

鹿島系統における「試行的な取り組み」の概要

2020年2月12日

東京電力パワーグリッド株式会社



1. 全体総括

2. 発電出力制御の仕組み・装置・電力市場参画への影響

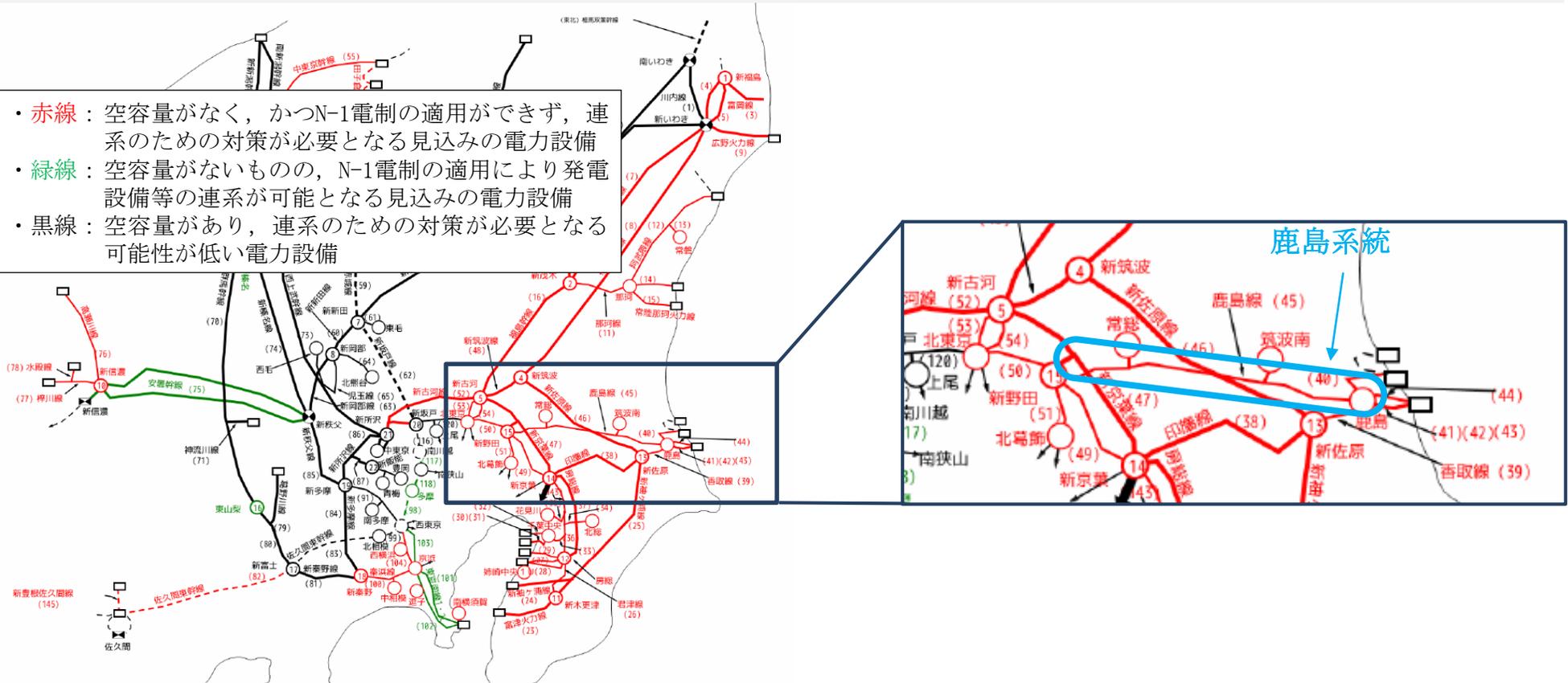
3. 接続契約締結までの手続き



1 - 1. 鹿島系統の系統混雑

- 鹿島系統では、すでにお申込み済みの発電力により、当社基幹系統が「空き容量ゼロ」の状況にあります。

- ・ **赤線**：空容量がなく、かつN-1電制の適用ができず、連系のための対策が必要となる見込みの電力設備
- ・ **緑線**：空容量がないものの、N-1電制の適用により発電設備等の連系が可能となる見込みの電力設備
- ・ **黒線**：空容量があり、連系のための対策が必要となる可能性が低い電力設備



空容量マッピング 275kV以上の電力系統・①外輪系統



1－2. 「試行的な取り組み」の適用

- 現在、電力広域的運営推進機関※¹（以下、広域機関）では、今回のように、基幹系統で混雑が発生している場合の対応として、「ノンファーム型接続※²」が、議論されています。

※1 電気事業法に基づき、電気事業の広域的運営を推進するために設立された法人

※2 系統対策を行わず、系統混雑時に発電出力制御とする発電設備の接続

- 今回の「試行的な取り組み」は、広域機関で議論されている「ノンファーム型接続」を念頭に、千葉方面に続き、当社が試行的に鹿島系統へ適用するものです。
- この「試行的な取り組み」では、「空き容量ゼロ」の系統であっても「系統混雑時は発電出力制御されること」に同意いただくことにより、新規の発電設備の接続ができるようになります。
- 発電設備の更なる接続が可能となる一方で、「試行的な取り組みであること」や「系統混雑時は発電出力制御とすること」に起因して、発電事業者さま側に複数のリスクが想定されます。
- 系統混雑時の発電出力制御については、東京電力P Gが公開・開示する情報を元に、発電事業者さま自らがリスクを踏まえ事業性を評価した上で、系統アクセスをお申し込みください。

- 国の審議会において、送配電事業者等が試算の基礎となる情報を公開・開示し、事業性判断のための発電出力制御の見通しについては発電事業者やコンサルタント等が自らシミュレーションを行うことと、整理されています。

一般送配電事業者や電力広域的運営推進機関が基礎となる情報を公開・開示し、それを利用して発電設備設置者やコンサルタント等が出力抑制の見通しについて自らシミュレーションを行い、事業判断・ファイナンスに活用する、という形になるよう役割・責任分担を見直すべきである。

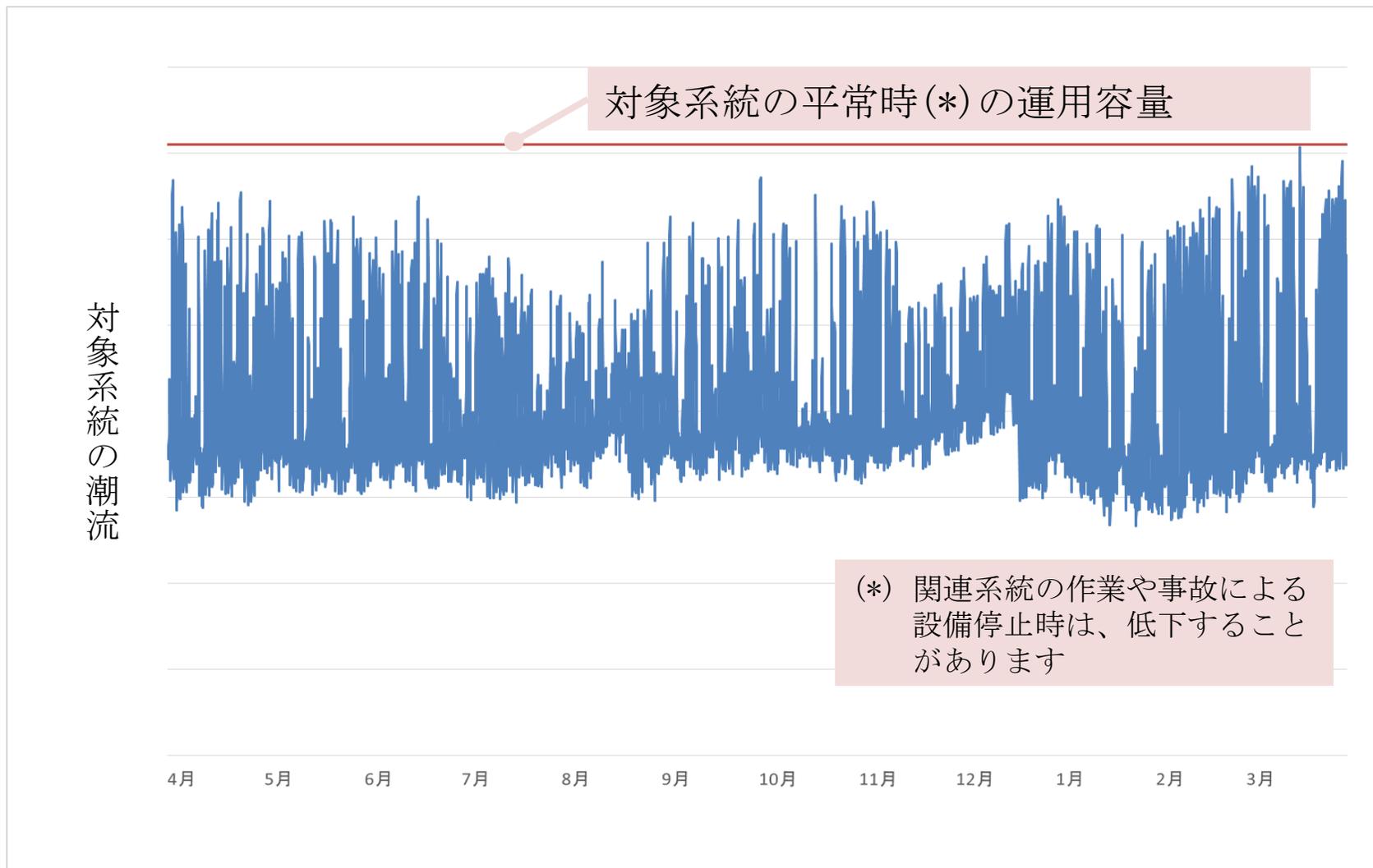
その際、シミュレーションの精度を高めるために必要な情報が適切に公開・開示されるようにするべきである。

出典：総合資源エネルギー調査会 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 中間整理（平成30年5月）



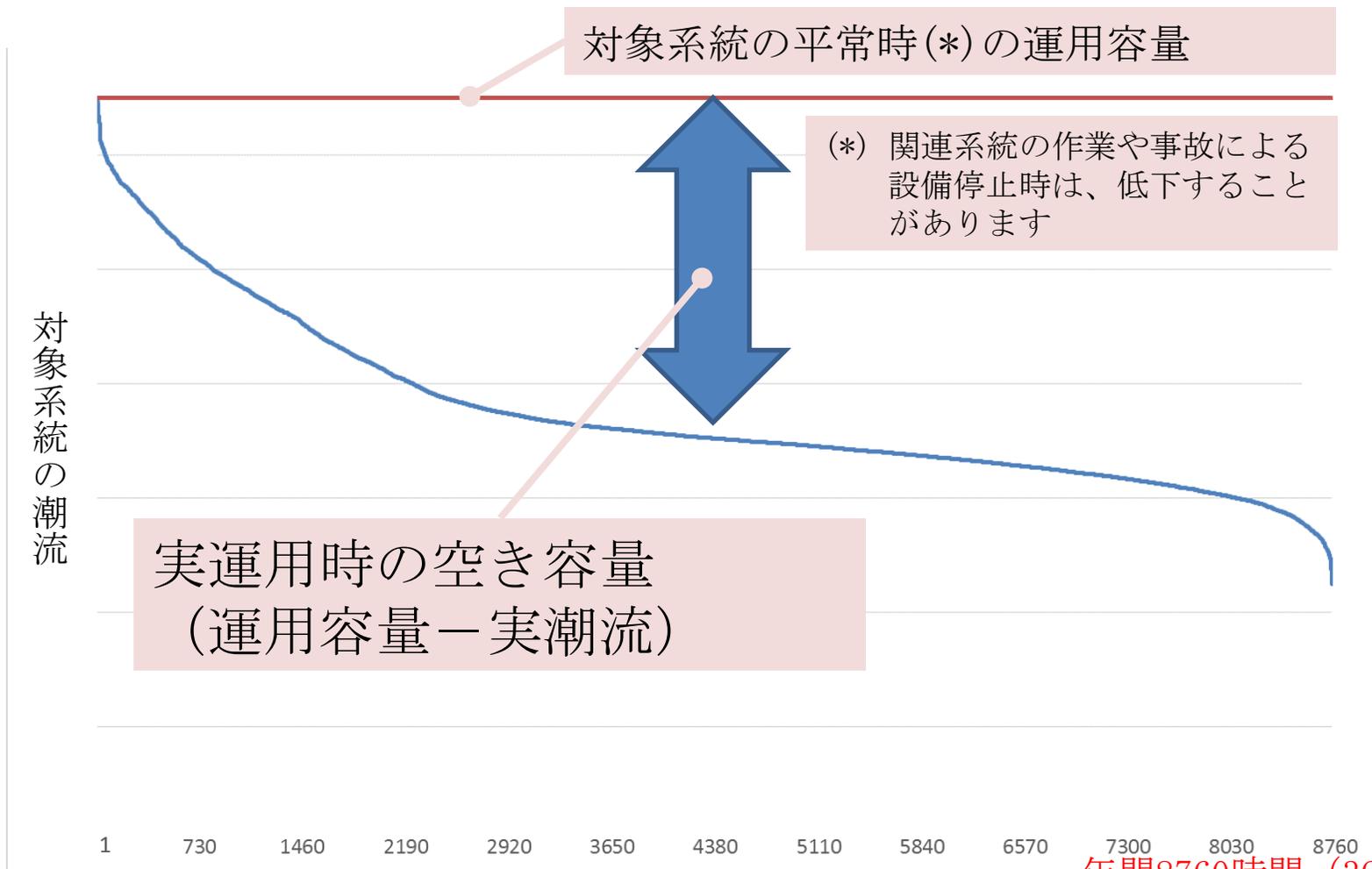
1-3. 「空き容量ゼロ」の系統における潮流イメージ図

- 日々の潮流は時間毎に変動し、運用容量近くまで流れるときと少ないときがあります。



1-3. 「空き容量ゼロ」の系統における潮流イメージ図

- 一年間の潮流を大きいものから並び替えて得られた曲線（年負荷持続曲線）からも、常時の運用容量に対して大小の空きがあることがわかります。



年間8760時間 (365日)



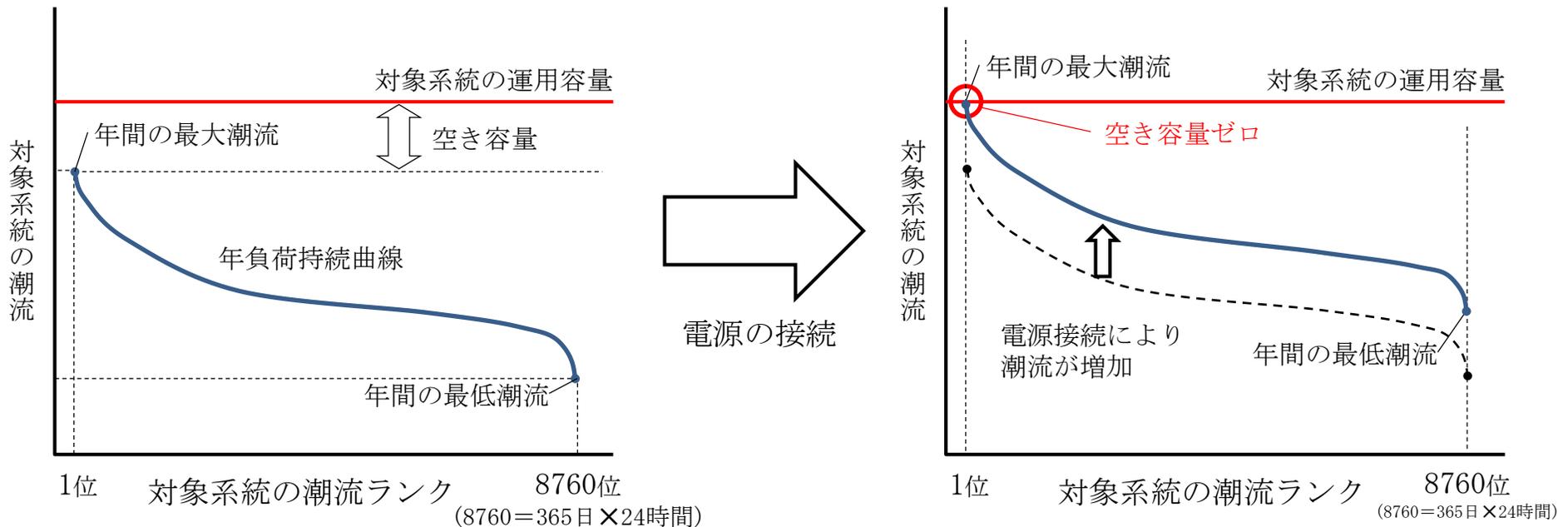
1-3. 「空き容量ゼロ」の系統における潮流イメージ図

【現行の系統接続ルール】

- 将来の「最も過酷※¹」な断面を設定し、平常時に混雑を発生させない前提で空き容量を算出しています。

※1 送配電等業務指針第62条「流通設備の設備形成は、(～中略～)通常想定される範囲内で評価結果が最も過酷になる電源構成、発電出力、需要、系統構成等を前提としている。」

- 対象系統の年負荷持続曲線※²(下図の曲線)をみると、電源接続の増加に応じて潮流が増加し、年間の最大潮流が運用容量に達した時点で、「空き容量ゼロ」となります。



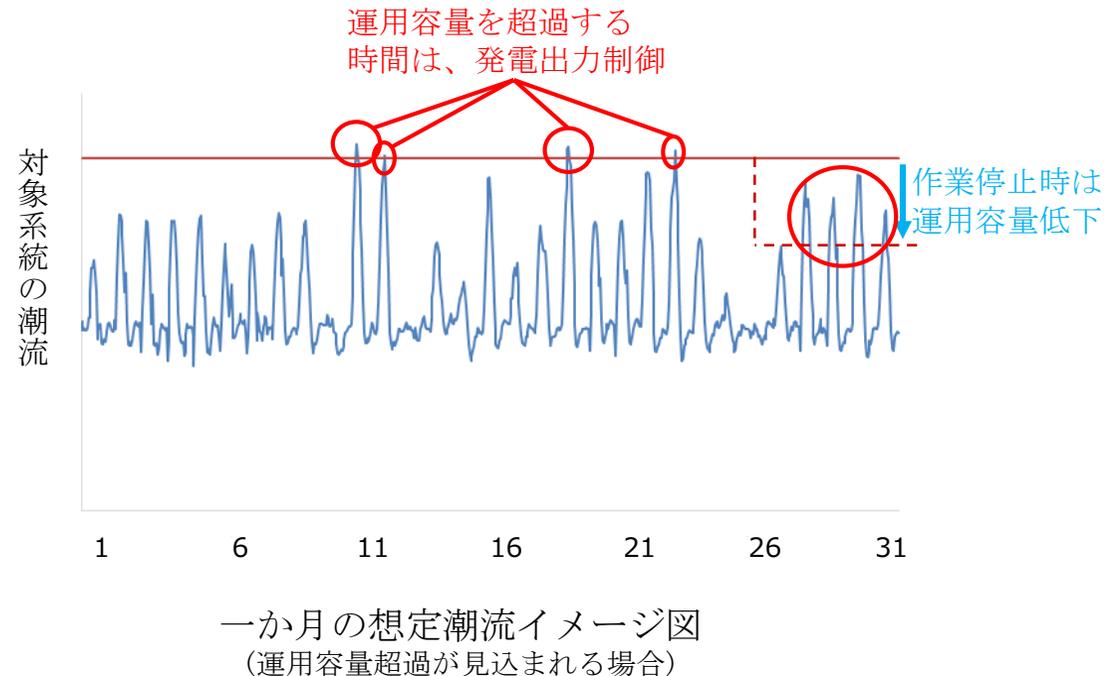
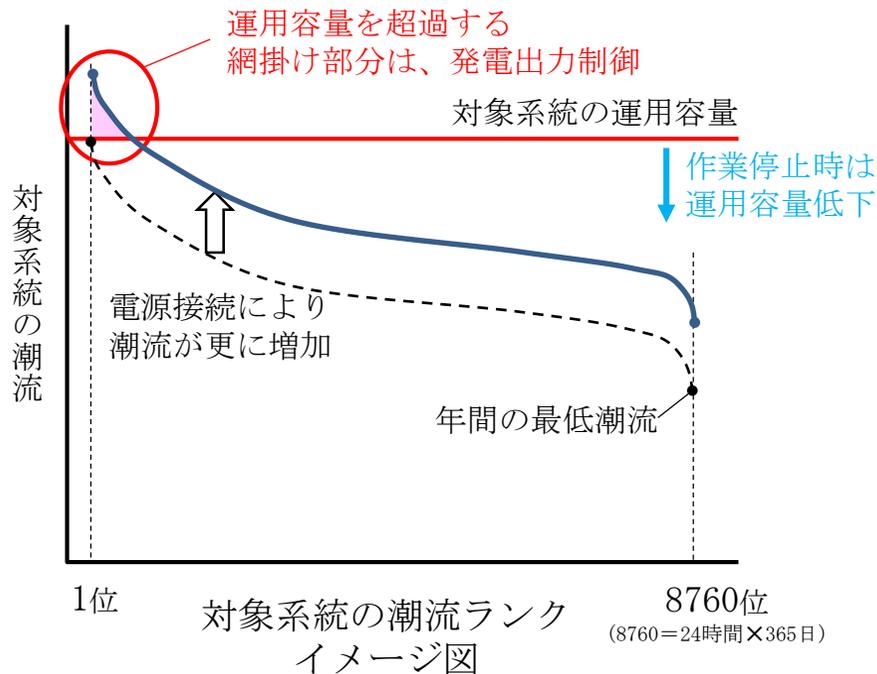
※2 1年に相当する8760時間(=365日×24時間)を対象に、1時間ごとの電力潮流を、大きな順に並び替えた曲線。



1-4. 「試行的な取り組み」後の潮流イメージ図

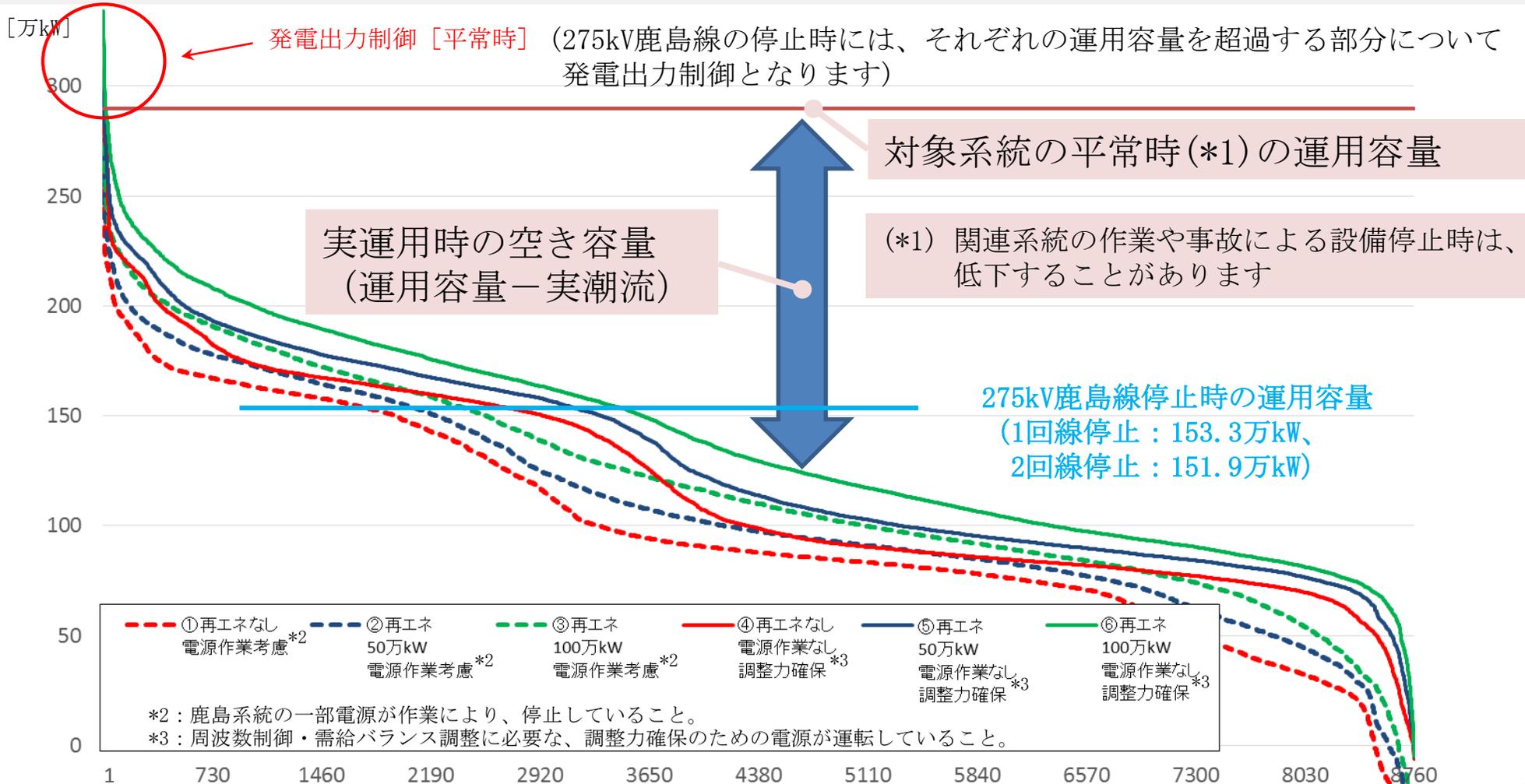
【試行的な取り組み】

- 「空き容量ゼロ」の系統に発電出力制御を前提とした接続が行われ、系統混雑が発生する場合のイメージは、下図のとおりです。
- 下図では平常時の発電出力制御をお示ししていますが、流通設備の作業停止時（事故に伴う停止を含む）に運用容量が下がることで、発電出力制御量が増加することがあります。（作業停止の期間／頻度の例は後述）



1-5. 「試行的な取り組み」後の想定潮流

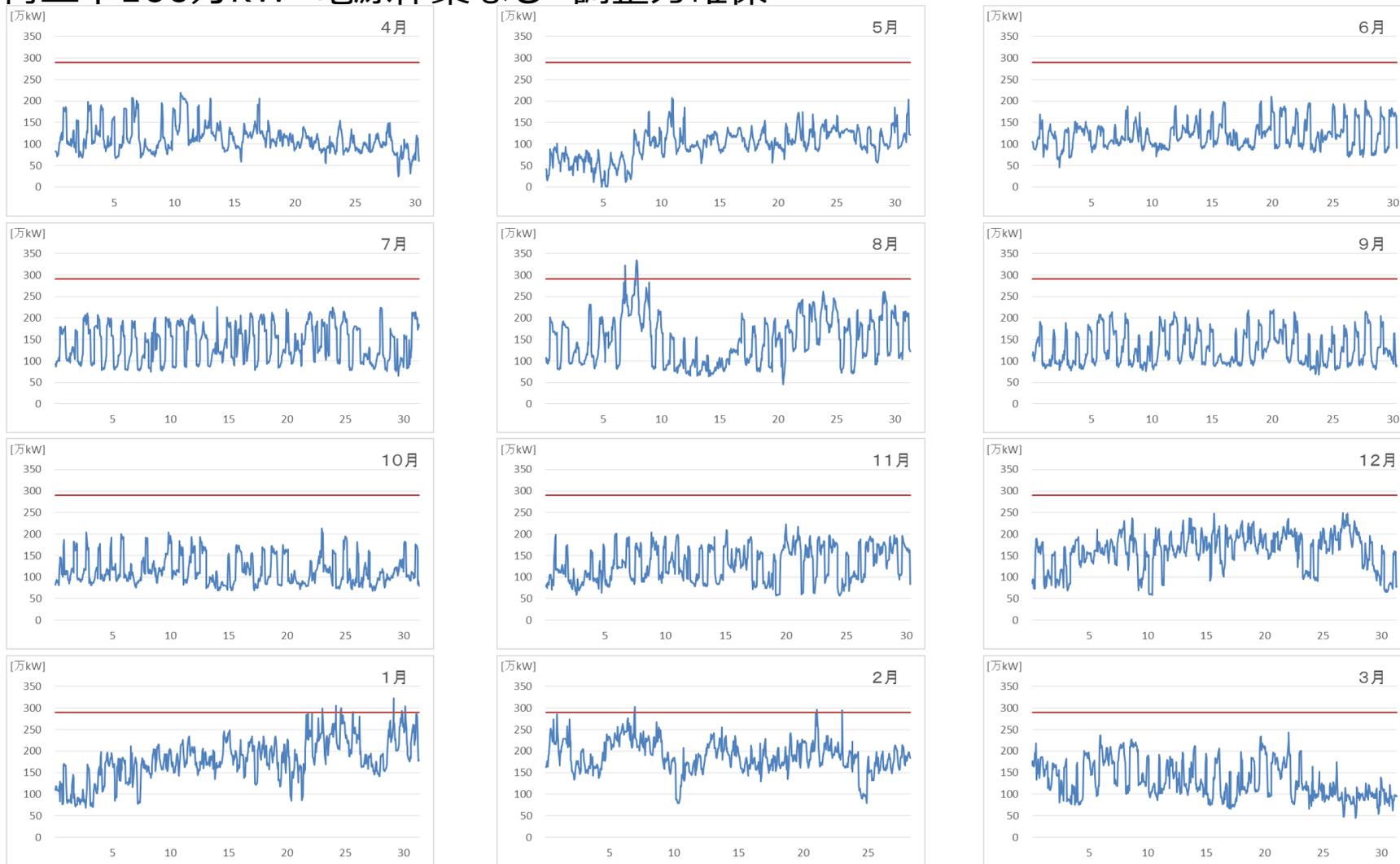
- 仮に鹿島系統に再エネを追加連系した場合の想定潮流においては、年負荷持続曲線が運用容量を超過する部分について、発電出力制御となります。



注：需要や電源等の条件が変われば、想定潮流が本試算通りとならない場合があります、運用容量も変更となる可能性があります



⑥再エネ100万kW 電源作業なし 調整力確保



注：想定潮流は需要や電源等の条件が変われば、本試算通りとならない場合があります。
実運用で確保する調整力分を織り込み想定しております。
運用容量は、関連システムの作業や事故による設備停止時は、低下することがあります。



1-6. 設備停止計画

- 2020、2021年度の送電線作業停止計画については、現在広域機関と調整中で、2020年3月から広域機関のホームページで公表予定です。

停止設備	作業内容	停止期間	
2020年度			
鹿島線	LS点検 等	1L : 2020/10/18~10/19 2日 (毎日) 2L : 2020/6/3, 10/17 2日 (毎日)	
2021年度			
鹿島線	LS取替 鉄塔防錆塗装 等	1L : 2021/4/22~4/27 6日 (連続) [鹿島~常総] 2021/5/2~5/30 29日 (連続) [新野田~常総] 2L : 2021/4/3~4/21 19日 (連続)	
鹿島線	母線保護Ry取替	1L : 2021/5/30~5/31 2日 (連続) 2021/9/17, 11/18, 11/19, 11/30 4日 (毎日) 2L : 2021/6/1~6/2 2日 (連続)	
鹿島線	鉄塔建替	1L : 2021/9/19~2021/11/11 54日 (連続) [鹿島~筑波南] 2L : 2021/9/20~2021/11/12 54日 (連続) [鹿島~筑波南]	2回線停止
鹿島線	鉄塔建替	1L : 2022/3/19~2022/6/7 81日 (連続) [鹿島~筑波南] 2L : 2022/3/20~2022/6/7 80日 (連続) [鹿島~筑波南]	2回線停止

上記の停止計画については、変更の可能性があります



- 2020、2021年度の変電所作業停止計画については、現在広域機関と調整中です。

停止設備	作業内容	停止期間
2020年度		
鹿島 275kV母線	接地装置設置	2020/5/22～5/26 5日（連続）
鹿島 275kV母線	接地装置設置	2020/6/2～6/6 5日（連続）
2021年度		
鹿島 275kV母線：対象なし		

上記の停止計画については、変更の可能性がります



1-7. 過去の設備停止計画（決定済）

■ 2016～2019年度の送電線作業停止計画（決定済）は、以下のとおりで、広域機関のホームページで公表しています。

停止設備	作業内容	停止期間
2016年度		
鹿島線	鹿島線Ry取替 鉄塔防錆塗装 等	1L : 2016/10/1～10/21 21日（連続） [鹿島～常総間] 2016/11/16～12/7 22日（連続） [常総～新野田間] 2L : 2016/10/24～11/14 22日（連続）
2017年度		
鹿島線	飛来物撤去	2L : 2017/12/28
2018年度		
鹿島線	Ry関連 電線腐食点検 等	1L : 2018/10/12～10/14 3日（連続） 2L : 2018/12/6～12/8 3日（連続）
鹿島線	LS取替 火災報知器取付 等	2L : 2019/3/3～3/28 26日（連続）
鹿島線	LS導電部修正 等	1L : 2019/3/2 2L : 2019/3/29



1－7．過去の設備停止計画（決定済）

- 2016～2019年度の送電線作業停止計画（決定済）は、以下のとおりで、広域機関のホームページで公表しています。

停止設備	作業内容	停止期間
2019年度		
鹿島線	火災報知器取付 スペーサーフランジ修理 等	1L：2019/4/22～4/28 7日（連続）
鹿島線	LS取替 鉄塔防錆塗装 等	1L：2019/4/29～5/24 26日（連続）
鹿島線	電線本体点検 等	2L：2019/6/17～6/18 2日（毎日）



1－7. 過去の設備停止計画（決定済）

■ 2016～2019年度の変電所作業停止計画（決定済）は、以下のとおりです。

停止設備	作業内容	停止期間
2016年度		
新野田 275kV母線	LS電動化	2016/10/5～10/6 2日（連続）
		2016/10/7～10/8 2日（連続）
		2017/1/5～1/6 2日（連続）
		2017/1/7～1/8 2日（連続）
鹿島 275kV母線	LS点検	2016/9/11, 9/17 2日（毎日）
鹿島 275kV母線	CB取替	2016/10/7～10/12 6日（毎日）
		2016/10/16～10/18 3日（毎日）
		2016/10/22～10/25 4日（毎日）
		2016/10/30～11/1 3日（毎日）
		2016/11/6～11/8 3日（毎日）
		2016/11/11～11/13 3日（毎日）
		2016/11/15～11/16 2日（毎日）



1 - 7. 過去の設備停止計画（決定済）

■ 2016～2019年度の変電所作業停止計画（決定済）は、以下のとおりです。

停止設備	作業内容	停止期間
2017年度		
鹿島 275kV母線	リレー取替	2017/10/2～10/5 4日（連続）
2018年度		
鹿島 275kV母線	開閉器室火災報知器取替工事	2018/4/5, 4/16, 5/9 2018/5/20, 5/24, 6/4 2019/3/4～3/5, 3/16 3日（毎日） 3日（毎日） 3日（毎日）
鹿島 275kV母線	LS点検	2018/5/29, 6/4 2日（毎日）
新野田 275kV母線	監視制御装置取替	2018/9/25～9/27 2018/10/1～10/3 3日（連続） 3日（連続）



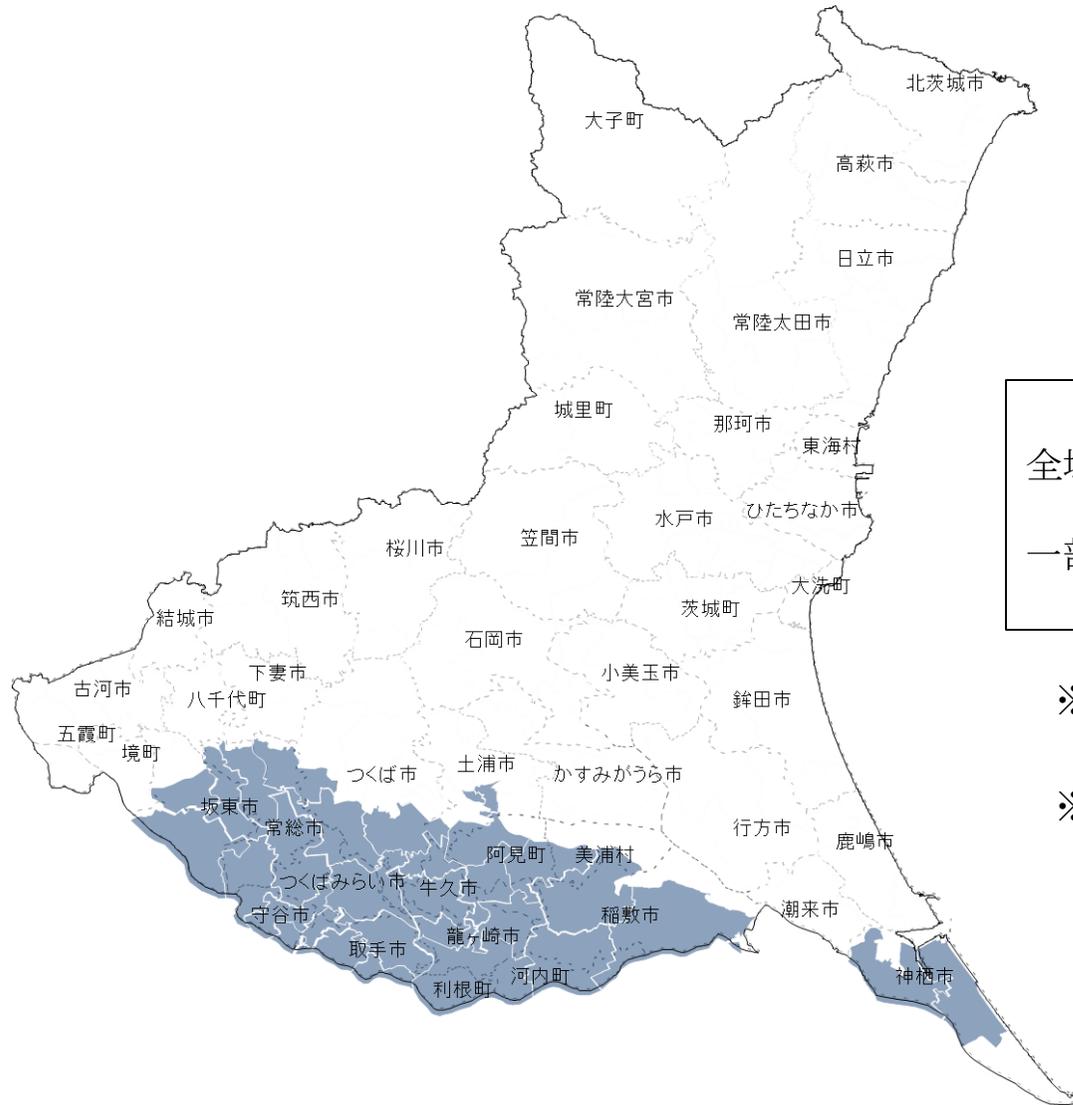
1－7．過去の設備停止計画（決定済）

- 2016～2019年度の変電所作業停止計画（決定済）は、以下のとおりです。

停止設備	作業内容	停止期間	
2019年度			
鹿島 275kV母線	LS点検	2019/4/25～4/26	2日（毎日）
鹿島 275kV母線	接地装置設置	2019/5/18～5/22	5日（連続）
新野田 275kV母線	LS修理	2019/6/15～6/18	4日（毎日）



1-8. 「試行的な取り組み」の対象エリア（茨城県）



試行的な取り組み対象エリア

全域：常総市、坂東市、つくばみらい市、牛久市、
 守谷市、龍ヶ崎市、取手市、河内町、利根町
 一部：土浦市、つくば市、稲敷市、神栖市、阿見町、
 美浦村

- ※ 特別高圧系統に接続する場合は、上記市区町村によらない場合があります。
- ※ 高圧・低圧系統は地域を横断的に構成していることもあり上記対象エリア以外の市町村においても対象となる場合があります。





試行的な取り組み対象エリア
一部：流山市、柏市、野田市

- ※ 特別高圧系統に接続する場合は、上記市区町村によらない場合があります。
- ※ 高圧・低圧系統は地域を横断的に構成していることもあり上記対象エリア以外の市町村においても対象となる場合があります。



1－9．発電出力制御の対象

- 「試行的な取り組み」において、発電出力制御の対象範囲は、特別高圧・高圧発電設備に加え、以下の低圧発電設備となります。

○低圧発電設備における発電出力制御の要否

発電所の規模	全量配線	余剰配線
10kW以上、50kW未満	必要(対象)※	必要(対象)
10kW未満	不要(対象外)	不要(対象外)

※ いわゆるFIT制度の「屋根貸し」は、全量配線の10kW未満を複数集約し、10kW以上としていることから、「試行的な取り組み」の対象とします。



1-10. 系統面からの接続可能時期

- 鹿島系統以外の特別高圧・高圧系統で「空き容量ゼロ」となる設備がある場合、既存ルールに基づき、「空き容量ゼロ」を解消するための系統増強を行います。
- 既存ルールに基づき、「空き容量ゼロ」の系統に接続する発電設備のうち、特別高圧・高圧発電設備と、低圧発電設備の中で潮流への影響が大きい全量配線および20kW以上の余剰配線（下表参照）については、鹿島系統以外の特別高圧・高圧系統で「空き容量ゼロ」となる設備の系統増強が完了するまで、接続をお待ちいただきます。

○低圧発電設備における接続可能時期

発電所の規模	全量配線	余剰配線
20kW以上、50kW未満	ローカル系統※の対策後 (対策不要の場合は任意)	同左
20kW未満		任意

※東京電力PGでは154kV以下の特別高圧系統が該当



1 - 1 1. 「試行的な取り組み」の条件

(対象電源)

- 「試行的な取り組み」の対象は、基幹系統への影響を踏まえ、シート19, 20の対象エリアに連系される低圧事業用、高圧、及び特別高圧の電源とします。
 - 2020年4月1日以降の低圧事業用お申込みは、「試行的な取り組み」による受付とします。
 - 高圧・特別高圧事業者さまのお申込みに対しては、これまで上位系の大規模な増強対策※が必要となるため回答を保留させて頂いていましたが、2020年1月24日より、既受付分も含め、参加条件に同意いただくことで「試行的な取り組み」による受付・回答が可能となっています。 ※工事費：約1,550億円、工期：約17年

(前提条件)

- ローカル系統（東京電力PGでは154kV以下の特別高圧系統が該当）が混雑する場合は、系統対策を行った以降の連系とし、その費用負担は、既存ルールによるものとします※。
- 基幹系統の混雑時は、「試行的な取り組み」で接続する全ての発電事業者さまについて、出力計画値に対して同一比率で抑制します。
 - ※ 広域機関の議論では、ローカル系統については、基本的に現行の負担金制度の下、増強の起因となった事業者が増強費用の一部を負担した上で混雑しない設備形成としていくと、整理されています（次シート参照）



出典：第44回 広域系統整備委員会 資料1

1-1. 混雑系統に対する課題（第41回委員会 振り返り） 【論点1 電源接続時の系統増強費用の負担のあり方について】

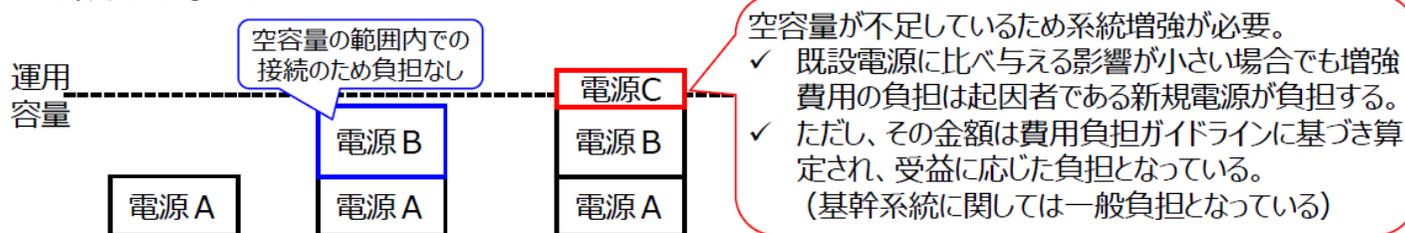
7

- 系統接続は、先着順に容量が確保され、空容量が不足した場合は、そのきっかけとなった発電事業者（起因者）が系統増強費用を負担※1して接続。

⇒増強の起因者のみが費用を負担※1する仕組みを問題視する意見がある。

※1 負担の割合は費用負担ガイドラインに基づき算定され、受益に応じた負担となっている。

- 一方で、実際の負担額は、受益に応じた負担となっており、必ずしも全てが過度な負担となっている訳ではない。



- 基幹系統については、費用対便益評価を行い、将来に巨り便益が見込めず増強を行うことが適切でない系統に対してノンファーム型接続を適用していく。

- ローカル系統については、全て費用対便益評価を行い対策の是非を判断することは現実的ではないため、基本的に現行の負担金制度の下、増強の起因となった事業者が増強費用の一部を負担した上で、混雑しない設備形成としていく。

- ただし、ローカル系統であっても、増強費用が極めて高額で将来に巨り便益が見込めないなど、系統増強が現実的ではない場合は、基幹系統と同様にノンファーム型接続を適用していく。



1-12. 「試行的な取り組み」の条件

(参加条件)

■ 「試行的な取り組み」により接続を希望される発電事業者さまは、「ノンファーム型接続」の適用に同意いただくとともに、以下の条件に同意いただく必要があります。

- ① 現在広域機関で議論されている、ノンファーム型接続に係る制度が運用開始されると同時に、当該制度に移行することになるため、それまでの制度移行によって受ける不利益を受容すること。
- ② 容量市場及び需給調整市場に参加できない可能性があり、参加できない場合は受容すること。（FIT対象電源は容量市場に参加できないこととされています。）
- ③ 系統混雑時の無補償での出力制御（オンライン制御）を許容し、必要な出力制御機器※を導入すること。（流通設備を停止して、保守点検や設備改修等を実施する場合、優先的に制御します。）

※当社出力制御指示と連動する出力制御ユニットおよび、出力制御対応パワーコンディショナー（PCS）等必要な装置をいいます。

↓ 次ページに続く



1 - 1 2. 「試行的な取り組み」の条件

↓ 前ページからの続き

- ④ 出力制御機器を導入しない場合や出力制御に応じない場合等の弊社の求めに応じない場合は受給契約を解除すること。
- ⑤ 系統混雑時の発電出力制御によるインバランス等のリスクは、発電事業者さまが負うこと。（現状のFIT特例①③のインバランスリスクは、一般送配電事業者が負うことになっているが、今後、国での制度議論を経て、インバランスの扱いが変更される可能性があります。）
- ⑥ 流通設備を停止して、保守点検や設備改修等を実施する場合は、「試行的な取り組み」により接続された発電設備を優先的に抑制させていただくこと。
- ⑦ 多くの発電設備が同時に接続することにより、事故電流が許容値を超える場合、系統混雑時でなくとも系統から解列いただくこと（特別高圧連系の発電設備限定）
- ⑧ 事前周知した方法に基づく出力制御に伴う発電者の受けた損害について、弊社に賠償の責めを求めないこと。



【参考】ノンファーム適用系統の議論状況

- 当社は、2019年9月17日の広域機関広域系統整備委員会で、鹿島系統を「ノンファーム適用系統」へ整理すべきか、広域機関に申入れを行いました。
- 2020年1月24日の広域系統整備委員会における議論で、鹿島系統について「ノンファーム適用系統に整理する」との結論に至りました。

1. 広域系統長期方針等に基づく取組みの振り返り (2) 設備増強に関する判断の仕組み(規律)

9 出典：第45回 広域系統整備委員会 資料1

- マスタープランを検討するにあたって、系統計画全体を、いつ、どのように定め、どのような負担で実施していくのか、その判断をどのように行うか、といった大きな仕組みを前提に整理していくことが必要である。
- マスタープランの核となる仕組みは、費用便益評価による規律であり、社会全体の便益で判断する必要がある。これらは、地域間連系線の増強判断に既に適用している。

第44回広域系統整備委員会 資料4

要件	要件の評価結果	系統増強の取扱い	電源接続の取扱い
	費用対効果あり	系統増強実施	ファーム型接続※1
費用対効果	費用対効果なし 電源接続時に系統増強しても費用対効果がないが、系統改修時にあわせて増強することで費用対効果がある場合	系統改修計画時に改めて増強判断 ノンファーム適用系統(判断保留)	ノンファーム型接続 (増強後、ファーム型接続※1)
	費用対効果なし 系統改修にあわせて増強したとしても費用対効果がない	想定したシナリオの範囲内では増強しない ただし、想定したシナリオ外の変化があれば再検討(定期評価の中で確認) ノンファーム適用系統(費用対効果なし)	ノンファーム型接続
	明らかに費用対効果がない(工事の難易度が高く工事費が著しく高額)	基本的に増強しない ノンファーム適用系統(工事困難)	ノンファーム型接続

※1:増強完了までは暫定接続可

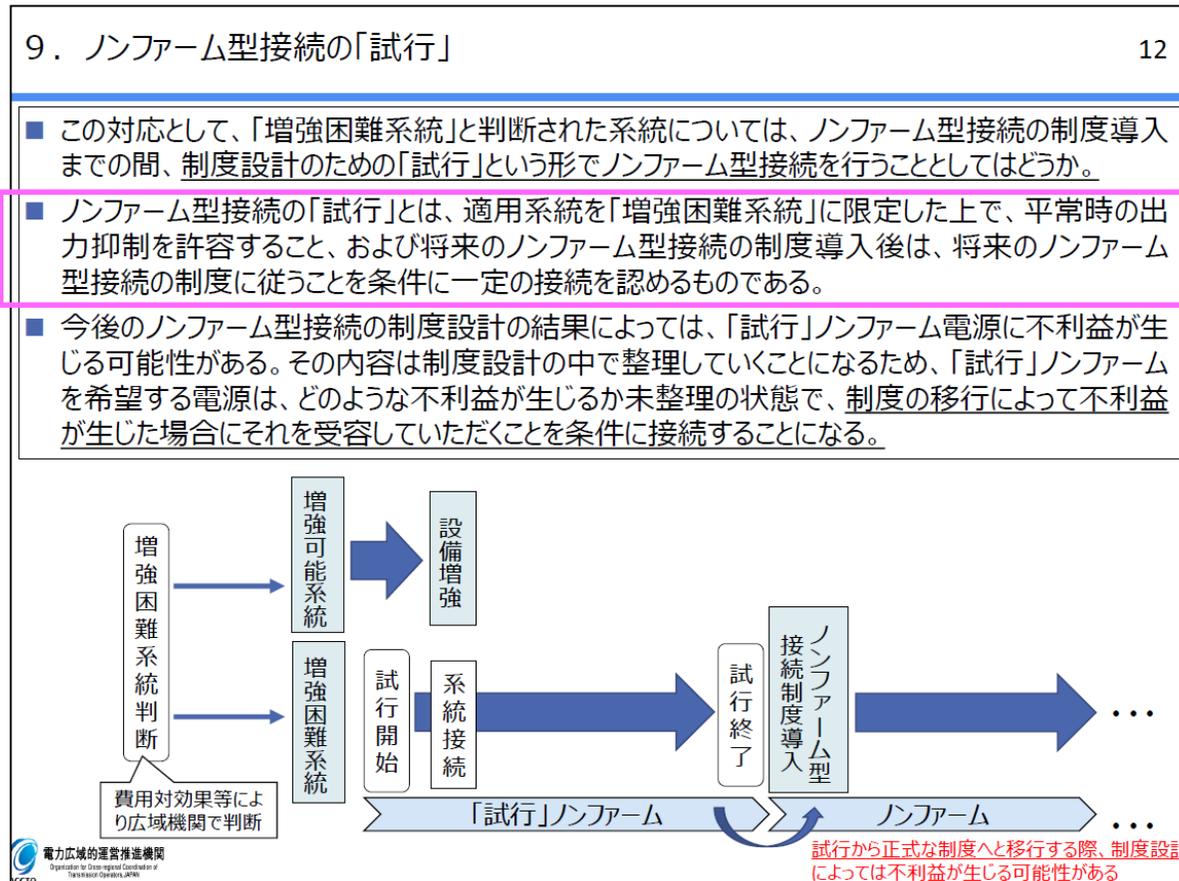
系統増強、電源接続の取扱い(ノンファーム適用系統に関する検討)の評価枠見直しは、次回以降議論予定



【参考】 「試行的な取り組み」 の議論状況

- 広域機関の広域系統整備委員会では、「ノンファーム適用系統」と判断された系統については、ノンファーム型接続の制度導入までの間「試行」という形でノンファーム型接続を導入していくことで整理されています。

出典：第40回 広域系統整備委員会 資料1



注 「増強困難系統」は、以降の広域系統整備委員会において、「ノンファーム適用系統」に包含するものと、再定義されています（前シート参照）



- 広域機関の広域系統整備委員会では、試行ノンファーム適用系統における空容量の取扱いは、当面の対応として、「試行ノンファーム電源が一律に利用する」ことで議論されています。また、将来的な取扱いについては引き続き検討とされています。

2-1. 試行ノンファーム適用系統における空容量の取扱い

11 出典：第45回 広域系統整備委員会 資料2

- 試行ノンファーム適用系統における空容量の取扱いは、現行ルールが困難である以上、早急に決めておく必要があることから、**当面の対応として、新たな仕組みの導入を必要としない「案2 試行ノンファーム電源が一律に利用する」**こととしてはどうか。

	現行 (募集プロセス)	案1 先着順	案2 ノンファームが 空容量を利用	案3 空容量を入札
運用容量				
メリット	・希望者は全てファーム電源として接続可能	・空容量の範囲内で先着した事業者はファーム電源として接続可能	・ノンファームは一律に抑制率が軽減される	・経済性に基づき空容量の範囲内でファーム電源として接続可能
デメリット	・試行ノンファーム適用系統は増強できない(しない)ため、増強を前提とした現行の仕組みの継続は困難	・既存ファーム電源のリブレース時、募集プロセスへ移行し、仕組みの継続が困難となる可能性がある	・ファーム電源としての接続はできない	・入札など新たな仕組みの構築が必要



1. 全体総括

2. 発電出力制御の仕組み・装置・電力市場参画への影響

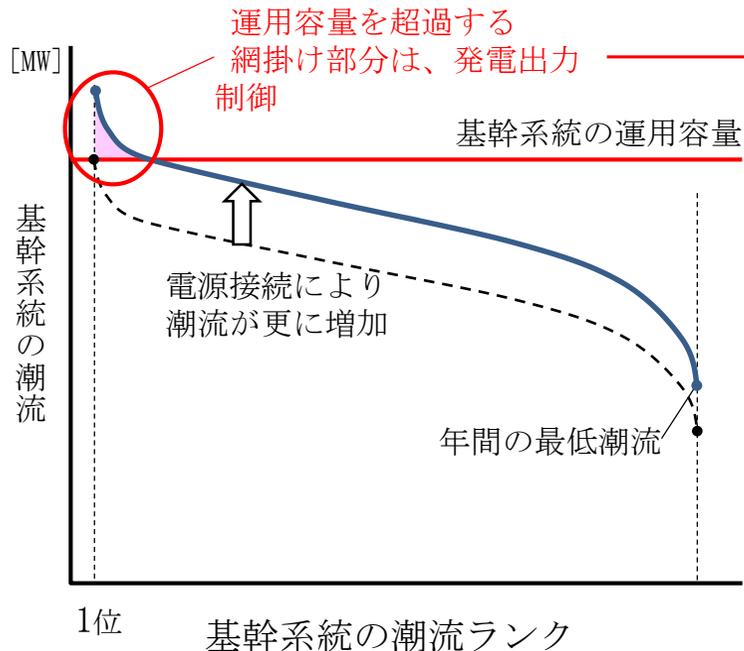
3. 接続契約締結までの手続き



2-1. 発電出力制御の発電所間配分（常時）

- 30分毎の発電出力制御が必要な総量を、電源燃種などに拠らず、試行的な取り組みで連系した電源（以下「ノンファーム電源」）に対して配分します。
- 各時間帯で各ノンファーム電源へ発電出力制御量を一律に配分します。具体的には、当該時間帯における各ノンファーム電源の出力計画値の比で配分します。

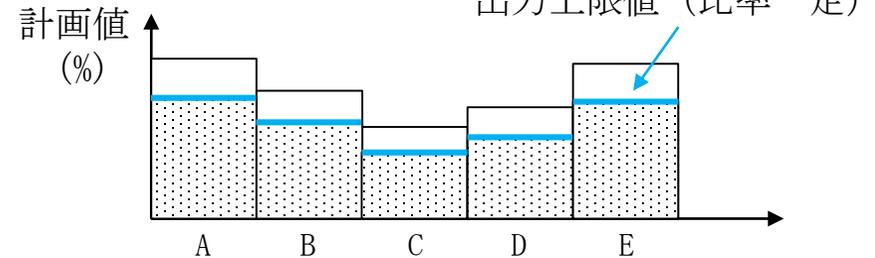
【想定潮流（イメージ）】



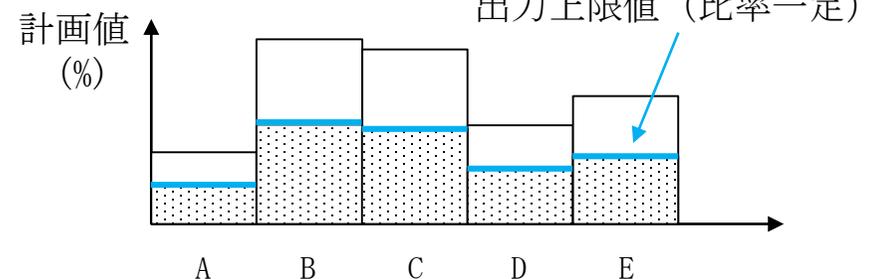
【発電出力制御量配分（イメージ）】

ノンファーム電源：
A, B, C, D, E

● 1/20 12:00-12:30



● 2/22 16:00-16:30



- 送変電設備の作業停止時（事故時含む）については、試行的な取り組み以前に連系した電源とノンファーム電源との間では、ノンファーム電源を優先して発電出力制御します。



【参考】発電出力制御の発電所間配分（常時）

- 広域機関における「ノンファーム型接続」の議論においても、出力計画値による一律配分と整理されています。

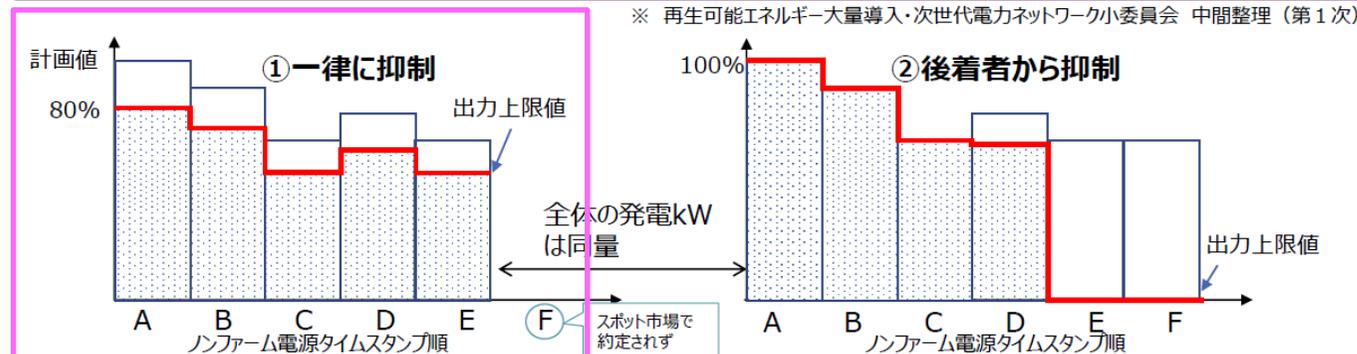
出典：第42回 広域系統整備委員会 資料1

1-(2)-1. 系統混雑時の抑制方法と予見性について

13

- 系統混雑時のノンファーム電源間の抑制方法については、①一律に抑制する方法 ②後着順から順に抑制する方法の2案に対し、案①は将来の抑制量に対する事業予見性が低いことから案②を推す意見が多かった。
- 事業予見性については、国の議論※により示された一般送配電事業者や広域機関が基礎となる情報を公開・開示し、それを基に発電事業者等が出力制御の見通しについて自らシミュレーションを行い、事業判断するとの基本的な考え方に基づき対応していくこととなる。
- **系統接続後は、接続時のタイムスタンプに関係なく公平に取り扱う**という系統利用の基本的な考え方を考慮すると、**事業予見性を高めることを目的に、抑制方法をノンファーム電源間に順番を設ける案②とすることは望ましいことではない。**
- 加えて、将来、送電権等が導入された場合を考慮すると、**ノンファーム電源間のタイムスタンプ自体が無くなっているものと考えらえる。**

- このため、**抑制方法については計画値に対し一律に抑制(案①)すること**としてはどうか。



- 広域機関における「ノンファーム型接続」の議論においても、ノンファーム電源を優先して発電出力制御と整理されています。

出典：第32回 広域系統整備委員会 資料2

1 - 8. 設備停止作業時のノンファーム電源の扱い

19

- ノンファーム電源は、ファーム電源で運用される隙間の空容量内で運転されるものとするれば、設備停止作業時に系統制約が生じる場合も、ノンファーム電源を先に出力抑制することでよいか。
- 具体的なノンファーム電源間の設備停止作業時の出力抑制方法については、今後、整理される平常時の出力抑制の考え方（均等抑制、後着順抑制 等）と同様とすることが適当ではないか。

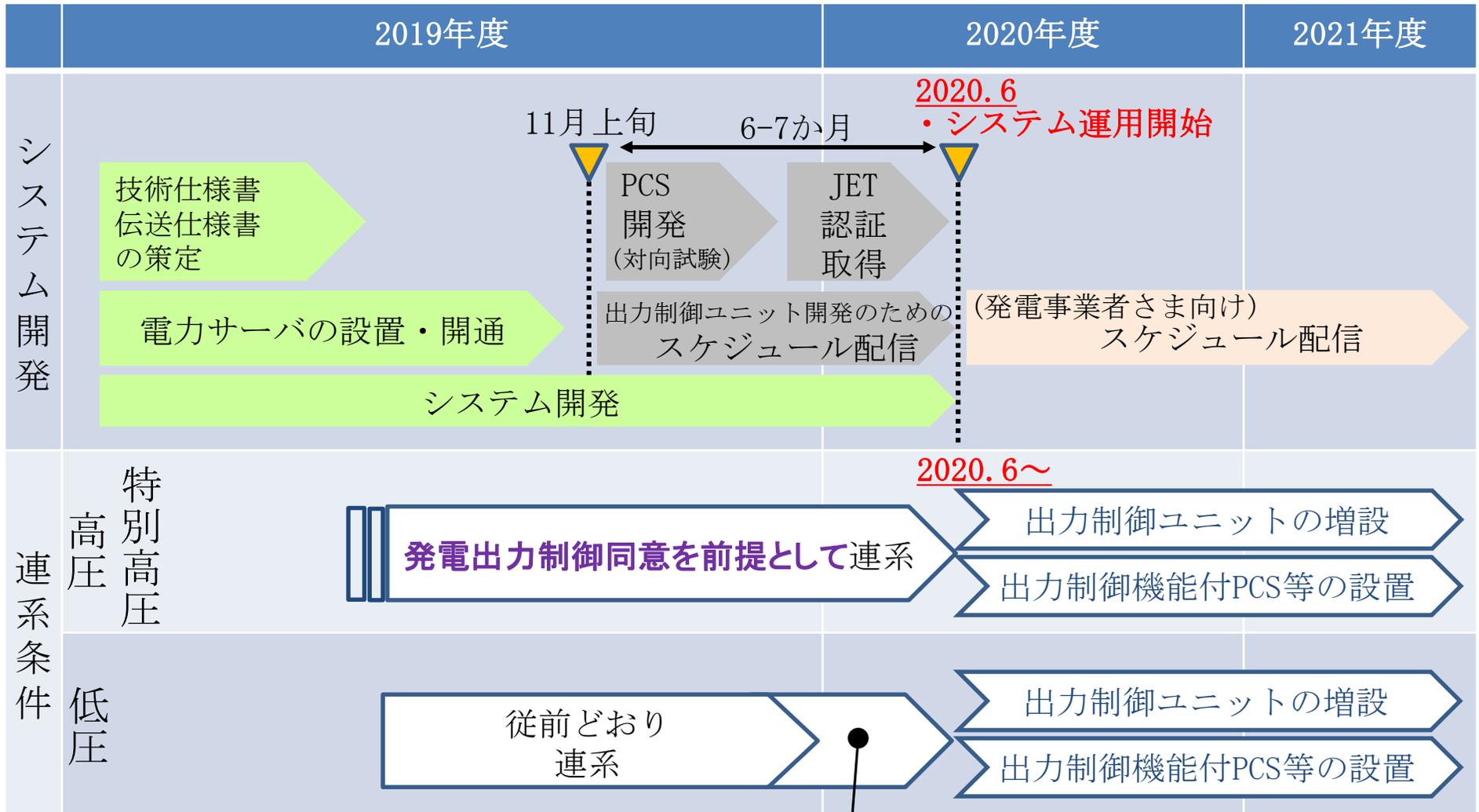


2-2. 発電出力制御に必要な装置

- 他電力エリアにて採用実績のある、エリア全体の発電量が消費量を上回らないように実施されている装置と同等の装置（「再エネ出力制御」向けに発電事業者さまが設置している装置）を、ご用意していただきます。
- 具体的な装置仕様につきましては、以下のとおり、ご案内いたします。
 - 66kV以上の電圧階級に連系する場合
発電事業者さまから契約申込みをいただいて以降、個別にご案内します。
 - 66kV未満の電圧階級に連系する場合
出力制御機能付PCS等技術仕様書（66kV未満）をご参照ください。

<http://www.tepco.co.jp/pg/consignment/retailservice/renewable/index-j.html#anchor05>

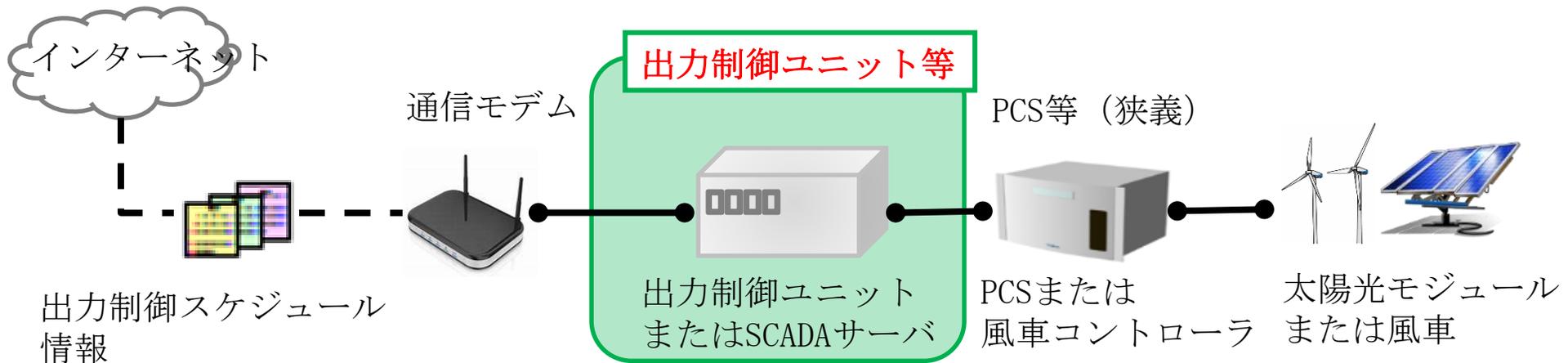




4/1以降の契約申込が対象
発電出力制御同意を前提として連系



- 一体的な装置の開発・規格認証が完了し、市場流通が開始される予定の2020年6月以前に系統連系される場合は、2020年6月以降も系統連系を継続するには、新たに出力制御ユニット等の設置が必要となります。
- 発電事業者さまにて出力制御ユニット等を後付けすることに、受給契約申込時点で同意いただく必要があります。



※ 太陽光発電設備・風力発電設備以外についても、同等の機能を有する設備構成としていただく必要があります

(通信伝送はインターネットでなく専用回線となる可能性があります)

※ 2020年6月以前に出力制御ユニット等を取り付けると、PCSが停止となります



- 国の審議会資料で、出力制御ユニット等の追加費用について、メーカーへのアンケート結果が以下のとおり、記載されています。

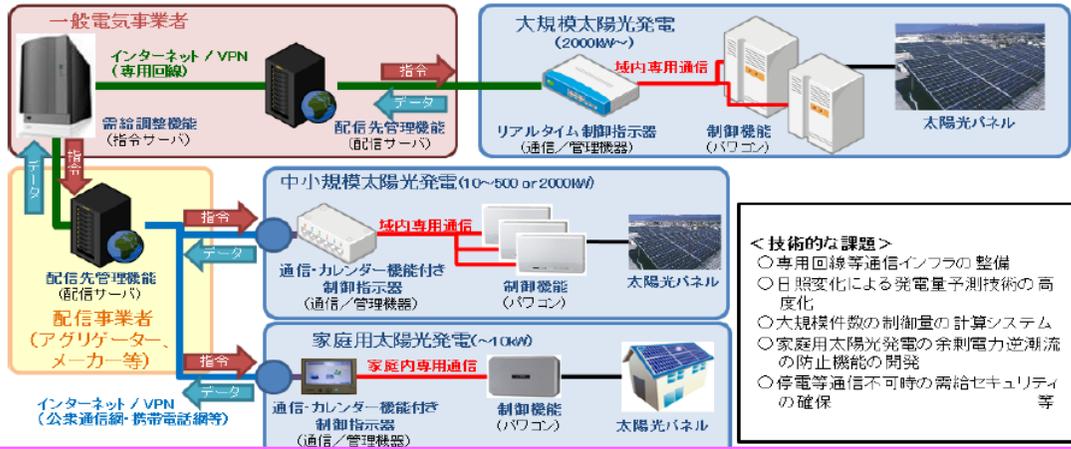
出力制御ルールの見直し：(2)遠隔出力制御システムの導入義務付け

【対応策】

- 太陽光発電設備について、時間単位でのきめ細かな出力制御を実施する場合に必要な設備(リアルタイム制御指示器、パワコンなど)の設置を再生可能エネルギー発電事業者に求める。

【考え方】

- 遠隔出力制御システムの構築には、一定の時間を要する見込み。このため、当分の間は「制御に必要な設備の設置や費用負担を行うこと」を予め約した上で、カレンダー方式や電話・メール等での連絡による運用を可能とする。なお、費用の中には、再エネ事業者が負担すべきではないものも含まれ得ることから、費用負担のあり方については別途検討する。
- なお、今後リアルタイム制御を目指していくことを踏まえ、現在、原則前日までに実施しなければならないとされている制御の指示を、より柔軟に行えるように見直す(当分の間は現在と同様に扱う。)



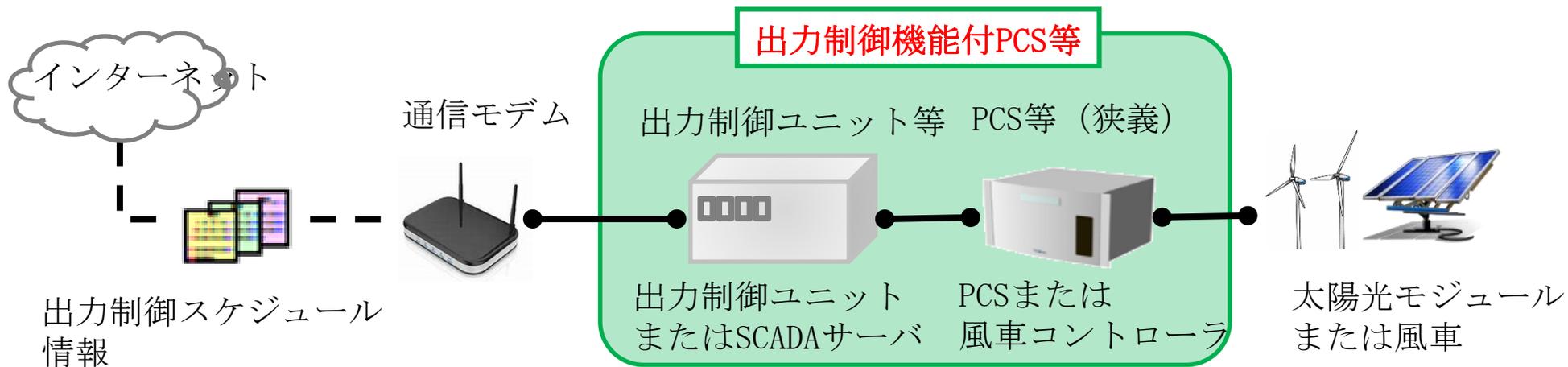
出典：第8回 総合資源エネルギー調査会
省エネルギー・新エネルギー分科会
新エネルギー小委員会 資料2

太陽光発電	一台当たり追加費用	製品開発期間	備考
10kW未満向け	5,000円*	10~12ヶ月	・IS等の標準化の検討が必要。 ・遠隔出力制御システムの導入のために必要なガイドライン等の改定が必要。 ・メーカー各社の製品開発費用(数千円程度)も必要となる。
10-500kW向け	5~10万円	9~11ヶ月	
500kW以上向け	70~100万円	10~18ヶ月	

*PCSの機能や通信インターフェースは既に導入が始まっており、この場合は通信機能及びソフトウェア面の対応で遠隔制御が可能。
(出典)事業者団体によるメーカーへのアンケート結果を元に資源エネルギー庁作成



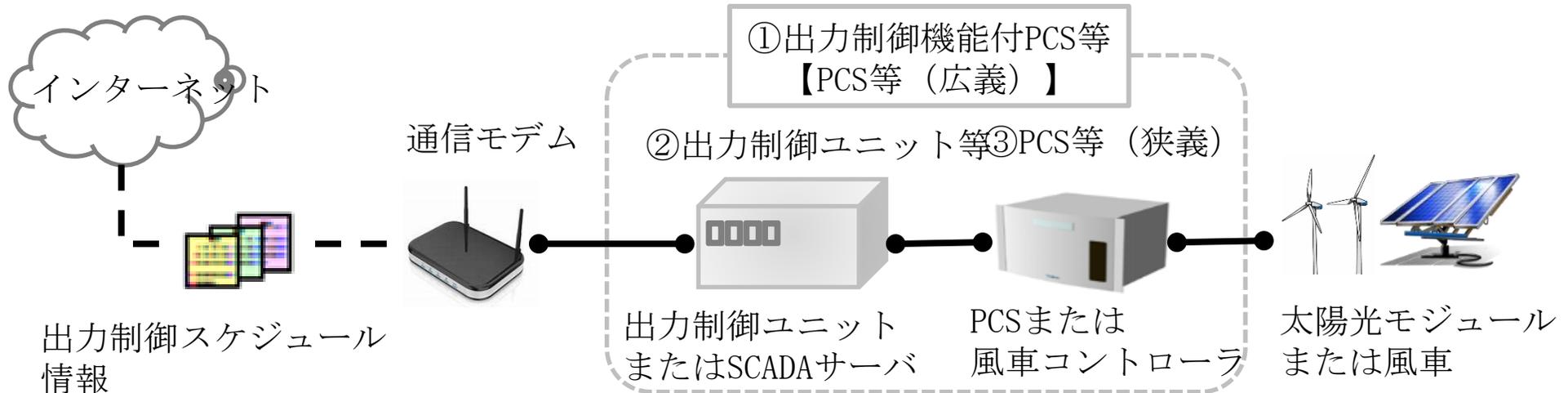
- 2020年6月以降に系統連系される場合は、系統連系の条件として、一体的な装置（出力制御機能付PCS等）の設置が必要となります。
- 発電事業者さまにて一体的な装置を設置することに、受給契約申込時点で同意いただく必要があります。



※ 太陽光発電設備・風力発電設備以外についても、同等の機能を有する設備構成としていただく必要があります
(通信伝送はインターネットでなく専用回線となる可能性があります)

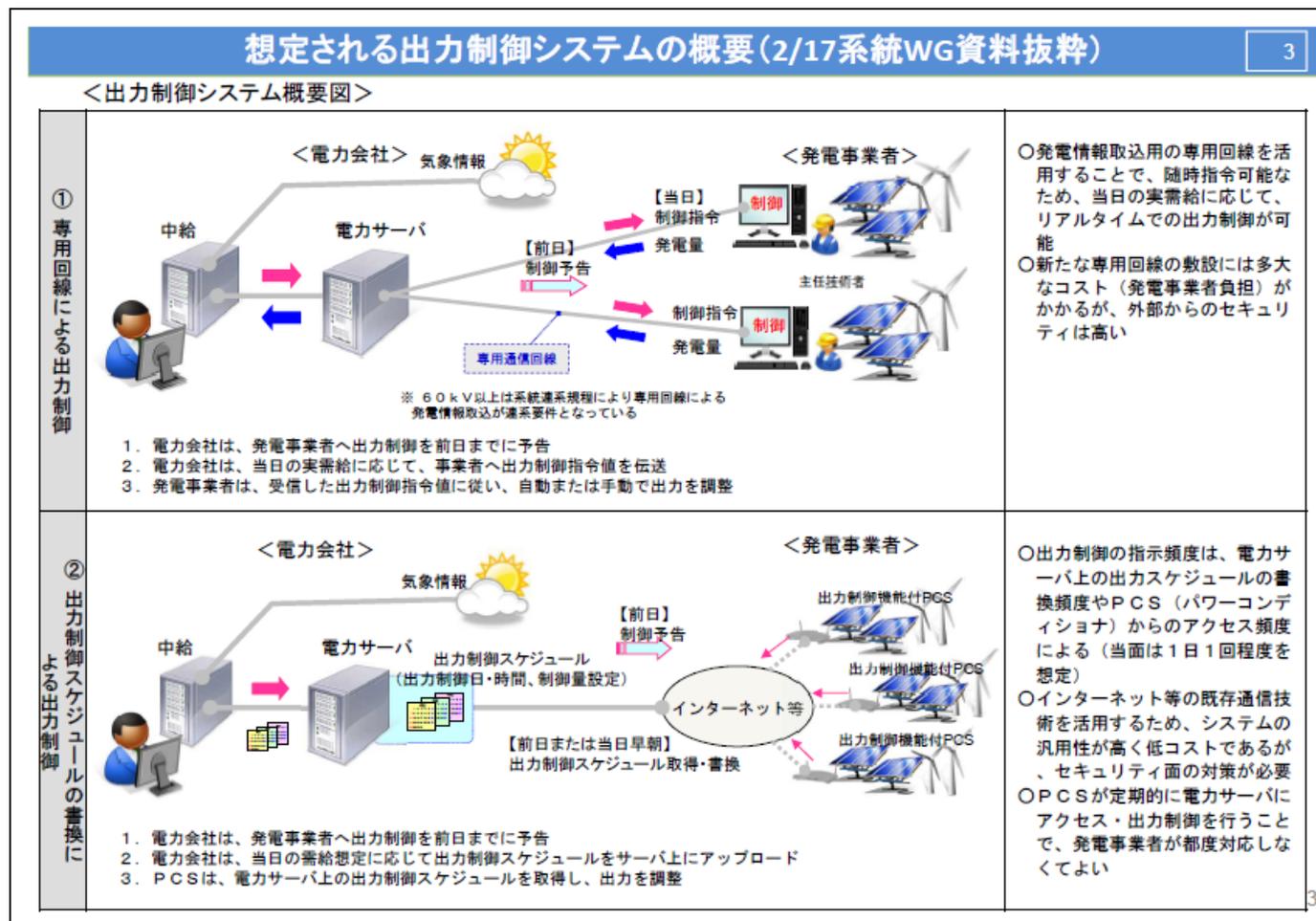


■ 出力制御機能付PCS等の構成は、以下のとおりです。



<p>①PCS等（広義） 出力制御機能付PCS等</p>	<p>電力会社または配信事業者が提示する出力制御スケジュール情報を取得し、そのスケジュールに応じて発電出力を制御する機能を有する装置。基本的には「②出力制御ユニット等」と「③PCS等(狭義)」から構成。（②、③の機能を一体化したシステムもある）</p>
<p>②出力制御ユニット等</p>	<p>電力サーバまたは配信事業者サーバから出力制御スケジュールを取得し、出力制御スケジュールに基づいて、「③PCS等（狭義）」を制御する機能をもつ制御装置。外部通信機能がない場合でも、ユニット内に保存された固定スケジュールにより、「③PCS等（狭義）」を制御可能。</p>
<p>③PCS等（狭義）</p>	<p>（出力制御機能がない）従来のPCSまたは風車コントローラの機能に加え、「②出力制御ユニット等」から出力制御情報を受けて、発電出力（上限値）を制御する機能を有する装置</p>

- 当社は、国の審議会で整理された仕様に準拠したシステム構成等を念頭に、今後装置を開発してまいります。



出典：総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会 系統ワーキンググループ 第5回 資料2（太陽光）、第17回 資料5（風力）



2-3. 時間前市場における扱い

- 広域機関での議論を踏まえると、試行的な取り組みに参加しても、時間前市場への参加及び最終計画提出について制約はない見通しです。
- ただし、発電出力制御が必要となった時間帯は、インバランリスクが高まることが前提となります。

出典：第42回 広域系統整備委員会 資料1

1-(1)-1. ノンファーム電源の出力制御値算出のタイミングについて

8

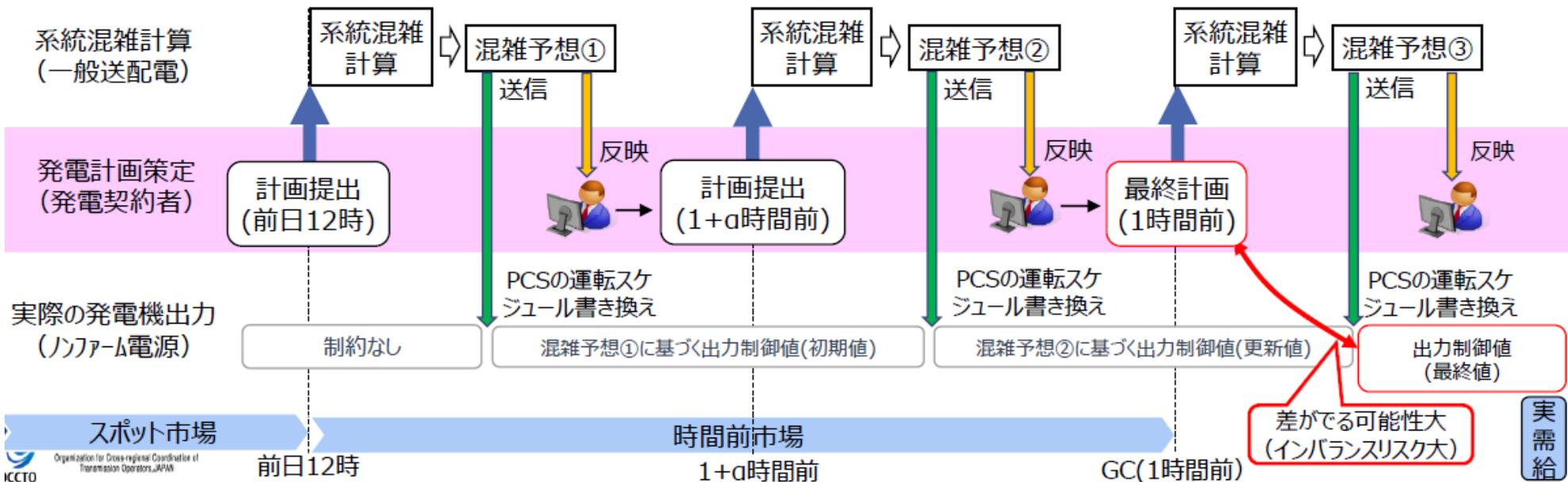
- 発電機の出力想定は、事業者の発電計画を用いることが最も蓋然性が高い想定となる。また、自然変動電源の出力や需要想定は、最新の情報（天候等）を反映することで精度の高い想定が可能となることから、実潮流に近い値で必要量に応じた最小限の出力制御とするため、一般送配電事業者は、以下の様に出力制御値の算出を行うこととしてはどうか。
- 各コマ（30分毎 48コマ/日）「GC（1時間前）の α 時間前（システム処理時間、抑制分の調達時間を考慮して設定）」の情報に基づき算出した混雑予想をノンファーム事業者へ提供し、事業者は混雑予想の結果を最終計画に反映する。結果が反映された最終計画に基づき、**GC後（実需給断面の1時間前）に当該コマの出力制御値を算出する。**
- このため、時間前市場における取扱いにおいても制約等はなく、発電可能量を最大限拡大する一方で、計画値と実出力に差が出る可能性（インバランリスク）が高まること、それに伴い必要な調整力が増加する可能性があることには留意が必要である。



2-3. 時間前市場における扱い

- 広域機関の議論を踏まえ、発電出力制御想定（混雑予想）を元にした発電契約者さまによる発電計画見直しに役立てていただけるよう、当社へ提出される発電計画に対し、当社から発電契約者さま及び発電設備へ、①翌日計画提出後、②1 + α時間前、③ゲートクローズ後の3回、混雑予想の通知を実施します。

出典：第42回 広域系統整備委員会 資料1



2-4. FIT制度との関係

- FIT関係法令において、「ノンファーム型接続」を適用するFIT対象電源による発電が基幹系統の容量を超過することが合理的に認められる場合は出力制御指示に従うこと、当該出力制御に伴う補償を求めないこととされています。
- また、現行のFIT制度において、FIT特例①か③を小売電気事業者さまか発電事業者さまが選択することで、FIT対象電源のインバランス（出力計画値と実出力値との差分）リスクは、一般送配電事業者が負うことになっていますので、現状は系統混雑時の発電出力制御のFIT対象電源についても同制度が適用されます。
- ただし、今後、国での制度議論を経て、インバランスの扱いが変更される可能性があります。
- 上述のような制度変更リスクについては、同意のうえで、系統混雑時は無補償での発電出力制御をしていただきます。



試行ノンファーム適用のFIT電源を円滑に導入のするためのFIT関係法令の改正等（案） 8

- ノンファームの制度化前に早期の連系を可能とするため特例的に認められる試行ノンファーム適用電源（増強前に接続している暫定接続適用電源を含む）は、基幹系統の設備増強コストを負担しない代わりに、系統容量を確保せず、平常時系統混雑時の出力制御の補償を前提としない電源となるが、制度化されていないため、試行ノンファーム適用のFIT電源についてもFIT関係法令上、その位置づけが明記されていない。
- このような状況のもと、ノンファームの制度化前における試行ノンファーム適用のFIT電源を円滑に導入にするため、FIT関係法令において、試行ノンファーム適用電源による発電が基幹系統の送電容量を超過することが合理的に認められる場合は出力制御指示に従うこと、当該出力制御に伴う補償を求めないことを明記することとしてはどうか。
- また、平常時混雑処理に伴う出力制御指示により不足インバランスが発生する可能性が高まるため、当該指示により発生する不足インバランス相当については、発電事業者自らが調整責任を負うという考え方はあるが、現行のFITインバランス特例制度は、電力市場における「計画値同時同量制度」の下においても、FIT発電事業者はインバランスの調整責任を負わない仕組みであり、試行ノンファーム適用のFIT電源についても同制度が適用される。
- 試行ノンファーム適用電源は、ノンファームの制度化前に特例的に接続を認めているものであり、制度開始以降は同制度が適用されると整理されているものであるため、試行ノンファーム適用のFIT電源についても、当該制度開始までに行われるノンファーム型接続に関連するFIT関係法令の改正等を適用するための事前合意が発電事業者及び一般送配電事業者等の間で必要ではないか。
- なお、発電事業者の事業予見性の向上のため、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-中間整理（第2次）でとりまとめた、送電容量制約による出力制御のシミュレーションに必要な情報の公開・開示を実行しているところ。今後、ノンファーム型接続の制度化議論のなかで公開等の必要性が高い情報があった場合には、当該情報についても公開等ができるよう当ワーキンググループ等で審議のうえ、関連する規程類の改正等も検討すべきではないか。



出典：第8回 基本政策小委員会

（参考1）送配電買取における小売電気事業者への引渡し方法

- 国全体でFIT電気を広域的・効率的に使用することによって再生可能エネルギーの最大限の導入を促進する観点から、送配電事業者が調達したFIT電気は、原則として、卸電力取引市場を經由して小売に引き渡すこととする。
- その上で、電源を特定した供給が必要となる場合や市場が使えない場合等において、再生可能エネルギー電気卸供給約款に基づく送配電事業者と小売電気事業者との相対供給を可能とする。

第9回再エネ改革小委員会より抜粋

＜改正法第17条に基づく引渡しの詳細（省令事項）＞

特例③
市場供出

特例①②
特定卸供給

特例③
任意卸供給

	契約上の電気の流れのイメージ	詳細
1 項	<p>(1) 市場経由の引渡し</p> <p>市場での買い付け</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ この引渡しを原則とする。 ■ 旧一般電気事業者内のやり取り（法律上は「使用」）についても同様とする。
2 項	<p>(2-1) 電源・供給先固定型</p> <p>※FIT発電事業者と小売との間に個別の契約が締結されていることが必要。 ※あくまで送配電事業者が買い取った上で、小売電気事業者に供給。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 再生可能エネルギー電気卸供給約款における供給メニューの一つとして措置。 ■ 発電・小売双方の間に契約が成立していることが条件。 ■ 地域をまたぐ場合は、連系線の確保が必要。
	<p>(2-2) 電源・供給先非固定型</p> <p>※個別の電源は特定されず、小売電気事業者にはkWhだけが渡される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 再生可能エネルギー電気卸供給約款における供給メニューの一つとして措置。 ■ 利用できる場合は、 <ol style="list-style-type: none"> ①市場が存在していない地域（沖縄・離島等） ②市場が存在していても使えない場合等（災害時等）



送配電買取におけるFITインバランス特例

34

■ 送配電買取においても、計画値同時同量制度とFIT（全量買取）との整合性を保つため、FIT発電事業者の代わりに送配電事業者または小売電気事業者が発電計画を作成し、インバランスリスクを負うFITインバランス特例を設けることとする。

<FITインバランス特例の種類>

特例制度の種類	計画発電量の設定	インバランス精算主体等	FIT小売買取	FIT送配電買取	
			適用の有無	適用の有無	引き渡し形態
特例制度①	一般送配電事業者	小売電気事業者 (リスクなし)	○	○	(2-1) 電源を特定した小売電気事業者との相対供給 ※小売に選択権あり
特例制度②	小売電気事業者	小売電気事業者 (リスクあり)	○	○	
特例制度③ (新設)	送配電事業者	送配電事業者	-	○	(1) 市場経由の引渡し (2-2) 電源を特定しない小売電気事業者との相対供給

- ※ 発電者の立場からは、いずれの場合においても、計画値同時同量制度における特例制度を選択しないことも可能。
- ※ (2-2) 電源を特定しない小売電気事業者との相対供給の場合、個別のFIT電源が特定されず、発電BGを設定できないため、特例制度③の適用となる。
- ※ バイオマス発電のうち、化石燃料を混焼しているものは、FIT小売買取制度と同様に、特例制度①の対象外とする。(ただし、ゴミ発電など化石燃料混焼ではない混焼バイオマスは特例制度①の対象とする。)
- ※ インバランスリスク分も引き続きFIT交付金対象とする。



2-5. 容量市場における扱い

- 広域機関の議論を踏まえると、試行的な取り組みに参加する場合、容量市場へ参加できない可能性があります。

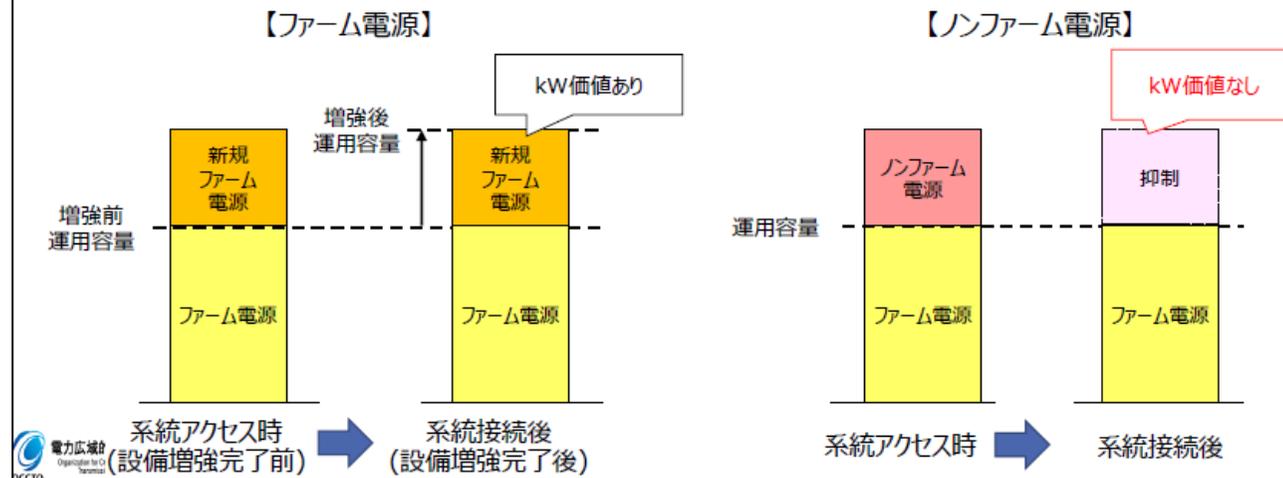
なお、FIT対象電源は容量市場に参加できないこととされています。

出典：第40回 広域系統整備委員会 資料1

10. 抑制を前提とする電源のkW価値について

15

- ファーム電源は系統の空容量が不足する場合、設備増強完了後に接続を行うため、kW価値は確保されている。(常時最大出力を発電可能)
- 一方で、ノンファーム電源のような抑制を前提に設備増強を行わずに接続する電源は、kW価値は確保されない。(出力を抑制される可能性があり確実に発電可能な出力が不明)
- このためノンファーム電源は、「ニーズがある際に発電できる状態にある」という容量市場のリクワイアメントの基本を満たすことができず、容量市場へは参加できないとするのが適当ではないか。



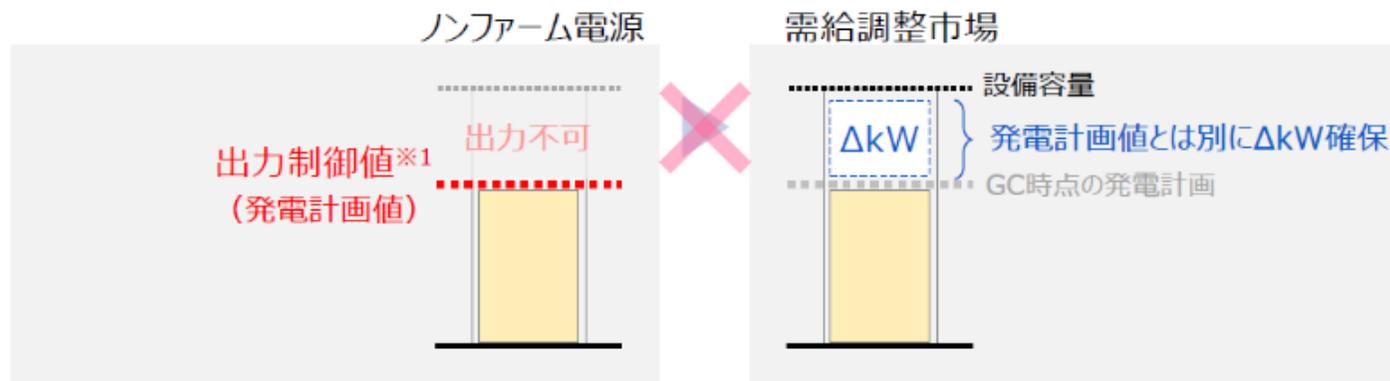
2-6. 需給調整市場における扱い

- 広域機関の議論を踏まえると、試行的な取り組みに参加する場合、需給調整市場へ参加できない可能性があります。

2-1. ノンファーム電源の需給調整市場への参入可否

出典：第46回 広域系統整備委員会 資料1

- 需給調整市場にて ΔkW を供出するには、発電計画値分とは別に系統の容量の中に ΔkW を確保する必要がある。
- 他方、出力制御システムにより出力制御値を上限として発電することから、ノンファーム電源は発電計画値以上に出力を上げることはできない。
- このため、ノンファーム電源は上げ幅を確保しても、TSOからの指令に応じて発電計画値以上に出力を上げることができない。
- 以上より、ノンファーム電源は需給調整市場の要件（リクワイアメント）を満たせないことから、**需給調整市場に参加することはできない**と考えられる。



- 広域機関の広域系統整備委員会では、容量の一部がノンファーム型接続となる電源への対応として、「ファーム電源の契約を超過した部分のみをノンファーム電源として取り扱う」ことで議論されています。

2-2. 容量の一部がノンファーム型接続となる電源への対応

出典：第46回 広域系統整備委員会 資料1

- ノンファーム適用系統においてファーム電源が発電機改修などにより増出力される場合、ファーム電源としての契約を超過してしまうが、ノンファーム適用系統では空容量がないため全てをファーム電源とすることができない。
- この場合の取り扱いについては、「①ファーム電源の契約を超過した部分のみをノンファーム電源として取り扱う案」と、「②全てをノンファーム電源として取り扱う案」が考えられる。
- 設備の有効利用の観点から増出力への投資意欲を妨げないためにも「①ファーム電源の契約を超過した部分のみをノンファーム電源として取り扱う案」としてはどうか。
- ただし、1ユニット（発電機）内又は1サイト内でファーム部分とノンファーム部分が混在する状態となるが、ノンファーム分はノンファーム型接続の仕組みに従う必要があるため、抑制や容量市場での扱い上、区別する必要がある。
- このため、例えば発電計画提出の際に、ファーム分とノンファーム分の容量が区別可能な状態にする必要があることや容量市場への参加はファーム分の容量のみとなるなど、管理面において通常のノンファーム電源とは異なる扱いが必要となることに留意しておく必要がある。



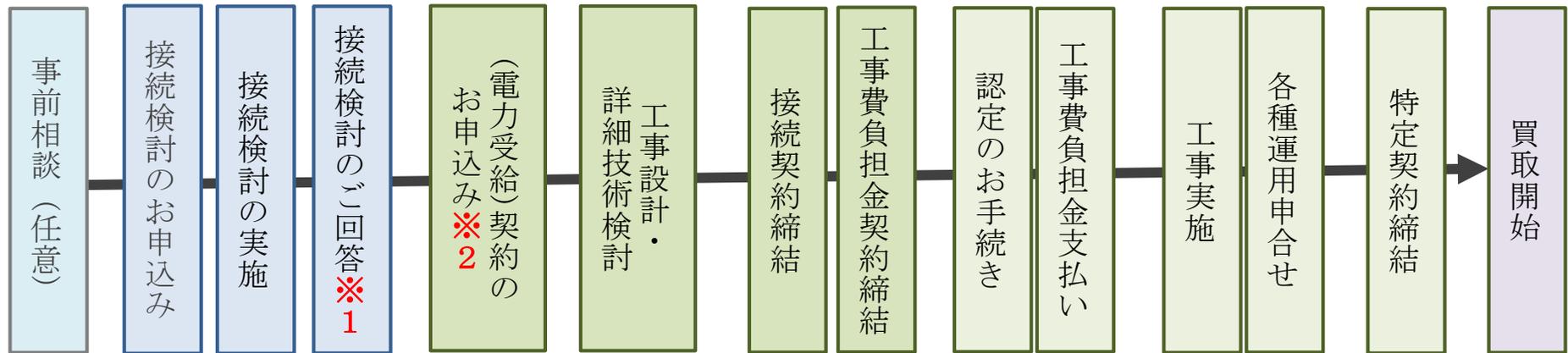
1. 全体総括
2. 発電出力制御の仕組み・装置・電力市場参画への影響
3. 接続契約締結までの手続き



3-1. 高圧・特別高圧事業者さまの契約締結フロー

- 高圧・特別高圧発電者さまの契約締結フローは、「通常の接続契約締結のフロー」での対応となります。
ただし、（電力受給）契約のお申込み時に「ノンファーム型接続」を踏まえた電力受給契約申込についてをご提出いただきます。

接続契約締結のフロー



※1 接続検討のご回答

接続検討回答書に下記書類を添付して接続検討回答書を送付します
「ノンファーム型接続」を踏まえた電力受給契約申込について

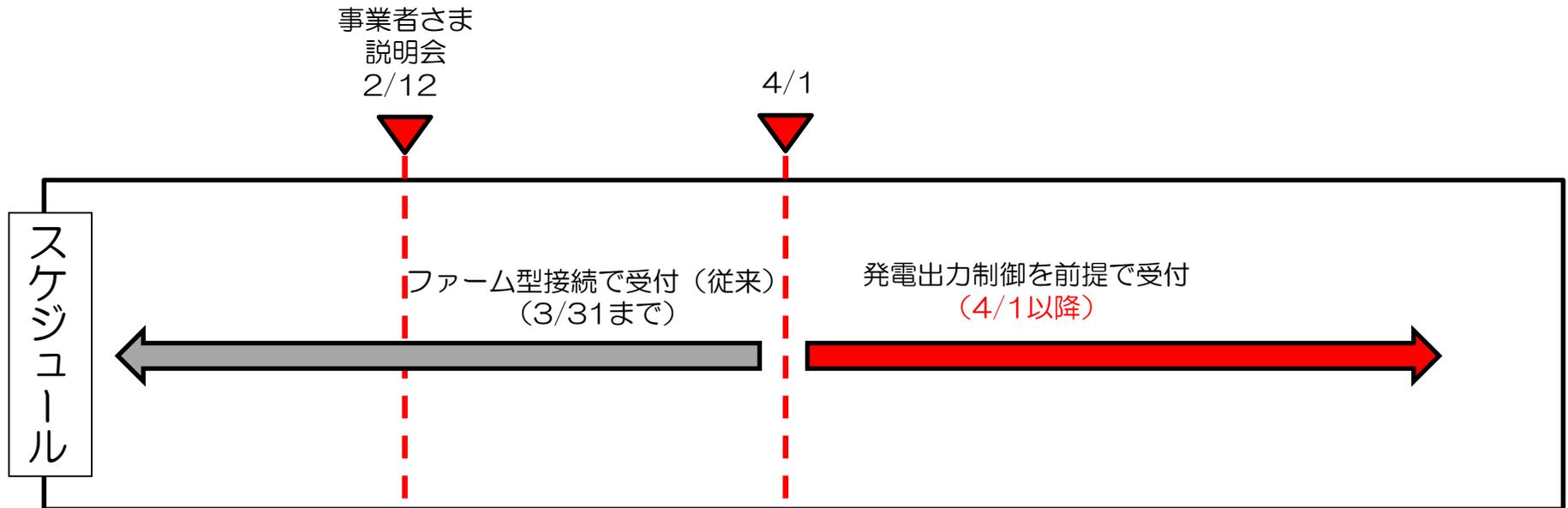
※2 電力受給契約のお申込み

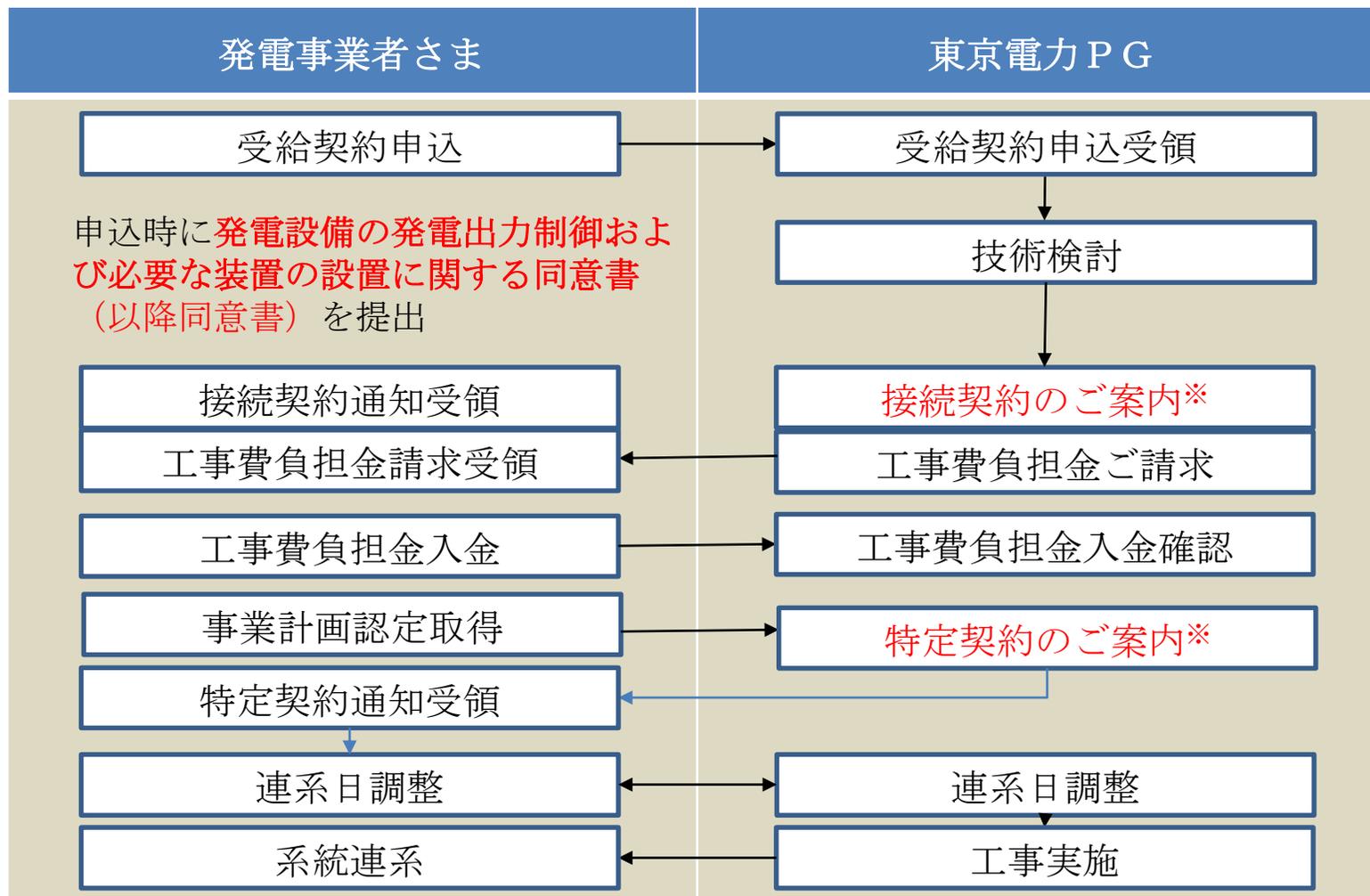
「ノンファーム型接続」を踏まえた電力受給契約申込について」に必要事項を記入のうえ、**お申込み書類に添付**して下さい



3-2. 低圧事業者さまの手続き関連

- ノンファーム型接続は低圧事業用も対象に含まれております。
- 2020年4月1日以降は、低圧事業用についても、従来のファーム型接続の受付から、ノンファーム型接続の受付に切替えます。





※ 接続契約のご案内・特定契約のご案内時に別紙として同意内容を添付してご連絡します。



- 「ノンファーム型接続」の対象エリアで10kW以上の低圧発電設備の接続を希望される場合は、受給契約申込時に以下の条件が記載されている「同意書」をご提出いただきます。
 - ① 現在広域機関で議論されている、ノンファーム型接続に係る制度が運用開始されると同時に、当該制度に移行することになるため、それまでの制度移行によって受ける不利益を受容すること。
 - ② 容量市場及び需給調整市場に参加できない可能性があり、参加できない場合は受容すること。
(FIT対象電源は容量市場に参加できないこととされている。)
 - ③ 系統混雑時の無補償での出力制御（オンライン制御）を許容し、必要な出力制御機器※を導入すること。（流通設備を停止して、保守点検や設備改修等を実施する場合、優先的に制御）
 - ④ 出力制御機器※を導入しない場合や出力制御に応じない場合等の弊社の求めに応じない場合は受給契約を解除すること。
 - ⑤ 系統混雑時の発電出力制御によるインバランス等のリスクは、発電事業者さまが負うこと。
(現状のFIT特例①③のインバランスリスクは、一般送配電事業者が負うことになっているが、今後、国での制度議論を経て、インバランスの扱いが変更される可能性があります)
 - ⑥ 流通設備を停止して、保守点検や設備改修等を実施する場合は、「試行的な取り組み」により接続された発電設備を優先的に抑制させていただくこと。
 - ⑦ 事前周知した方法に基づく出力制御に伴う発電者の受けた損害につきまして、弊社に賠償の責めを求めないこと。

- 同意書につきましては、本日以降弊社ホームページに掲載させていただきますので、掲載箇所よりダウンロードいただき、必要事項ご記入のうえ、「受給契約申込受付サービス」申込み時に他の添付資料と同様にファイル添付をお願いします。ファイル名は「同意書」と記載願います。
- 鹿島系統以外の特別高圧・高圧系統で「空き容量ゼロ」となる設備がある場合、既存ルールに基づき、「空き容量ゼロ」を解消するための系統増強を行いますので、対策工事が完了後の連系となります。
- 10kW未満の発電設備※については、主に住宅内で使用されるため、系統上に発電電力が逆流する影響は軽微と考えておりますので、「ノンファーム型接続」の対象とは致しません。今までと同様、同意書を提出することなく、連系いただくことが可能です。

※ いわゆるFIT制度の「屋根貸し」は、全量配線の10kW未満を複数集約し、10kW以上としていることから、「試行的な取り組み」の対象とします。



■ 弊社ホームページの「託送・お手続き・サービス」内

- 改正FIT法に伴う各種お手続きについて
- 低圧工事のお申込み

の各「重要なお知らせ」に下記のとおり掲載予定です。

改正FIT法に伴う各種お手続きについて

重要なお知らせ

2020.1

「鹿島系統における再生可能エネルギーを含む発電設備の効率的な導入拡大に向けた系統連系方策説明会について」
鹿島系統における再生可能エネルギーを含む発電設備の効率的な導入拡大に向けた系統連系方策について事業者説明会を開催いたします。

詳細については[開催案内](#)をご確認のうえ、[参加申込書](#)にてお申込ください。

なお鹿島系統対象エリアは[こちら](#)をご確認ください。

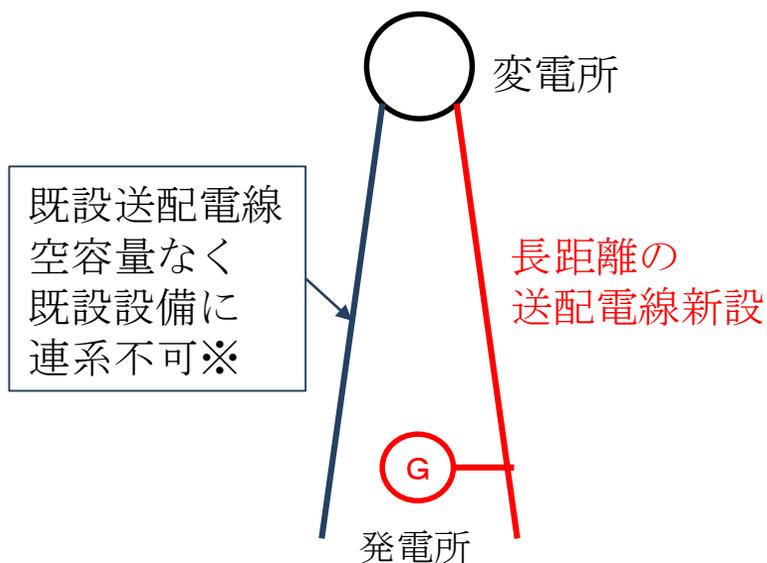


- 同一地域への申込が集中した場合などに、154kV以下の系統における送配電線増強や変電所新設などの設備対策が必要となる場合は、全量配線及び20kW以上の余剰配線については、対策完了までの期間について、連系をお待ち頂きます。

【設備対策が必要となり、対策完了まで連系をお待ち頂く例】

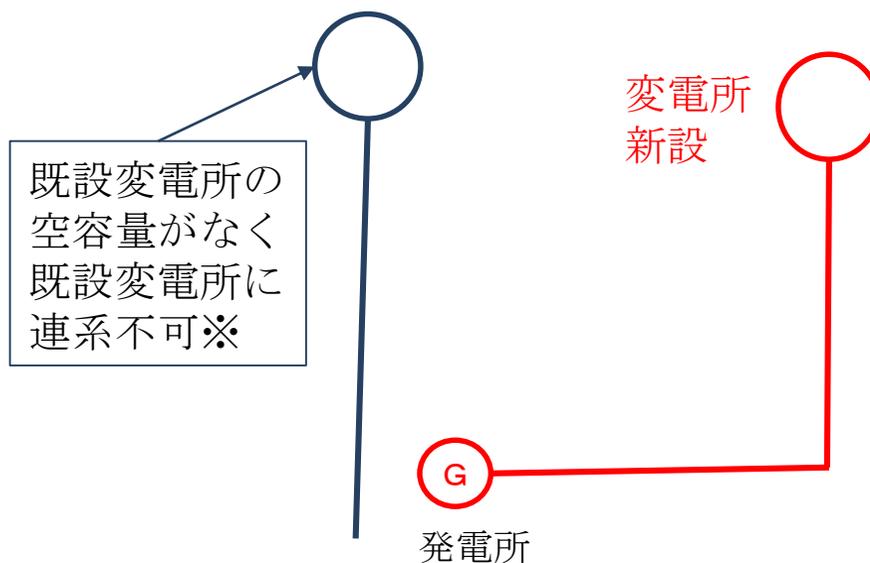
<例1>

近傍の送配電線の空容量が無く
送配電線新設が必要になる場合



<例2>

近傍の変電所の空容量が無く
変電所新設が必要になる場合



※これ以上電線張替や変圧器増設ができない場合など



- 鹿島系統は、現行の系統アクセスの考え方では、基幹系統の制約から「空き容量がゼロ」となっており、効率的な系統連系が困難な状況です。
- 一方で、系統を流れる電気の量が系統の容量を超過する時間帯に発電出力制御を行うことを前提に新規電源を接続する「試行的な取り組み」により、基幹系統の「空き容量がゼロ」であっても、系統連系いただくことが可能となります。（ローカル系統で空き容量がゼロとなる場合は、系統対策を行った以降の連系とし、その費用負担は、既存ルールによるものとします）
- 発電出力制御を行えるようにするため、2020年6月以降に出力制御ユニット等を後付けするか、出力制御機能付PCS等を設置していただく必要があります。



■ 発電事業をお考えの方

✓ 低圧系統への連系をお考えの方

(東京電力PG パワーグリッドサービス部 試行的な取り組み窓口)

sakyo_lv@tepcoco.jp

✓ 高圧・特別高圧系統への連系をお考えの方

(東京電力PG ネットワークサービスセンター 試行的な取り組み窓口)

sakyo_hv@tepcoco.jp

【個別地点のお申し込みに関するご質問】

FIT送配買取制度の適用をお考えの方は, fit_toiawase@tepcoco.jp

それ以外の高圧系統連系をお考えの方は, 02tepcconsc@tepcoco.jp

それ以外の特別高圧系統連系をお考えの方は, 03tepcconsc@tepcoco.jp



以下参考資料



- 公開・開示情報は当社ウェブサイトにてお知らせしております。

(URL : <http://www.tepco.co.jp/pg/consignment/system/>)

- 当社が公開、開示する情報については、当社の「系統情報公表ルール」をご確認ください。

(URL : <http://www.tepco.co.jp/pg/consignment/rule-tr-dis/pdf/jyouhou-j.pdf>)



【参考】 「試行的な取り組み」 後の想定潮流算出条件

項目		東京エリア	他エリア	
想定潮流の算出対象		275kV鹿島線（鹿島変電所～筑波南変電所分岐間）の潮流	—	
需要(8760時間)		2017年度エリア実績		
再エネ	設備量	【試行前】 2022年度想定設備量は、2017年度設備量に以下の設備量を追加 2018年度時点接続申込済※(括弧内は鹿島系統) 太陽光 : 1,357万kW(7万kW) 陸上風力 : 53万kW(3万kW) 洋上風力 : 44万kW(19万kW) バイオマス : 152万kW(34万kW) 水力 : 7万kW(0万kW) 【再エネ追加連系時】 鹿島系統にPV50万kW風力50万kW、またはPV25万kW風力25万kW ※高圧以上は2018年11月末時点、低圧は2019年3月末時点 なお、低圧は2019年10月時点の想定分含む	2022年度 (2019年度供給計画から想定)	
	出力 カーブ	太陽光・ 陸上風力・水力	2017年度エリア実績	
		地熱・バイオマス	2017年度エリア実績	
		洋上風力	NEDO実証を基に出力を想定	—
火力	ラインナップ	2022年度(契約申込みに基づき設定)	2022年度(公知の情報を基に推定)	
	スペック	調整力契約電源は個別に反映 それ以外の電源は公知の情報を基に推定	公知の情報を基に推定	
原子力	稼働状況	現時点で再稼働中の9基		
	利用率	2017年度実績利用率		
揚水	設備量	2022年度の設備量・池容量をユニット毎に設定		
調整力	確保量	エリア需要の7%	—	
連系線	容量(マージン)	2022年度(広域機関)		



● 高圧・特別高圧連系の接続検討申込み状況（「空き容量ゼロ」となって以降）

	電源種別	件数	容量(万kW)
高圧 特別高圧	洋上風力	0	0
	陸上風力	0	0
	太陽光	136	25
	バイオマス (専焼)	9	23
	火力	3	438
	合計	148	486

● 低圧事業用発電設備連系の契約申込み状況（申込み済み未連系）

	電源種別	件数	容量(万kW)
低圧 事業用	太陽光	7,062	26
	陸上風力	17	0
	合計	7,079	26

