



次世代自動車用電池の 将来に向けた提言

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

目次

1. エネルギー制約の高まりと自動車エネルギー技術の多様化

(1) エネルギー制約の高まり

(2) 自動車エネルギー技術の多様化とこれを支える電池技術の必要性

2. 電池技術の重要性と可能性

(1) 著しい電池技術の進化

(2) 電池技術の自動車への応用の歴史

(3) 自動車用電池技術の現状とこれからの可能性

3. 次世代自動車用電池開発に向けた新たな連携体制の構築

(1) 我が国の電池技術の優位性

(2) 海外における電池技術開発の取り組み

(3) 新たな連携体制の構築

4. 新世代自動車の基礎となる次世代電池技術開発に関するアクションプラン

(1) 2つのアクションプラン

(2) アクションプラン～研究開発戦略

(3) アクションプラン～インフラ整備戦略

参考資料: 自動車用電池の開発の方向性、アクションプランの鳥瞰図

5. 今後の進め方

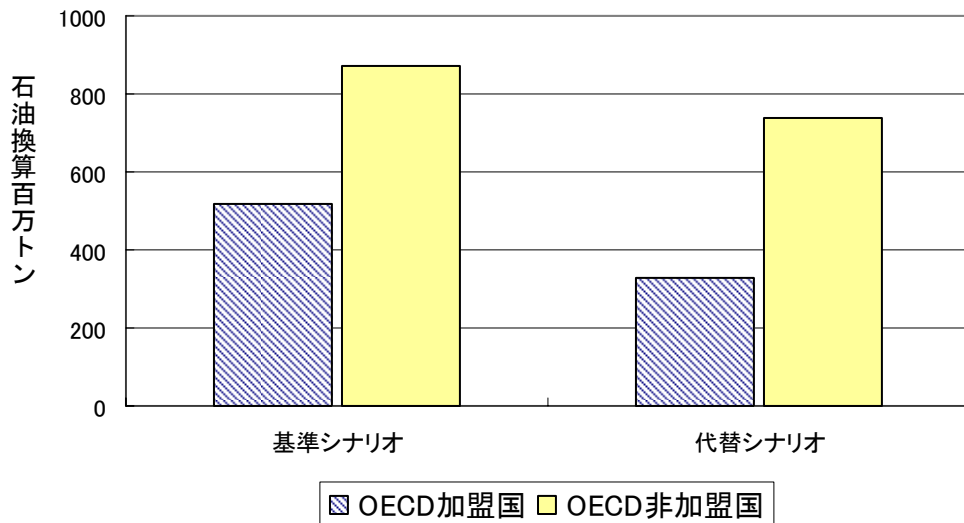


1. エネルギー制約の高まりと 自動車エネルギー技術の多様化

1. (1) エネルギー制約の高まり

- 運輸部門の石油需要は、新興市場の伸びが大きく、大幅に増加する見通し。
- このようなエネルギー消費の増大により、世界的にエネルギー制約が高まっている。
- 我が国においては、新・国家エネルギー戦略にて、運輸部門における石油依存度を80%に低減させる目標を掲げた。

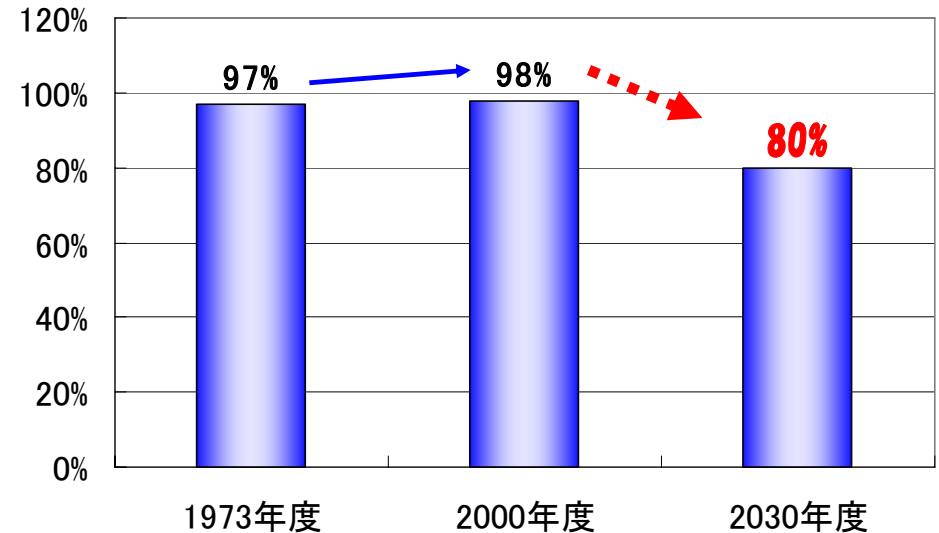
2002年→2030年の運輸部門の石油需要増加量



(出典) IEA World Energy Outlook 2004

※基準シナリオは化石燃料を継続して使用する場合、
代替シナリオはクリーン燃料を積極的に導入した場合

運輸部門における我が国石油依存度と目標値



(出典) 資源エネルギー庁 総合エネルギー統計

1. (2) 自動車エネルギー技術の多様化と これを支える電池技術の必要性

- 燃料電池開発を本命とするのが、従来の単線型シナリオだった。
- しかし、最近になり、電気自動車化、ディーゼル化、燃料多様化など、技術の多様化が顕在化している。
- 中でも電池技術は、新世代自動車(燃料電池、電気、ハイブリッド)の基盤であり、重要性が高まっている。

ガソリン自動車

目標普及台数

2010年
約5万台

2020年
約500万台

2030年
約1500万台

燃料電池自動車

電池技術が基盤

EV化

HV
通勤用EV

プラグインHV

EV

ディーゼル化

排出ガス性能のより優れたディーゼルへ

EV化

燃料多様化

ガソリン自動車 : ガソリン

バイオエタノール

ディーゼル自動車 : 軽油

BDF、GTLなど

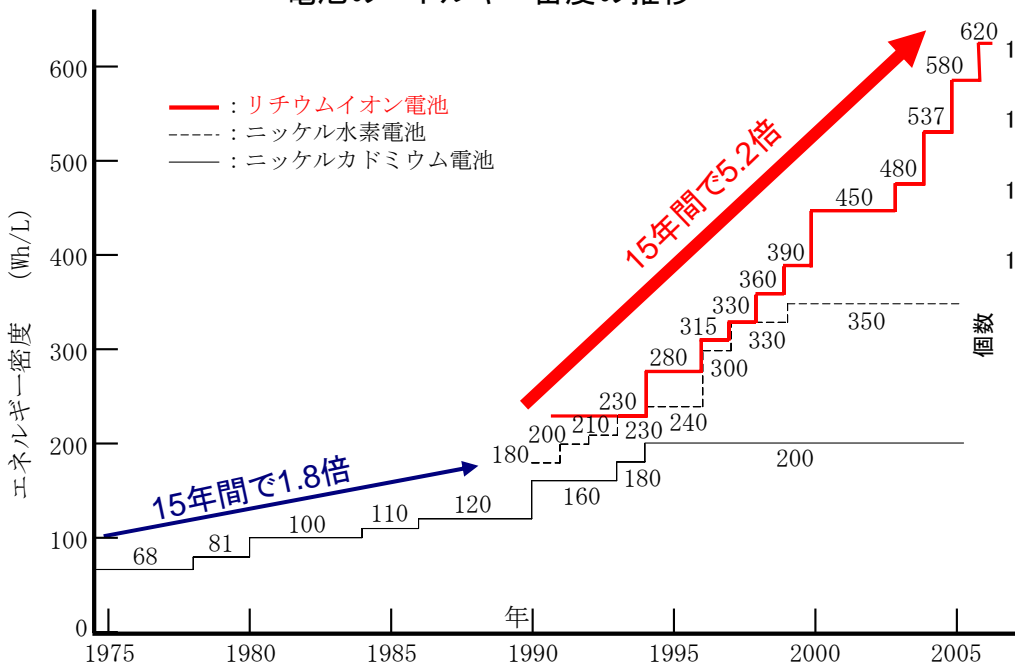


2. 電池技術の重要性と可能性

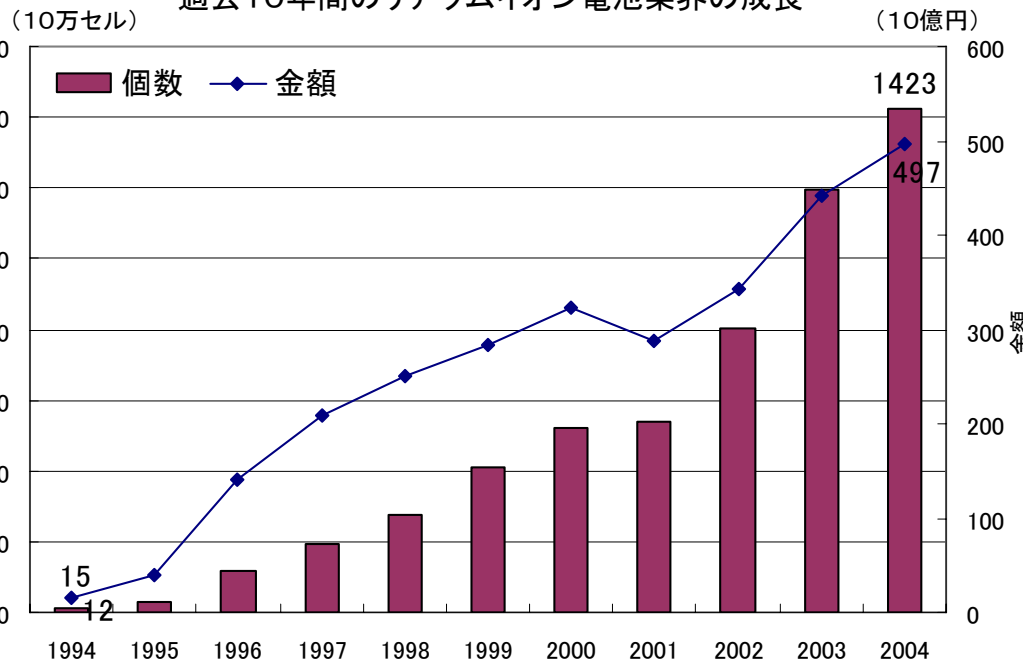
2. (1) 著しい電池技術の進化

- 携帯電話、ノートパソコンなどへの小型化の要求が高まり、性能の高い小型蓄電池の需要が高まった。
- かつて蓄電池の主流はニッケルカドミウム電池であったが、90年代にニッケル水素電池、リチウムイオン電池が登場した結果、小型蓄電池の性能は、1975年から1990年の15年間で1.8倍向上したことに對して、1990年から2005年の15年間には5.2倍と大幅に向上した。
- その結果、小型蓄電池業界、とりわけリチウムイオン電池業界は驚異的な成長を遂げている。
- 今後は、自動車や風力・太陽光発電の安定化用などの大型リチウムイオン電池への期待が高まっている。

電池のエネルギー密度の推移

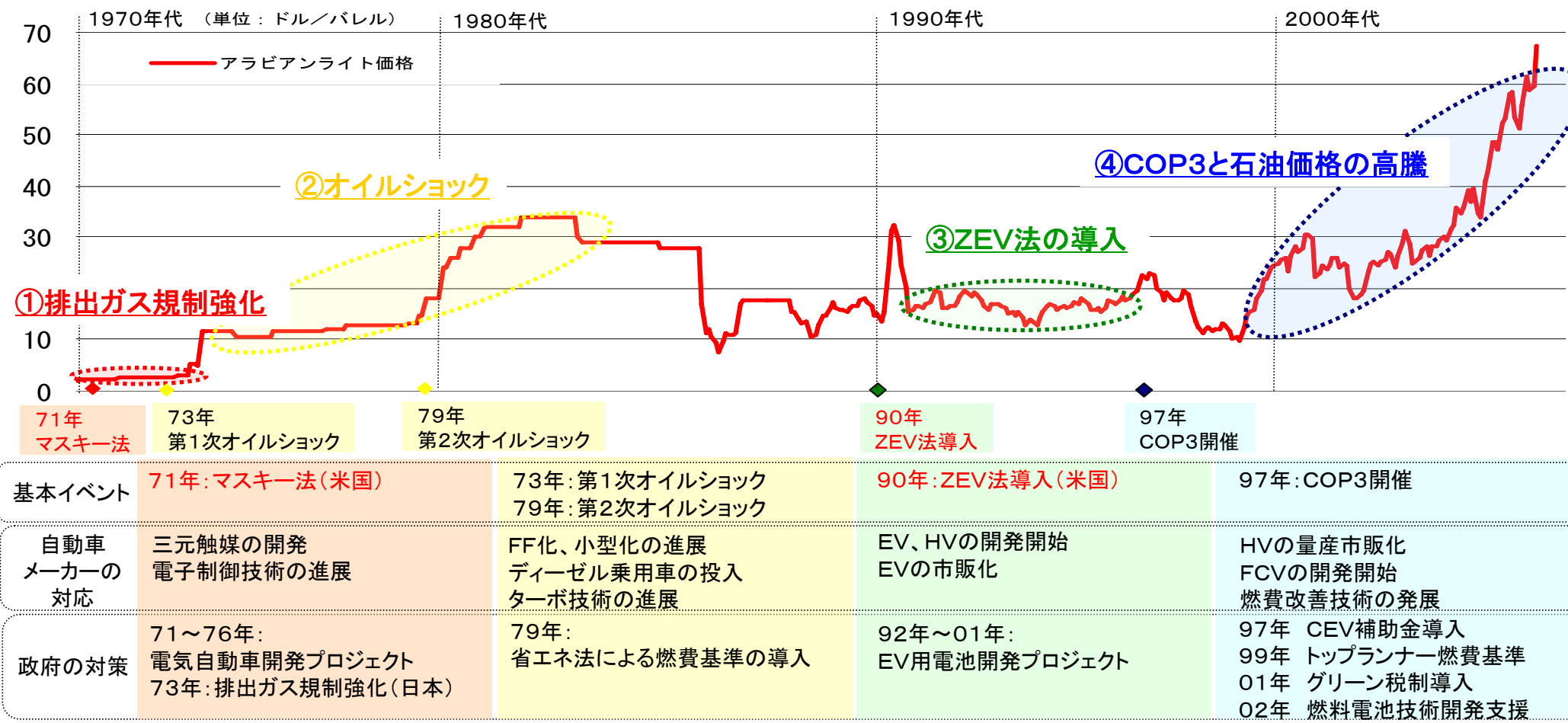


過去10年間のリチウムイオン電池業界の成長



2. (2) 電池技術の自動車への応用の歴史

- 我が国では、過去2回、電気自動車開発の動きが見られた。1度目は1970年代のマスキー法の導入、2度目は1990年代のZEV法導入をきっかけとした動きである。
- 三度、電池技術に注目が集まっているが、かつて排出ガス性能向上を目的としていたのに対し、エネルギー制約を背景にしている点、電気自動車以外の基盤技術でもある点で、過去2回の電池開発と異なる。



2. (3) 自動車用電池技術の現状とこれからの可能性

- 電気自動車を見直す動きが出てきたことで、市場導入を目指した研究が進められている。
- また、他国においても高級高性能な電気自動車が既に販売されており、電気自動車の普及に対する気運が高まっている。
- 電気自動車のみならず、電池技術を活用したハイブリッド自動車、燃料電池自動車のさらなる進化が期待される。

電気自動車

通勤型電気自動車

三菱 コルトEV



スバル R1e



自家用小型電気自動車

本格的電気自動車

慶應義塾大学 エリーカ



Venturi Fetish



ハイブリッド自動車

トヨタ プリウス



ホンダ シビックハイブリッド



高性能ハイブリッド自動車

プラグインハイブリッド自動車

燃料電池自動車

トヨタ FCHV



日産 エクストレイルFCV



ホンダ FCX



航続距離の
大幅向上

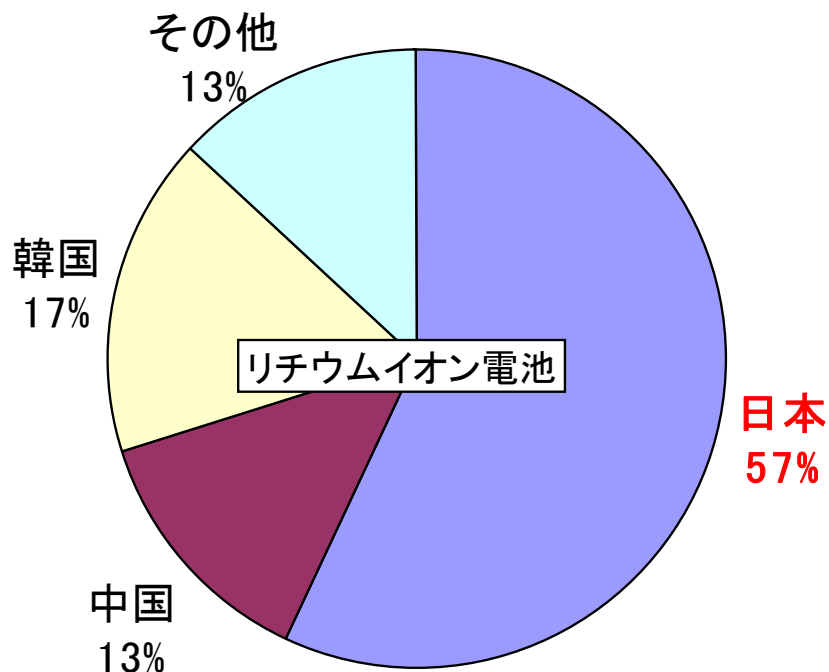


3. 次世代自動車用電池開発に向けた 新たな連携体制の構築

3. (1) 我が国の電池技術の優位性

- 我が国電池メーカーは、小型蓄電池市場で世界シェアの約60%を占めている。
- また、我が国の電池関係研究者の層は厚く、電池技術の研究面でも世界をリードしている。

電池の世界シェア(2005年)



リチウム電池国際会議における国別の発表論文数

	IMLB-13(フランス、2006)			IMLB-12(奈良、2004)		
	1位	2位	3位	1位	2位	3位
負極	フランス(16)	日本(15)	中国(14)	日本(34)	韓国(16)	オーストリア(6)等
正極	フランス(34)	日本(32)	米国(29)	日本(43)	韓国(35)	台湾(20)
電解質	日本(30)	韓国(12)	中国(10)	日本(39)	米国(6)	韓国(5)等
電池-応用	米国(17)	日本(13)	韓国(9)	日本(23)	米国(16)	韓国(5)

(出典)産業技術総合研究所資料に一部加筆

3. (2) 海外における電池技術開発の取り組み

- 我が国電池メーカーは依然圧倒的なシェアを持っているものの、近年、韓国、中国が急迫している。
- また、外国政府や海外メーカーによる電池技術の高度化に向けた取り組みが活発化しており、我が国の優位性が脅かされる可能性がある。

リチウムイオン電池の世界シェアランキング

海外における電池開発への取り組み

2000年

2005年

		メーカー名	シェア			メーカー名	シェア
1	日	三洋電気 三洋GSソフトエナジー	33%	1	日	三洋電気 三洋GSソフトエナジー	28%
2	日	ソニー	21%	2	日	ソニー	13%
3	日	松下電池工業	19%	3	韓	サムソンSDI	11%
4	日	東芝	11%	4	日	松下電池工業	10%
5	日	NECTーキン	6.4%	5	中	BYD	7.5%
6	日	日立マクセル	3.4%	6	韓	LG化学	6.5%
7	中	BYD	2.9%	7	中	天津力神	4.5%
8	韓	LG化学	1.3%	8	日	NECTーキン	3.6%
9	韓	サムソンSDI	0.4%	9	日	日立マクセル	3.3%

米国

FreedomCAR プロジェクト

○電気自動車、プラグインハイブリッド自動車用電池の技術開発(07年度要求:43億円)

欧州

ALISTOREプロジェクト

○新しいリチウムイオン電池の研究開発(5年間で7.4億円)

韓国

大型国家プロジェクト

○超高容量型リチウムイオン電池及びスーパーキャパシタの開発(年間10億円)

中国

863プロジェクト

○電気自動車、ハイブリッド自動車、燃料電池自動車用のニッケル水素電池、リチウムイオン電池の研究開発

海外電池メーカー

自動車用電池の開発を積極的に進めている、
韓国:LG化学、サムソンSDI 中国:BYD 仏:SAFT
米国:A123Systems
の動きに注目

3. (3) 新たな連携体制の構築

我が国の電池技術の優位性

- 非常に高い世界シェア
- 研究面でも世界をリード

海外における電池技術開発の取り組み

- 海外における電池技術高度化に向けた取り組み
- 我が国の優位性を脅かす可能性

産官学の連携体制の構築

- 大学、研究機関との連携によるサイエンスの動員
- 自動車メーカーにおけるエンジンを付加価値の源泉としてきたビジネスモデルからの大きな変革
- 電池メーカーにおける民生用機器を中心としたビジネスモデルからの脱却


海外との比較優位をより強固にするため、国が中心となった新たな産官学の連携体制を構築

研究開発戦略

- 改良、先進、革新の3つのフェーズに分け、産官学の各プレイヤーの役割を明確化
- 3つのフェーズ毎に開発目標を設定

インフラ整備戦略

- 規制や規格などの制度整備
- 充電スタンドなどのインフラ整備



4. 新世代自動車の基礎となる 次世代電池技術開発に関する アクションプラン

4. (1) 2つのアクションプラン

新世代自動車の基礎となる次世代電池技術開発に関するアクションプラン

- 産官学連携の新たな体制で進めるべき行動を明確にした、研究開発戦略、インフラ整備戦略の2つのアクションプランを提示

研究開発戦略

- ①改良、②先進、③革新の3つのフェーズから構成される。
- 各フェーズ毎に量産化が想定される新世代自動車、そこで求められる電池の性能、コスト低減の開発目標を設定する。
- 開発目標を実現するための、産学官の各プレイヤーの役割を明確にする。

インフラ整備戦略

- 規制や規格などの制度の整備や充電インフラの整備など、ソフト、ハードの両面にわたるインフラ整備を研究開発戦略と同時並行的に進める。
- インフラ整備の実現に向けては、安全性を確保し、規格化を進め効率性を図り、新しい技術体系への移行を促す。

4. (2) アクションプラン ～研究開発戦略

- さらに、研究開発戦略を ①改良 ②先進 ③革新 の3フェーズに分け、本格的電気自動車用電池の開発の目標を明確化。

	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

今後、次世代電池開発プロジェクトを実施

4. (3) アクションプラン ～インフラ整備戦略

- 以下のソフト、ハードの両面にわたるインフラ整備戦略も研究開発戦略と同時並行的に進める

普及促進策

- 電池の量産促進のための他用途への展開支援のあり方
- 新世代自動車普及のための政策支援の体系

基準・規格の標準化 (性能試験、安全性、インフラ)

- 電池の安全規制・基準の設計
- 電池と充電スタンドのインタフェース設計統一の是非

規制緩和

- 電気自動車用電力料金体系の設計

充電インフラ整備

- 充電スタンドの普及に向けた政策支援体系のあり方

電池の標準化 (電池の大きさなど)

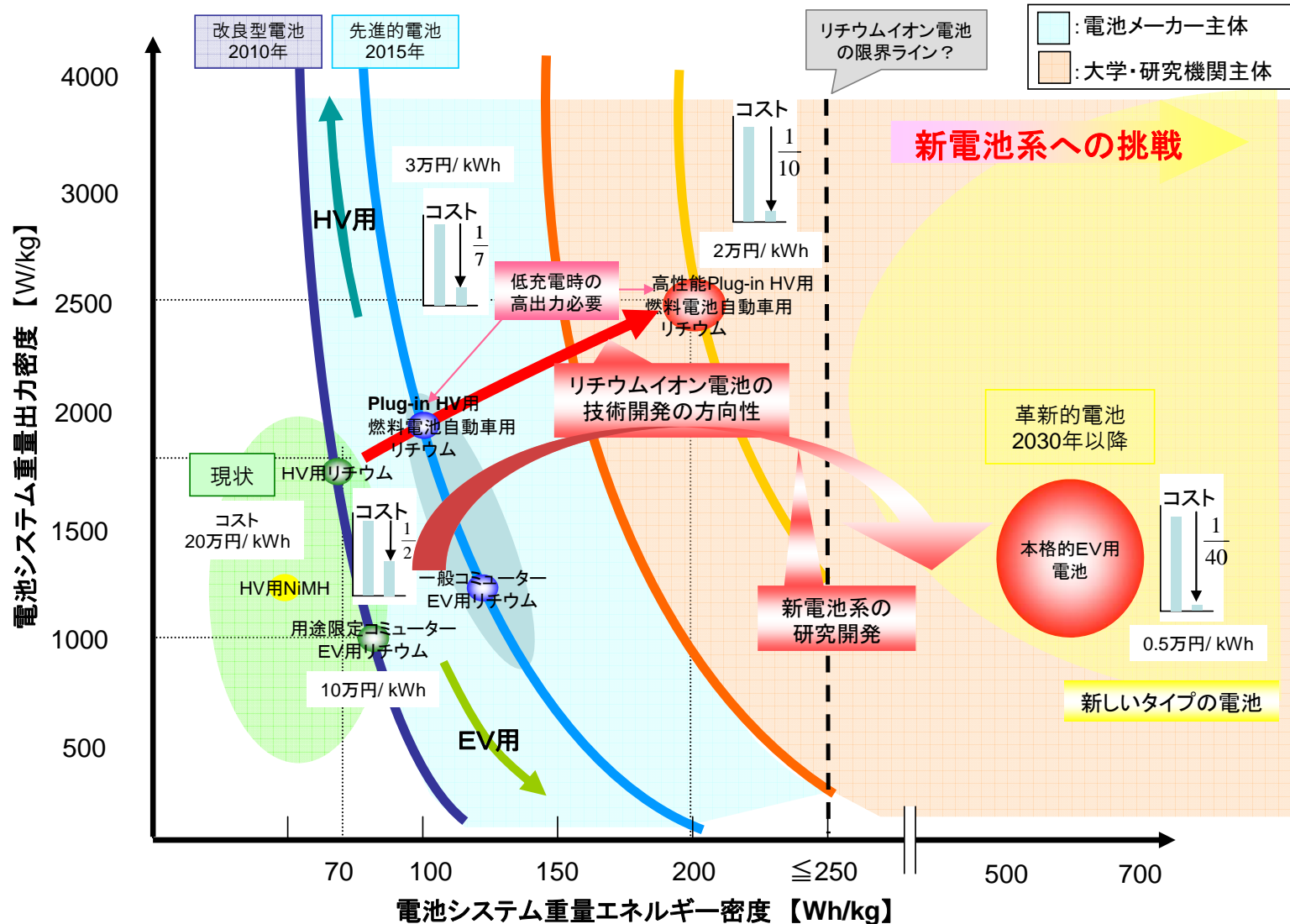
- 電池規格の統一の是非

実証実験

今後、インフラ整備等の検討を実施

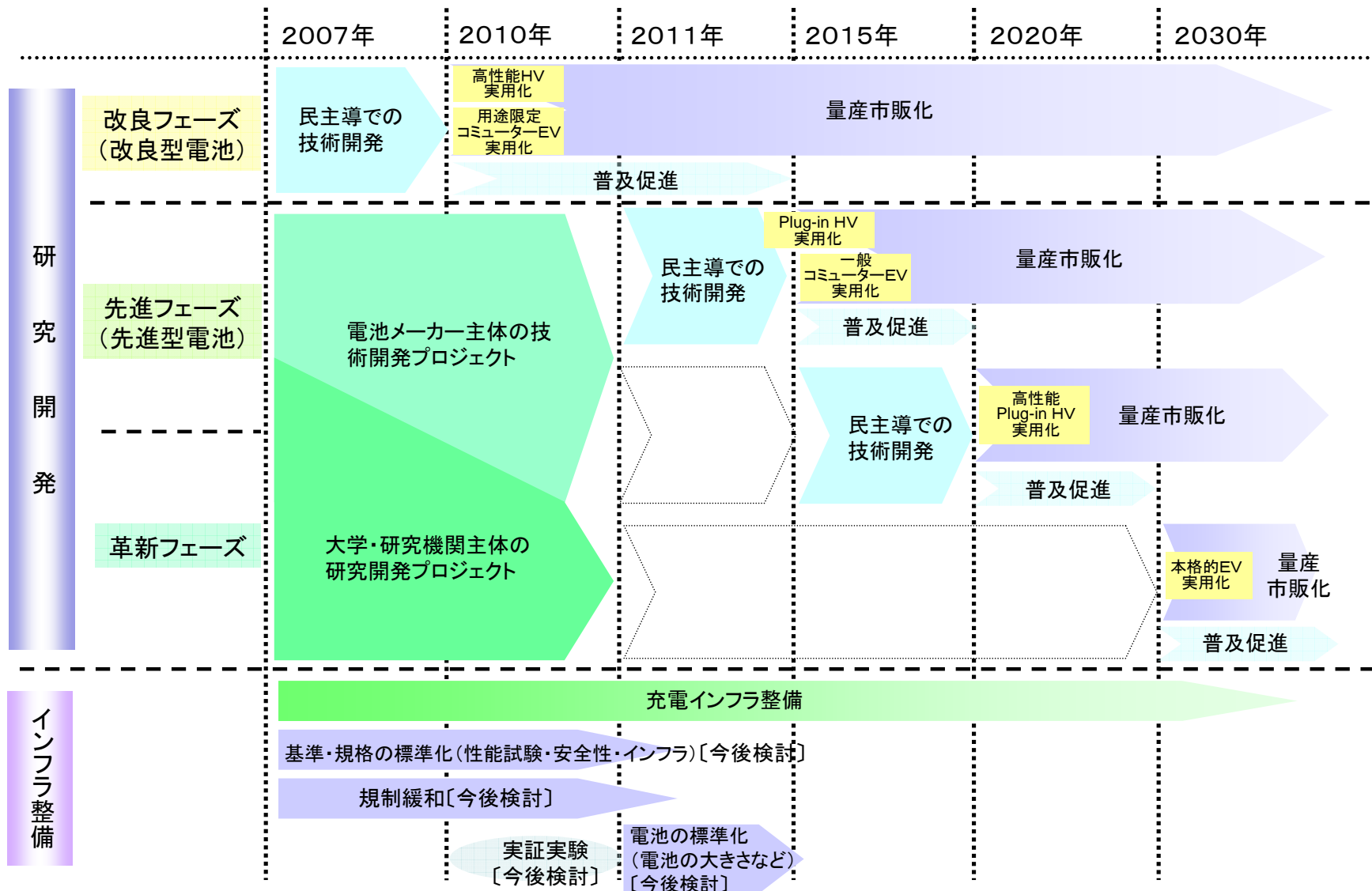
(参考) 自動車用電池の開発の方向性

○ 改良、先進、革新の3フェーズで定められた開発戦略における開発目標



(参考)アクションプランの鳥瞰図

○ 時系列に並べた研究開発戦略、インフラ整備戦略



5. 今後の進め方

研究開発戦略

～次世代蓄電池開発プロジェクト～

1. 予算措置

プロジェクト実施期間(2006年度～2011年度)

2006年度予算額 約20億円

2007年度要求額 約50億円

2. 実施主体(事務局)

NEDO

3. 実施体制

大学、研究機関、自動車メーカー

電池メーカー、材料メーカー、電力会社

4. 目的

新世代自動車および新エネルギー等の普及の鍵を握る、蓄電池の圧倒的な低コスト化と高性能化を目指し、産官学の連携の下、集中的な研究開発の実施

5. スケジュール

NEDOにおいて本年秋頃から検討開始

インフラ整備戦略

～インフラ整備等の検討～

1. インフラ整備等の検討課題

①電池の安全規制・基準の設計

②電池と充電スタンドのインタフェースの設計や電池規格の統一の是非

③電気自動車用電力料金体系の設計

④充電スタンド普及に向けた政策支援体系のあり方

⑤電池の量産促進のための他用途への展開支援のあり方

⑥新世代自動車普及のための政策支援の体系

2. 実施主体(事務局)

日本自動車研究所、経済産業省

3. 実施体制

大学、研究機関、関係業界団体、自動車メーカー

電池メーカー、電力会社、国土交通省

4. 目的

規格・基準の策定、規制緩和、インフラ整備などについて

①実施内容、②実施体制、③実施時期の明確化

5. スケジュール

しかるべき場を本年秋頃に設置し、年度末までに結論