

「トヨタの環境チャレンジ」

～ プリウス開発から MIRAI市場投入 そして2050年へ ～



2016年 3月19日
(株) アドヴィックス

小木曾 聡

自己紹介 略歴

- '83年 : トヨタ自動車入社、シャシー部品・サスペンション設計を担当
- '93年10月 : 製品企画部門へ異動、プリウスプロジェクトを初期から担当
- ~'97年12月 : 初代プリウス開発 (日本)
- ~'00年 5月 : マイナーチェンジ (ハイブリッドシステム改良し欧米導入)
- ~'03年 9月 : 2代目プリウス開発
- ~'04年12月 : iQ プロジェクト (前半) 開発 / プリウス開発も並行して担当
- ~'11年12月 : 3代目プリウス、プリウスα、PHV、EV、FCV、アクア・Prius C
- ~'15年 3月 : 小型車・環境車の製品企画 及び シャシー領域長
- '15年 4月~ : (株)アドヴィックス

プリウス



プリウスPHV



EV



アクア

PriusC



FCV MIRAI



プリウスα



目次

1

トヨタの環境技術開発の考え方

2

省エネルギーの取り組み

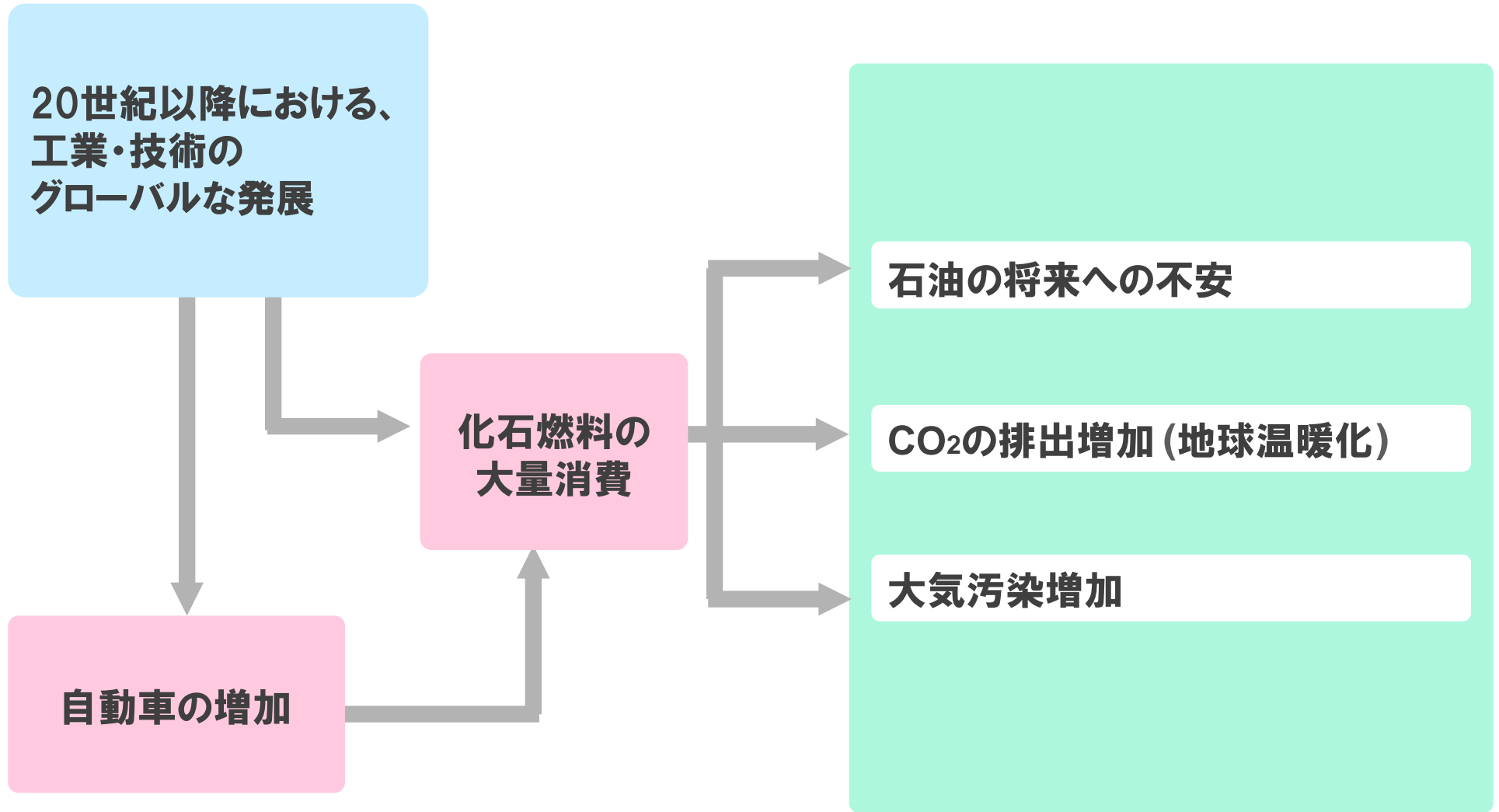
従来車(ガソリン車、ディーゼル車)、HV

3

燃料多様化への対応の取り組み

EV、PHV、FCV

自動車を取り巻く現状



ゼロへのチャレンジ

Challenge 1
CO₂ 0 新車CO₂ ゼロチャレンジ

Challenge 5
循環型社会・システム構築チャレンジ

Challenge 2
CO₂ 0 ライフサイクルCO₂ゼロチャレンジ

Challenge 6
人と自然が共生する未来づくりへのチャレンジ

Challenge 3
CO₂ 0 工場CO₂ゼロチャレンジ

Challenge 4
水環境インパクト最小化チャレンジ

環境負荷ゼロチャレンジ
トヨタ環境チャレンジ
2050
もっとよくなる・ネットポジティブ社会への貢献

プラスへのチャレンジ



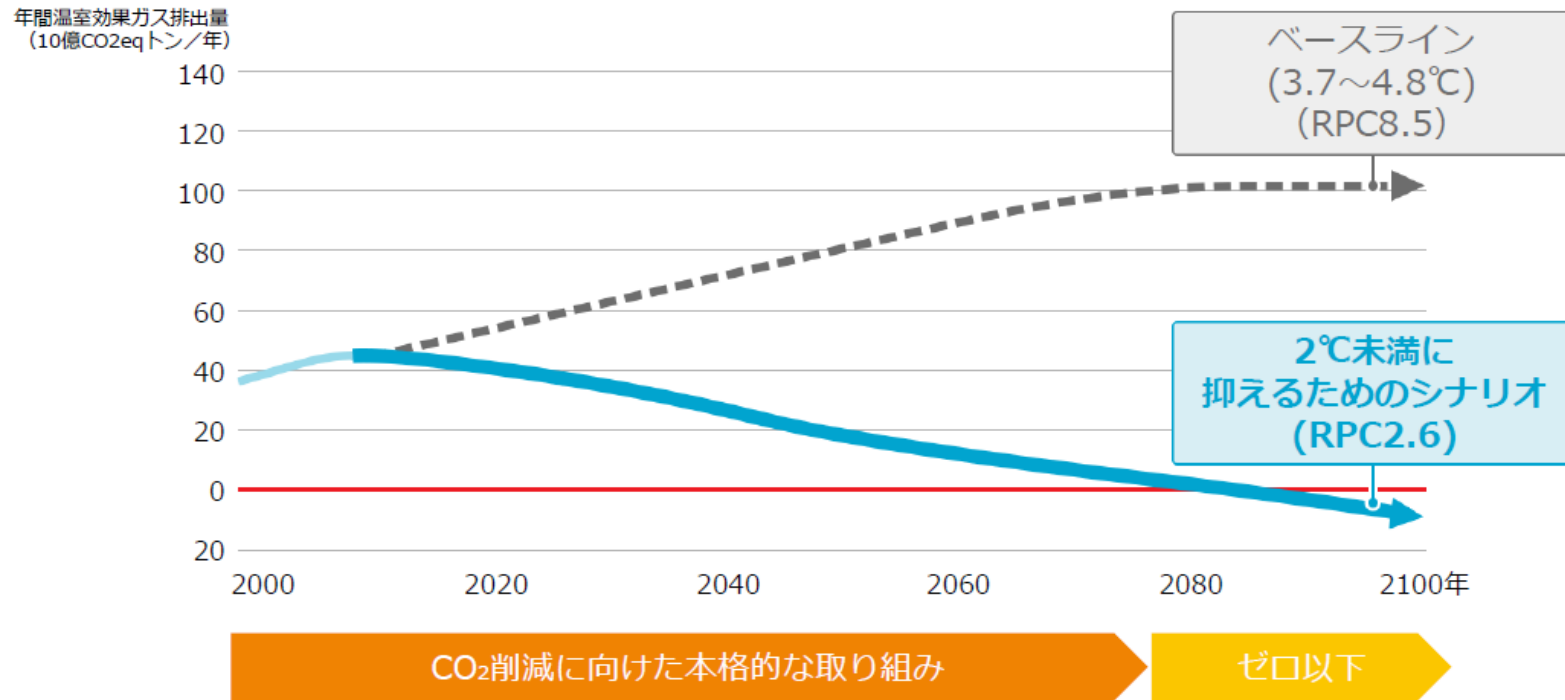
チャレンジ1

新車CO₂ゼロチャレンジ



気温上昇の将来予測

出典: IPCC: 国連気候変動に関する政府間パネル
(Intergovernmental Panel on Climate Change)



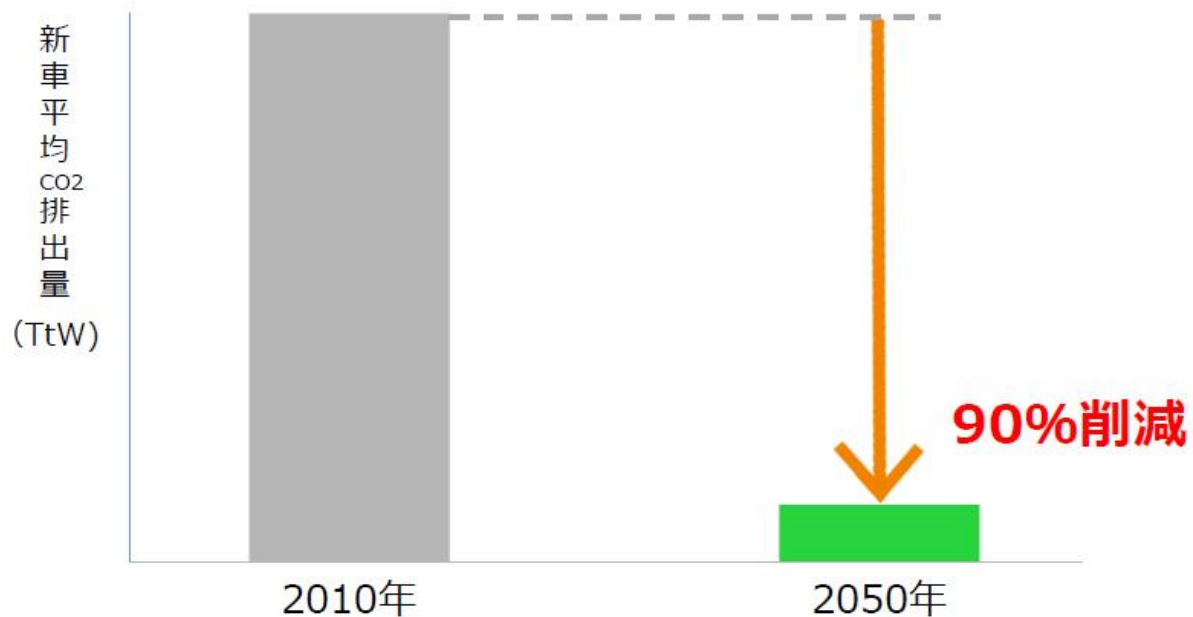
出典: IPCC第3作業部会第5次評価報告書 (2014) より

温室効果ガス排出抑制は、一刻の猶予も許されない



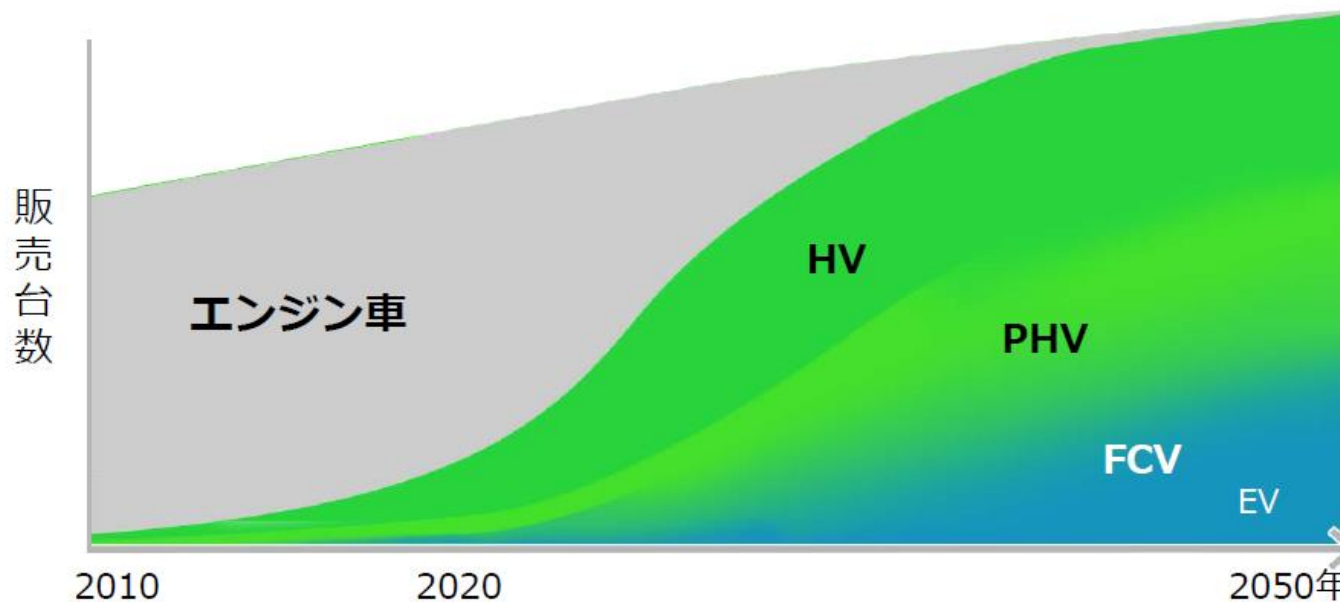
チャレンジ1 新車CO₂ゼロチャレンジ

TOYOTA

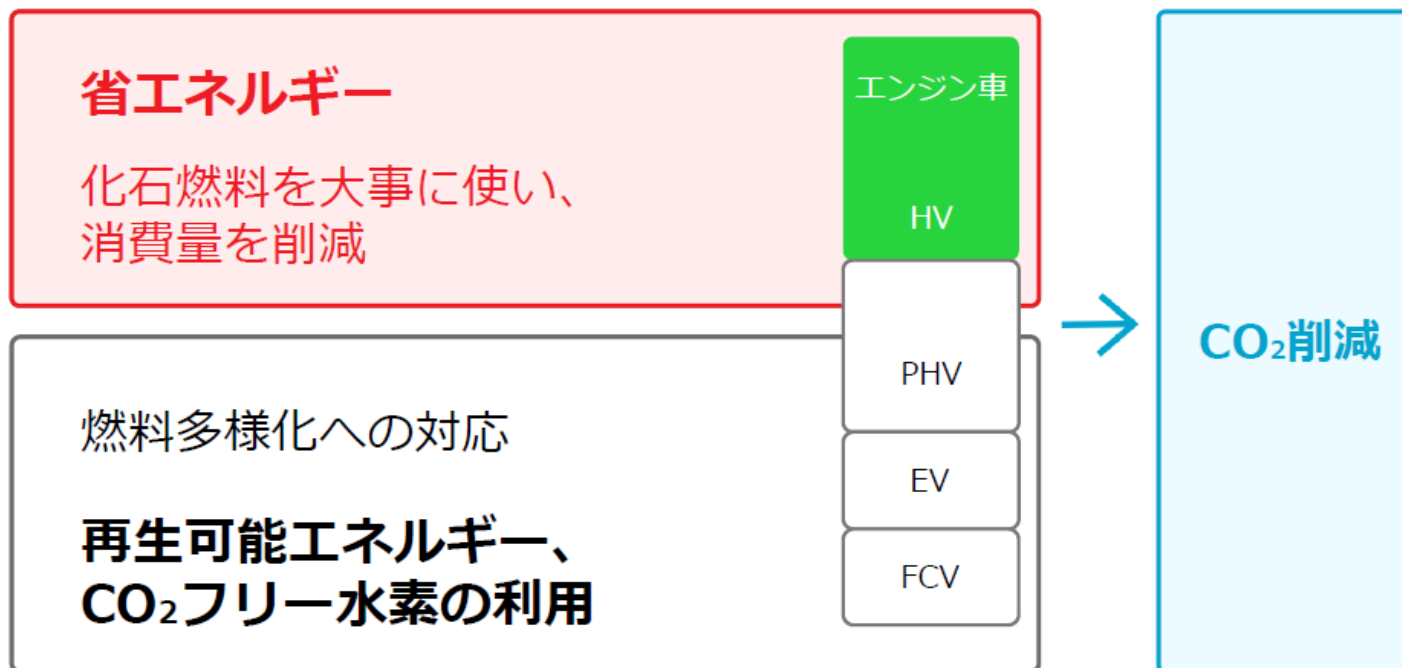


2050年 新車CO₂ 90%削減 (2010年比)



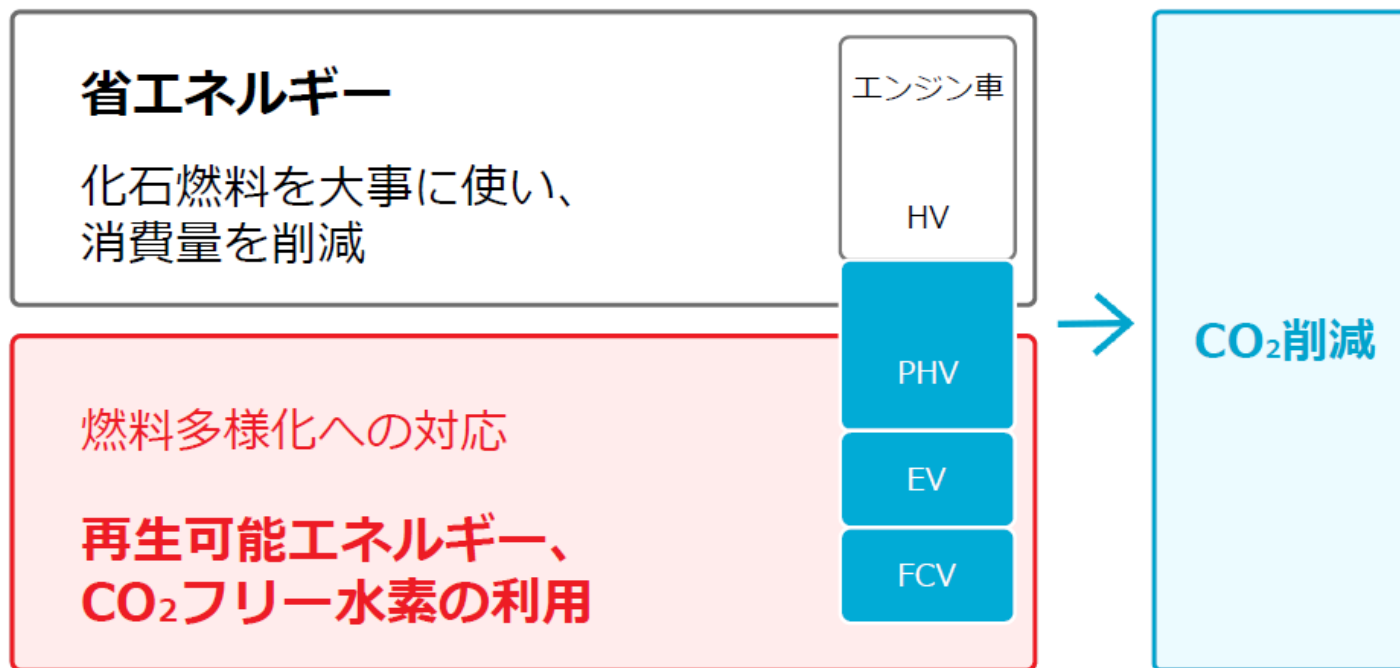


HVの普及拡大に続き、次世代車の技術開発をさらに加速



短中期では省エネルギーを強力に推進





さらなるCO₂削減に向け再生可能エネルギー、CO₂フリー水素を利用



省エネルギー

燃料多様化への対応

エコカーは、普及してこそ環境への貢献

目次

1

トヨタの環境技術開発の考え方

2

省エネルギーの取り組み

従来車(ガソリン車、ディーゼル車)、HV

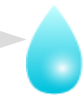
3

燃料多様化への対応の取り組み

EV、PHV、FCV

燃費向上のために

一滴の燃料をいかに効率よくエネルギーに変えて、多くの仕事をするか



パワートレーンの効率向上

車両走行抵抗の低減

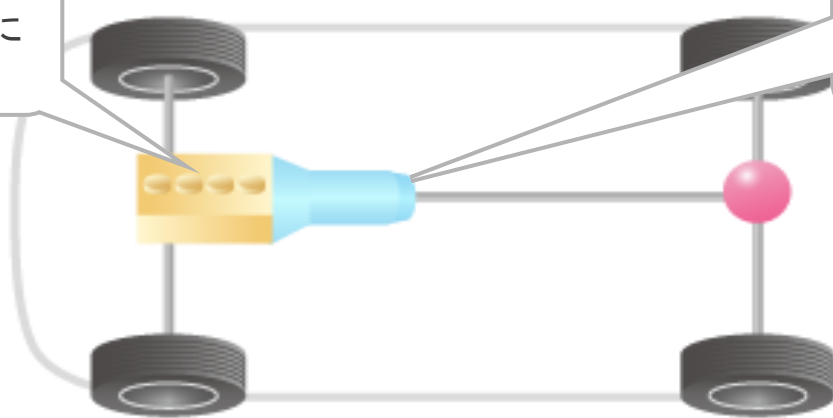
エンジン熱効率向上

ドライブトレイン伝達効率向上

空気抵抗の低減

一滴の燃料をいかに効率よくエンジン回転力に変えるか

動力源のエネルギーをいかに効率よくタイヤまで伝えるか



軽量化



燃費向上には、エンジン熱効率、ドライブトレイン伝達効率の向上が有効

そして、

さらなる燃費向上の為に HV (ハイブリッド) 技術が必要だった

初代プリウスの開発（1993年にタイムスリップ）

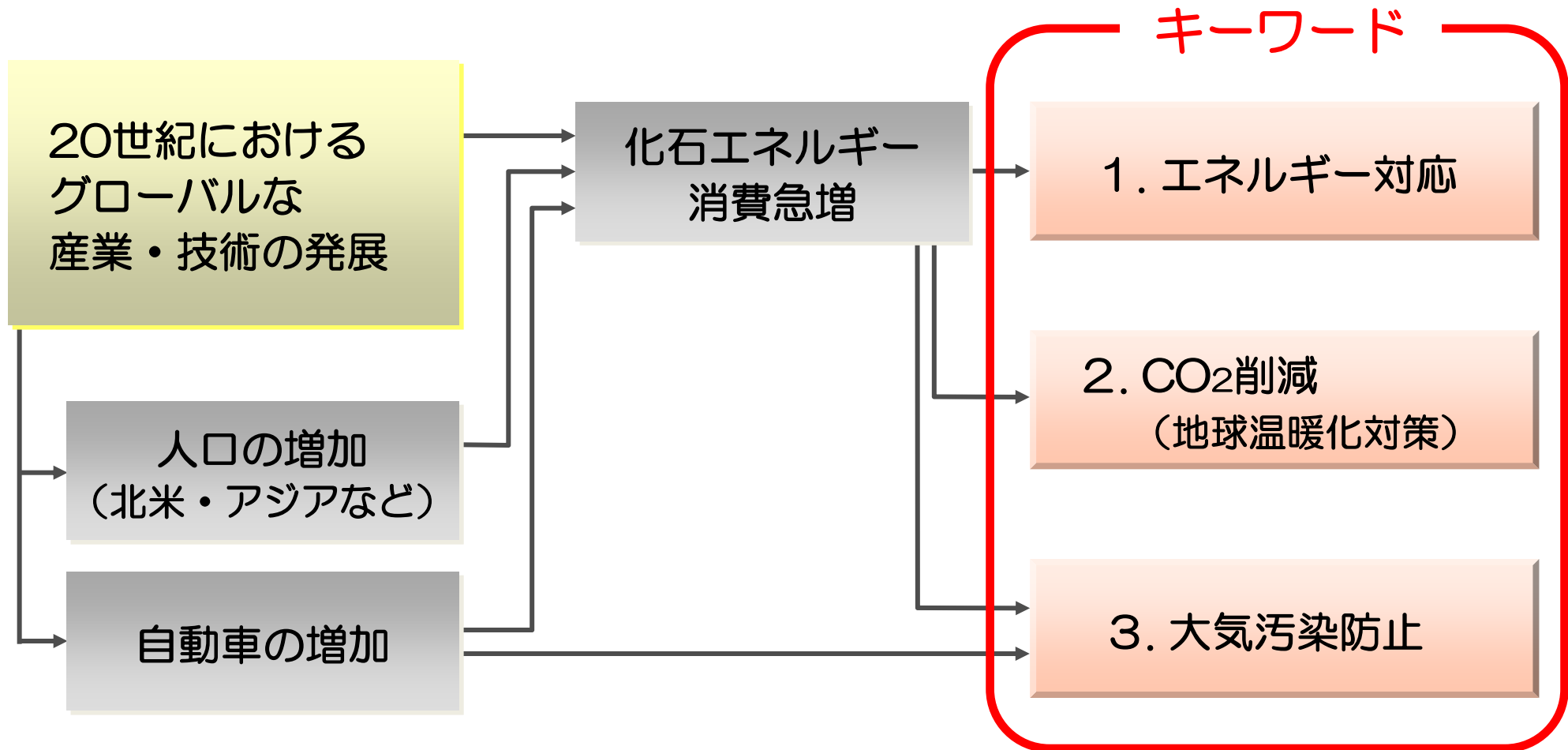


21世紀に向けてのテーマとなる
「環境・燃費・安全」に対しトヨタの最新技術を結集し
今までの延長線にない新商品を世の中に提案する
(1993年 G21プロジェクト発足)

- トヨタの技術開発の節目となるような新商品
- マーケットインではなく
中長期Visionに基づく技術Orientedな提案型製品

'94年当時の 開発メンバーの写真





95-3-13

BRVハイブリッドシナリオ

環境と資源エネルギー

このままでは2030年には
全温室効果ガス濃度が倍増

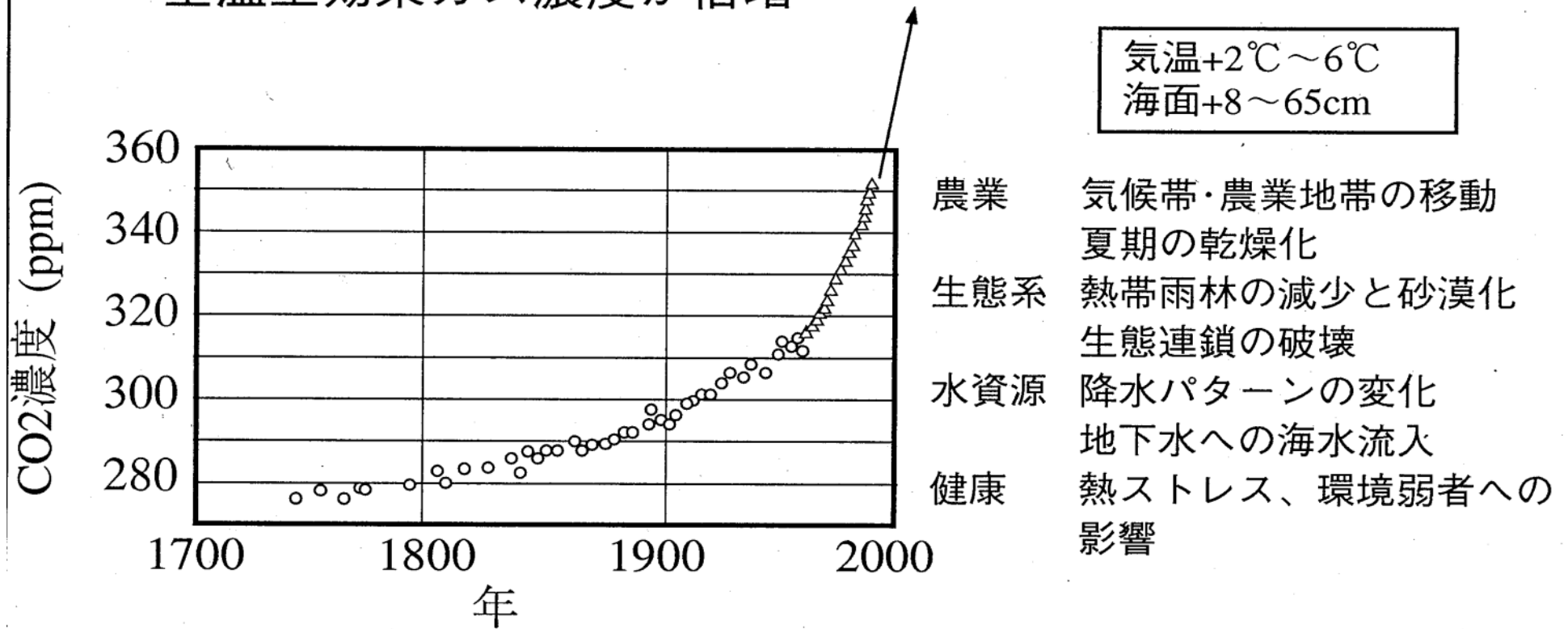


図1-2 二酸化炭素と地球温暖化

95-3-13

BRVFハイブリッドシナリオ
環境と資源エネルギー

人類の歴史から見れば化石エネルギー
の利用は通過点にすぎない

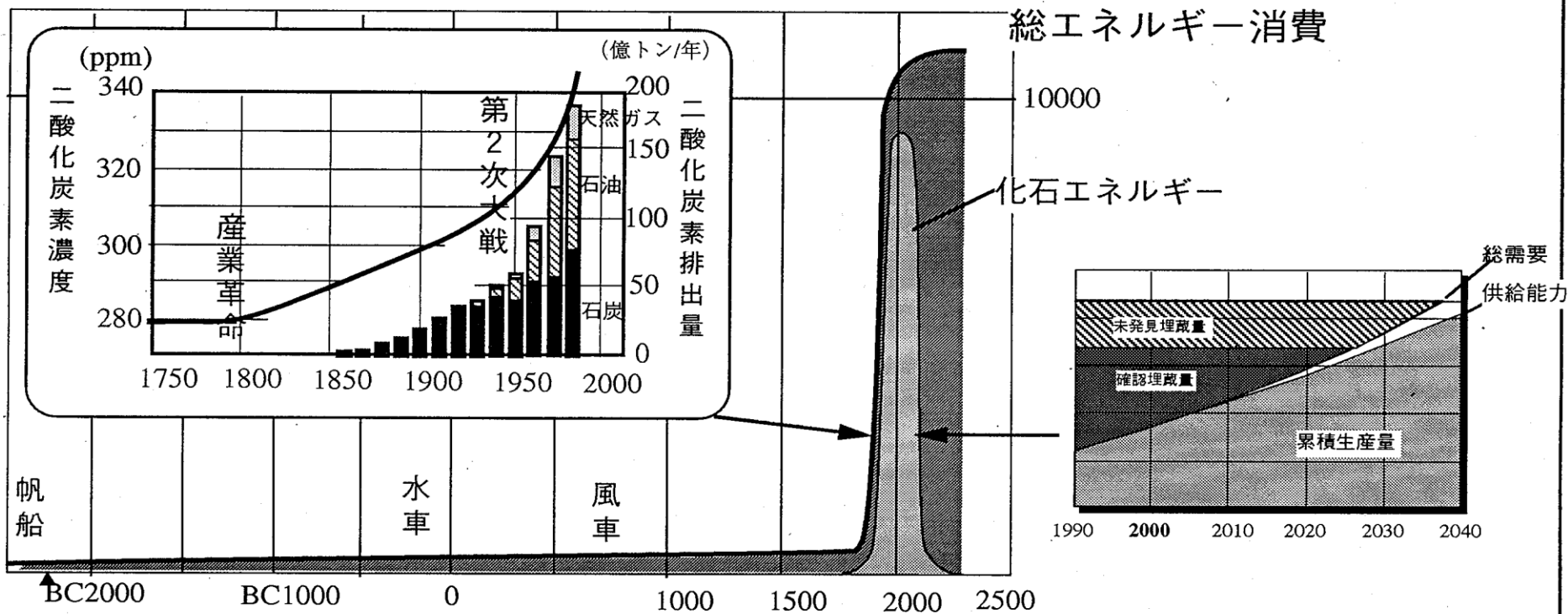


図1-3 総エネルギー消費と化石エネルギー

95-3-13

BRVFハイブリッドシナリオ

自動車の環境・資源問題への取り組み

今のままでは確実にCO2は増加する。

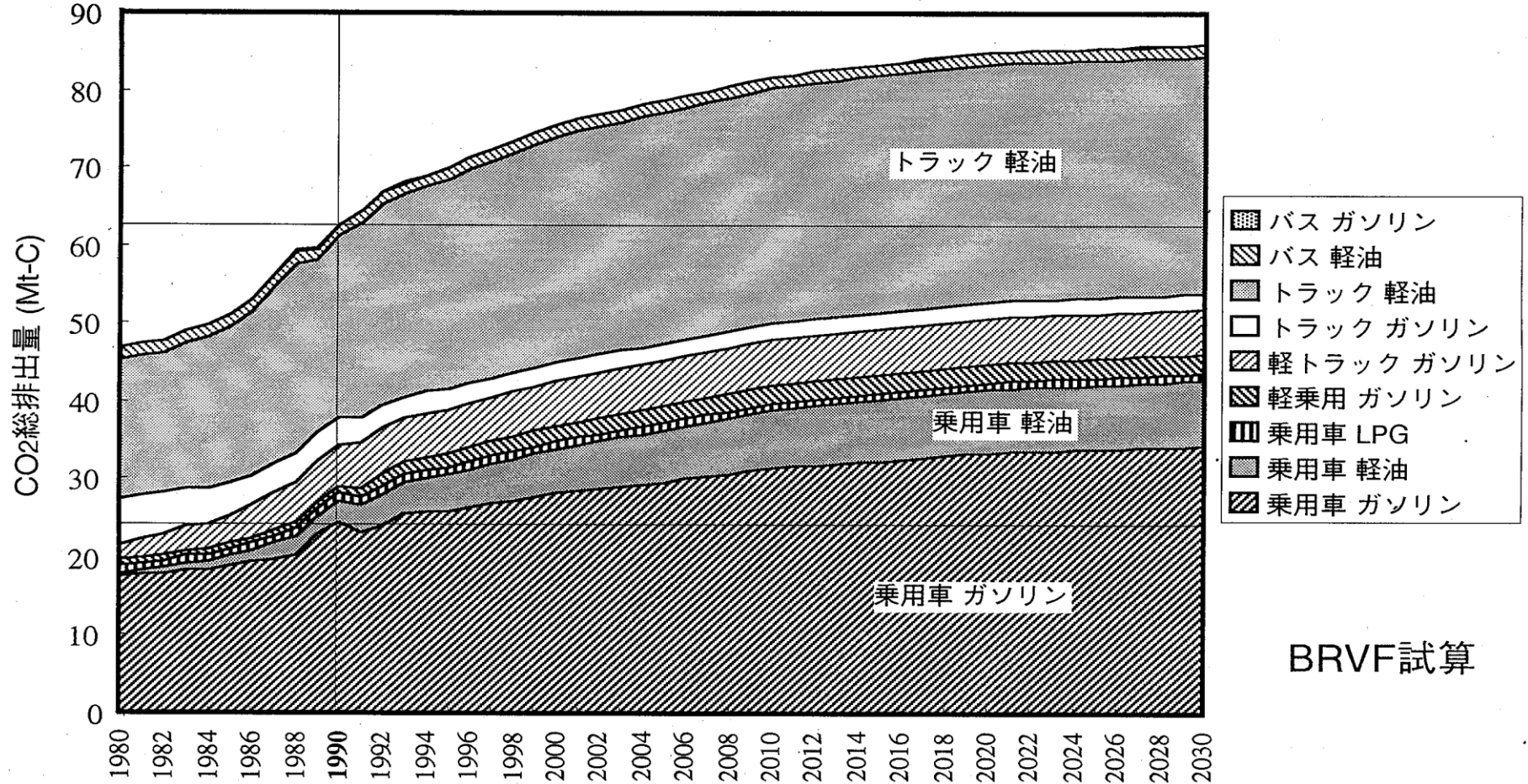


図3-3 日本の自動車からのCO2排出量の推定

95-3-13

BRVFハイブリッドシナリオ

4.ハイブリッドの可能性

太陽エネルギー時代にソフトランディングするために

EVも良いが蓄エネルギー技術に難点。
液体燃料のエネルギー密度の高さは捨てがたい。

▨ エネルギー精製時 ■ 走行時

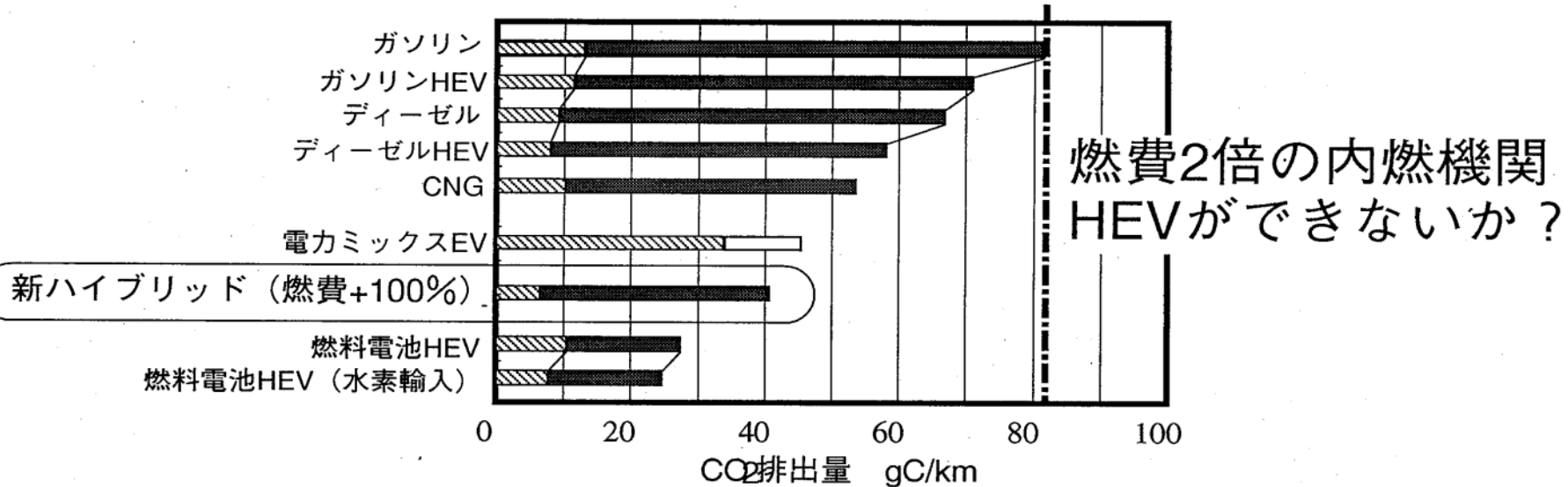


図4-1 代替燃料とCO2排出(2)

95-3-13

BRVFハイブリッドシナリオ

主な代替エネルギーシナリオ		評価
<p>①米国DOEシナリオ (乗用車)</p> <p>エネルギーセキュリティと環境負荷低減に対する施政者側の意志表示のシナリオ</p>		<p>長期的なビジョンなし。 代替エネルギーにも課題が多い。 CO2問題には対応できない。</p>
<p>②トヨタエンジンシナリオ</p> <p>先進国の代替燃料車導入シナリオ。将来にわたり、主力はガソリン・ディーゼルである。</p>		<p>エネルギー供給の現状を勘案した現実的なシナリオ。 現時点の経済効果を重視。 危機管理上は多少問題がある。 CO2問題対応は困難。</p>
<p>③OTAの代替エネルギーシナリオ</p> <p>将来技術動向を各社ヒアリングの結果より推定したもの。</p>		<p>ICE→ICE Hybrid→FC Hybrid というメガトレンドは評価。 タイミングは少し甘めか。</p>
<p>④BRVFハイブリッド戦略シナリオ</p> <p>2000年以降は燃料コスト増大で高効率ハイブリッドの市場が成立すると思われるので、他社に先んじてこの市場を制する。</p>		<p>究極は水素ベースの燃料電池。 2010年のフェーズイン。 そこへのソフトランディングをICE Hybridで。 200%できれば環境改善に寄与。</p>

図4-3 代替エネルギーシナリオ

95-3-13

BRVFハイブリッドシナリオ

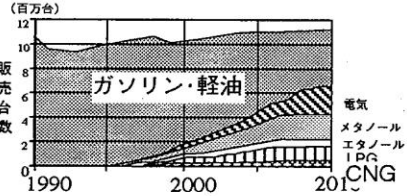
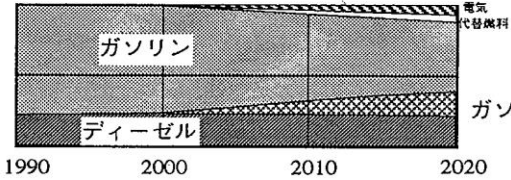
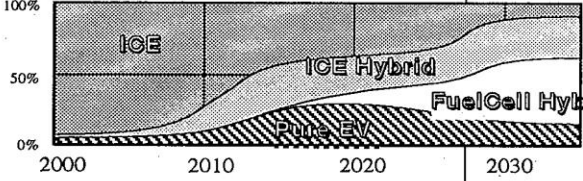
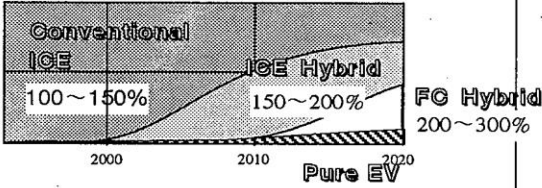
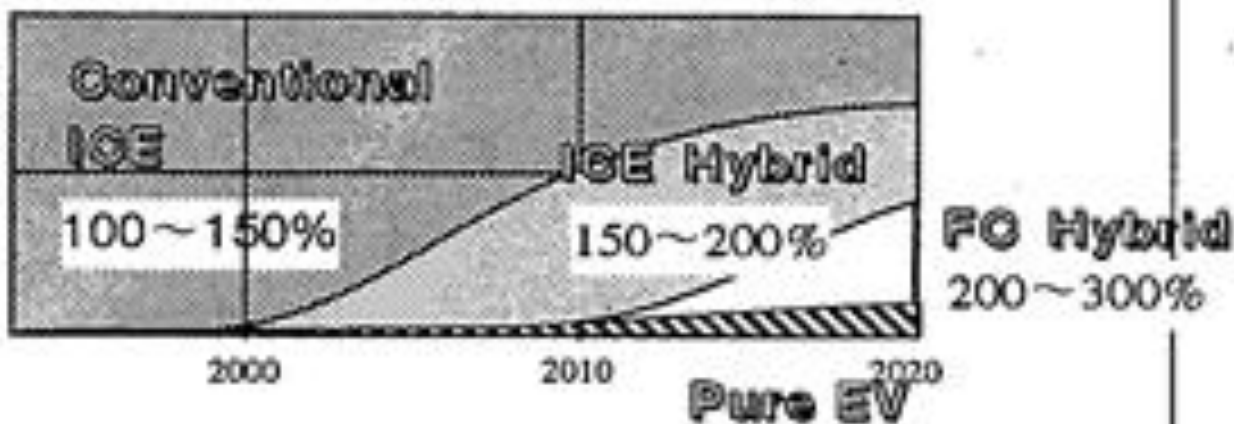
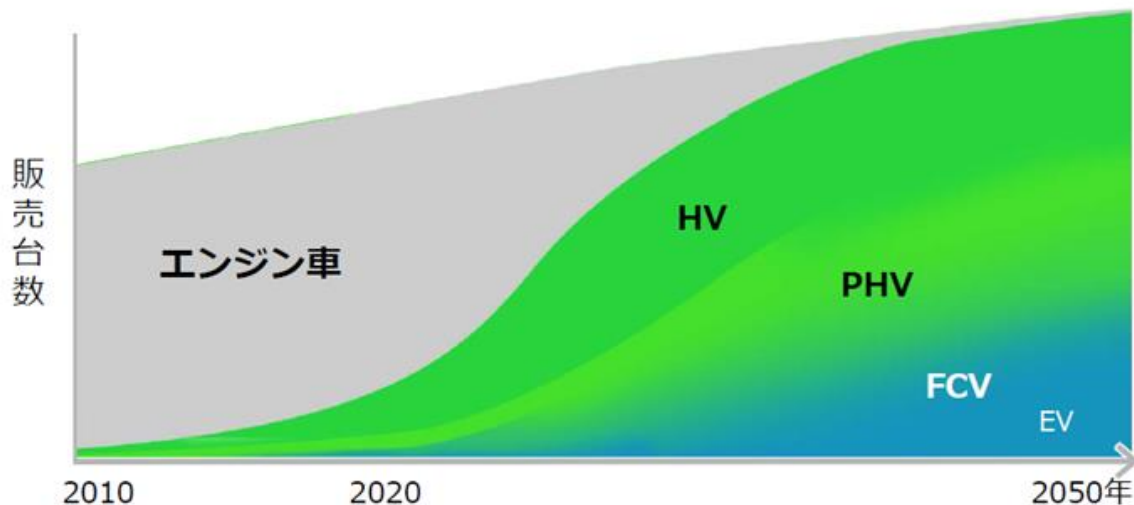
主な代替エネルギーシナリオ		評価
<p>①米国DOEシナリオ (乗用車)</p> <p>エネルギーセキュリティと環境負荷低減に対する施政者側の意志表示のシナリオ</p>		<p>長期的なビジョンなし。 代替エネルギーにも課題が多い。 CO2問題には対応できない。</p>
<p>②トヨタエンジンシナリオ</p> <p>先進国の代替燃料車導入シナリオ。将来にわたり、主力はガソリン・ディーゼルである。</p>		<p>エネルギー供給の現状を勘案した現実的なシナリオ。 現時点の経済効果を重視。 危機管理上は多少問題がある。 CO2問題対応は困難。</p>
<p>③OTAの代替エネルギーシナリオ</p> <p>将来技術動向を各社ヒアリングの結果より推定したもの。</p>		<p>ICE→ICE Hybrid→FC Hybrid というメガトレンドは評価。 タイミングは少し甘めか。</p>
<p>④BRVFハイブリッド戦略シナリオ</p> <p>2000年以降は燃料コスト増大で高効率ハイブリッドの市場が成立すると思われるので、他社に先んじてこの市場を制する。</p>		<p>究極は水素ベースの燃料電池。 2010年のフェーズイン。 そこへのソフトランディングをICE Hybridで。 200%できれば環境改善に寄与。</p>

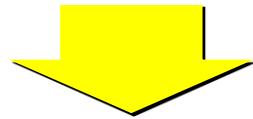
図4-3 代替エネルギーシナリオ

2015年
シナリオ



1995年
チームの
シナリオ

当初は現有技術の発展で燃費1.5倍



クルマの未来を提示するには目標が低すぎる

開発中のハイブリッド技術で従来車の2倍

	10	20	30 km/L
プリウス 1290kg			28.0
カリーナ1.5L 1130kg			14.0
軽自動車A 4A/T 690kg			19.2
軽自動車B CVT 710kg			18.6

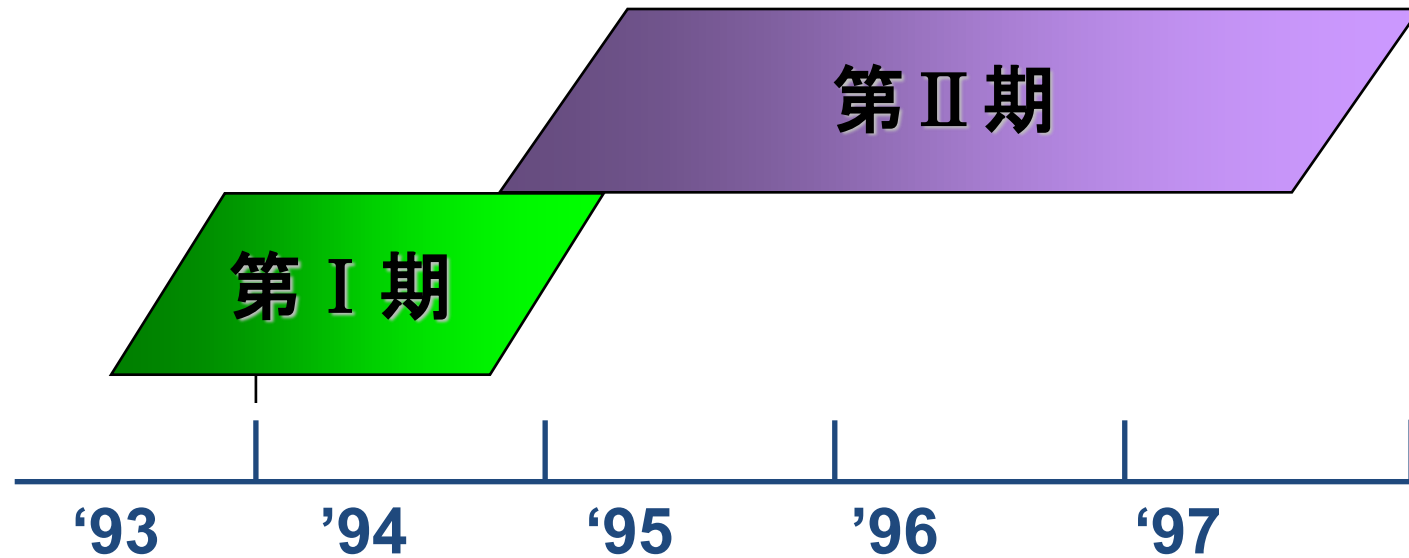
「出来ること」ではなく
「やるべきこと」をやる

(国内10-15モード燃費)

運輸省審査値

		ハイブリッドシステム					
		変速機でトルク増幅	基本的にエンジンを変速しないタイプ				
名称	1 ICEV 内燃機関	2 PHV 直結式	3 PHV 差動ギア式	4 PSHV 切替方式	5 PSHV 機械分配方式	6 SHV	6 PEV 電気自動車
	エンジン動力をすべて機械力のま	エンジン軸と同期して回転するMG	遊星ギア、差動ギア等で動力分	低速域ではSHVとしてエネルギー	遊星ギアでエンジンとMotorの最適パワー配分・速度制御を行う。論理的には最も洗練されたシステム。	要求パワーを平準化する発電所内臓EV。レンジエクステンダーを含む。将来の高効率、低公害の発電ユニットを考える自由度が大きい。	エネルギーは直接電気で二次電池に補給するタイプの電気自動車
<p>選定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ①燃費効率が良い ②部品構成がシンプル ③車両として実用性能を満足する ④将来的にも最良なシステムであること <p>間口の広い検討と明確な判断基準</p>							

		ハイブリッドシステム					
		変速機でトルク増幅	基本的にエンジンを変速しないタイプ				
名称	1 ICEV 内燃機関	2 PHV 直結式	3 PHV 差動ギア式	4 PSHV 切換方式	5 PSHV 機械分配方式	6 SHV	6 PEV 電気自動車
	エンジン動力をすべて機械力のま	エンジン軸と同期して回転するMG	遊星ギア、差動ギア等で動力分	低速域ではSHVとしてエネルギー	遊星ギアでエンジンとMotorの最適パワー配分・速度制御を行う。論理的には最も洗練されたシステム。	要求パワーを平準化する発電所内臓EV。レンジエクステンダーを含む。将来の高効率、低公害の発電ユニットを考える自由度が大きい。	エネルギーは直接電気で二次電池に補給するタイプの電気自動車
<p>選定基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ①燃費効率が良い ②部品構成がシンプル ③車両として実用性能を満足する ④将来的にも最良なシステムであること <p>間口の広い検討と明確な判断基準</p> <p>・・・但し、難易度は高かった・・・</p>							



- 第Ⅰ期 企画検討**
- ・商品コンセプト
 - ・主要パッケージ
 - ・開発アイテム整理

- 第Ⅱ期 商品化**
- ・HV搭載
 - ・試作評価
 - ・生準・発準

1997

10月 記者発表（10/14）
東京モーターショー



'97年12月：発売開始

ハイブリッドの進化

省エネルギー

燃料多様化への対応

エコカーは、普及してこそ環境への貢献

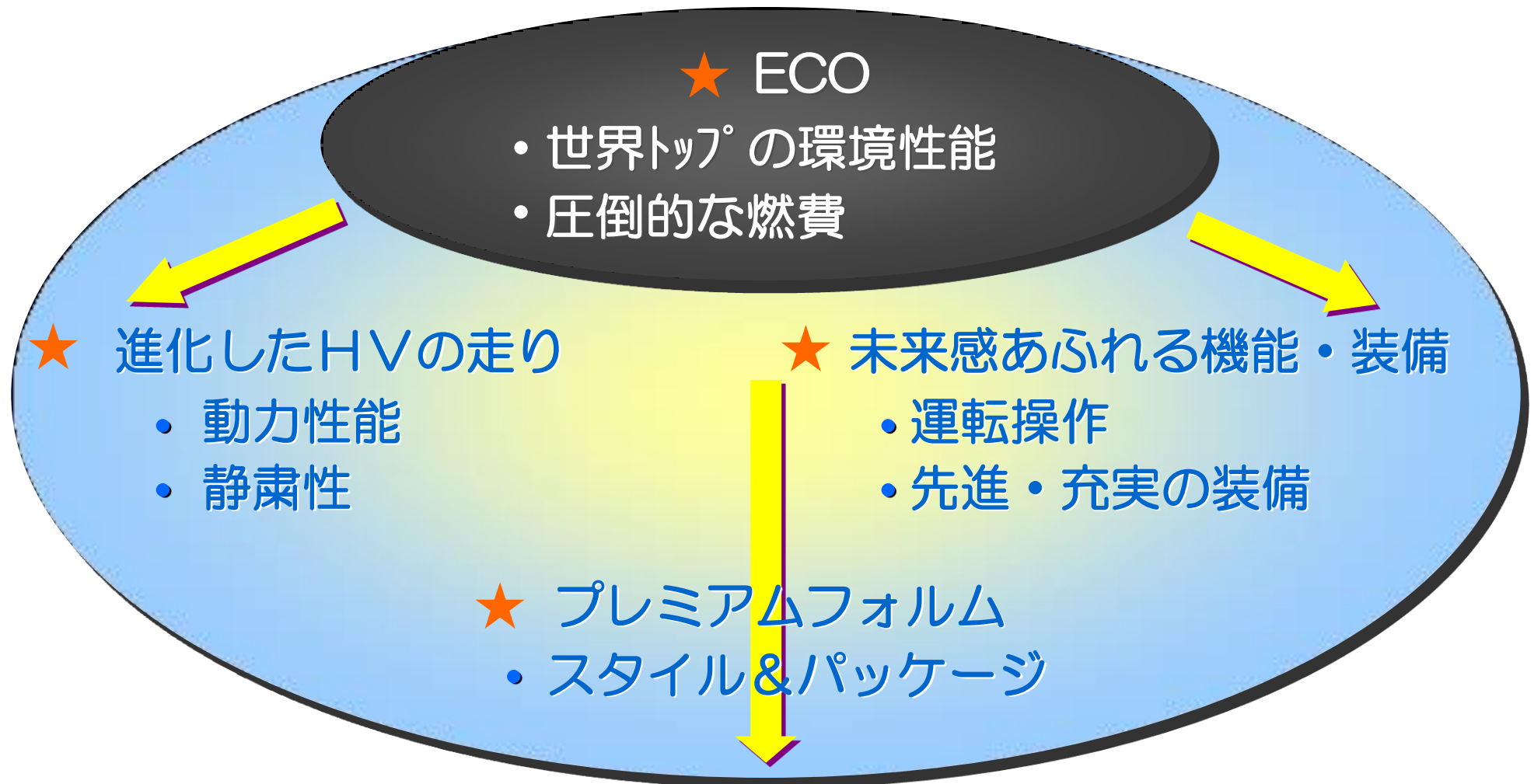
2代目プリウス（'03年9月発売）



大ヒットした2代目プリウス

- ・初代プリウス導入後、市場・ユーザーの声を聞きまわりハイブリッドの進化と組み合わせて企画を立案
- ・しかし、お客様の声を直接聞いて作ったコンセプトは、当初全く社内・関係部署(含む海外)に受け入れられず苦戦

トヨタハイブリッドを広く世界に普及・浸透



トヨタハイブリッドを広く世界に普及・浸透

★ ECO

- 世界トップの環境性能
- 圧倒的な燃費

★ ユーザーの声をヒントに、さまざまな仕掛けをし、やりぬいた

- | | |
|-------------------|----------------------|
| • 走りと燃費を両方進化 | ◇ 「HVは燃費だけで良い！」 |
| • ハイブリッド以外の新技術の採用 | ◇ 「HV以外にコスト使うな！」 |
| • 新しいボデータイプへの挑戦 | ◇ 「5ドアハッチバックで成功例ナシ！」 |

★ プレミアムフォルム

- スタイル&パッケージ

3代目 プリウス（'09年5月発売）



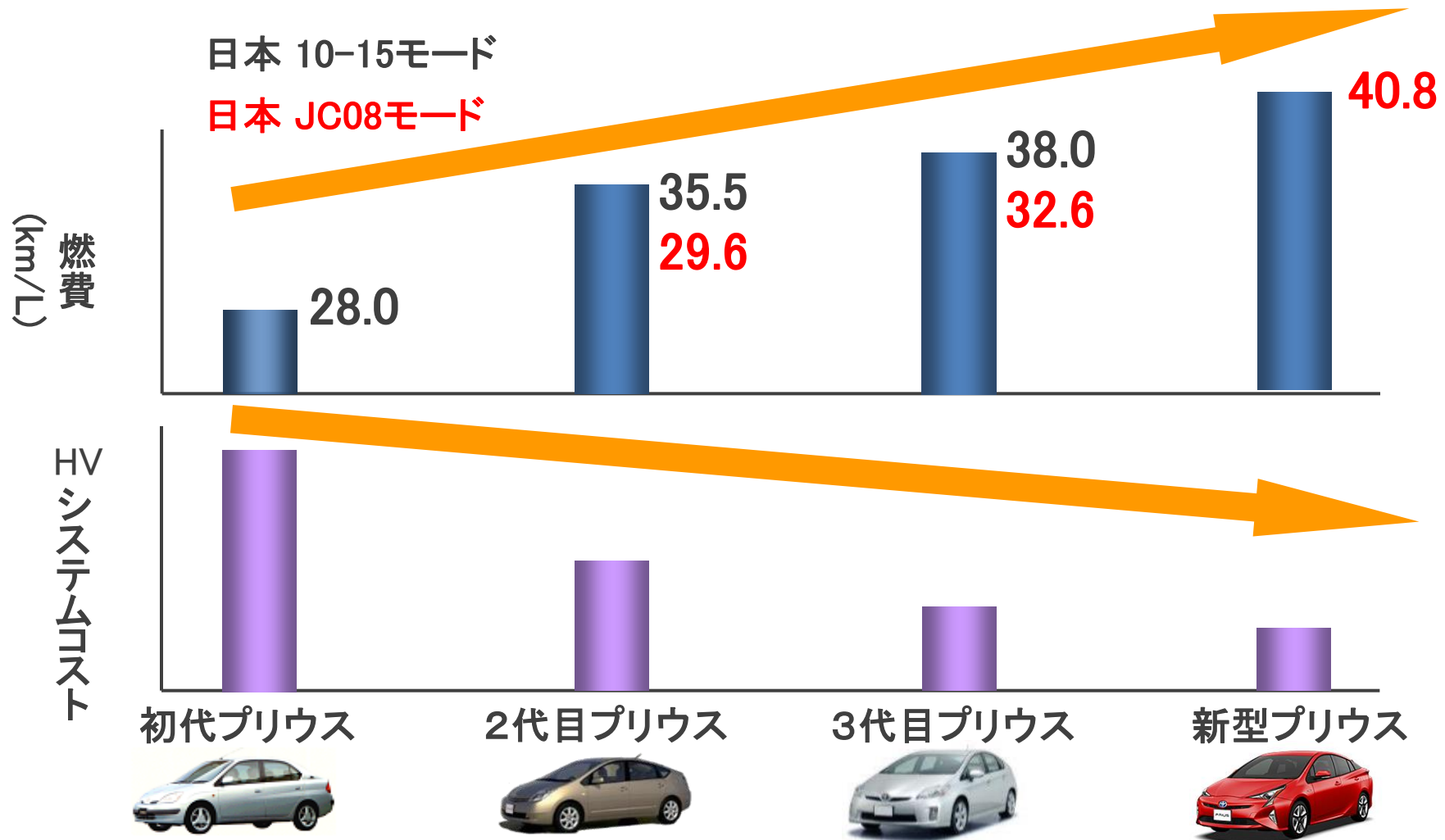
3代目の企画においては、2代目の成功に続き
通常のエンジン車の販売台数を超えるベストセラーとなることを
当初から(個人的に)狙った

4代目 プリウス（'15年12月発売）



TNGA（Toyota New Global Architecture）新しいクルマづくりへの挑戦

燃費向上とハイブリッドシステムのコスト低減



さらなる進化に向けて開発を推進

コンパクト



ミディアム



ラージ



プレミアム



SUV



ミニバン



商用車



2015年7月末時点

全カテゴリーにHVをラインアップ

’ 95年ハイブリッドを始めるときに
「創ろうとしていた未来」 が現実化してきた

国内乗用車登録台数

’09～’11年度	3年連続1位	プリウス
’12～’15年度	4年連続1位	アクア



’16年度は 新型プリウス？

＜ 実現すれば8年連続プリウス/アクアが1位 ＞

トヨタ 国内販売台数	HV比率	44%
トヨタグローバル販売	↑	14%

目次

1

トヨタの環境技術開発の考え方

2

省エネルギーの取り組み

従来車(ガソリン車、ディーゼル車)、HV

3

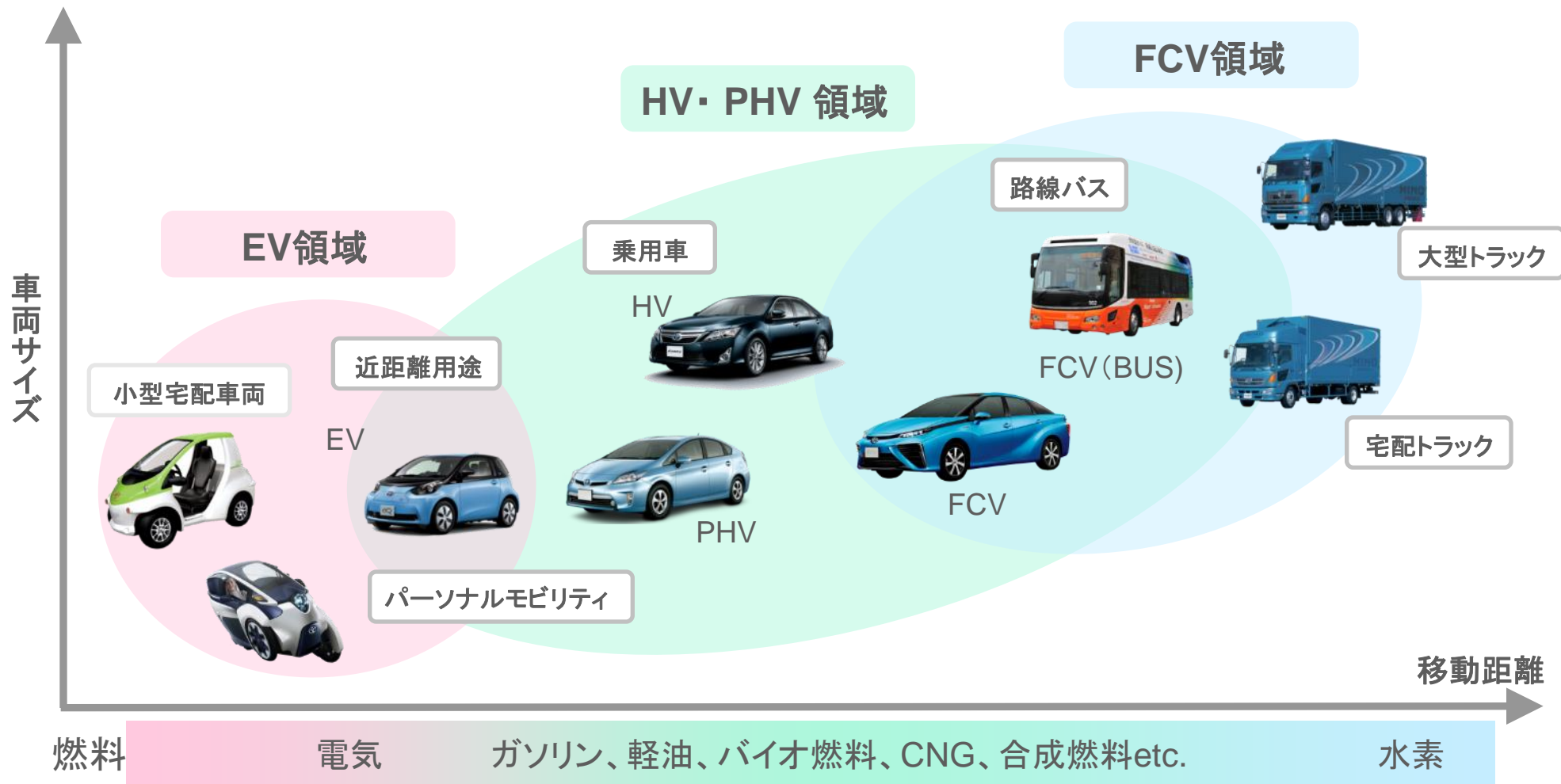
燃料多様化への対応の取り組み

EV、PHV、FCV

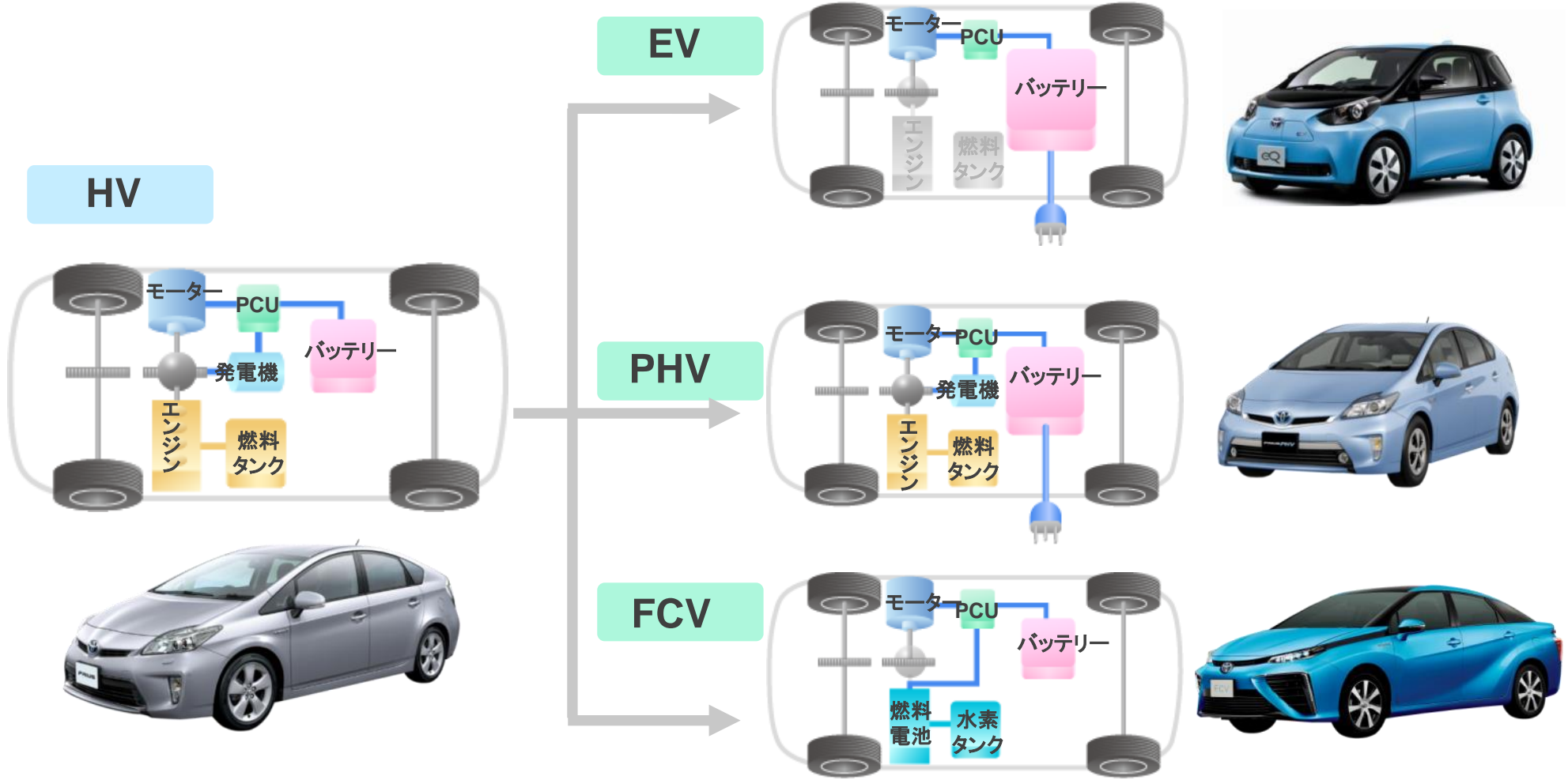
~持続可能なモビリティの提供を目指して~
次世代環境車(PHV, EV, FCV)

	電気 EV	水素 FCV	バイオ燃料 内燃機関	天然ガス 内燃機関
Well to Wheel CO ₂	△～◎	△～◎	△～◎	○
供給量	◎	◎	△	○
航続距離	△	◎	◎	○
給油時間 (充電／充填)	△	◎	◎	◎
インフラ	○	△	◎	○

**いずれの代替燃料も一長一短あり、
国・地域でエネルギー政策も異なるため、一つに絞れない**



EV：近距離用途、HV・PHV：乗用車全般、FCV：中長距離用途



ハイブリッド技術は、PHV・EV・FCVの要素技術を含むコア技術

EVの特徴

EVの利点

- 走行中の排出ガスゼロ
- 走行中、静か
- 家庭で充電可能

EVの課題

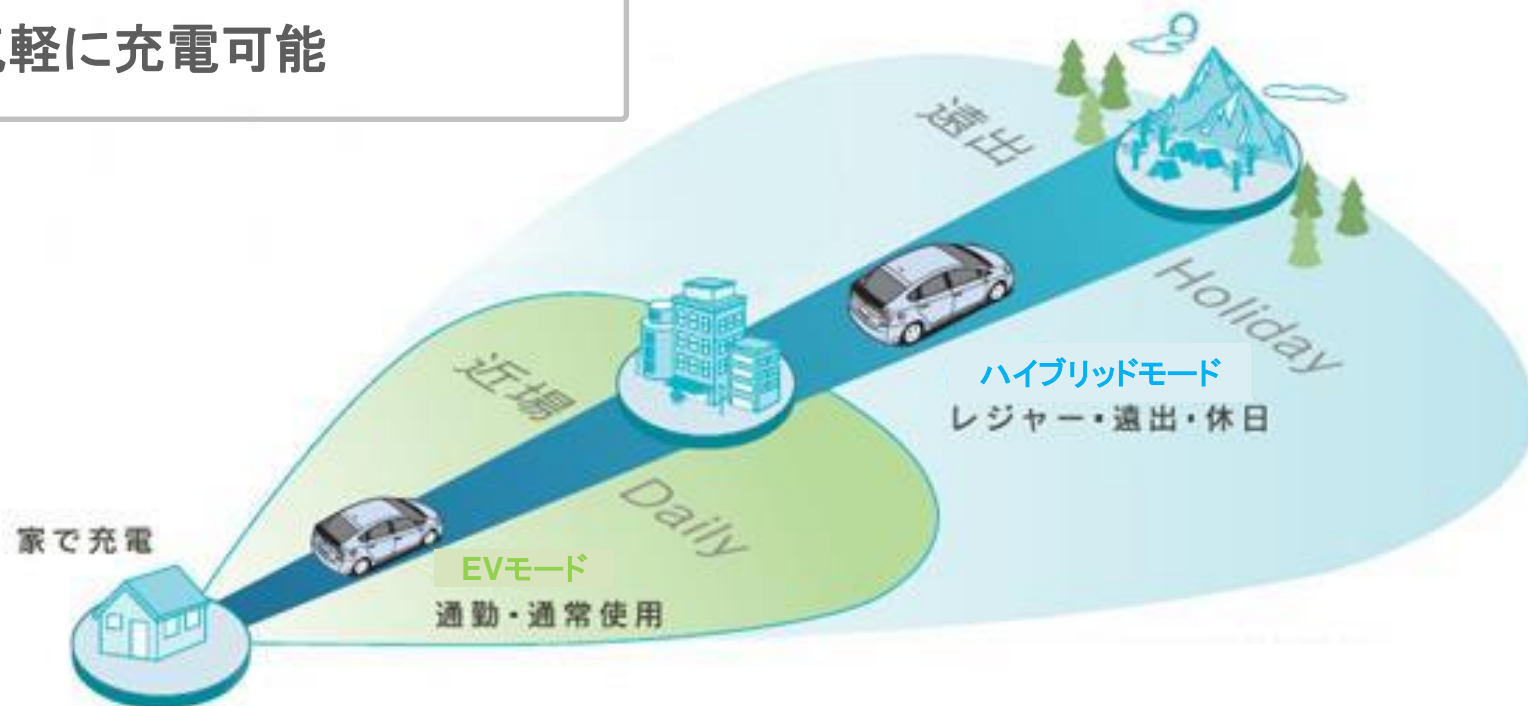
- 航続距離が短い
- 電池のコストが高い
- 充電時間が長い
- 急速充電インフラ整備が必要



EVは、近距離用途 や フリートユース などに適したクルマ

PHVの特徴

- 近距離はEV、遠距離はHV
- 電池切れの心配なし
- 家庭で気軽に充電可能



PHVは、HVとEVを融合・進化させたクルマ

いつでも安心して制約なく使用可能

EV
電気



HV
ガソリン

“HVにつぐ次世代環境車の柱”

代替燃料-水素について

- 使用時、CO₂排出ゼロ
⇒ 低炭素社会実現の担い手

多様な一次エネルギーから製造可能

- ・天然ガスなどの化石燃料や、未利用の下水汚泥からも製造可能
- ・太陽光や風力などの自然エネルギーを活用し、水から製造

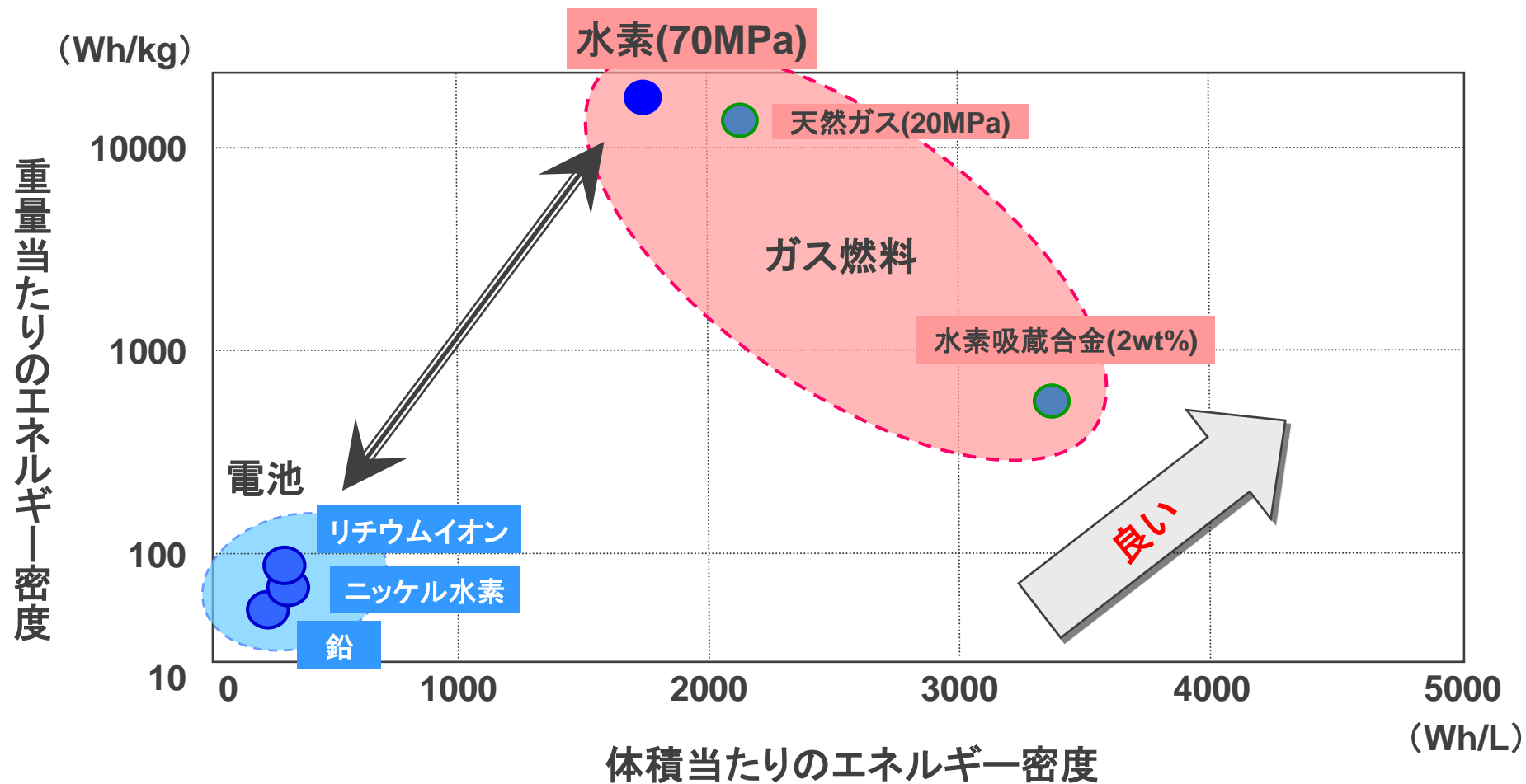
電気に比べてエネルギー密度が高く、貯蔵・輸送が容易

- ⇒ エネルギーの地域的な偏在解消、
自然エネルギーの課題である変動に対応可能

■ 利用用途が多様

- ⇒ 家庭での利用から自動車用燃料、発電への活用も期待

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

水素は、サステイナブルな
モビリティ社会を支える

「将来の有力なエネルギー」

トヨタのFCV開発への取り組み

トヨタにおけるFCVの開発は1992年にスタート

1992年：開発をスタート

1996年：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

トヨタ FCV開発の歴史

2002年モデル(12月～)

世界に先駆け日米で限定販売開始

2005年モデル(7月～)

国内で初めて型式認証取得

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」

最高速度	155 km/h
航続距離	830 km (10・15モード、 トヨタ測定値)
乗車人員	5人
最高貯蔵タンク圧力	70MPa
燃料電池出力	90kW

日米で100台以上のFCV走行実績が、200万キロを突破

2009年～2010年

リーマンショックの逆風の中、開発継続

(それとは関係なく)
市販モデルをセダンボデーに決定



2011年～2012年

2011年 東京モーターショー FCV-R

2012年 2014年末に向け市販化を正式決定
(当時トヨタ単独赤字)

リーマンショックの経済逆風の中で、市販化を正式に決定

トヨタ FCV開発の歴史

2013年：公道走行試験、試乗会

豊田市から東京まで約320kmを走行

2013年：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



TOYOTA FCV CONCEPT



試乗会

最高速度	170 km/h以上
航続距離	約700 km (JC08モード、トヨタ測定値)
乗車人員	4人
水素タンク充填圧力	70MPa
燃料電池最高出力	100kW以上

2013～2014 市販モデルの開発と生準を加速

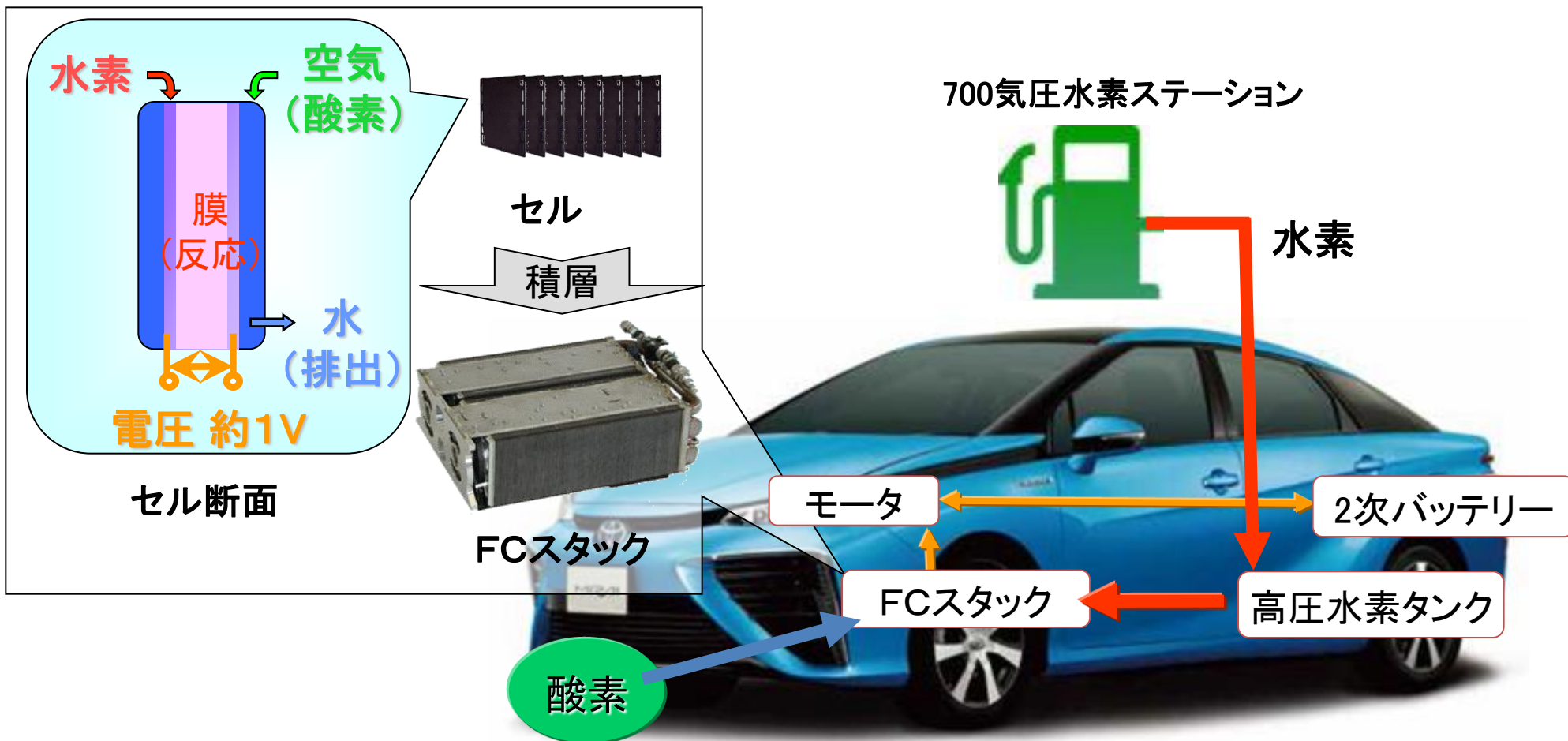
2014年12月:新型FCV MIRAIを発売

米国 欧州は2015年秋から発売

- 日米欧の水素供給インフラが整備される見込みの地域へ導入
日本では4大都市圏から導入
(首都圏、中京圏、関西圏、福岡圏)
- 販売目標台数(日本)
2015年末までに約400台
- 車両価格(日本)
723.6万円(消費税込み)

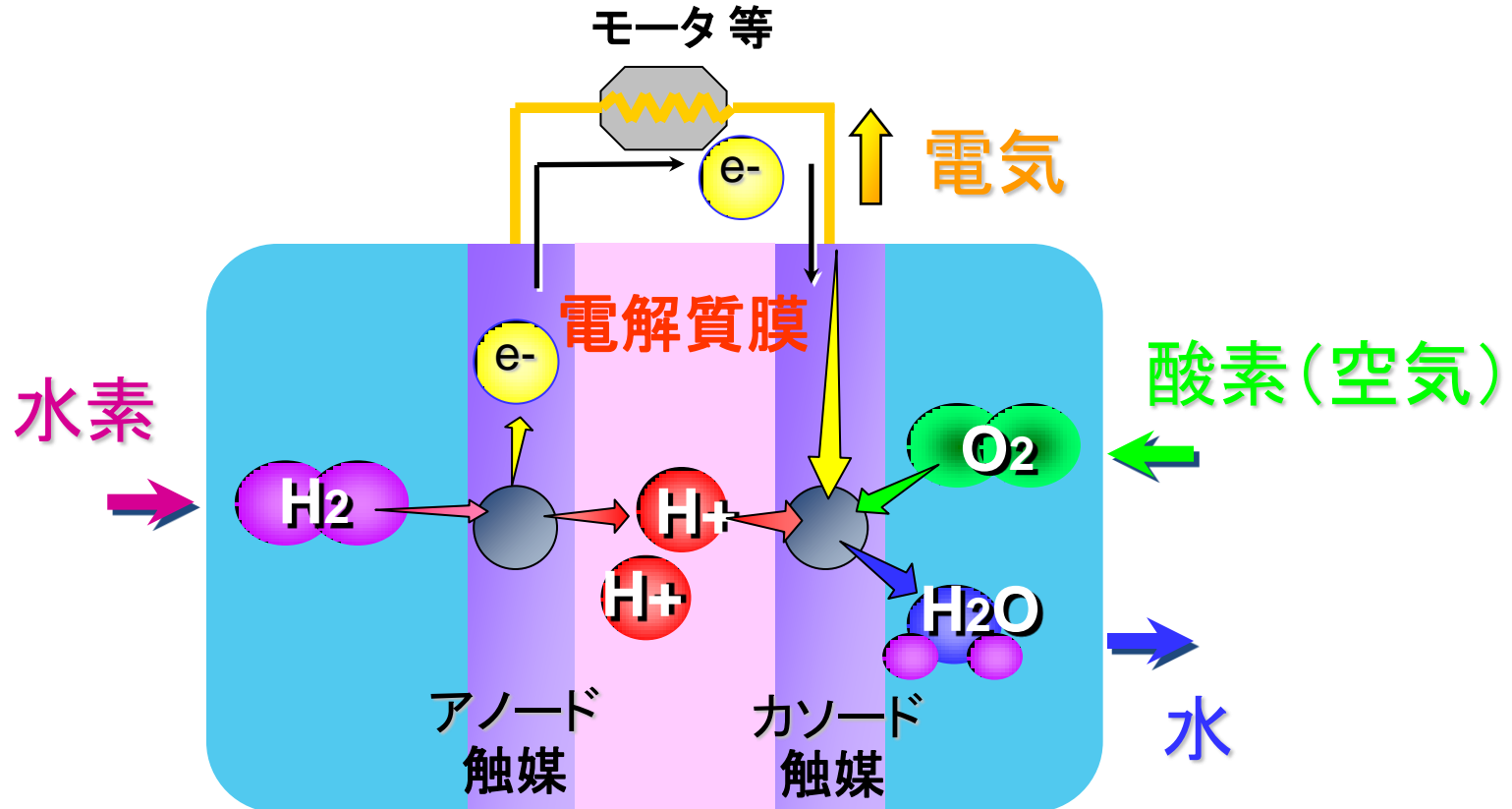


車載した水素と、空気中の酸素の化学反応で生じる電気で
モータを駆動し走行する（排出ガスは無くクリーン）



燃料電池は、水素を燃料とした発電機

水素 + 酸素 → 電気 + 水



高効率:理論効率83%、実用効率40~60%以上

トヨタフューエルセルシステム (TFCS)

低コスト化・小型化への取組み Cost and size reduction

FC システムコスト：材料使用量の削減、部品数削減、量産品の流用等により、2008 年型 *1 比 20 分の 1 以下。

FC システム体格：セダンに搭載可能なまでに小型化。

*1 2008 年型 トヨタFCHV-adv

FCスタック

- 小型・高性能化

高圧水素タンク

- 水素貯蔵性能向上
- 本数削減
(4⇒2本)

加湿器の廃止

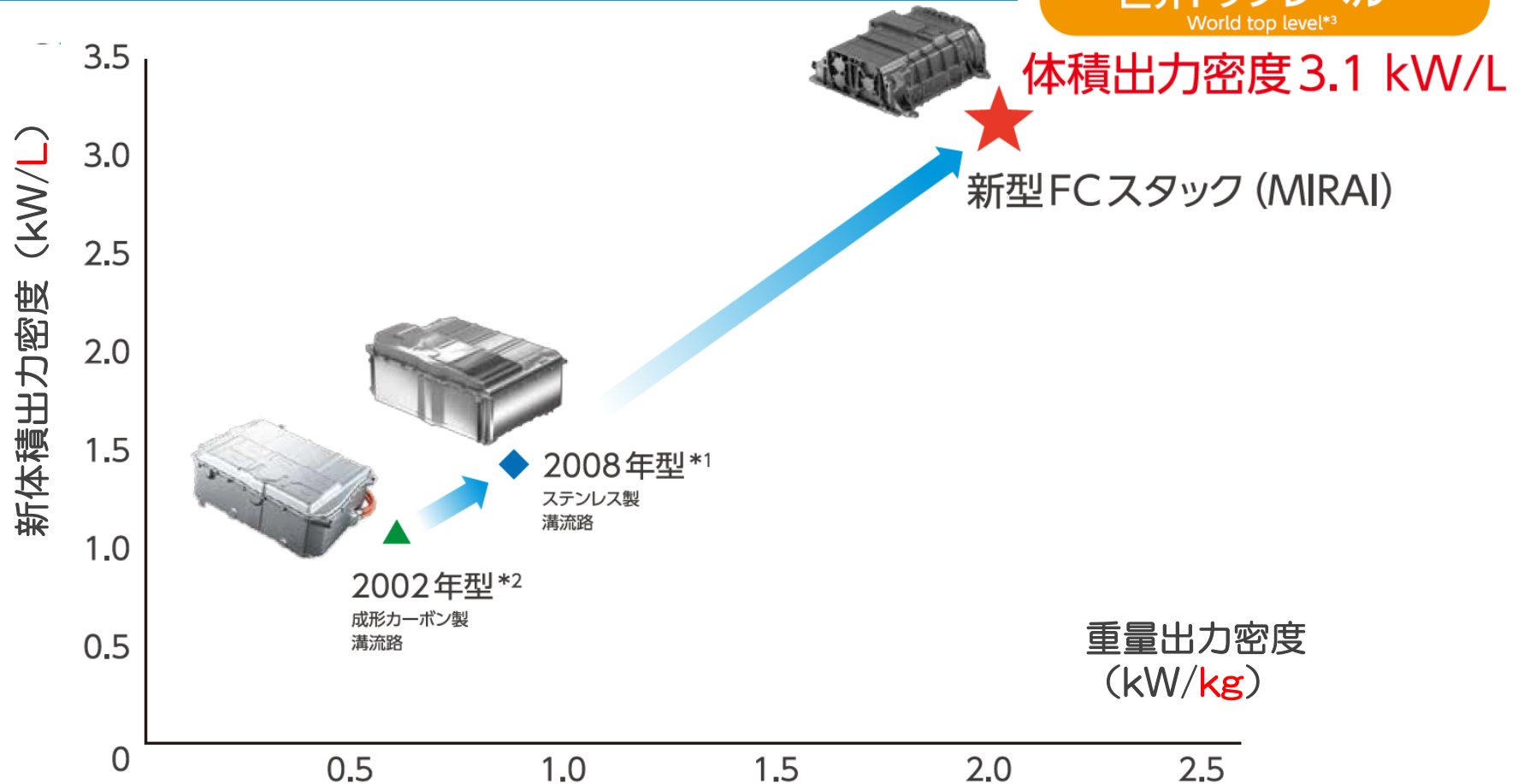
- 内部循環方式採用

FC昇圧コンバーター

- FCスタックのセル数低減、現行ハイブリッドユニットを流用するために新規開発

燃料電池システムを大幅に進化

新型FCスタックの高出力密度化（高性能・小型化）



燃料電池の性能向上と小型化を実現

トヨタFCスタック

2008年型*1 FCスタック

1.4 kW/L (最高出力90 kW / 体積64 L (重量108 kg))

1.4 kW/L (Maximum output: 90 kW / volume: 64 L; (weight: 108 kg))

200セル×2列=400セル

200 cells × dual-line stacking = 400 cells



体積出力密度 2.2倍

2.2 times better volume power density



新型FCスタック (MIRAI)

3.1 kW/L (最高出力114 kW / 体積37 L (重量56 kg))

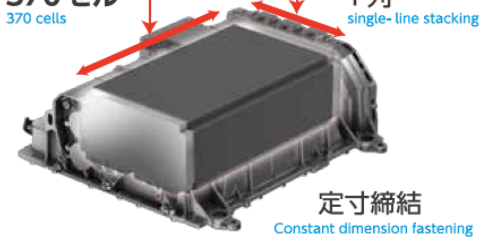
3.1 kW/L (Maximum output: 114 kW / volume: 37 L; (weight: 56 kg))

370セル

370 cells

1列

single-line stacking



		2008年型*1FCスタック	新型スタック(MIRAI)
最高出力		90kW	114kW (155PS)
体積出力密度/重量出力密度		1.4kW/L / 0.83kW/kg	3.1kW/L(世界トップレベル*3) / 2.0kW/kg
体積/重量		64L / 108kg	37L / 56kg(セル+締結部品)
セル	数	400セル(2層積層)	370セル(1列積層)
	厚さ	1.68mm	1.34mm
	重量	166g	102g
	流路	溝流路	3Dファインメッシュ流路(空気極、世界初*3)
搭載位置		モータールーム(SUV)	床下(セダン)

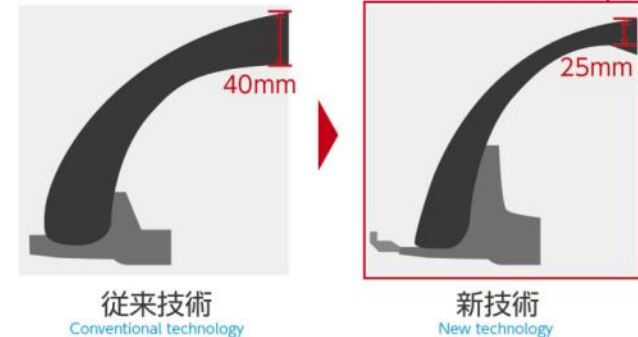
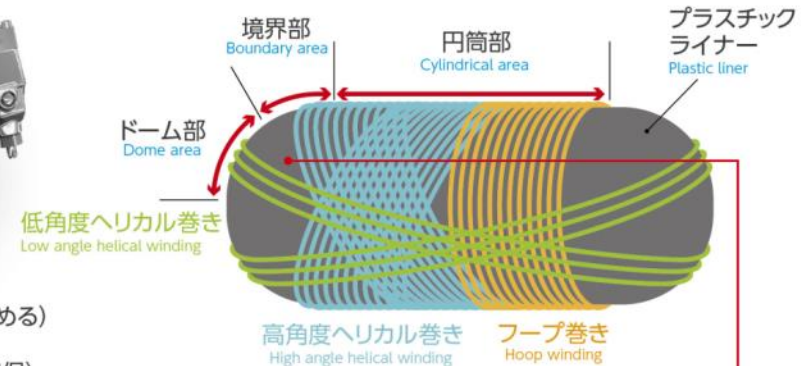
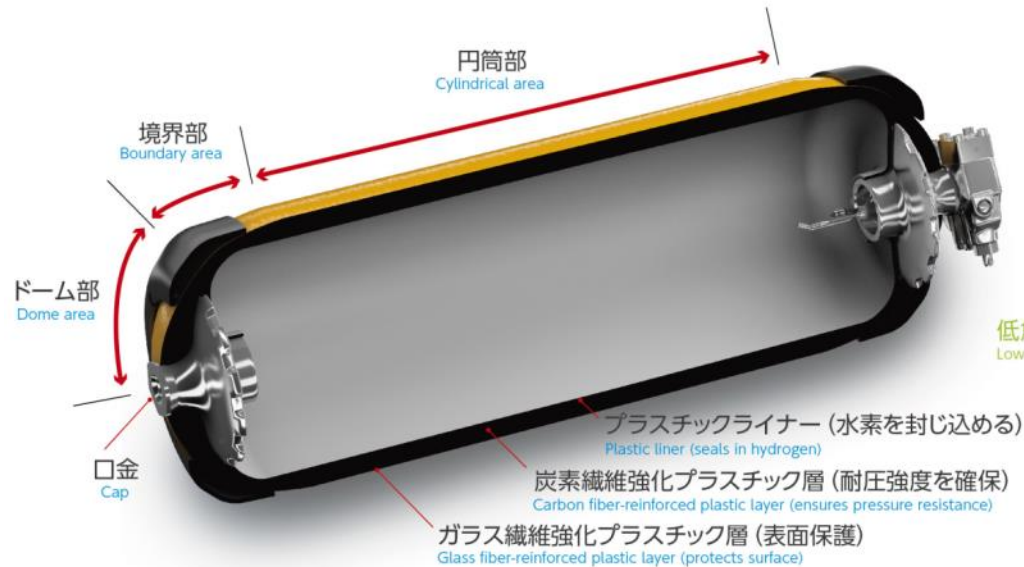
小型コンパクト化により床下搭載を実現

高圧水素タンク

炭素繊維強化プラスチック層構成の革新により軽量化
世界トップレベル*2 のタンク貯蔵性能5.7wt%を実現

世界トップレベル*2
World top level*2

プラスチックライナー形状の改良と積層パターンの効率化
により炭素繊維使用量を約40%低減



*2: 2014年11月現在 トヨタ調べ *2 As of November 2014, Toyota measurements

公称使用圧力	70MPa(約700気圧)
タンク貯蔵性能	5.7wt%(世界トップレベル*2)
タンク内容量	122.4L(前方60.0L、後方62.4L)
水素貯蔵量	約5.0kg

高圧水素タンクの性能向上と低コスト化を実現

充填時間： 3分程度

航続距離： 約650km

(JC08モード：トヨタ社内測定値)

**‘16年度から順次更新予定の新規格
ステーションでは約700km**

短い充填時間、航続距離の長さ：ガソリン車並の使い勝手を実現

大容量外部電源供給システム

FCスタックで発電した電力を電源として利用することが可能です。

車両のCHAdeMO端子に直流／交流変換の給電器を接続することにより住宅や電気製品に給電できるDC給電と、走行中でも便利に電気製品が使えるAC給電があります。災害などの停電時に活用が期待されています。

MIRAIから供給可能な電力量は**約60kWh^{*1}**で、最大**9kW^{*2}**の電力供給が可能

*1 給電器でDC/AC変換後の値。給電器の変換効率、水素残量、消費電力により給電可能な電力量は異なる。 *2 接続する給電器の性能により、給電可能な電力は異なる（給電器の能力以上に給電することはできない）。



販売開始約1ヶ月で1500台を受注
需要に応じた供給体制整備のため
生産能力増強を決定

2015年 700台／年

2016年 2000台／年

2017年 3000台／年

トヨタ自動車 FCV



日野自動車 FCバス



2016年の
市場導入を目指し、
開発中

豊田自動織機 FCフォークリフト



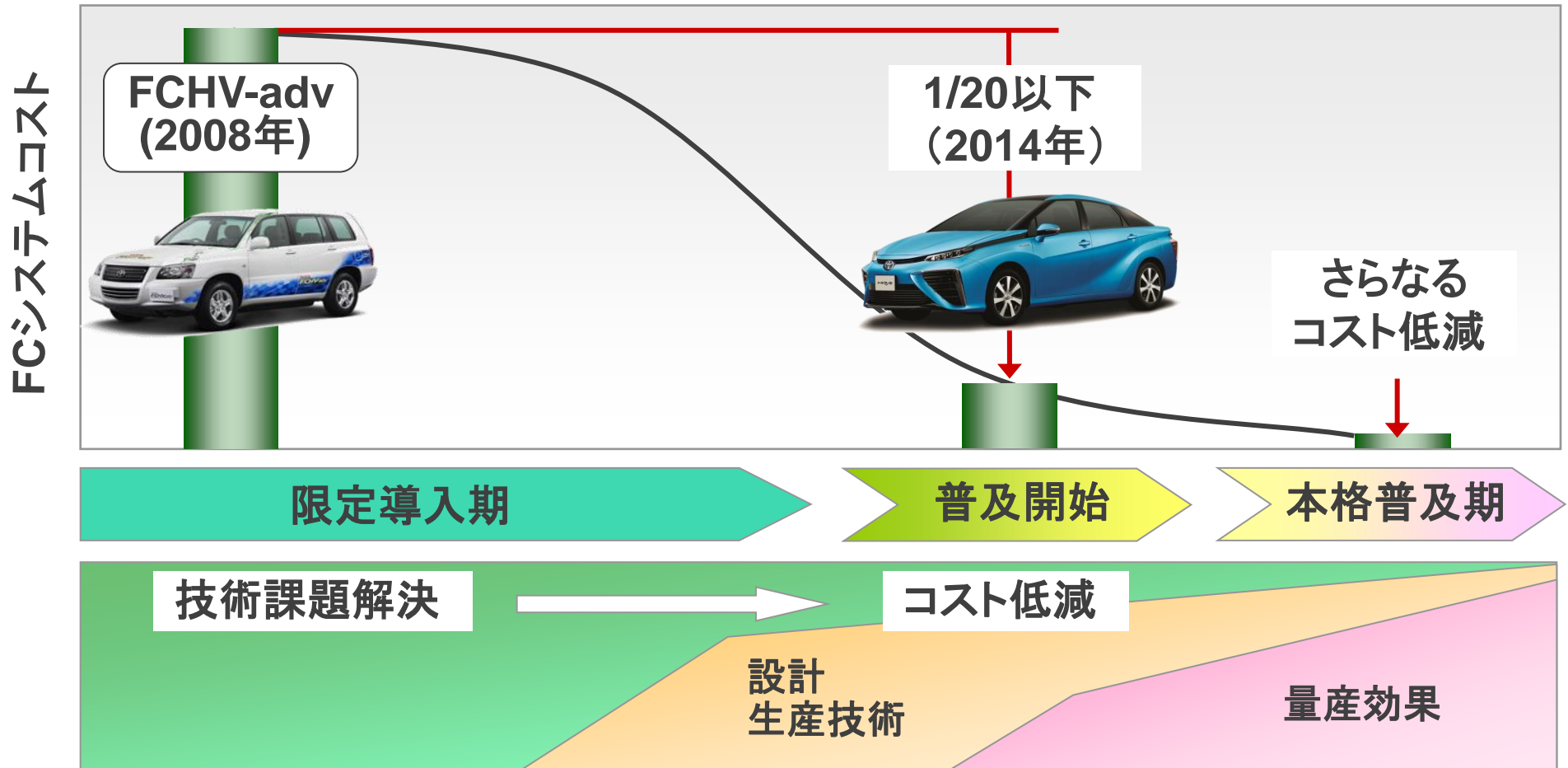
アイシン精機 家庭用燃料電池



発電効率46.5%
(世界最高水準)

2012年4月発売

大阪ガス、京セラ、長府製作所



**FCシステムコストを大幅に低減
本格普及に向けてさらにコストを低減**

FCV関連特許の無償提供

水素社会の実現に積極的に貢献

燃料電池関連の特許実施権を無償で提供

(具体的な実施条件については、個別協議の上で契約を締結)

- ・ 燃料電池システム関連特許：市場導入初期（2020年末までを想定）は無償
- ・ 水素ステーション関連特許：期間限定なく無償

トヨタが単独で保有している世界で約5680件の特許が対象

燃料電池システム関連特許

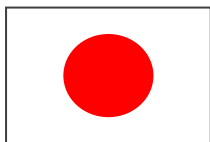
FCスタック
約1970件

コントロールユニット
約3350件

水素タンク
約290件

水素ステーション 関連特許

水素ステーション
約70件



燃料電池自動車の国内市場導入と 水素供給インフラ整備に関する共同声明

(2011年1月13日:自動車メーカー、水素供給事業者合わせて13社)

■ 自動車メーカー

FCV量産車を**2015年**に

4大都市圏を中心とした国内市場への導入と
一般ユーザーへの販売開始を目指す

■ 水素供給事業者

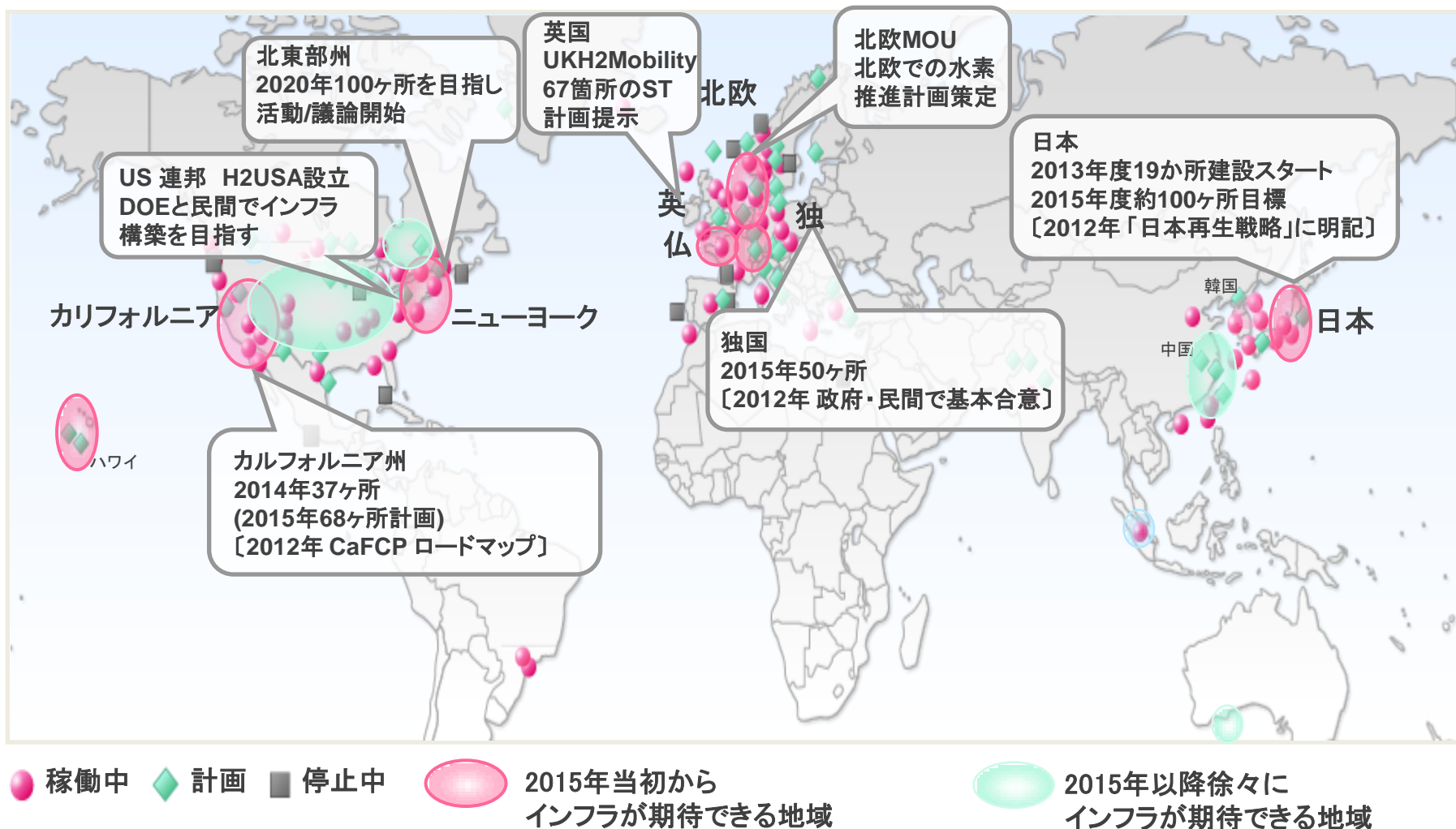
100箇所程度の水素供給インフラの先行整備

■ 自動車メーカーと水素供給事業者

全国的なFCVの導入拡大と水素供給インフラ網の整備に共同で取り組み、
普及戦略について官民共同で構築することを政府に対して要望



※ 導入以降、全国的なFCV導入拡大と水素供給インフラの整備に取り組む



2015年には、全世界で数百基の水素ステーション設置が計画

下水汚泥を活用した水素の製造

福岡市で国土交通省の下水道革新的技術実証事業施設が3月31日完成
(福岡市、九州大学、三菱化工機(株)、豊田通商(株))

下水汚泥 ⇒ メタンガス発生
⇒ 水素製造

MIRAI約65台を満充填可能な量の
水素を1日で製造



水素製造施設全景



再生可能エネルギーを
水素に変換して貯蔵・輸送

「水素社会」実現へFCVも貢献

モビリティの イノベーション

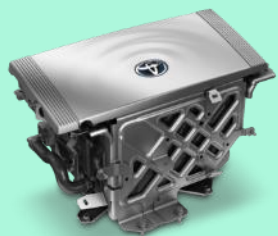
- ・エネルギー問題
- ・環境問題

水素社会への イノベーション

- ・低炭素な社会
- ・持続可能な社会

これからのモビリティ社会に向けた提案、長いチャレンジ
「新しい価値」を「当たり前」にしていく

HV技術



パワーコントロール
ユニット

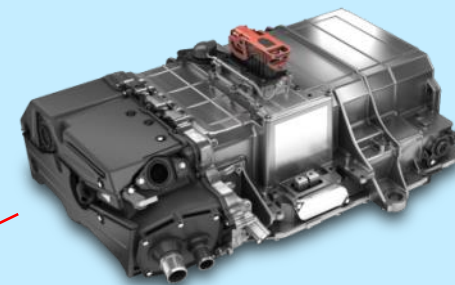


モーター

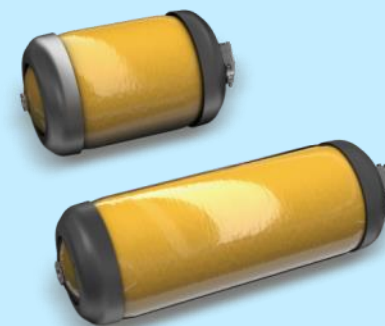


駆動用バッテリー

FC技術



FCスタック(電解質膜、セパレーター)



高圧水素タンク(カーボンファイバー)

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

- 地球上で自動車は、新興国を中心にまだまだ拡大
2020年代のどこかで現在の2倍 20億台を超えるかもしれない
⇒ エネルギー・CO2・大気汚染問題のさらなる深刻化が必ず起きる
- 課題とトヨタの取り組み（エネルギー問題は単独では解決しない）
省エネルギー： エンジン改良 + HV普及（現在：トヨタHV Global販売比 14%）
燃料多様化： 電気：EV,PHV 水素：FCV
- ハイブリッド技術をコアに、燃料電池の技術を加え
未来に通用する、付加価値の高い「ものづくり技術」を日本に培う
- 燃料電池自動車への取り組み
FCVの普及には時間を要するが、水素は有望なエネルギー資源
FCV、水素活用による産業振興やエネルギー利用を活性化させていく
＜トヨタとしては積極的に次世代のFCVの開発を継続＞

◆ どうやって未来をとらえるのか？

- ・中長期のVisionで考え、特に難問に真正面から向き合う
「出来ることではなく、やるべきことをやる」

◆ 企業の中でどうやって、「逸脱したイノベーション」をつき進められるのか？

① (自動車という)商品軸

- ・革新的な提案ほど、ユーザー/マーケットの先読みが大切
- ・ユーザーは未来のニーズを語れない、自ら将来技術の可能性と組み合わせを読む
「プロダクトアウト」と「マーケットイン」の「ハイブリッド」

② 個人

- ・気力・体力・知力が必要
知力に関しては「広さ」と「複数の専門」が必要:T型 T型人間
- ・なによりも広い視野でものごとを考えることが大切

③ チームワーク

- ・「Vision、高い目標」を共有して、推進する仲間が必要
- ・イノベティブな仕事の場合は、既存の組織が通用しない場合があるが
その状況下でベクトルを合わせて推進するチームワークやリーダーシップが大切
※リーダー像:幅広い知力、応用力、人的魅力、信頼感、コミュニケーション力、努力

TOYOTA

ADVICS

For Safety Evolution

ご清聴ありがとうございました