



# 国の温暖化・エネルギー政策の動向について

2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討

令和3年2月22日

近畿経済産業局 資源エネルギー環境部

新エネルギー推進室

# エネルギー基本計画について

- エネルギー基本計画とは、「エネルギー政策基本法」という法律に基づき、長期的で総合的なエネルギー政策を計画的に進めるために定められるエネルギー政策の基本方針。
- 少なくとも3年毎に計画の見直しをすることとしており、直近では、2018年に第5次エネルギー基本計画が閣議決定されている。

(参考)第5次エネルギー基本計画について (2018年7月)

長期的に安定した持続的・自立的なエネルギー供給により、我が国経済社会の更なる発展と国民生活の向上、世界の持続的な発展への貢献を目指し、2030年、2050年に向けた方針を示す。

## ◆2030年に向けた方針

エネルギーミックスの進捗を確認すれば道半ばの状況であり、エネルギーミックスの確実な実現へ向けた取組の更なる強化を行う。

「温室効果ガス26%削減」「エネルギーミックスの確実な実現」等

## ◆2050年に向けた方針

パリ協定発効に見られる脱炭素化への世界的なモメンタムを踏まえ、エネルギー転換・脱炭素化に向けた挑戦を掲げ、あらゆる選択肢の可能性を追求していく。

「温室効果ガス80%削減」「エネルギー転換・脱炭素への挑戦」等

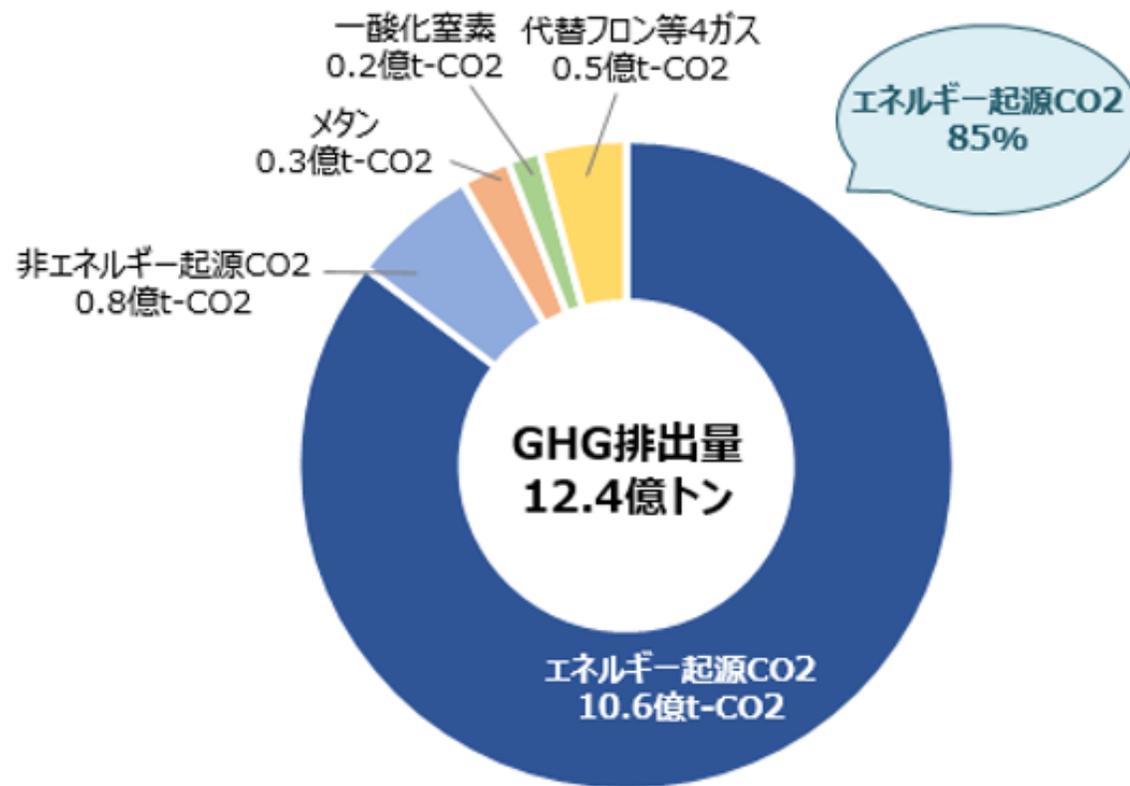
## (参考) 温室効果ガスの種類と排出量

- 温室効果ガス（GHG）の種類はCO<sub>2</sub>のほか、メタンやフロンガスも含まれる。
- GHG排出量のうち、CO<sub>2</sub>排出が9割（エネルギー起源CO<sub>2</sub>は85%）を占める。

温室効果ガス（GHG）の種類

二酸化炭素	
メタン	
一酸化二窒素	
フロンガス	ハイドロフルオロカーボン類
	パーフルオロカーボン類
	六フッ化硫黄
	三フッ化窒素

(※UNFCCCインベントリ報告ガイドラインに基づく  
報告義務のある温室効果ガス)

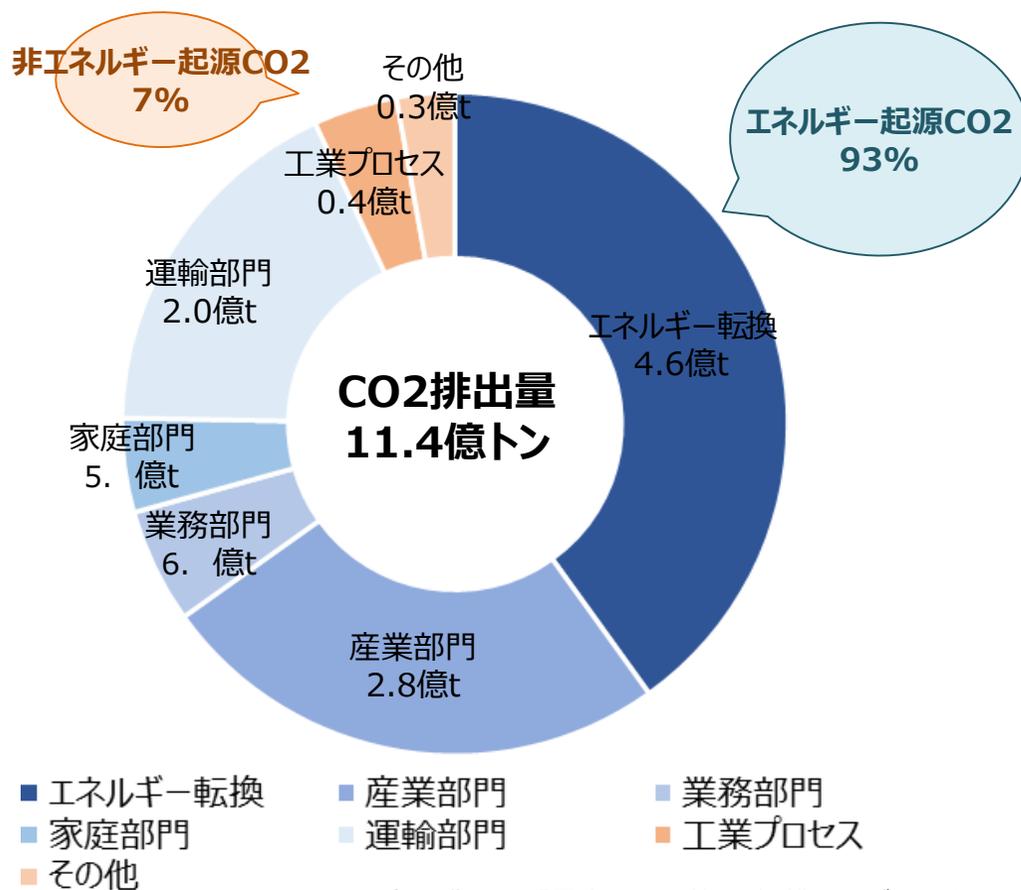


※CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスはCO<sub>2</sub>換算した数値

# (参考) 日本/世界のCO2排出量

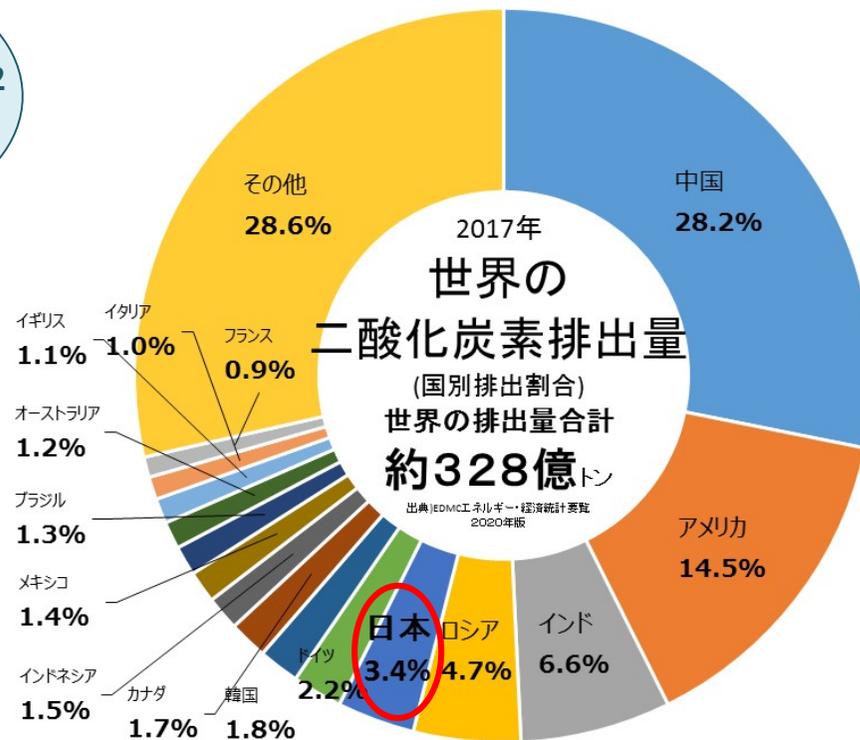
- CO2排出の内訳の太宗はエネルギー起源が占める。
- 日本のCO2排出量は、世界で5番目。

## 日本のCO2排出量 (2018)



(出所) GIO「日本の温室効果ガス排出量データ」より作成

## 世界のエネルギー起源CO2排出量 (2017)



出典) 温室効果ガスインベントリオフィスより作成

- 菅内閣総理大臣は2020年10月26日の所信表明演説において、我が国が2050年にカーボンニュートラル（温室効果ガスの排出と吸収でネットゼロを意味する概念）を目指すことを宣言。
- カーボンニュートラルの実現に向けては、温室効果ガス（CO2以外のメタン、フロンなども含む）の85%、CO2の93%を排出するエネルギー部門の取組が重要。
- 次期エネルギー基本計画においては、エネルギー分野を中心とした2050年のカーボンニュートラルに向けた道筋を示すとともに、2050年への道筋を踏まえ、取り組むべき政策を示す。

## 10月26日総理所信表明演説（抜粋）



### <グリーン社会の実現>

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、ここに宣言いたします。

（中略）

鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです。（中略）  
省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

## 10月26日梶山経産大臣会見（抜粋）

（中略）

カーボンニュートラルに向けては、温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野の取組が特に重要です。カーボンニュートラル社会では、電力需要の増加も見込まれますが、これに対応するため、再エネ、原子力など使えるものを最大限活用するとともに、水素など新たな選択肢も追求をしてまいります。

# 2050年カーボンニュートラルに係る国内の動向

- 令和2年10月30日に開催された地球温暖化対策推進本部では、2050年カーボンニュートラルに向けた取組について議論が行われ、菅総理から以下の指示が各閣僚にあった。

## 【第42回地球温暖化対策推進本部における菅内閣総理大臣指示】（令和2年10月30日）

- **2050年カーボンニュートラルへの挑戦は、日本の新たな成長戦略**。この挑戦を産業構造や経済社会の発展につなげ、経済と環境の好循環を生み出していきたい。
- 梶山大臣には、成長戦略策定の中心となって、厳しい課題だが、世界市場獲得の可能性のあるエネルギー・産業分野の変革という大きな課題を背負っていただきたい。
- 小泉大臣には、新たな地域の創造や国民のライフスタイルの転換など、カーボンニュートラルへの需要を創出する経済社会の変革や、国際的な発信に取り組んでいただきたい。
- 各閣僚には、それぞれの所掌分野の排出削減策、脱炭素技術の開発や実装、グリーンファイナンス促進、関連規制の改革などを検討いただきたい。そして世界をリードできる外交も進めていただきたい。
- このような課題について、**「成長戦略会議」や「国と地方で検討を行う新たな場」等において議論を重ね、「地球温暖化対策計画」、「エネルギー基本計画」、「パリ協定に基づく長期戦略」の見直しを加速してほしい。**
- 全閣僚一丸となって、取り組むようお願いする。

# 2050年カーボンニュートラル実現の具体的方策の検討加速

- 菅総理から2050年カーボンニュートラルを目指し、全閣僚一丸となった取組、**成長戦略会議や、国と地方で検討する新たな場での議論を重ね、地球温暖化対策計画・エネルギー基本計画・長期戦略の見直しの議論の加速化等**を指示

## 地球温暖化対策推進本部

- 地球温暖化対策計画
- 長期戦略、NDC

## 中央環境審議会・産業構造審議会

2016年5月 地球温暖化対策計画（毎年フォローアップを行い、3年ごとに見直し）

- コロナ後を見据えた「地球温暖化対策計画」の見直し

## 成長戦略会議

- カーボンニュートラルに向けたグリーン成長戦略などの検討

## グリーンイノベーション戦略推進会議

2020年1月に策定された革新的環境イノベーション戦略に基づき設置

- 重要分野について年内に実行計画を策定
- 技術課題の進捗管理及び推進施策の進捗管理等

## 国と地方で検討を行う新たな場

- 地域における脱炭素の具体的実現方策

## 総合資源エネルギー調査会

- エネルギー基本計画

## (参考) 2050年カーボンニュートラルにコミットしている国

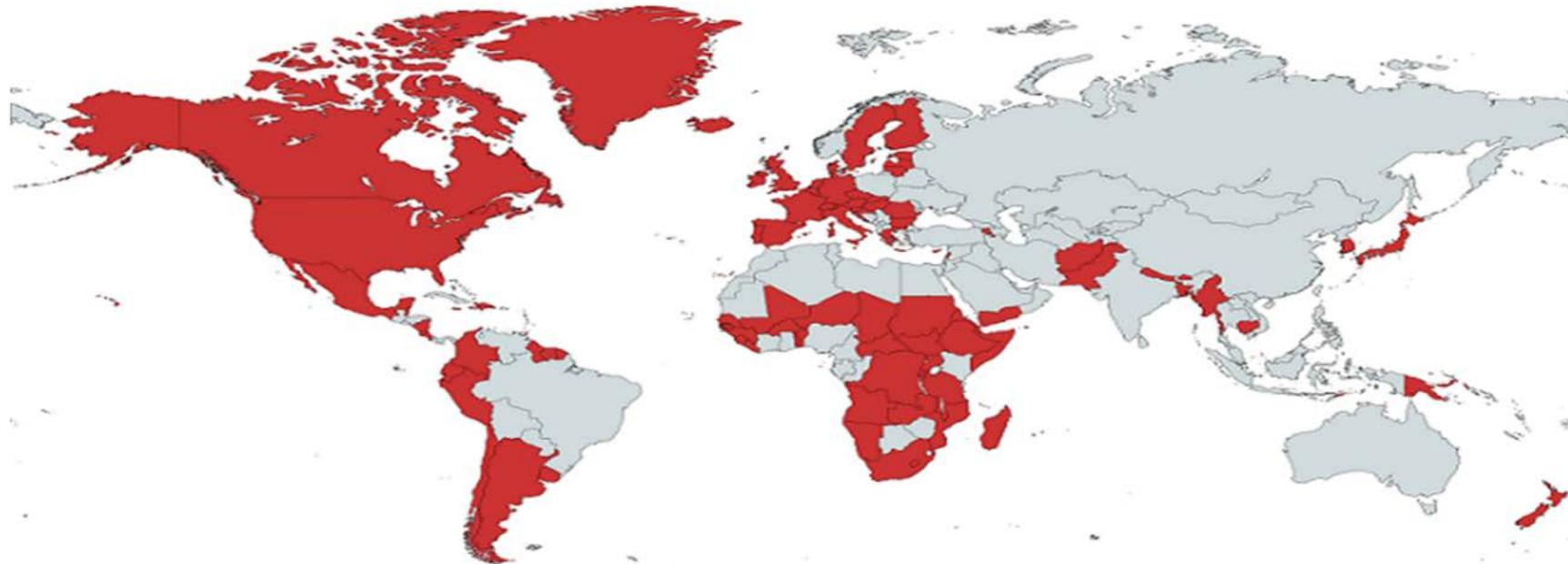
- 2050年までのカーボンニュートラル（CO2排出をネットゼロに）にコミット：123カ国・1地域※。
- これらの国における世界全体のCO2排出量に占める割合は23.2%（2017年実績）
- 米国も2050ネットゼロを表明した場合には、世界全体のCO2排出量に占める割合は37.7%となる。（バイデン大統領候補の公約に国内排出を2050ネットゼロにする長期目標あり。また中国は2060年ネットゼロを表明。）

※そのうち2ヶ国が既にネットゼロを達成、6ヶ国が法律制定済、EUと3ヶ国は法案提出済、11ヶ国が政府文書に記載

2050年までのカーボンニュートラルを表明した国

124カ国・1地域

※全世界のCO2排出量に占める割合は37.7%（2017年実績）



Created with mapchart.net

(出典) Climate Ambition Allianceへの参加状況及び国連への長期戦略提出状況等から経済産業省作成（2021年1月20日時点）

<https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=94>

# 2050年 二酸化炭素排出実質ゼロ表明 自治体

■ 東京都・京都市・横浜市を始めとする191自治体（27都道府県、106市、2特別区、46町、10村）が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明。表明自治体人口約8,913万人※、GDP約406兆円。

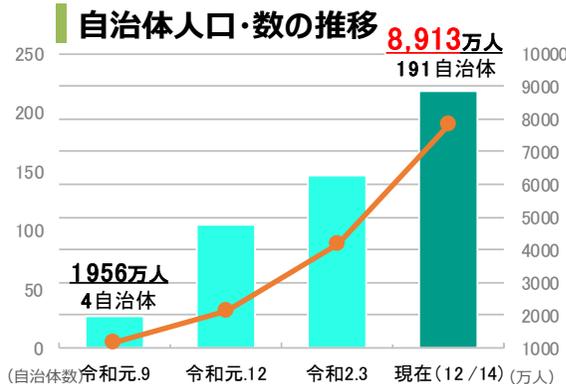
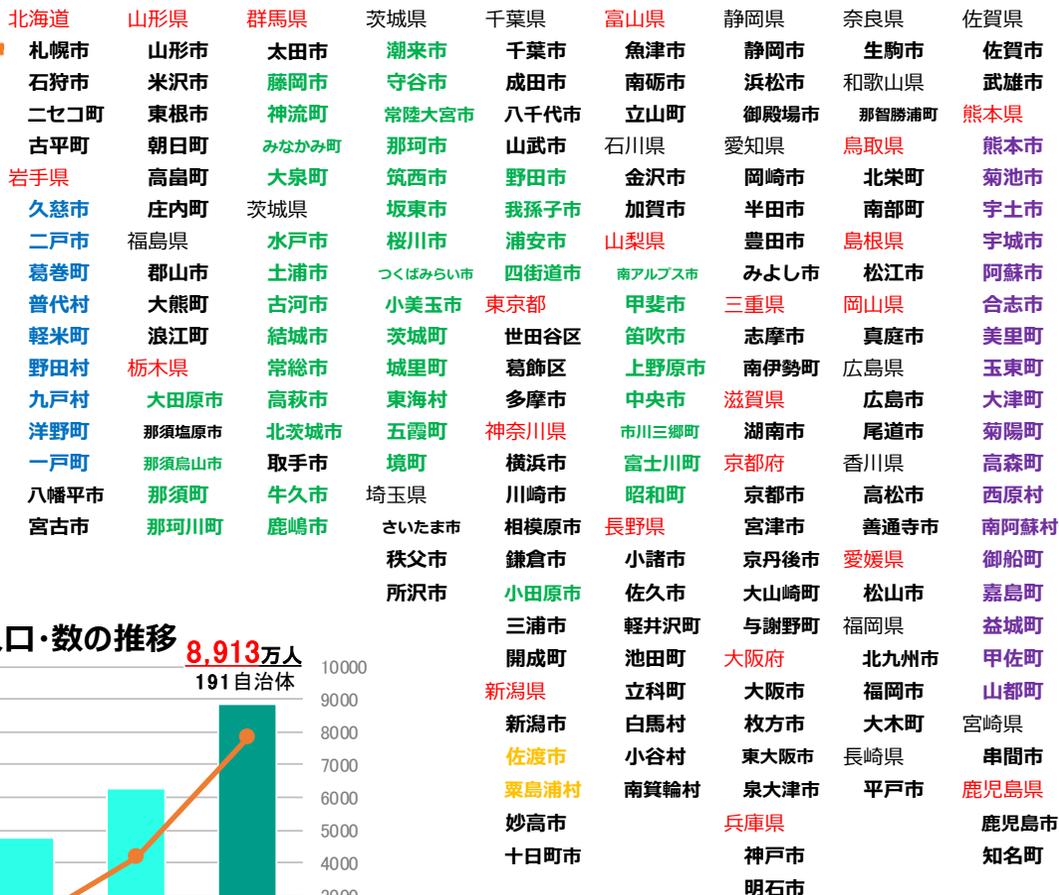
※各地方公共団体の人口合計では、都道府県と市区町村の重複を除外して計算。

（2020年12月14日時点）

表明都道府県 (7,573万人)



表明市区町村 (3,588万人)



\* 朱書きは表明都道府県、その他の色書きはそれぞれ共同表明団体

# 次期エネルギー基本政策の検討の進め方（案）

- エネルギー基本計画見直し期限となる2021年を控え、第6次エネルギー基本計画に向けた議論が開始。

## 今後の議論・検討の進め方

### 3E+Sを目指す上での課題を整理

- － レジリエンスの重要性など新たな要素の確認

### 2050年カーボンニュートラルの実現を目指すための課題と対応の検証

- － カーボンニュートラルを目指すEU、英国の状況
- － カーボンニュートラルに向けた主要分野の取組
- － エネルギー部門（電力分野、非電力分野）に求められる取組 など

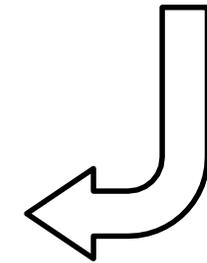
### 2030年目標の進捗と更なる取組の検証

- － エネルギーミックスの達成状況
- － エネルギー源ごとの取組状況
- － 今後、さらに取り組むべき施策 など

### シナリオ分析の結果を含め全体の議論の取りまとめ

グリーンイノベーション  
戦略推進会議

電力、産業、民生、運輸部門  
において、脱炭素化に向けて  
必要となるイノベーションに  
ついての検討



議論の内容を取り込み

- 2050年カーボンニュートラルへの道筋は、技術の進展や社会状況の変化など、様々な不確実性が存在することを踏まえ、2030年のエネルギーミックスのように、一定の積み上げのもと確実に実現すべき目標として捉えるのではなく、様々なシナリオを想定した上で目指すべき方向性として捉えるべきではないか。
- 我が国の長期戦略においても、「将来の「あるべき姿」としてのビジョンを掲げる」こととしており、加えて、既に2050年カーボンニュートラルを表明しているEU・英国においても、カーボンニュートラルの位置づけとしては達成の方向性を示すビジョンという位置づけとされている。
- このため、2050年カーボンニュートラル実現に向けて提示する道筋も、現時点で想定しうる道筋であり、今後の技術の進展などに応じて柔軟に見直していくべき点に留意が必要ではないか。

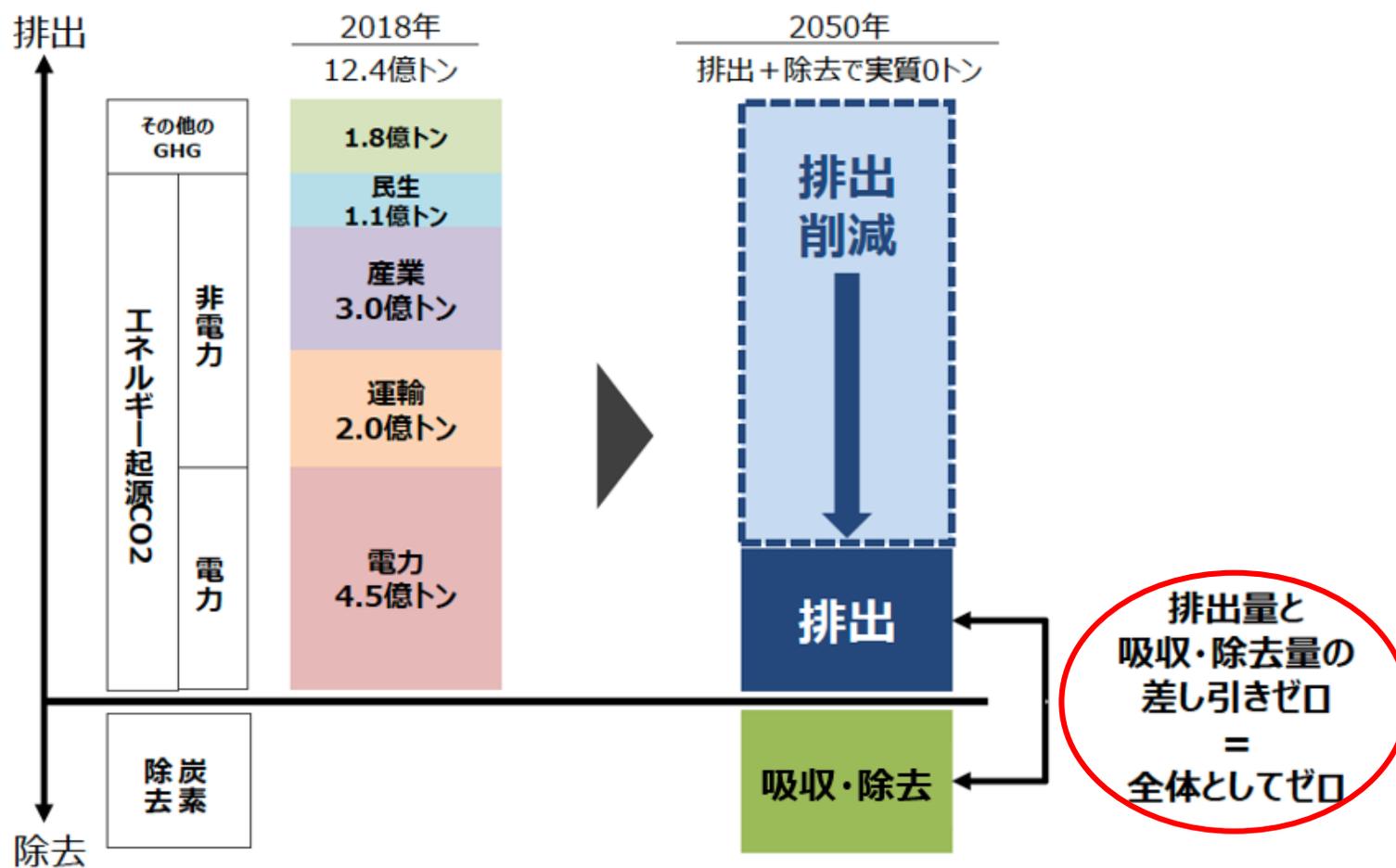
## パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（一部抜粋） 2019.6

### 2. 我が国の長期的なビジョン

我が国は、2015年に提出した約束草案（自国が決定する貢献）において、2030年度の目標として、技術的制約、コスト面の課題等を十分に考慮した裏付けのある対策・施策や技術の積み上げによる実行可能な削減目標（ターゲット）を示した。他方、長期的な気候変動政策に当たっては、むしろ、**将来の「あるべき姿」としてビジョンを明確に掲げる**とともに、政府としてそれに向けた政策の方向性を示すことにより、全てのステークホルダーに対して、あらゆる可能性を追求しつつ実現に向けて取り組むことを促していく必要がある。

# カーボンニュートラルへの転換イメージ

- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、電力部門では非化石電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要。
- こうした取組を進める上では、国民負担を抑制するため既存設備を最大限活用するとともに、需要サイドにおけるエネルギー転換への受容性を高めるなど、段階的な取組が必要。



# カーボンニュートラルに向けた主要分野における取組①

## 脱炭素技術

## 克服すべき主な課題

※薄赤色のエリアは技術的なイノベーションが必要なもの

## コストパリティ

電力部門	発電	再エネ	➢ 導入拡大に向け、系統制約の克服、コスト低減、周辺環境との調和が課題	水素価格 約13円/Nm3
		原子力	➢ 安全最優先の再稼働、安全性等に優れた炉の追求、継続した信頼回復が課題	
		火力+CCUS/ カーボンリサイクル	➢ CO2回収技術の確立、回収CO2の用途拡大、CCSの適地開発、コスト低減が課題	
		水素発電	➢ 水素専焼火力の技術開発、水素インフラの整備が課題	
		アンモニア発電	➢ アンモニア混焼率の向上、アンモニア専焼火力の技術開発が課題	
産業部門	熱・燃料	電化	➢ 産業用ヒートポンプ等電化設備のコスト低減、技術者の確保、より広い温度帯への対応が課題	水素価格 約40円/Nm3
		バイオマス活用 (主に紙・板紙業)	➢ 黒液（パルプ製造工程で発生する廃液）、廃材のボイラ燃料利用の普及拡大に向け、燃料コストの低減が課題	
		水素化 (メタネーション)	➢ 水素のボイラ燃料利用、水素バーナー技術の普及拡大に向け、設備のコスト低減、技術者の確保、水素インフラの整備が課題 ➢ メタネーション設備の大型化のための技術開発が課題	
		アンモニア化	➢ 火炎温度の高温化のためのアンモニアバーナー等の技術開発が課題	水素価格 約8円/Nm3
		鉄： 水素還元製鉄	➢ 水素による還元を実現するために、水素による吸熱反応の克服、安価・大量の水素供給が課題	
	製造プロセス (鉄鋼・セメント・ コンクリート・ 化学品)	セメント・ コンクリート： CO2吸収型 コンクリート	➢ 製造工程で生じるCO2のセメント原料活用（石灰石代替）の要素技術開発が課題。 ➢ 防錆性能を持つCO2吸収型コンクリート（骨材としてCO2を利用）の開発・用途拡大、スケールアップによるコスト低減。	
	化学品： 人工光合成	➢ 変換効率を高める光触媒等の研究開発、大規模化によるコスト低減が課題		

※ 主なエネルギー起源CO2を対象に整理、製造業における工業プロセスのCO2排出も対象  
コストパリティは既存の主要技術を対象に燃料費のパリティ水準を算出

\*水素発電のパリティはLNG価格が10MMBtuの場合、水素還元製鉄は第11回CO2フリー水素WGの資料より抜粋(100kW級の純水素FCで系統電力+ボイラーを置換)

# カーボンニュートラルに向けた主要分野における取組②

## 脱炭素技術

## 克服すべき主な課題

※薄赤色のエリアは技術的なイノベーションが必要なもの

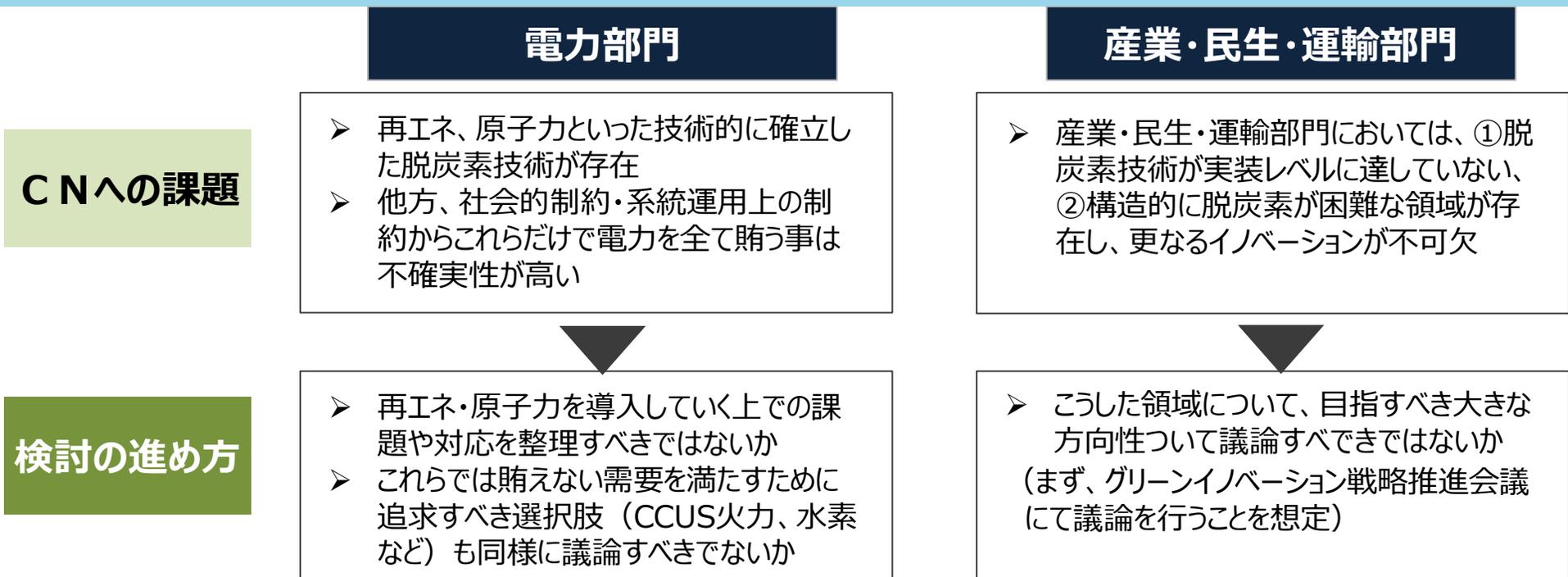
## コストパリティ

民生部門	熱・燃料	電化	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ エコキュート、IHコンロやオール電化住宅、ZEH,ZEB等を更に普及させるため、設備コスト低減が課題</li> </ul>	
		水素化	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 水素燃料電池の導入拡大に向けて、設備コスト低減、水素インフラの整備が課題</li> </ul>	
		メタネーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ メタネーション設備の大型化のための技術開発が課題</li> </ul>	
運輸部門	燃料 (乗用車・トラック・バスなど)	EV	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 導入拡大に向け、車種の拡充、設備コストの低減、充電インフラの整備、充電時間の削減、次世代蓄電池の技術確立が課題</li> </ul>	電力価格 約10~30円/kWh
		FCV	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 導入拡大に向け、車種の拡充、設備コストの低減、水素インフラの整備が課題</li> </ul>	水素価格 約90円/Nm3
		合成燃料 (e-fuel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 大量生産、コスト削減を実現する燃料製造方法等の技術開発が課題</li> </ul>	
	燃料 (船・航空機・鉄道)	バイオジェット燃料/ 合成燃料 (e-fuel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 大量生産、コスト削減を実現する燃料製造方法等の技術開発が課題</li> </ul>	
		水素化	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 燃料電池船、燃料電池電車の製造技術の確立、インフラ整備が課題</li> </ul>	
	燃料アンモニア	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 燃料アンモニア船の製造技術の確立</li> </ul>		
炭素除去	DACCS、BECCS、植林		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ DACCS : エネルギー消費量、コスト低減が課題</li> <li>➤ BECCS : バイオマスの量的制約の克服が課題</li> </ul> <p>※CCSの適地開発、コスト低減は双方共通の課題</p>	

\*DACCS : Direct Air Carbon Capture and Storage、BECCS : Bio-energy with Carbon Capture and Storage

\*\*ガソリン自動車との比較。ガソリン価格が142.8円/Lの時を想定（詳細は第11回CO2フリー水素WGの資料を参照）

- **電力部門**の脱炭素化を進める上では、**脱炭素技術として確立した再エネ、原子力を最大限活用すべきではないか**。その上で、CCSやカーボンリサイクルといった次世代の技術が必要となる火力発電、サプライチェーンの構築などが必要となる水素発電などの**選択肢も追求すべきではないか**。
- 他方、これらを導入拡大する上で、再エネにおいては、調整力や送電容量確保などの課題、原子力においては国民理解、安全性向上などの課題、その他の選択肢においてもイノベーションの必要性など様々な課題が存在する。そのため、まず**それらの課題と対応方針を議論すべきではないか**。
- **産業・民生・運輸（非電力）部門**については、**構造的・技術的（既存）に脱炭素化が難しい領域が存在する**が、EUや英国もCCUS/カーボンリサイクル等のイノベーションを織り込んでいるのと同様、日本においても**イノベーションの追求など取組の方向性を議論すべきではないか**。



# 2050年カーボンニュートラルへの道筋に伴うグリーン成長戦略について

- 経済産業省が関係省庁と連携し策定。この戦略は、菅政権が掲げる「2050年カーボンニュートラル」への挑戦を、「**経済と環境の好循環**」につなげるための産業政策。
- 今回のグリーン成長戦略では、**14の重要分野**ごとに、高い目標を掲げた上で、現状の課題と今後の取組を明記し、予算、税、規制改革・標準化、国際連携など、あらゆる政策を盛り込んだ実行計画を策定。
- この戦略を、着実に実施するとともに、更なる改訂に向けて、関係省庁と連携し、目標や対策の更なる深掘りを検討していくこととしている。

## 14の重要分野

### エネルギー関連産業

①洋上風力産業  
風車本体・部品・浮体式風力

②燃料アンモニア産業  
発電用バーナー  
(水素社会に向けた移行期の燃料)

③水素産業  
発電タービン・水素還元製鉄・  
運搬船・水電解装置

④原子力産業  
SMR・水素製造原子力

### 輸送・製造関連産業

⑤自動車・蓄電池産業  
EV・FCV・次世代電池

⑦船舶産業  
燃料電池船・EV船・ガス燃料船等  
(水素・アンモニア等)

⑨食料・農林水産業  
スマート農業・高層建築物木造化・  
ブルーカーボン

⑪カーボンリサイクル産業  
コンクリート・バイオ燃料・  
プラスチック原料

⑥半導体・情報通信産業  
データセンター・省エネ半導体  
(需要サイドの効率化)

⑧物流・人流・  
土木インフラ産業  
スマート交通・物流用ドローン・FC建機

⑩航空機産業  
ハイブリッド化・水素航空機

### 家庭・オフィス関連産業

⑫住宅・建築物産業/  
次世代型太陽光産業  
(ペロブスカイト)

⑬資源循環関連産業  
バイオ素材・再生材・廃棄物発電

⑭ライフスタイル関連産業  
地域の脱炭素化ビジネス

足下から2030年、  
そして2050年にかけて成長分野は拡大

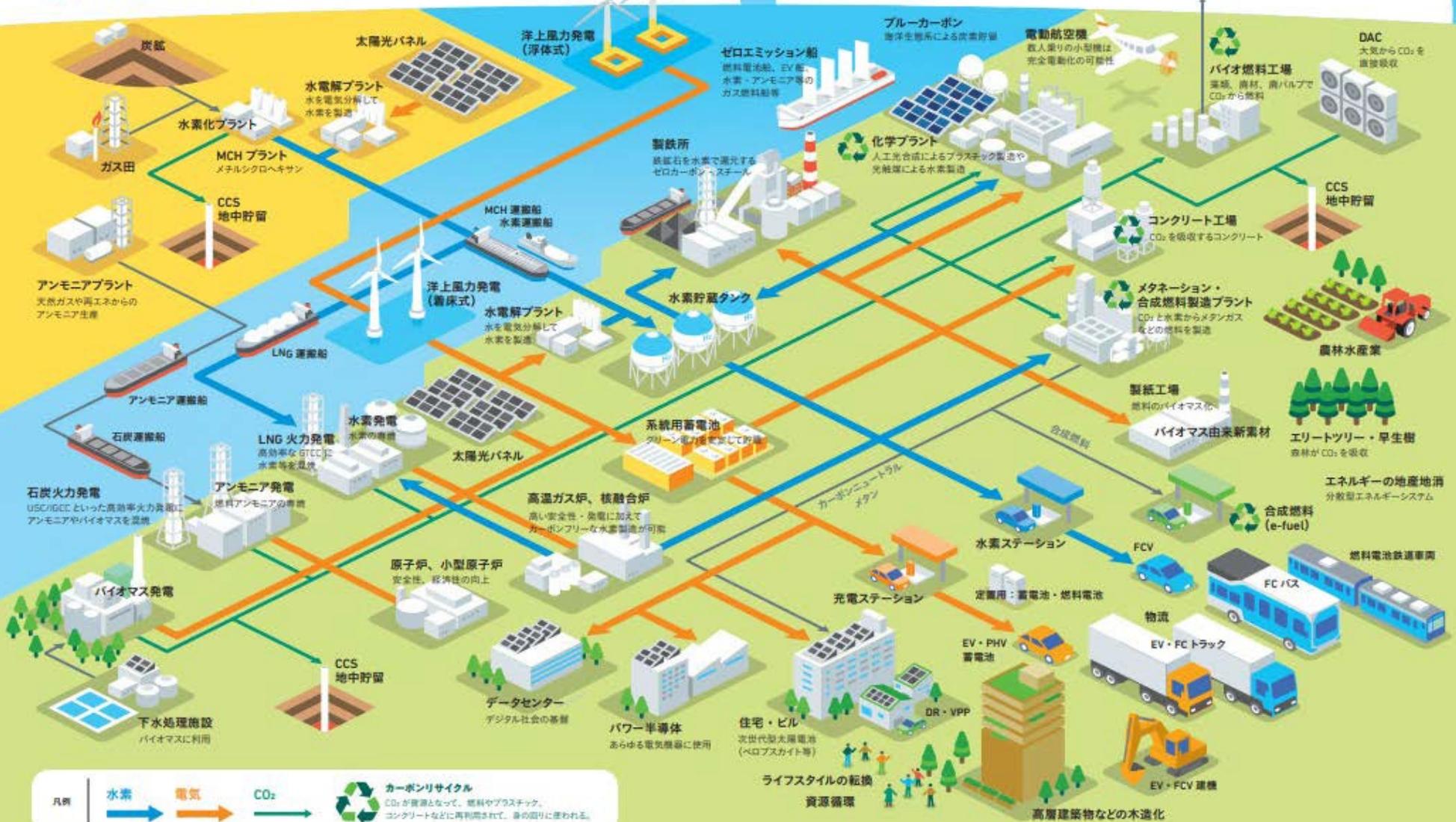
2020年12月25日  
経済産業省ニュースリリース  
2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン  
成長戦略を策定しました  
-「経済と環境の好循環」につなげるための  
産業政策 -  
<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201225012/20201225012.html>

# カーボンニュートラルの産業イメージ

電気はすべて脱炭素化し、産業部門の電化を進める  
 水素は、発電・産業・運輸など幅広く活用されるキーテクノロジー  
 CO<sub>2</sub>は回収し、カーボンリサイクルや地中貯留 (CCS) へ

**水素航空機**  
 燃料に水素を用いる機。燃料電池を活用

**ハイブリッド航空機**  
 推進系の一部に電動技術を用いる



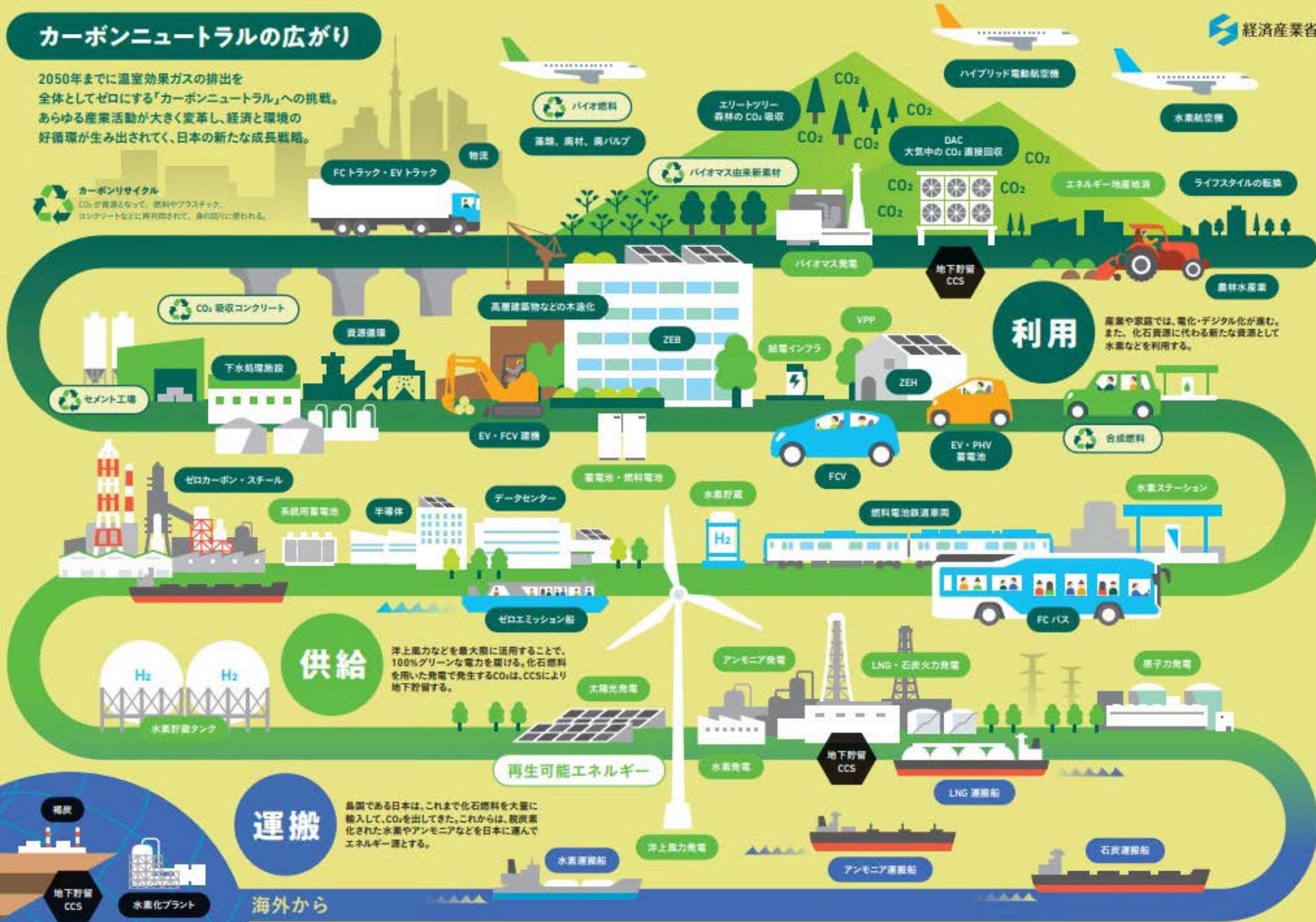
凡例  
 水素 (Blue arrow)    電気 (Orange arrow)    CO<sub>2</sub> (Green arrow)

**カーボンリサイクル**  
 CO<sub>2</sub>が資源となって、燃料やプラスチック、コンクリートなどに再利用されて、身の回りに使われる。

# カーボンニュートラルの広がり

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「カーボンニュートラル」への挑戦。あらゆる産業活動が大きく変革し、経済と環境の好循環が生み出されてく、日本の新たな成長戦略。

**カーボンリサイクル**  
CO<sub>2</sub>が資源となって、原料やプラスチック、コンクリートなどに再利用されて、身の回りに使われる。



## 供給

洋上風力などを最大限に活用することで、100%グリーンな電力を創れる。化石燃料を用いた発電で発生するCO<sub>2</sub>は、CCSにより地下貯留する。

## 利用

産業や家庭では、電化・デジタル化が進む。また、化石資源に代わる新たな資源として水素などを利用する。

## 運搬

島国である日本は、これまで化石燃料を大量に輸入して、CO<sub>2</sub>を出してきた。これからは、脱炭素化された水素やアンモニアなどを日本に運んでエネルギー源とする。

海外から