

自動車用電源統合システム技術

自動車用電源統合システム調査専門委員会編

目 次

1. まえがき	3	6. 蓄電、給電の技術動向	27
1.1 自動車を取りまく環境	3	6.1 はじめに	27
1.2 本報告書の構成	4	6.2 鉛バッテリーの技術動向	27
2. 活動報告	5	6.3 二次電池の技術動向	30
2.1 委員会の開催	5	6.4 その他の電池	33
2.2 シンポジウム・研究会の開催	6	6.5 給電の技術動向	35
3. 自動車を取りまく環境の変化	7	6.6 自動車とスマートグリッド	38
3.1 はじめに	7	6.7 まとめ	40
3.2 主要地域の市場動向	7	7. シミュレーション技術	42
3.3 規制	9	7.1 はじめに	42
3.4 まとめ	9	7.2 連携に必要な要件	42
4. 燃費向上のための車両電気システム	10	7.3 ノウハウ保護のための暗号化	44
4.1 はじめに	10	7.4 ソルバーへの要求	46
4.2 ハイブリッド車 (HEV) の動向	10	7.5 まとめ	48
4.3 プラグインハイブリッド車 (PHEV) の動向	11	8. 電源用パワーエレクトロニクスの技術動向	49
4.4 電気自動車 (EV) の動向	12	8.1 はじめに	49
4.5 まとめ	13	8.2 パワーデバイスの動向	49
5. 燃費向上のための補機電気システム	14	8.3 冷却技術	50
5.1 はじめに	14	8.4 電力変換装置の開発事例	51
5.2 アイドリングストップ	14	8.5 まとめ	57
5.3 発電システムの技術	16	9. 省電力技術	58
5.4 パワーマネジメント	19	9.1 はじめに	58
5.5 エコドライブ	21	9.2 自動車用省電力技術	58
5.6 車両運行管理と ITS 技術	22	9.3 自動車以外の省電力技術	61
5.7 電動化による省燃費技術	23	9.4 まとめ	66
5.8 求められる電源品質	25	10. 特別寄稿	67
5.9 まとめ	26	11. あとがき	68

自動車用電源統合システム調査専門委員会委員

委員長	立花 武(トヨタ自動車)	委員	重松 浩一(アソソフト・ジャパン)
幹事	古川 淳(古河電池)		杉村 竹三(古河電気工業)
	深田 隆文(いすゞ中央研究所)		寺谷 達夫(トヨタ自動車)
幹事補佐	穂積 佑哉(名古屋大学)		辻 公壽(トヨタ自動車)
委員	赤木 泰文(東京工業大学)		仲 正美(ジェイテクト)
	阿部 貴志(長崎大学)		中岡 睦雄(山口大学)
	有富 徹(本田技術研究所)		林 政樹(東海理化)
	天野 雅彦(日立製作所)		藤田 暢彦(三菱電機)
	飯阪 篤(パナソニック)		堀江 章二(パナソニック・ストレージ)
	池田 貞文(日産自動車)		三島 智和(呉工業高専)
	植木 浩一(村田製作所)		宮崎 順之(オートネットワーク技研)
	大熊 繁(名古屋大学)	途中	江守 昭彦(日立製作所)
	大越 哲郎(新神戸電機)	退任	槇 一郎(パナソニック)
	大高 道弘(矢崎部品)		北川 浩之(名古屋大学)
	大林 和良(デンソー)		
	加藤 利次(同志社大学)		
	木下 繁則(元パワーステム)		
	河野 健次(GSユアサ)		
	小柳 文子(成蹊大学)		
	佐藤 道夫(メンター・グラフィックス)		
	清水 敏久(首都大学東京)		

1. まえがき

1.1 自動車を取りまく環境

1.1.1 2008年の金融危機の影響⁽¹⁾

米国サブプライムローン問題の顕在化により始まった米住宅金融市場の混乱は、2008年3月の米大手投資銀行の経営危機、2008年7月の米政府系住宅金融機関の経営不安といった局面ごとに混迷の度合いを深め、2008年9月のリーマン・ショックによって金融資本市場の緊張は一気に高まり、欧米にとどまらず新興国まで巻き込んだ世界的な金融危機へと発展した。

巨大化した国際金融資本市場の混乱と世界的規模での銀行システムの機能不全が、実体経済を未曾有の速さ、広さ、深さで混乱へと落とし込んだ。とりわけ、自動車をはじめとした耐久消費財の需要の落ち込みは大きく、急減した需要に対応するための在庫調整も相まって生産と世界貿易は大幅に落ち込んだ。さらに、年半ばには原油価格が一時147ドルをつけるなど資源・商品価格の急騰により活況を呈していた資源国においても、資源・商品価格の急落により一転して景気は悪化に向かった。このような経済環境の中、自動車産業は需要急減の嵐に飲み込まれた。嵐を乗り越えるための短期的・緊急的な施策に加え、嵐を乗り越った後を見据えた自動車産業が抱える中長期的課題の解決に向けた取り組みも続けなければならない。

1.1.2 2010年の世界経済見通し

2009年1月の米オバマ政権の誕生で米国はグリーンニューディール政策を敢行し産業構造を変革することにより新たな産業と雇用を創出するビジョンを実行に移し始めた。また日欧、中国、インドも自動車産業に補助金を出すことにより短期的・緊急的な需要を創出することができた。

これらの施策により、2010年の世界のGDPは、2009年の0.5%のマイナス成長から改善し、約4.25%となる見通しである(表1.1参照)。経済活動は依然として非常に緩和的なマクロ経済政策に依存しており、また財政の脆弱性が表面化したことから、下振れリスクにさらされている。大半の先進国は、2010年も引き続き財政ならびに金融政策により、成長と雇用を下支えしなければならない。しかし同時に、これらの国の多くは、公的債務を抑制しかつ、後に適切な水準に引き下げるための、現実的な中長期戦略を早急に導入する必要がある。一方、多くの新興国は再び急速な成長を見せており、資本流入の高まりを受け緩和的マクロ経済政策を緩めだしている。今後の新興国の課題としては、先進国の成長が比較的弱いとの予測から、増加を続ける資本流入を吸収しかつ、過熱とその後の急後退のサイクルを新たに引き起こすことなく、内需を育成することが挙げられる⁽²⁾。

表 1.1 世界経済の成長予測⁽³⁾

	2008年	2009年	2010年	2011年
世界	3	-0.6	4.2	4.3
日本	-1.2	-5.2	1.9	2
アメリカ	0.4	-2.4	3.1	2.6
Euro圏	0.6	-4.1	1	1.5
ドイツ	1.2	-5	1.2	1.7
フランス	0.3	-2.2	1.5	1.8
イタリア	-1.3	-5	0.8	1.2
イギリス	0.5	-4.9	1.3	2.5
ロシア	5.6	-7.9	4	3.3
インド	7.3	5.7	8.8	8.4
中国	9.6	8.7	10	9.9

1.1.3 日本の自動車市場⁽⁴⁾

2009年度(4~3月)の乗用車の生産台数は770万台余りで前年度比90.1%となり2008年度以降2年連続のマイナスとなった。一方2009年度(4~3月)の国内需要は488万台余りで前年度比103.8%であった。

直近の2010年3月の自動車国内生産実績は82万台余りで、これは前年同月比176%であり、2009年11月以降5ヶ月連続のプラスとなった(表1.2参照)。

これは世界経済の回復に引っ張られたことと国内補助金政策の需要喚起のためと考えられる。販売上位となった車種は、政府が出す補助金を受けられる、低燃費、小型車となった。

表 1.2 日本の乗用車売り上げトップ10⁽⁵⁾

2009年4月~2010年3月			
順位	通称名	台数	対前年比
1	プリウス	277,485	392.9
2	フィット	173,154	113.8
3	ヴィッツ	125,253	113.6
4	パッソ	101,360	127.4
5	カローラ	96,765	77.3
6	インサイト	96,616	
7	フリード	87,151	128.2
8	セレナ	85,642	131.2
9	ヴォクシー	77,260	124.6
10	ウイッシュ	73,245	234

1.1.4 法規⁽⁶⁾

環境保全・交通事故防止が地球規模で叫ばれる中、日米欧では自動車の環境・安全性能の一層の向上を求める高次元の規制強化が行われている。また、アジア・豪州・中南米などの国では主として国連のECE規制をベースに自国の法規を作ることで法整備が行われ、世界統一基準(gtr)の成立を含め、基準の国際的な調和が進んでいる。

(1) 安全関係

新基準関係では、携帯用電子機器に使用されているリチウムイオン電池の発火・発煙事故の急増に対し、経済産業省が民生用の高エネルギー密度のものに「電気用品安全法」を策