

リチウムイオン電池の製造プロセス&コスト 総合技術 2022(進歩編)

～電池原材料・部材の進歩と電池技術の対応～

Lithium-ion battery manufacturing process & cost, comprehensive technology 2022 (progress edition)
～Advancement of battery raw materials and components and response to battery technology～

- ◆ご好評の「リチウムイオン電池の製造プロセス&コスト総合技術 2016」を修正・追記した基礎編にさらに進歩編を追加!
- ◆前編の基礎的事項に加え、リチウムイオン電池部材の最新の進歩を扱う!
- ◆電池の外装形式の多様化についても網羅!
- ◆品質保証、原材料サプライチェーンの課題にも言及!
- ◆EV シフトを含めた変革期において、結果を急ぎすぎた事で起こった“ツケ”とは何か?

【発行要項】

- 発行：2022年9月14日
- 調査・執筆：菅原 秀一
- 体裁：A4判 並製 165頁 カラー
- ISBN：978-4-910581-27-9
- 価格：本体価格 99,000円(税込)
本体+CD 110,000円(税込)

= 刊行にあたって =

進歩編においては、第7章から第14章に分けて、リチウムイオン電池の正・負極材と部材の最近の進歩を中心に扱いたい。既に基礎編*においても、左記の正極材などの基本的な事項は、電池製造工程との関係も含めて説明した。上記の正・負極材の特性向上などは、電池の製造工程には直接は関係しないので、基礎編の変更は原則としてない。

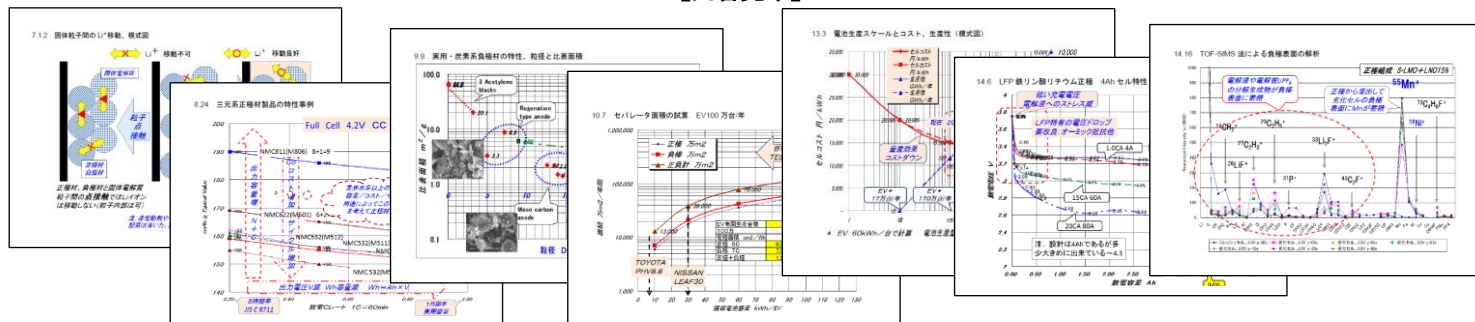
本編の後半では、電池の外装形式の多様化や、品質保証と原材料のサプライ・チェーンの課題も取り上げた。2022の現在、EVシフトとの関連で電池の技術と市場は大きな変革期にある。とは言え、工業製品である電池は、安定した生産と品質保証が不可欠である。EVの発火事故や、汎用電池のトラブルなど、結果を急ぎすぎた“ツケ”Penaltyが随所に見られる。

調査・執筆：菅原 秀一／企画・編集：シーエムシー・リサーチ

* リチウムイオン電池の製造プロセス&コスト総合技術 2022 (基礎編)
定価：143,000円(税込) CD付：165,000円(税込)

●基礎編・進歩編 2冊セット
定価：220,000円(税込) CD付：247,500円(税込)
※メルマガ会員はさらに10%引

【内容見本】



注文書

本体(冊子) 付属CD / 2冊セット(冊子) 付属CD

品名	リチウムイオン電池の製造プロセス&コスト総合技術 2022 (進歩編)	定価	本体 90,000円(税込 99,000円) 本体+CD 100,000円(税込 110,000円) 2冊セット 200,000円(税込 220,000円) 2冊CD付 225,000円(税込 247,500円)
会社名		TEL	
部課名		FAX	
お名前		E-mail	
住所	〒		

お申込み・お問い合わせ

編集発行
 (株)シーエムシー・リサーチ
 101-0054
 東京都千代田区神田錦町2-7
 東和錦町ビル3F
 TEL: 03 (3293) 7053
 FAX: 03 (3291) 5789
 URL: <https://cmcre.com>
 E-mail: re@cmcre.com

※メルマガ登録会員は10%割引... 会員登録済 会員登録する (会員にはメルマガ(無料)を送付)

*上記ご記載内容は新刊・既刊のお知らせのために利用する場合があります。*お支払いの請求書指定口座に納品日の翌月末日までに振り込みをお願いします。

第7章 全固体電池など次世代電池の開発

- 7.1 全固体リチウムイオン電池の構成
 - 7.1.1 液系電解液(質)から全固体電解質
 - 7.1.2 固体粒子間のLi⁺移動、模式図
 - 7.1.3 固体粒子間の接触界面、模式図
- 7.2 固体電解質の種類と特性値
 - 7.2.1 固体電解質と比較物質の特性
 - 7.2.2 電解質のイオン伝導度(デバイス値)
 - 7.2.3 固体電解質のサブライ、日本
- 7.3 EVなど自動車用の全固体電池の開発
 - 7.3.1 NEDOの全固体電池ロードマップ
 - 7.3.2 トヨタ自動車(株)の全固体電池への取り組み 2017-2018
 - 7.3.3 自動車用全固体電池、開発情報～2021/1Q
 - 7.3.4 自動車用全固体電池、開発情報(2)発売時期一覽
- 7.4 昇温域における全固体電池の可能性
 - 7.4.1 熱制御型PHV/HV 全固体電池システム
 - 7.4.2 ダイムラーHVの電池配置と冷却方法(2005)
 - 7.4.3 電解質のイオン伝導度(理化学値)
 - 7.4.4 電解質のイオン伝導度(デバイス値)、LLZ 固体電解質
 - 7.4.5 固体電解質の温度と電池の機能モデル
- 7.5 EV用全固体電池のシナリオ
 - 7.5.1 EV用リチウムイオン電池、シナリオ#1
 - 7.5.2 EV用リチウムイオン電池、シナリオ#2
 - 7.5.3 EV用リチウムイオン電池、シナリオ#3
- 7.6 パラダイムシフト、電解液系から固体電解質系へ
 - 7.6.1 全固体リチウムイオン・セルへの期待
 - 7.6.2 パラダイムシフト 電解液系から固体電解質へ

第8章 正極材の高性能化と選択

- A. 正極材の現状、EVを中心とした選択
 - 8.1 製品電池の正極材と比容量 2016-2017
 - 8.2 EV用電池の正極材の実用例
 - 8.3 日産自動車のEV電池技術
 - 8.4 ニッケル、コバルト系正極材のコストと性能
- B. 正極材の理論容量と実用容量
 - 8.5 正極材の遷移元素
 - 8.6 正極材の容量とセルの比容量モデル
 - 8.7 正極材の理論容量(Fafaday 則)とパラメーター
 - 8.8 単元 LFP LiFePO₄
 - 8.9 単元 LCO LiCoO₂
 - 8.10 単元 LNO LiNiO₂
 - 8.11 単元 LNO LiNiO₂(2)
 - 8.12 単元 スピネル結晶 s-LMO LiMn₂O₄
- C. 製品正極材の定格電圧と放電容量
 - 8.13 EV電池用正極材の比較と選定
 - 8.14 電池メーカーでの正極材評価
 - 8.15 (参考)正極材製品の放電容量(1)
 - 8.16 (参考資料)正極材製品の放電容量(2)
 - 8.17 製品正極材の放電容量(3) 20Ah セル
- D. 二元系と三元系の化学組成と位置付け(Ah, Wh)
 - 8.18 NCA 二元系の組成とmAh/g 容量(データ)
 - 8.19 NMC 三元系正極材の元素組成と表記
 - 8.20 NMC 三元系正極材の位置付、Ah と Wh
 - 8.21 NMC Li(Ni_{1/3}Mn_{1/3}Co_{1/3})O₂(1)
 - 8.22 NMC Li(Ni_{1/3}Mn_{1/3}Co_{1/3})O₂(2)
- E. 工業製品の特性事例 2021
 - 8.23 二元系正極材製品の特性事例
 - 8.24 三元系正極材製品の特性事例

第9章 負極材の高性能化と選択

- A. 炭素・黒鉛系負極材の特性と比容量
 - 9.1 炭素・黒鉛系負極材の特性(数値)代表例)
 - 9.2 実用・リチウムイオン電池の負極材(1)
 - 9.3 実用・リチウムイオン電池の負極材(2)
 - 9.4 炭素..関連産業の原料シーケンス
 - 9.5 炭素、黒鉛系負極材の熱履歴と真比重
 - 9.6 炭素、黒鉛系負極材のメーカー
 - 9.7 負極材の資源、製造、コストと廃棄・回収
- B. 負極材の粒子形態(モルフォロジー)と異方性
 - 9.8 ハードカーボンの「クラスター」
 - 9.9 実用・炭素系負極材の特性、粒径と比表面積
 - 9.10 炭素・黒鉛系負極材の異方性と特性

- 9.11 負極材の選択とパワー-VS.エネルギー特性
- 9.12 負極材の選択とセルの安全性
- 9.13 負極材の選択とパワー-VS.エネルギー(データ)
- C. 高容量負極材(1)物理化学的特性
 - 9.14 各種負極材の理論容量
 - 9.15 元素の電気伝導度 Ω・m
- D. 高容量負極材(2)充放電特性
 - 9.16 Si/SiO-C/G 系負極材の開発グレードリスト 2019
 - 9.17 高容量負極材の化学式と理論容量
 - 9.18 AUO 社 Si-C Anode ANSY-060
 - 9.19 負電極層の放電容量 mAh/cm²
 - 9.20 負電極層の放電容量 mAh/cm³(データ)
 - 9.21 SiO/Graphite mixture GSYuasa 2018
- E. 合金系負極材の諸問題(1)体積変化
 - 再掲 第2章 図表 2.3.33 リチウムイオン電池の構成と電解質溶液 1.2M の分布
 - 9.22 負電極層の密度(高比重)と空隙率
 - 9.23 合金系負極材の体積変化と比較(比重)
 - 9.24 合金系負極材の体積変化と比較(比体積)
- F. 合金系負極材の諸問題(1)実用容量の決定
 - 9.25 負極材の理論容量(1)、mAh/g と mAh/cm³
 - 9.26 負極材の理論容量(2)、Ah 容量あたりの g 数と cm³ 数
 - 9.27 理論容量の計算、/g と/cm³(上)、/Ah(下)
 - 9.28 合金系負極材の Li 化学ステップ
 - 9.29 合金系負極材の Li 数と実用域
 - 9.30 負極材の電位変化 vs. Li/Li⁺

第10章 セパレータ、バインダーと集電箔など部材の多様化

- A. 金属と樹脂材料
 - 10.1 金属・樹脂材料の供給 SC(難易度)
 - 10.2 金属・樹脂材料の供給 SC(一覽)
 - 10.3 金属・樹脂材料の供給 SC、基盤の産業
- B. セパレータとバインダー
 - 10.4 セパレータとバインダーの増産計画、主要メーカー
 - 10.5 バインダーポリマーの増産計画、主要メーカー
 - 10.6 セパレータの種類と製法
 - 10.7 セパレータ面積の試算 EV100 万台/年

第11章 電池の外装型式の多様化(円筒、角槽と平板)

- A. 電池構造と外装形式の関係
 - 11.1 セルの構造と熱伝導(放熱)
 - 11.2 電池(セル)の外装型式と電極板製造
 - 11.3 大形リチウムイオン電池の外装型式と特性(1)
 - 11.4 大形リチウムイオン電池の外装型式と特性(2)
 - 11.5 EV用(単)電池の外装型式、多様性と選択
 - 11.6 EV用リチウムイオン電池の外装型式とメーカー
 - 11.7 円筒型電池の Ah 容量、体積 V、表面積 S と S/V
- B. EV用電池の外装形式と冷却システム
 - 11.8 日産自動車 LEAF 2019 電池構成
 - 11.9 日産自動車 LEAF 2019 EV システム
 - 11.10 角槽型電池ユニットの間接水冷方式(VW)
 - 11.11 TESLA 社 Model-S 85kWh

第12章 品質管理、保証と製品表示

- A. 電池の仕様書と定格(電流 A、電圧 V)値
 - 12.1 産業用リチウムイオン電池の表示、JIS C 8715-1 2012
 - 12.2 (単)電池仕様書の項目例
 - 12.3 定格電圧(10Ahセルの放電特性 0.2C~3.0C
 - 12.4 安全領域(充放電の電圧と電流の範囲)
 - 12.5 特性値などの英文、和文の表現
- B. 製造と販売における諸課題
 - 12.6 安全性確保の為の電池の購入方法
 - 12.7 製品開発と製造における規格要求事項の流れ(1)
 - 12.8 製品開発と製造における規格要求事項の流れ(2)
- C. 表示(マーキング)とグローバル・スタンダード
 - 12.9 CE マーキング(EU 地域向け輸出)
 - 12.10 EU 電池指令の化学物質規制
 - 12.11 認証取得のアイコン(1) UL などグローバル
 - 12.12 認証取得のアイコン(2) 国別のアイコン

- 12.13 電池工業会のマーキングガイドライン
- 12.14 (小型)二次電池の表示(マーキング)
- 12.15 まとめ、リチウムイオン電池への表示
- D. 輸送と輸出に関する事項
 - 12.16 リチウムイオン電池の輸出手順
 - 12.17 リチウムイオン電池の MSDS 事例
 - 12.18 輸送時の添付資料の事例
 - 12.19 危険物申請書(IAL カーゴ)

第13章 電池の原材料と部材のサプライチェーン

- A. EV用途を中心とする電池製造の背景、2022~2035
 - 13.1 電池製造の背景、2022
 - 13.2 リチウムイオン電池の生産、ポジション
 - 13.3 電池生産スケールとコスト、生産性(模式図)
 - 13.4 EV電池のサプライチェーン SC、日米中歐韓 模式図
- B. 化学系材料のサプライチェーン SC
 - 13.5 化学系材料の供給 SC(一覽)
 - 13.6 化学系材料の供給 SC、基盤の産業
 - 13.7 化学系材料の供給 SC(難易度)
 - 13.8 正極材の素原料 Co Ni、鉱石>精錬>...>合成
 - 13.9 ニッケル系正極材、同前駆体の製造計画(1)
 - 13.10 ニッケル系正極材、同前駆体の製造計画(2)
 - 13.11 NCA 正極材の製造規模と電池換算 GWh
- C. 廃電池のリサイクルと EU 電池規制 2021
 - 13.12 廃 EV 電池の発生ルートと諸課題
 - 13.13 EV 等の廃電池の処理と資源リサイクル
 - 13.14 EU 電池規制の概要(1)
 - 13.15 EU 電池規制の概要(2)
 - 13.16 (引用)電池サプライチェーン協議会の解説、EU 電池規則
 - 13.17 まとめ SCトラブルへの対処方法
- D. 資料、元素資源の化学物質
 - 13.18 元素資源と素原料の重量比(グラフ)
 - 13.19 元素資源と素原料の重量比(データ)

第14章(追補)コバルトフリー正極材の特性と選択

- A. LFP などコバルトフリー正極材と電池コストダウンへの取組
 - 14.1 最近のコバルトフリー正極材の動向、2022/2Q
 - 14.2 中国における LFP 正極材の生産、GGII
 - 14.3 正極材の選択、中国電動自動車(1) 2019/4 月
 - 14.4 正極材の選択と電極バインダーの選定
 - 14.5 バインダー用ポリマーラテックスの配合例
- B. LFP 正極リチウムイオン電池の事例と特性
 - 14.6 LFP 鉄リン酸リチウム正極 4Ah セル特性 25°C
 - 14.7 鉄リン酸リチウム正極セル(4Ah)特性
 - 14.8 LFP 正極のリチウムイオン電池、製品例
 - 14.9 BYD 社の LFP 正極材電池とバス
 - 14.10 エリーパワー(株)の函体収納型 LFP 正極材電池
 - 14.11 SAFT 社の VL25Fe Cell
- C. LFP、LMO などコバルトフリー正極材の容量特性と課題
 - 14.12 コバルトフリー正極材の比較(データ)
 - 14.13 コバルトフリー正極材の比較(Ah)
 - 14.14 コバルトフリー正極材の比較(Wh)
 - 14.15 s-LMO の充放電メカニズム(研究引用)
 - 14.16 TOF-SIMS 法による負極表面の解析
 - 14.17 正極母物質の自己分解開始温度
- D. LFP の粒子モルフォロジーと物理特性
 - 14.18 LFP(リン酸リチウム)の特性例、開発初期 2008
 - 14.19 正極材の粒径と比表面積とモルフォロジー
 - 14.20 LFP のモルフォロジー
 - 14.21 正負極材の真比重、T 比重、P 比重、空隙率% @P
- E. LFP と電極板の電気伝導の問題と解決
 - 14.22 汎用正極材の電気伝導度
 - 14.23 LFP 鉄リン酸リチウム正極の体積抵抗
 - 14.24 高機能アルミ箔(表面処理アルミ箔)
 - 14.25 表面処理アルミ箔の効果
- F. まとめ
 - 14.26 特徴1 メリット
 - 14.27 特徴2 デメリット

資料一覽