



独創的メカづくりが将来の日本を築く



2012年度 日本機械学会賞(技術)受賞

(日本の先端科学技術の紹介)

『生涯自律補償可能なディーゼル噴射系システム開発』

8月7日は「機械の日」
8月1日～7日は「機械週間」

クリーンディーゼルを支える最先端技術 ～ 10万分の1秒を制御する i-ART ～

トヨタ自動車株式会社・株式会社デンソー (共同)

10万分の1秒の噴射ズレを検出するセンサ
自動で制御するコンピュータ

i-ART※は、世界で初めて圧力センサをインジェクタに搭載し、燃料の噴射ズレを見つけて正しいタイミングで燃料を噴射できるよう、自動で修正する技術です。これにより、世界最高レベルのクリーンな排出ガスを実現しました。

※i-ART : intelligent Accuracy Refinement Technology
(自律噴射精度補償技術)



1 どうしてこの技術が必要なの？

ディーゼルエンジンは、1秒間に最大1000回もくり返し燃料を噴射し、爆発させた力でクルマを動かしています。その際に発生する排出ガスをクリーンにするためには、1回の噴射は10万分の1秒のズレも許されません。そこで、燃料を精確に噴射させるため、i-ARTを開発しました。

2 この技術は、どこで役に立つか？

- ①クリーンな排出ガス…排出ガスに含まれる環境に悪い煙や化学物質の発生を防いでいます。
- ②燃費向上…i-ARTを搭載することで、燃費が今までより5%程度向上し、少ない燃料でより長い距離を移動することができるようになりました。

3 この技術の、ここがすごい！

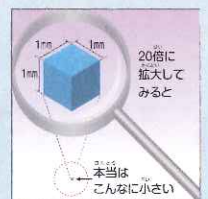
i-ARTは、最大2000気圧に高めた燃料を、10万分の1秒のズレも許さない精確さと、1mm³というマイクロな量の精密さで、制御しています。



2000気圧ってこれくらい



10万分の1秒ってこれくらい



1mm³の大きさとこれくらい

独創的メカづくりが将来の日本を築く

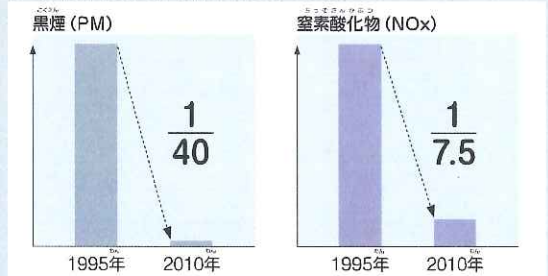
クリーンディーゼル

ディーゼルエンジンは、かつては黒い煙や光化学スモッグの原因物質（窒素酸化物）を撒き散らす悪いイメージを持たれていましたが、「コモンレールシステム」の導入により、クリーンなエンジンへと生まれ変わりました（図①）。しかも、燃費はガソリンエンジンより平均で20%も良く、経済的なエンジンです（図②）。乗用車だけでなくバスやトラックなど、人や物を運んだり、ビルの建設機械や農業機械にも活躍し、日本や世界の人々のくらしや経済を支えています。

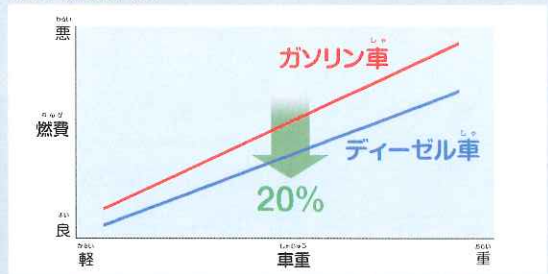


トヨタのハイラックスは、世界中で活躍しています。

図① 排出ガス中の有害物質



図② 燃費グラフ



コモンレールシステム

i-ART搭載インジェクタ

1秒間に最大1000回※、
10万分の1秒のスレも許さない
精度さで、燃料を噴射
※4気筒の場合

燃焼

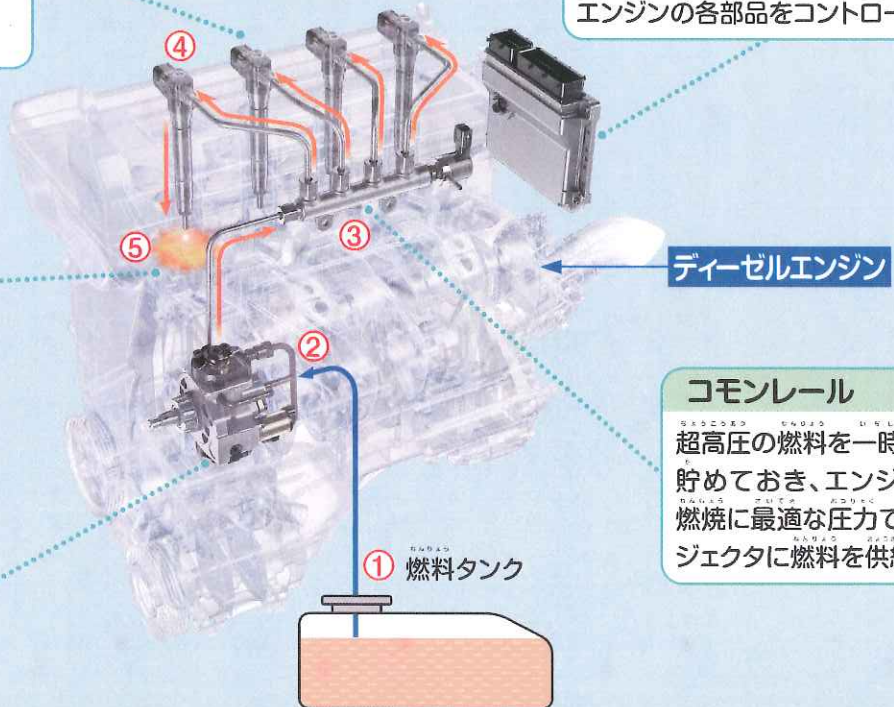
燃料を燃やした熱の
力でエンジンを動かす。
世界最高水準のクリーン
で燃費の良い燃焼を
実現

サプライポンプ

燃料を超高圧（大気圧の
最大2000倍）にしてコモン
レールへ送るエンジンの心臓

ECU (コンピューター)

エンジンを制御する頭脳。
様々なセンサからの情報をもとに、
エンジンの各部品をコントロール



ディーゼルエンジン

コモンレール

超高圧の燃料を一時的に
貯めておき、エンジンの
燃焼に最適な圧力でイン
ジェクタに燃料を供給

燃料の流れ：①燃料タンク→②サプライポンプ→③コモンレール→④インジェクタ→⑤燃焼