

自動車用スマート 電力マネジメント技術

自動車用スマート電力マネジメント調査専門委員会編

目 次

1. 概論	3	5. 充電インフラの動向について	27
1.1 主役交代	3	5.1 はじめに	27
1.2 自動車の販売推移と予測	3	5.2 充電インフラの整備動向	27
1.3 走行時スマート電力マネジメント	4	5.3 充電インフラの技術動向	31
1.4 停止時スマート電力マネジメント	5	5.4 車と家の協調技術動向	33
1.5 まとめ・主役交代	6	5.5 まとめ	36
1.6 本報告書の構成	6	6. 蓄電デバイスの進化	37
2. 活動報告	7	6.1 はじめに	37
2.1 委員会の開催	7	6.2 個別技術	37
2.2 シンポジウム・研究会の開催	7	6.3 新型電池の動向	43
3. クルマにおけるスマート電力マネジメント	9	6.4 まとめ	43
3.1 はじめに	9	7. 電源用パワーエレクトロニクスの技術動向	44
3.2 HEV	9	7.1 電力マネジメントを支える技術	44
3.3 プラグイン HEV (PHEV 車)	11	7.2 システム技術	44
3.4 電気自動車 (EV)	12	7.3 電源用部品	51
3.5 燃料電池自動車 (FCV)	13	7.4 まとめ	55
3.6 電動車両の将来	14	8. シミュレーション技術	57
3.7 アイドリングストップ・回生技術	14	8.1 はじめに	57
3.8 大型車のオルタネータ回生	16	8.2 世の中の動向	58
3.9 48V システム	16	8.3 モデリング言語	59
3.10 補助電源搭載 EPS の開発	17	8.4 シミュレーションツール	60
3.11 排熱回収	19	8.5 連携技術	61
3.12 おわりに	20	8.6 適用例	62
4. クルマと電力インフラ間のスマート電力マネジメント	22	8.7 まとめ	66
4.1 はじめに	22	9. 特別寄稿	
4.2 クルマと電力インフラ間の電力マネジメントの実証・研究事例	22	寺谷達夫(名古屋大学)	67
4.3 リュースバッテリーの活用実証事例	25	10. あとがき	68
4.4 まとめ	26		

自動車用スマート電力マネジメント調査専門委員会委員

委員長	立花 武(トヨタ自動車)	委員	寺谷 達夫(名古屋大学)
幹事	池田 貞文(日産自動車)		中岡 睦雄(山口大学)
	大越 哲郎(新神戸電機)		西嶋 仁浩(大分大学)
幹事補佐	坂本 拓弥(名古屋大学)		仁科 正利(本田技術研究所)
委員	赤木 泰文(東京工業大学)		林 政樹(東海理化)
	阿部 貴志(長崎大学)		藤田 暢彦(三菱電機)
	飯阪 篤(パナソニック)		藤田 幸雄(GSユアサ)
	井本 政善(オートネットワーク技術研究所)		古川 淳(古河電池)
	植木 浩一(村田製作所)		深田 隆文(いすゞ中央研究所)
	太田 豊(東京大学)		マルタ・
	大高 道弘(矢崎部品)		マルミローリ(三菱電機)
	大林 和良(デンソー)		山内 晋(日立製作所)
	加藤 利次(同志社大学)		三島 智和(神戸大学)
	木下 繁則(元ハローシステム)	途中退任	中沢 辰哉(名古屋大学)
	小柳 文子(成蹊大学)		東頭 秀起(ジェイテクト)
	重松 浩一(サイハネットシステム)		
	清水 敏久(首都大学東京)		
	杉村 竹三(古河電気工業)		
	杉山 豊樹(ジェイテクト)		
	関末 崇行(アンシスシージャパン)		

1. 概論

1.1 主役交代

1.1.1 自動車を取り巻く環境

2014 年 4 月に気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 5 次評価報告書の第 3 作業部会から報告書が発表された。そこには、温暖化対策をしなければ 2100 年に約 4 度上昇してしまうこと、2 度未満に抑えるためには 2050 年に温室効果ガスの排出量を 2010 年比で 40%から 70%削減する必要があること、2100 年には排出量をゼロかマイナスにしなければいけないとの報告がある。早期に対策しなければそのつけが回り 2 度未満に抑えることが非常に困難になる、すなわち危急の事態であるとの警鐘である。

また同月、日本政府からエネルギー基本政策が公表された。我が国のエネルギーの大半を海外からの輸入に依存している本質的な脆弱さを中心に据えて、再生エネルギーを含めた 1 次エネルギーの多様性の確保とそれに伴って不可避となる 2 次エネルギーの代表である系統電力システムの変動に対する耐性の向上が必要であると述べている。さらに踏み込んで、低炭素社会を超えて水素社会を構築することが必要であり、この実現のために様々な観点からアクションすべきと述べている。

1.1.2 エンジンから電線へ 主役交代

自動車業界として、この課題にどう応えていくか、低炭素社会の対応の一つとして燃費規制対応がある。この柱の一つとして車両の電動化があり、現在カーメーカーが開発にしのぎを削っている。複数のカーメーカーの積極的な HEV の投入の効果があり、市場では一定の販売量を占めるようになった。さらなる CO₂ 低減を狙って、EV、PHEV が市場投入されクルマと電力インフラが繋がる時代が始まった。

さらに、水素化社会を担うものとして燃料電池自動車（FCV）の市場投入も開始された。国内では 2015 年の FCV 普及初期に向けて、首都圏、中京、関西、北九州の 4 大都市圏を中心に 100 カ所程度の水素ステーションの整備を行う計画をエネルギー業界、自動車業界などの民間企業 13 社が進めている。

クルマの主役の原動機の交代が始まっている。電力マネジメントの範囲もエンジンを中心としたクルマの中から、電線を中心としたクルマと電力インフラ領域に広がり、電力インフラと協調しエネルギー効率を高めるスマートなマネジメントが要求されてきた。本報告書では、スマート電力マネジメントに関してクルマと電力インフラのつながり（車両停止時）とクルマの中（車両走行時）に分けて最新の技術動向の調査結果と今後の展望について報告する。

1.2 自動車の販売推移と予測

1.2.1 販売状況 軽乗用車とハイブリッド車へのシフト

国内販売状況は図 1.1⁽¹⁾ に示すように、ここ 10 年以上にわたって大型・中型・小型車は減少傾向、軽乗用車が増加傾向にある。

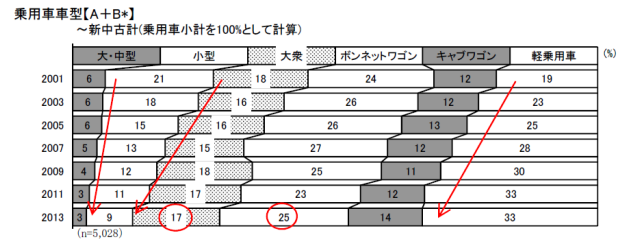


図 1.1 車型別乗用車販売比率推移

また、買い替え予定車のエンジンタイプを示す図 1.2⁽²⁾ ではハイブリッドが 30%以上となっている。これは燃費の良さが購入の強い要因であると思われる。

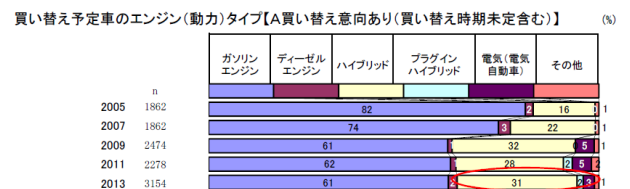


図 1.2 買い替え予定車エンジン別比率推移

また、実際にユーザーに現在所有しているクルマの燃費を確認した結果は図 1.3⁽³⁾ のようであった。

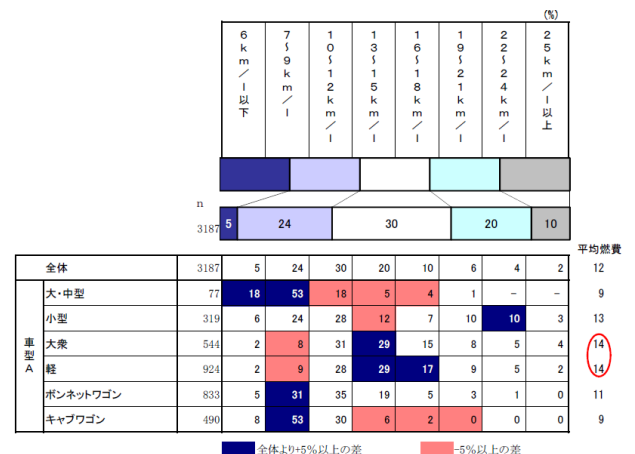


図 1.3 現有車車型別燃費分布比率

すなわち、最も多く所有されている大衆車と軽車両が最も良い燃費の車両であること、また小型車はハイブリッド車が含まれていることで平均燃費が最良に次ぐ良い結果となっていることがわかる。

1.2.2 グローバル販売予測 BRICS と HEV へのシフト

野村総研によるグローバルな地域別販売予測は以下のよ