

火力発電事業者の観点から見た 電力市場制度の課題

2021年12月28日

株式会社JERA



本資料の構成

1. 燃料調達の観点から見た課題
2. 発電運用の観点から見た課題

1. 需給変動拡大と燃料調達課題

再E拡大等でLNG需要の冬季先鋭化
冬季JKM高騰の確率増化

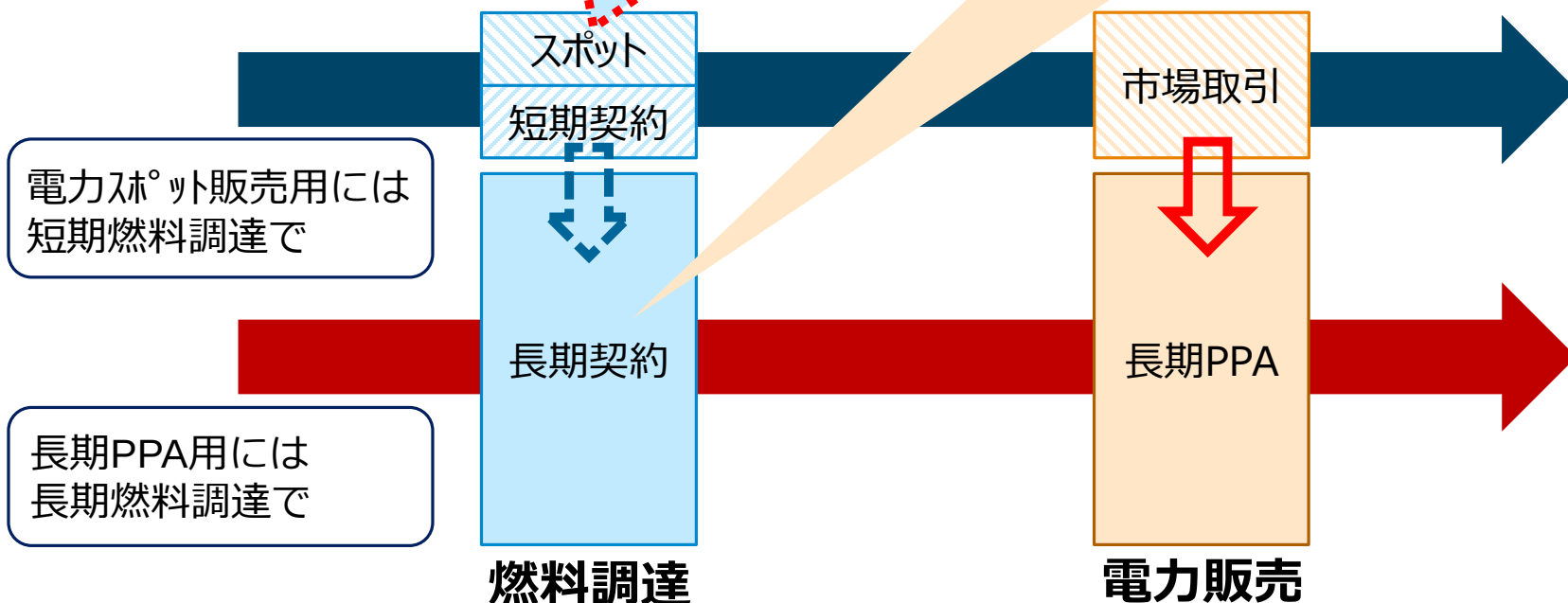
自由化による事業予見性の低下
PPAから市場取引へのシフト

短期の課題

どうやって燃料を公平に配分？
最終的なSecurityは誰が提供？

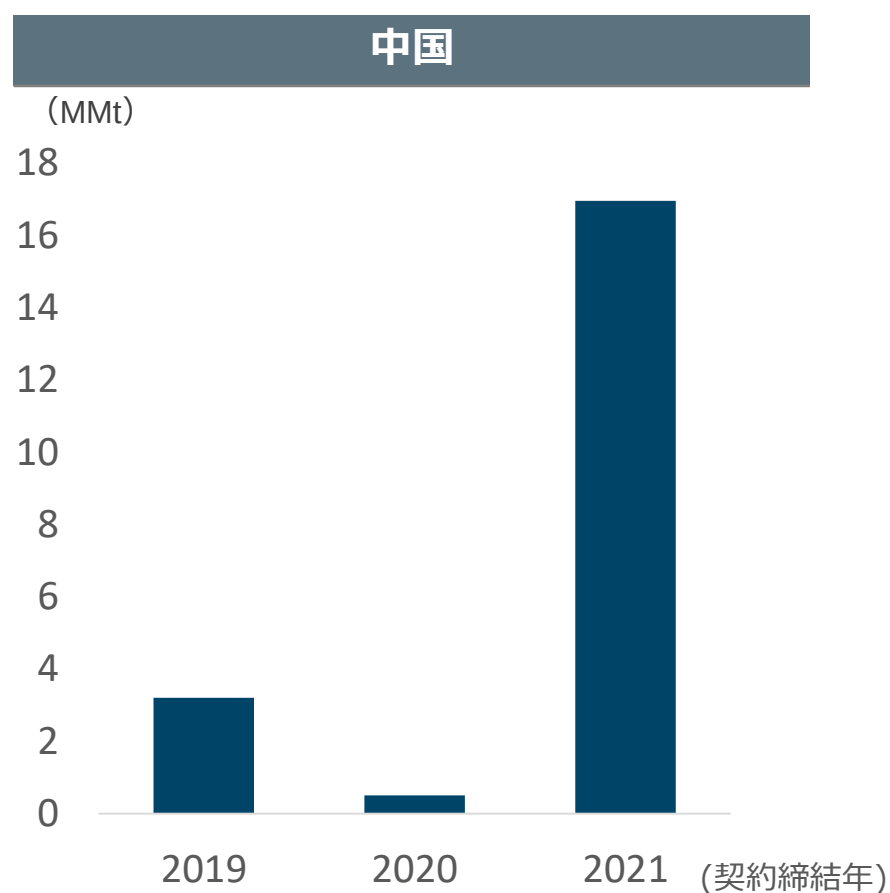
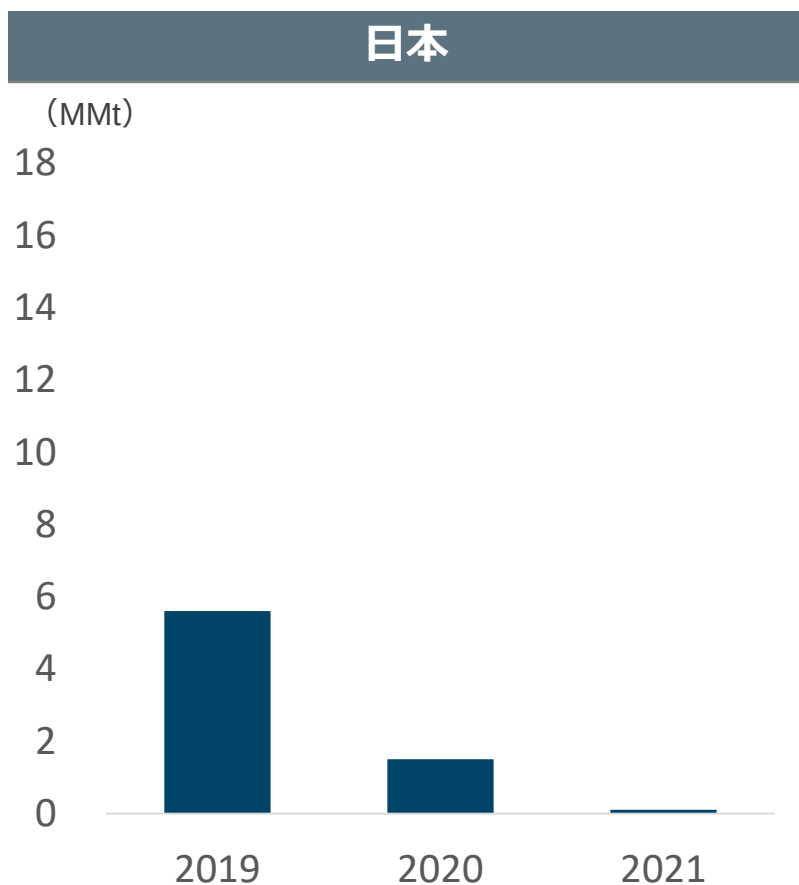
中長期の課題

日本にとって長期契約は不要？
長期契約確保のIncentive設計？



<参考：中長期の課題> LNG長期契約の新規締結状況

- 日本の事業者はLNGの長期契約締結量は大きく減少。長期契約ゆえ、すぐに影響は出ないが、将来的に長期契約による調達量は減少していく見込み
- 中国は過去に需給逼迫・停電を経験した経緯から、新規長期契約を積極的に締結している状況



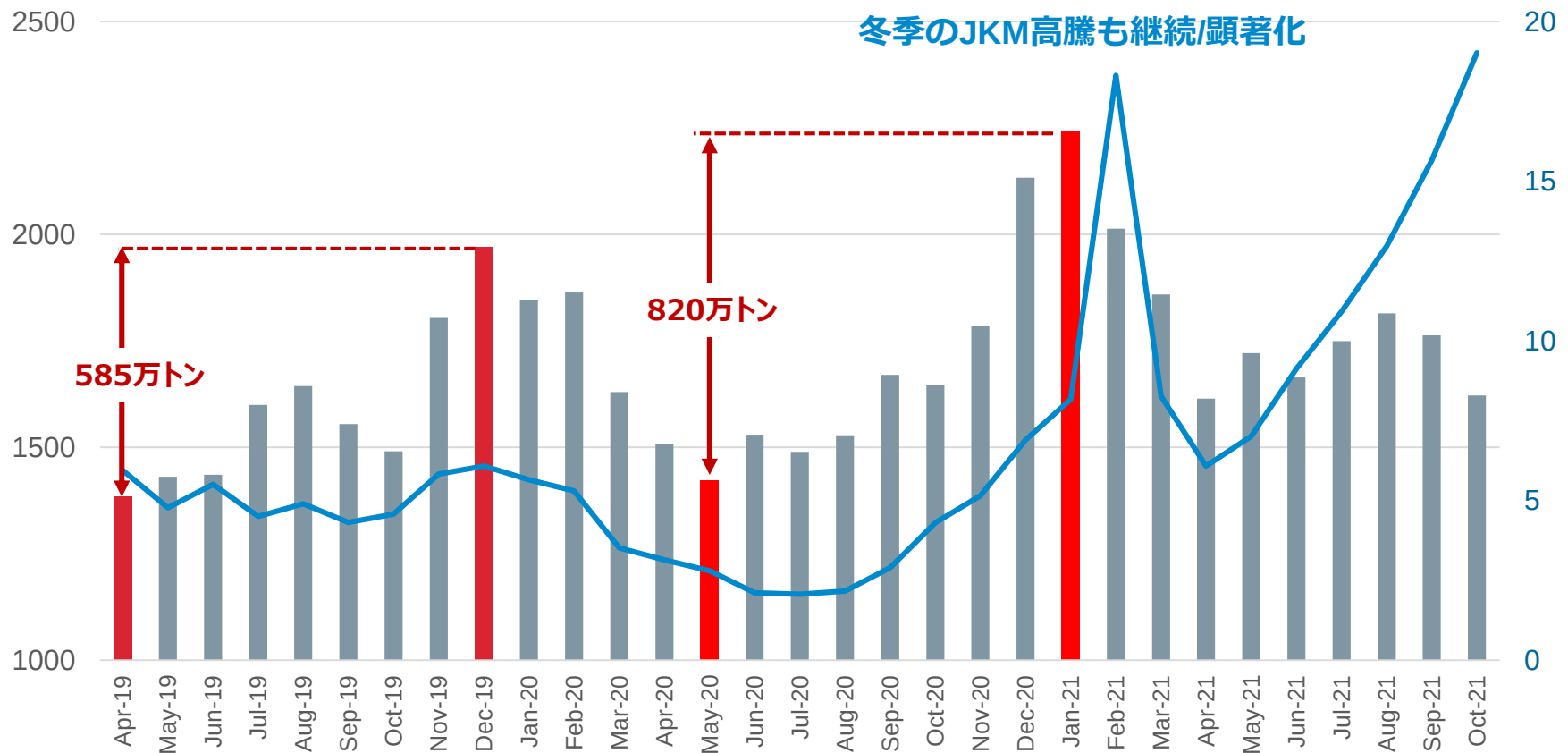
<参考：短期の課題> 需給変動拡大とLNGスポット市況

- 再エネの増加もあり、取引量は冬季が多いという季節性が確認。価格も冬場が高くなる傾向あり
- 特に、需要の急増が想定される中国は冬季需要集中の度合いが強い

【JKTC月別輸入数量実績/Platts JKM価格】

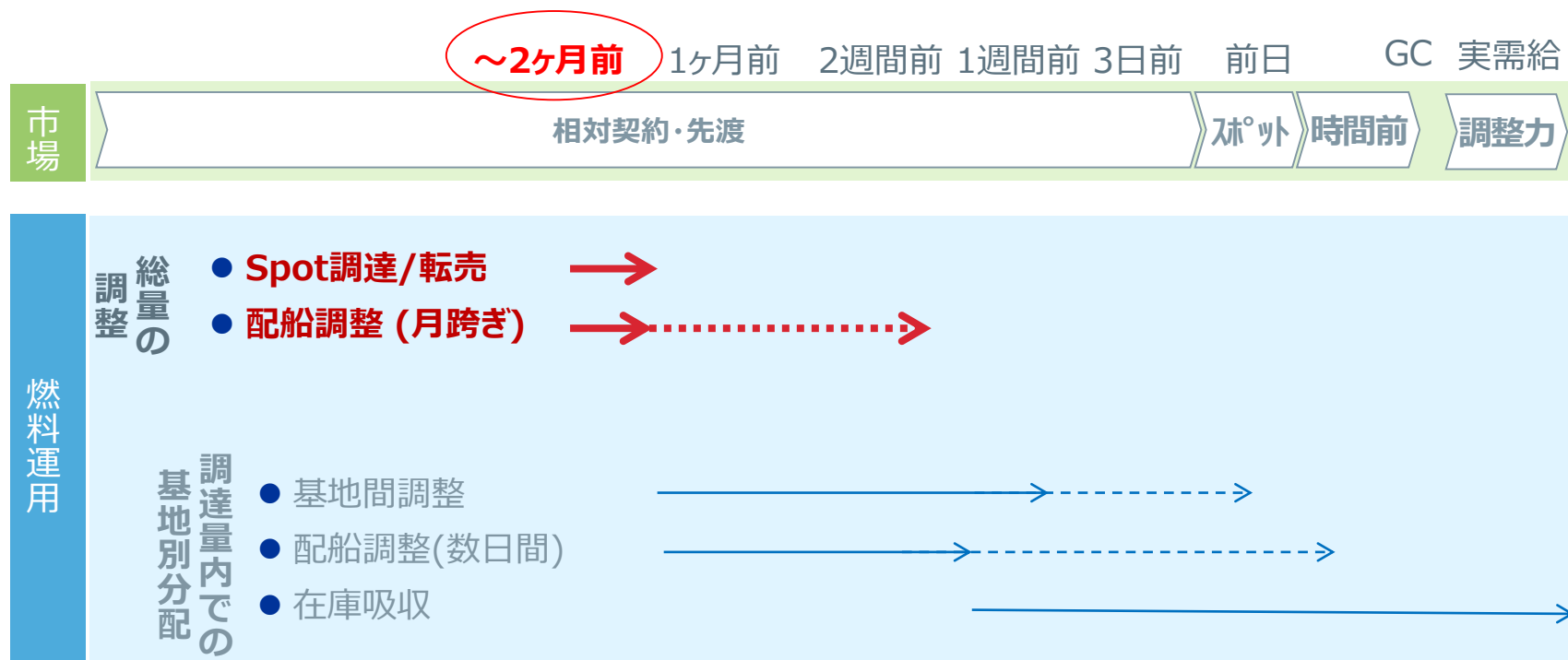
(数量実績：万トン)

(JKM価格：\$/mmbtu)



1. 短期燃料調達における電力市場の役割

- 短期電力需給変動に対応する手段としては、スポットLNGの調達・転売がメイン
- LNGスポット調達・転売リードタイムは凡そGC2ヶ月前（燃料GCは電力GCの二か月前）
 - ① 燃料GC以降は、一定の総調達量を関係者で分配しているのみ
 - ② 燃料厚め手配ニーズがあるのであれば、燃料GC前のオーダーが必要



Security確保の判断
⇒例：kWh公募

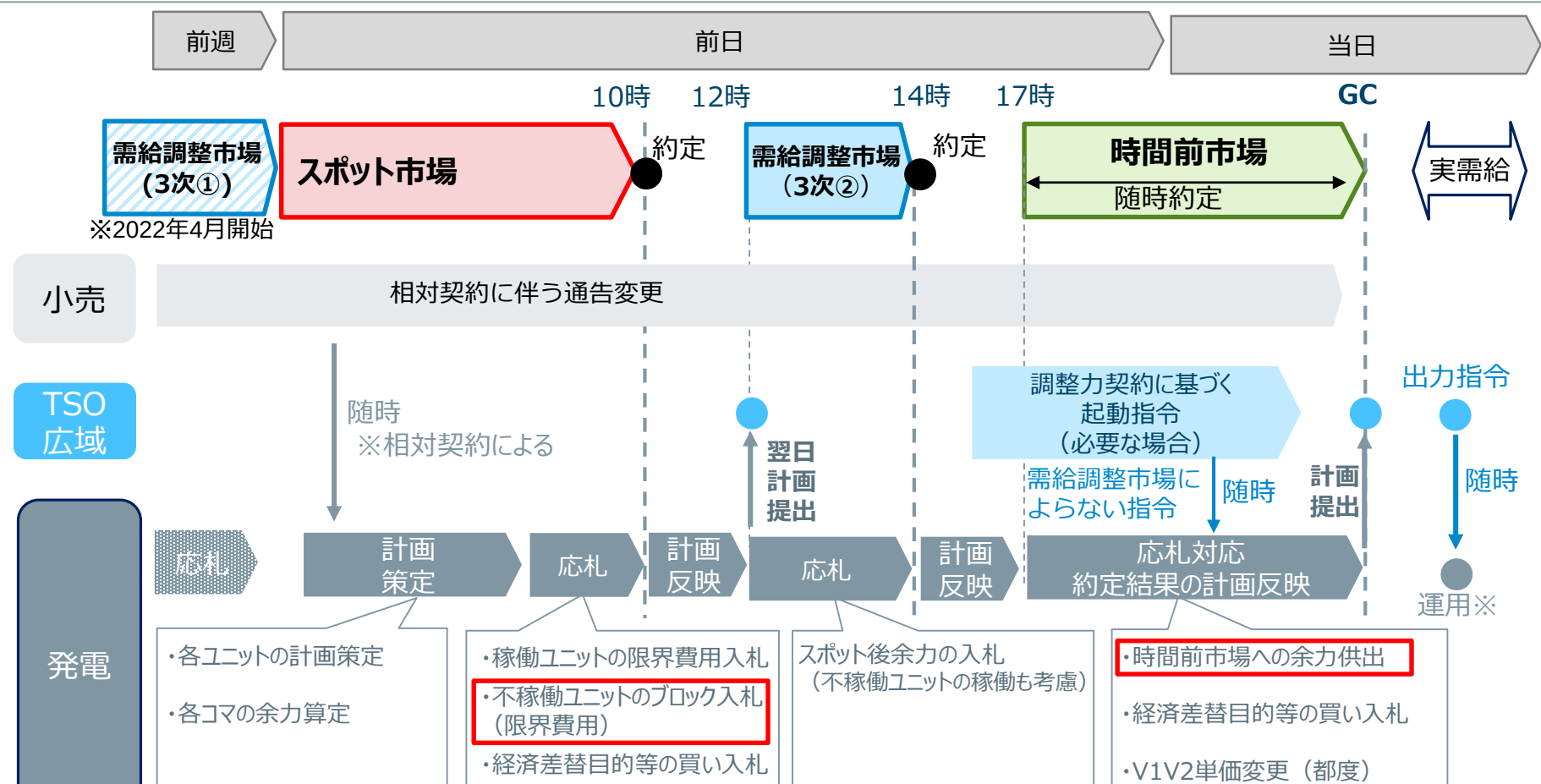
総調達量の純増は困難、総調達量を関係者で配分
⇒市場を通じた公平/効率的な燃料の配分

2. 発電運用の課題

■ 発電事業者は、卸売/調整力市場の各制度に則した応札を実施するため、複雑なオペレーションを実施

課題例①：ブロック入札において発生する逸失利益（⇒次頁ご説明）

課題例②：小ロット約定が中心の時間前市場（ザラバ方式）では、火力機の新たな起動判断は困難



※ GC計画との差分は調整力契約（需給調整市場）に基づき精算実施

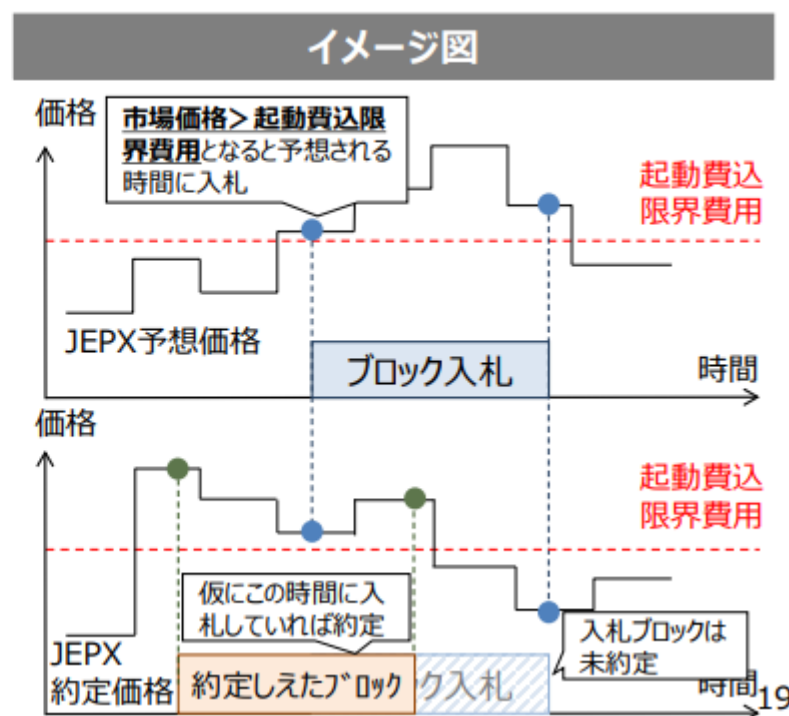
2. ブロック入札において生じている問題

- ブロック入札活用の例としては、事業者による市場価格想定等に基づく「(1)起動停止コストを加味した応札」、「(2)電源特性（出力変化率等）を加味した応札」
- ブロック入札の約定に向けて、市場価格を自社想定するが、想定が外れることも多く、その場合、ブロック全てが落札できないことになり、結果、当社としては多くの収益機会を逸していると理解

ブロック入札の基本的な考え方と約定メカニズム

2021年度冬季に向けた小売り電気事業者向け勉強会資料3-1より抜粋

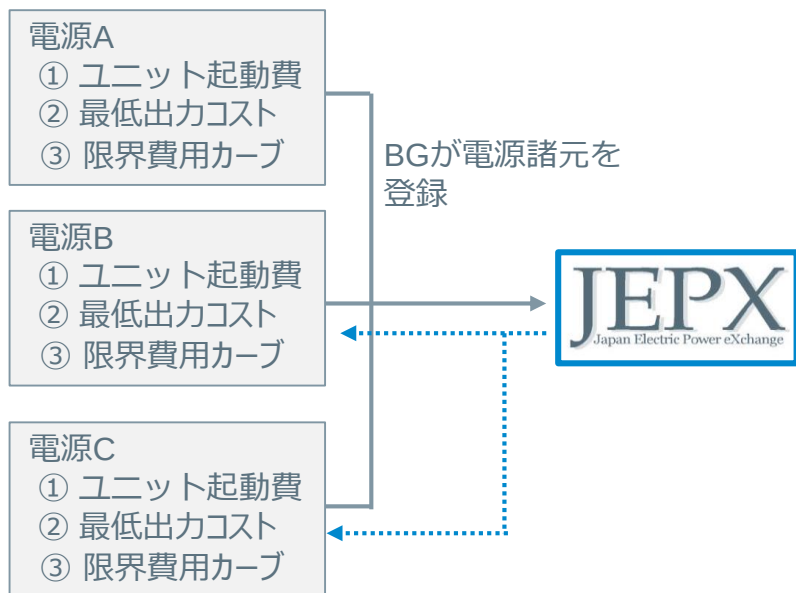
基本的な考え方	
入札時	✓ BGは、ブロックの高さ（MW）と長さ（時間）を、電源の起動特性（最低運転時間、最低負荷）に応じてブロックの形状を決定し、起動費を含めた限界費用でブロック入札を行う。 ✓ どの時間帯（コマ）に入札するかは、JEPXの市場価格の予想が、起動費を含めた限界費用を超過すると考えられる時間帯に入札することとなる。
	✓ 市場価格がBGの予想から外れ、入札した時間帯の市場価格が入札価格を下回った場合、そのブロックは未約定となる。 ※ なお、右の例では、入札ブロックは未約定となっているが、その電源が約定しうる時間帯が存在しており、その時間にその電源が非稼働となることで、電力システム全体として非効率が生じていることとなる。
約定時	



2. “Three-Part Offer”と“ブロック入札”

- 欧州ではブロック入札が改良され、一方で北米では“Three-Part Offer”が既に導入されているものと認識
- 両スキームは、「どのレベルまでの最適化を求めるか」という点が根本的に相違
- 「再エネの主力電源化」を前提とすれば、今後はより高い最適化レベルの実現が求められるのではないか

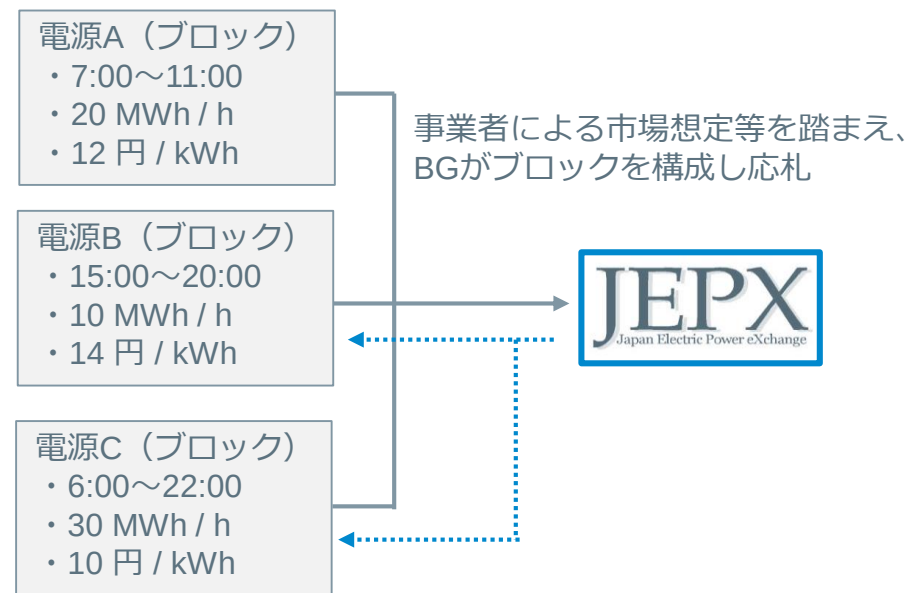
Three-Part Offer



【電源単位最適化】

登録された諸元を基にコスト最小化となる各電源の運転パターンを市場運営者が決定

ブロック入札



【ブロック単位最適化】

各BGの応札内容を基にコスト最小化となるよう約定・未約定をブロック単位で市場運営者が判断

<参考> 対比：Three-Part Offerとブロック入札

	Three-Part Offer	ブロック入札
入札方法	✓ 事業者が電源諸元を登録の上、下記を毎日入札 ① ユニット起動費 ② 最低出力コスト ③ 限界費用カーブ ✓ ③のみでの応札も可	✓ 事業者が市場価格想定等を踏まえ、ブロックを構成し応札 ✓ ブロック入札以外の応札も可
市場での最適化方法	✓ 市場が登録された電源諸元を基にコスト最小化（またはその他便益の最適化）となる各電源の運転パターンを決定	✓ 事業者の作成したブロックを基に約判定を実施（事業者の応札内容を基に最適化）
取引の透明性	✓ 各電源が登録した諸元を基に市場が最適化しているため、事業者の恣意性が入りづらい	✓ 事業者判断のもとブロックを構成するため、事業者の恣意性に関する疑義が生じる
事業者の負担	✓ 移行時に既存運用システム改修が必要（但しシステムは簡素化する方向か）	✓ 市場価格予測モデル、ブロック入札への対応ロジック構築等、運用システムが特殊化・複雑化
市場管理者の負担	✓ 約定処理システムの抜本的変更が必要	✓ 現行通り（但し改良対応は必要か）

考察

- 「再エネの主力電源化」により高まる需給変動対応費用の市場を通じた配分が重要に
- 個別市場においては、高い最適化レベルを目指すべきでは
- 市場間の関係における全体最適も重要。それに対し、需給調整市場（三次①）も開始され、各々異なった応札締切時間/方式の市場が併存、プロセス全体が複雑

前週

前日

当日

入札締切

10時 12時

14時 17時

GC

需給調整市場
(3次①)

スポット市場

需給調整市場
(3次②)

時間前市場
随時約定

調整力kWh
市場

※2022年4月開始

目的	✓ 予測誤差対応 ✓ 電源脱落対応	✓ BGの電力量取引	✓ 再エネ予測誤差への対応	✓ BGが需給を一致させるための最終的な調整	✓ 実需給断面のTSO周波数調整
方式	✓ マルチプライスオークション	✓ シングルプライスオークション	✓ マルチプライスオークション	✓ ザラバ取引	✓ マルチプライスオークション