

新世代自動車の本格普及に向けた提言

～早期実用化と普及を目指す全方位的な施策の実施と連携体制の構築～

2007年6月

新世代自動車の基礎となる次世代電池技術に関する研究会
インフラ整備検討WG

目 次

はじめに	1
第一章 新世代自動車の本格普及に向けた動き	4
～電気自動車、プラグインハイブリッド自動車之急浮上.....	4
第一節 電池研究会の提言とインフラ整備検討WGの位置付け	4
第二節 電気自動車、プラグインハイブリッド自動車の普及に向けた動き ..	5
第二章 電池やプラグインハイブリッド自動車の開発が加速する海外	7
～電池や電動車両は国際競争時代へ.....	7
第一節 米国における動向	7
第二節 欧州やアジアにおける動向.....	9
第三章 新世代自動車の実用化に向けた政府の動き	11
第四章 新世代自動車の本格普及に向けた全体戦略	15
～新世代自動車で国際競争に勝てる体制を構築する	15
第五章 電池やモーターの更なる性能向上とコストダウンを目指す「技術開発戦略」	16
第六章 実用化や普及の障害を取り除く「制度整備戦略」	18
第一節 自動車用電池の性能評価試験法の策定	18
～電池の高性能化を加速させるため、技術開発の方向性を共有する	18
第二節 自動車用電池の安全性評価試験法の策定	20
～自動車メーカーと電池メーカーが共有できる安全性評価法を作る	20
第三節 新世代自動車に関連する国際標準化の推進.....	21
～新世代自動車を海外展開させるための基盤整備	21
第四節 リチウムイオン電池の国際輸送規制の緩和.....	21
～自動車と電池の2業界共通の受け皿を作り、国際活動を展開	21
第七章 新世代自動車の普及を加速化する「普及促進・普及啓発戦略」	25
第一節 全方位的な普及促進策の実施	25
～トータルコストでメリットが出る魅力的なインセンティブの実施	27
第二節 一般消費者に利便性を理解してもらうための普及啓発プロジェクトの実施	27
～電気自動車・プラグインハイブリッド自動車のブームを生み出す	27
おわりに	31
委員名簿	33
審議経過	35

はじめに

2006年8月、新世代自動車の基礎となる次世代電池技術に関する研究会（「電池研究会」）は「次世代自動車用電池の将来に対する提言」¹をとりまとめ、次世代自動車用電池の開発に向けて産学官が連携して行動する必要性を訴えた。

それから約1年が経つが、この間に自動車と電池の関係は大きく進展した。トヨタ自動車は、外部充電による電力でも走行可能なプラグインハイブリッド自動車の開発に着手したことを公表した。日産自動車は、「グリーンプログラム2010」で2010年にハイブリッド自動車や電気自動車を市場投入することを発表した。また、自動車用電池の量産化に向けて日産自動車が NEC との合弁会社を設立することを、三菱自動車工業が GS ユアサとの合弁会社設立に向けて具体的な協議を開始したことをそれぞれ発表し、自動車メーカーと電池メーカーの協力関係が進展した。そして、政府は2007年度より次世代自動車用電池の技術開発プロジェクトを立ち上げ、リチウムイオン電池の限界への挑戦とリチウムイオン電池に変わる新しい電池系への挑戦をスタートさせた。このように電池は自動車分野への進出が進み、同時に更なる進化を遂げようとしている。

そして、電池を搭載した新世代自動車の必要性は更に高まっている。

第一に、**環境・エネルギー情勢は予断を許さない状況が続いている**。石油価格は最高値を更新した後、小康状態を保っていたが、米国のドライブシーズン到来により再度高値で推移しており、エネルギー制約は緩和する気配はない。地球温暖化は一層深刻化しており、極地での氷の融解、氷河の減少、干ばつ、大雨、熱波などの異常気象が世界各地で多発している。

第二に、**厳しい環境・エネルギー情勢に鑑み、世界各地で自動車の燃費規制の強化が行われている**。我が国では現行の2010年度燃費基準と比較して約3割の燃費改善を要求する2015年度燃費基準の導入が決められた。また、欧州では初めて自動車に対するCO₂規制が導入されることになり、制度の具体化に向けた検討が行われている。米国でも2007年の一般教書演説で燃費規制の強化が盛り込まれ、強化に向けた検討が進んでいる。

第三に、**我が国では石油からの代替を進める戦略である「次世代自動車・燃料イニシアティブ」が策定された**。エネルギー安全保障、環境保全、国際競争力強化の3つを実現するために自動車、燃料、インフラの革新を進めるこの戦略では、電気駆動による自動車やそのための電池の開発実用化も重要な施策の一つとして位置づけられている。

¹ <http://www.meti.go.jp/report/data/g60824bj.html>

ハイブリッド自動車、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、燃料電池自動車といった新世代自動車は、世界各国の燃費規制をクリアする戦略においても、石油からの代替を進める戦略においても重要であり、**世界は確実に新世代自動車の本格普及時代へと踏み出している。**

「インフラ整備検討WG」（座長、石谷慶応義塾大学大学院教授）は、新世代自動車、特に電池が重要な基盤技術となる電気自動車、プラグインハイブリッド自動車に焦点を当て、その本格普及時代の到来をにらみ、早急に取り組みが必要となる制度整備、普及促進・普及啓発などを明確化することを目的として、電池研究会の下部組織として設置された。WGのメンバーとしては、自動車メーカー、電池メーカー、電力会社、研究機関、有識者などが参加し、2007年2月の設置以降、4回にわたって議論を重ねてきた。本報告書はその議論の結果をとりまとめたものである。

第一章では、電池研究会の提言を振り返り、本WGの位置づけを確認する。また、新世代自動車の普及に向けて自動車メーカー、電池メーカー、電力会社、自治体の取り組みが加速しており、この1年における国内の新しい動きについて紹介する。

第二章では、電池や新世代自動車に関する海外の取り組みについて紹介する。電池研究会の提言では、自動車用電池に関して米国、欧州、アジアが産学官連携で取り組みを加速している例を紹介したが、ここではその後の進展を報告する。

第三章では、新世代自動車の実用化に向けた日本政府の2つの動きについて紹介する。①電池研究会の提言を受けて2007年度よりスタートした次世代自動車用電池の技術開発プロジェクト、②中長期の自動車エネルギー戦略を定めた「次世代自動車・燃料イニシアティブ」の2つを紹介する。

第四章では、新世代自動車の本格普及に向けて不可欠となる今後の全体戦略を明確化する。電気自動車の普及については過去に二度の失敗を経験したが、新世代自動車の普及を三度目の正直とするためには、産学官が全体戦略を共有した上で、必要な協力を行いながら実用化と普及を進めていくことが重要である。

第五章では、新世代自動車の実用化の鍵を握る電池やモーターについて、更なる技術開発が不可欠であることを述べる。電池については電池研究会の提言においてその重要性が強調されているが、レアアースなどの資源制約が強まる中、モーターについても産学官が連携して開発に取り組む必要性が高まっている。

第六章では、新世代自動車の実用化や普及を迅速に進める上で必要となる制

度整備について提案する。自動車用電池の高性能化を加速させるためには、電池の研究開発に取り組む関係者が技術開発の方向性を共有する必要があり、それには電池の性能評価試験法の策定が欠かせない。また、リチウムイオン電池の発火事故などで電池の安全性に対する消費者の信頼が揺らぐ中、自動車用電池の安全性を担保するためには、自動車メーカーと電池メーカーの間で共有すべき安全性評価試験法の策定を検討していく必要がある。また、これらの試験法などの国際標準化の重要性も明らかにしている。一方、自動車用大型リチウムイオン電池の海外輸送時には国連の規定によって厳密な安全試験が求められているが、現行の制度では自動車メーカーが海外展開を進めていく上で大きな障壁となる恐れがあるため、その規制緩和を検討していく必要がある。

第七章では、新世代自動車の初期需要を創出するために、購入時だけでなく利用時も含めたインセンティブの重要性について述べる。市場投入初期の電気自動車、プラグインハイブリッド自動車は、性能面やコスト面でガソリン自動車に大きく劣ることから、購入時のインセンティブである補助金や税制優遇を拡充するだけでなく、自治体や民間企業を巻き込んで新世代自動車の普及が進むような利用面でのインセンティブを検討していく必要がある。

第八章では、一般消費者の購買意欲をかき立てるための普及啓発プロジェクトの実施を提案する。電気自動車やプラグインハイブリッド自動車を普及させるためには充電インフラの整備が必要となるが、全国レベルで一気にインフラ整備を行うことは大きな投資リスクや負担が生じる。そこで、モデル地域を指定し、域内の自治体や企業などの関係者と協力して優先的にインフラ整備などの基盤整備を行えば、初期リスクや負担を最小限にすることが出来る。ここで重要なのは一般消費者の購買意欲をかき立てるための取り組みであり、モデル地域で一般消費者の心をつかむことが出来れば普及が一気に全国に広がる可能性がある。

新世代自動車は今後の地球環境、エネルギー問題解決の有力なオプションであり、抜本的な CO2 削減を達成するためにはその早期実用化と普及が不可欠である。2010 年前後に自動車メーカー各社が市場投入を計画している新世代自動車は、通常の使用には十分に足りうるものの、価格面や性能面でガソリン自動車に匹敵するレベルに到達することは困難となる可能性が高い。しかし、幅広い関係者が協力関係を構築し、一般消費者の心をつかむための行動が展開されれば、世界に先行して我が国で普及が進むことも充分想定される。我が国は世界有数の省エネ大国である。その我が国において、産学官の幅広い関係者が協力し、率先して新世代自動車の普及を進めていくことを強く期待する。

第一章 新世代自動車の本格普及に向けた動き ～電気自動車、プラグインハイブリッド自動車が急浮上

第一節 電池研究会の提言とインフラ整備検討WGの位置付け

2006年8月、新世代自動車の基礎となる次世代電池技術に関する研究会（以下、電池研究会）は、「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」をとりまとめ、次世代自動車用電池の実用化に向けて取り組むべき2つのアクションプランを明確化した。1つ目のアクションプランが「研究開発戦略」であり、2010年、2015年、2030年という3つのフェーズにおいて実用化が見込まれる新世代自動車に求められる電池の性能目標とコスト目標、そして開発主体を定めた。2つ目のアクションプランが「インフラ整備戦略」であり、新世代自動車の本格普及に向けて検討すべき課題を列挙した（図1-1、図1-2）。

図1-1：アクションプラン～研究開発戦略

	現状	改良型電池 (2010年)	先進型電池 (2015年)	革新的電池 (2030年)
	電力会社用小型EV	用途限定コンピューターEV 高性能HV	一般コンピューターEV 燃料電池自動車 Plug-in HV自動車	本格的EV
性能	1	1	1.5倍	7倍
コスト	1	1/2倍	1/7倍	1/40倍
開発体制	民主導	民主導	産官学連携	大学・研究機関

出典：次世代自動車用電池の将来に向けた提言

図1-2：アクションプラン～インフラ整備戦略

<p>基準・規格・ガイドラインの策定</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 電池の安全性評価試験法 ○ 電池の性能評価試験法 ○ 充電スタンドの規格の整備 	<p>普及促進策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 購入時のインセンティブ(自動車・充電器) ○ 利用時のインセンティブ(自動車・充電器) ○ 啓発活動・実証実験(自動車・充電スタンド)
<p>規制緩和</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ リチウムイオン電池の国際輸送規制 	<p>資源確保対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 資源開発・備蓄

電池研究会では、研究開発戦略を定める上では十分な議論が行われたが、インフラ整備戦略については課題の列挙にとどまり、具体的に検討すべき内容を定めるには至らなかった。そこで、電池研究会の残された課題であるインフラ整備戦略を具体化するため電池研究会の下に設置されたのが、インフラ整備検討WGである。本報告書は研究開発戦略との両輪を成す「インフラ整備戦略」を定めたものと位置付けられる。

第二節 電気自動車、プラグインハイブリッド自動車の普及に向けた動き

電池研究会が「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」をとりまとめた2006年8月以降、電池の高性能化・コストダウン、電気自動車の普及、プラグインハイブリッド自動車の実用化に向けた動きが国内で大きく加速した。ここでは、産業界や自治体における最近の動きを紹介する。

(産業界における取り組み)

産業界における代表的な動きとしては自動車メーカーと電池メーカーの提携がある。ハイブリッド自動車用電池の生産については、かねてよりトヨタ自動車と松下電池工業がパナソニックEVエナジーという合弁会社²を形成していたが、2007年4月には日産自動車とNECが2009年以降の自動車用電池の量産化に向けて合弁会社であるオートモーティブ・エナジー・サプライを設立³した。また、翌5月には、三菱自動車、GSユアサ、三菱商事も自動車用電池の量産化のための合弁会社設立に向けて具体的な協議を開始したことを発表⁴し、自動車メーカーと電池メーカーの提携が大きく進展した。

新世代自動車の実用化に向けた動きとして、電気自動車については、富士重工業、三菱自動車に加え、日産自動車が新たに2010年以降の市場投入を発表⁵した。これにより、2010年頃にはリチウムイオン電池を搭載した新しい世代の電気自動車が複数のメーカーより投入される見通しとなった(表1-1)。電気自動車については電力会社も強力にサポートしており、今後3,000台の電気自動車を投入することを表明している東京電力⁶は、業務用車両として富士重工業のR1e、三菱自動車のi MiEVを導入した。また、他の電力会社においても今秋から電気自動車のフリートモニター実証試験を実施することが予定されている。一方、プラグインハイブリッド自動車についても取り組みが進められている。トヨタ自動車は、2006年6月にプラグインハイブリッド自動車の研究開発を推進していくことを公表⁷し、実用化に向けた研究開発が進められている。また、日産自動車もグリーンプログラム2010の中で、プラグインハイブリッド自動車の開発を推進していく方針を示している⁵。

² <http://www.peve.jp/>

³ http://www.nissan-global.com/JP/NEWS/2007/_STORY/070413-01-j.html

⁴ <http://www.gs-yuasa.com/jp/news/subject2.asp?CODE=99>

⁵ http://www.nissan-global.com/JP/ENVIRONMENT/GREENPROGRAM_2010/index.html

⁶ <http://www.tepco.co.jp/cc/press/05090203-j.html>

⁷ http://www.toyota.co.jp/jp/news/06/Jun/nt06_027.html

表1-1：新しい世代の電気自動車

		
メーカー	富士重工	三菱自動車
車名	R1e	i MiEV

出典：各社ホームページ

(自治体における取り組み)

産業界だけでなく、自治体においても電気自動車の普及に向けた取り組みが進められている。神奈川県は、全国の自治体に先駆け、2006年11月、自動車メーカー、電力会社、大手ユーザー、大学などをメンバーとする「かながわ電気自動車普及推進協議会」⁸を発足させ、電気自動車の市販後、5年以内に県内に3,000台普及させること、急速充電スタンドを150基整備することなどを目指し、様々な取り組みを始めている。

⁸ <http://www.pref.kanagawa.jp/osirase/taikisuisitu/car/04ev.html>

第二章 電池やプラグインハイブリッド自動車の開発が加速する海外 ～電池や電動車両は国際競争時代へ

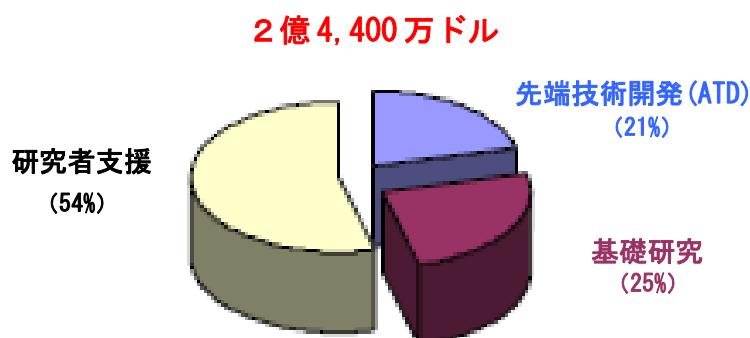
我が国においては「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」をきっかけとして、電池の高度化、電気自動車の普及、プラグインハイブリッド自動車の実用化に向け、産業界、自治体の動きが加速化していることを述べた。一方、海外においても米国を中心として電池やプラグインハイブリッド自動車の開発が加速しており、電池や電動車両の開発が国際競争時代に突入していることに留意する必要がある。ここでは、米国そして欧州・アジアの動きについて紹介する。

第一節 米国における動向

(米国政府の取り組み)

米国では、エネルギー省のイニシアティブの下、より高効率で環境に優しい輸送技術の開発を目的として、FreedomCAR プログラムが推進されている。具体的には、再充電無しの電気航続距離を、近年には10～20マイル、3～5年後には20マイル以上、5～10年後には40マイル以上を可能とすることを指標として、ハイブリッド自動車の改良や、次世代の電気自動車やプラグインハイブリッド自動車の実用化に向け、新たに獲得すべき技術の方向性や実現可能性に関する評価を行うとともに、研究開発・実証実験や新たな製造技術の開発に際して、実現すべき目標を定めたアプローチを行っている。電池の技術開発の内容は、大きく分けて、①高出力密度蓄電デバイス（主にキャパシタ）の開発、②次世代電池の開発、③リチウムイオン電池に替わる新しい電池の研究開発といった3つのグループに分類され、2006年度は約29億円（2,444万ドル）の予算が投入されている（図2-1）。そのうち、ATD(Advanced Technology Development)では、自動車用大型リチウムイオン電池の高性能化のための研究開発を行っており、2006年度は約6億円（512万ドル）が投入されている（表2-1）。また、2007年度については、プラグインハイブリッド自動車用電池の開発のために約7億円の増額要求がなされている。

図2-1：2006年度のFreedomCARプログラムの予算額



出典：Energy Storage Research and Development, Advanced Technology Development Program FY2006 Annual Review

表 2 - 1 : 2006 年度の ATD の予算額
FY2006 ATD Budget

Task	FY2005	FY2006
超寿命化・寿命予測	\$2,200	\$2,350
酷使耐性向上	\$1,650	\$1,400
セルレベルでのコスト低減	\$1,200	\$750
低温性能	\$400	\$850
合計額	\$5,450	\$5,350

出典 : Energy Storage Research and Development, Advanced Technology Development Program FY2006 Annual Review

2007 年 4 月、米国エネルギー省はプラグインハイブリッド自動車用電池について、再充電無しで 40 マイルの電気航続距離が可能となる電池の開発を目的として、米国先進バッテリー・コンソーシアム (USABC) へ約 17 億円 (1,400 万ドル) を提供することを発表した。また、バッテリー開発における化学的、機械的課題に関する基礎研究を目的とした「BATT プログラム (Batteries for Advanced Transportation Technologies)」に基づき、バークレー研究所等において約 7 億円の予算で進められている。さらに、2007 年 4 月、SAE の世界大会において、米国エネルギー省のアルゴンヌ国立研究所、国立再生可能エネルギー研究所から、プラグインハイブリッド自動車のテスト結果、エネルギー管理手法、シミュレーション結果などが発表された。

(カリフォルニア州における動き)

2007 年 4 月に公表された「ZEV TEChnology Review」では、電気自動車やプラグインハイブリッド自動車についてカリフォルニア州政府のスタンスが発表された。本格的電気自動車については電池のコストが高いため、カリフォルニア州では将来的にもまだ本格普及の可能性が低いとされているものの、コンピューター型電気自動車であれば米国よりも日本や欧州で将来的には本格普及する可能性があると言及されている。また、プラグインハイブリッド自動車については、近い将来市販化される可能性があるが、その課題として、電池によるインシヤルコストの増加をランニングコストでカバーできること、電池が車齢を上回る耐久性を有していることが挙げられている。

州政府以外の動きとして、カリフォルニア州では、非営利団体である CalCars による Prius+ プロジェクトなど、複数のベンチャー系企業がトヨタプリウスやフォード Escape など既存の HEV をプラグインハイブリッドに改造するキットを開発し、販売しようとする動きがあり、自動車メーカーの思惑とは別に、HEV の改良による plug-in HEV の開発が進められている。

(米国自動車メーカーの取り組み)

2006年12月、米国自動車大手3社(ダイムラークライスラー、フォード、GM)は、連邦政府に対して、次世代ハイブリッド自動車用、及び電気自動車用リチウムイオン電池の研究開発費用として、5年間で約600億円(5億ドル)を助成するように要請した。今後、この要請に対して連邦政府がどのような対応をするのかが注目される。

また、GMは、2006年秋からCobasys社製のニッケル水素電池を搭載したマイルドハイブリッド自動車「Saturn VUE Green Line」を販売するとともに、同年12月、「Saturn VUE Green Line」を対象に、プラグインハイブリッド自動車の開発を表明している。また、2007年1月、デトロイトで開催された北米モーターショーでは、電気自動車をベースとしたシリーズタイプのプラグインハイブリッド自動車「Chevrolet Volt」が発表された。GMはハイブリッド自動車やプラグインハイブリッド自動車の開発に積極的に取り組んでおり、ハイブリッド自動車についてはトヨタやホンダのシステムとは異なるTwo Mode Hybrid式のハイブリッド自動車の開発をダイムラークライスラー、BMWと共同で進めている。一方、ダイムラークライスラーは、ハイブリッド自動車とプラグインハイブリッド自動車の2タイプのデリバリーバン(Sprinter)の開発を行っている。

(米国電池メーカーの取り組み)

電池メーカーの動きとして、Cobasys社は、A123Systemsとハイブリッド自動車用のリチウムイオン電池を共同開発するとともに、GMとプラグインハイブリッド自動車用のリチウムイオン電池の開発を行っている。また、Johnson Controls-Saft Advanced Power Solutions (JCS)社とCobasys社は、シボレー・ヴェューハイブリッドSUV用のリチウムイオン電池の開発契約を結んでいる。なお、Johnson Controls/SAFTは、2008年にもフランスにあるNersac工場にリチウムイオン電池の生産ラインを開設する予定である。

第二節 欧州やアジアにおける動向

(欧州における取り組み)

欧州については目立った動きが少ないが、EU政府が5年間で500万ユーロ(約8億円)の資金援助を行い、これまでのリチウムイオン電池の延長線上にない新しいリチウム二次電池を開発するため、EUの16の電池関連研究グループによる約50名の研究者が参画したプロジェクト(ALISTORE)が2004年より進められている。

また、欧州電気事業者連盟(EURELECTRIC)の最近の報告書である「電力の役割：炭素に制約された世界における確実かつ競争力のあるエネルギーへの道」では、2030年の欧州におけるプラグインハイブリッド自動車のシェアを8~20%と予想している。

(韓国政府における取り組み)

韓国については、2004年から政府主導での大型国家プロジェクト（2009年までを予定）が開始され、年間100億ウォン（約13億円）程度の規模で、超高容量型のリチウム二次電池及びスーパーキャパシタの開発が行われている模様である。

(中国政府における取り組み)

中国では、1986年3月より863プロジェクトという技術開発プロジェクトが実施されており、2001年から2005年の間に、電気自動車及びハイブリッド自動車用の電池の研究開発が行われていた。そのほか、電池に関する基礎研究は1987年3月から始まった873プロジェクトが実施されている。

また、2006年以後は第11次5ヵ年計画の3年間のプロジェクトとして、電気自動車、ハイブリッド自動車、燃料電池自動車に搭載するリチウムイオン電池等の高度化、バッテリー制御システム等の開発が行われている。また、北京、上海において、電気自動車、ハイブリッド自動車、燃料電池自動車の市内バスが運行されている。

第三章 新世代自動車の実用化に向けた政府の動き

ここでは、新世代自動車の実用化に向けた日本政府の最近の動きについて紹介する。1つ目は、電池研究会の提言を受けて2007年度よりスタートした次世代自動車用電池の技術開発プロジェクトであり、2つ目は、長期の自動車エネルギー戦略を定めた「次世代自動車・燃料イニシアティブ」⁹である。

(次世代バッテリー技術開発プロジェクトについて)

経済産業省では、「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」における「研究開発戦略」に基づき、2007年4月から、新エネルギー・産業技術総合開発機構において、次世代自動車用バッテリーを開発するための技術開発プロジェクトである「次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発」¹⁰を開始した(表3-1)。本プロジェクトは、新世代自動車を早期に実用化させるため、それらの基盤技術である電池技術について、2015年を開発目標として従来のリチウムイオン電池の限界に挑戦する要素技術開発、2030年を目標として従来のリチウムイオン電池とは全く異なる新しい概念に基づく電池を開発するための次世代技術開発、電池の耐久性、安全性試験法の確立を目指すための基盤技術開発を実施する5年間のプロジェクトである。なお、2007年度のプロジェクト実施に係る公募が本年3月から実施され、6月に研究開発テーマ、委託予定先が決定している(表3-2)。

⁹ <http://www.meti.go.jp/press/20070528001/20070528001.html>

¹⁰ http://www.nedo.go.jp/informations/koubo/190219_6/190219_6.html

表 3-1 : 次世代バッテリー技術開発プロジェクトについて

【概要】

燃料電池自動車（FCV）、ハイブリッド自動車（HEV）、電気自動車（EV）等の高効率次世代自動車を早期に実用化させるために必要な、高性能な二次電池の開発（高性能蓄電システムに係る要素技術、次世代技術及び基盤技術）を行う。

【予算】

平成19年度事業費：17億円

【実施期間】

研究開発期間：5年

【実施内容】

①要素技術開発：

FCV、HEV、EV等のエネルギー効率向上につながる高性能リチウムイオン電池とその構成材料、並びに周辺機器（モーター、電池制御装置等）の開発を行う。

②次世代技術開発：

新規の概念に基づく革新的な電池の構成とそのための材料開発、及び電池反応制御技術の開発を行う。

③基盤技術開発：

蓄電池における加速寿命試験法の開発、電池性能向上因子の抽出、並びに安全性基準及び電池試験法基準の策定等を行う。

出典：NEDO 資料

表 3-2 : 2007 年度の採択テーマについて

<p>【研究開発テーマの内訳】</p> <p>①要素技術開発 電池モジュールの開発、電池構成材料開発、急速充電技術開発、高効率制御技術等の研究開発</p> <p>②次世代技術開発 イオン液体などの新規電解質、合金系負極、硫黄正極、空気電池、全固体電池等の研究開発</p> <p>③基盤技術開発 安全性試験方法、劣化加速試験方法、劣化解析技術等の研究開発</p> <p>【採択テーマ】</p> <p>①要素技術開発</p> <ul style="list-style-type: none">・モジュール電池 松下電池、ジーエス・ユアサ、日立VE/日立製作所・電池構成材料 産総研、日産自動車、第一工業製薬/関西大、山口大、三菱化学/日本合成化学、産総研/田中化学、長崎大/産総研、九大/三菱重工/九電・周辺機器 富士重工/北陸電力、FDK <p>②次世代技術開発</p> <ul style="list-style-type: none">・リチウム電池系 横国大、首都大東京、産総研、東北大、鳥取大・硫黄系 大阪府大/出光興産、物材研、産総研、東工大・金属-空気系 三重大、京大/産総研 <p>③基盤技術開発 産総研/電中研/日本自動車研究所、東北大</p>
--

出典：NEDO 資料

(次世代自動車・燃料イニシアティブの策定)

2007年5月、経済産業省は、2030年に向けた我が国の自動車の環境・エネルギー戦略ともいえる「次世代自動車・燃料イニシアティブ」を取りまとめた。次世代自動車・燃料イニシアティブは、自動車の環境・エネルギー対策としてバイオ燃料の導入に大きく依存しようとする国内外の動きに対して、総合的な対策の必要性を訴えるものであり、バイオ燃料の導入に加えて、バッテリー、水素・燃料電池、クリーンディーゼル、ITS という5つの技術を活用して自動車の環境・エネルギー対策を進めていく内容となっている。

新世代自動車や電池に関しては、バッテリーや水素・燃料電池のパートで位置付けられているが、基本的には電池研究会で定められた結論を受けた内容となっている。(図3-1)。

図3-1：次世代自動車・燃料イニシアティブについて



出典：次世代燃料イニシアティブ

第四章 新世代自動車の本格普及に向けた全体戦略 ～新世代自動車で国際競争に勝てる体制を構築する

電池研究会の提言では、我が国が今後も海外との比較優位を強固にするためには、産官学の新たな連携体制の構築が必要と述べた。そして、電池の性能向上とコストダウンを目指す「研究開発戦略」と新世代自動車の早期普及を図る「インフラ整備戦略」という2つのアクションプランを定めた。インフラ整備検討WGでの議論の結果、インフラ整備戦略の中身が具体化されたことに伴い、ここで改めて新世代自動車に向けた全体戦略を提示したい。

新世代自動車の本格普及に向けて、三つの戦略を提案したい。

一つ目の戦略が「技術開発戦略」である。新世代自動車がガソリン自動車並の性能とコストを実現するためには、最大の課題である電池の性能向上とコストダウンが欠かせない。加えて、資源制約の観点からモーターの技術開発の必要性が高まっている。そこで、技術開発戦略の柱としては電池、モーターを掲げ、産学官連携で開発を進めていくこととする。第五章では、「技術開発戦略」について述べる。

二つ目の戦略が「制度整備戦略」である。効率的な技術開発を進めていく上では、自動車用電池の性能評価試験法を策定する必要がある。新世代自動車の安全性を担保するためには、自動車用電池の安全性評価試験法の策定が求められる。また、我が国が新世代自動車を海外市場に展開していくためには、国際標準化を推進するとともにリチウムイオン電池の輸送規制緩和を実現していく必要がある。これらの制度整備を実施するためには、関係者が短期的な利害を乗り越えて協力する必要がある。第六章では、「制度整備戦略」について述べる。

三つ目の戦略が「普及促進・普及啓発戦略」である。新世代自動車の中でも電気自動車やプラグインハイブリッド自動車は2010年前後にも市場投入される可能性が高まっている。これらの自動車は、性能面やコスト面ではガソリン自動車に劣るが、制度面、インフラ面での工夫をすれば十分に魅力ある自動車として受け入れられる可能性がある。そのためには、自動車、電池、電力だけでなく自治体、小売店、飲食店、デベロッパー、住宅メーカーなど幅広い関係者による協力が欠かせない。そこで、全国ひいては世界のお手本となるモデル地域において実験的取り組みを行うことを提案する。第七章では「普及促進・普及啓発戦略」について述べる。

これら三つの戦略は、我が国が新世代自動車で世界に勝てるために不可欠な戦略であり、この戦略を実現するため、短期的な利害や対立を乗り越え、長期的な視点から幅広い関係者が協力することが欠かせない。

第五章 電池やモーターの更なる性能向上とコストダウンを目指す「技術開発戦略」

新世代自動車の本格普及のためには、性能面やコスト面でガソリン自動車に匹敵するレベルになることが欠かせない。そのためには、「次世代自動車用電池の将来に対する提言」において述べられているように、電池の更なる性能向上とコストダウンが欠かせない。一方、最近ではハイブリッド自動車などのモーターに使用されているネオジムやディスプロシウム資源の資源制約が強まっている。今後、資源制約が更に強まるとモーターの性能や価格に影響が生じる可能性が高いことから、希少資源の使用を大幅に削減できるモーターの開発が求められている。

（電池の技術開発）

電池の技術開発については、提言で定められた「研究開発戦略」に沿って、電池の性能向上とコストダウンを進めていく必要がある。前述の通り、経済産業省では研究開発戦略に沿った形で次世代自動車用電池の技術開発プロジェクトをスタートしたが、このプロジェクトを一つのきっかけとして産学官の研究者が様々な形で連携し、世界をリードする電池の技術開発を進めていく必要がある。

（モーターの技術開発）

新世代自動車の本格普及にむけた最大の課題は電池の性能向上とコストダウンであるが、最近新たに登場した課題として、バッテリー搭載車に欠かせない高性能モーターの材料に関するものがある。実は、ハイブリッド自動車などに搭載されている高性能モーターの多くには、小型化とハイパワー化を両立するためにネオジムやディスプロシウムといった希土類元素（レアアース）を使った永久磁石が使用されている。これら希土類元素については、現在、生産量の約9割を中国が占めており、埋蔵量についても世界1位となっている（図5-2、図5-3）。しかし、近年、ハイブリッド自動車の普及などにより永久磁石を使用した高効率モーターの需要が顕著に拡大している一方で、中国が戦略的に希土類元素の輸出規制を行っているため、希土類元素の供給が不足し、その価格は急騰している（表5-1）。今後、ハイブリッド自動車、電気自動車さらには燃料電池自動車などのバッテリー搭載車が普及すれば、希土類元素の供給制約は、深刻な障害となる恐れもある。このことから、希土類元素供給源の多様化と供給量の拡大のための上流開発を行うとともに、並行して、省レアアース、更に長期的観点から代替レアアースを使用した永久磁石モーターの開発や、非永久磁石系モーター（誘導モーター等）の開発を進めることが求められている。

図 5 - 2 : レアアースの生産量

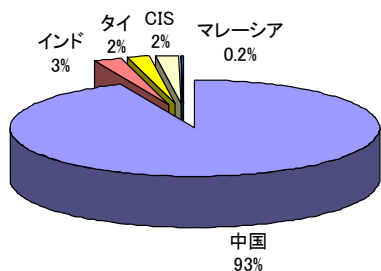
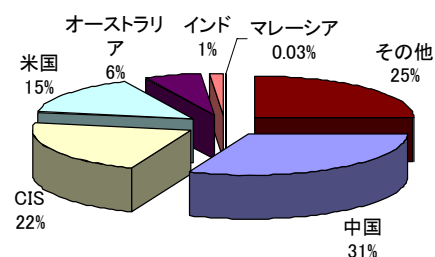


図 5 - 3 : レアアースの埋蔵量



出典 : MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2006

出典 : MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2006

表 5 - 1 : レアアースの近年の価格状況 (US \$ /kg)

	2003年	2005年	対 2003年 12月比	2006年	対 2003年 12月比
	12月	12月		12月	
ネオジウム	7	14	+200%	31	+443%
ディスプロシウム	30	69	+230%	113	+377%

出典 : 経済産業省資料

このため、経済産業省としては、レアアースの上流開発対策とともに、モーターの更なる性能向上のための技術開発を推進していく予定である。経済産業省の取り組みをきっかけとして民間企業や大学・研究機関においてもモーターの研究開発に取り組まれることが強く期待される。

第六章 実用化や普及の障害を取り除く「制度整備戦略」

第一節 自動車用電池の性能評価試験法の策定

～電池の高性能化を加速させるため、技術開発の方向性を共有する

自動車用電池については、研究会において開発目標が合意されたことから、技術開発の方向性については政府、大学・研究機関、自動車メーカー、電池メーカーの4者の間である程度の共有は図られた。しかし、研究会において合意された開発目標において定められているのは、ある一定状態におけるエネルギー密度、出力密度、充放電効率、カレンダー寿命のみであり、仮に電池メーカーがこの目標値を実現する電池を実現したとしても、その電池を自動車メーカーが採用する上では、よりきめ細かな性能評価試験を行い、実際に自動車に搭載することが出来るかを見極める必要がある。

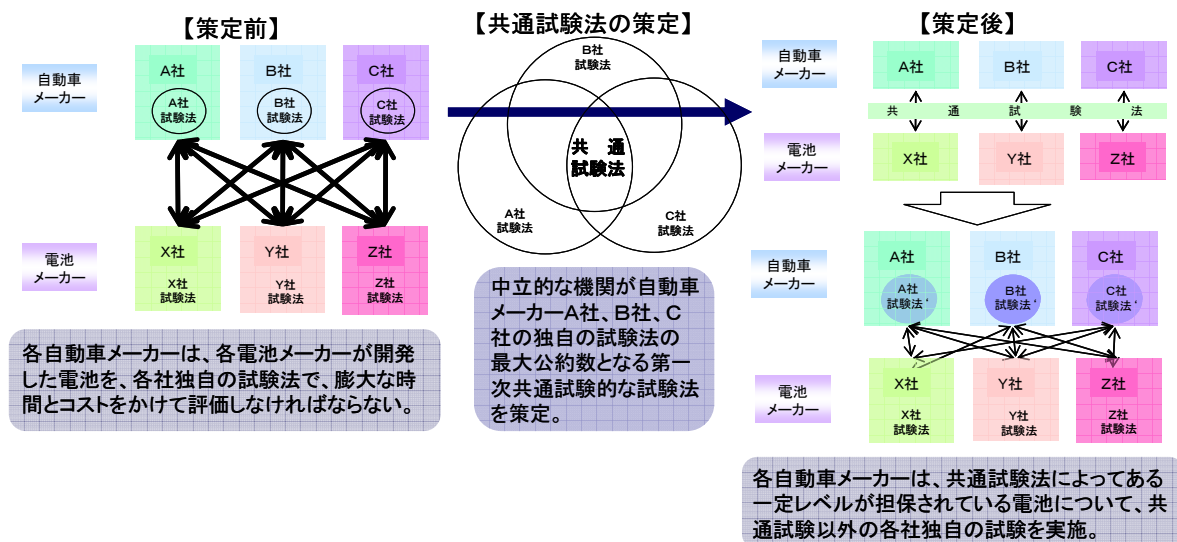
自動車メーカーはそれぞれが開発する自動車に最適な電池を見極めるために独自の電池性能評価試験法を定めており、この試験項目には開発目標で定められたパラメーター以外に、外部温度やSOC（充電状態）など多種多様なパラメーターが設定されている。そして、この性能評価試験法は車種やメーカーによって異なる上に、試験項目や試験方法については各社の競争領域という位置づけであることから企業秘密となっている。そのため、自動車用電池の開発を目指す電池メーカーとしては、自動車メーカーとの業務提携をしていない場合、手探りで自社の電池の性能評価を行い実用に耐えうるかの判断を行わなければならないことになっている。

第一章で述べたように、この1、2年で自動車メーカーと電池メーカーの協力関係が大幅に進展した。この結果、協力関係にある自動車メーカーと電池メーカーの間で、適切な役割分担による効率的な自動車用電池の開発を行う体制が構築されつつある。その一方、自動車用電池の性能評価試験法が企業秘密となっていることから、協力関係を構築できていない電池メーカーや大学・研究機関は手探りで開発や評価を行わなければならない、自動車メーカーにとって優先順位の低い性能を向上させるなど技術開発の効率性を損ねるような事態が懸念されている。このような知見は、これを研究開発してきた個々の企業の努力によって得られ、そこに帰属するものであって、その知的財産等の保護は十分に尊重されるべきであるが、自動車用電池の開発が国際競争の形相を呈している中、業種横断的に電池の開発を進めている米国などに対抗していくためには、一部の企業だけでなく、全体として効率的な技術開発を行う必要がある。

そこで、自動車用電池に関する共通的な性能評価試験法を策定することを提案したい（図6-1）。中立的な機関が仲介役となり、自動車メーカー各社の性能評価試験法の共通部分を最大公約数的に括りだし、自動車用電池の開発を担う大学、研究機関、企業の間で共有できる第一次共通試験的な性能評価試験法を策定する。自動車メーカーは、これに基づいて評価された電池について、各

社独自の試験法でより詳細な評価を行う。開発の方向性のある程度絞り込んだ上で、異業種を含む広範な産学官の協調による研究開発を促すとともに、優先順位の高い技術に集中投資することが可能になる。これによって日本全体で技術開発を最適化することが出来れば、国際競争力の高い電池技術を短期間に実現することにつながる。

図6-1：共通試験法策定のイメージ



第一次共通試験的な性能評価試験法を策定することは、自動車メーカー側にもメリットがある。これまで、電池メーカーが新しい電池を開発した場合、その電池を採用するか否かは毎回必ず自社の試験法で評価した上で判断する必要があった。しかし、共通的な試験法が策定されると、その試験法による評価結果を電池メーカーから入手することができるため、自社で評価する以前に一定の判断を下すことが出来、評価に必要とされる時間やコストを大幅に削減することが可能になる。

このように自動車用電池の共通的な性能評価試験法は、自動車用電池の開発や利用に関係するすべてのキープレイヤーにとってメリットがあり、また自動車用電池技術の国際競争力向上にも欠かせないものであることから、早期に策定に着手されることが期待される。なお、試験法の策定に際しては、国際標準化を図ることも念頭に置き、試験法を定めるにあたっての考え方、試験の原理、策定作業の経緯などに関する情報の透明性を確保することも重要である。

第二節 自動車用電池の安全性評価試験法の策定

～自動車メーカーと電池メーカーが共有できる安全性評価法を作る

リチウムイオン電池は従来の鉛蓄電池やニッケル水素電池と比べて圧倒的にエネルギー密度が高い反面、適切な管理が行われなければ熱暴走を起こし、膨張、発煙、最悪の場合は発火に至る危険性を持つ。2006年9月に発生したノートパソコン用リチウムイオン電池の発火事故はリチウムイオン電池の安全性に対する信頼を揺らがせかねない事態を招いたことから、経済産業省では、パソコン用リチウムイオン電池の安全性確保のための方策について産官学連携の下で検討を行い、そのための技術的方策を取りまとめた¹¹。パソコンに比べて蓄積されるエネルギー密度が圧倒的に高い自動車用電池については、その安全に万全を期することが絶対条件であり、既に開発、実用化されているリチウムイオン電池搭載の電気自動車においても、その制御などに十分な安全対策が施されている。

ここでパソコン用リチウムイオン電池の事故がなぜ起きたかということに注目したい。その原因には製造プロセスの不具合など様々な理由があるが、この事故が消費者の信頼を失わせた大きな要因として、電池そのものを設計・製造するメーカーとその管理・制御を行うメーカーの間で十分なコミュニケーションが取られていなかったことが挙げられる。自動車用電池についても現在は設計・製造するメーカーと管理・制御を行う電池メーカーが異なる場合があるが、自動車用電池においては、万一にもパソコンで起きたような重大事故が起きることは極力防止することが必要であり、自動車メーカーと電池メーカーの間で十分円滑なコミュニケーションが行われる必要がある。

そのため、性能評価と同様、自動車用電池の共通的な安全性評価試験法を策定することを提案したい。これについても中立的な機関が仲介役となり、自動車メーカー各社の安全性評価試験法の共通部分を最大公約数的に括りだし、自動車メーカーと電池メーカーの間で共有できる安全性評価試験法を策定することが出来れば、電池メーカーとしては自社に要求されている安全性が明確になることから設計時に安全性を担保することが容易になる。一方、自動車メーカーとしては、製品全体としての安全性を損なうことなく、最終的な安全性を担保するための評価がより確実に行えるととともに、時間やコストを大幅に削減することが出来る。

新世代自動車は普及が始まったところであり、パソコンで起きたような安全性に関する問題が早晚起きる可能性はないと考えられる。しかし、消費者に安心して新世代自動車を利用してもらうためには、リチウムイオン電池を搭載した自動車が広く普及することを念頭に置き、比較的早期に安全性評価試験法の策定に着手することが望まれる。

¹¹ <http://www.meti.go.jp/feedback/index.html>

第三節 新世代自動車に関連する国際標準化の推進 ～新世代自動車を海外展開させるための基盤整備

前述のとおり、我が国は電動車両技術の先進国として、自動車用電池、ハイブリッド自動車では90%以上の世界シェアを有しており、新世代自動車の技術開発も世界最先端を誇っている。これからも、我が国の強みであるこうした技術力が世界的な優位性を維持し続けるためには、最適な協調と競争のもと技術開発が行われるとともに、その基盤となる規格、基準、試験法の国際標準化を同時並行的に進めていくことが不可欠である。

今後、電池や新世代自動車は、本格的な国際競争時代を迎えることが想定され、各国で国家プロジェクトとして技術開発に着手しており、欧米を中心に国際標準化に向けた活動も活発化している。現在、我が国はこの分野において技術的に世界をリードしており、規格、基準、試験法などの国際標準においても、我が国がイニシアティブを取り、世界最先端の技術を基に標準化を行っていく必要がある。

本WGで提案している性能、安全性評価試験法について、我が国がイニシアティブを発揮していくためには、国際標準化を念頭においた検討を行い、早期に策定するとともに、その後、速やかに国際展開を行うべく国際標準化を図ることが不可欠である。また、我が国の電気自動車、プラグインハイブリッド自動車の海外展開が想定される中、電気自動車の安全仕様、プラグインハイブリッド自動車の排ガス、燃費試験法、充電コネクタ、充電システム（充電設備側と車両側との間の通信プロトコルも含む）の国際標準化も重要な課題である。

試験法の策定でも述べたが、国際標準化においても、電池メーカー、自動車メーカーからの基本的なデータの提供が不可欠となる。国際標準化は、今後も、我が国の自動車産業、電池産業が国際競争力を維持していくための基盤である。また、技術先進国である我が国は、高い技術力を基に国際標準を策定する責務もある。自動車メーカー、電池メーカーが協調し、技術だけでなく、国際標準においても世界をリードし、そして我が国の規格などが世界標準となることを期待する。

第四節 リチウムイオン電池の国際輸送規制の緩和 ～自動車と電池の2業界共通の受け皿を作り、国際活動を展開

リチウムイオン電池の安全確保は使用時だけでなく、危険物の取り扱いに非常に厳しい航空機などによる国際輸送時にも担保する必要がある。リチウムイオン電池は、電池単体、それを搭載した車両の国際輸送時における安全性を確保するため、航空機、船舶で輸送する際には国際連合における規制の対象となっており、国連の策定する「危険物輸送に関する勧告」に基づき、我が国にお

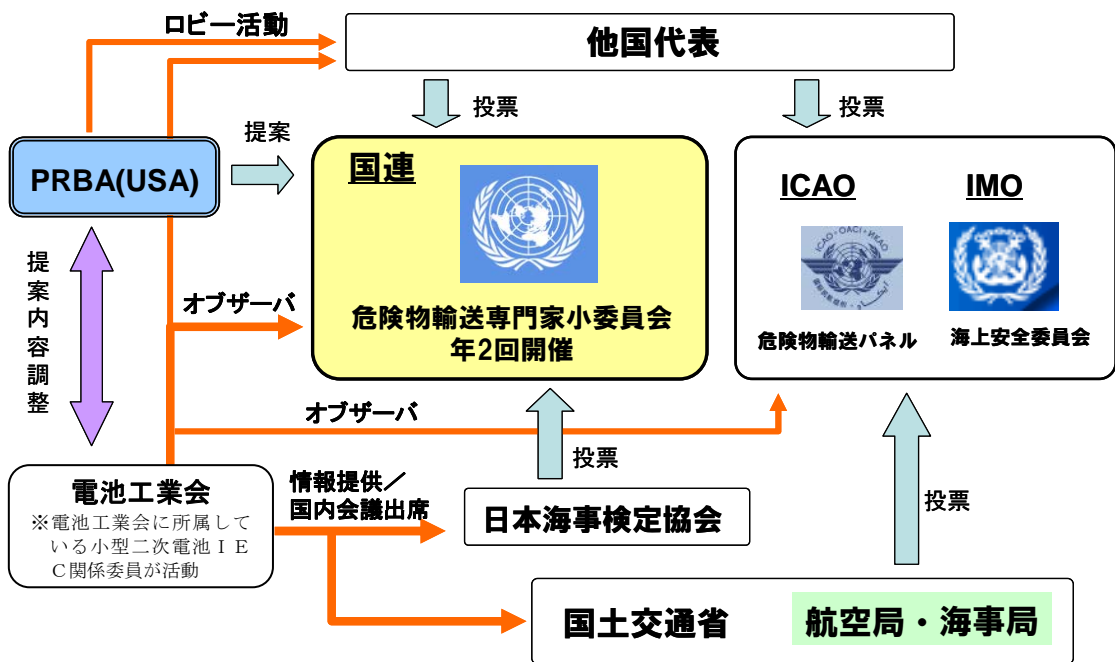
いては航空法、船舶安全法によって規制が行われている。

輸送時の規制としては、輸送前にそれに基づいて、高度シミュレーション、温度試験、振動、外部短絡、衝突、過充電、強制放電などの試験を実施しなければならないが、本試験は基本的には小型リチウムイオン電池を想定した試験となっており、自動車用大型リチウムイオン電池に適用した場合、試験項目の中には過度な試験となるものもある。さらに、近年の電池が関与した航空機輸送の際の破裂、発火などの事故の増加、リチウムイオン電池を搭載したノート型パソコンの発火などに伴い、リコール品、損傷品のリチウムイオン電池の航空機輸送が原則禁止されるなど、その規制はより一層強化されている。

自動車用大型電池は、我が国が極めて高い競争力を誇っており、我が国の電池メーカーが世界シェアのほぼ全てを占有している。現在は、ニッケル水素電池が中心であるが、近い将来、リチウムイオン電池、それを搭載した新世代自動車が海外へ輸出され、我が国の電池、自動車の産業競争力が一層強化されることが十分に想定できる。自動車用大型電池を対象とした場合の過度な試験、パソコン用リチウムイオン電池の発火等を発端とした国際輸送規制の強化は、製造時、試験時の時間やコストに大きな負荷となるだけでなく、海外展開の大きな障壁となる恐れがある。

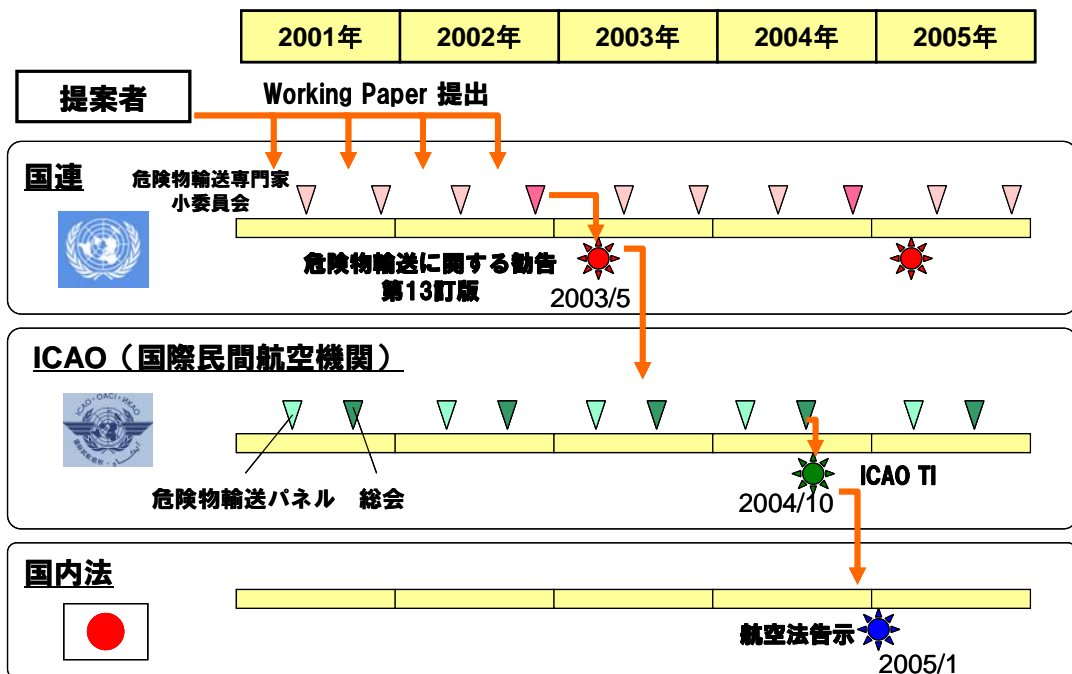
したがって、国連勧告の改定を行う必要があり、その改定は各国代表による投票で決まるため、そのための提案内容の調整、ロビー活動などが必要であり、これらの活動を実施するに際しては、過去に改訂作業を行った実績のある関係者の協力が必要である（図6-2）。また、安全性評価試験法の策定と同様に、電池メーカーと自動車メーカーで共有できる試験法でなければならない。さらに、国連勧告の改定から我が国の国内法である航空法告示の改定までに最低でも3年の期間を要する（図6-3）。これらの課題を早期に確実に解決させるためには、自動車用大型電池の受け皿となる電池業界、自動車業界のタスクフォースを構築し、両業界が協調して海外活動を展開することが不可欠である。

図6-2：小型民生用リチウムイオン電池の場合の取り組み例



出典：電池工業会資料

図6-3：国連勧告から国内法までの反映期間の例



出典：電池工業会資料

現在、我が国の電池メーカーは、世界の中でも比較優位にあり、特に自動車用大型電池は圧倒的に高い競争力を誇っている。また、自動車メーカーも、圧倒的に高い競争力を武器に、日本市場だけでなく、海外市場への展開を拡大させている。リチウムイオン電池、それを搭載した新世代自動車の海外輸出は、我が国の国際競争力の強化だけでなく、地球規模での環境・エネルギー問題の解決にも大きく貢献する。本輸送規制の緩和が速やかに実施され、近い将来、リチウムイオン電池、それを搭載した新世代自動車の海外展開が着実に進み、我が国の国際競争力をより一層高め、電池メーカー、自動車メーカーの双方が世界のマーケットリーダーとなることを期待する。

第七章 新世代自動車の普及を加速化する「普及促進・普及啓発戦略」

第一節 全方位的な普及促進策の実施

新世代自動車の本格普及に向けて、自動車メーカーの取り組みと、電池メーカーの取り組みとの両輪となって進めていかなければならないのが、政府の実施する普及促進策である。電気自動車は、電池の性能が飛躍的に向上しているものの、イニシャルコストでは、ガソリン自動車に遙か及ばないことが最大のデメリットである。また、電池の信頼性、耐久性、さらにインフラ整備が初期導入の最大の課題である。このうち政府が実施すべき普及促進策を実施するに当たっては、イニシャルコストによるデメリットを最低限に抑えつつ、そのデメリットをランニングコストでカバーできるインセンティブを実施し、トータルコストでガソリン自動車よりもメリットが出すことが不可欠である。

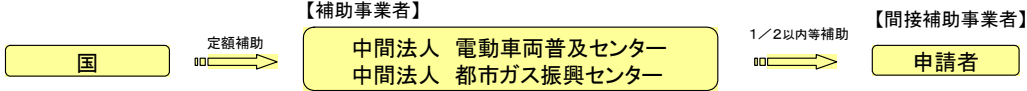
インセンティブは購入時と利用時の大きく2つに分けられる。購入時のインセンティブ、つまりイニシャルコストによるデメリットを抑える施策としては、電気自動車、自家用充電スタンドを対象とした導入補助制度（クリーンエネルギー自動車等導入促進事業（CEV 補助金））と、電気自動車、ハイブリッド自動車を対象とした税制優遇措置（自動車グリーン税制）がある（表7-1、表7-2）。さらに、電気自動車の本格普及に向けては、ガソリン自動車よりも高いイニシャルコストをいかに抑えるかが重要であり、インセンティブの見直しを検討する必要もある。また、急速充電スタンドについては、現在、自家用に限定されている CEV 補助金を事業用も対象とすることにより、急速充電スタンドの普及を促進させるとともに、その利用料金の低減策にも繋がる可能性もある。

表7-1：CEV補助金について

【概要】
 運輸分野における新エネルギー利用促進、省エネルギーの推進及び二酸化炭素、窒素酸化物等有害物質の排出抑制を図るため、クリーンエネルギー自動車を導入する者や燃料等供給設備の設置を行う者に対して、その導入に必要な費用の一部を補助し、クリーンエネルギー自動車の普及の促進を図る。

【予算】
 19年度予算：20億円

【事業スキーム】



【補助対象】

(1) 対象車両及び燃料等供給設備

①自動車：電気自動車、ハイブリッド自動車※、天然ガス自動車※
※については、乗用車を除く

②燃料等供給設備：自家用充電スタンド、自家用天然ガススタンド

(2) 補助対象者

①自動車：民間事業者等

②燃料等供給設備：主に自家用として燃料等供給設備を設置する者

(3) 補助率

①自動車：原則、通常車両との価格差の1/2以内
(電気自動車のうち、原付自転車については1/3以内)

②燃料等供給設備：設置費用の1/2以内

表7-2：自動車グリーン税制について

【自動車税のグリーン化】（対象年度：平成18、19年度）
 排出ガス性能や燃費性能などに応じて自動車税※（購入の翌年度のみ）を軽減する一方、新車登録から一定年数を経過した環境負荷の大きい自動車に対しては重課する。
※自動車税＝自動車の保有者に課税（道府県税）

電気自動車(燃料電池自動車含む)	50%軽減(▲14,500円)
------------------	-----------------

【自動車取得税の低燃費車、低公害車特例】（対象年度：平成19、20年度）
 排出ガス性能や燃費性能などに応じて自動車取得税※を軽減する。
※自動車取得税＝自動車の取得時に課税（道府県税・道路特定財源）

電気自動車(燃料電池自動車含む)、天然ガス自動車、メタノール自動車、ハイブリッド自動車(トラック・バス)	2.7%軽減(▲48,600円)
ハイブリッド自動車(乗用車)	2.2%軽減(▲39,600円) <small>(20年度は1.8%軽減)</small>

利用時のインセンティブとしては、大型商業施設やファミリーレストランなどにおける専用駐車場スペースの設置、米国でハイブリッド自動車に認められている優先レーンの利用許可、公営、民間駐車場における駐車料金の割引などが挙げられる。充電コンセント、急速充電スタンド利用時のインセンティブとしては、初期需要を上手に育てるユーザーが使いやすい利用料金の低減策などが挙げられる。さらに、一部専用駐車場（路上も含む）の設置優遇、交通規制の免除・優遇など、環境性、エネルギーセキュリティへの貢献、CO2削減効果などその社会的メリットに応じた優遇策なども考慮することが望ましい。

イニシャルコストを重視する我が国の消費者に対して、トータルコストでのメリットを教示することは容易ではない。過去2回、電池のコストなどがガソリン自動車より大きく劣っていたことを要因として電気自動車が普及しなかった時代があった。普及当初、電池のコストが高いことは既知の事実であり、それをカバーするために消費者にわかりやすく魅力的なインセンティブが本格普及の鍵を握っていると言っても過言ではない。そのためには、トータルコストでメリットを教示できる全方位的な魅力ある普及促進策の実施が不可欠である。一般消費者に利便性を理解してもらうための普及啓発プロジェクトの実施

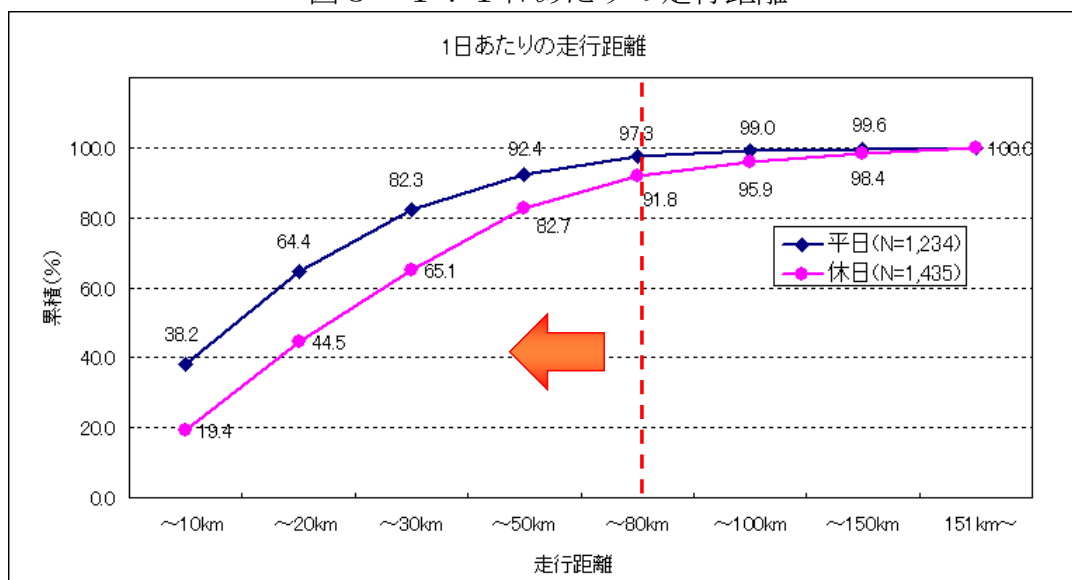
第二節 一般消費者に利便性を理解してもらうための普及啓発プロジェクトの実施 ～電気自動車・プラグインハイブリッド自動車のブームを生み出す

第一章で述べたように、リチウムイオン電池の登場など電池技術の革新によって自動車メーカー各社が電気自動車やプラグインハイブリッド自動車の開発を進めており、早ければ2010年前後に市場投入されることが期待されている。しかし、これらの自動車が通常のガソリン自動車と同等の性能やコストを有するためには、更なる電池の性能向上とコストダウンが必要であることから、販売初期の電気自動車やプラグインハイブリッド自動車は、通常のガソリン自動車と比べて性能やコスト面で劣る可能性が高い。例えば、最新の電気自動車については、加速性能や室内空間についてはガソリン自動車に見劣りしないが、航続距離については一充電100km程度とガソリン自動車より大幅に短い。また、プラグインハイブリッド自動車については、現在開発中であるので詳細は不明ではあるが、現在の電池の性能を考えると、室内空間などを大幅に犠牲にすることなく電気で走行できる距離は20km程度と想定される。

一方、東京電力の調査によると、一般ユーザーの1日あたりの走行距離のほとんどは80km以内であり、また1回あたりの走行距離は20km以内が平日で70%程度であることから、例え性能面やコスト面でガソリン自動車より劣っていたとしても、電気自動車やプラグインハイブリッド自動車は一般ユーザーが比較的近距离を移動する手段としては十分な性能を有していると言える（図8-1、図8-2）。そのため、インフラ整備や利用環境の整備を通して、電気自動車や

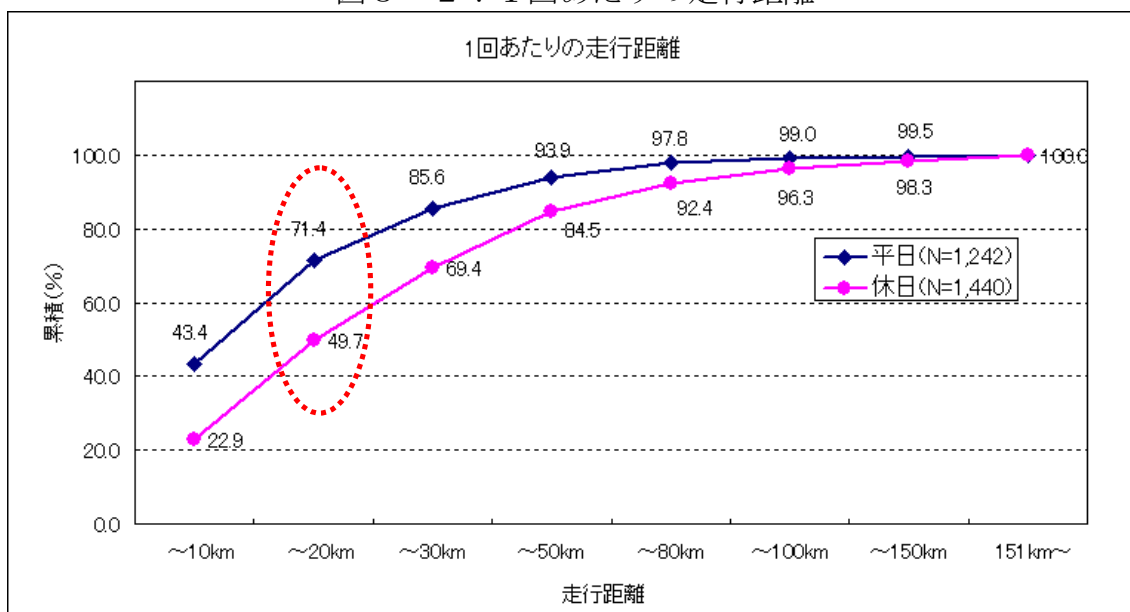
プラグインハイブリッドのデメリットを減らすとともに、逆にメリットを創出することが出来れば、一気に普及が進む可能性がある。

図 8-1：1日あたりの走行距離



出典：東京電力

図 8-2：1回あたりの走行距離



出典：東京電力

そこで、走行中の二酸化炭素、排出ガス、騒音、においがゼロである電気自動車と、電気自動車に近い環境性能を持つプラグインハイブリッド自動車を早期に普及させる普及啓発プロジェクトとして「EV・pHV タウン構想」というコンセプトを提案したい。EV・pHV タウン構想とは、二段階で電気自動車やプラグイ

ンハイブリッド自動車を全国的に普及させる仕組みである。

第一段階では、全国や全世界に発信力のある特定地域をモデル地域と指定し、域内の自治体、企業、関連団体などと協力して電気自動車やプラグインハイブリッド自動車の普及を加速させる環境整備を行う。これにより、このモデル地域において電気自動車やプラグインハイブリッド自動車のブームを作り出す。第二段階では、モデル地域で作られ出したブームが全国展開するようメディアやイベントなどを通してPR活動を行う。全国の他の地域が容易に倣うことができるような仕組みが出来てしまえば、同様の取り組みが自立的に全国に展開されると考えられる。

モデル地域での環境整備については、3つ視点が重要である。1つ目の視点は「なるべくお金をかけずにデメリットを解消する」ということである。電気自動車の最大のデメリットは充電に時間がかかることであるが、これを解消するためには適切な数の急速充電スタンドをユーザーサイドに立って戦略的に検討することが必要である。どこに、どれくらいの数が適切であるか明らかでない段階で大量の急速充電スタンドの設置だけを推し進めることは、インフラ整備の投資額は不必要に大きくなってしまふ恐れが多い。そこで、なるべくお金をかけずに充電時間が長いというデメリットを解消するためには、目的地に立ち寄るたびにこまめに充電することが考えられ、スーパー、ファミリーレストラン、百貨店、ホームセンター、時間貸し駐車場などに協力を仰ぎ、環境CSRと顧客サービスの一環として無料の100~200Vの充電コンセント設置を促す。プラグインハイブリッド自動車についても、同様に充電コンセントを用いてこまめに充電することが考えられる。民生部門の二酸化炭素排出量が増加している中で、抜本的な二酸化炭素排出量削減対策が限られている商業施設にとって、電気自動車やプラグインハイブリッド自動車での来店を奨励することは、地球温暖化対策としてPRすることが出来る良い機会となりうるので、電気自動車やプラグインハイブリッド自動車の環境性能をうまくPRすることが出来れば、自主的な無料コンセントの普及が進む可能性が高い。電動車いす、電動アシスト自転車、電動二輪車など、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車以外の充電式電動車両も利用できると、地域社会へのCSR活動にもなりうる。また、これらの電動車両が家庭で簡便に充電が行えるように住宅メーカーやマンションディベロッパーとも協調し、モデル地域内で新たに建設される住宅、マンションについては、屋外に充電コンセントを設置するように促す。

2つ目の視点は「なるべくお金をかけずに新たなメリットを創出する」ということである。無料コンセント設置と同様、電気自動車やプラグインハイブリッド自動車の環境性能をうまくPRすることが出来れば、スーパー、ファミリーレストラン、百貨店、ホームセンター、時間貸し駐車場などに協力を仰ぎ、環境CSRと顧客サービスの一環として身体障害者スペースの横に専用駐車スペースを設置することも可能になる。これが実現すれば、施設などの出入りに最も便利な場所に駐車できることから、ユーザーにとって大きなメリットとなる。

また、エコ意識をかきたてて、コインパーキング事業者の自主的な駐車料金割引、損害保険会社の自主的な電気自動車特約の設定、銀行の自主的な電気自動車購入時の低利融資の設定をしてもらうことが出来れば、更に普及を進める要因となりうる。

3つ目の視点は、「一般消費者の購買意欲をかき立てる付加価値を付ける」ということである。電池が高くてコストダウンが困難であれば、高くても売れる車にするという発想の転換も重要である。電気自動車は走行時の排ガス、騒音、におい、CO2がゼロであることから、いわゆる「大画面テレビ」のように高性能であることを前面に打ち出し、高くても売れるような販売戦略を取ることが可能である。小型車であるが高級車というイメージで販売している Smart や Mini を参考に、出来れば新しいブランドを立ち上げるとともに電気自動車専用のボディを開発し「おしゃれ」感を出すのも一つのアイデアである。難しければ、ボディカラー、内装、装備などでガソリン車と差別化した、これまでの自動車とは全く異なるブランドと共同開発して売るのも新しいアイデアとして考えられる。

電気自動車の開発が行われる度に普及啓発プロジェクトも行われてきたが、本格普及に至ることはなかった。デメリットは最低限に抑え、メリットとなるインセンティブを出す施策は、かつても行われていたであろう。しかし、一般消費者に利便性は理解してもらえたか。現実を直視したインフラ整備、経済的メリット、利用方法などの検討は十分であったか。購買意欲をかき立てる付加価値はあったか。過去の失敗を繰り返さないためにも、普及促進策と技術レベルとの整合性を取るとともに、技術開発の方向性を評価し、中・長期的な取り組みにフィードバックし、新たな課題にも迅速に対応しつつ、普及啓発プロジェクトを推進していく必要がある。

おわりに

人間社会は常に新しい道具、新しい装置によって進歩してきた。

人間を動物から進化させたのは火や言葉という道具であった。歴史に名を残す文明を作り出したのは文字という道具であったり、車輪という装置であったりした。そして、我々の生活に欠かすことの出来ない自動車は、19世紀後半に発明された内燃機関という優れた装置の誕生によって実現した。このように新しい道具や新しい装置の誕生は、常に人間社会の構造を変え、新しい産業を産み出すと同時に我々の生活をより便利かつ快適にしてきた。

この20年で人間社会に起きた最も象徴的な変化は「情報化」であった。小型軽量化が進んだコンピューターや携帯電話などの情報通信機器が広く浸透し、インターネットという優れたネットワークシステムとの相乗効果で、容易にコミュニケーションや情報収集が出来るようになった。これにより、国境を越えて取引やコミュニケーションを行うことが容易になり、グローバル化が一気に進んだ。この「情報化」という大きな変化をもたらしたのは、「産業のコメ」と呼ばれている半導体という装置であった。

そして、これからの20年間でもたらされる大きな変化こそが「自動車の電動化」であるというのが本研究会の見解である。地球温暖化そしてエネルギー制約の高まりは、人間社会の存在を揺るがす差し迫った課題であり、この課題を抜本的に解決するためには大量のエネルギーを消費する自動車の電動化を進めざるを得ない。

この自動車の電動化の鍵を握る装置こそが「電池」であり、まさに電池の進化によりハイブリッド自動車の普及が進み、そして電気自動車やプラグインハイブリッド自動車も普及しようとしている。更に電池が進化すると、究極的には燃料電池自動車や電気自動車だけの社会にすることも不可能ではなく、これが実現すれば温暖化ガスを抜本的に減らせるだけではなく、排ガスや騒音のない自動車社会を構築することが出来る。地球温暖化問題やエネルギー問題が予断を許さない今こそ、この電池を半導体に次ぐ「産業のコメ」として捕らえ、我が国の電池技術を世界で冠たるレベルに引き上げていく必要がある。

我が国は1990年代に起きた「情報化」では必ずしも世界にインパクトを与える存在にはなり得なかった。しかし、世界有数の省エネ先進国である我が国としては、これから20年間に起きる「自動車の電動化」においては、電池技術の革新といった技術の面ではもちろんのこと、実用化や社会への浸透においても常に世界をリードしていかなければならない。本報告書では、電気自動車やプラグインハイブリッド自動車などの電動車両を普及させるために、社会モデルを地域ぐるみで構築する必要性について述べたが、早急にこのような取り組み

に着手し、日本発の社会モデルを世界に発信し、自動車の電動化を進めていく必要がある。

電気自動車のメリットは明確であるが、従来から何度も世界各国で成功した試しがない。これは常に期待が大き過ぎるばかりで、実際にはコスト、耐久性、走行距離、充電時間などの性能的デメリット、インフラの整備が必要といった現実の障害を無視（軽視）してその社会的メリットに期待したところに問題があった。社会的メリットのプレッシャーは地球環境問題を始め、相当強くなっているが、これだけで遙かに便利、安価な既存自動車から一般消費者が選好することを期待すると同じ失敗を繰り返す。

したがって、ここに論じたような経済的メリットを与えると同時に、利用上の障害の少ない利用条件、即ち経済性が成り立ちやすく、また電気自動車の障害を感じない短距離、加減速の多い地域、利用方法をよく検討して、抵抗感の少ない利用の場に焦点を当てて促進策を進めることが必要である。更に、こういったメリットを実証して、一般的理解を得るとともに、その効果を導入インセンティブとできる制度、環境 CSR などの推進策を進めること、そのような**経済的、具体的、現実的な普及促進策を常に技術レベルとチェック&レビューしながら実施していくことも必要である。**

6月7日にドイツのハイリゲンダムで開催されたサミットでは、「2050年までに温暖化ガスを少なくとも半減させることを真剣に検討する」という合意が形成された。**電気自動車や燃料電池自動車はガソリン自動車やディーゼル自動車と比べて温暖化ガスを1/3~1/4に削減することが出来るポテンシャルを持つ。**我が国がリーダーシップを発揮し、自動車の電動化を進めることが出来れば、**2050年までに世界全体の温暖化ガスを半減することも決して夢ではない。**我々人間にとって欠かせない地球を救うため、そして人間社会をこれからも持続させるため、我が国の企業、大学・研究機関、政府、自治体などが組織の壁を越え、電池技術の更なる発展と新世代自動車の更なる普及に向けて積極的に取り組むことを強く期待する。

委員名簿

<座長>

石谷 久（慶應義塾大学大学院教授）

<委員>

小久見善八（京都大学大学院教授）

吉田 博一（慶應義塾大学教授）

辰巳 国昭（独立行政法人産業技術総合研究所ユビキタスエネルギー研究部門
蓄電デバイス研究グループ長）

清水 健一（独立行政法人産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門
客員研究員）

渡辺 正五（財団法人日本自動車研究所 FC・EV センター センター長）

佐藤 嘉晃（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
燃料電池・水素技術開発部統括主幹）

池谷 知彦（財団法人電力中央研究所上席研究員）

朝倉 吉隆（トヨタ自動車株式会社 HV システム開発部主査）

久富 正博（日産自動車株式会社環境・安全技術渉外部主管）

三田 義訓（株式会社本田技術研究所四輪開発センター
第3技術開発室第一ブロック主任研究員）

橋本 昌憲（三菱自動車工業株式会社環境技術部長）

鈴木 隆史（富士重工業株式会社スバル商品企画本部商品企画部主査）

横森 保彦（スズキ株式会社東京支店渉外グループ課長）

勝代 健次（マツダ株式会社技術研究所主幹研究員）

武智 裕章（ヤマハ発動機株式会社 MC 事業本部商品開発統括部
EV 開発部開発グループリーダー）

（第2回会合から参加）

大久保孝仁（社団法人日本自動車工業会電動車両技術部会副部会長）
（第2回会合までは矢崎 和彦 委員）

姉川 尚史（東京電力株式会社技術開発研究所電動推進グループマネージャー）

内藤 直樹（関西電力株式会社お客さま本部営業計画グループ副部長）
堀場 達雄（日立ビークルエネルギー株式会社開発本部先端技術開発センター長）
米津 育郎（三洋電機株式会社モバイルエネルギーカンパニー
エネルギー研究所長）
村田 利雄（株式会社ジーエス・ユアサコーポレーション
研究開発センター第3開発部長）
湯浅 浩次（松下電池工業株式会社技術戦略グループマネージャー）
内海 和明（NEC ラミリオンエネルギー株式会社代表取締役社長）
玄後 義（三菱重工業株式会社原動機事業本部新エネルギー事業推進部長）
八木 隆（エリーパワー株式会社取締役常務執行役員）
日下部 聡（経済産業省製造産業局自動車課長）
安藤 晴彦（資源エネルギー庁新エネルギー対策課長）

<オブザーバー>

国土交通省、基準認証政策課産業基盤標準化推進室、情報通信機器課、
社団法人電池工業会、電気事業連合会、九州電力株式会社

<事務局>

経済産業省製造産業局自動車課、資源エネルギー庁新エネルギー対策課、
財団法人日本自動車研究所

審 議 経 過

第1回会合（平成19年2月8日 10:00～12:00）

テーマ：過去のインフラ整備の内容把握と課題の共有化（全体像）
基準・規格・ガイドラインの策定が必要となる項目の明確化

- 経済産業省
インフラ整備検討WGの設置趣旨、検討スケジュール、検討項目
- 産総研
過去に行われたインフラ整備の内容紹介
- J A R I
現在の基準・規格の整備状況と今後必要となる基準・規格・ガイドライン

第2回会合（平成19年3月13日 10:00～12:30）

テーマ：基準・規格・ガイドラインの策定が必要となる項目の明確化
新世代自動車の普及に向けて必要となる規制緩和
資源確保対策が求められる希少資源の明確化

- 経済産業省
現在の基準・規格の整備状況と今後必要となる基準・規格・ガイドライン
- 電池工業会、トヨタ自動車、経済産業省
リチウムイオン電池の国際輸送規制
- 東洋ケミカルズ、経済産業省
リチウム資源の状況について

第3回会合（平成19年4月25日 10:00～12:30）

テーマ：新世代自動車の普及に向けて必要となる普及促進策

- 経済産業省
現在実施されている普及促進策の紹介
- トヨタ自動車、三菱自動車、東京電力
自動車メーカー、電力会社として考える新世代自動車の普及促進策
- A S P I
新世代自動車の普及につながるイベント・実証実験のあり方

第4回会合（平成19年6月15日 16:00～18:00）

テーマ：「インフラ整備検討WGとりまとめ（案）」について

- 経済産業省
「インフラ整備検討WGとりまとめ（案）」について