

Vol.
71

Techno Radar

テクノレーダー

部品・用品・整備

最新動向

インジェクタの状態を目視で診断！
超音波クリーニングでリフレッシュ!!

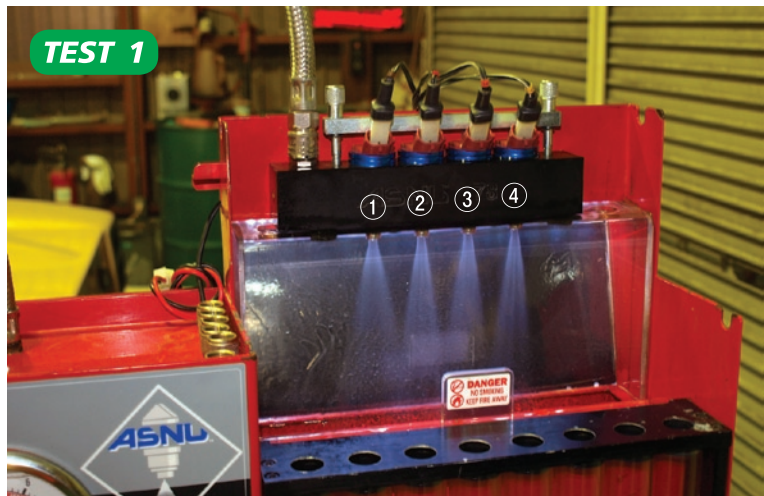
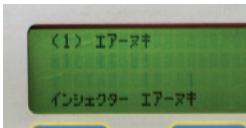
ASNU(アズニュー) Injector Diagnostic Testing & Servicing System

■インジェクタ診断&超音波洗浄装置「ASNU」(アズニュー)



インジェクタのスプレーパターンや噴射量、リークなどが個別に観測できる。また特殊な洗浄剤を使った超音波(ウルトラソニック)洗浄も可能だ。

装置は英国製だが、操作パネルは日本語表示に対応。



本来、すべてのスプレーパターンと噴射量が同じでなければならないが、①のインジェクタだけは他に比べてスプレーパターンが広く見える。この場合、吸気ポートの壁面に当たり液状となった燃料が燃焼室に流れ込む「壁流」(へきりゅう)の発生が心配される。

重要な役割を担うインジェクタ

エンジンが円滑な燃焼サイクルを行うための重要な三要素「良い混合気」「良い圧縮」「良い火花」のうち、エンジニアリングの観点からまだまだ“進化の余地あり”と認識されているのが「混合気」といわれている。

それを証明するように、電子制御燃料噴射装置(インジェクションシステム)の構成部品である「インジェクタ」は、その性能が著しく進歩し、未だその歩みを止めていない。

近年のインジェクタは、燃料の霧化を促すため「多孔化」と「細孔化」が進んでいる。インジェクションシステムが普及し始めた80年代は噴射口が1個だったのが、最近は標準的なもので4個、多いものでは12個もある。また最近

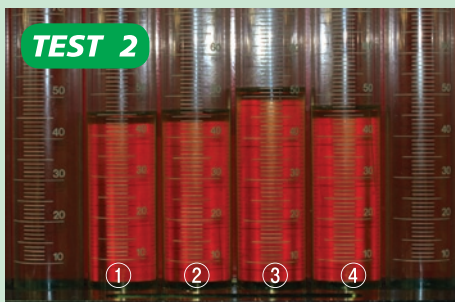
は、吸気ポートの形状やバルブ数、バルブ挟み角、インジェクタが配置される場所によって、噴射方向に角度を付ける傾向にある。

こうして霧化を促進し、同時にバルブヘッドを避けてより多くの混合気を燃焼室に送り込む仕組みとすることで、燃焼サイクル1回あたりのエネルギー効率アップを図っている。

燃焼効率が向上すれば、燃費も向上する。つまり、省燃費性能が大きなテーマとなっている現在のエンジン開発にあっては、インジェクタが担う役割は従来にも増して重くなっていると考えられる。

インジェクタはメンテナンスフリーか!?

インジェクタについて整備工場の声を見ると、まるでメンテナンスフリーであるかのよう



【TEST 2】
「TEST 1」と同じインジェクタを下記の条件で30秒間、噴射量を計測した。ご覧のとおり③だけが多い。

【条件】
・通電時間：3ms
・回転数：5,000rpm ※燃圧は
・開弁率：87.5% 2.5バール



【TEST 3】
条件を開弁率100%（噴射口が開放の状態）に変更し、30秒間、噴射量を計測した。今度は③だけ量が少なくなった。

【原因を推察】
・TEST 2から…ソレノイドコイルの作動遅れ時間が③だけ短い。
・TEST 3から…③の内部に不純物が堆積し、流路が狭くなっている可能性がある。



超音波はトレイの中心から発生する。内部の汚れにも効果が行き届くように、洗浄中はソレノイドコイルに通電する。



フィルタやOリング、キャップなど汎用の補修パーツが用意され、インジェクタの再利用が可能。



なイメージを持たれてきたことが分かる。

インジェクタは、ソレノイドコイルやプランジャ、ニードルバルブ（ピンドル）といった複数の精密部品で構成されており、噴射口ひとつの直径は数ミクロンと針先ほどの大きさだ。エンジンが動いている間は常にその振動と熱を受け、内部では燃料が絶えず流動している。よく考えれば精密なアクチュエータにとって、とても過酷な環境である。

しかしながら、これまでインジェクタが頻繁に壊れて交換した事例はほとんど聞かれない。またインジェクタ単体の定期点検基準もなく、脱着に手間がかかる印象も加わり「インジェクタはメンテナンスフリー」というイメージが深まったのだろう。

実際にインジェクタを取り外して噴射口を観察すると、黒い不純物で覆われているものがある。この原因は、エンジンの作動が止まった際、噴射口に残留した燃料の添加物がエンジンの余熱により乾燥し、それが繰り返されてコーティングされていく「ヒートソーク現象」によるものと考えられている。

インジェクタ内のソレノイドコイルに通電し

たとき、ピンドルが動作するストロークはわずか0.06mmといわれており、現在のように「多孔化」と「細孔化」が進み、設計の段階から噴射角度が精密に決められているインジェクタは、たった数ミクロンの不純物が噴射口に付着しただけでスプレーパターンが崩れたり噴射量が減る恐れがあり、それはエンジン性能低下の根本的な要因になると考えるのが妥当だ。

インジェクタの診断が目視でできる!!

インジェクタの診断と超音波洗浄ができる「ASNU」（アズニュー）を使ってみると、インジェクタ・メンテナンスの必要性が容易に理解できる。

エンジンから取り外したインジェクタは、燃料と同等の成分で作られたテスト液を使ってベンチテストができる。燃圧や通電時間、開弁率などを任意に調整することで、アイドリングから高回転まで様々な状況下でのスプレーパターンが目視で診断できるうえ、メスシリンダに流せば正確な噴射量も計測できる。

また、特殊洗浄剤と超音波洗浄装置により、内部に蓄積した汚れまで落とすことができる。