

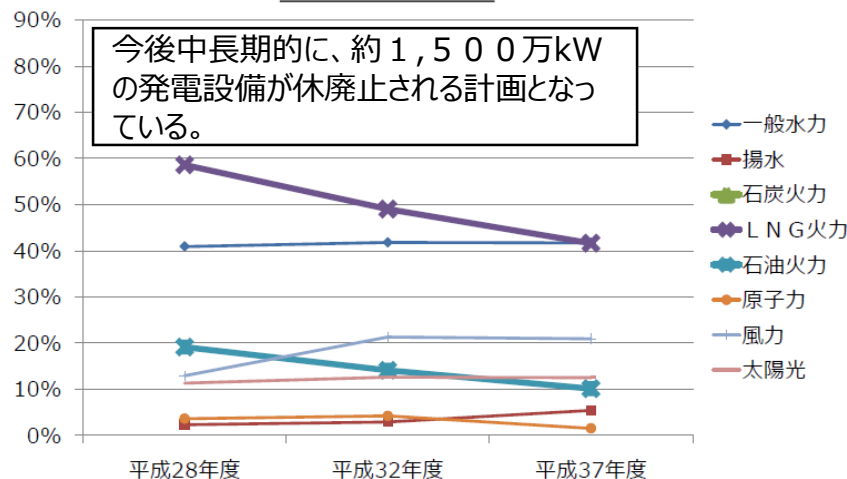
容量市場の基本的な考え方について (容量市場創設に向けた検討状況の整理)

平成29年8月9日

容量市場の在り方等に関する検討会事務局

- 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）

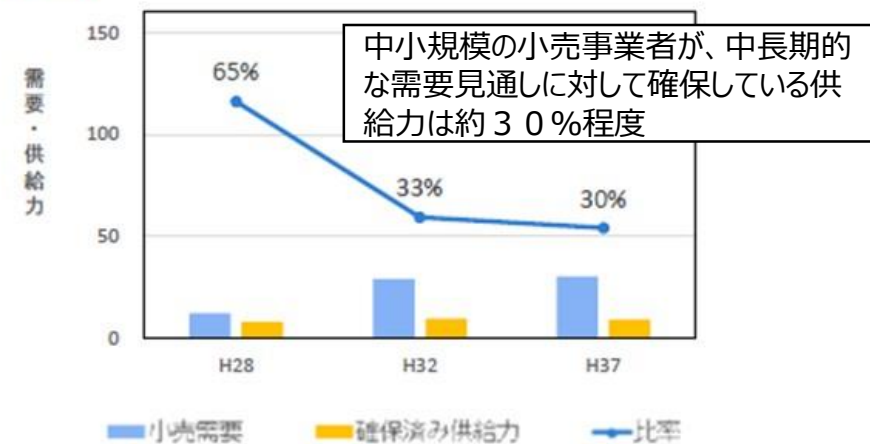
電源別の設備利用率



平成28年度 供給計画の取りまとめ より

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）



平成28年度供給計画のとりまとめに関する経済産業大臣への意見について（抜粋）

1. 小売電気事業者の供給力確保の実効性について

今回の供給計画からは、小売電気事業者の多くが、中長期の供給力を「調達先未定」として計画していることがわかった。この調達先未定の供給力については、小売電気事業者が、現時点において相対契約等で長期に亘る供給力を確保していないものの、今後、卸電力取引市場や新たな相対契約等の締結を通じて、調達されていくものである。

今後、原子力発電の再稼働や新規電源の導入により、経年火力は停止され、電源が入れ替わっていくことが想定される。しかし、発電事業者にとって、小売電気事業者との間に長期契約等がない場合、保有する電源を期待通りに稼働させられるのかどうかの確証が得られず、結果として計画通りに電源の新設・入替えが行われない可能性があり、将来、市場調達可能な供給力が、需要に対して十分に確保されないことも懸念される。

このため、当機関としては、上記の状況を注視しながら、今後実施する需給変動リスク分析において、将来の電力需給の見通しや、電源入札等の実施の必要性などについて検討を深めていくこととする。国においては、将来の安定供給を確実に確保するため、国民負担とのバランスに配慮しつつ、容量メカニズムの導入等も含め、実効性のある供給力確保の在り方について検討を進められたい。

- 前述の背景を踏まえ、当機関においては、平成29年3月より「容量市場の在り方等に関する勉強会」を開催し、これまで4回にわたり議論を行ってきたところ。
- 当該勉強会の主な位置付けは以下のとおり。
 - 資源エネルギー庁及び当機関の共同事務局とする。
 - 自由闊達な意見交換の妨げとならないよう、非公開の会議として実施。ただし、用いた資料および議事要旨については、当機関ウェブサイトにおいて、毎回終了後に公開。
- これまでの勉強会開催実績は以下のとおり。

	開催日	議題
第1回	平成29年3月30日（木）	勉強会の設立について 容量市場について（概要、論点抽出）
第2回	平成29年5月30日（火）	容量市場の運用の流れと今後の議論の進め方 容量市場の趣旨・目的と、リクワイアメントの在り方について
第3回	平成29年6月22日（木）	容量市場の地理的範囲について 容量市場の価格形成の在り方（需要曲線について）
第4回	平成29年7月14日（金）	新設電源と既設電源の扱い、経過措置の考え方について 容量確保期間、契約期間等の考え方について

勉強会において、制度の基本的な設計に関してひととおり見回してきたと認識しており、資料2に示しているとおり、今回より「検討会」として、改めて詳細な制度設計について検討を開始する。

- 平成29年度の供給計画の取りまとめにおいて、中央3エリアではエリア単独で予備率が8%を割り込む年度がある（※）ことが示されているが、これを補うための発電所の建設にあたっては、投資を決定してから資金を回収し終えるまでのリードタイムが長期に亘るという特徴がある。
（※：連系線を考慮することで安定供給の基準とする8%を確保できる見通しが得られている。）
- 今後、市場環境の変化に伴い、発電事業者が中長期的に投資回収の予見性を確保できない状況となれば、従来と比較して電源投資を控えるという行動をとる可能性が高まると考えられる。
- その結果として、中長期的に供給力が不足することに起因する、以下のような問題が顕在化することが懸念される。
 - ① 需給ひっ迫に伴い卸市場価格のスパイクが頻発する。
 - ② 上記に加え、電源開発のリードタイムが長いことに鑑みれば、卸市場価格が高止まりする。
 - ③ 再エネを更に導入した際、火力等の調整電源が確保できない場合には、需給調整が困難となる。

- 上記を踏まえ、これまでの勉強会における検討を通じて、我が国における容量市場の目的は、中長期的な供給力を確保することにより、以下の3つの導入趣旨を満たす効果を得ることと整理をしてきた。

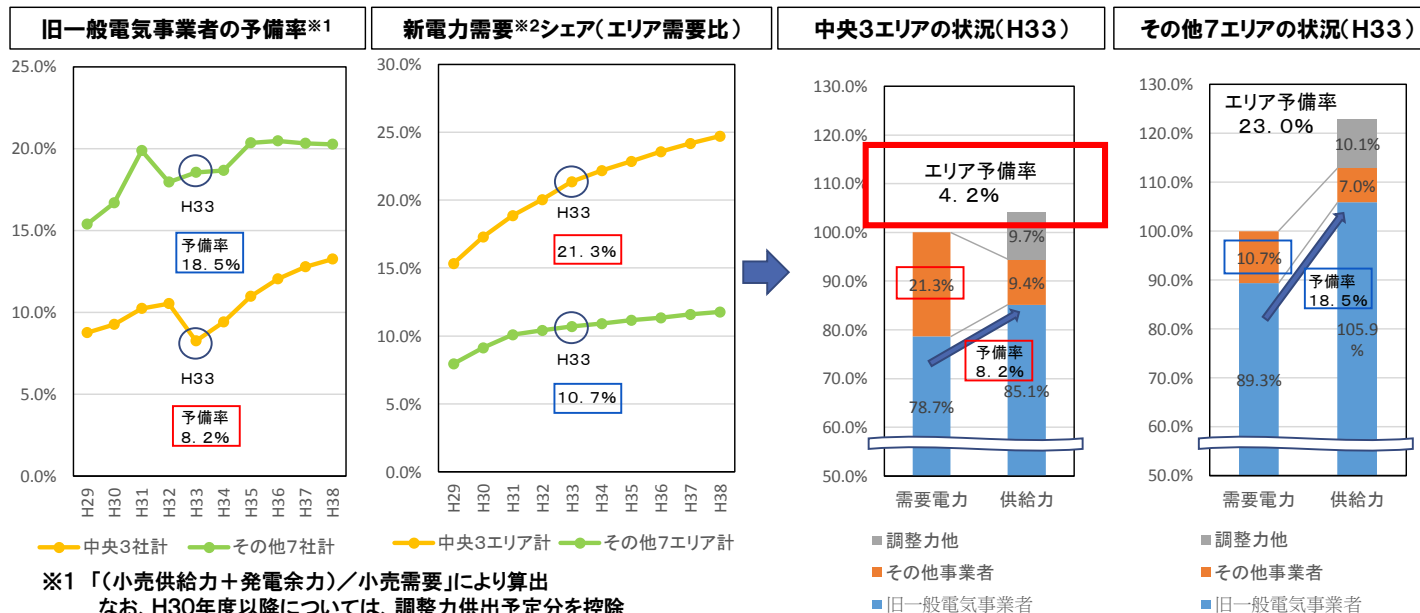
導入趣旨①：卸市場価格のスパイクを抑制する。

導入趣旨②：卸市場価格の高止まりを防止する。

導入趣旨③：再エネ導入拡大時における調整力の確保に寄与する。

- 全面自由化以降、特に競争の活発な東京・中部・関西エリアにおいては、従来と比べて旧一般電気事業者による発電投資が控えられ、電源の新設やリプレース等が十分になされない状態で、既存発電所が廃止される結果、その他7エリアと比較して予備率が低く推移する見通しとなっている。
- このような状況を踏まえ、2020年に向けて容量市場の整備を進めているところ。

- 東京・中部・関西エリア(以下、中央3エリア)の予備率が低くなった要因を分析した。
- 中央3エリアの旧一般電気事業者3社(中央3者)は、自社需要に対する供給力は確保しているものの、その他7社(中央3者以外の旧一般電気事業者7者)に比べて予備率は低くなっている。
- また、中央3エリアでは、確保済供給力の保有が相対的に少ない特性を持つ新電力のシェアが高いため、エリア全体の予備率を押し下げている。(49頁参照)



※1 「(小売供給力+発電余力)/小売需要」により算出
 なお、H30年度以降については、調整力供出予定分を控除
 ※2 「エリア需要-旧一般電気事業者の小売需要」により算出

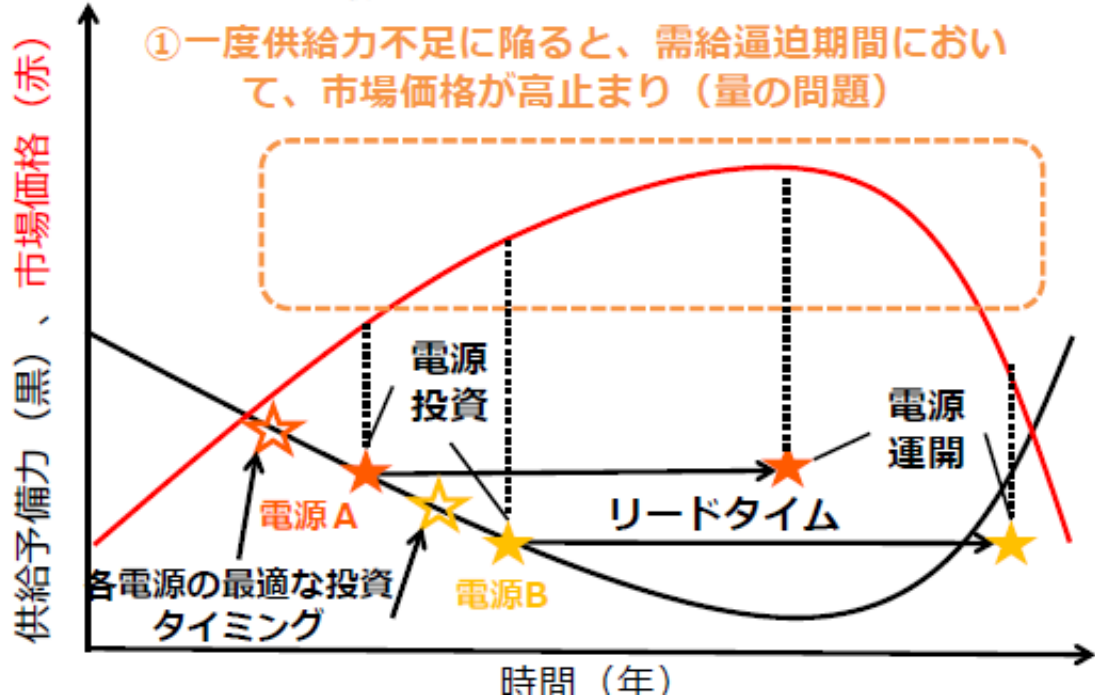
(注1)エリア需要を100%としたときの、需要電力と供給電力の内訳
 (注2)調整力他には、FIT送配電買取分等を含む

- 投資回収の予見性低下に伴い、仮に今後発電投資が適切なタイミングで行われなかった場合、電源の新設・リプレース等が十分にされない状態で、既存発電所が閉鎖されていくこととなる。
- その結果、中長期的に供給力不足の問題が顕在化し、更に電源開発に一定のリードタイムを要することから、①需給が逼迫する期間に渡り、電気料金が高止まりする問題や、②再エネを更に導入した際の需給調整手段として、必要な調整電源を確保できない問題等が生じる。

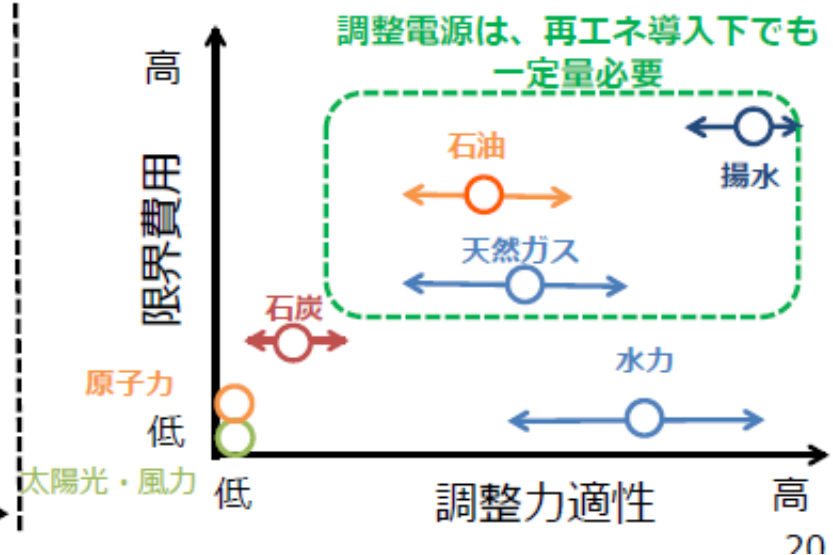
【供給予備力及び市場価格の推移（イメージ）】

【各電源の限界費用と調整力適性（イメージ）】

※事業者が卸電力市場の中で十分な予見性を確保できず、電源投資を行うタイミングが最適な時期からずれた場合

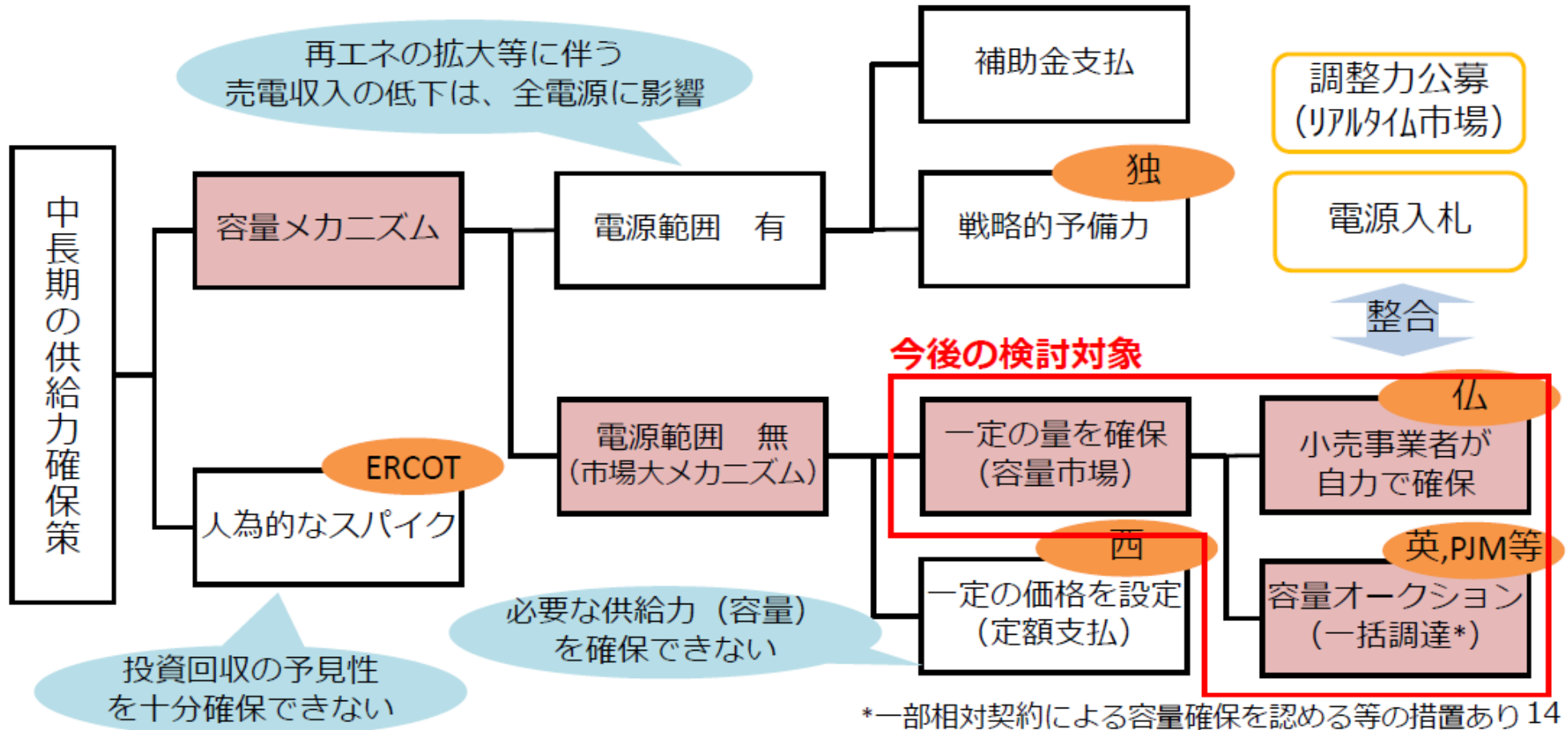


②火力等の調整電源が確保できない場合には、再エネ比率拡大下で需給調整が困難に（質の問題）



2. 容量市場の概要（容量市場の位置付け）

- 国の審議会において、容量市場は中長期的な供給力を確保するための効率的な一手段として考えられている。



*一部相対契約による容量確保を認める等の措置あり 14

- 一般的に「市場」とは、売り手と買い手が商品役務を売買する場を指す言葉ではあるが、「容量市場（capacity market）」という言葉は、世界的にも、国の審議会においても、より広い概念を指す言葉として用いられているため、本検討会においても、以下の定義により今後の議論を進めていくこととする（※）。
- また、国の審議会における議論を踏まえ、本検討会においても、現時点で分散型の可能性を完全に排除するものではないが、まずは集中型を軸に、詳細な検討を進めることとする。

（※）議論の状況に応じて、定義も見直すこととする。

容量メカニズム

①中長期の供給力確保策のうち、「戦略的予備力」や「容量市場」等の各スキームの総称

容量市場

②小売事業者に対して、その規模に応じた中長期的な供給力（kW価値）に相当する金銭の支払い（又はkW価値の確保）を求めるとともに、発電事業者等に対しては、kW価値の収益機会を付与するスキーム

容量市場（集中型）

③容量市場において、必要な容量を市場管理者等が一括で調達するスキーム。

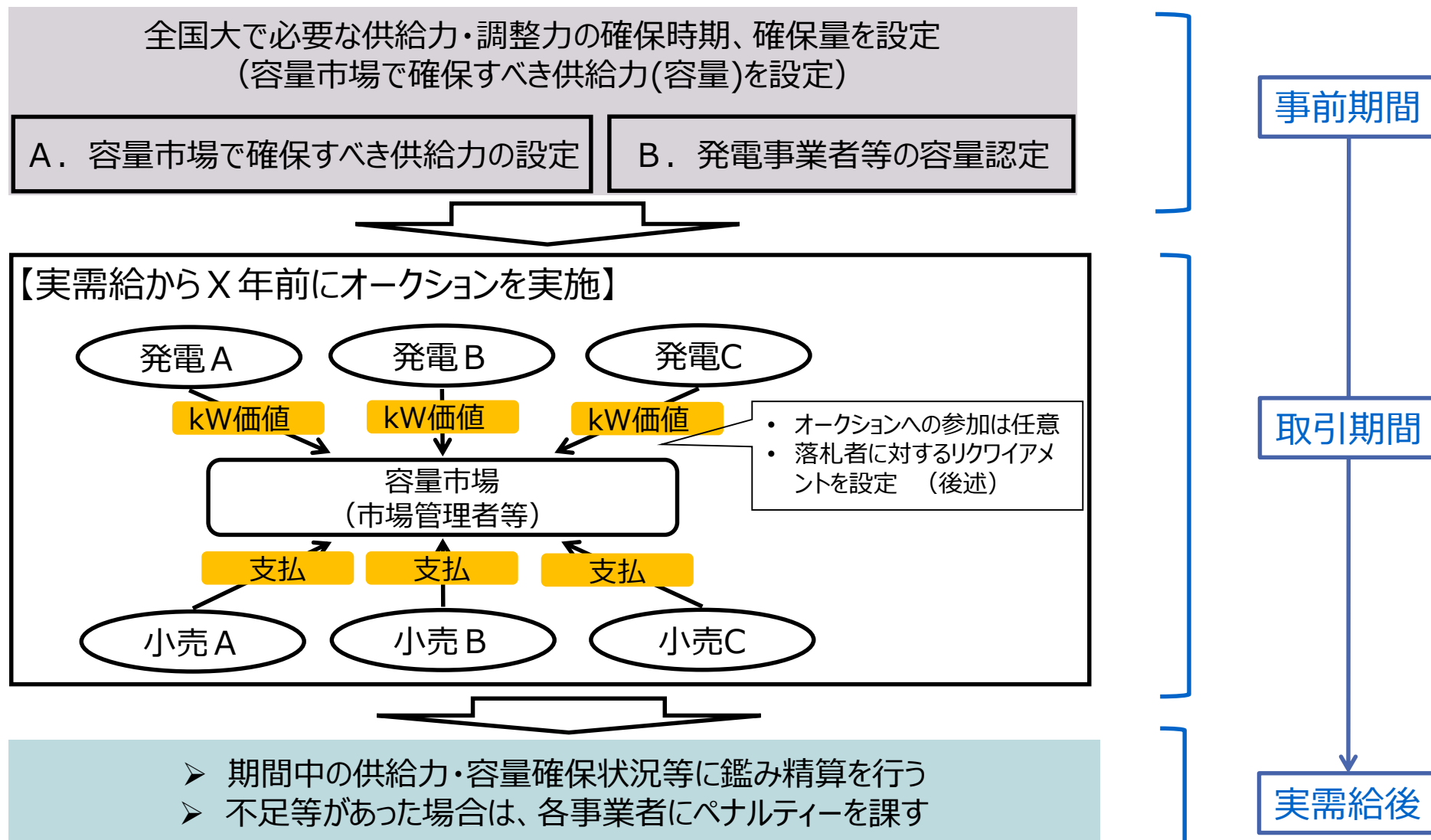
戦略的予備力
補助金
...

分散型

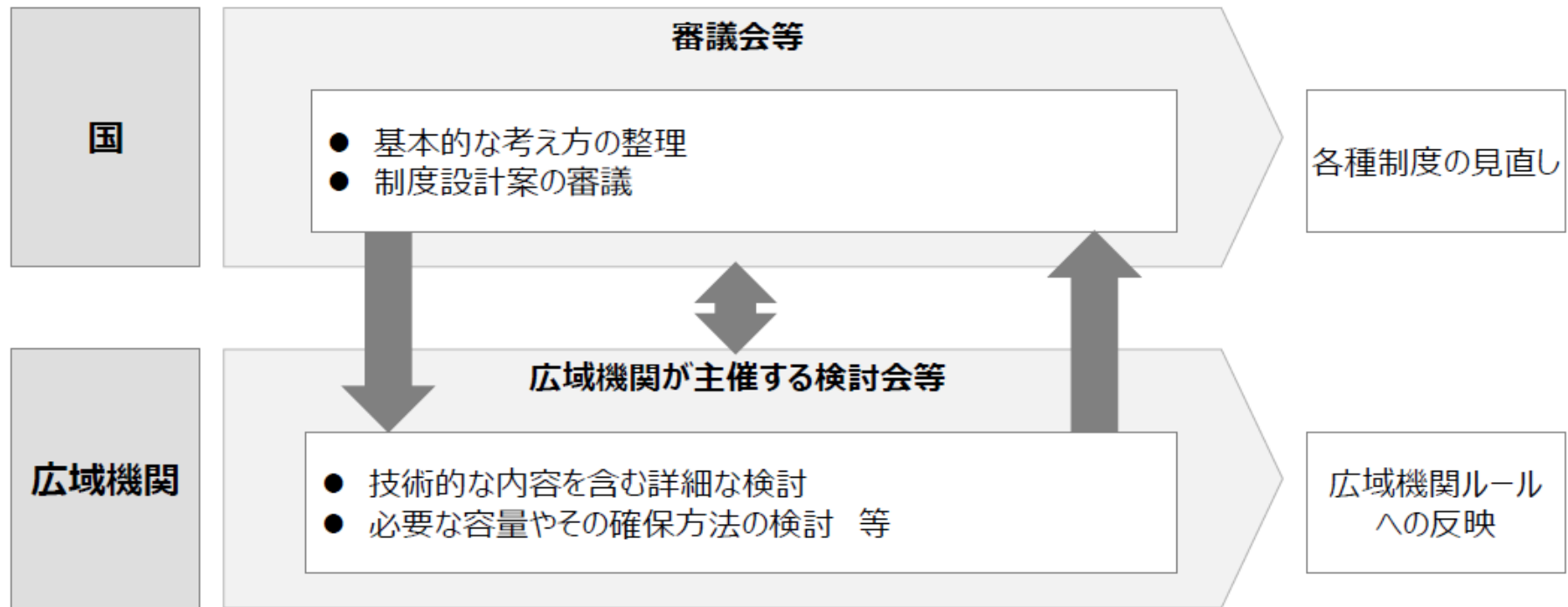
容量価格	：	市場管理者等が設定した需要曲線によりオークションで一義的に決定
発電事業者等	：	入札を実施し、約定分の対価を受取
小売事業者	：	市場管理者等が割り当てた容量分を支払（オークション参加せず）

2. 容量市場の概要（容量市場の流れ）

- 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。



- 国の審議会では、当機関が市場管理者等として一定の役割を果たすとともに、今後の技術的な内容を含む詳細設計についても検討を進めていくことが提案された。
- 当機関では、国の議論の方向性を踏まえつつ、容量市場の創設に向けた詳細設計に向けて、まずは関係者間での議論を行う勉強会を立ち上げたのち、今回の検討会開催に至っている。



3. 勉強会におけるこれまでの検討状況 (1) 他市場との関係

■ 卸電気市場との関係

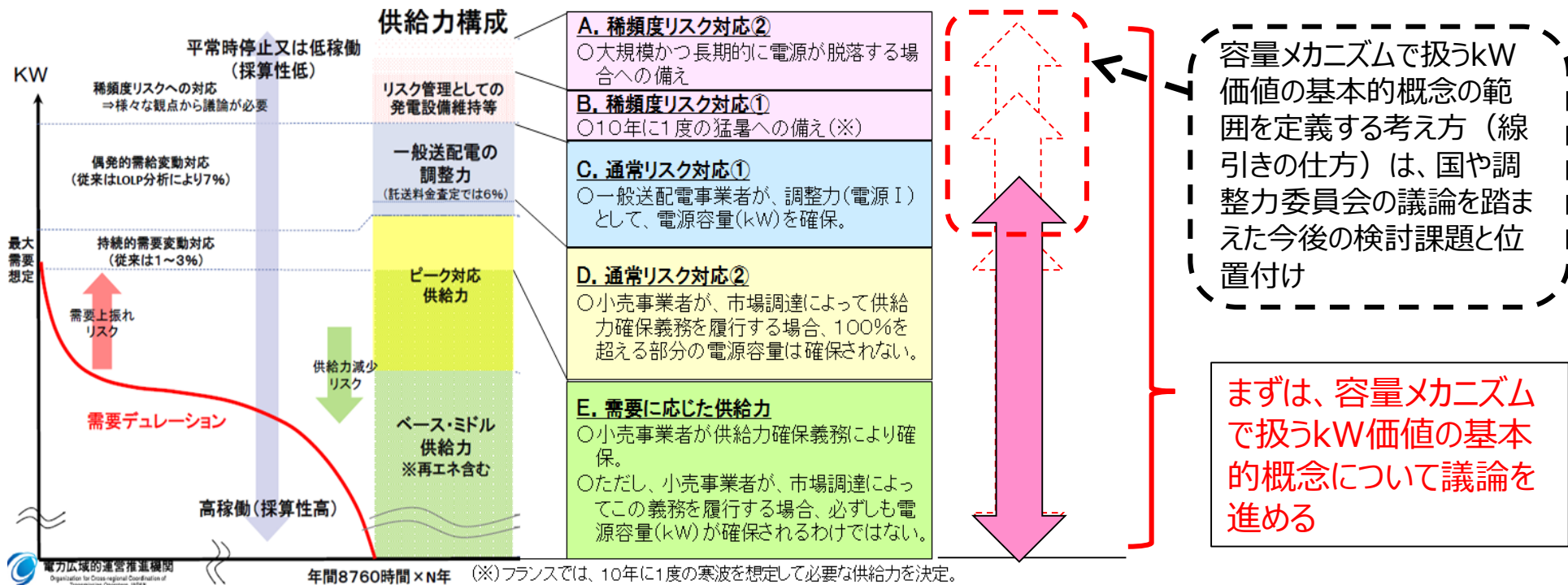
発電事業者等は、卸電力市場（kWh価値）と容量市場(kW価値)の双方の収益によって投資回収を行うことができるため、平均的・中長期的に見れば、容量市場価格に応じて、卸電力市場価格が下がるという関係。

■ ベースロード（BL）電源市場との関係

BL市場で取り扱う電源のkW価値は、国の審議会の議論を踏まえて検討する。

■ 需給調整市場との関係（下図）

容量市場としてどこまでのリスクに対応した電源を対象とするか、その範囲を定義する考え方の整理は重要な論点。また、この議論は、発電設備の調整能力の評価にも関わる事項のため、需給調整市場の設計にも依存。



- 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>kW価格 + kWh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)

- 大きな論点は、調整力のところの $\Delta k W$ と容量市場の $k W$ をどう考えるのかという点ではないか。
- 容量市場と需給調整市場との関係について、 $k W$ 価値の概念や両市場の棲み分けを考慮して市場設計を進めてもらいたい。

3. 勉強会におけるこれまでの検討状況

(2) 我が国全体における供給力との関係（電源等の選択可能性）

- 容量市場を「小売事業者に対して、その規模に応じた中長期的な供給力（kW価値）に相当する金銭の支払いを求めるとともに、発電事業者に対しては、kW価値の収益機会を付与するスキーム」と考えれば、発電事業者等は、必ずしも容量市場でkW価値を販売しないという戦略をとることも許容されると考えられる。
- 一方で、仮に、一定の要件を満たす全発電事業者等に対して、容量市場への参加を求める設計とすると、市場管理者としては、容量市場で確保すべき供給力を算定しやすくなると考えられるが、この実現のためには、法制度面を含む検討が必要になると考えられる。

まずは発電事業者が容量市場でkW価値を販売しないことを選択し得ることを前提として検討。

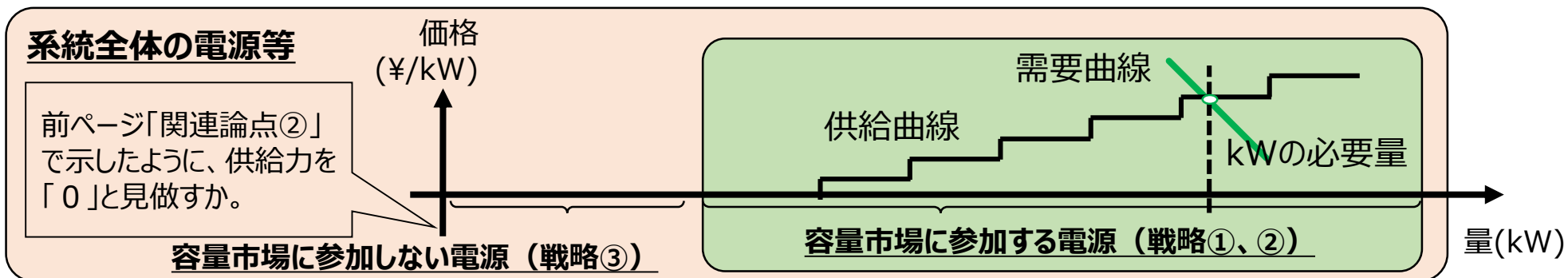
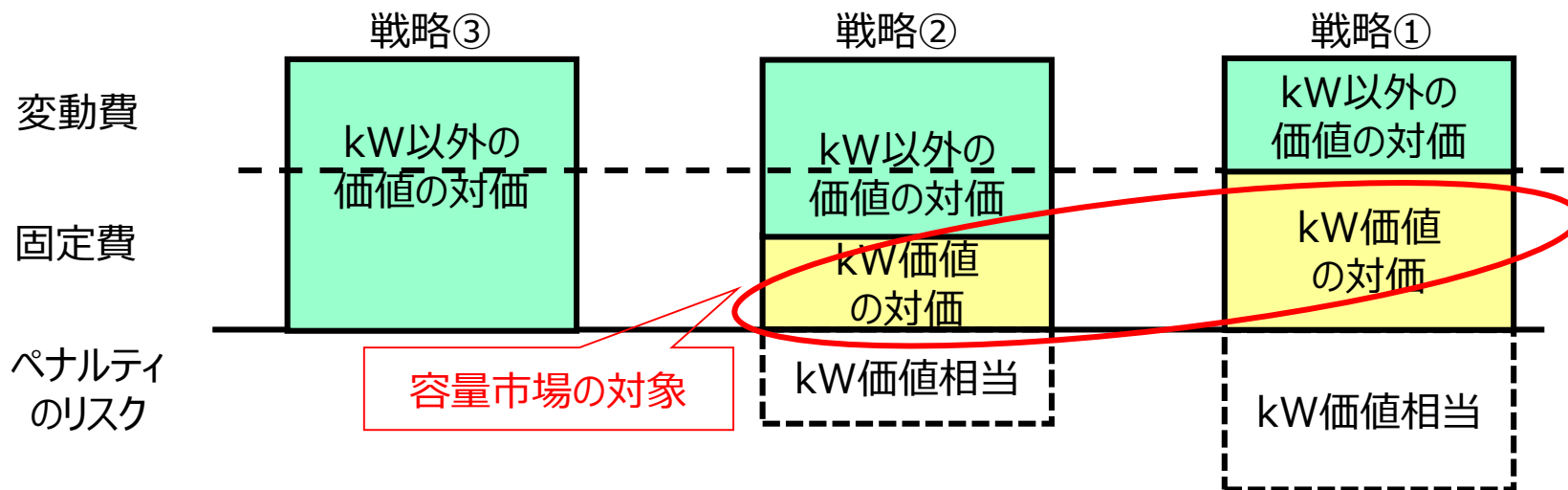
【関連論点①】容量市場でkW価値を販売する電源等の参加要件を課すべきかどうか

- 参加要件を課さない場合、これまで供給計画の対象外となっている小規模電源等を含め、様々な電源等が市場に大量に参加するが、それらの電源を認証し、リクワイアメントやペナルティを適用することに困難は生じないか。

【関連論点②】容量市場でkW価値を販売しない電源の供給力をどのように扱うか

- 発電事業者の通常の行動としては、容量市場からの収益を期待して容量市場に参加するものと考えられるが、敢えて容量市場に参加しない（kW価値への対価の受取りを放棄する）電源等は、リクワイアメントを満たせない電源であると考えられる。このため、リクワイアメントの設定次第ではあるものの、特別な場合を除いては、供給力としての評価は「0」となると考えられる。
- 市場支配力の行使を防止する観点から、一旦容量市場に参加しなかった電源等に関しては、特定の条件を満たさない限り、容量市場への復帰を認めない等、何らかの要件を課すこととするべきか。

- 電気の価値に対する今後の取引形態を念頭に置けば、発電事業者等はkW価値の販売において、電源の特性に応じて次の3つの戦略が考えられる。
 - 戦略① kW価値の販売により、固定費をすべて回収するための収益確保を目指す。
 - 戦略② kW価値の販売により、固定費の一部を回収するための収益確保を目指す。
 - 戦略③ kW価値を販売しない。
- 発電事業者等が容量市場でkW価値を販売しないことを選択し得るとした場合、容量市場において供給曲線を策定する際にこれらの電源（特に戦略③の電源）をどのように評価するかということが論点となる。



3. 勉強会におけるこれまでの検討状況

(2) 我が国全体における供給力との関係（容量オークションの位置付け）

- 国の審議会では、集中型を軸とすべきとの整理がなされたが、その一方で、集中型であっても、オークションとは別に私契約に基づく相対契約（自社保有を含む。以下同じ。）を通じ、異なる価格で取引することは、制度設計上可能であることが示されている。
- この集中型を軸とすべきとの結論に至る議論では、以下のメリット（水色）・デメリット（オレンジ色）が評価されたが、仮に、集中型のスキームにおいて、オークションとは別の相対契約を認める場合、いくつかの項目では、そのメリットが小さくなる、又はデメリットが大きくなると考えられる。

比較項目	集中型（集中管理型）	分散型	
容量確保の実効性	市場管理者等が決められた容量を一括して事前に確保するため、実効性は高い	小売事業者が必要な容量を確保するための動機付け（ペナルティ）が必要	
発電投資シグナル	統一的に価格が決定されるため、高い指標性	取引毎に異なる価格のため、集中型と比して低い指標性となる可能性	集中型(オークションとは別に相対契約を許容)
事前のルール設定	需要曲線の設定方法等、事前に設定すべき項目が多く、市場価格等へ与える影響が大きい	集中型と比して、設定する項目は少なく、またルールが市場価格へ与える影響は小さい	必ずしも統一的に価格が決定されるわけではなく、なるため、指標性は低くなる。
事後確認のためのコスト	対象は発電事業者のみであり、分散型より市場管理者等の確認コストは小さい	発電事業者等に加えて、小売事業者も容量確保状況等を確認する必要があり、コストは大きい	相対契約がどの程度存在するかを評価の上、容量オークションを開催することが必要となり、市場管理が更に複雑となる。
取引の透明性	全容量が市場供出されるため、透明性は分散型と比して高い	社内取引が存在するため、不透明さが残る可能性	すべての小売事業者が相対契約でどれだけのkW価値を確保していたかを確認する必要となり、確認コストが大きくなる（補論1）。
創意工夫の余地	市場管理者等が一括して容量を確保するため、小売事業者の創意工夫の余地が限定的（相対取引を認める場合、余地あり）	小売事業者が主体的に容量を確保するため、相対取引・DR等の活用余地が大きい	相対取引分について透明性が低くなる。
小売事業者の負担	市場管理者等から提示された料金を支払うのみであり、コストは低い	主体的に容量を確保する必要があり、集中型と比してコストは高い	(P17、P18参照)
支配的事業者の影響	集中型及び分散型のいずれも市場支配的な事業者が影響力を行使することが可能であるため、何らかの市場支配力抑制策、監視が必要		

現時点でオークション外の取引を認める仕組みとする可能性を排除するものではないが、上記の得失も踏まえ、まずはkW価値の取引は全て容量オークションで行うことを前提に、具体的な課題を整理していくこととした。

■ 全量オークションとした場合でも、相対契約と同等の対応が可能と考えられる。

- kWhの供給とkW価値の提供を切り離す仕組みとなるため、集中型の市場において全てのkW価値を容量オークションに出す仕組みとしても、kWhの供給にあたっては、従来どおり卸取引市場だけでなく自社所有電源や相対契約電源など、自由な形態での売買が可能。
- また、一定の条件下では、容量市場外で事業者同士が特定契約を締結することにより、容量オークション価格の変動リスクをヘッジすることが可能であると考えられる。つまり、容量市場で相対契約を認めることと、全量オークションの後に特定契約による値差ヘッジを行うことは、実質的に等価であると考えられる

＜一定の条件として考えられる事項＞

- (1) 市場間値差が発生しないこと（発生したとして、ヘッジの仕組みがあること）
- (2) 発電側が受け取る額と、小売り側が支払う額が等しいこと
- (3) オークションがシングルプライスで約定されること

- 仮に容量オークション以外でのkW取引（相対契約）を認める仕組みとする場合、市場管理者には以下のような管理が求められる。

1. すべての相対契約の確認

- 容量オークションの割り当てにおいて相対契約によるkW価値取引分を適切に控除する必要があるため、すべての相対契約の情報を把握しておく必要がある。

2. 容量オークションへの相対契約の反映

- 容量オークションを通じて市場管理者が確保すべきkW価値の総量は、系統全体で確保すべき供給力から、相対契約で確保されているすべてのkW価値を控除して算出する必要がある。
- 相対契約によりkW価値を確保した小売事業者に対しては、容量オークションにおける支払額の割り当てにあたり、本来の配分から、既に確保済みのkW価値を控除して支払額を算出・請求する必要がある。
- 相対契約でkW価値を販売した発電事業者等に対しては、既に販売済みのkW価値を再度容量オークションへ応札することのないよう入念にチェックする必要がある。



- しかし、我が国における電気事業者の数は900者を越え、相対契約の件数は膨大になると考えられるなかで、相対契約の形式は多様であり、その実態を正確に把握することは困難である。
- 実態の伴わない相対契約による、小売事業者の支払い逃れ等の不正行為等を阻止するためには多大な管理コストを要し、それでも完全にリスクを排除できる保証はない。
- 前ページで示した一定の条件下においては、前項で述べたとおり、相対契約を認めない場合においても相対契約と同等の対応が可能であるなかで、**相対契約を認めるということは、コストとリスクの増大を招く結果となるのではないか。**

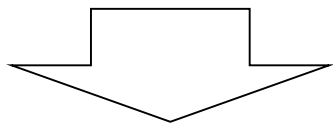
- 容量市場におけるkW価格の変動リスクは、特定契約によりヘッジが可能と考えられる。
- 市場管理者がkW価値を一括調達する仕組みであれば、小売事業者による独占力の行使を回避する意味においても、集中型を主体として相対契約を認めないという考え方があり得る。

3. 勉強会におけるこれまでの検討状況 (3) リクワイアメントについて

- リクワイアメント（要件）は、それが満たされたのかのアセスメント（評価）、満たされない場合のペナルティ（精算）と密接に関っており、検討に際してはそれぞれの関連や棲み分けに留意することが必要。
- 容量市場落札電源に対するリクワイアメント（要件）は、「容量市場で何を約定し、何に対して対価を渡すのか」を明確化することで規定されるものとする。
- 容量市場により中長期的な供給力を確保するためには、落札電源（※）には「対象となる期間をとおして供給力としての価値を発揮できる状態にあること」が求められる。具体的には「ニーズがある際に発電できる状態にあること（※）」をリクワイアメントの基本と考えて良いのではないかと考える。
(※「電源」にはDRも含み、その場合にはDRを発揮できる状態にあることをリクワイアメントの基本と考える。)

<容量市場の目的>

中長期の供給力を経済的に確保し、安定供給を確保すること



- 【導入趣旨①】卸取引市場における価格スパイク抑制
- 【導入趣旨②】卸取引市場における価格高止まりの抑制
- 【導入趣旨③】再エネ導入拡大時の調整力確保

<基本的なリクワイアメント>

当該電源等に対し、発電のニーズがある際に供給力を提供できる状態（発電できる状態）にあることを基本要件と考える

<導入趣旨を踏まえたアセスメント>

導入趣旨に沿った評価指標を満たしていない場合にペナルティの対象とする

3. 勉強会におけるこれまでの検討状況

(3) リクワイアメントについて（アセスメントの一案）

【導入趣旨①：kWh市場における価格スパイクの抑制】

- kWh市場のボリュームが小さいため、需要と供給がひっ迫して買い入札量に比べ売り入札量が少ない断面においては、大きな価格スパイクが発生する可能性がある。

【導入趣旨②：kWh市場における価格高止まりの抑制】

- 今後、需給のひっ迫が顕在化してから投資判断がなされるような状況となれば、当該発電所等が運転開始するまでの期間、kWh市場の取引価格は高止まりすることが懸念される。

○例えば、「需給ひっ迫の想定される時間帯（※）において電気を供給していること又はスポット市場に応札していること」が、リクワイアメントに対する評価要素の一つとして考えられるのではないか。

（※）夏季・冬季ピークに限らず、作業停止の影響なども含め、実際に需給が厳しくなる断面。通常想定される定検等に伴う停止の扱いについては別途検討。

○他方、リクワイアメントおよびペナルティを厳しくすることで、市場参入障壁になることや市場価格が高くなることが想定されるため、信頼度と経済性のバランスを考慮することが必要ではないか。

【導入趣旨③：調整電源として活用できる電源等の適切な確保】

- 今後、既設電源の老朽化が進む一方で調整能力を有する火力発電所等の電源投資が適切に行われなければ、系統内の調整能力が減少し、再エネ電源の出力抑制の増加や、新規再エネ電源の導入阻害要因となる可能性がある。

○調整能力の提供が可能な場合には、極力これを利用可能な状況にしておくべきであるが、需給調整市場については今後議論が開始される状況であるため、容量市場に参加した電源の調整能力の在り方については、需給調整市場の設計も踏まえて引き続き検討する。

- kW価値という曖昧なものを取引する市場であるため、それぞれの電源等に対して、どのようなリクワイアメントを課していくべきか、整理が必要。
- 調整力の観点からは中給指令に対応できる能力が必要であるが、容量の提供という観点からは、そのような能力とは関係なく、必要な時間帯に発電していることが求められるのではないか。
- ペナルティが重すぎると参入障壁になるという議論がある一方、軽く設定することで系統に必要な容量が実質的に不足することになってはならない。
- 容量市場は、DRを含め中長期的な供給力を確保する仕組みであり、調整力の調達までをリクワイアメントに入れるべきではない。
- ペナルティを避けるためにBG内で差し替えを行うとすれば、規模の経済性により支配的事業者が圧倒的に有利になるのではないか。
- アセスメントにおいて、「需給ひっ迫が想定された時間帯」を誰が設定し、誰が確認するかということは明確化していく必要がある。

3. 勉強会におけるこれまでの検討状況 (4) 容量市場の地理的範囲 (発電側の検討)

- シングルプライスオークションを行うことを前提として比較した結果、発電側については、以下のとおり、OP.1-1 (連系線の運用制約を考慮・反映した全国統一市場) とする方向で検討を進めることとした。

考え得る選択肢			勉強会における評価	
集中型オークション	全国単一規模でのオークション	連系線の運用制約を考慮する	【OP.1-1】 エリア間に値差が発生するものとする	<u>我が国全体として経済的に供給力を確保するために望ましい考え方ではないか。</u>
			【OP.1-2】 エリア間に値差が発生しないものとする	kWh取引との整合性などの観点から、値差が発生するとするほうが自然。
		【OP.2】 連系線の運用制約は考慮しない		オークションの結果、特定のエリアに極端な量の電源等が偏在するようなことも否定はできない。このような場合、実需給断面において連系線において運用制約が発生することで、想定していた供給力を確保できなくなり、需給ひっ迫を招くことともなり得る。
	エリア毎のオークション		【OP.3】 エリア外からの供給力は認めない	国民負担を軽減するためには、エリア外からの入札も含め、全体として最経済的なkW確保を目指すことが望ましい。
		【OP.4】 エリア外からの供給力を認める	広域的な経済性を確保できる可能性はあるが、そのためには入札者が適切に入札エリアを選択する必要がある。	

3. 勉強会におけるこれまでの検討状況 (4) 容量市場の地理的範囲 (小売側の検討)

- 発電側をOP.1-1とした場合、小売側の扱いについては、以下の整理が考えられる。これについては、引き続き議論を行う。

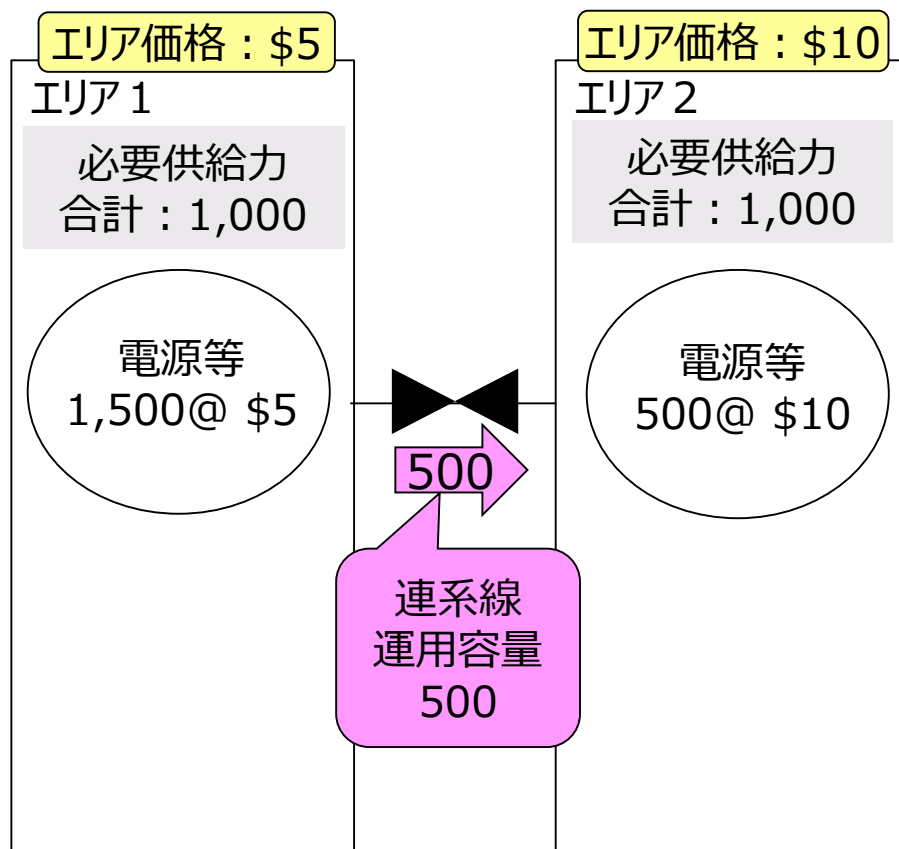
考え得る選択肢		勉強会における評価
【OP.1-1-a】 小売事業を営むエリア毎に発電側のオークション約定額を課す		発電側に支払われる総額と小売側の負担する総額の間が発生する差異（剰余金）の扱い（※）については、整理が必要。 （※）例：連系線の増強に充当する等
【OP.1-1-b】 発電事業者側へ支払われる総額を全国で集計のうえ、小売事業者に対し配分して請求する	【例①】 小売側にも発電側のオークション結果と同程度の値差を課す	小売側の総支払額を抑制効果がある。小売側の負担についても地域特性が反映されることが望ましい。
	【例②】 小売側の負担額については、kWあたりの単価は同額とする	

(参考) 小売側の扱いについて

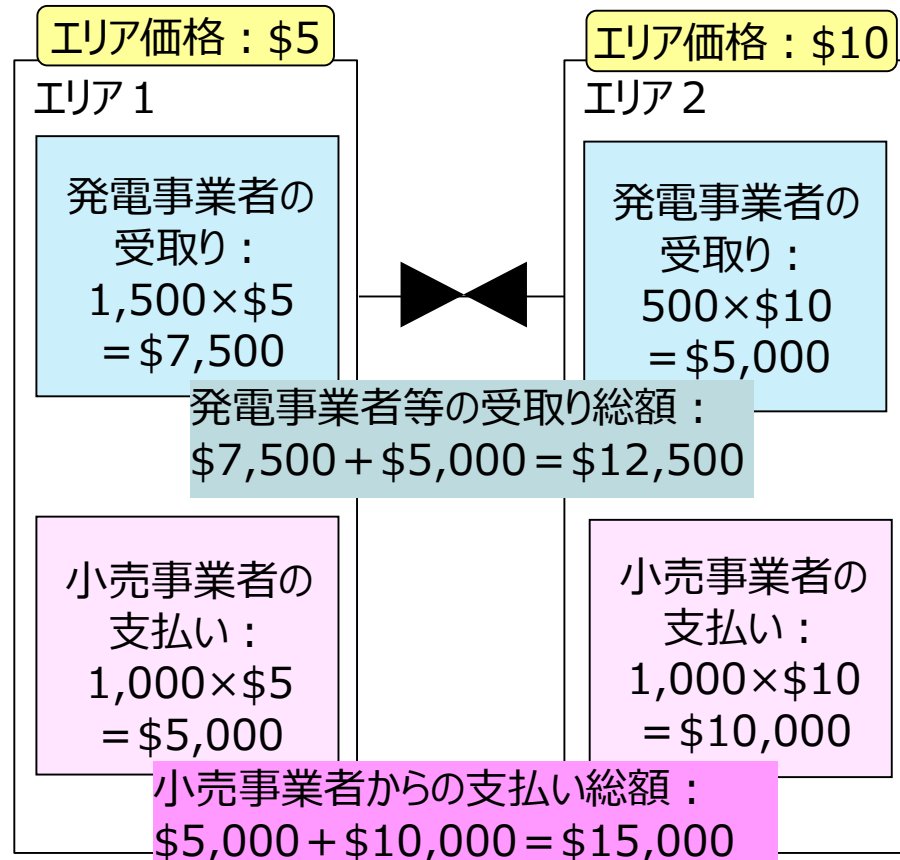
OP.1-1-aとOP.1-1-bの比較 (1/2)

- OP.1-1-aの考え方とした場合、連系線に制約が生じ、エリア間で値差が発生すると、容量市場において発電事業者等へ支払われる総額と小売事業者へ支払われる総額に差異（剰余金）が生ずる。
- このときの剰余金をどう扱うかが課題となる（広域機関が維持管理するか、何らかの精算対象とするか、収益と認識する場合には課税の是非をどう考えるか）。

容量オークション約定結果



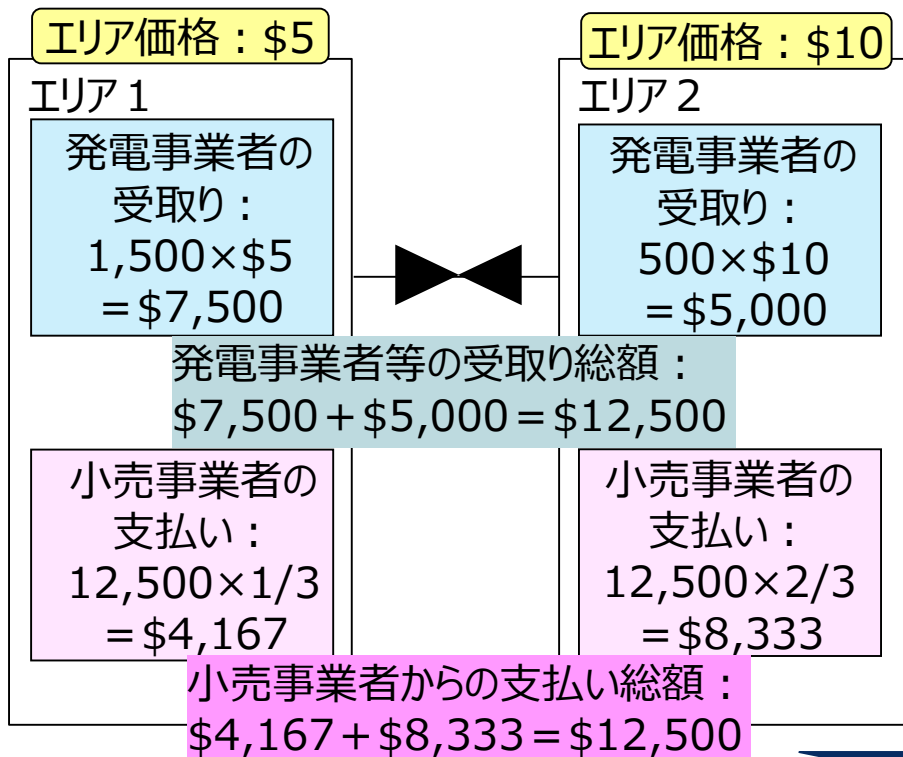
OP.1-1-aの場合の精算イメージ



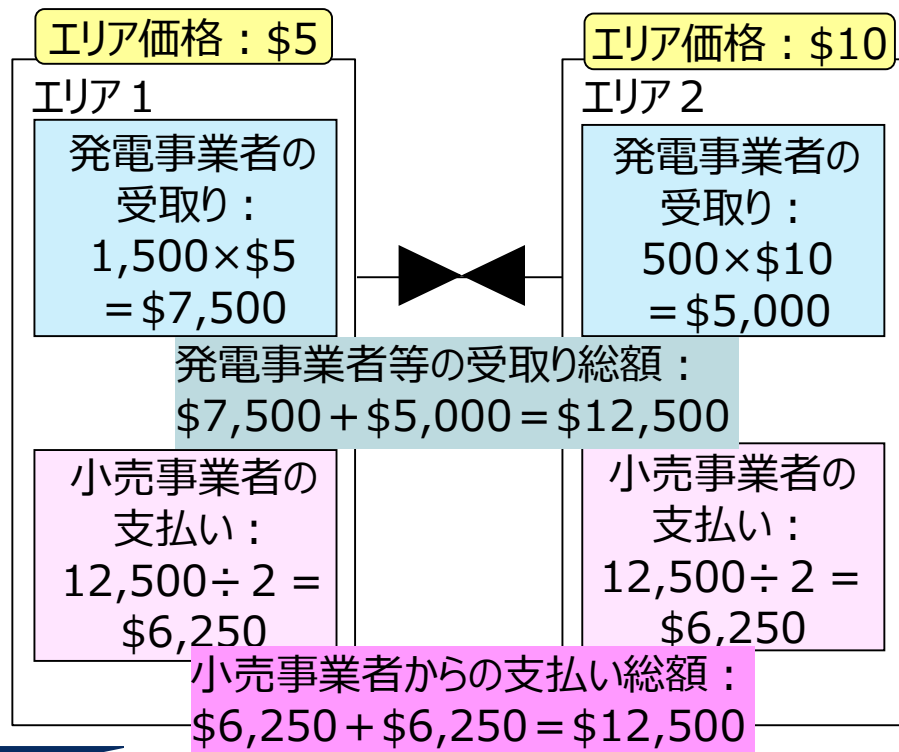
(参考) 小売側の扱いについて OP.1-1-aとOP.1-1-bの比較 (2/2)

- OP.1-1-bの考え方によれば、OP.1-1-aと比較して、小売事業者の総支払額が少なくなる（発電事業者等へ支払われる総額と小売事業者へ支払われる総額に差異・剰余金は生じない）。
- 下図に、精算のイメージを示す。

OP. 1-1-bの場合の精算イメージ①



OP. 1-1-bの場合の精算イメージ②



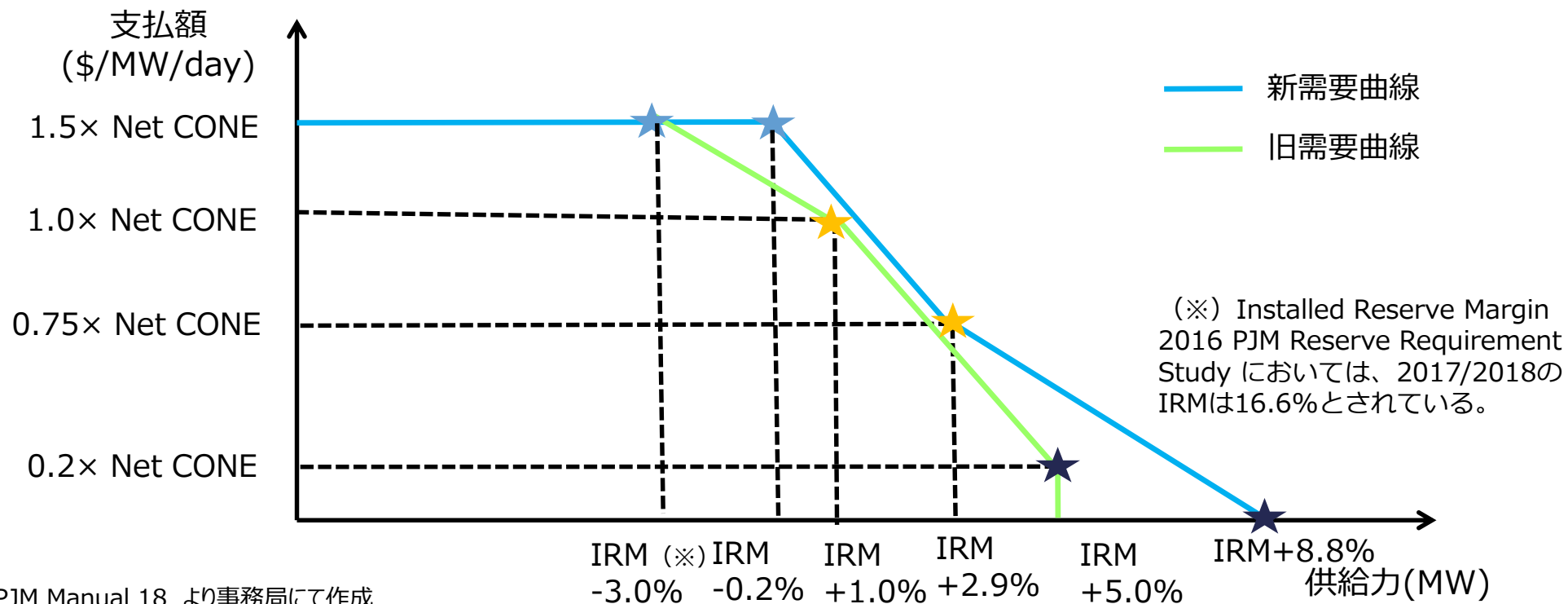
- スポット市場の取引と同様に考えれば、容量市場の取引においても小売側に発電側のオークション約定価格と同額を課す案（1-1-a）とするほうが整合性が高いと考えられる。他方、小売の総支払額抑制の観点から、当面は全国における発電事業者への支払い総額を全ての小売事業者へ配分する考え方（1-1-b）も一案。

- 自社電源や相対契約により供給している発電事業者と小売事業者で、決済単価が異なると、差し引きで負担増となる場合があり得る。供給力を確保している事業者にとって負担増とならないよう考慮すべき。
- 発電事業者への支払額を一旦集計のうえ小売業者に配分する考え方（OP.1-1-b）のほうが柔軟な対応ができるのではないか。
- 剰余金の発生はJEPXにおけるスポット市場の仕組みと同様であることから、小売側にも発電側のオークション約定額と同額の支払いを求めること（OP.1-1-a）が望ましいのではないか。
- いずれにしても、オークションの結果にプライスシグナルが表れていることに鑑み、それを歪めないことを前提として考えるべき。
- システム開発に要する労力についても加味した上で、制度設計を考えていく必要があるのではないか。
- OP.1-1-aを選択した結果として発生する剰余金の発生については、将来の再生可能エネルギーの大量導入時における連系線増強の財源に充てる可能性もあり得ることについて考慮が必要。

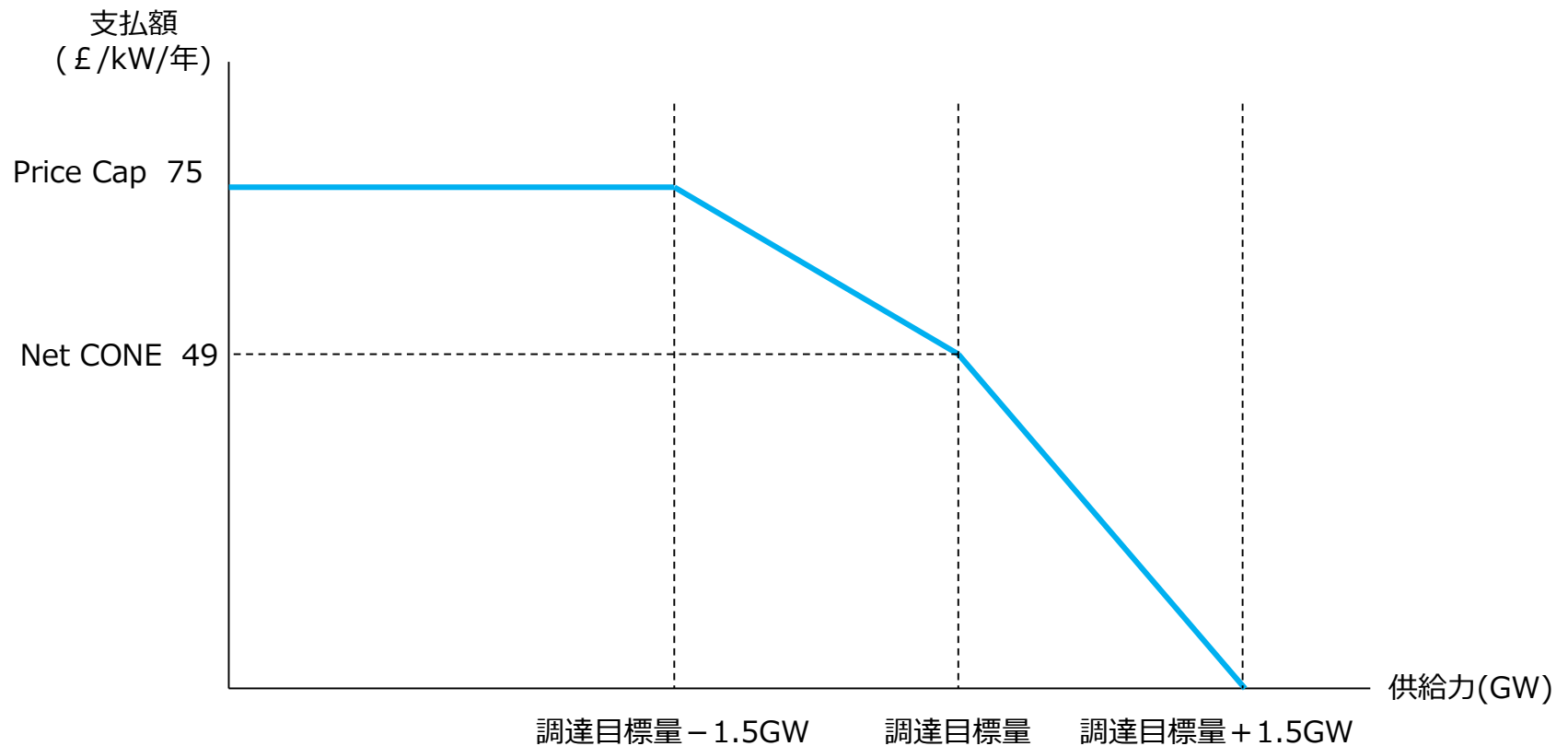
3. 勉強会におけるこれまでの検討状況 (5) 需要曲線について

- 透明性に鑑み、実績に応じた見直しが比較的容易なのではないかと考えられることや設定主旨を直感的に理解することが可能と考えられることから、まずはPJM等の諸外国と同様の需要曲線（Net CONE：Cost of New Entryに基づく設定）を作成する方針とした。
その際、まずは供給力の変化に対するkW価値に対する支払い額の極端な変動を抑え、適切な価格シグナルを発信することを目指して、右肩下がりの需給曲線を検討する。
- 需要曲線の作成にあたって、総費用最小化の考え方についても可能な範囲で加味していくことも検討する。

【事例紹介：PJMにおける需要曲線の考え方】



- イギリスでは信頼度基準を「LOLE = 3 時間/年」とし、調達目標量を設定する。調達目標量は年ごとに算定され、50GW前後で推移している。
- 調達目標量の容量価格をNet CONEとする。(2017年は49 £ /kW/年)
- 調達目標量の-1.5GWの容量価格をプライスカップとして75 £ /kW/年と設定する。また、調達目標量の+1.5GWを0 £ /kW/年と設定する。



- 「調整力及び需給バランス評価等に関する委員会」にて、供給信頼度を表す指標として、1kWあたりのEUEを軸として検討が進められている。
- 容量市場において調達目標量に対して未達となる約定がなされた場合、EUEが増加することとなる。ここに停電コストの概念を加味することで、供給力調達コストを含めた、総コストを最小化するような市場調達を検討することができると考えられる。
- 現時点では停電コストの評価が難しいが、算定方法について検討を継続する。

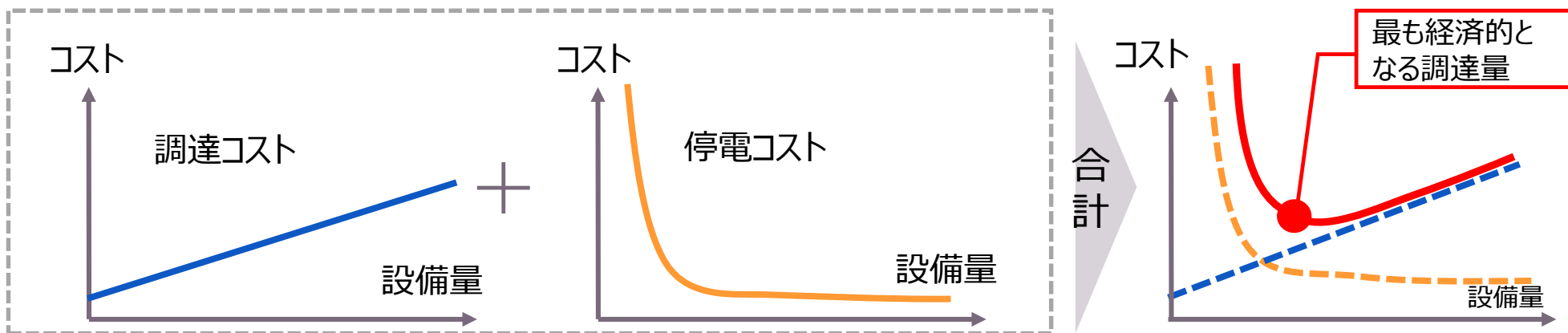
①調達コスト最小化



②停電コスト最小化 (信頼度優先)



③総コスト※最小化 (①と②の間)
※調達コスト+停電コスト



- 事業予見性に関しては、事業期間の要素が重要であり、例えば国の審議会などで示されている耐用年数（40年程度）と考えるか、実務において念頭におく回収年数（15年程度）を考えるかということは、重要な要素。
- 需要曲線を誰が設定すべきなのか、第3者による検証が必要なのか、ということについて検討が必要。
- 停電コストを考慮してコスト最小化を図るのは研究の分野ではよくある手法だが、評価が難しい。
- 需要曲線は、色々な専門家を交え、あるべき姿を考えていく必要がある。PJMを参考としても良いが、英国や欧州の事例も確認することも有益ではないか。
- 小売事業者から見れば、透明性のある仕組みでなければ支払うことに納得しない。支払いを受ける発電側と支払う立場の小売側では納得感が異なることに考慮が必要。小売事業者は「海外事例があるから」ということでは納得しないはず。
- 傾斜型の需要曲線は、価格が高い場合には調達量が少なくなることを許容する仕組みとして理解できる。上限価格を定める以上、それより高額の入札であれば、どこまで未達になっても仕方がないという考え方であろう。本当に足りない場合には、広域機関の電源入札制度で対応することも可能。
- 需要曲線は、電源新設のリードタイムや緊急性に鑑みれば、通常の発電所を想定したNet CONEだけでなく、震災時のような緊急設置電源を想定することも考え得るのではないか。
- 2重払いについて議論する場合、Net CONEを想定する際において他市場の収益を考慮していることに留意すべき。

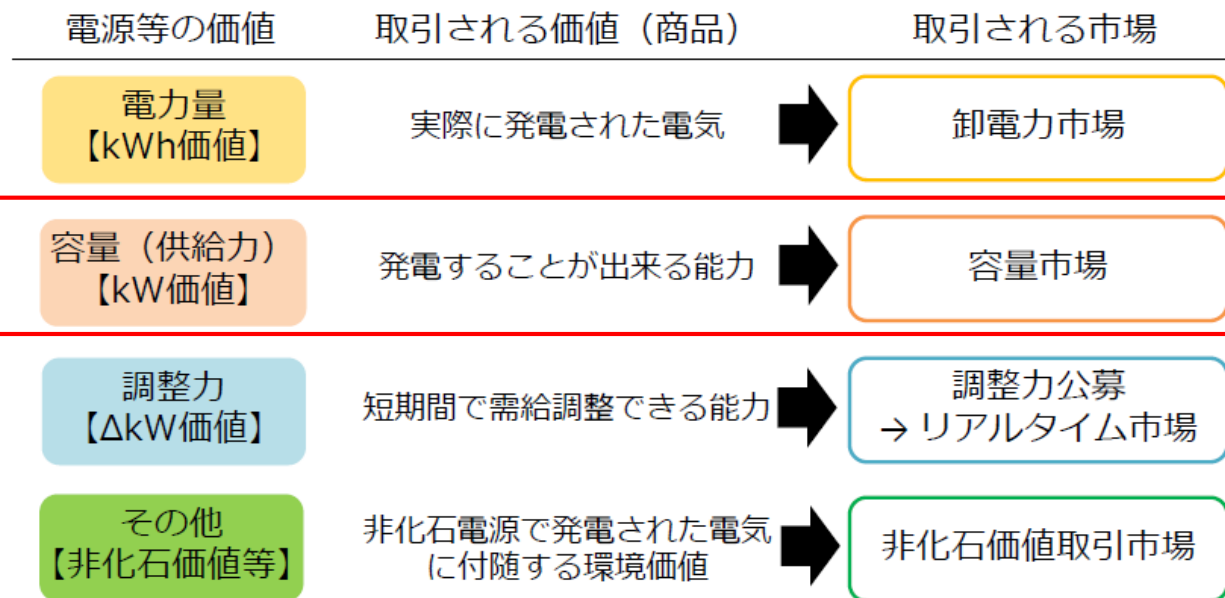
3. 勉強会におけるこれまでの検討状況 (6) 新設電源、既設電源の扱い

- 国の審議会やこれまでの勉強会の議論において、容量市場は、中長期的に必要な供給力等（kW価値）を確保する手段であり、「発電することができる能力」を取引する市場として整理されている。
- 本質的に、新設電源と既設電源の提供する「発電することができる能力」に差異は無いものと考えられる。
- 従って、提供された「発電することができる能力」に対して容量市場から支払われる金額は、新設電源に対するものと既設電源に対するものは等しくあるべきと考えられる。

今後の市場整備の方向性について（案）

資料7

- 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。

- 2017年5月22日に開催された制度検討作業部会（第6回）にて、IEAマシュー・ウィッテンステイン氏より、「電力市場のリパワリング 容量メカニズムをデザインする」という議題にて、容量市場のプレゼンがあった。
- 委員より、「容量メカニズムにて、新設と既設で市場を分けることは有効か？」という質問に対し、IEAマシュー・ウィッテンステイン氏より「電源というのは、容量ベースで新設電源と既設電源には同じように報酬を与えていくべき。」という回答があった。

(参考：NEDOホームページ「Re-Powering Markets」(IEA)の日本語訳より抜粋)


すでに卸電力市場から十分な収入を獲得している資源が容量支払いの形で追加の利益を受けるべきかという問題がある。一つの答えは、kWhの供給と同様に、**容量の提供がサービスであると認識することである。卸電力市場で何が起きているようが、問題の資源は容量市場へ参加することで、信頼度の必要性を満たすために利用できることを約束している。したがって、これらの資源が容量市場から収入を得ることは合理的である。**


その問題を考察するもう一つの方法は、容量市場がなく、かつ卸電力市場にプライスカップがないと何が起こるかを考えることである。供給不足の期間、卸電力市場の価格は市場の全ての電源の限界費用を超えた値まで上昇し、**全ての発電機は同じ限界利益を受け取る。容量市場は、確実な収入源を持つことで、供給不足の期間に受け取る限界利益に置き換わる、もしくはオフセットする。**卸電力市場に参加する特定の資源に対する差別がないのと同様に、容量市場での差別があってはならない。

3. 勉強会におけるこれまでの検討状況

(6) 新設電源、既設電源の扱い（新陳代謝の考え方について）

- 前述の総論がある一方で、「電源の新陳代謝を促すためには、新設電源と既設電源を非対称に扱うことは合理的」、との議論がなされる場合がある。

- 
- 経年化した電源であっても、新設の高効率電源へ置き換えることによる可変費の抑制よりも新設にかかる投資が上回るようであれば、既設電源を使い続けることが経済合理的な判断と言える。
 - 健全な電力供給システムの維持にあたって本来懸念しなければならないのは、既設電源を使用し続ける経済合理性が失われた状況においても、置き換わるべき新設電源への投資が進んでいないことではないかと考えられる。
 - すなわち、新陳代謝を促すということの主旨としては、経年電源は可能な限り利用しつつも適切な時期には円滑に廃止できるよう、新設電源への投資を後押しすることであって、意識的に経年電源の廃止を促進することではないと考えるべきではないか。

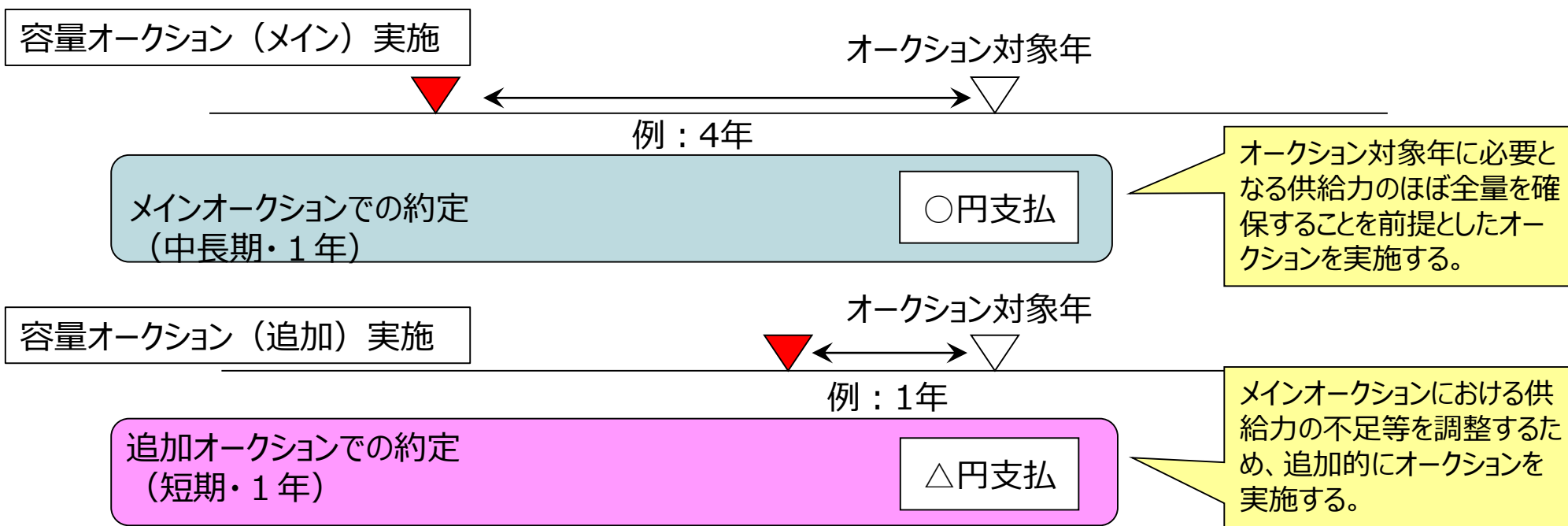
- 
- 新設電源と既設電源に対する容量市場の支払いに差異を設けることは、既設設備の休廃止を過剰に促進し、安定供給への悪影響や国民負担の増加を招くおそれがあるのではないか。

- 新設電源であろうが、既設電源であろうが、より効率的に目的が達成されることが重要。
- もし本当に新陳代謝が必要ということであれば、容量市場で対応するのは筋が悪い。
- 容量市場の政策目的として、新規投資の促進までを含めるのは非常に困難。少なくとも、容量市場が新規投資のディスインセンティブにならないければ問題は無い。
- 実際には長期にわたり予見性のある市場を作るのは不可能であることから、新設電源よりも既設電源が有利になり易いということには懸念がある。

3. 勉強会におけるこれまでの検討状況

(7) 容量確保期間および契約期間（容量確保期間について）

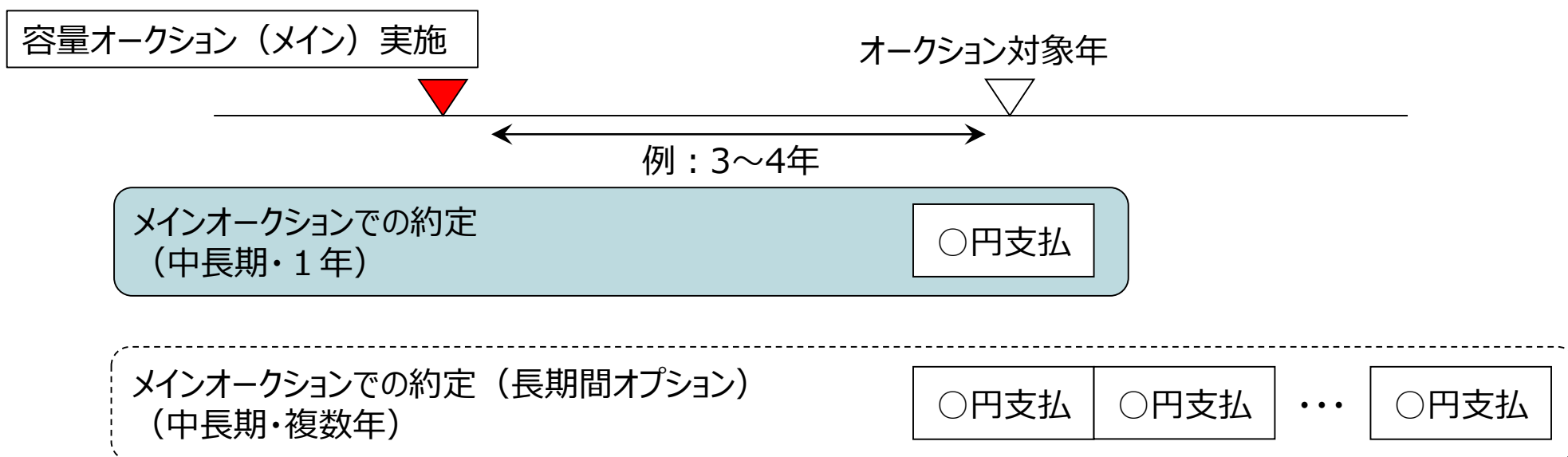
- 容量市場に関わる事業者等のニーズを勘案し、容量オークションにおける容量確保期間、契約期間等については、以下の考え方として引き続き検討を進めることとした。
 - 発電事業者の予見性を高めるためには、必要な電源等を中長期的に確保することが必要であることから、**数年前（4年前程度）にメインオークションを実施**する。
 - メインオークションに加え、DR提供事業者の参入を妨げないことや発電事業者側の設備稼働状況の見極めに配慮し、**実際の需給が近づいた時点（1年前程度）で追加オークションを開催**する。
 - 追加オークションに当たっては、発電事業者側の計画見直しに対する修正にも対応可能とすることで、安定供給維持の一助とする。



3. 勉強会におけるこれまでの検討状況

(7) 容量確保期間および契約期間（契約期間について）

- 短期的な契約期間、長期的な契約期間のどちらの場合にも、それぞれにメリット・デメリットがあるため、短期間オプションと長期間オプションの双方を併存する考え方を採り得るものと考えられる（英国に実績あり）。
- しかしながら、長期間オプションを設定した場合において、後に将来展望における見誤りや制度的不備が顕在化したとしても、既に締結した長期に亘る契約の履行が避けられないとすると、大きな損失となりかねない。
- 以上のことから、まずは短期的な契約期間（1年間）として制度を開始し、約定価格の値動きや各事業者の行動やニーズ等を把握した上で、将来的に適切な長期間オプションの導入について検討することとする。あるいは、当面は対象を新設電源に限定することで、長期オプションを早期に導入することもあり得る。



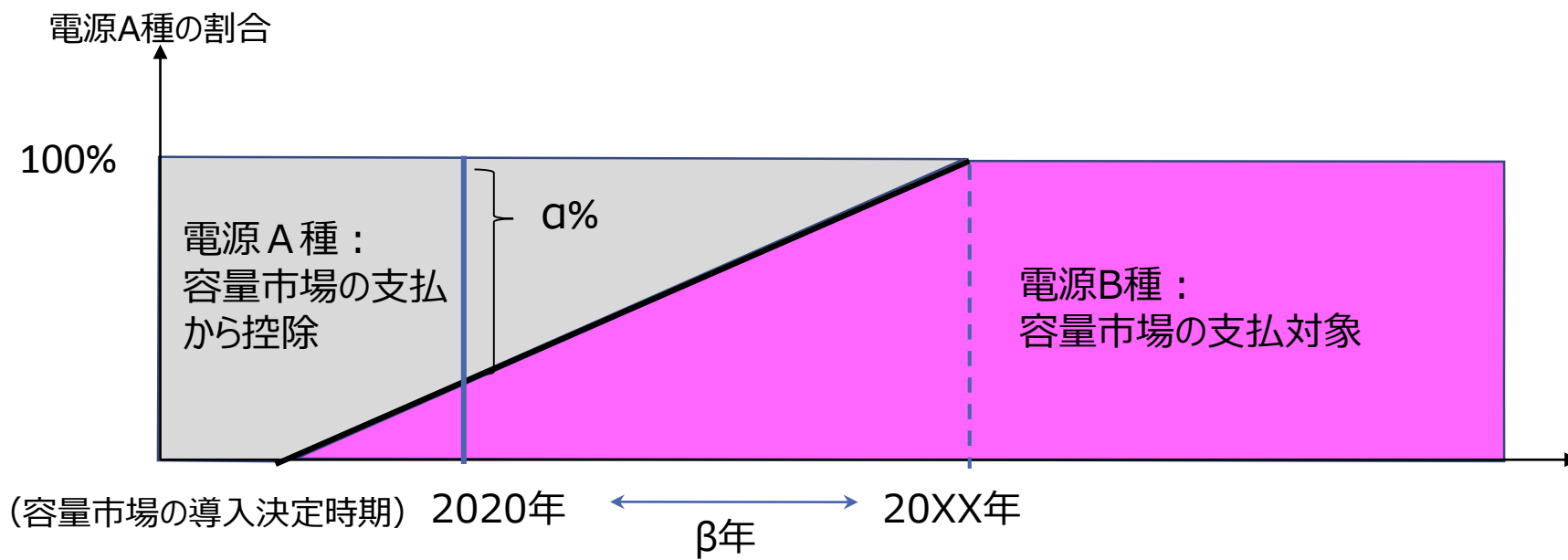
- 容量確保期間について、必要容量の精度を上げた形でオークションにかけるほうが最終的な小売事業者の負担軽減という面から見ても望ましいのではないか。
- 容量確保期間について、ある程度、電源が実際にできるまでのリードタイムを考慮した設定が必要。
- 追加オークションの実施にあたっては、支配的な事業者の市場支配力を軽減するための措置が適切に講じられることが重要。
- 長期契約のオプションに関しては、新設電源を対象にして先行的に開始することがあり得るのではないか。

3. 勉強会におけるこれまでの検討状況 (8) 経過措置の考え方

- 容量市場の導入が決定した時点（※）において既に稼働している電源は、容量市場の導入決定以前に、容量市場からの収入をあてにすることなく、発電事業を行うことの意味決定がなされていたものと考えられる。
そのため、このような電源に対し、新たに容量市場からも費用を支払うことは、ウィンドフォール（制度導入に伴って発生する、電源運開時には予想しなかった収益）にあたるのではないかと指摘される場合がある。
（※：市場環境に変化が生じた震災後に新設が決定された電源等を容量市場からの支払い対象と考える案も採り得る。）
- 容量市場導入直後の仕組みを検討するに当たり、上記の指摘に対して 2つの選択を採り得る のではないか。
 - 【選択①】
制度導入時点で電源A種と電源B種が存在することは事実であるが、中長期的な供給力の確保という今回の制度導入趣旨に鑑み、制度的に特段の対応は行わない。
 - 【選択②】
電源A種に対し容量市場から費用を支払うことに関し、とりわけ 制度導入時点からある一定の期間においてはウィンドフォールの要素を含むことなどから、当該期間においては何らかの経過措置を講ずる必要がある。

経過措置の是非については重要な論点ではあるが、制度全体の詳細検討自体は進められると考えられることから、これらについては、その 要否も含めて引き続き慎重に議論を行う。

- 前述の選択②とした場合、例えば、電源A種が、当初想定していた事業年数を終えるまでを「経過措置期間」とし、発電事業者間の公平性の観点から、以下の措置とすることも考えられるのではないか。
 - 経過措置期間においては、電源A種へは容量市場から支払いを行わない。
 - 経過措置期間の終了後は、電源A種においてもそれ以降に新たに増改良投資を行って事業を継続することは十分考えられることから、電源B種と同様、そのための費用回収に充てる収入を容量市場に見込んだうえで投資判断がなされると考え、改めて支払の対象とすることで差し支えは無い。
- 仮にこうした措置を採る場合、個別電源ごとに「当初想定していた事業年数」とその経過を客観的に把握することは不可能（事業者の自己申告に従うこととなる）であることから、マクロに想定せざるを得ない。すなわち、
 - 経過措置の起算時点（例：2020年）で事業者ごとに有する電源A種の割合を $\alpha\%$ とする。
 - これらの電源は、一定のペースで当初想定していた事業年数を経過していき、 β 年後には、すべての電源が当初想定していた事業年数を終えるものと仮定する。



- 事業者毎に、所有するすべての電源に対する容量市場の支払額として、便宜的にオークション約定額から一律で上記の比率を控除することとする（前述の減額率のカーブを事業者毎に設定する）。
 - すなわち、発電事業者への控除率は制度導入直後の $\alpha\%$ から漸減し、 β 年後の20XX年にはゼロとなる。つまり、20XX年以降は、すべての電源に対し容量オークションの約定額で支払いがなされることとなる。
 - 経過措置期間中の電源A種と電源B種の比率を機械的に設定することになるため、実際に電源の更新を行ったか否かについては控除率に何ら影響しない（従って、徒に電源A種の休廃止を促進する懸念は無い）
- α 、 β の具体的な設定については、別途詳細検討が必要。例えば以下の考え方があり得る。
 - α ：事業者毎に制度導入時点での電源構成に応じて設定。
 - β ：法定耐用年数等を参考に、全ての事業者に共通の経過措置期間として設定する。

- 容量市場で約定した電源は供給力として必要な電源ということであるので、それに対する支払いは容量市場以前に建設された電源・以降の電源に関わらず、ウインドフォールとは認識しないのが自然。
- 容量市場導入前の電源の中にもバリエーションはあり、例えば東日本震災後に火力電源入札ガイドラインに応じて15年のPPAを結び建設した電源などについては経過措置の対象とすることの是非について議論が必要。
- 既に卸市場の価格は年々低下しており稼働率も低下しており、経過措置を講ずる時間的余裕があるかは疑問。
- 現時点で卸市場価格が低下していることは容量市場とは関係がなく、ウインドフォールの議論にあたって容量市場の導入に依るものか否かということのみを考えるべき。
- 小売事業者への過度な負担が一度にかかることが小売市場の競争にブレーキとなることを懸念している。小売事業者の立場からすると、経過措置は消費者に対する価格の高騰にならないければ、どのような形でも構わない。

- 第2回検討会： 9月27日（木） 16:00～18:00
- 第3回検討会： 10月18日（水） 9:00～11:00
- 第4回検討会： 11月13日（月） 13:00～15:00

論点	当検討会の課題	(参考) 国のTFにおいて想定される検討事項
【論点1-1】 確保すべき容量の規模 (稀頻度リスク対応、予備力・調整力対応)	必要量算定の考え方等、技術的な課題について検討	容量市場との関係整理 (確保する目的、商品構成等)
【論点1-2】 容量市場の対象電源	電源の特性に応じた、リクワイアメント～ペナルティの詳細について検討	他制度との関係等、基本的な考え方の整理
【論点1-3】 容量の認証プロセス・認証方法	容量認証の決定プロセスの詳細について検討	広域機関における検討内容の確認
【論点1-4】 需要曲線の設定	具体的な考え方 (モデルプラント、算定条件等)、作成プロセスについて検討	(これまでの勉強会での検討を踏まえ、) 基本的な考え方の確認および整理
【論点1-5】 容量市場の地理的範囲	配分方法の具体案を検討	
【論点1-6】 新設電源と既設電源の扱い	必要に応じて継続検討	

論点	当検討会の課題	(参考) 国のTFにおいて想定される検討事項
【論点2-1】 オークション制度の設計	オークションの実施に係る詳細について検討	広域機関における検討内容の確認
【論点2-2】 容量確保期間	(必要であれば継続検討)	(これまでの勉強会での検討を踏まえ、) 基本的な考え方の確認および整理
【論点2-3】 契約期間		
【論点2-4】 電源の調整係数	電源の特性を踏まえた調整係数について詳細検討	広域機関における検討内容の確認
【論点2-5】 市場支配力を軽減する措置	(懸念事項および対応方針に整理を踏まえ) 具体的な考え方を検討	懸念事項および対応方針の整理
【論点2-6】 実効性の確保のための仕組み (電源差し替え)	関連する事項 (リクワイアメント～ペナルティ認証プロセス、追加オークション 等) について検討	広域機関における検討内容の確認

	論点	当検討会の課題	(参考) 国のTFにおいて想定される検討事項
実需給後に関する論点	【論点3-1】 発電事業者・広域機関間、広域機関・小売電気事業者間の精算プロセス・方法	精算プロセスの詳細検討	
	【論点3-2】 公正・公平な競争環境の実現と柔軟性の確保	(経過措置の扱いを含めた整理を踏まえ) 具体的な考え方を検討	経過措置の扱いに関する検討
その他	入札価格の適切性の確保	(必要であれば技術的側面について検討)	適切性評価の要否について整理
	他の市場との関係		各市場との関係について全体像を整理
	電事法との関係		業務プロセスを広域機関で検討し、検討結果をもとに政省令等について対応
	エネルギー政策との整合性確認		エネルギー基本計画、エネルギーミックスとの関係について整理