

グリッドコードについて

2022年3月14日

資源エネルギー庁

本日の御議論

- 再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、出力変動の増加による調整力の不足等のおそれが顕在化する中、自然変動電源が有する制御機能の活用や、火力・バイオマス等の既存電源の機能のさらなる活用の重要性が高まっていることが、2018年5月の「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」において指摘された。
- 2018年12月の本WGにおいて、新規に系統に接続される電源が従うべきルール（グリッドコード）について、その検討の必要性を御議論いただき、電力広域的運営推進機関にタスクアウトされた。その後、**電力広域的運営推進機関において、計8回の検討会が開催され、検討時の2030年旧エネルギーミックスの実現に向けて、「短期的に要件化が必要な技術要件」を中心に検討がなされた**ところ。
- 一方で、2030年の新たなエネルギーミックスである再エネ比率36～38%の実現や、その先の2050年カーボンニュートラルに向けては、**非同期電源の増加に伴い、さらなる調整力の不足や系統安定性の不足等の課題が発生する**中、発電設備等の更新期間を踏まえると、**足下から中長期的な将来を見据えた検討が重要**となる。
- そのため、本日は以下の論点について御議論いただきたい。
 - ・ 第1～8回グリッドコード検討会の報告【電力広域的運営推進機関資料】
 - ・ 中長期的に要件化が必要な技術要件の検討の進め方【本事務局資料】
 - ・ 需要側の機器における要件化の在り方【本事務局資料】

<参考> 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

認可



認可申請

認可

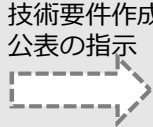


認可申請

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



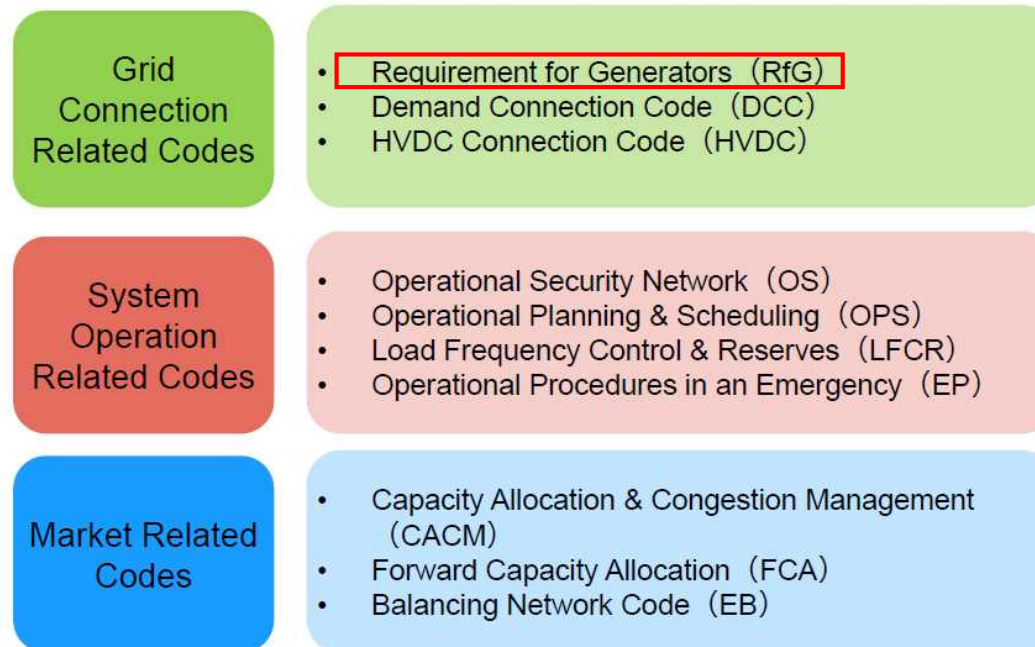
③系統連系規程 （日本電気協会）

⑤系統アクセスルール （各一般送配電事業者）

<参考> 欧州におけるグリッドコード①

- 欧州では、欧州委員会が2009年に採択した「第3次エネルギーパッケージ」に含まれる規制に基づき、欧州全域の市場統合および自由な電力取引の実現を目指して、欧州全域共通の系統要件である「欧州共通ネットワークコード」の策定が、ENTSO-E※によって進められてきた。
※ European Network of Transmission System Operators for Electricity
- 「欧州共通ネットワークコード」は、送電事業全体に関わる3分野（「Grid Connection (系統連系)」、「System Operation (系統運用)」、「Market (電力市場)」）をカバーし、10のコードで構成されるが、このうち、再エネの系統接続に関するグリッドコードは「Grid Connection」の「RfG (Requirements for Generators)」に規定されている。

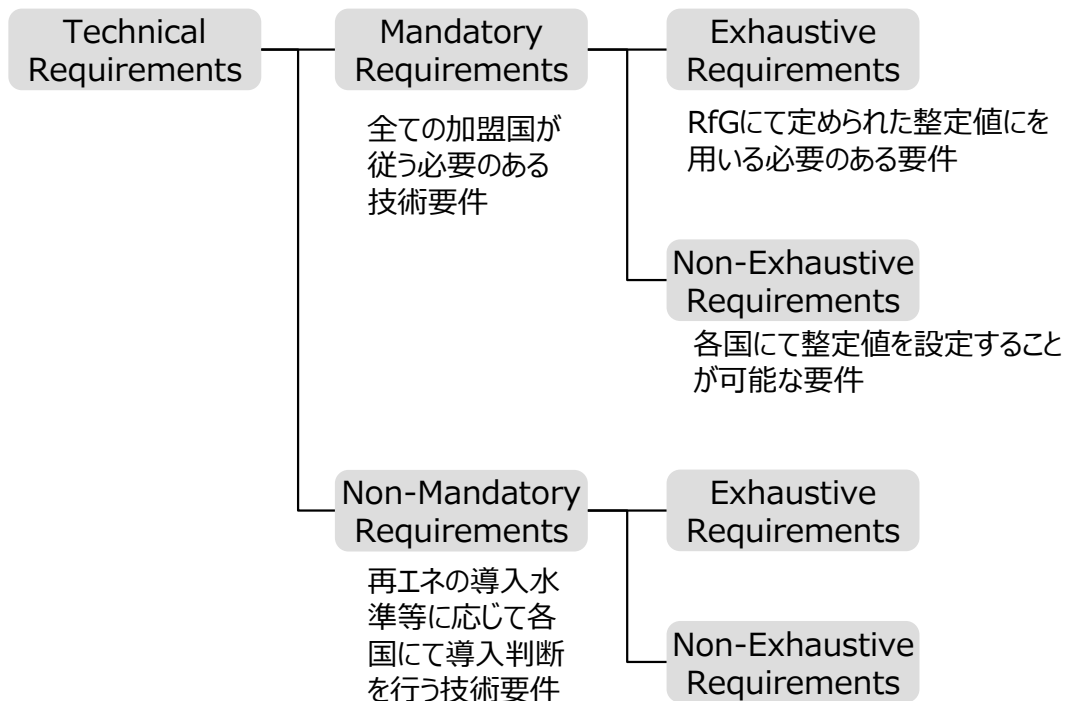
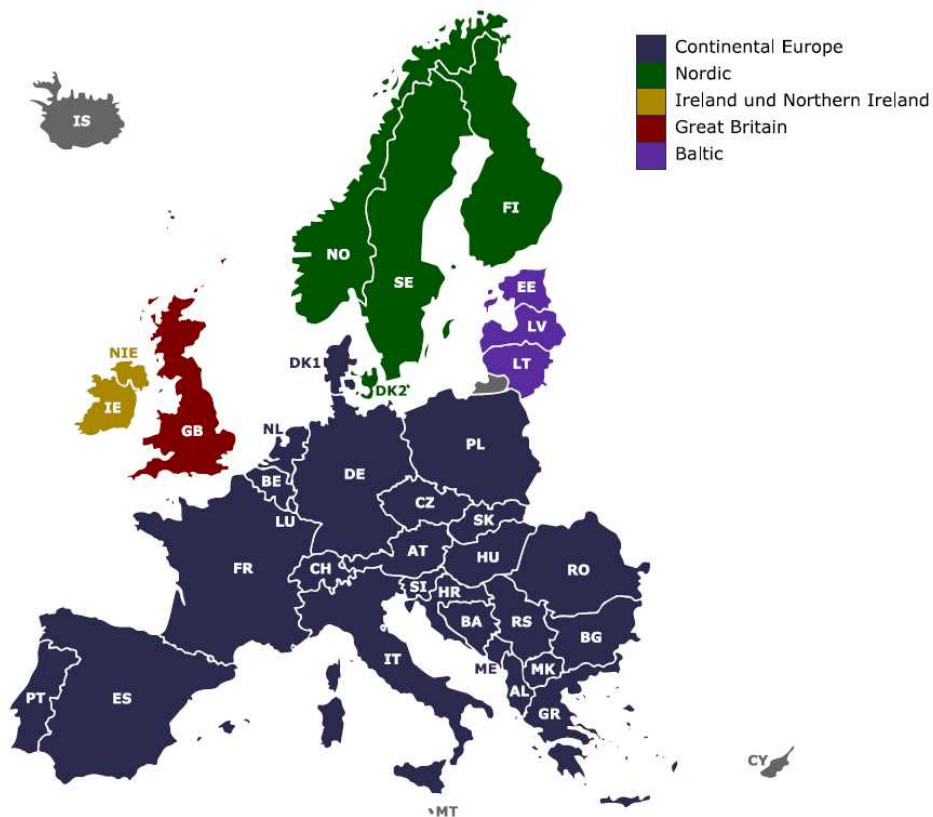
<欧州共通ネットワークコードの構成>



<参考> 欧州におけるグリッドコード②

- RfGは、各国の法律に優先される「EU規制（EU Regulation）」であるため、欧州全土において拘束力を持つ。
- 一方で、交流系統で接続された国で5エリアに区分されており、要件によってはエリア毎に整定値が定められていることに加えて、要件によっては、各国にて整定値を定めることや、要件そのものの導入について判断が可能。

Figure 1: Synchronous areas for European countries



中長期的に要件化が必要な技術要件の検討の進め方（1）

- 日本におけるグリッドコードの体系は、「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）」という形で階層構造となっている一方、基本的に時間軸は考慮されていない。すなわち、個々の規定は、系統接続にあたっての「運用要件」を定めており、各要件について改定がなされれば、直ちに実運用の対象となる。
- その結果、短期的な要件と定められた項目においても、メーカー側の商品開発や認証環境等の準備が間に合わず、2023年春の適用が見送られた項目が存在した。また、在庫流通の観点からも、新規要件については、実運用に先立ち、一定のリードタイムが確保されることが望ましい。
- このため、今後、中長期的な要件については、まずは共通規程である「系統連系ガイドライン」において将来的に要件化する事項を明確化することで関係事業者の予見性を確保しつつ、実運用においては、要件化の必要が見込まれた時点で、グリッドコード検討会で議論の上、「系統連系技術要件」に定めることとしてはどうか。

<参考> 適用開始が2025年4月とされた要件

・横断的評価：実現性
個別検討結果集約、横断的評価

4. 実現性

- ・ 高圧、低圧に関する要件の適用時期について、要件詳細が決定してから、市場投入までに要するプロセスを確認し、関連団体（系統連系規程、認証機関(JET等) 試験方法制定等) 含めた調整の結果、発電設備の並列時許容周波数(高圧・低圧)および電圧変動対策は、2025/4要件適用としてはどうか。
- ・ なお、発電設備の並列時許容周波数(特別高圧)を含むその他の要件については、2023/4の要件適用とする。

	要件名	個別検討時評価	今回の評価 (要件内容決定から市場投入までの期間など)
③ ④	周波数変化の抑制対策 (上昇側) (低下側) 対象電圧：特別高圧 対象電源：太陽光、風力、蓄電池	海外での事例があるため、過度な負担となる新規研究・開発・実証試験なく対応可能と想定。	太陽光、風力：過度な負担となる新規研究・開発・実証試験なく対応可能
⑤	発電設備の制御応答性 対象電圧：特別高圧 対象電源：火力(100MW以上)、 風力、太陽光、蓄電池	標準的な遅延時間であり問題ないと想定	太陽光、風力：過度な負担となる新規研究・開発・実証試験なく対応可能 火力：標準的な遅延時間であり問題ない
⑦	周波数変動時の発電出力一定維持・低下限度 対象電圧：特別高圧 対象電源：火力(100MW以上)	新規研究・開発・実証試験不要で対応	同左
⑨	発電設備の並列時許容周波数 対象電圧：全電圧 対象電源：全電源種	同期検定回路により系統並列されている実態を踏まえ、 「発電側対策」は既存の技術の組み合わせで実現可能。 新規研究・開発・実証試験不要で対応可能 適用時期は2023年4月を極力目指すが、開発・評価期間なども考慮しつつ適切に規定。	開発、認証期間など事情を考慮し、現時点では他に考えられる進め方が無い状況のため、 高圧および低圧については、2025.4の適用としてはどうか。 ※詳細は別資料で説明
⑮	電圧変動対策 対象電圧：高圧・低圧 対象電源：太陽光、風力などPCS電源、電力変換器の電源	過度な負担となる新規研究・開発・実証試験不要で対応 適用時期は2023年4月を極力目指すが、開発・評価期間なども考慮しつつ適切に規定。	開発、認証期間など事情を考慮し、現時点では他に考えられる進め方が無い状況のため、 2025.4の適用としてはどうか。 ※詳細は別資料で説明
⑯	発電設備の運転可能電圧範囲と継続時間 対象電圧：特別高圧 対象電源：全電源種	JEC相当の要件化であり標準的に対応可能な範囲であり問題ない場合が多いが、中小型を中心とした一部機種で開発が必要な場合がある。	同左

中長期的に要件化が必要な技術要件の検討の進め方（２）

- 現行の「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」及び「系統連系技術要件」の適用範囲は、基本的に「新設」を前提としている。

※既に系統に連系している発電設備等であっても、当該設備等のリプレース時やパワーコンディショナー等の装置切替時、又は系統運用に支障を来すおそれがある場合（リレー整定値等の設定変更必要時等）には、最新の要件を適用する。

- グリッドコード検討会における、短期的な検討で実施する個別技術検討においては、以下の観点から相当の必要性がある要件に限って、既設設備についても適用の対象とされた。

- ① 系統運用に支障を来すおそれの有無
- ② 運用実績（要件以外の規程類で実施）の有無
- ③ 費用対効果および実現性

- 中長期的に要件化が必要な技術要件についても状況は同様であることから、既設設備への適用は、相当の必要性がある場合に限ることとしてはどうか。

- なお、既設の発電設備への適用の際には、機器としては対応可能な場合においても、整定値の設定変更や新規機能の追加（ソフトウェア改修等）のためには、現地対応等の費用が必要となる。こうした費用を低減し、より柔軟な運用の確保に向けて、通信機能等も含め、どのような事項を検討することが考えられるか。

<参考> 技術開発

- グリッドコード検討会において、「中長期的な課題」と整理された要件の中には、要件化の可否が技術開発動向に左右されるものがあるが、技術開発にあたっては、系統運用における将来的なニーズと整合性を保つことが重要。
- 「短期的な要件」として検討された要件の中には、NEDO事業（「再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発」）において、系統の専門家やメーカー、一般送配電事業者等を含める形で進められた技術開発の成果を踏まえたもの（「力率一定制御における適正力率値」等）も存在する。
- 引き続き、グリッドコード検討会において、技術開発が必要と整理された課題については、NEDO事業を活用し、極力早期の要件化を実現する。

<参考> 再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代型の電力制御技術開発事業

資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部
新エネルギー課

再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代型の電力制御技術開発事業

令和4年度概算要求額 **60.0億円（41.9億円）**

事業の内容

事業目的・概要

- 今後、再生可能エネルギーの更なる導入拡大を図り、主力電源化を進めていくためには、電力システムの制約を解消していくことが重要です。
- 系統増強には多額の費用と時間が伴うものであることから、まずは既存系統を最大限活用し、一定の制約条件のもと系統への接続を認める「ノンファーム型接続」の早期実現を目指します。また、需要地から離れて偏在する再生エネルギー資源を効率的に送電するために、洋上風力発電の送電や地域間連系など様々な用途に利用可能な直流送電システムの実用化に向け基盤技術を開発します。
- 天気等により変動する電源の導入が進む中、系統の調整力用の蓄電池や、地域レベルでの需給の調整やレジリエンスの観点から有効なマイクログリッドについて、系統全体と適切に連携できるような手法・システムを検討します。
- 現在の系統の安定性は、回転系の同期電源によって支えられている中、今後、インバータ（電子機器）による非同期電源の割合が増える中、安定性を維持するための装置の開発や、インバータそのものに安定化機能を持たせるための技術を開発します。
- これらの技術開発により、再生可能エネルギーが安価かつ安定して電力系統に接続することができるようになり、我が国の再生可能エネルギーの早期普及が加速されます。

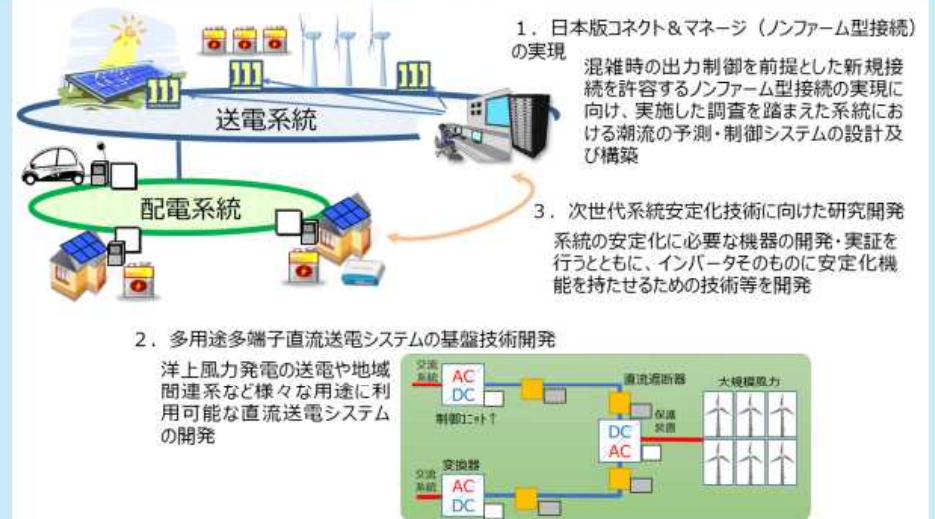
成果目標

- 令和元年度から5年間の事業であり、本事業を通じて2030年再生可能エネルギーの導入見通しの実現を目指すとともに、2050年カーボンニュートラルを実現するための基礎となる技術開発を進めます。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ



1. 日本版コネクト&マネージに関する課題解決

- 令和6年度からのノンファーム型接続の運用に向けて、令和4年度は混雑処理・出力抑制システムの改良及び試験設備の構築・実証等を実施。

2. 多用途多端子直流送電システムの基盤技術開発

- 直流送電システムの実用化に向けて、令和4年度は実機を用いたモデル検証や、直流深海ケーブルの試験等を実施。

3. 次世代系統安定化技術に向けた研究開発

- 同期電源が減少する中で、系統の安定化に必要な機器の開発・実証を実施。
- 系統の安定化を補助する役割を果たすインバータや、単独で系統の安定化を支えられるようなインバータの開発・実証を実施。

需要側の機器における要件化の在り方

- 従来は、需要側の負荷の状態に合わせて、発電側の出力を調整するという観点から、「系統連系技術要件」の適用対象は「発電者の発電設備及び需要設備又は需要者の需要設備」であるため、需要側の蓄電池等※の**需要設備も対象となる一方、現状、定められる要件は最小限**のものとなっている。

※需要側の蓄電池等で逆潮流のあるものは「発電設備」として扱われる。

- 一方で、自然変動電源の導入が拡大する中、今後、需要家の蓄電池を含む需要側のリソースが系統の需給バランス安定化等に果たす役割が高まると考えられる中で、**逆潮流がない需要設備について、どのように要件を定めることが考えられるか。**
- 発電設備に比べて需要設備の数量が多く、影響する範囲が広範である中、例えば、運用要件としては、「系統連系技術要件」に引き続き最小限の要件を規定しつつ、**需要側の機器が備えていることが望ましい機能**（例：家庭用の蓄電池の逆潮機能、通信機能等）については、**「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」に規定することとしてはどうか。**