

「燃料電池自動車（FCV）とEV車のエネルギーコスト分析」

目次

- 1 章 自動車と駆動エネルギー
 - 1.1 経済社会の中でのエネルギーと自動車の選択
 - 1.2 自動車のエネルギーソースと Well to Wheel
 - (1) 電動システム
 - (2) 地球温暖化
 - (3) カーボンニュートラル
 - (4) 貯蔵と移動
 - (5) 水素社会の実現
 - 1.3 エネルギー密度の比較、移動体としての効率
 - (1) 自動車のエネルギー源 1
 - (2) 自動車のエネルギー源 2
 - (7) 10.15 モード燃費
 - (8) ハイブリッドの効果
- 2 章 FCV、EV、PHV と HV の整合性
 - 2.1 エネルギーソースと供給インフラ
 - (1) 電動車の各論
 - (2) FCV 用水素の製造と CO₂
 - (3) EV 用交流電力
 - (4) 水素供給インフラ
 - (5) EV の充電ポイント
 - (6) 車両の価格
 - (7) 安全性と 3R 対応
 - (8) デバイス/システムのトラブル
 - 2.2 発電・蓄電デバイスの構成
 - (1) 走行の動力源
 - (2) HV の実績と EV、FCV
 - (3) エネルギー回生
 - (4) FCV の特異性、発電デバイス
 - (5) 自動車と発電デバイス
 - (6) 走行、駆動系との組合せ 1
 - (7) 走行、駆動系との組合せ 2
 - (8) HV と PHV の EV 走行
 - 2.3 燃料電池車/FCV
 - (1) FCV をどのように理解するか
 - (2) 電池
 - (3) 燃料電池車は動く発電所
 - (4) 水素タンク
 - (5) 燃料電池本体
 - (6) 蓄電池の併用
 - (7) ホンダの FCV
 - 2.4 電気自動車/EV
 - (1) 本格的な生産・販売へ
 - (2) EV 選択の動機
 - (3) 安全性、3R、4R ほか
 - (4) 電池容量と走行距離
 - (5) 300km 走行
 - (6) 電費と電力料金
 - 2.5 ハイブリッド車/HV とプラグイン HV/PHV
 - (1) 1997 発売開始から
 - (2) ハイブリッド HV の構成と効果
 - (3) HV の方式 1
 - (4) HV の方式 2
 - (5) モーターとエンジンの分担比率 1
 - (6) モーターとエンジンの分担比率 2
- 3 章 自動車の燃費と電費(試算と比較)
 - 3.1 試算の基礎と JC08 モード
 - (1) モード 10.15 と JC08
 - (2) 燃費・電費試算の基礎データ
 - (3) 全項目の比較
 - 3.2 燃費と電費
 - (1) 燃費
 - (2) 電費
 - (3) 水素費
 - (4) 全項目の棒グラフ比較
 - (5) 燃費と電費 絶対値グラフ
 - (6) 安価な深夜電力
 - (7) ガソリン価格の動向
 - 3.3 CO₂ 発生/km 走行
 - (1) CO₂ 発生
 - (2) 走行時 CO₂ 発生
 - (3) 環境 CO₂ 発生 1
 - (4) 環境 CO₂ 発生 2
 - 3.4 中長期のエネルギーコスト負担
 - (1) ガソリンと電力の価格
 - (2) ガソリン税
 - (3) 電気事業の税
 - (4) 仮定の試算
 - (5) 電費、燃費のモデル試算
 - 3.5 3 章のまとめ
 - (1) 電動車両の効率
 - (2) 効率の目標
 - 3.6 燃料関係資料
- 4 章 発電デバイス(燃料電池)
 - 4.1 燃料電池の構成と基本特性
 - 4.1.1 燃料電池の評価と I-V 出力チャート
 - (1) 燃料電池の評価装置
 - (2) 電流 vs. 電圧特性と純酸素燃料系
 - (3) 燃料電池スタック
 - 4.1.2 白金触媒
 - (1) ナノサイズの白金触媒
 - (2) 白金触媒 Pt の量と回収
 - (3) 燃料電池の動作
 - (4) 出力と電圧
 - 4.1.3 燃料電池と自動車の起動
 - (1) 燃料電池の起動

- (2) 自動車の起動
- (3) 実用燃料電池
- 4.2 水素の特性と供給
 - (1) 元素と分子
 - (2) 性質と危険性 1
 - (3) 性質と危険性 2
 - (4) 水素の物理特性
 - (5) 水素の密度と輸送
 - (6) 高压タンクの軽量化
 - (7) DMFC やアンモニア燃料電池、
- 4.3 水素ステーションとバリエーション
 - (1) 水素ステーション 1
 - (2) 水素ステーション 2
 - (3) 充電ステーション
 - (4) 水素の製造 1 (コスト)
 - (5) 水素の製造 2 (純度)
 - (6) 水電解水素 1
 - (7) 水電解水素 2
 - (8) 副生水素 (ソーダ工業)
 - (9) HONDA の水素戦略 1
- 4.4 FCV トヨタ MIRAI の事例解析
 - (1) 水素タンクのシステム
 - (2) FCV 搭載の水素のパワー
 - (3) FCV、EV、PHV とHV
- 4.5 燃料電池とFCVの研究開発
 - (1) 電池討論会
 - (2) 燃料電池の研究
 - (3) トヨタ自動車のMIRAI
- 4.6 燃料電池のコスト、安全性および工業規格 (JIS、IEC)
 - (1) コスト、寿命と安全性
 - (2) 安全性 1
 - (3) 安全性 2
 - (4) 燃料電池のJIS
 - (5) 燃料電池のIEC規格
- 4.7 4章のまとめ
 - (1) 蓄電デバイスと応用展開
 - (2) 発電デバイスの追い上げ
 - (3) デバイスのコストと安全性
 - (4) 応用展開 1
 - (5) 応用展開 2

5章 蓄電デバイス

- 5.1 自動車用デバイスの概要
 - (1) 自動車用デバイス
 - (2) HV、PHV とEV
 - (3) 規格や安全性
 - (4) 市販車の電池容量と種類 1
 - (5) 市販車の電池容量と種類 2
 - (6) 蓄電デバイスと重量
 - (7) 走行関係の諸元 1
 - (8) 走行関係の諸元 2
- 5.2 EV用デバイスの容量
 - 5.2.1 デバイスの容量
 - (1) 走行距離
 - (2) EVの走行エネルギー 1
 - (3) EVの走行エネルギー 2
 - (4) 電池容量と走行距離
 - 5.2.2 電力消費率

- (1) 交流電力消費率 (JC08)
- (2) コミューターEV
- (3) 走行性能向上
- 5.2.3 セルのタイプ
 - (1) 容量アップへのステップ
 - (2) 平板 (積層・ラミネート) セル
- 5.2.4 セルの電圧
 - (1) ユニット電圧の選択
 - (2) 48V 低電圧ハイブリッド車
 - (3) 48V 蓄電デバイスの試算
 - (4) UN/ECE/WP29 の規定
- 5.3 HV とPHV用デバイスの選択
 - (1) ハイブリッド/HV
 - (2) プラグインハイブリッド/PHV 1
 - (3) プラグインハイブリッド/PHV 2
- 5.4 5章のまとめ
 - (1) 蓄電デバイスと応用展開
 - (2) コストと安全性
 - (3) 応用展開
 - (4) 次世代蓄電デバイス 1
 - (5) 次世代蓄電デバイス 2
- 5.5 (資料) ポストリチウムイオン、
研究と実用評価のギャップ
 - (1) 評価の方法
 - (2) 硫黄系正極剤
 - (3) ナトリウム (イオン)
 - (4) 実用化へのステップ

6章 デバイスのエネルギーとパワー

- 6.1 特性パラメーター、Ah, W/kg と Wh/kg
 - (1) 製品の定格容量など
 - (2) パワータイプとエネルギータイプ
 - (3) 性能レベルの向上
 - (4) 燃料電池とキャパシタ
 - (5) パワー特性の測定、
 - (6) 電動自動車での充放電パワー
 - (7) 比容量の計算
 - (8) 正極材の性能向上 1
 - (9) 正極材の性能向上 2
 - (10) 時間の要素
 - (11) パワー密度とエネルギー密度
 - (12) EV、PHVの動作領域
- 6.2 エネルギー設計 VS. パワー設計
 - (1) 回生充電モデル 1
 - (2) 回生充電モデル 2
 - (3) セルの内部抵抗 1
 - (4) セルの内部抵抗 2
 - (5) セルの内部抵抗 3
 - (6) セルの体積低減
 - (7) 合金系の高容量負極
 - (8) 合金系負極の実例
 - (9) 正負極の総合試算
 - (10) リチウムイオン電池のバリエーション
 - (11) LTO負極リチウムイオン電池 1
 - (12) LTO負極のリチウムイオン電池 2
 - (13) LTO負極セルのメリット
- 6.3 リチウムイオン電池のセルとモジュール
 - (1) モジュール化事例 1

- (2) 制御回路の付加
 - (3) モジュール化事例 2
 - (4) ユニット出力電圧とセルの直列数
 - (5) 直列セル数の低減
 - (6) 製品セルの仕様例
 - (7) 製品モジュールの仕様例
 - (8) サイクル寿命データ
 - (9) サイクル寿命とエネルギー特性・パワー特性
 - (10) 参考：セルとモジュールの比重 (g/ml)
 - (11) 参考：ラミネート型の軽量性
- 6.4 燃料電池のシステム化
- (1) 燃料電池と蓄電デバイスの併用
 - (2) 蓄電デバイスの選択 1
 - (3) 蓄電デバイスの選択 2
 - (4) 燃料電池の電力と発熱
 - (5) 燃料電池の出力変動
 - (6) 家庭用燃料電池
 - (7) 燃料電池の安全性対策
- 6.5 キャパシタ併用システム
- (1) EDLC キャパシタ
 - (2) LIC キャパシタ
 - (3) LIC の電極とリチウムドーピング
 - (4) LIC の製品事例
 - (5) キャパシタの応用事例 (PRIUS α の EDLC)
 - (6) キャパシタの応用事例
(フィルムキャパシタの併用)
 - (7) キャパシタの応用事例 1 (建機など)

- (8) キャパシタの応用事例 2 (電車システム)
 - (9) 参考：キャパシタの容量換算
- 6.6 6章のまとめ
- (1) エネルギーソース
 - (2) パワーの活用

7章 回収電池の安全性、同試験方法

- 7.1 安全性、リスクとハザード
- 7.2 安全性試験と要求事項
- 7.3 JIS 規格と電気用品安全法
- 7.4 UN 規格と電池輸送
- 7.5 UN/ECE R100series02 安全性規則
- 7.6 UL 規格と製品認証制度
- 7.7 回収電池の処理プロセスと安全性
- 7.8 参考資料

8章 電池の回収とリサイクルに関する法規制とガイドライン

- 8.1 資源有効利用促進法 (3R) ほか関係法令
- 8.2 EU 指令 (RoHS、WEEE、電池指令と REACH)
- 8.3 回収・廃棄とリサイクルに関する表示 (マーキング)
- 8.4 電池応用製品ごとの対応と回収実績 (国内)

文献一覧