

# ZEV & EV 電池テクノロジー II 2018

World Trends of ZEV and Supporting EV Battery Technology Part II 2018

- ZEV (EV、PHVとFCV) の2017年後半の情報をカバー！
- EVの燃費(電費)を定量的、数値的に検証、市場勝負はこれから！
- 電池 kWh の走行距離は LEAF が抜群、追う WV、BMW・・・、  
TESLA と BYD の EV は日・欧とは別のフィールドか！
- EV は当面 100 万台/年、電池は 2 兆円がターゲット！

■発行：2017年11月25日  
 ■体裁：A4判 並製 203頁  
 ■ISBN：978-4-904482-42-1  
 ■価格：本体価格 80,000 円+税  
 ※付属 CD 別売 10,000 円+税

## ＝ 刊行にあたって ＝

本書はZEV(ゼロ・エミッション自動車)およびEV用リチウムイオン電池の技術と市場をテーマとして、特に2017年後半の動向を調査し、既刊の「ZEV規制とEV電池テクノロジー」内容を改訂したものである。前書は2017年3月に発刊したが、その後の自動車産業の“EVへのなだれ込み”とも見える変化は、かなり急激なものがある。

2017年7月、英国政府はガソリン車とディーゼル車の販売を、2040年以降に禁止すると発表。フランス政府も2040年までに国内でガソリンとディーゼル車の販売禁止。9月に中国政府は、ガソリン車禁止の時期を検討していると表明。またドイツ政府も、当面EVとディーゼルの二面作戦をとることを発表している。米国は政権交代後、パリ協定からの離脱は表明したものの、米カリフォルニア州のZEV政策には変化の動きは見られない。この様な状況から、自動車およびリチウムイオン電池とその原材料メーカー各社は、それぞれ開発、生産体制の強化に移行している。

本書は「ZEV&EV電池テクノロジーII」として、第I編でZEVの政策と環境、第II編EV電池テクノロジーをまとめた。そして近々第III編としてEVの世界レベルでの関連業界の連系等の動向をまとめ紹介する予定である。スマホなどの民生用と違い、自動車は一国の社会とエネルギーインフラの基幹を成している。比較的到高価でも目新しいスマホが売れるのとは事情が異なり、補助金にたよって本体価格を下げて、価格と燃費(電費)が受け入れられなければ、EV需要は長続きしない。これらに関する定量的、数値的な比較と進歩の見通しの検証が、EV需要がホンモノになるか、バブルで消えるかを占う鍵であろう。

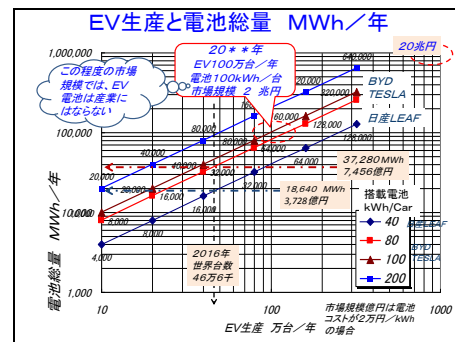
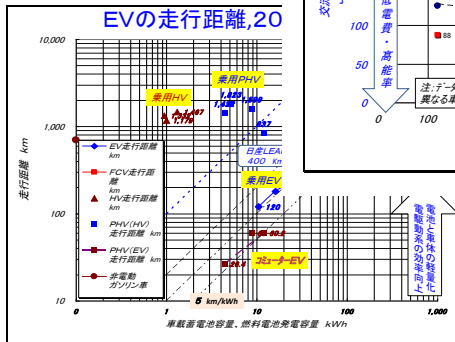
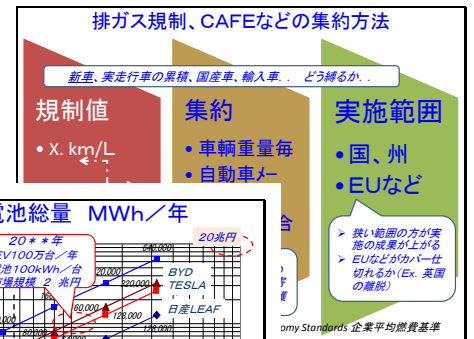
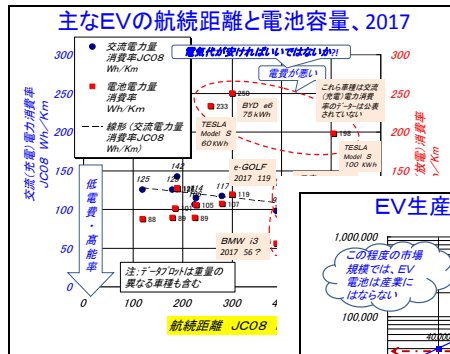
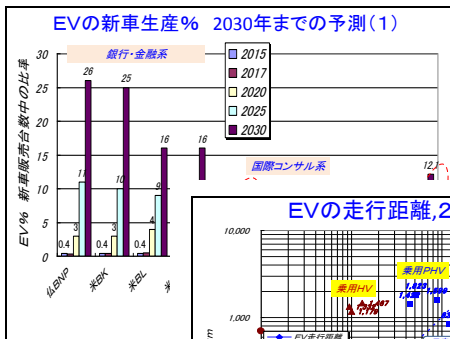
第II編では、2017年段階で発表されているEVとPHV、比較としてHVや燃料電池車FCVの走行諸元データを解析し、EVが何処まで走れるか、一充電走行距離とその電力消費量に重点をおいて比較検討した。

リチウムイオン電池の生産と供給、その安全性はEV拡大の要である。今日、実績でその技術が確認されている日本メーカーと比べ、欧米、中国メーカーの実力と実態は把握し難い面がある。本書では現在、生産されているリチウムイオン電池に焦点をあてて、EV適性を中心に解析して紹介している。本書がZEV、EVとリチウムイオン電池の業務に関係する方々にお役に立てれば幸いである。

調査・執筆 菅原秀一

企画・編集 シーエムシー・リサーチ

## 【内容見本】



注文書		□本体(冊子) □付属CD	
品名	ZEV & EV 電池テクノロジー II 2018	定価	本体 80,000 円+税 (※付属CD別売 10,000 円+税)
会社名	TEL		
部課名	FAX		
お名前	E-mail		
住所	〒		
※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)			

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: http://www.cmcre.com	
E-mail: re@cmcre.com	

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

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 カリフォルニア州のZEV政策
  - 2.1.2 カリフォルニア州のZEV規制の§1962.1
  - 2.1.3 カリフォルニア州ARBの環境対応車の分類
  - 2.1.4 カリフォルニア州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、平板(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、平板(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 HV 2016 0.745kWh
  - 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(単電池)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、セパレーター、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 ENAX 2015
- 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 EV800km vs. 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 A3 e-tron PHV
  - 3.1.16 VW e-UP 18.7kWh、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 BYD e6 ③
  - 3.2.10 BYD EV300 ①
  - 3.2.11 BYD EV300 ②
  - 3.2.12 BMW i8 PHV
  - 3.2.13 BMW PHV 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PRIUSα
  - 3.2.16 トヨタPRIUSα 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 Audi PHV A3 e-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 MERCEDES BENZ 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 A3 e-tron
- 3.3.23 Audi e-tron 液体循環冷却
- 3.3.24 シボレーボルトEV 201 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CO<sub>2</sub>排出 2016(1 数値)
  - 4.2.3 小型HVの燃費とCO<sub>2</sub>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 LEAF 2017/09
  - 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 VW GTE (HVとEVモード)

文献・資料一覧