

三次調整力②のアセスメント・ペナルティ等について

2019年4月10日

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 事務局

(参考) 市場のプロセスに沿った各課題の位置付け

14

■ 需給調整市場のプロセスに沿って整理すると、課題は以下のような位置付けとなる。



➢ 事前審査

- 契約・精算 (TSO-BG)
- 余力活用
- 商品設計
- 調達スケジュール
- 情報公開
- 調整係数
- リクワイアメント
- 調整力必要量
- 下げ調整力の調達
- ΔkW調達不調・減少時の扱い
- 複合約定ロジック
- 連系線容量確保

- 直流設備の扱い
- 運用段階での設備トラブル時等の対応
- 連系線容量確保

- 契約・精算 (TSO-TSO)
- 契約・精算 (TSO-BG)

➢ アセスメント・ペナルティ

(プロセスに沿った課題のみ記載)

課題	これまでの議論の方向性	小委における論点
2-1 一般送配電事業者間の契約・精算プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 精算に必要なデータ（エリア情報、価格情報等）はシステムから抽出 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ kWh単価がインバランス制度の基準となることを踏まえたTSO-TSO間の精算の考え方
3-1 一般送配電事業者と発電・小売事業者間の契約・精算プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ΔkWは調達段階の商品区分で精算 ✓ kWhはユニット単位のkWhでV1/V2単価により精算 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ TSO-BG間の契約・精算プロセスおよびスケジュール ✓ アグリゲーターに係る計量方法と精算方法
3-2 余力活用に係る具体的な仕組み	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 年初に公募に基づく契約を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 容量市場におけるリクワイアメント等を前提とした余力活用の具体的な仕組みの検討 ✓ kWh単価の登録および変更時期
3-7 事前審査		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 事前審査の考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・内容、方法、時期・頻度 ・容量市場の事前審査との関係 ✓ アグリゲーターについて特に取り決めておかなければいけない項目の整理

課題	これまでの議論の方向性	小委における論点
3-9 リクワイアメントに対するアセスメントと実効性を確保するためのペナルティ		<ul style="list-style-type: none"> ✓ アセスメントの考え方 (実施方法、時期など) ✓ ペナルティの考え方
3-10 需給バランス維持に必要な調整力の必要量		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 商品区分ごとの調達量の考え方
3-11 下げ調整力の調達	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 現行の運用においてはBG計画の中で下げ調整幅は十分にあり、事前に送配電が確保しておく必要性は少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 下げ調整力の調達の必要性
3-12 Δ kW調達不調や調達後に Δ kWが減少した場合の対応方法	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 需給調整市場システム(調達)外で対応する 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 市場で調達できなかった場合にも確実な需給バランス調整を行うための方法

項目	実施事項詳細	商品毎の 検討要否
落札	<ul style="list-style-type: none"> 落札者に求められる要件（リクワイアメント） 	—
発動	—	—
応動実績 の評価 (アセスメント)	<ul style="list-style-type: none"> 計量地点、計量器等の整理 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 受電点もしくは機器個別計測 ✓ 必要となる計量器の整理および計量法との関係 計量データの収集主体の整理 <ul style="list-style-type: none"> ✓ アグリゲートされるリソースの計量主体の検討 発動実績の評価方法（アセスメント）と必要となる計量データの整理 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 応動時間、継続時間、変化量、ベースライン等、技術審査にかかる項目毎に詳細を整理（商品により必要となる計量データは異なることが考えられる） 	要
ペナルティ 判定	<ul style="list-style-type: none"> ペナルティに関する詳細内容を整理 	要
精算	<ul style="list-style-type: none"> 精算時期の整理 <ul style="list-style-type: none"> ✓ アセスメント、ペナルティ等の事務手続きを考慮 ✓ 預託金の取り扱い 	要

2021年度の需給調整市場開設に向けた本小委員会の審議スケジュール

15

- 2021年度から三次②の市場取引が開始されることとされており、市場取引の開始にあたっては、その開始前に必要な事務手続きや専用線敷設に伴う設備工事の期間を考慮する必要がある。
- また、需給調整市場の開始にあたっては、参入者の参入検討のための準備期間やその前段で一般送配電事業者においても、参入者向けに各種ドキュメント等の整理などの準備期間も必要となる。
- こうした点を踏まえると、本小委員会における市場設計に関連した審議を2019年度第一四半期までに完了させる必要があるのではないか。
(三次②の新規参入は主に簡易指令システムを介するとすれば、専用線の場合と比べて工事の所要期間が短くなることから、半年程度は裕度がある可能性がある。)
- なお、商品毎に検討が必要な項目のうち、三次②については、2019年度第一四半期までに必要な議論が完了するように優先的に検討を進めることとする。その他の商品については取引開始が2021年度以降であるため、順次検討する。
- また、VPP・DRに関する技術的な視点が必要な項目（計測方法やベースラインの設定方法等）については、別途ERAB検討会でも検討を行っていることから、協調して本小委員会の検討を進めることとしてはどうか。



ΔkW を落札された調整力提供者に求められる義務（リクワイアメント）について

26

- 調整力提供者は ΔkW の提供にあたって、以下の義務（リクワイアメント）が生じる。
 - ✓ 当該時間に必要な能力をもった調整電源を、落札した量、買い手が調整できる状態とし、指令を受けた場合はそれに応じる義務を負うこと
 - ✓ 需給調整に必要な能力とは、「商品の要件」で定められた能力を指す
- こうした点は、需給調整市場における調整力提供者のリクワイアメントとして、需給調整市場にかかる契約において詳細を定めることとし、これに基づき今後、その義務を果たせたかどうかの確認方法（アセスメント）やペナルティを議論することとしてはどうか。なお、今後新たに重要な論点が生じた場合は、本小委員会で議論する。

商品の要件

15

	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	専用線：オンライン 簡易指令システム：オフライン※2,5
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※1	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	1~数分※4	1~数分※4	30分
監視間隔	1~数秒※2	1~5秒程度※4	1~5秒程度※4	1~5秒程度※4	未定※2,5
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	5MW※1,4	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 簡易指令システムには上り情報を送受信する機能は実装されていない。現時点ではDRの参入がその大半を占めることが想定され、エリア需要値の算定に影響は生じないが、今後、VPP等の発電系が接続することでエリア需要の算定精度が低下することが考えられるため、上り情報が不要な接続容量の上限を設ける等の対応策を検討。

- 需給調整市場において取引される調整力は、周波数を維持し、安定供給を実現するために極めて重要な役割を担っており、約定した調整電源等は、その義務（リクワイアメント）を果たす必要がある。
- 第9回需給調整市場検討小委員会では、こうしたリクワイアメントを果たせたかどうかの確認方法（アセスメント）について、その考え方や具体的な確認方法（アセスメントⅠおよびアセスメントⅡ）について整理した。
- 今回、リクワイアメントを果たすことについて、実効性をもたせるためのペナルティについて、海外事例を調査すると共に、三次調整力②のペナルティおよびアセスメントを含むその他取り決めが必要な事項について整理をしたので、これらの内容について本日も議論いただきたい。

(参考) 三次②のアセスメントの考え方について

三次②の事前審査・アセスメントに関する考え方について

28

- 調整力の応動に起因する誤差によって生じた周波数変動は、他の調整力で補うこととなる。そのため、調整力は卸市場等と異なり指令値に応じて商品の要件に合致した正確な応動が求められる。この点については、ERAB検討会においても、こうした考え方は全ての調整力に適用されるものであり、三次②も例外でない、と整理されている。
- このことから、少なくとも事前審査については「調整力型」の評価方法を採用し、あらかじめリソース等の能力が商品の要件に合致しているかについて、確認することとしてはどうか。
- 他方、三次②の特殊性、および将来への連続性を考慮するとともに、三次②のアセスメントに「調整力型」を採用した場合、新たな計量器の設置が社会的コストの増加につながる点についても留意する必要がある。
- なお、事前審査については、精算を伴わないことから計量法を考慮する必要がなく、計量器を暫定的に設置することや事業者が設置している計量器によって実施することも選択肢となり得る。
- 以上を踏まえると、三次②に限り、アセスメントについては事前審査が「調整力型」を採用していることを前提に、「供給力型」（30分出力平均値による評価）を採用し、30分出力平均値でその応動を評価することとしてはどうか。
- なお、アセスメントを「供給力型」として運用することによって、需給調整市場において落札された調整力の応動が不正確となり、他の調整力の必要量が増加する等の不具合が生じた場合には、アセスメントについても「調整力型」の採用を検討することとする。

(参考) 三次②のアセスメント I の具体的な実施方法について

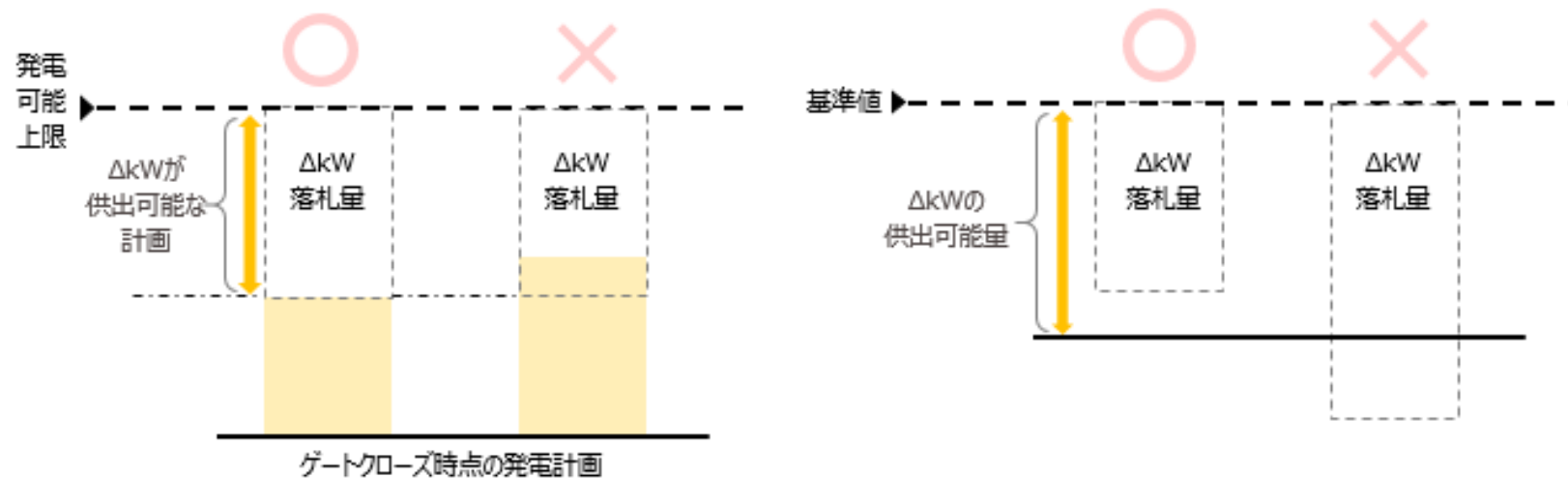
アセスメント I の具体的な実施方法について

41

- アセスメント I に関する具体的な実施方法は以下の通り。
- アセスメント I については、精算時に落札された ΔkW の実績について全て確認する。

【アセスメント I のイメージ】

発電機	DSR等
<ul style="list-style-type: none"> ✓ GC時点の発電計画を確認。 ✓ 発電可能上限値および発電計画値の差分がΔkWの落札量を上回っていることを確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ アグリゲータ単位で設定した基準値と落札量と比較して、リクワイアメントの達成状況を確認 ✓ ΔkW落札量が供出可能量の内数にあることを確認。



(参考) 三次②のアセスメントⅡの具体的な実施方法について

三次②の具体的なアセスメントⅡの方法

43

- アセスメントⅡの具体的な実施方法は以下の通り。
- 将来的にはシステム化等により実績の全数確認を行うことを検討するものの、当面はサンプルチェックとすることもある。

【アセスメントⅡの具体的な方法（概要）】

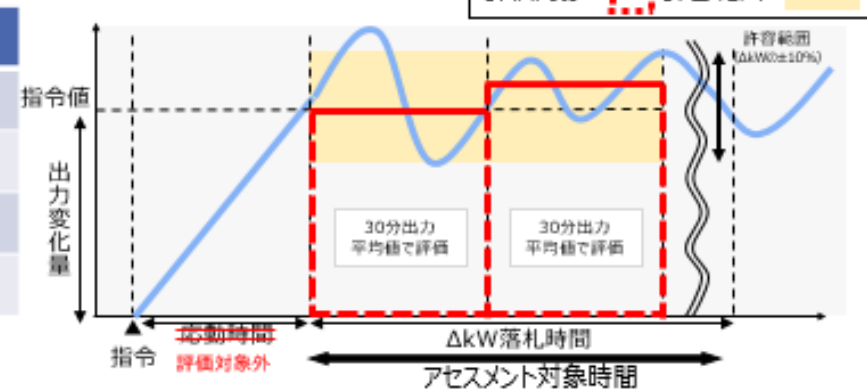
項目	実施内容
評価方法	実出力（実需要）と基準の差
評価対象	出力変化量（30分出力平均値）
評価間隔	30分
許容範囲	落札された ΔkW から $\pm 10\%$

※ 指令無しの場合、指令値ゼロとみなす

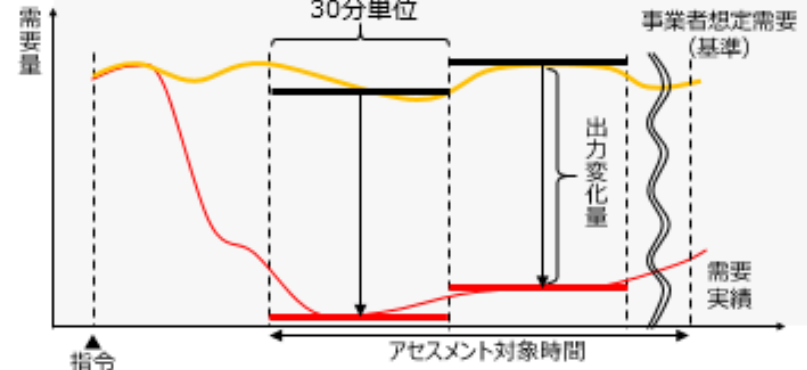
【計測時の基準の考え方】

リソース	基準の考え方
発電機	✓ 発電計画を基準とする
DSR等	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 30分単位の想定値を事前に提出 ✓ 想定値は落札時間および落札時間の前60分を提出 ※ 想定方法は一般送配電事業者が指定しない

【アセスメントⅡのイメージ】



【出力変化量のイメージ（DSR等の例）】



- 1. 三次②のペナルティの考え方**
- 2. 三次②の発動実績の提出および精算について**
- 3. その他の関連事項について**
- 4. まとめ**

1. 三次②のペナルティの考え方

2. 三次②の発動実績の提出および精算について

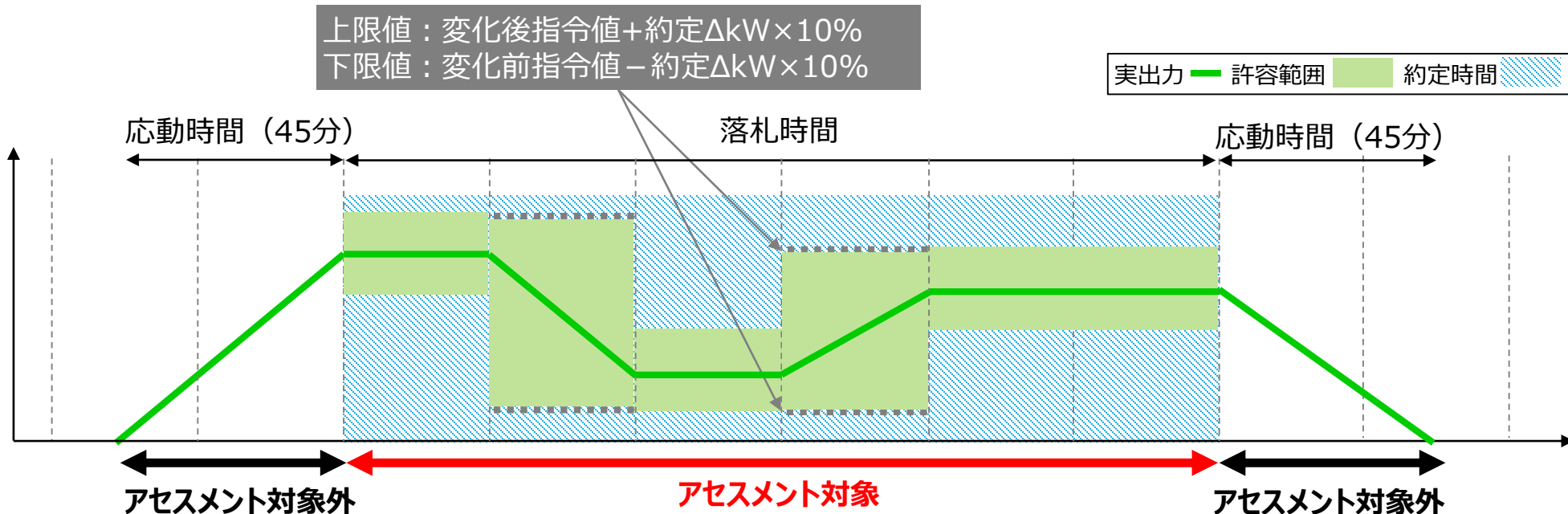
3. その他の関連事項について

4. まとめ

アセスメント対象および電力量の精算について

- 第9回需給調整市場検討小委員会において、アセスメントⅠは各コマ毎に落札ブロック内について行うこと、アセスメントⅡは各コマ毎に落札ブロック内について30分出力平均値で評価を行い、落札ブロック前後の応動についてはアセスメント対象外とすると整理した。
- 落札ブロック内については、アセスメントの結果、その出力変化量が許容範囲から逸脱している場合も考えられ、こうした逸脱分の電力量については、調整力として精算するか、インバランスとして精算するか、二通りの方法が考えられる。こうした逸脱については相応の強度を有したペナルティを ΔkW に設けることを前提に、全て調整力として精算することとしてはどうか。
- また、落札ブロック前後についてはアセスメント対象外であり、その電力量（実績と基準の差）はインバランスとして精算することとしてはどうか。

【アセスメント対象のイメージ】





ペナルティの海外事例の調査および示唆について



- 各国の需給調整市場における事前審査に関する事例調査結果および各項目において得られた示唆、検討の方向性は以下の通り。
- 各国ともに、指令通りに出力変化しなかった場合に関するペナルティを設定するとともに、契約不履行に関するペナルティについても設定している状況。

【ペナルティにかかる海外事例調査結果】 調査対象国：米（PJM）、英、仏、独

項目		海外事例調査結果	示唆・方向性
ペナルティ	指令に対する応動不履行に関するペナルティ	<ul style="list-style-type: none"> 送配電事業者にて指令信号に対する応動状況を評価し、一定の閾値から外れた応動結果となった場合、支払い金額から減額（4/4か国） ペナルティ強度は3～10倍等の設定もあり、すべての国で金銭的ペナルティが課されている（4/4か国） 	<ul style="list-style-type: none"> リクワイヤメントを果たすことに実効性をもたせるため、応動が許容範囲を超えた場合にペナルティを設定する必要があるのではないか。 ペナルティ対象はΔkWとなるのではないか。 より正確な応動を促すため、金銭的なペナルティには一定程度の強度※が必要ではないか。 <p>※（例）約定金額以上のペナルティ</p>
	契約不履行に関するペナルティ	<ul style="list-style-type: none"> 上記ペナルティが一定期間内で規定回数を超えた場合に、事前審査の再実施や契約解除等の措置を実施（4/4か国） 3回／年～8回／年程度で市場退出等、契約不履行に対しても、契約解除等の要件を設定 	<ul style="list-style-type: none"> 確保した調整力が期待どおりに応動しない蓋然性が高くなったと実績から把握できる場合、リクワイヤメントを果たす能力がないと考えられる。調整力が安定供給に重要な役割を担っていることを踏まえると市場退出、もしくは再度事前審査を行うなど、能力に疑義のある市場参加者を市場から隔離する必要があるのではないか。

■ 海外における需給調整市場のペナルティに関する事例調査結果は以下の通り。

	イギリス 		ドイツ 	
対象 TSO	National Grid		Amprion, Transnet, 50Hertz, TenneT	
商品	Firm Frequency Response (FFR)	Short Term Operating Reserve (STOR)	Primary Control Reserve	Tertiary Control Reserve
ペナルティ対象	• $\Delta kW + kWh$	• $\Delta kW + kWh$	• ΔkW	• ΔkW
金銭的ペナルティ	<ul style="list-style-type: none"> サンプルチェックを実施し、パフォーマンス指標 (PPM) に応じて、支払額を減額 	<ul style="list-style-type: none"> STORの提供失敗が1か月に1回以上発生した場合、支払いを減額 提供失敗が繰り返し発生した場合、次回以降の入札に不利な扱いを被る可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 指令値に到達しなかった分の ΔkW の支払いは停止 事業者の過失により ΔkW を提供できなかった場合、提供できなかった容量の報酬に対して10倍の金額のペナルティを徴収 	<ul style="list-style-type: none"> ΔkW を提供できなかった場合は、落札時間帯における卸市場 (EPEX) の価格に3倍にタイムスライス (落札時間) 分を乗じた金額のペナルティを徴収
契約不履行ペナルティ	<ul style="list-style-type: none"> 指令に対して調整力の提供が不可能な場合、再審査を実施 指令に対して調整力の提供が不可能な事象が月に3回以上発生した場合は、契約解除の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 提供失敗が2か月に1回以上、または、1年に8回以上発生した場合、契約解除の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 指令どおりに出力変化しないことが連続した場合、契約解除 	<ul style="list-style-type: none"> 指令どおりに出力変化しないことが連続した場合、契約解除

	フランス 		アメリカ 		
対象 TSO	RTE		PJM		
商品	Rapid Reserve Complementary Reserve	R1	Regulation	Synchronized Reserve	
				Tier 1	Tier 2
ペナルティ対象	• ΔkW	• ΔkW	• ΔkW	• ΔkW	• ΔkW
金銭的ペナルティ	• 非公表	<ul style="list-style-type: none"> （継続時間）直近1年間で3度以上の逸脱が認められた場合、契約電力が減少 （出力変化量）差異が20%を上回る時間に応じて、契約電力が減少 	<ul style="list-style-type: none"> Performance Scoreが25%未満のリソースは、クレジットと機会損失費用の支払いを留保される。 	<ul style="list-style-type: none"> 指令どおりに出力変化しなかった場合、応答量に対してのみクレジットが支払われる。 	<ul style="list-style-type: none"> 指令どおりに出力変化しなかった場合は、出力変化できなかった容量分のクレジットを返金する。
契約不履行ペナルティ	• 非公表	<ul style="list-style-type: none"> 直近1年間で3度以上の逸脱が認められた場合、契約調整電力が33%減少 	<ul style="list-style-type: none"> 100時間の平均でPerformance Scoreが40%を下回ると契約解除 	(調査中)	(調査中)

(参考) 調整力公募における金銭的ペナルティの例 (東京電力P Gの例)

- 調整力公募 (電源 I') におけるペナルティは、以下の通り。
- 一般送配電事業者からの発動指令に応じられない場合に徴収されるペナルティおよび発動指令に備えて待機することができない日数に応じて徴収されるペナルティの2種類が設定されている。

名称	概要	ペナルティの算定式
契約電力未達時割戻料金	<ul style="list-style-type: none"> ・ 落札者の設備トラブルや計画外停止等によって、一般送配電事業者からの発動指令に応じられない場合に徴収するペナルティ ・ 30分単位のコマごとに未達状況を確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 契約電力未達時割戻料金 = 提供期間料金 × (停電割戻対象コマ数 / 契約上の発動可能コマ数) × 1.5
停止割戻料金	<ul style="list-style-type: none"> ・ 落札者の設備トラブルや計画外停止等によって、一般送配電事業者からの発動指令に備えて待機することができない日数に応じて徴収するペナルティ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 停止割戻料金 = 提供期間料金 × (停止割戻日数 / 契約上の発動可能日数) × 1.0
ペナルティ上限	<ul style="list-style-type: none"> ・ 契約電力未達時割戻料金と停止割戻料金の合計額は落札金額を上限とする (追加で制裁的なペナルティを求めない) 	

- 調整力公募における電源 I' では、各コマで未達率が10%までは、その率に応じたペナルティ水準を設定している一方で、10%以上となった場合、未達率100% (=発動なし) のコマとしてカウントされ、そのペナルティ強度は1.5倍。

電源 I' のペナルティについて

- 未達率が0～10%まではその未達率に応じたペナルティ水準とし、未達率が10%以上となると最大のペナルティとなる仕組みを導入する。

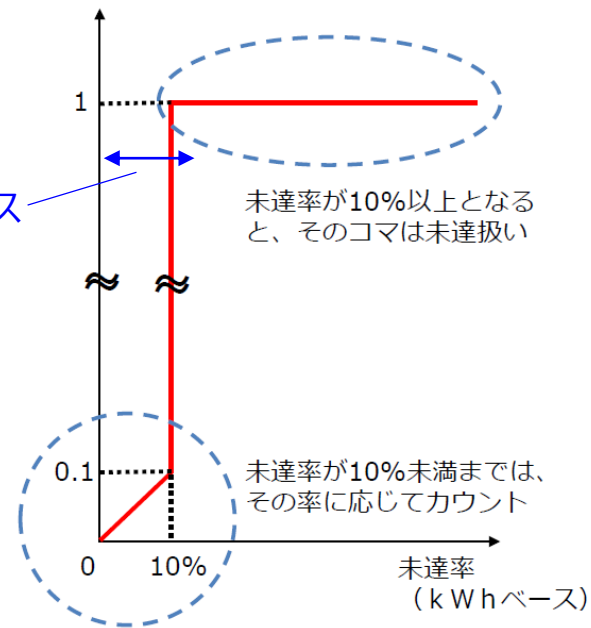
電源 I' におけるペナルティ料金計算式 (来年度契約分～)

$$\text{ペナルティ料金} = \frac{\text{未達コマ数}^{\ast}}{\text{契約上の指令可能コマ数}} \times \text{契約額} \times 1.5$$

※未達コマ数のカウント方法

- 指令を受けたコマのkWhが指令量の90%以下だった場合、そのコマは未達扱いとする。
- 指令を受けたコマのkWhが指令量の90～100%だった場合、未達率に応じて未達コマ数をカウントする。
例) 指令量に対する未達率が5%だった場合、未達コマ数を0.05とカウント

未達コマ数のカウント方法イメージ



■ 調整力公募 (電源 I') では、以下の事例に該当した場合、契約を解除することができるかとされている。

契約解除となる事例	契約解除の手続き、条件等
<ul style="list-style-type: none">• 契約に定められた、調整力の発動等の義務を履行しない場合	<ul style="list-style-type: none">• 一般送配電事業者から契約者に対し、書面にて催告を実施。• 上記催告の実施後、30日を経過しても契約者が契約を履行しなかった場合、契約を解除
<ul style="list-style-type: none">• 契約に定められた義務の履行が将来にわたって客観的に不可能となった場合、または次の項目に該当する場合<ul style="list-style-type: none">✓ 民事再生手続き等開始の申し立てがあった場合✓ 強制執行、差押え等の申し立てがあった場合✓ 手形交換所から取引停止処分を受けた場合✓ 公訴公課の滞納処分を受けた場合	<ul style="list-style-type: none">• 催告を要することなく、ただちに契約を解除
<ul style="list-style-type: none">• 故意または重過失により調整力の全部または一部の提供を停止した場合	<ul style="list-style-type: none">• ただちに契約を解除

余白

アセスメント I に対する金銭的ペナルティ

需給調整市場におけるアセスメントのイメージ

37

- 海外事例等を踏まえると、需給調整市場におけるアセスメントは「 Δ kWの供出可否の確認」(アセスメント I) および「応動実績の確認」(アセスメント II) に整理できるのではないかと考えられる。

	リクワイアメント	アセスメントのイメージ	不具合事象例
アセスメント I (Δ kWの供出可否の確認)	<ul style="list-style-type: none"> ΔkWの供出が可能な状態に発電機等を維持しておくこと 	<ul style="list-style-type: none"> 約定したΔkWが、GC時点における「発電上限値および発電計画値」の差が約定したΔkW以上になっていることを確認 	<ul style="list-style-type: none"> 落札したリソースの空き容量不足
アセスメント II (応動実績の確認)	<ul style="list-style-type: none"> 一般送配電事業者の指令に従い商品の要件を満たした応動を行うこと 	<ul style="list-style-type: none"> 発電機等の応動実績が一般送配電事業者の指令に対して、商品の要件を満たした上で応動していることを確認 	<ul style="list-style-type: none"> 商品の要件に適合していない速度で応動

■ 第 10 回需給調整市場検討小委員会において、整理されたアセスメント I のイメージは以下の通り。

アセスメント I の具体的な実施方法について 41

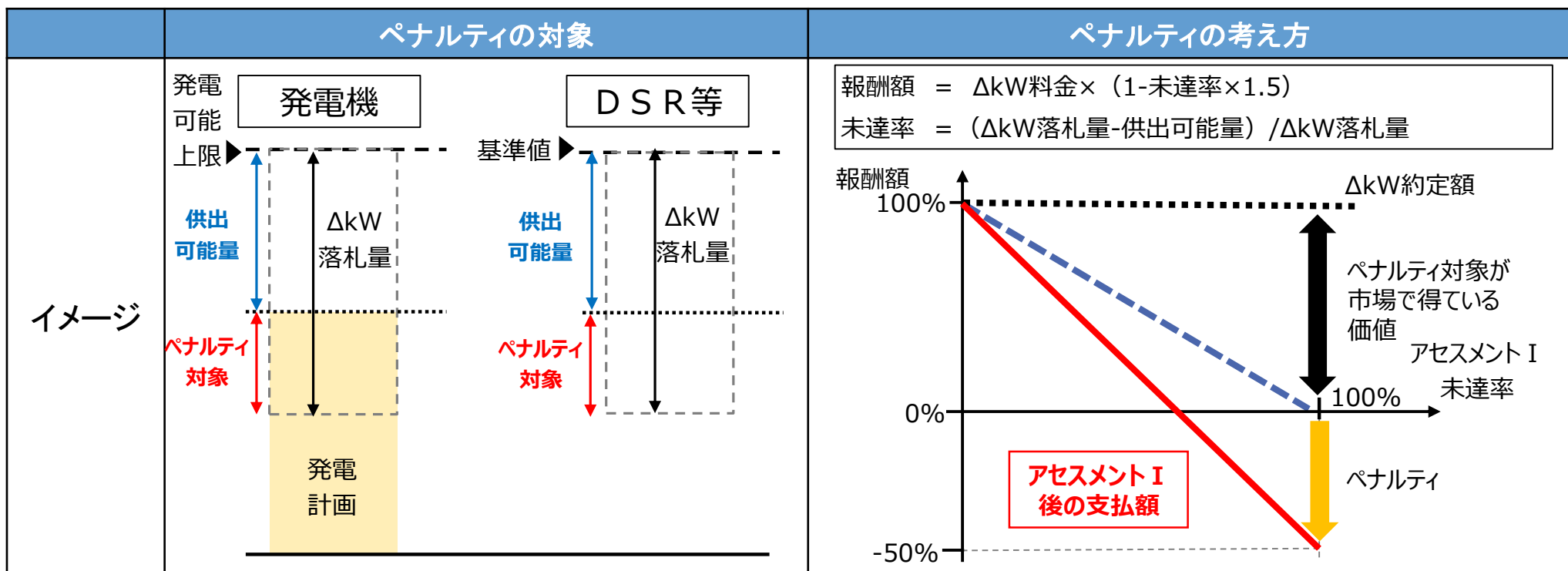
- アセスメント I に関する具体的な実施方法は以下の通り。
- アセスメント I については、精算時に落札された ΔkW の実績について全て確認する。

【アセスメント I のイメージ】

発電機	DSR等
<ul style="list-style-type: none">✓ GC時点の発電計画を確認。✓ 発電可能上限値および発電計画値の差分がΔkWの落札量を上回っていることを確認。	<ul style="list-style-type: none">✓ アグリゲータ単位で設定した基準値と落札量を比較して、リクワイアメントの達成状況を確認✓ ΔkW落札量が供出可能量の内数にあることを確認。

OCCTO 電力広域的運営推進機関
Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators, JEPK

- アセスメント I は発電機等を ΔkW が供出可能な状態に維持しておくことであると整理した。アセスメント I の結果、 ΔkW の供出によって市場から得られる価値（= 落札価格）までの減額では事業者にとってペナルティとならず、 ΔkW 約定後に数量変更ができることと同義であり、卸電力市場等に転売して利益を得ることも考えられる。 ΔkW 供出量の確保不足は、調整力不足の原因となり周波数維持、安定供給に支障をきたす恐れがあることから、一定のペナルティ強度を設ける必要があるのではないか。
- なお、ペナルティ強度は、過度に強く設定した場合市場への参入障壁となる一方で、弱く設定した場合 ΔkW を確保するインセンティブが失われる。
- 上記を踏まえると、ペナルティ対象は ΔkW とし、市場開設時点では電源 I'と同じ1.5倍のペナルティ強度を設定し、実態に応じて適宜見直すこととしてはどうか。



アセスメントⅡに対する金銭的ペナルティ

需給調整市場におけるアセスメントのイメージ

37

- 海外事例等を踏まえると、需給調整市場におけるアセスメントは「 ΔkW の供出可否の確認」(アセスメントⅠ)および「応動実績の確認」(アセスメントⅡ)に整理できるのではないかと考えられる。

	リクワイアメント	アセスメントのイメージ	不具合事象例
アセスメントⅠ (ΔkW の供出可否の確認)	<ul style="list-style-type: none"> ΔkWの供出が可能な状態に発電機等を維持しておくこと 	<ul style="list-style-type: none"> 約定したΔkWが、GC時点における「発電上限値および発電計画値」の差が約定したΔkW以上になっていることを確認 	<ul style="list-style-type: none"> 落札したリソースの空き容量不足
アセスメントⅡ (応動実績の確認)	<ul style="list-style-type: none"> 一般送配電事業者の指令に従い商品の要件を満たした応動を行うこと 	<ul style="list-style-type: none"> 発電機等の応動実績が一般送配電事業者の指令に対して、商品の要件を満たした上で応動していることを確認 	<ul style="list-style-type: none"> 商品の要件に適合していない速度で応動

■ 第10回需給調整市場検討小委員会において、整理されたアセスメントⅡの方法は以下の通り。

三次②の具体的なアセスメントⅡの方法

43

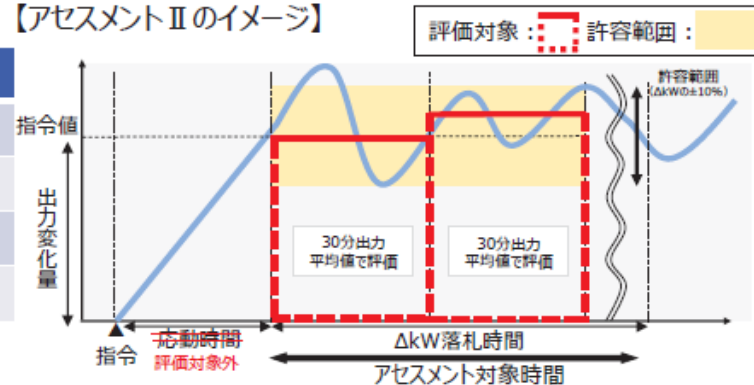
- アセスメントⅡの具体的な実施方法は以下の通り。
- 将来的にはシステム化等により実績の全数確認を行うことを検討するものの、当面はサンプルチェックとすることもある。

【アセスメントⅡの具体的な方法（概要）】

項目	実施内容
評価方法	実出力（実需要）と基準の差
評価対象	出力変化量（30分出力平均値）
評価間隔	30分
許容範囲	落札されたΔkWから±10%

※指令無しの場合、指令値ゼロとみなす

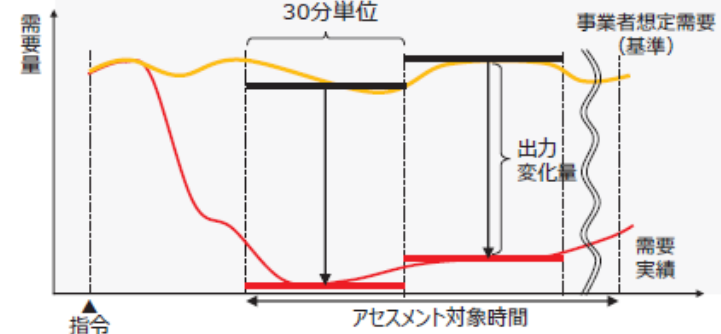
【アセスメントⅡのイメージ】



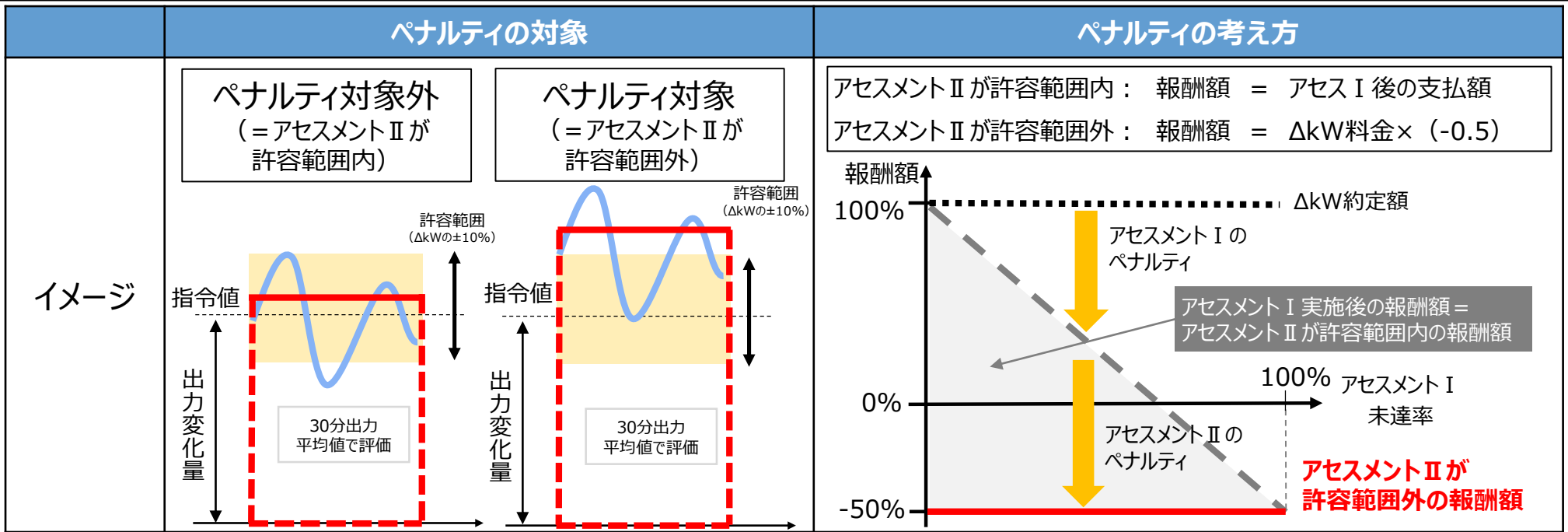
【計測時の基準の考え方】

リソース	基準の考え方
発電機	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 発電計画を基準とする
DSR等	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 30分単位の想定値を事前に提出 ✓ 想定値は落札時間および落札時間の前60分を提出 ※想定方法は一般送配電事業者が指定しない

【出力変化量のイメージ（DSR等の例）】



- アセスメント II は一般送配電事業者の指令に従い、商品の要件を満たした応動を行うことを確認するものであり、指令への応動確認は、30分の出力平均値でコマ毎に評価し、その許容範囲は落札された ΔkW の $\pm 10\%$ と整理した。
- アセスメント II では、「商品の要件」に定められた需給調整に必要な能力（=リクワイアメント）について確認することとされていることからペナルティ対象は ΔkW としてはどうか。
- また、調整力の特性を踏まえると応動の評価にあたっては細かな時間粒度で計測する必要があるがこれを30分出力平均値で評価することと整理したため、ペナルティの判定にあたり計測は1点（1コマ毎）となる。仮に5分周期（計6点）でアセスメント II を実施した場合に許容範囲を超えた点があったとしても、今回の30分出力平均値で評価した場合許容される場合があるものである。このため、30分1点（1コマ毎）の評価は、細かな時間粒度での誤差について都度問わないことから、一定程度、条件が緩和された評価方法であると言える。
- このことから、アセスメント II におけるペナルティはコマ毎に出力変化量が許容範囲外にある場合は、ペナルティ対象とすることとしてはどうか。また、ペナルティ強度は、アセスメント I の100%未達時と同様、1.5倍のペナルティ強度としてはどうか。



契約不履行が繰り返された場合等の対応について

不履行が繰り返された場合等の対応について

- 許容範囲外の応動が繰り返されるなど、確保した調整力が期待どおりに応動しない蓋然性が高くなったことが実績等から確認できる場合、リクワイアメントを果たす能力がないと考えられる。また、発動指令に対し、故意的に応動しない等、意図的な行動も考えられる。
- 調整力が安定供給に重要な役割を担っていることを踏まえると、上記のようなリソース等に対して、市場退出、もしくは再度事前審査を行う等、その能力に疑義のある市場参加者を市場から隔離する必要があるのではないか。
- これらを踏まえると、契約不履行に対するペナルティの詳細を以下の通りとしてはどうか。

(アセスメントⅠ)

- ✓ アセスメントⅠは発電計画等に対する評価であるため、通常は意図的若しくは過失がなければリクワイアメントを果たしていない事象は発生しない。
- ✓ このため、故意もしくは重過失に起因する場合で複数回の是正勧告にもよらず改善が見られない場合においては、契約解除等を含めた措置について一般送配電事業者にて検討する（詳細は取引規程等で制定する）。
- ✓ ただし、電源脱落やシステムトラブル等で長時間停止した場合の不履行については、電源差し替えの努力や停止事由等を明らかにした上で、一般送配電事業者と協議し、是正勧告対象とするか決定する。
- ✓ 上記を踏まえ、アセスメントⅠにおける契約不履行に関するペナルティは事業者単位で課すこととする。

(アセスメントⅡ)

- ✓ 落札時間（30分×6コマ 計3時間）毎に金銭的ペナルティの発生有無を確認し、アセスメントⅡに対するペナルティの発生回数（約定ブロック単位でカウント）が月あたり3回以上となった場合、事前審査を再実施することとする。
- ✓ ただし、電源脱落やシステムトラブル等で長時間停止した場合の不履行については、電源差し替えの状況や停止事由等を明らかにした上で、一般送配電事業者と協議し、カウント対象とするか決定する。
- ✓ アセスメントが応札単位であることを踏まえ、アセスメントⅡにおける契約不履行に関するペナルティは発電機またはアグリゲーター単位で課すこととする。

1. 三次②のペナルティの考え方
- 2. 三次②の発動実績の提出および精算について**
3. その他の関連事項について
4. まとめ

- 将来的にオンラインでのデータ収集やアセスメントのシステム化等により、可能な限り速やかにアセスメントを実施し、各リソースの調整能力について確認すると共に、精算についても速やかに行われることが望ましい。
- 現状、アセスメントに用いるデータを検針値とした場合、電力量の精算より1か月程度遅い2～3ヶ月後にΔkWの精算を実施することが考えられる。ただし、ΔkWの精算においては電力量による精算ではないことから、別途定める電力計※によるオンラインTMを用いることで、1か月程度精算時期を早めることが可能となる。
※資源エネルギー庁に確認した結果、アセスメントは電力計による実施、もしくは特定計量器の電力量計による実施であることが必要
- これらを踏まえると、将来に向けた連続性や可能な限り精算時期を早めることを踏まえると、オンラインTMを用いてアセスメントを実施することとしてはどうか。また、オンラインTMによるアセスメントの実施によって、kWh、ΔkWおよびペナルティの精算時期が一致することから、預託金は不要としてはどうか。

	将来	現時点		課題
ΔkW精算データ (アセスメントデータ)	オンラインTM	オンラインTM (電力計等)	確報値 (検針値)	・ 適用可能な計量器の整理
監視方法	オンラインTM	オンラインTM (電力計等)	オフライン (簡易指令システム)	・ 簡易指令システムと中給接続の是非
アセスメントⅡ 実施方法 (応動確認)	システム化	手動	手動	・ 応動確認に係るシステムの開発
ΔkW精算方法	自動化	手動	手動	・ 精算システムの開発
ΔkWの精算時期	翌週等	1～2ヶ月後	2～3ヶ月後	—



(参考) 商品の要件の見直し

商品の要件

28

	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	専用線：オンライン 簡易指令システム：オンライン※2,5
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※1	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	1~数分※4	1~数分※4	30分
監視間隔	1~数秒※2	1~5秒程度※4	1~5秒程度※4	1~5秒程度※4	未定※2,5
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	5MW※1,4	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

<変更案>

専用線：オンライン
簡易指令システム：オンライン

<変更案>

1~30分※6

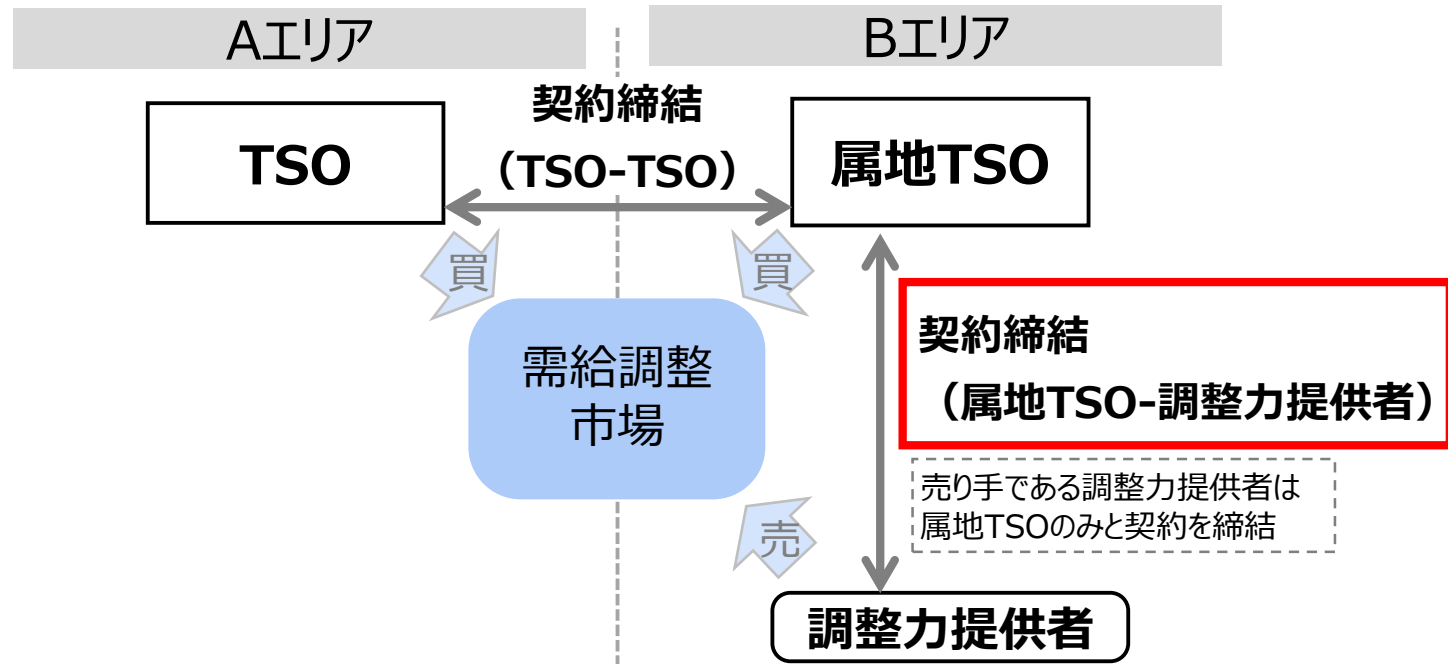
<変更案 (追記) >

※5
30分を最大とし事業者が収集している周期と合わせることも許容。

※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有り (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 簡易指令システムには上り情報を送受信する機能は実装されていない。現時点ではDRの参入がその大半を占めることが想定され、エリア需要値の算定に影響は生じないが、今後、VPP等の発電系が接続することでエリア需要の算定精度が低下することが考えられるため、上り情報が不要な接続容量の上限を設ける等の対応策を検討。

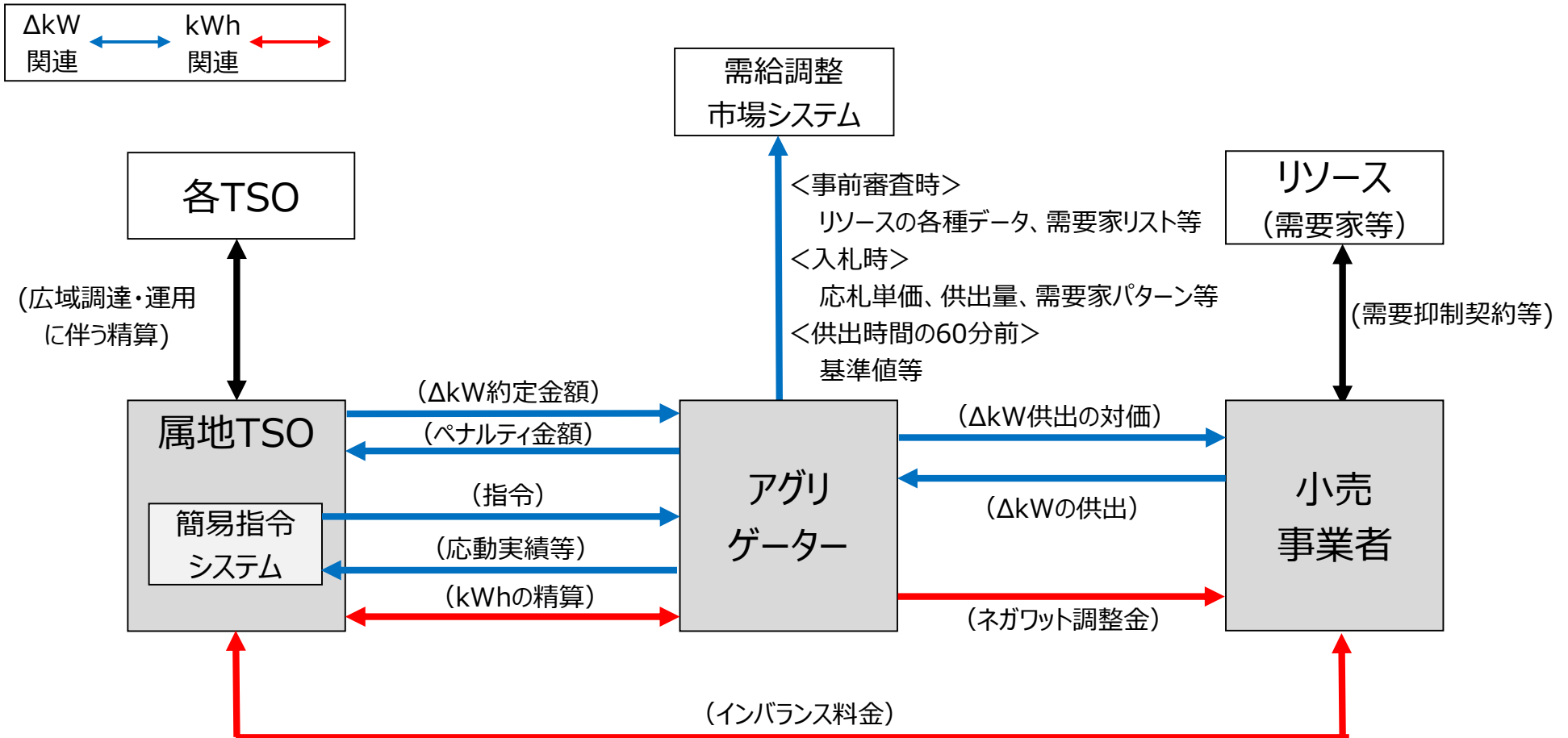
需給調整市場の契約体系におけるペナルティおよび精算の取り扱いについて

- 需給調整市場において落札された ΔkW を供出する調整力提供者は、指令信号の送受信等の実運用および精算等を属地TSOとの間で実施することとされており、落札された調整力に関する ΔkW 、 kWh に関する精算等は別途定める取引規程等に基づき、属地TSOおよび調整力提供者間で契約に基づき実施されることとなる。
- このため、調整力提供者は他エリアのTSOとは契約関係を有することがなく、属地TSOとの契約で完結することとなる。
- これらを踏まえると、需給調整市場における ΔkW を取引するにあたり、TSO-TSO間の契約および精算に影響を及ぼすことがないことから、TSO-TSO間の契約については、インバランス制度の見直しなど関連議論を踏まえ一般送配電事業者にてその詳細を定めることとしてはどうか。



(参考) ΔkW に関する精算フローについて

- ΔkW およびkWhの精算等に関するフロー（DSRの例）は以下の通り。

【需給調整市場に関連した ΔkW およびkWh精算等のフロー（DSRの例）】

(参考) 属地TSOおよび調整力提供者間の契約体系について

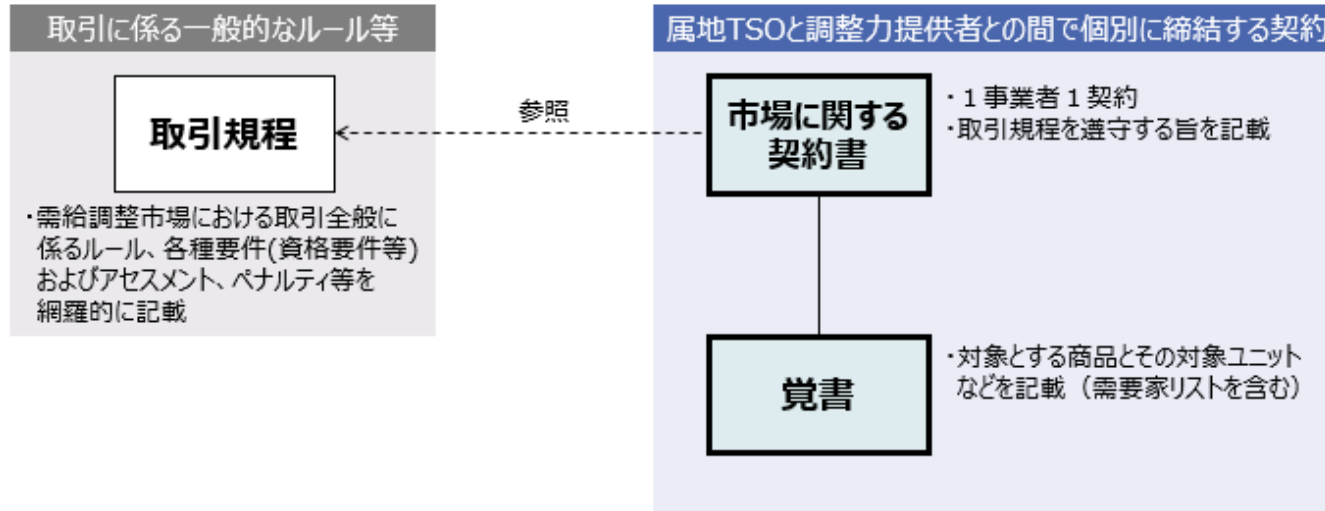
- 需給調整市場において取引するにあたり、属地TSOおよび調整力提供者間で、一般送配電事業者にて市場運営にかかる取引の詳細等を定めた取引規程に基づいて、契約を締結する必要がある。

属地TSOおよび調整力提供者間の契約体系について

19

- 市場運営にかかる取引の詳細等を取引規程で定めることとし、これに基づいて属地TSOおよび調整力提供者で個別に契約を締結することとしてはどうか。
- 需給調整市場で調達される調整力と余力として活用される調整力とでは、その運用、kWhの精算等について、共通する事項がある。
- こうした点を踏まえると、余力活用に関する契約は、取引規程の関連する部分を参照した契約としてはどうか。

【契約体系のイメージ】



※余力活用に関する契約は、取引規程のうち関連する部分を参照した契約形態とする。

(参考) 需給調整市場における取引規程について

- アセスメント、ペナルティは、TSO=調整力提供者間の取引規程にてその詳細を定めることとされている。

属地TSOおよび調整力提供者間の取引規程について

20

- 取引規程に記載する項目（案）は以下の様な内容が考えられる。今後、海外事例等を参照し、市場運営者である一般送配電事業者で詳細を検討していくこととはどうか。なお、余力活用、アセスメントおよびペナルティ等の重要な事項については、引き続き本小委員会で議論することとする。

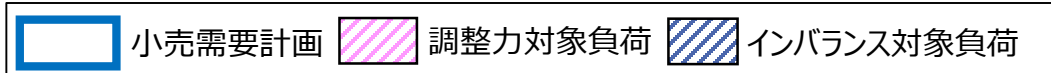
【取引規程記載事項（案）】

項目	主な内容
総則	目的等
取引共通	資格・設備・運用要件および事前審査の方法、サイバーセキュリティポリシー等
取引実施	取引の実施方法
応札	単価および数量の登録期限・手順
約定	約定処理、スケジュールおよびその通知
受渡	受渡方法およびスケジュール
アセスメント	各商品毎のアセスメントおよび計量方法
ペナルティ	ペナルティの内容詳細
精算	精算方法およびスケジュール
情報公開	取引情報（約定価格、数量等）の公開
違約処理	取引停止と入札制限
雑則	情報の取扱、特別措置（不可抗力、システム障害時の取り扱い等）

余白

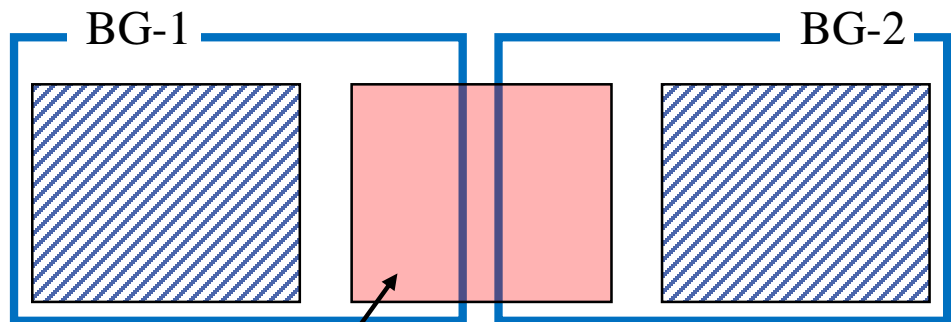
1. 三次②のペナルティの考え方
2. 三次②の発動実績の提出および精算について
- 3. その他の関連事項について**
4. まとめ

- 各小売電気事業者（以下、「BG」という）はBG単位で需要計画を提出する。実績との差異が生じた場合、インバランス対象となるが、調整力としてアグリゲートされた負荷については、kWhの支払対象となる。
- 上記の場合、アグリゲーターは複数のBGに属する需要家（リソース）をアグリゲートすることが想定され、各BGにおいて需要計画および実績の差がインバランス対象が調整力によって生じた差（kWhの支払対象）かについての仕分けが必要となる。
- 上記の点を踏まえると、アグリゲーターに対しては、BG単位で基準値および実績の提出を求めることとしてはどうか。なお、アセスメントについてもBG単位で実施し、実績等は送電端における数値を提出することとする。



(現在)

アグリゲーター単位で基準値、実績を提出

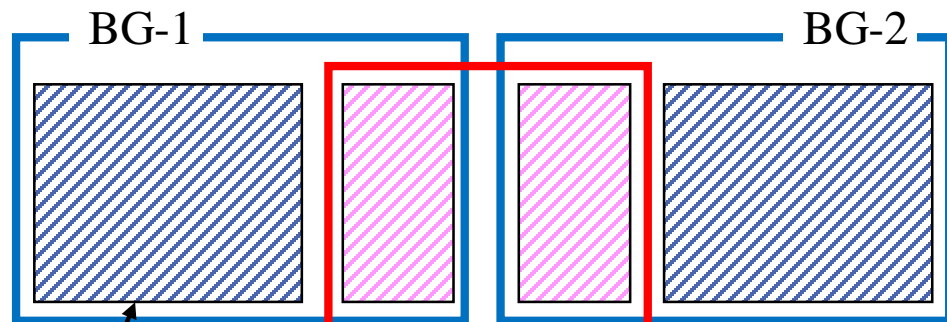


アグリゲーター

「インバランス」or「調整力」の仕分けが必要

(市場開設後)

BG単位で基準値、実績を提出



アグリゲーター

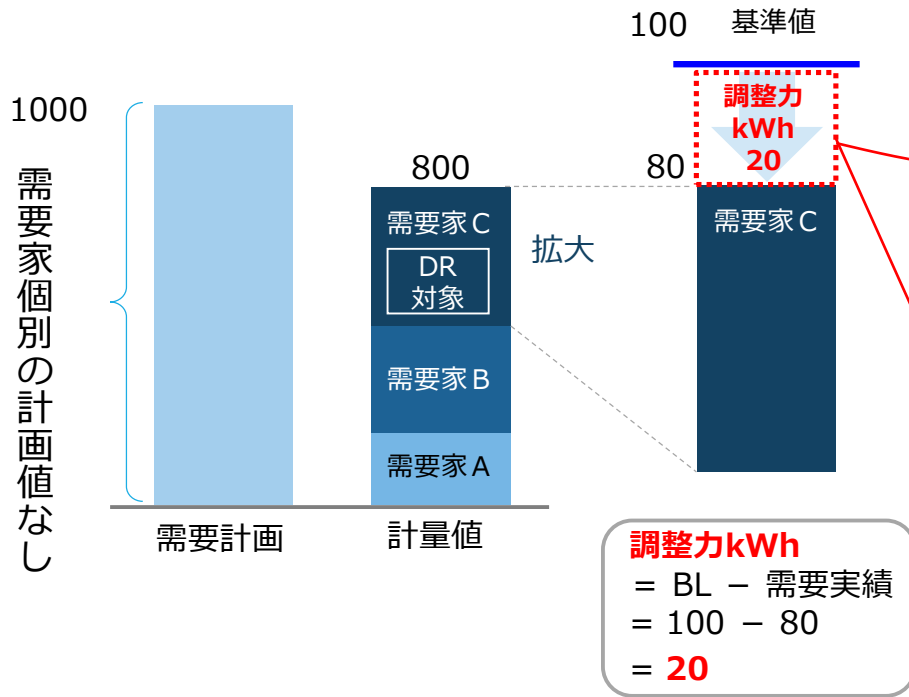


(参考) 調整力kWh精算とインバランスおよびネガワット調整金の精算

- 前ページと同様、三次②のkWh精算も電源 I 'と同様、以下の精算方法とすることとしてはどうか。
- また、精算にあたって、従来と同様に電圧別の損失率を加味した送電端の値を用いることとしてはどうか。

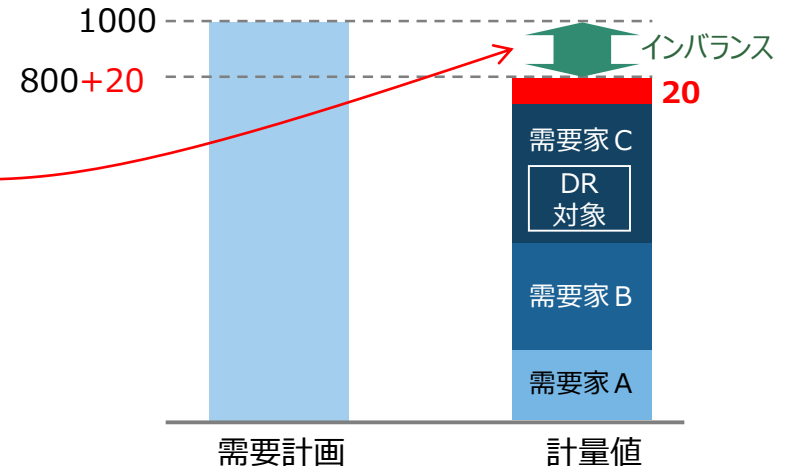
調整力kWh精算 (TSO⇔アグリゲーター)

- ✓ 基準値と実績の差でkWh精算



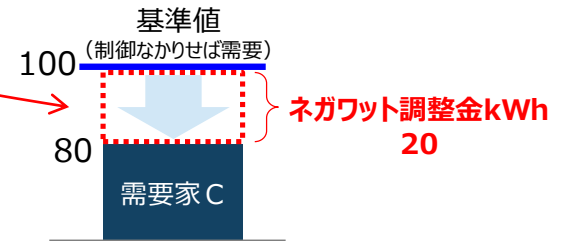
インバランス精算 (TSO⇔小売)

- ✓ 調整力kWhを加算した需要実績と需要計画でインバランス精算



ネガワット調整金の精算 (アグリ⇔小売)

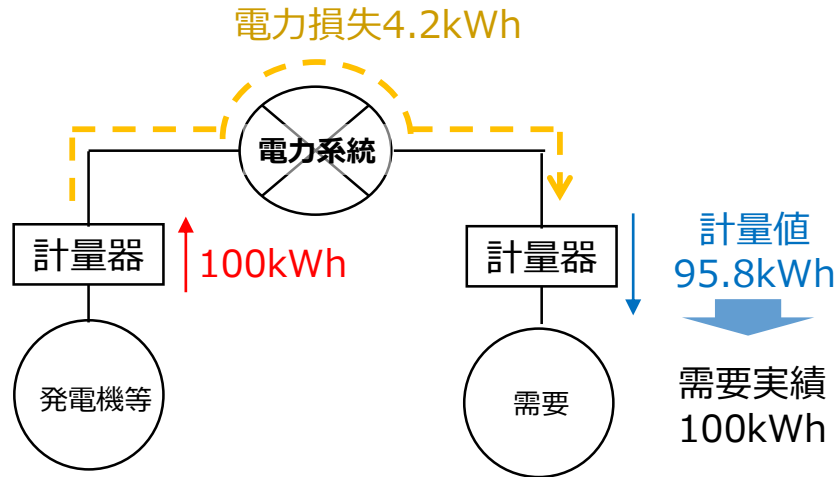
- ✓ 調整力kWhをネガワット調整金kWhとして精算



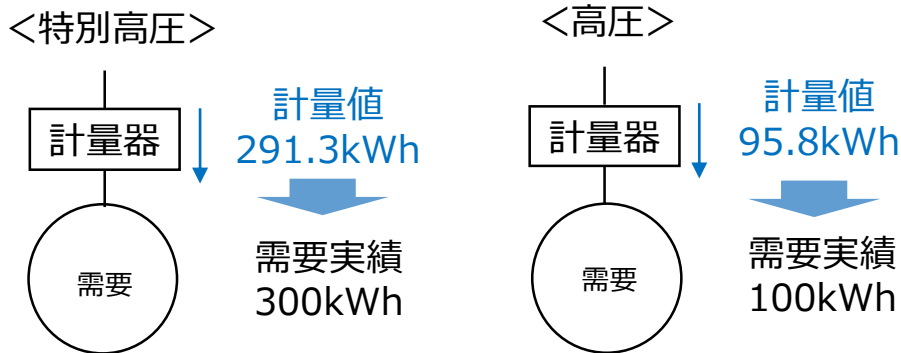
(参考) 送電端における精算データの算出例について

- 需要地点で供給する電力に対しては、計量値に電圧別の損失率を加味した電力に変換して精算している。
- アグリゲーターが提出する基準点・出力実績についても、電圧別の損失率を加味した送電端の値とする必要がある。

【需要実績と電力損失についてのイメージ】



【アグリゲーターの需要実績算定方法について】



アグリゲーターが算定する需要実績は、計量値に対して、電圧別の損失率を加味した後、対象地点のkWhを合算する。

(例)

$$L1 \text{ 需要実績} = \frac{291.3}{1 - 0.029} = 300\text{kWh}$$

$$L2 \text{ 需要実績} = \frac{95.8}{1 - 0.042} = 100\text{kWh}$$

$$\text{アグリゲーター合計需要実績} = 300 + 100 = 400\text{kWh}$$

その他整理が必要な事項について

- 以下の点については、市場開設前までに資源エネルギー庁にて別途検討することとしてはどうか。
 - (サイバーセキュリティの確保)
 - ✓ 簡易指令システムの中給システムとの接続にあたって、確保すべきサイバーセキュリティ要件
 - (事業者間の情報連携)
 - ✓ アグリゲーターおよび小売り事業者の情報連携
 - (ネガワット調整金)
 - ✓ 調整力およびインバランスの切り分けに関する検討結果を踏まえたネガワット調整金のあり方
 - (情報公開)
 - ✓ 情報公開のあり方

1. 三次②のペナルティの考え方
2. 三次②の発動実績の提出および精算について
3. その他の関連事項について
4. **まとめ**

- 需給調整市場におけるアセスメント、ペナルティおよびこれらに関連した事項は以下の通りとする。

（アセスメント対象および電力量の精算）

- ✓ 出力変化量の許容範囲を逸脱した応動が判明した場合の精算は以下の通りとする。
 - 落札ブロック内においては、相応の強度を有したペナルティを設けることを前提に、すべて調整力として kWh 精算する。
 - 落札ブロック前後の応動時間については、アセスメント対象外であることを踏まえて、その電力量（実績と基準の差）はインバランスとして精算する。

（アセスメント I のペナルティ）

- ✓ ペナルティ対象は ΔkW とする。
- ✓ 市場開設時点では電源 I' と同様に、1.5 倍のペナルティ強度を設定することとし、実態に応じて今後見直すこととする。これを踏まえた具体的な算定式は以下の通りとする。

<ペナルティ I 算定式>（コマ毎に算定）

$\text{報酬額} = \Delta kW \text{料金} \times (1 - \text{未達率} \times 1.5)$ $\text{未達率} = (\Delta kW \text{落札量} - \text{供出可能量}) / \Delta kW \text{落札量}$

（アセスメントⅡのペナルティ）

- ✓ ペナルティ対象は ΔkW とし、アセスメントⅡが許容範囲外にある場合、ペナルティ対象とする。
- ✓ 市場開設時点では電源Ⅰ'と同様に、1.5倍のペナルティ強度を設定することとし、実態に応じて今後見直すこととする。これを踏まえた具体的な算定式は以下の通りとする。

＜ペナルティ2算定式＞（コマ毎に算定）

アセスメントⅡが許容範囲内：	報酬額	＝	アセスⅠ後の支払額
アセスメントⅡが許容範囲外：	報酬額	＝	ΔkW 料金 $\times (-0.5)$

（契約不履行に関するペナルティ）

＜アセスメントⅠ＞

- ✓ 故意もしくは重過失に起因する場合で複数回の是正勧告にもよらず改善が見られない場合においては、契約解除等を含めた措置について一般送配電事業者にて検討する（詳細は取引規程等で制定する）。
- ✓ ただし、電源脱落やシステムトラブル等で長期間停止した場合の不履行については、電源差し替えの状況や停止事由等を明らかにした上で、一般送配電事業者と協議し、是正勧告対象とするか決定する。
- ✓ 上記を踏まえ、対象は事業者毎に課すこととする。

（アセスメントⅡ）

- ✓ 落札時間（30分 \times 6コマ 計3時間）毎に金銭的ペナルティの発生有無を確認し、アセスメントⅡに対するペナルティの発生回数（約定ブロック単位でカウント）が月あたり3回以上となった場合、事前審査を再実施することとする。
- ✓ ただし、電源脱落やシステムトラブル等で長期間停止した場合の不履行については、電源差し替えの状況や停止事由等を明らかにした上で、一般送配電事業者と協議し、是正勧告対象とするか決定する。
- ✓ アセスメントが応札単位であることを踏まえ、発電機またはアグリゲーター毎に課す。

（その他アセスメントに関する事項）

- ✓ アセスメントの実施にあたって、オンラインTMによる速報値を用いることとする。
- ✓ 速報値によるアセスメントの実施によって、kWh、 Δ kWおよびペナルティの精算時期が一致することから預託金の供出は不要とする。
- ✓ 落札された調整力に関する Δ kW、kWhに関するペナルティおよび精算等については、属地TSOおよび調整力提供者間の契約に基づき実施されることとなり、TSO-TSO間の契約、精算等に影響を及ぼさないことから、これらに関する精算については、別途一般送配電事業者にて定めることとする。
- ✓ アグリゲーターに対しては、BG単位で基準値および実績の提出を求めることとし、アセスメントも同様とする。なお、実績等については送電端における数値を提出することとする。