

3. オフサイクル対策の導入

○概要

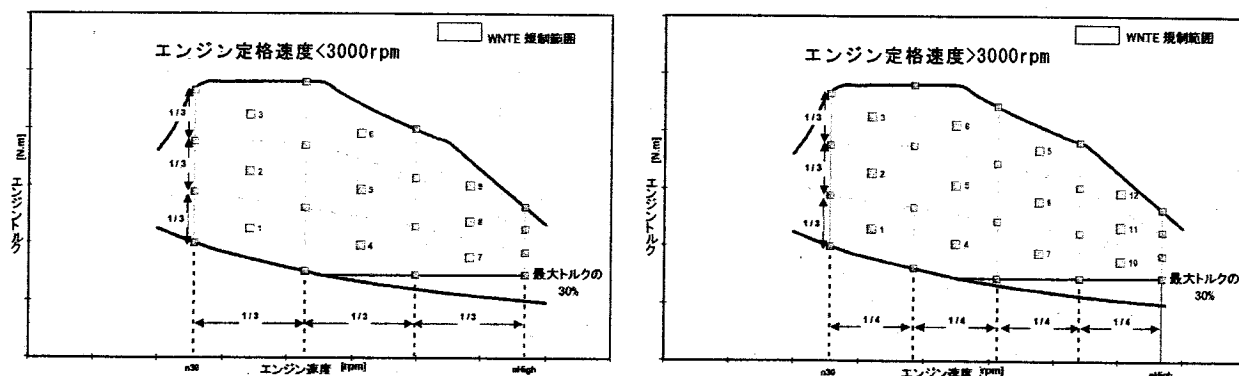
・次期排出ガス規制の効果をより確実なものとするため、オフサイクル対策（試験条件以外の条件での排出ガス対策）を導入する。

- 次期排出ガス規制においては、目標値の強化に加え、コールドスタート時の排出ガス試験が導入され、より一層の大気環境の改善が期待できる。自動車メーカーにおいては、エンジン制御の高度化、後処理装置の性能向上など緻密な技術の積み上げによって、規制に対応していくことになるが、緻密になるほど、試験条件以外の条件で排出ガスが大きく増加する場合も考えられる。次期目標値は、極めて低い値であるため、頻度は低くても、このように排出ガスが大きく増加することがあれば、その効果は減じられてしまう。
- このため、次期排出ガス規制と同時に、オフサイクル対策を導入することとする。 オフサイクル対策については、WP29において、日本も参画のもと、既にオフサイクル対策を導入していた国の知見も加えつつ策定されたオフサイクル試験方法（以下、WWH-OCEという。）がある。WWH-OCEについては、低回転低負荷部分が対象となっておらず将来的に検討課題となる可能性はあると考えられるものの、各国の知見を集めて既に策定されている唯一のものであることを踏まえれば、オフサイクル対策として、先ずは、WWH-OCEを導入することが適当である。
- ただし、今後、市場に展開されるWHTC、WWH-OCE対応車について、排出ガス挙動を調査し、必要に応じオフサイクル対策を見直していくことも検討する。
- また、今回、排出ガス試験サイクルにWHTCを導入することとしたが、WHTCとWHSC (Worldwide Harmonized Steady-state Cycle : 以下、WHSCという。定常モード) のセットでWHDC (Worldwide Harmonized Heavy-Duty Certification) という世界統一基準となっている。また、特殊自動車においても過渡モードに加えて、当面、定常モードによる規制も導入されているところである。このような状況を踏まえ、過渡モードを補完する観点からWHSCによる排出ガス規制も導入する。その適用時期及び目標値は、WHTCに基づくものと同じとする。

<メモ>

【図表10：オフサイクルの解説】

- ① WNTE (Worldwide Harmonized Not-to-Exceed：以下、WNTEという。)ゾーンから3つのグリッドセルを選択。
- ② 1つのグリッドセル当たり5点の試験点を選択。

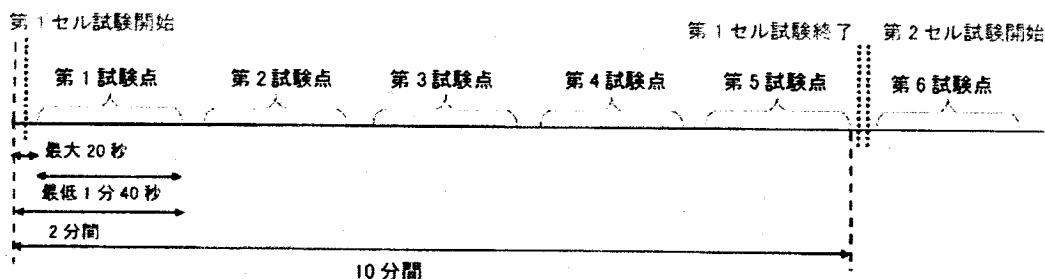


【WNTEゾーン】

- ③ 合計15の試験点を以下の手順で定常試験。グリッドセルの試験順序、グリッドセル内の試験点の試験順序は無作為に決定。
1点の定常試験は2分であり、その中には移行時間（20秒）も含まれる。

【試験手順】

事前調整終了
(WHSCモード9)



- ④ どのグリッドセルにおいても平均排出ガス量（PMは選択された全てのグリッドセルにおける平均排出ガス量）は、以下の式で示される「WNTE 排出ガス限度値」を超えてはならない。

WNTE 排出ガス限度値 = WHTC 排出ガス限度値 + WNTE コンポーネント

・ WHTC 排出ガス限度値：WHDC 世界統一基準に従って認証されたエンジンに対して適用される排出ガス限度値 (EL)

・ WNTE コンポーネント：以下の式により算出。

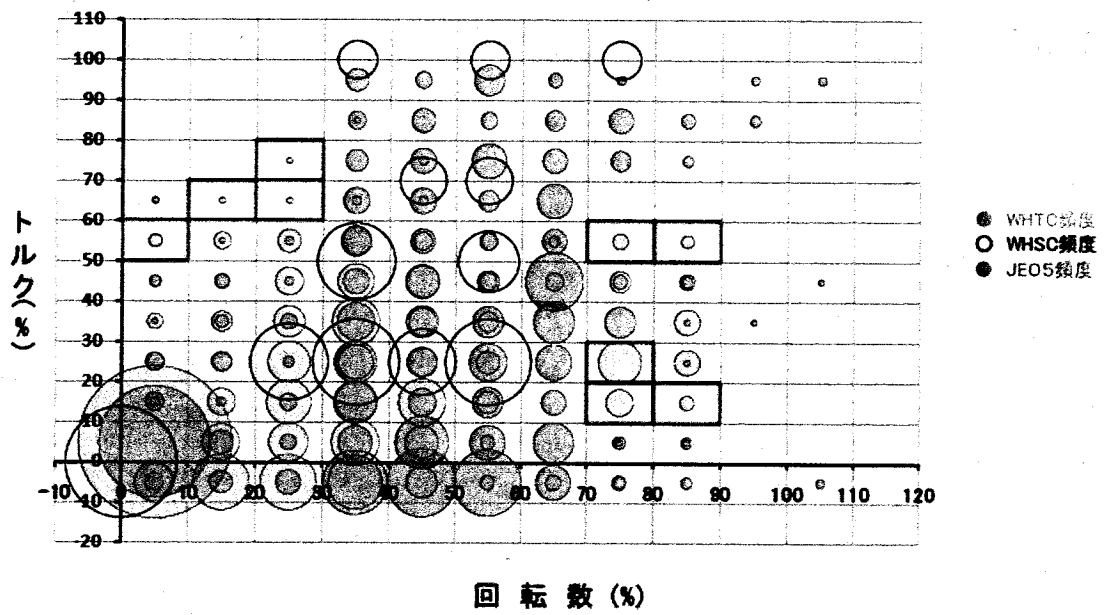
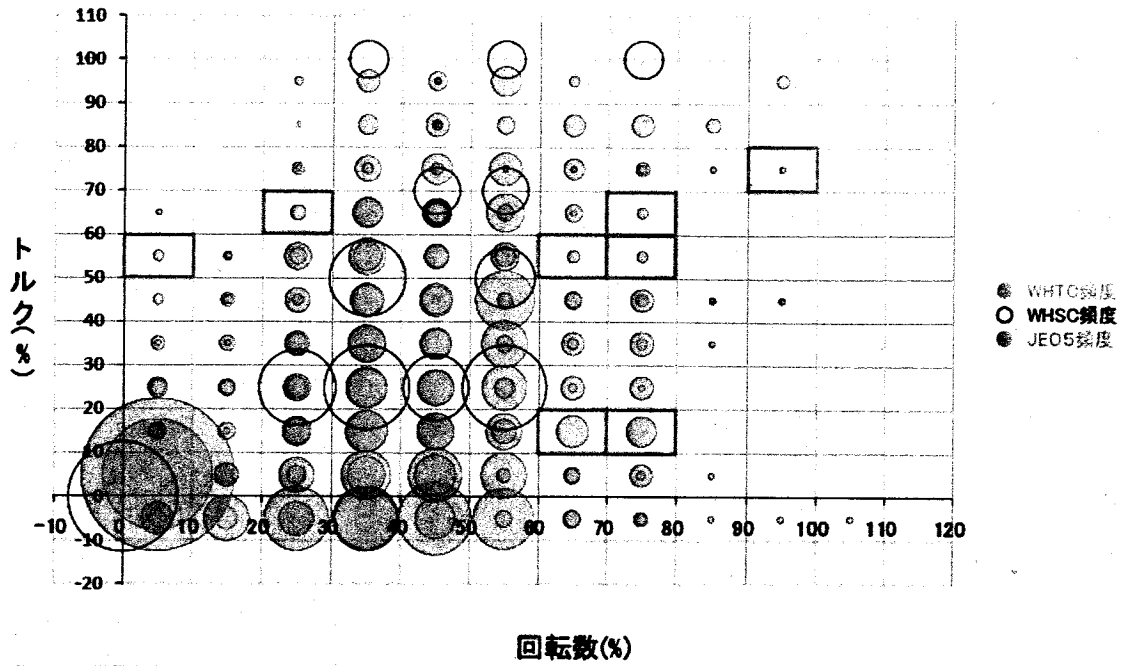
NOx の場合：WNTE コンポーネント = 0.25 x EL + 0.1

HC の場合：WNTE コンポーネント = 0.15 x EL + 0.07

CO の場合：WNTE コンポーネント = 0.20 x EL + 0.2

PMの場合：WNTE コンポーネント = 0.25 x EL + 0.003

[12.91L] 回転数・負荷頻度分布(%)



4. 高度なOBDの導入

○概要

・使用過程時においても、個々の車両の排出ガス低減性能を保つため、高度なOBDを導入することとする。

- ディーゼル重量車の車載式故障診断システム (On-board diagnostics) (以下、「OBD」という。) については、新短期排出ガス規制から、断線等による機能不良を監視するOBDシステムの装備が義務づけられている。
- 一方で、次期目標値は非常に低いレベルであり、それに対応するため高度なエンジン技術、後処理技術が導入される。このため、使用過程時においても、個々の車両の排出ガス低減性能を保つため、各種センサー等により排出ガス低減装置の性能劣化を検出する、高度なOBDシステムを導入することとする。
- ただし、高度なOBDシステムを導入するには、検出項目、検出値、評価手法を定める必要があり、その内容によって適用可能時期は前後する。ガソリン乗用車は、新長期排出ガス規制から高度なOBDシステムを導入したが、規制開始から3年後に導入している。したがって、今後、国際調和も考慮しつつ検出項目等の検討を実施し、次期排出ガス規制開始から3年以内の可能な限り早期に高度なOBDシステムを導入することが適当である。

【図表 11：新長期のOBDスケジュール表】

		平成17年 (2005)	平成18年 (2006)	平成19年 (2007)	平成20年 (2008)	平成21年 (2009)	平成22年 (2010)	平成23年 (2011)	平成24年 (2012)	平成25年 (2013)	平成26年 (2014)	平成27年 (2015)
乗用車 軽量貨物 中量貨物	新製車	新長期規制			21.10.1～			ポスト新長期規制(一部車種のみPM規制導入)				
		10・15 .11							21.4.1～	JC08H+JC08C		
		OBD II設置義務づけ										

5. その他

(1) 排出ガス削減効果

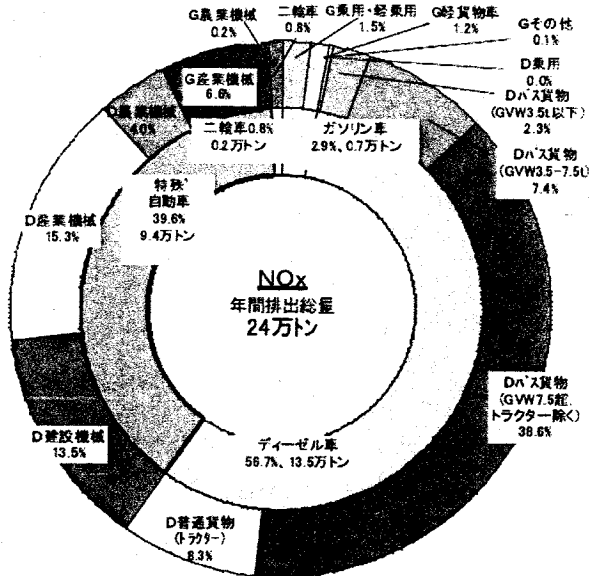
- 次期排出ガス低減対策を導入することによって、自動車から排出されるNOx排出総量の削減量を試算した。

【図表12：排出ガス削減効果】

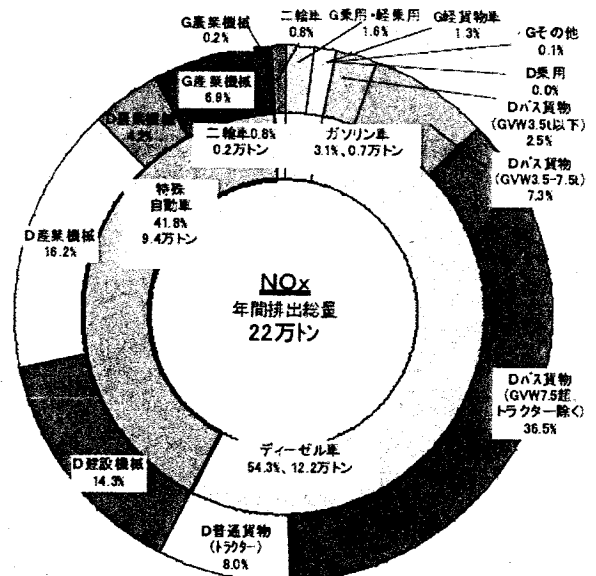
平成19年度(2007年度)	54.4万トン		
	平成32年度 (2020年度)	平成42年度 (2030年度)	平成50年度 (2038年度)
次期規制がない場合 (09年規制のみ)	14.1万トン ▲約74%	9.4万トン ▲83%	9.3万トン ▲83%
次期規制を実施した場合 (規制値0.4g/kWh)	12.9万トン ▲約9%	6.1万トン ▲約35%	5.8万トン ▲約38%

- ・二輪車、特殊自動車のNOx排出量は含まないため、図表2の排出量とは異なる
- ・次期規制が無い場合の削減率は平成19年度に対する値
- ・次期規制を実施した場合の削減率は、09年規制のみ実施した場合に対する値

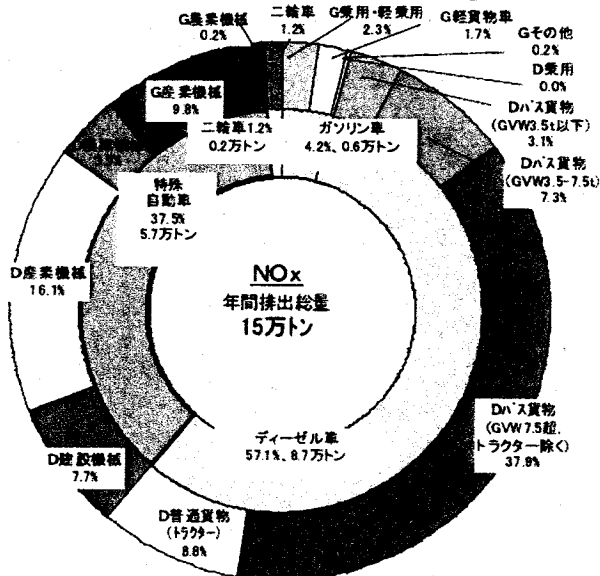
【図表13 年度別・種類別・NOx排出量予測】



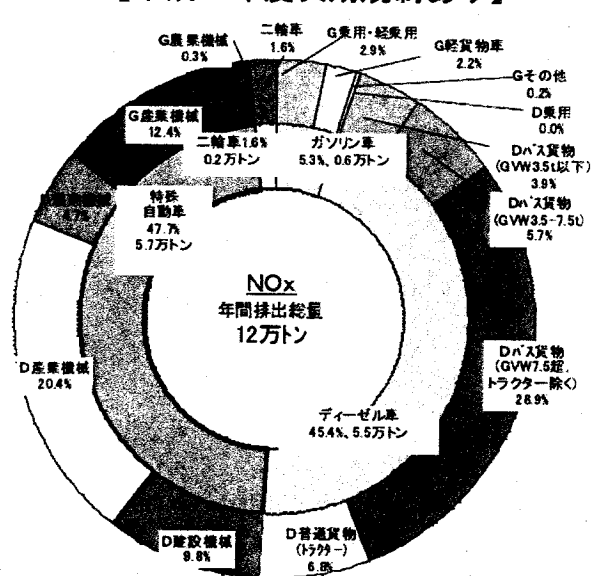
【平成32年度次期規制なし】



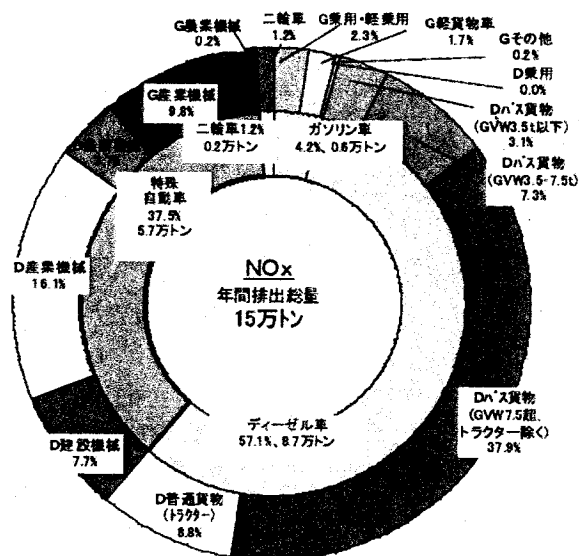
【平成32年度次期規制あり】



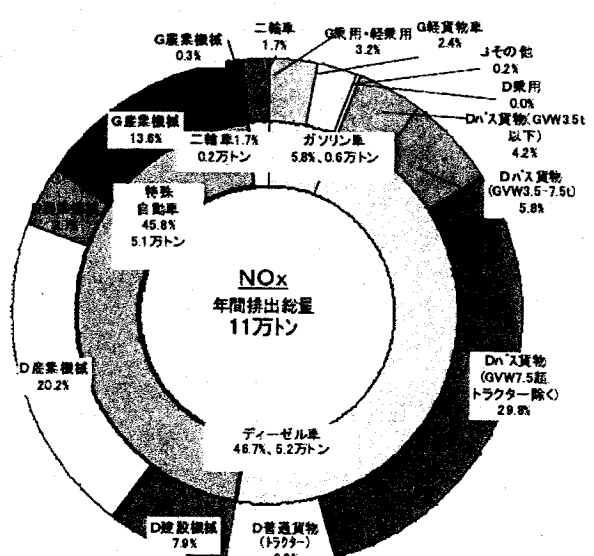
【平成42年度次期規制なし】



【平成42年度次期規制あり】



【平成50年度次期規制なし】



【平成50年度次期規制あり】

ディーゼル重量車排出ガス・燃費向上技術について

●NOx・PMと燃費の関係

エンジン内の燃焼温度を上げる(完全燃焼させる)

◎燃費、PM改善

- ・燃料を効率よく燃焼させるため、燃費が向上し、未燃焼燃料が少なくなる(PMが少なくなる)。

◎NOx悪化

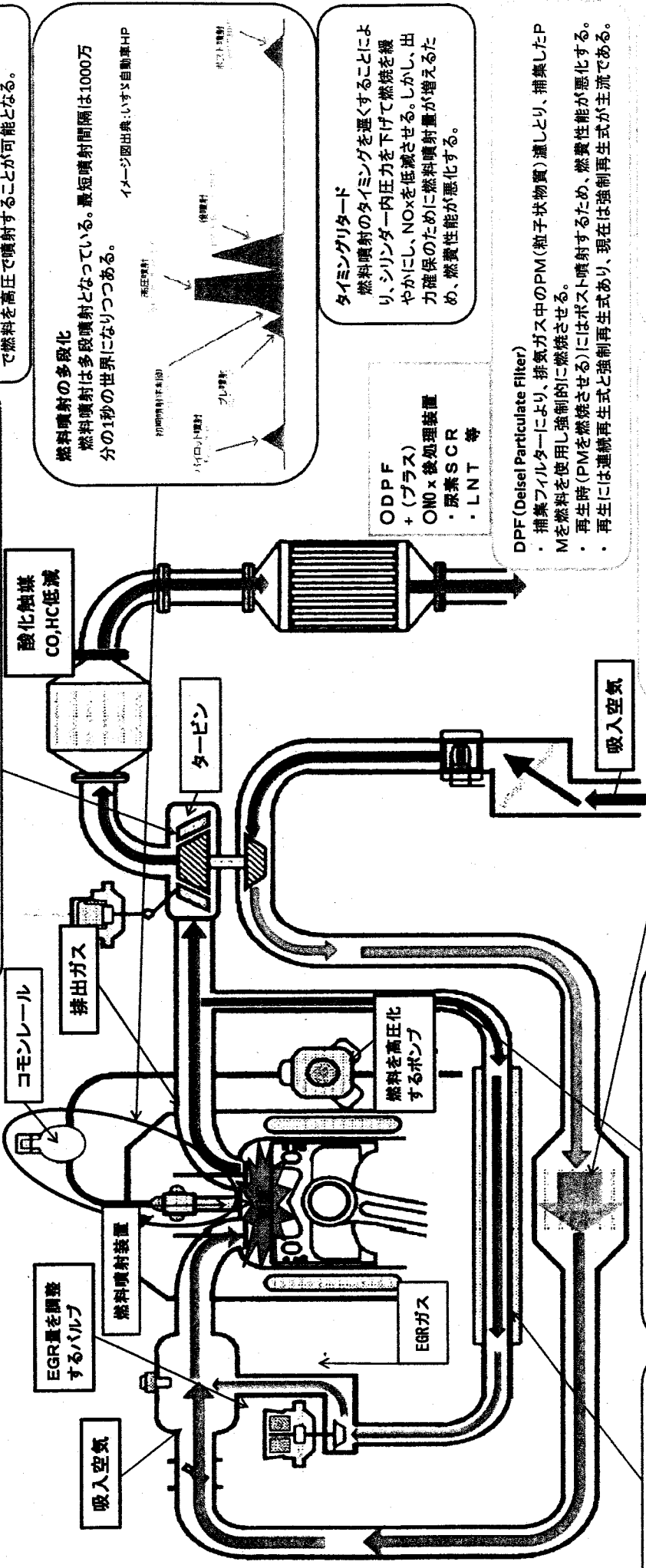
- ・燃焼温度が上がると空気中のOとNが反応し、NOxが生成される。

ターボチャージャー

- ・排気ガスの圧力でタービンを回し、より多くの空気をシリンダーに送る装置。
- ・これにより、小排気量エンジンでも高出力が得られる(エンジンのダウンサイジングによる軽量化、摩擦ロス低減等による燃費向上)。
- ◎排気ガスの圧力が小さい低回転時でも、ターボが可能となるよう小さいタービンを追加した2段階ターボチャージャーが今後導入されると思われる。

◎ターボコンパウンド

- ・排気ガスの圧力でタービンを回し、それによって得られた出力を車面の駆動に活用する。
- ・車種は限定されるものの、今後、導入される可能性はある。



◎燃料噴射の高圧化

燃料を霧状に噴射するため、燃料効率の改善しPM、燃費性能向上。装置の耐久性が課題となる。

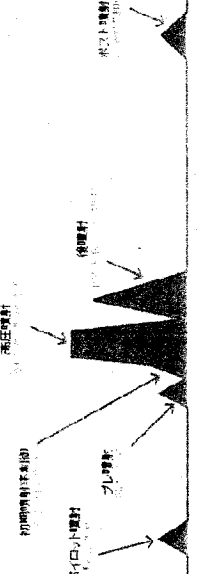
共通レール

・高圧化された燃料をためておく装置。
・これにより、全てのシリンダーに適切なタイミングで燃料を高圧で噴射することが可能となる。

燃料噴射の多段化

燃料噴射は多段噴射となっている。最短噴射間隔は1000万分の1秒の世界になりつつある。

イメージ図出典:いすゞ自動車HP



タイミングリタード

燃料噴射のタイミングを遅くすることにより、シリンダー内圧力を下げて燃焼を緩やかにし、NOxを低減させる。しかし、出力確保のために燃料噴射量が増えるため、燃費性能が悪化する。

- ODPF + (プラス)
- ONOx後処理装置
- ・尿素SCR
- ・LNT等

DPF (Diesel Particulate Filter)

- ・捕集フィルターにより、排気ガス中のPM(粒子状物質)濾しとり、捕集したPMを燃料を使用し強制的に燃焼させる。
- ・再生時(PMを燃焼させる)にはポスト噴射するため、燃費性能が悪化する。
- ・再生には連続再生式と強制再生式あり、現在は強制再生式が主流である。

OEGRクーラー

- ・EGRガスをエンジンの冷却水を利用して、冷却する装置。
- ・EGRガスを冷却することによりさらに燃焼温度を下げ、NOxを低減する。
- ・EGRクーラーを並列に配置し大容量のEGRガスを冷ややす2系統EGRがある。

EGR (Exhaust Gas Recirculation)

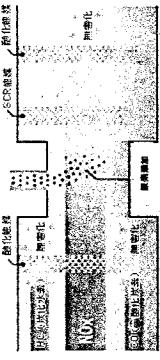
- ・排気ガスの一部を吸入空気に混合し燃焼させることにより、燃焼室内の酸素濃度を下げて燃焼を緩やかにし、燃焼温度を下げてNOxを低減させる。
- ・また、酸素が少ないため、燃料噴射量が少なくて済み燃費向上効果もある。
- ・運転条件に応じた適切な制御(EGR量等)が重要。

インタークーラー

- ・ターボチャージャーで圧縮され高温となった吸入空気を冷却する装置。
- ・冷却することによってより高密度の空気をシリンダーに送ることが可能となる。

尿素SCRシステム

- ・NOxを還元する際に燃料ではなく、尿素有噴射する。尿素有補給する必要がある。燃費への影響は少ない。出典:三菱ふそうHP



WWH-OBDについて

○対象車

軽油を燃料とする車両総重量3.5t以上 最高速度25km/h以上の車両

○WWH-OBDに規定されていること（主なもの）

- ・故障検知項目
- ・MI (Malfunction Indicator) による故障発生表示方法

- 故障分類
- A : OBD閾値を超える場合
 - B1 : OBD閾値を超える可能性がある場合
 - B2 : OBD閾値を超える可能性なし
 - C : 排ガス規制値を超える可能性なし

○J-OBD IIとの検出項目の比較

・検出項目はほぼ同じである。

検出項目	WWH-OBD	J-OBD II
エンジン関係	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料システム（圧力、噴射量、タイミング） ・失火（連続失火） ・EGRシステム（流量、クーラ、アクチュエータ） ・VVTシステム（誤差、応答性） ・吸気及び過給/過給圧制御システム（圧力、VGT応答性） ・クランクケース換気システム（通気なし） 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料供給システムの不良 ・エンジン失火 ・排気ガス再循環システムの不良 ・可変バルブタイミング機構の不良
後処理及びセンサー関係	<ul style="list-style-type: none"> ・酸化触媒（浄化効率） ・SCR（噴射システム、還元剤品質等） ・NOx吸蔵触媒（浄化効率、還元剤） ・DPF（有無、詰り、捕集状況） ・排ガスセンサ（電子部品） ・エンジン冷却システム（サーモスタット、温水センサの異常） ・電気・圧力部品（圧力センサ・グロープラグ等） ・アイドル速度制御システム（速度） 	<ul style="list-style-type: none"> ・触媒劣化 ・酸素センサ又は空燃費センサの不良 ・排気二次空気システムの不良 ・EPAシステム<small>（注）</small>の不良 ・その他（以下の装置の不良によりOBD閾値を超えるおそれがあるもの） <ul style="list-style-type: none"> ・大気圧力センサ ・吸気圧力センサ ・吸気温度センサ ・エアフローセンサ ・冷却水温センサ ・スロットル開度センサ ・シリンダ判別センサ ・クランク角度センサ ・その他の部品又はシステム