

2021年度以降の調整電源の確保の仕組みについて

2018年4月16日

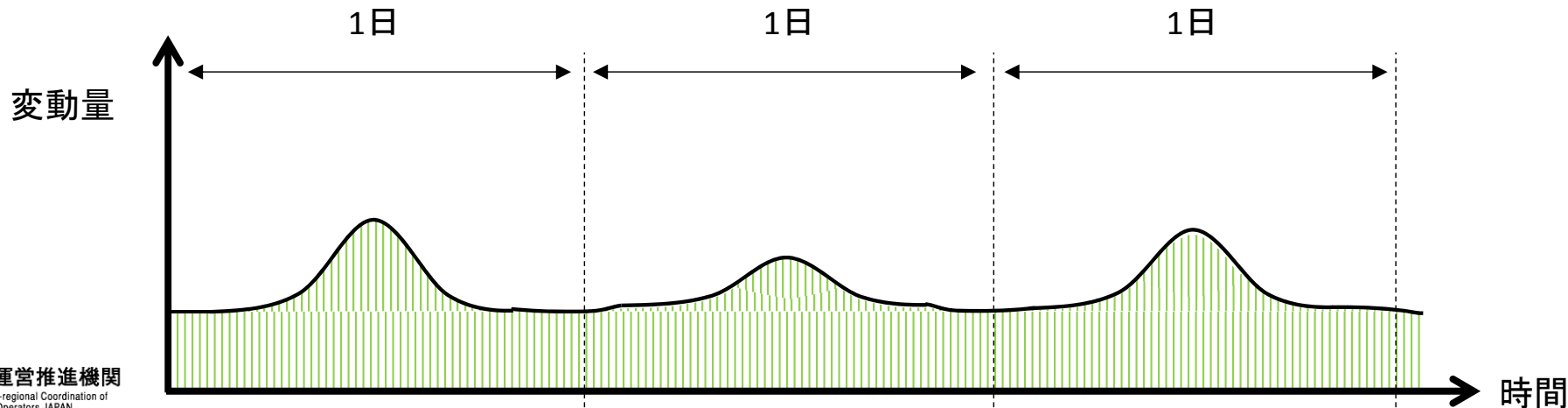
調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会 事務局

- 需給調整市場が2021年に創設されるが、広域運用が段階的になされていくことから、商品によって広域調達が開始される時期が異なる。第20回制度検討作業部会においては、エリア内調達となる商品については、現状の調整力公募と調達環境は同等であり、同等の規律による監視が必要とされた。監視の必要性は容量市場が導入されても引き続き残る課題※であり、競争が限定的な調整力の調達は公募によって実施することも考えられる。

※容量市場では固定費を確実に回収できるとは限らないため、コストベースの固定費から容量市場での落札価格を引いた残りに同じ問題が残る。

- 他方、広域調達ができた商品についてはエリアを超えて売り手間の競争が期待できることから、監視のあり方は今後検討されることとなっているが、市場へ移行することが考えられる。
- 調整力の調達時期については、年間調達または週間調達という選択肢があり、調達コスト、電源確保の確実性、監視の容易性等の観点から、その配分を検討することになる。
- 今回、調整力必要量が年間通じて一定ではなく、時間帯(下図イメージ)、季節で異なることを踏まえ、調達の確実性、経済性、調達業務の負担、監視の容易性、参入の容易性の観点から、調達時期の検討を行った。

【時々刻々で調整すべき変動量のイメージ】



論点②：広域調達・運用しない調整力（規律の在り方）

- 制度検討作業部会中間論点整理（第2次）にも示されているように、監視等委員会において監視の在り方に関する議論では、調整力公募における議論を踏まえつつ、以下のような監視や情報公開の在り方に係る検討が行われた。
 - 市場支配力を有する事業者が存在する場合には、その者が合理的な入札を行うなどの、一定の規律を設けるとともに、その行動を監視することが必要（その規律については、事業者の応札インセンティブを削ぐことにならないよう配慮が必要）
 - 需給調整市場への参加を促し、また、透明性を高めるため、 Δ kW価値及びkWh価格の情報が速やかに公表されることが望ましい（公表内容等については、発電事業者等が競争上の不利益を被る懸念があることにも留意しつつ、今後検討が必要）
- また、昨年末に実施した意見募集においても、価格形成に関して一貫性のある監視が必要であるという意見や、入札価格等に関する規律が事業者の応札インセンティブを削ぐことにならないような配慮が必要との意見があった。

論点②：広域調達・運用しない調整力（調整力公募と同等の規律の適用）

- 平成30年度向け調整力公募の調達（電源Ⅰ、Ⅱ）において、旧一電（発電・小売部門）以外の事業者による応札及び落札は非常に少ない結果となっている。広域調達が実施できない環境においては、現在実施されている調整力公募における調整力の調達環境と大きな変化がないことが想定される。
- 調整力の調達環境に大きな変化のない中、広域運用が実施できない期間において、調達システムを用いての調整力の調達を実施した場合、事実上、競争が限定的となることが想定される。
- また、監視等委員会における規律の在り方に関する検討において、需給調整市場創設当初においては競争が限定的であることが予想されることから、引き続き同様な規律が必要となることも念頭に検討が必要との検討がされたところ。
- 広域運用は、運用システムの導入後、試験等を経て商品区分ごとに段階的に実施される方向で広域機関において検討が進められていることから、広域運用が実施できない商品区分については、調整力公募と同等の規律を適用することが考えられる。
- また、広域運用開始以降の監視の在り方については、引き続き監視等委員会で検討することとしてはどうか。

論点②：広域調達・運用しない調整力（調達期間）

- 三次調整力②（低速枠）については、広域機関の技術的検討において、前日に調達することが検討されており、調達システムの導入に合わせて広域調達に移行される。
- 一方で、三次調整力②（低速枠）以外の商品区分については、広域機関の技術的検討において、週間で調達することが検討されている。調整力公募と同等の規律を適用する調整力については、その調達期間について検討が必要となる。
- 調達期間を年間とした場合について、調整力公募と同じ調達期間であることから価格の監視についても調整力公募と同等の監視が可能となり、容量市場が存在しない期間において、年間を通じて必要な調整電源を確実に調達できる可能性が高い。しかし、年間で必要となる調整力を一括して調達するため、その都度必要量が増える調整力の最小化を図ることは難しくなる。また、新規参入者の参入容易性が損なわれるおそれがある。
- 一方、調達期間を細分化し週間調達とした場合は、週間単位で必要となる調整力の必要量の最小化を図ることができるが、現状の調整力公募と比較して監視のコストが上昇することや、年間を通しての調整力確保の確実性が難しくなる。
- 必要な調整力を確保する観点から、調整力公募と同等の規律を適用する調整力の調達期間については、年間調達とすることを基本とし、調達量等については、広域機関において検討することとしてはどうか。
※年間コストについては、年間調達も週間調達も基本的には変わらないと考えられる。

<調達期間別の比較>

	年間調達	週間調達
価格監視の容易性	○	△
調整電源確保の確実性	○	△
調達必要量の最小化	△	○
新規事業者の参入容易性	△	○
年間コスト	(基本的には変わらない)	

33

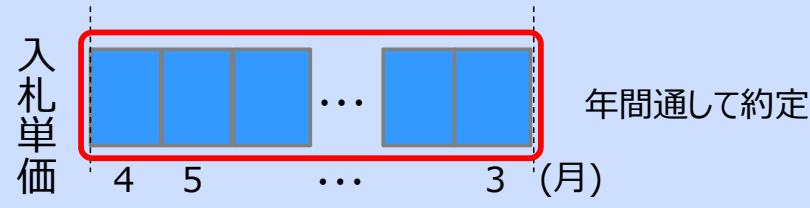
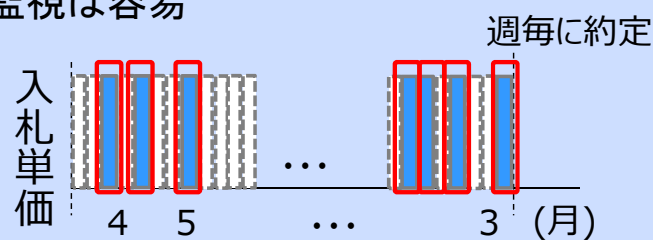
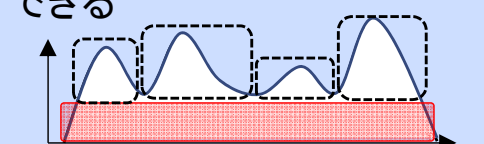
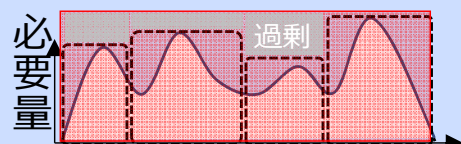
- 年間調達もしくは週間調達を実施するかについては、以下の配慮が必要。
 - A) 調達の確実性
：安定供給のために年間を通じて必要な調整電源を確実に調達できること。
 - B) 経済性
：安価な調整力を活用できること。量を買すぎない仕組みであること。
 - C) 調達業務の負担
：調達に係る運用者の業務負担が過大でないこと。
 - D) 監視の容易性
：競争が働きにくい市場(エリア内調達)においては、価格の監視が重要であること。
(年間調達とすれば監視は現行の調整力公募と同等)
 - E) 参入の容易性
：新規参入者が参加しやすい仕組みとなっていること。

※ D、Eについては本作業会で議論を尽くせるものではないことから、需給調整市場検討小委員会での議論が必要。

1. 調整力の調達時期について

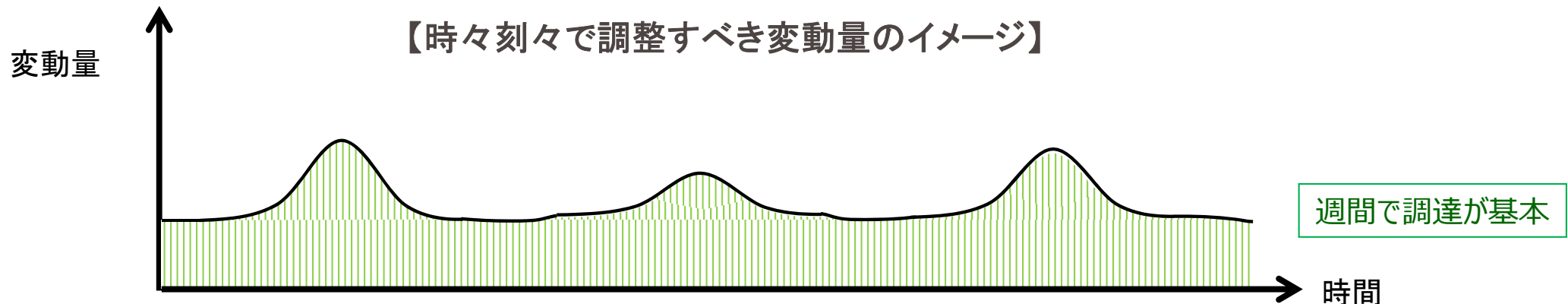
■ 2021年度においては三次調整力②以外はエリア内調達されることを前提として評価を行った。

	案1:週間調達	案2:年間調達
A)調達の確実性	△→○ 容量市場により発電機の総量が年初に充足していることが明らかであれば確実性は増す	○ 一般送配電事業者が前もって確保可能
B)経済性	○ きめ細かい調達量の見極めが可能	× 過剰な調達となる ○ きめ細かい調達はできないが、必ず必要となる量とすることで過剰な調達を回避できる
C)調達業務の負担	△→○ システム化により業務量を低減可能	○ 現行の調整力公募と同等
D)監視の容易性	△ 年間を通じて生じる固定費がどのように価格に転嫁されているかの妥当性の判断が困難※ ※電源Ⅱのように固定費を含めない契約であれば監視は容易	○ 年間を通じて生じる固定費が1度の応札に転嫁されるため、監視が容易
E)参入の容易性	○ 一時的に余力を供出したい電源等が参入	○ 年間通じてコストのかかる電源等が参入



1. 調整力の調達時期について

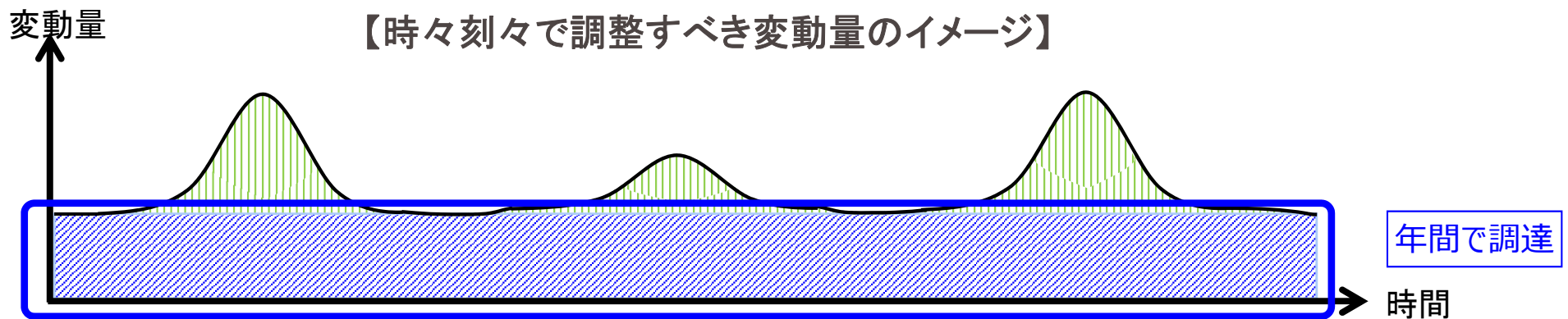
- (調達の確実性) 容量市場が創設され年初段階で電源の総量が十分であることが確認できれば、年間調達、週間調達いずれにおいても確実性に差はない。
- (経済性) エリア内調達分を全て年間調達とすると調達量が増大する点において年間調達は大きく劣る。そのため、調達量をきめ細かく見極めることができる週間調達が合理的である。
- (監視の容易性) 固定費を転嫁することの妥当性の判断の難易度を考えると、年間調達の方が監視は容易である。
- (新規参入面) 年間ある特定の時期だけ参入できる事業者にとっては週間調達が望ましい。他方、DRの需要家への支払いなどの年間を通じてコストがかかる事業者にとっては年間調達が望ましいという声もある。
- これらのことから、競争が働いていない市場(エリア内調達)においては、監視の容易性では劣るものの、過剰な量を調達することなくきめ細かく調達できる週間調達が基本となるのではないかと。



2. 年間を通じて必ず必要となる量でエリア内から調達されるもの

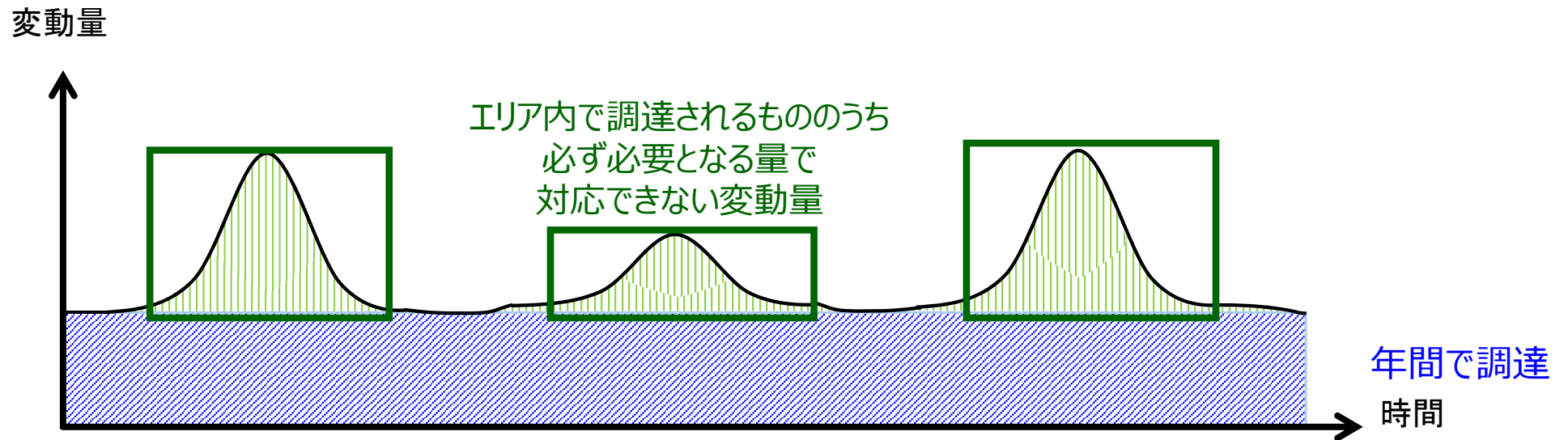
きめ細かく調達するためには週間調達が基本となるが、年間を通じて必ず必要となる量でエリア内から調達されるものについては以下の理由により例外として扱ってはどうか。

- （調達の確実性） 週間調達において調整力を確実に調達するためには、電源の総量が十分にあることが前提である。調整力公募や容量市場がない期間においては、年初段階で電源の総量が明確でないことから年間調達とすることで調達の確実性は増す。
- （経済性） 年間を通じて必ず必要となる量に限れば、年間調達においても過剰な量を調達することはない。
- （監視の容易性） 固定費を転嫁することの妥当性の判断の難易度を考えると、年間調達の方が監視は容易である。
- （新規参入面） 年間ある特定の時期だけ参入できる事業者にとっては週間調達が望ましい。他方、DRの需要家への支払いなどの年間を通じてコストがかかる事業者にとっては年間調達が望ましいという声もある。
- これらのことから、年間を通じて必ず必要となる量に限れば、競争が働いていない市場（エリア内調達）においては監視の容易性から年間調達が優れていること、過剰な量を調達してしまうデメリットがないこと、調達の確実性も増すことから、年間調達としてはどうか。
- 需給状況によって電源の差し替えを認めることが適当であるため、差し替えのための仕組みを検討することはどうか。



- 年間で必ず必要となる量以外に調達する必要がある調整力において、その調達時期について評価を行った。
- これに対応する調整力は、今まで周波数制御機能を持った電源Ⅱに期待していたものが含まれる。

【時々刻々で調整すべき変動量のイメージ】



- 必ず必要となる量に含まれず、かつエリア内で調達されるものについては、電源Ⅱ-aのように速度の速い調整能力に期待していた部分が含まれる。この調達時期について、週間調達を基本として、安定供給面、経済性、監視面、新規参入面からこの商品、調整力必要量に応じた適切な調達時期の検討を行った。
- 現行の仕組みの下でも、年間を通じて必ず必要となる調整力の量を電源Ⅰとして調達し、これ以外のものについては電源Ⅱで対応している。その際、電源Ⅱについては、一般送配電事業者は変動費等のみを負担しており、2021年以降においても、上記の考え方に大きな変更はないと考えられる。

	案1：年間調達	案2：週間調達
A) 調達の確実性	○	○
B) 経済性	× きめ細かな調達が困難	○
C) 調達業務の負担	○	△→○ システム化により 業務量の低減が可能
D) 監視の容易性	○	△→○※
E) 参入の容易性	○ 年間通じてコストのかかる電源等が参入	○ 一時的に余力を供出した い電源等が参入

※ 現行の仕組みで負担していない電源Ⅱの固定費混入の監視については、現在の電源Ⅱのように固定費を転嫁していない契約に基づくものは監視が容易

■ 調達の確実性

スピードの速い調整電源がスポット市場、三次調整力②に売り切れてしまわないように、スポット市場や三次調整力②の調達に先行して確保する必要がある。

■ 経済性

必ず必要となる量にカウントされないため、調達量をきめ細かく見極められることが望ましい。

■ 調達業務の負担

前日調達では業務の輻輳が生じることから、年間調達・週間調達に比べて劣る。

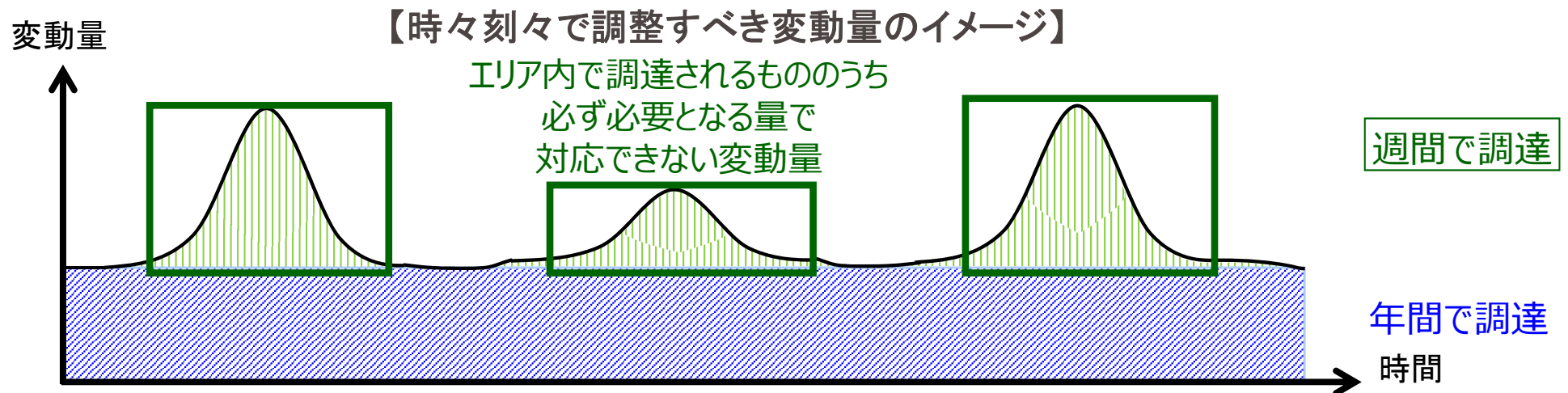
■ 監視の容易性

週間調達であれば、固定費の妥当性について検証が難しく監視面では年間調達より劣る。

■ 新規参入の容易性

年間のある特定の時期だけ参入できる事業者にとっては週間調達が望ましい。他方、需要家への支払いなど通年でコストがかかる事業者にとっては年間調達が望ましいという声もある。

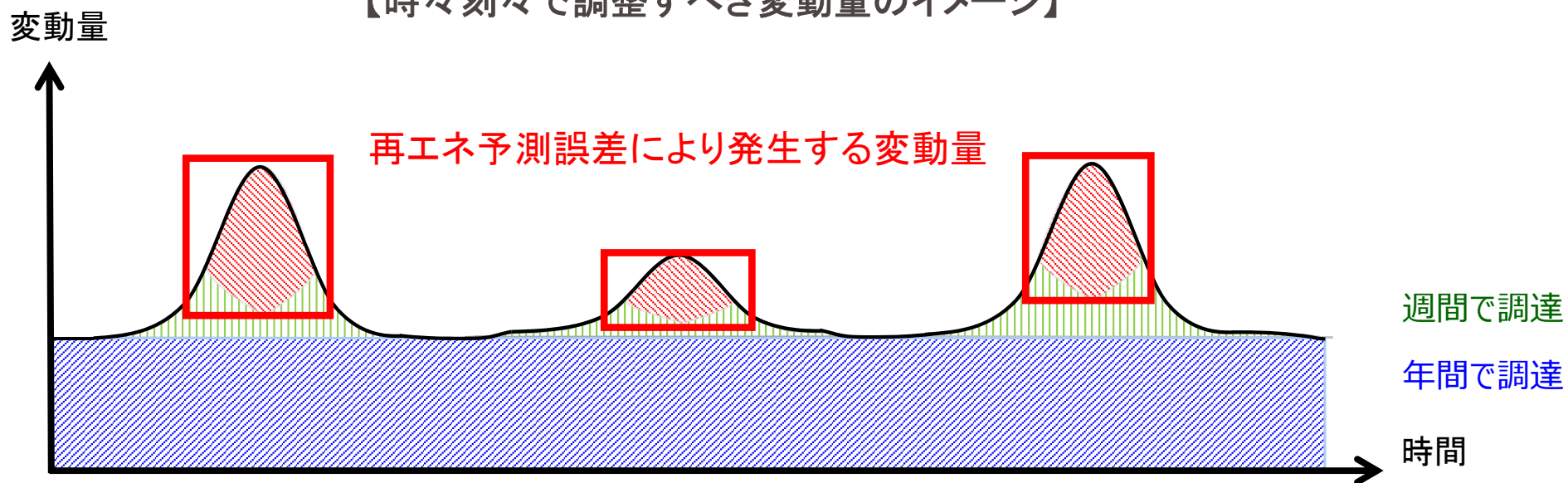
■ これらのことから、残る調整力は、経済性と調整業務の負担を考慮し、週間調達とすることでどうか。



- 現行の仕組みの下でも、年間を通じて必ず必要となる調整力の量を電源Ⅰとして調達し、これ以外のものについては電源Ⅱで対応している。その際、電源Ⅱについては、一般送配電事業者は変動費等のみを負担している。
- 2021年以降においても、上記の考え方に大きな変更はないと考えられ、調達の仕組みや落札の考え方など具体的な方法を、引き続き検討していく。
- なお、発送分離以降も周波数調整が必要な調整電源が十分かつ確実に確保できるのか、という観点からの検討も必要である。参加を促すために、発電事業者に機会損失を補填する仕組みを考慮する必要がある。

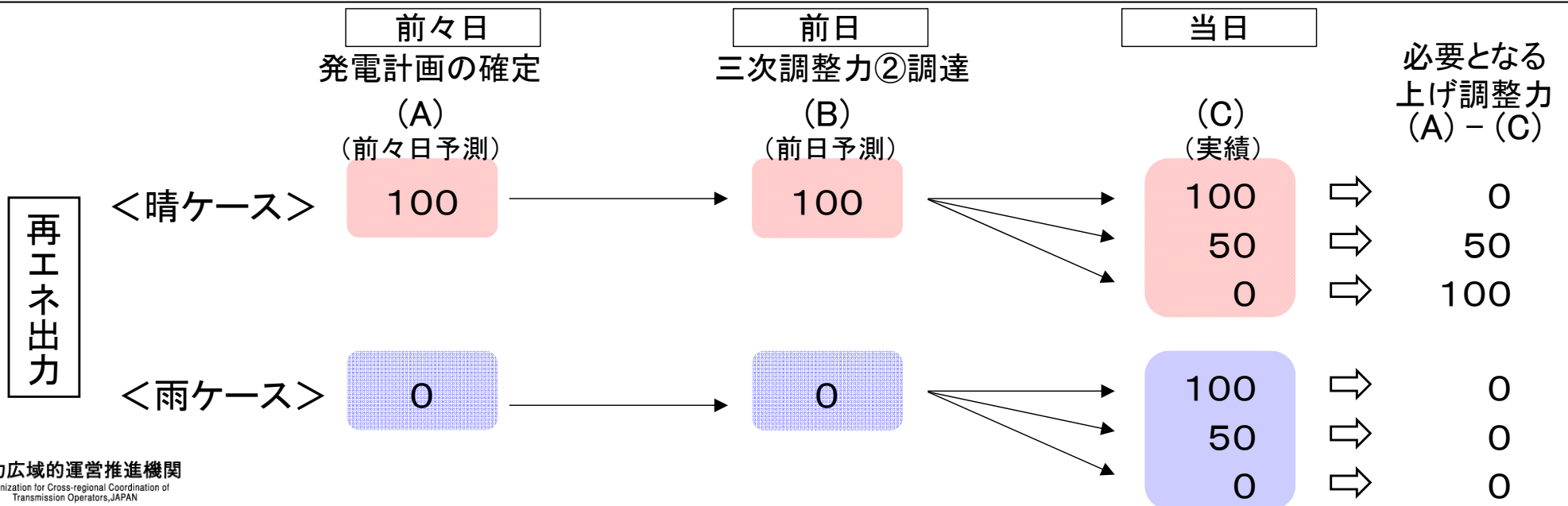
- 三次調整力②は2021年度から広域調達・運用され、主に再エネ予測誤差に対応する。
- 再エネ予測誤差の調達時期について評価を行った。
- 必ず必要となる量で対応できなく週間で調達することとしたものの中には、このような再エネ予測誤差が含まれる。

【時々刻々で調整すべき変動量のイメージ】



4. 広域的に調達・運用されるもの：三次調整力②

- 再エネの大宗に適用されている現行のFIT特例制度①は、前々日に一般送配電事業者が出力予測し、その予測値は実需給まで変更されず、一般送配電事業者がインバランスを調整する仕組みである。
- 再エネ予測誤差への対応は、以下の特徴がある。
 - ✓ 再エネ予測値から出力が下ぶれした場合に上げ調整力が必要となる。
 - ✓ 下ぶれ量は、再エネ出力予測時点の天候により大きく変わる。
 - 再エネ予測時点の天候が晴
 - 予測出力が大きい → 下ぶれリスク幅が大きい → 上げ調整力 Δ kW を多く確保しておく必要がある
 - 再エネ予測時点の天候が雨
 - 予測出力が小さい → 下ぶれリスク幅が小さい → 上げ調整力 Δ kW を多く確保する必要がない
 - ✓ このため、小売事業者に通知し発電計画を確定する際の再エネ予測値が大きいか小さいかを見極めることで、上げ調整力を確保する量を減らすことができる。
 - ✓ 仮に発電計画を確定する前(例えば週間時点)に上げ調整力を確保する場合、再エネ予測時点の天候を見極めることができず、晴想定となるリスクを考慮し上げ調整力を多く確保することになる。



■ 再エネ予測誤差は、天気予報次第で日々調達量は増減するため、前々日に予測が出た以降の前日調達が調達量の低減の観点から合理的。

	案1:年間調達	案2:週間調達	案3:前日調達
A)調達の確実性	○	○※1	○※1※2
B)経済性	×	△	○
C)調達業務の負担	○	△→○ システム化により業務量の低減が可能	△→○ システム化により業務量の低減が可能
D)監視の容易性	—	—	—
E)参入の容易性	○ 年間通じてコストのかかる電源等が参入	○ 一時的に余力を供出したい電源等が参入	○ 一時的に余力を供出したい電源等が参入

※1 現状においては主に電源Ⅱ余力を活用していることを踏まえると、年間調達と比べて調達の確実性は変わらないと考えられる。

※2 三次調整力②の性能はエネルギー市場における商品と同等であることから、前日段階においても十分な量の調達が可能と考えられる。

■ 調達の確実性

三次調整力②はエネルギー市場の電源と同等の性能であるため、エネルギー市場に先行して調達しなくても、発電機の並列指示が間に合うタイミングであれば調達の確実性が損なわれることはない。

■ 経済性

主に調整対象となる再エネ予測誤差は天気予報次第で日々調達量は増減するため、前々日予測をした以降の前日に調達する方が調達量の低減の観点から合理的である。

■ 監視の容易性

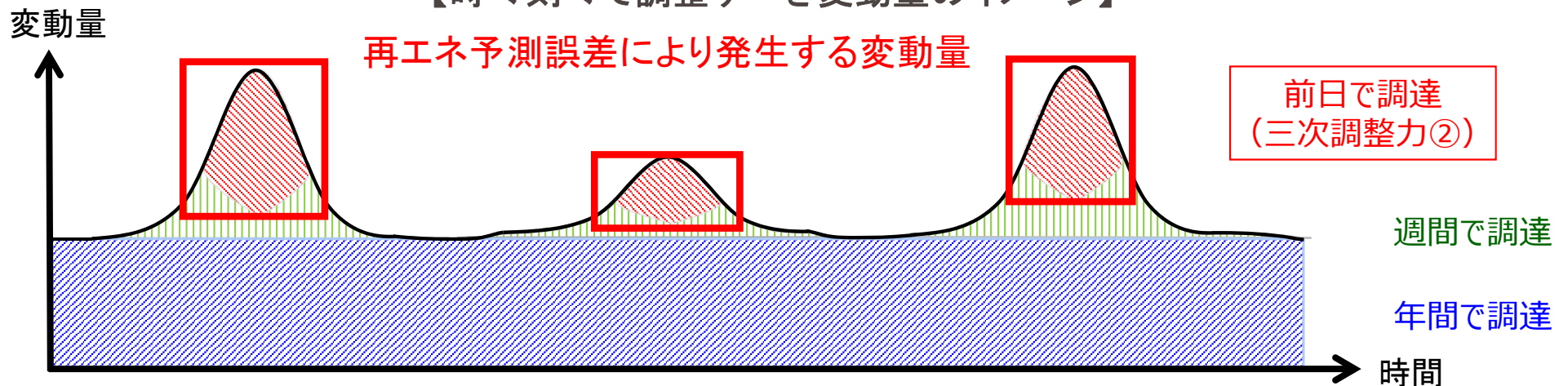
三次調整力②は広域調達・運用されるため、エリアを超えた売り手間の競争が期待できるため監視の重要性は低下する。

■ 新規参入面

前日調達であれば、年間ある特定の時期だけ参入できる事業者にとっては望ましい。

- これらのことから、三次調整力②は、需給調整市場システムができた後、調達量の見極めを優先して前日調達とすることが合理的ではないか。

【時々刻々で調整すべき変動量のイメージ】

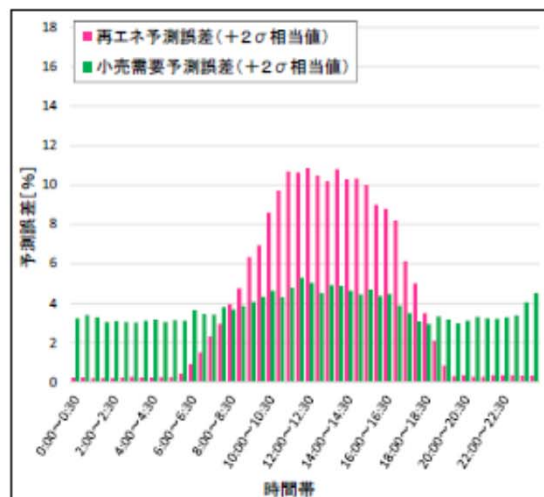
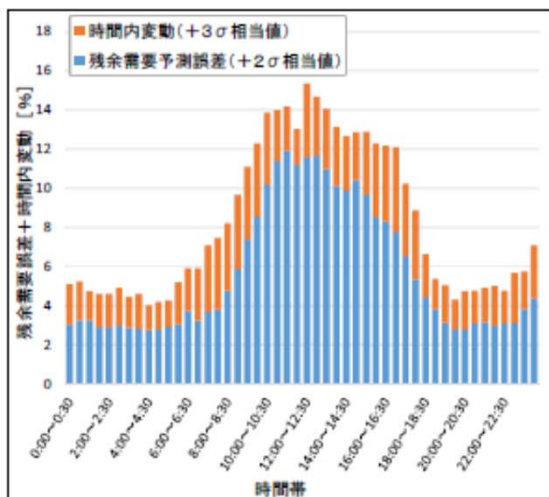


実需給断面で必要となる上げ調整力

9

- 実需給断面で運用するために一般送配電事業者が必要とする上げ調整力は、再エネの予測誤差の影響により昼間帯に大きくなる傾向がある。
- 一般送配電事業者はこれに対応するため、各時間の誤差に備えて発電機の並列台数を増やすなどにより対応している。
- 現在、一般送配電事業者は年初に電源Ⅰと電源Ⅱを調整力として公募調達し、実需給断面では電源Ⅰと電源Ⅱの余力で対応している。今後、需給調整市場※ができれば、一般送配電事業者は細かな時間断面で、このような変動量に対応するために必要となる調整力を調達し、運用していくこととなる。
※ 需給調整市場の役割は「ゲートクローズ後の需給ギャップの補填」、「30分未満の需給変動への対応」、「周波数維持」(出所:電力・ガス基本政策小委員会 制度検討作業部会 第7回[2017年6月6日開催])。
- 今後、太陽光発電の導入が増加すれば昼間帯に必要となる調整力の量が増加し、一般送配電事業者が確保すべき調整力の増加が想定される。

【九州エリア(年間)】



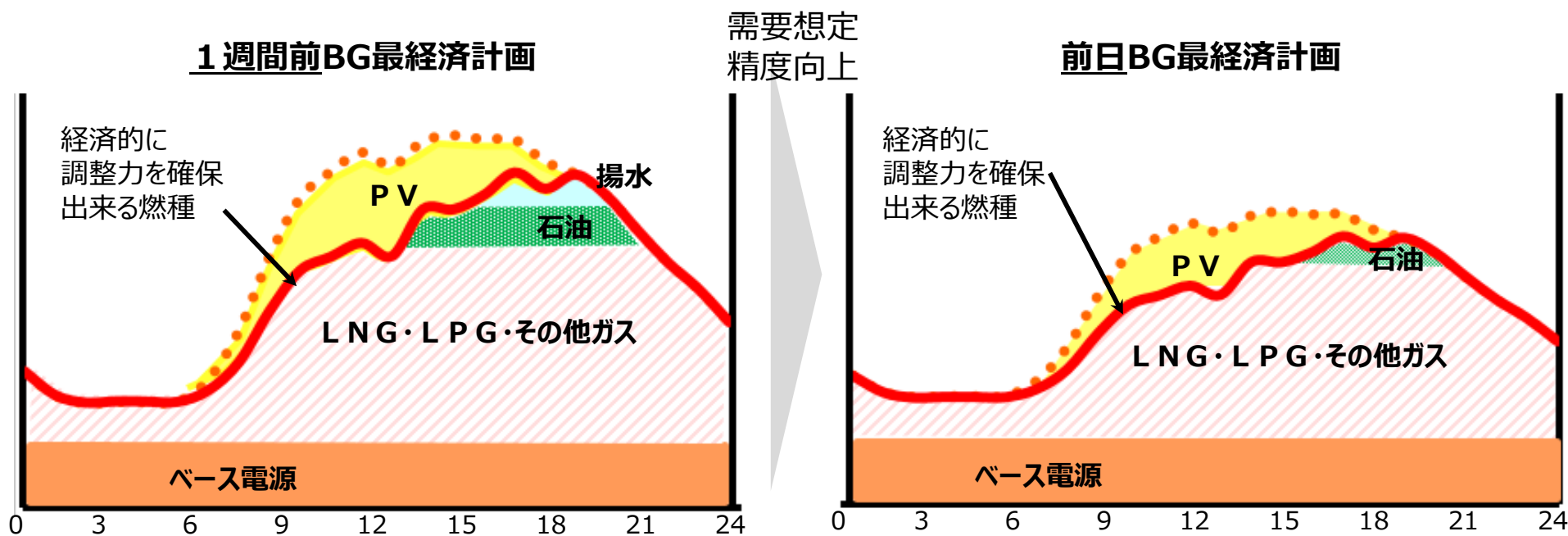
※ エリアのH3需要に対する%値

※ ここでは再エネ予測誤差は上げ調整力が必要な方向が正(+)となるように算出
・再エネ予測誤差=予測-実績
・小売需要予測誤差=実績-予測

※ 不等時性により、再エネ予測誤差+2σ相当値と小売需要予測誤差+2σ相当値を合算したものは残余需要予測誤差+2σ相当値と一致しないことに留意が必要

■ 現在は年間調達した電源 I を当日の需給状況に応じて安価な電源 II に差し替えることにより、調整コストの低減を図りつつ調達している。また、事前に確保した調整力も含めて電源の余力も活用して調整コストの低減を行っている。

下図の例の場合、1週間前の段階では揚水発電所が調整電源として活用される計画であるが、前日想定では需要想定が下方修正され調整対象電源は揚水発電所と比較して安価な石油機に変更。



5. 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であり、送配電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。
- 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(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。

6. 厳気象への対応について

- 現状の厳気象への対応としては、10年に1回程度の猛暑や厳寒の最大需要において供給力不足にならないように、発動時間が数時間であるものや回数制限がある手段も公募対象にして電源 I´を確保している。電源 I´については以下のような特徴がある。
 - ✓ 性能がまさしく三次調整力②相当
 - ✓ 三次調整力②の仕組みに入れば広域調達が可能
 - ✓ 旧一電シェアは3割程度、DRが7割を占める
 - ✓ 高需要が発生するかどうかの予見性に乏しい

電源 I' の確保目的

4

- 2016年度の調整力公募において電源 I' の募集・調達を実施し、第15回委員会(2017年4月6日開催)において、2017年度の夏季について、10年に1回程度の猛暑が発生したときの最大電力に対しても、運用上の追加対策※1 および電源 I' を考慮し、需給バランスを維持できることを確認した。
- 来年度も確実に需給バランスを維持できるようにするための供給力確保の仕組みがないことを踏まえ、実効性のある供給力確保の措置が講じられるまでの暫定的措置として、電源のトラブルが発生していないにもかかわらず10年に1回程度の猛暑や厳寒の最大需要(以下、「厳気象H1需要」)において供給力不足が発生し、国からの特別な要請に基づく節電に期待する(場合によっては計画停電に至る)といった状況に陥らないようにするための供給力を、原則として一般送配電事業者による調整力の調達を通じて確保する※2。
- なお、猛暑時や厳寒時の需要に対する供給力の不足は1年間の限られた時間に発生すると考えられ、また、天気予報や当日の需要動向によりある程度の予見が可能であると考えられることから、電源 I' は電源に限らずネガワット等の需要抑制の中でも発動時間が数時間であるものや回数制限があるものも含む手段を対象として、公募のうえ確保する。

※1 地域間連系線の空容量の範囲内でのエリア間の取引、火力発電の過負荷運転、当機関の指示によるエリア間の応援。

※2 この措置によって猛暑等の発生時の小売電気事業者の供給力確保義務が免除される訳ではないことに留意が必要。

	案1:年間調達	案2:週間調達
A)調達の確実性	○	△ 予見性が低く、事業者のキャッシュフローが悪化した場合、対象電源等が維持されないおそれがある
B)経済性	△ 高需要発生時期の見極めは困難	○ 高需要の発生など需給ひっ迫に対する予見性が高く、必要量を見極めやすくなる
C)調達業務の負担	○	△→○ システム化により業務量の低減が可能
D)監視の容易性	—	—
E)参入の容易性	○ DRのように需要家への支払いが生じる事業者にとっては予見性がありキャッシュ繰りが容易になる。 年間通じてコストの掛かる電源等が参入	△ DRのように需要家への支払いが生じる事業者にとっては予見性がなくキャッシュ繰りが困難になる。 一時的に余力を供出したい電源等が参入

6. 厳気象への対応について

■ 調達の確実性

週間調達において調整力が確実に調達できるためには、電源の総量が十分にあることが前提である。また、需要家への支払いなど年間を通じてコストがかかる事業者にとっては年間調達でないで使用されるかどうかの予見性がなく、キャッシュフローに課題があるという声があり、週間調達では事業継続がなされない虞がある。

■ 経済性

高需要が発生するなど需給ひっ迫の予見性に乏しいため、前日調達は一般送配電事業者の経済性の観点から合理的である。(ただし、安い電源が参入しなくなるとトータルコストは上昇)

■ 監視の容易性

電源 I' の旧一電シェアは3割程度であり、旧一電以外の入札がほとんどない電源 I と比べ競争的な調達環境である。

■ 新規参入の容易性

需要家への支払いなど年間を通じてコストがかかる事業者にとっては年間調達が望ましいという声もある。

■ 以上のことから、需給ひっ迫対応という観点では確実に調達できるのであれば前日に調達することが合理的ではあるが、少なくとも容量市場による一定程度を年間で支払う仕組みができるまでは、現在の電源 I' 相当の仕組みを2021-2023年の間は残すことでどうか。

2021年度以降の調整電源の確保については以下のような整理としてはどうか。

- 広域運用・調達されるものは市場により調達する。他方、エリア内で調達するものは公募で調達する。
- 調達時期と方法
 - ✓ エリア内で調達するものは週間で調達する。※
 - ✓ エリア内で調達されるもののうち必ず必要となる量は公募により年間で調達する。
 - ✓ 広域的に調達される三次調整力②(主に再エネ予測誤差に対応するもの)は市場により前日に調達する。
- 電源の余力活用は公募に基づく契約により行う。
- 電源 I´ 相当の仕組みは少なくとも2021年から2023年の期間は継続する。

上記の整理は、今後広域調達・運用が進むことで何を優先すべきかが変わる中で、調達時期・方法など適宜見直ししていくこととなる。

※具体的な方法は今後検討