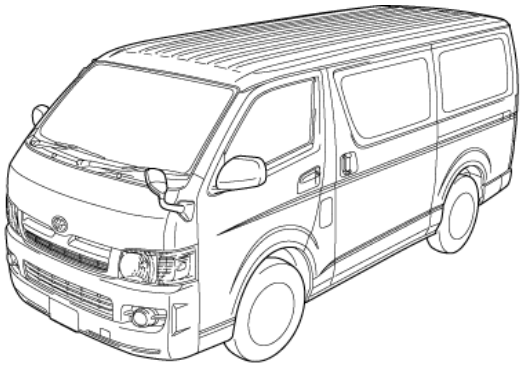
FAS技術相談NEWS

「スキャンツールを使用してもアクティブテストが実行できない」



平成20年式トヨタ・ハイエース（車両型式ADF-KDH201V、エンジン型式1KD-FTV、走行距離180,000km）で、走行中にDPR警告灯が点灯するということで車両が持ち込まれた。走行テストをするとエンジンの力がないように感じたので、スキャンツール（外部診断機）を使用してDTC（ダイアグノーシス・トラブル・コード）を確認するとP2002「DPF/DPNR異常」を表示した。また、DPR警告灯が点灯しておりDPR装置内にPM（粒子状物質）が堆積していることが考えられので、スキャンツールを使用してアクティブテスト（PM強制再生制御）を行ったが実行できなかった。

始めにP2002の故障診断を行うためFAINESで調べたところ、P2002の検出条件は以下のとおりである。

・走行中に絶対圧センサが閾値以上の差圧を検知した場合
・走行中、PM強制再生が必要な表示（ランプ点滅）、またはエンジンオイル交換が必要な表示（ランプ点灯または点滅）が出てからも走行を継続してPM堆積量が限界を超えた場合
・PM強制再生中、触媒昇温が十分得られない場合
・PM強制再生が1時間以上かかる場合

※上記検出条件の詳細は参考資料を参照ください。

また、点検手順の「参考」項目にP2002が出力するとフェイルセーフにより出力制限が働き、PM強制再生制御が禁止され、このときEFIヒューズまたはバッテリ・ターミナルを切り離し60秒以上経過後、PM強制再生が可能になるという記載があった。この内容を基にエンジンルームにあるEFIヒューズ（25A）を外してみると、アクティブテスト（PM強制再生制御）が実行できるようになりDTCの消去とDPR警告灯も消灯し正常となった。

今回のトラブルは、DPR装置内のPM堆積量が限界を超えたことにより、堆積したPMが一気に燃焼しDPR装置が破損するのを防ぐため再生制御が禁止状態になったと考えられる。この状態でアクティブテストを実行するのもDPR装置に負担がかかりそうなので、もう少し早い段階での対応が必要とも思えた。また、トラブル解消の決め手となったP2002出力時のフェイルセーフの解除は、スキャンツールでは対応しておらず、ヒューズまたはバッテリ・ターミナルの切り離しが必要となる。今回は修理書から解決策が得られたのでFAINESの重要性を感じた一件であった。

〈参考資料〉

DTC	P2002/94	DPF/DPNR異常

DTC No. SAE/TCCS	DTC検出条件 1．診断条件 2．異常状態 3．異常期間 4．その他	点検箇所
P2002/94	1．エンジン回転中 2．・走行中に絶対圧センサが閾値以上の差圧を検知 ・走行中、PM強制再生が必要な表示（ランプ点滅）、またはエンジンオイル交換が必要な表示（ランプ点灯または点滅）が出てからも走行を継続してPM堆積量が限界を超えた場合 ・PM強制再生中、触媒昇温が十分得られない場合 ・PM強制再生が１時間以上かかる場合 3．－ 4．１トリップ	・エキゾーストパイプASSY FR（DPR触媒） ・エキゾーストガスコントロールバルブASSY ・絶対圧センサ ・エキゾーストパイプエアホース NO. 8 ・エンジンオイルレベルセンサ ・インジェクタASSY ・サクションコントロールバルブASSY ・インテークエアフローメーター S/A ・ワイヤハーネスまたはコネクター ・エンジンコントロールコンピュータ

点検手順（抜粋）

■ 注 意 ■

- サクションコントロールバルブASSYまたはディーゼルスロットルボデー ASSYを交換する場合は、必ず交換後に学習値初期化を行う。
- エンジンコントロールコンピュータ、インジェクタASSY、クランクアングルセンサプレートまたはクウネンヒセンサを交換する場合は、作業サポート手順一覧表に従って該当するECDコードの初期化・登録を行う。
- エンジンコントロールコンピュータ交換時は、ECDコードの初期化・登録後に、SST（TaSCAN）のアクティブテストを使用して［PM強制再生制御］を行う。

□ 参 考 □

- DTC P0087/49、P0093/78、P0190/49、P0191/49、P0192/49、P0193/49（燃圧センサ系統）、P0105/35、P0107/35、P0108/35（圧力センサ系統）、P0112/24、P0113/24（吸気温センサ系統）、P0115/22、P0117/22、P0118/22（水温センサ系統）、P0122/41、P0123/41（スロットルセンサ系統）、P0168/39、P0180/39、P0182/39、P0183/39（燃温センサ系統）、P0405/96、P0406/96（EGRリフトセンサ系統）、P0545/A3、P0546/A3（排気温センサIN 系統）、P00B3/22、P00B4/22（水温センサ（ラジエータ）系統）、P1496/23、P1497/23（吸気温センサ（インマニ）系統）、P2002/94、P2454/A4、P2455/A4（差圧センサ系統）、P2032/A3、P2033/A3（排気温センサOUT系統）、P0516/A7、P0517/A7（バッテリ温センサ（寒冷地仕様車のみ）系統）が同時に出力されるなら、E2（アース系統）の断線している可能性がある。

● SST（TaSCAN）を使用してフリーズフレームデータを読み取る。フリーズフレームデータには、不具合発生時のエンジン稼働状態の一部を記録してあり、それらの情報がトラブルシュートする際に役立つ。

● P2002/94が出力するとフェイルセーフにより出力制限が働き、PM強制再生制御が禁止される。このとき、EFIヒューズまたはバッテリターミナルを切り離し、60秒以上経過後に接続するとPM強制再生が可能になる。ただし、エンジンオイル量不適切が原因の場合は、正常判定後、PM強制再生が可能となる。

● 車両入庫時、P2002/94が出力されず（チェックエンジンウォーニングランプ消灯）、DPRインジケータランプが点滅している場合は、PM強制再生制御を実施する。このとき、事前にEFIヒューズまたはバッテリターミナルを切り離す必要はない。
● 本ダイアグコード出力にて点検・修理後、エンジンオイル量を点検する。
● エンジンオイルがオイルレベルゲージのFullレベルを超えている場合は、エンジンオイルを交換する。
● エンジンオイル量が基準値以上の状態で走行を続けると、以下のフェイルセールにより、ＰＭ強制再生制御が禁止されるため、過堆積によるＰ2002/94が検出される。
● エンジンオイルレベルウォーニング（アッパ）ランプ点灯後、走行距離が約400km間はPM強制再生制御が可能となり、それ以降はPM強制再生制御が禁止される。
● エンジンオイルレベルウォーニング（アッパ）ランプ点滅中は、PM強制再生制御が禁止される。
● エンジンオイルレベルウォーニング（アッパ）ランプが消灯していても、前トリップで異常検出されており、異常状態が継続している場合、PM強制再生制御が禁止される。
● エンジンオイル量が原因でPM強制再生制御が禁止された場合、禁止要因解消の次トリップにて正常判定後、再生制御禁止が解除される。

－正常判定条件：IG OFF → ON後、エンジン冷却水温60 to 90℃、エンジン回転数1150 to 2750r/minのとき、10秒以上、エンジンオイルレベルセンサOFF

－正常判定を検出しないとPM強制再生ができない。（バッテリクリアのみではPM強制再生はできない）

フェイルセーフ

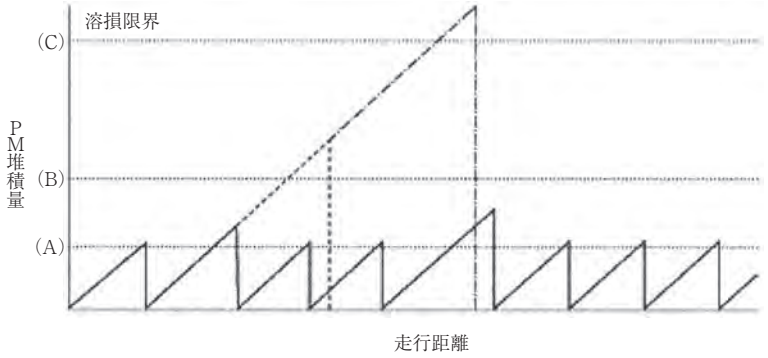
● 一般的な使い方をしていれば、DPR触媒にPMが堆積すると自動的にPM強制再生制御が実施され堆積と再生を繰り返しますが、１トリップ（エンジン始動→走行→エンジン停止）の走行距離が短い運転が連続した場合に、PM強制再生制御が十分に実施できない場合があります。その結果DPR触媒にPMが堆積され続けてしまいます。PMが堆積され続け、限界値を超えた場合にPM強制再生制御が実施されると、DPR触媒が破損する恐れがあります。
● これを防ぐ為、PMの堆積量の推測量が決められた値以上に達した場合、コンビネーションメーター内のDPRウォーニングランプを点滅させドライバーが販売店にて点検を行うことを促します。

ＰＭ堆積に対する制御

PM堆積量が（A）を超えた場合　基準値（A）を超えた場合、自動的にPM強制再生制御を開始し、堆積量がゼロになるまで再生運転を実施します。

PM堆積量が（B）を超えた場合　基準値（B）を超えた場合、コンビネーションメーター内のDPRウォーニングランプを点滅させ、ドライバーが販売店にて点検を行うことを促します。

PM堆積量が（C）を超えた場合　基準値（C）を超えた場合、この状態でPM強制再生制御が実施され、一気に堆積したPMが燃えるとDPR触媒が破損する恐れがある為、チェックエンジンウォーニングランプを点灯させるとともにエンジン制御をフェイルセーフモードにし、燃料噴射量を必要最小限に制御します。



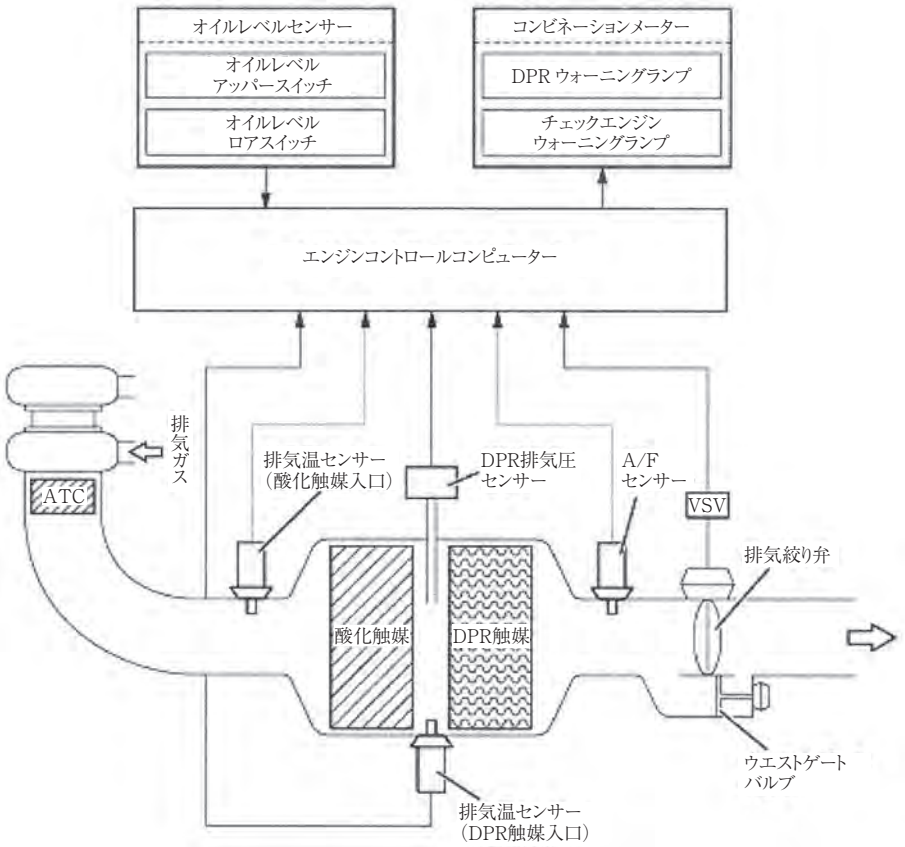
エンジンオイルレベルによるPM強制再生制御の禁止

PM強制再生制御が実施された場合、ポスト噴射によりDPR触媒の温度を上昇させますが、ポスト噴射した燃料のごく一部がシリンダーの壁面を伝わってクランクケースに入り、エンジンオイルの希釈が発生します。一般的な使い方をしていればエンジンオイル温度上昇によりオイル中の燃料は蒸発する為、オイルレベルの上昇はほとんど無いですが、１トリップの走行距離が短い運転が連続した場合、徐々にエンジンオイルの希釈が進み潤滑性能が低下する恐れがあります。もし、エンジンオイル量がある決められた位置に達した場合、オイルレベルアッパーウォーニングランプを点灯して、ドライバーにエンジンオイルの交換を促します。その後もオイル交換が行われなかった場合、オイルレベルアッパーウォーニングランプを点滅すると同時にPM強制再生制御を禁止します。

関連部品

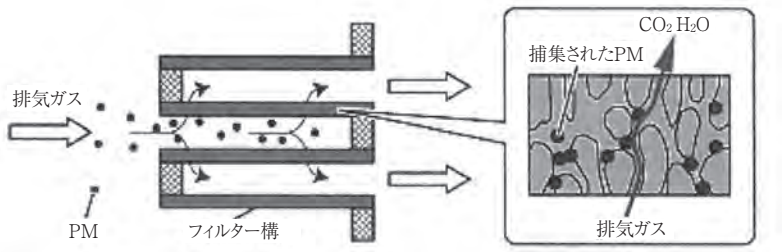
DPRシステム

- ディーゼルエンジンの排気ガスに含まれるPM（Particulate Matter）やCO、HCを効率的に捕集と浄化を行うDPR（Diesel Particulate active Reduction）システムを採用しました。
- このシステムはDPR触媒、酸化触媒、排気絞り弁、排気温センサー、DPR排気圧センサーを一体構造としています。
- このシステムは、通常運転時制御、PM強制再生制御を持っていて、あらゆる車両の使用条件に合わせながら排気ガスの浄化を行います。
- ターボチャージャーの後方に酸化触媒の補助的な働きをするATC（After Turbo Catalyst）を採用しました。



通常運転時制御

- DPR触媒の温度が十分に高い時は、フィルターにより連続的にPMを捕集し、触媒作用により連続的に酸化してCO_2、H_2Oとして排出します。
- さらに、DPR触媒と酸化触媒の効果によりCO、HCの浄化も行います。



PM強制再生制御

- 通常運転時に行われる連続再生には、高い排気温度が必要ですが、排気温度の低い条件が続くとフィルター上にPMが堆積します。過度に堆積したPMは、エンジンの背圧が上昇したり、一気に燃えた場合にフィルターを破損する恐れがあります。これらの不都合を防ぐ為、強制的に堆積したPMを酸化させる必要があります。
- エンジンコントロールコンピューターは、DPR触媒の堆積状態を各センサーからの信号をもとに推定して、決められた値に達した場合、強制的に触媒の温度を上昇させてPMを酸化処理します。走行条件により、異なりますが、数百km走行毎に行われます。
- 触媒の温度を強制的に上昇させる方法として、燃焼制御、アイドルアップ制御、排気絞り弁制御、ポスト噴射制御、グローコントロール制御があります。エンジンコントロールコンピューターは、これらの制御を最適に組み合わせて触媒の温度を上昇させます。