

電力ネットワークの次世代化について

2022年2月25日
資源エネルギー庁

本日の御議論

- 2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、レジリエンスの向上や電力の安定供給を確保しつつ、脱炭素電源の拡大を進めていくことが必要。
- また、電化の進展など社会構造も変革する中、将来の電源や需要を見据えて、全国大で電力ネットワークを次世代化する必要がある。
- そのため、再エネポテンシャルへの対応、電力融通の円滑化によるレジリエンス向上を広域的に行うべく、広域的な系統運用に加えて、全国大での広域連系系統の整備の方向性を示すマスタープランの検討を進めている。
- 一方、再エネ地産地消等の観点から、エリアによっては分散グリッドの進展も重要。また、レジリエンスの観点から、高経年化の設備投資も必要。
- こういった次世代化を円滑に進めるため、保全の高度化、混雑管理の高度化などデジタル化による運用の高度化も不可欠。
- 本日は、電力ネットワークの次世代化に向けた在るべき姿、今後の検討課題について、幅広い視点から御議論いただく。

1. 電力ネットワークの次世代化 (基本的な視点)

2. 電力ネットワークを巡る直近の動向と 取組の方向性

電力ネットワークの次世代化（基本的な視点）

- 2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、官民挙げた取組が進められる中で、国民生活及び経済活動に欠かせない電力の供給を支える電力ネットワークは、これまで以上に重要な役割を担うこととなる。
- まず、ネットワーク全体の安定性を確保しつつ、太陽光をはじめとする小規模かつ多数の電源の早期の接続を可能とするためには、ネットワーク運用の高度化を前提としたノンファーム型接続の適用拡大とともに、プッシュ型のネットワーク整備が必要となる。
- また、国際競争が一層厳しさを増し、経済社会の変化のスピードが速くなっている中で、データセンター等の大規模な電力需要に速やかに対応することが、産業政策の観点からも欠かせない。
- こうした環境変化を踏まえ、今後の電力ネットワーク政策の在り方の検討に際しては、以下の視点に立って検討を進めることとしてはどうか。
 - ・電源及び需要を含めた電力システム全体の最適化
 - ・長期的な電源及び需要の動向を先取りしたネットワーク整備・運用
 - ・広域的なネットワークと地域分散型ネットワークの管理・運用のバランスと融合
 - ・再エネ政策や火力政策、更には情報産業政策等の他分野の政策との連携
- 加えて、こうした政策を実現するため、レジリエンス、脱炭素、DX化等の観点から、次世代投資として何が必要か、社会実装に至るまでの費用と便益について、どのような時間軸を念頭に評価するか、等をあわせて検討を進めることとしてはどうか。

今後の検討課題例①

【電力ネットワークの役割・機能】

- 電力ネットワークの役割・機能について、どのように考えるか。電源及び需要を所与として、両者を効率的に結ぶだけでなく、ネットワークの最適利用に向けて電源や需要を積極的に誘導するためには、どのような方策が考えられるか。
- 日々の電力需給に関する情報や、発電、潮流等に関する情報等、一般送配電事業者が保有する電力ネットワークに関する情報の公開の意義について、どのように考えるか。これらの情報をできる限りリアルタイムで公開していくに当たり、費用対効果や関係事業者への影響等、どのような課題と対応が考えられるか。

【電力ネットワークの整備・運用】

- 現在、マスタープランにて地域間連系線を中心に検討が進んでいるが、今後、再エネ大量導入やレジリエンス向上の観点から、地内系統を含めた全国大の系統整備について、どのように考えるか。
- より多くの電源接続を可能とする上で、設備増強（ハード）と混雑管理の高度化（ソフト）のバランスについて、どのように考えるか。ノンファーム型接続の適用拡大により、短期的にはネットワークの利用率が上昇する一方、中長期的には送電線混雑による出力制御の増加が見込まれる中、送電線の増強の在り方について、どのように考えるか。

今後の検討課題例②

- 広域的なネットワークの管理・運用と、地域分散型のネットワークの管理・運用のバランスについて、どのように考えるか。広域的なネットワーク形成の観点から、地域間連系線や地内基幹系統の増強を広域的に進めつつ、配電レベルで分散化する電源や需要に効率的に対応するためには、どのような方策が考えられるか。
- カーボンニュートラル実現に向けて電化の重要性が増大する中、ネットワークの増強コスト低減に向けて、データセンターや大型蓄電池等の大規模な需要の立地誘導や、EV等の制御の高度化によるピークシフト等を進める上で、どのような課題と対応が考えられるか。

【費用負担と回収方法】

- 電力ネットワークの整備・運用コストの負担について、どのように考えるか。ネットワークの拡大は、再エネの導入拡大や供給の安定性向上、需給調整の効率性向上等の複数の効果を有する中で、その費用負担について、どのように考えるか。
- 従来、電力ネットワークに関連する費用は基本的に需要家の負担する託送料金により回収が行われてきた中で、電力ネットワークの機能・役割の変化を踏まえ、託送料金以外の仕組みを活用するとすれば、どのような方策が考えられるか。
- 仮に託送料金以外の仕組みを活用する場合において、効率化に向けて適切なインセンティブを付与しつつ、着実な費用回収を図る上で、どのような方策が考えられるか。

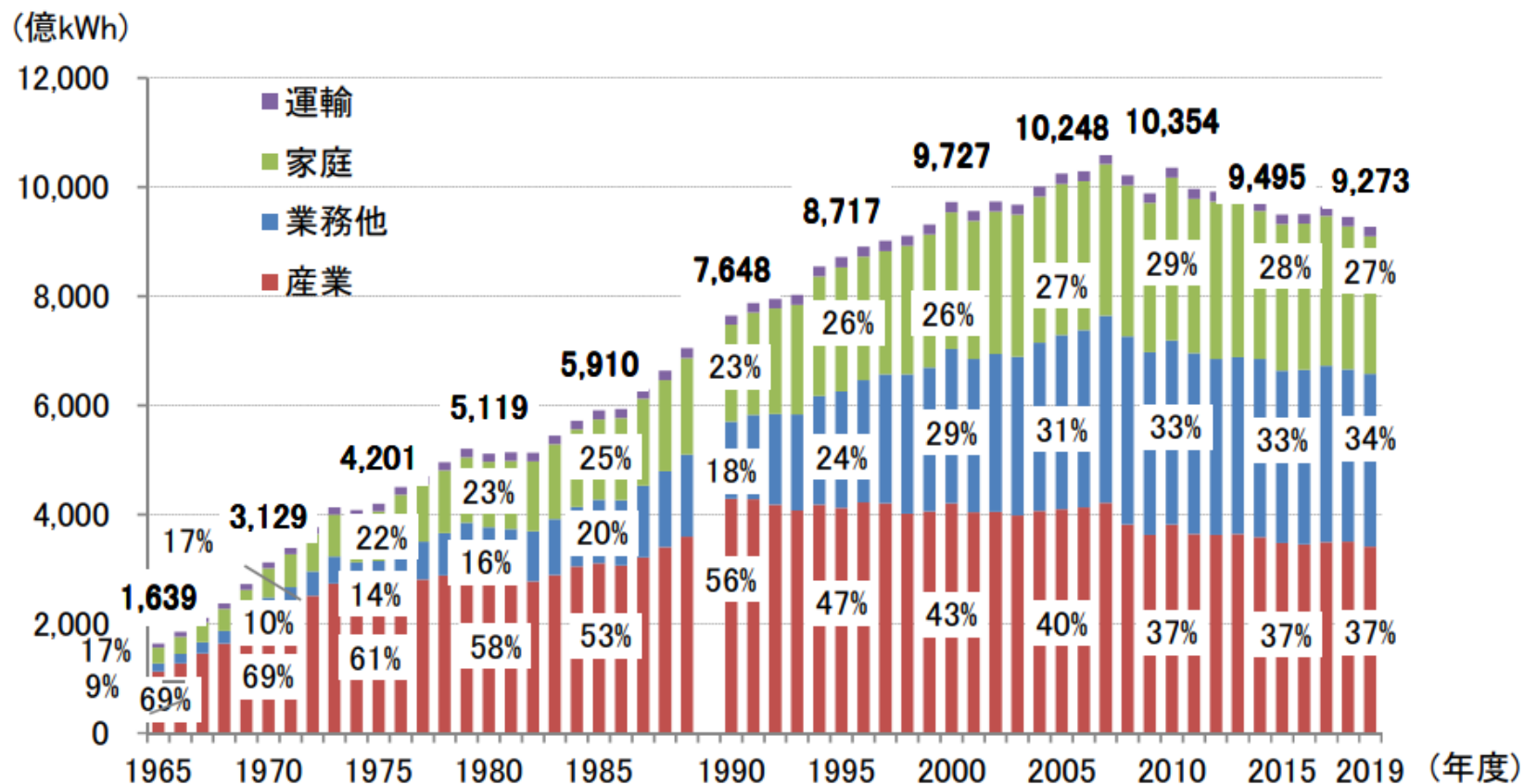
(参考) 電力ネットワークを取り巻く環境変化

- 1960年代以降、国内の電力ネットワークの整備は、経済成長に合わせて増加する電力需要を満たすために建設された、需要地から比較的離れた大規模電源を結ぶ形で進められてきた。
- 経済成長率が鈍化した1980年代以降も電化の進展等により電力需要は伸び続けたが、2000年代以降はほぼ横ばいとなり、2011年の東日本大震災以降は、節電の浸透等により減少傾向にある。
- こうした中で、再エネ導入の加速化を進める上で、今後は、多数の再エネ適地と都市部に集中する需要をどのように効率的に結ぶかが課題となる。
- 再エネの導入拡大に向けては、送電網の増強を待たずに接続できるよう、ノンファーム型接続の適用が基幹系統から始まるとともに、ネットワークの運用（混雑管理）は、先着優先からメリットオーダーへ変わりつつある。
- また、ネットワーク整備の費用負担も、マスタープラン等を踏まえて費用便益評価により増強する広域連系系統については、全国調整スキームが適用されることとなっている。加えて、ローカル系統については、2023年度のレベニューキャップ制度開始に合わせて策定されるプッシュ型の増強計画に基づき増強する場合は、原則として全額一般負担となる。
- これらの変化に代表されるように、電力ネットワークを取り巻く状況は、大きな変革期を迎えている。

(参考) 近年の電力需要の推移

(出所) 令和2年度エネルギーに関する年次報告 (エネルギー白書2021)

【第214-1-1】部門別電力最終消費の推移



(注1)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。

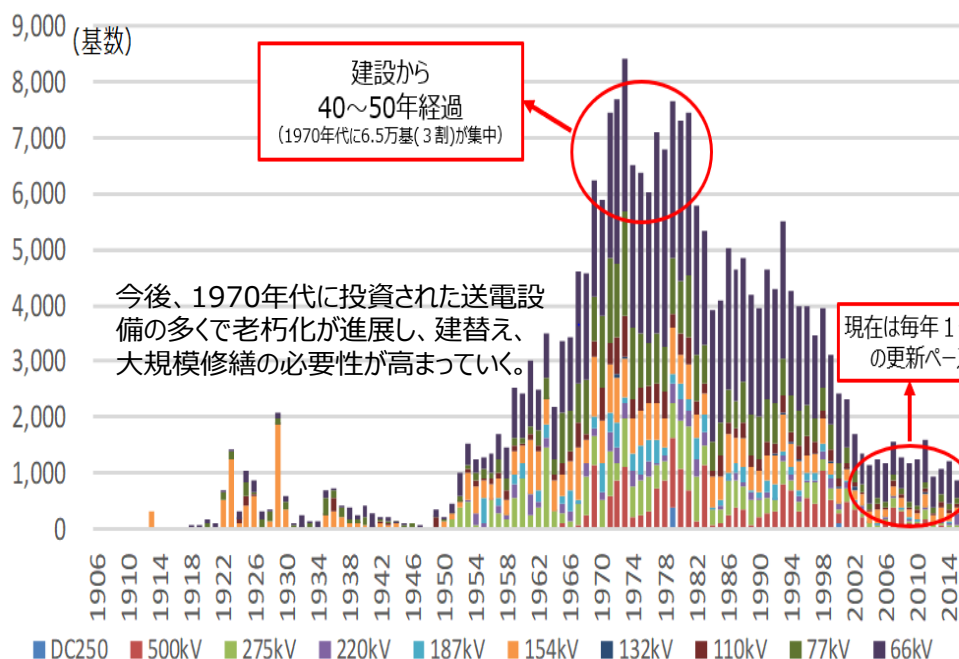
(注2) 民生は家庭部門及び業務他部門(第三次産業)。産業は農林水産鉱建設業及び製造業。

出典：経済産業省「総合エネルギー統計」を基に作成

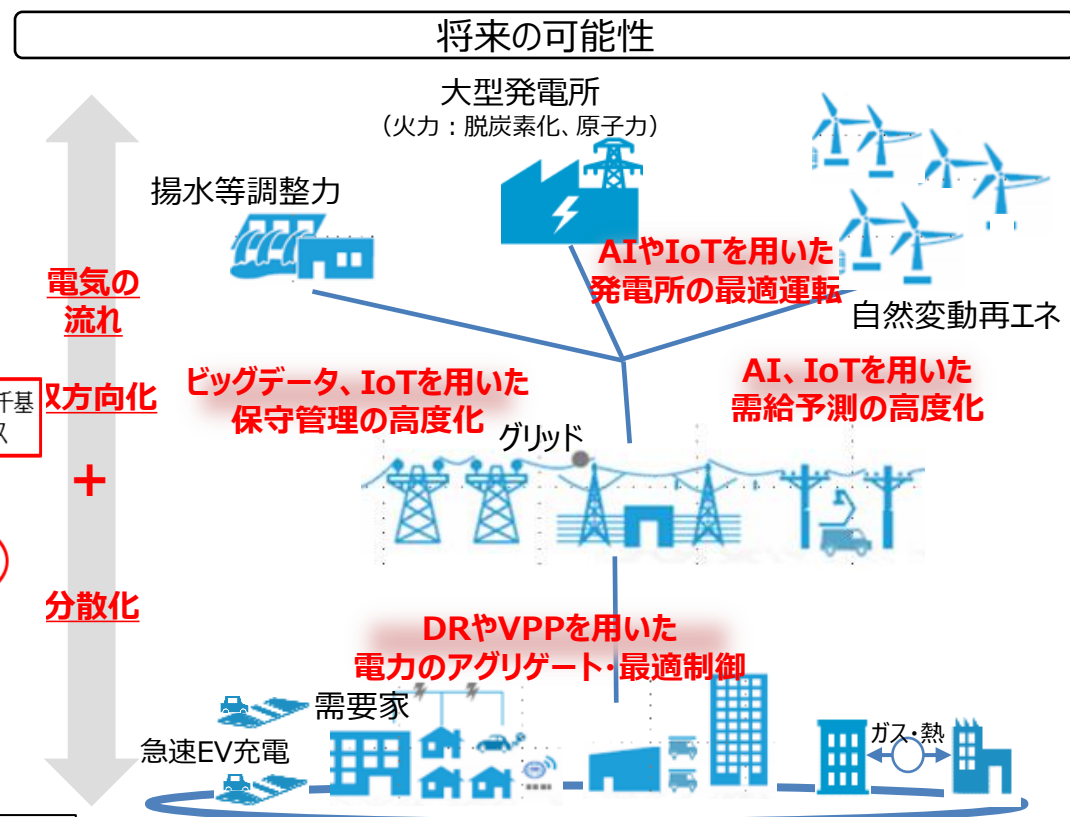
(参考) 次世代型グリッドの整備を含めた送配電投資の必要性

- 昨今の頻発する災害や送配電設備の老朽化を踏まえ、今後、送配電設備の**強靱化に資する投資**や、**再生可能エネルギー電源を系統に接続するための送配電投資**等が増加する見込み。また、分散型電源や電気自動車等の導入拡大により、**電気の流れは、複雑化・双方向化**。
- 今後は、**十分な送配電投資を進めるとともに、AI・IoT等のデジタル技術を活用した全体最適な次世代型グリッドの整備**や**サイバーセキュリティ対策の強化**が一層重要となる。
- このため、託送料金制度改革として**レベニューキャップ制度を導入**。こうした**デジタル化のための投資**を含め、**必要な送配電投資を着実に実施するための環境整備**を行う。

■ 全国の送電鉄塔の建設年別の内訳



(出所) 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 (第31回会合) (令和2年7月1日) 資料1 一部編集



(参考) 分散化・デジタル化に対応したネットワーク形成の在り方

(出所) 第5回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 脱炭素化社会に向けた電力レジリエンス小委員会 (2019年6月28日) 一部編集

- 多数の分散型電源（太陽光、EV等）をデジタル技術でまとめて制御・活用するアグリゲーターや、個人間で取引を行うP2Pといった新たなビジネスが進展

- 「広域化する送電網」と「分散化する配電網」の機能分化が進展

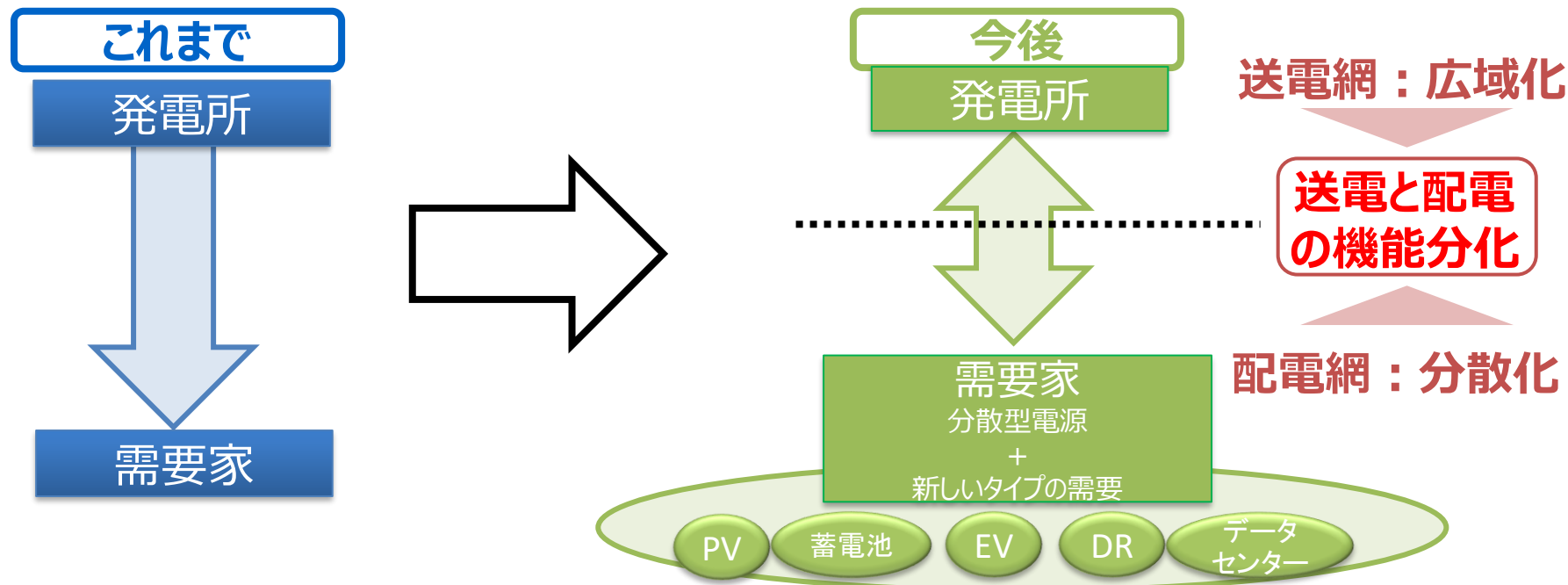
⇒これらの環境変化に対応するため、電気事業の関連制度の在り方について検討が必要ではないか

(広域化)

- 需給調整市場の創設（一般送配電事業者の業務等）
- コストの削減やレジリエンス強化に資する仕様の統一化・共通化

(分散化)

- アグリゲーターやP2P等の新ビジネスの電気事業法上の位置づけの検討
- 「電気計量制度」を改革し、画一的・厳格な電気の計量方法に係る規制を一部合理化
- スマートメーター等の電力データを活用し、多様なビジネスモデルを創出



(参考) 電力ネットワークに関する総理演説

第207回国会における岸田内閣総理大臣所信表明演説（2021.12.6）

人類共通の課題である気候変動問題。

この社会課題を、新たな市場を生む成長分野へと大きく転換していきます。

2050年カーボンニュートラル及び2030年度の46%排出削減の実現に向け、再エネ最大限導入のための規制の見直し、及び、クリーンエネルギー分野への大胆な投資を進めます。目標実現には、社会のあらゆる分野を電化させる必要があります。

その肝となる、送配電網のバージョンアップ、蓄電池の導入拡大などの投資を進めます。

岸田内閣総理大臣年頭記者会見（2022.1.4）

グリーンエネルギー戦略を議論する会議に私自身が出席し、炭素中立型に経済社会全体を変革していくために、関係各省で総力を挙げて取り組むよう指示を行うことにしました。再エネ大量導入時代に向けた送配電インフラのバージョンアップや再エネ最優先のルール作り、通信・エネルギーインフラの一体的整備、蓄電池への投資強化、再エネを始め、水素、小型原子力、核融合など非炭素電源の技術革新・投資強化、地域における脱炭素化、炭素中立型の産業構造への転換とそのための労働市場改革の在り方など、多くの論点に方向性を見いだしていきます。

第208回国会における岸田内閣総理大臣施政方針演説（2022.1.17）

2030年度46%削減、2050年カーボンニュートラルの目標実現に向け、単に、エネルギー供給構造の変革だけでなく、産業構造、国民の暮らし、そして地域の在り方全般にわたる、経済社会全体の大変革に取り組みます。

どのような分野で、いつまでに、どういう仕掛けで、どれくらいの投資を引き出すのか。経済社会変革の道筋を、グリーンエネルギー戦略として取りまとめ、お示しします。

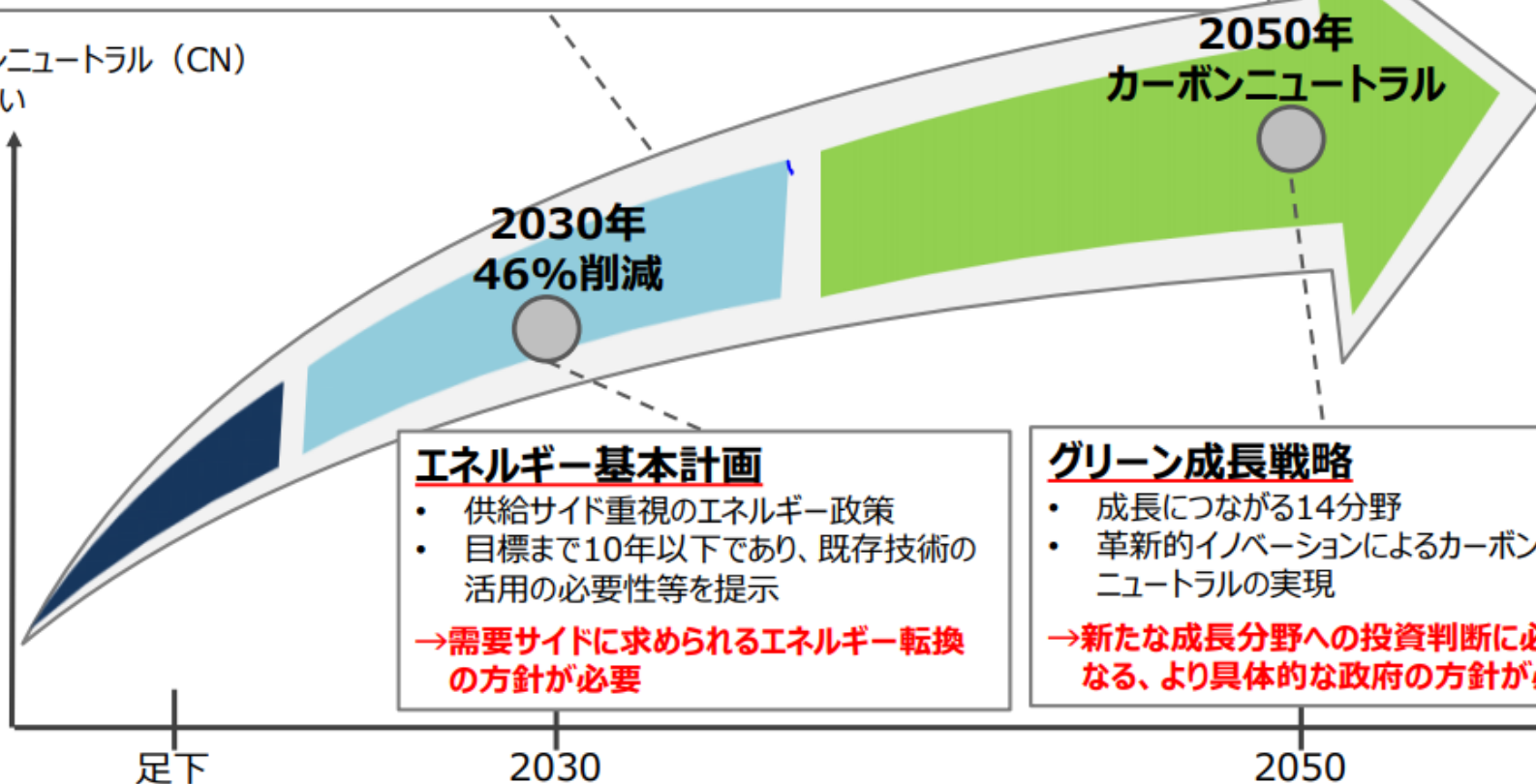
送配電インフラ、蓄電池、再エネはじめ水素・アンモニア、革新原子力、核融合など非炭素電源。需要側や、地域における脱炭素化、ライフスタイルの転換。資金調達の在り方。カーボンプライシング。多くの論点に方向性を見出していきます。

(参考) クリーンエネルギー戦略

クリーンエネルギー戦略

- 事業者それぞれ、国民一人一人が仕事のやり方、自分の強み、生活スタイルを炭素中立型に転換していくための具体的な道筋
- 供給サイド+産業など需要サイドの各分野でのエネルギー転換
- 足下の投資につながるよう、新たな成長分野におけるビジネス・産業の創出への道筋
- 追加的コストを最大限抑制し、経済主体の行動変容を促しつつ、社会全体で受け止めるための方策

カーボンニュートラル (CN)
の度合い

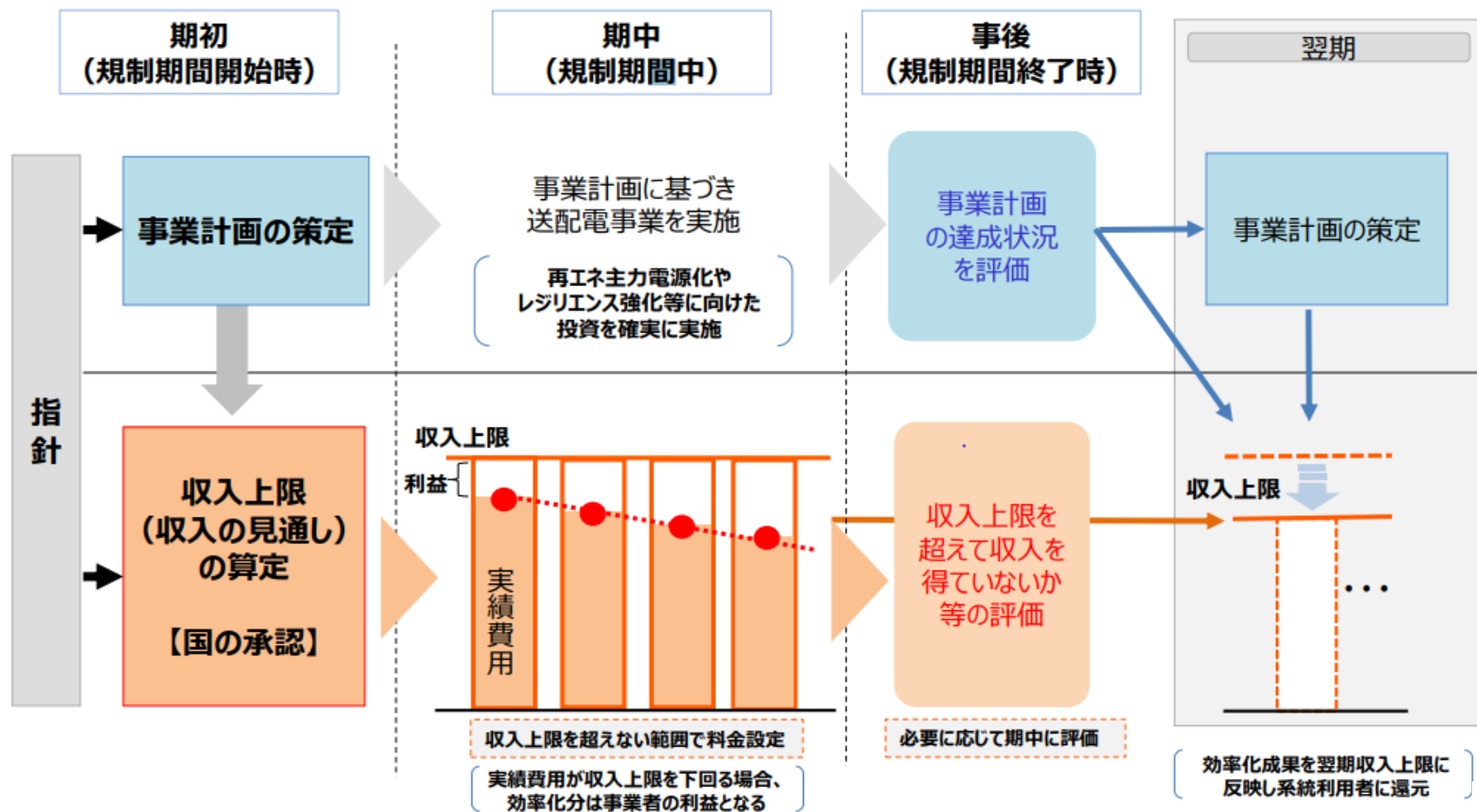


(参考) レベニューキャップ制度の概要

(出所) 託送料金制度 (レベニューキャップ制度) 中間
とりまとめ 詳細参考資料 (2021年11月)

新しい託送料金制度の全体像

- 新しい託送料金制度では、一般送配電事業者が、一定期間ごとに収入上限について承認を受け、その範囲で柔軟に料金を設定できることとされている。本制度が、一般送配電事業者が、送配電費用を最大限抑制しつつ、必要な投資を確実に実施する仕組みとなるようその詳細を設計していく必要がある。



(参考) 電力ネットワークの次世代化に向けたロードマップ^o

※他審議会における議論の内容も含む

2021年

2025年

2030年

2050年

新設・ 増強

★ **マスタープラン中間整理**
2021春
★ **マスタープラン完成** (地域間連系線・基幹系統の増強方針、海底直流送電を含む)
2022～ → 具体的な整備計画を順次策定
増強工事 (10～20年目途)

(一括検討プロセスで
ローカル系統を増強)

★ **ローカル・配電系統の整備計画**
2023 (第一期レベニューキャップ期間) ※増強規律と費用負担の
在り方を並行して検討

★ **ローカル・配電系統の整備計画**
2028 (第二期レベニューキャップ期間)

既存系統の 有効利用

★ **ノンファーム型接続の基幹系統への全国展開とローカル系統への試行的適用**
2021春
[N-1電制本格適用]
★ **混雑管理・出力制御システム開発の完了→ローカル系統でも系統連系開始**
2024～ (NEDO実証) (バランシングメカニズムと連携)
★ **再給電方式 (調整力の活用) の開始**
2022
★ **再給電方式 (一定の順序) の開始**
2023
市場主導型への見直しを検討中
(ゾーン制・ノードル制)

調整力の 確保等

★ **需給調整市場開設** (三次調整力②取引開始、商品ごとに順次拡大)
2021.4
[グリッドコードの検討]
★ **需給調整市場の全商品取引開始** (全エリア(沖縄除く)での広域調達)
2024
★ **ゲートクローズ後の余力活用の仕組みが開始** (容量市場の参加者)
2024～ → 対象電源を可能な限り全電源に拡大
★ **北海道蓄電池募プロの開始** (I期残容量、短期的な対応) (バランシングメカニズム)
2021
★ **系統用蓄電池の電気事業法への位置づけ等** → 北海道の要件解除へ
2022～

透明性・ 公平性の 確保

★ **電力広域機関のアクションプラン策定** (機能強化の取組等の検証WG取りまとめ具体化)
2021春
★ **第三者が評価できる仕組みなどの取組の強化** (電力広域機関セカンドオピニオン)
2022春～ **系統情報の公開・開示の高度化** (需給情報の細分化公開等)
★ **競争発注等を通じた効率化取組施策**
2023

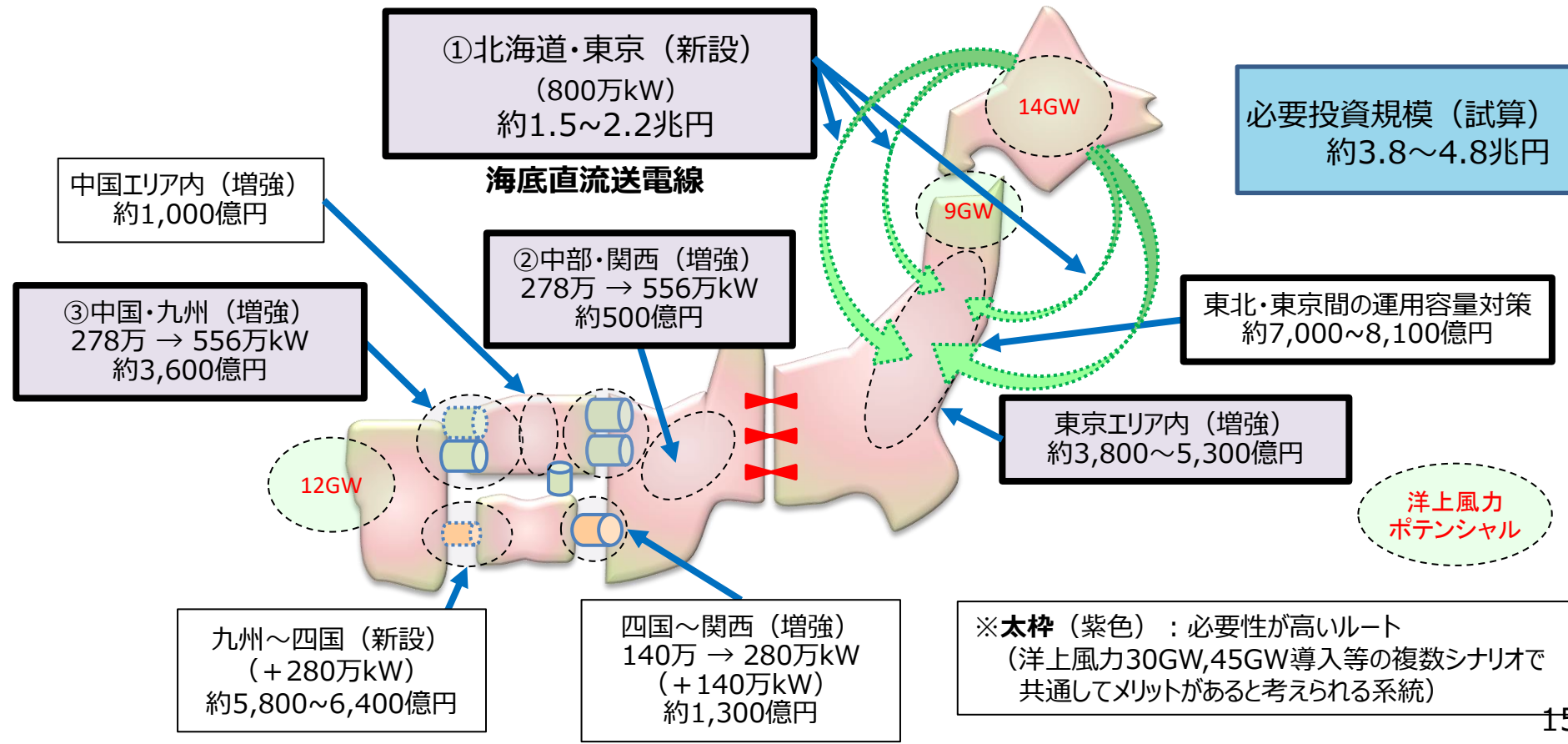
カーボ
ンニュ
ートラ
ルの
実現
を支
える
強
靱
な
次
世
代
型
の
電
力
ネ
ッ
ト
ワ
ー
ク
へ

(参考) マスタープランに係る検討状況

(出所) 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4次) 2021年10月 一部編集

- 再エネ主力電源化に向けて、系統制約を克服する取組は重要。
- 再エネポテンシャルへの対応、電力融通の円滑化によるレジリエンス向上に向けて、全国大での広域連系系統の形成を計画的に進めるため、**マスタープランの中間整理を2021年5月にとりまとめた**。新たなエネルギーミックス等をベースに、**2022年度中を目途に完成を目指す**。
- 北海道と本州を結ぶ**海底直流送電等の必要性が高いルートは、順次、具体化を検討**。

中間整理の概要（電源偏在シナリオ4 5 GWの例）



(参考) 海底直流送電に関する検討課題と今後の進め方

(出所) 大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第39回）再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会（第15回）合同会議（2022年2月14日）資料3

- 2021年12月の本小委員会において、海底直流送電等については、できる限り早期の計画策定プロセス開始に向けて検討を加速するとされた。
- 今後、検討を加速化するため、以下の役割分担の下、検討を進めることとし、その進捗状況について、春頃を目途に報告することとしてはどうか。

主な課題 ※ 1	主な検討事項	当面の検討 ※ 2
①事業実施主体等	・実施主体の組成 ・ファイナンス、費用回収	エネ庁
②先行利用者との関係等	・先行利用者等の特定 ・海域の実地調査等	エネ庁
③ケーブルの敷設方法等	・ケーブルの敷設方法等 ・メンテナンス手法の検討等	エネ庁
④既存系統への影響評価等	・地内系統への影響 ・地内発電機への影響等	一般送配電事業者 ※ 3
⑤敷設ルート・設備構成等	・②、③等を踏まえたコスト等の検討 ・再エネポテンシャルの整理（※） ・費用便益評価等	電力広域機関 （※）エネ庁とも連携

※ 1：主な課題を例示。他に追加的な課題があればあわせて検討を行う。

※ 2：計画策定プロセス開始後は、電力広域機関（広域系統整備委員会）を中心に検討

※ 3：エネ庁等から示す一定の前提条件を踏まえて検討

(参考) ノンファーム型接続の適用拡大の方向性

(出所) 大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 (第39回) 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会 (第15回) 合同会議 (2022年2月14日) 資料3 一部修正

- 再エネ導入拡大の鍵となる送電線の増強には一定の時間を要することから、**早期の再エネ導入を進める方策の1つとして、2021年1月より全国の空き容量の無い基幹系統において、送電線混雑時の出力制御を条件に新規接続を許容する「ノンファーム型接続」の受付を開始した。**
- 今後、再エネ主力電源化に向けて、基幹系統より下位のローカル系統等についても、ノンファーム型接続の適用の仕方について検討を進めていく必要がある。
- ローカル系統への適用については、先行して一部で試行的に取り組んでいるが、今後、**2022年度末頃を目途にノンファーム型接続の受付を順次開始することを目指して検討を進めている。**
- また、配電系統への適用については、当面、2020年度から行っている、分散型エネルギーリソース (DER) を活用したNEDOプロジェクトを進め、その結果を踏まえつつ、配電系統 (高圧以下) への適用範囲の拡大を検討していく。

<ノンファーム型接続の適用等のスケジュール>

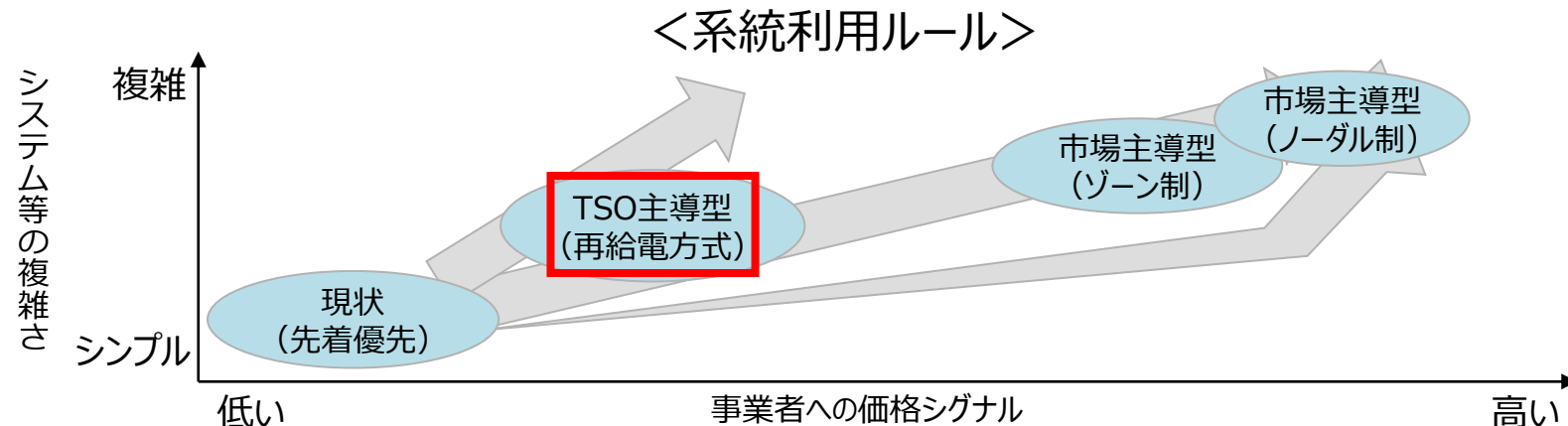
	2021年	2022年	2023年	2024年
基幹系統	▼ 2021年1月：空き容量の無い基幹系統に適用	▼ 2022年4月：受電電圧が基幹系統の電圧階級の電源に対し、ノンファーム型接続を適用		
ローカル系統	▼ 2021年4月：東電PGエリアでの試行適用	▼ 2023年3月頃 (2022年度末頃) ローカル系統に適用*		
配電系統	<FS調査> ユースケース・要件検討等 方向性の取りまとめ シミュレーション・実施フロー検証・小規模実証等			

* ローカル系統への適用範囲等は、NEDO実証 (東電PGエリアでの試行適用) を踏まえ別途検討する予定。

(参考) 再エネ大量導入のための混雑管理の在り方

(出所) 大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 (第39回) 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会 (第15回) 合同会議 (2022年2月14日) 資料3

- 送電線の容量制約により、接続されている全ての電源の発電量を流せない場合、現行のルールは、**後から接続したものを先に制御**することとなっている (**先着優先**)。
- 先着優先の考え方の下では、ノンファーム型接続をした再エネより、従前から接続されている石炭火力等の発電が優先される。このため、本小委員会に加えて、電力広域機関や電力・ガス取引監視等委員会で各課題が議論され、**送電線混雑時に、CO2排出が少なく、限界費用が安い再エネの発電が、石炭火力等より優先されるように、系統利用ルールの見直しを進めてきた(再給電方式)**。
- 市場を活用する新たな仕組み (**市場主導型：ゾーン制やノードル制**) への将来的な移行を見据えながら、当面は、S+3Eの観点から、CO2対策費用、起動費、系統安定化費用といったコストや、運用の容易さを踏まえ、**送配電事業者の指令により電源の出力を制御する再給電方式の導入に向けて検討してきた**。
- 今後は、再給電方式の円滑な導入に向けた検討を深めるとともに、将来的な市場主導型への移行を見据えた議論を進める。



1. 電力ネットワークの次世代化
(基本的な視点)

2. 電力ネットワークを巡る直近の動向と
取組の方向性

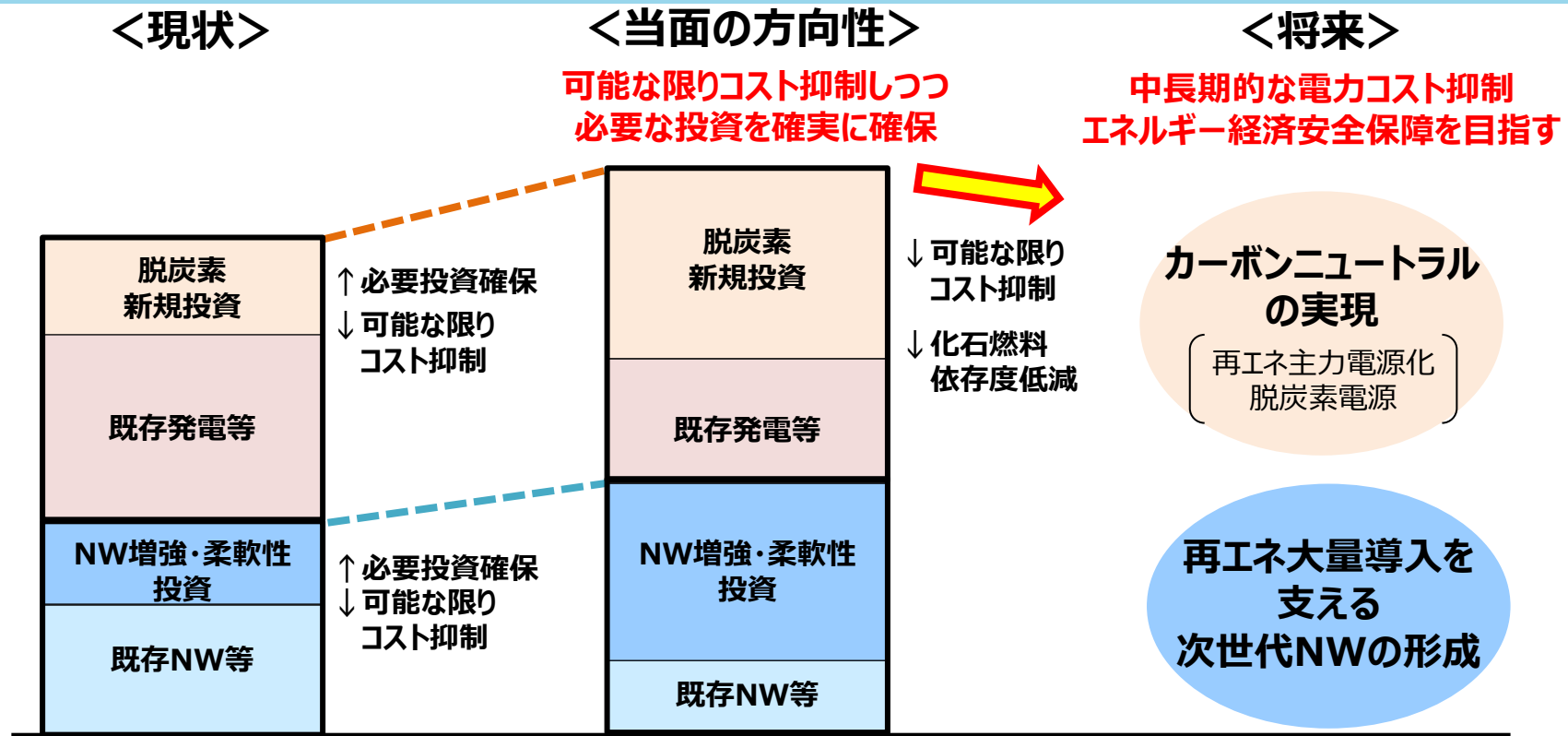
電力ネットワークを巡る直近の動向と取組の方向性

- 2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、再エネ導入の更なる加速化が求められる中、電力ネットワークも更なる変革が求められている。
- P 4 に提示したとおり、今後は、以下の視点に立って検討を進めることが必要。
 - ・電源及び需要を含めた電力システム全体の最適化
 - ・長期的な電源及び需要の動向を先取りしたネットワーク整備・運用
 - ・広域的なネットワークと地域分散型ネットワークの管理・運用のバランスと融合
 - ・再エネ政策や火力政策、更には情報産業政策等の他分野の政策との連携
- こうした中で、電力ネットワークの次世代化を進めるに際して欠かせない以下の取組の方向性について、課題と対応を御議論いただく。
 - ①ネットワーク運用の広域化
 - ②設備・システムの共通化
 - ③デジタル化
 - ④分散型エネルギーシステムに対応したグリッド形成
- また、こうした課題について検討を深めるため、例えば、これらの取組について、各一般送配電事業者を確認するなどしつつ、事務局から本小委員会に報告することとしてはどうか。

(参考) 持続可能なエネルギーシステムの実現に向けた方向性

(出所) 第43回 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基
本政策小委員会 (2021年12月27日) 資料 4

- カーボンニュートラルの実現に向けて、脱炭素電源の増強や、再エネを支える送配電網の増強・柔軟性の確保が不可欠。
- このような電力システムへの新たな投資は、化石燃料依存度の低減を通じ、中長期的な電力コスト抑制やエネルギー経済安全保障に寄与。
- このため、当面は、可能な限りコストを抑制しつつも、将来の持続可能なエネルギーシステムの実現に向け、必要な投資を確実にやっていくことが重要。
- そのためには、これらの投資に要するコストを確実に確保していくことが必要。



取組の方向性① ネットワーク運用の広域化

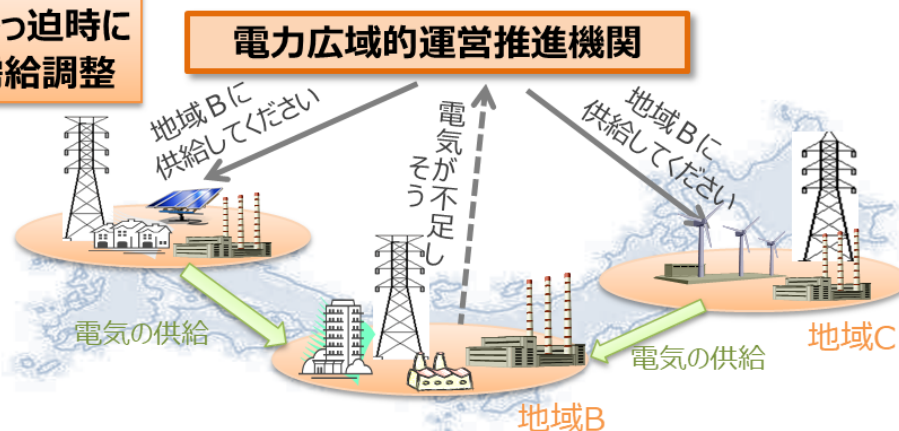
- 日本の電力ネットワークは、各地域の一般送配電事業者が運用する一方、効率的な運用を図る観点から、地域間連系線の増強を図りつつ、運用の広域化が進められてきた。
- 2015年の電力広域的運営推進機関の設立後は、同機関が中心となり、安定供給確保のために必要な広域融通が行われるようになっている。
- また、調整力については、2021年度に需給調整市場が開設され、再エネの予測誤差に対応した3次調整力②の取引が始まっている。今後、2024年度にかけて順次取引対象が拡大するほか、3次調整力②については、2022年度から複数事業者による共同調達も始まることとなっている。
- 更に、2021年度冬季の電力需給対策の一環として行われた初めての追加供給kWhの公募においては、全国の一般送配電事業者9者による共同公募が行われた。
- こうした状況変化を踏まえつつ、今後、電力の安定供給確保に向けて、より一層の効率化を図りつつ、ネットワーク運用の広域化の取組をより一層進める上で、どのような課題と対応が考えられるか。

(参考) 電力の広域融通

電力広域的運営推進機関について

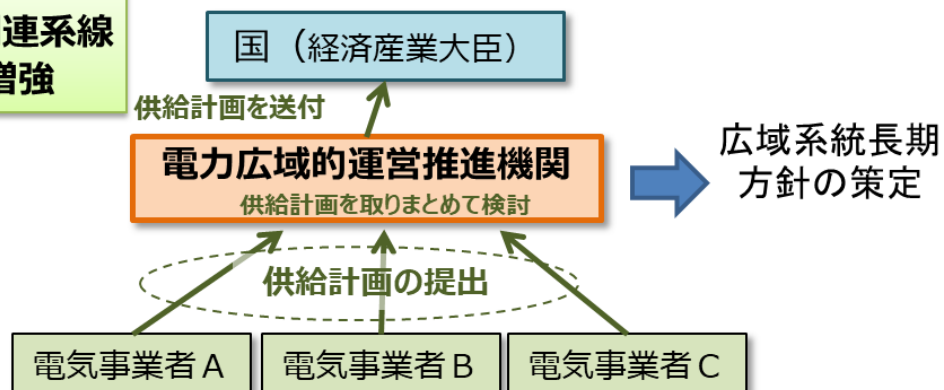
- 2015年4月、送配電網の広域運用の司令塔として、電力広域的運営推進機関を創設。
- 電力広域的運営推進機関は、需給ひっ迫時における地域間の需給調整や地域間連系線等の増強の推進を通じ、全国大での系統運用を進める。

①需給ひっ迫時における需給調整



- ◆ 需給ひっ迫時に電気事業者に対して電源の焚き増しや電力融通を指示し、需給調整を行う。

②地域間連系線等の増強



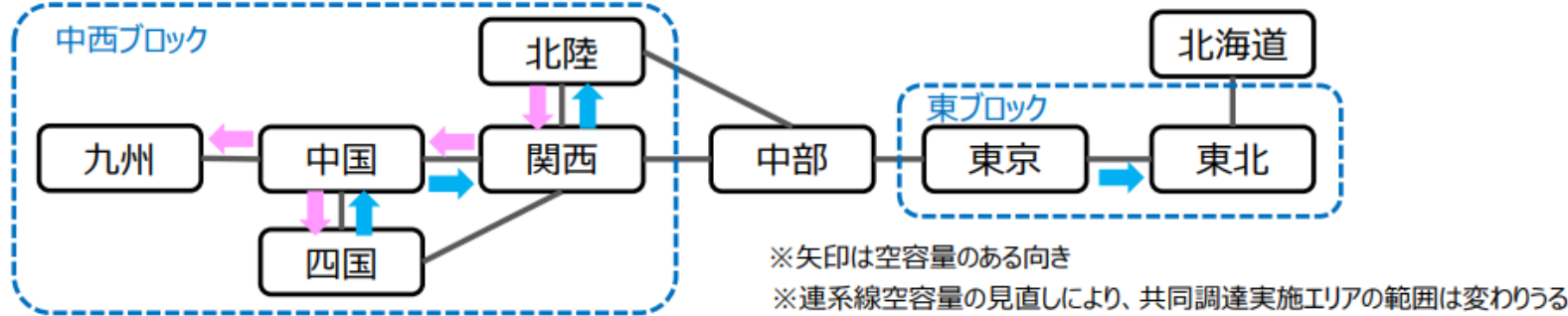
- ◆ 各電気事業者の電力供給の計画を取りまとめると共に、地域間連系線の増強等に関する長期方針を策定する。

(参考) 需給調整市場における三次調整力② の共同調達

(出所) 第27回需給調整市場検討小委員会 (2021年12月21日) 資料3

- 前述の考え方に基づいて連系線の空容量を算出した結果、現時点における共同調達実施エリア、および共同調達として利用可能な空容量とその向きは下の図表のとおりであり、2022年度においては、まずはこの2ブロックで共同調達を開始することとしてはどうか。
- なお、今回は、現時点で実績が揃っている2021年度上期の連系線空容量実績を用いて実施エリアを選定しており、今後、更に実績を蓄積することにより、適宜、実施エリアの拡大も含めた見直しを行うこととする。また、需給ひっ迫時や連系線の作業等により、算定した連系線の空容量を確保することが困難となる場合には共同調達を一時休止することも必要になると考えられる。これらの詳細な運用方法については、一般送配電事業者において検討を進めることとする。

【2021年度上期の連系線空容量をもとにした共同調達実施エリア】



(参考) 共同調達として利用可能な連系線空容量 (2021年度上期実績) [MW]

北海道-東北間			東北-東京間			東京-中部間			中部-北陸間			中部-関西間		
向き	順方向	逆方向	向き	順方向	逆方向	向き	順方向	逆方向	向き	順方向	逆方向	向き	順方向	逆方向
空容量	0	0	空容量	0	2,768	空容量	0	0	空容量	0	0	空容量	0	0

北陸-関西間			関西-中国間			関西-四国間			中国-四国間			中国-九州間		
向き	順方向	逆方向	向き	順方向	逆方向	向き	順方向	逆方向	向き	順方向	逆方向	向き	順方向	逆方向
空容量	20	118	空容量	1,632	535	空容量	0	0	空容量	846	40	空容量	323	0

(参考) kWh公募の落札結果

kWh公募の落札結果

- 厳しい寒さによる需要の増加を見込んだ場合でも、各事業者の直近の燃料在庫及び今後の調達計画を前提とすれば、今冬は、昨年のような燃料制約の発生は回避できる見込みであったものの、今後の需要動向や電源の稼働状況が見込みと大きく異なった場合等に備え、沖縄を除く一般送配電事業者9社によるkWh公募（燃料等の追加調達）を実施した。
- 2021年11月22日から12月6日まで入札を受け付けたところ、応札事業者は12社でそのうち4社が落札。応札電力量は4.96億kWh、落札電力量は4.19億kWhとなっている。今後、追加性の確認を実施していくこととなる。

<落札結果>

	募集電力量 [億kWh]	応札電力量 [億kWh]	落札電力量 [億kWh]	落札案件の 最高額 [円/kWh]	落札案件の 加重平均額 [円/kWh]
冬季追加 供給kWh 公募	3.0	4.96	4.19※ (うちDR0.02)	37.61	35.88 (DR平均30.00)

※募集要綱の定めに従い落札案件を選定した結果、募集量を上回る落札量となっております。

取組の方向性② 設備やシステムの共通化

- 電力ネットワークの次世代化は、新たな設備・システムの導入や運用に相応の費用を要するものであり、その取組を進めるに当たっては、**コスト効率化に向けた取組を並行して徹底していくことが不可欠**となる。
- コスト効率化に向けた取組については、レベニューキャップ制度の下で、各社が策定する**「効率化計画」に記載**されることになる。このうち、**「仕様の統一化」に向けた取組はレベニューキャップ制度の「目標項目」として掲げられている**ことに鑑みると、特に重点的に取り組むべき事項であると考えられる。
- **可能な限り資材の仕様を統一し、標準化を実現**することで、共同調達の採用などによるスケールメリットの拡大や、個別仕様に伴うメーカー負担の低減による**原価の低減につながる可能性がある**ほか、非常災害時やサプライチェーンの毀損時における**広域での資材の融通がこれまで以上に可能となり、災害時の早期復旧に資する**という観点からも、有意義な取組となる。
- こうした観点から、設備やシステムの共通化を更に進めるに当たり、どのような課題と対応が考えられるか。

取組の方向性② 仕様統一化の更なる推進

- 2019年度に仕様が統一された架空送電線、ガス遮断器、地中ケーブルの3品目については、各社ロードマップに基づき、実際に仕様の統一がなされ、かつ、統一した仕様を踏まえた調達改善が行われており、今後、こうした取組の拡大が重要となる。
- 対象品目の拡大については、まずは、これまで検討を進めてきた送配電設備の主要5設備（鉄塔、電線、ケーブル、変圧器、コンクリート柱）に関する品目について、仕様統一を完了することとし、並行して、それら品目の附属品や、他の品目（例：ガス絶縁開閉装置、高圧開閉器等）についても、順次拡大を検討することとしてはどうか。
- また、これら拡大した品目について、仕様統一を踏まえた調達の改善がなされることが不可欠であり、その進捗状況について、フォローアップを行うことが重要。
- このため、レベニューキャップ制度上の「事業計画」において、仕様統一化と調達改善に係る計画をしっかりと盛り込みつつ、「目標項目」である「仕様の統一化」の達成状況のフォローアップの中で、こうした取組の進捗状況を報告いただくこととしてはどうか。
- また、今後のフォローアップにおいても、新たな仕様統一化の対象となった品目について、これまでと同様の枠組みに基づいて、各社取組を評価してはどうか。

(参考) 仕様の統一化に向けたこれまでの取組

- これまで、調達額が大きく、新規の電源アクセスの際にも使用される、架空送電線、ガス遮断器、地中ケーブルの3品目について、全国大での仕様統一に取り組むこととされた。
- 仕様の統一化の対象として選定された品目については、2018年度中に各社において統一に向けたロードマップが作成され、2019年度中に仕様統一が実現した。

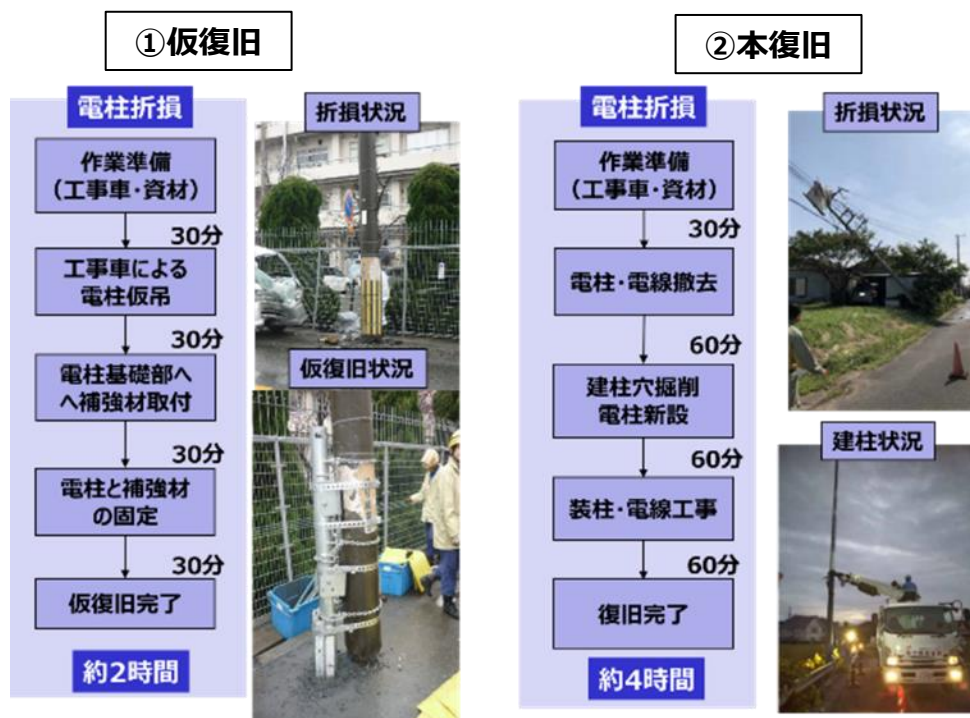
(出所) 第11回 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会(2018年12月26日)資料4

対象品目	イメージ図	選定理由	統一化の方向性
架空送電線 (ACSR/AC)		- 再エネ導入に係る新設工事でも追加的に使用される。 - 全国的な調達額が大きい。 ※主に超高電圧で使用される耐熱性の高いアルミ線(TACSR)も存在するが、電源アクセスの際に必要なケースの多い、本製品について検討。	仕様数2 → 全国大で統一 ※アルミ送電線には通常の仕様(ACSR)と、耐食性の高いもの(ACSR/AC)が存在するが、価格差が小さいため、耐食性の高い仕様に全国で統一。
ガス遮断器 (66・77kV)		- 再エネ導入に係る新設工事でも追加的に使用される。 - 各社の仕様が異なっており、統一化による効果大きい。	10社個別仕様 → 全国大で統一
地中ケーブル (6kV CVT)		- 再エネ導入に係る新設工事でも追加的に使用される。 - 各社の仕様が異なっており、統一化による効果大きい。	10社個別仕様 → 全国大で統一

(参考) 災害時の連携推進

- 災害時における相互応援を適切かつ円滑に実施するため、一般送配電事業者10社が共同で、停電の早期復旧に向けた事前の備えと災害発生時の協力、地方自治体や自衛隊といった関係機関との連携に関する計画（災害時連携計画）を策定。
- 応急送電の迅速化を主眼とした「仮復旧」の方針の統一や、全国の電線径に対応した「電線被覆剥取工具（マルチホットハグラー）」の作製・配備、また、高圧発電機車の共通規格の制定などに取り組んでいる。

■ 電柱の仮復旧と本復旧の場合の復旧時間（イメージ）



ロ マルチホットハグラー

（出典）第11回 電力レジリエンスワーキンググループ（2020年6月16日）資料5-1



適合電線
銅線・アルミ線
5mm～400mm²



（参考）仕様統一化や調達方法の改善の具体的なフォローアップ項目

- これまで、各社における仕様統一化や調達方法の改善の取組については、調達における統一化品割合等の評価項目（KPI）に基づいた評価に加え、新規取引先の開拓等の調達の工夫に係る施策の実施状況について報告を求め、各社比較を実施。

評価項目（KPI）	内容
調達における統一化品の割合	仕様統一化品の購入率
競争発注比率	競争発注の比率
取引先拡大数	取引先の拡大数
調達の工夫に係る施策実施率	下表に掲げられた取組の実施率

調達工夫に係る施策	内容
複数年契約	通常の契約期間を長期化することで有利な条件にて契約
新規取引先開拓	競争環境の活性化のため国内外から新規取引先を開拓
コスト低減提案の募集	取引先から技術提案に限定せず、調達方法等の調達全般に関するコスト低減提案を募る
まとめ発注	契約時期を合わせて調達量を増やしスケールメリットを得る（共同調達を含む）
早期発注	取引先の生産計画平準化を目的として納期的裕度を持たせた発注
シェア配分競争	複数案件をまとめて提示することで、競争の結果により取引先にシェアを配分

取組の方向性③ デジタル化

- 次世代の電力ネットワークにおいては、デジタル技術を積極的に活用し、電力の安定供給やレジリエンスの向上、再エネの効率的な大量導入、ネットワーク形成・維持のコスト効率化、サービス向上・新たな付加価値創出といった価値の実現が期待される。
- そのため、センサー技術を活用した設備運用・保全の高度化・合理化や送電容量の最大限活用、配電網等におけるDERを活用した系統運用・混雑管理の高度化、スマートメーターによる需要家電力データの活用、といったデジタル化への取組が次世代投資の重要な要素となる。
- こうした取組に際しては、以下のような論点が考えられるのではないかと。
 - 送変電から配電までを俯瞰してみた場合、現状、これらのデジタル化による取組がどの程度実現してきていると評価できるか。その際、実証段階の取組も含め、デジタル技術が社会実装に至るまでの費用と便益について、どのような時間軸を念頭において評価を行うべきか。
 - 今後、デジタル投資をより一層推進し、その便益を実現するに当たって、どのような要素が重要となるか（これまで未導入のデジタル技術の導入、導入されはじめているデジタル技術の横展開、技術面・人材面の課題、一般送配電事業者間／一般送配電事業者以外の主体との連携等）。
 - 社会的便益の実現に向けて、様々なデジタル化投資が必要と考えられるところ、特に優先すべき分野や留意すべき点などは考えられるか（系統の混雑管理と増強のバランス等）。
 - これらの他、次世代ネットワークの実現に向け、制度運用又は事業者において、具体的にどのような取組が求められるか。

(参考) 安定供給・レジリエンスの向上に係る取組

- 送配電網の維持管理は、熟練の作業員の退職や設備の老朽化、災害の激甚化といった課題に直面しているところ、システムやAI/IoTを用いることで、スキルを継承しながら、**高度なオペレーションや診断を実現し、直面する課題への対応が可能**となる。

(取組例)

- 配電システムの運用をシステム制御する**配電自動化システム**により、配電系統における事故点の早期把握・早期停電復旧を実現することが可能となる。
- **画像診断技術等を用いた設備状況診断**により、鉄塔等の設備の劣化や傾斜への早期対応が可能となる。
- **デジタル技術を活用した地域マイクログリッドの取組**により、災害時に上位系統から切り離された独立系統として、電力供給を継続することが期待される。
- 事故時に遮断する回線を再エネ出力変動に応じて選定することによって、遮断量を確保する
(アダプティブUFRによるブラックアウトの回避)
- なお、デジタル化の推進の中でも、安定供給・レジリエンスの向上を実現するためには、**サイバーセキュリティの確保に万全を期すことが必要**である。

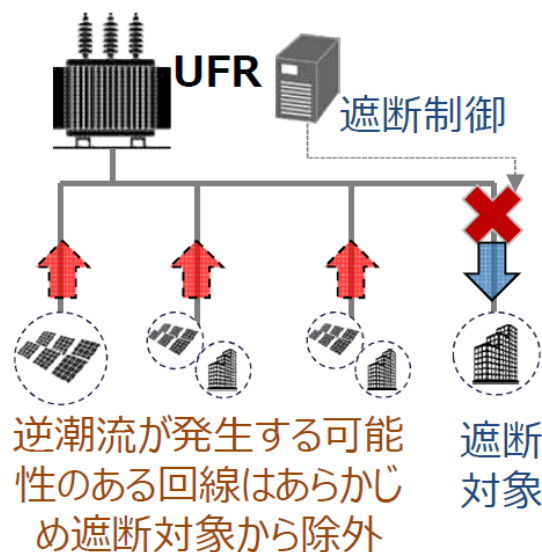
(参考) デジタル化の取組例① UFR制御の高度化

(出所) 大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 (第39回) 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会 (第15回) 合同会議 (2022年2月14日) 資料3

- UFR (周波数低下リレー)は、事故時に周波数の低下を検知し、ブラックアウトしないよう需要を遮断する装置であり、従来、事故時の電源確保の観点から、逆潮流の可能性のある回線は、遮断対象から除外されていた。
- しかし、変動再生エネルギーが多数接続されるようになると、時間帯によって逆潮流するかどうか異なる中、必要な遮断量が確保できない可能性がある。
- こうした中で、UFRの制御を高度化し、その時々々の負荷や逆潮流の大きさに応じて需要遮断の最適化を行うことにより、常に必要な遮断量を確保することが可能となる。

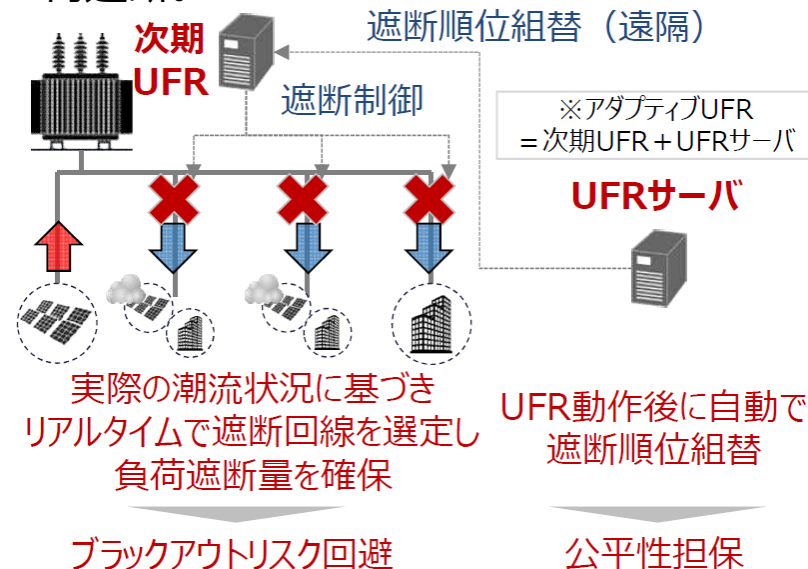
<現状>

遮断対象変更は現地での設定が必要となるため、頻繁な変更ができない



<導入後>

時々刻々の逆潮流の状況と遮断必要量に応じて、遮断対象をリアルタイムで選定し、負荷遮断。



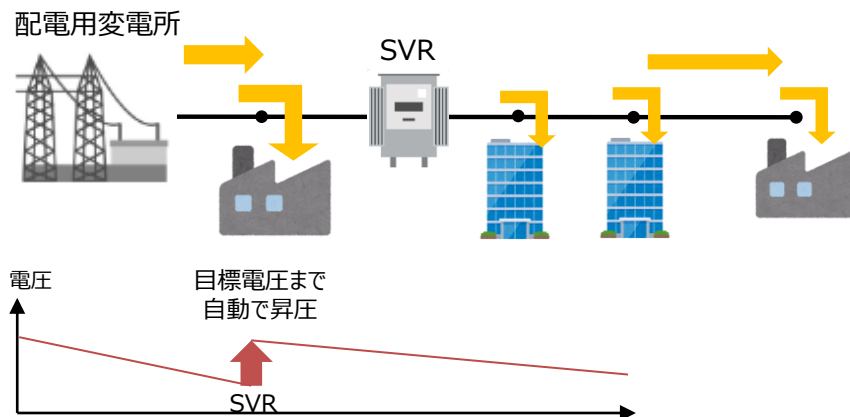
(参考) デジタル化の取組例② SVRの自動制御

(出所) 大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会 (第39回) 再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会 (第15回) 合同会議 (2022年2月14日) 資料3

- 高圧配電線では、配電用変電所から離れるにしたがって電圧が低下するため、SVR (自動電圧調整器) により、電圧が規定の範囲に保たれるよう昇圧している。太陽光発電が発電する際には電圧が上昇するため、大量の太陽光が導入されると、従来のSVRでは電圧制御が困難になる。
- 配電線でIT開閉器やスマートメーター等を用いて電圧・電流を即時性を持って測定し、SVRの設定値を遠隔で自動制御することで、太陽光発電が大量に導入されても電圧を規定の範囲に維持することが可能になる。

<配電線に連系するのが需要のみ場合>

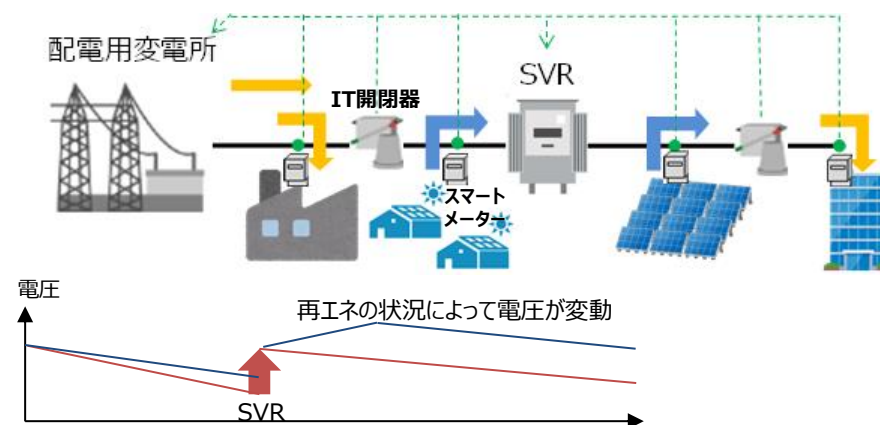
需要の大きさと配電線の長さに応じて、SVRで昇圧する電圧値を設定



<太陽光発電の大量導入時>

太陽光発電の発電量に応じて、配電線の電圧が上昇するため、SVRの設定が一定では、配電線全体の電圧を規定の範囲にすることができない

IT開閉器やスマートメーター等を用いて電圧・電流を測定し、SVRの電圧値を自動で変更することで、配電線全体の電圧値を規定の範囲に保つ



(参考) ネットワーク形成・維持のコスト効率化

- デジタル投資によって得られたデータを活用し、リアルタイムで設備データの把握をすることや、新しい技術を導入することで、設備運用や保全をこれまで以上に合理的に実施することが可能となる効果も見込まれる。

(取組例)

- 変電所（変圧器、遮断器等）等に設置したセンサを活用した、コンディションベースによる設備保全の高度化により、メンテナンスやリプレースのタイミングの合理化が可能となる。また、機器の情報通信用のケーブルに光LANケーブルを適用することで、現地施工の省力化や資材代の削減が可能となる。（デジタル変電所）
- 系統の潮流をきめ細やかに分析し、実績値ベースに基づく設備形成とすることにより、系統設備の規模のスリム化が可能となる。
- 作業員が不足する中でのドローンの導入による送電設備管理の合理化や、スマートメーターの遠隔検針による現場出向検針業務の合理化が可能となる。

(参考) サービス向上・新たな付加価値の創出に係る取組

- スマートメーターによって収集される電力データを分析・活用し、スマートメーターシステムの利活用により他の機器のデータを収集することで、電力以外の事業領域も含めた新たなサービスが生み出されることが期待される。

(取組例)

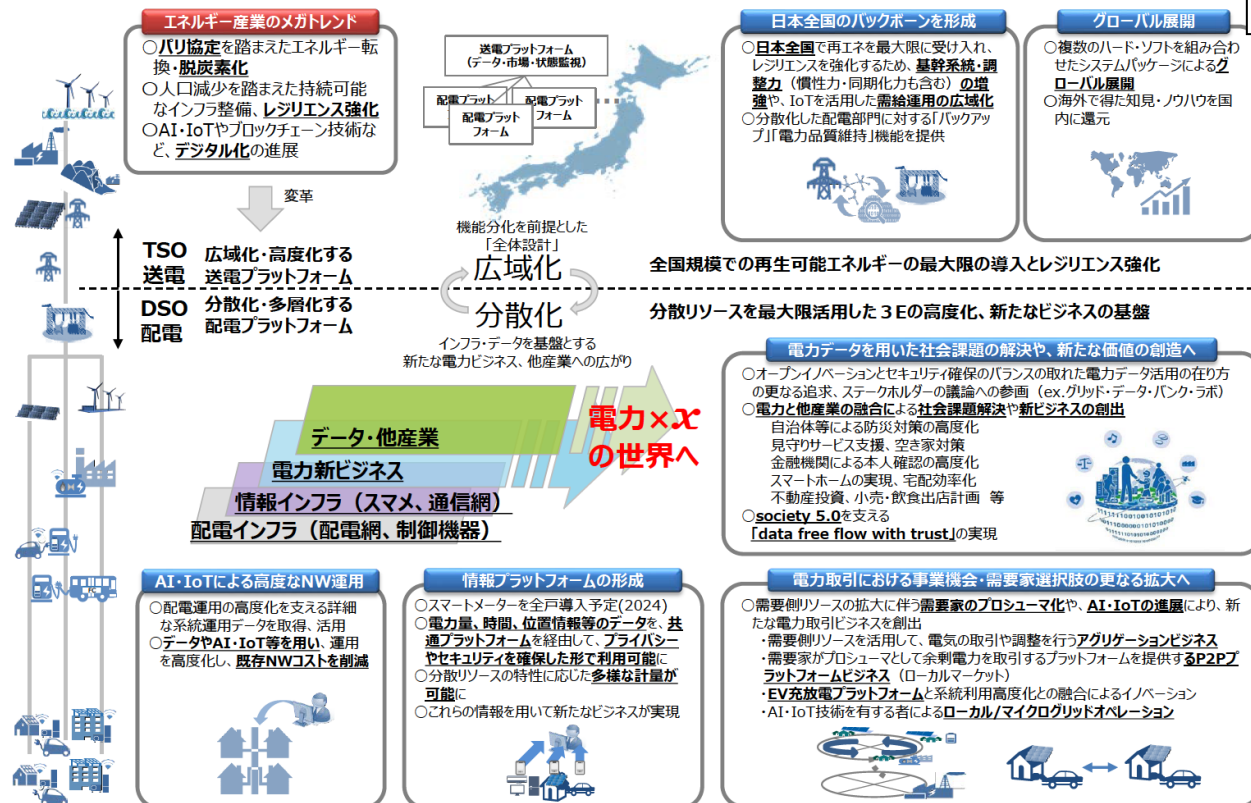
- スマートメーターシステムを利活用することで、ガス・水道といった隣接するインフラ領域と、共同で遠隔検針を実施するサービスを創出することができるようになる。
- 需要家の電力データを利活用することで、災害時における隠れ停電等の早期発見・対応力の向上や、平時における医療・運輸・金融等といった異業種における新たなサービスの提供、省エネ促進に資するエネマネサービスの提供等が可能となる。
- なお、需要家の電力データを利活用する際には、セキュリティやプライバシーの保護にも万全を期すことが必要であることに留意が必要。

取組の方向性④ 分散型エネルギーシステムに対応したグリッド形成

- これまで、エネルギー産業のメガトレンドを受けて、分散リソースを最大限活用した3Eの高度化や新たなビジネスの基盤としての「分散化・多層化する配電プラットフォーム」の実現に向けた取組が進められてきたところ。
- 今後、カーボンニュートラルの実現に向けた再エネ大量導入やEV等の電化の進展を見据えたとき、こうした分散型エネルギーシステムに対応したグリッドの形成は、より一層重要となる。

次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの将来像

出所：第8回 次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会（2019.7.6）資料7



取組の方向性④ 分散型エネルギーシステムに対応したグリッド形成

- 分散型エネルギーシステムに対応したグリッド形成については、これまで①地域の電力供給レジリエンスの向上、②地域再エネの地産地消ビジネスの深化、③再エネの大量かつ効率的な導入といった中長期的な社会的な便益が期待されると整理され、レベニューキャップ制度においても、一般送配電事業者が達成すべき具体的な「目標項目」の一つに掲げられているところ。
- 他方、分散型エネルギーシステムに対応したグリッド形成を推進する上で、例えば、地域で再エネを統合制御し、需給・系統管理を行う分散型のグリッドの導入は、短期的にはコスト増や地域再エネの出力抑制増につながりうるといった課題も考えられる。
- こうした課題を踏まえつつも、中長期的な便益に鑑みると、ネットワークの次世代化に「分散型エネルギーシステムに対応したグリッド形成」を位置づけて強力に推進することが、次世代投資として重要な要素ではないか（⇒「TSOの広域化・DSOの分散化」）。
- その上で、こうした取組を具体的に進めていくに当たり、以下のような課題が考えられるのではないかと。
- 分散型のグリッドを実証から実装段階に至らしめるためには、一般送配電事業者との間の緊密な連携が不可欠。一般送配電事業者に対し、配電事業を行おうとする者との間の連携を促すための方策としてどのようなものが考えられるか。
- 中長期的に日本全体で再エネの大量かつ効率的な導入を目指すためには、送配電網の柔軟性の向上が不可欠であることを踏まえれば、先進的な取組を支えるための短期的なコスト増については、地域だけでなく系統全体で支えていくことも重要。
中長期的に系統全体への裨益が期待されるこうした取組について、必要となる初期投資コストも含め、一般送配電事業者と配電事業者の双方がビジネスベースで事業を実施していくことが可能となる費用分担のあり方として、どのような方策が考えられるか。

- TSOの広域化に対し、DSOの分散グリッド化を進める意義としては、次のようなものが考えられる。

1. 地域の電力供給レジリエンスの向上

- ・ 災害時等に、オフグリッド化し独立運用することにより、配電エリア内の需要家に対して電力供給サービスを継続することが可能となる。

2. 地域再エネの地産地消ビジネスの深化

- ・ 地域新電力などが、地域再エネを調達して地域に供給することに加え、平時から分散グリッドの運用を行うことにより、地域で、発電・配電・小売のサプライチェーン全体を担うことが可能となる。

※FIP制度を活用し、小売が地域再エネを相対契約で調達を行えば、小売は電力市場価格リスクを負うことなく電力調達が可能となり、発電はプレミアムを得ることが可能。

※電気だけでなく、他の公益サービスも含めた地域サービスへの展開も可能 (シュタットベルケモデル)

3. 再エネの大量かつ効率的な導入

- ・ 再エネ大量導入の下では、送配電網は柔軟性の向上が不可欠であるところ、EVやDRなども含めた地域リソースも活用した分散グリッドモデルは、中長期的に再エネの大量かつ効率的な導入に資する。

※地域で再エネを活用するように需給・系統管理を行う分散グリッドの導入は、短期的にはコスト増や地域再エネの出力抑制増につながる可能性もある。

※それでも、中長期的に日本全体で再エネの大量かつ効率的な導入を目指すためには、送配電網の柔軟性の向上が不可欠であることを踏まえれば、こうした先進的な取組を支えるための短期的なコスト増については、地域だけでなく系統全体で支えていくことが重要。

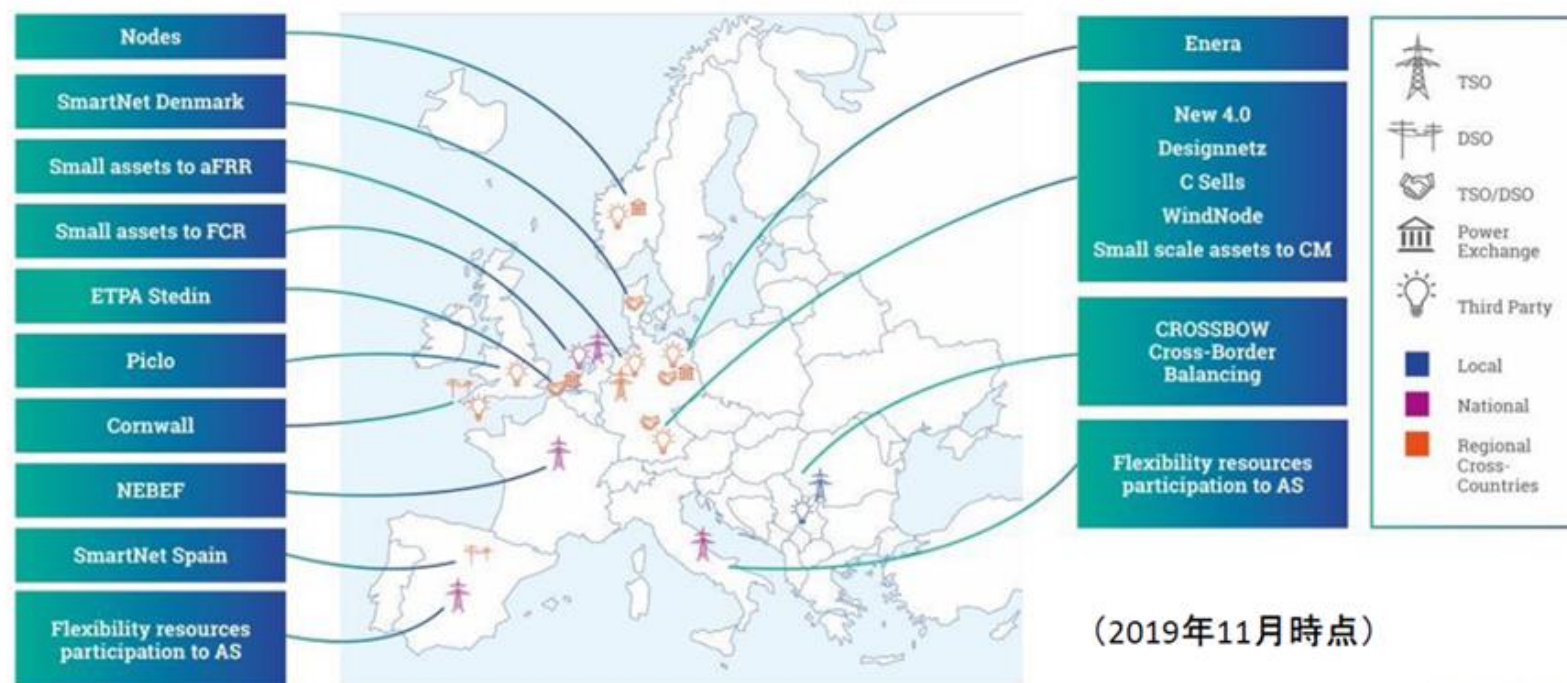
(参考) 欧州のローカルフレキシビリティ確保の取組①

第9回次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会（2020.5.26）
資料2（海外電力調査会提出資料）より抜粋

ローカルフレキシビリティマーケット設置に向けた取り組み

JEPIC 一般社団法人
海外電力調査会

- 分散型電源の大量導入により、配電系統を中心に系統混雑の発生や系統増強によるコスト増加等の懸念の高まり
- 欧州の送電系統運用者（TSO）と配電系統運用者（DSO）は、配電網の混雑処理に対する調整力を調達するための新たな市場（ローカルフレキシビリティマーケット）の実証を開始
- これまで利用頻度が少なかったDRなどが利用されやすいよう市場設計を創意工夫



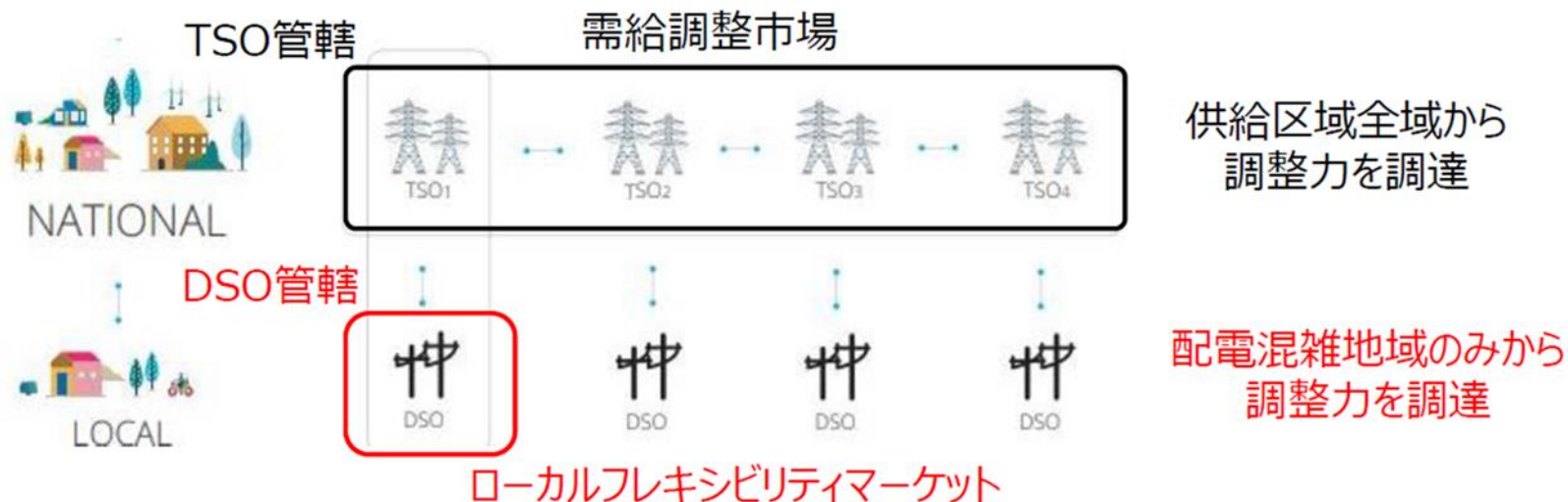
(2019年11月時点)

Source: ENTSO-E

ローカルフレキシビリティマーケットのイメージ

- TSOが需給調整市場などの活用により供給区域全域の需給バランスを数値上一致させていても、DSOの配電系統レベルでは設備の容量超過(配電系統混雑)が発生している可能性があり、この系統混雑によって電力供給に支障が出ることが懸念
- DSOが、設備増強に費用をなるべく低く抑えられるよう、ローカルフレキシビリティマーケットから調整力を調達することで配電系統の混雑解消に活用する仕組みを検討
- 取引対象となるのは、需給調整市場と同様に、発電設備の出力調整および需要設備の負荷調整による調整力($\Delta kW + kWh$)※
- 入札参加対象は、系統混雑が発生している配電系統内の発電事業者や需要家

※蓄電池などの小規模な分散型エネルギー資源からの調整力も活用される。



(参考) NEDOにおけるフレキシビリティ活用システムの検証事業

(出所) 第13回 持続可能な電力システム構築小委員会 (2021年12月8日) 資料2-3

- ローカルフレキシビリティの実現に向けて、一般送配電事業者が保有する系統混雑に関する情報（系統容量や潮流の予測情報等）と当該系統に存在するDER情報の紐づけ手法、実際にDERを稼働させた場合の電力潮流・電圧等への影響分析等様々なシステム要件の検討等が必要。
- このため、NEDOにおいて、プラットフォーム上にアグリゲーターが持つDERリソースや一般送配電事業者の電力設備情報を登録し、マッピングした上で、当該情報を活用して ΔkW を公募するシステムの導入をイメージし、費用便益や業務フロー等の詳細FSを実施中。

《フレキシビリティ活用のスキーム例》

一般送配電事業者

ローカルフレキシビリティシステム

発電事業者・需要家



(参考) 論点事項①. 目標項目の具体化

(出所) 第11回料金制度専門会合
(2022年2月16日) 資料4-1

- 中間取りまとめに記載した各目標項目について、現状のエネルギー情勢に係る議論を踏まえ、資源エネルギー庁とも協議の上、指針において必要な具体化を実施。
- 当該内容について、目標項目設定の基本的な考え方と整合的になっていることから、この内容で進めていくことで良いか。

<具体化を実施した主な項目>

設備拡充

- マスタープランに基づく広域系統整備計画の実施に加え、再エネ大量導入を下支えする観点からローカル系統、配電系統の投資計画の実施を追加
※ただし、過剰設備の縮減、設備形成の合理化の観点も踏まえて、投資を行うことを記載

設備の仕様統一化

- 仕様統一を行う品目の拡大や、仕様統一を通じた調達改善に取り組むことを追加
- 調整力の運用コスト低減を実現する観点から重要な取組である「中央給電指令所システムの仕様統一化」を目標項目に追加

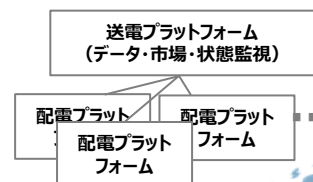
分散グリッド化の推進

- 分散グリッド化の推進に向けて具体的に取組を求める内容として、デジタル技術等も活用したローカル・配電系統における系統運用高度化（ローカルフレキシビリティの活用等）、蓄電池等の分散型エネルギー源の活用推進、中長期的に需要家全体の便益にも資する配電事業者との連携や指定区域供給制度の活用等を追加

(参考) 次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの将来像

エネルギー産業のメガトレンド

- パリ協定を踏まえたエネルギー転換・**脱炭素化**
- 人口減少を踏まえた持続可能なインフラ整備、**レジリエンス強化**
- AI・IoTやブロックチェーン技術など、**デジタル化**の進展



日本全国のバックボーンを形成

- 日本全国で再エネを最大限に受け入れ、レジリエンスを強化するため、**基幹系統・調整力**（慣性力・同期化力も含む）の**増強**や、IoTを活用した**需給運用の広域化**
- 分散化した配電部門に対する「バックアップ」「電力品質維持」機能を提供

グローバル展開

- 複数のハード・ソフトを組み合わせたシステムパッケージによる**グローバル展開**
- 海外で得た知見・ノウハウを国内に還元

変革

TSO 送電 広域化・高度化する
送電プラットフォーム

DSO 配電 分散化・多層化する
配電プラットフォーム

機能分化を前提とした「全体設計」

広域化

分散化

インフラ・データを基盤とする
新たな電力ビジネス、他産業への広がり

全国規模での再生可能エネルギーの最大限の導入とレジリエンス強化

分散リソースを最大限活用した3Eの高度化、新たなビジネスの基盤

電力データを用いた社会課題の解決や、新たな価値の創造へ

- オープンイノベーションとセキュリティ確保のバランスの取れた電力データ活用の在り方の更なる追求、ステークホルダーの議論への参画（ex.グリッド・データ・バンク・ラボ）
- 電力と他産業の融合による**社会課題解決**や**新ビジネスの創出**
自治体等による防災対策の高度化
見守りサービス支援、空き家対策
金融機関による本人確認の高度化
スマートホームの実現、宅配効率化
不動産投資、小売・飲食出店計画 等
- society 5.0**を支える
「data free flow with trust」の実現



データ・他産業

電力新ビジネス

情報インフラ（スマメ、通信網）

配電インフラ（配電網、制御機器）

電力× α
の世界へ

AI・IoTによる高度なNW運用

- 配電運用の高度化を支える詳細な系統運用データを取得、活用
- データやAI・IoT等を用い、運用を高度化し、**既存NWコストを削減**



情報プラットフォームの形成

- スマートメーターを全戸導入予定(2024)
- 電力量、時間、位置情報等のデータを、**共通プラットフォーム**を経由して、**プライバシーやセキュリティを確保した形で利用可能**に
- 分散リソースの特性に応じた**多様な計量が可能**に
- これらの情報を用いて新たなビジネスが実現



電力取引における事業機会・需要家選択枝の更なる拡大へ

- 需要側リソースの拡大に伴う**需要家のプロシューマ化**や、**AI・IoTの進展**により、新たな電力取引ビジネスを創出
・需要側リソースを活用して、電気の取引や調整を行う**アグリゲーションビジネス**
・需要家がプロシューマとして余剰電力を取引するプラットフォームを提供する**P2Pプラットフォームビジネス**（ローカルマーケット）
・**EV充放電プラットフォーム**と系統利用高度化との融合によるイノベーション
・AI・IoT技術を有する者による**ローカル/マイクログリッドオペレーション**

