

時間前市場等のあり方について

第65回 制度設計専門会合 事務局提出資料

令和3年10月1日（金）



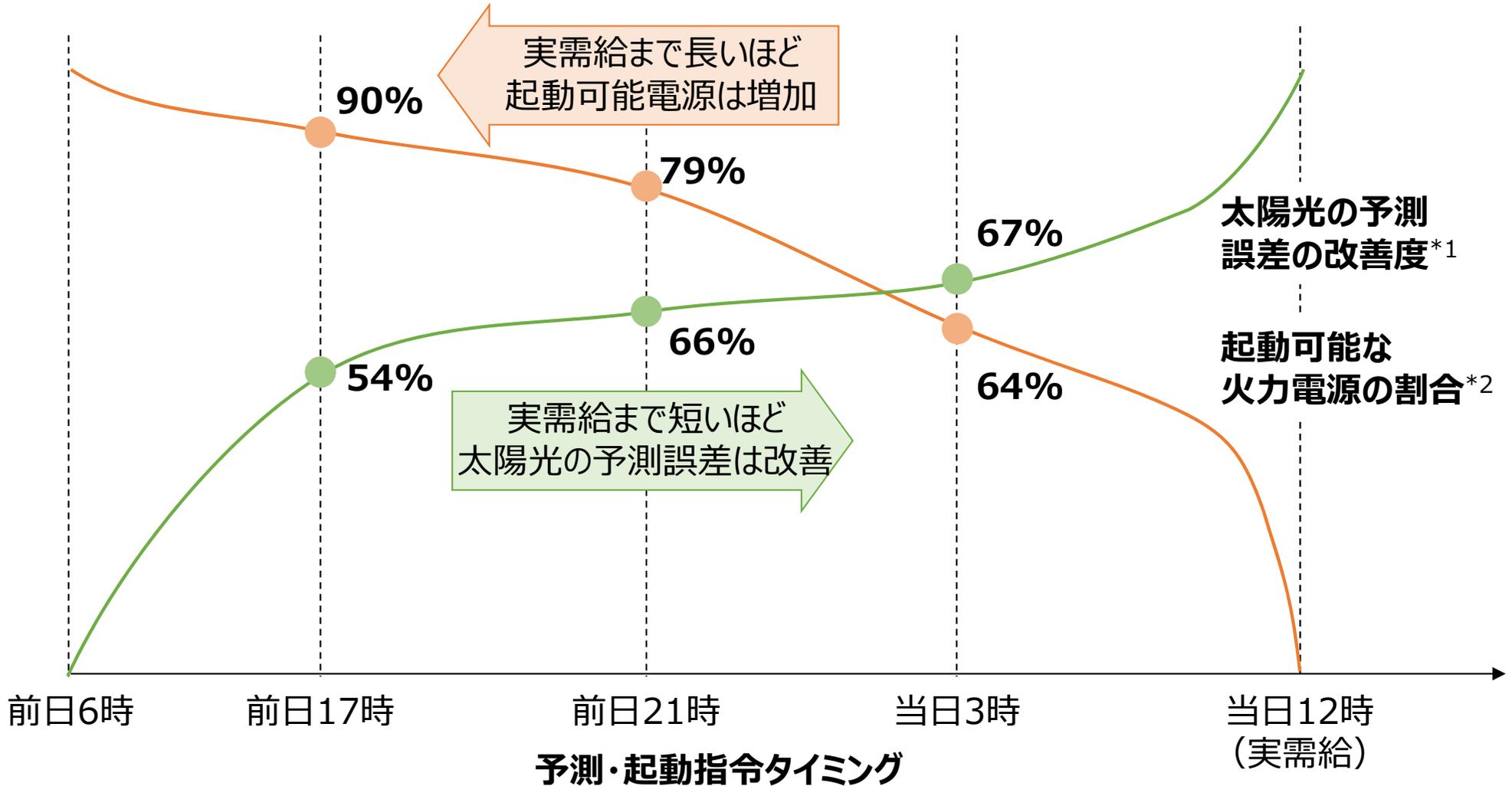
本日も議論いただきたいこと

- 現在、時間前市場は、スポット市場後から実需給 1 時間前までの需給変動等への対応に活用されているところ、**FIP制度の導入**や**再生可能エネルギーの増加**等を見据えた、**時間前市場のあり方の検討が必要**となっており、シングルプライスオークション（以下、SPA）の検討が進められている。
- 時間前市場におけるSPA実施タイミングや頻度の検討にあたっては、**実需給に近くなるほど再エネ発電量の予測誤差が小さくなる**一方で、**実需給に近くなるほど起動が間に合う火力電源が減少**するという**トレードオフ関係**がある。
- そのため、第62回制度設計専門会合（令和3年6月29日開催）では、**発電機の起動特性の調査**、および**太陽光の予測誤差の分析**を実施し、その結果を踏まえ、今後は**三次調整力②の取引タイミング**や**発電・小売事業者の実務上の負担**等も考慮して、**時間前市場SPAの実施タイミングや頻度の検討を具体的に進めていくこと**とされた。
- 第62回制度設計専門会合では、時間前市場の流動性向上に係る意義の整理や、DRなどの柔軟性の高い調整力を考慮した検討を求める声も挙がったところ、**時間前市場を取り巻く市場環境の変化**を改めて整理の上、**三次調整力②とのあり方**や、**時間前市場のSPAにおけるブロック入札の設計**といった論点について、ご議論いただきたい。

発電機の起動特性・太陽光の予測誤差の分析まとめ（イメージ図）

- 前頁の①前日17時（時間前市場開場時） ②前日21時 ③当日朝3時のタイミングで起動指令が発令された場合のうち、当日12時の需給に対する分析結果は下図の通り。

起動可能電源・太陽光の予測誤差改善度の推移（イメージ図）



*1：予測誤差の改善度合いは全国での最大予測誤差平均値を記載。

*2：ガス・石油火力の総容量に対する起動割合。平均起動可能容量として、各停止モードの起動可能容量の平均値を計算。

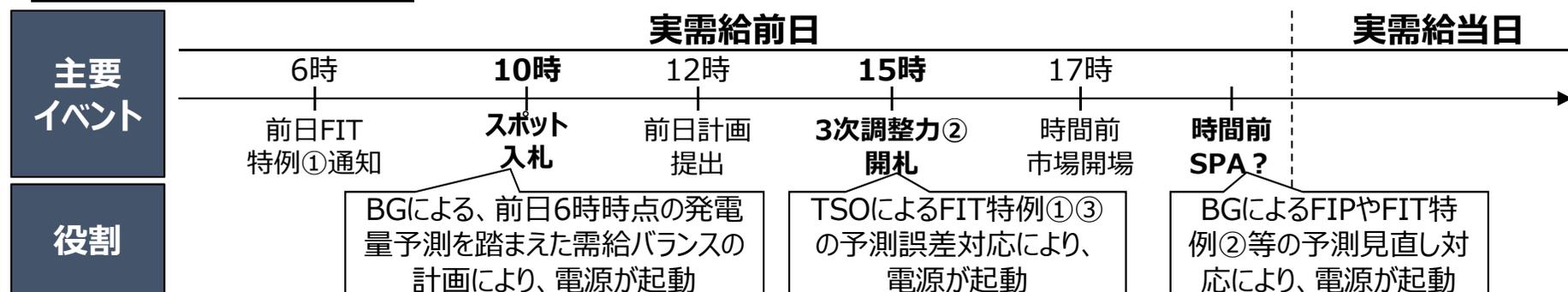
検討の視点

- 時間前市場の制度設計を検討するに当たっては、以下の検討の視点も含めて、今後検討を進めることとしてはどうか。
 - **2022年度よりFIP制度が導入**されること等から、今後、スポット市場（前日10時）以降の時間帯に市場で売買して、**発電計画や調達計画を変更するニーズが拡大**すると見込まれる。
 - 現行の時間前市場はザラ場方式であるため、市場取引を通じた火力電源の起動台数の変更は事実上困難。したがって、**時間前市場にブロック入札が可能なシングルプライスオークション（SPA）を導入し、市場を通じて火力電源の起動台数が調整される仕組み**としていくことが重要ではないか。
 - 時間前市場にSPAを導入する場合には以下の**トレードオフを考慮し、最適なタイミングとすることが重要**。したがって、15～17頁の分析結果も踏まえ、**時間前市場におけるSPAの実施タイミングや頻度の検討を今後具体的に進めていくこととしてはどうか**。
 - 太陽光の予測誤差は実需給に近くなるほど小さくなる
 - 起動が間に合う火力電源は実需給に近くなるほど減少する } **トレードオフ**
- ※なお、現行の仕組みでは、**時間前市場開始前に三次調整力②の調達**が行われ、**FITインバランス特例①③の予測誤差に備えるための火力電源等の起動指令がかかる仕組み**となっている。したがって、時間前市場へのSPA導入を検討する際には、**三次調整力②の調達タイミング**も合わせて検討が必要か（次頁）
- ※さらに、**スポット市場の取引タイミング**（前日10時）や**FITインバランス特例①通知時間**（前日6時）について、検討を加えることも考えられるか。
- ※これらの検討に当たっては、発電・小売事業者の**実務上の負担**等も考慮することが必要か。

(参考) 時間前市場と三次調整力②の調達との関係

- 現在、時間前市場の取引に先立ち、需給調整市場（三次調整力②）の調達が行われ、FITインバランス特例①③の予測外れに備えた火力電源等が起動される仕組みとなっている。
- これを前提として、時間前市場にSPAを導入した場合、以下の懸念が考えられる。
 - 需給調整市場で調整力を確保することにより、時間前市場に十分な売り玉が出てこない可能性
 - 需給調整市場と時間前市場の両方で調達が行われ、火力の起動台数が過大になる可能性
- こうした課題に対応するためには、例えば、以下のような点を今後検討すべきか。
 - 三次調整力②の実施時間の変更（時間前SPAの取引後に移動すること等）。
 - 三次調整力の実施タイミングに変更を加えない場合、需給調整市場で確保された調整力分について、実需給に近づき余剰が発生した場合に、時間前市場に入札できるようにすること等（その際、需給調整市場で現状一般送配電事業者が負担しているΔkW調達費用の扱いも含め、費用負担のあり方についても検討が必要か）。

市場取引のタイムライン



1. 時間前市場を取り巻く市場環境の 変化について

時間前市場を取り巻く市場環境の変化について

- かつては、時間前市場は、スポット市場の修正の場という位置づけであったが、これは再エネ（自然変動電源）の大量導入を前提としておらず、昨今の市場環境の変化に留意する必要がある。
- 開設当時から現在に至るまで、時間前市場では、気温による需要の変動をはじめ、少ない調整ニーズを細かく合わせるニーズが大宗であったため、ザラバが適当と整理された。しかし、足元では、再エネの導入が進み、加えて太陽光等の再エネは時間経過とともにその発電予測の精度が高まることから、時間前市場でGC直前まで発電予測変動分を調整するニーズが高まりつつあり、ザラバ市場だけでは十分な流動性が担保できない懸念が存在している。
- また、自然変動電源の予測誤差に対応するためには、火力電源を追加的に起動する必要がある。起動費を回収するために実施しているスポット市場のブロック入札については、旧一電が恣意的に価格決定を行っているのではないかという疑念の声も以前はあったが、再エネの導入拡大に伴い、時間前市場におけるブロック入札による火力電源の起動が必要とされるようになって考えられる。
- 更に、2022年度からは新インバランス料金制度が開始することに伴い、インバランス精算でなく、時間前市場でゲートクローズまでの需給調整を行うインセンティブが増すことが想定される。
- なお、ドイツ、イギリスやフランスの欧州諸国、およびEU大の結合市場においても、再エネの大量導入を背景として、「ブロック入札の導入容易性」「小規模事業者の利便性」等といった観点から時間前市場へのSPAの導入が始まっている。

⇒以上の昨今の市場環境の変化を踏まえ、時間前市場の求められる役割に変化が生じてきていることから、SPAを導入すべきだと考えられる。

スポット市場との関係について

- 時間前市場にSPAを導入した場合に、入札がスポット市場と時間前市場で分散し、**スポット市場の流動性が失われてしまうという懸念**の声が聞かれているところ。
- しかし、広域機関への計画提出は前日12時に設定されていることから、BGは前日10時に実施されているスポット市場で、**計画値同時同量達成のために必要な取引**を行うと考えられる。
- また、時間前市場にSPAが導入された場合であっても、引き続き**以下の入札はスポット市場を通じて行われる**こととなると考えられる。
 - TSOによるFIT特例③の売り入札、小売によるFIT特例①余剰分の売り入札、FIT特例③の小売による買い入札
 - 間接オークションを目的とした入札^{*1}
 - 先渡・BL市場約定分の自動入札
 - 先物取引を現物価格のヘッジに利用している事業者の入札^{*2}
 - 間接送電権を保有している事業者の取引^{*2}

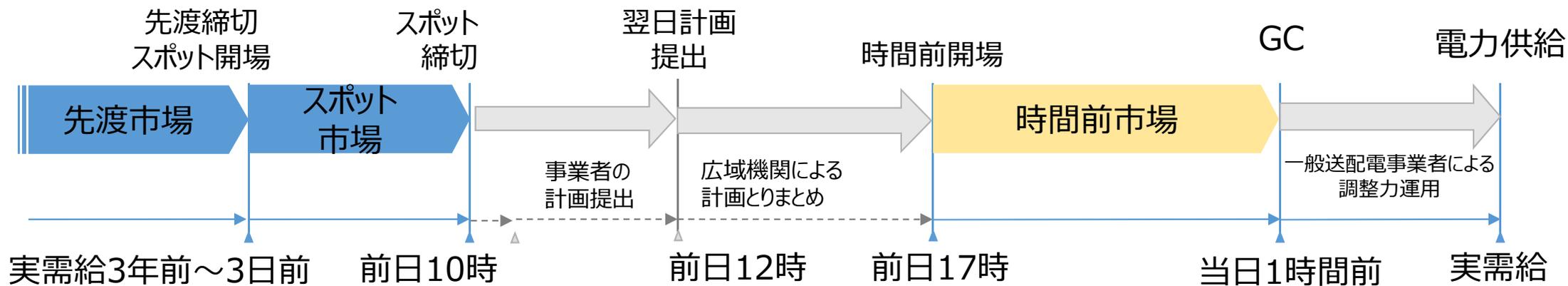
^{*1}：確実に入札されるのは経過措置ユーザーのみ。なお、送電容量の割り当ては時間前市場でも行われるが、分断のリスクはスポット市場よりも大きくなるため、取引の大宗はスポット市場で行われると考えられる。

^{*2}：先物市場で建てられたポジションや間接送電権は、スポット市場価格を基準価格とした決済がなされるため、それらの商品を保有している事業者は現物取引をスポット市場で行うこととなる。
- 上記を踏まえると、時間前市場にSPAが導入された場合においても、スポット市場は**前日12時の計画提出に向けた取引の場**として引き続き機能し、かつ他制度・市場との兼ね合いから**一定の流動性が確保**されることから、時間前市場は**スポット市場時点からの再エネ予測誤差を含めた需給の変動や、スポット時点での売買入札残分や調達先未定分等の取引の場**として機能すると考えられるのではないか。

現行の時間前市場の位置づけ

- 現在の卸電力市場では、実需給前日のスポット市場において、その時点の想定需要に基づいて実需給に必要な供給力（発電機の起動量）のベースが決定される。**時間前市場は、スポット市場後、バランシンググループが需給を極力一致させるために最終的な需給調整を行う場**として位置づけられている。

ゲートクローズまでの電力取引の流れとメリットオーダーの関係性のイメージ



論点①：買い入札と売り入札のマッチングの強化について

- 買い札と売り札のマッチングの強化のため、ザラバに併設する形でシングルプライスオークションを導入するべきではないか。
 - ↳ ザラバ方式においては、アイスバーグによる売り入札を実施することが経済合理的な行動であるところ、大量の取引を短時間で行うには必ずしも適していない可能性がある。
 - ↳ 諸外国（イギリス・ドイツ等）においても、時間前市場において、ザラバとシングルプライスオークションを併設している事例あり。
- また、シングルプライスオークション導入する際には、以下の点を考慮する必要があるか。
 - 発電機の起動特性について
 - 発電機の起動のためには、燃種に応じて一定の起動時間が必要（実需給までの時間が長いほど多くの発電機の起動が可能になる）。
 - 発電機の新たな起動を前提とすると、時間前市場へのブロック入札の導入についても検討が必要。
 - 再エネ予測のタイミングについて
 - 気象庁からの予測（3時間毎、1日計8回）を受けて、実需給に近くなるほど予測精度が高まる（実需給に近いタイミングの方が再エネ予測誤差は小さくなる）。
 - 三次調整力②について
 - 2021年度から開始される三次調整力②取引において、前日14時入札、15時開札のタイミングで一定の調整力が取引されることとなる。
- ⇒ このような要素を踏まえた上で、SPAのタイミング・頻度についてどのように考えるべきか（発電機の起動特性については、今後、発電事業者への詳細な実態調査が必要）。

将来的な市場環境の変化を見据えた検討の必要性

- 現状、FIT制度に係る予測誤差はその大部分が一般送配電事業者の需給調整により対応されており、**小売事業者が再エネ予測誤差を時間前市場において調整する必要性は大きく顕在化していない。**
- 一方で、2022年度より**事業者自ら需給調整を行うFIP制度が導入されること**や、**新たなインバランス料金制度が導入**されることを踏まえると、スポット市場取引以降に判明した太陽光発電量予測の変動誤差分等について、時間前市場で売買する**取引ニーズが今後、増大することが見込まれる。**
- 上記を踏まえ、時間前市場での取引ニーズ及び課題について改めて検討する必要がある。

時間前市場での取引ニーズに影響を与える要素

将来の環境変化について		内容
①再エネ増加に伴う変化	FIP制度の導入(2022年4月～)	<ul style="list-style-type: none"> ● FIP制度の導入により発電事業者やアグリゲーターが卸電力市場にて、直接市場取引を行うこととなるため、再エネ予測誤差等に対応するために時間前市場で取引を行うことが想定される。
	家庭用太陽光発電設備のFIT買取期間の終了	<ul style="list-style-type: none"> ● 2009年に余剰電力買取制度で導入された10kW未満の住宅用太陽光発電について、2019年11月からFIT買取期間が順次終了した卒FIT電源が増加。
②インバランス料金制度の見直し(2022年4月～)		<ul style="list-style-type: none"> ● インバランス対応のために用いられた調整力の限界的なkWh価格をインバランス料金に引用したうえで、需給ひっ迫時には停電リスク等を考慮したうえでインバランス料金が上昇する仕組みを導入。

(参考) 将来的な市場環境変化を見据えた時間前市場の在り方

- 2020年7月の基本政策小委において、インバランス料金制度の見直しやFIP制度の導入に伴う市場環境の変化に対応するため、時間前市場の活性化の一環として、買い入札と売り入札とのマッチングの強化するための施策として、SPAの導入が提案されたところ。

第27回電力・ガス基本政策
小委員会(令和2年7月28
日)資料6-1より抜粋

【論点3】時間前市場の活性化

- 前頁の全体像で記載のとおり、BGによる計画遵守を促すとともに、アグリゲーターの参入促進等を通じた調整力・予備力の確保等の観点から、時間前市場の活性化が重要になると考えられる。
- この点、インバランス料金制度の見直しによって、BGによる買いニーズが高まるとともに、FIP制度の導入により再エネの取引ニーズが高まってくると考えられる。こうした市場環境の変化や、売り買い双方の事業者の入札状況、我が国の発電機の特性※等を踏まえつつ、今後の時間前市場の活性化について、検討が必要ではないか。

※：P24下表参照

- 具体的には、過去に専門会合で下記の事項を含め検討が行われてきたところ、今後、専門会合における議論とも連携しつつ、検討を進めていくこととしてはどうか。

i. 買い入札と売り入札とのマッチングの強化

→短期間で大きなロットを取引できる取引方法（シングルプライスオークション）の導入 等

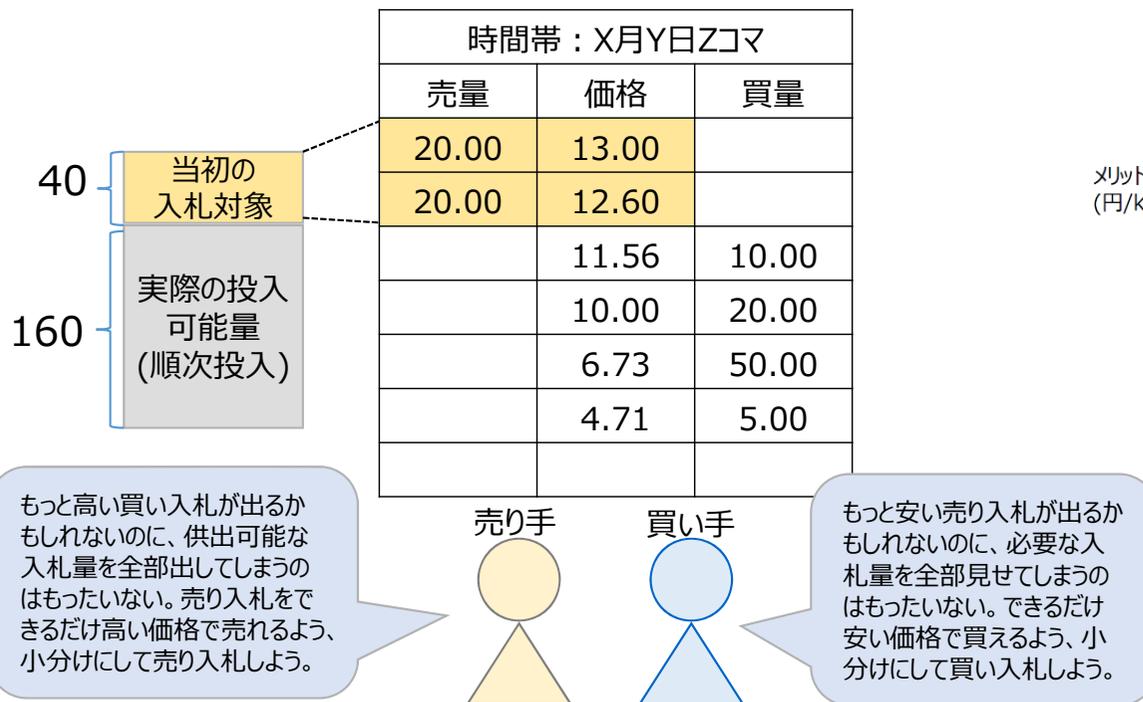
ii. 再エネ予測誤差を実需給直前まで調整するための円滑な取引の実現

→GC直前まで時間前取引を円滑化するため、取引結果の計画反映に係る課題の整理 等

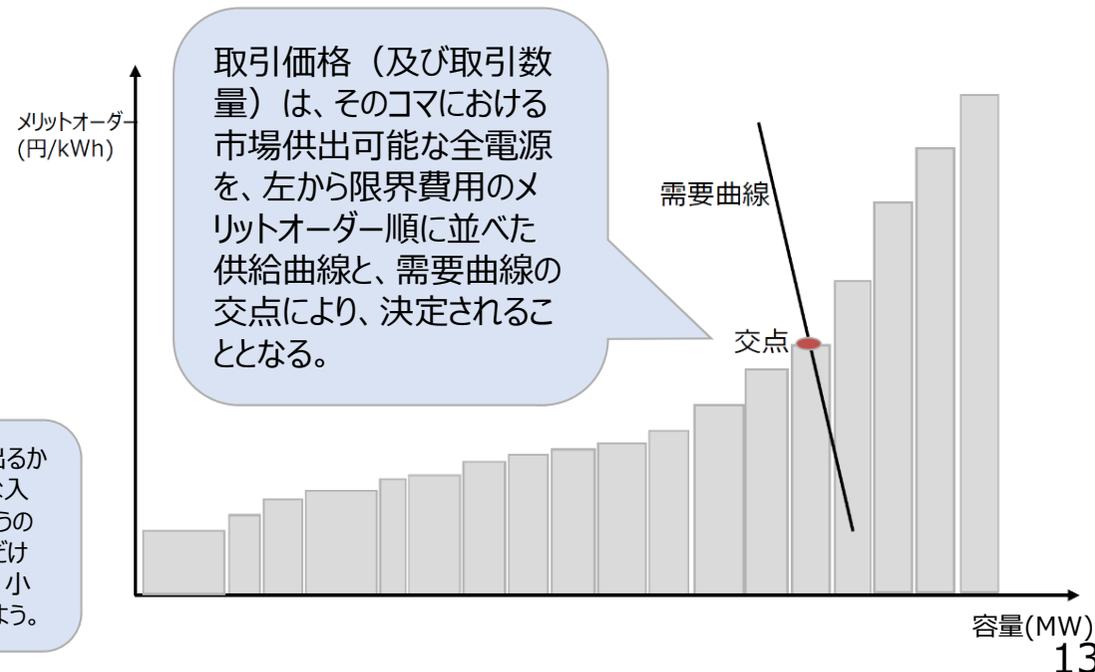
(参考) 時間前市場における入札方法について

- 現状の時間前市場の取引方法は**ザラバ方式**であり、2016年4月の計画値同時同量制度導入に伴い、需給計画を精緻化するニーズに応えるため、短時間で必要量の売買を容易にする目的で設定されたもの。ザラバ方式においては、**各参加者が場に出した札がマッチングされ、随時約定が行われる**こととなる。
- ザラバ方式の市場では、**①入札価格が約定価格となること、②場に出ている札（価格・量）や約定の情報が見える**ことから、市場参加者は、**札や約定の情報から当該商品の需給状況を判断しながら、入札を行う**ことが想定され、**投入可能量を小分けにする「アイスバーグ方式」**による入札が主となっている。

ザラバ取引の入札イメージ（アイスバーグ方式）



(参考) シングルプライスオークションの例について



(参考) 欧州諸国における当日市場(intraday market)の実施状況

- 諸外国では、時間前市場においてシングルプライスオークションとザラバ市場を併設している国が存在。フランスでは2020年10月よりSPAが導入され、EU域大での統合市場でのSPA導入も検討が進んでいる。

	ドイツ	イギリス	スペイン	フランス	北欧
スポット市場 (Day-ahead)					
取扱商品	60分単位商品、ブロック商品。事前定義商品として、4,6,8,12,24時間単位など計16商品	30分単位、60分単位、ブロック商品。事前定義商品として、計7商品が存在(ベース、ピーク、オフピーク、夜間等)	60分単位商品、別途規定	60分単位商品、ブロック商品。事前定義商品として、4,6,8,12,24時間単位など計16商品	60分単位商品、ブロック商品、条件付きブロック商品
入札締切 (GC時間)	前日12:00	前日11:00 (60分単位商品) 前日15:30 (30分単位商品)	前日12:00	前日12:00	前日12:00
時間前市場ザラバ (Intraday Continuous)					
取扱商品	15分単位、30分単位、60分単位、ブロック商、品(ベースロード(24時間)、ピークロード(9-20時))	30分単位、ブロック商品(1,2,4時間単位、夜間、ピーク、ベース等多数)	60分単位	30分単位、60分単位、ブロック商品(ベースロード(24時間)、ピークロード(9-20時))	60分単位(Single hourly Orders)、ブロック商品(Block Orders)
開場時間	(ドイツ国内の場合(LTS)) ・15分単位の場、前日16:00 ・30分単位の場、前日15:30 ・60分単位の場、前日15:00 (XBIDの場合) ・全商品ともに前日18:00	前日0:00	前日15:10	前日15:00	前日14時
入札締切 (GC時間)	(ドイツ国内の場合) ・実需給の 30分間前 ※一部の入札対象エリアは実需給 5分前 まで入札可能 (XBIDの場合) ・実需給の 60分間前	・30分単位: 実需給の 15分前 ・ブロック商品: 商品により異なる (実需給の 17~23分前)	実需給の 60分間前	(フランス国内の場合) ・実需給の 5分間前 (XBIDの場合) ・実需給の 60分間前	実需給の 60分間前 ※フィンランドは 実需給直前 、エストニアは 30分前
時間前市場SPA (Intraday Auction)					
導入時期	2014年	2017年	開設当初から	2020年	導入なし
取扱商品	15分単位	・30分単位 ※ブロック商品はなし	・ブロック商品(60分単位を1コマとして、最大5コマ)	30分単位	
開場時間	実需給45日前	実需給14日前	S1からS6まで6つのセッションに分けて実施。結果公表は、ゲートクローズ後、7分以内 S1:前日14:00~前日15:00締切 S2:前日17:00~前日17:50締切 S3:前日21:00~前日21:50締切 S4:当日1:00~当日1:50締切 S6:当日4:00~当日4:50締切 S6:当日9:00~当日9:50締切	実需給45日前	
入札締切 (GC時間)	前日15:00(15:15以降、結果公表)	・前日17:30 (18:10以降、結果公表) ・当日8:00(8:40以降、結果公表)		前日14:30(14:50以降、結果公表)	

2 - 1. 三次調整力②とのあり方について

調整力全体の最適化と供給能力確保義務のバランスについて

- 現在、GC前の需給変動は供給能力確保義務に基づきBGが時間前市場で調整し、GC後の需給変動は周波数維持義務に基づきTSOが調整している。2022年度からのFIP導入やインバランス制度変更に伴い、BGにおけるGC前の調整ニーズが高まると予想される中、時間前市場の活性化が必要であり、時間前市場へのシングルプライスオークション（以下、SPA）導入を検討してきたところ。
- ただし、FIT特例①③の予測誤差については、GC前に発生している予測誤差について、TSOが三次調整力②を通じて対応することとなっている。そのため、時間前市場へのSPA導入にあたっては、調整力全体の最適化と供給能力確保義務のバランスも踏まえた全体設計が必要ではないか。

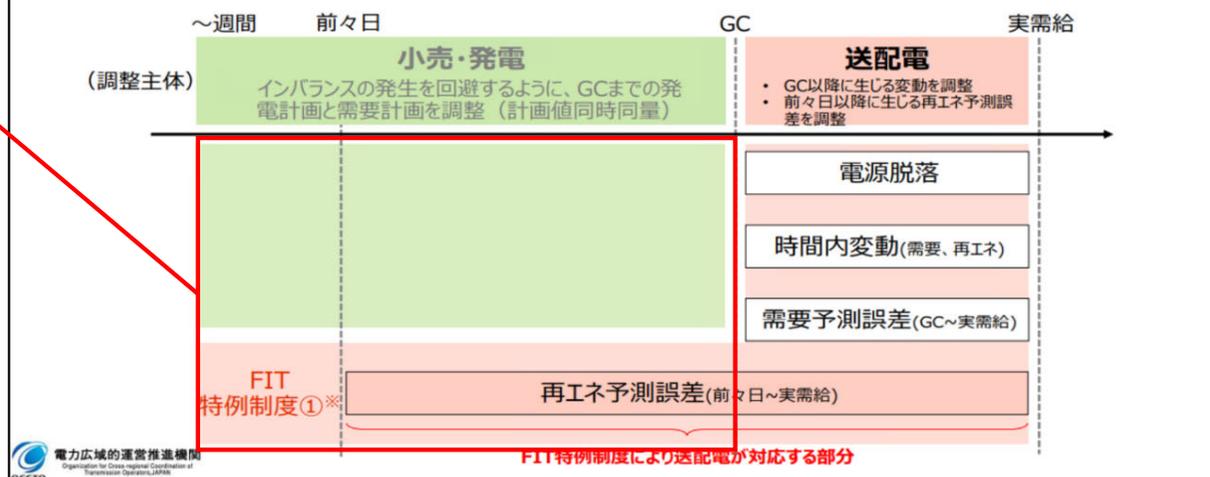
FIT特例制度における再エネ予測誤差

6

- FIT特例制度がない場合、前述のとおり再エネ予測誤差についてもGCまでは発電事業者が対応し、GC以降の誤差は一般送配電事業者が対応することとなる。
- 他方、FIT特例制度①※に関しては、一般送配電事業者が前々日に再エネ出力を予測して小売電気事業者に配分し、小売電気事業者がそれを発電計画値としており、実需給まで計画の見直しを行わない。
- このため、一般送配電事業者が対応する事象は「前々日から実需給の予測誤差」となる。
※FIT特例制度③に関しては前日朝を起点とした予測誤差として、同様に一般送配電事業者が対応する。

第7回需給調整市場検討
小委員会(平成30年11月
13日) 資料3より抜粋

スポット入札後～GCまでは、BGとTSOがそれぞれ調整に必要な電源を確保する



三次調整力②とのあり方を検討するにあたっての検討の視点について

- 時間前市場SPAと三次調整力②のあり方について、案を検討するにあたっては、以下のような視点を踏まえて検討するべきではないか。
 - － 視点① スポット市場の実施時間
 - － 視点② 三次調整力②と時間前市場の前後関係
 - － 視点③ FIT特例①の再通知
 - － 視点④ 三次調整力②確保電源の時間前市場への入札
- また、他に考慮すべき視点はありますか。

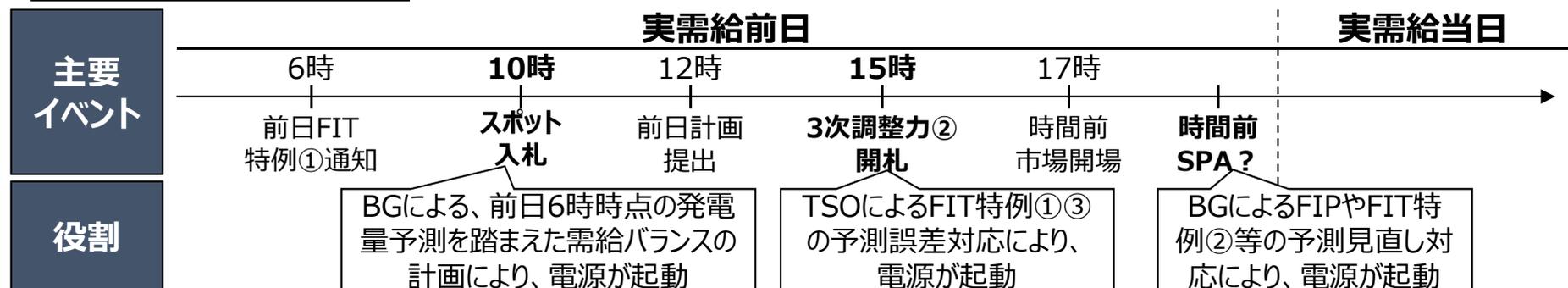
検討にあたっての論点の概要

論点	内容	他の視点との関係
視点① (P.21) スポット市場の実施時間	✓ 現在朝10時に実施されているスポット市場の実施時間は、長年変更されていないが、より精緻な再エネ発電量予測に基づいた入札を可能とするために、 スポット市場の実施時間を後ろ倒す ことが考えられるか。	✓ 市場全体のタイムラインに影響を及ぼしうるため、特に視点②③に影響を与える。
視点② (P.22) 三次調整力②と時間前市場の前後関係	✓ 再エネ予測誤差は実需給に近いほど低減されることから、より効率的な起動・発電とするために、現在時間前市場の前に実施されている 三次調整力②の実施時間を、時間前市場の後ろに移動 することも考えられるか。	✓ 視点①の検討結果も踏まえて、両市場の前後関係を検討する必要がある。
視点③ (P.23) FIT特例①の再通知	✓ TSOは前日朝6時にFIT特例①の再エネ発電量をBGに対して通知し、その時点での予測に基づき、三次②の調達量を決定している。 ✓ そのため、FIT特例①発電予測の見直し分をBGに時間前市場で調整してもらうべく、 FIT特例①の再通知を設定 することも考えられるか。	✓ 視点①および②の検討結果を踏まえたうえで、視点④の検討と並行して検討を進める必要がある。
視点④ (P.24) 三次調整力②確保電源の時間前市場への入札	✓ 限界費用の低い電源が ΔkW として確保され続ける場合、非効率が生じる。 ✓ そのため、効率的な電源の発電となるように 三次調整力②で確保された電源の一部を時間前市場に入札 することも考えられるか。	✓ 視点②で三次調整力②を後ろ倒す場合、検討不要となる。 ✓ 視点③の検討によって、入札スキームや入札量の考え方が変化しうる。

(参考) 時間前市場と三次調整力②の調達との関係

- 現在、時間前市場の取引に先立ち、需給調整市場（三次調整力②）の調達が行われ、FITインバランス特例①③の予測外れに備えた火力電源等が起動される仕組みとなっている。
- これを前提として、時間前市場にSPAを導入した場合、以下の懸念が考えられる。
 - 需給調整市場で調整力を確保することにより、時間前市場に十分な売り玉が出てこない可能性
 - 需給調整市場と時間前市場の両方で調達が行われ、火力の起動台数が過大になる可能性
- こうした課題に対応するためには、例えば、以下のような点を今後検討すべきか。
 - 三次調整力②の実施時間の変更（時間前SPAの取引後に移動すること等）。
 - 三次調整力の実施タイミングに変更を加えない場合、需給調整市場で確保された調整力分について、実需給に近づき余剰が発生した場合に、時間前市場に入札できるようにすること等（その際、需給調整市場で現状一般送配電事業者が負担しているΔkW調達費用の扱いも含め、費用負担のあり方についても検討が必要か）。

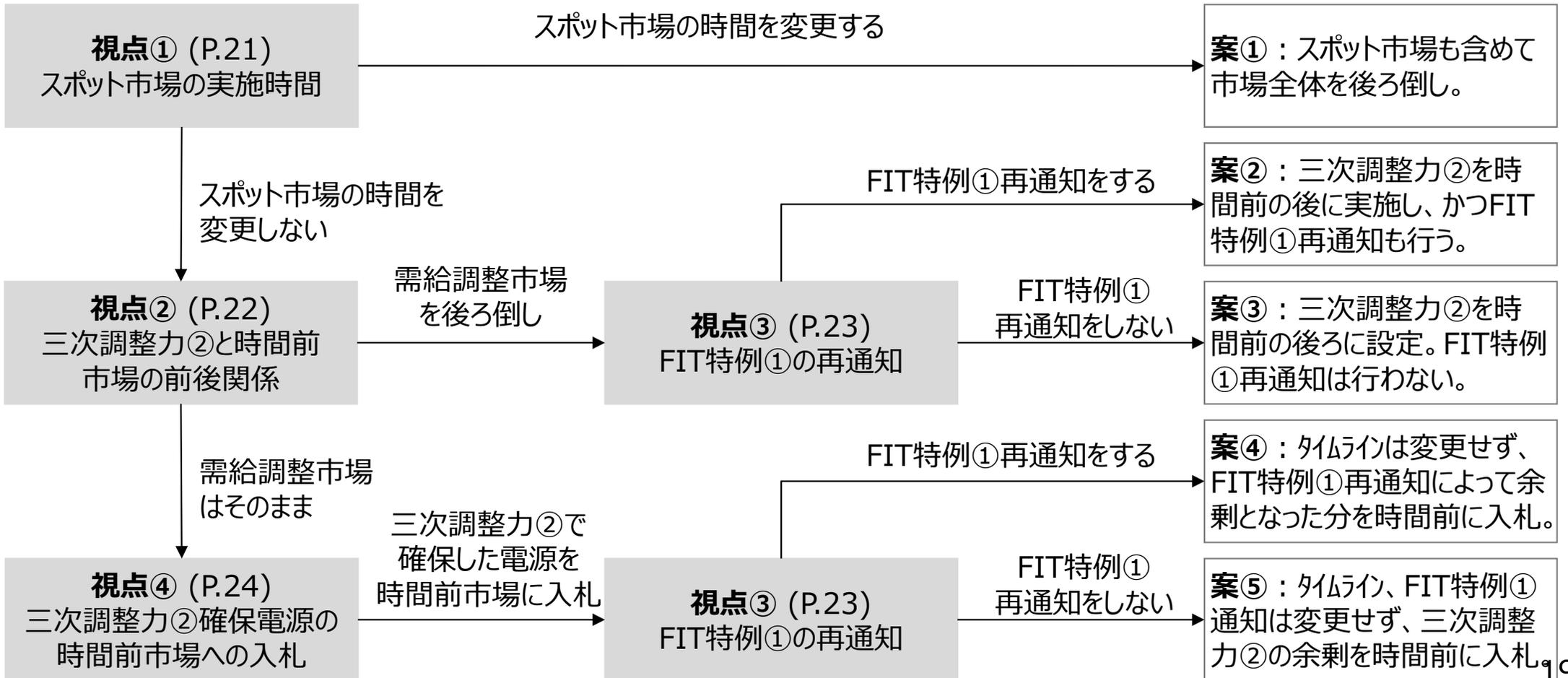
市場取引のタイムライン



検討の方向性について

- 各視点を踏まえると、例えば、以下のような5案※（下記及び次ページ参照）が考えられる。
※FIT特例①通知・スポット市場・三次調整力②・時間前SPAの実施時間と需給調整市場で確保された電源の時間前市場への入札に基づき分類
- なお、現行の市場取引のタイムライン全般を見直すとなれば**BGに加え、広域機関やTSOの実務や、他市場・制度への影響も大きい。政策的な視点に加え、実務への影響も**考慮して検討を進める必要があるのではないか。

検討のフローチャート



(参考) 検討の視点と取り得る選択肢について

- 各視点を踏まえると、以下のような5案※（下記表参照）が考えられる。三次調整力②やFIT特例①の再通知のあり方については、資源エネルギー庁においてもこれまで議論されてきたところ、更に検討を深めることとしてはどうか。

※FIT特例①通知・スポット市場・三次調整力②・時間前SPAの実施時間と需給調整市場で確保された電源の時間前市場への入札に基づき分類

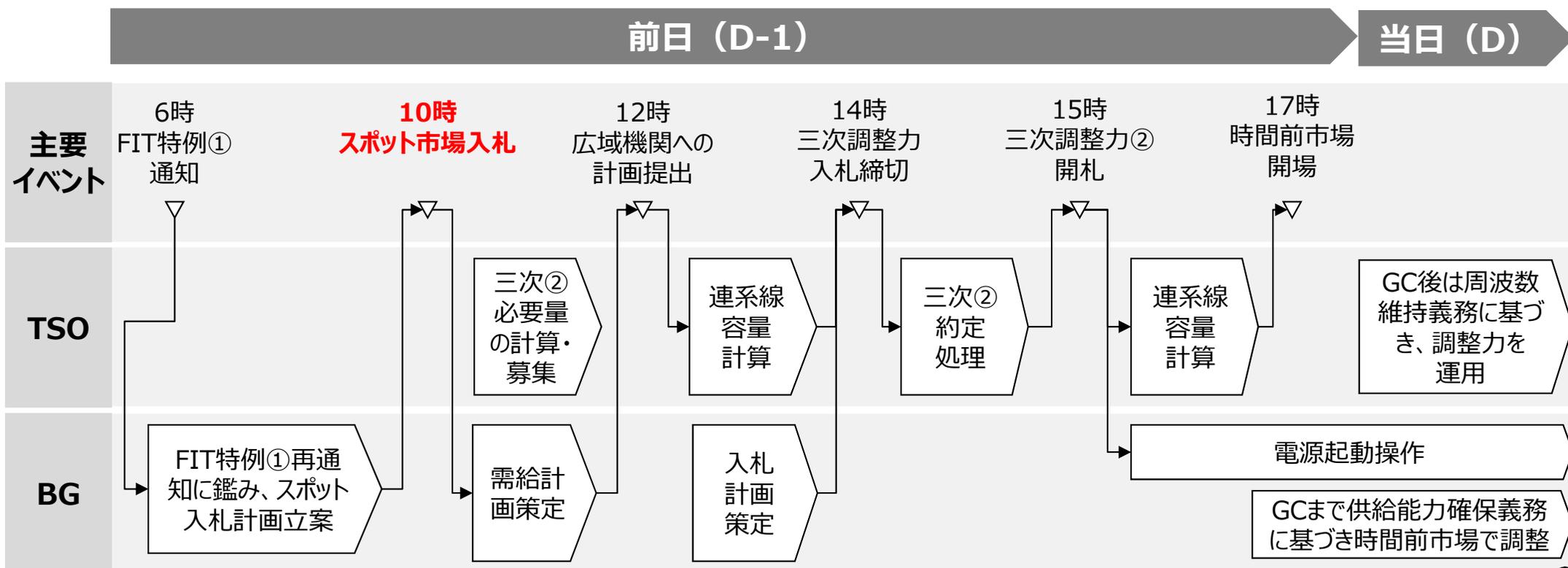
今後取り得る選択肢について（イメージ）

案	条件					概要
	FIT特例①通知	スポット市場	三次調整力②	時間前SPA	三次調整力②で確保した電源入札	
1	スポットに合わせて後ろ倒し	前日午後	時間前の後に移動	前日夕方頃 + 当日朝	なし	スポット市場も含めて市場全体を後ろ倒し。
2	スポット後再通知	そのまま	時間前の後に移動	前日夕方	なし	三次調整力②を時間前の後に実施し、かつFIT特例①再通知も行う。
3	そのまま	そのまま	時間前の後に移動	前日夕方	なし	三次調整力②を時間前の後ろに設定。FIT特例①再通知は行わない。
4	スポット後再通知	そのまま	そのまま	前日夕方	あり	市場のタイムラインは変更せず、FIT特例①再通知によって余剰となった分を時間前に入札。
5	そのまま	そのまま	そのまま	前日夕方	あり	市場のタイムライン、FIT特例①通知は変更せず、三次調整力②の余剰を時間前に入札。

(参考) 視点① スポット市場の実施時間

- 現行のスポット市場は、2014年に従来の平日開場から365日開場となって以降変更されていないが、前述の通り、再エネが大量に導入されるなど、市場を取り巻く環境には変化が生じている。
- 再エネ予測は、実需給に近いタイミングになるほど精度が改善することから、現在**朝10時に実施しているスポット市場の入札を後ろ倒し**にすることで、前日断面における電源の起動を最適化することができると考えられる。
- 市場全体のタイムラインとの関係で、スポット市場のタイミングをどのように考えるのが適切か。

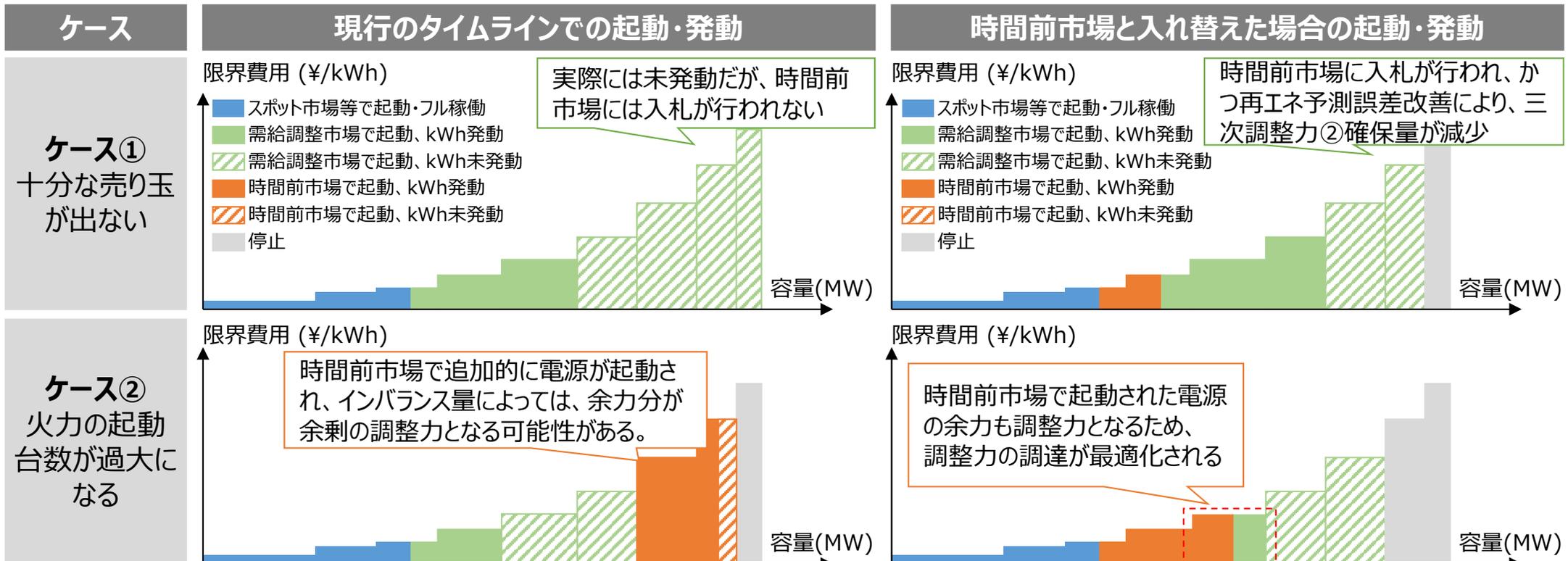
現在の市場取引のタイムライン



(参考) 視点② 三次調整力②と時間前市場の前後関係

- 現在、三次調整力②は時間前市場の前に実施されているが、時間前市場にSPAを導入した場合、以下のようなケースが発生すると考えられる。
 - 需給調整市場で調整力を確保することにより、時間前市場に十分な売り玉が出てこない可能性
 - 需給調整市場と時間前市場の両方で調達が行われ、火力の起動台数が過大になる可能性
- そのため、再エネ予測精度の改善の反映や、電源の起動・発動の効率化の観点から、三次調整力②と時間前市場の前後関係をどのように考えるのが適切か。

時間前市場SPAと三次調整力②の併存による発生が考えられる事象



(参考) 視点③ FIT特例①再通知

- 現在、TSOは前日6時のBGに対するFIT特例①通知時点の発電量予測を基に、三次調整力②の必要量を計算している。現行の考え方と同様に、BGの計画値に基づいてTSOが三次調整力②を確保する場合、再エネ予測誤差の低減を反映し、三次調整力②の必要量を低減させるためには、**当日6時からの変動分をBGが計画に反映**できるよう、**FIT特例①再通知を行う必要がある**。
- FIT特例①の再通知を行う場合、BG・TSOの実務的な対応の必要が生じるところ、FIT特例①の再通知の実施について、どう考えるべきか。

FIT特例①通知とTSOによる三次調整力②必要量の例 (イメージ)

再エネ予測 タイミング	FIT特例① 発電量予測	予測誤差 大外し(3σ)	当日発電量の 最大・最小 の見込み	三次調整力②必要量	
				再通知なし	再通知あり
前日6時 ※現在のFIT特例①通知時間	100	80	180 ~20	80 (= 100-20)	
前日 17時	パターン1 上振れ	64	184 ~56	44*1 (=100-56)	64 (= 120-56)
	パターン2 下振れ		80	144 ~16	84*1 (=100-16)

BGはTSOからのFIT特例①通知量を自社の計画に反映して、スポット市場後に計画提出する。

実需給に近い断面の予測の場合、3σ (予測の大外し) は減少する

再通知なしでは、3σの減少が必要量に直接反映されない。

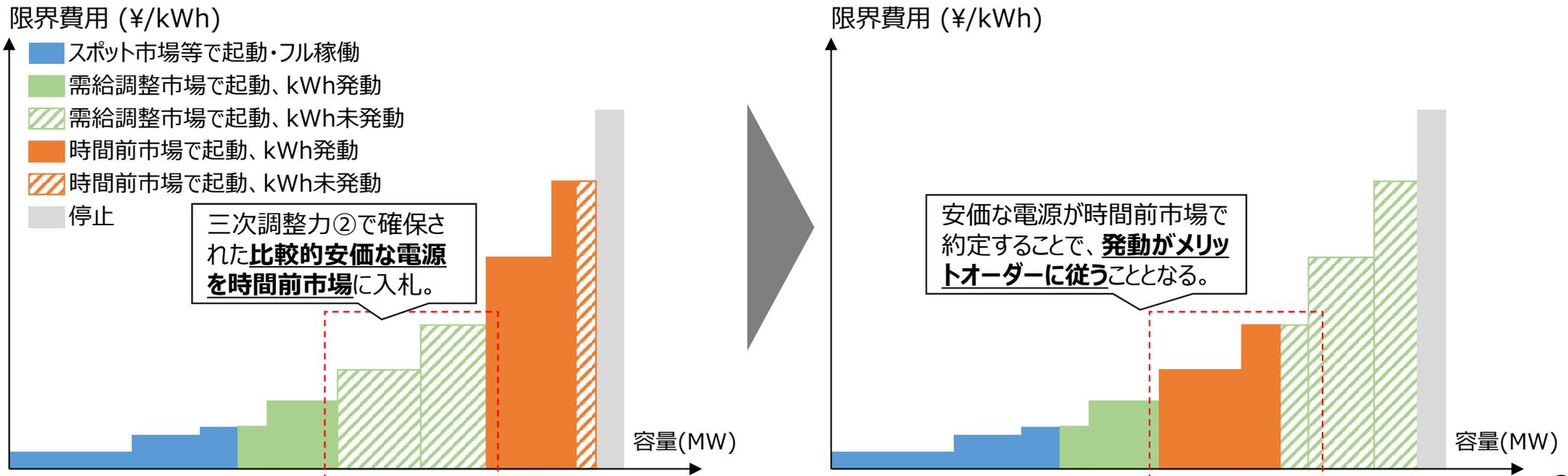
再通知により、必要量は3σと等しくなる。

*1 現在、TSOによる実需給に近いタイミングでの予測を反映した三次②確保量の見直しは行われなため、3次②での調達量は前日6時時点の予測から変わらない。イメージ図では、三次②の後ろ倒し、もしくは需給調整市場において確保された調整力の時間前市場への入札が認められた場合を想定している。23

(参考) 視点④ 三次調整力②確保電源の時間前市場への入札

- 現在の三次調整力②では、前日6時時点の予測に基づき、再エネ発電量の予測が大幅に変動した際にも対応できるように、調整力が確保される。そのため、三次調整力②で確保された電源は、**①時間進展に伴う再エネ発電量予測精度改善の結果、不要になる ②実需給断面では発動されない (最低負荷電源に留まる)** といった場合が存在する。
- 仮に、限界費用の低い電源がそういった運用となった場合、BGは時間前市場で割高な電源を調達し、実需給断面では、**メリットオーダーとは異なった発動**となってしまう懸念が存在する。
- そのため、需給調整市場で確保された電源について、①②の状態にある電源を有効活用すべく、三次調整力②確保電源を時間前市場に入札することも考えられるのではないかな。

三次調整力確保電源の時間前市場への入札の効果 (イメージ)



* 上図はイメージ図であり、最低負荷運転や上げ・下げ余力幅といった点は図中では考慮していない

2 - 2. 時間前SPAの仕様について

時間前SPAの詳細設計について

- 前述の再エネの導入拡大を中心とした環境の変化から、時間前市場においても電源の追加起動を前提とした入札が必要となる可能性があることから、時間前市場の需給調整機能の強化がなされるような仕組みが必要となると考えられる。
- そのため、時間前市場にSPAを導入するにあたり、前述の三次調整力②とのあり方に加え、時間前市場SPAにおけるブロック入札のあり方等の論点についても設計をしていく必要がある。
- ブロック入札については、以下のような方向性が考えられるところ、導入に係るメリット・デメリットを比較しながら、方針を検討していくこととしてはどうか。
 - 案① スポット市場と同様に、ブロック入札も可能な形でSPAを導入する案
 - 案② SPAをザラバ取引のオープニングセッションとして導入し、売れ残り札をザラバに残す案
- また、現在のスポット市場におけるブロック入札では、発電事業者は自社で市場価格を予想し、ブロック幅と高さを設定しているが、市場価格の予想が外れた場合にブロックが約定せず、社会全体での最適な電源起動とならない場合が存在する。
- 諸外国では、事業者が入札の際に電源に係る諸元を入札時に登録することで、全体最適な起動・発令となるような約定結果となるアルゴリズムを導入している事例や複数のブロックを組み合わせた入札を実施している事例もあるところ、今後、時間前市場に導入するSPAについては、諸外国におけるブロック入札の制度も参照としながら、検討を進めていくこととしてはどうか。
- この他に検討すべき論点はあるか。

4. 多様な調達手段の確保（市場環境に合わせた時間前市場の機能強化）

- 時間前市場は、発電・小売事業者が前日正午に翌日計画を電力広域的運営推進機関に提出した後、前日17時から実需給1時間前（ゲートクローズ）までの間に、需給を極力一致させるために最終的な需給調整を行う場として位置付けられている。
- 時間前市場における取引ニーズは、翌日計画における小売側の需要計画と調達計画（確保済み分）との差に加え、前日正午に翌日計画を電力広域的運営推進機関に提出した後に発生する小売側の需要計画と発電側の発電計画からの変動誤差がその源泉となると考えられる。なお、FIT対象の太陽光発電等の再生可能エネルギーの予測誤差については、FITインバランスとして、小売事業者に需給調整の必要がない特例として扱われており、調整力で対応されている。
- 今後、インバランス料金制度の見直しにより、需給一致を促すインセンティブがより働くようになると、インバランス精算でなく、時間前市場でゲートクローズまでの需給調整を行うインセンティブが増すことが想定される。また、再エネ事業者の自立化を見据えると、再エネの発電計画は直前まで変動するところ、スポット市場締切後、変動誤差を調整する場として、時間前市場の活用ニーズが増すことも想定される。
- こうした制度の見直しや市場環境の変化を踏まえ、時間前市場を通じた需給調整機能の強化が必要と考えられる。電力・ガス取引監視等委員会において、電力広域的運営推進機関の協力を得つつ、時間前市場の在り方について検討が行われているところ、これと連携しつつ、時間前市場の在り方について検討を進めていく。

(参考) 現在のスポット市場のブロック入札について

- 現行のJEPXルールでは、停止ユニットを市場入札する際、事業者によっては市場価格を予想の上、発電機の起動特性を踏まえてブロック入札を行っており、作成したブロックが実際の約定結果と完全に一致しないと、ブロックは未約定となる。
- 未約定となった電源について、入札した時間以外に約定しうる時間帯が存在するケースにおいては、発電事業者が他の電力システム全体でのコスト増と発電事業者の逸失利益が発生している。

ブロック入札の基本的な考え方と約定メカニズム

基本的な考え方

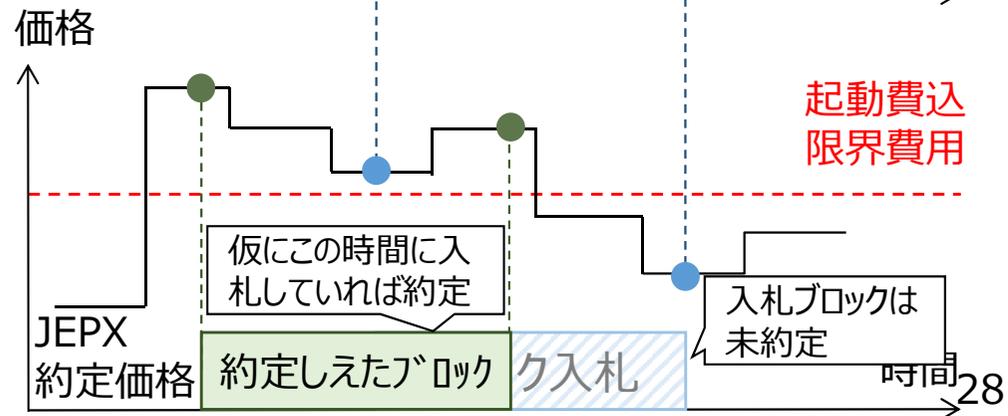
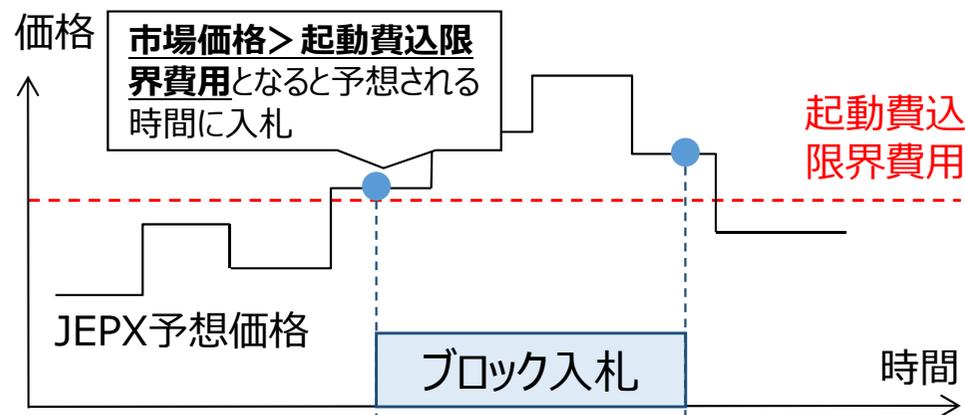
入札時

- ✓ BGは、ブロックの高さ (MW) と長さ (時間) を、**電源の起動特性 (最低運転時間、最低負荷)** に応じてブロックの形状を決定し、**起動費を含めた限界費用** でブロック入札を行う。
- ✓ どの時間帯 (コマ) に入札するかは、**JEPXの市場価格の予想が、起動費を含めた限界費用を超過すると考えられる時間帯** に入札することとなる。

約定時

- ✓ 市場価格がBGの予想から外れ、入札した時間帯の市場価格が入札価格を下回った場合、その**ブロックは未約定**となる。
- ✓ 右の例では、**入札ブロックは未約定**となっているが、**その電源が約定しうる時間帯が存在**しており、その時間にその電源が非稼働となることで、**電力システム全体として非効率が生じている**こととなる。

イメージ図



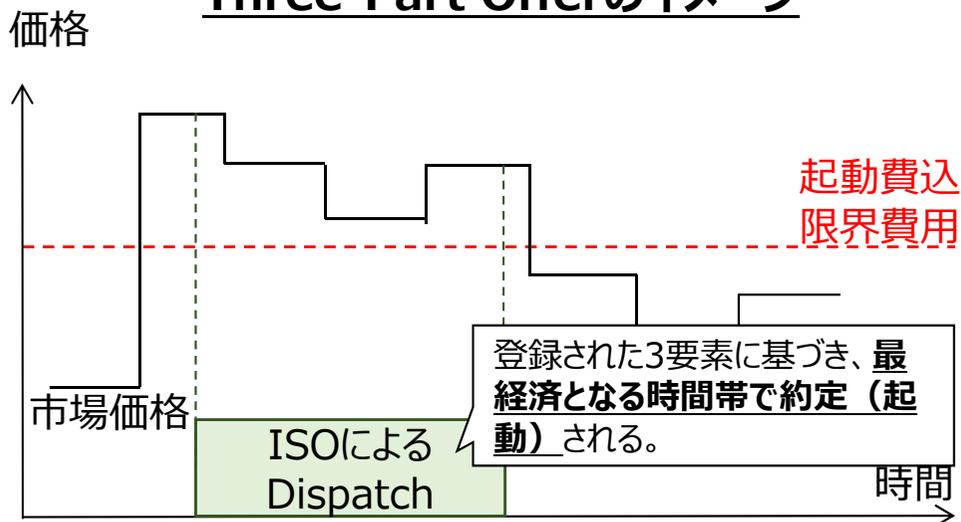
(参考) 諸外国におけるブロック入札について

- 米国PJMやERCOT等では、入札にあたり電源の①ユニット起動費 ②最低出力コスト ③限界費用カーブの3要素を登録し、全体最適な起動および電力供給となるようなアルゴリズムである“Three Part Offer”が導入されている。
- 欧州EPEXでは、ブロック入札に複数の条件を組み合わせることで、事業者が収益最大化可能な“Smart & Big Blocks”が導入されている。

PJM・ERCOTにおける“Three-Part Offer”

- ✓ 発電事業者は、入札時に①ユニット起動費 ②最低出力コスト ③限界費用カーブの3要素 (Three-Part) を登録する。
- ✓ ISOは入札データを集約し、社会的なコストが最適化される運用 (= 発電事業者が最経済となる運用)となるように、約定 (起動) し、電源がディスパッチされる。

Three-Part Offerのイメージ



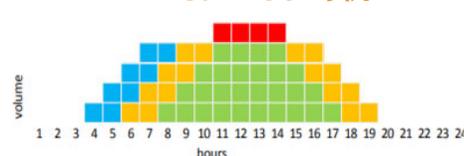
出所：各取引所HPより

EPEXにおける“Smart & Big Blocks”

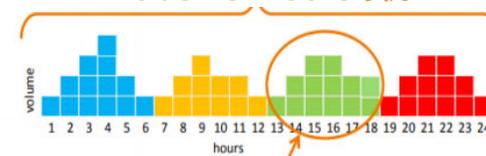
- ✓ 通常のブロック入札に加え、複数種類のブロック入札を導入し、事業者はそれらを組み合わせて収益を最大化する。

種類	概要
Big blocks	従来のブロックよりも規模が大きく、最大1300MWまで対応可能なブロック。大規模な発電能力をカバーできる。
Loop blocks	双方が約定、あるいは未約定となる一対のブロック。買い・売りのブロックをまとめることで蓄電・放電に対応する。
Curtaillable blocks	全量が約定あるいは未約定、もしくは取引事業者の定めた最低引受比率の部分のみ約定するブロック群。
Linked blocks	他ブロックの約定に依拠するブロック群。市場価格に対して多様な発電方式を提供することを可能にする。
Exclusive blocks	複数のパターンのブロックを想定し、最も収益性の高いタイミングで約定するブロック。

Linked Blockの例



Exclusive Blocksの例



3. 今後の進め方について

今後の進め方について

- 再エネの大量導入、FIPや新インバランス料金の開始に伴い、時間前市場を取り巻く環境は変化しつつあり、取引ニーズは拡大していくことが予想されるため、大ロットの取引が可能なSPAを導入することが望ましいと考えられる。
- 一方、時間前市場へのSPA導入を検討するにあたっては、その実施タイミング・回数を検討するために、三次調整力②とのあり方を整理する必要があり、以下のような視点を踏まえ、資源エネルギー庁の検討とも連携しながら、引き続き検討をしていってはどうか。
 - 視点① スポット市場の実施時間
 - 視点② 三次調整力②と時間前市場の前後関係
 - 視点③ FIT特例①の再通知
 - 視点④ 三次調整力②確保電源の時間前市場への入札
- また、ブロック入札の仕様といった、SPAの詳細設計にあたっては、時間前市場の需給調整機能の強化を目的として、先進的なブロック入札のシステムを導入している諸外国市場も参考としながら、引き続き検討していってはどうか。
- 上記を踏まえ、本日のご議論を踏まえ、時間前市場へのSPA導入に向けて、引き続き検討していってはどうか。