

リチウム電極の技術資料集、2025/2026

全固体セル、双極子セル、リチウム硫黄セル～with ドライ電極 and 伝導パス～

調査・執筆 菅原秀一

S&T出版 R019

検索

発行:2025年11月25日

価格

STbook会員とは当社ホームページの登録会員です。(無料)

本体 95,000円+税(STbook会員:90,250円+税)

体裁:CD-R(A4サイズ・PDF形式)・約600頁(580スライド)

本書は「リチウムイオン電極の構成、特性と新たなプロセス」、S&T出版(株)(2024年11月刊行)の改訂版に相当する。一年も経たない間に改訂とは、前書の内容が不備であったのか、或いはこの間の技術が著しいかの何れかであろう。筆者の意識としては、何れも含まれる。特に“電極”と言うリチウムイオン電池の機能を担う部分を、書籍として調査・執筆を行うには新たな工夫が必要であり、単にページ数の多い本にしたのでは、読者に内容が伝わり難いとの思いがあった。

本書の技術的な内容であるが、現行の電解液系リチウムイオン電池を否定はしない。しかしながら電解液系の限界は既に見えている。固体電解質への転換や、同時に双極子(バイポーラー)セル化を電極の乾式化(ドライプロセス)で合理化しなければならない。既に古典となった湿式電極のプロセスは、これで新たなギガセル工場を建てても、コストダウンのネックにしかならない。

“電極”と言いながら、肝心の正極材は新たな硫黄正極のみを扱い、逆に負極材はLTO、NTO、シリコン系とリチウム・メタルを取り上げた。正極材の高性能化はほぼ一段落し、電池(セル)としてのパワー特性(W/Kg、W/L)や、サイクル特性のアップは、負極材の選定と使いこなしがポイントであろう。

過渡的で結論の出ていない、評価の定まらない組合せも多く取り上げた。理論値とは言いながら、かなり無理な内容もあるが、読者の議論のきっかけになれば幸いである。(菅原秀一)

§1. リチウムイオン電極と電池の概要

- 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、部材と工程
- 1.4 良い電極板とは、セル設計との整合

§2. EVなど実用電池の特性レベル(2025)

- 2.1 正極材の特性(Ah&V)と電池の特性レベル
- 2.2 EV実装電池(セル)と組電池(モジュール)の特性

§3. 固体電解質の種類、特性と液系との比較

- 3.1 液系電解質と固体電解質の異差、電気二重層とイオン輸率
- 3.2 固電解質の種類と基礎特性、硫化物系と酸化物系その他
- 3.3 固体電解質の耐電圧(Redox Window)への期待
- 3.4 固体電解質と全固体電池に関する企業の動向

§4. セルを構成するイオンと電子伝導Pathの形成

- 4.1 正極材/固体電解質/負極材、接触と非接触
- 4.2 イオン伝導Path形成へのアイデア
- 4.3 固体電解質/イオン媒体/正・負極材
- 4.4 正・負極材の電子伝導とイオン伝導

§5. 全固体電池の実用化への現状と課題

- 5.1 全固体リチウムイオン電池へのロードマップ
- 5.2 開発事例と企業動向(1)

5.3 開発事例と企業動向(2)

5.4 セル設計と電極面積のモデル

§6. 負極材の多様化と選択

- 6.1 非炭素系のチタン酸リチウムLTO負極材(1)
- 6.2 LTO負極材(2)、充放電特性
- 6.3 新NTO、ニオブ・チタン負極材
- 6.4 その他開発系の負極材
- 6.5 SiおよびSiO_x/C負極材の概要
- 6.6 SiO系開発の経緯、2019～
- 6.7 SiとSn合金系負極材、実用域の見定め
- 6.8 SiO_x/C負極の実用化
- 6.9 SiO_x/C負極のバインダー選択
- 6.10 SiO_x/C系の応用展開

§7. (リチウム負極/硫黄正極系)電池の理論、構成と可能性

- 7.1 非遷移元素の正極と負極の組合せ
- 7.2 (リチウム負極/硫黄正極)の電極反応
- 7.3 電極動作域の拡大、二次元から三次元へ
- 7.4 最近の開発成果と文献紹介
- 7.5 バインダーレスの電極構成
- 7.6 性能目標レベルと可能性
- 7.7 硫黄原料ソースの可能性

§8. 硫黄系固体電解質の化学特性と安全性

8.1 硫化物と硫化水素の化学

8.2 化学物質規制と研究開発

- 8.3 硫化物系固体電解質と全固体電池
- 8.4 全固体電池の硫化水素対策

§9. 新たな電極設計と乾式プロセスへの移行

- 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、Tg、Tm、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

§10. 双極子セルと固体電解質による電極の構成

- 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、組合せと新たな期待

§11. まとめ

- A)電池と周辺の技術分野(1) 役割分担と担当する項目
B)電池と周辺の技術分野(2) 技術情報の相互伝達
C)JIS C 8715-2、品質計画と工程管理

書籍申込用紙

R019(リチウム電極の技術資料集、2025/2026)

ご注文部数 部

会社名 団体名			
部署・役職			
ふりがな		〒	
氏 名	住 所		
TEL	FAX		
E-mail	※申込みに関する連絡に使用するため、可能な限り記入ください。		
STbook会員(無料)に ☐ 登録する ☐ 登録済み		※E-mailアドレスが必須です。 ※左に✓印をつけてご入会いただくと、この申込からSTbook会員価格で購入できます。	
STbook会員価格を希望の方はどちらか、または両方の選択が必須です。 ☐ 郵送DM案内 ☐ E-mail案内		振込予定日 月 日	
通信欄			

※左記ご記入の上、**FAX 03-3261-0238**

までお申込みください。

※E-mailアドレスまたはFAX番号を必ずご記入下さい。

■お申込み方法

必要事項をご記入の上、FAXでお申込みください。または当社ホームページからお申し込みください。

■商品の発送

お申込み日の翌4営業日以内に書籍、請求書、納品書を佐川急便で発送いたします。
※未刊書籍は発行次第お送りいたします。

■お支払

銀行振込・ゆうちょ銀行払込(郵便振替)にてお願いいたします。

クレジットカード払いは受け付けておりません。

書籍・請求書到着後、1か月以内に振込ください。

銀行振込・ゆうちょ銀行払込(郵便振替)の手数料は、ご負担ください。

原則として領収書は発行いたしません。

ゆうちょ銀行払込取扱票(郵便振替票)は、書籍に同封しております。

■個人情報の取り扱い

ご記入の個人情報は、商品の発送、事務連絡、ご案内等に使用いたします。