

# 「ZEV & EV 電池テクノロジーII 2018」 目次

## 第I編 ZEVの政策と環境

### 第1章 ZEVと環境課題

- 1.1 排気ガスと成分
  - 1.1.1 自動車から排出される有害物質と規制
  - 1.1.2 温室効果ガスの種類と特徴
- 1.2 燃料とCO<sub>2</sub>発生
  - 1.2.1 ガソリンの組成とCO<sub>2</sub>発生量グラフ
  - 1.2.2 ガソリンの組成とCO<sub>2</sub>発生量データ計算値
  - 1.2.3 CO<sub>2</sub>発生量、ディーゼルとガソリン車実績値
  - 1.2.4 CO<sub>2</sub>発生量、ディーゼルとガソリン車実績値
  - 1.2.5 燃費値とCO<sub>2</sub>発生量、理論値換算
  - 1.2.6 燃費とCO<sub>2</sub>排出関係の表示と単位換算
- 1.3 走行モード、燃費と表示
  - 1.3.1 JC08モード、国土交通省
  - 1.3.2 プラグインハイブリッド車・燃費測定法(1)
  - 1.3.3 プラグインハイブリッド車・燃費測定法(2)
  - 1.3.4 日本の燃費基準 JC08 から WLTP へ
- 1.4 CAFE、NEDC ほか
  - 1.4.1 排ガス規制、CAFEなどの集約方法

- 1.4.2 各国の自動車の燃費基準とCO<sub>2</sub>排出(乗用車)
- 1.4.3 日本国内規制のCAFE方式への移行

### 第2章 ZEV政策の進行

- 2.1 米国のZEV政策
  - 2.1.1 米カリフォルニア州のZEV政策
  - 2.1.2 米加州のZEV規制の§1962.1
  - 2.1.3 米加州ARBの環境対応車の分類
  - 2.1.4 米加州ARBの環境対応車の分類
- 2.2 ZEVのグローバル化
  - 2.2.1 EU域のCO<sub>2</sub>排出規制、新車(乗用車)
  - 2.2.2 EU域のCO<sub>2</sub>排出規制、(新乗用車重量)
  - 2.2.3 中国のステップ、2017-2030
  - 2.2.4 ZEV(EV+PHV)比率(%)実績と目標
- 2.3 2030年におけるEVの予測
  - 2.3.1 EVの比率2030年までの予測(1)
  - 2.3.2 EVの比率2030年までの予測(2)

## 第II編 EV電池テクノロジー

### 第1章 EVのリチウムイオン電池(セル)の多様化と集約化

- 1.1 リチウムイオン電池(セル)の特徴
  - 1.1.1 リチウムイオン電池の特徴
  - 1.1.2 リチウムイオン・セルの構成と動作
  - 1.1.3 リチウムイオン電池(セル)の特徴(1)
  - 1.1.4 リチウムイオン電池(セル)の特徴(2)
- 1.2 円筒、角型、平版(ラミネート)型ほか
  - 1.2.1 セルの電極構造と熱伝導(放熱)
  - 1.2.2 セルの形態、平版(積層)、円筒と角槽
  - 1.2.3 大型リチウムイオン電池(セル)
  - 1.2.4 函体収納型リチウムイオン電池の形状
  - 1.2.5 トヨタPRIUS HV20160.745kWh
  - 1.2.6 函体収納セルの接続例8
  - 1.2.7 EV TESLAの70セルモジュール
  - 1.2.8 TESLA Model-Sのセル
  - 1.2.9 TESLA社製住宅用パワーウォール(円筒セル)
  - 1.2.10 円筒型と平板型(ラミネート)セルの体積比較
  - 1.2.11 SAFT社製の54φ、44Ah大型円筒セル
  - 1.2.12 円筒型セルの体積と重量(1)
  - 1.2.13 円筒型セルの体積と重量(2)
- 1.3 セル、パック(モジュール)とシステム
  - 1.3.1 セル(単電)からモジュール、システム(組電池)へ
  - 1.3.2 セル(単電池)からシステム(組電池)の事例
  - 1.3.3 日産自動車EV、リーフの電池構成
  - 1.3.4 EV日産リーフ280Km走行モデル(2015-2016)
  - 1.3.5 AES社製ラミネートセル&モジュール
  - 1.3.6 トヨタPRIUSα 2016のリチウムイオン電池(セル)
  - 1.3.7 トヨタPRIUSの電池システム(1)
  - 1.3.8 トヨタPRIUSの電池システム(2)
  - 1.3.9 円筒型セルの接続例

- 1.3.10 MERCEDES BENZ 両端子円筒セルと液冷却方式
- 1.4 多様化と集約、まとめ
  - 1.4.1 単電池(セル)の特性2017、容量と出力
  - 1.4.2 製品リチウムイオン電池の比容量、~2017
  - 1.4.3 リチウムイオン電池(セル)中期目標
  - 1.4.4 大中小、電池システムの容量と重量(裸セル)
  - 1.4.5 セルの原料、部材との関係(付帯設備を除く)
  - 1.4.6 材料と製造工程の不良と安全性リスク
  - 1.4.7 究極; バインダー、セパレータ、集電箔は不要
  - 1.4.8 セルのポリマー材料ハイブリッド化
  - 1.4.9 蓄電デバイスの東西・南北

### 第2章 EVセルの性能と課題、容量、出力とサイクル寿命

- 2.1 充放電容量(エネルギーとパワー)
  - 2.1.1 20Ahセルの充電と放電(充放電レート0.2C~3C)
  - 2.1.2 タイプ別のセルの特性と向上(モデル)
  - 2.1.3 セルの内部抵抗と放電挙動モデル
  - 2.1.4 IEC62660-1規格放電出力制御
  - 2.1.5 EVリチウムイオン電池の主要諸元(1)
  - 2.1.6 EVリチウムイオン電池の主要諸元(2)
  - 2.1.7 正極剤の放電容量とセルの電流密度
  - 2.1.8 パワー設計事例、20AhセルENAX2015
  - 2.1.9 エネルギー特性の低下、パワー特性の低下
  - 2.1.10 電極とセルの変化(劣化)模式図
- 2.2 サイクル寿命とSOC制御
  - 2.2.1 サイクル寿命の実験データ例、60°C
  - 2.2.2 改良sp-LMO正極系セルのサイクル特性と温度
  - 2.2.3 SOC制限による放電容量の維持
  - 2.2.4 HV、PHVとEV電池ユニットのSOC変化
  - 2.2.5 SOCと充放電の挙動モデル(1)
  - 2.2.6 SOCと充放電の電圧モデル(2)
  - 2.2.7 SOCと充放電の挙動モデル(3)
  - 2.2.8 SOCと充放電の挙動モデル(4)

- 2.2.9 EV 電池車載システムの寿命評価ステップ
- 2.2.10 EV 電池の実運用結果と推定
- 2.2.11 自動車走行データ解析容量維持率%
- 2.3 回生充電その他
  - 2.3.1 HV における回生とキャパシタの効果
  - 2.3.2 エネルギー (回生) パワー
  - 2.3.3 回生充電モデルと内部抵抗
  - 2.3.4 PHV と EV の電力消費率と回生効率～2017、EV との比較を含め
  - 2.3.5 充電 (交流) / 放電 (直流) 比データ
  - 2.3.6 EV の二次電池、エネルギーロスと回生充電

### 第3章 EV、PHV の搭載電池システム、事例とバリエーション

- 3.1 電池容量 kWh と走行距離 km
  - 3.1.1 電池の切れた EV とドローン
  - 3.1.2 EV の走行距離と電池の容量試算
  - 3.1.3 EV の走行距離, 2017 (グラフ)
  - 3.1.4 EV800kmvs. FCV
  - 3.1.5 EV 目標 800km 走行と FCV 対抗
  - 3.1.6 主な EV の航続距離と電池容量、2017
  - 3.1.7 TOYOTA PRIUS の電池システム (1)
  - 3.1.8 TOYOTA PRIUS の電池システム (2)
  - 3.1.9 PHV の主要諸元 (1) 2016
  - 3.1.10 PHV の主要諸元 (2) 2016-17
  - 3.1.11 PHV の EV 走行データ (1 データ) 2016-2017
  - 3.1.12 PRIUS PHV, 2017 EV 走行 60km ①
  - 3.1.13 PRIUS PHV, 2017 EV 走行 60km ②
  - 3.1.14 PRIUS PHV, 2017 EV 走行 60km ③
  - 3.1.15 Audi A3e - tron PHV
  - 3.1.16 VWe-UP18.7kWh、374V
  - 3.1.17 500km 走行 EV のアナウンス 2016
- 3.2 EV 電池システムのレイアウト
  - 3.2.1 日産 LEAF EV
  - 3.2.2 日産 EV
  - 3.2.3 PCU と冷却システム日産 LEAF EV
  - 3.2.4 三菱 iMiEV EV
  - 3.2.5 テスラ Model-S
  - 3.2.6 シボレーボルト EV
  - 3.2.7 BYD e6 ①
  - 3.2.8 BYD e6 ② 75kWh システム
  - 3.2.9 BYDe6③
  - 3.2.10 BYDEV300①
  - 3.2.11 BYDEV300②
  - 3.2.12 BMW i8PHV
  - 3.2.13 BMWPHV Model iS
  - 3.2.14 ダイムラーの電池は位置と冷却方法
  - 3.2.15 トヨタ PRIUS α
  - 3.2.16 トヨタ PRIUS α HV 5kWh
  - 3.2.17 トヨタ 新型 PRIUS 2015
  - 3.2.18 トヨタ PRIUS PHV 新モデル
  - 3.2.19 トヨタ PRIUS PHV 2016
  - 3.2.20 トヨタ 新型 PRIUS PHV
  - 3.2.21 トヨタ 新型 PRIUS HV 4WD
  - 3.2.22 トヨタ FCV MIRAI
  - 3.2.23 AudiPHV A3e-tron
- 3.3 EV 電池システムの冷却
  - 3.3.1 18650 円筒セルの充放電と発熱
  - 3.3.2 リチウムイオン電池 (セル) の吸・発熱モデル

- 3.3.3 電動自動車の充放電パターンと発熱・吸熱
- 3.3.4 EV などの電池ユニットの冷却の目的
- 3.3.5 セルの形状と冷却方式 (HV、PHV と EV)
- 3.3.6 自動車用電池ユニットの冷却方式
- 3.3.7 HV、PHV と EV における電池システムと冷却 (1)
- 3.3.8 HV、PHV と EV における電池システムと冷却 (2)
- 3.3.9 AES 社製ラミネートセルとモジュール
- 3.3.10 大型ラミネートセルの放熱設計 (1)
- 3.3.11 大型ラミネートセルの放熱設計 (2)
- 3.3.12 トヨタ PRIUS PHV 2017 (上) 8.78kWh 同 HV / 2016 (下) 0.745kWh
  - 3.3.13 冷却システム トヨタ PRIUS PHV
  - 3.3.14 新型 PRIUS HV 4WD 2016
  - 3.3.15 ダイムラーの電池配置と冷却方法 (1)
  - 3.3.16 MERCEDESBENZ 両端子円筒セルの液冷却方式 (2)
  - 3.3.17 TESLA Model-S ①
  - 3.3.18 TESLA Model-S ②
  - 3.3.19 特許公開 US20130196184 ①
  - 3.3.20 特許公開 US20130196184 ②
  - 3.3.21 VW PHV GTE
  - 3.3.22 Audi A3e - tron
  - 3.3.23 Audie - tron 液体循環冷却
  - 3.3.24 シボレーボルト EV201 未発売
- 3.4 電力消費率 (充電、放電)
  - 3.4.1 EV の電力消費率 (1) 2014-2016-2017
  - 3.4.2 EV の電力消費率 (2) 2017
  - 3.4.3 PHV の電力消費率～2017
  - 3.4.4 電力消費率、交流蓄電と直流放電

### 第4章 PHV と HV の環境性能

- 4.1 EV と PHV
  - 4.1.1 EV の環境性能、HV (PHV) および FCV との比較
  - 4.1.2 PHV の主要諸元 2016-17
  - 4.1.3 PHV の環境性能 (1 データ)
  - 4.1.4 PHV の環境性能 (1. グラフ)
  - 4.1.5 PHV の走行データ (1. データ)
  - 4.1.6 PHV の走行データ (1. グラフ) 2016-2017
- 4.2 HV とバリエーション
  - 4.2.1 日産自動車ノート e-POWER
  - 4.2.2 小型 HV の燃費と CO2 排出 2016 (1 数値)
  - 4.2.3 小型 HV の燃費と CO2 排出
  - 4.2.4 2017、小形極低燃費 HV、国産 2 社
  - 4.2.5 乗用車の燃費 km/L (JC08) と小形 HV の燃費レベル、2017

### 第5章 EV の走行とエネルギー

- 5.1 EV と PHV
  - 5.1.1 EV、PHV と HV そのバリエーション
  - 5.1.2 EV など電動自動車の要素と構成
  - 5.1.3 EV の走行関係諸元 2015～2017 (データ)
  - 5.1.4 EV の走行関係諸元 (1) 2015
  - 5.1.5 日産自動車 EV LEAF2017/09
  - 5.1.6 EV の走行関係諸元 (2) 2015～2017
  - 5.1.7 EV の電力消費率、交流充電と直流放電 2016
  - 5.1.8 EV の電力消費率、交流充電と直流放電 2017
- 5.2 HV と GV ガソリン比較
  - 5.2.1 エネルギー密度の比較 (液体燃料、水素、二次電池)
  - 5.2.2 エネルギー密度の比較 (グラフ表示)

- 5.2.3 燃料の炭素、二酸化炭素排出量
- 5.2.4 燃料の炭素、二酸化炭素排出量
- 5.2.5 ガソリン車>EV>FCV
- 5.2.6 電動系自動車の蓄／発電容量と走行距離
- 5.3 FCV 燃料電池車
  - 5.3.1 H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> 燃料電池の基本特性
  - 5.3.2 MIRAI 高性能の“動く発電所” 航続距離 650km
  - 5.3.3 燃料電池の出力、kWh／水素 kg
  - 5.3.4 燃料電池の出力、kWh／水素 kg
  - 5.3.5 FCV を含む電動車の蓄／発電容量と走行データ  
2017
  - 5.3.6 FCV を含む電動車の蓄／発電容量と走行距離、2017
  - 5.3.7 FCV を含む電動自動車の特性比較、暫定試算
  - 5.3.8 蓄電と発電デバイスと応用展開

- 5.3.9 カーボンニュートラル・エネルギーの全体像
- 5.4 走行エネルギーのまとめ
  - 5.4.1 経済社会の中でのエネルギー問題、自動車の選択  
は
  - 5.4.2 まとめ 1, FCV、EV、PHV、HV とガソリン車
  - 5.4.3 まとめ 2, HV、PHV and EV
  - 5.4.4 まとめ 3, EV の噛み合わせ
- 5.5 資料最近のEV、2017
  - 5.5.1 e-GOLF, VW 2017-2018
  - 5.5.2 BMW i3
  - 5.5.3 VWGTE (HV と EV モード)

**文献・資料一覧**