

～カーボンニュートラル実現に向けて～

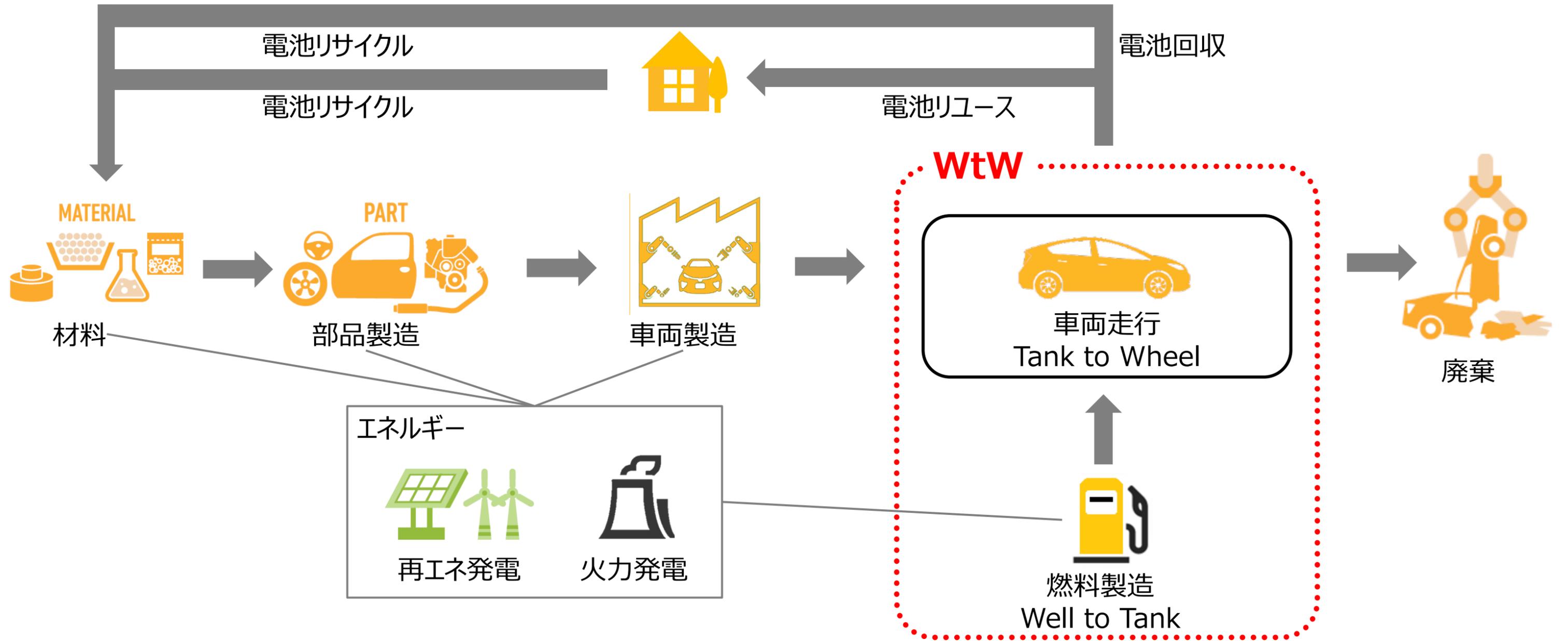
トヨタの電池の開発・供給

2021年 9月 7日

トヨタ自動車株式会社
Chief Technology Officer
前田 昌彦

カーボンニュートラルとは

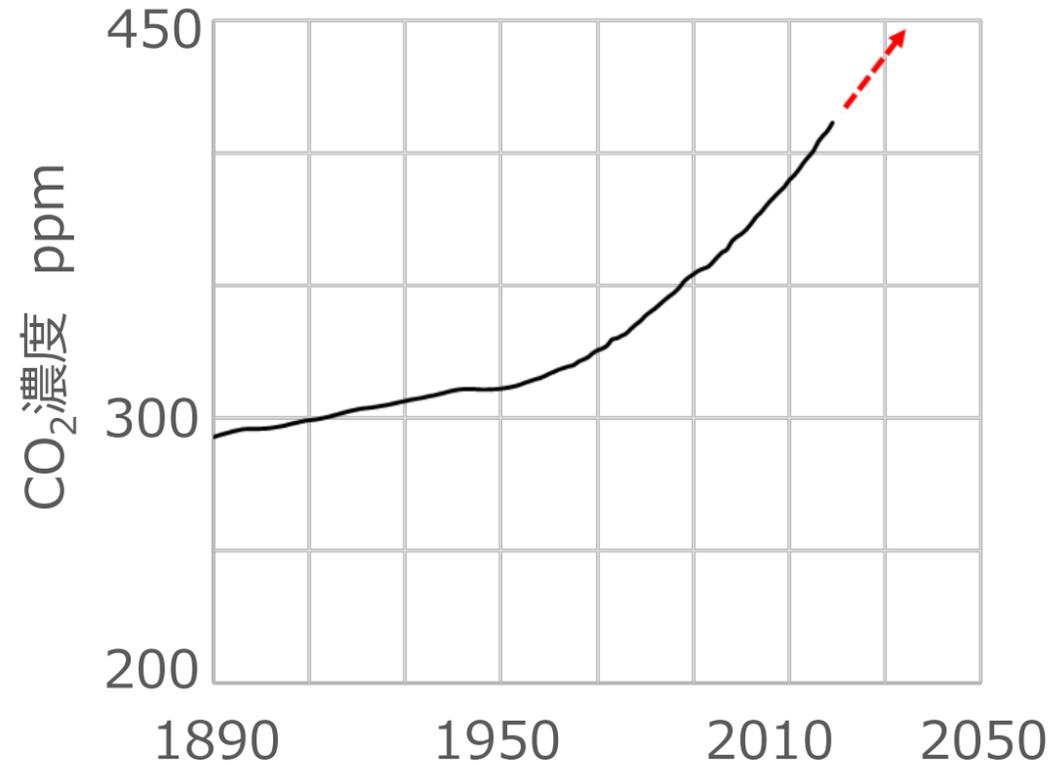
LCA(Life Cycle Assessment)



カーボンニュートラルとはライフサイクル全体で発生するCO₂をゼロにすること

カーボンニュートラル実現に向けて

<世界のCO₂濃度変化* >



今すぐCO₂排出量を削減するために

- 再生可能エネルギーがこれから普及する地域

迅速な電動化

HEV 3台 = BEV 1台のCO₂削減効果

- 再生可能エネルギーが既に普及している地域

ZEV普及の加速

* 気象庁、世界気象機関(WMO)などのデータを基にトヨタ自動車にてまとめ。

カーボンニュートラルの実現に向けて選択肢を拡げる

カーボンニュートラルに向けた電動車フルラインナップ°

HEV



PHEV



BEV



FCEV



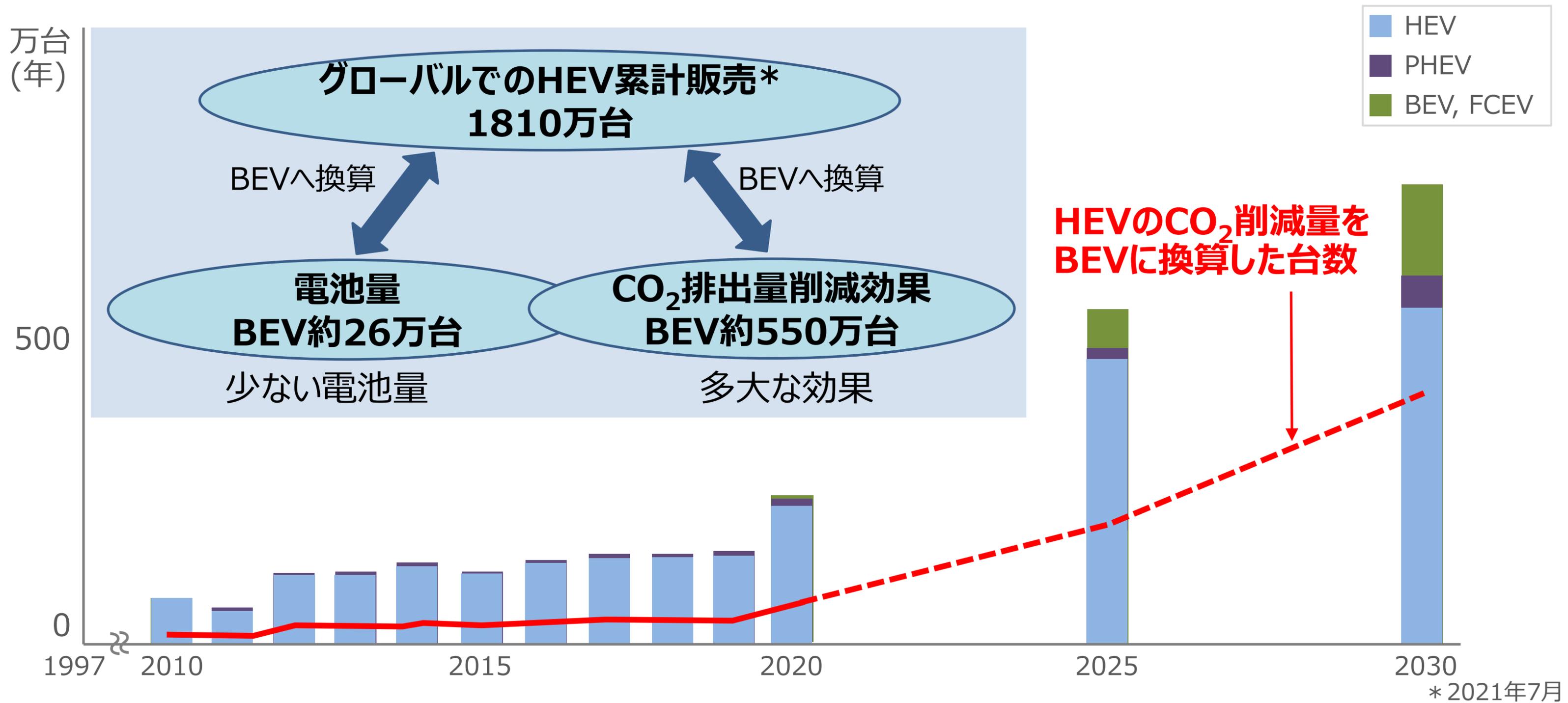
<2030年 電動車販売台数見通し>

電動車 **800**万台

うち BEV + FCEV **200**万台

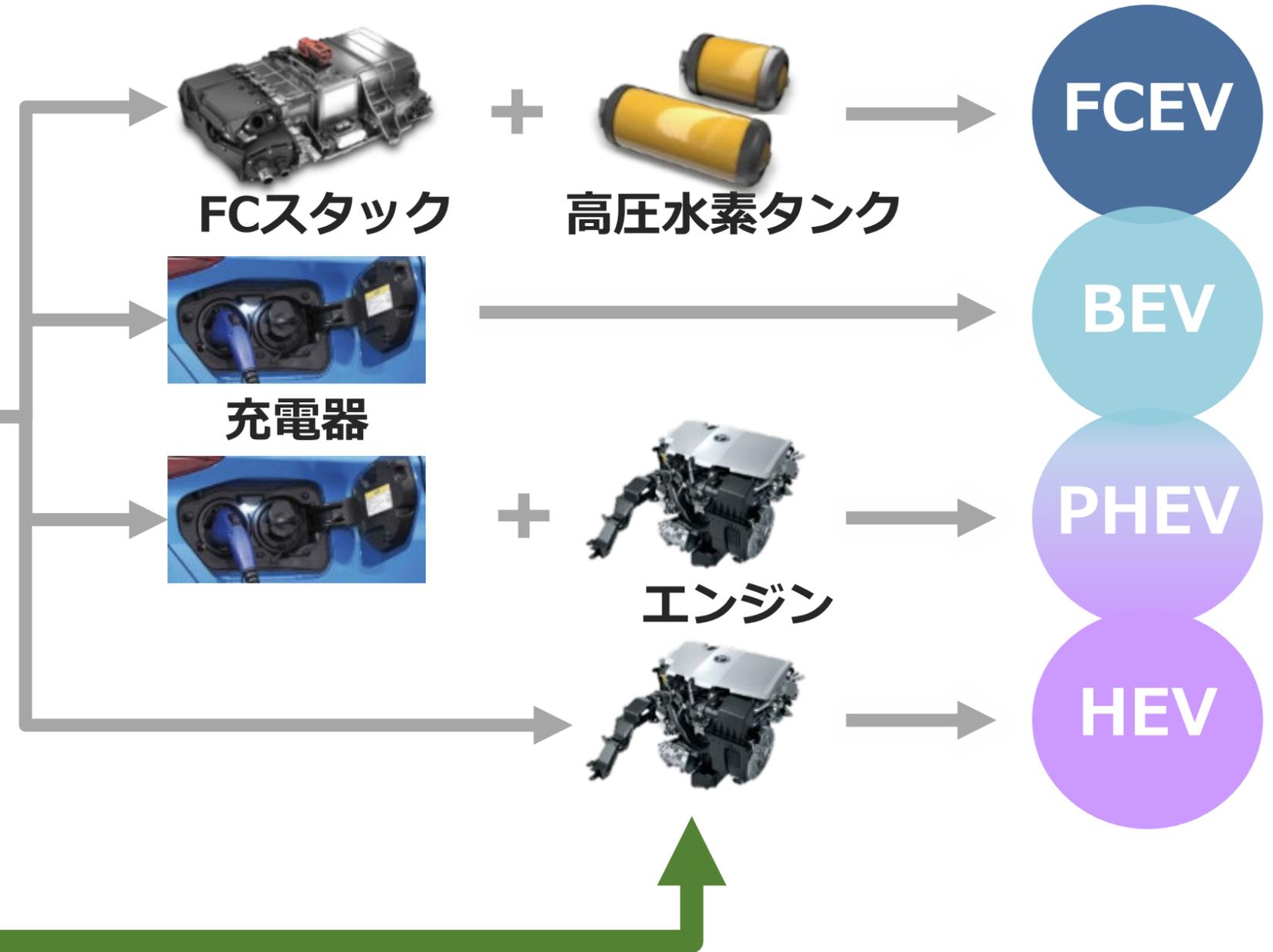
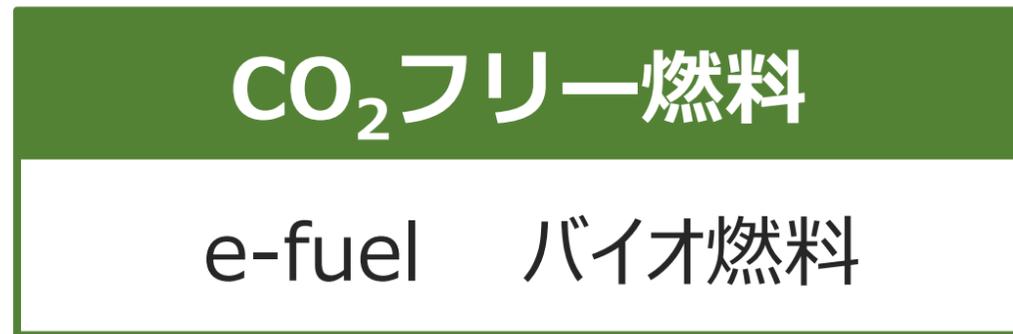
世界中のお客様に「サステナブル&プラクティカル」な商品をお届けする

カーボンニュートラルに向かう道筋：電動車のグローバル販売台数



- これまで、HEVの普及により少ない電池量で効率よくCO₂排出量を削減
- BEV・PHEVの技術を進化させ、さらなる普及へ

電動車フルラインナップを支える技術



電池フルラインナップ



電池の開発コンセプト

HEV/PHEV/BEV/FCEVすべての電池に共通

安心

安全

長寿命

高品質

いつも、いつまでも安心して使って頂ける安全な電池を目指す。
リセールバリューも高く、資源循環型社会の構築に貢献。

良品廉価

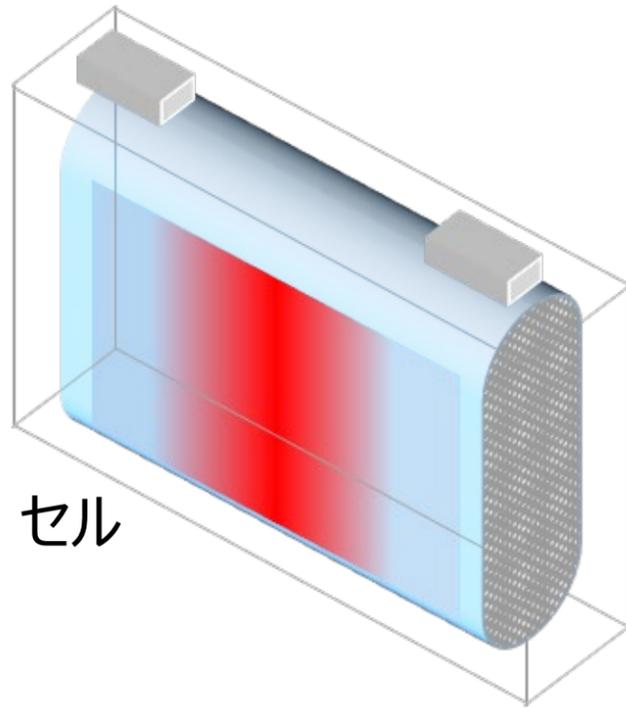
高性能

「普及してこそ電動車」
お客様の選択肢を増やす。

5つの要素を高次元でバランスし、安心して使っていただける電池を提供

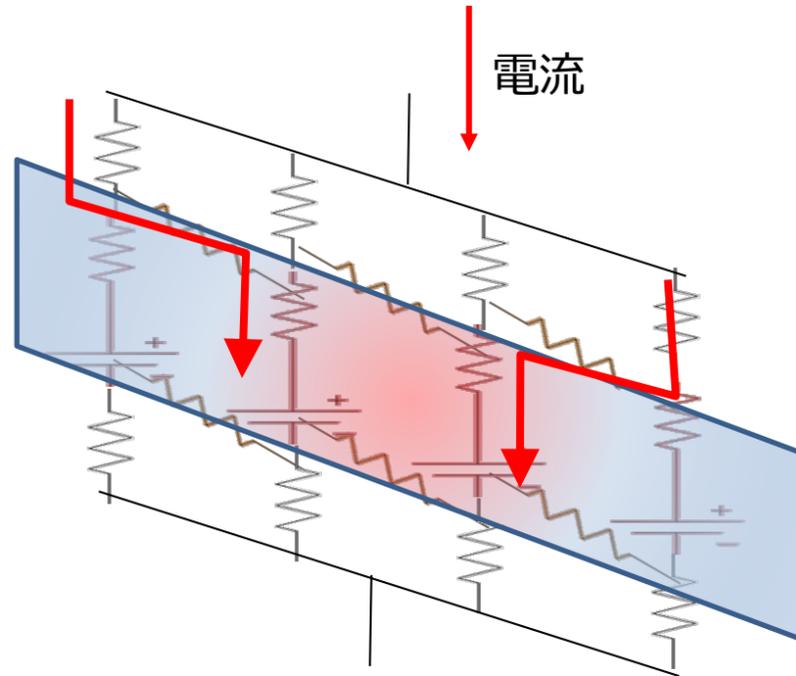
安全：電池制御システム

高負荷が電池内部に与える影響を検証



模擬実験により充放電時の電解液成分の偏り(発熱要因)を測定

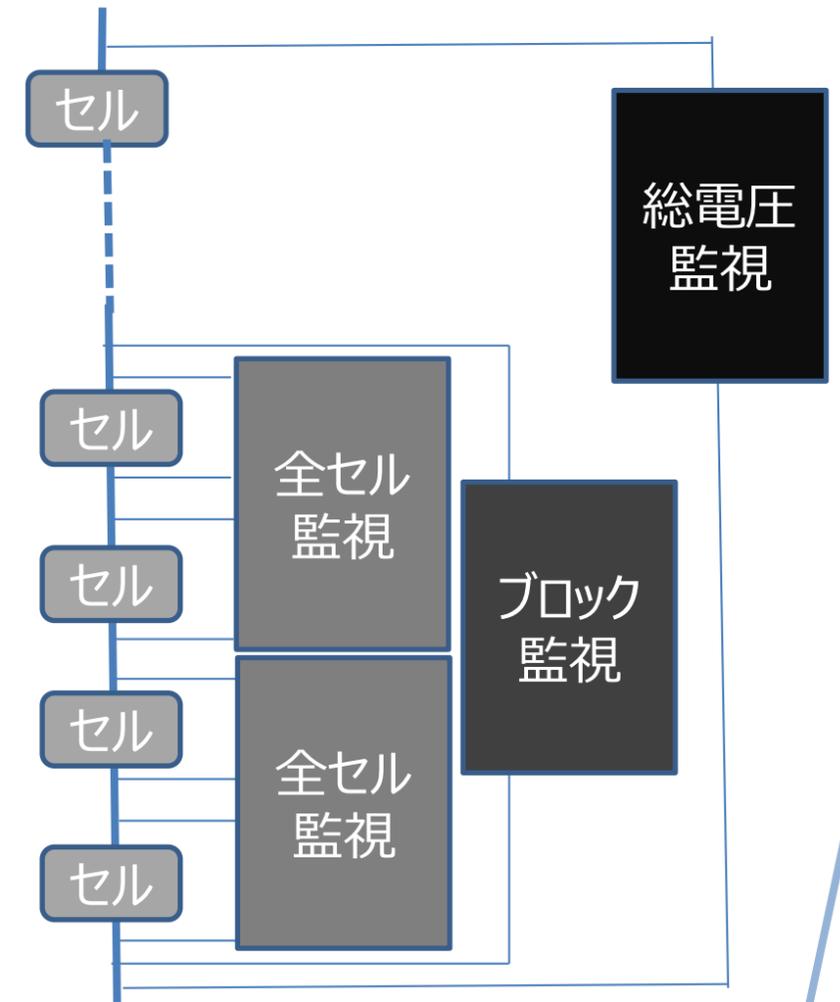
原理原則に基づいた理論モデルの構築



膨大な実験データを基に確かさ・信頼性を確認

電圧／電流／温度の多重監視による制御

例：C-HR/IZOA EVの電圧監視



電圧・電流・温度の多重監視により、異常発熱の兆候を検知・未然に防止

長寿命

電池の容量維持率

(航続距離)

%

100

0

10年

経過年数



世界トップレベルの
耐久性能目標(90%)

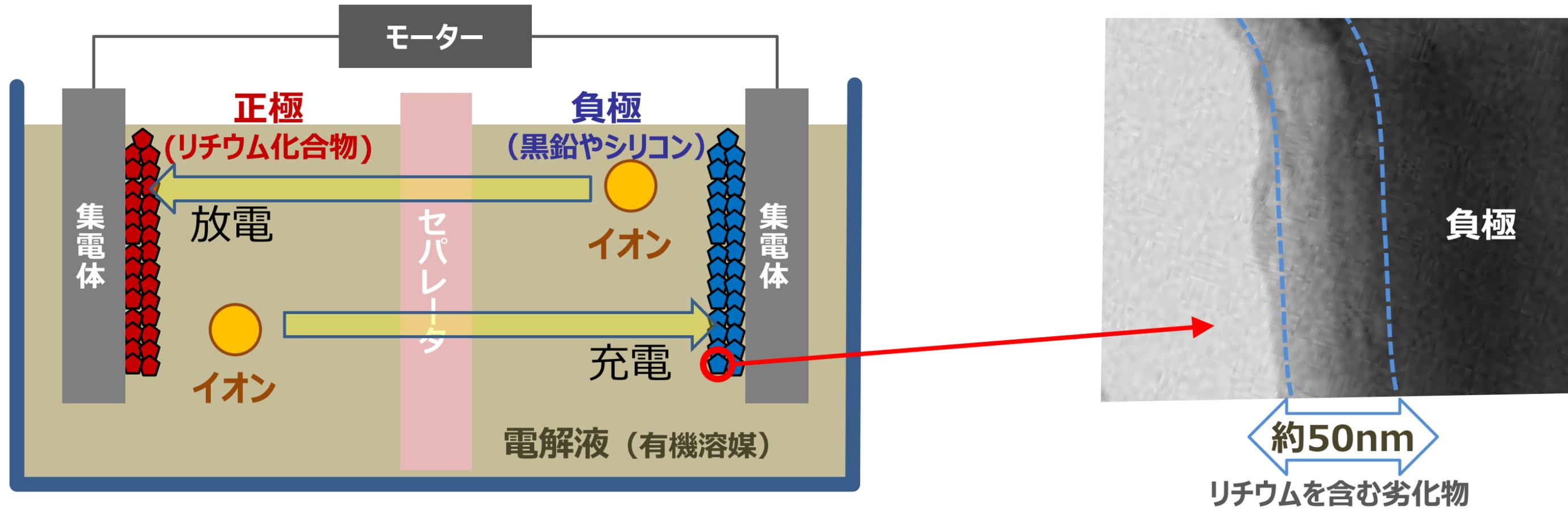
C-HR/IZOA

2代目プリウス PHV

初代プリウス PHV

TOYOTA bZ4Xで世界トップレベルの耐久性能を目指す

長寿命：HEVで培った技術をBEVへ



負極表面の劣化物生成を抑制



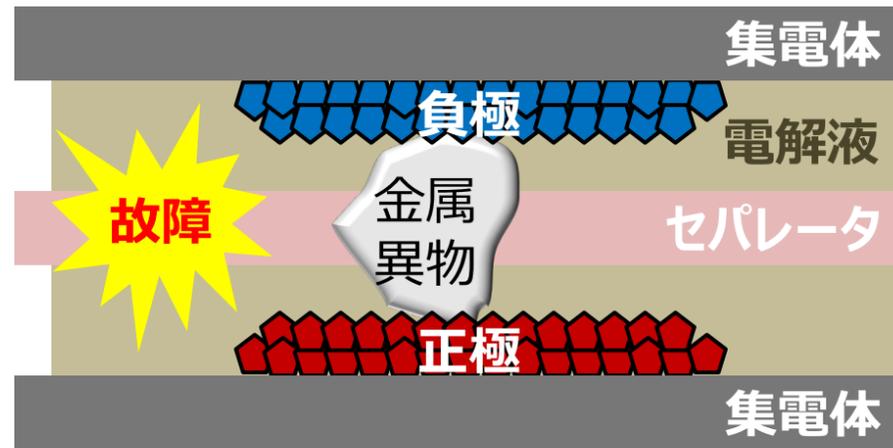
電池の寿命を延ばす一つのポイント

- ・劣化を抑制する適正な負極表面処理
- ・電池構成材料に内包される水分を電池内部に持ち込まない設計と生産技術
- ・電池を均一に冷却する構造の採用
- ・電池の隅々に至るまで負荷をかけない制御システムの構築

電池の材料、パック構造、制御システムなど様々な面で劣化を抑制

高品質：金属異物を混入させない設計の取り組み

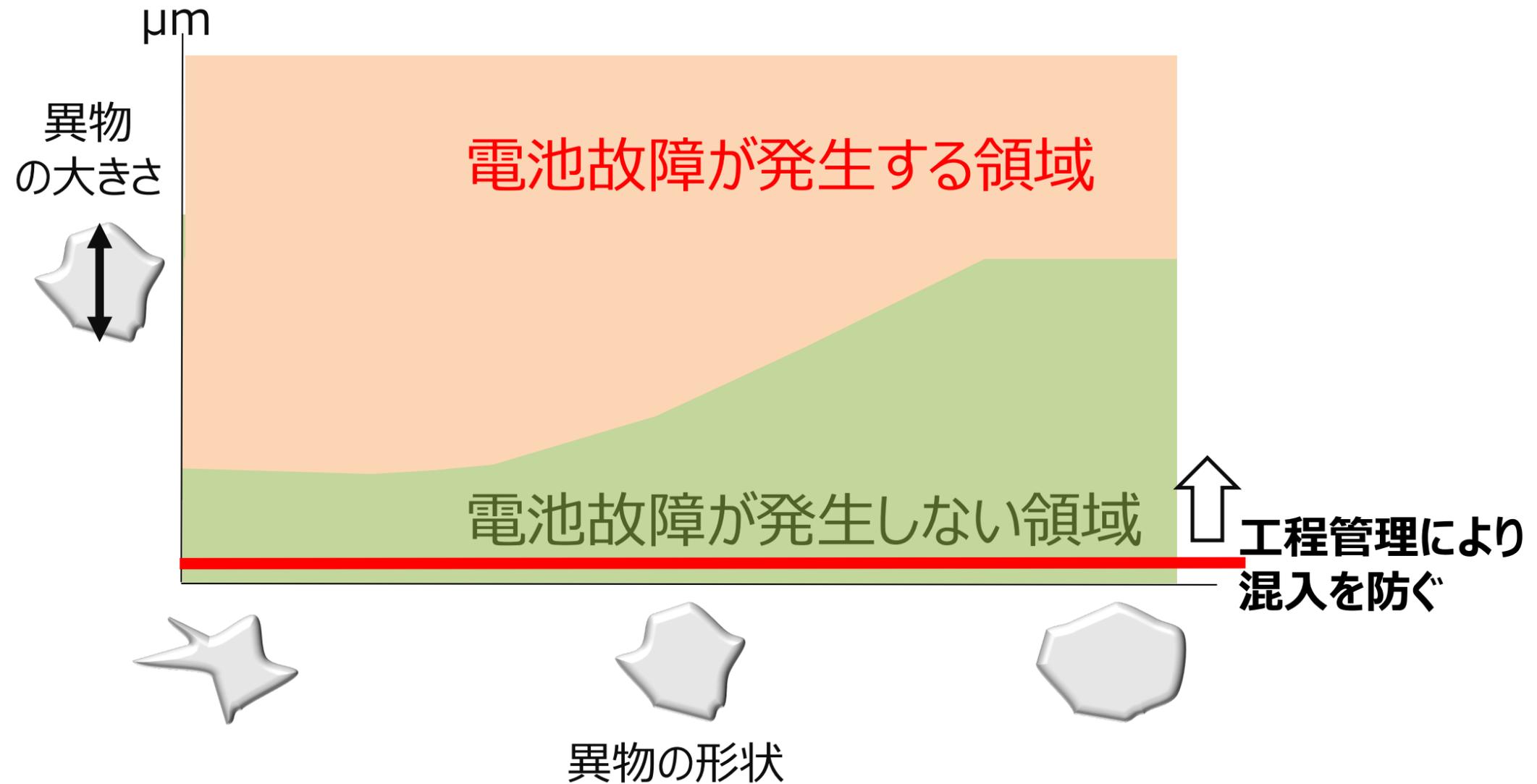
【金属異物が電池に与える影響】



正極－負極の接触により
電池故障発生

異物のコントロールが必要

【金属異物サイズと形状による異常発生への影響】

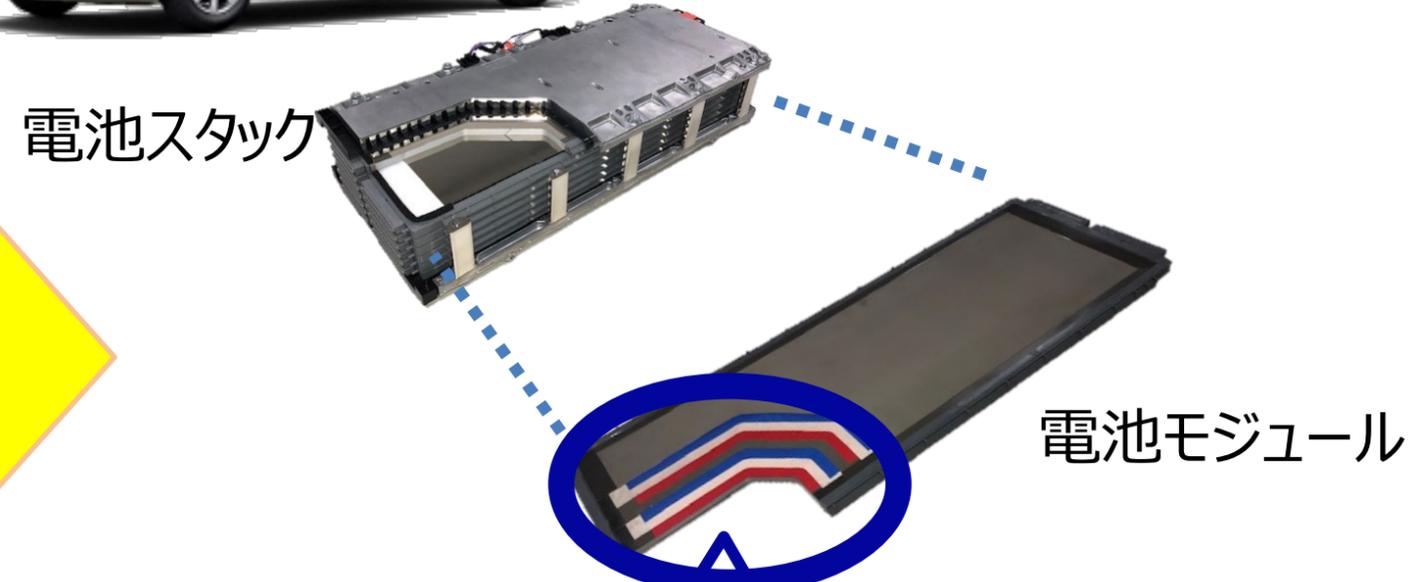
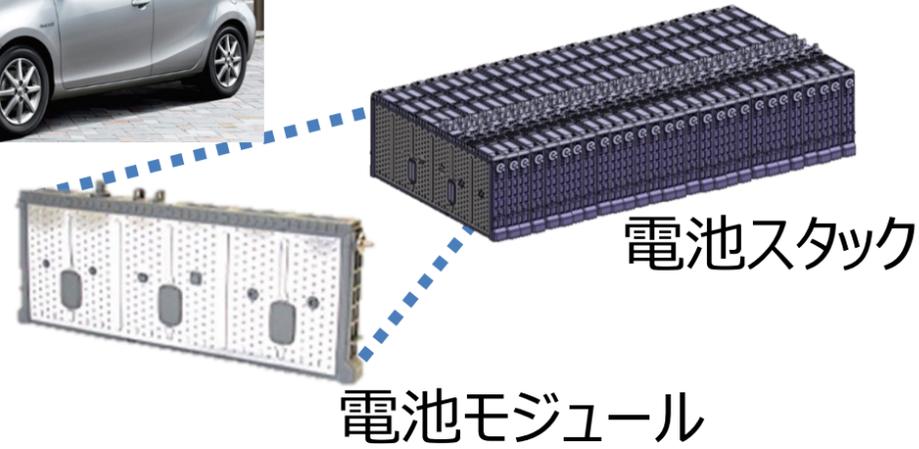


故障に影響する異物サイズと形状を見極め、異物の影響をコントロール

バイポーラ型ニッケル水素電池

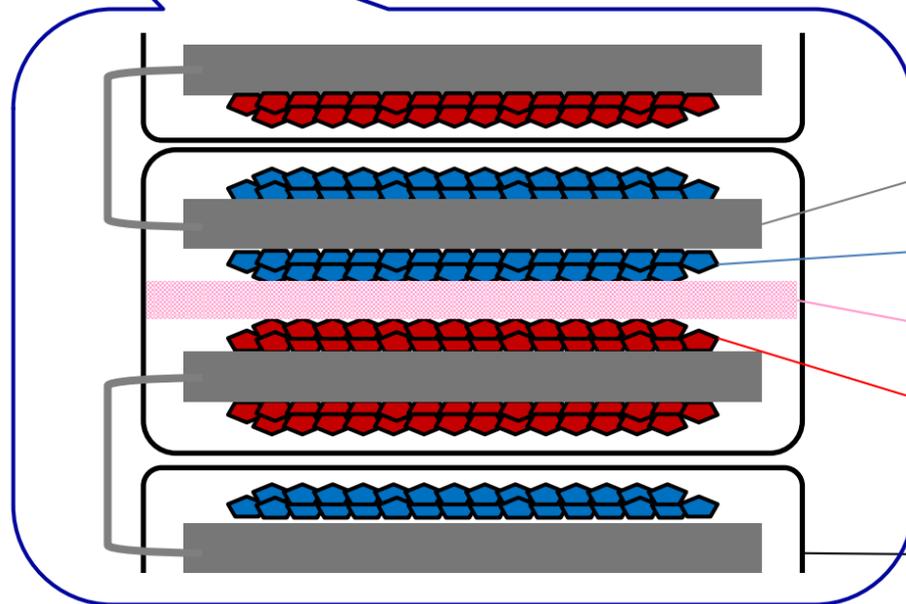
新型アクアに
車両用駆動電池
として世界初搭載

旧型アクア

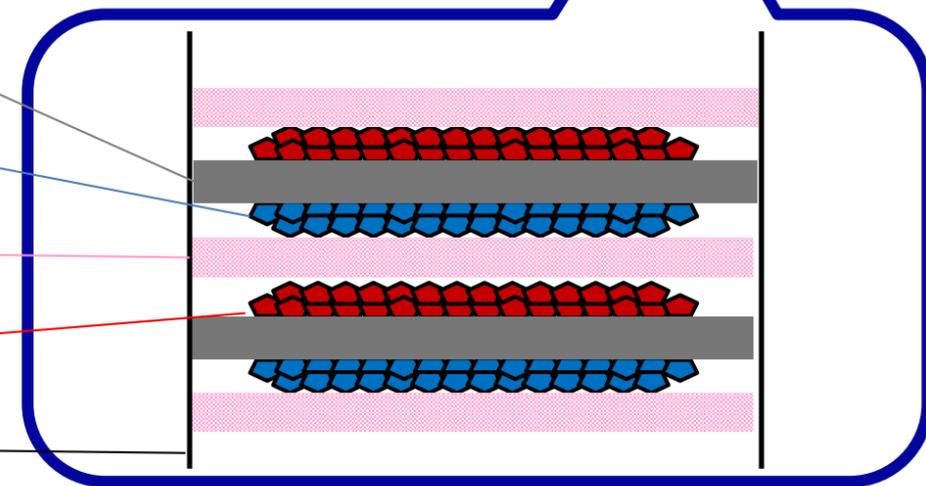


同じ体積で
2倍の出力

従来構造



バイポーラ構造



集電体
負極
セパレータ
正極
ケース

- 加速をパワフルにするために電池の構造改革にチャレンジ
- 従来型アクア搭載電池と比較し、出力密度2倍を実現

次世代のBEV

RAV4 L EV



RAV4 EV



C-HR / IZOA



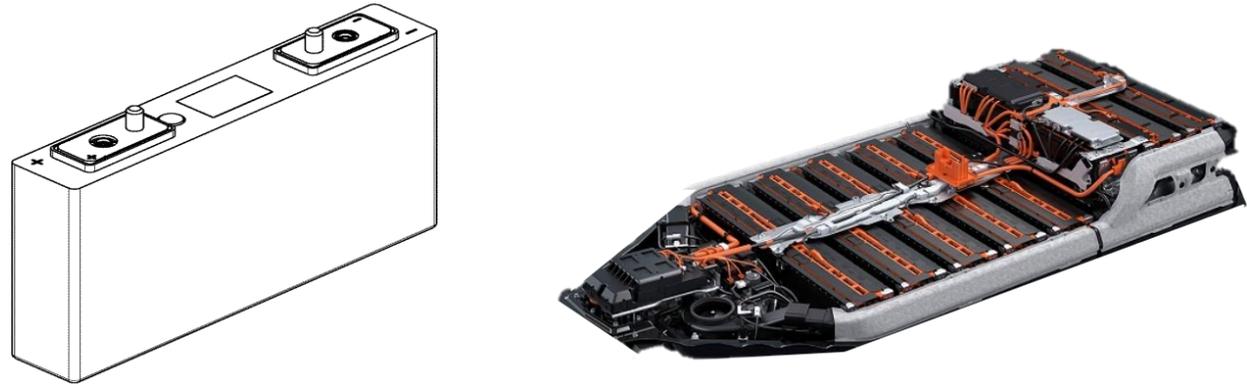
TOYOTA bZ シリーズ 第一弾「TOYOTA bZ4X」



長年のHEV開発で培った技術を活用したトヨタならではのBEV

将来電池のコスト目標：車両・電池一体開発

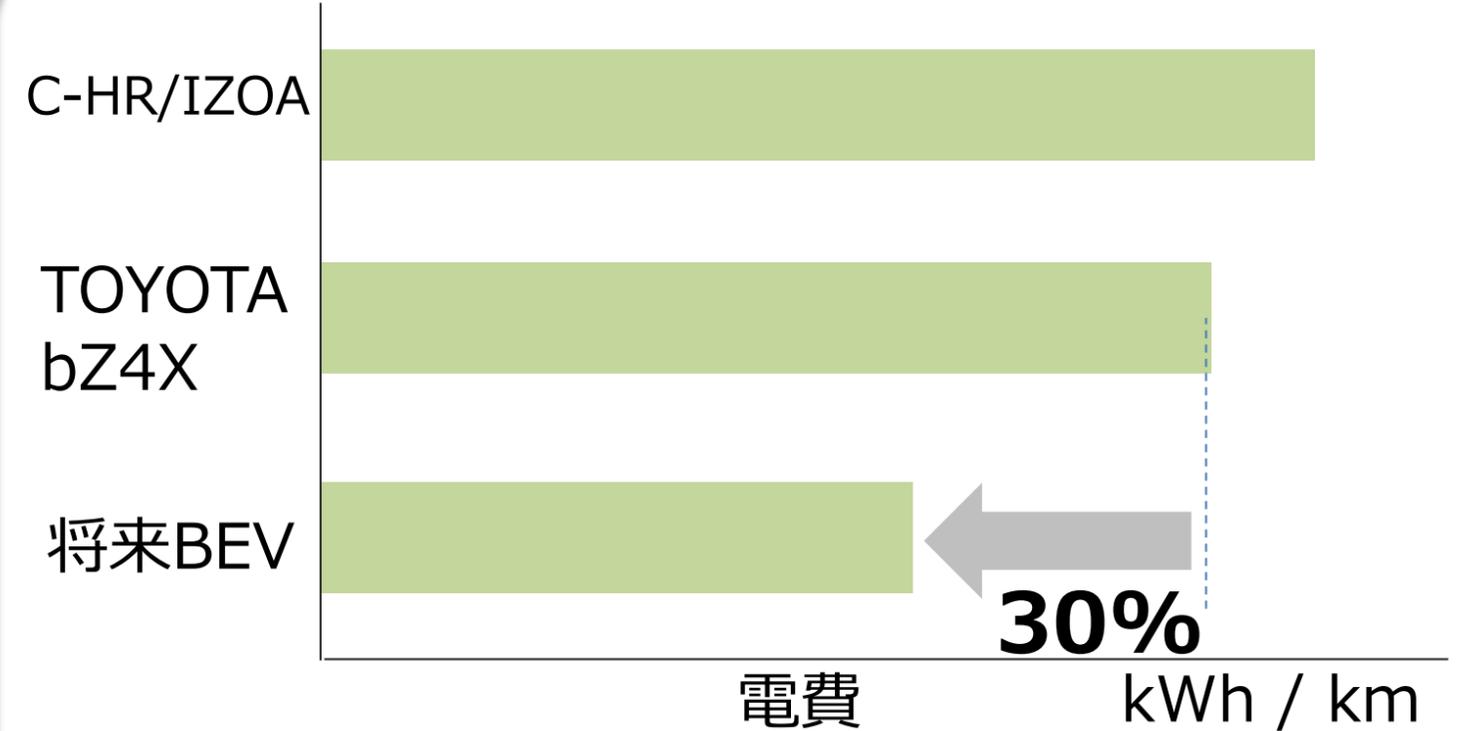
【電池開発】



電池単体でコスト30%以上低減

- ・廉価材料の開発：コバルトレス、ニッケルレス、新電極材
- ・製造プロセスの改革：電池製造プロセス、電池材料プロセスの新開発
- ・新構造：車両とマッチした電池セル、パックの一体構造化
- ・電池制御モデルの進化：安心・安全・長寿命を柱にした
更なる電池使い切り

【車両開発】



電費30%改善 = 電池容量30%低減 (コスト30%低減)

- 電動車 1810万台で培った技術の活用発展により以下を実現
- ・電動車にマッチした車両走行抵抗の低減
 - ・エネルギー回生の更なる拡大
 - ・車両 & コンポーネント全体の最適エネルギー・熱マネジメント
 - ・パワートレインシステム全体の最適効率設計と制御

電費改善によるコスト30%低減 × 電池開発によるコスト30%低減

⇒ 台当たり電池コスト50%低減 (～2020年代後半)

次世代リチウムイオン電池

【狙い】

長寿命化

高エネルギー密度化

小型化

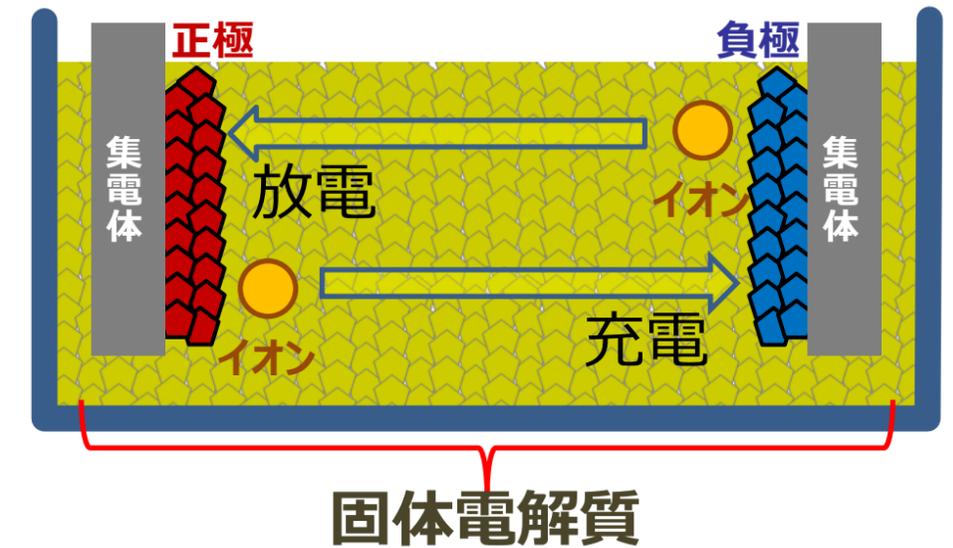
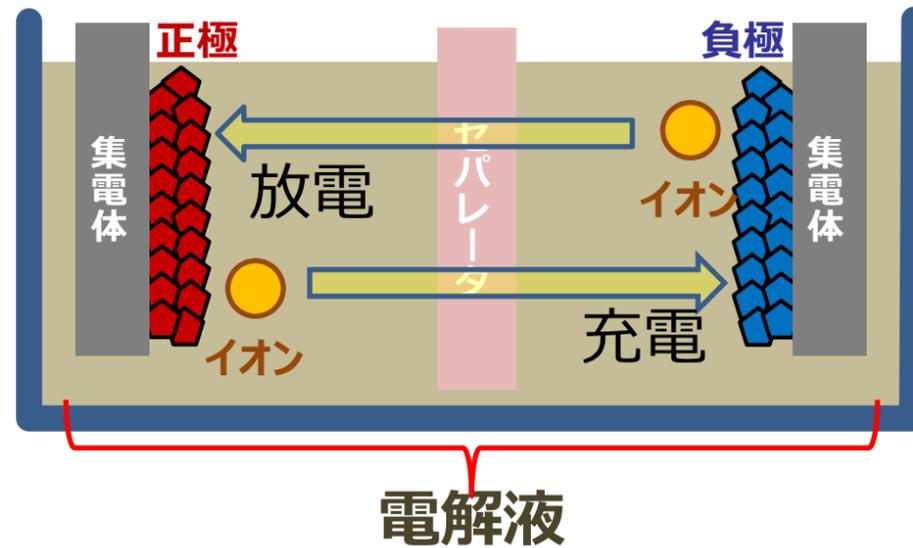
低コスト化

液系電池の材料進化

液系電池構造の革新

全固体電池

構成



構造



角型

新構造

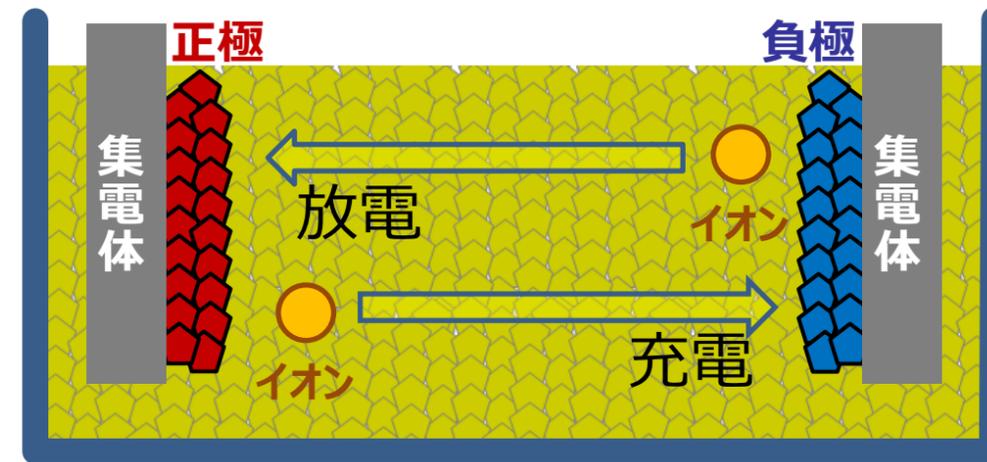


ラミネート型

2020年代後半に向けて、幅広く様々な電池開発にチャレンジ

それぞれの良さをレベルアップし安心して乗っていただける電池を搭載したBEVをお届け

全固体電池の特徴



電解質が固体

イオンの動きが
シンプル (速い)

高電圧の耐性がある

高温への耐性がある

高出力

長い航続距離

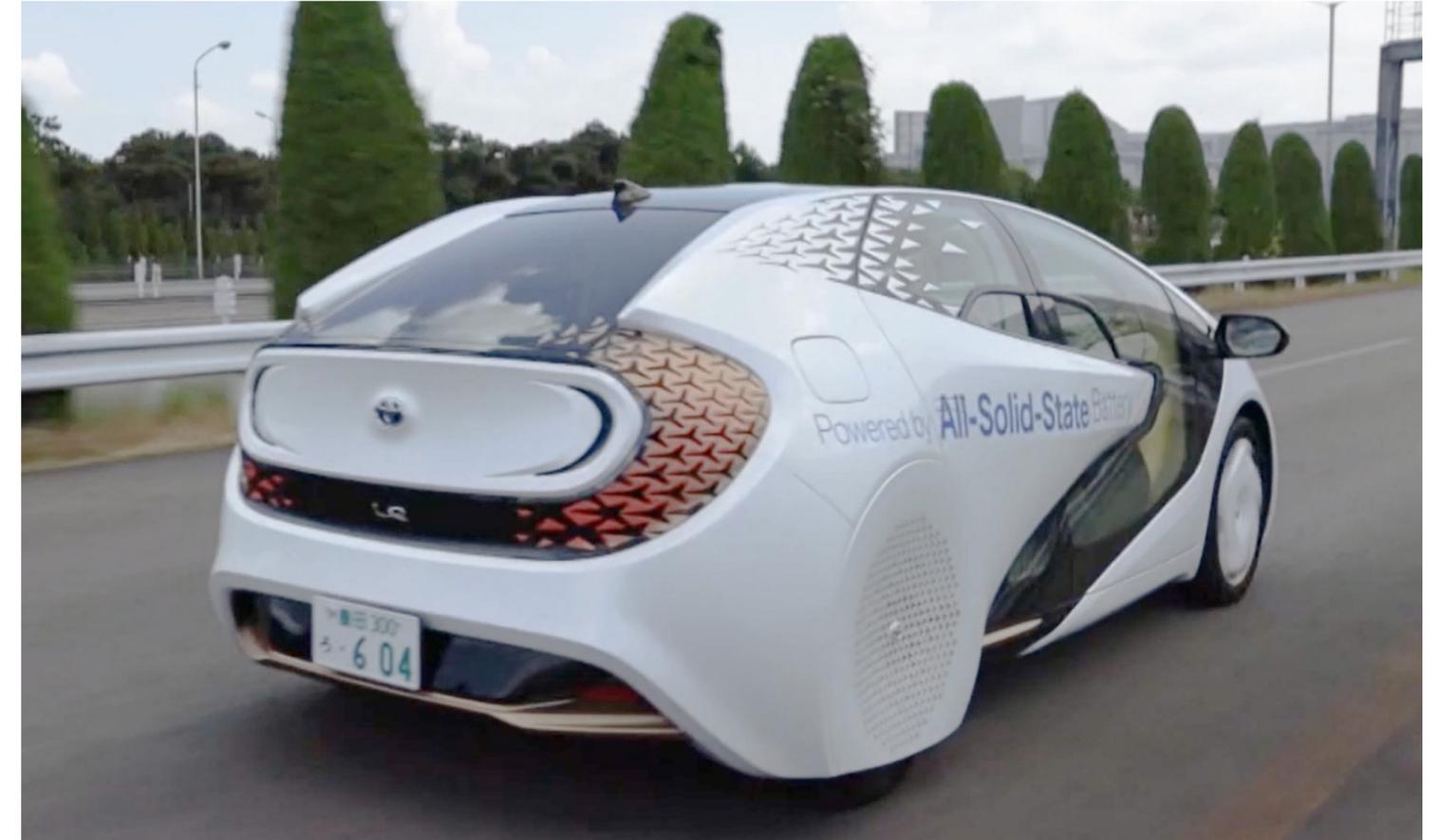
充電時間短縮

全固体電池開発の進捗状況

2020年6月



2020年8月



2020年8月、ナンバーを取得し試験走行

- 全固体電池搭載の試作車を制作し、走行データを取得
 - 車両搭載電池としての嬉しさと課題を洗い出し

全固体電池の今後の展開と課題

【全固体のうれしさ】

イオンの動きが
シンプル（速い）

高電圧の耐性がある

高温への耐性がある

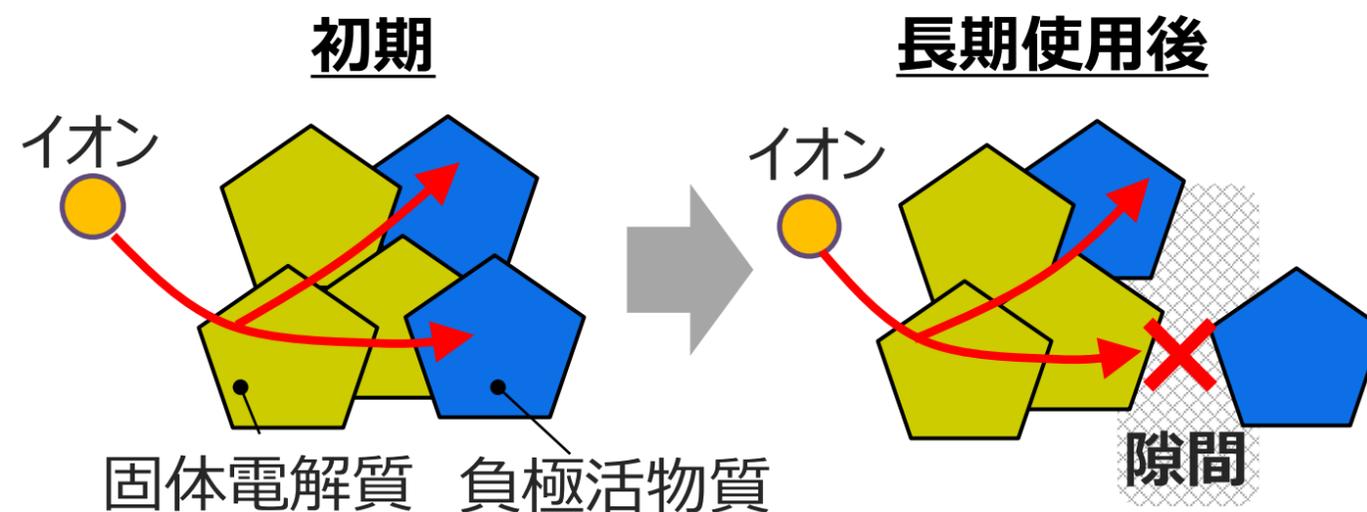
HEV用として早期実現

イオンの速さを
高出力型電池へ活用

固体材料を結合させる
プロセス開発

BEVの活用に向けた研究開発

主要課題：高容量電池の寿命確保



隙間の発生を抑える材料を開発中

- 全固体電池の特徴を活かした車両を頭出しとして検討中
- 課題を克服し、HEV → BEVへの展開を想定

電池調達および協業の体制

CATL



弗迪電池
FinDreams Battery

BYD子会社。
2021年該当事業を移管。



TOYOTA
TOYOTA



プライムアースEVEナジー(株)

GS YUASA

Panasonic

TOSHIBA

地域事情に応じた今後の方向

- パートナーとの連携強化、新たな協力体制を検討
- グループ内生産の迅速な立ち上げ

2030年までのトヨタの電池戦略

開発

リーズナブルな車両価格で提供するため、
車両・電池一体開発によるコスト低減

将来電池のコスト目標

50%低減を目指す(台当たり)

供給

小さな原単位で
フレキシブルな供給網・生産体制を構築

電池需要増大への柔軟な対応を目指す

180GWh ➔ **200GWh以上**

電池累計投資額
1.5兆円

BEVを含む電動車の普及

Sustainable & Practical



TOYOTA

**SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS**