1GD-FTV型エンジンに関するインタビューに応えたトヨタ開発陣

濱村芳彦
エンジン開発推進部　主査

笈川直彦
エンジン制御システム開発部
ディーゼルエンジン適合開発室長

中野隆徳
エンジン設計部
機能部品システム設計室　主任

清藤高宏
エンジン制御システム開発部
ディーゼルエンジン適合開発室　主任

池上弘晃
ユニット高機能部品開発室

ターボ直下に酸化触媒とDPF

ターボチャージャーのすぐ後ろにレイアウトされた巨大なケースには酸化触媒、DPFの順で排ガス浄化装置がセットされる。ちなみに、排ガス規制が緩いエリア向けは酸化触媒のみ、ロシアやオーストラリア仕様は酸化触媒とDPFを使っている。

リス担体に、銅ゼオライトを担持させたものだ。

悪条件での使用を想定し採用された様々な工夫

尿素噴射ノズルは、ガソリンエンジンのポート噴射用インジェクションの構造をベースに、噴霧の形状や制御を専用設計したもの。尿素を噴射した先には、ファン状の分散板が設置されている。ここを通過した排気が軸方向の渦をつくると同時に、衝突した尿素水噴霧が分散してSCR触媒に導かれるため、濃度が均一化して効率が高まる、という仕組みである。

2段構えでSCR触媒を配置

尿素SCR触媒によってNO_xを浄化するのは日本と欧州向け。グローバルユニットとして基本をつくり上げ、厳しい規制を実施する仕向け地の環境性能をクリアするための選択だ。ブラドには、SCR触媒は2個セットされる。

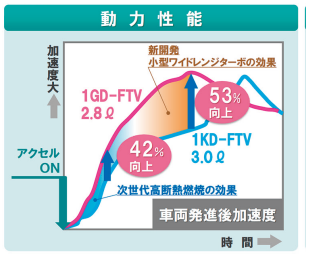
分散板自体はどこのメーカーでも使用しているが、この形状にノウハウがあるとのことで、トヨタのシステムは2段構造を採用。この噴射ノズルから分散板までの〝尿素噴射モジュール〟を自社開発したことによって、NO_x浄化率約99%を達成したそうだ。

さらに最下流には、もうひとつ酸化触媒が配置されている。これは、使いきれなかったアンモニアがそのまま排出されるのを防ぐためだ。

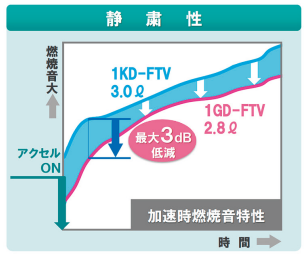
使用する尿素水の濃度は、約32・5%。凝固点がマイナス11℃なので、寒冷地では凍ってしまう可能性もある。そこでタンクから噴射ノズルまでのデリバリーチューブには、電熱式のヒーターが付けられている。

尿素水タンクの容量は12ℓと、他社のものより小さいが、一般的な走り方で1万5000km程度は持つとのこと。残量がなくなるとエンジンが始動できなくなるが、推定走行可能距離が2000kmを切った段階で、警告灯が点灯する。

尿素水は経時劣化するため、距離に関わらず、2年ごとの全交換が推奨されている。ちなみに尿素水の単価は、トヨタのディーラーでは180円／5ℓ。最近は大規模なガソリンスタンドでも取り扱うところが増えてきている。



発進から体感できる豊かな加速



始動時から体感できる静粛性

ダウンサイジングながら全方位に性能アップ

従来のKD型ディーゼルに対して排気量を小さくしながら、動力性能・静粛性の両面で圧倒的な性能アップを果たした。注目すべきは発進加速の向上で、空気量を増やすポートとハイレスポンスなターボチャージャーが効いていることが見て取れる。