

# 「EVに最適なバッテリーマネジメント技術と市場」

## 目次

### 第I編 リチウムイオン電池システム的设计・制御・製造

- 1 BMSが求められる背景
- 2 BMSの設計
  - 2.1 監視・保護機能
  - 2.2 測定・管理機能
    - 2.2.1 セルバランス
    - 2.2.2 温度管理
  - 2.3 通信・診断機能
  - 2.4 大規模蓄電システムのBMS
- 3 BMSの制御
  - 3.1 高精度化が求められる残量計
  - 3.2 安全性を高める工夫
- 4 BMSの製造

### 第II編 リチウム電池の劣化診断技術

#### 第1章 リチウムイオン蓄電池の特性理解と残量及び劣化推定技術

- 1 リチウムイオン蓄電池の特性理解(基本特性とモデル化)
- 2 リチウムイオン蓄電池の残量推定法
- 3 カルマンフィルタを用いた高精度残量推定手法
- 4 残量推定の高精度化の工夫
- 5 マイコンを使った常時測定基板の試作例
- 6 リチウムイオン蓄電池の劣化現象と傾向
- 7 代表的な劣化診断手法
- 8 逐次最小二乗法を用いた劣化診断
- 9 組蓄電池の劣化予測
- 10 劣化診断・劣化予測まとめ

#### 第2章 定置用蓄電池に搭載した組電池のリアルタイム劣化診断

- 1 定置用蓄電池と劣化
- 2 過渡的差電圧法による定置用リチウムイオン二次電池のリアルタイム劣化診断の検討
- 3 情報処理工学分野への展開に向けた過渡的差電圧法の実証検討事例
- 4 想定される過渡的差電圧法の活用方法

#### 第3章 バッテリーマネジメントのためのインピーダンス測定

- 1 インピーダンスと電池の基礎
  - 1.1 電池の起電力と内部抵抗
  - 1.2 電池の構造とインピーダンス
  - 1.3 材料物性値とインピーダンス
  - 1.4 ボードプロットとコイルコイルプロット
- 2 電池のモニタリングにおけるインピーダンスの応用
  - 2.1 電流センサー
  - 2.2 組電池の電圧測定
  - 2.3 AD変換とDA変換
  - 2.4 能動的制御とGPSを使ったモニタリング
- 3 インピーダンスと数学
  - 3.1 フーリエ変換とそのファミリー
  - 3.2 離散変換とサンプリング
  - 3.3 数式処理ソフトの活用
- 4 電池のモデル作成
  - 4.1 等価回路を使った古典的アプローチによる解釈

#### 4.2 クラウドデータロガーとインピーダンスのビッグデータ化

- 4.3 電池のモニタリングのためのネットワークインフラ
- 4.4 機械学習とビッグデータを活用したモデルの構築

### 第III編 自動車(HEV/EV)から見たエネルギーマネジメント技術

#### 第1章 HEV/EVにおけるエネルギーマネジメント技術

- 1 バッテリーマネジメントコントロールと全電圧
- 2 絶縁測定
  - 2.1 静的接地検知
  - 2.2 動的接地検知
- 3 バッテリー均等化マネジメント制御回路の設計
  - 3.1 エネルギー非散逸タイプ
    - 3.1.1 多数のDCコンバータを用いた個別均等化方式
    - 3.1.2 単一コンバータを用いた統合均等化方式
    - 3.1.3 エネルギー非散逸型均等化用コンバータ
    - 3.1.4 均等化用コンデンサ
  - 3.2 エネルギー散逸タイプ
- 4 データ通信
  - 4.1 CAN通信
  - 4.2 新通信方式
    - 4.2.1 CANオープン(CANopen)通信方式
    - 4.2.2 FlexRay通信方式
- 5 論理制御と安全制御
  - 5.1 電力制御

#### 第2章 HEV/EVの電池管理システム向けの劣化診断技術

- 1 本章の位置づけ
- 2 EV/HEVでの電池管理の特徴
  - 2.1 背景
  - 2.2 技術的な課題
  - 2.3 学際的なアプローチの必要性
- 3 SEI成長と電池容量の関係
  - 3.1 要件と劣化要因の絞り込み
  - 3.2 定電流充電フェーズにおける静的な物理的な意味
  - 3.3 押し込み吸収モデル
  - 3.4 SEIによる電池容量減少のメカニズム
- 4 電磁界理論による変質した界面の検出
  - 4.1 ファラデーインピーダンスと緩和現象
  - 4.2 変質した界面と交流抵抗
  - 4.3 劣化に対するKPI
- 5 まとめ

### 第IV編 世界のLIB業界の動向

#### 1 世界のLIB関連市場

- 1.1 概要
- 1.2 LIB形状タイプ別の世界市場
- 1.3 韓国
  - 1.3.1 韓国のLIB産業の動向
  - 1.3.2 韓国のEV産業の動向
  - 1.3.3 サムスン電子のリコール
- 1.4 中国
  - 1.4.1 中国の電池メーカーの動向

- 1.4.2 中国の正極材メーカーの動向
- 1.4.3 中国の負極材メーカーの動向
- 1.4.4 中国のセパレーターメーカーの動向
- 1.4.5 中国の電解液メーカーの動向
- 1.4.6 中国の自動車メーカーの動向
- 1.4.7 EV 製造に乗り出す中国の新規参入企業
- 1.4.8 中国の車載用 LIB メーカーの動向
- 2 電池メーカーの動向
  - 2.1 電池メーカーの分類
  - 2.2 車載用 LIB
    - 2.2.1 車載用 LIB のコスト
    - 2.2.2 車両に搭載される電池・材料メーカー
  - 2.3 電池メーカーの動向
- 3 LIB 構成材料の市場動向
  - 3.1 主要 4 部材の世界市場規模
  - 3.2 正極材
    - 3.2.1 概要
    - 3.2.2 正極材の市場動向
    - 3.2.3 正極活物質
    - 3.2.4 正極材のメーカー動向
      - 3.2.4.1 主なコバルト系メーカー
      - 3.2.4.2 主なマンガン系メーカー
      - 3.2.4.3 主なニッケル系メーカー
      - 3.2.4.4 三元系の主なメーカー
      - 3.2.4.5 その他のメーカー
    - 3.2.5 負極材
      - 3.2.5.1 概要
      - 3.2.5.2 炭素系材料
      - 3.2.5.3 新材料
      - 3.2.5.4 負極材の市場動向
      - 3.2.5.5 負極材のメーカー動向
      - 3.2.5.6 主な新材料系メーカーの動向
      - 3.2.5.7 負極活物質
    - 3.2.6 電解液・電解質
      - 3.2.6.1 概要
      - 3.2.6.2 電解液溶質材料
      - 3.2.6.3 電解液の市場動向
      - 3.2.6.4 全固体電池の特徴
      - 3.2.6.5 主な電解液メーカーの動向
      - 3.2.6.6 主な電解質メーカーの動向
- 3.2.7 セパレーター
  - 3.2.7.1 概要
  - 3.2.7.2 セパレーターの市場動向
  - 3.2.7.3 主なセパレーターメーカーの動向
  - 3.2.7.4 セパレーターの今後の展望
- 4 エコカー産業の動向
  - 4.1 概要
  - 4.2 HEV 市場
  - 4.3 EV 市場
  - 4.4 PHEV 市場
  - 4.5 自動車メーカーの動向
    - ① トヨタ自動車
    - ② 本田技研工業
    - ③ 日産自動車
    - ④ 三菱自動車工業
    - ⑤ 富士重工業
    - ⑥ ダイハツ工業
    - ⑦ フォルクスワーゲン (VW)
    - ⑧ フィアット・クライスラー・オートモービルズ (FCA)
    - ⑨ ヴァルメット・オートモーティブ
    - ⑩ 現代自動車
    - ⑪ ルノー
    - ⑫ クライスラー
    - ⑬ ダイムラー
    - ⑭ PSA グループ (旧 PSA プジョーシトロエン)
    - ⑮ 吉利汽車
    - ⑯ アップル
    - ⑰ テスラ
    - ⑱ BMW
    - ⑲ スズキ
    - ⑳ Jaguar Land Rover
    - ㉑ BYD Auto
    - ㉒ Porsche
    - ㉓ マツダ
    - ㉔ Lucid Motors
    - ㉕ ゼネラル・モーターズ
    - ㉖ アイシン精機