

自動車新時代戦略会議 中間整理

平成 30 年 8 月 31 日
自動車新時代戦略会議

目次

第1章. <u>日本の自動車政策・産業の状況、世界に掲げる長期ゴール</u>	1
第2章. <u>長期ゴール実現に向けた基本方針とアクション</u>	11
第1節 基本方針.....	11
第2節 アクション.....	11
1. オープン・イノベーション促進.....	11
2. グローバル課題解決のための国際協調.....	18
3. 社会システム確立.....	21
<u>今後に向けて</u>	27
自動車新時代戦略会議 委員名簿.....	28

第1章 日本の自動車政策・産業の状況、世界に掲げる長期ゴール

＜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であった。モータリゼーションは、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・事故等の問題が存在したことも否めない。こうした社会的な負の側面は、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がある。

自動車を巡っては、近年“CASE”¹といわれる大きな技術革新の波が訪れている。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、より効率的で、安全で、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。

＜環境面での日本の自動車産業への期待と要請＞

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である。

2015年12月に開催されたCOP21（気候変動枠組条約第21回締約国会議）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された。同協定には、産業革命前と比べた気温上昇を2度より十分下方に抑えること、1.5度までに抑えるよう努力すること、さらに、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すること等が盛り込まれた。このパリ協定の実現に向けて、世界各国で対応が検討されている。

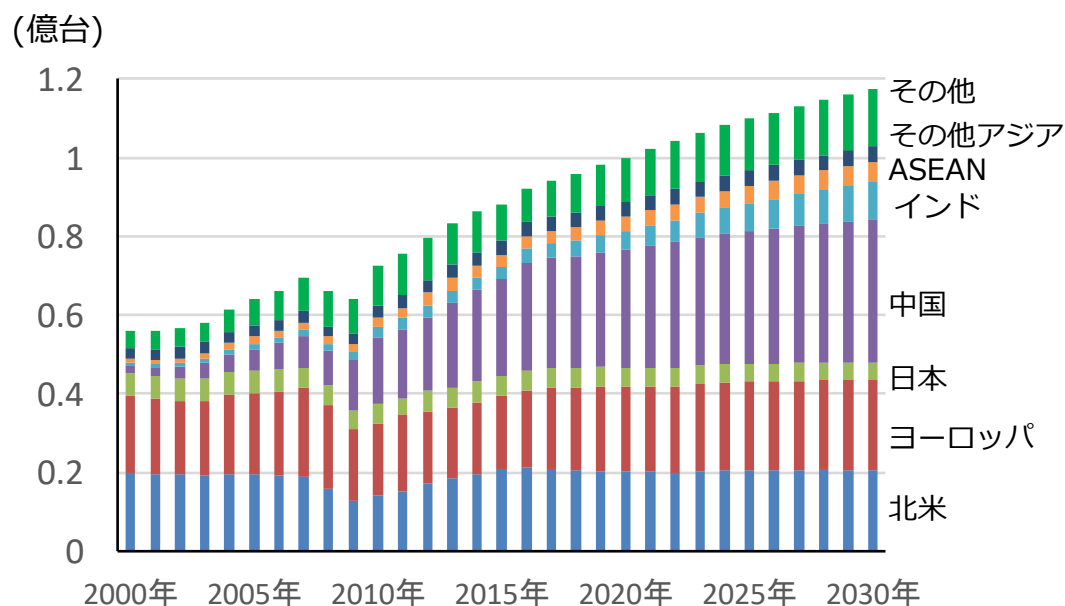
新興国を中心に世界の自動車の販売台数は引き続き増加すると見られているが、都市化の進展ともあいまって、大気汚染やエネルギーセキュリティ上の課題が一層顕在化することが想定されている。こうした中で、世界各国において、自動車の燃費規制の強化等を通じた環境性能の向上がこれまで以上に求められている。

また、世界の投資家・金融機関の間ではESG（環境・社会・ガバナンス）を投資プロセスに組み入れる「責任投資原則」（PRI）や、TCFDの提言²等、企業の気候変動対策への積極的貢献を評価する流れがある。そうした中、日本は技術はあるが戦略がないとの評価がある。日本としての長期のゴールを設定し、官民でブランディングを高めていく必要がある。

¹ ツナガル（Connectivity）・自動化（Autonomous）・利活用（Shared&Service）・電動化（Electric）。

² TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES（気候変動関連財務情報開示タスクフォース）による気候変動関連財務情報開示に関する提言。

(参考 1 - 1) 国・地域における自動車販売台数の推移予測



出所：IHS Markit

(参考 1 - 2) 海外の燃費規制等

➤ 達成判定の柔軟性

燃費規制 例：欧州、米国 ◆ 平均燃費について目標基準を設定し、各社に達成を求める。	ZEV規制 例：中国・カリフォルニア ◆ (燃費規制に加えて) 電気自動車等の販売比率目標を設定し、各社に達成を求める。
---	---

➤ 燃費(電費)の算定

Tank-to-Wheel 例：欧州、中国 ◆ エネルギーの使用段階の燃料消費やCO2排出を評価。	Well-to-Wheel 例：米国 ◆ 使用段階だけでなく、エネルギーの精製や変換、輸送段階の燃料消費やCO2排出を評価。
--	---

➤ 電気自動車等の評価

ゼロエミッション 例：欧州、中国 ◆ 燃料消費やCO2排出をゼロと評価。	燃費換算 例：米国 ◆ 代替燃料(E85)と同等に換算して評価。	台数加算 例：欧州、中国 ◆ 航続距離に応じて販売台数を加算して評価。	基準値軽減 例：欧州(案) ◆ 一定台数以上を販売した場合、燃費基準を軽減。
---	---	--	---

➤ 規制の種類

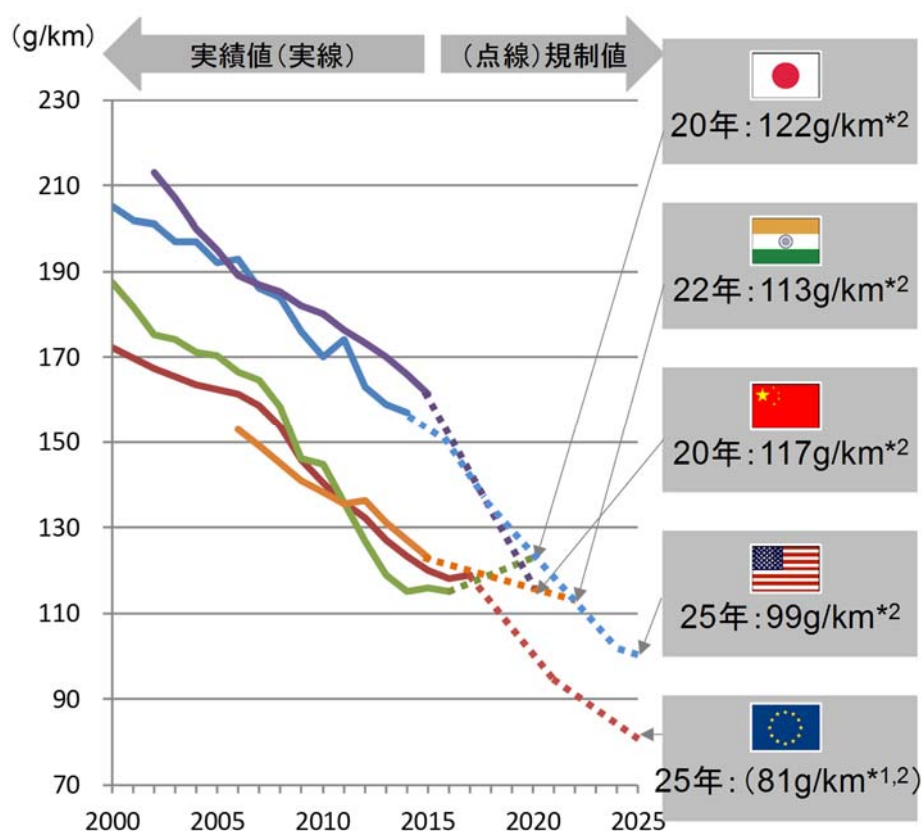
クレジットの繰り越し 例：米国、中国 ◆ 基準の超過達成量(クレジット)を一定期間の範囲で後年度の達成判定に反映可能とする。	クレジットのプーリング 例：欧州 ◆ 複数の企業が共同で基準を達成することを認める。	クレジットのトレード 例：米国、中国 ◆ 一定の範囲で、企業間でクレジットを取引し、達成判定に反映可能とする。	オフサイクルクレジット 例：米国、欧州、中国 ◆ モード試験で評価されない燃費向上技術(高効率ヘッドランプ等)についてクレジットを付与し、達成判定に反映可能とする。
---	---	--	---

➤ 罰則

罰金 例：米国、欧州 ➤ 基準未達成成分に応じて罰金を科す。 ・ 0.1 mpg/台：5.5ドル ・ 1g/km/台：95ユーロ	公表 例：米国、欧州、中国 ➤ 基準未達成企業を公表する。	新車登録停止 例：中国 ➤ 基準値を満たさない車両の新車登録を認めない。
---	--	---

出所：総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会省エネルギー小委員会自動車判断基準ワーキンググループ及び交通政策審議会陸上交通分科会自動車部会自動車燃費小委員会合同会議(第5回) 資料に基づき作成

(参考 1 - 3) 各国燃費規制の推移 (NEDC モード)



*1: 草案段階である 21 年比 (95g/km) 15%削減

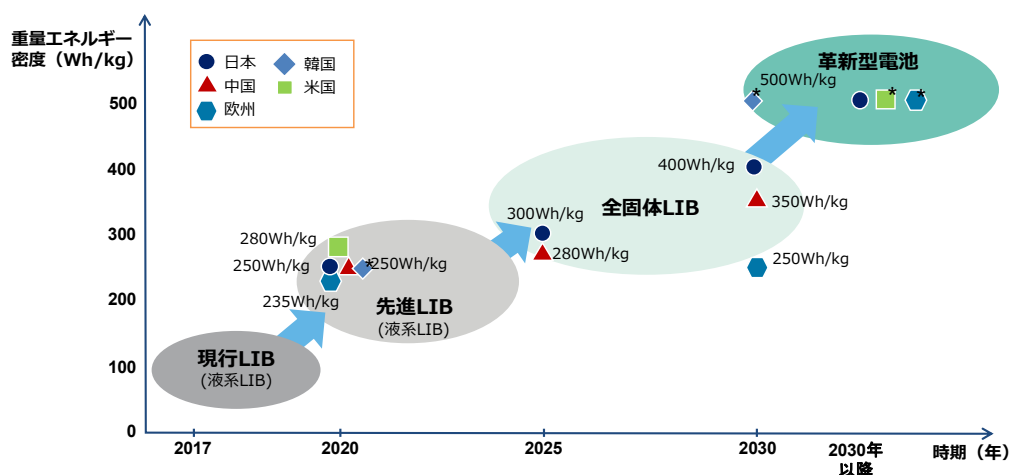
*2: 数値は NEDC モードでの値。

出所: The International Council On Clean Transportation 「CO₂ emissions from new passenger cars in the EU: Car manufacturers' performance in 2017」

<電動化と電池の技術革新>

自動車による気候変動対策への積極貢献のカギは電動化による環境性能向上である。電動化のカギとなる電池は、過去数年の間に急激に技術革新が進み価格の低下が進展している。電気自動車 (BEV) が内燃機関の自動車と同等の価格・スペックを実現するまでにはさらなる技術革新が求められるものの、ブレークスルーの可能性が見えてきている。

(参考 1－4) 電池技術進化に関する各国目標



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。

<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つである(新車販売台数の約3割が電動車(xEV))。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である。

加えて、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である。

日本の自動車産業が供給する自動車は、世界の約3割を占め、その環境性能向上により、世界に対して貢献できる余地は大きい。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である。

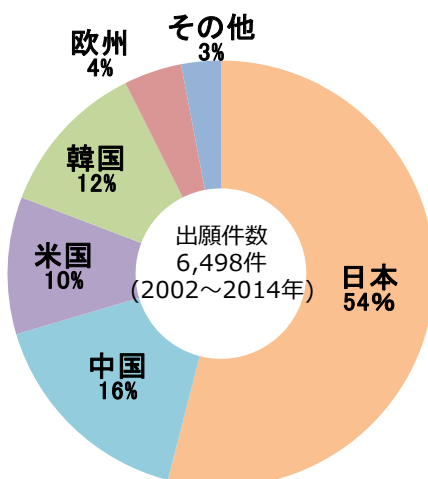
(参考 1 - 5) 世界の電動化の状況 (2017 年)

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

※ 新車販売台数に占める電動車 (xEV: 電気自動車 (BEV)、プラグイン・ハイブリッド自動車 (PHEV)、ハイブリッド自動車 (HEV)、燃料電池自動車 (FCEV)) の割合

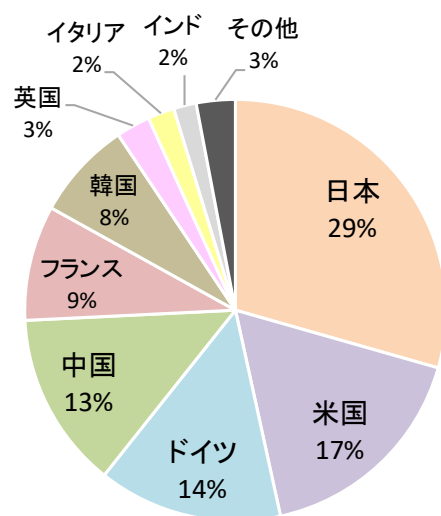
出所 : IHS Markit

(参考 1 - 6) 全固体電池の国別出願件数比率



出所 : NEDO

(参考 1－7) 世界市場に占める各国ブランド車のシェア



出所：IHS Markit

<「電動車」(xEV)の多様性の重要性>

電動車 (xEV: 電気自動車 (BEV)、プラグイン・ハイブリッド自動車 (PHEV)、ハイブリッド自動車 (HEV)、燃料電池自動車 (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がある。


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等、地域の状況によって大きく相違している。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である。

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が大きい。


(参考 1－8) 電動車 (xEV) の種類

共通要素


電池



モーター



インバーター



+

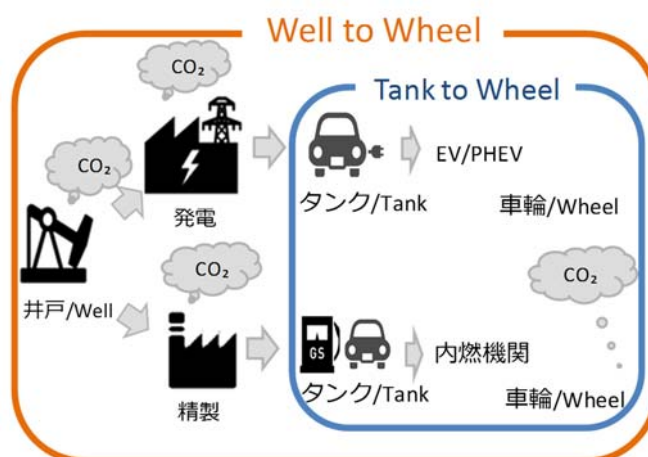
		日本語	英語	略称
		電動車	Electrified Vehicle	xEV (エックスイービー)
+ 充電		電気自動車	Battery Electric Vehicle	BEV
エンジン + 充電		プラグイン・ハイブリッド自動車	Plug in Hybrid Electric Vehicle	PHEV
エンジン		ハイブリッド自動車	Hybrid Electric Vehicle	HEV
燃料電池 + 水素タンク		燃料電池自動車	Fuel Cell Electric Vehicle	FCEV

<Well-to-Wheel の視点の重要性>

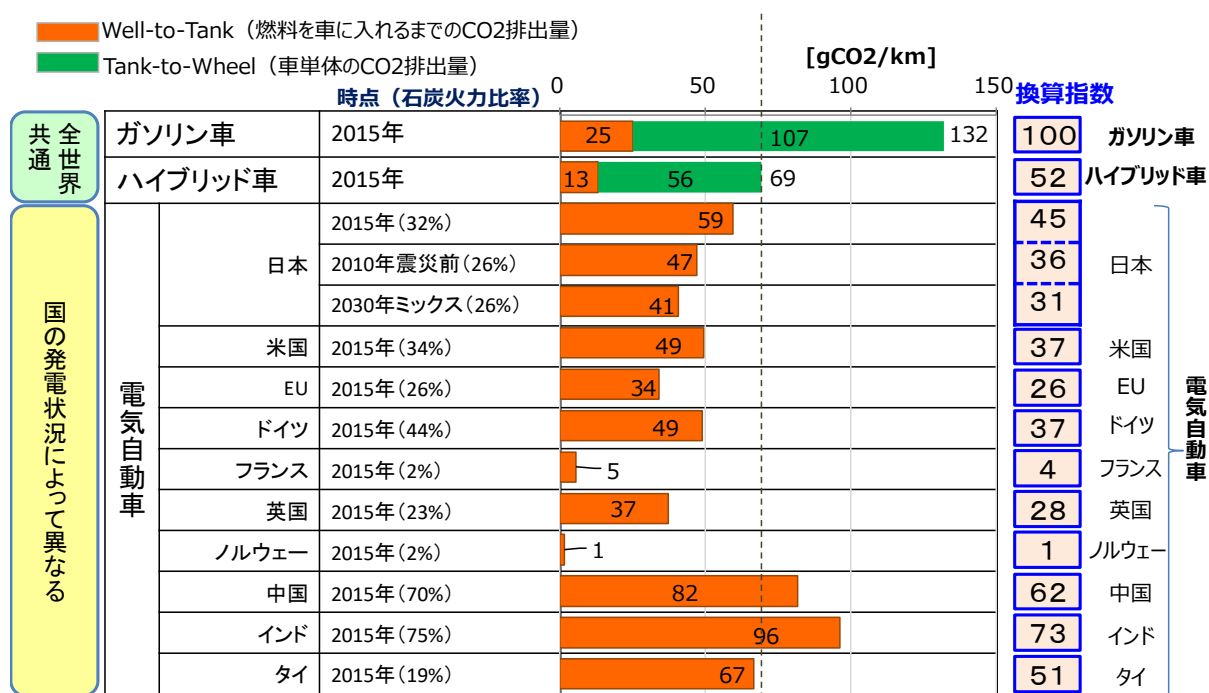
自動車からの CO₂ 排出量は、“Well-to-Wheel” の視点で、ガソリンや電気等を製造する過程まで含めて評価することが重要である。特に、発電段階での化石燃料への依存度は、各国の置かれた状況によって大きく異なり、新興国を中心に引き続き高いが、このゼロエミッション化の努力とセットでなければ、電動車のポテンシャルも十分に発揮できない。

“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である。

(参考 1－9) “Well-to-Wheel” (「井戸から車輪まで」) の概念図



(参考 1 - 1 0) “Well-to-Wheel” での各種自動車の CO₂ 排出量の評価



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>

日本は、自動車の環境性能向上について、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、温暖化対策の節目である 2050 年に向けて、日本国内における排出削減だけでなく、日本車の環境性能向上を通じた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。

こうした観点から、長期ゴールとしては、「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」ことを目指すこととする。

その水準としては、2 度シナリオを前提とした環境性能水準として 2050 年までに自動車 1 台、1km あたりの温室効果ガス排出量を 2010 年比で 8 割程度削減（乗用車については 9 割程度削減）することを目指す³。

この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% に達することが想定される。なお、こうした世界の実現には、戦略的な対応を加速し、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、電動車の性能や消費者にとっての魅力を十分に高めていくことが重要である。

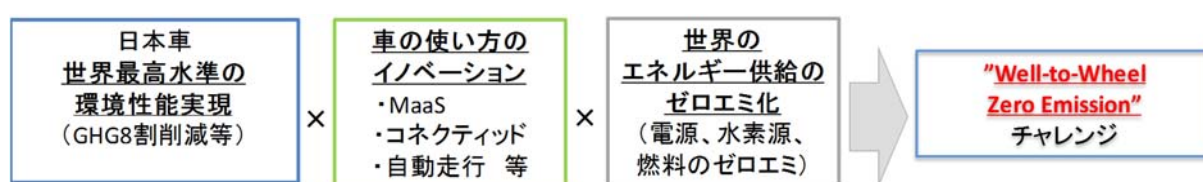
そのためには、この長期ゴールを共有し、長期的な視点にたって、官民で戦略的な研究開発投資、インフラ投資を進め、社会の在り方も含めて変革を起こしていくこと

³ 「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 度に抑えるシナリオ）に基づく。

が重要である。

日本の自動車産業は、「世界最高水準の環境性能」「1台あたり温室効果ガス8割程度削減(乗用車は9割程度削減)」を実現し、かつ、車の使い方のイノベーション(MaaS、コネクティッド、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ッション化(電気、水素、燃料を製造する過程での温室効果ガス排出量のゼロ化)努力と連動し、究極のゴールとしての“**Well-to-Wheel Zero Emission**”チャレンジに貢献していく。

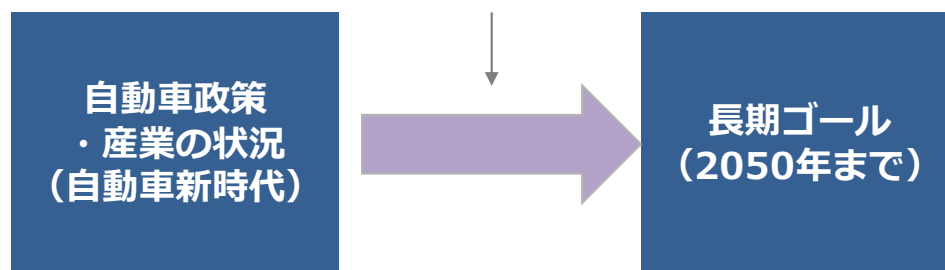
さらには、このビジョンを日本が主催する2019年のG20等の機会を最大限活かし、効果的に発信していく。



<次世代自動車の国内普及目標>

なお、日本は国内において2030年までに乗用車の新車販売に占める次世代自動車の割合を5~7割とすることを目指すこととしている。その実現は、長期ゴールの実現に向けた重要なマイルストーンであり、引き続き、消費者が電動車を購入することに対してメリットやステータスを感じられるよう、電動車そのものの技術進歩はもちろん、環境整備に何が必要かを検討する等、2030年目標の実現に向けて取組を加速していく必要がある。

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



(参考 1－1 1) 日本の次世代自動車の普及目標と現状

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 プラグイン・ハイブリッド自動車	0.41%（1.8万台） 0.82%（3.6万台）	20～30%※
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%※

※次世代自動車戦略 2010「2010 年 4 月次世代自動車研究会」における普及目標

出所：未来投資戦略 2018「2018 年 6 月未来投資会議」

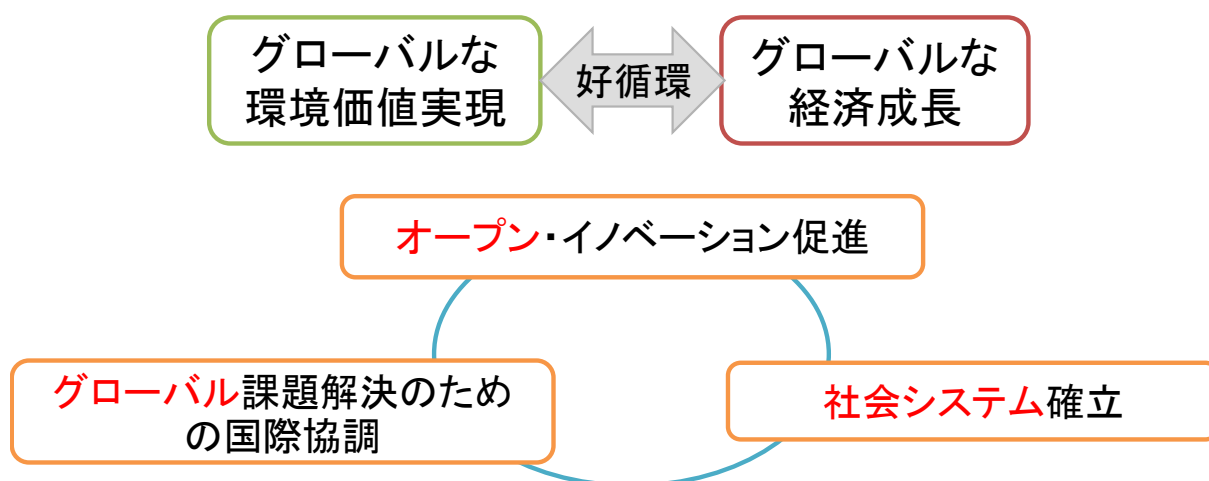
第2章 長期ゴール実現に向けた基本方針とアクション

第1節. 基本方針

長期ゴールを達成していくためには、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となる。また、従来の延長線上ではないスピードと規模の努力が必要となる。特に、非連続的なイノベーションの創出、世界的な政策協調、新たな社会システムの確立がカギとなる。

このため、基本方針として、以下の3つの柱で具体的取組を進めることとする。

- ◆自主開発のみに拘らず協調領域を広く設定し「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」確立により電動車を普及



第2節. アクション

前述の基本方針の柱のそれぞれについて、今後5年間、重点的に取り組むべきアクションを、以下の通りまとめる。

1. 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、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。特に、電池は、第四次産業革命のコア技術でもあり、車だけでなくエネルギーシステム上も極めて重要であることから、個別の自動車会社でなく、サプライチェーン全体で協調領域として取り組むことが必要である。また、電池の製造については、すりあわせ要素も多く、電池のサプライチェーン全体で、これまで日本企業が培ってきた生産技術をもとに、生産性を向上

し、競争力を強化できる可能性が高い。

電動化は電池搭載により車体重量の増加をもたらすため、素材等の車体の軽量化技術の重要性も増す等、関連技術領域のイノベーションも求められる。

これらを次世代電動化技術ととらえて、その早期実現や、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、開発リソースが限られる中で、自動走行を前提とした技術開発や、多様な技術での多様な車両開発が必要な状況が続くことから、非競争領域を拡大し、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。また、部品やアフターマーケットへ車の電動化等の変化が与える影響を分析・共有しながら人材育成、技術開発を進めていくことが重要である。これらに対応するため、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必要である。

⇒ 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

(1) 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 に必要な技術を確認する。（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 RISING2 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。

(参考 2－1) 全固体電池・次世代電池の研究開発の関連プロジェクト

全固体電池

- 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
- 体制：NEDO 委託事業（実施者：LIBTEC 他）
- 時期：平成 30 年度（2018 年度）～平成 34 年度（2022 年度）
- 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。
- 概要：
【共通基盤技術開発】
電池の電解質を固体化することにより、難燃性の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。
- アウトカム：2025 年に第 1 世代、2030 年に次世代の全固体電池を普及。

革新型蓄電池

- 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
- 体制：NEDO 委託事業（実施者：京都大学、産業技術総合研究所）
- 時期：平成 28 年度（2016 年度）～平成 32 年度（2020 年度）
- 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。
- 概要：
【革新型蓄電池開発】
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。

【高度解析技術の開発】

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。

- アウトカム: 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。

(参考 2 - 2) 燃料電池の研究開発の関連プロジェクト

燃料電池

- 事業名: 次世代燃料電池の実用化に向けた低コスト化・耐久性向上等のための研究開発事業
- 体制: NEDO 委託事業 (実施者: 民間企業等)
- 時期: 平成 27 年度 (2015 年度) ~ 平成 31 年度 (2019 年度)
- 目指すもの: 燃料電池の小型化および白金使用量あたりの出力・耐久性等の性能の飛躍的向上 (「出力密度×耐久時間÷単位出力あたりの白金使用量」が 10 倍) を目指す。
- 概要:
 - 【基盤技術開発】 2025 年頃のボリュームゾーン向け FCEV への実装;
白金使用量あたりの出力・耐久性等の向上に向けた高耐久コア材料開発等 (「出力密度×耐久時間÷単位出力あたりの白金使用量」を 10 倍)。
 - 【実用化技術開発】 2020~2025 年頃の燃料電池セルスタック製造への実装;
燃料電池セルスタック製造における 10 倍以上の生産性向上に向けた製造工程、検査技術手法の見直し等。
- アウトカム: 商用車向け高耐久 FCEV セルスタックの実現。高効率・高耐久・低コストを両立した燃料電池材料・部品の大量普及。
⇒ FCEV セルスタック価格を 2025 年頃に 1/4 まで低減させる。

(参考 2 - 3) モーター用磁性材料の研究開発の関連プロジェクト

モーター用磁性材料

- 事業名: 輸送機器の抜本的な軽量化に資する新構造材料等の技術開発事業
- 体制: NEDO 委託事業 (実施者: 高効率モーター用磁性材料技術研究組合 (MagHEM))
- 時期: 平成 24 年度 (2012 年度) ~ 平成 33 年度 (2021 年度)
- 目指すもの: レアアース磁石を超える高性能磁石を開発し、モーターのエネルギー効率改善を実現
- 概要:
 - 【レアアース磁石を超える高性能磁石】
自動車用として必要な高温での性能を有するレアアースフリー磁石及び省レアアース磁石を開発。
 - 【高性能モーターの評価技術】
自動車の使用環境下における、モーターのエネルギー効率等の性能評価を高

速化・高精度化する技術を開発。

- アウトカム：2030 年までに、高性能の磁性材料を用い、次世代自動車用のモーターのエネルギー効率 40%改善を目指す。2030 年に約 137 万トン/年の CO₂ 排出量削減を目指す。

(参考 2－4) パワー半導体の研究開発の関連プロジェクト

パワー半導体

- 事業名：電気機器性能の向上に向けた次世代パワーエレクトロニクス技術開発事業
- 体制：NEDO 委託事業（実施者：民間企業等）
- 時期：平成 25 年度（2013 年度）～ 平成 31 年度（2019 年度）
- 目指すもの：パワー半導体の高耐電圧化技術の開発等を行い、電力損失の低減を図り、次世代自動車の大幅な燃費効率の向上を目指す。
- 概要：
 - 【次世代デバイス技術の研究開発】 SiC、GaN の実用化に向けた技術開発；
小型高温対応 SiC デバイス、当該デバイスを搭載した機電一体モーターを実車レベルで評価。
 - 【既存デバイス技術の研究開発】 Si デバイスの高性能化技術開発；
Si パワーデバイスの微細化を進め、従来の 2 倍の電流を流せるデバイスを試作。
- アウトカム：2030 年までに、Si パワー半導体から SiC パワー半導への置き換えを目指す。2030 年に約 1,515 万トン/年の CO₂ 排出量削減を目指す。

(参考 2－5) 車の軽量化関連プロジェクト

車の軽量化関連

- 事業名：輸送機器の抜本的な軽量化に資する新構造材料等の技術開発事業
- 体制：NEDO 委託事業（実施者：新構造材料技術研究組合（ISMA））
- 時期：平成 25 年度（2013 年度）～ 平成 34 年度（2022 年度）
- 目指すもの：車体の軽量化による省エネ、CO₂ 排出削減。車体重量を半減。走行時の燃費向上、製造時の省エネ、低 CO₂ 排出の実現。
- 概要：
 - 【共通基盤技術】
 - 接合・接着技術；摩擦攪拌接合技術。異材との接合・接着技術。
 - 計測・評価技術；中性子による構造解析技術。信頼性評価技術（腐食・水素脆化）。
 - 設計技術；マルチマテリアル、最適構造設計技術。
 - 【各材料開発】革新的アルミニウム材の開発、革新的マグネシウム材の開発、革新鋼板の開発、熱可塑性 CFRP の開発。

- アウトカム：2030 年までに、自動車車体フレームについて、50%の軽量化を目指す。2030 年に約 373.8 万トン/年の CO₂ 排出量削減を目指す。

(2) 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。

(参考 2-6) 内燃機関の高効率化に向けた研究開発体制

内燃機関の熱効率向上

- 事業名：SIP 革新的燃焼技術事業
- 体制：大学、AICE⁴
- 時期：平成 26 年度（2014 年度）～平成 30 年度（2018 年度）
- 目指すもの：自動車用の内燃機関の熱効率を 50%。
- 概要：

【共通基盤技術開発】

産業界・大学が人材を行き来させる産学連携スキームの下、新しい燃焼技術、燃焼制御モデル等基盤技術を創出。

- アウトカム：地球にやさしい内燃機関として、究極の熱効率、ゼロエミッシ

⁴ 自動車用内燃機関技術研究組合（The Research association of Automotive Internal Combustion Engines）。自動車のさらなる燃費の向上・排出ガスの低減に向けて、内燃機関の燃焼技術及び排出ガス浄化技術において各企業で共通な課題について、自動車メーカー及び研究機関で学の英知を活用して基礎・応用研究を実施し、その成果を活用して各企業での開発を加速することを目的とする。

ョンを目標。2030 年までに、熱効率が 60%のエンジンの実用化を目指す。(現在の一般的なエンジンの熱効率は 30~40%)

(参考 2-7) バイオ・代替燃料の研究開発の状況

バイオ燃料の生産システムの構築

- 事業名：バイオ燃料の生産システム構築のための技術開発事業
- 体制：NEDO 委託事業（実施者：民間企業等）
- 時期：平成 26 年度（2014 年度）～平成 31 年度（2019 年度）
- 目指すもの：環境性能が高いセルロース系バイオエタノールの生産技術の開発
- 概要：
【セルロース系バイオエタノール生産技術開発】
廃棄物を原料とすることで、原料価格を低減。既存の廃棄物処理施設と組み合わせることで、設備費・運転費を削減。廃棄物の流通システムを効果的に活用。
- アウトカム：海外のエタノールと比べコスト競争力があり、ガソリン比で GHG 削減効果 50%以上の国産の次世代バイオエタノールを開発する。

(3) 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、人材やサプライヤー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 程度までに拡大させることを目指す)

- ・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、技術力の底上げを図る。(2020 年までに AICE における参加プレイヤー数を 28 から 120 程度までに拡大させることを目指す)。

2. グローバル課題解決のための国際協調

環境性能の高い自動車を「作る」だけでは、真の環境改善にはつながらない。世界の消費者に受け入れられ「売れる」ことが必要である。そのためには、世界各国で、制度環境・インフラ等が適切に整備されることが重要であり、戦略的に働きかけを行う。

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いく必要がある。

⇒ “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

(1) “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】

- ・次期燃費基準による企業平均燃費向上
 - 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等国としての目標と整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。
- ・“Well-to-Wheel”でのCO₂削減方針の明確化
 - “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⁵等を推進する。
 - 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図る。

（２）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】

- ・電動化政策協調
 - 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。

⁵ 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等により温室効果ガス排出を低減していくことを「脱炭素化」という。

- ・ ポリシーラウンドテーブルの立ち上げ
 - 2018 年秋に電動車の世界最大のシンポジウムである EVS31⁶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。
- ・ 充電規格の国際調和
 - 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。
- ・ 電動化国際実証支援
 - インドや ASEAN 等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等のインフラ支援、電動車利用実証の支援を行う（2018 年度中にインドネシア等で実証事業を開始する）。

（３）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】

- ・ グローバルサプライチェーンに係る人材育成
 - 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とされるよう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。

⁶ 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。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 日に神戸で開催。

3. 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 割削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、「従前車と同等の使い勝手」及び「経済優位性」の確保に対する利用者の要請が強いことが想定され、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。さらには、電池が IoT・エネルギーネットワークと融合して、車だけでなく家庭や電力系統、携帯基地局等のあらゆる電池がつながる社会が長期的に創出される可能性があり、そのような社会を生み出す価値の視点からも電池の在り方を横断的に検討していくべきである。

⇒ 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

(1) 電池社会システムの構築

①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。

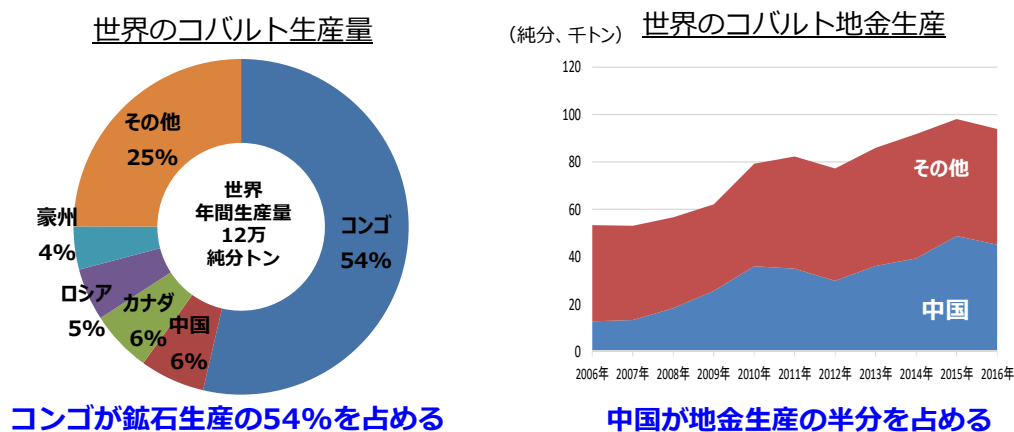
また、自動車メーカー・電池メーカーが紛争鉱物や児童労働等の問題のないクリーンな鉱物を調達できる状況を作る。

【アクション】

・電池資源調達安定化

- 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。

(参考2-8) 電池に必要な資源（コバルト）の状況



出所：日本メタル経済研究所

②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】

- ・リチウムイオン電池の残存性能評価
 - 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。
- ・電池リユース・リサイクル市場創出
 - 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。

（２）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】

- ・次世代商用車利活用システムの開発促進
 - 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 車適用等が想定される。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。

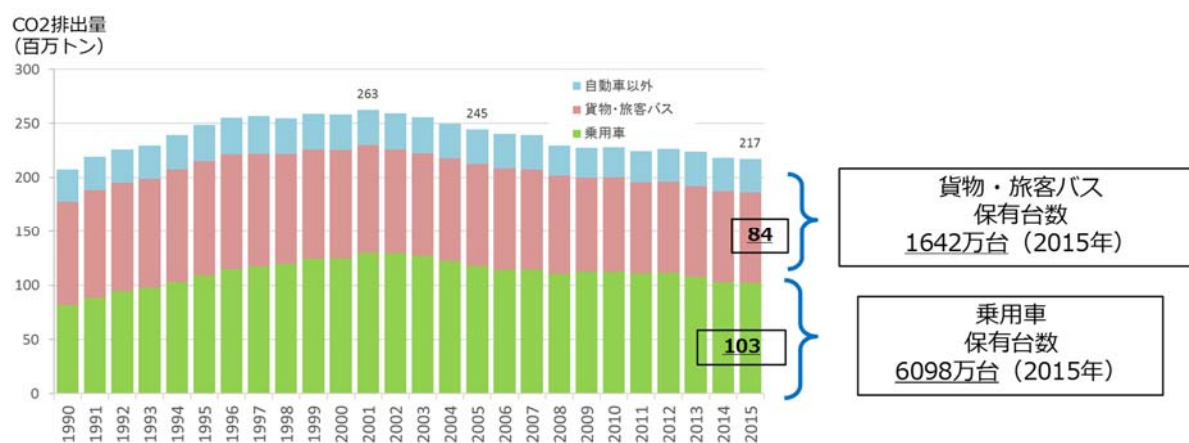
(参考 2－9) 日本における商用車の CO₂ 排出量

運輸部門の CO₂ 排出量 (2015 年度) :

全体約 2.17 億トン、うち乗用車 1.03 億トン、貨物・旅客バス 0.84 億万トン

⇒ 一台あたりでは商用車の方が圧倒的に大きなインパクト

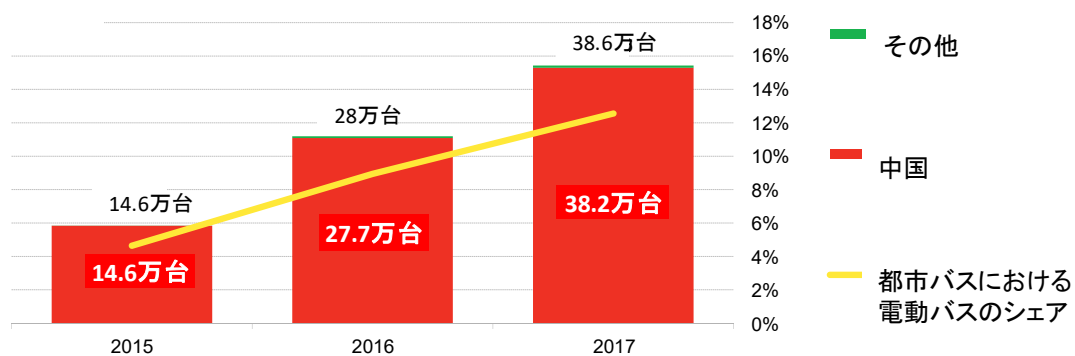
(保有台数比は乗用車：貨物・旅客バス＝概ね 4：1)



出所：経済産業省資源エネルギー庁 総合エネルギー統計、自工会資料

(参考 2－10) 商用車電動化の状況

万台



出所：Bloomberg NEF「Electric Vehicle Outlook 2018」

(参考 2-11) トラック・バスの BEV・FCEV の状況

		メーカー名・車種名	状況
トラック	小型	三菱ふそう「eCanter」【BEV】	2017年販売
		日野 EVトラック【BEV】	2013年実証試験
		いすゞ EVトラック【BEV】	2018年販売
		トヨタ FCTトラック【FCEV】	2019年実証試験
	大型	ダイムラー「eACTROS」【BEV】	2018年実証試験、2021年販売予定
		ボルボ「FL Electric」【BEV】	2019年販売
		UD EVトラック【BEV】	2019年実証試験
	トラクターヘッド	テスラ「Semi」【BEV】	2018年実証試験、2019年販売予定
バス	小型	日野「ポンチョEV」【BEV】	2012年販売
	大型	BYD「K9」【BEV】	2011年販売
		ボルボ「7900 Electric」【BEV】	2018年販売
		ダイムラー「Citaro EV」【BEV】	2018年販売
		トヨタ「SORA」【FCEV】	2018年販売

(3) 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ースや、ニーズに応じたアップグレード・増設等の支援や、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等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、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。

（参考 2－12）次世代自動車の導入支援策、充電インフラの整備支援策、VtoG の実証事業

クリーンエネルギー自動車導入事業費補助金

■ 概要：

BEV、PHEV、FCEV、CDV（クリーンディーゼル自動車）の購入補助を通じて、初期需要の創出・量産効果による価格低減を促し、世界に先駆けてクリーンエネルギー自動車の市場を確立する。

■ 平成 30 年度予算額：130 億円

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度
補助台数	78,440	76,615	131,461	57,649	79,602

電気自動車・プラグインハイブリッド自動車の充電インフラ整備事業費補助金

■ 概要：

整備の加速が特に期待されるマンション、事業所、道の駅、高速道路 SA・PA 等の駐車場に対し、充電器等の購入費及び工事費を補助する。

■ 平成 30 年度予算額：15 億円

< 公共用充電器（累計基数） >

	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度
急速充電器	91	3,507	5,031	5,170
普通充電器	176	2,111	12,210	12,637
合計	267	5,618	17,241	17,807

V2G 技術の構築（需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業費補助金）

■ 概要：

複数台の BEV を束ねる V2G 制御システム、BEV を需給調整用途として活用する技術、さらに莫大となる電池情報管理技術の構築を図るため、BEV を活用した電力系統向け需給調整サービスの実現可能性を検証する。

■ 平成 30 年度予算額：41 億円の内数

今後に向けて

本中間整理は、公表後、速やかにアクションに移す。

第四次産業革命ともいわれる大きな流れの中で未来のモビリティの在り方については引き続き検討が必要である。その際、消費者の目線、地域の視点で、都市計画や交通システムとセットでどのようなモビリティ社会を目指すのかという検討も重要である。また、大きな変化に産業として対応していくために、異業種との連携、スタートアップの創出、人材の獲得の在り方等も検討を深める必要がある。これらの要素については、政府内の関連の検討を踏まえて、検討を進める。

自動車新時代戦略会議 委員名簿

(敬称略、五十音順)

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