平成24年1月20日
公開研究発表会

自動車の環境対策の評価に関する研究

（自動車排出ガス低減性能の「無効化機能」について）

調査研究科　山﨑　実

はじめに

○　東京都環境科学研究所では、自動車の排出ガスの汚染物質低減性能の実態把握を目的として、実際に使用している自動車を対象に調査をしている。

○　最新規制に適合した大型ディーゼルトラックの排出ガス調査において、汚染物質低減対策を無効化させる不適切な制御（無効化機能）を有する車両を発見した。

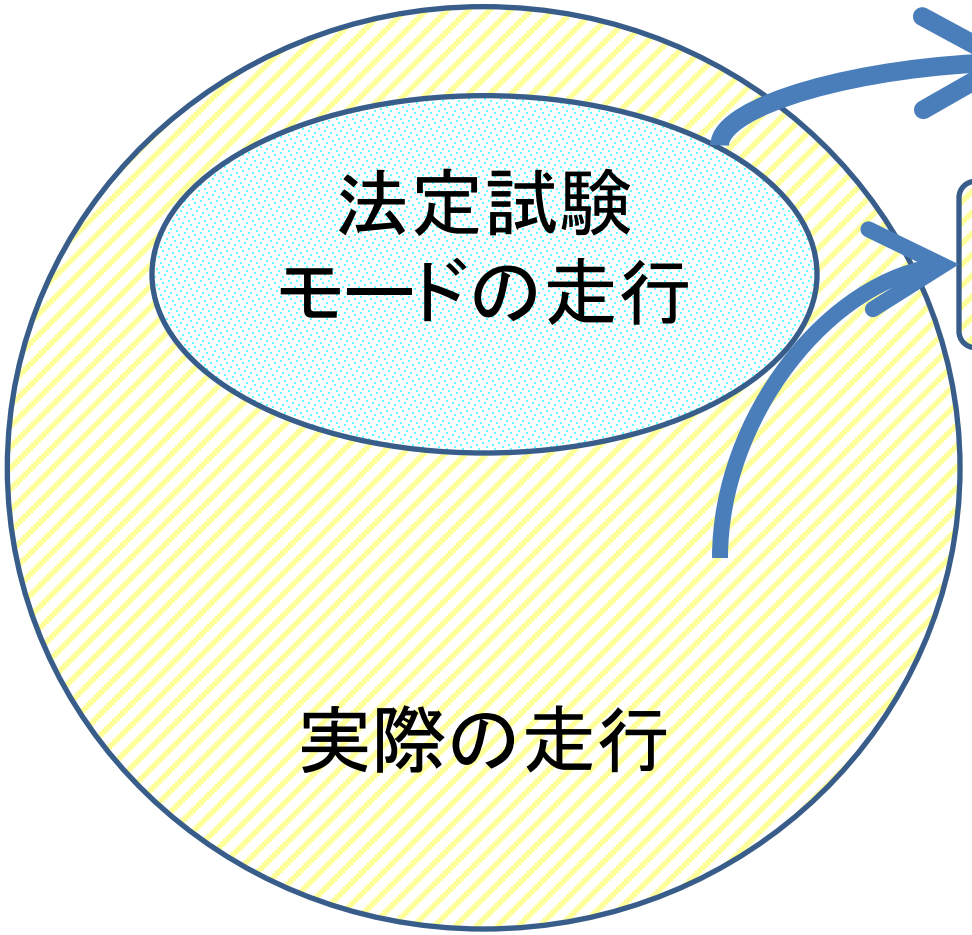
○　ここでは、「無効化機能」の発見経過について報告を行う。

本日の話の進め方

１　無効化機能とは？
２　排出ガス規制の推移
３　調査手順
４　調査結果
５　研究成果の反映

１　無効化機能とは？

排出ガス低減性能の無効化とは？



排出ガス規制をクリアした車両は汚染物質の排出が低減

汚染物質の排出低減が期待される。

<u>無効化機能は</u>、
実際の走行時には法定試験モードの走行時と排出ガス低減装置の動作等を変えて、その働きの全部または一部を無効化させる機能。
この機能があると、排出ガスは規制適合レベルより著しく悪化したものになる。

欧米での「無効化機能」の事例

※欧米では、「無効化機能」は、反社会的行為として、自動車排出ガス規制に禁止規定が明文化されている。

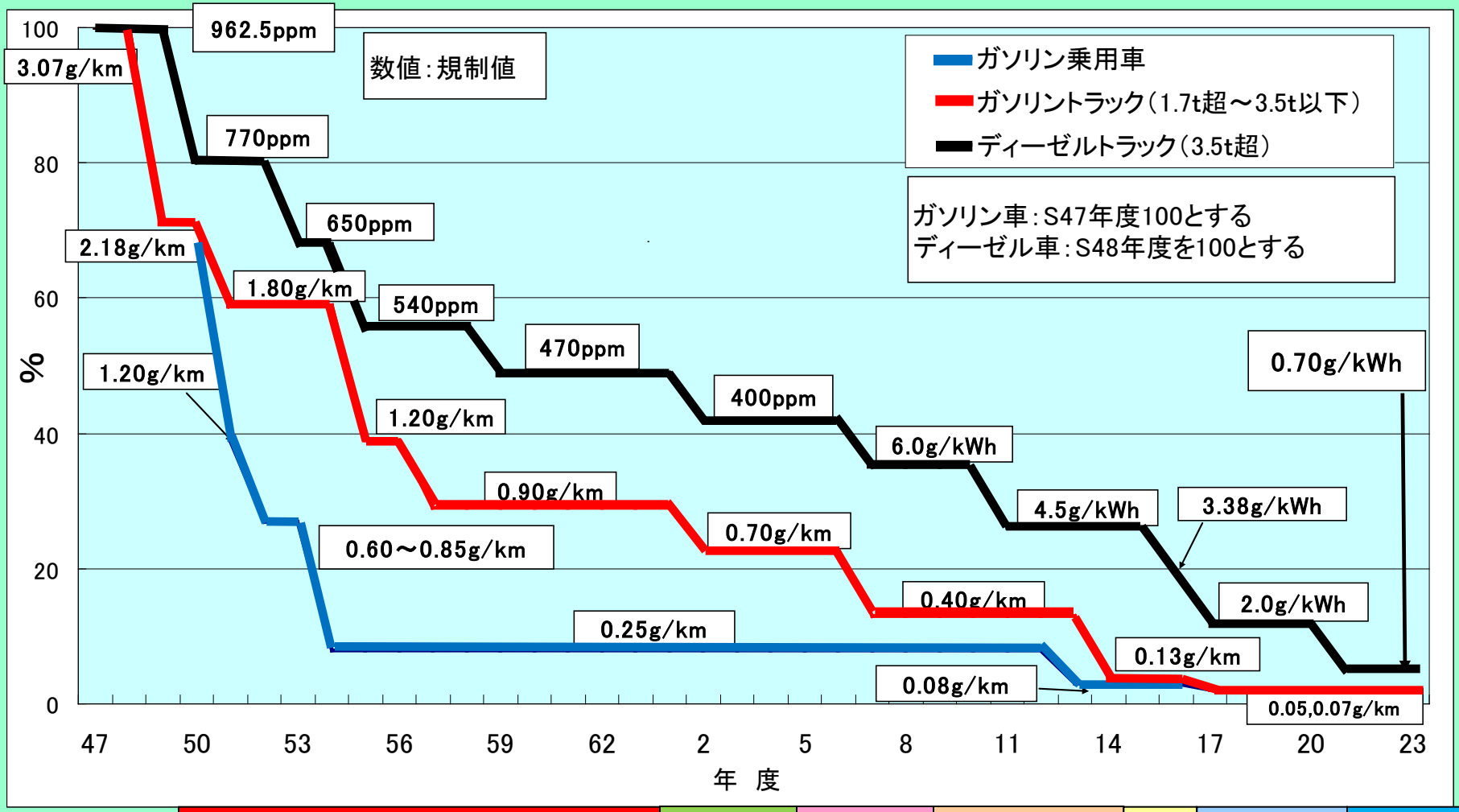
・1999年7月

K社他５社は、無効化機能を有する車両について、「無効化機能」があるとして、大気浄化法違反により、アメリカ合衆国司法省及びカリフォルニア州において同意判決を受け、賠償金などで総額8300万ドルを支払った。

●（アメリカ合衆国環境保護庁発表資料より）

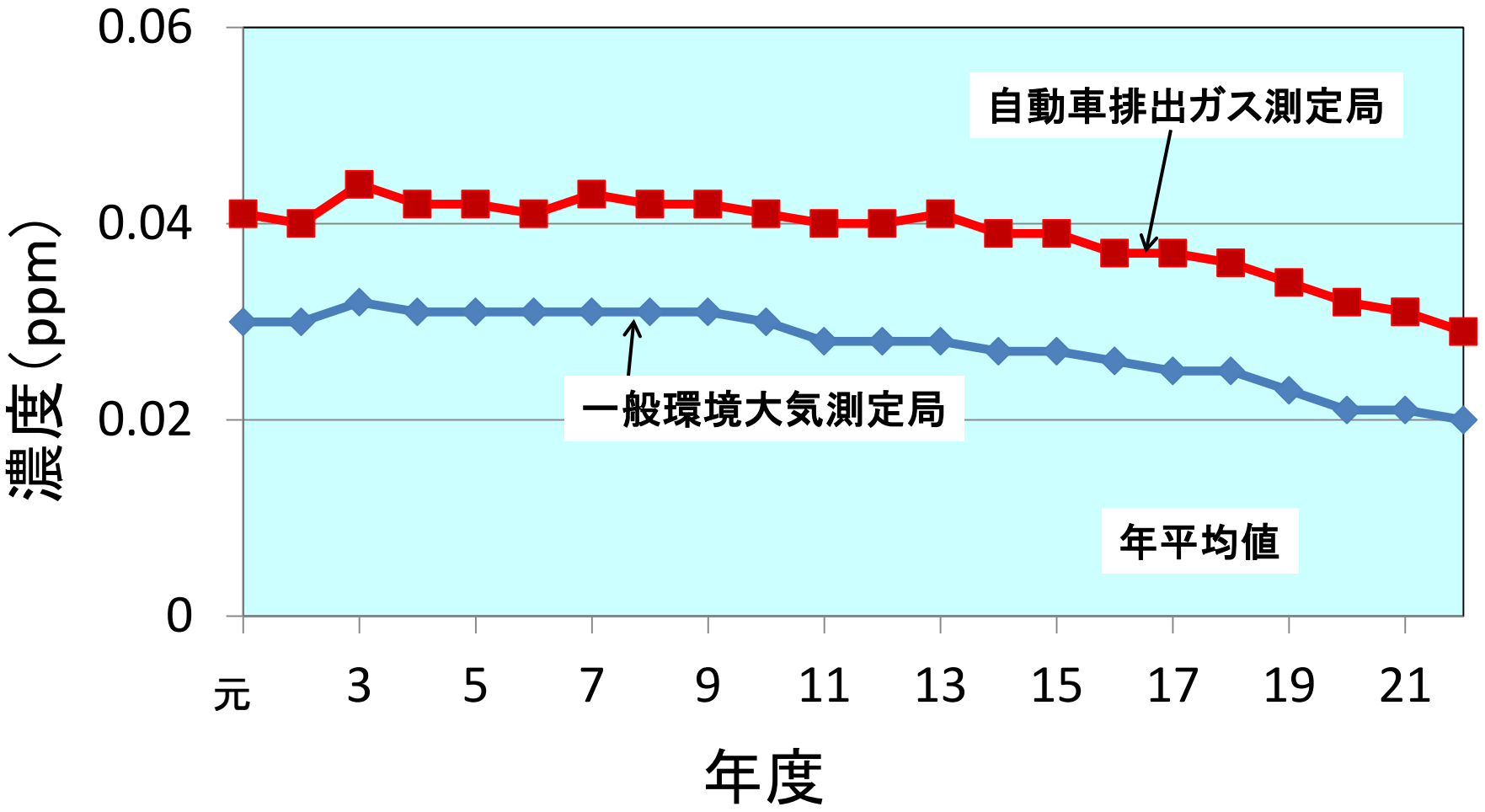
２　排出ガス規制の推移

窒素酸化物（NOx）規制の推移

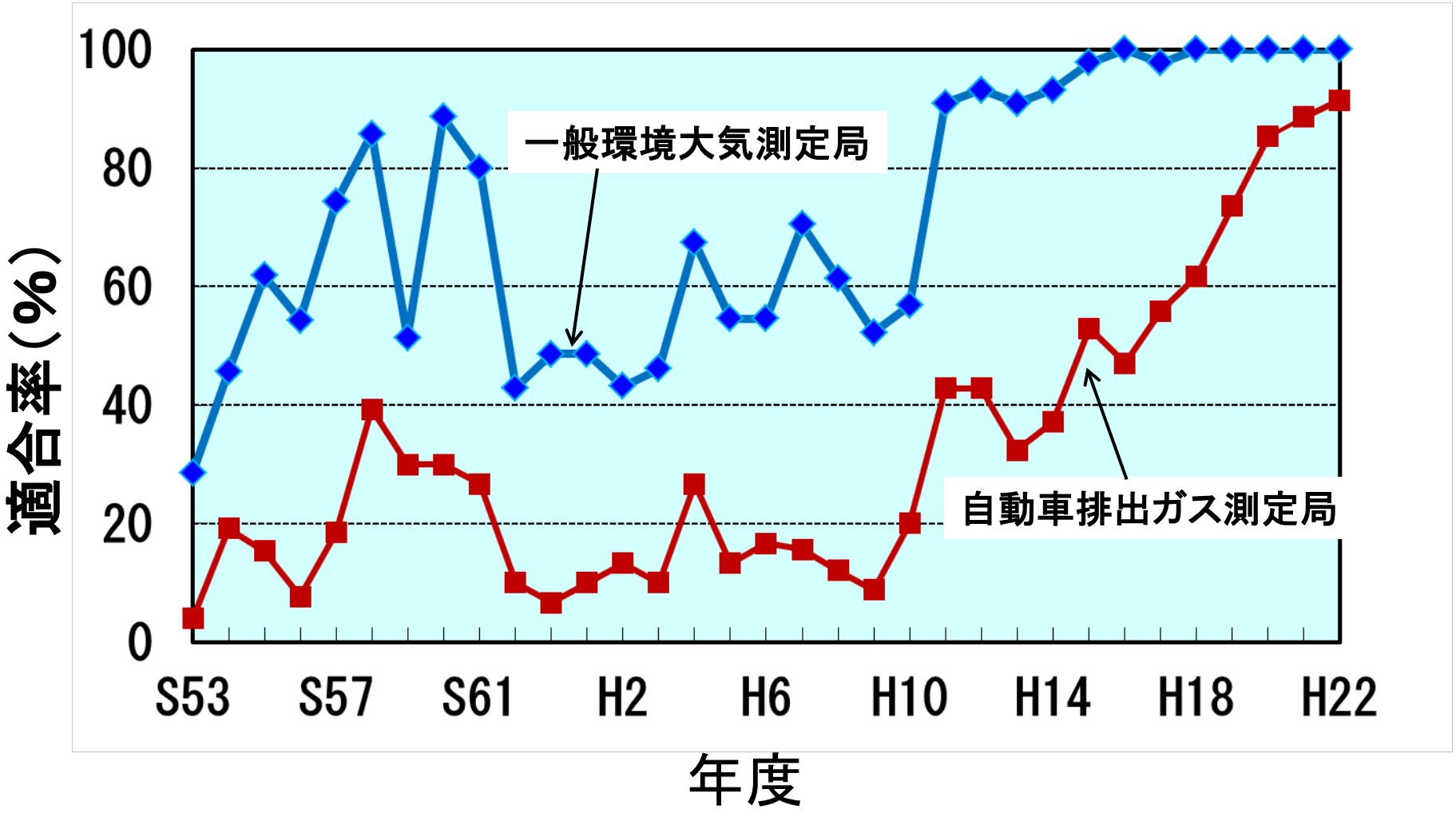


規制	昭和49年度規制～	元年	短期	長期	新短	新長期	ポスト新長期

都内大気環境中の
二酸化窒素（NO_2）濃度の推移



都内大気環境中の二酸化窒素（NO_2）の環境基準適合率の推移



ディーゼル車の排出ガス規制・燃費基準

排ガス規制

ディーゼル車（重量車）

単位：g/kWh

規制物質	ポスト新長期規制（H21年～）
窒素酸化物（NOx）	0.70

燃費基準

車両総重量3.5ｔ超の貨物自動車（トラック等）

区分（車両総重量t）	3.5～7.5				7.5～8	8～10
（最大積載量t）	～1.5	1.5～2	2～3	3～		
燃料基準値（km/l）	10.83	10.35	9.51	8.12	7.24	6.52

2006年3月 重量車（ﾄﾗｯｸ、ﾊﾞｽ等）のﾄｯﾌﾟﾗﾝﾅｰ基準の策定（2015年度目標）

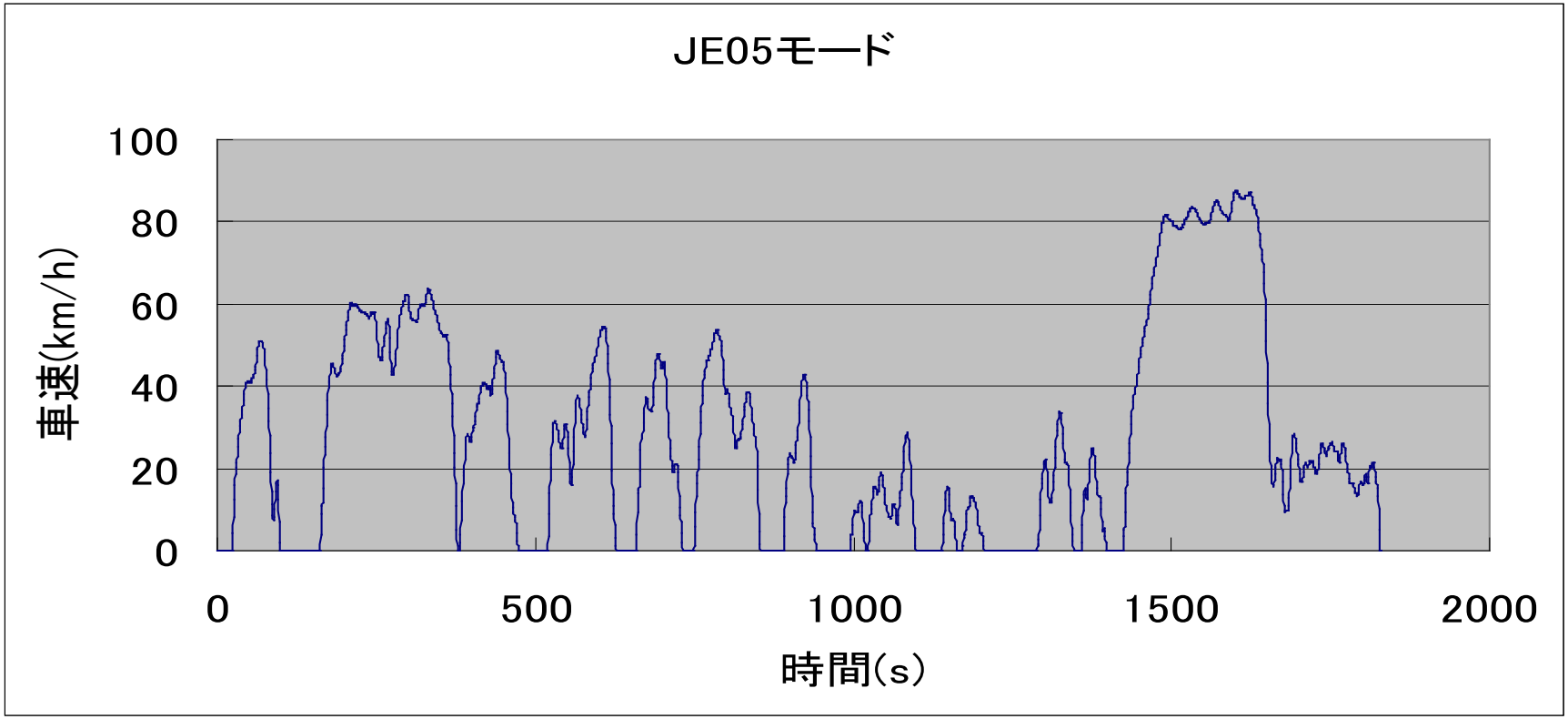
３　調査手順

設備・試験等

大型自動車用排出ガス計測システム

シャシダイナモメータ：自動車で道路を走っている状態を実験室内で再現させることのできる機械装置

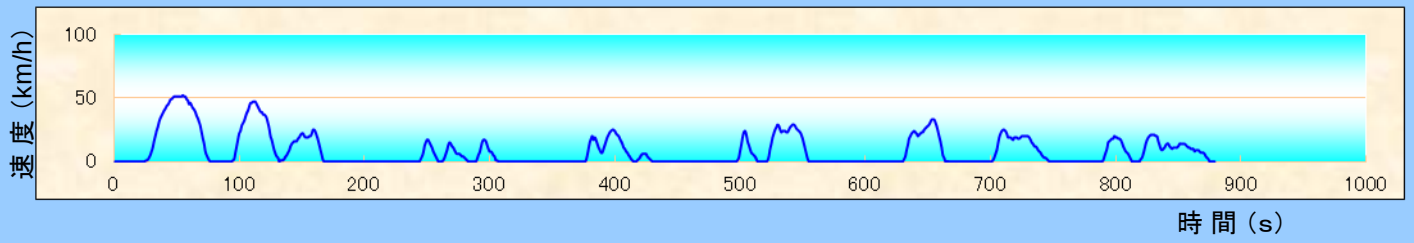
法定試験　JE05モード



大型ディーゼル車における排出ガスの法定試験法であり、新長期規制（平成１７年度）より導入された。都市内走行を模擬した走行モードである。

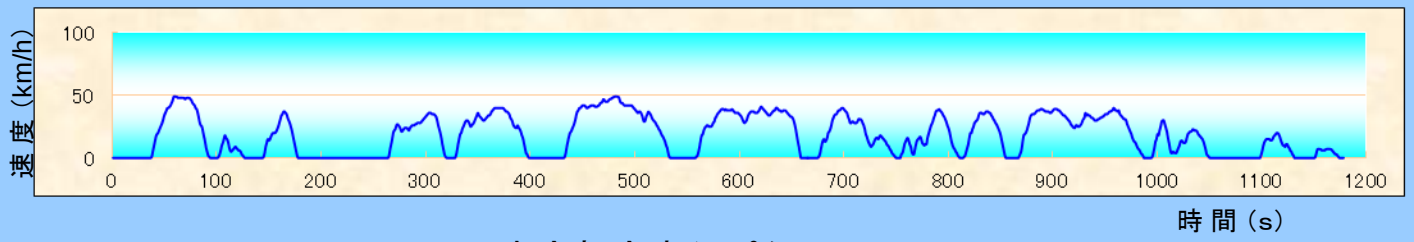
東京都実走行パターンの例

東京都実走行パターンNo2



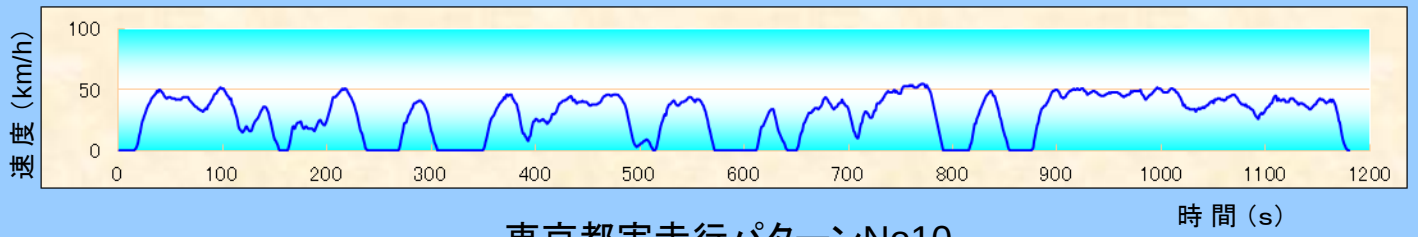
平均速度： 8.4km/h
走行距離： 2.0km
トリップ数： 14

東京都実走行パターンNo5



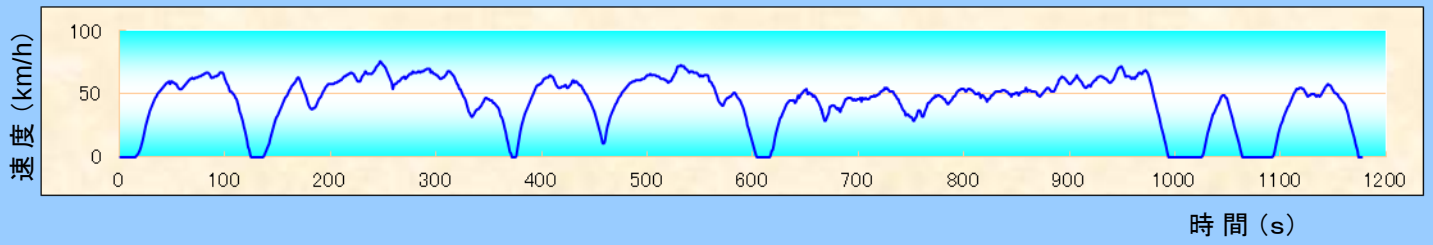
平均速度： 18.0km/h
走行距離： 5.8km
トリップ数： 14

東京都実走行パターンNo8



平均速度： 28.6km/h
走行距離： 9.3km
トリップ数： 9

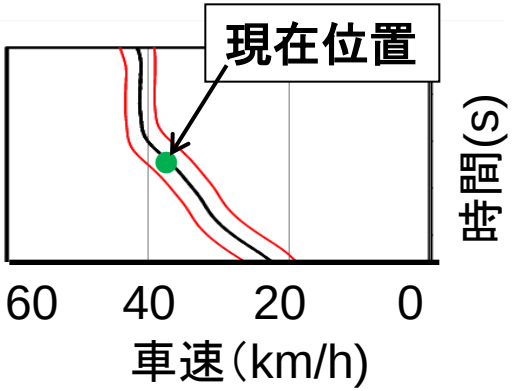
東京都実走行パターンNo10



平均速度： 44.4km/h
走行距離： 14.4km
トリップ数： 6

渋滞からスムーズな流れまで平均速度の違う１０パターン、
及び高速道走行の２パターンの計１２パターンがある。

自動車排出ガス試験状況

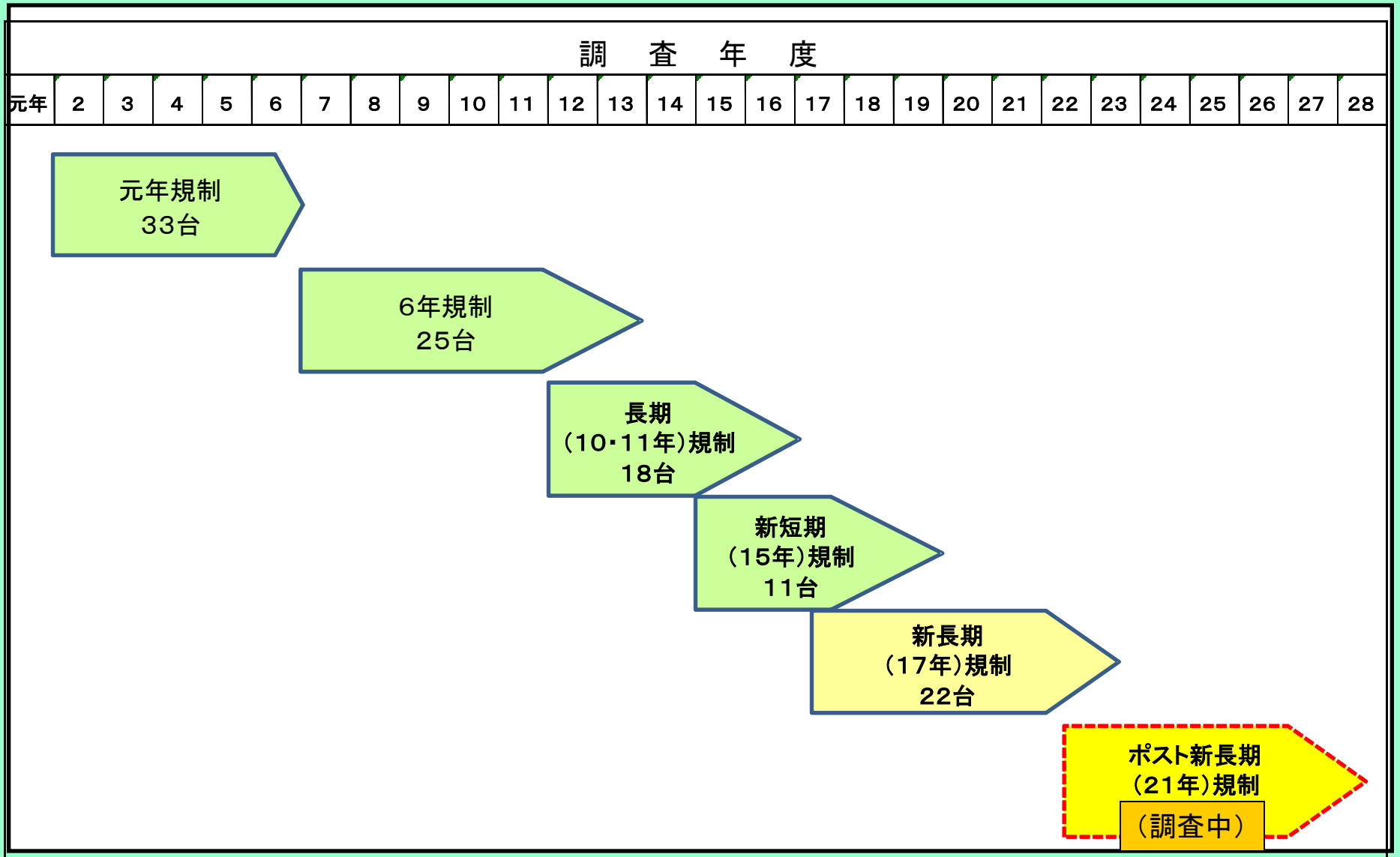


４調査結果

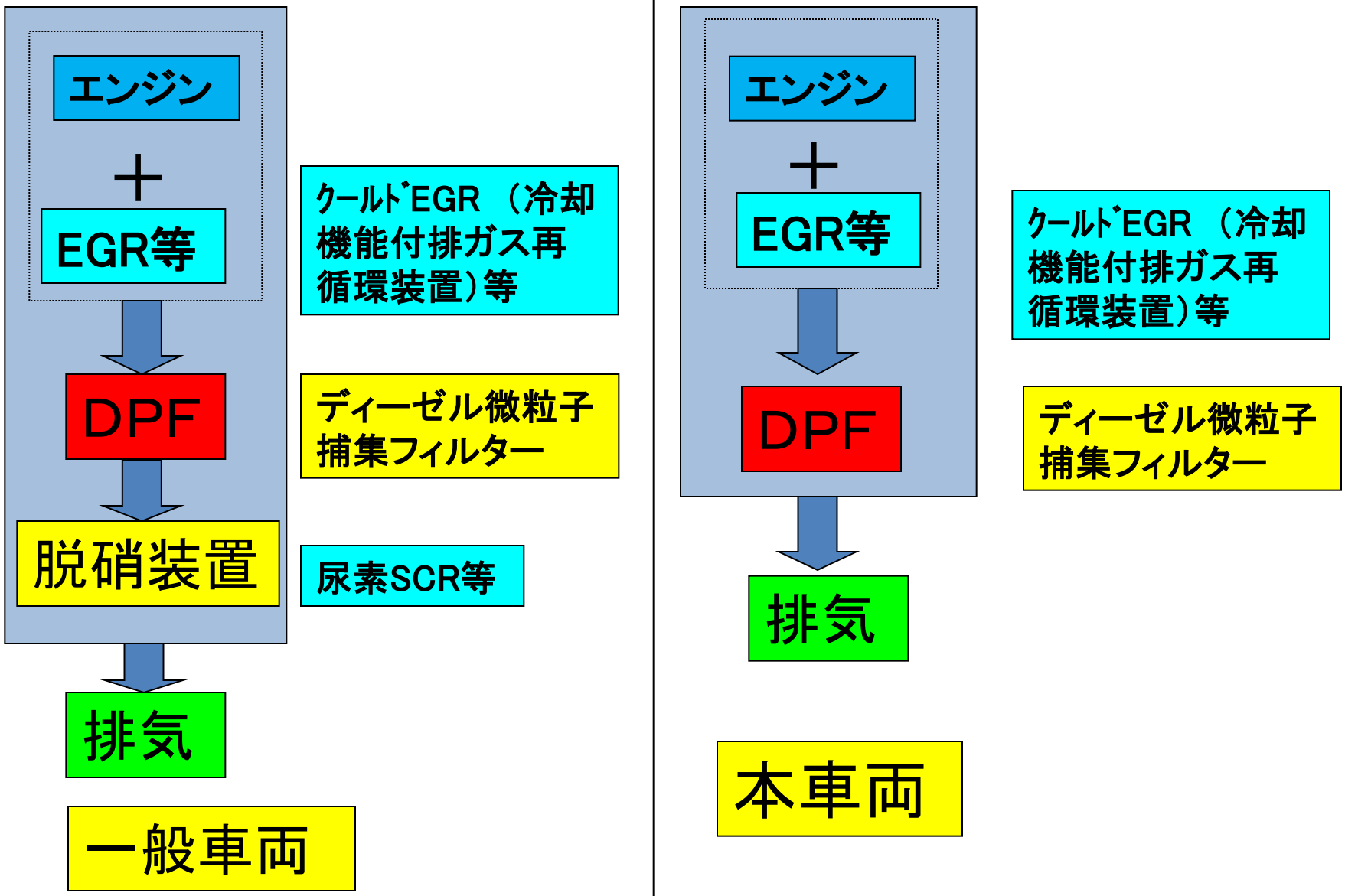
（無効化機能確認）

自動車排出ガス規制の効果検証（大型車）

東京都環境科学研究所における調査実施状況



ポスト新長期への対応（一般車両と本車両との比較）



クールドEGR
（冷却機能付排ガス再循環装置）

排気ガスの一部をエンジンの燃焼室に戻す装置。

〇エンジンに取り入れる空気中の酸素濃度を少なくし、燃焼温度を下げる（急激燃焼を抑える）ことで、NOxを低減

〇最新エンジンでは、エンジン回転数や負荷などの条件に応じて、EGRにより排出ガスを循環させる比率を制御している。

尿素ＳＣＲ

窒素酸化物を低減する装置。
〇尿素と触媒を利用してNOxを無害な水と窒素に分解。
〇燃費の悪化要因が少ない。
〇ポスト新長期規制に適合させるためには、この尿素SCRのような脱硝装置が不可欠とされる。

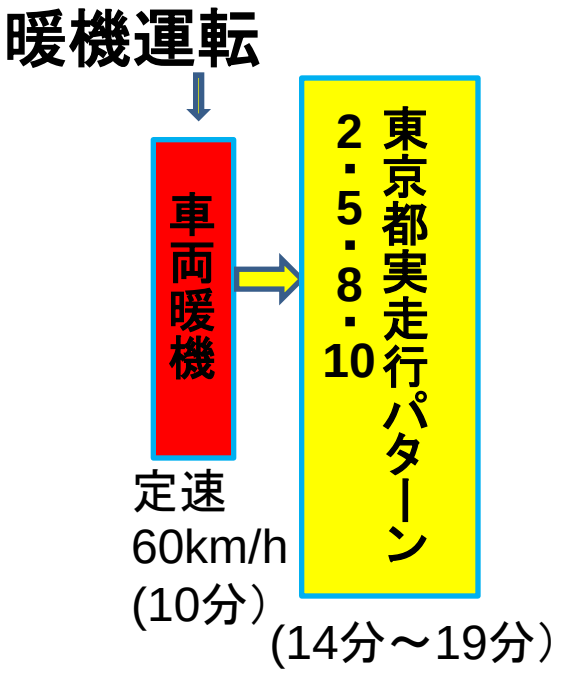
尿素SCRを設置のデメリットとして、
〇尿素水の供給インフラの整備が必要

調査車両

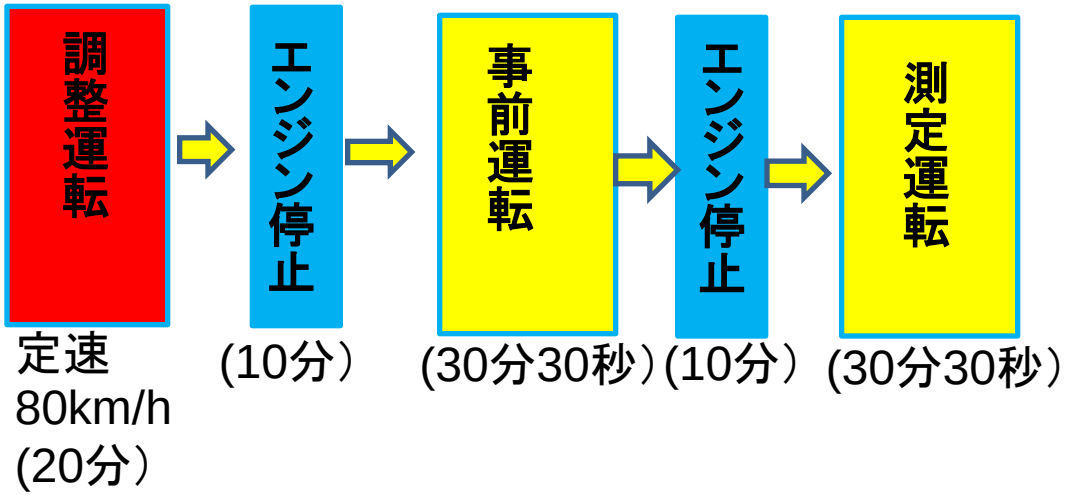
車　　種	貨物／バン
車両重量	4,770kg
積　載　量	3,100kg
乗車定員	2人
排気量	5.193L
変　速　機	機械式6AT
初度登録年月	平成22年7月
搬入時走行キロ	1,900km
排出ガス規制	ポスト新長期
燃費基準	平成２７年度燃費基準

自動車排出ガス試験測定手順

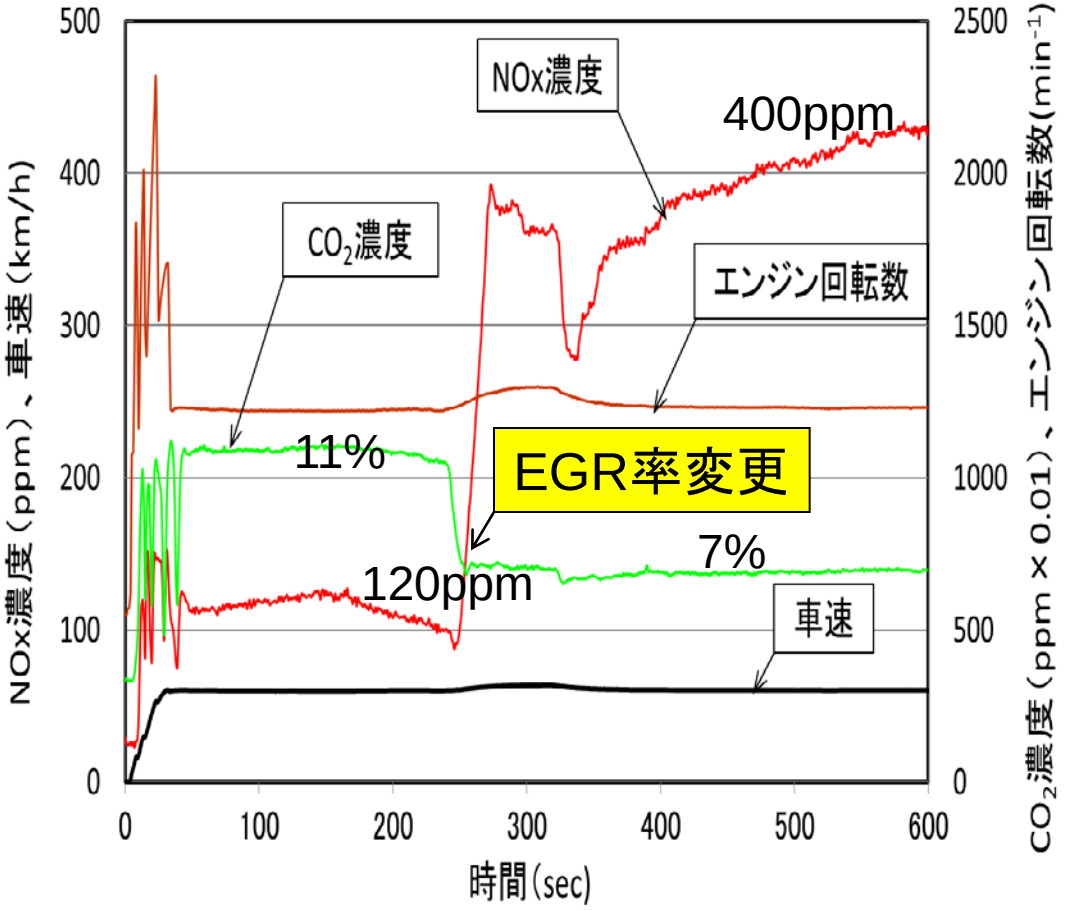
東京都実走行パターン



JE05モード



暖機運転時の定常運転時の排出挙動



定常運転時は、３～4分程度の時間が経過すると、NOx濃度は増加し、CO_2濃度は低減する。

EGR率が変更され、燃費が向上する制御になったものと思われる。

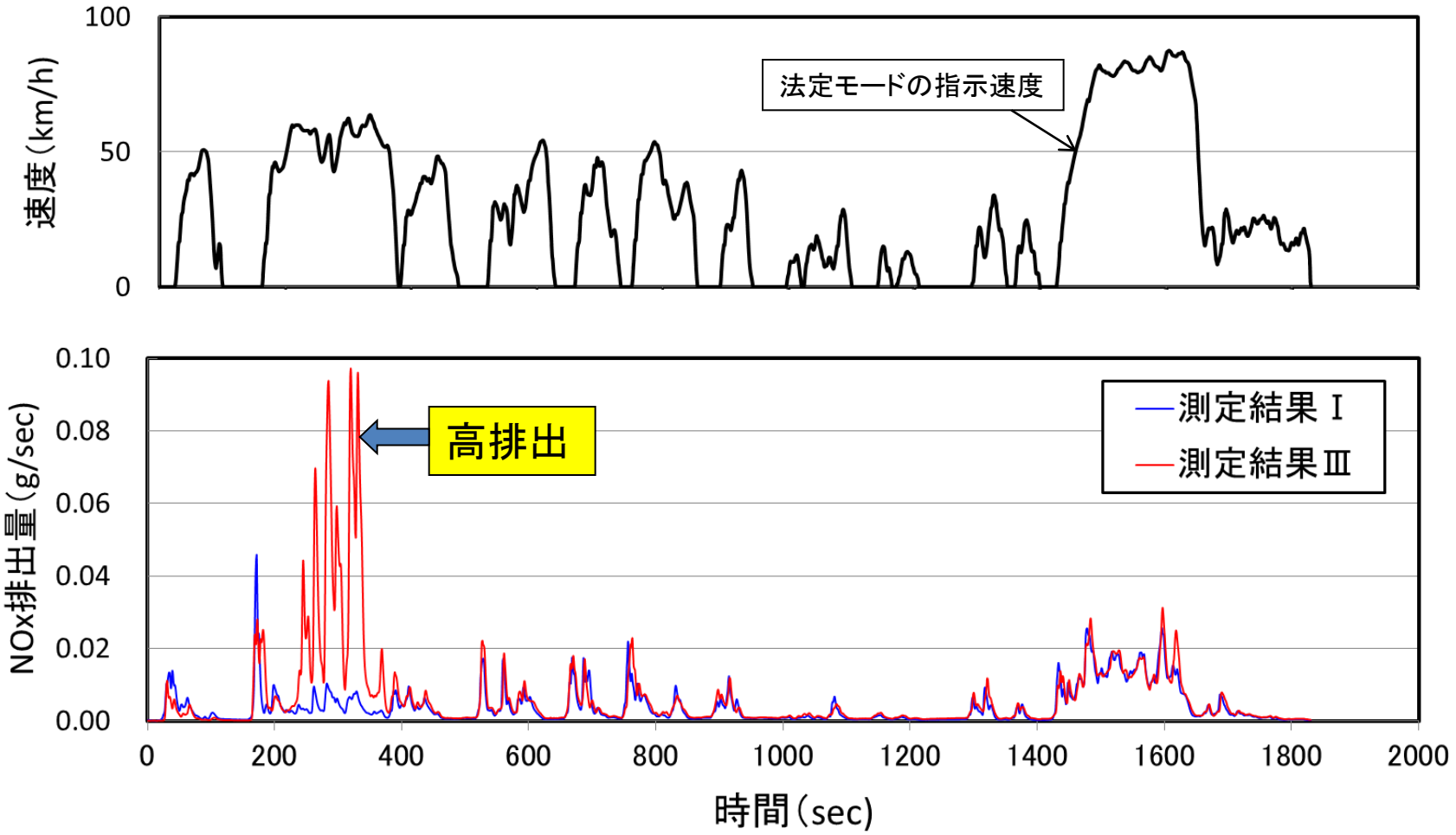
法定試験（JE05）測定結果

単位：g/kWh

		NOx	CO_2	CO	NMHC	PM
測定結果Ⅰ		0.88	812.1	0.035	0.005	0.0044
測定結果Ⅱ		0.90	795.1	0.019	0.008	0.0028
測定結果Ⅲ		1.41	782.1	0.018	0.002	0.0029
規制値	平均値	0.7	規制なし	2.22	0.17	0.010
	上限値	0.9		2.95	0.23	0.013

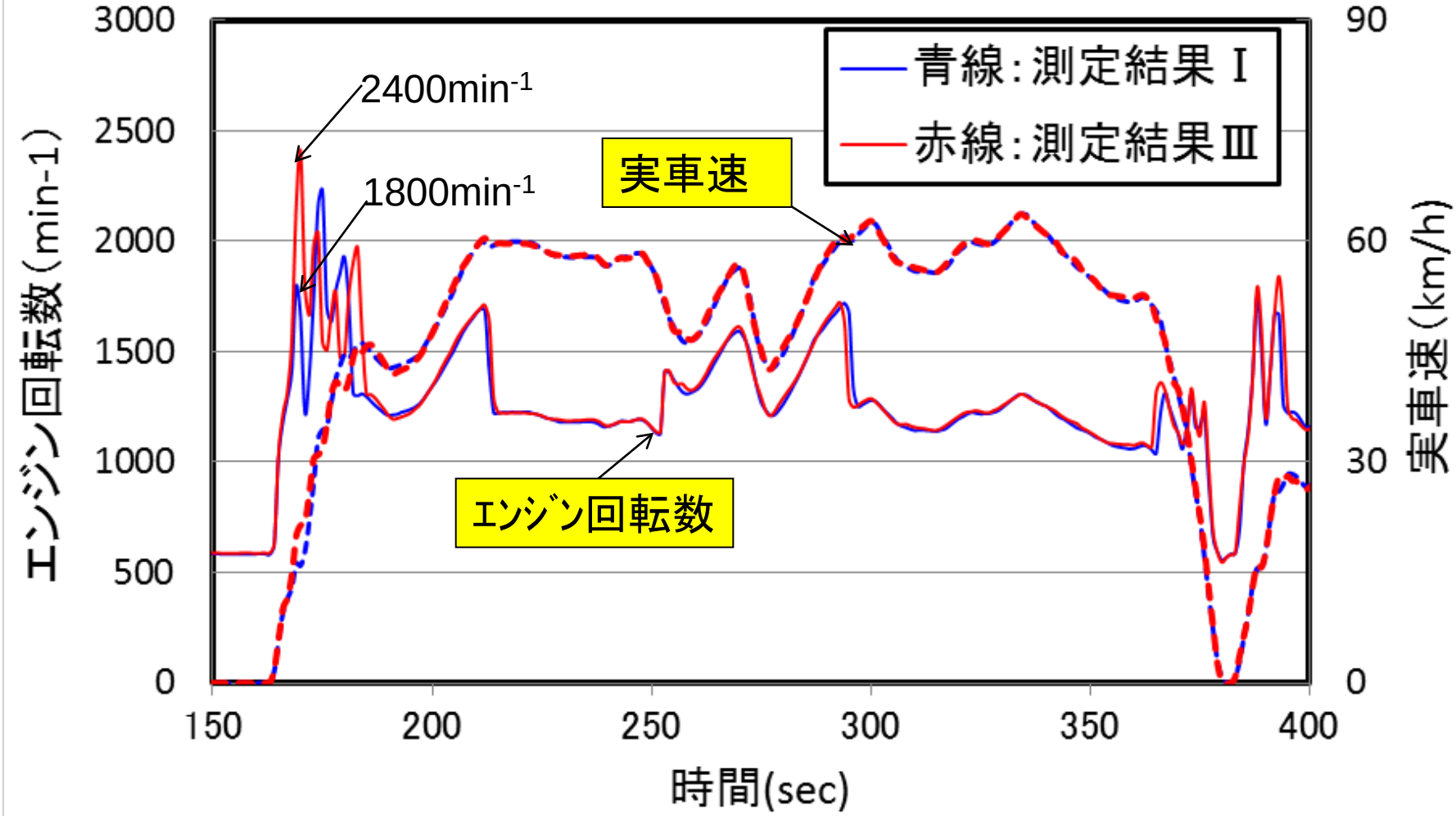
シャシダイナモメータを用いた測定の場合では、認証時のエンジンダイナモメータによる測定と運転条件が異なること等により、規制値（許容限度値）を超えた測定事例がある。

法定試験（JE05）におけるNOx瞬時排出量



計測開始から約200秒～400秒付近の間のみ、高排出の状態が続いていた。

法定試験（JE05）におけるエンジン回転数の状況



直前の発進時の運転に違いがあった。

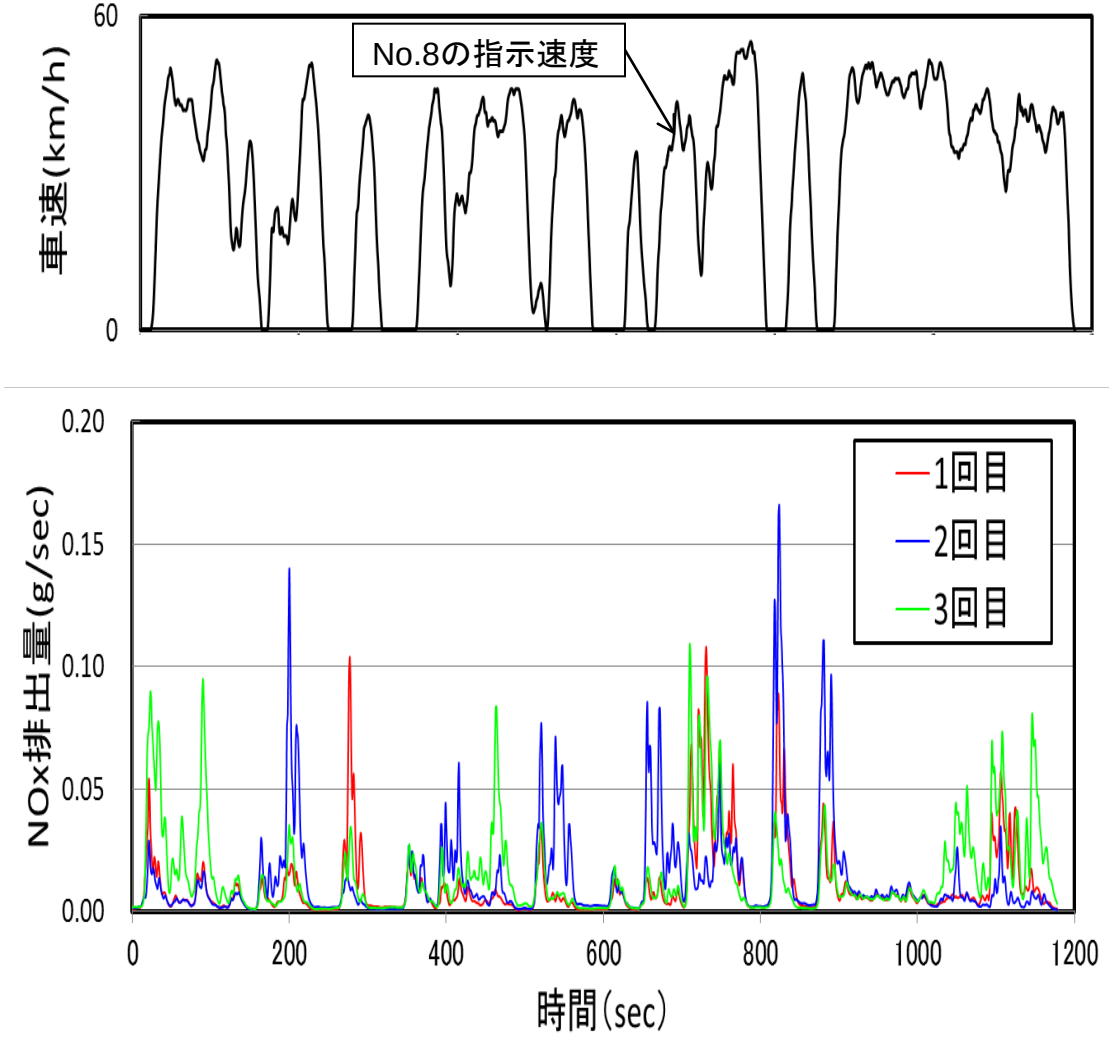
東京都実走行パターンのNOx排出量

単位：g/km

種類（平均車速）	測定結果		
	1回目	2回目	3回目
No.2(8.4km/h)	2.92	2.90	2.85
No.5（18.0km/h）	0.81	1.08	0.97
No.8（28.6km/h）	1.36	1.70	1.83
No.10（44.4km/h）	1.17	1.91	1.38

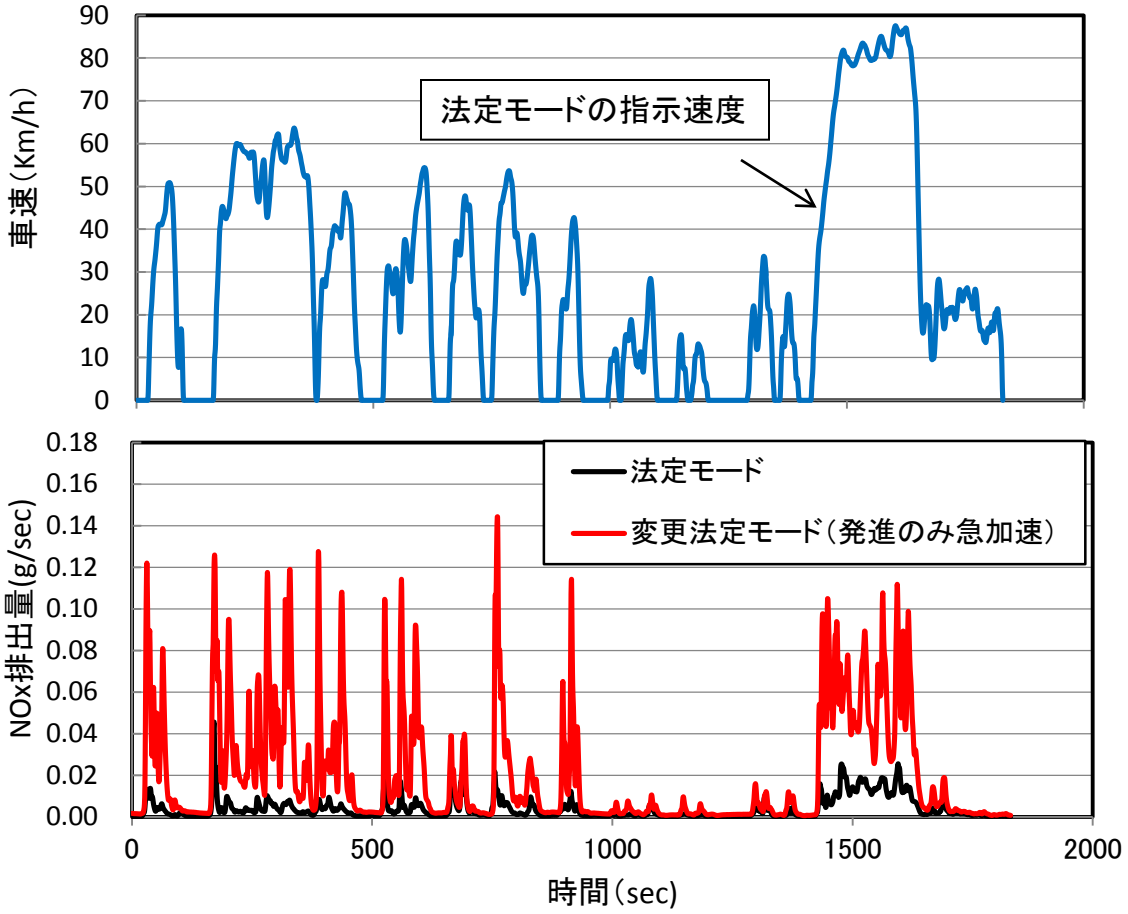
No.2以外では、値に大きな違いがあった。

都走行パターンNo．8のNOx瞬時排出量



同じパターンの走行でも、測定毎にNOxが高排出となった箇所が異なった。

法定試験（JE05）の発進部のみ急加速に変更した場合のNOx瞬時排出量



法定試験の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。

調査結果

①調査車両は、エンジン回転数と負荷が同一の定常運転条件において一定時間が経過すると、NOx排出量は増加し、CO_2排出量は低減する制御に切り替わった（無効化機能）。

②制御の切り替えは、EGR率を変えることにより行われた。

③過渡走行においても、エンジンが高回転や高負荷な条件等を満たすと、NOxが高排出となる制御に切り替わった（無効化機能）。

④一度、NOxが高排出状態になると、車両がほぼ停止する（車速が下がる）まで、その制御が継続した。

環境への影響

実際の路上走行では、法定試験では想定していない急加速や定常走行等が発生する。

急加速時に瞬時的にNOxが多くなることは止むを得ないが、無効化機能によりNOx高排出状態が継続すると、自動車排出ガス規制による大気環境改善効果は、著しく損なわれる。

５ 研究成果の反映

研究成果の反映

今回の環境科学研究所の調査結果に基づき、都は関係機関に対して要請し、次のような対応がとられた。

①該当メーカーは、全車両、エンジン本体の交換および制御プログラムを書き換える等の改善対策を実施した。

②国は、公定モードを外れた走行状態での排出ガスの実態把握およびあり方を検討する検討会を設置した。

③日本自動車工業会は、無効化機能の禁止を自主的に取組むこととした。

④また、都は、東京都環境確保条例における低公害・低燃費車の規定に関し、「無効化機能」が付加された自動車は指定の対象から除外することとした。

ご清聴ありがとうございました。