

需給調整市場システムにおける 複合約定ロジックの検討状況について (中間報告)

2022年9月12日
送配電網協議会

- 2024年度から採用予定の複合約定ロジックは、以下の2点を第29回需給調整市場検討小委員会(2022.6.24)でご報告したところ。
 - ・ 従来とは異なる「**プロトタイプを用いての評価改善を繰り返し、システム設計を行う手法**」を採用すること
 - ・ **プロトタイプでの開発に係る進捗状況を都度、広域機関、国に報告**すること
- 複合約定ロジックの開発にあたっては、4回のフェーズに分けてプロトタイプ検証を行うこととしており、現時点で**2回目のプロトタイプ検証まで完了**。
- プロトタイプ検証で生じた課題等については適宜、開発ベンダーと協調して対応している状況であり、**現時点では開発工程の大幅な遅延に直結する課題は発生していない**。
- 一方、これまでの検証で、以下の2点について確認できたことから、その内容を**報告**する。
 - ・ 複合約定であるが故に、現状の取引規定で定めたルールの一部変更が必要と考えられる内容
 - ⇒ **①入札時刻優先ルールの扱いについて**
 - ・ 過去の細分化作業会で確認があったオフライン枠の約定方法
 - ⇒ **②一次調整力オフライン枠の柔軟な約定の実現の見通しについて**

1. アジャイル的手法を用いたプロトタイプ検証の進め方

2. プロトタイプの検証スケジュール

3-1. 1st,2ndプロトの検証結果

3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて

3-3. ②オフライン枠における柔軟な約定の実現

4. まとめ

【その他】

- ・ 需給調整市場における2022年度の取引状況について

- 複合約定ロジックは、世界に類を見ない約定ロジックであることから、初期段階で課題を改善できるように、プロトタイプを作成・検証を繰り返すアジャイル的※手法を採用。

※計画→設計→実装→テストといった開発工程を、機能単位の小サイクルで繰り返す手法で、一般的に仕様変更に強く、プロダクトの価値を最大化することに重点を置いた開発手法

- 開発期間が限られる中、可能な限り早期に課題を抽出可能にし、定式化と検証を効果的に行う観点から、開発方法は従来とは異なる「プロトタイプを用いての評価・改善を繰り返しながらシステム設計を行う手法」※を採用。
- 2021年度の個別検討に携わった専従チームを引き続き確保・増強し、**最大限の開発体制を構築**。
- 今後、検討・開発の**進捗状況は都度、広域機関、国に報告させていただく予定**。また、**課題が生じた場合には、速やかに報告させていただき、対応方針等について相談しつつ開発を進めてまいりたい**。

※システム設計での開発手法のイメージ



送配電網協議会

©Transmission & Distribution Grid Council



送配電網協議会

2 検討結果

- 約定処理では、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を商用ソルバを用いて探索する。
 - 複合同约定は、商品や制約条件（変数）の組み合わせが多くなり、**計算量が指数関数的に増加**。
 - 所定時間内の約定処理を実現するため、システム設計期間中は「**定式化の改善**」が必要。
 - **多様なケースの検証**を通じて定式化の再検討・再構築が必要となる見込み。
 - **複合札のエリア外約定**については、**商品の域外調達可否や ΔkW マーシンの確保方法の条件も加わり、更に定式化が複雑**となる。

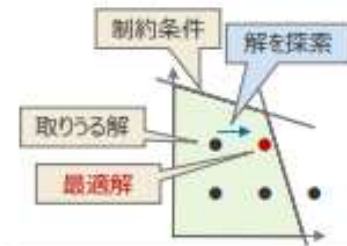
<現行のMMSの約定処理>

定式化のイメージ

目的関数：全エリアの調整力合計費用の最小化
※単一商品の調達最適化

制約条件：連系線空容量制約
フェンス制約
交流連系線優先制約など

変数：約定量
連系線 ΔkW マージン など

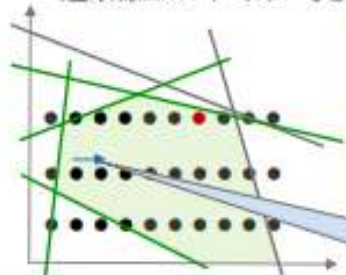


解の探索イメージ

目的関数：全エリアの調整力合計費用の最小化
※4商品を、複合商品を考慮して同時最適化

制約条件：連系線空容量制約
フェンス制約
交流連系線優先制約など
一次オフライン制約 など

変数：約定量（4商品を、複合商品を考慮して変数追加）
連系線 ΔkW マージン など



制約条件、変数が増加

探索する解の組合せが増加し、探索に要する時間が増加。後続の広域機関業務に影響しないよう処理を途中で打ち切り約定結果とする場合あり。なお、一般的な組合せ問題では、解が得られず計算終了しない場合もありうる。



【参考】複合約定ロジックの概要(1/2)

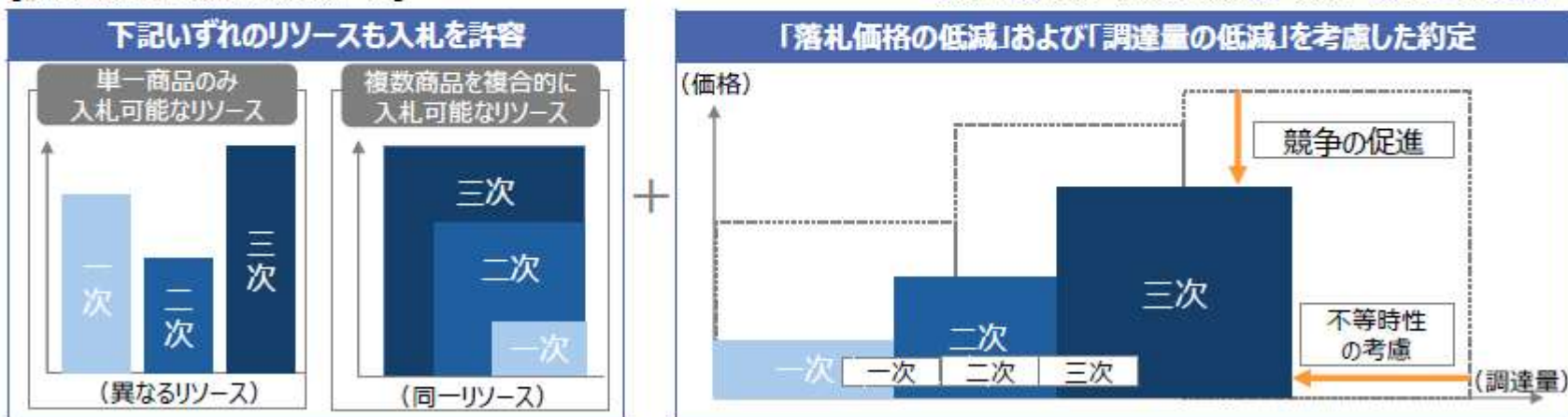
調達コストの低減を目的とした複合約定ロジックの導入について

10

- 前述の通り、単一のリソースで複数商品に入札可能なリソースについては、複合的な入札を許容することで、不等時性を考慮した調達が可能となり、調達量合計の低減、ひいては調達コストの低減に寄与することが考えられる。
- 他方、単一商品にのみ入札可能なリソースは、当該商品のみを落札となり商品の合成による調達量合計の低減とはならないが、商品毎の競争がより一層促進されることから、商品の細分化に関する考え方とも合致する。
- このことから、商品毎の必要量および不等時性を考慮した必要量を充足させることを前提に、**単一商品での入札および複数商品の複合入札の双方を許容し、落札価格が最も安価となるように、それら入札を最適に組み合わせる**考え方を「**複合約定ロジック**」として整理し、これを前提とした調達を実施することとしてはどうか。

【複合約定ロジックの導入イメージ】

※簡略化のため、二次①と二次②を「二次」、三次①を「三次」と表記



上記を最適化した考え方（複合約定ロジック）を導入した調達手法によりコスト最小化を実現



【参考】複合約定ロジックの概要(2/2)

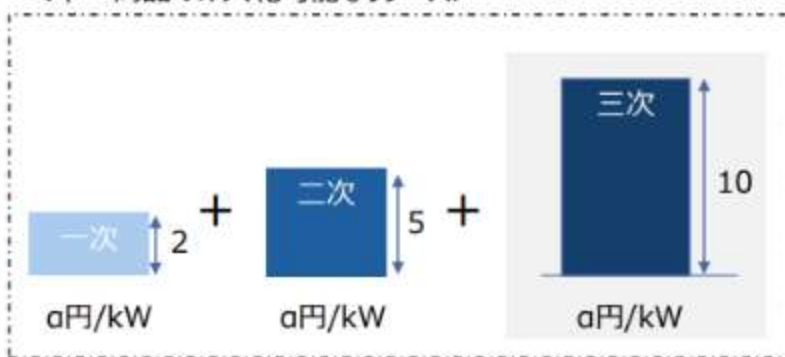
複合約定ロジックを導入することに伴う留意事項

13

- 前述の通り、複合約定ロジックにおいては、複数商品に入札可能なリソースと単一商品のみ入札可能なリソースの入札単価が同額の場合、調達量の低減によりさらなる調達コストの低減が図れることから、前者が約定される可能性が高くなるものと考えられる。
- そのため、一次～三次①の全ての機能を有する電源がより約定されやすくなることとなり、例えば、一次のみへの参入を希望するリソースについては、その場合、相対的に約定されにくい可能性があることから、今後の一次～三次①の必要量等の検討に合わせた複合約定ロジックの詳細評価の結果等も確認しつつ、必要に応じて国とも連携をして、検討を進めることとしたい。

※簡略化のため、二次①と二次②を「二次」、三次①を「三次」と表記

<単一商品のみ入札可能なリソース>



調達コスト： $a \times 17$

※入札単価が同額の場合の例

<複数商品に入札可能なリソース>



調達コスト： $a \times 10$

優先的に
約定される

【参考】不等時性を考慮した複合約定時の必要量

不等時性を考慮した複合約定時の考え方

37

- 各商品の必要量の考え方では、それぞれ別のリソースで対応できる必要量を算定した。各商品の必要量において、不等時性を考慮した必要量の合成値は、各商品の必要量の合計値より小さい値となる。そのため複数の機能を持つ調整力を複合して約定する場合の必要量は、不等時性を考慮した合成値で算定することとしてはどうか。

- ✓ 複合約定時の必要量： $\{ \text{残余需要元データ}^{\ast 1} - (\text{BG計画} - \text{GC時点の再エネ予測値}) \}$ の 3σ 相当値 $^{\ast 3}$ + 単機最大ユニット容量の系統容量按分値 $^{\ast 2}$

※1 残余需要1分計測データ

当該月の前後1か月を含めた3か月実績データを使用して月毎、商品ブロック毎に算定

※2 当該週の50Hz及び60Hzにおける同一周波数連系系統の単機最大ユニット容量を系統容量をもとに按分

※3 「 3σ 相当値」：いわゆる、統計的処理を行った最大値。過去実績相当の誤差に対応できるように、過去実績をもとに統計処理した値。具体的には、99.87パーセンタイル値（全体10000個のデータの場合、小さい方から数えて9987番目の値）を使用。

- 複合約定時についても、一次から三次②と同様に、平常時の必要量は、各月別・商品ブロック別に必要量を算定してはどうか。事故時の電源脱落に対応する必要量は、当該週に稼働できる単機最大ユニット容量の系統容量按分値を、週を通して調達してはどうか。

(平常時の変動)

複数の機能を持つ調整力は同じ振幅を共用することができる。



① 不等時性を考慮した必要量

② 商品毎必要量の合計値

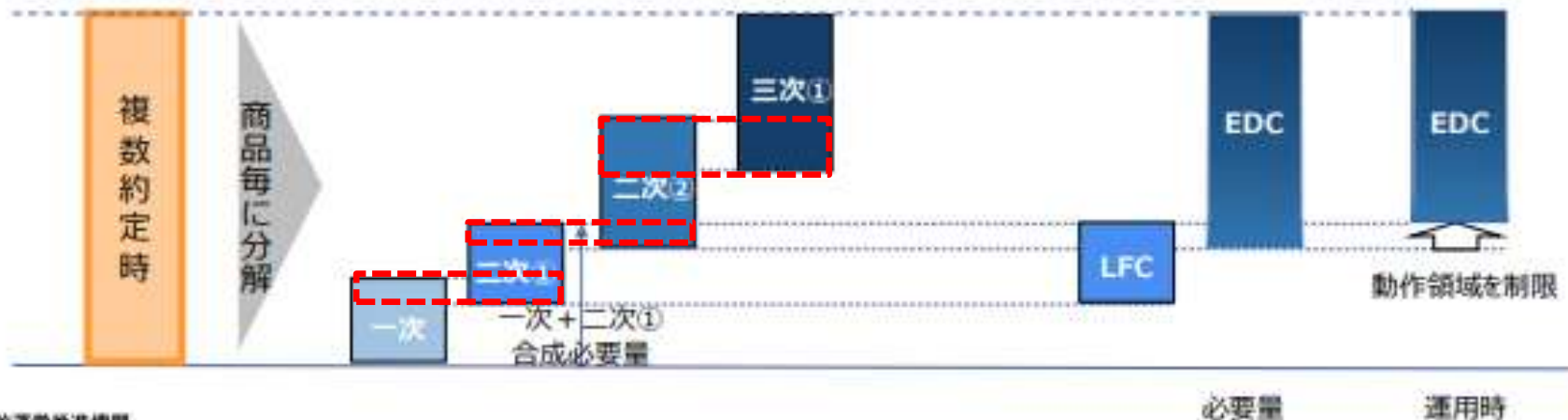
【参考】不等時性を考慮した複合必要量と商品別必要量の関係

- 商品間の重複量は、商品別の必要量と合成必要量の差分から算出。イメージは下の赤点線枠の通り。

商品間の重複量は、商品別の必要量と合成必要量の差分から算出

(例) 一次と二次①の重複量

(一次必要量 + 二次①必要量) - 一次・二次①合成必要量



1. アジャイル的手法を用いたプロトタイプ検証の進め方

2. プロトタイプの検証スケジュール

3-1. 1st,2ndプロトの検証結果

3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて

3-3. ②オフライン枠における柔軟な約定の実現

4. まとめ

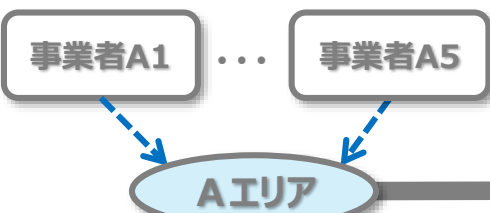
【その他】

- ・ 需給調整市場における2022年度の取引状況について

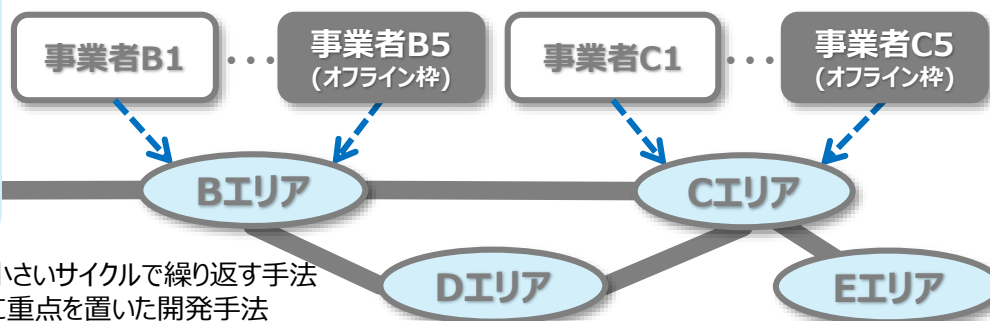
1. アジャイル的手法※を用いたプロトタイプ検証の進め方

- 1stや2ndプロトでは簡易的な応札ならびにシステムを用いたシンプルなケースから開始し、ロジックの根本に関わる大きな課題の有無について検証を実施しつつプロトの評価・改善を実施。
- 3rd,4thプロトでは実システムを模擬し、より実態に近い環境下での課題の有無について、検証ケース数を増やして検証予定。

1stプロト:簡易応札・単一エリア



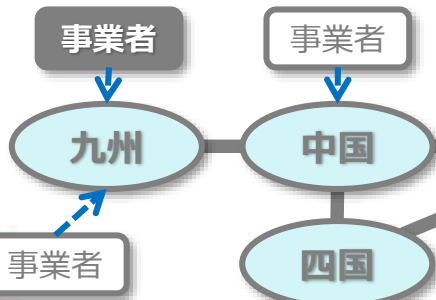
2ndプロト:簡易応札・5エリアまで



※計画→設計→実装→テストといった開発工程を、機能単位の小さいサイクルで繰り返す手法で、一般的に仕様変更に強く、プロダクトの価値を最大化することに重点を置いた開発手法

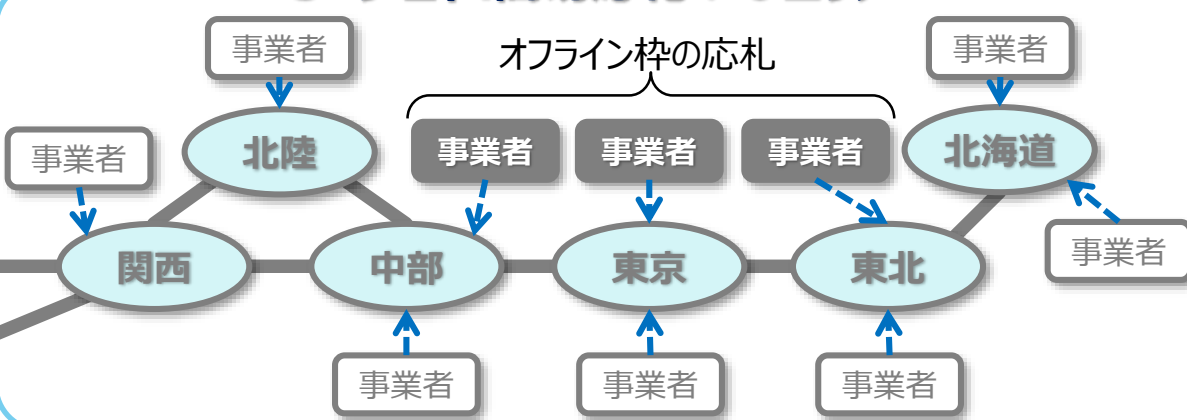
4thプロト:実応札相当+9エリア

オフライン枠
の応札



3rdプロト:簡易応札+6エリア

オフライン枠の応札



簡易
系統

模擬
系統

1. アジャイル的手法を用いたプロトタイプ検証の進め方

2. **プロトタイプの検証スケジュール**

3-1. 1st,2ndプロトの検証結果

3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて

3-3. ②オフライン枠における柔軟な約定の実現

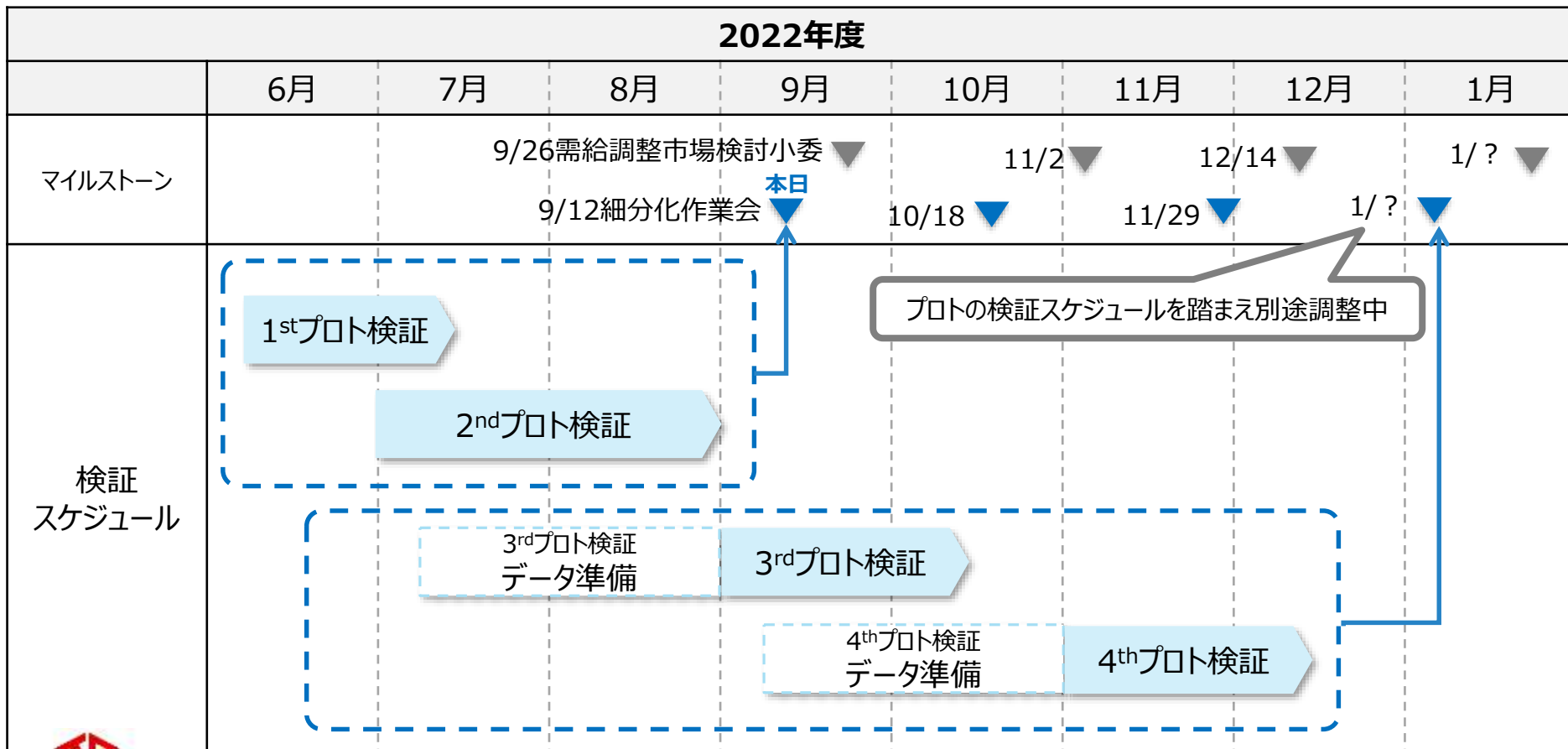
4. まとめ

【その他】

・ 需給調整市場における2022年度の取引状況について

2. プロトタイプの検証スケジュール

- プロトタイプの検証は、現時点で4回予定しており、2022年中に完了を予定している。現在は、2ndプロトの検証を完了し、3rdプロト(簡易応札+実システムの縮小版)で実施中。
- 3rd・4thプロトの検証結果の報告時期は、別途調整。



1. アジャイル的手法を用いたプロトタイプ検証の進め方

2. プロトタイプの検証スケジュール

3-1. 1st,2ndプロトの検証結果

3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて

3-3. ②オフライン枠における柔軟な約定の実現

4. まとめ

【その他】

・ 需給調整市場における2022年度の取引状況について

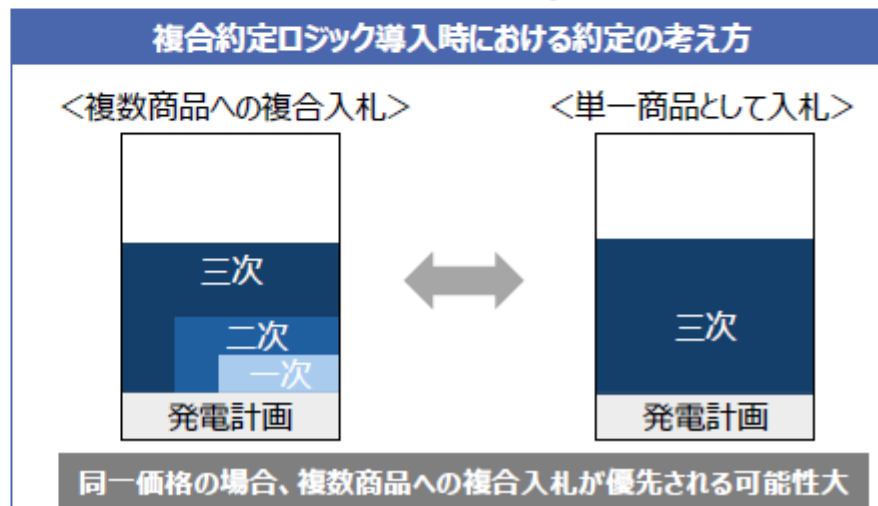
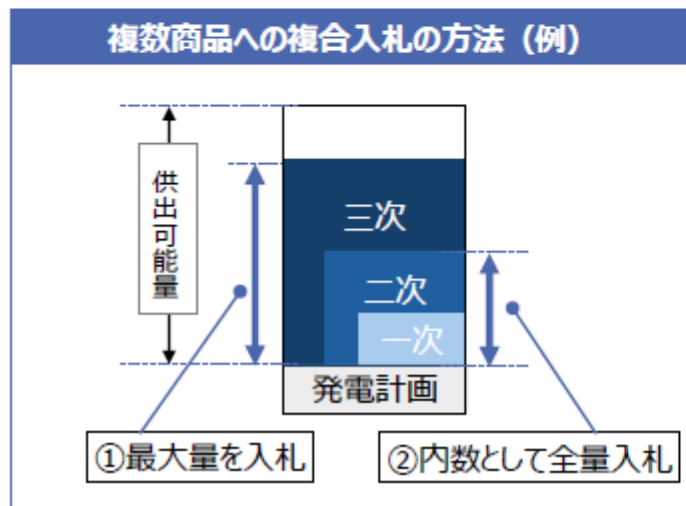
【参考】複数商品へ複合入札する場合の考え方

複数商品へ複合入札する場合の考え方について

11

- 単一のリソースで複数商品に入札することが可能なリソースについては、発電計画として発電することが確定している領域を除いた ΔkW として供出可能な範囲において、各商品を入札することになる。
- その際、複数商品への複合入札を実施する方法としては、当該リソースにおける応札可能量が最も大きな商品を入札したうえで、他の商品はそれぞれを内数として全量入札する（例：三次①の内数として、二次・一次を入札する等）ことを基本としてはどうか。
- なお、複合約定ロジックの導入を前提とした入札ケースを想定すると、単一リソースで複数商品に入札可能なリソースは「複数商品への複合入札」または「単一商品への入札」の2つの入札方法から選択することが可能となるが、複数商品への複合入札単価と、単一商品への入札単価が同額の場合は、調達量の低減によりさらなる調達コスト低減が図れることから、前者が優先して約定される可能性が高くなる。

※簡略化のため、二次①と二次②を「二次」、三次①を「三次」と表記



【参考】複合約定ロジックのイメージ(1/2)

- 次ページ以降の複合約定ロジックのイメージに係る凡例は以下のとおり。

必要量※1	個別商品の必要量			不等時性を考慮した必要量	
	一次	二次①	二次②	三次①	複合
Aエリア	10	20	30	40	50

必要量が充足するように最適化計算で売札を約定

商品別の調達コスト最小化

複合約定により

合計調達コスト最小化

売札※2	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価
(1)リソースA	10	10	20		20	10	1
(2)リソースB	10	10	30		30	30	3
(3)アグリC				40	40	40	3
(4)アグリD		10	20		10	10	4
(5)アグリE			10		10	10	4
約定量合計	10	20	30	40	80	合計コスト：220 (1)20+(3)120+(4)40+(5)40	

最小約定希望量
以上で部分約定

複合札

90円

単一商品札

80円

凡例(以降のスライドも同様)

緑字：Aエリアの必要量と紐づいた札、青字：Bエリアの必要量と紐づいた札

橙字：Cエリアの必要量と紐づいた札

複合：複合充足量の略で、不等時性を考慮した必要量

最小約定：最小約定希望量の略で、事業者が入札時に設定する約定量の最小値

複合札：複数商品に複合的に入札されたリソースの札

単一商品札：単一商品のみ入札されたリソースの札

※1 複合必要量の考え方は
本書8スライドのとおり

※2 複合入札の考え方は
本書15スライドのとおり



【参考】複合約定ロジックのイメージ(2/2)

- 下のケースは、A,Bエリアが属地エリアの資源で必要量を充足、Cエリアは二次①と二次②がそれぞれ10不足しており（下図赤点線枠）、Aエリアの(4)・(5)、Bエリアの(4)、Cエリアの(3)が約定候補となる。
- Bエリアの(4) やCエリアの(3)は、Aエリアの(4)・(5)より単価は安いものの、最小約定量を考慮した調達コストで評価すると、単一商品札のAエリアの(4)・(5)を約定させることが調達コスト最小となる。
- なお、今回はAからCに通じる地域間連系線が1経路のみと仮定したが、A-C連系線のΔkW確保可能量が、さらに連系線確保に係る制約式も加わることになることに留意が必要である。

	一次	二次①	二次②	三次①	複合	Aエリア	
必要量	10	20	30	40	50		

売札	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価
(1)	10	10			10	10	1
(2)		10	30		30	30	1
(3)				40	40	40	1
(4)		10			10	10	5
(5)			10		10	10	6

110円
調達コスト最小

A-B連系線

A-C連系線

ΔkW確保
可能量なし

	一次	二次①	二次②	三次①	複合	Bエリア	
必要量	10	30	30	70	80		

売札	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価
(1)	10				10	10	1
(2)		30		30	30	30	2
(3)			30	40	40	30	2
(4)	5	10	40	40	40	40	4

160円

	一次	二次①	二次②	三次①	複合	Cエリア	
必要量	10	30	40	40	50		

売札	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価
(1)	10	20			20	20	1
(2)			30	40	40	30	1
(3)	20	50	60	70	70	70	4

280円

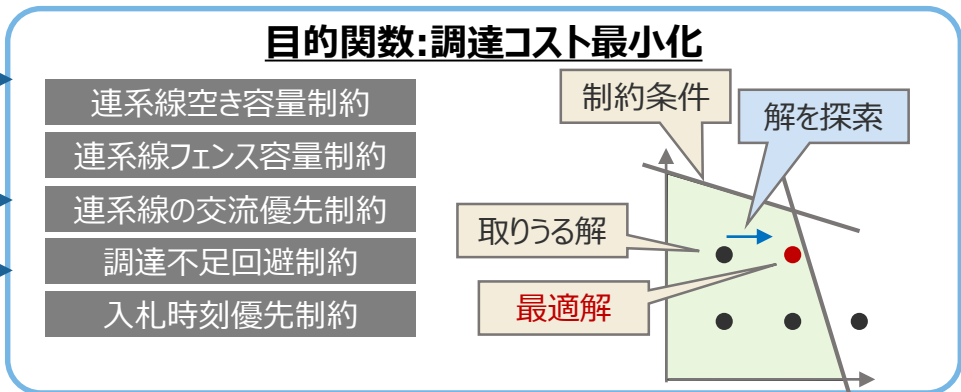
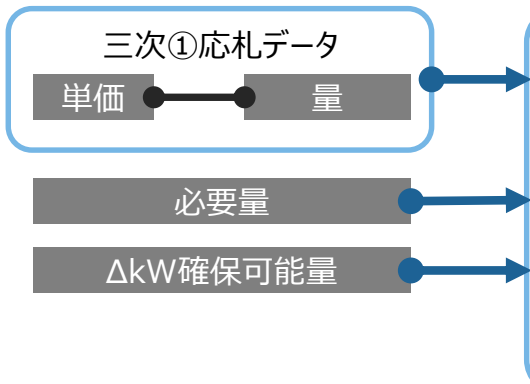


※ 全商品が広域調達可能な前提で作成


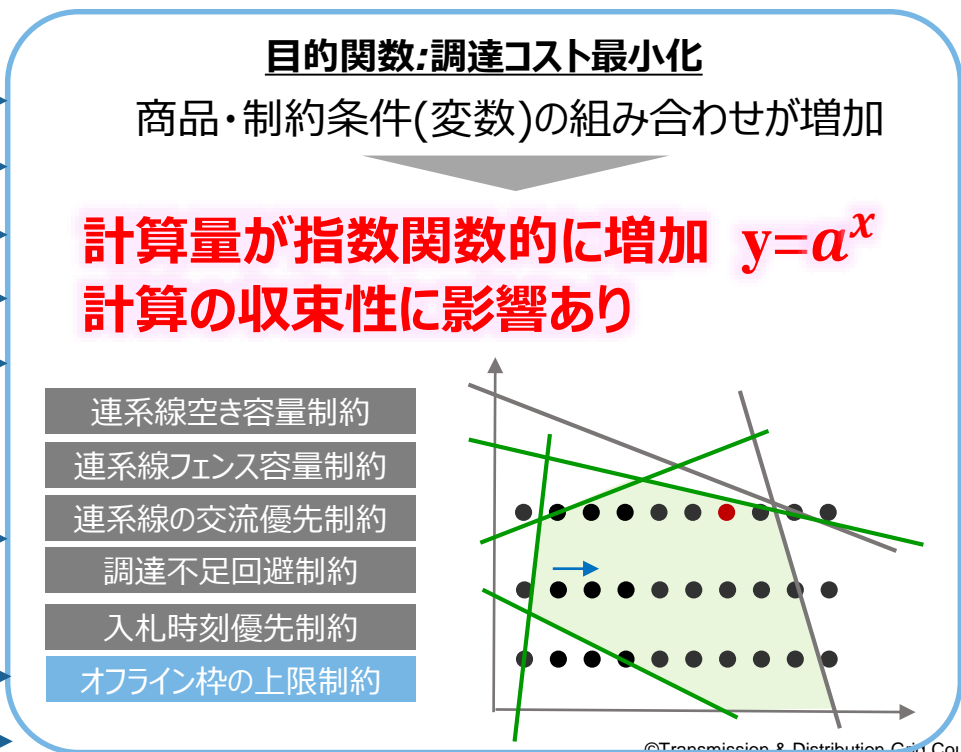
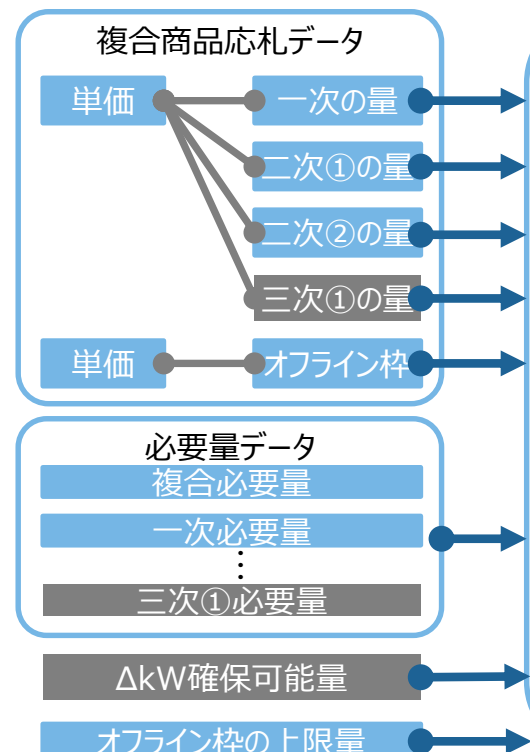
INPUT

最適化計算の制約条件と解探索のイメージ

単一商品
(現状)



複合商品
(2024年度~)

3-1. 1st,2ndプロトの検証結果（1/2）

- 入札札、必要量、地域間連系線などの項目に複数の制約式があり、この組合せによって約定処理のケースは無数に存在するが、1stならびに2ndでは代表的な組合せを基本に、実運用では起こる蓋然性が低いケースも含め検証を実施。
- 検証の結果、プロトタイプ検証で生じた課題等については適宜、開発ベンダーと協調して対応している状況（次ページ参照）であり、**現時点では開発工程の大幅な遅延に直結する課題は発生していない。**
- 一方、現状の取引規程で定めたルールから一部変更が必要な内容や、小委等で実現性の確認があった内容について、本検証により確認できた点があったことから、その内容を報告する。
 - ① 同一価値の応札に対する入札時刻優先ルールの扱いについて
 - ② 一次調整力オフライン枠の柔軟な約定の実現の見通しについて

プロト検証	状況	検証ケース数	検証からの気づき	該当事象※2
1stプロトタイプ	検証済み	43件	2件(残0件)	ケースA,B
2ndプロトタイプ	検証済み	81件	3件(残1件※1)	ケースA,C+①
3rdプロトタイプ	実施中	102件	—	
4thプロトタイプ	未	—	—	

※1 上記の①入札時刻優先を非適用とすることが残課題

※2 次ページに掲載のケースAについては、1stおよび2ndプロトで同様事象を確認。

3-1. 1st,2ndプロトの検証結果 (2/2)

- 複合約定ロジックの定式化の改善や詳細なルール化が必要な項目が、前述の①入札時刻優先を含め4ケース※あった。(残り3件のイメージは下図のとおり)
- このような項目については、アメリカの開発拠点と毎週定期的にWebミーティングでコミュニケーションをとり、ベンダーと一般送配電事業者で協力して課題解決にあたっている。

ケースA※

本来、小数点以下が発生しないアウトプットで、小数点以下が発生

売札	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価
(1)							
(2)							
(3)							
(4)							
(5)							

OUTPUT

総コスト	200.000008
------	------------

最適化演算では、制約を微小値で表現しているが、稀にその微小値が残ることがわかったため、プログラム修正で対応済み

※ “検証からの気づき”は累計5件となるが、ケースAは1stおよび2ndプロトで同様事象を確認しているため、事象としては4ケース

ケースB

複合約定札の内数のうち必要量がない商品にも最小約定希望量が適用されていた

必要量	一次	二次①	二次②	三次①	複合
Aエリア	0	30	0	0	30

売札	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価
(1)	40	1	30		30	1	1
(2)	10	40			40	1	2
(3)		50			50	1	3

本来は、約定した商品に対して最小約定希望量を適用

売札	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価
(1)	40	0	30		30	1	1
(2)	10	40			40	1	2
(3)		50			50	1	3

プログラム修正で対応済み

ケースC

2経路でΔkW確保量が適切に設定できないことが判明(本来はΔkW確保量が30のところを45確保)



プログラム修正で対応予定

1. アジャイル的手法を用いたプロトタイプ検証の進め方
 2. プロトタイプの検証スケジュール
 - 3-1. 1st,2ndプロトの検証結果
 - 3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて**
 - 3-3. ②オフライン枠における柔軟な約定の実現
 4. まとめ
- 【その他】
- ・ 需給調整市場における2022年度の取引状況について

3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて(1/2)

- 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。

	一次	二次①	二次②	三次①	複合			
必要量	10	10	10	10	10			

売札	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価	入札時刻*
(1)	10				10	1	1	12:00
(2)		10			10	1	1	12:30
(3)			10		10	1	1	13:00
(4)				10	10	1	1	13:30
(5)	10	10	10	10	10	1	4	13:00

組合せ札
 調達コスト40円
 同一価値
 複合札
 調達コスト40円

入札時刻優先が不透明
 (4)より入札時刻が早い(5)が選ばれない

時刻を処理
 例(平均) 12:45

比較

※ (5)の入札時刻が(1)～(4)の入札時刻の間

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。

	一次	二次①	二次②	三次①	複合
必要量	10	10	10	10	10

売札	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価	入札時刻
(1)	10				10	1	1	12:00
(2)		10			10	1	1	12:30
(3)			10		10	1	1	13:00
(4)				10	10	1	1	13:30
(5)	10	10	10	10	10	1	4	13:00

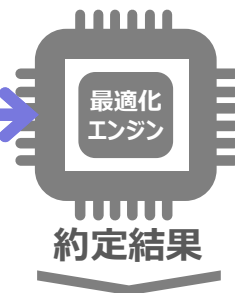
組合せ札

調達コスト40円

同一
価値

複合札

調達コスト40円



同一価値の約定は
ランダム*

※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

【参考】現状の約定処理に係る取引規程の記載内容

第6章 約定処理

(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、必要量を充足するまで、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、 Δ kW約定量は、最小約定希望量から約定希望 Δ kWまでの間で確定する。

- (1) Δ kWの入札単価の安いものから約定
 - (2) Δ kW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
- 2 必要量を充足する約定予定の Δ kW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た調達または連系線の運用容量制約等により、第1項のとおりに約定しないことがある。
 - 3 市場運営者は、実需給前日の15時までに第1項の約定処理を実施する。
 - 4 連系線の混雑等により連系線に制約が発生した場合は、分断後の当該エリアごとに第1項の約定処理を実施する。

1. アジャイル的手法を用いたプロトタイプ検証の進め方

2. プロトタイプの検証スケジュール

3-1. 1st,2ndプロトの検証結果

3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて

3-3. ②オフライン枠における柔軟な約定の実現

4. まとめ

【その他】

・ 需給調整市場における2022年度の取引状況について

- 第37回調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会において、オフラインリソースが最終札となり、その札を約定させることでオフライン枠の上限を超過する場合、最終札における、オフライン枠の上限を超えた約定の実現可否についてご意見をいただいた。

出所) 2021年10月21日第37回調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会 議事要旨より抜粋
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/files/chousei_sagyokai_37_gijiyoushi.pdf

(辻主査代理)

- 約定方法について確認させていただきたい。7 ページのオフラインとオンラインで区別せずにメリットオーダーで約定する方針で異存はない。この図ではオンラインの最後の部分の Gの入札は調達量で切り、部分的に約定するイメージで記載しており、A と B はオフライン枠丁度に収まるように記載していると考えるが、**オフライン枠についても上限値と入札量が丁度一致しない状況でなければ、オフラインはオフラインで部分約定のようなものが最後に出るという理解でよいか。**

(事務局)

- 部分約定についてはオフライン枠に対しても適応すれば良いと考える。事業者から部分約定をするのかしないのかの申し出次第にはなるが、基本的にオフライン枠を満たす形になれば良いと考えるので、**多少オーバーしていたとしてもそれを約定させてよいと考える。**少しでも超えてしまうと技術的に課題があるのであれば考えなくてはならないが、今回の上限値は技術的な制約で定めたものではないので、**オフライン枠の上限を現在のオンラインで記載しているような形で超えていたとしても、約定させていく形で進めてはどうか**と考える。

3-3. ②一次調整力オフライン枠における柔軟な約定の実現(2/2)

- オフライン枠の約定方法も含め、模擬システムを用いた2ndプロトで検証結果を確認したところ、最終札においては、エリアの**オフライン枠上限を超過して約定できる検証結果が現時点では得られた**。
- 一方、今後、実システムを模擬した3rd,4thプロトにより現実的な検証を行うことで、“オフライン枠上限を超過して約定させるための**制約条件(変数)**”を追加したことによる**処理性能上の問題※が顕在化する虞も考えられる**。このため、**引き続き、3rd,4thの検証にて実現性を確認していく**。

※ 規定時間内に終了しない、解が収束しない等の問題

約定札 **非約定札**

オフライン枠を厳密に遵守した約定

必要量	一次	二次①	二次②	三次①	複合	オフライン枠	
	30	40	50	60	60	10	
売札	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価
(1)複合札	20	20	30	40	40	1	1
(2)オフライン札	8	← 非約定札			8	8	1
(3)オフライン札	5				5	3	1
(4)オンライン	5				5	5	4
(5)複合札		20	20	20	20	1	4
オフライン枠約定量	5 / 10						
調達コスト	145円 = (1)40 + (3)5 + (4)20 + (5)80						

2ndプロトで処理結果を確認

柔軟性を持たせたオフライン枠の約定

必要量	一次	二次①	二次②	三次①	複合	オフライン枠	
	30	40	50	60	60	10	
売札	一次	二次①	二次②	三次①	複合	最小約定	単価
(1)複合札	20	20	30	40	40	1	1
(2)オフライン札	8				8	8	1
(3)オフライン札	3	← 部分約定			3	3	1
(4)オンライン	5	← 非約定札			5	5	4
(5)複合札		20	20	20	20	1	4
オフライン枠約定量	11 / 10						
調達コスト	131円 = (1)40 + (2)8 + (3)3 + (5)80						

1. アジャイル的手法を用いたプロトタイプ検証の進め方

2. プロトタイプの検証スケジュール

3-1. 1st,2ndプロトの検証結果

3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて

3-3. ②オフライン枠における柔軟な約定の実現

4. まとめ

【その他】

・ 需給調整市場における2022年度の取引状況について

4. まとめ

- プロトタイプ検証で生じた課題等については適宜、開発ベンダーと協調して対応している状況であり、**現時点では開発工程の大幅な遅延に直結する課題は発生していない。**
- 他方、1st,2ndプロトの検証の中で“複合約定を行うが故に、現状の取引規程で定めたルールから一部変更が必要な内容”や“小委等で実現性の確認があった内容”についての気づきがあった。この点については、以下のとおり、進めることでどうか。
 - ① 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。
 - ② オフライン枠の約定方法について、オフラインリソースが最終札となり、その札を約定させることでオフライン枠の上限を超過する場合、最終札においては、**オフライン枠の上限を超えた約定の実現を目指し、引き続き、3rd,4thプロト検証にて確認**していく。

1. アジャイル的手法を用いたプロトタイプ検証の進め方
2. プロトタイプの検証スケジュール
- 3-1. 1st,2ndプロトの検証結果
- 3-2. ①入札時刻優先ルールの扱いについて
- 3-3. ②オフライン枠における柔軟な約定の実現
4. まとめ

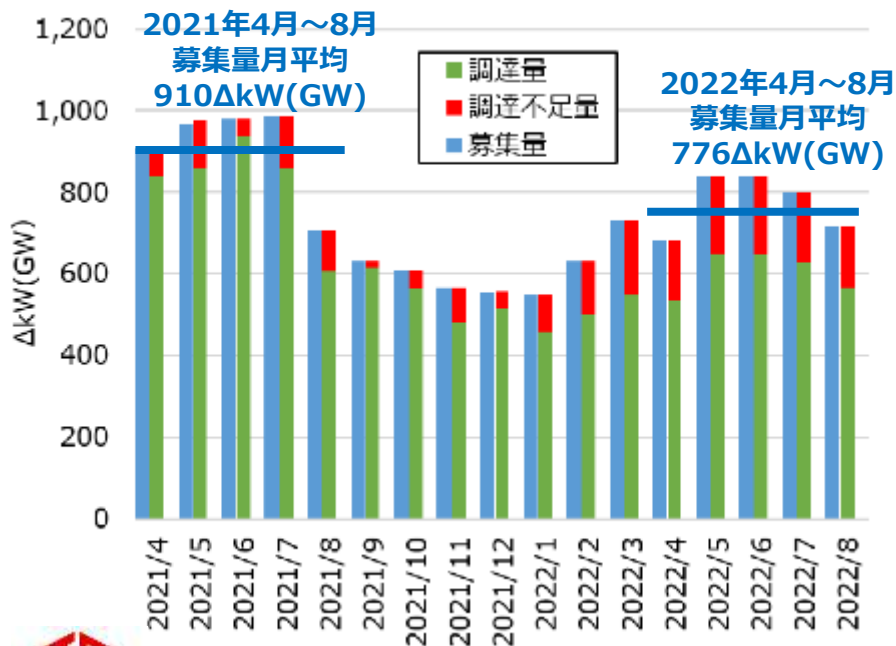
【その他】

- ・ 需給調整市場における2022年度の取引状況について

2022年度の三次調整力②取引状況

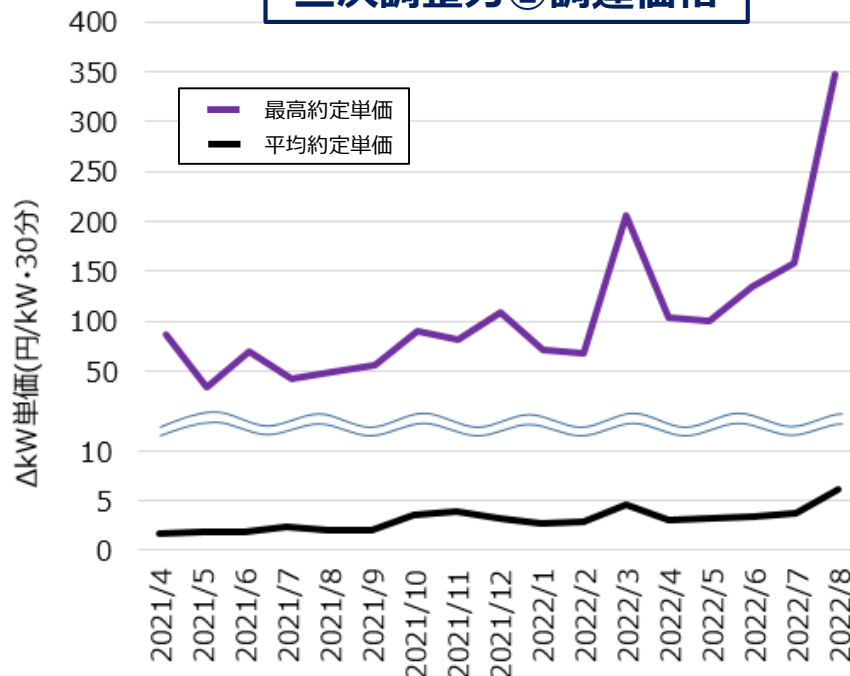
- 一般送配電事業者においては、2021年度に開始した複数気象モデルの導入に加え、2022年4月～共同調達、7月～アンサンブル予測の導入といった取り組みを開始しており、三次調整力②の募集量は、前年同月と比べ減少傾向にある。（4月～8月平均▲15%）
- 昨年来、世界的に燃料価格が高騰していることを背景に、調達価格は上昇傾向にある。
※ 需給調整市場における入札価格は、「需給調整市場ガイドライン」による
- 送配電網協議会ホームページにおいては、日々の取引実績の公表に加え、入札促進の観点から、三次調整力②の使用率等も公表している。

三次調整力②調達量



※2022年8月は速報値 ※全8ブロック合計値
※募集量<(調達量+調達不足量)となっている断面は、
最小約定希望量の影響によるもの

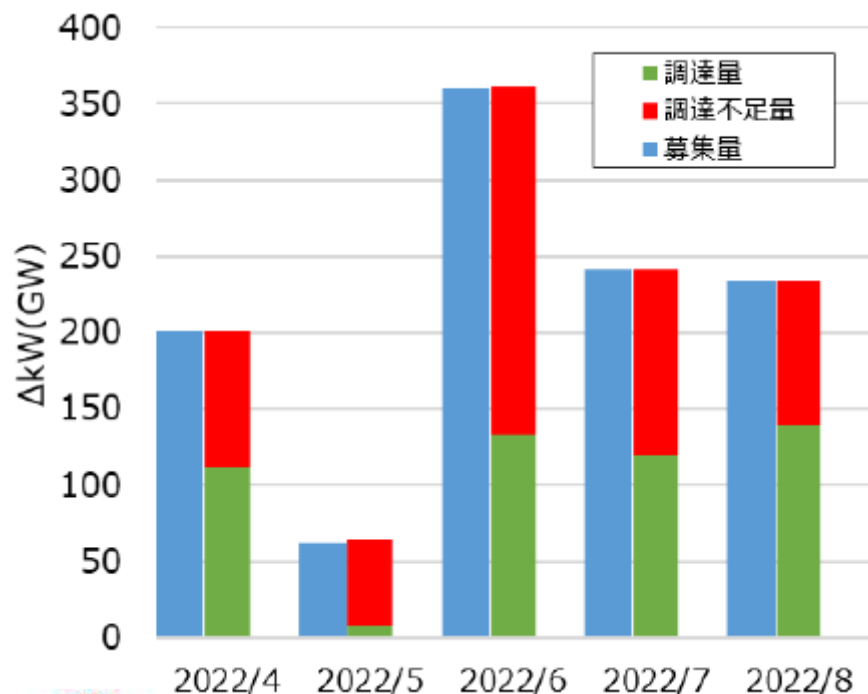
三次調整力②調達価格



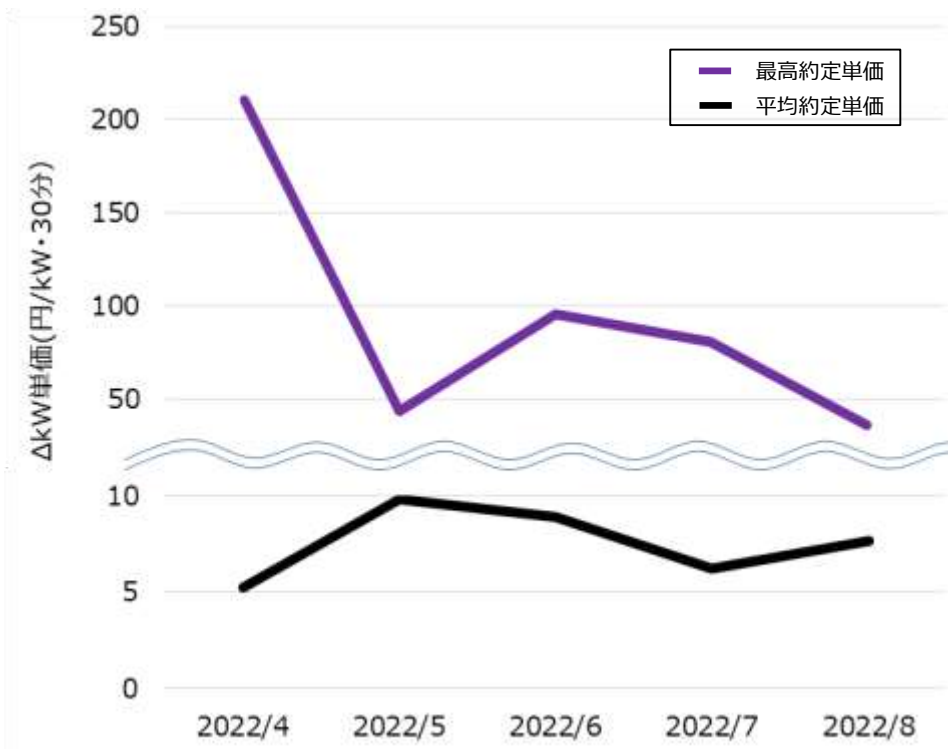
※2022年8月は速報値
※平均約定単価は加重平均値

- 2022年4月から三次調整力①の運用を開始しているが、調達不足の継続に加え、平均約定単価が5円～10円/ Δ kW・30分で推移しており、調達価格も高止まり傾向にある。
- 入札量の増加に向けて、アセスメントの見直し、週間取引時期の変更について、国・広域機関において議論されているため、一般送配電事業者としても引き続き、協力して取り組んでいく。

三次調整力①調達量



三次調整力①調達価格

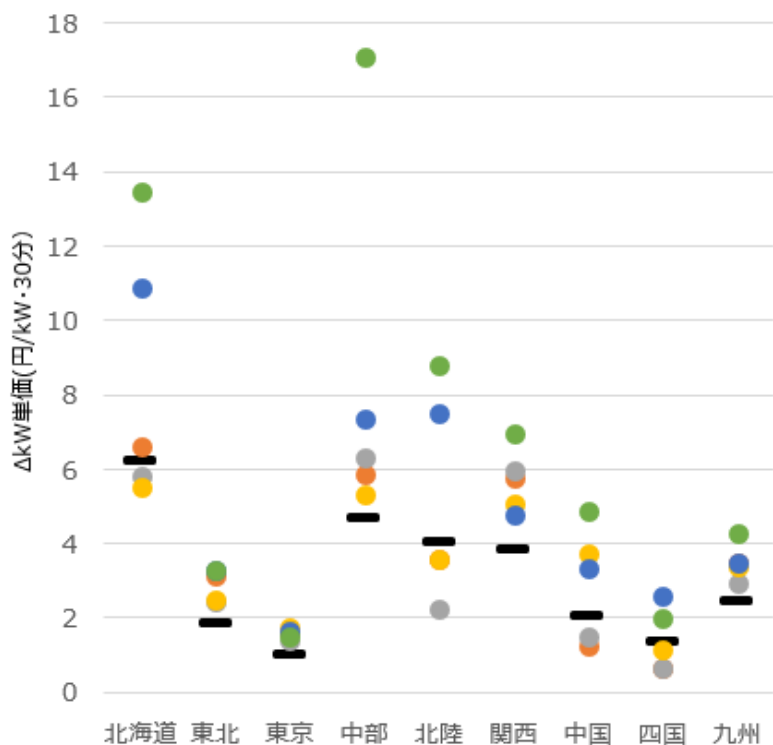


※ 2022年8月は速報値

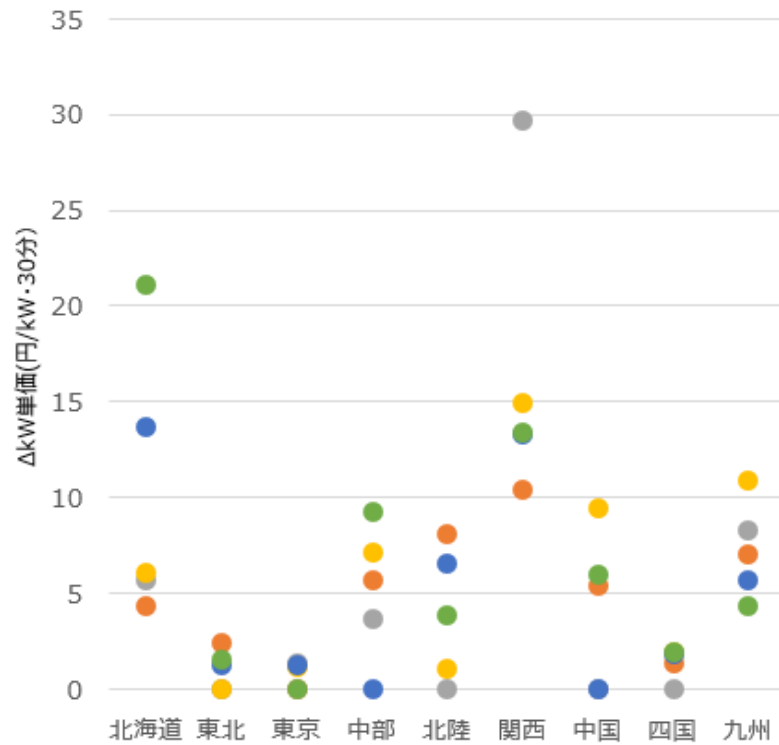
※ 2022年8月は速報値
 ※ 平均約定単価は加重平均値

- 一部のエリアにおいて、これまでの平均的な約定単価を大きく上回る値を付けていることから、単価の妥当性等について、関係各所との連携を図っている。

**三次調整力②平均約定単価
(エリア別月別分布)**



**三次調整力①平均約定単価
(エリア別月別分布)**



2021年度(三次調整力②のみ)
 2022年4月
 2022年5月
 2022年6月
 2022年7月
 2022年8月

※ 2022年8月は速報値
 ※ 平均約定単価は加重平均値