

第12回ロードマップ^o検討会 事務局資料

2025年11月18日

経済産業省GXグループ環境金融室

1. 電力分野の動向

2. ガス分野の動向

電力分野の脱炭素化を取り巻く国内外の動向

(国際動向)

- 近年、世界的に自然災害の激甚化が進む中、温室効果ガスの削減が喫緊の課題となっている。
- 2023年11月から開催されたCOP28では、2030年までに再生可能エネルギー設備容量を世界全体で3倍、エネルギー効率の改善率を世界平均で2倍へ拡大するといった野心的な取組に加え、原子力、排出削減が困難な分野でのCO2回収・有効活用・貯蓄などの低減・除去技術、低炭素水素製造を含む、排出ゼロ及び低排出技術を加速させるとの記載が決定文書に盛り込まれるなど、カーボンニュートラル実現に向けてあらゆる技術を活用していく方向性が示されている。
- 2023年5月に開催されたG7広島サミットにおいて、エネルギー安全保障、気候変動、地政学的リスクに一体的に対応し、各国の事情に応じた多様な道筋を認めつつ、ネット・ゼロ実現という共通のゴールを目指す方針が示された。
- 2024年4月に開催されたG7気候・エネルギー・環境大臣会合において、石炭火力については、各国のネット・ゼロの道筋に沿って、2030年代前半、または、気温上昇を1.5度に抑えることを射程に入れ続けることと統合的なタイムラインで、排出削減対策が講じられていない既存の石炭火力発電をフェーズアウトすることに合意した。

電力分野の脱炭素化を取り巻く国内外の動向

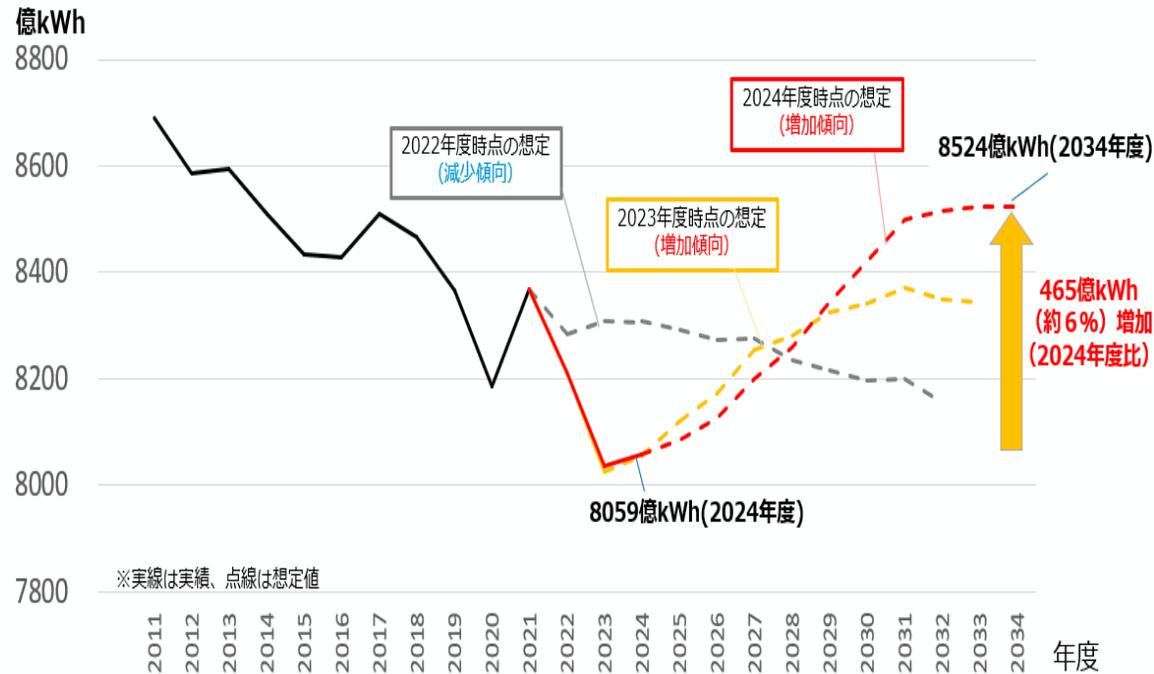
(国内の動向)

- こうした国際的な動向も踏まえつつ、2025年2月に閣議決定された第7次エネルギー基本計画においては、カーボンニュートラルの実現に向けて、エネルギー安全保障を確保しつつ、経済成長と両立する形で取組を進めていく必要があるとされている。日本国内のCO2排出量のうち、電力由来の間接排出は約4割を占めており、電力分野におけるCO2排出量の削減は我が国においても喫緊の課題である。
- 我が国では、人口の減少や省エネルギーの浸透などにより、2007年度以降、電力需要が減少傾向にあったが、今後、DXやGXの進展により、電力需要が増加に転じることが見込まれている。
- 現状、我が国の電源構成の約7割を火力発電が占めているが、電力の安定供給の確保を大前提としつつ、電源の脱炭素化を進めることが重要である。
- 我が国が産業を自国に維持・確保し経済成長できるかは、脱炭素電源を十分確保できるかが重要な要素となる。脱炭素電源が十分確保できなければ、国内投資や経済成長の機会を逸することとなり、雇用の確保や賃上げも困難となり、国民生活にも大きな影響を及ぼすこととなる。このためにも、脱炭素電源の拡大を図り、最大限活用していくことが必要不可欠である。
- 加えて、2050年カーボンニュートラル実現に向けては、S+3Eのバランスを確保しつつ、まずは電源の脱炭素化と電化を進めていく。
- なお、2050年のカーボンニュートラル達成という大目標は世界各国で共有しつつも、具体的なトランジションの道筋は、各国の個別事情により異なり得る点に留意する必要がある。

(参考) 日本における電力需要の見通し

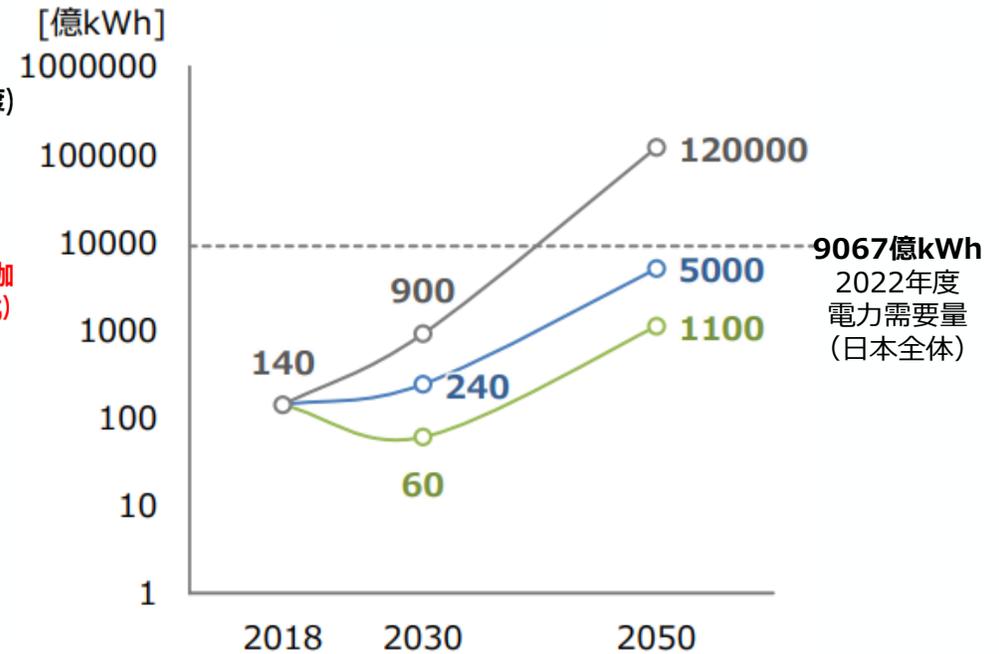
- 人口減少や節電・省エネ等により家庭部門の電力需要は減少傾向だが、データセンターや半導体工場の新増設等による産業部門の電力需要の大幅増加により、全体として電力需要は増加傾向となった。
- 科学技術振興機構（JST）は、データセンターによる電力需要は省エネが進んでもなお増加と分析。

我が国の需要電力量の見通し



データセンターによる電力需要の増加

(JSTによる分析)

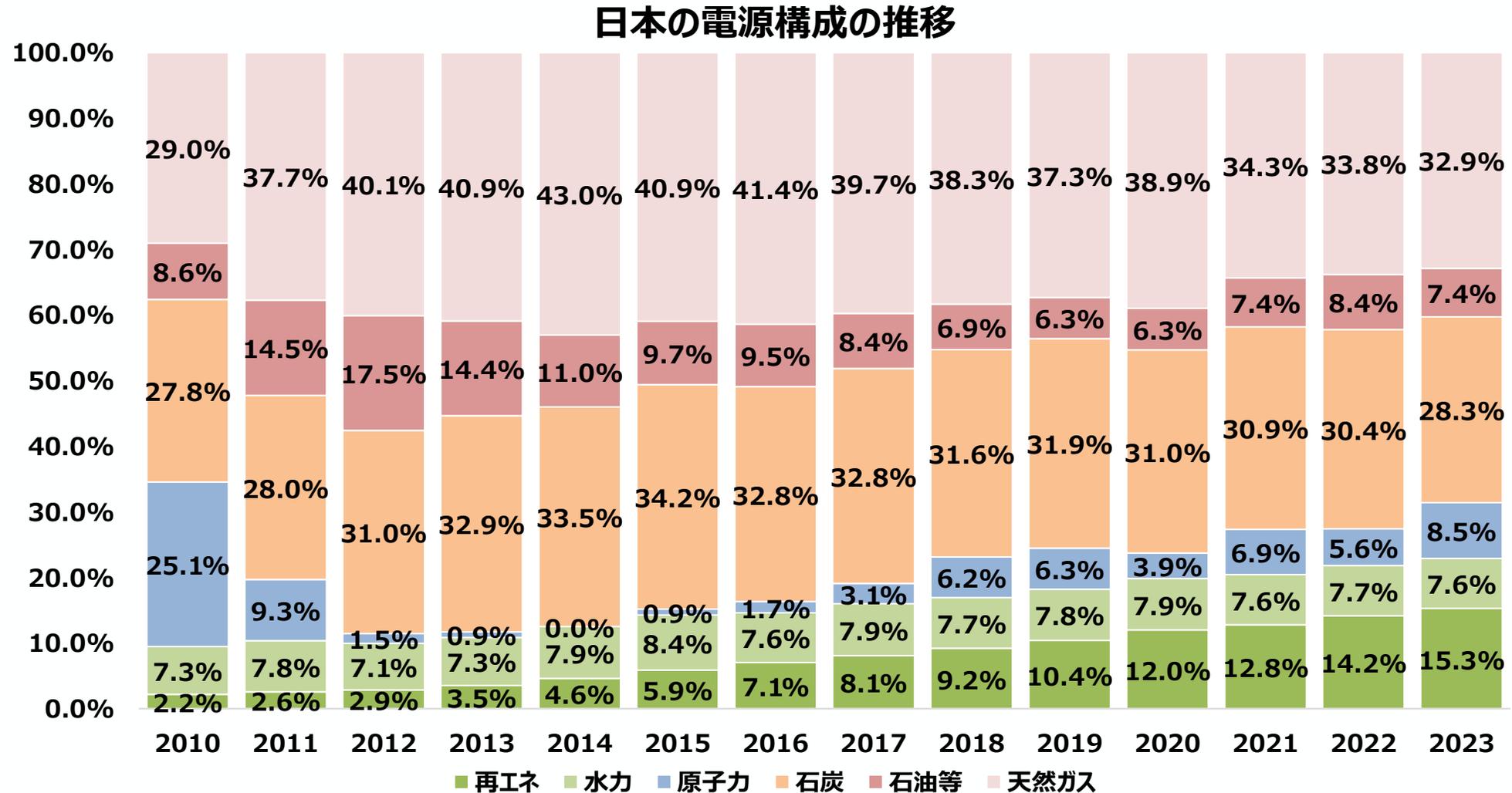


※ 現時点でのデータセンター・半導体工場の申込状況をもとに想定した結果、2031年度を境に伸びが減少しているが、将来の新増設申込の動向により変わる可能性がある。
出典先：電力広域的運営推進機関「全国及び供給区域ごとの想定」より資源エネルギー庁作成

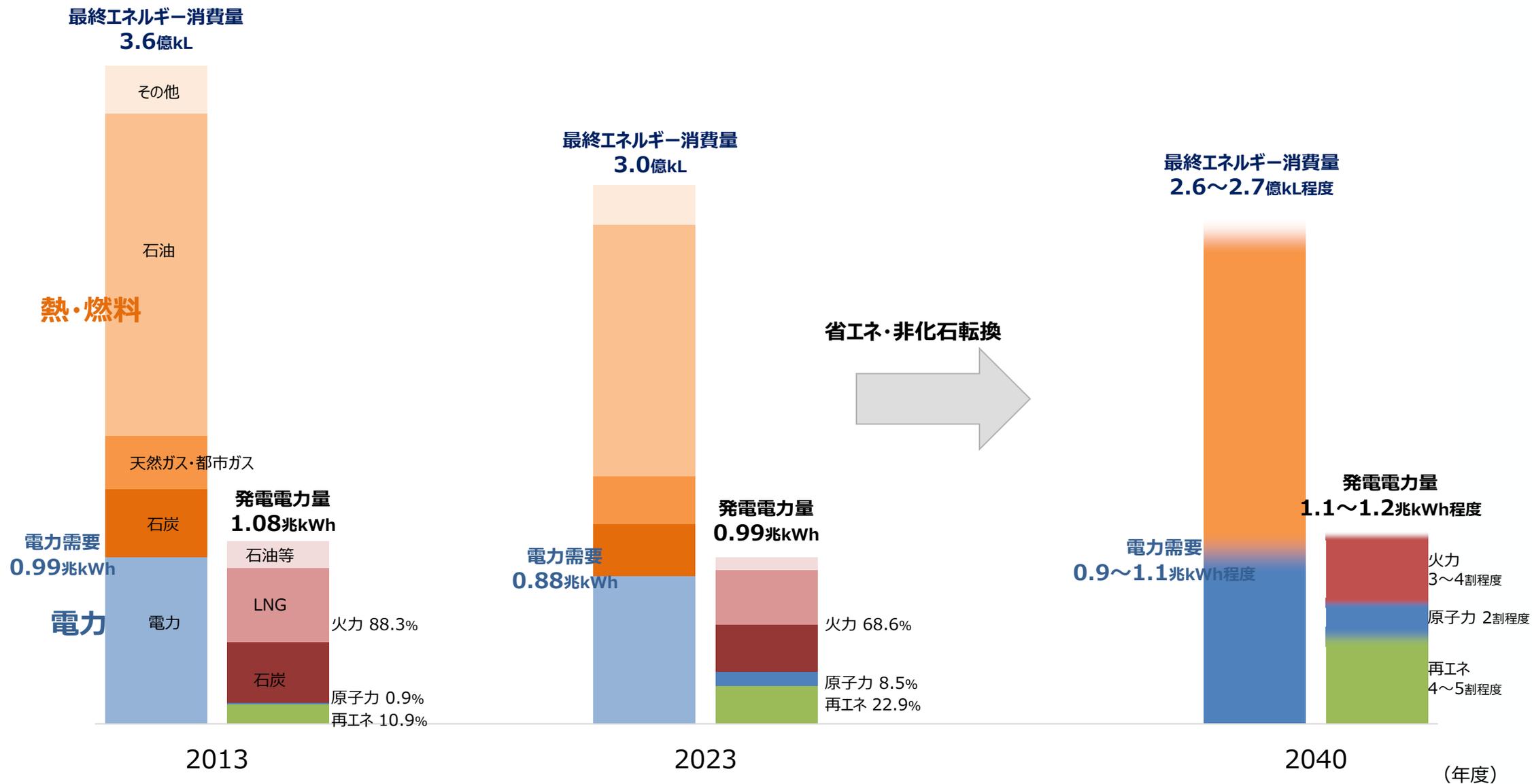
- As is : 現時点の技術のまま、全く省エネ対策が進まない場合
- Modest : エネルギー効率の改善幅が小さい場合 (2030年までと同等の改善率で2050年まで進捗)
- Optimistic : エネルギー効率の改善幅が大きい場合

日本の電源構成の推移

- 東日本大震災以降、電源構成に占める火力発電の比率は急激に増加傾向にあったが、その後は減少傾向にあり、2023年度の火力発電比率は約69%。



(参考) エネルギー需給の見通し (イメージ)



電力分野のトランジションに関する基本的な考え方①

(電力政策に関する基本的な考え方)

- 電力は、国民生活や経済活動に欠かせないものである。電力分野の脱炭素化の取組を進めるにあたっては、それらの影響を十分に考慮しなければならない。
- 脱炭素社会という目指すべき目標は各国で共通している。ただ、その達成方法は多様な道筋があり、各国の事情を踏まえて現実的な脱炭素化の取組を進めることが不可欠である。
- この点、電力分野の脱炭素化は、エネルギー基本計画等に基づく我が国のエネルギー政策と一体的に進めていくべきものである。具体的には、安全性の確保を大前提に、エネルギーの安定供給を第一として、経済効率性の向上と環境への適合を目指していく必要がある。

(電力を取り巻く日本の事情)

- 我が国は、化石資源に恵まれず、エネルギー供給の多くを輸入に依存する一方、平地が少なく、過酷な自然条件の下で再エネの導入拡大へのハードルが高いという特性を有している。加えて、四方を海に囲まれ、海外と電力を輸出入する国際連系線がない上に地域ごとに電力系統が独立して発展してきたなど、諸外国と異なるエネルギー供給の脆弱性を抱えている。
- ロシアによるウクライナ侵略をはじめとする地政学リスクの台頭や国際情勢の変化により、エネルギー供給の不確実性が高まる中、電力の安定供給を確保するためには、燃料を安定的に確保する必要がある。
- また、異常気象、発電所の休廃止の進展、火力発電所の東京湾・太平洋沿岸への集中等、自然災害に対して脆弱な構造的課題も存在する。こうした状況を踏まえると、2030年代初頭にかけて、特に夏季・冬季の高需要期における電力需給は予断を許さない厳しい状況が続く可能性がある。
- こうした事情を踏まえ、現実に即した脱炭素化の取組を進めることが、国として実効的な気候変動対策につながる。

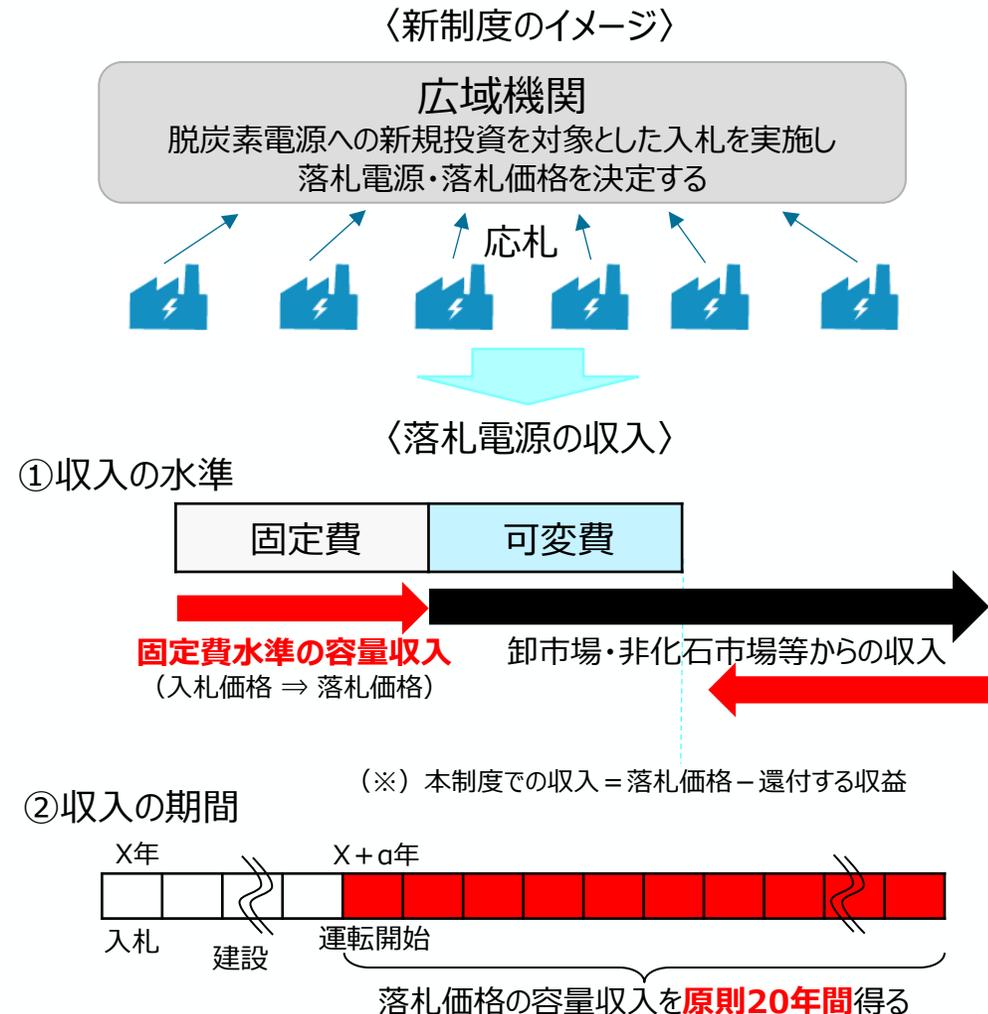
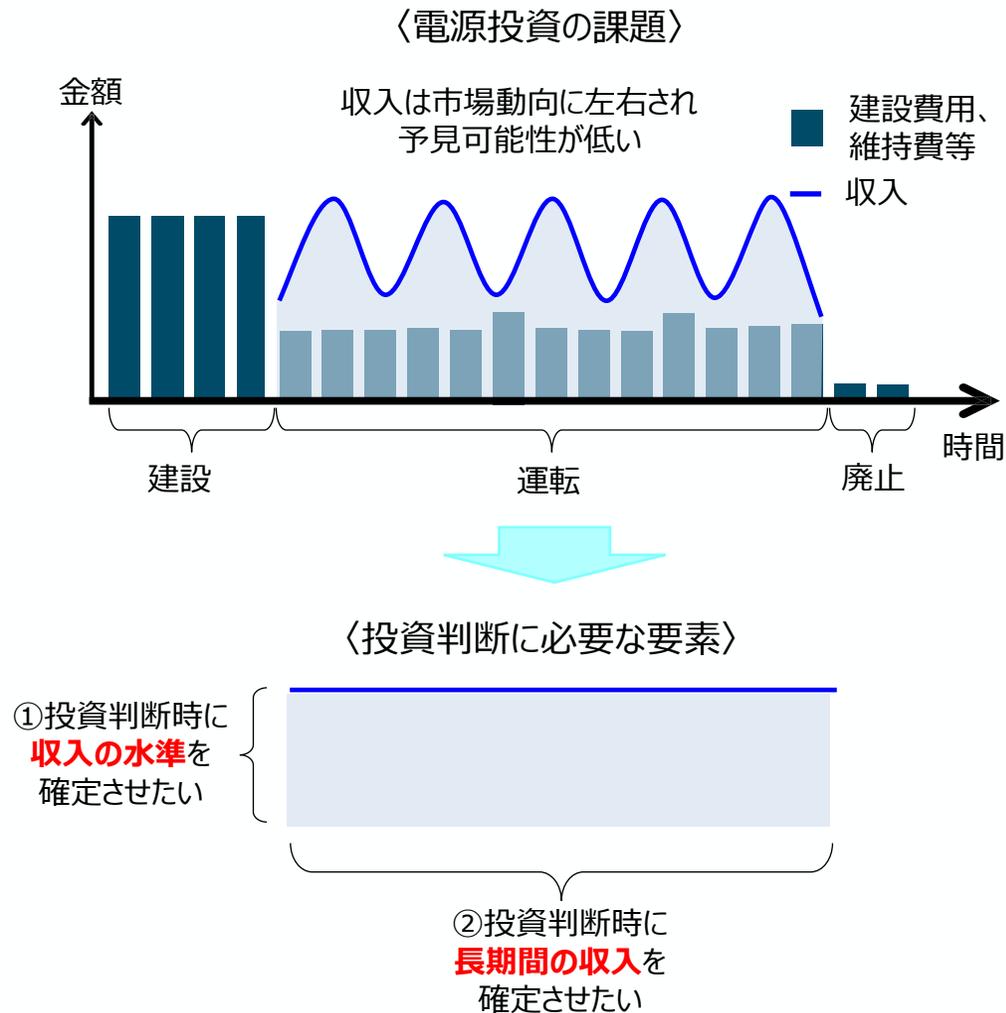
電力分野のトランジションに関する基本的な考え方②

(電力分野のトランジションの在り方)

- こうした前提条件の下で脱炭素化を進めていくにあたっては、多様な電源を統合した電力システムを構築していくことが重要となる。
- 具体的には、脱炭素電源を拡大させていく中で、変動性の高い再生エネルギーや調整電源としての火力、揚水・蓄電池や原子力などが相互に補完しあいながら、系統全体で安定供給を確保していく必要がある。さらに、発電や送配電、さらには需要側を一体的に捉え、高い柔軟性を備えた電力システムの統合を図っていくことも求められる。
- このような電力システムの構築のためには、最先端の技術の実装が不可欠であり、これに向けた技術の開発や、その技術の導入コストの低減に資する研究開発も併せて進めていく必要がある。
- 電力分野のトランジションとは、これらの要素を考慮しつつ進めていくべき取組である。

(参考) 長期脱炭素電源オークションの概要

- 近年、既存電源の退出・新規投資の停滞により供給力が低下し、電力需給のひっ迫や卸市場価格の高騰が発生。
- このため、脱炭素電源への新規投資を促進するべく、**脱炭素電源への新規投資を対象とした入札制度（名称「長期脱炭素電源オークション」）を、2023年度から開始。**
- 具体的には、脱炭素電源を対象に電源種混合の入札を実施し、落札電源には、**固定費水準の容量収入を原則20年間得られる**こととすることで、巨額の初期投資の回収に対し、長期的な収入の予見可能性を付与する。



(参考) 長期脱炭素電源オークションの対象電源

第2章 募集概要

22

オークション参加対象となる電源 (2/2)

- 本オークション（応札年度：2025年度）には、今後公表される募集要綱にて電源種ごとに定められた諸条件を満たす電源のみ参加対象となります。
- 募集対象となるエリアは、日本全国です。ただし、沖縄地域及びその他地域の離島を除きます。

対象	電源種別	燃料又は発電方式	専焼/混焼	新設・リプレイス等/改修	本オークションに参加可能な設備容量（送電端）[万kW以上]	電源等区分	
脱炭素電源	太陽光	—	—	新設・リプレイス	10	変動電源	
	風力	陸上風力、洋上風力	—	新設・リプレイス	10	変動電源	
	蓄電池	—	—	新設・リプレイス	3※2	安定電源	
	長期エネルギー貯蔵システム	—	—	新設・リプレイス			
	水力	揚水	—	—	新設・リプレイス・既設の大規模改修※1	3	安定電源
		一般(貯水式)	—	—	新設・リプレイス		変動電源
		一般(調整式)	—	—			
		一般(流込式)※4	—	—			
	地熱	—	—	—	新設・リプレイス	10	安定電源
	原子力	—	—	—	新設・リプレイス・既設の安全対策投資※3	10	安定電源
火力	水素	—	専焼	新設・リプレイス/改修	10（新設・リプレイス） 5（改修）	安定電源	
			混焼				
	アンモニア	—	専焼	新設・リプレイス/改修			
			混焼	改修	5		
CCS	—	—	改修	5			
バイオマス	—	専焼	—	新設・リプレイス/改修	10		
LNG専焼火力	火力	LNG火力	専焼	新設・リプレイス	10	安定電源	

※1 「オーバーホール（水車及び発電機を全て分解し、各部品の点検、手入れ、取替えや修理）を行う場合であって、主要な設備（発電機（固定子）、主要変圧器、制御盤）の全部を更新するもの」が該当
 ※2 本オークションに参加可能な設備容量（送電端）で、1日1回以上連続6時間以上の運転継続が可能な能力を有しており、期待容量等算定諸元一覧の連続発電可能時間の年平均値が6時間以上のもの
 ※3 2013年7月に施行された新規制基準に対応するための投資を対象 ※4 貯水式・調整式においても安定的に供給力を提供できないものは、変動電源としての参加が可能

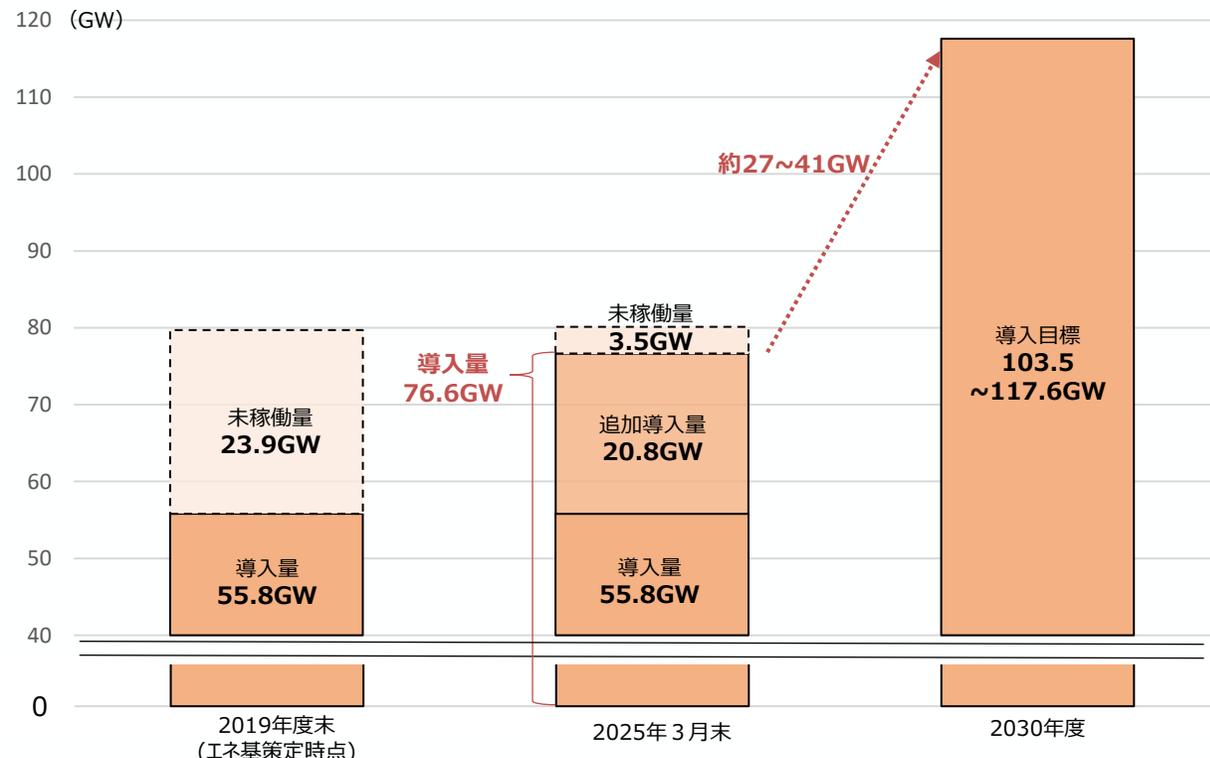
(参考) 水素発電・アンモニア発電 概要

	水素	アンモニア
概要	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 燃焼速度が比較的近いガス火力発電に水素を混入。水素の燃焼速度が速いため、その燃焼を制御する技術が必要。 ➤ 上記制御技術を使うことで、ガスタービンの水素専焼化も可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 発電用バーナーの中心にある再循環領域（高温・低酸素）にアンモニアを一定速度で投入することで、アンモニアの分解及び還元反応を促進しつつ、アンモニアを燃焼。 ➤ 低混焼では解決済のNOx処理や、着火の不安定性等の技術的検証を行うことで、専焼化も可能。
現状の取組	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 小型タービン（1MW級）での専焼は燃焼器が商用化済。大型タービン（数十万kW級）は10%混焼（※）まで可能な燃焼器の技術開発が完了済。10%超混焼を可能とする燃焼器開発が進行中。 （※）熱量ベース。体積ベースでは30%混焼。 ➤ コストが下がれば、2050年時点での有望な電源となり得るため、JERAも2030年代前半から商用運転開始を目指すことを表明。他電力会社も活用に関心。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 混焼バーナーや専焼バーナーの開発に成功済。実機を活用した20%混焼の実証を完了済。50%以上の高混焼に向けた燃焼器を開発済。高混焼の実機実証や専焼に向けた技術開発が進行中。 ➤ まだコストには課題があるが、調整力を有する火力発電の脱炭素化に向けたトランジションを進めていく有望な手段となり得るため、JERAが2027年度後半から商用運転開始を目指すことを表明。他電力会社も活用に関心。
強み	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 既存の発電設備のタービン部やボイラなどの設備を利用可能、アセットを有効活用出来る。 ➤ 調整力、慣性力機能を具備しており、系統運用安定化に資する。 ➤ 一カ所で大規模な水素需要を創出し、サプライチェーン構築に貢献出来る。 ➤ ガスタービンは日本企業がトップクラスのシェアを占めており、高い競争力を持つ。また、水素専焼の技術開発に見通し有。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 既に肥料用途を中心にアンモニア市場が存在。既存の製造・輸送・貯蔵技術を活用したインフラ整備が可能。 ➤ アジアの脱炭素化に向けたトランジションへの有力な手段のひとつ。市場獲得に向けて海外企業に先んじて技術開発・社会実装に向けた取組が進められている。
弱み	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 液化水素の場合、脆化に加え、極低温という厳しい環境に耐える材質を使う必要。 ➤ 水素を別のキャリアとして運ぶ場合、キャリア変換等の追加コストが発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 混焼率向上、専焼化にあたっては、低混焼では解決済のNOx処理、収熱悪化、着火の不安定性を解消する技術的検証が必要。 ➤ 毒性があるため、取り扱いには配慮が必要。

(参考) 太陽光発電の導入状況

- 太陽光発電の2025年3月末時点の導入量は**76.6GW**。直近数年間では**概ね3.5～5GW/年のペースで導入**が進んでいる。**2030年目標(103.5～117.6GW)**の実現には、今後約6年間で27～41GWの導入、すなわち、**4.5～7GW/年のペースで導入を継続していくことが必要**となる。
- 他方、我が国の**国土面積当たりの太陽光導入容量は、既に主要国の中で最大級**となっており、特に地上設置型について、**今後の導入余地となり得る適地が減少**している。**適地減少等を背景に、FIT/FIP制度の認定容量は足下では減少**している一方で、**導入コストの低減が進み、FIT/FIP制度によらずに事業を実施する形態も現れて**きている。

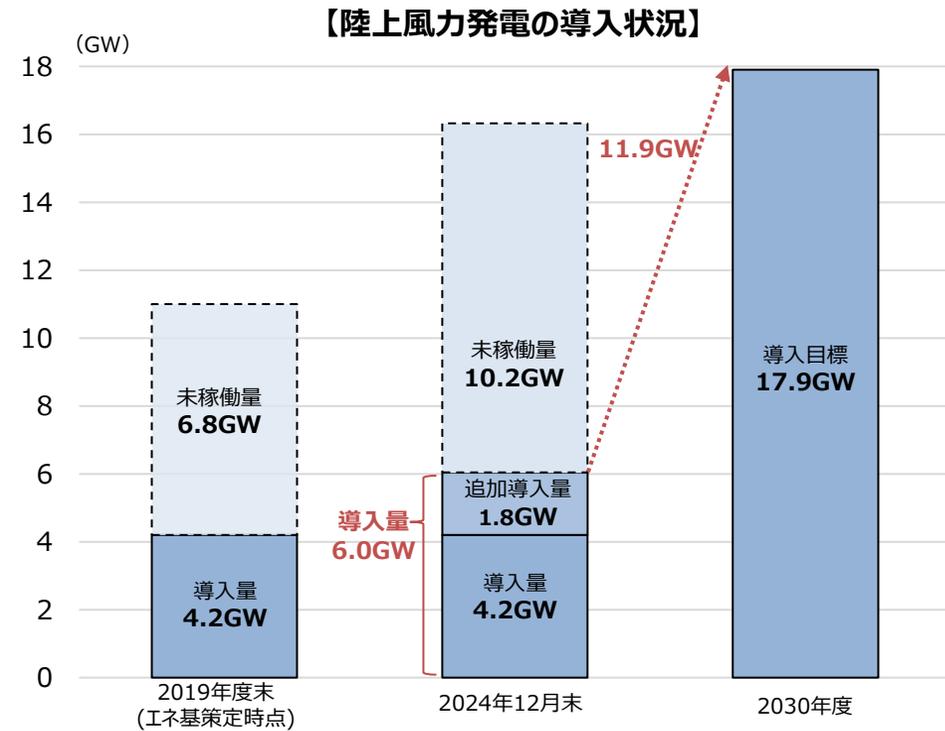
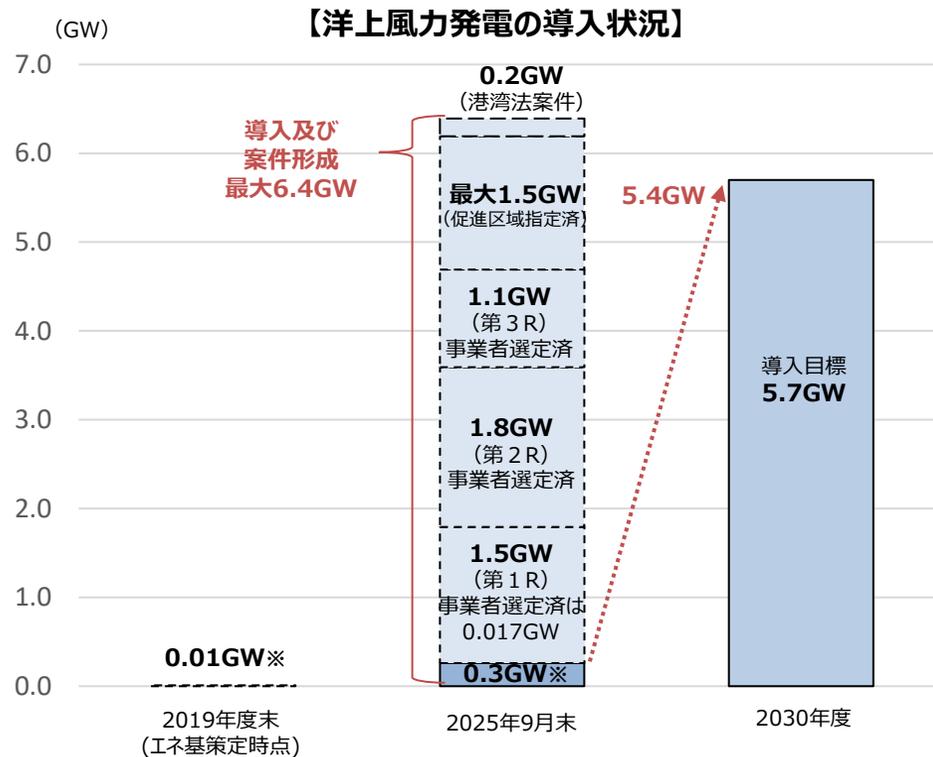
【太陽光発電の導入状況】



※ 導入量は、FIT前導入量5.6GWを含む。 ※ FIT/FIP認定量及び導入量は速報値。
※ 入札制度における落札案件は落札時点の認定量として計上。

(参考) 風力発電の導入状況

- 洋上風力発電は、足下では、再エネ海域利用法等に基づき、着床式洋上風力発電を中心に、これまでに6.4GWの案件が形成されたほか、有望区域や準備区域が多数存在しており、2030年導入目標（5.7GW）に向けて取組が進展している。
- 陸上風力発電は、2030年導入目標（17.9GW）に対して、2024年12月末時点の導入量は6.0GW、FIT/FIP認定済未稼働の容量は10.2GWに達している。



注) 再エネ海域利用法、港湾法等に基づく設備容量等を記載。
 ※ 導入量については、港湾法等に基づき実施している発電事業で稼働済みの設備容量を記載。それ以外は、系統確保容量又は調査事業で算定した当該区域において想定する出力規模。

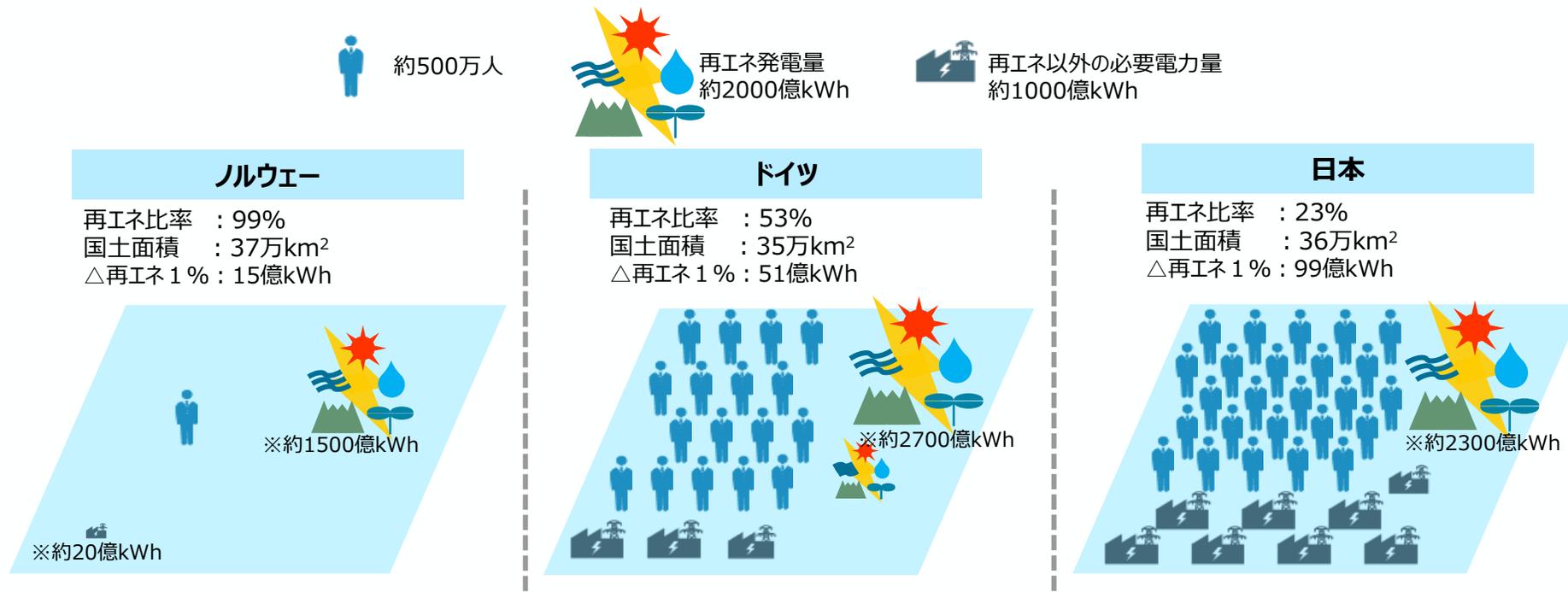
※ 導入量は、FIT前導入量2.6GWを含む。
 ※ FIT/FIP認定量及び導入量は速報値。
 ※ 入札制度における落札案件は落札時点の認定量として計上。

(参考) 電力需要と国土と再エネ比率

- 再エネは、エネルギー密度が低いため、「導入量」を増やす上では土地などの狭さが制約となる。
- 再エネ「比率」は、電力需要の大小に依存する。電力需要の大きい国では比率は低くなる。

⇒ 日本は国土面積が狭い一方、需要が大きいため、諸外国に比べて再エネ比率の向上に制約がある。
(参考：EUの面積は日本の12倍、電力需要は3倍。)

同じ国土面積でも再エネの入れやすさや、比率の見え方は異なる (2023)

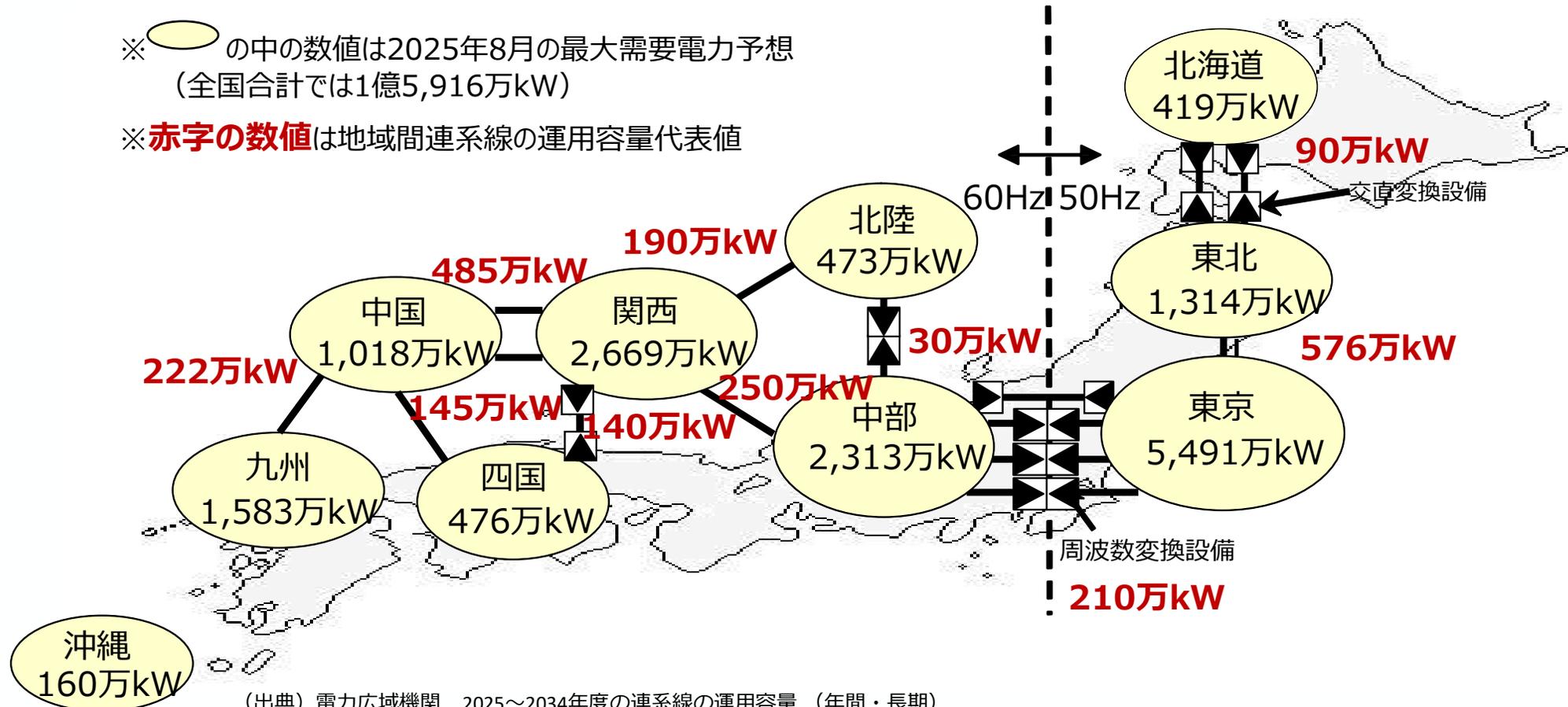


(参考) 我が国の送配電網

- これまで、電力会社の供給エリアごとに送配電網が整備されてきた。
- このような歴史的経緯から、我が国では、エリア間の「地域間連系線」や、東日本と西日本とを繋ぐ周波数変換設備の容量が小さい。

※  中の数値は2025年8月の最大需要電力予想
(全国合計では1億5,916万kW)

※ **赤字の数値**は地域間連系線の運用容量代表値



(出典) 電力広域機関 2025~2034年度の連系線の運用容量 (年間・長期)

https://www.occto.or.jp/renkeisenriyou/oshirase/2024/files/oshirase_1_2025-2034_unyoyouryou.pdf

(参考) 近年の主な需給ひっ迫

令和6年7月23日 総合エネルギー調査会
基本政策分科会（第59回） 資料1より作成

- 電力自由化以降の供給力の低下や再エネの導入拡大等によって、足元では電力需給のひっ迫が発生。主な事象とその原因等は以下のとおり。

時期と主な要因	主な要因	主な対応策
1 2020年度冬期 【継続的な寒波／LNG在庫減少】	① 継続的な寒波による電力需要の増加。 ② 石炭火力のトラブル停止（約550万kW）や天候不順による太陽光発電量の減少が発生。 ③ 海外のLNG供給設備の停止に起因したLNG在庫減少により、LNG火力の稼働抑制。	【ひっ迫時】 自家発電増し、他エリアからの電力融通、連系線の運用容量拡大 【ひっ迫後】 燃料モニタリングの仕組みの導入 需給ひっ迫を予防するための発電用燃料に係るガイドラインの策定
2 2022年3月 【真冬並の寒波／福島県沖地震】	① 地震等による発電所の停止 3/16 広野火力等（合計335万kW） 3/22 磯子火力等（合計134万kW） ② 東京-東北間の送電線の運用容量低下（500万kW⇒250万kW） ③ 太陽光の出力変動（月内で最大1,257万kW）	【ひっ迫時】 <ul style="list-style-type: none"> 火力発電所の出力増加、自家発電増し、補修点検中の発電所の稼働、他エリアからの電力融通 小売電気事業者から大口需要家への節電要請 電力需給ひっ迫警報発令（2022年3月） 電力需給ひっ迫注意報発令（2022年6月） 【ひっ迫後】 <ul style="list-style-type: none"> 需給ひっ迫注意報の創設 発電所の休廃止に関する事前届出制の導入 予備電源制度の導入
3 2022年6月 【異例の暑さ／発電設備の補修】	① 平年より22日早い梅雨明け（6月27日に梅雨明け）により、6月末時点で異例の暑さにより需要が大幅に増加（27日の東電管内の想定最大需要は東日本大震災以降、最大（5,276万kW）） ② 平年より大幅に早い梅雨明けにより、複数の火力発電所が補修点検により稼働停止	【ひっ迫時】 <ul style="list-style-type: none"> 火力発電所の出力増加、自家発電増し、補修点検中の発電所の稼働、他エリアからの電力融通 小売電気事業者から大口需要家への節電要請 電力需給ひっ迫警報発令（2022年3月） 電力需給ひっ迫注意報発令（2022年6月） 【ひっ迫後】 <ul style="list-style-type: none"> 需給ひっ迫注意報の創設 発電所の休廃止に関する事前届出制の導入 予備電源制度の導入

電力分野のトランジション・ロードマップの範囲（コーポレートレベルでの取組①）

（基本的考え方）

- 脱炭素化に向けた取組に際しては、個別のプロジェクトベースの技術の活用に留まるのではなく、全社レベルでの脱炭素化に向けた戦略を描くことが重要である。全社レベルの脱炭素化に向けた戦略に対して、個別の取組がしっかりと紐付いていることが、資金調達のトランジション適格性を判断する際の大前提となる。
- 2050年のカーボンニュートラルに向けた道筋は、各社の置かれた状況により異なって然るべきである。具体的には、系統規模や再エネポテンシャルなど、エリアによって異なる条件や現時点での電源構成の違いといった事情に配慮する必要がある。

電力分野のトランジション・ロードマップの範囲（コーポレートレベルでの取組②）

（発電分野）

- 発電分野においては、電力の安定供給と脱炭素化を両立するため、地域と共生した再エネや、安全性の確保と地域の理解を大前提とした原子力を用いた着実な脱炭素化を進めていくことが重要である。
- 火力電源は、温室効果ガスを排出するという課題がある一方、データセンターや半導体工場の新增設等による電力需要増加に対応する供給力、再エネ等による出力変動や周波数変動を補う調整力、システムの安定性を保つ慣性力といった安定供給上重要な役割を有している。
- このような中、火力全体として安定供給に必要な発電容量（kW）を維持・確保しつつ、非効率な石炭火力を中心に発電量（kWh）を段階的に減らしていく。
- 例えば、LNG火力は石炭・石油火力と比べて温室効果ガスの排出量が少なく、将来的な水素の活用やCCUSの導入などによる脱炭素化が可能である。また、高効率な火力設備の導入による排出削減の余地も大きく、電力の安定供給のために必要な火力の供給力を維持・確保する観点からは、電源の脱炭素化に向けたトランジションの手段として、LNG火力の活用と高効率設備の導入は引き続き重要である。
- また、脱炭素化に向けて、水素・アンモニア・バイオマスの混焼及び専焼、CCUSの活用などの技術開発及び実証を進め、できる限り早くその実装を進めていく。
- こうした取組を通じて、将来的なゼロエミッション技術への移行を支える現実的かつ段階的な道筋を描くことが求められる。

電力分野のトランジション・ロードマップの範囲（コーポレートレベルでの取組③）

（送配電及び需要分野）

- 再エネの導入拡大に向けた送配電網の増強、蓄電池や揚水の導入といった系統の高度化に向けた取組は、直接的に脱炭素化に資するものではないが、電源構成の脱炭素化を目指す上で不可欠なものである。したがって、間接的に脱炭素化を押し進めるという意味において、これらの取組もトランジションであると言える。
- 熱需要の電化の推進やデマンドリスポンス（DR）などの需要サイドの取組については、CO2排出を伴う熱利用を減らし、再エネの導入に寄与するなどの意味において、トランジションであると言える。水の電気分解により製造した水素を用いた熱の利用（間接的な電化）も同様である。ただし、熱需要の電化及び間接的な電化については、発電分野において脱炭素化が進展していることが大前提となる。

（その他）

- 「クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針」で示されているとおり、事業者による直接的な排出削減への取組のみならず、トランジションにより経済的な不利益を被る立場にある者への支援を含む「公正な移行」への取組や、他社の脱炭素化の取組への支援についても、トランジションであると言える。
- 例えば、大型発電所の休廃止を含む脱炭素化の取組にあたっては、地域経済や雇用への影響を踏まえながら、地域の実情に応じてトランジションを進めていく必要がある。
- なお、各事業主体において排出削減努力を徹底的に行うという前提の上、当該努力だけでは脱炭素化が困難な特別の事情がある事業者が存在することも考えられる。そのような場合、カーボンクレジットの活用やカーボンオフセット商品の購入による排出量の削減という選択肢が否定されるものではない。

電力分野のトランジション・ロードマップの範囲（技術）

- 電力分野においては、脱炭素化に資する技術は多様であり、また、技術開発に要する時間も長期にわたるものが多い。そのため、脱炭素化に向けた取組を進めていく上では、あらかじめ特定の技術に決め打ちするのではなく、多様な技術開発の可能性を追求していくことが重要である。
- こうした考え方の下、現時点において有望と考えられる技術については、本ロードマップの線表において、その見通しを可能な限り定量的に示す。具体的には、水素・アンモニア・バイオマスの混焼及び専焼、CCUSの活用といった火力電源の脱炭素化や、次世代型太陽電池、浮体式洋上風力発電、次世代型地熱発電といった最新鋭の再エネ、安全対策等を講じた既設原子力発電、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉、系統増強や需要側の電化に向けた技術等が対象となりうる。
- また、これらの新たな技術を実現するために必要となる水素・アンモニア等の燃料供給サプライチェーンの確立や、CO₂分離回収・カーボンリサイクルといった要素技術開発も必要である。
- さらに、火力電源の休廃止についても、脱炭素化への移行を支える選択肢の一つと位置づけられる。ただし、脱炭素化と安定供給の両立を図る観点から、火力全体として安定供給に必要な発電容量（kW）を維持・確保しつつ、非効率な石炭火力を中心に発電量（kWh）を段階的に減らしていくことが必要である。
- なお、カーボンニュートラルに向けた低炭素・脱炭素技術は、単体での導入に加え、複数の技術を組み合わせることで相乗効果を発揮する可能性がある。

(参考) カーボンニュートラルへの道筋

CNに向けた低炭素・脱炭素技術「脱炭素電源等」

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
アンモニア専焼	✓ ボイラー・ガスタービンでのアンモニア専焼	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> グリーン成長戦略 エネルギー基本計画 GI基金-社会実装計画※4
水素専焼	✓ 水素タービンによる専焼	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> グリーン成長戦略 エネルギー基本計画 GI基金-社会実装計画※4
CCUS	✓ CO2分離回収技術の技術開発・実証・導入・商用化の推進	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画 GI基金-社会実装計画※4
火力電源の休廃止	✓ 既存火力電源の休廃止	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画

脱炭素電源等

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

(参考) カーボンニュートラルへの道筋

CNに向けた低炭素・脱炭素技術「脱炭素電源等」

脱炭素電源等

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
再エネ・原子力 (既存技術)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 地域と共生した再エネおよび、安全性の確保と地域の理解を大前提とした原子力の導入(既設原子力の安全対策等を含む) 	最大100%削減	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> • <u>エネルギー基本計画</u>
次世代型太陽電池	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 太陽光発電の適地の制約がある中、軽量・柔軟等の特徴を兼ね揃えるペロブスカイト太陽電池の早期社会実装を進めて行く(コスト目標、導入目標) • 2025年：20円/kWhの技術確立 • 2030年：14円/kWhの技術確立、GW級の量産体制の構築 • 2040年：10~14円/kWh以下の実現、累計20GWの導入 	最大100%削減	2020年代後半 (タイムラインは左記)	<ul style="list-style-type: none"> • <u>エネルギー基本計画</u> • GI基金-社会実装計画 • 次世代型太陽電池戦略 • IEA ETP CETG
浮体式洋上風力発電	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 広大なEEZを含む開発エリアの拡大に際し、水深の深い海域に設置可能な浮体式洋上風力について、低コストに量産化する技術を確認し早期の社会実装を目指す 	最大100%削減	2020年代後半	<ul style="list-style-type: none"> • <u>エネルギー基本計画</u> • GI基金-社会実装計画※4 • 洋上風力産業ビジョン(第2次) • IEA ETP CETG
次世代型地熱発電	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 地下深くの高温・高圧な熱水を利用した超臨界地下熱を利用した地熱発電技術や、地下の高温岩盤を利用した自然由来の熱水を必要としない地熱発電技術 	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> • <u>エネルギー基本計画</u> • IEA ETP CETG
次世代革新炉・ フュージョンエネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 革新軽水炉、小型軽水炉、高速炉、高温ガス炉、フュージョンエネルギー 	最大100%削減	2030年代以降※5	<ul style="list-style-type: none"> • <u>エネルギー基本計画</u> • 分野別投資戦略 • 革新炉開発の技術ロードマップ • フュージョンエネルギー・イノベーション戦略 • IEA ETP CETG

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

※5：実装時期は革新炉の種類等により異なる。

(参考) カーボンニュートラルへの道筋

CNに向けた低炭素・脱炭素技術「脱炭素電源等」

	技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
トランジション電源	アンモニア混焼	✓ 石炭火力へのアンモニア混焼	— (混焼率に依存)	2020年代後半 (石炭火力への20%混焼) 2030年代後半 (石炭火力への50%超混焼)	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画 グリーン成長戦略 GI基金-社会実装計画※4
	水素混焼	✓ ガス火力への水素混焼	— (混焼率に依存)	2020年代後半 (ガス火力への10%混焼) 2030年代後半 (ガス火力への30%混焼)	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画 グリーン成長戦略 GI基金-社会実装計画※4
	バイオマス混焼	✓ 石炭火力へのバイオマス混焼	— (混焼率に依存)	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画
	LNG火力	✓ 電源の脱炭素化に向けたトランジション手段としてのLNG火力活用	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画
電源のゼロエミ化状況に依存する取組	送配電網の強化・高度化	✓ 再エネの導入拡大に向けた送配電網の増強等	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画
	DR・電化の推進等	✓ 需要サイドにおける脱炭素化に向けた取組、電化等	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> グリーン成長戦略 エネルギー基本計画
	蓄電池・揚水・LDES・分散型エネルギーリソース	✓ 系統安定化に資する蓄電池・分散型エネルギーリソースの導入等	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> グリーン成長戦略 エネルギー基本計画

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

分野別投資戦略

- 企業の予見可能性を高めてGX投資を引き出すため、国は分野別投資戦略を策定。次世代型太陽電池や浮体式洋上風力について以下のような方向性が示されているほか、水素等・CCSについても策定されている。

次世代型太陽電池の分野別投資戦略①

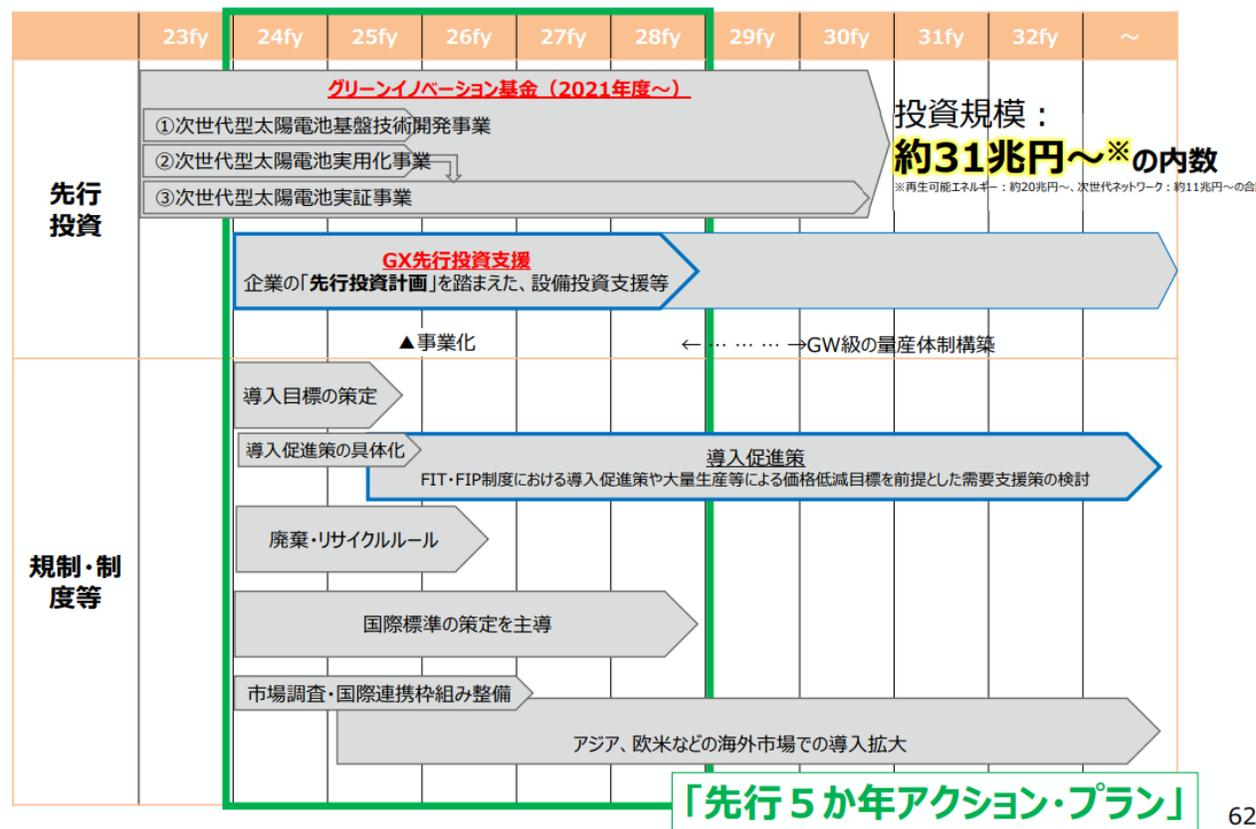
- 太陽光発電は、2030年度の電源構成14~16%に向けて、2022年度の9%から増加させるとともに、カーボンニュートラルに向けて、引き続き導入拡大に取り組んでいく必要があるが、既に国土面積あたりの導入容量は主要国の中で最大。こうした中、次世代型太陽電池であるペロブスカイト太陽電池は、従来設置が困難な場所にも導入が可能であり、今後の太陽光発電の導入拡大の有力な選択肢。
- 主要原料のヨウ素は国内で生産されるなど、各原材料の国内調達が可能であり、特定国からの原料供給状況に左右されない強靱なエネルギー供給構造の実現につながる。
- 加えて、太陽光発電市場は、世界的にも、導入量が毎年右肩上がり増加（2021年：176GW、2022年：234GW）しており、世界的な市場の獲得も期待される。
- シリコン系太陽電池では、欧州や中国等での導入が加速化し、海外市場が猛烈なスピードで急拡大する中で、市場の拡大を見通した設備投資の不足や厳しい価格競争により、日本企業はシェアを落とした。ペロブスカイト太陽電池では、中国や欧州など諸外国でも研究開発競争が激化している状況にあるが、投資の「規模」と「スピード」でも競争し、諸外国に先駆け、早期の社会実装を進めていく。

	2011年度	2022年度	2030年見込み
再エネの電源構成比（電源別）	10.4% (1,131億kWh)	21.7% (2,189億kWh)	36-38% (3,360-3,530億kWh)
太陽光	0.4%	9.2%	14-16%程度
	48億kWh	926億kWh	1,290~1,460億kWh

2023年から10年程度の目標 ※累積
国内排出削減：約2,000万トン
官民投資額：約31兆円～※の内数
※再生可能エネルギー：約20兆円～、次世代ネットワーク：約11兆円～の合計

- <方向性>
- 量産技術の確立、生産体制整備、需要の創出に三位一体で取り組んでいく。
 - ① 引き続き低コスト化に向けた技術開発や大規模実証を通じて、社会実装を加速。
 - ② 2030年までの早期にGW級の量産体制を構築し、国内外市場を獲得。
 - ③ 次世代型太陽電池の導入目標の策定やその達成に向けて必要なアプローチを通じて、官民での需要を喚起するとともに、予見性を持った生産体制整備を後押し。
- ※なお、ペロブスカイト太陽電池以外の次世代型太陽電池についても、引き続き可能性を追求していく。

次世代型太陽電池の分野別投資戦略②



1 分析

2 GX先行投資

- ① 2025年の事業化、その後の更なる性能向上のためのR&D
 - ② 様々な業種・分野における導入・需要サイトと連携した大規模実証
 - ③ サプライチェーン構築に向けた大規模投資
 - ④ 需要支援を通じた初期需要創出
- <投資促進策> ※GXリーグと連動
- ◆ GI基金によるR&D・大規模実証などの社会実装加速 ※措置済み
 - ◆ 生産拠点整備のためのサプライチェーン構築支援
 - ◆ 需要支援策の検討 ※右記参照
- 省エネ法における各産業分野の非化石エネルギー転換措置による導入促進
 - 建築物省エネ法における再エネ利用促進区域制度等との連携検討
 - 太陽電池の製造からリサイクル・廃棄までを見据えたビジネスモデルの普及・制度設計やルール作り

3 GX市場創造

- <導入目標の策定>
- ◆ 次世代型太陽電池の導入目標の策定
 - 2025年からの事業化を見据え、2020年代年央に、100MW/年規模、2030年を待たずにGW級の量産体制を構築することを前提に検討。
 - ◆ 特に、公共施設の導入目標は先行して検討。
- <導入支援策の検討>
- ◆ 政府実行計画への位置付けや地方公共団体実行計画制度を通じた、政府・地方公共団体等の公共施設での率先導入
 - ◆ FIT・FIP制度における導入促進策や大量生産等による価格低減目標を前提とした需要支援策の検討
 - ◆ 様々なフィールドでの導入に向け、関係省庁が連携して推進
ex: 建築物壁面（公共施設・ビル）、耐荷重性低い屋根（工場・倉庫・学校施設）、公共インフラ（空港・鉄道）、モビリティ、IoT機器
- <海外展開・市場獲得>
- ◆ 欧米等とも連携した評価手法等の国際標準化
 - ◆ 各国のエネルギー事情を踏まえ、アジア、欧米などの海外市場獲得

分野別投資戦略

- 企業の予見可能性を高めてGX投資を引き出すため、国は分野別投資戦略を策定。次世代型太陽電池や浮体式洋上風力について以下のような方向性が示されているほか、水素等・CCSについても策定されている。

浮体式等洋上風力の分野別投資戦略①

- ◆ 洋上風力発電は、①導入拡大の可能性、②コスト競争力のある電源、③経済波及効果が期待される。
- ◆ 2020年12月にとりまとめた洋上風力産業ビジョンにおいて、2030年10GW、2040年30～45GWとする案件形成目標を設定。2030年目標達成のため、再エネ海域利用法の下、これまで合計4.6GWの案件が着床式を中心に具体化するなど、着実に進捗。
- ◆ 今後、2040年目標を達成するためには、水深の深い沖合に適した浮体式洋上風力の導入拡大が必要。
- ◆ 欧州等においても、浮体式洋上風力については実証事業を中心に展開。

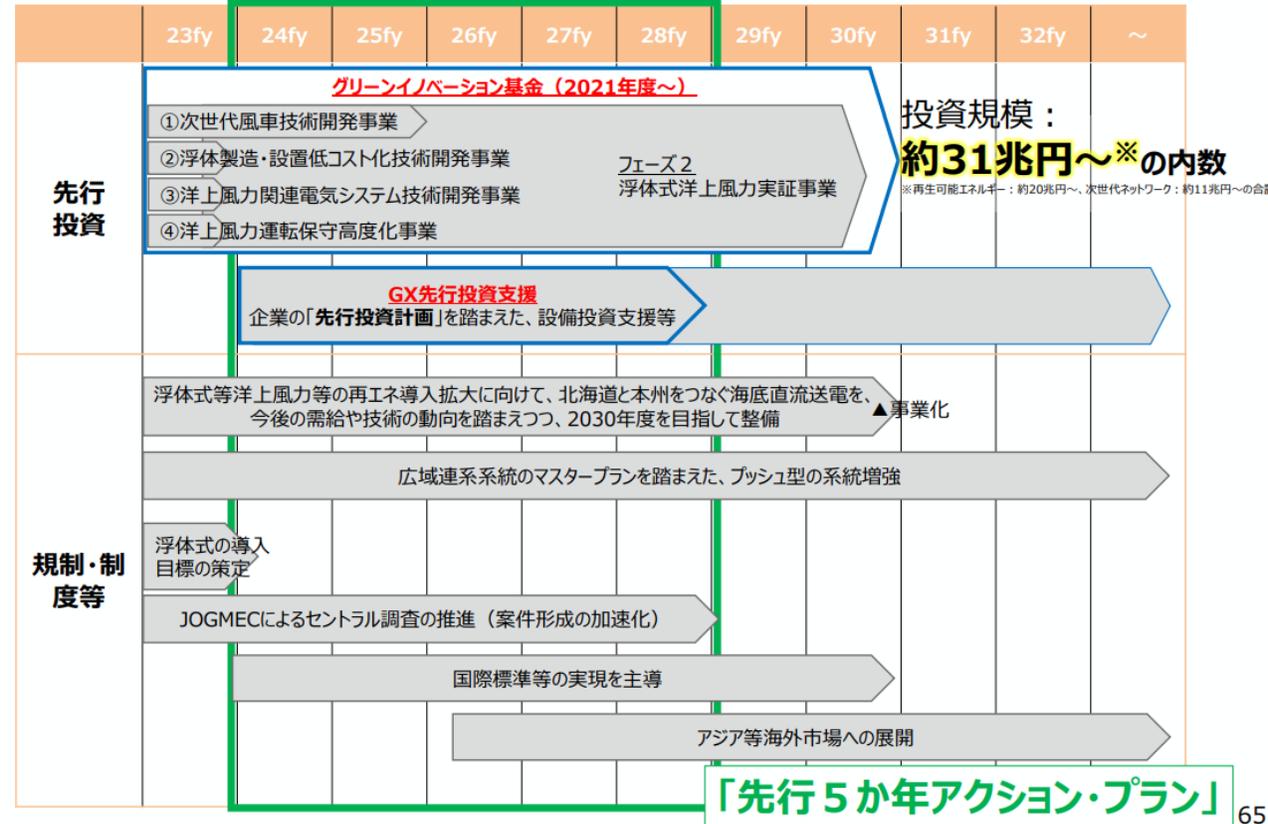
<方向性>

- ▶ 浮体式を含む洋上風力に関し、我が国の産業競争力を強化し、早期導入を実現
- ①浮体式に特化した我が国の導入目標を策定・公表し、国内外の投資を促進
- ②世界第6位の面積を有するEEZにおける洋上風力の導入に向けた制度的措置等の検討
- ③低コスト化に向けた技術開発や大規模実証により社会実装を加速するとともに、国際標準等の実現に向け、欧米等と連携しながら研究開発や調査を実施。
- ④必要なスキルを取得するための人材育成の強化
- ⑤洋上風力等の再エネ大量導入に向けた、広域連系系統整備

	<再エネ導入推移>		
	2011年度	2022年度	2030年新ラックス
再エネの電源構成比、再エネ海域利用法に基づく投資額（億円）	10.4% (1,131億kWh)	21.7% (2,189億kWh)	36-38% (3,360-3,530億kWh)
風力	0.4% 47億kWh	0.9% 93億kWh	5%程度 510億kWh

2023年から10年程度の目標 ※累積
国内排出削減：約5,500万トン
官民投資額：約31兆円～※の内数
※再生可能エネルギー：約20兆円～、次世代ネットワーク：約11兆円～の合計

浮体式等洋上風力の分野別投資戦略②



1 分析

2

GX先行投資

- ①国際標準等の実現に向けた研究開発・実証
- ②国内サプライチェーン構築に向けた大規模投資
- ③大規模な広域連系系統整備に向けた投資

<投資促進策> ※GXリーグと連動

- ◆ GI基金によるR&D・実証などの社会実装の加速、国際標準等の実現※措置済み
- ◆ 生産拠点整備のためのサプライチェーン構築支援
- ◆ 必要なスキルを取得するための人材育成支援
- ◆ 海底直流送電の整備を促進する敷設等技術の開発、次世代エネルギー含め環境整備に向けた金融支援

□ EEZにおける洋上風力の導入に向けた具体的な制度的措置等を行うための検討

3

GX市場創造

<案件形成の加速化>

- ◆ セントラル方式の一環として、JOGMECが設備の基本設計に必要な風況や地質構造の調査を実施することで案件形成を加速
- ◆ 再エネ海域利用法に基づいた区域創出・事業者選定を行い、着実に案件形成を進める
- ◆ 洋上風力産業ビジョン(第1次)で掲げる国内調達比率60%目標を達成するため、サプライチェーン構築支援等の投資促進策を実施
- ◆ EEZにおける環境配慮の確保を含む、風力発電に係る環境影響評価制度の在り方について検討
- ◆ 広域連系系統整備の長期展望を示すマスタープランを踏まえた、プッシュ型の設備形成の推進

<市場の拡大>

- ◆ 浮体式に特化した導入目標の策定により、事業者の予見性を確保し国内外の投資を促進
- ◆ EEZにおける洋上風力の導入に向けた具体的な制度的措置等の検討

<海外展開>

- ◆ 欧米等との連携を通じ、国際標準等の実現に向けた研究開発・調査を実施
- ◆ アジア等海外市場への展開

63

65

浮体式洋上風力の分野別投資戦略: 進展・現状評価と今後の方針

		GX先行投資			GX市場創造	
		関連企業	投資分野	金額(億円)		
進展状況	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> 丸紅洋上風力、シーテック、FLOWRA 大同メタル、駒井ハルテック ジャパンマリユナイテッド、カナデビア 東京製綱 住友電工、古河電工 北拓等 	発電事業 洋上風車部品 浮体基礎 係留索 維持管理	約1,388億円	案件形成の加速化	<input type="checkbox"/> 未着手 <input checked="" type="checkbox"/> 検討・作業中 <input type="checkbox"/> 進展あり
	設備投資	<ul style="list-style-type: none"> 駒井ハルテック 日鉄エンジニアリング 大島造船等 	洋上風車タワー 浮体基礎 等	約375億円	市場の拡大	<input type="checkbox"/> 未着手 <input checked="" type="checkbox"/> 検討・作業中 <input type="checkbox"/> 進展あり
現状評価	研究開発・設備投資支援等を通じ、海外技術も活用した投資を一定後押し出来ているが、風車製造拠点の創出が引き続き課題。また、インフレ等の影響を受け開発コストが上昇する中、洋上風力事業を完遂させる環境整備を通じて未だ黎明期である産業基盤の確立が必要。さらに、今後は、EEZ展開・アジア太平洋展開に向けた技術開発や風車の設計・製造に関する国内技術の発展が必要。			案件形成の加速化・市場の拡大:着実な促進区域組成、系統確保スキーム適用拡大、JOGMECサイト調査、EEZへの設置許可制度の創設(再エネ海域利用法改正)、浮体式の案件形成目標策定等の進展。他方、洋上風力事業を完遂させる環境整備が必要。海外展開:海外連携・展開目標の策定、海外風車メーカーとの連携、技術力強化・国際標準化に向けた産業界の欧州との連携等の進展。		
今後の方針	<ul style="list-style-type: none"> 足下のインフレ等へ対応し、案件形成(2040年までに30~45GW、うち浮体式15GW以上)を着実に進めることで、事業者の投資を推進する。 海外から投資・優れた技術と呼び込み、風車を含め国内に強靱なサプライチェーンを構築(2040年までに国内調達比率を65%以上とする産業界目標を達成)し、アジア太平洋に向けた製造拠点化や欧州・アジア太平洋への市場展開を目指す。 			<ul style="list-style-type: none"> 国内市場について、インフレ等による費用増大を踏まえ、大規模投資を確実に完遂させるための環境整備を進める。JOGMECセントラル調査のEEZへの拡充により案件形成を加速する。 欧米等との連携により国際標準化を進めるとともに、発電事業者の海外展開やサプライヤーの輸出展開に向けた海外連携を進めていく。 		
	<ul style="list-style-type: none"> 研究開発支援や設備投資支援においては、ステージゲートにおける適切な評価を行った上で、計画の柔軟な見直しを図る。 GI基金によるEEZ展開やアジア太平洋展開に向けた実証事業により事業者の海外展開に向けた投資を促進。GX設備投資支援等を通じてグローバル風車メーカー等の国内投資を強力に推進。 					

次世代型太陽電池の分野別投資戦略：進展・現状評価と今後の方針

		GX先行投資		GX市場創造	
進展状況	技術開発	関連企業 ・ 積水化学工業 ・ エネコートテクノロジーズ ・ アイシン ・ カネカ ・ パナソニック ホールディングス ・ リコー	投資分野 ・ ペロブスカイト太陽電池完成品	金額(億円) 約333億円	導入目標の策定 <input type="checkbox"/> 未着手 <input type="checkbox"/> 検討・作業中 <input checked="" type="checkbox"/> 進展あり
	設備投資	・ 積水化学工業 ・ 片岡製作所	・ ペロブスカイト太陽電池完成品 ・ レーザー加工装置に関する量産設備	約3,214億円	導入支援策の検討 <input type="checkbox"/> 未着手 <input type="checkbox"/> 検討・作業中 <input checked="" type="checkbox"/> 進展あり
現状評価	研究開発支援や導入目標の策定等を通じ、企業の大規模投資の決定を後押しすることができた。今後は、GI基金に参画する事業者をはじめ、サプライチェーン上の事業者も含めて設備投資に向けた後押しを行うとともに、海外展開については、海外実証の実施と連携しながら進展させていくことが必要。			導入目標の策定：2040年までに約20GWの導入目標を策定し、第7次エネルギー基本計画に反映した。 導入支援策の検討：研究開発についてはグリーンイノベーション基金、量産体制の構築についてはGXサプライチェーン構築支援事業、需要家向けの導入補助にて支援。 海外展開・市場獲得：海外実証に向けた調整を開始、一部企業ではGI基金を活用して海外実証を行うことを計画中。	
今後の方針	<ul style="list-style-type: none"> 導入目標の策定や導入支援策の検討については、具体的な数値目標の設定や予算措置を通じて一定の成果を上げることができた。 今後も更なるGX投資の促進、サプライチェーンの強化を行うほか、これまでの支援事業での成果を踏まえ、国内外の市場獲得を目指して行く。 				
	<ul style="list-style-type: none"> 研究開発支援や生産体制の整備においては、ステージゲートにおける適切な評価を行った上で、計画の柔軟な見直しを図る。 特に研究開発支援においては、タンデム型の開発もGI基金の対象として追加をしており、今後、量産に向けた積極的なGX投資につなげて行く。 			<ul style="list-style-type: none"> 国内市場については、需要家向けの支援に限らず、設置・施工のガイドラインの策定（2025年度中公表）や、設置対象への導入計画の策定支援を通じた更なる需要の創出を目指す。 更に、将来的な海外市場の獲得を見据え、国際標準の策定を進めるとともに、海外での実証を推進していく。 	

主な更新内容（電力分野）

項目	各分野共通の更新事項
業界概要・参考資料	<ul style="list-style-type: none"> • 第7次エネルギー基本計画を踏まえて全体的にリバイス • データ・リンク等を最新版に更新（産業規模等） • 参考資料において、以下の資料を拡充 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 電力産業の概観を追加 ✓ 水素関係の政策状況を更新 ✓ アンモニア混焼、CO2分離回収などの技術開発状況の進展を追加 ✓ 新技術を追加（次世代型太陽電池、浮体式洋上風力発電、次世代型地熱発電、次世代革新炉） • 分野別投資戦略の資料を追加
技術リスト 線表	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー基本計画に基づき、次世代型太陽電池、浮体式洋上風力発電、次世代型地熱発電、次世代革新炉、LNG火力を追加 • 各種参照先の追加（次世代型太陽電池戦略、洋上風力産業ビジョン、革新炉開発の技術ロードマップ等）
CO2排出の 削減イメージ	<ul style="list-style-type: none"> • 実績値や第7次エネルギー基本計画を反映して経路を更新 • 「経路に大きな影響を与える主要素」を追加

カーボンニュートラルへの技術の道筋 | 科学的根拠／パリ協定との整合

- 本技術ロードマップは、2050年カーボンニュートラルの実現を目的とした我が国の各政策や国際的なシナリオ等を参照して策定しており、パリ協定と整合する。
- 地域と共生した再エネ・安全性の確保と地域の理解を大前提とした原子力の最大限活用に加え、火力発電の休廃止、アンモニア・水素混焼・専焼技術、CCUSの導入拡大等により2050年のカーボンニュートラルを実現する。

CO₂削減イメージの概要・根拠等

概要・策定根拠

- 右図は、p 29～31に記載の技術を含め、発電分野の排出削減に向けた技術が広く普及することを前提に、日本の発電分野全体での排出削減経路のイメージを示したものの。
- 削減イメージの作成にあたっての各種想定は、「2040年度におけるエネルギー需給の見通し」等、2050年カーボンニュートラルの実現を見据えた我が国の各種政府施策や、パリ協定整合のシナリオ等を踏まえ設定している。

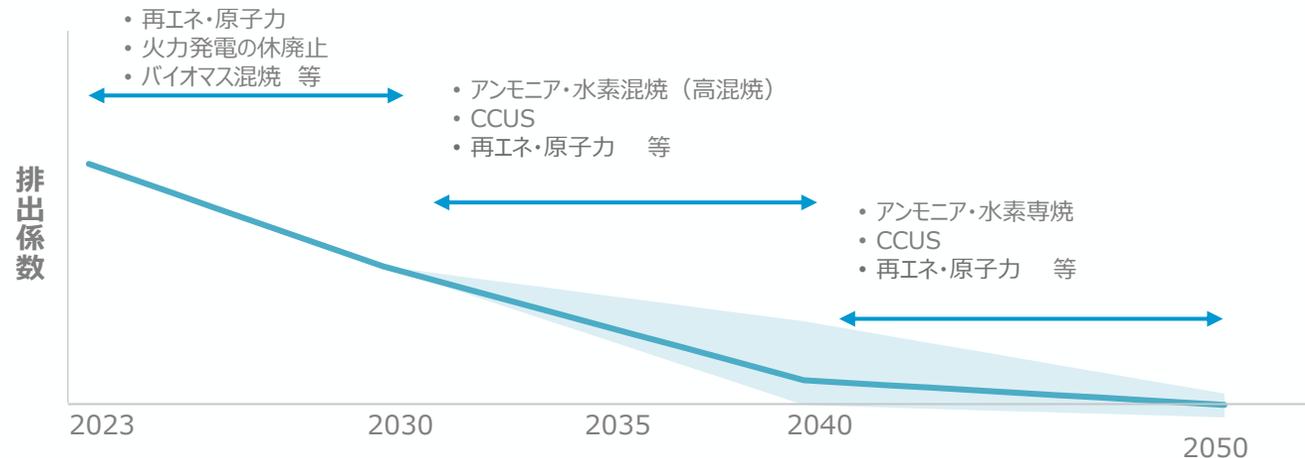
経路に大きな影響を与える主な要素

- 次世代型太陽光・洋上風力等の再エネ拡大
- CCS等による火力発電の低・脱炭素化
- 再エネ・原子力の最大限活用等

パリ協定整合性の確認

- 削減イメージは、「経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会」において、日本の地域・産業特性を踏まえつつ、NDCやパリ協定整合のシナリオ等との整合を検証し、科学的根拠／パリ協定整合性を確認している。

CO₂排出削減イメージ※



- 1 2020～2030**
地域と共生した再エネ・安全性の確保と地域の理解を大前提とした原子力の利用拡大に加え、火力発電へのバイオマス混焼や休廃止により低炭素化を進めていく。並行して、アンモニア・水素混焼技術やCCUSの技術開発・実証に取り組む。
- 2 2030～2040**
アンモニア・水素混焼の導入拡大、混焼比率拡大による高混焼化等に取り組む。
- 3 2040～2050**
アンモニア・水素専焼の実用化、導入拡大等により大幅な排出削減を行い、カーボンニュートラルを実現。

※：我が国における電力産業のうち本ロードマップの対象分野としての削減イメージであり、実際には電力各社は各々の長期的な戦略の下でカーボンニュートラルの実現を目指していくことになるため、各社に上記経路イメージとの一致を求めるものではない。

1. 電力分野の動向
2. **ガス分野の動向**

2. ガス事業について（都市ガス） | 第7次エネルギー基本計画

- 第6次エネルギー基本計画の策定以降、我が国を取り巻くエネルギー情勢は大きく変化。こうした状況の変化も踏まえつつ、政府が新たに策定した2040年度温室効果ガス73%削減目標と統合的な形で、「第7次エネルギー基本計画」を策定（令和7年2月18日閣議決定）し、以下の方向性を明記。
- **天然ガス**は、将来的な技術の進展によりガス自体の脱炭素化の実現が見込まれ、水素等の原料としての利用拡大も期待される等、**カーボンニュートラル実現後も重要なエネルギー源**である。
- また、天然ガスなどへの燃料転換に加え、**2030年度において、供給量の1%相当の合成メタン又はバイオガスを導管に注入**し、その他の手段と合わせて**5%のガスのカーボンニュートラル化**を目指す。
- 加えて、**合成メタンやバイオガスの導入などの様々な手段を組み合わせ、2050年の都市ガスのカーボンニュートラル化**の実現を目指す。

第7次エネルギー基本計画の概要（抜粋）

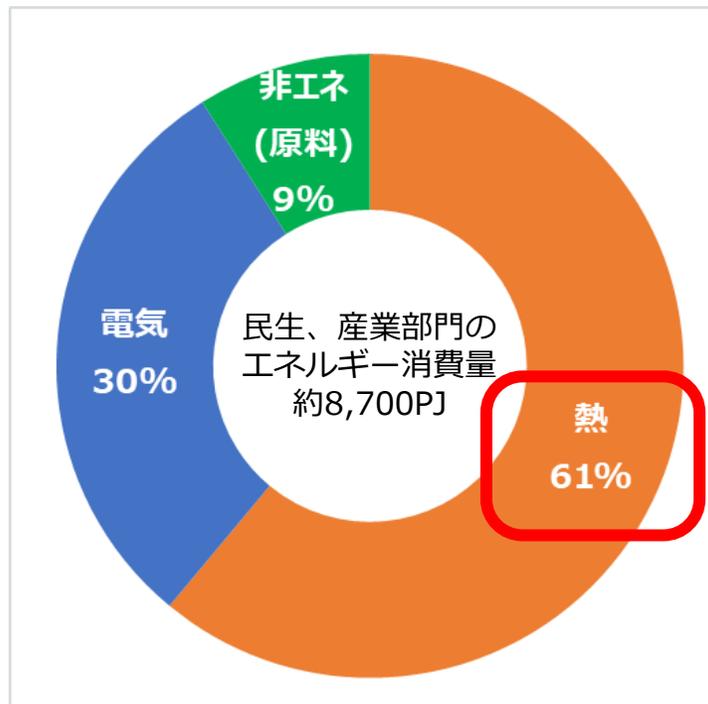
7. 次世代エネルギーの確保/供給体制

- **水素等（アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む）**は、**幅広い分野での活用が期待される**、カーボンニュートラル実現に向けた鍵となるエネルギーであり、各国でも技術開発支援にとどまらず、資源や適地の獲得に向けて水素等の製造や設備投資への支援が起こり始めている。こうした中で我が国においても、**技術開発により競争力を磨く**とともに、世界の市場拡大を見据えて**先行的な企業の設備投資**を促していく。また、**バイオ燃料についても導入を推進**していく。
- また、社会実装に向けては、**2024年5月に成立した水素社会推進法**等に基づき、「**価格差に着目した支援**」等により**サプライチェーンの構築**を強力に支援し、更なる国内外を含めた低炭素水素等の大規模な供給と利用に向けては、**規制・支援一体的**な政策を講じ、**コストの低減と利用の拡大**を両輪で進めていく。

2. ガス事業について（都市ガス） | ガスの脱炭素化による熱の脱炭素化の重要性

- 日本の民生・産業部門における消費エネルギーの約6割は熱需要。産業分野の高温域といった電化が難しい領域なども存在。
- 2050年カーボンニュートラル実現に向けては、**熱需要の脱炭素化を実現することが重要**。需要サイドに熱エネルギーを供給する**ガスの脱炭素化が大きな役割を果たす**。

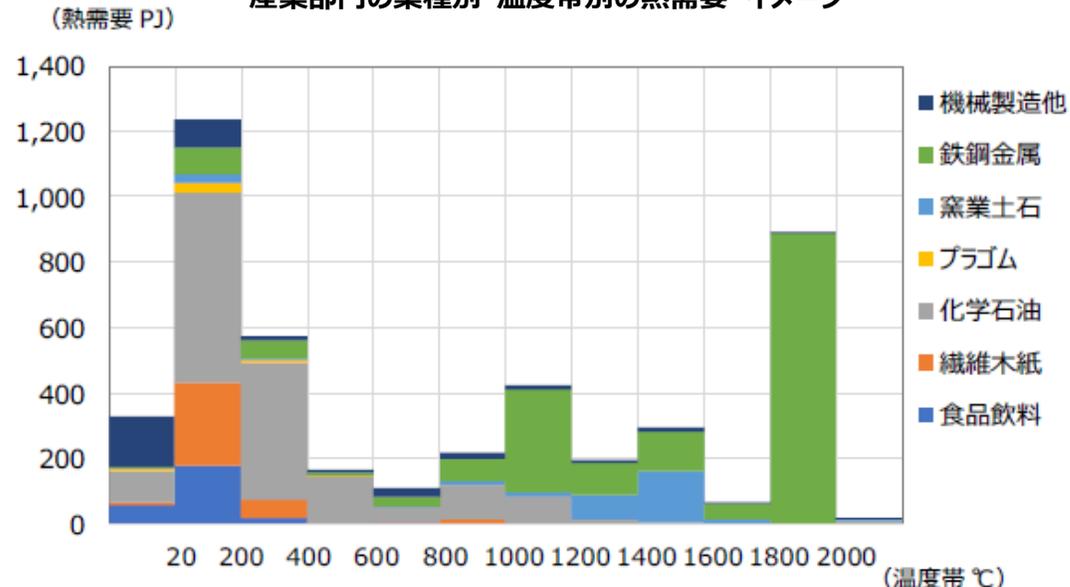
民生、産業部門の
用途別エネルギー消費量



(出典) 2024年エネルギー白書を基に作成

- 産業部門の熱需要は低温帯から高温帯まで多岐にわたる。
- 例えば、鉄鋼業のような高温帯が必要な業種における熱需要は、電気では経済的・熱量的にも供給することが難しい。化学分野は幅広い温度帯を活用しているが、石油化学のように高温帯を扱う分野では既存の大型設備で適用できる電化設備は存在しない。

産業部門の業種別・温度帯別の熱需要 イメージ



(出典) 平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査

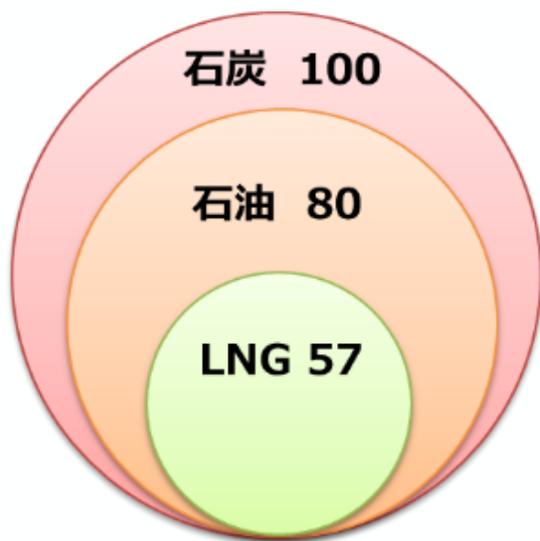
(出典) 2021年1月27日 第36回基本政策分科会資料

2. ガス事業について（都市ガス） | 天然ガスへの燃料転換等

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けて、天然ガスを代替できる合成メタンが実用化されれば、燃料自体の脱炭素が可能。それまでのトランジション期においては、熱需要の低炭素化をいかに進めていくかが重要。
- 熱需要の低炭素化のためには、石炭・石油から、化石燃料の中でCO2排出量が最も少ない天然ガスへの燃料転換や高効率機器の導入が有効。実際に、近年、燃料転換によりCO2排出量を大幅に削減した事業者も現れており、ガス分野のみならず、技術ロードマップを策定する他の分野（需要サイド）等の排出削減にも貢献。

燃焼時CO2排出量

※石炭を100とした場合



出典：エネルギー白書2010

燃料転換等の事例

旭化成株式会社



延岡地区（宮崎県延岡市）

石炭火力発電

燃料転換

天然ガス火力発電
(ガスコージェネレーション)
CO₂削減量：年間16万トン
2022年運転開始

昭和産業株式会社



鹿島工場（茨城県神栖市）

石炭ボイラー

燃料転換

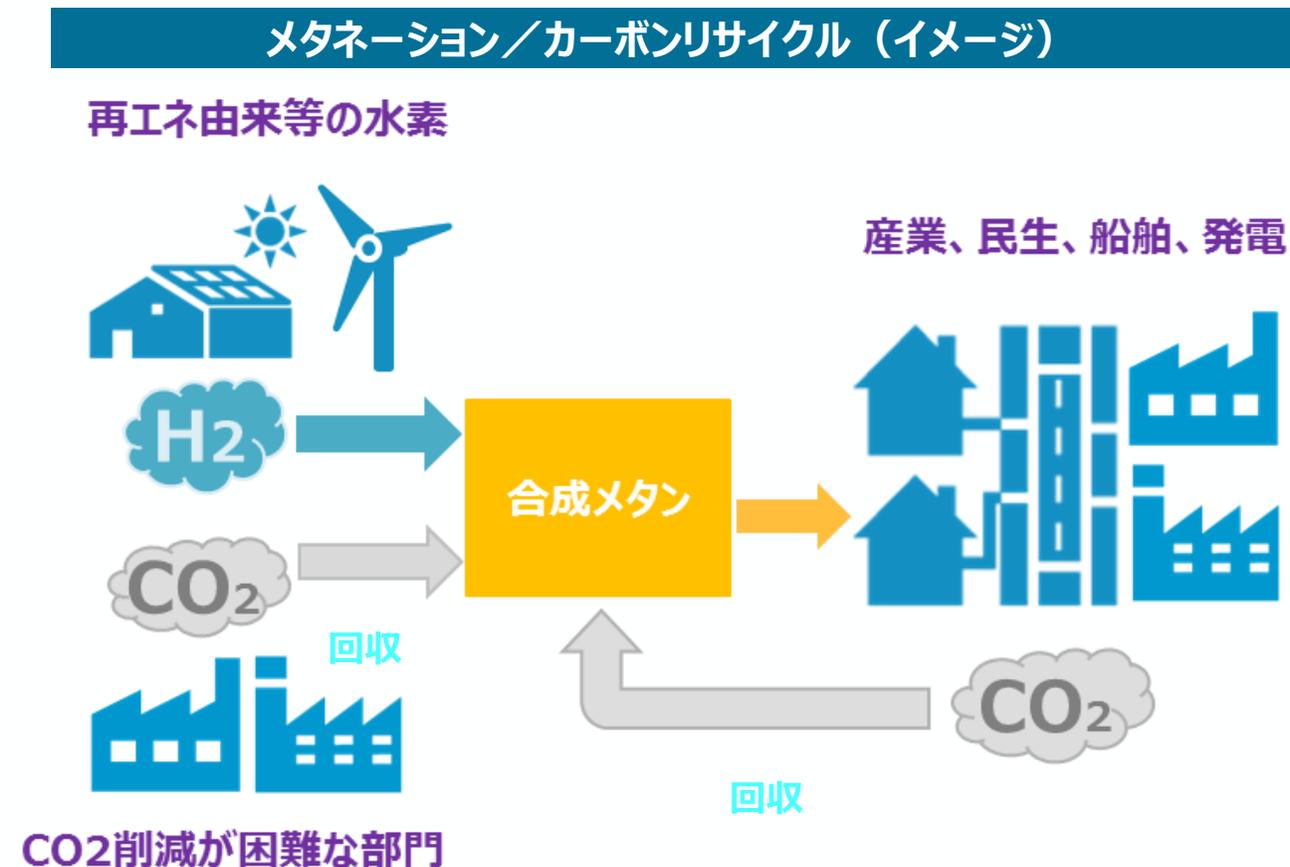
ガスコージェネレーション
CO₂削減量：年間6万トン
2021年9月より稼働

燃料転換等の支援策

- * 「排出削減が困難な産業におけるエネルギー・製造プロセス転換支援事業」
 - ・ **令和7年度予算額 256億円（GX経済移行債）**
- * 「省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業費補助金」
 - ・ **令和6年度補正予算額 300億円（GX経済移行債）**
- * 令和5年度補正予算で措置した省エネ補助金においても、重油ボイラーから天然ガスボイラーへの更新、重油の工業炉から天然ガスの工業炉への更新する案件などについて支援を実施中。

2. ガス事業について（都市ガス） | 合成メタン／メタネーション

- 再エネ由来等の水素と回収したCO2から合成（メタネーション）する合成メタンは、カーボンニュートラルに資すると考えられる。
- 合成メタンは天然ガスと代替可能。既存サプライチェーン・インフラ・設備への注入・混合が容易。
- 現在の天然ガス利用から切れ目なく柔軟に合成メタンへ転換できるため、コストの最小化と脱炭素化の実現を両立することができる。



2. ガス事業について（都市ガス） | サバティエ反応によるメタネーションの技術開発動向

- メタネーションの技術としては、水素とCO₂から触媒反応によりメタンを合成するサバティエ反応（ $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ）が知られており、我が国は世界で初めて合成メタン製造に成功（1995年）。
- 現在、サバティエ反応によるメタネーションの実用化に向けて試験設備の実証中であり、今後、サバティエ反応によるメタネーションの設備大型化に向けた実証等が行われていく予定。

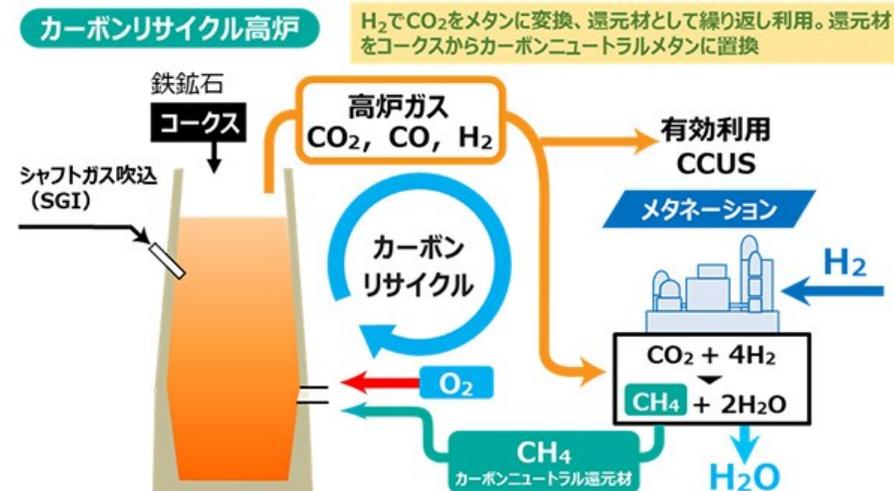
技術開発の事例



施工中のメタネーション試験設備

【概要】

- INPEXが日立造船（現：カナデビア）の触媒・反応器等を活用し、NEDO事業で2017～2021年度に試験を実施。
- 技術開発（反応制御、触媒活性化、装置試験）の目標達成。
- INPEXは大阪ガスと、2023年に世界最大級となる家庭用約1万戸分の都市ガス使用量相当（400Nm³-CO₂/h）の試験設備の建設を開始。
- 2025年度実証実験及び合成メタンの導管注入の実施を予定



【概要】

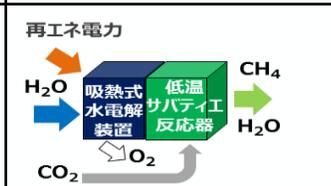
- JFEスチールがIHI及びIHIプラントと約500Nm³-CO₂/h級のメタネーション設備を活用し、メタンを還元材として使用するカーボンリサイクル高炉技術を実証中。
- グリーンイノベーション基金事業の「製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト」において「外部水素や高炉排ガスに含まれるCO₂を活用した低炭素化技術等の開発」に取り組んでいる。

2. ガス事業について（都市ガス） | 革新的技術によるメタネーションの技術開発動向

- 大量導入に向けては**高効率にメタネーションが可能な革新的技術が必要**。**第7次エネルギー基本計画においても2030年に基盤技術の確立を目指すこととしている**。
- **そのため、現在、グリーンイノベーション基金事業**として、国の審議会※において「CO2等を用いた燃料製造技術開発」プロジェクト（合成燃料、持続可能な航空燃料（SAF）、**合成メタン**、グリーンLPG）について4回審議し、**研究開発・社会実装計画を策定**。
- **高効率にメタン合成できる可能性がある革新的技術**について、東京ガス及び大阪ガス等が、**2030年度までの目標・研究開発内容・スケジュール**等を示した（全体の予算額:上限1684.9億円、うち**合成メタン:上限297.7億円**）。2024年度に第1フェーズのステージゲート審査を通過。現在、1Nm³/hのスケールアップを検討中。

※産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会産業構造転換ワーキンググループ

革新的技術によるメタネーション（例）

		SOEC/メタン合成連携反応を用いたメタネーション	水電解/低温サバティエ連携反応を用いたメタネーション	PEMを用いたメタネーション
イメージ				
特徴	原料	●水とCO ₂	●水とCO ₂	●水とCO ₂
	反応方法	●電気化学反応	●電気化学反応	●電気化学反応
	温度	●高温（～800℃）	●低温（～220℃）	●低温（～80℃）
メリット		<ul style="list-style-type: none"> ●水素の調達不要 ●高効率（排熱を有効利用） 	<ul style="list-style-type: none"> ●水素の調達が不要 ●高効率（排熱を有効利用） 	<ul style="list-style-type: none"> ●水素の調達が不要 ●設備コスト低減可能（1段階の反応でメタン合成） ●低温のため大型化が容易
総合効率※		将来85～90%目標	将来80%超目標	将来70%超目標
設備コスト		●高	●中	●低
課題		<ul style="list-style-type: none"> ●高温電解に必要なセル開発 ●メタン合成触媒の耐久性・反応制御の向上 ●高温で一連の反応を連続するシステムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ●水電解に必要なセル開発 ●メタン合成触媒の耐久性・反応制御の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ●メタン合成触媒の耐久性・反応制御の向上

2. ガス事業について（都市ガス） | バイオメタネーションの技術開発

- 環境省が策定した研究開発・社会実装計画に基づき、グリーンイノベーション基金事業の一環として「廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現」プロジェクトを実施。採択テーマの一つである「高効率なバイオメタン等転換技術の開発」に取り組んでいる。
- バイオメタネーションは、2030年までに600Nm³/日以上の実機レベルでの運転実証と生成ガスの既存都市ガス設備での利用実証を目指す。

事業の目的・概要

2030年までに、下記を満たす「有機性廃棄物をバイオメタン等に転換する地域分散型処理システムを実現する技術」を確立し、600Nm³/d以上の実機規模レベルでの運転実証とバイオメタネーション生成ガスの既存都市ガス設備での利用実証を行う。

- メタン発酵バイオガスからCO₂を分離せず直接メタネーションによりメタン濃度97%以上のバイオメタンを生成
- 低温かつ低圧（～0.8MPa）条件下でのメタネーションを行いメタン生成速度50NL/Lr・d以上を達成
- リアクターの小型化および既存施設へ追加設置が可能な設備を実現

実施体制

水ingエンジニアリング株式会社

事業規模など

□ 事業規模：約27億円

□ 支援規模*：約19億円

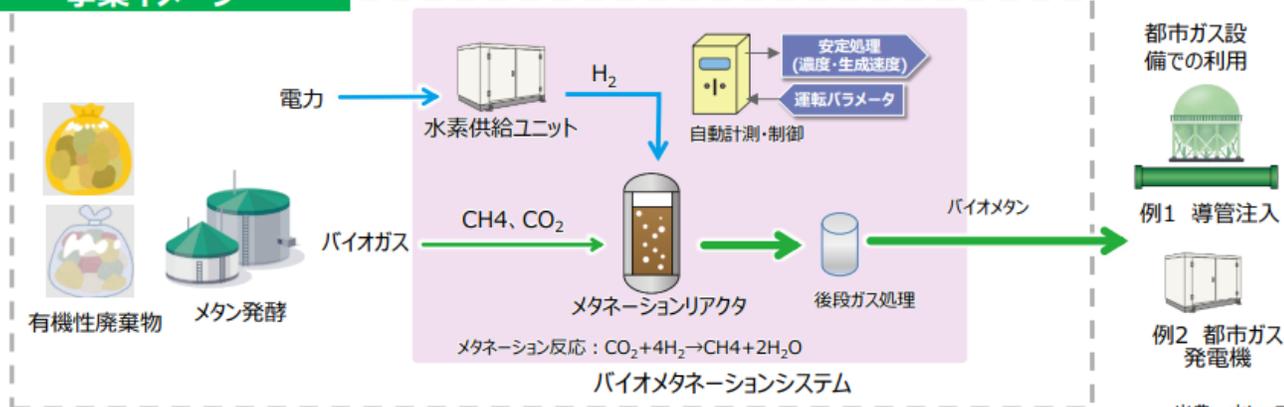
*インセンティブ額を含む。今後ステージゲートで事業進捗などに応じて変更の可能性あり

補助率など：（委託）9/10→（補助）2/3→1/2
（インセンティブ率は10%）

事業期間

2024年度～2030年度（8年間）

事業イメージ



出典：水ingエンジニアリング株式会社

2. ガス事業について（都市ガス） | 2030年度の導入目標及び事業環境整備

- 2025年7月、2030年度における合成メタン等の供給目標に向けた規制・制度として、高度化法における目標設定や託送料金制度の活用といった具体的な枠組みを整理。今後、これらの仕組みを着実に運用し、2030年度の目標達成を目指す。（目標達成のための計画は、2026年1月中旬までに提出）
- また、2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、全国の都市ガス事業者により、日本全体として都市ガスのカーボンニュートラル化を推進していくという視点からの検討が必要。2027年3月までに実施するガスシステム改革の検証における議論も踏まえ、対応の在り方を検討する。

第37回 ガス事業制度検討ワーキンググループ
(2025年3月19日) 資料4 抜粋・一部加工

短期的な目標に向けて必要な規制・制度（概要）	
高度化法における目標設定	託送料金制度の活用
<p>(1) 目標となる対象ガスは現行のバイオガスに加え合成メタンを追加 (2) 事業者の判断の基準となる目標（合成メタン・バイオガスの目標） ・2030年度において、各事業者のガス小売供給量（熱量ベース）の1%相当量の合成メタン又はバイオガスを調達して導管に注入 ・効率的な経営の下における合理的に利用可能な範囲内において、各ガス事業者のガス小売供給量（熱量ベース）の5%相当量の合成メタン又はバイオガスを調達して導管に注入すること。ただし、合成メタン及びバイオガスの注入量については、各ガス事業者におけるカーボンニュートラルの実現に向けた取組の状況を考慮するものとする。</p> <p>(3) 計画作成事業者 ・前事業年度におけるその製造し供給する可燃性天然ガス製品の供給量が900億MJ以上の事業者（東京ガス、大阪ガス、東邦ガスが対象）</p> <p>(4) 目標達成のための証書導入の必要性については検討を継続</p>	<p>(1) 算入可能額の算出方法 ・ガス小売事業者間の公平な競争の環境を整備する観点から、ガスの一般的な調達費用よりも割高となる費用については、託送料金原価に含めることを可能とする</p> <p>(2) 高度化法目標達成のために必要となる調達費まで計上可能</p> <p>(3) 環境価値の扱い ・その導入に係る費用を負担しているガス小売事業者に公平に分配 ・分配された環境価値については、例えばカーボンニュートラルなガスの割合を小売供給の特性とするメニューにおいて、特定の需要家向けに用いることを可能とする</p> <p>(4) 託送料金の改定 ・算入可能額については、調達者たるガス小売事業者が経産大臣の承認を得る ・託送料金の改定に当たっては、算入可能額のみを審査する変分改定</p>
今後の対応	
<p>✓ 短期的な目標に向けた規制・制度については、2030年度の目標達成に向け、事業者の予見可能性の確保に配慮し、2025年7月に関係法令等の改正を実施。今後、これらの仕組みを着実に運用し、2030年度の目標達成を目指す。</p> <p>✓ 中長期的なカーボンニュートラル化に必要な規制・制度については、エネルギー基本計画の内容などを踏まえ、特定の事業者のみならず、全国の都市ガス事業者により、日本全体として都市ガスのカーボンニュートラル化を推進するという視点から検討が必要。2027年3月までに実施するガスシステム改革の検証における議論も踏まえ、対応の在り方を検討する。</p>	

2. ガス事業について（都市ガス） | 温室効果ガス排出量算定・報告・公表（SHK）制度について

- 合成メタンの利用に係る排出量の算定について、2024年6月の環境省・経産省合同の検討会等において、地球温暖化対策推進法に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度におけるカウントールールの整理を行い、2025年2月に関係する法令等を整備した。
- 具体的には、原排出者、利用者の合意により排出削減価値が移転するカウントールールについて、2025年度報告(2024年度実績)から適用。
- また、2025年5月のガス事業者の排出係数の算定方法等に関する検討会において、託送制度を活用して供給された合成メタン・バイオガスに関する排出係数への反映方法を整理した。

（参考）価値の移転のイメージ

第9回温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における算定方法検討会
（令和6年6月18日）資料3 一部修正

<利用者側が価値を主張する例>



<原排出者側が価値を主張する例>



2. ガス事業について（都市ガス） | クリーン燃料証書制度の段階的な立ち上げ

第44回 総合資源エネルギー調査会 資源・燃料
分科会（令和7年6月30日）
資料3 資源エネルギー庁説明資料 一部加工

- 次世代燃料の導入促進に向けては、その環境価値を適切に主張するための制度を早期に構築する必要があるが、次世代燃料の導入量や、GHG Protocol等の国際動向については一定の不確実性が存在する状況。
- そのため、証書制度の導入にあたっては、実証を皮切りに、段階的に立ち上げを検討。

クリーン燃料証書制度の 段階的発展

第1段階（実証）

- ✓ 運営体制や規定類の検討、関係者のフロー確認等を目的として実施
- ✓ バイオ燃料、合成燃料等のサンプルを活用した少量実証
- ✓ 2025年度に実証準備、26年度に実証開始
- ✓ 合成メタンなども実証の対象に追加

第2段階（本格稼働）

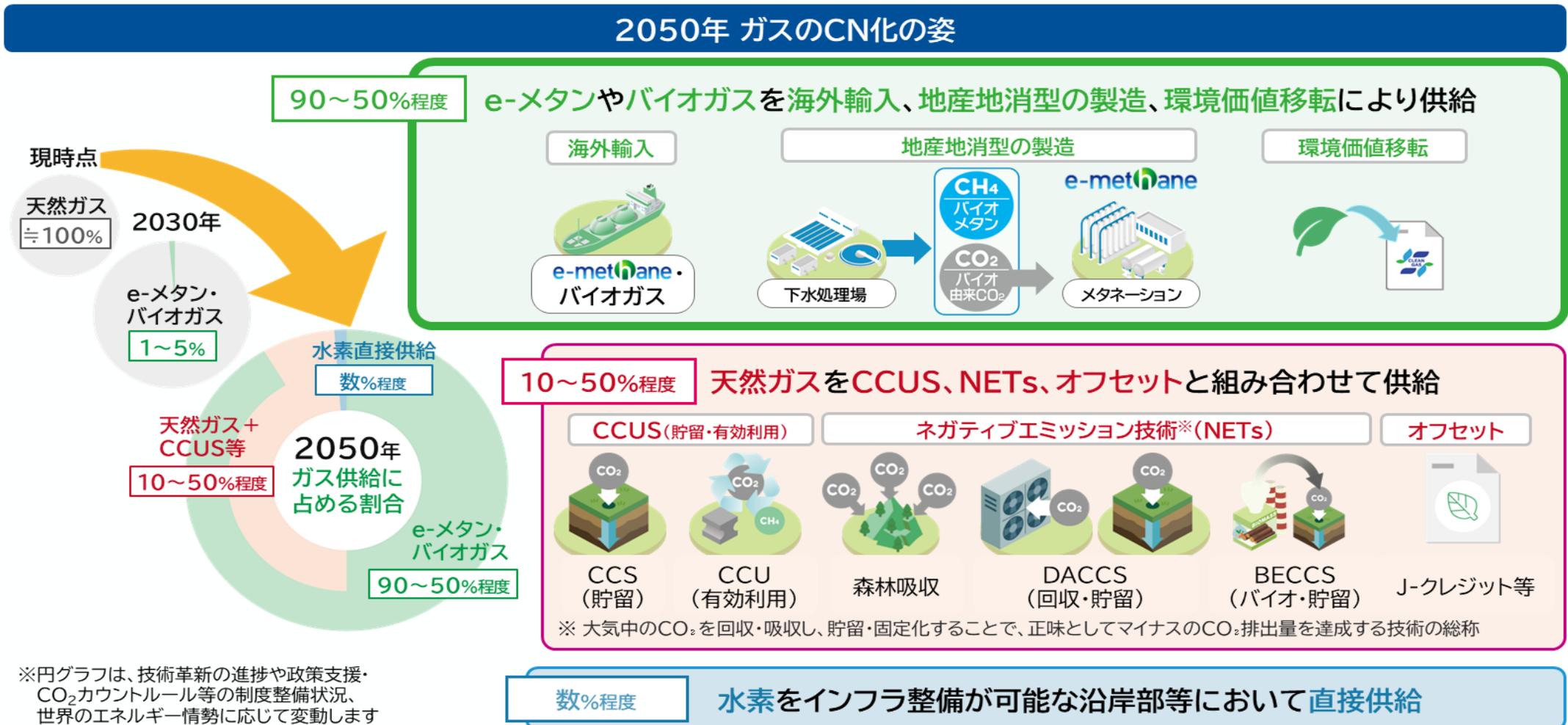
- ✓ 第1段階の実証結果や、GHG Protocol 改訂状況等を踏まえ、制度の本格稼働の是非について検討（2026年末目途）
- ✓ バイオ燃料、合成燃料、廃棄物由来燃料等の、全ての次世代燃料を対象
- ✓ 燃料製造/供給事業者と、燃料の直接利用者のみが取引に参加可能
- ✓ 事業者間の相対取引にのみ対応
- ✓ SHK制度等の国内制度・規制に対応
- ✓ 2027年度以降に検討

第3段階（拡張・発展）

- ✓ 第2段階の稼働状況を踏まえ、制度の拡張・発展余地について検討
【検討事項の例】
 - 価格公示機能の強化、取引活性化に向けた措置（取引所取引、マッチングアルゴリズム、デリバティブの導入等）
 - 次世代燃料以外への拡張
 - 燃料×証書モデルの国際訴求・海外展開
 - 海外制度・イニシアティブ対応の強化（GHG Protocol, SBTi, CDP等）
- ✓ 2027年度以降、必要に応じて検討

2. ガス事業について（都市ガス） | （参考）ガス業界の取組（ガスビジョン2050）

- 日本ガス協会が2025年6月にガスビジョン2050等を策定。
- 合成メタンやバイオガスを中心にガスをCN化、合成メタンは2050年50～90%導入を想定。加えて、技術革新の動向や世界のエネルギー情勢も踏まえ、積極的に新技術を取り入れて、その時々最適な手段を用いてガスのCN化を実現すること等を明記



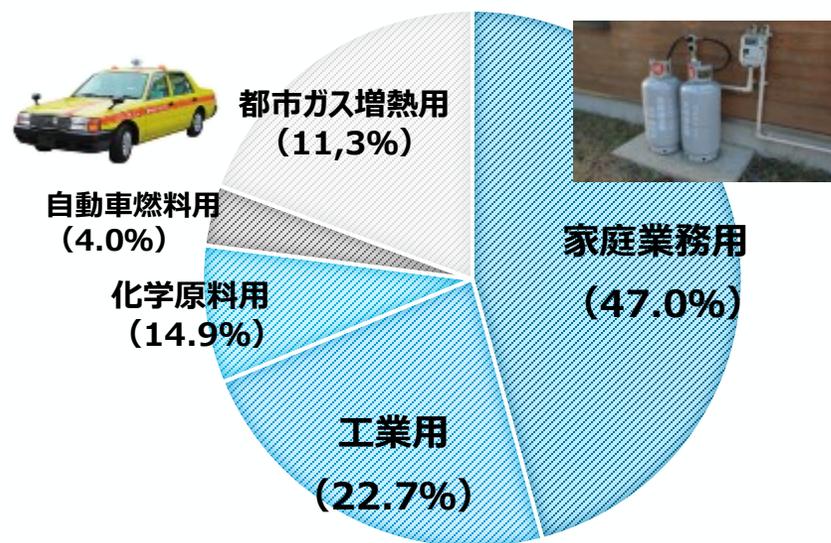
※円グラフは、技術革新の進捗や政策支援・CO₂コントロール等の制度整備状況、世界のエネルギー情勢に応じて変動します

2. ガス事業について（LPガス） | LPガスの概要

- LPガスは、プロパン（C₃H₈）、ブタン（C₄H₁₀）からなる可燃性のガスであり、化石燃料の一種。燃焼時のCO₂排出量はメタンガス(都市ガス)に次いで少量。
- LPガスは可搬性、貯蔵の容易性に利点があり、住宅や飲食店、工場でのボイラー燃料や熱加工用、自動車燃料、都市ガス増熱用途等と幅広く利用されている。とりわけ、都市ガスが接続されていない郊外や離島等で普及しており、4割の住宅（2,400万世帯）が利用。
- LPガス燃焼由来の排出量は約3,000万吨CO₂/年※

※1,020万吨/年（2024年度LPG需要量から化学原料用を除いた量） × 3（LPG燃焼時のCO₂排出指数） = 3,060万吨・CO₂

LPガス需要の内訳



総需要合計 約1,199万吨（2024年度実勢）

原油精製による製品別の留分割合

LPガス	3%
ナフサ	10%
ガソリン	27%
中間留分 (ジェット燃料、灯油、軽油)	40%
重油	20%

燃料別の炭素排出量比較

燃料	原油を1とした場合の指数
石炭	1.28
A重油	1.02
原油	1.00
ガソリン	0.99
灯油	0.98
LPガス	0.86
都市ガス	0.73

2. ガス事業について（LPガス） | カーボンニュートラルに向けた取り組み

- **重油から、CO₂排出量の少ないガスへの燃料転換の促進**
 - 重油ボイラーからLPガスボイラーへの更新、重油燃料タンカーからLPガス燃料タンカーへの更新
 - **CO₂排出量が少ない省エネのガス機器の普及**
 - 高効率ガス給湯機、家庭用燃料電池（LPガスで発電・給湯する機器：エネファーム）の普及
 - **配送の合理化**
 - スマートメーター/集中監視装置の導入による過剰な配送頻度を減少
 - 他社とのボンベの共同配送による配送距離の短縮化
 - **カーボンオフセットLPガスの販売**
 - CO₂排出権を付与したLPガスの販売により、LPガス利用によるCO₂排出量を相殺
 - **グリーンLPガスの研究開発**
 - 水素と一酸化炭素から合成したLPガス（グリーンLPガス）の生産を研究
 - グリーンLPガスへの移行期間にrDME混合低炭素LPガスの実用化を検討
- ⇒ 2022年7月より、産・学・官が参加する「グリーンLPガス推進官民検討会」を立ち上げ

グリーンLPガスの生産技術イメージ

（出典：（独）産業技術総合研究所）



ガス化・ガス精製



ガス精製・圧縮



触媒反応



LPガス燃料タンカー
（従来の重油燃料タンカーに比べ、
2割CO₂排出量を減少できる）

2. ガス事業について（LPガス） | グリーンLPガス推進官民検討会

- 2050年カーボンニュートラル社会の実現に向け、LPガス業界内でもグリーンなLPガスの製造技術開発に向けたプロジェクトが相次いで立ち上がりつつある。
- これらのプロジェクトの商用化には、社会実装に向けたロードマップ作りや品質基準の統一化、或いはトランジション期間での燃焼機器の省エネ化といった課題を官民が一体となって取り組むことが重要。
- こうした課題の解消に向け、官民をあげて幅広く協議し、情報を共有化するため、2022年7月に「グリーンLPガス推進官民検討会」を設立。（座長：橋川 武郎 国際大学学長）

グリーンLPガス推進官民検討会

<構成員> 事務局：日本LPガス協会

<開催状況>

産	日本LPガス協会（日本グリーンLPガス推進協議会）、 全国LPガス協会、 古河電気工業、クボタ、日本ガス石油機器工業会
学	国際大学、早稲田大学
官	経済産業省、NEDO、産総研

<テーマ>

- 社会実装に向けたLPガス業界としてのロードマップ作り
- トランジション期間における省エネ機器の普及促進
- 新たな品質基準作り／保安の確保／非化石燃料としての第三者認定 等

第1回（2022年7月）

- ・検討会設置の経緯や今後の取組み課題等について 他

第2回（2022年11月）

- ・グリーンLPガス技術の状況

第3回（2023年3月）

- ・検討会での検討課題リスト、検討のためのWG/SWG及び課題解決のためのロードマップ、海外のグリーン認証制度 他

第4回（2023年7月）

- ・CNLPGの導入状況について
- ・CO2等を用いた燃料製造技術開発プロジェクトの国内外動向 他

第5回（2023年10月）

- ・各研究グループ進捗報告（早稲田大学、北九州市立大学、産総研、古河電工、ENEOSグループ、NRI） 他

第6回（2024年3月）

- ・LPガスのCN化に向けた今後のロードマップについて
- ・カーボンクレジット活用検討WG、高効率機器等普及促進WG立上げ 他

第7回（2024年10月）

- ・LPガス合成技術開発に関する各プロジェクトからの進捗報告

第8回（2025年3月）

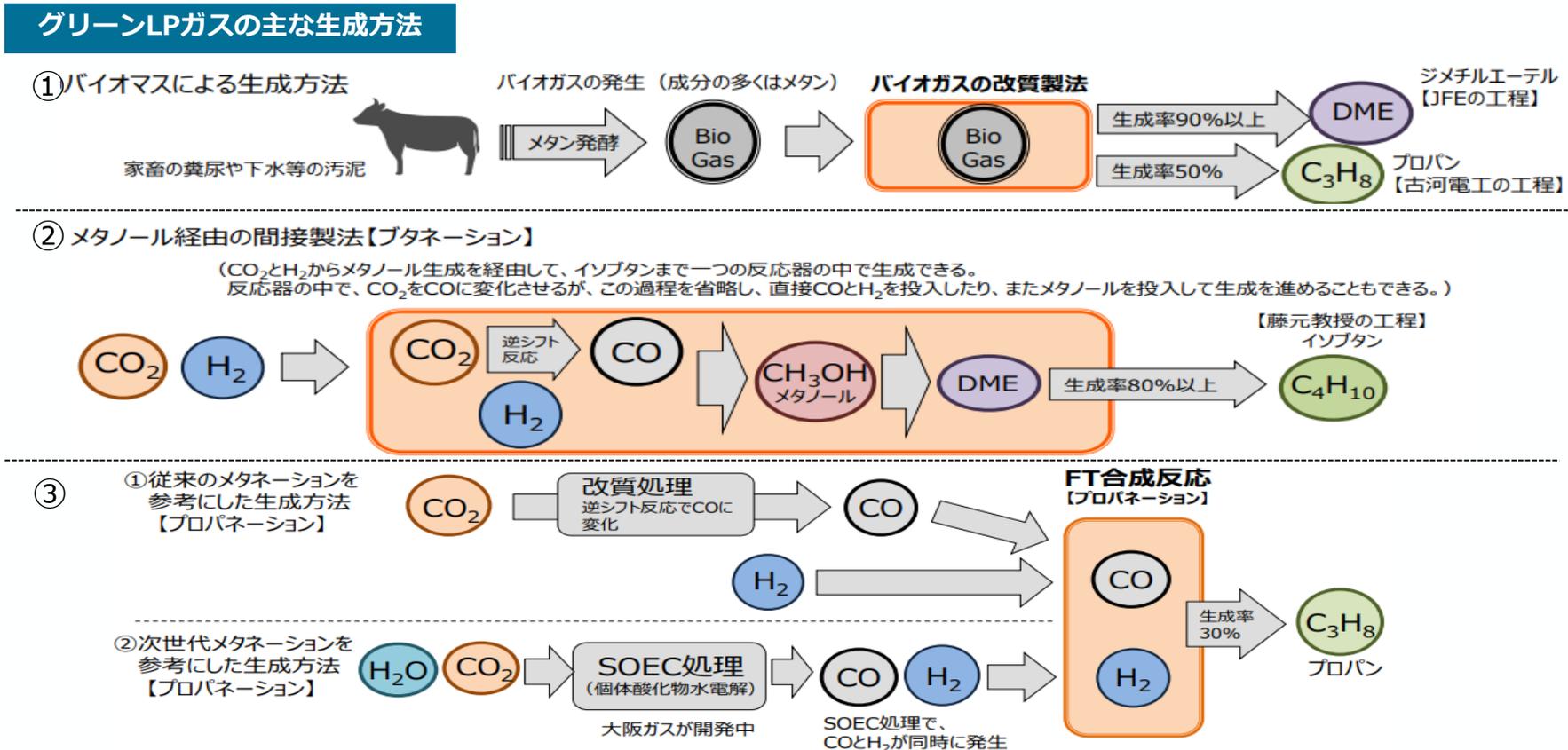
- ・rDME混合LPガスの実用化検討WGの設置と今後の進め方
- ・グリーンLPガスの社会実装を見据えた国内外の動向調査

第9回（2025年10月）

- ・LPガスのCN化に向けたロードマップ（更新版）
- ・グリーンLPガス開発プロジェクト進捗状況、官民検討会設置WG経過報告

2. ガス事業について (LPガス) | グリーンLPガスの現状と課題

- グリーンLPガスはバイオLPガスや合成LPガス等、化石燃料によらないグリーンなLPガスの総称。
- 現状ではバイオディーゼルとともに副生されるバイオLPガスが主流であるが、バイオディーゼルとバイオLPガスの生産比率は10:1であり、その大量生産が課題。世界的に見てもグリーンLPガスの生産に特化した先進技術は確立されていない。
- 今後、世界のLPガス需要は燃料転換が進む中国、インドが牽引するかたちで拡大していく見込みであり、グリーンLPガスの大量生産技術の確立が必要。



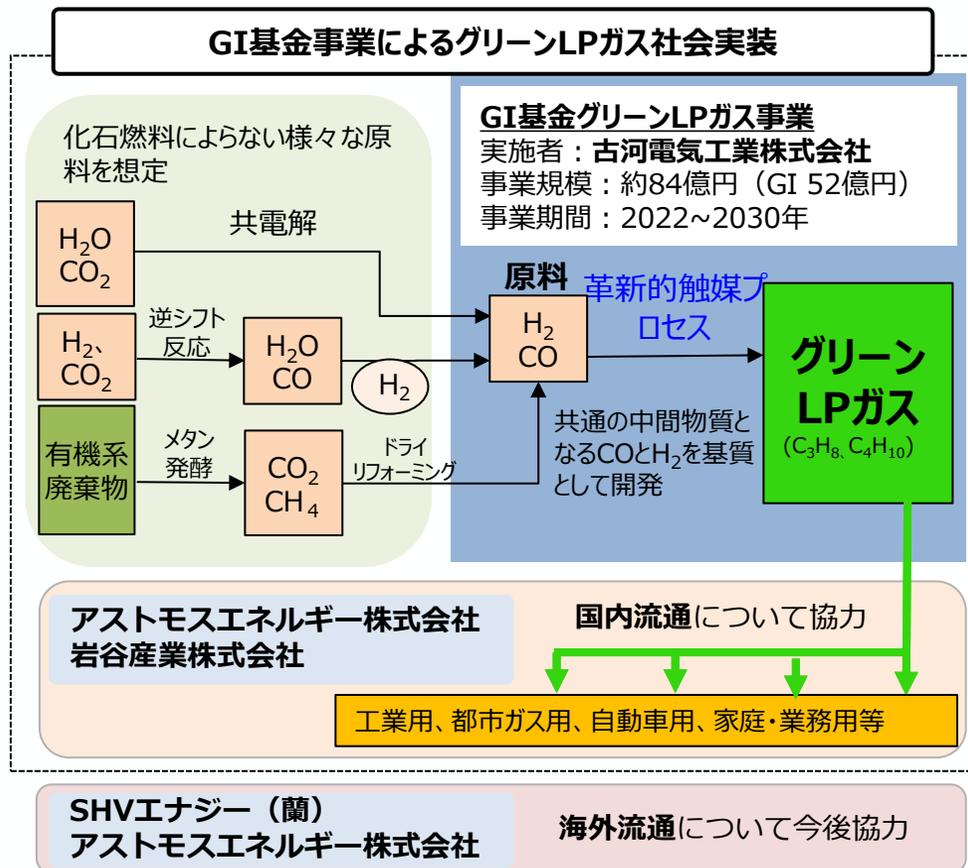
2. ガス事業について（LPガス） | 国内のグリーンLPガス技術の開発動向

- 2025年10月時点で、国内においてグリーンLPガスの研究開発9プロジェクトが進行中。

開発主体・参画者	開発プロジェクト名	開発プロジェクト概要
北九州市立大学 日本グリーンLPガス推進協議会	二酸化炭素・水素からのグリーンLPガス直接合成技術開発	①CO ₂ /H ₂ からDMEを合成するプロセス設計 ②中間体DMEを起点としたプロパン・ブタン合成
産総研 NEケムキャット 日本グリーンLPガス推進協議会	カーボンリサイクルLPガス合成技術開発	①CO ₂ 等からの中間体(DME)合成 ②中間体からのプロパン・ブタン製造 ③社会実装時の製造全体プロセス検証
ENEOSグローブ 日本製鉄 富山大学	カーボンリサイクルLPGのための触媒実用性向上と製造プロセスの研究開発	①触媒の性能向上と耐久性の確立 ②触媒の量産化方法の確立 ③触媒反応器と製造プロセスの基本設計 ④ベンチ実証、国内実証の計画立案
カナデビア 産総研	CO ₂ からの直接LPG合成技術開発	①中間体を合成する反応プロセスを設けず、直接CO ₂ とH ₂ からLPG成分を合成 ②未反応成分のリサイクルを可能とするプロセスの確立、合成プロセスの最適化とプラント設計
iPeace223 (ジクシスが出資参画)	バイオエタノールから（バイオプロピレン、） バイオプロパン製造の技術開発&事業化	①（エタノール脱水後の）エチレンからプロピレン・プロパンを製造する触媒反応工程の開発/改良 ②水素を用いた触媒再生による触媒寿命の延長 ②バイオエタノールからグリーンLPガス（バイオプロパン）を製造する商用機ベースの製造プロセス開発
広島大学 広島ガス 広島ガスプロパン	メタノールを経由する二酸化炭素からのグリーンLPガス直接合成 等	①合成ガスからのグリーンLPガス合成 ②CO ₂ からのグリーンLPガスの直接合成 ③CO ₂ +NH ₃ からのグリーンLPガス直接合成 ※先行して④CO ₂ +NH ₃ からのメタン合成（NEDO及び広島県助成事業）に取り組んでいる
古河電工 (GI基金)	革新的触媒・プロセスによるグリーンLPガス合成技術の開発・実証	①合成ガスやバイオガスを原料としてグリーンLPガスを製造する触媒の開発と性能評価 ②グリーンLPガス合成プロセスの開発 ③社会実装に向けた実証準備
クボタ (環境省事業)	バイオマス地域資源循環システムの開発	未利用の稲わらをメタン発酵、革新的触媒技術によりLPガスを含むバイオ燃料を製造する。 グリーンLPガス合成技術は早稲田大学等の保有技術を用いた直接合成を目指す。
高知県グリーンLPガスプロジェクト 推進会（高知県・高知大学・早稲田大学他） (環境省事業)	革新的多元素ナノ合金触媒・反応場活用による省エネ地域資源循環を実現する技術開発	①核となる新たな触媒の開発（22～27年度） ②基本構想策定（22～23年度） ③事業化に向けた環境整備（24～27年度） ④実証実験（28年度～）

2. ガス事業について（LPガス） | GI基金事業を通じたグリーンLPガスの社会実装に向けた取組

- GI基金（NEDO）を活用して、バイオ原料等からグリーンLPガスを生成すべく、革新的な触媒の技術開発や生産プロセス実証を実施しているところ。2024年8月、北海道鹿追町で、**量産化に向けた実証プラント（年間100～200 t 製造）の起工式**を開催。**2030年には年間1000t製造する技術の実証を完了させる予定**。
- CO₂リサイクルによる製造方法の先導研究、併行して、連産品としてLPガスを製造する合成技術開発も実施中。**グリーンLPガスについては2030年代の社会実装を目指す**こととしている。



北海道鹿追町でのグリーンLPガス実証プラント起工式

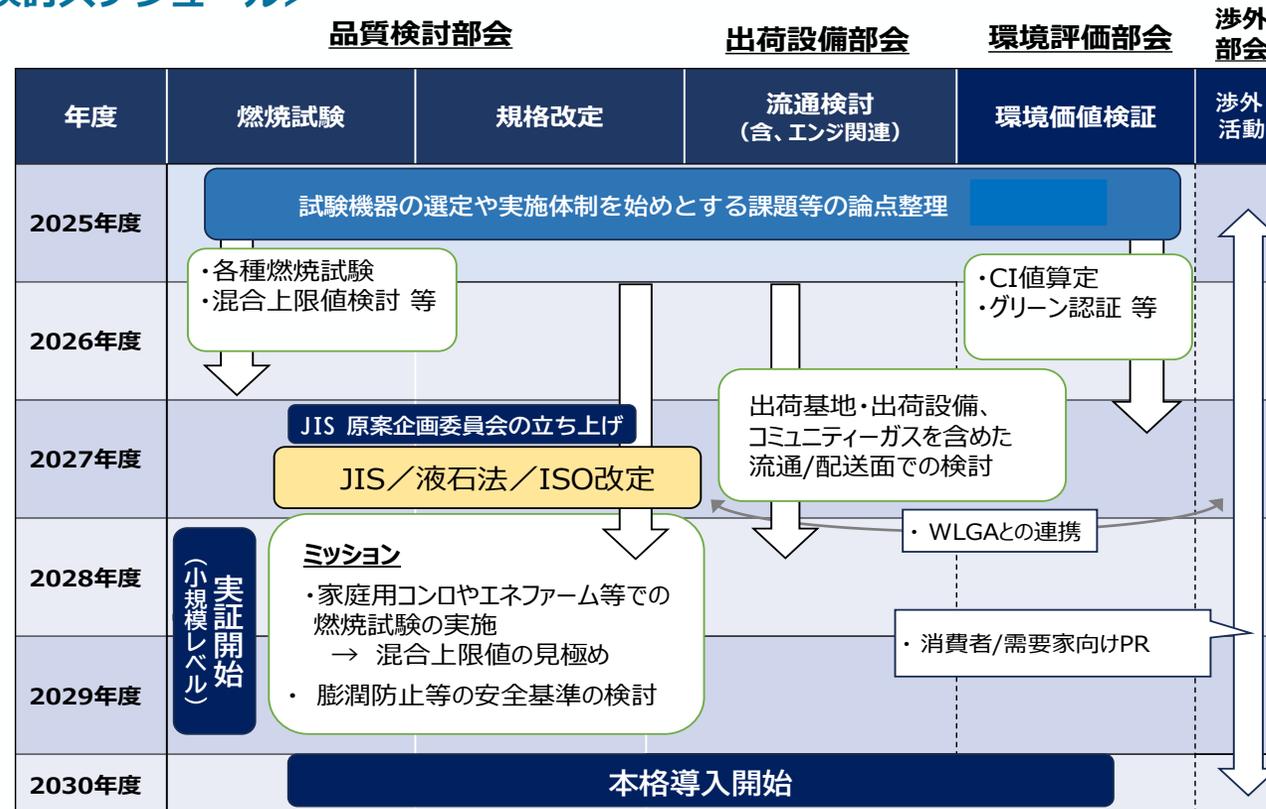
- 十勝の鹿追町に家畜由来の「バイオガス」からLPガスを生産する実証試験を行うプラントを建設。
- 起工式には、鹿追町長、古河電気工業、アストモスエネルギー、岩谷産業をはじめ、資源エネルギー庁、NEDO等の関係者が参加。



2. ガス事業について（LPガス） | rDME混合LPガスの実用化に向けた検討

- グリーンLPガスの社会実装に時間を有する中、トランジション期のLPガスの低炭素化・環境価値創出を図るべく、**2025年4月に「rDME混合LPガスの実用化検討WG」を立ち上げ、バイオ由来のrDME（再生可能ジメチルエーテル）を混合した低炭素LPガスの実用化に向けて課題整理に着手。**
- 世界ではLPガスへの混合率を12%（上限）とする品質基準や規格の検討が進められているところ、rDMEの混入による低炭素化は基準等が整備されれば早期に対応可能なものであり、日本としても安全面を含めた品質基準等について検討していく。

＜今後の作業・検討スケジュール＞



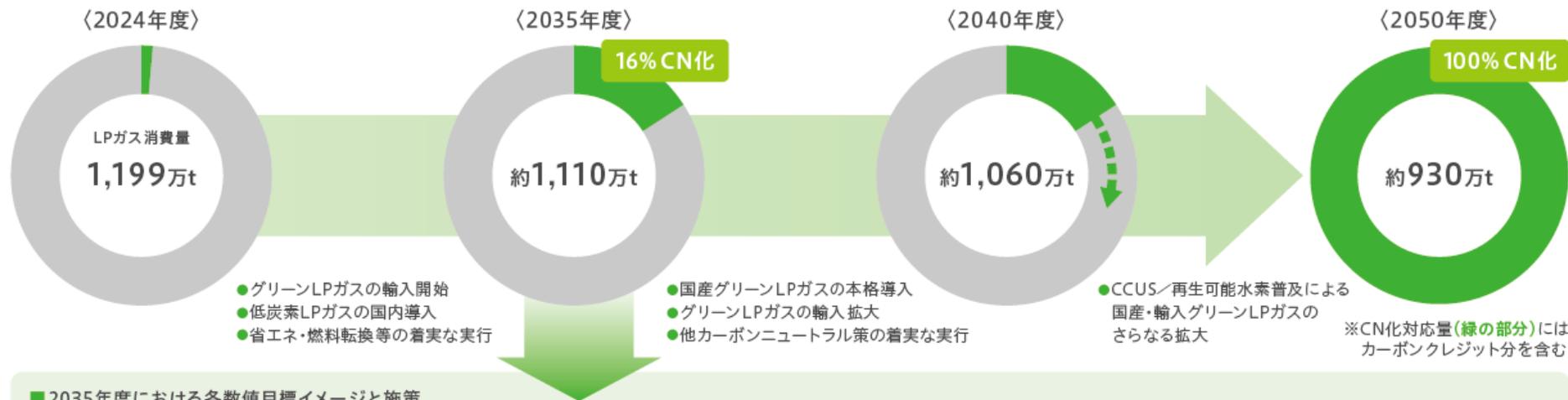
（出典）
日本LPガス協会作成資料を
一部修正

2. ガス事業について（LPガス） | グリーンLPガスの社会実装に向けたロードマップ

- 2050年のLPガスの全量CN化を視野に、「2035年時点での想定需要比16%のCN対応=約530万トンのCO₂削減を目指す」としたロードマップを業界としてとりまとめ。引き続き、グリーンLPガスやrDMEの国内外からの調達や海外プレーヤー等との連携強化、カーボンクレジットの利用拡大等を通じて、社会実装に向けた取組を加速していく。

【LPガス産業 2050カーボンニュートラル化目標】

- ① 2050年にLPガス100%全量のカーボンニュートラル化(CN化)を目指す。
- ② 上記達成に向けて、2035年度には消費量の16%相当*のカーボンニュートラル化を図る。*2024年度比



■ 2035年度における各数値目標イメージと施策

	割合(計100%)	施策	CO ₂ 削減量(万t)
I. グリーンLPガスの輸入	30~50%	○ 海外からのグリーンLPガス・原料の輸入	160~264
II. グリーンLPガスの国内生産	10~20%	○ バイオ原料・合成ガスによる国内生産 ○ 低炭素LPガス(rDME混合)の先行導入	53~105
III. カーボンクレジットの利用	10%程度	○ カーボンオフセットLPガスの利用拡大 ○ J-クレジット・JCM等の活用	約53
IV. 高効率省エネ機器の普及	15~20%	○ 高効率なガス給湯器の普及(エネファーム/ハイブリッド給湯器/エコジョーズ等)	80~105
V. LPガスへの燃料転換の推進	15~20%	○ A重油焚きボイラー等のLPガスへの転換 ○ LPガスエアコン(GHP)の導入拡大	80~105

I~V合計で
約530万t[※]
CO₂削減

※2035年度のLPガス消費量(約1,110万t)×CN化率(16%)×LPガス1tあたりのCO₂排出係数(3)

(出典) 日本LPガス協会

2. ガス事業について（LPガス） | 第7次エネルギー基本計画

- 2025年2月に閣議決定された、第7次エネルギー基本計画においてもグリーンLPガスに係る取り組みを推進する旨が明記されている。

4. 次世代エネルギーの確保／供給体制

（4）合成メタン等

② グリーンLPガス

グリーンLPガスは、バイオLPガスや合成LPガス等、化石燃料によらないLPガスの総称である。現状ではバイオディーゼルとともに副生されるバイオLPガスが主流であるが、バイオディーゼルとバイオLPガスの生産比率は10：1と、その大量生産が課題であり、世界的にみても、その生産に特化した先進技術は確立されていない。今後、世界のLPガス需要は、燃料転換が進む中国、インドが牽引する形で拡大していく見込みであり、グリーンLPガスの大量生産技術の確立が重要である。

グリーンLPガスの大量生産に向けて、革新的触媒等の技術開発や生産プロセス実証を進め、2030年代の社会実装を目指す。 その際、官民検討会等の場を活用しながら、内外のプレイヤーの連携の下、**海外市場も視野に入れた生産・流通網を含むビジネスモデルの構築など、必要な取組を進める。** また、LPガスのカーボンニュートラル対応を推進すべく、**カーボンクレジットの利用拡大や、rDME（バイオ由来のジメチルエーテル）を混入した低炭素LPガスの導入に向けた取組等を後押しする。**

分野別投資戦略

- 企業の予見可能性を高めてGX投資を引き出すため、国は分野別投資戦略を策定。水素等・CCSについては以下のような方向性が示されている。

水素等*の分野別投資戦略①

*水素等：アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む

1 分析

- ◆ 水素等は、幅広い分野での活用（発電、自動車、鉄、化学、産業熱等）が期待される、カーボンニュートラルの実現に向けた鍵となるエネルギー。
- ◆ 世界では、大胆な技術開発支援にとどまらず、水素等の製造や設備投資に対する支援策が相次いで表明されており、豊富で安価な再生エネルギーや天然ガス、CCS適地などの良質な環境条件や、各国における水素関連技術の優位性などを利用して産業戦略が展開され、資源や適地の獲得競争が起り始めている。
- ◆ 他方、我が国でも水素製造や輸送技術、燃焼技術など複数分野における技術で世界を先導。GI基金事業等で開発した技術を社会実装するべく、各社事業投資計画を検討中。

<方向性>

- ① 水素等の大規模な供給と利用を一体で進め、利用の拡大とコストの低減を両輪で進めていく。そのためには、水素等のサプライチェーン構築に向けた集中的な投資を促進するとともに、水素等の利用環境整備を行う。
- ② さらに、世界で拡大する水素等の市場を獲得し、我が国の産業競争力強化や経済成長に繋げていくため、世界に先行した技術開発により競争力を磨くとともに、世界の市場拡大を見据え設備投資に企業が先行して取り組むことを促す。

国内水素等導入量目標の推移

時期	導入量
現在	200万 t
2030年	300万 t
2040年	1,200万 t
2050年	2,000万 t

2023年から10年程度の目標 ※累積

**国内排出削減：約6,000万トン
官民投資額：約7兆円～※**

※水素・アンモニアに係るもの。この他、合成メタン、合成燃料に係るもの（今後10年程度で約2.4兆円～）等が存在。

2 GX先行投資

- ① 所要の法整備を行い、投資の予見性を高め、大規模な水素等のサプライチェーンを構築
- ② 水素等関連技術の社会実装に向けた研究開発及び設備投資
- ③ 需要家側の原燃料転換の促進

※省エネ投資（従来の水素等の利用など、脱炭素転換を見越した、自家発電の石炭からガスへの移行含む）を含む。
※鉄鋼・化学・紙パルプ及びセメントの分野別投資戦略と連動

<投資促進策> ※GXリーグと連動

- ◆ 大規模な水素等のサプライチェーン構築に向けた既存原料との価格差に着目した支援制度の整備、拠点整備支援制度の整備
- ◆ 産業競争力のある水電解装置や燃料電池の製造設備の投資に対する支援
- ◆ 幹線や地域での需要を踏まえた大規模水素ST支援及びFC商用車導入促進
- ◆ GI基金によるR&D・社会実装加速

※自動車の分野別投資戦略と連動

+

- カーボンライティングや排出量取引の導入により水素等の利活用促進を図る
- 電力・都市ガス・燃料・産業分野など各分野における新たな市場創出・利用拡大につながる適切な制度のあり方を関連審議会等で検討

3 GX市場創造

<クリーン水素等の環境価値評価基盤構築>

- ◆ 中長期的に炭素集約度の低い水素等の供給を拡大していくための制度導入検討
- ◆ クリーン水素等の国際認証方法（排出したCO2排出量の測定方法）の確立に向けた取組及び認証体制構築
- ◆ 大口需要家の、スコープ3カテゴリー1（購入した製品・サービスに伴う排出）削減目標の開示促進（温対法・GXリーグと連携）

<水素等の利活用に対するインセンティブ付与>

- ◆ J-クレジットの活用による水素等の環境価値の創出
- ◆ 炭素集約度の低い水素等の購入に対するインセンティブがつかうような市場設計の検討
- ◆ 公共調達におけるGX価値評価促進
- ◆ 需要家（自動車・発電・鉄・化学・産業熱等）に対する需要喚起策導入（例：省エネ補助金等の活用、導入補助時のGX価値評価 等）

水素等の分野別投資戦略②

	23fy	24fy	25fy	26fy	27fy	28fy	29fy	30fy	31fy	32fy	～
先行投資	グリーンイノベーション基金（2021年度～）										
	①国際水素サプライチェーン技術の確立及び液化水素関連機器の評価基盤の整備										
	②水素発電技術（混焼、専焼）を実現するための技術の確立										
	③再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造										
	④燃料アンモニアサプライチェーンの構築										
規制・制度等	GX先行投資支援										
	企業の「先行投資計画」を踏まえた、設備投資支援等										
	GX-EITSの試行										
	GX-EITSの第2フェーズ開始										
	有償オークション導入										
	GX価値の算定・表示・訴求に関するルール形成										
温対法やGXリーグでの主要調達部材の排出量の開示促進の検討											
公共調達でのGX価値評価促進											
需要家における導入促進 大口需要家に対する導入インセンティブ付与等の検討											
クリーン水素等の国際認証方法確立/クリーン水素等の環境価値評価基盤構築											
「先行5か年アクション・プラン」											

投資規模：約7兆円～

※水素・アンモニアに係るもの。この他、合成メタン、合成燃料に係るもの（今後10年程度で約2.4兆円～）等が存在。

水素等**の分野別投資戦略：進展・現状評価と今後の方針

GX先行投資



GX市場創造

	関連企業	投資分野	金額(億円)			
進展状況	技術開発	<ul style="list-style-type: none"> 川崎重工業 旭化成 山梨県企業局 IHI JERA ENEOS 大阪ガス 等 <small>※その他鉄鋼や化学等の分野にも水素関連事業あり</small>	<ul style="list-style-type: none"> 液化水素運搬船 発電混焼・専焼 水電解装置 触媒 合成燃料・合成メタン製造 等 	GI基金（上限額） 大規模SC構築PJ 3211.2億円 水電解PJ 1070.5億円 アンモニアSC構築PJ 698億円 燃料製造PJ 434.7億円 等	GX価値の見える化	<input type="checkbox"/> 未着手 <input checked="" type="checkbox"/> 検討・作業中 <input type="checkbox"/> 進展あり
	設備投資	<ul style="list-style-type: none"> 東レ 旭化成 トヨタ 等 	<ul style="list-style-type: none"> 水電解装置 燃料電池 <small>※部素材含む</small>	採択済・490億円（R7-R11年度）	インセンティブ設計	<input type="checkbox"/> 未着手 <input type="checkbox"/> 検討・作業中 <input checked="" type="checkbox"/> 進展あり
	社会実装	<ul style="list-style-type: none"> 豊田通商 レゾナック <small>※その他申請計画について引き続き審査中</small>	サプライチェーン構築 ・ 価格差に着目した支援 ・ 拠点整備支援	<ul style="list-style-type: none"> 15年3兆円規模（R7年度357億円 国債3897億円） R7年度57億円 	規制/制度導入	<input type="checkbox"/> 未着手 <input type="checkbox"/> 検討・作業中 <input checked="" type="checkbox"/> 進展あり
現状評価	<ul style="list-style-type: none"> GI基金については、事業環境の変化を踏まえ、適切に計画を見直しつつ、9月にはSOEC事業を追加する等、メリハリを付けた研究開発を進展。 設備投資支援を7件採択済。国内外の市場情勢も踏まえつつ、戦略的かつ野心的な投資を促進。 価格差に着目した支援の申請を2025年3月末に締切。27件の申請があり、想定支援総額を積み上げると3兆円を大きく超える規模。現在審査中。2025年9月末に2件を認定し、着実に進捗。 拠点整備支援は2025年6月末に締切。12件の申請があり、審査中。 			<ul style="list-style-type: none"> 炭素集約度等の算定手法について、ISOにおいて国際標準化の議論が進展中。この議論も踏まえつつ、まずは、水素社会推進法に基づく「低炭素水素等」の炭素集約度の算定手法を定めるガイドラインを策定中。 長期脱炭素電源AXにおいて、年明けの第3回では、上限価格を引上げ、燃料費の価格差部分かつ年間設備利用率40%分を支援対象に追加。 合成メタン等について、SHK制度でのCO2コントロールを整備するとともに、高度化法における目標を設定し、託送料金制度を改定。 <small>※その他利用側の各種製品における製品価値の創造や排出量取引制度も重要。各種議論が進展中。</small>		
今後の方針	<ul style="list-style-type: none"> 開発費の増大や政策の不透明感等により、プロジェクトの中止も一定程度見られる。他方、欧州を中心とした政府支援や中国における大規模PJの実装は着々と進展。また、低炭素水素等の生産量・投資額ともに着実に増加。 水素等は、鉄鋼や化学、モビリティ分野など、電化では脱炭素化が困難な幅広い分野での脱炭素化の鍵。また、電力の安定供給に、引き続き不可欠な火力発電の脱炭素化にも有効。我が国は「つくる」「はこぶ」「つかう」の全ての領域で世界を先導する技術を有し、新産業での新たな市場の獲得を狙う。 			<ul style="list-style-type: none"> 国際的な議論や動向も踏まえつつ、低炭素水素等の認証スキームのあり方を検討するとともに、更なる制度対応の必要性も継続的に検討する。 合成燃料や合成メタンなどの次世代燃料の市場創造に向けて、その環境価値を認証・移転を行うためのグリーン燃料証書制度の検討・実証を進めていく。 		

3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ②技術ロードマップ【参考】

研究開発 実証 実用化・導入

2020 2025 2030 2040 2050

都市ガス

都市ガスの高効率な利用促進、燃料転換に資するLNGや都市ガス供給・利用インフラの強化等に取り組みつつ、将来的には都市ガスを天然ガスから合成メタン又はバイオガスに転換することで脱炭素を実現。

<天然ガス>

都市ガス製造工程での省エネ

天然ガス供給網の整備

燃料転換

天然ガスの高度利用

分散型エネルギーシステム

<合成メタン・バイオガス>

都市ガス原料を天然ガスから合成メタン等へ転換

大規模実証、コスト低減

メタネーション
(サバティエ反応)

大規模実証、コスト低減

メタネーション
(革新的技術)

基礎技術の開発

大規模実証、コスト低減

バイオメタネーション

大規模実証

国内外サプライチェーン構築

大規模実証、コスト低減

バイオガス

関連するGI基金のプロジェクト

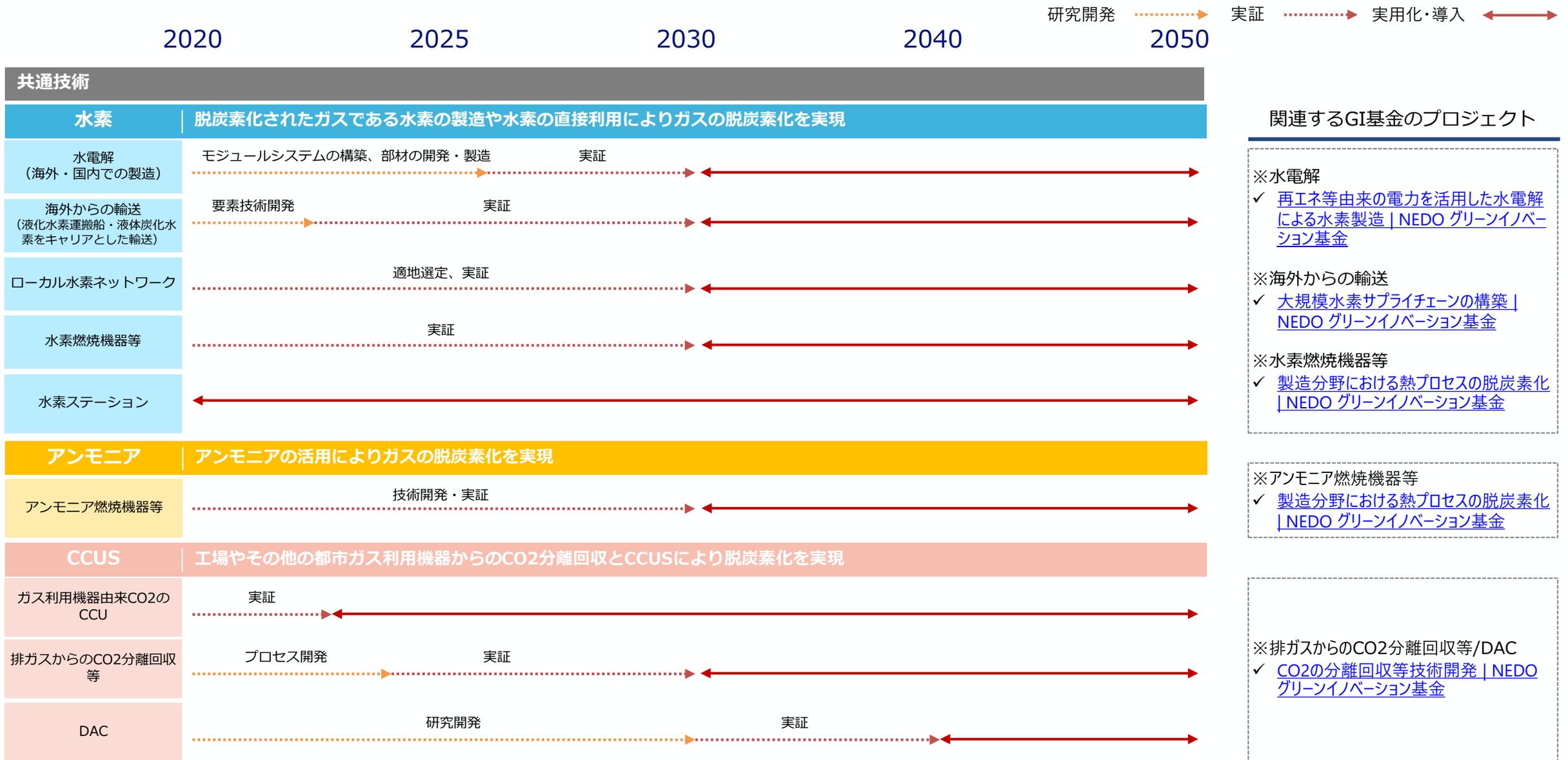
✓	—
---	---

※メタネーション（革新的技術）
 ✓ [CO2等を用いた燃料製造技術開発 | NEDO グリーンイノベーション基金](#)

※バイオメタネーション
 ✓ [廃棄物・資源循環分野におけるカーボンニュートラル実現 | NEDO グリーンイノベーション基金](#)

✓	—
---	---

3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ②技術ロードマップ【参考】



3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①-1 CNに向けた低炭素・脱炭素技術「都市ガス」

都市ガス

天然ガス

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
都市ガス製造工程での省エネ	✓ 冷熱利用設備等による省エネ	-	既に導入	• 日本ガス協会CN行動計画
天然ガス供給網の整備	✓ 天然ガスの利用拡大に向け供給インフラを強化	-	既に導入	• <u>エネルギー基本計画</u>
燃料転換	✓ 需要サイドの燃料転換に必要な設備等の設置等	-	既に導入	• <u>エネルギー基本計画</u> • 日本ガス協会CN行動計画
天然ガスの高度利用	✓ エネルギー計測や高効率ボイラー等による省エネ	-	既に導入	• <u>エネルギー基本計画</u> • 日本ガス協会CN行動計画
分散型エネルギーシステム	✓ スマートエネルギーネットワーク（エネルギーの面的利用）・コージェネレーション・燃料電池などの普及拡大による省エネ	-	既に導入	• <u>エネルギー基本計画</u> • 日本ガス協会CN行動計画

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①-1 CNに向けた低炭素・脱炭素技術「都市ガス」

都市ガス
合成メタン・バイオガス

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
都市ガス原料を天然ガスから合成メタンへ転換	✓ 都市ガス原料を合成メタンに転換し都市ガス使用時のCO2排出をゼロに	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画 都市ガスのCN化について 中間整理 日本ガス協会CN行動計画
メタネーション (サバティエ反応)	✓ 水素とCO2からメタンを合成するサバティエメタネーションの大規模商用スケールを実証	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> 都市ガスのCN化について 中間整理 日本ガス協会CN行動計画 IEA ETP CETG
メタネーション (革新的技術)	✓ サバティエ反応によるメタネーションの実証と並行して、より高効率に、低コストでメタンを合成する革新的技術 (共電解等) を開発	最大100%削減	2040年代	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画 GI基金-社会実装計画※4 IEA ETP CETG 都市ガスのCN化について 中間整理
バイオメタネーション	✓ バイオガス中の二酸化炭素を生物反応でメタンに変える技術や、バイオガス精製と生物メタネーションを一体化	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> 都市ガスのCN化について 中間整理 IEA ETP CETG GI基金-社会実装計画※4
国内外サプライチェーン構築	✓ 液化基地、LNG船、受入基地、パイプライン等の既存インフラにおける合成メタンの併用 等	-	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画 日本ガス協会CN行動計画
バイオガス	✓ バイオマス発酵由来ガスの活用	最大100%削減	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画 日本ガス協会CN行動計画 IEA ETP CETG

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①-1 CNに向けた低炭素・脱炭素技術「LPガス」

	技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
LPガス	省エネルギーの推進・燃料転換	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 高効率ガス給湯機器やGHP、家庭用燃料電池の普及、LPガス輸入基地等の省エネ、LPガスボイラーやLPガス燃料船舶の普及 	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> • 日本LPガス協会CN行動計画 • グリーン LP ガス推進官民検討会資料
	配送合理化	<ul style="list-style-type: none"> ✓ スマートメーター・集中監視装置の普及 ✓ AIによる配送ルート最適化 	—	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー基本計画 • 日本LPガス協会CN行動計画 • グリーン LP ガス推進官民検討会資料
LPガス グリーン	合成LPガス	<ul style="list-style-type: none"> ✓ CO2とH2からのメタノール・DME 経由の間接合成法及びフィッシャー・トロプシュ法によりLPガスを製造 	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> • 日本LPガス協会CN行動計画 • エネルギー基本計画 • NEDO事業計画 • グリーン LP ガス推進官民検討会資料
	バイオLPガス	<ul style="list-style-type: none"> ✓ バイオ原料（糞尿・廃棄物由来、植物セルロース由来）によるLPガスを製造 	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> • 日本LPガス協会CN行動計画 • エネルギー基本計画 • GI基金-社会実装計画※4 • グリーン LP ガス推進官民検討会資料
	rDME混合の低炭素LPガス	<ul style="list-style-type: none"> ✓ rDME（バイオ由来のジメチルエーテル）を混入した低炭素LPガスの導入 	—	2030年	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー基本計画 • グリーン LP ガス推進官民検討会資料

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①-1 CNに向けた低炭素・脱炭素技術「共通技術」

共通技術

水素

技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
水電解 (海外・国内での製造)	✓ 水を電気分解し水素を製造	最大100%削減	2020年代後半	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画※4 エネルギー基本計画 水素基本戦略 IEA ETP CETG
海外からの輸送 (液化水素運搬船・液体炭化水素をキャリアとした輸送)	✓ 液化水素運搬船や、メチルシクロヘキサン(MCH)等をキャリアにする形で運搬	-	2020年代後半	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画※4 エネルギー基本計画 水素基本戦略 IEA ETP CETG
ローカル水素ネットワーク	✓ 国内の水素供給網整備	-	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画 水素基本戦略 都市ガスのCN化について 中間整理
水素燃焼機器等	✓ 工業炉・コージェネレーション・燃料電池への水素利用等	最大100%削減	2030年代前半	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画※4 エネルギー基本計画 水素基本戦略 IEA ETP CETG
水素ステーション	✓ 都市ガスからの水素製造装置の低コスト化による社会実装	-	既に導入	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー基本計画 日本ガス協会CN行動計画 IEA ETP CETG

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ①-1 CNに向けた低炭素・脱炭素技術「共通技術」

	技術名	概要	排出係数※1	実装年※2	主な参照先※3
共通技術	アンモニア	アンモニア			
	アンモニア燃焼機器等	✓ アンモニアのオンサイト活用	最大100%削減	2030年代前半	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画※4 エネルギー基本計画 水素基本戦略 IEA ETP CETG
	CCUS	CCUS			
	排ガスからのCO2分離回収等	✓ 鉄鋼工場・発電所・化学工場等から排出されるCO2を回収・利用・貯蔵	最大100%削減	2030年代	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画※4 エネルギー基本計画 IEA CTEG
	DAC	✓ 大気中からCO2を直接回収	最大100%削減	2040年代	<ul style="list-style-type: none"> GI基金-社会実装計画※4 エネルギー基本計画 日本ガス協会CN行動計画 IEA CTEG

※1：既存技術の排出係数をもとに、対象技術による削減幅より算出。削減幅は、当該工程における削減幅として記載。

※2：社会実装計画については導入拡大・コスト低減フェーズの開始年を参照。

※3：実装年の参照先には下線を付加。

※4：グリーンイノベーション基金における研究開発・社会実装計画。

主な更新内容（ガス分野）

項目	各分野共通の更新事項
業界概要	<ul style="list-style-type: none"> • 第7次エネルギー基本計画におけるガス分野の方針を記載 • データ・リンク等を最新版に更新（産業規模、排出実績等） • 水素社会推進法に基づく政策状況などを整理 • 分野別投資戦略の資料を追加 (都市ガス) • バイオガス・バイオメタンについて追加 • メタンリーケージ削減の取組、燃料転換実績等について追記 • メタネーション技術開発状況を反映 • クリーン燃料証書関係のスライドを追加 • 日本ガス協会による「ガスビジョン2050」について追加 (LPガス) • グリーンLPガス技術等における技術開発状況を反映 • グリーンLPガス推進官民検討会（2022年7月設置、グリーンLPガス社会実装に向けたRM策定）、r DME混合LPガスの実用化検討WG（2025年4月設置）における検討状況を反映 • カーボンオフセットの取組について追加
技術リスト 線表	<ul style="list-style-type: none"> • GI基金に基づきバイオメタネーションを技術リストに追加 • 各種参照先の更新（グリーンLPガス官民検討会資料、水素基本戦略等）
CO2排出の 削減イメージ	<ul style="list-style-type: none"> • 実績値や第7次エネルギー基本計画を反映して経路を更新 • 「経路に大きな影響を与える主な要素」を追加

3. カーボンニュートラルへの技術の道筋 | ③科学的根拠／パリ協定との整合

- 本技術ロードマップは、2050年カーボンニュートラルの実現を目的とした我が国の各政策や国際的なシナリオ等を参照したもので、パリ協定と整合する。
- 天然ガス、LPガスへの燃料転換で熱需要の低炭素化を図りつつ、省エネやガスの高度利用、供給網整備等に加え、合成メタン/バイオガス/グリーンLPガスや水素等への転換、CCUS、DAC等の革新的技術の導入により、2050年のカーボンニュートラルを実現する。

CO₂削減イメージの参照先・策定根拠等

概要・策定根拠

- 右図は、p85～89に記載の技術による排出削減経路をイメージとして示したもの。
- 主な参照先は、「第7次エネルギー基本計画」、「2040年度におけるエネルギー需給の見通し」等、2050年カーボンニュートラルの実現を目的とした我が国の各種政府施策等としている。

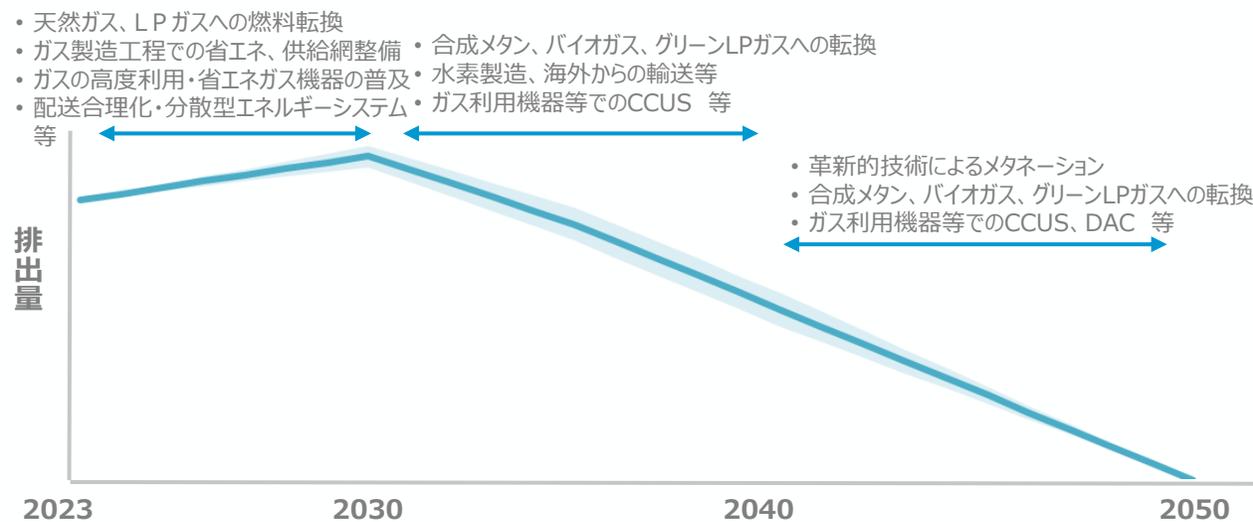
経路に大きな影響を与える主要要素

- ガス需要量
- 合成メタン、バイオガス、グリーンLPガス等への転換
- 需要側におけるCCUSの活用量

パリ協定整合性の確認

- 削減イメージの試算結果は、「経済産業分野におけるトランジション・ファイナンス推進のためのロードマップ策定検討会」において、日本の地域・産業特性を踏まえつつ、NDCや国際的に認知されたシナリオとの整合を検証し、パリ協定整合であることを確認している。

CO₂排出の削減イメージ※



2023

2030

2040

2050

主要な削減方法

1. 2023～2030

- ガス製造工程での省エネによる低炭素化に加え、ガス供給網の整備やガスの高度利用等を通じて、トランジション期における重要な燃料であるガスへの燃料転換を進める
- 合成メタン、バイオガス、グリーンLPガスの製造技術を確立し、化石燃料由来のガスからカーボンニュートラルなガスへの転換を進めることで、脱炭素化を進める。水素サプライチェーンやCCUS等の実用化・普及拡大にも取り組む。

2. 2030～2040

- 合成メタン、バイオガス、グリーンLPガスへの転換をさらに進めるとともに、DAC等の革新的技術の実用化を通じて、カーボンニュートラルを実現する。

3. 2040～2050

※ 我が国におけるガス分野としての削減イメージであり、実際にはガス事業各社は各々の長期的な戦略の下でカーボンニュートラルの実現を目指していくことになるため、各社に上記経路イメージとの一致を求めるものではない。