

## 講演 1

# わが国の大気環境に関する自動車環境対策の現況と今後

国土交通省自動車局 環境政策課 自動車使用適正化対策官

高井 誠治

# わが国の大気環境に関する 自動車環境対策の現況と今後

国土交通省 自動車局  
環境政策課 自動車使用適正化対策官

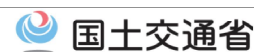
高井 誠治

2016年7月8日



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

## 環境基準の達成状況について



### 二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）の状況

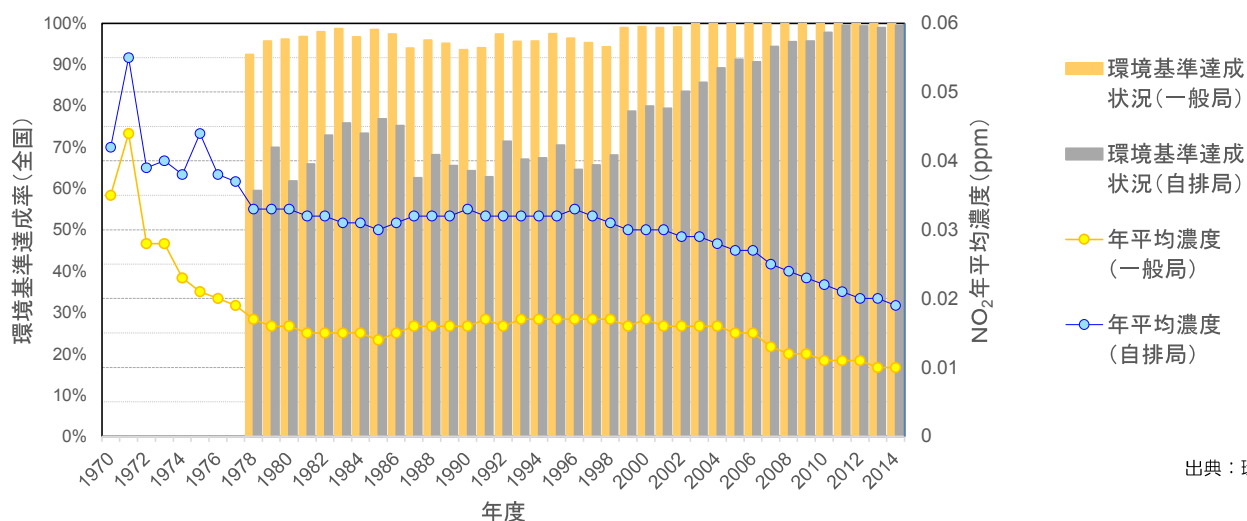
＜2014年度の環境基準達成局の割合＞

#### ■全国

- ・一般局で**100%**（全1275局）、自排局で**99.5%**（403局中401局）
- ・一般局では**9年連続100%達成**、自排局でも高い水準で推移している。
- ・年平均値は、自排局でゆるやかな低下傾向。

#### ■NO<sub>x</sub>・PM対策地域

- ・一般局で**100%**（全413局）、自排局で**99.1%**（216局中214局）
- ・一般局では**9年連続100%達成**、自排局でも高い水準で推移している。
- ・年平均値は、一般局、自排局ともゆるやかな低下傾向。



出典：環境省

## 浮遊粒子状物質（SPM）の状況

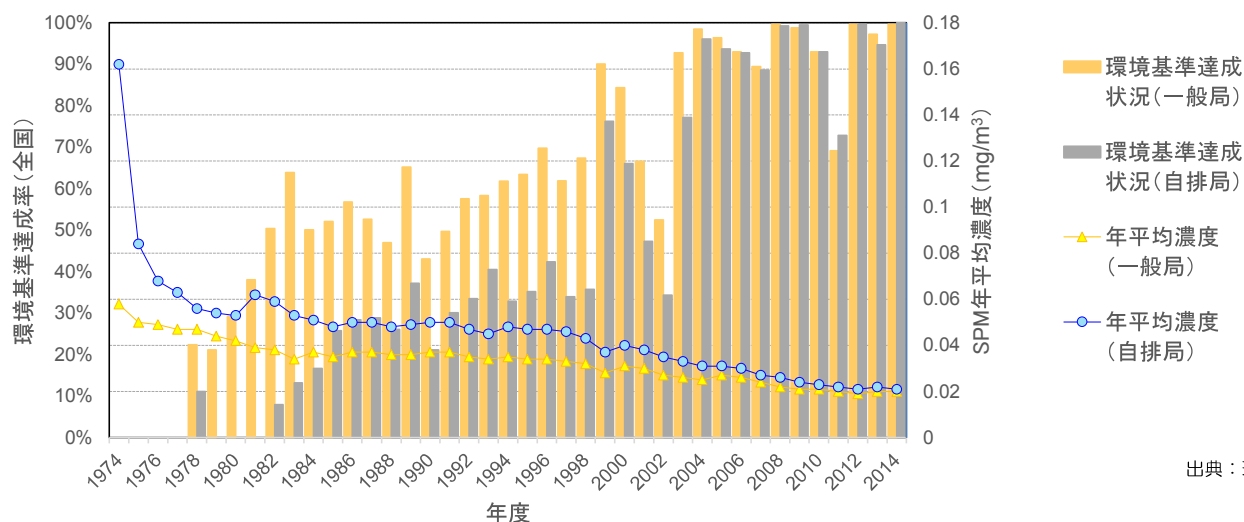
＜2014年度の環境基準達成局の割合＞

### ■全国

- ・一般局で**99.7%**（1322局中1318局）、自排局で**100%**（全393局）
- ・一般局で昨年比**2.4ポイント**とやや改善、自排局で**5.3ポイント**と改善した。
- ・年平均値は、一般局、自排局ともほぼ横ばい傾向。

### ■NO<sub>x</sub>・PM対策地域

- ・一般局で**99.8%**（全415局中414局）、自排局で**100%**（全208局）
- ・一般局で昨年比**2.4ポイント**とやや改善、自排局で**7.7ポイント**と改善した。
- ・年平均値は、一般局、自排局ともほぼ横ばい傾向。



出典：環境省

2

## PM<sub>2.5</sub>の環境基準達成状況

＜2014年度の環境基準達成局の割合＞

- ・環境基準（長期基準＋短期基準）の達成率は、一般局で**37.8%**（672局中254局）、自排局で**25.8%**（198局中51局）
  - ・長期基準（年平均値15 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以下）の達成率は、一般局で60.3%（672局中405局）、自排局で44.4%（198局中88局）
  - ・短期基準（1日平均値35 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以下）の達成率は、一般局で40.6%（672局中273局）、自排局で28.8%（198局中57局）
- ・年平均値は、ほぼ横ばい。
- ・2013年度に比べ、短期基準が非達成となった日が減少し、**達成率が改善**した。

|        | 一般局        |                                     | 自排局        |                                     |
|--------|------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
|        | 達成率<br>(%) | 年平均濃度<br>( $\mu$ g/m <sup>3</sup> ) | 達成率<br>(%) | 年平均濃度<br>( $\mu$ g/m <sup>3</sup> ) |
| 2010年度 | 32.4       | 15.1                                | 8.3        | 17.2                                |
| 2011年度 | 27.6       | 15.4                                | 29.4       | 16.1                                |
| 2012年度 | 43.3       | 14.5                                | 33.3       | 15.4                                |
| 2013年度 | 16.1       | 15.3                                | 13.3       | 16.0                                |
| 2014年度 | 37.8       | 14.7                                | 25.8       | 15.5                                |

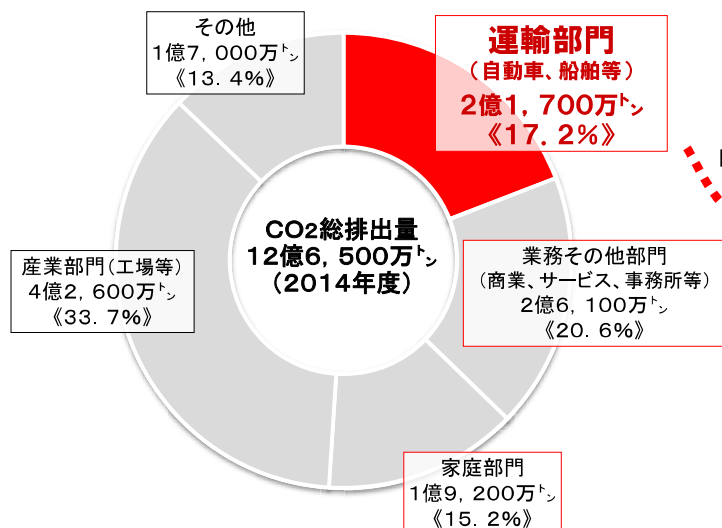
※ 環境基準：年平均値15 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以下（長期基準）、かつ、1日平均値35 $\mu$ g/m<sup>3</sup>以下（短期基準）

出典：環境省

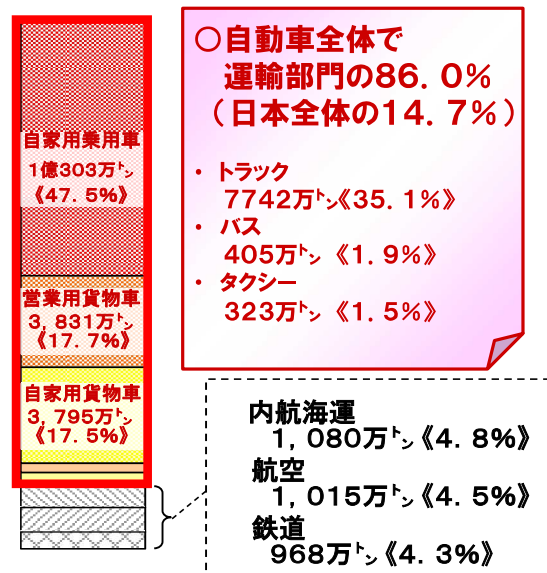
3

- 日本のCO<sub>2</sub>排出量のうち、**運輸部門からの排出量は約20%**。
- **自動車全体**では**運輸部門の86.0%**（日本全体の14.7%）、**貨物自動車に限ると運輸部門の35.1%**（日本全体の6.0%）を排出。

## 日本の各部門における二酸化炭素排出量



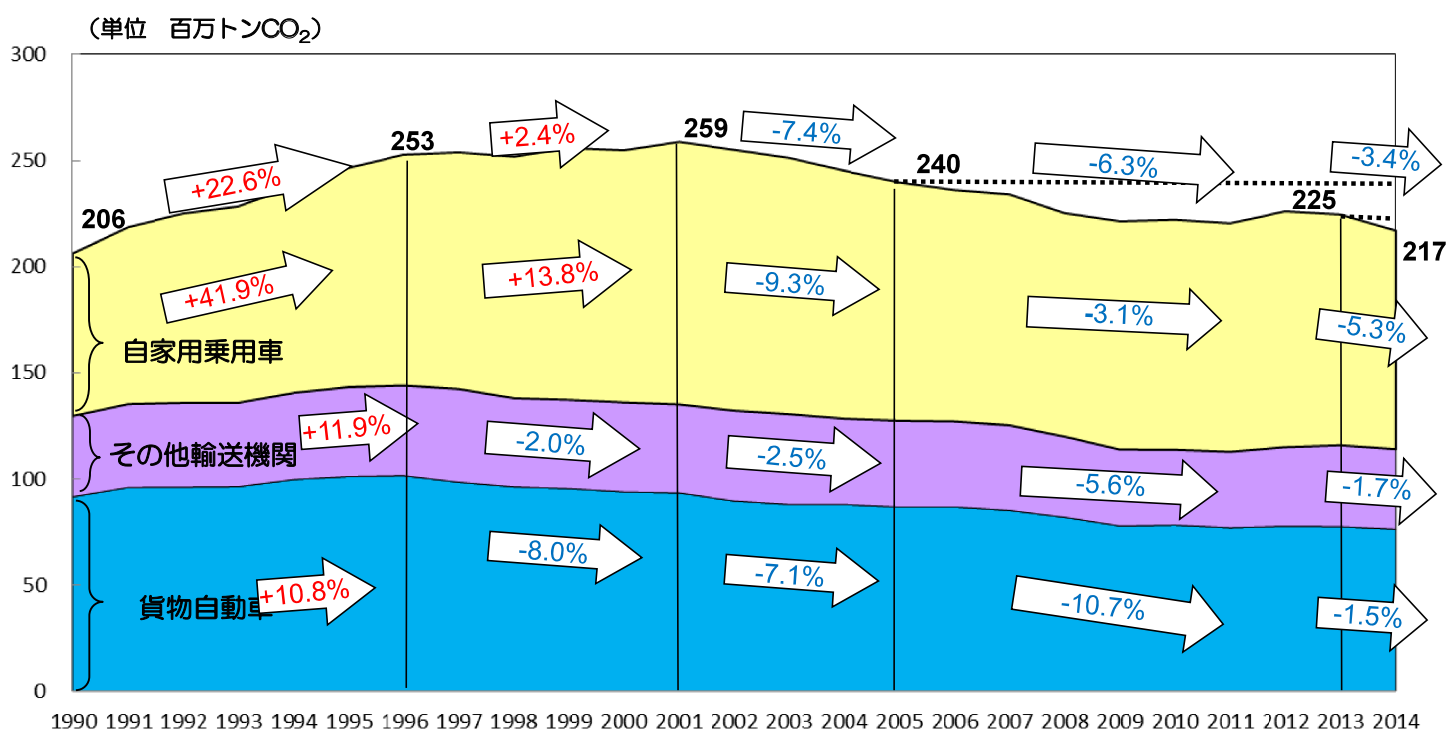
## 運輸部門における二酸化炭素排出量



※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」より作成  
 ※ 電気事業者の発電の伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量はそれぞれの消費量に応じて最終需要部門に配分  
 ※ 端数処理の都合上、合計値が一致しない場合がある。

4

# 運輸部門におけるCO2排出量の推移



その他輸送機関：バス、タクシー、鉄道、船舶、航空

5

○2015年12月、国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）において、2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み「パリ協定」を採択。  
○わが国も約束草案（平成27年7月地球温暖化対策推進本部決定）で示した2030年度削減目標の達成に向け、平成28年5月に「地球温暖化対策計画」を閣議決定し、着実な取組みを実施。

## 地球温暖化対策計画における削減目標

日本は地球温暖化対策計画において、以下のとおりCO<sub>2</sub>の削減目標を掲げている。

### ＜温室効果ガスの排出量＞

- ・ 2030年度に**2013年度比▲26.0%**（2005年度比▲25.4%）の水準（約10億4200万t-CO<sub>2</sub>）にする。

### ＜エネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出量＞

- ・ 2030年度に**2013年度比▲25.0%**（2005年度比▲24.0%）の水準（約9億2,700万t-CO<sub>2</sub>）にする。

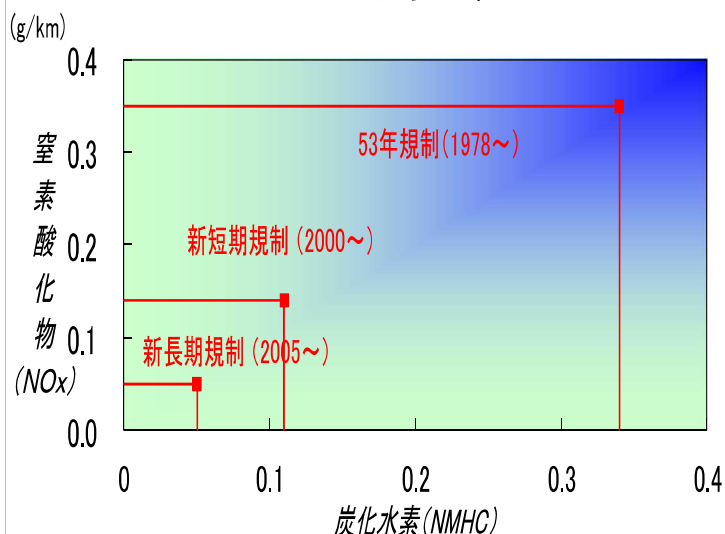
### ＜各部門におけるエネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出量＞

|                        | 2013年度比(2005年度比) | 2030年度の排出量の目安<br>(百万t-CO <sub>2</sub> ) |
|------------------------|------------------|-----------------------------------------|
| エネルギー起源CO <sub>2</sub> | ▲24.9%(▲24.0%)   | 927                                     |
| 産業部門                   | ▲6.5%(▲12.3%)    | 401                                     |
| 業務その他部門                | ▲39.8%(▲29.7%)   | 168                                     |
| 家庭部門                   | ▲39.3%(▲32.2%)   | 122                                     |
| 運輸部門                   | ▲27.6%(▲32.1%)   | 163                                     |
| エネルギー転換部門              | ▲27.7%(▲29.8%)   | 73                                      |

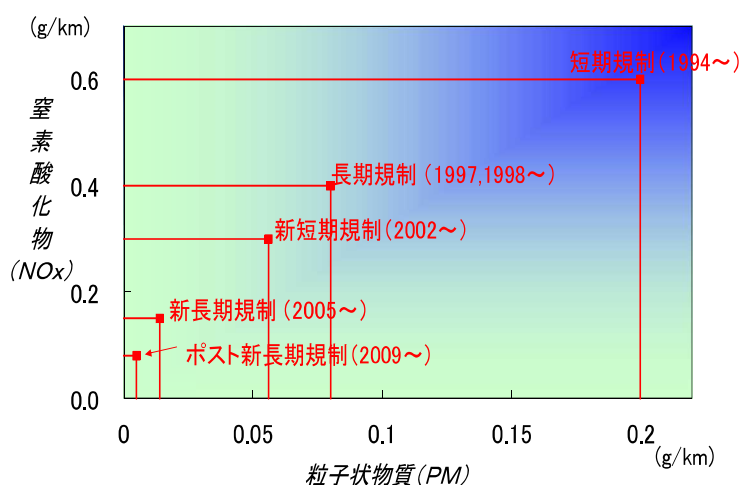
# 自動車排出ガス対策

## 乗用車の排出ガス規制

### ＜ガソリン車＞



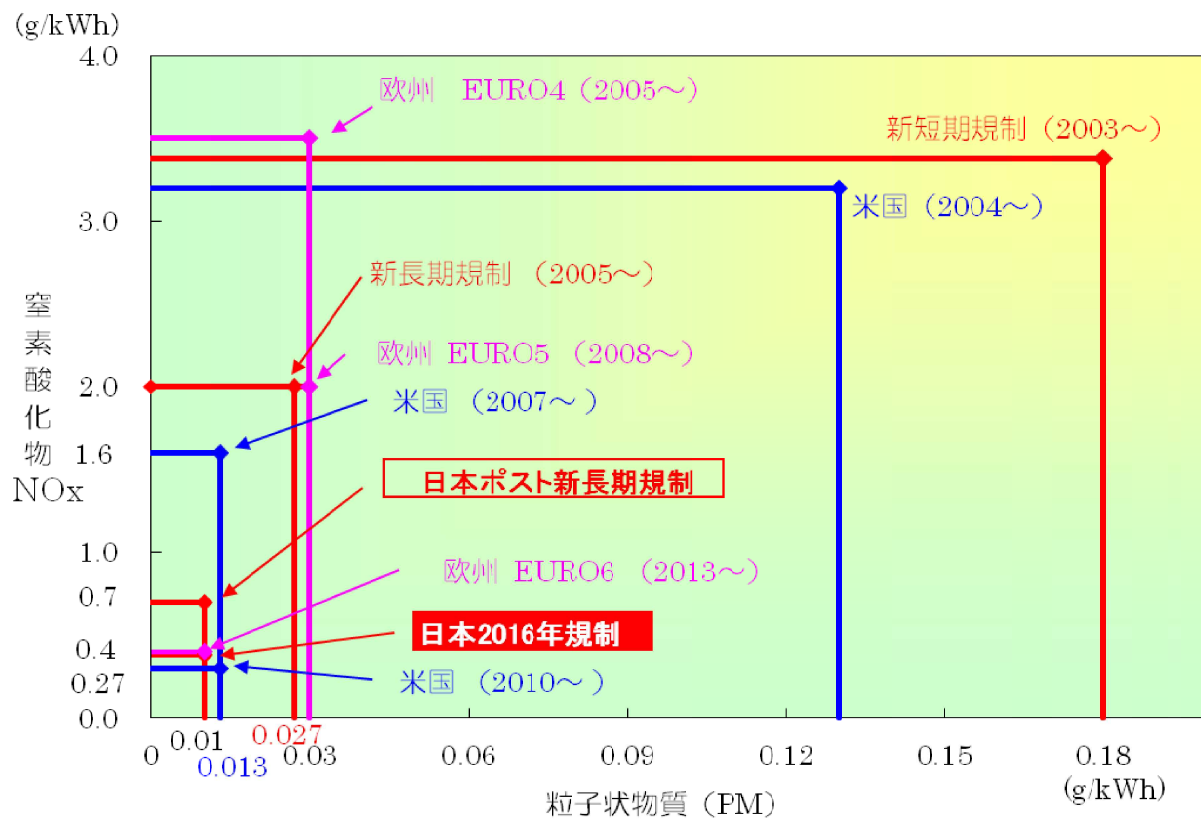
### ＜ディーゼル車＞



### 【次期規制（2018年適用開始予定）】

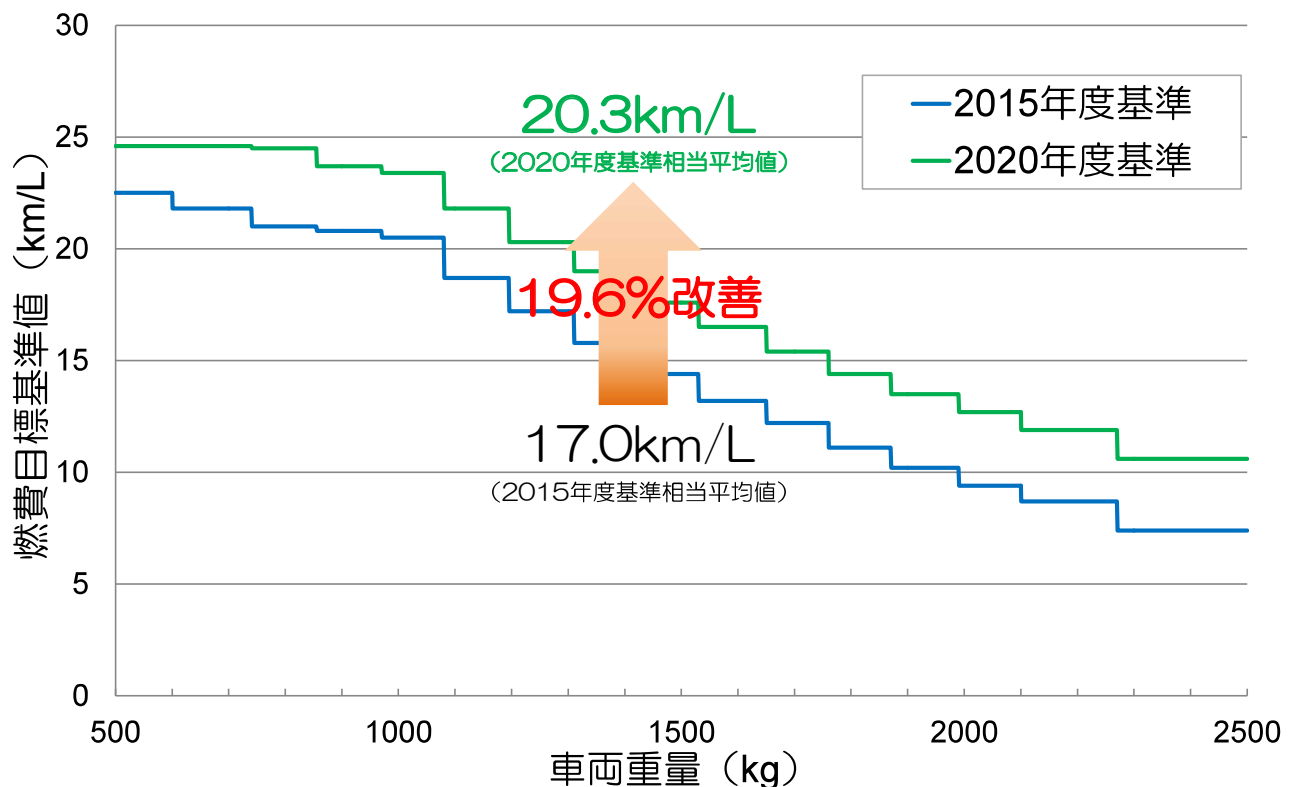
- ガソリン車：NOx 0.05g/km、NMHC 0.10g/km
- ディーゼル車：NOx 0.15g/km、PM 0.005g/km

## 大型車（ディーゼルトラック・バス）の排出ガス規制

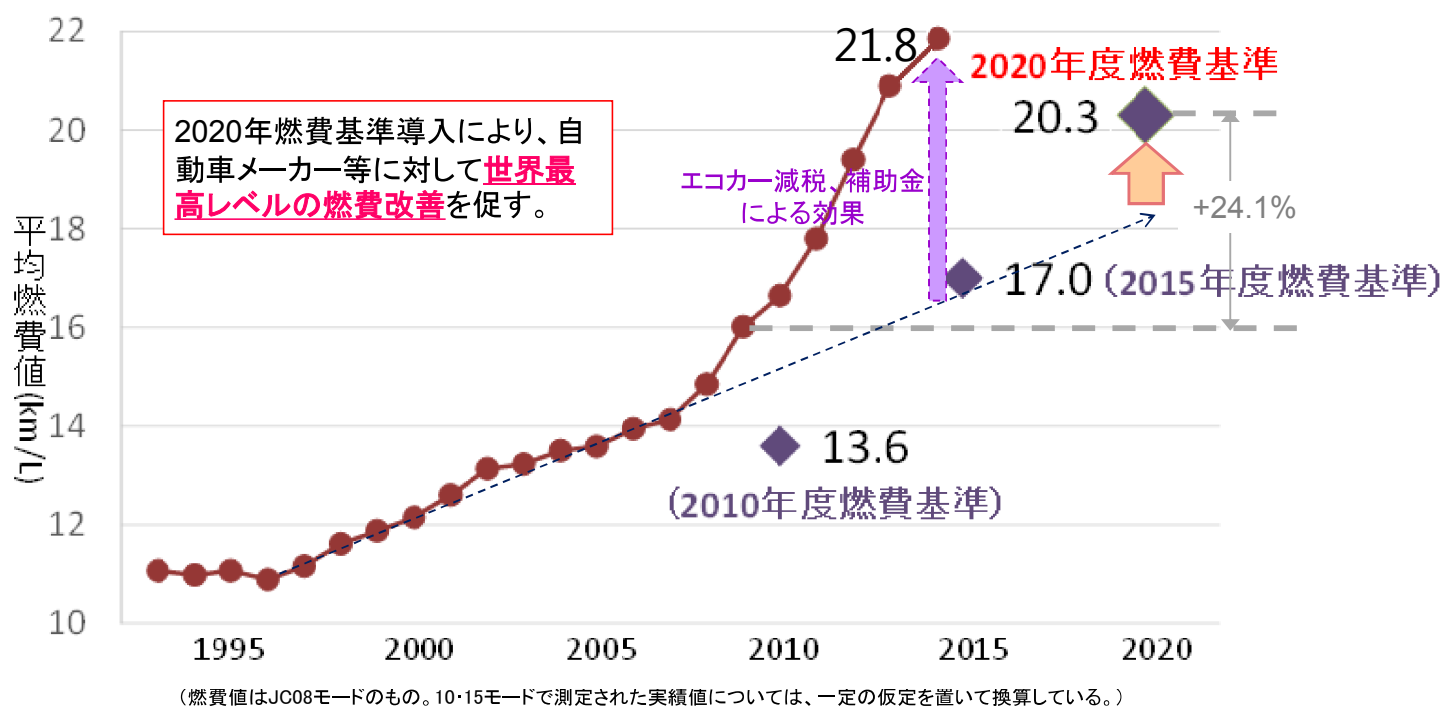


8

## 乗用車燃費基準



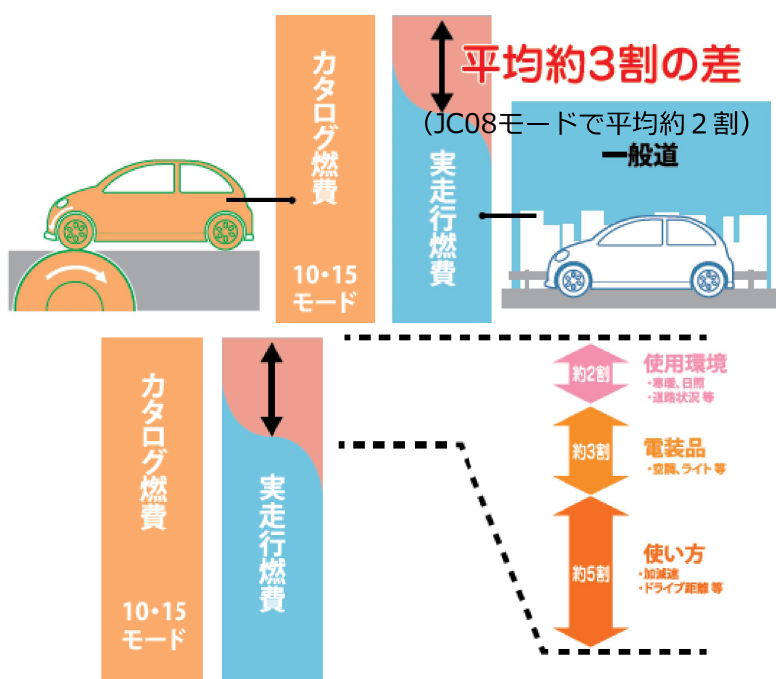
9



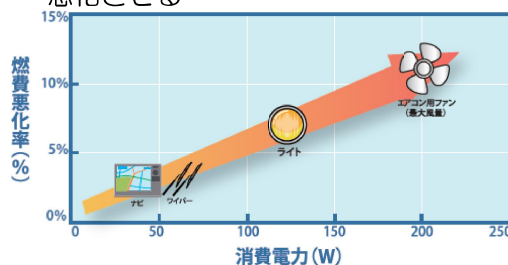
10

## 実走行燃費とカタログ燃費の差

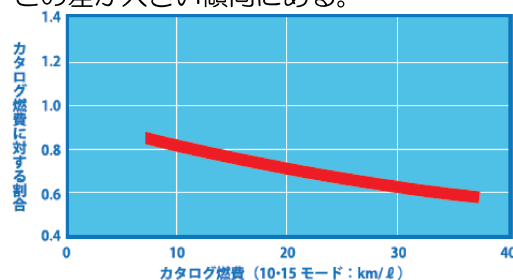
燃費測定モードは、自動車の燃費性能を比較するために一定の走行状態を定めて測定している一つの指標であり、カタログに記載されている燃費値と実走行時の燃費値は必ずしも一致しない。



電装品の使用、特にエアコンは燃費を悪化させる



カタログ燃費の良い車は、電装品類使用の影響を大きく受けるなどの理由で、実走行燃費との差が大きい傾向にある。



気象条件や渋滞等の使用環境の他、燃費試験で考慮していない

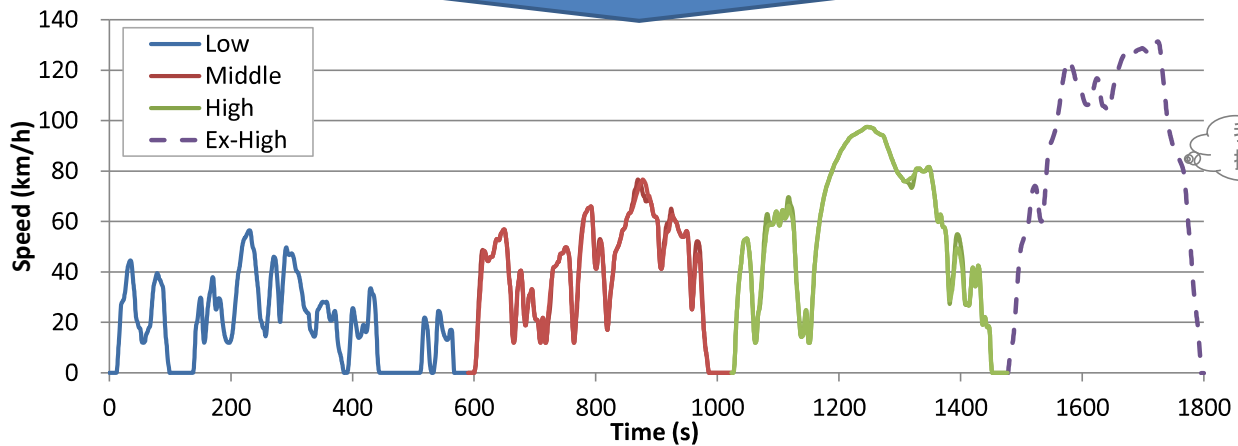
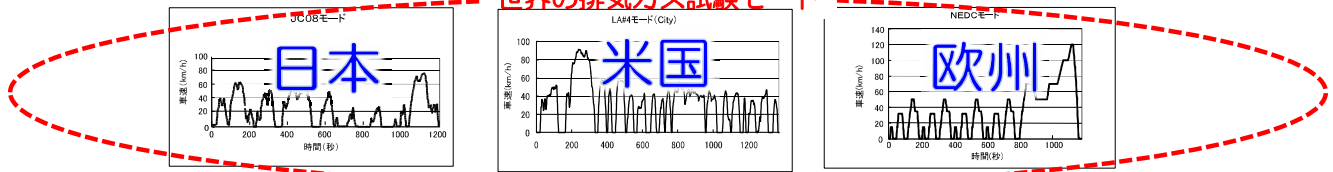
電装品 (エアコン、ライト等) も違いを生む要因の一つ ※出典：「気になる乗用車の燃費」 (日本自動車工業会発行)

11

## 乗用車等の国際調和排出ガス・燃費試験法

(WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure) )

世界の排気ガス試験モード



| 試験法         | WLTP(Class 3b) |      |      |      | (参考)<br>JC08 |
|-------------|----------------|------|------|------|--------------|
| Phase       | 低速             | 中速   | 高速   | トータル |              |
| 平均速度 (km/h) | 18.9           | 39.5 | 56.7 | 36.6 | 24.4         |
| 最高速度 (km/h) | 56.5           | 76.6 | 97.4 | 97.4 | 81.6         |

12

## 新たな排出ガス規制 (乗用車等の国際調和排出ガス・燃費試験法)

(WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure) )

### 【JC08との主な相違点】

|                | JC08              | WLTP(Phase3b)                         |
|----------------|-------------------|---------------------------------------|
| 平均車速(km/h)     | 24.41             | 36.57                                 |
| アイドリング時間比率(%)  | 29.7              | 15.4                                  |
| 最高速度(km/h)     | 81.6              | 97.4                                  |
| 最高正加速度(km/h/s) | 5.5               | 5.7                                   |
| 走行時間(s)        | 1204              | 1477                                  |
| 総走行距離(km)      | 8.17              | 15.01                                 |
| コールドスタート比率(%)  | 25                | 100                                   |
| 試験時重量          | 車両重量+110kg (2名乗車) | 車両重量+100kg (1名乗車+手荷物)<br>+積載可能重量の15%※ |

※小型貨物車の場合は28%

### 【規制値・基準値】

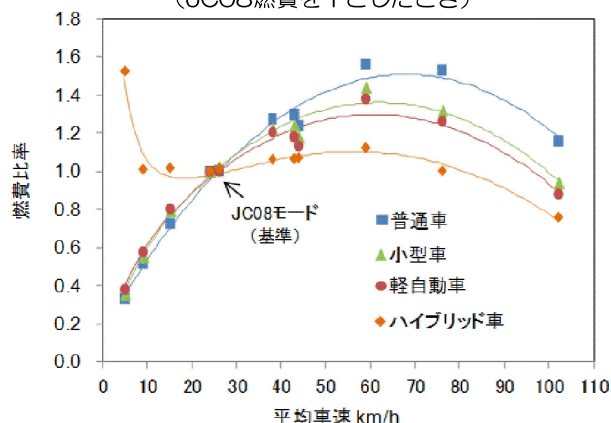
**排出ガス規制値**：現行規制と同等の排出ガスレベルを確保するようにWLTP排出ガス規制値を設定

**燃費基準値**：JC08燃費基準値をそのまま適用

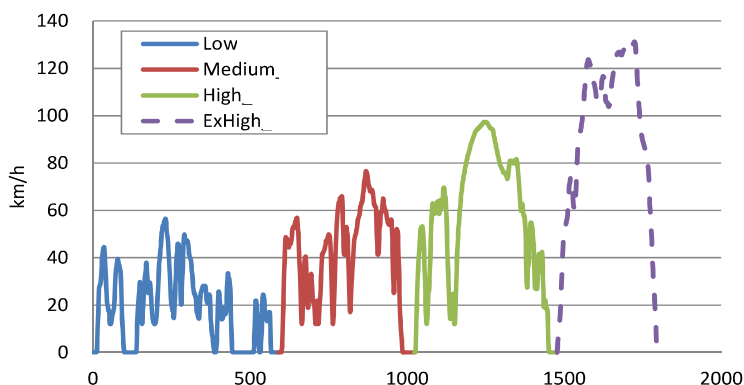
13

## WLTPに基づく燃費表示について

平均車速と燃費の関係  
(JC08燃費を1としたとき)



出典: 2012年度省エネルギー設備導入等促進事業(自動車実走行燃料消費情報等提供事業)



WLTPは走行状態別(低速、中速、高速のPhase毎)の燃費値の算定が可能。

交通政策審議会自動車燃費基準小委員会の最終とりまとめ(2016年3月25日)(抜粋)

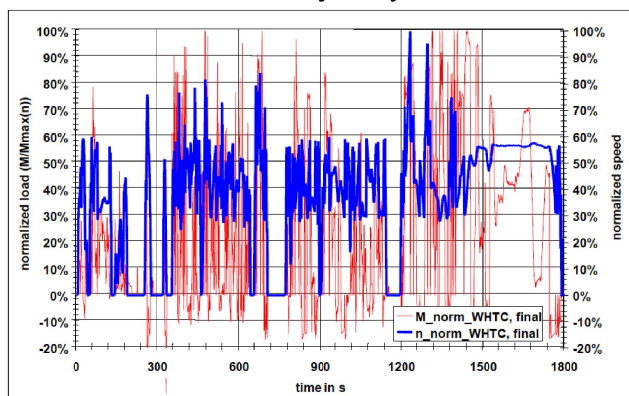
WLTPの試験サイクルにおけるフェーズ毎(低速フェーズ、中速フェーズ、高速フェーズ等)の燃費値及びその表示方法等については、自動車ユーザーの理解、製造事業者等による更なる省エネルギー化の推進状況及び排出ガス規制対策への取り組みなどの事情を考慮しつつ検討を進めること。

14

## 新たなディーゼル重量車排出ガス規制

### ディーゼル重量車の国際調和排出ガス試験法

WHDC (Worldwide harmonized Heavy Duty Certification)



コールドモード : 14%  
ホットモード : 86%

【規制値】

| NOx              | PM    | CO   | NMHC |
|------------------|-------|------|------|
| 0.7 → <b>0.4</b> | 0.010 | 2.22 | 0.17 |

(単位: g/kWh)

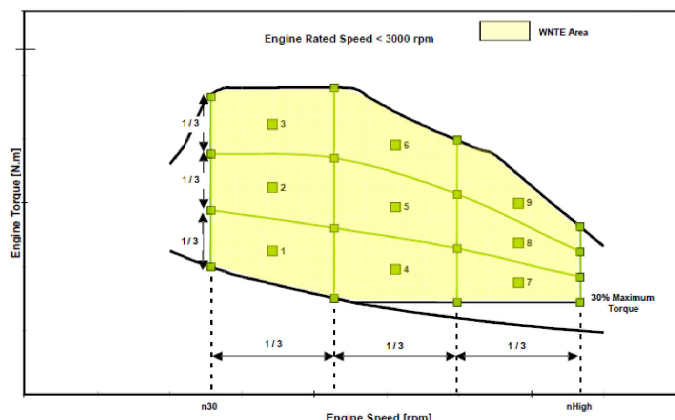
【適用時期】

| 車両総重量等              | 適用時期     |
|---------------------|----------|
| 7.5t < GVW (トラクタ除く) | H28.10.1 |
| 3.5t < GVW (トラクタ)   | H29.10.1 |
| 3.5t < GVW ≤ 7.5t   | H30.10.1 |

15

## オフサイクル試験法

OCE (Off Cycle Emissions) : WHDCと同時期より適用開始



- 3種のグリッドセルを選定
- 1グリッドセル当たり5点のランダムポイントを抽出
- 合計15点の2分毎のランブテストを実施

## 高度な車載型故障診断 (OBD) システム

WWH-OBD : WHDCの2年後より適用開始

より高度なOBDシステムへ

J-OBD I

断線検知 + システム検知



WWH-OBD

完全故障検知 + 性能検知 + 排ガス閾値検知

16

## フォルクスワーゲン社による排出ガス不正事案の概要

- ・フォルクスワーゲン社 (VW社) のディーゼル車において、排出ガスを低減させる装置を、型式指定時等の台上試験では働かせる一方、実際の走行では働かないようにする不正ソフトが組み込まれていたもの

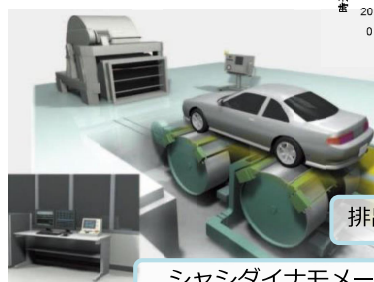
不正ソフトが組み込まれた車両

| 搭載エンジン                | 年式・ブランド                                           | 全世界での対象車両※          |
|-----------------------|---------------------------------------------------|---------------------|
| 2L以下のディーゼルエンジン EA189型 | 2007年以降に製造されたフォルクスワーゲン、フォルクスワーゲン商用車、アウディ、セアト、シュコダ | 約1,100万台            |
| 3Lのディーゼルエンジン          | 2008年以降に製造されたフォルクスワーゲン、アウディ、ボルシェ                  | 約8.5万台<br>(対象は北米のみ) |

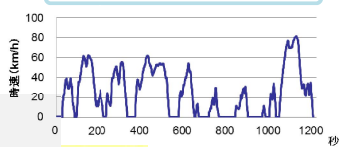
※国内には正規輸入されていない。

### 台上での排出ガス試験

一定の走行方法により排出される窒素酸化物 (NOx) 等が基準値以下であることを確認



JC08モード (日本) ※

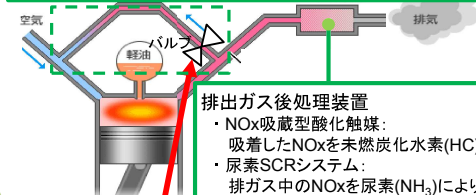


※欧州、米国は走行モードが異なる

排出ガス分析計

排出ガス再循環システム (EGR) :

排気の一部を吸気に戻し燃焼温度を下げ、NOxを抑制



排出ガス低減装置

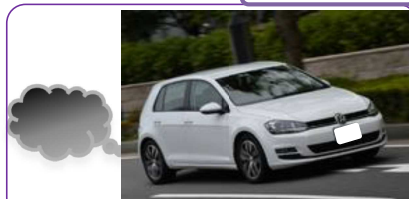
制御

ECU※中のソフト

- ・台上試験が実走行か検知
- ・台上試験時は排出ガス低減装置を動作させる一方、実走行時は停止

※エンジンコントロールユニット

実走行時



台上試験では、基準を満たすよう、窒素酸化物 (NOx) を抑制



実走行では、基準を大幅に超えた窒素酸化物 (NOx) を排出  
⇔ 燃費・加速性能・耐久性は向上

17

## 目的

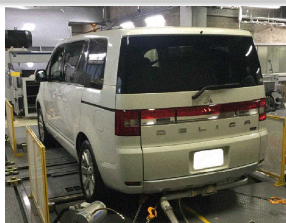
- ◆ 国内販売されるディーゼル乗用車等について、路上走行による排出ガス調査※を実施。
- ◆ 得られたデータを分析し、VWと同様の不正ソフトの有無について検証。

※「排出ガス不正事案を受けたディーゼル乗用車等検査方法見直し検討会」による調査

## 試験概要

### 1. 台上試験

- ◆ JC08モード
- ◆ WLTC
- ◆ 30分間60km/h定速走行 等



台上試験



PEMS

### 2. 路上走行試験

- ◆ 車載式排出ガス測定システム（PEMS）を搭載した状態で路上走行（都市内、都市間、高速）での排出ガス量を計測。



路上走行試験風景

台上試験と路上走行試験の結果の乖離の有無や、時系列の排出ガスサンプリングデータを検証。

18

# 調査対象車両

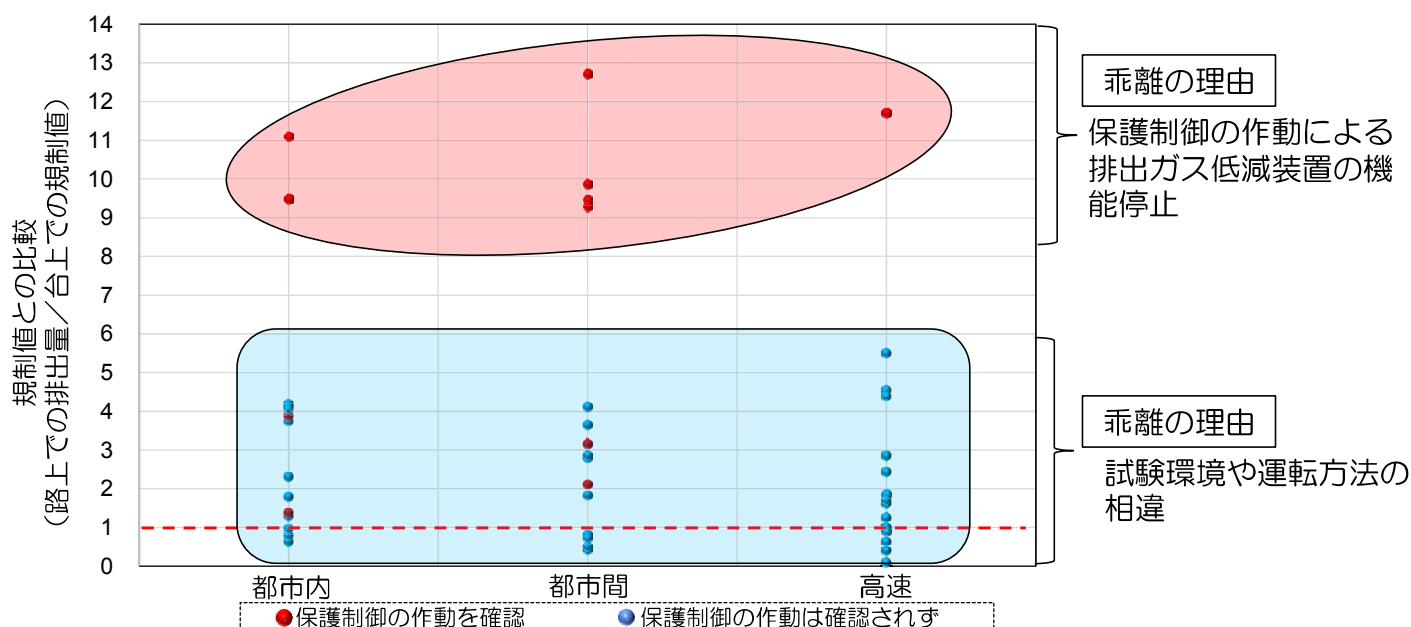
| 車名                   | マツダ         | マツダ         | 日産                        | 三菱              |
|----------------------|-------------|-------------|---------------------------|-----------------|
| 通称名                  | CX-5        | デミオ         | エクストレイル                   | デリカD：5          |
| 排出ガス対策装置             | EGR+DOC+DPF | EGR+DOC+DPF | EGR+DOC+LNT+DPF           | EGR+DOC+DPF+LNT |
| 生産又は販売時期             | 2011年12月～   | 2014年8月～    | 2008年8月～2015年5月<br>(生産終了) | 2013年1月～        |
| 販売台数<br>(2015年8月末時点) | 96,993台     | 47,452台     | 27,568台                   | 22,618台         |
| 写真                   |             |             |                           |                 |

| 車名                   | トヨタ             | トヨタ              | BMW             | メルセデス・ベンツ       |
|----------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 通称名                  | ランドクルーザープラド     | ハイエース<br>(貨物自動車) | 320d            | ML 350 BlueTEC  |
| 排出ガス対策装置             | EGR+DOC+DPF+SCR | EGR+DOC+DPF      | EGR+DOC+DPF+LNT | EGR+DOC+DPF+SCR |
| 生産又は販売時期             | 2015年6月～        | 2010年7月～         | 2012年8月～        | 2010年4月～        |
| 販売台数<br>(2015年8月末時点) | 3,923台          | 169,982台         | 20,518台         | 3,622台          |
| 写真                   |                 |                  |                 |                 |

19

- VWと同様の不正ソフトの搭載は確認されなかった。
- 台上試験と路上走行試験の結果では、NOxの排出量について、一部車種を除き、2～5倍程度から最大10倍程度の乖離が発生した。

台上規制値と路上試験におけるNOx排出量の違い



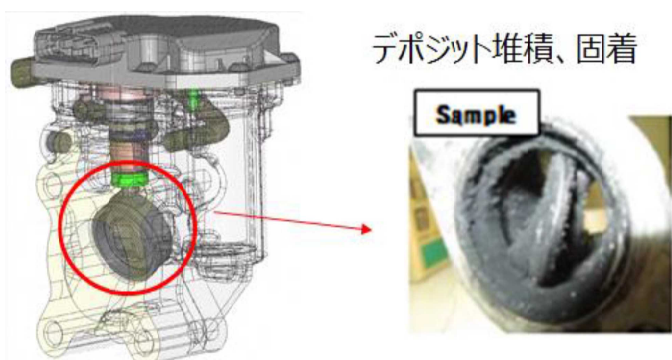
20

## 保護制御について

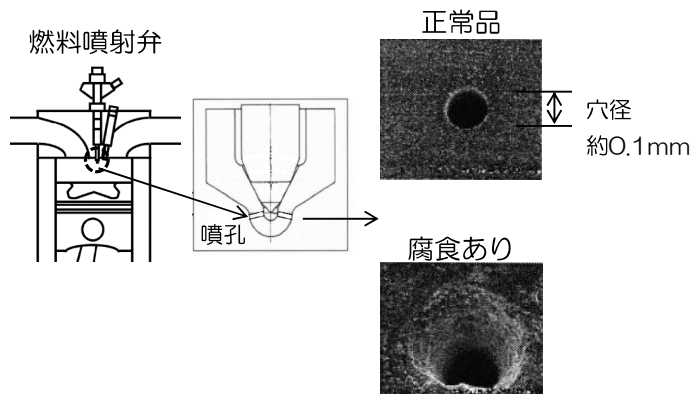
保護制御とは、低温時等必要な場合に限り、エンジンの故障・破損を防止し、安全な運行を確保するため、排出ガス低減装置の機能を低減・停止する制御であり、保安基準で認められている。

保護制御により防止している故障・破損の例（EGR）

EGRバルブの固着



燃料噴射弁先端部の凝縮水による噴射孔腐食



21

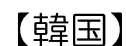
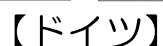
国土交通省

|          |        |          |        |          |        |
|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| 時間       | 962時間  | 時間       | 2369時間 | 時間       | 3683時間 |
| 全体における割合 | 10.98% | 全体における割合 | 27.04% | 全体における割合 | 42.04% |

 国土交通省



【イギリス】



## 「排出ガス不正事案を受けたディーゼル乗用車等検査方法見直し検討会」

### 中間とりまとめ 概要

(2016年4月26日公表)

#### ○ 排出ガス検査方法等の見直し

- 不正ソフトの検証に加え、実走行での排出ガスの低減を図るため、**路上走行検査を導入**。
- 国内の走行環境での出現頻度及び技術レベルを考慮した上で、真に必要な**保護制御の作動範囲の指針を策定**。

#### ○ 今後の予定

具体的な路上走行検査方法及び保護制御の指針については、追加調査結果を踏まえつつ引き続き検討し、**来春を目途に最終取りまとめ**を行う。