

我が国の電動化戦略 ～自動車新時代戦略会議中間整理について～

平成31年1月31日

1. 日本の自動車政策・産業の状況、世界に掲げる長期ゴール

2. 長期ゴール実現に向けた基本方針とアクション

○基本方針

○アクション

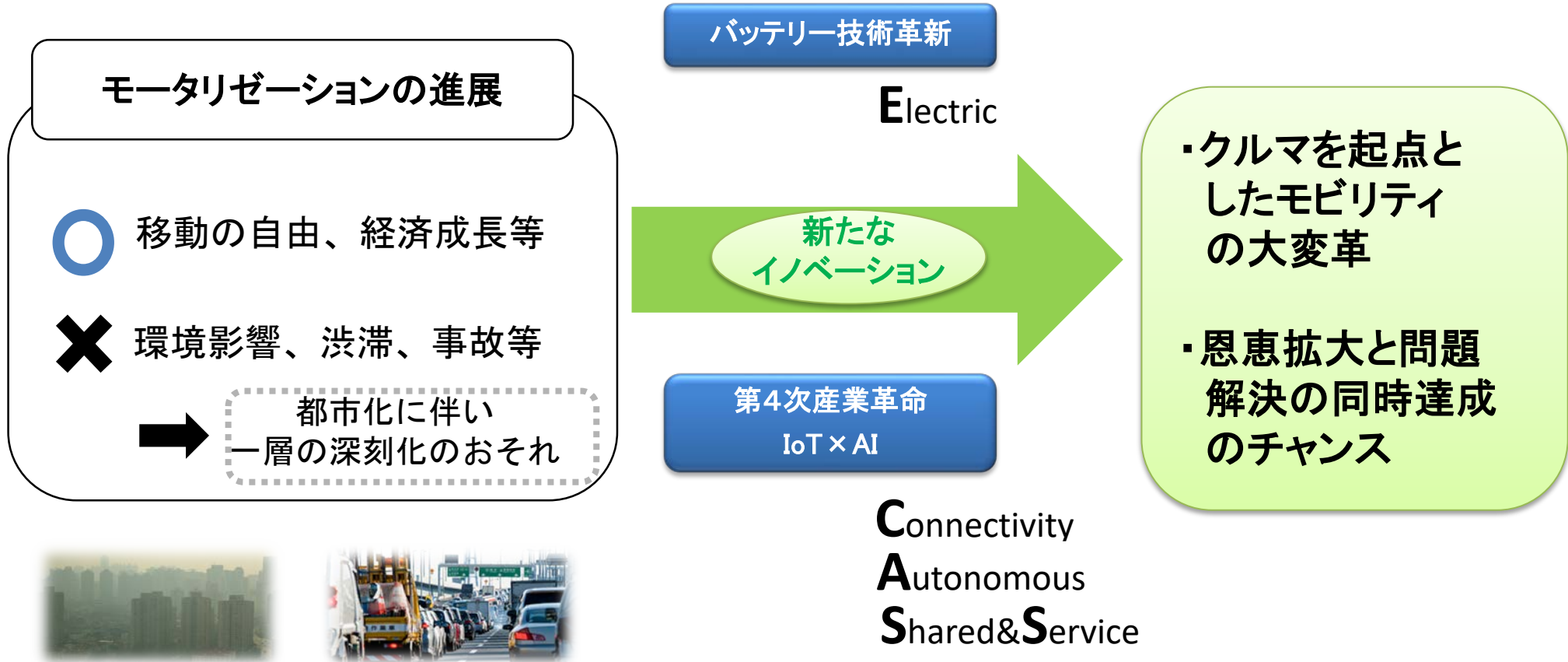
ーオープン・イノベーション促進

ーグローバル課題解決のための国際協調

ー社会システム確立

自動車新時代の到来

- 20世紀はモータリゼーションの世紀。移動の自由、経済の成長等の恩恵を世界中の人々にもたらした。その一方で、環境影響や渋滞・事故等の問題も。今後の世界的な都市化の進展に伴い一層の深刻化のおそれ。
- “CASE”等の自動車を巡る技術革新の波が到来。こうした大きな構造変化は、従前のビジネスモデルが大きな変更を迫られるという意味でネガティブにとらえられることもあるが、上記の負の側面を解消し、より効率的・安全・自由な移動を可能とし、自動車と社会の関係性に新しい可能性の地平を開くものと積極的にとらえることができる。



自動車新時代戦略会議について

- コネクト、自動運転、モビリティサービス、電動化といった100年に1度とも言われる自動車産業が直面する大きな環境変化の中で、自動車産業が引き続き競争力を維持するための政策を検討する場として、経済産業大臣主催で「自動車新時代戦略会議」を設置。
- 本年7月には、電動化パートについて中間整理を行い、2050年までの長期ゴールを掲げ、長期ゴールに向けた基本方針と37の具体的アクションをとりまとめた。

自動車新時代戦略会議委員（五十音順・敬称略）

- 秋池 玲子 株式会社ボストンコンサルティンググループ
シニア・パートナー & マネージング・ディレクター
- 伊佐山 元 株式会社WiL共同創業者CEO
- 小久見善八 京都大学名誉教授
- 小関 眞一 山形日産自動車株式会社代表取締役社長（一般社団法人日本自動車販売協会連合会会長）
- 西川 廣人 日産自動車株式会社代表取締役社長・最高経営責任者
- 竹内 純子 NPO法人国際環境経済研究所理事・主席研究員
- 富山 和彦 株式会社経営共創基盤代表取締役CEO
- 豊田 章男 トヨタ自動車株式会社代表取締役社長
- 長島 聡 株式会社ローランド・ベルガー代表取締役社長
- 信元 久隆 曙ブレーキ工業株式会社代表取締役会長兼社長（一般社団法人日本自動車部品工業会元会長）
- 八郷 隆弘 本田技研工業株式会社代表取締役社長
- 丸本 明 マツダ株式会社代表取締役社長兼CEO
- 水野 弘道 国連責任投資原則協会理事
- 村井 純 慶應義塾大学環境情報学部教授/大学院政策・メディア研究科委員長
- 村上由美子 OECD東京センター所長

(1) 環境対策、エネルギー対策上の要請

- 自動車に期待される新たな可能性の1つが、地球規模の気候変動対策への積極貢献。
- COP21において、2020年以降、全ての国が参加する公平で実効的な国際枠組みであるパリ協定が採択（2015年12月）。同協定の掲げる目標の実現に向け、世界各国が対応を検討中。
- 新興国を中心に世界の自動車の販売台数は引き続き増加する見込みであり、都市化の進展に伴い、大気汚染等の課題が一層顕在化する可能性。こうした中、世界規模で、自動車の環境性能向上にこれまで以上の期待と要請の高まり。

パリ協定のポイント

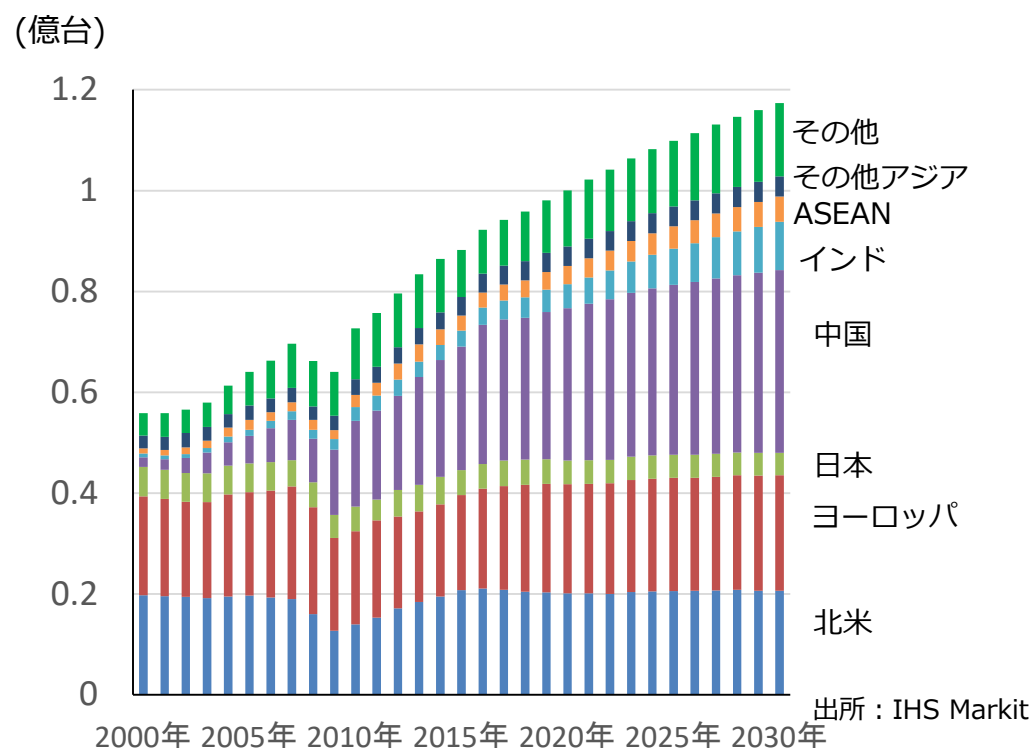
● 長期目標（2℃目標）

- ・世界の平均気温上昇を**産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力**を追求。
- ・出来る限り早期に世界の温室効果ガスの排出量をピークアウトし、今世紀後半（2050年以降）に人為的な温室効果ガスの排出と吸収源による除去の均衡を達成。

● 長期低排出発展戦略

- ・全ての締約国は、**長期的な温室効果ガスの低排出型の発展のための戦略**を作成し、通報するよう努力すべき。（→**2020年までの提出が招請**）

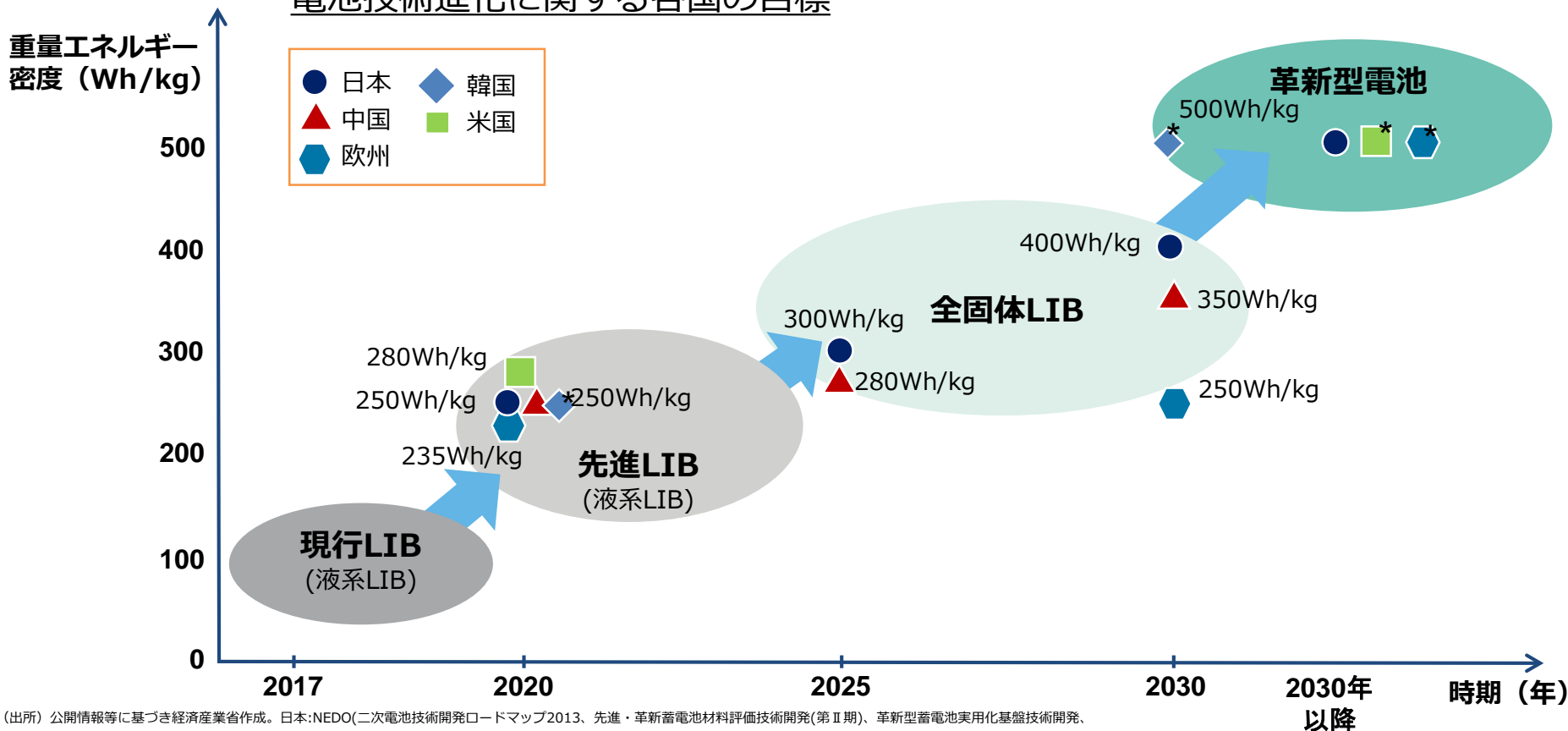
国・地域における自動車販売台数の推移予測



(2) 電池の技術革新～性能向上とコスト低下～

- 積極貢献のカギは電動化による環境性能向上。
- 電池は、過去数年に急激に技術革新が進み価格低下。電動車が内燃機関の自動車（コンベ車）と同等の価格・スペックを実現するには更なる技術革新が必要であるが、ブレークスルーの可能性が見えてきた。

電池技術進化に関する各国の目標



(出所) 公開情報等に基づき経済産業省作成。日本: NEDO(二次電池技術開発ロードマップ2013、先進・革新蓄電池材料評価技術開発(第Ⅱ期)、革新型蓄電池実用化基盤技術開発、

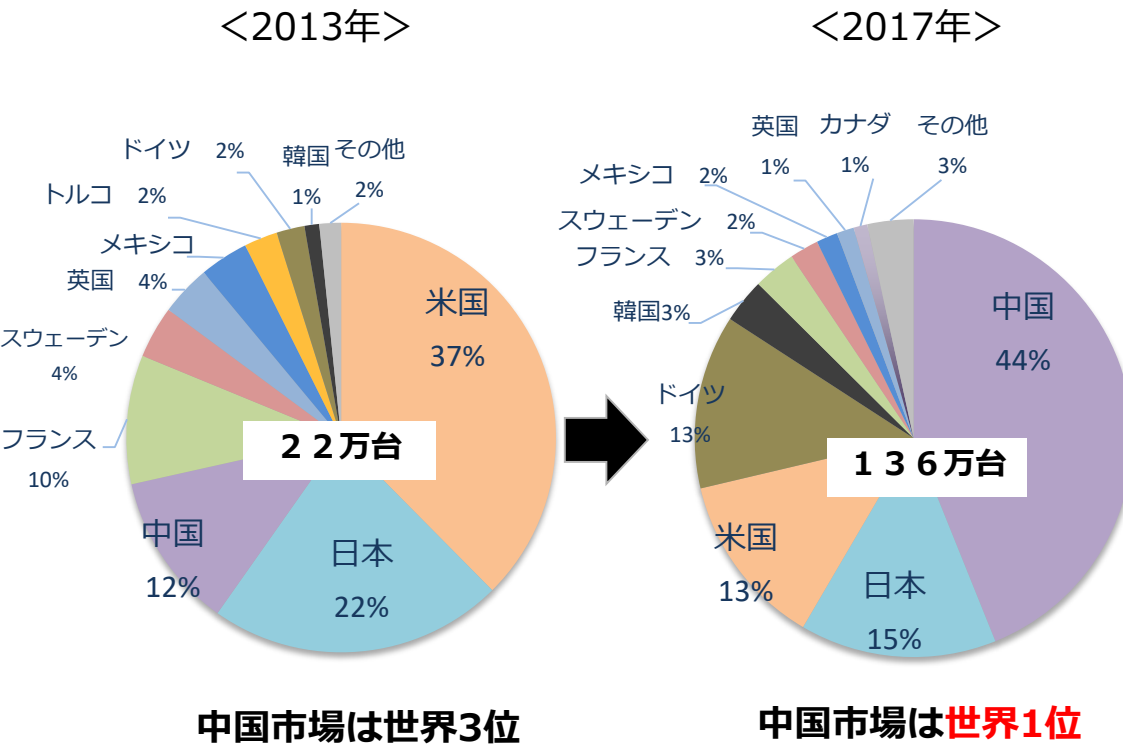
中国: 中国汽车工程学会(省エネルギー車と新エネルギー車の技術ロードマップ)、欧州: 欧州委員会(Set-Plan/Action7/Declaration on Batteries and E-mobility、「Horizon2020 (ALISE)」)、

米国: DOE(Annual Merit Review and Peer Evaluation Meeting(2016), Battery500 project)、韓国: エネルギー技術評価院(エネルギー技術ロードマップ2013)、※電池セル値である場合は、0.8掛けをしてパック値として算出。*は電池セルかパックか不明。

(3) 中国 ～世界のEV・PHV市場の拡大をけん引

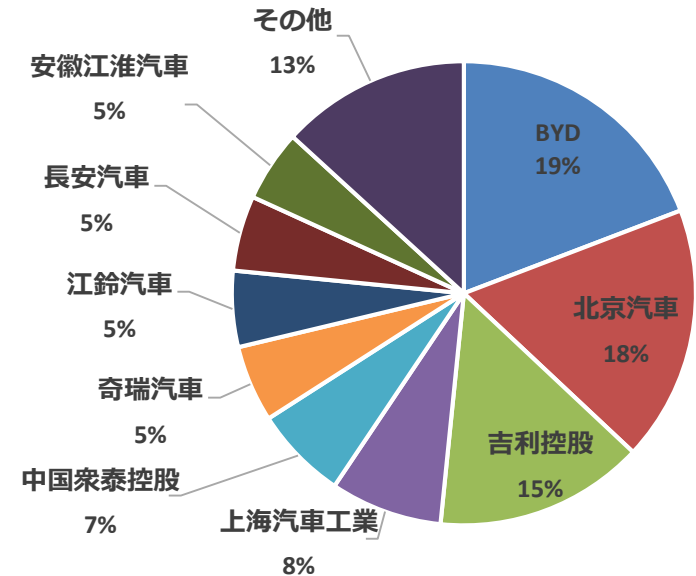
- EV・PHVの生産規模は、中国がけん引する形で近年拡大（但し全体の2%未満）。
- 中国市場では中国自動車メーカーがEV・PHV販売の大部分を占める。

EV・PHVの生産シェア（2013年⇒2017年）



出所：IHS Markit

中国市場でのEV・PHV販売シェア（2017年）



出所：MarkLines

環境面での日本の自動車産業の位置

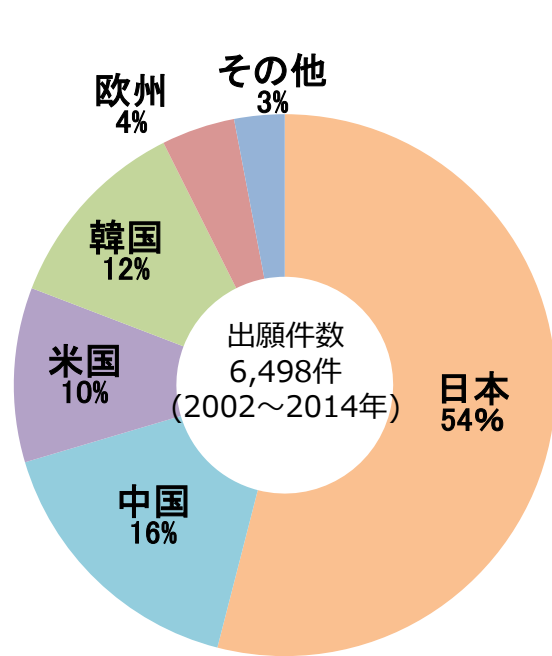
- 日本は世界で最も電動化の進んだ国の1つ（新車販売台数の約3割）。これは、優れた環境性能と顧客ニーズを両立する車を開発・販売し、電動車の制度環境やインフラ整備にもいち早くから取り組んできた成果。
- 特に、電池をはじめとする電動化に関する学術レベル、技術力、産業や人材の厚みは、日本はいずれも世界トップレベル。
- 日本は、これまで培ってきた経験や技術力等を最大限に活かし、世界をリードし続け、国内のみならず世界規模での環境問題解決に積極的に貢献していくべき立場。

世界の電動化の状況（2017年）

国	販売台数〔万台〕	電動車率〔%〕
日本	513	31.6
米国	1722	4.0
ドイツ	372	3.0
フランス	255	4.8
中国	2794	3.0
インド	369	0.03
タイ	85	2.7

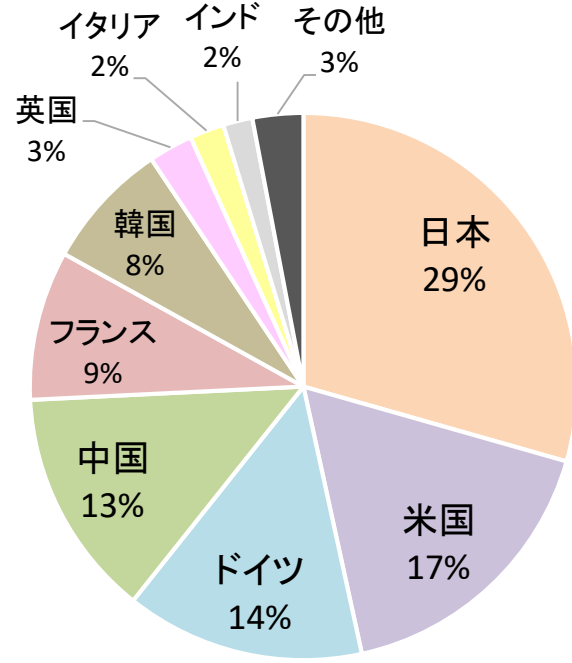
出所：IHS Markit

全固体電池の国別出願件数比率



出所：NEDO

世界市場に占める各国ブランド車のシェア（2017年）




出所：IHS Markit

「電動車」(xEV)の多様性の重要性

- 電動車 (xEV: BEV、PHEV、HEV、FCEV) は、コア技術 (電池、モーター、インバーター) は共通であり、いずれもコンベ車より高い環境性能を有するが、価格、航続距離、インフラに求められる要件等、それぞれ異なる特徴あり。
- どの電動車 (xEV) がどのタイミング・規模で導入されていくことが適当かは、経済成長段階やエネルギー需給制約など、地域の状況によって大きく相違。環境技術の世界的な普及拡大を最も効果的・効率的に進める観点から、地域の多様性を踏まえたきめ細かな対応が重要。
- 多様な電動車 (xEV) 技術を有する日本は、それ自体を強みとして世界各地域に貢献していける可能性大。

共通要素


電池



モーター



インバーター

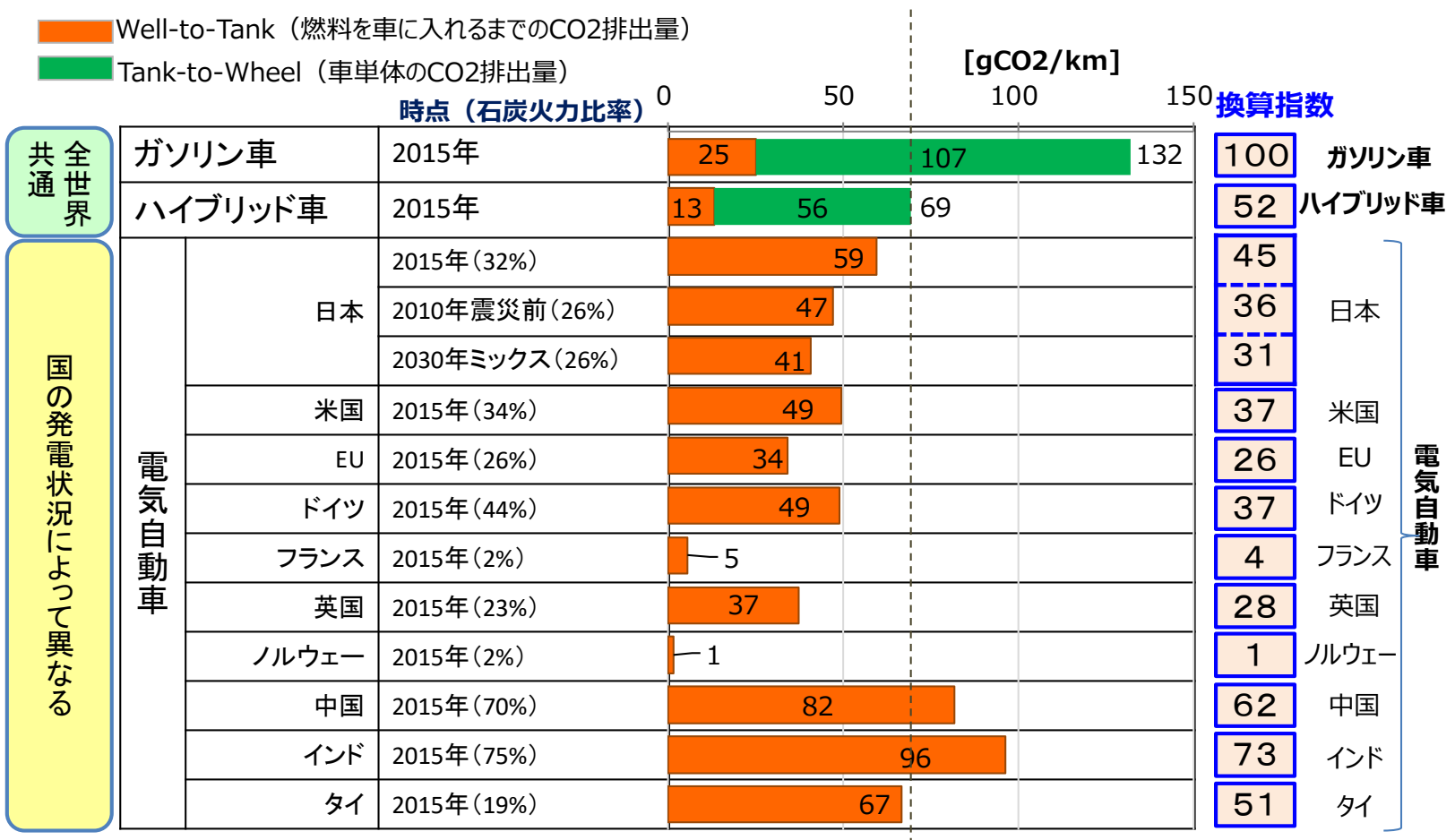


+

		日本語	英語	略称
		電動車	Electrified Vehicle	xEV (エックスイーブイ)
+ 充電	電気自動車	Battery Electric Vehicle	BEV	
エンジン + 充電	プラグイン・ハイブリッド自動車	Plug in Hybrid Electric Vehicle	PHEV	
エンジン	ハイブリッド自動車	Hybrid Electric Vehicle	HEV	
燃料電池 + 水素タンク	燃料電池自動車	Fuel Cell Electric Vehicle	FCEV	

Well-to-Wheelの視点の重要性

- 自動車のCO2排出量は、Well-to-Wheelの視点で、ガソリンや電気等を製造する過程まで含めて評価することが重要。 発電段階での化石燃料への依存度は、各国の置かれた状況によって大きく異なり、新興国を中心に引き続き高いが、このゼロエミッション化の努力とセットでなければ、電動車のポテンシャルも十分に発揮できず。
- Well-to-Wheelでのゼロエミッションが、究極的には日本を含め世界が目指すべき方向。



(出所) IEA「World energy balance 2017」、エネルギー・経済統計要覧2017等を基に試算

世界に掲げる長期ゴール

● 以上を踏まえ、日本としては、世界トップレベルの技術力や経験等を有する立場として、自動車に対する環境性能向上の世界的要請の高まりに応えるべく、温暖化対策の長期目標タイミングである2050年に向けて以下の長期ゴールを世界に掲げ、積極的に世界をリードしていくことが適当。

● **2050年までに世界で供給する日本車について世界最高水準の環境性能を実現する**

= 2℃シナリオを前提とした環境性能水準

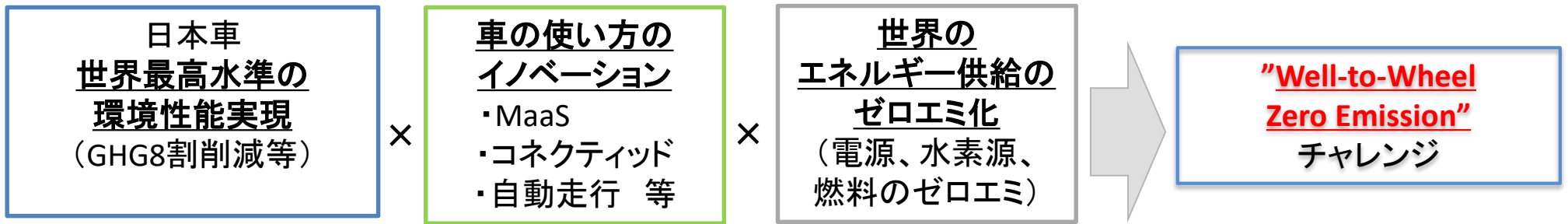
= 1台あたり温室効果ガス**8割程度削減を目指す**（乗用車は**9割程度削減**） <2010年比> ※

※“IEA Energy Technology Perspective 2017”におけるB2DS（パリ協定と整合的なシナリオ。50%の確率で温度上昇を1.75度以内に抑えるシナリオ）における削減水準と整合的な水準。

= 上記水準が達成される場合、様々な前提によるが、**乗用車の電動車(xEV)率は100%**に達すると想定。

※こうした世界の実現には、戦略的な対応が加速し、電池等の技術革新、インフラや制度面での環境整備が進み、電動車(xEV)の性能や消費者にとっての魅力を十分に高めることが重要。

● **車の使い方のイノベーション (MaaS, Connected, 自動走行等)** も追求しつつ、**世界のエネルギー供給のゼロエミ化の努力**と連動し、究極のゴールとしての世界的な**“Well-to-Wheel Zero Emission”** チャレンジに貢献。

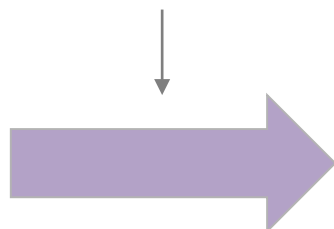


次世代自動車の国内普及目標

- 日本として掲げている次世代自動車の国内普及目標（2030年までに5～7割）は、長期ゴールの実現に向けた重要なマイルストーン。その実現に向けて取組を加速。

2030年次世代自動車普及目標：
国内乗用車の5～7割
= 長期ゴール達成のマイルストーン

自動車政策
・産業の状況
(自動車新時代)



長期ゴール
(2050年まで)

日本の次世代自動車の普及目標と現状

《参考》 新車乗用車販売台数：438.6万台（2017年）

	2017年 (実績)	2030年
従来車	63.6% (279.1万台)	30～50%
次世代自動車	36.4% (159.5万台)	50～70%
ハイブリッド自動車	31.6% (138.5万台)	30～40%※
電気自動車	0.41% (1.8万台)	20～30%※
プラグイン・ハイブリッド自動車	0.82% (3.6万台)	
燃料電池自動車	0.02% (849台)	～3%※
クリーンディーゼル自動車	3.5% (15.5万台)	5～10%※

1. 日本の自動車政策・産業の状況、世界に掲げる長期ゴール

2. 長期ゴール実現に向けた基本方針とアクション

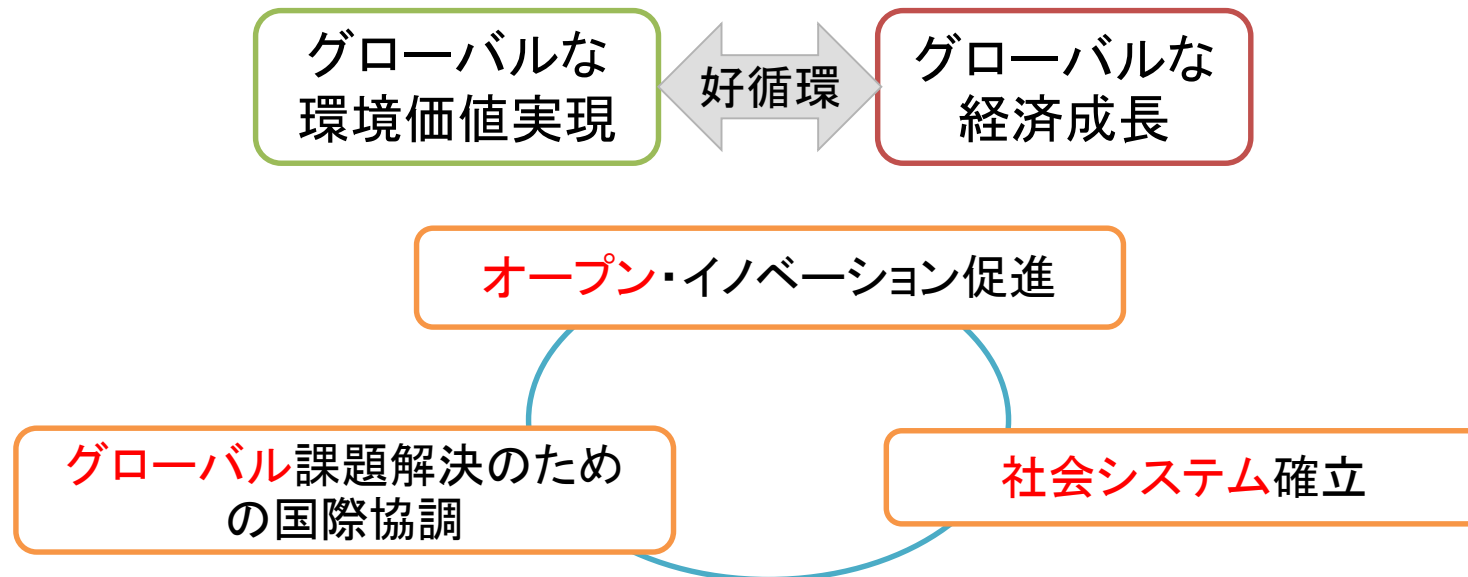
○基本方針

○アクション

- ーオープン・イノベーション促進
- ーグローバル課題解決のための国際協調
- ー社会システム確立

グローバルな環境価値実現と経済成長の好循環

- 長期ゴールの実現には、
 - ～日本の政府・産業界のみならず、世界各国の政府・産業界と協力し、グローバルな環境価値実現と成長の好循環を生み出すことが重要。
 - ～従来の延長線上ではないスピードと規模の努力が必要。特に、非連続的なイノベーション、世界的な政策協調、新たな社会システムの確立がカギ。
- これらの追求を基本方針として、重点的に取り組むべき具体的アクションを特定し、速やかに実行（まずは5年間の重点アクション）。



自動車新時代戦略会議 中間整理

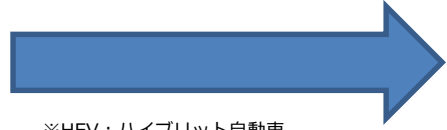
自動車政策・産業の状況（自動車新時代）

- “CASE”等の自動車を巡る技術革新は、**より効率的・安全・自由な移動を可能とし、自動車と社会の関係性に新たな地平を開く可能性（自動車新時代）**。
- その可能性の一つとして、**地球規模での気候変動対策への積極貢献が期待される**。成り行きでは、世界の自動車は新興国の経済発展や都市化の拡大等に伴いさらに増加、環境面の悪影響懸念。
- 積極貢献のカギは電動化による環境性能向上**。カギとなる電池の技術進展等は未だ途上であるが、ブレークスルーの可能性が見えてきた。
- 日本は、電動車（xEV）※率（約3割）、電動化の技術力、産業・人材の厚み、いずれも世界トップレベル。これらを最大限に活かし世界をリードしていくべき。**

※電動車（xEV）＝ BEV・PHEV・HEV・FCEV

2030年次世代自動車普及目標：
国内乗用車の5～7割
＝長期ゴール達成のマイルストーン

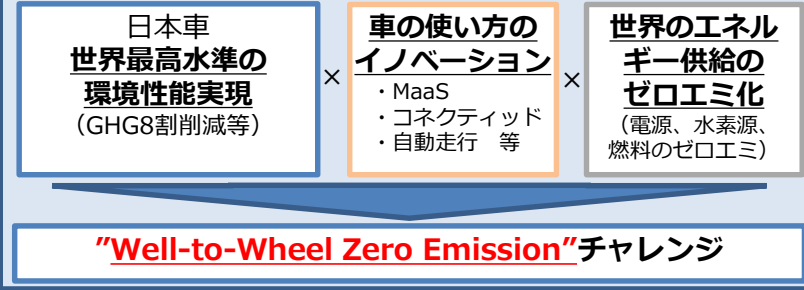
HEV	30～40%
BEV・PHEV	20～30%
FCEV	～3%
クリーンディーゼル	5～10%



※HEV：ハイブリッド自動車
BEV：電気自動車
PHEV：プラグイン・ハイブリッド自動車
FCEV：燃料電池自動車

長期ゴール（2050年まで）

- 世界で供給する**日本車について世界最高水準の環境性能を実現する** → 1台あたり温室効果ガス8割程度削減を目指す（乗用車は9割程度削減、電動車（xEV）100%想定）
- 車の使い方のイノベーションも追求しつつ、世界のエネルギー供給のゼロエミ化努力とも連動し、究極のゴールとしての**“Well-to-Wheel Zero Emission”**チャレンジに貢献



長期ゴールに向けた基本方針と具体的アクション（今後5年間の重点取組）

- 日本の政府・自動車産業として、日本車の世界最高水準の環境性能実現に必要な技術の開発とその普及拡大に取り組みつつ、世界各国の政府・産業とも協力し、**グローバルな環境改善と成長との好循環**を生み出す。そのため、**3つの柱**で具体的取組を進める：
 - ◆自主開発のみに拘らず**「オープン」**なイノベーションを促進
 - ◆日本国内だけでなく**「グローバル」**の課題解決を目指し国際協調
 - ◆個別の課題対応でなくトータルの**「社会システム」**を確立

オープン・イノベーション促進

次世代電動化技術のオープンイノベーション促進
電動化のキーとなる電池、燃料電池、パワー半導体、モーター、インバーター、素材軽量化等について、産学官連携・企業間連携等により、世界に先駆けた早期実用化、生産性向上を実現

グローバル課題解決のための国際協調

“Well-to-Wheel Zero Emission”チャレンジの方針や考え方の世界発信・共有
地球環境問題の本質的解決に向けてWell-to-Wheelベースでのゼロエミを目指す方針、その手段としての企業平均燃費向上の重要性等について、国際的に発信・共有

社会システム確立

電池社会システムの構築
電池資源調達安定化、電動車リチウムイオン電池の残存性能の評価手法確立、電池リユース・リサイクル市場創出等を通じ、電池及び電動車のエコサイクルを構築

内燃機関脱炭素化に向けたオープンイノベーション促進

GHG削減に引き続き重要な役割を占める内燃機関の最大限の高効率化や、削減効果の高いバイオ燃料や代替燃料の商用化について、産学官連携・企業間連携等により実現を加速

電動化政策に関する国際協調強化

各国・地域の状況やニーズに応じた最適な形での電動車普及を促すため、各国との政府間対話等を通じ、我が国の経験等を積極的に共有しつつ、必要なインフラや制度の整備等を促進

次世代商用車利活用システムの開発促進

商用車市場における次世代車の普及にとっては、特に車の使い方が極めて重要となることを踏まえ、課題抽出等をユースケース毎に行い、必要な技術開発や環境整備等を重点的に実施

自動走行時代を見据えたオープン開発基盤構築、人材育成、サプライチェーン基盤強化

“CASE”がもたらす構造変化への対応を可能とするモデルベースを活用したオープンな開発基盤やAIを活用した高度な開発基盤の整備等を促進

グローバルサプライチェーンの電動化対応支援

日系自動車メーカーのグローバルサプライチェーン全体において電動化への対応が着実に進むよう、人材育成等を通じ、各市場で日本車の供給を支えるサプライヤの技術レベルの高度化等を支援

分散型エネルギー社会に向けたBEV・PHEV・FCEV普及加速、インフラ整備

分散型エネルギー社会の中での社会的価値も踏まえて、ビジネスベースで普及する状況となるよう初期需要の創出・インフラ整備等を加速

自動車新時代戦略会議 中間整理における主なアクション

オープン・イノベーション促進

次世代電動化技術の オープンイノベーション促進

全固体電池：産学官の実用化に向けた技術開発の推進
(目標：電池パックコスト
現行3万円/kWh ⇒1万円/kWh (量産時))

革新型蓄電池：産学官の基礎的技術開発の推進
(目標：2030年頃 高密度標準セル
現行150Wh/kg⇒500Wh/kg)

燃料電池：次世代基盤技術・製造技術の開発
(目標：2025年頃 FCEVセルスタック価格 1/4)

電動化関連技術全般

- 2018年度中 次世代技術開発のロードマップ作成

グローバル課題解決のための国際協調

“Well-to-Wheel Zero Emission”チャレンジ の方針や考え方の世界発信・共有

- 2019年度 次世代自動車の普及目標等と総合的な水準の企業平均燃費 (CAFÉ) の達成を促す次期燃費基準を検討・策定
- 2018年秋 初の国際電動化政策担当者会議を立ち上げ (電動車の世界最大シンポジウム「EVS31」と同時開催)
- 2018年度 電動化政策の検討・構築に役立つ基盤データ整備・公表 (IEAやERIA等との連携)

社会システム確立

電池社会システムの構築

電池資源調達安定化等によるリスク軽減

- 2018年度 コバルト等の資源の共同調達・備蓄スキームの詳細設計

電動車リチウムイオン電池の残存性能の評価法確立、BEV・PHEV中古車適正評価、電池リユース・リサイクル市場創出

- 2018年度 リチウムイオン電池残存性能の評価法のガイドライン策定
- 2018年度 リユース市場創出に向けて、使用済電池の共同回収スキーム基盤構築
- 2018年度 リユース電池市場の創出に向けて、ユーザーとなり得る企業と検討の場を設定、必要な電池のスペック等について検討
→ 2019年度、技術実証実施

内燃機関脱炭素化に向けた オープンイノベーション促進

内燃機関の高効率化の推進

- 2030年頃 熱効率60%のエンジンの実用化

バイオ燃料や代替燃料の開発・利用促進

- 2020年度以降 次世代バイオエタノール等実用化

電動化政策に関する国際協調強化

- インドやASEANなどと自動車政策対話の実施 (充電インフラ等のインフラ支援、電動車利用実証を支援)
- 次期充電規格の国際調和推進

次世代商用車利活用システムの開発促進

- 2018年度 次世代車普及拡大に向けたユースケース・課題解決のロードマップを官民で作成

自動走行時代を見据えたオープン開発基盤構築、人材育成、サプライチェーン基盤強化

開発基盤

- 2020年度まで モデルベース開発共通基盤構築

AIを活用した開発高度化

- 2020年度まで AI活用による開発工程高度化に向けた産学連携体制構築

サプライチェーン基盤強化

- 2019年度 「サプライヤ応援隊 (仮称)」 立ち上げ

グローバルサプライチェーンの 電動化対応支援

- 2019年度～ 海外現地企業の電動車や電動部品の生産等に係る人材育成等を支援

分散型エネルギー社会に向けたBEV・PHEV・FCEV普及加速、インフラ整備

次世代自動車の普及、インフラ整備の加速

- 2018年度 走行中の非接触充電について官民一体で基礎的な研究開発開始

次世代インフラ関連技術開発、V2Gの推進

- 2018年度 BEV・PHEVに蓄電された電気を電力系統に戻して利用する技術 (V2G) の実証開始

1. 日本の自動車政策・産業の状況、世界に掲げる長期ゴール

2. 長期ゴール実現に向けた基本方針とアクション

○基本方針

○アクション

ーオープン・イノベーション促進

ーグローバル課題解決のための国際協調

ー社会システム確立

アクション：オープン・イノベーション促進

- 車両を電動化する上でコアとなる技術としては、電池、燃料電池、パワー半導体、モーター、インバーター等があげられる。その他、電池による車体重量の増加により、車体の軽量化技術の重要性も増している。これらの次世代電動化技術の早期実現や、生産性の向上について、産学官連携、企業間連携等により実現を加速していくことが求められる。

⇒次世代電動化技術のオープンイノベーション促進

- また、GHG削減に、引き続き大きな役割を果たす、内燃機関の最大限の高効率化やバイオ燃料・代替燃料の早期普及等、内燃機関の脱炭素化について産学官連携・企業間連携等により実現を加速していくことが重要である。

⇒内燃機関脱炭素化に向けたオープンイノベーション促進

- 加えて、自動走行を前提とした技術開発や、多様な技術で多様な車両を開発する状況が続くことから、車の作り方についても革新を進めていくことが必要である。そのため、モデルベースを活用したオープンな開発基盤やAIを活用した高度な開発基盤の構築、協業を通じた人材育成、サプライチェーンの基盤強化を進めていくことが求められる。

⇒自動走行時代を見据えたオープン開発基盤構築、人材育成、サプライチェーン基盤強化

次世代電動化技術のオープンイノベーション促進

ターゲット

- 産学官連携や企業の壁を越えたオープンイノベーションにより、電動化のキーとなる電池、燃料電池、パワー半導体、モーター、インバーター、素材軽量化等の次世代電動化関連技術を、世界に先駆け早期実用化、生産性向上を実現する。

アクション

<全固体電池>

- 材料・設計・製造プロセス等の協調領域の研究開発を進めるLIBTEC（自動車メーカー・電池メーカー・材料メーカーが参画）、研究機関・大学等の研究開発を推進し、2022年度までに450Wh/Lの第1世代セルの量産プロセスや積層化、次世代セルの高エネルギー密度化を実証する。その中で、現行LIB比で量産時パック価格1/3、体積エネルギー密度3倍、充電時間1/3に必要な技術を確立する。（参考：現在の一般的電池パックは200Wh/L）

<革新型蓄電池>

- 全固体電池のさらに先の革新型蓄電池の開発促進のために、産学を中心としたRISING 2を推進し、2030年頃までに重量エネルギー密度500Wh/kgの標準セルを確立する。


<燃料電池>

- 商用車向け高耐久PEFCセルスタックの実現のための研究開発を進め、2025年頃にFCEVセルスタック価格を1/4まで低減させる。

<電動化関連技術全般>

- 電池、燃料電池、パワー半導体、モーター、インバーター・素材軽量化等の次世代技術開発について、ロードマップを2018年度中に作成し、国として特に開発を加速すべき領域を特定する。

全固体電池・次世代電池の研究開発の関連プロジェクト

		プロジェクト	アウトカム
全固体電池	<p>体制：NEDO委託事業 (実施者：LIBTEC他)</p> <p>時期： 平成30年度(2018年度)～ 平成34年度(2022年度)</p> <p>目指すもの： エネルギー密度、安全性、 充電特性の高い電気自動車の 実現</p>	<p>共通 基盤 技術 開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 電池の電解質を固体化することにより、難燃性を実現とエネルギー密度を向上。 自動車メーカー、電池メーカー、材料メーカー及びアカデミアが集結し、電池の材料・設計、製造プロセス等の共通基盤を開発  <p><2030年時点></p> <ul style="list-style-type: none"> 電池パックの体積エネルギー密度 600Wh/L 3倍 電池パックのコスト 1万円/kWh 1/3 EV急速充電時間 10分 1/3 	<p>2025年に第1世代、 2030年に次世代の 全固体電池を普及</p>
革新型蓄電池	<p>体制:NEDO委託事業 (実施者：京大、産総研)</p> <p>時期： 平成28年度(2016年度)～ 平成32年度(2020年度)</p> <p>目指すもの： ガソリン車並みの航続距離を 有する電気自動車の実現</p>	<p>革新型 蓄電池 開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 亜鉛空気電池、硫化物電池、ナノ界面制御電池について、エネルギー密度500Wh/kgを達成するセルを実現。 企業への橋渡しを行うため、各電池で耐久性、安全性等の車載用電池として必要とされる性能に問題ないことを検証。 <p>高度 解析 技術の 開発</p> <p>大型放射光施設等を用いて、充放電中の非破壊下での蓄電池の解析技術を開発</p>	<p>現行LIBの 性能を凌駕する 革新型電池の 2030年頃の 車載への実用化</p>

※事業名：次世代車載用蓄電池の実用化に向けた基盤技術開発

内燃機関脱炭素化に向けたオープンイノベーション促進

ターゲット

- 産学官連携や企業の壁を越えたオープンイノベーションにより、企業平均燃費向上のカギとなる内燃機関の最大限の高効率化や、商用化可能でGHG削減効果の高いバイオ燃料や代替燃料の開発、早期普及を実現する。

アクション

<内燃機関の高効率化の推進>

- 内燃機関のさらなる技術向上に向けて、基礎的技術の研究を進め、2030年頃までに熱効率が60%のエンジンの実用化を目指す。（参考：現在の一般的なエンジンの熱効率は30~40%）

<バイオ燃料や代替燃料の開発・利用促進>

- 次世代バイオ燃料、特にコスト競争力、環境性能が高い（ガソリン比でGHG削減効果55%以上）国産の次世代バイオエタノールの技術開発や2020年度以降の普及を促進する。さらに、2018年度より合成燃料等代替燃料の利用可能性を模索する。

自動走行時代を見据えたオープン開発基盤構築、人材育成、サプライチェーン基盤強化

ターゲット

- 電動化や自動走行等の構造変化に対応を可能とする、モデルベースを活用したオープンな開発基盤の整備、AIを活用した高度な開発基盤の整備、人材やサプライヤの育成が企業間や産学の連携を通じて行われる環境を整備する。

アクション

<開発基盤>

- 「モデルベース研究会」を中心に、2020年度までに次世代自動車まで含めてモデルベース開発を進める共通基盤及び基盤を活用する体制を構築する。

<AIを活用した開発高度化>

- 高付加価値業務への業界全体のリソースシフトに向けて、膨大な工数を要する開発工程（設計リスクチェック、エンジンチューニング等）のAI活用による効率化・高度化を実現すべく、2020年度までに、AICE等の自動車業界、AI業界も含む産学連携の体制を構築する。

<人材育成>

- AICEの取組において、産学連携および大学間連携を進め、その活動を通じて人材育成を推進する。（2020年までにAICEにおける大学参画プロジェクト数を10から20程度まで拡大を目指す）

<サプライチェーン基盤強化>

- 2019年度中に地域をベースとした、サプライヤの競争力強化の取組を支援するための「サプライヤ応援隊（仮称）」の立ち上げを目指す。
- AICE等における協調領域の基礎・応用研究成果が、サプライヤにとっても魅力あるものとし、AICE等への参加を促し、技術力の底上げをはかる。（2020年までにAICEにおける参加プレイヤー数を28から120程度まで拡大を目指す）。

MBD : 「車」の作り方の革新

- 自動車の高機能化（電子制御、安全運転支援システム、コネクティッド等）、世界的な環境規制の強化等を背景としたパワートレインの多様化等により、設計開発工程は爆発的増加。他方、開発人材は増えず。
- 設計・開発のデジタル化（バーチャル技術）による生産性革新が重要に。

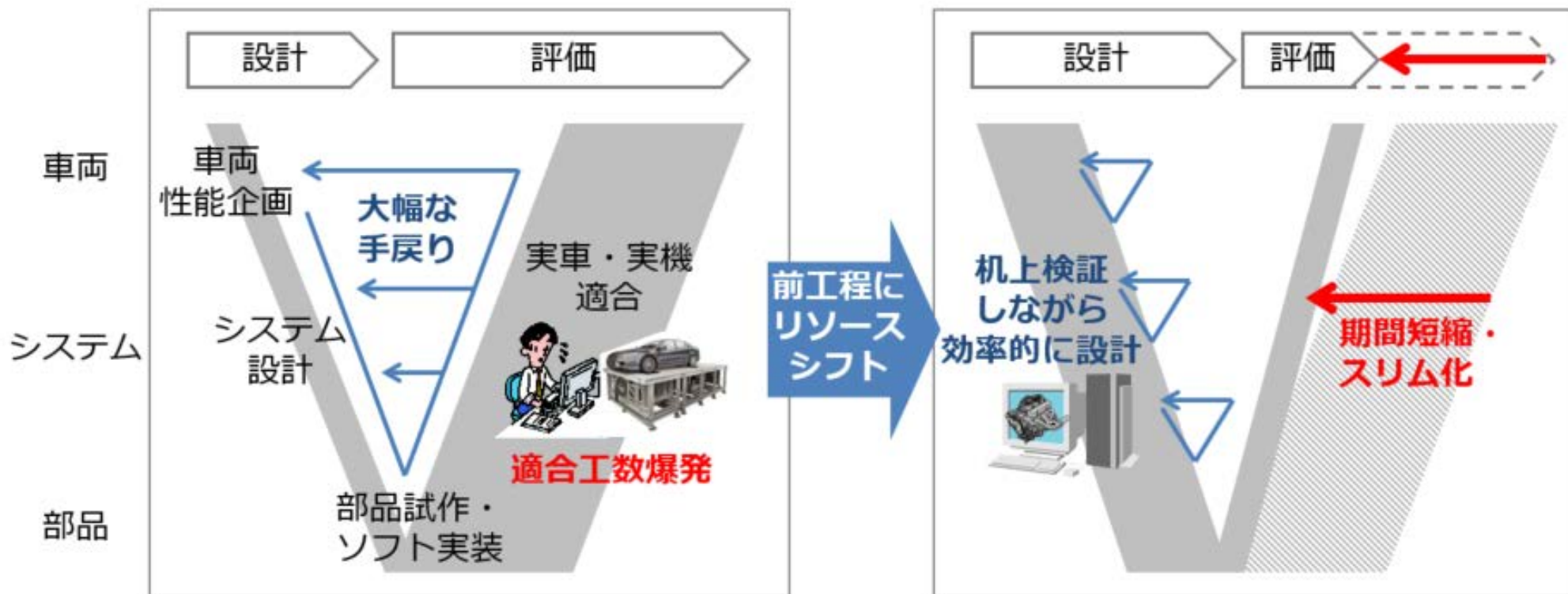
開発の生産性革新に向けた前工程シフト

＜従来：後工程に重心＞

＜目指す姿：前工程に重心＞

実車・実機を用いて、マンパワー中心に
後工程で品質・性能をつくり込み

デジタル（バーチャル技術）を活用し、
前工程で品質・性能をつくり込み



➡ MBDを活用したバーチャルシミュレーション技術によるコミュニケーションを加速化する必要あり

MBD講座の開催・横展開

- 人材認定制度を活用したMBD講座が広島に設置。研修カリキュラムをまとめた書籍もすでに出版済み
- 昨年度成果の活用により、ニーズのある他地域へ人材育成の取り組み展開が可能な状況

広島 デジタルイノベーションセンター

■ 職種に応じた3種類の人材育成の講座を設置

- ① **MBD プロセス研修**
MBDの重要性と基本的な考え方を理解し、仕事の進め方変革を理解
- ② **MBD 機能設計研修**
要求を実現するための構想設計と、部品の詳細設計につなげる機能展開を習得
- ③ **MBD/CAE 詳細設計研修**
部品の詳細設計において求められるモデル作成と数値解析技術の習得



広島の研修カリキュラムをまとめた書籍を'18/6出版
(広島のMBD講座にて活用中)

名古屋 車載組込みシステムフォーラム (MBD人材育成SIG)

■ 制御・ソフトウェア設計人材の育成講座を名古屋大学にて開催を検討

- ① **MBD概論**
要求・制御・ソフト設計におけるMBDのメリットと注意点を理解
- ② **制御設計講座と実習**
制御工学に基づき、制御モデルとプラントモデルを作成して習得
- ③ **ソフトウェア設計講座と実習**
自動コード生成を活用した実装・テスト技術を習得

今後MBD講座・研修を日本各地へ横展開

1. 日本の自動車政策・産業の状況、世界に掲げる長期ゴール

2. 長期ゴール実現に向けた基本方針とアクション

○基本方針

○アクション

ーオープン・イノベーション促進

ーグローバル課題解決のための国際協調

ー社会システム確立

アクション：グローバル課題解決のための国際協調

- 世界各国で、環境性能の高い車が受け入れられるためには、制度環境が適切に整備されることが重要である。
- まず、日本において、Well-To-WheelでトータルのCO2削減を目指す方針や、自動車メーカーがそれぞれの技術的強みを最大限に活かし、平均燃費を最大限向上させていくことを促す制度環境の整備を進め、世界各国にも展開してゆくことが必要である。

⇒“Well-to-Wheel Zero Emission”チャレンジの方針や考え方の世界発信・共有

- 日本は、世界で最も電動化が進んだ国の1つであり、特に、今後自動車の数が大幅に増加するアジア諸国を中心に、電動化政策や社会システムを共有し、世界の電動化進展に貢献できる可能性が高い。また、政策決定・遂行に必要なアカデミックな知見の蓄積や共有を進めるために積極的に貢献していく必要がある。

⇒電動化政策に関する国際協調強化

- また、世界全体で電動化を進めていくためには、電動化技術の現地化や、世界の日系企業のサプライチェーンの電動化対応を進めることが必要であり、現地における人材育成の支援等が重要である。

⇒グローバルサプライチェーンの電動化対応支援

“Well-to-Wheel Zero Emission”チャレンジの方針や考え方の世界発信・共有

ターゲット

- 企業平均燃費の向上、Well-To-WheelでトータルのCO₂削減を目指す方針を明確化し、技術中立的に企業の電動化投資・燃費改善投資を促す。あわせて、世界各国の制度環境の調和を進める。

アクション

- 日本国内では、自動車メーカーに、一部の国で採用されているBEV等の導入割合義務ではなく、次世代自動車の普及目標など国としての目標と統合的な水準の企業平均燃費（CAFÉ）の達成を促すこととし、次期燃費基準にて検討を進める。
- 加えて、“Well-to-Wheel”でのCO₂削減を進める方針を明確化し、エネルギー基本計画に基づき電源の脱炭素化※などを推進する。
- また、その方針が運輸部門全体のCO₂削減に資することについて、世界各国に認識共有を図り、国際制度環境の調和をはかる。

※脱炭素化：今世紀後半の世界全体での温室効果ガスの人為的な排出量と吸収源による除去量との均衡の達成に向けて、化石燃料利用への依存度を引き下げることなどにより温室効果ガス排出を低減していくことをいう。

電動化政策に関する国際協調強化

ターゲット

- 政府間の協力・協調を通じて、各国にインフラや制度環境の調和をすすめ、最先端の環境技術を搭載した車が、各地のニーズに応じて普及するような環境を整備する。

アクション

- 2018年度中に、世界各国の電動化政策の基盤となるデータ・ファクト・分析を整備し公表する。その上で、IEA、OECD、ERIA等の国際機関と連携を強化し、各国の電動化政策の基盤を提供する。
- 2018年秋に電動車の世界最大のシンポジウムであるEVS31※を日本において開催するとともに、その機会をとらえて、初めて、自動車の電動化政策担当者によるポリシーラウンドテーブルを立ち上げる。
- 現在、複数規格が存在する充電規格について、BEV普及に最適な次期国際充電規格の策定に向けて調和を進める。
- 商用車、二輪車に関する充電規格について、国際標準化に向けて取り組む。
- インドやASEANなど電動化政策を立案している国と政策対話を通じた政策協調を進め、相手国のニーズに応じて充電インフラなどのインフラ支援、電動車利用実証の支援を行う（2018年度中にインドネシアなどで実証事業を開始する）。

※1969年から開催されている電動自動車分野（BEV、PHEV、HEV、FCEVを含む）における世界最大の国際シンポジウム・展示会で、WEVA（World Electric Vehicle Association：世界電気自動車協会）の傘下で、アメリカ、欧州、アジア太平洋の三地域で開催。今年で29回目を迎え、9月30日～10月3日神戸で開催。

グローバルサプライチェーンの電動化対応支援

ターゲット

- 日系自動車メーカーやサプライヤが電動車や電動部品の生産等の海外生産をスムーズに進められる事業環境を整備する。

アクション

- 2019年度中に日系自動車メーカーやサプライヤの海外現地企業における電動車や電動部品の生産等の電動化対応に必要な人材育成等を支援する体制構築を目指す。
- また、特に、今後の人材ニーズの高いAIやソフトウェア人材について、アジア等の海外における育成の促進と日系企業の人材確保促進の観点から、スキル標準の策定、活用を進める。

1. 日本の自動車政策・産業の状況、世界に掲げる長期ゴール

2. 長期ゴール実現に向けた基本方針とアクション

○基本方針

○アクション

- ーオープン・イノベーション促進
- ーグローバル課題解決のための国際協調
- ー社会システム確立

アクション：社会システム確立

- 電動車等の環境技術普及を通じた温室効果ガス排出削減に向けて、電動車等の環境技術への投資と利用がビジネスベースで進展する社会システムの構築が必要である。
- まず、電動車の普及に伴い電池が大量に流通することとなることを踏まえて、電池のサプライチェーンに係る社会システムの構築が求められる。具体的には、資源の賦存状況の偏りや、地政学リスク、CSR上のリスク等から個別企業による対応が進まない可能性が高い電池資源の調達を安定化するスキームや、電池の残存性能の適正な評価法の確立、リユースやリサイクルがビジネスベースで進むようにするための環境整備等が必要である。

⇒電池社会システムの構築

- ・電池資源調達安定化等によるリスク軽減
- ・電動車リチウムイオン電池の残存性能の評価法確立、BEV・PHEV中古車適正評価、電池リユース・リサイクル市場の創出

- 重量車（トラック・バス）からのCO2排出量は自動車全体の約38%を占め、さらに、将来乗用車のCO2削減が進展することが見込まれる中、商用車の領域においても、2050年8割減を目指すシナリオに貢献すべく、電動車等の普及に向けた取組を進めることが重要である。他方で、乗用車と違い商用車は、利用者が「従前車と同等の使い勝手」及び「経済優位性」の確保に対する要請が強いことが想定され、その場合、現在の技術レベルでは、単に車の環境性能を向上させるだけでなく、ICT活用による運行、積載効率向上等を含め、総合的に物流、人流の効率を上げるための社会システムが必要である。そのためには、近距離配送、路線バス、長距離バス、長距離トラック等用途ごとに、求められる車のスペックを特定し、電動化や代替燃料等の多様な環境技術の適用のための技術開発を推進することが必要である。

⇒次世代商用車利活用システムの開発促進

- BEV・PHEV・FCEVの普及は、今後の分散型エネルギー社会の構成要素としても極めて重要であり、エネルギーシステムと一体となった推進が求められる。

⇒分散型エネルギー社会に向けたBEV・PHEV・FCEV普及加速、インフラ整備

アクション：社会システム確立

電池社会システムの構築

・電池資源調達安定化等によるリスク軽減

ターゲット

- 電池製造のために不可欠で、コンゴ民主共和国等に遍在するコバルト等の鉱物資源について、長期的に日本の自動車メーカー等が安定的に調達できる状況を作る。
- また、自動車メーカー・電池メーカーが紛争鉱物や児童労働などの問題のないクリーンな鉱物を調達できる状況を作る。

アクション

- 経済産業省及び関係企業はコバルト等の資源を共同で調達・備蓄できるスキームを2018年度中に立ち上げることを目指し、精力的に検討を進める。資源外交や上流開発へのファイナンス等の支援も併せて検討し、官民一体で電池に必要な資源の安定調達を進める。
- 政府は、紛争鉱物や児童労働による鉱物をスクリーニングできる国際的枠組みを構築すべく国際的な協調を進める。

アクション：社会システム確立

電池社会システムの構築

- ・電動車リチウムイオン電池の残存性能の評価法確立、BEV・PHEV中古車適正評価、電池リユース・リサイクル市場の創出

ターゲット

- ・ 電動車から出るリチウムイオン電池の残存性能の評価法を確立し、BEV・PHEVの中古車の適正評価、電池リユース・リサイクル市場の確立を実現する。

アクション

- ・ 2018年度中にリチウムイオン電池の残存性能の評価法についてガイドラインを策定する。
- ・ リユース市場創出に向け、2018年度中に使用済電池の共同回収スキームの基盤を構築する。
- ・ 2018年度中にリチウムイオン電池のリサイクルについて、国として開発を加速しなければならない技術開発要素を特定する。
- ・ 2018年度中にリユース電池市場の創出に向けて、ユーザーとなり得る企業と検討の場を設定し、必要な電池のスペック等について検討を進め、2019年度に技術実証を実施する。

次世代商用車利活用システムの開発促進

ターゲット

- 商用車（バス・トラック）の多様な用途（近距離配送、路線バス、長距離バス、長距離トラック）に応じて電動化（BEV、PHEV、HEV、FCEV）やLNG等の環境技術が最大限導入される環境を実現する。

アクション

- 商用車（バス・トラック）において、早期に電動化（BEV、PHEV、HEV、FCEV）やLNG等の環境技術が導入されるユースケースを特定し、それぞれのユースケースにおいて、普及拡大のための課題及び対応を、2018年度中にロードマップとしてまとめる。

※早期に電動化やLNG等の環境技術が導入されるユースケースとしては、1運行での走行距離が短い車両（宅配車、コンビニ配送、都市部の塵芥車、送迎バス、港湾内・空港内車両他）へのBEV適用、中長距離トラック・バスへのFCEV、LNG車適用などが想定される。これらについて、必要なスペックを実現するための技術的課題、インフラ、エネルギー価格（水素価格・電気料金）、課題克服の方向性を上記ロードマップにまとめる。

分散型エネルギー社会に向けたBEV・PHEV・FCEV普及加速、インフラの整備

ターゲット

- 分散型エネルギー社会のカギは電池であり、BEV、PHEV、FCEVもエネルギーシステムを連結することで大きな役割を果たす。その社会的価値も踏まえて、電動車が普及し、インフラ整備が進む環境を確立する。

アクション

- <次世代自動車の普及、インフラ整備の加速>**
 - 2020年代前半に自動車メーカー各社が投入するBEV・PHEV・FCEVに応じて、初期需要創出のための購入価格補助、インフラ導入支援を行う。
 - 充電インフラのリプレイスや、ニーズに応じたアップグレード・増設などの支援や、マンションへの導入策等、充電ネットワークのサービスレベルの向上に向けた方針を2018年度中に定める。
 - 急速充電の高容量化への対応や充電データの活用の在り方を解決するために、電池を搭載した充電器の活用や、電力と充電サービスの融合の在り方について検討を開始する。
 - 走行中の非接触充電について官民一体で基礎的な研究開発を2018年度に開始する。
 - 次世代水素充填プロトコルなど普及のキーとなる技術の基礎的研究開発を2018年度に開始する。
- <二輪BEV電池パックの標準化>**
 - 二輪において想定されている交換式電池の電池パックの標準化・共通利用を進め、電池やインフラ整備コストを下げて普及を図る。
- <V2Gの推進>**
 - BEV・PHEVに蓄電された電気を電力系統に戻して利用する技術（V2G）の実証を2018年度に開始する。

ご清聴ありがとうございました