



NEDO 二次電池技術開発ロードマップ 2013

(Battery RM2013)

平成 25 年 8 月

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

目次

NEDO 二次電池技術開発ロードマップ 2013 の策定について	1
NEDO 二次電池技術開発ロードマップ 2013 改訂ポイント	2
1. 自動車用二次電池ロードマップ	3
(1) 自動車用二次電池ロードマップの概要	3
(2) 自動車用二次電池ロードマップ	4
2. 定置用二次電池ロードマップ	5
(1) 定置用二次電池ロードマップの概要	5
(2) 定置用二次電池ロードマップ	6
3. 材料マップ	7
(1) 材料マップの概要	7
(2) リチウム二次電池の正極材料の技術マップの概要	7
(3) リチウム二次電池の正極材料の技術マップ	8
(4) リチウム二次電池の負極材料の技術マップの概要	9
(5) リチウム二次電池の負極材料の技術マップ	10
(6) リチウム二次電池の正極・負極の組合せの概要	11
(7) リチウム二次電池の正極・負極の組合せ	12
(8) リチウムイオン電池の電解質の技術マップの概要	13
(9) リチウムイオン電池の電解質の技術マップ	14
(10) 革新電池の技術マップの概要	15
(11) 革新電池の技術マップ	16
4. 革新電池の実現に向けて	17
NEDO 二次電池技術開発ロードマップ 2013 検討メンバー	18

NEDO 二次電池技術開発ロードマップ 2013 の策定について

資源に乏しい我が国が将来にわたり持続的発展を達成するため、革新的なエネルギー技術の開発、導入・普及によって各国に先んじて次世代型のエネルギー利用社会の構築に積極的に取り組んでいくことは極めて重要である。特に、二次電池はパソコンや携帯電話等のモバイル機器をはじめとする様々な用途で使用されており、低炭素社会の構築やエネルギーセキュリティの面からその用途は今後も更に拡大することが予想される。

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)は産学官の総力を結集し、リチウムイオン電池を中心とする二次電池の技術開発事業を推進しているが、これを効率的・効果的に推進するためには、常にステークホルダー(関係者)間で「技術開発シナリオ」を共有する必要がある。そのため、NEDOは、2009年6月、将来の普及が期待される次世代自動車用の二次電池について「NEDO 次世代自動車用蓄電池技術開発ロードマップ 2008」を策定した。また、2010年5月には、自動車以外の用途も対象に含めた「NEDO 二次電池技術開発ロードマップ(Battery RM2010)」を策定、用途毎に求められる性能を整理し、共通化可能な技術領域を明確にした上で技術開発課題の方向性をまとめた。

しかし、二次電池の技術開発のスピードは速く、材料開発だけでなく、パック化や低コスト化の技術も大きく進展している。同時に世界各国も二次電池の研究開発と生産技術を強化する政策を打ち出しており、我が国も二次電池の将来性能目標を適宜、見直していく必要がある。

2010年より一般への電気自動車(EV)の販売が拡大し、同時に充電スタンドの整備が開始されている。更に、2012年初めにはプラグインハイブリッ

ド車(PHEV)の普及も始まり、次世代自動車用電池の実環境での使用と評価が始まっている。

自動車用二次電池の普及が進む中、2011年3月の東日本大震災を受け、緊急時に最低限のライフラインを確保する上で、非常用電源としての二次電池の必要性も増してきた。その必要性は、携帯電話の地上局や病院等の公共設備だけでなく、一般のビル・集合住宅・戸建住宅にまで認識されつつある。従来の集中型から分散型へのエネルギーシステムの転換が必要とされる中、災害時にも継続して電気を供給でき、かつ分散型電源である再生可能エネルギーに対して、低炭素社会実現だけではなくエネルギーセキュリティの観点からも期待が高まっており、再生可能エネルギーの導入拡大に必要とされる二次電池の重要性は更に増している。

加えて、2012年7月、経済産業省は、2020年に世界全体の蓄電池市場(20兆円)のうち、我が国関連企業が5割のシェア(10兆円)を獲得するとの目標を掲げると共に、コスト低減等による二次電池の普及加速化に向けた課題や今後、実施すべき施策等を整理した「蓄電池戦略」を策定した。

このような状況の変化を受け、今般、NEDOはロードマップの改訂を通じて「NEDO 二次電池技術開発ロードマップ 2013」を策定した。二次電池の目標性能等を見直し、技術開発課題を明確化、共有化することで企業や研究者の新規参入を促し、健全な競争を通じて二次電池の性能向上と市場導入の促進を図ると共に、産業基盤の裾野が一層広がることを期待する。

(注記)

「二次電池」は「蓄電池」とも呼ばれているが、本ロードマップでは固有名詞として使われている場合を除き「二次電池」で統一した。

NEDO 二次電池技術開発ロードマップ 2013 改訂ポイント

(1) ロードマップ全体

2010年に公表した二次電池技術開発ロードマップ(Battery RM2010)では二次電池の主な用途を「運輸部門」、「民生部門」、「産業部門」の分野からそれぞれ選定し、「エネルギー密度指向型」、「出力密度指向型」、「寿命指向型」と3つの特性で分類した。そして、それぞれの用途で電池に要求される特性を達成年代毎に示した。

これに対し、今回は以下の改訂を行った。

- ・自動車用及び定置用^{※1}の2種類について、細分化された用途毎に、各年代において電池に要求される特性を示した。
- ・「NEDO 次世代自動車用蓄電池技術開発ロードマップ 2008」に記載されていた材料・電池マップを更新した。

(2) 自動車用二次電池ロードマップ

自動車用二次電池ロードマップの改訂ポイントは以下のとおりである。

- ・「NEDO 次世代自動車用蓄電池技術開発ロードマップ 2008」より、目標値を見直した。
- ・課題となる要素技術を見直し、新たな材料系を追加した。
- ・リサイクル等の二次電池の高度利用に関する文言を追加した。
- ・年代毎のPHEV、EVの電池搭載重量の推移を記載した。
- ・カレンダー寿命及びサイクル寿命の目標値を記載した。

※1: 経済産業省の蓄電池戦略(2012年7月発表)において「定置用」とは需要家用の電池を指すが、本ロードマップにおいては需要家用と系統用の2種類を含むこととした。

(3) 定置用二次電池ロードマップ

定置用二次電池ロードマップは、種々の用途における定置用二次電池のニーズの高まりを受け、内容を充実化してとりまとめたものである。

- ・「系統用」、「需要家用」に大別し、それぞれを計5種類に細分化した。要求寿命と電池容量または出力当たりのコストを年代毎に記載した。
- ・様々な電池系が適用される場合を想定し、各電池系の特長と課題を記載した。

(4) 材料マップ

材料マップの改訂ポイントは以下のとおりである。

- ・正、負極ともに新規材料を追加した。
- ・電解質材料について、電位窓の上下限を見直した。
- ・各電解質の電気伝導率の温度依存性を見直した。

以上の更新・追記及び内容充実化したものを、NEDO 二次電池技術開発ロードマップ 2013として公開する。

1. 自動車用二次電池ロードマップ

(1) 自動車用二次電池ロードマップの概要

自動車用二次電池ロードマップは、重量当たりのエネルギー密度及び出力密度、コスト、寿命を指標として技術開発の方向性を示したものである。LIB 搭載 HEV 並びに PHEV 用二次電池を「出力密度重視型二次電池」、EV 用二次電池を「エネルギー密度重視型二次電池」と、用途毎に分類した。

電池コストやエネルギー密度・出力密度の目標値はパックをベースにして記載した。これら目標値は、セル、モジュール、パックのどれを対象とするかで大きく異なり、材料系・電池系間で厳密な比較をする上ではセルを対象にするのが好ましく、実際に多くの電池・材料系の性能はセルをベースに公表されている。しかし、実用上は電池管理ユニット(BMU)等を含めたパックで評価されるべきである。これまでも我が国の電池開発の目標値はパックをベースに記載されてきたため、今回も基本的にこの考え方を踏襲した。

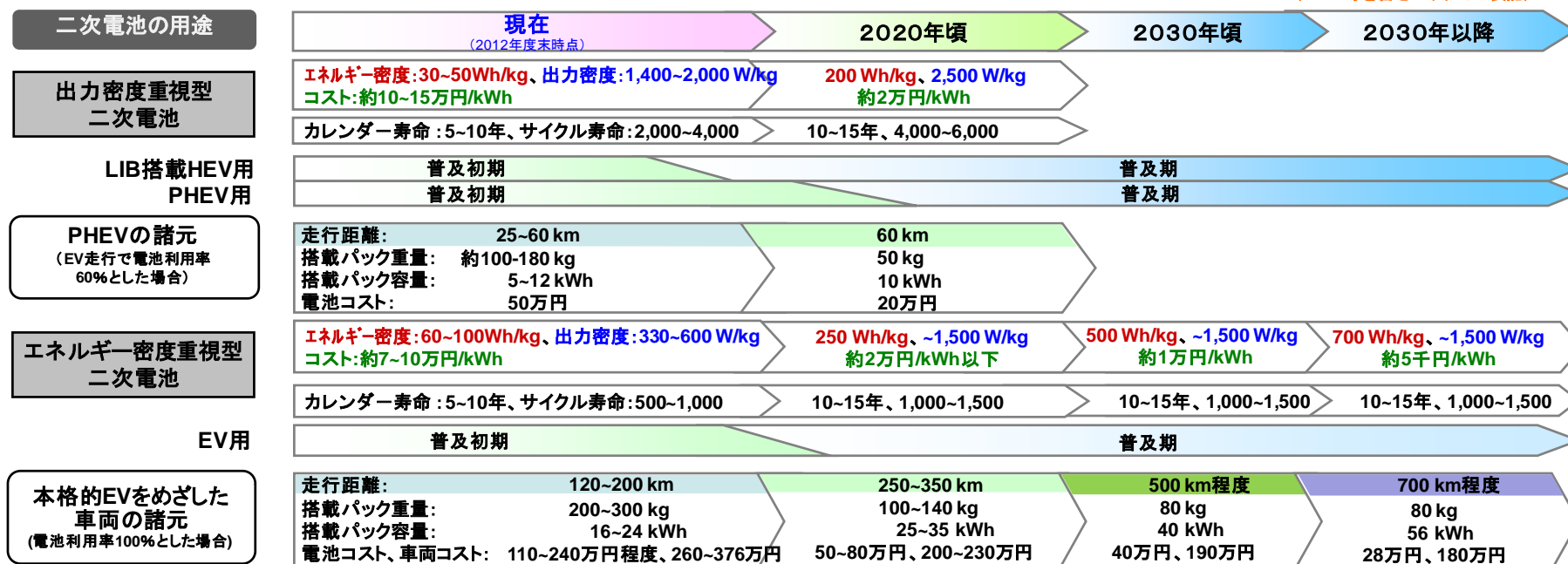
電池コストは各メーカーのヒアリング結果を参考にして NEDO で定めた。また、海外企業が公表しているコストもベンチマークした。

今回のロードマップでは寿命目標も設定した。自動車用二次電池も自動車用部品であるため、一般に求められる「5 年、10 万 km」の性能保証が必要と想定し、カレンダー寿命とサイクル寿命を想定した。

次世代自動車の普及までのフェーズとしては、現在の市場導入状況を考慮して普及初期、普及期とした。

(2) 自動車用二次電池ロードマップ

(BMU等を含むパックでの表記)



二次電池の課題	現行LIB	先進LIB	ブレークスルーが必要	革新電池
課題となる要素技術	正極	スピネルMn系 他	高容量化・高電位化 等	金属-空気電池 (Al, Li, Zn等)
	電解液	炭酸エステル系混合溶媒 他	難燃性・高耐電圧性 等	金属負極電池 (Al, Ca, Mg等) 等
	負極	炭素系	高容量化 等	
	セパレータ	微多孔膜	複合化、高次構造化・高出力対応 等	
	電池化技術	新電池材料組合せ技術 / 電極作製技術 / 固-液・固-固界面形成技術 等		
長期的基礎・基盤技術の強化	界面の反応メカニズム・物質移動現象の解明、劣化メカニズムの解明、熱的安定性の解明、「その場観察」技術・電極表面分析技術の開発、等			
その他課題	システムとしての安全性・耐環境性の向上、V2H/V2G、中古利用・二次利用、リサイクル、標準化、残存性能の把握、充電技術 等			

2. 定置用二次電池ロードマップ

(1) 定置用二次電池ロードマップの概要

定置用二次電池の用途は多岐にわたるが、本ロードマップでは電力の供給側に設置する「系統用」と、消費側に設置する「需要家用」に大別した。更に、系統用を「長周期変動調整用二次電池(需給調整用二次電池)」と「短周期変動調整用二次電池」の2つの用途に分類し、需要家用は「中規模グリッド・工場・ビル・集合住宅用二次電池」、「家庭用二次電池」及び「基地局・データセンター・バックアップ電源用二次電池」の3つの用途に分類した。なお、系統用の「短周期変動調整用」とは、数分～20分程度の時間レンジの出力変動に対応する二次電池を指し、「長周期変動調整用」とは、それ以上の時間レンジで需給調整用として使用する二次電池を指す。また、需要家用では「緊急時、災害対策用」も考慮した。

定置用二次電池では、既に鉛蓄電池で普及しているバックアップ用と同様、コスト及び寿命が重要視されるため、用途毎にコスト及び寿命を指標として技術開発の方向性を示した。

コスト目標はセル、モジュール、電池システムで大きく異なる。定置用二次電池は、エネルギーマネジメントシステムと一体として運用される他、用途に合わせた充放電や交流～直流変換が求められるため、電池管理システムやパワーコンディショニングシステム(PCS)等、補機を含めた「電池システム」で考える必要がある。そのため、コスト目標は、「電池システム」としての値を基本とし、現状の開発レベルと将来見込みを勘案して設定した。現在(2012年度末時点)のコスト及び寿命は、用途毎に各メーカーにヒアリングを行い、目安となる値とした。また、2020年目標では、「長周期変動調整用」は代替手段である揚水発電と同額の設置コスト(2.3万円/kWh)とし、現

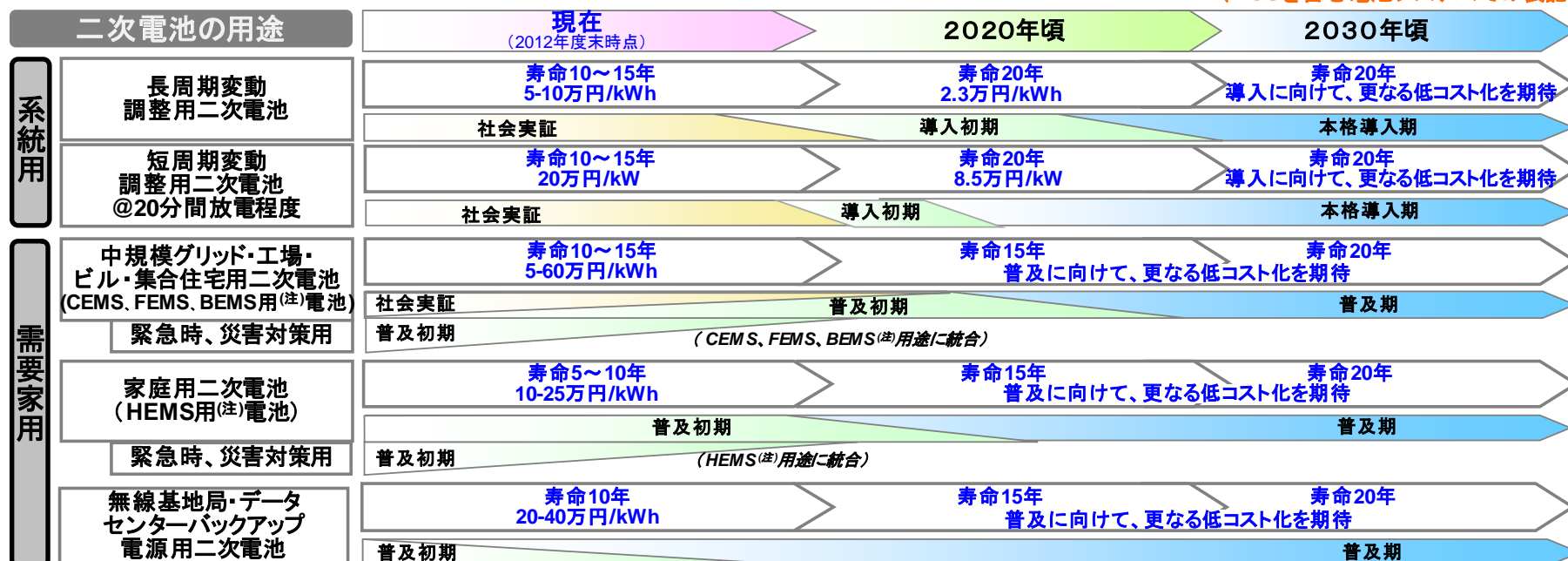
在は主に火力発電で対応している「短周期変動調整用」は各メーカーのヒアリング結果を参考にNEDOで定めた。なお、「系統用」の2030年のコスト目標、「需要家用」の2020年及び2030年のコスト目標については、二次電池種別、設置環境、運転条件等により容量あたりのコストが大きく異なる可能性があるため、「更なる低コスト化を期待」という方向性のみを記載した。

寿命目標については、現在、市販されている長寿命の鉛蓄電池を参考に、「系統用」では20年、「需要家用」では2020年を15年、2030年を20年に設定した。

また、定置用二次電池への適用が想定される二次電池(リチウムイオン電池、NiMH電池、NAS電池、鉛蓄電池、レドックスフロー電池等)について、現状の特性値及び今後解決すべき課題を記載した。加えて、規格・標準化等電池系に関わらないものを共通課題として記載した。

(2) 定置用二次電池ロードマップ

(PCSを含む電池システムでの表記)



(注) CEMS=Community Energy Management System、FEMS=Factory Energy Management System、BEMS=Building Energy Management System、HEMS=Home Energy Management System

二次電池の課題

※数値は現状値で、システムでの値

電池系の特長と課題	リチウムイオン電池	200 Wh/L、80Wh/kg、100W/kg コスト低減、安全性向上、温度特性改善、過充電耐性付与、リサイクル技術確立
	鉛蓄電池	40Wh/L、10Wh/kg、30W/kg 充放電効率向上、サイクル劣化抑制、低SOC状態での劣化抑制、集電体腐食抑制、メンテナンス性向上
	NiMH電池	84 Wh/L、20Wh/kg、100W/kg コスト低減、充放電効率向上、自己放電抑制、温度特性改善、レアアースレス
	NAS電池	160 Wh/L 安全性向上、コスト低減、エネルギー効率向上(保温エネルギー低減)、リサイクル技術の確立
	レドックスフロー電池	8.5 Wh/L 環境適合性向上、コスト低減、耐久性向上、エネルギー密度向上、補機用エネルギー低減、資源制約緩和、メンテナンス性向上、エネルギー効率向上
	革新電池	基礎科学の追求(革新電池新概念検討、計算科学及び高度解析技術を活用した劣化メカニズム等現象解析等)、セル、モジュール化技術、セル、モジュール・システムでの安全性確立等 ブレークスルーが必要 → 安全性向上、レアメタル不使用等
共通課題	PCSコスト低減、長時間バックアップ(24時間以上)、V2H/V2G、二次利用、残存性能把握、リサイクル、標準化、等	

3. 材料マップ

(1) 材料マップの概要

リチウムイオン電池は、他の電池系と比較し、正・負極及び電解質等の材料の選択肢が広く、また、選定した材料系で電池特性は大きく変化するため、正・負極及び電解質材料のうち、代表的なものを研究開発の方向性と併せて記載した。なお、正極材料によっては負極にリチウム金属系の材料を使う必要があることから、正極、負極のマップのタイトルにはリチウム二次電池という表現を使っている。

(2) リチウム二次電池の正極材料の技術マップの概要

現状のリチウムイオン電池では、正極がリチウムイオンの供給源となる。正極の有するリチウム量のうち、充放電時に活用し得るものが電池容量に関係し、充放電時の正極と負極の電位差が電池電圧に関係する。

正極材料の高容量化のためには、化学式あたりに含まれるリチウム量が多い化合物の選択とそれらを十分に活かすための組成や粉体特性等の最適化が必要である。更に高い容量密度が期待できる硫黄系正極も検討の余地がある。

正極材料の高出力化には、微粒子化とその充填方法、合剤電極層の設計、活物質への電子伝導性の付与、正極活物質と導電材との接合技術等の視点からの検討が必要である。

正極材料の低コスト化のためには、コバルトフリー正極の開発や鉄、マンガ、チタン等の資源的に豊富で安価な元素を最大限に活用した正極材料開発が重要となる。

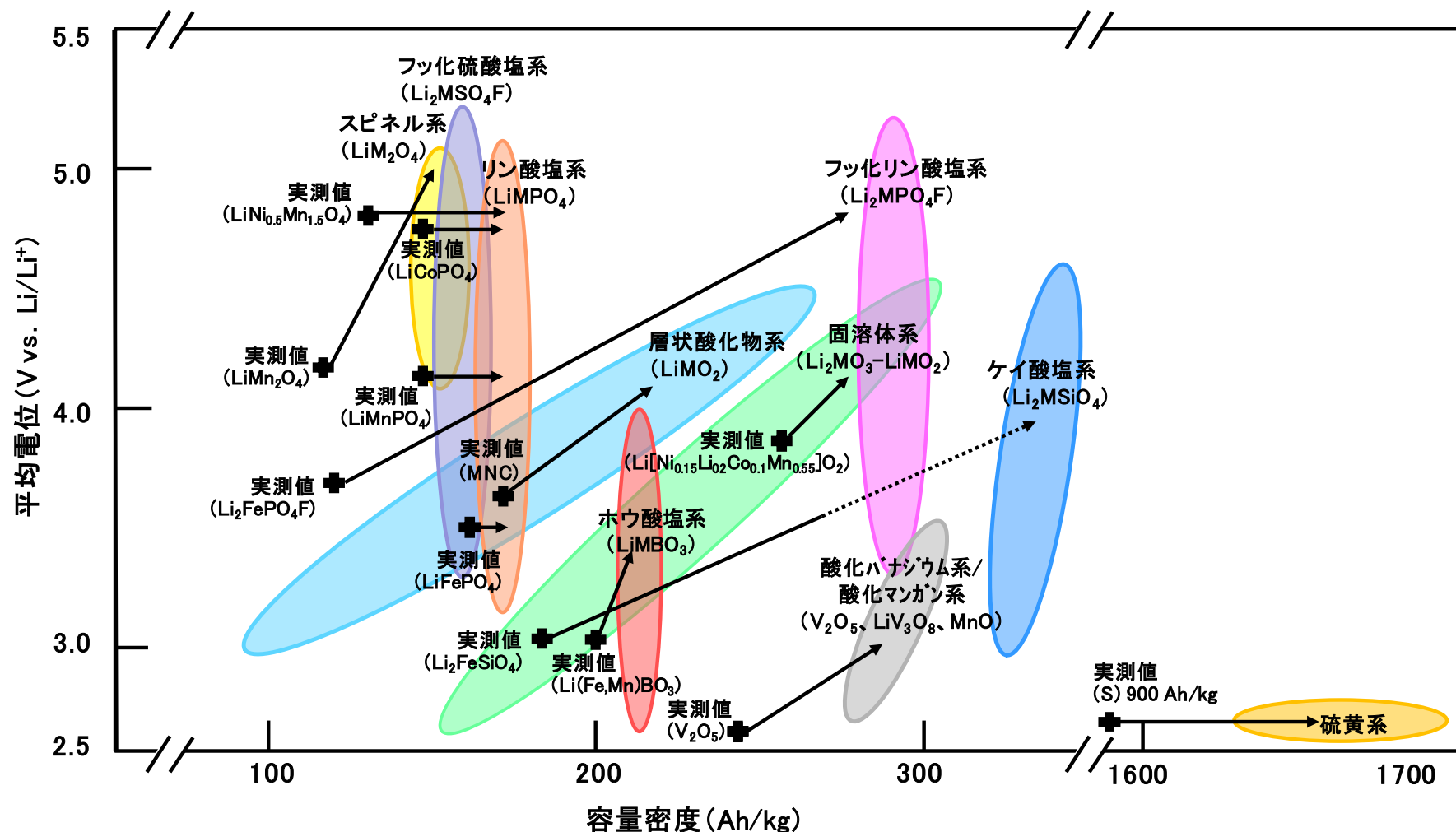
寿命・安全性向上には正極表面での電解液の分解反応抑制のため、バ

ルク組成の最適化に加えて、表面修飾法等の検討を進める必要がある。

組電池での安全性を考慮した場合、充放電曲線が電圧に対して傾きを有しつつ直線的に変化する正極材料は、各電池のSOCの把握が容易となるため重要である。

より高い容量密度を目指すには、高い作動電圧と高容量な材料が必要となり、リチウムイオン(Li⁺)の拡散パスの維持に配慮した材料の構造を充放電時に保持する材料設計が必要となる。

(3) リチウム二次電池の正極材料の技術マップ



- は実測値(現行技術レベル、OCVで測定)、楕円は理論値(活物質単体の値)。矢印は改善の方向。
- 容量密度は、活物質単体が充・放電できるLiイオン量より計算された密度。

(4) リチウム二次電池の負極材料の技術マップの概要

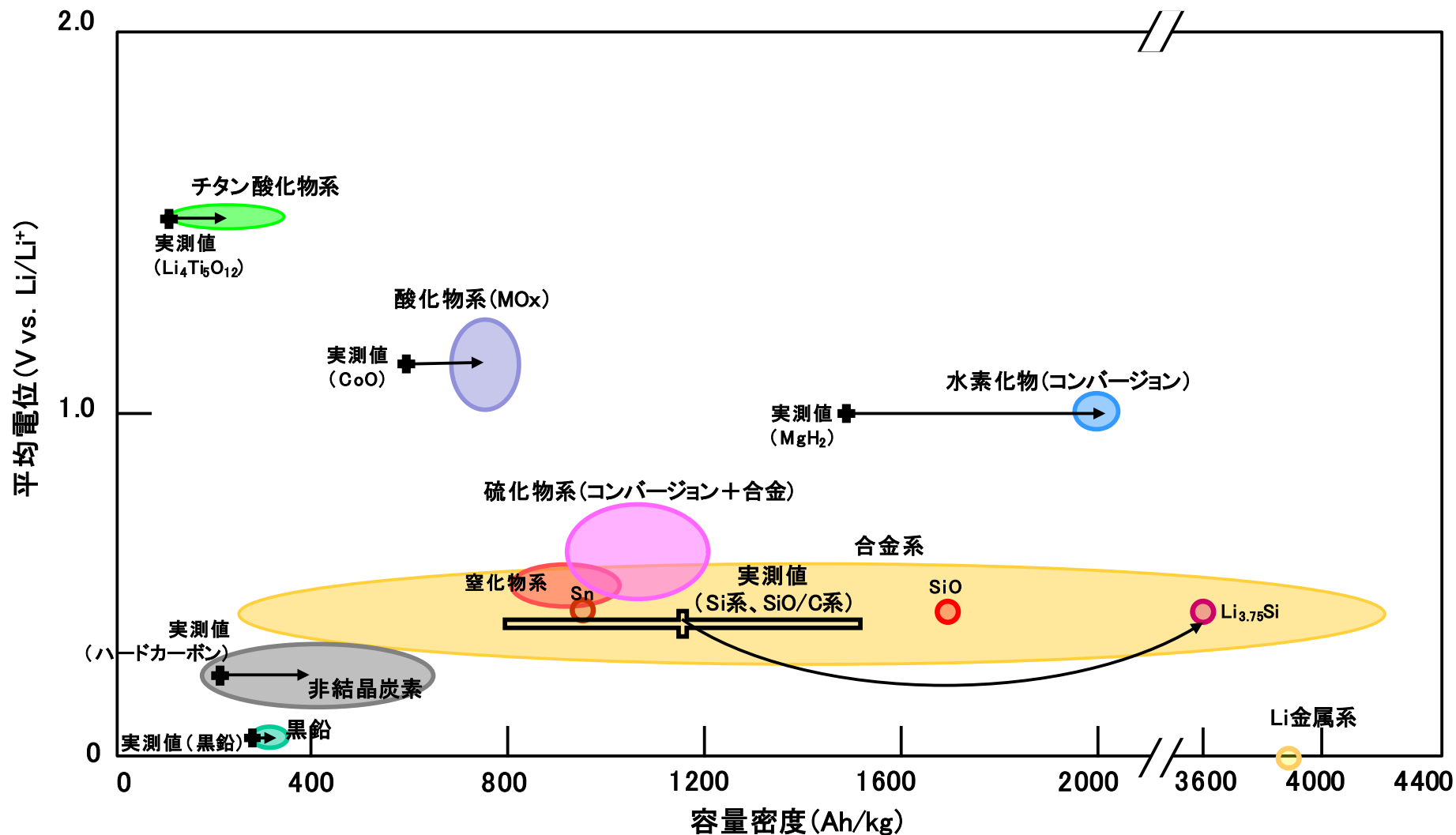
現在、リチウムイオン電池の負極には、電極電位がほぼリチウムと同じで、比較的大きな理論容量と良好な寿命特性を示す炭素・黒鉛系材料が主に使用されている。

負極の更なる高容量化のためには、合金系負極材料等へのチャレンジな取り組みが必要である。リチウムは多様な金属と合金を形成することが知られている。これらの合金系負極は、電位はリチウムや炭素・黒鉛系材料より高いものの、高容量化が可能である。1996年には日本のメーカーが非晶質スズ複合化合物を発表したが、リチウムの充放電に起因する体積変化が大きく、不可逆容量の点で実用化できなかった。しかし、合金化に関与しない物質を添加することにより電極全体の膨張収縮を抑えること、またマトリックスを加えてリチウム合金微粒子の再凝集を防ぐことを明らかにし、現在のサイクル特性向上の方向性を示した。現在は、高容量でサイクル特性の良いシリコンとスズを用いた合金系負極の実用化研究が行われている。その中で、2005年には日本のメーカーが、スズ-コバルト-炭素系アモルファス負極材料を開発して、これを用いた民生用の新型リチウムイオン電池を商品化している。合金系負極は、大きな体積変化や不可逆容量、微粉化による短寿命化等の解決すべき課題は多いが、シリコン等コストや資源的に優位な材料も多いため、更なる研究開発が望まれる。

また、高出力化のために、ナノオーダーの活物質と導電材との接合技術の確立が必要であり、安全性向上には負極表面での電解液の分解反応抑制等のための表面修飾法等の検討も進める必要がある。但し、負極の電位が低いことは上記課題の解決の上での技術的な困難さももたらしており、高電位負極も念頭に置いて安全性、寿命、コスト等を含めた検討も必要で

ある。

(5) リチウム二次電池の負極材料の技術マップ



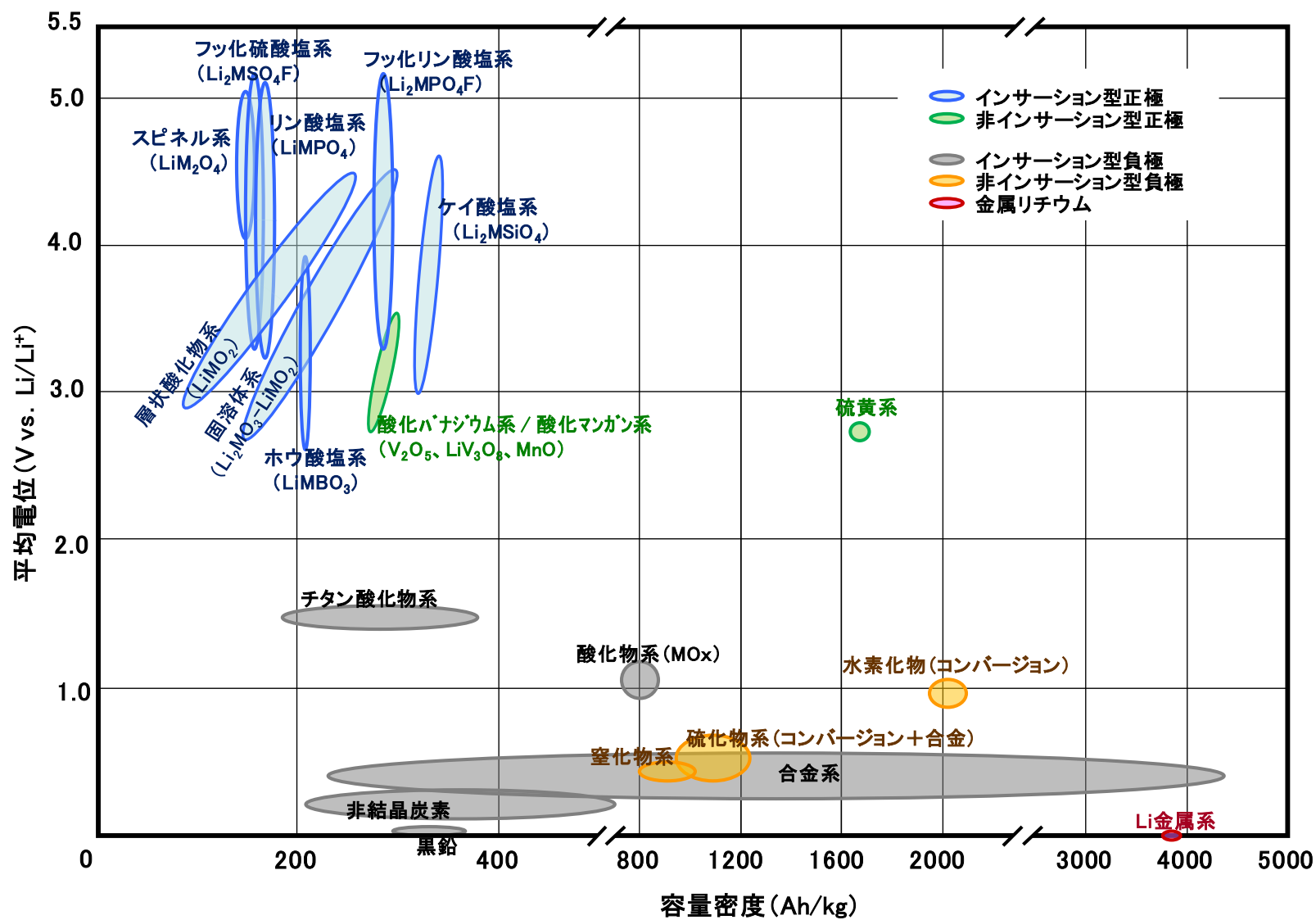
- (1) ■ は実測値 (現行技術レベル)、楕円は理論値 (活物質単体の値)。矢印は改善の方向。
- (2) 容量密度は、活物質単体が充・放電できるLiイオン量より計算された密度。

(6) リチウム二次電池の正極・負極の組合せの概要

正極材料と負極材料を組み合わせた統合マップを作成した。基本的には平均電位が低いものを負極とし、高いものを正極として電池が構成される。現在、実用化されている正極材料は、負極材料に比べ容量が低いことから、電池の大容量化のためには、高容量正極の開発が課題である。

正極・負極の組合せでは、初期にどちらがリチウムイオンの供給源になるかも重要な検討点である。現状のように炭素(C)負極とコバルト酸リチウム(LiCoO₂)正極の組合せでは、正極がリチウムイオンの供給源となる(放電状態で製造)。しかし、正極にリチウムイオンを含まない物質(例. 酸化バナジウム系、酸化マンガン系、硫黄)を、負極にリチウム金属やリチウムを含有している材料を用いる場合には、充電状態での製造となることに留意する必要がある。

(7) リチウム二次電池の正極・負極の組合せ



(8) リチウムイオン電池の電解質の技術マップの概要

電解質は電池の入出力特性、寿命、安全性、電圧に直接関わる電池のキーマテリアルである。電解質は広い温度範囲で高いリチウムイオン伝導性を示し、電氣的安定性(耐酸化性、耐還元性に優れ、広い電位窓を持つこと)と化学的安定性(熱的安定性、活物質その他の物質と反応しないこと)が高く、人体や環境への負荷が低いこと、更に安価であることが要求される。

特にリチウムイオン電池の適用が期待されるHEVやPHEVでは、高出力が要求されるため、電解質には高いイオン導電性が要求される。そのため、有機電解質よりもイオン導電性が低い有機(または無機)固体電解質を使用する際は、薄膜化してイオン導電性を高くする必要があるが、一定の厚さ以下では正極と負極の短絡に繋がるため、高い成膜技術が必要である。

また、有機系電解液は基本的に引火点を持つことから、リチウムイオン電池の本質的な安全性向上のために、イオン液体電解質、有機固体(ポリマー)電解質、無機固体電解質等の開発が望まれている。

リチウムイオン電池の電解質材料の課題としては「安全性向上」、「低温域伝導率向上」が挙げられる。電解質材料については、定量的評価項目が正極、負極材料よりも多く、それらを一つにまとめることは困難であったことから、電気伝導率の温度依存性、電位窓については現在実用化されているか、研究開発が行われているもののうち、信頼できる実測値が報告されているものをまとめた。

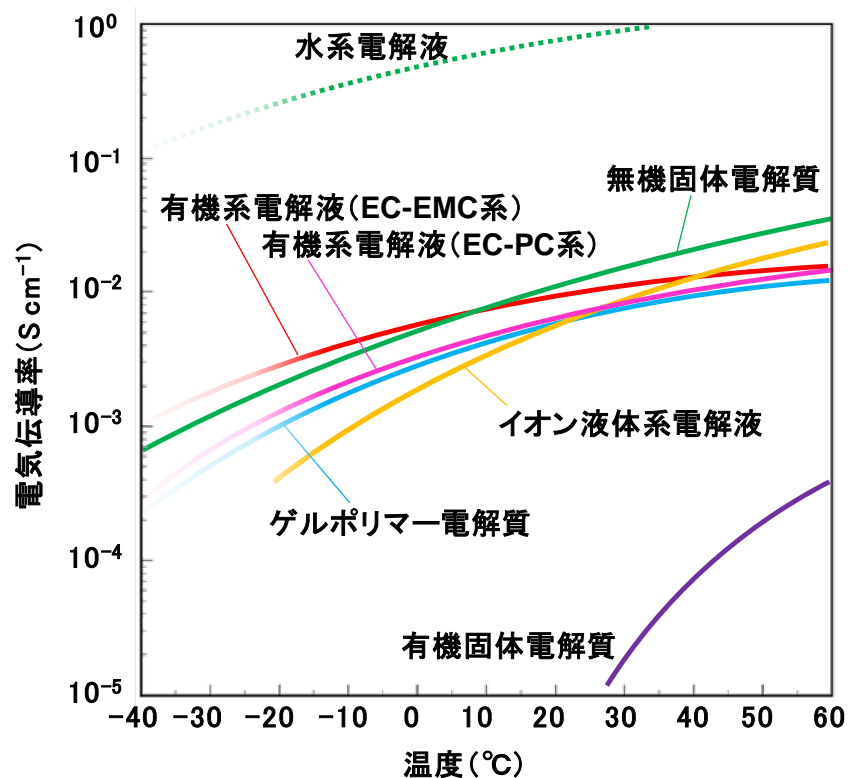
電気伝導率は電池の出力に大きく影響を与える重要な指標であり、一般的に白金黒を使用したセルと電気伝導率計で測定される。この図では、各材料系の実用的な組成のうちで、最も電気伝導率が高いものをプロットして

いる(有機系に関しては、最も汎用的な組成のものをプロットしている)。

電解質材料は正負極の活物質と接することから、酸化剤(正極活物質)と還元剤(負極活物質)と共存する必要があり、電位窓の広さは重要な指標である。電位窓の測定では、一般的に電位走査ボルタンメトリーが採用されている。電位窓の絶対値は測定条件(作用電極の種類、電位走査速度、カットオフ電流密度、測定温度)に依存するので、相対的な指標として利用すべきである(微量不純物の影響も無視できない)。また、電解質材料は正負極の活物質と接することで、活物質上に表面皮膜を形成するが、これが電池の寿命、特性、安全性に大きく影響を及ぼす。生成する表面皮膜は活物質材料との組み合わせにより異なり、作動可能な電位範囲は活物質材料と電位窓に依存する。

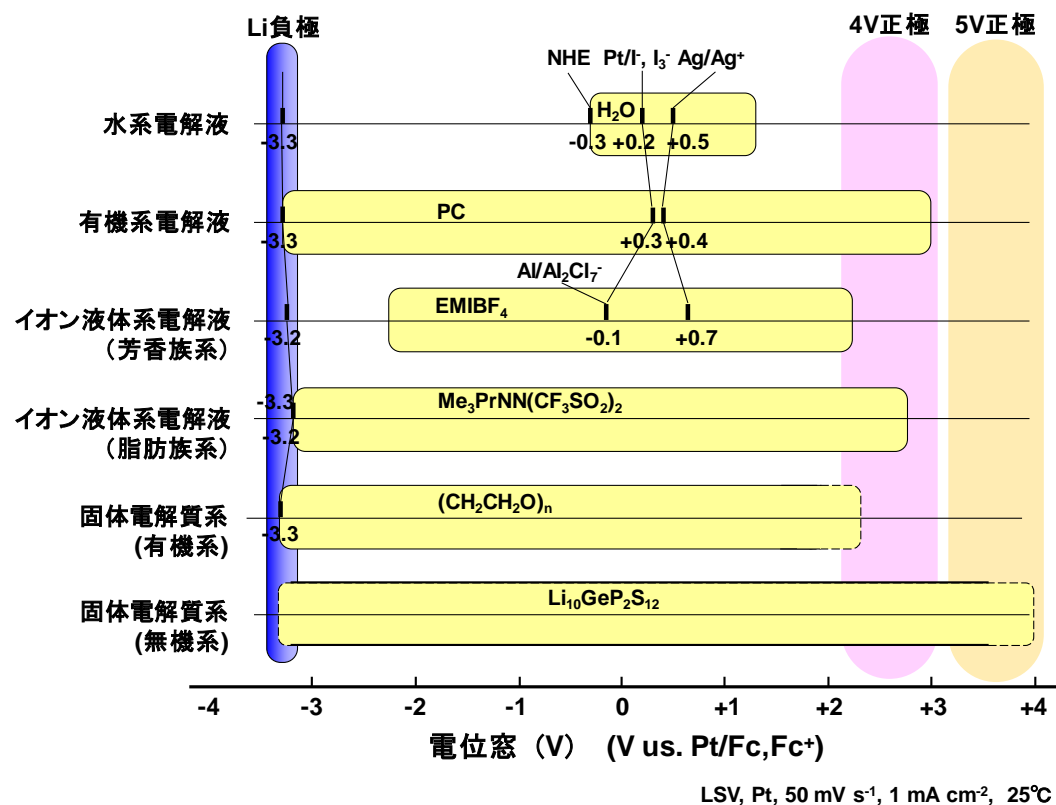
電気伝導率の温度依存性及び電位窓のマッピングにおいて、比較として水系についても併記した。但し、水系を用いた場合のリチウムイオン電池は有機電解液等を用いた現状のリチウムイオン二次電池と比較して電位が大幅に低くなる点に留意する必要がある。

(9) リチウムイオン電池の電解質の技術マップ



各種電解質材料の電気伝導率温度依存性

注：各材料系の代表的な組成のうちで、最も電気伝導率が高いものをプロットした。



各種電解質の電位窓

注：4V 正極と 5V 正極の位置は、触媒活性をふまえた各電解質の使用可能電位を示すもので、横軸である電位窓のスケールとは無関係である。

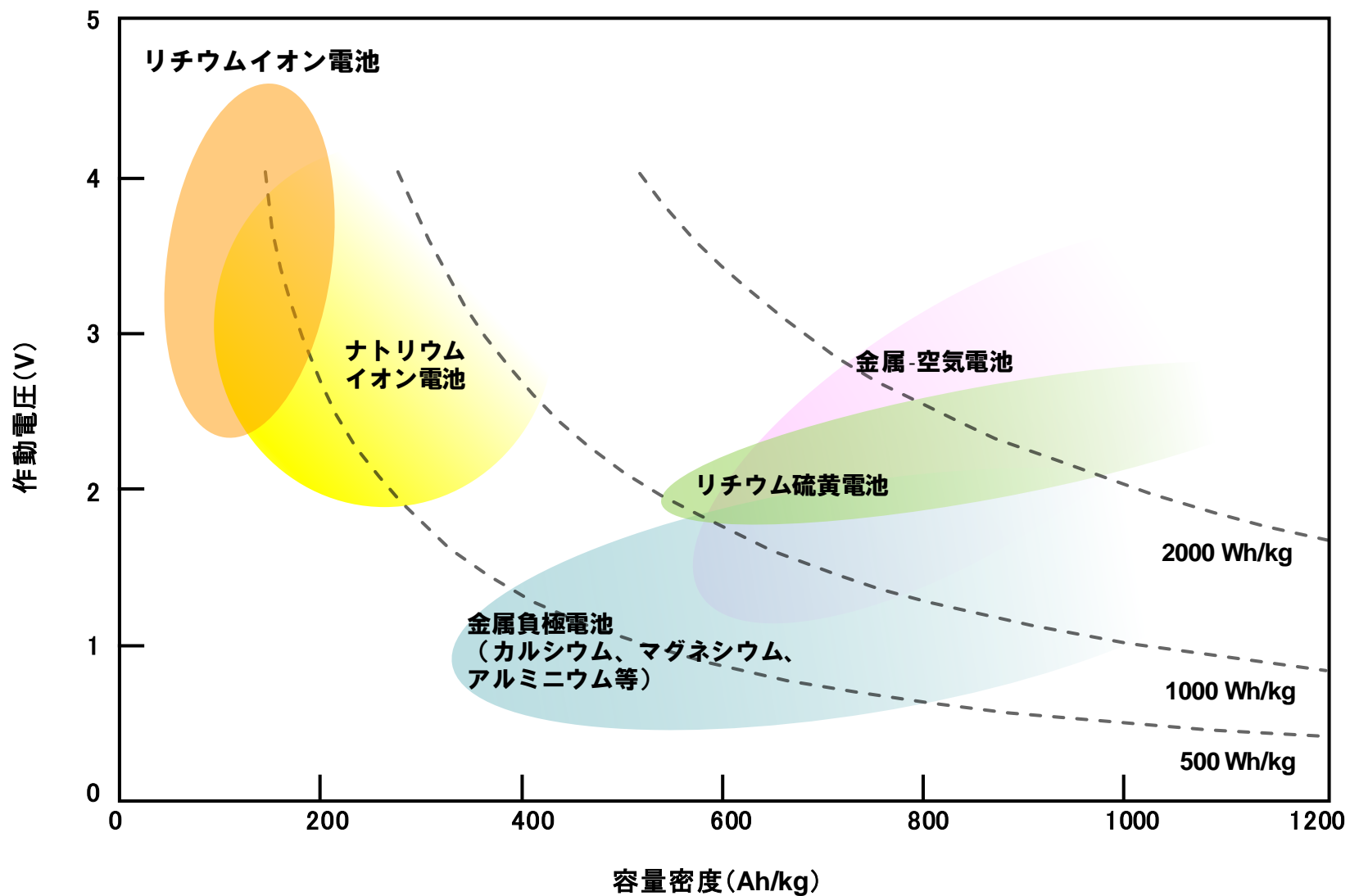
(10) 革新電池の技術マップの概要

現在実用化されている電池系の中で、リチウムイオン電池は鉛蓄電池やニッケル水素電池に比べ、高いエネルギー密度を有している。また、現行のリチウムイオン電池に比べ、さらに高いエネルギー密度を持つ材料を適用した先進リチウムイオン電池についても研究開発が行われている。しかし、「提言」ではリチウムイオン電池系の性能限界となるエネルギー密度も指摘されており、先進リチウムイオン電池系においても性能向上には上限があるとされている。そこで、リチウムイオン電池を含む既存の電池系を超えるエネルギー密度を有する新たな革新電池の登場が望まれる。

革新電池系についての明確な定義はないことから、2030年頃に要求される現行の電池系では到達し得ないような高い性能を達成し得る可能性がある電池系を革新電池系とした。例として、金属-空気電池、リチウム硫黄電池、金属負極電池等が挙げられる。

これら革新電池系も現行の電池系と同様に2つの重要用途(自動車用、定置用)について展開され、次第に置き換わるものと考えられる。各用途に対応した、普及に向けての施策や導入支援等の検討、実用化課題の把握等を整理し、実施していくことが期待される。

(11) 革新電池の技術マップ



注：容量は正極・負極材料に着目した整理である。

4. 革新電池の実現に向けて

3. (11) の革新電池の技術マップで挙げた革新電池系についても、現行の電池系と同様に2つの重要用途(自動車用、定置用)について展開され、次第に導入されていくことが期待される。これらの革新電池の実現に向けては、基礎研究段階から実用化に至るまでのそれぞれのフェーズにおいて産学官それぞれが求められる役割を着実に実行していくことが重要である。また、各フェーズで有望技術の絞り込みなど適切な評価を行っていくことが求められる。加えて、各用途における実用化に向けた技術的な課題を確実に把握し、革新電池の原理の確立から材料技術、セル化技術、モジュール化技術の開発及び想定した用途における実証試験まで、明確なマイルストーンを定めて研究開発を進めていくことが必要である。

NEDO 二次電池技術開発ロードマップ(Battery RM2013) 検討メンバー

ロードマップ策定委員会 委員リスト

委員長	柏木 孝夫	東京工業大学 特命教授・東京都市大学 教授
副委員長	小久見 善八	京都大学 産官学連携本部 特任教授
委員	佐藤 祐一	神奈川大学 工学研究所 客員教授
委員	金村 聖志	首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 教授
委員	辰巳砂 昌弘	大阪府立大学大学院 工学研究科 物質・化学系専攻 応用科学分野 教授
委員	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 副研究部門長
委員	太田 璋	技術研究組合リチウムイオン電池材料評価研究センター 専務理事
委員	菅原 浩	一般社団法人日本自動車工業会 電動車両部会 副部会長
委員	松本 孝直	一般社団法人電池工業会 次世代蓄電池担当 部長
委員	藤井 俊英	電気事業連合会 技術開発部長

(敬称略、順不同、所属・役職は 2013 年 6 月時点)

自動車用二次電池 WG 委員リスト

座長	佐藤 祐一	神奈川大学 工学研究所 客員教授
副座長	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 副研究部門長
委員	岡島 博司	トヨタ自動車株式会社 技術統括部 主査 担当部長
委員	宮本 丈司	日産自動車株式会社 EV エネルギー開発部 エキスパートリーダー
委員	新村 光一	株式会社本田技術研究所 四輪 R&D センター 第5 技術開発室 上席研究員
委員	原口 和典	三菱自動車工業株式会社 EV 要素研究部 担当部長
委員	奥山 良一	株式会社 GS ユアサ 研究開発センター 副センター長
委員	堀場 達雄	三重大学大学院 工学研究科 特任教授
委員	米津 育郎	パナソニック株式会社 オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社 技術本部 エナジー開発センター 技術企画グループ 技術戦略チーム 参事
委員	木戸 彰彦	一般財団法人日本自動車研究所 FC・EV 研究部 研究主幹
委員	竹井 勝仁	一般財団法人電力中央研究所 材料科学研究所 上席研究員
委員	中島 孝之	三菱化学株式会社 電池本部 電池企画室 シニアマネージャー

(敬称略、順不同、所属・役職は 2013 年 6 月時点)

定置用二次電池 WG 委員リスト

座長	佐藤 祐一	神奈川大学 工学研究所 客員教授
副座長	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 副研究部門長
委員	岡田 重人	九州大学 先導物質化学研究所 准教授
委員	野崎 健	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 燃料電池システムグループ
委員	横山 清志	東京電力株式会社 技術開発研究所 電力貯蔵ソリューショングループマネージャー
委員	石川 勝也	川崎重工業株式会社 車両カンパニー ギガセル電池センター センター長
委員	本多 啓三	株式会社東芝 社会インフラシステム社 自動車システム統括部 技監
委員	竹井 勝仁	一般財団法人電力中央研究所 材料科学研究所 上席研究員
委員	原田 真宏	大和ハウス工業株式会社 総合技術研究所 フロンティア技術研究室 地球温暖化防止研究グループ 新エネルギー技術研究チーム
委員	米津 育郎	パナソニック株式会社 オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社 技術本部 エナジー開発センター 技術企画グループ 技術戦略チーム 参事
委員	妹尾 直	ソニーエナジー・デバイス株式会社 事業部門 LI2 部 事業推進課
委員	安達 和弘	新神戸電機株式会社 営業本部 蓄電ソリューション営業部 部長
委員	重松 敏夫	住友電気工業株式会社 パワーシステム研究所 二次電池部 主幹
委員	沖本 明道	日本ガイシ株式会社 NAS 事業部 技術担当部長

(敬称略、順不同、所属・役職は 2013 年 6 月時点)

材料マップ検討会 委員リスト

座長	金村 聖志	首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 教授
副座長	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 副研究部門長
委員	山田 淳夫	東京大学大学院 工学系研究科 化学システム工学専攻 教授
委員	門間 聰之	早稲田大学 理工学術院 准教授
委員	駒場 慎一	東京理科大学 理学部応用化学科 教授
委員	獨古 薫	横浜国立大学大学院 工学研究院 機能の創生部門 准教授
委員	奥山 良一	株式会社 GS ユアサ 研究開発センター 副センター長
委員	堀場 達雄	三重大学大学院 工学研究科 特任教授
委員	米津 育郎	パナソニック株式会社 オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社 技術本部 エナジー開発センター 技術企画グループ 技術戦略チーム 参事
委員	中島 孝之	三菱化学株式会社 電池本部 電池企画室 シニアマネージャー
委員	酒向 謙太郎	旭化成イーマテリアルズ株式会社 電池材料技術部 ハイポア技術開発部
委員	小柴 信晴	石原産業株式会社 電池材料推進総括本部 電池関連技術顧問 (兼)電池材料推進総括本部副本部長
委員	武内 正隆	昭和電工株式会社 先端電池材料部 横浜開発センター長
委員	斉藤 光正	住友大阪セメント株式会社 新規技術研究所 技師長

(敬称略、順不同、所属・役職は2013年6月時点)



<お問い合わせ先>

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

スマートコミュニティ部 蓄電技術開発室

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町 1310 ミューザ川崎セントラルタワー18F

TEL : 044-520-5264 FAX : 044-520-5263

HP : <http://www.nedo.go.jp>

無断転載を禁じます。