

# 第11回ロードマップ<sup>o</sup>検討会

## 事務局資料

2025年10月23日

経済産業省GXグループ環境金融室

- 1. 分野別技術ロードマップの位置づけ**
2. 自動車分野の動向
3. セメント分野の動向

# トランジション・ファイナンス推進に向けた取組

- トランジション・ファイナンスの市場環境整備のため、これまで、金融庁・経産省・環境省が連携して、基本指針及び分野別技術ロードマップの策定、モデル事業・補助事業を実施。
- さらに、「トランジション・ファイナンスにかかるフォローアップガイダンス」を策定し、ファイナンスの組成から調達後まで一貫して信頼性・実効性を向上する取組を実施するとともに、アジアをはじめとした国内外でのトランジションを推進するためのファイナンス支援の在り方の検討を通じた市場形成を実施。

## (1) 基本指針の策定

- ✓ トランジションへの資金供給・調達を確立を目指し、**ICMA**（国際資本市場協会）の**ハンドブック（CTFH）と総合的な国内向けの指針**を策定（2021年5月）
- ✓ CTFHの改訂を受け、2025年3月に改訂【金融庁、経済産業省、環境省】

クライメート・トランジション・ファイナンスに関する基本指針

2021年5月  
金融庁・経済産業省・環境省



金融庁 経済産業省 環境省

## (2) 分野別技術ロードマップ

- ✓ トランジションの適格性を判断するための参考として、経済産業省において有識者等による検討会を設置し、**CO2多排出産業向けの分野別技術ロードマップ**を策定。
- ✓ 2050年カーボンニュートラルを前提に、現時点で実用可能な最良技術から将来技術まで、我が国の政策、国際的な動向、パリ協定との整合を踏まえたもの。これまでに**鉄鋼、化学、電力、ガス、石油、紙パルプ、セメント、自動車の8分野**を策定。

## (3) モデル事業・補助事業

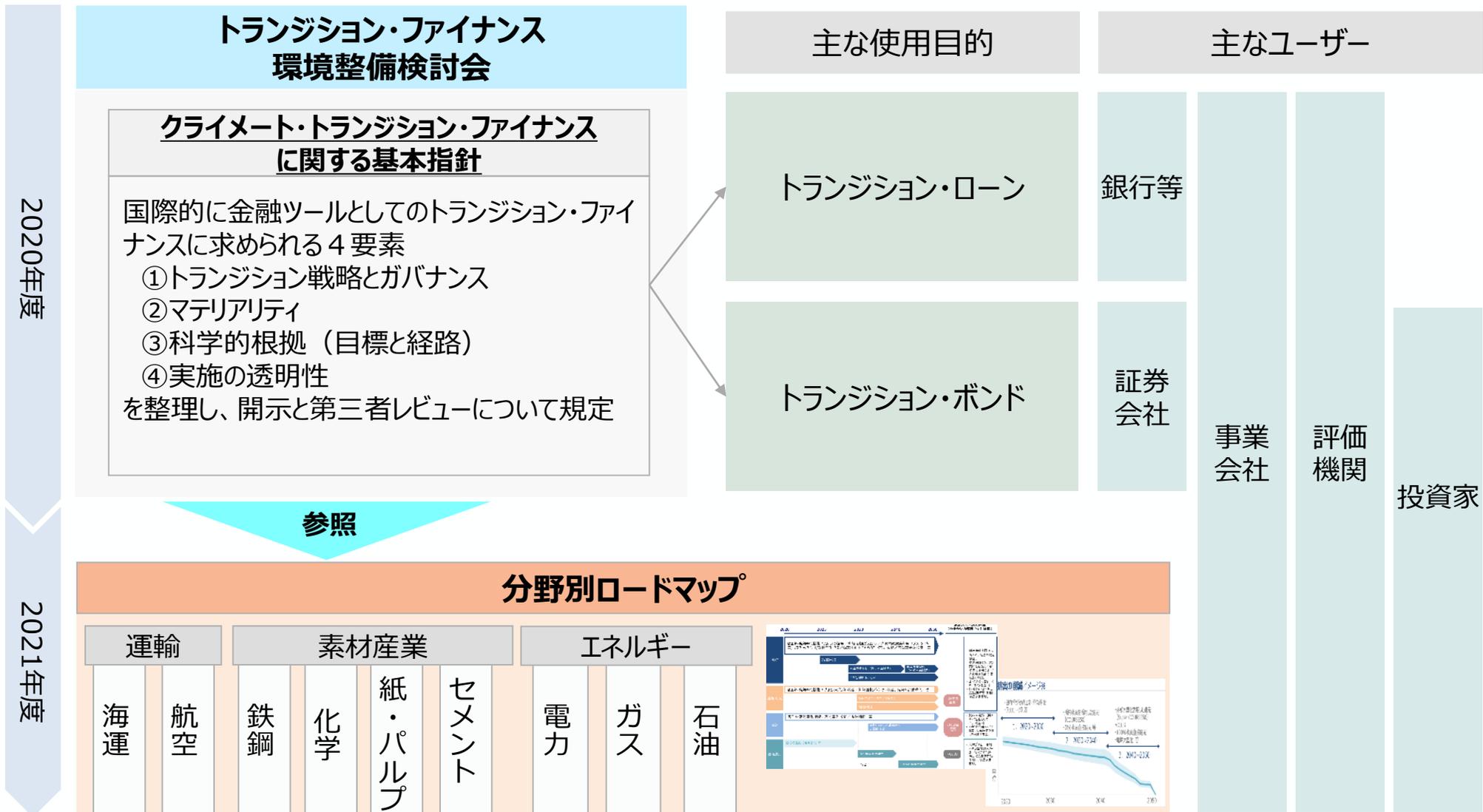
- ✓ トランジション・ファイナンスの普及のため、好事例の蓄積、発信を行うためモデル事業及び補助事業を実施。モデル及び補助対象案件はトランジションの適格性を判断する外部評価機関に要するコストを支援。
- ✓ 2021年度は**モデル事例として12件**、2022～24年度は**補助金対象案件として18件採択**。

## (4) トランジション・ファイナンスの更なる拡大に向けた環境整備

- ✓ **2025年7月**、今後、特にCO2の削減余地が大きく、サプライチェーン上、日本企業と強いつながりを有する**アジアにおけるトランジション・ファイナンス推進に向けた報告書を取りまとめ**。
- ✓ アジア全体でのトランジション・ファイナンスの市場環境が整備されることにより、今後、**アジアの脱炭素市場の獲得を通じた日本のGX政策への寄与も期待**される。

# 【参考】トランジション・ファイナンス基本指針とロードマップの位置づけ

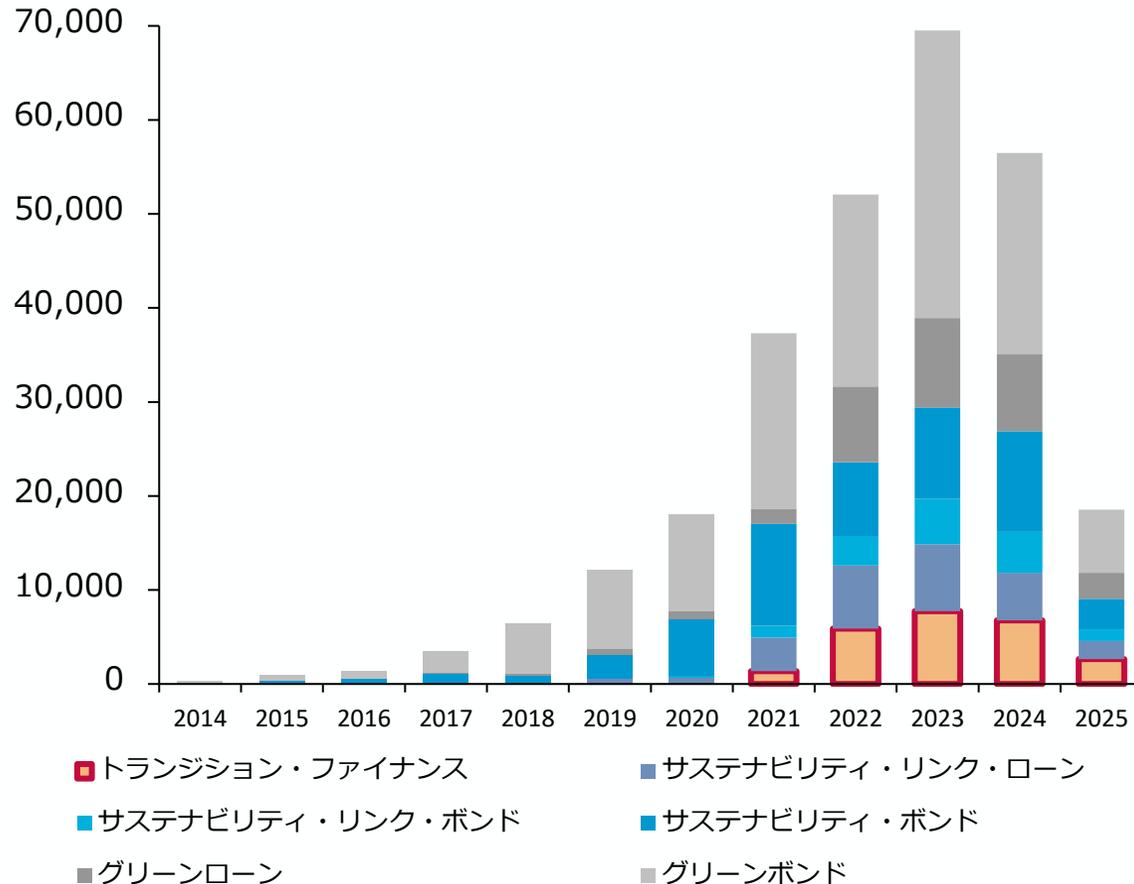
トランジション・ファイナンス基本指針を策定し、トランジション・ボンド/ローンとして資金供給するために必要な手引きを証券会社、銀行、評価機関、事業会社等に示す。



# 近年の変化①：トランジション・ファイナンスをめぐる国内動向

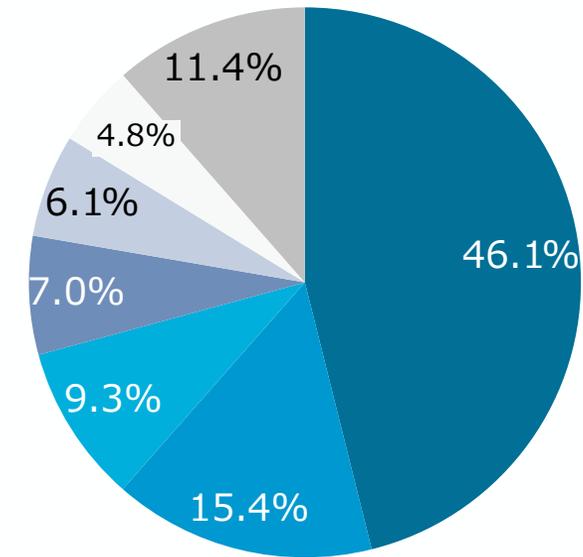
脱炭素等の環境関連投資による資金調達額の推移 ※GX経済移行債を除く

(億円)



国内累計調達額 (2021.1~2025.4)

約**24,400**億円



注1：環境省グリーンファイナンスポータル、各社リリース、その他公表情報より2025年4月時点で経済産業省が把握している情報に基づき作成。

注2：その他業界には、重工業、金属、自動車、鉄鋼、化学、金融、セメントを含む

電力 15.4% 海運 石油 航空 食品 4.8% 11.4% 7.0% 6.1% 9.3% 15.4% 46.1%

# 近年の変化①： トランジション・ファイナンスをめぐる国内動向

業種	発行体	金額	調達時期	調達手法
鉄鋼	JFEホールディングス	150億円	2024年7月	トランジション・ボンド
化学	住友化学	100億円	2022年9月	トランジション・ローン
	帝人	非公表	2025年1月	トランジション・リンク・ローン
電力	北陸電力	87.5億円	2025年6月	トランジション・リンク・ローン
	東北電力	200億円	2025年7月	トランジション・ボンド
	関西電力	450億円	2025年8月	トランジション・ボンド
	中国電力	1,095億円	2025年9月	トランジション・リンク・ローン
ガス	東京ガス	198億円	2022年12月	トランジション・ボンド
	大阪ガス	300億円	2024年9月	トランジション・リンク・ローン
石油	出光興産	200億円	2022年7月	トランジション・ボンド
	ENEOS	500億円	2024年3月	トランジション・ボンド
セメント	太平洋セメント	非公表	2023年3月	トランジション・リンク・ローン
自動車	マツダ	非公表	2025年9月	トランジション・ローン

- **米国**は、トランプ政権の下でパリ協定から離脱を表明、前政権のグリーン投資支援を見直し、EVや再エネ等への支援を削減。一方で、化石燃料の増産や原子力産業の活性化を企図するなど、自国のエネルギーアセットを最大活用できる技術には支援を実施。
- **EU**は、グリーン政策においても産業競争力との両立を強調。
- **中国**は、自国のエネルギー安全保障の観点からグリーンエネルギーへの投資を進め、GX×DXの軸となる半導体等への投資を推進。
- **日本のGX**は、元々、「**エネルギー安定供給／経済成長／脱炭素**」の3つを同時追求する**コンセプト**。一次エネルギー供給の約8割を化石エネルギーに依存する中、化石燃料を自給できる国とは異なり、エネルギー安全保障の観点からもGXをブレずに堅持する必要。国内投資喚起、経済安保の観点も含め、GX投資の加速化が必要。

			
脱炭素政策の狙い (不変)	共通項として、政府主導の <b>自国産業競争力・安全保障強化</b> がベース		
	<b>"Made in USA"復活</b> エネルギー大国の地位を活かし、グローバル経済下で失われた製造業基盤を復権	<b>"気候変動政策"の主導</b> 域内エネルギー(再エネ)・資源循環による自立化と域内産業保護を志向	<b>"世界の工場"覇権維持</b> グローバル経済下で築いた「世界の工場」覇権ポジションの維持/強化
これまでの政策	<b>IRA(インフレ削減法)(2022~)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>バイデン政権時代、幅広いクリーン技術を対象とした<b>"総花的"</b>な税額控除施策</li> <li>税額控除のボーナス要件には、<b>北米産部品比率</b>や<b>北米組み立て要件</b>、<b>米国人雇用推奨</b>等の保護主義的な要素も内包</li> </ul>	<b>欧州グリーンディール(2019~)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>2050年までにGHG排出を実質ゼロ</b>とする包括的政策を標榜</li> <li>「Fit for 55」(2030年までにGHG排出量を1990年比で55%削減)等、<b>環境貢献</b>を重視した政策を打ち出し</li> </ul>	<b>「1+N政策」(2021~)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>CN目標達成(2060)</b>と<b>エネルギー安定供給</b>のための<b>グリーン政策</b>として、再エネ基準強化、太陽電池、風力タービン、蓄電技術の支援加速</li> <li><b>脱炭素化を見据えた製造業政策</b>として、EV導入補助金、EVメーカーへの税制優遇/工場立地支援</li> </ul>
変化・深化			
投資家動向 (NZBA脱退) ブロック化 (相互関税)	<b>OBBB (2025~)</b> [One Big Beautiful Bill] <ul style="list-style-type: none"> <li>“総花的”なクリーン技術支援のIRAから、米国内エネルギーアセット利活用のに資する技術へ<b>"選択と集中"</b> (例: グリーン水素は支援期限を前倒しするが、ブルー水素は継続推進。CCSやバイオ燃料への支援は原則維持。)</li> </ul>	<b>競争力コンパス(2025~)/ クリーン産業ディール(2025~)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>EU産業の競争力強化に重点。</li> <li>「脱炭素化と競争力の両立」, 「脱依存とセキュリティ強化」を標榜</li> <li>保護主義的な要素も含む産業政策を強く打ち出し (例: クリーン製品主要部品域内産率40%目標)</li> </ul>	<b>先端製造業支援(2025~)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>排出権取引市場の対象拡大など取組を深化させつつ、2027年までに先進製造業(集積回路や先進素材等)のハイエンド化・グリーン化を支援する金融システム確立を標榜</li> </ul>
直近政策			
	変化・深化を受けて、 <b>自国産業競争力・安全保障強化</b> の様相がより色濃く		

(出所) 令和7年度地球温暖化・資源循環対策等調査事業におけるボストン&コンサルティンググループ委託調査をもとに事務局にて作成

## 近年の変化② トランジション・ファイナンスをめぐる国際動向

- 足下、**脱炭素を巡り世界で大きな変化**が見られ、欧州では、グリーン偏重で競争力を落としたことへの反省と、ロシアへのガス依存というエネルギー安全保障軽視への反省から、リバランスの方向に舵を切っており、**日本型の現実的なアプローチの妥当性と必要性を認識**しつつある。
  - こうした中、**日本が主導してきたトランジション・ファイナンスに対する評価にも変化**が見られ、例えば今年の**ICMA**（国際資本市場協会）の総会では**日本のアプローチこそ現実的だ**、等の評価があった。
  - また、**豪州**や**インド**では、ファイナンスに係る「タクソミー」（分類体系）策定や草案公表が行われているが、いずれも**トランジション等のカテゴリを設け、段階的なアプローチ**を認めている。英国でも**グリーンを念頭にしたタクソミーの開発中止を発表**しつつ、ロードマップの検討を含め、**政府としてトランジション・ファイナンスを推進する姿勢**を見せているところ。
  - 現在、**LMA**（ローンマーケットアソシエーション）や**ICMA**において、トランジション・ファイナンスに関する新たな文書の作成が検討されているが、これらの文書においても日本のロードマップを参照しつつ、トランジション適格性の判断材料として、タクソミーとロードマップが併記されている状況。
- ⇒トランジションファイナンスについては、**日本のロードマップアプローチが市場における慣行として受け入れられてきている**。



豪州

- オーストラリアは2025年6月に自国初となるサステナブル・ファイナンス・タクソミーを公表。自国独自の経済および環境状況に合わせてグリーンとトランジションの2分類を採用。
- トランジション分類では鉱業や重工業など高排出産業の脱炭素化に資する段階的な移行を焦点に定義。



インド

- 2025年5月に初となるクライメートファイナンスのタクソミー草案を公表。
- 国際的な枠組みとの整合を可能な限り目指しつつも、国内の状況や開発における優先事項を考慮したうえで、政府が掲げる2070年ネットゼロ目標と整合する形で、柔軟性を持たせて策定する方針を明記。



英国

- UK Green Taxonomyの協議で、ネットゼロへの移行に向けた投資加速・グリーンウォッシング制限に向けてより他の政策を優先させることが示されたとし、グリーンタクソミーの開発中止を発表。
- 2025年にTransition Finance Councilを立ち上げ。セメント等のロードマップ検討中。

## 近年の変化③政策の進展 ～分野別投資戦略～

- 分野別技術ロードマップは、トランジション・ファイナンスの対象となり得る技術やその2050年までの導入見通しを整理することで、事業会社が資金調達を行う際の参考材料として用いられるもの。
- 分野別投資戦略は、GX経済移行債を活用した「投資促進策」について基本的な考え方を示すとともに、16の重点分野について、制度・支援一体でのGXの方向性と具体的な投資促進策について、各分野のマクロな削減目標・投資目標とともに方針をまとめたもの。
- 相互に関連しているが、それぞれ目的が異なる。各分野の主な対応関係は以下のとおり。

ロードマップ策定分野	分野別投資戦略の主たる対応分野
鉄鋼	鉄鋼、（水素等、CCS）
化学	化学、（水素等、CCS）
電力	次世代再エネ、原子力、（水素等、CCS）
ガス	（水素等、CCS）
石油	持続可能な航空燃料（SAF）、（水素等、CCS）
紙・パルプ	紙・パルプ、（水素等、CCS）
セメント	セメント、（水素等、CCS）
自動車	自動車、（蓄電池、水素等、CCS）

## 近年の変化③政策の進展 ～グリーンイノベーション基金～

- グリーンイノベーション（GI）基金事業では現在、20のプロジェクトにおいて、研究開発・社会実装計画※1が策定され、そのもとで様々なテーマの研究開発が進んでいる。2021～2022年度のロードマップ策定以降、事業戦略ビジョン※2の公表、研究開発への着手、実証事業の実施など取組が進捗している他、研究開発状況や国内外の動向等を踏まえ、新規テーマの追加など、計画が改定されるプロジェクトも存在。
- GI基金の取組は各分野のロードマップでも参照しており、上記の状況を踏まえ、ロードマップの見直しが必要。

### 2023年度以降のGI基金における進捗（ロードマップに関連するものを一部抜粋）

プロジェクト	概要	
製造分野における熱プロセスの脱炭素化	新プロジェクトへの着手	2023年8月、カーボンニュートラル対応型の工業炉に必要となる燃焼技術、燃焼炉から電気炉への転換を進めるために不可欠な電気炉の受電容量低減・高効率化技術などの確立と、これらの社会実装に向けた技術開発に着手。
製鉄プロセスにおける水素活用	新規テーマの追加	2024年4月、「【研究開発項目2】水素だけで低品位の鉄鉱石を還元する直接水素還元技術の開発」の新たなテーマとして、「直接還元鉄を活用した電気溶融炉による高効率溶解等技術開発」に着手
CO2等を用いたプラスチック原料製造技術開発	新規テーマの追加	2025年1月、「【研究開発項目2】廃プラ・廃ゴムからの化学品製造技術の開発」の新たな研究テーマとして、「混合プラスチックから基礎化学品を製造するケミカルリサイクル技術の開発」と「使用済みタイヤを含む高分子製品からのカーボン再利用技術の開発」を採択
次世代型太陽電池の開発	新規テーマの追加	2025年9月、新たなテーマとして、「次世代型タンデム太陽電池量産技術実証事業」の公募を開始

※1 研究開発・社会実装計画：担当省庁のプロジェクト担当課室が、各プロジェクトの内容を「研究開発・社会実装計画」として策定したもの。

※2 事業戦略ビジョン：プロジェクトに参画する企業等の経営者がコミットメントを示すため、事業戦略や事業計画、研究開発計画、イノベーション推進体制などの詳細を明らかにした資料。

## 近年の変化③政策の進展 ～排出量取引制度～

- GX推進法に基づく排出量取引制度は、国が対象事業者に対して排出量の望ましい水準を示し、排出削減のための取組を促す仕組み。対象事業者に対しては、排出量の報告から排出枠の償却までの一連の義務に加え、2030年度までの中長期の排出削減目標やGX投資計画等を記載した移行計画の策定を求め、政府はこれを公表することとしている。
- これに対し分野別技術ロードマップは、資金調達者がパリ協定に整合的な形で中長期のトランジション戦略を策定するための参考として定められたものであり、資金供給者が戦略の信頼性や実効性を評価する際の一助となるもの。何らかのベンチマークや義務水準を定めるものではなく、また技術に着目して、開発段階の技術も含めてより長期の見通しを定めたものである（義務ではなく、またここに掲載されていないものを排除するものでもない）。

	制度概要	移行計画・移行戦略の位置づけ
排出量取引制度	対象事業者に対して、政府指針で排出量の望ましい水準を示し、排出量の報告から排出枠の償却までを一連の義務として求めるもの。業種別のBMを設定し、同一業種内の特定の活動プロセスにおける排出原単位を比較し、上位一定水準内に収めるように目標水準を設定。BMの策定が困難な分野は一定割合での年率削減（GF）により目標水準を設定。	排出量取引制度の将来的な発展を見据えて制度の点検を行っていく観点から、制度開始当初は2030年度を目標とした各社の直接・間接排出削減目標及びGX投資計画などを記載した移行計画の提出を求める。 なお、今後、排出量取引制度小委員会において、記載事項等の移行計画の詳細について議論する予定である。
ロードマップ	脱炭素技術への資金調達を促すため、多排出産業のCN実現に向けた2050年までの具体的な移行の方向性を示すために策定するもの。 （ベンチマークや義務水準を定めるものではない）	トランジション・ファイナンスを実施するうえでは、パリ協定の目標に整合した、長期目標・短中期目標、戦略的な計画が必要。 （数十年の長期に亘る戦略・計画のため、内容変更・修正も可） ロードマップは、資金調達にあたって、こうした戦略の策定のために参照されるもの。当該戦略に盛り込まれるGX投資は、足元の削減効果の高いものに加えて、技術革新等による新たな削減手段も含まれる。

# 今回の検討事項について

- ロードマップの策定以来、海外での気候変動政策の在り方、トランジションファイナンスの受け止めについてもこの数年で大きく変化。
- 同時に、GX推進戦略や分野別投資戦略の策定、排出量取引制度の導入など、G X 関連施策が進展。

✓ ロードマップ自体は中長期的な観点から策定されたものであり、各分野とも数年では方向性は変わらないものの、改めて各分野の現状（業界動向、技術の進展等）についてストックテイクし、方針の変更がないことや状況の進展を確認するとともに、必要があれば情報の更新を行うこととしたい。

✓ また、GX政策における本ロードマップの位置づけを改めて整理したうえで、投資家が必要な情報を参照できるように整理したい。（分野別投資戦略、GI基金、トランジションファイナンスの実例等）

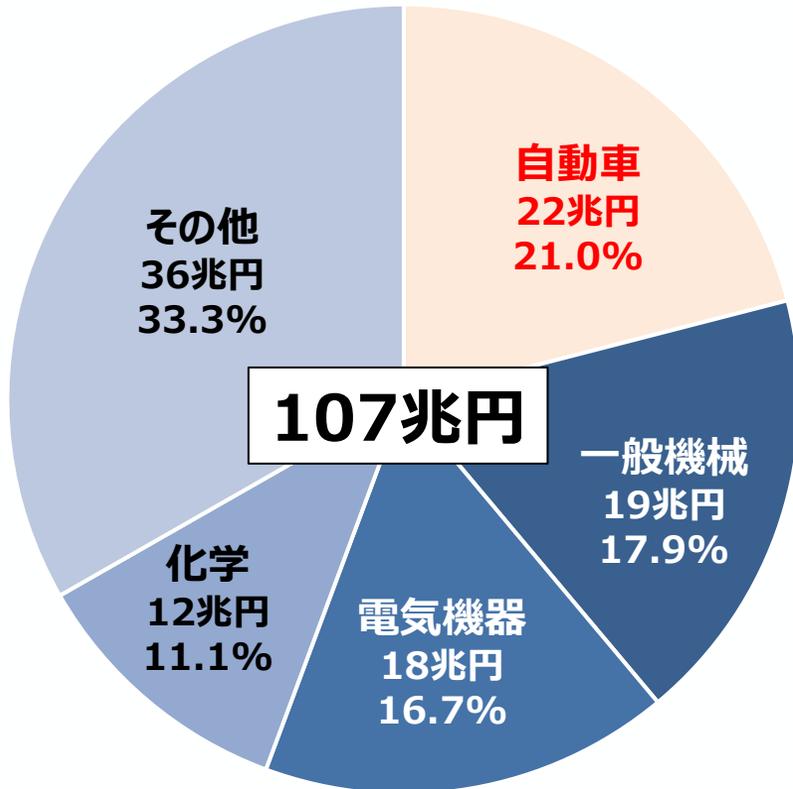
※作業対象は、経済産業省作成の8分野（鉄鋼、化学、電力、ガス、石油、紙・パルプ、セメント、自動車）

1. 分野別技術ロードマップの位置づけ
2. **自動車分野の動向**
3. セメント分野の動向

# 日本経済を支える自動車産業

- 自動車産業は、日本の経済・雇用を支えてきた「屋台骨」。

## 日本の主要商品別輸出額（2024年）



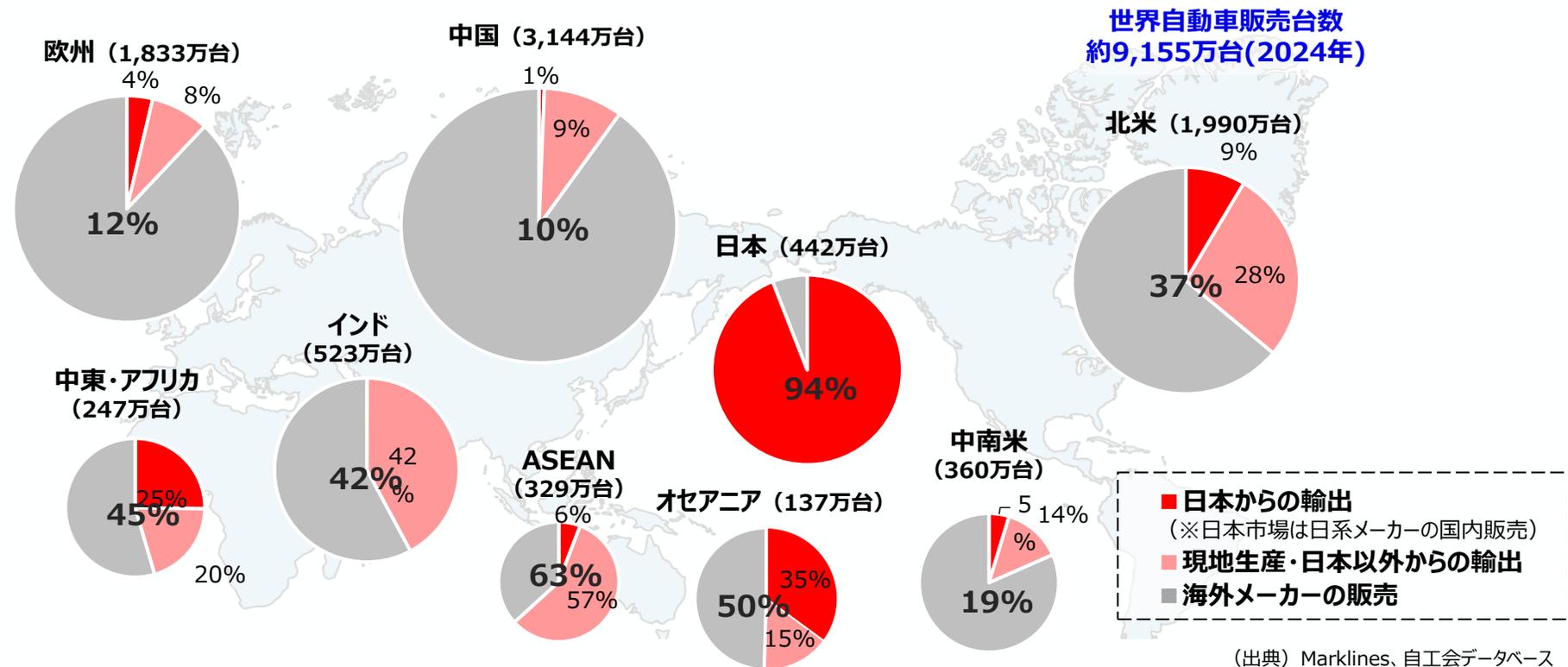
## 自動車関連産業の規模

	総計	割合
出荷	約72兆円	製造業の約2割
雇用	約559万人	全産業の約1割
設備投資	約1.6兆円	製造業の約3割
研究開発	約4.3兆円	製造業の約3割

注) 出荷は2023年、雇用は2024年、設備投資は2024年度、研究開発は2023年度のデータ

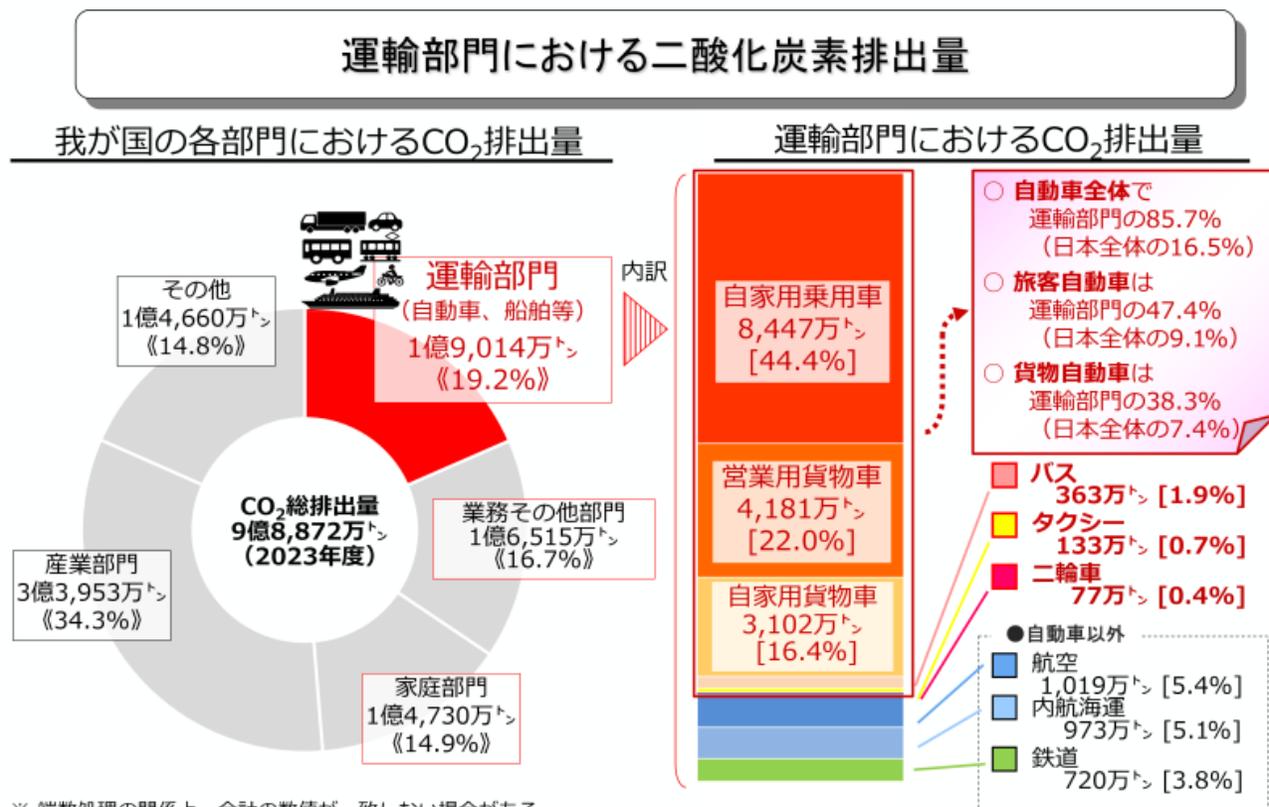
# 世界における自動車販売台数と日本のシェア

- グローバルの自動車販売台数（2024年）は、約9,200万台（日系約2,400万台・シェア約26%）、日本国内は約440万台。グローバル市場を意識した国際競争力の確保・強化が不可欠。
- 市場が大きい中国・北米・欧州（特に日系シェアが高く、日本からの輸出も多い北米）のほか、今後シェア拡大の見込まれる新興国、特に、日系の生産拠点が集積するASEAN・インドは重要。



# 2050年カーボンニュートラルと自動車

- 2023年度の我が国における二酸化炭素排出量のうち19.2%を運輸部門、とりわけ、16.5%を自動車分野が占めており、脱炭素化に向けた早急な対応が必要。



※ 端数処理の関係上、合計の数値が一致しない場合がある。  
※ 電気事業者の発電に伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量は、それぞれの消費量に応じて最終需要部門に配分。  
※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2023年度）確報値」より国土交通省環境政策課作成。  
※ 二輪車は2015年度確報値までは「業務その他部門」に含まれていたが、2016年度確報値から独立項目として運輸部門に算定。

国内でのCO<sub>2</sub>排出量：9億8,872万ト  
自動車分野：16.5%

# 主要国の自動車電動化等の目標

	市場規模 (2024年)	電動化等の目標
 英国	232万台	<b>2035年販売目標 EV・FCV : 100%</b> ※2030年ガソリン車及びディーゼル車の新車販売禁止。ただしHEV・PHEVは2035年まで販売可
 EU	1,285万台	<b>2035年以降、テールパイプベースでCO2排出100%減 (2021年比)</b> <b>(≒ EV・FCV : 100%) (※)</b> (※) 合成燃料のみで走行する内燃機関を搭載する車についても一定条件下で新車販売を認める方向で検討が進む
 米国	1,644万台	2030年販売目標 EV・PHEV・FCV : 50% (※) → <b>大統領令廃止</b> (※) カリフォルニア州等 : 2035年EV・PHEV・FCV100% → <b>規制許容の不承認</b>
 カナダ	190万台	<b>2035年販売目標 EV・PHEV・FCV : 100%</b>
 日本	442万台	<b>2035年販売目標 電動車 (EV・PHEV・FCV・HEV) : 100%</b>
 中国	3,144万台	<b>2027年販売目標 新エネルギー車 (EV・PHEV・FCV) : 45%</b> <b>2035年販売目標 新エネルギー車50%以上、それ以外の新エネルギー車でないガソリン車は全てHEVとしICEは製造・販売停止</b>
 タイ	63万台	<b>2030年生産目標 ZEV : 30%</b>

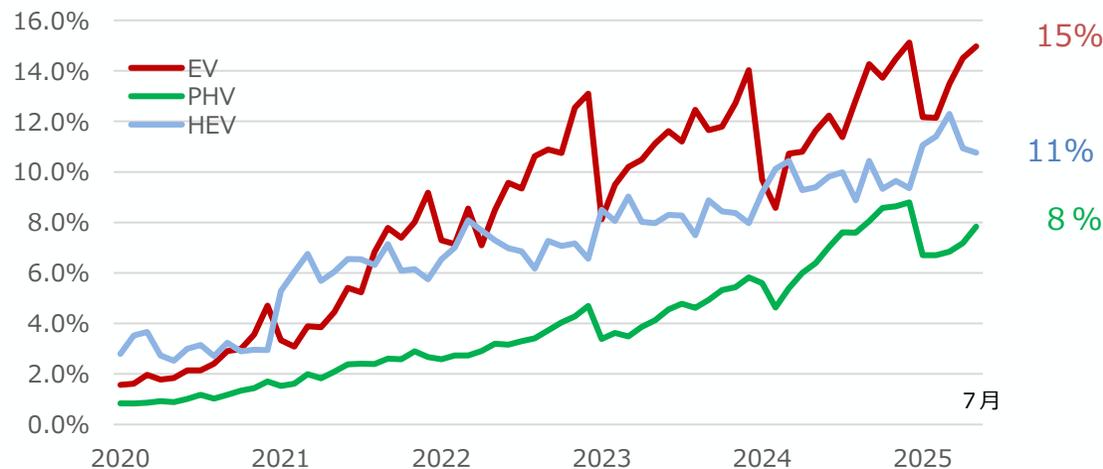
# 主要地域の市場における電動化の動向

- グローバルでEVの販売比率は基本的には増加トレンド。
- 欧米では、HEV販売比率も増加傾向。

(カッコ内は2024年の年間販売台数)

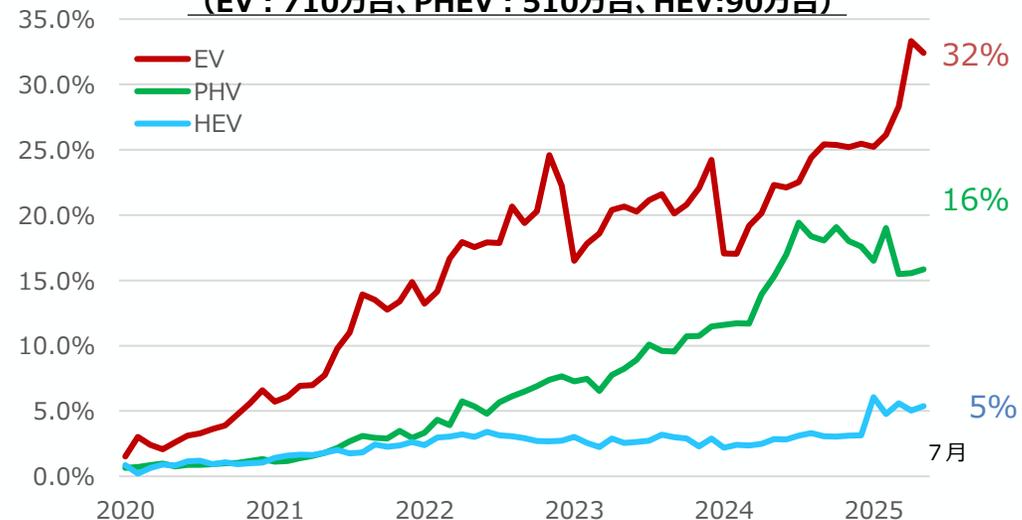
## 世界

(EV : 1,112万台、PHEV : 644万台、HEV : 876万台)



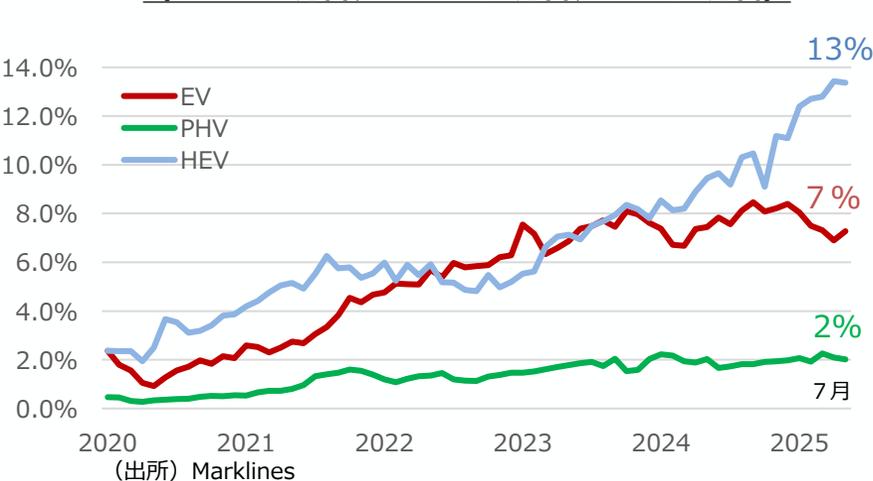
## 中国

(EV : 710万台、PHEV : 510万台、HEV:90万台)



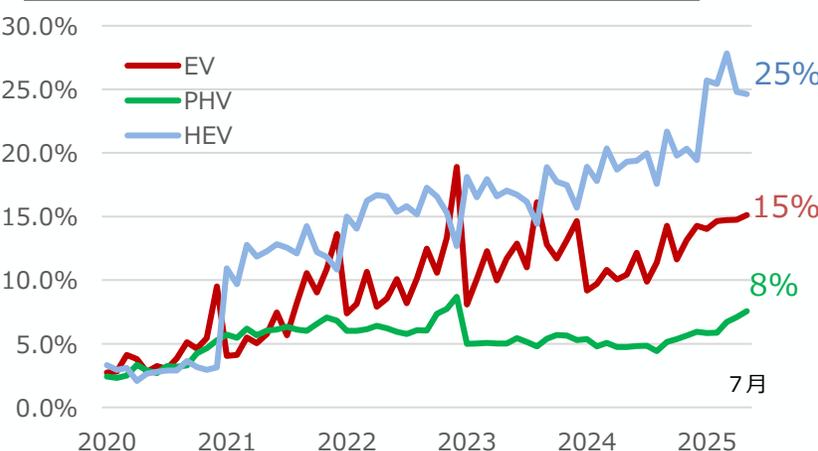
## 米国

(EV : 127万台、PHEV : 32万台、HEV157万台)



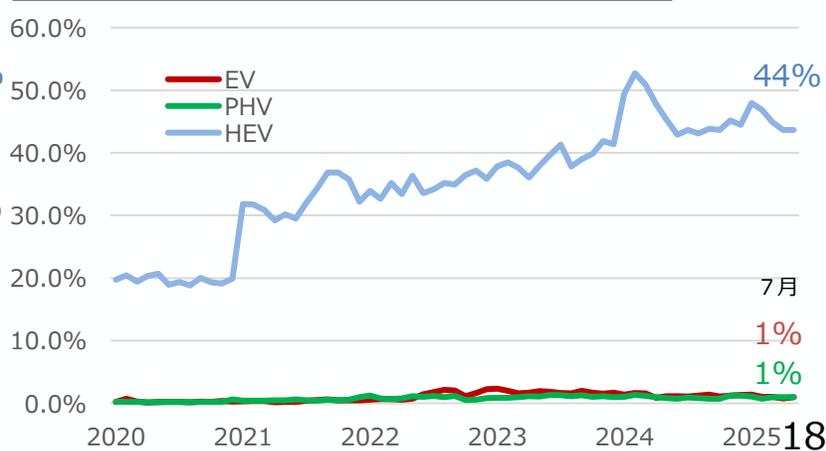
## 欧州

(EV : 207万台、PHEV : 92万台、HEV : 352万台)



## 日本

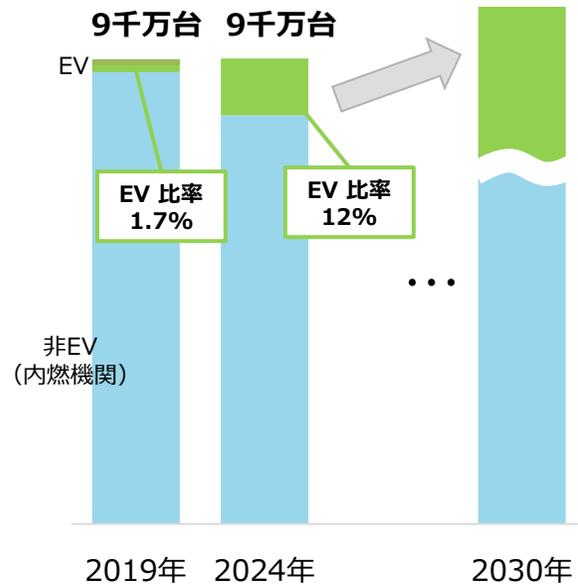
(EV : 5.6万台、PHEV : 4.3万台、HEV:203万台)



# 自動車分野のGXに向けた政府の方向性

- 世界市場の動向や、それぞれの技術の課題等を踏まえると、EV、FCV、ハイブリッドなど「多様な選択肢」を通じてカーボンニュートラルを実現していく、「マルチパスウェイ戦略」が日本の基本戦略。
- その戦略の下で、① EVの競争力の強化を急ぐとともに、② 内燃機関においても勝ち続ける取組を進めて行く。

## 世界自動車販売台数とEV比率の推移



### (1) 多様な道筋 (マルチパスウェイ) を軸とした海外への働きかけ

- ✓ 多様な道筋 (マルチパスウェイ) に関する国際理解の醸成 (G7、COP等)
- ✓ 安定的な蓄電池サプライチェーン構築、重要鉱物の確保
- ✓ バイオ燃料等の持続可能燃料とハイブリッド車等の組み合わせによる脱炭素化の重要性の発信
- ✓ 戦略拠点であるアジアにおける各国との「次世代自動車産業」の共創

### (2) EV等における競争力の強化

- ✓ 競争力の源泉となる技術開発 (全固体電池・モーター等)
- ✓ 国内生産基盤の構築 (EV等の国内投資支援)
  - 蓄電池の製造能力強化、戦略分野国内投資促進税制
  - サプライヤーの事業再構築・電動化対応支援
- ✓ 魅力ある国内市場の構築
  - 車両導入支援
  - 充電・充てんインフラ整備
- ✓ 水素モビリティ社会構築 (商用車への重点的支援)
- ✓ 円滑な事業再編・業態転換

### (3) 内燃機関等でも勝ち続ける取組

- ✓ 合成燃料の商用化推進
- ✓ ガソリンへのバイオエタノール導入拡大
- ✓ 内燃機関の効率化

# 自動車分野のGXに向けた政府の取組

## ① 電動化

- **GI基金による技術開発**
  - ・次世代電池・モーターの開発支援
- **電池等の戦略物資の確保**
  - ・電池工場、組立工場の国内立地支援
- **電気自動車等の購入補助**
  - ・乗用車、商用車の購入補助
- **充電インフラの整備支援**
  - ・設置費用の支援
  - ・充電口数の増加、高出力化
- **戦略分野国内生産促進税制**
  - ・EV、PHEV、FCVの生産・販売量に応じた税額控除



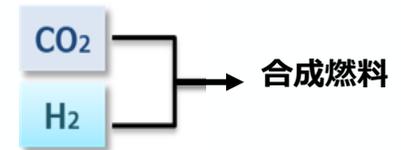
## ② モビリティ分野での水素活用

- **水素社会の構築**
  - ・GI基金による技術開発支援
- **商用車に重点化した導入支援**
  - ・商用FCVの導入支援の充実
  - ・大規模水素ステーションへの支援強化
  - ・初期需要の創出に向け、重点地域を選定し、官民の投資を集中



## ③ 合成燃料・バイオ燃料

- **合成燃料の商用化**
  - ・製造技術開発等支援
  - ・2030年代前半までの商用化を目指した取組推進
- **バイオ燃料導入拡大に向けた検討**
  - ・石油業界との対話を進め、円滑な導入拡大に向け検討を加速
- **国際連携の強化**
  - ・合成燃料やバイオ燃料に関する国際会議や二国間対話を通じた各国連携の強化



## ④ サプライヤー等の事業転換支援（ミカタプロジェクト）

地域の自動車産業や雇用を支える部品サプライヤーなどが円滑にGX/DXに対応できるよう支援。  
(セミナー・実地研修、相談窓口、専門家派遣、設備投資等支援)

# 分野別投資戦略

- 企業の予見可能性を高めてGX投資を引き出すため、国は分野別投資戦略を策定。自動車分野については以下のような方向性が示されているほか、蓄電池、水素等、CCSについても同様に策定されている。

## 自動車の分野別投資戦略①

**分析**

- 自動車産業は、我が国経済を支える重要な基幹産業である（雇用の約1割、輸出の約2割、主要製造業における設備投資額の2割超、研究開発費の3割を占める）。
- また、我が国のCO2排出量のうち、自動車からの排出量は約15%を占める。
- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、電動車（電気自動車（EV）、燃料電池車（FCV）、プラグインハイブリッド車（PHEV）、ハイブリッド車（HV））の開発に加え、合成燃料・バイオ燃料等の脱炭素燃料の開発も進む。
- 欧州や中国市場等の海外市場でEV化が進展し、世界の自動車販売の約1割がEV。

**<方向性>**

- EVや合成燃料、水素など、多様な選択肢を追求しつつ、各分野で高い産業競争力を獲得。
- 2035年に乗用車新車販売で電動車100%、2030年に商用車（8t以下）新車販売で電動車20~30%（保有車両で非化石車両5%）、商用車（8t超）で5千台の先行導入を目指す。
- 競争力獲得に向けて、①イノベーションの促進、②国内生産拠点の確保、③GX市場創造の3本柱で包括的に取り組む。
- このうち、GX市場創造については、単に車両台数等を追求するのではなく、製品の定着する環境整備等に向けた事業者の行動変容を促すことで、持続可能性のある市場創造を進める。

国内部門別CO2排出量

産業	割合
製造業	35%
運輸	17%
家庭	15%
三次産業	18%
エネルギー	9%
その他	7%

運輸部門のCO2排出量

モード	割合
自動車	87%
航空	5%
船舶	4%
鉄道	4%
内航海運	2%

（出所）国環研 日本のGHG排出データ2020年度確報値

**2023年から10年程度の目標 ※累積**

**国内排出削減：約2億トン**

**官民投資額：約34兆円～**

（蓄電池分野の7兆円～を含む）

## 自動車の分野別投資戦略②

	23fy	24fy	25fy	26fy	27fy	28fy	29fy	30fy	31fy	32fy	～	
<b>先行投資</b>	<b>グリーンイノベーション基金（2021年度～）</b>											
	<ul style="list-style-type: none"> <li>①次世代蓄電池・次世代モーターの開発：</li> <li>②車載コネクティビティ・シミュレーション技術開発：</li> <li>③スマートモビリティ社会の構築：</li> <li>④合成燃料の製造収率、利用技術向上技術開発：</li> </ul>											
	<b>GX先行投資支援</b> 企業の「先行投資計画」や「導入計画」を踏まえた、電動車開発・普及に必要な投資等への支援											
	<b>投資規模：約34兆円～</b> <small>※蓄電池分野の7兆円～を含む</small>											
<b>規制・制度等</b>	国内生産・販売量に応じた税制措置											
	温対法やGXリーグでの主要調達部素材の排出量の開示促進の検討											
	乗用車・商用車における電動車の導入支援											
	政府の公用車の原則電動化 <small>（2030年度までに、使用する公用車全体を原則全て電動車とする）</small>											
	電動車普及拡大に併せたインフラ整備の加速化 <small>（2030年までに、公共用の急速充電器3万口を含む30万口の充電器、1000基程度の水素ステーションを整備）</small>											
	省エネ法トップランナー制度に基づく燃費・電費基準達成に向けた電動車の開発・性能向上促進 <small>（乗用車2030年度基準及びその遵守に向けた執行強化、小型貨物車・重量車次期基準の検討）</small>											
省エネ法の「非化石エネルギー転換目標」等による「非化石エネルギー車」の導入促進												
<b>「先行5か年アクション・プラン」</b>												

**2 GX先行投資**

- ①電動車開発・導入の促進
- ②電動車に必要な充電・水素充てんインフラの整備
- ③合成燃料・バイオ燃料等の脱炭素燃料の開発
- ④製造工程の脱炭素化に向けた設備投資の促進

**<投資促進策>** ※GXリーグと連動

- ◆ 乗用車・商用車の開発支援、導入補助
- ◆ 蓄電池等の電動化に必要な戦略物資の国内立地支援
- ◆ 国内生産・販売量に応じた税制措置
- ◆ 充電インフラの整備補助、水素ST整備支援（FC商用車の幹線や地域での需要を踏まえた重点的な支援、価格差に着目した支援※水素等の分野別投資戦略と連動）
- ◆ GI基金によるR&D・社会実装加速 ※措置済み
- ◆ 省エネ補助金等による投資促進

+  省エネ法の「トップランナー制度」による、車両の燃費・電費向上

+  省エネ法の「非化石エネルギー転換目標」等による「非化石エネルギー車」の導入促進

**3 GX市場創造**

自動車分野のGXの実現に向けて、電動車や水素、合成燃料など多様な選択肢の追求を通じて製造から、利用、廃棄まで幅広い市場を創造していく。

例えば、購入補助金においては、単に電動車や充電インフラの台数のみを追求するのではなく、より性能の高い機器の導入やユーザーの安心・安全、利便性の向上を実現するとともに、ライフサイクル全体での持続可能性の確保などを同時に実現する市場（GX市場）の創造を目指していく。また、社会全体の最適化に応じた税制措置

**<GX市場創造に向けて重要となる要素>**

- ◆ 製品そのもの（電動車・充電インフラ等）の性能の向上
- ◆ ユーザーが安心・安全に乗り続けられる環境構築
- ◆ ライフサイクル全体での持続可能性の確保
- ◆ 自動車の活用を通じた他分野への貢献 等

（出典）分野別投資戦略 [https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx\\_jikkou\\_kaigi/index.html](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/index.html)

# 自動車の分野別投資戦略：進展・現状評価と今後の方針

		GX先行投資			GX市場創造	
		関連企業	投資分野	金額(億円)		
進展状況	電動車導入の促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内市場販売する自動車OEM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>乗用車・商用車のEV、PHEV、FCV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■グリーンエネルギー自動車導入促進補助金(予算額)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>令和4年度補正 700億円</li> <li>令和5年度当初 200億円</li> <li>令和5年度補正 1,291億円</li> <li>令和6年度補正 1,100億円</li> </ul> </li> <li>■商用車等の電動化促進事業(予算額)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>令和5年度当初 136億円</li> <li>令和5年度補正 409億円</li> <li>令和6年度補正 400億円</li> </ul> </li> </ul>	製品そのものの性能の向上	<input type="checkbox"/> 未着手 <input checked="" type="checkbox"/> 検討・作業中 <input type="checkbox"/> 進展あり
	充電設備の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>充電設備運営事業者</li> <li>水素ステーション事業者等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>充電設備</li> <li>水素ステーション</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>令和6年度補正 予算：360億円</li> <li>令和7年度当初 予算：100億円</li> </ul>	ユーザーが安心・安全に乗り続けられる環境構築	<input type="checkbox"/> 未着手 <input checked="" type="checkbox"/> 検討・作業中 <input type="checkbox"/> 進展あり
					ライフサイクル全体での持続可能性の確保	<input type="checkbox"/> 未着手 <input checked="" type="checkbox"/> 検討・作業中 <input type="checkbox"/> 進展あり
					自動車の活用を通じた他分野への貢献	<input type="checkbox"/> 未着手 <input checked="" type="checkbox"/> 検討・作業中 <input type="checkbox"/> 進展あり
現状評価		需要側では、2035年に乗用車新車販売において電動車100%を目指すとの目標があるが、車両の購入補助等を通じて、2024年では57%まで進捗。供給側では、蓄電池に関して、遅くとも2030年までに150GWh/年の国内製造基盤を確立する目標に向けて、経済安全保障推進法に基づく支援等を通じ100GWh/年を超える計画が進行するなど、着実に取組が進捗。充電設備に関しては、2030年30万口の目標を掲げているが、2025年3月末時点で6.8万口を整備。自動車分野のGXの実現に向けて、引き続き、EVや水素、合成燃料など多様な選択肢の追求を通じ、製造から、利用、廃棄まで幅広い市場を創造していく。				
今後の方針		EVや水素、合成燃料など、多様な選択肢を追求しつつ、各分野で高い産業競争力を獲得する。2035年に乗用車新車販売で電動車100%、2030年に商用車(8t以下)新車販売で電動車20~30% (保有車両で非化石車両5%)、商用車(8t超)で5千台の先行導入といった目標があるが、電動車の導入をはじめとする必要な取組を着実に進めていく。競争力獲得に向けて、①イノベーションの促進、②国内生産拠点の確保、③GX市場創造の3本柱で包括的に取り組む。このうち、GX市場創造については、単に車両台数等を追求するのではなく、製品の定着する環境整備等に向けた事業者の行動変容を促すことで、持続可能性のある市場創造を進める。				
		①電動車開発・導入の促進 ②電動車に必要な充電・水素充電設備の整備 ③合成燃料・バイオ燃料等の脱炭素燃料の開発 ④製造工程の脱炭素化に向けた設備投資の促進			自動車分野のGXの実現に向けて、EVや水素、合成燃料など多様な選択肢の追求を通じて、製造から、利用、廃棄まで、ライフサイクルの観点も踏まえた幅広い市場を創造していく。	

# 技術ロードマップの主な更新内容（自動車分野）

項目	各分野共通の更新事項
業界概要	<ul style="list-style-type: none"><li>データ・リンク等を最新版に更新（産業規模、世界の市場、排出実績等）</li><li>各国の政策動向変化／市場動向について現状を踏まえて更新</li><li>2025年5月に選定された「燃料電池商用車を集中的に導入するための重点地域」、2023年6月策定・公表の「合成燃料（e-fuel）の商用化に向けたロードマップ」、2025年6月策定・公表の「ガソリンへのバイオエタノール導入拡大に向けたアクションプラン」、2023年10月策定の「充電インフラ整備促進に向けた指針」など、各種取組の更新を反映</li><li>分野別投資戦略の資料を追加</li></ul>
技術リスト 線表	<ul style="list-style-type: none"><li>各種参照先の更新（バイオエタノールの導入拡大に向けたアクションプランなど）。</li><li>合成燃料の実装時期について、第7次エネルギー基本計画も踏まえ「2030年代前半までの商用化を目指す」形に修正</li><li>2025年6月策定・公表の「ガソリンへのバイオエタノール導入拡大に向けたアクションプラン」を踏まえ、E10, E20の導入を追加</li></ul>
CO2排出の 削減イメージ	<ul style="list-style-type: none"><li>実績値や第7次エネルギー基本計画を反映</li><li>「経路に大きな影響を与える主な要素」を追加</li><li>削減経路自体の示し方は大きく変化無し</li></ul>

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

- 本技術ロードマップは、2050年カーボンニュートラルの実現を目的とした我が国の各政策や国際的なシナリオ等を参照したもので、パリ協定と整合する。
- 製造時の各種省エネ・効率化や燃料転換に加え、電動車の導入と脱炭素燃料の導入拡大により、2050年カーボンニュートラルを実現していく。

※なお、本技術ロードマップの策定にあたっては、日本自動車工業会2050年カーボンニュートラルシナリオの中の一つのシナリオ（CNFシナリオ）におけるパワートレインや燃料の構成を参照した。

(参照) [https://www.jama.or.jp/operation/ecology/carbon\\_neutral\\_scenario/PDF/Transitioning\\_to\\_CN\\_by\\_2050A\\_Scenario\\_Based\\_Analysis\\_JP.pdf](https://www.jama.or.jp/operation/ecology/carbon_neutral_scenario/PDF/Transitioning_to_CN_by_2050A_Scenario_Based_Analysis_JP.pdf)

#### CO<sub>2</sub>削減イメージの試算概要・根拠等

##### 概要・策定根拠

- 右図は、p 31～33に記載の技術による排出削減経路を試算のうえ、その結果をイメージとして示したもの。
- 試算にあたっての各種想定は、「第7次エネルギー基本計画」における「2040年度におけるエネルギー需給の見通し」等、2050年カーボンニュートラルの実現を目的とした我が国の各種政府施策や、国際的に認知されたパリ協定整合のシナリオ等を踏まえ設定している。

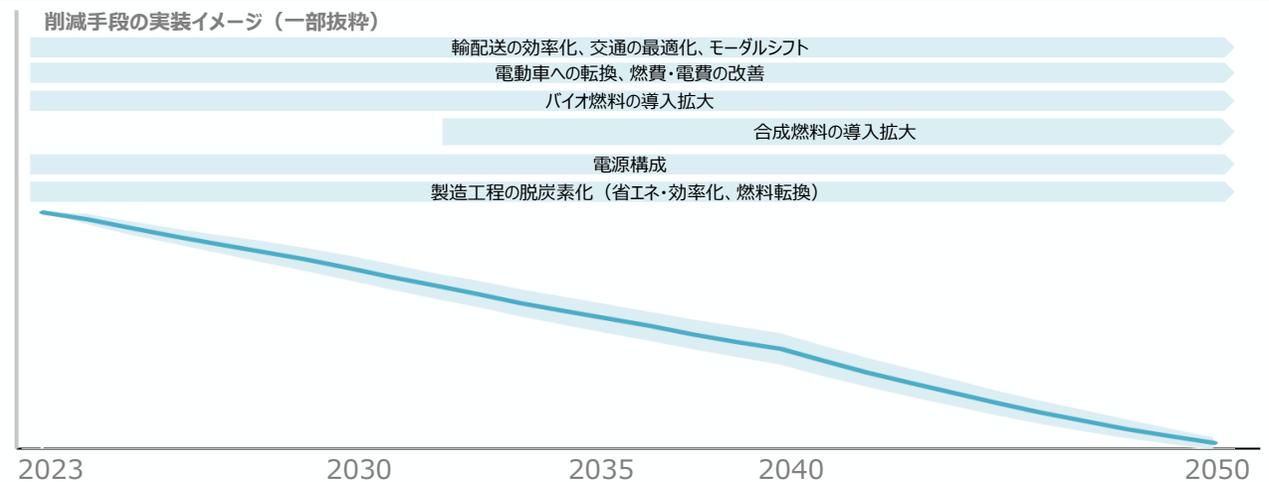
##### 経路に大きな影響を与える主な要素

- 走行距離（輸配送の効率化、交通の最適化、モーダルシフト）
- 電動車等への転換／燃費・電費の改善
- 燃料の低炭素化・脱炭素化（バイオ燃料、合成燃料の導入拡大）
- 電源構成
- 製造工程の脱炭素化（省エネ・効率化、燃料転換）

##### パリ協定整合性の確認

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

#### CO<sub>2</sub>排出の削減イメージ※1、2、3



##### 主要な削減手段

##### (1) 燃費・電費の改善

- 燃費・電費の継続的な改善や、HEV・PHEVなどのよりエネルギー効率が高い自動車を導入することで、全体としての燃料・電力等消費量を削減する。

##### (2) 電動化・脱炭素燃料の導入

- BEV・FCVの導入を進める他、HEV・PHEV等への合成燃料利用を拡大し、走行時の排出量を削減する。

##### (3) 製造工程の脱炭素化

- 再エネ利用の拡大や低・脱炭素燃料への転換等により、自動車製造時の排出を削減する。

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

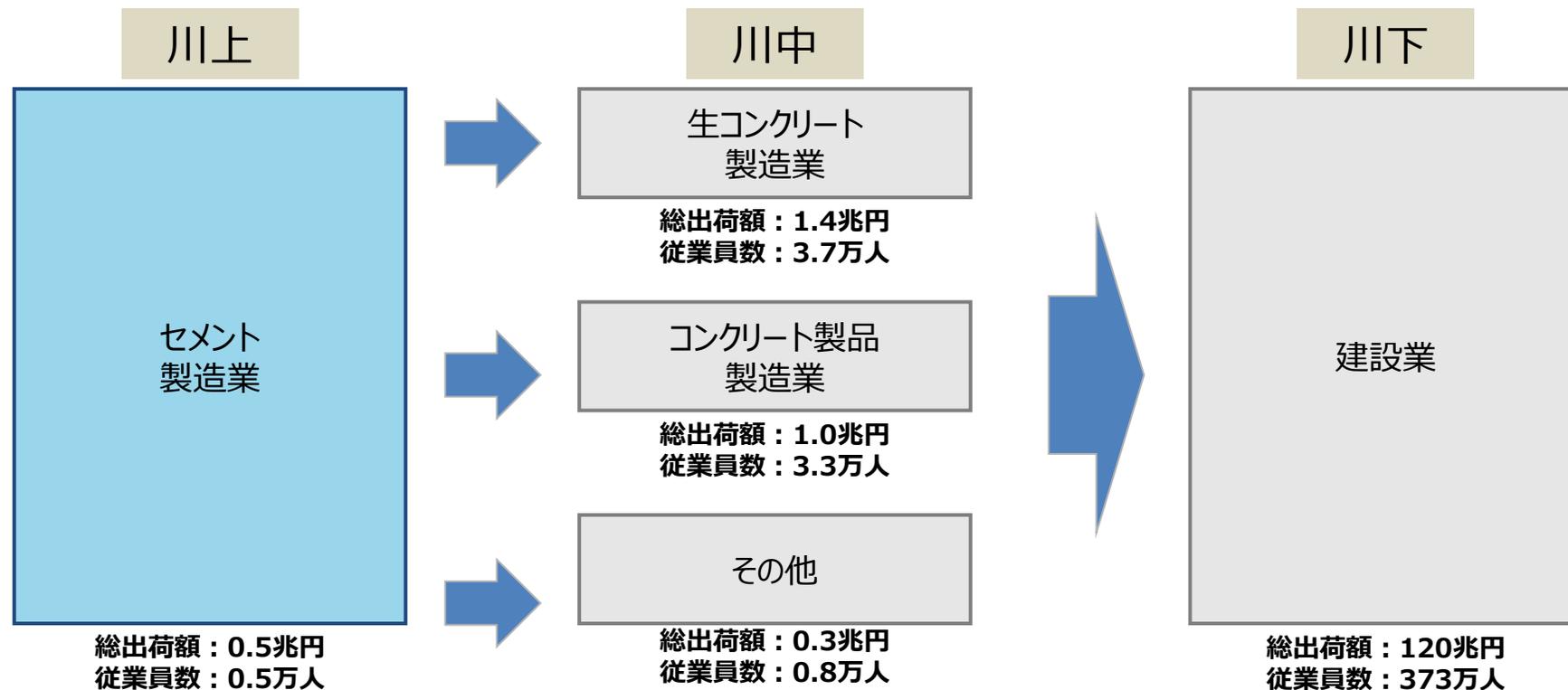
※2 上記経路はP.11記載の排出源（製品製造、エネルギー源製造・供給、車両使用）にかかる排出量を示しているが、水素・合成燃料の製造・輸送などにかかる排出量は含まれていない。

※3 省エネ技術の進展や水素・アンモニアなどの新燃料の安定・安価な供給、他産業との連携によるDAC等を含めたCCUSやその関連のインフラ、サーキュラーエコノミーなど新たな社会システムの構築などが整備されていることが前提。

1. 分野別技術ロードマップの位置づけ
2. 自動車分野の動向
- 3. セメント分野の動向**

### 3. セメント分野の動向 | 産業規模

- セメントは、砂利・砕石とともにコンクリートの原料となっており、建設業に提供される。**セメントの需要は建設投資の動向に連動することとなる。**
- セメントは、道路、ダム、橋梁、ビルなどの社会インフラを支える防災・減災・国土強靱化に欠かすことのできない重要な基礎資材。
- また、従業者数373万人を抱える建設業や、生コン事業者やコンクリート製品事業者含めた**関連産業の維持・発展のためにも、国内セメント産業の維持・発展は重要。**



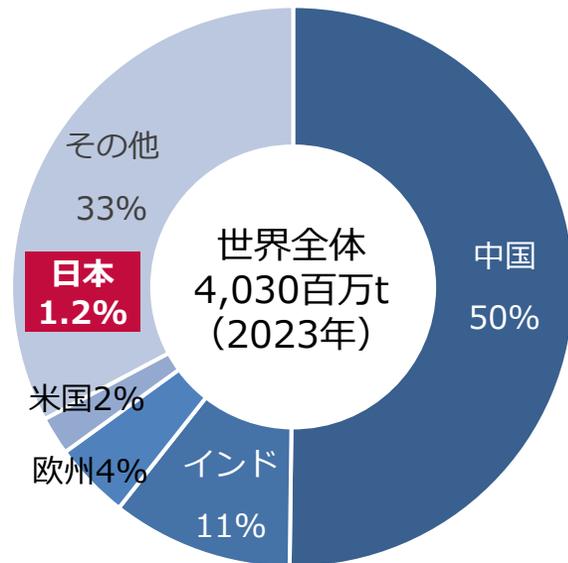
← 本ロードマップの対象 →

(出典) 2021年経済センサス

### 3. セメント分野の動向 | 産業規模

- 国内セメント産業の生産量は約4,600万トン※、国内出荷量は約3,300万トン（2024年度）。**国内需要は減少傾向**だが、一定の設備能力確保は不可欠。アジアを中心とするニーズの高まりから**輸出は年々増加**。**アジアの需要増などにより、国内需要の減少をカバー**している。（※固化材原料向け約500万t含む）
- 日本のセメント産業は、廃棄物の受入れ等により**サーキュラーエコノミーにも貢献**している現状から、国内外でのニーズに対応するための**生産体制を維持し、セメントの安定供給を行うことが重要**。加えて、カーボンニュートラルに対応した製品で**アジアを中心とした海外市場を獲得**していくため、**トランジション技術で対応**を行いつつ、**CNに向けた技術開発・実用化を進める**必要がある。

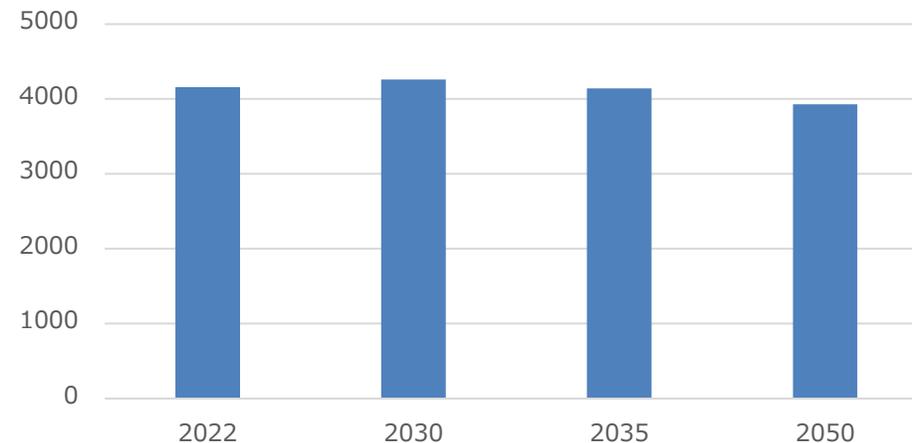
世界のセメント生産量



(出典) CEMBUREAU 2024 Activity Report

世界のセメント生産量見通し

世界セメント生産量見通し (単位: 百万トン)

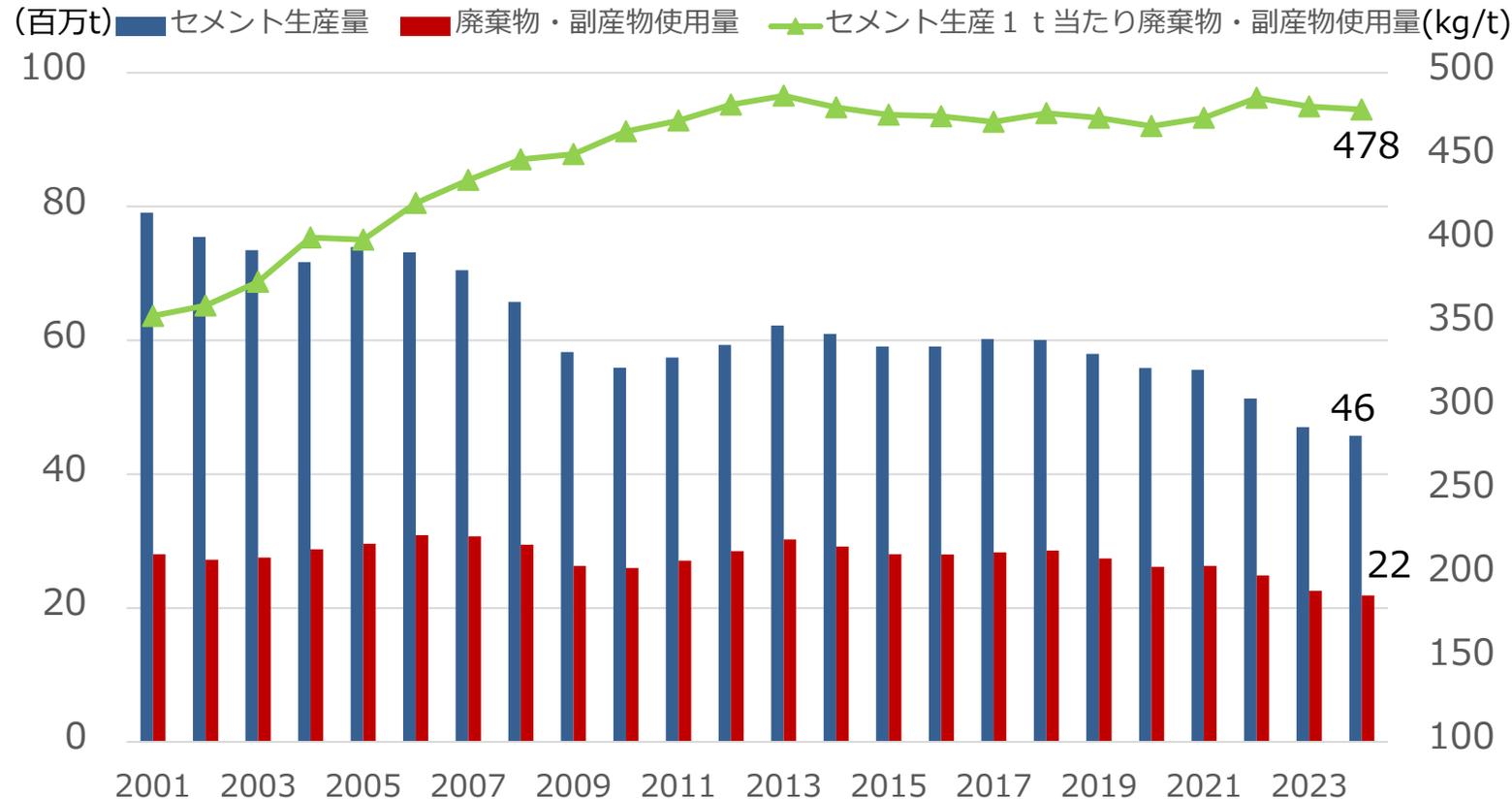


(出典) IEALレポート (Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach)

### 3. セメント分野の動向 | 製造工程における廃棄物利用

- セメント産業は様々な廃棄物・副産物を原料代替やエネルギー代替として受け入れ。セメント1トンあたり約500kgの廃棄物を使用している。
- 東日本大震災以降は、災害廃棄物の受入れ処理など、セメント工場の稼働により自治体の災害復旧にも貢献。

#### 廃棄物の受入量の推移



(出典) セメント協会

#### 災害廃棄物の受入処理例

発生年	自然災害
2011年	東日本大震災
2014年	広島県土砂災害
2015年	関東・東北豪雨
	D.Waste-Netに加入
2016年	熊本地震
2017年	九州北部豪雨
2018年	西日本豪雨
2019年	台風19号
2023年	台風2号
2024年	能登半島地震

(参考) 災害廃棄物受入量について  
 - 東日本大震災 110万トン  
 - 熊本地震 22万トン

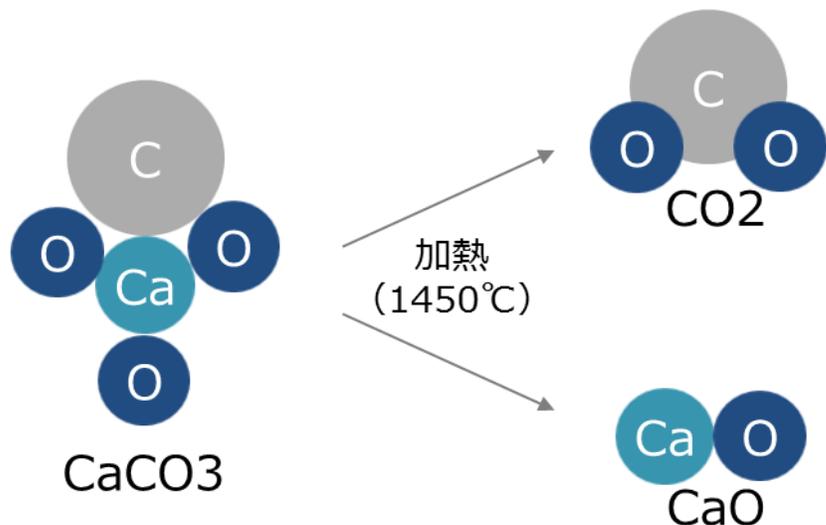


### 3. セメント分野の動向 | CO<sub>2</sub>排出の現状

- セメント原料の石灰石から脱炭酸反応によりプロセス由来CO<sub>2</sub>が必然的に排出。焼成工程では1450度の高温焼成のため、主に石炭を利用しており、エネルギー由来CO<sub>2</sub>を排出。
- プロセス由来のCO<sub>2</sub>が6割、エネルギー由来CO<sub>2</sub>が4割。製造プロセスにおける排出対策とエネルギー源からの排出対策が必要。

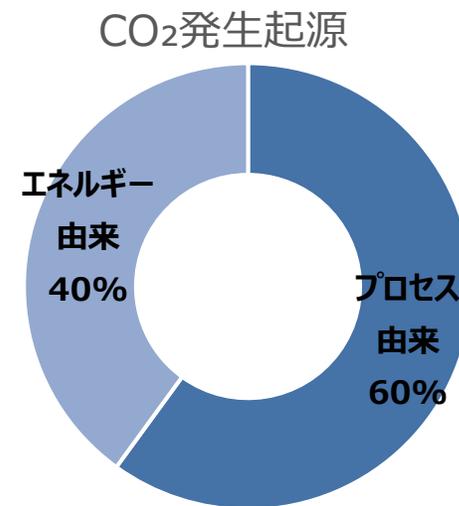
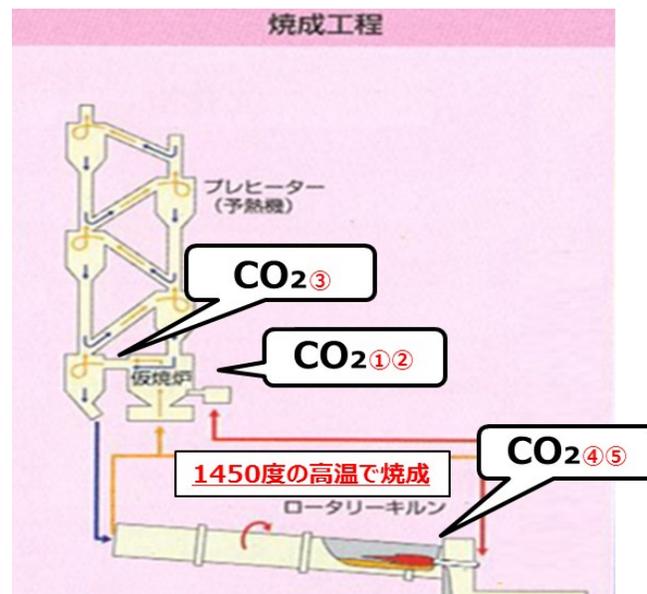
#### プロセス由来CO<sub>2</sub>排出原理

- セメントの原料である石灰石を1450度で加熱する際の脱炭酸反応によりCO<sub>2</sub>が必然的に発生する。
- セメントの原単位排出は712kgCO<sub>2</sub>/t-cem。



(出典) セメント協会

#### セメント焼成時の主なCO<sub>2</sub>発生起源



#### セメント製造工程におけるCO<sub>2</sub>発生

①プロセス由来 (仮焼炉)	約48%
②エネルギー由来(仮焼炉)	約20%
③プロセス由来 (プレヒーター)	約6%
④プロセス由来 (キルン)	約6%
⑤エネルギー由来 (キルン)	約20%

青字：プロセス由来CO<sub>2</sub>  
赤字：エネルギー由来CO<sub>2</sub>

事業者ヒアリングにより作成

### 3. セメント分野の動向 | カーボンニュートラルを目指すセメント産業の長期ビジョン

- 2022年3月、一般社団法人セメント協会は、「カーボンニュートラルを目指すセメント産業の長期ビジョン」を**発表**。
- この中で、2050年までに目指すべき対策として、投入原料や使用エネルギーの低炭素化、CO<sub>2</sub>回収・利用・貯蔵（CCUS/カーボンリサイクル）などに取組むこととしている。

#### カーボンニュートラルを目指すセメント産業の長期ビジョン（抜粋）

##### 1. 本ビジョン策定経緯及び狙い

##### 2. 広義の国内需要量

2050年における広義の国内需要量（セメントの官需、民需、セメント系固化材）は3,400万 t ~ 4,200万 t 程度と予想。

##### 3. セメント産業の果たすべき役割

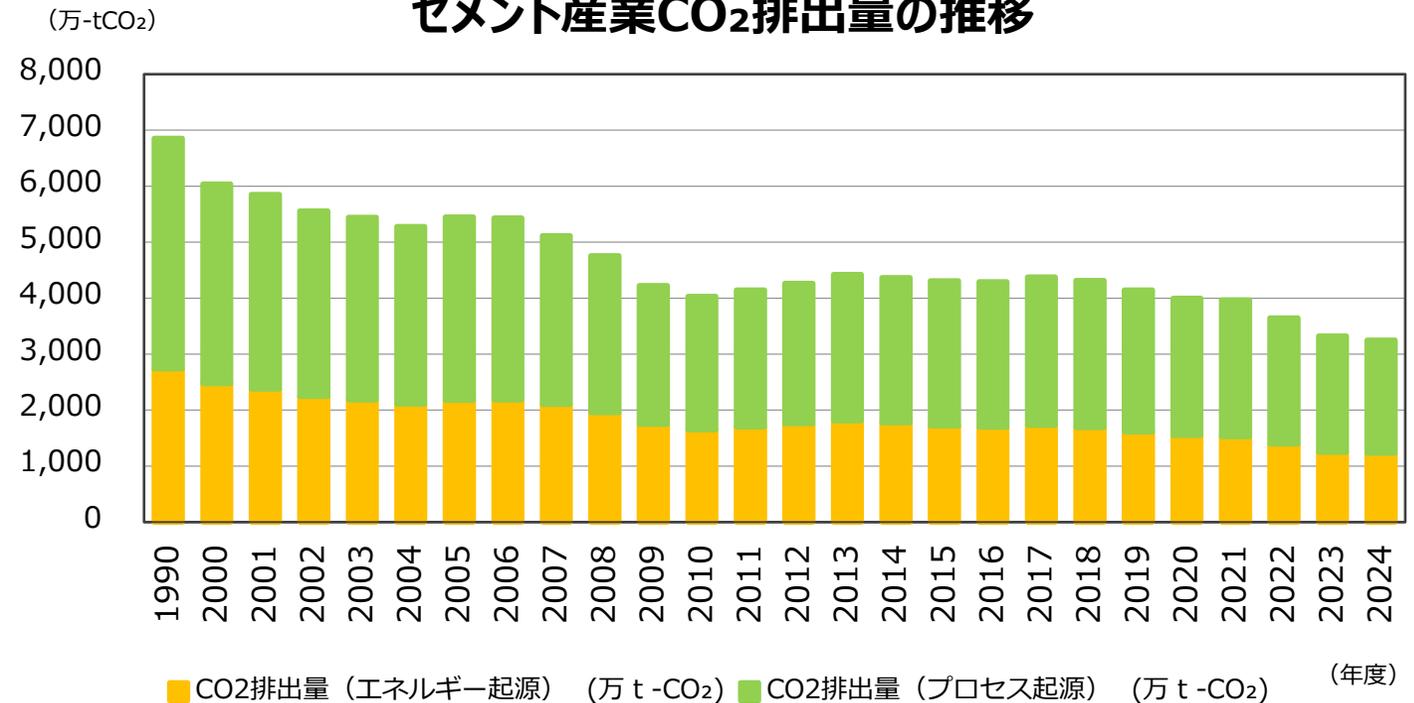
（略）セメント産業は将来的にも次のような役割を果たしていく  
 [基礎素材の供給者]、[循環型社会形成への貢献]、[地域経済への貢献]、[災害廃棄物処理への貢献]

##### 4. 目指すべき対策の方向と克服すべき課題

目指すべき対策の多くは、克服すべき困難な課題を抱えており、その実現には「非連続なイノベーション」が不可欠。

- ・ クリカ比率の低減
- ・ 投入原料の低炭素化
- ・ 省エネルギーの推進
- ・ 珪化剤使用等による焼成温度低減
- ・ 使用エネルギーの低炭素化
- ・ 低炭素型新材料の開発
- ・ 二酸化炭素回収・利用・貯留(CCUS)への取り組み
- ・ 供用中の構造物及び解体コンクリートによる二酸化炭素の固定(吸収)
- ・ コンクリート舗装の推進による重量車の燃費向上に伴う二酸化炭素低減

#### セメント産業CO<sub>2</sub>排出量の推移



#### セメント製造時のCO<sub>2</sub>排出 国内3,257万トン(2024年度)

- ・ 石灰石（原料）由来 60% 2,019万トン/CO<sub>2</sub>
- ・ 化石燃料(エネルギー)由来 40% 1,238万トン/CO<sub>2</sub>

### 3. セメント分野の動向 | 国内セメント産業におけるCO<sub>2</sub>対策

- プロセス由来CO<sub>2</sub>対策はイノベーションによる削減。炭酸塩生成などを含むCCUS、クリンカ比率の低いセメント開発、効率的にCO<sub>2</sub>を回収する技術など、革新的技術が不可欠。 既存の研究開発の深化とともに、グリーンイノベーション基金による研究開発、設備投資などが必要。
- エネルギー由来CO<sub>2</sub>対策は燃料転換等による削減。省エネ設備導入、エネルギー代替廃棄物利用の拡大、自家発電設備の燃料転換、焼成用キルンの燃料をクリーンエネルギーに転換等を進める必要。
- さらに、関係する産業・行政との連携により、廃棄物を原料・燃料に循環利用する体制(=サーキュラーエコノミー)を一層構築し、上記を円滑かつ確実に実行することで、セメント産業のネットゼロを追求。

#### CO<sub>2</sub>排出量削減方法

##### プロセス由来CO<sub>2</sub>対策

###### CO<sub>2</sub>の再資源化

- セメント製造工程のCO<sub>2</sub>をカルシウム源に取り込み、炭酸塩化するなどのCCUS技術の研究を実施。
- グリーンイノベーション基金では「製造プロセスにおけるCO<sub>2</sub>回収技術の設計・実証」や「多様なカルシウム源を用いた炭酸塩化技術の確立」に関する事業を実施。

###### セメントの低炭素化

- クリンカ比率の低いセメントの開発、混合セメントの普及拡大、混合材の比率の高いセメントの開発などを実施。

##### エネルギー由来CO<sub>2</sub>対策

###### 省エネ設備、エネルギー代替廃棄物利用による化石燃料削減

- 原料工程、焼成工程、仕上工程の各製造工程において、様々な省エネ技術・設備を導入し、省エネによる化石燃料削減を推進。
- クリンカ焼成時に廃棄物をエネルギーや原料として有効利用。

###### 化石燃料の削減、低炭素化

- 製造プロセスにおける自家発電において、化石燃料からバイオマスや水素等への転換を推進。
- □-タリーキルンの焼成エネルギーをアンモニア等へ転換するための研究開発に取り組む。
- CO<sub>2</sub>を用いた合成メタンの生成(メタネーション)及び利用の推進。



### 3. セメント分野の動向 | エネルギー由来CO<sub>2</sub>対策の取組

- エネルギー由来CO<sub>2</sub>対策の取組として、**セメントキルンの燃焼に化石燃料とアンモニアや天然ガス混焼を用いる焼成技術の開発**が進められている。

#### キルン焼成エネルギーの燃料転換

##### アンモニア混焼

- セメント製造のバーナーをアンモニアに転換する技術開発（内閣府SIP）  
**ロータリーキルン内のバーナーの熱エネルギーをアンモニアに置き換え、化石燃料から生じるエネルギー由来CO<sub>2</sub>削減技術の確立を目指す**（UBE三菱セメント、大阪大学等実施）。
- モデル燃焼炉試験を用いて重油あるいは微粉炭とアンモニアとの混焼実験を行い、低NO<sub>x</sub>化を達成するための指針を取得。
- 重油とアンモニアを混焼させてクリンカ焼成実験を行い、得られたサンプルの品質を評価するとともに、シミュレーションにより実機でアンモニア混焼した場合の影響予測を実施。
- 2025年セメント製造における商業規模でのアンモニア燃焼実証試験を開始。セメントキルンにて石炭の熱量比30%をアンモニアで代替する目途を得ている。



##### 天然ガス混焼

- セメント焼成用キルンの熱エネルギー源として、天然ガスを混焼する技術の開発が進められている（UBE三菱セメント実施）。
- UBE三菱セメントの微粉炭燃焼技術と大阪ガス・Daigasエナジーのガス燃焼技術および燃焼シミュレーション技術を活用して3社共同で天然ガス混焼用バーナーを開発。
- 2025年、石炭の40%を天然ガスで代替し、商業規模での運転を行い、操業の安定性や製品品質に問題はなく、環境面でも支障がないことを確認。



# 2. セメント産業について | 分野別投資戦略

- 企業の予見可能性を高めてGX投資を引き出すため、国は分野別投資戦略を策定。

## セメントの分野別投資戦略①

**1 分析**

- 我が国で唯一豊富に賦存する炭素源である石灰石を利用。
- 内需型産業（耐震性が求められるコンクリート原料であり、輸入は無い）だが、質の高い我が国製品は、生産量の約2割を輸出。海外での現地生産を実施する企業も存在。
- また、産業や自治体から排出される廃棄物・副産物（日本の廃棄物総量の5%）をセメント原料、代替エネルギーとして利用しており、循環経済においても不可欠な産業。
- CO2排出は、プロセス由来6割（石灰石の還元反応）、燃料由来4割（石灰等）。温度帯は約1450℃。日本の総排出量の約6%を占める。
- 廃コンクリート+CO2→人工石灰石化で、高付加価値&カーボンサイクル製品の可能性。

**2023年から10年程度の目標**  
国内排出削減：約200万トン  
官民投資額：約1兆円～

**<方向性>**  
① 石炭ボイラーからの燃料転換（サーマルリサイクルボイラー、ガス等）。  
② CO2の再利用技術の実装によるカーボンサイクルセメントの生産拡大と海外への技術・設備の輸出ビジネス。

## セメントの分野別投資戦略②

	23fy	24fy	25fy	26fy	27fy	28fy	29fy	30fy	31fy	32fy	～	
<b>先行投資</b>	<b>グリーンイノベーション基金（2021年度～）</b> ①コンクリート分野：CO2排出削減・固定量最大化コンクリート製造技術の開発 ②セメント分野：CO2回収型セメント製造プロセスの開発 投資規模：約1兆円～											
	<b>GX先行投資支援</b> 企業の「先行投資計画」を踏まえた、設備投資支援（サーマルリサイクルボイラー、カーボンリサイクル製造設備等）											
<b>規制・制度等</b>	GX-ETSの試行											
	GX-ETSの第2フェーズ開始											
	有償オークション導入											
	温対法やGXリーグでの主要調達部素材の排出量の開示促進の検討											
施行												
GX価値の算定・表示・訴求に関するルール形成（公共調達等）												
需要家における導入促進 建材等における導入インセンティブ付与等の検討												
<b>「先行5か年アクション・プラン」</b>												

**2 GX先行投資**

①サーマルリサイクルボイラーへの設備投資  
②カーボンリサイクル製造の技術開発・設備投資

**<投資促進策>** ※GXリーグと連動

- ①・②に係る設備投資の補助
- CO2を用いたコンクリート等製造技術開発（GI基金）
- 省エネ補助金等による投資促進

+

- 省エネ法の「非化石エネルギー転換目標」等による原燃料・転換促進（2030年度に焼成工程の非化石比率28%）
- GX-ETSによる削減目標達成へのコミットメント ※GXリーグと連動
- 廃コンクリートの回収・流通のための環境整備

**3 GX市場創造**

**<Step:1 GX価値の見える化>**

- GX価値（カーボンフットプリント：CFP、RSLPラン入、リサイクル等）についての算定・表示ルール（対最終消費者を含む）形成（GXリーグと連携・欧州など、国際的に調和されたルール形成を追求）
- 大口需要家の、主要部素材の製造に伴う排出量の削減目標の開示促進（温対法・GXリーグと連携）

**<Step2: インセンティブ設計>**

- 公共調達におけるGX価値評価促進
- 大口需要家（建材等）に対する需要喚起策の導入（例：導入補助時のGX価値評価、GX価値の表示スキーム）

**<Step3: 規制/制度導入>**

- Step2までの進展を踏まえた、大口需要家（建材等）を対象とした規制導入の検討

30

（出典）分野別投資戦略（Ver.2） [https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx\\_jikkou\\_kaigi/index.html](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gx_jikkou_kaigi/index.html)

# セメントの分野別投資戦略：進展・現状評価と今後の方針

GX先行投資				GX市場創造		
	関連企業	投資分野	金額(億円)			
進展状況	技術開発	太平洋セメント 住友大阪セメント	CO <sub>2</sub> を用いた コンクリート等 製造技術開発 (CO <sub>2</sub> 回収型 セメント製造 プロセスの開発)	GI基金 上限215.2 (国費負担額 のみ)	<Step:1> GX価値の 見える化  <Step:2> インセンティブ 設計  <Step:3> 規制/ 制度導入	<input type="checkbox"/> 未着手 <input checked="" type="checkbox"/> 検討・作業中 <input type="checkbox"/> 進展あり  <input type="checkbox"/> 未着手 <input checked="" type="checkbox"/> 検討・作業中 <input type="checkbox"/> 進展あり  <input type="checkbox"/> 未着手 <input checked="" type="checkbox"/> 検討・作業中 <input type="checkbox"/> 進展あり
	設備投資	太平洋セメント UBE三菱セメント	燃料転換等	省エネ補助金 交付決定額： 27.8		
現状評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>回収型セメント製造プロセスは、技術開発段階であることから、製造プロセス転換の設備投資の実績が挙がらなかった。</li> <li>燃料転換に関しては、特に中小企業においては投資額が高く投資に踏み切れない状況。</li> </ul>			STEP 1, 2 : グリーンセメントの製品価値の創造を議論中 建築物におけるLCAの推進により、CFPの可視化、環境価値の高い製品の製造・普及に繋げる STEP 3 : ETS制度の検討		
今後の方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>輸出型の事業において、将来的な内需縮小を踏まえ海外展開を志向する企業の競争力を強化し、外需を獲得につなげる。</li> <li>内需を中心とする事業においては、脱炭素化と国内社会インフラの維持の両立を目的として、グリーン化と原価低減の両立を目指す。セメント産業は、廃棄物を燃料や原料として利用し、循環型社会において重要な役割を担う。それに加え、防災・減災への投資や公共インフラの更新など、社会を支える必要不可欠な産業。工場立地の適正化など、これまでの枠に捉われない企業行動を通じて、国内産業を更に強化していく。</li> <li>窯業全般においては、物価高騰する中、中小企業のGX投資がなされる必要がある。</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETS制度の本格稼働することから設備投資が加速する見込み。このため、実施中のGX施策に関し継続的に支援を行うとともに、中小企業のGX投資が加速するよう燃料転換等の要件（補助率含む）の見直しを検討。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーンセメントの普及やLCA評価方法の構築等を通じて、環境性能が高い製品の市場創造を図っていく。</li> </ul>		

# 技術ロードマップの主な更新内容（セメント分野）

項目	更新事項
業界概要	<ul style="list-style-type: none"><li>データ・リンク等を最新版に更新（産業規模、排出実績等）。</li><li>分野別投資戦略の資料を追加。</li><li>セメント業界の「ビジョン」（2022年改訂）、セメント業界のCN行動計画について追記</li><li>技術開発の進展（アンモニア混焼、天然ガス混焼等の取組）について追記。</li></ul>
技術リスト・線表	<ul style="list-style-type: none"><li>各種参照先の更新（CN行動計画の追加等）。</li><li>一部技術の実装年を更新（カーボンマネジメント小委員会中間整理（2025年7月）等に基づき、「排ガス等からのCO<sub>2</sub>分離回収」を2020年代から2030年代に）。</li></ul>
CO <sub>2</sub> 排出の削減イメージ	<ul style="list-style-type: none"><li>実績値や第7次エネルギー基本計画を反映。</li><li>「経路に大きな影響を与える主な要素」を追加。</li><li>参照資料として、セメント協会長期ビジョンを追加。</li><li>CCUSの実装年の変更を反映。</li></ul>

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

- 本技術ロードマップは、2050年カーボンニュートラルの実現を目的とした我が国の各政策や国際的なシナリオ等を参照して策定しており、パリ協定と整合する。
- 具体的には、各種省エネ・効率化や燃料転換などによる着実な低炭素化に加え、CCUSなどの革新的技術を積極的に導入することで、2050年のカーボンニュートラルを実現していくものである。

#### CO<sub>2</sub>削減イメージの試算概要・根拠等

##### 概要・策定根拠

- 右図は、p35~36に記載の技術による排出削減経路を試算のうえ、その結果をイメージとして示したものの。
- 試算にあたっての各種想定は、「第7次エネルギー基本計画」における「2040年度におけるエネルギー需給の見通し」等、2050年カーボンニュートラルの実現を目的とした我が国の各種政府施策や、国際的に認知されたパリ協定整合のシナリオ等を踏まえ設定している。

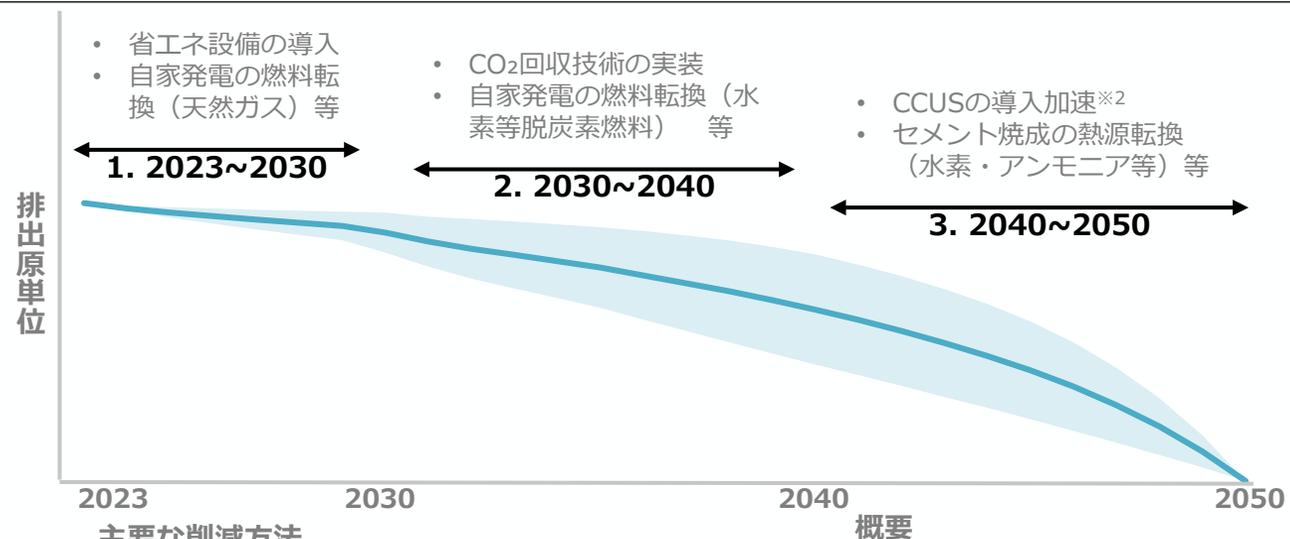
##### 経路に大きな影響を与える主な要素

- CCUSの導入状況
- 自家発・焼成工程における燃料転換の進展
- クリンカ比率

##### パリ協定整合性の確認

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

#### CO<sub>2</sub>排出削減イメージの試算結果※1、2、3



##### 1. 2023~2030

- 省エネ設備の導入や、バイオマス・廃棄物等への燃料転換を進める。
- CO<sub>2</sub>回収等の技術開発、クリンカ比率の低減、廃棄物の原料利用等を進める。

##### 2. 2030~2040

- 2020年代の取組に加え、CO<sub>2</sub>回収等技術の実装を進める。
- 自家用電力や焼成用キルンについて、水素等の脱炭素燃料への転換を進める。

##### 3. 2040~2050

- CO<sub>2</sub>回収等技術の実装を加速させるとともに、自家発電・キルンの脱炭素燃料への転換を進め、脱炭素を目指す。

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

※2 2050年カーボンニュートラルの実現には、CCUSや水素・アンモニア等の導入拡大も非常に重要。省エネ技術の進展や水素・アンモニアなどの新燃料の安定・安価な供給、その関連のインフラ、サプライチェーンを通じた連携によるCCUSやサーキュラーエコノミーなど、新たな社会システムの整備が前提。