

「全固体リチウムイオン電池の展望」目次

第1章 単元・多元系正極材、新規負極材の特性と電極板製造の隘路

(リチウムイオン電池の現状と性能向上)

- 1.1 リチウムイオン電池の基本3 特性 (エネルギー、パワーとサイクル)
- 1.2 正極材の特性と選択 (1) 単元系、多元系
- 1.3 正極材の特性と選択 (2) 研究から実用へのシミュレーション
- 1.4 多元系正極材の化学組成 (湿式合成とモルフォロジー)
- 1.5 新規負極材の特性と選択 (セルの基盤としての役割)
- 1.6 電極板の製造における正極材の課題 (アルカリ性と塗工への適合)
- 1.7 正極材の実用電池としての課題 (材料コストと用途分野)
- 1.8 (参考) 正極材のファラデー則と拡大
- 1.9 (参考) NMC 正極材の特許問題

第2章 全固体リチウムイオン電池への期待と展望 (電池/セル)

(パラダイムシフト=局面の転換、材料とプロセス技術基盤の再構築へ)

- 2.1 リチウムイオン電池 (セル) の構成、構造と電気化学 (イオン伝導、電子伝導と内部インピーダンス)
- 2.2 現行 (液系電解液 (質)) 電池の基本特性と性能レベル
- 2.3 モバイル、EV、定置ほかの電池特性と要求レベル
- 2.4 構成材料の限界とブレークスルー (電解液、電解質)
- 2.5 イオン伝導性のレベルアップ (有機電解液系、ポリマーゲル系と全固体電解質)
- 2.6 セル内部の電解質と正負極材の関係 (重量、体積の分布と電気化学的ポテンシャル)
 - 2.6.1 電解質溶液の不合理と固体電解質のポテンシャル
 - 2.6.2 試算の過程 (1) Faraday 則、電解質の比容量、正負電極層、セパレータ
 - 2.6.3 試算の過程 (2) 仮想正極材 VTCM
 - 2.6.4 セルの構成 (1) 材料と部材の重量と体積
 - 2.6.5 セルの構成 (2) リチウム含有成分の重量と体積
 - 2.6.6 電解質と比較物質の“比容量”
- 2.7 まとめ

第3章 安全性問題、規格・規制と安全試験の概要 (全固体リチウムイオン電池の扱いほか)

- 3.1 安全性 (1) 過充電、過放電、外部・内部短絡と熱暴

走

- 3.1.1 過充電、過放電とガス膨張
- 3.1.2 内部短絡とセパレータ
- 3.1.3 電解液系セルの安全対策
- 3.2 安全性 (2) 国内外&グローバル規制と試験規格への対応
 - 3.2.1 国内外の安全性規格と試験方法
 - 3.2.2 EV 用リチウムイオン電池の安全性試験規格
- 3.3 安全性 (3) 法規制 (消防法、電気用品安全法、毒物及び劇物取締法ほか)
- 3.4 安全性 (4) 製造工程における安全品質と運用
- 3.5 (資料) リチウムイオン電池の規格一覧表

第4章 全固体リチウムイオン電池の可能性

- 4.1 全固体リチウムイオン電池の可能性 (1) セルの構成 (正・負極材の選択)
 - 4.1.1 正極/電解質/負極
 - 4.1.2 電解質、溶液から固体へ
 - 4.1.3 セルの構成、アイデアも含めて
 - 4.1.4 正・負極材の選択と新たな可能性
- 4.2 全固体リチウムイオン電池の可能性 (2) セルの設計 (電極面積の課題とセル設計)
 - 4.2.1 電極面積
 - 4.2.2 セル設計のステップ
- 4.3 全固体リチウムイオン電池の可能性 (3) セルの特性 (放電容量 $Wh=Ah \times V$)
 - 4.3.1 ラボデータから実用セルのシミュレーション
 - 4.3.2 電解質の耐電圧 CV 測定例
 - 4.3.3 双極子セルの可能性
- 4.4 全固体リチウムイオン電池の可能性 (4) セルの製造 (全固体による乾式工程への転換の期待)
- 4.5 全固体リチウムイオン電池の可能性 (5) 安全性とコストダウンの想定
- 4.6 全固体電池に関する各社の開発事例 2016-2018 日本
- 4.7 第4章のまとめ
- 4.8 追補 電気化学的な要件

第5章 電池原材料の試算と市場

(EV など需要拡大と電池原材料の試算と市場規模)

- 5.1 EV の予測、電池総量とコスト推定
- 5.2 電池総量 GWh あたりの原材料の所要量試算
- 5.3 試算の算定基礎と参考データ