

需給調整市場の導入に向けて

2019.7.18

横浜国立大学大学院工学研究院

大山 力

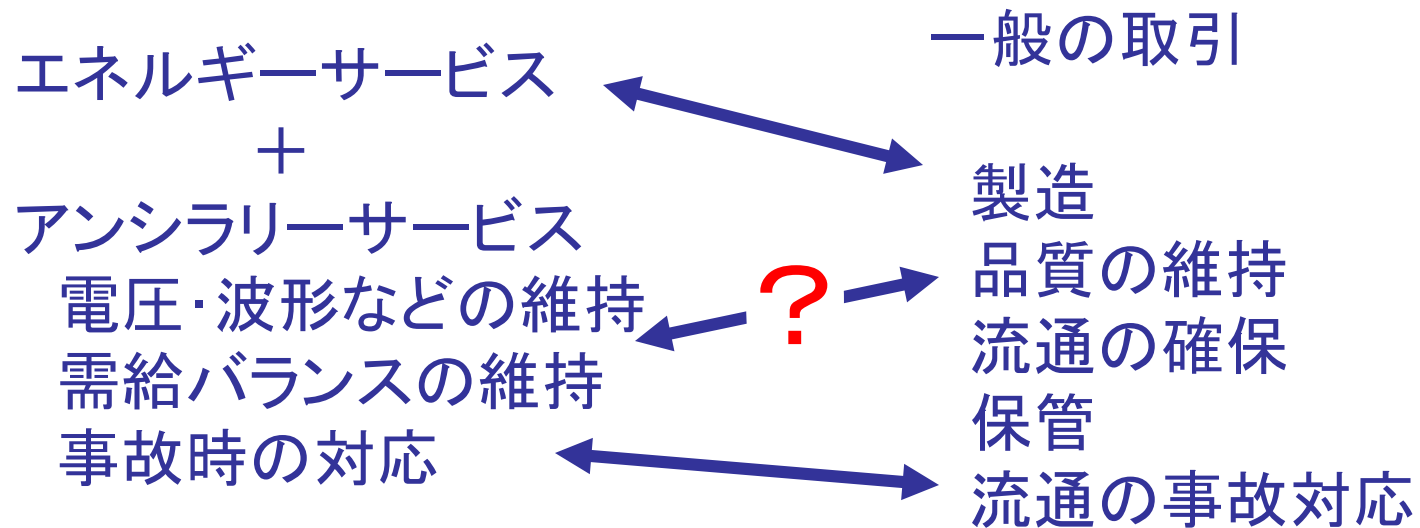
アンシラリーサービス？

電力システムを運用するためには
エネルギーの売買(プライマリーサービス)だけでなく
アンシラリーサービス(系統運用維持サービス)が必要

アンシラリーサービス:

- 電圧・波形などの維持(局所的)
- 需給バランス・周波数の維持(大域的)
- 事故時の対応(ブラックスタートなど)

アンシラリーサービス？



アンシラリーサービス？

製造⇔品質の維持

品質はどこから電気を買っても同じ。

差別化が図れない。

小売事業者にとって品質向上のために支払う動機がない

系統運用維持は、発電だけでなく、

送配電ネットワークでも行っている。

ただし、ネットワークは規制を受ける部門。

アンシラリーサービス

系統(ネットワーク)運用者が発電から調達するもの

自由化の下でアンシラリーサービスを維持するためには

公募

市場

アンシラリーサービスの分類

FERCの分類

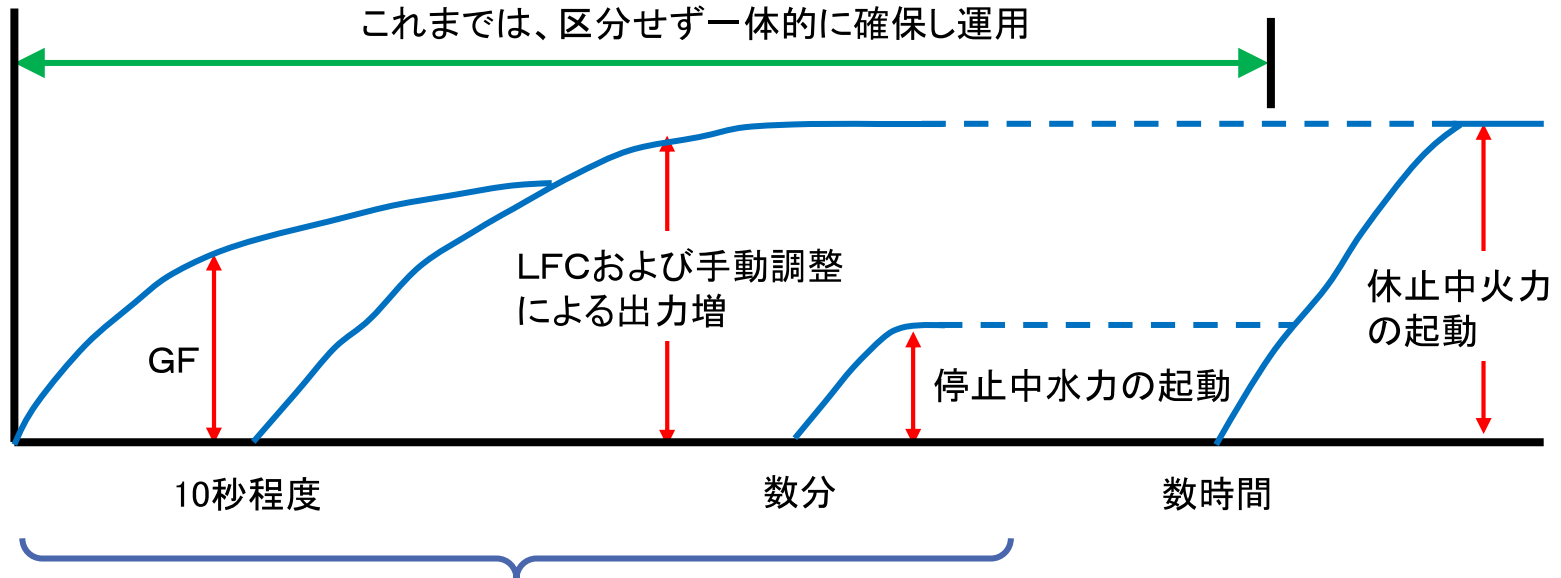
- 1) スケジューリング, 系統制御および給電 (Scheduling, System Control, and Dispatch Service)
- 2) 発電設備からの無効電力供給および電圧制御 (Reactive Supply and Voltage Control from Generation Sources)
- 3) 周波数制御 (Regulation and Frequency Control)
- 4) 電力量偏差調整 (Energy Imbalance)
- 5) 瞬動予備力 (Operating Reserve – Spinning)
- 6) 運転予備力 (Operating Reserve – Supplemental)

NERC

Load Following

Black Start Capability

調整力の応動と分類



調整力の細分化の一案

- 【一次調整力】GF機能、直流設備による緊急融通制御機能、瞬時に需要を制御する機能等、周波数変動の抑制のため瞬時に活用される調整力
- 【二次調整力】LFC機能に組み込まれて活用される調整力
- 【三次調整力】上記以外の一般送配電事業者の指令を受けて活用される調整力

調整力とは

- 電気は「ためられない（＝発電即消費）」という特性があり、一般送配電事業者は、時々刻々と変わりゆく需要（消費）に対して供給（発電）を瞬時瞬時に一致させている。
- ライセンス制の導入以降、発電事業者、小売電気事業者および一般送配電事業者にてG Cの前後で役割を分担して需給を一致させている。
 - 発電事業者及び小売電気事業者はそれぞれ計画値同時同量制度の下、30分単位で計画と実績を一致させている。
 - 一般送配電事業者は、発電事業者および小売電気事業者が策定した計画と実績の差としてG C後に残った誤差、FIT特例措置による再エネ予測誤差、30分より短い時間内における需要と供給の変動などを調整力で対応し、最終的に需要と供給を瞬時瞬時に一致させている。
- こうしたあらかじめ把握できない需要と供給の差を一般送配電事業者が一致させるために使う供給力が「調整力」であり、周波数を維持し安定供給を果たすという極めて重要な役割を担っている。

電力広域的運営推進機関：第8回需給調整市場検討小委員会 参考資料、2019年1月25日

調整力で対応する事象

- 調整力は次の三つの事象に対応する必要がある。

<予測誤差>

小売電気事業者は、需要を予測することで需要計画を作成しているが、需要実績と完全に一致する計画を策定することができないため、G C後に予測と実績に差が生じる。これを「予測誤差」といい、調整力を用いることで需要と供給を一致させている。

また、FIT特例制度により実需給となる日の前々日などに想定された再エネ出力予測値と実績値との差についても調整力を用いて対応している。

<時間内変動>

実際の需要は時々刻々と変化し続けており、再エネの出力も時々刻々と変化している。仮に、予測と実績が30分平均値で一致していたとしても、30分より短い時間では細かな変動が生じている。これを「時間内変動」と呼び、こうした事象についても調整力を用いて需要と供給を一致させている。

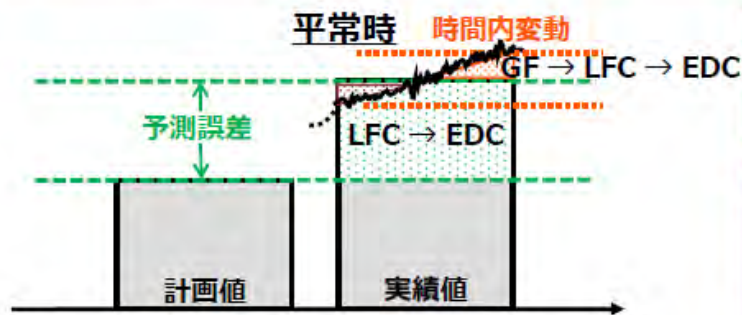
<電源脱落>

電源が予期せぬトラブルなどで停止すること（＝電源脱落）があり、このような予測不能なトラブルで生じた需要と供給の差に対しても調整力で対応する。

調整力で対応する事象

(参考) 調整力で対応する事象

- 需給調整市場で調達すべき調整力は予測誤差、時間内変動、電源脱落等。
- これらの事象に対応するため、各一般送配電事業者はGF、LFC、EDCに活用できる調整力を確保。
- また、一定程度のバックアップ電源も必要不可欠。



予測誤差

- 計画値と実績値の30分毎の平均の誤差。
- 主にLFC、EDCで対応。

時間内変動

- 30分未満の変動。
- 秒単位の変動にはGFで対応。分単位以上の変動には主にLFC、EDCで対応。

事故時

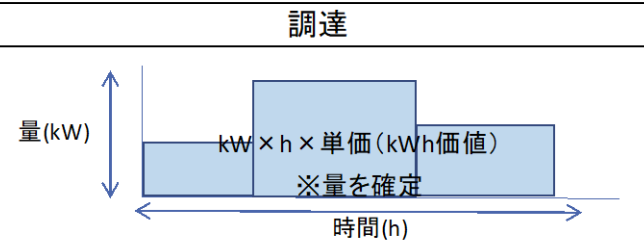
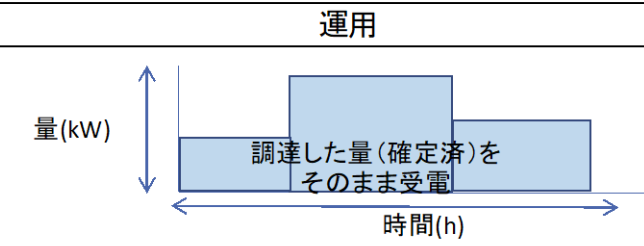
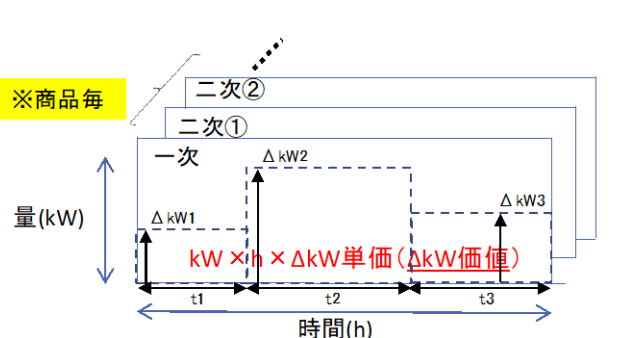
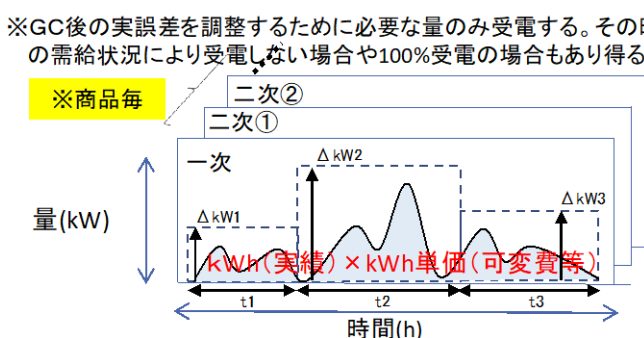
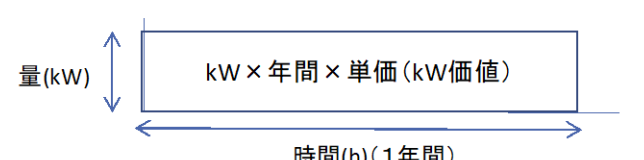


電源脱落

- 電源脱落に備え、一定程度のバックアップ電源を確保。
- 脱落直後の瞬時の応答が必要になるため、直後はGFで対応し、その後LFC、EDC等で対応。

需給調整市場と他の市場

- 実需給時点で発生し得る変動に備え、出力を調整できる状態の電源等を必要な量だけあらかじめ確保しておく必要があり、実需給時点では調整した量に応じたkWhが発生することが調整力の調達と運用であることを念頭におくと、
需給調整市場では、「実需給時点で各時間帯毎に必要な能力を持った電源等を、出力を調整できる状態であらかじめ確保すること」を「 ΔkW 」として取引し契約することになる。
- なお、kWhは実績に応じた精算となる。これは実需給断面で調整する実誤差が事前には分からないため、卸取引市場のようにkWh受電を契約することができないためである。kWh単価(可変費等)はあらかじめ適切な時期に契約しておく必要がある。

	調達	運用	
卸取引市場			kWh
需給調整市場		<p>※GC後の実誤差を調整するために必要な量のみ受電する。その時点の需給状況により受電しない場合や100%受電の場合もあり得る。</p> 	ΔkW
(参考) 容量市場			kW

需給調整市場創設の目的

- 「調整力」は、一般送配電事業者が需要と供給を最終的に一致させる供給力であり、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、需給調整市場ではこうした調整力を取引する市場である。
- 需給調整市場の創設後は、調整力を市場において取引することとなるが、これにより競争が促進され、調達コストの低減、調達の透明性、公平性がより増すことが期待されている。
- こうした点を踏まえ、市場化にあたっては、調整力の広域調達・運用及び商品の細分化を行うこととしている。
 - 「調整力の広域運用」

調整力を運用するためには、一般送配電事業者の中央給電指令所からリアルタイムで制御信号を送る仕組みが必要であり、これは現在、各エリア毎に構築されている。そのため、調整力はエリア内でしか運用できず、調達する際もエリア内で調達する必要があった。広域運用の仕組みを作ることで、少なくとも旧一般電気事業者間において、競争が発生することが期待できるようになる。
 - 「商品の細分化」

調達する調整力に求める要件を細分化することによって、「応答速度は速い」が「連続して供出できる時間が短い」といった特定の能力だけを持つリソース等でも市場への参加が可能になり、新規参入が増え、競争が促進されることが期待できるようになる。

「需給調整市場で取引するもの」とは

- GC後の予測誤差や電源脱落等の事象はあらかじめ予測不能であり、事前に指令計画等を策定することができない。一般送配電事業者はこうしたあらかじめ予測不能な需給変動に対し調整力を用いることとて、需要と供給を一致させ、周波数を維持している。
- こうした予測不能な需給変動に対応するためには、実需給断面で必要な機能を持った電源等が、出力を調整できる状態にあることが必要となる。
- 一方、発電事業者は、買い手がいない場合、不要な発電機を停止させる。加えて、発電機の起動には数時間以上を要する。そのため、一般送配電事業者は、調整力として必要となる量の発電機を出力を調整できる状態であらかじめ確保しておく必要がある。
- 需給調整市場ではこうした「電源をあらかじめ確保しておくこと」を「 ΔkW 」として取引することとなる。
- また、調整力を発動した結果、実際に生じた電力量（kWh）は、調整すべき電力量をあらかじめ取り決めておくことができない。そのため、実際に生じた電力量に対して、あらかじめ取り決めた単価で精算することとなる。この点が、取引する電力量をあらかじめ契約する卸電力市場とは異なっている。

「 Δ kWを取引する」とは

■ 「 Δ kWを買う」とは

- ✓ 買い手は一般送配電事業者、売り手は発電事業者などの電源等保有者。
- ✓ 当該時間に必要な能力をもった調整電源を、調達した量、買い手が調整できる状態で確保し、必要な時に指令できる権利を持つこと。
- ✓ これに対して対価を支払う。

※なお、実際に調整を行った場合は電力量(kWh)に対しても対価を支払う。

■ 「 Δ kWを売る」とは

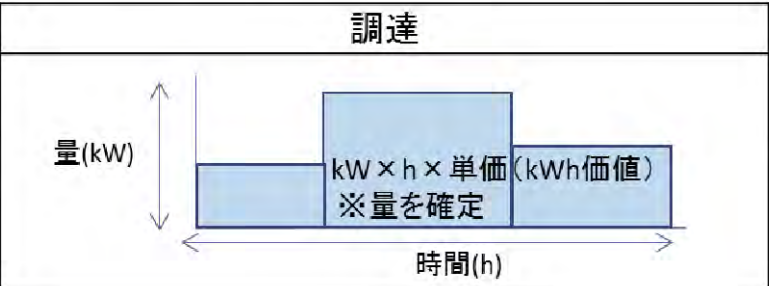
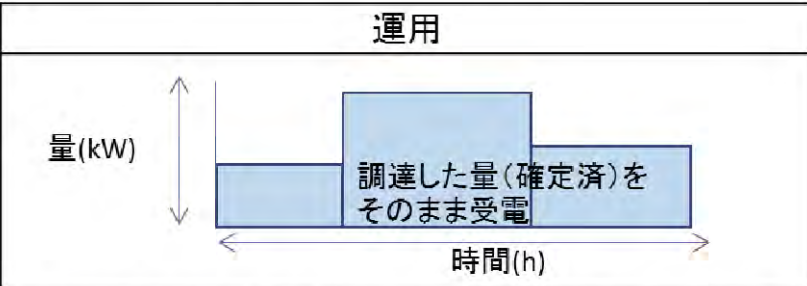
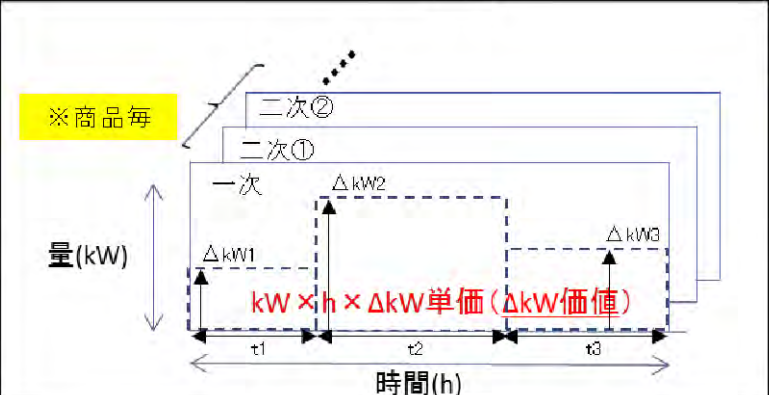
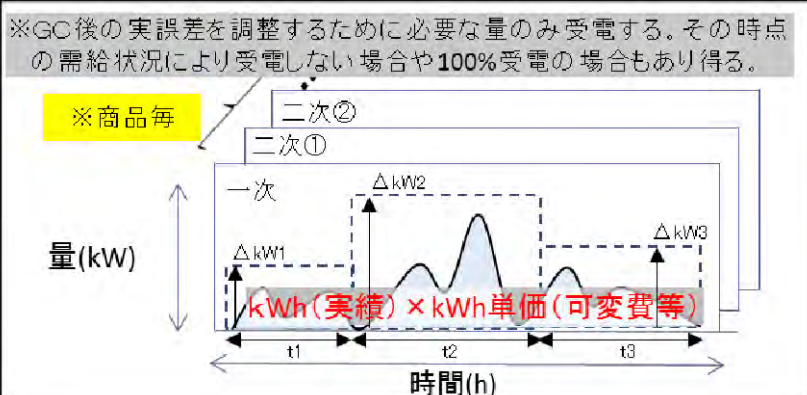
- ✓ 売り手は発電事業者など電源等保有者、買い手は一般送配電事業者。
- ✓ 当該時間に必要な能力をもった調整電源を、落札した量、買い手が調整できる状態とし、指令を受けた場合はそれに応じる義務を負うこと。
- ✓ この状態としておくことに対して対価を受領する。

※なお、実際に調整を行った場合は電力量(kWh)に対しても対価を受領する。

(調整電源には発電機だけでなくDRなど調整機能を持つ新たなリソースも含む)

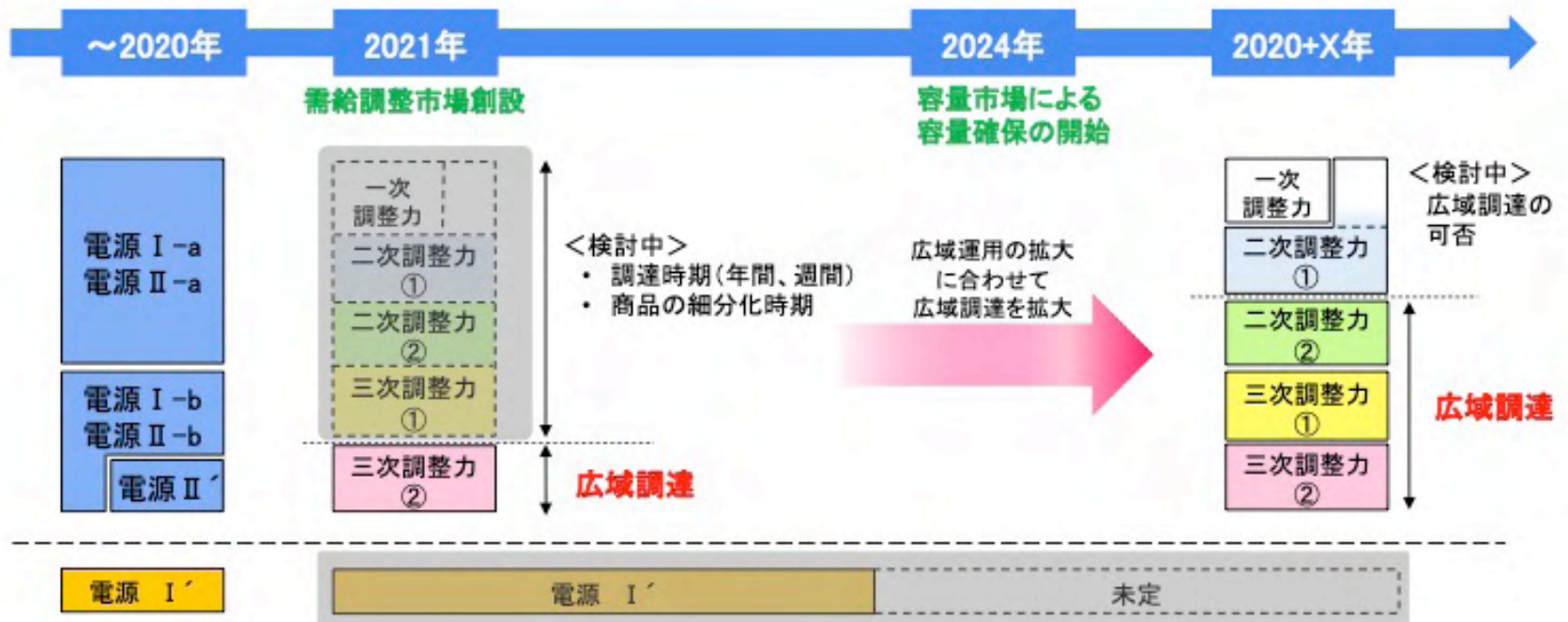
需給調整市場における調達と運用の側面

- 需給調整市場における取引には、以下の二つの側面があると言える。
 - ✓ 実需給時点で出力を調整できる状態の電源等を商品毎にGC前に確保する「調達」の側面 (ΔkW)
 - ✓ GC後に実際に発生した誤差に対して、調整力を発動して対応する「運用」の側面 (kWh)

	調達	運用
卸取引市場		
需給調整市場		<p>※GC後の実誤差を調整するために必要な量のみ受電する。その時点の需給状況により受電しない場合や100%受電の場合もあり得る。</p> 

需給調整市場実現の時期

- 需給調整市場における商品の細分化・広域調達の時期については以下の方向性であり、それ以外の商品の調達時期や細分化の時期については検討中。
 - ✓ 2020年度においては現在の調整力公募を継続する
 - ✓ 需給調整市場が創設される2021年度においては、三次調整力②を広域的に調達する



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	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。

商品導入スケジュールについて

商品導入スケジュールについて

- 需給調整市場については、商品ごとに広域化を進め、段階的に広域化が進められる予定。
- 商品によっては、広域化に際し、中給システム改修を行うことが必要となる。※1

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
三次調整力② (低速枠)					広域運用+広域調達					
三次調整力① (EDC※3-L)			自主的運用	3社広域運用	開始目標	広域調達 (週間) (2022~2023は年間で電源I-b相当の設備を調達)				
二次調整力② (EDC※3-H)	調整力公募 (電源I+II)					開始目標	広域調達 (週間)			
二次調整力① (LFC※3)							広域運用 (週間)			
一次調整力 (GF相当枠※3)					一次調整力、二次調整力①の 広域化の要否・時期について (週間)					

容量市場初回オークション

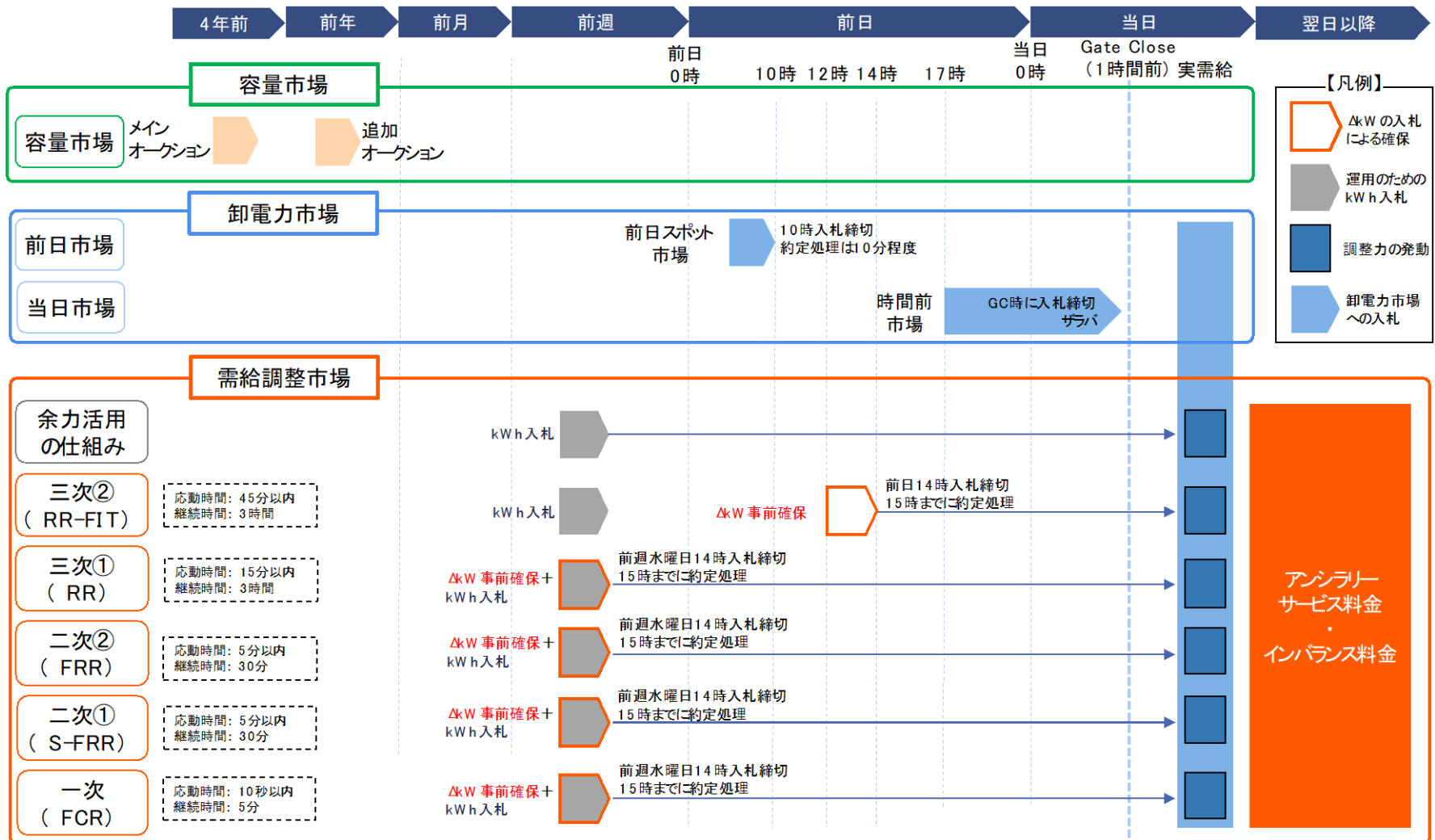
容量契約発効

※1 需給調整市場の実現に向けて必要となる中給システム改修を適宜行う（各社の改修時期は未定）
 （例：kWh単価の変更期限の後ろ倒し、最低入札単位の引き下げ、広域化商品の拡大...）

※2 年間を通じて必ず必要となる量は年間で調達し、発電余力を活用する仕組み（現行の電源IIに相当する仕組み）を続ける。
 詳細については今後検討。

※3 EDC（経済負荷配分制御）：全体の発電費用が最小となるように各発電機の出力を制御（小売電気事業者の経済負荷配分とは異なる）。
 LFC（負荷周波数制御）：周波数維持を目的として数分から数十分程度までの需要の短時間の変動を対象とした制御。
 GF（ガバナフリー制御）：発電機が自ら周波数変動に対して出力調整を行う制御。

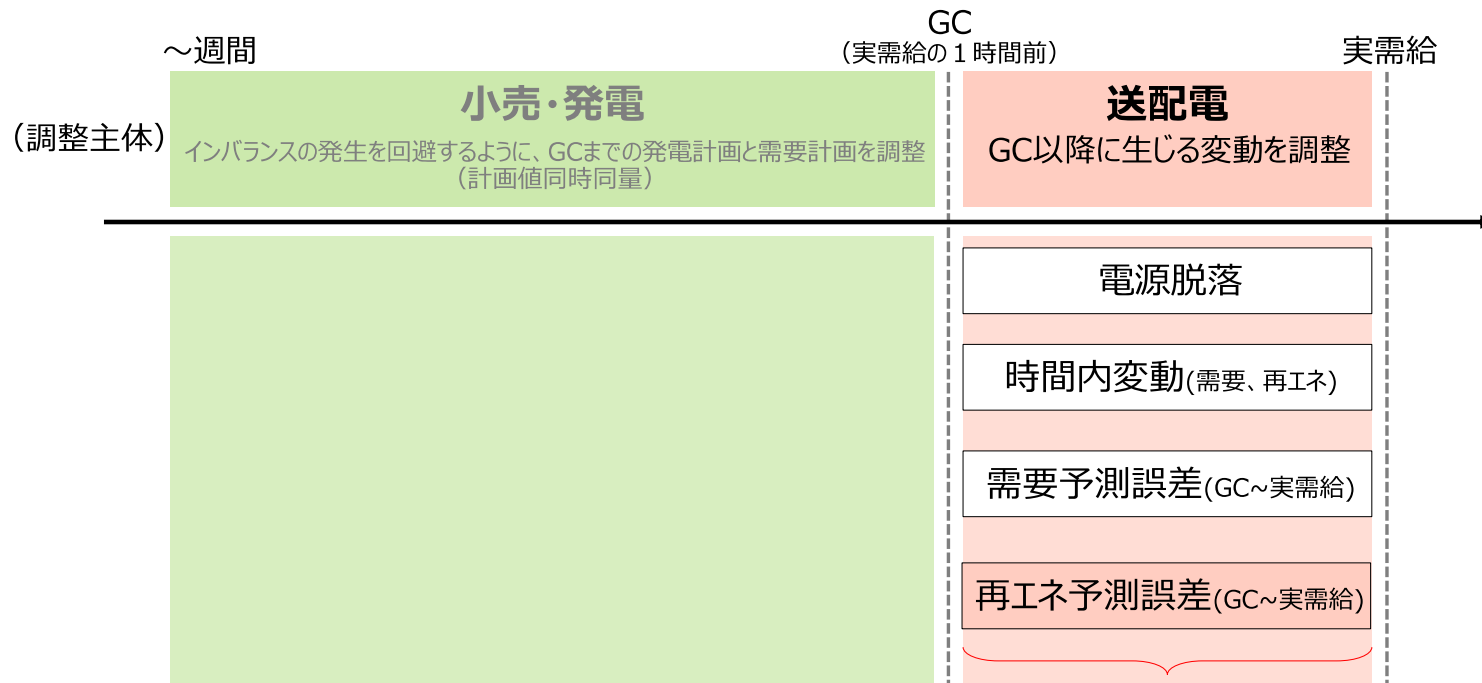
取引スケジュール(検討中)



三次調整力②について

調整力で対応する事象

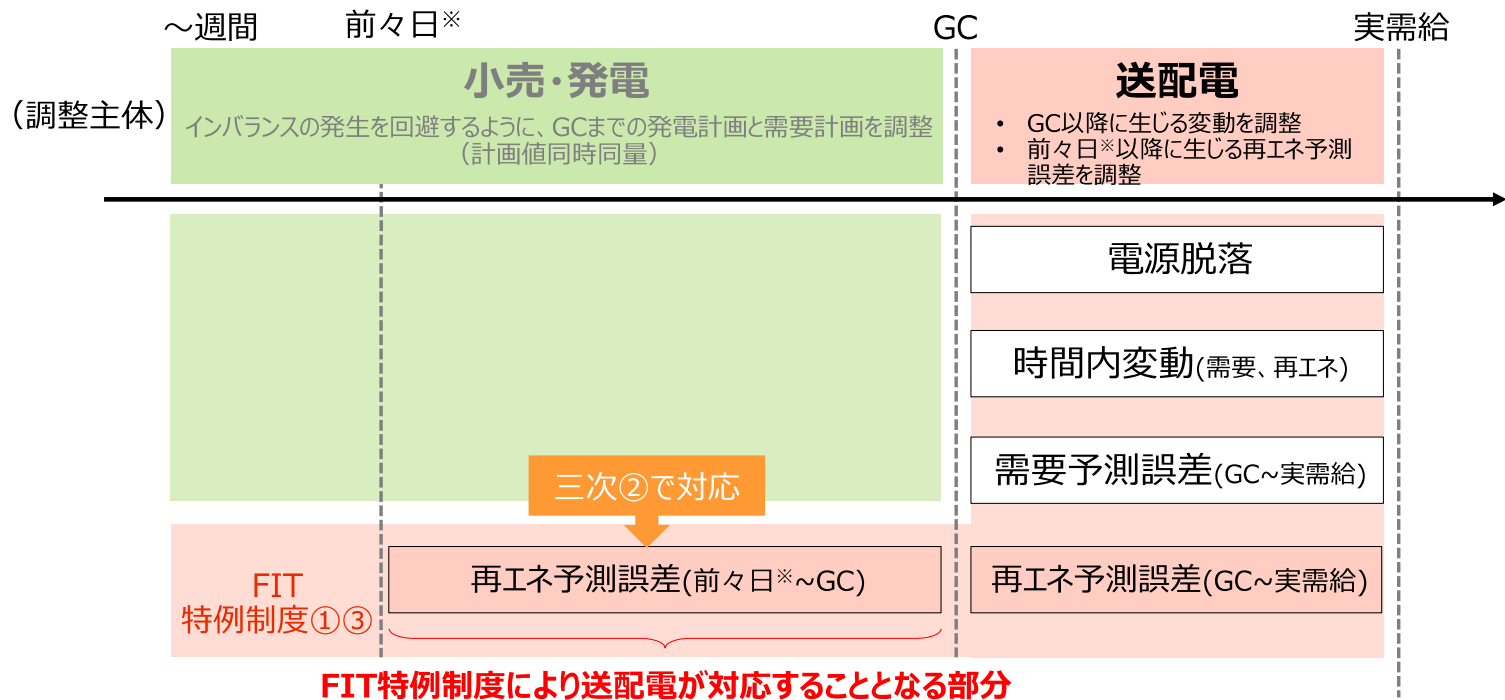
- 計画値同時同量制度の下では、GCまでは小売電気事業者と発電事業者が調整（計画変更）し、需給一致を図る。GC以降に生じる誤差、変動については従前より一般送配電事業者が確保している調整力で対応している。
- GC以降に生じる誤差や変動のうち、再エネ予測誤差については、一般送配電事業者が調整力を用いて調整すべき量は「GCから実需給の予測誤差」となる。
- この予測誤差については、GC以降に発生した予測誤差に対応することから、応動時間の短い調整力で対応する。



計画値同時同量制度の下で、送配電が再エネに関して対応する部分

FIT特例制度における再エネ予測誤差

- FIT特例制度がない場合、再エネ予測誤差についてもGCまでは発電事業者が対応し、GC以降の誤差は一般送配電事業者が対応することとなる。
- 他方、FIT特例制度①③に関しては、一般送配電事業者が前々日※に再エネ出力を予測して小売電気事業者に配分し、小売電気事業者がそれを発電計画値として採用しており、実需給まで計画の見直しを行わない。
- このため、一般送配電事業者が対応する事象は「前々日※から実需給の予測誤差」となる。



※FIT特例制度③に関しては前日朝を起点とした予測誤差として、同様に一般送配電事業者が対応する。

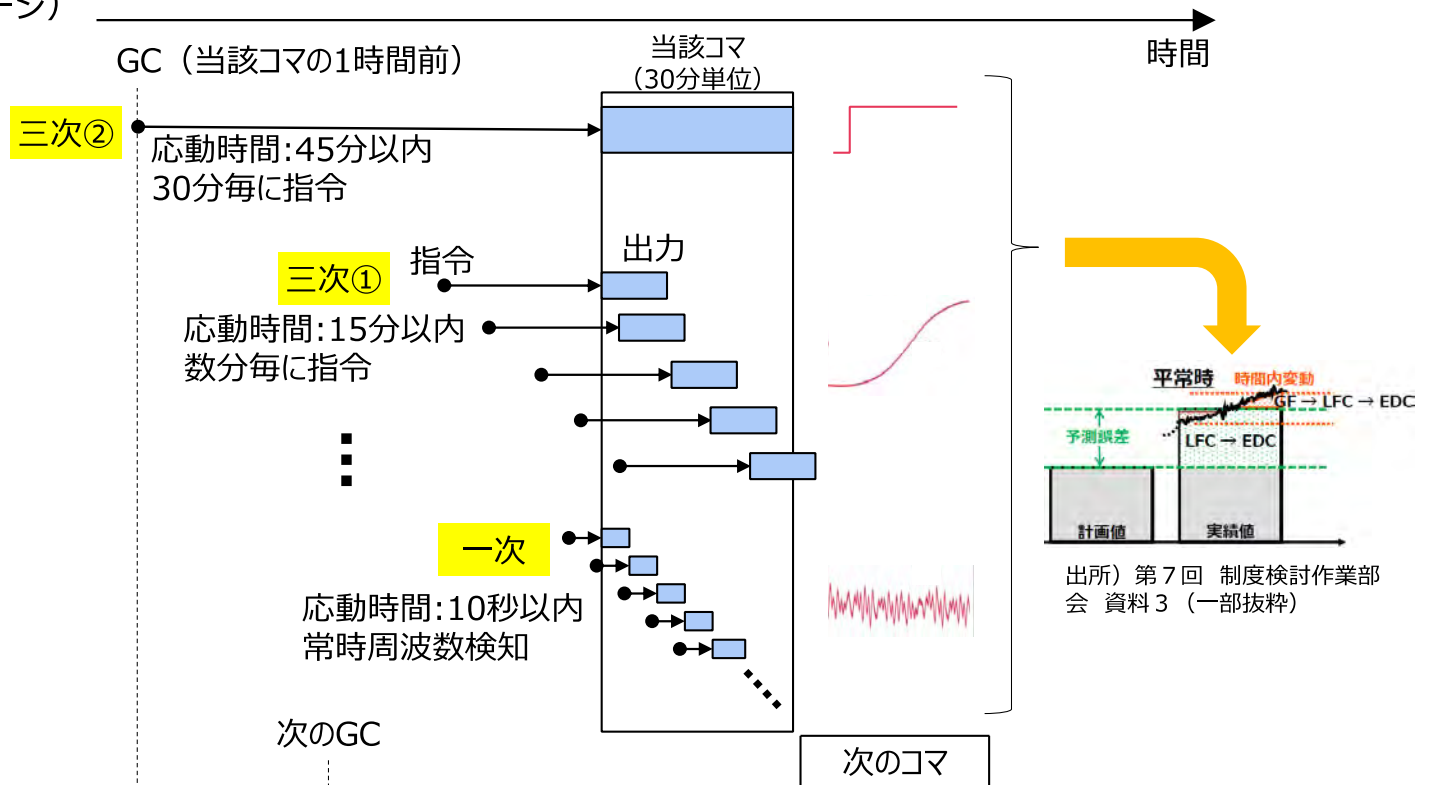
三次②が対応する事象

- FIT特例制度①※を利用している再エネに関しては、一般送配電事業者が前々日※からの予測誤差に対応することから、前々日から実需給の予測誤差のうちGC時点でも発動できる部分がある。
- このような誤差については、応動時間が長い調整力でも対応ができることから、新規参入者による価格低減を期待して三次②を商品として設けた。

※ FIT特例制度①を例として記載。FIT特例制度③の場合は前日朝となる。

(調整力の運用のイメージ)

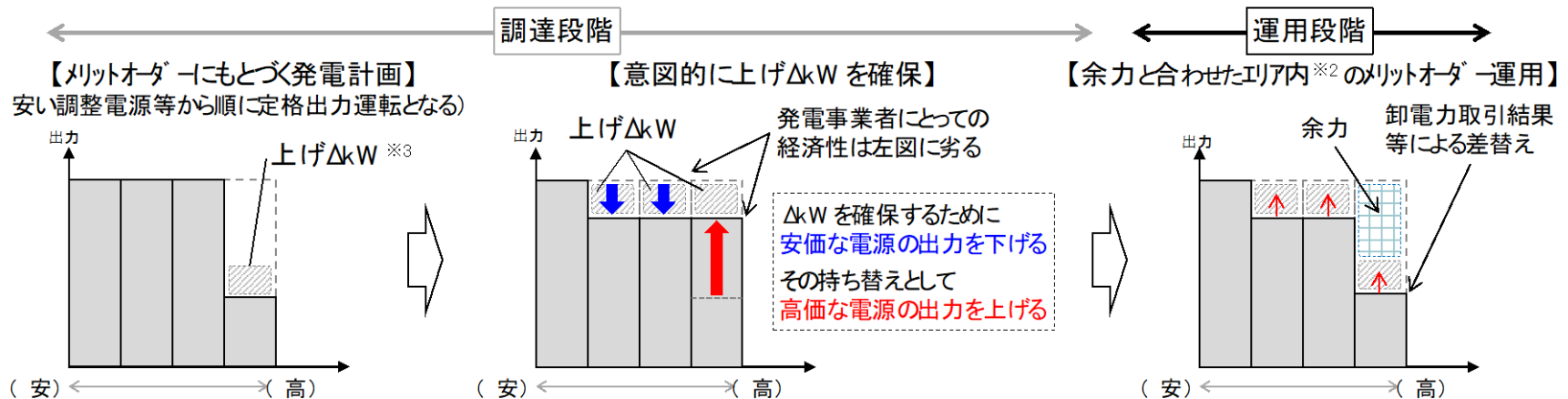
発電・小売電気事業者がGCまで計画値を見直し(同時同量)
※再エネ予測誤差は除く



下げ調整力の調達

上げ調整力の調達(参考)

- 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(機能ロックされていないこと)、上げ余力(上げ ΔkW)が確保されていること、一般送配電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、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 を確保することとなる。
 - ✓ 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Meritオーダーにより上げ調整を行う。

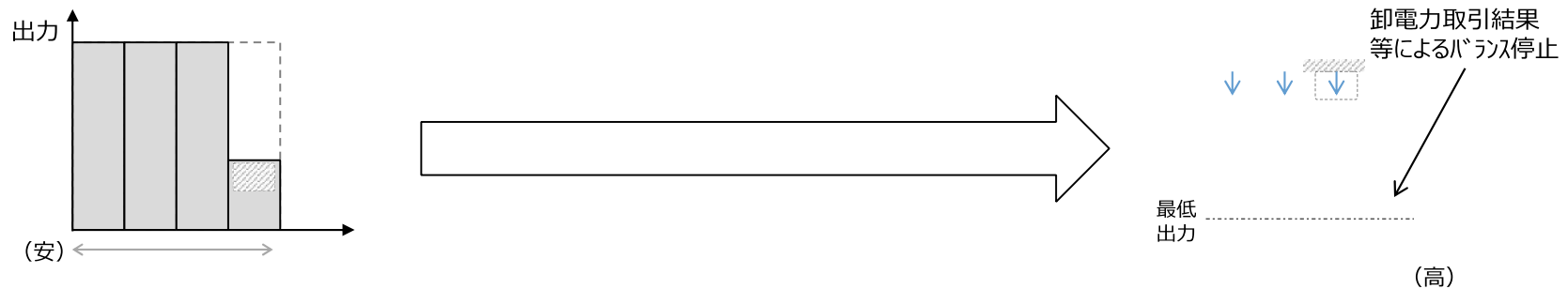


※1: 機会損失費用の補償は必要に応じて行う。

※2: 2019年度より段階的に広域Meritオーダー運用が行われていく。 ※3: 応動時間内に供出できる量で表示した。

平常時の下げ調整力の調達

- 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（機能ロックされていないこと）、下げ余力(下げ Δ kW)が確保されていること、一般送配電事業者が下げ余力を活用できること（例えば、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、十分な量の下げ Δ kWを備えた調整電源等が自然に存在する。
 - ✓ 運用段階
 - 実需給時点では、電源Ⅱ契約に基づき、自然に生じた下げ Δ kW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。
- ※なお、2024年度から電源Ⅱ契約は余力活用に関する契約^{※2}へ移行し、余力活用に関する契約に基づき同様の運用をすることとなる。ただし、余力活用に関する契約に実効性を持たせるには、発電事業者が余力活用に応じるインセンティブ性についての検討が必要となる。
- BG計画の中で自然体で下げ Δ kWは確保されることとなり、下げ Δ kWを市場で調達する必要性はない。



エリア内の供給力が過剰になるとき

エリア内の供給量が需要量を上回ることが見込まれるとき(優先給電ルールにもとづき太陽光発電および風力発電等の出力抑制をする時)についても検討が必要

優先給電ルール

<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)及び揚水式発電機の揚水運転
- 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(長周期広域周波数調整)**
- 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

エリア内の供給力が過剰になるとき

優先給電ルールに基づいた出力抑制のプロセス

- 電気の供給量が需要量を上回ることが見込まれる場合には、優先給電ルールに基づく対応を行う。
- 優先給電ルールに基づいた自然変動電源の出力抑制量は以下のプロセスにより決定される。
 - ① 需要の下ぶれと自然変動電源出力の上ぶれを考慮して、供給力全体で必要となる出力抑制の必要量を算定
 - ② 優先給電ルールの順に基づき自然変動電源以外の電源（長周期広域周波数調整を含む）の抑制可能量（下げ Δ kW）を把握
 - ③ その上でなお供給力に余剰が残る場合は、自然変動電源の出力抑制量（下げ Δ kW）を算定
 - それぞれの抑制の決定・通知については、その抑制指令の締切が早いものから順に出力抑制を指令していく。そのため、この指令の順は必ずしも優先給電ルールの順とはならない。自然変動電源上ぶれ等のリスクの発生状況によっては、電源 I・II を増加し対応することもある。
- 以上より、優先給電ルールの順に基づき抑制することができるため、下げ Δ kWをあらかじめ市場で調達しなくても下げ調整を行うことは可能である。

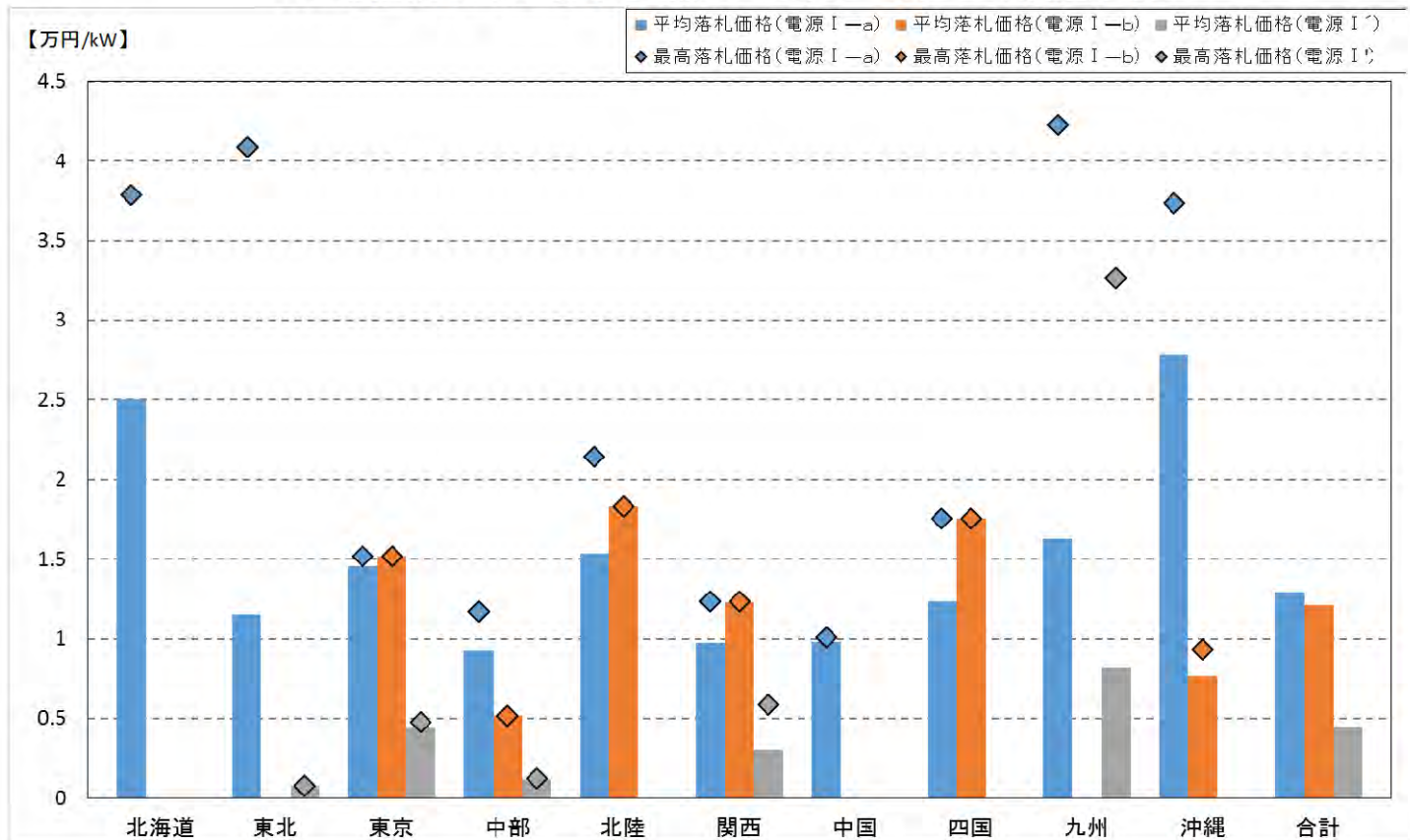
下げ調整力調達の必要性

- エリア内で供給量が需要量を上回ることが見込まれる際に適用される優先給電ルールは、抑制順位に基づいて自然変動電源以外の電源の抑制可能量（下げ Δ kW）を確保して、自然変動電源の出力抑制量を定めるという考え方であり、これを前提として以下のとおり対応することとなる。
 - 平常時
 - ✓ 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になると考えられるため、十分な量の下げ Δ kWを備えた調整電源等が自然に生じる。
 - ✓ このため、下げ調整力について Δ kWをあらかじめ市場で調達する必要性はない。
 - ✓ なお、これは余力活用の仕組みにより、下げ調整力の Δ kW調達を行われていない調整能力を持った電源等の下げ余力を十分活用できることを前提としている。ただし、余力活用に関する契約に実効性を持たせるには、発電事業者が余力活用に応じるインセンティブ性についての検討が必要となる。
 - エリア内の供給量が需要量を上回ることが見込まれる時
 - ✓ 優先給電ルールによる抑制順位に基づいて自然変動電源以外の電源の抑制可能量（下げ Δ kW）を確保して、自然変動電源の出力抑制量（下げ Δ kW）を決めることで下げ Δ kWを確保することができる。
 - ✓ このため、下げ調整力について Δ kWをあらかじめ市場で調達する必要性はない。
 - ✓ なお、これはエリア内で供給量が需要量を上回ることが見込まれる際に適用される優先給電ルールがあることを前提としており、この前提を変更する場合には国の審議会にて検討が必要。
- 以上より、下げ Δ kWをあらかじめ調達することなく運用が可能と考えられるため、下げ Δ kWについては当面市場調達しないこととしてはどうか。

広域調達・運用

電源Iの調達単価

H28調整力公募における電源I—a、I—b、I'の調達単価



※電源I—bは東京、中部、北陸、関西、四国、沖縄エリアが該当
 ※電源I'は、東北、東京、中部、関西、九州エリアが該当
 ※合計は、10エリアの加重平均単価

エリア外調達への連系線容量の配分

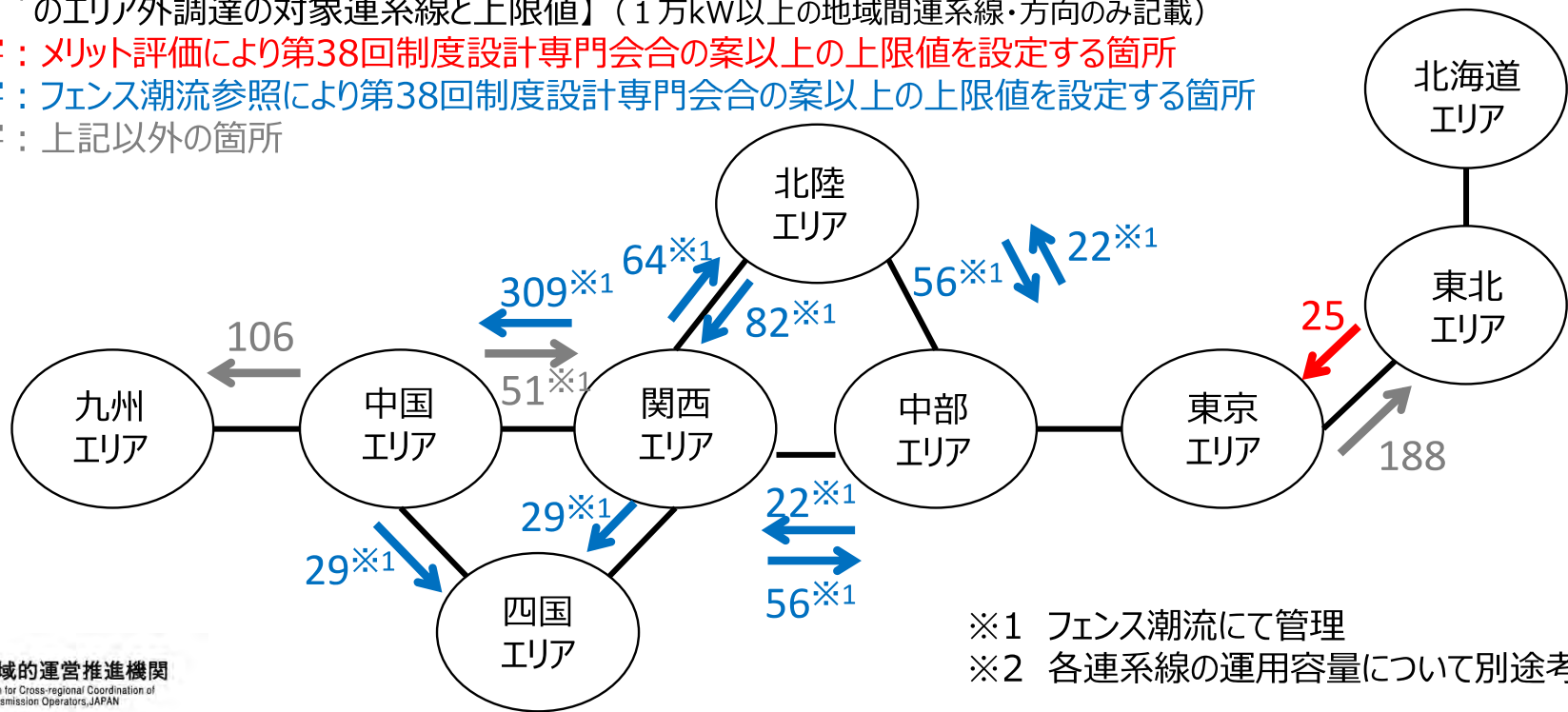
電源I'の検討例

【電源 I ' のエリア外調達の対象連系線と上限値】（1万kW以上の地域間連系線・方向のみ記載）

赤字：メリット評価により第38回制度設計専門会合の案以上の上限値を設定する箇所

青字：フェンス潮流参照により第38回制度設計専門会合の案以上の上限値を設定する箇所

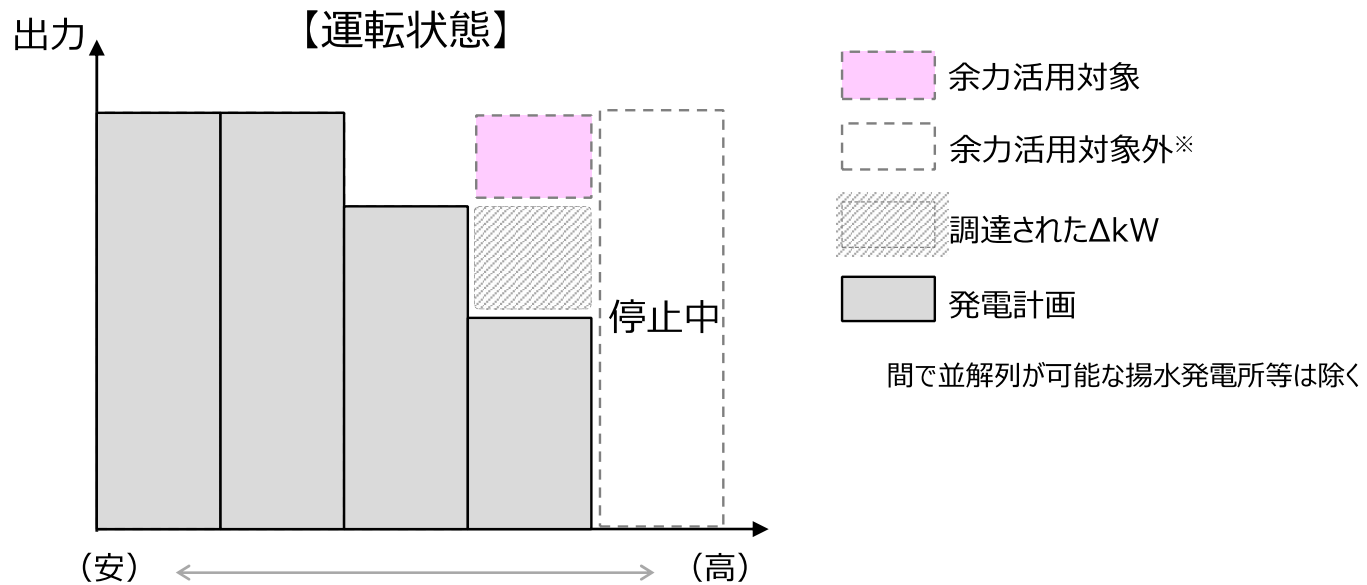
黒字：上記以外の箇所



余力活用の仕組み

GC後の余力

【余力活用対象のイメージ図（上げ余力の例）】



電力広域的運営推進機関: 第11回需給調整市場検討小委員会 資料2、2019年4月25日

余力を確実に供出してもらうにはどうすれば良いか

特定地域立地電源

特定地域立地電源とは

- 調整電源等の中には、一般的な調整力とは別に、特定の地域に立地していることが系統安定化上重要である特定の機能を有した電源も存在する。これらを「特定地域立地電源」という。
- 具体的には、以下の4種類のいずれかの機能を持つ電源をいう。
 - ①ブラックスタート機能 : 広範囲の停電が起こった際に、外部から電源供給なしに発電を開始できる機能
 - ②電圧調整機能 : 近隣地域の電圧調整に特に大きな役割を果たす機能
 - ③潮流調整機能 : 送電線・変圧器など流通設備における過負荷の防止、送電損失の軽減などの目的で、電力潮流を調整する機能
 - ④系統保安ポンプ機能 : 系統や台風等の天候状況を勘案して、電源脱落や連系線事故等が発生した場合に大規模停電を回避するために行う揚水ポンプを行う機能

2024年度以降の調達方法

- 容量市場が創設される2024年度以降は、ブラックスタート電源を含めた電源のkW価値は容量市場で取引されることとなるので、ブラックスタート機能は、容量市場でのkW価値の調達対象の時期と合わせて、4年前の同時期に年間を対象に公募で調達することとしてはどうか。
- ブラックスタート電源の必要量（箇所数等）については、電力レジリエンス等に関する小委員会において見直し是非の議論が行われる予定となっている。

《ブラックスタート電源が参加する市場等》

(2023年度まで)	調整力公募		卸電力市場	容量市場創設後	容量市場	ブラックスタート機能公募	需給調整市場	卸電力市場
	電源 I	ブラックスタート機能						
取引されるもの	kW価値 ΔkW価値	ブラックスタート機能	kWh価値		kW価値	ブラックスタート機能	ΔkW価値	kWh価値
調達形態	公募 ← 同時 → 公募		市場		市場 ← 同時期※1 → 公募		市場	市場
調達時期	1年前	1年前	年間～前日 ～GC		4年前	4年前	週間・前日	年間～前日 ～GC
(参考)入札方法の考え方	コスト	コスト	コスト		プライス	プライス※2	プライス	プライス

※1：ブラックスタート機能の公募を容量市場の契約後に行くと、容量市場でkW価値の支払いを受けられなかった電源であってもブラックスタート電源として調達せざるをえなくなり、kW価値を過大に調達する可能性がある。他方、公募時期が早すぎると電源の活用に制約が発生する可能性もあることから同時期とする。

※2：容量市場創設後は競争がより促進され、容量市場・需給調整市場・卸電力市場ではプライスベースの入札となることが想定される。ブラックスタート電源がどの市場から収入を得るかは発電事業者の判断によるので、ブラックスタート機能の公募でもプライスベースの入札となるのではないかと。

電力広域的運営推進機関：第8回需給調整市場検討小委員会 資料3、2019年1月24日

電圧調整機能等についても必要性が確認された場合は上記と同様のスキームで公募する