

需給調整市場（三次調整力②）の運用状況について

第 6 9 回 制度設計専門会合
事務局提出資料

令和 4 年 1 月 2 4 日



電力・ガス取引監視等委員会
Electricity and Gas Market Surveillance Commission

今回の内容

- 2021年4月1日より、需給調整市場の開設により三次調整力②の取引が開始された。
- 前回の本会合（2021年12月21日）において、三次調整力②の Δ kW入札価格の分析結果を報告し、連続するブロックへの入札における起動費等の重複計上について御議論いただくとともに、三次調整力② Δ kW調達費用の今後の見込みについてお示しました。
- 今回は、前回会合を踏まえて、適切な起動費等の計上・入札の在り方について御議論いただく。

(参考) 三次調整力②を確保することの意義・目的

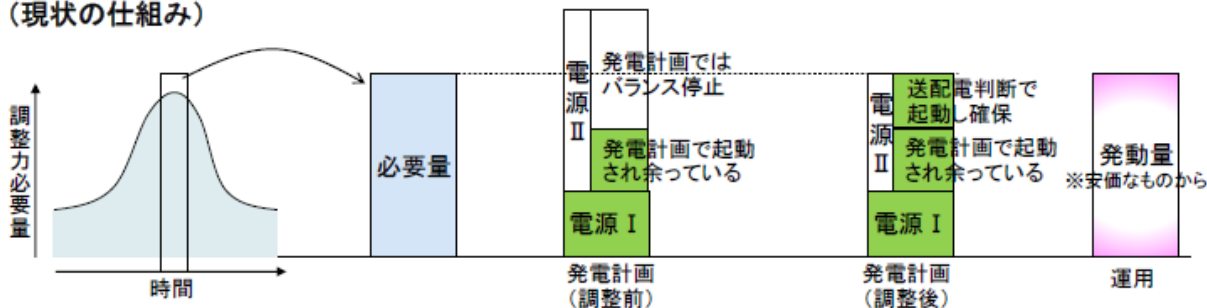
- 昨年度までは、各一般送配電事業者はエリア内の電源Ⅰと電源Ⅱの余力を活用して太陽光の予測外れに対応。そのため、各一般送配電事業者は、エリアごとに、必要に応じて電源Ⅱに起動指令をかけ、必要な調整力を確保していた。(起動費を支払い。)
- 本年度より、太陽光の予測外れに対応するための調整力について、需給調整市場(三次調整力②)で広域的に調達する仕組みを導入。
- これにより、全国大で起動する電源の最適化を図るとともに、新規参入等を通じた競争を促進し、起動費など調整力の調達に要する費用の低減を進めていくこととされた。

(参考) 調整力確保の仕組みの変化(調達段階)

2018年2月27日 第1回需給調整市場検討小委員会 資料4

- 現状は発電事業者の発電計画から電源Ⅱの余力を確認した上で、系統に不足する場合は、電源Ⅱに起動指令をかけるなどして各時間に必要な調整力の量を確保している。
- 需給調整市場導入後は、実需給時点で出力を調整できる状態の電源等を ΔkW として予め市場で調達する。

(現状の仕組み)



(需給調整市場導入後の仕組み)



(参考) 需給調整市場における商品の概要

2021年1月 第21回需給調整市場検討小委員会 資料3

	一次調整力	二次調整力①	二次調整力②	三次調整力①	三次調整力②
英呼称	Frequency Containment Reserve (FCR)	Synchronized Frequency Restoration Reserve (S-FRR)	Frequency Restoration Reserve (FRR)	Replacement Reserve (RR)	Replacement Reserve-for FIT (RR-FIT)
指令・制御	オフライン (自端制御)	オンライン (LFC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン
監視	オンライン (一部オフラインも可※2)	オンライン	オンライン	オンライン	オンライン
回線	専用線※1 (監視がオフラインの場合は不要)	専用線※1	専用線※1	専用線 または 簡易指令システム	専用線 または 簡易指令システム
応動時間	10秒以内	5分以内	5分以内	15分以内※3	45分以内
継続時間	5分以上※3	30分以上	30分以上	商品ブロック時間(3時間)	商品ブロック時間(3時間)
並列要否	必須	必須	任意	任意	任意
指令間隔	- (自端制御)	0.5~数十秒※4	数秒~数分※4	専用線：数秒~数分 簡易指令システム：5分※6	30分
監視間隔	1~数秒※2	1~5秒程度※4	1~5秒程度※4	専用線：1~5秒程度 簡易指令システム：1分	1~30分※5
供出可能量 (入札量上限)	10秒以内に 出力変化可能な量 (機器性能上のGF幅 を上限)	5分以内に 出力変化可能な量 (機器性能上のLFC幅 を上限)	5分以内に 出力変化可能な量 (オンラインで調整可能 な幅を上限)	15分以内に 出力変化可能な量 (オンラインで調整可能 な幅を上限)	45分以内に 出力変化可能な量 (オンライン(簡易指令 システムも含む)で調整 可能な幅を上限)
最低入札量	5MW (監視がオフラインの場合は1MW)	5MW※1,4	5MW※1,4	専用線：5MW 簡易指令システム：1MW	専用線：5MW 簡易指令システム：1MW
刻み幅 (入札単位)	1kW	1kW	1kW	1kW	1kW
上げ下げ区分	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ

※1 簡易指令システムと中給システムの接続可否について、サイバーセキュリティの観点から国で検討中のため、これを踏まえて改めて検討。

※2 事後に数値データを提供する必要あり(データの取得方法、提供方法等については今後検討)。

※3 沖縄エリアはエリア固有事情を踏まえて個別に設定。

※4 中給システムと簡易指令システムの接続が可能となった場合においても、監視の通信プロトコルや監視間隔等については、別途検討が必要。

※5 30分を最大として、事業者が収集している周期と合わせることも許容。

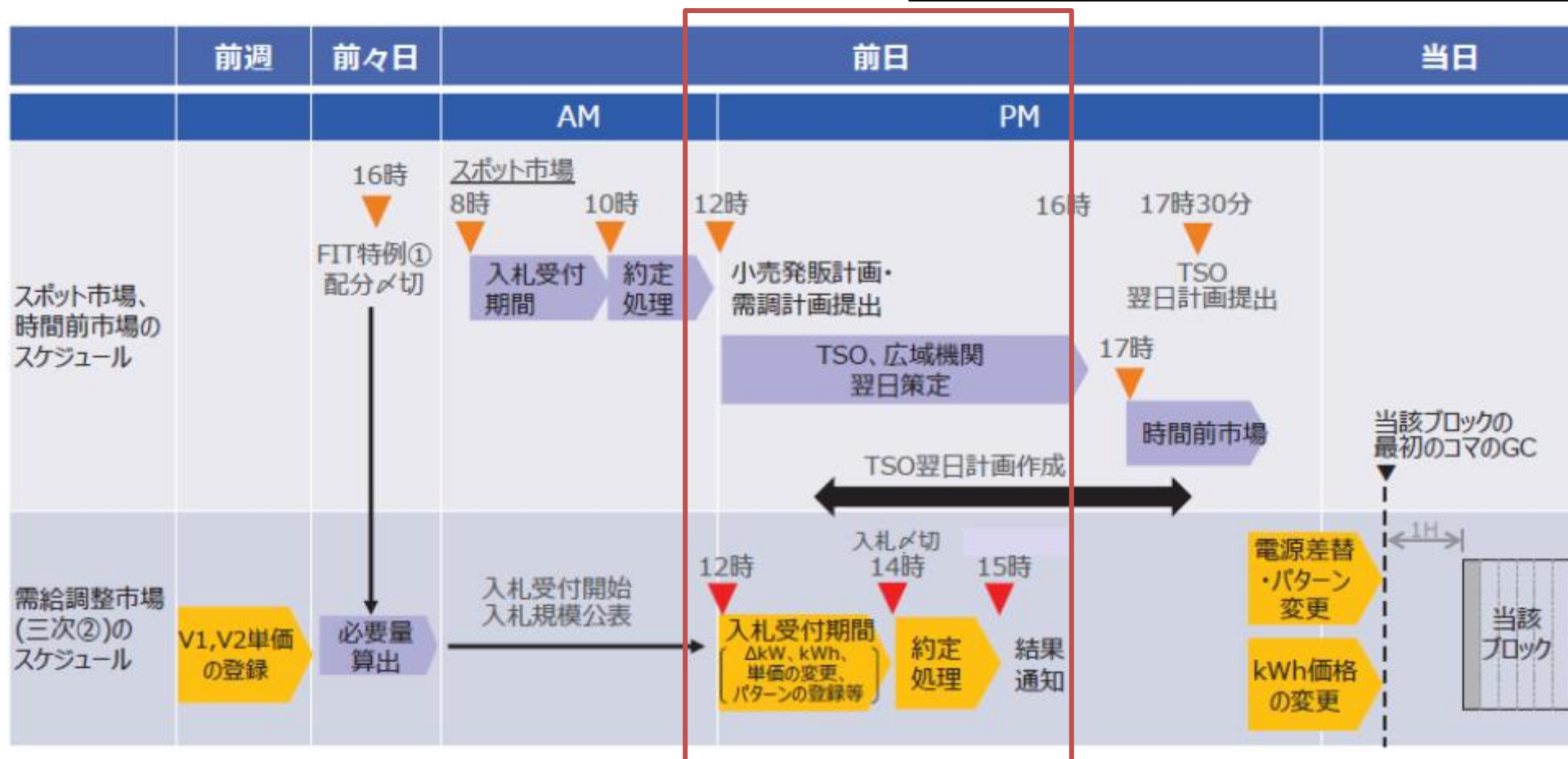
※6 簡易指令システムの指令間隔は広域需給調整システムの計算周期となるため当面は15分。

(参考) 三次②の取引スケジュール

- 三次②の調達は、毎日、スポット市場終了後・時間前市場開始前の、前日12時～14時に入札が行われ、14時～15時の間に約定処理が行われる。

三次調整力②の取引スケジュール

2019年6月 第28回制度検討作業部会 資料5を一部加工



連続するブロックへの入札における起動費等の重複計上について

- 前回の本会合（2021年12月21日）において、起動費や最低出力までの発電コストの機会費用について、重複計上を行っている入札が見られることを示し、結果的に起動費等の過剰回収となっていることについて、どのように考えるか御議論いただいた。
- 今回は、前回の議論や入札事業者へあらためて確認した内容を踏まえ、どのように起動費等の計上・入札の考え方が適切であるかを整理する。

連続するブロックへの入札における起動費等の重複計上について

- 機会費用・逸失利益の分析を行ったところ、起動費や最低出力までの発電コストの機会費用の積み方に関して、検討すべき点が見られた。
- 停止している電源を起動並列し、最低出力までの発電量分だけ、スポット市場で約定した別の電源の出力を下げることで、 Δ kWを供出するケース（いわゆる持ち替えによる Δ kW供出）においては、起動費が発生する。
- 同一の発電機の Δ kWを連続する複数のブロックに入札し、そのまま約定された場合、その発電機に係る起動費は、1回分で済む。
- しかし、連続するブロックへの入札において、それぞれのブロックに起動費を全額計上している事業者が複数存在していることが判明した。

連続するブロックへの入札における起動費等の重複計上について

- 各ブロックに起動費を全額計上している事業者の入札行動は、歯抜け約定になった場合に、起動費の回収漏れが生じることから、起動費を確実に回収するため、こうした行動をとっているものと考えられる。
- 一方、起動費の重複計上を行わずに、一回分の起動費を約定確率の高いブロックに傾斜配分するといった入札戦略をとり、起動費回収を行っている事業者も存在する。
- また、起動費だけでなく、最低出力までの発電コストの機会費用においても、連続するブロックにおいて、そのコストを各ブロックに計上する類似事象が見られている。
- こうした起動費等の重複計上は、複数のブロックを約定した場合は結果的に起動費等の過剰回収となっているが、どのように考えるか。傾斜配分のような入札行動をとるべきではないか。
- また、広域機関においてブロック入札の導入について検討される予定であり、ブロック入札の導入に際しても、起動費や最低出力までの発電コストの機会費用について適切に計上するよう整理していくべきではないか。

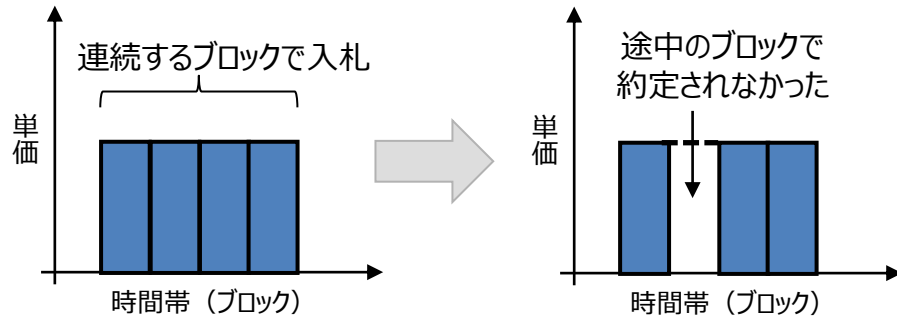
(参考) 歯抜け約定のイメージ・起動費の過回収、回収漏れ及び入札戦略の例

- 歯抜け約定のイメージ、起動費の過回収、回収漏れ及び入札戦略の例は以下の図のとおり。

【歯抜け約定】

<入札時>

<約定結果>

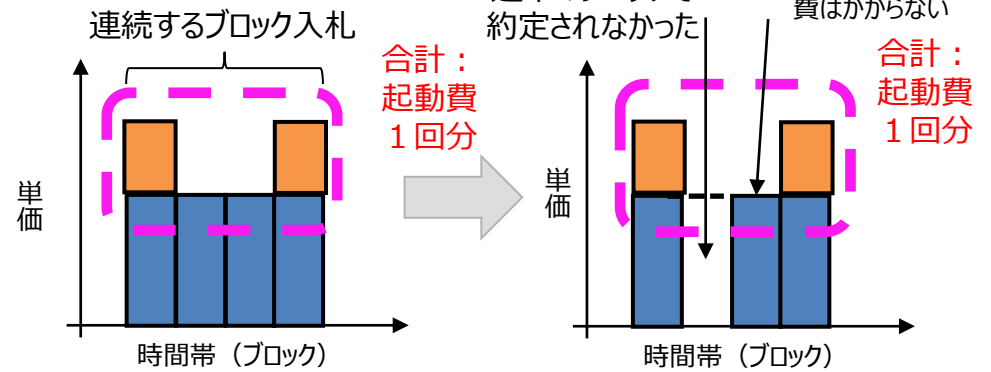


連続するブロックにおいて、一部のブロックのみ約定している状態。

【起動費の入札戦略の例】

<入札時>

<約定結果>

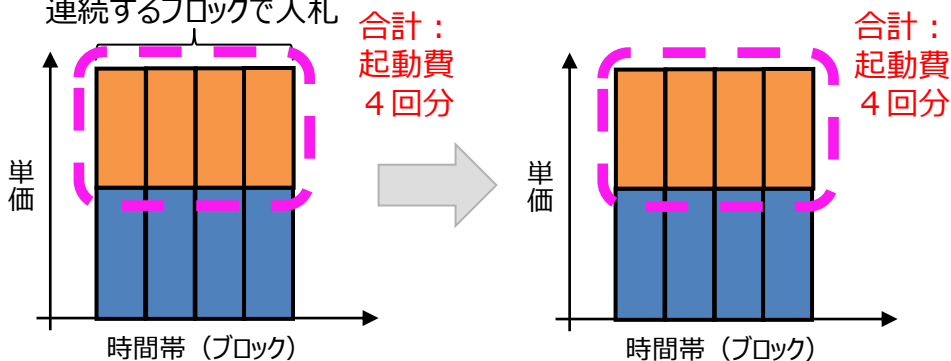


約定確率の高いブロックに傾斜配分することにより回収漏れを防ぐ。

【起動費の過回収の例】

<入札時>

<約定結果>

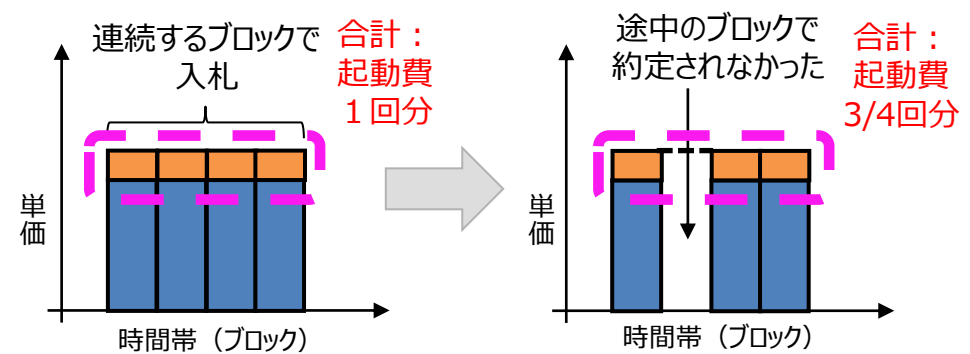


発電機に係る起動費は 1 回分で済むが、ブロックごとに起動費を計上することにより、過回収が生じている。

【起動費の回収漏れの例】

<入札時>

<約定結果>



起動費 1 回分を均等按分すると、歯抜け約定が起こった場合、約定されなかったブロックに計上した分の回収漏れが起こる。

スポット市場におけるブロック入札

- まず、起動費の入札の考え方について、スポット市場と比較し、検討を行う。
- そもそも、スポット市場においては連続した2時間以上（4コマ以上）をまとめて1つの商品とするブロック入札が認められている。各事業者は、ブロック商品の約定率を上げるため、1日全48コマを単純に1ブロックとして入札するのではなく、連続する時間帯を分けてブロックを分割して入札を行うなど、工夫を行っている。

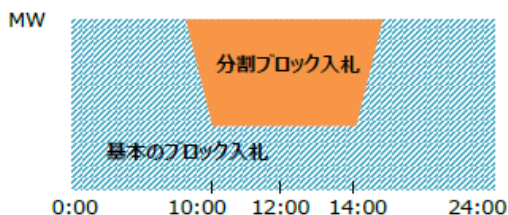
売りブロック入札の約定率が高い事業者による入札時の工夫

2021年12月
第68回制度設計専門会合 資料7

- 約定率の高い事業者においては、市場価格の安い昼間時間帯のみのブロックと、昼間時間帯の入札量を低く抑えたブロックとを分割して入札を行っている例があった。
- また、一つのユニットに紐付くブロックを複数に分割し、1ブロックあたりの入札量を低く抑えることで、約定機会を最大化している例があった。

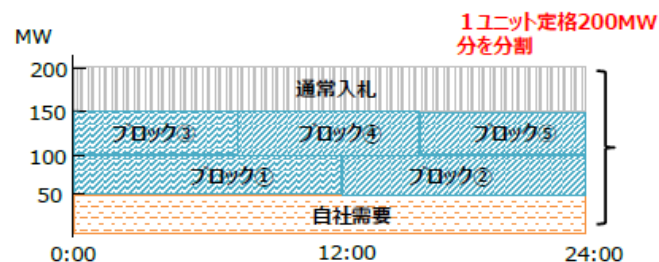
事例①

- ✓ 市場での約定価格が低くなる昼間時間帯についてブロックを分割すること等により、約定率を引き上げる工夫を行い、高いブロック約定率を継続的に維持しているケース。



事例②

- ✓ 1ブロックあたりの入札の量を50MW以下などの小さい単位に分割し、各ブロックの約定可能性を最大化し、同規模の電源を有する他社と比べ相対的に高い約定率となっているケース。

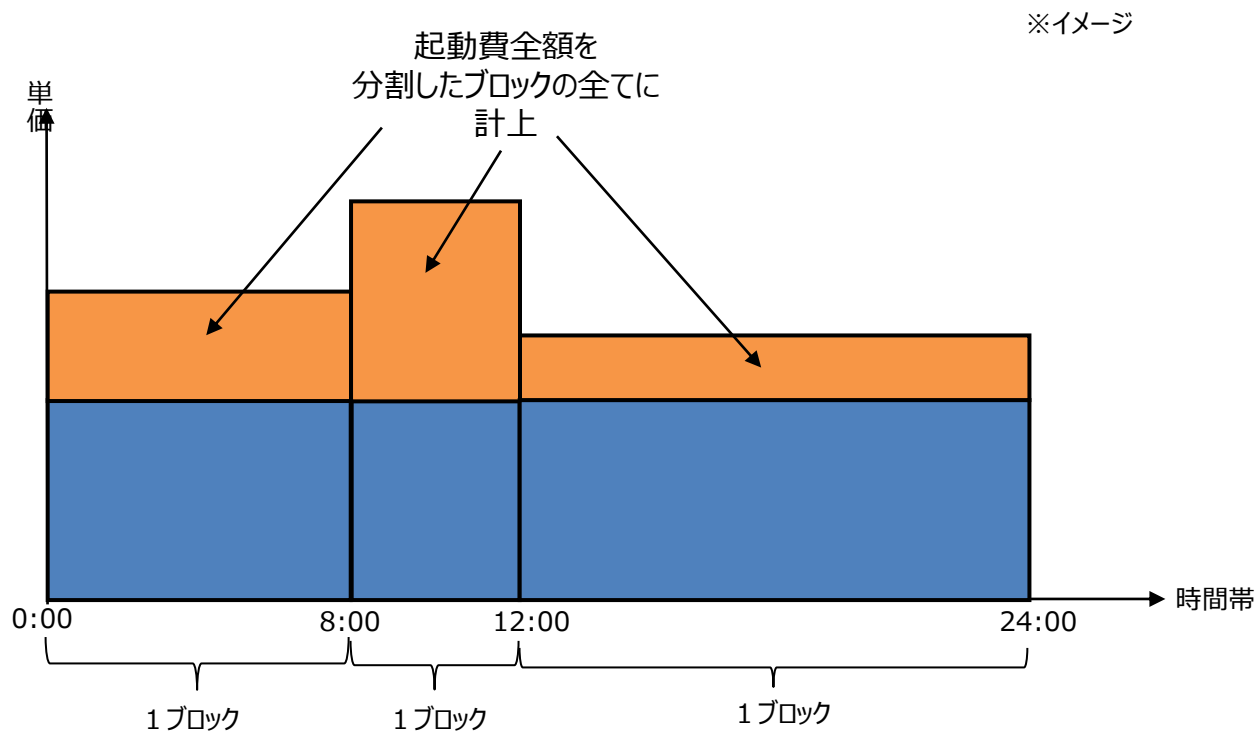


※数字はイメージ

スポット市場における起動費の入札の考え方

- スポット市場において、待機予備力（火力機追加起動分、例えば、バランス停止火力など）の起動・停止の判断を行うための売りブロック入札の入札価格では、燃料費等に加えて連続する分割したブロックの全てに起動費全額がそれぞれ上乗せされている場合がある。
- これは、発電事業者等が歯抜け約定による起動費の回収漏れを回避するための入札行動であるが、現状、このようなブロック入札が2つ以上約定するケースはほとんどなく、スポット市場取引に与える影響が小さいことから、こうした行動については特に制限されていない。

【スポット市場でのブロック入札において連続する分割したブロックに起動費を計上する例】



(参考) スポット市場での起動費の重複回収について

- 起動費計上ブロックを入札している事業者について、同一のユニットに紐付く起動費計上ブロックを同日に複数入札しているケースを確認したところ、**起動費を複数回計上している事業者は存在したが、その2つ以上が約定していたケースはほぼなく、起動費を重複回収していることはほぼない**ことは確認された。
- なお、起動費を複数回計上している事業者にその理由を確認したところ、いずれも一部ブロックが未約定となった場合の起動費未回収リスクを回避するため、との回答があった。また、約定機会を高めるためにブロックを分割する工夫を行うと、現在の入札システムでは起動費を複数ブロックに計上せざるを得ない、との回答もあった。
- 上記の通り、需給調整市場（三次調整力②）と異なり、起動費を重複回収している事例はほぼない。また、当面の措置として、**日本卸電力取引所において来年度中にリンクブロック機能を追加することも検討**されており、当該機能追加後は、**重複計上・回収はシステム上排除されていくことが期待される**（資料3-2参照）。

	A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社	H社	I社	J社
起動費計上ブロック入札量に占める起動費複数回計上ブロックの割合	84.9%	0.0%	94.8%	36.4%	56.0%	0.0%	0.0%	0.0%	97.6%	0.0%
内、複数ブロックの約定率	0.5%	-	0.0%	0.0%	0.0%	-	-	-	0.0%	-

※ 報告徴収対象期間（10/1～11/8）における起動費を計上しているブロック入札について表示。但し、入札価格(円/kWh)=0.01円の入札は除く。

※ 「起動費計上ブロック入札量に占める起動費複数回計上ブロックの割合」は、起動費の計上されているブロック入札量合計（MWh）に占める、同日の同一ユニットに紐付く起動費計上ブロック入札量合計（MWh）の割合を計上。

※ 複数ブロックの約定率とは、同日の同一ユニットに紐付く起動費計上ブロック入札量合計（MWh）に占める、同日かつ同一ユニットのブロックが複数（2入札以上）約定したブロック入札量合計（MWh）の割合を計上。

スポット市場と三次調整力②での起動費計上の考え方の違い

- 先述のとおり、スポット市場における待機予備力のブロック入札では、起動費の重複計上が行われていることを踏まえれば、需給調整市場においても特段の制限は不要という考え方もあり得るが、以下の点を踏まえると、現在の市場の競争状況においては、起動費の計上の考え方はスポット市場とは異なるより厳しい考え方とする必要があるのではないか。
 - ✓ 現状、需給調整市場は、スポット市場に比べて市場の厚みは小さくなく、また旧一電以外の市場参加者数も少ないなど、市場の寡占度がより高いため、入札価格に起動費を重複計上した場合は、そのまま約定される確率が高い。また、スポット市場の場合は、そもそもブロック入札がすでに存在するため、需給調整市場のように連続する複数の各1コマに起動費を重複計上しているというよりは、一定の長さを持つ連続する複数の各ブロックに起動費を重複計上しているため、そのような連続するブロックの約定率は相当低くなっているとも考えられる。
 - ✓ また、スポット市場の買い手は小売事業者等であるのに対し、需給調整市場の買い手は一般送配電事業者であり、その費用負担は、一般負担として国民負担に直結している（三次調整力②の場合は、FIT賦課金による国民負担）。

【スポット市場と需給調整市場の比較】

	スポット市場	需給調整市場
取引方式	シングルプライスオークション方式	マルチプライスオークション方式
売り入札事業者	発電事業者等	発電事業者等
買い入札事業者	小売事業者等	一般送配電事業者 ※三次調整力②の場合、原資はFIT賦課金
取引量	約8.9億kWh/日 (2021/4/1～2022/1/15の平均)	約0.2億ΔkW/日 (≒約0.6億kWh/日※) ※調達したΔkWが全て稼働した場合 (2021/4/1～2021/12/31の平均)
市場参加者数	275社 (JEPX取引会員数) (2021/12/21現在)	14社 (2021/12/21現在)
ブロック入札	導入済	未導入

適切な起動費等の計上・入札についての考え方

- 現在の需給調整市場において、起動費等を連続するブロックにおいて重複計上し、過剰に回収することは、結果的に必要な経費以上の金額を入札事業者が得ることとなる可能性が高いため、のぞましい入札行動とは言えない。
- 他方、起動費等の重複計上を認めない場合、歯抜け約定が発生した際に取り漏れが生じる。この取り漏れ分を完全に入札事業者のリスクとするのは、入札事業者の負担が大きいという考え方もありうる。また、今回あらためて調査を行ったところ、傾斜配分により入札している事業者において、取り漏れが発生していることがわかった。
- したがって、連続するブロックに起動費等を重複計上することは基本的に認めないこととしつつ、歯抜け約定による取り漏れに対しても一定の配慮を行うことが必要と考えられるのではないか。
- なお、本来的には、広域機関において検討される予定のブロック入札の導入や、さらにはリンクブロック機能やThree-Part Offer等の導入が行われれば、起動費や最低出力までの発電コストの機会費用についてより適切に計上することが可能になると考えられるところ。したがって、中長期的な対応としては、ブロック入札やThree-Part Offer等の導入が適切と考えられるところであるが、それまでの短期的な対応として、どのような起動費等の計上・入札の考え方が適切であるかを整理することとする。

適切な起動費等の計上・入札についての考え方

- 適切な起動費等の計上・入札の在り方を検討するにあたっては、以下の点が重要。
 - ✓ 最終的に過回収が生じない
 - ✓ やむを得ず取り漏れが生じた場合に、年度内に調整を行うなど、調整の機会があるべき
 - ✓ 年度内に調整を行う場合、調整分の影響を受けた入札価格の変動がなるべく小さいほう（入札価格が平準化されること）がのぞましい
- やむを得ず一時的に取り漏れが生じた場合に調整を行う場合は、年度内における取引の中で調整を行うことが現実的であると考えられる。具体的には、取り漏れが生じた金額分を年度内に計上できることとし、その上限を当該年度の固定費回収額と合計して管理することが考えられる。

※重複計上を認めつつ年度内に調整を行うこととした場合、需給調整市場の現状の競争状況からは、重複計上分を後で調整することにより入札価格の変動が大きくなるおそれがあり、むしろ、重複計上を認めず取り漏れ分を後で調整するほうが、入札価格の変動が小さくなると考えられる。

- したがって、次頁の案としてはどうか。

適切な起動費等の計上・入札の在り方（案）

- 適切に起動費等を計上するため、以下の考え方にしたがって入札を行うこととしてはどうか。

【適切な起動費等の計上・入札の在り方】

- ✓ 原則、起動費等の入札価格への反映は1回分までしか認めない。1回分の起動費等を各入札ブロックに約定確率を考慮して按分するなど、入札事業者において入札を工夫すること。
- ✓ 取り漏れが生じた起動費等については、その相当分の額について当該年度の先々の取引において計上することを許容することを基本とし、その上限額は、固定費回収額と合わせて管理することとする。その場合、取り漏れの根拠資料を監視委事務局に提出し、先々の取引で計上することについての確認を経ることとする。

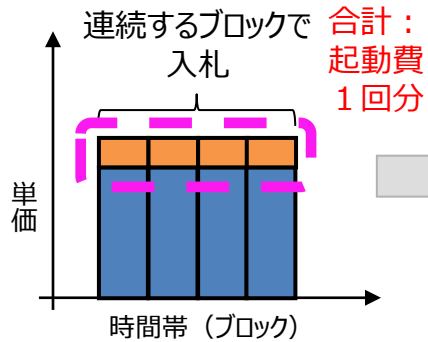
※上記の在り方により計上された起動費等を含め、適切に計上されていると考えられる三次調整力②の調達費用については、FIT交付金の手当を検討していくべきではないか。

取り漏れが生じた起動費等の回収イメージ

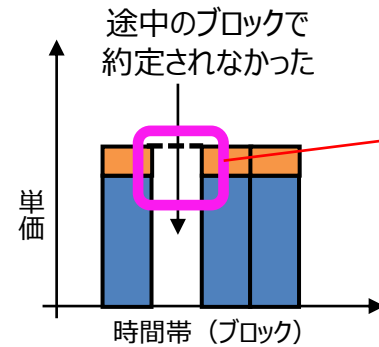
- 取り漏れが生じた起動費等については、その相当分の額について当該年度の先々の取引において計上することを許容することとし、その上限額は、固定費回収額と合わせて管理することとする。

【起動費の回収漏れの例】

<入札時>



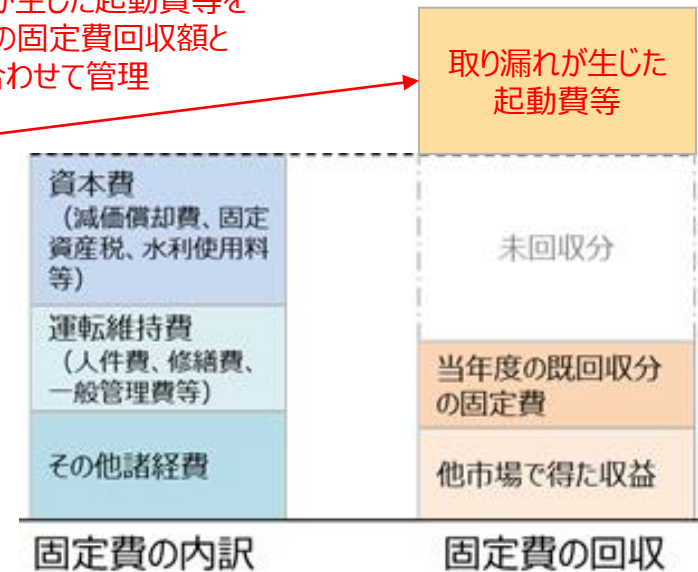
<約定結果>



取り漏れが生じた起動費等を
当年分の固定費回収額と
合わせて管理

取り漏れが生じた
起動費等

起動費 1 回分を按分すると、歯抜け約定が起こった場合、約定されなかったブロックに計上した分の回収漏れが起こる。



(参考) 固定費回収のための合理的な額

- 固定費回収のための合理的な額は、電源ごとに以下のように決められる。
- 固定費回収は、年度ごとに回収額が決まり、当年度分の固定費回収が済んだ電源については、固定費回収のための額を Δ kW価格に計上せず、代わりにマージンを積むこととしている。

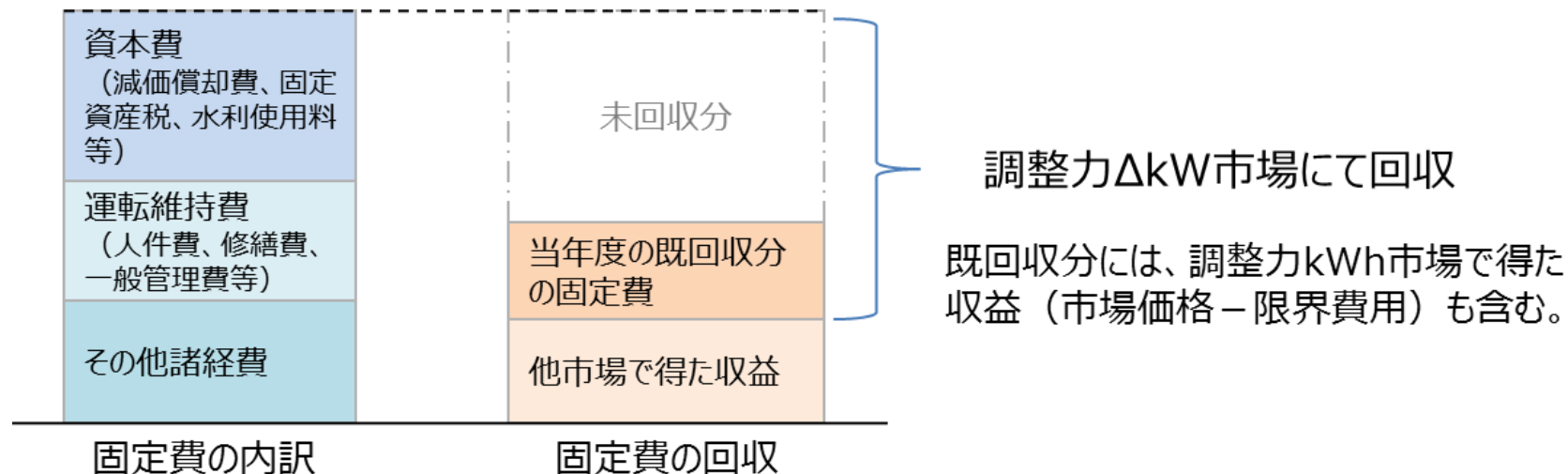
$$\Delta\text{kW価格} \leq \text{当該電源等の逸失利益（機会費用）} + \text{一定額}$$

- 一定額 = 当該電源等の固定費回収のための合理的な額
(当年度分の固定費回収が済んだ電源等については、一定額 = 限界費用 \times 一定割合)

固定費回収のための合理的な額(円/ Δ kW)

$$= \{ \text{①電源等の固定費(円/kW}\cdot\text{年)} - \text{②他市場で得られる収益(円/kW}\cdot\text{年)} \} \div \text{③想定年間約定ブロック数}$$

※想定年間約定ブロック数 = 想定年間予約時間 \div 3 時間



(参考) 起動費等の重複計上が見込まれるエリア別金額 (試算)

- 起動費等の重複計上が見込まれるエリア別金額 (試算) は以下のとおり。

【起動費等の重複計上が見込まれるエリア別金額 (試算)】

(億円)

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	合計
金額	0.1	3.6	1.8	16.7	2.2	16.8	9.3	0.2	1.6	52.2

※1 「エリア別金額」とは、電源属地エリア別における起動費等の重複計上の試算額を、広域調達の影響を考慮し、調達TSOエリア別に換算したものの。

※2 電源属地エリアごとの各調達TSOエリアへの広域調達の割合は、送配電網協議会の公表資料に基づき算出。

※3 起動費等の重複計上額の試算結果は、事業者による試算を踏まえたものであり、その算定方法は事業者によって異なる。

(事業者の試算根拠が充分と認められないものについては、事務局による試算。)

そのため、あくまで試算結果であり、実績額と異なる場合があります。

※4 2021年4月1日～12月31日分。

2021年12月 第68回制度設計専門会合 資料4

【三次調整力②調達費用 (2021年4月～11月の実績・2021年度見通し)】 ※送配電網協議会の試算

(億円)

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	合計
4～11月実績	76.7	67.5	46.4	193.0	18.6	168.6	65.4	34.9	112.6	783.6
2021年度見通し	107.1	106.4	65.2	289.1	25.2	236.9	86.4	46.9	158.9	1122.2

※12月～3月の必要量は広域機関にて検証済の必要量テーブル、12月～3月の調達単価は4月～11月の実績平均を横置きで算定。4～11月の追加調達分約10億円を除く。

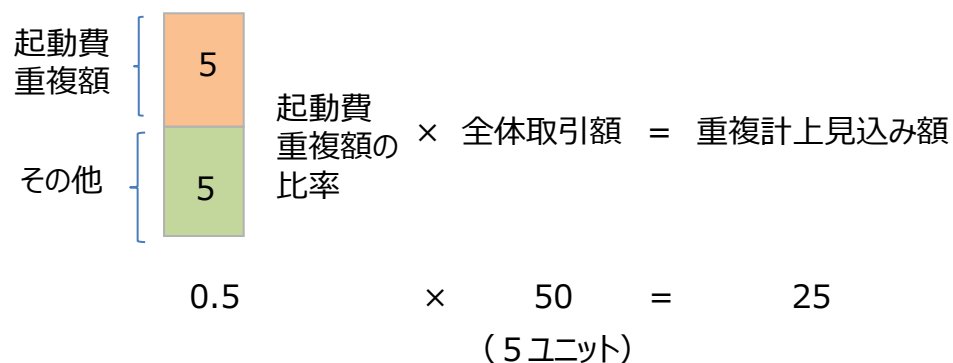
(参考) 前回試算と今回試算との比較

- 今回の試算にあたって、以下のようにすべての電源ユニットの取引データをもとに試算したため、前回会合で示した費用見込みの額（数百億円）と今回の試算（約50億円）で金額の差が生じている。

【前回の試算方法】

- 入札価格の適切性を分析するには、単価の高い取引について分析を行う必要があると考え当該取引のデータを入手した。その分析の中で、重複計上の問題が判明した。
- 重複計上の額を試算するにあたって、問題のある取引データから電源ユニットの起動費の重複計上の比率を算出し、それに全体の取引額をかけて重複計上の見込額を算出した。
- 結果として、当該データの電源は起動費が高いもの（古い電源、大型電源等）が多かったため、全体額が高く算出されたものと考えられる。

【イメージ】



【今回の試算方法】

- すべての電源ユニットについて起動費の重複計上額を算出して、全体の起動費重複計上額を試算した。
- すべての電源ユニットについて算出したところ、多くのユニットについては前回の試算にあたって用いた電源ユニットより実際には起動費の比率が低いユニットが多く、前回試算に比べて全体の重複計上額が少なくなった。

【イメージ】

