

第6回エネルギー情勢懇談会

脱炭素化に向けた次世代技術・イノベーションについて①

モビリティのイノベーションについて

2018年2月19日

トヨタ自動車株式会社

代表取締役会長

内山田竹志

1. **トヨタの環境問題への考え方**
2. **水素社会実現に向けて**
3. **モビリティのイノベーションについて**

1. **トヨタの環境問題への考え方**
2. 水素社会実現に向けて
3. モビリティのイノベーションについて

地球環境




地球環境問題の深刻化

トヨタの環境問題への考え方



2015年10月 トヨタ環境チャレンジ2050 発表

3つのゼロチャレンジ

ゼロへのチャレンジ	 ①新車CO₂ゼロチャレンジ ▲90% 2050年 数値目標	次世代車の開発・普及
	 ②ライフサイクルCO₂ゼロチャレンジ	環境配慮設計 ～素材から廃棄まで～
	 ③工場CO₂ゼロチャレンジ 2050年 ゼロを目指す 数値目標	徹底した低CO ₂ 革新技術 再エネ導入・水素利用
プラスを目指すチャレンジ	 ④水環境インパクト最小化チャレンジ	徹底的に使用を少なく 徹底的にきれいに
	 ⑤循環型社会・システム構築チャレンジ	資源循環システム グローバル展開
	 ⑥人と自然が共生する未来づくりへのチャレンジ	オールトヨタ統一活動 活動を社会・世界とつなぐ

1. トヨタの環境問題への考え方
- 2. 水素社会実現に向けて**
3. モビリティのイノベーションについて

海外大手のクリーンエネルギーの活用

2016年9月発表

2050年までに使用電力を
100%クリーンエネルギーに切替



出典)ゼネラルモーターズ HP

2017年11月発表

全電力クリーンエネルギー：2020年目標

BMWグループ、全電力を再生可能エネルギーから...2020年目標



BMWグループは11月14日、ドイツ・ボンで開催中の2017年国連気候変動枠組条約第23回締約国会議（COP23）で、エネルギー戦略における技術革新について発表した。

エネルギー戦略における技術革新の大きな柱に位置付けるのが、2020年に世界規模で、再生可能エネルギー源からのみ電力を得ること。

これにより、BMWグループは、CO2を含まない生産という長期目標に一步近づく。2016年末には、BMWグループの再生可能エネルギー源から得た電力のシェアは、世界中で63%だった。

BMWグループのトーマス・ベッカー副社長は、「持続可能で効率的な輸送ソリューションの新しいアプローチ、新しいモビリティサービスの革新的なビジネスモデル、将来のeモビリティの課題について、議論していく」と述べている。

> BMW 特別編集

BMW史上最強オープン「M8カブリオレ」、V8ターボ1台で630...
輸入車販売、BMWが3位転落...12か月ぶりに前年実績下回る...
BMW 2シリーズにも4ドアクーペ！48Vマイルドハイブリッドも

[編集部にメッセージを送る](#)

出典)レスポンス '17年11月17日

クリーンエネルギーの活用は世界的な潮流

3つのチャレンジを達成するために

産業界としても

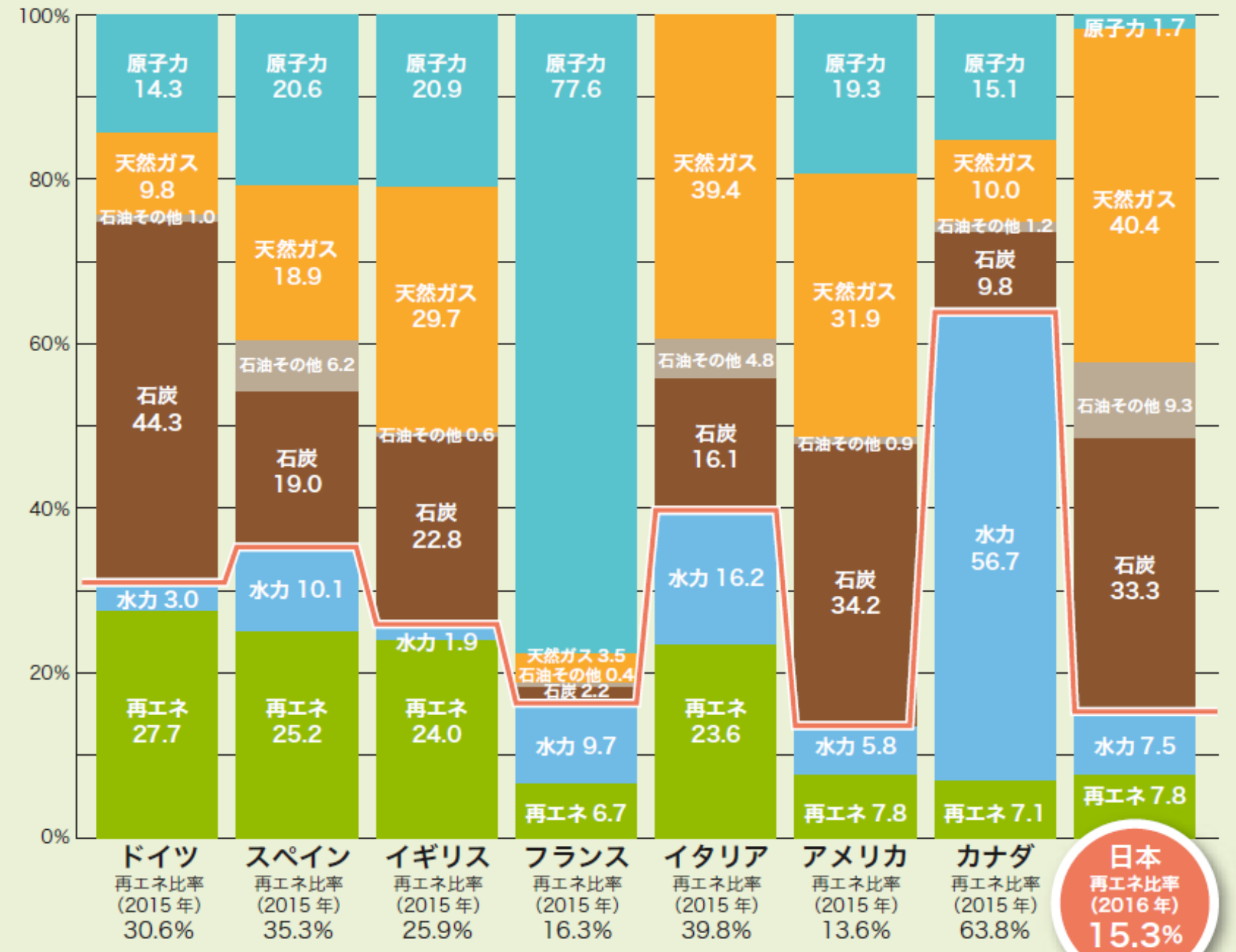
クリーンエネルギー
 更なる活用に向けた
 イノベーションを進めていきたい

とりわけ

- ・ 経済性
- ・ 安定供給

への配慮が不可欠

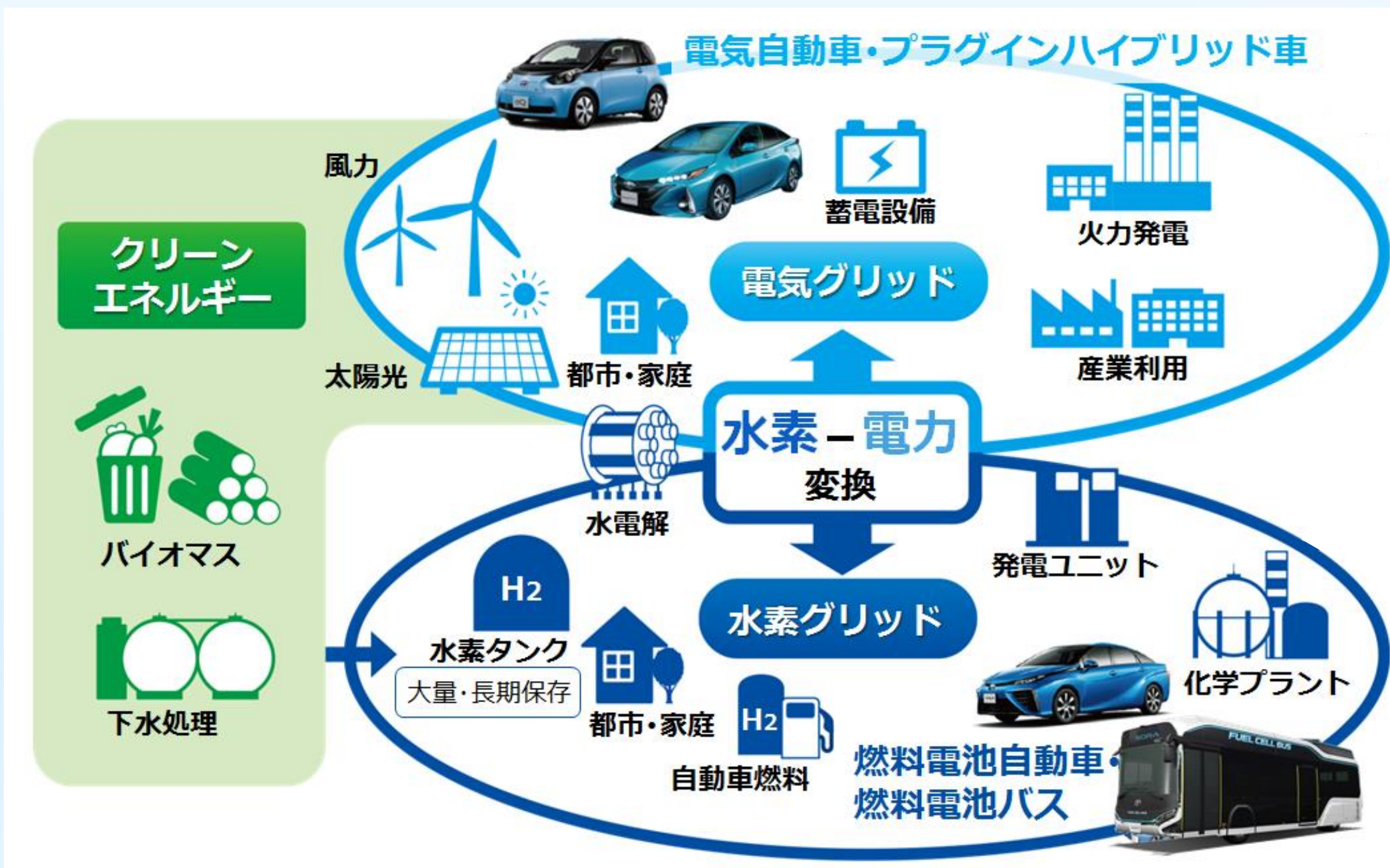
発電電力量に占める再生可能エネルギー比率の比較



出典：【日本以外】2015年値データ、IEA Energy Balance of OECD Countries (2017 edition)、【日本】総合エネルギー統計2016年度速報値
 ※再エネ=水力を除く。

クリーンエネルギー普及に遅れを取ってはいけない

クリーンエネルギーを活用した水素社会の姿



水素の特徴



水素の特徴

エネルギー
として使用

使用過程で
CO₂ゼロ

多様な
一次エネルギーで
製造可能

産業技術で
世界を牽引

貯蔵・圧縮
輸送が可能

日本が水素技術で世界をリード



画像提供) 川崎重工業(株)



画像提供) 川崎重工業(株)



画像提供) 東芝エネルギーシステムズ(株)



画像提供) 岩谷産業(株)



画像提供) (株)豊田自動織機

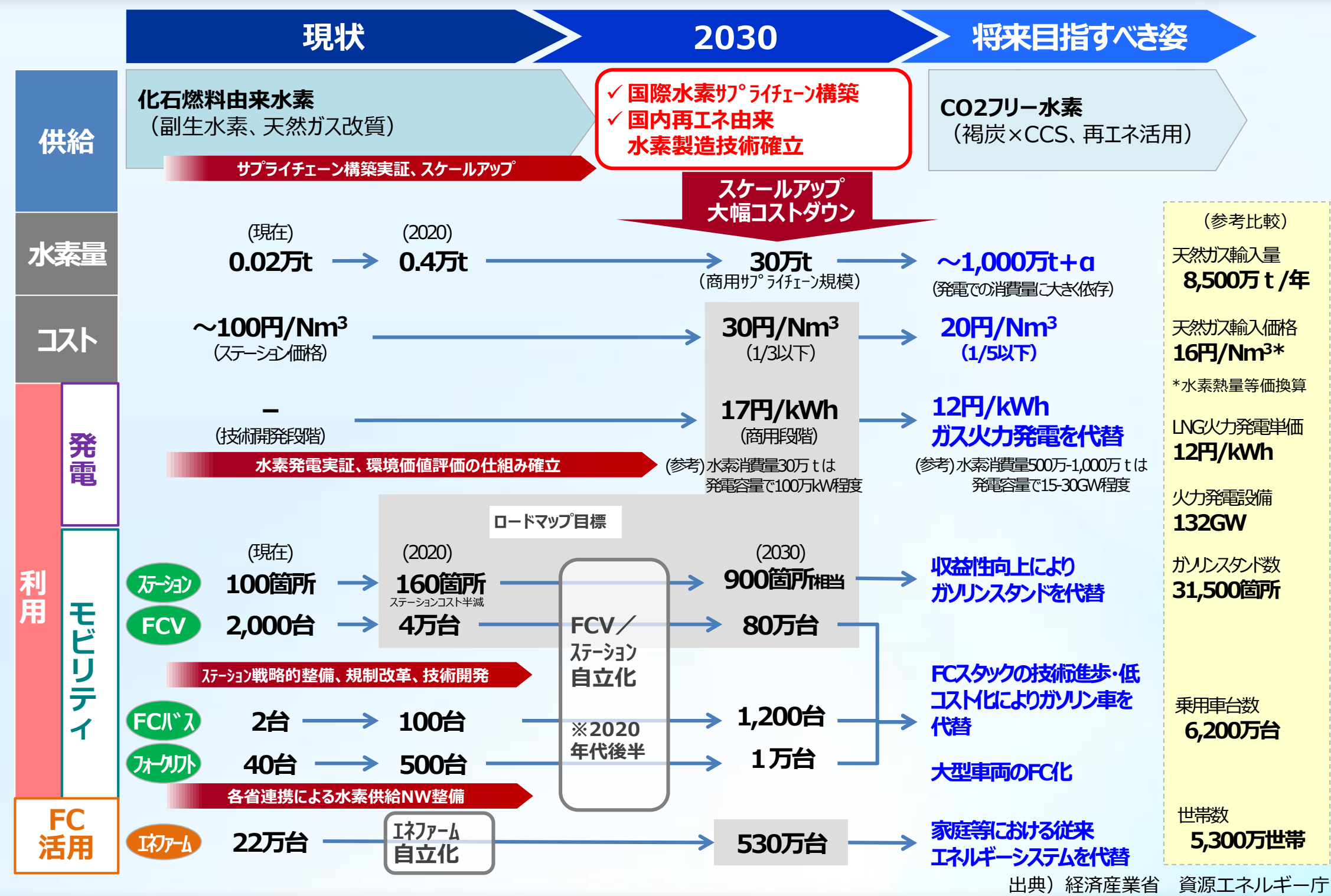


画像提供) アイシン精機(株)

日本には、世界トップの材料/部品メーカー多数

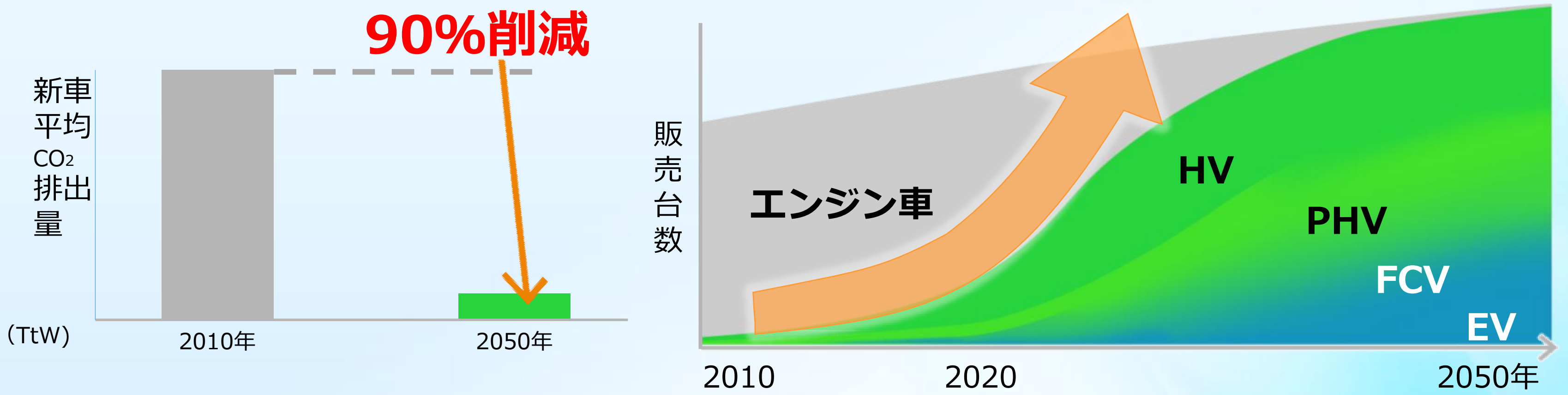
⇒日本での開発・導入は、国際競争力・産業育成・雇用創出への効果大

政府の水素基本戦略シナリオ



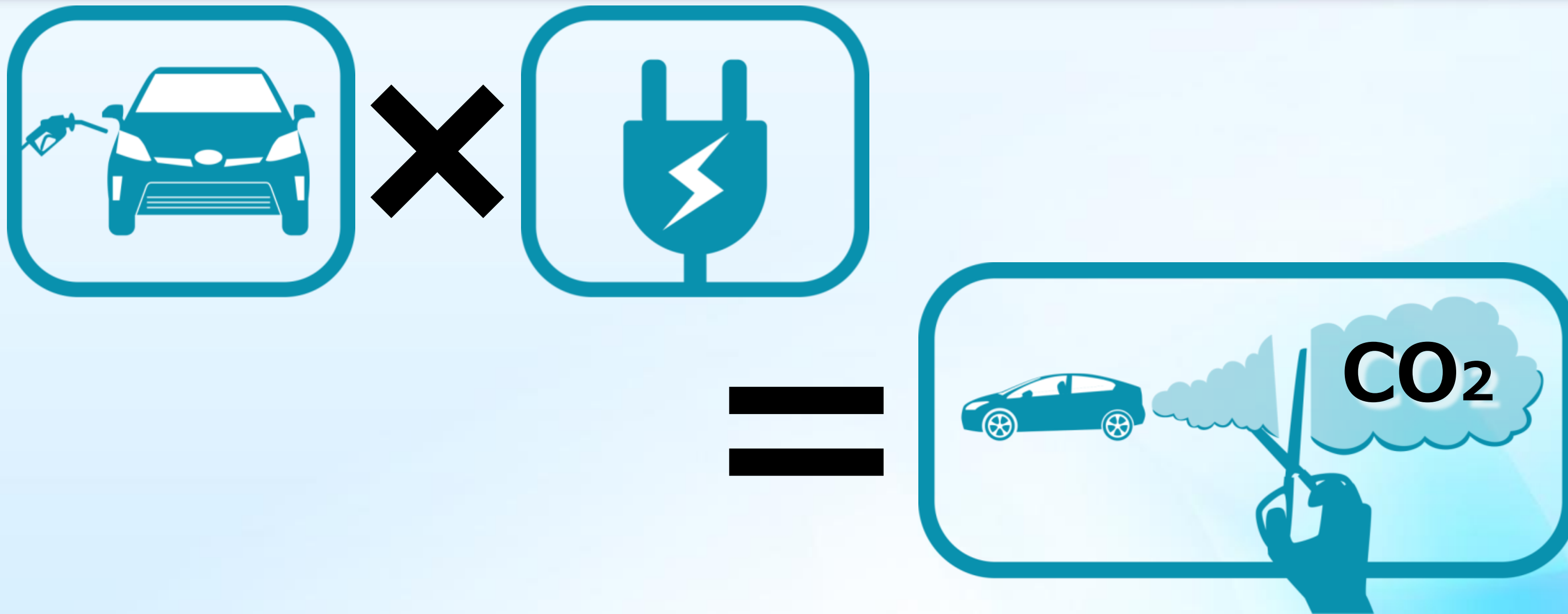
1. トヨタの環境問題への考え方
2. 水素社会実現に向けて
3. **モビリティのイノベーションについて**

CO₂削減目標



2050年新車CO₂ 90%削減 (2010年比)

CO₂排出量を削減していくには



車両電動化が必須

他国・他社のEV化論調

他国

フランス ガソリン・ディーゼル車 2040年までに販売禁止

フランス、EV社会へ大転換 ガソリン車禁止の余波
2017/7/7 16:05 [有料会員登録]

フランス政府が6日、2040年までに国内のガソリン車とディーゼル車の販売を禁止する方針を明らかにした。自国に世界大手のメーカーを抱える国が、ガソリン車禁止を明確に打ち出したのは初めて。実はフランスに似た動きは欧州やアジアでも相次ぐ。同日には40年時点で全世界の新車販売に占める電気自動車（EV）比率が5割を超えるとの予測も出た。電動化の流れが一段と加速する。

■G20直前、マクロン氏のエコアピール

仏のユロ・エコロジー相が6日に記者会見し、地球温暖化対策の国際的な枠組み「パリ協定」の目標達成に向けた、二酸化炭素（CO2）排出削減の計画を発表した。柱の一つが、40年までのガソリン車など走行時にCO2を排出する車の販売禁止。さらに22年までに予定する石炭火力発電所の停止なども着実に進め、50年までに国全体のCO2排出量を差し引きゼロにする「カーボンニュートラル」を目指すという。

7日からはドイツで20カ国・地域（G20）首脳会議が開かれる。マクロン仏大統領は就任以降、パリ協定からの離脱表明や保護主義的な主張を続けるトランプ米大統領に対し、メディアを意図し情報発信してきた。トランプ氏も参加するG20を前にした、「マクロン流」の広報戦略の一環とみられる。

産業界への影響は大きい。フランスはレノオとグループPSAの二大メーカーが本社を置き、トヨタ自動車や独ダイムラーも工場を構える。16年の乗用車販売台数は約200万台と、ドイツ、英国に次ぐ欧州第3の規模だ。仏自動車工業会（CCFA）によると、自動車産業に従事するのは約20万人、関連産業も含めると約230万人に達する。

フランスは欧州ではEV普及に熱心なことで知られるが、限界がある。17年上半期の新車販売ではガソリン車・ディーゼル車が95.2%を占めた。ハイブリッド車（HV）は3.5%、EVは1.2%にとどまるのが実情だ。

日本経済新聞 '17年7月7日

イギリス ガソリン・ディーゼル車 2040年までに販売禁止

英もガソリン・ディーゼル車の販売禁止 40年までに
2017/7/26 10:51

【ロンドン＝黄田和宏】英政府が2040年までに国内でのガソリン車とディーゼル車の販売を禁止する方針を決めたことが明らかになった。英メディアが25日、一斉に報じた。都市部などでの深刻な大気汚染問題に対応する目的。フランスも今月上旬に同様の措置を発表し、世界最大の自動車市場である中国も電気自動車（EV）優遇に乗り出した。脱石油の動きが世界で広がり、影響は自動車メーカーにとどまらなるとみられる。

ゴープ環境相が26日、政府の大気汚染への対応策を発表する方針。報道によると、販売禁止に向けた経過措置として、汚染の深刻なエリアへのディーゼル車の乗り入れに課金するほか、改善が見られない場合はディーゼル車の廃棄なども検討するという。

地方自治体を通じてバスなどの改修を進めるほか、信号の設置場所や道路のレイアウトの変更により、交通渋滞を避けることで有害なガスの排出を抑制することを求める。

フランスに続き、英国でもディーゼル車などを将来的に禁止する動きが広がり、自動車各社は対応を急ぐ必要に迫られている。すでに、スウェーデンのボルボ・カーは、2019年以降に全車種を電気自動車やハイブリッド車に切り替えることを発表している。

英国では毎年、大気汚染に関連して約4万人が死亡しているといわれる。英政府は公道での窒素酸化物の排出量が違法な水準に達していることを受けて、新たな対応策を月内に示すよう高等法院に命じられていた。

日本経済新聞 '17年7月26日

他社

ボルボ 19年から 全車種をEV・HVに

ボルボ、全車種をEV・ハイブリッドに 19年から
2017/7/5 13:53

【フランクフルト＝深尾幸生】スウェーデンの高級車メーカー、ボルボ・カーは5日、2019年以降に発売するすべての車種を電気自動車（EV）やハイブリッド車などの電動車にするを発表した。ホーカン・サムエルソン最高経営責任者（CEO）は声明で「単純な（ガソリンやディーゼルなどの）内燃機関の終わりを意味する」と述べた。自動車大手が進めるEVシフトの先陣を切った格好だ。

ボルボ・カーは25年までに電動車両を100万台販売する計画。エンジンを搭載しない純粋なEVは19～21年に5車種を発売する。EVに加えて赤電などでも充電可能なプラグインハイブリッド車（PHV）やバッテリーとモーターを補助に使う「マイルドハイブリッド車」と呼ばれるタイプの車両ですべての品ぞろえを構成することになる。

ボルボ・カーは6月、傘下の高性能車部門「ポールスター」を新たにEV専用ブランドとして立ち上げると発表。ポールスターのEVも21年までに投入する5車種に含まれる。

独フォルクスワーゲン（VW）など欧州自動車大手はEVシフトを進める。ディーゼルエンジンなど既存の内燃機関向けの雇用は大きいと、少しずつ移行していく必要がある。一方でEV専業のテスラは販売を伸ばしており、ボルボ・カーはこうした動きをとらえ、大胆に方向転換をしたとみられる。



ボルボ・カーのプラグインハイブリッド車（PHV）

日本経済新聞 '17年7月5日

フォルクスワーゲン 25年までにEV50車種投入

VW、EV50車種を投入 2.6兆円投資、計画上積み
2017/9/12 6:23 (2017/9/12 13:40更新)

【フランクフルト＝深尾幸生、横田祐介】独フォルクスワーゲン（VW）は11日、2025年までに電気自動車（EV）を50車種投入すると発表した。従来の計画から大幅に上積みした。実現のため30年までに200億ユーロ（約2兆6千億円）を投資する。世界シェア首位を争うVWがEVをさらに強化することで、世界的に規制が強まるガソリン車やディーゼル車からの移行が加速しそうだ。

12日にドイツで開催する「フランクフルト国際自動車ショー」に先だって開いた記者会見で新戦略を発表した。マティアス・ミュラー社長は「自動車業界の改革の流れは止まらない。我々が先導する」と述べた。

これまでVWは独アウディや独ポルシェを含むグループ全体で25年までに30車種のEV・プラグインハイブリッド車（PHV）を投入するとしてきた。今回発表した計画では純粋なEVが五十数車種、PHVが30車種の計90車種以上に増やした。

200億ユーロの投資でEV専用の車台を2種類開発するほか、工場の改良や充電インフラの拡充、電池の開発を進める。EVの中核となる蓄電池については200億ユーロの投資とは別に、25年までに500億ユーロ分を調達することを明らかにした。

一方、独ダイムラーのディーター・ツェツェ社長は11日、今後10年間で100億ユーロ規模をガソリン車の開発に投じる考えを明らかにした。英仏が40年までにガソリン車などの販売を禁止する方針を決めたことを「早とちりだ」とけん制した。

ただ同社は同日、22年までに「メルセデス・ベンツ」の全ての車種に電動化モデルを用意する方針も表明した。当社の主力商品であるガソリン車とEVの双方に目配りする構えだ。

日本経済新聞 '17年9月12日

電動車両と電気自動車

Electrified Vehicle

電動車両

→ **HV, PHV, EV, FCV**

Electric Vehicle

電気自動車

→ **EV**

充電された電気で走る車
電動車両の1種

求められるクルマのニーズを決めるのは

「お客様」と「市場」

The image illustrates the relationship between customers and markets. On the left, there are seven individual portraits of diverse people. In the center is a large black 'X' symbol. On the right, there are three images representing different markets: camels in a desert, a park with trees, and a modern city skyline.

電動車商品の選択肢は1つではない

トヨタの電動車販売実績

1997年以降20年で、約1,100万台以上

90以上の国・地域で販売

電動車開発人員 約4,500人

年間電動車販売 約152万台 (2017年*過去最高)

トヨタの電動車販売実績が意味すること

累積販売台数

約1,100万台以上



- お客様が環境性能でクルマを選ぶ
- お客様の利便性に期待に沿った商品を提供



世界の電動車市場（2016年）

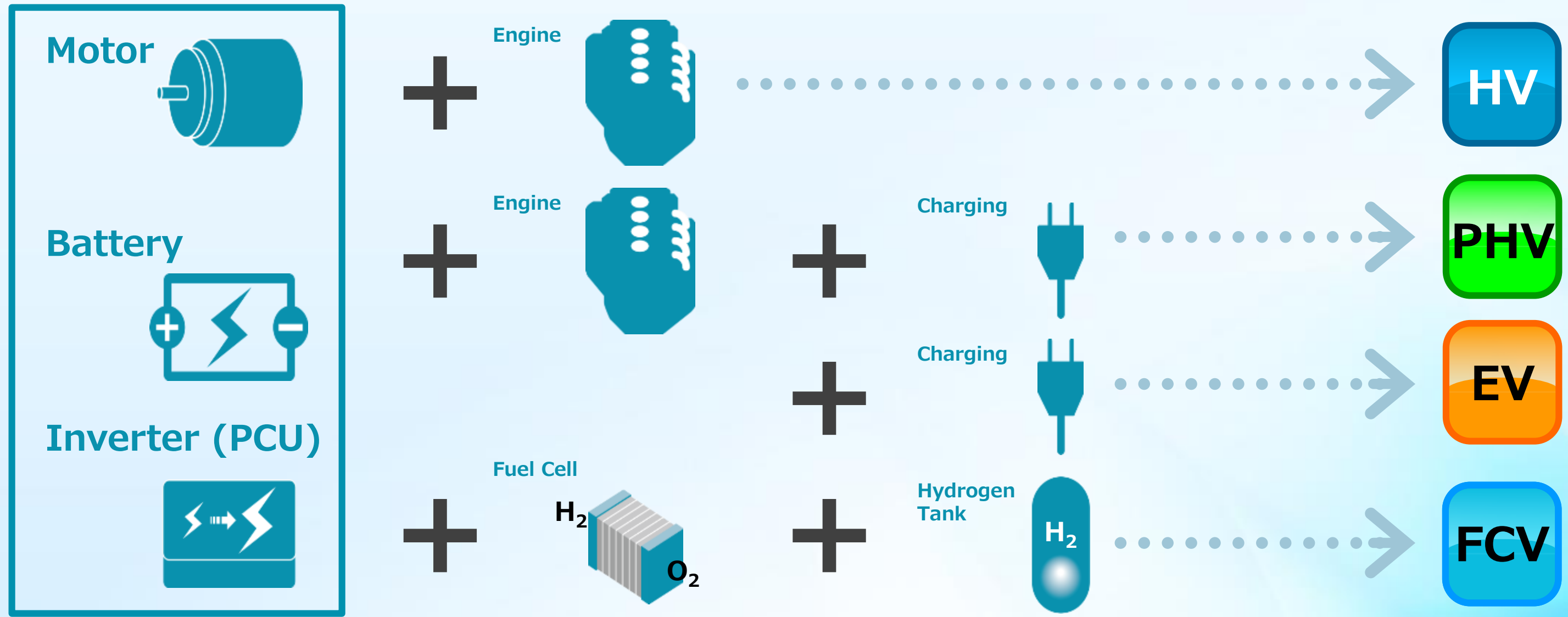


TOYOTA



**トヨタは電動車マーケットのリーダー
今後もお客様と市場にマッチした電動車を提供**

電動化のコア技術「モーター・バッテリー・インバーター」



車両電動化のコア技術 → 全ての電動車で活用可能

EVの課題

- 電池の重量
- 電池のコストが高い
- 電池の耐久性
- 電池の資源確保難
- 航続距離が短い
- 充電時間が長い
- 充電インフラ整備
- 電池リユースリサイクル体制未整備



まだまだ解決すべき課題が多い

EVは大容量電池を搭載



プリウス

0.75kWh

<電池容量>



他社市販EV

40kWh

トヨタの電池開発の取り組み

1925年 佐吉電池公募

1939年 蓄電池研究所設立



1997年 初代プリウス発売（ニッケル水素）

2003年 リチウムイオン電池実用化

2020年代
全固体電池実用化

金属空気電池など



豊田佐吉

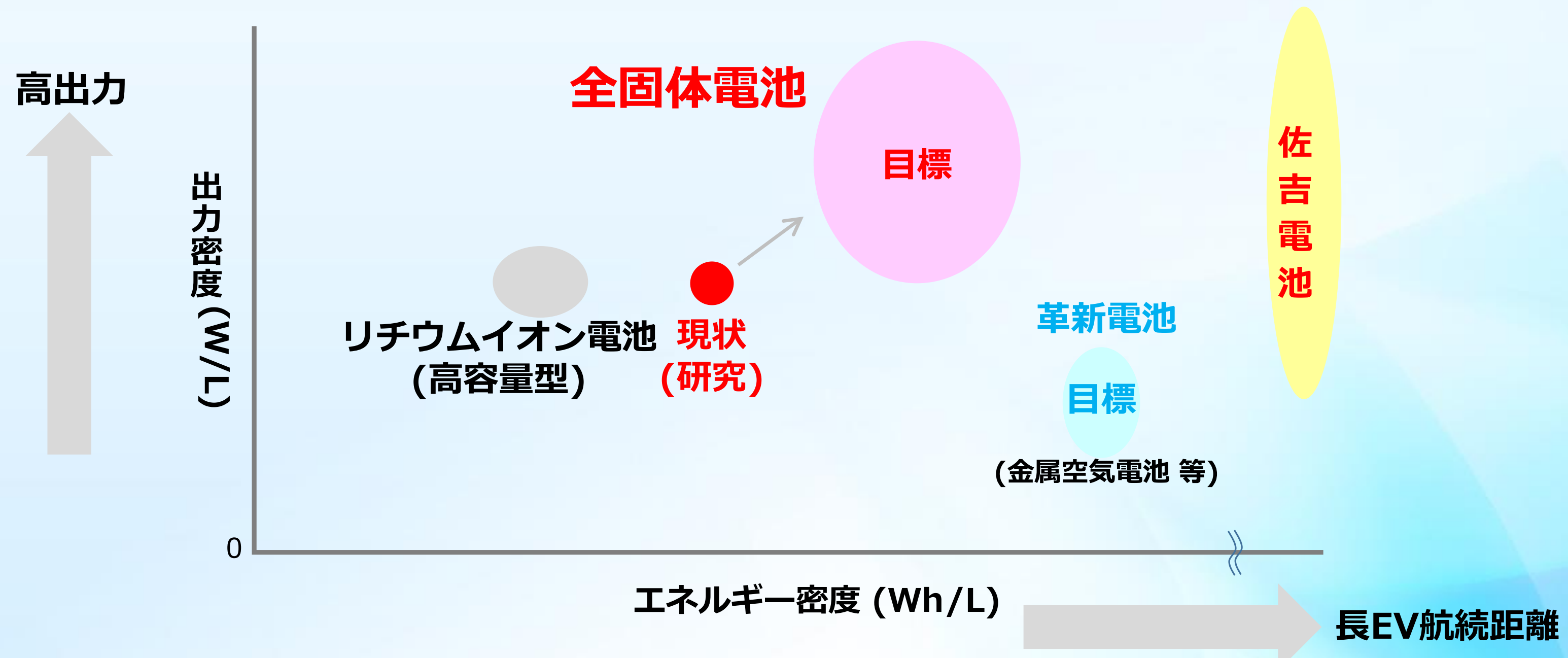
理想の蓄電装置

高密度、無放電、急速蓄電、
低抵抗で、簡易構造・高耐久性



創業期から重要性を認識、こだわりをもって開発

次世代電池の開発



電動車普及のキーとなる次世代電池を開発

EVの課題解決に向けて

両社の強みを活かして「グローバルに戦える電池」を開発・生産



業界ナンバーワンの
車載用角形電池の実現と
安定供給

トヨタのみならず
広く自動車メーカーの
電動車の普及に貢献

FCVの魅力

エネルギーの多様化

- 水素は多様な一次エネルギーから製造可能

ゼロエミッション

- 走行中のCO₂排出ゼロ



MIRAI

走りの楽しさ

- モーター駆動ならではの滑らかな走りと静粛性
- 発進～低・中速域の加速の良さ

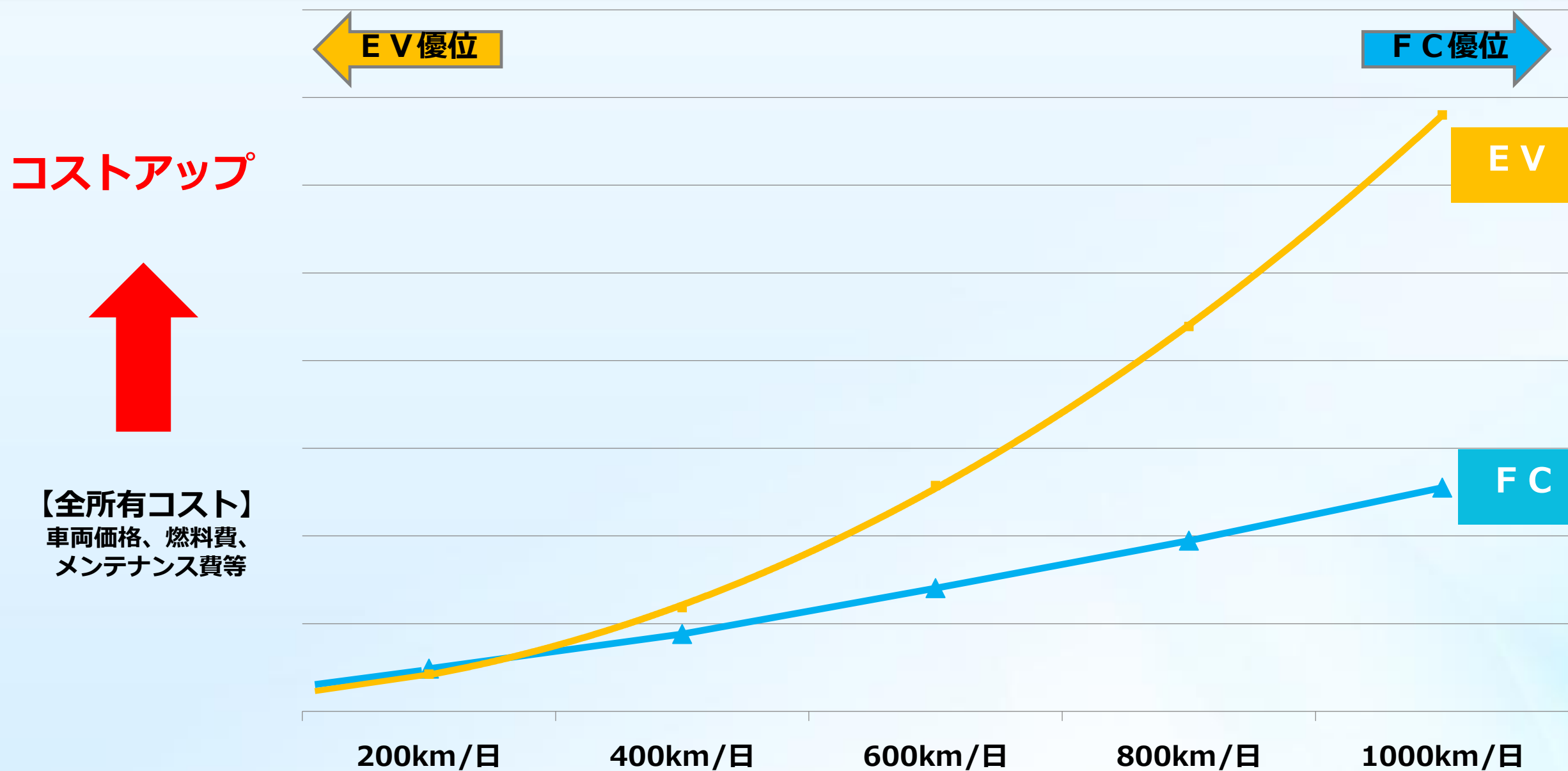
使い勝手の良さ

- 航続距離（ガソリン車並み）
- 水素充填時間（3分程度）

非常時電源供給

- 供給能力大

商用用途でのFCVとEVのコスト競争力比較



長距離走行のEVは電池質量が増大、
その分積載量が目減りするためコストパフォーマンスが悪化

燃料電池技術の展開



乗用車



2014年「MIRAI」



商用車



産業用

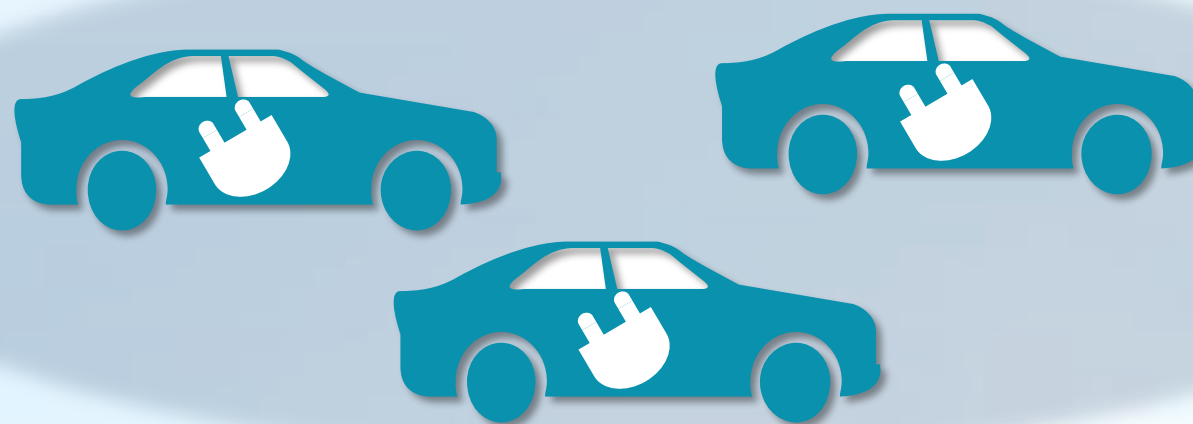


2020年代に乗用車・商用車の商品ラインアップを拡充

トヨタが目指す全方位の取り組みとは

グローバルで約1,000万台の量販メーカーとして
お客様へ多様な電動車をお届けするために

商品

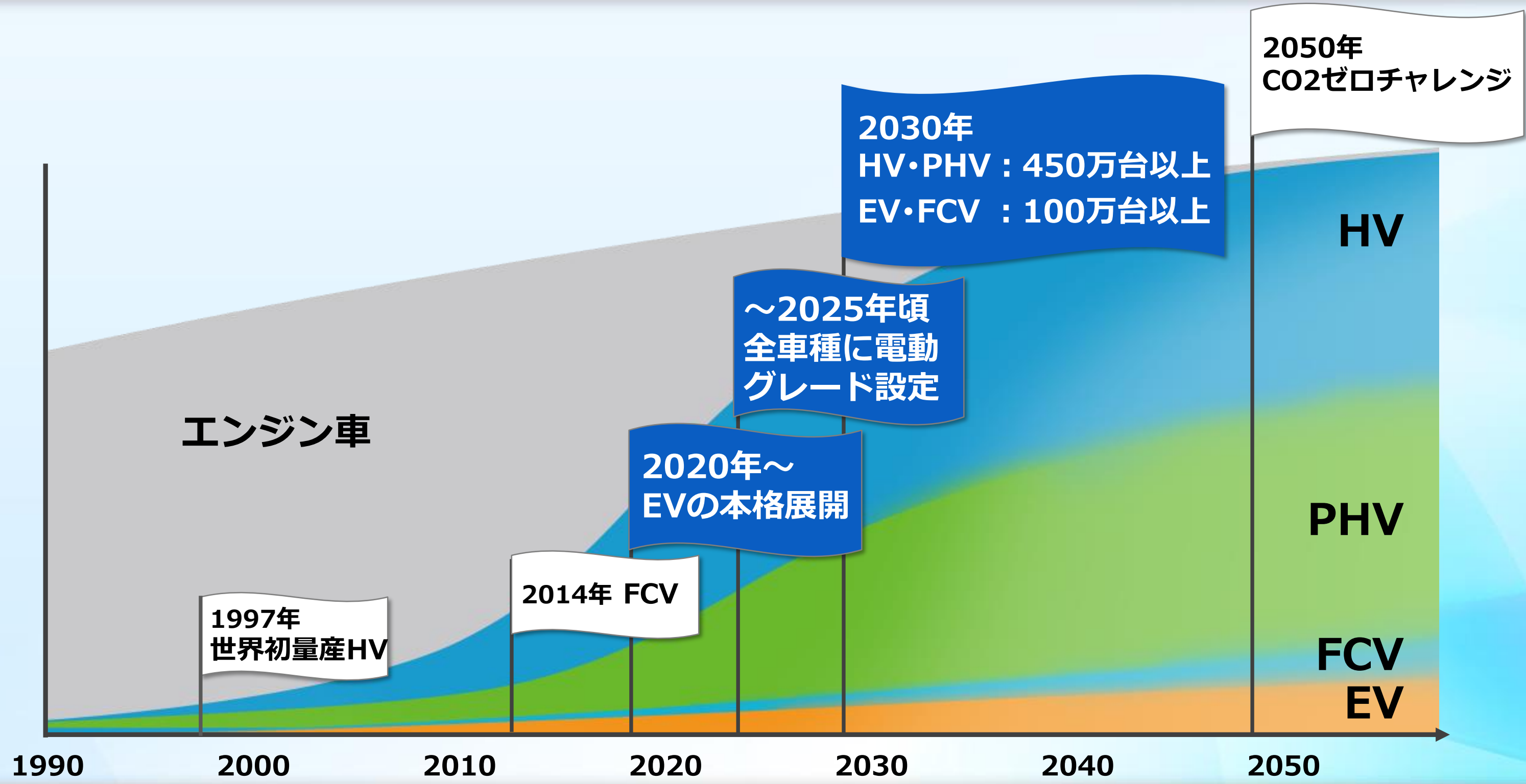


技術

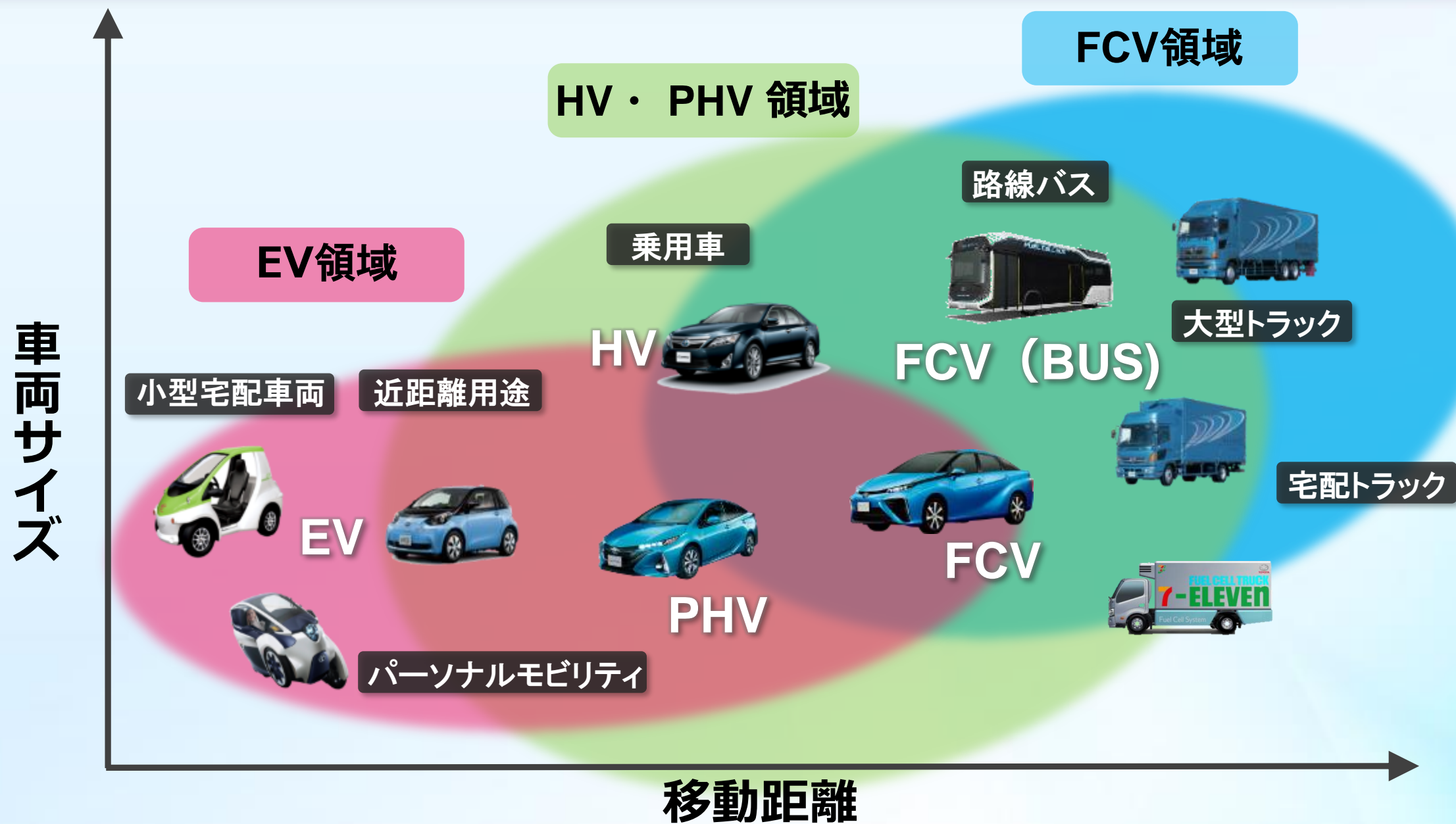
社会基盤

商品・技術・社会基盤に対し、全方位で取り組む

車両電動化のマイルストーン



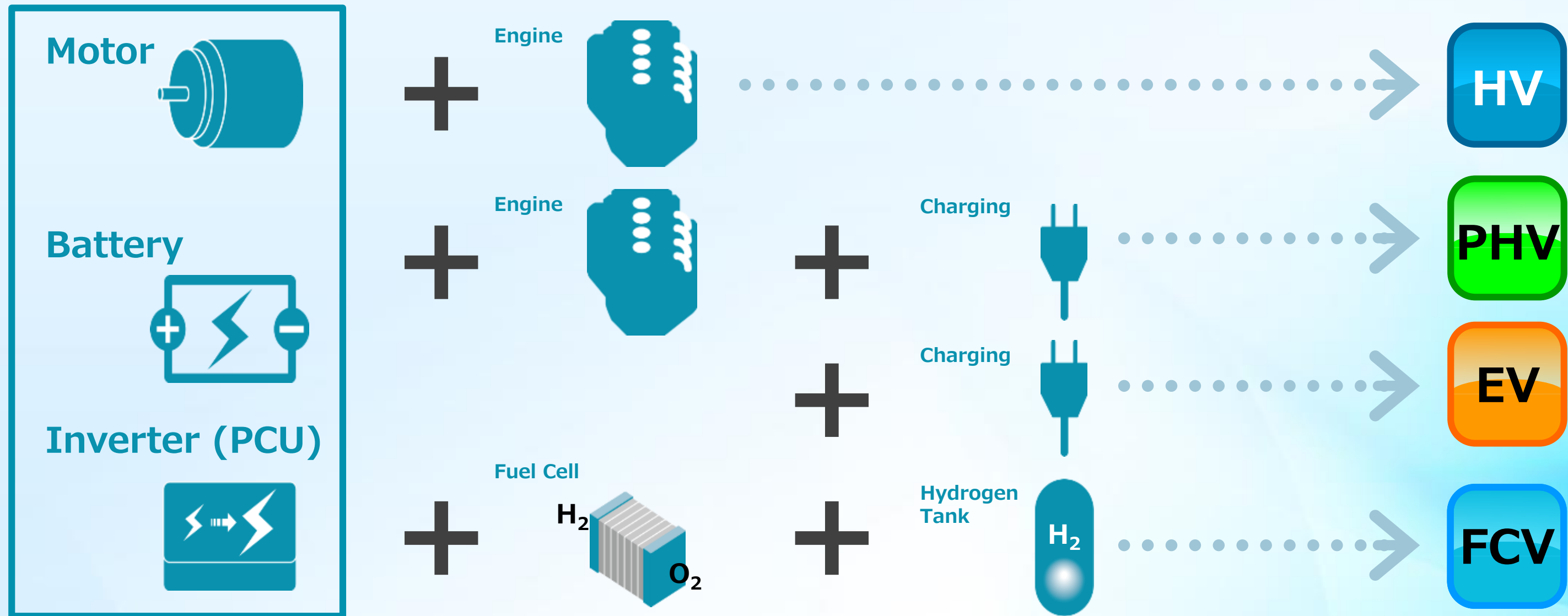
これからの電動車の棲み分け（普及イメージ）



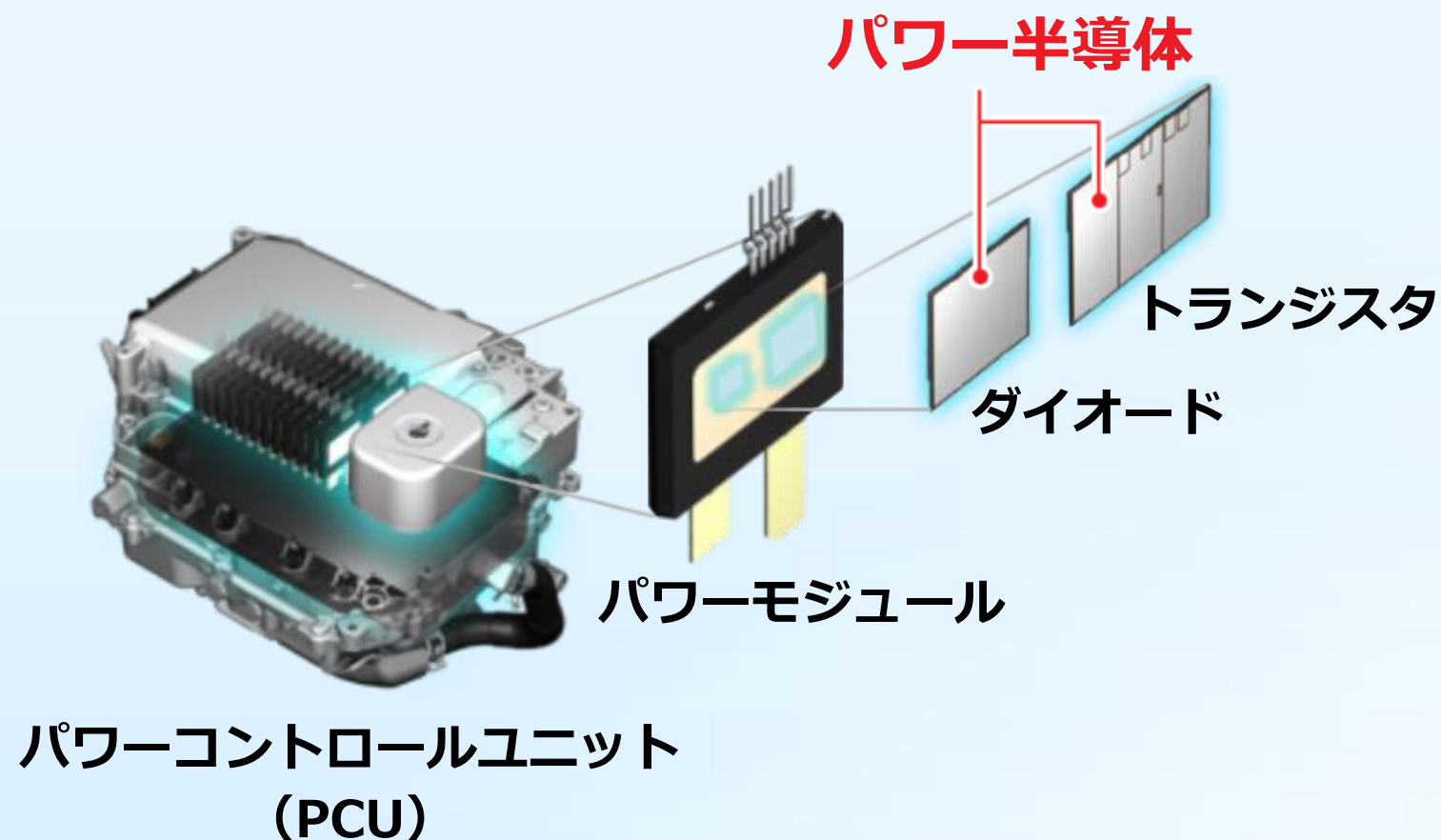
HV・PHV・EV・FCVともますます多様化が必要

電動化のコア技術「モーター・バッテリー・インバーター」

車両電動化のコア技術 → 全ての電動車で活用可能



次世代パワー半導体の開発



●燃費 10%向上 (目標)

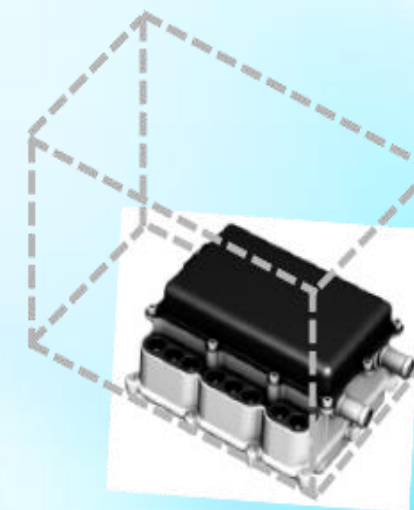
シリコン (現状)



SiC (将来)

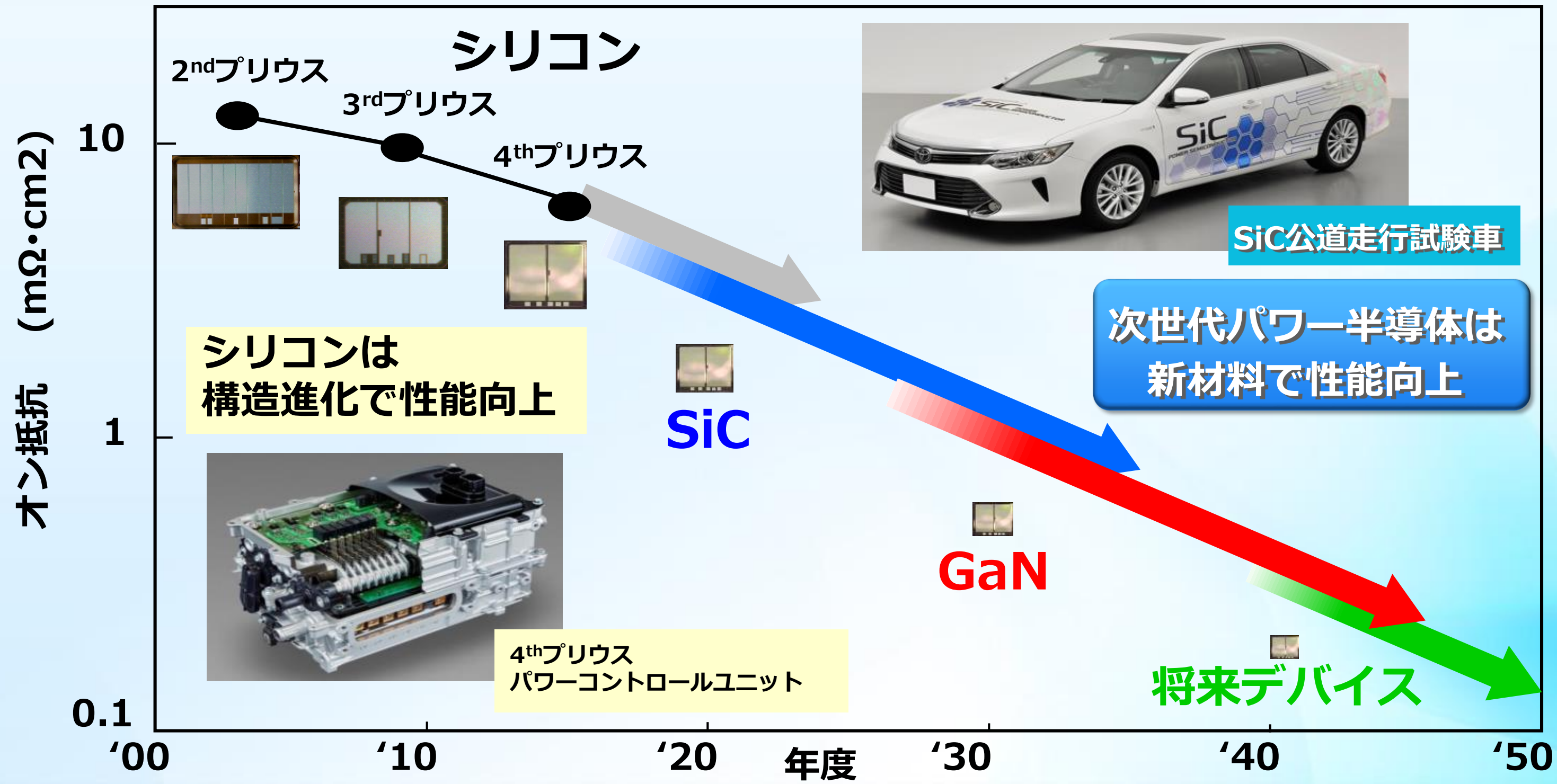


●PCUの小型化 (体積 1/5 (目標))



燃費10%向上、体積1/5の小型化を目指す

車載パワー半導体の進化



産官学プロジェクト



ポストLiBの開発
(全固体電池など)

文科省

先端的低炭素化
技術開発(ALCA)

経産省

次世代車載用蓄電池の
実用化に向けた
基盤技術開発

パワー半導体の開発
(ポストSi)

内閣府

SIP
次世代パワエレ

文科省

省エネルギー社会
に資する次世代
半導体研究開発

経産省

次世代パワエレ
技術開発
プロジェクト

水素利用の本格普及

経産省

未利用エネルギーを
活用した水素サプライ
チェーン構築実証事業

内閣府

SIP
エネルギー
キャリア

文科省

ALCA
理化学研究所
による先端研究

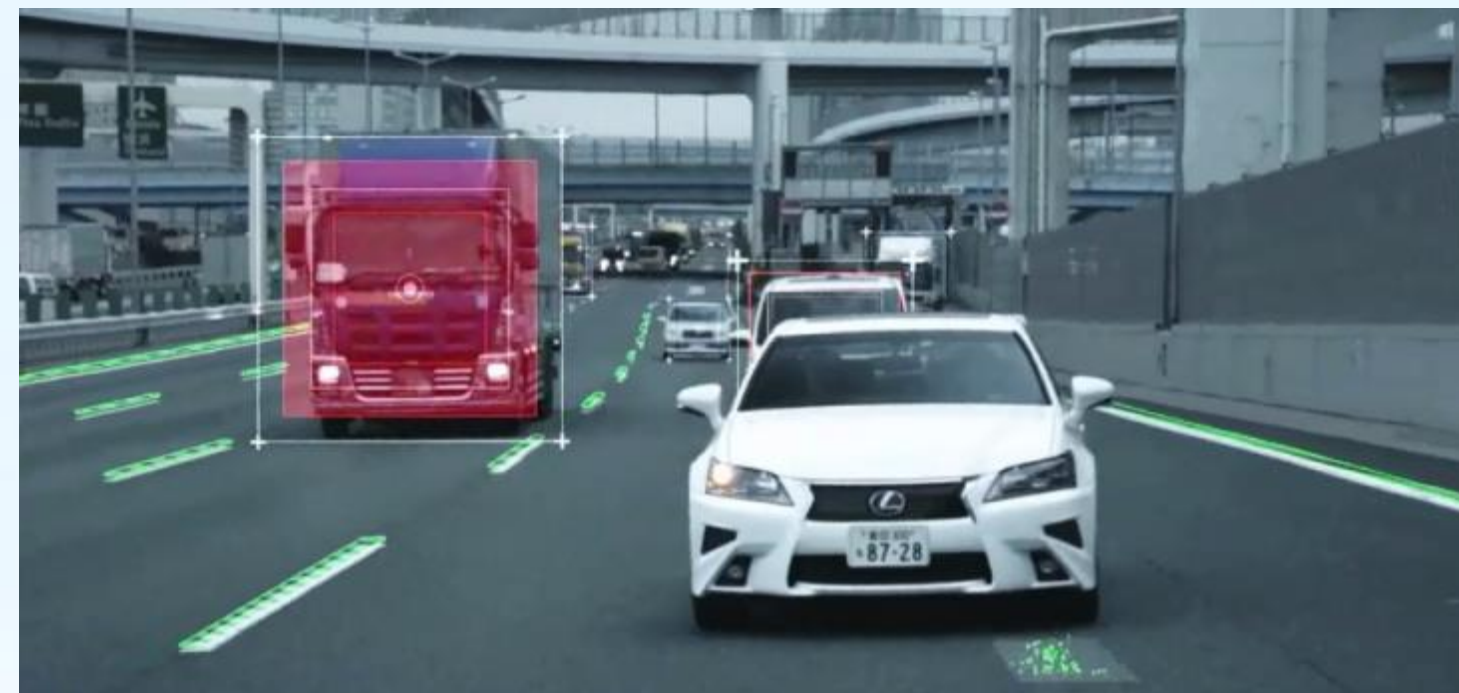
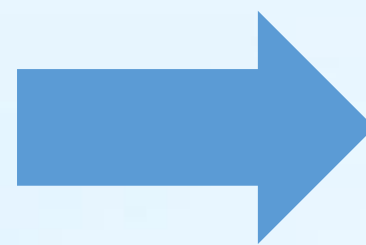
環境省

再エネ等を活用
した水素社会
推進事業



国の産業政策として更なる後押しをお願いしたい

自動運転による省エネ効果



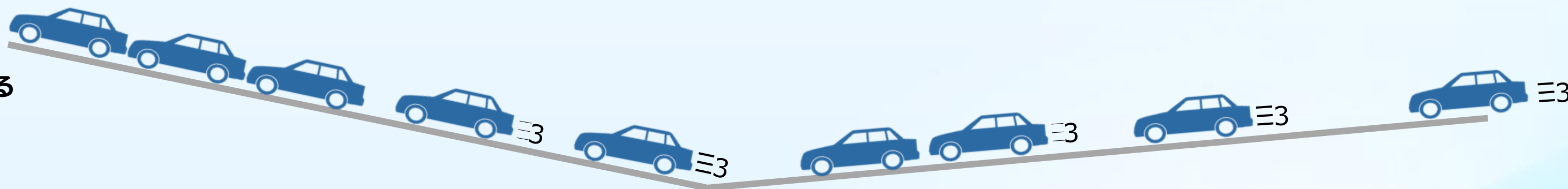
自動走行の普及 → 交通流改善で省エネに貢献

例)サグ部*周辺における自然渋滞の解消

*下り坂から上り坂への変化点

【イメージ図】

一般車による
交通流
(自然渋滞)



地形変化による
自然加減速を補う

ドライバー心理変化による
過度な加減速操作を補う



自動運転車
普及後
(イメージ)



車両速度を適切にサポートすることで、スムーズな交通流に貢献

「持続可能な社会」「お客様の笑顔」の実現に向けて



TOYOTA

6th Round-Table for Studying Energy Situations

Next-Generation Technologies and Innovation for Decarbonization①

Mobility Innovation

February 19, 2018

Toyota Motor Corporation

Chairman of the Board of Directors

T a k e s h i
Uchiyamada

- 1. Toyota's Approach to Environmental Problems**
- 2. Efforts to Realize a Hydrogen-based Society**
- 3. On Mobility Innovation**

1. Toyota's Approach to Environmental Problems

2. Efforts to Realize a Hydrogen-based Society

3. On Mobility Innovation

The Global Environment



Environmental problems are becoming more serious

Toyota's Approach to Environmental Issues

CO₂0 **TOYOTA ENVIRONMENTAL CHALLENGE 2050**

CHALLENGE 1
New Vehicle Zero CO₂ Emissions Challenge

CHALLENGE 2
Life Cycle Zero CO₂ Emissions Challenge

CHALLENGE 3
Plant Zero CO₂ Emissions Challenge

CHALLENGE 4
Challenge of Minimizing and Optimizing Water Usage







CHALLENGE 5
Challenge of Establishing a Recycling-based Society and Systems

CHALLENGE 6
Challenge of Establishing a Future Society in Harmony with Nature

⓪ Challenge of Achieving Zero CO₂ × ⊕ Net Positive Impact Challenge

Toyota Environmental Challenge 2050 was announced in October, 2015

Three Challenges of Achieving Zero

Challenges of achieving zero	 (1) New vehicle zero CO2 emissions challenge 90% reduction by 2050 Numerical target	Develop and accelerate widespread use of next-generation vehicles
	 (2) Lifecycle zero CO2 emissions challenge	Environmental friendly design, from materials to disposal
	 (3) Plant zero CO2 emissions challenge Achieveing zero by 2050 Numerical target	Advanced technologies of low CO2-emitting production Use renewable energy and hydrogen
Net positive impact challenges	 (4) Challenge of minimizing and optimizing water usage	Thoroughly reduce usage Clean thoroughly and return
	 (5) Challenge of establishing a recycling-based society and systems	Deploy resource recycling systems globally
	 (6) Challenge of establishing a future society in harmony with nature	All-Toyota group activities connecting society and the world

1. Toyota's Approach to Environmental Problems

2. Efforts to Realize a Hydrogen-based Society

3. On Mobility Innovation

Clean Energy Source Usage Among Large Overseas Companies ⁸

Announced September 2016

By 2050, switch to clean energy
for 100% of energy consumption

THE POWER OF COMMITMENT

350 FACILITIES IN 59 COUNTRIES → 100% RENEWABLE ENERGY

BY 2050

GENERAL MOTORS

The graphic features a blue and green color scheme with icons of solar panels, wind turbines, and a car. The text is bold and clear, emphasizing the company's commitment to renewable energy.

Source: General Motors' website

Announced November 2017

2020 target: Use clean energy for all power needs

BMWグループ、全電力を再生可能エネルギーから...2020年目標



BMWグループは11月14日、ドイツ・ボンで開催中の2017年国連気候変動枠組条約第23回締約国会議(COP23)で、エネルギー戦略における技術革新について発表した。

> BMW 特別編集

BMW史上最強オープン「M8カブリオレ」、V8ターボは脅威の630...
輸入車販売、BMWが3位転落...12か月ぶりに前年実績下回る...
BMW 2シリーズにも4ドアクーペ! 48Vマイルドハイブリッドも

[編集部にメッセージを送る](#)

エネルギー戦略における技術革新の大きな柱に位置付けるのが、2020年に世界規模で、再生可能エネルギー源からのみ電力を得ること。

これにより、BMWグループは、CO2を含まない生産という長期目標に一步近づく。2016年末には、BMWグループの再生可能エネルギー源から得た電力のシェアは、世界中で63%だった。

BMWグループのトーマス・ベッカー副社長は、「持続可能で効率的な輸送ソリューションの新しいアプローチ、新しいモビリティサービスの革新的なビジネスモデル、将来のeモビリティの課題について、議論していく」と述べている。

Source: Response.jp website, November 17, 2017

Clean energy usage is a global trend

How to Achieve the 3 Zero Challenges

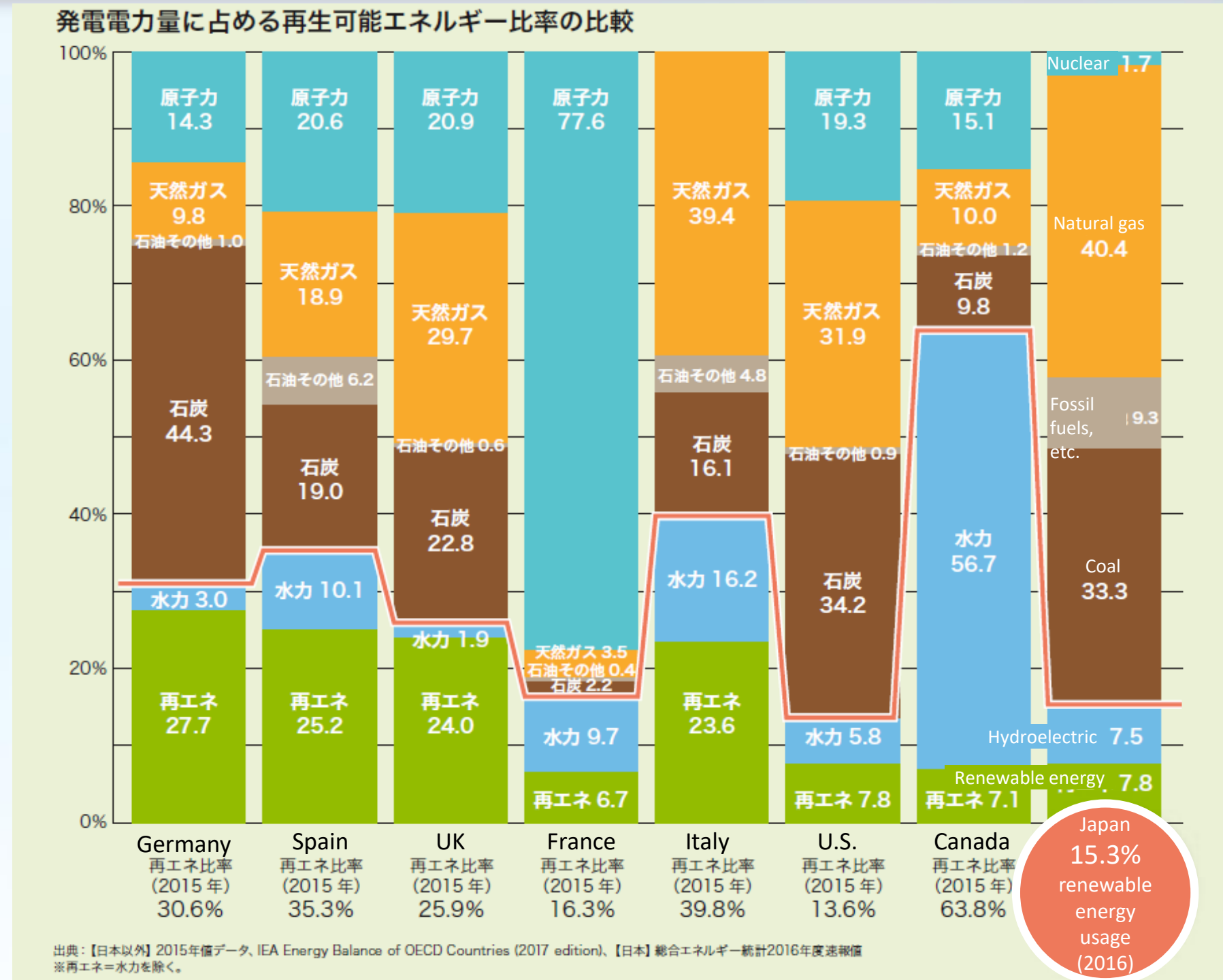
Industry initiatives

Clean energy

Pursue innovation aimed at further adoption

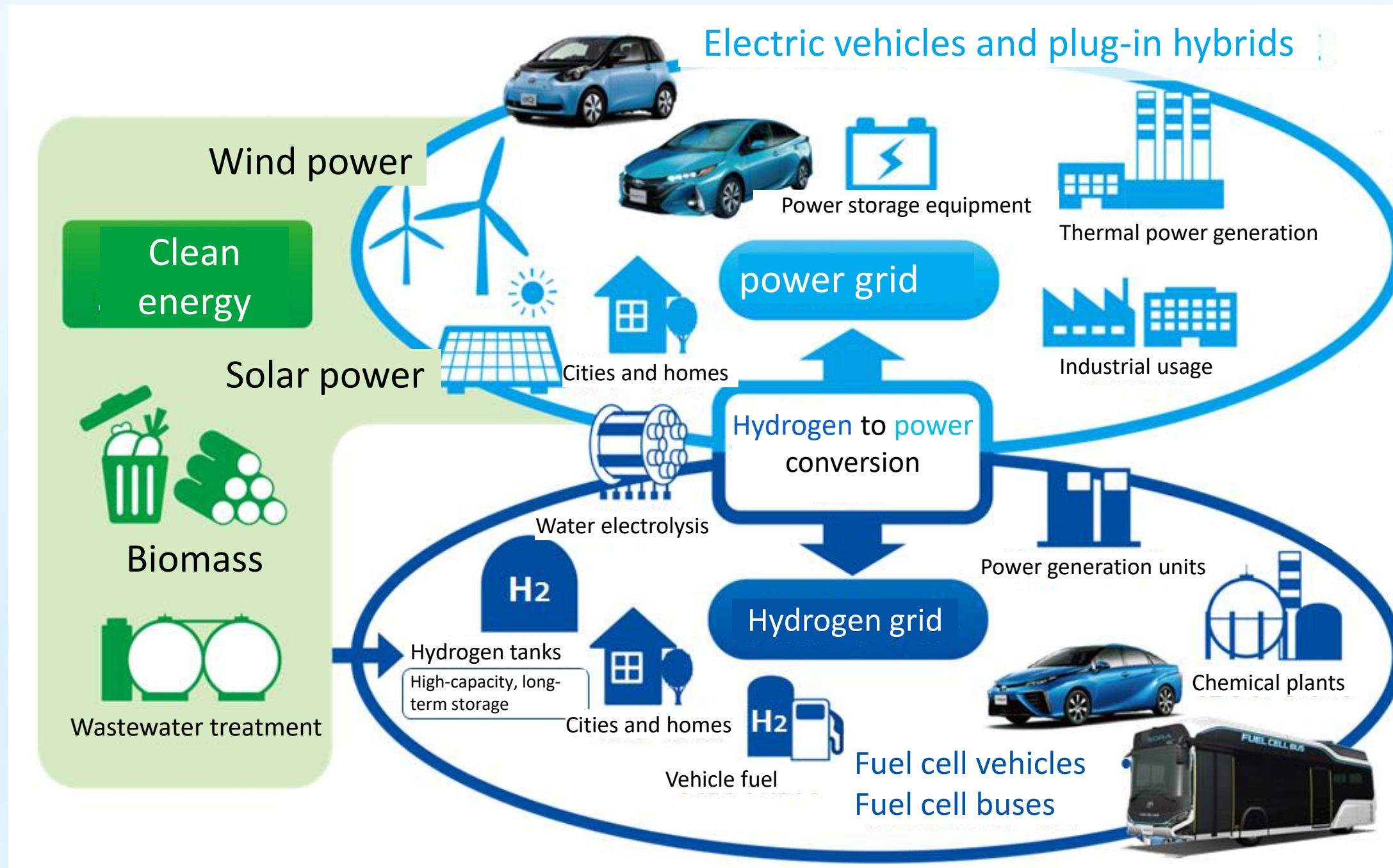
Particular attention must be given to:

- Economic Efficiency
- Energy Security

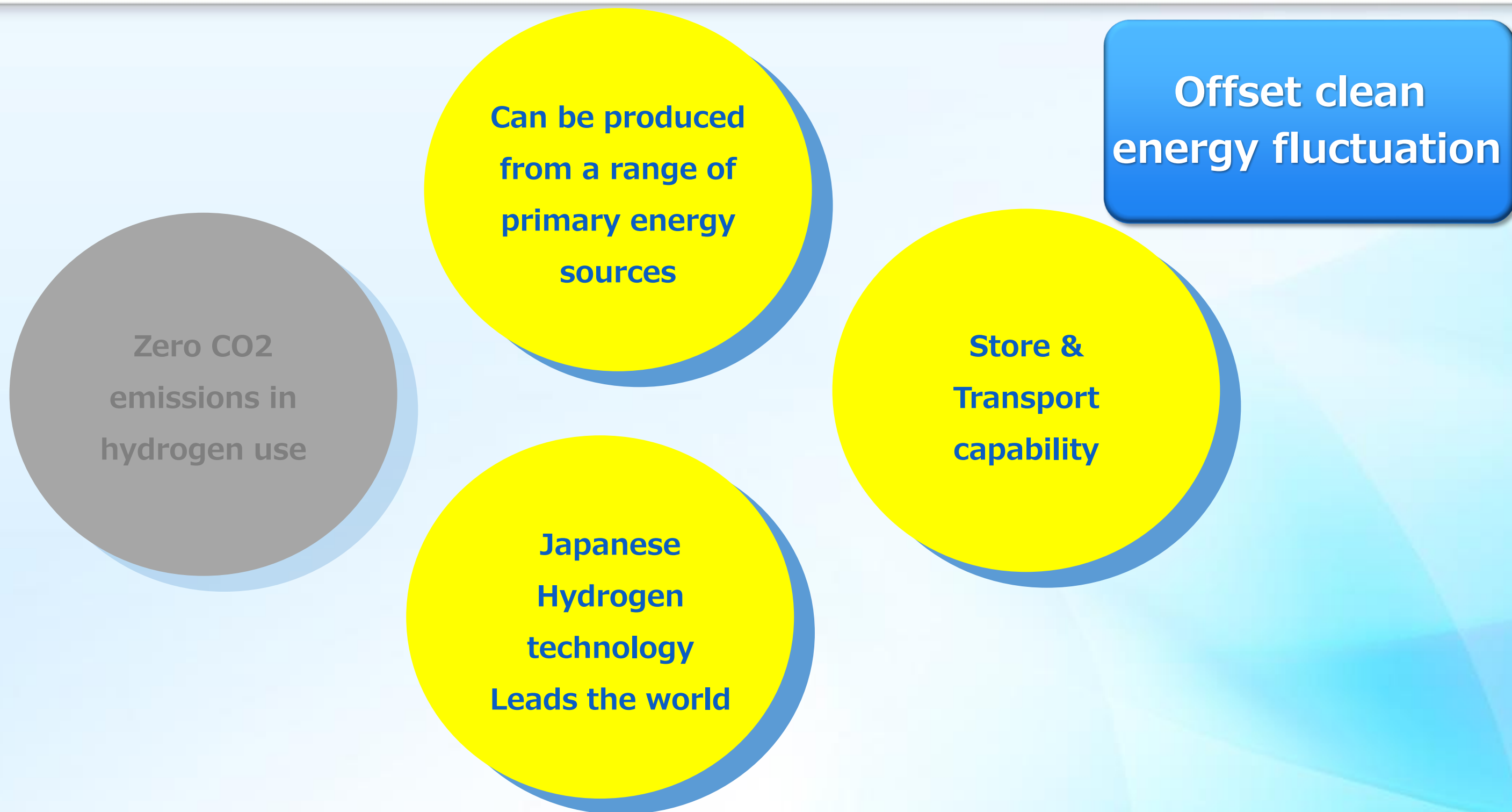


The slow speed of clean energy adoption must be resolved

Picture of a Hydrogen-Based Society Using Clean Energy¹⁰



Characteristics of Hydrogen



Characteristics of Hydrogen

Use as energy

Zero CO2
emissions in
hydrogen use

Can be produced
from a range of
primary energy
sources

Japanese
Hydrogen
technology
Leads the world

Store &
Transport
capability

Japan as a World Leader in Hydrogen Technologies



Photo provided by Kawasaki Heavy Industries Ltd.



Photo provided by Kawasaki Heavy Industries Ltd.



Photo provided by Toshiba Energy Systems and Solutions Corporation



Photo provided by Iwatani Corporation



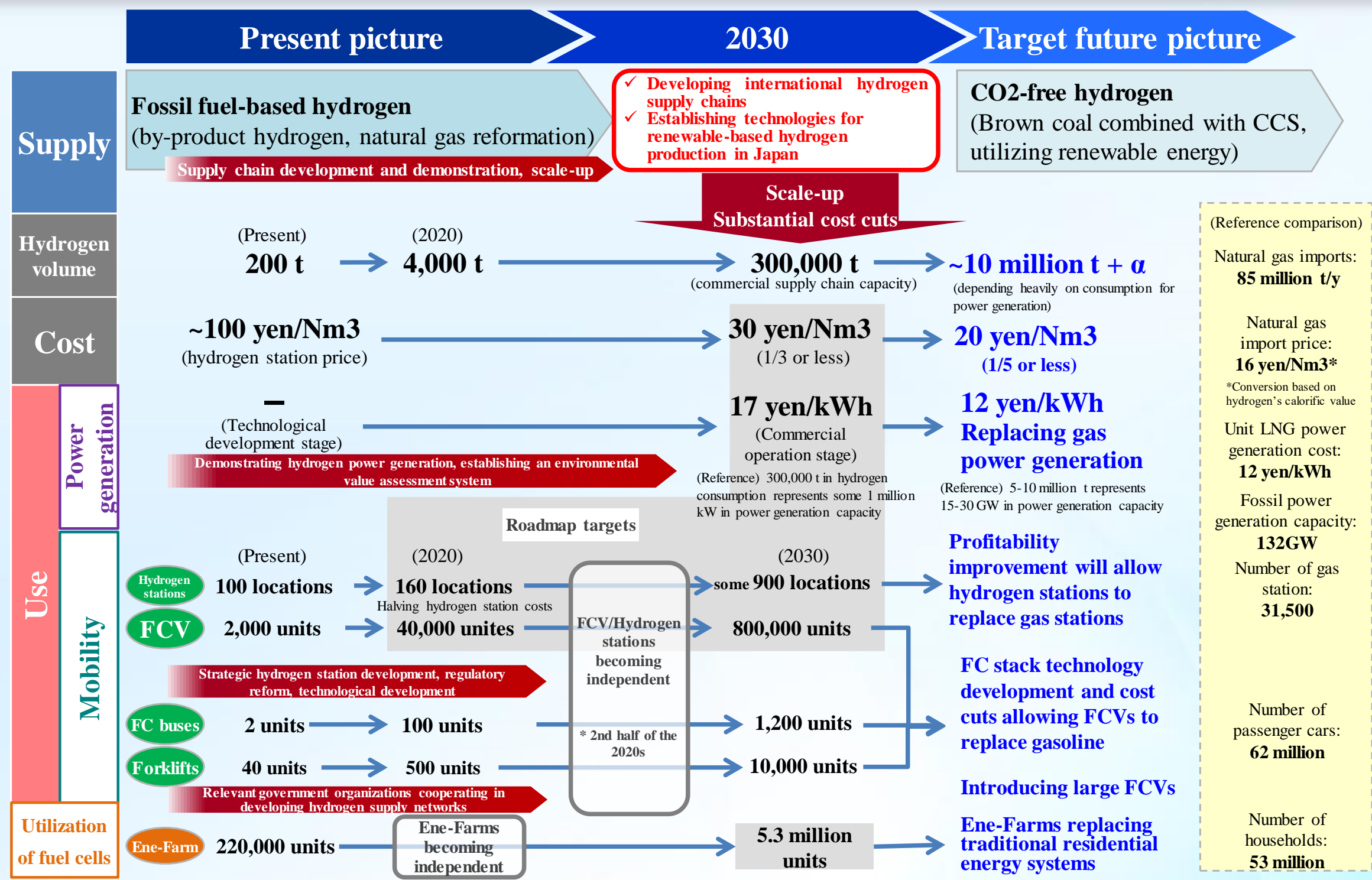
Photo provided by Toyota Industries Corporation



Photo provided by Aisin Seiki Co., Ltd.

**Japan is home to many of the world's leading materials and parts manufacturers
⇒Developing and deploying hydrogen applications in Japan will strongly impact international competitiveness, industry growth, and the creation of jobs**

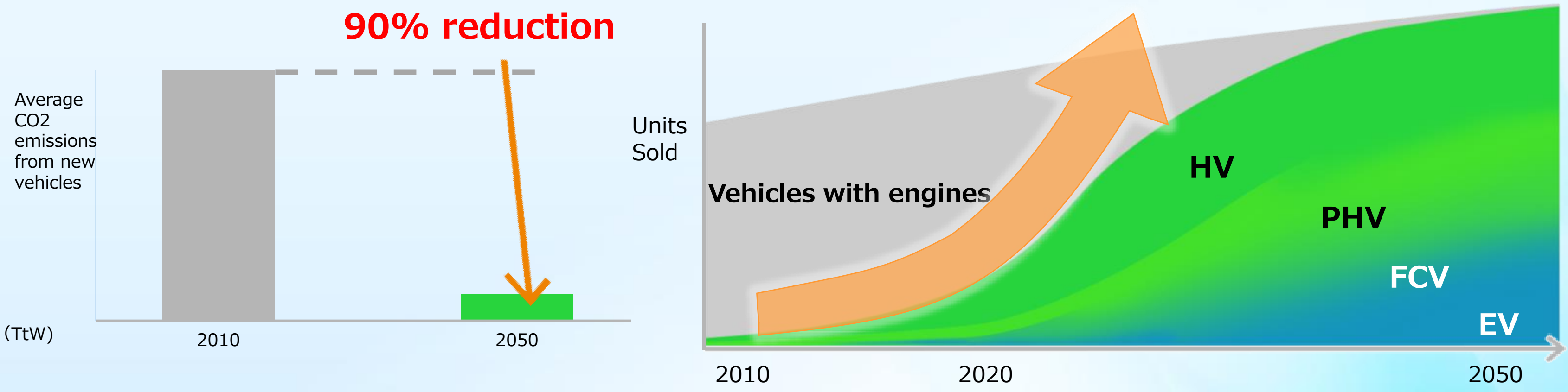
The Japanese Government's Scenario for Basic Hydrogen Strategy



Source: Agency of Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry

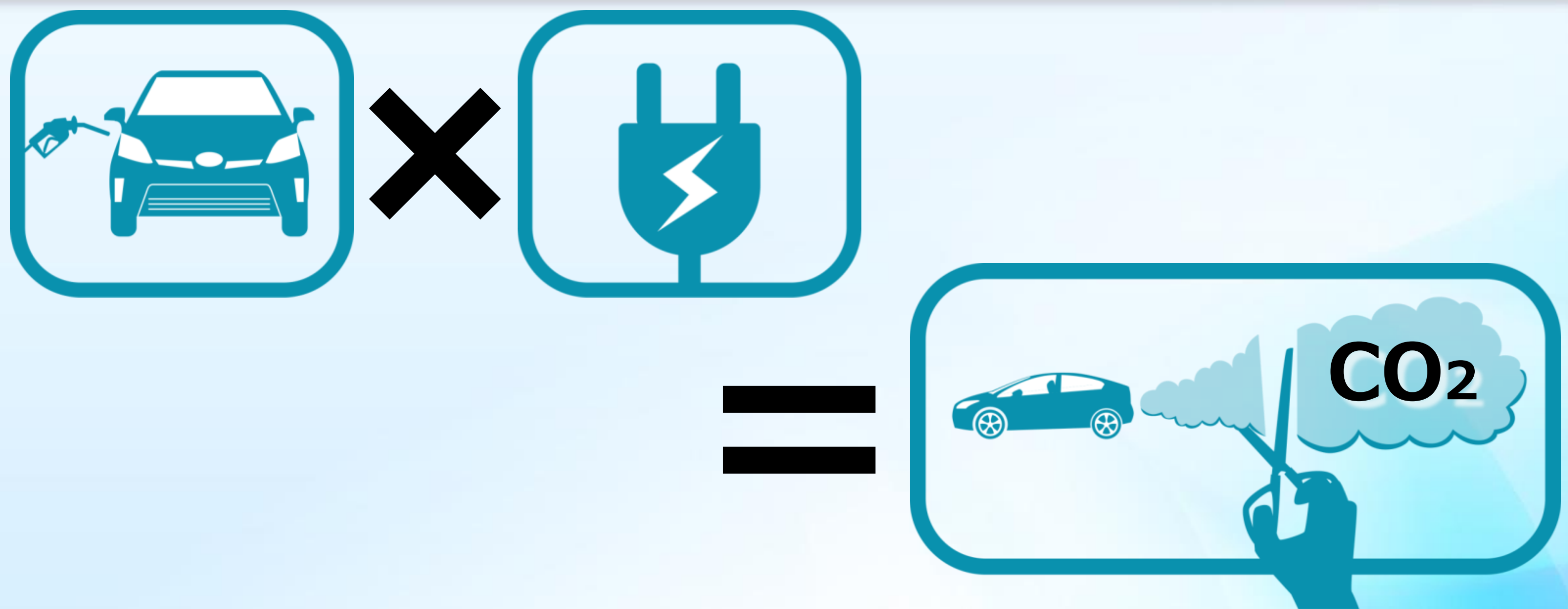
1. Toyota's Approach to Environmental Problems
2. Efforts to Achieve a Hydrogen Economy
- 3. On Mobility Innovation**

CO2 Reduction Target



New vehicles in 2050 emit 90% less CO2 (compared to 2010)

Reducing CO2 Emissions



Mobility Electrification is essential

Tones to EV Adoption Intent in Other Countries/Companies

Other Countries

Other Companies

France

Gasoline/diesel car sales to be prohibited by 2040

UK

Gasoline/diesel car sales to be prohibited by 2040

Volvo

All vehicles to be EV or HV by 2019

Volkswagen

Will introduce 50 EV models by 2025

フランス、EV社会へ大転換 ガソリン車禁止の余波
2017/7/7 16:05 [有料会員登録]

フランス政府が6日、2040年までに国内のガソリン車とディーゼル車の販売を禁止する方針を明らかにした。自国に世界大手のメーカーを抱える国が、ガソリン車禁止を明確に打ち出したのは初めて。実はフランスに似た動きは欧州やアジアでも相次ぐ。同日には40年時点で全世界の新車販売に占める電気自動車（EV）比率が5割を超えるとの予測も出た。電動化の流れが一段と加速する。

■G20直前、マクロン氏のエコアピール

仏のユロ・エコロジー相が6日に記者会見し、地球温暖化対策の国際的な枠組み「パリ協定」の目標達成に向けた、二酸化炭素（CO2）排出削減の計画を発表した。柱の一つが、40年までのガソリン車など走行時にCO2を排出する車の販売禁止。さらに22年までに予定する石炭火力発電所の停止なども着実に進め、50年までに国全体のCO2排出量を差し引きゼロにする「カーボンニュートラル」を目指すという。

7日からはドイツで20カ国・地域（G20）首脳会議が開かれる。マクロン仏大統領は就任以降、パリ協定からの離脱表明や保護主義的な主張を続けるトランプ米大統領に対し、メディアを意図し情報発信してきた。トランプ氏も参加するG20を前にした、「マクロン流」の広報戦略の一環とみられる。

産業界への影響は大きい。フランスはレノオとグループPSAの二大メーカーが本社を置き、トヨタ自動車や独ダイムラーも工場を構える。16年の乗用車販売台数は約200万台と、ドイツ、英国に次ぐ欧州第3の規模だ。仏自動車工業会（CCFA）によると、自動車産業に従事するのは約20万人、関連産業も含めると約230万人に達する。

フランスは欧州ではEV普及に熱心なことで知られるが、限界がある。17年上半期の新車販売ではガソリン車・ディーゼル車が95.2%を占めた。ハイブリッド車（HV）は3.5%、EVは1.2%にとどまるのが実情だ。

Nihon Keizai Shimbun, July 7, 2017

英もガソリン・ディーゼル車の販売禁止 40年までに
2017/7/26 10:51

【ロンドン＝黄田和宏】英政府が2040年までに国内でのガソリン車とディーゼル車の販売を禁止する方針を決めたことが明らかになった。英メディアが25日、一斉に報じた。都市部などでの深刻な大気汚染問題に対応する目的。フランスも今月上旬に同様の措置を発表し、世界最大の自動車市場である中国も電気自動車（EV）優遇に乗り出した。脱石油の動きが世界で広がり、影響は自動車メーカーにとどまらなるとみられる。

ゴープ環境相が26日、政府の大気汚染への対応策を発表する方針。報道によると、販売禁止に向けた経過措置として、汚染の深刻なエリアへのディーゼル車の乗り入れに課金するほか、改善が見られない場合はディーゼル車の廃棄なども検討するという。

地方自治体を通じてバスなどの改修を進めるほか、信号の設置場所や道路のレイアウトの変更により、交通渋滞を避けることで有害なガスの排出を抑制することを求める。

フランスに続き、英国でもディーゼル車などを将来的に禁止する動きが広がり、自動車各社は対応を急ぐ必要に迫られている。すでに、スウェーデンのボルボ・カーは、2019年以降に全車種を電気自動車やハイブリッド車に切り替えることを発表している。

英国では毎年、大気汚染に関連して約4万人が死亡しているといわれる。英政府は公道での窒素酸化物の排出量が違法な水準に達していることを受けて、新たな対応策を月内に示すよう高等法院に命じられていた。

Nihon Keizai Shimbun, July 26, 2017

ボルボ、全車種をEV・ハイブリッドに 19年から
2017/7/5 13:53

【フランクフルト＝深尾幸生】スウェーデンの高級車メーカー、ボルボ・カーは5日、2019年以降に発売するすべての車種を電気自動車（EV）やハイブリッド車などの電動車にするを発表した。ホーカン・サムエルソン最高経営責任者（CEO）は声明で「単純な（ガソリンやディーゼルなどの）内燃機関の終わりを意味する」と述べた。自動車大手が進めるEVシフトの先陣を切った格好だ。

ボルボ・カーは25年までに電動車両を100万台販売する計画。エンジンを搭載しない純粋なEVは19～21年に5車種を発売する。EVに加えて赤窓などでも充電可能なプラグインハイブリッド車（PHV）やバッテリーとモーターを補助に使う「マイルドハイブリッド車」と呼ばれるタイプの車両ですべての品ぞろえを構成することになる。

ボルボ・カーは6月、傘下の高性能車部門「ポールスター」を新たにEV専用ブランドとして立ち上げると発表。ポールスターのEVも21年までに投入する5車種に含まれる。

独フォルクスワーゲン（VW）など欧州自動車大手はEVシフトを進める。ディーゼルエンジンなど既存の内燃機関向けの雇用は大きいため、少しずつ移行していく必要がある。一方でEV専業のテスラは販売を伸ばしており、ボルボ・カーはこうした動きをとらえ、大胆に方向転換をしたとみられる。



Nihon Keizai Shimbun, July 5, 2017

VW、EV50車種を投入 2.6兆円投資、計画上積み
2017/9/12 6:23 (2017/9/12 13:40更新)

【フランクフルト＝深尾幸生、横田拓介】独フォルクスワーゲン（VW）は11日、2025年までに電気自動車（EV）を50車種投入すると発表した。従来の計画から大幅に上積みした。実現のため30年までに200億ユーロ（約2兆6千億円）を投資する。世界シェア首位を争うVWがEVをさらに強化することで、世界的に規制が強まるガソリン車やディーゼル車からの移行が加速しそうだ。

12日にドイツで開催する「フランクフルト国際自動車ショー」に先だって開いた記者会見で新戦略を発表した。マティアス・ミュラー社長は「自動車業界の変革の流れは止まらない。我々が先導する」と述べた。

これまでVWは独アウディや独ポルシェを含むグループ全体で25年までに30車種のEV・プラグインハイブリッド車（PHV）を投入するとしてきた。今回発表した計画では純粋なEVが五十数車種、PHVが30車種の計90車種以上に増やした。

200億ユーロの投資でEV専用の車台を2種類開発するほか、工場の改良や充電インフラの拡充、電池の開発を進める。EVの中核となる蓄電池については200億ユーロの投資とは別に、25年までに500億ユーロ分を調達することを明らかにした。

一方、独ダイムラーのディーター・ツェツェ氏は11日、今後10年間で100億ユーロ規模をガソリン車の開発に投じる考えを明らかにした。英仏が40年までにガソリン車などの販売を禁止する方針を決めたことを「早とちりだ」とけんろした。

ただ同社はこの日、22年までに「メルセデス・ベンツ」の全ての車種に電動化モデルを用意する方針も表明した。当社の主力商品であるガソリン車とEVの双方に目配りする構えだ。



Nihon Keizai Shimbun, September 12, 2017

Electrified Vehicles and Electric vehicles

Electrified Vehicles

→ HV, PHV, EV, FCV

Electric Vehicles

→ EV

Vehicles that run on stored power from the grid

One of electrified vehicles

What Determines the Needs of Vehicle Feature?

"Customers" and "Markets"



There's more than one option to choose from with electrified vehicles

Toyota Electrified Vehicle Sales

More than 11M vehicles sold since 1997 (20 years)

Sold in more than 90 countries and regions

Roughly 4,500 staff in electrified vehicle development

Roughly 1.52M annual electrified vehicle sales (2017, a record high)

What Toyota's Electrified Vehicle Sales Mean

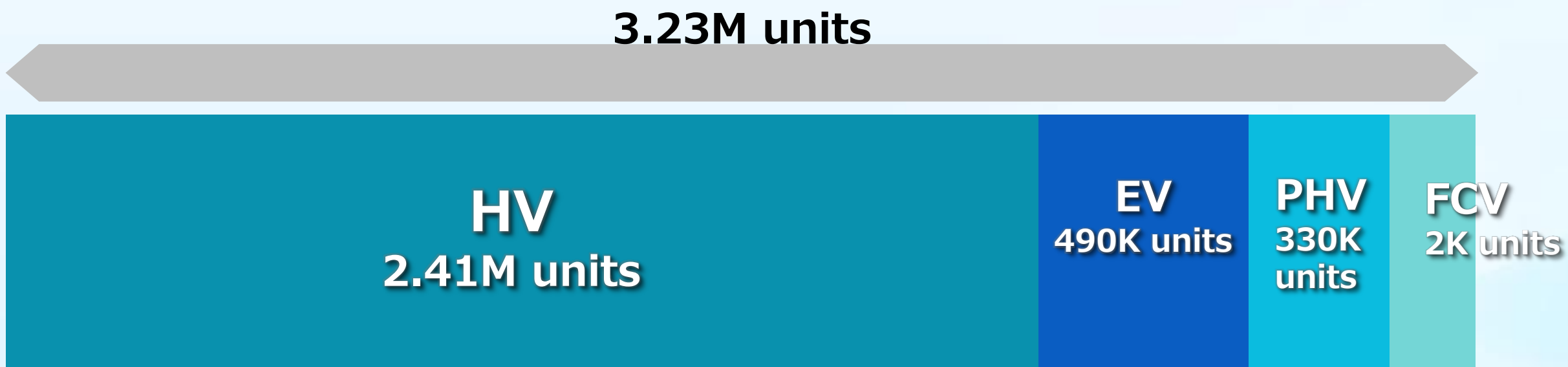
**Vehicles sold to date
More than 11M**



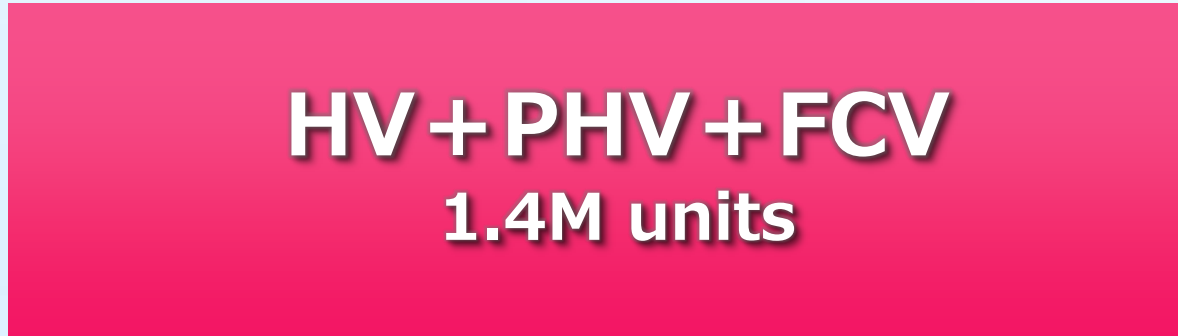
- Customers choose vehicles based on environmental performance
- We have supplied products that enhance customer convenience



Global Electrified Vehicle Market (2016)



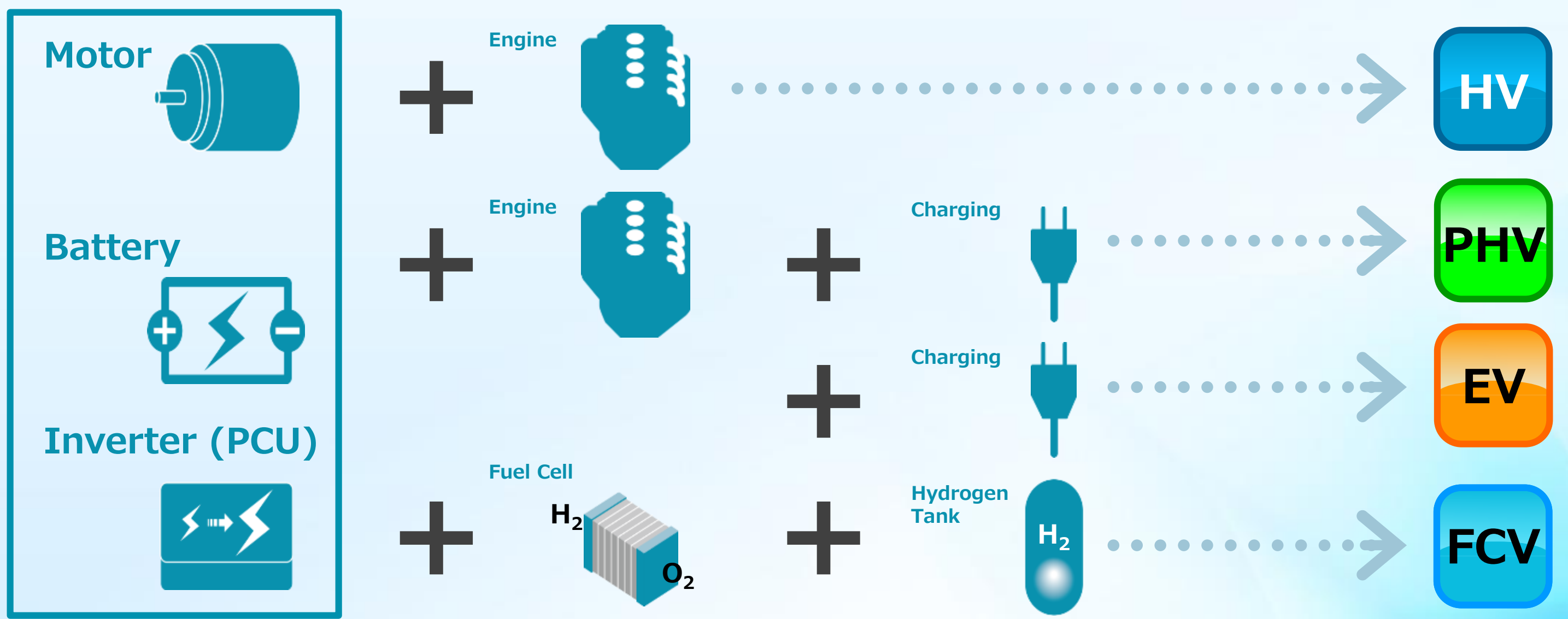
TOYOTA



Market share
43%

We are the electrified vehicle market leader
We will continue to provide electrified vehicles that fit customer and market needs

Motors, Batteries, and Inverters: Core Electrification Technologies



Core vehicle electrification technologies → Can be used in all electrified vehicles

EV Issues

- Vehicle weight
- High battery costs
- Battery durability
- Difficult to procure battery resources
- Short cruising range
- Long charging times
- Need to develop charging infrastructure
- Lack of battery re-use & recycling systems



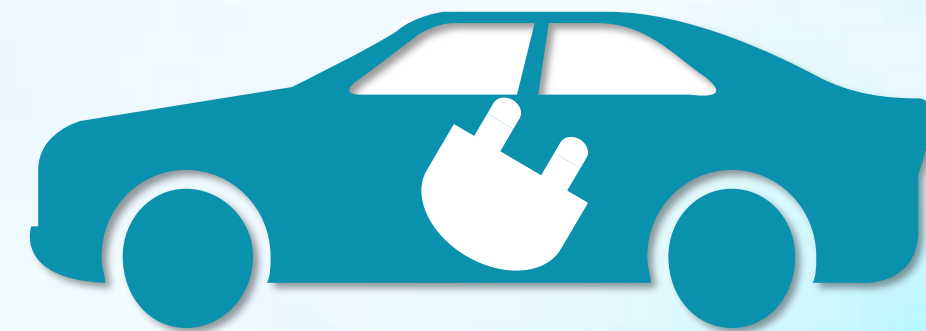
There are still many issues to resolve

EVs Use High-Capacity Batteries



Prius

0.75kWh



Other makers' EVs

<Battery capacity> 40kWh

Toyota's Battery Development Milestones

1925 — Sakichi Toyoda puts public call out to develop batteries

1939 — The Battery Research Laboratories are established



Sakichi Toyoda

1997 — The first-generation Prius is launched (using a nickel-metal hydride battery)

2003 — Lithium-ion batteries hit the market

2020s — Commercialization of all-solid-state batteries

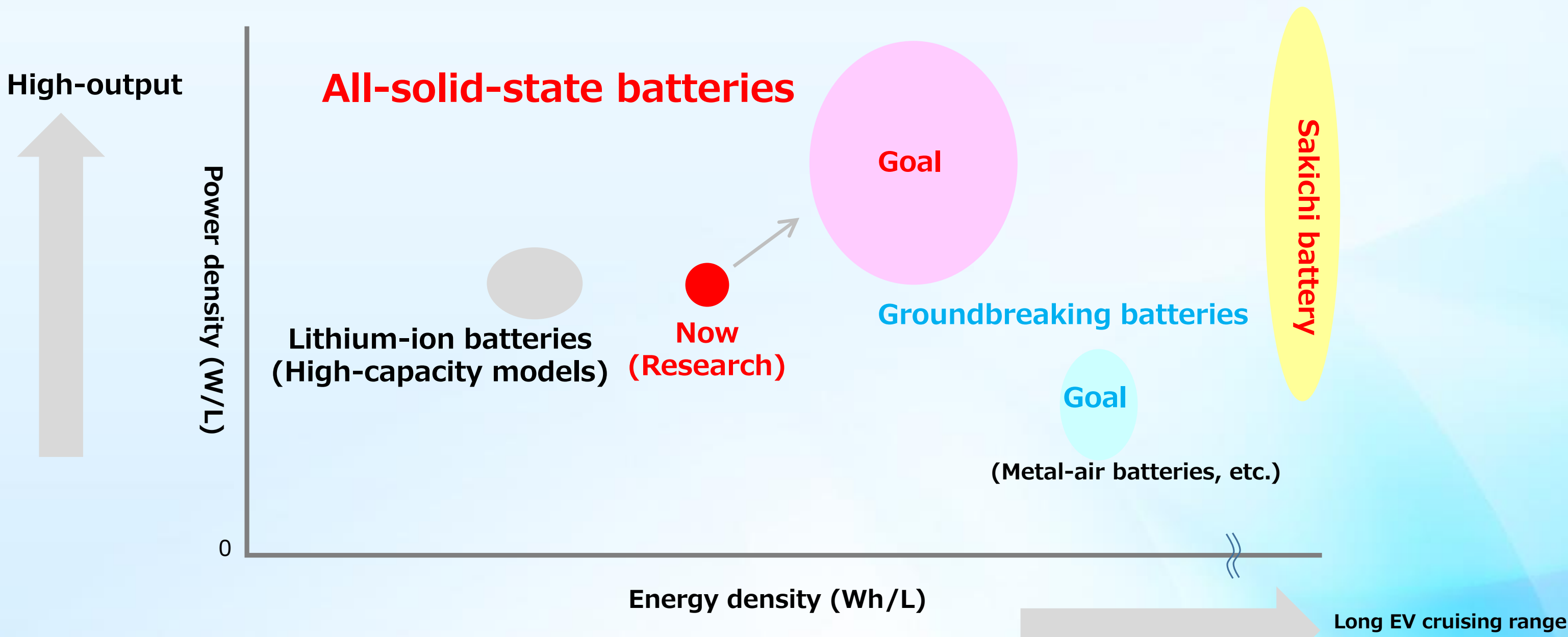
Metal-air batteries, etc.

The ideal power storage device
Low-resistance, high density, doesn't lose charge, charges quickly, simply structured, and durable



Since its founding, Toyota has pursued perfection in battery development with an understanding of the importance of batteries

Next-Generation Battery Development



Develop the next-generation batteries crucial to widespread electrified vehicle usage

In order to solve EV issues

Develop and produce globally-competitive batteries with Panasonic.



Developing and stably supply market-leading automotive prismatic batteries

Contribute to the deployment of electrified vehicles from Toyota as well as a wide range of automakers

Appeal of FCVs

Energy diversification

- Hydrogen can be produced from a range of primary energy sources

Zero emissions

- Zero emissions when in operation



MIRAI

Driving enjoyment

- Smooth ride and quietness unique to motor-driven vehicles
- Good acceleration up to low- and mid-range speeds

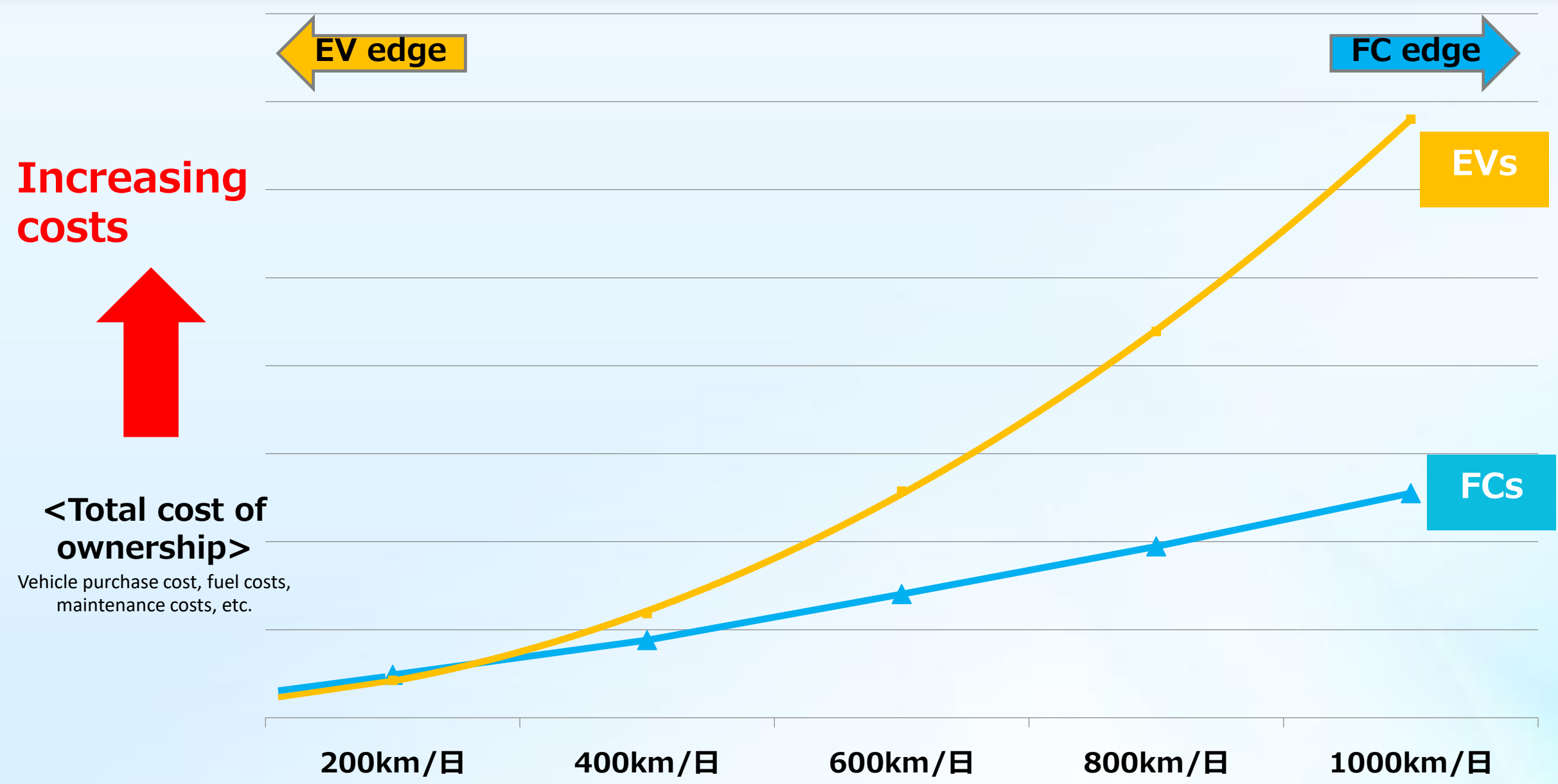
Ease of use

- Cruising range similar to that of gasoline cars
- Hydrogen filling time (about 3 mins)

Emergency power supply

- High supply capacity

Competitiveness Comparison of FCVs and EVs for Commercial Applications



Large EV batteries enable long cruising ranges but consequently hurt carrying capacity, resulting in worse cost performance

Fuel Cell Technology Applications



Passenger cars



MIRAI (2014)



Commercial vehicles



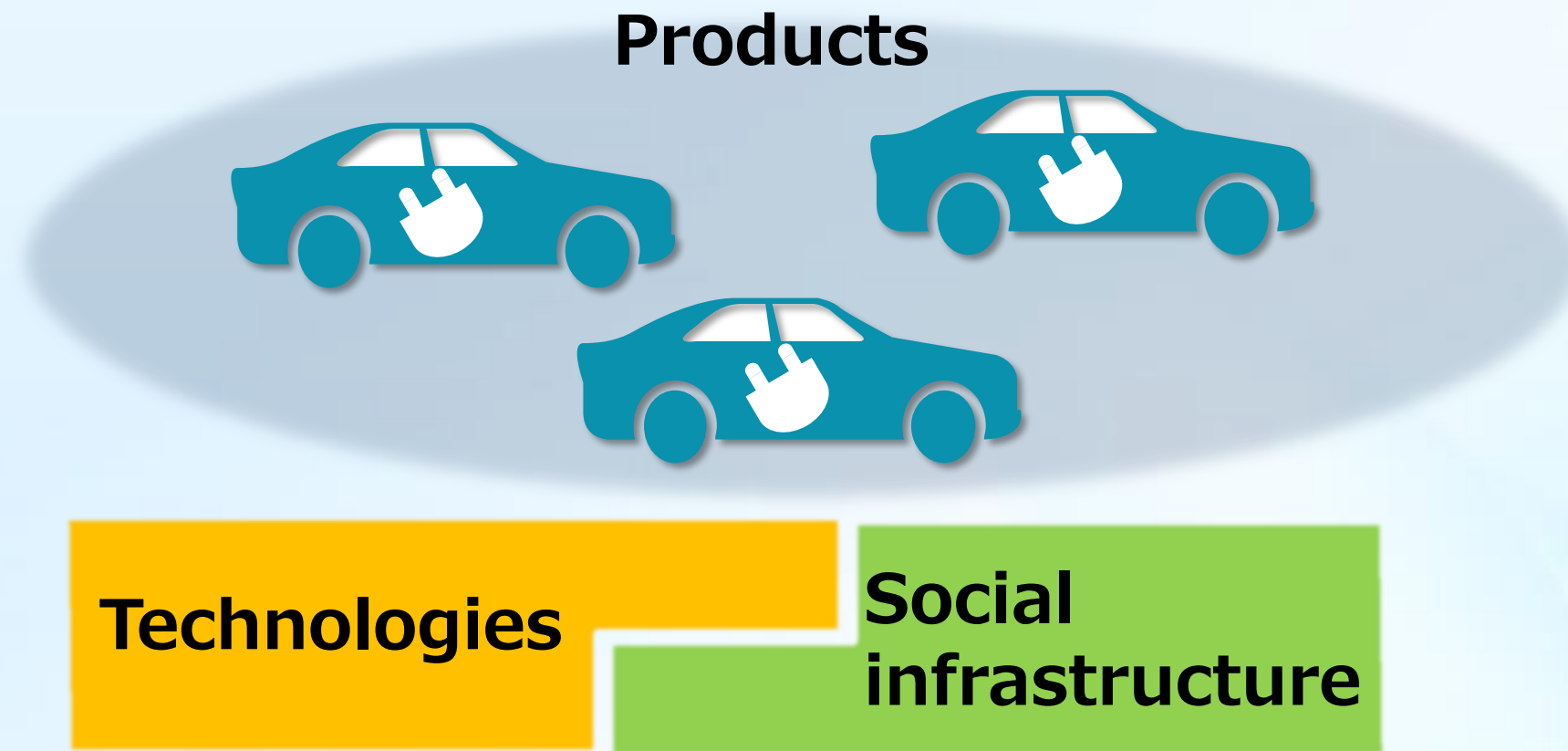
Industrial applications



Toyota will upgrade and expand its lineup of passenger and commercial vehicles in the 2020s

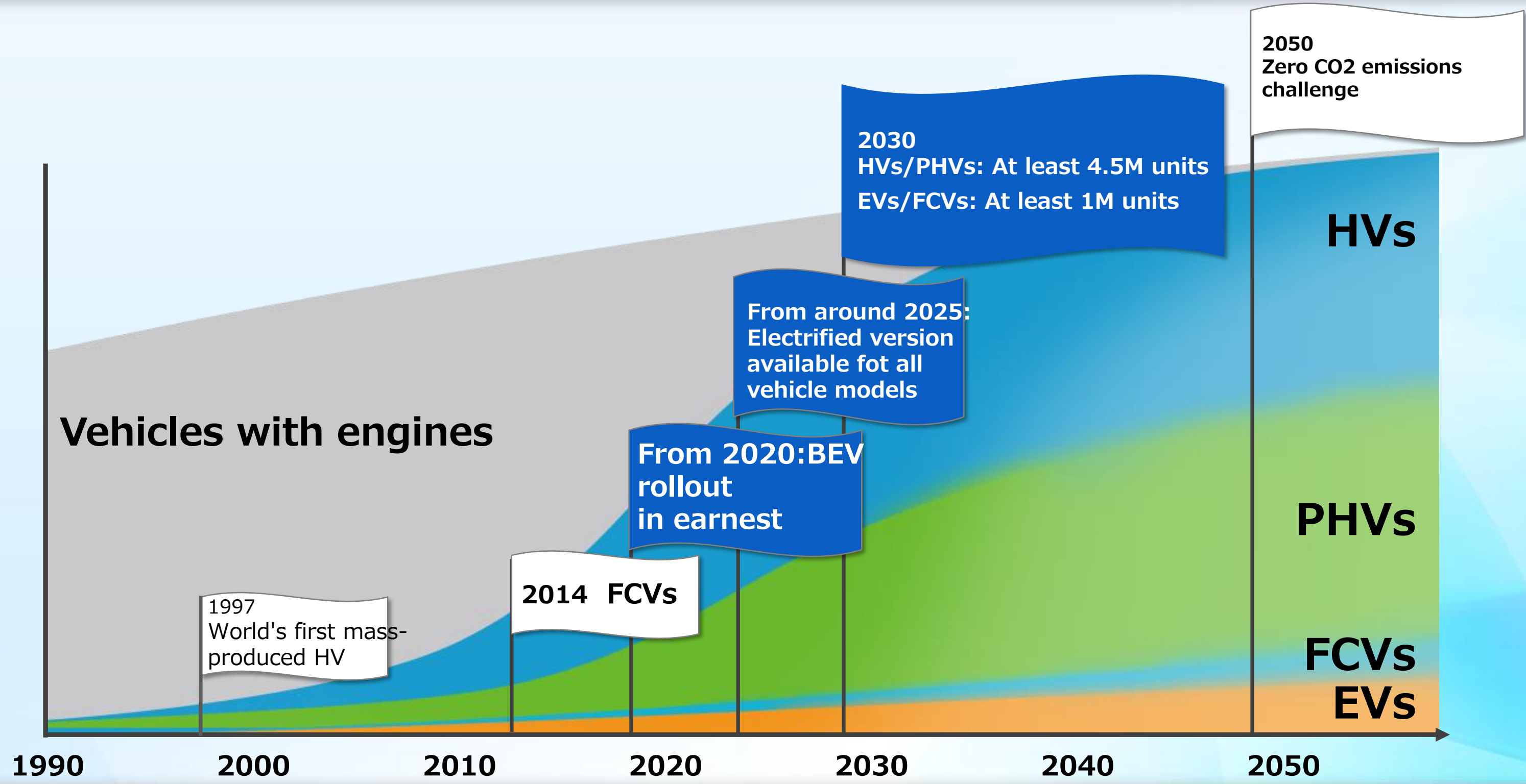
Toyota's All-encompassing strategies

As a volume manufacture of approx. 10 million vehicles globally,
to provide its customers diversified electrified vehicles...

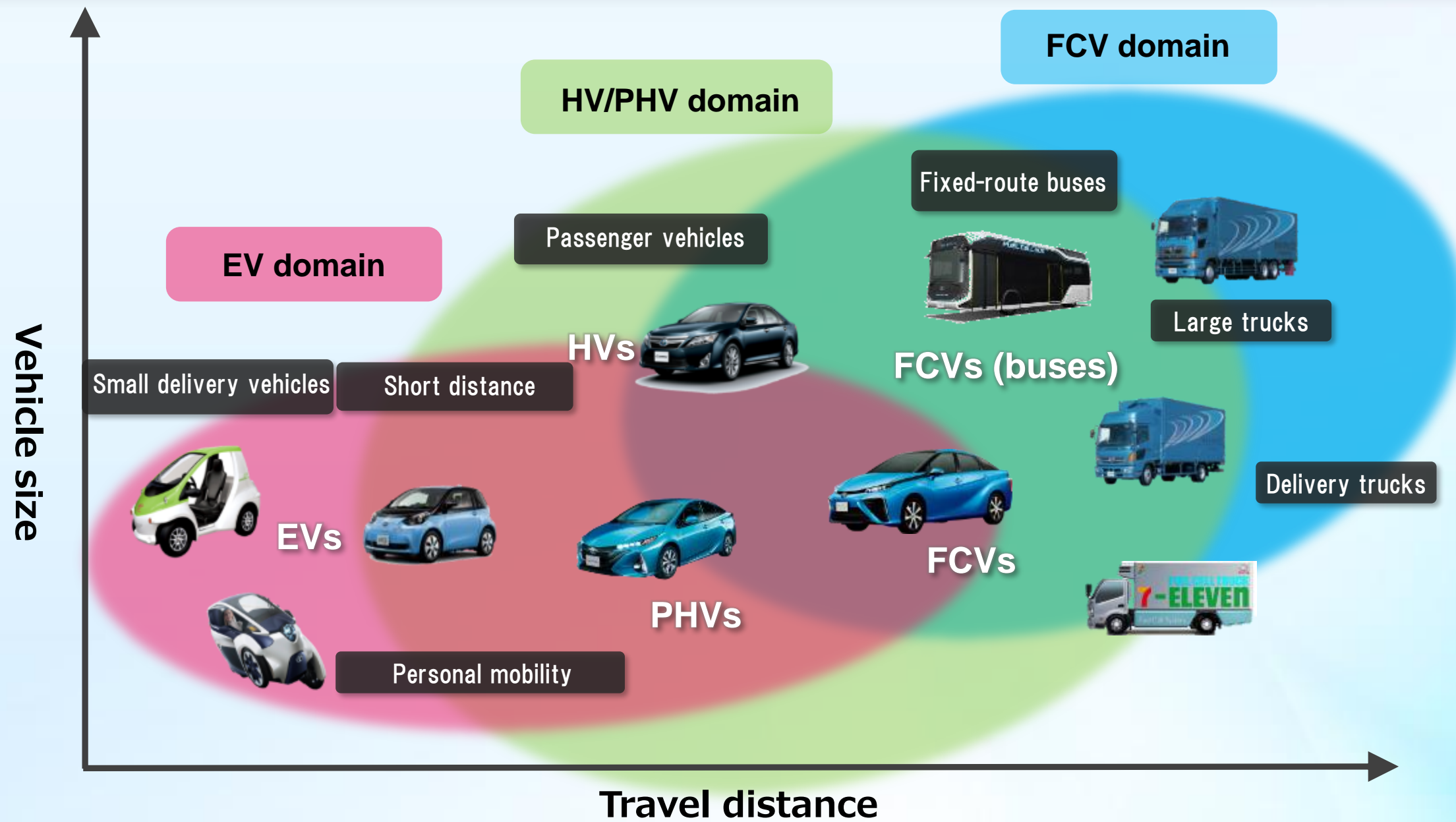


All-encomapssing approach to products, technologies, social infrastructure

Vehicle Electrification Milestones



Future Electrified Vehicle Positioning (image of popularization) ³⁵




Greater diversification is needed for HVs, PHVs, EVs, and FCVs alike

Motors, Batteries, and Inverters: Core Electrification Technologies


Core vehicle electrification technologies

Can be used in all electrified vehicles


Motor



Battery




Inverter (PCU)




+

Engine



+

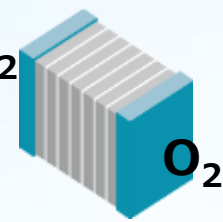
Engine



+

Fuel Cell

H₂




O₂



.....>

+


Charging



.....>

+

Charging




.....>

+

Hydrogen Tank

H₂



.....>

HV

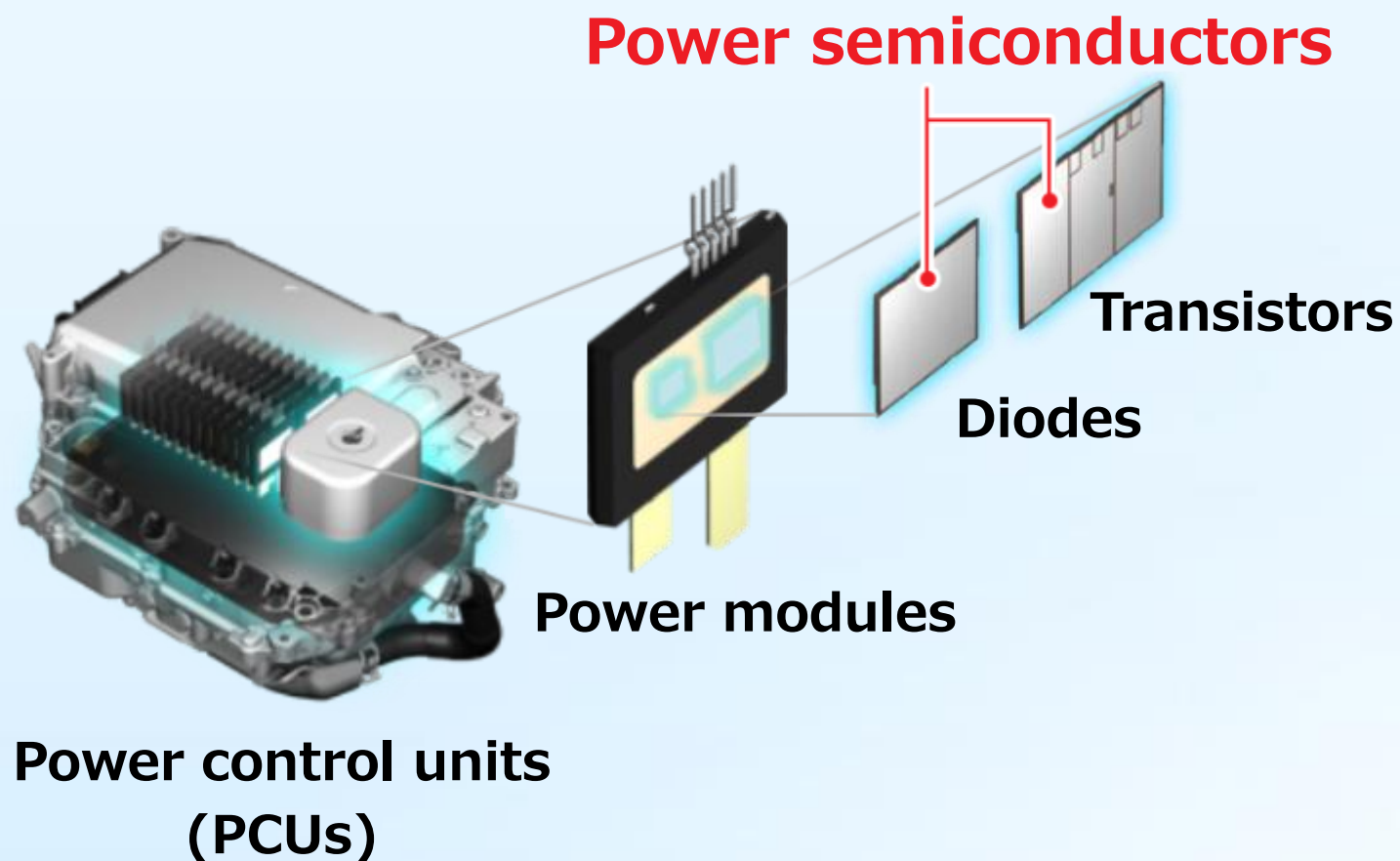
PHV

EV

FCV

Develop next-generation power semiconductors

- Target: 10% fuel performance increase



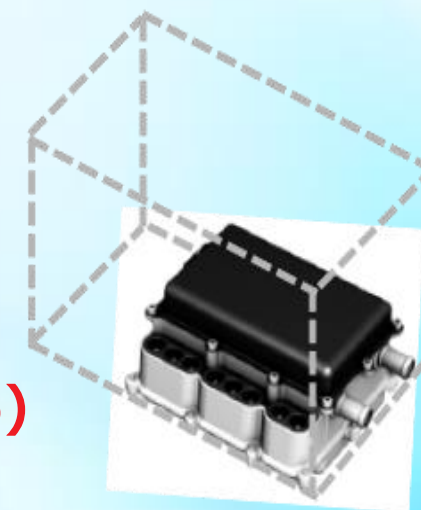
Silicon (now)



SiC (future)

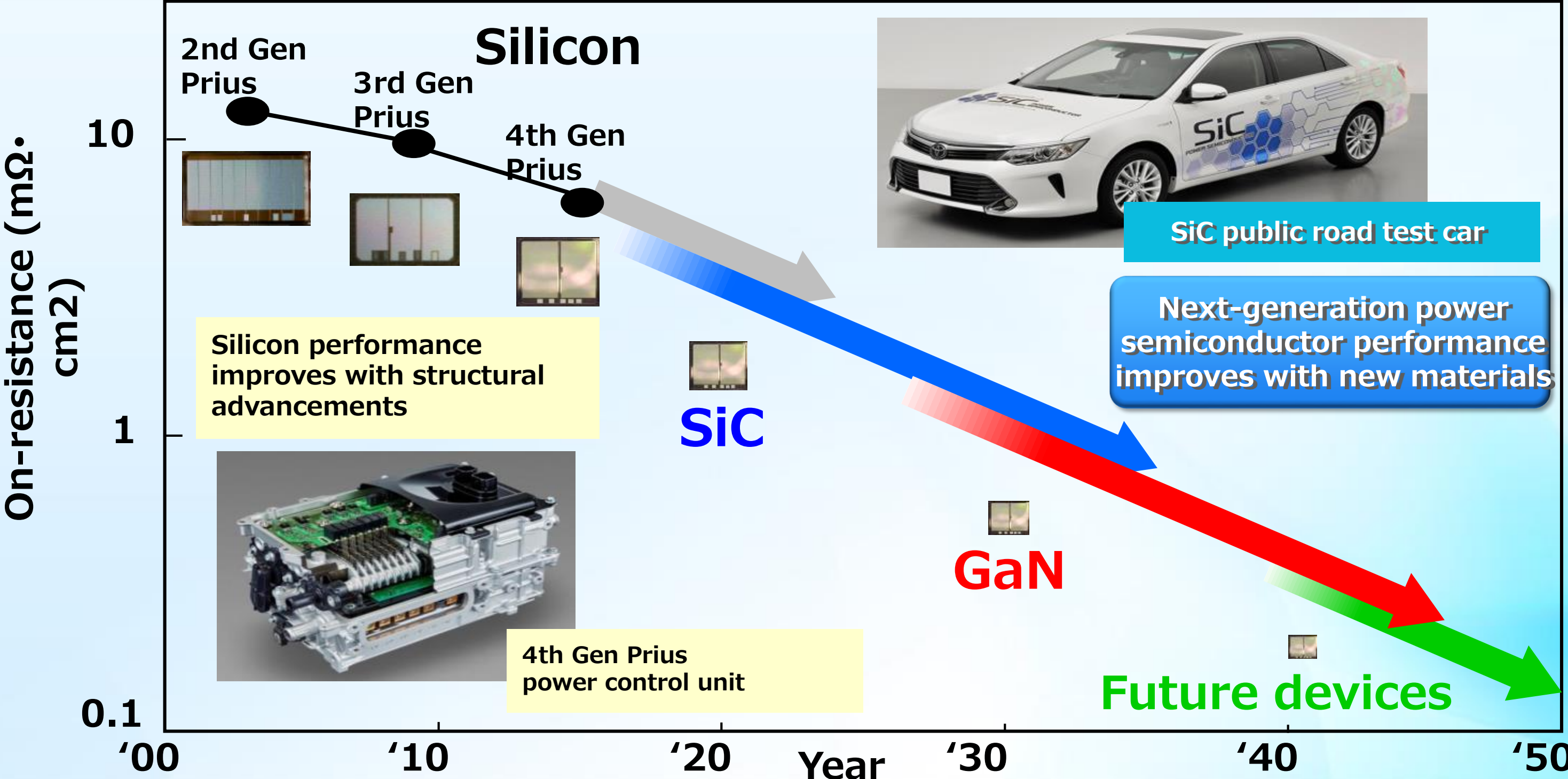


- PCU miniaturization (Target: reduce size by 80%)



We aim to improve fuel efficiency by 10% and shrink sizes by 80%

Evolution of the Automotive Power Semiconductor



Industry, Government, and Academia Joint Projects ³⁹



Developing post LiB
(All-solid-state batteries, etc.)

Ministry of Education,
Culture, Sports, Science
and Technology

Development of cutting edge
decarbonization technologies
(ALCA)

Ministry of
Economy, Trade and
Industry

Basic technology development
aimed at commercializing next
next-generation automotive
batteries

Development of power
semiconductors
(Post Si)

Cabinet
Office

SIP
Next-generation power
electronics

Ministry of Education,
Culture, Sports, Science,
and Technology

Next-generation
semiconductor research
and development for
achieving an energy-
conserving society

Ministry of
Economy, Trade and
Industry

Next-generation power
electronics technology
development project

Full-scale proliferation of hydrogen
usage

Ministry of
Economy, Trade
and Industry

Hydrogen supply chain
construction demonstration
project utilizing unused energy

Cabinet
Office

SIP energy carriers

Ministry of Education,
Culture, Sports,
Science, and
Technology

Advanced research under
RIKEN's ALCA program

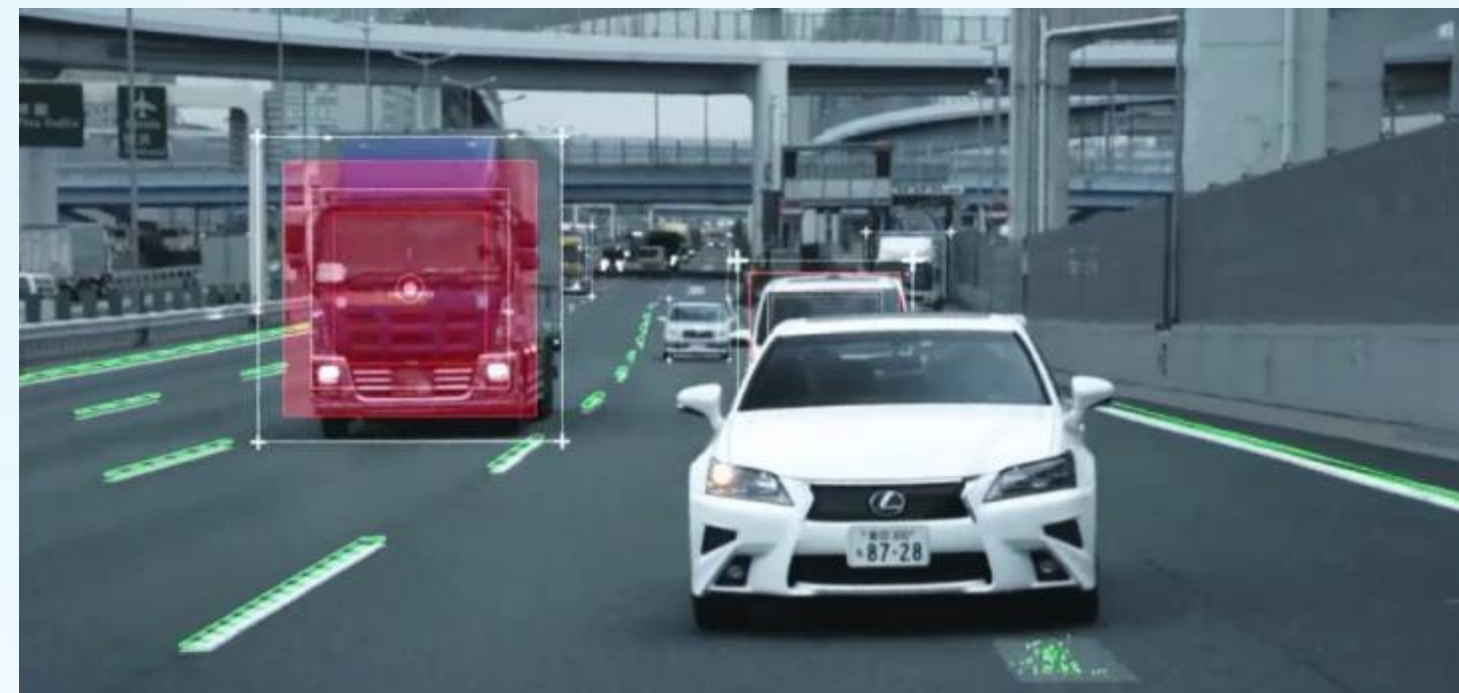
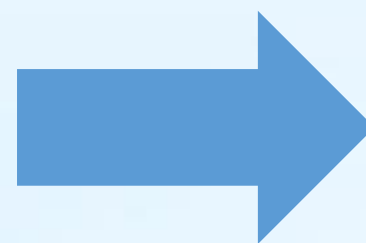
Ministry of
the
Environment

Project to promote a
hydrogen-based society that
uses renewable energy, etc.



We hope for further support through government-led industrial policies

Energy-Saving Effects of Autonomous Driving



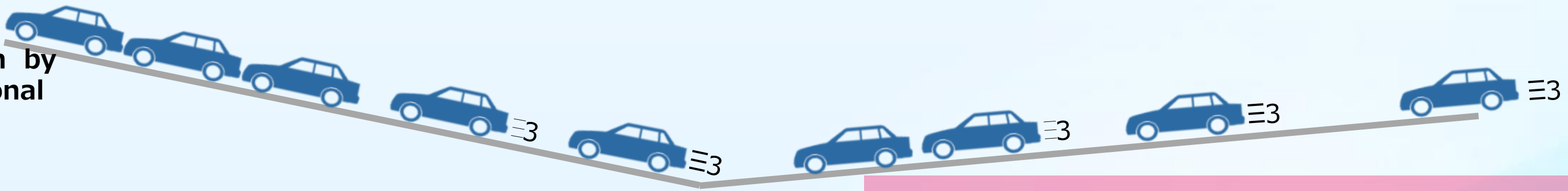
Traffic flow improvement by the Autonomous vehicle proliferation will lead the energy saving

Ex.) Traffic congestion improvement around the Sag area*

*The turning point from downslope to upslope

[Image]

Traffic congestion by conventional cars



Cover the deceleration by the change in terrain

Cover the deceleration by the driver caring too much for the distance with the front car.



After Autonomous vehicles popularization (Image)



Realize the smooth traffic movement by supporting the appropriate vehicle speed control

For achieving “Sustainable Society”, “Customers’ Smiles”



TOYOTA