

Bosch の電動車部品戦略

Boschは電動車向けのモーター、パワーエレクトロニクス及びパワーモジュール、バッテリーを手がけ、モーターやパワーエレクトロニクス一体型のシステムの開発も進め、全個体セルの自社生産開始を検討している。モーターはDaimlerとの折半出資合弁会社EM-motiveからDaimler向けを含む各社に供給し、パワーモジュール向けMOFSETはInfineonの技術を活用、バッテリー関連ではSamsung SDIとの提携を解消した後にGSユアサと次世代技術の開発で協力し、2015年に全固体セルの米Seeoを買収している。また2017 NAIASで公開した機電一体型ドライブトレインのeAxleのトランスミッションなどのメカニカル部品はGKNの技術を採用しているとみられる。

EM-motiveはDaimlerのM-Benz Cクラス以上の車種で展開されているPHEV、smart EVに加え、2019年投入予定のEQ EV向けのモーターを手がける。EQ EV向けについてはDaimlerのパワートレイン工場では何らかの部品生産が行われる予定であり、モーターの生産がEM-motiveとDaimler内製部品工場の分業になる可能性がある。EM-motive開発製品についてはBoschがDaimler以外のOEMにも供給できる契約となっており、PorscheのGen1 PHEVなどでもEM-motive製モーターが採用された。パワーエレクトロニクス関連ではVW e-up!、e-Golfなどで搭載されている。Boschは全固体セルを手がける米Seeoを2015年8月に買収。2020年までにバッテリーのエネルギー密度を2015年比で倍増、コストを半減する目標実現に向け全固体セルを有望視しており、Seeoの技術を活用したセルの自社生産を開始するかどうか、2020年までに決定したい考えである。機電一体型のシステムに関しては、コンポーネント単体の組み合わせよりも少なくとも5～10%コスト削減できるメリット、軽量化、小型化や設計面での自由度などのアドバンテージも強調し、OEM各社への提案を強化している。このほか48V MHEVへの取り組みにも積極的で、BSGをエンジンに直結したタイプ、ISGをエンジンとATの間に組込んだタイプ、BSGやスターターモータージェネレーター(SMG)をMT/AT/CVTに直結したタイプ、SMGをDCTに直結したタイプの計4種類のシステムを開発しており、2017年にISG、BSGをDaimler向けに供給開始する計画である。

Boschはスターターモーター/ジェネレーター事業を売却しつつ、ガソリン、ディーゼルの各事業部門をパワートレインソリューション部門として統合し、同部門の中にEモビリティ専門の事業部を設けると発表しており、2018年初から新体制となる。

【Bosch、電動車部品事業戦略】

▽電動車部品で世界トップのサプライヤー目指す

- ・内燃機関部品に続き、電動車部品でも世界トップのサプライヤーを目指す意向。2017年5月にVolkmar Denner CEOが言及。
- ・Eモビリティ関連で年間4億ユーロを投資。
 - トランスミッション、パワーエレクトロニクス、モーター一体型のeAxleシステムの投入。
 - 水冷式全固体セルへの投資、エネルギー密度2020年倍増目標。
- ・2025年に内燃機関車8,500万台、HEVやEVなどの電動車2,000万台の生産を予測。
- ・Powertrain Solutions事業部を立ち上げるとともに同部門内にEモビリティのビジネスユニットを設ける予定。2018年初始動。
- ・2017年5月までにEモビリティ関連で計30のプロジェクトを受注。1,800人がEモビリティ関連事業に従事。

▽機電一体型システム

- ・2017 NAIASで減速機、パワーエレクトロニクス、モーター一体型の電動車ドライブトレインシステムのeAxle(写真)を公開。
 - 個別のコンポーネントの搭載よりも5～10%コスト効率が高い。モジュール設計で自動車メーカーのあらゆるプラットフォームに対応。従来のシステムよりも20%小型化。
 - 出力50～300kW、トルク1,000～6,000Nm。出力150kWのシステムで重量が90kg程度。
 - 2018年以降量産開始。

▽Eモビリティ事業ユニット新設

- ・従来のGasoline Systems、Diesel Systemsの両事業部門をPower Solutions部門へと統合、新部門内にEモビリティ技術専門のビジネスユニットを立ち上げる計画。2018年初に正式改組。
 - 次世代パワートレインの本命技術が確定するまで、内燃機関とEモビリティ向け双方の技術強化に引き続き注力。

▽全固体セルに注目

- ・次世代バッテリー開発でソリッドステートセルに注目。同技術を手がける米Seeoを2015年8月に買収。
 - 2020年までにバッテリーのエネルギー密度を2015年比で倍増、コストを半減する目標実現に向け全固体セルを有望視。安全面での優位性にも注目。
- ・Boschは遅くとも2020年までにバッテリーセルの自社生産を行うかどうか決めたい考え。



(Bosch 広報資料、各種報道より FOURIN 作成)

【Bosch、電動部品納入一覧】

技術/分野	OEM/モデル	時期	備考
モーター	M-Benz S500e 他 PHEV	2014年～	Daimlerとのモーター折半出資合弁 EM-motive から供給
	M-Benz EQC他 BEV	2019年～	EM-motive 製と Daimler 内製
	smart electric drive	2012年～	smart EV 向け、EM-motive 製
	Porsche Cayenne HEV	2010～2014年	VW Touareg HEV 向けにも供給
	Porsche PHEV Gen1	2013～2016年	Panamera、Cayenne Gen1 PHEV 向け、918 Spyder 向けにも供給
	PSA Hybrid4	2012～2016年	Peugeot 3008 や 508 の DE HEV 向け
パワー エレクトロニクス	Fiat 500e	2012年～	
	VW e-up!, e-Golf	2013年～	
	VW Golf GTE、Passat GTE、Audi A3 e-tron	2014年～	VW e-up!及びMQB ベース PHEV 複数モデル向け
	VW Jetta HEV	2012～2016年	
	Porsche Cayenne HEV	2010～2014年	VW Touareg HEV 向けにも供給
	Porsche PHEV Gen1	2013～2016年	Panamera、Cayenne Gen1 PHEV 向け、918 Spyder 向けにも供給
バッテリーパック	PSA Hybrid4	2012～2016年	Peugeot 3008 や 508 の DE HEV 向け
	Fiat 500e	2012年～	
	BMW i3	2012年	当初 Samsung SDI セル、Bosch がモジュール/システム化し納入、BoschとSamsung SDIの合弁解消後、BMW がシステムを手がける
	Porsche Cayenne HEV Porsche PHEV Gen1	2010～2014年 2013～2016年	セルは三洋電機製 セルはパナソニック/三洋電機製
48V MHEV (参考)	Fiat 500e	2012年	Samsung SDI 製セル、システムは Bosch 製から OEM 製へ
	M-Benz M256 直 6 ツインターボ GE M-Benz M264 直 4 ツインターボ GE	2017年～ 2017年～	48V ISG 48V BSG

(Bosch 広報資料、各種報道より作成)

【Bosch、電動車技術関連動向】

分野	概要	詳細
モーター等	機電一体型	2017 NAIAS で機電一体型システム eAxe を初公開。2017 Vienna シンポジウムでも公開し、性能や重量などについて一部の概要を説明。2018 年以降量産開始予定。トランスミッション関連のメカニカル部品では GKN が協力。
	SMG180/120	2013年8月詳細発表。電動パワートレイン用のコンパクトなモーター。重量は32kgと軽量。EVやPHEVへの搭載で最大出力80kW。Smart ForTwo EDやFiat 500eに搭載。PSAのHybrid4でも採用され内燃機関を支援して最大40kWの出力を生み、最大200Nmのトルクを発揮。アウトライトスピードは最大12,800回転/分で、幅広い用途での使用が可能。Daimlerとのモーター開発/製造折半出資合弁のEM-motive製。
	SG 事業売却	2017年5月、Robert Bosch Starter Motors Generators Holding GmbHを中国鄭州のZMJ (Zhengzhou Coal Mining Machinery Group)と香港の投資会社CRCI (China Renaissance Capital Investment)から成るコンソーシアムに売却することで合意。SG事業の従業員7,000人、全拠点をZMJが引き継ぐ予定。48V BSGの生産も新会社が引き継ぐ。
パワー エレクトロニクス	Gen2.3 パワーエレクトロニクス	2013年6月詳細発表。第2.3世代システムではパルスインバーターとDC DCコンバーターを内蔵。150～430Vの電圧範囲で作動。最大100kWのモーターを駆動できる。パルスインバーターがバッテリーからの直流電流を交流に変換して電気モーターに供給。92%の効率でバッテリー容量のほとんどを車両の走行に使用可能。逆に制動時は回生により生じた交流電流を直流に変換、制動時に放出されるエネルギーを回収しバッテリーに戻す。DC DCコンバーターは、高電圧を車両電気システム用の12Vに変換。直方体バージョンとフラットバージョンの2タイプがあり、先代よりもサイズが3分の2程度までコンパクト化。VW XL1、Jetta HEV、VW/Audi MQB ベース電動車各モデル(A3 sportback e-tron、e-Golf、他)、Fiat 500e、Porsche Panamera S HEV、PSA Hybrid4 複数モデルなどで搭載。
バッテリー	全固体セル Seo 買収	2015年8月買収。米CA州Hayward本拠で、リチウムアノードを持つ全固体セルの開発に成功。BoschはSeoの技術を活用したセルの自社生産を検討。
	Samsung SDIとの提携解消後、GSユアサと協力	Liバッテリーのエネルギー密度を現行(2015年)の約115Wh/kgから倍増の280Wh/kgまで高めることを目標にGSユアサのセル技術、Boschのバッテリーマネジメントシステムの技術ノウハウを集結させ、共同で次世代バッテリーの開発を目指す。Bosch、GSユアサ、三菱商事の3社で2014年2月に次世代Liイオンバッテリー開発合弁Lithium Energy and Power GmbH & Co. KGを設立。2008年設立のSamsung SDIとのLiイオン開発・生産合弁会社SB Limotiveは2012年に解散。
	セル等次世代技術開発	全固体セルへの取り組みに加え、リチウムと硫黄を組み合わせたエネルギー密度と容量を向上できる技術の研究も推進。硫黄を使ったLiイオンバッテリーの生産体制を向こう20年までに確立することが可能。バッテリー性能向上のための正極、負極素材や、高電圧電解質の研究も推進。2015年2月発表。
サーマル マネジメント	BMS 性能向上	セルのモニター・制御に加え、システム全体のモニター・制御技術を強化。CANバスシステムを利用して、最大10個のマイクロコントローラーでセル内のエネルギーフローを制御するため、安定管理に配慮。EV航続距離10%延長につながるBMSを提供。2015年2月発表。
	ヒートポンプ技術	ヒートポンプを用いたEV用のサーマルマネジメントシステムを開発。エネルギー効率を改善し、冬場で暖房用の電力を6割節電し、航続距離を最大25%伸ばすことが可能。独政府支援のGaTEプロジェクトでMAHLE Behrなどと基礎技術を共同で開発。新システムはヒートポンプとクーランドポンプ/バルブを組み合わせて熱、冷却剤による冷気を単独で供給。必要な熱、冷気の供給量を計測できる能力が高まり、モーターやパワーエレクトロニクスの排熱も使用。2015 IAAで公開。
パワーモジュール	Infineon からの技術供与	2009年からInfineonが低電圧パワー MOSFETの技術を供与。Boschの独Reutlingen工場でも同部品の生産を行うとともにInfineonの工場からも調達。BoschはMOSFETを使用して高電力制御用電子コンポーネント/システムを製造。

(Bosch 広報資料、各種報道より作成)