

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて

2021年5月21日
電気事業連合会

わたしたち電気事業者は、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、「S+3E」の同時達成を前提に、供給側の「電源の脱炭素化」、需要側の最大限の「電化の推進」に取り組み、持てる技術、知恵を結集し、積極的に挑戦してまいります。

取り組みの基本的な考えと方向性は以下の通りです。

<基本的な考え>

- 2050年カーボンニュートラルの実現は非常にチャレンジングな目標であり、その実現には、多くの課題や不確実性が存在し、革新技術を創造するイノベーションが不可欠。
- また、エネルギーの供給側における「電源の脱炭素化」のみならず、需要側における最大限の「電化の推進」による両面からの取り組みが必要となるなど、電力業界が担う役割は大きいものと認識。
- あわせて、エネルギー政策は、「安全性 (Safety)」の確保を大前提に、「エネルギーの安定供給 (Energy Security)」「経済効率性 (Economic Efficiency)」「環境への適合 (Environment)」の「S+3E」の同時達成を追求することが不可欠であり、カーボンニュートラルの実現に向けても変わらない。

<取り組みの方向性>

- 供給側の「電源の脱炭素化」に向けては、エネルギー資源や再生可能エネルギーの適地等に乏しい我が国の国情やレジリエンスの観点等を踏まえて、特定の電源に過度に依存することなくバランスの取れた電源構成を追求することが重要。再生可能エネルギーの主力電源化に向けた電源開発、安全を大前提とした原子力の最大限の活用およびリプレース・新增設、火力の脱炭素化の技術開発・実証・導入・商用化の推進等に取り組む。
- 需要側においては、エネルギーの効率的な利用と最大限の電化の推進に加え、技術的に電化が困難な分野への水素等の脱炭素エネルギー供給とその利用促進が必要。産業、運輸、業務・家庭などあらゆる部門の最大限の電化に向け、更なる創意工夫によりサービス等を拡充していく。また、電気エネルギーの新たな活用方法として、水電解装置による水素供給と水素の利用促進を目指し、社会実装に向け取り組む。

また、取り組みに必要な条件等については以下の通りと考えております。

<必要となる条件・政策>

- 上記取り組みに資する政策的・財政的措置および社会実装可能なイノベーション技術と経済合理性の両立。
- カーボンニュートラルの実現に必要な設備投資や研究開発投資などの促進・支援。そのコストを社会全体で負担するための仕組みの構築や国民理解の醸成。

わたしたちは、電力各社の知恵と経験等を結集させ、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて主体的・総合的に取り組み、地球温暖化防止と我が国の社会全体の進化・発展の両立に貢献してまいります。

添付資料：2050年カーボンニュートラルの実現に向けて

以 上

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて

電気事業連合会

■ 宣言

わたしたちは、

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、「S+3E」の同時達成を前提に、**供給側の「電源の脱炭素化」、需要側の最大限の「電化の推進」に取り組み、持てる技術、知恵を結集し、積極的に挑戦していきます。**

■ 基本的な考え

- 2050年カーボンニュートラルの実現は、非常にチャレンジングな目標です。その実現には、多くの課題や不確実性が存在し、**革新技術を創造するイノベーションが不可欠**です。
- カーボンニュートラルの実現に向けて、電力業界が担う役割は大きく、供給側における**「電源の脱炭素化」**のみならず、需要側における最大限の**「電化の推進」**による脱炭素化の両面からの取り組みが必要です。
- 従来よりエネルギーは、安全性(Safety)の確保を大前提に、安定供給(Energy Security)・経済性(Economic Efficiency)・環境保全(Environment)の**「S+3E」の同時達成を追求することが最重要であり、2050年カーボンニュートラルの実現に向けても変わらない**ものです。
- わたしたちは、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、「S+3E」の同時達成を前提に、供給と需要の両面からの取り組み、革新的技術を生み出すイノベーション等を通じ、持てる技術と知恵を結集して、**業界全体で積極的に挑戦**していきます。

■ 取り組みの方向性

- 供給側における「電源の脱炭素化」に向けては、エネルギー資源や再生可能エネルギー(以下、「再エネ」)の適地等に乏しい我が国の国情やレジリエンスの観点等を踏まえて、特定の電源に過度に依存することなくバランスのとれた電源構成を追求することが重要。
 - **再エネの主力電源化**に向けた電源開発。
 - 確立した脱炭素電源である**原子力発電の再稼働**、安全性を高めた既設炉の最大限の活用、次世代軽水炉・小型モジュール炉(以下、「SMR」)等を視野に入れたリプレース・新增設、将来にわたる持続的な活用(2030年エネルギーミックス水準以上を維持)。
 - 再エネの主力電源化に向け系統安定化に必要な不可欠な火力発電について、着実なCO₂排出削減および水素・アンモニア等の**カーボンフリー燃料**や**CCUS／カーボンリサイクル等のイノベーション**を踏まえた**脱炭素化**。
- 需要側の脱炭素化に向け、エネルギーの効率利用(省エネ)の徹底と、**最大限の電化の推進**。また、技術的に**電化が困難な分野への水素等の脱炭素エネルギー供給**、利用促進。

■ 必要となる条件・政策

- 「S+3E」を前提とした「電源の脱炭素化」と最大限の「電化の推進」に資する**政策的・財政的措置**。
- 社会実装可能な**イノベーション技術と経済合理性の両立**。
- カーボンニュートラルの実現に必要な設備投資や研究開発投資などを促進・支援し、その**コストを社会全体で負担するための仕組みの構築**※や**国民理解の醸成**。

※ 我が国の電気料金にはすでにFIT賦課金などが課されていることも踏まえ、将来のカーボンニュートラルに不可欠である電化の推進を阻害することにならないよう検討する必要

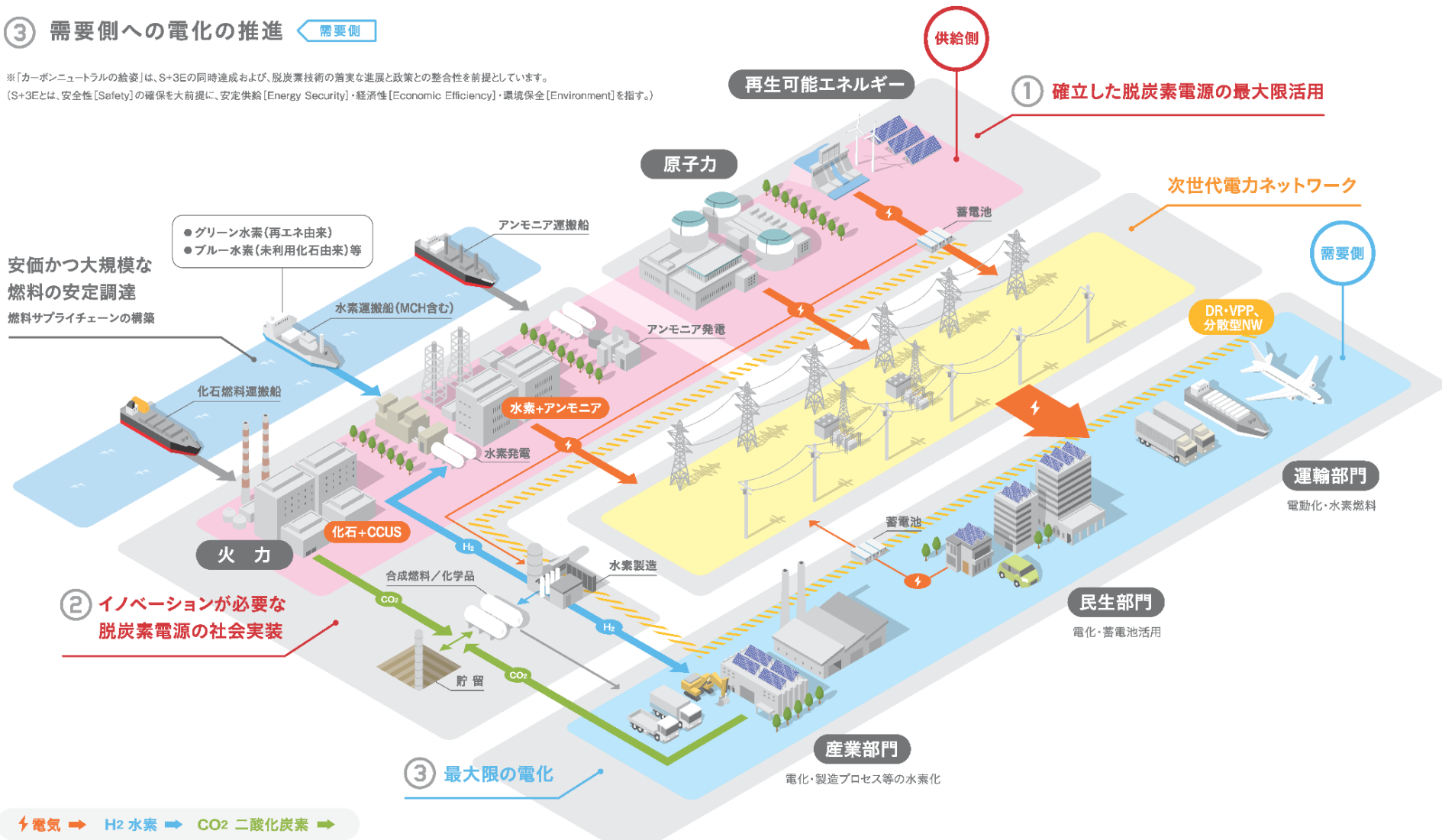
CARBON NEUTRAL ~カーボンニュートラルの絵姿~

① 確立した脱炭素電源の最大限の活用 供給側

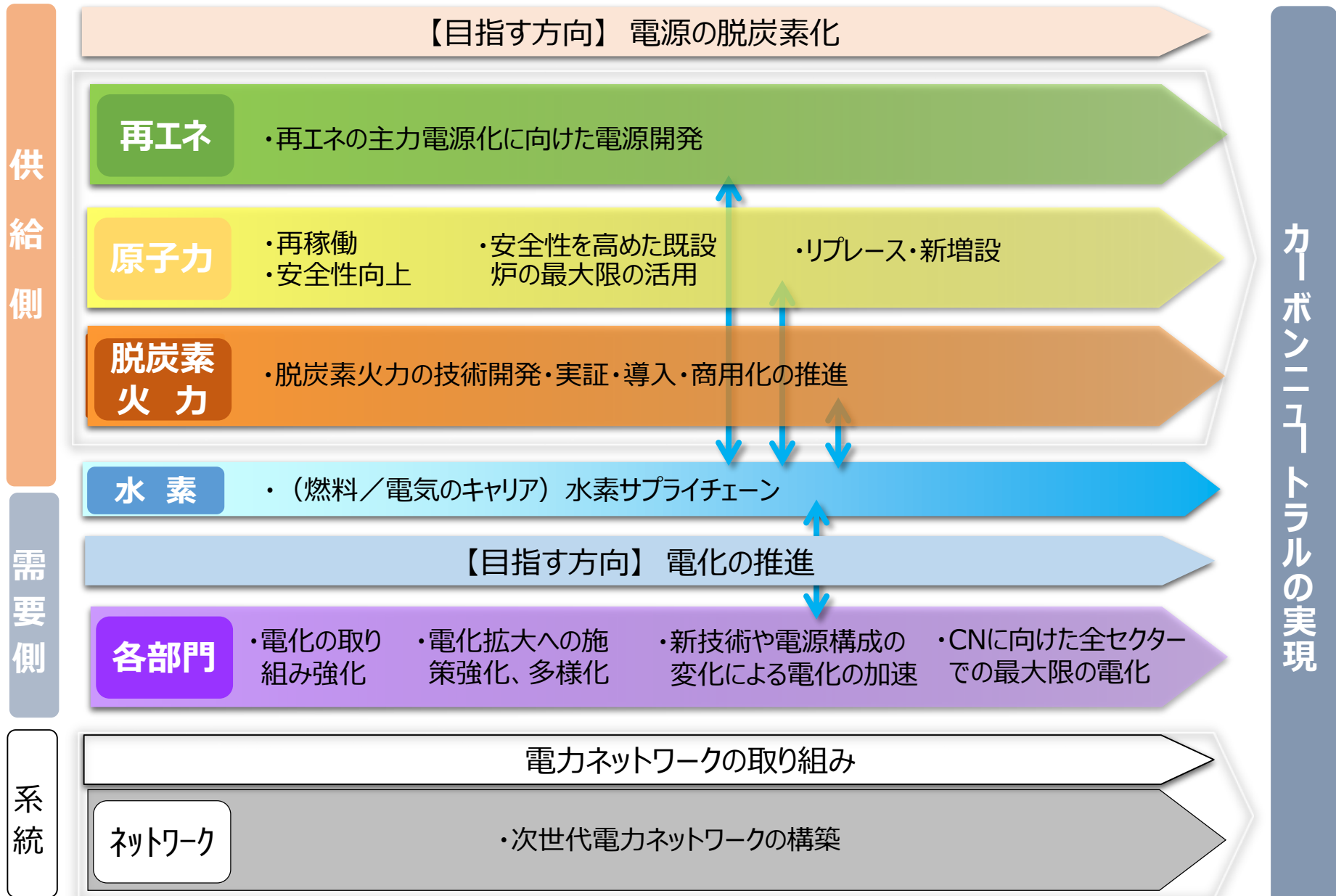
② イノベーションが必要な電源の社会実装による更なる脱炭素化 供給側

③ 需要側への電化の推進 需要側

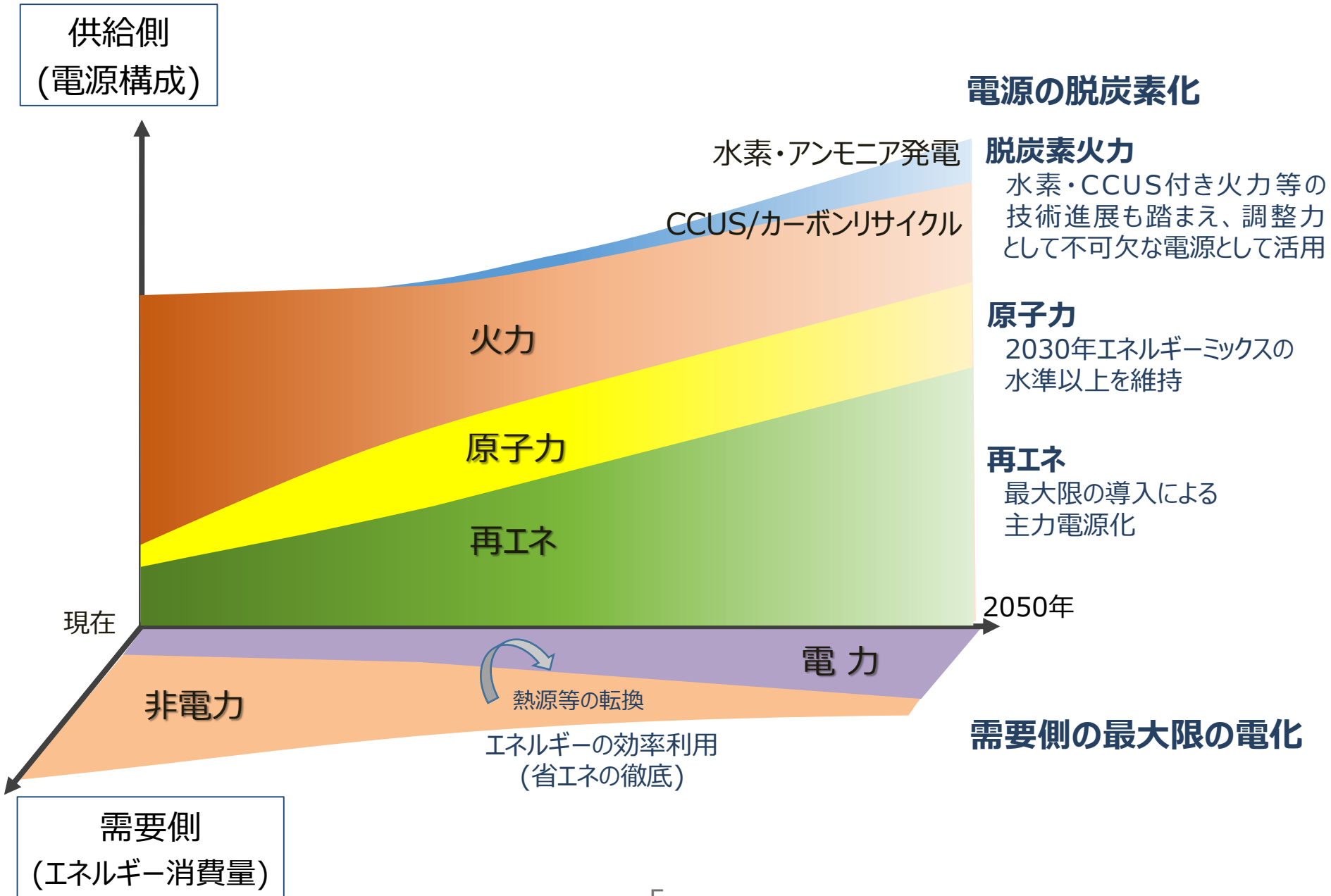
※「カーボンニュートラルの絵姿」は、S+3Eの同時達成および、脱炭素技術の着実な進展と政策との整合性を前提としています。
 (S+3Eとは、安全性[Safety]の確保を大前提に、安定供給[Energy Security]・経済性[Economic Efficiency]・環境保全[Environment]を指す。)



2050年カーボンニュートラルの実現に向けた取り組み



電源の脱炭素化、需要側の最大限の電化のイメージ



[供給側]

- I. 再生可能エネルギー [確立した脱炭素電源の最大限の活用]
- II. 原子力 [確立した脱炭素電源の最大限の活用]
- III. 水素・アンモニア発電／化石＋CCUS [イノベーションが必要な脱炭素電源の社会実装]

[需要側]

- IV. 需要側への電化の推進

I. 再生可能エネルギー [確立した脱炭素電源の最大限の活用]

1. 背景となる課題認識

- 2050年カーボンニュートラルを実現するためには、再エネの最大限の導入により主力電源化をはかる必要。
- また、再生可能エネルギー開発の取り組みは、カーボンニュートラルに資するのみならず、電力各社にとって中長期的な経営戦略における成長領域の一つとして位置づけられ、更なる取り組みの加速が必要。

2. 取り組みの方向性

- 再エネ主力電源化に向けて、電気事業者として培った技術・経験・ノウハウを活かしながら、自ら再エネの最大限導入を進め、カーボンニュートラルの実現に取り組んでいく。
- 再エネの導入を成長の機会と捉え、各社グループ内外の発電事業者、他業界のビジネスパートナー、国、研究機関等と連携し、課題の解決に向けて全力で取り組んでいく。

3. 取り組みに必要な条件・政策

- 再エネ適地拡大に資する規制改革
- サプライチェーン全体のコストダウンを促進する施策
- 地元理解醸成を促進する施策

I. 再生可能エネルギー [確立した脱炭素電源の最大限の活用]

4. アクションプラン/ロードマップ

主力電源化に向けた最大限の導入	<ul style="list-style-type: none"> 技術・経験・ノウハウを活かしながら、最大限の導入に取り組む ※ 電力各社における具体的な導入目標および取り組み概要は次項のとおり
-----------------	---

5. 電力各社における再エネ導入目標と取り組みの概要(1/2)

会社	再エネ導入目標	取り組みの概要
北海道電力	2030年度までに 30万kW 以上の増	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電事業への参画（石狩湾洋上） メキシコ最大級の太陽光発電事業への参画 水力発電のリパワリング（新得発電所）
東北電力	東北・新潟エリアを中心に 200万kW の開発	<ul style="list-style-type: none"> 水力発電の新規開発（玉川第二発電所、新上松沢発電所） 洋上風力発電事業への参画（つがる洋上、秋田県北部洋上） 地熱発電所の更新・新規開発（松川地熱発電所、木地山地熱発電所）
東京電力	2030年代前半までに 国内外で 600～700万kW の新規開発	<ul style="list-style-type: none"> 国内水力発電のリパワリング 海外水力の開発（ダリア発電所、コクサン発電所） 洋上風力発電事業への参画（銚子沖洋上、秋田県北部洋上）
中部電力	2030年頃に 200万kW 以上の開発	<ul style="list-style-type: none"> 水力発電所の新規開発（安倍川水力、清内路水力） 風力発電所の開発・事業参画（秋田港・能代港洋上、あつみ陸上） バイオマス発電所の開発（八代、御前崎港、米子）
北陸電力	2030年度の再エネ発電 電力量を 年間20億kWh 増加(2018年度比)	<ul style="list-style-type: none"> 水力発電の新規開発や既設設備の改修（+1.4億kWh/年） バイオマス混焼比率の増加（+15億kWh/年） 風力発電を中心に30万kWの開発

I. 再生可能エネルギー [確立した脱炭素電源の最大限の活用]

5. 電力各社における再エネ導入目標と取り組みの概要(2/2)

会社	再エネ導入目標	取り組みの概要
関西電力	2030年代に 600万kW とする(国内外で 200万kW 以上新規開発)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 水力発電所の開発 (新打保発電所、新坂上発電所) ➤ バイオマス発電所の開発 (相生発電所2号機、福島いわき発電所) ➤ 風力発電の開発・事業参画 (秋田県北部洋上、秋田港・能代港洋上)
中国電力	2030年度までに 30~70万kW の新規導入	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 水力発電のリパワリング (滝山川発電所) ➤ 石炭・バイオマス混焼 (三隅発電所2号機) ➤ 風力発電事業への参画 (台湾：雲林洋上風力)
四国電力	2030年度までに国内外で 50万kW の開発を目指す	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 水力発電の新規開発 (黒藤川発電所) ➤ 太陽光発電の開発・事業参画 (チリ：ウアタコンド太陽光) ➤ 風力発電事業への参画 (台湾：雲林洋上風力)
九州電力	2030年に国内外で再エネ開発量 500万kW を目指す	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 水力発電のリパワリング (塚原発電所、杉安発電所、新竹田発電所) ➤ 地熱発電所の更新・開発 (九州域内5地点、福島県猿倉嶽) ➤ 風力発電の開発・事業参画 (響灘洋上、由利本荘市洋上)
沖縄電力	2030年度までに 10万kW の新規開発	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PV-TPO事業 (太陽光第三者所有モデル) の導入・拡大 ➤ 風力発電の開発 ➤ 地域マイクログリッドの実証 (宮古島市来間島)
電源開発	2025年度までに 150万kW 以上の新規開発(2017年度比)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 水力発電のリパワリング (長山発電所、尾上郷発電所) ➤ 風力発電の開発・事業参画 (響灘洋上、上ノ国第二風力) ➤ 地熱発電所の更新・開発 (鬼首地熱発電所、安比地熱発電所)

Ⅱ．原子力 [確立した脱炭素電源の最大限の活用]

1．背景となる課題認識

- 2050年カーボンニュートラル実現のためには、「実用段階にある脱炭素化の選択肢」である原子力発電を、一定規模、継続的に活用していくことが必要であるが、いまだ社会の皆さまからの信頼回復の途上。
- 足下の再稼働を進めるにあたって、将来の見通しに不安を抱える立地地域の皆さまにご安心いただくことが重要。また、安全かつ安定した稼働には産業基盤維持、原子燃料サイクル・バックエンドの確立・推進が必要。
- そのためには、継続的な原子力発電の活用に向けたリプレース・新增設といった将来的なビジョンが早期に必要。

2．取り組みの方向性

- 確立した脱炭素電源である原子力発電について、今後も自主的に安全性向上を追求し続けるとともに、早期再稼働を果たし、安全性を高めた既設炉の安全かつ安定した稼働、最大限の活用、次世代軽水炉・SMR等を視野に入れたリプレース・新增設による**将来にわたる持続的な活用に取り組んでいく**。

3．取り組みに必要な条件・政策

- 早期再稼働のため、事業者と規制当局各々による適合性審査の効率化
- 既設炉の最大限活用のため、規制当局の見解も踏まえた運転期間制度の見直し
- 持続的活用のため、リプレース・新增設を含む中長期的な政策の明確な位置付け・制度措置

Ⅱ．原子力 [確立した脱炭素電源の最大限の活用]

4．アクションプラン/ロードマップ

原子力	安全性向上	<ul style="list-style-type: none"> リスク情報の活用・産業界との連携も含めた、自主的安全性向上活動の継続 丁寧な対話活動・情報発信等の理解活動の継続
	早期再稼働	<ul style="list-style-type: none"> 上記を含めた、各事業者の取り組みによる早期再稼働の実現 新たに設置した「再稼働加速タスクフォース」を通じた事業者間の人的・技術的支援強化等による早期再稼働の実現
	既設炉の最大限の活用	<ul style="list-style-type: none"> 長期サイクル運転の導入、定期検査期間の短縮等による稼働率の向上 既設炉の長期運転に向けた大型機器取替、特別点検、研究開発等の高経年化対応の継続
	リプレース・新增設	<ul style="list-style-type: none"> 安全性・経済性を高めた次世代炉等の導入に向けた、開発動向の把握、国の研究開発への協力等の取り組みの推進 安全性・経済性に優れた、次世代軽水炉、SMR等の活用を視野に入れたリプレース・新增設の実現 水素製造等への原子力エネルギーの新たな活用に向けた検討の推進
	サイクル・バックエンドの確立・推進	<ul style="list-style-type: none"> 原子燃料サイクルの早期確立に向けた取り組みの継続（日本原燃支援など） 円滑な廃炉に向けた取り組みの継続（クリアランス物の再利用実現など） バックエンド確立に向けた取り組みの継続（最終処分実現に向けた理解活動など）

原子力	2021年	～2030年	～2040年	～2050年
	早期再稼働 安全性向上	安全性を高めた既設炉の 最大限の活用	リプレース・新增設 (次世代軽水炉・SMRなど)	
	原子燃料サイクルの確立 廃止措置の円滑な推進		原子燃料サイクルの推進 廃棄物処理・処分の円滑な推進	

※ ロードマップは、S+3Eの同時達成が満たされることが前提であり 国の温暖化対策・エネルギー政策や技術開発の進捗状況に応じて適宜見直します。

Ⅲ. 水素・アンモニア発電/化石+CCUS [イノベーションが必要な脱炭素電源の社会実装]

1. 背景となる課題認識

- 太陽光・風力の発電量は常に変化するため、火力発電がそのしわ取り(需要と供給のバランス調整)をし、安定供給を維持する必要があるため、その変動量と同規模の発電容量(kW)を調整力として維持することが不可欠。
- 再生電源が増加すると、電力系統全体の慣性力および同期化力が減少し、電源脱落時等の周波数変動により安定供給に支障をきたすおそれがあるため、火力発電の脱炭素化がカーボンニュートラルに向けた大きな課題。
- 火力発電の脱炭素化には、水素・アンモニア発電やCCUS/カーボンリサイクルといった複数の可能性があり、商用化に向けて、いずれも革新的技術を生み出すことが必要。

2. 取り組みの方向性

- 火力発電の脱炭素化に向けては、水素・アンモニア発電やCCUS/カーボンリサイクルといったイノベーションの創造やその実装に向け、**特定の技術に決め打ちをせず取り組んでいく。**
- 水素・アンモニア発電の社会実装のためには、**サプライチェーンの確立が前提**であり、サプライチェーンに関わる**技術開発を併せて推進**すべく、国・メーカー・他産業と連携し課題解決に取り組んでいく。
- CCUS/カーボンリサイクルについては、**CO₂の輸送・貯留インフラ等の環境が整備されることを前提に、CO₂の分離・回収とカーボンリサイクルの技術開発・実証**における課題解決に取り組んでいく。

3. 取り組みに必要な条件・政策

- 水素・アンモニア生産国との関係性強化・国際水素市場確立の主導
- 水素・アンモニアの利用における規制等の国際標準化の推進とパブリックアクセプタンスの獲得支援
- CO₂の輸送・貯留インフラ整備、および関係する法(特に、CO₂の貯留に関する法)の整備

Ⅲ. 水素・アンモニア発電/化石+CCUS [イノベーションが必要な脱炭素電源の社会実装]

4. アクションプラン/ロードマップ

水素・アンモニア発電	サプライチェーン	生産・輸送他、サプライチェーンに関わる技術開発や実証、導入、商用化の推進
	貯蔵・発電	貯蔵・発電における技術開発・実証・導入・商用化の推進
CCUS	分離・回収	分離回収技術の技術開発や実証（メーカーや国と連携）、導入、商用化の推進（輸送・貯留インフラが整備されることを条件とする）
	カーボンリサイクル	将来の実用化・商用化に向けて、関連する技術開発、実証の推進（コンクリート製品、藻類バイオ燃料等）
共通		<ul style="list-style-type: none"> 法的支援・整備等に関する国への提言 パブリックアクセプタンス獲得に向けた理解活動の推進

取り組みのフェーズ： 開発 → 実証 → 導入拡大 → 自立商用

脱炭素火力	2021年	~2030年	~2040年	~2050年
水素・アンモニア発電	石炭・GTCC混焼技術/ サプライチェーン開発	石炭・GTCC混焼技術/ サプライチェーン実証	設備導入・拡大 (混焼率拡大・専焼化含)	商用化
CCUS	CO2分離回収	実証 技術開発（物理吸収、膜分離等） (要素技術 ⇒ 大規模化、低コスト化)	導入・拡大	商用化
	カーボンリサイクル	CO2固定化技術（コンクリート製品等） 燃料化技術（藻類バイオ燃料等）他	実証	導入・拡大 商用化
社会インフラ	CO2輸送・貯留	CO2輸送・貯留インフラの整備		

※ ロードマップは、S+3Eの同時達成が満たされることが前提であり 国の温暖化対策・エネルギー政策や技術開発の進捗状況に応じて適宜見直します。

IV. 需要側への電化の推進

1. 背景となる課題認識

- 電力供給部門の脱炭素化だけでなく、産業、運輸、業務・家庭などあらゆる部門の最大限の電化を図る必要。
- カーボンニュートラル実現には、技術的に電化が困難な分野への水素等の脱炭素エネルギーの供給や利用促進も必要。
- 水素は、カーボンニュートラル実現に向けた有望なエネルギーの一つであるが、技術面・コスト面・安全性に対する一般の受容性など、多くの課題が存在。

2. 取り組みの方向性

- 需要側の理解促進、メーカー等による技術開発、国等による政策的支援等、これらが一丸となって取り組むことが必要であるため、**更なる創意工夫によりサービス等を拡充し最大限の電化の推進**に取り組んでいく。

3. 取り組みに必要な条件・政策

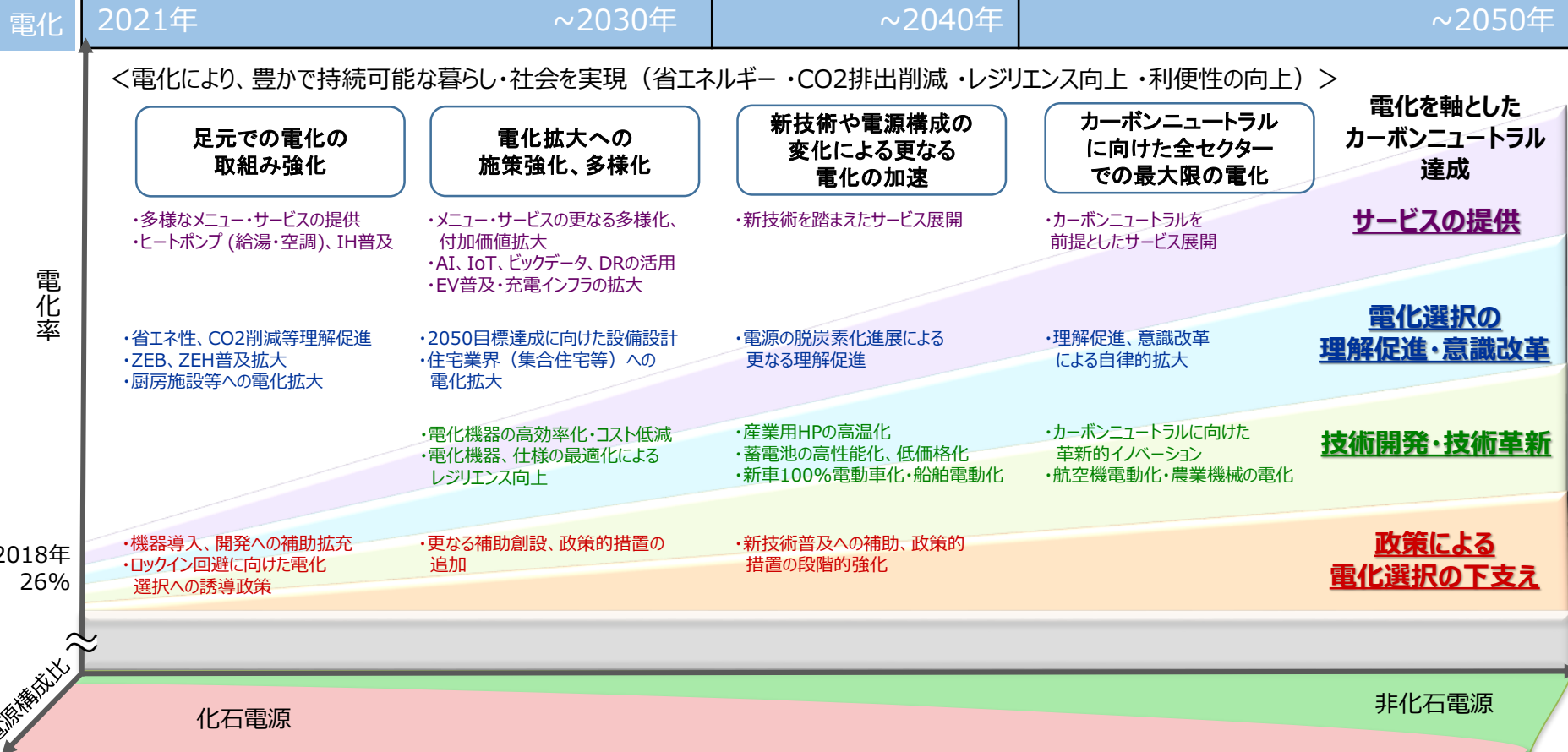
- 電化機器普及・技術開発等への補助拡充
- ロックイン(需要家の設備は一度導入された種類の熱源設備が更新時も使われ続けてしまうこと)を回避するためのエネルギー選択(電化)への誘導政策

IV. 需要側への電化の推進

4. アクションプラン/ロードマップ

電化

- 電力による様々なサービスの提供
 - お客さまによる電化選択の理解促進、意識改革への働きかけ
 - メーカーによる技術開発・技術革新に向けた協働
 - 国や自治体の政策による電化選択の下支えの訴求
- ⇒ これら「電化」に向けた国・自治体、メーカー、電力一丸となった取り組み



※ ロードマップは、S+3Eの同時達成が満たされることが前提であり 国の温暖化対策・エネルギー政策や技術開発の進捗状況に応じて適宜見直します。

IV. 需要側への電化の推進

5. 取り組みの方向性 (水素(間接的な電化))

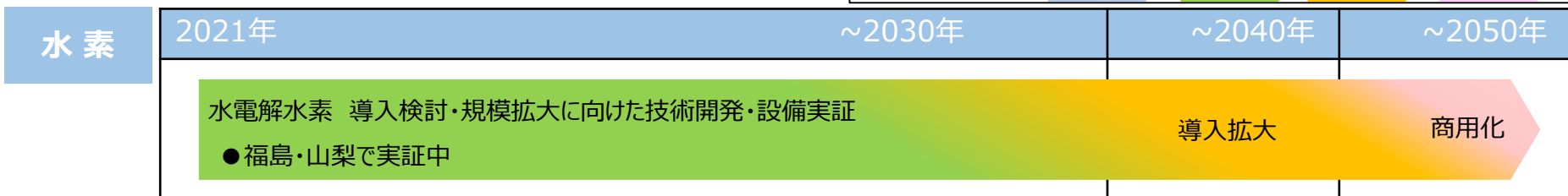
- 水電解装置により電気エネルギーを用いて水から変換された水素を、電化が困難な産業や運輸等に利用する間接的な電化は、カーボンニュートラル実現に貢献できる可能性がある。
電気エネルギーの新たな活用方法として、水電解装置による水素供給と水素の利用促進を目指し、社会実装に向け取り組んでいく。

6. 取り組みに必要な条件・政策 (水素(間接的な電化))

- 導入拡大時に他燃料よりも高額となる水素への投資予見性を持てる仕組みや制度の構築

7. アクションプラン/ロードマップ (水素(間接的な電化))

水 素	<ul style="list-style-type: none"> ● 水電解装置の活用方法の検討 ● 水電解装置による水素製造の大規模化や水素コスト低減に向けた技術開発、実証、導入、商用化の推進 ● 技術的に電化が困難な産業や運輸部門等での水素利用促進に向けた取り組みの推進 ● パブリックアクセプタンス獲得に向けた理解活動の推進 ● 水素の利用拡大に向けた法的支援・整備等に関する国への提言
-----	---



※ ロードマップは、S+3Eの同時達成が満たされることが前提であり 国の温暖化対策・エネルギー政策や技術開発の進捗状況に応じて適宜見直します。