

再生可能エネルギー導入拡大を踏まえた 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインの 改正等について

2019年8月
資源エネルギー庁

本日も議論いただきたい事項

- 自然変動再エネの導入拡大に伴い、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、系統全体のレジリエンス強化等の重要性が高まっていくことを踏まえ、再エネ大量導入・次世代電力NW小委員会や電力レジリエンスWGにおいて、グリッドコードの整備に向けた検討を進めることとされた。
- これまでの系統WGでは主に以下の事項についてご議論いただいた。このうち**第20回系統WG（2019年3月18日）**では、「系統連系技術要件（託送供給等約款別冊）」を軸とするグリッドコードの制度的体系や、系統WG等を通じた技術要件の審議のあり方についてご議論いただいた。
 - 第19回（2018年12月13日）：グリッドコード総論（体系、求めるべき制御機能や数値基準、既設電源の役割等）
 - 第20回（2019年3月18日）：グリッドコード各論（制度的体系、具体的要件の検討の進め方）
- これを踏まえ、本日の系統WGでは、グリッドコードを構成する規程のうち系統連系に係る標準的な指標を示した「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）の改正の方向性や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についてご議論いただきたい。

(参考) これまでの系統WGにおける委員の御意見①

◆ 制度的体系

- ✓ グリッドコードの建て付けについては、状況変化への柔軟な対応や送配電事業者の使いやすさ等を考慮すべき。
- ✓ 数値基準については地域の再エネ導入量等によって異なることから、個別に決められるような建て付けにすべき。
- ✓ 現行の系統連系に係る規程の体系を大きく変更するには時間を要する。現状の体系でグリッドコードを検討することも適当。
- ✓ 「系統連系規程」は「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」を受けて作成されているため、まずはガイドラインを現状に即した形に改訂することが重要。

◆ 検討体制

- ✓ 包括的かつ継続的に議論するための場が必要。
- ✓ グリッドコードは技術のみならず経済にも影響を及ぼすことから、送配電事業者のみに任せるべきではなく、競争中立性を確保した上で検討すべき。
- ✓ グリッドコードは再エネの導入拡大を図る上で重要であり、しっかりしたものを整備すべき。グリッドコードは基本的に送配電事業者が考えることだと認識しているが、送配電事業者がドラフトを作成し、国、広域機関、日本電気協会でどういう形にしていくかを議論してはどうか。

◆ 再エネ事業者の役割

- ✓ 再エネ事業者は発電できればよいというだけでなく、全体として再エネ導入量を増やすためにはどうしたらよいかを真剣に考えるべき。ある程度の抑制を受け入れることで導入量が増えるものと考えている。連系済みの事業者も系統安定に対してどのような貢献が可能か考えて欲しい。

◆ 既設電源への適用

- ✓ 既設電源については、リプレース時に系統運用に資する要件を求めてはどうか。
- ✓ 既設電源については既得権益と考える必要はなく、合理的な猶予期間を設定した上で、対応を求めていくべきだと思う。一方、社会的コストが利益に比して著しく大きい時には免除するという考え方があってもよいと思う。
- ✓ 本来、既設電源含めて機能具備を求めた方がよいが、少なくとも新規連系する電源は機能具備できるよう進めてほしい。今後も系統連系する電源が継続的に増加するため、先行の風力発電に機能具備を求めなかったことにより、後続の風力発電の連系が制限されるということは避けるべき。

◆ 求めるべき要件

- ✓ 系統連系に係る技術要件（グリッドコード）が作られた当時と再エネの導入状況が変わってきたので、必要な見直しを検討すべき。当時は電源が系統に迷惑をかけないようにすることを前提に整備が進められ、一般送配電事業者も再エネ導入に消極的だった。今後は電源がいかに系統運用に貢献するかということも考えていくべき。
- ✓ 再エネのイナーシャ機能等を有効に活用すれば、例えば北東北募プロでいえば、同期安定性が緩和する可能性がある。
- ✓ ストーム制御機能や出力変化率制限機能は系統運用者の観点から非常に重要な機能。発電事業者にとっても、より多くの電源が連系できるという意味で重要な機能。
- ✓ 電圧対策として無効電力制御機能がある。太陽光の配電系統の連系については電圧対策が重要だが、今後このような議論はなされないのか。
- ✓ 2030年のエネルギーミックスにとどまらず、さらなる将来を見据えた検討をすべき。
- ✓ 将来的な再エネのニーズを取り込み、電源毎ではなく、技術ニュートラルなグリッドコードを目指すべき。
- ✓ 再エネを主力電源化するということは、従来電源の一部を再エネに切り替えていくことを意味するが、変動再エネに火力と同様の品質を要求するかは議論の余地あり。
- ✓ グリッドコードの要件は最低限の事項にすべきであり、それを超えてインセンティブによって誘導していくような事項を盛り込むことになると議論が拡散するおそれがある。

1. 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

2. 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

日本における系統連系に係る現行の規程

- 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。

<電事法の認可対象となる規程>

電気事業法（経済産業省・資源エネルギー庁）

託送供給義務等：第十七条
 託送供給等約款：第十八条、第十九条
 送配電等業務指針：第二十八条の四十、第二十八条の四十五、第二十八条の四十六



①送配電等業務指針 （電力広域的運営推進機関）

（発電設備等に関する契約申込みの回答）
 第96条（略）

2 一般送配電事業者は、正当な理由がなければ、受付を行った発電設備等に関する契約申込みに対して承諾しない旨の回答を行ってはならない。（送電系統への連系等に係る技術要件の公表）

第135条 一般送配電事業者は、電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインその他のルール等を踏まえ、送電系統への連系等を行う発電設備等及び需要設備の設置者が満たすべき技術要件を明確に定め、公表しなければならない。

正当な理由

技術要件作成・公表の指示

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）

統一的な方針
指標の提示

<電事法の認可対象でない規程>

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）

具体化・解釈

③系統連系規程 （日本電気協会）

具体的運用

⑤系統アクセスルール （各一般送配電事業者）

(参考) 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインの構成

- 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」は、分散型電源の導入に向けた環境整備の観点から、**電力系統事業者と発電設備等設置者の間における技術的かつ標準的な指標を提示している。適用対象は電力系統に交流接続する発電設備。**
- 「**第1章 総則**」と「**第2章 連系に必要な技術要件**」から構成されており、「第1章 総則」は、基本的事項として、**ガイドラインの位置づけ、適用範囲、用語の定義、連系区分（低圧・高圧・スポットネットワーク配電線・特別高圧）等**について規定している。「第2章 連系に必要な技術要件」は、**連系区分毎に求められる技術要件（力率、電圧変動対策、不要解列防止、自動負荷制限、連絡体制等）**について規定している。

< 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン 目次 >

第1章 総則	1. ガイドラインの必要性 2. 適用の範囲 3. 用語の整理 4. 連系の区分 5. 協議	
第2章 連系に必要な技術要件	第1節 共通事項	1. 電気方式 2. 発電出力の抑制
	第2節 低圧配電線との連系	1. 力率 2. 電圧変動 3. 不要解列の防止
	第3節 高圧配電線との連系	1. 力率 2. 自動負荷制限 3. 逆潮流の制限 4. 電圧変動 5. 不要解列の防止 6. 連絡体制
	第4節 スポットネットワーク配電線との連系	1. 力率 2. 自動負荷制限 3. 電圧変動 4. 不要解列の防止 5. 連絡体制
	第5節 特別高圧電線路との連系	1. 力率 2. 単独運転時における適正電圧・周波数の維持 3. 自動負荷制限・発電抑制 4. 電圧変動 5. 不要解列の防止 6. 発電機運転制御装置の付加 7. 連絡体制

(参考) 系統連系に係る各規程の関連性及び特性

系統WG (第20回) 事務局資料

<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

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

- 「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

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）

- 「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。	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。 （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。	発電設備のリプレイスや装置の切替時、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。
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「 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 周波数調整機能の具備についても明確に求めていく 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、 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 こととしてはどうか。

(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。

IV. 適切な調整力の確保

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ますます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) 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】

Ⅲ－２．適切な調整力の確保

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。

Ⅲ－２．適切な調整力の確保

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】

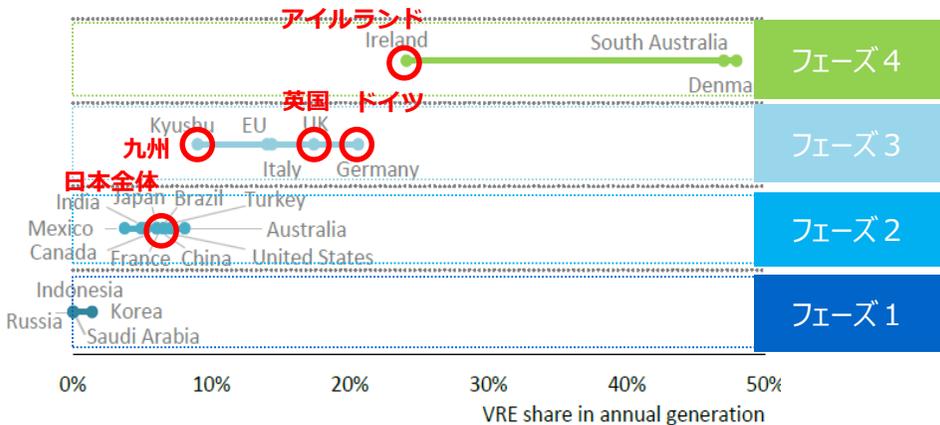
- グリッドコードの体系の在り方、各種電源に求めるべき要件や制御機能、既設電源への対応等について検討を進める。
【→資源エネルギー庁、一般送配電事業者、各業界団体等】

(2) 発電事業者等の役割について

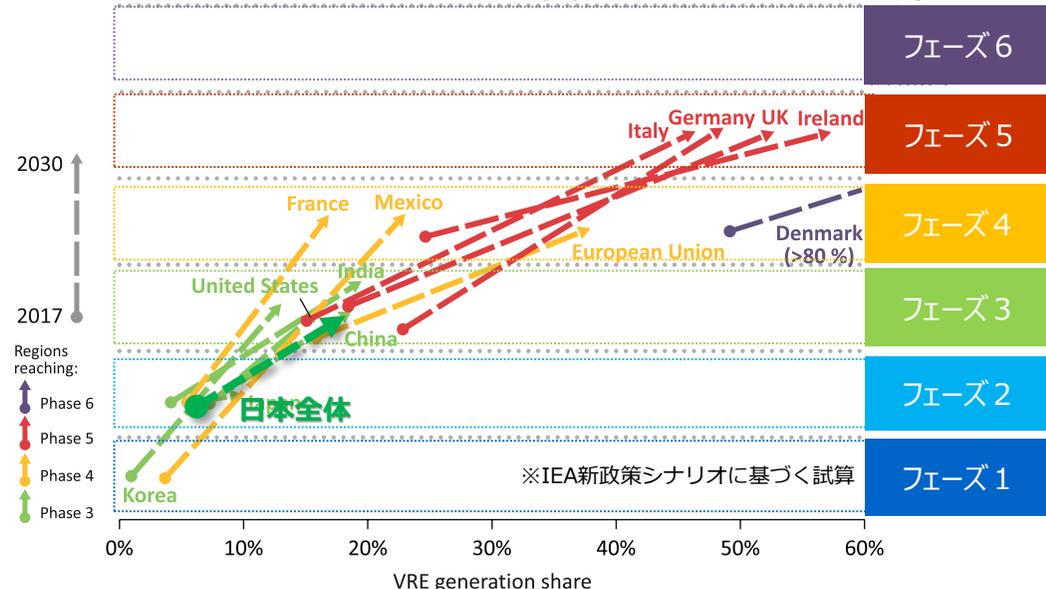
- 北海道胆振東部地震においては、法的強制力のない政府からの要請に基づき**自家発電の焚き増し等が実施され、供給力の回復に一定の貢献**がなされたと評価できる。
- 他方、緊急時の焚き増し等の費用精算については、現状明確なルールは無く、事後的に一般送配電事業者と自家発電事業者等が協議の上で事後精算する形が取られていたが、**今後、その費用の合理性を担保し、発電事業者等との手続を迅速化するため、過去の焚き増しの際の清算の考え方をベンチマークとして活用することを念頭に、合理的な精算が行われる仕組みを検討してはどうか。**
- また、発電事業者等については、電気事業法上、発電設備に火災が発生するなど保安上の非常事態が生じた場合には、復旧対応を行う旨の規定が整備されているが、**災害等による需給ひっ迫時において、安定供給の観点から同様の復旧対応を行うことは必ずしも求められていない。**
- 他方、他の委員会等において、2021年度以降の新たなインバランス料金制度の一環として、需給ひっ迫時などネットワーク全体のリスクの増大に対応する社会的コスト等をインバランス料金に反映させる仕組みについて、現在、詳細検討が行われている。
- 今後は、安定供給の観点から、価格シグナルを活用した上記の新たなインバランス料金制度の検討を進めることに加え、災害時において様々な電源が、設備の被害状況等について適切に関係者に情報共有を行うとともに、**一般送配電事業者とも連携しつつ、最大限迅速な復旧に取り組むことを促す仕組みを検討をすることとしてはどうか。**
- また、再生可能エネルギーについては、電力レジリエンスワーキンググループ中間取りまとめも踏まえ、広域機関において、大規模電源脱落等による周波数低下時の一斉解列を避けるため、周波数変動に伴う解列の整定値等の見直しが行われ、今後、系統連系技術要件に反映することとされているなど一定の整理がなされたところ。また、系統ワーキンググループ等においても、今後の再生可能エネルギー主力電源化に向けて、グリッドコードの整備に関する具体的な検討を進めているところ、**レジリエンス強化の観点から引き続きこうした取組を進めることとしてはどうか。**

- 国際エネルギー機関（IEA）によれば、自然変動再エネ導入比率や電力システムの状況等に相関して6つの運用上のフェーズが存在する。
 - ・フェーズ1ではローカル系統での調整が必要となる。
 - ・フェーズ2では系統混雑が現れ始め、需要と変動再エネのバランスが必要となる。
 - ・フェーズ3では出力制御が起こり、柔軟な調整力や大規模なシステム変更が必要となる。
 - ・フェーズ4では変動再エネを大前提とした系統と発電機能が必要となる。
 - ・フェーズ5では変動再エネの供給が頻繁に需要を上回り、交通や熱の電化による柔軟性確保が必要になる。
 - ・フェーズ6では変動再エネの余剰・不足がより長い時間軸で発生し、合成燃料や水素等による季節貯蔵が必要になる。
- フェーズ4にはアイルランドとデンマーク、フェーズ3には欧州各国（ドイツ、スペイン、英国等）、フェーズ2には北米・南米・アジア・オセアニアの各国が位置する。日本はフェーズ2、九州は再エネ導入が進む欧州各国と同じフェーズ3に位置する。
- IEAの試算によれば、2030年時点で日本全体はフェーズ3に位置し、調整力の必要性が一層高まる見込み。

<各国の運用上のフェーズ（2017年）>



<各国の運用上のフェーズの変化（2017→2030年）>



(参考) 日欧における系統連系に係る技術要件のガイドライン

- 日本では、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」において、系統連系を可能とするために必要な要件のうち、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ており、「系統連系規程」と一体となって、各社が定める「系統連系技術要件」の統一の方針及び標準的な指標を提示している。
- 一方、欧州では、系統信頼度の確保や再エネの系統統合等を確実にし、EU全体の電力取引を円滑化することを目的として「RfG (Requirements for Generators)」(EU規則) が規定されており、EU各国は自国のグリッドコードをRfGに合致させる必要がある。

	日本	欧州
名称	電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン	Requirements for Generators (欧州規則 (EU) 2016/631、2016年5月発効)
作成主体	資源エネルギー庁	ENTSO-E (欧州電力系統運用者ネットワーク) が原案作成し、 欧州連合理事会と欧州議会がEU規則の形で採択
ガイドラインの位置づけ	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。	国内電力市場における公平な競争条件、電力系統セキュリティと再エネ電源の統合を確実にし、EU全体の電力取引の円滑化に資することを目的とする。欧州の各送配電事業者が定める系統連系規程に対して直接的な拘束力を有する。
主要項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガイドラインの位置づけ ・ 適用範囲、用語の定義 ・ 連系区分 (低圧・高圧・スポットネットワーク配電線・特別高圧) ・ 連系区分毎に求められる技術要件 (力率、電圧変動対策、不要解列防止、自動負荷制限、連絡体制等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目的 ・ 定義、適用範囲 ・ 系統連系にかかわる電源の技術要件 ・ 系統連系に関する手続 ・ 技術要件の遵守 (証明、試験等) ・ 特例措置 ・ 新興技術の扱い

再エネ導入拡大に関連する主要項目の規定状況	既設発電設備への適用	無	有
	火力電源等の最低出力	無	無 ¹⁾
	火力電源周波数調整機能	無 ²⁾	有
	再エネ出力変動緩和機能	無	有

1) RfGでは規定されていないが、各国の系統連系規程において最低出力を規定しているケースあり (例. 英国、アイルランド、デンマーク)

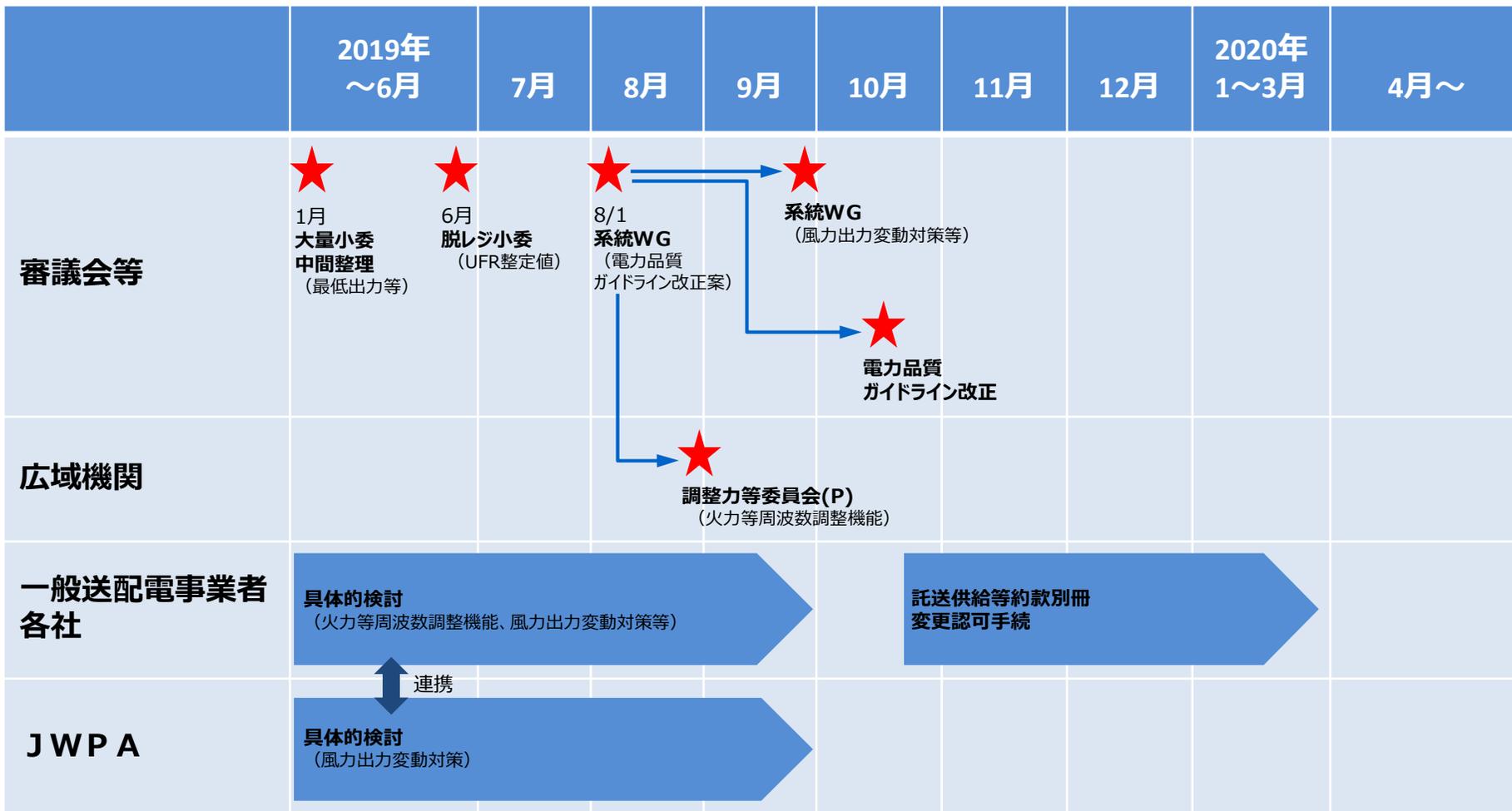
2) 系統安定化や潮流制御等に必要な制御装置の具備は求めているが、周波数調整機能の具備に関する具体的な規定はない

1. 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
2. **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**

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）

- 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。

(参考) 当面のグリッドコード検討スケジュール (イメージ)



(2) 技術要件の検討の進め方について

- **必要な技術要件の具体化**にあたっては、**機動性・適切性・透明性を確保**する観点から、必要に応じて**系統WG（資源エネルギー庁）での審議**を経て、「系統連系技術要件」に反映することとしてはどうか。
- また、今後、**グリッドコードの整備の技術的内容等の審議等をより包括的かつ実効的に行う枠組みを構築**することを検討してはどうか。具体的には、以下の2つの事項を検討してはどうか。
 - ① **国、一般送配電事業者、日本電気協会、発電事業者、メーカー等関係機関・関係事業者が必要かつ相当な協力・支援**を行い、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）に当該業務に必要な体制整備（人員、予算等）を行うこと。
 - ② ①の**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。
- また、その「系統連系技術要件」の**実効性をより確保するための仕組み**についても検討していくべきではないか。

<「系統連系技術要件」の変更に係る基本的な流れ>

- 「系統連系技術要件」の変更にあたっては、経済産業大臣への託送供給等約款変更認可申請または変更届出を要する。
- また、上記申請の審査に当たっては、電力・ガス取引監視等委員会（監視等委員会）への意見聴取を要する。
- 上記申請は約款に定める「料金その他の供給条件（電気事業法施行規則第十八条各号に列挙する事項の全部又は一部）」を変更するためのもので、必ずしも料金変更を伴うものではない。
- 一般送配電事業者は、上記申請時、系統WGにおける審議結果を用いて技術要件の必要性を説明。（なお、資源エネルギー庁及び広域機関の了解が得られた場合に限り、例えば広域機関で代替審議することも可とする。）

