

「リチウムイオン電池&全固体電池製造技術」 目次

第I編 基礎理論および総論編

第1章 電池概論

リチウムイオン電池および全固体電池の基礎 棟方裕一

- はじめに
- リチウムイオン電池の特徴
- 電極, 電池の作製工程
- 安全性における課題と対策
- 固体電解質の利用とそのメリット
- 全固体電池の作製方法
- 全固体化が拓く電池の新しい用途展開
- おわりに

参考文献

第2章 粉体, 正極・負極の総論

粉体技術の基礎—正極, 負極, セパレータ材料に関する総論 境 哲男

- はじめに
- 電池製造技術と粉体技術
- 正極材料と粉体技術
 - 4V系: 層状酸化物系材料
 - 4~5V系: スピネル型マンガン系材料
 - 3V系: リン酸鉄系材料
 - 2V系: 硫黄系材料
- 負極材料と粉体技術
 - 黒鉛系材料
 - シリコン系材料
 - チタン酸リチウム系材料
- セパレータ材料と粉体技術
 - 微多孔膜材料
 - 不織布材料
- 固体電解質材料と粉体技術
 - ポリマー電解質
 - 硫黄系固体電解質
 - 酸化物系電解質
- まとめ

参考文献

第3章 バインダ&スラリー総論

各種バインダを用いた電極特性とスラリーの製造技術 向井孝志

- はじめに
- 電極用バインダ
- スラリーの製造技術
- おわりに

参考文献

第4章 スラリー評価

電池向けスラリー評価の基礎 森 隆昌

- はじめに
- スラリー特性 (粒子の分散・凝集状態) の評価
 - 流動曲線の評価
 - 充填性の評価
- 粒子分散・凝集を支配する要因の分析

- 粒子のゼータ電位の測定
- 粒子への高分子吸着量の測定

4 おわりに

参考文献

第II編 各論

第1章 粉体

第1節 ジェットミルによる電池材料の微粉化技術 津吹幸久

- はじめに
- ジェットミルについて
 - ジェットミルの特徴
 - ジェットミルの種類と構造
 - ループ式ジェットミルの構造
 - 旋回気流式ジェットミルの構造
- 電池の品質向上と粉碎技術
 - 粗粒子の除去
 - インライン/オンライン測定による制御

4 おわりに

参考文献

第2節 電池材料製造プロセスにおけるスプレードライヤの適用

根本源太郎

- はじめに
- スプレードライヤの運転と粒子形状
 - 乾燥室の形状と乾燥製品
 - 並流型
 - 向流型
 - 混合流型
 - 運転方法による粒子制御
 - 運転条件と粒子形状
- 微粒化装置
 - 回転円盤 (ディスク)
 - ピン型回転円盤
 - ベーンスリット型回転円盤
 - ベーンノズル型回転円盤
 - ケスナー型回転円盤
 - 圧力ノズル (一流体ノズル, 加圧ノズル)
 - 二流体ノズル
 - 改良型二流体ノズル
- リチウム二次電池の乾燥造粒技術
 - 正極材
 - 負極材
 - 二次電池材料の乾燥造粒技術例

5 おわりに

参考文献

第3節 機械エネルギーによる電池材料粉体の高性能化 井上義之

- はじめに
- メカノケミカル反応
 - 研究の流れ
 - メカノケミカル現象

- 2.3 メカノケミカル反応を実現する手法
- 2.4 メカノフュージョン, ノビルタ, ナノキュラーP の原理
- 3 メカノケミカル反応を利用したリチウムイオン二次電池材料の高性能化
 - 3.1 被覆処理
 - 3.2 化学合成
- 4 おわりに
- 参考文献

第2章 正極

第1節 ゴム材料を用いた硫黄系正極材の開発と電極特性 久保達也

- 1 はじめに
- 2 ゴム材料を用いた硫黄系材料の合成
 - 2.1 加硫反応
 - 2.2 ゴム材料の選択
- 3 ゴム系硫黄正極材料の電極特性
 - 3.1 バインダの検討
 - 3.2 集電体の検討
- 4 ゴム系硫黄/一酸化ケイ素 (SiO) 系電池特性
 - 4.1 温度特性
 - 4.2 高温ハイレート試験
 - 4.3 Li ドープ試験
- 5 おわりに
- 参考文献

第2節 簡便的な合成法による Li₂FeSiO₄ 正極材料の開発 志田賢二, 松田元秀

- 1 はじめに
- 2 Li₂FeSiO₄ および Li₂FeSiO₄/C の合成
 - 2.1 ケミカルガーデンを用いた Li₂FeSiO₄ の合成
 - 2.2 噴霧凍結乾燥法による Li₂FeSiO₄/C 複合材料の合成
- 3 おわりに
- 参考文献

第3節 耐アルカリ性に優れた鉄系集電箔を用いた NCA 正極の開発

森下正典

- 1 はじめに
- 2 NCA 正極の特徴と課題
 - 2.1 正極集電体としてのステンレス箔について
 - 2.2 ステンレス箔を用いた NCA 正極の電極特性
 - 2.3 NCA 正極活物質の表面被覆による特性改善
- 3 ステンレス箔のレーザー加工技術
 - 3.1 レーザーで加工した NCA 正極 (ステンレス箔) /Si 負極積層体の絶縁抵抗測定
 - 3.2 レーザーで加工した NCA 正極 (ステンレス箔) /Si 負極ラミネートセルの電池特性
- 4 おわりに
- 参考文献

第4節 有機硫黄正極材料の合成と電池特性 小島敏勝

- 1 はじめに
- 2 有機硫黄系正極材料の合成
- 3 有機硫黄系正極材料の全固体電池
- 参考文献

第3章 負極

第1節 ナノコンポジット合金材料の作製とその電極特性 和田 仁

- 1 はじめに
- 2 錫-遷移金属系複合金
 - 2.1 材料の作製と電極評価の方法
 - 2.2 Sn 二元系複合金材料の電極評価
 - 2.3 Ag-Sn 系複合金材料の物性と電極評価
 - (1) 材料の物性
 - (2) 充放電反応過程
 - 2.4 Ag-Sn 多元系複合金材料の電極評価
 - 2.5 ガスデポジション電極
- 3 ケイ素系微細構造薄膜
 - 3.1 Si 薄膜電極の特徴
 - 3.2 Si 系複合薄膜電極
- 4 おわりに
- 参考文献

第2節 高強度クラッド集電箔を適用した高容量Si 系負極材料の電極特性

片岡理樹, 織田喜光

- 1 研究の背景
- 2 クラッド箔
 - 2.1 クラッド箔の機械的・電氣的特性
 - 2.2 クラッド箔の電気化学的安定性
- 3 クラッド箔を適用した SiO 負極の充放電特性
- 4 クラッド箔を適用した Si 負極の充放電特性
- 5 今後の展開
- 参考文献

第3節 無機バインダコートによるシリコン負極の長寿命化 齊藤 誠

- 1 はじめに
- 2 無機バインダの概要
- 3 無機バインダを用いた Si 負極の充放電特性
- 4 各種分析法による無機バインダ分布評価
- 5 おわりに
- 参考文献

第4章 バインダ

第1節 電極スラリーへのセルロースナノファイバーの応用 齊藤恭輝

- 1 セルロースについて
- 2 セルロースナノファイバーのリチウムイオン電池水系スラリーへの応用
 - 2.1 セルロースナノファイバーについて
 - 2.2 リチウムイオン二次電池水系スラリーへの CNF 応用の目的
- 3 電極スラリーの作製と評価
 - 3.1 導電助剤 (アセチレンブラック :AB) の分散速度比較
 - 3.2 TOCN を分散剤に用いた水系正極の作製, 電池特性評価
 - 3.3 導電剤スラリーの作製, および TOCN 分散向上効果の解析
- 4 結言
- 参考文献

第2節 ポリイミド系バインダを用いたSi系負極の特性

中山剛成

- 1 はじめに
 - 2 ポリイミドバインダについて
 - 3 Si系負極の特性について
 - 3.1 電極作製
 - 3.2 電極評価
 - (1) ハーフセル評価
 - (2) フルセル評価
 - 4 黒鉛/Si系混合負極の特性について
 - 4.1 電極作製
 - 4.2 電極評価
 - (1) ハーフセル評価
 - (2) フルセル評価
 - 5 おわりに
- 参考文献

第5章 スラリー

第1節 高速分散装置の特長及びハイニッケル系活物質の水系スラリー化技術について

浅見圭一

- 1 はじめに
 - 2 高速分散装置「ジェットペースタ」
 - 3 キャビテーションを利用した新発想の分散装置
 - 4 高速分散装置「ジェットペースタ」の優位性
 - 5 正極活物質の水系スラリーへの適用
 - 5.1 リン酸鉄リチウムの場合
 - 5.2 高容量ハイニッケル活物質の水系スラリー化
 - 5.3 炭酸ガスの優位性
 - 5.4 NCAの場合
 - (1) 電極スラリーおよび電極の作製
 - (2) 電極特性
 - 6 高速分散装置「ジェットペースタ」のシリーズ
- 参考文献

第2節 電極スラリー製造装置の温故知新

宗岡一平, 大槻充彦, 小田真也, 向井孝志, 池内勇太, 柳田昌宏

- 1 はじめに
 - 2 電極スラリー製造装置の歴史
 - 3 無媒体薄膜型分散機「ゼロミル」の開発
 - 3.1 ゼロミルでの処理の有無による効果
 - 3.2 LiFeP04正極スラリーの混合条件と電極特性
 - 4 おわりに
- 参考文献

第6章 導電助剤

カーボンブラック導電材の物性および製品形態がリチウムイオン二次電池特性に与える影響

有満 望, 山口東吾

- 1 はじめに
- 2 CBとは
- 3 CB導電材の選定
- 4 実験
 - 4.1 一次粒子径の異なるCBでの評価
 - (1) 実験方法
 - (2) 結果と考察

4.2 形態の異なるCBでの検討

- (1) 実験方法
- (2) 結果と考察

4.3 その他

5 まとめ

参考文献

第7章 セパレータ

化学修飾セルロースナノファイバーを用いたセパレータと耐熱塗工液

石黒 亮, 中村 諭

- 1 はじめに
 - 2 CeNF複合セパレータの製造方法
 - 2.1 セルロース原料の化学修飾処理方法
 - 2.2 CeNF分散液の製造方法
 - 3 SA化CeNFと樹脂を複合化したセパレータへの適用
 - 3.1 装置構成および実験条件
 - 3.2 セパレータ評価方法
 - 3.3 セパレータ評価結果
 - 4 SA化CeNFの耐熱塗工液への適用
 - 5 おわりに
- 参考文献

第8章 分析

第1節 コンフォーカル光学系を用いたリチウムイオン二次電池のオペランド観察

西村良浩, 秋元侑也

- 1 はじめに
 - 2 電気化学可視化コンフォーカルシステム (ECCSB320)
 - 2.1 カラー・コンフォーカル光学系
 - 2.2 断面観察手法
 - 3 オペランド観察の事例
 - 3.1 金属リチウムの析出
 - 3.2 Si負極の膨張収縮
 - 3.3 黒鉛負極の反応分布
 - 3.4 全固体電池への適用
 - 3.5 巻回型電池への適用
 - 4 まとめ
- 参考文献

第2節 分光技術を用いたリチウムイオン電池の解析評価

廣瀬 潤, 保田芳輝

- 1 はじめに
 - 2 リチウムイオン電池製造プロセスにおける分析評価
 - 2.1 リチウムイオン電池製造プロセスにおける課題
 - 2.2 ラマン分光によるスラリー分散性評価
 - 2.3 高濃度状態のスラリー粒度分布評価
 - 2.4 近赤外吸収分光によるNMP・電解液中の水分計測
 - (1) NMP中の水分計測
 - (2) 電解液中の水分計測
 - 2.5 三次元蛍光分光による電解液状態評価
 - 3 まとめ
- 参考文献

第3節 電極合剤の分散性および濃厚系スラリーの状態評価

木村 宏, 今西克也

- 1 はじめに
- 2 合剤の分散状態が信頼性に及ぼす影響

- 3 電極断面における合剤分散性評価技術
 - 3.1 正極合剤の分散性評価
 - 3.2 負極合剤の分散性評価
 - 3.3 電極活物質の導電評価
- 4 濃厚系スラリーの分散性・界面特性評価
- 5 おわりに
- 参考文献

第9章 全固体電池

第1節 水素化物固体電解質を用いた電池製造方法と電池特性

山下直人, 向井孝志, 柳田昌宏

- 1 はじめに
- 2 水素化物系固体電解質
- 3 錯体水素化物固体電解質を用いた全固体電池
 - 3.1 固体電解質溶液を用いた従来電極への固体電解質層の形成 (溶液含浸法)
 - 3.2 ゴム系硫黄/3LiBH₄-LiI/SiO₂ 全固体電池の充放電特性

- 3.3 積層型電池の作製
- 4 まとめ
- 参考文献

第2節 バルク型全固体電池の構築に向けた高リチウムイオン伝導性硫化物固体電解質の開発と機械的特性評価

加藤敦隆, 作田 敦, 林晃 敏, 辰巳砂昌弘

- 1 はじめに
- 2 高リチウムイオン伝導性硫化物固体電解質の開発
 - 2.1 結晶性電解質
 - 2.2 ガラスおよびガラスセラミックス電解質
- 3 硫化物固体電解質の機械的特性評価
 - 3.1 弾性率
 - 3.2 成形性
- 4 おわりに
- 参考文献