

リチウムイオン電極の構成、特性と新たなプロセス ～バインダー、正・負極材への適応、バイポーラーとドライ化～

調査・執筆 菅原秀一 特別寄稿 鈴木孝典

S&T出版 R017

検索

2024年11月11日	A4判 並製本 309頁	価格	STbook会員とは当社ホームページの登録会員です。(無料)
ISBN:978-4-911146-06-4 C3058		書籍版:本体 90,000円+税(STbook会員:85,500円+税)	
		書籍+PDF版:本体 105,000円+税(STbook会員:99,750円+税)	

本書は現行のリチウムイオン電池の製造、その主要部である電極板の製造過程における、バインダー(接着材、結着材)を中心とした、化学材料とプロセス技術と、その新たな展開を扱う。

1991年にソニー(株)によって創造された“リチウムイオン電池”は、33年後の現在、EVを始めグローバルな、モバイル電源のほぼ全てを担うに至った。しかし2024夏現在、あれほど勢いがあったEVと、EV用電池の生産量が、火が消えた様に低下した。特に欧米においてその状況が著しいが、順調な生産を継続する中国においても、その内容は特に原材料のコスト構成において、劇的な変化が見える。

EVの普及には電池コストが最大の障壁である、これはこの十数年言われ続けて来た。コストは正極材の問題であろうと考えていたが、意外にも正極バインダーであるフッ素ポリマー(PVDF)にも降りかかって来た。コバルトフリーの鉄リン酸リチウムLFP正極材への、大幅なシフトは、安価な水系バインダーの採用と相まって、PVDFのサプライへの警戒論が出て来た。

元よりバインダーは発電要素はなく、無ければないで済む存在である。同時に使用される溶剤NMPも、リサイクルコストも含めて、コストアップの原因である。

筆者は1991年からバインダーに携わって来たが、上記の様な自己矛盾の意識は常にあった。今後の全固体電池を含む、リチウムイオン電池の更なる進展の為に、(湿式)バインダーを解消して乾式プロセスに移行し、更にはバイポーラー(双極子)電極によって、比容量Wh/(Kg, L)の大幅なアップの可能性を探りたい。

第4、5章で取り上げた、全固体電池とリチウム硫黄電池は、これまでの電解液とは次元の異なるバインダーや、イオン伝導バスと更には、電気伝導路を形成する、困難な課題に突き当たっている。電解液系バインダーの技術経験が活かせる部分、全く役に立たない部分が混在している。明確な回答はないが、情報を整理して提供したい。

今回、特別寄稿をお願いした鈴木孝典氏は、筆者と同じ呉羽化学工業(株)(現 (株)クレハ)の技術系OBで、電池材料とバインダーの開発営業を共に担当した仲間である。現在はドライプロセス開発の第一人者である。

電池メーカーにとっては、汚れ仕事の湿式バインダーと電極製造は、余り手を出したくない部分である。この辺の問題解決に、化学系OBが多少なりとも、お役に立てばと、データを集め解説を試みた。なお個々のメーカーの技術ノウハウにわたる部分もあり、多少歯切れの悪い点はご容赦願いたい。(菅原秀一)

- 第1章 (基礎)電解液系リチウムイオン電池の電極バインダー
- 1.1 バインダーの役割と求められる特性(1)セルの構成、接着と結着
 - 1.2 バインダーの役割と求められる特性(2)湿式プロセスにおける塗工工程
 - 1.3 電気化学的な環境、充放電と酸化・還元
 - 1.4 正極材の種類とバインダー、溶剤系vs.水系
 - 1.5 負極材の種類とバインダー、溶剤系vs.水系

- 4.8 (資料)硫化物系固体電解質セルのバインダー
- 第5章 (異変)リチウム硫黄電池とブラダインシフト

 - 5.1 非遷移元素の正極と負極の組合せ
 - 5.2 バインダーレスの電極構成
 - 5.3 目標レベルと可能性
 - 5.4 非水溶媒による正・負電極の作製
 - 5.5 参考資料 国内の研究動向

- 6.4 ドライプロセスとバインダー
- 6.5 ドライプロセスの生産性
- 6.6 おわりに
- 第7章 まとめ

 - 7.1 今後の高性能化、10Ahレベルのセル
 - 7.2 リチウムイオンセルの特性向上、Ragone Plot
 - 7.3 ドライプロセス化のコストダウン効果

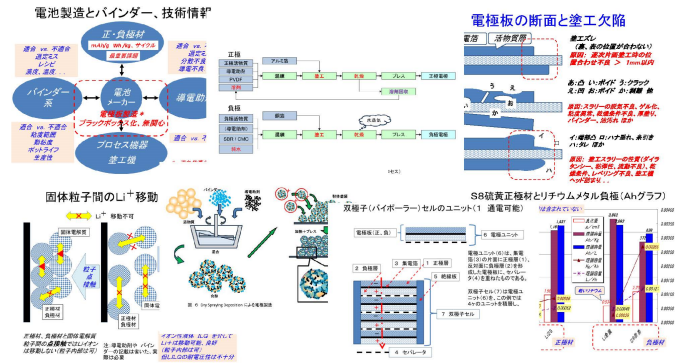
- 第2章 (応用)電解液系リチウムイオン電池の電極バインダー
- 2.1 バインダーに関する直近12ヶ月の開発動向
 - 2.2 正極材の二極分化と選択、LFPとNMC三元系
 - 2.3 負極材の多様化とバインダーの選択、炭素系とシリコン系
 - 2.4 フッ素系バインダーとフッ素系ケミカル環境問題

- 第6章 (改革)電極板製造のドライ化と生産性向上
- 6.1 現行プロセス(ウェットプロセス)
 - 6.2 ドライプロセスの種類
 - 6.3 ドライプロセスの現状

成書と参考資料一覧
謝辞と執筆後記
著者紹介

- 第3章(展開)バインダーレス、ドライプロセスとバイポーラー
- 3.1 バインダーレスの電極板製造
 - 3.2 ドライプロセスによる電極板製造
 - 3.3 バイポーラー(双極子)セル

- 第4章 (転換)全固体リチウムイオン電池とイオン伝導バスの形成
- 4.1 直近12ヶ月の各社の開発動向
 - 4.2(A) 固体電解質、硫化物系と酸化物系(その1)
 - 4.2(B) 固体電解質、硫化物系と酸化物系(その2)
 - 4.3 全固体セルの構成、イオン伝導系と電子伝導系
 - 4.4 正・負極材の電気伝導とイオン伝導
 - 4.5 半固体と全固体セル
 - 4.6 正極材の表面変性、固体電解質対応(東北大ほか)
 - 4.7 液体電解質 vs. 固体電解質、ミッド&デミッド



書籍申込用紙 R017(リチウムイオン電極の構成、特性と新たなプロセス) 書籍版 冊 書籍+PDF版 冊

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、可能な限りご記入ください。		
STbook会員(無料)に <input type="checkbox"/> 登録する <input type="checkbox"/> 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。 <input type="checkbox"/> 郵送DM案内 <input type="checkbox"/> E-mail案内		通信欄	振込予定日 月 日

※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。