

この記事のURL :

<http://techon.nikkeibp.co.jp/atcl/mag/15/397260/110100215/>

日経テクノロジーonline

日経Automotive 2017年12月号

Automotive Report

48V簡易HEVでディーゼル代替、SchaefflerがCO2排出量2割減

久米秀尚 2017/11/10 00:00

出典：日経Automotive、2017年12月号、pp.30-31（記事は執筆時の情報に基づいており、現在では異なる場合があります）

2017年に入って、自動車メーカー各社が「全ての車両を電動化する」との宣言をこぞって出している。ただ、電気自動車（EV）の時代はすぐには来ない。EV時代へのつなぎ役として期待されているのが、48V電源の簡易ハイブリッド車（HEV）だ。ドイツSchaeffler社は2台の試作車を用意し、2017年10月に報道陣に公開した（図1）。



図1 2種類の48VマイルドHEVを用意

左はFord社の「Focus」がベースで、NEDCモードにおけるCO₂排出量を85g/kmまで低減した。右はAudi社の「TT」がベースで、電動アクスルを後輪側に配置して走行性能を高めた。

「2015年にドイツVolkswagen社によるディーゼル車の燃費・排ガス不正が発覚して以降、ガソリンエンジンを使った48V簡易HEVへの関心がさらに高まっている」。Schaeffler社でアジア太平洋地域のCTO（最高技術責任者）を務めるTomas Smetana氏は、潮目の変化を感じ取る。

ディーゼル車のつまづきで、自動車メーカーは燃費規制対応の戦略の見直しを迫られている。欧州では、2015年に130g/kmだったCO₂排出量を2021年には95g/kmまで低減しなければならない。かねて欧州各社は、CO₂排出量の少ないディーゼル車を規制対応の主軸に据えてきた。だが、ディーゼル車を対象に極めて厳しい排ガス規制が始まる。対策コストは高そうで、特に小型車へのディーゼルの採用は難しいとの見方が増えている。

ディーゼル車は4年で10%減に

調査会社大手の英IHS Markit Automotiveによると、欧州の新車に占めるディーゼル車の割合は「2016年に約50%だったが、2020年には40%まで落ち込む」（同社Executive DirectorのAndrew Fulbrook氏）と厳しく見通す。“落ち目”のディーゼル車とは対照的に、勢いをつけそうなのがHEVだ（図2）。Schaeffler社は、「EV時代へ向かう橋渡し役としてHEVがボリュームゾーンになる」（Smetana氏）と予測する。

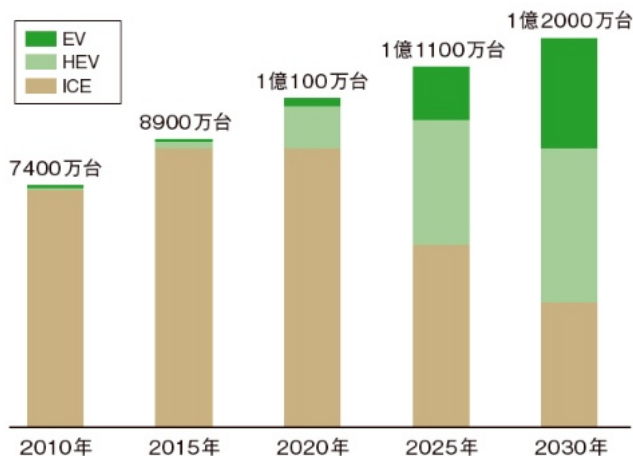


図2 つなぎ役としてのHEVがより重要に

Schaeffler社と調査会社によるパワートレーンの将来予測によると、2030年にはHEVが主流になるという。HEVは48V簡易HEVやPHEVを含む。ICEは内燃機関車。

48V簡易HEVは、大出力のモーターを搭載するストロングHEVやプラグインハイブリッド車（PHEV）よりもコストを抑えられる。それでいて、「ディーゼル車と同等の燃費・排ガス性能を実現する」（同氏）。

フランスRenault社が2016年に発売した小型MPV（多目的車）「Scenic」が参考になる。Scenicのディーゼル車は、48V簡易ハイブリッドシステムの有無を選択できる。48V簡易HEVの方が990ユーロ（1ユーロ＝130円換算で約1万3000円）高く、CO₂排出量は6g/km少ない。

モーターで高速走行をアシスト

Schaeffler社が用意した2台の試作車のうち、「GTC II」と名付けた車両は、欧州のNEDCモードでのCO₂排出量を85g/km未満にできる。同社が2014年に発表した試作車「GTC」は、CO₂排出量が94.5g/kmだった。いずれの車両も、排気量1.0Lのガソリンエンジンを搭載する米Ford Motor社の小型ハッチバック「Focus」がベース。ベース車両のCO₂排出量は114g/kmで、GTC IIでは2割以上減らせる計算だ。

モーターの搭載位置を変更することでCO₂排出量を削減した。GTCは、ベルト駆動のオルタネーターの代わりにBSG（ベルト駆動スターター兼オルタネーター）を置いた。

対するGTC IIは、エンジンと変速機の間にもーターを搭載する（図3、4）。エンジンをクラッチで切り離せるため損失が少なく、回生ブレーキで回収できる電力量を増やせる利点がある。モーターの最高出力は15kW。

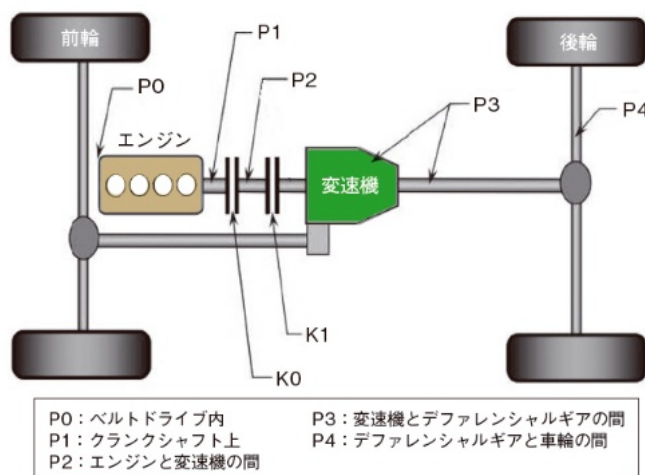


図3 ハイブリッドモジュールのモーター搭載位置

GTC IIはP2の配置で、モーターをエンジンと変速機の間、すなわちK0とK1の間に搭載する。2014年に発表したGTCはP0だった。



図4 ベルトでBSGとエアコン用コンプレッサー、クラッチをつなぐ

部品配置を工夫することで、アックスの全長増加を45～65mmに抑えた。ベルトテンショナーは48V対応モーターに接続している。

回生電力の使い道として有効なシーンの一つが、エンジンと駆動輪をクラッチで切り離して抵抗を減らす「コースティング」時だ。主に高速での定常走行中に作動する。コースティング中は路面とタイヤの摩擦抵抗で徐々に車速が落ちる。これまではエンジンを再始動していたが、GTC IIはモーターによるアシストだけで車速を維持できる。

ドイツAudi社の小型スポーツカー「TT」ベースの試作車も、同様のコースティング機能を備える。Schaeffler社がコースティング機能を重視するのは、排ガスや燃費の新しい走行試験モードの「WLTC（Worldwide Light-Duty Test Cycles）」や「RDE（Real Driving Emissions）」を見据えていること。従来のNEDCよりも平均車速が上がるため、高速域で燃費改善できる技術の需要が高まると読む。

TTベースの試作車は、モーターをデファレンシャルギアと車輪の間に搭載した。モーターの最高出力は20kW。デファレンシャルギアや2段変速の遊星歯車機構などを一体化した。2段変速にすることで、高速時の回転上昇の抑制効果や、高負荷環境での発進加速や電力消費の改善が期待できる（図5）。



図5 トルクベクタリング機能を搭載

2段変速の遊星歯車機構とトルクベクタリング用ギア、デファレンシャルギアをシステムに組み込んだ。P4と呼ばれる位置に搭載する。

48V簡易ハイブリッドシステムの導入で車両コストは上がる。「排ガスや燃費だけでなく、走りの面でも価値を生み出して消費者を納得させることが重要」（Schaeffler社のSmetana氏）と考える。