

## 第1章 リチウムイオン電池と特性

- 1.1 リチウムイオン電池の生産 2022
  - A. グローバルな電池製造の状況と動向
  - B. 自動車メーカーの電池内製化
- 1.2 セルの構造と容量特性
  - A. リチウムイオン電池の特徴と電極面積
  - B. 単電池 (セル) から組電池 (モジュール) とシステムへ
  - C. 電極端子と外装材 (内部の構造)
  - D. セルの外装型式の実例 (角槽、円筒、平板 (ラミネート))
  - E. セルの構造と熱伝導 (放熱)
  - F. 電池特性の進歩、2011~2021
- 1.3 エネルギー、パワーとサイクル特性
  - A. 電池への充電と放電
  - B. エネルギー (充放電容量)
  - C. パワー (入出力特性)
  - D. サイクル特性と延長
  - E. EV 用電池のサイクル寿命評価
- 1.4 電池の製品規格と認証システム (安全性試験以外)
  - A. リチウムイオン電池の工業規格 (安全性を除く)
  - B. 測定規格と項目
  - C. 認証システム
- 1.5 安全性規格と試験方法
  - A. JIS の概要と現状
  - B. 安全性に関する JIS の要求事項
  - C. UL の安全性試験
  - D. UN の輸送基準勧告、国際輸送と関連事項
  - E. 用途分野別の安全性試験規格
- 1.6 二次電池エンジニアリング
  - A. 発電と蓄電
  - B. 電気化学の理論と工学
  - C. 材料、製造と周辺のエンジニアリング
  - D. 電池性能の目標

## 第2章 電池材料・部材と性能レベル

- 2.1 正極材
  - A. リチウムイオン電池における正極材の役割
  - B. 鉄リン酸リチウム LFP の特性と展開
  - C. 正極材の高容量化
  - D. 正極材の粒子形状 (モルフォロジー) と電極板
  - E. 正・負極の電位とセルの放電容量
- 2.2 負極材と導電材
  - A. 炭素系負極材 (1) 容量と電位
  - B. 炭素系負極材 (2) 粒子形状
  - C. 不可逆容量
  - D. LTO 負極の電位と特徴
  - E. 高容量負極材
  - F. 導電材 (1) カーボンブラック
  - G. 導電材 (2) VGCF
- 2.3 電解溶液と電解質
  - A. 電解液
  - B. 電解質
  - C. 電解液の耐電圧
  - D. 可燃性と安全性
  - E. ポリマー (ゲル) 電解液
  - F. 電解液への添加剤
  - G. まとめ 電解液のメリット

- 2.4 集電箔と電極端子
  - A. 集電箔の機能と電気化学
  - B. 正極 (アルミ) 集電箔と特性改良
  - C. 負極 (銅) 集電箔と問題点
- 2.5 セパレータ
  - A. 汎用セパレータ
  - B. 耐熱性セパレータ
  - C. 機能性セパレータ
- 2.6 バインダー
  - A. バインダーの特性と機能
  - B. PVDF 溶剤系
  - C. SBR ラテックスと新規開発系
  - D. 非炭素系負極材のバインダー
  - E. バインダーレスへの展開
- 2.7 電池の外装材
  - A. 概論とラミネート包材
  - B. 金属函体 (円筒と角槽)
  - C. EV 用電池の外装
  - D. 新たな外装材と機能
- 2.8 双極子 (バイポーラー) 電池
  - A. 電極構造と電極端子
  - B. 製品事例 (水系と有機系)
  - C. 特許公開からみた双極子電池

## 第3章 設計・製造工程と機器

- 3.1 セルの基本設計と電極板のパラメーター
  - A. セル設計のステップ
  - B. 正・負極の役割と A/C 比の設定
  - C. 電極面積と電極板の目付量 (1) \*
  - D. 電極面積と電極板の目付量 (2)
  - E. セル設計と安全性の確認
  - F. セル設計とラボスケールにおける確認
- 3.2 製造アイテムと全工程の流れ
  - A. 全製造工程と原料・部材
  - B. 製造設備、付帯設備と問題点
  - C. 工程の合理化とスケールアップ
- 3.3 工程機器と付帯設備
  - A. 塗工機 (コーター) と塗工方式
  - B. 製造工程の環境と原材料の搬入
  - C. 製造設備の関連企業 (国内)
  - D. 製造の付帯設備と防災
- 3.4 化学物質規制と電池のリサイクル
  - A. 国内外の化学物質規制とリチウムイオン電池
  - B. 有害危険物質への注意
  - C. 消防法における電解液の扱い
  - D. 電池のリサイクルと関連法
  - E. 廃電池の移送と国内外の規制

## 第4章 電池製造 (前・中工程)

- 4.1 前工程 (粉体配合とスラリー調製)
  - A. 正・負極材の配合
  - B. 導電剤の配合とメカノケミカル処理
  - C. 塗工スラリーの調製
  - D. 塗工媒体の問題
  - E. 導電性異物と対策
- 4.2 中工程 (塗工・乾燥と電極板評価)

- A. 電極板の塗工・乾燥
- B. 塗工速度と効率
- C. 電極板の欠陥
- D. 電極板の二次加工
- E. 電極板の評価 (1)
- F. 電極板の評価 (2)
- G. 正負極材の浸水による変化

## 第5章 電池製造 (後工程)

- 5.1 電池製造 (電解液充填、初充電と検査)
  - A. 工程機器類
  - B. 集電箔の収束と端子付け
  - C. タブ端子部の封止
  - D. 電解液注入と初充電 (1)
  - E. 初充電 (2)
- 5.2 関係資料 (製品管理と特性変動)
  - A. 電池の保存劣化と寿命予測
  - B. 不均等充電とBMS (充放電制御)

## 第6章 電池のコスト

- 6.1 工場原価試算 (原材料費、設備償却)
  - A. コスト試算の手順
  - B. 設備金額の試算と比較
  - C. 工場原価と利益率 (ROI\*)
  - D. 原材料コストと電池のコストレベル
- 6.2 コストダウンと方策
  - A. 電池生産のコスト試算
  - B. 電池単価の統計データ
  - C. 正極材のコスト
  - D. 総合的なコスト対策
- 6.3 セル設計と原材料コスト (液系と固体系)
  - A. 電池の原料、部材の構成 (重量、体積)
  - B. EV用電池における正極材の選定と動向
  - C. 電池GWhあたりの原料、部材の所要量
  - D. 諸単位の換算と表示方法
  - E. 全固体電池の原材料コスト (液系との比較)

## 資料一覧