

需給調整市場システムにおける 三次調整力②時刻優先処理機能の除外について

一般社団法人電力需給調整力取引所

2024年6月26日

- 三次調整力②の5月19日の取引（5月20日受渡分）の第5ブロックにおいて、需給調整市場システム（以下、MMS）が、本来中部エリアに紐づくべき東京エリアの札を属地（東京エリア）に紐づける約定処理を行い、東京エリアで過剰調達となる事象が発生した。
- 調査の結果、同一価格札の時刻優先処理を行う最適化計算（OE2）において求解不可となったことが要因であった。
- 今回事象に対して、取引規程第60条の臨機の処置により、同一価格札の時刻優先処理（OE2）機能を除外する暫定処置を実施した。暫定処置により、同一価格札の順位付けが時刻優先処理からランダム処理に変更となっている。
- 本日は、暫定対策を恒久対策とし、三次調整力②の同一価格札の優先順位付けを週間商品と同様に時刻優先からランダム処理に変更する（取引規程改定）ことについてご報告したい。

目次

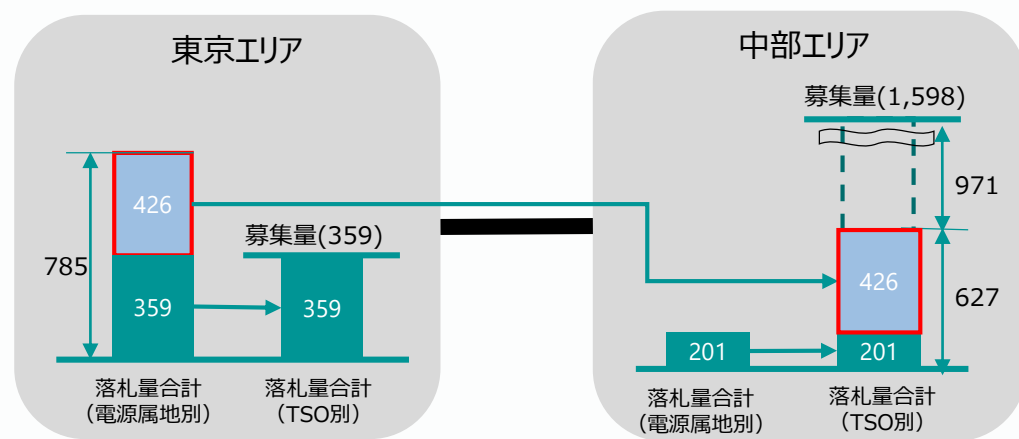
1. 発生事象の概要について
2. 事象発生の時系列
3. 暫定処置の内容
4. 今後の対応

1. 発生事象の概要

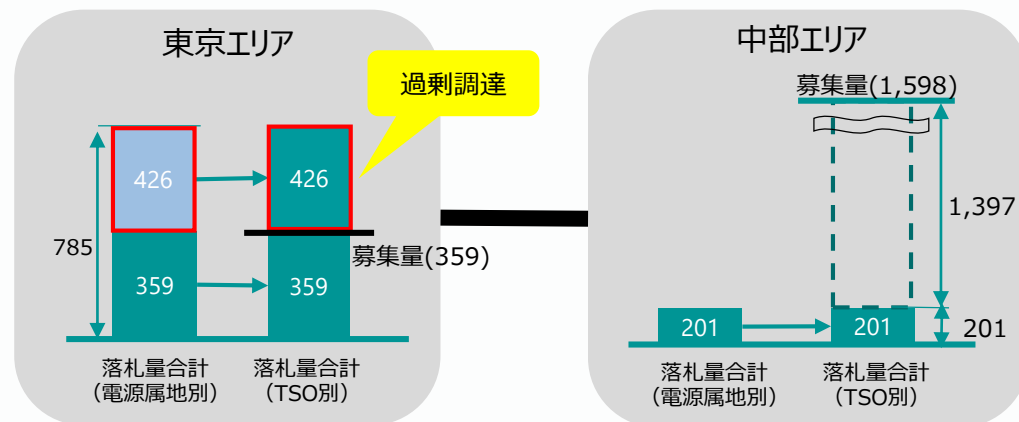
- 三次調整力②の2024/5/20(月)受渡し分の第5ブロック(12:00～15:00)の約定結果において、本来中部エリアに紐づくべき東京エリアの札が、属地（東京エリア）に紐づく事象が発生した。電源属地別の落札量合計は正しく計算されている。

2024年5月20日12:00～15:00取引結果

<正しい紐づけ>



<今回事象>

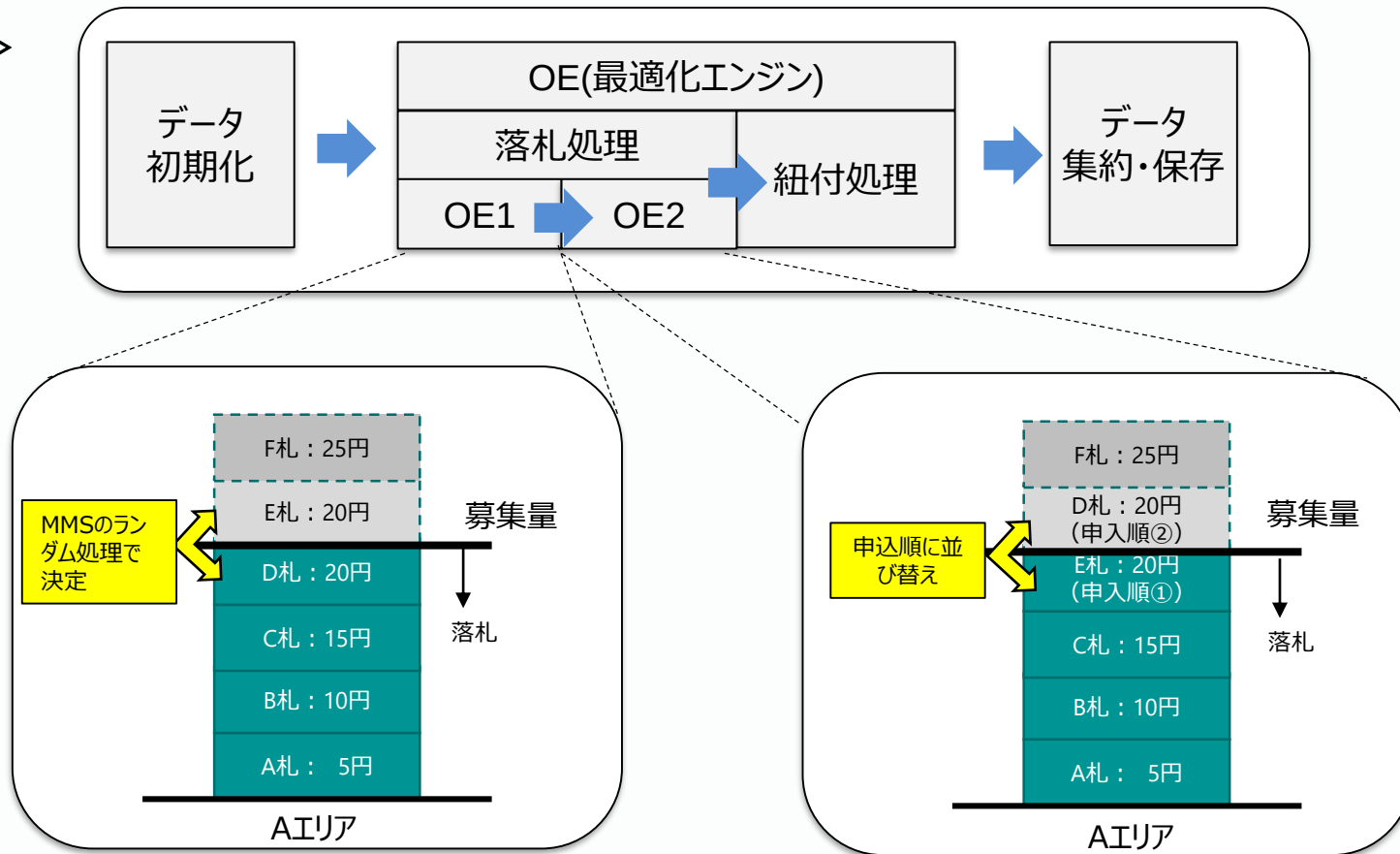


	北海道	東北	東京	中部
募集量 (TSO別) [MW]	182	677	359	1,598
応札量合計 (電源属地別) [MW]	182	939	785	201
落札量合計 (電源属地別) [MW]	182	677	785	201
落札量合計 (TSO別) [MW]	182	677	785	201
(内訳) 自エリアからの 落札量[MW]	182	677	785	201

【参考】三次調整力②の約定処理フロー

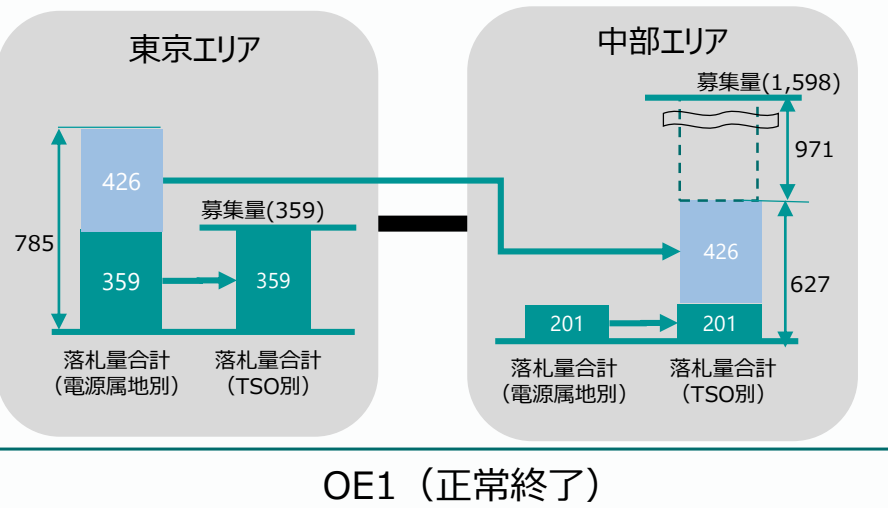
- 三次調整力②では最適化計算を2回実施しており、OE1、OE2の順で計算する。
 - ✓ OE1：募集量を充足するまで、調達費用が最小となるよう約定処理を行う（エリア内の同一価格札はランダム処理で優先順位付け）。
 - ✓ OE2：OE1の最適化計算結果を初期値として、エリア内の同一価格札を申し込みの時刻優先で並び替え（入札時刻順になるよう価格に微小な補正値を付加）を実施している。

<イメージ>



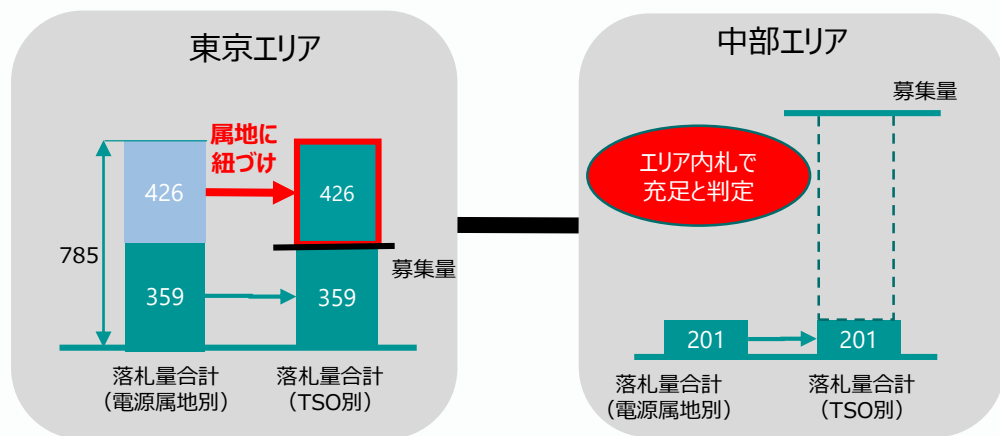
2. 事象発生の時系列

5



連系線制約式の矛盾
発生により求解不可
(6スライド参照)

①OE2 (求解不可)



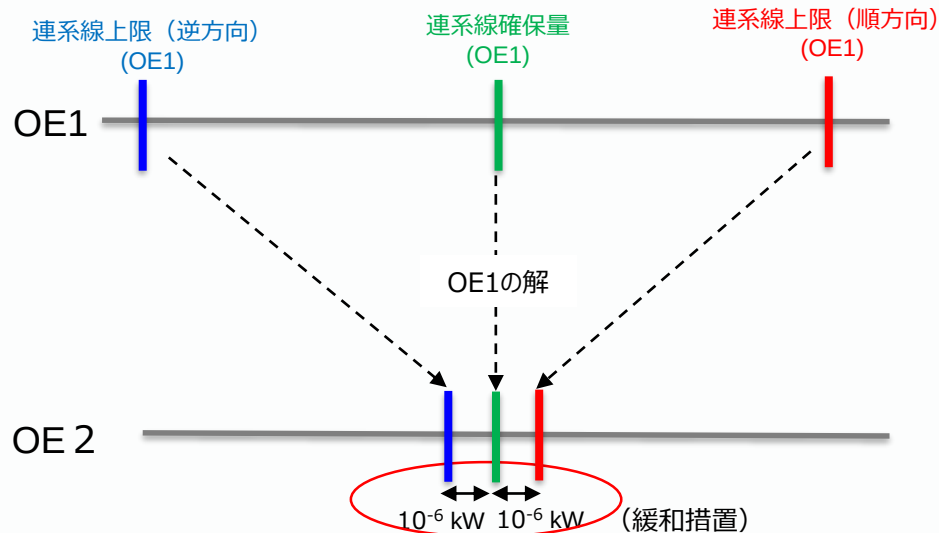
②中部エリア内の札で充足と誤判定
(7スライド参照)

③中部エリアに紐づくべき札を属地 (東京エリア) に紐づけ
(7スライド参照)

【参考】OE2が求解不可となった要因

- OE1では、広域機関システムから受信した連系線上限（順方向・逆方向）をもとに最適化計算により約定処理を行い、連系線確保量を算出している。一方、OE2はエリア内の時刻優先の入替えのみが目的であることから、OE1で算出した連系線確保量と解が同じになるようにOE1の解と同じ連系線確保量を設定する。また、連系線上限（順方向・逆方向）双方に「 10^{-6}kW 」を加える（緩和処理）ことで計算時間の短縮を図っている。
- 今回の事象は、OE1の解に想定していなかった最適化計算上の微小な値（ $-4 \times 10^{-6}\text{kW}$ ）が含まれている状態で緩和処理を行った結果、逆方向の連系線上限がOE1の上限値を超えてしまい、逆方向のみOE1の上限値に置き換える処理が行われ、順方向との大小関係が逆転して制約式に矛盾が生じ、OE2が求解不可となった。

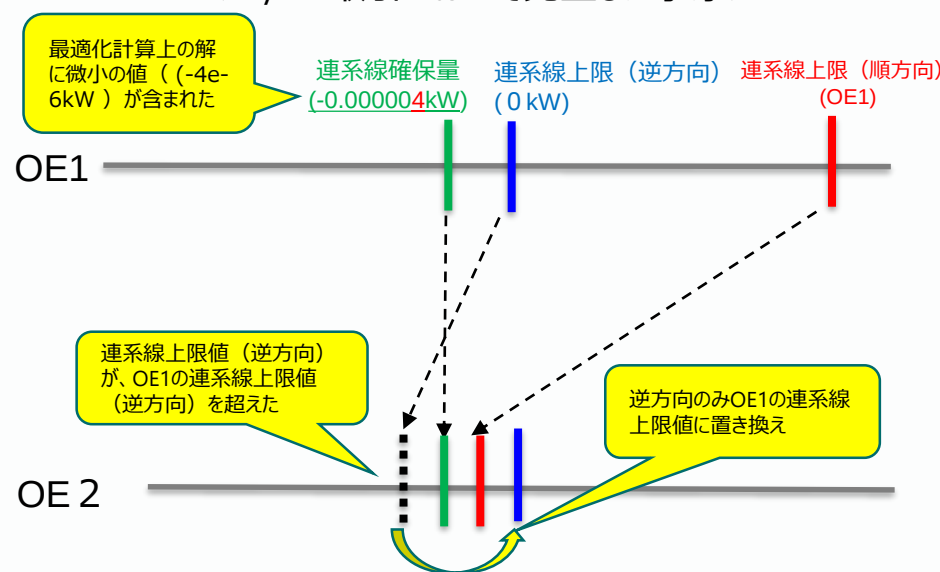
＜OE2の連系線上限値の緩和処置＞



＜制約式の矛盾なし＞

○：連系線上限値（逆方向）＜連系線確保量＜連系線上限値（順方向）

＜5/20取引において発生した事象＞



＜制約式の矛盾発生＞

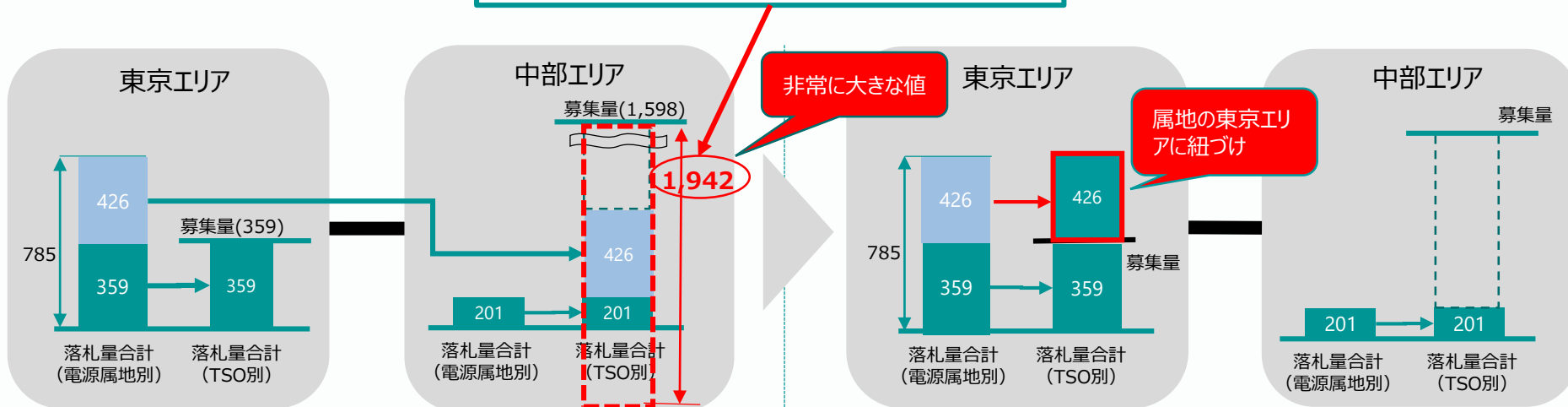
×：連系線確保量＜連系線上限値（順方向）＜連系線上限値（逆方向）

【参考】OE2求解不可に伴う紐づけ処理における誤判定

7

- OE2の不足量は本来、極めて小さい値になるが、OE2が求解不可となったため、OE2の不足量は初期値（OE1の不足量）が採用され、最終不足量が非常に大きな値となってしまった。
- エリア充足の判定式において、不足量が非常に大きな値になったことにより、中部エリアの必要量を充足していると誤判定され、他エリアからの紐づけ不要と判定された。
- その結果、OE1で約定していた中部エリアに紐づくべき札が、東京エリアに紐づけされた。

<紐づけ処理>



<エリア充足判定>

<エリア充足判定>

判定式 = 必要量 - 不足量 - エリア内約定札
= 1,598 - **1,942** - 201 = **-545** ≤ 0 (**エリア充足**)

誤判定

<エリア毎の充足判定結果>

「充足」と誤判定され、**他エリアからの紐づけ不要**と判定される。

<エリア充足判定結果に伴う処理>

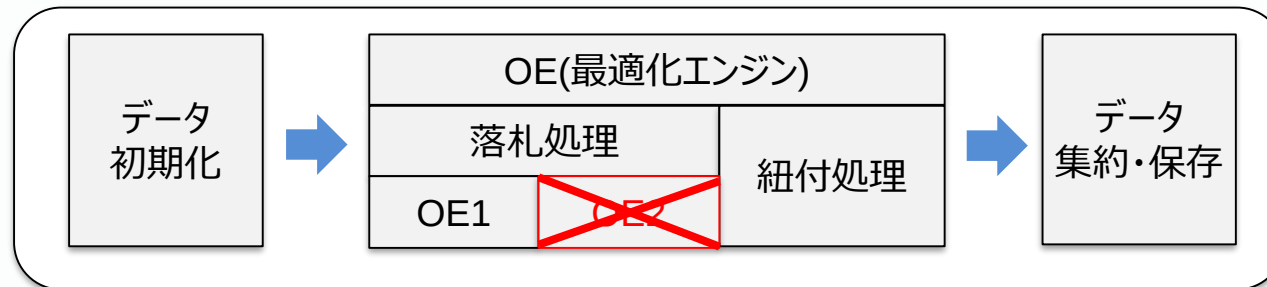
中部エリアのために確保していた約定札を**東京エリアに全て紐づける処理**が行われた。

本来は、 $1,598 - 971 - 201 = 426 > 0$ （エリア非充足）と判定されるべきだった。

3. 暫定処置の内容

- 今回の事象を早期に完全に解消することは困難（検証や確認試験に相当なリソースと時間が必要）と判断し、取引規程第60条の臨機の処置により、OE2（時刻優先処理機能）を除外する暫定処置を実施した。
- 暫定処置については、5月25日取引（5月26日受渡分）から実施済み。
- 発生事象、暫定処置の内容については、EPRXのホームページでお知らせした。

<暫定処置>



※ 暫定処置により、同一価格札の順位付けが、時刻優先からシステムによるランダム処理に変更

【参考】EPRXホームページによるお知らせ文

三次調整力②の5月19日取引（5月20日受渡分）において発生した事象について

2024年5月20日

一般社団法人 電力需給調整力取引所

三次調整力②の5月20日5ブロック受渡分の取引結果について、東京エリアで募集量を大幅に上回る落札となる事象が発生しております。

なお、需給調整市場の取引規程第33条第3項に則り、本取引は成立したものとし、取引会員様の取引結果には影響ございません。

事象について原因調査中であり、詳細が分かり次第お知らせいたします。

また、5月20日取引（5月21日受渡分）につきましては、正常に取引が完了しております。

以 上

【第2報（終報）】三次調整力②の5月19日取引（5月20日受渡分）
において発生した事象について

2024年5月25日

一般社団法人電力需給調整力取引所

三次調整力②の5月19日取引分（5月20日5ブロック受渡分）の取引結果について、東京エリアで募集量を大幅に上回る落札となった事象について、その概要および需給調整市場システムの改修内容をお知らせします。

需給調整市場の約定ロジックでは、複数の制約条件を同時に満たし、かつ最経済となる組合せ（最適解）を商用ソルバ（数値計算に対する分析機能の一つで、指定した様々な制約条件を満たす値の組み合わせを探索する機能）を用いて探索しています。三次調整力②の約定ロジックでは、探索した最適解について、調達コスト最小を目的関数とした上で、同一単価の札に対しては、原則、入札時刻が早い札を優先する最適化計算（OE2）を追加で実施し最終的な最適解を探索しています。

今回5月20日5ブロックにおいて、入札時刻優先の最適化計算において連系線確保量の制約式に矛盾が生じ、本来域外に紐付くべき札が属地に紐付いてしまいました。この矛盾を完全に解消させることは困難であることから、暫定対策として、入札時刻優先を考慮した最適解の計算（OE2）を一時的に撤廃することとし、5月25日取引分（5月26日受渡分）から適用いたしました。（図1参照）なお、同一価格札の優先順位付けについては、週間商品と同様に、ランダム処理となります。

また、恒久対策については別途お知らせいたします。

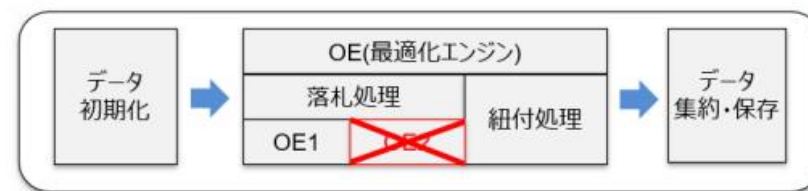


図1. 約定処理のイメージ

https://www.eprx.or.jp/j_information/

以上

4. 今後の対応

- リソース面、再発リスク、約定結果への影響から総合的に判断し、現在実施している暫定対策を恒久対策としたい。なお、取引規程第32条の改定が必要なため、10月目途に必要な手続き（パブコメ等）を実施した後、規程を改定し、恒久対策とする。

対策	対策に要する期間	再発リスク（信頼性）	約定結果への影響
OE2に同様事象が発生しないよう、パッチ処理を施す	検証や確認試験に相当なリソースを費やすことになる（前日市場の30分化、週間市場の前日化・30分化に影響するおそれ）。	時刻優先処理のような微小な違いまで完璧にパッチをあてるのは困難。今回の事象（OE2の異常終了）を防ぐパッチを適用することはできても、新たに別の事象を生むリスクを排除できない（抜本的な対策にならない）。	なし（現状通り）
OE2機能を除外（暫定対策中）	対策実施済	過去分も含め、OE2で発生した不具合の抜本対策となる。	同一価格札の順位付けが時刻優先からシステムによるランダム処理に変更となるが、公平性の観点からも約定結果に影響はないと考えられる。 ✓ 三次②はオークション方式であり、基本的には時刻優先の考え方はないため、ルール決めの問題。なお、週間商品ではランダム処理を採用している。 ✓ 時刻優先採用時は、ルールのわかりやすさの観点から、ランダム処理ではなく時刻優先が採用された。

(約定)

第32条 本市場における取引は、マルチプライスオークションとし、全国一市場で、商品ブロックごとに、募集量を充足するまで、調達費用が最小となるように以下のとおり約定する。また、 ΔkW 約定量は、最小約定希望量から約定希望 ΔkW までの間で確定する。

(1) ΔkW の入札単価の安いものから約定

(2) ΔkW の入札単価が同値の場合、経由する連系線が少ないものから約定

(3) 経由する連系線数が同値の場合、系統上優先されるエリアに連系しているものから約定

(4) 連系するエリアが同一の場合、入札時間の早いものから約定 (←三次②にのみ記載あり)

2 募集量が不足する約定予定の ΔkW において、最小約定希望量の制約がある場合に行う経済性を考慮し、または連系線の運用容量制約等により、第1項のとおり約定しないことがある。

恒久対策とする場合、(4)の記載を削除

（約定の通知）

第33条 市場運営者は、第32条（約定）にもとづく約定結果を、約定処理後速やかに需給調整市場システムを通じて約定した当該取引会員および属地エリアの一般送配電事業者に通知する。

2 第1項にもとづき通知する内容は次の各号の事項とする。

- (1) 約定した単独発電機または各リスト・パターン
- (2) Δ kW約定量、 Δ kW約定単価
- (3) 商品ブロック
- (4) 商品区分

3 第1項の通知をもって、取引が成立したものとし、取引会員は、提供期間において、 Δ kW約定量の供出が可能な状態に維持することおよび Δ kW約 定量の範囲内で属地エリアの一般送配電事業者の指令に従うことの義務を負う。

（臨機の処置）

第60条 需給調整市場システムが障害等により停止した場合、本規程において必要となる需給調整市場システムへの登録および需給調整市場システムを介して行う約定や通知等の実施方法は、都度、市場運営者が定め周知する。

2 本規程に定めのない事項で臨機の処置を必要とする場合は、市場運営者は、本規程の趣旨に準じてその処置を定める。

INPUT

最適化計算の制約条件と解探索のイメージ

三次②応札データ

単価 — 量

必要量

ΔkW 確保可能量

連系線空き容量制約

連系線フェンス容量制約

連系線の交流優先制約

調達不足回避制約

実運用の制約

約定の数式モデルで最適な約定を探索

最小約定量制約(下限)

初期解

Yes, No分岐の
繰返して探索

運用制約
満たす領域

連系線制約(上限)

OE1の
最適解

理想解

理想解の許容範囲

商品約定の有無や量

入札時刻優先制約

最適な約定を再探索

最小約定量制約(下限)

初期解

OE1の解を初期値とした
運用制約満たす領域

連系線制約(上限)

OE2の
最適解

理想解

理想解の許容範囲

商品約定の有無や量

(報告) 4月10日三次調整力② (15:00-18:00) 受け渡し分の約定処理について

- 4月9日(火)の三次②取引において、翌日(4月10日)6ブロック目(15:00-18:00)受け渡し分受け渡し分について、募集量・売り入札量が存在するにも関わらず落札量がゼロになった旨、電力需給調整力取引所から報告があった。
- 当該未達分については、余力活用契約に基づき調達が行われたとのこと(※1)。
- 当該事象は、稀頻度事象であることが確認され、回避処置(※2)がなされた後、同様の事象は発生していない。なお、今後の発生傾向によって追加対策を検討する。

(※1) 第41回需給調整市場検討小委員会の整理に基づいた行動であった。(※2) 次項参照

4/9(火)の発生事象と主な時系列

電力需給調整力取引所の報告資料より抜粋

○発生事象

約定処理(前日市場)において、翌日4/10(水)6ブロック目(15時から18時)受け渡し分について、募集量・売り入札量が存在するにも関わらず落札量がゼロになった。

○時系列

- 14:19 EPRXにて、4/10(水)の三次調整力②6ブロックが未約定となっていることをHP上で確認
- 14:21 EPRXにて、データ元であるMMSも同様に、4/10(水)の三次調整力②6ブロックが未約定となっていることを確認
- 14:48～ TSO各社へ状況を連絡
- 15:09 EPRXホームページにて情報公表

○4/10(水)の約定処理(4/11受渡分)

監視体制の強化を実施(同様の事象が発生時はリカバリツールによる取引に移行できる体制構築)
⇒通常どおりMMSの約定処理を実施し、問題なく約定処理を完了

○4/11(木)の約定処理(4/12受渡分)

4/10と同様に監視体制を強化したうえで、ブロック全体がゼロとなることを避けるためのパッチを適用
同様の事象は発生せず、問題なく約定処理を完了

○4/12(金)以降は、通常の監視体制に変更(4/12EPRXのホームページ掲載:終報)

3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて(1/2)

22

- 現在、三次調整力②、三次調整力①の約定ロジックには、調達コスト最小を目的関数とした上で、同一価値の札に対して、原則、入札時刻を優先する約定ロジックを実装。
- 複合約定ロジックについても、同一価値の札に対しては入札時刻優先ロジックを実装する方向で検討を進めた結果、一定のルールを設けることで実現可能であるものの相当な開発リソースが必要。
- また、複合約定ロジックの場合、“複数商品に複合的に入札された札(以降、複合札)”と“単一商品のみに入札された札が約定処理の中で組み合わせられた札(以降、組合せ札)”が同一価値となるケースも考えられる。
- 組合せ札を用いて入札時刻優先の約定を行う場合、個別の入札時刻を例えば平均等の処理を行い、1つの入札時刻に変換した上で、複合札の入札時刻と比較することが考えられるが、この比較により出力された約定結果は、一見して入札時刻順での約定となっているがルールに照らして妥当な結果なのか不明となり、透明性や公平性の観点で課題があることを確認した。



3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて(2/2)

- 現時点においては、複合約定ロジックにロジック上や計算性能面での大きな課題は発生していないものの、世界で類を見ない約定ロジックであり、制約式が多数存在し、複雑なロジックとなっているため、制約式の削減の検討も必要なところ。
- ここで、仮に、入札時刻優先ルールを適用しない場合でも、**同一価値の入札は汎用ソルバがランダム約定させるため、透明性や公平性の観点から問題はない**と考えられる。
- これらから、複合約定ロジックでは、ロジックの複雑性の軽減や現行の入札時刻優先ルールの踏襲により生じ得る約定結果の透明性や公平性の問題に鑑み、**同一価値の札があった場合の入札時刻優先を適用しない**こととしてはどうか。



※汎用ソルバーの最適化計算であるため、同一価値の売札はランダムに約定処理

©Transmission & Distribution Grid Council

