FCEV MIRAIとトラックで切り拓く カーボンニュートラルの実現

2021年11月5日

トヨタ自動車株式会社

田中　義和

気候変動問題とCOP21

?

世界中で気候変動問題が発生

→　地球の気温上昇を2℃以下に抑える必要がある

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年カーボンニュートラルに賛同した国

123カ国・1地域

※全世界のCO2排出量に占める割合は23.2%（2017年実績）

（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（2020年12月12日時点）
https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=94

カーボンニュートラルを巡る国内外の動き（経産省）

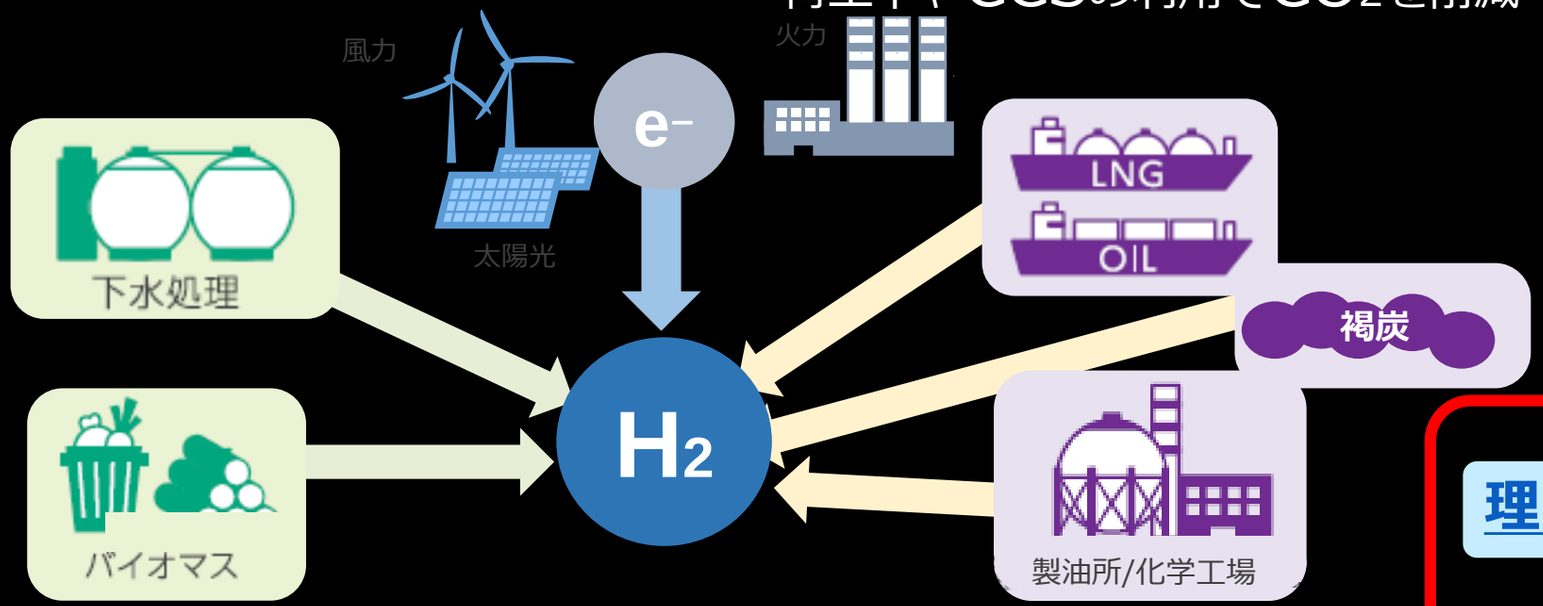
各国が水素に着目する理由

理由①：水素は使用時にCO_2を出さない

$$H_2+1/2O_2 \rightarrow H_2O$$

理由②：水素は様々なものから作ることができる

再エネやCCSの利用でCO_2を削減



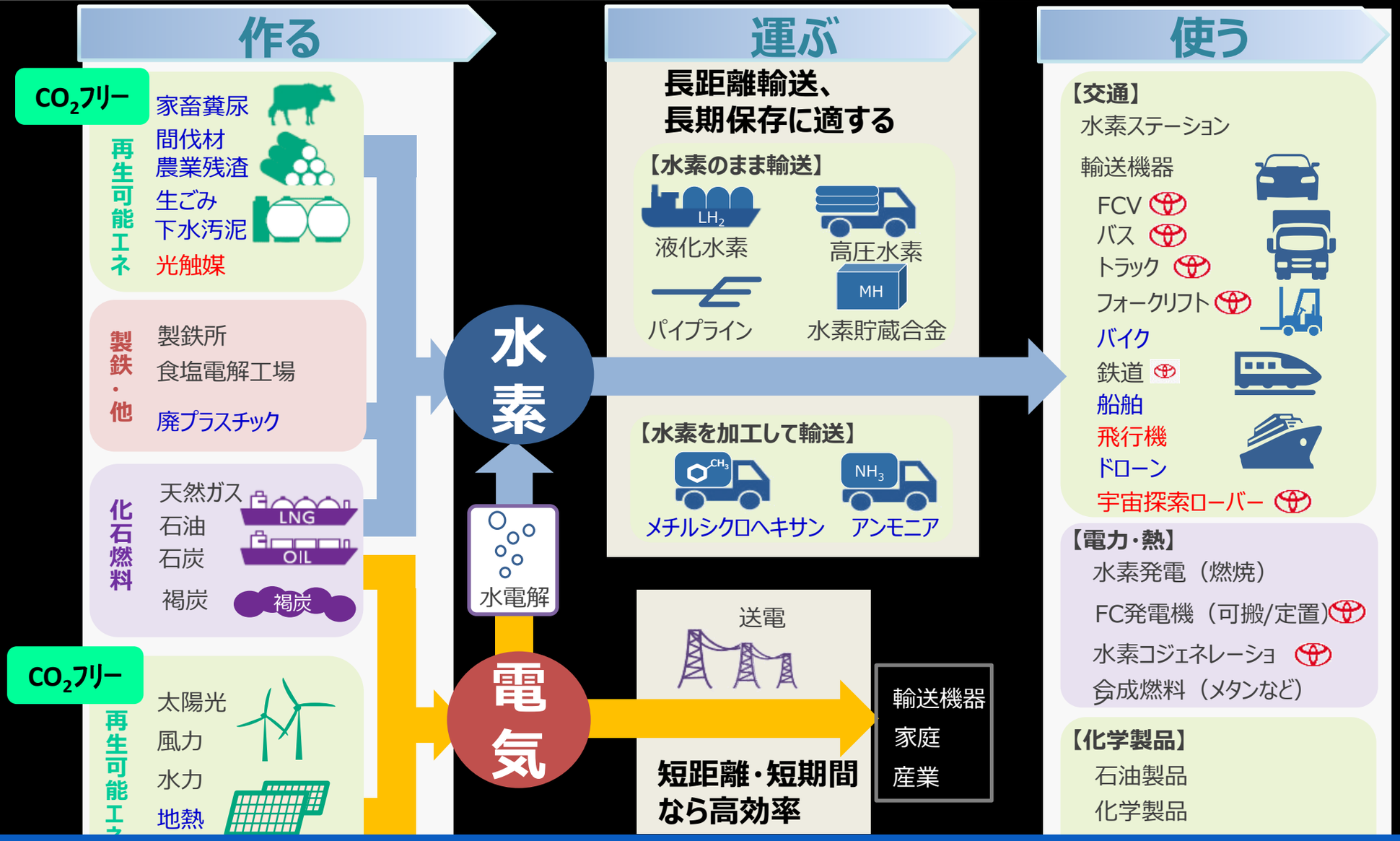
理由③：エネルギー密度が高く、「貯められる」、「運べる」

需要と変動する再エネのバランスを調整

理由④：　新規産業を創出

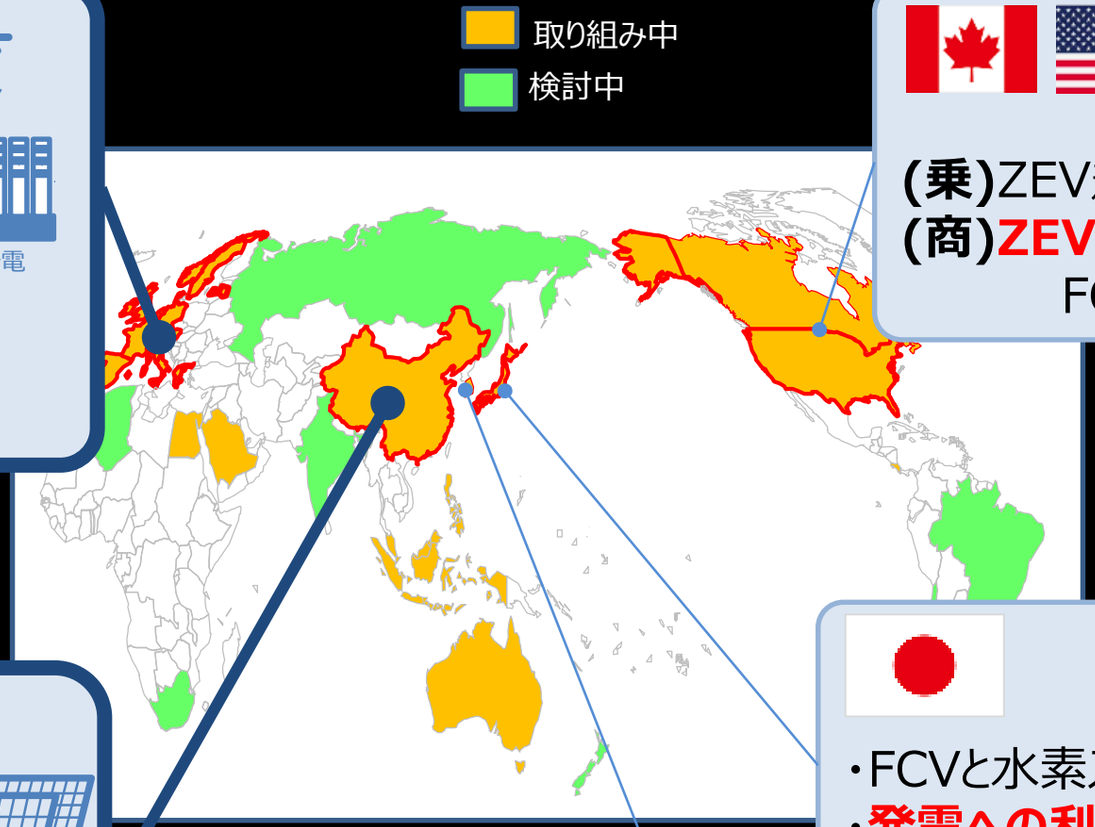
理由⑤：　雇用創出の可能性

水素社会とは



熱・電力分野の脱炭素化など水素大量供給・利用技術により水素社会実現を進める

水素社会の実現に向けた各国の取り組み



●**大規模投資計画**

・既パイプライン活用による**工業利用**
・**再エネ水素の輸入計画**推進
・原発40基分の**再エネ水素製造**　など

パイプライン

発電

●**様々なモビリティー**で水素活用を実証中

(乗)ZEV規制採用州が**拡大**
(商)ZEV規制を新たに導入し
FC化加速

●国内産業育成と**商用車のFC化**を推進

●再ｴﾈ、石炭改質など
あらゆる水素を推進

鉄道(トラム)

工場

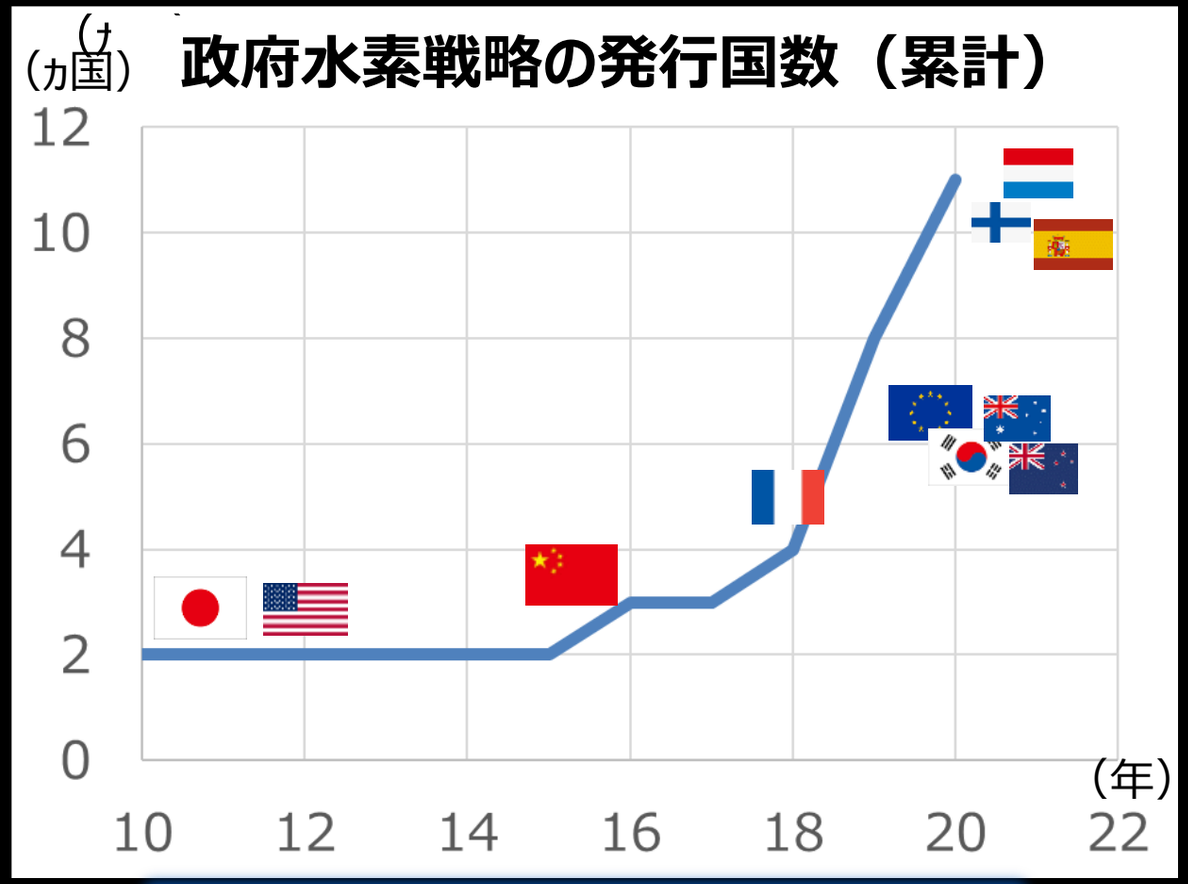
空港

・FCVと水素ステーションの利用推進
・**発電への利用拡大**と
CO_2ﾌﾘｰ化実証

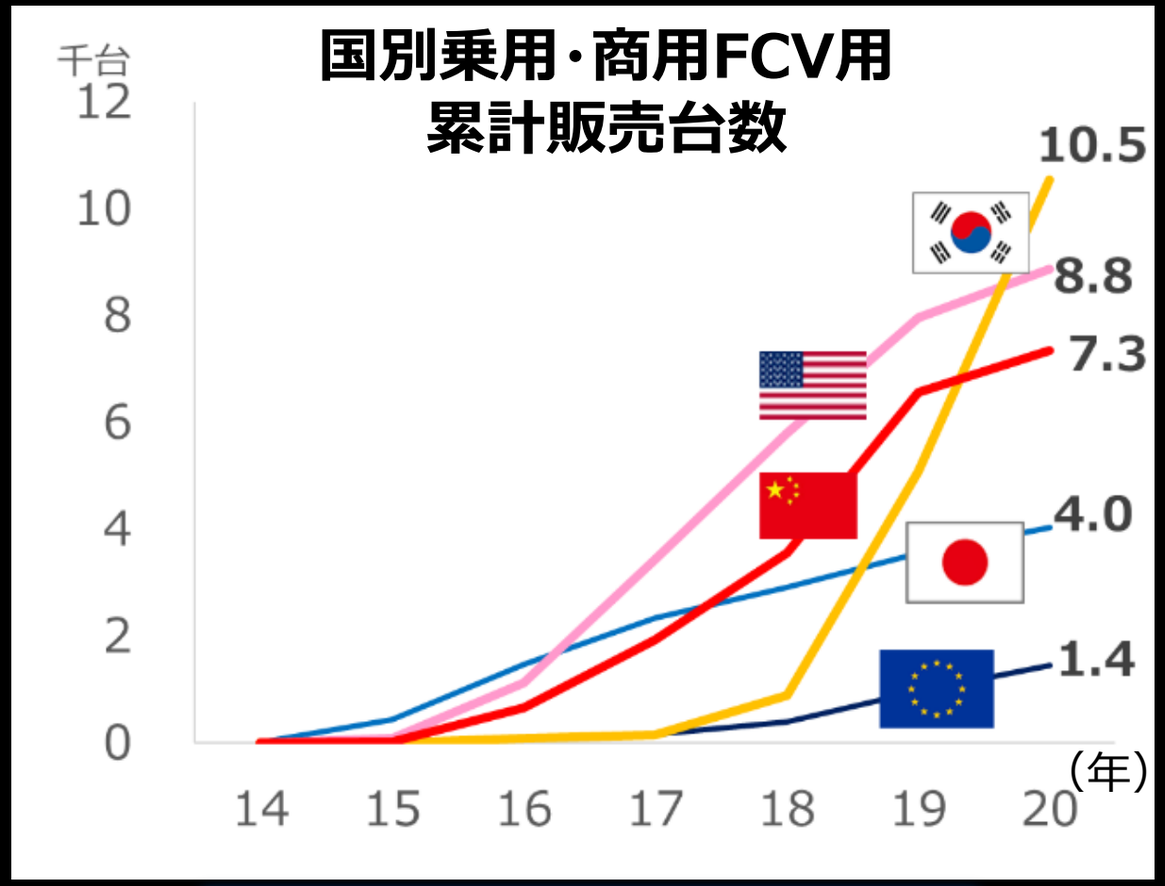
●水素経済活性化ﾛｰﾄﾞﾏｯﾌﾟ発表など
国策として水素を推進

脱炭素化に向け、各地域で水素への期待が高まり、社会実装が進む

水素社会の実現に向けて



'19年から各国が水素に注目



米中に続き韓が急伸

海外の事例：欧州における水素社会の変化

政府の基本方針

水素を持続可能エネルギーへの変換に「不可欠な要素」と位置づけ、普及を推進

20年の具体的な取り組み

◆グリーンディール政策

環境を最重視する姿勢で
気候変動対策政策を加速

■各国が水素への大規模な投資を表明

国	投資額	内容
独	**1.1**兆円 (€9B)	国家水素戦略、**4~5年間の予算**、30年に5GW水素製造など
ﾎﾟﾙﾄｶﾞﾙ	**8,500**億円 (€7B)	国家水素戦略を承認、**10年間の予算**、€3~6億の天然ガス輸入削減を狙う
日本	約**750**億円	**単年度予算** ・未利用ｴﾈﾙｷﾞｰ活用水素ｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ構築実証事業 ・水素ｽﾃｰｼｮﾝ整備事業費補助金 ・ｸﾘｰﾝｴﾈﾙｷﾞｰ車導入事業費補助金　等

-ﾓﾋﾞﾘﾃｨCO2低減の各種規制-

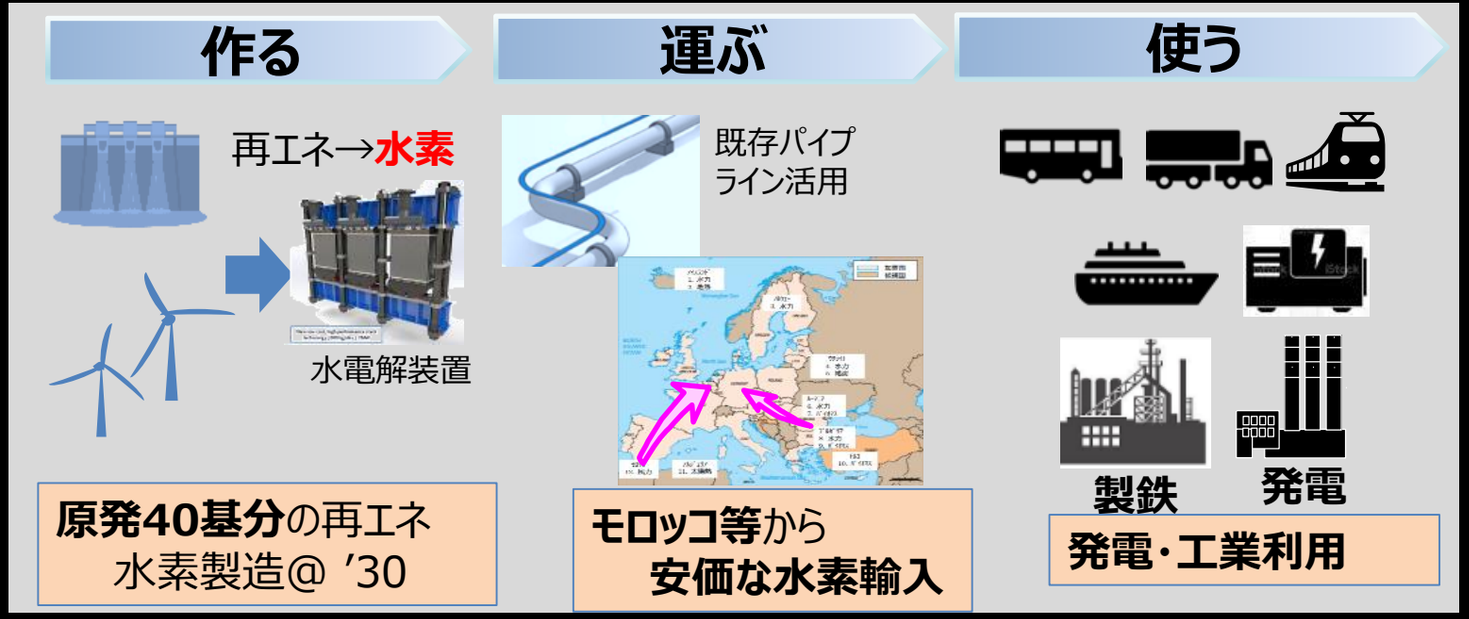
’25年大型車CO_2**規制(-15%)**

都市内**乗入れ規制**

◆アフターコロナ政策

大規模な経済回復計画提案（**89兆円**）。
再エネPrjやクリーン水素経済をEU内で始動。

◆欧州の水素社会の取組みイメージ



海外の事例：中国における水素社会の変化

政府の国家方針

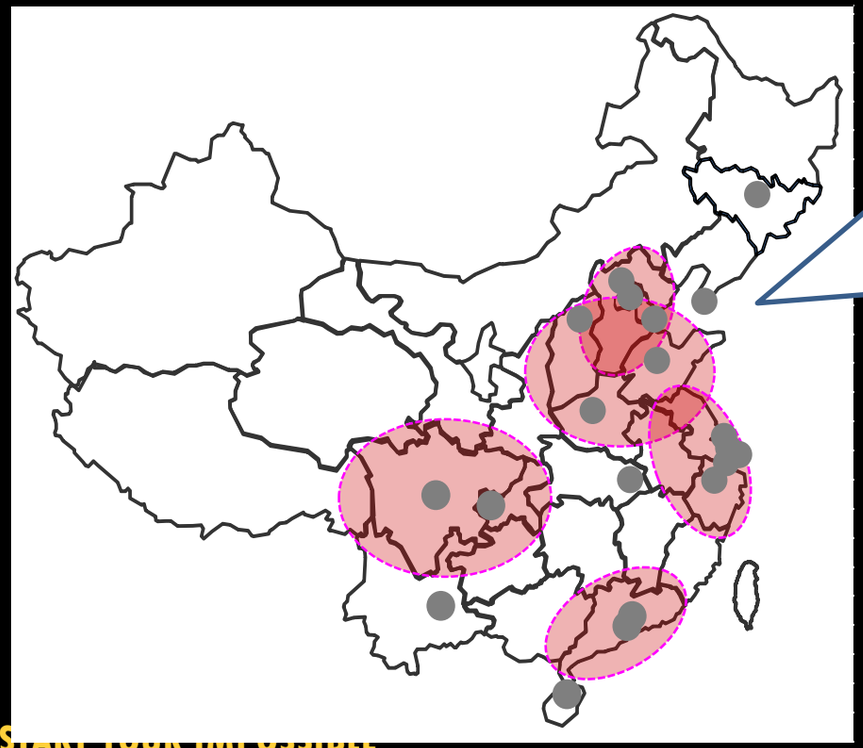
- 「’60年までに温室効果ガス実質ゼロ」宣言。
- 水素/FCVを**重要技術**と位置付け、開発を奨励。
  世界を席巻（製造強国2025）

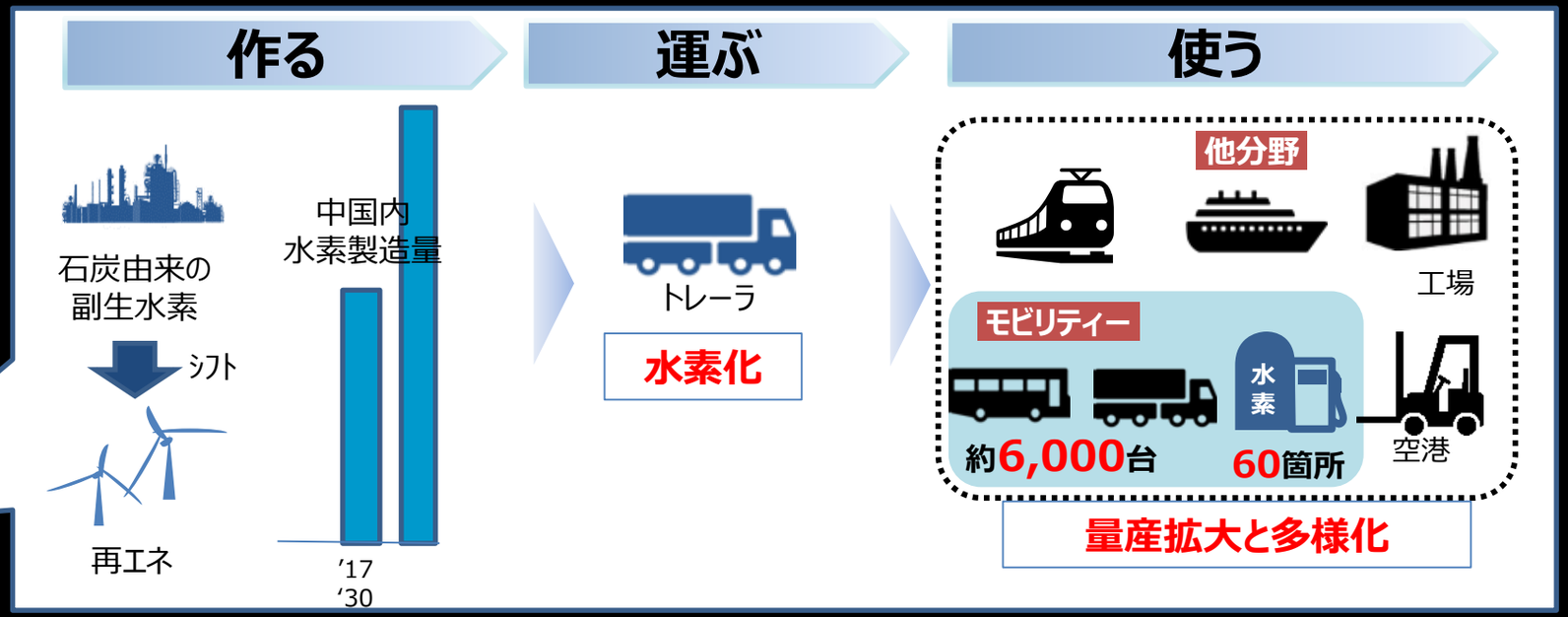
■中国　FCV政府普及目標台数（台）

	‘20年	‘25年	‘30年
FCV目標（実績）	0.5万（0.6万）	5万	100万
【参考】日本	4万	20万	80万

具体的な政策

個々の**実証を廃止**。選ばれた地域に
政府資金を集中投入（　内）





■**パイロット地域の選定基準**

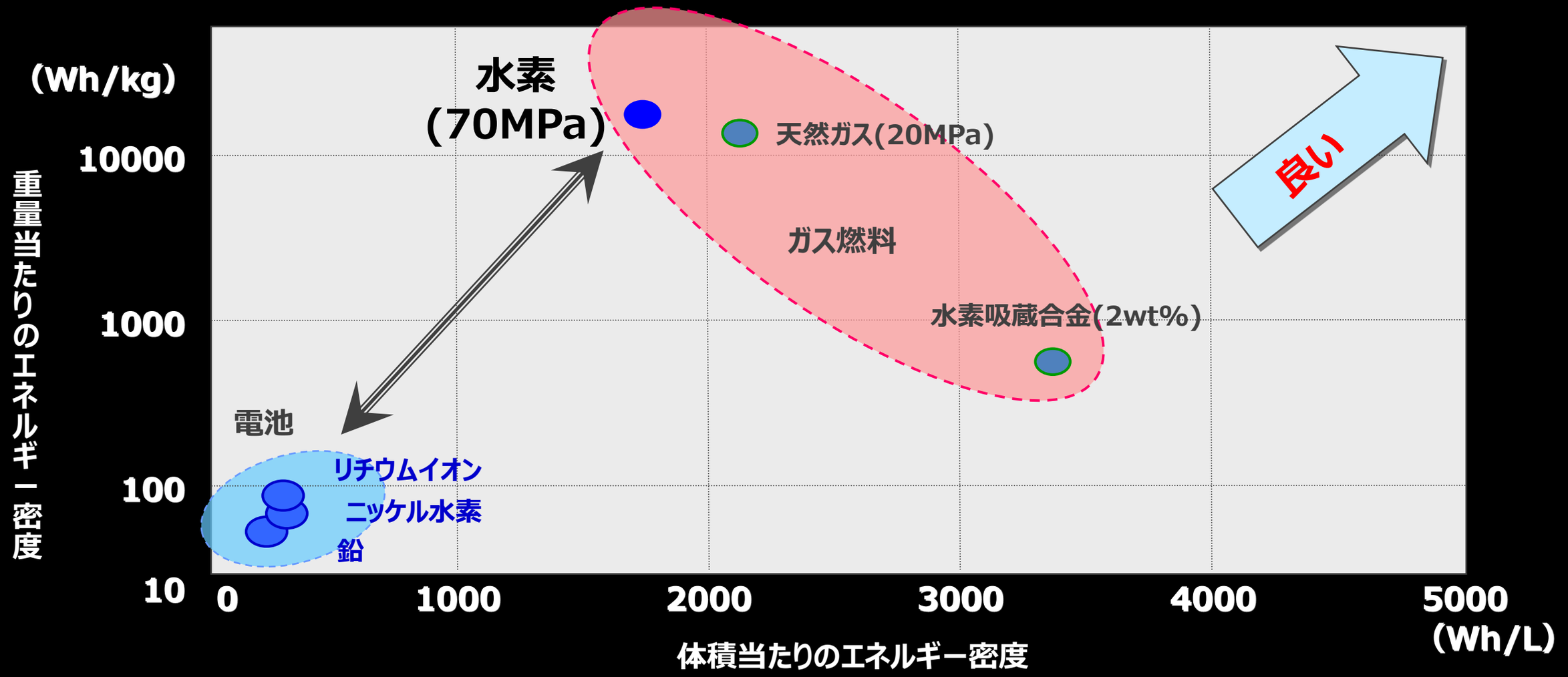
- FC先進技術を**育成**（性能・品質）
- **水素販売価格**：約500円/kg以下
  （日本：約1000円/kg）
- **FCV普及台数**：1,000台以上
- 水素ステーション：15基以上

■車両補助
乗：300万円　商：750万円

■**運行補助**
乗：3万円/万km
バス：18万円/万km
異例

■水素インフラ
4500万~1億円/基

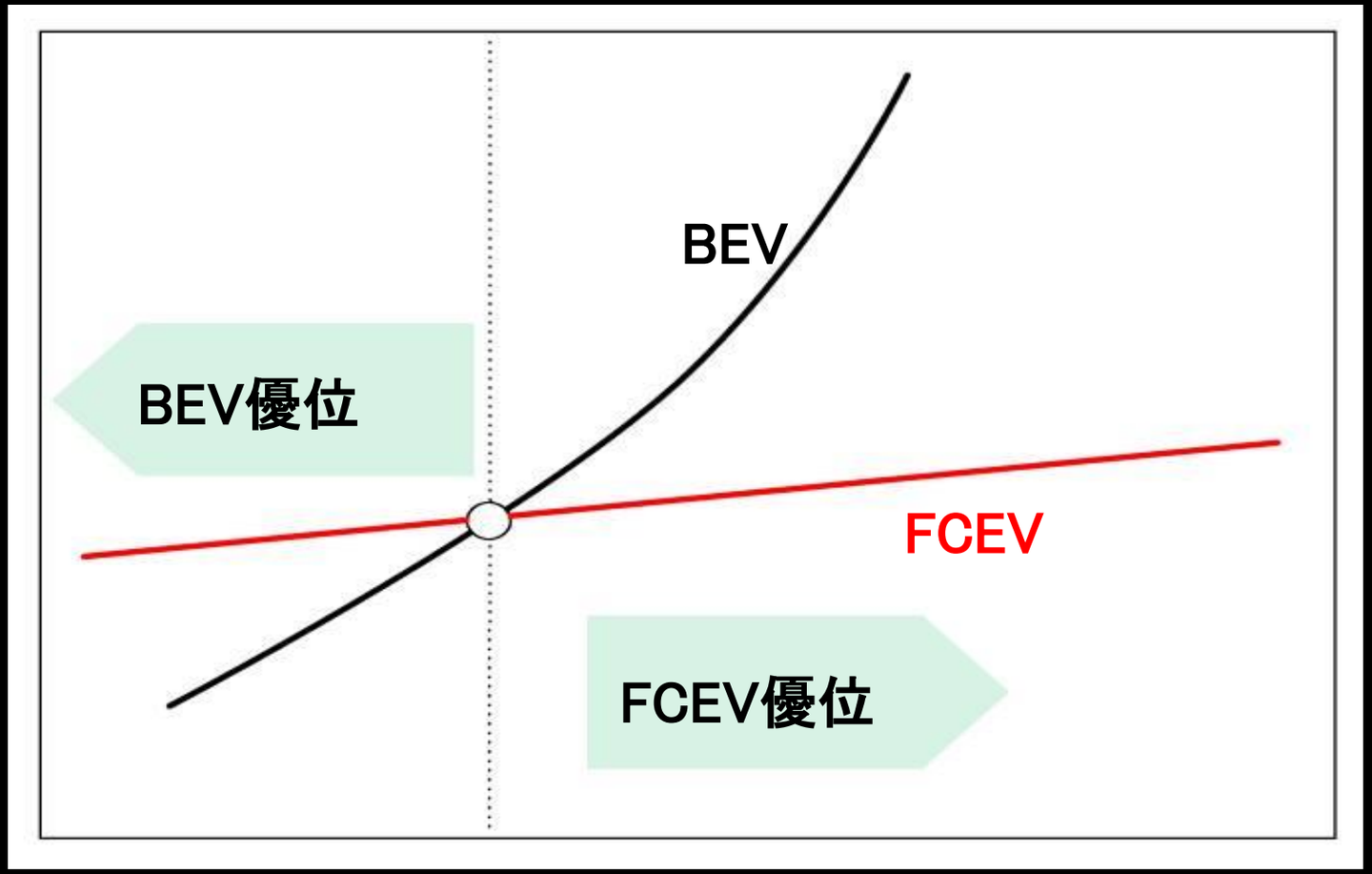
水素、FCEVのメリット：エネルギー密度の比較



トヨタ試算

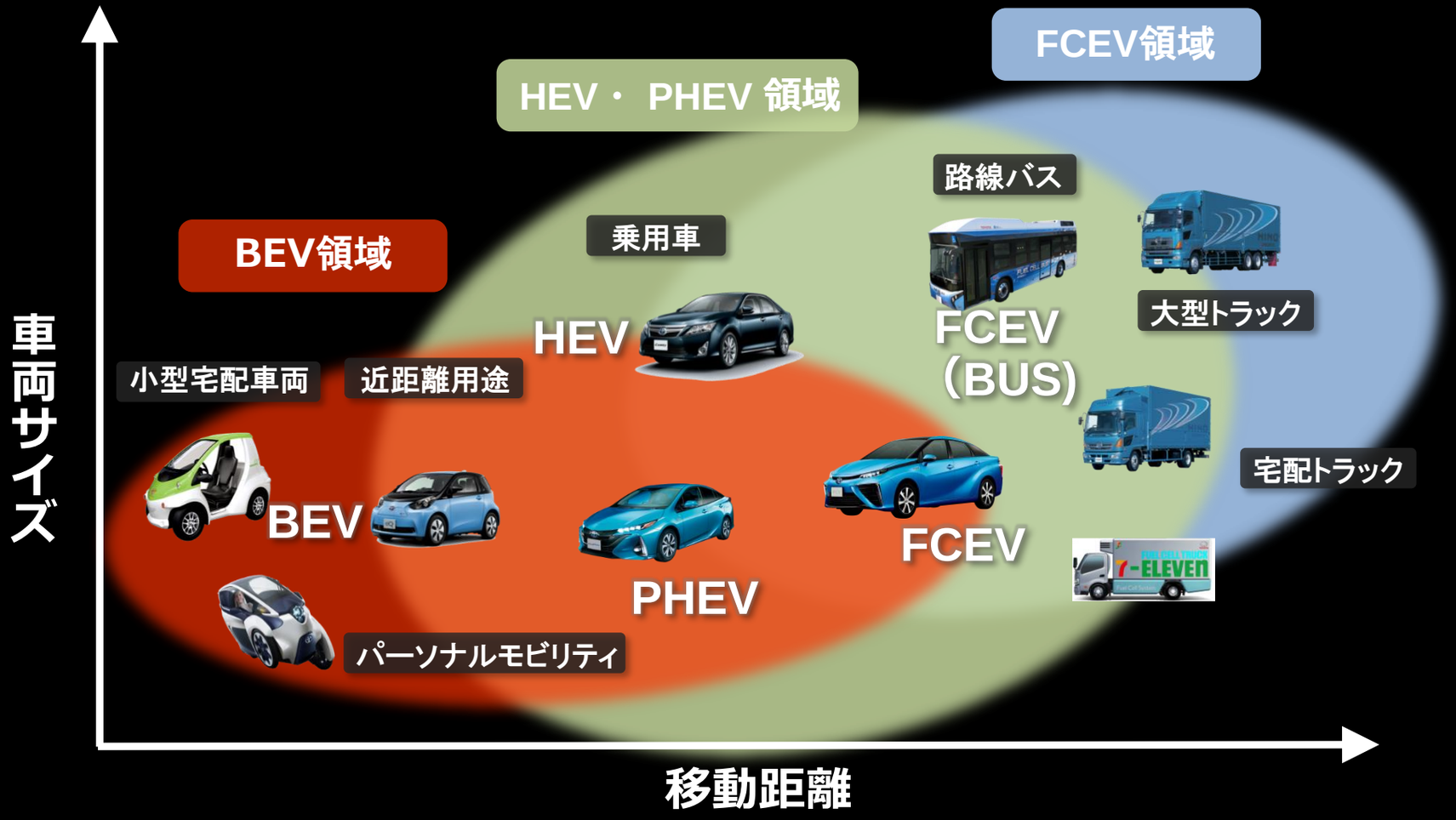
水素の体積エネルギー密度は電池の約7倍

水素、FCEVのメリット：システムコスト比較



FCEVは航続距離に対するシステムコスト増が少ない
⇒ 中長距離、大型車両で優位

これからの電動車の棲み分け（普及イメージ）



大型車両、トラックではHEV、FCEVが有用

水素 ＝ 将来の有力なエネルギー

FCEV ＝ **究極のエコカー**

FCEV開発の歴史

開発をスタート

2002年モデル（12月～）

世界に先駆け日米で
限定販売開始

2008年モデル（6月～）

航続距離・氷点下始動性を大幅向上

2008年モデル
TOYOTA FCHV-adv

’92　’96　’02　’05　’08　’13

大阪・御堂筋をパレード

燃料電池と水素吸蔵合金タンクを搭載

1996年10月
第13回電気自動車
シンポジウム（EVS13）にて、
大阪・御堂筋をパレード

2005年モデル（7月～）

国内で初めて
型式認証取得

東京モーターショー出展

セダンタイプ
コンセプトモデルを公開

1992年に開発をスタート。日米で100台以上、200万キロの走行実績

2014年12月15日　MIRAI　販売開始

■ 販売台数

日米欧で約11000台

■ 生産台数

～2015年　　700台程度／年

2017年～　3000台程度／年

■ 実証実験

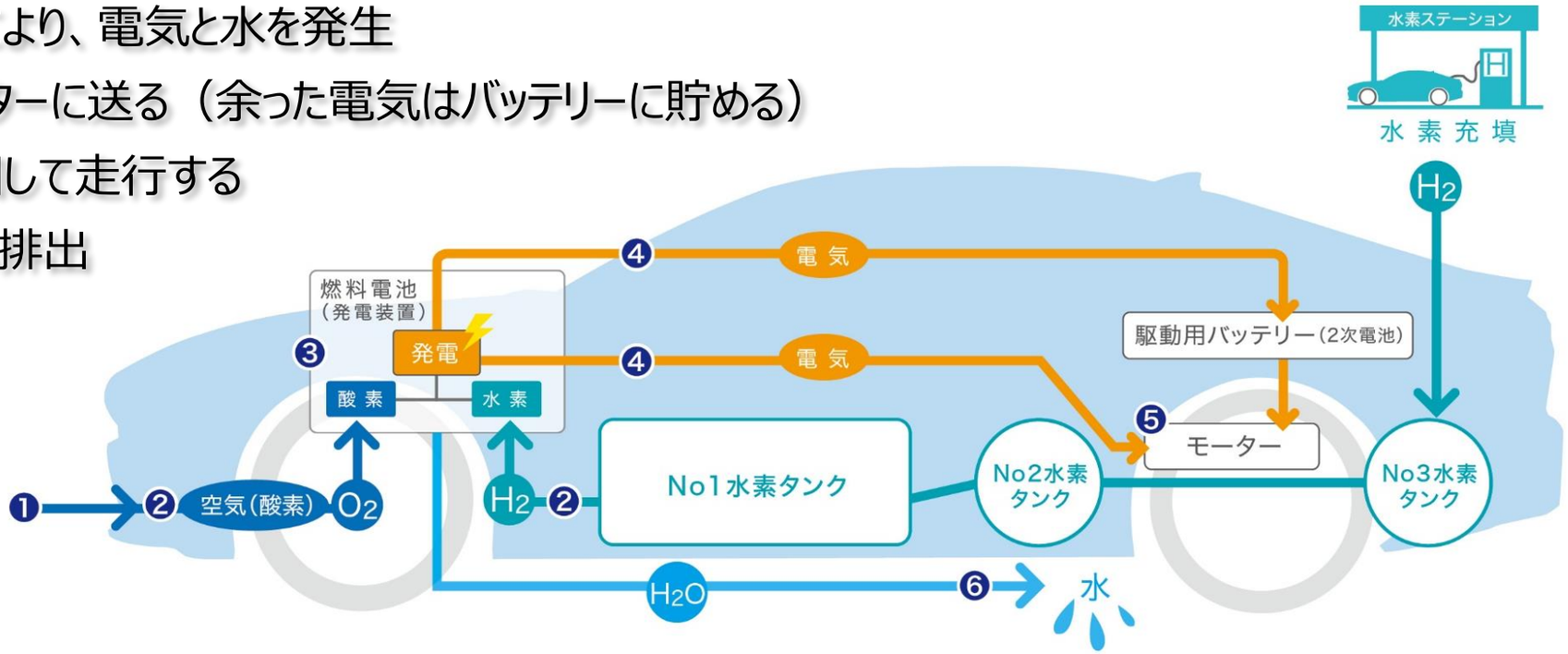
2016年～　オーストラリア

2017年～　カナダ、UAE、中国

初代　MIRAI

FCEVの仕組み

❶空気を吸い込む
❷取り入れた空気(酸素)を、高圧水素タンクから水素を燃料電池へ送る
❸化学反応により、電気と水を発生
❹電気をモーターに送る（余った電気はバッテリーに貯める）
❺モーターを回して走行する
❻水は車外へ排出

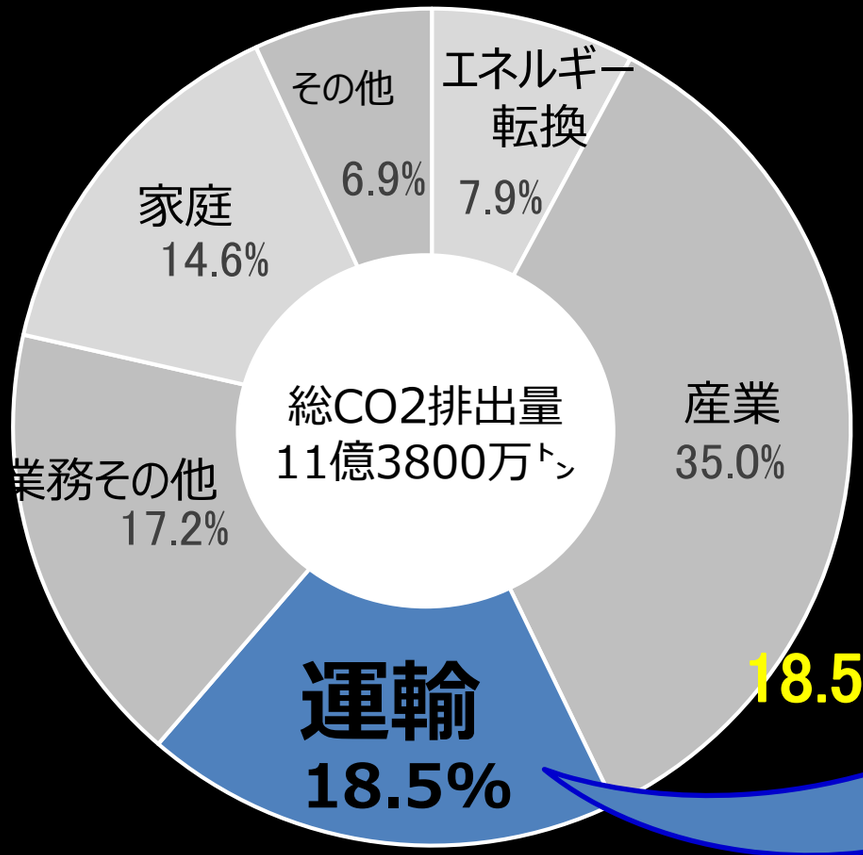


水素と酸素を「燃料電池（FC）」に取り込んで電気をつくり、
その電気でモーターを回して走るクルマ

MIRAIから広がる燃料電池活用

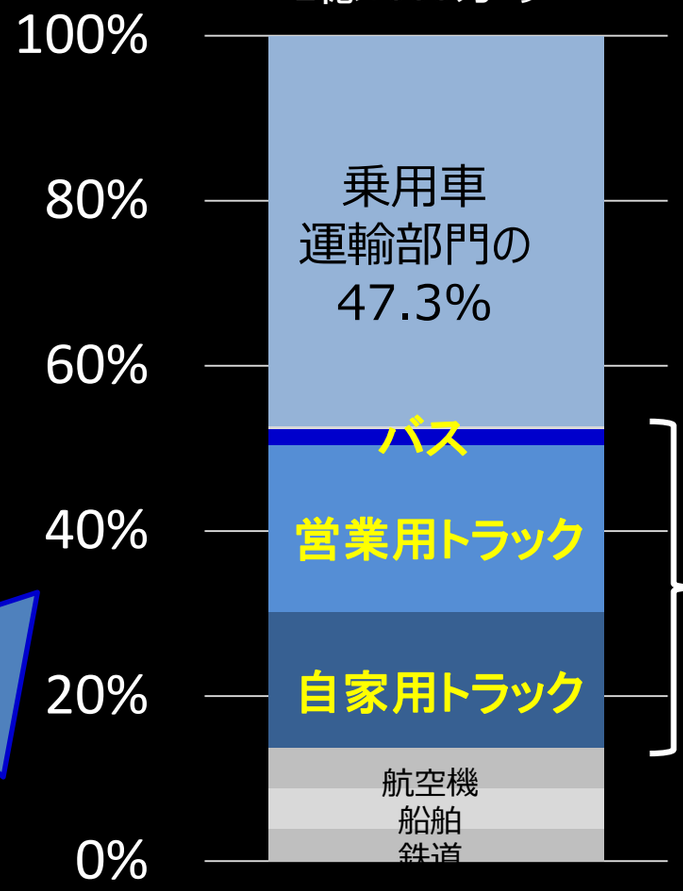
日本のCO2排出量

2018年日本のCO2排出量と内訳



18.5%

2018年運輸部門総CO2排出量
2億1000万トン



地球温暖化対策計画目標(閣議決定)
30年度　26%削減（13年比）

国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスのデータをもとに作成

運輸部門のCO2排出量削減には、乗用車/商用車の削減が重要

乗用車から商用車への展開

乗用車

性能向上と原価低減

H_2

水素需要の拡大
インフラ整備への貢献

商用車　*台当たりの水素消費量多*

大型トラック

小型トラック

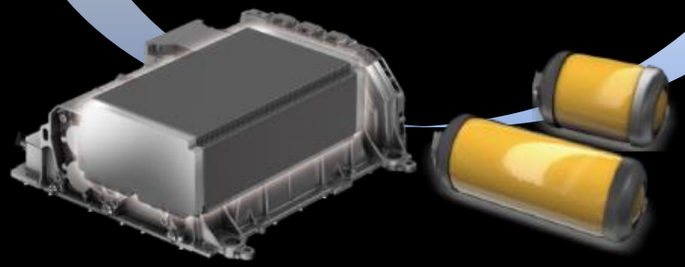
フォークリフト

路線バス

付加価値機能追加

他の企業様

災害時の電力供給



FC技術の提供

FCシステムの他ﾓﾋﾞﾘﾃｨｰへの活用を推進。水素需要拡大に繋げる

FC乗用車とFC商用車の共栄

現状

FCEV：少ない

水素

ST：営業短い

小型トラック投入

（水素需要：台あたりFCEV30台分相当）

ST営業 黒字化

ST利便性UP

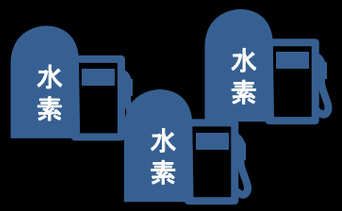
（24H営業化）

FCEVユーザー増加

（ホットスポット実現）

利便性さらにUP

（ST増加）



地域拡大

FCEV販売
台数拡大

乗用車と商用車の相乗効果をねらう

水素社会、カーボンニュートラル実現に向け
新型MIRAIがはたすべき役割り

水素消費の拡大

市場開拓

FCEVの可能性拡大

商用車

水素使用を
増やす事

乗用車

数を出す、普及させる

社会受容性をあげる

FCEV、FCバス、トラック、フォークリフト用、更には様々なモビリティ・発電機用に年間3万台の生産能力を確保

新建屋：FC スタック生産用建屋

	生産用建屋：新たに建設	専用ライン：新設
所在地	本社工場敷地内	下山工場第3 工場内
生産品	FC スタック	高圧水素タンク

FCEVの魅力を伝える

水素の可能性を実感していただく

水素エネルギー社会実現の起爆剤になる

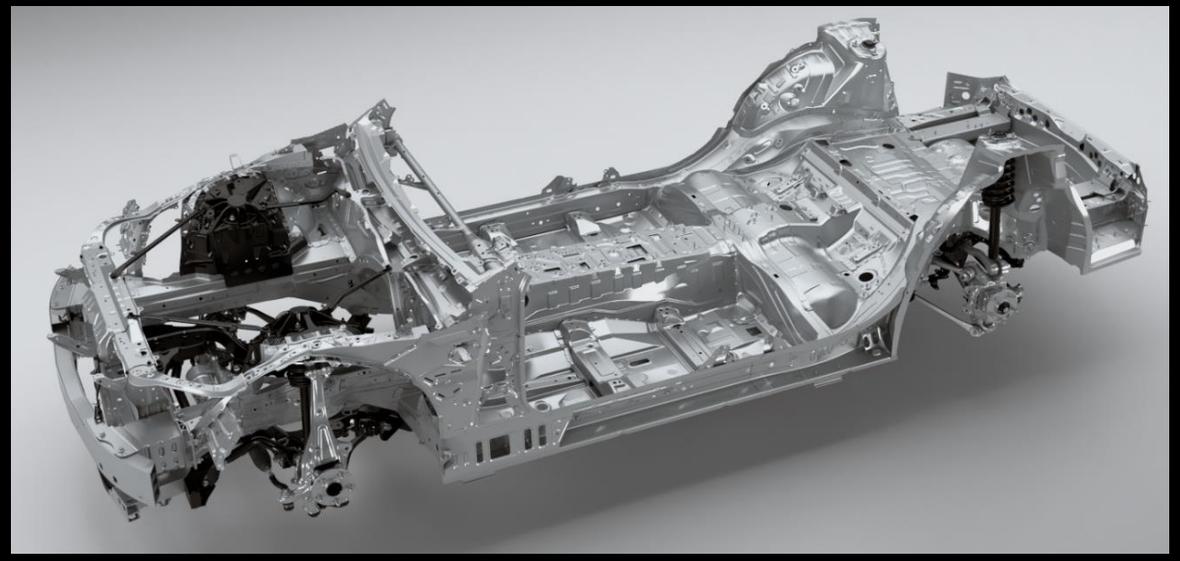
本当に欲しいと思って頂けるクルマ

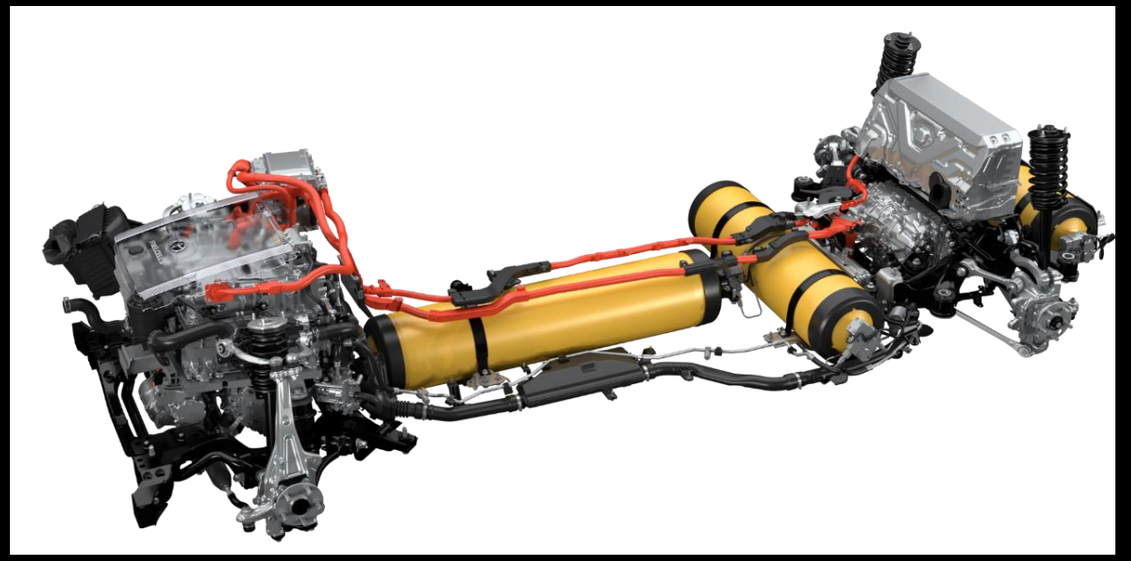
FCEVであることは魅力の一部

走り・美しさを兼ね備えた上質なセダン

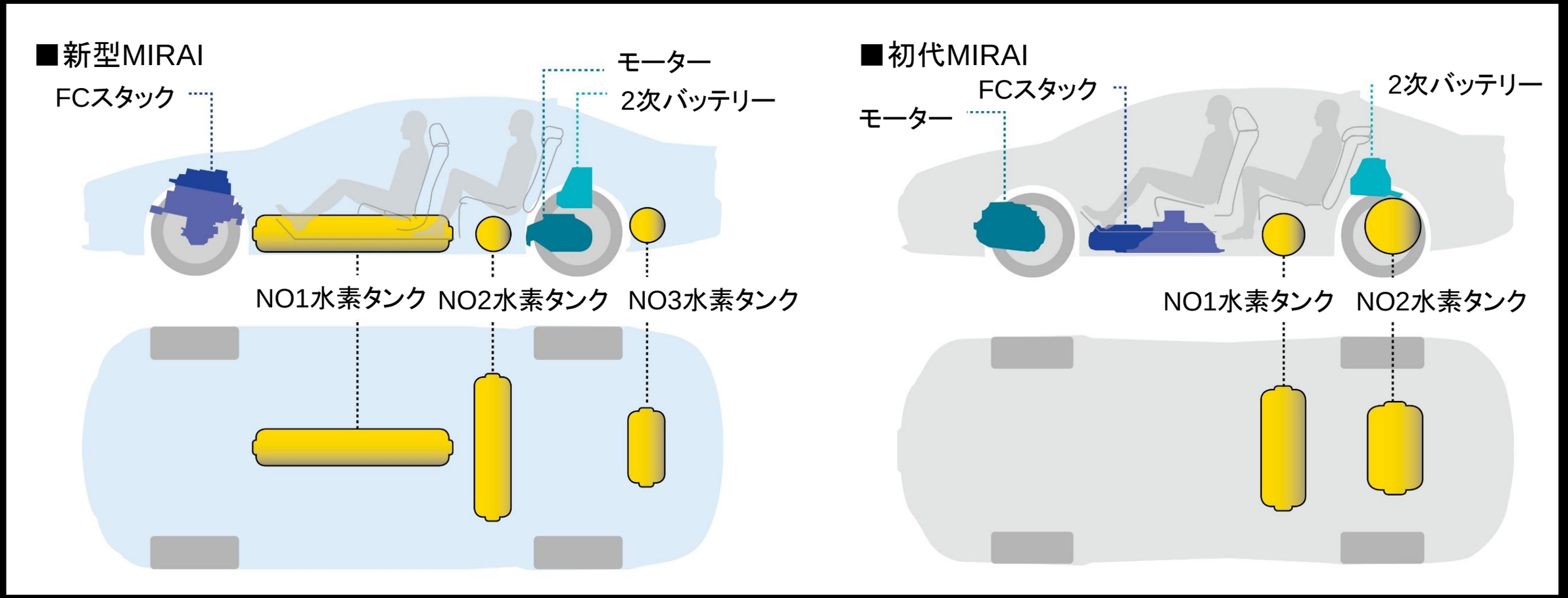
プロポーション　走り　居住性　水素搭載量

GA-Lプラットフォーム、リア駆動を選択





欲しいと思って頂けるクルマ目指しプラットフォーム＆ユニット配置を刷新



- 低い伸びやかなプロポーション
- 居住性（後席足元スペース）改善
- リア駆動によるハンドリングの良さ
- 水素搭載量拡大（4.6→5.6kg）

新型MIRAIセリングポイント

爽快な走りを体現したエモーショナルなスタイリング

思わず踏みたくなる新感覚の走り

最新の安全装備などの先進機能

安心の航続距離

爽快な走りを体現したエモーショナルなスタイリング

EXTERIOR DESIGN

SILENT DYNAMISM

静寂を切り裂く孤高の躍動感

初期 3D イメージモデル

>>

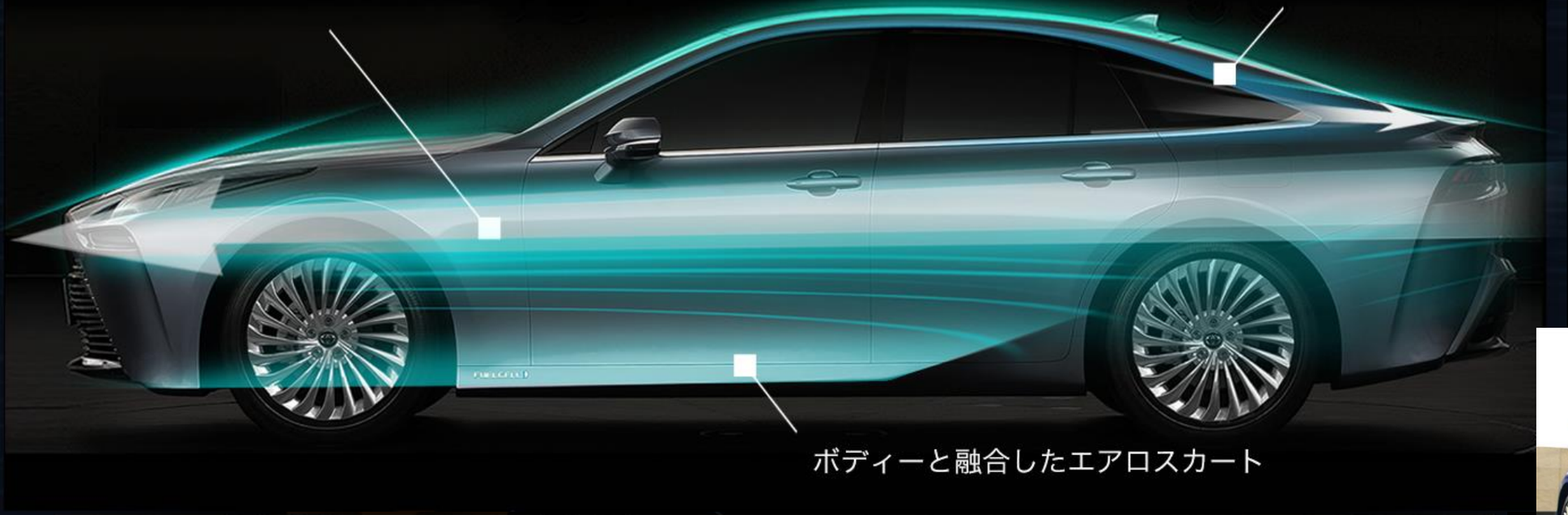
イメージスケッチ

NEW FR AERO PROPORTION

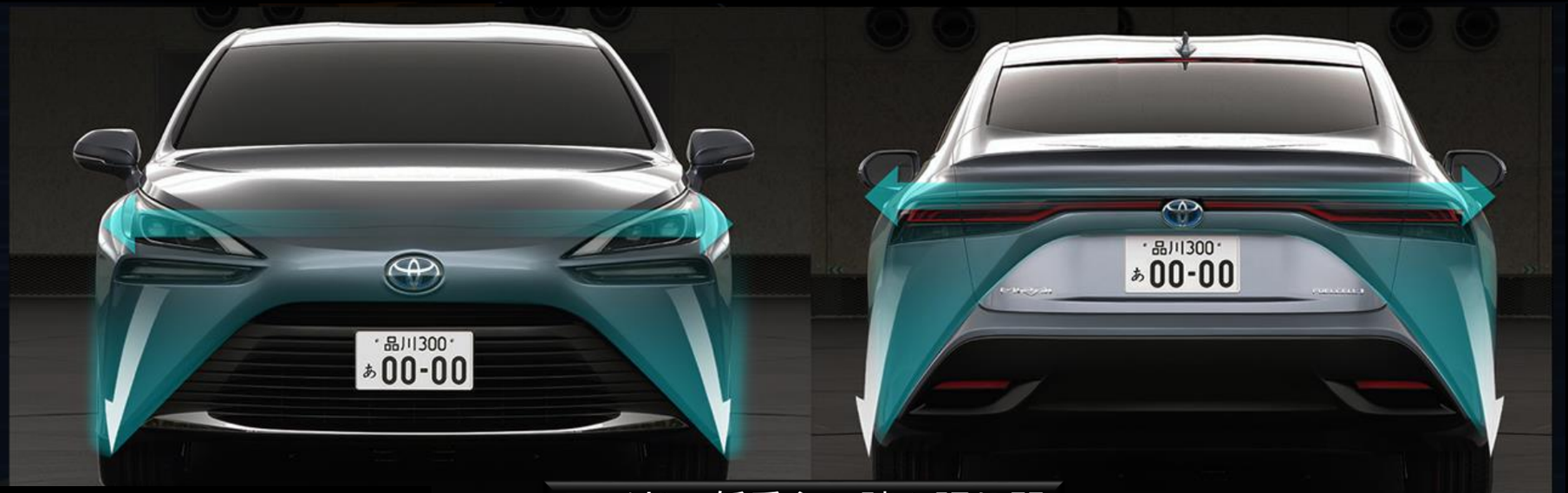
爽快な走りを体現したエモーショナルなスタイリング

リヤタイヤから始まる低く伸びやかなボディー軸

抜けの良いキャビン



ボディーと融合したエアロスカート



ワイドで低重心な踏ん張り間

キャラクターラインに頼らず、
ダイナミックな曲面で抑揚を表現

車両寸法諸元

（社内測定値）

全幅：1,885mm

全高：1,470mm

ホイールベース：2,920mm

全長：4,975mm

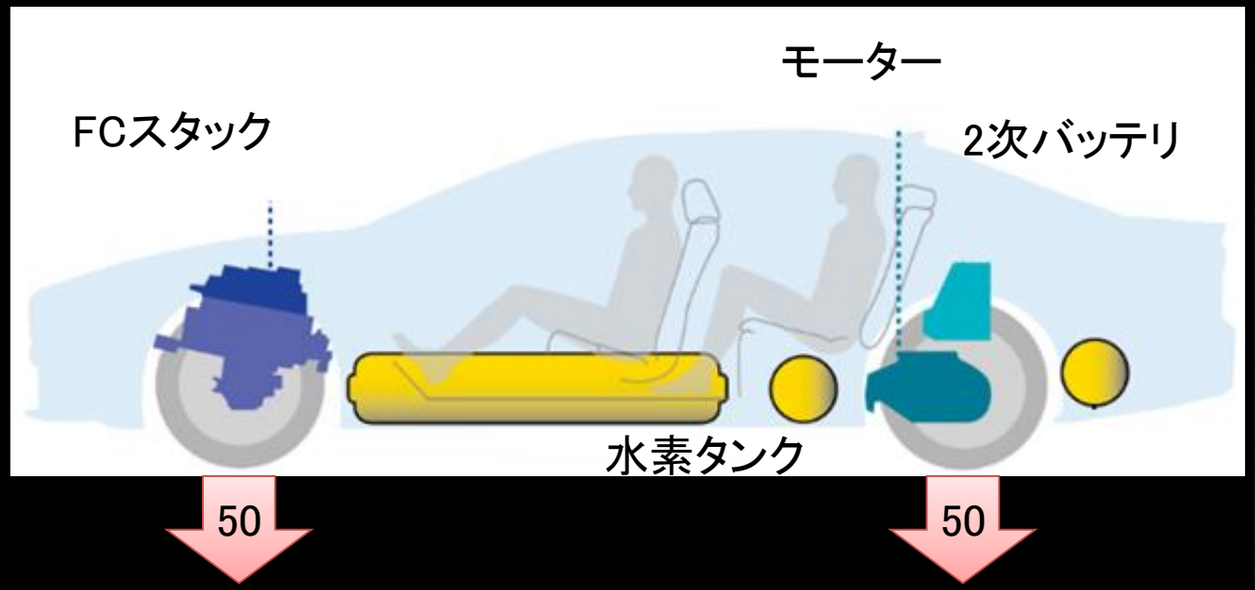
爽快な走りを体現したエモーショナルなスタイリング

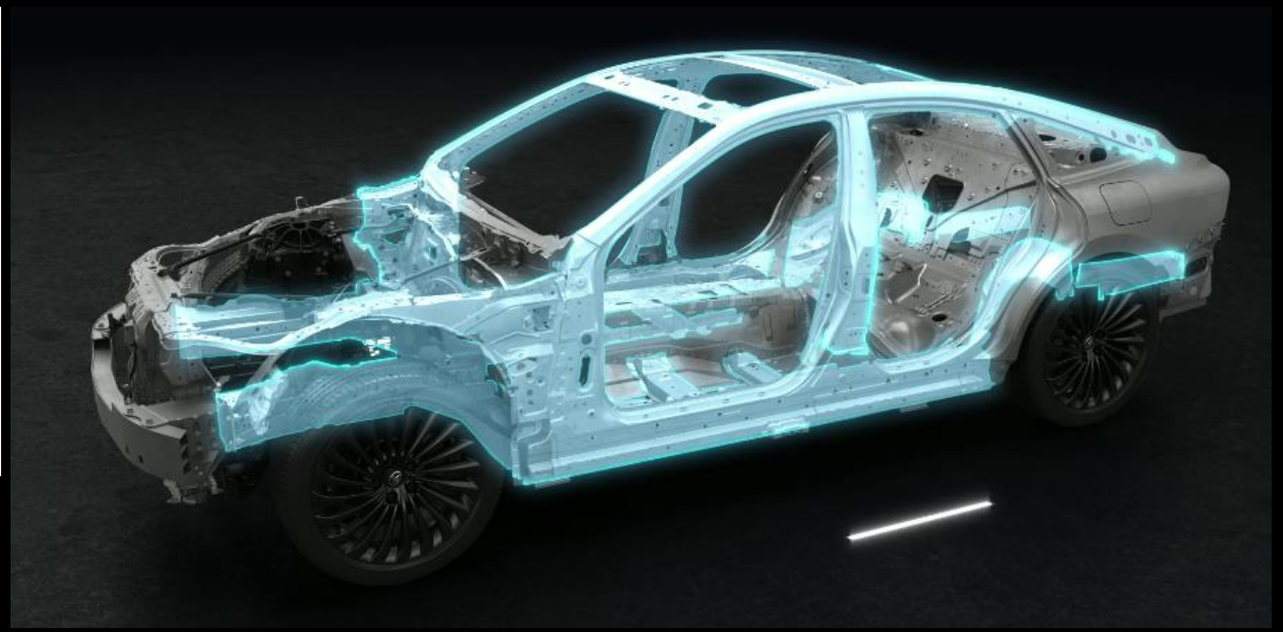
シンプルでエレガントな空間

新感覚なコックピット空間

思わず踏みたくなる新感覚の走り

理想的な重量バランス と 高い車体剛性



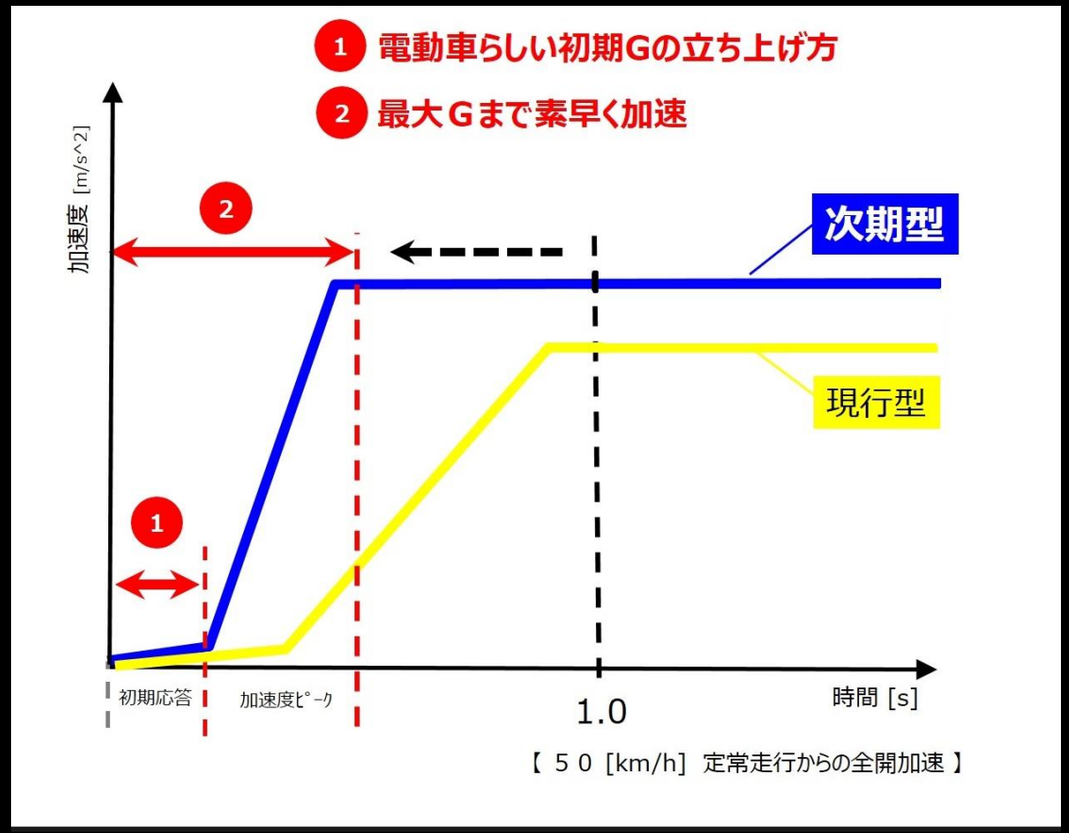


ユニット部品の最適配置により後輪駆動車で理想の質量配分50:50

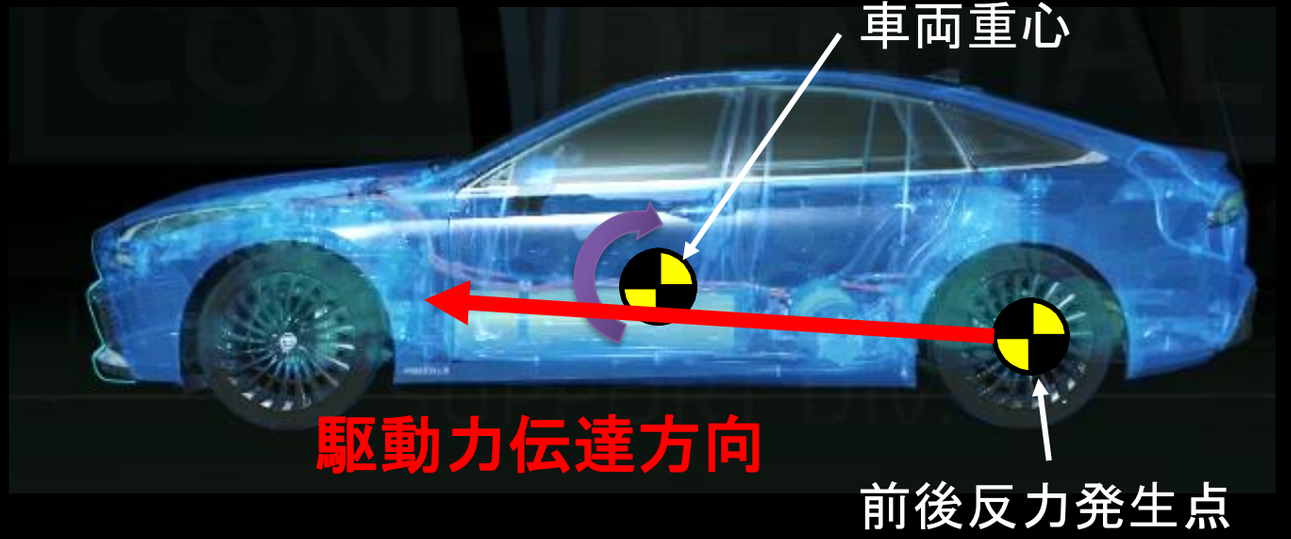
高い車体剛性により意のままのハンドリングを実現

アクセル操作と一体感のある気持ち良い加速感

全車速域での力強い応答性と
伸びのある気持ちの良い中間加速



後輪からの駆動力伝達方向と車両重心を
近づけることで車両姿勢変化（ピッチ）を抑制

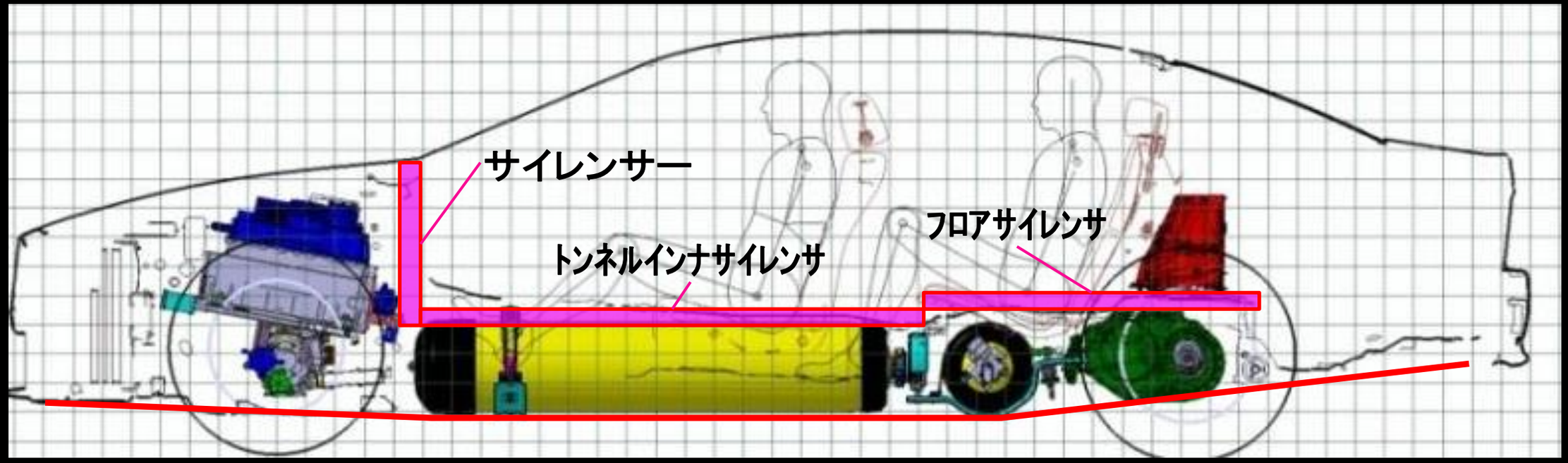


頭や目線を動かされず、
より加速感を感じられ、乗心地も良い。

ドライバーの要求に対し、異次元とも言えるドライブフィールで応えます

FCEVならではの静粛性をとことん追求

ユニットの素性向上（音の発生源の源流対策）＋ ユニットのレイアウト工夫（きっちり遮音）

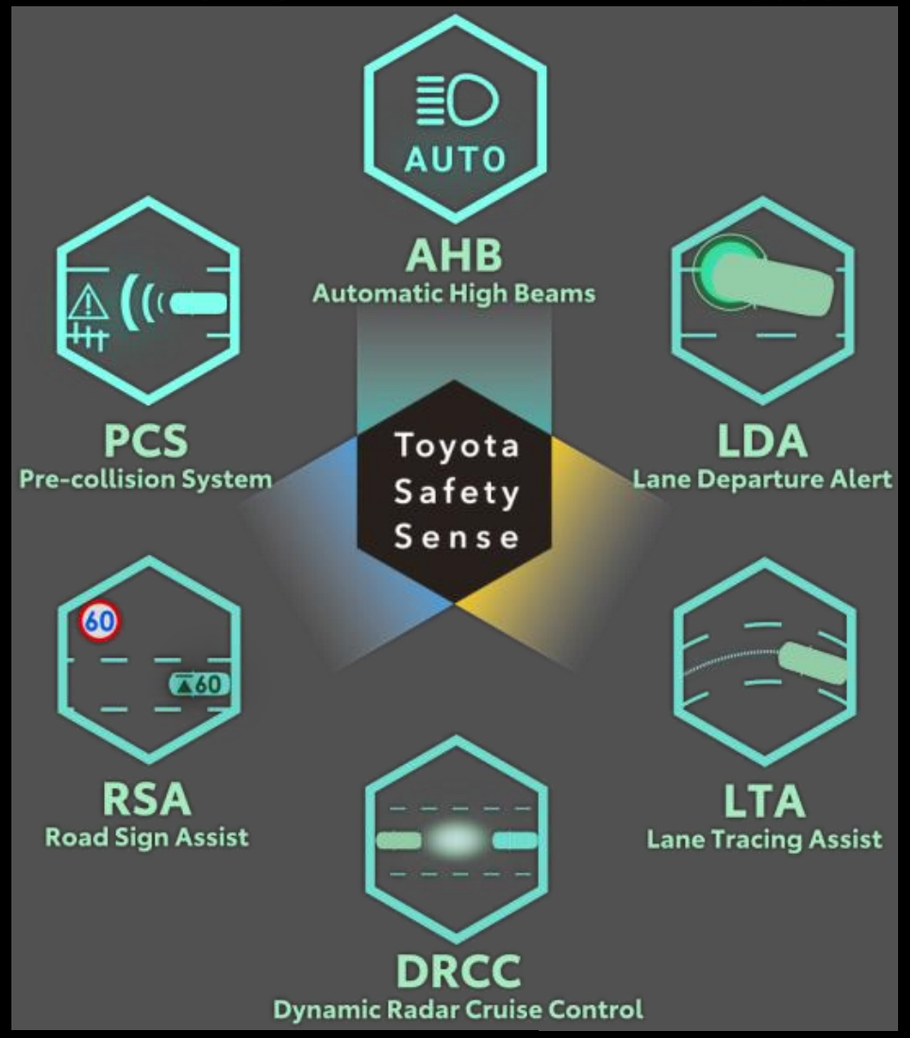


床下フルアンダーカバー

最新の安全装備などの先進機能

トヨタ最新の先進安全機能 次世代Toyota Safety Sense を搭載、

さらに充実したサポート機能で予防安全性能を更に高めました



新たなサポート機能

- 交差点右左折支援
- 緊急時操舵支援
- 低速時加速制御
- カーブ速度抑制機能
- ドライバー異常時停車支援

最新の高度運転支援技術 TOYOTA Teammate（Advance Drive）を搭載

■トヨタの自動運転の考え方

MOBILITY TEAMMATE CONCEPT
Automated Driving Tech.

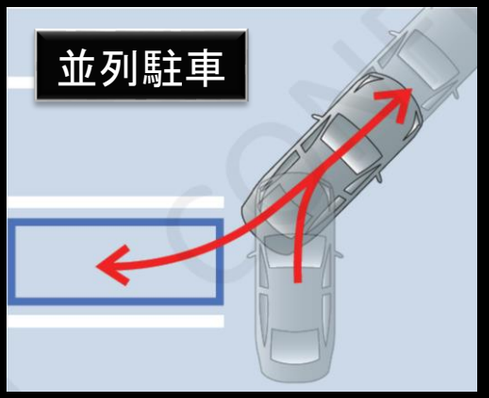
人とクルマが、同じ目的を目指し、ある時は見守り、ある時は助け合う、気持ちが通った仲間の関係を築く

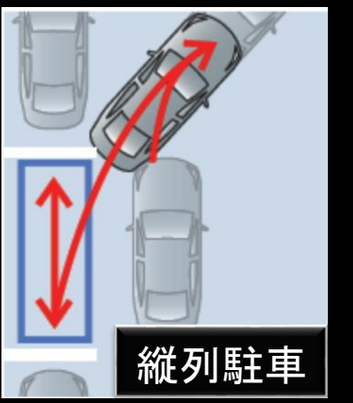
■支援範囲：自動車専用道路

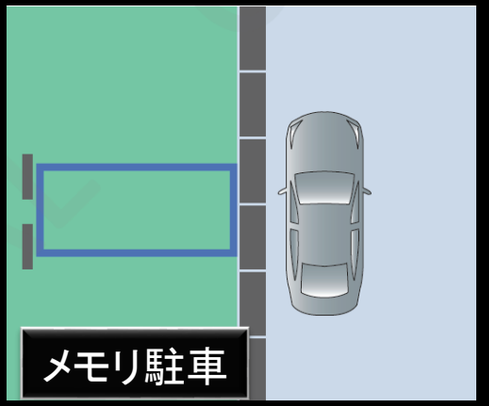
■主要機能：車線・車間維持
分岐、車線変更、追越し

■Lexus LSと同時に’21/4~販売開始

トヨタ最新の先進安全機能 *Advanced Park* を設定
あらゆる場面でクルマが駐車をサポートします







・開始スイッチを押した後は、クルマがハンドル・アクセル・ブレーキおよびシフトも操作
・ドライバーはスイッチだけの簡単な操作でアドバンストパークを起動、安全かつスムーズに駐車できます

FCEVだから提供できる新たな価値

走れば走るほど空気をキレイにする新概念「マイナスエミッション」

走行時に空気を取り入れるFCEVならではの特長を活かし、
吸入した空気をきれいにして排出する“空気清浄”システムを開発

①エアクリーナーエレメント（ダストフィルター）に加工を施しPM2.5レベルの細かい粒子まで捕捉

②ケミカルフィルターで有害な化学物質を除去するとともにPM2.5の発生を抑制

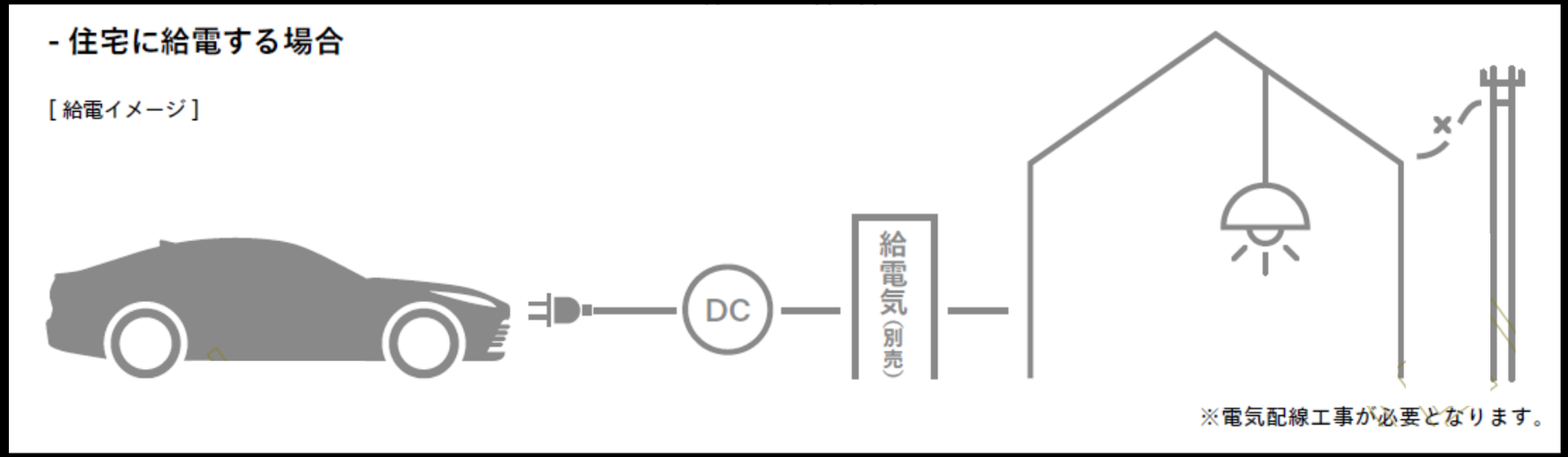
「マイナスエミッション」を見える化する空気清浄メーターを開発

ドライバーズカーとして

「環境貢献」と「エモーショナルな走り」を表現

災害などによる非常時の電源として活躍

酸素と水素があれば、その化学反応で大きな電力を生み出すことができるFCV
災害による停電などの非常時の電源として活用できます



DC取り出し(ボンネット内)

AC1500Wコンセント (ラゲージルーム内、フロントコンソール端)

’19年 台風19号被災地
（千葉県）

近年の大きな災害発生時に
MIRAI(現行型)を派遣し
非常用電源として活躍

公器としての活用も視野にDC＆AC給電機能を標準装備

安心の航続距離

水素搭載量増＋システム効率向上により
航続可能距離が大幅に増加

航続可能距離　**約850km***

*水素有効搭載量（規格：JEVSZ902-2018）を基に
計算したWLTCモード一充填走行距離

東京～大阪間も走行可能

MIRAIから広がる燃料電池活用

MIRAIのFCシステムを社会を支えるモビリティにも活用

ご清聴ありがとうございました