

一次調整力におけるオフライン枠の取り扱いについて

2021年11月2日

需給調整市場検討小委員会 事務局

- 第6回本小委員会において、一次は自端制御であるところ、応動監視のためのみに専用線を構築することは新規参入の妨げになりうるため、応動実績データを事後に提出することを前提に、一次の一部について、オフラインによる監視を認めることとしたうえで、その調達上限量や、実績データの信頼性を担保するための具体的な方法等について、別途定めることと整理した。
- また、第21回本小委員会において、デマンドサイドリソース（以下、DSR）や蓄電池等の新たなリソースがその応動特性を活用して市場へ参入することが期待されているなか、オフライン枠の活用等について、必要に応じて国とも連携しつつ、今後検討することとした。
- 今回、一次の事前審査、アセスメント等に関する内容も踏まえ、2024年度から取引を開始する一次におけるオフライン枠の取り扱いについて検討を行ったことから、その内容についてご議論いただきたい。

【オフライン枠の検討に係る論点】

論点	具体的内容
①参入対象リソース	✓ どのようなリソースを対象にオフラインでの参入を認めるか
②商品要件および約定方法	✓ オフラインとオンラインで、商品要件を区別するか ✓ オフラインとオンラインで、約定方法を区別するか
③調達上限量	✓ オフラインリソースの調達上限量をどのように設定するか
④応動実績データの取り扱い	✓ 事後的に取得する応動実績データの不正をどのように防止するか ✓ 不正発生時のペナルティをどのように設定するか 等

■ 需給調整市場では、一次における応動監視方法として、オンラインを基本としつつ、一部オフラインも許容することとしている。

(参考) 需給調整市場における商品の要件

	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	45分以内
継続時間	5分以上	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※3	数秒～数分※3	専用線：数秒～数分 簡易指令システム：5分※5	30分
監視間隔	1～数秒※2	1～5秒程度※3	1～5秒程度※3	専用線：1～5秒程度 簡易指令システム：1分	1～30分※4
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※1,3	5MW※1,3	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 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。

※4 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。

※5 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。

注) 全ての商品において、商品ブロック単位 (3時間/ブロック) で取引される。

- 一次の調達においてオフライン枠を設けることは、応札事業者にとっては新規参入にあたり専用線の構築に伴うコストや工期等の参入障壁が排除されること、またそれにより安価な調整力が応札され、一般送配電事業者としても調整力の調達コストの抑制が期待できるというメリットが考えられる。
- 他方で、一般送配電事業者にとっては、エリア需要値の把握精度が低下すること、落札したリソースの使用状態をリアルタイムに監視できないため調整力供出が事業者任せられること、また実績データの改ざんリスクというデメリットが考えられる。
- このため、まずは、参入対象リソースやその調達上限量についてはスモールスタートとすることとし、合わせて、一次は他の調整力での代替が効かない重要な調整力であることを鑑み、確実に調整力が供出されるよう不正防止策を取り入れることで、この取り組みを開始することとしてはどうか。

<一次のオフライン枠に係る得失>

	応札事業者	一般送配電事業者
メリット	✓ 専用線構築が不要となることに伴うコストや工期等の参入障壁の排除	✓ 安価な調整力の市場参入による調達コストの抑制
デメリット	—	<ul style="list-style-type: none"> ✓ エリア需要値の把握精度の低下（P10参照） ✓ リソースの系統並列やガバナフリー機能の使用状態のリアルタイム監視が困難（P11参照） ✓ アセスメントに用いる応動実績データが事後提出となることによるデータ改ざんの可能性（P16参照）

(論点3) 一次の監視の通信方法について

14

- 専用線は、応動の監視及び指令・制御のそれぞれに必要なことから商品の要件として設定しているが、一次については、自端制御であることから監視についてのみその設置が必要である。監視の目的には大きく以下2点がある。
 - ✓ 調整力必要量を算出する際には、発電機の出力実績から時間内変動を分析することでその算出を行っている。
 - ✓ また、中給では、需要の変動を直接計測することができないため、一次を含む発電機の出力の合計値をエリア需要としてとらえ、この中で時間内変動も把握している。これに周波数偏差を考慮して、調整力の発動に必要な発動指令を行うことで周波数調整を行っている。
- こうした点を踏まえると、仮にオフラインを許容した場合、その出力値が把握できないため、エリア需要の算定精度が低下し、運用及び必要量の分析に影響が出ることが考えられる。そのため現行の発電機同様、オンラインで出力実績を確認することが必要であるとしてきた。
- 今回改めて、一次の監視をオフラインにする可否を考えた場合、必要量の算出や応動の検証については、別途、調整力の提供者から周波数及び出力値のデータなどを後日提出してもらうことで、対応できると考えられる。
- 他方、中給で需給調整を行うためのエリア需要値の把握の精度については、オフラインにすると低下する。ただし当面は新たに参入する事業者が少ない可能性があることを考えると、新規参入を促す観点から、オフラインによる接続容量の上限(オフライン枠)を設けることで、一部はオフラインとすることは許容できるのではないか。
- 以上より、一次については、事後にデータを提出してもらうことを前提に、オフライン枠を設けることとしてはどうか。
- なお、データの提出にあたり、周波数変動の計測及びデータの信頼度を担保する仕組み、オフライン枠の量等、具体的な点については今後別途定めることとしてはどうか。

【論点①】一次のオフラインによる参入対象リソースについて

- 需給調整市場は、多様なリソースが市場参入することで、市場活性化を促し、調整力をより安価に調達、運用することを目的としている。また、今後、カーボンニュートラルを目指していくなかで、DSRといった環境負荷の小さいリソースや、蓄電池などの新しいリソースを調整力として活用していくことが重要になっていくものと考えられる。
- また、複数のリソースを束ねて市場参入する必要のある発電機は、単独で市場参加が可能な発電機と比較すると、専用線構築の費用負担が相当大きくなることが想定される。
- そのため、本取り組み開始段階においては、まずはDSR、蓄電池、および現状において逆潮流アグリゲーションの対象としている発電容量が1,000kW未満の発電機（アグリにより最低入札量を満たす場合）を参入対象リソースとしてはどうか。

オフラインによる参入対象リソース
(本取り組み開始段階)

発電機(1,000kW以上)

発電機(1,000kW未満)

蓄電池

負荷設備(需要家)

- DR・VPPは、需給調整市場では、新しいリソースとして、既存の事業者との競争が期待される。

需給調整市場において新たなリソースに期待していること

38

- 一般送配電事業者が最終的に需要と供給を一致させる際に使う供給力が、「調整力」である。
- 調整力は周波数を維持し、安定供給を果たすために極めて重要な役割を担っており、これを取引する場が、需給調整市場である。
- 需給調整市場に参入した事業者においては、周波数の維持という、電力安定供給のために極めて重要な役割を担っていただくこととなる。このため、調整力には安定的かつ正確な応動が求められている。
- DR・VPPといった新たなリソースについても、今後、卸電力市場に加えて、容量市場、需給調整市場が開設されることで、その活躍の場が広がることとなる。
- 既存の事業者のみならず新しいリソースが需給調整市場に参入することで、市場が活性化し、既存の発電機との競争が生じることで、安定供給を損ねることなく、調整力がより安価に調達・運用できるようになることを期待している。

【論点②】一次のオフライン枠の商品要件および約定方法について

- 一次のオフライン枠として参入するリソースに求める商品要件や技術要件については、オフライン枠の目的が応動監視のための専用線構築に伴う費用負担の抑制にあることを踏まえると、監視および回線以外の応動時間や継続時間等については、オンラインであるリソースと同じ要件を求めることが妥当ではないか。
- また、通信線以外の商品要件等はオンラインであるリソースと区別をしないこととすると、需給調整市場においては同一の価値の商品を取引するということになるため、市場での約定方法についても、オンラインとオフラインで区別をせず、全ての入札を ΔkW 単価のメリットオーダー順に約定させることとしてはどうか。

	商品要件・技術要件		入札単価	約定イメージ
	通信線	通信線以外		
オフライン	不要	同要件	<p>ΔkW単価 [円/kW]</p> <p>0.5 0.4 0.3 0.2</p> <p>A B C D</p> <p>応札量 (kW)</p>	<p>ΔkW単価 [円/kW]</p> <p>0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1</p> <p>E A B F G C</p> <p>オフライン枠を超えたため、落札されない</p> <p>オフライン枠 (落札量上限：後述)</p> <p>調達量 (kW)</p> <p>オフライン オンライン</p>
オンライン	専用線		<p>ΔkW単価 [円/kW]</p> <p>0.6 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1</p> <p>E F G H</p> <p>応札量 (kW)</p>	

【委員・オブザーバーからのご意見（一次のオフライン枠の約定について・第6回本小委員会）】

- （平岩委員）一次調整力のオフライン枠に関する考え方について確認したい。オフライン枠の上限とは、オフライン枠の容量の上限であって、オフライン枠を全てオフラインで埋めるといった意味ではないということでしょうか。新規参入者に門戸を開き、安価な調整力の調達という観点からオフライン枠を設けるということは理解できるが、オフラインよりもオンラインの札が安価な場合であっても、オフライン枠の上限一杯までオフラインの札を落札させるといった措置はしないということでしょうか確認させていただきたい。
- →（事務局）オンライン、オフライン問わず安い札から落札していくという認識であり、そういった中、安価なオフラインが大量に有り、その場合にはオフラインの枠を上限として落札するという意味である。

【委員・オブザーバーからのご意見（一次のオフライン枠の活用について・第21回本小委員会）】

- （市村健委員）一次をDSR等の新たなリソースで供出するためには、技術の研鑽も必要である一方で高いハードルもあることから、オフライン枠についてチャレンジ枠のような位置づけでの事業機会を検討してはどうか。蓄電池やDSR等の新たなリソースが市場に参入できるような制度設計について、国や広域機関と議論してはどうか。

- 現状、一般送配電事業者が実運用において需給調整を行うにあたり、エリア需要値を情報の一つとして用いている。このエリア需要値は、電力系統に出力を供出している発電機等の実出力値をリアルタイムに収集、加算することで算出される。
- 第6回本小委員会では、一次の監視をオフラインとすることで、エリア需要値の把握の精度が低下するため、一次のオフライン枠の調達上限量については、これらの点も考慮して設定する必要があると整理していた。

(論点3) 一次の監視の通信方法について

14

- 専用線は、応動の監視及び指令・制御のそれぞれに必要となることから商品の要件として設定しているが、一次については、自端制御であることから監視についてのみその設置が必要である。監視の目的には大きく以下2点がある。
 - ✓ 調整力必要量を算出する際には、発電機の出力実績から時間内変動を分析することでその算出を行っている。
 - ✓ また、中給では、需要の変動を直接計測することができないため、一次を含む発電機の出力の合計値をエリア需要としてとらえ、この中で時間内変動も把握している。これに周波数偏差を考慮して、調整力の発動に必要な発動指令を行うことで周波数調整を行っている。
- こうした点を踏まえると、仮にオフラインを許容した場合、その出力値が把握できないため、エリア需要の算定精度が低下し、運用及び必要量の分析に影響が出ることが考えられる。そのため現行の発電機同様、オンラインで出力実績を確認することが必要であるとしてきた。
- 今回改めて、一次の監視をオフラインにすることの可否を考えた場合、必要量の算出や応動の検証については、別途、調整力の提供者から周波数及び出力値のデータなどを後日提出してもらうことで、対応できると考えられる。
- 他方、中給で需給調整を行うためのエリア需要値の把握の精度については、オフラインにすると低下する。ただし当面は新たに参入する事業者が少ない可能性があることを考えると、新規参入を促す観点から、オフラインによる接続容量の上限(オフライン枠)を設けることで、一部はオフラインとすることは許容できるのではないかと。
- 以上より、一次については、事後にデータを提出してもらうことを前提に、オフライン枠を設けることとしてはどうか。
- なお、データの提出にあたり、周波数変動の計測及びデータの信頼度を担保する仕組み、オフライン枠の量等、具体的な点については今後別途定めることとしてはどうか。

- 他方、今回、オフラインによる参入対象リソースとしたDSRや蓄電池等のうち、特に、ネガワット型リソースについては、エリア需要値の算定には直接的な関与はないと考えられる。
- このため、エリア需要値算定の観点からはオフライン枠に調達上限量を設ける必要はないとも考えられる一方、一次調整力は需給調整を行ううえでの重要な商品であるところ、オフラインのリソースについては使用状態をリアルタイムに確認することが困難であり、需給調整に与える影響が想定できない点もあることから、まずは、調達上限量を設けることとし、その上限量は、対象リソースの容量を参考に定めることとしてはどうか。
- 具体的には、本取り組み開始段階における参入対象リソースが容量市場における発動指令電源と同等であることから、まずは、容量市場における発動指令電源の調達上限の比率を引用し、一次の単独必要量のうち4%※1を、一次のオフライン枠の調達上限量に設定することとしてはどうか。
- なお、市場開設後におけるエリア毎のオフライン枠への応札状況や、ERAB検討会で進められるリソースの実力評価の結果等も参考にしつつ、オフライン枠が需給調整に与える影響も勘案したうえで、必要に応じて、参入対象リソースの範囲拡大や調達上限量のあり方等についても検討をすることとしたい。

【一次におけるオフライン枠の上限量イメージ】

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	9エリア
一次の 必要量※2	H3比率[%]	2.2	2.3	1.8	2.0	2.4	2.0	2.9	1.9	2.2	2.2
	容量[MW]	109.6	310.3	953.1	488.0	117.8	526.8	301.9	93.3	334.8	3467.4
発動指令電源の 調達上限比率※1[%]		4%									
オフライン枠上限量[MW]		4.4	12.4	38.1	19.5	4.7	21.1	12.1	3.7	13.4	138.7

<試算諸元> ※1：2025年度向けの容量市場における発動指令電源の調達上限の比率
 ※2：一次の必要量：2020年度実績（冬季需給ひっ迫発生日のデータを除く）

電源/DR	期待容量 ^{※1}	電源種別	発電方式別 ^{※2}	供計ガイドライン ^{※3} に基づく電源	供計ガイドライン ^{※3} に基づかない電源	
電源	計量単位 1,000kW 以上	水力	一般(貯水式)	安定電源	発動指令電源	
			一般(自流式)	安定電源		変動電源(単独) ^{※4}
			揚水	安定電源		
		火力	—	安定電源		
		原子力	—	安定電源		
		再生可能 エネルギー	風力・太陽光	変動電源(単独)		
	地熱・バイオマス・廃棄物		安定電源			
	計量単位 1,000kW 未満	水力	一般(貯水式)	発動指令電源		
			一般(自流式)	発動指令電源		変動電源(アグリゲート) ^{※5}
			揚水	発動指令電源		
		火力	—	発動指令電源		
		原子力	—	発動指令電源		
再生可能 エネルギー		風力・太陽光	変動電源(アグリゲート)			
	地熱・バイオマス・廃棄物	発動指令電源				
DR	—	—	—	発動指令電源		

※1：期待容量とは、「設備容量のうち、実需給年度において供給力として期待できる容量の最大値」です。

※2：蓄電池は発動指令電源として参加可能です。

※3：「電力需給バランスに係る需要及び供給力計上ガイドライン」のことを指します。

※4：供給計画において、ダム水位から供給力を算定している場合および調整係数に調整能力を加算している場合は安定電源、調整係数のみ

※5：供給力を算定している場合は変動電源(単独)となります。

※6：供給計画において、ダム水位から供給力を算定している場合および調整係数に調整能力を加算している場合は発動指令電源、調整係数のみで供給力を算定している場合は変動電源(アグリゲート)となります。

3. オークション結果の集計・公表

11

(1) 供給信頼度

- 約定処理の結果、オークションで確保した容量における供給信頼度を以下の通り算定した。
- 全国の供給信頼度は、0.020 kWh/kW・年となった。
- 九州エリアは供給信頼度が低い（数値として大きい）結果となった。以降では、九州エリアとそれ以外のエリアを区分した集計も行う。

		供給信頼度 [kWh/kW・年]	
目標調達量において維持される全国の供給信頼度基準値		0.048	
	供給信頼度 [kWh/kW・年]	想定需要	調達量*
全国	0.020	15,761 万kW	17,948 万kW
北海道	0.011	498 万kW	650 万kW
東北	0.011	1,349 万kW	2,011 万kW
東京	0.023	5,295 万kW	5,534 万kW
中部	0.011	2,440 万kW	2,703 万kW
北陸	0.017	491 万kW	582 万kW
関西	0.015	2,634 万kW	2,935 万kW
中国	0.015	1,041 万kW	889 万kW
四国	0.014	491 万kW	775 万kW
九州	0.158	1,522 万kW	1,868 万kW

※FIT電源の期待容量を含む（全国計で1,179万kW）

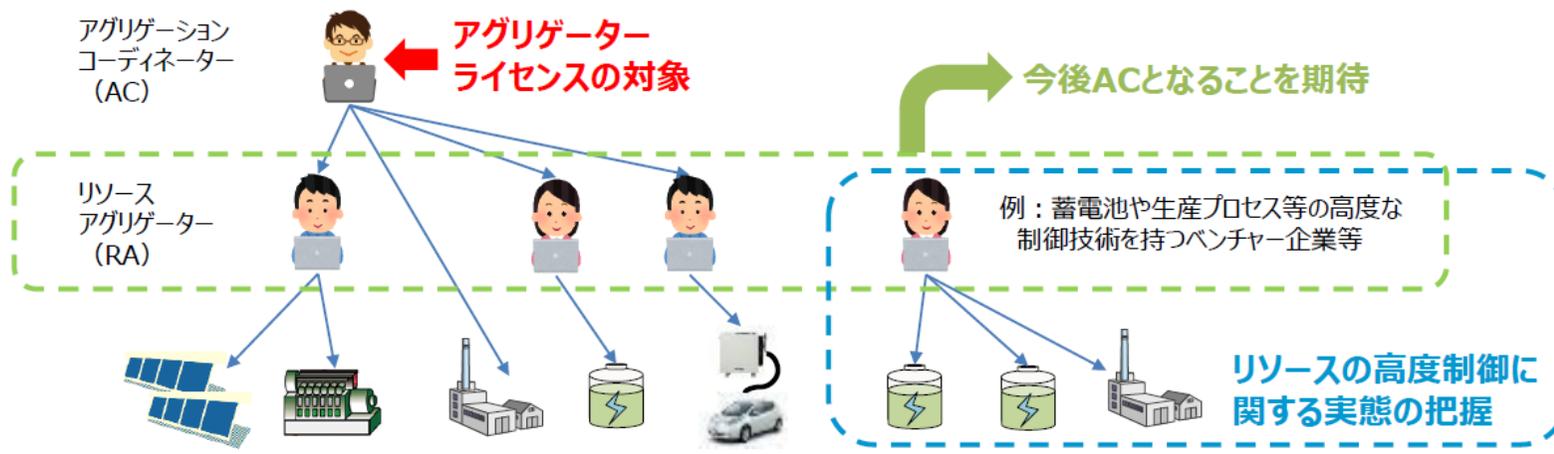
発動指令電源（DR）の拡充について

- 今後、再生可能エネルギーが更に増加していき、発動指令電源として期待されるDRを含めたアグリゲータの組成や市場参入が期待される中で、更なる市場参加者の拡大を促すような制度変更が望ましいと考えられる。
- 電源I'の実績と比較して容量市場の初回オークションの発動指令電源の調達量は大きく増加している。
- このような点も踏まえて、発動指令電源の調達上限については、現行の3%から全体として4%に拡充することとしてはどうか。
- また、その場合には、メインオークションでの調達量は初回オークションの調達上限と同様の3%とし（上限に達しなかった場合には他の電源区分の電源を調達）、追加オークションでは拡充分の1%を上限として確保することとしてはどうか。また、追加オークションでの調整係数について検討することとしてはどうか。

2022年度以降の取り組みについて

- 2022年度からFIP制度やアグリゲーターライセンス制度の導入が始まることを見据えれば、アグリゲーターの裾野を広げ、(その結果として) 分散型リソースの導入拡大やポテンシャル発掘を促進することが必要。
- アグリゲーションビジネスの要となるアグリゲーションコーディネーター (AC : ライセンスの対象)は、複数のリソースアグリゲーター (RA) もしくはリソース保有者との契約のとりまとめ、サイバーセキュリティ対策も含めたリソース全体の制御指令の管理等、アグリゲーションビジネス全体をとりまとめる事業者であり、円滑な事業遂行のためには一定のノウハウ・経験が必要。
- また、2024年度から開始される一次・二次調整力 (需給調整市場) 等においては、より高度な制御技術が求められる中で、蓄電池や生産プロセス等の各リソースが実際に活用し得るかの「実力評価」も重要である。
- そこで、2022年度以降は、ACの候補となり得る事業者*の拡大 (ACとして、リソースを集めたり、RAを束ねたり、それらを市場等で活用したりする上での必要最低限の技術力の育成) や、リソースの高度制御に関する実態調査についても検討していく予定。

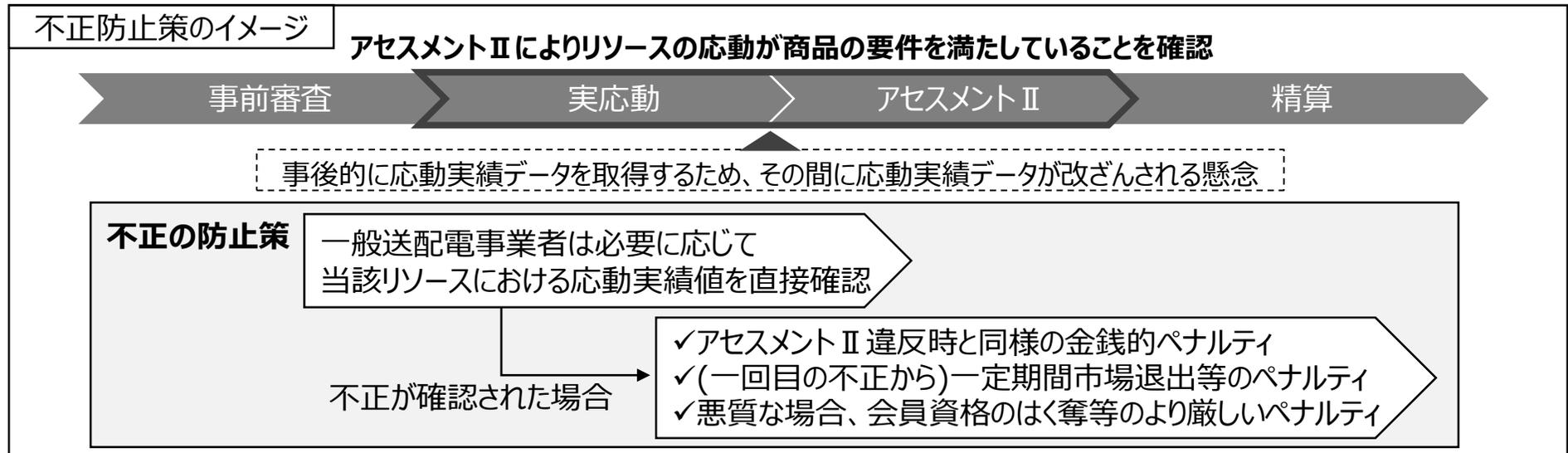
※AC候補としては、これまでACとして十分な実績を有していない事業者 (従来のRA等) や、蓄電池の制御技術開発を進めるベンチャー企業等が想定される。



【論点④】応動実績データの取り扱いについて

- 一次のオフライン枠のリソースの応動実績については、オンラインと同様にアセスメントⅡを実施し、その応動が要件を満たしていることの確認を行うこととなる※。このアセスメントⅡを実施するための応動実績は、一般送配電事業者が任意に指定した期間の1秒毎の値を事後で提出することになる。
- 応動実績値を事後で提出する際、オフラインとして落札した事業者は応動実績値を捏造、改ざんすることも不可能ではないことから、事業者による不正行為を防止するための方策が必要と考えられる。
- その方策としては、一般送配電事業者がオフラインであるリソースの応動実績値を抜き打ちで直接確認することができることとし、それにより不正行為が確認された場合には、アセスメントⅡ違反時と同様の金銭的ペナルティを課すとともに、一回目の不正行為であっても、一定期間、市場退出のペナルティを設定することとしてはどうか。また、悪質な不正行為が確認された場合は、例えば、取引会員資格のはく奪（取引規程における除名）等のより厳しいペナルティを設定することとしてはどうか。
- なお、詳細については、一般送配電事業者が定める取引規程において取り決めることとしたい。

※不正がない状態でのアセスメントⅡにおいて不適合となった場合は、これまでの整理通りペナルティを課す。



- イギリスでは、基本契約において、NationalGrid（送配電事業者）が供出事業者側の計測機器から直接データを収集・記録する権利が認められている。

基本契約書（*Monitoring*）より一部引用

3.13.6 The **FFR Provider** shall provide to **National Grid** all information and reasonable assistance necessary for **National Grid** to derive output data for the purposes of this sub-paragraph 3.13, and shall allow **National Grid**, its employees, agents, suppliers, contractors and sub-contractors necessary access to the **Contracted FFR Unit(s)** and such other parts of the **Premises** in connection therewith. Without limitation the **FFR Provider** hereby grants to **National Grid** the right to collect and record data from any **On-Site Monitoring Equipment**.

National Gridには、サイト内の計測機器から直接データを収集・記録する権利が認められている

- 2024年度から取引を開始する一次調整力におけるオフライン枠の取り扱いについて、以下の通りとしてはどうか。

<オフラインによる参入対象リソース>

- ✓ オフラインによる参入対象リソースについて、まずは、DSR、蓄電池、および容量が1,000kW未満の発電機(アグリにより最低入札量を満たす場合)を参入対象リソースとする

<商品要件および約定方法>

- ✓ 監視および回線以外の商品要件等は、オンラインであるリソースと区別をしないこととする
- ✓ 約定方法についてもオンラインと区別をせず、全ての入札を Δ kW単価のメリットオーダー順に約定させる

<オフライン枠の調達上限量>

- ✓ まずは、容量市場における発動指令電源の調達上限の比率を引用し、一次の単独必要量のうち4%を、一次のオフライン枠の調達上限量に設定する
- ✓ 市場開設後におけるエリア毎のオフライン枠への応札状況や、ERAB検討会で進められるリソースの実力評価の結果等も参考にしつつ、オフライン枠が需給調整に与える影響も勘案したうえで、必要に応じて、参入対象リソースの範囲拡大や調達上限量のあり方等についても検討していくこととする

<応動実績データの不正防止策等>

- ✓ 一般送配電事業者がリソースの応動実績値を抜き打ちで直接確認することができることとし、不正行為が確認された場合には、アセスメントⅡ違反時と同様の金銭的ペナルティを課すとともに、一回目の不正行為であっても、一定期間、市場退出のペナルティを設定する
- ✓ また、悪質な不正行為が確認された場合、例えば会員資格のはく奪等のより厳しいペナルティを設定する

- また、各項目における詳細については、一般送配電事業者が定める取引規程において取り決めることとしてはどうか。