

人とくるまのテクノロジー展 2015 ; 最新の自動車技術

神鋼リサーチ (株) 吉山 秀樹

自動車技術展「人とくるまのテクノロジー展」は(公益社団法人)自動車技術会の主催により、自動車業界の第一線で活躍する技術者・研究者のための日本最大の自動車技術専門展として1992年に始まった。今回で第24回を迎えた「人とくるまのテクノロジー展2015」は2015年5月20日から22日にかけてパシフィコ横浜・展示ホール(神奈川県横浜市)において開催された。展示会は年々規模が拡大し、今回は出展社数:562社、来場者数(累計):86,939人を記録し、昨年と同様に大盛況であった。展示・講演・セミナーを通じて地球温暖化問題とエネルギー問題への取り組みである「多様化するエネルギー(再生可能エネルギー)と低炭素社会の実現に向けた最先端技術」が世界に発信され、「最先端の自動車技術の現状と課題」について考える良い機会が提供されたと考えられる。

展示会場は、「自動車(12社)」、「部品(163社)」、「材料(59社)」、「テストング(169社)」、その他(159社)の合計6種類のカテゴリーからなる展示ブースが立ち並び、その隙間を人が埋め尽くすなどして、大変活気に満ちあふれていた。

「自動車」の出展ブースのエリアでは、日本を代表する多くの自動車メーカーが新技術を使用した自動車、エンジンなどを紹介し、多くの来場者で賑わっていた。例えば、トヨタ自動車は燃料電池自動車(FCV)の「MIRAI」、三菱自動車はプラグインハイブリッド車(PHEV)の「新型アウトランダーPHEV」、日産自動車はハイブリッド車(HEV)の「新型エクストレイルハイブリッド」、本田技研工業はガソリンエンジン車の「新型ステップワゴン」、マツダはガソリンエンジン車の「新型マツダロードスター」をそれぞれ展示していた。

展示された自動車から、各社の取り組み/戦略と技術の高さを窺い知ることができる。トヨタ自動車はFCVを究極のエコカーとして位置づけ、「MIRAI」を開発している。「MIRAI」は世界最先端技術によって作製されたFCスタック(質量出力密度:2.0kW/kg、体積出力密度:3.1kW/L)と水素燃料貯蔵用高圧水素タンク(圧力:70MPa、水素貯蔵性能:5.7wt%)などから構成され、1回の水素燃料充填により約650kmの航続距離(JC08モード)を達成している。しかし、今後FCVを社会に普及させていくためには、FCVの価格低減、水素充填インフラの整備、水素燃料コストの低減等、多くの課題を克服する必要がある。

三菱自動車はSUV(スポーツ用多目的車)のPHEVを重点戦略にあげて「アウトランダーPHEV」のてこ入れを行っている。「新型アウトランダーPHEV」は、フロントにモーター、トランスアクスル、ジェネレーターを備え、フロントトランスアクスルにはクラッチを内蔵して、エンジンとモーターの切り離しを可能にしている。このため、「新型アウトランダーPHEV」はEV、シリーズハイブリッド、パラレルハイブリッドの3種類のモードによる走行ができる。EV走行からのエンジン始動はジェネレーターをモーターとして利用することにより、クラッチを振動なくスムーズに接続させることができ、静粛性に富んでいる。EV走行距離はモーター効率の向上によって60.8km(JC08モード)まで拡大しており、NEDOのロードマップ2013が要求する目標値を達成している。また、価格をガソリンエンジン車の重量当たりの価格(1500~2000円/kg)と同レベルに抑えている。

日産自動車は電気自動車(EV)の普及に加えて、ハイブリッド車のラインナップの強化を図り、「エクストレイル」のハイブリッド化を行っている。「新型エクストレイルハイブリッド」は1モーター・2クラッチ(乾式と湿式)を備えており、パラレルハイブリッド走

行とEV走行が可能になっている。湿式クラッチのスリップ機構による衝撃緩和制御、リチウムイオン電池の高速充放電によるモーター回転速度制御により、EV走行中にスムーズなエンジン始動を実現している。

本田技研工業（ホンダ）は電動自動車の開発と普及のためにHEVをはじめPHEV、EV、FCVを手掛けると同時に、ガソリンエンジン車の燃費向上技術にも精力的に取り組んでいる。「新型ステップワゴン」にはガソリンエンジンのダウンサイジング化による燃費向上技術、ターボチャージャーによる出力向上技術、VTEC（可変バルブタイミング・リフト機構）とVTC（可変バルブタイミング）によるバルブオーバーラップ制御など多くの技術が導入されている。これらの技術によって、総排気量：1500 ccのエンジンで2400 cc並のトルクレベル、2000 cc相当の出力を実現している。また、車両重量：1600 kg以上であるにも拘わらず、17.0 km/L（JC08モード）の低燃費を達成している。

マツダは内燃機関の高度技術「SKYACTIV」の推進を重点戦略に据えている。ガソリンエンジン車「新型マツダロードスター」に搭載されている「SKYACTIV-G」は4気筒ミラーサイクルエンジンで13.0の圧縮比を有し、かつ、マツダ独自の排気マニホールドの集合方式である4-2-1排気系を備えている。排気系の2段結節部で生じる反転負圧波をエンジンの高回転域でのバルブオーバーラップ期間と同調させることによって、気筒内の掃気・排気効率を向上させるとともに、広範囲のエンジン回転域でトルクを改善している。また、ボディー、エンジンの材料等を見直すことにより、車両重量の100 kg削減に成功し、17.2 km/Lの低燃費を実現している。しかし、エンジンダウンサイジングと車両軽量化による燃費改善には限界がある。このため、マツダもHEVを市場投入している。今後、PHEV、FCVの技術供与を受けるべく、トヨタ自動車との技術提携を行っている。

世界各国の燃費規制（CO₂排出規制）が厳しくなる中で、自動車メーカー各社は中長期と短期の戦略をもって電動車とエンジン車の開発と市場投入を進めている。EVは1回の充電当たりの走行距離が250 km以下と短く、一般大衆車として普及させるためには、低価格かつ高容量バッテリーの開発が必須である。FCVは水素充填を含むコスト低減、水素インフラ整備が重要課題である。HEVは一般大衆車として普及が進んできたが、FCV、EVが普及に至るまでのつなぎとしての位置づけにすぎない。今後、EV、FCVが普及していくためには、価格をガソリンエンジン車/HEVと同程度まで抑える必要があり、そのための技術革新が求められる。

以上