

容量市場の趣旨・目的と、リクワイアメントの在り方 (容量市場と電力取引市場の関係について)

平成29年5月30日

容量市場の在り方等に関する勉強会事務局

I . 容量市場と電力取引市場の関係

- 第1回勉強会で議論となった以下の事項については、容量市場の根幹をなす論点と考えられることから、勉強会において優先的に議論を進めていきたいと考えている。
 - 論点： 発電事業者等に対するリクワイアメントの在り方
 - 論点⑩: 容量市場の目的達成に向けた実効性確保のための仕組みの設定
- 議論を進めるにあたっては、容量市場の趣旨・目的を明確化しておく必要があるが、これについては第1回勉強会において以下の3つの効果が得られることとして整理をしている。
 - 導入趣旨①: kWh市場における価格スパイクの抑制
 - 導入趣旨②: kWh市場における価格高止まりの未然防止
 - 導入趣旨③: 再エネ電源の増加に備えた調整力の維持
- ここで、上記導入趣旨①②の実現に向けては、**容量市場とスポット市場がどのような関係にあるか**、そのメカニズムを正しく理解することが重要。このため、まずは、両者の関係について詳細に整理を行う。

(第1回勉強会 議事概要抜粋・再掲)

- 今後、kW価値、 Δ kW価値、kWh価値が明確に切り分けられるとしているが、それらの価値はすべて供給力と調整力に関係する。容量市場導入の目的を踏まえ、実際に供給力、調整力として活用できるような電源等を確保できるよう、リクワイアメントやペナルティ等の設計が必要と考える。
- 二重・三重の対価を受け取ることの無いよう、配慮が必要。

- 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

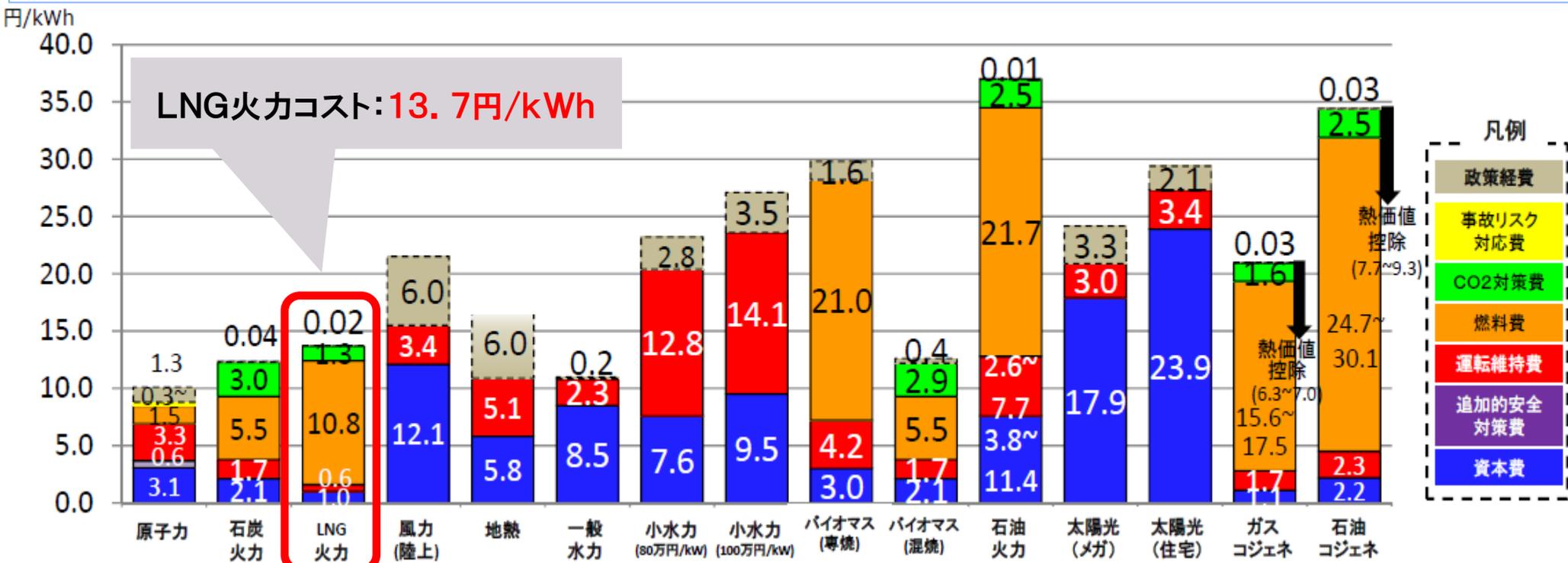
措置無し

	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>※容量メカニズムの設計により形状は異なる</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)

3. 発電に要する費用と費用回収の関係（容量市場の無い場合）

(1) 相対契約における費用回収

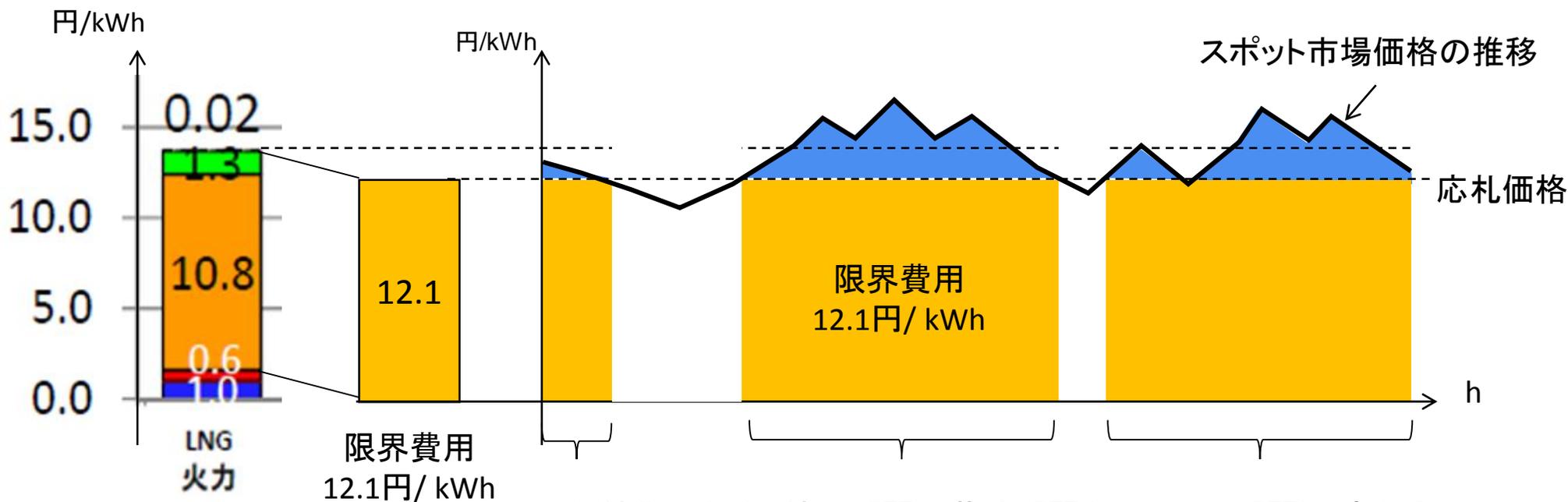
- 国の試算によれば、電源種別の費用構成は下図のとおりであり、さらに整理すれば、以下のとおり整理できる。
 - 変動費(発電したkWhの量に応じて生ずる費用)： 燃料費、CO2対策費等
 - 固定費(発電の有無にかかわらず発生する費用)： 資本費、運転維持費等
- これらの電源を維持・運用する発電事業者は、現状、これらの費用のすべてを、小売事業者に対する卸電気料金から回収。
- 例えば、下図においては、LNG火力は、設備利用率70%、稼働年数40年で計算されている。このため、発電事業者は、例えば、特定の小売事業者との間で、40年間、13.7円/kWh(一部料金制)での相対契約を締結し、年間6,132時間(8,760時間の70%)の稼働が実現すれば、すべての費用回収ができる。



3. 発電に要する費用と費用回収の関係（容量市場の無い場合） （2）スポット市場での費用回収 ～①競争力のある電源～

- 先述のLNG火力が、相対契約なしに、純粹にスポット市場から費用回収を行う場合について考える。
- 市場において「稼働率70%」を見込めるということは、競争力のある電源であるはずであり、限界費用で市場に応札することが、最も経済合理的な行動。
- この際、仮にスポット市場価格が平均13.7円/kWhで推移するとすれば、**発電事業者は、LNG火力の限界費用（ここでは、限界費用を12.1円/kWh＝燃料費10.8円/kWh＋CO2対策費1.3円/kWhとする。）との差額1.6円/kWhを固定費に充当できる。**

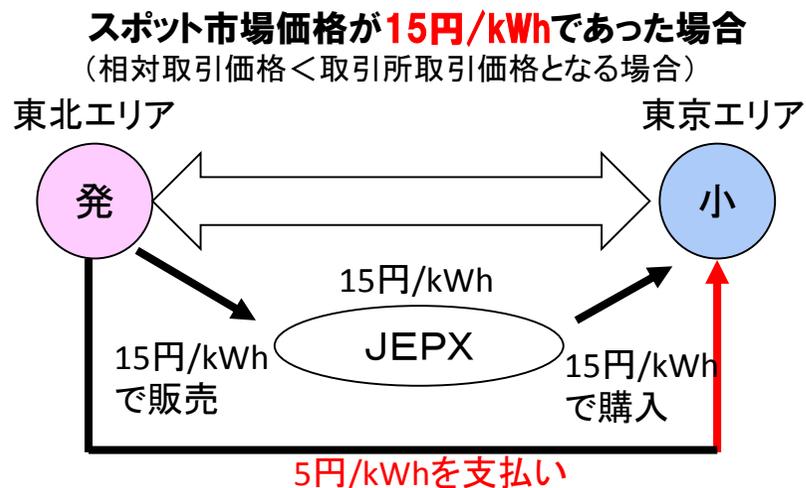
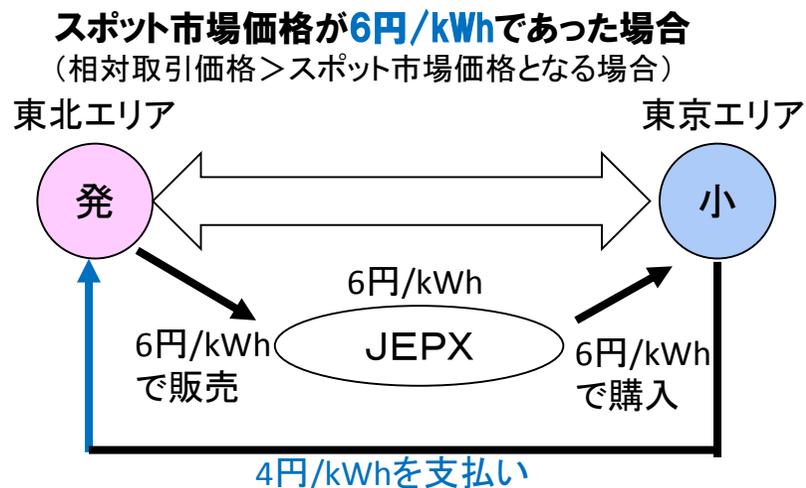
稼働期間（年の70%）におけるスポット市場価格平均値 = 13.7円/kWhならば、固定費（1.6円/kWh）を回収でき、収支が合う



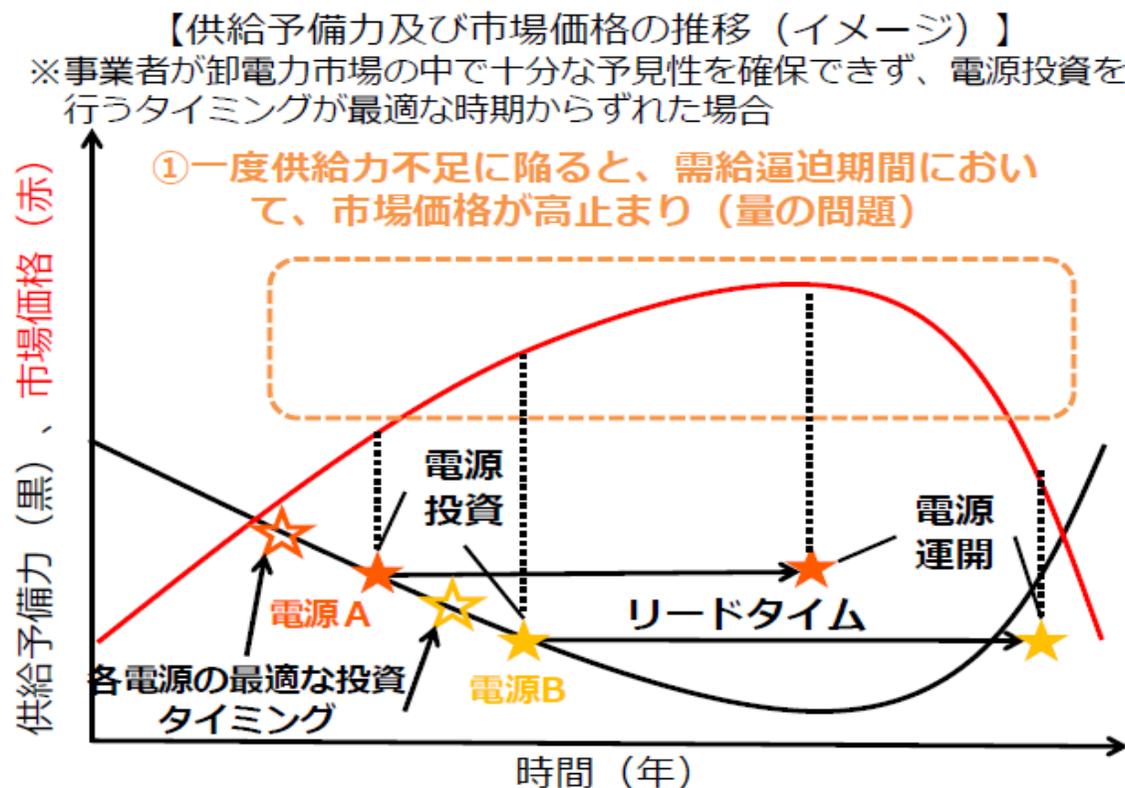
単純化のため、稼働期間＝落札期間（年70%の期間）と考える

- スポット市場は価格変動リスクがある。
- これに対し、発電事業者と小売事業者の間で合意できる条件が得られれば、特定契約(JEPX約定価格との差額を決裁する契約)の締結により、価格変動のリスクをヘッジすることが可能。
- これにより、**スポット市場を介しても、原則として、取引価格を固定した上、必要な量の電気の取引を行うことが可能**となり、原則として(※)、相対契約と同じ効果が期待できる。 (※)エリア間で取引を行う場合に、市場間値差が発生する場合を除く。

(例) 東北エリアの発電事業者と、東京エリアの小売事業者との間で、以下を内容とする特定契約を締結。
・両者の間で、**10円/kWh**の特定価格で取引を行う。
・実需給の〇日前に、小売事業者は、実需給日の必要電力量を発電事業者に通知。
・その必要量に関し、発電事業者は売入札を、小売事業者は買入札を、それぞれJEPXに対して実施。
・金銭の授受においてはJEPX約定価格との差額を決済。

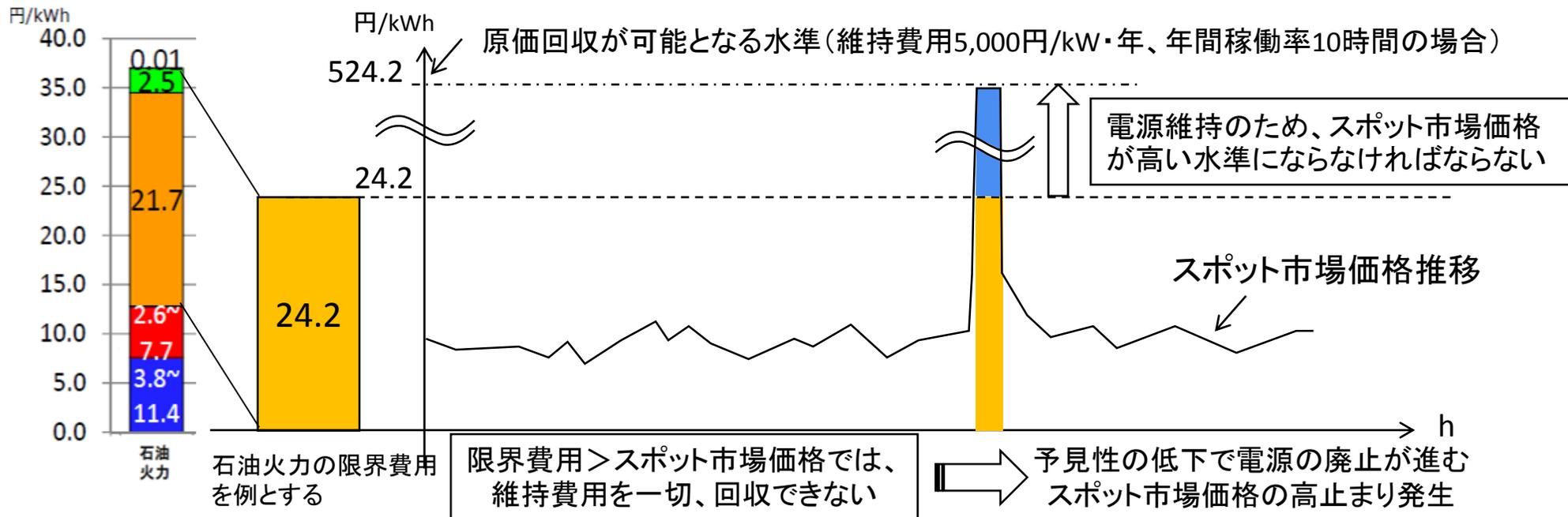


- 将来の需給状況を的確に想定することは困難であり、スポット市場価格が「平均13.7円/kWh」の水準を維持されない可能性はある。
- そうかといって、このような価格変動リスクを嫌った小売事業者あるいは発電事業者が、13.7円/kWhの水準で相対契約を締結できたとしても、スポット市場の値動きを見て契約事業者から契約の見直しを迫られる可能性も想定され、**相対契約によりスポット市場価格の変動リスクから解放されるものではない**。
- なお、スポット価格の低迷によって競争力の低い電源の除却が一層進んだ場合には、いずれは供給力不足とそれに伴うスポット市場価格の上昇および市場価格高止まりというメカニズムが働くものと考えられる。



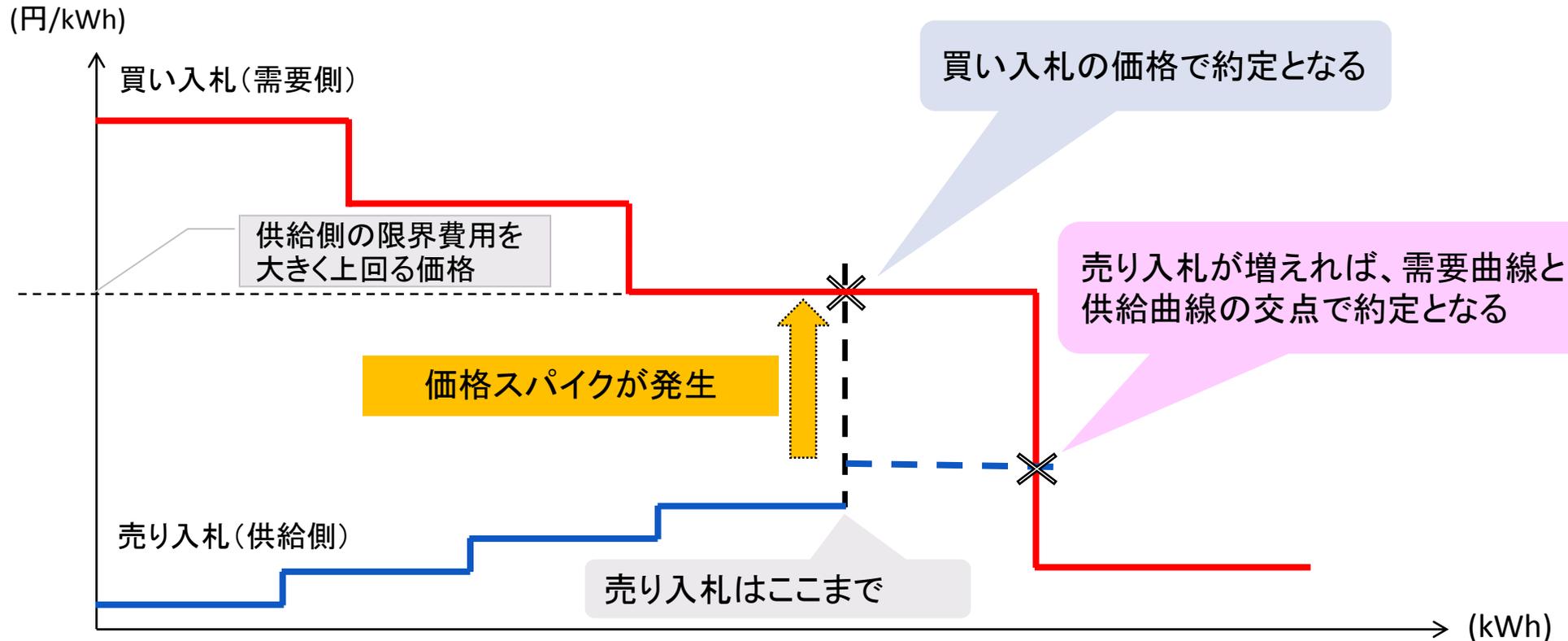
3. 発電に要する費用と、費用回収の関係（容量市場の無い場合） (2) スポット市場での費用回収 ～②競争力の低い電源～

- 他方、実際には、年間に数回訪れる需給ひっ迫時にしか稼働できない電源等が存在し、こうした電源等も、電力システムにおいては欠かせないもの。
- こうしたマージナルな電源等の維持のため、例えば5,000円/kW/年の費用を要すると仮定すると、この電源の限界費用が24.2円/kWhであり、年間10時間(20コマ)しか稼働機会が期待されないとすれば、市場メカニズムを通じ、年間10時間、524.2円/kWhのスポット市場価格がつくことが必要である。
- スポット市場においては、買い入札の量に比べ売り入札の量が少ない場合に、買い入札の価格まで約定価格が急騰する場合があります。⇒ **スポット市場にスパイクが発生**
- しかしながら、価格スパイクが想定する頻度ほど発生しない場合、あるいは価格スパイク発生の予見性が著しく低い場合、このようなマージナル電源の維持に十分な収益を得られず、電源の廃止が相次ぎ、タイトな需給状況が常態化していくことも懸念される。⇒ **スポット市場に高止まりが発生**



3. 発電に要する費用と、費用回収の関係（容量市場の無い場合） （参考）kWh市場における価格スパイク発生の仕組み

- kWh市場における価格スパイクの発生については様々な理由が考えられるが、買い入札量（需要）に対し売り入札量（供給）が少ない場合に、買い入札の価格に合わせて約定する仕組みとすると、たとえ供給側の発電事業者が限界費用で入札していたとしても、大きなスパイクが発生することとなる。
- このような仕組みにおいて **価格スパイクを抑制するためには、買い入札量に応じることができる十分な電源が確保されていること**（需要側の入札曲線と供給側の入札曲線が交わるようにすること）が必要であるため、後述するリクワイアメントとして、需給ひっ迫が想定される時間帯においてkWhの供給を求める（自社需要や相対契約先への供給でも可）ことが有効と考えられる。⇒ **スポット市場の価格スパイク防止＋高止まり防止**



4. 容量市場の導入に伴う事業者の行動について

(1) 新設電源と卸取引市場の変化

- 現時点においては、**通常の電源の新規投資にあたって**、発電事業者は長期間に亘り安定的な価格で kWh を販売できるよう、**オフテイク（小売事業者）との相対契約を志向している**(※)。
 - (※) 容量市場において小売事業者の支払う金額と発電事業者の受取る金額は、両事業者間で締結する相対契約の条件を調節することにより、本質的にキャンセルアウトされることとなる。
 - なお、相対契約を伴う新設投資プロジェクトに対しては、実質的に小売事業者の会社としての信用に基づくファイナンスが行われるものと考えられる。
- しかしながら、**遠くない将来**の新規投資にあたっては、以下のような卸取引市場の変化による市場活性化や約定価格の低下も予想されることから、発電事業者が単純に従来と同様の相対契約を締結することは難しくなることが考えられる。
 - ＜想定される卸取引市場の変化＞
 - ① グロスビディングの開始や、間接オークションの導入により、市場の活用機会が増加していくと見込まれる。
 - ② 再エネの増加に伴い、従来と比較して限界費用の低い電源が市場に抛出されるようになる。
 - ③ 小売事業者（小売部門）としては、市場取引の動向を指標として参照し、従来と同等の条件を長期に亘って確定しておくことが合理的ではないと判断するようになる。
- こうした状況下においては、相対契約を締結している小売事業者は、
 - ① 安価な電気を柔軟に確保するために、市場取引への依存度を高めること
 - ② 発電事業者に対して、相対契約における取引条件や価格の見直しを求めること
 - ③ 既存の相対契約を解約し、他の事業者と新たな相対契約を締結しようとすることが考えられる。
- このように従来と同様の相対契約が締結しにくくなった発電事業者にとっては、容量市場は固定費回収の予見性を向上させる効果があるため、新規建設のインセンティブとなり得るものと考えられる。
- こうした将来の状況変化を見据えて、**2020年に向けて容量市場の整備を進めることは適切である**と考えられる。

4. 容量市場の導入に伴う事業者の行動について

(2) 既設電源

- 既設電源に対しても、前述のような卸取引市場の変化による市場活性化や約定価格の低下も予想されることから、発電事業者としては単純に従来と同様の相対契約を締結することは難しくなると考えられる。
- これらの発電設備に関しては、新設電源と比較して将来に亘って回収すべき費用が少ないことから、P10で述べたような卸取引市場の変化に際しても、容量市場により安定的な収入が得られる状況となれば、既存の相対契約を維持するだけでなく、以下のような選択も含め、幅広い対応を採り易くなるのではないかと考えられる。
 - (1) 既設電源のうち、kWh市場において年間に数回訪れる需給ひっ迫時にしか価格競争力を持たない電源は、既存の相対契約の条件では事業性が確保できない状況となった場合、新たな相対契約先を見つけることも困難なため、スポット市場への投入による事業継続の是非について判断を迫られることが考えられる。このような場合であっても、容量市場により収入を得られれば、価格スパイクのみに依存することなく、スポット市場を通して事業継続が可能となるケースが増えるのではないかと。
 - (2) 既設電源のうち、kWh市場においてある程度の価格競争力を有する電源は、上記のケースと比較して、新たな小売事業者との相対契約締結による事業の継続も選択肢となり得る。その場合、容量市場による新たな収益を持参金(値下げ余力)として利用することで、新たな相対契約先を見つけやすくなるとともに、状況に応じてスポット市場に投入したりし易くなると考えられる。

なお、小売事業者、特にこれまで安定的に電源を確保できていなかった新電力にとっては、上記のように既存の相対契約から脱却してきた電源と新たに相対契約を検討する機会を得ることができるため、相対契約の組換えが進む可能性がある。

4. 容量市場の導入に伴う事業者の行動について (3) まとめ

- 前述のとおり、発電設備の特徴によりやや異なるものの、特に今後の卸取引市場の変化に際し、容量市場の導入により、適切な供給力の確保や市場の活性化に寄与し得ることと考えられる。
- これについて整理すると以下のとおり。

	kWh競争力あり(限界費用が安い電源)	kWh競争力なし(限界費用が高い電源)
新設電源	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現時点においては、相対契約により、オフテイクを確保することで、長期的・安定的な収入を志向している ■ 一方、今後は、卸取引市場の変化に伴い、従来と同様の相対契約締結が難化 <p>⇒容量市場が<u>新規建設のインセンティブになり得る</u>と考えられる</p>	<p>—</p> <p>(容量市場とkWh市場における経済合理性を勘案すれば、このような電源の新設は考えにくい)</p>
既設電源	<ul style="list-style-type: none"> ■ 卸取引市場の変化に伴い、事業性が厳しくなることが予想される。 <p>⇒容量市場の導入により、<u>新たな契約締結先を模索したり、スポット市場への参入を含めた幅広い選択が可能となる</u>と考えられる</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 卸取引市場の変化に伴い、事業性が厳しくなり、場合によっては事業撤退も含めた判断が求められると予想される。 <p>⇒容量市場の導入により、<u>スポット市場への参入を含めた幅広い選択が可能となる</u>と考えられる。</p>

短期的な影響

【考え方1】

発生していたスポット市場価格(kWh価格)の追加的なスパイクの抑制効果が得られる。

(理由)

容量市場の安定的な収入により低稼働電源の継続的な維持が可能となれば、後述する容量市場のリクワイアメントにより特定の時間帯における電気の供給量が増え、P9で整理した仕組みに従いスパイクの発生が抑制されるため。

【考え方2】

スポット市場価格(kWh価格)の大きな水準については、短期的には下がらない。

(理由)

発電事業者は経済合理性に則った行動を採る以上、限界費用よりも低い水準で応札するインセンティブは生じないため。

ただし、P10に示すような、卸取引市場の変化が進む場合、既存相対契約を離脱してスポット市場取引に移行する電源もあると考えられ、スポット市場の厚みが増せば値下げ圧力にはなり得る。

長期的な影響

長期的には、容量市場がないとした場合と比較して、スポット市場価格(kWh価格)は下がると考えられるのではないかと。

(理由)

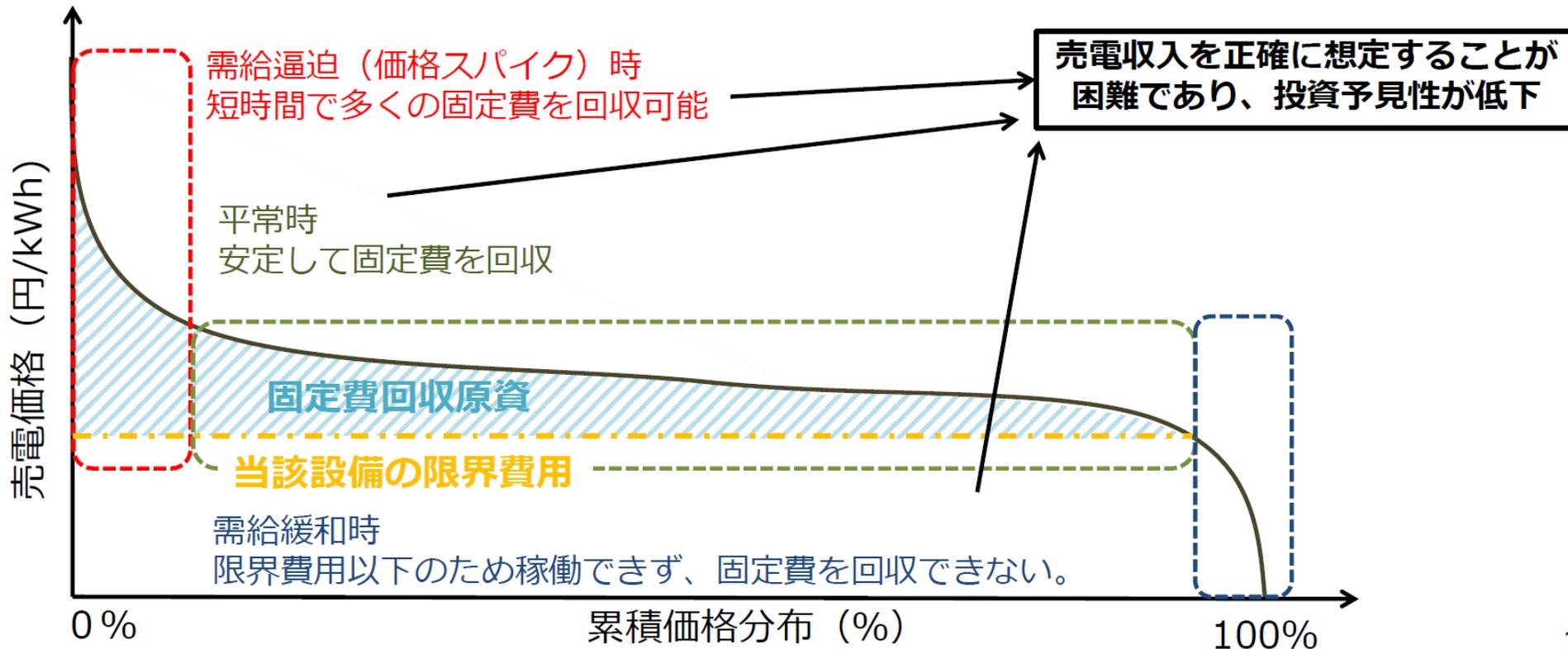
現状のように、自社供給や相対契約が電力需給のほとんどを占める状況においては、容量市場の創設による電力取引価格への影響はほとんど考えられないことは前述のとおり。

今後、卸取引市場の変化が進み、従来型のプロジェクトの成立が困難となった場合には、容量市場の創設により適切な時期に新規投資が行われ、長期的には効率の良い新規電源の導入が進むと考えられるため。

- 上記のメカニズムが適切に働けば、容量市場の創設により、いずれかの形で、スポット市場価格の引下げにつながると考えられるのではないかと(※)。

(※) 容量市場価格に対し、どのような場合には、どの程度のスポット市場価格の引下げ幅につながるかといった関係性については、今後、更に詳細な分析を行っていくことが必要。

【発電設備のライフサイクル期間における売電価格の分布 (イメージ)】



空白

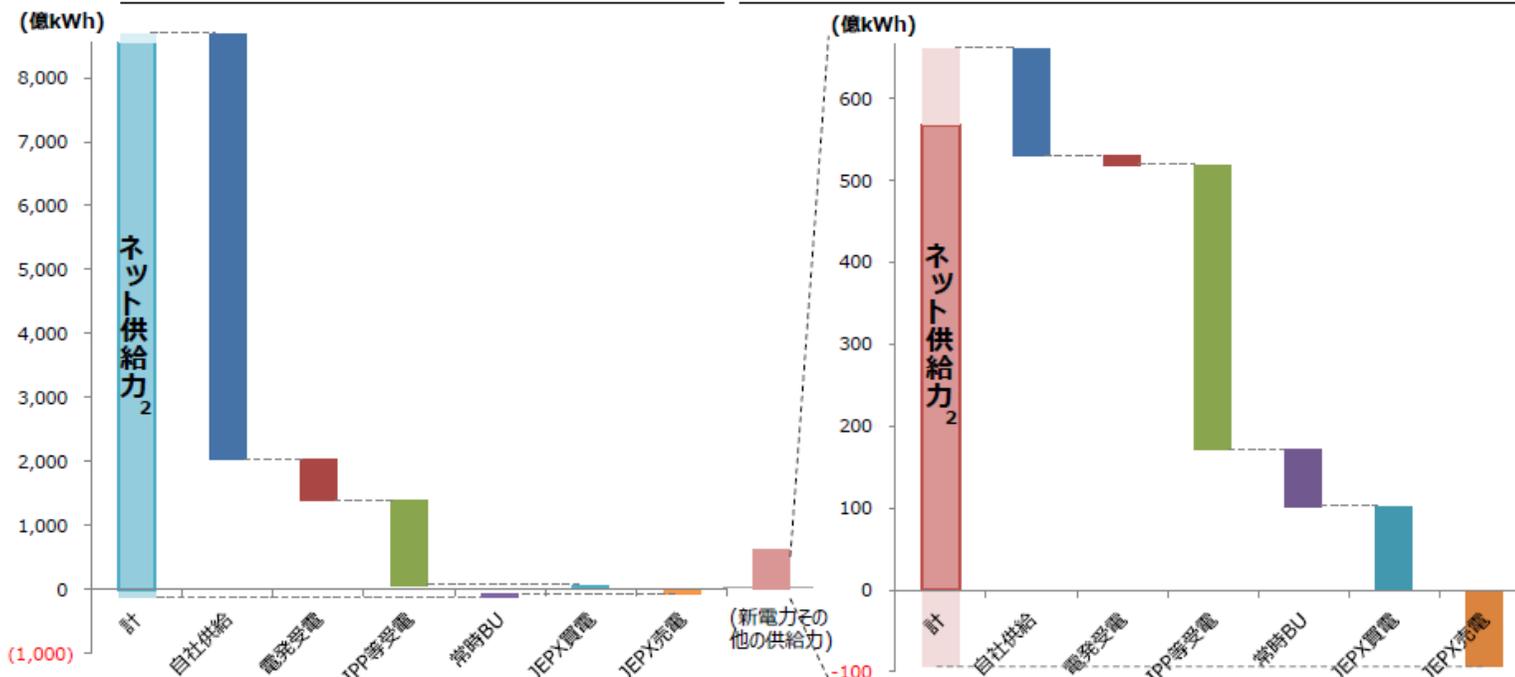
Ⅱ. リクワイアメントとペナルティについて

■ リクワイアメントとペナルティの検討を進めるにあたっては、以下に示すような、現時点における我が国固有の状況に配慮する必要があるのではないか。

- 電力取引のほとんどが、自社供給あるいは相対契約によるものであり、これらの事業者に対する容量市場の支払額および受取額はキャンセルアウトする状況である。
- 小売事業者側が需給バランスの維持に係るリスクに晒される構造であるため、電気の供給に求められる条件(計画外停止の扱い等)は、自社供給・相対契約における供給条件あるいは契約事項のひとつとして明確に定められているはずである。
- そのような状況下、容量市場において追加的に厳しいリクワイアメント・ペナルティを課す仕組みとした場合、発電事業者等にとって容量市場へ参加する意欲が減退するのではないか。

みなし小売電気事業者の供給力調達状況イメージ(2015年度)

新電力その他の供給力調達状況イメージ(2015年度)



出所：第15回制度設計専門会合資料より

1. IPP等には、公営電気事業者等、現状では新電力からのアクセスが限定的な電源も含まれる。一方、IPPの入札による新電力への切り替えや、新電力と資本関係のある発電事業者の電源等も含まれ、一定のアクセスが確保されている模様。 2. ネット供給力は、全発電・受電量から売電量を除いた値。発電所・変電所での所内電力、自家消費、送電ロス分等を含むため、需要量に対し大きな数値となる。
出典：経済産業省 資源エネルギー庁 電力需給統計委員会作成 一部推計を含む

- これまでの議論のとおり、容量市場は、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を目的としており、その結果として、前回議論における3つの導入趣旨の達成が期待される(①卸取引市場における価格スパイクや②価格高止まりの抑制、③再エネ導入拡大時の調整力確保)
- 容量市場落札電源に対するリクワイアメント(要件)は、上記目的・効果を実現するために、「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

<容量市場の目的・効果>

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



効果

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

<リクワイアメントの考え方>

- これらの目的・効果を実現するために、容量市場で何を約定し・対価を渡すのか

(関連論点①) リクワイアメント及びペナルティの検討について

- 容量市場全体の実効性確保のために、kW価値の対価を得る各事業者に求めるリクワイアメント及びペナルティの検討を行う際には、容量市場の導入趣旨①～③(P5、P8、P12)に照らして、どのようなリクワイアメントを満たす場合に対価を得られるとするか、また、約束していたリクワイアメントを満たせなかった場合に課すペナルティをどのように設定すればその実効性を担保し得るか、について整理しておく必要がある。

➤ リクワイアメントの視点の例(※)：

- ✓ 導入趣旨①への対応

・kWhの市場(スポット市場)のスパイク防止の観点から、kW価値の対価を得る各事業者に対して、何を求めるべきか

- ✓ 導入趣旨②への対応

・kWhの市場(スポット市場)の高止まり防止の観点から、kW価値の対価を得る各事業者に対して、何を求めるべきか

- ✓ 導入趣旨③への対応

・調整電源として活用できる電源等の適切な確保の観点から、kW価値の対価を得る各事業者に対して、何を求めるべきか

➤ ペナルティの設定の視点の例：

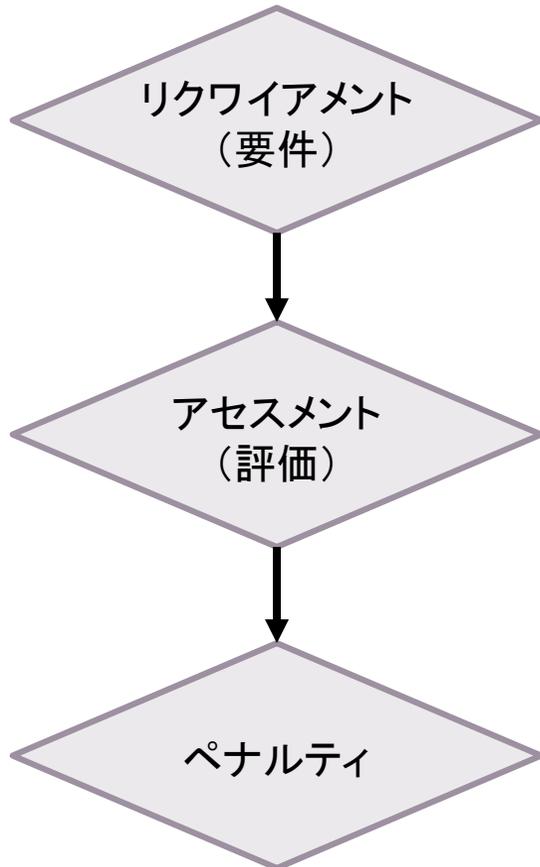
- ✓ 各事業者がリクワイアメントを達成できなかったとき、どのようなペナルティを課されることで、容量市場全体の実効性を確保できるか

(※)リクワイアメントの議論を深めるに当たっては、容量市場以外の市場(リアルタイム市場、スポット市場等)で取引される価値との関係を整理することが必要。

- この点に関しては、今後検討の必要な重要な課題の一つとして認識し、次回以降の勉強会においてご議論いただくこととしたい。

- リクワイアメントは、それが満たされたのかの評価(アセスメント)、満たされない場合の清算(ペナルティ)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になる

【相互の関連と論点】



- 容量を提供する発電事業者等は、どのような要件を引き受けることを約定し、容量市場から対価を得るのか。

- 上記の要件が満たされていることを、いつ、誰が、どのように、評価・確認するか。
- 評価の精度と要するコストのバランスをどのように考えるか。

- 債務不履行時(要求が満たされていない場合)は、どのように清算を行うか。
- ペナルティを付与する場合、債務不履行の予防・抑止の効果や必要程度をどのように考えるか。

- 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」が求められるのではないか
 - 「供給力としての価値を発揮できる状態」は具体的には『発電できる状態』に他ならず、これをリクワイアメントの基本要件と考えて良いのではないか
- ⇒ 基本的な要件：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

※なお、発電設備には一定期間の停止が許容されることなど、今後の詳細検討において考慮する必要

<容量市場の目的・効果>

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

効果

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

<リクワイアメントの基本的な要件>

- 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

5. 導入趣旨①～③を踏まえたリクワイアメントに対する評価（アセスメント） 22

【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**、リアルタイム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、**リアルタイム市場の設計も踏まえて引き続き検討する。**

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、買い入札量に比べ売り入札量が少ない断面においては、買い入札の価格に合わせて約定される。
- このため、**市場における需要と供給がひっ迫している状況において、大きな価格スパイクが発生する可能性がある。**

- 短期的には、安定供給の維持に必要ではあるが落札機会の乏しい電源に対して、容量市場を通じた安定的な収益機会を付与することにより、過度な設備休止に歯止めがかかる。
- また、自社供給や相対契約を締結している発電事業者が交渉の結果などによりスポット市場取引に移行することも考えられ、その結果、卸市場の厚みが増す。
- さらに長期的には、容量市場を通じた安定的な収益のもと適切な時期に発電設備の投資が行われ、より競争力の高い電源等が卸市場に参入することで、kWh市場の価格スパイクが抑制されると考えられる。
- しかしながら、これらの電源が、需給の厳しい状況において電気を供出していないような場合は、これらのメカニズムが期待できない。

○このため、このようなメカニズムが適切に働くようにするためには、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。

- **ただし、調整力の上げ代として期待されている電源のように、系統への貢献意思が明確なものについて検討が必要**

導入趣旨②：kWh市場における価格高止まりの抑制

- 一般に、発電所の建設にあたっては、建設計画から発電所の運転開始に至るリードタイムが長く、火力発電所においては10年程度を要する。
- 前述のとおり、自社供給および相対契約が大部分を占める状況において当面は問題がないと考えられるが、今後の卸取引市場環境の変化により、**需給のひっ迫が顕在化するまで新規電源の投資判断がなされにくい状況となれば、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**も懸念される。
- このような状況においても、容量市場により安定的な収益機会が約束されることで、適切なタイミングで電源等への設備投資が行われるインセンティブとなるものと考えられるが、これらの電源が完成したにもかかわらず、稼働せず、又はスポット市場やリアルタイム市場にも供出されていないような場合は、kWh市場の高止まりの抑制につながらない。

○このため、前頁と同様、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。

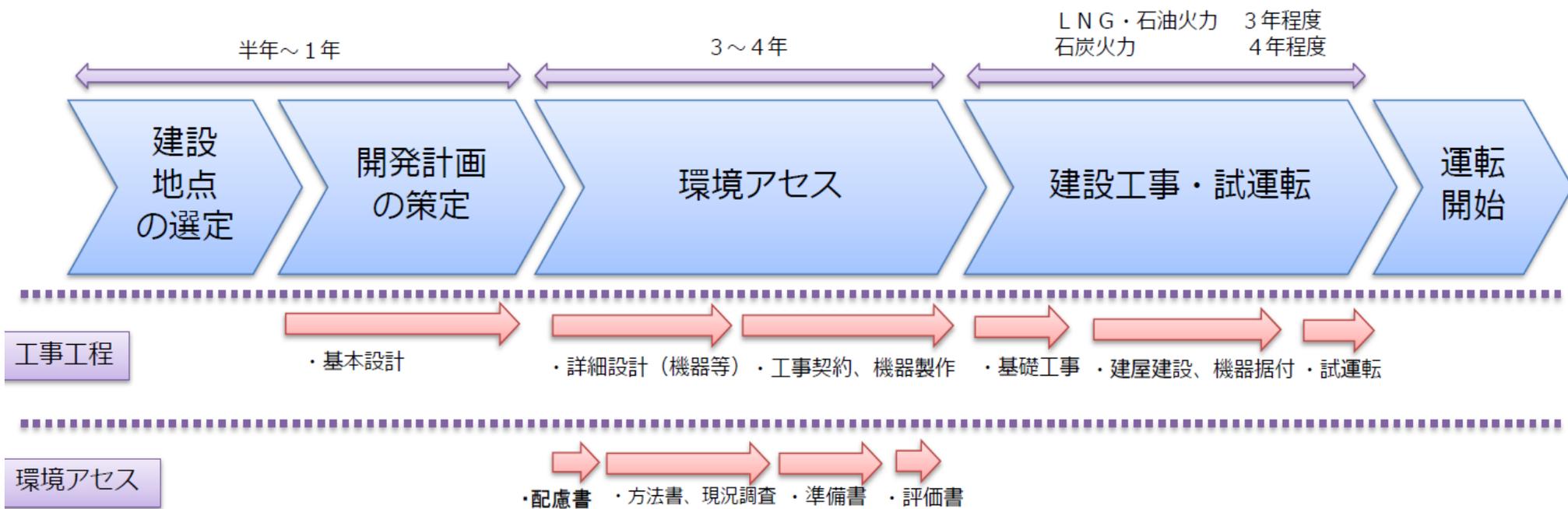
○他方、リクワイアメントおよびペナルティを厳しくすることで、市場参入障壁になることや市場価格が高くなることが想定されるため、信頼度と経済性のバランスを考慮することが必要ではないか。

(補論)

適切な時期に発電投資がなされることを促すためには、商品構成の工夫も必要と考えられる。これらについては、論点③(容量確保期間・契約期間)として、別途整理することとする。

- 何年先から供給を開始する電源等を求めるか。
- 何年間の供給を約束することを求めるか。

- 発電投資を行うに当たっては、需給の見通し、燃料価格動向、流通設備建設計画、システムアクセスコスト等から費用便益を総合的に判断し、最終的に投資を行うかどうかの意志決定をすることになる。
- 火力発電所の建設計画から運転開始まで要する標準的な期間は10年程度。



5. リクワイアメントについて その他リクワイアメントの検討に関連して考慮すべき事項

- 実需給断面で余力のある電源等についてはスポット市場やリアルタイム市場へ投入されていることが望ましいため、小売事業者の自社保有電源やkWhの供給を相対契約としている電源についても、リクワイアメントを履行できる契約となっているか、契約内容を確認すべきとの議論がある。

○確かな知見を有する事業者間の契約であり、当然ながらリクワイアメントに反する契約を締結することは想定されない(※)ものと考えられるのではないか。

※実運用の中でリクワイアメントに反する行動をとっていないか等の確認を否定するものではない。

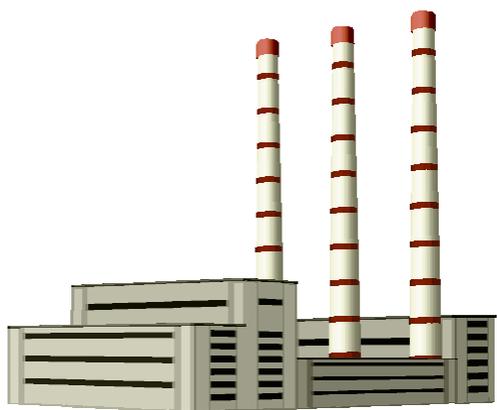
- 第1回目の勉強会において、今後はkW価値とkWh価値を分けて評価されることを示しているが、今回のリクワイアメントがkWh販売の制約になるとの指摘も考えられる。
- 容量市場から対価を得ることにより、リクワイアメントとして需給ひっ迫の想定される時間帯に電気の供給を課されるとすると、特定の小売事業者とkWhを供給する相対契約を締結できなくなるのではないか。

○kWhとkWは全く別の概念であり、発電事業者は自社供給や相対契約といった形態にかかわらず、リクワイアメントに応ずることで、kW対価を得ることができるため、上記の御指摘のような懸念はないと考えられる。

○ここで想定しているリクワイアメント(需給ひっ迫が想定される時間帯に電気の供給を行うこと)は、供給相手を特定するものではないため、kWhの供給に関する相対契約と両立することができる。

- 電源等(ネガワットを含む。以下同じ。)は、それぞれの特性に応じて、kWh価値、kW価値、 Δ kW価値、その他価値(非化石価値等)を有している。
- これらの価値は、従来の自社電源や相対契約を基本とする市場環境の中で必ずしも顕在化していなかったが、今後は、市場環境が整備されることによって、それぞれの価値が明示的に取引されることとなる。
- とりわけ、容量市場が整備されれば、**kWhの供給とkW価値の提供が明確に切り分けられ、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**である。また、kWについては、今後も供給力確保がなされることを強く求められる。
- 本勉強会では、上記を前提に、あくまでkW価値に着目した容量市場を対象に議論を行う。

発電事業者



kWh価値については、従来同様、自社電源としての利用、相対契約、スポット市場等を通じて、自由に取引が可能。

kW価値を、kWh価値と切り離して、取引できるようにする仕組みが容量市場であり、本勉強会の検討対象。

5. リクワイアメントについて ペナルティの考え方

- ペナルティの具体的な内容については今後の詳細設計において検討を行うが、例えば以下のような考え方があるのではないかと。
 - 容量市場における対価の支払いを行わない。
 - 上記に加え、さらなる金銭の支払いを求める(リクワイアメント未達の回数等に応じて相応に課金する等)。
 - 以後、〇〇年の期間、容量市場で評価されるkW価値を制限する(1.0未満の係数を乗ずる)。
- ペナルティを重く設定した場合、発電事業者等は自らのリスクを軽減すべく、例えば以下のような行動を選択する可能性があると考えられる。
 - 容量を過少に見積もる(電源差し替えのために備えるなど、個々の発電事業者等ごとに予備力を維持する)
 - 容量市場への参加を避ける
 - 発電設備新增設への投資意欲が却って減退する
 - 供給信頼度を、現在以上に高める設備対策を講ずる
- 一方、ペナルティを軽く設定した場合、リクワイアメントの未達分をある程度見越した上で、募集量を多めに設定する必要性が生ずる可能性がある。



○これらについては、今後、論点⑨(容量市場における価格形成の在り方)やⅡ-②. 取引期間の論点の一部(「発電事業者等による応札の在り方」、「二次市場の考え方」)も含め、改めて検討することとしたい。

- なお、例えリクワイアメントを設定しても、様々な要因によりリクワイアメントを果たせないことも考えられ、各要因に対してペナルティ対象か否かの判断も必要と考える(詳細については、今後改めて検討)。

リクワイアメントの例	ペナルティの判断を要する事項	考えられる要因	考えられる対応
約束された期間のうち、需給ひっ迫が想定された状況において、当該電源等により、kWhの供給がなされていること	計画外停止 (発電計画=0)	発電設備トラブルにより発電できないもの	発電の意思を有するものの、需給運用上、必要とされる時期にkWhを供給する能力を有していないことが明らかであるため、 ペナルティの対象 と考えて良いのではないか
	突発的なトラブル (発電インバランス)	系統側のトラブル等、発電事業者の責によらない事由により発電できないもの	自身に起因する事象でないため、ペナルティの対象外とするか
		発電設備トラブルにより発電できないもの	自身に起因して供給力を発揮できないケースであるため ペナルティの対象 と考えて良いのではないかと ただし kWh供給においても、計画値同時同量制度における需給ひっ迫時の高額なインバランスを受けることを踏まえたペナルティ水準の検討が必要
スポット市場にkWhを抛出していること	落札に至らなかった場合	当該電源の限界費用が高く、約定できなかった	kWhを供給する意思があり、また、市場に十分なタマが出ており、健全な競争が行われたことにより約定されなかった(需給ひっ迫が顕在化しなかった)と考えれば、 ペナルティの対象外 とするか
		市場への投入意思がそもそも希薄なため、あえて高額で入札した	健全な市場運営の観点から、当該発電事業者の行動については、継続的に注意を要するのではないか

- 米国(PJM)や英国では、容量市場の導入目的として、中長期的な供給力を確保することを掲げている。スポット市場の価格スパイクリスクへの対応や卸市場価格の高止まりリスクへの対応が直接的な導入目的とされているわけではない。

項目	米国(PJM)	英国
容量市場の導入目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中長期的に必要な供給力を確保すること(※新設電源に対して原則として優遇的な措置を講じているわけではない) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 将来的に石炭火力電源の廃止が見込まれているため、中長期的に必要な供給力を確保すること(※新設電源を導入していくことが前提)
リクワイアメント	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>容量オークションでの落札電源及び相対契約に基づく供給力価値の提供電源はPJMの前日市場に入札することが義務付けられる。</u> ・ <u>ペナルティに関連するが、落札電源は、(A)落札時に設定された供給力を対象期間に確保できているのかどうか^(※1)、(B)対象期間に発電することができる状態にあるのかどうか^(※2)、(C)緊急時に発電・調整力確保を行ったのかどうか^(※3)が求められる。</u> <ul style="list-style-type: none"> (※1) (1) 新設電源の撤回・延期が行われていないこと、(2) 電源の容量減少・閉鎖が行われていないこと、(3) 容量オークション実施時と比較して計画外停止率が上昇していないことを順守しなければならない。 (※2) 発電可能な状態を維持しなければならない。 (※3) 緊急時(緊急需要調整等の実施時)において発電、調整力確保を行わなければならない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>ペナルティに関連するが、(A)落札電源は需給逼迫時等^(※1)に系統運用者から供給力提供の通知^(※2)が行われた4時間後から実際に発電していることが求められる(※調整力入札分は除外)</u> <ul style="list-style-type: none"> (※1) 需給逼迫時とは、15分以上継続的に系統運用者が需要調整指令を発動する期間を意味する。 (※2) 供給力提供の通知は、(1) 系統運用者が需要抑制・緊急遮断指令を発動する場合、(2) 4時間後に供給予備力が不足すると判断される場合、(3) 周波数低下リレーが動作する場合に、落札電源に対して行われる。

項目	米国(PJM)	英国
ペナルティ	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>複数のペナルティが科せられており、上記(A)及び(B)については毎日評価され、(C)については緊急時にのみ評価される。特に、(C)のペナルティは高額となっている(※水準としては、400円/kWh程度)。</u> ・ (A) 供給力提供能力を提供できない場合 (Commitment Compliance)、供給力不足料金 (Daily Capacity Resource Deficiency Charge) が科せられる。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 供給力不足料金=電源の加重平均落札容量価格+(電源の加重平均落札容量価格×20%又は20ドル/MW-日)のうちどちらか高い価格 ✓ 仮に加重平均落札容量価格が100ドル/MW-日であった場合、ペナルティ額は120ドル/MW-日程度の水準) ・ (B) 夏季及び冬季に発電能力を提供できない場合 (Generation Rating Test)、発電能力評価テスト未達料金 (Generation Resource Rating Test Failure Charge) が科せられる。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 発電能力評価テスト未達料金=電源の加重平均落札容量価格+(電源の加重平均落札容量価格×20%又は20ドル/MW-日)のどちらか高い価格 ・ (C) 緊急時[緊急需要調整等の実施時]に発電実施・調整力確保を行うことができない場合 (Non-Performance Assessment)、不履行ペナルティ料金 (Non-Performance Charge) が科せられる。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 不履行ペナルティ料金 = Net Cone (例: 300ドル/MW-日) × 365/30 = 3,650ドル/MWh ✓ 落札容量以上の供給力を提供した場合はボーナスとしてペナルティ徴収額が比例配分される ✓ ペナルティ支払上限額 = 1.5 × Net CONE (ドル/MW-日) × 365日 × 落札容量 (MW) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>需給逼迫時等に系統運用者から供給力提供の通知が行われる場合に発電しない場合にのみ科せられる。ペナルティはPJMと比較すると高額ではない(※水準としては、100円/kWh程度)。</u> ・ 容量提供事業者に対するペナルティ(※供給力提供の通知に対して発電を行わなかった場合[※調整力入札分は除外]): ペナルティ料金 (Penalty Rate) = 容量価格 (ポンド/kW-年) × 1/24 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 例えば容量価格が18ポンド/kW-年、不足発電量が7.8MWhの場合、18,000ポンド/MW-年を24で割った750ポンド/MWhがペナルティ料金となり、7.8MWhに750ポンド/MWを乗じることで5,850ポンドのペナルティ額が計算される。 ・ なお、ペナルティ額は、毎月受取る容量価格の相当額の200%を超えない、またペナルティ額の年間合計は、対象年に受取る容量価格の相当額を越えないという上限が設定されている。