

令和4年度エネルギー需給構造高度化
対策に関する調査等委託事業
(エネルギー政策動向分析・調査支援事業)

報告書

——経済産業省資源エネルギー庁委託調査——

2023年3月



一般財団法人
日本エネルギー経済研究所

第1章 中長期のエネルギー需給見通しに係る分析手法の改善・検討	1
1.1 見通しモデル	1
第2章 国内のエネルギー・経済動向についての調査	16
2.1 再生可能エネルギーポテンシャル試算のためのデータ整備	16
第3章 世界と日本のエネルギー転換に関するシナリオ分析	21
3.1 米国	21
3.2 英国	30
3.3 欧州連合	34
3.4 ドイツ	38
3.5 中国	42
3.6 インド	51
3.7 日本	57
第4章 エネルギー・環境関連の統計データ収集・分析支援	65
4.1 原油輸入価格等のエネルギーの消費者価格への影響分析	65
4.2 半導体分野の省エネルギー効果の試算	68
4.3 支援額の妥当性分析	69
4.4 「GX実現に向けた基本方針」に対するパブリックコメントの整理	70
4.5 「原子力利用に関する基本的考え方」改定に向けたパブリックコメントの 整理	72
4.6 「GX実現に向けた基本方針」(本文、参考資料)の英訳	74

図1.1-1 エネルギー需給モデルの全体構成	2
図1.1-2 マクロ経済モデルの構造	4
図1.1-3 エネルギー需給モデルの計算フロー	6
図1.1-4 産業部門のモデル構造	8
図1.1-5 民生部門のモデル構造	10
図1.1-6 民生部門主要機器の要素積上モデルの構造	12
図1.1-7 運輸部門のモデルの構造	13
図1.1-8 運輸部門要素積み上げモデルの構造	14
図2.1-1 メッシュ別陸上太陽光・風力発電ポテンシャル試算の条件設定、結果表示シート(部分).....	19
図2.1-2 均等化発電原価別太陽光発電試算の条件設定、結果表示シート(部分).....	20
図3.1-1 米国のGHG排出量の推移および2030年までの削減軌跡	21
図3.1-2 米国の排出量の推移および2050年ネットゼロの軌跡.....	24
図3.1-3 米国のエネルギー起源CO ₂ 排出量の見通し	29
図3.1-4 Annual Energy Outlook 2022におけるケース別CO ₂ 排出量(2050年)	30
図3.2-1 ネットゼロの概念に関する意識調査結果	34
図3.3-1 Standard Eurobarometer 98調査結果(抜粋).....	37
図3.4-1 Politbarometerの調査結果推移(抜粋)	42
図3.7-1 分野を超えて重点的に取り組む横断的施策	59
図3.7-2 日本のエネルギー需給と一次エネルギー供給の見通し(2030年).....	60
図3.7-3 原子力発電の利用に関する世論調査結果	64
図4.1-1 ガソリン消費者物価指数	66
図4.1-2 灯油消費者物価指数	66
図4.1-3 プロパンガス消費者物価指数	67
図4.1-4 LNG輸入価格	68
図4.2-1 半導体分野への投資による電力消費節減量、CO ₂ 排出削減量	69
表1.1-1 エネルギーバランス表	7
表1.1-2 火力発電の将来の想定方法	15
表2.1-1 陸上データ出所	16
表2.1-2 陸上データ作成方法の概要	17
表3.1-1 インフレ抑制法の配分(抜粋).....	25
表3.2-1 ネットゼロ戦略の政策・提案概要	31
表3.5-1 中国のNDCと五ヵ年計画におけるエネルギー・環境政策の各種目標	44
表3.5-2 カーボンニュートラル目標に向けた温室効果ガスの排出シナリオ	50
表3.7-1 日本のGHG別その他区分別の目標	57

表3.7-2 「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」における各分野のビジョン	58
表4.3-1 支援額の妥当性分析	70
表4.4-1 「GX実現に向けた基本方針」に対するパブリックコメント一覧表(部分)	71
表4.5-1 「原子力利用に関する基本的考え方」改定に向けたパブリックコメント一覧表(部分).....	73

第1章 中長期のエネルギー需給見通しに係る分析手法の改善・検討

1.1 見通しモデル

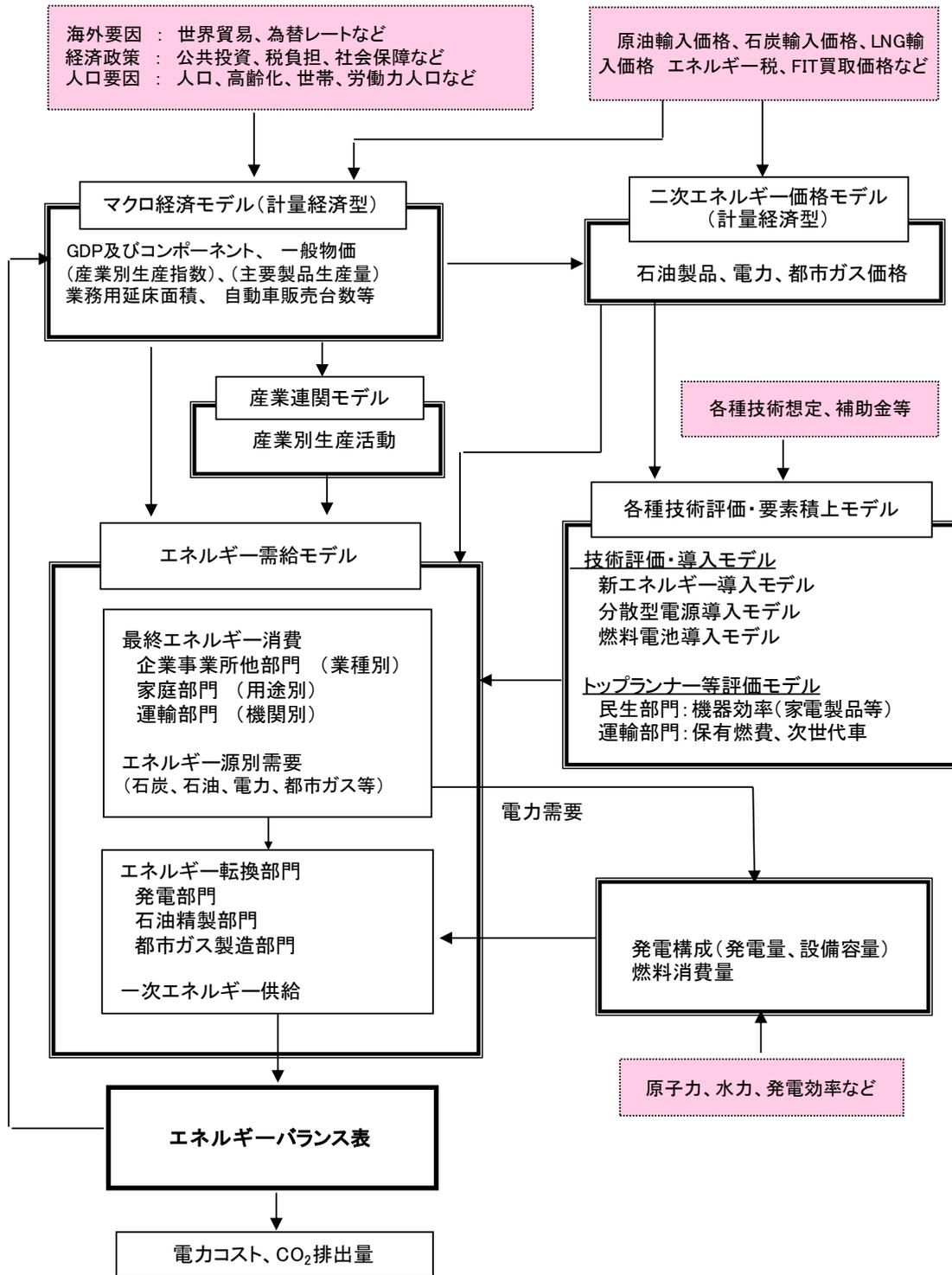
1.1.1 モデルの全体構造

エネルギー需要量の変化はマクロ経済の動向に大きく依存する。そのため、将来のエネルギー需給構造を見通すためには、将来の経済情勢をエネルギー需給分析モデルに適切に反映し、試算を行う必要がある。本検討では、図1.1-1に示すとおり、マクロ経済モデルとエネルギー需給モデルとを一体的に統合した計量経済型モデルを中核として用いることにより、将来のエネルギー需給構造に関する試算を行った。

計量経済型モデルによる見通しとは、エネルギー需要で言えば、経済規模、世帯数、自動車普及台数等のマクロ変数で説明する関数を実績に基づく重回帰分析により推計し、当該関数に将来の説明変数の将来値を代入することによって外挿することである。一般的に、実績データに基づきモデルが同定され、近時点の情報を容易に織り込めることなどから、絶対水準を精度良く求めるのに適している。

本検討で用いたモデルでは、マクロ経済モデルによって得られる指標(各種活動量等)だけでなく、エネルギーコストの変化が需要に与える影響を適切に評価できるようにするために、各種の前提やマクロ経済の想定と整合的な二次エネルギー価格を推計し、エネルギー需給モデルへのインプットとしている。また、将来のエネルギー需給の推計に際しては、各種技術の導入を評価するために積上型の技術評価モデルを作成し、エネルギー需給モデルと接合している。一方で、本事業における分析では、重要度がよくはないと判断された部分、あるいは将来値を外生的に設定する部分などについては、モデル本来の機能を停止・遮断している。

図1.1-1 エネルギー需給モデルの全体構成



は、外生または他のモデルより与えられる

注: 本調査では運用していない部分もある。

各モデルの概要は、以下のとおりである。

マクロ経済モデル

所得分配、生産市場、労働市場、一般物価等、統合的にバランスの取れたマクロフレームを算出し、エネルギー需要に直接、間接的に影響を与える経済活動指標を推計する。

- 国内総生産(GDP)およびコンポーネント、素材系物資生産量、鉱工業生産指数(IIP)、業務用床面積、自動車販売台数等

二次エネルギー価格モデル

原油、液化天然ガス(LNG)、石炭等のエネルギー輸入価格や国内の一般物価指数等から、エネルギー需要、選択行動に影響を与えるエネルギー購入価格を推計する。

- 各石油製品価格、電力・電灯価格、都市ガス価格等

電源構成モデル

エネルギー需給モデルにより推計された電力需要、原子力、再生可能エネルギーの発電量、火力の発電効率から電源別発電量を推計する。

- 電源構成(電源別発電量)

要素積上モデル

回帰型のマクロモデルではそのままでは扱いにくい、トップランナー基準の効果などを明示的に取り入れるために、家電機器効率や自動車燃費等の省エネルギー指標を推計する。

- 民生部門の用途別機器効率、自動車部門の保有燃費

エネルギー需給モデル

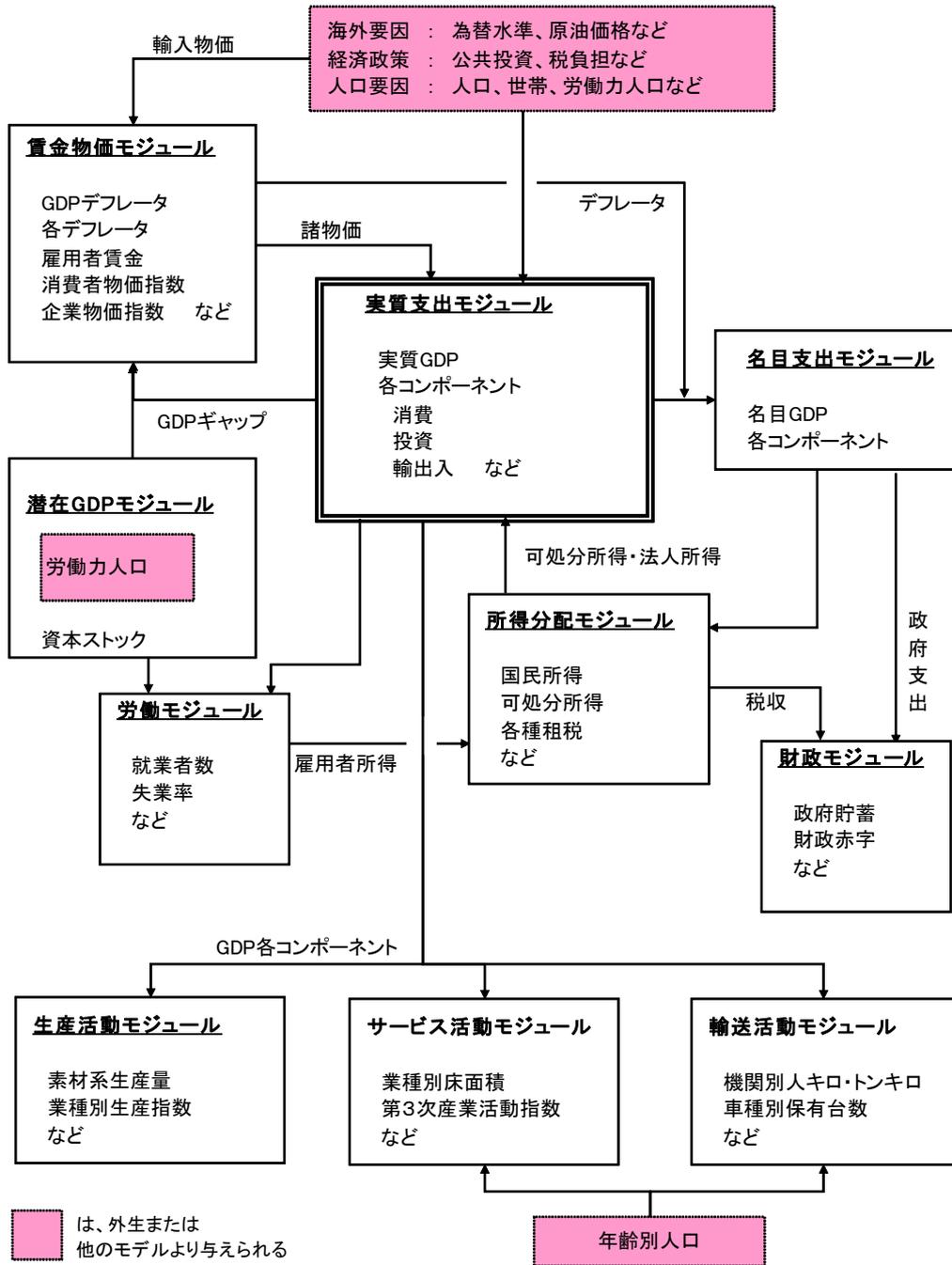
上述の各モデルから得られる経済活動指標、価格指標、省エネルギー指標等から各最終部門におけるエネルギー需要を推計する。次に、発電部門等のエネルギー転換を経て、一次エネルギー供給量を推計する。加えて、エネルギー源別の消費量を基に、二酸化炭素(CO₂)排出量を計算する。

- 部門別エネルギー最終消費、エネルギー源別一次供給、電力コスト、CO₂排出量等

1.1.2 マクロ経済モデルの構造

本検討で用いたマクロ経済モデルでは、実質支出モジュールを中核とし、潜在成長率や物価指数等とともに統合的にバランスの取れたマクロフレームを算出する。そして、エネルギー需要に直接、間接的に大きな影響を及ぼす経済活動指標等を求める。

図1.1-2 マクロ経済モデルの構造



実質支出モジュール

ケインジアンモデルを想定し、各コンポーネントをそれぞれ推計、総計として実質GDPを得る。

- 民需: 消費支出、設備投資、住宅投資
- 公需: 政府支出、公共投資

- 外需: 輸出、輸入

賃金物価モジュール

為替、原油価格等の国外要因と需給ギャップ等の国内要因により、各種一般物価を推計する。

- 賃金、企業物価指数、消費者物価指数、GDPの各デフレーター

名目支出・所得分配・財政モジュール

国民所得を租税、補助金等を通して、個人、企業、政府に分配する。さらに、政府支出額と租税額より財政バランスを見る。

生産モジュール

関連する各支出コンポーネントより、素材系生産量、鉱工業生産指数(11業種)を推計する。例えば、粗鋼生産は、民間投資、住宅投資、公共投資等を説明変数として回帰推計する。ただし、令和4年度事業の基準ケースでは、2030年度の素材系生産量推計に際し、業界ヒアリングに基づく令和3年度事業と同じ数値を採用し、2021年度から2030年度に至る過程では線形補間を行った。

- 素材系生産量: 粗鋼、エチレン、セメント、紙・板紙、パルプ
- 鉱工業生産指数: 食料品、繊維、紙・パルプ、化学、石炭・石油製品、窯業土石、鉄鋼、非鉄金属、金属製品、機械、その他

業務用床面積モジュール

関連する経済・社会指標より、業務部門における各業種(8業種)の延床面積を推計する。例えば、卸小売業は民間消費支出、病院福祉施設は65歳以上人口といった指標を説明変数に含める。

- 事務所、飲食店、卸小売、学校、ホテル、病院福祉施設、娯楽施設、その他

輸送需要モジュール

関連する経済、社会指標より、各輸送機関別の輸送需要(人km、t-km)を推計する。さらに、自動車については、乗用車、貨物車の保有・販売台数を推計する。推計された販売台数は、保有燃費を計算する要素積上モデルに反映される。

- 人km、t-km × 自動車、鉄道、船舶、航空
- クラス別(軽、スモール、ラージ等)の乗用車・貨物車販売台数

1.1.3 エネルギー需給モデルの構造

本検討のモデル分析の中核を成す「エネルギー需給モデル」は、「最終エネルギー消費部門」(産業、民生、運輸)、「エネルギー転換部門」(発電、石油精製、都市ガス等)、「一次エネルギー供給部門」からなり、エネルギーバランス表に基づき、全エネルギー源の需給バランスの見通しを描く。

図1.1-3 エネルギー需給モデルの計算フロー

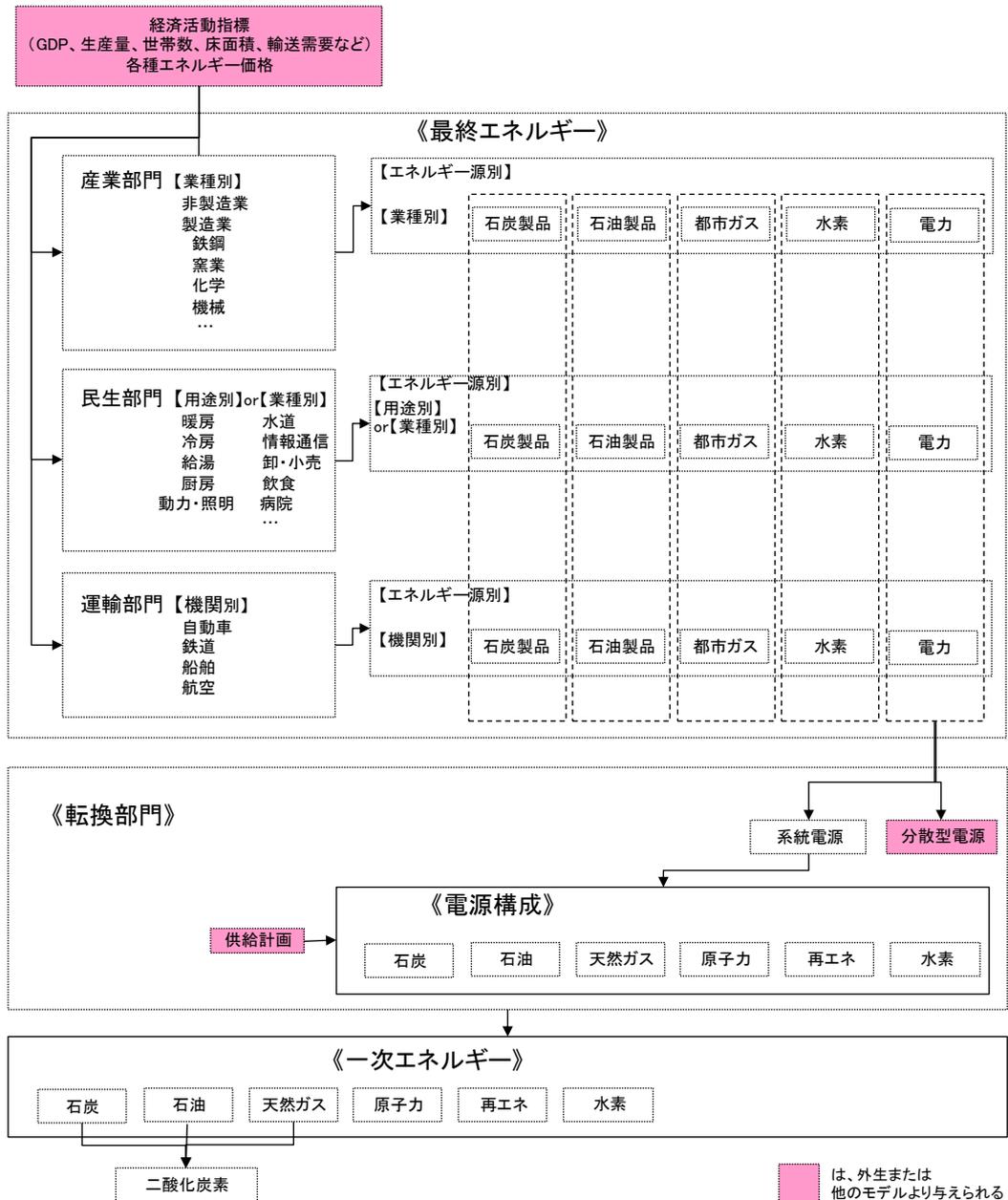
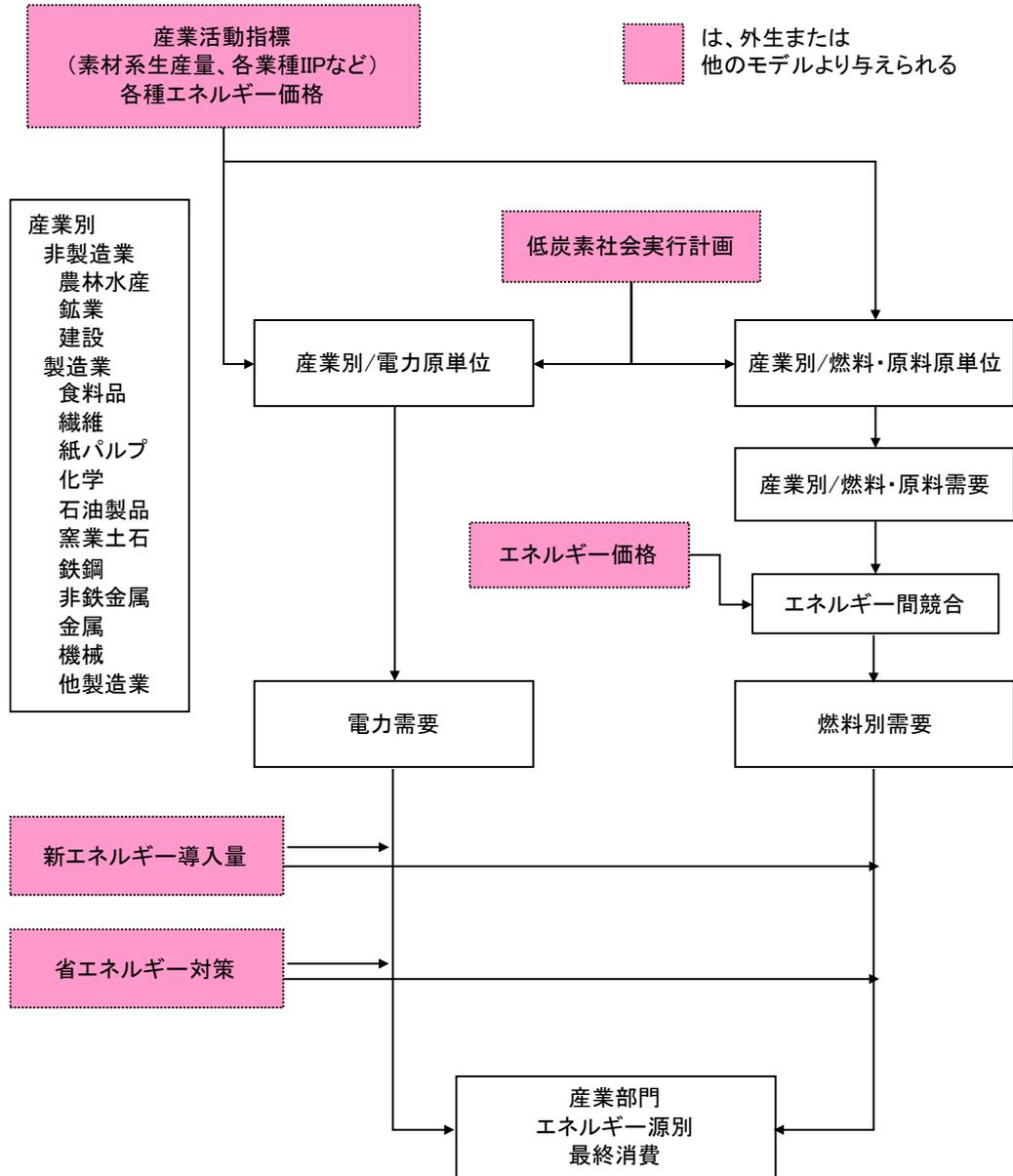


表1.1-1 エネルギーバランス表

部門別(行)		部門別(行)続		エネルギー源別(列)
一次エネルギー	国内生産	最終消費・エネルギー利用	産業	原料炭
	輸入		農林水産業	一般炭他
エネルギー転換	輸出	民生	鉱業	石炭製品
	供給在庫変動		建設業	原油
エネルギー転換	国内供給	運輸	製造業	石油製品
	事業用発電		食料品	ナフサ
エネルギー転換	自家発電	貨物	繊維	ガソリン
	農林水産業		パルプ紙板紙	ジェット燃料油
エネルギー転換	鉱業	自動車	石油製品	灯油
	建設業		鉄鋼	軽油
エネルギー転換	食料品	船舶	化学	重油
	繊維		窯業土石	A重油
エネルギー転換	パルプ紙板紙	航空	鉄鋼	BC重油
	石油製品		非鉄金属	LPG
エネルギー転換	化学	他業種・中小製造業	金属製品	他石油製品
	窯業土石		機械	天然ガス
エネルギー転換	他業種・中小製造業	家庭(用途別)	他業種・中小製造業	都市ガス
	業務		業務(業種別)	合成メタン
エネルギー転換	家庭	旅客	家庭	再生可能エネルギー
	自家用蒸気		自家用乗用車	太陽光
エネルギー転換	農林水産業	営業用乗用車	自家用乗用車	風力
	鉱業		営業用乗用車	太陽熱
エネルギー転換	建設業	二輪車	営業用乗用車	バイオマス
	食料品		バス	地熱
エネルギー転換	繊維	鉄道	二輪車	未利用エネルギー
	パルプ紙板紙		バス	廃棄物
エネルギー転換	石油製品	船舶	鉄道	事業用水力
	化学		船舶	原子力
エネルギー転換	窯業土石	航空	航空	電力
	鉄鋼		航空	事業用電力
エネルギー転換	非鉄金属	貨物	貨物	自家用電力
	金属製品		自動車	水素
エネルギー転換	機械	鉄道	自動車	熱
	他業種・中小製造業		鉄道	
エネルギー転換	業務	船舶	船舶	
	家庭		航空	
エネルギー転換	地域熱供給	非工業	非工業	
	一般ガス製造		産業	
エネルギー転換	簡易ガス製造	農林水産業等	農林水産業等	
	石炭製品製造		パルプ紙板紙	
エネルギー転換	石油製品製造	化学	化学	
	水素製造		石油製品	
エネルギー転換	他転換・品種振替	窯業土石	窯業土石	
	自家消費・送配損失		鉄鋼	
エネルギー転換	消費在庫変動	非鉄金属	非鉄金属	
	統計誤差		機械	
エネルギー転換		他業種・中小製造業	他業種・中小製造業	
			民生	
エネルギー転換		運輸	運輸	

(1)産業部門

図1.1-4 産業部門のモデル構造



モデルの基本構造

エネルギー需給モデルにおけるエネルギー消費量算出の基本構造は以下のとおり。

エネルギー消費 = 生産活動指標 × 消費原単位 - 各種省エネルギー対策
(燃料・電力) (生産量・生産指数)

- 産業別: 非製造業(農林水産業、建設業、鉱業)
- 製造業(食料品、繊維、パルプ紙板紙、化学、石油製品・石炭製品、窯業土石、鉄鋼、非鉄金属、金属製品、機械、他製造業(計11業種))

生産活動指標の設定

「マクロ経済モデル」から推計される数値を与える。

※ただし、令和4年度事業の基準ケースでは、2030年度の素材系生産量推計に際し、業界ヒアリングに基づく令和3年度事業と同じ数値を採用し、2021年度から2030年度に至る過程では線形補間を行った。

- 素材系生産量: 粗鋼、エチレン、セメント、紙・パルプ
- 鉱工業生産指数: 食料品、繊維、化学、石油製品・石炭製品、非鉄金属、金属製品、機械、その他

消費原単位の設定

現状固定。

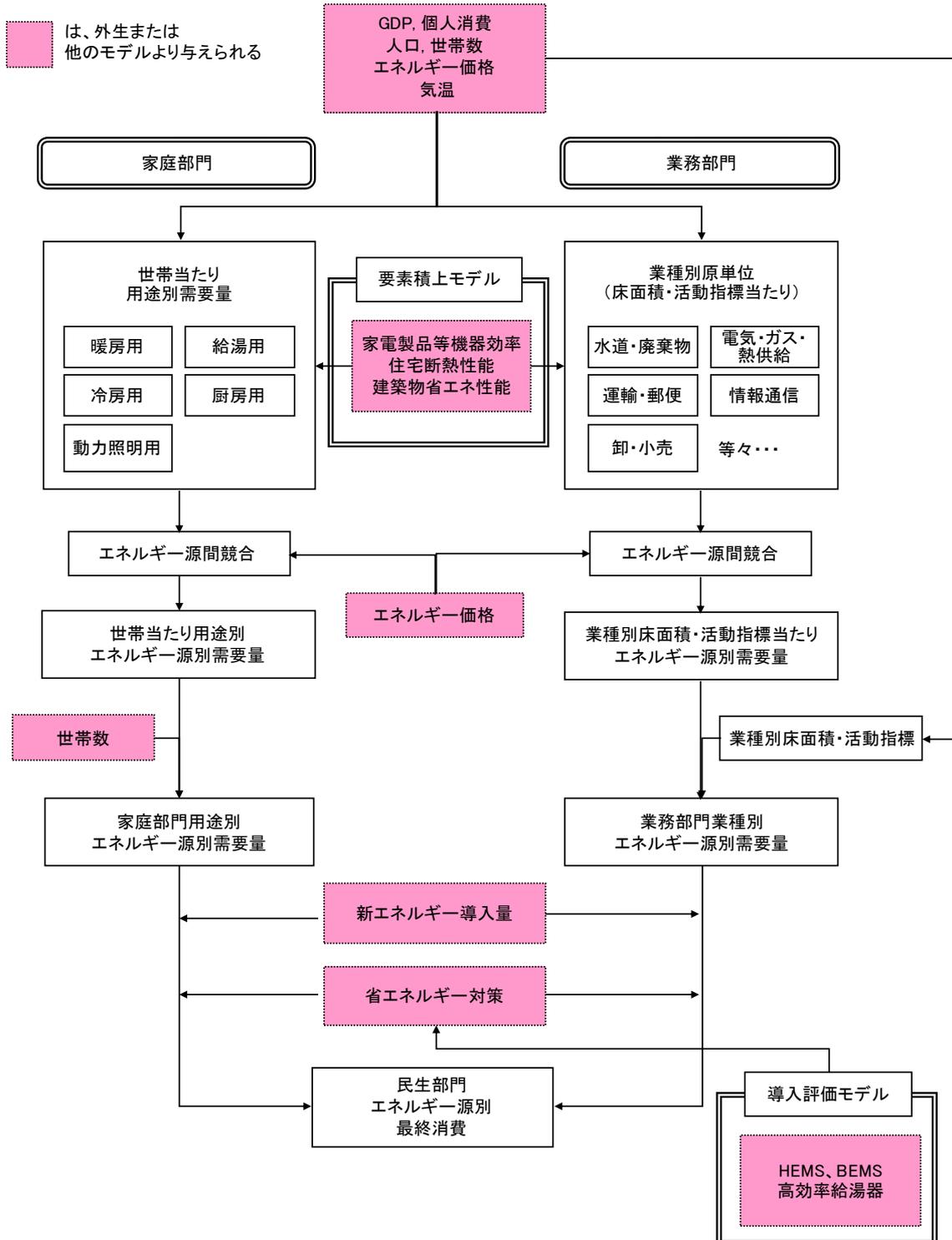
消費原単位 = f (生産要因、価格要因、技術トレンド等)

各種省エネルギー対策の設定

別途検討結果や業界関係者、技術専門家等のヒアリングを参考に想定(令和3年度事業に同じと想定)。なお、二酸化炭素回収・貯留(CCS)にかかるエネルギー消費量も計上するようにしている。

(2) 民生部門

図1.1-5 民生部門のモデル構造



モデルの基本構造

- ・エネルギー消費量算出の基本型

業務部門

エネルギー消費 = 業務用床面積・活動指標 × 消費原単位 - 各種省エネルギー対策
(業種別) (業種別) (業種別)

家庭部門

エネルギー消費 = 世帯数 × 消費原単位 - 各種省エネルギー対策
(用途別) (用途別)

- 業種別: 電気・ガス事業・熱供給、水道、情報通信業、運輸業・郵便業、卸売業、小売業、金融業・保険業、不動産業・物品賃貸業、教育・研究、宿泊業、飲食サービス業、洗濯・美美容・浴場、娯楽他、医療保健福祉、対事業所サービス、公務、分類不能・内訳推計誤差
- 用途別: 暖房、冷房、給湯、厨房、動力照明他(5用途)

推計にあたっての基本的考え方

民生部門のエネルギー消費原単位の評価においては、所得要因、価格要因の他に、将来のエネルギー需給に影響を及ぼすと想定される高齢化、世帯構成、女性の就業率をはじめとした社会的要因や省エネルギーの進展も考慮に入れている。

用途別の消費原単位の推計では、次式の回帰式を基本型としている。

消費原単位 = f (所得要因、価格要因、社会的要因、気温、省エネルギー)

- 社会的要因: 高齢化、世帯構成、女性の就業率、住宅に占める戸建比率等
- 省エネルギー: トップランナー基準を考慮した家電製品等の機器効率、住宅・建築物の断熱効率、エネルギーマネジメント等

エネルギー源別の消費原単位消費量

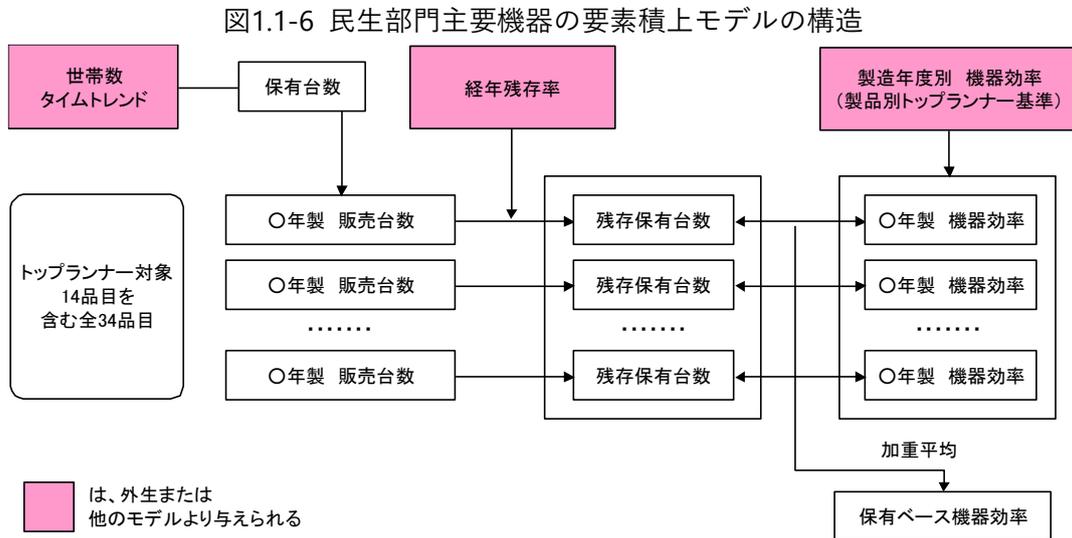
「二次エネルギー価格モデル」において試算された価格やオール電化普及状況等に基づき、エネルギー間競争を経て決定される。

各種省エネルギー対策の設定

投資回収年数受容曲線等を用いて普及状況および省エネルギー効果を測定。別途、業界関係者、技術専門家等による情報を参考にしている。

要素積上モデル

販売ベースの機器効率から、販売年別残存保有台数を通して、保有ベースの機器効率を推計する。トップランナー機器、高効率給湯器、住宅断熱の効果をも示的に織り込むことができる。

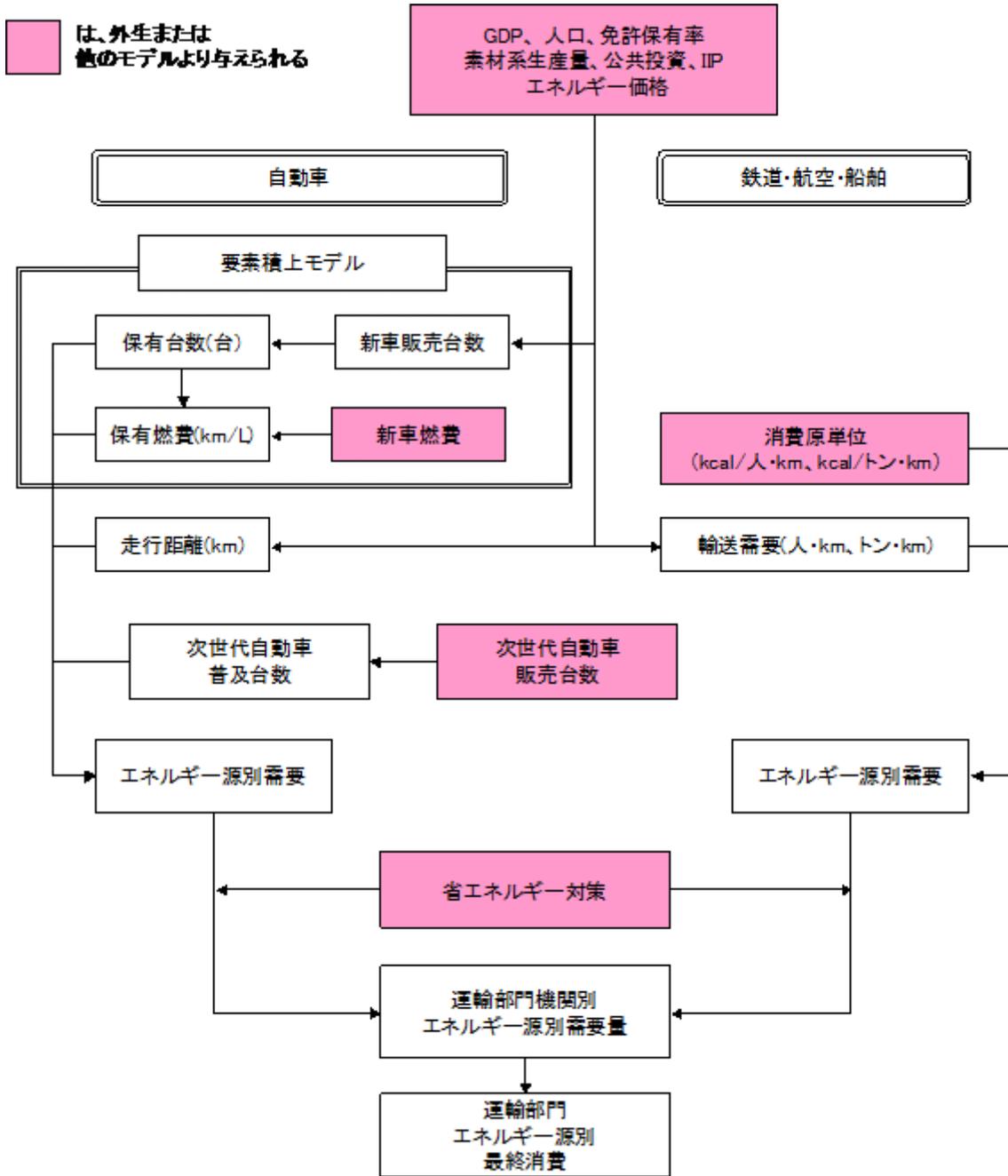


(3)運輸部門

運輸部門は、部門別(2区分)、輸送機関別(4区分)に分割している。

- 部門別: 旅客部門、貨物部門
- 輸送機関別: 自動車、鉄道、船舶、航空

図1.1-7 運輸部門のモデルの構造



自動車部門

エネルギー消費量算出の基本型

$$\text{エネルギー消費量} = \text{保有台数} \times \text{走行距離} / (\text{保有理論燃費} \times \text{使用状況係数})$$

-各種省エネルギー対策

保有台数は、経済動向、人口等によって推計する。また、車種構成は所得や貨物需要構成および燃料価格等によって推計される。保有燃費は、新車燃費と新車販売の想定のもと、代替を考慮して決定される。

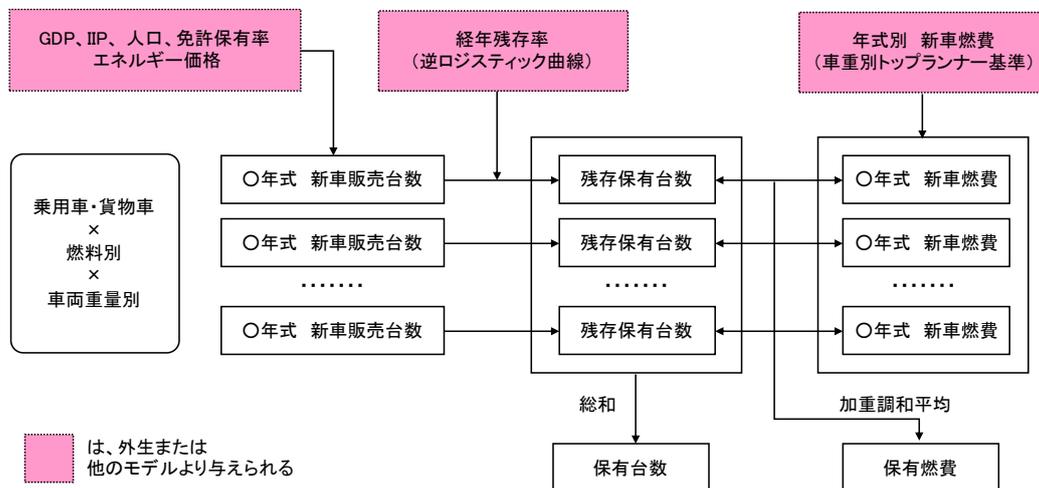
ただし、車種構成および保有燃費については、モデル内で計算を行わず、直接的に外生とすることも可能である。

走行距離は、所得、貨物需要および燃料価格等によって推計する。

自動車部門のエネルギー消費量は、要素積上モデルで算出される保有理論燃費と保有台数、走行距離、使用状況係数から求められる。車種別の新車燃費をケースごとに変化させ、要素積上モデルを解くことによって得られる保有理論燃費の差から、省エネルギー量を計算することができる。

なお、走行距離は輸送量(人km、t-km)を平均乗車人数や貨物積載量で除して算出される。近年貨物積載量は車両重量によらず増加傾向にあることを考慮し、将来の貨物積載量はこの実績トレンドに基づいて推計した。また、カタログ燃費と実燃費の差異を補正する係数として使用状況係数を設定、燃料消費量や走行距離などの各種統計から推計した。これは車種によって異なり、一般にハイブリッド車両の使用状況係数は、内燃機関車両よりも小さくなる傾向にある。これを考慮し、内燃機関車両とハイブリッド車両各々の走行距離と燃料消費量から使用状況係数を算出し、それぞれに割り当てている。

図1.1-8 運輸部門要素積み上げモデルの構造



自動車以外の輸送機関

エネルギー消費量算出の基本型

$$\text{エネルギー消費量} = \text{輸送需要} \times \text{消費原単位}$$

(鉄道、船舶、航空) (人km・t-km) (外生)

各輸送機関の輸送需要は、GDP、IIP、燃料価格等より回帰推計している。

1.1.4 電源構成モデル

電源構成を設定する上での課題として、①総合エネルギー統計本表では火力発電量の内訳が分からない、②総合エネルギー統計本表と同時系列表の発電量とが一致していないことが挙げられる。後者は総合エネルギー統計における燃料投入量と電気事業者の発電効率の差分から推計している。一方、電源構成では化石燃料の自家発電量は総合エネルギー統計の値を使っているものの、バイオマスと廃棄物は電力調査統計の自家発半期報の発電量を用いている。

表1.1-2 火力発電の将来の想定方法

事業用発電 (化石燃料)	燃料種別発電量=燃料投入量×発電効率 発電効率は長期エネルギー需給見通し公表時の改善を見込む
事業用発電 (バイオマス)	燃料投入量=燃料種別発電量/発電効率 発電量は長期エネルギー需給見通しのバイオマス・廃棄物 発電効率は足元から一定
事業用発電 (廃棄物)	燃料投入量=燃料種別発電量/発電効率 発電量、発電効率ともに足元から横置き
自家用発電	燃料種別発電量=燃料投入量×発電効率 発電効率は足元から一定として推計。ただし、コージェネレーションについては効率を別に設定する。 足元の発電効率は総合エネルギー統計の燃料投入量と時系列表(電源構成)の発電量から推計。総合エネルギー統計と時系列表(電源構成)の差分をその他とする。

石炭、石油、原子力、再生可能エネルギーの発電量は外生的に値を設定し、残りを事業用発電のLNG火力として算定するようモデル化している。

なお、各種電源の区分は総合エネルギー統計時系列表に従う。「石油等」火力には、総合エネルギー統計における未活用エネルギーが含まれている。

1.1.5 モデルの更新

新たなデータを追加したことあるいは世の情勢が変化していることなどを反映すべく、モデル式の再推計や構造の改善を施した。ただし、モデル全体としての骨格は維持している。

第2章 国内のエネルギー・経済動向についての調査

2.1 再生可能エネルギーポテンシャル試算のためのデータ整備

2.1.1 メッシュ別陸上太陽光・風力発電

令和2年度および令和3年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等委託事業(エネルギー政策動向分析・調査支援事業)(以下、過年度事業)で、地上設置太陽光、陸上風力および洋上風力の設置可能容量のポテンシャル評価を4次メッシュ(500mメッシュ)¹ベースで行うために必要な地理情報データなどの収集・整理を行っている。整理したデータは、指定した条件を満足する陸上太陽光・風力発電ポテンシャルを試算できるよう、Excelファイルとしてツール化している。

2022年度事業では、機能の強化として、防災の観点から再生可能エネルギー促進区域の設定において配慮が必要な区域とされうる土砂災害警戒区域²における導入の可否を設定できるようにした。データでは、人口を2015年国勢調査から4次メッシュデータとして新たに公開された2020年国勢調査に更新した。土地利用細分のうち令和3年版(2021年版)が公表された近畿、中国、四国、九州地域のデータを更新した。また、ファイルサイズを縮小しメモリ消費量を抑制するために、風速データ(m/s)を小数点第3位で四捨五入した。なお、気象データにおける平年の1981年～2010年から1991年～2020年への変更に伴い、気象庁より「メッシュ平年値2020」が2022年4月4日に公表された。しかし、これはラスターデータ(図、PNG形式)であり、ベクタデータはまだ公開されていない。そのため、平年値データ(積雪・日射)は、更新していない。

表2.1-1 陸上データ出所

系列	出所
人口	国勢調査(2020年) 4次メッシュ、人口等基本集計に関する事項 https://www.e-stat.go.jp/gis/statmap-search?page=1&type=1&toukeiCode=00200521
土地利用	土地利用細分メッシュデータ(平成28年、世界測地系)

¹ 以下では、3次メッシュを1kmメッシュ、4次メッシュを500mメッシュ、5次メッシュを250mメッシュ、3次メッシュ1/10細分区画(細分メッシュ)を100mメッシュと記すことがある。ただし、メッシュは緯度と経度とで分割されているため、例えば3次メッシュの1辺は1kmちょうどであるというわけではなく、特に緯度によって異なる値となる。

² 土砂災害警戒区域および土砂災害特別警戒区域(いずれも指定済、指定前とも)

系列	出所
	土地利用細分メッシュデータ(令和3年、世界測地系)——近畿、中国、四国、九州地域 http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-L03-b.html
森林地域	森林地域データ(平成27年) http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A13.html
牧草地	自然環境保全基礎調査植生調査(第6回・第7回) http://gis.biodic.go.jp/webgis/sc-006.html
地形条件	標高・傾斜度4次メッシュデータ(平成23年、世界測地系) https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-G04-c.html
湿地	自然環境保全基礎調査湿地調査(第5回) http://gis.biodic.go.jp/webgis/sc-025.html?kind=swp
自然公園	自然公園地域データ(平成27年) http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A10-v3_1.html
自然環境保全地域	自然保全地域データ(平成27年) http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A11.html
鳥獣保護区	鳥獣保護区データ http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A15.html
風速	Global Wind Atlas 地上100m https://globalwindatlas.info/downloads/gis-files
積雪・日射	平年値メッシュデータ(世界測地系) http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-G02.html
土砂災害警戒区域	土砂災害警戒区域データ(平成27年) https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A33-v1_3_h28.html

表2.1-2 陸上データ作成方法の概要

系列	作成方法概要
保安林	森林(土地利用細分メッシュデータ)かつ保安林(森林地域データ)である区域が存在する100mメッシュ 保安林かつ国有林である場合は保安林として取り扱う

系列	作成方法概要
国有林	森林(土地利用細分メッシュデータ)かつ国有林(森林地域データ)である区域が存在する100mメッシュ 保安林かつ国有林であるものは保安林として取り扱う
民有林	森林(土地利用細分メッシュデータ)かつ保安林も国有林も存在しない100mメッシュ
牧草地	湿地、がけ以外の荒地(土地利用細分メッシュデータ)かつ牧草地(植生調査)が存在する100mメッシュ
牧草地以外のその他の農用地	湿地、がけ以外の荒地(土地利用細分メッシュデータ)かつ牧草地ではない100mメッシュ
湿地	湿地(湿地調査データ)が存在する100mメッシュ
がけ	湿地以外の荒地(土地利用細分メッシュデータ)かつ平均傾斜角度30度以上(標高・傾斜度4次メッシュデータ)である区域が存在する100mメッシュ
自然環境保全区域	自然公園(自然公園地域データ)、自然保全地域(自然保全地域データ)、鳥獣保護区(鳥獣保護区データ)のいずれかが存在する100mメッシュ

注: 原データファイルからデータを抽出するなどの単純な作業を越えるものについて記載

これらのデータを基に、500mメッシュごとおよび電力10地域(北海道、東北、東京、中部、北陸、関西、中国、四国、九州、沖縄)ごとの土地利用区分別・居住地別(すべて、非居住地)の陸上太陽光・風力発電ポテンシャル(容量、発電量)を計算することができる。計算に際して指定できる条件は以下のとおりである:

- 土地利用区分(保安林、国有林、民有林、農用地(牧草地以外)、農用地(牧草地)、“雑草地、裸地、篠地”、湿地、ゴルフ場)それぞれについて、非居住地、居住地ごとの設置可能/設置不可能と設置可能時の設置可能比率
- 自然保護区域での設置可能/設置不可能と設置可能時の設置可能比率
- 傾斜角上限
- 標高上限
- 積雪上限
- 全天日射下限(太陽光)
- 年間平均風速下限(陸上風力)
- 土砂災害警戒区域での設置可能/設置不可能
- 単位面積当たり容量(太陽光)

- 単位面積当たり容量(陸上風力)
- 太陽光・風力競合地判定: 太陽光と風力のいずれが導入されるかを“経済性”で決定、もしくは分析者が“指定”

図2.1-1 メッシュ別陸上太陽光・風力発電ポテンシャル試算の条件設定、結果表示シート (部分)

The screenshot displays a software interface for calculating solar and wind potential. It is divided into two main sections: 'Input' and 'Output'.

Input Section:

- 計算条件 (Calculation Conditions):** Includes parameters like '計算単位' (Calculation Unit), '計算範囲' (Calculation Area), and '計算条件' (Calculation Conditions).
- 競合地判定 (Competitive Site Judgment):** A table with columns for '競合地判定' (Competitive Site Judgment), '太陽光' (Solar), and '風力' (Wind). It lists various land use types and their corresponding potential values.
- 再計算 (Recalculate):** A prominent button for recalculating the results.

Output Section:

- 計算結果 (Calculation Results):** A table showing results for different mesh areas. Columns include '計算単位' (Calculation Unit), '太陽光' (Solar), '風力' (Wind), and '合計' (Total).
- 競合地判定結果 (Competitive Site Judgment Results):** A table showing the results of the competitive site judgment, including '競合地判定' (Competitive Site Judgment), '太陽光' (Solar), and '風力' (Wind).

なお、本試算機能はマクロを用いている。データの更新もしくは条件の変更を計算結果に反映させるためには「再計算」ボタンを押して再計算を実行する必要がある。

また、過年度事業で作成した3Dマップを用いたExcelファイルにより、設置ポテンシャル(MW。日射量を反映した発電量ではない)をインタラクティブかつグラフィカルに確認することができる。

2.1.2 均等化発電原価別太陽光発電

2.1.1 メッシュ別陸上太陽光・風力発電 のメッシュ別太陽光発電ポテンシャル算定の考え方と発電コスト検証ワーキンググループの発電コストレビューシート³を基礎に、傾斜角、標高、最新積雪を指定すると、条件に合う導入ポテンシャル(面積)を均等化発電原価の階級ごとに算定する機能を作成した。なお、発電原価細目を土地利用種ごとに設定できるようにしており、例えば民有林と建物用地とで異なる土地造成費を想定可能である。設定できる発電原価細目は以下のとおりである:

³ https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/pdf/cost_wg_20210908_03.xlsx

■ 資本費(建設費)

パネル、パワーコンディショナー、架台、その他の機器、工事費、設計費、土地造成費、接続費、その他・値引

■ 運転維持費

■ 廃棄費用

参考のため、これら細目の基準値として調達価格等算定委員会「令和3年度以降の調達価格等に関する意見」の10kW以上、2020年の値を登録してある。各土地利用種での値を基準値比で設定できるようになっている。

図2.1-2 均等化発電原価別太陽光発電試算の条件設定、結果表示シート(部分)

The screenshot displays a detailed spreadsheet for solar power generation cost calculations. It is organized into several key sections:

- Capital Costs (建設費):** This section includes items like panels, inverters, and mounting systems, with columns for unit prices and various cost components.
- Operating and Maintenance Costs (運転維持費):** This section lists ongoing expenses such as insurance, taxes, and maintenance, also broken down by unit and scenario.
- Disposal Costs (廃棄費用):** This section details the costs associated with the end-of-life disposal of solar equipment.

The spreadsheet uses a grid system with rows and columns, and includes a '再計算' (Recalculate) button on the right side. The data is presented in a structured format, allowing for comparison across different scenarios and components.

なお、均等化発電原価の階級(27行、29行)は昇順かつ重ならないように指定する必要がある。また、本試算機能もマクロを用いている。データの更新もしくは条件の変更を計算結果に反映させるためには「再計算」ボタンを押して再計算を実行する必要がある。

第3章 世界と日本のエネルギー転換に関するシナリオ分析

本章では、主要国、地域のエネルギー転換に関する動向を整理する。

3.1 米国

3.1.1 エネルギー転換目標と戦略

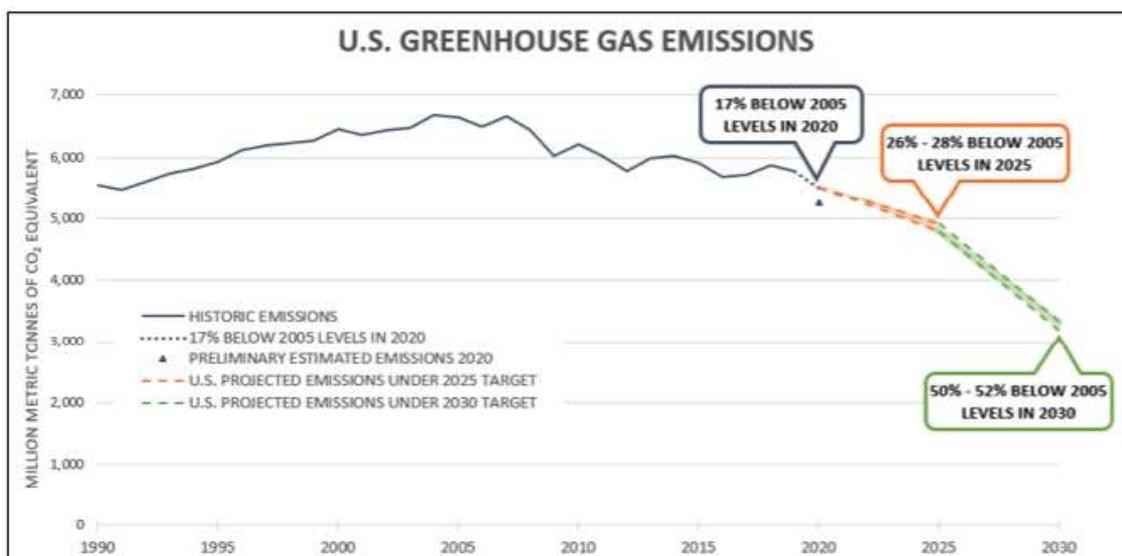
Biden米大統領は就任初日の2021年1月20日、パリ協定への復帰を表明し、環境対策を後退させるTrump前政権の政策すべての見直しを指示した。そして、2021年2月19日に正式にパリ協定に復帰した。また2021年4月22日に、米国は40の国・地域の首脳らを招待した気候変動サミットをオンラインで開催した。同サミットでBiden大統領は、米国は2030年までに2005年比で温室効果ガス(GHG)を50%~52%削減すると表明した。Obama政権時の目標は2025年に2005年比で26~28%削減であり、目標値をほぼ倍増させた。

本項では、Biden政権になって改訂版を発表したNationally Determined Contribution (NDC)を基に2030までのGHG排出削減策、および長期戦略を基に2050年までのGHG削減目標を概観する。

NDC (2030年まで)

2021年4月、米国は改訂NDCを国連気候変動枠組条約(UNFCCC)に提出し、2030年までにGHGを対2005年比50%~52%削減することを表明した。図3.1-1に米国のGHG排出量の推移および表明した2030までの削減パスを示す。

図3.1-1 米国のGHG排出量の推移および2030年までの削減軌跡



出所: 米国のNDC

2030年の目標を達成するための部門別のシナリオや方策は以下のとおり:

電力部門

電力部門は米国で2番目に大きなGHG排出源である。このため、米国は2035年までに100%炭素汚染のない電力システムに到達するという目標を設定した。太陽光、陸上風力、洋上風力、バッテリーなどの主要技術のコスト下落、および促進政策の強化、さらにクリーンで信頼性が高く手頃な電力に対する消費者の需要の高まりによって達成可能としている。

具体的な政策としては、以下のものがある:

- 発電所からの汚染を減らすためのインセンティブと基準を提供することにより、クリーンエネルギーの導入をさらに加速
- 送電、エネルギー効率、エネルギー貯蔵、スマート建物、GHGを排出しない燃料など、電力システムの柔軟性を高めるための技術に投資
- 二酸化炭素回収・貯留(CCS)と原子力

大幅なエネルギー効率向上によって総需要が減少し、またピーク需要が低下することによって、送配電網の資本コストが削減され、無炭素発電への投資がさらに進むとしている。

また、新しいソフトウェアおよびハードウェアによるソリューションの研究・開発・デモンストレーション・展開により、炭素汚染のない、回復力があり、信頼性が高く、手頃な価格の電力システムへの変換をさらに促進する。

輸送部門

輸送部門は米国で最大のGHG排出源である。Light-Duty車、トラックおよびスポーツ用多目的車(SUV)が化石燃料の消費を牽引し、次いで中型および大型トラック、バス、航空、オフロード車、鉄道輸送となっている。輸送部門からのGHG排出削減の鍵となるのが、電動化と、長距離輸送や航空向けの低炭素または無炭素のバイオ燃料と水素に移行することである。

このため、米国は2030年に販売されるすべての新しいLight-Duty車の半分以上をゼロエミッション車にし、2030年までに30億ガロンの持続可能な航空燃料(Sustainable Aviation Fuel, SAF)の生産・展開を加速してコストを削減するという目標を設定した。

具体的な政策としては、以下のものがある:

- 小型車、中型車、大型車の燃費と排出ガス基準
- ゼロエミッション車とクリーン燃料に対するインセンティブ
- 新しい充電インフラへの投資
- バイオリファイナリーのスケールアップ
- 水素コストを削減するための包括的なイノベーション投資

- 鉄道、自転車、マイクロモビリティ、歩行など、クリーンな交通手段のすべてをサポートするインフラへの投資

今後10年間は、特に以下の取り組みが必要となる:

- クリーンな燃料、バッテリー、および車両の国内製造と信頼できるサプライチェーンへの投資
- 電動化、ゼロまたは低炭素燃料の研究・開発・実証・展開

建物

今後10年間で優先的に取り組む事項は以下のとおり:

- エネルギー効率の急速な改善
- 空調用ヒートポンプ、ヒートポンプ給湯器、電気および誘導加熱ストーブ、電気衣類乾燥機などのクリーンで効率的な電化製品の販売シェアを拡大
- 効率的な電化製品への公平なアクセス
- 効率化への改修
- 建物内でクリーンな分散型エネルギーの利用
- 公営住宅、政府施設、学校、大学などの公共建築物への投資

また、2035年までに100%クリーンな発電を達成することと、建物の電化を促進することを同時進行させることにより、建物の使用エネルギーがクリーンなものとする。

さらに、米国環境保護庁(EPA)のENERGY STAR制度や省エネルギー建築基準法によって、建物の省エネルギーがさらに進むことを期待している。

産業部門

産業部門からのGHG排出の経路には以下のものがある:

- 購入電力(間接的な排出)
- オンサイトでの化石燃料の燃焼・発電
- 漏洩(二酸化炭素[CO₂]および非CO₂)
- セメント製造に代表される工業プロセス(CO₂および非CO₂)

産業の脱炭素化の方策は以下のとおり:

- エネルギー効率の改善
- 低炭素燃料・原料の使用
- CCS

また建物と同様、2035年までに100%クリーンな発電を達成することと、産業における電力化を同時に促進することで低炭素化を図る。電力化の促進という点では、低温および中温の

プロセス熱は産業用ヒートポンプ、電気ボイラーまたは電磁加熱プロセスの使用を増やすことによって、化石燃料を置き換えることができる。

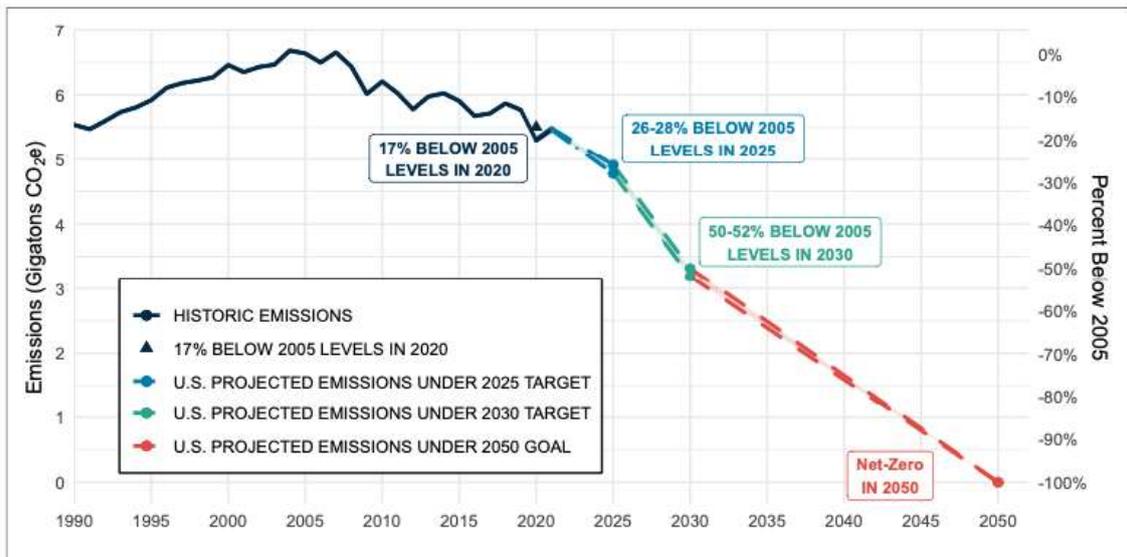
産業部門の低炭素化のためには、CCSを実装するためのインセンティブや、再生可能エネルギー・原子力・廃棄物から生成されたクリーンな水素による電力の供給も必要となる。

米国政府は大きな購買力を生かして、低炭素製品の調達を行って、低炭素およびゼロ炭素の工業製品の初期市場をサポートする。

長期戦略(2050年まで)

米国は2021年11月に長期戦略「Pathways to Net-Zero Greenhouse Gas Emissions by 2050」をUNFCCCに提出した。米国は長期戦略で2050年までに排出ネットゼロを表明した。図3.1-2に2050年排出ネットゼロへのパスを示す。

図3.1-2 米国の排出量の推移および2050年ネットゼロの軌跡



出所: 米国の長期戦略

2050年ネットゼロに向けては、次の5つの技術変革を統合することが必要となる。

①電気の脱炭素

- 2035年までに100%クリーン電力にするとの目標を設定

②電力化とクリーン燃料へのスイッチ

- 航空、船舶、工業プロセスの電力化には技術的課題が存在

③エネルギー浪費の削減

- 持続可能性の高い製造プロセスとよりエネルギー効率の高い機器・建物の統合

④メタン・その他非CO₂の削減

- メタン漏洩検知や石油・ガスシステムの改修など

⑤CO₂除去のスケールアップ

- 大気からのCO₂除去と地中への炭素封じ込め

3.1.2 至近の動き

2022年に入って、前年にバイデン大統領が発表した目標を具体化するための政策が数多く発表された。以下、主な項目別に主要な政策を示す。

インフラ抑制法(IRA)

2022年8月、インフレ抑制法(Inflation Reduction Act, IRA)が成立した。予算の中心は税額控除。

- 2段階の税控除(基本控除と、賃金と実習の要件を満たした場合の5倍のボーナス)
- 特定のコミュニティに立地する場合、国内要件を見たす場合のボーナス
- 税額控除の代わりに直接支払いやクレジットの譲渡・収益化を選択できる。

表3.1-1 インフレ抑制法の配分(抜粋)

高効率電化住宅 リベートプログラム	~Sep 30, 2031	\$45億
最新のゼロ排出 建築基準策定支援	~Sep 30, 2029	\$10億
DOE融資・ 助成プログラム	~Sep 30, 2026	融資枠\$400億 保証コスト\$36億
先進的自動車 製造技術	~Sep 30, 2028	\$30億
先進自動車の 国内生産基盤(助成)	~Sep 30, 2031	\$20億
送電設備資金調達	~Sep 30, 2030	\$20億

出所: 杉野綾子、Inflation Reduction Actの成立と今後、IEEJウェビナー2022年9月1日

メタン排出削減

2023年1月、ホワイトハウスはメタン排出削減行動計画(U.S. Methane Emissions Reduction Action Plan)を発表した。概要は以下のとおり:

- 内務省は、放棄された石油・天然ガスの井戸を浄化するために州に11.5億ドルを提供
- エネルギー省は、放棄された井戸の浄化活動に技術支援を提供するためのイニシアチブ

- 運輸省は、パイプライン事業者にメタンの漏出を最小限に抑えることを要求

2022年8月、エネルギー省は、米国の石油・天然ガス生産地域におけるメタン排出を検知・定量化・削減するための新しいモニタリング・測定・緩和技術の研究開発に対し、最大3,200万ドルを供与。

2022年8月、内務省は、24の州に対し、メタンガスを漏出している放棄された石油・ガス井の塞ぎと埋め立てを開始するため、5.6億ドル補助金を交付。

2022年11月、内務省は、公有地での石油・ガスの掘削からのメタン漏出を制限することを目的とした基準を提案。フレアリングに毎月の上限など。

2023年1月、内務長官は、放棄された石油・ガス井の浄化に関する47億ドルの投資を効果的、説明責任、効率的な実施を確保するための部署を設立すると発表。

風力発電

内務省のBOEMが洋上風力発電海域のリース入札を開催した。

- 2022年2月、New York Bightと呼ばれるニューヨーク州とニュージャージー州の沖合
- 2022年5月、ノースカロライナ州およびサウスカロライナ州沖合
- 2022年12月、米国西海岸で初となるカリフォルニア州沖

2022年8月、カリフォルニア州は、2030年までに3GW~5GW、2045年までに25GWという洋上風力の目標を設定。

2022年9月、ホワイトハウスは、洋上風力拡大に向けた新たな行動計画を発表、エネルギー省、商務省、運輸省が2035年までに浮体式洋上風力15GW、コスト70%引き下げにイニシアチブを開始。

2022年10月、エネルギー省は、陸上および洋上風力発電プロジェクトのコスト低減を図る研究開発プロジェクトに3,000万ドルを供与。

2023年1月、内務省は、大陸棚での洋上風力開発の規制を簡素化すると発表。手続きが合理化され、あいまいな条項が明確になり、コンプライアンス コストが削減される。

その他再生可能エネルギー

2022年4月、ホワイトハウスは、国内バイオ燃料生産促進策を発表した。バイオ燃料インフラや持続可能な航空燃料SAFへの補助金支給など。

2022年8月、エネルギー省は、ク水力発電を推進・維持する研究開発プロジェクトに2,800万を拠出する意向通知(NOI)を発表。

2022年12月、内務省は、公有地でのクリーンエネルギー事業認可を拡大するため、同国西部で太陽光関連開発区域を指定する手続きに入ると発表。

水素、CCSなど

2022年2月、ホワイトハウスは、米国製造部門の排出削減促進と米国製造部門の再活性化を目的とした政策を発表、エネルギーに直接関係する主なものとして、

- クリーン水素イニシアチブの開始
- 米国内で製造される低炭素部材の支援
- 二酸化炭素回収・貯留(CCUS)の新しいガイドライン発表

2022年5月、エネルギー省は、CCSサイト選定評価やCCS技術に22.5億ドルを供与。

2022年5月、エネルギー省は、大気から直接CO₂を捕捉して貯蔵するプロジェクトに35億ドルを供与するプログラムの意向通知(NOI)を発表。4つの大規模な地域的な直接空気回収(DAC)ハブを支援。

2022年6月、エネルギー省は、米全土に地域のクリーン水素ハブ(H₂Hubs)を開発するために80億ドルを供与するプログラムの意向通知(NOI)を発表。

2022年8月、エネルギー省は、クリーンな水素技術の開発と普及を促進するための4,000万ドルを供与。また、送電網の脱炭素化を進めるため、2,000万ドルの大学研究コンソーシアムを立ち上げた。

2022年10月、エネルギー省は、21億ドルのCO₂輸送インフラ融資・革新(CIFIA)プログラムによる融資希望者の受付を開始。

2022年12月、エネルギー省は、米国で商業的に実行可能で、公正で、責任あるCO₂除去産業を構築するのに役立つ4つのプログラムの立ち上げを発表した。DACや炭素活用品調達助成金など。

2022年12月、エネルギー省は、クリーン水素技術のコストの大幅削減を目指し、7.5億ドルを拠出する方針を発表。

原子力

2022年2月、エネルギー省は、原子炉の早期引退を回避するため、民間原子力クレジットプログラムの実施に関する意向通知(NOI)と情報要求(RFI)を発表。

2022年9月、カリフォルニア州議会は、同州最後の原発PG&Eのディアブロ・キャニオン原発の稼働を最大5年延長し、2030年までとする支援計画案を承認、延長支援のため14億ドルの融資も承認。

2022年11月、エネルギー省は、カリフォルニア州Diablo Canyon原子力発電所を条件付きで選択し、民生用原子力クレジットから最初の助成金11億ドルを与えることを発表。

2023年1月、原子力規制委員会は、NuScale Power Corpの小型モジュラー原子炉(SMR)の設計を認定した。国内初のSMRの承認。

EV、EV充電

2022年2月、エネルギー省は、先進バッテリーの生産を増やすために29.1億ドルを供与。

2022年2月、運輸省とエネルギー省は、全国で電気自動車(EV)向け充電ネットワーク形成に5年間で50億ドルを供与。

2022年5月、エネルギー省は、国内でのバッテリー製造、リサイクル、供給チェーン強化などに31.6億ドルを供与。

2022年6月、運輸省は、全米でのEV充電網整備を連邦政府が支援する上での最低限の設備設置基準や要件を提案。

2022年8月、カリフォルニア州大気資源局(CARB)は、州内で2035年までにガソリン車の新車販売を禁止する規制の採用を決定。

2022年10月、エネルギー省は、国内の石炭資源からレアアースその他の重要鉱物・材料を生産するための基本設計(FEED)調査を支援する3,200万ドルのプログラムへの意向書(NOI)を発表。

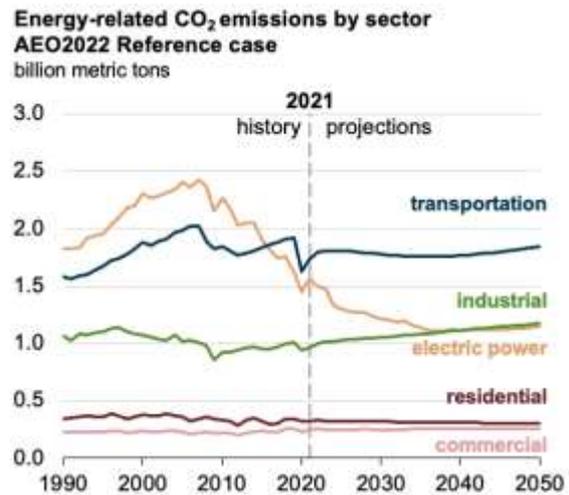
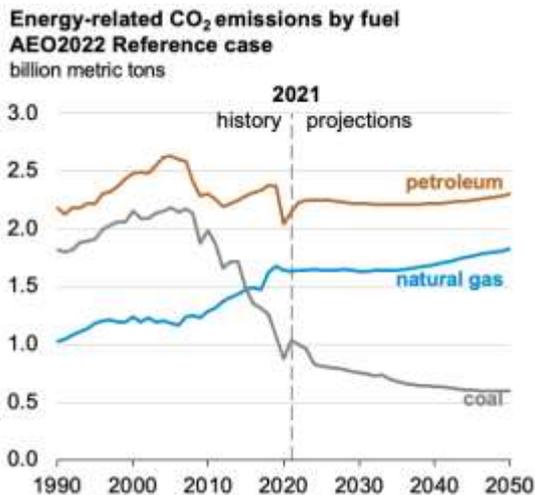
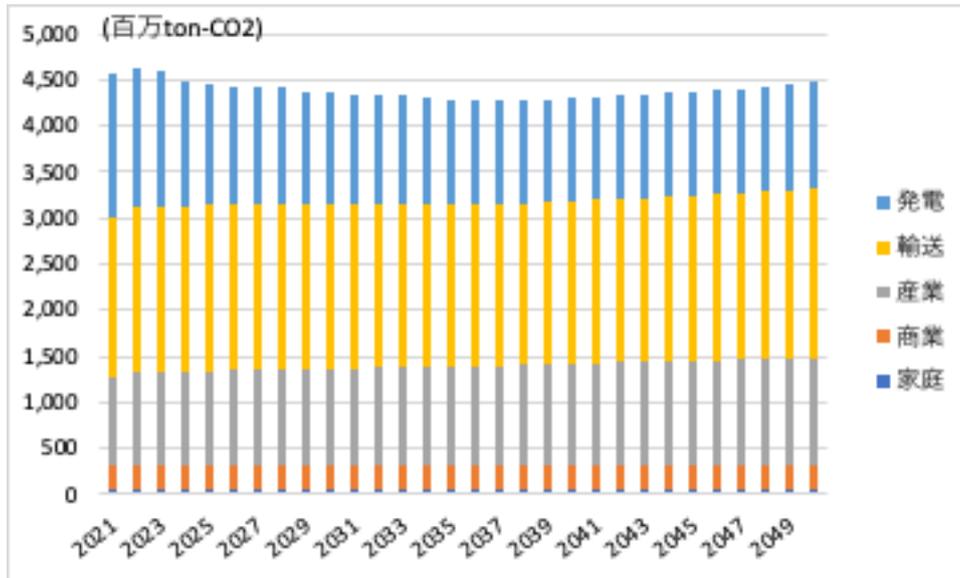
2022年10月、エネルギー省は、米国のEVおよび送電網用のバッテリー製造の強化に28億ドルを供与。

2023年2月、ホワイトハウスは、EV充電器ネットワークに関する最終規則を発表し、充電器を米国内で製造するとともに、2024年7月までに部品・資材コストの55%以上を米国内で調達するよう義務付けた。

3.1.3 AEO 2022におけるCO₂排出量の見通し

図3.1-3に2022年3月3日にエネルギー情報局(EIA)が発表したAnnual Energy Outlook 2022 (AEO 2022)の標準ケースにおけるエネルギー起源CO₂排出量の見通しを示す。CO₂排出量は2022年にピークとなる4,884百万t-CO₂から減少を続けて2036年には4,529百万t-CO₂まで減少するが、その後は増加に転じ、2050年には4,738百万t-CO₂になる予想である。2050年においてCO₂排出量のシェアが最も高いのは輸送部門の39%であり、次いで産業部門の25%、発電部門の24%と続く。発電部門は2021年には32%のシェアであるが、再生可能エネルギー発電の増加によりシェアは減少していく予想である。

図3.1-3 米国のエネルギー起源CO₂排出量の見通し

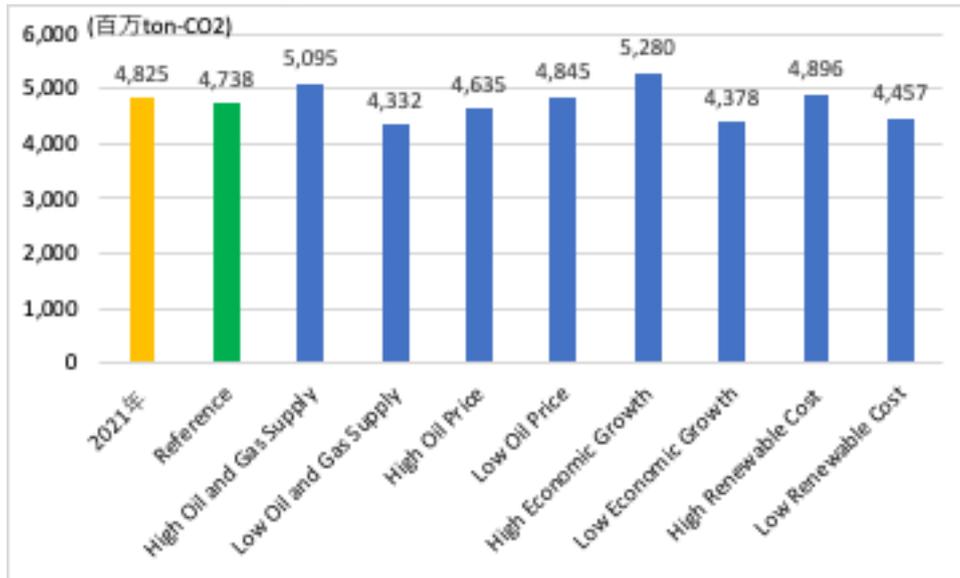


注: 標準ケース

出所: AEO 2022

EIAの見通し(標準ケース)によると、米国のエネルギー起源CO₂排出量は、2021年の4,825百万t-CO₂から2050年には4,738百万t-CO₂へとわずか1.8%しか減少しない予想である。AEO 2022では標準ケース以外に8つのケースを作成しているが、CO₂排出量が最も少ないケースでも2050年のCO₂排出量は4,332百万t-CO₂であり、2021年比10.2%の減少でしかない。

図3.1-4 Annual Energy Outlook 2022におけるケース別CO₂排出量(2050年)



出所: AEO 2022

3.2 英国

3.2.1 エネルギー転換目標と戦略

NDC目標

2020年12月、英国は更新版のNDCをUNFCCCへ提出した。更新版NDCでは、温室効果ガス排出量を2030年までに1990年比で少なくとも68%削減するという目標を掲げる。2022年9月、イギリスは、Glasgow気候合意に基づいてNDCを改訂しUNFCCCへ提出した。2030年の目標は維持されている。

長期戦略(カーボンニュートラル[CN]宣言等)

英国は、2008年気候変動法を2019年に改正し、温室効果ガス排出削減に関する長期目標として、2050年までに1990年比で100%削減(ネットゼロ)を掲げる。

これまでに英国は、長期戦略を2回提出している。最初に提出された長期戦略は、「The Clean Growth Strategy」(2018年4月)である。同戦略では、8つの分野(グリーンファイナンス能力の開発、商業・産業部門の効率改善、住宅改修や低炭素暖房の展開を中心とした家庭部門の排出削減、低炭素輸送への移行加速、クリーン・スマート・柔軟性のある電力供給、天然資源(森林や土地利用)の便益・価値の強化、公共部門におけるCO₂削減目標強化、政府のリーダーシップ)における政策や提案が盛り込まれた。

また、2021年10月に、英国は新たな長期戦略として「UK Net Zero Strategy – Build Back Greener」を提出した。同戦略では、以下の部門別に政策・提案を示している。

表3.2-1 ネットゼロ戦略の政策・提案概要

部門	政策・提案の概要
電力	2035年までに電力システムを完全に脱炭素化する。2024年に最大59,000人、2030年に最大12万人の雇用創出。1,500億～2,700億ポンドの追加的な官民投資を動員する。
燃料供給・水素	2030年までに水素製造能力を5MWにし、石油・ガスからの排出量を半減させる。水素・炭素回収ビジネスモデルに資金提供する産業の脱炭素化・水素の収益支援(IDHRS)スキームを設立。将来の石油・ガス開発許認可への気候適合性チェックポイントの導入。
産業	4つの二酸化炭素回収・有効利用・貯留(CCUS)クラスターを実現し、経済全体(産業部門からの6MtCO ₂ の排出量を含む)で2030年までに20-30MtCO ₂ /年を回収する。
熱・建物	家庭および職場におけるすべての新規暖房機器を2035年から低炭素にする道筋を設定する。2035年以降、新規のガスボイラー販売禁止を目指す。ヒートポンプ技術への資金拠出。
運輸	2035年までにすべての道路車両をゼロエミッション対応とする。持続可能な航空燃料の商業化を開始する(2030年までに10%のSAF提供を目指す)。船舶・海運インフラの脱炭素化を進める。
天然資源、廃棄物、フッ素化ガス	イングランドにおける森林造成率を3倍にし、今議会終了までに造成率を30,000ha/年へ引き上げるという英国全体の目標に貢献する。基金を通じて低炭素農業や農業イノベーションを支援する
GHG除去	2030年までに少なくとも5MtCO ₂ /年の人工Greenhouse Gas Removals (GGR)を導入する。GGRイノベーションへの投資誘引、GGRのモニタリング・報告・認証(MRV)を提供するための規制監督の選択肢を検討
セクター横断的な取り組み	ネットゼロイノベーションプロジェクトを支援するため少なくとも150億ポンドの資金を拠出。英国インフラ銀行を利用した投資支援。新たな持続可能性の開示義務(Sustainability Disclosures Regime)の導入。

出所: BEIS, "UK Net Zero Strategy – Build Back Greener", October 2021

3.2.2 至近の動き

政府の動き

2022年2月のロシアによるウクライナ侵攻を受けて、同年3月、英国政府はロシア産石油の輸入を2022年内に段階的に停止すると発表した⁴。その後も、エネルギー安全保障の確保に向けた政策が相次いで発表されている。

2022年4月、政府は「英国エネルギー安全保障戦略」を発表した⁵。同戦略は、風力や原子力、太陽光、水素の展開を加速させ、短期的に国内の石油・ガス生産を支援する方策を提示している。特に、原子力の新設の加速に焦点が当てられており、2050年までに最大24GWとすることを目標とする。同月には、規制資産ベースモデルを用いて国内における将来の原子力発電所の資金調達を目指す「原子力資金調達法」も成立した。また、2022年7月には、「エネルギー安全保障法案」が議会に提出された⁶。同法案には、エネルギー価格上限の延長(2023年以降まで)、Future System Operatorの設立、CCUSや水素を含めた低炭素技術の成長の加速などを含む26の措置が盛り込まれている(2023年2月現在、議会で審議中)。

英国政府は、エネルギー安全保障の強化という観点から、国内化石燃料資源の開発にも軸足を置いている。政府は、Englandにおけるシェールガス生産のモラトリアムを解除し、北海移行局による新たな石油・ガスライセンスラウンドへの支持を確認した⁷。同年10月、北海移行局は、北海の898の鉱区および一部鉱区の探鉱と開発のためのライセンス募集を開始している⁸。なお、石油・ガス価格の高騰を踏まえ、イギリス政府は、石油・ガス業界の利益に対して新たに25%の「エネルギー利益税」を導入し、イギリスでの石油・ガス採掘投資への大幅控除も導入すると発表した⁹。2022年7月、「エネルギー(石油・ガス)利益税法2022」が成立している。

エネルギー価格高騰への対応としては、家庭向けに「エネルギー価格保証」制度が2022年10月に導入され、イギリスの一般家庭(全世帯)はエネルギー料金を年平均£2,500まで負担することとなった。これは、全世帯を対象とする£400のエネルギー料金割引への追加措置である。

⁴ BEIS, UK to phase out Russian oil imports, 2022-3-8, <<https://www.gov.uk/government/news/uk-to-phase-out-russian-oil-imports>>.

⁵ BEIS, Major acceleration of homegrown power in Britain's plan for greater energy independence, 2022-4-6, <<https://www.gov.uk/government/news/major-acceleration-of-homegrown-power-in-britains-plan-for-greater-energy-independence>>.

⁶ BEIS, Plans to bolster UK energy security set to become law, 2022-7-6, <<https://www.gov.uk/government/news/plans-to-bolster-uk-energy-security-set-to-become-law>>.

⁷ BEIS, 2022-9-22, <<https://www.gov.uk/government/news/uk-government-takes-next-steps-to-boost-domestic-energy-production>>.

⁸ NSTA, 2022-10-7, <<https://www.nstauthority.co.uk/news-publications/news/2022/nsta-launches-33rd-offshore-oil-and-gas-licensing-round/>>.

⁹ HM Treasury, 2022-6-15, <<https://www.gov.uk/government/publications/cost-of-living-support/energy-profits-levy-factsheet-26-may-2022>>; HM Revenue & Customs, 2022-7-11, <<https://www.gov.uk/government/publications/the-energy-oil-and-gas-profits-levy-bill>>.

また、非家庭用需要家を対象とする「エネルギー料金救済スキーム」が導入され、卸ガス・卸電力価格の割引が提供される(補助された卸価格は、ガスが£75/MWh、電力が£211/MWhに設定)。

3.2.3 産業、国民の動き、反応

企業の動き

国内資源開発の動きとして、2022年7月にShellが、北海の大規模ガス田Jackdawプロジェクトの最終投資決定を発表した¹⁰。同プロジェクトは、2020年代半ばの操業開始が予定され、ピーク生産量は4万b/dと見込まれる。

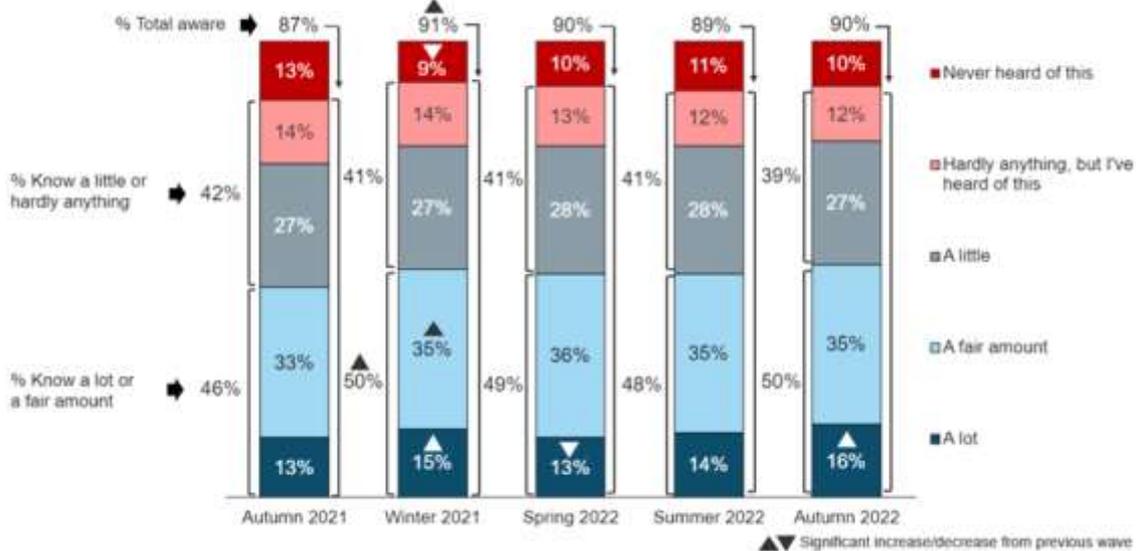
世論調査結果

ビジネス・エネルギー・産業戦略省(BEIS)¹¹は、同省の政策に関する一般市民の意識や態度、行動を測るため、BEIS Public Attitudes Tracker (PAT)調査を実施している。2022年12月に公表された最新の調査(2022年秋版)は、英国内の16歳以上、4,161人の成人を対象に実施された。最新の調査では、トピックとして、ネットゼロ、気候変動、エネルギー源(再生可能エネルギー、シェールガス、小型モジュラー炉、核融合エネルギー)、二酸化炭素回収貯留、消費者権利、労働者権利を包含する。調査結果では、ネットゼロの概念の認知度は全体で90%に達した。ネットゼロの認知度や知識は、2021年冬に上昇して以降ほぼ安定している。2022年夏と2022年秋を比較すると、全体の認知度はほぼ横ばいだが、よく知っている(A lot)割合が14%から16%へ上昇した。

¹⁰ Shell, Shell invests in the Jackdaw gas field in the UK North Sea, 2022-7-25, <<https://www.shell.com/media/news-and-media-releases/2022/shell-invests-in-the-jackdaw-gas-field-in-the-uk-north-sea.html>>.

¹¹ 2023年2月、省庁再編によってエネルギー安全保障・ネットゼロ省が新設された。

図3.2-1 ネットゼロの概念に関する意識調査結果



注: 質問: The UK government is aiming to reduce UK greenhouse gas emissions to 'net zero' by 2050. This will involve significantly reducing emissions produced by our industries, transport, food, and homes. Any remaining emissions will be balanced by actions that reduce greenhouse gases already in the atmosphere, such as planting trees. Before today, how much, if anything, did you know about the concept of 'Net Zero'?

Base: All wave respondents – Autumn 2021 (5,558), Winter 2021 (3,705), Spring 2022 (4,374), Summer 2022 (4,489), Autumn 2022 (4,158) (Asked Quarterly).

出所: BEIS, BEIS Public Attitudes Tracker: Net Zero and Climate Change, Autumn 2022, UK

3.3 欧州連合

3.3.1 エネルギー転換目標と戦略

NDC目標

欧州連合(EU)が2015年3月にUNFCCCへ提出したNDCでは、温室効果ガス排出量を2030年までに1990年比で少なくとも40%削減という法的拘束力のある目標を掲げた。その後、2020年3月に提出された更新版では、2030年までに1990年比で少なくとも55%削減と目標を引き上げている。

長期戦略(CN宣言等)

欧州議会およびEU理事会は、2021年6月に「欧州気候法」を採択した。同法は、2050年までに気候中立化(温室効果ガス排出量ネットゼロ)、2030年までに温室効果ガスの純排出量を少なくとも55%削減(1990年比)を法的拘束力のある目標とすることを盛り込んでいる。

3.3.2 至近の動き

政府の動き

「REPowerEU計画」¹²の詳細が、2022年5月に公表された。同計画は、Fit for 55パッケージ(2030年までに温室効果ガス排出量を1990年比で少なくとも55%削減するという目標に向けた政策パッケージ)を土台として、省エネルギー、エネルギー供給の多様化、再生可能エネルギー普及の加速という3つを柱に、2030年以前のできるだけ早期に天然ガス消費量の1,550億m³(2021年のロシア天然ガス輸入量相当)削減を目指す。

石炭および石油は、経済制裁の対象としている。2022年4月、EU理事会はロシアのウクライナ侵攻に対する第5次の経済制裁措置を採択し、石炭およびその他固体化石燃料の輸入禁止や、石油精製および液化天然ガス(LNG)関連機器・技術の輸出禁止を盛り込んだ¹³。また、2022年6月には、EU理事会が第6次の経済制裁措置を採択し、パイプラインで供給される原油に関する一時的な例外措置を設けた上で、ロシア産原油は2022年末まで、石油製品は2023年2月までに段階的に廃止されることとなった¹⁴。さらにEU理事会は、2022年10月に第三国向けのロシア産石油の海上輸送に関する価格上限設定などを含む第8次の経済制裁を採択している¹⁵。2022年12月、ロシアを原産地とするまたはロシアから輸出される原油、石油製品、瀝青炭鉱物から得られる油の価格上限を\$60/bblとすることがEU理事会で決定された¹⁶。

天然ガスは、調達先多角化、ガス貯蔵水準確保、ガス需要削減という3点を政策の軸に据える。ガス貯蔵水準の確保について、「ガス貯蔵規則」の改訂案が2022年6月にEU理事会で採択され、加盟国に対し2022年11月までに貯蔵設備容量の80%以上、翌冬以降(2025年末まで)は90%以上の充填を義務付けた¹⁷。2022年11月、欧州委員会は、2023年11月1日までにガス貯蔵量90%という目標を達成するため、加盟国が2023年達成すべきガス貯蔵量の中間目標を設定している¹⁸。

¹² European Commission, REPowerEU: affordable, secure and sustainable energy for Europe, <https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en>.

¹³ Council of the EU, 2022-4-8, <<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/04/08/eu-adopts-fifth-round-of-sanctions-against-russia-over-its-military-aggression-against-ukraine/>>.

¹⁴ Council of the EU, 2022-6-3, <<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/06/03/russia-s-aggression-against-ukraine-eu-adopts-sixth-package-of-sanctions/>>.

¹⁵ Council of the EU, 2022-10-6, <<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/10/06/eu-adopts-its-latest-package-of-sanctions-against-russia-over-the-illegal-annexation-of-ukraine-s-donetsk-luhansk-zaporizhzhia-and-kherson-regions/>>.

¹⁶ Council of the EU, 2022-12-3, <<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/12/03/russian-oil-eu-agrees-on-level-of-price-cap/>>.

¹⁷ Council of the EU, 2022-6-27, <<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/06/27/council-adopts-regulation-gas-storage/>>.

¹⁸ European Commission, 2022-11-24, <https://commission.europa.eu/news/commission-sets-trajectories-filling-gas-storage-2023-2022-11-24-0_en>.

ガス需要削減については、EU理事会が2022年8月に、2022-2023年冬期の天然ガス需要を15%自主的に削減するための規則を採択している。同規則は、EU理事会が供給セキュリティに関する「ユニオンアラート」を発動する可能性を含み、その場合、ガス需要の削減は義務化される¹⁹。その他にも、ガスやLNG、水素の共同購入に向けて「EU Energy Platform」が設立され、ガスの共同購入などに関する理事会規則が採択された。過度なガス価格高騰を抑制するための「市場調整メカニズム(Market Correction Mechanism)」を設定する理事会規則について、EU理事会が政治的な合意に達している²⁰。

また、EUは、欧州のクリーンエネルギー産業やサプライチェーンの強化にも注目している。2023年2月、欧州委員会は「グリーンディール産業計画」を発表した。同計画は、予測可能で簡素化された規制環境、資金調達へのアクセスの迅速化、技能の向上、弾力的なサプライチェーンのための自由貿易という4つの柱を掲げる²¹。

産業、国民の動き、反応

水素産業

2022年7月、欧州委員会は、15加盟国が共同申請した水素分野の研究開発および実用化のためのプロジェクト群「IPCEI Hy2Tech」を、水素分野で初となるIPCEI (Important Projects of Common European Interest、欧州共通利益に適合する重要プロジェクト)として承認した²²。また、2022年12月には、欧州委員会が、13加盟国が共同申請した水素プロジェクト「IPCEI Hy2Use」を承認している²³。

太陽光産業

2022年10月、欧州委員会は、革新的な太陽光発電製品および部品の製造技術を拡大することを目的とした、太陽光発電産業アライアンス (European Solar Photovoltaic Industry Alliance)を正式に承認した。同アライアンスは、REPowerEU計画の一環として採択された「EU太陽エネルギー戦略」の具体的な取り組みの一つである。2022年12月、同アライアンスが正式に発足した²⁴。

¹⁹ Council of the EU, 2022-8-5, <<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/08/05/council-adopts-regulation-on-reducing-gas-demand-by-15-this-winter/>>.

²⁰ Council of the EU, 2022-12-19, <<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/12/19/council-agrees-on-temporary-mechanism-to-limit-excessive-gas-prices/>>.

²¹ European Commission, 2023-2-1, <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_510>.

²² European Commission, 2022-7-15, <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_4544>.

²³ European Commission, 2022-9-21,

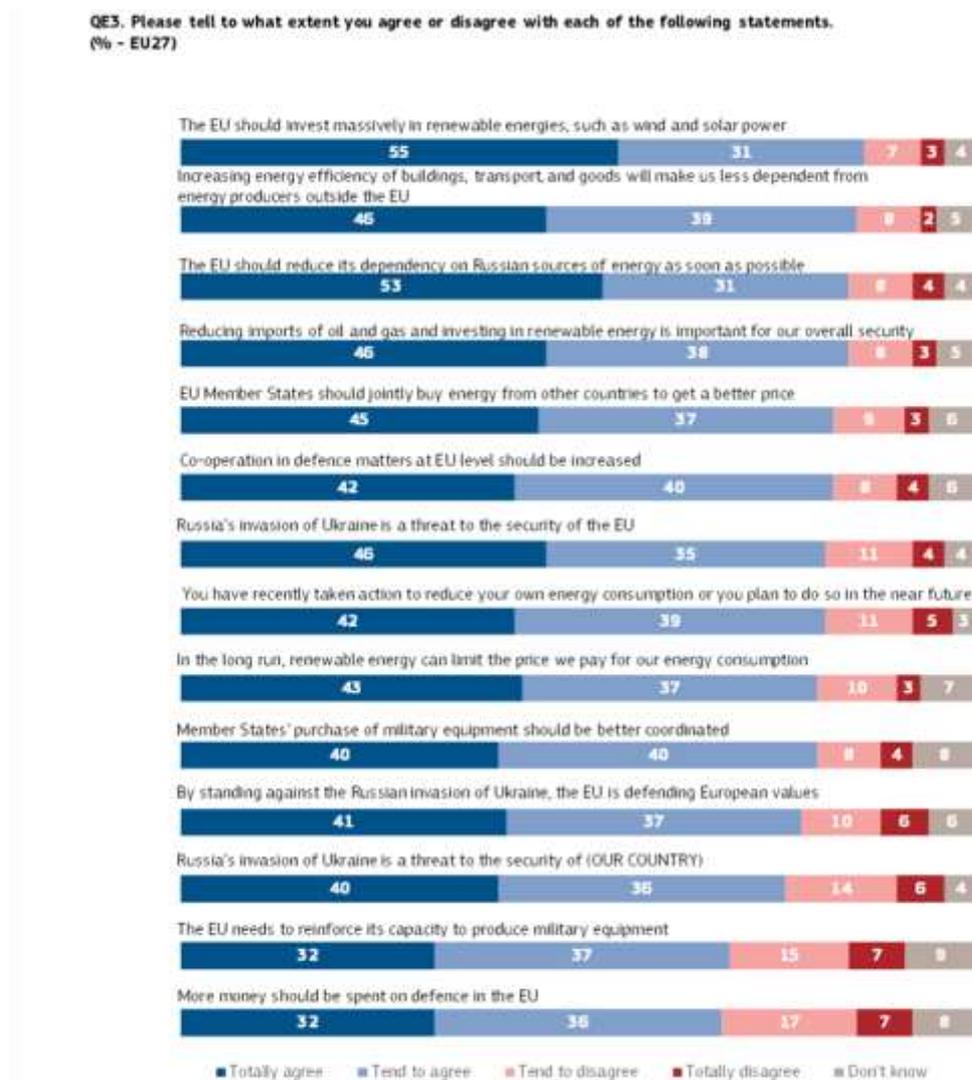
<https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT_22_5677>.

²⁴ European Commission, 2022-12-9, <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7617>.

世論調査

Eurobarometer調査は、欧州議会や欧州委員会、他EU機関が、EUに関する問題や政治的・社会的テーマに関する欧州の世論を定期的に調査するため実施、利用されている。2022年2月、Standard Eurobarometer 98の調査結果が公表された。同調査はEU全加盟国のさまざまな社会的、人口動態的グループの市民26,468人を対象としている。なお、EU加盟国以外に加盟候補国7か国を含む12か国・地域も調査対象とする。エネルギー政策に関する調査結果では、EU市民の84% (Totally agreeおよびTend to agree)が「EUはロシアのエネルギー源への依存をできるだけ早く低減すべき」という意見に賛成している。また、「EUは再生可能エネルギー(風力や太陽光)に大規模な投資を行い、グリーン移行を支援すべきである」という意見への賛成も多く見られる(86%)。

図3.3-1 Standard Eurobarometer 98調査結果(抜粋)



出所: European Commission, Standard Eurobarometer 98 – Winter 2022-2023 – Public Opinion in the European Union – First Results Report, February 2023

3.4 ドイツ

3.4.1 エネルギー転換目標と戦略

NDC目標

NDC目標のUNFCCCへの提出データはEUと共通であり、最新版は、2020年12月17日提出版である。すなわち「EUとEU加盟各国は、共同で2030年までに1990年比で温室効果ガス排出量を、少なくとも55%純減させるという拘束力のある目標に取り組む」としている。

長期戦略

ドイツ連邦政府は、2016年11月に最初の長期戦略となる「2050 Climate Action Plan」を採択している。

EUのNDC目標への貢献に加えて、ドイツは独自の削減目標を設定している。目標として、2045年までに温室効果ガス中立を達成し、2050年以降は温室効果ガスバランスをネガティブにすることを掲げる。排出削減に向けた道筋は「連邦気候変動法」(2021年改正)で規定され、温室効果ガス排出量を1990年比で2030年までに少なくとも65%削減、2040年までに少なくとも88%削減とする。同法には、エネルギー、産業、建築、運輸、農業の各分野における具体的な年間排出量上限が含まれており、特にエネルギー部門と産業は、2030年の気候目標を達成するためにGHG排出量を大幅に削減するよう求められている。2030年から2040年までの各年度の部門別年間排出量は2024年に規定される予定である。気候変動法の改正により、気候変動専門家会議の役割も強化された。同審議会は今後、目標達成の進捗状況や動向について2年ごとに報告書を提出することになっている。

3.4.2 至近の動き

政府の動き

ロシアによるウクライナ侵攻を受けて、ドイツ政府はLNG調達に積極的な姿勢を見せている。2022年5月、連邦内閣は、LNG利用を促進するための法案(LNG加速法案)を承認した。同法案は、LNG基地(固定式・浮体式)の建設・操業の承認、およびガス供給網への必要な接続パイプライン建設に関する手続きを加速させるものである²⁵。同月、連邦参事会が同法を承認した。ドイツでは、6基の浮体式LNG貯蔵再ガス化設備(FSRU)が2022年～2023年にかけて順次操業を開始する予定であり、このうち5基は連邦政府が傭船契約を締結している。また、LNG長期契約として、EnBWが米国産LNGの長期契約(20年間、150万t/年)、

²⁵ BMWK, 2022-5-10, <<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/05/20220510-bundeskabinett-beschliesst-formulierungshilfe-zum-lng-beschleunigungsgesetz.html>>.

ConocoPhillipsとQatarEnergyがドイツ向けLNGの長期契約(最低15年間、最大200万t/年)を結んでいる。

2022年6月、連邦内閣は、ガス不足に備え、発電向けガス消費削減法案(代替発電所保守法案)を採択した²⁶。2024年3月までの期間限定で代替備蓄を設け、予防的措置を強化する。また、予備力となっている既存の石炭・石油火力発電所の改良を定めた。2022年9月には、供給予備力に関する省令が閣議決定され、2022年10月1日から褐炭火力発電所が市場に復帰することが可能となった²⁷。

原子力発電については、2022年9月に第2回目の系統ストレステストの結果が発表され、ドイツ政府は、2022年末で停止予定の原子炉3基のうち2基を2023年4月まで予備力として待機することを決定した²⁸。その後、3基を2023年4月15日まで運転継続するという原子力法の改正が閣議決定され²⁹、改正法案は2022年11月に連邦議会および連邦参議院で可決された。

また、連邦内閣は2022年4月に「イースターパッケージ」を採択した³⁰。これは再生可能エネルギー法(EEG)を含む6本のエネルギー関連法令を改正するもので、2030年までに総電力消費量の少なくとも80%を再生可能エネルギーで賄うという新たな目標を掲げている。

エネルギー価格高騰への対策としては、連邦議会が2022年12月に電気・ガス・熱料金の価格上限に関する法案(ガス・熱料金上限法、電気料金上限法)を可決した³¹。価格上限は2023年通年で適用され、2024年4月まで延長される予定であり、資金は経済安定化基金から拠出される。

産業、国民の動き、反応

電力産業

ドイツの電力産業は、政府方針に適合するべく、事業ポートフォリオの変更を計画し、既存のインフラを活用しながら、脱石炭と再生可能エネルギーに対応するための移行を進めていた。ロシアのウクライナ侵攻とこれに関連する制裁措置により現時点においてこうした動きが止まったという情報は確認されていない。

²⁶ BMWK, 2022-6-8, <<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/06/20220608-bundeskabinett-beschliesst-vorsorgemassnahmen-im-fall-einer-drohenden-gasmangellage.html>>.

²⁷ BMWK, 2022-9-28, <<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/09/20220928-kabinett-staerkt-vorsorge-fuer-den-kommenden-winter.html>>.

²⁸ BMWK, 2022-9-5, <<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/09/20220905-stresstest-zum-stromsystem.html>>.

²⁹ BMWK, 2022-10-19, <<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/10/20221019-kabinett-beschliesst-novelle-des-atomgesetzes.html>>.

³⁰ BMWK, 2022-4-6, <<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/04/20220406-habeck-das-osterpaket-ist-der-beschleuniger-fur-die-erneuerbaren-energien.html>>.

³¹ BMWK, 2022-12-15, <<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/12/20221215-bundestag-beschliesst-energiepreisbremsen.html>>.

RWEは、2022年10月に、予定を8年前倒しして2030年に褐炭火力発電を廃止する準備が整ったと発表した³²。これは、RWE、連邦経済・気候保護省、ノルトライン=ヴェストファーレン(NRW)州経済産業気候行動エネルギー省による政治合意に基づくものである。

ロシアからのガス供給停止とガス価格高騰によって債務超過に陥ったUniperは、連邦政府による救済措置を受けることとなった。2022年9月、連邦政府とUniper、Fortumは、Uniper安定化策に合意し、同年12月に枠組み協定を締結した。連邦政府によるUniperへの出資が同月完了³³し、連邦政府は同社の株式の約99%を取得する。欧州委員会がUniperの資本増強措置を国家補助規則の下で承認したことで、80億ユーロの増資が可能となった。

また、Uniperは、天然ガス消費量を削減するため、老朽化のため閉鎖した石油火力発電所を2023年に再稼働することを発表した³⁴。Irsching 3号機を2023年2月より再稼働し、同年末までの期限付きで稼働させる。

水素産業

2022年8月、EverWind Fuels CompanyとUniperは、Uniperがノバスコシア州Point Tupperの製造設備からグリーンアンモニアを購入する覚書を締結した³⁵。同覚書に基づき、両社は、年間50万tのグリーンアンモニア引取契約について交渉する予定。同設備は、グリーン水素・アンモニア製造・輸出施設で、2025年初頭の商業運転開始を予定している。なお、同様の覚書をE.ONも締結している。

グリーンアンモニアの輸入基地に関する動きも活発化している。2022年11月、Air ProductsとMabanaftは、グリーンアンモニア輸入基地をHamburg港に建設することを決定した³⁶。同基地は2026年までに操業開始予定で、サウジアラビアからグリーンアンモニアの輸入が可能となる³⁷。

³² RWE, 2022-10-4, <<https://www.rwe.com/en/press/rwe-ag/2022-10-04-agreement-on-coal-phase-out-2030-and-strengthening-security-of-supply-in-the-energy-crisis>>; BMWK, 2022-11-2, <<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/11/2022-11-02-bundeskabinett-beschliesst-vorgezogenen-kohleausstieg-im-rheinischen-revier.html>>.

³³ BMWK, 2022-12-22, <<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/12/20221222-einstieg-des-bundes-bei-energieversorger-uniper-se-vollzogen.html>>.

³⁴ Uniper, 2022-11-29, <<https://www.uniper.energy/news/unipers-irsching-3-power-plant-temporarily-returns-to-the-market-next-year>>.

³⁵ Uniper, 2022-8-23, <<https://www.uniper.energy/news/everwind-secures-offtake-from-key-german-partner-uniper-for-canadas-first-green-hydrogen-hub-in-nova-scotia>>.

³⁶ Mabanaft, 2022-11-17, <<https://www.mabanaft.com/en/news-info/current-news-and-press-releases/news-detail/air-products-and-mabanaft-plan-to-build-large-scale-green-energy-import-terminal-in-hamburg/>>.

³⁷ BMWK, 2022-11-17, <<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/11/20221117-habeck-erstes-importterminal-fur-grunen-ammoniak-kommt-nach-hamburg-wegmarke-fur-hochlauf-der-wasserstoffwirtschaft.html>>.

翌12月には、UniperがベルギーのTree Energy Solutions (TES)と共同で、北西部ニーダーザクセン州Wilhelmshaven港にグリーンガスの輸入ターミナルを開発することで合意した³⁸。Niedersachsen Ports、Uniper、TESの三社が合意文書に調印している。UniperとTESは、最大6つのバースを備えた大規模な共同輸入ターミナルを計画し、並行して、Uniperは、年間約260万tのグリーンアンモニアを輸入できるようにする技術研究を実施する。2023年に最終投資決定を取得予定で、2026年に輸入ターミナルの第1段階を開始することを目標とする。

また、EquinorとRWEは、2023年1月に安定供給と脱炭素化のための戦略的エネルギーパートナーシップに合意した³⁹。両社は2030年までにドイツに3GWのガス火力発電所を建設する計画で、当初は天然ガスを燃料とし、後にノルウェーで共同建設する製造施設において天然ガスから製造(CCS付帯)した低炭素水素をパイプラインでドイツに輸送し利用する。将来的には、ブルー水素からグリーン水素へ転換する計画である。

日本企業との関係では、2022年9月にJERAとUniperが、LNGおよび米国産クリーンアンモニアの調達・販売に係る共同検討の覚書を締結した⁴⁰。

世論調査

Forschungsgruppe Wahlenが1977年から実施するPolitbarometer⁴¹は、有権者を対象とする世論調査である(月1~2回実施、電話調査、西部および東部州の回答を集計し約1,250人の回答としている)。調査の中で、現在ドイツにおいて最も重要な問題は何だと考えるか、という問いへの回答の推移を見ると、「エネルギー・供給・気候」に対する関心は2018年から2019年にかけて高まり、その後も上位にとどまっている。

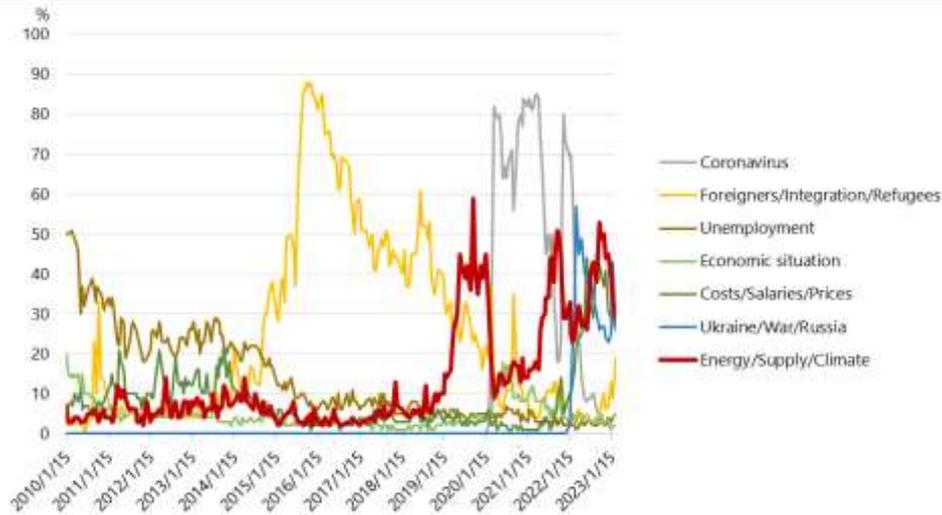
³⁸ Uniper, 2022-12-22, <<https://www.uniper.energy/news/niedersachsen-ports-together-with-uniper-and-tes-give-the-starting-signal-for-the-planning-phase-of-a-new-jetty-for-green-gases-in-wilhelmshaven>>.

³⁹ Equinor, 2023-1-5, <<https://www.equinor.com/news/20230105-equinor-rwe-cooperation>>.

⁴⁰ JERA, 2022-9-5, <https://www.jera.co.jp/information/20220905_969>.

⁴¹ Forschungsgruppe Wahlen: Politbarometer, <https://www.forschungsgruppe.de/Umfragen/Politbarometer/Langzeitentwicklung_-_Themen_im_Ueberblick/Politik_II/>.

図3.4-1 Politbarometerの調査結果推移(抜粋)



出所: Forschungsgruppe Wahlen: Politbarometer

また、2022年8月に実施されたARD-DeutschlandTrend (調査期間:8月1日～3日、調査方法: 電話およびオンライン調査、回答者数1,313人)では、原子力発電の利用について、2022年末の既設炉3基の停止を支持するのは15%に留まり、41%は数か月の運転延長を支持、さらに41%は原子力の長期利用を支持すると回答した⁴²。同調査では、緑の党の支持者においても、支持者の61%が運転延長に賛成し、31%が年末の段階的廃止の遵守を支持すると回答している。

3.5 中国

3.5.1 エネルギー転換目標と戦略

NDC目標

中国政府は2015年6月30日、国連気候変動枠組条約事務局に正式に提出した2030年までの温室効果ガスの排出削減の約束草案(INDC)⁴³では、以下の削減目標とした:

- 2030年頃までにCO₂排出量をピークアウトし、できるだけ早い時期にこれを実現
- GDP当たりのCO₂排出量を2005年比60%～65%低下
- 一次エネルギー消費に占める非化石燃料の比率を20%程度に向上
- 2005年比で森林ストック量を45億m³増加

⁴² ARD-DeutschlandTrend, 2022-8-4,
<<https://www.tagesschau.de/inland/deutschlandtrend/deutschlandtrend-3105.html>>.

⁴³

<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/China%20First/China%27s%20First%20NDC%20Submission.pdf>

中国政府は2021年10月28日、第2回目(現在最新)のNDCを国連に提出した⁴⁴。目標は以下のとおり更新された:

- 2030年前にCO₂排出量をピークアウトするよう努力(上方修正)
- GDP当たりのCO₂排出量を2005年比65%以上低下(上方修正)
- 一次エネルギー消費に占める非化石燃料の比率を25%程度に向上(上方修正)
- 2005年比で森林ストック量を60億m³増加(上方修正)
- 風力・太陽光発電の設備容量を12億kW以上に増加(新規)
- 2060年までにCO₂排出量を実質的にゼロにするよう努力(新規)

ちなみに、中国は2016年9月、気候変動対策の新たな国際枠組みとなる「パリ協定」を批准した。

また、2021年10月のNDC目標の更新は、2020年9月22日に習近平国家主席は国連総会で「中国は、国家自主貢献を増やし、より強力な政策と措置を採用し、2030年までに二酸化炭素排出量のピークに達するように努力し、2060年までにカーボンニュートラルを達成するよう努力する」と発言した内容、および2020年12月12日、国連の気候変動に関する会議で「2030年までに2005年比でGDP当たりのCO₂排出量を65%以上削減、一次エネルギー消費量に占める非化石エネルギー比率を25%前後に引き上げ、森林による蓄積量を2005年比で60億m³増加させ、風力・太陽光発電設備を1,200GW以上とする」と発言した内容を統合したものである。

一方、中国政府は「国民経済と社会の発展、第14次五ヵ年計画」(2021年3月発表)でも「積極的に気候変動への対応、資源再利用システムの構築、グリーン経済の推進、エネルギー安全資源戦略の実施」等の方針を定めており、これらの中にも、エネルギー転換と気候変動に関する数値目標を定めている。NDCと五ヵ年計画の数値目標を下表にまとめる。

⁴⁴ <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/China%20First/cover%20letter.pdf>、
<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/China%20First/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E8%90%BD%E5%AE%9E%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E8%87%AA%E4%B8%BB%E8%B4%A1%E7%8C%AE%E6%88%90%E6%95%88%E5%92%8C%E6%96%B0%E7%9B%AE%E6%A0%87%E6%96%B0%E4%B8%BE%E6%8E%AA.pdf>

表3.5-1 中国のNDCと五ヵ年計画におけるエネルギー・環境政策の各種目標

指標	指標	目標	期限	基準年(値)
NDC 関連	CO ₂ 排出量	ピークアウト	2030前*	
	CO ₂ 排出量のGDP原単位	-65%以上*	2030	2005
	非化石燃料比率	25%*	2030	
	新規森林ストック量	60億m ³ *	2030	2005
	CN目標	CN*	2060	
14.5 関連	エネルギーのGDP原単位	-13.5%	2025	2020
	CO ₂ 排出量のGDP原単位	-18%	2025	2020
	森林カバー率(%)	24.1%	2025	2020 (23.3)
	エネルギー生産能力(標準石炭)	46t以上	2025	
	都市化率(%)	65	2025	2020 (60.6)
	GDPに占めるデジタル産業の比率(%)	10	2025	2020 (7.8)

注: 14.5は「第14次五ヵ年計画」を表す。*は上方修正または新規を表す。

出所: 各種資料より作成

長期戦略(CN宣言等)

2020年9月22日に習近平国家主席は国連総会で世界最大の排出国に対する気候野心の大幅な向上を表明し、「中国は、国家自主貢献を増やし、より強力な政策と措置を採用し、2030年までに二酸化炭素排出量のピークに達するように努力し、2060年までにカーボンニュートラルを達成するよう努力する」と発言するとともに、非化石エネルギー消費の割合は2060年までに80%以上に達する目標を示した。

これと同時に、12月16日～18日に開催された中央経済工作会議では、習近平国家主席は2021年にスタートする第14次五ヵ年計画の中で、2030年までにCO₂排出量をピークアウトさせ、2060年までにカーボンニュートラルを達成するとの目標に向けて、脱炭素の推進を求めた。また、産業構造の調整、エネルギー構造改革の推進、石炭消費の抑制、新エネルギーの開発、全国の炭素市場の構築によるエネルギー消費のコントロールを指示した。

2021年9月22日に、「中国共産党と国務院が完全・正確・全面的に新発展理念を貫き、ピークアウトとカーボンニュートラルに取り組むことに関する意見」⁴⁵を公表し、全国的協調体

⁴⁵ http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/24/content_5644613.htm

制、節約優先、行政と市場の両立、対外協力と闘争、経済へのリスク防止等の原則のもとで、2030年のピークアウト目標と2060年のカーボンニュートラル目標を実現していく方針を示した。

2021年10月、国連に「中国今世中頃までの長期温室効果ガス低排出発展戦略」の長期戦略⁴⁶を提出し、「2060年までにクリーン・低炭素で安全かつ効率的なエネルギーシステムを全面的に確立し、国際的に高いエネルギー利用効率を実現し、非化石エネルギー消費の割合は80%以上に達する」ビジョンを示した。これの実現には、その中間の通過点としてNDC目標を実現し、省エネルギー技術や低炭素・脱炭素化技術を発展し、エネルギー利用の電気化促進と発電システムの高度化、さらに水素、天然ガス、バイオエネルギー利用とCCUS、植林・土地利用改善等の技術を促進する方針を示した。その他、低炭素循環型開発経済システムの確立、低炭素で安全かつ効率的なエネルギーシステムの構築、低排出産業システムの確立、低炭素の都市建設、低炭素の統合輸送システムの構築等、10項目の重点戦略を示した。

3.5.2 至近の動き

政府の動き ― 国務院「ピークアウトの行動計画」

2021年10月24日、中国国務院は「ピークアウトの行動計画」⁴⁷を発表し、2030年にピークアウト目標の達成のために、石炭の消費を段階的に削減し、風力・太陽光発電所の建設を加速し、水力発電所の増設、原子力発電所の建設も進める方針を示した。具体的には、以下の内容となっている。

主な目標

「第14次五ヵ年計画」期間中、産業構造とエネルギー構造の改善と最適化が大幅に進展し、主要産業のエネルギー利用効率が大幅に向上し、石炭消費の伸びが厳しく抑制され、新しい電力システムの構築が加速され、グリーン・低炭素技術の開発・応用が新たな進歩を遂げ、グリーンの生産とライフスタイルが広く促進され、グリーン・低炭素の開発につながる政策システムはさらに改善される。2025年までに、非化石エネルギー消費の割合は約20%に達し、GDPの単位当たりのエネルギー消費は2020年から13.5%削減、GDPの単位当たりのCO₂排出量は2020年から18%削減、CO₂排出量のピークアウトを達成するために強固な基盤を構築。「第15次五ヵ年計画」期間中では、さらなる努力により、2030年までに、非化石エネルギー消費の割合は約25%に達し、GDPの単位当たりのCO₂排出量は2005年比65%以上削減、2030年前までにピークアウト目標を達成する。

⁴⁶ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/LTS1_China_CH.pdf

⁴⁷ http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/27/content_5646697.htm

重点的な取り組み(10大行動)

ピークアウト目標を達成するには、①エネルギーのグリーン・低炭素転換行動、②省エネルギーと炭素削減行動、③産業部門のピークアウト達成行動、④都市・農村建設のピークアウト達成行動、⑤輸送部門の低炭素行動、⑥循環経済による低炭素促進行動、⑦グリーン・低炭素技術革新のイノベーション行動、⑧炭素固定能力の増強行動、⑨グリーン・低炭素の国民行動、⑩各地域の秩序あるピークアウト達成行動、と10大行動を実施する。以下一部の行動の具体的内容を紹介する。

エネルギーのグリーン・低炭素転換行動

石炭転換

「第14次五ヵ年計画」期間中の石炭消費量の増加を厳格かつ合理的にコントロールし、「第15次五ヵ年計画」期間中は徐々に削減。新しい石炭火力プロジェクトを厳格にコントロールする。新しい送電能力の建設は再生可能エネルギーの割合を50%以上とする。

新エネルギー開発

大規模開発と高品質開発を総合的に推進し、集中型と分散型の同時開発を実施する方針の下、風力発電と太陽光発電の基地の建設を加速する。バイオマス発電、バイオマスクリーン暖房、バイオ天然ガス、地熱エネルギー、波力エネルギー、潮流エネルギー、温度差エネルギーなどの新エネルギーの開発と利用を促進。2030年までに、風力発電と太陽光発電の総設備容量は12億kW以上に達する。

水力

「第14次五ヵ年計画」と「第15次五ヵ年計画」の期間にそれぞれ水力発電設備容量を約4,000万kW新規建設し、南西地域で再生可能エネルギーシステムを確立する。

原子力

安全かつ秩序ある方法で原子力発電を積極的に開発する。高温ガス炉、高速炉、SMR、洋上浮体式原子炉などの高度な原子炉型の実証プロジェクトを積極的に推進する。

石油と天然ガス

石油の消費量を合理的な範囲にコントロールし、バイオ液体燃料や持続可能な航空燃料などの燃料代替を積極的に推進。シェールガス、炭層メタン、タイトオイル(ガス)などの非在来型石油・ガス資源の大規模開発を加速し、液化天然ガスの車両や船舶への利用を支援する。

電力システム

再生可能電力の割合を増加した新しい電力システムを構築。電力システムの包括的な調整機能を大幅に改善。電気自動車の充電ネットワーク、仮想発電所などの調整能力への参加を支援。「再生可能電力+エネルギー貯蔵」を増強し、2025年までに、再生可能電力貯蔵の設

備容量は3,000万kW以上に達。2030年までに、揚水発電所の設備容量は約1億2,000万kWに達する。

産業部門のピークアウト達成行動

産業構造

産業構造を最適化し、遅れた生産能力の廃止を加速し、戦略的な新興産業を精力的に開発。電力需要側の管理を強化し、産業の電氣化レベルを向上。産業のデジタル化、スマート化、グリーン化を促進する。

鉄鋼業

鉄鋼業界の供給側の構造改革を深め、業界の集中度を向上、鉄鋼業の構造の最適化とクリーンエネルギーへの利用代替を促進し、電氣炉プロセスを促進し、鉄鋼業のピークアウト達成を促進する。

非鉄金属産業

電解アルミニウムの余剰生産能力を解消。クリーンエネルギーへの利用代替を促進。リサイクル資源の利用を増加。エネルギー原単位を改善する。

建材業

非効率的な生産能力の廃止を加速し、クリーンエネルギーの利用拡大、新しいセメント系材料、低炭素コンクリート、その他の低炭素建材の研究開発と適用を強化し、省エネルギー技術・設備の推進、省エネルギーシステムの構築、省エネルギー・高効率化を実現し、建材業のピークアウト目標の達成を促進する。

石油化学業

非効率的な生産能力の廃止を解消し、電氣と天然ガスの利用を奨励し、水素含有豊富な原材料の輸入を拡大し、石化原料の軽量化を促進。2025年までに国内の原油処理能力は10億t以内に抑え、主要製品の稼働率を80%以上に向上する。

高投入・高汚染産業

高投入・高汚染産業、いわゆる「2高産業」のプロジェクトの盲目的な開発を断固として抑制し、これらのプロジェクトの監督を強化する。

輸送部門の低炭素行動

輸送車両の低炭素化

電力、水素、天然ガス、先進的バイオリ燃料などのクリーンエネルギーの利用を積極的に拡大。新エネルギー車を積極的に推進し、都市公共サービス車の電化を促進し、電氣、水素燃料およびLNGを動力源とする大型貨物車を促進。鉄道システムの電氣化レベルを向上。2030

年までに、新エネルギー輸送車両の割合は約40%に達し、炭素排出原単位は2020年比で約9.5%減少、鉄道輸送原単位は2020年比で10%減少、陸上輸送による石油消費量は2030年までにピークに達する。

輸送システム

高度な道路交通システムを開発し、空積載率を減少。鉄道と水運を基幹輸送モードとしたマルチ輸送を精力的に開発し、「第14次五ヵ年計画」の期間中、鉄道・水運によるコンテナ輸送量は、年間15%以上増加する。

グリーン輸送インフラ

グリーンインフラの計画、建設、運用、および保守を実施。充電ステーション、電力網の増強、給油(ガス)ステーション、水素ステーションなどのインフラを推進。2030年までに、空港車両と設備を完全電化に努力する。

体制強化

全体体制の強化

党中央委員会はピークアウトとカーボンニュートラルの目標達成に関して全体的な計画と調整を行う。国務院指導グループは、全体的な展開と体系的な進歩を実行し、重要な問題に関する研究を調整し、主要な政策を策定する。

責任強化

すべての地域と部門、ピークアウトとカーボンニュートラルの目標の重要性、緊急性、複雑さを深く理解し、党中央委員会と国務院の実施意見に従って責任を負って実施する。

監督検査の強化

CO₂排出原単位を主として、CO₂総排出量を副として、エネルギー消費を含めた体系的・包括的な評価システムで監督と評価を実施する。

政府の動き — 工業情報部「第14次五ヵ年計画 工業のグリーン発展計画」

2021年11月15日、工業情報部は国務院の「ピークアウトの行動計画」に相応した形で、「第14次五ヵ年計画・工業のグリーン発展計画」⁴⁸を発表。2025年までに鉄鋼、建材などの産業でCO₂の排出量を減らし、脱炭素化を後押しする。同計画における関連数値目標を以下に示す:

- 工業GDP当たりのCO₂排出量を18%低下
- 主要汚染物質の排出原単位を10%低下

⁴⁸ <http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/03/5655701/files/4c8e11241e1046ee9159ab7dcad9ed44.pdf>

- 工業GDP当たりのエネルギー消費量を13.5%低下
- 産業固形廃棄物の総合利用率を57%に
- 主要な再生可能資源のリサイクル利用量を4億8,000万tに
- 工業GDP当たりの水の消費量を16%低下
- リサイクル利用量として、鉄くずは3億2,000万t、古紙は6,000万t、非鉄金属は2,000万tにそれぞれ達する
- 再生銅、再生アルミニウム、再生鉛の生産量はそれぞれ400万t、1,150万t、290万tに達する
- 超低排出ガス鉄鋼生産能力を5億3,000万tに到達
- クリーンなコークス生産能力を4億6,000万tに到達

政府の動き — 中国国家発展改革委員会「再生可能エネルギー分野に係る第14次五ヵ年計画」

2022年6月、中国国家発展改革委員会(NDRC)は、再生可能エネルギー分野に係る「第14次五ヵ年計画(2021年～2025年)」⁴⁹を発表した。2025年までに電力の33%を再生可能エネルギーで賄う方針を示し、2020年時点の28.8%から引き上げる計画。再生可能エネルギー電力33%のうち、非水力発電の比率は18%前後とすることが定められた。また、総エネルギー使用量における非化石燃料の割合を2020年の15.4%から20%まで引き上げる計画が示されている。非電力部門における再生可能エネルギー活用の例として、太陽熱の利用、地熱エネルギーによる暖房、バイオマス暖房、バイオマス燃料などが挙げられている。NDRCによると、2021年～2025年の新たなエネルギー消費の伸びは、自然エネルギーが半分以上を占める見込み。なお、本計画は初の行政9部門による共同通達の形式で公表されており、カーボンニュートラルの実現に向けた金融や財政部門との協調の必要性が読み取れる。

政府の動き — 「電力設備のグリーン・低炭素・イノベーション発展を加速するための行動計画」

2022年8月、中国の工業情報化部と財政部、商務部、国務院国有資産監督管理委員会、国家市場監督管理総局は「電力設備のグリーン・低炭素・イノベーション発展を加速するための行動計画」⁵⁰を共同通達の形式で発表した。同計画は、中国の二酸化炭素(CO₂)排出の50%近くが電力業界によるもので、カーボンピークアウトやカーボンニュートラルの達成に向けて、電力業界におけるグリーン改革の促進が最優先であることを説明した。行動計画では6つの重点項目を以下のとおり示した⁵¹:

- 電力設備・システムのグリーン化に向けたアップグレードの実施

⁴⁹ https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/tzgg/202206/t20220601_1326720.html?code=&state=123

⁵⁰ https://english.www.gov.cn/statecouncil/ministries/202208/29/content_WS630cbf05c6d0a757729df610.html

⁵¹ https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcjd/art/2022/art_3187c2378fd14a7da5491e2201dc5c23.html

- 電力設備の技術革新と能力向上
- ネットワーク化・スマート化によるモデルチェンジ
- 技術基盤に対する支援と保証
- 応用モデルのイノベーションを推進
- 電力設備の対外協力

産業、国民の動き、反応

中国清華大学によるピークアウトとカーボンニュートラル目標達成の試算と政策提言

清華大学は政府の環境目標の発表を受けて2020年11月に「中国長期低炭素発展戦略と転換ロードマップに関する研究」を発表した。下表のようにCO₂排出量のロードマップを示すとともに、2020年～2035年と2035年～2050年に分けて2段階で目標を実現するように政策提言を行った。

表3.5-2 カーボンニュートラル目標に向けた温室効果ガスの排出シナリオ

CO ₂ 発生源	2020年	2030年	2050年
エネルギー消費	100.3	103.1	14.7
工業プロセス	13.2	8.8	2.5
CO ₂ 以外のガス	24.4	26.5	12.74
農林業炭素シンク	-7.2	-9.1	-7.8
CCS/BECCS量	0.0	-0.3	-8.8
純排出量	130.7	129.0	13.3

出所: 清華大学(2020年11月)、中国長期低炭素発展戦略と変換ロードマップに関する研究⁵²

中国鉄鋼業のピークアウト計画

中国鉄鋼業はピークアウト目標の達成に向けて業界の戦略(案)を作成した。2025年までにピークアウトを達成し、2030年までにピーク値から30%削減する方針の模様。

中国自動車業界のロードマップ

中国自動車業界は2020年10月に「省エネルギーと新エネルギーの自動車技術ロードマップ2.0」を発表し、具体的な産業発展方針を示した。まず、2035年にすべての新車をハイブリッド技術を含む電動車、そのうち電動化率が100%のEVを半数とし、EVの新車市場は2020年現在の20倍に当たる約2,000万台に拡大する方針である。また、公共交通は完全電動化に達するほか、燃料電池自動車も100万台普及する。さらに、充電インフラとして、1.5億個の充電

⁵² <https://www.efchina.org/Reports-zh/report-lceg-20210711-zh>

ポートを整備し、EV普及台数との比率を1:1に向上する。ちなみに、EVへのバッテリー交換式の応用を大規模に展開する方針も示した。

中国電力業界の動向

中国電力企業連合会は2021年3月に「電力業界のピークアウトとカーボンニュートラル達成のロードマップの研究に関するシンポジウム」を開催。業界団体として、電力業界の発展が直面する主要な問題や、電力会社と協力して目標の達成に貢献する方針を示した。

また、同年3月に、中国華能電力は清華大学と目標達成に関する協力協定を締結した。

3.6 インド

3.6.1 エネルギー転換目標と戦略

NDC目標

2022年8月3日、インド政府がUNFCCCに提出したNDCを更新した⁵³。以下の目標が定められている:

- 2005年を基準年として、2030年までにGHG排出量を単位GDP当たり45%削減する
- 2030年までに発電設備容量に占める非化石電源の割合を約50%にする
- 2030年までに、植林を通じて、25億t~30億tのCO₂に相当する追加の炭素吸収源を作る
- Lifestyle for Environment (LIFE)の活動を通じて、健康的で持続可能な生活様式を、保全・中庸の伝統・価値に基づいて推進・普及する

また、他のイニシアチブと並行して目標の達成を目指すことを表明している。

長期戦略(CN宣言等)

2022年11月、エジプトで開催されたCOP27で温室効果ガス排出の実質ゼロ(ネットゼロ)の実現に向けた長期戦略をまとめた文書を提示した。以下の内容についての記載がある:

- 電力システムの低炭素開発
- 統合的・効率的・包括的低炭素運輸システム
- 都市デザインでの適応、建築物のエネルギー・物質効率および持続可能な都市化の促進
- 経済大での成長と排出とのデカップリングの促進および効率的・創発的低炭素産業システムの開発
- CO₂除去および関係する工学的解決策

⁵³ Press Information Bureau 2022.8.3 <https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=1847812>

- 森林および植生被覆の拡大
- 低炭素開発と2070年までのネットゼロへの長期的移行の経済的・資金的側面

3.6.2 至近の動き(COP26前後、それ以降を中心に)

政府の動き

COP26での動向(低炭素化に向けた目標と国際連携)

Modi首相は、COP26において、長期的なGHG排出削減に関して以下の目標を宣言した⁵⁴。

- 2070年までに、カーボンニュートラル達成
- 2030年までに、太陽光を中心とした非化石電源を500GW開発し、発電設備容量に占める非化石発電比率を50%に引き上げる
- 2030年までに、GDP当たりのGHG排出強度を2005年比で40%～50%削減(NDCの33%～35%から引き上げ)し、予測されるGHG排出量を10億t削減する

国際的な取り組みとしては、Modi首相と英国Johnson首相が共同で、新たな国際イニシアチブ「Green Grids Initiative – One Sun One World One Grid」(GGI-OSOWOG)の開始を公表した。大陸、国、地域全体で相互接続された電力グリッドの開発を加速し、ミニグリッドおよびオフグリッドソリューションを通じて最貧層のエネルギーアクセスを改善することを目指す⁵⁵。また、インドは、EU、英国、米国、中国等とともに、2030年までに世界のすべての地域でゼロエミッションに近い鉄鋼生産の拡大を目指す国際的な枠組みを発表した。声明によると、世界40か国超の首脳が2030年までにクリーンかつ安価な技術を世界に提供する計画で一致。鉄鋼のほか、電力や陸上輸送、水素、農業が焦点となる。署名国は基準値の設定や目標達成に向けた国際的イニシアチブの構築で合意したが、それ以上の詳細は明らかになっていない⁵⁶。

その他、石炭火力発電に関する動きとして、Climate Investment Funds (CIF)が、石炭火力からクリーンエネルギーへの移行を加速することを目的とした数十億ドルのパイロットプログラム(Accelerating Coal Transition [ACT] programme)を公表し、南アフリカ、インド、インドネシア、フィリピンが同プログラムの最初の対象国に選定された⁵⁷。また、COP26の成果文書「グラスゴー気候協定」においては、石炭火力発電を「段階的に削減」という表現が盛り込まれた。今回の合意文書案には当初、石炭の使用を「段階的に廃止」という表

⁵⁴ BBC 2021.11.2 <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-59125143>

⁵⁵ GOV.UK 2021.11.2 <https://www.gov.uk/government/news/uk-and-india-launch-new-grids-initiative-to-deliver-clean-power-to-the-world>

⁵⁶ Reuters 2021.11.3 <https://jp.reuters.com/article/climate-un-steel-idJPL4N2RT3NK>

⁵⁷ Reuters 2021.11.4 <https://www.reuters.com/business/cop/india-indonesia-philippines-join-coal-transition-programme-2021-11-04/> CIFによると、ACTプログラムは、米国、英国、ドイツ、カナダ、デンマークからの財政的支援によって支えられている。

現が含まれていたが、合意採択を協議する最後の全体会議でインド代表がこれに反対。Bhupender Yadav環境・森林・気候変動大臣は、「まだ開発目標や飢餓削減に取り組まなくてはならない」発展途上国が、石炭使用や化石燃料への助成金を段階的に廃止すると約束するなどできないと主張し、この主張を中国も支持。各国は最終的に「段階的廃止」ではなく「段階的削減」という表現で合意したという背景がある⁵⁸。

再生可能エネルギー/EV関連設備におけるMake in Indiaの推進

太陽光発電設備

インドは太陽光発電事業において、中国製の安価な太陽光パネルへの輸入依存度が高く、これまでも太陽電池セルや太陽光パネルに対してセーフガード(緊急輸入制限)関税を導入するなどして、国内の太陽光パネル製造産業の保護・育成に努めてきた。直近の動向として、政府は2021年10月から太陽光セルとモジュールに対する物品・サービス税(GST)率を5%から12%に引き上げた。さらに、2022年4月から太陽光モジュールの輸入に40%の基本関税を導入する⁵⁹。

2021年4月には、高効率太陽光発電モジュールの国内製造の促進を目的として、Production-Linked Incentive (PLI)スキームを承認した。当初は、拠出額は450億ルピー、投資誘致額の目標は1,720億ルピー、増強する生産能力の目標は1万MWと、それぞれ設定されていたが、同年11月には拠出額を2,400億ルピーに引き上げる見通しを伝えた。拠出額の増加を受け、投資誘致額および生産能力の目標も上方修正される見込み⁶⁰。クリーンエネルギーコンサルティング会社によれば、2023年までに約19GWの太陽光パネル設備を建設するために、10社以上がインド政府に支援を申請。さらに、それらのパネル用の多結晶シリコンやその他部品を製造する34GWの設備も計画している⁶¹。

蓄電池

2021年5月、政府は蓄電池の国内生産を促進するPLIスキーム「National Programme on Advanced Chemistry Cell (ACC) Battery Storage」を承認した。ACCとは、新世代の高度な電気エネルギー貯蔵技術であり、電気自動車、太陽光発電、および電力ネットワーク等で活用される。政府はクリーンエネルギーに関するコア技術であるエネルギー貯蔵技術について、国内の製造能力拡大、人材開発を促進し、中国からの輸入を中心とした、過度な輸入依存からの脱却を図る狙い。同スキームでは、50GWhのACC生産能力確立が目標とされている。競争入札プロセスを通じて、5年間で1,810億ルピー(24.6億米ドル)が割り当てられ、落札企業は、年間生産能力が5GWh以上の製造施設を2年以内に設置する必要がある。2022年1月

⁵⁸ BBC 2021.11.14 <https://www.bbc.com/japanese/59278224>

⁵⁹ NNA 2021.11.9 <https://www.nna.jp/news/show/2255812>

⁶⁰ NNA 2021.11.16 <https://www.nna.jp/news/show/2263366>

⁶¹ THE WALL STREET JOURNAL 2021.12.16 <https://jp.wsj.com/articles/india-seeks-its-own-solar-industry-to-counter-china-11639628368>

に実施された入札には、Reliance New Energy Solar、Hyundai Global Motors Company、Ola Electric Mobility等、合計10社が参加した⁶²。

運輸部門における低炭素化の促進

インドは悪化する大気汚染の改善と原油輸入依存度の高まりを背景として、運輸部門における石油消費の削減を推進している。これまで、低炭素燃料(天然ガスおよびバイオ燃料)の普及促進、xEVの普及促進、燃費の改善等に取り組んできた。関連する主な目標としては、以下が挙げられる。

2030年までに、自動車販売において、自家用車の30%、商用車の70%、二・三輪車の80%を電気自動車とする(Gadkari道路交通大臣発言)⁶³。

2019～2022年の期間に、Faster Adoption and Manufacturing of Hybrid and EV (FAME) IIの下でバス7,000台、三輪車50万台、乗用車55,000台、二輪車100万台のEV導入を支援する⁶⁴。

2023年4月までにエタノールのガソリン混合率を20% (2021年6月、当初の目標である2030年から目標を前倒し)⁶⁵、2030年までにバイオディーゼルのディーゼル混合率を5%⁶⁶とする。

最近の動向として、2021年8月、政府は老朽化車両の廃棄政策を正式に始動した。政策は、適合検査に合格しなかった場合、購入から15年後に商用車の登録を抹消することを提案する。まずは公用車の廃棄を2022年4月1日から開始し、大型商用車の適合検査は2023年4月から、乗用車を含むその他の車両の適合検査は2024年6月から段階的に義務化する見込み⁶⁷。

国家水素戦略の策定

2021年8月、Modi首相は独立記念日の演説にて、インドをグリーン製造および輸出のハブにすることを目指す「国家水素ミッション」の始動を発表した。政府は水素活用の一環として、肥料工場と製油所においてグリーン水素の購入を義務付ける提案を検討している⁶⁸。また、電力大臣は、水素製造に係る電解槽について、PLIスキームの適用を検討しているとした⁶⁹。また、2021年1月、新・再生可能エネルギー省(MNRE)は、国際再生可能エネルギー機関

⁶² INDIA BRIEFING 2022.1.20 <https://www.india-briefing.com/news/indias-pbi-scheme-for-acc-battery-storage-manufacturing-22349.html/>

⁶³ THE HINDU 2021.10.8 <https://www.thehindu.com/business/markets/aim-to-have-30-of-2030-car-sales-as-evs/article36905751.ece>

⁶⁴ Ministry of Heavy Industries <https://fame2.heavyindustries.gov.in/>

⁶⁵ THE ECONOMIC TIMES 2021.6.2 <https://economictimes.indiatimes.com/industry/energy/oil-gas/india-brings-forward-target-of-20-percent-ethanol-blending-in-petrol-to-2023/articleshow/83180631.cms>

⁶⁶ Ministry of Petroleum and Natural Gas “National Policy on Biofuels - 2018” <https://mopng.gov.in/en/page/11>

⁶⁷ NNA 2021.8.16 <https://www.nna.jp/news/show/2225722>

⁶⁸ Mint, 2021.8.15, <https://www.livemint.com/news/india/independence-day-pm-modi-announces-national-hydrogen-mission-11629002077955.html>

⁶⁹ Financial Express 2021.9.9 <https://www.financialexpress.com/industry/green-hydrogen-pbi-scheme-for-electrolyser-manufacturing-on-the-cards-says-union-power-minister-rk-singh/2326763/>

(IRENA)と戦略的パートナーシップ協定を締結し、IRENAとの協力をさらに強化する意向を示している。同協定の下で、IRENAは、インドにおけるコスト競争力のあるグリーン水素の生産、貯蔵、流通、および応用技術の導入を支援するとした⁷⁰。

2023年1月、内閣が「国家グリーン水素ミッション」を承認⁷¹。2030年までにグリーン水素製造設備容量を500万t/年、関連する再生可能エネルギー発電設備容量を約125GWに強化することが定められた。具体的な計画の実施については、新・再生可能エネルギー省がガイドラインを策定する。

エネルギー保全法(The Energy Conservation Act)改正

2022年12月にエネルギー保存法の改正法案が議会上院を通過した⁷²。この改正はCOP26で掲げられた再生可能エネルギー導入や排出量削減等の目標へのコミットメントを円滑にする目的がある。また、この改正は将来的な国内での炭素市場の発展に向けた制度の基礎となることも期待されている。

同改正案における主なポイントは以下のとおり:

- 指定消費者に対する一定割合の非化石エネルギー源の使用義務付け
- 炭素取引制度のスキームを規定する権限を中央政府に授権
- 建築物のエネルギー保全基準
- エネルギー消費基準の自動車・船舶への拡大
- 州電力規制委員会の権限拡大などが改正された

産業、国民の動き、反応

企業のネットゼロ目標の設定

2021年11月、Modi首相による2070年カーボンニュートラル目標の発表が行われたが、企業においては、これに先立つカーボンニュートラル目標の発表も行われている。

インドの最大のコングロマリットであるReliance Industries Ltd.は、2021年6月の株主総会において、Mukesh Ambani会長が、2035年までに炭素排出ネットゼロの目標に向けて、今後3年でクリーンエネルギーに101億ドルを投資すると発表した⁷³。Adaniグループは2030年までの10年間で再生可能エネルギーに200億ドルを投資し、2025年までに港湾事業を炭素排

⁷⁰ IRENA 2021.1.16 <https://www.irena.org/newsroom/pressreleases/2022/Jan/India-and-IRENA-Strengthen-Ties-as-Country-Plans-Major-Renewables-and-Hydrogen-Push>

⁷¹ Ministry of New and Renewable Energy 2023.1.4 <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=188547>

⁷² PrasarBharati 2022.12.13 <https://prsindia.org/billtrack/the-energy-conservation-amendment-bill-2022>

⁷³ Reuter 2021.6.25 <https://www.reuters.com/business/energy/reliance-invest-101-bln-new-energy-business-over-3-years-2021-06-24/>

出ネットゼロにするという目標を掲げている⁷⁴。その他、Tata Consultancy Services (TCS)、Mahindra & Mahindra、JSW Energy等がネットゼロ目標を設定している。

国営企業の動向として、2021年11月、国営の石油・ガス会社であるIndian Oil Corporation Ltd. (IOC)、Hindustan Petroleum Corporation Ltd. (HPCL)、Bharat Petroleum Corporation Limited (BPCL)およびGAILにて、ネットゼロ排出に向けたロードマップ策定が進んでいる。BPCLは2040年までにネットゼロ排出量の目標を公表済み、IOCはまもなく目標を発表するとしており、4社すべてが2022年3月までにロードマップを準備する予定⁷⁵。その他、Coal India Limited (CIL)も、太陽光発電所の整備や石炭ガス化に取り組むことで段階的に脱炭素化を進める方針を示している⁷⁶。

水素に関する動向

2021年8月の「国家水素ミッション」の発表を受け、国営・民間企業の水素に関する動きが活発になっている。

国営企業における水素に関する主な取り組みとして、火力発電公社(NTPC)は、北部の連邦直轄地Ladakhでのグリーン水素モビリティ事業(燃料電池バスの導入)⁷⁷、Gujarat Gasと共同での都市ガス供給網における天然ガスと水素の混合に関する実証事業⁷⁸、水素燃料電池による独立型マイクログリッドの整備事業⁷⁹等を実施している。IOCはイタリア企業Snamと水素およびガスバリューチェーン開発における連携(Adani group、Greenkoも参加)⁸⁰、Mathura製油所におけるグリーン水素プラント建設⁸¹等に取り組んでいる。

また、民間企業においても、Relianceがグリーン水素への投資を公表し、グリーン水素の製造コストを10年以内に、1kg当たり1ドルにするという目標を掲げている⁸²。その他、ACME

⁷⁴ Reuter 2021.9.22 <https://jp.reuters.com/article/adani-renewables-idAFL1N2QN1U5>

⁷⁵ The Economic Times 2021.11.26 <https://economictimes.indiatimes.com/industry/energy/oil-gas/oil-and-gas-companies-setting-up-net-zero-targets/articleshow/87920561.cms>

⁷⁶ NNA 2021.10.8 <https://www.nna.jp/news/show/2247594>

⁷⁷ Energyworld, 2021.7.13, <https://energy.economictimes.indiatimes.com/news/renewable/ntpc-to-set-up-indias-first-green-hydrogen-mobility-project-in-ladakh/84368914>

⁷⁸ The Economic Times of India, 2021.10.12, <https://energy.economictimes.indiatimes.com/news/oil-and-gas/ntpc-gujarat-gas-blend-hydrogen-for-homes/86939821>

⁷⁹ NNA ASIA, 2021.12.17, <https://www.nna.jp/news/show/2276964>

⁸⁰ Snam, 2020.11.6,

https://www.snam.it/en/Media/news_events/2020/Snam_enters_the_Indian_market_low_carbon_mobility_hydrogen.html

⁸¹ Financial Express, 2021.7.24, <https://www.financialexpress.com/industry/indian-oil-corporation-to-build-green-hydrogen-plant-at-mathura-refinery/2296759/>

⁸² THE ECONOMIC TIMES 2022.1.30

<https://economictimes.indiatimes.com/industry/renewables/mukesh-ambanis-75-billion-plan-aims-to-make-india-a-hydrogen-hub/articleshow/89215398.cms>

がオマーンでのグリーン水素およびアンモニア製造設備の整備に向けて、オマーン企業 Tatweer と覚書を交わすなど⁸³、積極的な動きが見られる。

3.7 日本

3.7.1 エネルギー転換目標と戦略

NDC目標

2021年10月、日本は更新したNDCをUNFCCCに提出した。2050年カーボンニュートラルの長期目標と整合的で野心的な目標として、GHG排出量を2030年度46%削減(2013年度比)、さらに50%の高みに向け挑戦を続けていくことを示した。GHG別、その他区分別の目標は以下のとおり:

表3.7-1 日本のGHG別その他区分別の目標

(単位:百万t-CO₂)

	2030年度の 目標・目安 ^{*1}	2013年度
温室効果ガス排出量・吸収量	760	1,408
エネルギー起源二酸化炭素	677	1,235
産業部門	289	463
業務その他部門	116	238
家庭部門	70	208
運輸部門	146	224
エネルギー転換部門 ^{*2}	56	106
非エネルギー起源二酸化炭素	70.0	82.3
メタン	26.7	30.0
一酸化二窒素	17.8	21.4
代替フロン等4ガス ^{*3}	21.8	39.1
ハイドロフルオロカーボン (HFCs)	14.5	32.1
パーフルオロカーボン (PFCs)	4.2	3.3
六ふっ化硫黄 (SF ₆)	2.7	2.1
三ふっ化窒素 (NF ₃)	0.5	1.6
温室効果ガス吸収源	▲47.7	—
二国間クレジット制度 (JCM)	官民連携で2030年度までの累積で、1億t-CO ₂ 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。	

出所: 日本のNDC, 2021年10月21日

⁸³ FuelCells, 2021.3.25, <https://fuelcellsworks.com/news/india-acme-signs-us-2-5-billion-investment-deal-in-oman-with-tatweer-to-set-up-green-hydrogen-ammonia-plant/>

長期戦略(CN宣言等)

菅総理大臣(当時)は、2020年10月26日、所信表明演説において、「我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言した。その後、2021年10月22日に2050年カーボンニュートラルに向けた基本的な考え方等を示す「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を閣議決定し、更新版の長期戦略としてUNFCCCへ提出した。

基本的な考え方は、地球温暖化対策は経済成長の制約ではなく、経済社会を大きく変革し、投資を促し、生産性を向上させ、産業構造の大転換と力強い成長を生み出す、その鍵となる、というものである。

各分野のビジョンと対策・施策の方向性は次のとおり：

表3.7-2 「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」における各分野のビジョン

エネルギー	再生可能エネルギー最優先原則 徹底した省エネルギー 電源の脱炭素化/可能なものは電化 水素、アンモニア、原子力などあらゆる選択肢を追求
産業	徹底した省エネルギー 熱や製造プロセスの脱炭素化
運輸	2035年乗用車新車は電動車100% 電動車と社会システムの連携・融合
地域・くらし	地域課題の解決・強靱で活力ある社会地域脱炭素に向け家庭は脱炭素エネルギーを作って消費
吸収源の対策	森林吸収源対策やDirect Air Capture with Carbon Storage (DACCS)の活用

図3.7-1に、分野を超えて重点的に取り組む横断的施策を示す。

図3.7-1 分野を超えて重点的に取り組む横断的施策



出所: パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略、2021年10月22日

改正地球温暖化対策推進法

2022年4月、改正地球温暖化対策推進法が施行された。主な内容は、

- パリ協定・2050年カーボンニュートラル宣言等を踏まえた基本理念の新設
- 地域の脱炭素化に貢献する事業を推進するための計画・認定制度の創設
- 脱炭素経営の促進に向けた企業の排出量情報のデジタル化・オープンデータ化の推進等

2022年10月、改正地球温暖化対策推進法に基づき、株式会社脱炭素化支援機構(Japan Green Investment Corp. for Carbon Neutrality, JICN)が設立された。JICNは、国の財政投融资からの出資と民間からの出資を原資にファンド事業を行う株式会社。2050年カーボンニュートラルの実現に向け、脱炭素に資する多様な事業への呼び水となる投融资(リスクマネー供給)を行い、脱炭素に必要な資金の流れを太く速くし、経済社会の発展や地方創生、知見の集積や人材育成など新たな価値の創造に貢献する。

3.7.2 至近の動き

政府の動き

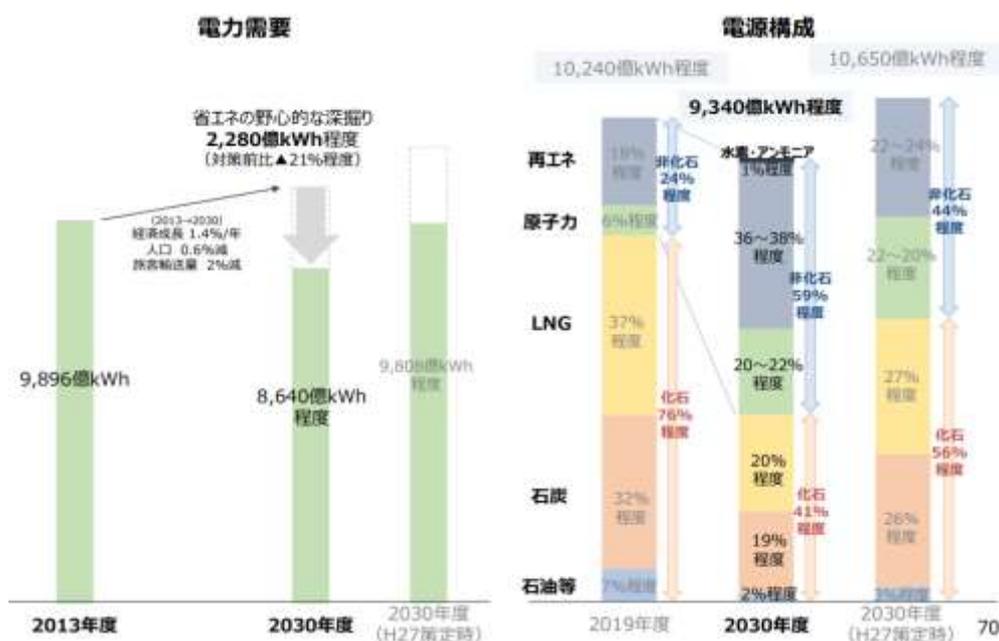
第6次エネルギー基本計画

2021年10月、第6次エネルギー基本計画が閣議決定された。新たなエネルギー基本計画は、2050年カーボンニュートラル(2020年10月表明)、2030年度の46%削減、さらに50%の高みを

目指して挑戦を続ける新たな削減目標(2021年4月表明)の実現に向けたエネルギー政策の道筋を示すものとなった。世界的な脱炭素に向けた動きの中で、国際的なルール形成を主導することや、これまで培ってきた脱炭素技術、新たな脱炭素に資するイノベーションにより国際的な競争力を高めることが強調された。また、日本のエネルギー需給構造が抱える課題を克服し、安全性の確保を大前提に、気候変動対策を進める中でも、安定供給の確保やエネルギーコストの低減(S+3E)に向けた取り組みを進めることも強調された。

第6次エネルギー基本計画の主な内容として、①東京電力福島第一原子力発電所の事故後10年の歩み、②2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応、③2050年を見据えた2030年に向けた政策対応、のパートから構成される。そのうち、注目される2030年の電源開発計画と電力供給構成については、再生可能エネルギーは36%~38% (前回22%~24%)と前回から大きく増加した一方、LNGは20% (前回27%)、石炭火力は19% (前回26%)と低減が進む見通しとなった⁸⁴。

図3.7-2 日本のエネルギー需給と一次エネルギー供給の見通し(2030年)



出所: 資源エネルギー庁, 2030年度におけるエネルギー需給の見通し(関連資料), 2021年10月

改訂「地球温暖化対策計画」

2021年10月、「地球温暖化対策計画」が閣議決定・改訂された。今回の地球温暖化対策計画は、地球温暖化対策推進法に基づく政府の総合計画で、2016年5月13日に閣議決定した前回の計画を5年ぶりに改訂したものである。改定は日本が2021年4月に2030年度において温室

⁸⁴ 資源エネルギー庁, 2021.10.22, https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/

効果ガス46%削減(2013年度比)を目指すこと、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けることを表明したことが背景にある。

改訂「地球温暖化対策計画」は、この新たな削減目標も踏まえて策定したもので、二酸化炭素以外にも含む温室効果ガスのすべてを網羅し、新たな2030年度目標の裏付けとなる対策・施策を記載して新目標実現への道筋を示した。計画では、2030年度における温室効果ガスを2013年度から46%削減等の実現に向け、エネルギー起源CO₂の部門別の削減率目標は、産業38%、業務その他51%、家庭66%、運輸35%、エネルギー転換47%とした⁸⁵。

クリーンエネルギー戦略

2022年5月、経済産業省は「クリーンエネルギー戦略」中間とりまとめを発表。脱炭素の大前提としてエネルギー安全保障の確保策を整理した。

- 資源燃料: 化石燃料のロシア依存度低減、燃料供給体制の強化、レアメタルの安定供給体制の強化、国内の海洋における資源確保
- 電力の安定供給: リスクを踏まえた供給力の確保、電源確保のための市場整備等、需給ひっ迫時の実効性のある需要対策

GX実現に向けた基本方針

2022年2月のロシアによるウクライナ侵略以降、エネルギー安定供給の確保が世界的に大きな課題となる中、グリーントランスフォーメーション(GX)を通じて脱炭素、エネルギー安定供給、経済成長の3つを同時に実現するべく、7月から岸田内閣総理大臣を議長とするGX実行会議が開催された。

2022年8月、第2回GX実行会議において岸田首相は原子力について、これまでのスタンスを転換する方針を示した:

- 原子力規制委員会による設置許可審査を経たものの、稼働していない7基の原子力発電プラントの再稼働へ向け、国が前面に立つ
- 既設原子力発電プラントを最大限活用するため、稼働期間の延長を検討する
- 新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発/建設を検討する

2022年12月、第5回GX実行会議において提示した「GX実現に向けた基本方針」では、次世代革新炉の開発・建設への取り組みや、60年までの制限内で一定の停止期間に限り運転期間の延長を認めると整理した。

2023年2月、「GX実現に向けた基本方針」が閣議決定された。概要は以下のとおり:

⁸⁵ 環境省, 2021.10.22 <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/211022.html>

- エネルギー安定供給の確保に向け、徹底した省エネルギーに加え、再生可能エネルギーや原子力などのエネルギー自給率の向上に資する脱炭素電源への転換などGXに向けた脱炭素の取り組みを進めること
- GXの実現に向け、「GX経済移行債」等を活用した大胆な先行投資支援、カーボンプライシングによるGX投資先行インセンティブ、新たな金融手法の活用などを含む「成長志向型カーボンプライシング構想」の実現・実行を行うこと

省エネルギー、再生可能エネルギー

2022年5月、改正エネルギーの使用の合理化等に関する法律(省エネ法)が国会で成立した。施行は2023年4月。改正内容に合わせて、法律名が「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」に替わる。ポイントは次のとおり:

- 非化石エネルギーを含むエネルギー全体の使用の合理化
- 非化石エネルギーへの転換の促進
- ディマンドレスポンス等の電気需要の最適化

2022年8月、揚水発電の運用高度化・新規開発に向け、2023年度予算の概算要求に新規で17億円を盛り込まれた。再生可能エネルギー増大や電力需給ひっ迫が多発する中、揚水発電が活躍する場面が増えている。

CCS

2022年5月、経済産業省は「CCS長期ロードマップ検討会」中間とりまとめを発表。2030年度までの事業化を目指す。

産業、国民の動き、反応

企業の動き

日本企業および大学は、水素関連で多くの特許を有し、技術面ではリードしていると評価されている⁸⁶。しかしながら、これが実用化、商業化を直ちに意味するものではない。

日本企業は水素エネルギーに関連するプロジェクトを国内外で進めている。経営戦略にカーボンニュートラル(CN)に加えて明示的に水素を明記する企業がエネルギー多消費産業やプラントビジネスを手掛ける企業において増加している。

⁸⁶ アスタミューゼ、2021-7-6、水素産業分野で日本の技術力は世界イチ！研究投資の中心は水素製造と燃料電池 ～世界の有望企業/大学研究機関の技術資産スコアランキング～、
<https://www.astamuse.co.jp/information/2021/0706/>

日本経済団体連合会は、2021年6月15日の「グリーン成長の実現に向けた緊急提言」において、「水素等の安価・安定供給、利活用拡大の加速」として以下のように述べている⁸⁷。

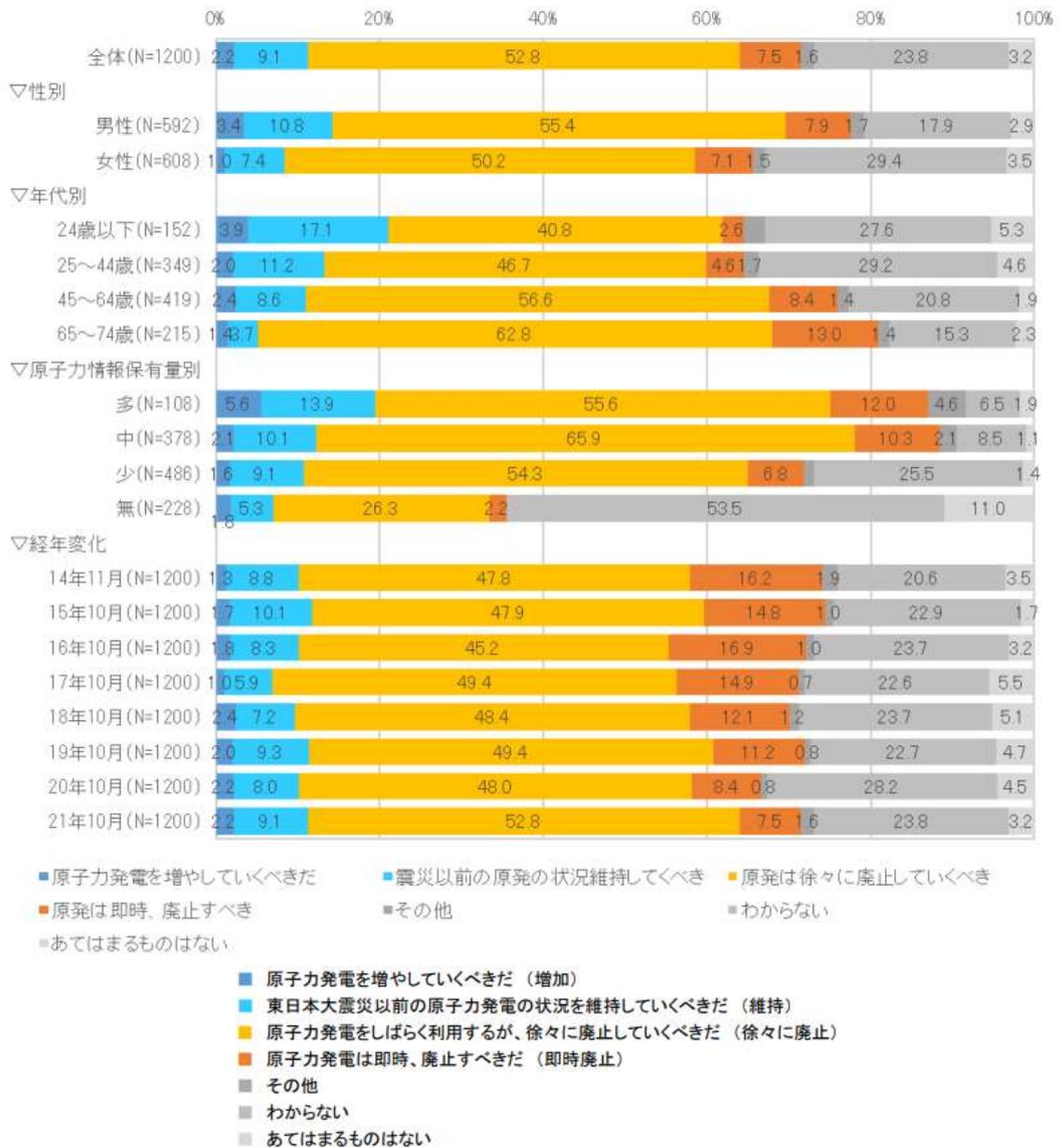
“実用化が視野にある水素・アンモニア発電技術の向上や、開発に着手したばかりである水素還元製鉄等の生産プロセスの抜本的な革新をはじめとする用途拡大に向けた技術開発を支援すべきである。併せて、これらの技術を社会に実装する際に不可欠となるゼロエミッション水素の大量かつ安価で安定した供給に向け、インフラ整備を含めた国際サプライチェーンの構築、制度基盤整備等を加速する必要がある。また、支援コストの低減および早期実現の観点から、サプライチェーン構築にあたって既存供給インフラを活用することも欠かせない。さらに、海外における水素・アンモニアの開発・製造や、サプライチェーンの海外展開への積極的支援にあたっては本邦制度金融の果たす役割も大きい。”

世論調査結果

エネルギー政策に関連した世論調査の1つとして、日本原子力文化財団が、原子力に関する世論調査を実施している。同調査は、全国規模の世論調査であり、2006年度から継続的に実施され2021年度で15回目の実施となる。2021年度は、1,200人(全国の15歳～79歳の男女個人)を調査対象とし、2021年10月に実施された。調査では、原子力・放射線に対するイメージ、原子力・放射線・エネルギーについての関心・情報量、原子力・エネルギーに対する態度、原子力・放射線・エネルギーについてのベネフィット認知/リスク認知、信頼と広聴・広報に関する調査結果を示している。原子力に対する態度として、今後の原子力発電の利用に関する回答は、「徐々に廃止」が52.8%と最も多く、次いで「わからない」が23.8%となった。経年変化を見ると、「徐々に廃止」が50%程度を維持する一方、「即時廃止」は減少傾向にある。「増加」「維持」といった原子力の積極的な利用を支持する回答は、10%程度で推移している。

⁸⁷ 日本経済団体連合会, http://www.keidanren.or.jp/policy/2021/057_honbun.html

図3.7-3 原子力発電の利用に関する世論調査結果



注: 質問:今後日本は、原子力発電をどのように利用していけばよいと思いますか。あなたの考えに近いものをお選びください。(○は1つだけ)

出所: 日本原子力文化財団、原子力に関する世論調査(2021年度)調査結果

第4章 エネルギー・環境関連の統計データ収集・分析支援

4.1 原油輸入価格等のエネルギーの消費者価格への影響分析

概要

原油輸入価格および為替相場が、エネルギーの消費者価格にどのように影響するか月次データを用いて定量的に分析する。

結果

資源エネルギー庁提供の分析ファイルを基礎に、データを更新した。また、価格間の関係式の改善提案を行った。改善提案の具体的な内容は以下のとおりである：

4.1.1 ガソリン消費者物価指数、灯油消費者物価指数の改善案

説明変数の見直し

現行: 原油価格(\$/bbl。ガソリンはラグ1期、灯油はラグ2期)

改善案: 原油価格-補助金(¥/L。ガソリンはラグ0期~2期、灯油はラグ1期~2期)、タイムトレンド、消費税率

為替レートを勘案。ラグを1時点に限定するよりも当てはまりがよい。原油価格とは関係ない傾向的なガソリン・灯油価格の変化をタイムトレンド変数で表現。

推計期間の短縮

現行: 22年間(いつからいつまでは不詳)

改善案: 2019年4月から足元2022年9月まで

22年という長期の間に、石油元売再編、ガソリンスタンドを取り巻く環境の変化のほか、暫定税率一時停止、消費増税などもあり、構造が変化していないというのは厳しいおそれがある。出光興産、昭和シェル石油が統合した2019年4月以降とする。

結果

図4.1-1 ガソリン消費者物価指数

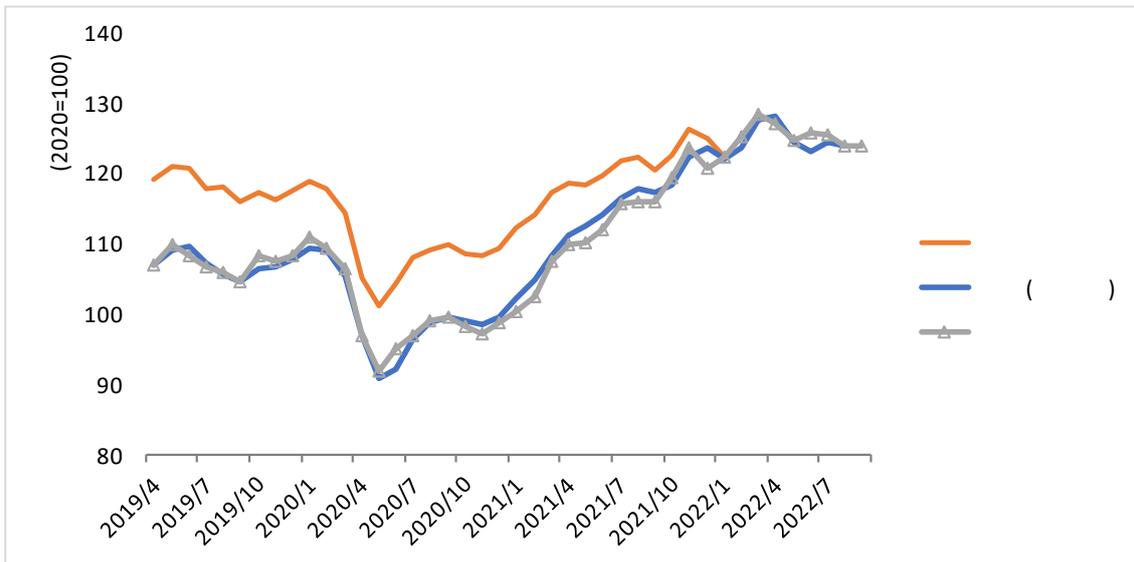
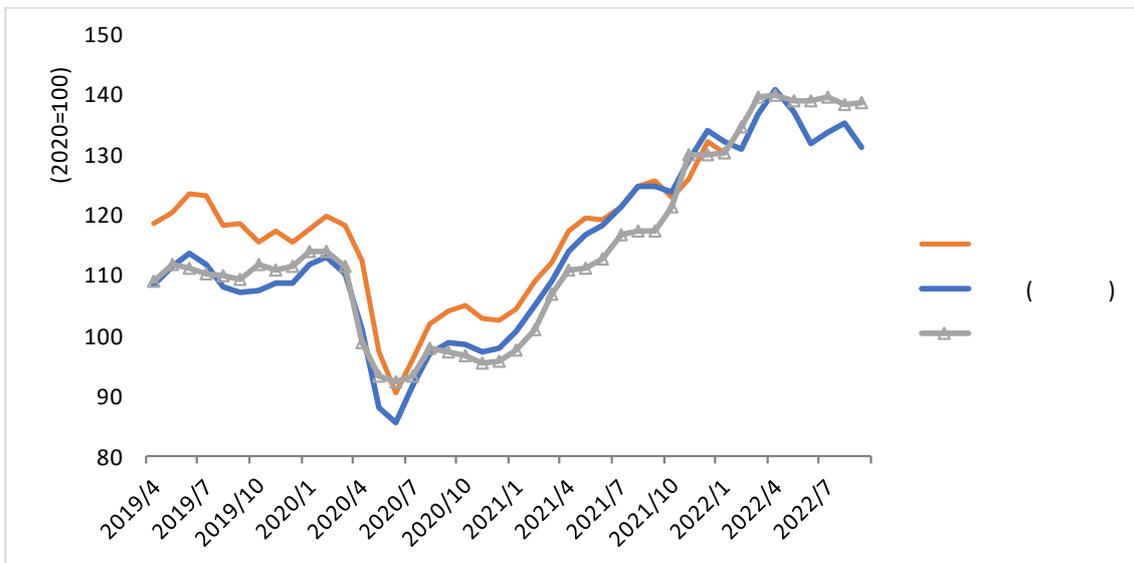


図4.1-2 灯油消費者物価指数



4.1.2 プロパンガス消費者物価指数の改善案

説明変数の見直し

現行: タイムトレンド

改善案: 原油価格(¥/L。ラグ1期~13期)、タイムトレンド、消費税率

原油価格の影響を勘案。

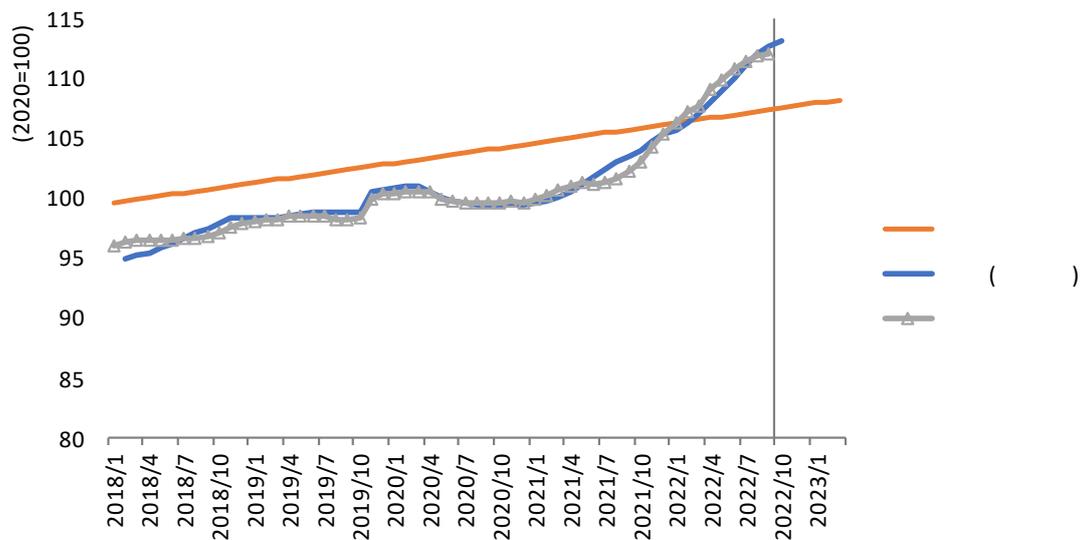
推計期間

現行: -

改善案: 2019年4月から足元2022年9月まで

結果

図4.1-3 プロパンガス消費者物価指数



4.1.3 液化天然ガス(LNG)輸入価格の改善案

発熱量の見直し

現行: 46.405 MBtu/t (BP統計より)

改善案: 51.85 MBtu/t (2018年度以降。日本のLNG標準発熱量より)

関係式の見直し

現行: $JLC = 2 + 0.135 \times 3\text{か月前}JCC$

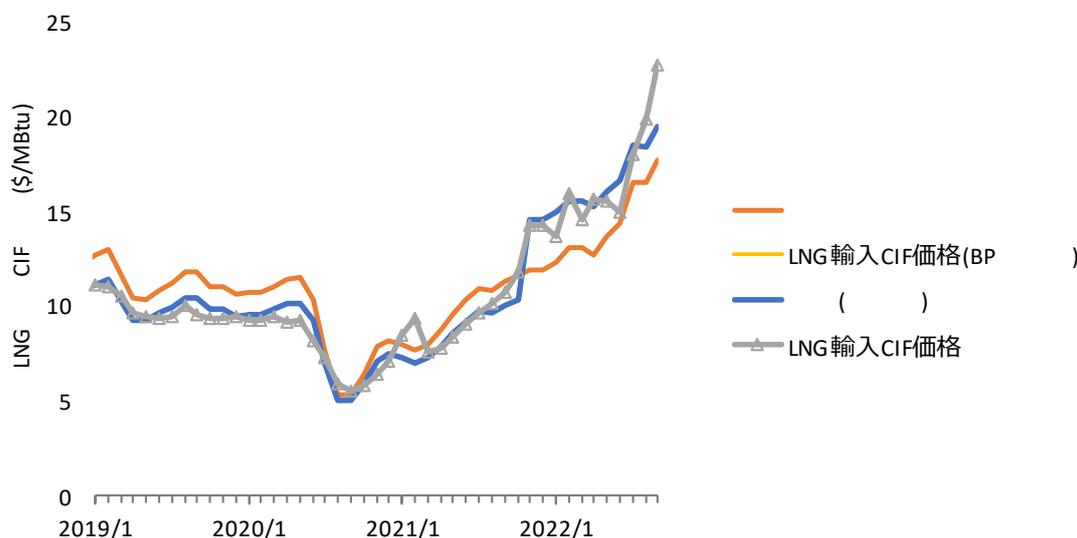
改善案: $JLC = 6.32 + 0.113 \times 3\text{か月前}JCC - 4.05 \times 2021\text{年}10\text{月までのダミー}$ (2019年1月～2022年9月の回帰推計)

最近の情勢を反映するよう原油輸入価格(JCC)との関係を推計。なお、2021年11月以降、LNG輸入CIF価格(JLC)がJCCに比して切り上がっているため、それ以前の時期に対するダミー変数を使用。

なお、ドル建て価格×為替で算定される円建て価格に乘じられていた補正係数1.12は削除する(発熱量を見直したため)。

結果

図4.1-4 LNG輸入価格



4.2 半導体分野の省エネルギー効果の試算

概要

半導体技術への脱炭素投資を実行した際の電力消費節減・二酸化炭素(CO₂)排出削減効果を定量的に評価する。

結果

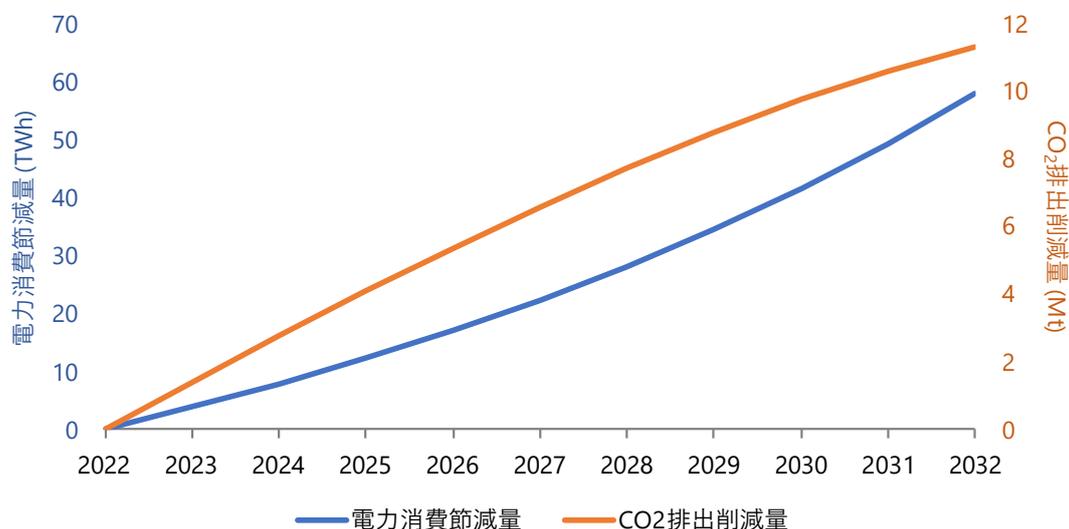
電子計算機使用による電力消費とCO₂間接排出量を対象とする。その通信量当たりの電力消費量を効率として定義する。投資により効率が過去と同程度で改善してゆく状況を想定する。効率が足元水準で停滞する場合と比較することで、電力消費節減量およびCO₂排出削減量を算定する。2030年度における通信量は、電気通信事業者協会のカーボンニュートラル行動計画(2021年度フォローアップ結果)⁸⁸の想定値(行動計画参加7社で51,971 Gbps)を参照し想定した。電力のCO₂排出原単位は資源エネルギー庁「総合エネルギー統計 時系列表」⁸⁹の2020年度実績(発電量: 10,008億kWh、電力直接排出CO₂: 432 Mt)から計算される0.43 kg/kWhから、2030年度には資源エネルギー庁「2030年度におけるエネルギー需給の見通し(関連資

⁸⁸ https://www.keidanren.or.jp/policy/2021/102_kobetsu36.pdf

⁸⁹ https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/xls/stte_jikeiretsu2020fykaku.xlsx

料)」⁹⁰における目標像(発電量: 9,340億kWh、電力由来CO₂: 219 Mt)から計算される0.23 kg/kWhに向けて、等差で改善するものとした⁹¹。これらから2030年度における電力消費節減量は416億kWh、CO₂排出削減量は10 Mtと見積もられた。

図4.2-1 半導体分野への投資による電力消費節減量、CO₂排出削減量



4.3 支援額の妥当性分析

概要

脱炭素分野での政府支出を10年間で20兆円行うとする岸田首相発言を踏まえた、諸外国・エリアとの支出水準の比較

結果

日本に加えて米国、カナダ、ドイツ、フランス、英国、欧州連合(EU)の財政支出総額や期間、国が決定する貢献(NDC)を整理した上で、足元の温室効果ガス排出量(2019年実績)から2030年までに必要な各国・エリアの削減量を算出した。それを基に足元排出量から見た必要削減量当たりの投資額、必要削減率1%当たりの投資額を算出して比較した。

⁹⁰ https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/opinion/data/03.pdf

⁹¹ この電力のCO₂排出原単位は発電端である一方、電力消費節減量は使用端である。電力消費量の減少は、送配電ロス・自家消費の減少の誘発により、それ以上の発電量の減少をもたらすことが期待されるが、ここでは電力消費量と発電量の減少幅が同じとした。

表4.3-1 支援額の妥当性分析

国	支援総額 (億\$換算)	2019年排出量 (千t-CO2)	2030年時点までの必要削減量: 2019比 (千t-CO2)	必要削減量あたりの投資額 (\$/t-CO2)	2030年時点までの必要削減率: 2019比	必要削減率1%あたりの投資額 (億\$)
アメリカ	3,690	6,571,726	2,854,312	129.2780989	43.4%	85
カナダ	50	738,283	293,574	17.11665354	39.8%	1
ドイツ	525	799,734	240,870	217.9595943	30.1%	17
フランス	315	441,488	195,256	161.3270322	44.2%	7
イギリス	312	448,390	193,345	161.3699123	43.1%	7
EU	10,500	3,611,932	1,431,193	733.6538721	39.6%	265
日本	1,500	1,210,160	450,482	332.9769847	37.2%	40

4.4 「GX実現に向けた基本方針」に対するパブリックコメントの整理

概要

「GX実現に向けた基本方針」に対するパブリックコメントの整理

なお、意見募集期間は2022年12月23日～2023年1月22日、提出意見数は3,303、結果の公示日が2023年2月10日であった。

<https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=PCM1040&id=595222084&Mode=1>

結果

表4.4-1 「GX実現に向けた基本方針」に対するパブリックコメント一覧表(部分)

意見 (ID)	担当課室	意見	寄せられた御意見の概要
1	調査広報室	1	基本方針の内容について、国会で審議すべき
120		0	本方針に反対する。国民理解をうたうのであれば、束ね法案で国会に提出せず、それぞれの法案で堂々と国会論戦するべきだ。
660②	#N/A		なお、我が国としての基本方針を定めるのに、儀式的にパブコメにかけて国民の総意としてはならず、国会での審議が必要と思います。それが無い場合、本方針にあるからといって全ての施策を無条件に実施してはならないと考えます。
971①	#N/A		国会を含めじっくり議論し、論点が国民にもっと開示される必要があると思います。本件は、国会審議により法制化するべきで、閣議決定のみで進めていく内容ではないと考えられます。
1091_1			第6次エネルギー基本計画と方針を大幅に変更したこの基本方針については、国会での拙速な多数決ではなく、十分な審議が必要である。
1197_6			このような大事な転換を国会なども行わずに短期間で決めようとしていること自体が問題だと思えます。
1701_3			本当に国民の声を聞きくのであれば国会できちんと討議すべきである。
2024_4			さまざまな意見がある中で、拙速に決めず、今後の方向を国会内などでしっかり議論をするべきです。
1230_4			きちんと国会で論議し直してください。
2796_3			これ以上の税金投入には国会での論議をしていただきたい。
1382_4	#N/A		原発推進への方針転換については国民理解が進むよう議論を行ってからにしてください。
	#N/A	2	議論の方法やパブリックコメントのやり方等に問題がある（年末年始/30日/4本同時）
18	原子力政策課		パブコメ案を決定した会議の議事概要が公開されていないため、成案に至った経緯が不明です。議事概要の公開後、改めて30日間のパブコメ期間を設けるべきです。
359①	#N/A		福島原発事故の反省もなく、なぜ原発回帰の方針転換を突然決めたのですか？パブリックコメントも年末年始の国民にとっては多忙な時期に、しかも4本も同時に出してくるのは国民を無視した行為です。国民や国会での議論を踏まえていくべきです。民主主義を無視してやり方に怒りさえ覚えます。
951	#N/A		本気で「国民各層とのコミュニケーションの深化・充実に取り組む」と言うのであれば、今回のパブコメの期間が短すぎる。
1044_3	#N/A		パブリックコメントの期間が異常に短いことも、非常に問題です。
1063_2			パブリックコメントの受付も、ろくに周知もせず年末年始のわずか1ヶ月間というのも非常に乱暴です。
1091_4			関連するパブリックコメントがほぼ同時に4つ募集されており、年末年始を含めて募集期間も1ヶ月と短く、国民から広く意見を集めるという姿勢が見られない。募集期間を延長するべきである。
1249_2			同時期かつ短期間にエネルギー政策に関する似たようなパブコメ募集を集中して実施するのはなぜか。
1273_1	#N/A		年末年始をはさんだあわただしい時期に、4つもの文書を同時にパブリック・コメントにかけるとするのは、民意軽視です。
1702_6	#N/A		この度のパブリックコメントを募る姿勢には評価するが、これだけ重要な課題に対して、より多くの国民に意見を求めるためには、もっと期間が必要ではないだろうか。
2855_2	#N/A		国民とのコミュニケーションを言うならこの案を作成する以前に国民の意見を問うべきであった。形だけのパブコメでは納得できない。
186	戦略企画室	3	基本方針の内容について、国民に丁寧に説明すべき

4.5 「原子力利用に関する基本的考え方」改定に向けたパブリックコメントの整理

概要

「原子力利用に関する基本的考え方」改定に向けたパブリックコメントの整理

なお、意見募集期間が2022年12月23日～2023年1月23日、提出意見数は2,036、結果の公示日が2023年2月21日であった。

<https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=PCM1040&id=095221020&Mode=1>

結果

表4.5-1 「原子力利用に関する基本的考え方」改定に向けたパブリックコメント一覧表(部分)

意見 (ID)	担当課室	意見	寄せられた御意見の概要
			1 原子力発電の利用を推進するべきではない
21			原発は即時廃止してください。 閣議決定だけで決めるのやめて下さい。 日本をこれ以上汚染して、破滅に向かわせないで。
25_1			今後の原子力政策の方向性と行動指針については、 1 原子力発電の可及的速やかな撤廃 を要求します
33			原発反対
93			「安全性の確保を大前提に、必要な規模を持続的に活用し ていく。こうした取組など、安価で安定したエネルギー供給によって国際競争力の維 持や国民負担の抑制を図りつつ2050年カーボンニュートラルを実現できるよう、 あらゆる選択肢を追求する。」 というあいかわらずの目先の経済のことばかり気に掛ける政府方針は、国際競争力の維持など不要、安全性の確保は不可能と考える多くの賢い国民 にとってはちゃんちゃらおかしく、間違っているから止めろ！というのが意見です。
115_2			一刻も早く止めていただきたい。 ・労働者の被曝の危険性が高い。（霞が関の官僚は現場作業者をどのようにとらえていますか？） これらが主な理由です。
254_4			1Fのみならず、日本全国の原発を順次廃炉にしていく方針にこそ、予算を投じるべきである。以上
264_2			放射能汚染の弊害は、子供たちが受けるから、今すぐにでも、子供たちの事を考え、原子力政策を廃炉産業へ切り替えてください。
389_1			再稼働への総力結集と次世代革新炉の開発、建設には反対します。
676			原発推進に向かう政策に反対します。
758_1			原発は使うべきではありません。
			2 福島事故を踏まえて原子力発電の利用を推進するべきではない
22			私は福島で原発事故があった時に15歳でした。あれだけの大きな事故があり、精神的肉体的苦痛を多感な時期に経験しました。もう、原発はいりま せん。核もいりません。これ以上動かさないでください。また事故があったとき、皆さんは責任を取ってくださるのですか？動かして、次世代のた めにと嘯くのはやめてください。負債を押し付けられるばかりで私たちがいつかそれを管理し、処理しなければならないということを想像してくだ さい。皆さんの大切な人が核災害に巻き込まれることを想像してください。国策のための原発稼働が正しいこととは思えません。安全安心安価だと 言われてきた原発ですが、事故が起こってしまった今、これ以上の稼働は考えられないのは皆さんももうお分かりのことだと思います。どうか、も う、これ以上の悲しみと苦しみと悔しみを増やさないでください。日本の技術であれば、原発よりよまっと地球に優しく、人に優しく

4.6 「GX実現に向けた基本方針」(本文、参考資料)の英訳

概要

2023年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」(本文28ページ、参考資料26ページ)の英訳

結果

本文

Basic policies for GX implementation
- A roadmap for next 10 years -

February 2023

1. Forward

The human race is now facing a shared challenge of global climate change such as extreme weather and a rising number of massive natural disasters all over the world. As more countries and regions announce their carbon neutrality targets and the global momentum for decarbonization grows, Japan has made a global pledge for a 46% greenhouse gas emissions reduction by 2030 and becoming carbon neutral by 2050, showing its strong national determination to combat climate change.

Meanwhile, Russia's military invasion of Ukraine in February 2022 has dramatically changed the world's energy situation. Every country has seen significant energy-related inflation. The situation in Japan is very tense as well. As electricity supply becomes stretched and energy prices soar, there is now a risk of the first full-scale energy crisis since the Oil Crisis of 1973. It goes without saying that ensuring stable energy supply is the foundation of citizens' lives and business activities. The current crisis has revealed the vulnerabilities of Japan's energy supply systems and their issues with regard to national energy security.

For Japan, a country that has experienced many critical moments in history with stable energy supply being disrupted, the idea of Green Transformation, or GX, means a thorough overhaul of its post-war industrial/energy policies, as GX will transform our entire industrial and social structures centering around fossil energy sources, long established since the Industrial Revolution, into ones based on clean energy.

As a result of Russia's invasion of Ukraine, European countries and the United States have further accelerated their existing decarbonization initiatives. They have launched national efforts to support investment leading to decarbonization in power generation, industry, and transportation sectors as well as residential sector for accelerated transition to a carbon-free society. The European Union has set a 140 trillion-yen target over 10 years for its joint public-private investment plan consisting of various support measures. Some European Union (EU) member countries have added extra measures worth several trillion yen. The U.S., in addition to the Bipartisan Infrastructure Law, introduced the Inflation Reduction Act in August 2022, with the aim of spending ¥50 trillion on energy and climate change over 10 years. These policies are examples of accelerated government-led efforts by European countries and the U.S. to support decarbonization investment and to establish new markets and rules. Successful GX decarbonization investment is now the decisive factor for each business and state that wishes to remain competitive.

As a country surrounded by sea and deprived of natural resources that can be extracted easily, Japan has traditionally focused on research and development in the field of decarbonization technologies, with Japanese corporations having technological strengths in many areas. Making the most of these technological advantages to accelerate GX will lead to the stable supply of energy as well as providing opportunities for putting Japan on track for a dramatic bounce-back to

economic growth. Japan's economy needs to grow by leveraging the expertise and insight accumulated in the country's private sector to support other countries' effort for achieving carbon neutrality, as well as creating new demand and markets in decarbonization business which will ultimately lead to reinforcing Japan's industrial competitiveness.

GX introduction can lead the way to clearing Japan's global commitment of 46% reduction of GHG emissions by 2030 and becoming carbon neutral by 2050. This initiative can also bring stable supply of inexpensive energy by reorganizing energy supply-demand structures, and furthermore, reforming Japan's industrial and social structures, and building a society in which all citizens, including future generations, can live an affluent life. With these goals in mind, the GX Implementation Council, based on the results of its past discussions, has created the following policies for the initiatives to be undertaken over the next 10 years.¹

Additionally, bills relevant to GX implementation will be submitted to the 211th session of the Diet.

¹ These policies are based on the Sixth Strategic Energy Plan, Plan for Global Warming Countermeasures, and Japan's Long-term Strategy under the Paris Agreement, all decided by the Cabinet in October 2021, and summarize Japan's global pledge for climate change actions (46% GHG reduction by FY2030 vs. FY2013 levels) as well as continuously trying to clear a higher goal of a 50% reduction in order to achieve carbon neutrality in 2050) together with the country's initiatives for strengthening its industrial competitiveness and developing its economy, among other undertakings.

2. Decarbonization initiatives towards GX having the insurance of stable energy supply as sine qua non

(1) Basic concept

In response to the dire energy situation after Russia's invasion of Ukraine, European and North American countries, including the G7, have taken actions to maintain stable supply of energy in line with each country's practical requirements. In addition to various measures that have been taken to address the issue of soaring energy retail prices, affected nations have been reaching out for an even wider introduction of renewable energy, as well as announcing policies for building more nuclear power plants, showing their enhanced moves towards ensuring stable energy supply.

On the other hand, the development of a business environment under the electricity deregulation scheme has not gone smoothly inside Japan, together with developing a grid network for introducing renewable energy and also restarting nuclear power stations. The power shortage within the service area of Tokyo Electric Power Company in March and June 2022, coupled with soaring energy prices, have led to an energy crisis situation not experienced since the 1973 Oil Crisis.

Stable supply of inexpensive energy is the very foundation of citizens' daily lives as well as social and economic activities. As such, it is Japan's top priority. Ensuring stable supply of energy is the fundamental prerequisite for both addressing climate change issues and facilitating GX over the coming years. At the same time, driving GX itself will lead to ensuring stable energy supply.

In order to ensure stable supply of energy into the future, simply focusing on the retail prices of gasoline, kerosene, electricity, and gas as temporary actions to mitigate the impact of price volatility is not enough. Transition to a resilient energy supply-demand that can withstand an energy crisis is needed.

To that end, drastic energy saving measures on the demand side and fuel switching within the manufacture will be facilitated to escape from excessive dependence on fossil energy sources. On the supply side, renewables, nuclear, and other power sources that contribute to national energy security and are highly effective for decarbonization will be used to their maximum potential, also in order to overcome the current crisis.

Based on the understanding that the reconstruction of Fukushima is the starting point for promoting any energy policies, no efforts will be spared until Fukushima is rebuilt and reborn. Initiatives to that end include the decommissioning of Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station, lifting of evacuation orders in Difficult-to-Return Zones, creating new businesses through the Fukushima Innovation Coast Framework, and revitalizing local businesses and livelihoods. Furthermore, the starting point for any attempt to exploit nuclear power is to always remember

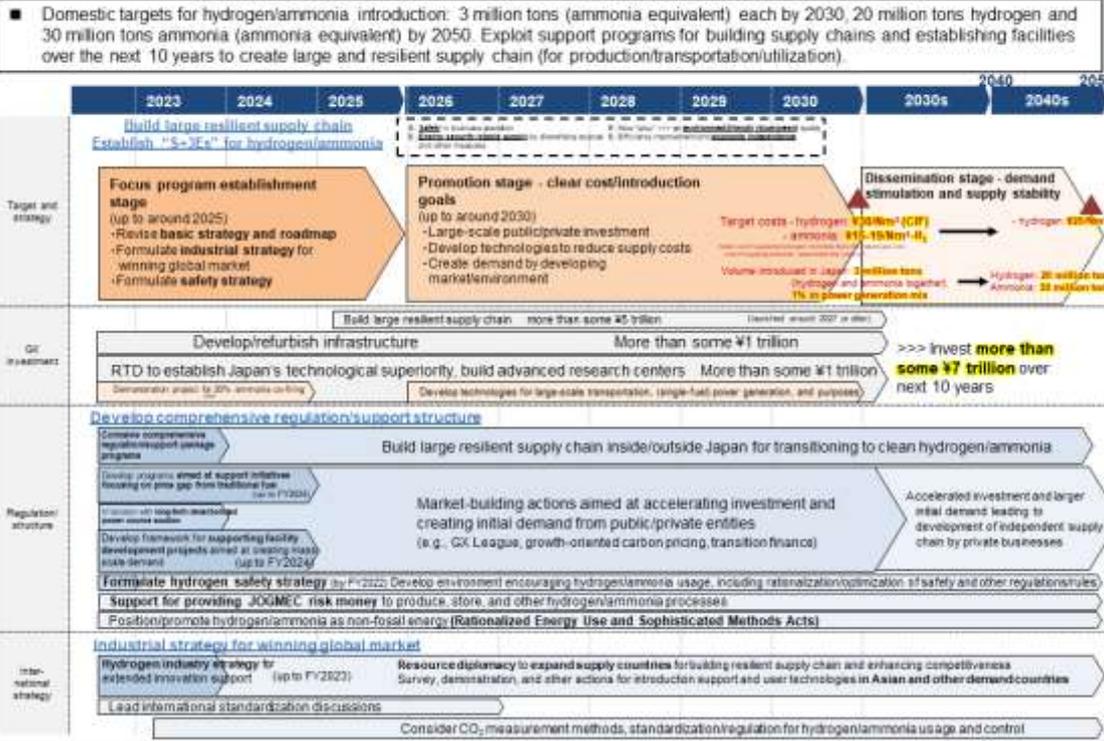
(以下略)

Basic policies for GX implementation: Reference document

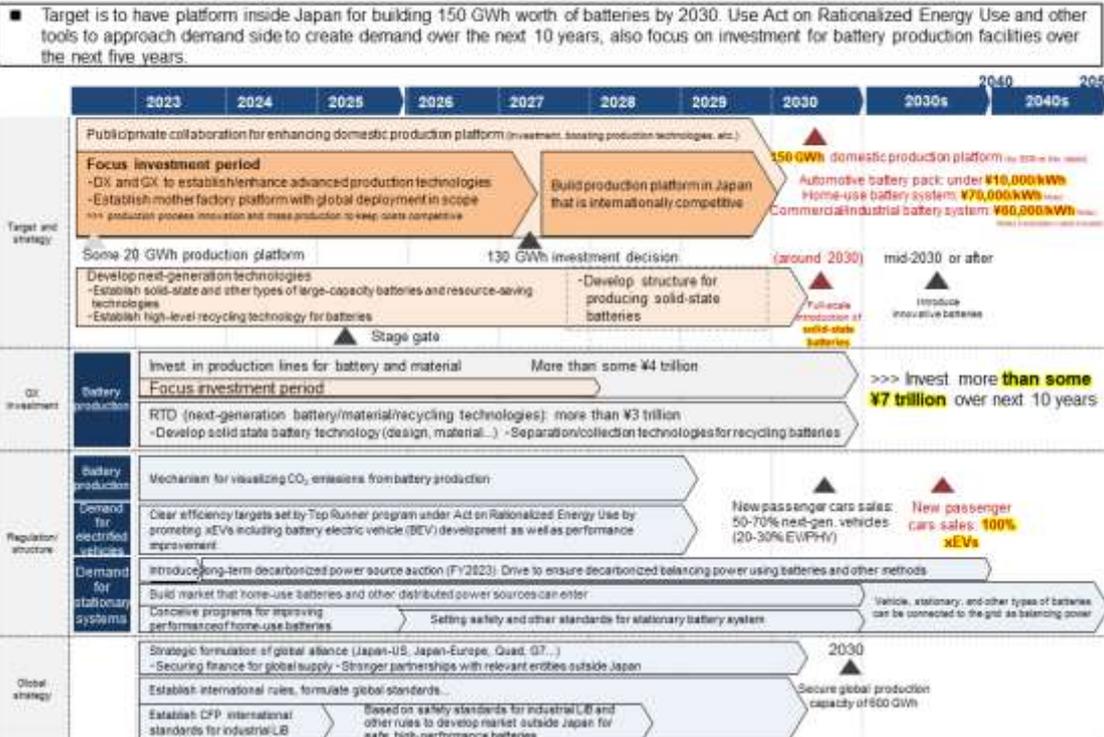
End-to-end roadmap for the next 10 years



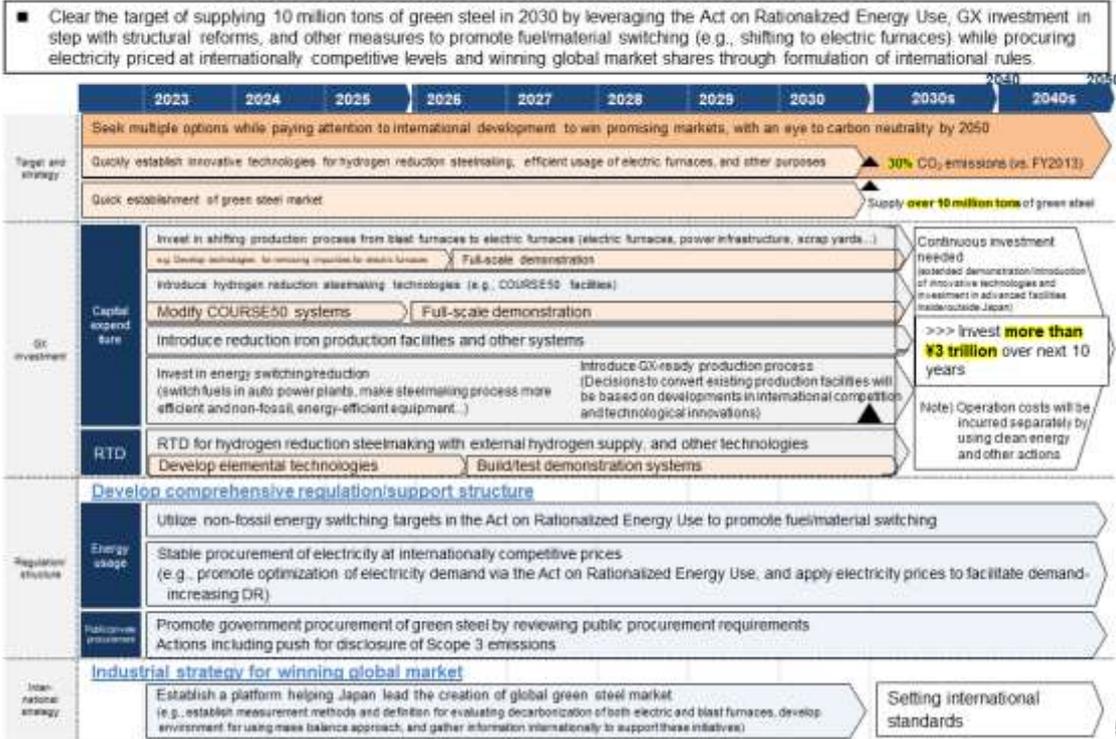
<Future milestones> Case 1: Hydrogen and ammonia



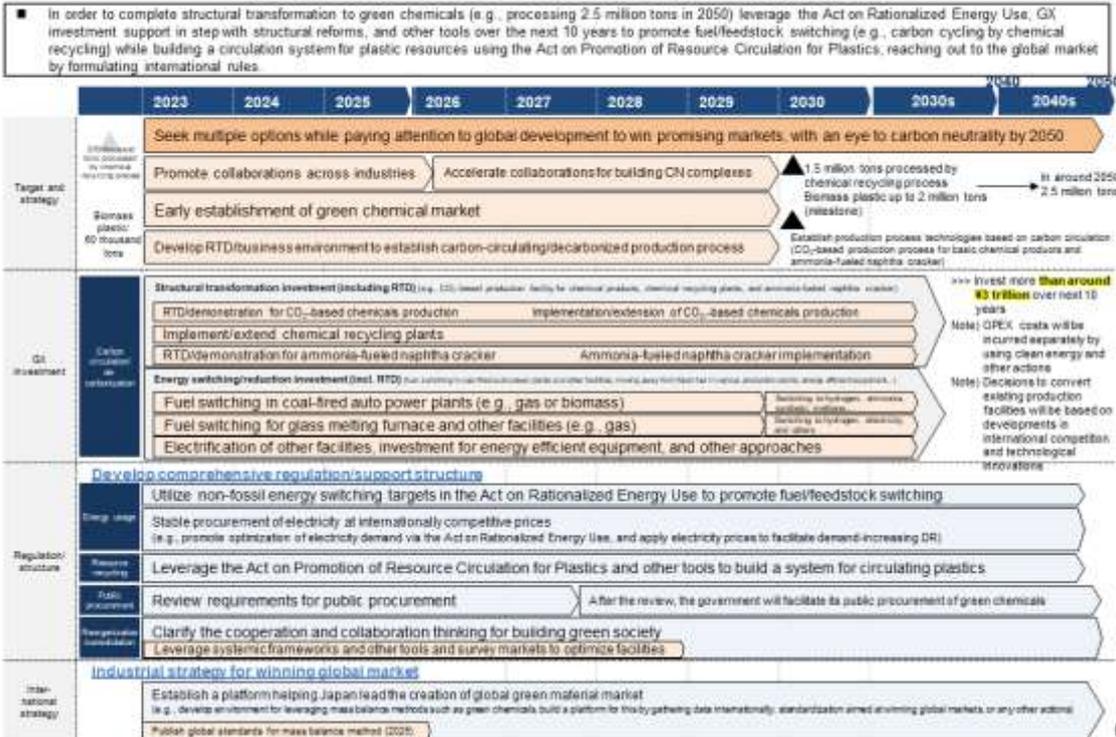
<Future milestones> Case 2: Rechargeable battery industry



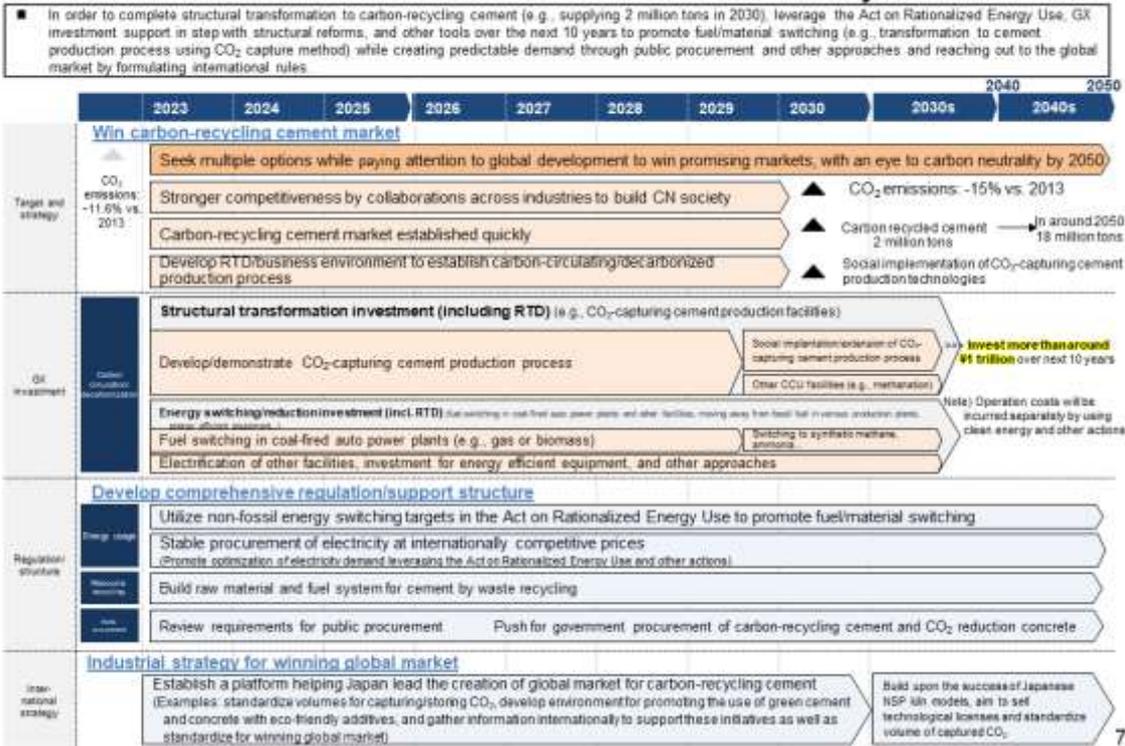
<Future milestones> Case 3: Iron and steel industry



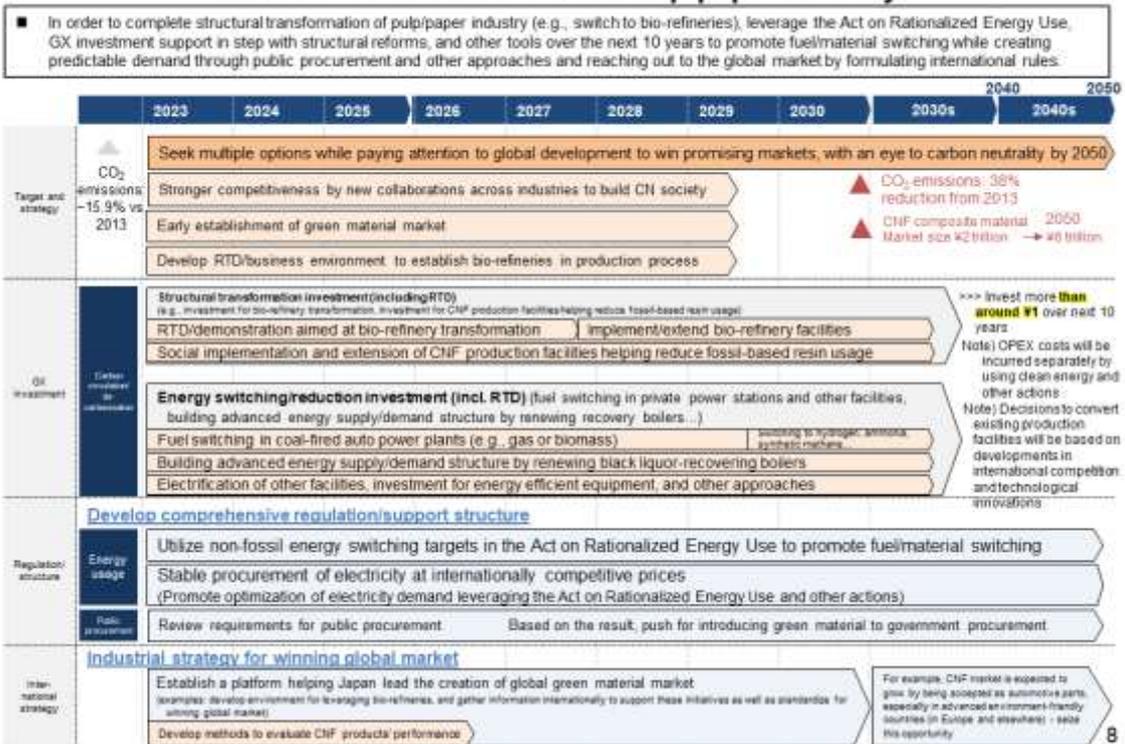
<Future milestones> Case 4: Chemical industry



<Future milestones> Case 5: Cement industry

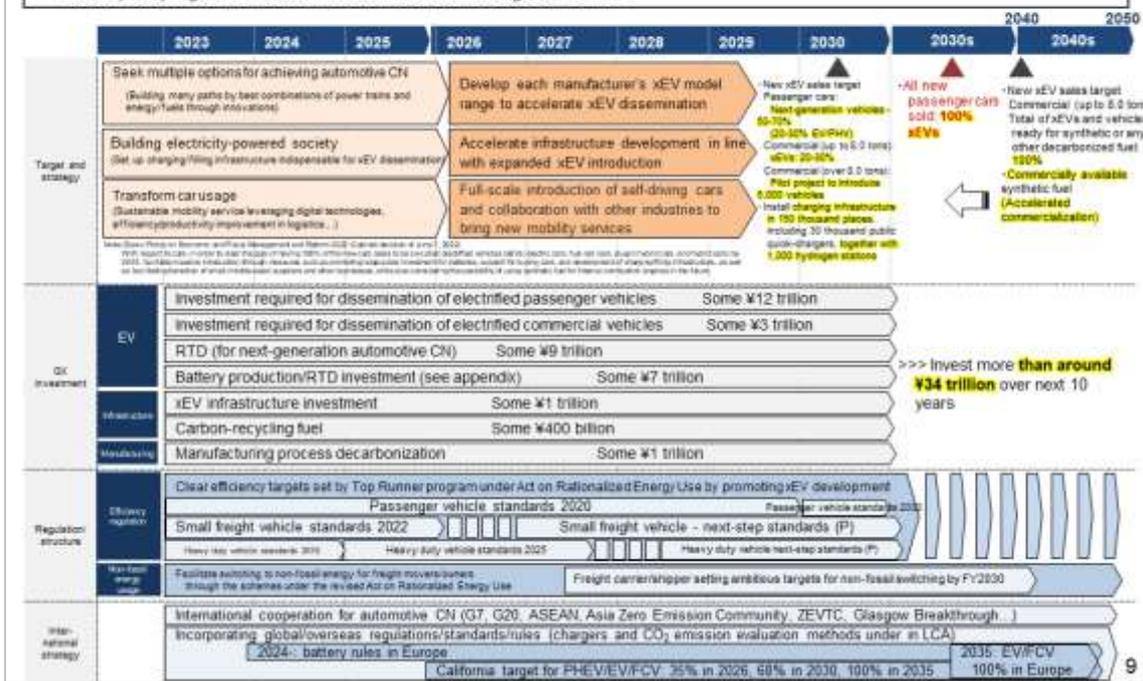


<Future milestones> Case 6: Pulp/paper industry



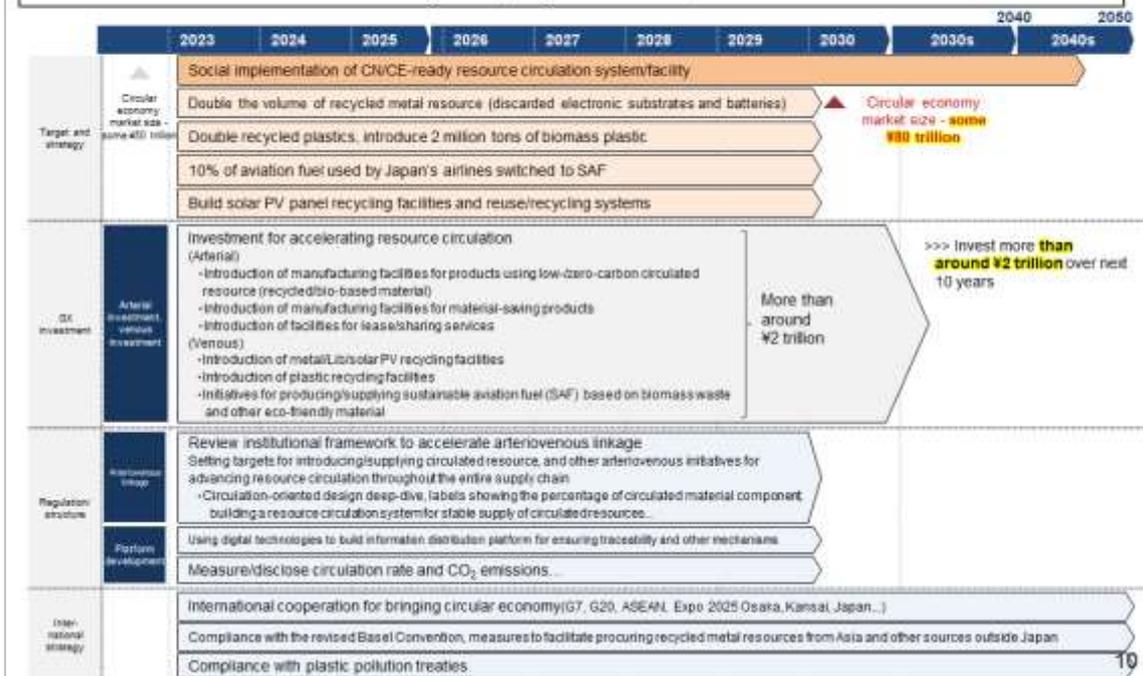
<Future milestones> Case 7: Automotive industry

■ Make automotive industry carbon neutral (example: new passenger cars sold in 2035 - 100% xEVs) by leveraging Act on Rationalized Energy Use and other tools over the next 10 years to facilitate investment in develop, improve performance, and introduce xEVs, while steadily adapting to international rules to reach out to the global market.



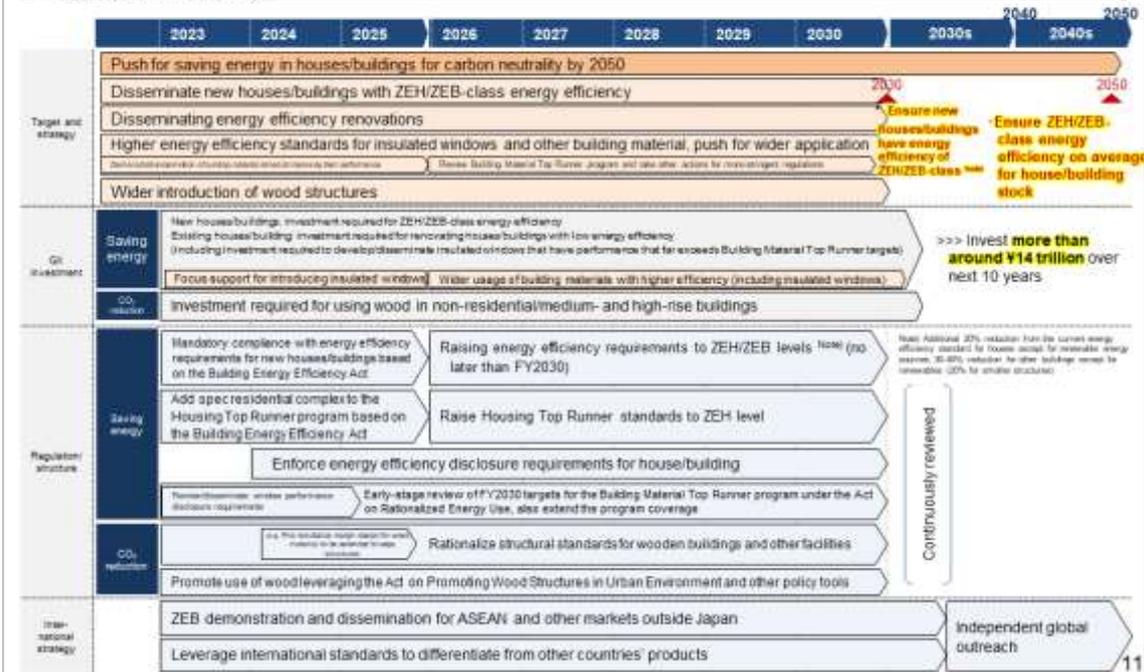
<Future milestones> Case 8: Resource circulation industry

■ To accelerate resource circulation by arteriovenous linkage and establish an independent and resilient resource circulation system, build an information distribution platform and other mechanisms using digital technologies over the next 10 years, leading to the creation of resource circulating markets by reviewing institutional frameworks to accelerate arteriovenous linkage and supporting GX investment in step with structural reforms.



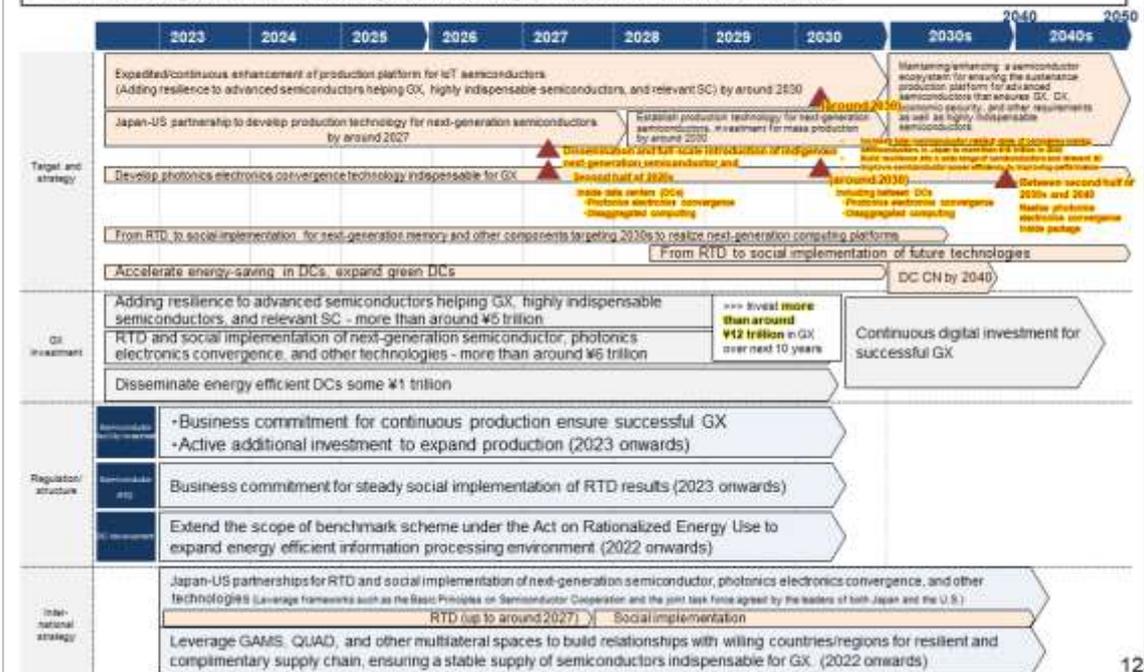
<Future milestones> Case 9: Houses/buildings

■ To realize houses/buildings fundamentally designed to save energy (e.g., new houses/buildings built in 2030 to have energy efficiency on par with ZEH/ZEB levels), extend/enhance regulation coverage over the next 10 years by leveraging the Building Energy Efficiency Act and other policy tools



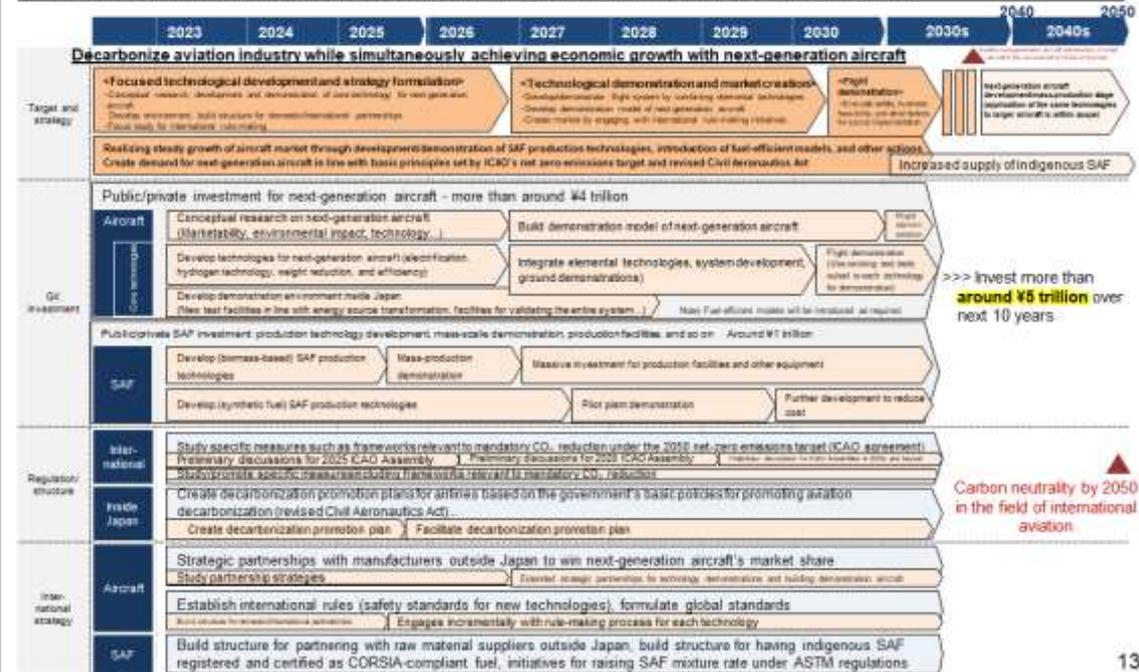
<Future milestones> Case 10: Digital investment aimed at decarbonization

■ In order to develop semiconductor industry, continuously invest in semiconductor business and relevant supply chains into 2030s for successful GX, and push for social implementation of next-generation semiconductor, photonics electronics convergence, and other future technologies. Furthermore, leverage these technologies to promote CN in data centers (DCs).



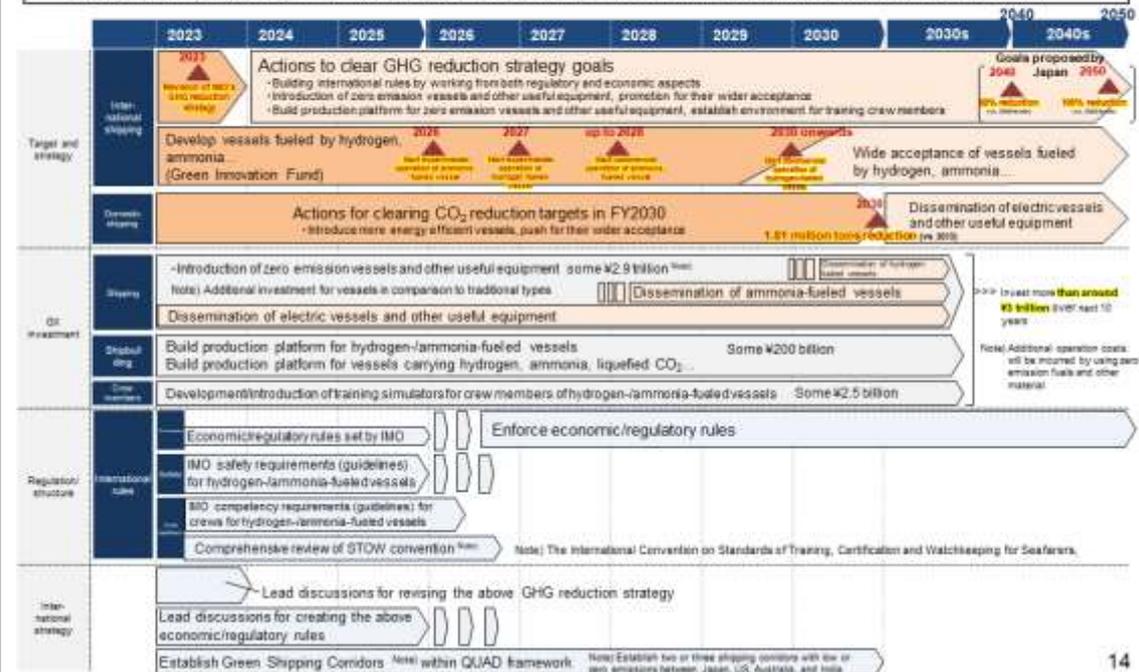
<Future milestones> Case 11: Aviation industry

■ In order to decarbonize aviation industry while simultaneously achieving economic growth with next-generation aircraft, develop demonstration model by 2030s and also take actions for building international rules as well as study specific measures such as frameworks relevant to mandatory CO₂ reduction under the 2050 net-zero emissions target (ICAO agreement).

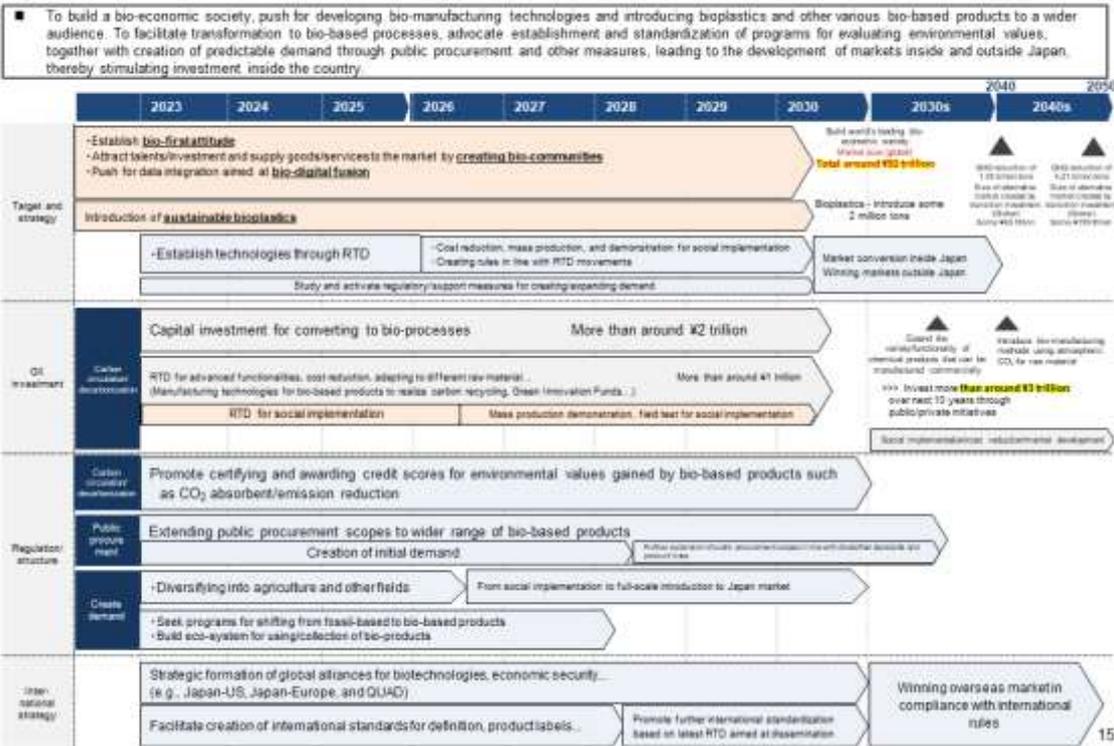


<Future milestones> Case 12: Zero-emission vessel (maritime industry)

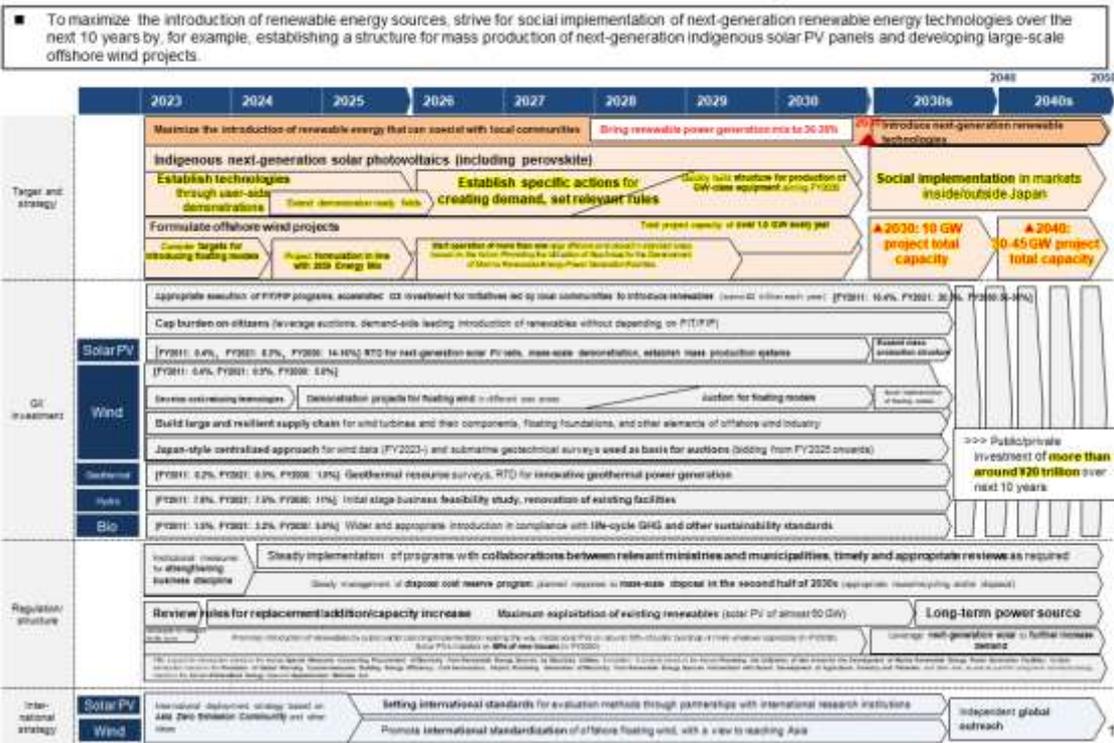
■ In order to clear goals such as carbon neutrality for international shipping by 2050 and those set by the Plan for Global Warming Countermeasures, establish regulatory and structural frameworks by leading initiatives such as the introduction of zero emission vessels and other useful equipment as well as discussions to establish international rules over the next 10 years to build up international competitiveness of maritime industry.

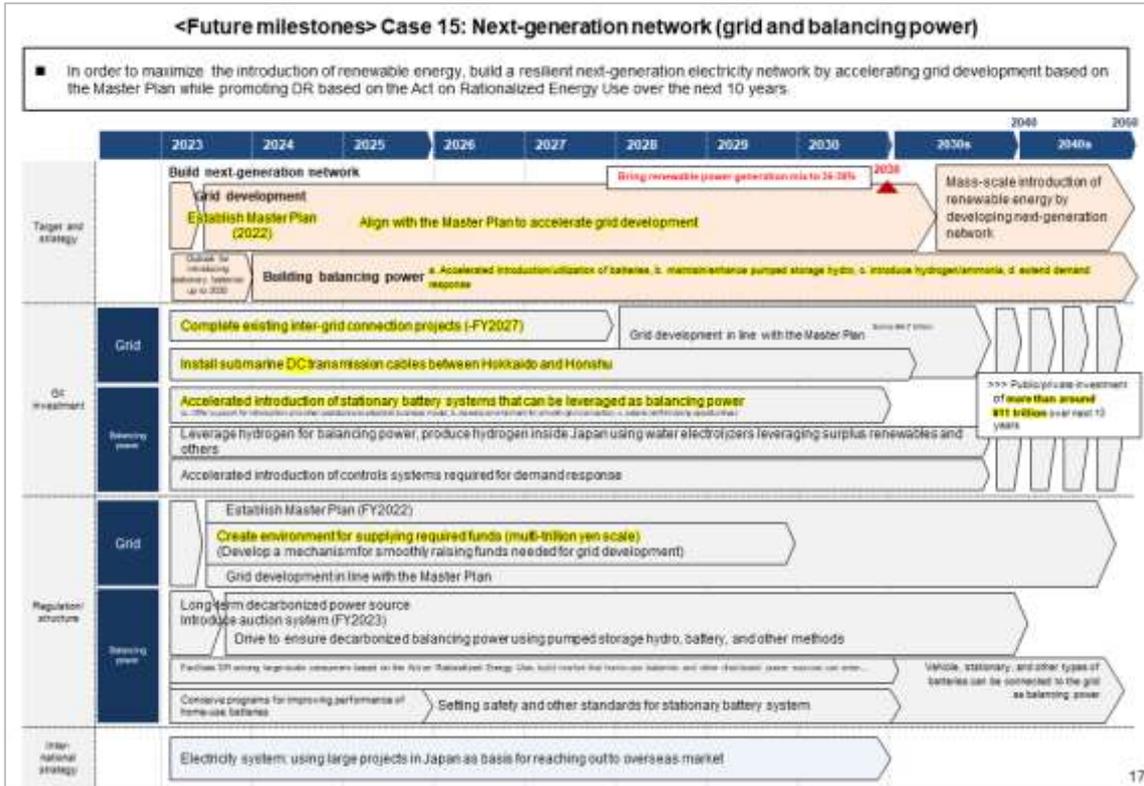


<Future milestones> Case 13: Bio-manufacturing

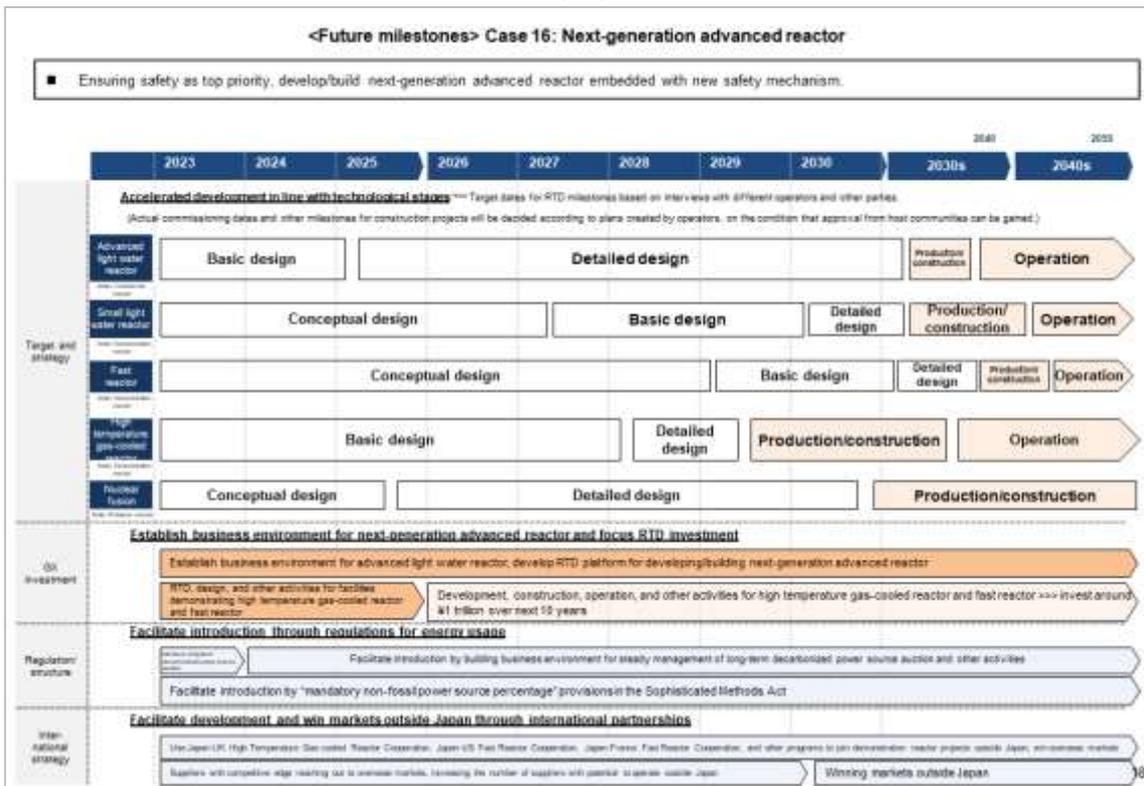


<Future milestones> Case 14: Renewable energy



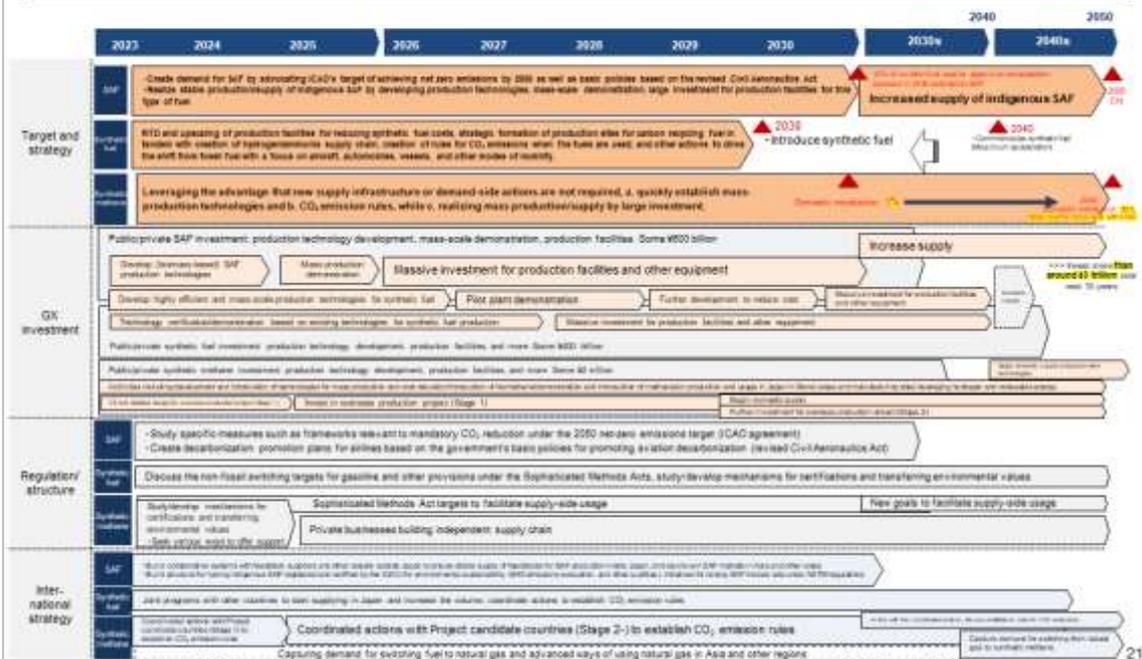


2023/03/31



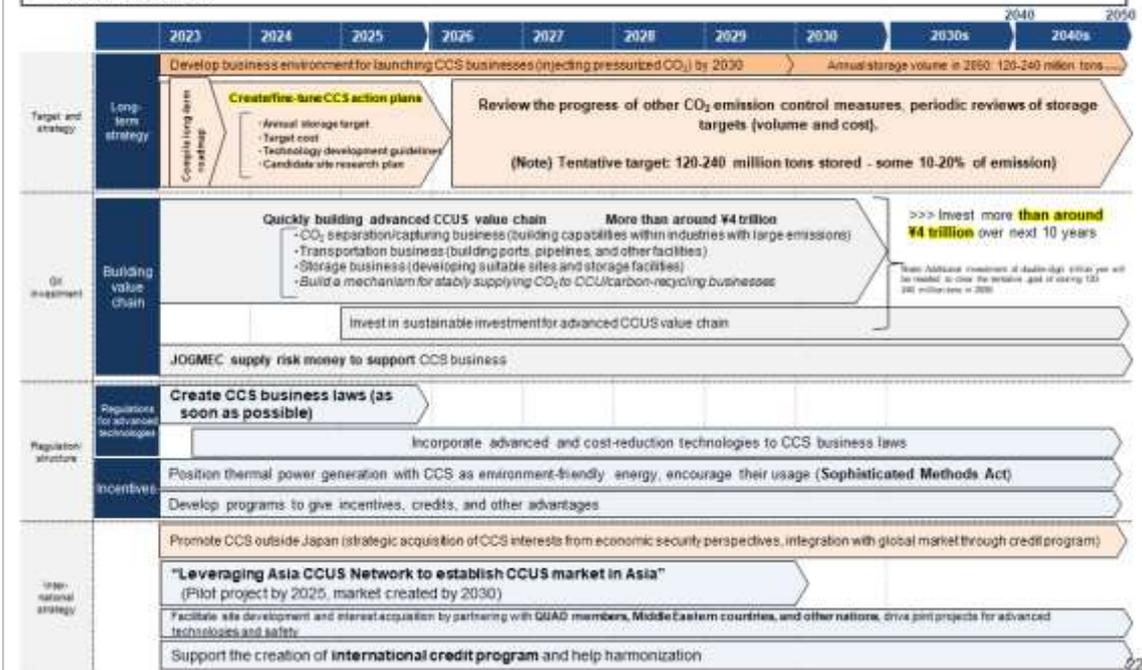
<Future milestones> Case 19: Carbon-recycling fuel (SAF, synthetic fuel, synthetic methane)

In order to promote the usage of SAF, synthetic fuel, synthetic methane, and other products that can help decarbonization, work on developing/demonstrating technologies and capital investment, while developing regulations/structures and coordinating discussions on the establishment of international rules over the next 10 years.



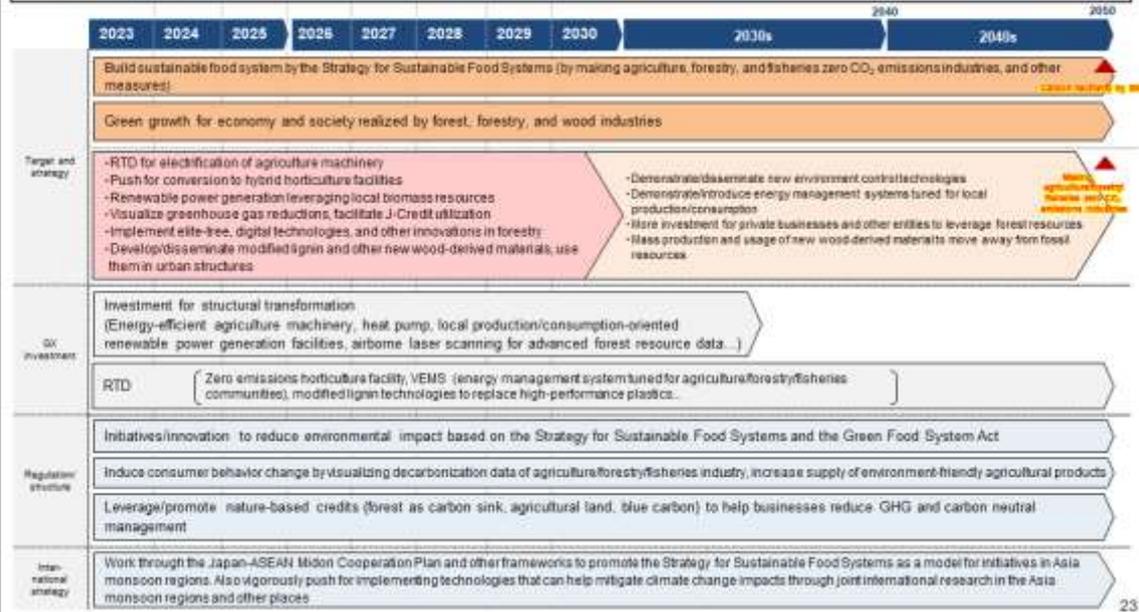
<Future milestones> Case 20: CCS

In order to secure the annual CCS capacity required for achieving carbon neutrality by 2050, build advanced CCUS value chain and win CCUS markets in Asia over the next 10 years, and also develop CCS business laws as quickly as possible to create business environment for launching businesses by 2030.



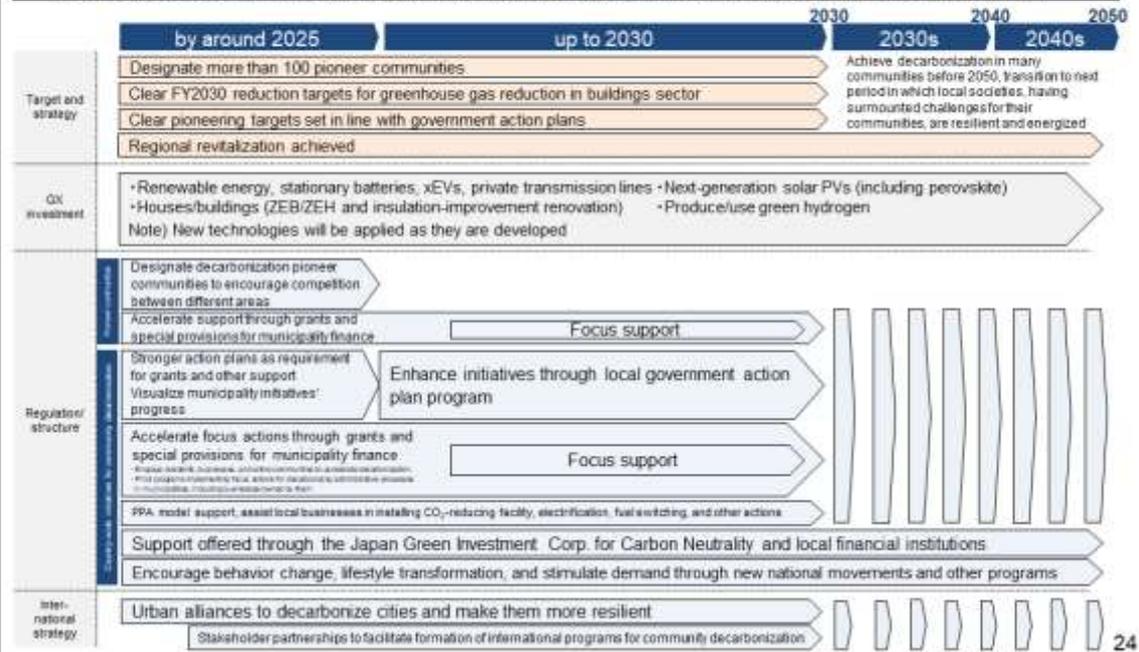
<Future milestones> Case 21: Food, agriculture, forestry, and fisheries industry

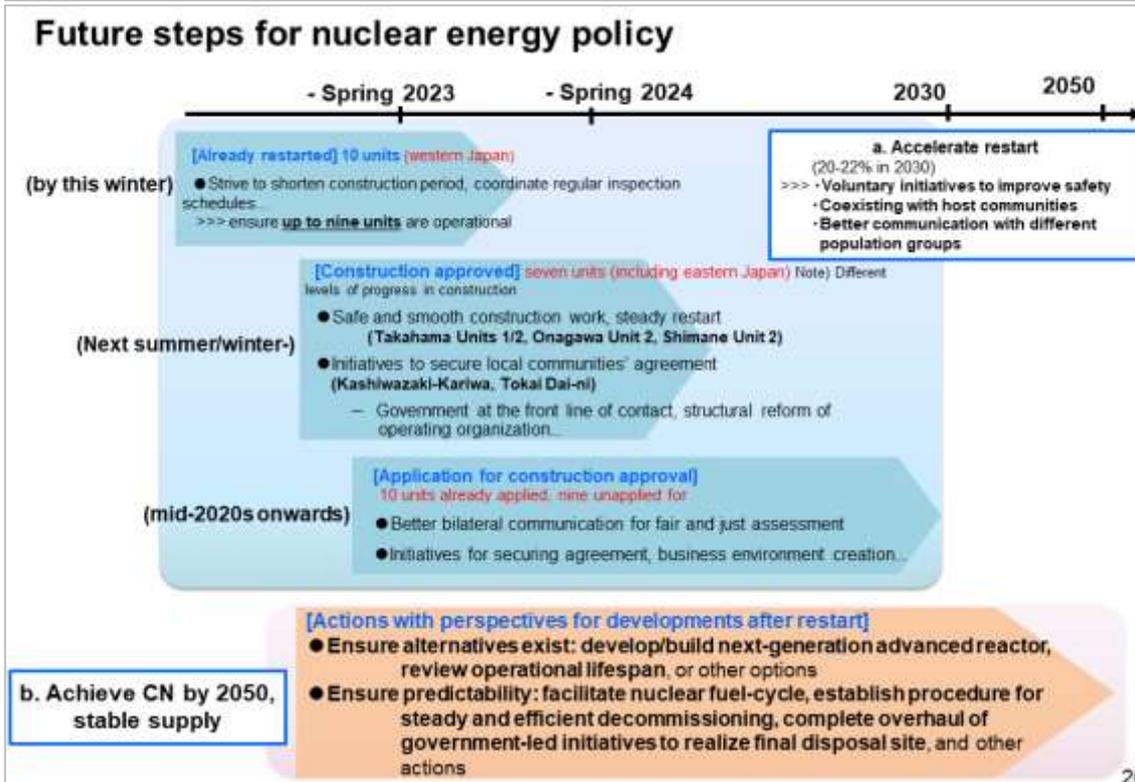
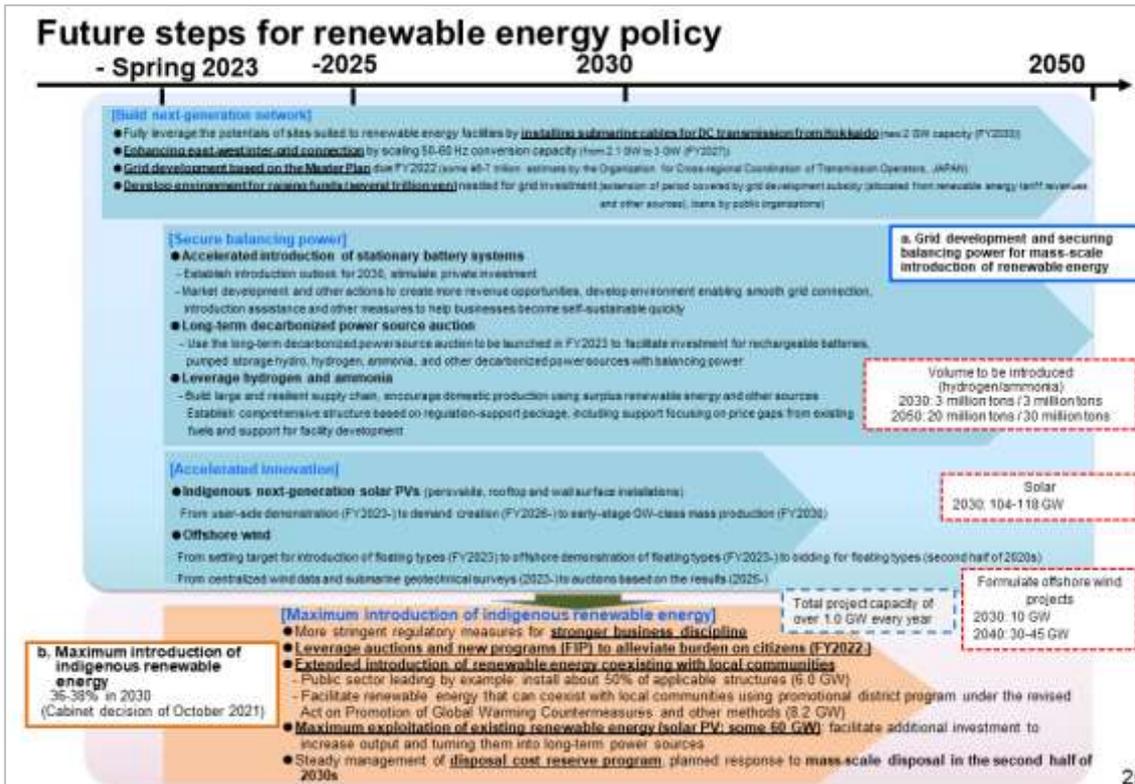
- Based on the Strategy for Sustainable Food Systems (created in May 2021) and the Green Food System Act (created in April 2022 and enacted in July 2022), facilitate initiatives to transform the food, agriculture, forestry, and fisheries industry to decarbonize and reduce environmental load.
- Forest, agricultural land, seaweed forest, other places where the agriculture, forestry, and fisheries industry operate play an indispensable role as greenhouse gas sink in achieving carbon neutrality by 2050. Their function will be enhanced by stakeholders' behavior changes and other methods in order to attract private investment.



<Future milestones> Case 22: Community and daily life

- In order to decarbonize communities and daily life, designate decarbonization pioneer communities and accelerate pilot programs implementing focus actions for administrative processes in municipalities, including businesses owned by them, to spread community decarbonization programs throughout Japan, and also encourage behavior change and life style transformation through new national movements and other programs to create widespread demands for decarbonized products, and facilitate structural transformation of industries and society based on characteristics of each community





二次利用未承諾リスト

頁	図表番号	タイトル
21	図3.1-1	米国のGHG排出量の推移および2030年までの削減軌跡
24	図3.1-2	米国の排出量の推移および2050年ネットゼロの軌跡
25	表3.1-1	インフレ抑制法の配分（抜粋）
29	図3.1-3	米国のエネルギー起源CO ₂ 排出量の見通し
34	図3.2-1	ネットゼロの概念に関する意識調査結果
37	図3.3-1	Standard Eurobarometer 98調査結果（抜粋）
50	表3.5-2	カーボンニュートラル目標に向けた温室効果ガスの排出シナリオ
57	表3.7-1	日本のGHG別その他区分別の目標
59	図3.7-1	分野を超えて重点的に取り組む横断的施策
60	図3.7-2	日本のエネルギー需給と一次エネルギー供給の見通し（2030年）
64	図3.7-3	原子力発電の利用に関する世論調査結果