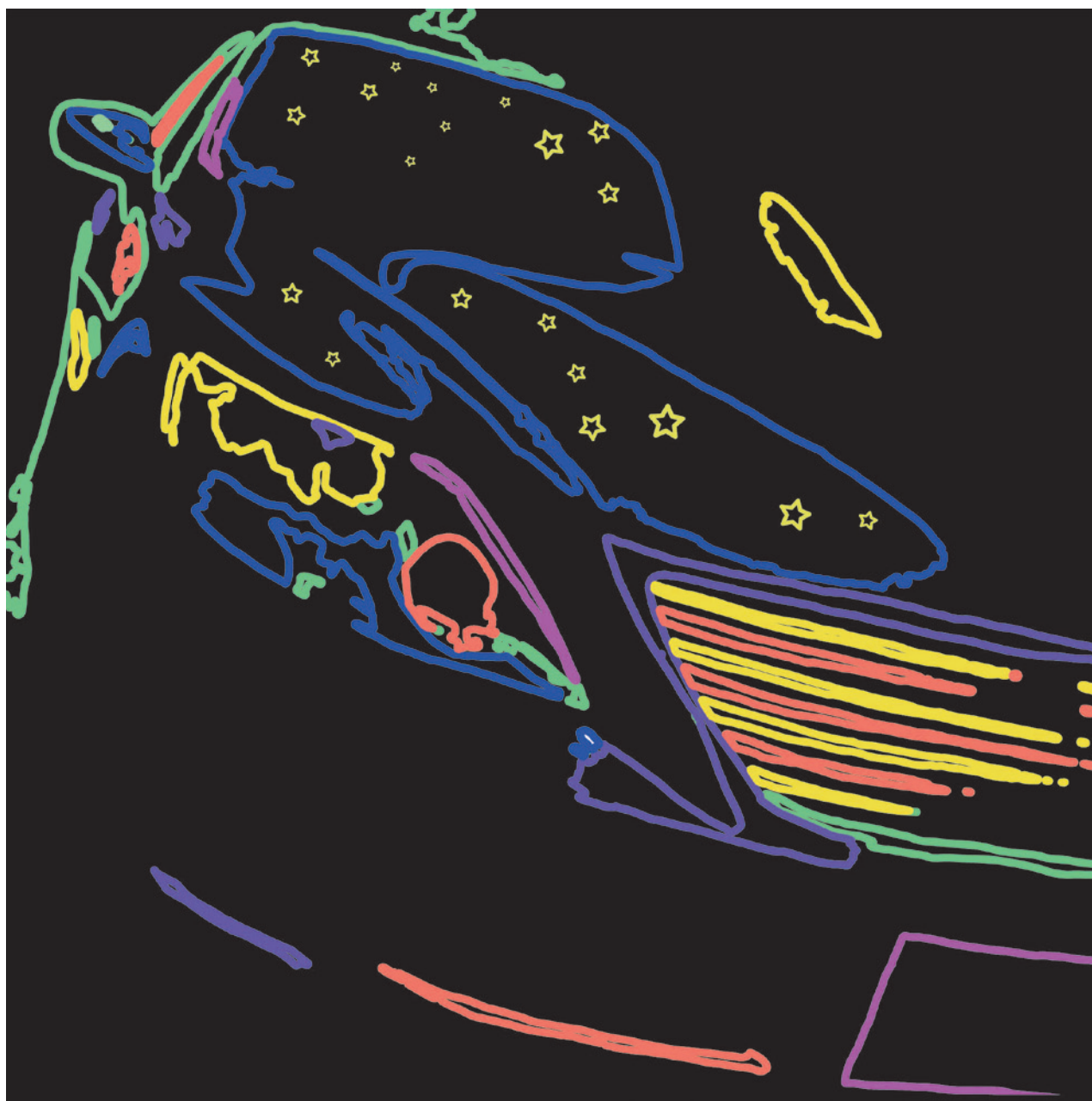


JAMAGAZINE

Japan Automobile Manufacturers Association

2016. February

50



特集 クルマとバッテリー

一般社団法人 日本自動車工業会



風を切って、
気ままに走るバイクの気持ちよさ。

寄り道は バイクならではの 旅の醍醐味!

ちょっと寄って行こう、
これ食べて行こう!
予想しなかった展開や
意外な発見をいっぱい集めよう。

気の向くままに、
好奇心の向くままに、走ろう。

さあバイクで、
Let's YORI-MICHI Touring!

安全運転で楽しいツーリング!!

バイクの正しく安全な使い方については <http://www.anzen-unten.com>

JAMA 一般社団法人 日本自動車工業会
JAPAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION, INC.
〒105-0012 東京都港区芝大門1-1-30 日本自動車会館

CONTENTS

特集 クルマとバッテリー

自動車用バッテリー(鉛電池)の概要と動向 2

／古河電池株式会社 シニア・フェロー 経営戦略企画室 UB事業化部 部長／博士(理工学) 古川 淳

自動車用バッテリーの進化 11

／カーライフサポートネット

Topics

●2015年第3四半期・同年累計海外生産統計 19



表紙イラストレーション

クルマのある風景

たじみ たくろう
多治見 拓郎

東京造形大学 造形学部
デザイン学科 3年

2月は寒くて辛い印象がありますが、冬の夜空は1年で一番きれいな星空が輝いています。そんな星空がクルマの窓やボンネットに反射してクルマも輝いている状態をイメージして描きました。

『JAMAGAZINE』では表紙に、美術を専攻している大学生などの皆さんの作品を掲載しています。

自動車用バッテリー(鉛電池)の概要と動向

古河電池株式会社 シニア・フェロー
経営戦略企画室 UB事業化部 部長 古川 淳
／博士(理工学)

1. 自動車用鉛電池

1) 自動車用鉛電池の概要

鉛電池は優れた実用性により、発明から150年以上を経た現在も自動車用はもちろん、産業用としても非常用電源や電動フォークリフトトラックなどの電動車両分野で広く用いられ、さらに太陽光発電など再生可能エネルギーの蓄電でも利用が期待されている。特に自動車用は、エンジンルーム内の高温環境における耐久性、低温始動性能、低コストにより不動の地位を得てきた。

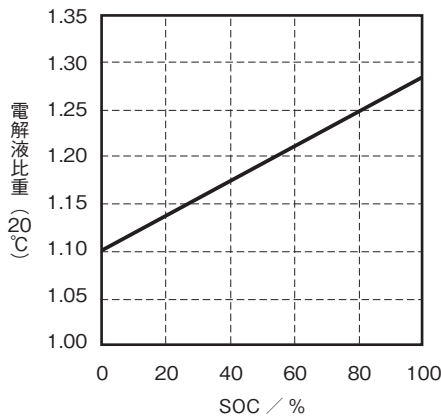
鉛電池は1859年にプランテが発明した世界初の二次電池である。それ以前は1800年にボルタ電池や1836年にダニエル電池が発明されているが、いずれも一次電池であった。また、発電機が発明される1880年ごろまで、鉛電池の充電は一次電池を用いて行われた。1881年に現在の鉛電池の基礎となるペースト式電極が発明され、鉛電池は大容量で高出力の二次電池として、鉄道の照明用や通信・電話設備のバックアップ用として使用された⁽¹⁾。そして1900年に登場した電気自動車の電源としても使用された。一方、内燃機関を用いた自動車に鉛電池が使用されるのは電気自動車よりも後の1910年ごろである。このころの自動車は電気装置が少なく、電気負荷は照明装置(Lighting system)と点火装置(Ignition system)だけであった。一般大衆向けの自動車に始動装置(Starting system)が使われ始めたのは1920年ごろからで

ある。自動車の電気負荷は始動装置、照明装置と点火装置程度であったため、自動車電源電圧は現在の半分の7V(バッテリー電圧は6V)であり、自動車用鉛電池はこれら負荷の頭文字を取ってSLIバッテリーと呼ばれた⁽²⁾。その後、自動車は安全性・快適性・利便性・経済性の追求に伴い電気装置の数と電気負荷を急速に増大させ、電動化の道をたどっている。

一方、地球温暖化抑制のため、欧州連合は自動車が排出する二酸化炭素の削減目標を定めた。そのため、欧州では2007年ごろからアイドリングストップ車(ISS車)の普及が本格化した。ISS車ではバッテリーから電力を供給する機会が増えるため、欧州では耐久性の優れた制御弁式鉛電池が用いられた。これに対し日本では、耐久性を大幅に改善した改良液式鉛電池を開発し、2009年に実用化した。改良液式鉛電池は制御弁式鉛電池よりも価格が安く、高温のエンジンルームにも搭載できるため、日本では大半のISS車で採用されている。その後、欧州でも小型車を中心に改良液式鉛電池を採用し、現在の採用比率は同程度と見られる。

低燃費で注目されるトヨタ「プリウス」などのハイブリッド車は、高電圧の主電源にニッケル水素電池やリチウムイオン電池を採用しているが、補機用電源として12Vの鉛電池を搭載し、電子制御装置やナビゲーションシステムなどの電気装置、さらに暗電流による電気負荷を負担している。このように、従来車やISS車はもちろん、先進自動車の代表であるハイブリッド車、次世代車といわれるプラグインハイブリッド車や電気自動車、

図1●SOCと電解液比重の関係

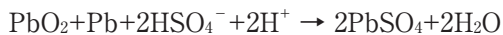


筆者作成
 出典：自動車技術ハンドブック編集委員会編、自動車技術会「自動車技術ハンドブック 第10分冊設計 (EV・ハイブリッド) 編」2011年第1版

さらに燃料電池車も補機用電源に鉛電池を使用しており、鉛電池を搭載していない自動車は見当たらない。

2) 鉛電池の原理 ^{(3) - (5)}

鉛電池は正極活物質に二酸化鉛 (PbO₂)、負極活物質に海綿状鉛 (Pb)、電解液に硫酸 (H₂SO₄) 水溶液を用いる。鉛電池の放電反応は次のように表される。

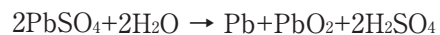


正極では二酸化鉛が硫酸鉛と水に、負極では鉛が硫酸鉛に変化する。そのため、放電反応の進行に伴い電解液中の硫酸濃度は減少する。鉛電池の充電状態 (SOC : State of Charge) と電解液である硫酸の比重の間には良い相関があり、電解液の比重を測定することにより充電状態を推定できる (図1)。

一方、硫酸鉛はほとんど電気伝導性を示さないため、放電過程で生成する硫酸鉛の結晶形態は、その後の充電反応や電池特性に大きな影響を及ぼす。鉛電池では硫酸鉛が粗大な結晶として電極に

蓄積し、不動態化して充電が困難になった状態をサルフェーションとよび、代表的な劣化モードのひとつである。

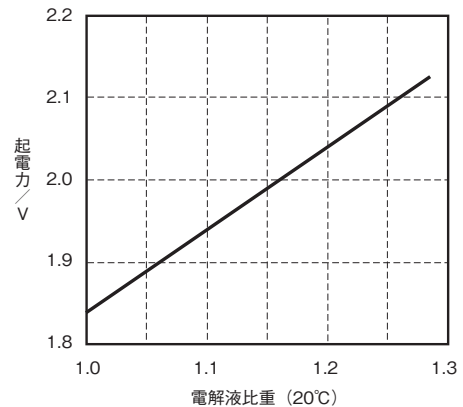
鉛電池の充電反応は、硫酸鉛を正極では二酸化鉛に酸化し、負極では鉛に還元する過程であり、次式のように表される。



電池が満充電状態となった後、さらに充電を継続すると電気分解により、正極から酸素、負極から水素が発生する。従って、過充電状態の電池に火気を近づけることは厳禁である。

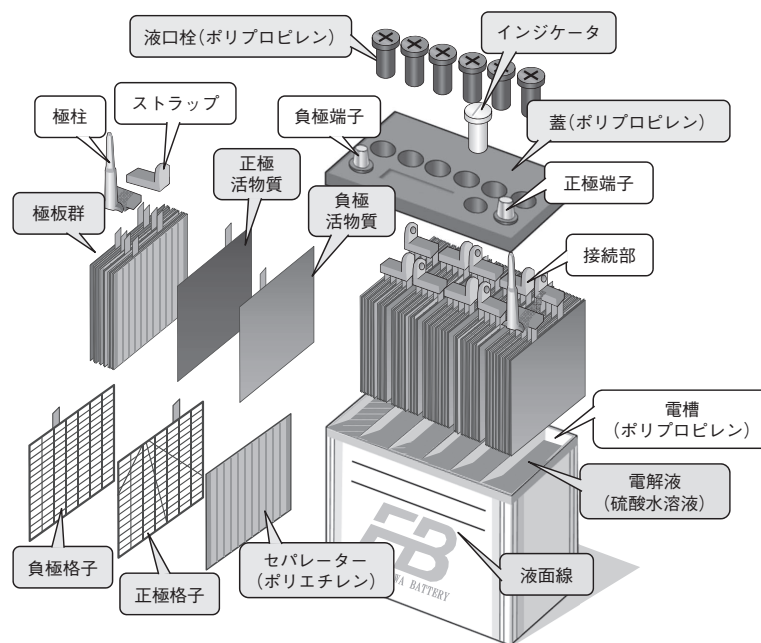
鉛電池の起電力は約2Vであり、水溶液系の電解液を用いる電池としては非常に高い値である。これは、正極の二酸化鉛の酸素過電圧や負極の鉛の水素過電圧が大きく、水の分解を起こしにくい性質による。鉛電池の起電力は電解液の比重と良い相関がある (図2)。そのため、図1と図2の関係を利用して、鉛電池の起電力 (開路電圧) から充電状態を推定できる。しかし、充放電を行った後は起電力が安定するまでに時間がかかるため、電解液の比重を測定の方が短時間で正確な

図2●電解液比重と起電力の関係



筆者作成
 出典：自動車技術ハンドブック編集委員会編、自動車技術会「自動車技術ハンドブック 第10分冊設計 (EV・ハイブリッド) 編」2011年第1版

図3●自動車用鉛電池の構造と構成部品



出典：古河電池株式会社

充電状態を知ることができる。

3) 自動車用鉛電池の構造と劣化モード

(1) 自動車用液式鉛電池の構造

一般的な自動車用液式鉛電池の構造と構成部品を図3に示す。

自動車用液式鉛電池は、正極と負極がポリエチレンなどの合成樹脂製セパレーターを介して積層され、正極と負極の集電部分はそれぞれストラップと呼ばれる鉛部品で溶接されている。これは極板群と呼ばれ、鉛電池の最小単位となる2Vセルを構成する。極板群は、射出成型で製造されたポリプロピレン製電槽の六つのセルに挿入され、セル同士はストラップに設けられた接続部品同士の抵抗溶接により接続されている。そして射出成型時に鉛合金製の端子部品を埋め込んだポリプロピレン製の蓋が、電槽に熱溶着により接合されている。1セル目と6セル目の極板群に設けられた正極と負極の極柱は蓋の端子部品と溶接されている。各セルには、比重が1.28前後の硫酸水溶液が電解液として注入されている。

鉛電池の正極活物質は二酸化鉛、負極は鉛からなることに加え、正負極集電体、接続部品及び端子といった金属製の導体部品もすべて鉛合金で構成されているため、リサイクルが容易である。また、電解液の硫酸や電槽と蓋のポリプロピレンもリサイクルが可能であるため、自動車用鉛電池の構成部材は質量比で90%以上がリサイクルされる。このように自動車用鉛電池は環境に優しい製品といえる。

(2) 制御弁式鉛電池 (VRLA Battery : Valve Regulated Lead Acid Battery)

制御弁式鉛電池は近年、欧州の高級車に広く採用されている。制御弁式とは、小型のニッケル水素電池のような密閉タイプと比較すると弁の開放圧が低いタイプの電池であり、充電時に正極から発生する酸素ガスを、陰極吸収反応を利用して消費、密閉化を図り、吸収しきれない酸素ガスは制御弁から外部に放出するものである。陰極吸収反応とは、充電中に正極で発生した酸素を負極の鉛と反応させて酸化鉛から硫酸鉛とし、硫酸鉛は再

度充電して鉛に戻るサイクルを指す。しかし、液式のように潤沢な電解液は酸素ガスの移動を阻害するため、制御弁式鉛電池ではAGM（Absorbed Glass Matt）セパレーターと呼ばれる微細ガラス繊維を用いたフェルト状セパレーターを使用し、電解液はこのセパレーターが吸収できる量に制限して酸素ガスの移動を円滑にしている。さらに、転倒しても液漏れしない、セパレーターで極板群を圧迫しているため正極が劣化しにくく長寿命、といった特長もある。一方、電解液の量が制限されているため熱容量が小さく電池温度が上昇しやすい、といった弱点がある。そのため、制御弁式鉛電池をエンジンルームに搭載する場合は、電池ボックスに収納するなどの遮熱対策が施される。

一方、トヨタ「プリウス」などのハイブリッド車も補機用電源として制御弁式鉛電池を搭載しているが、これは鉛電池をエンジンルーム以外の場所に搭載する際の液漏れ防止のためである。

(3) 自動車用鉛電池の形式

近年急速に拡大しているISS車は、耐久性を向上したISS車専用の鉛電池を搭載している。ISS車に従来の鉛電池を搭載すると短寿命になるおそれがあるため、従来の鉛電池と区別する目的で、アルファベット一文字からなる形式が電池工業会規格で規定されている⁽⁶⁾。従来の鉛電池とISS車用鉛電池の形式の比較を表1に示す。例えば新形式のQ-85は、ISS車用として耐久性は向上しているが、従来の85D23Lと性能ランク、外形寸法は同じである。

(4) 鉛電池の劣化モード

鉛電池の代表的な劣化モードは (i) 正極活物質の軟化・脱落、(ii) 正極格子の腐食・伸び、(iii) 負極活物質の収縮、(iv) 負極活物質のサルフェーションの4つである。(i) は高温における連続使用や充放電の繰り返しにより活物質粒子同士の

表1●鉛電池の形式の比較

従来車用	ISS車用
B17	J
B19	K
B20	M
B24	N
D20	P
D23	Q
D26	S
D31	T
E41	U
F51	V
G51	W
H52	X

筆者作成

結合力が低下し、格子から脱落する現象である。そのため、鉛電池の放電容量が低下する。(ii) は高温における過充電で正極格子が腐食し、体積の大きい二酸化鉛が格子表面に生成することにより、その応力で格子が伸びる現象（クリープ）である。この現象では集電経路である正極格子のやせ細りや折損により鉛電池の内部抵抗が上昇し、低温始動性能が低下する。(iii) は高温における過充電により、負極活物質を海綿状に保つ添加剤が酸化分解し反応表面積が減少する。そのため、低温始動性能が低下する。(iv) は放電状態で長期間放置すると、硫酸鉛の結晶が粗大化する現象である。特に負極では硫酸鉛の結晶が粗大化すると反応表面積が減少し、充電反応が進みにくくなる。

2. 自動車用鉛電池を取り巻く状況

1) 自動車用途としての現状

(1) 電気自動車用鉛電池

電気自動車は内燃機関を用いた自動車よりも10年早い1900年ごろ発明され、当時から鉛電池が用

表2●ハイブリッド車の分類・機能と特徴

機能	xHEV システム	ISS (Start/stop)	Micro	Mild	Moderate	Strong	Plug-in
始動クランキング		★	★	★	★	★	★
減速回生			★	★★	★★★★	★★★★	★★★★
始動アシスト			☆	★	★★	★★★★	★★★★
加速アシスト			☆	★	★★	★★★★	★★★★
電動走行					★	★★	★★★★
バッテリー電圧/V		12	12	36-48	100-200	>150	>150
バッテリータイプ		液式鉛電池					
		制御弁式鉛電池					
		ニッケル水素電池					
		リチウムイオン電池					
CO ₂ 削減効果/%		<4	4-7	8-12	12-15	15-20	>20
システムコスト比		100	150	1,000	2,500	3,000	6,000
CO ₂ 削減%当たりのコスト比		>33	20-40	80-125	170-210	150-200	<300

筆者作成

出典：Jun Furukawa, The Flooded type UltraBattery for Micro-HEV Applications

LABAT'2014 Pre-Conference SEMINAR on Batteries for Hybrid and Start-Stop Applications, 9 June 2014, Flamingo Grand Hotel, Albena, Bulgaria

いられていた。日本における電気自動車用鉛電池の本格的な開発は、1971年の通産省による大型プロジェクトから始まり、リチウムイオン電池の可能性が広く認知される2000年ごろまで、鉛電池は電気自動車用電池の主役として改良が続けられた。しかし、新興国では安価で製造が容易な鉛電池の使用が根強く支持され、特に中国ではeバイクと呼ばれる電動機付き自転車の生産がここ数年で年間2,000万台以上へと爆発的に拡大し、総生産台数も1億台に達すると見られている。eバイクに用いる鉛電池は、UPS用途で普及した12V-20Ahクラスの制御弁式鉛電池であり、これを4個直列につなぎ48Vで使用している。しかし、現地で生産される鉛電池は耐久性が劣り、寿命は1年未満といわれている。eバイクの普及は東南アジアやインドでも始まっており、ハイエンドのeスクーターと呼ばれる大型の二輪電気自動車も登場している。インドでは国策として電気自動車の導入を加速しており、乗用車よりも圧倒的に台数

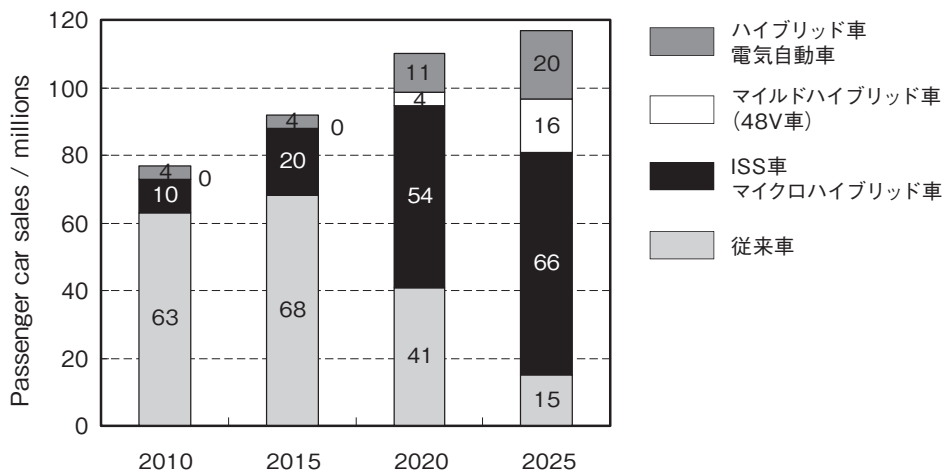
の多い二輪自動車やトクトクと呼ばれる三輪自動車の電気自動車化に力を入れている。これらの電気自動車は、インド政府主導でリチウムイオン電池の採用が検討されているが、価格が安く入手が容易な鉛電池が広く用いられている。

(2) ISS車とマイクロハイブリッド車用鉛電池

ハイブリッド車の分類、機能と特徴を表2に示す。

ハイブリッド車は、機能と主電源として用いられるバッテリーの電圧により、マイクロハイブリッド車からプラグインハイブリッド車まで5つのカテゴリーに分類される。機能の欄の星の数は、機能の高さを表している。アイドリングストップ機能に加え、制動エネルギー回生による充電機能を備えた車はマイクロハイブリッド車と呼ばれている。いずれも自動車電源は14V（バッテリーは12V）である。しかし、2014年に電源電圧は14Vで鉛電池とリチウムイオン電池を組み合わせた2電源システムとスタータージェネレーターの採用

図4●世界の乗用車のパワートレーンシナリオ



筆者作成
 出典：Jun Furukawa, The UltraBattery for xHEV – Performance and Mechanism
 14th European Lead Battery Conference, 12 September 2014, Edinburgh, Scotland

により、従来はバッテリー電圧が36Vから48Vのマイルドハイブリッド車の機能と考えられていた始動アシストや加速アシスト機能を備えたマイクロハイブリッド車、スズキ「ワゴンR S-エネチャージ」が登場した。そのためマイクロハイブリッド車は、炭酸ガスの排出抑制に対して、最もコストパフォーマンスに優れると見られている。

ISS車やマイクロハイブリッド車は、2007年以降欧州で生産が拡大し、2014年には欧州新車1,500万台の70%以上を占めた模様である。日本では2011年から欧州を上回る勢いで拡大が始まり、2014年には新車の60%に達した。今後この動きは米国ほか、南米やアジアの新興国にも波及し、2020年には世界で生産される乗用車の50%以上がISS車かマイクロハイブリッド車になると予想され、専用の鉛電池が主流になると見られている⁽⁷⁾ (図4)。

ISS車用鉛電池は、①アイドリングストップ中の電気負荷をバッテリーから供給するため高い耐久性、②エンジン再始動の信頼性を確保するため低く安定した内部抵抗、③放電した電力を速やかに回復するための良好な充電受入性が求められる。

また、マイクロハイブリッド車用鉛電池は、制

動エネルギー回生による充電を受け入れるため、SOCを80%前後に下げたPSOC（部分充電状態）で運用される。そのため、さまざまな負極のサルフェーション抑制策が施されている。

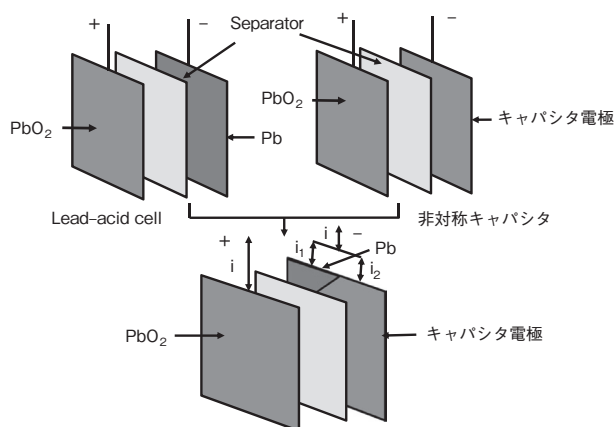
なお、国内では高温のエンジンルームに搭載でき、コストも安い改良液式鉛電池が使用されているが、欧州では当初、耐久性の優れた制御弁式鉛蓄電池が採用され、その後小型車を中心に半数程度が改良液式鉛電池を採用している。また、始動アシストや加速アシストなどの機能を鉛電池の1電源システムで実現するため、耐久性と充電受入性の優れた改良液式鉛電池の検討が進んでいる。

(3) キャパシタハイブリッド型鉛電池^{(8) - (11)}

キャパシタハイブリッド型鉛電池「UltraBattery」は鉛電池と非対称キャパシタを極板レベルでハイブリッド化している。そのため、ハイブリッド車のような従来の鉛電池では難しいとされたPSOCと大電流パルス充放電が組み合わせられた過酷な条件でも使用できる。

UltraBatteryの構成を図5に示す。非対称キャパシタは、正極は鉛電池の正極と同じ二酸化鉛であるが、負極はカーボンである。鉛電池の負極表

図5●UltraBatteryの構成



筆者作成
 出典：Jun Furukawa, The UltraBattery for xHEV – Performance and Mechanism
 14th European Lead Battery Conference, 12 September 2014, Edinburgh, Scotland

面にカーボン電極を形成して正極とともに同一のセル内に入れることにより、カーボン電極は鉛電池の負極と負荷を分担できる。ISS車用液式UltraBatteryは、2013年11月からホンダ「オデッセイ アブソルート」、2015年4月からはホンダ「ステップワゴン」など、新車への搭載が進んでいる(図6)。

(4) 鉛電池の状態検知

ISS車やマイクロハイブリッド車ではエンジン停止後の再始動を保証するため、鉛電池の充電状態(SOC)に加え、劣化状態(SOH: State of Health)の検知が求められている。また、電池を

常に回生充電に適したSOCに制御する必要がある。このようにSOCとSOHの検知は、新しい自動車用途には必須である⁽¹²⁾。

最近の状態検知センサの例として古河AS社製のBattery State Sensor (BSS)を図7に示す。BSSでは始動前のOCV(開路電圧)、エンジン停止後のOCVと電流積算により鉛電池のSOCを推定している。また、始動時の直流内部抵抗や交流インピーダンス測定により、SOF(機能の状態)やSOHも推定できる。

2) 自動車用鉛電池のトラブル

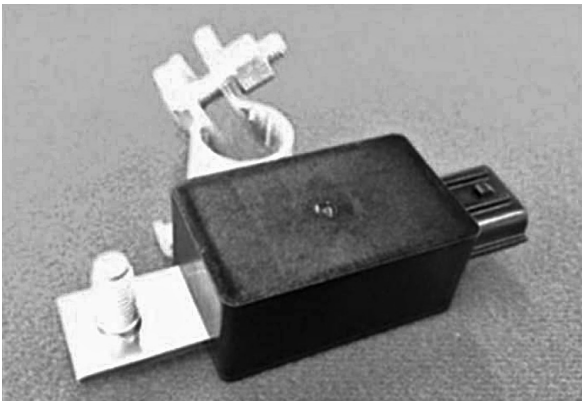
自動車用鉛電池の代表的なトラブルはバッテリーあがりである。バッテリーあがりには、室内灯の消し忘れなどで放電状態となったが充電すれば回復する場合と、鉛電池が劣化して寿命となり、回復しない場合の二通りがある。ISS車用鉛電池は本格的な普及が始まって日が浅いため、寿命に至る期間のデータは乏しいが、従来の鉛電池は約4年である。従来車の使用条件では、鉛電池は正極活物質の軟化・脱落、正極格子の腐食・伸びと負極活物質の収縮で寿命になるため、これらの劣化は対策がなされている。これに対して、シビアコンディションといわれる (i) チョイ乗り、(ii)

図6●ISS車用液式UltraBattery



出典：古河電池株式会社

図7●古河ASのBattery State Sensor (BSS)



出典：古河AS株式会社

長期放置、(iii) 長距離走行では、鉛電池の寿命が短くなる。(i) チョイ乗りはエンジンが暖まらない数km程度の短距離走行を繰り返す場合を指し、鉛電池も温度が上がらないため充電受入性が低く、充電不足になる。そのため、チョイ乗りを繰り返すと負極のサルフェーションにより始動性能や容量が低下する。充電により一時的に性能は回復するが、寿命は短くなる。(ii) 長期放置では、自動車がキーオフの状態でも暗電流により電力を消費するため、鉛電池は放電状態におかれて負極のサルフェーションが進行し、始動性能や容量が低下する。この場合も、充電により一時的に性能は回復するが寿命は短くなる。特に放置期間が1ヵ月以上に及ぶ場合は過放電状態となり、充電を行うと短絡を起こし、回復できない場合がある。(iii) 長距離走行では、鉛電池が充電され続けて高温過充電状態となり、正極では格子腐食と活物質の軟化・脱落が、負極では活物質の収縮が加速して短寿命となる。

ISS車は燃費を改善するため、従来の自動車と比較して鉛電池の制御が複雑である。特に減速エネルギーを利用した回生充電を行うため、鉛電池の充電状態(SOC)を常に90%から80%に制御している。そのため、従来の鉛電池で対策を行ってきた過充電条件で使用される機会は大幅に減少し、充電不足の状態で使用されるようになった。

ISS車用鉛電池はそのような使用条件に適した改善がなされているため、(i) や過充電の機会が減少して (iii) による劣化は抑制されるが、(ii) はこれまで同様の注意が必要である。

3) 自動車用鉛電池の安全性について

鉛電池の原理で述べたように、充電直後は電池内部に酸素ガスと水素ガスがたまっているため、火気を近づけると引火して破裂するおそれがある。清掃などで鉛電池を乾いた布でふくと静電気が発生し、やはり引火して破裂することがある。また、液式鉛電池は横倒しにすると、硫酸水溶液の電解液が漏れ出す危険がある。これらのことに注意して取り扱えば、リチウムイオン電池などに比べて安全性は高いといえる。

4) 高電圧化の動向

1950年代に電気負荷の増大に伴い自動車電源電圧は7V(バッテリー電圧は6V)から現在の14V(バッテリー電圧は12V)に引き上げられた⁽¹²⁾。その後も自動車は、安全性・快適性・利便性・経済性の追求により電気装置の数とそれによる電気負荷を増大させ、例えば窓の開閉やミラーの調整など100個を超えるモーター類、オーディオビジュアル装置などに加え、電動パワーステアリング、さらにはアイドリングストップシステムなどへも拡大している。このような電気負荷増大の中で、欧州の高級車を中心に電力供給の不足が顕在化し、1996年に米国でマサチューセッツ工科大学のMITコンソーシアムによる42V化(バッテリー電圧は36V)に向けた取り組みが本格化した。2001年には、トヨタが42V適用車である「クラウンマイルドハイブリッド」を発売した。この自動車には12Vと36Vの制御弁式鉛電池が採用された⁽¹²⁾。その後、オルタネーターの発電能力が大幅に向上し⁽¹³⁾、電力供給不足による42V化の要請は後退したが、自動車電源電圧は14VのままDC/DCコ

ンバータを利用した部分昇圧が電動パワーステアリングに採用されるなど、14Vと42Vの併用は拡大している。一方、欧州では2010年ごろからリチウムイオン電池の使用を想定した自動車電源の48V化の検討が再び活発になり、48Vシステムの規格であるLV148が制定された⁽¹⁴⁾。なお、鉛電池を使用する場合のバッテリー電圧は42Vとなるため、セル数を7セルに増やした14Vの鉛電池を3個直列に使用するバッテリーパックが検討されている。

5) 自動車用鉛電池の課題と今後の展開

自動車の進化に伴い、自動車用蓄電デバイスへの要求は高度化し、エネルギー密度や出力密度の高いニッケル水素電池やリチウムイオン電池が注目を集めている。一方、日本や欧州で拡大し、新興国でも拡大が期待されるISS車やマイクロハイブリッド車は鉛電池が用いられる。鉛電池は質量当たりのエネルギー密度や出力密度は低いが、低コスト、 -40°C の極低温からエンジンルーム内の高温でも使用できる性能のロバスト性、入手の容易性、並びに質量の90%以上という高いリサイクル性を生かすとともに、自動車の燃費向上につながる充電受入性や耐久性を改善し、次世代自動車市場においても採用を広げていくことが重要である。

(ふるかわ じゅん)

参考文献

- (1) 中村良治：「鉛二次電池」、日刊工業新聞社（1984）
- (2) Y. Miyake and A. Kozawa：Rechargeable Batteries in Japan, JEC Press Inc.（1977）
- (3) 電池便覧編集委員会編：「電池便覧」、丸善（2001）
- (4) 電気化学会・電池技術委員会編：「電池ハンドブック」、オーム社（2010）
- (5) 日本電池株式会社編：「最新 実用二次電池」、日刊工業新聞社（1995）
- (6) 電池工業会規格：SBA S 0101、アイドリングストップ車用鉛蓄電池（2014）
- (7) Jean-Luc Mate：48V eco-Hybrid System, European conference on nanoelectronics and embedded systems for electric mobility（2013）
- (8) L. T. Lam et al.：Development of ultra-battery for hybrid-electric vehicle application, J. Power Sources, Vol. 158, p.1140（2006）
- (9) L. T. Lam et al.：VRLA UltraBattery for high-rate partial-state-of-charge operation, J. Power Sources, Vol. 174, p. 16（2007）
- (10) J. Furukawa et al.：Further demonstration of the VRLA-type UltraBattery under medium-HEV duty and development of the flooded-type UltraBattery for micro-HEV applications J. Power Sources, Vol. 195, p. 1241（2010）
- (11) J. Furukawa et al.：Development of the flooded-type UltraBattery for micro-HEV applications, ECS Transactions, Vol. 16, No. 34, p. 27（2009）
- (12) 電気学会・自動車用電源システムマネジメント調査専門委員会編：「自動車用電源システムマネジメント技術」（2008）
- (13) 電気学会・42V電源化調査専門委員会編：「自動車電源の42V化技術」、オーム社（2003）
- (14) M. Kuypers：Application of 48 volt for mild hybrid vehicles and high power loads, SAE Technical Paper 2014-01-1790（2014）

自動車用バッテリーの進化

カーライフサポートネット

昨今の自動車技術の進化は、一般ユーザーであっても十分に実感できるほど電子制御化しています。

その究極の姿ともいえる技術であり、さらに直近の大きな目標とされているのが自動運転技術ですが、すでにアクセル操作、自動ブレーキ、車線認識+自動操舵などが搭載された自動車が続々と登場している現状を踏まえると、条件と環境さえ整えばそれほど遠くない未来に実現する技術であるといえます。

自動車の技術が年々進化していることはあらためて申し上げるまでもありませんが、ずいぶん前から当たり前のように搭載されているバッテリーに関しては、それほど進化している実感がないのはなぜでしょうか。

見た目が変わっていないからでしょうか？

それとも寿命が伸びていないからでしょうか？



鉛バッテリー

1. 燃費重視への変化

自動車の排気ガスによる環境汚染問題や石油の高騰、地球温暖化といったさまざまな環境変化に伴い、世の中から自動車に求められる要求は非常に厳しいものになりました。

その筆頭ともいえるのが「燃費」でしょう。

単純に燃費だけを重視した自動車の開発であればそれほど高いハードルではないと思いますが、燃費と相反する排気ガスのクリーン化も両立させなければいけません。

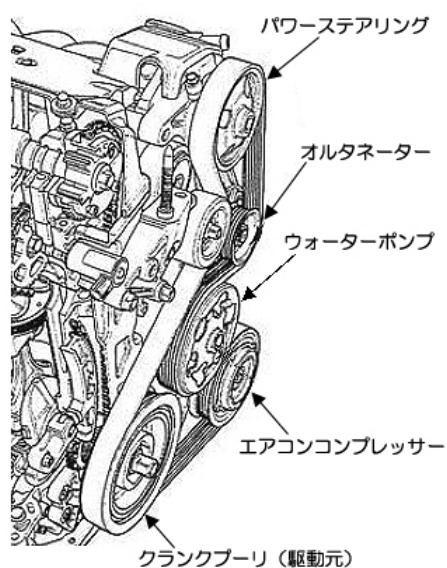
これらを実現させるためには、「一滴の燃料も無駄にしないエンジンの徹底的な効率化と排気ガスのクリーン化、エンジンで取り出された出力を無駄なくタイヤに伝えて前に進む」ということに尽きます。

その中でひとつのポイントになるのが「エンジンで取り出された出力を無駄なくタイヤに伝える」という部分です。

「エンジンの出力を利用しているにもかかわらず、実は必要がない機構」が仮に存在するのであれば悩むことなく排除すればよいのですが、自動車の限られたスペースに搭載されている機構はすべて必要な機構です。つまり、それらを完全になくしてしまうのではなく、他の手段に置き換えるということが必要になります。

そこで注目されたのがエンジンの動力によってベルト駆動されている補機類です（図1）。

図1●補機類のイメージ



出典：カーライフサポートネット

例えば油圧式パワーステアリングやオルタネーター、ウォーターポンプ、エアコンのコンプレッサーなどですが、最新の自動車ではオルタネーターを除くすべての補機類の電動化が当たり前になってきています。この背景には電子制御技術（センサーとコントロールユニット）の飛躍的な進化があることを忘れてはいけません。

あくまでも電子制御技術の進化に伴って、徐々にこれら補機類の電動化が普及したという大前提のもと、進めていきます。

2. 電動化に伴う変化

今までエンジン出力を動力として駆動されていた部品を電動化するとすると、従来よりも消費電力が増える事になります。

いち早く電動化されたのはパワーステアリングですが、電動パワーステアリングの電気消費量は自動車の構成部品の中で、実は一番消費量が多い機構なのです。

電動化によって増えた消費電力分はオルタネーターの発電量を増やすことで補うことになり、必然的にオルタネーターの大型化や発電時のエンジン負荷増大に直結します。

また、このころは自動車で使用する電気部品が非常に増えたこともあり、搭載するバッテリーの絶対的な容量を増やす（大きなバッテリーにする）傾向も一部にありました。

そういったデメリットが生じてでも自動車全体で見たとときのエンジン負荷は低減することになり、燃費向上に大きく寄与しました。しかし他社との燃費競争だけでなく、世の中から求められるレベルは年々向上していきます。

3. 簡易充電制御の登場

そこで登場したのが、消費電流量によってオルタネーターの発電量を「Hi」と「Lo」の2段階に変化させる簡易充電制御です。

エンジンが回転しているとき、常にオルタネーターは発電を続けていました。それは消費電流が少なくとも常に全力で発電を行い、必要以上に発電された電気をオルタネーター内にあるレギュレートレクチファイヤによって一定電圧に保つ（下げる）という手法です。

この手法は常にエンジンの負荷になっていることを意味します。この無駄を見直し、消費電流が少ないときのオルタネーター負荷を低減させ、燃費向上の一手としたのです。

バッテリーを常に満充電状態で維持していたころに比べると、充電制御によって満充電以下になるシチュエーションが増えます。満充電を維持していなければバッテリー性能が低下するというものではありませんが、低下した容量から満充電まで戻るための回復性能の向上が必要になってきます。

そこでバッテリー内部に用いられている極板構造の見直しが施され、従来の鉛だけではなくスズやカルシウムを混合させた合金が使用されるようにもなりました。

ここで重要なのは、使用電力の増加と充電機会の減少というバッテリーにとってマイナスともいえる環境になったにもかかわらず、構造と素材の進化によって従来同等の性能を確保したということです。ある意味、マイナスな環境が今までほとんど進化する機会がなかったバッテリーを進化させたともいえます。

4. ハイブリッド車の登場

その後自動車業界を大きく揺るがす転換期となったのが、初代プリウスが登場した1997年です。

「自動車＝エンジン音がする」という当たり前だった常識を覆し、信号待ちでは静かすぎて不安に感じるエンジン停止状態があり、歩行者の脇を通過する際もほとんど音がしないため歩行者が避けてくれず、でも燃費が驚くほど良い…。という今まで体感したことがない未知の世界が市場に浸透していきます。

プリウスの登場を機に各社よりハイブリッド車が続々とラインナップされていくわけですが、日常的に耳にする燃費値が飛躍的に向上したことで、ハイブリッド車以外の自動車に求められる燃費基準もとても厳しくなります。

さらに拍車をかけたのが2002年度より始まったグリーン税制です。簡単にいえば、基準値以上の燃費性能を有した自動車に対して、自動車税を低減させるというものです。

こうなると最低でも税制面で優遇される性能を確保しなければ、購入候補に入ることが難しくなる状況は明白でした。

5. アイドリングストップシステム導入による進化

そしてついに、自動車メーカー各社が本格的に導入を始めた機構がオートアイドリングストップシステムです。

ドライバーが意識することなく、信号待ちのために車両を停止させると自動でエンジンが停止し、発進しようという意思を見せると自動でエンジンが始動する。システムを説明すると非常に簡単な説明になりますが、実はこのシステムを実現するために施された工夫は電気部品すべての見直しが必要になるほど大がかりなものでした。

真っ先にイメージしやすい部分でいえば、エンジン始動時に必ず使用するスターターモーター（セルモーター）です。

ここではアイドリングストップからの復帰時にスターターモーターを使用する構造を例にします。

従来は出発するために自宅の前で1回、目的地に到着して用事を済ませ、帰宅するために1回、帰宅中の休憩で1回。この回数はスターターモーターを使用する回数を表していますが、多く見積もっても1日で10回使用すればかなり多い方だと思います。

しかしアイドリングストップシステムが搭載されるとなると、信号待ちごとに1回使用することになりますので、都会などの慢性的な渋滞地区だと100回使用する日があってもおかしくはありません。となりますと、スターターモーターそのものの耐久性、想定生涯使用回数などを1桁違いで見直す必要があり、さらに信号待ちからの復帰時にタイムラグを感じさせない迅速な再始動を実現しなければいけません。

また、スターターモーター使用時には大電流が必要です。大電流が流れることで他電気機構へ供給する電圧が急激に下がり、場合によっては一時的に機能停止してしまう可能性があります。

直接目にできる代表例でいえば、ナビゲーションシステムです。信号待ちからの発進時に再始動するたびにナビゲーションがブラックアウトし、オープニング画面が出る、オーディオが停止する…。このような状況ではとても製品として成り立ちませんので、急激な電圧低下を回避するための電圧安定化電源が必要になります。

これは一例ですが、アイドリングストップ機能を導入することは、自動車として大がかりな進化が必要になるということになります。その進化の中で、今まで味わった事がないほどの負担を強いられることになるのが、今回の主役であるバッテリーです。

それまでは消費電流量によってオルタネーターの発電量を「Hi」と「Lo」の2段階に変化させる充電制御が主に採用されていましたが、必要以上の充電をさせないことが目的でしたので、結果的にバッテリー充電量は限りなく満充電に近い状態をキープしています。

しかしアイドリングストップ機能が働くと、エンジン停止時には50以上あるといわれるコントロールユニットの電源維持、エアコン、ヘッドライト、メーター、ブレーキランプ、ラジエーターファンなどなど、車の機能として継続させなければいけない電気部品への電源供給をすべてバッテリーで保持しなければいけません。

さらにアイドリングストップ状態から復帰する際には、最大の電気負荷であるスターターモーターを駆動しなければいけません。

1回だけならまったく問題がありませんが、使用した電気を次にアイドリングストップをするタイミングまでに取り戻せなければ、バッテリーに蓄えられている電気は減っていく一方となり、結果的に非現実的な交換サイクルが必要になってしまいます。

そこでまず必須になるのが、バッテリーの蓄電状態を数値化し、アイドリングストップしても車

の機能を確保できる状態なのかを総合的に判断する監視機能です。

最終的にアイドリングストップを実施するか否かを判断するのはコントロールユニットですが、判断するためにバッテリーの状態を数値化してコントロールユニットへ送信する役割を担っているのがバッテリーセンサーです。

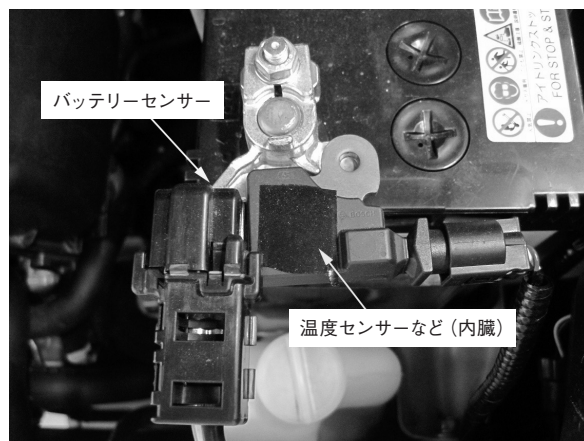
バッテリーセンサーは主に、バッテリーの充電状態（SOC）や放電能力、周辺温度などをバッテリー本体の内部抵抗値や内蔵されている温度センサーなどから演算してコントロールユニットへ送信します。

情報を受け取ったコントロールユニットは、アイドリングストップ中に必要となる消費電力に加え、スターターモーターで再始動する際に必要な電力を想定し、アイドリングストップしても大丈夫か否かを常に判断しています。

仮にアイドリングストップ中であっても、これ以上継続するとスターターモーターによる再始動時に必要な電力を消費できないと判断できた場合、発進しようという意思をドライバーから受け取ってなくても再始動させます。

ここまでがアイドリングストップ機能の理想的な流れになりますが、これを実現するために立ち上がった壁はとても大きなものでした。

まず根本的な所では、鉛バッテリーは素材等の



バッテリーセンサーの例

工夫によって進化してきたとはいえ、希硫酸と二酸化鉛、海綿状鉛を用いた化学反応によって電気を取り出し（放電）、放電によって硫酸鉛となった極板に電気を流すことで二酸化鉛と海綿状鉛に戻る（充電）という流れに変わりはありません。

つまりバッテリーの蓄電状態を監視すると言っても、外的な要因によって変化しやすい化学反応を数値化するという困難な仕組みが必要最低限の壁だったのです。

6. バッテリーマネージメント

まずオルタネーターで発電された電気からどれだけ充電電流としてバッテリーに印加されたかを正確に積算して把握しておく必要があります。

充電電流をバッテリーに印加したぶん、すべてバッテリーの蓄電量に変化してくれるのであればなんの苦勞もありませんが、そこには化学反応という人為的にコントロールしきれない障害が立ちだかります。化学反応はバッテリーの温度に大きく影響されますし、なんといっても時間がかかります。

つまり、さまざまな外的要因を踏まえたうえで、充電電流を印加するとどの程度性能回復するのかを正確に「バッテリー固有の性能として」把握しておく必要があります。

バッテリー固有の性能として把握しておくべき項目は他にも、満充電になっていると判断するための電圧や内部抵抗値、これ以上放電すると復帰できないと判断するための電圧や内部抵抗値などです。つまり、個々の自動車が設計された際にバッテリー固有の性能を踏まえたプログラミングをしなければ、アイドリングストップ機構が成り立たないということです。

一般的にこれをバッテリーマネージメント（エネルギーマネージメント）といいます。正確な

バッテリーマネージメントを行うにあたって大前提となるのは「搭載するバッテリーを固定化（専用化）」する必要があるということです。

昔から自動車用品の量販店やガソリンスタンドでさまざまなメリットを謳った高性能バッテリーが販売されていますが、バッテリーマネージメントを実施している自動車ではまったくの逆効果になってしまいます。

考えられる事象としては、コントロールユニットがさまざまな情報を元に判断している充電状態の計算値が現実と乖離してしまうことで、満充電だという判断ができずに延々と全力充電を行ってしまうことによる燃費悪化、本当は大丈夫なのにアイドリングストップすると危険だと誤判断をしてしまうことで、いつまでたってもアイドリングストップできないことによる燃費悪化、逆に本当は危険なのに大丈夫だという誤認識で作動させたアイドリングストップから再始動できない最悪の事態などがあります。

アイドリングストップ機能によってバッテリーの充放電負荷は桁違いの物になっているため、従来まで使用されていた55B24Lといったバッテリー形式（JIS規格：JIS D5301）ではなく、電池工業会が定める新しい規格（SBA S0101）に沿ったもの（Q-55など）に変更されています。

つまり、新しい規格に沿った車種専用設定のバ



アイドリングストップ車専用バッテリーのラベル

バッテリーに交換しなければ、本来の性能を維持することができず、先述したようなリスクを背負ってしまうことになるので注意が必要です。

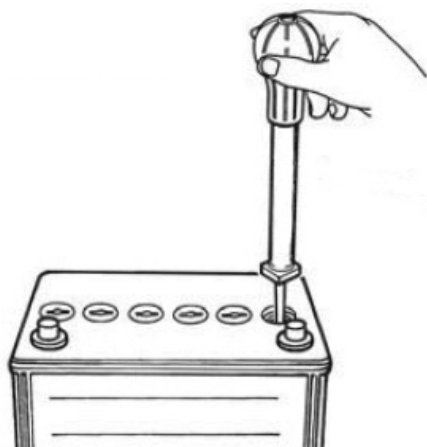
7. バッテリーの状態把握

バッテリー容量を把握するひとつの基準として電圧がありますが、電圧は蓄電量を推定する際のひとつの参考値でしかありません。

従来のバッテリーテスターは、擬似的にバッテリーに負荷をかけた状態で電圧を測定して良否判断していましたが、充電制御が組み込まれはじめた時代から必要以上の充電を行っていないため、新品状態のバッテリーを従来のテスターで診断すると「不具合」という誤診断をしてしまうことがあります。さらにバッテリーセンサーの導入により、簡易充電制御ではない細やかな充電制御が行われており、従来のテスターを用いると正確な診断はほとんどできないといえます。

細かな充電制御システムに対応したバッテリーが主流となった最近では、冷間時のエンジン始動

図2●比重計による測定



出典：カーライフサポートネット



バッテリー端子アダプターの例

性能を判断できるCCA（コールドクランキングアンペア）という単位でのバッテリー診断が最低限必要とされていますので注意が必要です。

本当にバッテリーを診断しようと思えば、内部に充填されている希硫酸の濃度（比重）を測定しなければいけません（図2）。

実はバッテリーマネジメントとして最も知りたいのはこの比重ですが、残念ながら直接比重を測定した結果をリアルタイムで数値化して…という仕組みは現状存在していません。この比重とほぼ一致する代替値として活用されているのがバッテリーの内部抵抗値です。

この内部抵抗値は非常に小さな数値ですので、接点抵抗が大きく影響します。例えばバッテリー端子に銅製のアダプターを取りつける等、接点抵抗が従来の構造から変化してしまうような場合、バッテリーマネジメントを狂わせてしまう要因になりますので注意が必要です。

8. 補機バッテリーの活用

ハイブリッド車や電気自動車を筆頭に、今注目されている電気エネルギーのひとつに回生エネルギーがあります。自動車を減速させるためにブレーキを踏むと、自動車の運動エネルギーはブレー

キの熱エネルギーに変換されます。ブレーキ部品に発生した熱エネルギーは特に活用されることもなく、結果的に大気に熱を逃がしていた（捨てていた）だけです。

下り坂などではエンジンプレーキを使用することで、燃料を使用せずにタイヤからエンジンを回転させ、その際に生じるエンジンの回転抵抗によって減速力のひとつとして活用します。

いずれにしても減速させるという目的のために自動車の運動エネルギーを他のエネルギーとして消費しているわけですが、次の運動エネルギーとして転換はできていません。燃料を使用しない時間帯という意味ではエンジンプレーキのみ燃費に寄与できていたと考えることはできます。

しかしアイドリングストップからの復帰時などで瞬間的に大量の電気を消費する昨今の自動車にとって、すべてを鉛バッテリーで補うことは大変な負担となります。

すでに触れましたが、鉛バッテリーは充電の際に化学反応が必須であり、瞬時に回復させるということが物理的に困難です。そこで継続的な電気供給はできないまでも、エンジンプレーキ時に発電機（オルタネーター）を駆動させて発電し（回生ブレーキ）、瞬間的に繰り返し蓄電できて瞬間的な消費電力を補うことを目的とした補助バッテリーへ充電するシステムが増えていきます。



トランク下部に設置されているキャパシタ

その補助バッテリーの代表例が、キャパシタ（電気二重層）と呼ばれる蓄電システムと小規模リチウムイオン電池（二次電池）です。

いずれにしても全体的なバッテリーマネジメントとの協調が必要にはなりますが、瞬間的に繰り返し蓄電できて瞬間的な消費電力を補うという目的に合致しており、適用拡大によるコスト低減や絶対容量拡大による燃費向上をさらに期待できる技術であると思います。

さらに蓄電には今まで捨てていただけのエネルギーを回生エネルギーとして回収していますので、回収した電力はすべてリサイクルエネルギーとなるわけです。

すでにチューニングパーツの一種として、鉛バッテリーの代わりに同電圧帯に設定されたりリチウムイオン電池の普及が始まっています。

個人的にも鉛バッテリーよりも小さくて軽いのが、早く純正部品として採用すればいいの…と考えたこともあります。採用したい気持ちは開発側も同じでしょう。しかし、採用できないというのが現状なのではないでしょうか。

リチウムイオン電池は、非常に細やかなバッテリーマネジメントを行わなければ、内部構造が破壊されて異常発熱を引き起こしてしまいます。最悪の場合は破裂・発火に至ることもあり、安全性の確保に重点を置いて製品開発が進められてきました。特に自動車の場合は、衝突事故を代表例とした大きな外力が加わった際の二次被害も含めて検討しなければいけません。

つまり、リチウムイオン電池を自動車に搭載するためには、かなり大がかりなバッテリーマネジメントシステムが必要です。このため、ハイブリッドシステムや電気自動車ではない一般的なエンジンを搭載した自動車にリチウムイオン電池を搭載すると、それにかかるコスト上昇によるデメリットの方が大きいというのが現状と考えます。

同じく、消費電流量の増大に伴う負荷が膨大に

なっているため、今の12Vから48Vへと基準を変えようという動きもあるようですが、すべての電気部品を48V化しようとする基本設計からすべてを見直すことになり、さらに従来通りの12Vシステムを搭載した自動車が圧倒的多数を占める中、本当に共存できるのかといった問題もまだまだ山積みです。

電気的な仕組みが自動車の中核を占める現在、バッテリーそのものの性能とバッテリーマネジメントの進化が自動車の進化の鍵を握っているといっても過言ではありません。

まだまだ発展途上ですので、引き続きこれらの技術進化に注目していきましょう。

(かーらいふさぼーとねっと)

2015年第3四半期・同年累計海外生産統計

2016年1月29日

2015年第3四半期の海外生産台数は、中近東・アフリカ地域を除く全地域において現地生産が増加したことから、前年同期比104.2%の4,450,803台となった。

2015年1～9月は、中近東・アフリカ地域を除く全地域において現地生産が増加したことから、前年同期比103.4%の13,417,424台となった。

■2015年第3四半期実績

(単位:台)

	2015年7-9月	2014年7-9月	前年同期比 (%)
アジア	2,325,929	2,242,066	103.7%
中近東	36	218	16.5%
欧州	384,567	346,399	111.0%
EU	324,501	286,886	113.1%
北米	1,187,471	1,173,701	101.2%
米国	947,985	921,814	102.8%
中南米	468,378	421,744	111.1%
アフリカ	56,442	59,505	94.9%
大洋州	27,980	26,298	106.4%
合計	4,450,803	4,269,931	104.2%

■2015年1～9月実績

(単位:台)

	2015年1-9月	2014年1-9月	前年同期比 (%)
アジア	6,906,907	6,763,680	102.1%
中近東	265	306	86.6%
欧州	1,243,502	1,220,832	101.9%
EU	1,042,171	1,033,603	100.8%
北米	3,654,628	3,587,553	101.9%
米国	2,916,047	2,862,189	101.9%
中南米	1,375,008	1,158,639	118.7%
アフリカ	168,122	184,392	91.2%
大洋州	68,992	65,541	105.3%
合計	13,417,424	12,980,943	103.4%

ホームページのご案内

自工会インターネットホームページ
[info DRIVE]

<http://www.jama.or.jp/>



●自工会会員各社のホームページアドレス

いすゞ自動車(株)	http://www.isuzu.co.jp/	富士重工業(株)	http://www.fhi.co.jp/
川崎重工業(株)	http://www.khi.co.jp/	本田技研工業(株)	http://www.honda.co.jp/
スズキ(株)	http://www.suzuki.co.jp/	マツダ(株)	http://www.mazda.co.jp/
ダイハツ工業(株)	http://www.daihatsu.co.jp/	三菱自動車工業(株)	http://www.mitsubishi-motors.co.jp/
トヨタ自動車(株)	http://www.toyota.co.jp/	三菱ふそうトラック・バス(株)	http://www.mitsubishi-fuso.com/
日産自動車(株)	http://www.nissan.co.jp/	ヤマハ発動機(株)	http://global.yamaha-motor.com/jp/
日野自動車(株)	http://www.hino.co.jp/	UDトラックス(株)	http://www.udtrucks.co.jp/

●自工会会友のホームページアドレス

ゼネラルモーターズ・ジャパン(株) <http://www.gmjapan.co.jp/>

●主な自動車関係団体のホームページアドレス

一般社団法人 日本自動車部品工業会	http://www.japia.or.jp/	一般社団法人 自動車再資源化協力機構	http://www.jarp.org/
一般社団法人 日本自動車車体工業会	http://www.jabia.or.jp/	一般社団法人 日本自動車整備振興会連合会	http://www.jaspa.or.jp/
一般社団法人 日本自動車機械器具工業会	http://www.jamta.com	一般財団法人 日本モーターサイクルスポーツ協会	http://www.mfj.or.jp/
公益社団法人 自動車技術会	http://www.jsae.or.jp/	一般社団法人 全国レンタカー協会	http://www.rentacar.or.jp/
一般財団法人 日本自動車研究所	http://www.jari.or.jp/	自動車基準認証国際化研究センター	http://www.jasic.org/
一般財団法人 日本自動車研究所 JNXセンター	http://www.jnx.ne.jp/	一般社団法人 日本中古自動車販売協会連合会	http://www.jucda.or.jp/
一般社団法人 日本自動車販売協会連合会	http://www.jada.or.jp/	公益社団法人 全日本トラック協会	http://www.jta.or.jp/
一般社団法人 全国軽自動車協会連合会	http://www.zenkeijikyo.or.jp/	一般社団法人 日本自動車リース協会連合会	http://www.jala.or.jp/
一般社団法人 日本自動車会議所	http://www.aba-j.or.jp/	公益社団法人 日本バス協会	http://www.bus.or.jp/
一般社団法人 日本自動車連盟	http://www.jaf.or.jp	公益社団法人 全国通運連盟	http://www.t-renmei.or.jp/
日本自動車輸入組合	http://www.jaia-jp.org/	一般社団法人 日本自動車タイヤ協会	http://www.jatma.or.jp/
一般社団法人 自動車公正取引協議会	http://www.aftc.or.jp/	一般社団法人 自動車用品小売業協会	http://www.apara.jp/
一般社団法人 日本二輪車普及安全協会	http://www.jmpsa.or.jp/	一般社団法人 日本自動車補修溶接協会	https://jarwa.or.jp/
公益財団法人 日本自動車教育振興財団	http://www.jaef.or.jp/		
公益財団法人 自動車製造物責任相談センター	http://www.adr.or.jp/		
公益財団法人 自動車リサイクル促進センター	http://www.jarc.or.jp/		

JAMAGAZINE2月号 vol.50

発行日 平成28年2月15日
発行人 一般社団法人 日本自動車工業会
発行所 一般社団法人 日本自動車工業会
〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目1番30号 日本自動車会館
広報室・電話番号 03(5405)6119
印刷 こだま印刷 株式会社

©禁無断転載：一般社団法人 日本自動車工業会

美しい地球を次の世代に引き継ぐために、 あなたもエコドライブしませんか。

エコドライブをご存じですか。

それは、環境を守るために、いつもの運転をちょっと工夫する、誰にでもできる簡単な運転方法。

たとえば、アクセルをゆっくり踏んだり、ブレーキを早めにゆっくり掛けたり。

ただそれだけで、CO₂の排出量が抑えられ燃費も向上します。穏やかな運転だから、安全運転にもつながります。



いつもの運転に、やさしさをプラス。 **エコドライブ10のすすめ**

1 ふんわりアクセル「eスタート」

発進するときは、穏やかにアクセルを踏んで発進しましょう。

2 車間距離にゆとりをもって、 加速・減速の少ない運転

走行中は、一定の速度で走ることが心げましょう。

3 減速時は早めにアクセルを離そう

信号が変わるなど停止することがわかったら、早めにアクセルから足を離しましょう。

減速時はエンジンブレーキを活用しましょう。

4 エアコンの使用は適切に

暖房のみ必要なときは、エアコンスイッチをOFFにしましょう。また、冷房が必要なときは、車内を冷やしすぎないようにしましょう。

5 ムダなアイドリングはやめよう

待ち合わせや荷物の積み下ろしなどによる駐停車の際は、アイドリングはやめましょう。^{*1} エンジンがかけたらすぐに出発しましょう。^{*2}

6 渋滞を避け、余裕をもって出発しよう

出かける前に、渋滞・交通規制などの道路交通情報や、地図・カーナビなどを活用して、行き先やルートをあらかじめ確認し、時間に余裕をもって出発しましょう。

7 タイヤの空気圧から始める点検・整備

タイヤの空気圧チェックを習慣づけましょう。

8 不要な荷物はおろそう

運ぶ必要のない荷物は車からおろしましょう。スキーキャリアなどの外装品は、使用しないときには外しましょう。

9 走行の妨げとなる駐車はやめよう

迷惑駐車は、渋滞をもたらし、燃費を悪化させるのでやめましょう。

10 自分の燃費を把握しよう

自分の車の燃費を把握することを習慣にしましょう。

※1 交差点で自らエンジンを止める手動アイドリングストップは、以下の点で安全性に問題があるため注意しましょう。(自動アイドリングストップ機能搭載車は問題ありません。)

・手動アイドリングストップ中に何度かブレーキを踏むとブレーキの効きが悪くなります。・慣れないと誤動作や発進遅れが生じます。またバッテリーなどの部品寿命の低下によりエンジンが再始動しない場合があります。

・エアバッグなどの安全装置や方向指示器などが作動しないため、先頭車両付近や坂道での手動アイドリングストップは避けましょう。

※2 -20℃程度の極寒冷地など特別な状況を除き、走りながら暖めるウォームアップ走行で充分です。

安全運転で楽しいドライブ!!

クルマの正しく安全な使い方については <http://www.anzen-untten.com>

JAMA 一般社団法人 日本自動車工業会
JAPAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION, INC.

〒105-0012 東京都港区芝大門 1-1-30 日本自動車会館



JAMA

JAPAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION, INC.

自工会インターネットホームページ「info DRIVE」URL <http://www.jama.or.jp/> 自動車図書館 TEL 03-5405-6139

