

表3-5 次世代自動車用の大型リチウムイオン電池（開発事例）

（NEDO蓄電技術開発室 2009/07/09 成果発表会）

メーカー	定格容量 Ah	定格電圧 V	正極材 負極材	重量 kg 容量 L	エネルギー密度*1 パワー密度*2	函体形式 ガス放出弁	端子位置
G S Yuasa	11.5	3.6	Mn 置換 L I P *1 グラファイト系	0.325 0.173	127 2130		
日立グループ	10	3.5	異種元素置 換 s-Mn グラファイト系	(0.50) 0.268	115 2800	角形アルミ函体 有（上向）	上方2端子 *4
Panasonic エナジー社	10	3.8	Al 置換 L N O		142 4093	角形アルミ函体 有（	側辺2端子 “タブレス 集電“

*1 Wh/kg

*2 W/kg @ 50%SOC、10Sec

*4 外装函体は極端子からは絶縁

表3-6 自動車用リチウムイオン電池の性能目標

（次世代自動車用電池の将来に向けた提言 経済産業省 2006/08）

電池特性 Power&Energy	現状	改良フェーズ	先進フェーズ	革新フェーズ
EV Wh/kg	125	125	200	900
HV Wh/kg	90	90	120	
EV W/kg	500	1250	1500	1200
HV W/kg	2300	2500	2500	

注：提言ではエネルギー密度、パワー密度共にパックはセルの80%設定。

重量エネルギー密度/体積エネルギー密度=2.0（比重=2.0）

セル 体積エネルギー密度/重量エネルギー密度=2.0（比重=2.0）

パック 体積エネルギー密度/重量エネルギー密度=1.2（比重=1.2）

表 6 - 4 H E V 化率の試算

(単位：10,000 台、%)

	PRIUS の 国内販売台数	INSIGHT の 国内販売台数	①+②	普通+小型車		HEV 化率	
				国内販売台数	国内生産台数	対販売	対生産
2008	10.4	0	10.4	280	850	3.7	1.2
2009	30	16.1	46.1	241	471	19.1	9.8

表 6 - 5 H E V 車台数と Li-ion 電池の材料コスト
(エネルギー系材料コスト)

PRIUS 相当電池 (1.3 kWh) で試算

Year	試算 A	試算 B	試算 C	試算 A の	試算 A の	試算 A の
	PRIUS 台数	国内販売	国内生産	材料コスト	材料コスト	材料コスト
	(単位：10,000 台)			(単位：100 万円)		
2008	10.4	10.4	10.2	4,785	4,748	4,675
2009	30.0	46.2	46.2	13,750	21,098	21,156
2010	20.0	72.0	87.6	9,167	33,000	40,151
2015	90.0	167.0	203.0	41,251	76,543	93,043
2020	330.0	291.0	470.8	151,252	133,377	225,786

注 1:PRIUS 相当のエネルギー系 Li-ion の材料コストは 45,834 円/電池で計算。(表 6201)

注 2:INSIGHT 相当の Li-ion 電池の材料コストは上記数値×0.67 で計算する。

表 6 - 6 H E V 車台数と Li-ion 電池の材料コスト
(パワー系材料コスト)

PRIUS 相当電池 (1.3 kWh) で試算

Year	試算 A	試算 B	試算 C	試算 A の	試算 A の	試算 A の
	PRIUS 台数	国内販売	国内生産	材料コスト	材料コスト	材料コスト
	(単位：10,000 台)			(単位：100 万円)		
2008	10.4	10.4	10.2	6,451	6,491	6,391
2009	30.0	46.2	46.2	18,797	28,841	28,920
2010	20.0	72.0	87.6	12,531	45,112	54,886
2015	90.0	167.0	203.0	56,390	104,634	127,190
2020	330.0	291.0	470.8	206,762	182,326	294,980

注 1:PRIUS 相当の Li-ion 電池のパワー系材料コストは 62,655 円/電池で計算。(表 6201)

注 2:INSIGHT 相当の Li-ion 電池の材料コストは上記数値×0.67 で計算。

図5-5のAh、Wh容量あたりの電極面積はエネルギータイプの設計では正極が 282 cm²/Ah, 75 cm²/Wh 負極が 320 cm²/Ah, 85 cm²/Wh が平均的な値である。パワータイプに関しては非常に幅が大きく、エネルギータイプの3~4倍の電極面積の事例もある。

(2) セル重量の内訳

図5-6のラミネート型セルの重量内訳（活物質、集電箔、電解液、セパレーター）で最も多いのは正極活物質であり、図5-7上の比率の表示では40~50%が正極の重量である。パワー設計の事例では（E）、電極面積が大きいので相対的に集電箔（特に、比重の大きい銅箔）とセパレーターの比率が増大する。このような設計では電極層の空隙とセパレーターの空隙（微細孔の容積）を電解液で満たす為に、電解液の使用量も増大する。7章(7.4)で試算するが、左記の様なパワー設計の場合は原材料のコスト（=使用量×単価）は大幅に高くなる。図5-8のセルの重量g/Ah容量、汎用設計とパワー設計例ではエネルギー系の汎用設計では、Ahあたりのセル重量（外装材+正極、負極+集電箔+セパレーター+電解液）は25g/Ahとほぼ一定の値に集約される。パワー系の場合はAhあたりでかなり大きな重量となるが、これは前記の銅箔の重量等の影響である。

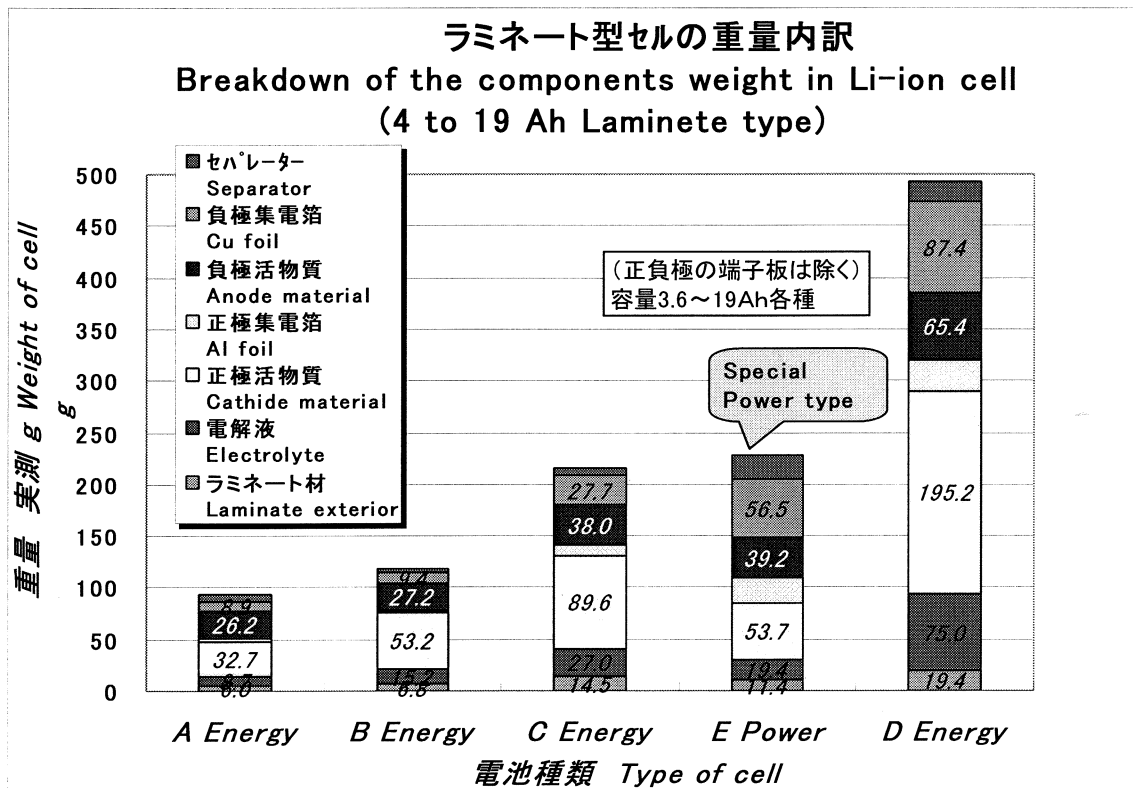


図5-6 ラミネート型セルの重量内訳
（活物質、集電箔、電解液、セパレーター）

表6-3 HEV乗用車の台数推定（国内の生産&販売）
（PRIUS相当の普通乗用車で推定）

Year	試算A	試算B	試算C	試算Bの	試算Cの	普通+小型乗用車	
	PRIUS台数	国内販売	国内生産	HEV化率	HEV化率	販売台数	生産台数
	(単位：10,000台)			(単位：%)		(単位：10,000台)	
2008	10.4	10.4	10.2	3.7	1.2	280	850
2009	30.0	46.2	46.2	19.1	9.8	241	471
2010	20.0	72.0	87.6	25.0	10.0	288	876
2015	90.0	167.0	203.0	50.0	20.0	334	1,015
2020	330.0	291.0	470.8	75.0	40.0	388	1,177

注1：販売台数は国内販売に限定。生産台数は輸出を含む。

注2：試算AのPRIUSの2009年販売台数は8月末迄の実績から推定。2010年の販売台数は指数近似式から推定。

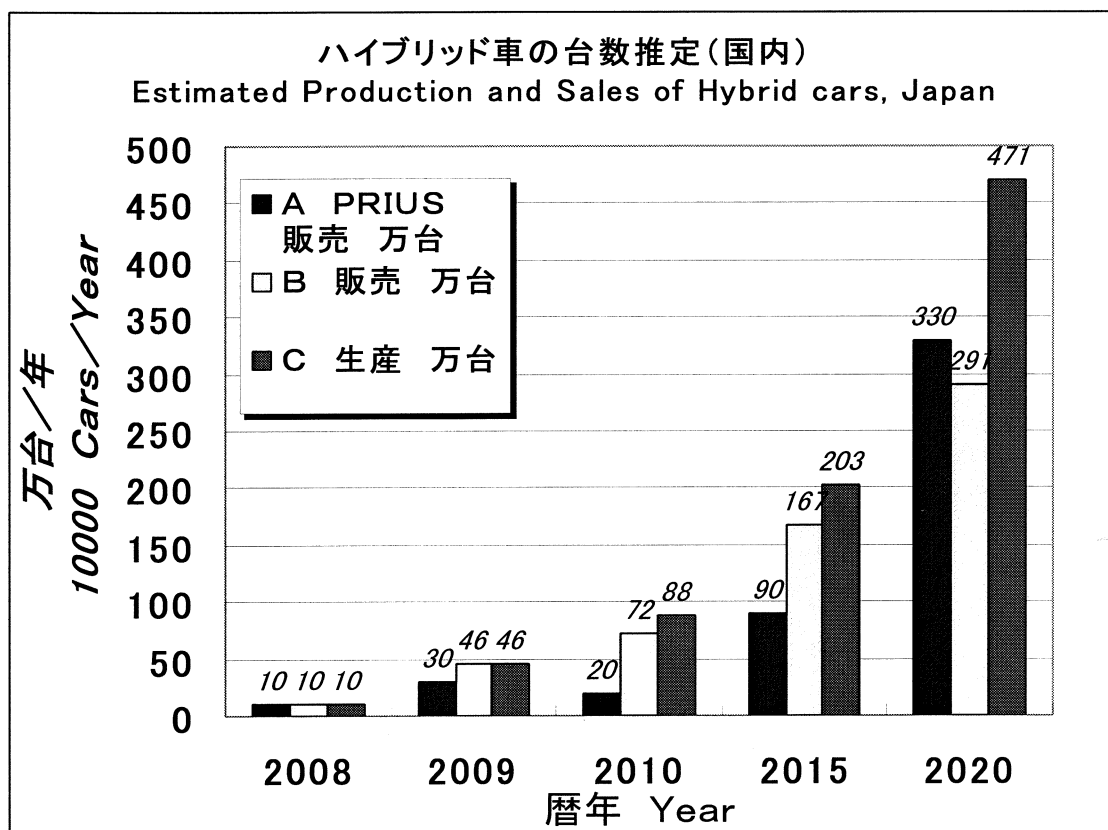


図6-3 HEV車の生産・販売台数の推定（国内）

7. 3 PHEV（トヨタほか）の試算

現在、PHEV（トヨタはPHVと呼称）はトヨタとBYD（中国）が発表している。どちらも電池はLi-ionであるが、その詳細は発表されていない。

表7-5に示したパラメーターでトヨタPHEV（PHV）の電池容量を計算した結果、5kWhであると推定され、この容量による電池材料のコストと電池のコスト計算は前項7.2にEV、HEVとの比較で示しておいた。

なお同社発表のPHEV（PHV）の諸元（電動モーターの出力、内燃エンジンの出力などは現行の09PRIUS（1800CC）と全く同じであり、電池の容量のみを1.3kWh（Ni-MH）から5.0kWh（Li-ion）に変更したとみられる。

トヨタのPHEV（PHV）のEVモードでの走行距離は20kmと発表されているが、現行のPRIUSの延長線上で無理のない範囲での数値であると思われ、HEV走行に切り替えることで電池の走行距離に関しては実用上の問題は無いであろう。

表7-5 トヨタPHEV（PHV）の電池容量推定

（2009年フランクフルト・自動車ショー発表）

Cell capacity required for EV kilometrage

EV 距離と電池容量		セル Cell 重量 kg		セル Cell 体積 L	
EV 走行距離 Km *1	電力量 kWh *1	Li-ion @135Wh/Kg	Ni-MH @45Wh/Kg	Li-ion @135Wh/Kg	Ni-MH @45Wh/Kg
10	2.5	19	56	21	17
20 *2	5	37	111	41	35
40	10	74	222	82	69
80	20	148	444	165	139
100	25	185	556	206	174
Parameter	0.25	135	45	2.7	3.2
	0.25kWh/km	比容量 Wh/Kg		比重 kg/L	

*1 トヨタ PRIUS（1600Kg）クラスの車輛を想定

*2 TOYOTA PHV（2009年発表）

PHVについては現段階で販売実績が無いので、仮に2015年で10万台の販売があった場合の試算を図7-5に示した。材料で17.8億円、電池で35.7億円であり、一台あたりの電池コストは35.7万円となった。この電池コストは単に容量比例で増大させた数値であるがEVの場合に比較して低く、合理的に吸収可能なコストではないかと推定される。