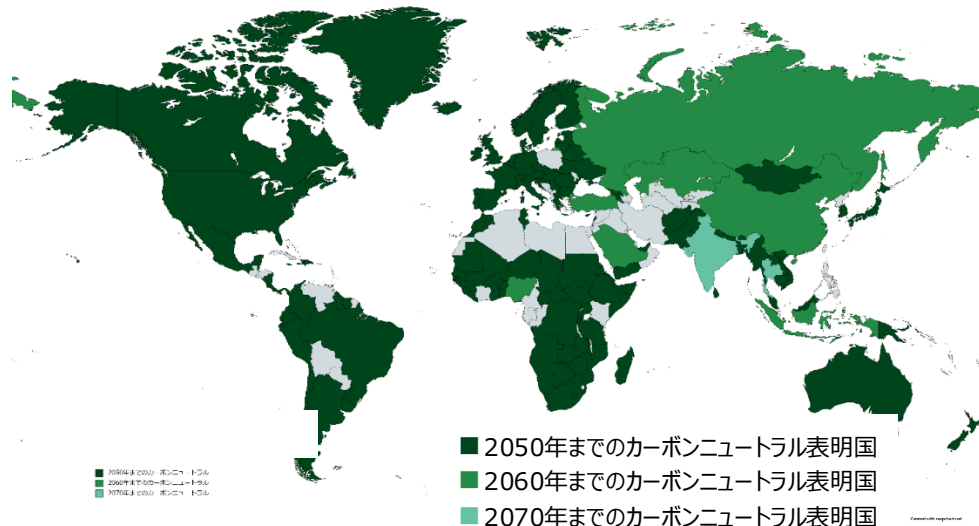


参考資料（自動車）

2050年カーボンニュートラルと自動車

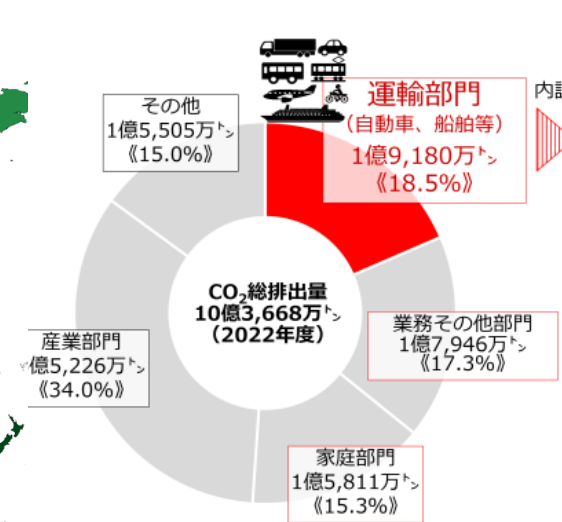
- 我が国を含めた各国・各地域は、**2050年までのカーボンニュートラルを目指す**ことを表明。
- 我が国における二酸化炭素排出量のうち**15.9%を自動車部門**が占める。そのため、**脱炭素化に向けた早急な対応が必要。**

カーボンニュートラルを表明した国・地域

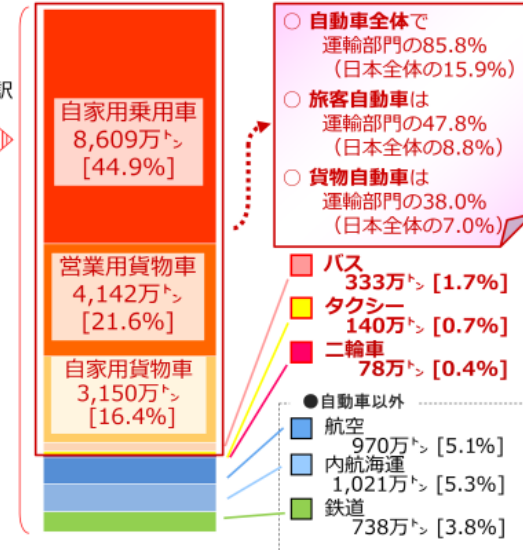


運輸部門における二酸化炭素排出量

我が国の各部門におけるCO₂排出量



運輸部門におけるCO₂排出量



※ 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（1990～2022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。

1) ①Climate Ambition Allianceへの参加国、②国連への長期戦略の提出による2050年CN表明国、2021年4月の気候サミット・COP26等における2050年CN表明国等をカウントし、経済産業省作成（2021年11月9日時点）

- ①<https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=95>
- ②<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>

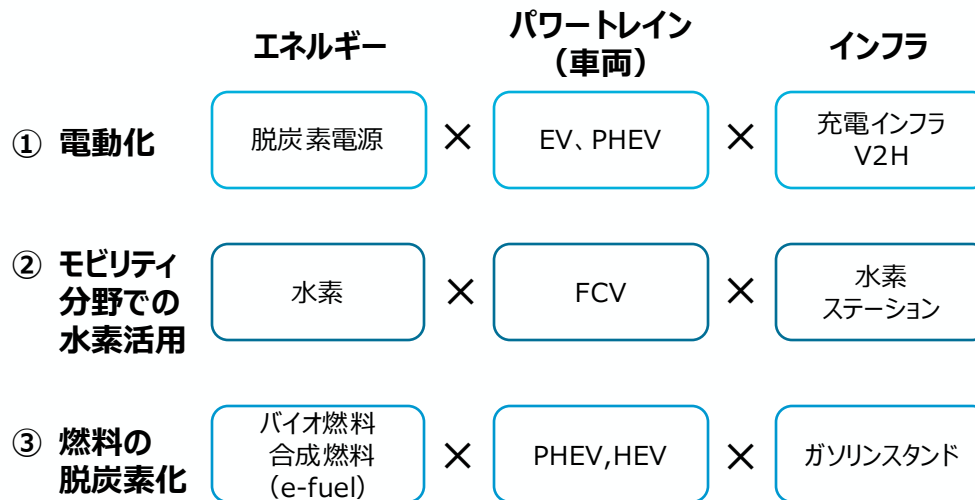
国内でのCO₂排出量：10億3,668万トﾝ
自動車分野：15.9%

自動車：2050年カーボンニュートラル実現に向けて多様な道筋を追求

- **自動車分野のカーボンニュートラル実現**に向けては、特定の技術に限定することなく、電動車等のパワートレイン、水素や合成燃料等のエネルギーを最適に組み合わせ、**多様な選択肢を追求**することが日本の基本方針。
- 加えて、製造～使用～廃棄のライフサイクル全体を通じた排出削減に取り組んでいくことが重要。

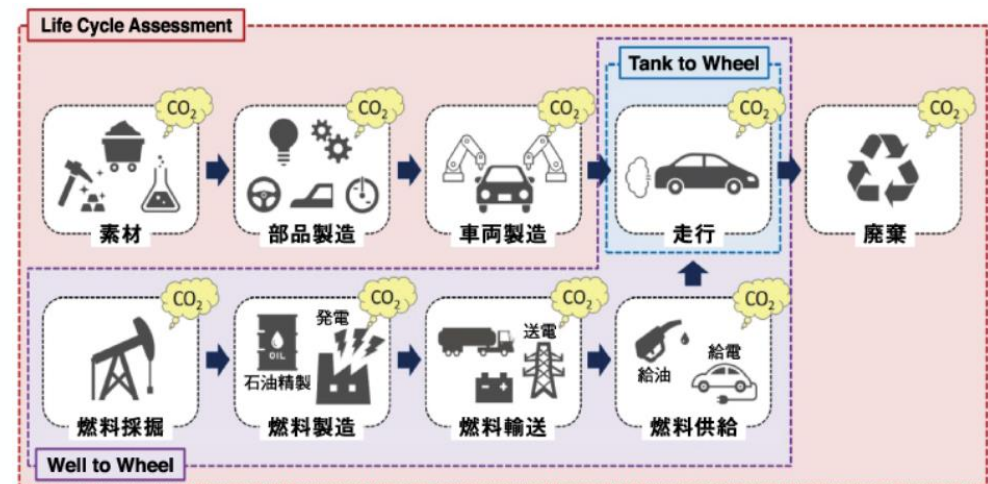
多様な道筋

2050年カーボンニュートラル実現に向けては、EV、PHEV、FCV、HEVといった多様な電動車と、水素、合成燃料やバイオ燃料等のエネルギーを最適なバランスで組み合わせて普及させていくことが重要。



ライフサイクルアセスメント (LCA : Life Cycle Assessment)

走行時のCO₂排出のみならず、発電・製造から廃棄まで含めたライフサイクルアセスメントの観点から評価を行う必要がある。



自動車分野における主な取組の方向性

- 各分野での取組を進めていく中で、技術の進展、エネルギーや鉱物資源の供給量や価格の状況等を踏まえて、パワートレイン、エネルギー・燃料等を最適に組み合わせて、多様な道筋でのカーボンニュートラル実現を目指す。

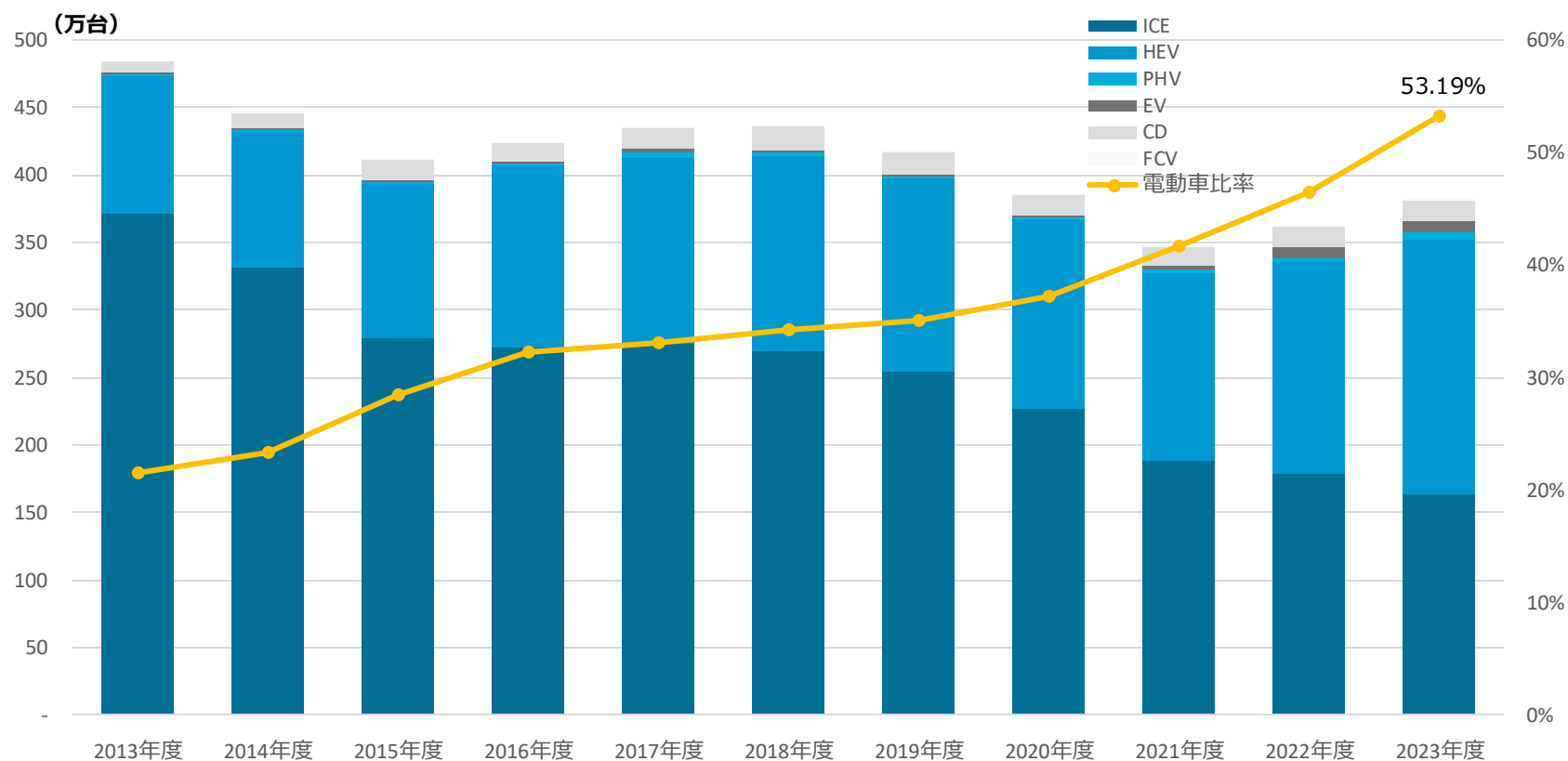
	目標
乗用車・商用車	2035年までに、乗用車新車販売で電動車*100%を実現 *EV（電気自動車）、FCV(燃料電池自動車)、PHEV(プラグインハイブリッド)、HV（ハイブリッド） 8t以下の小型車について、2030年までに、新車販売で電動車20～30% 8t超の大型車については、2020年代に5,000台の先行導入を目指す
インフラ	2030年までに、公共用急速充電器3万口を含む30万口の整備を目指す 2030年までに1,000基程度の水素ステーションの整備
蓄電池	2030年までに年間150GWhの蓄電池・材料の国内製造基盤を確立 - 戦略的に海外展開できる環境を整備し、グローバルプレゼンス（世界全体の蓄電池市場のシェア20%の供給力）を確保 2030年頃に全固体電池を本格実用化
水素	商用車に重点を置いた燃料電池自動車の普及促進
燃費	2030年に乗用車燃費基準推定値25.4km/L - 小型貨物：22年度基準17.9km/L、重量車25年度基準（貨物）7.63km/L（乗用）6.52km/L
燃料	- バイオ燃料の導入拡大を通じ30年度までに最大濃度10%、40年度から同20%の低炭素ガソリンの供給開始を追求。また、対応車両の開発・拡大を行う。 2030年代前半までに合成燃料の商用化を目指す
LCA	2050年の自動車のライフサイクル全体でのカーボンニュートラル化を目指す

(参考) 国内新車販売における電動化の状況

- 2050年カーボンニュートラルに向けて、国内の新車販売は電動化比率が右肩上がりの状況。
- 乗用車は、**2035年までに、新車販売で電動車100%を実現**することとしている。

※電動車：EV（電気自動車）、FCV（燃料電池自動車）、PHEV（プラグインハイブリッド）、HV（ハイブリッド）

国内新車販売の推移



自動車分野のGXに向けた政府の取組

- 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、ハイブリッド、水素・FCV、合成燃料など「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。

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
- **電池等の国内生産基盤の確保**
 - ・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、高出力化を促進
- **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



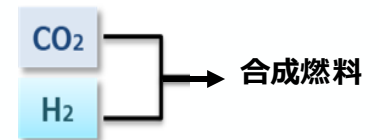
②モビリティ分野での水素活用

- **水素社会の構築**
 - ・燃料電池の技術開発支援
 - ・価格差に着目した支援
- **商用車に重点化した導入支援**
 - ・商用FCVの導入支援
 - ・重点地域の水素ステーションへの追加的支援



③バイオ燃料・合成燃料

- **バイオ燃料の導入拡大**
 - ・バイオエタノールの供給拡大
(2030年度までに最大濃度10%、2040年度から最大濃度20%の供給開始を目指す)
- **GI基金による合成燃料の技術開発**
 - ・大規模かつ高効率な製造技術
 - ・2030年代前半に商用化
- **国際連携の強化**
バイオ燃料や合成燃料に関する国際会議や二国間対話を通じた各国連携を強化



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）

燃料電池車（FCV）の特性と活用の方向性

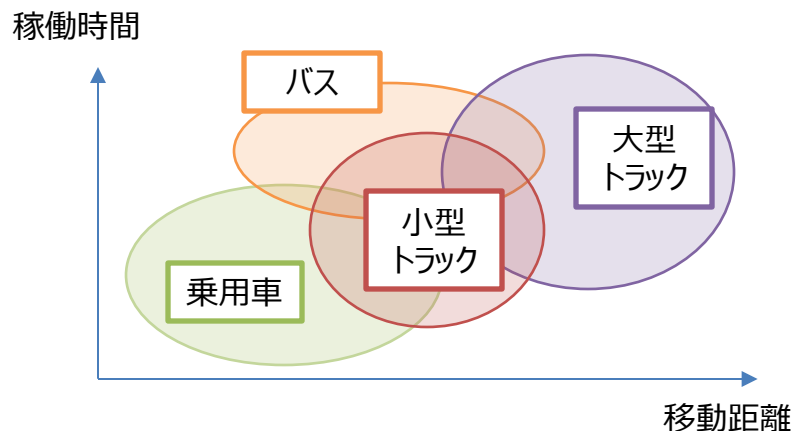
- FCVは、我が国が先行して開発をすすめ、技術的優位性を維持。その社会実装に向け、これまで、FC乗用車の普及、水素ステーション整備、燃料電池の性能向上等を推進。
- ①航続距離が長く、②充填時間が短い、という特徴を踏まえると、特に、走行距離の長い商用車での活用に世界的に期待大。今後、市場投入も本格化する中で、商用車の社会実装に重点を置くことで、モビリティ分野での水素活用を加速化。

次世代自動車の技術マッピング

FCV・EVの比較

	メリット	デメリット
FCV	走行距離が長い 積載量が多い 充填時間が短い	車両・水素コストが高い 水素STの数が少ない
EV	車両・電気代が安い 充電インフラが多い	走行距離が短い 積載量が減少する 充電時間が長い

車の使われ方比較



モビリティ分野での水素活用の方向性

世界に先駆けFCV開発

FCVの普及状況

- ✓ FC乗用車：8,671台^{*1}
- ✓ 水素ST：164箇所^{*2}



*1 令和6年11月末時点

*2 令和6年10月末時点（整備中含む）

基幹部素材

燃料電池



水素タンク



商用車により重点化

FC商用車開発状況

FC小型トラック



2023年より
市場投入

FC大型トラック



2025年以降
走行開始予定

水素基本戦略

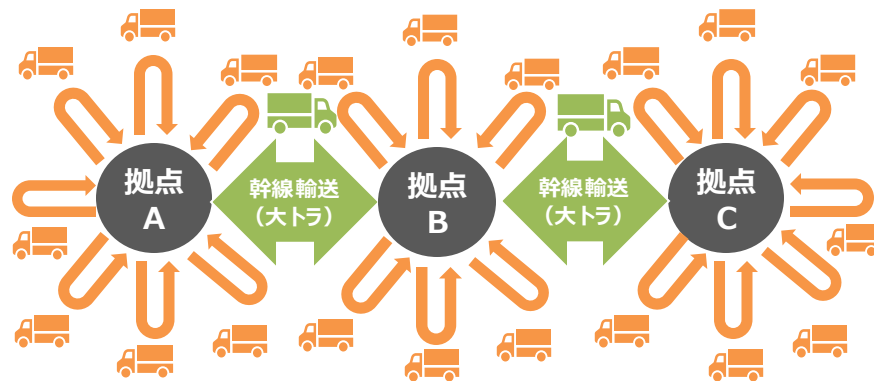
- ✓ 商用車に支援を重点化。
ファーストムーバーへ総合的支援。
- ✓ 2030年の目標
水素消費量8万トン/年

重点地域における集中的な車両の導入と水素ステーションの整備

- 2024年10月に施行された水素社会推進法における基本方針で示した、需要が大きく、地方公共団体の意欲的な活動という観点から踏まえて、「FCVを集中的に導入する重点地域」の選定基準を具体化。
- 今後、都道府県単位で重点地域の選定を行うとともに、重点地域に対してより集中的に支援を講じていく。

重点地域のイメージ

- ✓ 長距離輸送は特にFCVへの期待が大きい。幹線で走行する大トラや地域における小トラ・バスを中心に、水素の需要を集中。車両と一体的に水素ステーションの整備を図り、社会実装を進める。
- ✓ 国と自治体が連携して、需要の塊を具体化。



地域内 (小トラ・バス)

重点地域の選定の観点 (イメージ)

水素社会推進法における基本方針

(略) 大型商用車の走行台数や車両登録数等を踏まえて相当程度の需要が見込まれる地域であり、加えて商用車の導入に向けた目標設定や財政支援等を行う地方公共団体の意欲的な活動が見られる地域を重点地域と定め (略)

具体化

商用車自体の潜在的需要が大きい

- ◆ 域内で登録されている商用車の輸送量が多い
- ◆ 域内を走行する商用車の台数が多い

かつ

需要とりまとめに向けた自治体の強いコミットメントがある

- ◆ FC商用車の導入目標と水素ステーションの整備計画を一体的に策定
- ◆ 自治体としても財政的支援を行い、目標達成にコミット

ガソリンへのバイオエタノール導入拡大に向けた方針

- ◆ 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、エネルギー密度が高く、可搬性、貯蔵性に優れる液体燃料は、必要不可欠な燃料。このため、自動車のマルチパスウェイの取組に合わせながら、液体燃料のカーボンニュートラル化を目指していくことが重要。
- ◆ このため、ガソリンにおいては、2030年度までに、一部地域における直接混合も含めたバイオエタノールの導入拡大を通じて、最大濃度10%の低炭素ガソリンの供給開始を目指す。
- ◆ また、E20の認証制度にかかる議論を速やかに開始し、車両開発等のリードタイムを十分に確保した上で、2030年代のできるだけ早期に、乗用車の新車販売におけるE20対応車の比率を100%とすることを目指す。その上で、2040年度から、対応車両の普及状況やサプライチェーンの対策状況などを見極め、対象地域や規模の拡大を図りながら、最大濃度20%の低炭素ガソリンの供給開始を追求する。
- ◆ さらに、2050年カーボンニュートラル実現に向け、合成燃料（e-fuel）についても、2030年代前半までの商用化実現に向けた必要な取組を推進するものとし、バイオ燃料及び合成燃料の活用によって、ガソリンのカーボンニュートラル化を目指す。
- ◆ 上記方針を踏まえ、今後、関係団体や有識者、政府関係者等によって構成された合成燃料（e-fuel）官民協議会において専門的な検討を行い、ガソリンへのバイオエタノール導入拡大に向けた具体的なアクションプランを策定する。その際、政府は、制度や支援など、必要な環境を整備する。

日本の燃費基準の概要

- 現在、乗用車は2020年度基準、小型貨物は2022年度基準、重量車は2015年度基準が適用。
- 将来については、乗用車は2030年度基準、重量車は2025年度基準が策定済み。小型貨物は2022年度基準が引き続き適用される。

	2020	2022	2025	2030
乗用車	→			
	2015年度基準	2020年度基準		2030年度基準
		・推定値：20.3km/L ・達成判定：CAFE方式 ・測定方法：JC08モード ・BEV/PHEVは規制対象外だが特例扱い		・推定値：25.4km/L ・達成判定：CAFE方式 ・測定方法：WLTCモード ・BEV/PHEVは規制対象 ・モード試験では評価されない実燃費向上に資する省エネ技術の評価する制度（オフサイクルクレジット）を検討中
小型貨物 (3.5t以下)	→			
	2015年度基準	2022年度基準		
	・推定値：15.2km/L ・達成判定：区分別達成方式 ・測定方法：JC08モード ・BEV/PHEVは規制対象ではなく特例もなし	・推定値：17.9km/L ・達成判定：CAFE方式 ・測定方法：JC08モード ・BEV/PHEVは規制対象外だが特例扱い		
重量車 (3.5t超)	→			
	2015年度基準	2025年度基準		
	・推定値：（貨物）6.72km/L、（乗用）5.71km/L ・達成判定：重量区分別基準達成方式 ・測定方法：重量車モード ・BEV/PHEVは規制対象ではなく特例もなし	・推定値：（貨物）7.63km/L、（乗用）6.52km/L ・達成判定：重量区分別基準達成方式 ・測定方法：重量車モード ・BEV/PHEVは規制対象外 ・電気自動車等の普及促進のインセンティブを与えるため、当面の間は基準超過分を2倍と評価する制度を検討中		

※推定値については、各基準検討において使用した実績年度の車両重量別出荷構成を前提に算出したもの。

CEV補助金等を通じたGX市場の創造

- EV・PHEV・FCVは既存車よりも価格が高いため、性能等に応じて、**相応の購入支援を実施**していた。今年度からは、**GX実現に必要な価値に基づいた支援を実施し**、GX実現に向けた事業者の取組を後押し。
- 電動車は単なる移動手段を超えた多面的な価値を潜在的に有しており、こうした価値を発揮させていくことがより良い社会づくり・社会全体の最適化に向けて重要。例えば、**V2Hを通じ、電動車の蓄電池を活用したエネルギー・防災分野への取組等、自動車の枠を超えた貢献が可能。**

CEV補助金による購入支援 (令和5年度補正：1291億円)

補助金額（例）

電気自動車
(EV)



85万円

軽EV



55万円

プラグイン
ハイブリッド車
(PHEV)



55万円

燃料電池車
(FCV)



145万円

エネルギー分野への貢献

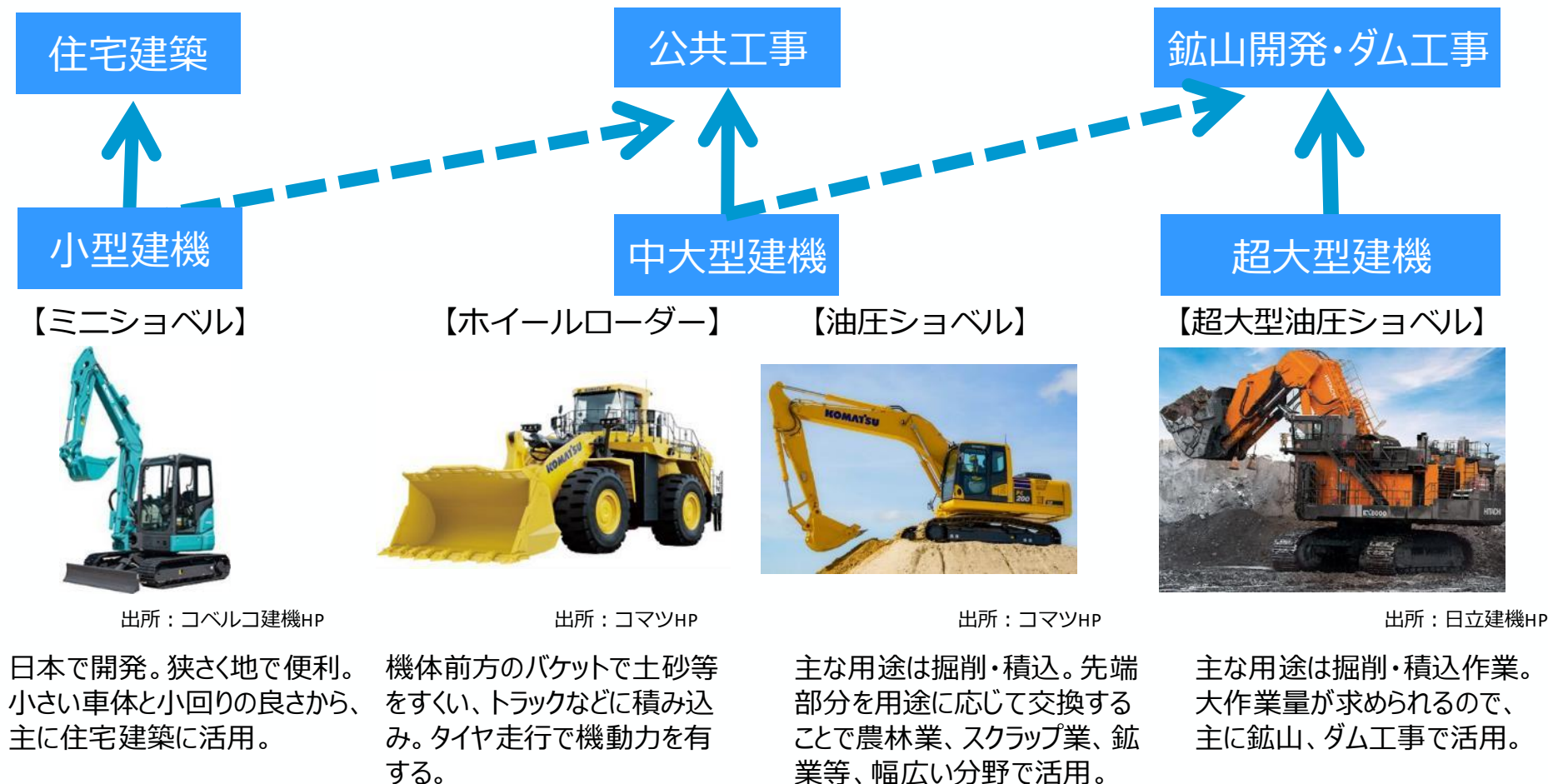
- ✓ V2H機器により、単に車側が充電されるだけでなく、住宅等への放電が可能。
- ✓ ピーク時の放電や再エネ発電などの供給力が高い時間帯での充電により電力システムに貢献。



(出典) ニチコン社HPより経済産業省作成

建設機械の種類と用途

- 油圧ショベル、ミニショベル、ホイールローダー等、様々なタイプの建機が存在。「油圧技術」を中心に施工性・耐久性・品質の高さから国際競争力を有する。



国内生産数
(2023年度)

143,539台/年

13,384台/年

92,073台/年 ※ショベル合算

出所：（一社）日本建設機械工業会自主統計

建設機械におけるGXの重要性

- 建設機械の脱炭素化は、建設・不動産業界からカーボンニュートラルの達成に向けた施工時のCO2排出削減やESG経営の手段として着目されており、欧州等では電動化に向けた政策誘導も進む。
- 我が国の建設機械は国際的に高い産業競争力を有しており、電動化等の動向に対応したパワートレインの多様化が急務。国内では、電動や水素燃料など、稼働時にCO2が無排出と認められる建設機械を「GX建設機械」として認定する制度を国土交通省が開始（令和6年9月末時点で18型式を認定済み）。
- 建設機械の稼働によるCO2排出量は、国内産業部門約34.0%のうち約1.7%を占める（2022年度）。

「GX建機」のパワートレイン（例）

有線・バッテリー型 電動建機

- 有線又は蓄電された電力を使い駆動。バッテリー交換式も存在

FC型 電動建機

- 水素を燃料として発電された電力を使い駆動

水素燃料

- 水素を燃料としてエンジンで駆動

合成燃料

- CO2とH2から生成される燃料を既存エンジンに使い駆動

バイオ燃料

- バイオマス原料から生成された燃料を既存エンジンに使い駆動



GX建機認定制度
認定ラベル



電動油圧ショベル
（出所）コマツHP



電動油圧ショベル
（出所）日立建機HP

欧米の取組例



- ゼロエミッション建機を用いた建設プロジェクトを導入（ノルウェー）
- 複数都市で建設プロジェクトにおけるCO2排出削減や建機電動化等にコミット（フィンランド）
- NOx、PM量の規制制度導入を通じ、新型買替や電動化・コンバージョンを推進（米カリフォルニア州）

日本の部門別CO2排出量（2022年度）



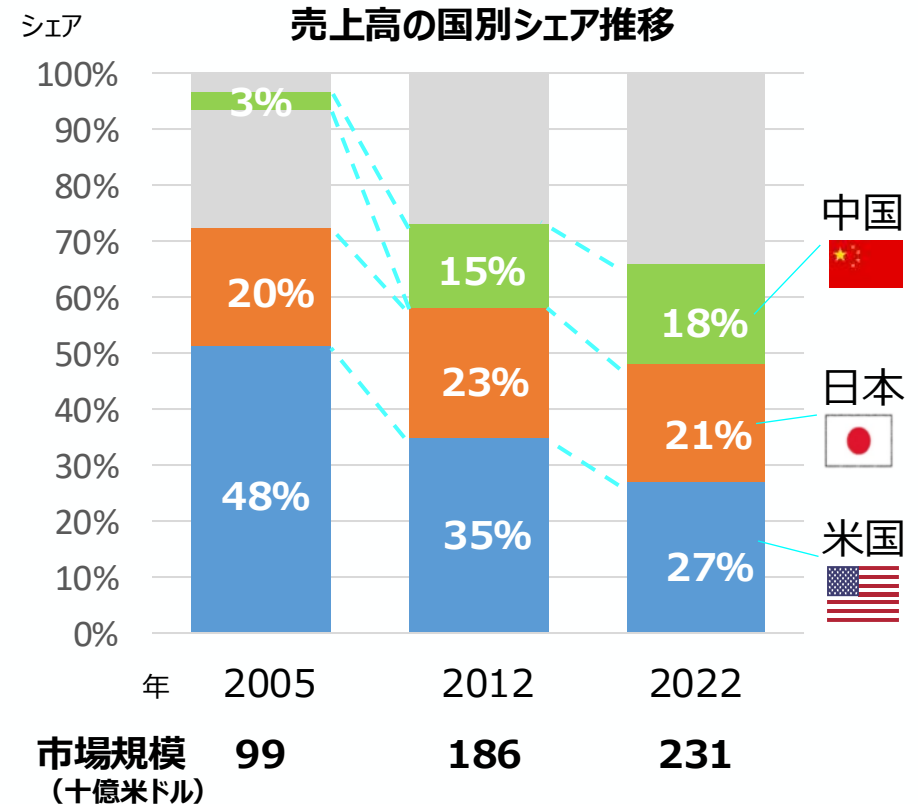
電動化により、CO2削減に加え、音・振動の減少、排ガスレス化による作業範囲拡大（閉鎖空間等）、静粛化による作業範囲拡大（夜間帯等）が可能に。

建設機械市場の拡大

- グローバルの建機売上高国別シェア（2022年）で、日本は米国に次いで第2位（21%、約6.3兆円）。過去20年で世界市場は年平均約7%で成長しており、その間、高い品質や製品開発力に裏付けられて日本勢は高い競争力を維持し続けている。
※2022年レート 1ドル=131円
近年、中国企業の成長が顕著であり、国別シェアで日本に次いで第3位（18%、約5.5兆円）に。
- 建設機械の国内市場は約1.0兆円、輸出が約2.4兆円（2023年）。2003年に初めて輸出が国内出荷を上回って以降、海外市場が成長を牽引。この20年で市場規模（国内+輸出）は約3倍に。

建機メーカーのグローバル売上高（2022年）

	会社名	国	売上高 (百万米ドル)	シェア
1	Caterpillar	アメリカ 	37,538	16%
2	コマツ	日本 	24,648	11%
3	XCMG	中国 	13,407	6%
4	John Deere	アメリカ 	12,534	5%
5	Sany	中国 	11,882	5%
6	Volvo Construction Equipment	スウェーデン 	9,907	4%
7	Liebherr	ドイツ 	9,855	4%
8	日立建機	日本 	9,230	4%
9	Sandvik Mining & Rock Tech.	スウェーデン 	7,769	3%
10	JCB	英国 	7,000	3%
	⋮			
18	クボタ	日本 	3,840	2%
	⋮			



注：左表は主要各社のシェアであり、その合計は右図の国別シェアとは一致しない

（出所）KHL Yellow Table、（一社）日本建設機械工業会等

成長産業としてのGX建設機械市場

- 従来機より価格が高く市場導入が進まず、インフラ整備等も含めた需給双方で課題のあるGX建機について、まずは、既に上市段階にある電動ショベルを対象に「最大導入シナリオ」を官民研究会で策定したところ。需要側と供給側、さらに官民一体で市場の早期形成を進め、海外GX建機市場の獲得につなげていく。
- 足下で小型建機の電動化が進み、中長期で中大型建機の水素や代替燃料等によるGX化が進むと仮定。米仏における商用車や大型建機の電動化・GX化の目標と比べても遜色のない水準。

●国内市場における電動建機（ショベル）の最大導入シナリオ

車種	指標	2030年	2040年
ミニショベル (6トン未満)	電動新車販売台数	3千台	10千台
	電動化率	10%	30%
油圧ショベル (6トン以上)	電動新車販売台数	1千台	6千台
	電動化率	5%	20%

●諸外国における電動化目標の例

	試算前提	電動化率	
		2030年	2040年
 米国	● 国立再生可能エネルギー研究所（NREL）が商用車のパワートレインミックス推移をまとめたもの。 ● 電動化が2050年までに100%完了するケースをメインシナリオとしつつ、複数のシナリオを用意し、ディーゼル、電動、FCEV（燃料電池）の全てのサイズの商用車をまとめた推移を整理。	7%	35%
 フランス	● エコロジー移行・地域結束省が大型建機のGX建機化目標を発表したもの（2023年）。 ● 小型建機は電動化で対応し、大型建機はFCEV（燃料電池）やバイオ燃料も活用する前提での大型建機における目標設定。	7%	20%

※「最大導入シナリオ」：官民一体で達成を目指すシナリオであるが必達義務はなく、GX建機を取り巻く環境や市場動向等に応じて柔軟に見直していく。

※「官民研究会」：GX建機普及に向けたロードマップ策定に係る研究会。供給側（建機メーカー）、需要側（建設業・レンタル事業者）、有識者を委員とし、投資・導入に係る課題とその解決に向けた対応等について協議。2024年6月に第1回、7月に第2回、10月に第3回を開催。経済産業省が事務局。

【参考】GX建設機械とICT施工

- 建設施工分野における2050年カーボンニュートラルの実現に向け、GX建設機械の普及拡大とともに、情報通信技術を活用した「ICT施工」等の効率的な施工方法の普及拡大によるCO2の削減が必要。
- ICT施工は来年度より一部の工種を対象に使用が原則化される。GX建機は既に認定制度が開始されており、今後、認定建機使用のインセンティブ付与の方法等も検討。
- GX建機の普及状況を踏まえ、今後、公共工事でのGX建機の使用を段階的に推進することを検討。

ICT施工導入等によるCO2排出量削減

- ・「ICT施工」は建設生産プロセスの全ての段階でICTを活用し、施工現場での生産性及び品質向上を図る取組。
- ・建機の稼働状況や燃料消費量の算定等によりCO2を見る化し、施工方法の改善を促す。

①ドローン等による3次元測量

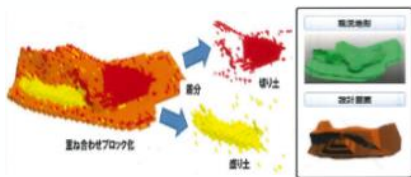


③ICT建設機械による施工

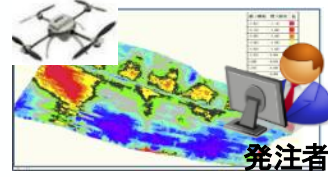


3次元データ等を通信

②3次元データによる設計・施工計画



④ICT検査の省力化



発注者

ICT施工の対象工種拡大の推移

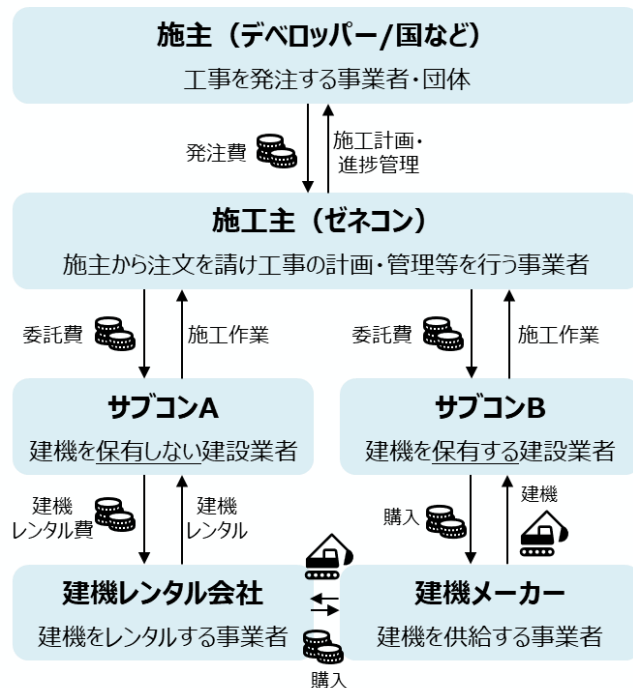
★使用が原則化される工種

平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度(予定)
ICT土工									
	ICT舗装工(平成29年度:アスファルト舗装、平成30年度:コンクリート舗装)								
	ICT浚渫工(港湾)								
		ICT浚渫工(河川)							
			ICT地盤改良工 (令和元年度:浅層・中層混合処理) (令和2年度:深層混合処理)						
			(令和6年度:ペーパードレーン工)						
			ICT法面工(令和元年度:吹付工、令和2年度:吹付法枠工)						
			ICT付帯構造物設置工						
			ICT舗装工(修繕工)						
			ICT基礎工・ブロック据付(港湾)						
			ICT構造物工 (橋脚・橋台) (基礎工(既設杭工)) (基礎工(矢板工)) (基礎工(場所打杭工)) (橋梁上部)						
			基礎工(既設杭工)拡大 (鋼管ソイルセメント杭)						
			ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工)						
			ICT擁壁工						
			ICTコンクリート堰堤工						
			小規模工事へ拡大 (小規模土工)						
			・付帯道路施設工等 ・電線共同溝工						
			民間等の要望も踏まえ更なる工種拡大						

普及及び投資促進に向けた現状と課題

- 我が国では建設機械の多くはレンタル会社が保有。大手レンタル会社では、電動やバイオディーゼル燃料、水素燃料などを使用したGX建機を2033年までに3,000台（全保有台数の約3割弱に相当）保有することを目標として掲げる事業者もある。大手ゼネコン会社では、2050年のカーボンニュートラルを目指し、建設重機の電動化を取組事項として掲げている。大手メーカーも、自社での技術開発や蓄電池等のプレーヤーとの協業に加え、量産に向けた設備投資や体制整備を進めている事業者もある。
- GX建機の普及に向けて、導入の障壁となっている建機本体及び充電設備のコストの低減が課題。これらに着目し、GX建機の導入促進に向け投資促進策を検討するとともに、国際的な競争力の獲得も見据えた、1）施工現場における充電インフラの整備、2）協調領域の技術開発、3）中古建機の適切な販売価格の維持、4）関係規制適用の整理、といったパワートレインの変化に伴う様々な課題の解決に向けて官民で議論を継続。

建設機械の商流



GX建機の国内普及促進と産業競争力強化に向けた課題（例）

<建機本体及び充電インフラの導入促進>

- 導入の障壁となっている建機本体及び充電設備のコスト低減
- 投資促進策を検討

<施工現場における充電インフラの整備>

- 施工現場に応じた定置式・可搬式の充電設備の使い分けや充電サービサーの創出



欧州における可搬式充電設備の販売・レンタルの例

- 充電規格等の課題



CHAdeMOの例

<中古建機の適切な販売価格の維持>

- 電動化により価値の棄損が懸念される中古建機について、バッテリー残存価値の可視化や劣化状況の把握
- バッテリーを定置用等に二次利用（リユース）するための技術開発等

<水素等の様々なパワートレインへの対応>

- GX建機に対する規制適用の整理（定置式/可搬式双方の急速充電等）
- 水素利用建機等のインフラ整備・技術開発
- 電動をはじめ、水素建機等の運用・整備等に対応できる人材確保・育成