

今後の電力市場整備に向けた基本的な考え方

2016年10月7日

資源エネルギー庁

電力システム改革貫徹に向けた課題（総論）

- アベノミクスの柱である電力システム改革の果実を国民に広く還元するためには、一刻も早く競争的な卸電力市場を実現し、発電・小売分野における活発な競争を通じ、電気料金の低減やサービスの多様化を促進することが必要。
- 他方、市場競争のみでは必ずしも達成が困難な安全・防災や安定供給、環境適合等の公益的課題を克服するためには、新たな制度環境整備が必要となる。

更なる競争活性化

- ベースロード電源のアクセス確保
- 送電網へのアクセス確保

自由化の下での公益的課題への対応

環境・再エネ導入・安定供給

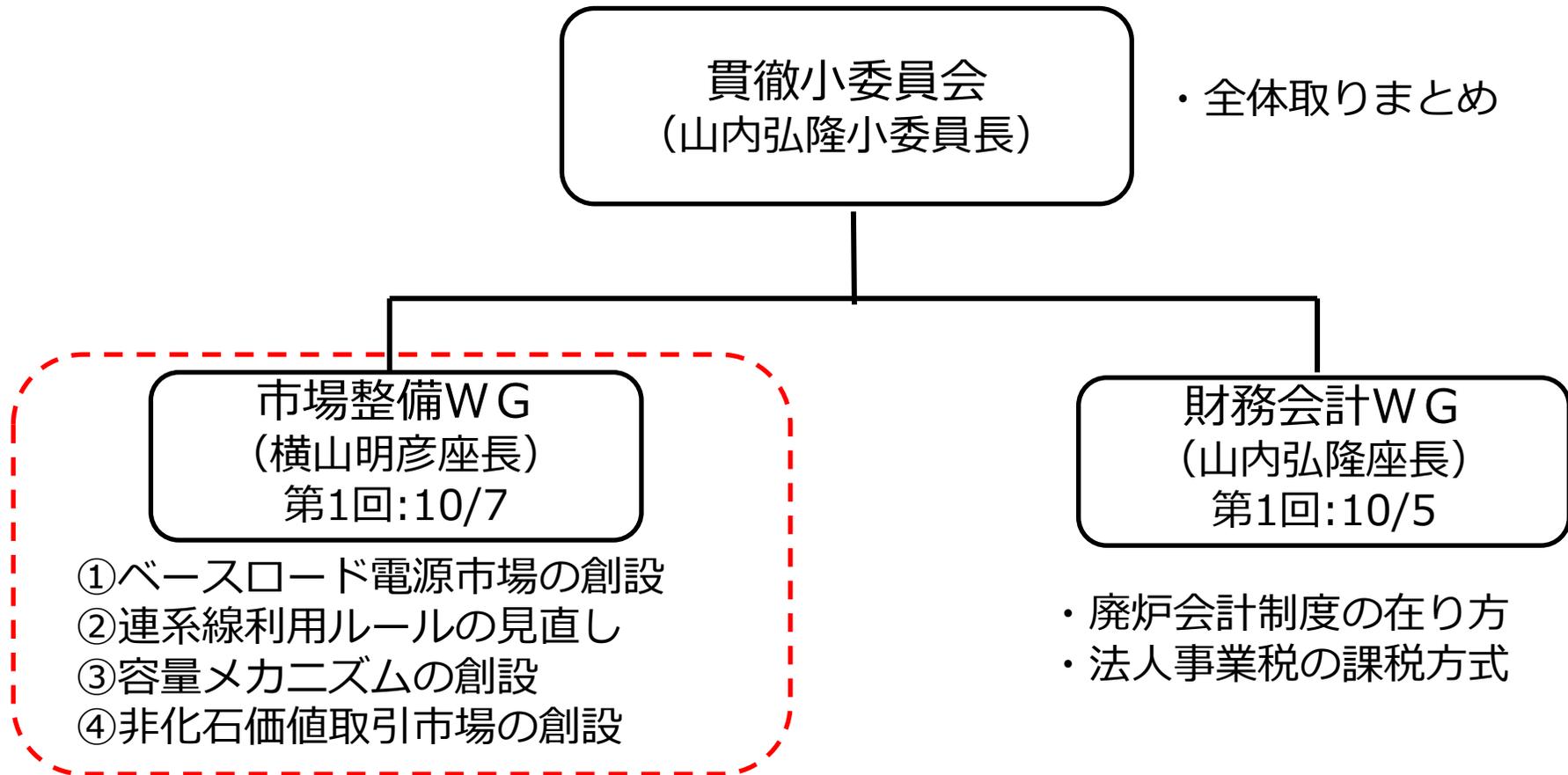
- 容量（kW）メカニズムの整備
- ゼロエミ（非化石）価値市場の創設
- 需要家の省エネ促進
- 送配電網の費用負担の在り方

安全・防災、廃炉の実施等

- 自由化を踏まえた財務・会計等の在り方
- 原子力事業者に対する自主安全・防災連携の加速

市場整備WGにおける検討項目（例）

- 本市場整備WGでは、電力システム改革貫徹のために必要な市場等について、制度設計を行う上での基本的な考え方や具体的な検討・審議を行うこととなった。



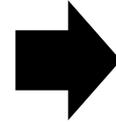
基本的考え方：市場メカニズムの最大限の活用

- 電力システム改革貫徹に向けた課題への対応に際しては、経済効率性を重視し、市場メカニズムを最大限活用することが重要。
- こうした観点から、市場メカニズムの活用に向けて、現在ある市場における既存の価値（例:kWh価値）の流動性を高めると共に、これまでなかった新たな市場を創設することにより、新たな価値（例:kW価値、非化石価値）を顕在化・流動化させていく。

様々な課題

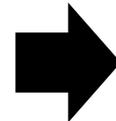
市場メカニズムを用いた
解決手段（例）

経済合理的な電力供給体制と
競争的な小売市場の実現



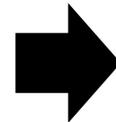
卸市場（kWh価値取引市場）
の更なる流動化

中長期的な供給力(kW)の確保と
系統運用者による調整力の適切な調達



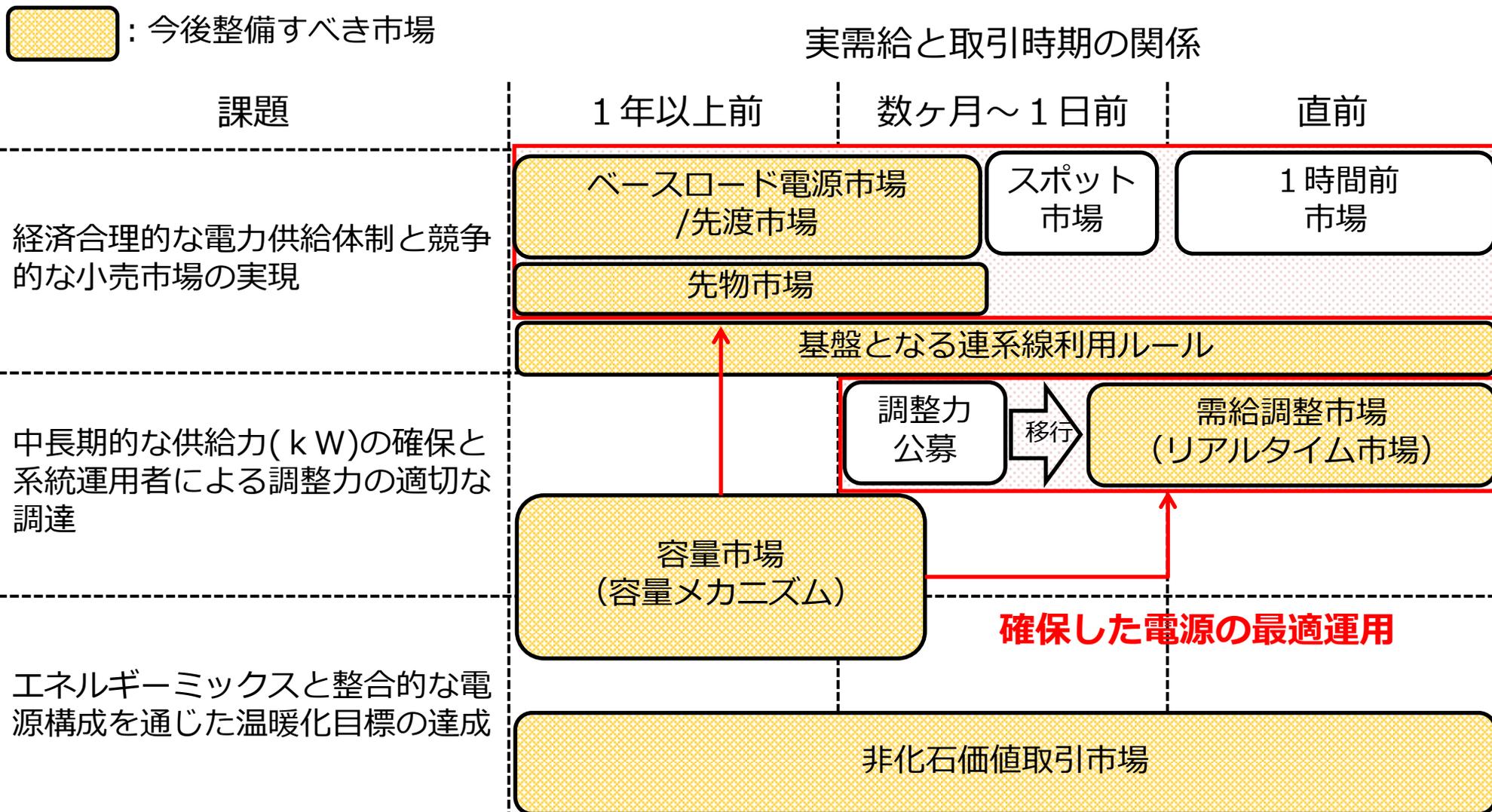
kW価値（発電容量等）の顕在化
及び調整力の市場化

エネルギーミックスと統合的な電源構成を
通じた温暖化目標の達成



非化石価値の顕在化

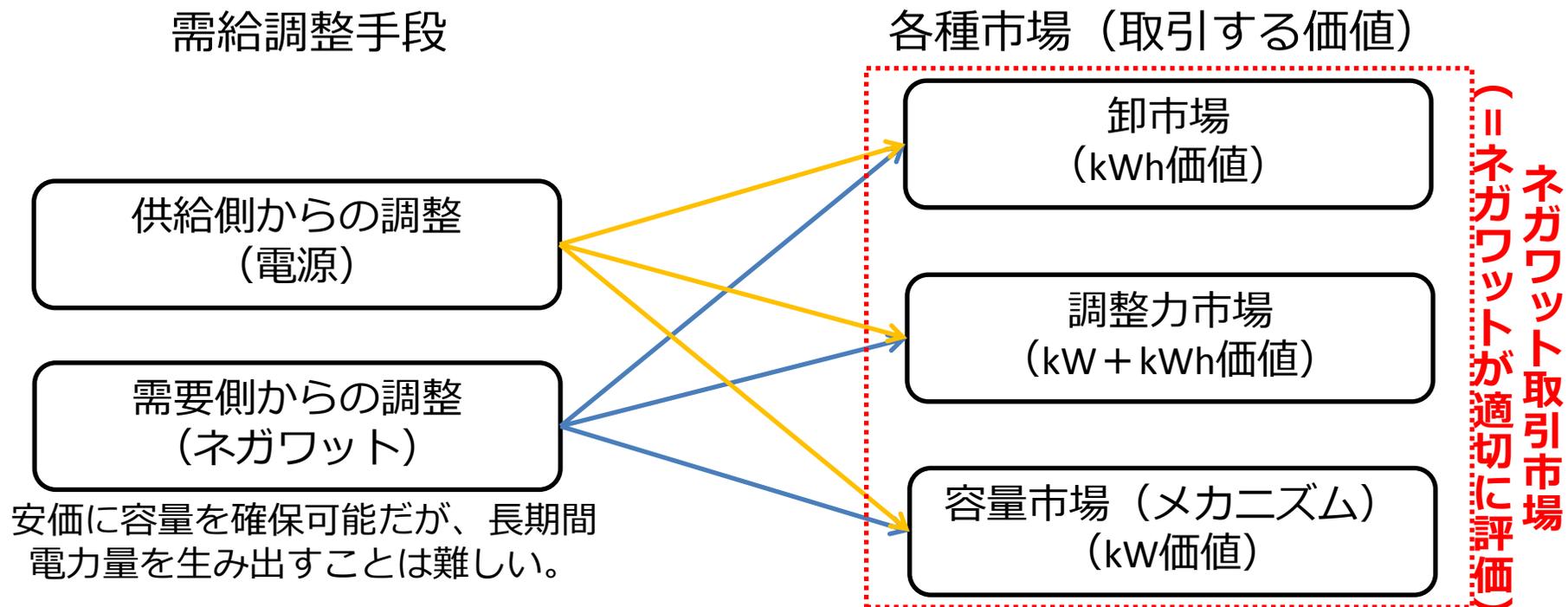
(参考) 課題解決に向けて整備すべき市場



※新市場における取引の時期については、今後の検討によって変動しうる。

(参考) ネガワットの特徴と取引する市場について

- ネガワットは電源とは異なり、電力量 (kWh) を長期間生み出すことはできないが、ピーク時間帯などごく僅かな時間だけ必要となる供給力は、より安価な固定費で容量(kW) を確保することが可能。
- そのため、ネガワットが容量として確保され、供給力または調整力として適切に運用されれば、電源開発投資の適正化を通じた社会コストの低減が期待される。
- 従って、各市場においてネガワットが適切に評価されるよう、制度設計において留意する必要がある。



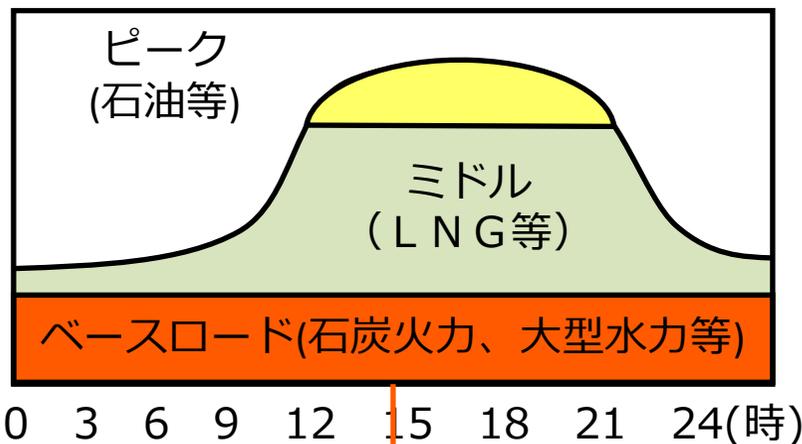
電源及びネガワットを最適に確保・運用することで、社会コストの低減が可能に

検討事項① ベースロード電源市場の創設

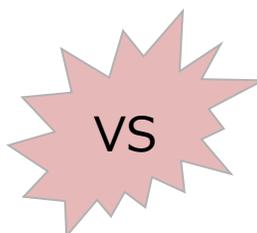
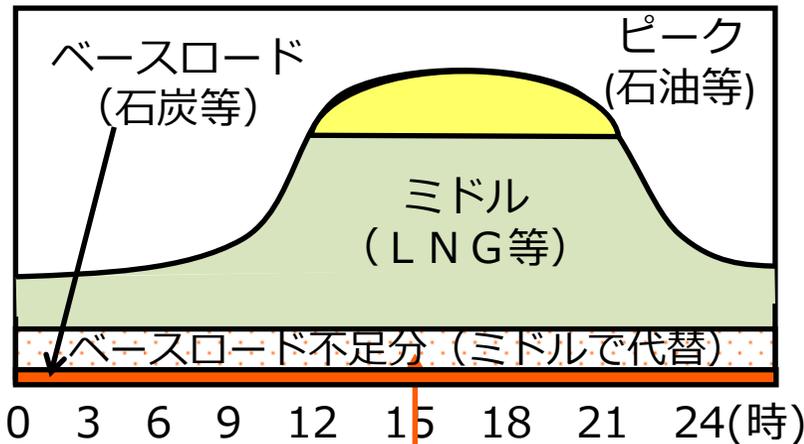
- 石炭火力や大型水力、原子力等の安価なベースロード電源については、大手電力会社が大部分を保有しており、新電力のアクセスは極めて限定的。
- その結果、新電力はベースロード需要をLNG等のミドルロード電源で対応せざるを得ず、大手電力会社と比して十分な競争力を有しない状況が生じている。
- このため、新電力も大規模なベースロード電源へアクセスすることを容易とするための新たな市場（ベースロード電源市場）を創設し、ベースロード電源を売買できるような実効的な仕組みを導入することで、事業者間競争を更に活性化することとしてはどうか。

旧一般電気事業者と新規参入者の供給力構成の違いとベースロード電源市場（イメージ）

<旧一般電気事業者>



<新規参入者>



更なる競争を促進

ベースロード電源市場 (新設)

電源供出

電源調達

検討事項② 連系線利用ルールの見直し

- 一般的に、連系線の混雑管理手法には、先着優先以外にも複数の手法が存在し、自由化で先行する欧米では市場原理に基づく混雑管理手法も導入されている。
- 我が国でも、事業者間の競争上の不公平を是正し、広域メリットオーダーが実現するよう、市場原理に基づく混雑管理手法を導入することとしてはどうか。

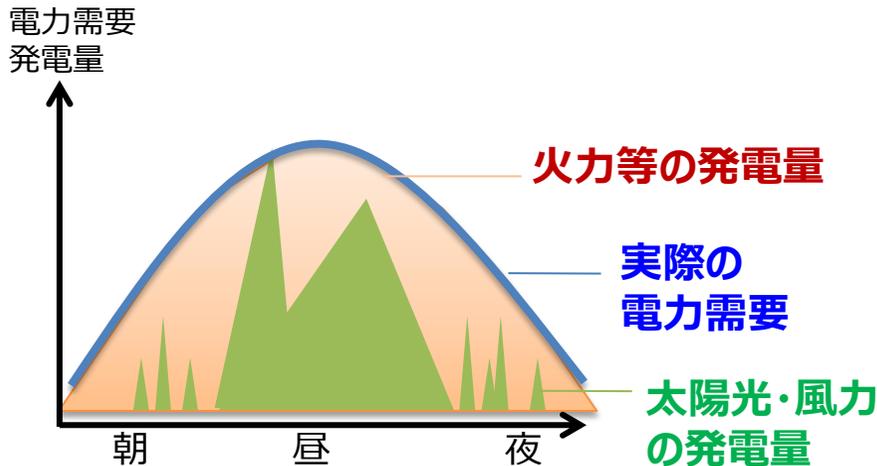
混雑管理手法		概要	主な導入国・地域
市場原理によらない混雑管理手法	A.先着優先 First come, first served	<ul style="list-style-type: none"> ・利用申込み順に、連系線の送電容量を割り当て（なお、日本では利用料は無償） 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本 ・米国（ISO/RT0間）
	B.比例配分 Pro-rata	<ul style="list-style-type: none"> ・希望容量の合計が連系線の運用容量を超過した場合に、希望容量を一律の割合で削減して送電容量として割り当て 	
市場原理に基づく混雑管理手法	C.直接オークション Explicit Auction	<ul style="list-style-type: none"> ・連系線の送電容量の利用権を「物理的送電権」として、オークションにより有償で割り当て 	<ul style="list-style-type: none"> ・欧州（英仏連系線等）
	D.間接オークション Implicit Auction	<ul style="list-style-type: none"> ・電力市場取引に付随して、連系線の送電容量を同時に割り当て ・相対取引の場合は、事業者間の差金決済で市場価格との差額を精算 ・送電混雑による市場分断で、市場間値差による費用負担が発生した場合に備え、「金融的送電権」等のリスクヘッジ手段を併用可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・米国PJM ・北欧Nord Pool
その他	E.再給電/逆取引 Re-dispatching/ Counter-trading	<ul style="list-style-type: none"> ・送電混雑が見込まれる場合に、系統運用者が給電指令を行ったり、反対潮流を流したりすることで、送電混雑を解消 ・運用段階で混雑解消を図る手法のため、送電容量を割り当てる仕組みは別途必要 	

※基本的な手法のみ示しており、これらから派生する手法も考えられるが、詳細については調査の上で改めて整理が必要

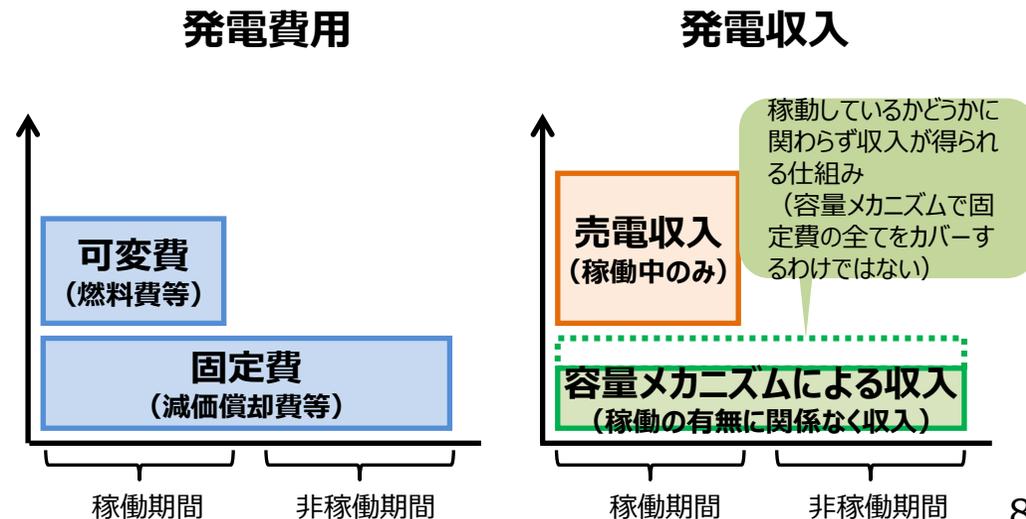
検討事項③ 容量メカニズムの創設

- エネルギーミックスの達成に向けて、太陽光・風力発電といった自然変動電源の導入のためにも、調整電源の必要性が高まっている。
- 他方、電力システム改革による卸取引市場の拡大にともない、電源の投資回収の予見性が低下。必要な供給力及び予備力を確保するための電源設備の新設及び維持が困難になっていくことが想定される。
- このため、発電能力容量 (kW) に応じて、稼働していない期間 (kWh=0 の期間) でも一定の収入を得られる仕組み (容量メカニズム) を導入することとしてはどうか。

電力需要と発電量のイメージ



容量メカニズムによる投資費用回収イメージ

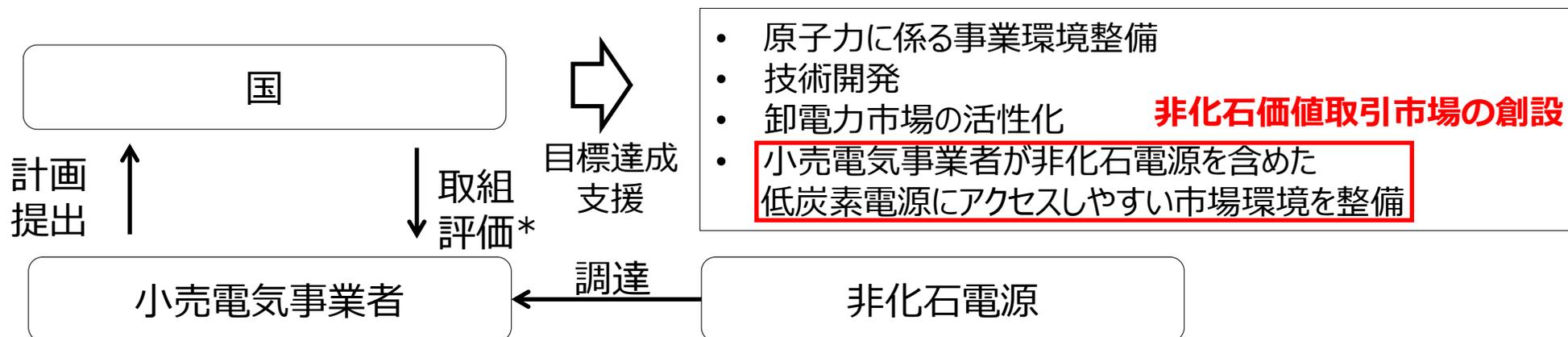


検討事項④ 非化石価値取引市場の創設

- 高度化法により、小売電気事業者は一定割合（2030年度に44%）の非化石電源（再エネ、原子力）を調達する必要があるが、新規参入者には非化石電源を調達する手段が限定されており、制度整備なくして高度化法の目標達成が困難な面もある。
- また、FIT送配電買取が開始された後は、一部FIT電源は取引所を介して取引されることになり、既存の枠組みではその価値が埋没してしまうおそれがある。
- このため、非化石価値を顕在化し、取引を可能とすることで、小売電気事業者の非化石電源調達義務の達成を後押しするとともに、FIT制度による国民負担の軽減に資する新たな市場（非化石価値取引市場）を創設することとしてはどうか。

エネルギー供給構造高度化法等に基づく取組

非化石電源調達目標：2030年度に44%以上



*必要に応じて、指導・助言、勧告、命令を実施

參考資料

電力システム改革の目的

1

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
立化を図りつつ、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。

2

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等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。

3

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。

電力システム改革の全体スケジュール

2015年
(平成27年)
4月1日

2016年
(平成28年)
4月1日

2020年
(平成32年)
4月1日

【電力システム改革】

検証①

検証②

検証③

第1段階
(広域的運営
推進機関設立)

第2段階
(電気の小売
全面自由化)

第3段階
(送配電部門
の法的分離)

(料金の経過措置期間)

(事業者ごとに競争状態
を見極め解除)

【監視委員会】

電力取引監視等
委員会設立

ガスについても
業務開始

電力システム改革に関連する主な取組の進捗状況

- 電力システム改革専門委員会報告書の取りまとめ（2013年2月）以降、様々な取組が進められてきたが、容量メカニズムの導入など、残された課題もある。

電力システム改革専門委員会報告書に記載された主な取組

具体的な取組の例		実施時期
卸電力取引活性化に係る自主的取組の推進	①	2013年3月
電力取引監視等委員会の設立	②	2015年9月
電力先物市場の創設		－
行為規制（送配電部門の中立性確保）		－
電力広域的運営推進機関の設立	③	2015年4月
ネガワット取引市場の創設	④	2017年4月
リアルタイム市場の創設（調整力公募）	⑤	－（2017年4月）
容量メカニズムの導入		－

エネルギーミックス実現に向けたその他の取組

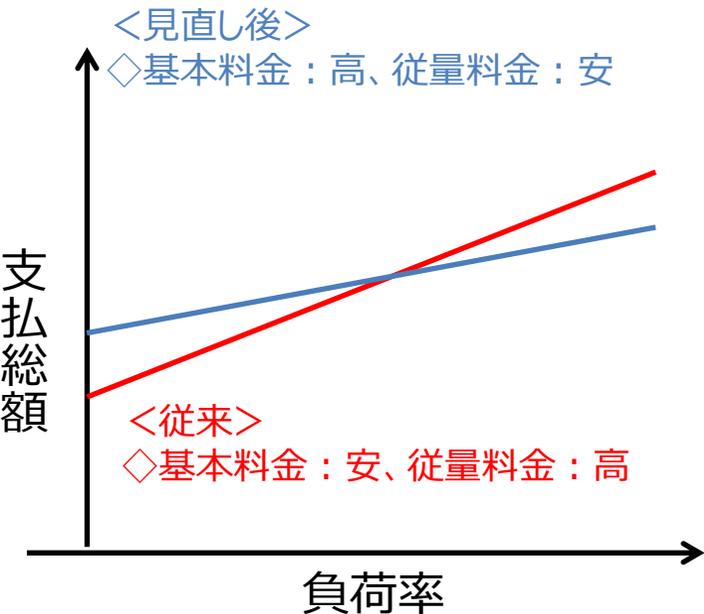
具体的な取組の例		
廃炉に関する会計関連制度の整備	⑥	2016年3月
再処理等を着実かつ効率的に進めるための体制整備	⑦	2016年10月
事業者の自主的な火力効率化の枠組を後押しする仕組み	⑧	2016年4月
FIT電気の送配電買取	⑨	2017年4月

取組①：卸電力取引活性化に向けたこれまでの取組

- 卸電力取引活性化に向けた取組として、常時バックアップの導入・運用改善を図ってきたほか、電源開発の有する電源の切出し、余剰電力の卸電力取引所への投入等の旧一般電気事業者等による卸電力取引活性化に係る自主的取組を促してきた。

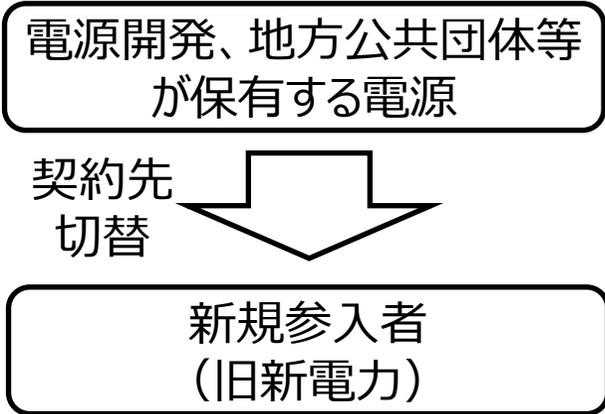
1. 常時BUの運用方法整備

基本料金を引き上げ、従量料金を下げ、ベース電源代替として活用できるよう運用を見直し



2. 電源切出し・入札導入 (相対取引活性化)

旧一般電気事業者と長期の卸電力契約を締結している電源の切出し、入札を促進する環境整備

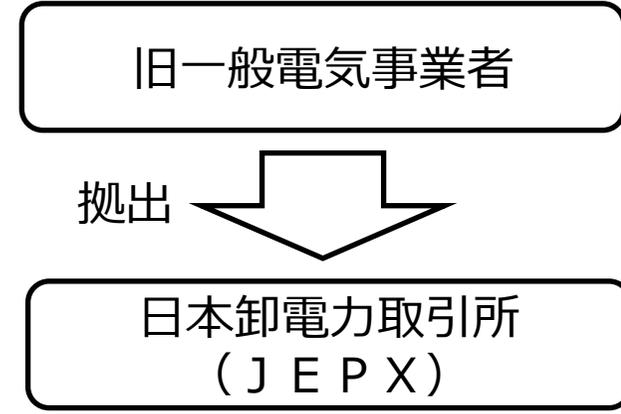


自主的切出し、ガイドライン*の整備

*「卸電力取引の活性化に向けた地方公共団体の売電契約の解消協議に関するガイドライン」

3. 電源の取引所投入 (取引所取引活性化)

安定供給の観点から必要な供給予備力を上回る電源を取引所へ抛出

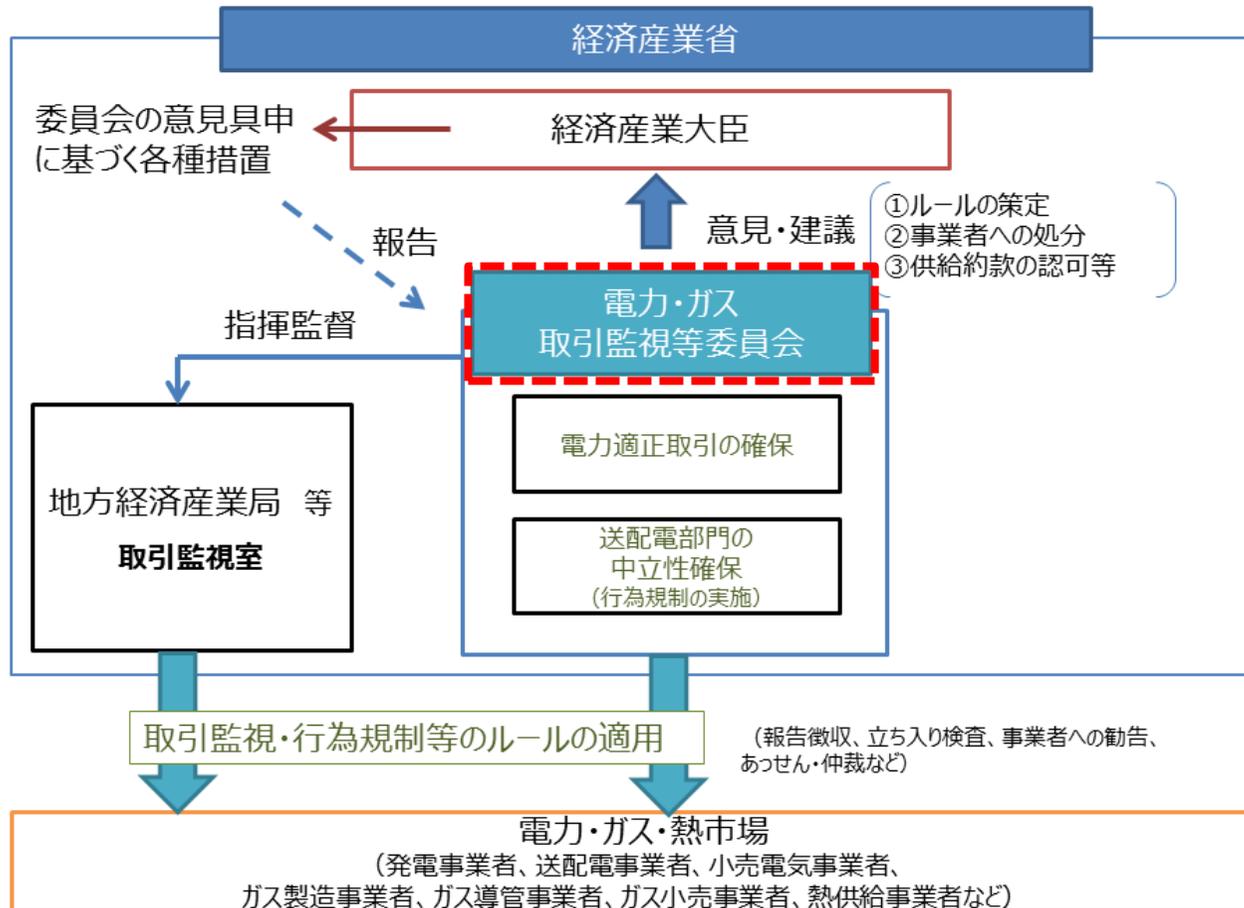


供給予備力は各社原則として前日8%、当日5%を確保

これらの取組の状況をモニタリングすることで、客観的に市場を監視

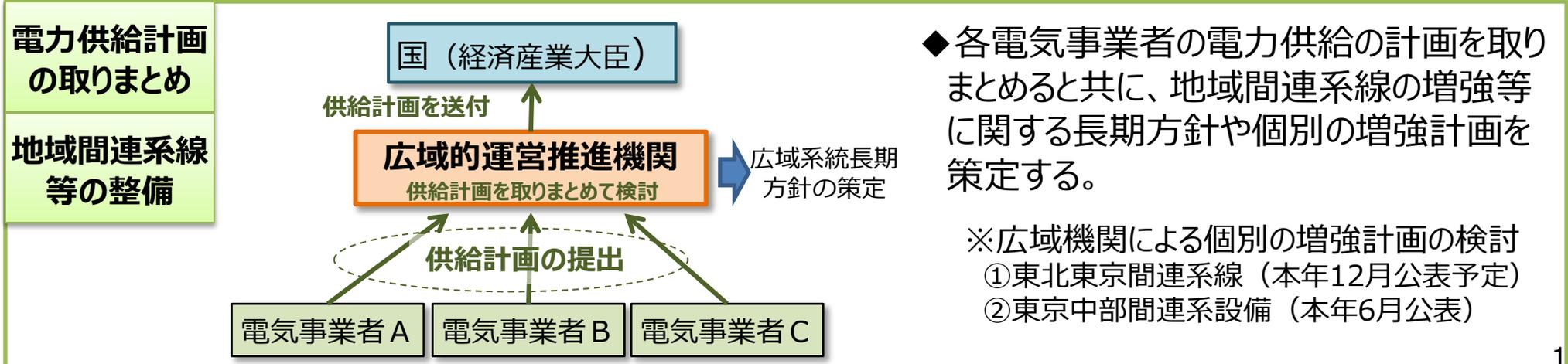
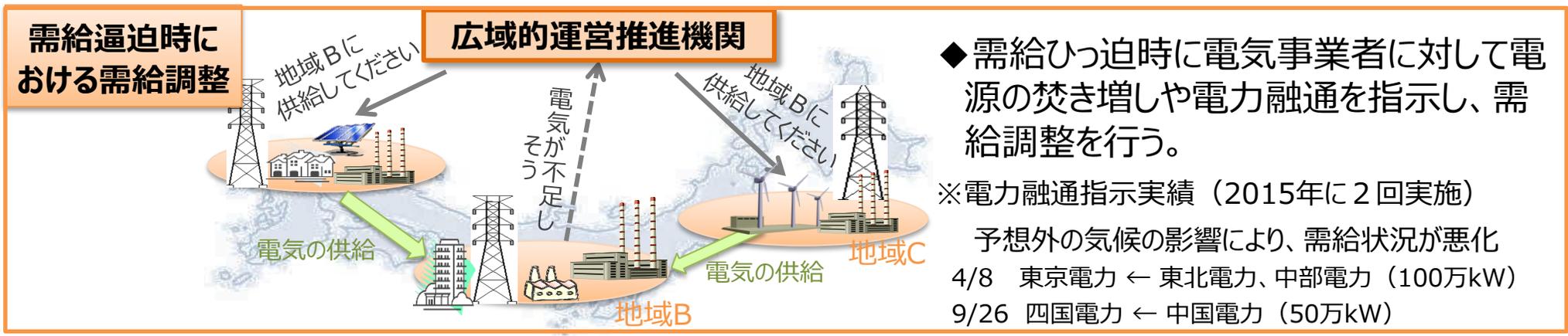
取組②：電力取引監視等委員会の設置（2015年9月）

- 昨年9月、第3弾の電気事業法改正法に基づき、「電力取引監視等委員会」（現電力・ガス取引監視等委員会）を設置。
- 同委員会は、電気事業法に基づき、市場の監視を行うと共に、経済産業大臣に意見を述べたり、取引ルールについて経済産業大臣に建議する権限を有する。



取組③：電力広域的運営推進機関の創設（2015年4月）

- 昨年4月、第1弾改正電気事業法に基づき、電力広域的運営推進機関を創設。
- 同機関は、広域的な需給運用を担う司令塔として、地域を越えた電気のやりとりを容易にし、災害時等に停電を起こりにくくする。また、全国大での需給調整機能の強化等により、出力変動の大きい電源の導入拡大等に対応する。



電力広域的運営推進機関による融通指示

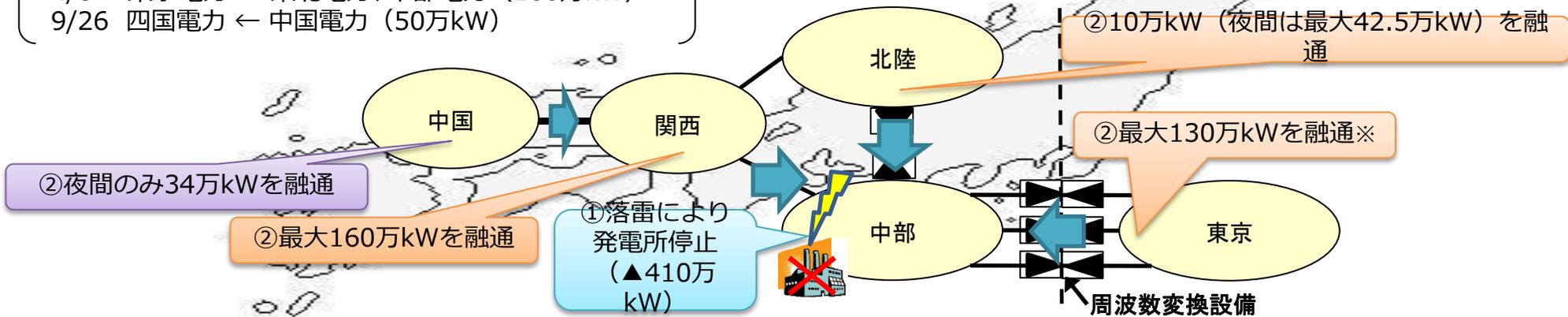
- 電力広域的運営推進機関は、災害や電源トラブル等により特定の供給エリアにおいて需給バランスが悪化または悪化するおそれが生じた場合には、会員（電気事業者）に対し電力の融通や電源の増強を指示し、電力の安定供給を確保する。
- 本年9月8日、中部エリアにおいて落雷により大規模な電源脱落（▲410万kW）が発生したものの、電力広域的運営推進機関を通じた広域的な電力融通等を行ったことにより、電力不足を回避することができた。

直近の電力融通指示実績（平成28年9月8日）

- ①12:53 中部エリアの275kV幸田碧南（こうだへきなん）1・2号線が落雷により停止。これに伴う安全システムの作動により、碧南火力発電所（合計出力410万kW）が自動停止。
- ②14:27 中部エリアの需要の約2割を担う発電所が停止したことにより、需給バランスが悪化したため、広域機関は東京電力PG及び北陸電力、関西電力、中国電力に対し、最大300万kWの電力融通を指示（14:30-22:30）。

※昨年度の電力融通指示実績（2回実施）

- 4/8 東京電力 ← 東北電力、中部電力（100万kW）
- 9/26 四国電力 ← 中国電力（50万kW）

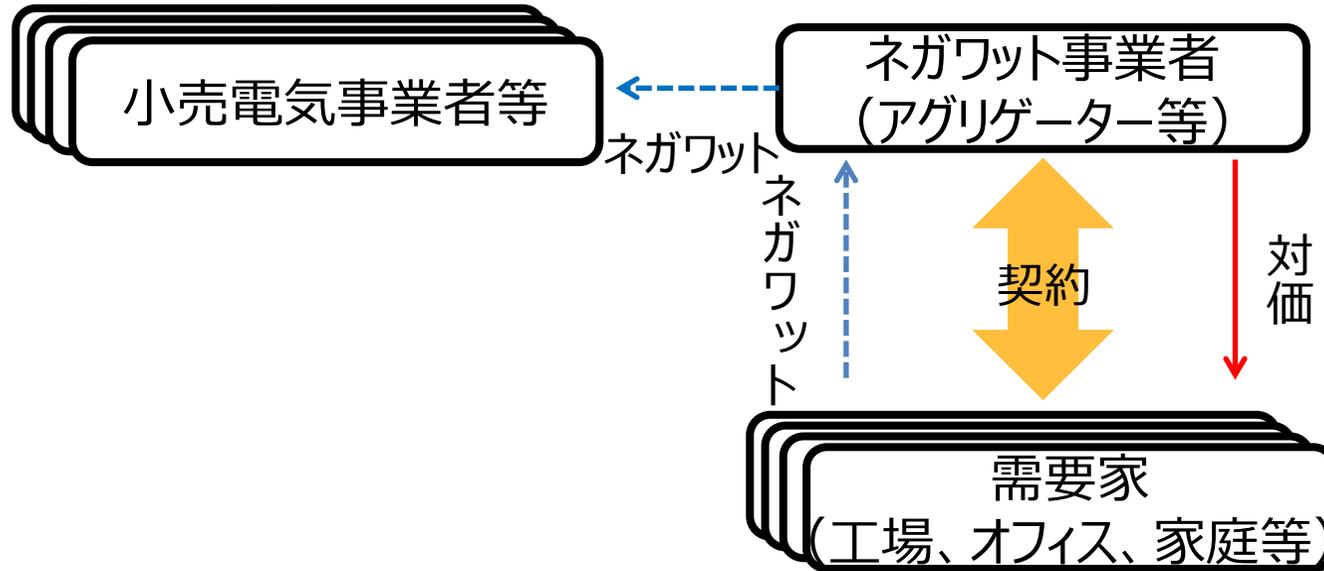


※東京エリアと中部エリアを結ぶ東京中部間連系設備（設備容量120万kW）は、この融通指示の直前、中部→東京向き（東向き）に潮流が流れていた。融通指示後は、潮流を逆向きに流すことで、差し引きで西向き合計130万kWを融通。

取組④：ネガワット取引市場について

- 昨年11月、2017年までにネガワット取引市場を創設するとの総理発言がなされたことも踏まえ、本年3月から本格的に取引ルールの検討を開始。
- 7月の電力基本政策小委員会において、全体方針を取りまとめ、来年度からの取引開始を目指し、現在、省令等の詳細な制度を整備中。

今後拡大が期待されるネガワット取引

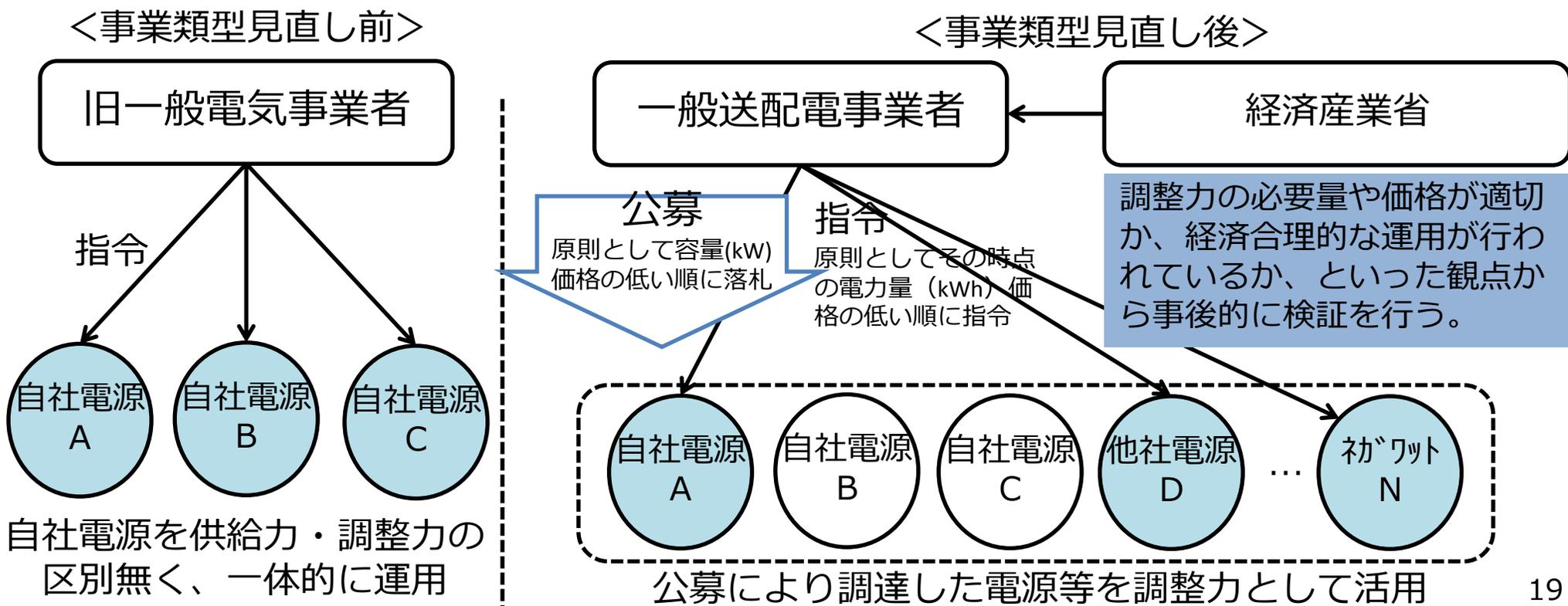


「未来投資に向けた官民対話」（2015年11月26日）における
安倍総理の発言（抜粋）

節電のインセンティブを抜本的に高める。家庭の太陽光発電やIoTを活用し、節電した電力量を売買できる『ネガワット取引市場』を、2017年までに創設をいたします。そのため、来年度中に、事業者間の取引ルールを策定し、エネルギー機器を遠隔制御するための通信規格を整備いたします。

取組⑤：調整力公募の開始

- 一般送配電事業者が確保することが必要な調整力に係るコストは、託送料金で回収されることを踏まえ、来年度以降の分については原則公募にて調達される（調整力の市場化）。
- 本年秋に各一般送配電事業者が実施予定の公募調達に関する考え方については、近いうちに経済産業省において取りまとめ予定。今後、一般送配電事業者が調整力を調達するための市場（リアルタイム市場）が創設されるまでの間、今回取りまとめる考え方に基づき、公平性と透明性の高い調整力の公募・運用を求めていく方針。



取組⑧：エネルギーミックス達成に資する事業者の自主的な枠組を支える仕組み

2016年2月 第4回電力基本政策小委員会 事務局提出資料
(一部抜粋)

排出係数0.37kg-CO₂/kWh(2030年度)の達成を実現

①【電気事業者の自主的な枠組】

0.37kg-CO₂/kWh(2030年度)というエネルギーミックスと統合的な目標を設定（販売電力の99%超をカバー）

新たなフォローアップの仕組みの創設

「電気事業低炭素社会協議会」を創設 → 個社の実施状況を毎年確認し、必要に応じ個社の計画を見直し

②【支える仕組み】（発電段階）

○省エネ法によるルール整備

- ・発電事業者に火力発電の高効率化を求める
 - 新設時の設備単位での効率基準を設定
(石炭:USC並, LNG:コンバインドサイクル並)
 - 既設含めた事業者単位の効率基準を設定
(エネルギーミックスと統合的な発電効率)

③【支える仕組み】（小売段階）

○高度化法によるルール整備

- ・小売事業者に低炭素な電源の調達を求める
 - 全小売事業者
 - 2030年度に非化石電源44%
(省エネ法とあわせて0.37kg-CO₂/kWh相当)
 - 非化石電源比率に加え、CO₂も報告対象に含める
 - 共同での目標達成

実績を踏まえ、経産大臣が、指導・助言、勧告、命令。【実効性と透明性を確保】

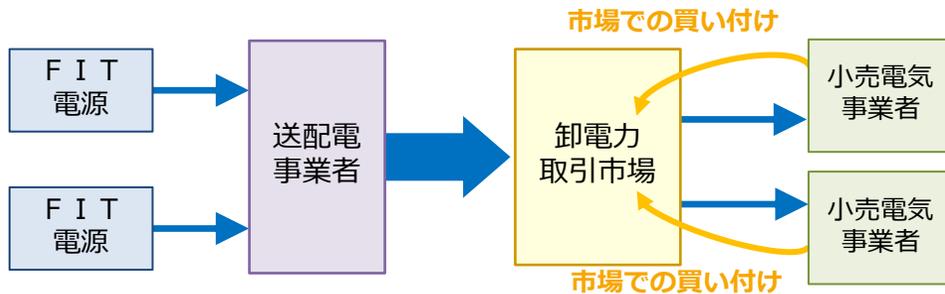
【支える仕組み】（市場設計）

自由化と統合的なエネルギー市場設計：小売営業ガイドライン等

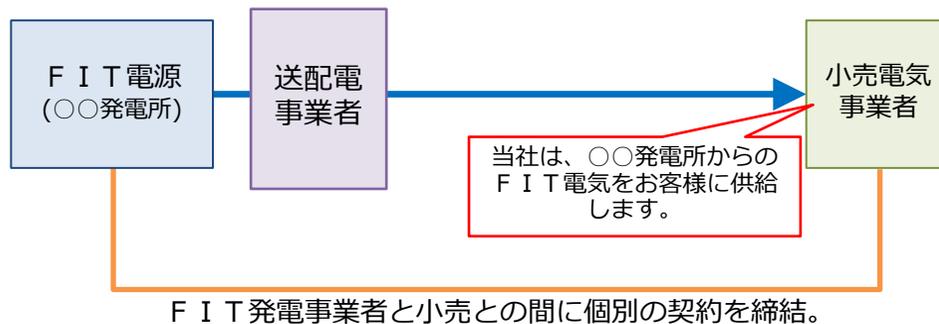
取組⑨：改正FIT法における送配電買取と卸電力取引所の活用

契約上の電気の流れのイメージ

(1) 卸電力取引市場経由の引渡し



(2) 再生可能エネルギー電気卸供給約款に基づく供給 (例：電源を特定して供給する場合（地産地消等）)



※卸電力取引市場が使えない場合等には、電源を特定せずに供給することも可能とする。

概要

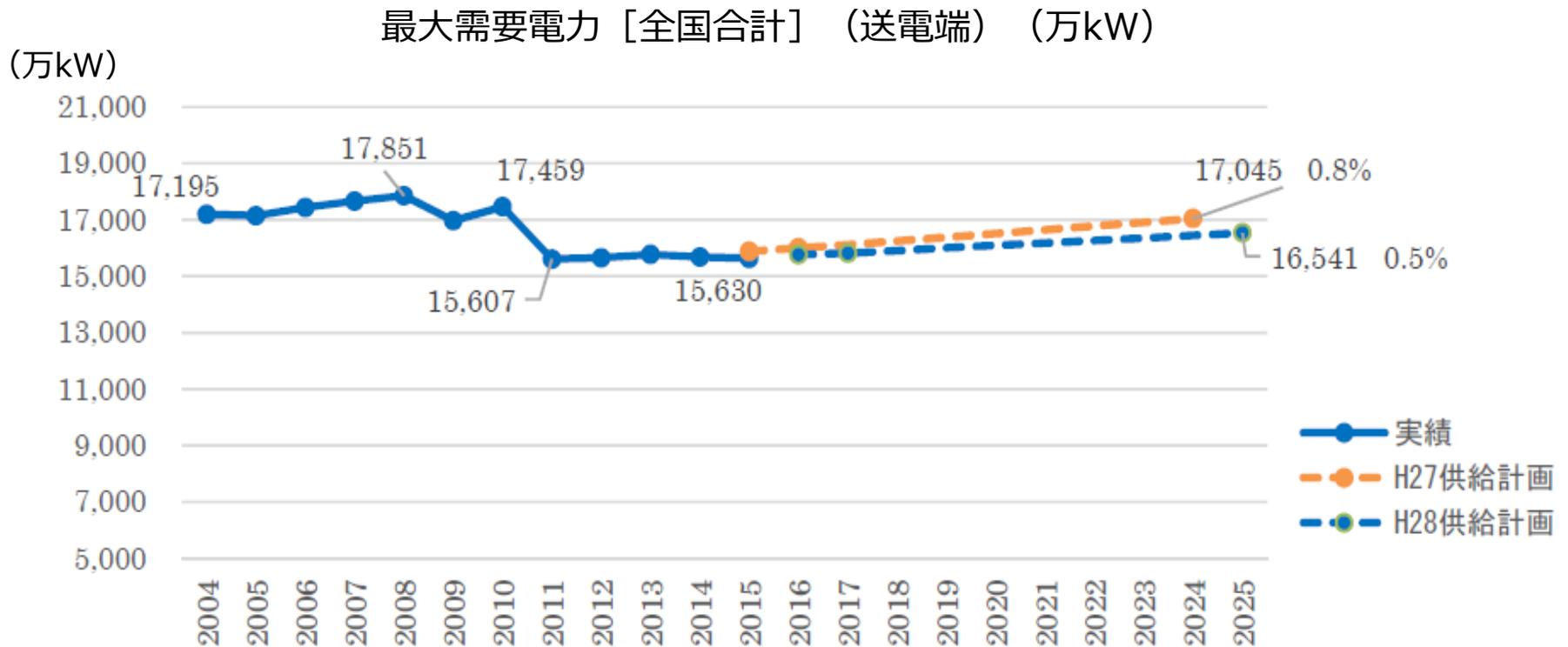
- 送配電事業者がFITの特定契約（買取契約）に応諾する義務を負う。
- 送配電事業者は、FITの特定契約に基づき調達する再生可能エネルギー電気について、以下のいずれかの方法により小売電気事業者に供給または使用する義務を負う。

- (1) 卸電力取引市場経由の取引
- (2) 再生可能エネルギー電気卸供給約款に基づく供給
 - ※再生可能エネルギー電気卸供給約款のメニューとして、①電源を特定して行う供給、②市場が使えない場合等に電源を特定せずに行う供給、の2つを規定することを検討。
 - ※再生可能エネルギー電気卸供給を公平かつ適切に行う観点から、再生可能エネルギー電気卸供給約款は送配電事業者から経済産業大臣への届出制とし、経済産業大臣による監督・行政処分や罰則等により担保する。

- なお、改正法施行予定日（2017年4月1日）以降に特定契約を締結する案件を送配電買取の対象とし、既存の小売買取契約は引き続き有効とする。

連系線利用ルール of 課題①

- 我が国全体の電力需要実績は減少傾向にあり、10年後の需要想定もほぼ横ばい。
- こうした中で、単に連系線の設備増強を行うこととすれば、設備利用率が低くなり、結果として、託送料金や電気料金の上昇につながるおそれがある。

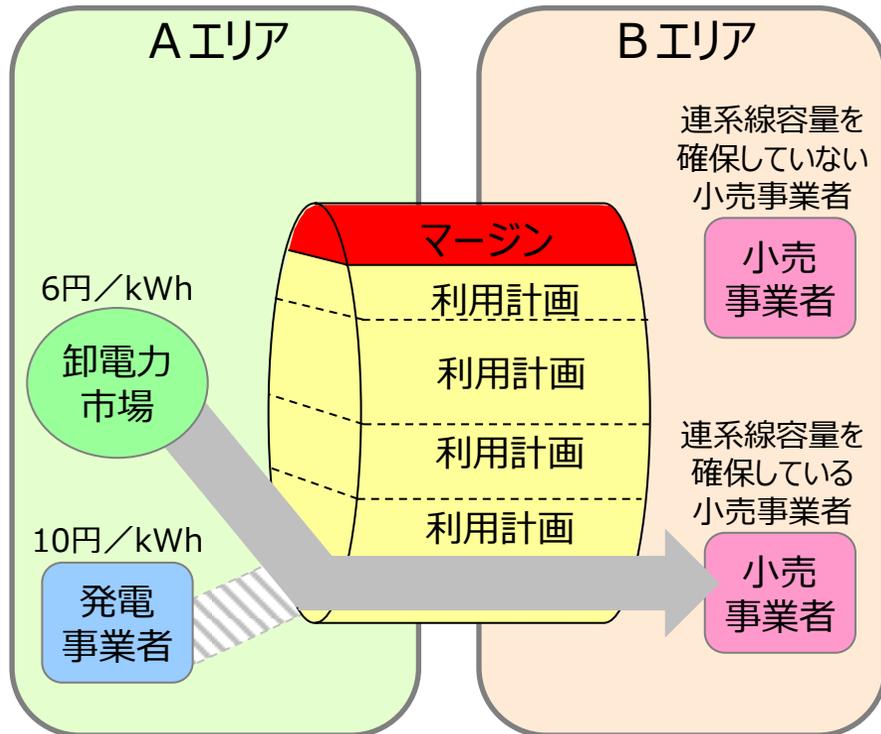


既存の連系線設備をより効率的に利用できるルール整備が重要

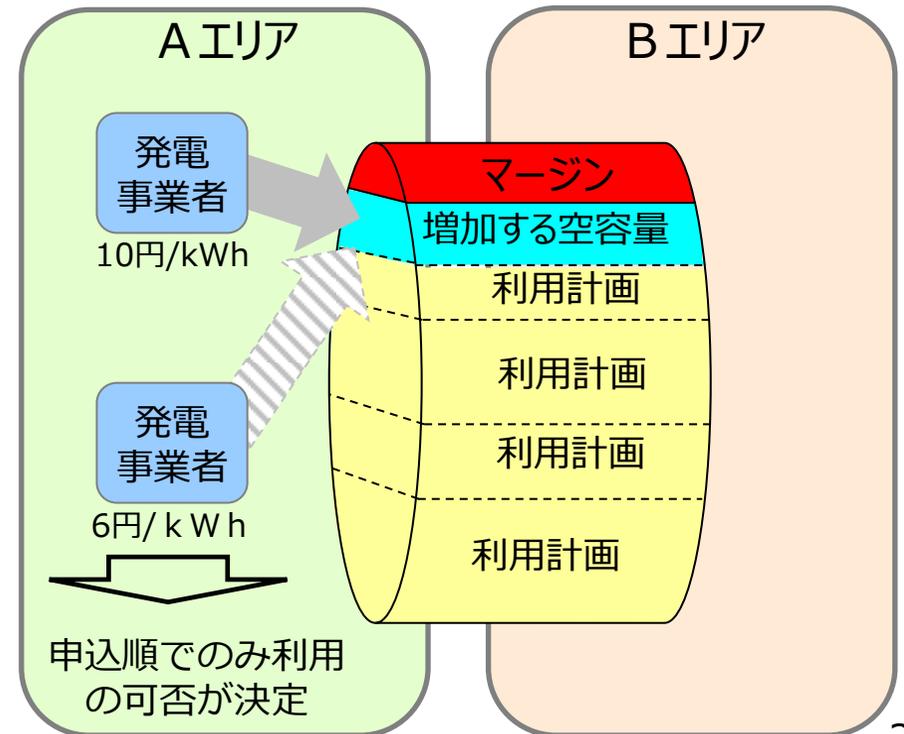
連系線利用ルール of 課題②

- 連系線容量を確保している小売事業者は、計画値同時同量制の下では、既存の利用計画を用いて自由に電気の調達先を差し替えることができるため、その他の小売事業者に対して有利な立場となっている。
- また、連系線の増設等により新たに空容量が増加する場合も、経済合理性ではなく受付の先着で争う非生産的な競争を誘発するおそれがある。

【連系線を確保する事業者による電源差し替え】



【1秒を争う非生産的な競争の誘発】

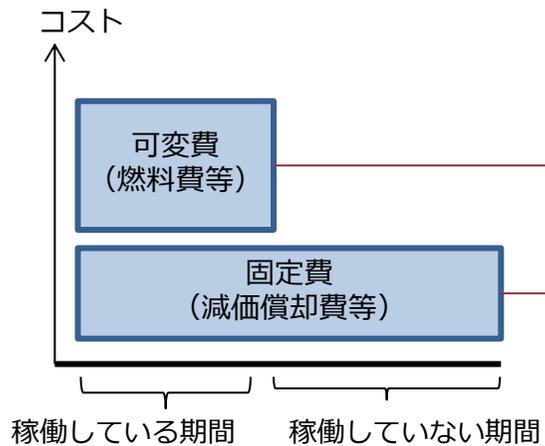


競争環境下における発電投資減退への懸念①

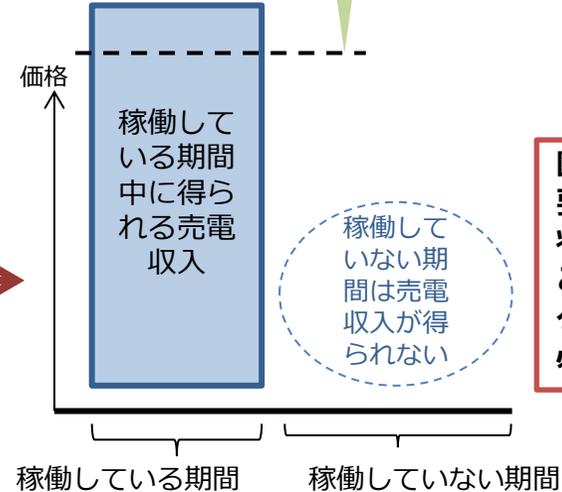
- 自由化された電力市場では、発電事業者は市場での売電収入により発電に要するコスト（固定費＋可変費）を回収するという考え方が基本となる。
- しかしながら、自由化の進んだ欧米諸国では、市場で電気（kWh）を販売して得る収入だけでは固定費が回収できずに、発電投資が減退し、必要な供給力を確保することができないのではないか、という問題が提起されている（「ミッシングマネー」の問題）。

発電に要するコストをエネルギー市場（実際の発電量（kWh）を売買する市場）からの収入のみで回収しようとする場合、電源への投資が成り立つためには、中長期的にみて「収入＝費用」となることが必要

市場での売電価格に上限が設けられている場合など、市場価格によっては売電収入で発電費用を回収できなくなるおそれ



電源への投資が成り立つためには、中長期的に見て「収入＝費用」となることが必要



欧米諸国ではピーク需要時に電気が不足する状態が発生しており、これを補うためのピーク電源による供給力が必要となっている

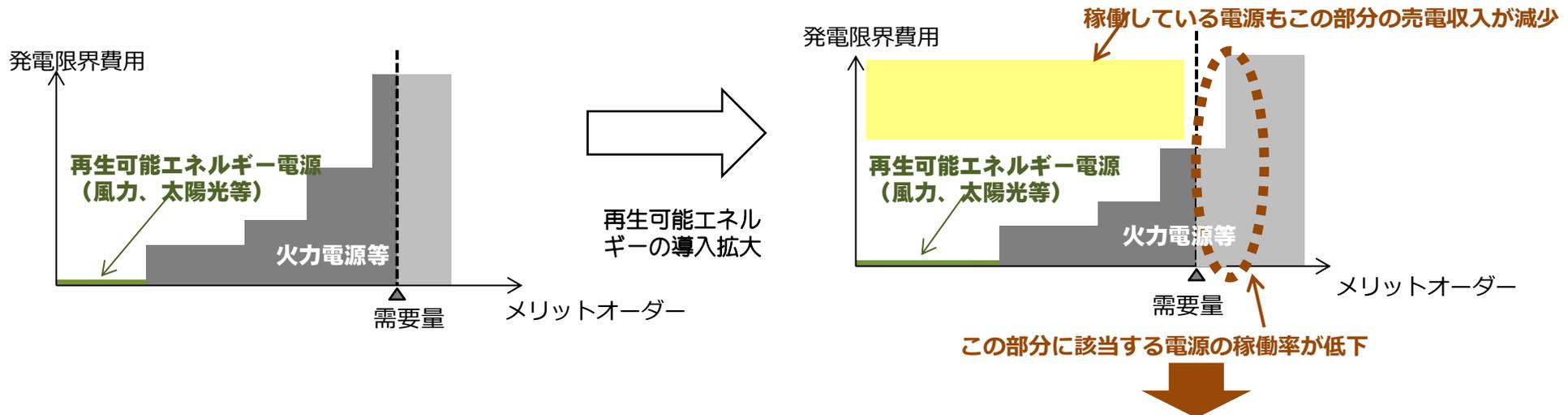
設備利用率の見通しが不透明な場合には、電源への投資回収の見込みを立てることが困難になるおそれ

競争環境下における発電投資減退への懸念②

- 固定価格買取制度等を通じた再生可能エネルギーの導入拡大により、火力電源等の調整力の必要性は増すが、再生可能エネルギーは発電の限界費用が低く、加えて優先給電ルールの下では抑制されにくい。
- そのため、火力電源等の設備利用率が低下するとともに、市場価格の低下により市場からの売電収入が減少する可能性がある。

固定価格買取制度等を通じて再生可能エネルギーの導入が拡大した場合には、発電限界費用が相対的に高い火力電源等の設備利用率が低下し、ひいてはこうした電源の投資回収の確実性が低下することとなる。

再生可能エネルギーの導入拡大によるメリットオーダーへの影響

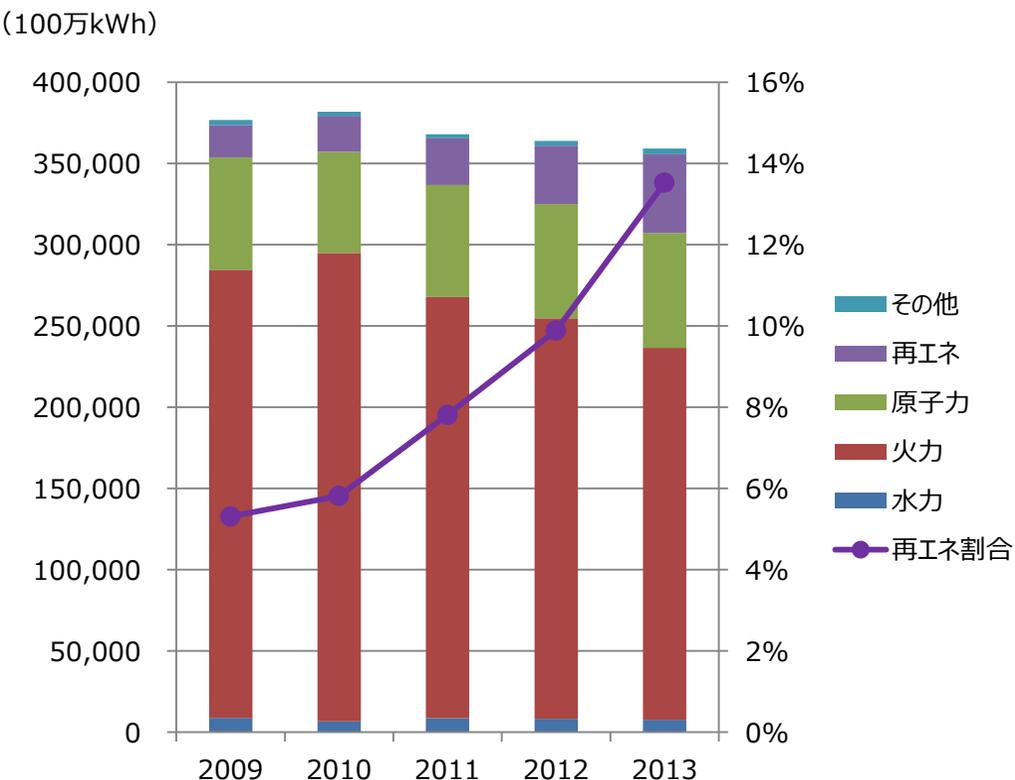


こうした電源について、投資回収の確実性が低下

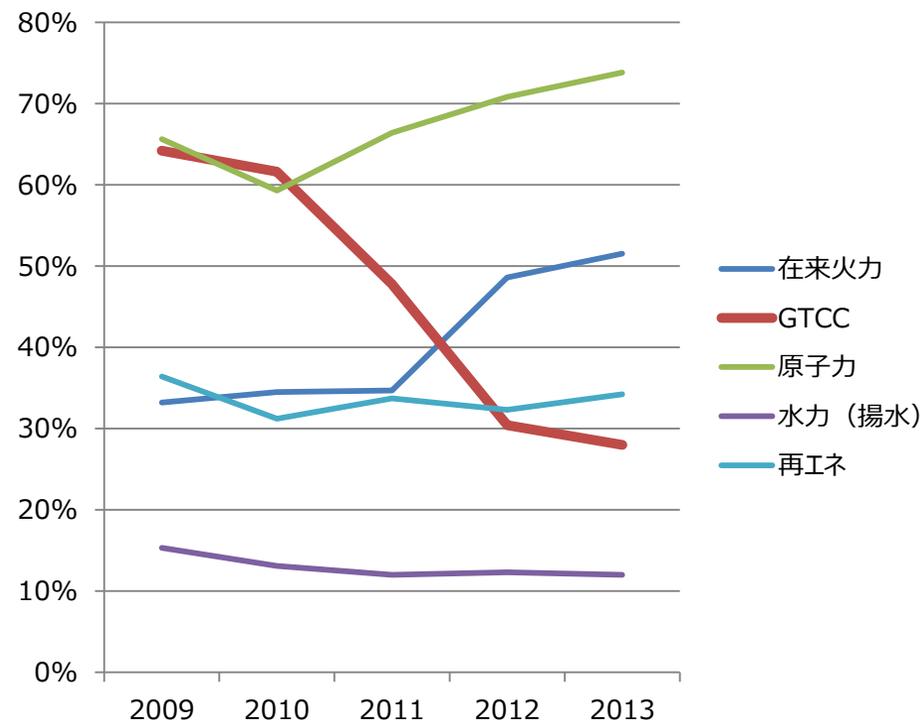
(参考) 海外の事例 (再エネの増加と火力発電所稼働率の低下)

- イギリスでは、再生可能エネルギーの導入拡大が進む一方で、ガス火力 (GTCC) の稼働率は大きく低下している。

イギリスの総発電電力量と再エネ割合



イギリスの発電所設備利用率



小売事業者の非化石電源へのアクセス確保

- エネルギー供給構造高度化法により、小売事業者は2030年度において非化石電源から44%電源を調達する必要があるが、現状新規参入者による非化石電源へのアクセスは極めて限定的。
- そのため、国は様々な環境整備を通じて、各事業者が同目標を達成することを支援し、もって我が国全体の非化石電源目標の達成を果たす必要がある。

エネルギー供給構造高度化法の基本方針(2016年4月)

我が国のエネルギー供給事業者によって供給されるエネルギーの供給源の相当部分を化石燃料が占めており、かつ、エネルギー供給事業に係る環境への負荷を低減することが重要となっている状況下において、エネルギー供給事業者が、資源の枯渇のおそれが少なく、環境への負荷が少ない非化石エネルギー源の利用や、化石エネルギー原料の有効な利用を図ることが重要となっている。

(中略)

また、国はエネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進を図るための施策を講ずることとする。

(中略)

(ix) 国は、我が国全体の非化石電源目標の達成に資するよう、国として行うべき環境整備（原子力に係る事業環境整備のほか、技術開発や、卸電力取引の活性化など）を行う。