故障発生前の2回線設備容量まで拡大 (200MW) • <u>新規G (100MW) の接続には増強不要</u> N-1事故時、想定潮流 (100MW) が1回線設備容量 (100MW) 以内となるため

広域機関は「電気事業の広域的運営」を推進するため、幅広い役割を担っています

▶ 全国規模で平常時・緊急時の需給調整機能を強化します

需給状況の悪化時に、事業者へ改善のための指示
24時間365日、需給状況や系統運用状況を監視
計画管理により、全国規模の需給バランスの状況を把握

▶ 中長期的にも安定供給を確保します

供給計画の取りまとめや広域機関電源入札により安定供給を担保
広域連系系統の長期方針や整備計画を策定し、必要な設備増強を主導

▶ 電力系統の公平な利用環境を整備します

系統運用者や系統利用者が遵守すべきルールを策定
発電設備の系統アクセス検討を受付
連系線の利用を管理
事業者間のトラブルを解決

▶ スイッチングに係る手続きを支援するためのシステムを運用しています