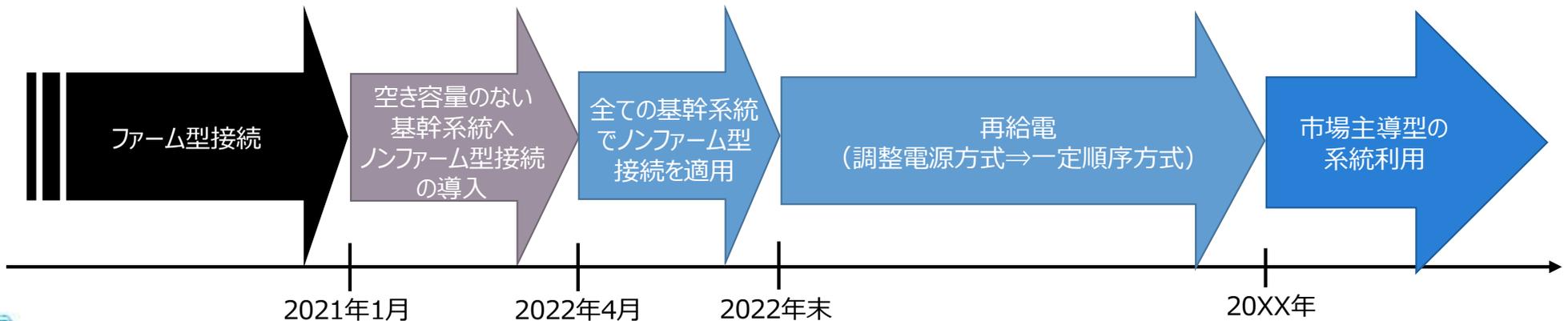


基幹系統における系統混雑と供給力・調整力の確保について

2022年1月26日
広域系統整備委員会事務局

- 広域機関では2017年にとりまとめた広域系統長期方針に基づき、再エネ大量導入に向けたコネクト & マネージの取り組みを推進し、2021年1月から空き容量のない基幹系統においてノンファーム型接続を開始したところ。
- これと並行して、マスタープラン検討委員会では、広域連系系統の「費用便益評価による設備形成」と「混雑を前提とした系統利用ルール」を両輪とした、新たなシステムへの移行を念頭に検討を行っている。これは系統アクセス時の系統連系順位に基づき決定していたファーム・ノンファーム等の系統利用の扱いを、系統運用段階で決定する仕組みに転換するものであり、この第一歩となる再給電方式が2022年末頃に順次開始となる。
- 上述の系統運用段階に系統利用を決定する仕組みへの転換は、これまでのコネクト & マネージにおけるノンファーム型接続とは異なり、先着優先のファームの仕組みから新たなシステムへの移行を開始する措置となる。

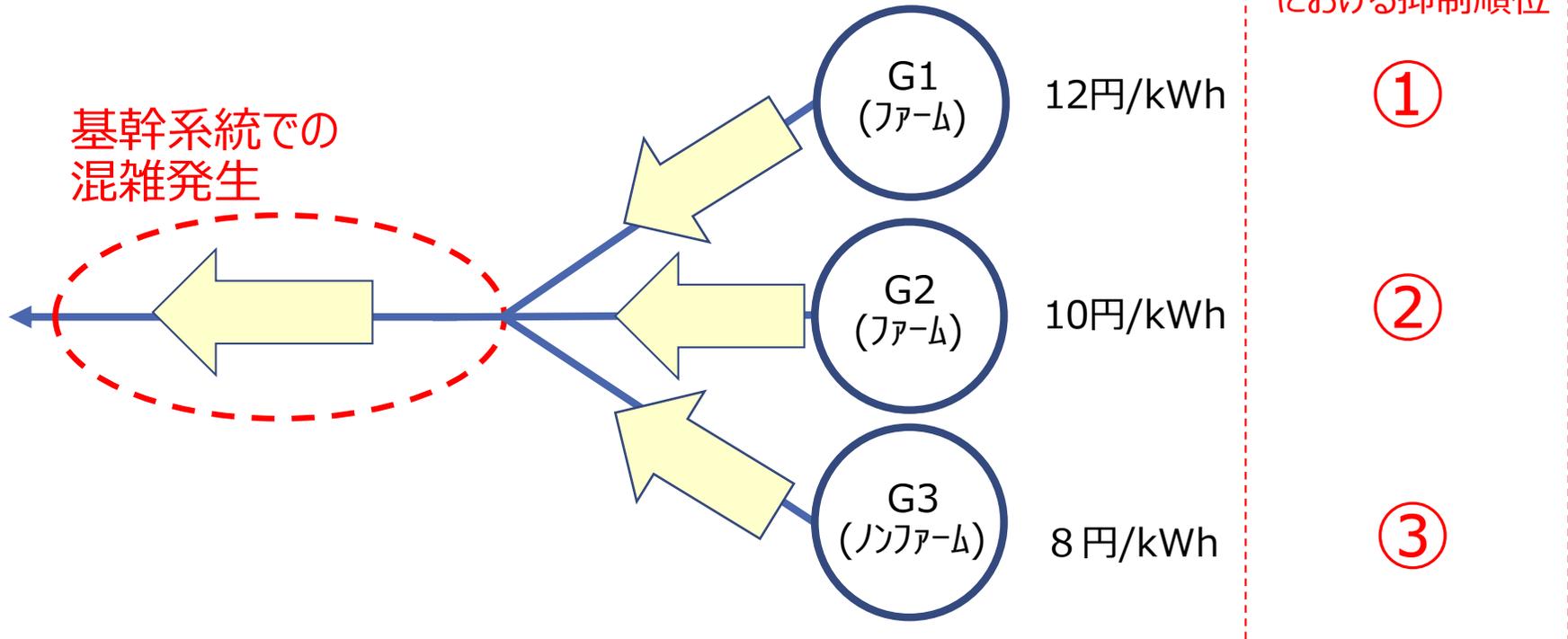
基幹系統の利用の変遷



- 再給電方式開始以降、基幹系統にて系統混雑が発生する場合、ファーム、ノンファームに限らず※、メリットオーダーで混雑処理（出力制御）を行う。

※ ファーム型接続したFIT電源（バイオマスおよび自然変動電源（太陽光・風力））等は出力制御を原則行われない。

<イメージ図>



G1～G3は非FIT火力電源を想定

ただし、調整電源方式では調整電源での抑制順位

- ノンファーム電源については、容量市場や需給調整市場に参加できない方向で議論していたが、新たな系統利用ルールの開始も踏まえ、他制度との整合性について確認・検討していくこととしていた。
- 2022年4月より全ての基幹系統でノンファーム型接続が適用※される中、2022年末の基幹系統での系統混雑に対する再給電方式（調整電源の活用）開始により、ノンファーム型接続に対して計画値変更を行われず、原則ファーム・ノンファームという扱いに関わらずS+3Eを踏まえながらメリットオーダーに基づき混雑処理が実施される。
- このため、基幹系統の混雑見通しを踏まえた評価をもとに、それぞれの市場参加に必要なその他の要件を満たしていることを前提に、ノンファーム型接続が適用された電源は、過去の接続案件も含め容量市場の2022年度メインオークション（実需給2026年度）及び需給調整市場に参加できることとしたい。
- なお、2027年度以降の対応については、今後の基幹系統の混雑見通しを踏まえながら、関係する委員会において、容量市場及び需給調整市場において参加の在り方、および参加できることとした場合の必要となる対応を検討していく。

※「総合エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第38回）」（2021年12月24日）にて整理。ただし、円滑な移行をはかる観点から、ノンファーム型接続を適用する対象電源は改めて整理が行われる予定（スライド13参照）。なお、2022年度末からの適用開始を予定しているローカル系統の混雑起因のノンファーム型接続については、基幹系統の整理に引き続いて適用や抑制のあり方が検討されていく見込みであり、今後のそれらの検討状況を踏まえ別途整理を行う必要がある。

3. 混雑見通しにもとづく評価

- 2026年度における地内基幹系統の混雑シミュレーションを実施した結果、混雑が発生する設備は1411箇所のうち東京エリアの2箇所（1系統）であり、年間のうち混雑が発生する時間の割合はそれぞれ0.14%および2.17%であり、極めて限定的である。（スライド6）
- 東京エリアの供給力を確認したところ、混雑シミュレーションにおける系統混雑を踏まえたうえでも年間を通して予備力15%以上あることから、安定供給上支障がある水準とはなっていない。（スライド7）
- なお、混雑系統にある供給力については、極めて厳しい需給状況となった場合、非常時に対応した地内系統の運用を考慮して供給力として期待できる見込み。（スライド8）
- 以上を踏まえると、当面（2026年度程度まで）の基幹系統の混雑見通しは、東京エリアの一部系統において混雑が発生する可能性があるものの、全系の予備力確保に与える影響は小さく、また、そのような場合であっても需給ひっ迫時などの非常時における供給力活用は問題ない見込みである。
- 引き続き、2027年度以降の基幹系統の混雑見通しを踏まえた評価を行っていく。

混雑設備：2箇所（確認総数：1411）
 年間混雑率※：0.14%、2.17% 最大混雑発生量：422MW

※ 年間（8760h）のうち混雑が発生する時間の割合
 注：今回の結果は供給計画における需要想定や電源想定を元とした2026年度のシミュレーション結果であり、2027年度以降に連系予定の電源も含めたうえで過酷断面を想定する接続検討の潮流想定的前提条件と異なることや、今後の電源・需要動向によっては結果が変わることに留意が必要。

沖縄

年間混雑率※	箇所数
1%未満	0
1%～3%	0
3%超過	0

九州

年間混雑率※	箇所数
1%未満	0
1%～3%	0
3%超過	0

中国

年間混雑率※	箇所数
1%未満	0
1%～3%	0
3%超過	0

北陸

年間混雑率※	箇所数
1%未満	0
1%～3%	0
3%超過	0

四国

年間混雑率※	箇所数
1%未満	0
1%～3%	0
3%超過	0

関西

年間混雑率※	箇所数
1%未満	0
1%～3%	0
3%超過	0

中部

年間混雑率※	箇所数
1%未満	0
1%～3%	0
3%超過	0

北海道

年間混雑率※	箇所数
1%未満	0
1%～3%	0
3%超過	0

東北

年間混雑率※	箇所数
1%未満	0
1%～3%	0
3%超過	0

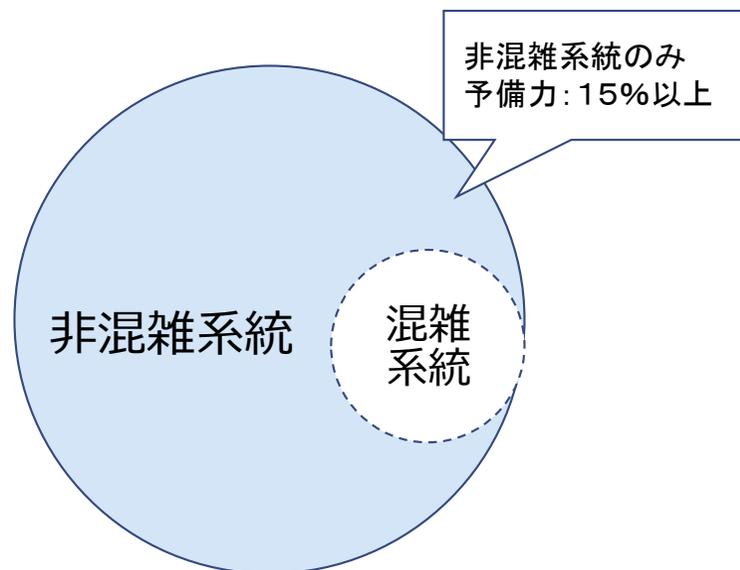
東京

年間混雑率※	箇所数
1%未満	1
1%～3%	1
3%超過	0

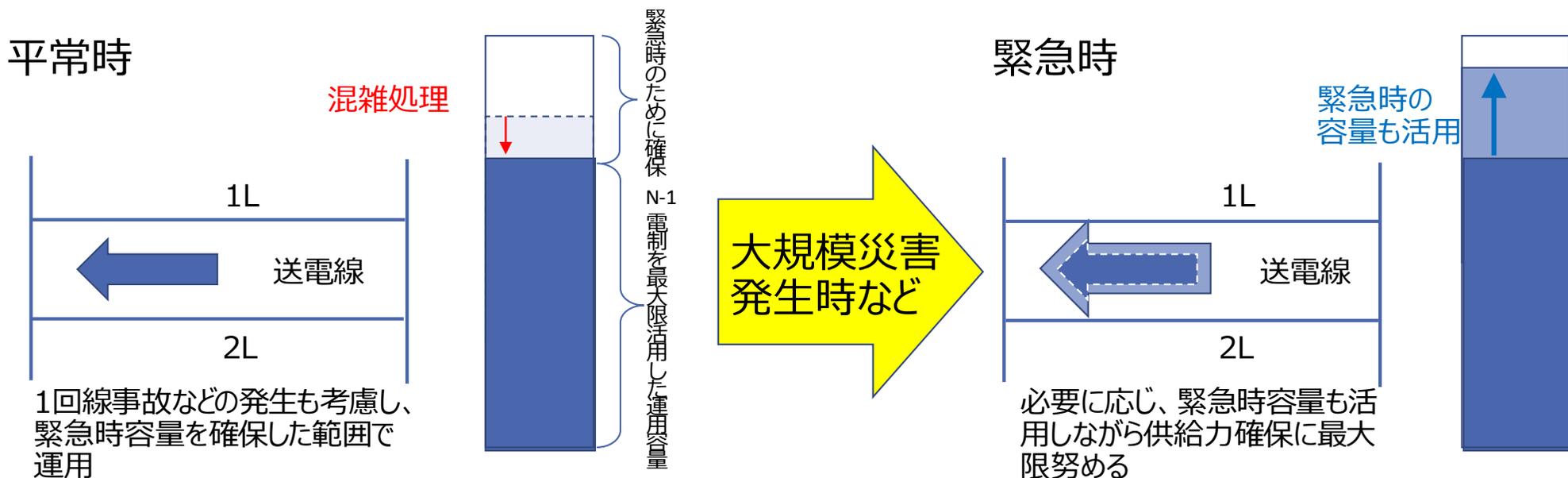
- 混雑シミュレーションにおける系統混雑を踏まえたうえで東京エリアの需給状況を確認した結果、非混雑系統だけであっても年間を通して15%以上の予備力がある状況であり、仮に混雑系統から予備力がまったく期待できなかつたとしても、安定供給上支障がある水準とはなっていない。

注：冬季の予備力については、供給計画の情報とシミュレーションの結果を用いて、2026年度夏季の需要及び供給力の情報から冬季の期待できる供給力と需要により予備力を算定している。

<イメージ図>



- 例えば2回線送電線においては、平常時は2回線分の設備容量は使い切らず、1回線事故などの発生も考慮し、緊急時用に容量を確保したうえで運用を行っている。(平常時の混雑処理は、緊急時用に容量を確保したうえで行われる)
- 一方で、例えば大規模災害時における計画停電の回避といった緊急時の措置として、必要に応じ、この緊急時用の容量も活用しながら供給力確保を行うことも考えられる。
- 今回の混雑系統は、平常時を前提とすれば限定的に混雑が発生する可能性が認められるものの、このような緊急時に対応した地内系統の運用を考慮すれば、当該混雑系統内の電源も供給力として期待できる見込み。



※大規模災害による需給ひっ迫時には、混雑系統内でも大規模な電源の停止など発生することもあり、平常時の運用容量であっても混雑なく供給力として期待できる場合も想定されるが、ここでは仮に混雑系統の電源が全て健全であってなお、混雑系統の供給力に期待しなければ安定供給できないような状況になった場合でも系統運用上活用できることを確認したもの。

2. ③ ノンファーム適用に伴う他制度との整合

28

- 第45回広域系統整備委員会において、電源廃止などで空き容量が生じた場合、試行ノファーム電源が一律にその空容量を利用することで整理してきた。
- この考え方を踏まえると、ノンファーム系統内でのリブレース電源はノンファーム電源として接続することになる。
- 第40回および第46回の広域系統整備委員会では、ノンファーム電源は、容量市場および需給調整市場の特徴からに参加できない方向で議論されてきたが、今般のノンファーム全国展開に際して、単に市場に参加できないとの整理だけで良いのか、再検討の必要がある。
- 特に、再エネ大量導入にあたっては、需給調整を担う火力電源等の役割は重要であり、平常時の混雑を前提とした系統が標準的になる状況においても、容量市場や需給調整市場は適切に機能する必要がある。
- 2021年1月のノンファーム受付開始により、これまでのファーム型接続を前提とした系統の考え方が変化することになる。また、**既連系済みの電源も含めた平常時の混雑管理を前提とした新しい系統利用ルールの検討も開始されていることから、これまでのファーム型接続を前提とした他制度との整合性について、関係する委員会等において確認・検討していくこととしてはいかがか。**

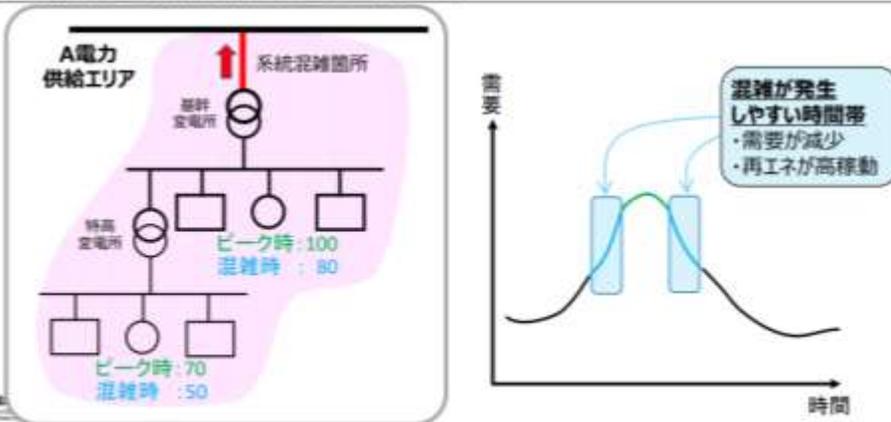
- 需給調整市場は、マスタープラン検討委員会での検討でも再給電方式導入に対して「上げ調整電源については、当面は、あらかじめ混雑発生を考慮した調整力の確保は行わず、現状の調整力の確保の考え方に基づいて対応する」と整理している。
- これは、基幹系統の混雑が発生する時間帯と上げ調整力が期待される時間帯にはズレがあることから、混雑が発生しても直ちに調整力が不足することはないと考えられることによるものである。
- このため、需給調整市場については現在の調整力確保の考え方を維持するとともに、継続的に系統混雑の状況や再給電方式による影響について注視していくこととする。
- また、関係委員会においては、系統混雑が調整力の確保に影響を与える場合を想定した対応についても並行して検討を進めることとしてはどうか。

5-10. 具体的な検討事項

27

再給電方式 - 調整電源確保の在り方 上げ調整電源

- 現状も需給調整市場導入後も、ピーク時間帯において、調整能力を有する電源を最も多く確保している。
- 混雑発生とは、その系統内において【発電>需要】という状態であることから、**ピーク需要の時間帯に混雑が発生するケースは少ない。**
- ピーク需要時間帯以外での混雑発生であれば、**ピーク需要時の上げ調整力を維持するような対応が可能**（例：電源Ⅱのピーク出力維持、起動並列）と考えられる。
- また、あらかじめ上げ調整力を積み増しすると、実際には**混雑発生に至らなくても調達費用が増加する。**
- これらのことから、**上げ調整電源については、当面は、あらかじめ混雑発生を考慮した調整力の確保は行わず、現状の調整力確保の考え方に基づいて対応する。**

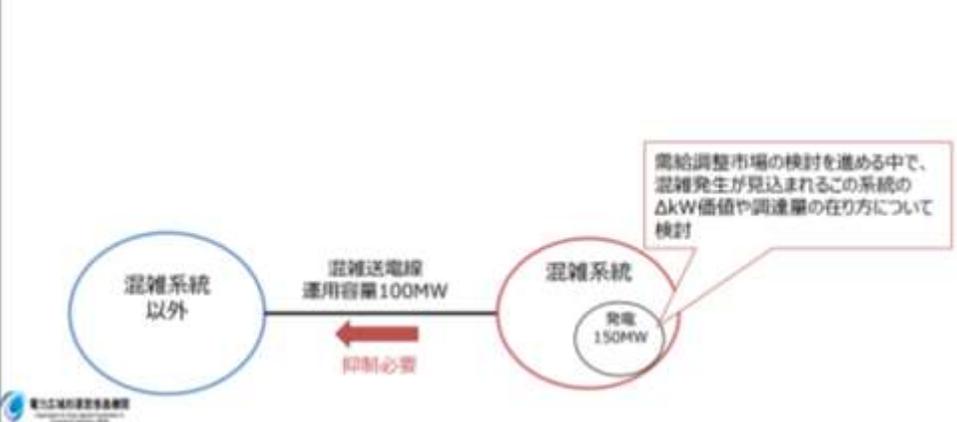


5-11. 具体的な検討事項

28

再給電方式 - 需給調整市場との整合性

- 前述のとおり、市場にて落札した上げ調整力が混雑系統内にある場合、その ΔkW 価値を活用できないことが考えられる。
- 当面は上げ調整力が不足することは無いと考えられるが、混雑系統の増加の可能性を鑑み、混雑系統における ΔkW 価値や調達量等の在り方について、**今後、調整力委で検討していく。**
- TSOは混雑系統を把握しているため、その系統内の上げ調整力に対して増出力指令を発信することは現実的には無い。このため、**増出力指令に反することは無く、需給調整市場におけるリクワイアメント違反を問われることは無い**と言える。



- 系統混雑を前提とした容量市場での対応について、必要に応じて国の審議会における議論を踏まえつつ、まずは2022年度メインオークション（実需給2026年度）における具体的な扱いについて関係する委員会・検討会において検討を行うこととしてはどうか。

- 現状、ノンファーム型接続は空き容量の無い基幹系統に適用されているが、ノンファーム型接続が適用された系統や、その系統に接続されるローカル系統及び配電系統に接続する電源は、原則ノンファーム型接続適用電源となる。
- 本小委員会の中間取りまとめにおいて、空き容量の無い基幹系統にのみ適用されているノンファーム型接続について、**2022年4月1日に全基幹系統に適用を行うこと**としている。
- この扱いをそのまま適用すると、**2022年4月1日に全基幹系統にノンファーム型接続の適用を行った場合、原則全ての電源がノンファーム型接続適用電源として扱われること**となる。
- 一方、ノンファーム型接続では遠隔の出力制御機器が必要となるが、一部電源種（中小水力、バイオマス、地熱等）においては、ファーム型接続と比べ、新たに開発等に係る追加費用負担が発生するといった課題が存在する。また、こうした扱いについて、発電事業者等に十分認識されていない可能性がある。
- このため、全基幹系統にノンファーム型接続を適用する際の対象電源については、円滑な移行を図る観点から、事務局において改めて課題を整理のうえ方針を示すこととしてはどうか。

＜ノンファーム型接続の適用等のスケジュール＞

	2021年	2022年	2023年	2024年
基幹系統	▼2021年1月：空き容量の無い基幹系統に適用	▼2022年4月：全基幹系統に適用		
ローカル系統			▼2023年3月頃（2022年度末頃）ローカル系統に適用*	
配電系統	＜FS調査＞ ユースケース・要件検討等	方向性の取りまとめ	シミュレーション・実施フロー検証・小規模実証等	

* ローカル系統への適用範囲等は、NEDO実証を踏まえ別途検討する予定。

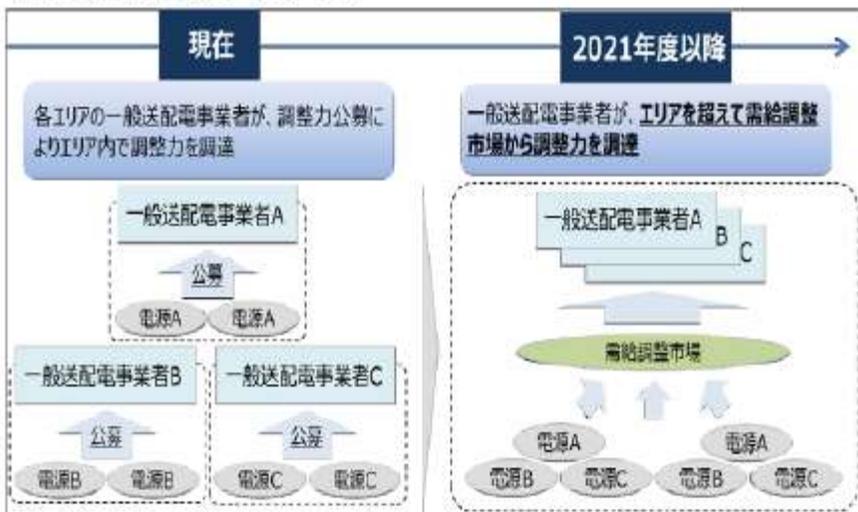
需給調整市場開設の制度趣旨

- 一般送配電事業者では、これまで自らが周波数維持義務を果たすために必要な調整力をエリア内で確保するため、2016年10月より調整力公募を実施しているが、大半は旧一般電気事業者からの調達に占められている。一方で、厳気象対応用の調整力となる電源 I' では、DR事業者等からの調整力調達も増えてきている。
- そのような中、再生可能エネルギーの導入が進んできており、特に太陽光発電に対しては、調整力の重要性が高まっている。
- これら安定供給を実現する上では欠かせない調整力を、エリアを越えて低廉かつ安定的に確保すべく、調整力の広域的な調達・運用を行う「需給調整市場」を2021年度から開設するに至った。

<市場開設の目的>

- エリアを越えた広域的な調整力による調達・運用の効率化と、市場原理による競争活性化・透明化による、**調整力コストの低減**
- DR事業者や新電力等の**新規事業者の市場参加拡大による、より効率的で柔軟な需給運用の実現**

需給調整市場の概要 (イメージ)



調整力公募から需給調整市場への移行

白色: エリア内、黄色: 広域化

	2020年度	2021年度	2022・2023年度	2024年度以降
調整力公募 (各エリアで、 年間調達・運用)	電源 I - a 電源 I - b 電源 I'	電源 I - a 電源 I - b 電源 I'	電源 I - a 電源 I - b 電源 I'	
需給調整市場【調達】 (市場を通じて、 週間又は前日調達)				一次調整力 ※1 二次調整力① ※1 二次調整力② 三次調整力③
※1 広域化を検討中		三次調整力②	三次調整力③	二次調整力④
需給調整市場【運用】				一次調整力 ※1 二次調整力① ※1
需給調整市場【運用】 <広域帯域調整システム>				一次調整力 ※1 二次調整力① ※1
※1 広域化を検討中			2023年度 二次②	二次調整力② 二次調整力③ 二次調整力④

(参考) 需給調整市場の商品要件 (抜粋)

- 需給調整市場で取り扱う商品の要件は以下のとおり。

	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)
対応する事象	・ GCから実需給までの平常時の時間内変動や、電源脱落の事象に対応。(発電機等のGF機能に該当)	・ GCから実需給までの平常時の時間内変動や、電源脱落の事象に対応。(発電機等のLFC機能に該当)	・ GCから実需給までの平常時の予測誤差に対応。(発電機等のEDC機能に該当)	・ GCから実需給までの平常時の予測誤差や、電源脱落の事象に対応。(発電機等のEDC機能に該当)	・ FIT特例制度①③を利用している再エネの、前日からGCまでの発電予測誤差に対応。
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
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)
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	5MW	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

出所 第17回需給調整市場検討小委員会 (2020.6.12) 資料2-1をもとに事務局にて作成

(参考) 需給調整市場における商品導入スケジュールについて

- 三次②、三次①の広域調達について、三次②は2021年度より、三次①は2022年度より開始することとしている。
- 三次②、三次①の広域運用は、2020年3月より先行して中地域（中部・北陸・関西）で運用が開始され、8月には中国、9月には九州が追加され、現在は5地域で運用されている。その後は、対象地域を段階的に拡大し、2021年4月には全地域での広域運用へ移行することとしている。

年度		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
商品区分	三次調整力②	調達					▼広域調達開始		広域調達（前日）		
		運用			自主的運用	段階的広域運用	▼広域運用開始（全地域）		広域運用		
	三次調整力①	調達					▼広域調達開始		広域調達（週間） <small>（2022～2023年度は、年間で電源Ⅰ-b相当の設備を調達）</small>		
		運用			自主的運用	段階的広域運用	▼広域運用開始（全地域）		広域運用		
	二次調整力②	調達						エリア内調達※1	▼広域調達開始	広域調達（週間）	
		運用	調整力公募 （電源Ⅰ+Ⅱ）						▼広域運用開始（目標）	広域運用	
	二次調整力①	調達							▼調達開始	調達（週間）	
		運用							広域化について検討中		
	一次調整力	調達							▼調達開始	調達（週間）	
		運用							広域化について検討中		

▲ 容量市場初回オークション
▲ 容量契約発効

※1 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。

第1章 はじめに 容量市場の概要

容量市場概要

募集要項

参加登録

メーカ割

契約の履行

容量拠出金

その他

13

- 本機関は、容量市場で、実需給年度の4年前に全国で必要な供給力を確保します。※1
 - 容量市場※2 : オークションを開催して、落札電源と約定価格を決定します。
実需給期間に、全ての小売電気事業者から容量拠出金を頂き、発電事業者等(落札電源)に対して容量確保契約金額を支払います。
 - 発電事業者等 : オークションに応札します。落札した場合、供給力を提供します。
 - 小売電気事業者等 : 容量拠出金を本機関に支払います。

オークションの開催 (2020年以降、毎年開催)



実需給期間 (オークションの4年後)



容量市場概要説明会資料より抜粋

※1: 実需給年度の1年前に追加オークションを行い、供給力の過不足を調整することがあります。また、2025年度向けのオークションでは、追加オークションで調達する供給力を除いて、メインオークションで確保することと整理されました。

※2: 広域機関は全電気事業者が加入する中立的な機関であり、供給計画の取りまとめを行い、全国レベルでの供給予備力評価等の知見があるという理由から、容量市場の運営等にあたっては、広域機関が市場管理者として一定の役割を果たすことが適当である旨が制度設計の場において整理されています。

第2章 募集概要

容量市場概要

募集概要

参加登録

メインオークション

契約の履行

容量拠出金

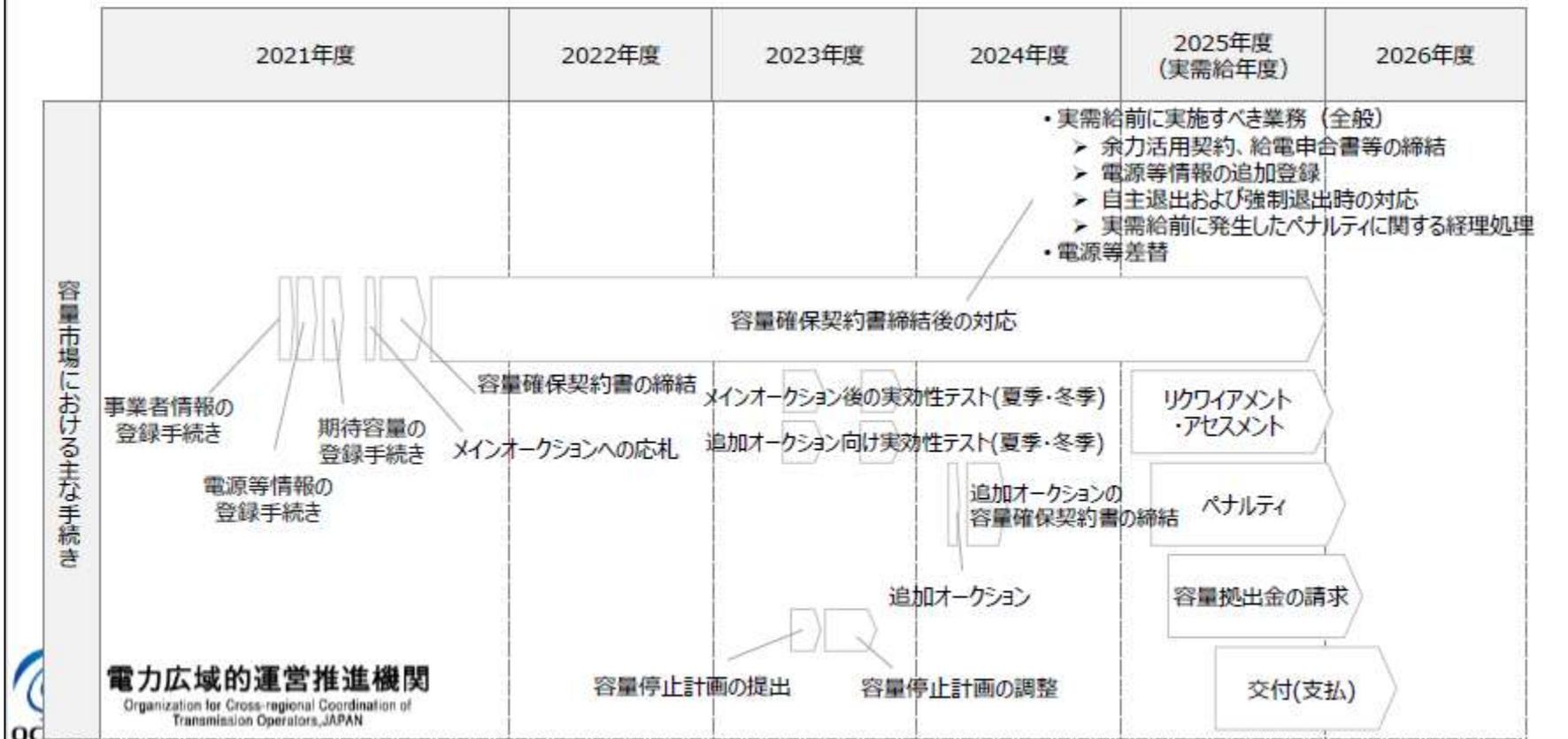
その他

15

容量市場の全体スケジュール（対象実需給年度：2025年度）

- 2021年度メインオークション（対象実需給年度2025年度）の全体スケジュールは以下の予定です。
- 小売電気事業者及び一般送配電事業者から容量拠出金を受領した後に、リクワイアメントを満たした容量提供事業者に対して、実需給年度中に容量確保契約金額の支払が開始されます。

【容量市場全体スケジュール（参加登録～実需給年度中）】



第2章 募集概要

容量市場概要

募集概要

参加登録

バイオフィット

契約の履行

容量無出力金

その他

17

オークション参加対象となる電源等

- オークション参加対象となる電源等は、実需給年度に供給力を提供できる安定電源・変動電源・発動指令電源です。相対契約を締結している電源等も容量市場に参加することができます。
- オークションの募集対象となるエリアは、日本全国です。ただし、沖縄地域及びその他地域の離島※1を除きます。

オークション参加対象となる電源等の概要

安定電源	変動電源		発動指令電源
	変動電源(単独)	変動電源(アグリゲート)	
計量単位の期待容量※2が1,000kW以上の安定的な供給力を提供するもの	計量単位の期待容量※2が1,000kW以上の供給力を提供するもののうち、自然変動電源に該当するもの	計量単位の期待容量※2が1,000kW未満の電源のうち、自然変動電源を組み合わせ※3することで、期待容量が1,000kW以上の供給力を提供するもの	計量単位の期待容量※2が1,000kW未満の電源・安定的供給力を提供できない自家発・DRなどを単独または組み合わせ※3することで、期待容量が1,000kW以上の供給力を提供するもの
(例) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 火力、原子力、 ➢ 大規模水力(揚水式、貯水式、一部の自流式) ➢ 地熱・バイオマス・廃棄物 	(例) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 水力(一部の自流式) ➢ 風力 ➢ 太陽光 	(例) <ul style="list-style-type: none"> ➢ DR ➢ 自家発 ➢ 蓄電池 ➢ その他 	

※1：離島とは電気事業法施行規則第3条の2の2で定める本土と系統が接続していない島を指します。

※2：期待容量とは、「電源等情報として登録した設備容量のうち、実需給年度において供給区域の供給力として期待できる容量」です。(詳細は第3章で後述)

※3：組合せは同一供給区域内の電源等の組合せに限ります。