

脱炭素へ、EVの役割と電池・原材料の安定供給 2030/35年モデルと諸問題の検証

Role of EVs and Stable Supply of Batteries and Raw Materials for the Global Carbon Neutralization
~2030/35 Models and Verification of Problems~

- ◆コロナ禍がEV化を促進したかに見える、不可思議！
- ◆脱炭素は2050年、脱ガソリン車は2030、2035年！
- ◆充電電力のCO₂負荷、450g/kWhではEVとHVは横並び！
- ◆EV用電池の新規生産計画（世界）、Σ510GWh！
- ◆ガソリン車全廃でEV用電池、1890GWh必要か？
- ◆主要自動車メーカーの電池内製化、本当に出来るのか？
- ◆中国と欧米でEV発火事故多発、巨額の賠償交渉
- ◆電池材料、元素資源にサプライチェーンSCのネック！
- ◆トヨタ、日産ほか、新作EVで販売強化2022～！

【発行要項】

- 発行：2022年1月20日
- 調査・執筆：菅原秀一
- 体裁：A4判 並製 378頁（カラー印刷）
- ISBN：978-4-910581-15-6
- 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 =

本書は筆者がこれまで2019年から調査・執筆した、「EVワールド・シリーズI～III」の続編である。ここでシリーズ名を「脱炭素ワールド」と改めて、EVを中心とした自動車の環境とエネルギー問題を、可能な限り定量的な、数値試算と技術的な観点から見てゆきたい。

現在2021年の3Qにおいて、新型コロナウイルスの感染拡大は、出口が見え難いままである。同様にとは言えないが、地球温暖化の主たる原因であるCO₂の増加は、長きにわたって対策を怠ったツケが、出口を塞いでいるとも感じられる。にわかに「脱炭素、カーボンニュートラル」と世界が動いたのは、コロナ感染での心理的な影響もあるのではないかと。

この10年ほどEVないし、ハイブリッド車などは、主に都市部の大気環境の対策に効果があった。2020年に至って、主要各国は2030～35年を目処として、ガソリン車の全廃とEVなどへの移行を表明した。EVバブル、リチウムイオン電池バブルの感さえる「自動車の脱炭素」であるが、ポストコロナの唯一の産業活性化への思いが背景にある。

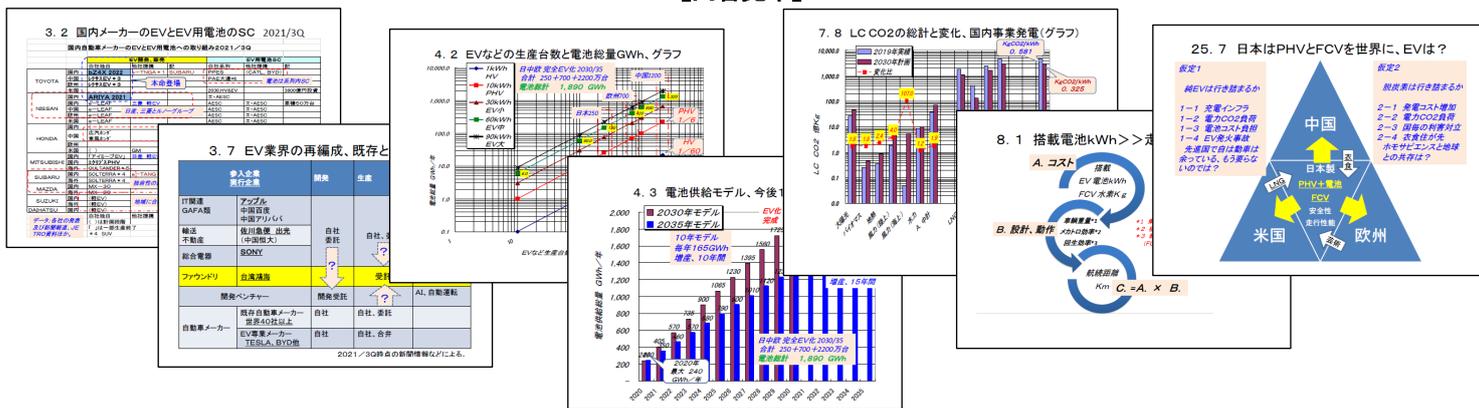
本書においては、以下の前編、中編、後編と資料編に分けて、「コロナ禍の世界と自動車生産の変動」、「電動車の環境&走行性能と脱炭素効果」、「電池と電池材料のサプライチェーンSC」に関するデータと数値試算を行い、上記の2030/35年モデルの可能性を検証したい。

更には頻発するEVの発火事故とリコールと、これに対する打開策としての全固体電池によるEVの現状も概説する。また急速充電インフラの整備、EVから燃料電池車FCVへの展開など、関連する事項も紹介したい。

非常に大きな、変化の早いテーマだけに、正確さを期しがたいが、敢えて広範囲なデータ収集と解析を試みた。関係者の参考になることを願いたい。

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	脱炭素へ、EVの役割と電池・ 原材料の安定供給	定価	本体 90,000円(税込99,000円) 本体+CD 100,000円(税込110,000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。

コロナ禍の世界と自動車生産の変動（前編）

第1章 2020～21年における電動自動車の生産状況

- 1.1 欧州の状況
 - 1.1.1 EU域内における乗用車の登録台数、コロナ禍前の2018/19
 - 1.1.2 ドイツ域内における乗用車の登録台数、コロナ禍前の2018/19
 - 1.1.3 ドイツの乗用車(新車登録台数)、2019-2021
 - 1.1.4 ドイツの全乗用車と(EV+PHV)販売台数
 - 1.1.5 ドイツの乗用車販売、2020年～2021/1-4月(データ表)
 - 1.1.6 ドイツにおけるEVとPHV比率
 - 1.1.7 欧州6ヶ国のEV+PHV販売、2020年～2021/1-4月
 - 1.1.8 欧州6ヶ国の(EV+PHV)、2020年～2021/1-4月
 - 1.1.9 欧州6ヶ国の乗用車販売、2020年～2021/1-4月(数値データ)
 - 1.1.10 2021/3Q EUのEV実績
 - 1.1.11 2021/3Q 欧州のEVなど販売実績
- 1.2 中国の状況
 - 1.2.1 中国にNEV市場、実績と予測
 - 1.2.2 中国NEV市場、2020～2021
 - 1.2.3 中国の乗用車市場、全体及びNEV(1)
 - 1.2.4 中国の乗用車市場、全体及びNEV(2)
 - 1.2.5 中国の乗用車市場、全体及びNEV(データ)
 - 1.2.6 中国の環境車NEV等への計画、モデル試算
- 1.3 日本の状況
 - 1.3.1 国内乗用車販売(月次経過)、2020-2021
 - 1.3.2 国内乗用車販売(データ)、2020-2021
 - 1.3.3 国内乗用車販売対数グラフ、2020-2021
 - 1.3.4 国内販売、電動車と比率
 - 1.3.5 (引用)脱炭素とガソリン車、自工会
- 1.4 まとめ
 - 1.4.1 全体の中での電動自動車
 - 1.4.2 自動車のコスト構成モデル、GV～EV

第2章 脱ガソリン、EVシフトのスケジュール

- 2.1 自動車メーカーのEVシフト、アナウンス
- 2.2 主要自動車メーカーのEV%目標
- 2.3 主要自動車メーカーのEV%目標
- 2.4 日本政府の普及達成目標と燃費
- 2.5 自動車の電動化プラン(1) 2020年段階
- 2.6 自動車の脱炭素プラン(2)、2021情報
- 2.7 自動車の脱炭素プラン(3)、2021/09情報
- 2.8 試算のスキーム(1)、日本の電動化計画
- 2.9 EV、HVとGVの累積台数モデル(データ#1)
- 2.10 EV、HVとGVの累積台数モデル(グラフ#1)
- 2.11 試算のスキーム(2)、日本の電動化計画2030年にGVをゼロとした試算
- 2.12 EV、HVとGVの累積台数モデル(データ#2)
- 2.13 EV、HVとGVの累積台数モデル(グラフ#2)
- 2.14 EV、HVとGVの累積台数モデル(後半10年の累積)
- 2.15 スキーム#1、CO₂合計2030年と2035年(データ)
- 2.16 スキーム#2、CO₂合計2030年と2035年(データ)
- 2.17 2030年、2035年の年間CO₂発生量(グラフA)
- 2.18 2030年、2035年の年間CO₂発生量(グラフB)
- 2.19 電動(乗用車)の選択と目標、2021情報

第3章 EVなどの増産計画

- 3.1 トヨタ自動車のEV国内外のアクション～2020
- 3.2 国内メーカーのEVとEV用電池のSC 2021/3Q
- 3.3 国産EV2021/3Qと比較
- 3.4 TOYOTAとSUBARUのEV、2021～22
- 3.5 国産EV2021/3Qと比較(1)
- 3.6 国産EV2021/3Qと比較(2)
- 3.7 EV業界の再編成、既存と新規参入

第4章 ガソリン車の生産中止とそのマグネチュード

- 4.1 計算過程およびパラメーターとデータ
- 4.2 EVなどの生産台数と電池総量GWh
- 4.3 電池供給モデル、今後10年と15年
- 4.4 2020年レベル中国と欧州のEV+PHV台数
- 4.5 ASEAN+インドのガソリン車(1) 2019
- 4.6 ASEAN+インドのガソリン車(2) 2019
- 4.7 ASEAN+インドのガソリン車2019(データ)
- 4.8 ASEAN+インドのEVと電池生産(計画)

～2021/2Q情報

第5章 基礎資料（前編）

- 5.1 電動自動車の輸出入統計
 - 5.1.1 電動自動車の輸出金額 億\$ 2019
 - 5.1.2 世界の自動車の貿易額
 - 5.1.3 HVの輸出、輸入(金額)JETRO
 - 5.1.4 PHVの輸出、輸入(金額)JETRO
 - 5.1.5 EVの輸出、輸入(金額)JETRO
 - 5.1.6 貿易統計(財務省)の分類
 - 5.1.7 主要国の四輪車輸出台数 jama の了解を得て引用
- 5.2 コロナ禍前の2018～2019の状況
 - 5.2.1 世界(モデル別)EV、PHV生産・販売台数2018
 - 5.2.2 世界(メーカー別)EV、PHV生産台数2018
 - 5.2.3 EU域内における乗用車の登録台数2018/2019
 - 5.2.4 EU域のCO₂排出規制、新車(乗用車)
- 5.3 データソース一覧
 - 5.3.1 ACEA 欧州自動車工業会
 - 5.3.2 IEA Global EV Outlook 20**
 - 5.3.3 日本自動車工業会 jama
 - 5.3.4 中国汽車工業会
 - 5.3.5 乗用車市場情報研究会(CPCA)
 - 5.3.6 日本電池工業会 BAJ

電動車の環境&走行性能と脱炭素効果（中編）

第6章 gCO₂/Km 走行の数値の比較と環境評価

- 6.1 電動自動車の走行パラメーター (WLTC)
- 6.2 市販車の走行と環境仕様データ例
- 6.3 HV及びガソリン・ディーゼル車のCO₂発生2020/21
- 6.4 HV及びガソリン・ディーゼル車のWLTC燃費
- 6.5 HV及びガソリン・ディーゼル車のCO₂発生
- 6.6 EVとHVの電池所要量、比較モデル
- 6.7 EV、HVの置換えシミュレーション 試算の仮定は図表も参照
- 6.8 gCO₂/km(WLTC)、化石燃料+充電電力(2019)
- 6.9 gCO₂/km(WLTC)、化石燃料+充電電力(2030)
- 6.10 gCO₂/km(WLTC)、化石燃料+充電電力(計算データ)
- 6.11 燃費km/LとCO₂発生量、理論値換算
- 6.12 CO₂発生量、ディーゼルとガソリン車実績値

第7章 EV充電電源のCO₂負荷

- 7.1 エネルギー(電力)基本計画、2021政府案(表)
- 7.2 エネルギー(電力)基本計画、2021政府案(kWh)
- 7.3 エネルギー(電力)基本計画、2021政府案(構成比)
- 7.4 日本の発電コスト2030、試算(1)経済産業省
- 7.5 日本の発電コスト2030、試算(2)付加費用
- 7.6 発電コストとLC CO₂のマップ
- 7.7 発電事業の燃料別LC CO₂発生量、2020日本
- 7.8 LC CO₂の総計と変化、国内事業発電(グラフ)
- 7.9 LC CO₂の総計と変化、国内事業発電(データ)
- 7.10 発電燃料別のCO₂発生量、電事連資料
- 7.11 日本の電源構成、2019
- 7.12 電気事業からのCO₂排出量、各国比較
- 7.13 湖水にソーラパネルを浮かべる

第8章 電動車の走行性能と航続距離

- 8.1 搭載電池kWh>>走行Km
- 8.2 EVの走行効率
 - 8.2.1 EVの走行効率(1)、km/kWh電池
 - 8.2.2 EVの走行効率(2)、km/kWh電池
- 8.3 EV諸元、2021追加(グラフ)
- 8.4 EV諸元、2021追加(データ)
- 8.5 NISSAN LEAF 2020 主要諸元(1)
- 8.6 NISSAN LEAF 2020 主要諸元(2)
- 8.7 PHVの燃費と比較
 - 8.7.1 PHVの燃費と比較(1)
 - 8.7.2 PHVの燃費と比較(2)
- 8.8 PHVのWLTC燃費と比較(データ)
- 8.9 EV電費とGV燃費の比較(グラフ1)
- 8.10 WLTCモードにおける燃費、電費
- 8.11 EV電費とGV&HV燃費の比較(データ)
- 8.12 (引用文献)EVの走行速度と電費Wh/Km

第9章 燃料電池車FCVとの位置関係

- 9.1 電動自動車の蓄/発電容量と走行距離 2015
- 9.2 FCV主要諸元、MIRAIとCLARITY
- 9.3 FCVとEV、搭載エネルギーと航続Km(データ)
- 9.4 FCVとEV、搭載エネルギーと航続Km(1)
- 9.5 FCVとEV、搭載エネルギーと航続Km(2)
- 9.6 FCVとEV、搭載エネルギーと航続Km(3)
- 9.7 FCVの水素搭載量と充填圧力MPa
- 9.8 FCVの水素搭載量と航続距離Km
- 9.9 水素の工業製造とCO₂の発生
- 9.10 CO₂発生源、ガソリンと充電電力(2)
- 9.11 水素ステーションの概要
- 9.12 (引用)IWATANI産業(株)
- 9.13 TOYOTA MIRAI 2020(1)
- 9.14 TOYOTA MIRAI 2020(2)
- 9.15 TOYOTA MIRAI 2020(3)
- 9.16 HONDA CLARITY 2020
- 9.17 まとめ、ガソリン車>EV>FCV

第10章 基礎資料（中編）

- 10.1 EVなどの電力モデルと回生充電
 - 10.1.1 電池を中心とするEV(PHV)の電力モデルと回生
 - 10.1.2 EVの二次電池、エネルギーロスと回生
 - 10.1.3 エネルギー、パワーと回生
 - 10.1.4 HVにおける回生とキャパシタの効果
 - 10.1.5 EV、PHVの電池容量と走行距離 2017-18
 - 10.1.6 回生充電モデルとセルの内部抵抗
- 10.2 電池の特性、エネルギーとパワー
 - 10.2.1 パワータイプとエネルギータイプの放電レート
 - 10.2.2 エネルギーとパワー、トレードオフ
 - 10.2.3 エネルギー特性の低下、パワー特性の低下
 - 10.2.4 Ragone Plot、パワー特性の向上(質量kg基準表示)
 - 10.2.5 EV用製品セルの入出力特性 vs.SOC(1)
 - 10.2.6 EV用製品セルの入出力特性 vs.SOC(2)
 - 10.2.7 EV製品セルの温度特性(指数)
- 10.3 EV走行に必要な電力
 - 10.3.1 EVとPHVの交流電力消費率
 - 10.3.2 EVの走行に必要な電力GWh/年
 - 10.3.3 EVとPHVの電力消費量、マグネチュード試算
 - 10.3.4 EVとPHVの電力消費量、マグネチュード試算(グラフ)
 - 10.3.5 CO₂発生源、EVと充電電力(スキーム1)
 - 10.3.6 CO₂発生源、EVと充電電力(スキーム2)
- 10.4 水素と燃料電池
 - 10.4.1 燃料電池の電気出力、kWh/水素kg
 - 10.4.2 水素と電池、エネルギー密度の比較
 - 10.4.3 FCV水素の燃料消費率とガソリンの比較
 - 10.4.4 水素とガソリンの発熱量比較
 - 10.4.5 H₂/O₂燃料電池のエネルギー効率
 - 10.4.6 燃料電池の出力と電圧
 - 10.4.7 水素の工業的な製造方法
 - 10.4.8 カーボンニュートラルエネルギーの全体像
- 10.5 WLTC走行モードとEV
 - 10.5.1 ガソリンとディーゼル車比較
 - 10.5.2 ガソリンとディーゼル車比較(数値)
 - 10.5.3 ハイブリッド車HVのWLTC燃費(1) YARIS 2020
 - 10.5.4 ハイブリッド車HVのWLTC燃費(2) YARIS 2020
 - 10.5.5 電費と燃費、WLTCモード比較
 - 10.5.6 PHVの電費と燃費、WLTCモード比較
 - 10.5.7 (参考1)JC08モード EV、PHV、FCVとHVの走行距離
 - 10.5.8 (参考2)JC08モード EV800km走行の選択枝 vs. FCV

電池と電池材料のサプライチェーンSC（後編）

第11章 2030、2035年のEV台数と電池総量GWh

- 11.1 主要国の自動車生産と国内登録、2019
- 11.2 EV台数の母集団推定(万台/年)、2030/2035
- 11.3 EV台数と所要電池GWh、2030/2035

構成・内容(2)

- 11.4 EVの台数と所要電池総数 GWh
- 11.5 電池総 GWh と EV の台数
- 11.6 EV などの生産台数と電池総 GWh
- 第12章 EV用電池の増産計画(一覽)**
- 12.1 日本のEV電池製造計画、国別企業一覽
- 12.2 日本国内電池メーカーの新規計画、2019～
- 12.3 欧州立地のEV用電池製造計画
総計292GWh(2023～)
- 12.4 中国メーカーのEV電池製造計画、
国別企業一覽
- 12.5 韓国メーカーのEV電池製造計画、
国別企業一覽
- 12.6 東南アジア、インド地区のEVと電池生産(計画)
2020～21/2Q 情報
- 12.7 2021/1Qと2021以降の生産能力、
工場立地別(1) 各論
- 12.8 2021/1Qと2021以降の生産能力、
工場立地別(2) 各論
- 12.9 EV用電池の生産能力、既存と計画(総合)
- 12.10 内製化に向かう自動車メーカーの
EV用電池 SC
- 12.11 投資額とGWh生産規模(2020-2021)グラフ
- 12.12 投資額とGWh生産規模(2020-2021)データ
- 12.13 リチウムイオン電池の生産、ポジション
- 12.14 EV電池のサプライチェーン SC、
日米中欧韓 模式図
- 第13章 総電池GWh数に対する元素資源のマス**
- 13.1 正極材の特性(計算データ)
- 13.2 NCA 二元系の組成とmAh/g 容量
- 13.3 NMC 三元系正極材の元素組成と表記
- 13.4 元素資源と素原料の重量比(グラフ)
- 13.5 元素資源と素原料の重量比(データ)
- 13.6 正極材のWh容量と正極材の比重(kg/kWh)
- 13.7 元素資源からEV搭載電池GWhまでの過程
- 13.8 正極材のリチウムとコバルト資源
- 13.9 GWhあたりLiとCoの所要量(実際値)
- 13.10 GWhあたり正負極材その他部材所要量
(実際値)
- 13.11 120Ah、74Whセルの材料、部材の構成
(重量%)
- 13.12 元素資源の所要量、世界～2030 グラフ
- 13.13 単位の換算と表示方法
- 第14章 正・負極材と主要部材のサプライチェーン SC**
- 14.1 電池の原料、部材と工程のステップ
- 14.2 化学系材料の供給 SC(難易度)
- 14.3 化学系材料の供給 SC(一覽)
- 14.4 化学系材料の供給 SC、基盤の産業
- 14.5 金属・樹脂材料の供給 SC(難易度)
- 14.6 金属・樹脂材料の供給 SC(一覽)
- 14.7 金属・樹脂材料の供給 SC、基盤の産業
- 14.8 セパレータとバインダーの増産計画、
主要メーカー
- 14.8.1 セパレータとバインダーの増産計画、
主要メーカー
- 14.8.2 バインダーポリマーの増産計画、
主要メーカー
- 14.9 セパレータの種類と製法
- 14.10 樹脂基材セパレータの製法
- 14.11 各種セパレータの特徴
- 14.12 ニッケル系正極材、同前駆体の製造計画(1)
- 14.13 ニッケル系正極材、同前駆体の製造計画(2)
- 14.14 NCA 正極材の製造規模と電池換算 GWh
- 14.15 正極材の素原料 Co Ni、鋅石>精鍊>…>合成
- 14.16 まとめ SCトラブルへの対処方法
- 第15章 電池サプライチェーン SCの動向**
- 15.1 EU電池規制の概要(1)
- 15.2 EU電池規制の概要(2)
- 15.3 NMC 正極材の合成と硫酸塩前駆体
- 15.4 廃電池正極層の処理と再合成(リサイクル)
- 15.5 電池サプライチェーン協議会、日本2021
- 第16章 基礎資料(後編)**
- 16.1 EV用電池システムの構成
- 16.1.1 セルの構造と熱伝導(放熱)
- 16.1.2 大形リチウムイオン電池(セル)の外装型式と
特性(1)
- 16.1.3 大形リチウムイオン電池(セル)の外装型式と
特性(2)
- 16.1.4 EV用(単)電池の外装型式、多様性と選択
- 16.1.5 EV用リチウムイオン電池の外装型式と
メーカー
- 16.1.6 円筒型セルのAh容量、体積V、表面積Sと
S/V
- 16.1.7 搭載電池 kWh 容量と電圧諸元
- 16.1.8 セル、モジュール(パック)、とEVシステム
- 16.1.9 日産自動車 LEAF 2019 電池構成
- 16.1.10 日産自動車 LEAF 2019 EVシステム
- 16.1.11 VW車のID.3とID.4、間接水冷方式
- 16.1.12 TESLA社 Model-S 85kWh
- 16.1.13 Audi e-TRON
EVの間接液体冷却方式(2)
- 16.2 日本の電池生産統計(経済産業省ほか)
- 16.2.1 リチウムイオン電池、輸出・輸入
(財務省の貿易統計)
- 16.2.2 リチウムイオン電池、輸出・輸入
(財務省、貿易統計)
- 16.2.3 経済産業省、機械統計(時系列)
- 16.2.4 経済産業省、機械統計(製品統計表)
- 16.2.5 日本電池工業会 BAJ
- 16.2.6 コロナ禍の中での電池生産・販売
- 16.2.7 国内生産(車載用)動向(1)、機械統計 miti
- 16.2.8 国内生産(車載用)動向(2)、機械統計 miti
- 16.2.9 国内生産(車載、非車載)動向、機械統計 miti
- 16.2.10 国内生産(総合)、BAJ データ(～2019)
- 16.3 リチウムイオン電池の製造工程と原材料
- 16.3.1 リチウムイオン電池の製造全工程
- 16.3.2 電池の原料、部材と工程のステップ
- 16.3.3 リチウムイオン電池生産の分業
- 16.3.4 電池製造設備と工程費(大型セルの製造)
- 16.3.5 極板の塗工パターン(正負、両面)
- 16.3.6 負極電極板の塗工後の検査
- 16.3.7 電極板の塗工欠陥
- 16.3.8 電極板(負極)の内部欠陥、検出方法
- 16.3.9 電極板塗工の速度と目付量モデル
- 脱炭素と電動自動車の諸課題(資料編)**
- 第17章 脱炭素とカーボンニュートラル**
- 17.1 カーボンニュートラル、その定義は
- 17.2 $CxHy + O_2 = CO_2 + H_2O + \text{エネルギー}$
- 17.3 COP26のGHG削減目標
- 17.4 (引用)自動車の脱炭素
- 17.5 (引用)トヨタのカーボンニュートラル(1)
- 17.6 (引用)トヨタのカーボンニュートラル(2)
- 17.7 (引用)トヨタのカーボンニュートラル(3)
- 17.8 トヨタのHEV販売実績とEV相当台数
- 17.9 充電電力のCO₂負荷換算、HVとEV台数比較
- 17.10 gCO₂/km(WLTC)、
化石燃料+充電電力(2019)
- 17.11 gCO₂/km(WLTC)、
化石燃料+充電電力(2030)
- 第18章 高速道路におけるEVの走行**
- 18.1 EVの高速走行特性モデル(1) DC電力消費率
- 18.2 EVの高速走行特性モデル(2) 走行可能距離
- 18.3 EVのWLTC電費、仮想モデル
- 第19章 EV発火事故とリコールの状況**
- 19.1 最近のEV、PHV等の発火事故一覽
- 19.2 VW社のEV、ID.3の発火事故(オランダ)
- 19.3 最近のEVなどの発火事故(Web写真)
- 19.4 地下駐車場におけるTESLA車の発火事故
- 19.5 EV電池の発火、何が燃えているか(1)
- 19.6 EV電池の発火、何が燃えているか(1)
- 19.7 発生ガスの種類と分類、リチウムイオン電池
- 19.8 電解液漏れ検出による危害防止
- 19.9 EV電池システムの安全性確認
- 第20章 EVの急速充電と充電インフラ**
- 20.1 EVの航続距離と走行効率 km/kWh
- 20.2 EVなどの航続距離データ(上)試算(下)
- 20.3 EVの累積台数モデル(国内スキーム#1)
- 20.4 試算のスキーム(#1)、日本の電動化計画
- 20.5 EV、PHVの充電所要時間 2017-2018
- 20.6 EVの急速充電、給電kWと充電kWh
- 20.7 所要時間 min 充電/給油/水素充填
(1 棒グラフ)
- 20.8 所要時間 min 充電/給油/水素充填
(2 対数散布図)
- 20.9 EV急速充電システム、CCS, CHAdeMOほか
- 20.10 急速充電の充電速度(Cレート)と電流
- 20.11 給油と充電、インフラ整備費の試算(1)
- 20.12 給油と充電、インフラ整備費の試算(2)
- 20.13 EVの普通充電(自宅車庫12.5時間)
- 20.14 EVの急速充電方式
- 20.15 EV急速充電システム、CCS, CHAdeMOほか
- 20.16 EVの充電コネクタ、CHAdeMOとSAE
- 20.17 急速充電器の特性例(CHAdeMO)
- 20.18 EVの充電インフラと課題
- 20.19 大駐車場(東京)に充電インフラは可能か
- 20.20 EV用非接触充電システム、WCS(1)
- 20.21 EV用非接触充電システム、WCS(2)
- 20.22 EV用非接触充電システム、WCS(3)
- 第21章 安全性試験規格とリスク&ハザード**
- 21.1 安全性試験の想定とセル設計
- 21.2 リチウムイオンの安全性と材料・設計・運用
- 21.3 自動車用リチウムイオン電池の安全性確保
- 21.4 EVなど大型電池の試験規格
- 21.5 グローバルな安全基準 UNECE R100
- 21.6 UNECE 安全性試験項目の概要
- 21.7 ISO 12405-1、-2、-3 電動車輛の電池試験項目
- 21.8 ISO 12405-3(2014) 電動車輛の電池試験項目
- 21.9 滞留・蓄積したガスの引火・爆発の可能性
- 21.10 電解液漏れ検出による危害防止のステップ
- 第22章 ライフサイクル CO₂による評価**
- 22.1 自動車のLC GHG比較(1)、IEA+α
- 22.2 自動車のLC GHG比較(2)、IEA+α
- 22.3 (引用 jama)自動車のライフサイクル CO₂
- 22.4 EV、PHVとHV、相対的なコスト比較
- まとめと展望**
- 第23章 全固体リチウムイオン電池によるEV**
- 23.1 液系電解液(質)から全固体電解質
- 23.2 固体電解質と比較物質の特性(追加2020)
- 23.3 電解質のイオン伝導度(デバイス値)
- 23.4 NEDOの全固体電池ロードマップ
- 23.5 トヨタ自動車(株)の全固体電池への取り組み
2017-2018
- 23.6 自動車用全固体電池、開発情報～2021/1Q
- 23.7 自動車用全固体電池、開発情報(2)
発売時期一覽
- 23.8 熱制御型PHV/HV 全固体電池システム
- 23.9 ダイムラー車の電池配置と冷却方法(検討段階)
- 23.10 電解質のイオン伝導度(理化学値)
- 23.11 電解質のイオン伝導度(デバイス値)、
LLZ 固体電解質
- 23.12 固体電解質の温度と電池の機能モデル
- 23.13 EV用リチウムイオン電池、シナリオ#1
- 23.14 EV用リチウムイオン電池、シナリオ#2
- 23.15 EV用リチウムイオン電池、シナリオ#3
- 23.16 パラダイム・シフト 電解液系から固体電解質へ
- 第24章 脱炭素、ローカルとグローバル**
- 24.1 (1.1.8 再掲) 欧州6ヶ国の(EV+PHV)
- 24.2 ASEAN+インドのガソリン車(2) 2019
- 24.3 (引用)我が国の部門別CO₂排出量、電車連
- 24.4 (引用)各国の系統電力のCO₂負荷、電車連
- 24.5 各国の系統電力のCO₂負荷(引用2)
- 24.6 各国のCO₂排出事情、2015OECD
- 第25章 日本の選択は**
- 25.1 (引用)自工会の記者会見、2021/9/9
- 25.2 (引用)脱炭素とガソリン車、日本の実績
- 25.3 日本が生きてゆくには
- 25.4 自動車の脱炭素…日本のシナリオは
- 25.5 主要国の四輪車輸出台数
- 25.6 日本と各国のエネルギー資源輸入額
- 25.7 日本は、PHV&FCVを世界に、EVは?
- 25.8 トヨタ自動車の発表、EV350万台2030
- 参考資料一覽**
謝辞