

「リチウムイオン電極の新展開、双極子&固体電解質 with 乾式電極」 目次

前編 正・負極材料編

第1章 リチウムイオン電池の概要，化学電池の電気化学

- 1.1 リチウムイオン電池の基本構成と電気化学
- 1.2 電池の充放電特性，エネルギーとパワー
- 1.3 製造プロセスと原材料，部材

第2章 正・負極材の役割分担，主役と裏方の協働

- 2.1 リチウムイオン電池における正極材の役割
- 2.2 鉄リン酸リチウム LFP の特性と展開
- 2.3 正極材の高容量化
- 2.4 正極材の粒子形状（モルフォロジー）と電極板
- 2.5 正・負極の電位とセルの放電容量

第3章 正極材の選択（1）ニッケルとコバルト系，電解液系の完成

- 3.1 正極材メーカーの動向，2021～2025年
- 3.2 NMCxyz の特性と比較
- 3.3 NMCXYZ 三元系，選択の基礎理論と数量
- 3.4 EV 実装電極板の放電容量の解析

第4章 正極材の選択（2）LFP など非遷移元素系，総合コストダウン

- 4.1 正極材の新規計画一覧と LFP の基本特性
- 4.2 LFP 正極材の基礎特性
- 4.3 LFP 正極電池の事例と傾向
- 4.4 新規 LFMP 正極材の特性
- 4.5 国内外の市販 EV の電池特性

第5章 負極材の選択（1）C6 炭素系，協働のスタイル

- 5.1 炭素系負極材の基本特性
- 5.2 負極材のモルフォロジー
- 5.3 MCMC など等方性黒鉛と応用
- 5.4 ハードカーボンの特性と応用
- 5.5 導電性カーボンの種類と効果

第6章 負極材の選択（2）LTO と NTO 系，パワー特性とのバランス

- 6.1 LTO 負極の基本特性と充放電反応
- 6.2 LTO 負極セルの充放電特性
- 6.3 NTO（ニオブ）と類型負極セル
- 6.4 比較物質と今後の可能性

第7章 負極材の選択（3）SiO_x/C 系，充放電の内容と使いこなし

- 7.1 Si および SiO 系負極材の概要
- 7.2 SiO 系の 2019 年代の開発
- 7.3 リチウム合金系の負極材
- 7.4 SiO 系の実用化ステップ
- 7.5 SiO 系の電極とバインダー
- 7.6 SiO 系の応用展開，Li₂S 正極との全固体系

後編 新たな電極プロセス編

第8章（リチウムメタル/元素硫黄）電池，究極の 500Wh/kg 超

- 8.1 非遷移元素の正極と負極の組合せ
- 8.2 リチウム負極/硫黄正極の電極反応
- 8.3 電極動作域の拡大，二次元から三次元へ
- 8.4 最近の開発成果と文献紹介
- 8.5 バインダーレスの電極構成
- 8.6 目標レベルと可能性
- 8.7 硫黄原料ソースの可能性
- 8.8（参考）硫黄と硫化物の化学

第9章 正・負極の電極板製造プロセス，湿式ウエットから乾式ドライへの移行

- 9.1 良い電極板とは，バインダーの役割
- 9.2 バインダーの高分子化学，T_g，T_m，と電気化学
- 9.3 現行のポリマーバインダー，メーカーと開発動向
- 9.4 PVDF バインダー，PFOA&PFOS の誤解と理解
- 9.5 電極板製造の転換，湿式プロセスから乾式へ
- 9.6 乾式プロセスの開発段階（1），グローバルな動向
- 9.7 乾式プロセスの開発段階（2），PTFE フィブリル化法
- 9.8 まとめ，乾式プロセスへの期待

第10章 双極子セルと固体電解質，イオン&電子移動の再構築

- 10.1 単極子と双極子セルの比較，液絡防止構造ほか
- 10.2 固体電解質とイオン移動パス，合理的方法は
- 10.3 固体電解質と双極子セル（1），構造の合理化
- 10.4 固体電解質と双極子セル（2），特許情報ほか
- 10.5 双極子セルの実績と今後の開発
- 10.6 まとめ，組み合わせと新たな期待

第11章（特別寄稿）BEV 搭載電池の分解から見た正極と負極の位置付け 向井孝志

- 1 はじめに
- 2 日産自動車「リーフ（初代，2代目）」
- 3 テスラ「モデルS/モデル3」
- 4 VW「ID.3」
- 5 BYD「SEAL（海豹）」
- 6 おわりに

終章 本書の内容とはかけ離れるが…。

- A) リチウムイオン電池と周辺の技術分野（1）
- B) リチウムイオン電池と周辺の技術分野（2）
- C) JISC8715-2，品質計画と工程管理

参考資料一覧