



トヨタにおける電動車普及活動への取組み



2019年2月8日

トヨタ自動車株式会社

EHV電力変換ユニット設計部 堀田幸司



I. 車両電動化の考え方

II. 車両電動化技術と取り組み

III. 車両電動化の方向性



トヨタが目指す姿とは



ライフスタイルの変化やテクノロジーの革新

- ◆お客様のニーズは、ますます多様化
- ◆社会や産業の姿は大きく変化

個人の欲求/社会要請



ライフスタイルの変化



環境問題



都市化

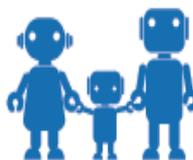
テクノロジーの革新



知能化



IoT



ロボティクス





自動車がお客様や社会から求められるものは

クルマをめぐる
100年に一度の大変革

=

新たな価値を提供し
事業を拡大するチャンス

もっといい
クルマ
(愛車)

+

電動化

情報化

知能化

戦略的にシフト



これからお客様に提供する新たな価値



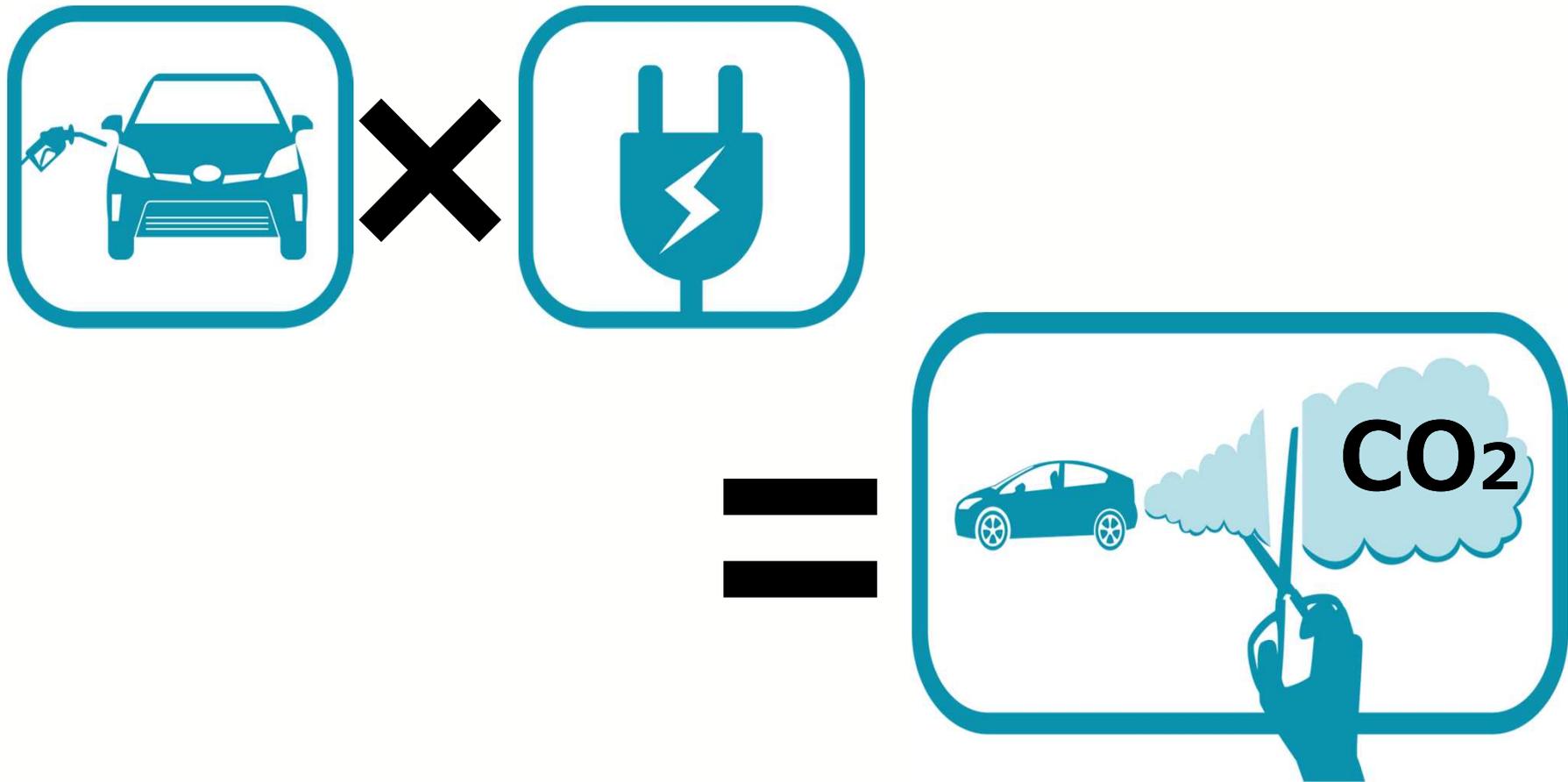
電動化

情報化

知能化



車両電動化が必須





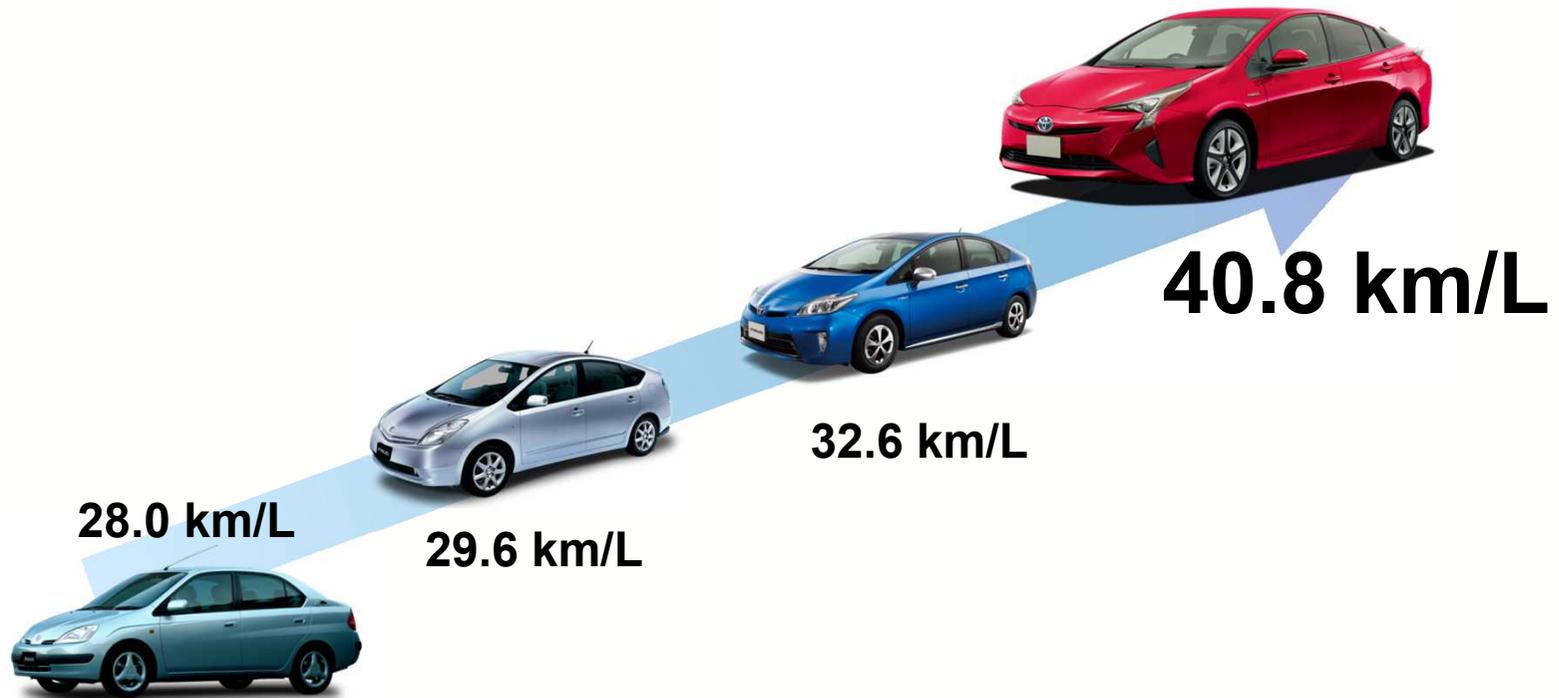
I. 車両電動化の考え方

II. 車両電動化技術と取り組み

III. 車両電動化の方向性



電動車の先駆け：プリウス



初代プリウス
(1997)

2代目プリウス
(2003)

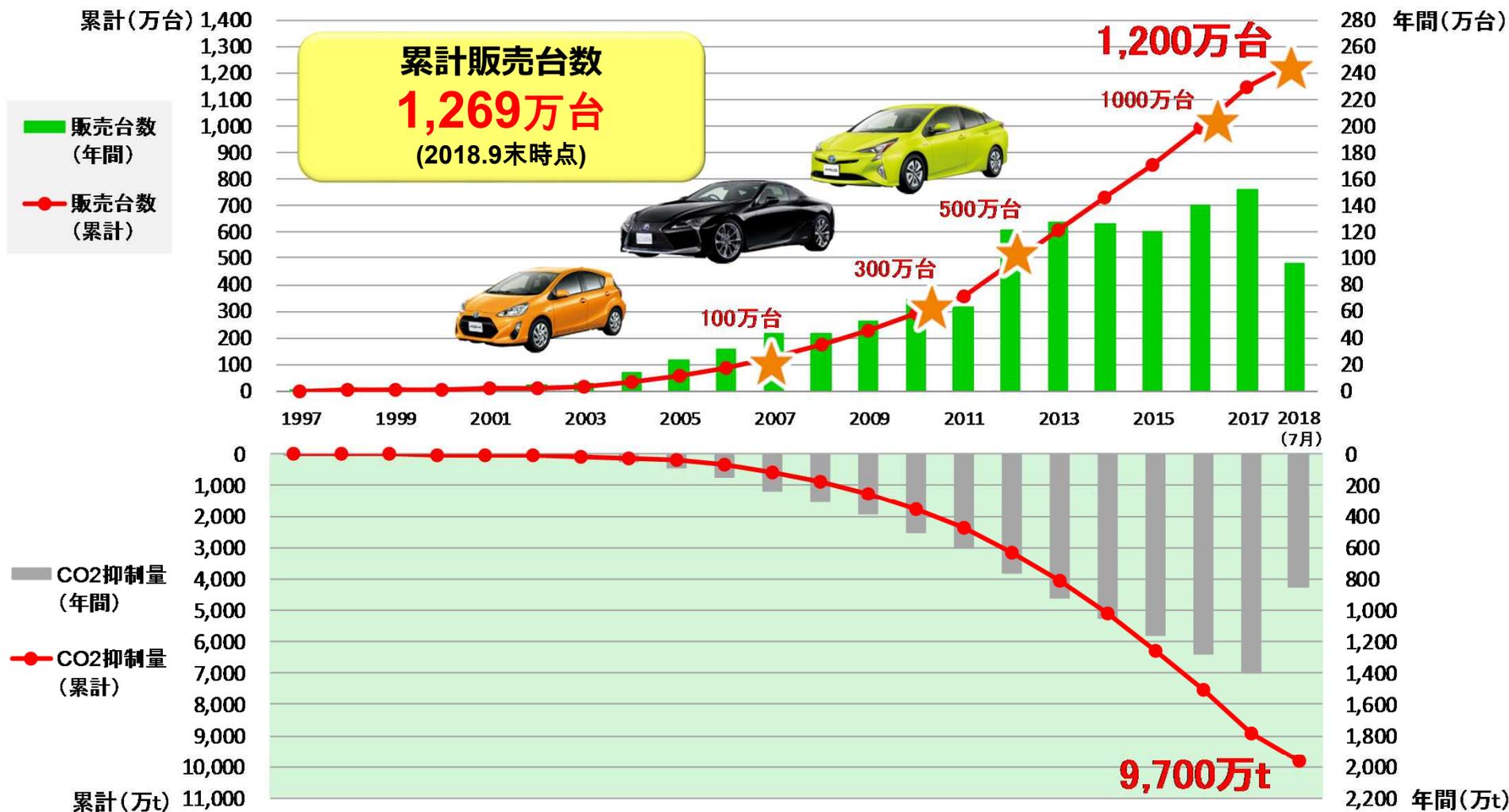
3代目プリウス
(2009)

4代目プリウス
(2015)

プリウスは各世代で燃費性能を向上



トヨタ HEV販売実績とそのCO2抑制効果



**HEV累計販売台数は、1,200万台達成！
 同クラスガソリン車比較でCO₂抑制効果は、累計で9,700万トン**



プリウスPHEV普及へのロードマップ

2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017

1st Step

デモ車



2nd Step

少量生産



3rd Step

量産販売



2代目プリウスPHEV

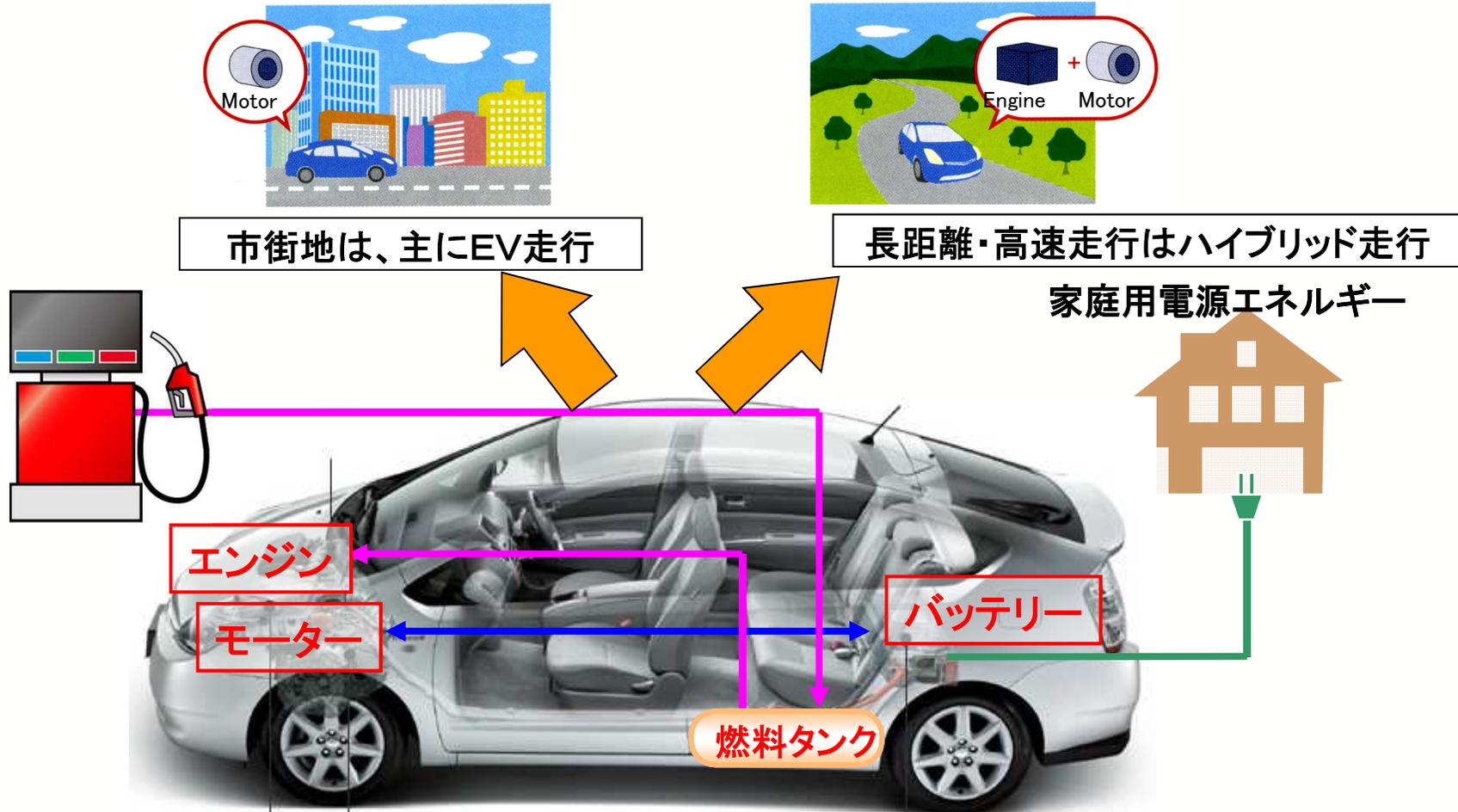


日・米・欧のお客様から、プラグインハイブリッド技術や車両性能に関する情報を頂き、更なる商品力の向上を図る



トヨタのPHEV展開 ~プラグインハイブリッド車とは~¹²

PHEVとは



電気エネルギーのより新しい活用法として期待ができる



I. 車両電動化の考え方

II. 車両電動化技術と取り組み

III. 車両電動化の方向性



	HEV	PHEV	BEV	FCEV
環境対応の解 になるか?				
もっといい車になるか? ・航続距離 ・充電時間/ インフラ ・車両価格				
事業は成立するか? ・コスト				

**本来の電動車であるPHEV と BEVの普及がカギ
⇒電動車普及の課題は何か?**



	HEV	PHEV	BEV	FCEV
環境対応の解になるか?	○			
もっといい車になるか? ・航続距離 ・充電時間/ インフラ ・車両価格	○			
事業は成立するか? ・コスト	○			

**本来の電動車であるPHEV と BEVの普及がカギ
⇒電動車普及の課題は何か?**



	HEV	PHEV	BEV	FCEV
環境対応の解になるか?	△	○	○	○
もっといい車になるか? ・航続距離 ・充電時間/ インフラ ・車両価格	○			
事業は成立するか? ・コスト	○			

本来の電動車であるPHEV と BEVの普及がカギ
⇒電動車普及の課題は何か?



	HEV	PHEV	BEV	FCEV
環境対応の解 になるか?	△	○	○	○
もっといい車になるか? ・航続距離 ・充電時間/ インフラ ・車両価格	○	?	?	?
事業は成立するか? ・コスト	○	?	?	?

本来の電動車であるPHEV と BEVの普及がカギ
⇒電動車普及の課題は何か?



電動車特有の課題

コスト（≡電池コスト）

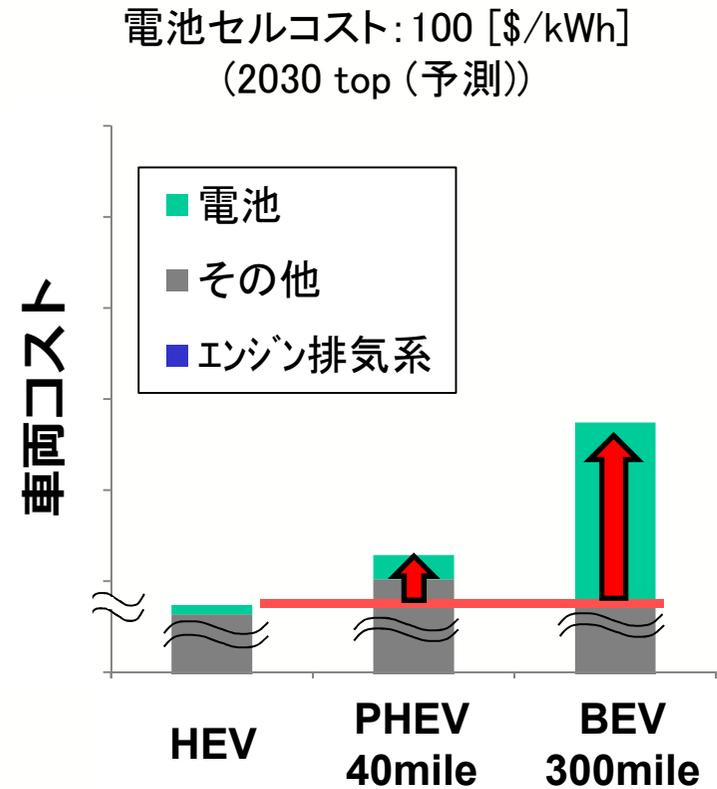
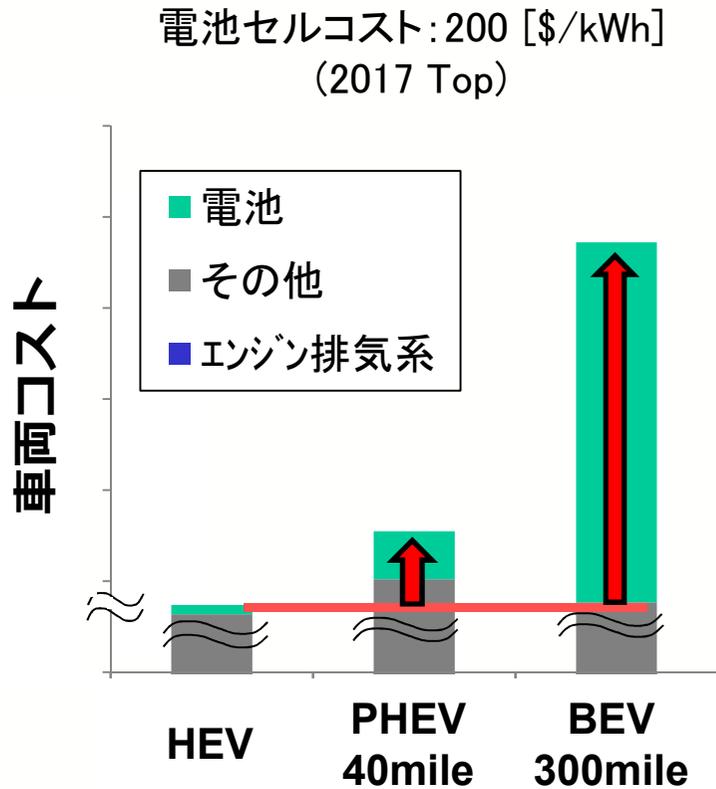
充電の利便性

航続距離（≡電欠）



EV航続距離 * コスト (PHEV40 vs BEV300)

前提条件
セルコスト：BNEF試算値
その他コスト：トヨタ試算値



BEVは良い環境性能を持つ一方、コストは高い



HEV



プリウス

BEV



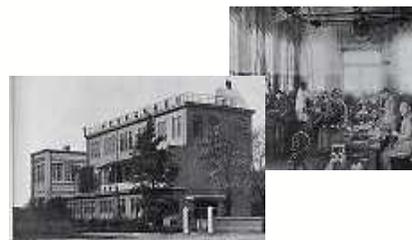
BEV(例)

0.75kWh < 電池容量 > 40kWh



1925年 佐吉電池公募

1939年 蓄電池研究所設立



豊田佐吉

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

理想の蓄電装置

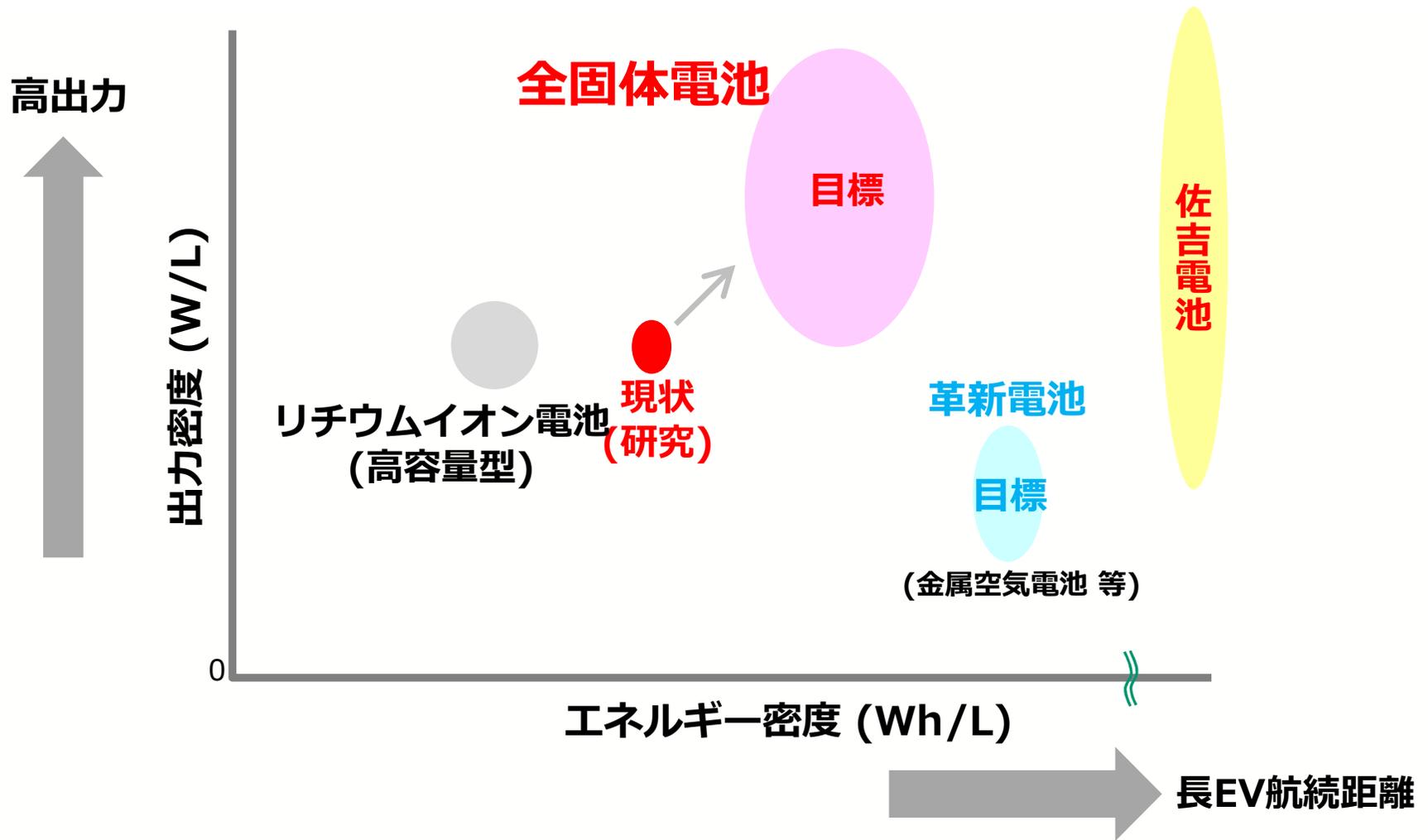
高密度、無放電、急速蓄電、
低抵抗で、簡易構造・高耐久性



2020年代
全固体電池実用化

金属空気電池など

創業期から重要性を認識、こだわりをもって開発



電動車普及のキーとなる次世代電池を開発



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

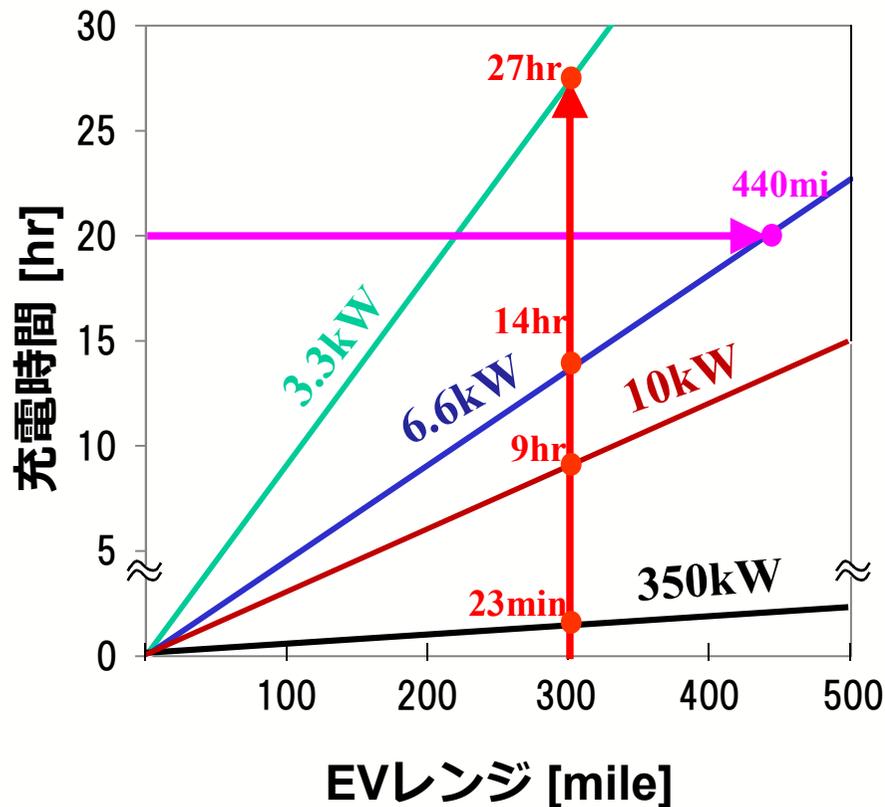


業界ナンバーワンの
車載用角形電池の
実現と安定供給

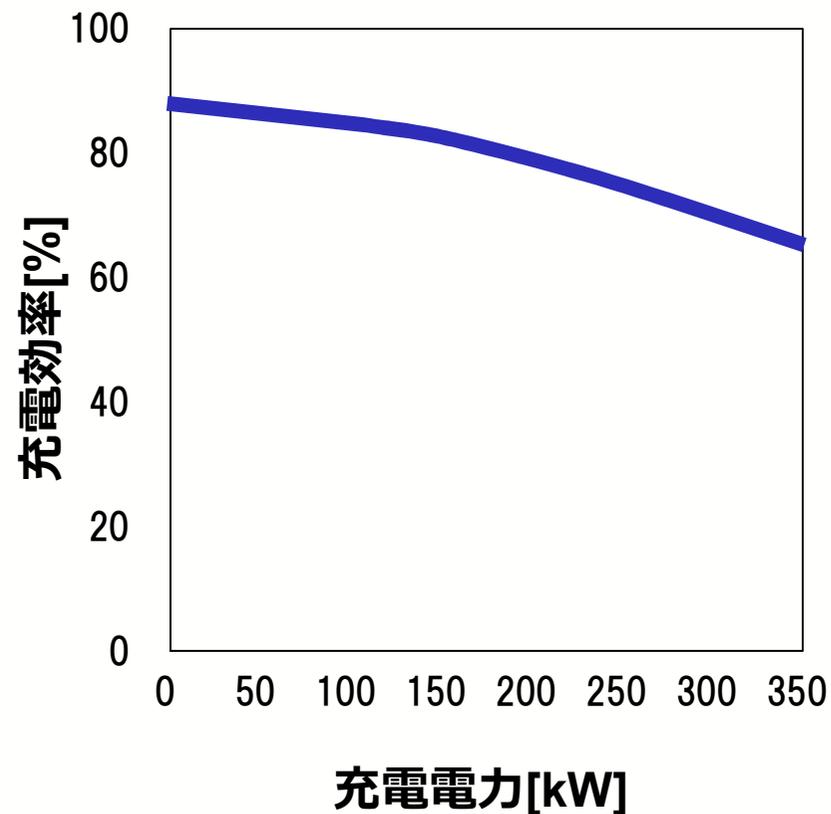
トヨタのみならず
広く自動車メーカーの
電動車普及に貢献



充電時間 (充電効率含)



充電効率 (トヨタ試算値)



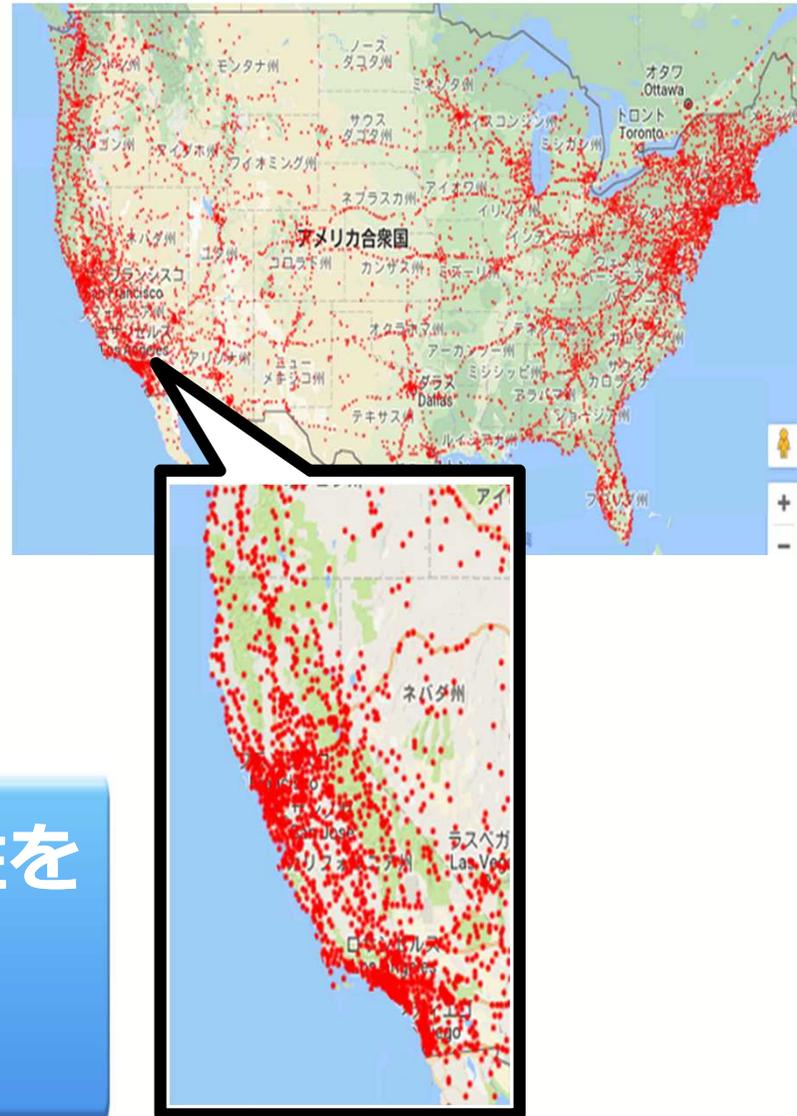
350kWでもガソリン車の利便性に及ばず、
充電時の損失も大幅に悪化



トヨタ ビッグデータ

車両	プリウスPHEV (2012MY)
台数	2,187台
期間	2012~2017 (約5年間)

(各トリップ終了時の駐車場所)



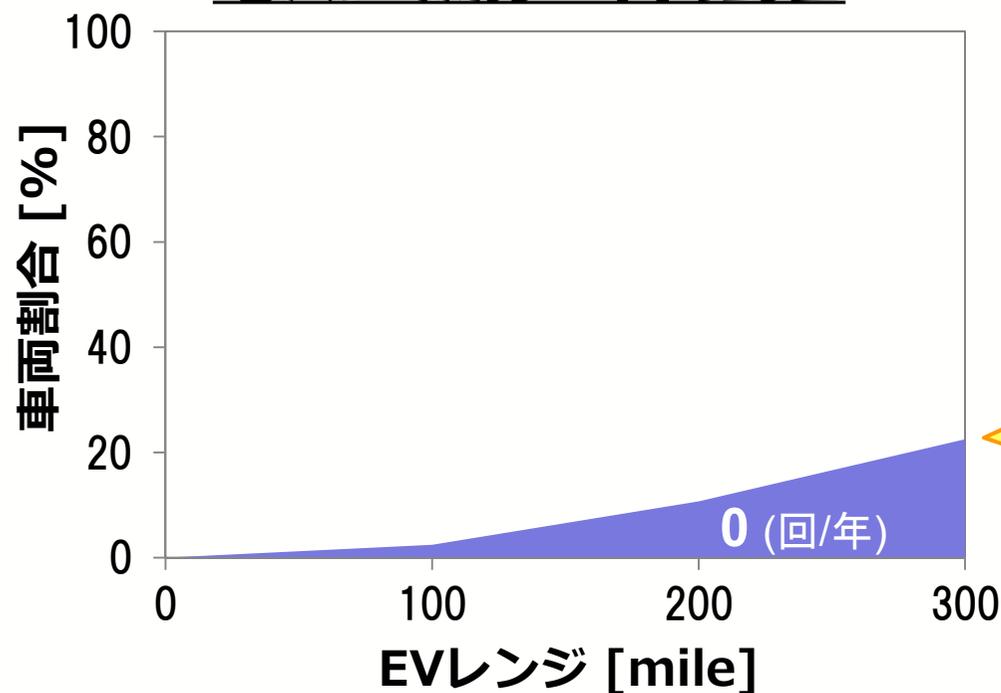
**PHEV, BEVの市場受容性を
プリウスPHEVの
市場データを用いて検証**



ビッグデータによる試算

前提: (1) 普通充電; (2) 主の駐車場所; (3) 駐車時間に応じる (頻度)

電欠回数別の車両割合



20%

一度も電欠しないEVは
約20%

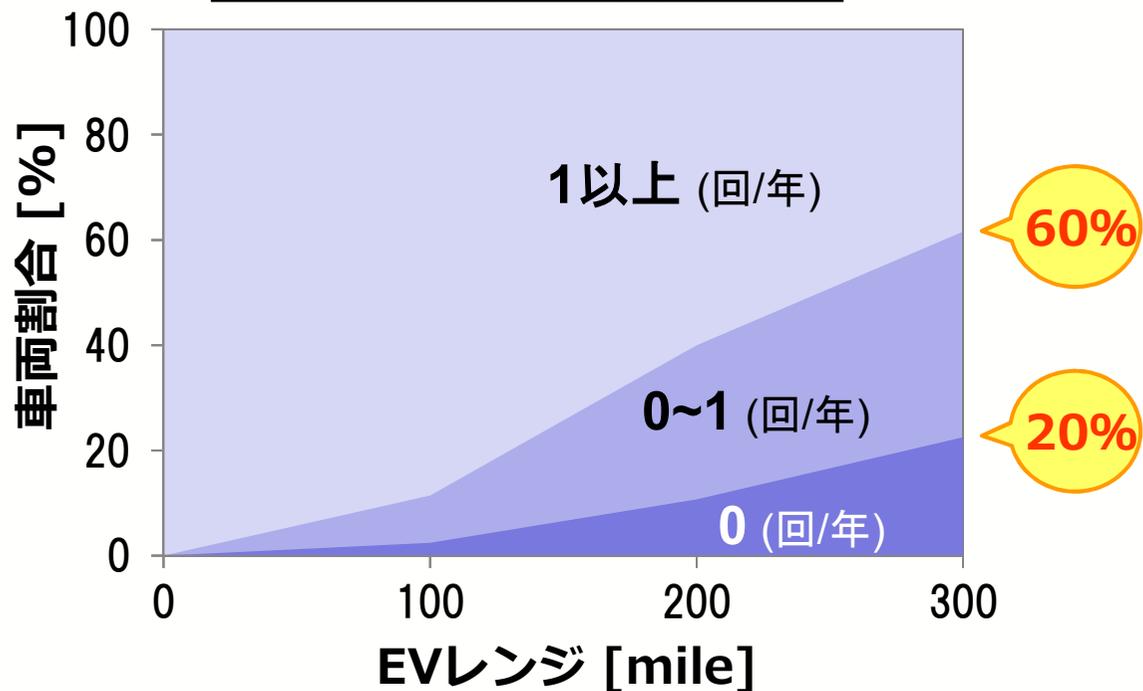
主の駐車場所でEV航続距離300mileのBEVを普通充電する事で、
お客様の20%を電池切れから防げる



ビッグデータによる試算

前提: (1) 普通充電; (2) 主の駐車場所; (3) 駐車時間に応じる (頻度)

電欠回数別の車両割合



1回/年の電欠を防ぐ事が出来れば、**60%**に向上



一度も電欠しないBEVは**約20%**

お客様の利便性を保証するために必要なのは、

(1) 主の駐車場所での普通充電 (2) 緊急用の急速充電

(3) コネクテッド技術



電動車特有の課題

コスト

充電の利便性

航続距離



電池の革新

コネクテッド技術



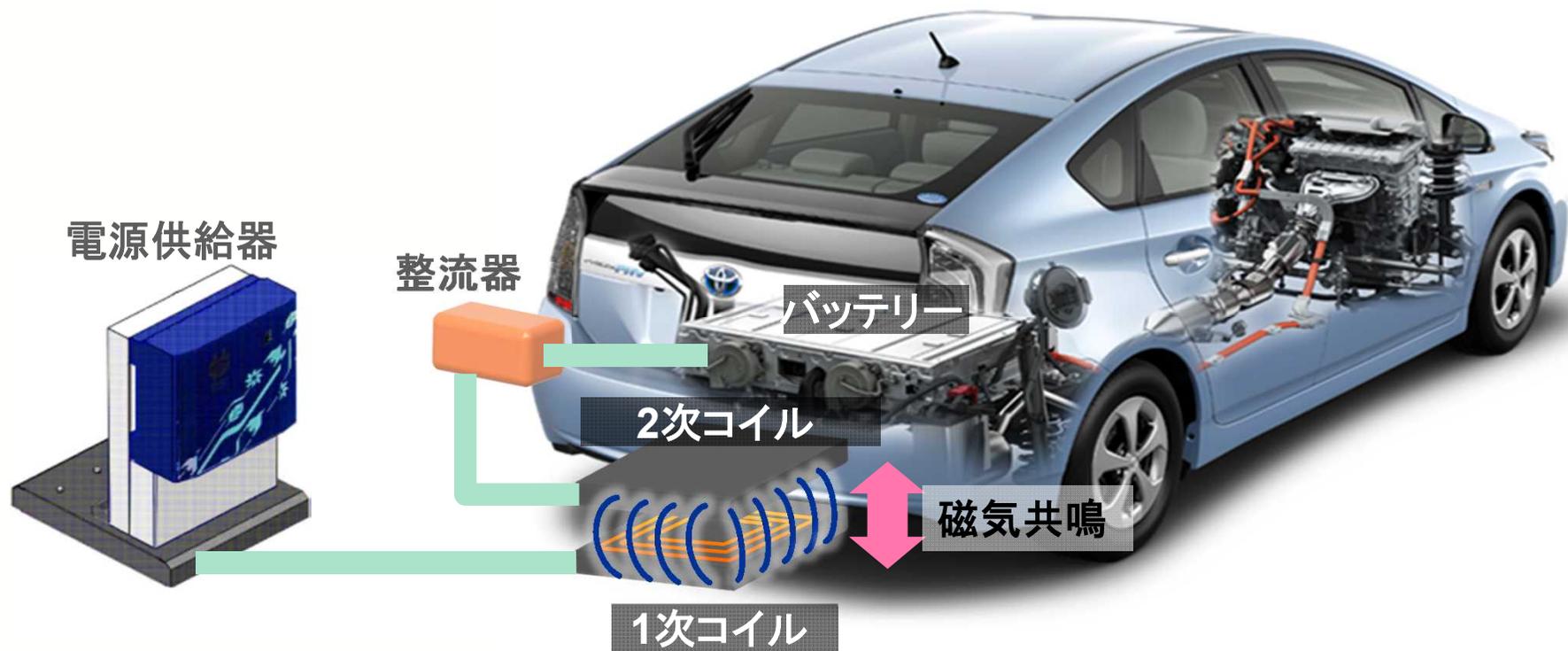
電動車の魅力創出のために

自動充電 = 自動電力供給

応答性の良い走り



非接触充電システムにより自動充電が可能



自動充電システム(非接触)により
PHEV/BEVの利便性が向上



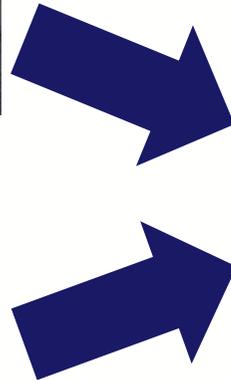
WEC (世界耐久選手権)



スーパーGT (GT300)



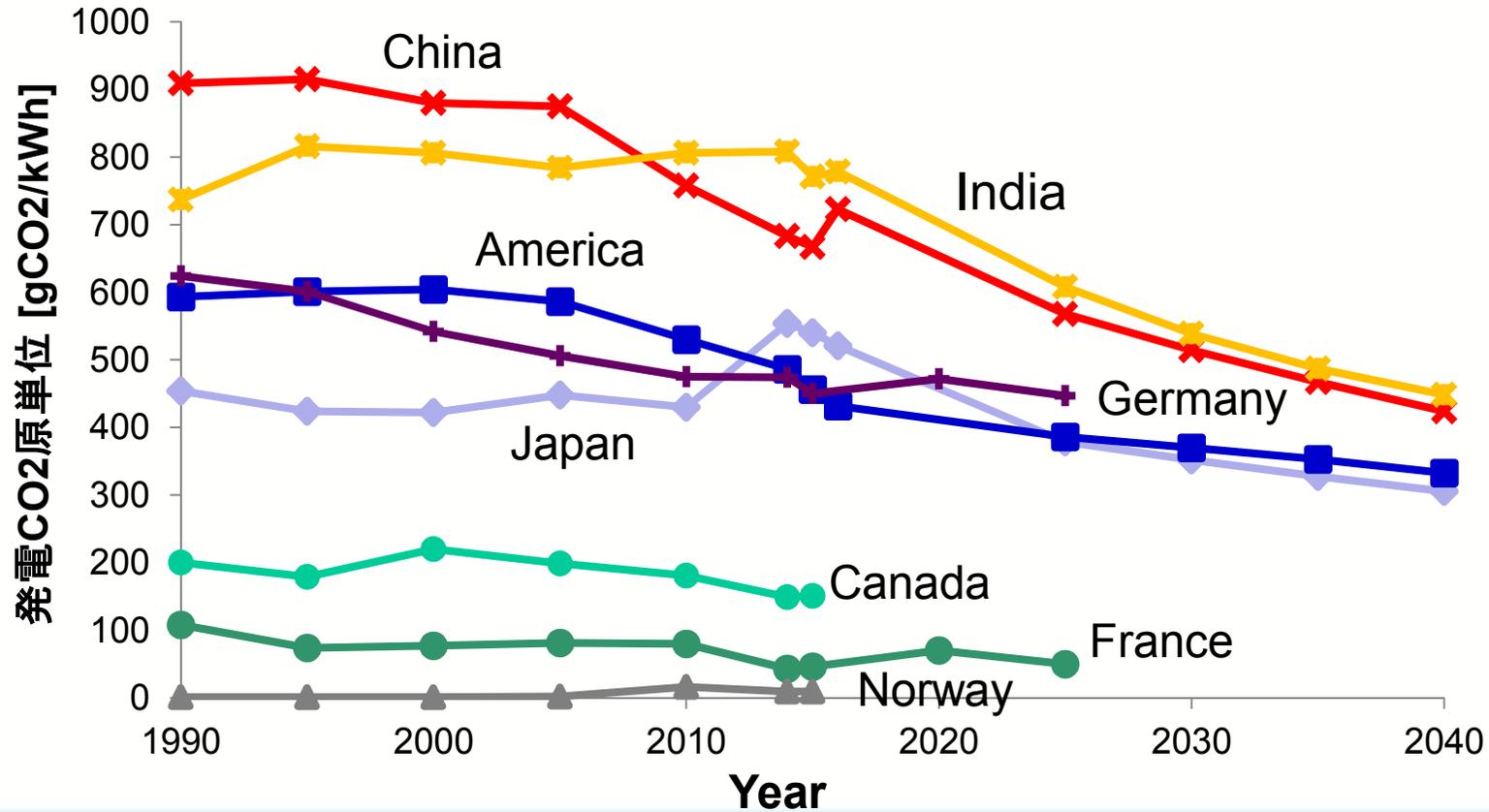
GR Super Sport Concept (concept car)



モータースポーツでの経験と技術を量産車開発に活かす



各国の発電CO2 (含トヨタ見積り)

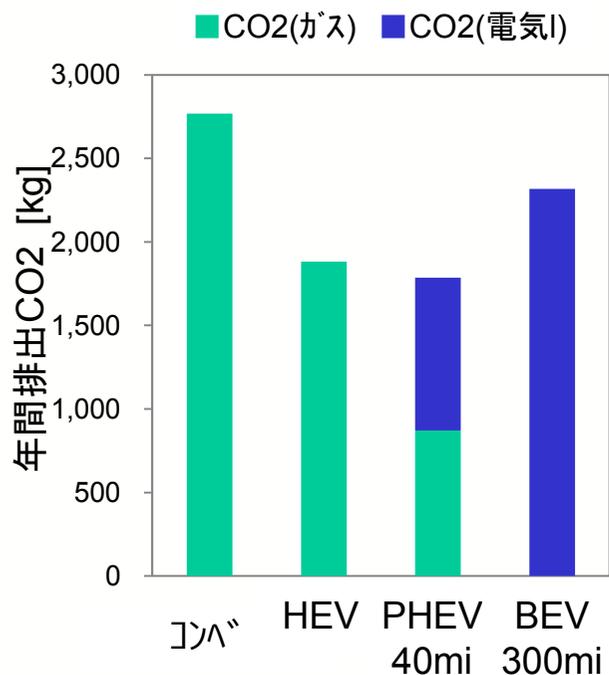


発電時のCO2排出量は発電ミックスに依存し、各地域毎に削減シナリオが異なる

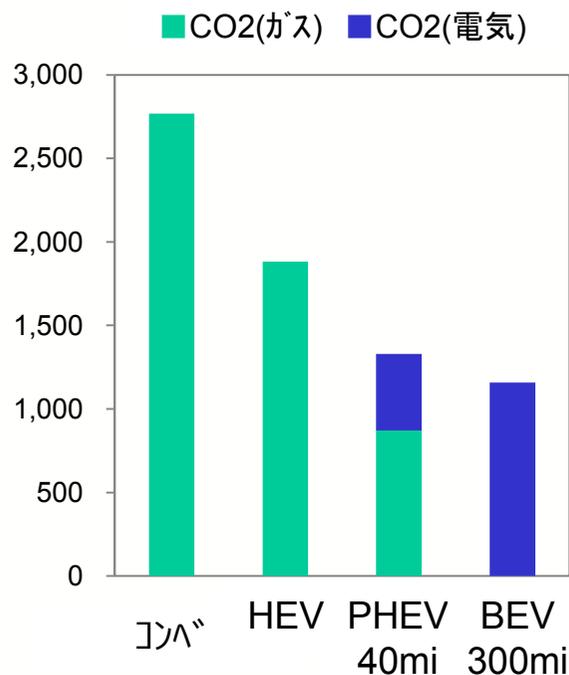


年間排出CO2

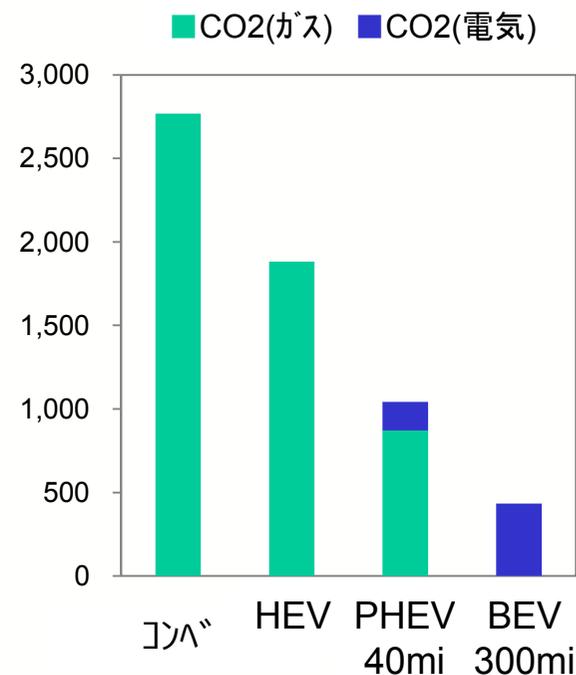
CO2: 800g/kWh(インド)



CO2: 400g/kWh(米国)



CO2: 150g/kWh(カナダ)



最適な電動車は地域によって異なる



CO2 削減

都市部大気汚染

電動化推進の主な狙いは
地域毎に様々

電動車産業育成

エネルギーセキュリティ

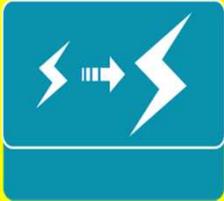
車両電動化の狙いは地域毎に異なり、
地域に合った電動車が存在



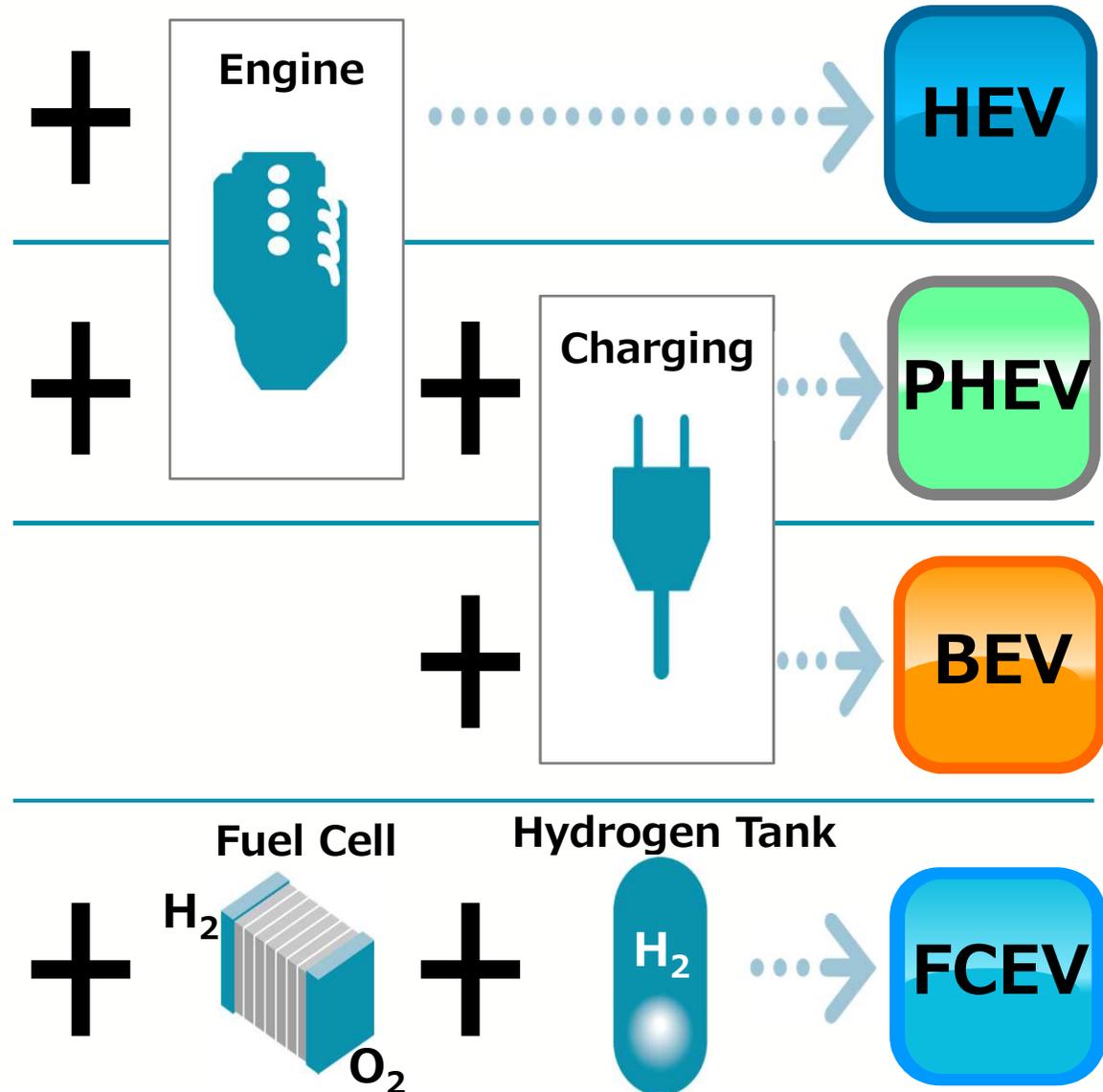
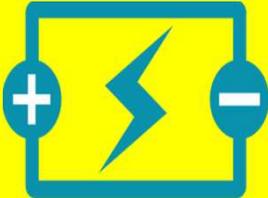
Motor



PCU (Inverter)

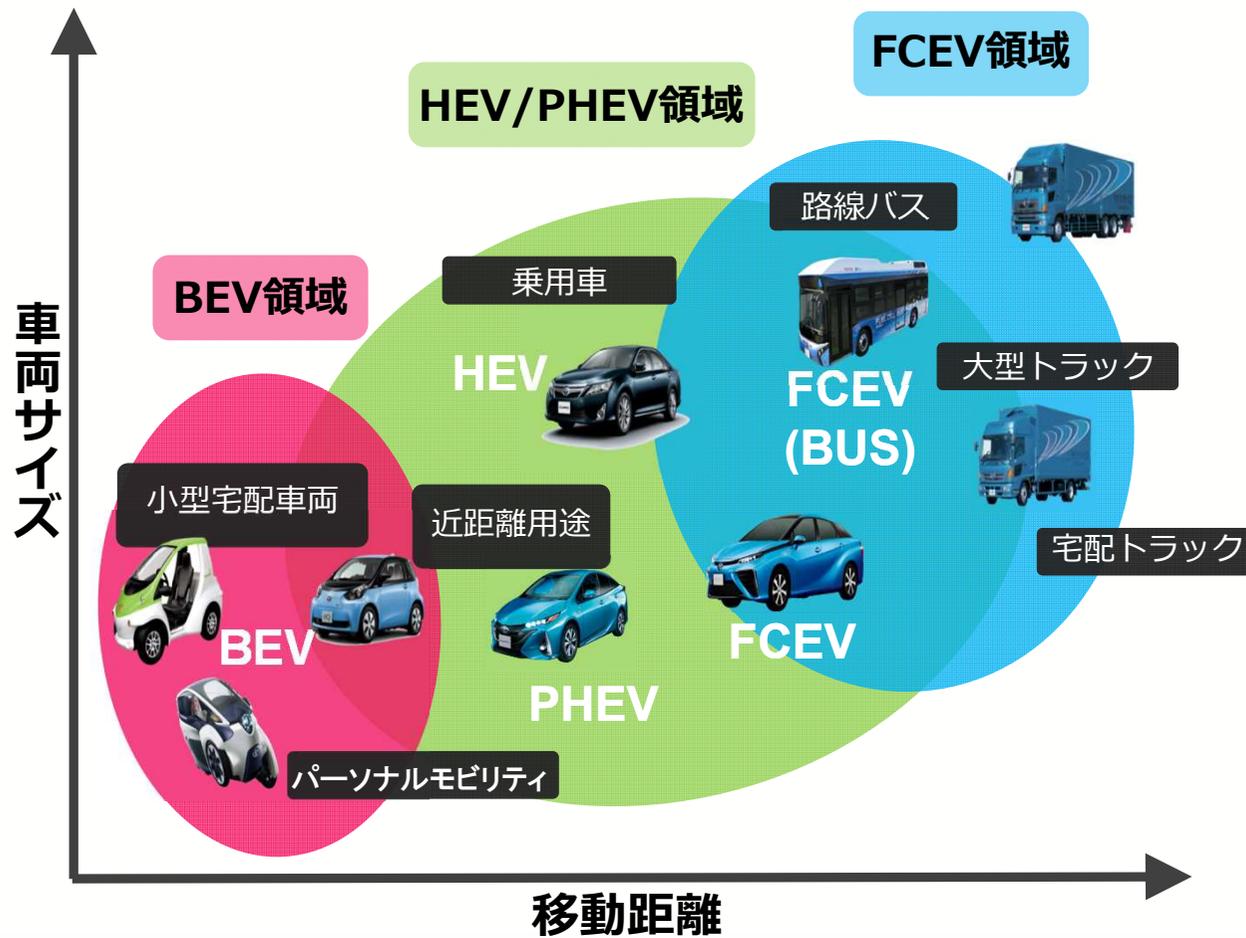


Battery





これまでの・・・電動車の棲み分け（普及イメージ）



BEV:近距離用途、HEV・PHEV:乗用車全般、FCEV:中距離用途

求められるクルマのニーズを決めるのは

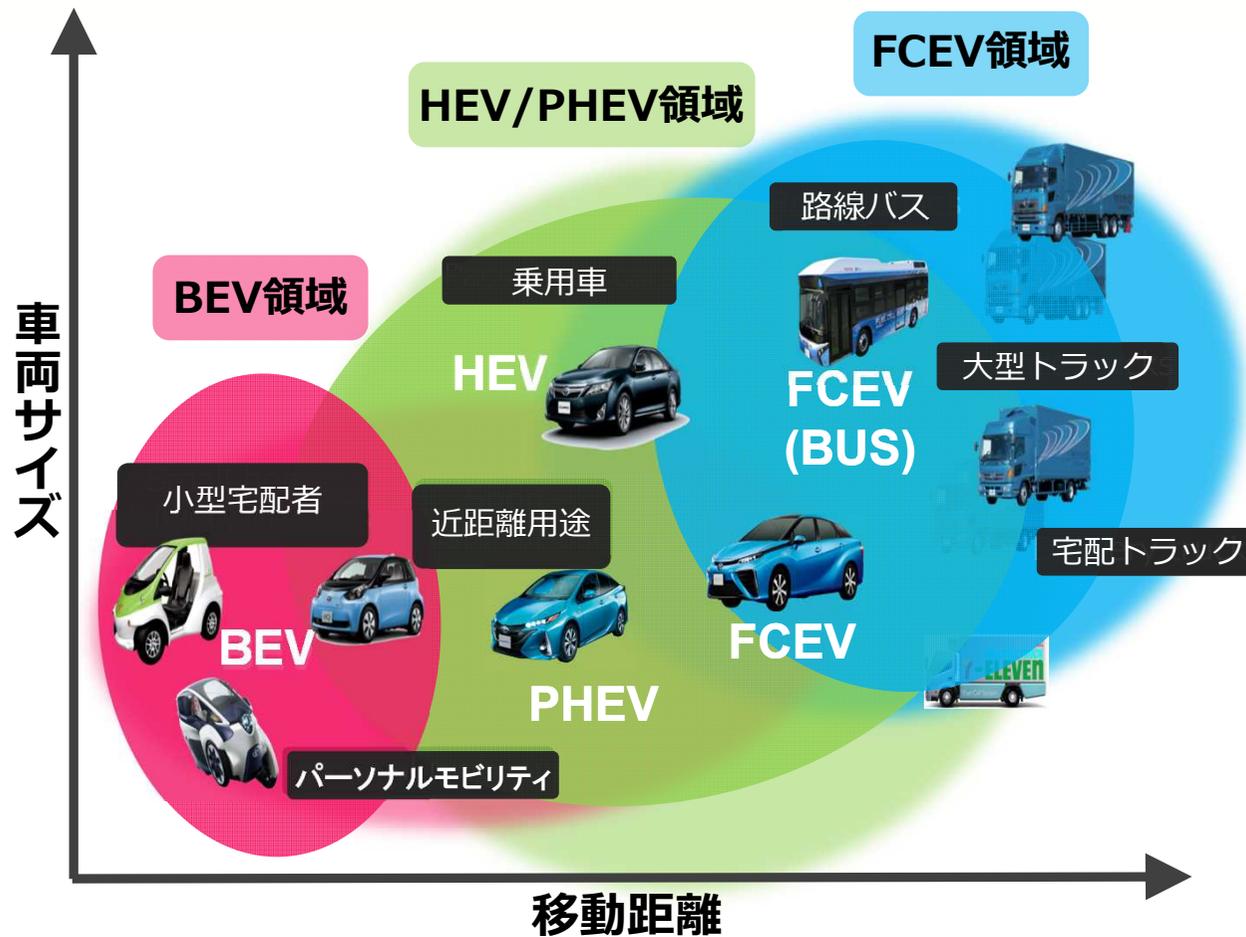
「お客様」と「市場」



電動車商品の選択肢は1つではない



これからの電動車の棲み分け（普及イメージ）



HEV・PHEV・BEV・FCEVともますます多様化が必要



軽からトラックまで



多様な用途





2020年代に乗用車・商用車の商品ラインアップを拡充



2014年「MIRAI」



乗用車



商用車

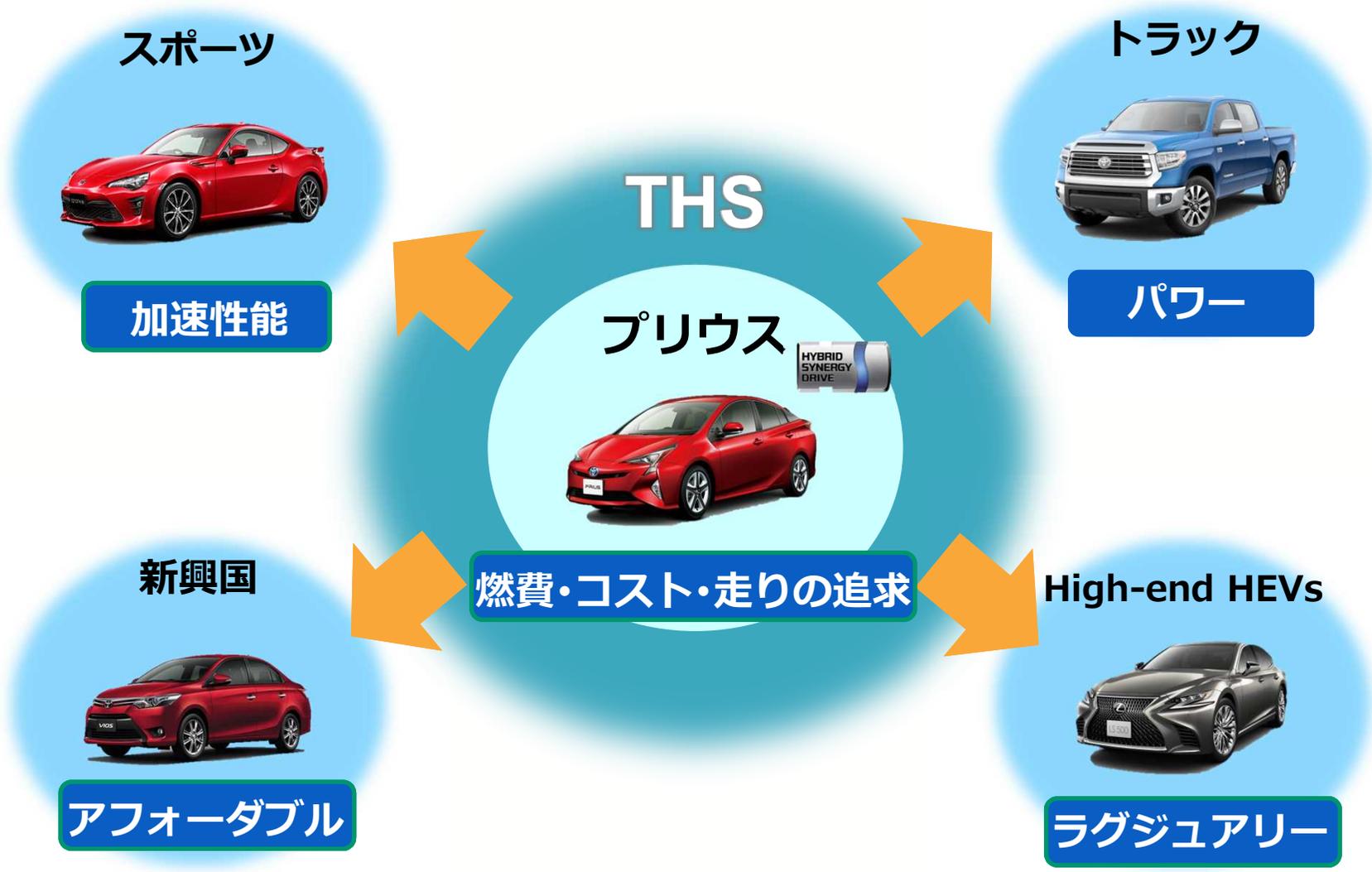


産業用



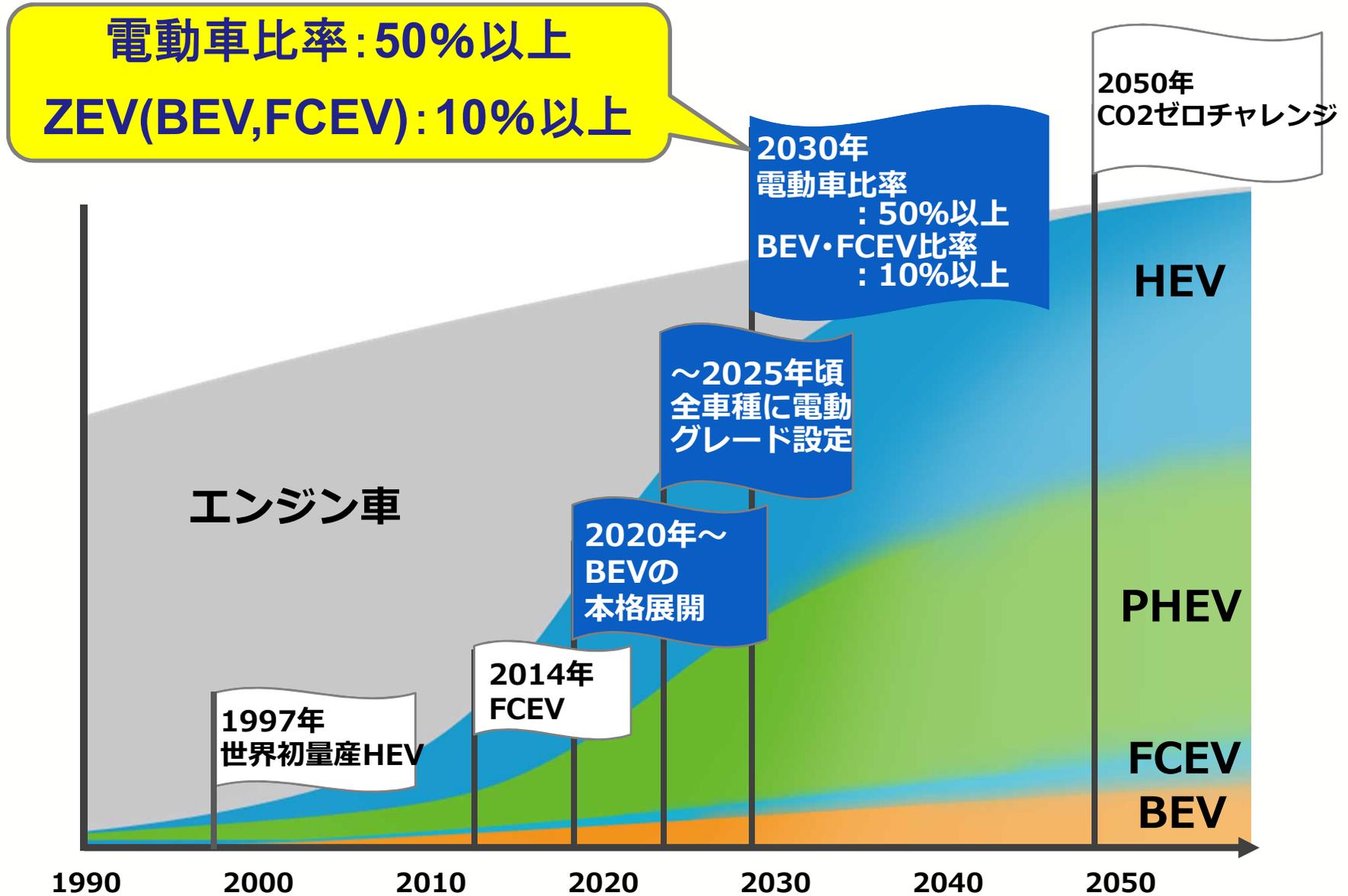
AISIN







車両電動化のマイルストーン







TODAY for TOMORROW