

自動車排出ガス規制と 当研究所で行っている 排出ガスの計測について

調査研究科 上野広行

はじめに

2015年9月

独フォルクスワーゲン(VW)

ディーゼル乗用車の排ガス不正操作が発覚

対象車両1100万台

VWの経営のみならず欧州経済を揺るがす問題に！



本日の内容

1 自動車排出ガス規制と測定法

- 自動車排出ガスによる大気汚染
- 新車の規制のしくみ
- 測定設備、規制モード、規制値

2 当研究所における排出ガス測定

- 測定設備、測定方法
- 測定事例の紹介
 - (1) 排出ガス規制効果の検証(ディーゼル重量車)
 - (2) 排出ガス制御不適切事例(ディーゼル重量車)
 - (参考)VW不正発覚のもととなった調査(ディーゼル乗用車)
 - (3) 最近の乗用車測定結果(ガソリン、ディーゼル乗用車)

自動車排出ガスによる大気汚染



ディーゼル車 窒素酸化物(NO_x)と粒子状物質(PM)は トレードオフの関係

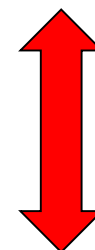
原因

NO_x は、高温の燃焼により
窒素(N_2)と酸素(O_2)が反応
して発生

PMは、燃料の不完全燃焼
等により発生

対策

➡ 燃焼温度を下げる



相反

➡ 燃焼温度を上げる

自動車排出ガス規制

単体規制(新車に対する規制)

- 大気汚染防止法/道路運送車両法
...自動車型式認証

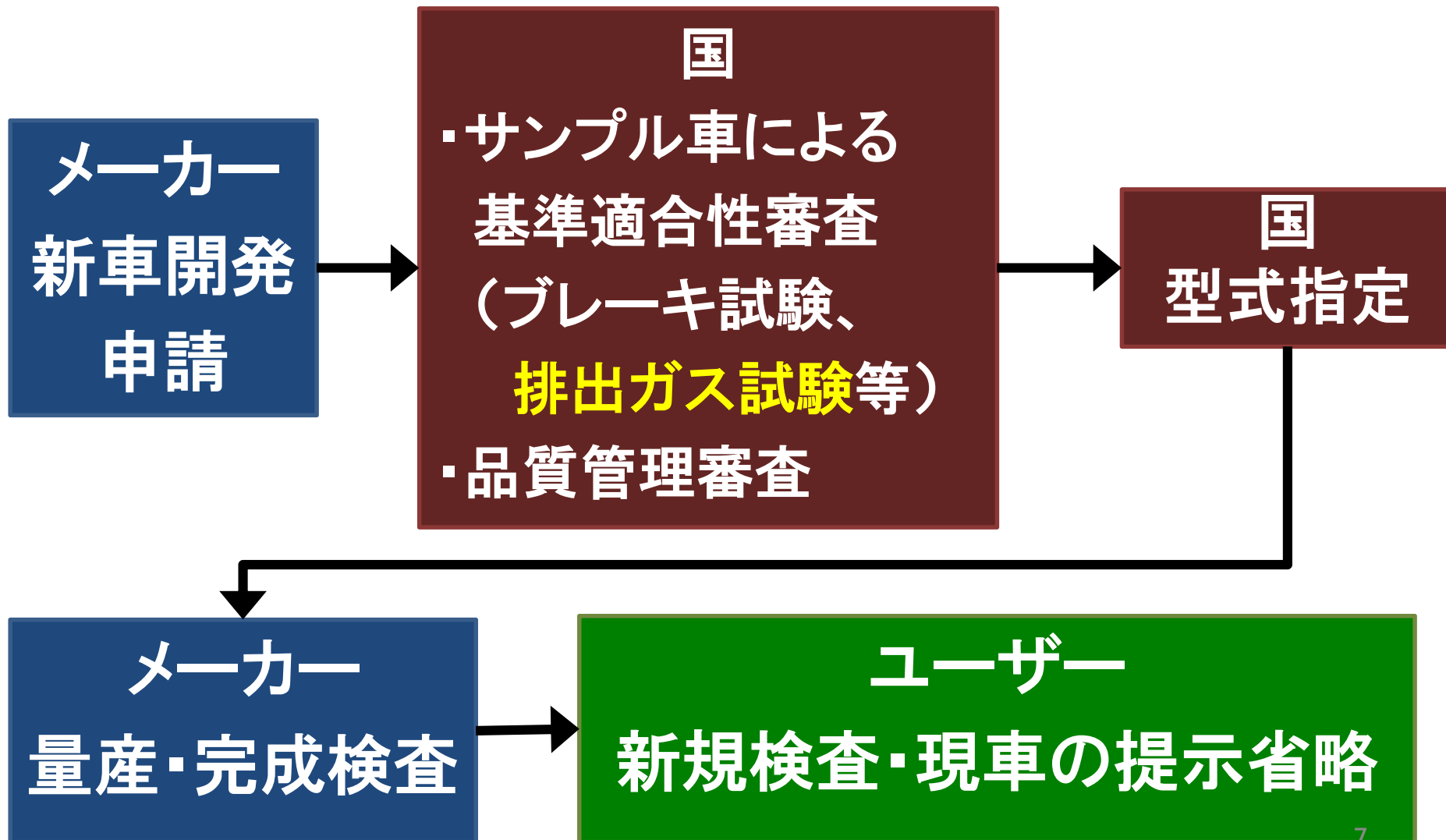
車種規制

- 自動車NOx・PM法(特定地域のみ)

運行規制

- ディーゼル車運行規制条例(一部都県のみ)

自動車型式指定制度(量販車)

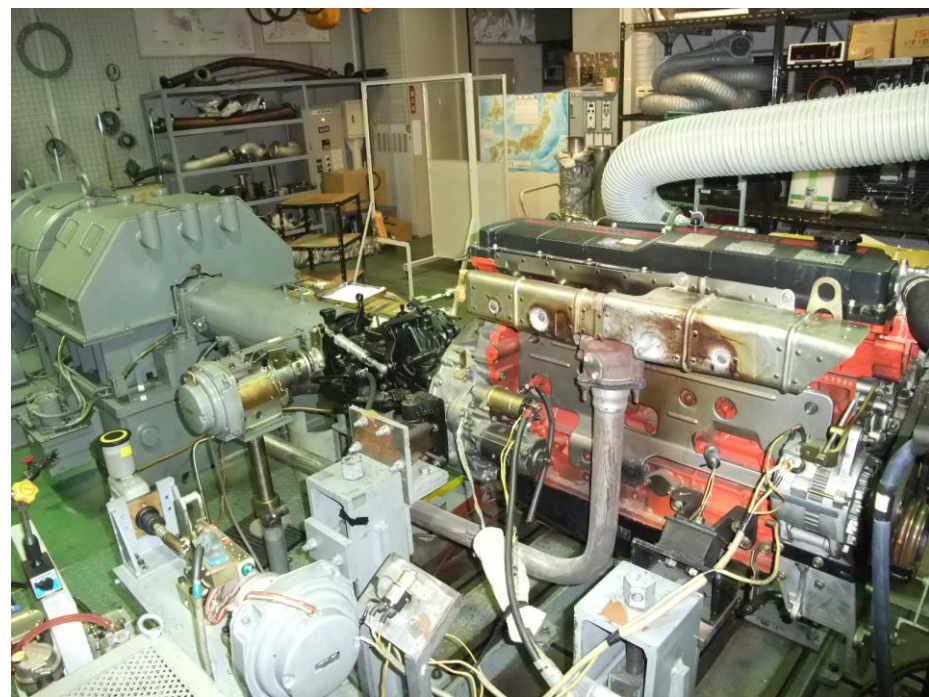


排出ガス試験

乗用車・中軽量車(3.5t以下)
シャシダイナモメータ



重量車(3.5t超)
エンジンダイナモメータ



- ・車両ベースで走行
- ・1kmあたりの排出ガス量を測定

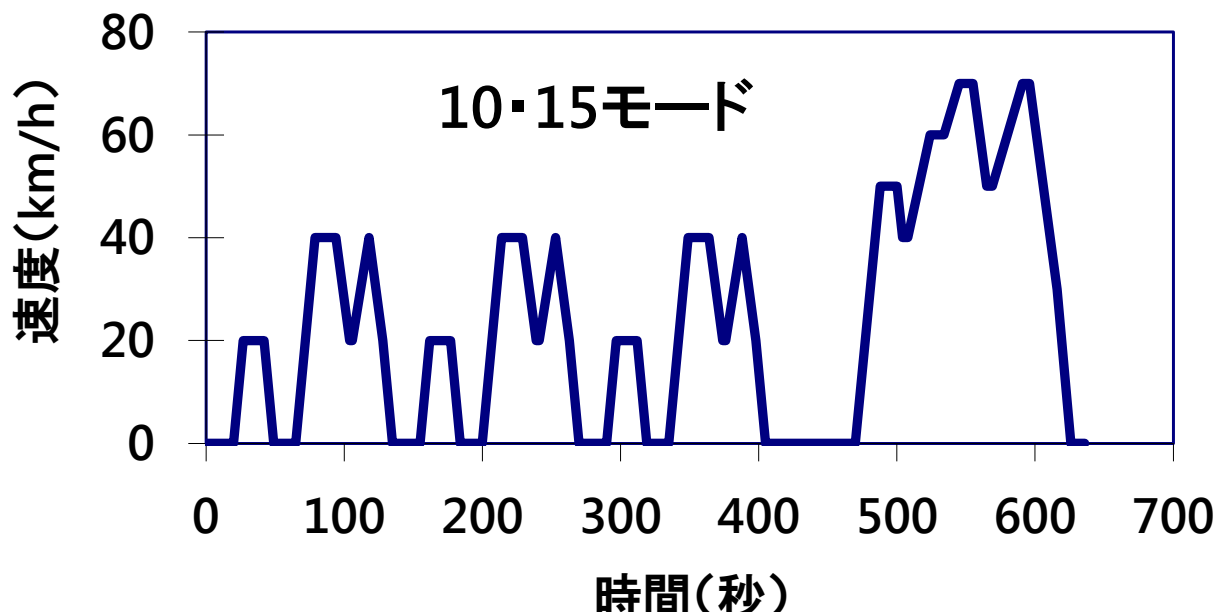
- ・大型の測定設備は高価
- ・重量車はサイズや変速機などモデルが多様

乗用車、軽・中量車の規制モード（走行パターン）

昭和53年規制

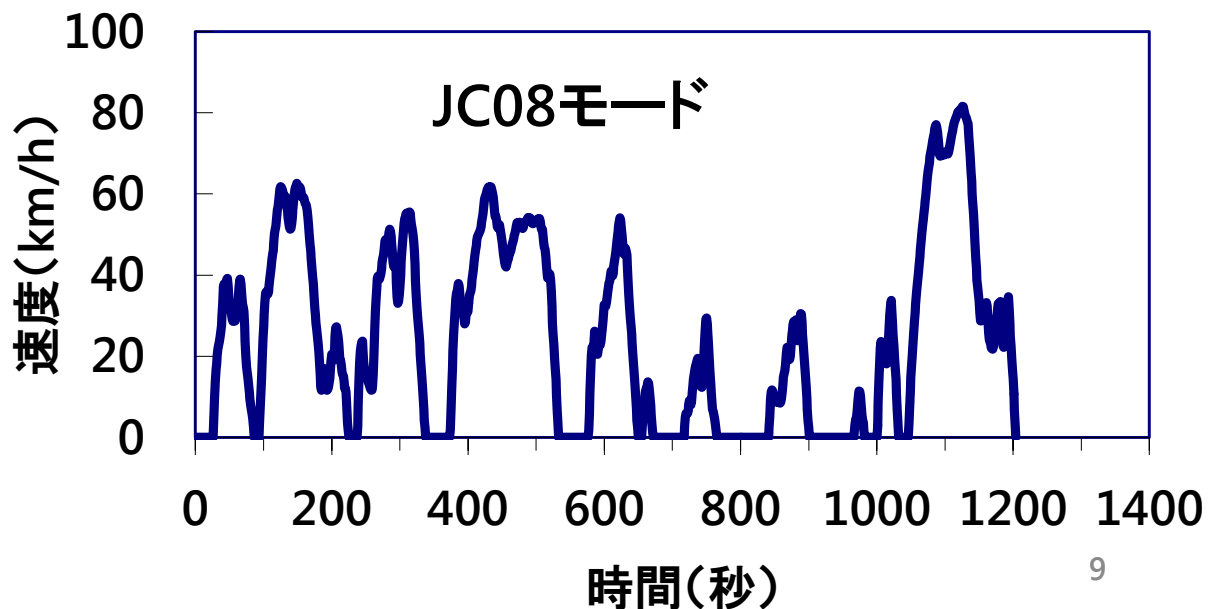
～

平成12年規制
(新短期規制)

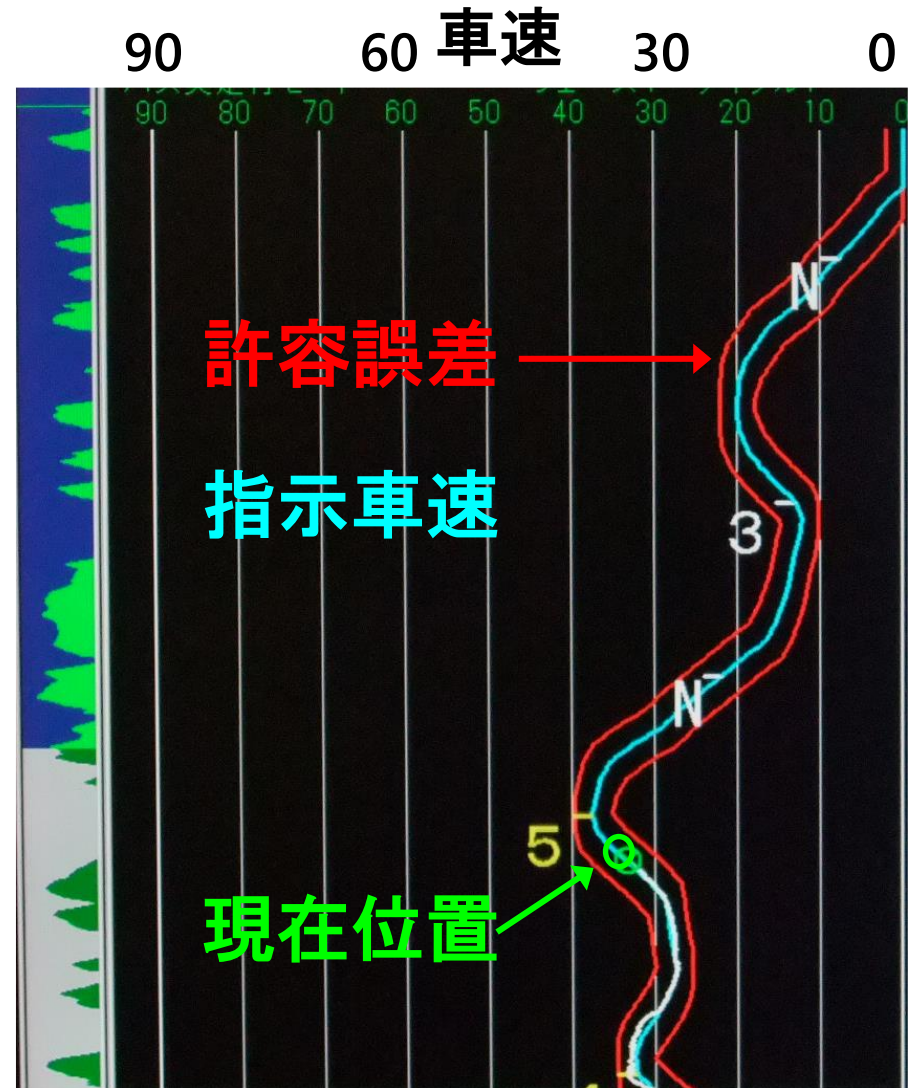


平成17年規制新
(新長期規制)

平成21年規制
(ポスト新長期規制)



試験運転の様子



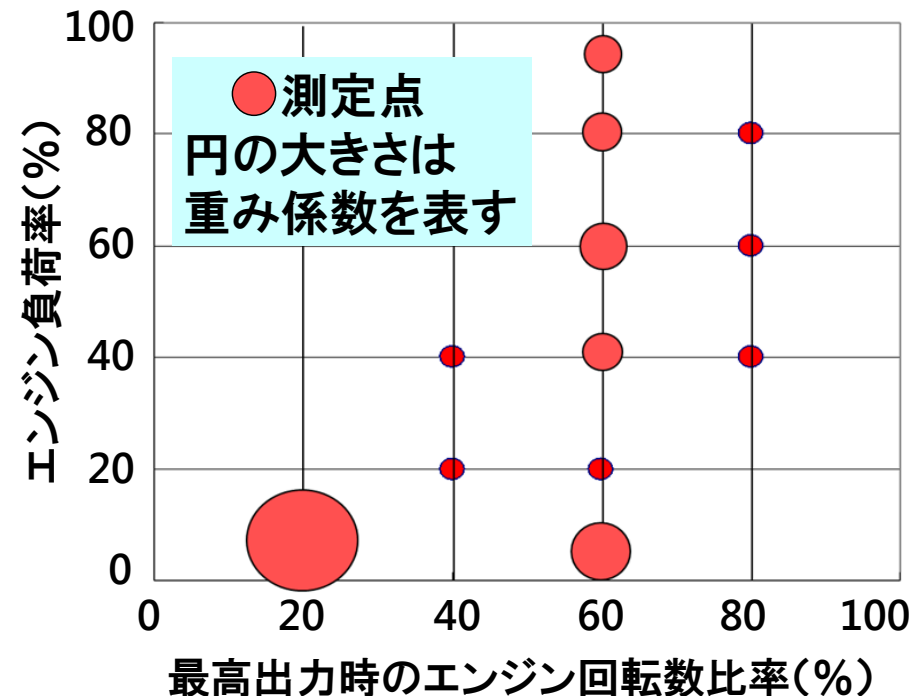
ドライバーズエイド

ディーゼル重量車 規制モード

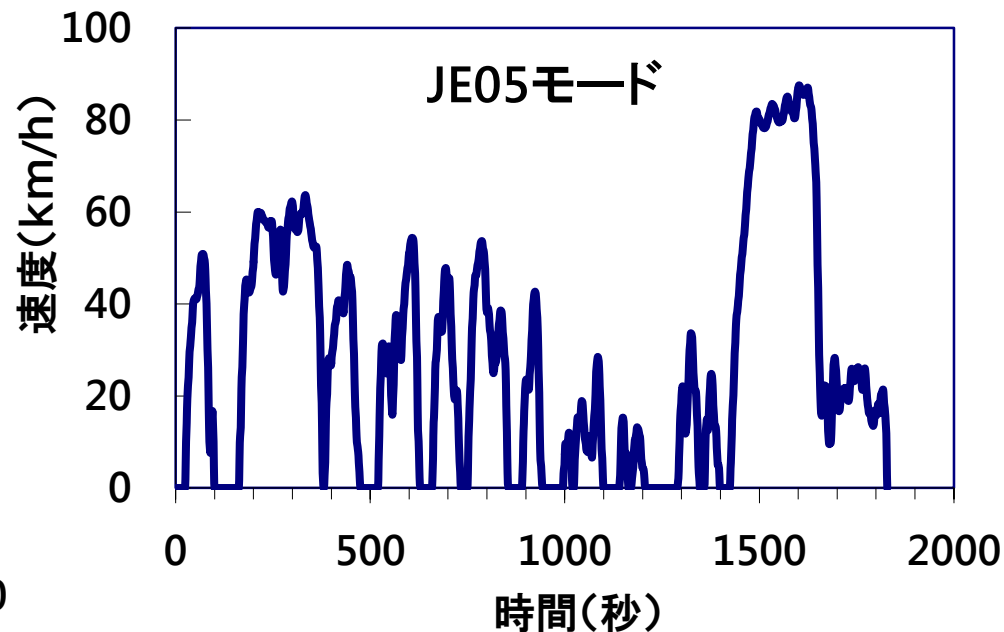
短期規制(平成6年規制)
長期規制(平成10,11年規制)
新短期規制(平成15,16年規制)

新長期規制(平成17年規制)
ポスト新長期規制(平成22年規制)

D13モード: 定常運転



JE05モード: 過渡走行運転

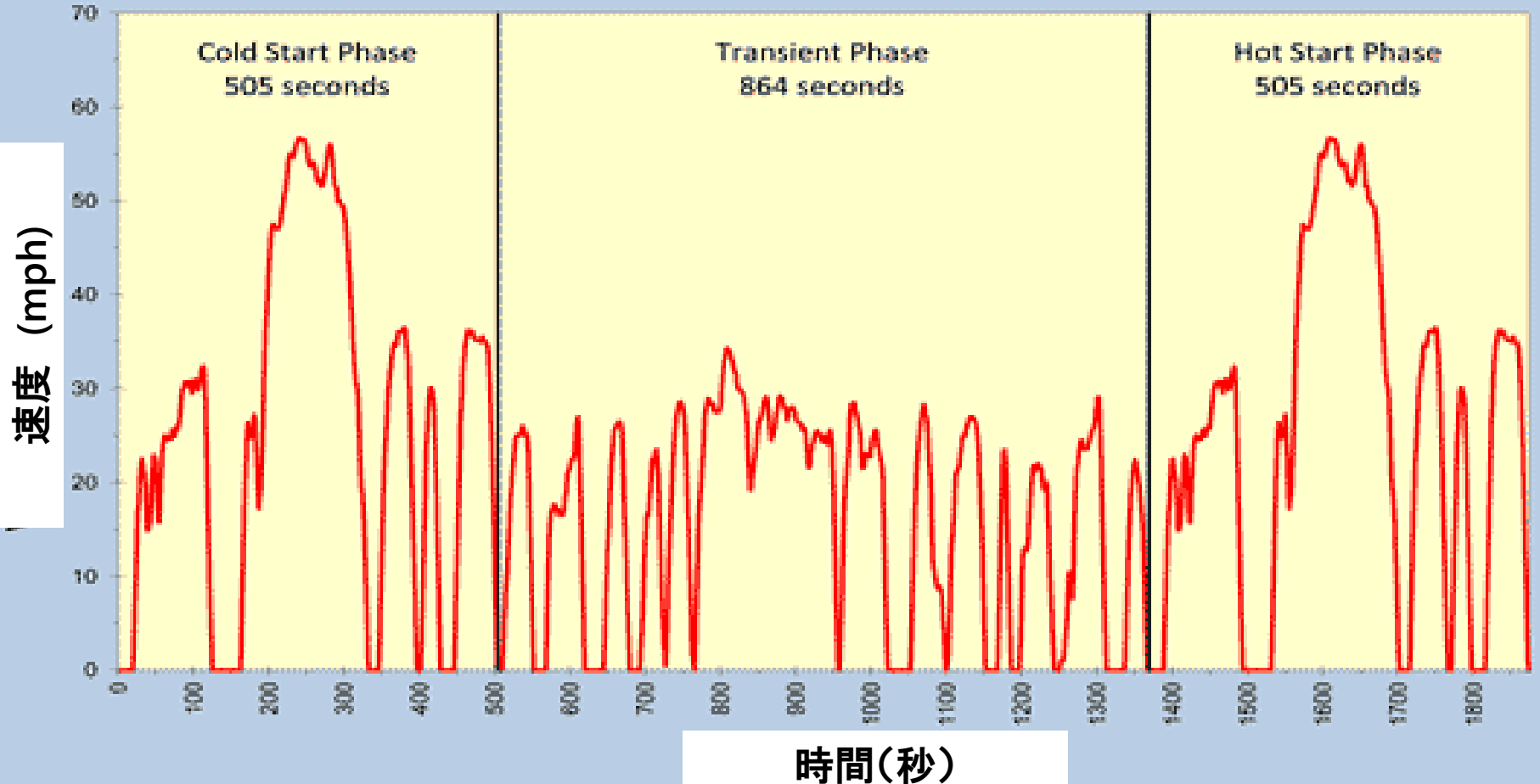


重み係数: 都市走行時の出現頻度に比例した数値

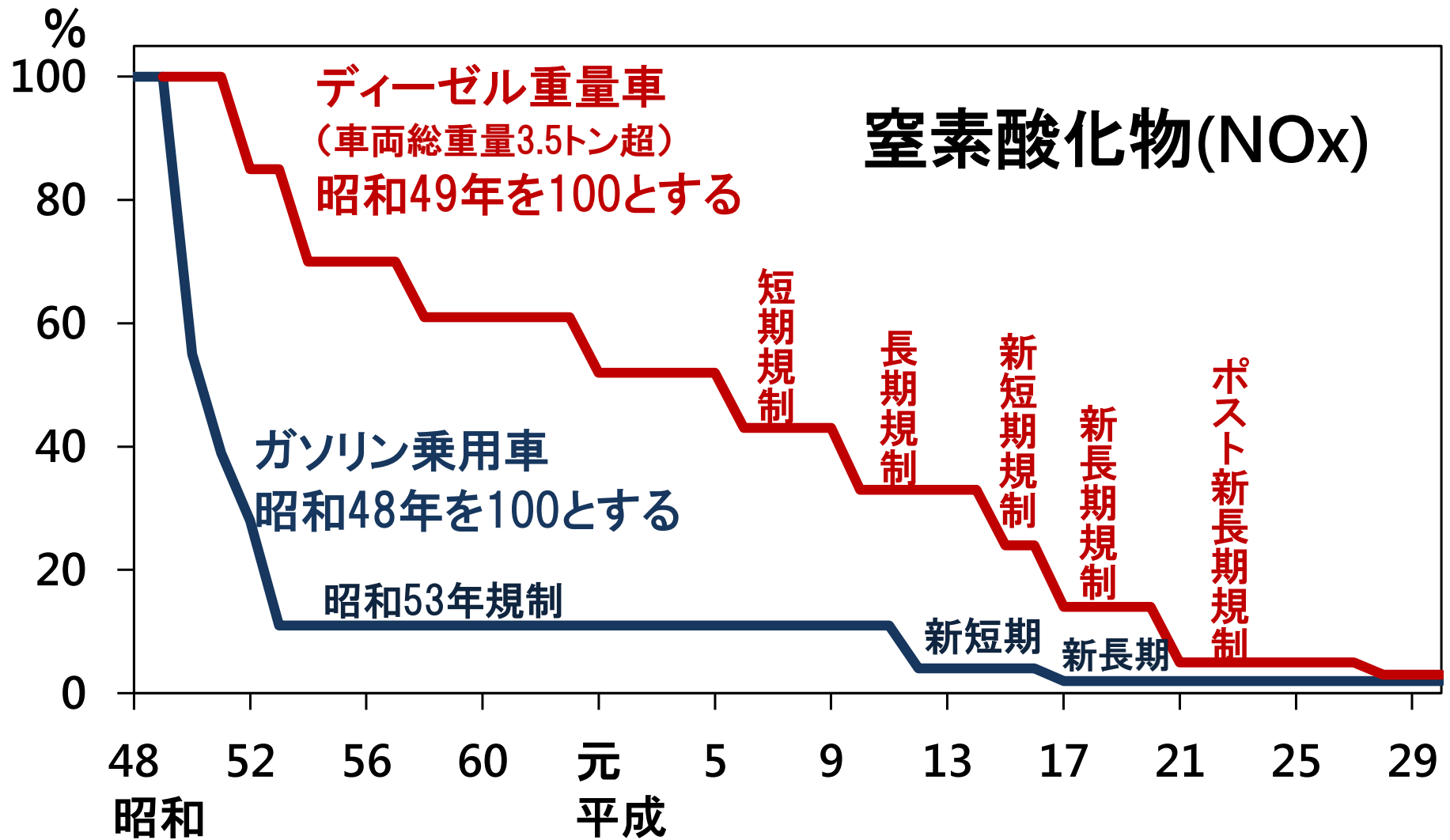
(参考) 米国 都市走行パターン Federal Test Procedure (FTP-75)

EPA Federal Test Procedure

Duration 1874 seconds - Distance = 11.04 miles - Average speed = 21.2 mph - Maximum speed = 56.7 mph.



排出ガス規制強化の推移



D6モード

D13モード

JE05モード

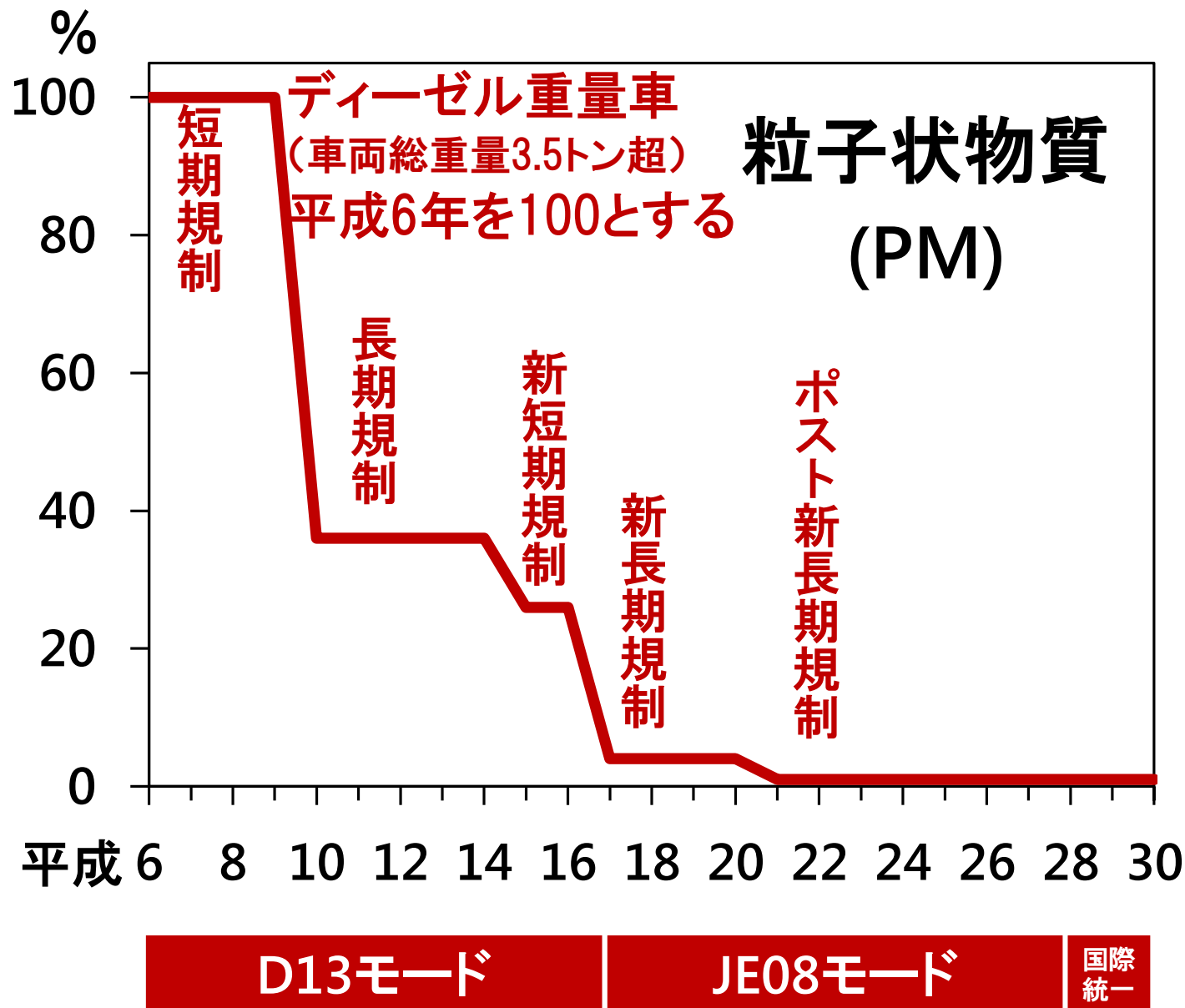
国際統一

10モード

10・15モード

JC08モード

排出ガス規制強化の推移



東京都環境科学研究所における排出ガス測定

実際に走行している車両(使用過程車)の測定



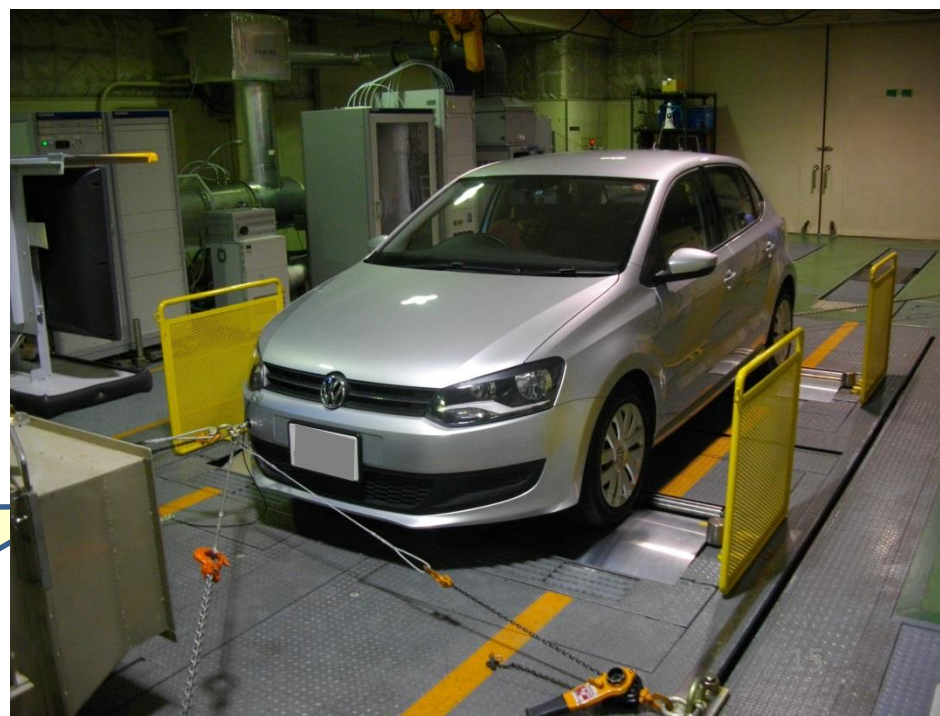
大型車用シャシダイナモメータ

車両総重量 3～25tに対応

小型車用シャシダイナモメータ

FF, FR: 車両総重量 0.8～3.5t

4WD: 車両総重量 1.0～3.5t
に対応

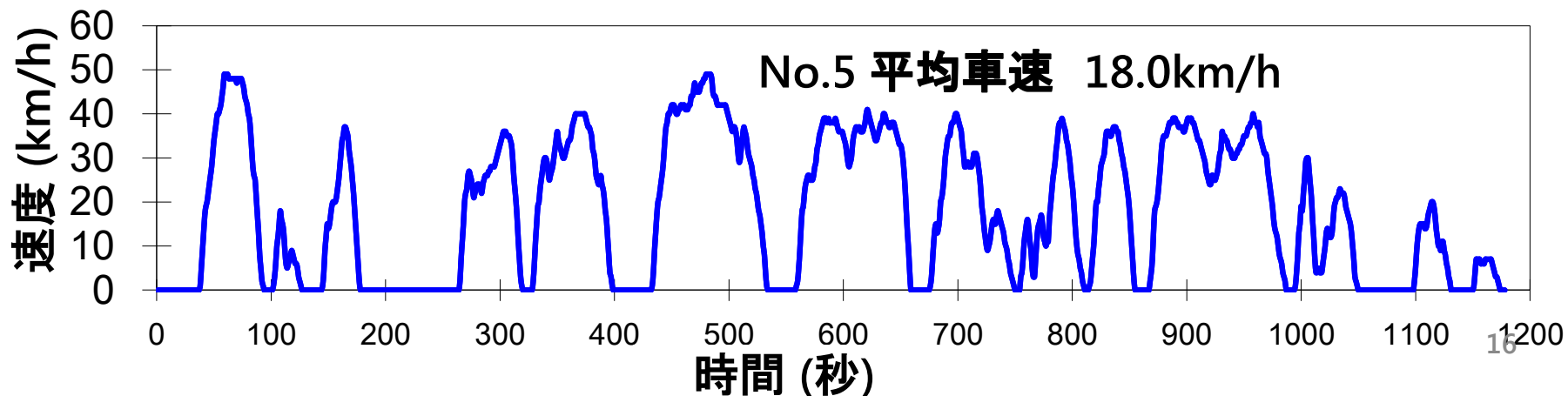
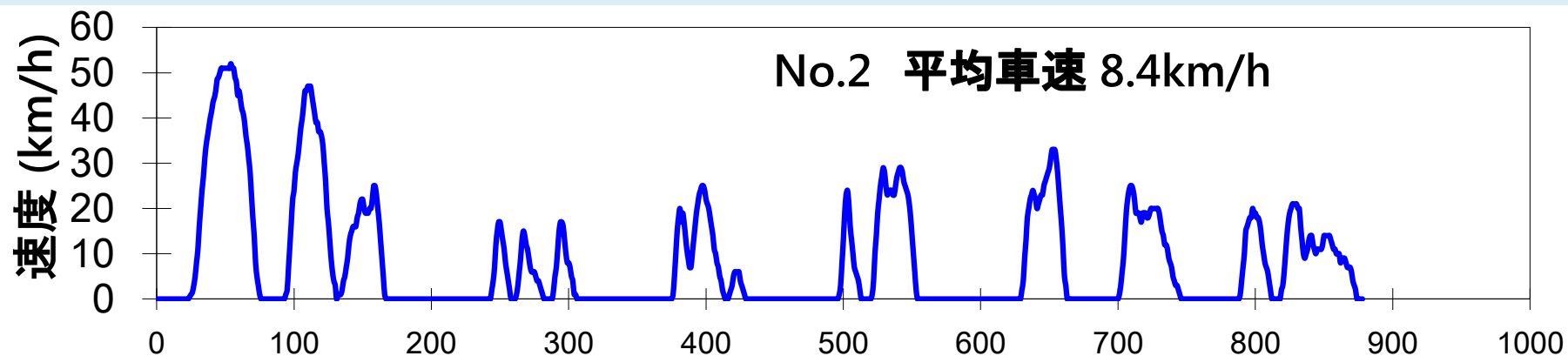


排出ガス測定の方法(測定モード等)

国の排出ガス認証試験(法定モード):

10・15モード JC08モード、D13モード、JE05モード

+
東京都実走行パターン No.1~No.10、首都高
⇒ 都内に出現する走行状態を再現



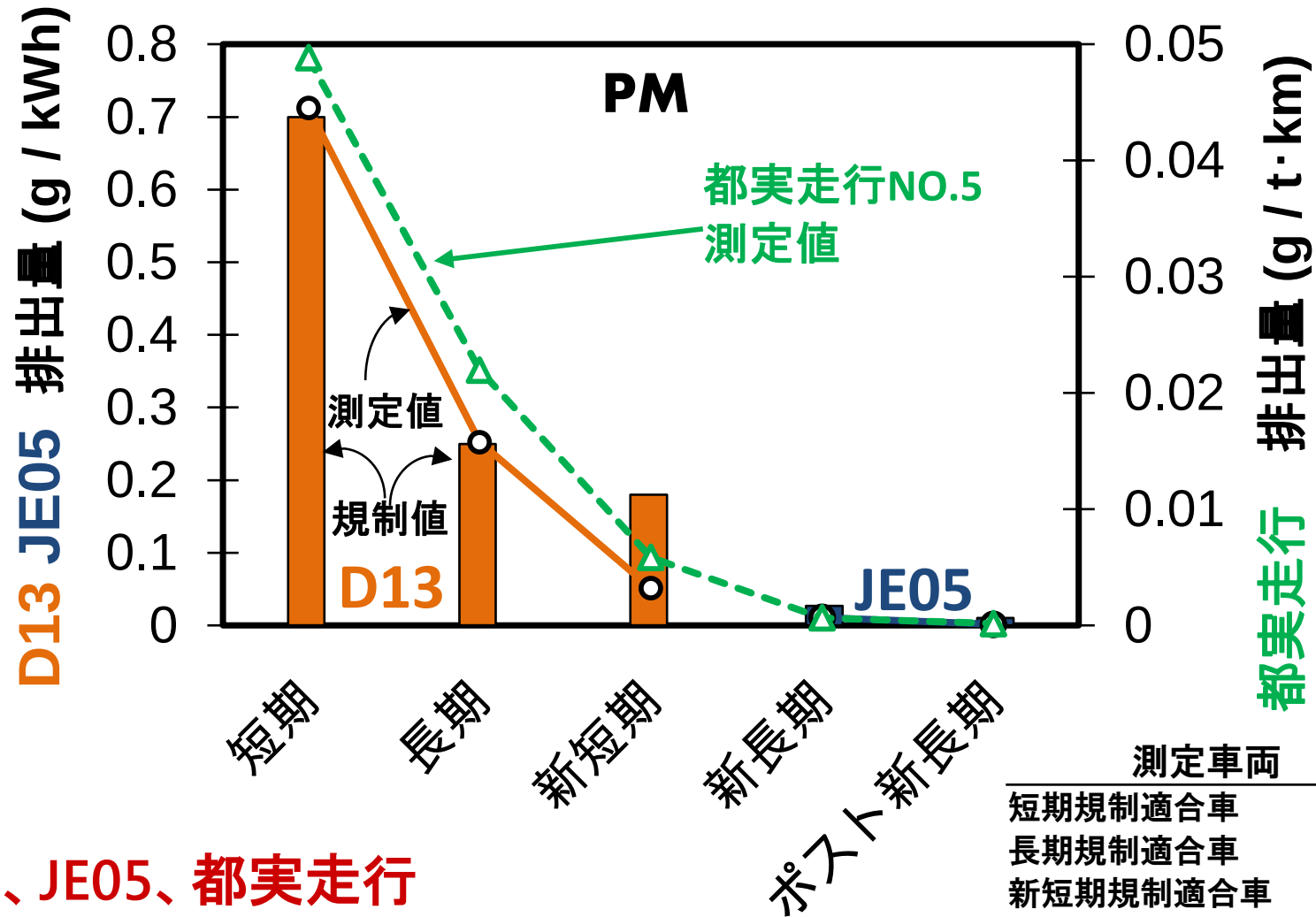
排出ガス測定の目的

- 都内自動車からの排出量算定
- 排出ガス規制の効果検証
- 排出ガス低減技術の評価
- 未規制物質の排出状況把握

測定結果事例の紹介

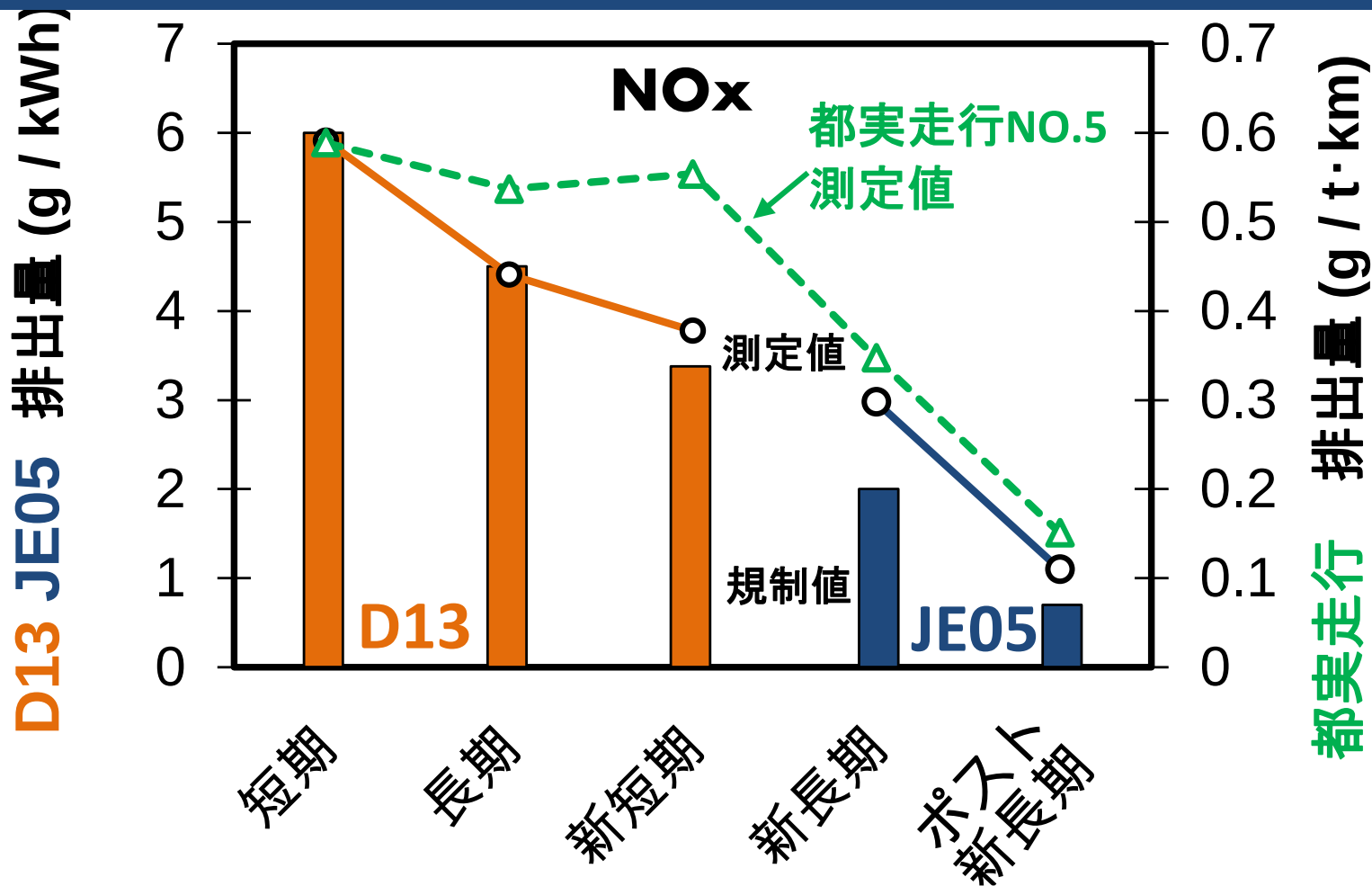
- (1) ディーゼル重量車のPM, NOx規制の効果検証
- (2) ディーゼル重量車(ポスト新長期規制適合車)の排出ガス低減制御の不適切事例
- (参考) VWの不正発覚のきっかけとなったディーゼル乗用車の調査
- (3) 最近のガソリン、ディーゼル乗用車測定結果

ディーゼル重量車(3.5t超~12t) 粒子状物質(PM) 規制値と測定値



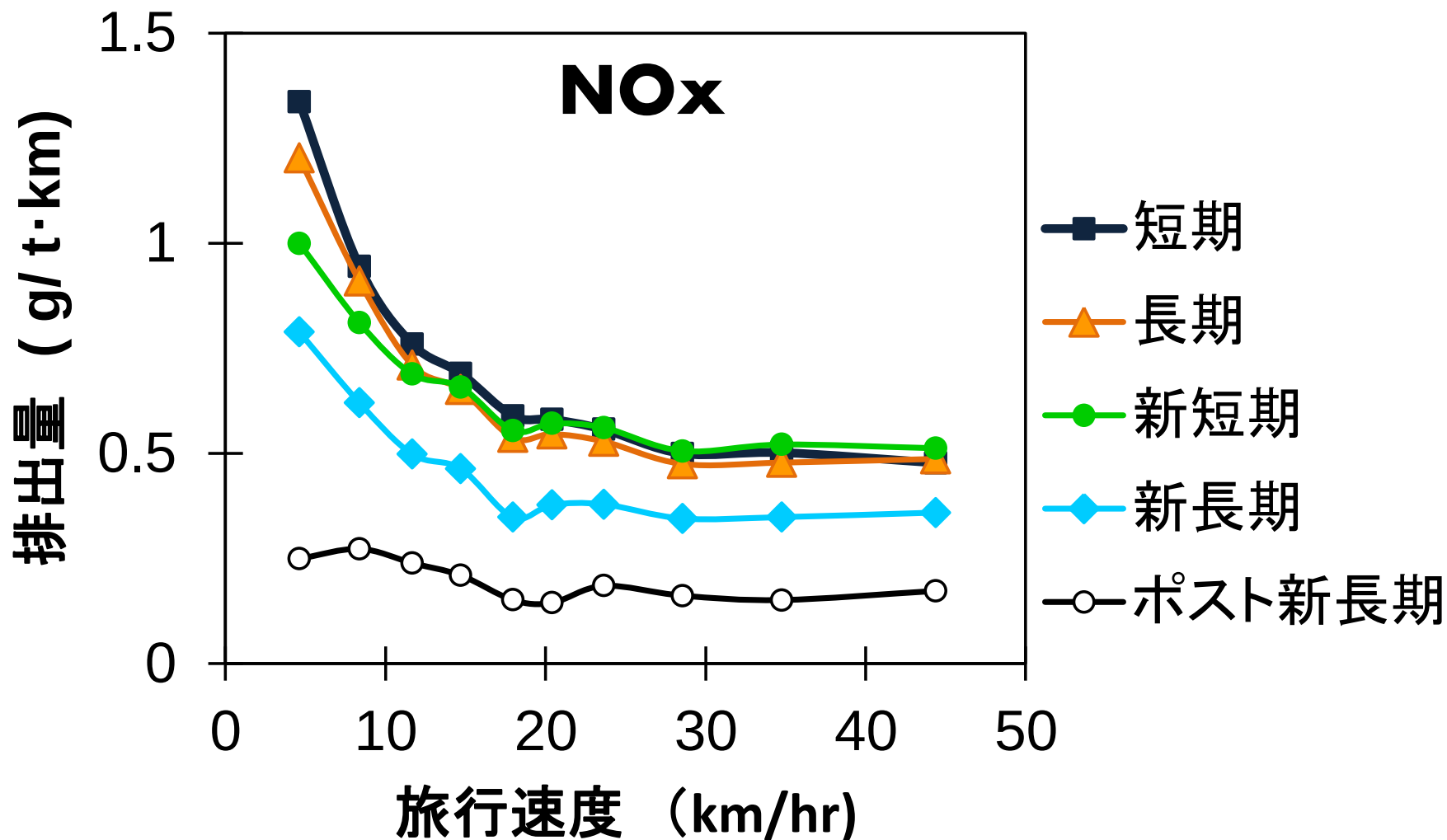
●D13、JE05、都実走行
いずれも規制の効果が表れている

ディーゼル重量車(3.5t超~12t) 窒素酸化物(NOx) 規制値と測定値



●長期/新短期規制: 実走行パターンでは排出量が低減していない
⇒国へ訴え
⇒D13モード(定常運転)からJE05モード(過渡走行)への変更

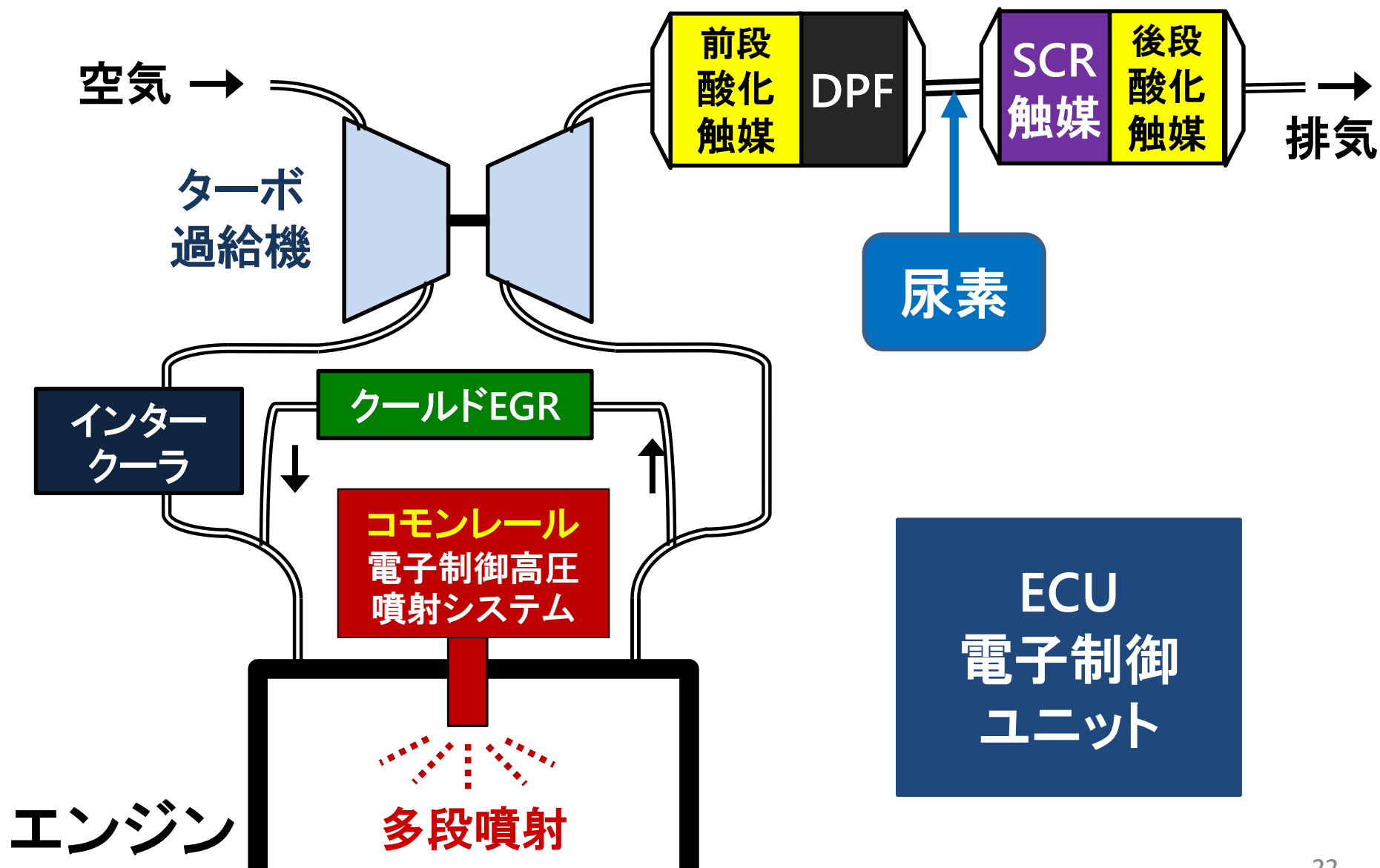
ディーゼル重量車(3.5t超~12t) 東京都実走行パターン(No.1~10)測定結果



●長期/新短期規制: 排出量低減せず

●新長期/ポスト新長期規制: 排出量低減

ディーゼル車の排出ガス低減対策例



排出ガス低減制御の不適切事例

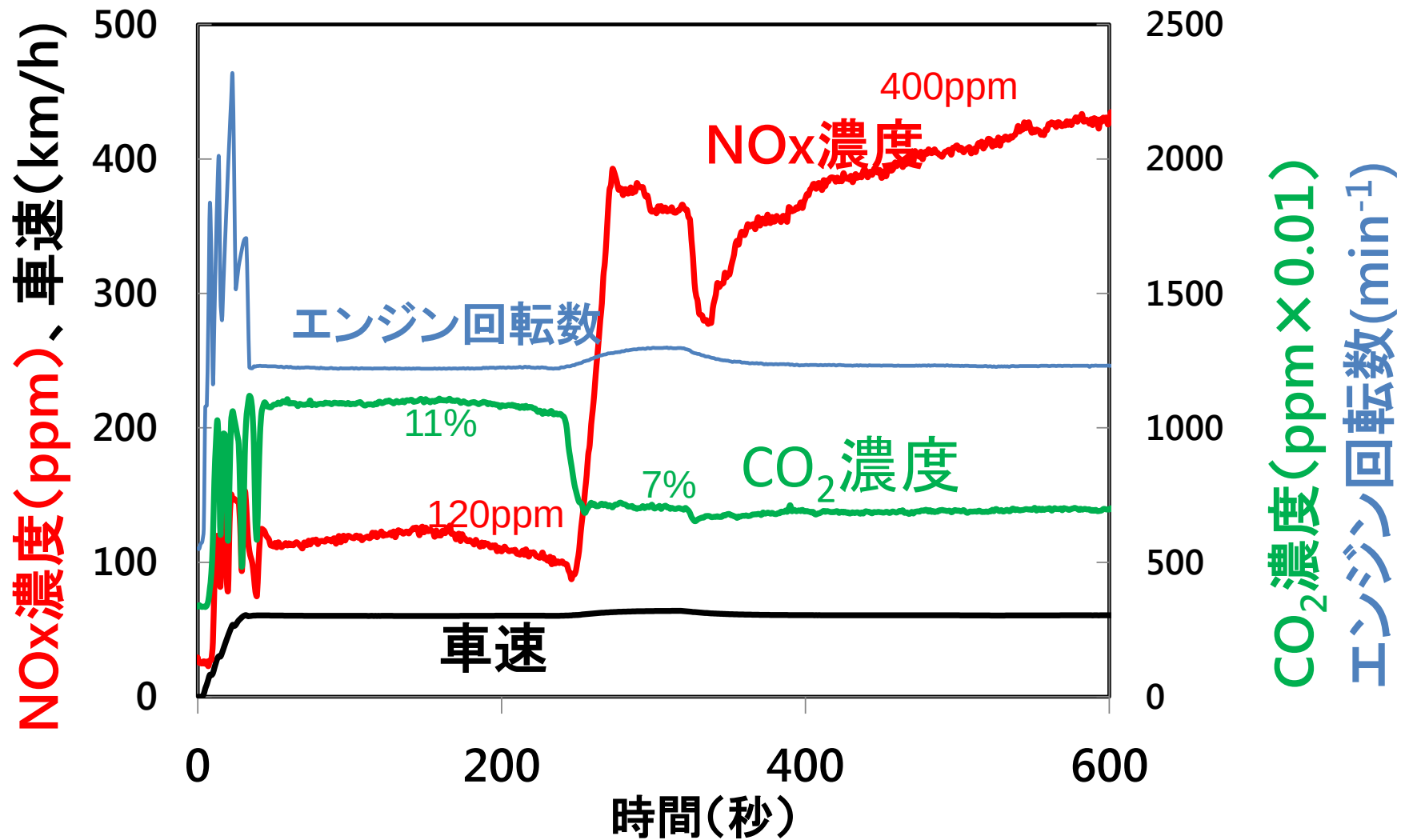


ディーゼル重量車

ポスト新長期規制
(平成21年規制)適合

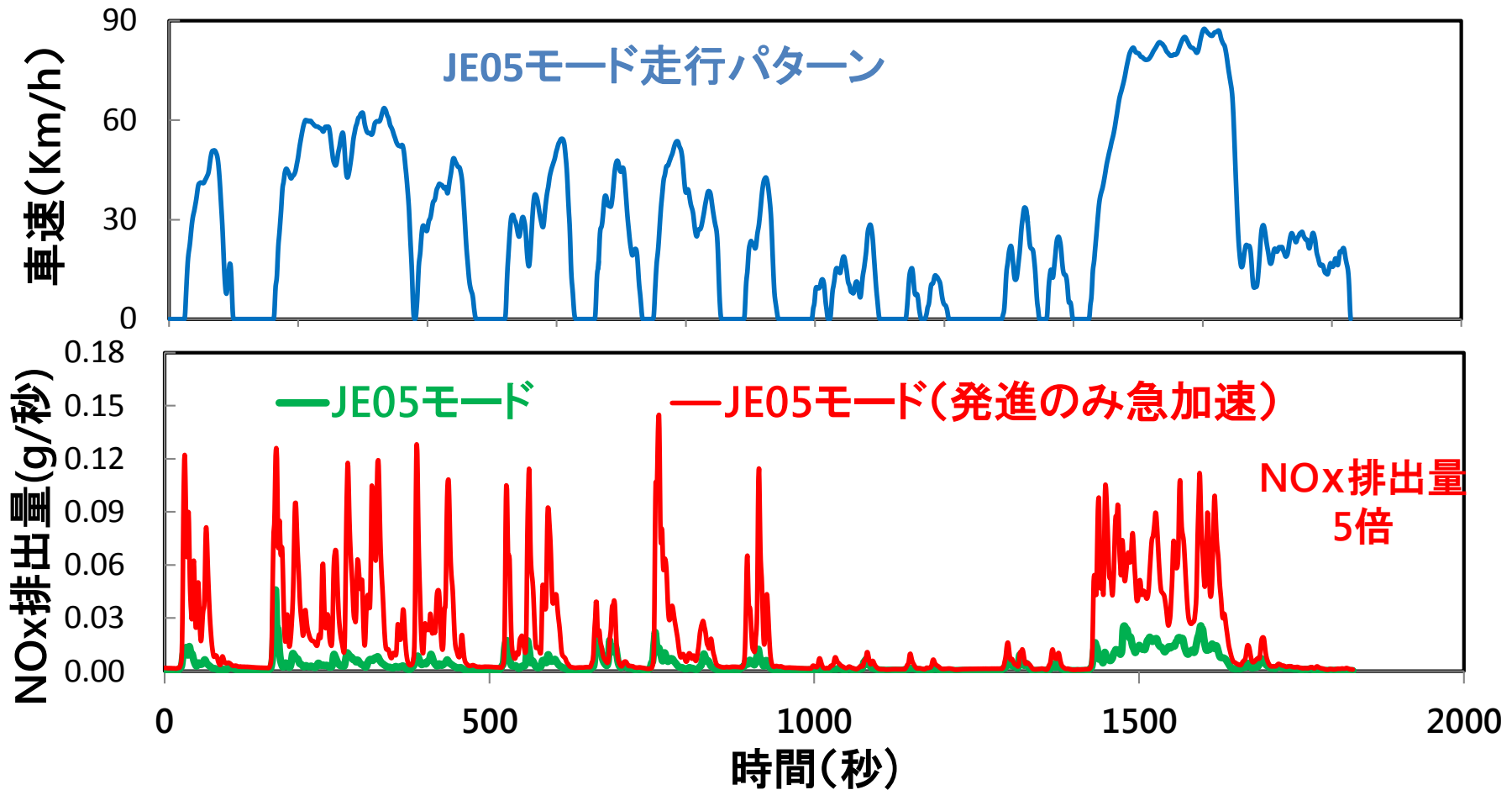
平成27年度重量車
燃費基準達成

定常60km/h 運転開始からのNO_x、CO₂排出状況



●運転開始後、3～4分程度の時間が経過すると、NO_x濃度は増加し、CO₂濃度は低減する。⇒燃費が向上する制御に変わったと思われる。

規制モード(JE05)の発進部のみを 急加速に変更した場合のNOx瞬時排出量



●発進部のみ急加速に変更した場合は、NOxは高排出状態となった。
NOxの高排出状態は、車両がほぼ停止するまで継続した。

排出ガス制御不適切事例

○2つの制御の採用理由

- ・排出ガス規制への適合(NOx 低減制御)
- ・ NOx 低減制御⇒PM増大によるDPF装置への負担増大、エンジン耐久性や出力の低下、燃費悪化

※DPF(ディーゼル微粒子捕集フィルター)

○その後の対応

メーカー:制御プログラム改善措置の実施

自動車工業会:自主取組

国:排出ガス増加制御の禁止

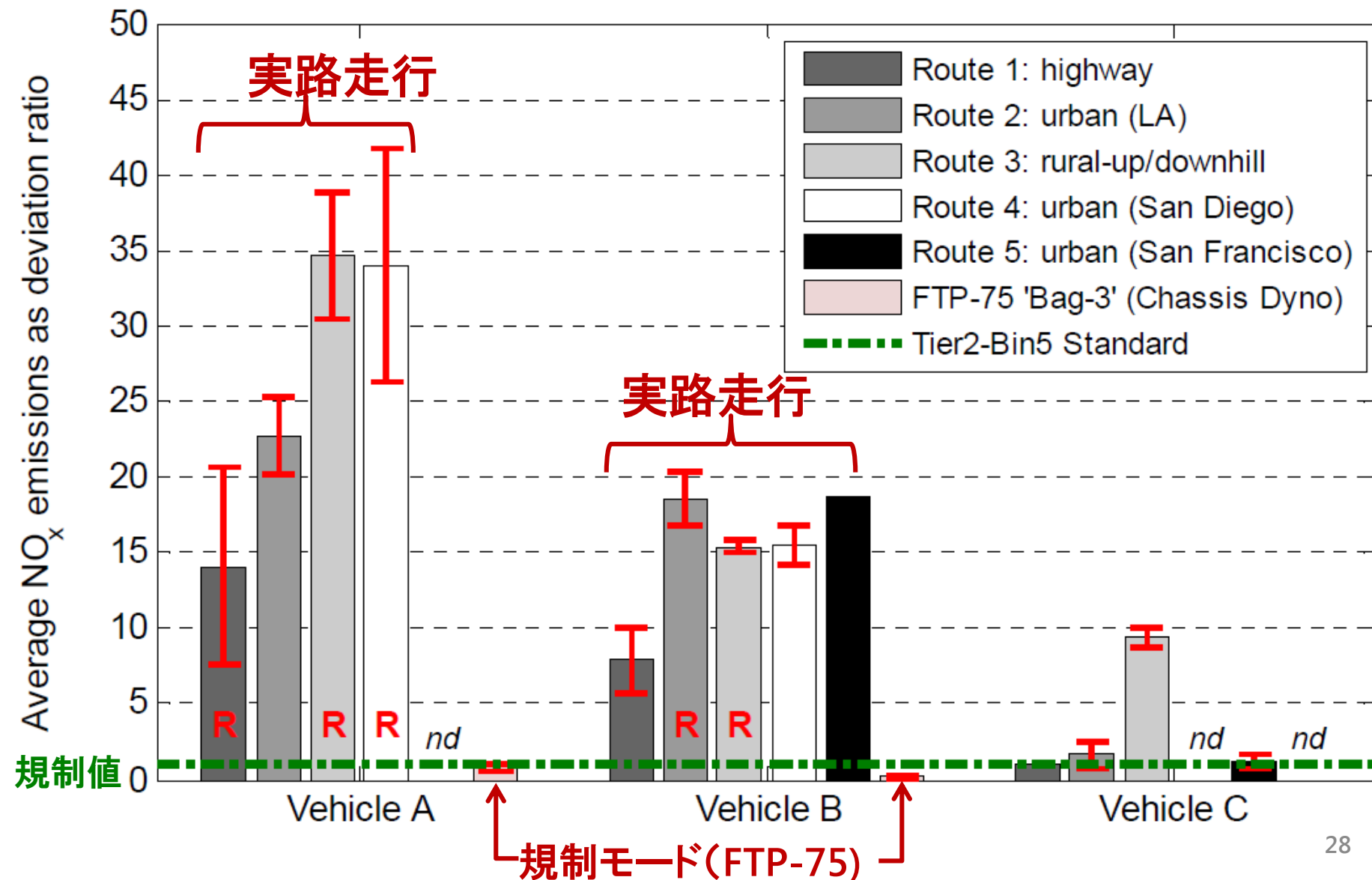
VW不正発覚のもととなった ウェストバージニア大学の調査



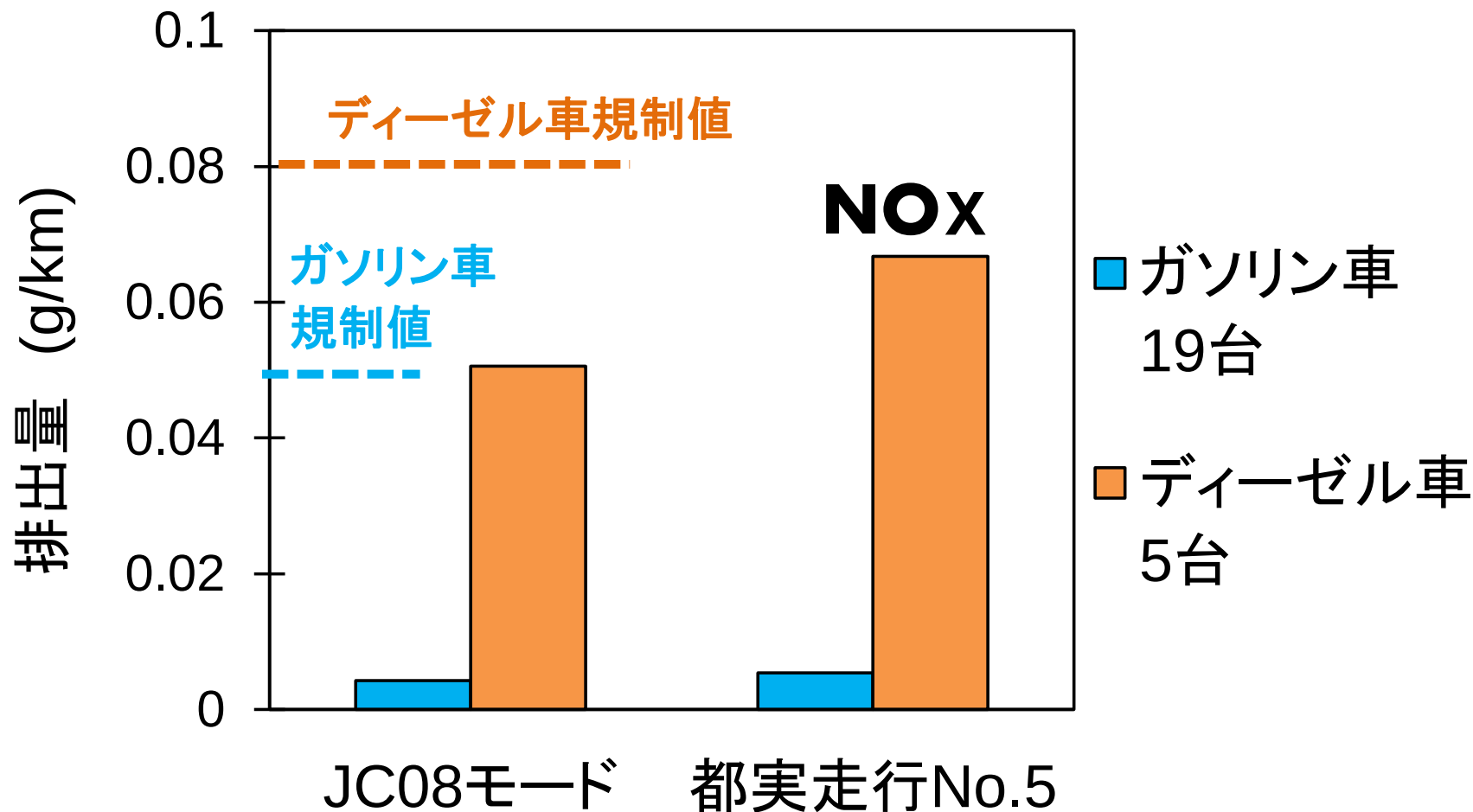
引用元 G.J. Thompson
In-Use Emissions Testing of Light-Duty Diesel Vehicles in the United States
Prepared for International Council on Clean Transportation(ICCT)

**ディーゼル乗用車3台
NOx排出量は規制モードでは低い、実路走行では高い**

規制値を1としたときのNO_x排出量



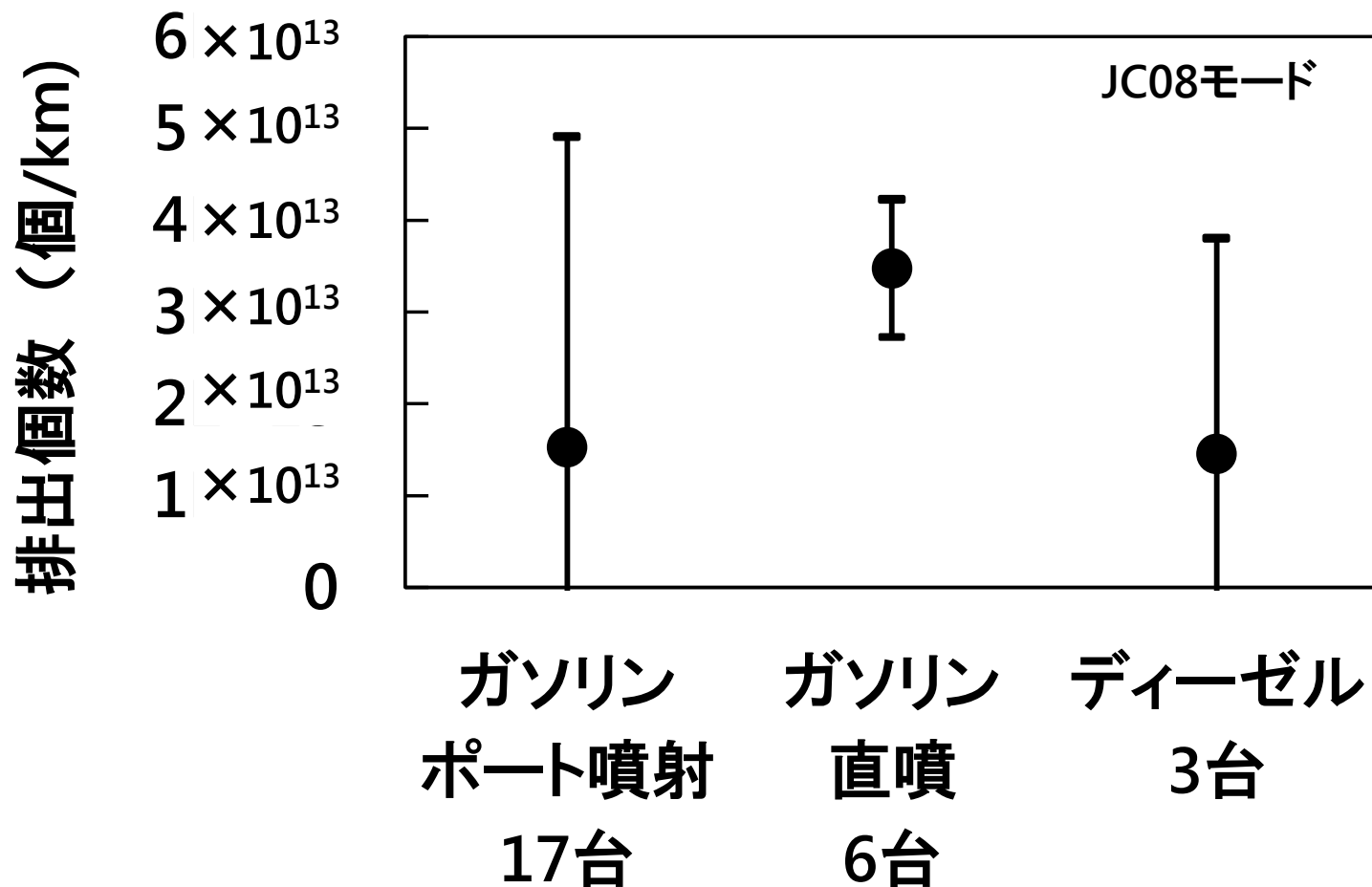
最近のガソリン・ディーゼル乗用車測定結果



●NOx排出量:ディーゼル車はガソリン車より一桁高いが、規制値よりは低かった。

乗用車の粒子個数濃度

粒子個数：欧州では規制されている



●ディーゼル車よりも直噴ガソリン車で高い傾向

おわりに

- 本研究所では東京都実走行パターンなどにより規制の効果検証を行ってきた。H28年以降も新しい規制(国際統一モード)が導入されることから、今後とも継続して調査していく。
- 排出ガス低減装置が複雑化(特にディーゼル車)していることから、その機能の維持状況についても確認していく。
- 直噴ガソリン車の粒子個数など、未規制物質の排出状況についても研究していく。

ご清聴ありがとうございました