

ディビジョン番号	14
ディビジョン名	ナノテク・材料化学

大項目	4. ナノ機能・応用
中項目	4-3. エネルギー
小項目	4-3-1. 電池

概要（200字以内）

リチウムイオン二次電池はモバイル電子機器の電源として、その適用領域を拡大しているだけでなく、ハイブリッド電気自動車の電源としても検討され始めている。しかしながら、地球温暖化防止の有力な解決策となるためには、エネルギー貯蔵デバイスとしての格段の性能向上とコスト低減が不可欠である。ナノテクノロジーを利用した新規電極・電解質の創生とともに、それを応用した電池システムや電池製造プロセスの開発が必須である。

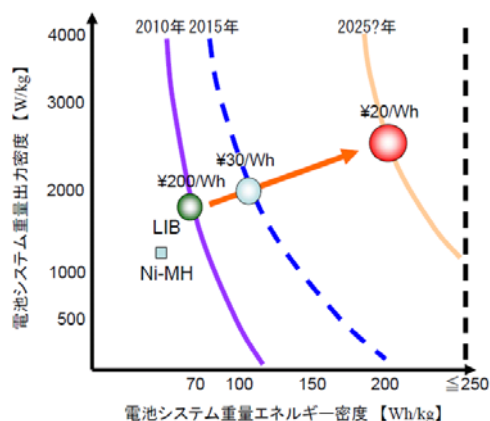


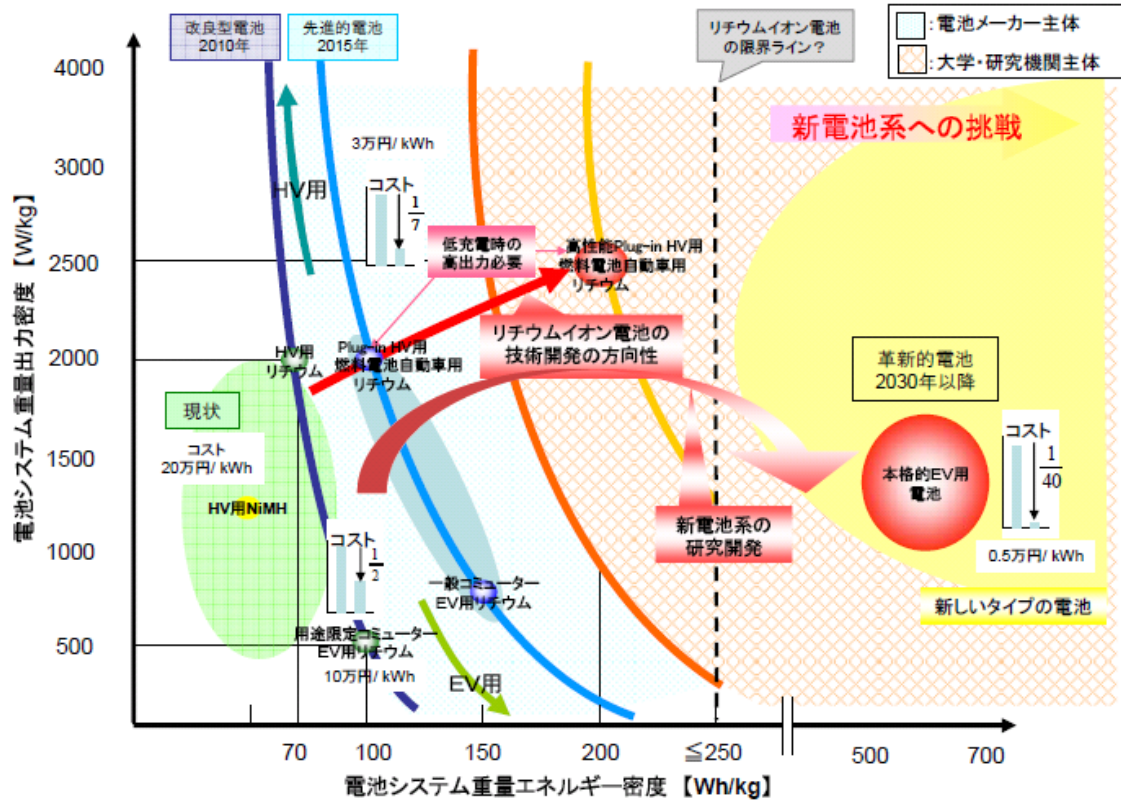
図. 自動車用電池の開発の方向性

現状と最前線

リチウムイオン二次電池はノートパソコン、携帯電話などモバイル電子機器の電源としてその適用領域を拡大しているが、近年の石油価格の高騰によるエネルギー問題や地球温暖化防止のための二酸化炭素の排出抑制などの観点から、ハイブリッド電気自動車の電源としても適用が検討されている。それは、ハイブリッド電気自動車の高性能化のために、現在搭載されているニッケル水素電池をより高エネルギー密度のリチウムイオン電池で置き換えるというだけでなく、家庭電源を使用して電池を充電するというプラグインハイブリッド電気自動車への適用も期待されている。下図は2006年8月に経済産業省から発表された「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」の資料であるが、2015年を目途にプラグインハイブリッド電気自動車を量産化するためには、エネルギー密度を約1.5倍、コストを約1/7にすることが要求されている。

この目標を達成するためには、電池材料そのものの技術革新が必要であり、新しい発想に基づくナノテクノロジーを利用した電極・電解質材料の創生が必要である。その萌芽的研究として、従来、負極として黒鉛粉末を樹脂バインダーとともに銅集電体上に塗布した電極が使用されているが、Siを気相法で銅集電体上に堆積させ、規則的に空間を配置することによりSiの充放電に伴う膨張収縮を緩和するSi薄膜負極やスピネル型チタン酸リチウムのナノ粒子を使用し、膨張収縮がなく急速充放電可能な負極などを例示することができる。一方

正極としてはオリビン型リン酸鉄リチウムの微粒子を炭素でナノコーティングした電極などが注目を浴びている。また、現状のシステムに比べ、セル電圧が低いといった欠点が存在するが、今後、新規化合物の探索とともに、上記のようなナノテクノロジーの応用によって克服されることが期待されている。また、電池安全性の観点から固体電解質の実用化も期待されている。



出典：「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
リチウムイオン電池のエネルギー密度、パワー密度、安全性を向上させることが可能な新規電極・電解質材料の開発
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
上記の新規電極・電解質を使用した電池システムや電池製造プロセスの開発

キーワード

リチウム電池、電極、電解質、ハイブリッド電気自動車、安全性

(執筆：宇恵誠)