

# 電力ネットワークの次世代化

(2050年カーボンニュートラルに向けた  
送配電網のバージョンアップ)

2022年2月14日  
資源エネルギー庁

# 本日の御議論

- 再エネの大量導入とレジリエンスの強化に対応した電力ネットワークの次世代化については、2021年9月、本小委員会において、当面の系統整備の在り方や既存系統の有効利用の方策など、今後の政策の基本的な方向性をとりまとめていただいた。
- その後、とりまとめに沿って、マスタープランの策定に向けた検討や、ノンファーム型接続の適用拡大に向けた検討が進められる一方、政府全体では、新たなエネルギー基本計画の策定を受けて、グリーンエネルギー戦略の策定に向けた議論が始まっている。
- また、2023年度には、送配電事業に必要な資金の確保と効率性の向上の両立を目指す新たな託送料金制度（レベニューキャップ制度）が導入される予定であり、現在、一般送配電事業者において、料金申請に向けた準備が進められている。
- こうした状況を踏まえ、本日は、電力ネットワーク政策を巡る直近の動向及び各施策の進捗状況を御報告の上、足下の課題と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. 電力ネットワークを巡る直近の動向**
2. 各施策の進捗状況と主な論点
3. 今後の電力ネットワーク政策の在り方

# 1. 電力ネットワークを巡る直近の動向

- 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。
- 2021年12月、第207回国会での岸田総理の所信表明演説においては、カーボンニュートラルの実現に向けて、「社会のあらゆる分野を電化させることが必要」であり、「送配電網のバージョンアップ」がその肝となるとされた。
- その後、需要サイドのエネルギー転換の方針や新たな投資につながるビジネス・産業の道筋を示すグリーンエネルギー戦略の策定に向けた議論が始まり、2022年1月の第208回国会での岸田総理の施政方針演説においては、送配電インフラ等の論点について、「方向性を見出していく」とされた。
- 一方、電力ネットワークの整備に必要な投資の確保とコスト効率化の両立を目的とする新たな託送料金制度（レベニューキャップ制度）の詳細について、2021年11月、電力・ガス取引監視等委員会 料金制度専門会合において中間とりまとめがなされ、現在、各一般送配電事業者において、年央の料金申請に向けた準備が進められている。

# (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ことが必要です。

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。

どの様な分野で、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。

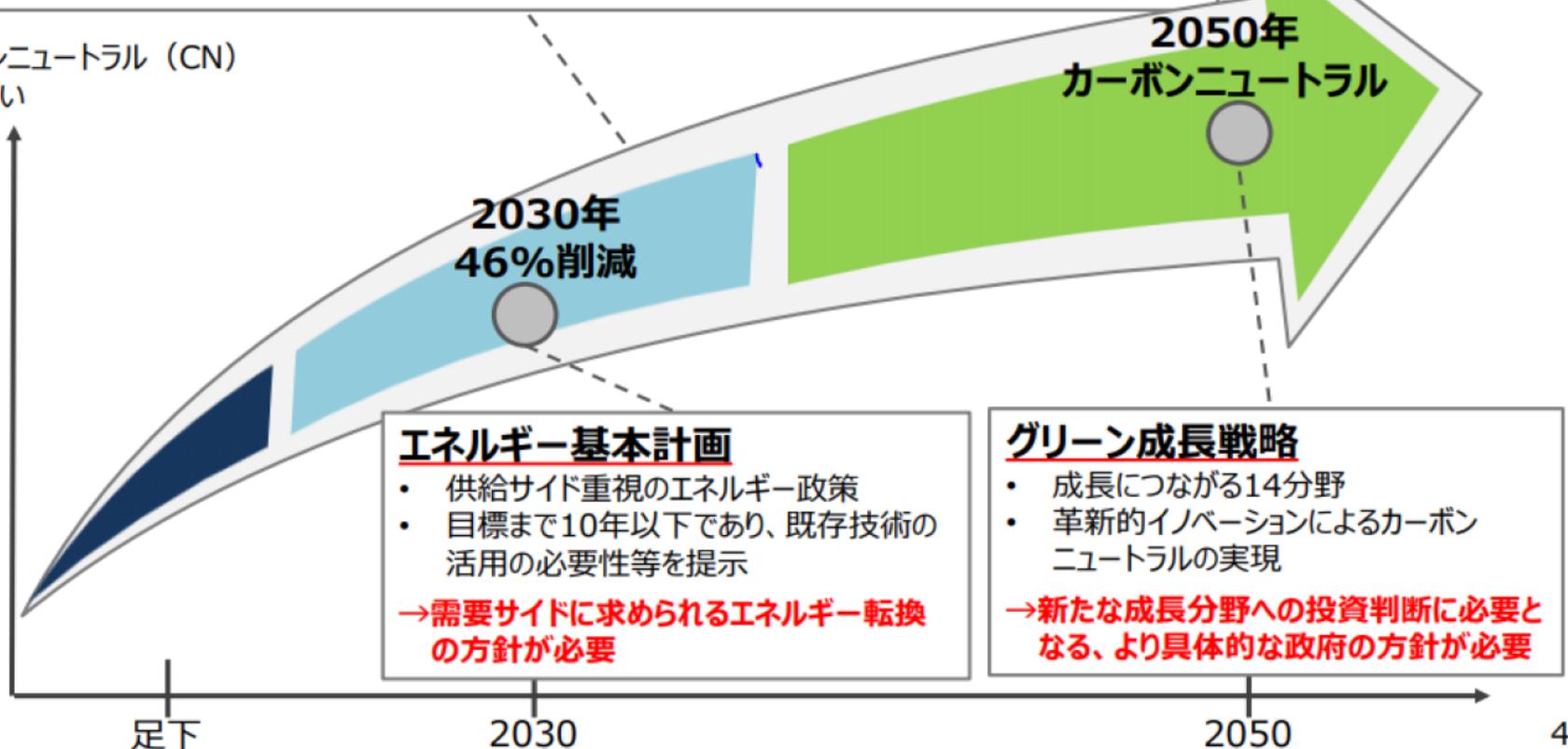
**送配電インフラ**、蓄電池、再エネはじめ水素・アンモニア、革新原子力、核融合など非炭素電源。需要側や、地域における脱炭素化、ライフスタイルの転換。資金調達の在り方。カーボンプライシング。**多くの論点に方向性を見出していきます**。

# (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



### エネルギー基本計画

- 供給サイド重視のエネルギー政策
- 目標まで10年以下であり、既存技術の活用の必要性等を提示

→需要サイドに求められるエネルギー転換の方針が必要

### グリーン成長戦略

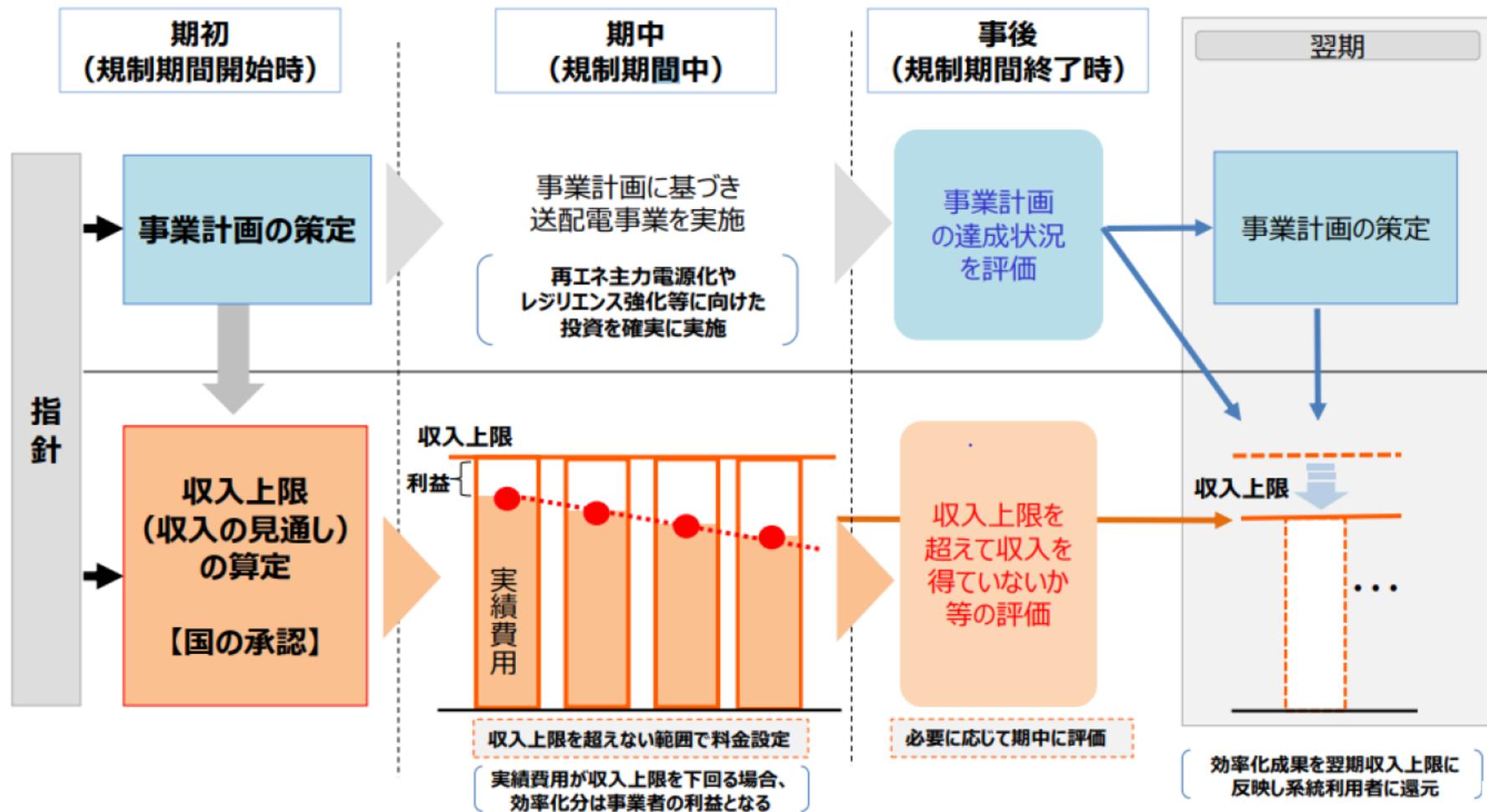
- 成長につながる14分野
- 革新的イノベーションによるカーボンニュートラルの実現

→新たな成長分野への投資判断に必要な、より具体的な政府の方針が必要

# (参考) レベニューキャップ制度の概要

## 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) 持続可能なエネルギーシステムの実現に向けた方向性

- 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。

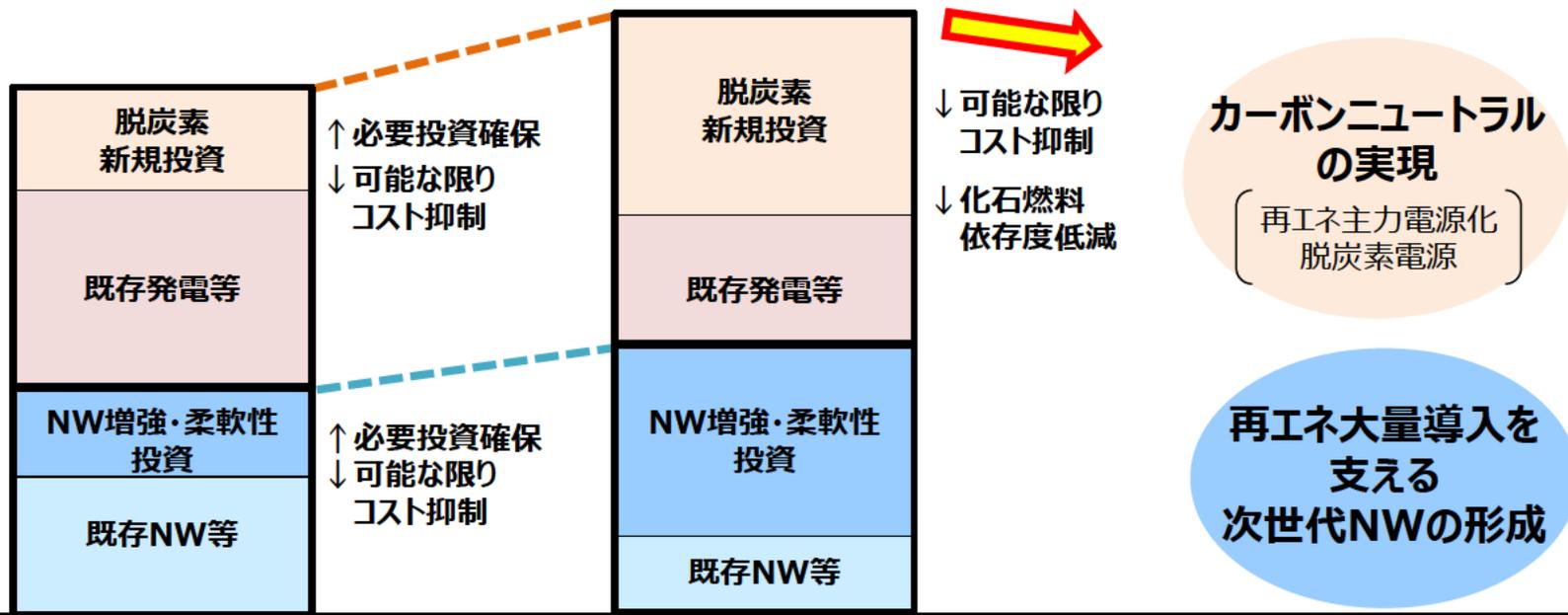
<現状>

<当面の方向性>

<将来>

可能な限りコスト抑制しつつ  
必要な投資を確実に確保

中長期的な電力コスト抑制  
エネルギー経済安全保障を目指す



1. 電力ネットワークを巡る直近の動向
2. **各施策の進捗状況と主な論点**
3. 今後の電力ネットワーク政策の在り方

## 2. 各施策の進捗状況

- 電力ネットワークの次世代化に向けて、2021年9月の本小委員会中間とりまとめに沿って、送配電網の新設・増強や、既存設備の有効利用に向けた接続ルールの見直しなどの各施策が進められている。
- まず、送配電網の増強については、2022年度中のマスタープランのとりまとめに向けて、電力広域機関において、新たなエネルギー基本計画の策定を踏まえて更なる検討が進められている。
- また、新規電源の早期接続を可能とするノンファーム型接続については、2022年4月に空き容量のある基幹系統にも拡大される予定であり、ローカル系統についても、2022年度末頃の受付開始に向けた検討が進められている。
- 一方、ノンファーム型接続の適用が始まった基幹系統における混雑処理については、従来の先着優先に代わり、S+3Eの観点から限界費用等を踏まえた出力制御（再給電方式）を2022年中に開始できるよう、準備が進められている。
- こうした中で、本日は、以下の3つの論点について御議論いただく。
  - 論点① 海底直流送電に関する検討課題と今後の進め方
  - 論点② 再エネ大量導入に向けたローカル系統の増強の在り方
  - 論点③ ノンファーム型接続の適用の課題

# (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

※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** ※配電系統への展開は  
NEDO実証等を踏まえ検討

[ 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) (バランスメカニズムと連携)

★ **再給電方式 (調整力の活用) の開始** → 市場主導型への見直しを検討中  
2022 (ゾーン制・ノードル制)

★ **再給電方式 (一定の順序) の開始**

## 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

→ **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

[ グリッドコードの検討 ]

★ **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) (バランスメカニズム)  
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

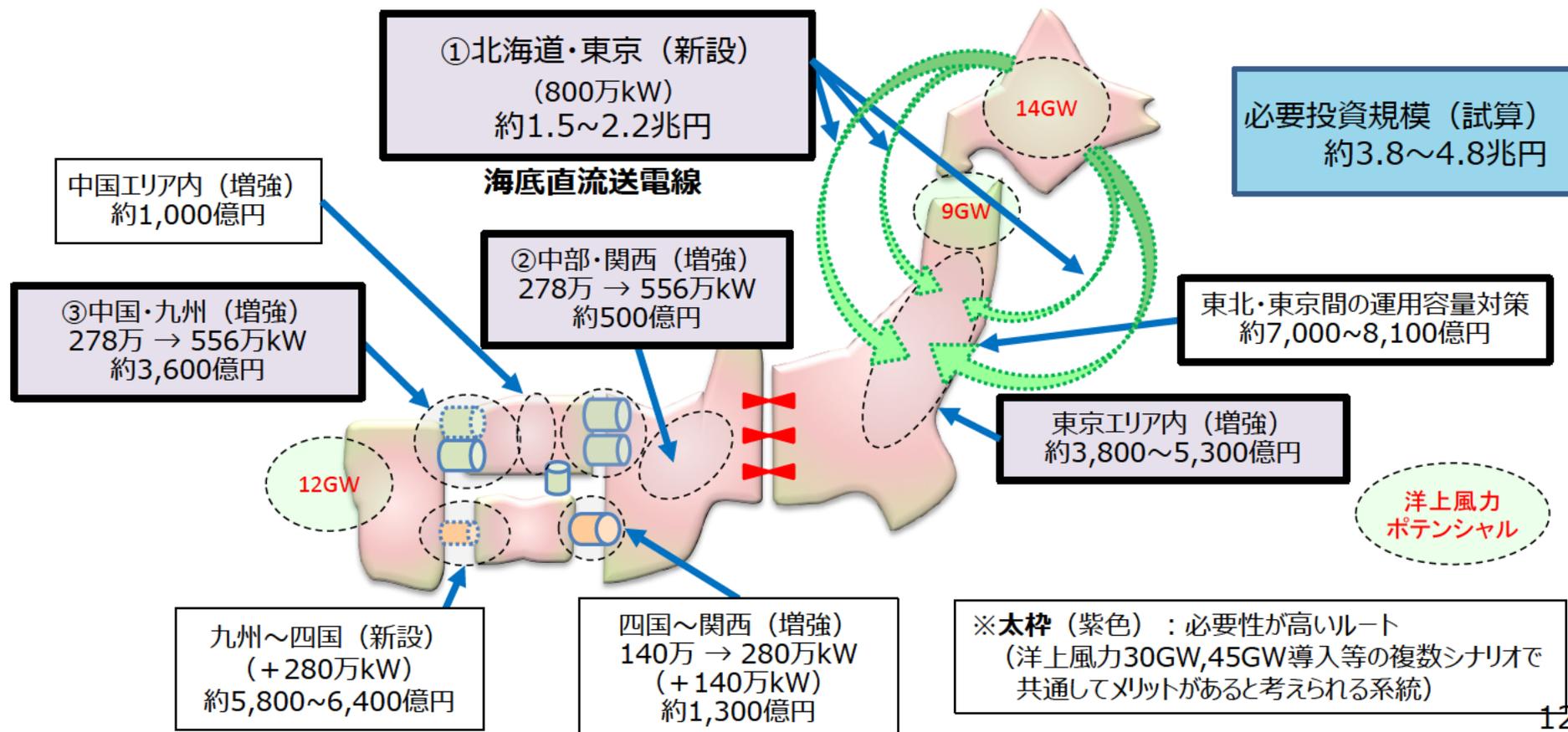
カーボンのニュートラルの実現を支える  
強靱な次世代型の電力ネットワークへ

# (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)



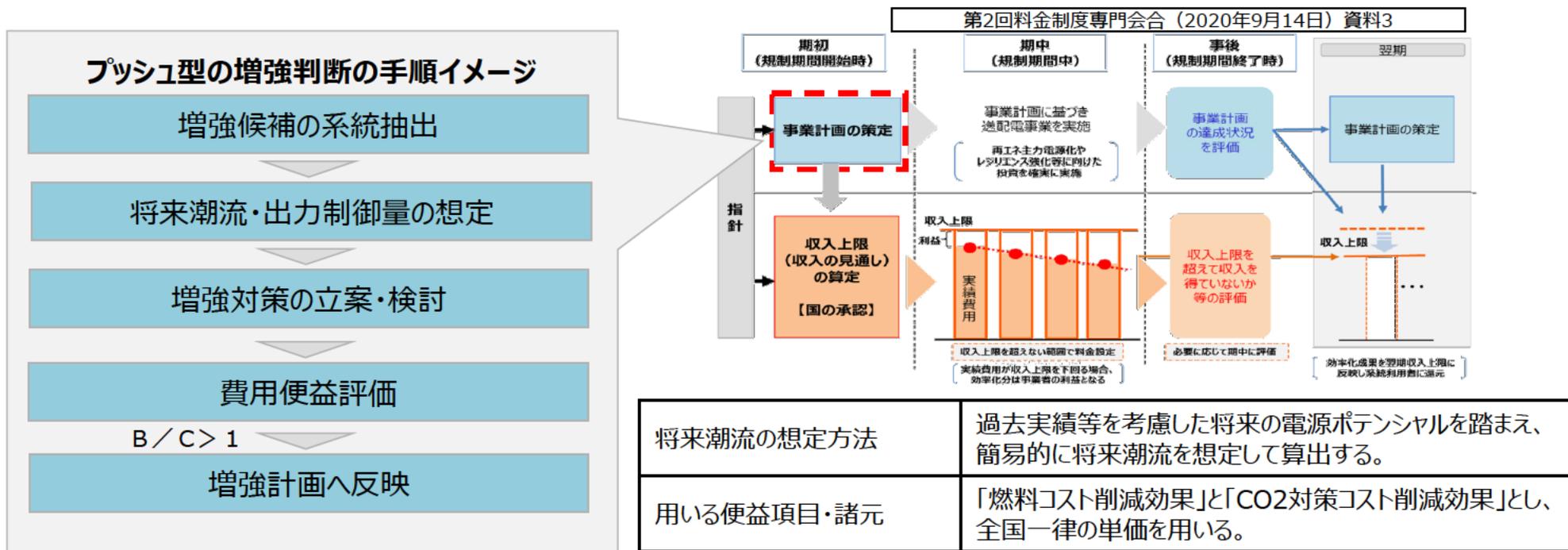
# (参考) ローカル系統等の整備に係る方向性

(出所) 第35回 再生可能エネルギー大量導入・次世代ネットワーク小委員会 (2021年9月7日) 資料2 一部編集

- ローカル系統の増強判断の規律については、基幹系統における取組も参考にしつつ、検討を深めていくこととした。
- 2023年度に導入されるレベニューキャップ制度の下で、地域間連系線及び地内基幹系統の増強は、電力広域機関が策定するマスタープラン等に基づき、また、**ローカル系統等の増強は、一般送配電事業者が自主的に策定する増強計画に基づき、行われることとなる。**

※レベニューキャップ制度の詳細設計の議論では、「ローカル系統における投資拡充について、事業者自身が、増強の費用便益分析として増強費用と再給電費用などを比較し、自律的に判断して増強計画を作成していくことも重要」とされている。

- 今後、各一般送配電事業者が策定する投資計画が、**送配電設備の確実な増強等の観点から、必要な投資量が確保されていることを確認しながら、計画的かつ効率的に増強等を進めていく。**



## (参考) ノンファーム型接続の適用拡大の方向性

- 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。

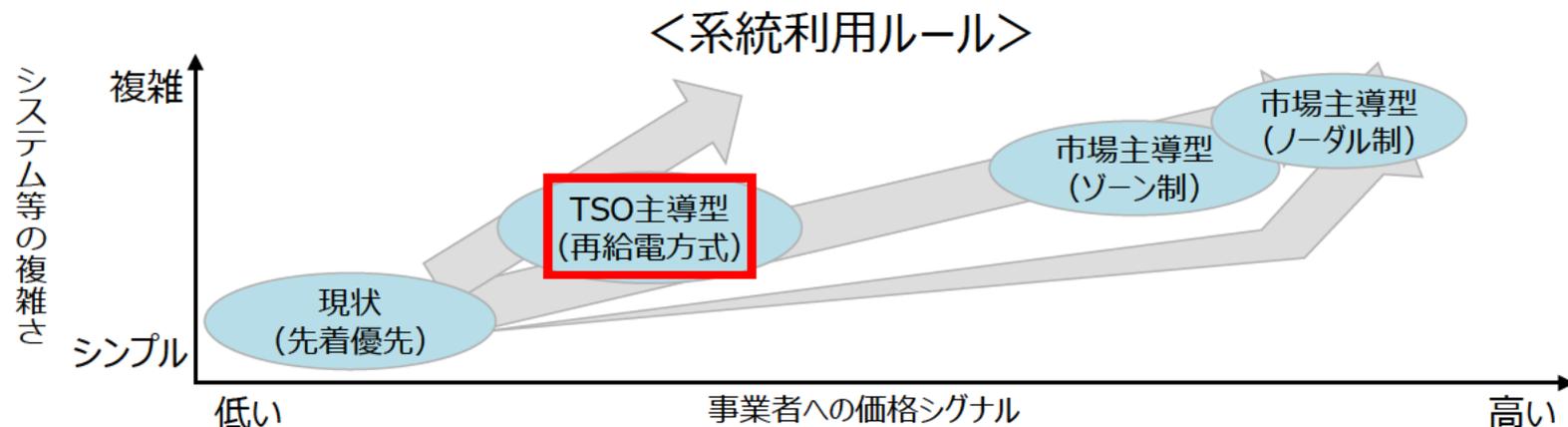
### <ノンファーム型接続の適用等のスケジュール>

	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	▼ <b>2022年4月：本日の論点</b>		
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

- 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。



## (参考) 再給電方式（調整電源の活用）の導入に向けたスケジュール

- 基幹系統利用ルールの見直しにおいては、再給電方式（調整電源の活用）を2022年中、再給電方式（一定の順序）を2023年中までに開始することを目指して検討を進めている。
- 2022年中に開始予定の再給電方式（調整電源の活用）の具体的な開始時期は、**2022年12月を基本**としつつ、それより早くノンファーム型接続適用電源が系統連系できる可能性があるエリアについては、**順次開始**することとした。
- また、再給電方式（調整電源の活用）の実施に向けては、**十分な周知期間を確保する必要**があり、2022年12月には全ての一般送配電事業者が再給電方式を開始することを踏まえ、**2022年1月25日に各社及び電力広域機関より周知、広報を始めた**。

### <再給電方式（調整電源の活用）の導入に向けたスケジュール>

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度以降
再給電方式 (調整電源の活用)	2022年1月25日に 周知、広報を開始	2022年12月末までに開始	再給電方式 (調整電源の活用)	
【参考】 再給電方式 (一定の順序)			2023年中の 開始を目指す	再給電方式 (一定の順序)

# 論点① 海底直流送電に関する検討課題と今後の進め方

- 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) 系統増強に関する検討の加速について

(出所) 第38回 再生可能エネルギー大量導入・次世代ネットワーク小委員会(2021年12月24日)資料1

- エネルギー基本計画における再エネ目標の大幅な引上げを実現するため、系統制約への対応はますます重要。足元は系統接続・利用ルールの見直しを行いつつ、中長期的には系統増強が不可欠。
- 2030年再エネ目標の達成等に向けて、系統制約への対応等が急がれる中で、既にマスタープランの中間整理において将来においてもメリットがあると考えられる①北海道～東京／東北ルート新設、②九州～中国ルート増強、③中地域増強については、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こととしてはどうか。
- 例えば、広範囲に及び大容量・長距離である等の理由から、既存系統への影響が大きく、関係者が広範にわたると見込まれる①北海道～東京／東北ルート新設については、工事概要や概略ルート等の技術的な検討を更に深めるとともに、地内系統への影響評価等の検討を進め、系統整備に向けた事業実施主体に関する課題検討を直ちに始めることとしてはどうか。

## 論点② 再エネ大量導入に向けたローカルシステムの増強の在り方

- ローカルシステムの増強については、2021年5月の本小委員会において、「2023年度にレベニューキャップ制度の開始に合わせて策定される増強計画においては、（中略）期初から2～3年以降を見据え、便益が費用を上回る場合に増強するという増強規律の下で、プッシュ型で判断される増強計画を策定することが期待される」とされた。
- その際、プッシュ型で判断される増強計画の費用については、「全額一般負担とすることを基本」とする旨の整理がなされたところである。
- ローカルシステムについては、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すとされており、建設に数年以上かかる設備増強をあえて行わず、ノンファーム型接続を進めていくことも考えられる。
- 他方、例えば、既に多数の接続要望が寄せられているローカルシステムの場合、将来、ノンファーム型接続の適用開始後、早期に出力制御が高い頻度で発生する可能性があり、現時点において、増強規律の下でプッシュ型で設備増強に着手することに合理性はあると考えられる。
- ただし、プッシュ型のローカルシステムの増強は、電源の導入が予定通り進まなかった場合、結果的に設備余剰につながる可能性がある。

## 論点② 再エネ大量導入に向けたローカルシステムの増強の在り方

- こうした中で、現在の増強規律なども踏まえ、一般送配電事業者において、どのようなローカルシステムについて、プッシュ型の増強を行うことが期待されるか。
- 例えば、洋上風力の区域指定プロセスが進められている場合などの将来的な再エネ導入を見越して先行的にローカルシステムの増強に着手することについて、どのように考えるか。
- そのような再エネ導入に向けてプッシュ型の増強判断を行うに際し、どのような条件が満たされていれば、増強設備の利用率が結果的に低くなったとしても増強を許容できるか。
- こうした課題について検討を深めるため、ローカルシステムの増強方針等について、例えば、各一般送配電事業者に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。

## 論点③ ノンファーム型接続の適用の課題

- 一般に、ノンファーム型接続は「送電線等の空き容量がなく、増強工事等により新たに容量を確保する必要があるが、高額な費用負担が発生し工事期間も長期に及ぶ」という課題を解決し、再エネ等の新規電源の早期連系を可能とするための方策である。
- このようなノンファーム型接続については、2021年1月に空き容量の無い基幹系統に適用を始め、2022年度末頃を目途とするローカル系統への適用拡大に向けて、現在、東京電力パワーグリッドにおいて、試行的に一部のローカル系統で適用を行っている。
- このような状況の中で、2022年4月に実施予定の全基幹系統におけるノンファーム型接続の適用の在り方について、御議論いただく。

### <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	▼ <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">2022年4月：本日の論点</span>		
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、東電PGエリアでの試行適用等を踏まえ別途検討する予定。

# ノンファーム型接続の適用拡大における課題

- 2022年4月に実施予定の全基幹系統におけるノンファーム型接続の適用は、2021年1月の空き容量の無い基幹系統へのノンファーム型接続とは異なり、再エネ等の新規電源の早期接続を目的とするものではなく、将来的なメリットオーダーでの系統運用に向けた準備的な取組の一環※である。

※ノンファーム型で接続した電源が多い方が運用が容易

- そのようなノンファーム型接続の適用において、円滑な移行を図る観点から課題を整理すると、前回の小委員会でお示したとおり、ローカル系統以下に連系する電源※について、以下のような課題が存在する。

※受電電圧がローカル系統の電圧階級以下の電源

## (課題①：出力制御機器)

- 一部電源種（中小水力、バイオマス、地熱等）では出力制御機器の追加調達が必要であるが、市場購入が容易でない場合があり得るため、現在メーカー等に対して調査中。

## (課題②：ローカル系統へのノンファーム型接続の適用の在り方)

- ローカル系統へのノンファーム型接続の運用の詳細が定まっていないため、出力制御の見通しを算定することが困難。ローカル系統へのノンファーム型接続の適用の在り方については、今後、東電PGエリアでの試行適用等を踏まえ、本小委員会にて整理を行う予定。

## (課題③：各種市場への参入)

- 本小委員会でのローカル系統へのノンファーム型接続の適用の在り方の整理等を踏まえ、各種市場でのローカル系統起因の制約の扱いについては、必要に応じて関係する審議会等で検討が進められることとなる。

# (参考) 前回の本小委員会での議論

## (1) 全基幹系統にノンファーム型接続を適用する際の対象電源

- 現状、ノンファーム型接続は空き容量の無い基幹系統に適用されているが、ノンファーム型接続が適用された系統や、その系統に接続されるローカル系統及び配電系統に接続する電源は、原則ノンファーム型接続適用電源となる。
- 本小委員会の中間取りまとめにおいて、空き容量の無い基幹系統にのみ適用されているノンファーム型接続について、**2022年4月1日に全基幹系統に適用を行うこと**としている。
- この扱いをそのまま適用すると、**2022年4月1日に全基幹系統にノンファーム型接続の適用を行った場合、原則全ての電源がノンファーム型接続適用電源として扱われる**こととなる。
- 一方、ノンファーム型接続では遠隔の出力制御機器が必要となるが、一部電源種（中小水力、バイオマス、地熱等）においては、ファーム型接続と比べ、新たに開発等に係る追加費用負担が発生するといった課題が存在する。また、こうした扱いについて、発電事業者等に十分認識されていない可能性がある。
- このため、全基幹系統にノンファーム型接続を適用する際の対象電源については、円滑な移行を図る観点から、事務局において改めて課題を整理のうえ方針を示すこととしてはどうか。

### <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：全基幹系統に適用		
ローカル系統			▼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実証を踏まえ別途検討する予定。

37

# (参考) ノンファーム型接続適用電源の各種市場への参加

## 2. ノンファーム電源の需給調整市場及び容量市場への参加

4

- ノンファーム電源については、容量市場や需給調整市場に参加できない方向で議論していたが、新たな系統利用ルールの開始も踏まえ、他制度との整合性について確認・検討していくこととしていた。
- 2022年4月より全ての基幹系統でノンファーム型接続が適用\*される中、2022年末の基幹系統での系統混雑に対する再給電方式（調整電源の活用）開始により、ノンファーム型接続に対して計画値変更を行われず、原則ファーム・ノンファームという扱いに関わらずS+3Eを踏まえながらメリットオーダーに基づき混雑処理が実施される。
- このため、基幹系統の混雑見通しを踏まえた評価をもとに、それぞれの市場参加に必要なその他の要件を満たしていることを前提に、ノンファーム型接続が適用された電源は、過去の接続案件も含め容量市場の2022年度メインオークション（実需給2026年度）及び需給調整市場に参加できることとしたい。
- なお、2027年度以降の対応については、今後の基幹系統の混雑見通しを踏まえながら、関係する委員会において、容量市場及び需給調整市場において参加の在り方、および参加できることとした場合の必要となる対応を検討していく。

※「総合エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 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（第38回）」（2021年12月24日）にて整理。ただし、円滑な移行をはかる観点から、ノンファーム型接続を適用する対象電源は改めて整理が行われる予定（スライド13参照）。なお、2022年度末からの適用開始を予定しているローカル系統の混雑起因のノンファーム型接続については、基幹系統の整理に引き続いて適用や抑制のあり方が検討されていく見込みであり、今後のそれらの検討状況を踏まえ別途整理を行う必要がある。

# ノンファーム型接続の適用拡大の方向性

- 2022年4月に全ての基幹系統にノンファーム型接続を適用するに際し、ローカル系統以下に連系する電源については、出力制御機器等の課題が残っている。
- このため、新たな仕組みへの円滑な移行を確保する観点から、まずは、**対象電源を基幹系統に新たに連系する電源※に限定することとしてはどうか。**  
※受電電圧が基幹系統の電圧階級で、2022年4月1日以降に接続検討の受付を行った電源
- その上で、ローカル系統以下に連系する電源については、**課題解決の目処・方針がたった段階で、ノンファーム型接続として扱う具体的なスケジュール等を示すこととしてはどうか。**  
※ファーム型接続適用電源／ノンファーム型接続適用電源の扱いについては、今後、市場主導型など混雑管理の議論を踏まえて、扱いが変わりうることに留意が必要
- 空き容量のない基幹系統とその配下のローカル系統等に連系する電源については、これまでと同様、早期連系を可能とする方策として、ノンファーム型接続の電源として扱われることとなる。

# 2022年4月1日のノンファーム型接続の扱いの周知

- 2022年4月1日以降に基幹系統に新たに連系する電源※を全てノンファーム型接続適用電源と扱うため、2022年3月上旬を目処に、以下の周知・広報を実施予定。

※受電電圧が基幹系統の電圧階級で、2022年4月1日以降に接続検討の受付を行った電源

## ①ホームページでの周知・広報

- ✓ 電力広域機関HPや資源エネルギー庁HP（なるほど！グリッド）において、制度概要及び制度のQ&Aや各社のHPのリンクなどを掲載・更新
- ✓ 各一般送配電事業者のHPにおいて、上記HPのリンクなどを掲載

## ②メール等による周知

- ✓ 再エネの各業界団体による会員向け

# 出力制御に対応した機器の設置を求める規定

- 現状、空き容量の無い基幹系統にノンファーム型で接続する電源に対しては、一般送配電事業者と発電事業者の間で取り交わす同意書において、出力制御に対応した機器等の設置を求めている。
- また、太陽光等については、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」（以下、「ガイドライン」という。）において、一般送配電事業者からの求めに応じ、需給バランス制約の出力制御機器の設置を行う旨を規定している。
- 2022年4月1日以降、基幹系統に新たに連系する電源※をノンファーム型接続適用電源として扱う場合、同意書による機器設置の求めではなく、ガイドラインにより出力制御に対応した機器等の設置を担保していく必要があり、今後、ガイドラインの改定を行うこととする。  
※受電電圧が基幹系統の電圧階級で、2022年4月1日以降に接続検討の受付を行った電源
- なお、ガイドライン及び託送供給等約款の改訂までの間は、現状と同様、発電事業者との間で取り交わす同意書により機器等の設置を担保する予定。

○電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン（令和元年10月7日） 抜粋

## 3. 発電出力の抑制

逆潮流のある発電設備のうち、太陽光発電設備及び風力発電設備には、一般送配電事業者からの求めに応じ、発電出力の抑制ができる機能を有する逆変換装置やその他必要な装置を設置する等の対策を行うものとする。

逆潮流のある発電設備のうち、火力発電設備及びバイオマス発電設備（ただし、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成23年法律第108号）に定める地域資源バイオマス電源であって、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力の抑制が困難なものを除く。）は、発電出力を技術的に合理的な範囲で最大限抑制することができるよう努めることとし、その最低出力を多くとも50%以下に抑制するために必要な機能を具備する等の対策を行うものとする。ただし、自家消費を主な目的とした発電設備等については、個別の事情を踏まえ対策の内容を協議するものとする。

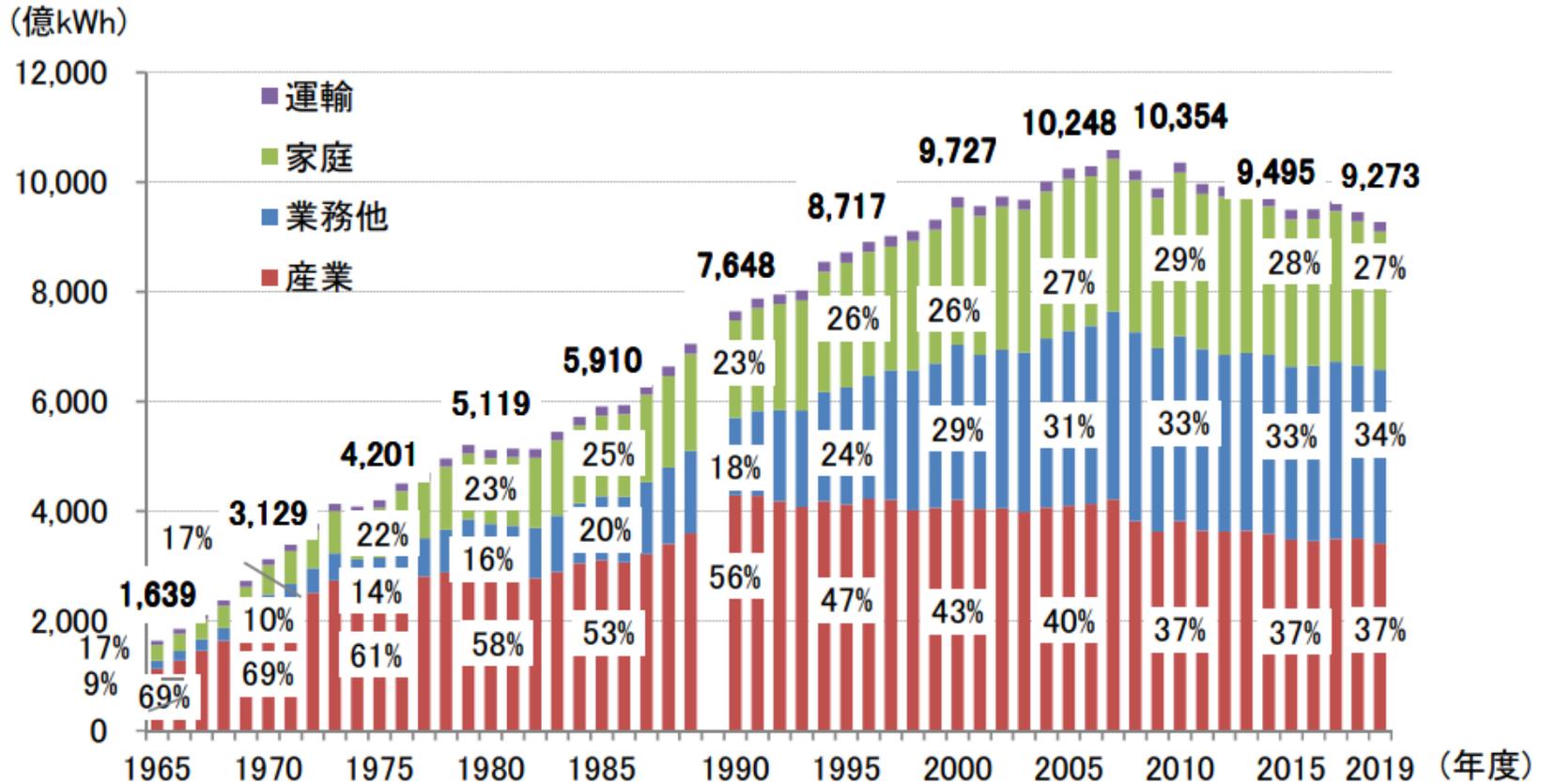
1. 電力ネットワークを巡る直近の動向
2. 各施策の進捗状況と主な論点
3. **今後の電力ネットワーク政策の在り方**

# 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。
- 加えて、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、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で負担を調整する等の全国調整スキームが適用されており、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など、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

## 【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。

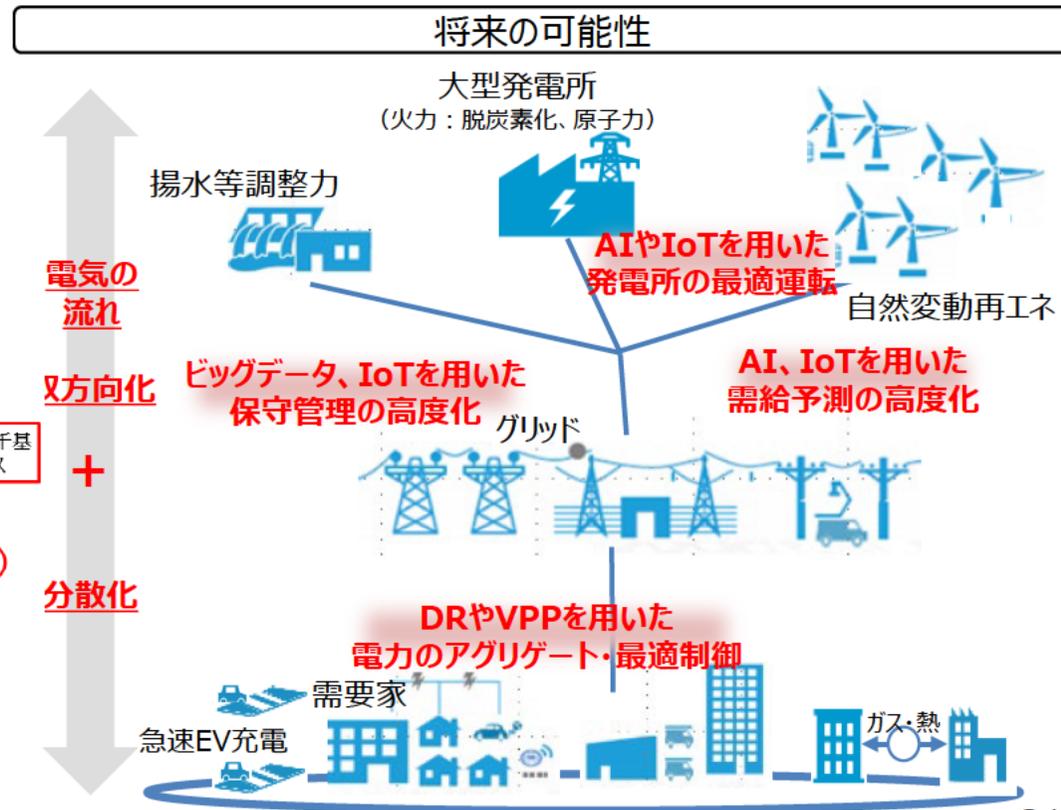
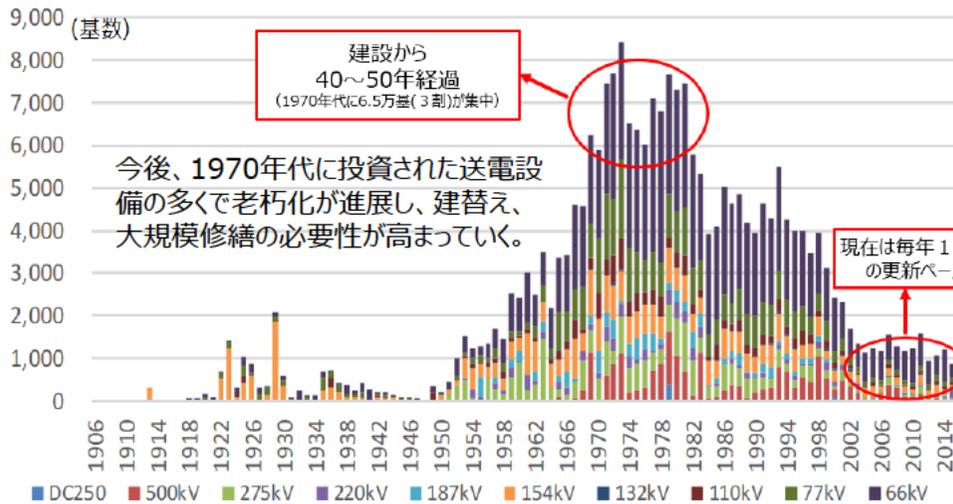
出典：経済産業省「総合エネルギー統計」を基に作成

# (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

(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

- 昨今の頻発する災害や送配電設備の老朽化を踏まえ、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**などは、今後増加することが見込まれている。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



# (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

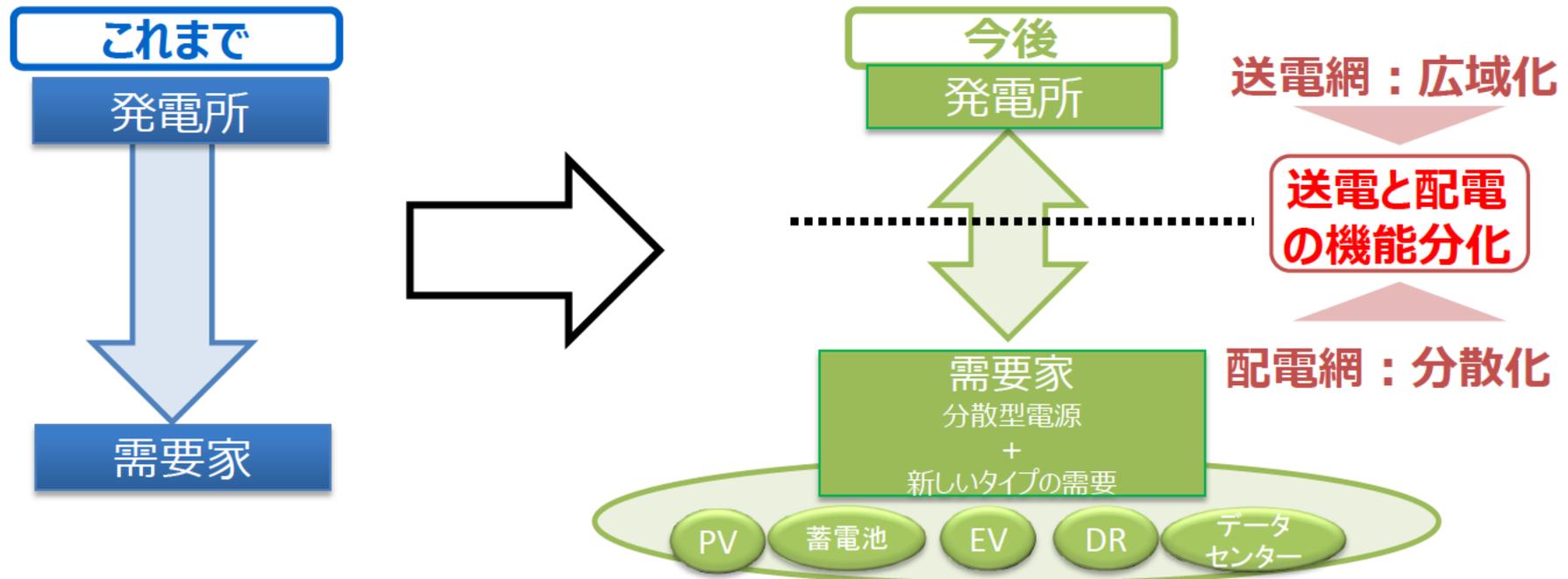
- 「広域化する送電網」と「分散化する配電網」の機能分化が進展

⇒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) 分散グリッド化の意義

- 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

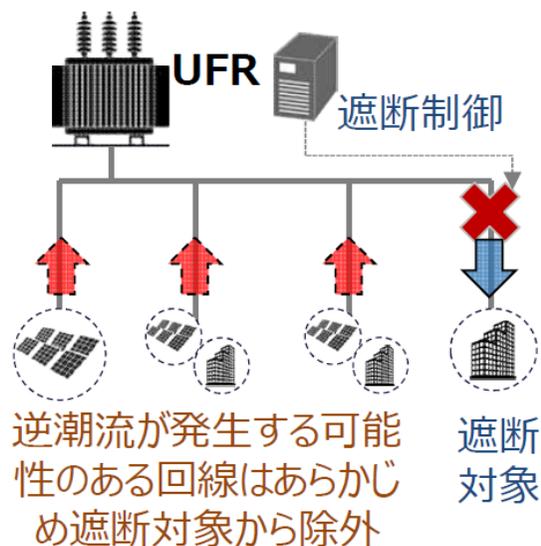
- 再エネ大量導入の下では、送配電網は柔軟性の向上が不可欠であるところ、EVやDRなども含めた地域リソースも活用した分散グリッドモデルは、中長期的に再エネの大量かつ効率的な導入に資する。
  - ※地域で再エネを活用するように需給・系統管理を行う分散グリッドの導入は、短期的にはコスト増や地域再エネの出力抑制増につながる可能性もある。
  - ※それでも、中長期的に日本全体で再エネの大量かつ効率的な導入を目指すためには、送配電網の柔軟性の向上が不可欠であることを踏まえれば、こうした先進的な取組を支えるための短期的なコスト増については、地域だけでなく系統全体で支えていくことが重要。

## (参考) 設備利用の高度化に向けた送配電のデジタル化の取組例～UFR制御の高度化

- 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。これまでは、事故時の電源確保の観点で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が、大量の変動再エネ電源が接続されている場合には時間帯によって逆潮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。
- UFR制御の高度化により、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。

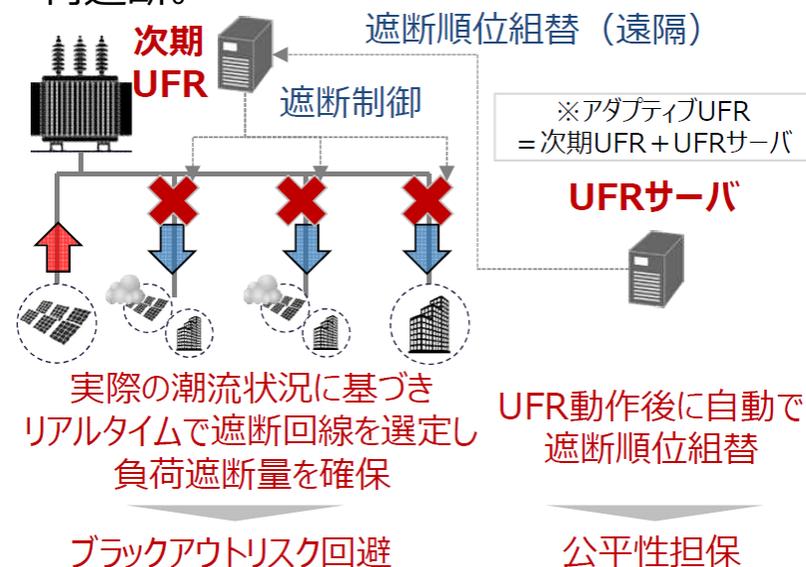
### <現状>

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。

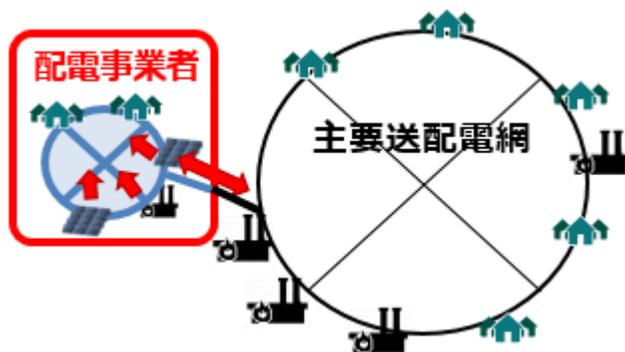


# (参考) 配電事業制度について

- 地域の分散型電源の活用を進めていく観点や、自然災害に対する耐性（レジリエンス）を高める等の観点から、地域に存在する分散型電源を活用した分散型グリッドの構築が重要。
- そのため、一般送配電事業者に代わり、地域において配電網を運営し、緊急時には地域の分散型電源を活用し独立したネットワークをして運営できる「配電事業」を電気事業法上に新たに位置付け。

## ■ 配電事業への新規参入により期待される効果

- ① 災害時に、地域の配電網を切り離して独立して運用することで、電力供給が継続し、街区規模等での災害対応力の強化
- ② 多様な事業者の参入や系統運用に関する新技術の導入などによるイノベーションの促進
- ③ 新規事業者による運用・管理等の工夫や分散型電源の活用による設備のダウンサイジングやメンテナンスコストの削減



## ■ 地域の配電網を運用している事例

- むつざわスマートウェルネスタウン（千葉県睦沢町）  
（株）CHIBAむつざわエナジーは、天然ガスコジェネと再エネ（太陽光と太陽熱）を組み合わせ、自営線（地中化）で道の駅（防災拠点）と住宅へ供給。コジェネの排熱は道の駅併設の温浴施設で活用。  
2019年台風15号による大規模停電時においても、再エネと調整力（コジェネ）を組み合わせたエネルギーの面的利用システムを構築することで、災害時の早期復旧に大きく貢献。



# (参考) アグリゲーターについて

- アグリゲーターは、これまで、電力需給ひっ迫時に大口需要家の需要を抑制するといったビジネスを中心に展開。
- 今後は、アグリゲーターが電気事業法上に位置づけられる中で、蓄電池や太陽光等の再エネ発電といった多様なリソースの制御による対象を広げ、①平時の電力需給のための調整力の提供や、②FIP制度の下、再エネを束ねて市場へ電力を供給したり、インバランスの回避を行う、③マイクログリッドや配電事業における需給調整の支援も手掛けていく等、事業機会の拡大が期待される。

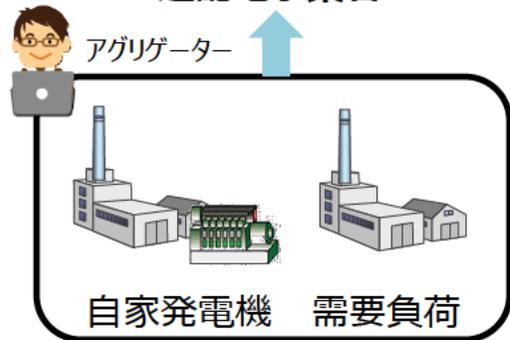
## 今後のアグリゲーターのビジネスモデル

【現状】

大口需要を使って、  
送配電事業者に予備力を提供



送配電事業者



DRを中心とした予備力提供

ビジネスを  
拡大

【今後】

蓄電池や再エネも使い、 $\Delta$ kW価値（需給調整市場）、kWh価値（卸電力市場）、  
kW価値（容量市場）を一般送配電事業者や小売電気事業者等に提供



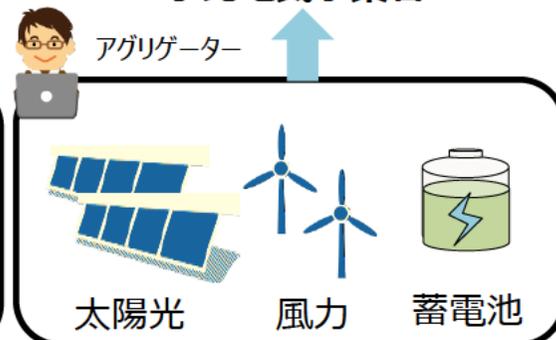
送配電事業者



より高速な調整力等として提供



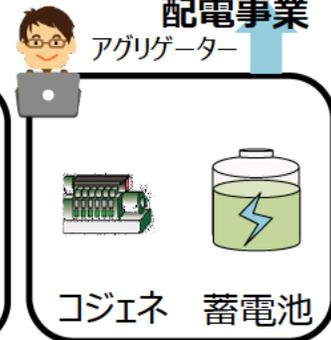
小売電気事業者



再エネアグリゲーション等による供給力提供



地域マイクログリッド  
配電事業



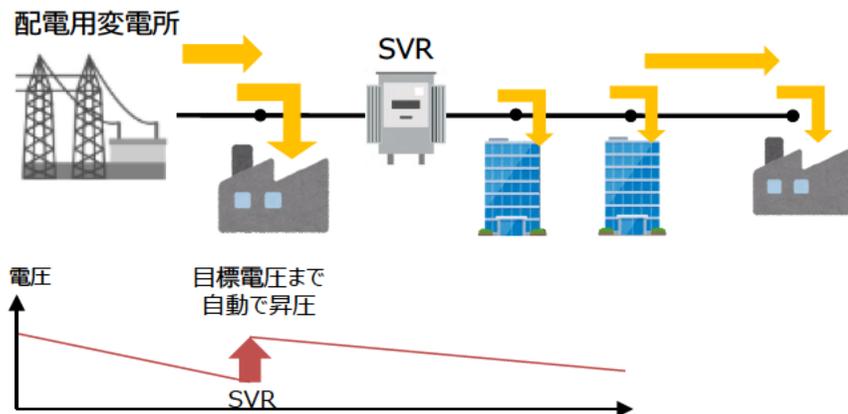
DERによるエネルギーの地産地消

## (参考) 設備利用の高度化に向けた送配電のデジタル化の取組例～ SVRの自動制御

- 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が、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>

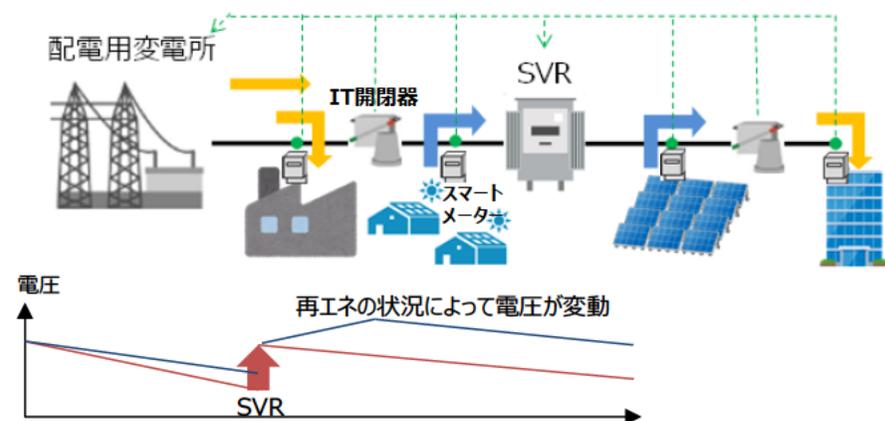
需要の大きさと配電線の長さに応じて、SVRで昇圧する電圧値を設定



### <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

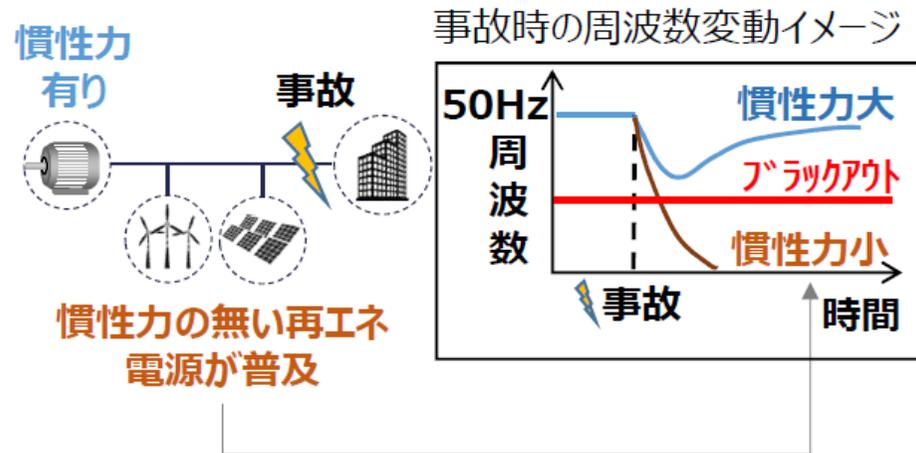


## (参考) 設備利用の高度化に向けた送配電のデジタル化の取組例～慣性力の把握

- 地震等による事故時に連鎖的に電源脱落しないためには一定の慣性力が必要。非同期電源である再エネの出力が大きい時間帯には慣性力が低下することになるが、現在はリアルタイムに慣性力を把握する仕組みがなく、必要な慣性力が確保できていない可能性。
- 慣性力を把握することで、必要な慣性力を確保することが可能となる。

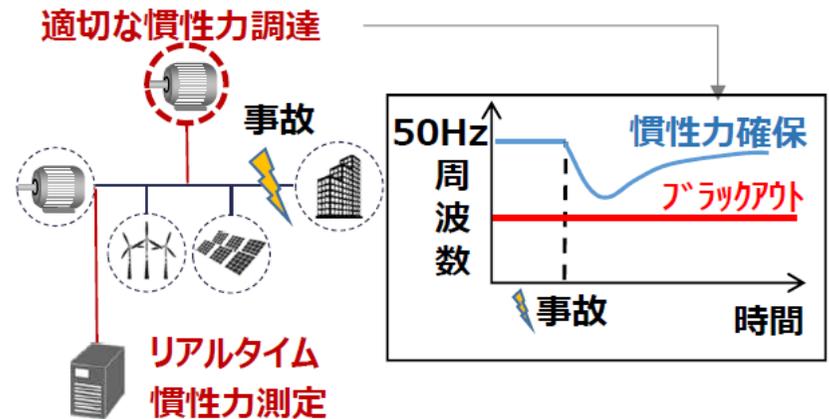
### <現状>

課題：再エネの導入拡大に伴い、慣性力が低下しているが、リアルタイムに把握する仕組みがなく、必要な慣性力を確保できていない可能性。



### <導入後>

リアルタイムに慣性力を把握することで、必要な慣性力を確保することが可能となる。



○慣性力の測定方法 (例)

- ・系統中にPMU(フェーズ計測装置)を設置して算出
- ・微小な負荷変動を発生させ、その応答から算出

# (参考) 設備の仕様統一化に向けたこれまでの取組

## 仕様統一化に取り組む品目

- 既存ネットワークコストの低減と、再エネの接続費用の低減を目指すため、まずは、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以下3品目について、仕様統一化に取り組むこととしてはどうか。

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)		<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ導入に係る新設工事でも追加的に使用される。</li> <li>全国的な調達額が大きい。</li> </ul> <p>※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。</p>	<p>仕様数2 → 全国大で統一</p> <p>※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。</p>
ガス遮断器 (66・77kV)		<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ導入に係る新設工事でも追加的に使用される。</li> <li>各社の仕様が異なっており、統一化による効果大きい。</li> </ul>	<p>10社個別仕様 → 全国大で統一</p>
地中ケーブル (6kVVCVT)		<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネ導入に係る新設工事でも追加的に使用される。</li> <li>各社の仕様が異なっており、統一化による効果大きい。</li> </ul>	<p>10社個別仕様 → 全国大で統一</p>

## (参考) 設備の仕様統一化に向けたこれまでの取組

62

### 仕様統一化ロードマップイメージ

- 選定した品目について、2018年度中に各社にて統一化に向けたロードマップを作成し、2019年度以降の料金審査専門会合において、各社の達成状況を報告する。
- 仕様統一に当たっては、IEC等への準拠も本プロセスにおいて検討していくべきではないか。

#### ロードマップイメージ



# 今後の電力ネットワーク政策の在り方（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
- また、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、あわせて検討を進めてはどうか。

# 今後の検討課題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を積極的かつできる限りリアルタイムに公開するような取組が進められているところ。これら取組を進めていく上で、スケジュール、情報公開の拡大による効果、関係事業者間の競争上の影響等を踏まえ、どのような課題が考えられるか。

## 【ネットワーク整備の在り方】

- 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。
- 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。
- さらに、今後のカーボンニュートラル社会を見据えれば、地域分散型ネットワークと中央のネットワークを融合した管理・運用が不可欠と考えられる中、配電事業者や一般送配電事業者におけるこうしたイノベティブな融合を後押しし、従来の実証段階から実用段階へと至らしめるため、どのような方策が考えられるか。

## 今後の検討課題②

### 【費用負担と回収方法】

- 電力ネットワークの整備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。
- 例えば、再エネの早期接続を可能にするための地域内の設備増強について、その費用を回収する仕組みについて、どのように考えるか。

### 【効率性の向上】

- 電力ネットワークの次世代化を進めつつ、その維持・増強コストの低減を図るため、これまで進めてきた仕様の統一化やデジタル技術の活用等において、更に取り組むべき課題は何か。例えば、運用の高度化に不可欠なデジタル化の推進に当たり、技術面、人材面等でどのような課題と対応が考えられるか。
- 電化が進む中、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。