

下げ調整力の調達の必要性について

2018年12月25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

課題	これまでの議論の方向性	小委における論点
<p>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</p>		<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
<p>3-10 需給バランス維持に必要な調整力の必要量</p>		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 商品区分ごとの調達量の考え方
<p>3-11 下げ調整力の調達</p>	<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
<p>3-12 ΔkW調達不調や調達後にΔkWが減少した場合の対応方法</p>	<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

- 需給調整市場の商品には、一次調整力～三次調整力②があり、それぞれに上げ下げ区分がある。
- このうち、下げ調整力を調達することの必要性についてご議論いただきたい。
- なお、下げ調整力の調達が不要である場合でも、下げ調整力の発動が実需給時点で必要となれば、調整が可能な電源等の下げ余力を活用して、下げ調整力を発動することになる。

	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：5 MW 簡易指令システム：1 MW
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 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。

1. 下げ調整力の調達必要性

- 平常時
- エリア内変動再エネ余剰時

2. まとめ

1. 下げ調整力の調達必要性

- 平常時
- エリア内変動再エネ余剰時

2. まとめ

- 2020～2023年度の調整電源は調整力公募により確保されることとなった。

論点③：2020～2023年度の調整電源の確保について

- 制度検討作業部会中間論点整理（第2次）において、容量市場開設前の2020年度から2023年度のkW価値については、需給調整市場においてkW価値も含めて対価を支払う方針が示されたところ。
- また、昨年末に実施した意見募集の結果においても、容量市場においてkW価値に対する支払いが行われない2020年度から2023年度において、必要な電源が確実に維持されるよう留意すべきという意見があった。
- 広域機関の技術的検討においても、2020年度から2023年度のkW価値の扱いが課題として示されたところ。
- 他方で、kW価値については、現在の調整力公募においては Δ kW価値と同時に調達されており、容量市場の開設前においては Δ kW価値（電源のコントロール権）とkW価値をそれぞれ切り分けての調達は困難であると思われる。
- よって、2020年度から2023年度においては、調整電源を安定的かつ確実に現在の調整力公募と同様に Δ kW価値とkW価値を同時に調達することとしてはどうか。

(参考) 上げ調整力の調達 (ΔkW)

- 実需給時点で上げ調整を行うには、オンラインで調整可能な電源等（以降、調整電源等）が存在すること、調整機能が使用できる状態であること（機能ロックしていないこと）、上げ余力(上げ ΔkW)が確保されていること、一般送事業者が上げ余力を活用できること（例えば、電源 I 契約や電源 II 契約を締結すること）が必要である。

(調達段階)

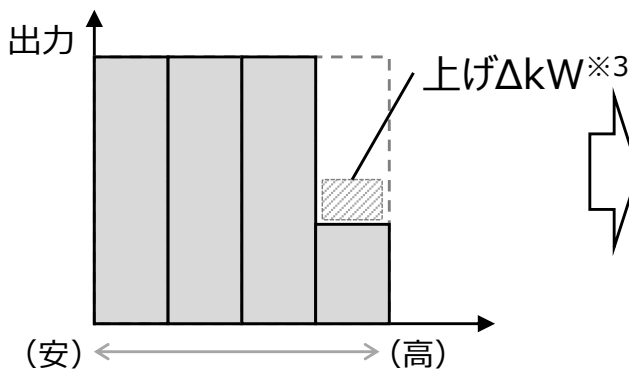
- 発電事業者がメリットオーダーにもとづく発電計画を作成すると、安価な調整電源等から順に定格出力となるため、上げ ΔkW を備えた調整電源等はあまり生じない。このため、上げ ΔkW を確保するには、発電事業者にとっての経済性を阻害してでも電源持替等により意図的に調整電源等に上げ ΔkW を作ることが必要である。
- なお、現状は電源 I および電源 II の契約に基づき、一般送配電事業者が指示して上げ ΔkW を確保しており※1、需給調整市場創設後は市場で調達して上げ ΔkW を確保することになる。

(運用段階)

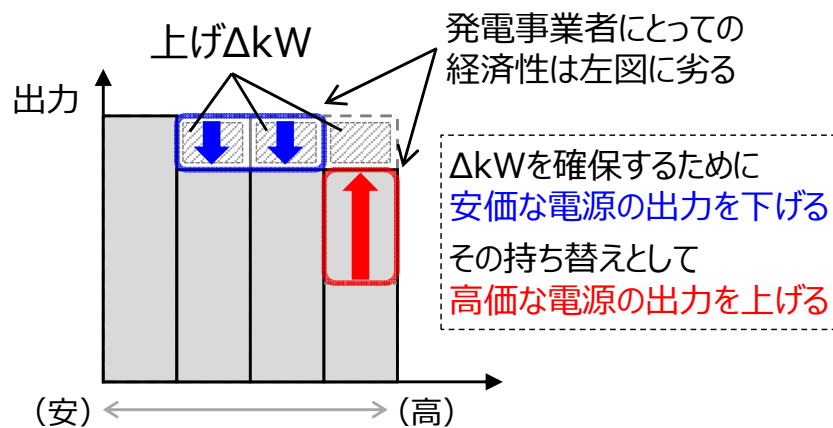
- 実需給時点では、事前に確保した上げ ΔkW とGC後の上げ余力を利用して、エリア内※2のメリットオーダーにより上げ調整を行う。



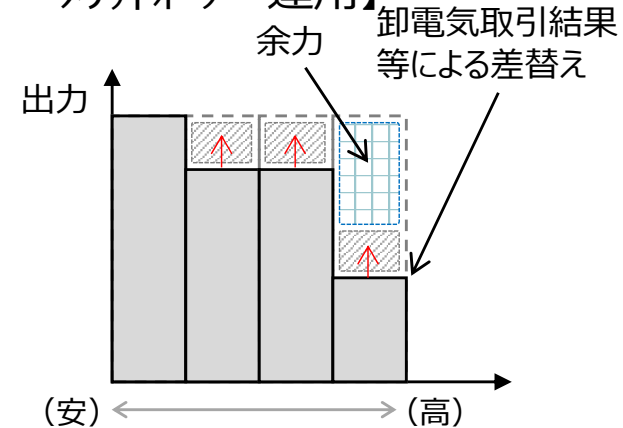
【メリットオーダーにもとづく発電計画】
(安い調整電源等から順に
定格出力運転となる)



【意図的に上げ ΔkW を確保】



【余力と合わせたエリア内※2の
メリットオーダー運用】

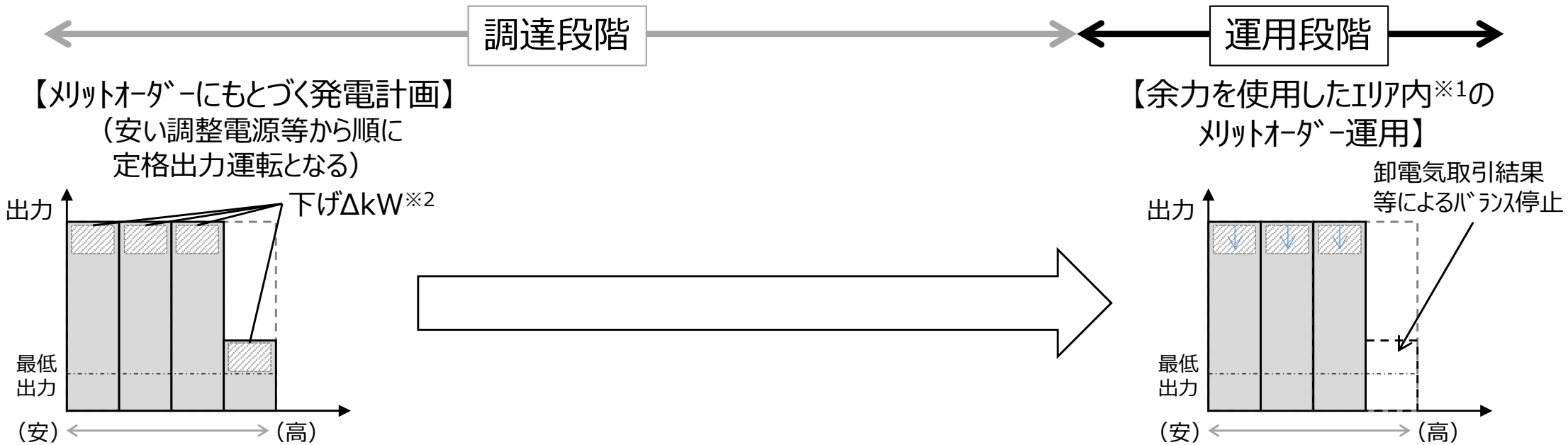


※1：機会損失費用の補償は必要に応じて行う。 ※3：応動時間内に供出できる量で表示した。

※2：2019年度は電源 I の三次②相当の広域メリットオーダー運用を、2020年度は電源 I・II の三次①②相当の広域メリットオーダー運用を行う。

【2023年度以前】 平常時の下げ調整力の調達 (ΔkW)

- 実需給時点で下げ調整を行うには、オンラインで調整可能な電源等が存在すること、調整機能が使用できる状態であること（機能ロックしていないこと）、下げ余力(下げ ΔkW)が確保されていることが必要である。
(調達段階)
- 発電事業者がメリットオーダーにもとづく発電計画を作成すると、安価な調整電源等から順に定格出力となるため、十分な量の下げ ΔkW を備えた調整電源等は自然に生じる。
(運用段階)
- 実需給時点では、電源Ⅱ契約により、自然に生じた下げ ΔkW を利用して、エリア内^{※1}のメリットオーダーにより下げ調整を行う。



※1：2019年度は電源Ⅰの三次②相当の広域メリットオーダー運用を、2020年度は電源Ⅰ・Ⅱの三次①②相当の広域メリットオーダー運用を行う。
※2：応動時間内に供出できる量で表示した。

【2024年度以後】 平常時の下げ調整力の調達 (ΔkW)

- 実需給時点で下げ調整を行うには、オンラインで調整可能な電源等が存在すること、調整機能が使用できる状態であること（機能ロックしていないこと）、下げ ΔkW が確保されていることが必要である^{※1,2}。

(調達段階)

- 発電事業者がMeritオーダーにもとづく発電計画を作成すると、安価な調整電源等から順に定格出力となるため、十分な量の下げ ΔkW を備えた調整電源等は自然に生じる。

(運用段階)

- 実需給時点では、余力を活用できる契約（以降、余力活用契約）により、自然に生じた下げ ΔkW を利用して、広域Meritオーダーにより下げ調整を行う。

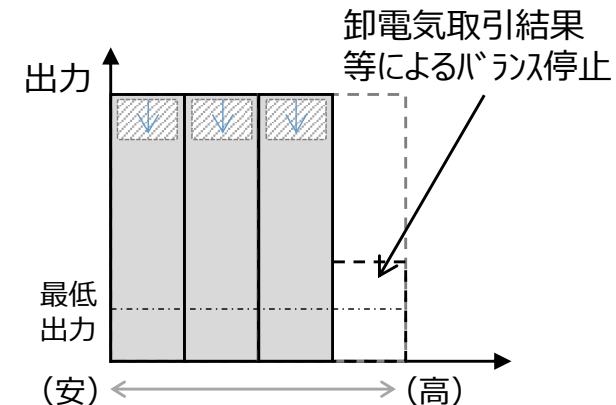
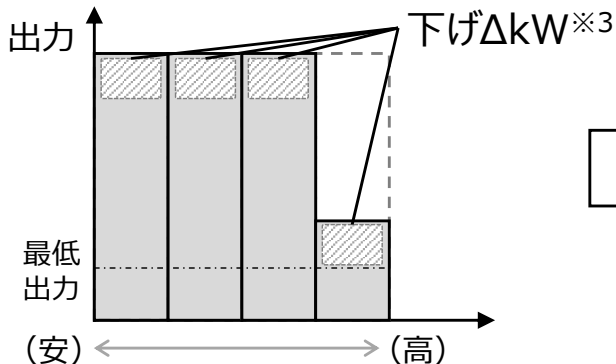
※なお、これを実現するには、発電事業者が余力活用に応じるインセンティブ性を検討することが必要である。

調達段階

運用段階

【Meritオーダーにもとづく発電計画】
(安い調整電源等から順に
定格出力運転となる)

【余力を使用した
広域Meritオーダー運用】



※1：調整電源等が余力活用契約を締結することは、容量市場における契約上のリクワイヤメントの一部とする予定である。

※2：将来は再エネも含まれることが望ましい。 ※3：応動時間内に供出できる量で表示した。

2. 調整機能等を有している電源等のGC以降の供給余力の調整力としての利用

10

- 中間とりまとめにおいて、「調整機能※を有している電源等のうち、ゲートクローズ以降の供給余力として参加可能なものについては、需給調整市場で検討される仕組みに基づいて、調整力として利用可能な状態となっていること。」と整理がされている。(※調整機能は、需給調整市場の参加要件を満たす機能と考えることができるが、詳細は別途検討を行う)
- また、需給調整市場の検討において、「需給調整市場創設後も電源の余力は活用していく方向であり、一般送配電事業者の指示により電源の余力を活用、経済差し替えをしていくための契約として、調整電源に指示できる契約をあらかじめ結んでおき都度指示をする仕組みが必要ではないか。」との整理がなされている。
- 容量市場で調整機能を有している電源等が落札した場合の取り扱いは、下記のように整理することとしてはどうか。
 - (1) 容量市場に参加登録する際（落札の前段階）に、電源等は調整機能の有無を登録する。
 - (2) 参加登録時に調整機能有とした電源等がオークションで落札された場合、「調整電源に指示できる契約等」の締結を求める。
 - ① 広域機関は、調整機能有の電源がオークションで落札した場合、関係するTSOへ必要な情報を提供する。
 - ② 広域機関は、容量確保契約の締結後に「調整電源に指示できる契約等」の締結を確認する。
 - (3) なお、需給調整市場におけるインセンティブ性は、別途、需給調整市場の検討を確認していく。

2. 調整機能等を有している電源等のGC以降の供給余力の調整力としての利用

11

第3回 需給調整市場検討小委員会資料より

3. 電源の余力活用の仕組み

- 需給調整市場創設後も電源の余力は活用していく方向*1であり、一般送配電事業者の指示により電源の余力を活用、経済差替えをしていくための契約として、調整電源に指示できる契約をあらかじめ結んでおき都度指示をする仕組みが必要ではないか。

※1 制度検討作業部会 中間論点整理(第2次)[容量市場の論点(4)]より

「調整機能を有している電源等のうち、ゲートクローズ以降の供給余力として参加可能なものについては、需給調整市場で検討される仕組みに基づいて、調整力として利用可能な状態となっていること。」

- 安価な余力を最大限活用するためには、一時的に活用できる調整電源等も活用できる仕組みや、最新の単価を反映できる仕組みが必要である。こういったことも念頭に、具体的な仕組みについては契約方法も含め、引き続き検討していく。

(こういった契約を締結して余力を系統安定に貢献している電源がある一方、調整能力を備えない電源や、調整能力を備えていてもこういった契約を行わない電源も存在する。将来に亘って調整力の調達・運用を効率的に実現するためには、系統安定に貢献することへのインセンティブや貢献しないことへのディスインセンティブ、系統連系時の要件などについても検討する必要があるのではないか。)

1. 下げ調整力の調達必要性

- 平常時
- エリア内変動再エネ余剰時

2. まとめ

- 送配電等業務指針 第159条では一般送配電事業者が周波数を維持するために必要な調整力の確保に係る規定があり、これには下げ ΔkW の確保が含まれる。
- これを前提にすれば、エリア内の太陽光発電や風力発電（以降、変動再エネ^{※1}）が余剰となった場合でも、優先給電ルールに基づき抑制しつつ、必要な下げ ΔkW が確保されることになる。
- なお、実需給時点では、確保された下げ ΔkW を用いて下げ調整の運用を行う。

【送配電等業務指針（抄）】

※1：優先給電ルールではFIT特例制度①、②、それ以外を区別していない。

第2節 周波数の調整

（周波数の維持）

第159条 一般送配電事業者は、法第26条第1項に規定する周波数を維持するために必要な調整力を確保の上、需要に応じた電気の供給量を調整し、周波数を維持するよう努める。

【電気事業法（昭和39年法律第170号）（抄）】

（電圧及び周波数）

第二十六条 一般送配電事業者は、その供給する電気の電圧及び周波数の値を経済産業省令で定める値に維持するよう努めなければならない。

＜新たな抑制指令順位のイメージ＞（2016年4月～）

- a. 一般送配電事業者があらかじめ確保する調整力（火力等）（電源Ⅰ）及び一般送配電事業者からオンラインでの調整ができる火力発電等（電源Ⅱ）の出力抑制（注1）
- b. 一般送配電事業者からオンラインでの調整ができない火力発電等（電源Ⅲ）の出力抑制（注1,2,3）
- c. 連系線を活用した広域的な系統運用（広域周波数調整）
- d. バイオマス電源（注4）の出力抑制
- e. 自然変動電源（太陽光・風力）（注5）の出力抑制
- f. 電気事業法に基づく広域機関の指示（緊急時の広域系統運用）
- g. 長期固定電源（注6）の出力抑制

（注1）火力発電にはバイオマス混焼発電（地域資源バイオマスを除く）を含む。鉄鋼や製紙工場等における自家発電の余剰電力等の経済活動に伴って出力が発生する等の要因により出力を調整できないものは対象外とする。

（注2）原則、発電事業者に差損が発生しない範囲内で発電計画の変更を指令するものとするが、必要に応じて、発電事業者に差損が発生する場合にも指令できるものとする。

（注3）オンライン調整が可能な電源であっても、一般送配電事業者からオンライン指令する契約をしない場合には「電源Ⅲ」に含まれる。

（注4）バイオマス専焼の出力抑制後に地域資源バイオマスの出力抑制（出力制御が困難なものを除く）を行う。

（注5）FIT対象電源、FIT対象外電源は同列。ただし、FIT対象電源内の出力制御はFIT関連法令等により規定。

（注6）長期固定電源とは、原子力、水力（揚水式を除く）及び地熱発電所を指す。

（※）小売電気事業者、発電事業者は、市場の活用等により計画値同時同量の達成を目指すため、メリットオーダーの実現が達成されていく。しかし、それでもなお発生すると見込まれる再エネ発電量の予測誤差やインバランス等に対応するために、一般送配電事業者は、基本的にメリットオーダーで調整し、高コストの電源から抑制指令を行うことになる。

（※）a.に位置づけられている調整力（電源Ⅰ、電源Ⅱ）を活用してもなお、供給が需要を上回り、一般送配電事業者が確保している調整力では調整しきれないおそれがある場合は、b以下の指令を行う。

（※）b（電源Ⅲの出力抑制）とc（連系線を活用した広域的な系統運用）の順位については、仮に、（c）連系線を活用した広域的な系統運用の実施後に（b）オンラインでの調整が出来ない火力発電等（電源Ⅲ）の抑制指令を行うとした場合、実務上、運用が間に合わない場合がありうること、オンライン調整が可能であっても、一般送配電事業者からのオンライン指令を受け入れる契約をしない電源も存在することを踏まえ、bを上位にすることとした。

- 送配電等業務指針 第159条では一般送配電事業者が周波数を維持するために必要な調整力の確保に係る規定があり、これには下げ ΔkW の確保が含まれる。
- これを前提にすれば、エリア内の変動再エネが余剰となった場合でも、優先給電ルールに基づき抑制しつつ、必要な下げ ΔkW が確保されることになる。
- なお、実需給時点では、確保された下げ ΔkW を用いて下げ調整の運用を行う。

1. 下げ調整力の調達必要性

- 平常時
- エリア内変動再エネ余剰時

2. まとめ

- 平常時は、発電事業者がメリットオーダーにもとづく発電計画を作成すると、十分な量の下げ Δ kWを備えた調整電源等は自然に生じる。
- 変動再エネ余剰時は、優先給電ルールに基づき抑制しつつ、必要な下げ Δ kWが確保されることになる。
- よって、平常時、変動再エネ余剰時にかかわらず下げ Δ kWが確保できるので、下げ調整力を調達する必要がない。
- なお、下げ調整力の調達が不要である場合でも、下げ調整力の発動が実需給時点で必要となれば、調整が可能な電源等の下げ余力を活用して、下げ調整力を発動することになる。