

# 火力発電設備等の周波数調整機能の具備について

2019年 8月 27日

調整力及び需給バランス評価等に関する委員会事務局

- 国の審議会（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）の中間整理（第1次）では、「将来的には、電力ネットワークの最適利用の観点から電源種や発電技術によらないグリッドコードを実現していくことが望ましい」が、「再生可能エネルギーの大量導入のための調整力確保は待たなしの課題であることを踏まえ、まずは新規の火力発電・バイオマス発電が具備すべき調整機能を特定し、その具体的水準を定める必要がある」と整理されている。
- また、国の他の審議会（新エネルギー小委員会 系統ワーキンググループ）では、「再エネ及び火力発電の個別技術要件は原則として『系統連系技術要件（託送供給等約款別冊）』に規定する」と整理され、さらに、早ければ2020年4月の適用開始に向けた『系統連系技術要件』の変更の認可申請が想定されること等を踏まえ、「少なくとも今年度内は、火力発電機（一部混焼バイオマス発電機を含む）については、中立性に加え、調整力公募や需給調整市場の詳細検討を行ってきた実績に鑑み、広域機関で技術的な検討を行う」と整理されている。
- これらを踏まえて、広域機関は、発電設備が系統連系に際して具備すべき周波数調整機能※とその対象に関して系統連系技術要件に記載する事項として、一般送配電事業者が検討した事項の提案・相談を受けた。
- 本日は、火力発電機（一部混焼バイオマス発電機を含む）について、その提案・相談内容の妥当性をご議論いただきたい。

※一般送配電事業者が必要とする調整機能には、周波数調整機能や電圧調整機能などがあり、電圧調整などは、既に系統連系技術要件（託送供給約款別冊）に記載がある。

## (参考)再エネ大量導入・次世代電力NW小委 中間整理(第1次)(抜粋)

## IV. 適切な調整力の確保

出所：第22回 系統WG 資料9

## 1. 再生可能エネルギー・火力の調整力向上(グリッドコードの整備)

自然変動再エネ(太陽光・風力)の導入拡大に伴い、急激な出力変動や小刻みな出力変動、予測誤差、電力の低需要期における需給バランス等に対応するための調整力の必要性が高まっている。例えば、北海道エリアでは、風力発電の出力変動に対応可能な調整力が不足しているため、風力発電設備(出力20kW以上)は、蓄電池等を通じた短周期及び長周期の出力変動対策を講じることが前提となっている。国際エネルギー機関(IEA)によれば、自然変動再エネの導入率に応じて、電力システムで求められる対応が高度化するとされており、日本においても、今後、風力発電が有する制御機能や柔軟性を有する火力発電・バイオマス発電の調整力としての重要性がいっそう高まっていくことが想定される。また、風力発電の制御機能を有効に活用することによって、蓄電池の必要量やそれに要するコストを低減しつつ、効率的な風力発電の導入拡大を進めることができる。

将来的には、電力ネットワークの最適利用の観点から電源種や発電技術によらないグリッドコードを実現していくことが望ましいが、再生可能エネルギーの大量導入のための調整力確保は待たなしの課題であることを踏まえ、まずは新規の風力発電が具備すべき調整機能(出力抑制、出力変化率制限等)や火力発電・バイオマス発電が具備すべき調整機能(最低出力、自動周波数制御(AFC)機能、日間起動停止運転(DSS)等)を特定し、その具体的水準を定める必要がある。また、既存の火力発電・バイオマス発電についても、再生可能エネルギーの大量導入時代に適切に対応できるよう、同様の調整機能を具備することを促していくとともに、これらの検討を踏まえつつ太陽光発電等、他の電源についても併せて検討していく必要がある。

## 【アクションプラン】

- 風力のグリッドコード整備については、スピード感をもって成案化を進め、まずは全国大で適用可能な要件の早期ルール化・適用開始を目指す。  
【⇒資源エネルギー庁、日本風力発電協会、一般送配電事業者(1~2年程度でルール化/2021年度以降順次導入)】
- 火力発電及びバイオマス発電については、調整における「柔軟性」を確保するため、先行して協議が行われている九州・四国に限らず、全国大で、最低出力や出力変化速度などの要件について具体的な検討を進める。  
【⇒資源エネルギー庁、一般送配電事業者、発電事業者】
- 太陽光発電など他の電源のグリッドコードについても、並行して検討を進める。  
【⇒資源エネルギー庁】

## (参考)再エネ大量導入・次世代電力NW小委 中間整理(第2次)(抜粋)

## Ⅲ-2. 適切な調整力の確保

出所：第22回 系統WG 資料9

## 1. 再生可能エネルギーの出力制御量の低減に向けた方策

## (3) 火力発電等の最低出力の引下げ

自然変動再エネ(太陽光・風力)の導入拡大に伴い、急激な出力変動や小刻みな出力変動等に追従可能な調整力の必要性が高まり、日本においても、今後、自然変動再エネが有する制御機能や柔軟性を有する火力発電等の調整力としての重要性が一層高まっていくことが想定される。このような状況を踏まえ、火力発電・バイオマス発電については、中間整理(第1次)において、具備すべき調整機能(最低出力、自動周波数制御(AFC)機能、日間起動停止運転(DSS)等)を特定し、その具体化に向けた検討を進める方針を取りまとめた。また、既存の火力発電・バイオマス発電についても、再生可能エネルギーの大量導入時代に適切に対応できるよう、同様の調整機能を具備することを促していく必要があるとの考え方も示したところである。

## 【中間整理(第1次)アクションプラン】

- 火力発電及びバイオマス発電については、調整における「柔軟性」を確保するため、先行して協議が行われている九州・四国に限らず、全国大で、最低出力や出力変化速度などの要件について具体的な検討を進める。

【➡資源エネルギー庁、一般送配電事業者、発電事業者】

九州エリアでは、九州電力が優先給電ルールに基づく電源Ⅲ(火力等)の出力制御対象事業者(18社)に対して出力制御指令への確実な対応を要請している。このうち12社については出力制御時に定格出力の30%以下への引下げに合意済みであるが、その他の6社(火力1社、混焼バイオマス2社、専焼バイオマス3社)は発電設備の技術的制約により、2018年末時点の最低出力は55~80%に留まっている。これらの事業者は、3年かけて最低出力引下げによる発電機への影響等を分析し、最終的に50%への引下げを目指しているが、他の事業者との公平性や太陽光・風力の出力制御の低減等の観点から、発電事業者は、可及的速やかに(少なくとも)最低出力50%への引下げを図るべきである。

## (参考)再エネ大量導入・次世代電力NW小委 中間整理(第2次)(抜粋)

## Ⅲ-2. 適切な調整力の確保

出所：第22回 系統WG 資料9

## 2. グリッドコードの整備

前述のとおり、自然変動再エネの導入拡大に伴い、急激な出力変動や小刻みな出力変動等に対応するための調整力の必要性が高まり、電力システムで求められる対応が高度化することから、日本においても、今後、自然変動再エネが有する制御機能や柔軟性を有する火力発電・バイオマス発電の調整力としての重要性が一層高まっていくとの認識の下、自然変動再エネ自身も必要な調整機能を具備するよう、グリッドコードの整備に向けたアクションプランを取りまとめたところである。

その際、将来的には、電力ネットワークの最適利用の観点から電源種や発電技術によらないグリッドコードを実現していくことが望ましいものの、再生可能エネルギーの大量導入のための調整力確保は待ったなしの課題であることを踏まえ、まずは新規の風力発電が具備すべき調整機能(出力抑制、出力変化率制限等)を特定し、そのグリッドコードを具体化するとともに、これらの検討を踏まえつつ、太陽光発電など他の電源についても併せて検討を進めていく必要性についても確認したところである。

## 【中間整理(第1次)アクションプラン】

- 風力のグリッドコード整備については、スピード感をもって成案化を進め、まずは全国大で適用可能な要件の早期ルール化・適用開始を目指す。  
【→資源エネルギー庁、日本風力発電協会、一般送配電事業者(1~2年程度でルール化/2021年度以降順次導入)】
- 太陽光発電など他の電源のグリッドコードについても、並行して検討を進める。  
【→資源エネルギー庁】

こうした中、前述の電力レジリエンスワーキンググループにおいて、レジリエンスの高い電力インフラ・システムを構築するための課題や対策について議論が行われた。その中間取りまとめ(2018年11月)においても、自然変動再エネについて、周波数変動への耐性を高めるための対応を行うこととされたところ、こうした状況も踏まえつつ、再生可能エネルギーの大量導入を見据えたグリッドコードを整備していく必要がある。

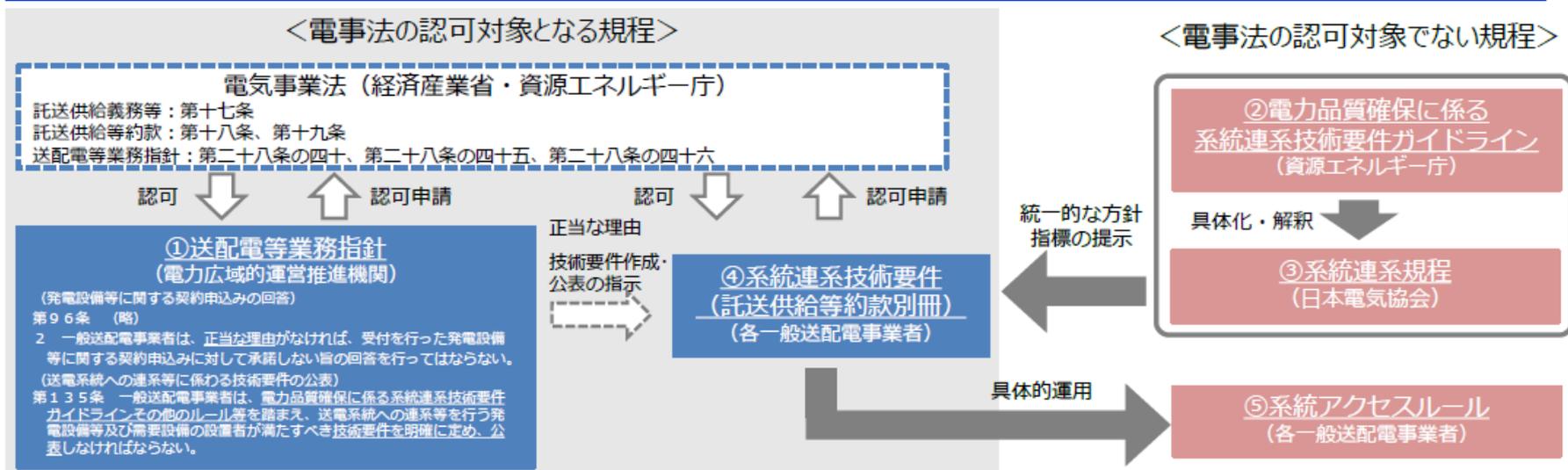
## 【アクションプラン】

- グリッドコードの体系の在り方、各種電源に求めるべき要件や制御機能、既設電源への対応等について検討を進める。  
【→資源エネルギー庁、一般送配電事業者、各業界団体等】

## 日本における系統連系に係る現行の規程

4

- 日本における系統連系に係る規程は、**電気事業法第17条に規定する託送供給義務等（オープンアクセス）**の下、大きく分けて、「**送配電等業務指針**」、「**電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン**」、「**系統連系規程**」、「**系統連系技術要件（託送供給等約款別冊）**」、「**系統アクセスルール**」から構成されている。
- 電力広域的運営推進機関が定める①「**送配電等業務指針**」は、一般送配電事業者及び送電事業者が行う**送配電等業務（託送供給の業務その他の変電、送電及び配電に係る業務）**の実施に関する**基本的な事項等**を定めるもので**策定及び変更にあたっては、経済産業大臣の認可を受ける必要**がある。当該指針において、**一般送配電事業者は系統連系の技術要件を明確に定め、公表**しなければならない旨定めている。
- 資源エネルギー庁が定める②「**電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン**」は、系統連系を可能とするために必要な要件のうち、**電圧、周波数等の電力品質を確保していくための事項等**についての考え方を整理したものである。日本電気協会が定める③「**系統連系規程**」は、②の内容を**具体化**すると共に連系検討に携わる実務者向けに電気設備の技術基準の解釈を示したものであり、②・③ともに、④に対し**全国統一的な方針を示す**ものである。
- ④「**系統連系技術要件（託送供給等約款別冊）**」は、**上記に基づいて、発電事業者が一般送配電事業者と発電量調整供給契約を締結する際に遵守すべき系統連系に係る技術要件**を定めたものであり、**策定及び変更にあたっては、経済産業大臣の認可を受ける必要**がある。また、⑤「**系統アクセスルール**」は、発電側からの**接続検討申込等の具体的な運用**を定めたもので、認可対象ではない。



## 系統連系に係る各規程の関連性及び特性

### <各規程の関係性>

	法令に基づく規程	ガイドライン
国等	(電気事業法) ① 送配電等業務指針	② 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン
事業者	④ 系統連系技術要件 (託送供給等約款別冊)	③ 系統連系規程 ⑤ 系統アクセスルール

### <各規程の特性>

	実効性	手続きの適切性	変更等の機動性	当該分野の専門性	統一性
① 送配電等業務指針 (電力広域的運営推進機関)	◎	◎	△	△	○
② 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン (資源エネルギー庁)	○	○	△	△	○
③ 系統連系規程 (日本電気協会)	○	○	△	○	○
④ 系統連系技術要件 (託送供給等約款別冊) (各一般送配電事業者)	◎	◎	○	○	△ ※地域的な差異が必要
⑤ 系統アクセスルール (各一般送配電事業者)	△	△	◎	○	△

統一性を補完

## グリッドコードの制度的体系や具体的要件の検討の進め方①（案）

### (1) 制度的体系について

- IEAによれば、グリッドコードとは「電力システムや市場に接続された資産が遵守しなければならない幅広い一連のルールを網羅した包括的な条件」であり、その制定目的は費用対効果と信頼性の高い電力システム運用を支援することであって、狭義には「接続コード」を指す。海外のグリッドコード策定プロセスは国ごとに異なるが、大枠として送配電事業者が提案し、規制機関によって承認されるケースが多い。
- 日本では、電気事業法第17条に規定する託送供給義務等（オープンアクセス）の下、系統連系に係る一連の規程（「送配電等業務指針」、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」、「系統連系規程」、「系統連系技術要件」、「系統アクセスルール」）に基づいて、再エネを含む発電事業者と一般送配電事業者の電力量調整供給及び電氣的接続が確保されている。再エネの導入拡大に伴い、今後も多様な発電事業者の参入が見込まれることを踏まえ、実効性や手続きの適正性が担保されている「系統連系技術要件」を軸とする上記規程をグリッドコードと位置づけ、再エネ大量導入・次世代電力NW小委員会の中間整理等を踏まえた再エネ及び火力発電の個別技術要件は原則として「系統連系技術要件」に規定することとしてはどうか。
- 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」は、各社が定める「系統連系技術要件」について、必要な事項を整理し、指標を提示するものであるが、元来コージェネレーション等の分散型電源の系統連系を目的として定められたガイドラインであり、必ずしも再エネ大量導入に即した内容が盛り込まれていない（変動再エネ導入に伴う調整力の必要性、既設電源を含めた適用等）、「系統連系技術要件」や「系統アクセスルール」との関連性が不明確等の課題があることから、再エネ・火力発電の技術要件の検討と並行して、同ガイドラインの必要な改定を行うべきではないか。
- なお、電力ネットワークの最適利用の観点から電源種や発電技術によらない技術要件を定めることが望ましいが、再エネの大量導入のための調整力確保は待ったなしの課題であることを踏まえつつ、各種電源の特性に配慮した技術要件を検討していくこととしてはどうか。

## 系統連系技術要件における個別技術要件の検討の進め方（案）

19

- 本来、中長期の再エネ大量導入や電源構成等を見据えつつ、電力ネットワークの最適利用の観点から電源種や発電技術によらない技術要件を定めることが望ましい。一方、再エネ大量導入のための調整力確保は待ったなしの課題であり、再エネ大量導入・次世代NW小委員会の中間整理において、まずは風力発電、火力発電、バイオマス発電のグリッドコード整備を進めることとされており、前述のとおり、早ければ2020年4月の適用開始に向けた「系統連系技術要件（託送供給等約款別冊）」の変更の認可申請が想定される。
- 具体的検討の進め方については、第20回系統WG（2019年3月18日）において、以下の整理がなされたところ。
  - 実効性や手続きの適正性が担保されている「系統連系技術要件」をグリッドコードの中心に位置づけ、発電機の個別技術要件は原則として「系統連系技術要件」に規定。
  - 個別技術要件の具体化は、機動性・適切性・透明性の確保の観点から、必要に応じて系統WG（資源エネルギー庁）で審議を行うが、より包括的かつ実効的審議を行う枠組みの構築を検討していく。具体的には、国をはじめとする関係機関・関係事業者が必要かつ相当な協力・支援を行うことにより、一つの組織（例えば、中立的な立場にある電力広域的運営推進機関（広域機関））に必要な体制整備（人員、予算等）を行い、体制整備の状況に応じ可能な範囲で、当該組織で原案作成・審議（系統WGでの審議の代替）を行うことを検討していく。
- 上記のスケジュール感等を踏まえ、少なくとも今年度内は以下のように進めることとしてはどうか。
  - 風力発電設備については、過去の系統WGにおいて、日本風力発電協会（JWPA）からの検討状況の報告を踏まえつつ風力発電機の技術要件（出力抑制、出力変化率制限等）について検討してきたことを踏まえ、系統WGで引き続き検討する。
  - 一方、火力発電機（一部混焼バイオマス発電機を含む）については、中立性に加え、調整力公募や需給調整市場の詳細検討を行ってきた実績に鑑み、広域機関で技術的な検討を行う。
- 加えて、第20回系統WGにおける整理に基づき、より包括的かつ実効的審議を行う枠組みの構築のために、国をはじめとする関係機関・関係事業者の協力・支援により、広域機関に所要の体制を整備し、検討を行っていくこととしてはどうか。



## 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインの改正について <sup>9</sup>

- 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」（以下、「電力品質ガイドライン」）は、元来コージェネレーション等の分散型電源の系統連系を目的として定められたガイドラインであり、必ずしも再エネ大量導入に対応した内容が盛り込まれていない。
- 例えば、電圧階級毎に電圧変動対策や不要解列防止等について規定されているが、自然変動再エネの導入量に応じて具備すべき自然変動再エネ自身による出力変動対策や火力等による周波数変動対策に関する規定が存在しない。また、既に系統連系している発電設備に対する技術要件の適用のあり方が明確化されていない。
- 各種電源の技術要件等については、第20回系統WGの議論を踏まえ、原則として各一般送配電事業者の「系統連系技術要件」に規定していくが、「電力品質ガイドライン」と（当該ガイドラインの内容を具体化した）「系統連系規程」が一体となって各社が定める「系統連系技術要件」の統一的な方針及び標準的な指標を提示していること、再エネ大量導入・次世代NW小委員会の中間整理（第1次・第2次）のアクションプランに基づき、早ければ2020年4月の適用開始に向けた「系統連系技術要件」の変更に係る認可申請が想定されることを鑑みれば、「系統連系技術要件」の変更に先立って、これまでの審議会における整理（上記中間整理（第1次・第2次）、脱炭素化社会に向けた電力レジリエンス小委員会の整理）の内容を踏まえつつ、まずは「電力品質ガイドライン」を再エネ導入拡大を踏まえた内容に見直すべきではないか。

※なお、必要に応じて、現行の系統連系技術要件に含まれる保安規制についても整理を行う。

<参考：近年における電力品質ガイドラインの主な改正事項>

改正年	改正事項
2013年	電圧調整等の措置をとる発電設備について、バンク逆潮流を可能とする制限緩和
2015年	電力広域的運営推進機関の設立に伴う文言修正
2016年	電気事業法改正による事業類型の変化対応、事故時運転継続（FRT）要件の追加等

- 国の審議会（新エネルギー小委員会 系統ワーキンググループ）では、「『系統連系技術要件』の変更に先立って、これまでの審議会における整理の内容を踏まえつつ、まずは『電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン』を再エネ導入拡大を踏まえた内容に見直すべきと整理され、現在、同ガイドライン改正案がパブリックコメント中。

<https://search.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=PCMMSTDETAIL&id=620219008&Mode=0>

出所：第22回 系統WG 資料9

## 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン改正の方向性（案） 10

- 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」の改正の方向性（案）は以下の通り。

項目	現行ガイドライン	改正の方向性（案）
ガイドラインの目的	元来コージェネレーション等の分散型電源の系統連系を目的として定められたガイドラインであり、必ずしも再エネ大量導入に対応した内容が盛り込まれていない。	<b>再エネ大量導入に対応した内容を盛り込むべきではないか。</b> (例えば、再エネ拡大に伴い自然再エネの制御機能の活用や火力発電の柔軟性の確保の必要性等)
適用の範囲	既に系統連系している既設発電設備へのルールの適用のあり方が明確化されていない。	<b>発電設備のリプレースや装置の切替時、系統運用に支障を来すおそれがある場合等に最新の要件を適用することを明確化すべきではないか。</b>
最低出力	火力・バイオマス発電設備の最低出力は明記されていない。	再エネ大量導入・次世代NW小委員会の中間整理の内容を踏まえつつ、最低出力については既設発電設備も含め <b>「技術的に合理的な範囲で最大限抑制し、少なくとも50%を上回らない」ことをまずは明記</b> してはどうか。
調整機能の具備	火力発電設備等（特高連系）については、系統安定化や潮流制御等に必要な制御装置の具備を求めている。	再エネ導入拡大に伴って必要性が一層高まる <b>周波数調整機能の具備についても明確に求めていく</b> こととしてはどうか。  上記に加えて、自然変動再エネ電源については、再エネ自身のさらなる導入を実現するため、 <b>出力変動緩和機能（出力変化率制限機能等）の具備等の対策を求めていく</b> こととしてはどうか。

- 一般送配電事業者の提案・相談の内容は、以下の通りである。
  - 100MW以上の新規電源・リプレース電源を対象（沖縄エリアは35MW以上）
  - 火力発電設備は周波数調整機能の仕様を要件化
    - ✓ 燃料種別・燃焼方式等を考慮する必要のあるバイオマス発電設備等、その他発電設備については、統一仕様の設定が困難と考えられるため個別に協議

出所：第42回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 資料4 参考

## 周波数調整機能具備の対象

5

- 調整力の太宗を占める **100MW以上の新規電源・リプレース電源を対象**として周波数調整機能具備の要件化を検討。（沖縄エリアは35MW以上）
- **火力発電設備は周波数調整機能の仕様を要件化**し、具体的仕様は次頁以降に記載。  
（燃料種別・燃焼方式等を考慮する必要のあるバイオマス発電設備等、その他発電設備については、統一仕様の設定が困難と考えられるため個別に協議）

## 火力発電設備の調整機能・仕様

7

- 火力発電設備の調整機能・仕様は、既存設備の調整機能および東京電力パワーグリッドの要件を参考とし、以下のように設定した。

機能要件	GT・GTCC※1の仕様	その他火力※1の仕様	必要性
GF速度調定率	<b>5%以下</b> (北海道4%以下 沖縄4%以下)	<b>5%以下</b> (北海道4%以下 沖縄4%以下)	一次調整力として平常時の周波数調整および緊急時の瞬動予備力として利用。
GF幅※2	<b>5%以上</b> (沖縄8%以上)	<b>3%以上</b> (沖縄5%以上)	
LFC変化速度※2,4	<b>5%/分以上</b>	<b>1%/分以上</b> (沖縄2%/分以上)	二次調整力①として短期的な需給インバランスの調整に利用。
LFC幅※2,4	<b>±5%以上</b> (沖縄±8%以上)	<b>±5%以上</b>	
EDC変化速度※2,4	<b>5%/分以上</b>	<b>1%/分以上</b> (沖縄2%/分以上)	二次②・三次調整力としてメリットオーダーを考慮した発電機出力調整に利用。
EDC+LFC 変化速度※2,3,4	<b>10%/分以上</b>	<b>1%/分以上</b> (沖縄2%/分以上)	火力発電設備はEDC・LFC両方の機能を具備する事が可能であるため、両機能を同時に利用する場合のスペックを要件化。

- ※1：GTはガスタービン、GTCCはガスタービンコンバインドサイクルの略。その他火力はGT・GTCC以外が該当。
- ※2：GF速度調定率以外の%表記は定格出力基準。
- ※3：現状、各社中給の指令方式の違いから、直ちに機能活用されないエリアも存在するが、調整力の広域運用等により将来的に利用することも考慮し、全エリア統一して要件化。
- ※4：各社の制御システムによって異なる名称となる場合があり、LFCはAFCCと同義、EDCはDPCと同義。

## 火力発電設備の調整機能・仕様

8

機能要件	GT・GTCCの仕様	その他火力の仕様	必要性
最低出力	<b>50%以下</b>	<b>30%以下</b>	中給からのEDC・LFC指令で調整機能が活用可能となる制御範囲を要件化。
DSS機能具備	<b>要</b> <b>(8時間以内)</b> 沖縄 要 (3.5時間以内)	<b>無</b> 沖縄 要 (4時間以内)	GT・GTCCのDSS機能は標準仕様であり、機能具備により、調整力として柔軟な運用が可能となるため要件化。 その他火力のうち、特に石炭火力の場合は機能具備に伴い大幅なコスト増になると考えられるため、要件化しない。
周波数変動補償 (不感帯)	<b>要</b> <b>(±0.2Hz以内)</b> 北海道・沖縄 要 (±0.1Hz以内)	<b>要</b> <b>(±0.2Hz以内)</b> 北海道・沖縄 要 (±0.1Hz以内)	GF動作後の出力を維持するための機能を要件化。
出力低下防止	<b>要</b>	—	GT・GTCCは電源脱落時等の系統周波数低下時に発電機出力が減少し、連鎖的に周波数が低下する虞があるため、要件化。

(余白)

## 系統連系技術要件で求める機能・仕様について

8

- 今回、系統連系技術要件で求める需給調整・周波数制御に関する機能・仕様については、発電事業者への過度な負担にならないよう配慮しています。

- 機能具備による発電設備本体(発電機、タービン、ボイラ等)への追加コストは、原則かからないと考えられます。
  - ✓ GTCCについては、火力電源入札WGおよびRFC(意見募集)を通じて確定した「平成26年度電力卸供給入札募集要綱」と同じです。
  - ✓ その他の火力発電機(石炭発電機を想定)については、出力変化速度を1%/分としています。
- DPC・AFC信号を受信して応答させるための機能を設計段階で考慮した場合、費用の増加は数百万円程度(全体建設費数千億円の0.01%程度)と考えられます。

※ DPCとAFCは東京電力パワーグリッドの用語であり、本資料ではそれぞれEDCとLFCと記載している。

■ 系統連系技術要件と現状の当社の最新発電機のスペックは以下の通りです。

項目		GT及びGTCC <sup>※1</sup>		その他の火力発電設備 <sup>※2</sup>	
		系統連系技術要件	千葉3-3T(50万kW)	系統連系技術要件	広野6T(60万kW)
機能・仕様等	GF調定率 <sup>※3</sup>	5%以下	5%	5%以下	5%
	GF幅	5%以上	5%	3%以上	3%
	AFC幅	±5%以上	±8%	±5%以上	±5%
	AFC変化速度	5%/分以上	5.5%/分	1%/分以上	3%/分
	DPC変化速度	5%/分以上	5.5%/分	1%/分以上	3%/分
	DPC+AFC変化速度	10%/分以上	11%/分	1%/分以上	3%/分
	最低出力	50%以下 DSS機能8時間以内	50% 6時間	30%以下	30%

※1 系統連系要件と比較し、当社最新GTCCの方がAFC幅や各種変化速度において高スペックとしておりますが、メーカ限定になる虞があることから、今回の系統連系技術要件においては、火力電源入札WGおよびRFC(意見募集)を通じて確定した「平成26年度電力卸供給入札募集要綱」と同様としています。

※2 系統連系要件と比較し、当社最新石炭発電機の方が各種出力変化速度を高スペックとしておりますが、発電機建設コスト増加となる虞があることから、今回の系統連系技術要件においては、発電機基本設定にて対応可能な出力変化速度1%/分に設定しています。

※3 GF調定率とは、周波数変動の基準周波数比率に対してガバナが100%応動する値です。(50Hz系統におけるGF調定率5%とは、周波数が2.5Hz低下した時に、ガバナが100%応答し、出力が100%上昇することを意味します)

- 系統連系技術要件は、電気事業法第17条に規定する託送供給義務等（オープンアクセス）の下、発電事業者が一般送配電事業者と発電量調整供給契約を締結する際に遵守すべき系統連系に係る技術要件を定めたものであり、「特定の者に対して不当な差別的取り扱いをするものではないこと」でなければならない。
- そこで、一般送配電事業者の提案・相談内容について、以下の観点で妥当性をご議論いただくこととしてはどうか。
  - 一般送配電事業者が周波数調整を行う際に必要とする機能や仕様を求めているか。
  - 発電事業者などが発電設備に周波数調整機能を具備し、かつ、仕様を満足する際に、過度な負担を求めないものとなっているか。

## ○電気事業法

(託送供給義務等)

第十七条 一般送配電事業者は、正当な理由がなければ、その供給区域における託送供給（振替供給にあつては、小売電気事業、一般送配電事業若しくは特定送配電事業の用に供するための電気又は第二条第一項第五号ロに掲げる接続供給に係る電気に係るものであつて、経済産業省令で定めるものに限る。次条第一項において同じ。）を拒んではならない。

2 一般送配電事業者は、その電力量調整供給を行うために過剰な供給能力を確保しなければならないこととなるおそれがあるときその他正当な理由がなければ、その供給区域における電力量調整供給を拒んではならない。

4 一般送配電事業者は、発電用の電気工作物を維持し、及び運用し、又は維持し、及び運用しようとする者から、当該発電用の電気工作物と当該一般送配電事業者が維持し、及び運用する電線路とを電氣的に接続することを求められたときは、当該発電用の電気工作物が当該電線路の機能に電氣的又は磁氣的な障害を与えるおそれがあるときその他正当な理由がなければ、当該接続を拒んではならない。

(託送供給等約款)

第十八条 一般送配電事業者は、その供給区域における託送供給及び電力量調整供給（以下この条において「託送供給等」という。）に係る料金その他の供給条件について、経済産業省令で定めるところにより、託送供給等約款を定め、経済産業大臣の認可を受けなければならない。これを変更しようとするときも、同様とする。

2 一般送配電事業者は、前項の認可を受けた託送供給等約款以外の供給条件により託送供給等を行つてはならない。ただし、その託送供給等約款により難い特別の事情がある場合において、経済産業大臣の認可を受けた料金その他の供給条件により託送供給等を行うときは、この限りでない。

3 経済産業大臣は、第一項の認可の申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときは、同項の認可をしなければならない。

五 特定の者に対して不当な差別的取扱いをするものでないこと。

六 前各号に掲げるもののほか、公共の利益の増進に支障がないこと。

## ○電気事業法に基づく経済産業大臣の処分に係る審査基準等（抄）

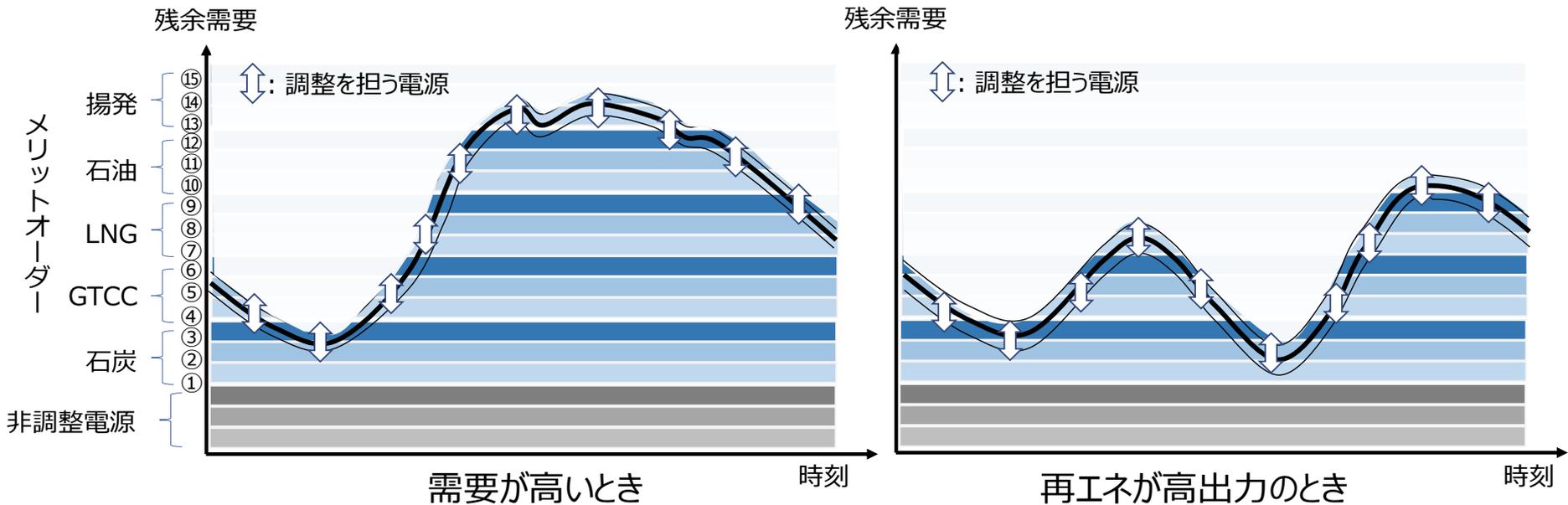
### 第1 審査基準

(1 1) 第18条第1項の託送供給等約款の認可及び変更の認可

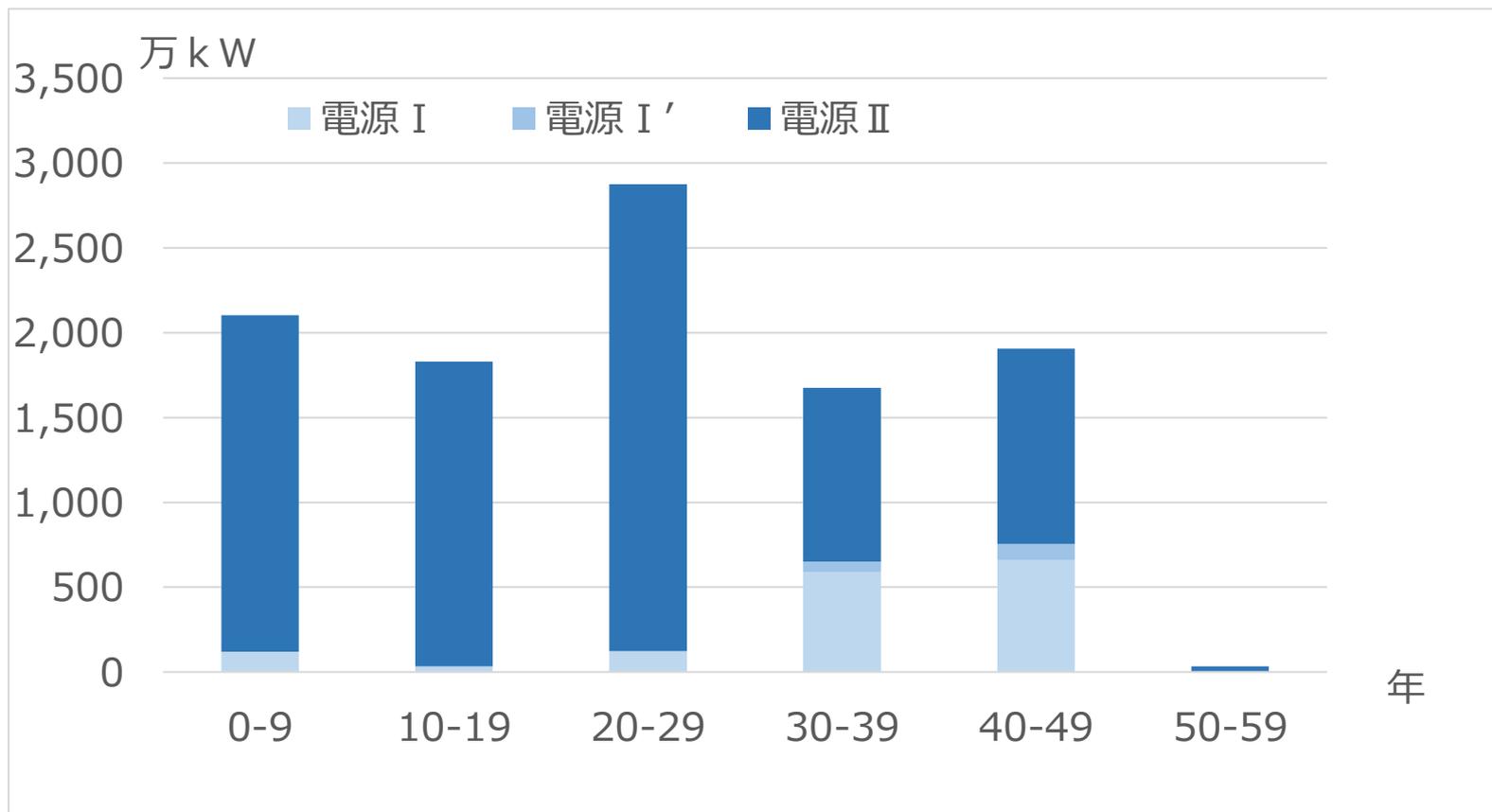
第18条第1項の託送供給等約款の認可及び変更の認可に係る審査基準については、同条第3項に認可の基準が定められているところであり、より具体的には、「一般送配電事業託送供給等約款料金審査要領」（別添1）のとおりとする。

- 一般送配電事業者の提案・相談内容は、火力発電設備では周波数調整機能の具備を要件化する、としている。
- 火力発電設備では、夏季や冬季の高需要などにより、火力が分担する需要が多くなる状況や、再エネの高出力などにより、火力が分担する需要が少なくなる状況があり得る。その一方で、発電設備は卸取引などによりメリットオーダーで運用されることから、火力が分担する需要に応じて、多様な火力発電設備が周波数調整を担う。
- また、周波数調整機能を具備した火力発電設備には、高経年設備が相当な容量で存在している。機能の具備を要件化しないままでは、今後の火力発電設備の新設やリプレースにより機能を具備しない設備が導入され、機能を具備する高経年設備と置き換わってしまい、機能を具備する発電設備が減少するおそれがある。
- これらを踏まえると、火力発電設備に対して周波数調整機能の具備を要件化しない場合、多様な火力発電設備で機能を十分に維持できずに調整力の調達などに要する費用が増大するおそれがあり、最終的には周波数調整できなくなることが懸念される。
- よって、火力発電設備に周波数調整機能の具備を要件化することにより、調整力を合理的に調達することや確実に調達できることになり、言い換えれば、社会的なコストの増大の回避に繋がるので、火力発電設備での周波数調整機能の具備は必要、と考えてよいか。

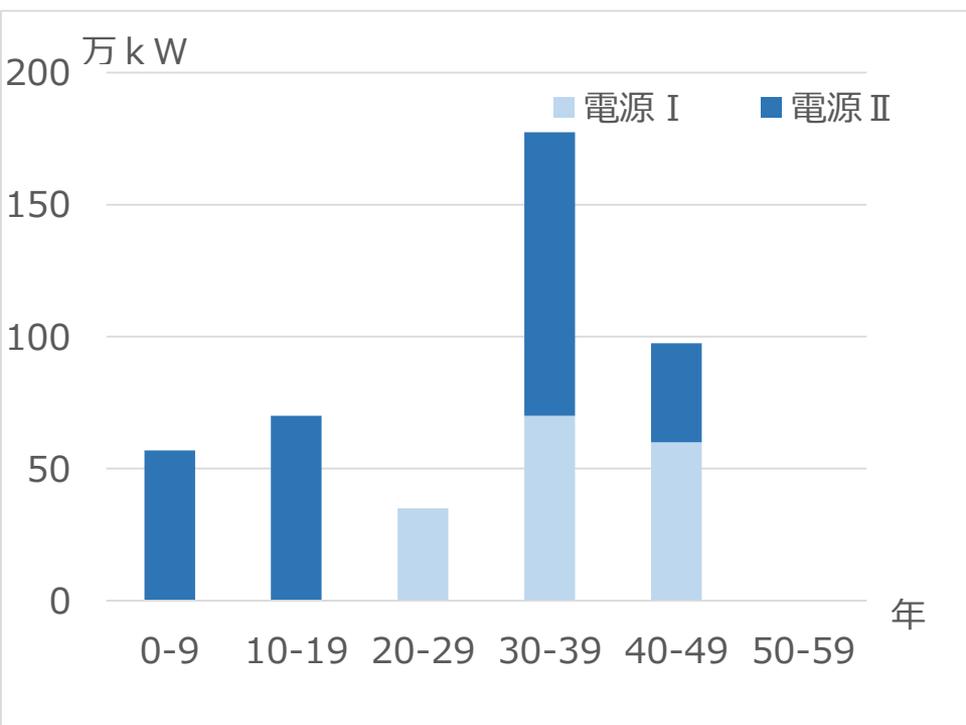
- 火力発電設備は卸取引などによりメリットオーダーで運用されることから、夏季や冬季の高需要などにより火力が分担する需要が多くなる状況や、再エネの高出力などにより火力が分担する需要が少なくなる状況に応じ、多様な発電設備が周波数調整を担う。
- 周波数調整を担う発電設備が一部に限定されると、卸取引でのメリットオーダーによらずに周波数調整を担う発電設備が増え、結果的に調整力の調達などに係るコストが増大することになる。



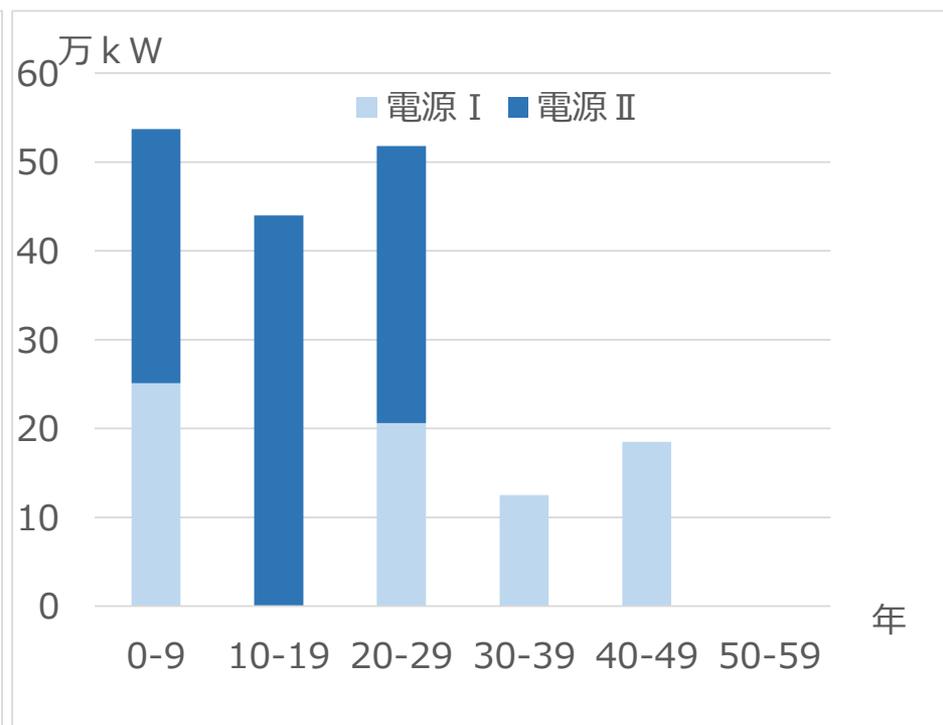
- 周波数調整機能を具備した火力発電設備には、高経年設備が相当な容量で存在している。
- 機能の具備を要件化しないままでは、今後の火力発電設備の新設やリプレイスにより機能を具備しない設備が導入され、機能を具備する高経年設備と置き換わってしまい、機能を具備する発電設備が減少するおそれがある。



8エリア(東北～九州)



北海道エリア



沖縄エリア

- 一般送配電事業者の提案・相談内容は、バイオマス発電設備は個別協議、としている。
 

一般送配電事業者の提案・相談

  - 燃料種別・燃焼方式等を考慮する必要のあるバイオマス発電設備等、その他発電設備については、統一仕様の設定が困難と考えられるため個別に協議
- 他方、バイオマス発電設備のうち、混焼バイオマス発電設備（地域資源バイオマスを除く）は、下げ調整力不足となる際に火力と同等に扱われていることを踏まえ、火力と同様に、機能具備を要件化することが一案となるか。
- 以下の得失を踏まえると、混焼バイオマス発電設備（地域資源バイオマスを除く）を火力発電設備と同等として要件化することは、過度な負担とは言えないことから、妥当と考えてよいか。

「混焼バイオマス（地域資源バイオマスを除く）は要件化」とする考え方	「混焼バイオマスを個別協議」とする考え方
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 再エネの大量導入を踏まえて、より多くの発電設備に周波数調整機能の具備を求めるには対象となる電源種別が増えることが望ましい</li> <li>• 混焼バイオマス（地域資源バイオマスを除く）は周波数調整機能を具備してきた実績がある</li> <li>• 混焼バイオマス（地域資源バイオマスを除く）は、下げ調整力不足となる際などに、火力と同様の位置づけであることと整合している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• バイオマスは、混焼バイオマスを含め、燃料や燃焼方式の違いにより、仕様の統一が困難である</li> </ul>

## <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

(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) F I T対象電源、F I T対象外電源は同列。ただし、F I T対象電源内の出力制御はF I T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。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。

出所) 第3回 電力・ガス事業分科会 電力基本政策小委員会 (2015.12.10) 資料5 3ページをもとに作成

[http://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku\\_gas/denryoku\\_kihon/pdf/003\\_05\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_kihon/pdf/003_05_00.pdf)

- 一般送配電事業者の提案・相談内容は、100MW以上（沖縄エリアでは35MW以上）の発電設備を対象設備としている。
- 他方、現状で東京電力PGが250MW以上の発電設備を対象に要件化、あるいは個別協議の対象としていることを踏まえ、対象設備を250MW以上とすることが一案となるか。
- 以下の得失を踏まえると、要件化の対象を「100MW以上（沖縄を除く）」とすることは、一般送配電事業者の必要性に込えていること、かつ、他のルールなどと統合的で過度な負担とは言えないことから、妥当と考えてよいか。

## 「250MW以上を対象」とする場合（沖縄を除く）

- 小規模電源での投資を抑制するには閾値が大きいことが望ましい
- 今回の提案・相談内容での投資（制御装置に係わるものに限る）は、数百万円程度と試算されている

## 「100MW以上を対象」とする場合（沖縄を除く）

- 再エネの大量導入を踏まえて、より多くの発電設備を対象に周波数調整機能を具備することを求めるには閾値がより小さいことが望ましい
- 需給調整市場の商品の要件※と統合的であり、機能を具備した発電設備が市場を通じて周波数調整に寄与できることから、閾値が小さすぎることはない

※需給調整市場の商品の要件では、一部を除き、入札の最低容量を5MWとしている。一般送配電事業者の提案・相談は、例えば、LFC幅で5%以上としており、100MWの発電設備の5%が5MWになる。

（参考）ここでは、周波数調整機能の具備を要件化する発電設備に言及している。優先給電ルールによる抑制は、周波数調整機能の有無にかかわらず、100MW未満の発電設備を含めて対象となる。

- 沖縄エリアでは、現状で調整力としている発電設備の容量と同等となる35MW以上（他のエリアより小容量）としているが、沖縄エリアは他のエリアと連系がないことからやむを得ない、と考えてよいか。

## (参考) 商品の要件の見直し

第11回需給調整市場検討小委員会  
資料3をもとに作成

33

	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：オンライン
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	1～30分※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 30分を最大として、事業者が収集している周期と合わせることも許容。

- 以上の整理を踏まえて、一般送配電事業者の提案・相談について、要件化の対象を下表のように見直すこととしてはどうか。

## 一般送配電事業者の提案・相談

- 100MW以上の新規電源・リプレース電源を対象
- 火力発電設備は周波数調整機能の仕様を要件化
  - ✓ 燃料種別・燃焼方式等を考慮する必要があるバイオマス発電設備等、その他発電設備については、統一仕様の設定が困難と考えられるため個別に協議



## 見直し案

- 100MW以上の新規電源・リプレース電源を対象
- 火力発電設備 (地域資源バイオマス以外の混焼バイオマスを含む) は周波数調整機能の仕様を要件化
  - ✓ 燃料種別・燃焼方式等を考慮する必要があるバイオマス発電設備 (地域資源バイオマス以外の混焼バイオマスを除く) 等、その他発電設備については、統一仕様の設定が困難と考えられるため個別に協議

- 一般送配電事業者の提案・相談は、一般送配電事業者が周波数調整を行う際に必要とする、GFやLFC、EDCなどの機能を求めている。また、旧一般電気事業者の発電部門の火力発電設備が具備してきた機能と仕様、あるいは、発電設備本体（発電機、タービン、ボイラーなど）に追加コストがかからずに具備できる機能と仕様であり、過度な負担とならずに対応できる。
  - 一般送配電事業者の提案・相談は、東京電力パワーグリッドが定める現行の系統連系技術要件で火力発電設備に求める機能と仕様を参考に、「ガスタービン及びガスタービンコンバインドサイクル（以下、GT及びGTCC）」と「その他」に区分して、一部を見直したものである。
- これらの点から、一般送配電事業者の必要性に込えていること、過度な負担とは言えないことから、妥当、と考えてよいか。
- なお、北海道エリアと沖縄エリアでは機能と仕様の一部で、他のエリアより高機能な、既設の発電設備と同等の機能を要件化しているが、北海道エリアは他のエリアと直流連系であること、沖縄エリアは他のエリアと連系がないことから、一般送配電事業者の必要性に込えるにはやむを得ない、と考えてよいか。

（参考）ここでは要件化する周波数調整機能の仕様に言及しているが、再生可能エネルギーの大量導入のための調整力確保の観点では発電設備がより高機能な仕様を具備することを期待したい。

(余白)

- 火力発電設備（GT及びGTCC）で要件化する機能と仕様（北海道と沖縄を除く）は下表のとおり。
- 発電設備本体（発電機、タービン、ボイラーなど）に追加コスト不要で具備できる仕様であり、また、既存設備と同等の仕様である。

	今回提案・相談 (北海道と沖縄を除く)	(参考) 東京電力PG (現行)	(参考) 本体に追加コスト不要で 具備できる仕様	(参考) 東京電力の例 (既存設備)
GF速度調定率	5%以下	5%以下	5%	5%
GF幅	5%以上	5%以上	5%	5%
LFC変化速度	5%/分以上	5%/分以上	5%/分	5.5%/分
LFC幅	±5%以上	±5%以上	±5%	±8%
EDC変化速度	5%/分以上	5%/分以上	5%/分	5.5%/分
EDC+LFC変化速度	10%/分以上	10%/分以上	10%/分	11%/分
最低出力※	50%以下	50%以下	50%	50%
DSS	要 (8時間以内)	要 (8時間以内)	8時間	6時間
周波数変動補償 (不感帯)	要 (±0.2Hz以内)	(個別協議)	-	(記載なし)
出力低下防止	要	要	有	有

※ 最低出力とは、EDC・LFCを活用可能な出力の下限のことをいう。

- 火力発電設備（GT及びGTCC）で要件化する機能と仕様（北海道、沖縄の場合）は下表のとおり。
- 北海道エリアは他のエリアと直流連系であること、沖縄エリアは他のエリアと連系がないことから、それぞれの機能がより動作しやすい仕様である。

	今回提案・相談 (北海道)	今回提案・相談 (沖縄)	今回提案・相談 (北海道と沖縄を除く)
GF速度調定率	<u>4%以下</u>	<u>4%以下</u>	5%以下
GF幅	5%以上	<u>8%以上</u>	5%以上
LFC変化速度	5%/分以上	5%/分以上	5%/分以上
LFC幅	±5%以上	<u>±8%以上</u>	±5%以上
EDC変化速度	5%/分以上	5%/分以上	5%/分以上
EDC+LFC変化速度	10%/分以上	10%/分以上	10%/分以上
最低出力※	50%以下	50%以下	50%以下
DSS	要 (8時間以内)	要 <u>(3.5時間以内)</u>	要 (8時間以内)
周波数変動補償 (不感帯)	要 <u>(±0.1Hz以内)</u>	要 <u>(±0.1Hz以内)</u>	要 (±0.2Hz以内)
出力低下防止	要	要	要

※ 最低出力とは、EDC・LFCを活用可能な出力の下限のことをいう。

- 火力発電設備（その他）で要件化する機能と仕様（北海道と沖縄を除く）は下表のとおり。
- 発電設備本体（発電機、タービン、ボイラーなど）に追加コスト不要で具備できる仕様であり、既存設備に比べて変化速度が小さく、調整能力の低い仕様であり、既存設備が具備してきた仕様を求めることが一案となるか（論点6）。

	今回提案・相談 (北海道と沖縄を除く)	(参考) 東京電力PG (現行)	(参考) 本体に追加コスト不要で 具備できる仕様	(参考) 東京電力の例 (既存設備)
GF速度調定率	5%以下	5%以下	5%	5%
GF幅	3%以上	3%以上	3%	3%
LFC変化速度	1%/分以上	1%/分以上	1%/分	3%/分
LFC幅	±5%以上	±5%以上	±5%	±5%
EDC変化速度	1%/分以上	1%/分以上	1%/分	3%/分
EDC+LFC変化速度	1%/分以上	1%/分以上	1%/分	3%/分
最低出力※	30%以下	30%以下	30%	30%
DSS	—	—	—	—
周波数変動補償 (不感帯)	要 (±0.2Hz以内)	(個別協議)	—	(記載なし)
出力低下防止	—	—	—	—

論点6

※ 最低出力とは、EDC・LFCを活用可能な出力の下限のことをいう。

- 火力発電設備（その他）で要件化する機能と仕様（北海道、沖縄の場合）は下表のとおり。
- 北海道エリアは他のエリアと直流連系であること、沖縄エリアは他のエリアと連系がないことから、それぞれの機能がより動作しやすい仕様である。

	今回提案・相談 (北海道)	今回提案・相談 (沖縄)	今回提案・相談 (北海道と沖縄を除く)
GF速度調定率	4%以下	4%以下	5%以下
GF幅	3%以上	5%以上	3%以上
LFC変化速度	1%/分以上	2%/分以上	1%/分以上
LFC幅	±5%以上	±5%以上	±5%以上
EDC変化速度	1%/分以上	2%/分以上	1%/分以上
EDC+LFC変化速度	1%/分以上	2%/分以上	1%/分以上
最低出力※	30%以下	30%以下	30%以下
DSS	－	要 (4時間以内)	－
周波数変動補償 (不感帯)	要 (±0.1Hz以内)	要 (±0.1Hz以内)	要 (±0.2Hz以内)
出力低下防止	－	－	－

※ 最低出力とは、EDC・LFCを活用可能な出力の下限のことをいう。

- 一般送配電事業者の提案・相談は、火力発電設備（その他）の変化速度について、火力発電設備が標準的に具備できる仕様である。
- 旧一般電気事業者が設置してきた発電設備の仕様に比べて変化速度が小さいが、以下の得失を踏まえると、発電事業者などに過度な負担となることが懸念されるので、現時点で要件化する仕様は「発電設備本体に追加コスト不要で具備できる仕様」が妥当と考えてよいか。

「既設機が具備してきた仕様」とする考え方	「発電設備本体に追加コスト不要で具備できる仕様」とする考え方
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 再エネの大量導入を踏まえ、発電設備にはより高機能な周波数調整機能の具備を求めることが望ましい</li> <li>• 既設機が具備してきた仕様は発電設備本体（発電機、タービン、ボイラーなど）を高機能なものにする必要があり、相当な費用を要する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 発電設備本体（発電機、タービン、ボイラーなど）を高機能にする投資が不要となる</li> <li>• 要件を充足する際の追加的な費用は、GFやLFC、EDCの機能を実現する制御装置などに要する費用（数百万円程度と試算されている）に止めることができる</li> </ul>

（参考）ここでは要件化する周波数調整機能の仕様に言及しているが、再生可能エネルギーの大量導入のための調整力確保の観点では発電設備がより高機能な仕様を具備することを期待したい。

- 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の中間整理（第1次）では、「既存の火力発電・バイオマス発電についても、再生可能エネルギーの大量導入時代に適切に対応できるよう、同様の調整機能を具備することを促していく」と整理されている。
- 一般電気事業者の提案・相談は、対象設備を新規電源やリプレース電源としているが、以下の得失を踏まえると、発電事業者などに過度な負担となることが懸念されるので、現時点での要件化の対象には既存設備を含めず、「新設とリプレースを対象」とすることが妥当と考えてよいか。

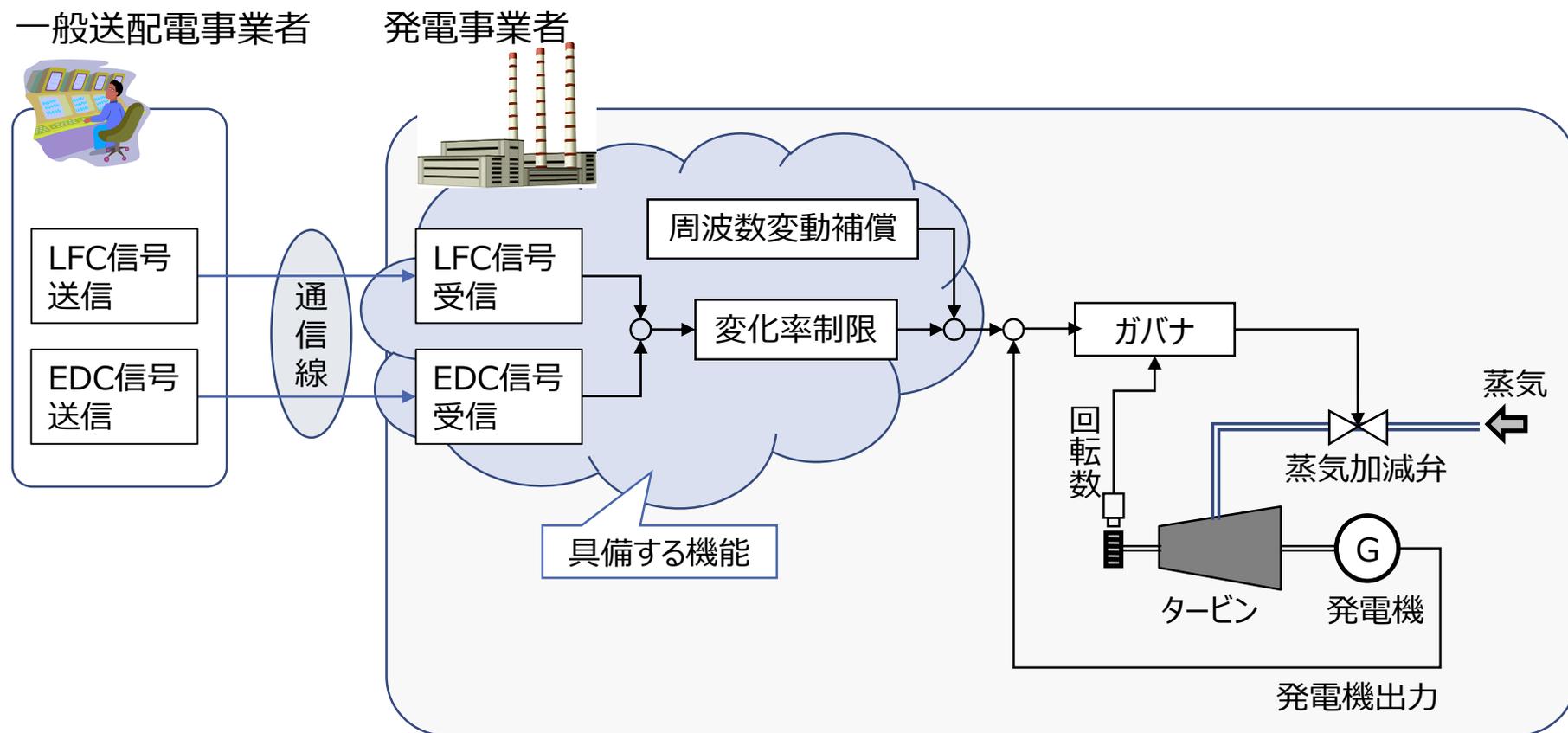
「既存の設備を含めて対象」とする考え方	「新設とリプレースを対象（既存設備に遡及適用しない）」とする考え方
<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネの大量導入を踏まえて、より多くの発電設備を対象に周波数調整機能を具備することを求めるには、既存の発電設備を対象に含めることが望ましい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>周波数調整機能を具備していなかった既存設備に機能を具備して周波数調整に用いると、当該設備に重大なトラブルを生じるおそれがある</li> </ul>

（参考）ここでは、周波数調整機能の具備を要件化する発電設備に言及しているが、再生可能エネルギーの大量導入のための調整力確保の観点では既存設備が周波数調整機能を具備することを期待したい。

- 一般送配電事業者の相談・提案の通りにGFやLFC,EDCなどの要件を満たすには、LFC信号やEDC信号を受信して処理する機能などの具備が必要となる。

(参考) 通信線との接続は、周波数調整に参加する際に実施する\*。

\*当面(需給調整市場創設前)は調整力公募に応じる際に、需給調整市場創設後は市場に参加する際に、必要となる。



- 周波数調整機能の要件化などに係わる一般送配電事業者の提案・相談内容は、以下の観点から、概ね妥当と考えられるのではないかと。
  - 火力発電設備に対して周波数調整機能の具備を要件化しない場合、十分な周波数調整機能を維持できず、周波数調整できなくなる懸念があること
  - 一般送配電事業者が周波数調整で必要とする機能や仕様を求めていること
  - 発電設備本体に追加コストを要しない仕様であり、現時点で過度な負担となるおそれを回避していること
- ただし、混焼バイオマス発電設備（地域資源バイオマスを除く）は、優先給電ルールとの整合などを踏まえ、火力発電設備と同等に扱うことが妥当と考えられるのではないかと。
- 系統連系技術要件はこれらを踏まえて改定することが妥当と考えられるのではないかと。

## 今後の課題

- 周波数調整機能に係る具体的な要件や仕様などは、電源構成などの系統状況の変化や、周波数調整や需給調整に係る新たな知見の取得、発電設備などに係わる新たな技術の導入などに応じて、適宜に見直していくことが必要である。