

# グリッドコードの体系及び検討の進め方について

2019年3月  
資源エネルギー庁

# 本日も議論いただきたい事項

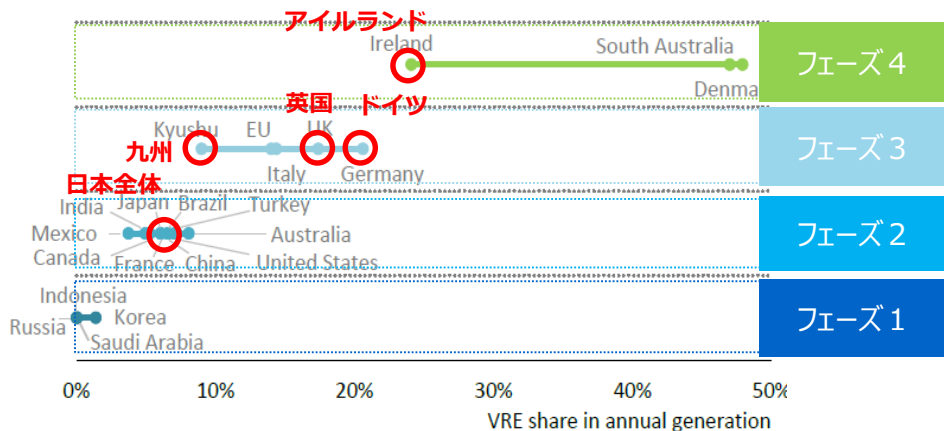
- 自然変動再エネの導入拡大に伴い、自然変動再エネの制御機能や柔軟性を有する火力発電の重要性がますます高まっていくことが予想される。また、災害の多い日本においては、コスト等も考慮しつつ、分散性も高く、災害への耐性が強い再生可能エネルギーの導入を含め、系統全体のレジリエンスを強化していくことが不可欠。こうした状況を踏まえ、再エネ大量導入・次世代電力NW小委員会や電力レジリエンスWGにおいて、グリッドコードの整備に向けた検討を進めることとされたところ。再エネの大量導入を見据えた適切なグリッドコードの整備は、系統の安定化をもたらすのみならず、再エネ主力電源化に向けて再エネ発電量の増加を可能とするものである。
- 前回の系統WG（2018年12月13日）では、グリッドコードの体系や求めるべき制御機能とその数値基準、既設電源の役割等、幅広い論点についてご議論いただいた。
- これを踏まえ、本日の系統WGでは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についてご議論いただきたい。

# (参考) 自然変動再エネの導入拡大とそれに応じた運用上の課題

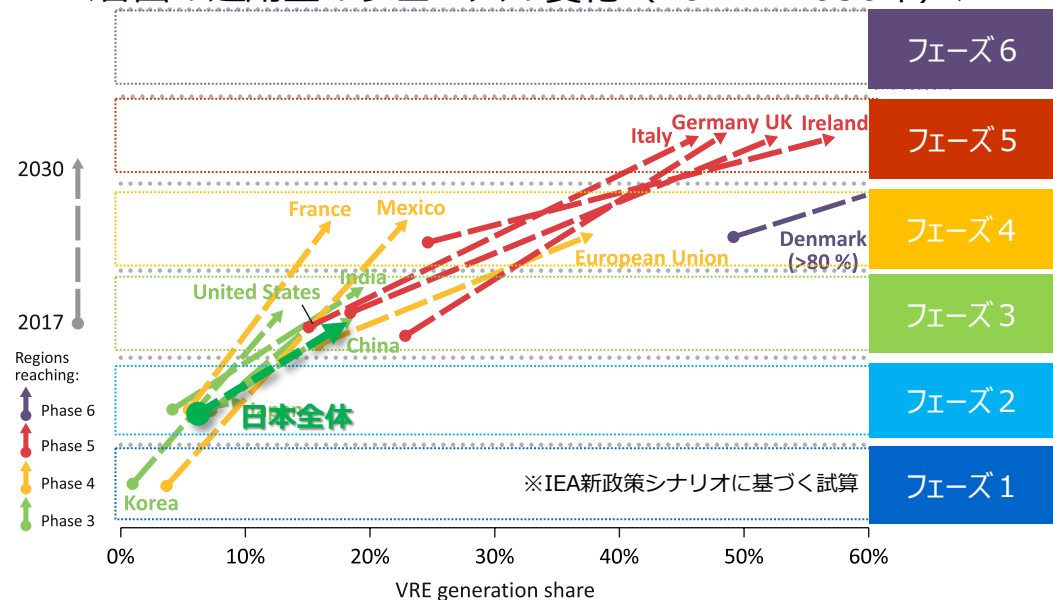
2

- 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）>



(出典：IEA World Energy Outlook 2018)

## ◆ 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。

## ◆ 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けるかを議論してはどうか。

## ◆ 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。
- ✓ 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。

## ◆ 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。

# 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。

## ＜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

具体的運用

## ＜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）

#### ⑤系統アクセスルール （各一般送配電事業者）



# (参考) 託送供給等約款に係る規定例

## ○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。

(業務) 第二十八条の四十

推進機関は、第二十八条の四の目的を達成するため、次に掲げる業務を行う。

三 送配電等業務（一般送配電事業者及び送電事業者が行う託送供給の業務その他の変電、送電及び配電に係る業務をいう。以下この条において同じ。）の実施に関する基本的な指針（第二十八条の四十五、第二十八条の四十六及び第二十九条第二項において「送配電等業務指針」という。）を策定すること。

(送配電等業務指針) 第二十八条の四十五

送配電等業務指針には、次に掲げる事項を定めるものとする。

二 発電用の電気工作物と一般送配電事業者が維持し、及び運用する電線路との電氣的な接続に関する事項

(送配電等業務指針の認可) 第二十八条の四十六

送配電等業務指針は、経済産業大臣の認可を受けなければその効力を生じない。その変更（経済産業省令で定める軽微な事項に係るものを除く。）についても、同様とする。

## ○送配電等業務指針

(発電設備等に関する契約申込みの回答) 第96条

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わる技術要件の公表) 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。

## （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。

＜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)<br>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<br>⑤ 系統アクセスルール   |

＜各規程の特性＞

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



## 6. 審議事項① (現行ルール下での既連系発電機のUFR整定値見直しに係る今後の対応方針) 21

- 中西エリアにおける周波数低下事象を受け、**まずはUFR整定値見直し効果の大きい対象を選定し、特別高圧については、「50Hz系統の48.6Hz以上、60Hz系統の58.9Hz以上」、高圧については、「50Hz系統の49.1Hz以上、60Hz系統の59.1Hz以上」の既連系発電機について個別協議している (次頁の表の青塗部分)。**
- 今後は、レジリエンスの観点を踏まえ、現在対応中の周波数帯以外の部分 (次頁の表の緑・赤塗部分) についても、対応を検討する必要があるのではないか。**
- 次頁の表の青塗部分である、特別高圧の「50Hz系統の48.6Hz以上や60Hz系統の58.9Hz以上に整定されているもの」及び見直し効果が相対的に大きい一部の高圧の「50Hz系統の49.1Hz以上や60Hz系統の59.1Hz以上に整定されているものに限る」については、費用負担等の問題があり対応不可となるケースがあるものの、引き続き一般送配電事業者と発電事業者が協力して整定変更に取り組んでいくことでよい。**
- また、**次頁の表の緑塗部分である、対象発電機数が相対的に少ない特別高圧の「北海道エリアの47.1Hz～48.5Hz、東北・東京エリアの47.6Hz～48.5Hz、60Hz系統の57.1Hz～58.8Hz」については、レジリエンス対応として追加で個別協議に取り組むことでよい。**
- 他方、**次頁の表の赤塗部分である、見直し効果が相対的に小さいその他の高圧の「50Hz系統の47.6Hz～49.0Hzや60Hz系統の57.1Hz～59.0Hzに整定されているものに限る」や低圧については、件数が多い割に1件当たりの容量が小さく実効性が低い蓋然性が高いことから、個別協議は現実的ではない。このため、即座に個別協議の取組を行うこととせず、特別高圧や見直し効果が相対的に大きい一部の高圧の進捗等を踏まえ、今後検討することとしてはどうか。**

(参考) 低圧のUFR整定変更費用は、技術員派遣費用が3万円/件程度とすると約240億円 (約80万件)。

(参考) 現行ルール下での既連系発電機のUFR整定値見直しの現状及び今後の見通し 22

|                  | 特別高圧      |              | 高圧        |         | 低圧        |         |
|------------------|-----------|--------------|-----------|---------|-----------|---------|
|                  | 整定Hz      | 対応状況         | 整定Hz      | 対応状況    | 整定Hz      | 対応状況    |
| 北海道<br>エリア       | 48.6以上    | 対応中          | 49.1以上    | 対応中     | 49.1以上    | 今後対応を検討 |
|                  | 47.1~48.5 | 今回対応要否<br>審議 | 47.6~49.0 | 今後対応を検討 | 47.6~49.0 |         |
|                  | 47.0以下    | 対応不要         | 47.5以下    | 対応不要    | 47.5以下    | 対応不要    |
| 東北・<br>東京<br>エリア | 48.6以上    | 対応中          | 49.1以上    | 対応中     | 49.1以上    | 今後対応を検討 |
|                  | 47.6~48.5 | 今回対応要否<br>審議 | 47.6~49.0 | 今後対応を検討 | 47.6~49.0 |         |
|                  | 47.5以下    | 対応不要         | 47.5以下    | 対応不要    | 47.5以下    | 対応不要    |
| 中西<br>エリア        | 58.9以上    | 対応中          | 59.1以上    | 対応中     | 59.1以上    | 今後対応を検討 |
|                  | 57.1~58.8 | 今回対応要否<br>審議 | 57.1~59.0 | 今後対応を検討 | 57.1~59.0 |         |
|                  | 57.0以下    | 対応不要         | 57.0以下    | 対応不要    | 57.0以下    | 対応不要    |
| 沖縄<br>エリア        | 58.9以上    | 対象無し         | 59.1以上    | 対応中     | 59.1以上    | 対象無し    |
|                  | 57.1~58.8 | 今回対応要否<br>審議 | 57.1~59.0 | 今後対応を検討 | 57.1~59.0 | 今後対応を検討 |
|                  | 57.0以下    | 対応不要         | 57.0以下    | 対応不要    | 57.0以下    | 対応不要    |

## 7. 審議事項② (系統連系技術要件の見直し等の是非)

23

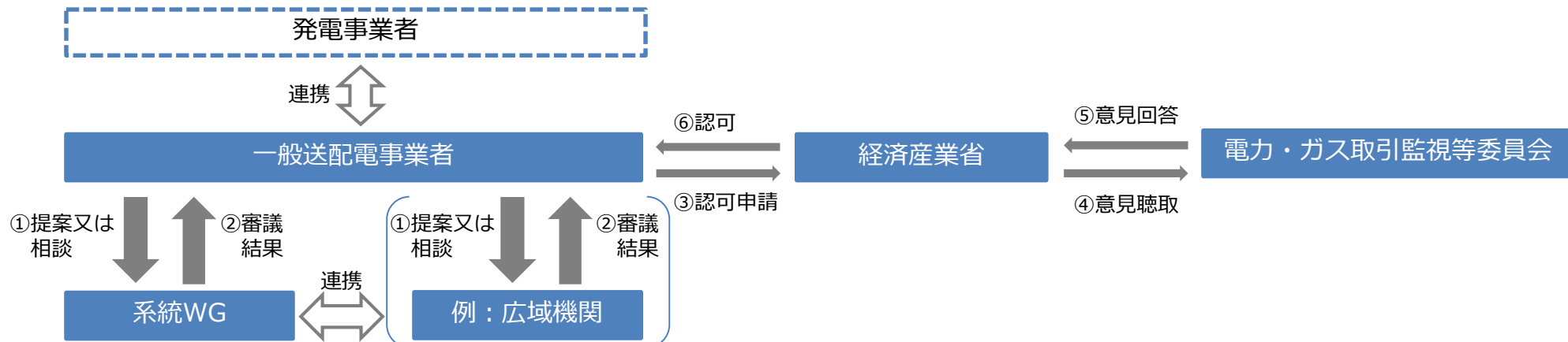
- 現行の系統連系技術要件において、発電機のUFR整定値については主にJEC-2130 (同期機) やJEAC9701 (系統連系規程) に基づきして設定しているが、周波数の検出レベル及び検出時限は協議により決定することを前提に幅を持った値としており、必ずしも下限値に設定されていなかった。**
- 今後の再生可能エネルギー大量導入を見据え、再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会、系統WG等の国の審議会において、自然変動再エネや火力発電等が具備すべき調整機能を特定し、その具体化として、グリッドコードの整備を進める方針が決定されている。今後、グリッドコードの体系の在り方、各種電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整理される予定であり、こうした対応にあわせて、各一般送配電事業者の系統連系技術要件を改定すれば、UFR整定値の検出レベル及び検出時限に対して強制力を有することになるが、グリッドコードの整備および系統連系技術要件の改定には相当の時間 (数年) を要する可能性があると考えられる。**
- 前述のとおり、既連系発電機の整定変更の個別協議の結果、整定変更に応じる発電事業者等も数多く存在することも踏まえると、一般送配電事業者は、特別高圧・高圧・低圧における周波数下限値について、スライド12に示したUFR整定値の検出レベル及び検出時限に速やかに改正し、新規連系を検討する発電事業者等の協力を促す必要があるのではないか。**
- このため、まずは、現状どおり協議を前提とするものの、「系統側の要求値」とした位置づけで、一般送配電事業者の公表ルールである「系統アクセスルール」を速やかに改定する等により整定値を明確化するとともに、最終的には系統連系技術要件に反映することとしてはどうか。**

## （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举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。）





## ○電気事業法

### (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。

## ○電気事業法施行規則

### (託送供給等約款において定めるべき事項) 第十八条

法第十八条第一項の託送供給等約款は、小売電気事業、一般送配電事業及び特定送配電事業の用に供するための電気並びに法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託送供給及び電力量調整供給に関し、振替供給又は接続供給及び電力量調整供給に関する次に掲げる事項について定めるものとする。ただし、沖縄電力株式会社にあつては、第一号に掲げる事項について定めることを要しない。

(略)

#### 二 接続供給及び電力量調整供給に関する次に掲げる事項

イ 適用範囲

ロ 料金

ハ 一般送配電事業託送供給等約款料金算定規則（平成二十八年経済産業省令第二十二号）第三十二条第一項に規定する調整を行う場合にあっては、同条第二項に規定する離島基準平均燃料価格及び換算係数並びに同条第四項に規定する離島基準調整単価

ニ 電気計器及び工事に関する費用の負担に関する事項

ホ ロからニまでに掲げるもののほか、供給の相手方の負担となるものがある場合にあっては、その内容

ヘ 契約の申込み方法並びに契約の更新及び解除に関する事項

ト 一般送配電事業者が受電することとなる電気に係る受電電力及び受電電力量の供給の相手方による通知の方法

(略)



## 第1章 総則

### 1. ガイドラインの必要性

系統連系技術要件ガイドラインの整備は、コージェネレーション等の分散型電源を電力系統に連系する場合の技術要件として、昭和61年8月に策定され、その後数次の改定を行ってきた。同ガイドラインは、分散型電源の導入に向けた環境整備の観点から、電力系統への連系を可能とするための商用電力系統（以下「系統」という。）側の電気事業者と発電設備等設置者の間における技術的指標を提示してきたものである。

元来、発電設備等の系統連系については、系統運用者である一般送配電事業者と発電設備等設置者の両者間で、その条件について個別に協議を行い設定されるものである。しかしながら、

- ① 発電設備等設置者は、系統運用を日常的に行っているわけではないので、系統に係る情報が不足しがちであること
- ② 系統運用者には、系統を運用する上で系統内の発電設備等に係る情報を把握する必要があること

から、連系に係る協議が円滑に行われるようにするためには、系統連系に係る情報の透明性及び公平性が確保されることが必要である。

かかる観点を踏まえ、本ガイドラインは、系統に連系することを可能とするために必要となる要件のうち、電圧、周波数等の電力品質を確保していくための事項及び連絡体制等について考え方を整理したものである。系統連系に際しての一般送配電事業者の対応についての考え方については、電気事業法に基づく広域的運営推進機関においても、一般送配電事業者がルールとして定めるべき事項として、系統を利用する者等による議論も踏まえ送配電等業務指針が策定されているが、本ガイドラインは、当該指針とも相まって、分散型電源等の系統連系に係る環境整備を図ろうとするものである。

## 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

### ２．グリッドコードの整備

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】

- （第1次アクションプランの検討に加え、）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、発電事業者】

※本小委員会で整理された事項を枠内に「アクションプラン」として記載し、それぞれ検討・実施主体を明記している。色分けについては、青：既に実施済み・継続実施中のもの、緑：具体的なスケジュールが決まっているもの、赤：基本的な考え方が整理されており今後詳細を議論していくもの、としている。

# (参考) 欧州各国におけるグリッドコードの位置づけ

16

系統WG（第19回）事務局資料

- 欧州におけるグリッドコードの位置づけや策定主体は各国によって異なる。例えば、**ドイツでは業界規格の色合いが強い一方、英国では規制機関が策定プロセスに関与**しており法的強制力を有する。

## ＜欧州各国におけるグリッドコードの位置づけ＞

|        | EU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ドイツ                                                                                                                                                                                                                         | 英国                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | アイルランド                                                                                                                                                                                                  | デンマーク                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 規則名    | COMMISSION REGULATION (EU) 2016/631 of 14 April 2016 establishing a network code on requirements for grid connection of generators                                                                                                                                                                                      | Technical Connection Rules for Medium-Voltage (E VDE-AR-N 4110)                                                                                                                                                             | The Grid Code                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Eirgrid Grid Code                                                                                                                                                                                       | Technical Regulation 3.2.5 for Wind Power Plants above 11 kW                                                                                                                                                                                                                    |
| 法的位置付け | <ul style="list-style-type: none"><li>法的拘束力のあるEU規制</li><li>EU域内の発電設備の系統連系について、直接適用される</li></ul>                                                                                                                                                                                                                         | 業界規格であり、法令に比べ強制力は緩い                                                                                                                                                                                                         | 政府（Ofgem（ガス電力市場規制庁））が策定に関与しており、強い強制力を有する                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | TSO（Eirgrid）が定めたコードであり、一定の拘束力を有する                                                                                                                                                                       | 法令に基づきTSO（Energinet）が定めたコードであり、一定の拘束力を有する                                                                                                                                                                                                                                       |
| 管轄組織   | 欧州委員会                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | VDE（ドイツ電気技術者協会）                                                                                                                                                                                                             | National Grid（TSO）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EirGrid（TSO）                                                                                                                                                                                            | Energinet（TSO）                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 改訂プロセス | <ul style="list-style-type: none"><li>ACER（欧州1次市場規制協力機関）に、ENTSO-E、TSO、事業者、需要家等、またはACER自身が改訂を提案</li><li>ACERが、市場参加者、TSO、需要家、規制当局等のステークホルダーにコンサルテーションを実施</li><li>ACERが修正に関する提案書を作成し、欧州委員会に提出</li><li>欧州委員会がACERの提案、及び関連委員会の意見を踏まえ、修正案を確定</li><li>欧州委員会が同修正案をEU理事会と欧州議会に提出</li><li>EU理事会と欧州議会の承認後、欧州委員会が最終確定版を公表</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>VDE内のFNN（系統技術/運用フォーラム）がドラフト版を策定</li><li>VDEがドラフト版を公表し、ドラフト版への異議申立受付</li><li>パブリック・コンサルテーション</li><li>プレリリース版の欧州委員会への提出</li><li>欧州委員会による通知</li><li>VDE技術標準規則への統合（上記は全電圧階級で共通）</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>National Gridが改訂の提案書を公開</li><li>WGを開催し、関係者が討議</li><li>WGのコンサルテーション文書とパブリックコメント回答票を公開</li><li>同コメントを踏まえコード管理者が詳細を検討し、詳細なコンサルテーション文書とコメント回答票を公開</li><li>改訂に関する最終報告書案を作成し、外部専門家パネルで審議</li><li>National Gridが同報告書をOfgemに提出</li><li>Ofgemが報告書を審査し、決定文書を公開</li><li>同文書に従い、National Gridがコードを改訂し、公開</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>EirgridのGrid Code Review Panel（GCRP、規制当局や発電事業者等で構成）が改訂案を検討</li><li>規制機関（CRU）による承認を要する</li></ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>Energinetが、関係者（配電・小売事業者、市場参加者等）と協議しつつ草案を作成</li><li>パブリック・コンサルテーションを実施</li><li>パブリックコメントについてEnerginet、配電・小売事業者、機器メーカー、業界団体等から成るWGで検討</li><li>業界団体(Dansk Energi)との調整</li><li>規制当局（DERA→2018年7月以降はDUR：Danish Utility Regulator）が承認</li></ul> |
| 主要項目   | <ul style="list-style-type: none"><li>運転を継続すべき周波数・時間</li><li>周波数上昇・低下時の有効電力低減・増加（周波数感知モード：LFMS-O/U、FSM）</li><li>周波数変化率に対する有効電力の変化率（ドループ）</li><li>電圧低下時のFRT要件</li><li>無効電力の供給</li><li>解列後の再接続</li></ul>                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>運転を継続すべき周波数・電圧・時間</li><li>周波数上昇・低下時の有効電力低減・増加</li><li>電圧低下時のFRT要件</li><li>電圧変化時の無効電力供給</li><li>多大な電圧変化時の有効電力制限</li><li>系統及び電源の保護</li></ul>                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>運転を継続すべき周波数・時間</li><li>周波数上昇・低下時の有効電力低減・増加（周波数感知モード：LFMS-O/U、FSM）</li><li>周波数変化率に対する有効電力の変化率（ドループ）</li><li>連系点の電圧、高調波、不平衡、フリッカ</li><li>電圧低下時のFRT要件</li><li>無効電力の供給</li><li>系統及び電源の保護、ブラックスタート</li></ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>運転を継続すべき周波数・時間</li><li>周波数上昇・低下時の有効電力低減・増加</li><li>ガバナ調定率</li><li>電圧低下時のFRT要件</li><li>無効電力の供給</li><li>給電指令対応電源の出力増減速度</li><li>最低負荷率の要件</li><li>運転予備力の要件</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>運転を継続すべき周波数・電圧・時間</li><li>周波数上昇・低下時の有効電力低減・維持</li><li>周波数変化率に対する有効電力の変化率（ドループ）</li><li>連系点の直流成分、不平衡、電圧変動、フリッカ、高調波</li><li>電圧低下時のFRT要件</li><li>出力変化率の制限</li><li>無効電力、力率、電圧の制御</li><li>強風時の出力漸減（ストーム制御）</li><li>周波数・電圧変動時の保護・解列</li></ul>   |

※国によっては電圧階級別・電源種毎のグリッドコードが存在するが、表中では代表的なグリッドコードを記載

（出典：平成30年度新興国等におけるエネルギー使用合理化等に資する事業（海外における再生可能エネルギー政策等動向調査））