溶接ニュース
平成 24 年 2 月 7 日　掲載

ケースレポート

東京都市大学の水素エンジン研究

水素ハイブリッド トラック開発に成功

出力はベース車の9割

東京都市大学は、旧武蔵工業大学時代から30年以上にわたり水素燃料エンジンを搭載した自動車の研究に取り組む。2009年4月に発表した水素燃料エンジン搭載バスでは、国内初となる公道走行を実現。10年にはバスによる実証試験で明らかになった課題について、日野自動車の協力を得て改良し、水素エンジンとモーターを動力源とする水素ハイブリッドトラックの開発に成功している。

1月上旬、同大学世田谷キャンパス（東京・世田谷区）の内燃機関工学研究室自動車エンジン研究グループを訪問。水素ハイブリッドトラックを間近に見る機会を得て、水蒸気のクリーンな排ガスや静かなエンジン音を体験した。

世田谷キャンパスに駐車する水素ハイブリッドトラック。ナンバープレートは大学名に由来し「１０４」（都市）と刻まれている

ハイブリッドトラックは10年11月の発表以降、北海道の食品スーパーの宅配事業を通じ全国初の実証走行試験を実施したほか、エコ関連のイベントなどに展示している。

水素燃料エンジンは、水以外の排出物を出さない環境に優しい技術。化石燃料を使用するエンジンに代わり、商用車での実用化が期待できる代替機関として注目を集める。同大学ではバスによる実証試験などで明らかになった分析結果や課題を生かし、新たに水素エンジンとモーターを動力源とする水素ハイブリッドトラックの開発に成功した。

日野自動車のデュトロハイブリッドをベースに、水素ハイブリッドシステムの採用により低速トルクを向上させるとともに、点火システムの変更により高回転時の出力向上と耐久性を確保。

工学部機械工学科の伊東明美准教授によると、「ベース車両の9割の出力を確保するハイブリッドエンジンの性能は世界トップレベル」だという。

水素燃料エンジンバスからの改良にあたり、課題となった低速トルク不足については、低速域をモーターで補うことで力強い加速を実現した。モーターに使う電気は、ブレーキ時のエネルギー回生によりバッテリーに蓄積するため、「ブレーキを踏まない用途は向かない。また、バスは200～250キロ走ったが、このトラックは150キロ程度で長距離にも向かない。例えば、よく走る車でも1日当たり100キロとされる宅配便には適している」（伊東准教授）

また、点火方式の変更によりバックファイヤを抑制。高回転時の出力をより向上させることに成功したほか、耐久性が課題だった対策ケーブルが不要になり、点火系の耐久性の大幅な向上を同時に達成した。

ディーゼルエンジンと異なり圧縮点火ができないため、ガソリンエンジンのノッキングと同様の現象を避けることとなって、結果的にエンジン音が静かになった。クリーンな排ガスとあわせて「街中で使うことで副次的効果が期待できる」（同）商用車に仕上がった。運転席と荷台の間に4本の水素タンク4本を搭載している。最高充填圧力は35メガパスカルで、残圧は車内に表示される。

ナンバープレートの取得に当たっては、乗員の座るところやエンジンルーム、タンクのカバー内などの水素漏洩検知が義務付けられ、仮に漏えいした場合でも水素の滞留を防ぐ穴が空けてある。ベース車両は3人乗りだが、水素ハイブリッドトラックは座席の中央部に漏えい検知センサーを取り付けたため、2人乗りとなっている。

今後の課題については、環境に負荷をかけない水素の製法とともにインフラの整備などが挙げられる。インフラに関しては国家的なプロジェクトの推進が不可欠となるが、伊東准教授は、「やみくもに水素ということではないと思う」と指摘する。

「まずは水素の地産地消が可能な採算の合う地域限定が考えられる。インフラの数を少なくして、走行ルートが決まっている用途ではうまく活用してもらえるのではないか。しっかりと数字を積み上げ、走行パターンに応じて『このケースなら水素』といった模索を当面は続けていくことになるだろう」

既存のハイブリッドディーゼルエンジンをベースにした水素エンジンは、同大学の学生が設計と開発を行った。すでに実証走行試験を通じ、ディーゼルエンジン搭載トラックと比べてもそん色ない動力性能を確保しており、宅配便や廃棄物回収車などへの利用に期待が高まる。開発に成功以来、故障知らずの水素ハイブリッドトラックは春からの活躍に備え待機している。

●この記事・写真等は産報出版の許諾を得て転載しています。
無断で複製等、著作権を侵害する一切の行為を禁止します。

東京都市大学グループ
学校法人 五島育英会