

今後の自動車排出ガス低減対策の
あり方について
(第十一次報告)(案)

参考資料

「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」（第十一次報告）

参考資料

< 目 次 >

頁

I. 一般情勢	1
1. 自動車排出ガスに係る大気汚染状況	1
（1）二酸化窒素	1
（2）浮遊粒子状物質	5
（3）光化学オキシダント	9
（4）二酸化硫黄	14
（5）一酸化炭素	15
（6）粒子状物質	16
（7）大気汚染に係る環境基準	17
2. 自動車排出ガス規制の推移	18
3. 自動車の保有実態等	28
（1）国内の自動車保有台数の推移	28
（2）国内二輪車生産台数及び販売台数の推移	29
（3）世界二輪車生産台数推移及び国内4社世界販売状況	30
II. 二輪自動車関係	31
1. 国際基準調和関係	31
（1）世界の排出ガス規制動向	31
（2）自動車基準調和世界フォーラム	32
（3）WMT Cの概要	32
（4）欧州の動向	34

2. 二輪車の排出ガス対策	35
(1) 二輪車に採用されている排出ガス低減技術	35
(2) サイクルの比較	37
(3) 燃料蒸発ガス対策	42
(4) OBDシステム導入	44
(5) 排気管排出ガス及び燃料蒸発ガス	45
(6) 排出ガス原単位の算定	47
(7) 自動車排出ガス総量の推移	53
(8) 二輪車排出ガス総量の推移	54
Ⅲ. ディーゼル重量車関係	55
1. 尿素SCRシステムの概要	55
2. 尿素SCRシステム搭載新長期規制適合車の検証	56
3. ディーゼル重量車の耐久試験	61
4. 後処理装置の搭載位置による影響	66
5. オフサイクルにおける排出ガス低減対策	67
Ⅳ. ディーゼル特殊自動車関係	82
1. ディーゼル特殊自動車・エンジンの出荷台数の状況	82
2. 光反射式黒煙測定器とオパシメータの構造	83
3. ディーゼル特殊自動車の排出ガス対策	84
(1) C1モード黒煙とPM排出量	84
(2) ブローバイガス対策	85
(3) C1モードとRMC	88
Ⅴ. その他の施策	90
1. WLTPの検討状況	90
(1) WLTCの概要	90

(2) W L T C作成にあたってのL／M／H／E x Hの各国の比率	90
2. PM粒子数規制の検討状況	94
VI. その他	95
1. 諮問（平成8年5月）	95

I. 一般情勢

1. 自動車排出ガスに係る大気汚染状況

(1) 二酸化窒素（NO₂）

①全国の状況

平成 22 年度の二酸化窒素の有効測定局数^{※1}は、1,748 局（一般環境大気測定局^{※2}（以下「一般局」という。）：1,332 局、自動車排出ガス測定局^{※3}（以下「自排局」という。）：416 局）であった。

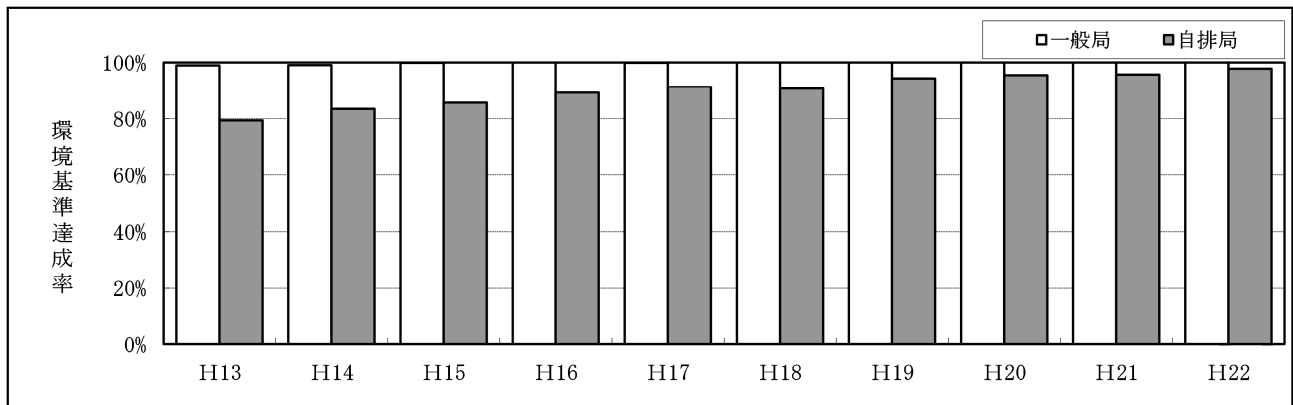
長期的評価による環境基準達成局は、一般局で 1,332 局（100%）、自排局で 407 局（97.8%）となっている。一般局では近年全ての有効測定局で環境基準を達成し、自排局では平成 21 年度と比較すると達成率が 2.1 ポイント改善した（図 1－1）。なお、環境基準非達成の測定局がある都道府県は（図 1－2）のとおりである。

また、年平均値の推移については、一般局、自排局とも近年ゆるやかな改善傾向がみられる（図 1－3）。

※1 有効測定局……年間測定時間が 6,000 時間以上の測定局（光化学オキシダントを除く）。

※2 一般環境大気測定局……一般環境大気の汚染状況を常時監視する測定局。

※3 自動車排出ガス測定局……自動車走行による排出物質に起因する大気汚染の考えられる交差点、道路及び道路端付近の大気を対象にした汚染状況を常時監視する測定局。



		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
一般局	測定局数	1,465	1,460	1,454	1,444	1,424	1,397	1,379	1,366	1,351	1,332
	達成局数	1,451	1,447	1,453	1,444	1,423	1,397	1,379	1,366	1,351	1,332
	達成率	99.0%	99.1%	99.9%	100%	99.9%	100%	100%	100%	100%	100%
自排局	測定局数	399	413	426	434	437	441	431	421	423	416
	達成局数	317	345	365	387	399	400	407	402	405	407
	達成率	79.4%	83.5%	85.7%	89.2%	91.3%	90.7%	94.4%	95.5%	95.7%	97.8%

図 1－1 二酸化窒素の環境基準達成率の推移

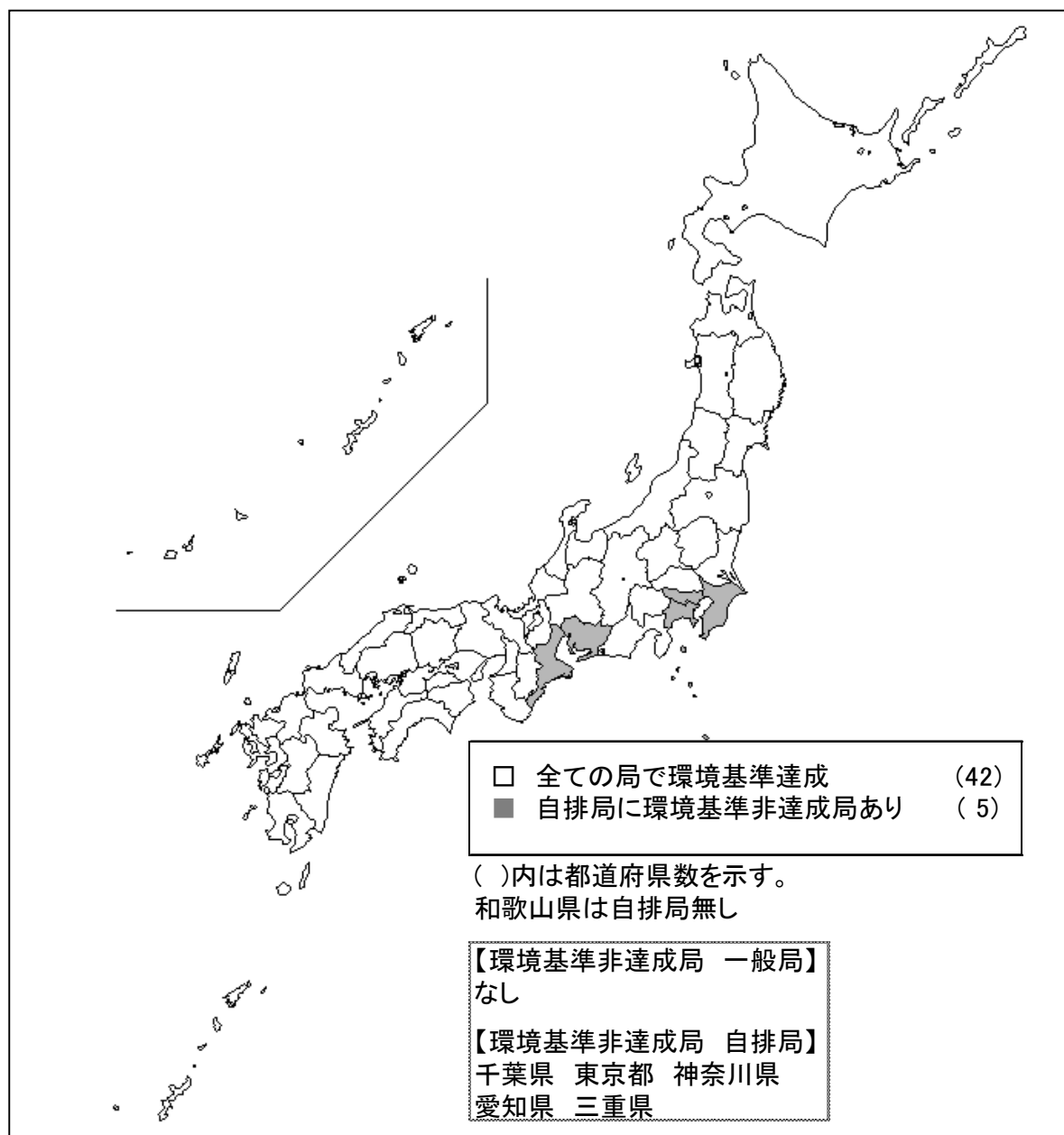
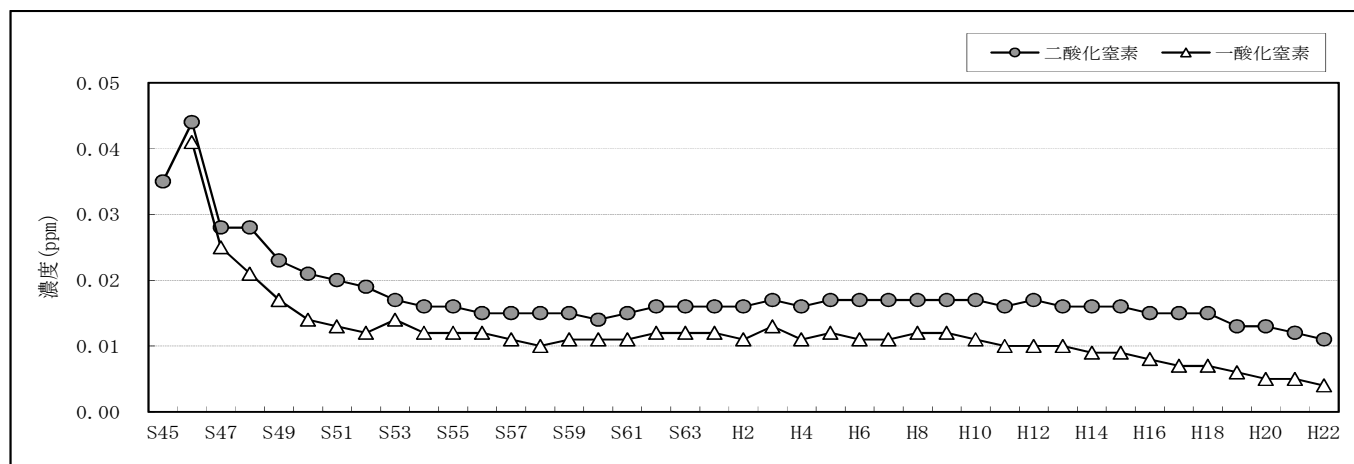


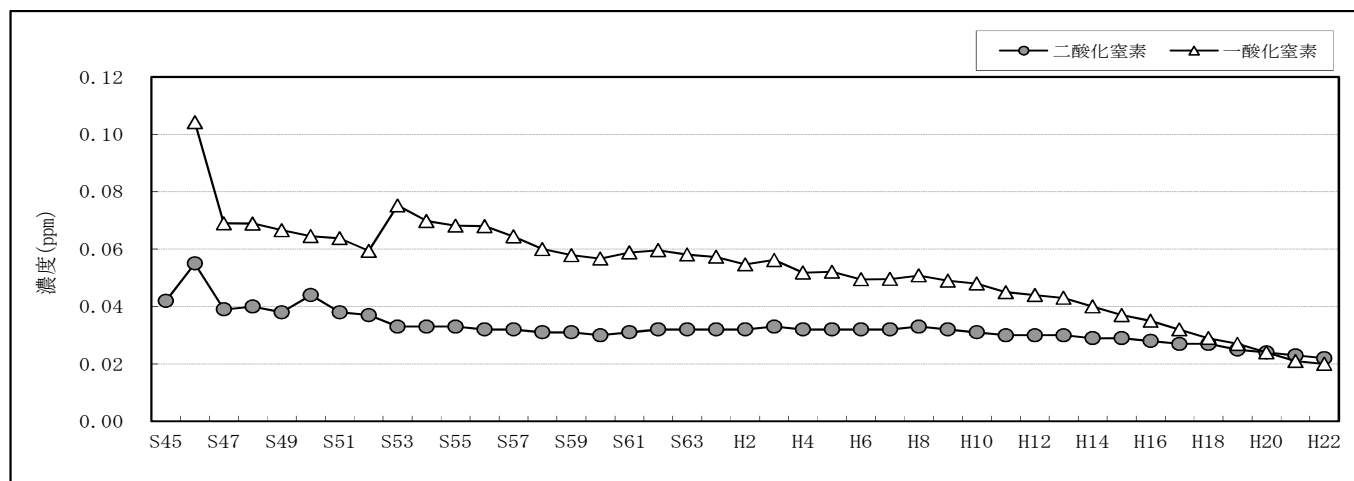
図 1－2 二酸化窒素の環境基準達成局の分布

(一般局)



	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58
二酸化窒素	0.035	0.044	0.028	0.028	0.023	0.021	0.020	0.019	0.017	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015
一酸化窒素	---	0.041	0.025	0.021	0.017	0.014	0.013	0.012	0.014	0.012	0.012	0.012	0.011	0.010
	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
二酸化窒素	0.015	0.014	0.015	0.016	0.016	0.016	0.016	0.017	0.016	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
一酸化窒素	0.011	0.011	0.011	0.012	0.012	0.012	0.011	0.013	0.011	0.012	0.011	0.011	0.012	0.012
	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	
二酸化窒素	0.017	0.016	0.017	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.013	0.013	0.012	0.011	
一酸化窒素	0.011	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.008	0.007	0.007	0.006	0.005	0.005	0.004	

(自排局)



	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58
二酸化窒素	0.042	0.055	0.039	0.040	0.038	0.044	0.038	0.037	0.033	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031
一酸化窒素	---	0.104	0.069	0.069	0.067	0.065	0.064	0.059	0.075	0.070	0.068	0.068	0.064	0.060
	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
二酸化窒素	0.031	0.030	0.031	0.032	0.032	0.032	0.032	0.033	0.032	0.032	0.032	0.032	0.033	0.032
一酸化窒素	0.058	0.057	0.059	0.060	0.058	0.057	0.055	0.056	0.052	0.052	0.050	0.050	0.051	0.049
	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	
二酸化窒素	0.031	0.030	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.027	0.027	0.025	0.024	0.023	0.022	
一酸化窒素	0.048	0.045	0.044	0.043	0.040	0.037	0.035	0.032	0.029	0.027	0.024	0.021	0.020	

図 1 - 3 二酸化窒素及び一酸化窒素濃度の年平均値の推移

②自動車NO_x・PM法※⁴の対策地域における状況

平成 22 年度の対策地域全体での有効測定局数は 618 局（一般局：411 局、自排局：207 局）であった。

このうち、長期的評価による環境基準達成局は、一般局で 411 全局(100%)、自排局で 198 局(95.7%)となっており、一般局では全ての有効測定局で環境基準を達成し、自排局では平成 21 年度と比較して達成率が 2.8 ポイント改善した（図 1－4）。

また、対策地域内で過去 10 年間継続して測定を行っている 554 の測定局（一般局：380 局、自排局：174 局）における年平均値は、一般局、自排局とも近年ゆるやかな改善傾向がみられる（図 1－5）。（圏域別の環境基準達成率及び年平均値の推移は資料 4－4 及び資料 4－5 参照）

※ 4 自動車NO_x・PM法・・・「自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」の略。

（自動車NO_x・PM法の対策地域を有する都府県・・・埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、三重県、大阪府、兵庫県）

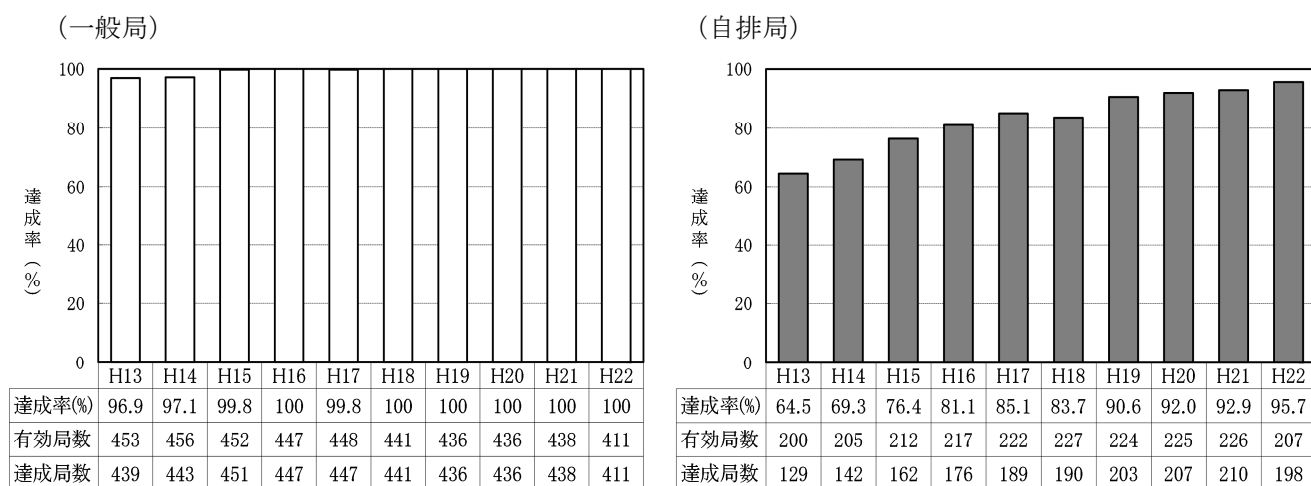


図 1－4 自動車NO_x・PM法の対策地域における二酸化窒素の環境基準達成率の推移

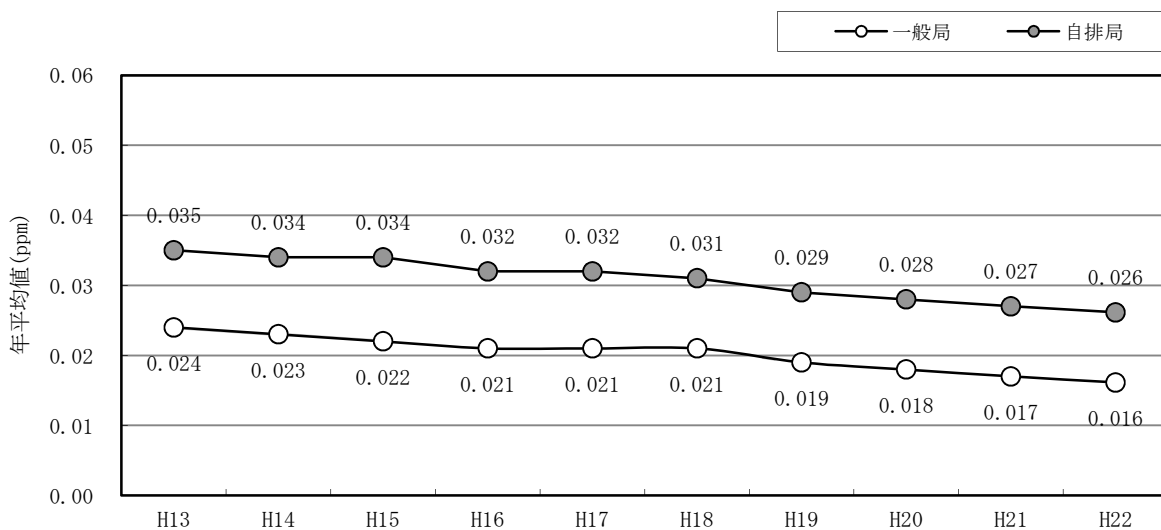


図 1－5 自動車NO_x・PM法の対策地域における二酸化窒素濃度の年平均値の推移
（過去 10 年間の継続測定局の推移）

(2) 浮遊粒子状物質 (S P M)

①全国の状況

平成 22 年度の浮遊粒子状物質の有効測定局数は、1,773 局（一般局：1,374 局、自排局：399 局）であった。

環境基準達成局は、一般局で 1,278 局（93.0%）、自排局で 371 局（93.0%）であり、平成 21 年度と比較して達成率が一般局で 5.8 ポイント低下、自排局で 6.5 ポイント低下した（図 2－1）。また、環境基準を超える日が 2 日以上連続することにより非達成となった測定局の割合は、一般局で 7.0%、自排局で 7.0%であり、平成 21 年度（一般局:1.2%、自排局:0.5%）と比較して一般局では 5.8 ポイント、自排局では 6.5 ポイント悪化した（図 2－2）。なお、広域的に観測された黄砂*の観測延べ日数は 412 日であり、平成 21 年度（179 日）と比較すると大幅に増えている。（※黄砂観測日：気象庁 H P より）

なお、環境基準非達成局がある都道府県は（図 2－3）のとおりである。

一方、年平均値の推移については、一般局、自排局とも近年ゆるやかな改善傾向がみられる（図 2－4）。

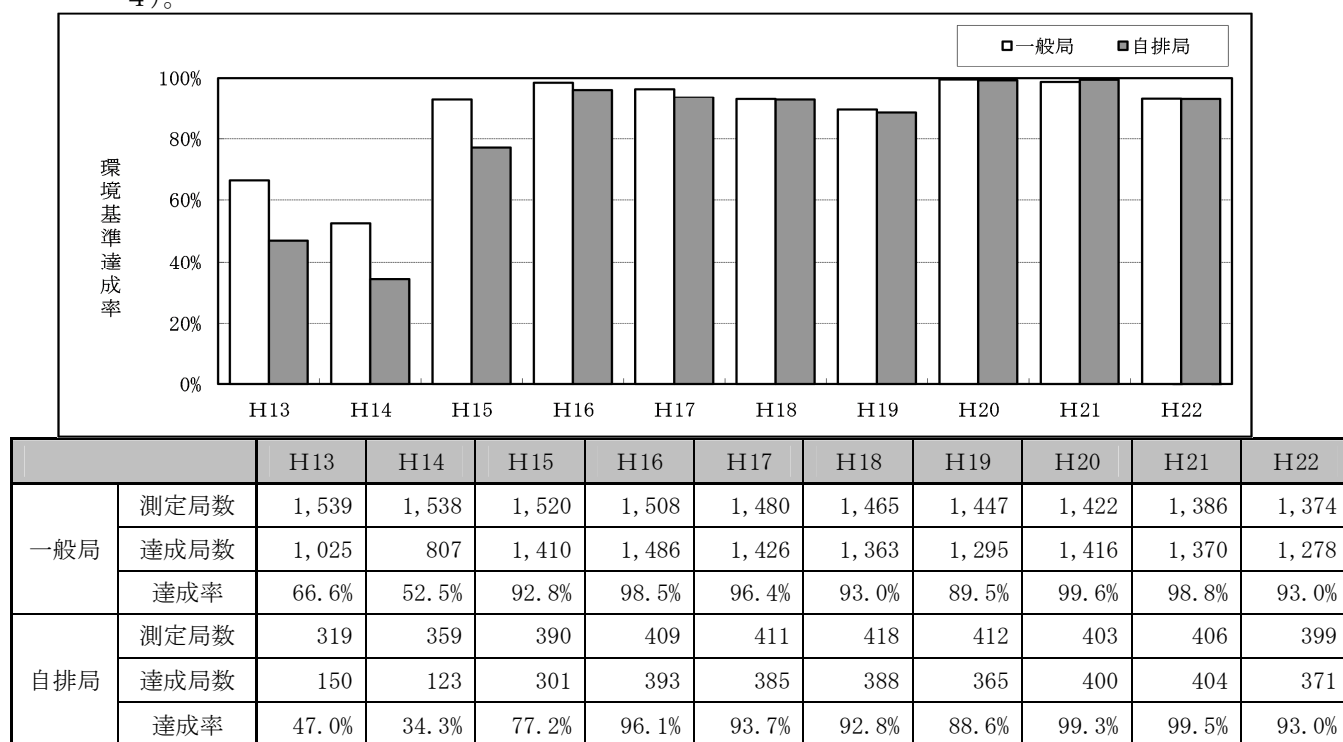


図 2－1 浮遊粒子状物質の環境基準達成率の推移

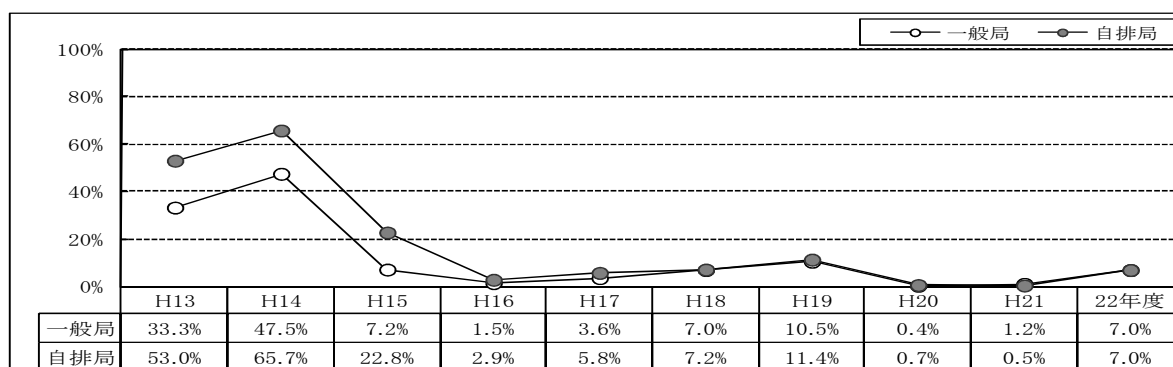
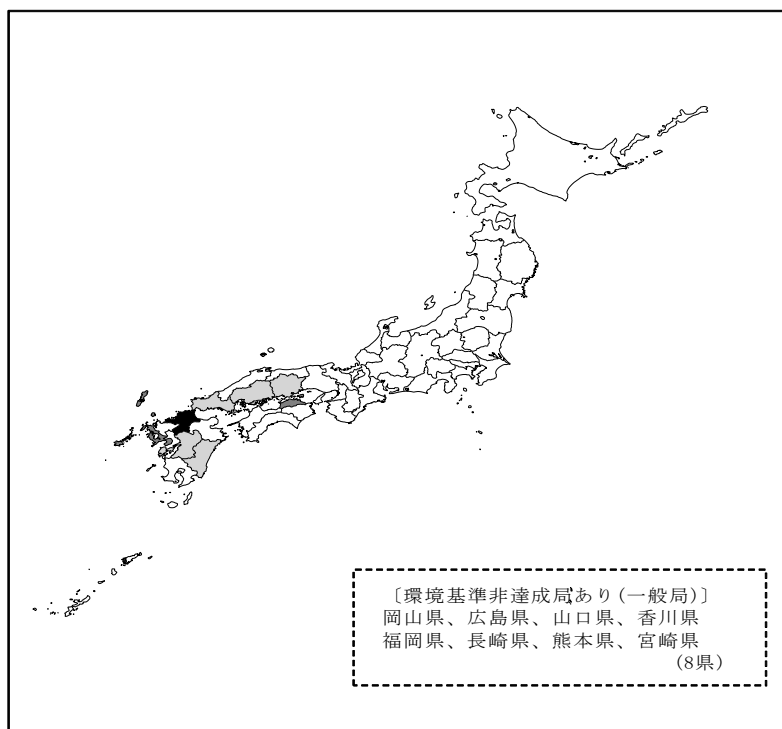


図 2－2 環境基準を超える日が 2 日以上連続することにより非達成となった測定局の割合

<一般局>

環境基準達成率		
0% 以上	30% 未満	(1)
30% 以上	60% 未満	(2)
60% 以上	100% 未満	(5)
100%		(39)

()内は都道府県数を示す。



<自排局>

環境基準達成率		
0% 以上	30% 未満	(1)
30% 以上	60% 未満	(4)
60% 以上	100% 未満	(5)
100%		(37)

()内は都道府県数を示す。
和歌山県は自排局なし

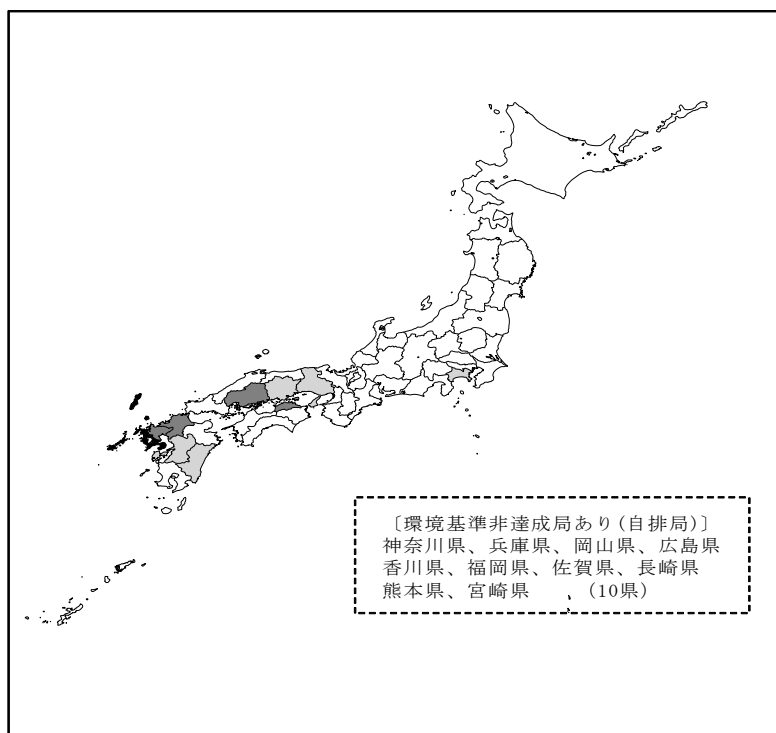
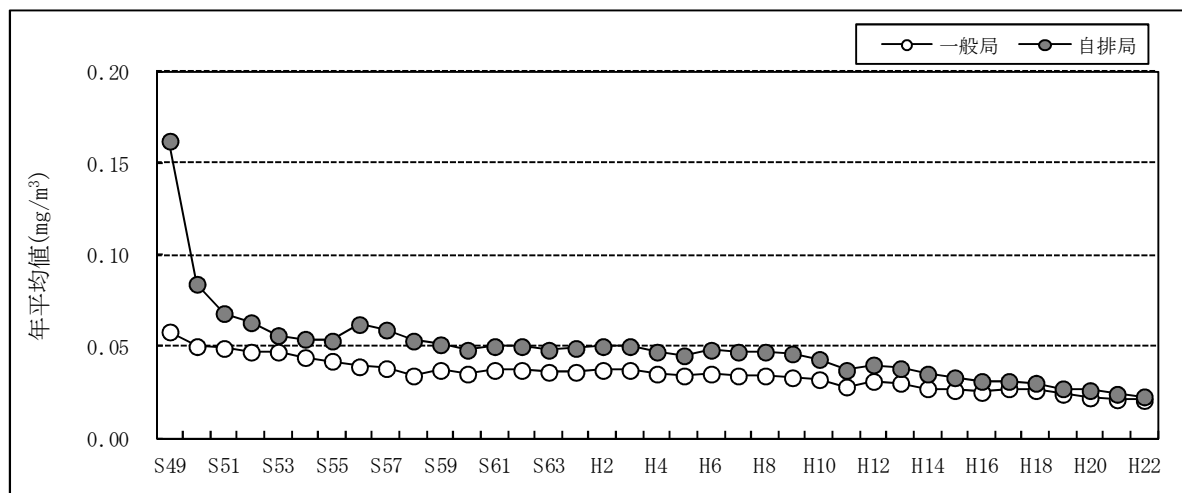


図 2 - 3 浮遊粒子状物質の環境基準達成局の分布



	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58
一般局	0.058	0.050	0.049	0.047	0.047	0.044	0.042	0.039	0.038	0.034
自排局	0.162	0.084	0.068	0.063	0.056	0.054	0.053	0.062	0.059	0.053
	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5
一般局	0.037	0.035	0.037	0.037	0.036	0.036	0.037	0.037	0.035	0.034
自排局	0.051	0.048	0.050	0.050	0.048	0.049	0.050	0.050	0.047	0.045
	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15
一般局	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.028	0.031	0.030	0.027	0.026
自排局	0.048	0.047	0.047	0.046	0.043	0.037	0.040	0.038	0.035	0.033
	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22			
一般局	0.025	0.027	0.026	0.024	0.022	0.021	0.021			
自排局	0.031	0.031	0.030	0.027	0.026	0.024	0.023			

図 2 - 4 浮遊粒子状物質濃度の年平均值の推移

②自動車NO_x・PM法の対策地域における状況

平成 22 年度の対策地域全体での有効測定局数は 612 局（一般局：415 局、自排局：197 局）であった。このうち、長期的評価による環境基準達成局は、一般局で 415 局(100%)、自排局で 195 局(99.0%)となっており、平成 21 年度と比較して達成率は一般局では 2 年連続で 100%、自排局では 1 ポイント悪化した（図 2－5 及び図 2－6）。

一方、対策地域内で過去 10 年間継続して測定を行っている 534 の測定局（一般局：385 局、自排局：149 局）における年平均値は、一般局、自排局とも近年ゆるやかな改善傾向がみられる（図 2－7）。

（圏域別の環境基準達成率及び年平均値の推移は資料 6－4 及び資料 6－5 参照）

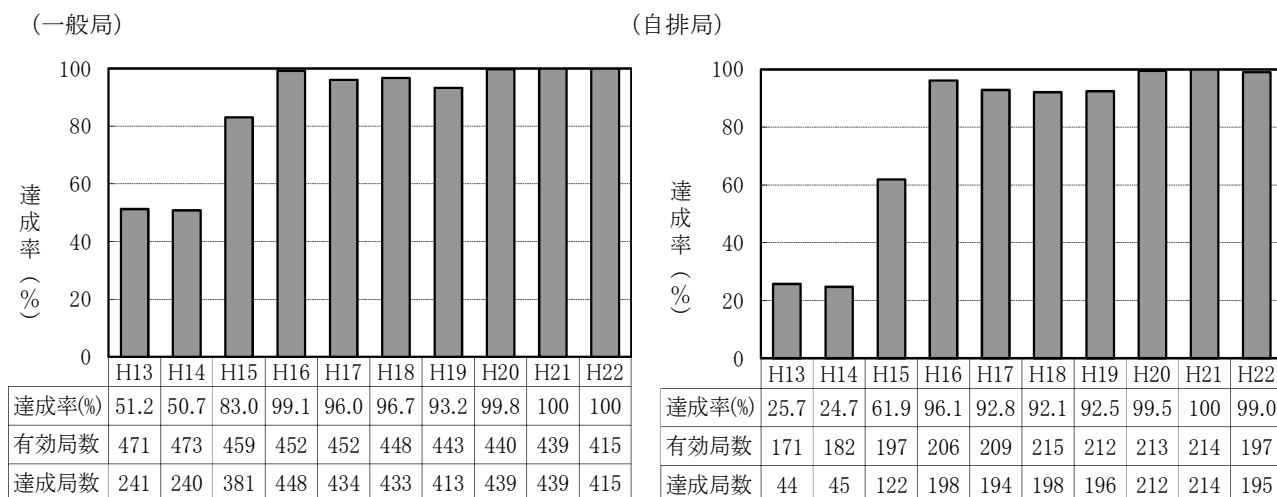


図 2－5 自動車NO_x・PM法の対策地域における浮遊粒子状物質の環境基準達成率の推移



図 2－6 自動車NO_x・PM法の対策地域における環境基準を超える日が 2 日以上連続することにより非達成となった測定局の割合

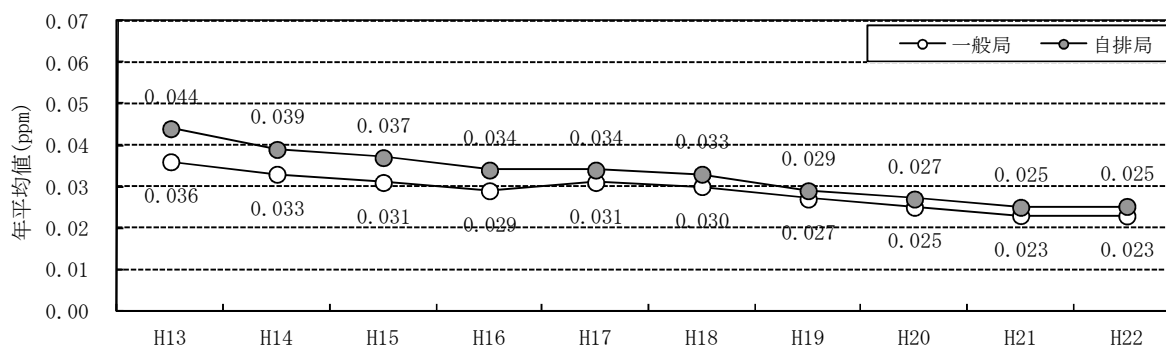


図 2－7 自動車NO_x・PM法の対策地域における浮遊粒子状物質の年平均値の推移（過去 10 年間の継続測定局の推移）

(3) 光化学オキシダント (O_x)

平成 22 年度の光化学オキシダントの測定局数は、1,177 局（一般局：1,144 局、自排局：33 局）であった。

このうち、環境基準達成局数は、一般局で 0 局（0.0%）、自排局で 0 局（0.0%）であり、依然として極めて低い水準となっている（図 3-1）。

また、昼間の日最高 1 時間値の年平均値については、近年漸増している（図 3-2）。

一方、濃度別の測定時間の割合で見ると、1 時間値が 0.06ppm 以下の割合は一般局で 92.3%、自排局で 95.2%、0.06ppm を超え 0.12ppm 未満の割合は一般局で 7.6%、自排局で 4.8%、0.12ppm 以上の割合は一般局で 0.1%、自排局で 0.0%となっていた（図 3-3）。

平成 22 年度における光化学オキシダント注意報等^{※5}の発令延べ日数（都道府県単位での発令日の全国合計値）は 182 日であった（図 3-4）。

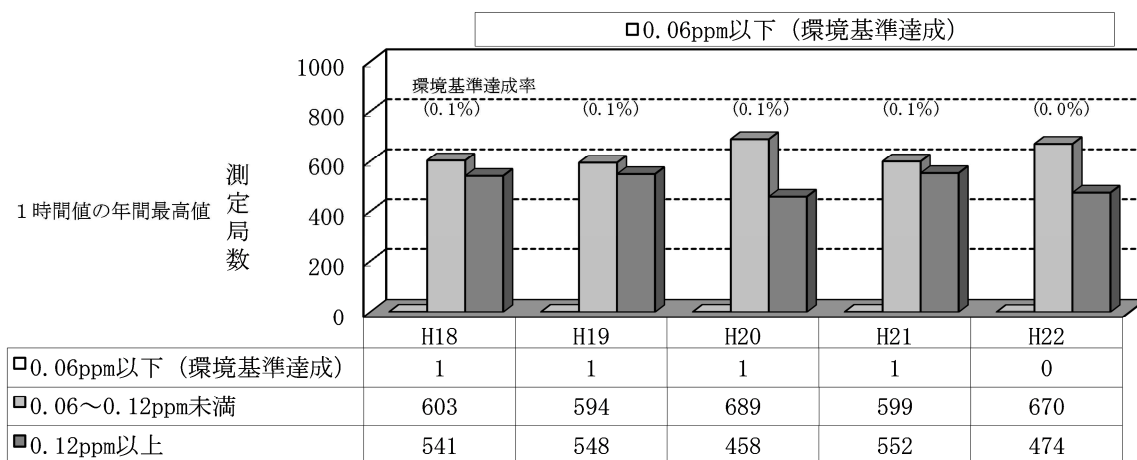
大都市に限らず都市周辺部での光化学オキシダント濃度が注意報レベルの 0.12ppm 以上となる日数も多く、光化学大気汚染の広域的な汚染傾向が認められる（図 3-5 及び図 3-6）。

※5 光化学オキシダント注意報等

注意報：光化学オキシダントの濃度の 1 時間値が 0.12ppm 以上になり、かつ、気象条件からみてその状態が継続すると認められる場合に都道府県知事が発令。

警 報：光化学オキシダント濃度の 1 時間値が 0.24ppm 以上になり、かつ、気象条件からみてその状態が継続すると認められる場合に都道府県知事が発令（一部の県では別の数値を設定している）。

（一般局）



（自排局）

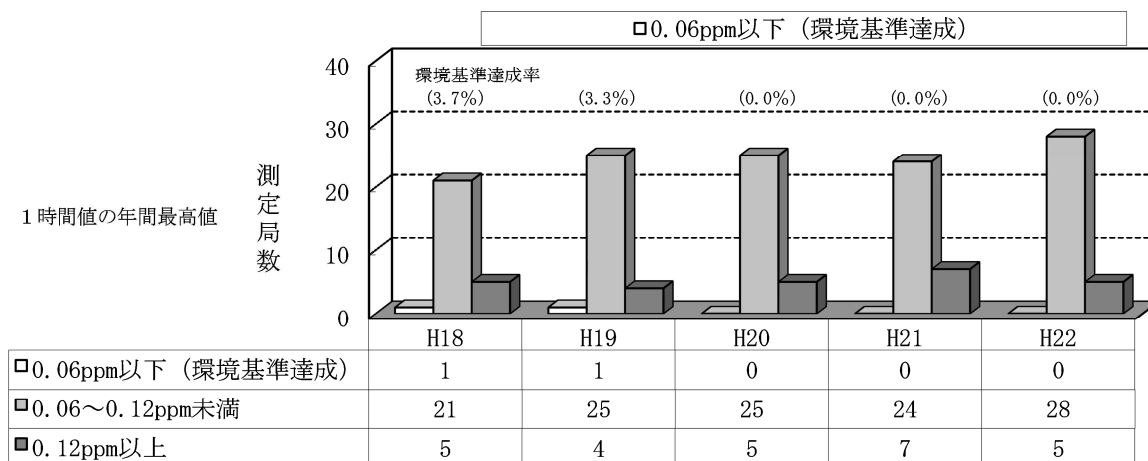
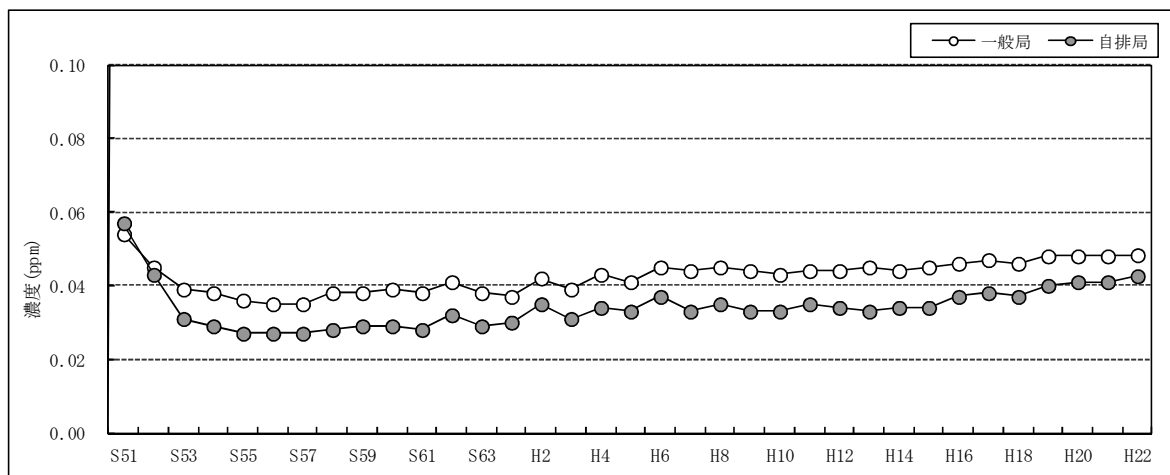


図 3-1 光化学オキシダント（昼間の日最高 1 時間値）濃度レベル別測定局数の推移



	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1
一般局	0.054	0.045	0.039	0.038	0.036	0.035	0.035	0.038	0.038	0.039	0.038	0.041	0.038	0.037
自排局	0.057	0.043	0.031	0.029	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.029	0.028	0.032	0.029	0.030
	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15
一般局	0.042	0.039	0.043	0.041	0.045	0.044	0.045	0.044	0.043	0.044	0.044	0.045	0.044	0.045
自排局	0.035	0.031	0.034	0.033	0.037	0.033	0.035	0.033	0.033	0.035	0.034	0.033	0.034	0.034
	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22							
一般局	0.046	0.047	0.046	0.048	0.048	0.048	0.048							
自排局	0.037	0.038	0.037	0.040	0.041	0.041	0.043							

図3-2 光化学オキシダントの昼間の日最高1時間値の年平均値の推移

(一般局)

(自排局)

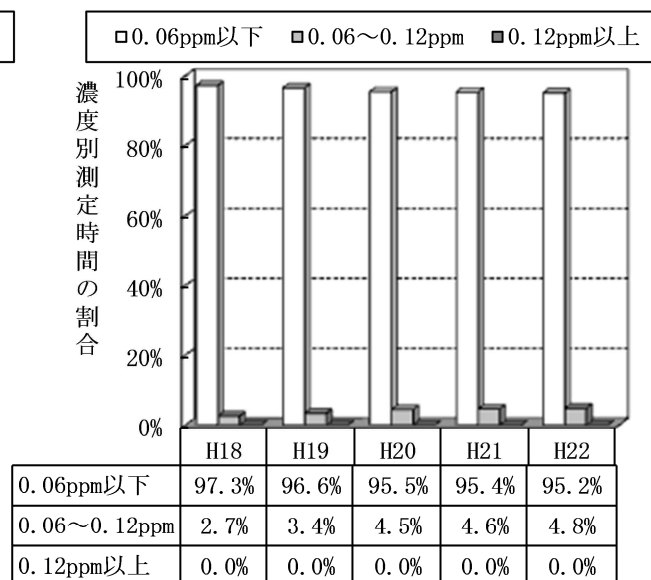
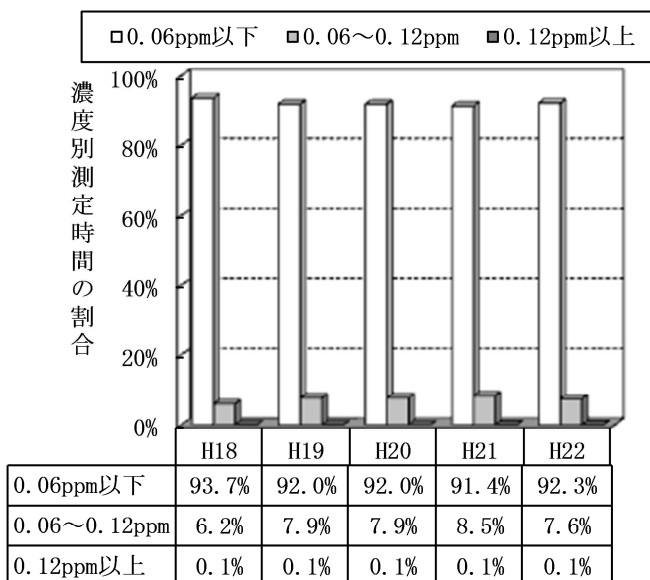


図3-3 光化学オキシダント濃度レベル別測定時間割合の推移(昼間)

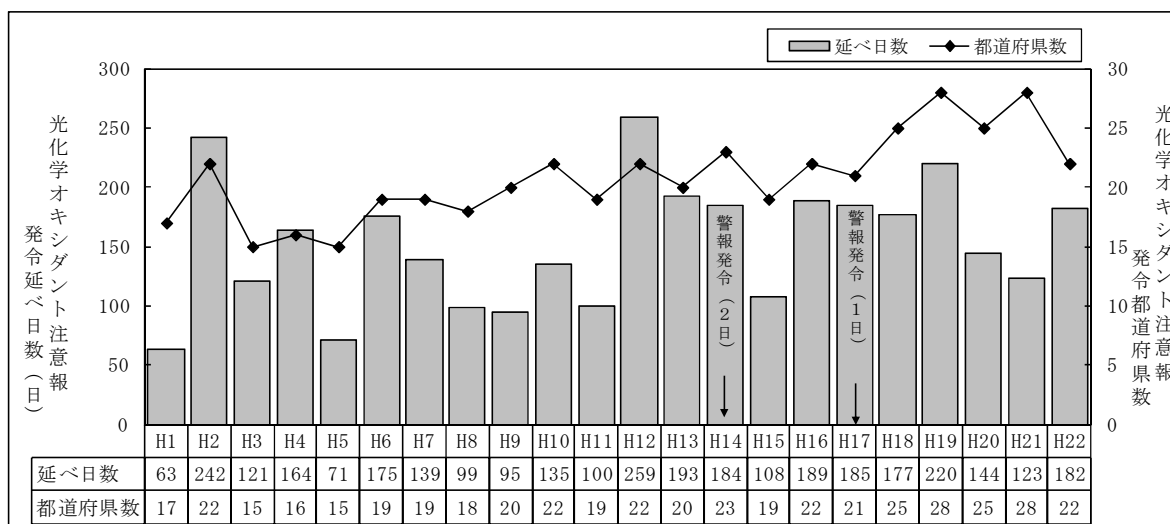


図 3－4 光化学オキシダント注意報等発令日数及び発令都道府県数の推移

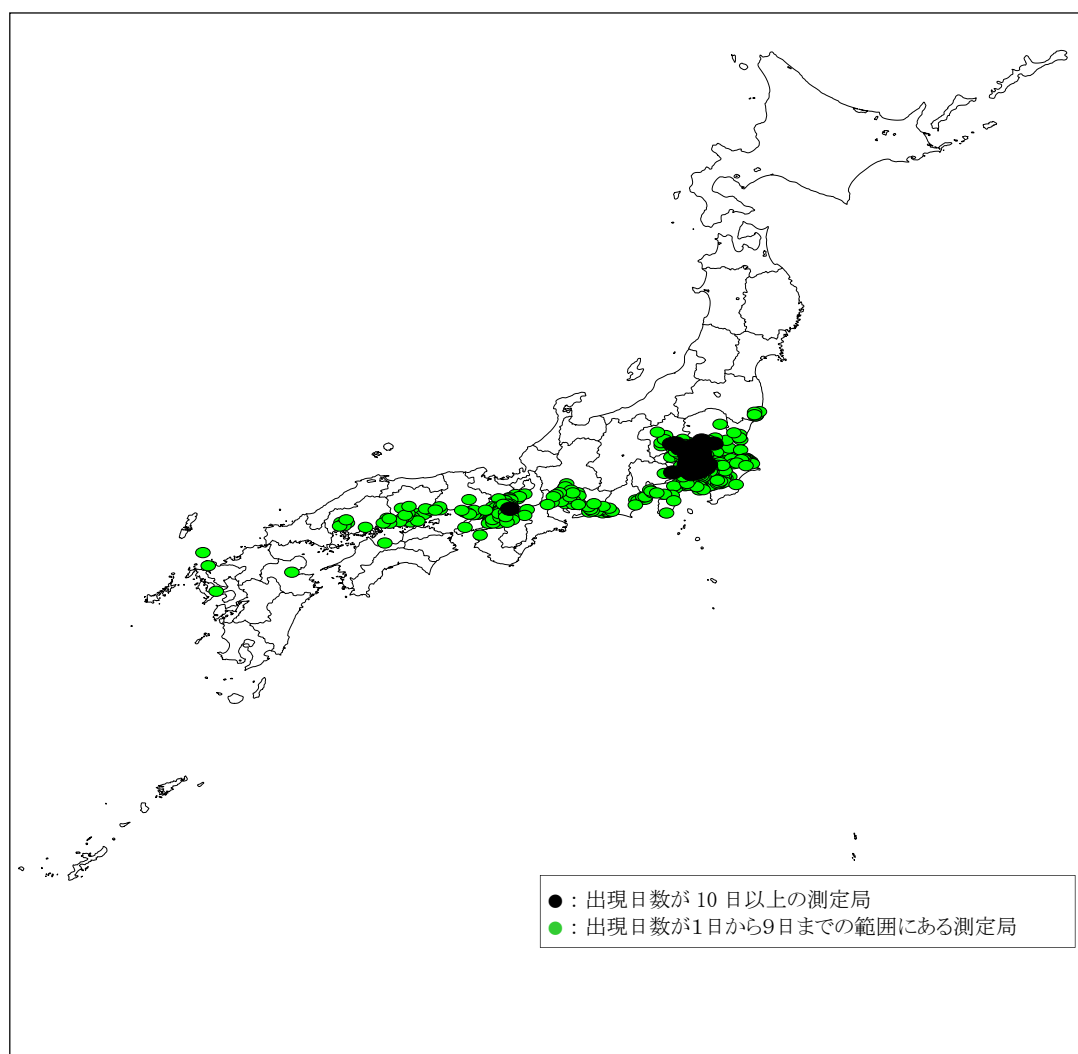
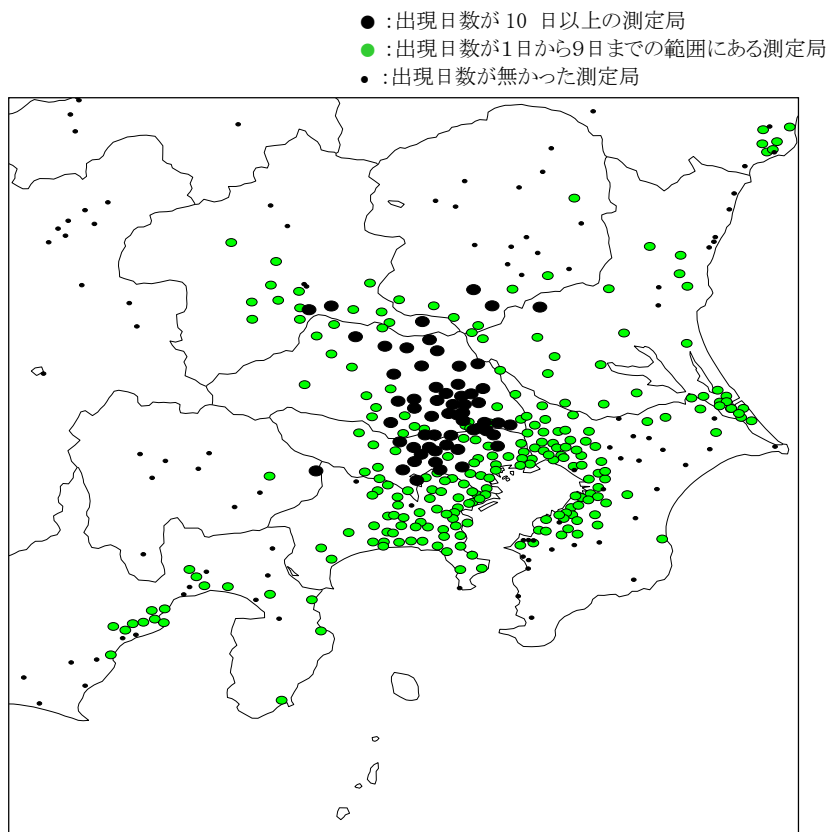


図 3－5 注意報レベル(0.12ppm 以上)の濃度が出現した日数の分布
(全国：一般局)

関東地域



関西地域

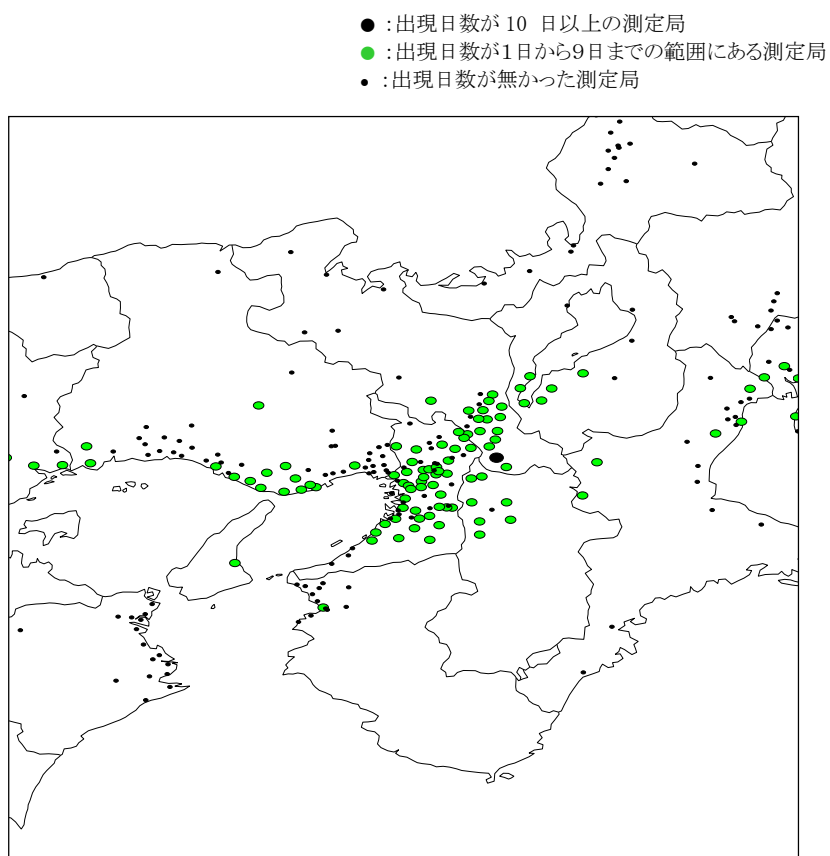


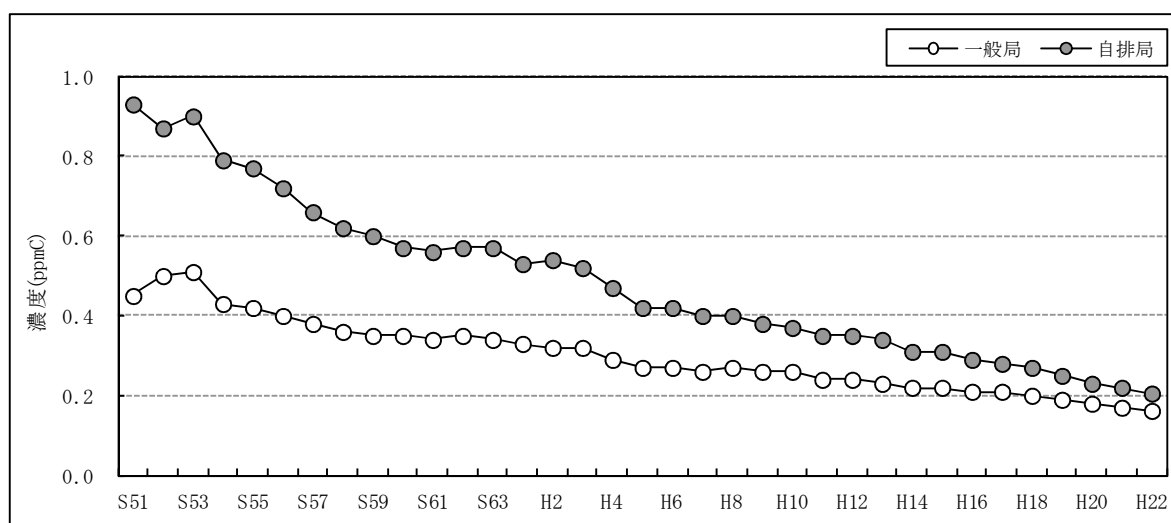
図 3 - 6 注意報レベル (0.12ppm 以上) の濃度が出現した日数の分布
(関東地域、関西地域：一般局)

(参考) 非メタン炭化水素 (NMHC, Non-Methane hydrocarbons)

光化学オキシダントの原因物質の一つである非メタン炭化水素（全炭化水素から光化学反応性を無視できるメタンを除いたもの）の平成 22 年度の測定局数は、491 局（一般局：325 局、自排局：166 局）であった。

午前 6 時～9 時の 3 時間平均値の年平均値は、一般局、自排局ともゆるやかな改善傾向を示しており、平成 22 年度は一般局では 0.16ppmC、自排局では 0.21ppmC であった（図 3－7）。

なお、非メタン炭化水素に環境基準値は無いが、中央公害審議会大気部会炭化水素に係る環境基準専門委員会（昭和 51 年 7 月 30 日）の大気環境指針は「午前 6 時～9 時の 3 時間平均値が 0.20～0.31ppmC 以下」となっている。



	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63
一般局	0.45	0.50	0.51	0.43	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35	0.35	0.34	0.35	0.34
自排局	0.93	0.87	0.90	0.79	0.77	0.72	0.66	0.62	0.60	0.57	0.56	0.57	0.57
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13
一般局	0.33	0.32	0.32	0.29	0.27	0.27	0.26	0.27	0.26	0.26	0.24	0.24	0.23
自排局	0.53	0.54	0.52	0.47	0.42	0.42	0.40	0.40	0.38	0.37	0.35	0.35	0.34
	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22				
一般局	0.22	0.22	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16				
自排局	0.31	0.31	0.29	0.28	0.27	0.25	0.23	0.22	0.21				

図 3－7 非メタン炭化水素濃度（午前 6 時～9 時の 3 時間平均値）の推移

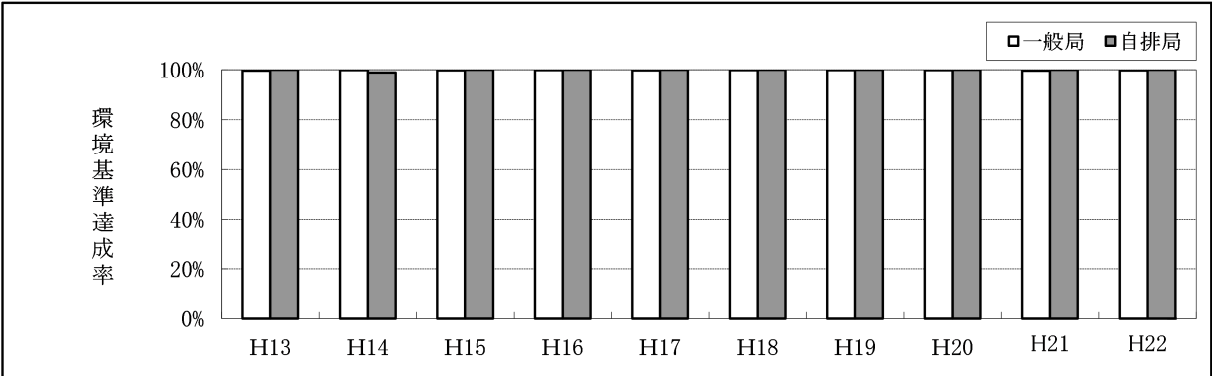
(4) 二酸化硫黄 (SO₂)

平成 22 年度の二酸化硫黄の有効測定局数は、1,182 局（一般局：1,114 局、自排局：68 局）であった。

長期的評価による環境基準達成率は、一般局で 1,111 局（99.7%）、自排局で 68 局（100%）と良好な状況が続いている（図 4－1）。

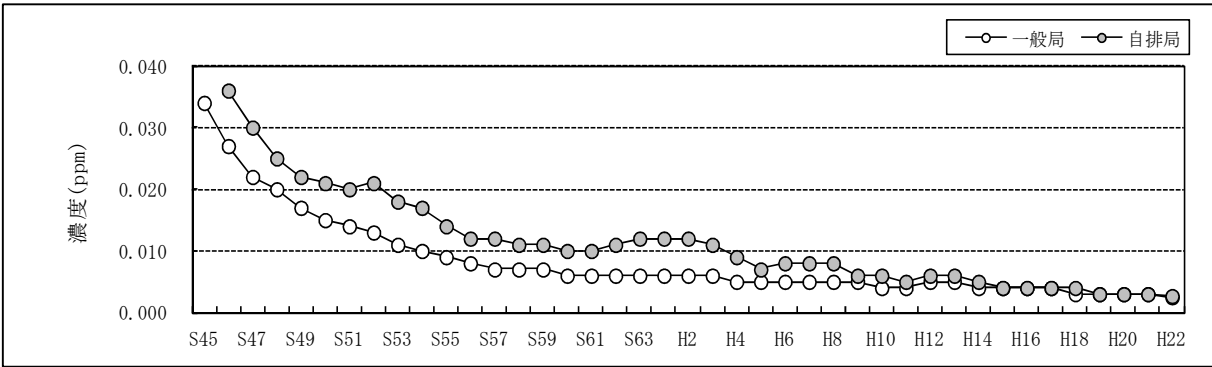
環境基準非達成については、資料 8 のとおり、鹿児島県での測定結果であり、桜島の噴煙等の自然要因によるものと考えられる。

年平均値は、昭和 40、50 年代に比べ著しく改善し、近年は一般局、自排局とも横ばい傾向にある（図 4－2）。



		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22
一般局	測定局数	1,489	1,468	1,395	1,361	1,319	1,265	1,236	1,171	1,129	1,114
	達成局数	1,483	1,465	1,391	1,359	1,315	1,263	1,234	1,169	1,125	1,111
	達成率	99.6%	99.8%	99.7%	99.9%	99.7%	99.8%	99.8%	99.8%	99.6%	99.7%
自排局	測定局数	95	97	92	89	85	86	82	72	68	68
	達成局数	95	96	92	89	85	86	82	72	68	68
	達成率	100%	99.0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

図 4－1 二酸化硫黄の環境基準達成率の推移



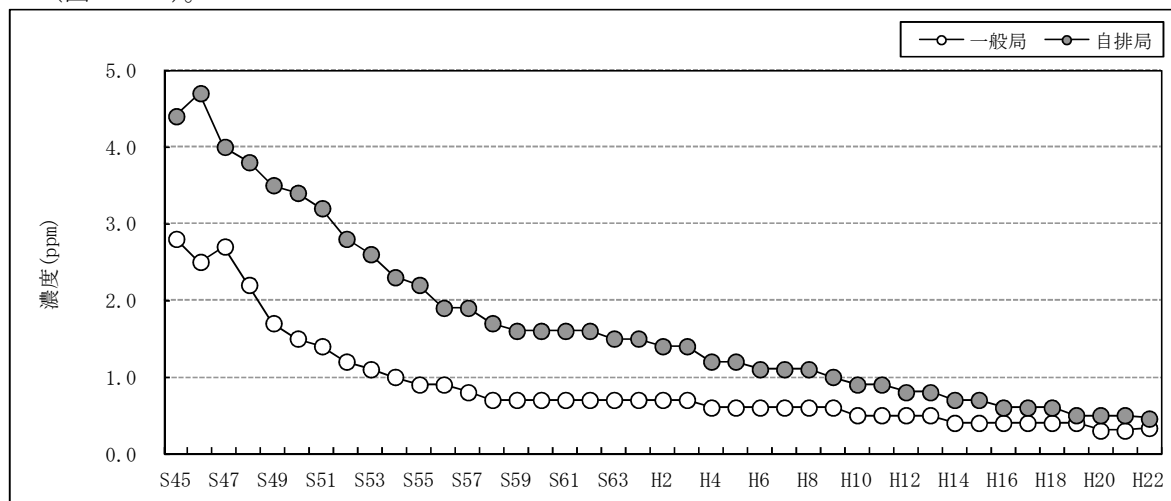
	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58
一般局	0.034	0.027	0.022	0.020	0.017	0.015	0.014	0.013	0.011	0.010	0.009	0.008	0.007	0.007
自排局	---	0.036	0.030	0.025	0.022	0.021	0.020	0.021	0.018	0.017	0.014	0.012	0.012	0.011
	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
一般局	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
自排局	0.011	0.010	0.010	0.011	0.012	0.012	0.012	0.011	0.009	0.007	0.008	0.008	0.008	0.006
	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	
一般局	0.004	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
自排局	0.006	0.005	0.006	0.006	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	

図 4－2 二酸化硫黄濃度の年平均値の推移

(5) 一酸化炭素 (CO)

平成 22 年度の一酸化炭素の有効測定局数は、328 局（一般局：70 局、自排局：258 局）であった。長期的評価では、昭和 58 年度以降全ての測定局において環境基準を達成しており、良好な状況が続いている。

年平均値は、昭和 40、50 年代に比べ著しく改善し、近年は一般局、自排局ともに横ばい傾向にある（図 5－1）。



		S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58
一般局	年平均	2.8	2.5	2.7	2.2	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7
	局数	6	7	38	70	99	128	151	163	185	200	205	200	205	189
自排局	年平均	4.4	4.7	4.0	3.8	3.5	3.4	3.2	2.8	2.6	2.3	2.2	1.9	1.9	1.7
	局数	7	22	95	149	195	257	283	287	296	322	334	282	304	297
		S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
一般局	年平均	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	局数	193	191	191	187	187	189	186	190	195	187	183	185	184	150
自排局	年平均	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0
	局数	300	299	299	304	301	305	311	314	317	328	339	343	342	329
		H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	
一般局	年平均	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	
	局数	145	138	134	131	126	99	96	91	86	78	73	71	70	
自排局	年平均	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	
	局数	327	319	314	312	309	302	306	304	294	291	276	270	258	

図 5－1 一酸化炭素濃度の年平均値の推移

(6) 微小粒子状物質 (PM_{2.5})

平成 22 年度の微小粒子状物質の有効測定局数※は、46 局（一般局：34 局、自排局：12 局）であった。

長期的評価のうち長期基準に対する環境基準達成状況は、一般局で 18 局（52.9%）、自排局で 2 局（16.7%）であり、一方、長期的評価のうち短期基準に対する環境基準達成状況は、一般局で 11 局（32.4%）、自排局で 1 局（8.3%）であった。長期基準及び短期基準の両方を満たした環境基準達成局は、一般局で 11 局（32.4%）、自排局で 1 局（8.3%）である。（表 6－1）

なお、環境基準非達成局のうち、黄砂の影響で非達成となった測定局は、長期基準のみについては一般局で 2 局、自排局で 0 局、短期基準のみについては一般局で 5 局、自排局で 0 局であった。また、黄砂以外の影響で非達成となった測定局はなかった。

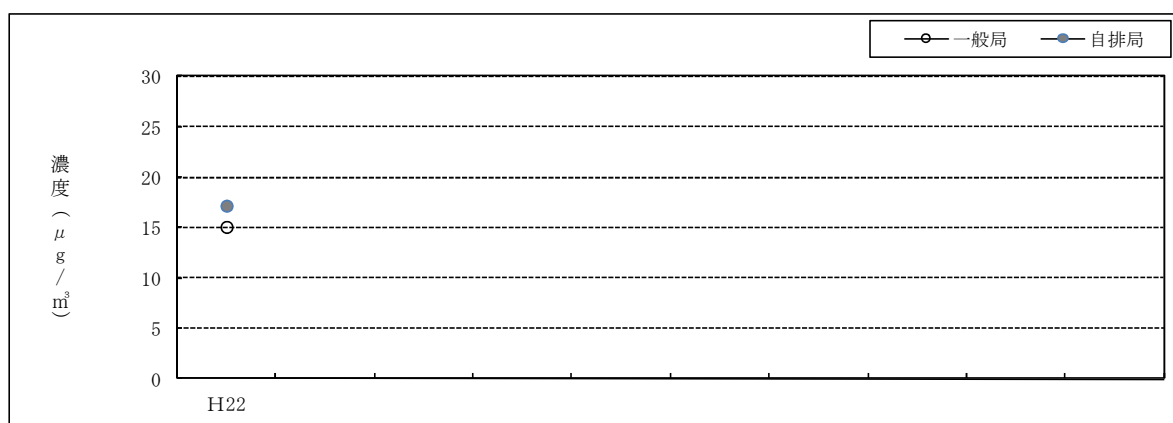
年平均値については、一般局で 15.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、自排局で 17.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった（図 6－1）。

※有効測定局……測定している機器に等価性のあるもので、かつ年間測定日数が 250 日以上 の測定局。

表 6－1 微小粒子状物質の環境基準達成状況

		一般局	自排局
有効測定局		34 局	12 局
環境基準達成局 (長期基準と短期基準ともに達成した測定局)		11 局 (32.4%)	1 局 (8.3%)
環境基準非達成局		23 局 (67.6%)	11 局 (91.7%)
	長期基準に対してのみ達成した測定局(短期基準は非達成)	7 局 (20.6%)	1 局 (8.3%)
	短期基準に対してのみ達成した測定局(長期基準は非達成)	0 局 (0.0%)	0 局 (0.0%)
	長期基準と短期基準ともに非達成の測定局	16 局 (47.1%)	10 局 (83.3%)

図 6－1 微小粒子状物質の年平均値及び測定局数の推移



		H22									
一般局	年平均値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15.1									
	測定局数	34									
自排局	年平均値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17.2									
	測定局数	12									

(7)大気汚染に係る環境基準

①大気汚染に係る環境基準

物質	環境上の条件	測定方法
二酸化硫黄 (SO ₂)	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。	溶液導電率法又は紫外線蛍光法
一酸化炭素 (CO)	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること。	非分散型赤外分析計を用いる方法
浮遊粒子状物質 (SPM)	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。	濾過捕集による重量濃度測定方法又はこの方法によって測定された重量濃度と直線的な関係を有する量が得られる光散乱法、圧電天びん法若しくはベータ線吸収法
二酸化窒素 (NO ₂)	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。	ザルツマン試薬を用いる吸光度法又はオゾンを用いる化学発光法
光化学オキシダント (Ox)	1時間値が0.06ppm以下であること。	中性ヨウ化カリウム溶液を用いる吸光度法若しくは電量法、紫外線吸収法又はエチレンを用いる化学発光法

備考

- 環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない。
- 浮遊粒子状物質とは大気中に浮遊する粒子状物質であってその粒径が10μm以下のものをいう。
- 二酸化窒素について、1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内にある地域にあっては、原則としてこのゾーン内において現状程度の水準を維持し、又はこれを大きく上回ることとならないよう努めるものとする。
- 光化学オキシダントとは、オゾン、パーオキシアセチルナイトレートその他の光化学反応により生成される酸化性物質（中性ヨウ化カリウム溶液からヨウ素を遊離するものに限り、二酸化窒素を除く。）をいう。

②有害大気汚染物質（ベンゼン等）に係る環境基準

物質	環境上の条件	測定方法
ベンゼン	1年平均値が0.003mg/m ³ 以下であること。	キャニスター又は捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法を標準法とする。また、当該物質に関し、標準法と同等以上の性能を有使用可能とする。
トリクロロエチレン	1年平均値が0.2mg/m ³ 以下であること。	
テトラクロロエチレン	1年平均値が0.2mg/m ³ 以下であること。	
ジクロロメタン	1年平均値が0.15mg/m ³ 以下であること。	

備考

- 環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない。
- ベンゼン等による大気汚染に係る環境基準は、継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質に係るものであることにかんがみ、将来にわたって人の健康に係る被害が未然に防止されるようにすることを旨として、その維持又は早期達成に努めるものとする。

③ダイオキシン類に係る環境基準

物質	環境上の条件	測定方法
ダイオキシン類	1年平均値が0.6pg-TEQ/m ³ 以下であること。	ポリウレタンフォームを装着した採取筒をろ紙後段に取り付けたエアサンプラーにより採取した試料を高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法。

備考

- 環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない。
- 基準値は、2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-p-ダイオキシンの毒性に換算した値とする。

④微小粒子状物質に係る環境基準

物質	環境上の条件	測定方法
微小粒子状物質	1年平均値が15μg/m ³ 以下であり、かつ、1日平均値が35μg/m ³ 以下であること。	微小粒子状物質による大気汚染の状況を的確に把握することができると認められる場所において、濾過捕集による質量濃度測定方法又はこの方法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機による方法

備考

- 環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない。
- 微小粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒径が2.5μmの粒子を50%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子をいう。

2. 自動車排出ガス規制の推移

【ガソリン・LPG車】

年 月	記 事
昭和41. 9	・ 4モードCO規制開始（排出ガス濃度3%）：運輸省の行政指導
42. 9	・ 4モードCO規制：道路運送車両法の保安基準に基づく規制となる
44. 9	・ 4モードCO規制強化（排出ガス濃度2.5%）
45. 7	・ 立正高校事件発生「光化学スモッグ」
<u>45. 7</u>	<u>【運技審45年答申】48年規制を答申</u>
45. 8	・ アイドリングCO規制開始（新車4.5%、使用過程車5.5%）
45. 9	・ ブローバイガス還元装置義務付け
45.12	・ 米国：1970年大気清浄法改正法（マスキー法）成立 →その後、NO _x ：0.4g/mile(0.25g/km)は1994年（平6）まで延期
46. 1	・ CO規制対象の拡大（軽自動車、LPG車を追加）
46. 7	・ 環境庁発足
46. 9	・ 環境庁長官諮問、中公審・審議開始（→47、49、52年答申）
47. 7	・ 燃料蒸発ガス規制施行
47.10	・ アイドリングCO規制強化（使用過程車4.5%）
<u>47.10</u>	<u>【中公審47年答申】50年、51年規制を答申（日本版マスキー法）</u>
48. 4	◆48年規制施行 { 全車種CO・HC・NO_xの本格的規制開始 乗用車～中量トラック・バス：10モード 重量トラック・バス：6モード
48. 5	・ 使用過程車の点火時期遅角装置等を義務付け
<u>49.12</u>	<u>【中公審49年答申】乗用車51年規制の2年延期を答申（当初規制値を修正。当初規制値実施は53年を目途に延期）</u>
50. 1	・ 使用過程車のアイドリングHC規制開始
50. 2	・ 無鉛ガソリンの販売開始
50. 4	・ 自動車に係わる窒素酸化物低減対策技術検討会 設置（～51年10月）
50. 4	◆50年規制施行（全車種11モード規制を追加）
51. 4	◆51年規制施行（乗用車）
<u>51.10</u>	<u>【自動車に係わる窒素酸化物低減対策技術検討検討会 最終報告】</u> <u>53年規制実施の可能性を見極め</u>
52. 8	◆52年規制施行（重量トラック・バス）
<u>52.12</u>	<u>【中公審52年答申】トラック・バスの二段階の規制強化を答申</u> <u>①第1段階（54年規制）</u> <u>②第2段階（→56年規制、57年規制）</u>
53. 3	・ 自動車公害防止技術評価検討会 設置（～63年6月）
53. 4	◆53年規制施行（乗用車。日本版マスキー法）

54. 1	◆54年規制施行（トラック・バス）
56. 1	◆56年規制施行（軽～中量トラック・バス）
57. 1	◆57年規制施行（重量トラック・バス、軽トラック）
58.	・58年度、全ての自動車排出ガス測定局で一酸化炭素環境基準達成
60. 11	・環境庁長官諮問、中公審・審議開始（→61年、元年答申）
<u>61. 7</u>	<u>【中公審61年中間答申】トラック・バス63年、元年、2年規制を答申</u>
63. 12	◆63年規制施行（軽量トラック・バス）
平成元. 10	◆元年規制施行（中～重量トラック・バス）
<u>元. 12</u>	<u>【中公審元年答申】中～重量トラック・バスの二段階の規制強化を答申</u>
	①短期目標（4年規制）
	②長期目標（10年以内→6年規制、7年規制）
	③10・15モード及び13モードを答申
平成 2. 10	◆2年規制施行（軽トラック）
2. 10	・自動車排出ガス低減技術評価検討会 設置（～7年11月）
3. 3	・ <u>10モード→10・15モードに変更</u>
4. 10	◆4年規制施行（重量トラック・バス。 <u>6モード→13モード変更</u> ）
6. 1	・米国：乗用車排出ガス規制強化 NO _x ：0.4g/mile(0.25g/km)
6. 12	◆6年規制施行（中量トラック・バス）
7. 12	◆7年規制施行（重量トラック・バス）
8. 5	・環境庁長官諮問、中環審・審議開始(継続審議中)
<u>8. 10</u>	<u>【中環審平成8年中間答申】トラック・バスの10年規制、二輪車に規制導入を答申</u>
<u>9. 11</u>	<u>【中環審平成9年第二次答申】全車種とも二段階の規制強化を答申</u>
	①新短期目標（12、13、14年規制）
	乗用車12年規制＝ポスト53年規制
	②新長期目標（17年頃を目途）
10. 10	◆10年規制施行（中～重量トラック・バス、軽トラック）原付、軽二輪車
11. 10	◆11年規制施行 小型二輪車
12. 10	◆12年規制施行（乗用車、軽量トラック・バス）
13. 10	◆13年規制施行（中量～重量トラック・バス）
<u>14. 4</u>	<u>【中環審平成14年第五次答申】①新長期目標（17年、19年（軽貨物車））</u>
	規制を答申
	②ガソリンの低硫黄化を答申
	(100ppm→50ppm)
	③試験モードの変更を答申
<u>15. 6</u>	<u>【中環審平成15年第六次答申】二輪車の規制強化、特殊自動車の規制導入を答申</u>
	①第一種原動機付自転車及び軽二輪自動車
	平成18年規制
	②第二種原動機付自転車及び小型二輪自動車
	平成19年規制
	③特殊自動車（出力19kW以上560kW未満）

	<u>平成19年規制</u>
<u>15. 7</u>	<u>【中環審平成15年第七次答申】自動車用燃料品質の規制強化を答申</u> <u>①燃料品質の追加（含酸素分）</u> <u>②オクタン価、蒸留性状、蒸気圧の規制強化</u>
<u>17. 4</u>	<u>【中環審平成17年第八次答申】ガソリン09年目標（21年規制）を答申</u> <u>リーンバーン直噴車にPM規制を導入</u>
17. 10	◆17年規制施行（乗用車、軽～重量トラック・バス）
21. 9	◆21年規制施行（リーンバーン直噴車）
<u>22. 7</u>	<u>【中環審平成22年第十次答申】E10対応ガソリン車の排出ガス低減対策と燃料規格を答申</u> <u>E10等の含酸素率上限を3.7質量％に規定</u>
24. 4	◆E10等の燃料の規格を施行

【ディーゼル車】

年 月	記 事
昭和46. 7	・環境庁発足
46. 9	・環境庁長官諮問、中公審・審議開始（→52年答申）
47. 7	・新車の黒煙規制開始（3モード）
49. 9	◆49年規制施行（全車種。CO・HC・NO _x の6モード濃度規制）
50. 1	・使用過程車の黒煙規制開始（無負荷急加速）
52. 8	◆52年規制施行（全車種）
52.12	【中公審52年答申】全車種とも二段階の規制強化を答申 <u>①第1段階（54年規制）</u> <u>②第2段階（→57、58、61、62、2、4年規制）</u>
53. 3	・自動車公害防止技術評価検討会 設置（～63年6月）
54. 1	◆54年規制施行（全車種）
57. 1	◆57年規制施行（副室式）
58. 8	◆58年規制施行（直噴式）
60.11	・環境庁長官諮問、中公審審議開始（→61年答申、元年答申）
61. 7	【中公審61年中間答申】63年、元年、2年規制を答申
61.10	◆61年規制施行（MT乗用車。6モード→10モード変更）
62.10	◆62年規制施行（AT乗用車。6モード→10モード変更）
63.12	◆63年規制施行（軽～中量トラック・バス。6モード→10モード） （重量トラック・バス（副室式））
平成元.10	◆元年規制施行（重量トラック・バス（副室式））
元.12	【中公審元年答申】全車種とも二段階の規制強化を答申 <u>①短期目標（5年規制、6年規制）</u> <u>②長期目標（10年以内→9、10、11年規制）</u> <u>③10・15モード及び13モードを答申</u> <u>④粒子状物質規制の導入を答申</u>
2.10	◆2年規制施行（小型乗用車） （重量トラック・バス（直噴式））
2.10	・自動車排出ガス低減技術評価検討会 設置（～7年11月）
4. 6	・自動車NO _x 法成立
4.10	・軽油中の硫黄分0.5%から0.2%に削減
4.10	◆4年規制施行（中型乗用車）
5.10	◆5年規制施行（軽～中量トラック・バス。10・15モードに変更） （※粒子状物質規制開始）
6.10	◆6年規制施行（乗用車。10モード→10・15モードに変更） （重量トラック・バス。6モード→13モードに変更） （※粒子状物質規制開始）
8. 5	・環境庁長官諮問、中環審・審議開始（→10年答申、継続審議中）
9.10	・軽油中の硫黄分0.05%に削減
9.10	◆9年規制施行（小型乗用車、軽量トラック・バス、 中量トラック・バス（MT） 重量トラック・バス（2.5～3.5トン））

10. 10	◆10年規制施行	中型乗用車 中量トラック・バス（A T） 重量トラック・バス（3.5～12トン）
10. 12	【中環審平成10年第三次答申】全車種とも二段階の規制強化を答申 ①新短期目標（14、15、16年規制） ②新長期目標（19年頃を目途）	
11. 10	◆11年規制施行（重量トラック・バス）	
12. 11	【中環審平成12年第四次答申】①新長期目標の早期達成（17年）を答申 ②軽油の低硫黄化（500ppm→50ppm）を答申 ③特殊自動車規制の早期達成（15年）を答申	
14. 3	・自動車NOx・PM法成立	
14. 4	【中環審平成14年第五次答申】①新長期目標（17年規制）を答申 ②試験モードの変更を答申	
14. 4	◆14年規制施行	乗用車 軽量トラック・バス
15. 6	【中環審平成15年第六次答申】・特殊自動車目標（18～20年規制）を答申	
15. 7	【中環審平成15年第七次答申】①軽油の硫黄分の低減（50ppm→10ppm化） ②軽油の燃料品質項目の追加（密度、10% 残油残留炭素）	
15. 10	◆15年規制施行	中量トラック・バス 重量トラック・バス（2.5～12トン） 特殊自動車
16. 10	◆16年規制施行	重量トラック・バス（12トン～）
17. 4	【中環審平成17年第八次答申】①ディーゼル09年目標（21年、22年規制）を 答申（ポスト新長期規制） ②新たに挑戦目標値を提示（2008年～2009年 頃技術レビュー）	
17. 10	◆17年規制施行（乗用車、軽～重量トラック・バス）	
18. 10	◆18年規制施行（特殊自動車130kW以上～560kW未満）	
19. 10	◆19年規制施行（特殊自動車19kW以上～37kW未満、75kW以上～130kW未満）	
20. 1	【中環審平成20年第九次答申】特殊自動車の規制強化・オパシメーターによ る黒煙測定を導入 ①特殊自動車試験モードの変更 平成23-25年 PM規制強化 平成26-27年 NOx規制強化 ②オパシメーターによる測定への変更	
20. 10	◆20年規制施行（特殊自動車37kW以上～75kW未満）	
21. 10	◆21年（ポスト新長期）規制施行	乗用車 中量トラック・バス（2.5～3.5トン） 重量トラック・バス（12トン～）

<u>22. 7</u>	<u>【中環審平成22年十次答申】ディーゼル重量車の規制強化を答申</u> <u>①世界統一試験モード(WHDC)への変更</u> <u>②次期許容限度目標値の設定</u> <u>③オフサイクル対策の導入</u> <u>④高度な車載式故障診断(OBD)システムの導入</u>
23. 10	◆23年規制施行（特殊自動車130kW以上～560kW未満）
24. 10	◆24年規制施行（特殊自動車56kW以上～130kW未満）
25. 10	◆25年規制施行（特殊自動車19kW以上～56kW未満）

○自動車排出ガス規制の経緯（ガソリン・LPG車）

<自動車排出ガス規制の経緯（ガソリン・LPG車）>

種別	モード	成分	S48	50	51	52	53	54	56	57	63	H元	2	4	6	7	10	12	13	14	17	19	21
乗用車	4 1/4ℓ (g/km)	C O	26.0(18.4)注1	2.70(2.10)	←	注4	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	1.27(0.67)	←	1.92(1.15)	←	←	
		H C	3.80(2.94)注1	0.39(0.25)	←		←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	0.17(0.08)	0.08(0.05)	←	←	
		NOx	3.00(2.18)注1	1.60(1.20)	0.84(0.60)		0.48(0.25)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	0.17(0.08)	0.08(0.05)	←	←	
	1 1 M (g/test)	P M	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	31.1(19.0)	←	注9, 10	←	0.007(0.005)	
		C O	←	85.0(60.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	4.42(2.20)	←	←	←	
		H C	←	9.50(7.00)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	2.50(1.40)	←	←	←	
	2 1/4ℓ (g/km)	NOx	←	11.0(9.00)	8.00(6.00)	←	6.00(4.40)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	26.0(18.3)	2.70(2.10)	注3	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	22.5(16.6)	0.39(0.25)	注3	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
	1 1 M (g/test)	NOx	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	←	85.0(60.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	←	9.50(7.00)注3	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
軽自動車	4 1/4ℓ (g/km)	NOx	←	4.00(2.50)	←	←	6.00(4.40)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	26.0(18.4)	17.0(13.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	3.80(2.94)	2.70(2.10)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
	1 1 M (g/test)	P M	←	←	←	←	1.60(1.20)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	←	130(100)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	←	17.0(13.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
	2 1/4ℓ (g/km)	NOx	←	20.0(15.0)	←	←	11.0(9.00)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	26.0(18.3)	17.0(13.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	22.5(16.6)	15.0(12.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
	1 1 M (g/test)	NOx	←	130(100)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	←	17.0(13.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	←	20.0(15.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
軽乗用車	1 OM (g/km)	NOx	←	17.0(13.0)	←	←	←	←	←	←	2.70(2.10)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	26.0(18.4)	17.0(13.0)	←	←	←	←	←	←	←	0.39(0.25)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	3.80(2.94)	2.70(2.10)	←	←	←	←	←	←	←	0.48(0.25)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
	1 1 M (g/test)	P M	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	←	130(100)	←	←	←	←	←	←	←	85.0(60.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	←	17.0(13.0)	←	←	←	←	←	←	←	9.50(7.00)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
	中乗車 (1.7ℓ<gW ≤2.5ℓ)	NOx	←	20.0(15.0)	←	←	10.0(8.00)	8.00(6.00)	←	←	←	6.00(4.40)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	26.0(18.4)	17.0(13.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	3.80(2.94)	2.70(2.10)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
	重乗車 (2.5ℓ<gW)	NOx	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		P M	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	←	130(100)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
スバ	1 OM (g/km)	NOx	←	20.0(15.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	26.0(18.4)	17.0(13.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	3.80(2.94)	2.70(2.10)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
	1 1 M (g/test)	NOx	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		P M	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	←	130(100)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
	重乗車 (2.5ℓ<gW)	NOx	←	20.0(15.0)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	1.6(1.2)注2	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		H C	5.90(4.10)注2	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
	軽乗車 (0.013(0.010)	NOx	←	2200(1830)	←	1850(1550)	←	1390(1100)	←	←	←	850(650)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		P M	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
		C O	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	

※ Gvwは車両総重量

注1 LPG は1OM CO 18.0(10.4) HC 3.20(2.34) NOx 3.00(2.19)

注2 LPG は6M CO 1.1(0.8) HC 440(350)

注3 5 2年9月30日まで HC暫定値 1 OM 5.60(4.50) 1 1 M 33.0(25.0)

注4 等価燃性重量 1 ℓ 超えのもの NOx 1 OM 1.20(0.85) 1 1 M 9.00(7.00)

注5 LPG は 108(76)

注6 LPG は 6.80(5.40)

注7 平成13年規制から中乗車 (1.7ℓ<GVW≤3.5ℓ)、重乗車 (3.5ℓ<GVW)に変更

注8 CO : %、HC・NOx : ppm

注9 平成17年規制 (2005年) からは1ℓモードの測定値に0.12を乗じた値と10・15モードの測定値に0.88を乗じた値との和で算出される値とで測定した値に
平成17年規制からは、炭化水素 (HC) の規制を非メタン炭化水素規制 (NMHC)に変更
で測定した値に0.75を乗じた値との和で算出される値に直し適用する

注10 吸蔵型NOx還元機構を装着した希薄燃焼方式の簡直接噴射ガソリンエンジン搭載車に対してのみ適用される。

注11

○自動車排出ガス規制の経緯（ディーゼル車）

＜自動車排出ガス規制の経緯（ディーゼル車）＞

種 別		モード	成分	S ₄₉	52	54	57	58	61	62	63	H ₂ 元	2	4	5	6	9	10	11	14	15	16	17	21	() 内の数値は平均値 内の数値は平均値																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
全車種	6 M (ppm)	C O	H C	980(790)	←	←	←	←	MT車 ↓ 注 1	AT車 ↓ 注 2			←	←	1 0・1.5 M (g/km) に変更	←	←	←		0.98(0.63) 0.24(0.12) 0.43(0.28) 0.45(0.30) 0.11(0.052) 0.11(0.056)		注9, 10, 11→	0.84(0.63) 0.022(0.024) 0.19(0.14) 0.20(0.15) 0.017(0.013) 0.019(0.014)	←																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
																										NO x (直噴) (副室)	850(650) 500(380)	700(540) 450(340)	610(470) 390(290)	←	←	←	0.72(0.50) 0.84(0.60)	←	0.55(0.40) 0.14(0.08)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
																																															C O	2.70(2.10) 0.62(0.40) 0.98(0.70) 1.26(0.90)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
																																																																	H C	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																																																																																		NO x (小型) (中型) P M (小型) (中型)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←

※ G_Wは車両総重量

注 1 ディーゼル乗用車のMT車については61年10月より6M→10M

注 2 ディーゼル乗用車のAT車については62年10月より6M→10M

注 3 重量車のうち直噴式のG_W≤3.5tは63年12月より規制

G_W>3.5tは元年10月より規制

G_W8tを超えるトラクタ、クレーン車は2年10月より規制

" 前室式は元年10月より規制

注 4 粒子状物質の規制開始時期は窒素酸化物と同時期

注 5 中量車のうちMT車については9年10月より規制

AT車については10年10月より規制

注 6 重量車のうちG_W≤3.5tについては9年10月より規制

3.5t<G_W≤12tについては10年10月より規制

G_W>12tについては11年10月より規制

注 7 重量車のうち2.5t<G_W≤12tについては15年10月より規制

G_W>12tについては16年10月より規制

注 8 平成17年規制から中量車 (1.7t<G_W≤3.5t)、重量車 (3.5t<G_W)に変更

注 9 平成17年規制(2005年)からは11モードの測定値に0.12を乗じた値と10・15モードの測定値に0.12を乗じた値との和で算出される値に對し、平成20年(2008年)からは、J08モードを冷機状態にお

いて測定した値に0.25を乗じた値と10・15モードの測定値に0.75を乗じた値との和で算出される値に對し、平成23年(2011年)からはJ08モードを冷機状態において測定した値に0.25を乗じた値と

J08モードを暖機状態において測定した値との和で算出される値に對し、適用する

注10 平成17年規制からは、脱化水素(O₂)規制を非メタン脱化水素規制(NMHC)に変更

注11 平成17年規制からは、重量車以外のディーゼル自動車について1Mによる排出ガス試験を追加

注12 GW1.7t超～2.5t以下については22年10月より規制

注13 GW1.5t超～12t以下については22年10月より規制

○自動車排出ガス規制の経緯(特殊自動車)

○自動車排出ガス規制の経緯(特殊自動車)

()内の数値は平均値

種別	試験モード	成分	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)
定格出力 19kW以上37kW未満のもの	8M (g/kWh)	CO	6.5 (5.0)	←	←	←	←	→	6.5 (5.0)
		NMHC	1.33 (1.00)	←	←	←	←	8M 及び NRTC (g/kWh)	0.9 (0.7)
		NOx	7.98 (6.00)	←	←	←	←	←	5.3 (4.0)
		PM	0.53 (0.40)	←	←	←	←	←	0.040 (0.030)
定格出力 37kW以上56kW未満のもの	8M (g/kWh)	CO	6.5 (5.0)	6.5 (5.0)	←	←	←	→	6.5 (5.0)
		NMHC	1.69 (1.30)	0.93 (0.70)	←	←	←	8M 及び NRTC (g/kWh)	0.9 (0.7)
		NOx	9.10 (7.00)	5.32 (4.00)	←	←	←	←	5.3 (4.0)
		PM	0.52 (0.40)	0.40 (0.30)	←	←	←	←	0.330 (0.025)
定格出力 56kW以上130kW未満のもの	8M (g/kWh)	CO	6.5 (5.0)	6.5 (5.0)	←	←	→	6.5 (5.0)	←
		NMHC	1.69 (1.30)	0.53 (0.4)	←	←	8M 及び NRTC (g/kWh)	0.25 (0.19)	←
		NOx	9.10 (7.00)	4.79 (3.6)	←	←	←	4.4 (3.3)	←
		PM	0.52 (0.40)	0.33 (0.25)	←	←	←	0.03 (0.02)	←
定格出力 75kW以上130kW未満のもの	8M (g/kWh)	CO	6.5 (5.0)	←	←	←	→	6.5 (5.0)	←
		NMHC	0.53 (0.40)	←	←	←	8M 及び NRTC (g/kWh)	0.25 (0.19)	←
		NOx	4.79 (3.60)	←	←	←	←	4.4 (3.3)	←
		PM	0.27 (0.20)	←	←	←	←	0.03 (0.02)	←
定格出力 130kW以上560kW未満のもの	8M (g/kWh)	CO	4.55 (3.50)	←	←	→	4.6 (3.5)	←	←
		NMHC	0.53 (0.40)	←	←	8M 及び NRTC (g/kWh)	0.25 (0.19)	←	←
		NOx	4.79 (3.60)	←	←	←	2.7 (2.0)	←	←
		PM	0.23 (0.17)	←	←	←	0.03 (0.02)	←	←
定格出力 19kW以上560kW未満のもの	7M (g/kWh)	CO	26.6 (20.0)	←	←	←	←	←	←
		NMHC	0.80 (0.60)	←	←	←	←	←	←
		NOx	0.80 (0.60)	←	←	←	←	←	←

ディーゼル特殊自動車

ガソリン・LP
G
特殊自動車

○自動車排出ガス規制の経緯(二輪車)

○自動車排出ガス規制の経緯(二輪車)

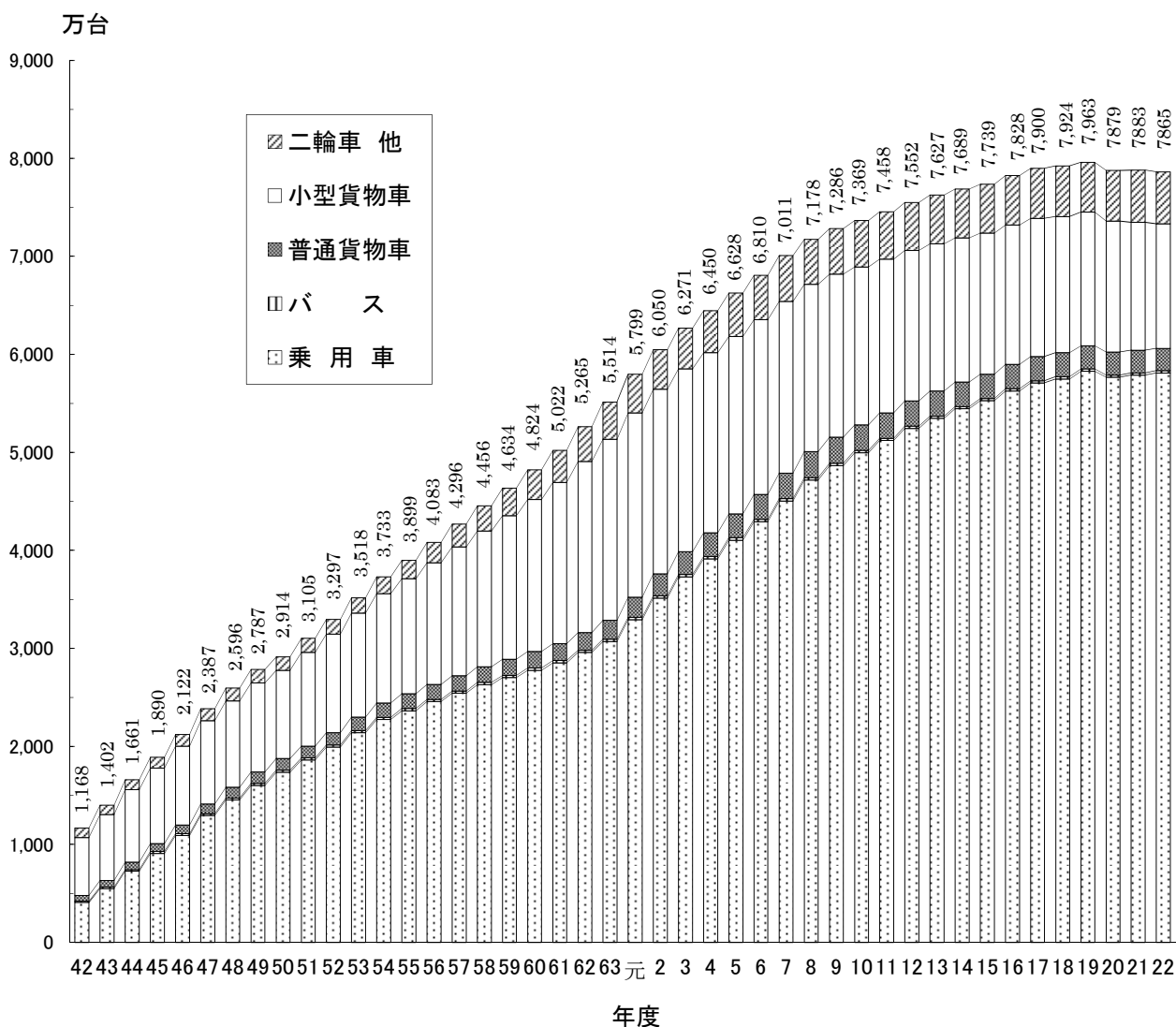
種 別		モード	成 分		10	11	18	19
二輪車	ガソリン車	第一種 原動機付自転車 (総排気量0.050以下) 	C O	2 サイクル 4 サイクル	(8.00) (13.00)		(2.00)	
			H C	2 サイクル 4 サイクル	(3.00) (2.00)		(0.50)	
			NOx	2 サイクル 4 サイクル	(0.10) (0.30)		(0.15)	
二輪車	ガソリン車	第二種 原動機付自転車 (総排気量0.125以下、 第一種原付以外) 	C O	2 サイクル 4 サイクル	(8.00) (13.00)			(2.00)
			H C	2 サイクル 4 サイクル	(3.00) (2.00)			(0.50)
			NOx	2 サイクル 4 サイクル	(0.10) (0.30)			(0.15)
二輪車	ガソリン車	軽二輪自動車 (総排気量0.250以下、 長さ2.5m以下、幅1.30m以 下、高さ2.00m以下) 	C O	2 サイクル 4 サイクル	(8.00) (13.00)		(2.00)	
			H C	2 サイクル 4 サイクル	(3.00) (2.00)		(0.50)	
			NOx	2 サイクル 4 サイクル	(0.10) (0.30)		(0.15)	
二輪車	ガソリン車	小型二輪自動車 (上記以外) 	C O	2 サイクル 4 サイクル		14.4(8.00) 20.0(13.0)		2.7(2.0)
			H C	2 サイクル 4 サイクル		5.26(3.00) 2.93(2.00)		0.40(0.30)
			NOx	2 サイクル 4 サイクル		0.14(0.10) 0.51(0.30)		0.20(0.15)

() 内の数値は平均値

注 1 平成18年より二輪車試験モードは、コールドスタートに順次変更

3. 自動車の保有実態等

(1) 国内の自動車保有台数の推移

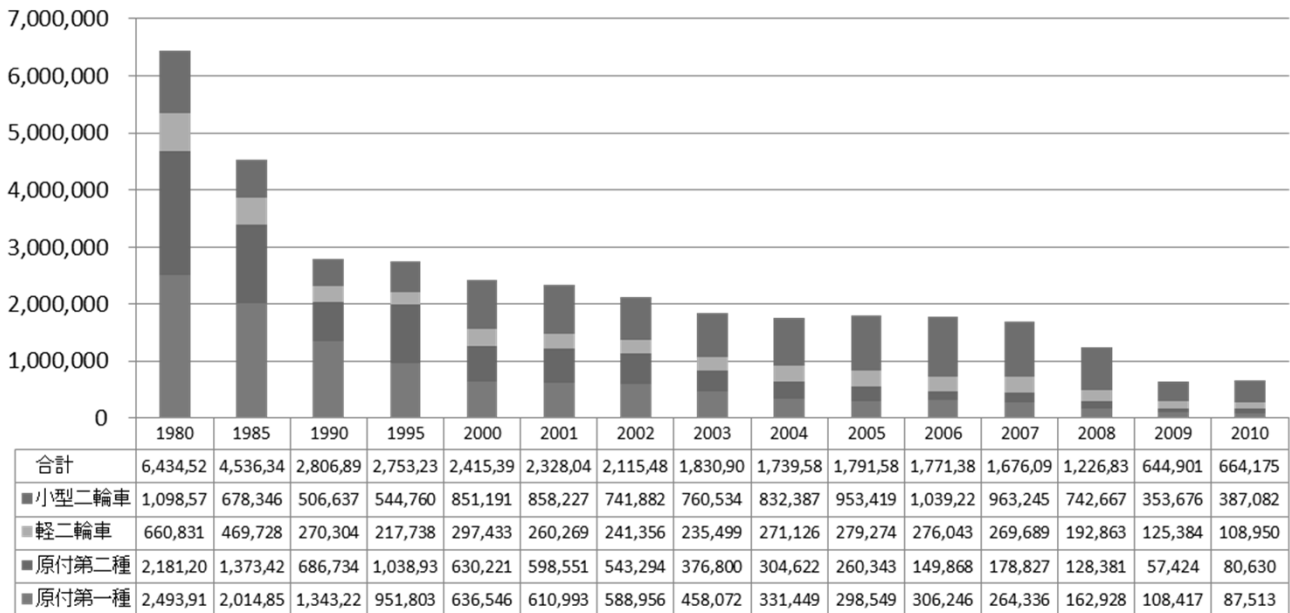


- (注) 1. 乗用車には軽乗用車を含む。
 2. 小型貨物車には軽貨物車を含む。
 3. 小型特殊、原付二種及び原付一種は含まず。

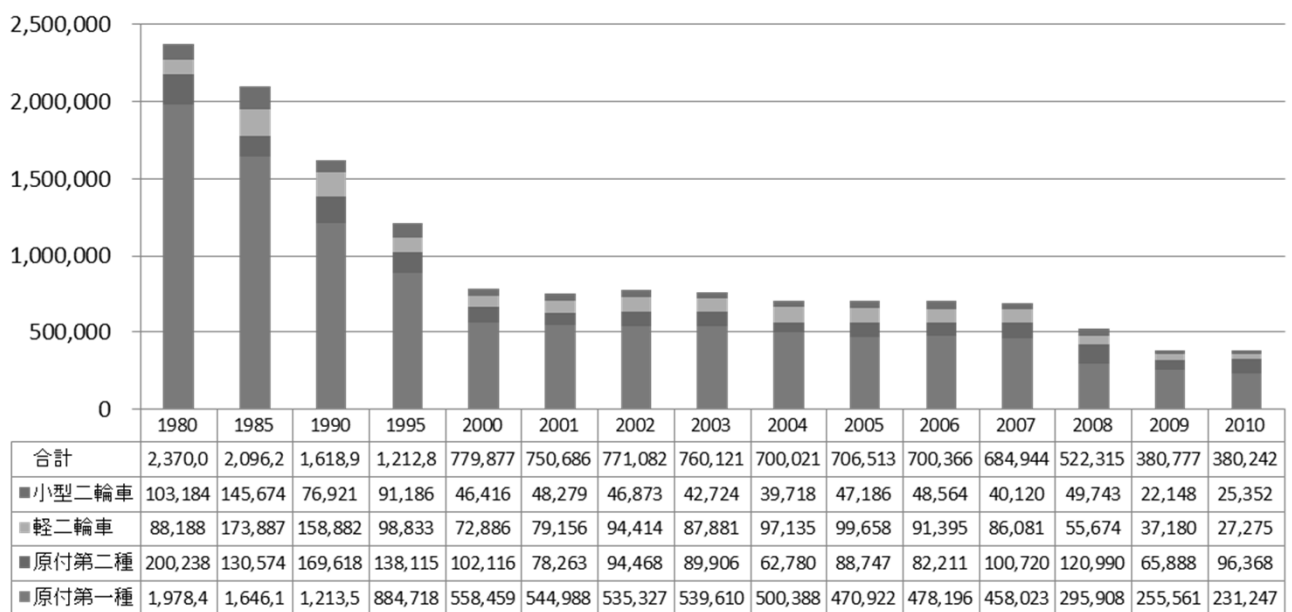
出典：国土交通省「自動車輸送統計年報」より作成

(2) 国内の二輪車生産台数及び販売台数の推移

二輪車国内生産台数推移



二輪車国内販売台数推移



出典：日本の自動車工業2010((社)日本自動車工業会)

(3) 世界二輪車生産台数推移及び国内4社世界販売状況

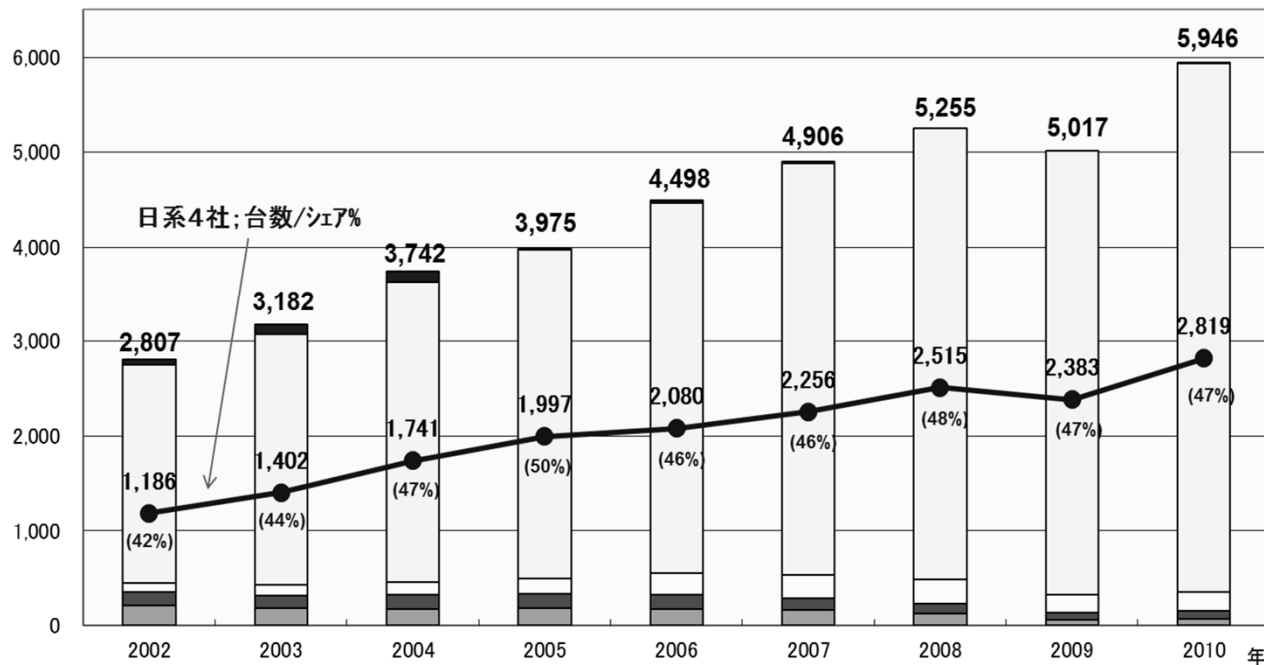
世界二輪車生産台数推移

*その他は、アメリカ(2006,2007,2010)、イラン(2002-2004)、イスラエル(2002)、モロッコ(2005)の合計。

(単位:万台)

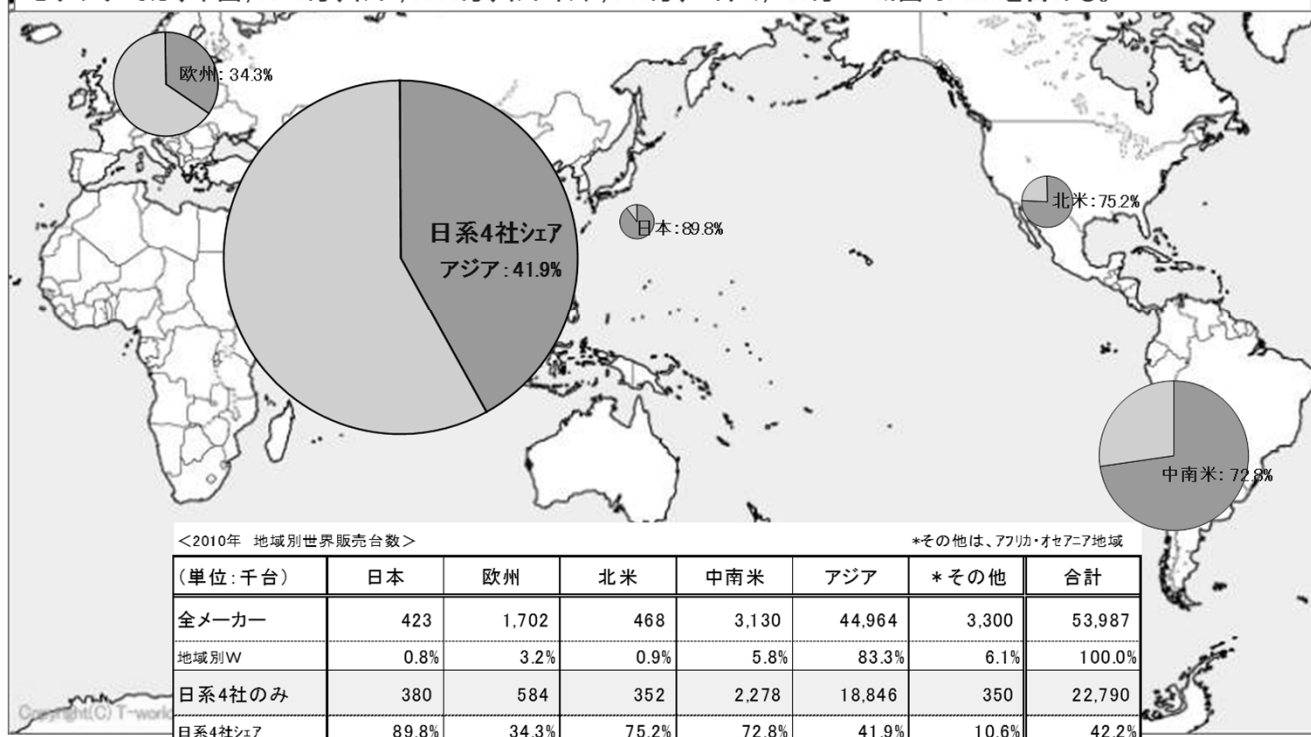
日本 欧州 南米 アジア その他 国内4社合計

出典: 日本自動車工業会



2010年世界および日系4社の販売状況

- 2010年、世界の二輪車販売台数は約5,400万台。そのうち日系4社は、約2,300万台(シェア42.2%)
- 地域別には、アジアが世界の83.3%を占めている。
- アジアでは、中国;1820万、インド;1180万、インドネシア;740万、ベトナム;286万…4カ国で74.6%を占める。



世界販売台数: 日本自動車工業会調べ

Ⅱ．二輪自動車関係

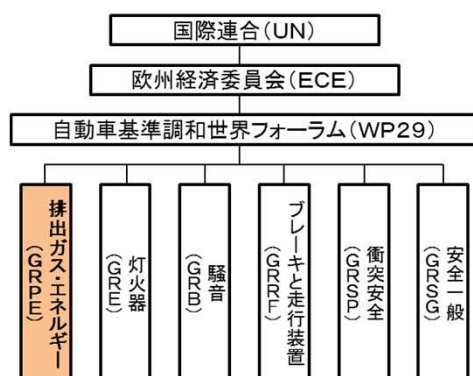
1. 国際調和関係

(1)世界の排出ガス規制動向

	Tier1	Tier2			
EURO1	EURO2	EURO3	EURO4	EURO5	EURO6
		18年規制		次期規制	
		国3	国4	国5	
		BS3			

地域	国	試験モード	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
アジア	日本	二輪車モード	18年規制								
		WMTC	18年規制					次期規制			
	台湾	UDC+EUDC	EURO3								
		WMTC				EURO4			EURO5(検討中)		
	中国	UDC+EUDC	国3								
		WMTC			国4(検討中)			国5(検討中)			
	韓国	UDC+EUDC	EURO3								
	フィリピン	UDC	EURO2								
						EURO3(検討中)					
	ベトナム	UDC	EURO2								
		UDC+EUDC						EURO3(検討中)			
	タイ	UDC+EUDC	EURO3								
		WMTC							EURO5(検討中)		
	マレーシア	UDC	EURO2								
		WMTC			EURO3(検討中)						
	シンガポール	UDC	EURO1								
	インドネシア	UDC	EURO2	EURO3							
		WMTC		EURO3							
	インド	ARAI	BS3								
		WMTC				BS4(検討中)					
	パキスタン	UDC	EURO2								
	トルコ	UDC+EUDC	EURO3								
北米	US	LA-4	Tier2								
南米	ブラジル	UDC+EUDC	EURO3								
		WMTC			PROMOT4(1st.)	PROMOT4(2nd.)					
	コロンビア	LA-4	EURO2								
		UDC	EURO2			EURO3(検討中)					
	チリ	LA-4	EURO3								
		UDC+EUDC	EURO3								
		WMTC	EURO3								

(2) 自動車基準調和世界フォーラム



- 国連欧州経済委員会 (UN-ECE) には、自動車基準の国際的な統一を図る組織として、自動車基準調和世界フォーラム (WP29) が設置されている。WP29 では、1958 年協定、1998 年協定に基づく車両の構造に関する規則の制定・改訂作業を行うとともに、それぞれの協定の管理・運営を行っている。
- 排出ガス・エネルギー専門家会合 (GRPE) においては、排出ガス対策等に係る世界統一基準試験法などの検討が実施されている。

【GRPEにおいて検討している主な世界統一基準試験法項目】

- WHDC (重量車排出ガス試験法、2006 年に成立) → 2016 年より導入 (欧州は 2014 年より導入)
- WWH-OBD (重量車排出ガス故障診断、2006 年に成立) → 2019 年より導入 (欧州は 2014 年より導入)
- OCE (重量車オフサイクル、2009 年に成立) → 2016 年より導入 (欧州は 2014 年より導入)
- PMP (重量車粒子状物質測定方法、現在検討中)
- WLTP (乗用車排出ガス試験方法、2013 年末の成立を目指し検討中)
- WMTC (二輪車排出ガス試験法、2005 年に成立) → 今次報告書において導入を検討。(欧州は 2007 年より導入。2014 年より次期規制)
- NRMM (ノンロードエンジン排出ガス試験法、2009 年 11 月に成立) → 2011 年より導入 (欧米は 2013 年より導入)

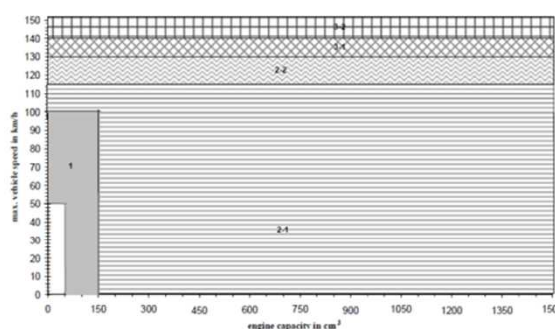
(3) WMTC の概要

- 国連欧州経済委員会自動車基準調和世界フォーラム (UN-ECE/WP29) において 2005 年に策定された二輪車に係る世界統一排出ガス試験方法
- 試験サイクルを Part 1～3 (Urban、Rural、Motorway) に分け、エンジン排気量・最高速度に基づく車両分類に応じ、試験サイクル毎の重み付けを設定
- 我が国を含む各国からの走行データを基に、各地域の走行量等を重み付けし策定

車両分類の定義

選定項目	Vehicle Classification					
	Class 1 ⁽¹⁾	Class 2.1	Class 2.2	Class 3.1	Class 3.2	
エンジン排気量 (cc)	<150	<150	≥150	---	---	---
最高速度 (km/h)	<100	≥100, <115	<115	≥115, <130	≥130, <140	≥140

Note(1): モベッド (≤50cc, ≤50km/h) を除く



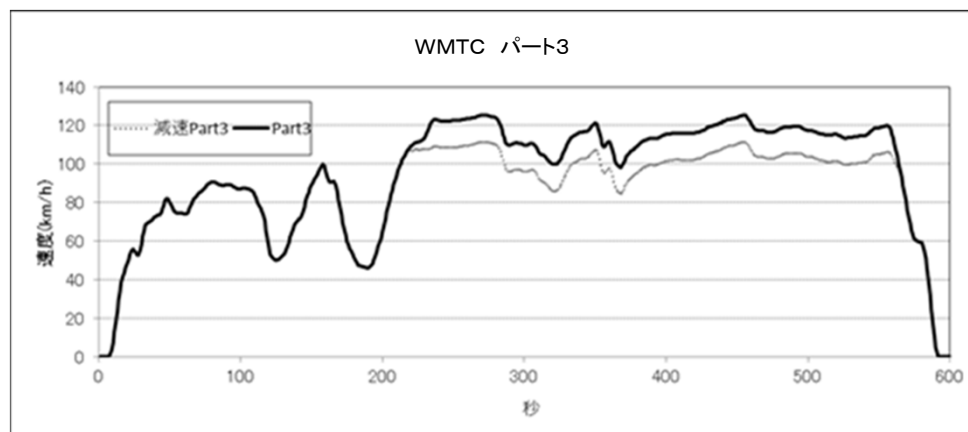
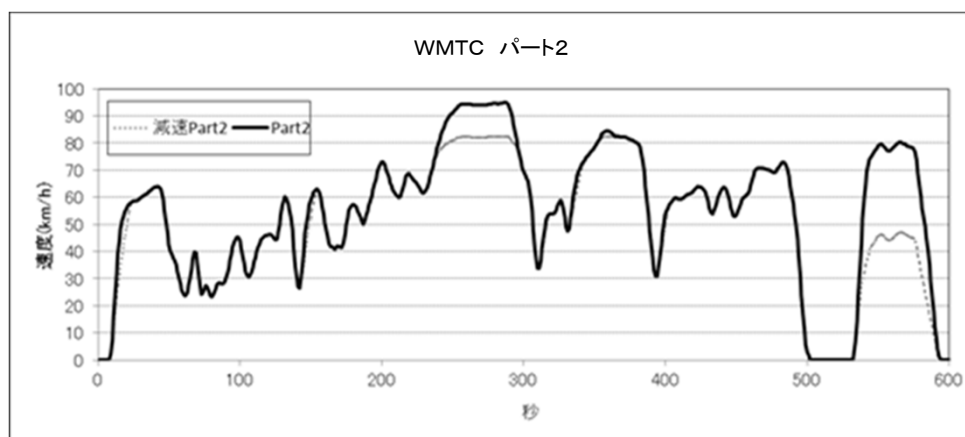
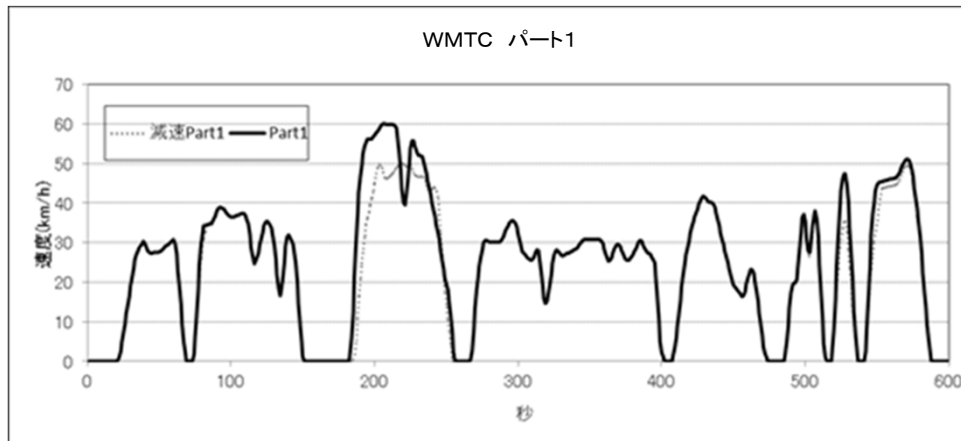
WMTCにおける各Partの重み付け

車両クラス	試験サイクル	重み付け
Class 1	Part 1 (低速)、コールド	50%
	Part 1 (低速)、ホット	50%
Class 2.1	Part 1 (低速)、コールド	30%
	Part 2 (低速)、ホット	70%
Class 2.2	Part 1、コールド	30%
	Part 2、ホット	70%
Class 3.1	Part 1、コールド	25%
	Part 2、ホット	50%
	Part 3 (低速)、ホット	25%
Class 3.2	Part 1、コールド	25%
	Part 2、ホット	50%
	Part 3、ホット	25%

WMTC策定に用いられた走行実態データ

データセット	総計測時間 (時間)	総走行距離 (km)
ACEM、1999 年、欧州	175	9940
ビールのデータ、スイス	17	590
ダルムシュタットのデータ、ドイツ	109	6370
JMOE、1992 年、日本	17	398
JAMA、1997 年、日本	14	306
JAMA/JARI、2000 年、日本	29	1185
中国	7	190
USMMA、1999 年、米国	150	8245
合計	518	27224

OWMTCのサイクル



(4) 欧州の動向

① 排気管からの排出ガス低減対策

	適用時期	対象	試験モード	CO	THC	NMHC	NOx	PM
EURO 3	2006年1月	<150 cm ³	ECE R40	2.0	0.8	-	0.15	-
		≥150 cm ³	ECE R40他	2.0	0.3	-	0.15	-
EURO 3 (等価規制値)	2007年7月	v _{max} <130	WMTC	2.62	0.75	-	0.17	-
		v _{max} ≥130		2.62	0.33	-	0.22	-
EURO 4	2014年1月	PI, v _{max} <130	WMTC	1970	560	-	130	-
		PI, v _{max} ≥130		1970	250	-	170	-
		CI / Hybrid		1000	100	-	570	100※ ¹
EURO 5	2017年1月	PI, v _{max} <130		1140	380	-	70	-
		PI, v _{max} ≥130		1140	170	-	90	-
		CI / Hybrid		1000	100	-	300	80※ ¹
EURO 6※ ³	2020年1月	PI	Revised WMTC	1000	100	68	60	4.5※ ²
		CI / Hybrid		500	100	68	90	4.5

PI・・・Positive ignition CI・・・Compressive ignition

※¹ CIのみ

※² ガソリンDI(直噴)エンジンのみ

※³ 2016年1月までに環境への評価を実施し、必要に応じ規制値・適用時期を見直し

② 燃料蒸発ガス低減対策

	適用時期	THC
EURO 5	2017年1月	2000
EURO 6	2020年1月	1500

(単位: mg/test)

試験法はSHED。ガソリン、エタノール混合ガソリン又はエタノールのPIエンジンのみ対象

③ OBDシステム

- 断線等を検知するOBDステージ1について、2017年1月より導入を義務付け
- 後処理装置の排出ガス低減装置の性能劣化等を検出するOBDステージ2について、2021年1月より導入を義務付け。なお、検出閾値についても提示

④ 耐久走行距離

	適用時期	v _{max} < 130km	v _{max} ≥ 130
EURO 4	2014年1月	18,000km	30,000km
EURO 5	2017年1月	20,000km	35,000km
EURO 6	2020年1月	30,000km	50,000km

劣化係数 (DF: Deterioration Factors)

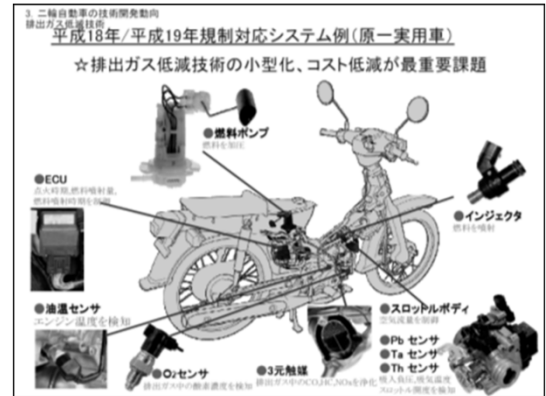
	適用時期	CO	THC		NMHC		NOx		PM
			PI	CI	PI	CI	PI	CI	CI
EURO 4	2014年1月	1.0	1.0		-		1.0		1.0
EURO 5	2017年1月	1.1	1.1		-		1.1		1.1
EURO 6	2020年1月	1.5	1.3	1.1	1.3	1.1	1.3	1.1	1.0

2. 二輪車の排出ガス技術

(1) 二輪車に採用されている排出ガス低減技術

○ 現在の排出ガス低減技術

- 基本は
「電子制御燃料噴射(FI)＋三元触媒＋
O₂センサー」
による理論空燃比フィードバック制御



○ 現在の排出ガス低減技術における課題

- 四輪車と異なり、サイズの制限を受けるとともに、バンク角や排熱による他部品への影響等によるレイアウト上の制約や振動強度に対する制約がある。
- エンジンの大きさの制約から、四輪車に比べて小排気量のエンジンを高回転域領域まで使用することにより出力を確保している。
- カーブ走行時から直進する際に駆動力によりバンクを立て直すこと等から、四輪車に比べ高いスロットルレスポンスが求められる。
- 四輪車に比べ車体価格が安価であり、排出ガス低減技術に係る費用が制限されるため、利用できる対策技術が限定される。

○ 各部品の小型化・低コスト化

- 二輪車の排出ガス対策は四輪車同様に「FI＋三元触媒＋O₂センサー」によるフィードバック制御が中心であるが、サイズの制限等から部品の小型・軽量化が求められる。
- また、低コスト化を図るため、システムの簡素化・部品の共通化も求められる。

二輪車用小型O₂センサと四輪車用O₂センサの比較

	二輪車用 ヒータレスO ₂ センサ	二輪車用 ヒータ付O ₂ センサ	四輪車用O ₂ センサ
外形及び寸法			
体積(四輪車用比)	▲34%	▲46%	—
質量(四輪車用比)	▲45%	▲49%	—
センシング部投影面(四輪車用比)	▲78%	▲33%	—

日本自動車工業会メーカーヒアリングより抜粋

二輪車用と四輪車用のECUの比較



日本自動車工業会メーカーヒアリングより抜粋

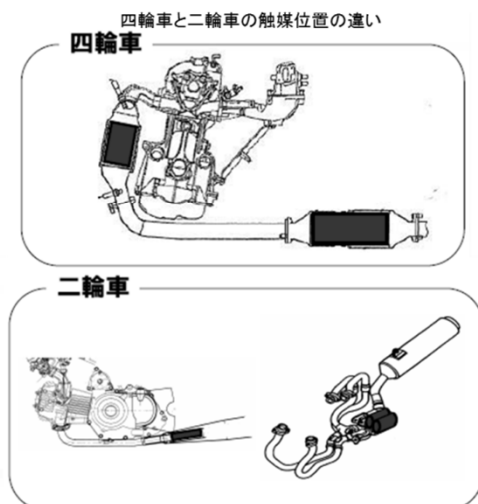
	共通化率	共通化部品の代表例
四輪車との共通化部品	5～15%	吸気圧力センサ、スロットルポジションセンサ
二輪車間での共通化部品	30～80%	燃料ポンプ、O ₂ センサ、インジェクター、水温・機温センサー

排出ガス低減システムに係る二輪車・四輪車の共通化率(コストベース)

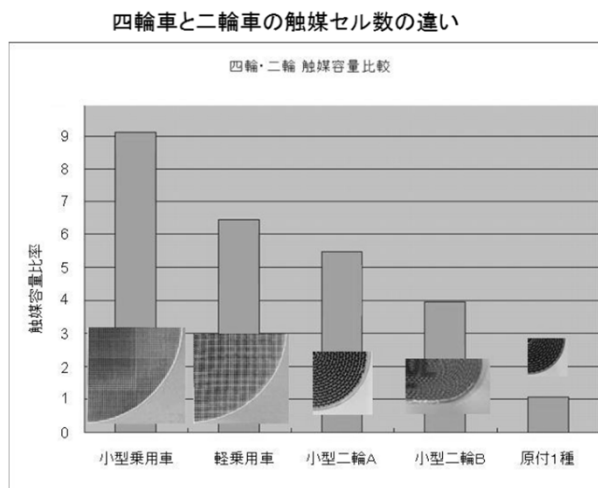
日本自動車工業会メーカーヒアリングより作成

○ 触媒

- 冷機始動時に触媒はエンジンに近いほど早期に活性化するため、四輪車ではエンジン直下に配置される一方、二輪車では前輪との干渉、車両傾斜時の路面への接触や周辺部品への熱害等の問題から、エンジン下等に配置される。特に、オフロードタイプ等の単気筒車の一部では、その特性から、触媒はマフラーに配置され、冷機始動時の活性化に時間を要する。
- また、四輪車ではセラミック担体が採用されているが、二輪車では振動への対策強化が必要な一方、担体保持マット分のスペース確保が困難なこと等から、セラミックに比べセル密度が低いメタル担体が採用されている。



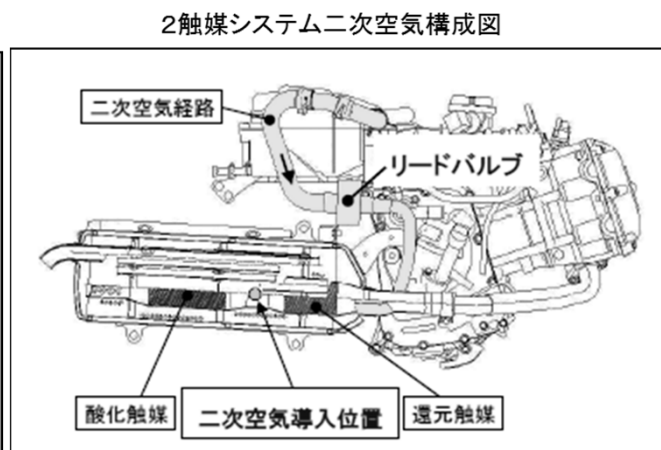
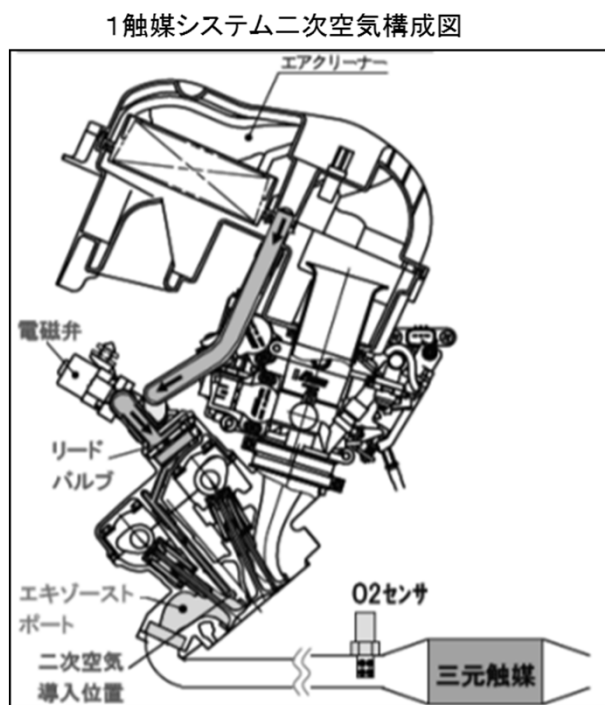
日本自動車工業会メーカーヒアリングより抜粋



日本自動車工業会メーカーヒアリングより抜粋

○ 二次空気システム

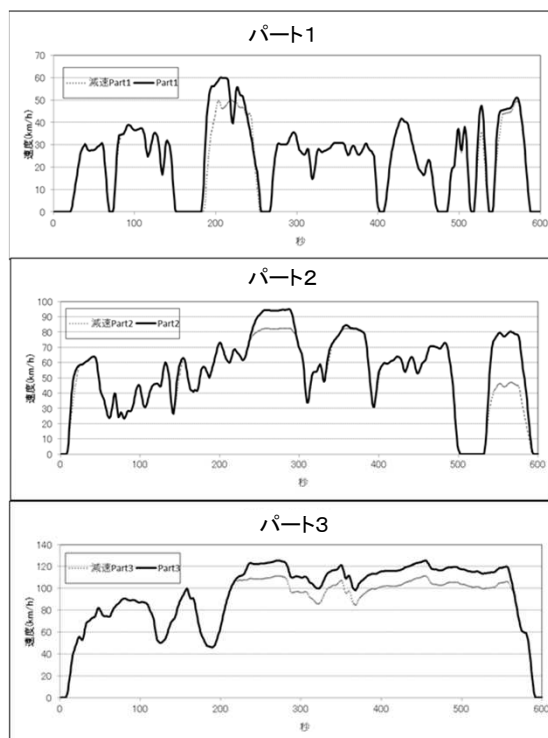
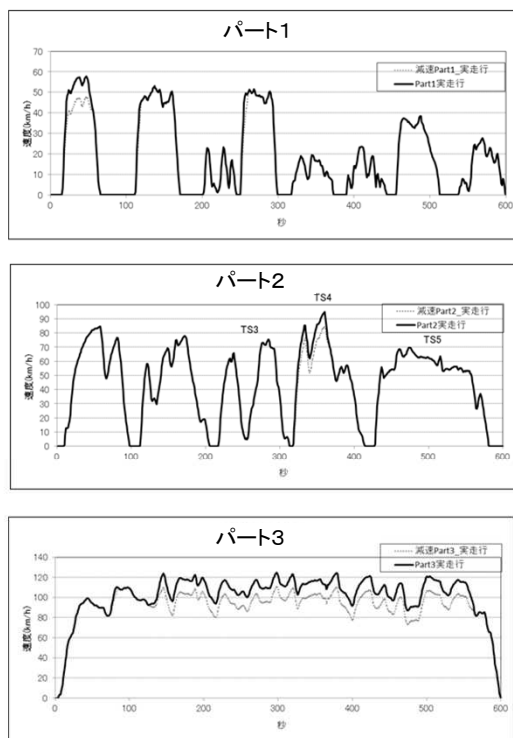
- 低回転・低負荷(アイドリング含む)においては理論空燃比での運転が適していないため、二次空気システムを使用(この場合、O₂センサーによるフィードバック制御は停止)
- また、一部の小型車、スクーターには、2触媒+二次空気システムを採用(このシステムを採用する車両ではO₂センサ不採用であり、フィードバック制御は行わない)



日本自動車工業会メーカーヒアリングより抜粋

(2) サイクルの比較

実使用下での速度データによりWMTCと同手法により国内実走行サイクルを作成し、WMTCと比較



各パートの特性値(実走行サイクル)

	パート	走行時間 (s)	走行距離 (m)	最高速度 (km/h)	走行速度 (km/h)	旅行速度 (km/h)	加速時走行速度 (km/h)	定速時走行速度 (km/h)	減速時走行速度 (km/h)	最高加速度 (km/h/s)	加速時平均加速度 (km/h/s)	低減時平均加速度 (km/h/s)	減速時平均加速度 (km/h/s)	アイドル時間 (s)	加速時間 (s)	定速時間 (s)	減速時間 (s)	アイドル時間割合 (%)	加速時間割合 (%)	定速時間割合 (%)	減速時間割合 (%)	モジュール数
通常モード	1	600	3058	57.7	25.8	18.3	26.2	33.8	21.3	10.2	2.61	-0.04	-2.28	174	160	92	174	29	26.7	15.3	29	8
	2	582	7463	94.8	50.8	46.2	54.2	58	43.5	10.1	2.72	0.03	-3	53	226	98	205	9.1	38.8	16.8	35.2	5
	3	600	16871	124.9	102.1	101.2	101.9	105.7	99.4	6.6	1.87	-0.02	-1.9	5	217	167	211	0.8	36.2	27.8	35.2	1
減速モード	1	600	2935	53.1	24.8	17.6	24.9	32.8	20.3	10.2	2.52	-0.04	-2.27	174	162	94	170	29	27	15.7	28.3	8
	2	582	7347	84.8	50	45.4	53	57.5	43.1	10.1	2.67	0.03	-2.96	53	227	97	205	9.1	39	16.7	35.2	5
	3	500	16206	110.9	92	91.2	91.7	95.7	89.4	6.6	1.8	-0.03	-1.85	5	219	166	210	0.8	36.5	27.7	35	1

各パートの特性値(WMTCサイクル)

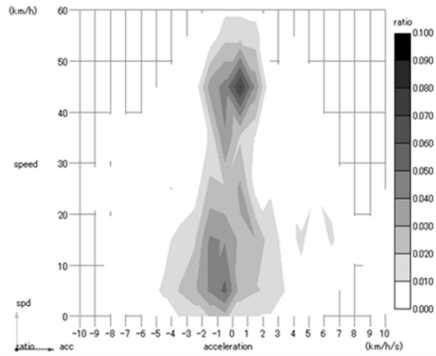
	パート	走行時間 (s)	走行距離 (m)	最高速度 (km/h)	走行速度 (km/h)	旅行速度 (km/h)	加速時走行速度 (km/h)	定速時走行速度 (km/h)	減速時走行速度 (km/h)	最高加速度 (km/h/s)	加速時平均加速度 (km/h/s)	低減時平均加速度 (km/h/s)	減速時平均加速度 (km/h/s)	アイドル時間 (s)	加速時間 (s)	定速時間 (s)	減速時間 (s)	アイドル時間割合 (%)	加速時間割合 (%)	定速時間割合 (%)	減速時間割合 (%)	モジュール数
通常モード	1	588	4066	60	30.1	24.9	28.8	35.4	26.7	9	2.42	0.02	-2.46	102	174	147	165	17.3	29.6	25	28.1	8
	2	594	9112	94.9	59.2	55.2	57.5	70.6	50.9	9.7	2.02	-0.01	-2.62	40	224	159	171	6.7	37.7	26.8	28.8	2
	3	592	15737	125.3	97	95.7	84.9	108.9	83.4	5.6	1.64	0.04	-2.31	9	159	306	118	1.5	26.9	51.7	19.9	1
減速モード	1	588	3837	50	28.7	23.5	26.7	34.7	25.2	6.2	2.15	0.02	-2.38	106	178	148	156	18	30.3	25.2	26.5	8
	2	593	8448	82.5	55	51.3	51.6	66.3	47.3	6.3	1.89	0.01	-2.43	40	212	176	165	6.7	35.8	29.7	27.8	2
	3	592	14437	111.3	89	87.8	78.6	98.2	77.9	5.6	1.67	0.04	-2.21	9	148	318	117	1.5	25	53.7	19.8	1

道路種類別の定義(モジュール単位)

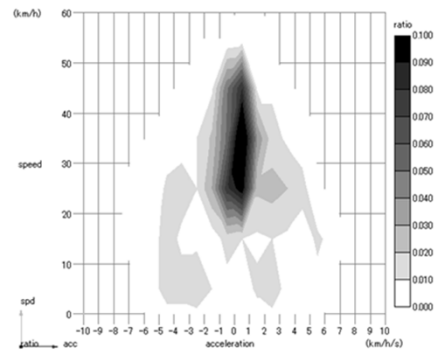
PART1(Urban)	0-60km/h $\geq$ 80%
	90+ km/h = 0%
	Vmax $\leq$ 80km/h
	モジュール長さ $\geq$ 1m
PART2(Rural)	0-60km/h $\leq$ 70%
	60-90km/h $\geq$ 30%
	90+ km/h $\leq$ 50%
	Vmax $\leq$ 110km/h
PART3(Motorway)	0-60km/h $\leq$ 20%
	90+ km/h $\geq$ 50%

○ 各パートの速度・加速度頻度分布比較

* 減速パート1の速度・加速度頻度分布比較

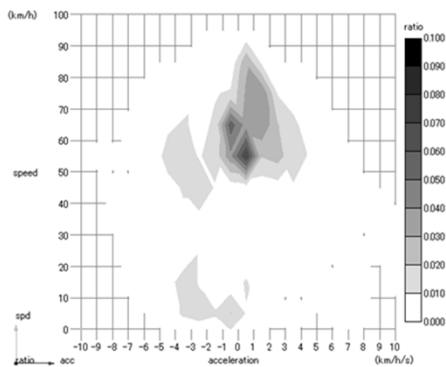


実走行サイクル速度加速分布(減速PART1)

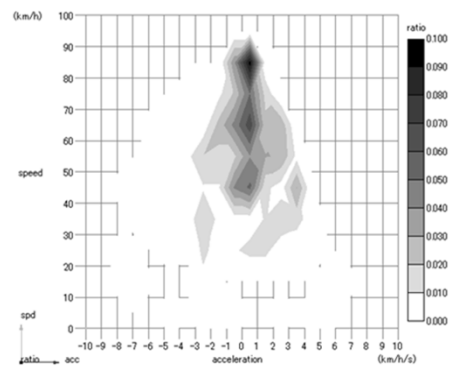


WMTC速度加速分布(減速PART1)

* 減速パート2の速度・加速度頻度分布比較

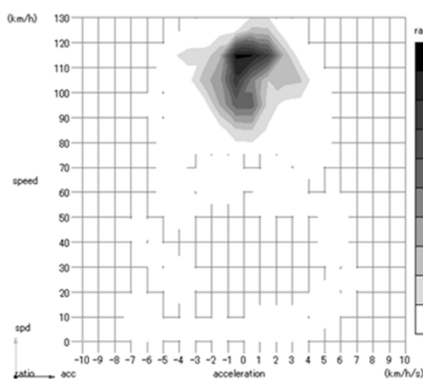


実走行サイクル速度加速分布(減速PART2)

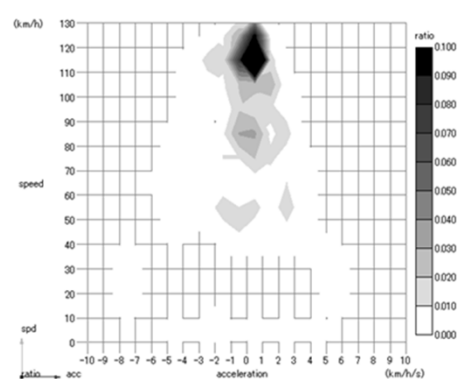


WMTC速度加速分布(減速PART2)

* パート3の速度・加速度頻度分布比較



実走行サイクル速度加速度分布(PART3)

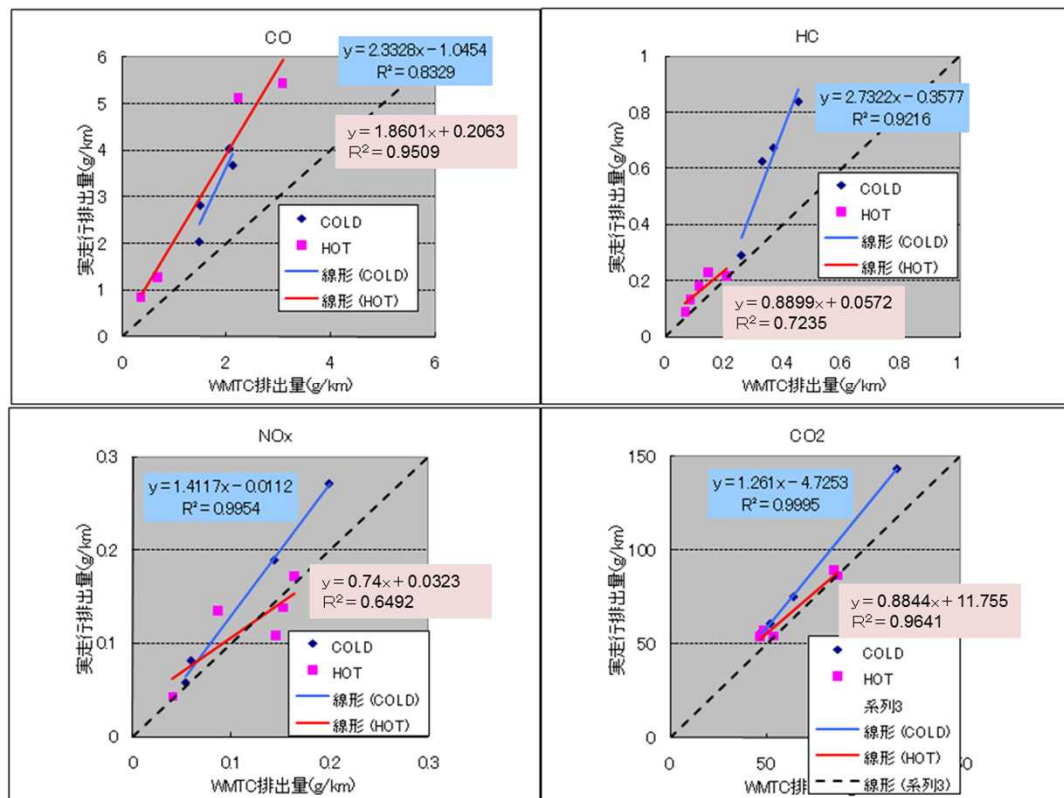


WMTC速度加速度分布(PART3)

○排出ガス量の比較

試験車名	車種区分	モード	試験時間(s)	走行距離(km)	平均速度(km/h)	排出量(g/km)				燃費(km/L)	参考(mg/km) CH4
						CO	HC	NOx	CO2		
A車	原付一種	二輪車モード	1170	6.0	18.5	1.273	0.187	0.042	48.5	46.5	15.5
		WMTC(減速パート1、COLD)	600	3.8	23.0	1.482	0.260	0.054	47.9	46.4	14.6
		WMTC(減速パート1、HOT)	600	3.8	23.0	0.693	0.069	0.040	46.5	49.7	11.1
		WMTC(全体)	1200	7.7	23.0	1.087	0.164	0.047	47.2	48.0	12.9
		実走行(減速パート1、COLD)	600	2.9	17.6	2.037	0.291	0.058	56.8	38.9	22.1
		実走行(減速パート1、HOT)	600	2.9	17.6	1.266	0.088	0.043	54.0	42.1	—
B車	原付二種	二輪車モード	1170	6.0	18.4	1.452	0.258	0.120	52.9	42.4	11.5
		WMTC(減速パート1、COLD)	600	3.8	23.1	1.503	0.331	0.144	52.1	42.8	13.4
		WMTC(減速パート1、HOT)	600	3.8	23.0	0.370	0.085	0.086	48.5	48.1	6.0
		WMTC(全体)	1200	7.7	23.0	0.937	0.208	0.115	50.3	45.3	9.7
		実走行(減速パート1、COLD)	600	2.9	17.6	2.818	0.626	0.189	60.7	35.4	21.8
		実走行(減速パート1、HOT)	600	2.9	17.6	0.856	0.132	0.135	57.6	40.0	—
C車	軽二輪	二輪車モード	1170	6.0	18.4	0.760	0.149	0.040	76.9	30.2	8.4
		WMTC(減速パート1、COLD)	600	3.8	23.1	2.064	0.369	0.059	64.1	34.6	17.6
		WMTC(減速パート2、HOT)	600	8.4	50.7	3.083	0.115	0.145	53.8	40.2	11.4
		WMTC(全体)	1200	12.3	36.9	2.778	0.191	0.119	56.9	38.4	13.2
		実走行(パート1、COLD)	600	3.1	18.4	4.042	0.674	0.081	75.0	28.4	31.3
		実走行(減速パート2、HOT)	600	7.4	44.2	5.444	0.180	0.108	54.3	37.4	—
D車	小型二輪	二輪車モード	1170	6.0	18.5	1.337	0.244	0.091	123.3	18.8	26.5
		WMTC(パート1、COLD)	600	4.1	24.4	2.135	0.454	0.199	117.4	19.4	30.3
		WMTC(パート2、HOT)	600	9.1	54.7	2.234	0.147	0.163	84.8	26.7	11.0
		WMTC(減速パート3、HOT)	600	14.4	86.6	11.458	0.210	0.153	86.7	22.5	21.8
		WMTC(全体)	1800	27.6	55.2	4.515	0.240	0.170	93.4	23.4	18.5
		実走行(パート1、COLD)	600	3.1	18.4	3.681	0.839	0.272	143.6	15.6	58.5
		実走行(パート2、HOT)	600	7.5	44.9	5.125	0.229	0.172	89.5	24.1	—
		実走行(減速パート3、HOT)	601	15.2	91.0	12.893	0.216	0.138	86.6	22.1	—
		規制値	公定二輪モード(排気量0.125L以下)					2.0	0.5	0.15	
公定二輪モード(排気量0.125L超え)					2.0	0.3	0.15				
WMTCモード(排気量0.125L以下)					2.2	0.45	0.16				
WMTCモード(排気量0.125L超え)					2.62	0.27	0.21				

実走行サイクルとWMTCによる排出ガス試験結果の比較(各パートの相関)



○U(Urban)/R(Rural)/M(Motorway) 構成比及びコールド比率の比較

WMTCクラス別U/R/M構成率及びコールド比率

	H22調査データ※			WMTC検討時日本データ			WMTC		
	U	R	M	U	R	M	U	R	M
Class 1	C47% H52%	H1%	—	C63% H37%	—	—	C50% H50%	—	—
Class 2	C24%	H76%	—	C28%	H72%	—	C30%	H70%	—
Class 3	C18%	H76%	H6%	C20%	H77%	H3%	C25%	H50%	H25%

※ 平成22年度自動車排出ガス原単位及び総量算定検討調査により調査した二輪車の国内走行実態に係るデータについて、モジュールをU/R/Mに分類するとともに、エンジン停止時間の頻度を元に、WMTC検討時と同手法でコールド比率を算出

- * Class 1については、実走行データはWMTCによる係数（U/R/M比率、コールド・ホット比率）とほぼ同じである。
- * Class 2については、実走行データはWMTCによる係数に比べ市街地のコールド比率がやや低くなるが、HCについてWMTCでは排出量の多いPart1コールドを重視しており、WMTCの方がより厳しい条件となる。
- * Class 3については、実走行データはWMTCによる係数に比べ市街地のコールド比率がやや低く、高速のホット比率が極めて低くなるが、HCについてWMTCでは排出量の多いPart1コールドを重視しており、またCOについてWMTCでは排出量の多いPart3ホットを重視していることから、WMTCの方がより厳しい条件となる。

○走行量に対する排出量

年度	車種	走行量 (百万台キロ/年)	排出量(t/年)				平均排出率(g/km)			
			NOx	HC	CO	CO ₂	NOx	HC	CO	CO ₂
22年度	二輪車計	15,189	1,790	8,155	62,039	806,796	0.118	0.537	4.084	53.117
	軽乗用車	116,086	4,027	3,055	74,610	18,084,031	0.035	0.026	0.643	155.781
	乗用車	391,102	12,644	6,280	196,021	67,447,833	0.032	0.016	0.501	172.456
	乗用車計	507,188	16,671	9,335	270,631	85,531,863	0.033	0.018	0.534	168.639
32年度	二輪車計	15,189	1,047	1,394	21,506	844,040	0.069	0.092	1.416	55.569
	軽乗用車	114,908	835	1,821	51,025	13,771,441	0.007	0.016	0.444	119.847
	乗用車	392,463	2,834	2,986	105,909	63,480,689	0.007	0.008	0.270	161.750
	乗用車計	507,371	3,669	4,807	156,934	77,252,131	0.007	0.009	0.309	152.260

注) 軽乗用車、乗用車はガソリン車のみ

- 平成18・19年規制車の普及により、二輪車による排出ガス寄与度は大きくはならない傾向であるが、特にHCやCOは、四輪車と比べ、走行量に対し排出量は大きい。

○二輪車とガソリン・LPG四輪車との現行の許容限度目標値の比較

(単位: g/km)

	HC	NMHC	CO	NOx
第一種、第二種原動機付自転車	0.5	—	2.0	0.15
軽二輪、小型二輪自動車	0.3	—	2.0	0.15
普通自動車、小型自動車及び軽自動車(専ら乗用の用に供する乗車定員10人以下のもの)	—	0.05	1.15	0.05

- 二輪車の排出ガス量は大幅に減少しているものの、乗用車等と比べ、移動に伴う排出量としては依然として高いと考えられる。

○排出ガスの炭化水素系成分比率(二輪車と四輪車の比較)

成分		オゾン 生成能 メタン比	軽乗用車		原付1種		原付2種		軽二輪		小型二輪	
			JC08コンバイン		公定二輪モード		公定二輪モード		公定二輪モード		公定二輪モード	
			排出量 (mg/km)	THCに対 する割合	排出量 (mg/km)	THCに対 する割合	排出量 (mg/km)	THCに対 する割合	排出量 (mg/km)	THCに対 する割合	排出量 (mg/km)	THCに対 する割合
THC			21.75	-	330	-	209	-	118	-	186	-
NMHC			15.25	70.1%	319	96.7%	191	91.4%	109	92.4%	165	88.7%
メタン		1	6.423	29.5%	11.020	3.3%	18.580	8.9%	9.410	8.0%	20.690	11.1%
PRTR 対象物質	アクロレイン	495.9	0.016	0.1%	0.070	0.0%	0.020	0.0%	0.010	0.0%	0.070	0.0%
	アセトアルデヒド	434.2	0.059	0.3%	0.910	0.3%	0.440	0.2%	0.290	0.2%	1.050	0.6%
	エチルベンゼン	437.7	0.721	3.3%	12.150	3.7%	7.140	3.4%	3.240	2.7%	5.210	2.8%
	o-キシレン	509.6	0.833	3.8%	14.850	4.5%	9.140	4.4%	4.090	3.5%	6.560	3.5%
	m-キシレン	652.1	1.534	7.1%	26.460	8.0%	16.010	7.7%	7.320	6.2%	11.170	6.0%
	p-キシレン	389.7	0.671	3.1%	10.990	3.3%	6.700	3.2%	2.960	2.5%	4.630	2.5%
	スチレン	113	0.092	0.4%	2.030	0.6%	1.140	0.5%	1.040	0.9%	0.610	0.3%
	1,3,5-トリメチルベンゼン	783.6	0.094	0.4%	-	-	-	-	-	-	-	-
	トルエン	265.8	3.466	15.9%	54.600	16.5%	34.770	16.6%	17.210	14.6%	25.630	13.8%
	1,3-ブタジエン	836.3	0.060	0.3%	1.120	0.3%	0.520	0.2%	0.730	0.6%	0.430	0.2%
	ベンズアルデヒド	~45.9	0.062	0.3%	1.230	0.4%	0.530	0.3%	0.400	0.3%	0.850	0.5%
	ベンゼン	47.3	0.658	3.0%	10.250	3.1%	12.350	5.9%	6.020	5.1%	5.460	2.9%
	ホルムアルデヒド	632.9	0.165	0.8%	2.670	0.8%	0.680	0.3%	0.660	0.6%	2.690	1.4%
(メタン換算総排出量)		-	3.229	-	52.661	-	31.849	-	15.556	-	24.386	-

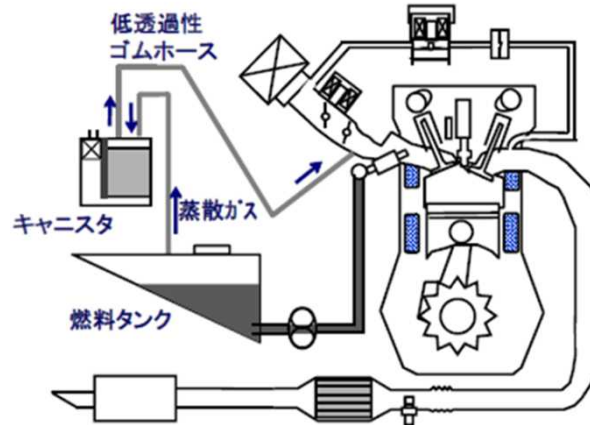
(出典) 軽乗用車データは、H18環境省PRTR調査(JARI実証)、二輪車は、H19年自工会温室効果ガス等の排出原単位調査(JARI実証)、メタン比はMIRを元に大気環境部会第4回揮発性有機化合物測定方法専門委員会資料より算出

MIR (Maximum Incremental Reactivity): 米国EPAで個別VOC毎のオゾン生成能を計算するシミュレーションモデル
SAPRC-99により算出されるオゾン生成能

MIR (Maximum Incremental Reactivity): 米国EPAで個別VOC毎のオゾン生成能を計算するシミュレーションモデル
SAPRC-99により算出されるオゾン生成能

(3) 燃料蒸発ガス対策

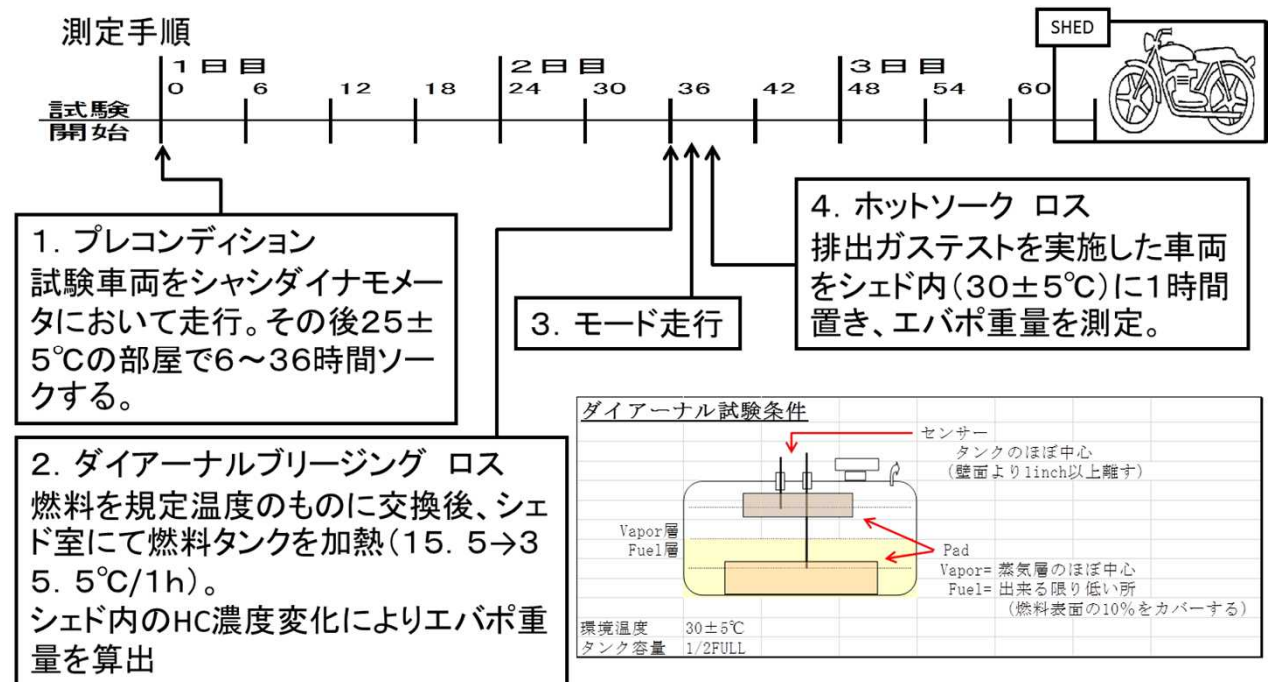
○燃料蒸発ガス対策システム(例)



○燃料蒸発ガス試験法

現在、確立されている試験法はカリフォルニア州試験方法のみであり、EURO5から欧州においても当該試験法を用いて測定するとされている。

ダイアーナルテスト、ホットソークテストの結果により判定される。



○加州試験法導入の検討課題

・DBLテストが乗用車エバポ試験法では24時間に対し、加州試験法は1時間。

「平成21年度PRTR届出外排出量の推計方法等の概要 13. 二輪車に係る排出量」(環境省公開データ・経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課発行)に示されている算出式によると時間の要素は含まれていない。

(タンク空隙容積あたりのTHC 排出係数; g/gal.)

$$= 0.00817 \times \text{EXP}(0.2357 \times \text{Rvp}) \times \{ \text{EXP}(0.0409 \times \text{T2}) - \text{EXP}(0.0409 \times \text{T1}) \}$$

Rvp: ガソリンのリード蒸気圧 (PSI)

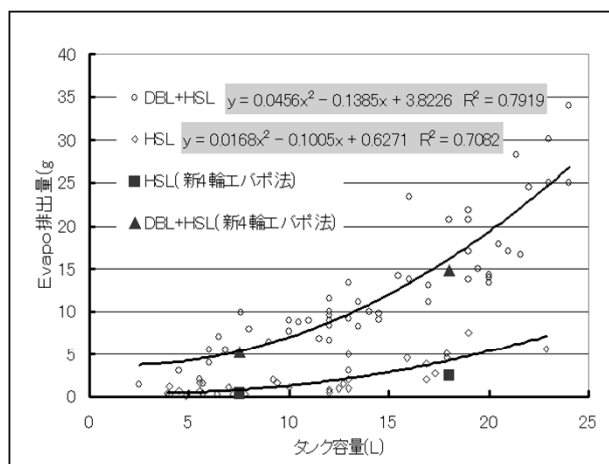
T1: 初期燃料温度 (F)

T2: 最終燃料温度 (F)

また、二輪車を加州試験法と乗用車試験法にて測定した結果は右図の通りであり、相関が得られている。



加州試験法は、乗用車のエバポ試験法(24時間DBL+HSL)と同等と見なすことができる。

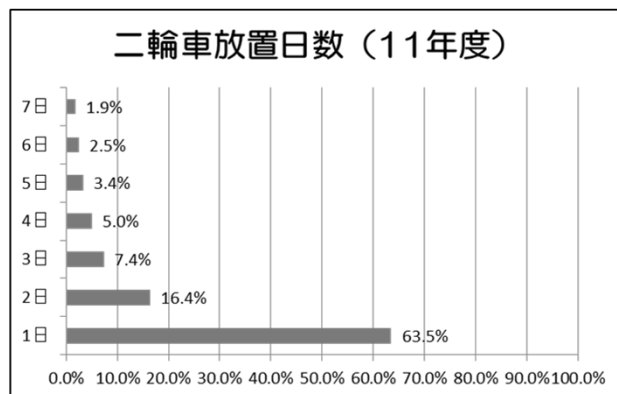
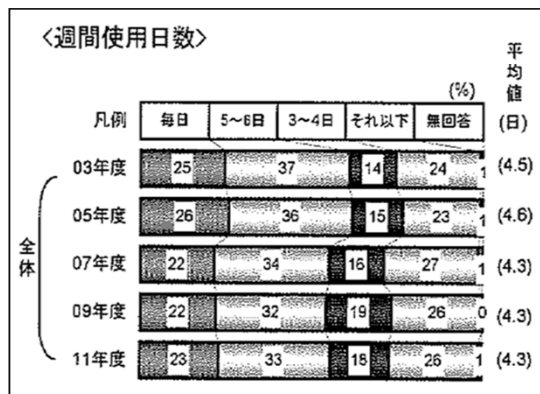


四輪車試験法における二輪車エバポ排出量

日本自動車工業会メーカーヒアリングより抜粋

○加州試験法導入の検討課題

- 日本自動車工業会が行っている「二輪車市場動向調査」によると週間使用日数は5日以上/週が56%で、平均使用日数は4.3日/週となっている。
- 週間使用日数を元に、車両連続放置日数(駐輪によるエンジン停止日数)を推定すると、1日の放置が63.5%、2日の放置が16.4%となる。更に通勤・通学用途で用いられることを考慮すると、2日放置の多くは日中は1回分と考えられる。



実使用において、駐輪によるエンジン停止状態のうち、6~8割は日中を1回挟むものであるため、エバポ試験において1日分のDBLを計測することが適当である。

(4) OBDシステム導入

○ OBD I の検出項目

	項目
既に対応している項目	センサ類(大気圧センサ、吸気圧センサ、吸気温センサ、水温センサ、スロットル開度センサ、シリンダ判別センサ、クランク各センサ、O2センサ、O2センサヒータ、一時側点火システム、AIS)の断線・故障、故障復帰後の警報解除、故障内容の記録、走行前機能確認
今後対応する項目	燃料噴射補正量による故障判定(2～3年) 通信コネクタのISO規格対応(2年)、故障時警報灯の変更(2年)



メーカーホームページより引用

○ より高度なOBDに関する現状

<課題例>

- 触媒劣化判定: 四輪車ではO2センサ信号挙動により劣化検出するが、二輪車では触媒容量が小さく、四輪車のような信号挙動とならないため、判定が困難
- 失火判定: 四輪車ではサイクル毎回転変動により失火判定するが、二輪車では車重、慣性マスが小さくサイクル毎回転変動に路面状態の変動が出やすく判定が困難。また四輪車より高回転域を使用するためサイクル毎回転変動の検出が困難。
- エバポリーク: 二輪車では車体挙動変化が大きく、燃料スロッシングの影響を受けやすいため、判定が困難。

(5) 排気管排出ガス及び燃料蒸発ガス

○ 排気管排出ガス及び燃料蒸発ガス

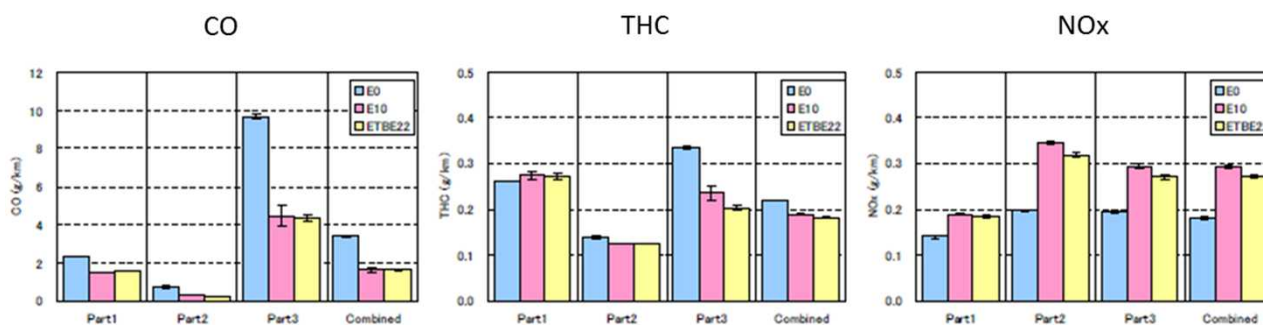
型式	EBL-SC54
排出ガス規制年	平成19年規制
排出ガス対策	電子制御燃料噴射装置、 酸化触媒、二次空気供給装置、 シールド式ブローバイガス還元装置
エンジン型式	SC54E
総排気量	1,284cm ³

○ 排気管排出ガス試験結果

規制物質(CO, THC, NOx, (CO₂))排出量および燃費 (n=2平均値)

試験燃料	CO				THC				NOx				CO ₂				Fuel consumption			
	g/km				g/km				g/km				g/km				L/100km			
	Part1	Part2	Part3	Combined	Part1	Part2	Part3	Combined	Part1	Part2	Part3	Combined	Part1	Part2	Part3	Combined	Part1	Part2	Part3	Combined
E0	2.30	0.73	9.66	3.36	0.26	0.14	0.33	0.22	0.14	0.20	0.19	0.18	192.2	118.4	121.5	137.6	8.25	5.04	5.78	6.03
E10	1.45	0.25	4.44	1.60	0.27	0.12	0.24	0.19	0.19	0.34	0.29	0.29	187.0	114.8	124.1	135.2	8.35	5.08	5.79	6.08
ETBE22	1.58	0.23	4.34	1.59	0.27	0.13	0.20	0.18	0.18	0.32	0.27	0.27	191.5	118.2	126.3	138.5	8.56	5.23	5.88	6.22

Combined = 0.25 × Part1 + 0.50 × Part2 + 0.25 × Part3

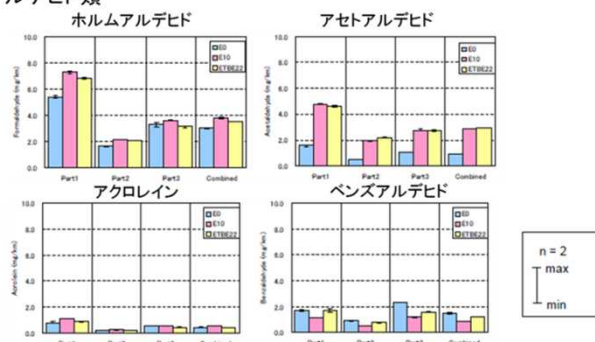


アルデヒド類排出量 (n=2平均値)

試験燃料	Formaldehyde (HCHO)				Acetaldehyde (CH ₃ CHO)				Acrolein				Benzaldehyde			
	mg/km				mg/km				mg/km				mg/km			
	Part1	Part2	Part3	Combined	Part1	Part2	Part3	Combined	Part1	Part2	Part3	Combined	Part1	Part2	Part3	Combined
E0	5.43	1.65	3.28	3.00	1.58	0.49	1.07	0.91	0.79	0.19	0.54	0.43	1.69	0.93	2.34	1.47
E10	7.26	2.13	3.63	3.79	4.80	1.93	2.76	2.86	1.11	0.24	0.56	0.54	1.12	0.53	1.15	0.83
ETBE22	6.81	2.07	3.13	3.52	4.63	2.22	2.74	2.95	0.84	0.21	0.45	0.43	1.69	0.76	1.56	1.19

Combined = 0.25 × Part1 + 0.50 × Part2 + 0.25 × Part3

・ アルデヒド類

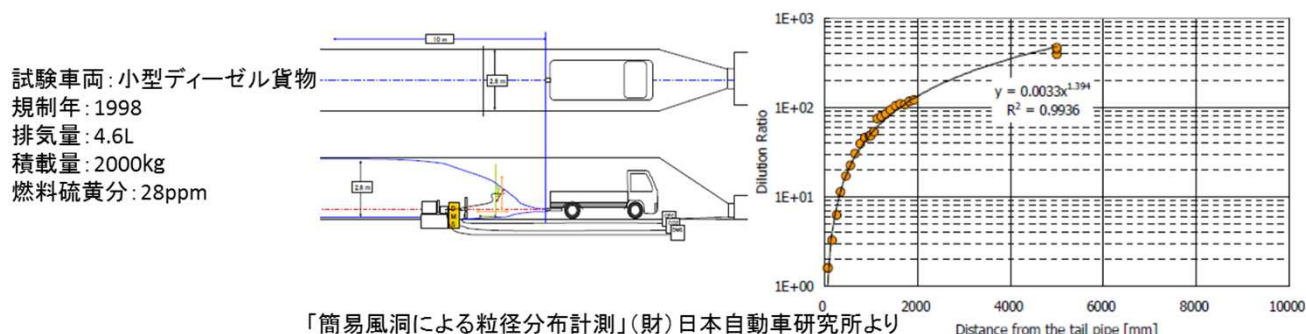


○ アセトアルデヒドについて

- 有害大気汚染モニタリングによれば、大気環境中のアセトアルデヒド濃度は経年的に緩やかな低下傾向にある。(平成22年度年平均値で $2.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ (25°C で 0.0012ppm に相当))
- 測定結果のCombined値 2.4ppm を単位換算すると $4300\mu\text{g}/\text{m}^3$ となるが、拡散され濃度が500分の1になったとすると $8.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ となり、大気環境 $2.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ を加算してもシックハウス症候群の室内濃度指針値である $48\mu\text{g}/\text{m}^3$ に対し十分に小さい数値である。
- E10対応ガソリン四輪車での考え方と同様に、現行のTHC規制の中でアセトアルデヒドも低減させることとし、アセトアルデヒドに特化した規制は実施しないこととするが、今後のE10対応車及びE10燃料の普及状況を踏まえ、また、アルデヒド類の総合的な対策を検討することとなった場合には必要に応じ見直していくべきである。

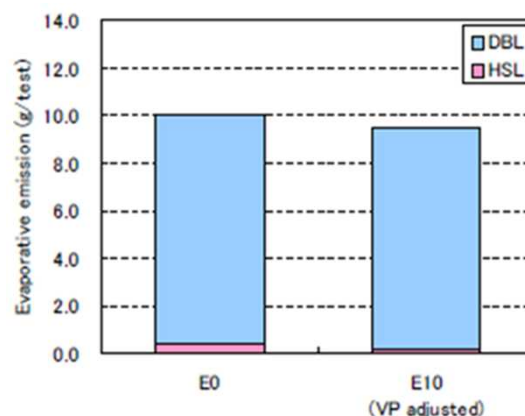
＜参考＞排出ガス拡散に係る簡易風洞による実写実験

小型ディーゼル貨物車によりシャーシダイナモ上に設置した幅、高さが2.8mの簡易風洞内で計測位置を変えながら、 CO_2 濃度を計測。アイドリング時の拡散状況はグラフの通りであり、テールパイプ後方2mで約100倍、5mで約500倍程度希釈される。



○ 燃料蒸発ガス試験結果

Fuel supplied to vehicle	Test mode	Evaporative emissions (g/test)
SHED blank	-	0.000
Gasoline (E0)	DBL	9.572
	HSL	0.362
	sum	9.933
VP adjusted E10	DBL	9.231
	HSL	0.165
	sum	9.396



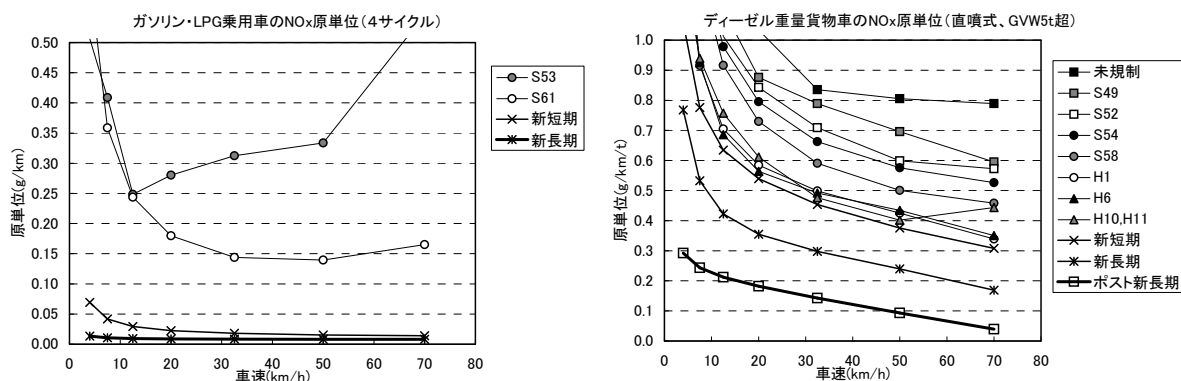
(6) 排出ガス原単位の算定

【効果予測算定方法】(暖機時(ホットスタート))

(1) 排出ガス原単位の作成方法

ア 排出ガス原単位とは

排出ガス原単位は、自動車がある平均速度（ここでは、走行途中の停止時間を含む旅行速度を用いる）で走行した場合の1km走行当たりの排出ガス量であり、下図のように車速（旅行速度と同じ）と排出量の関係式で示されるものである。車種別、燃料別、車両総重量別、排出ガス規制年別及び排出物質ごとに作成している。



※上右図において重量車（車両総重量3.5t超）は車両重量の幅が大きい。このため、排出ガス原単位は等価慣性重量1tの自動車1台が1km走行した場合の排出ガス量「g/km/t」として示している。等価慣性重量とはシャシダイナモ試験において自動車の重量を再現するために使用されるフライホールの重量である。

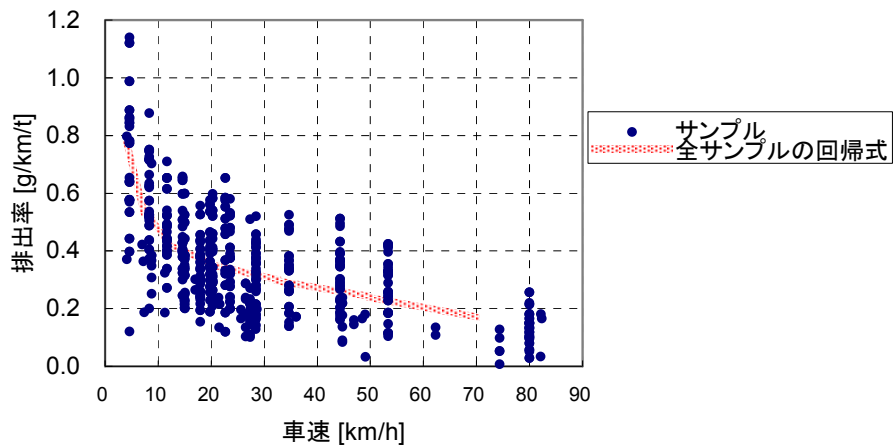
<図14-3. 自動車排出ガス原単位（一例）>

イ 排出ガス原単位の作成方法

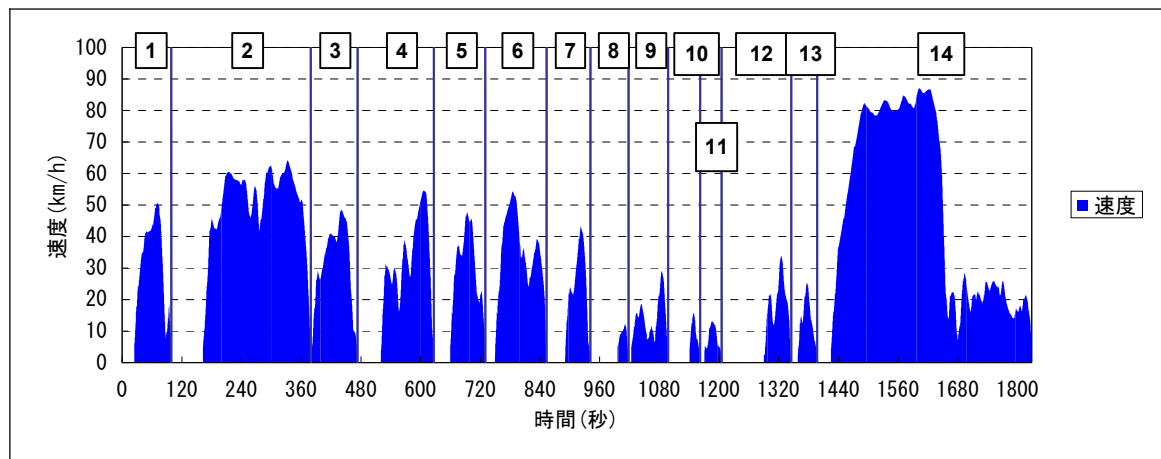
① シャシダイナモ試験による排出ガスデータの入手、グラフへのプロット

- ・ シャシダイナモ上において様々な実走行モード（実路を走行している状況を模した走り方）で走行した場合の排出ガスデータを自治体、研究機関等の協力を得て収集。
- ・ 実走行モードの走行距離、平均車速は予め分かっている。したがって、排出ガスを走行距離で割ったもの（排出ガス原単位、「g/km」）を縦軸、平均車速「km/h」を横軸としたグラフにプロットしていく。ただし、重量車（車両総重量3.5t超）は、車両重量の幅が大きく（車両総重量3.5t～概ね25t）、排出ガス原単位にバラツキが生じる。このため、排出ガス原単位は、等価慣性重量（t）と比例関係にあると仮定し、排出ガス原単位をさらに等価慣性重量（t）で割ったもの（「g/km/t」）を重量車の排出ガス原単位としている。（図14-4）
- ・ なお、大型車の新長期規制から適用されているJE05モードでのシャシダイナモ試験データを活用する場合は、このモードを分割・集約していくつかの排出ガス原単位データを作成した。（図14-5）

ディーゼル重量貨物車のNO_x原単位データ (GVW5t超、新長期規制)



< 図14-4. NO_x原単位データ散布図（一例） >



< 図14-5. JE05トクトの速度変化（四角内番号が分割・集約するトリップ単位） >

②排出ガス原単位の回帰

①でプロットしたサンプルを関数式に回帰した。関数式は、当てはまり程度が良く（決定係数が高く）かつ車速と排出率が合理的な関係を表しているもの（マイナス値にならないものなど）として下記3式のうちのいずれかを採用した。

関数式(1)；原単位 = $a + b/V + c \cdot V + d \cdot V^2$

関数式(2)；原単位 = $a + b/V + c \cdot V$

関数式(3)；原単位 = $a + b/V$

ここで、 a 、 b 、 c 、 d は回帰係数、 V は車速（km/h）

ウ 排出ガス原単位の作成状況

排出ガス原単位については、最新規制適合車の排出ガスデータなど新たなデータを入手し更新しているところである。また、関数化するのに十分なデータを得られていない場合は、一定の推測に基づいて排出ガス原単位を作成しているところである。

(2) 排出ガス原単位から排出ガス総量を算出する方法

ア 排出ガス原単位から排出ガス規制区分別構成率等を踏まえた排出係数へ

車種ごとの排出ガス原単位（g/kmあるいはg/km/t）に走行量（台km）をかければ排出ガス量（g）を算出することができる。ただし、(1)、アに示したように排出ガス原単位は、適合排出ガス規制ごと（燃料別、車両総重量別、排出ガス規制年別）に分かれており、さらに重量車の場合は排出ガス原単位が「g/km/t」ベースとなっている。このため、市場に存在する自動車の「排出ガス規制区分別構成率」及び市場に存在する「重量車の平均等価慣性重量」のデータを用いて排出係数を算出する。

①排出ガス原単位 [(1), ア参照]
[車種別、燃料別、車両総重量別、排出ガス規制年別]

②排出ガス規制区分別構成率

・自動車保有台数（(財)自動車検査登録情報協会より入手）は以下のとおり排出ガス規制区分別台数でまとまっており、これから車種別の排出ガス規制区分別構成率を算定した。

<表14-3. 自動車保有台数情報>

車種	車両総重量	都道府県	燃料	初度登録年	排出ガス規制
乗用車 バス 小型貨物車 普通貨物車 特種車	100kg刻み	北海道 ～ 沖縄	ガソリン 軽油 LPG その他	昭和50年 ～ 最新年	昭和48年度 ～ 最新規制年度

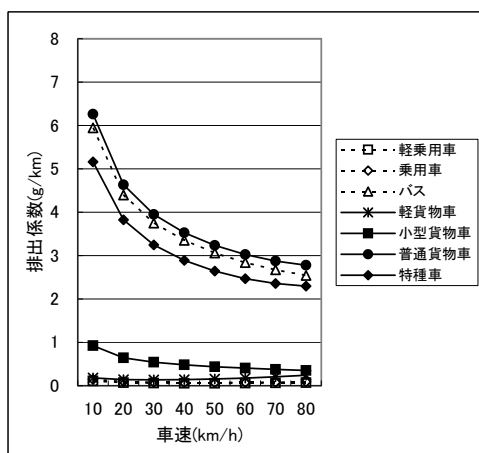
・将来の排出ガス規制区分別構成率については、将来新規に登録される台数を推計し、これに車齢別残存率（図14-7）を乗じて補正した後、構成率を算出した。

・このようにして算出した「排出ガス規制区分別構成率」ではあるが、登録ベースの構成率と実際の道路における構成率は異なるため走行係数（図14-8）を乗じて補正を加えている。

↓ [軽量・中量車の場合]

↓ [重量車の場合]

④ 8車種区分別排出係数[都道府県別]



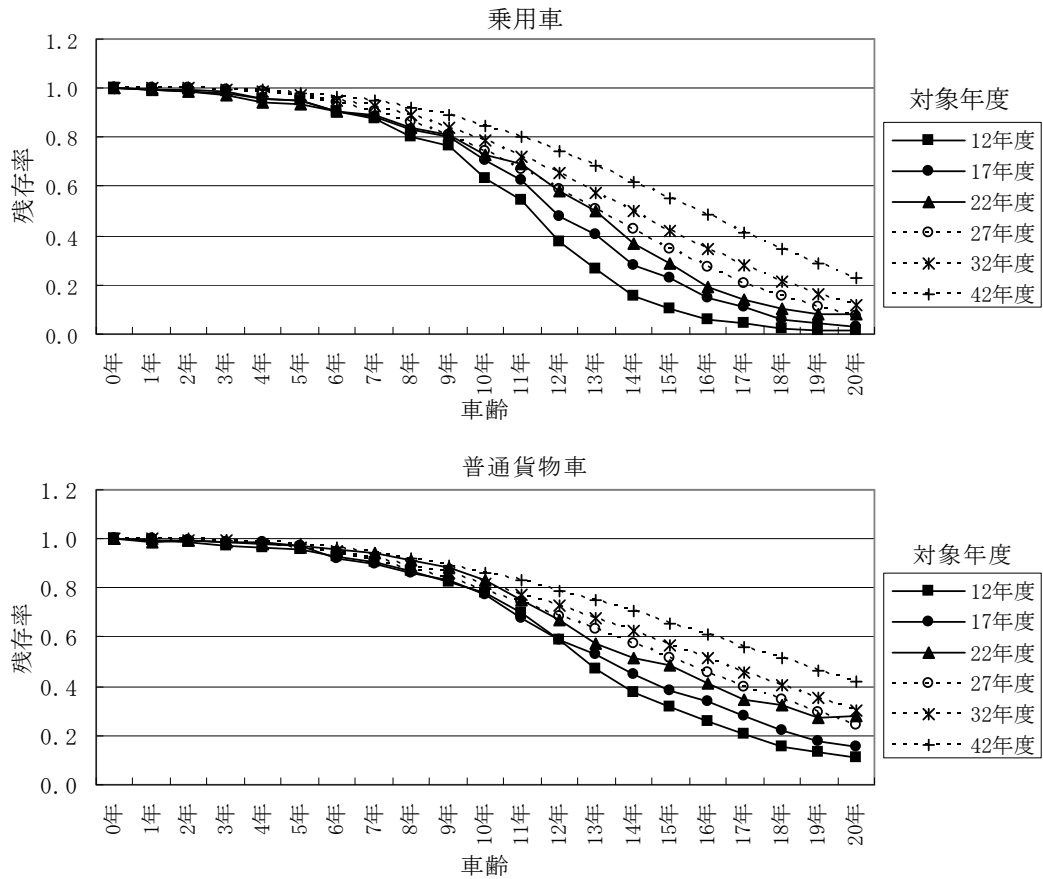
<図14-6. NOx排出係数（平成22年度幹線道路、一例）>

注）8車種区分別、燃料別にあり。

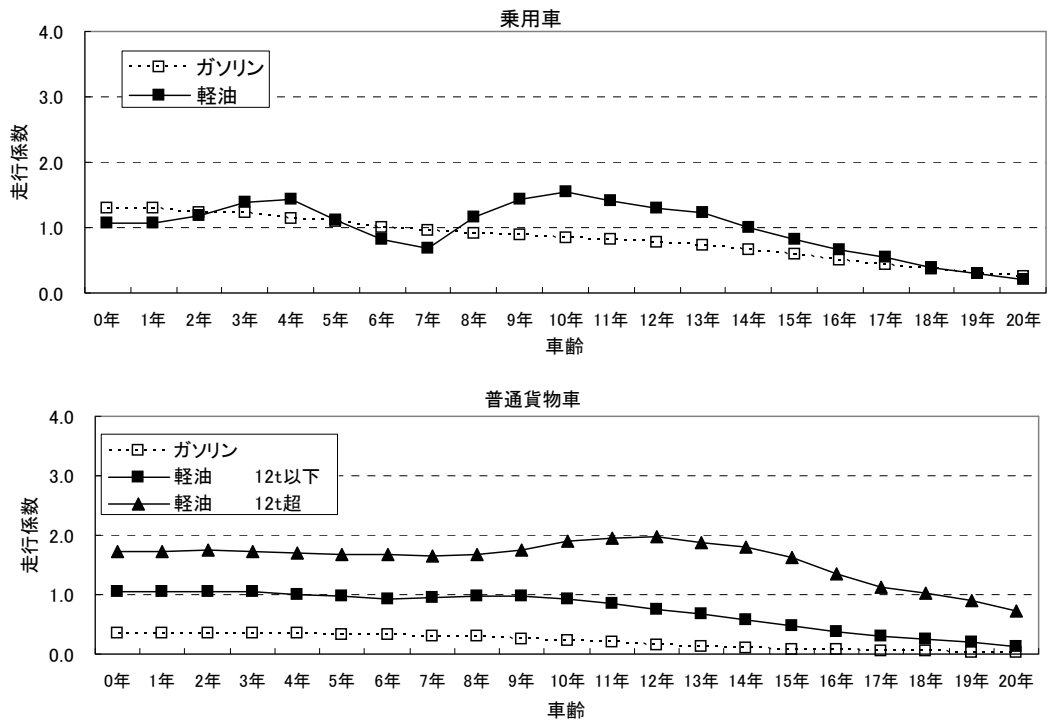
③重量車の平均等価慣性重量

・ある車両総重量のトラック・バスが市場で走っているときの等価慣性重量を設定する。

・「自動車交通環境影響総合調査」（環境省）、「センサスOD調査」及び積載率（自動車輸送統計年報等）から重量車の等価慣性重量を設定。



< 図14-7. 車齢別残存率（一例） >



< 図14-8. 車齢別走行係数（一例） >

イ 排出係数から市場における自動車の平均車速を踏まえた排出ガス総量へ

アで8車種区分別の排出係数（算定式）を策定した。排出ガス総量は、幹線道路と細街路別に、道路区間別（細街路は一律）、時間別の車速に対応する排出係数に走行量に乗じて算出した。

<図 暖機時（ホットスタート）の排出量算定の流れ>

①自動車走行量（台km）

<表14-4. 自動車走行量の内訳>

車種	都道府県	走行量区分	燃料	時間帯
軽乗用車 乗用車 バス 軽貨物車 小型貨物車 貨客車 普通貨物車 特種車	北海道 ～ 沖縄	・ 幹線道路： 交通量調査区間別 ^{注1)} ・ 細街路 都道府県別 ^{注2)}	ガソリン ^{注3)} 軽油 合計	0～1時 ～ 23～24時

注1) 幹線道路走行量は道路交通センサスの道路区間別交通量（台）に区間長（km）を乗じて算定。

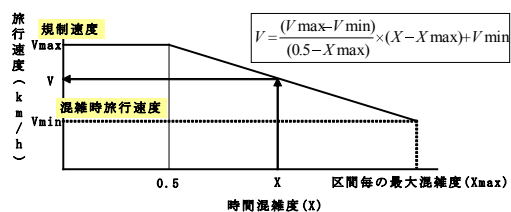
注2) 細街路走行量は、全道路合計走行量（自動車輸送統計年報より設定）から幹線道路走行量を差し引いた分としている。なお、都道府県別細街路走行量は、地域別の細街路走行量を、地域内の都道府県別幹線道路走行量割合で按分して算定している。

注3) 燃料別走行量は、全燃料合計走行量を、排出係数を作成する際に算定した燃料別構成率（都道府県別、車種別）で按分している。

注4) 将来年度走行量は、走行量に車種別の走行量の伸び率を乗じて算定している。

（幹線道路の場合）

②旅行速度－時間混雑度関数



※センサス・混雑時旅行速度調査の交通量、旅行速度、指定最高速度より作成。

【③細街路の旅行速度】

【③幹線道路区間別、時間別旅行速度】

一律20km/h

④8車種区分別排出係数算出式
〔(2)、ア、④参照〕

⑤排出ガス低減システムの劣化
〔(JATOP資料)車種別、燃料別、重量別、初度登録年別〕

⑥8車種区分別排出係数〔道路区間別、時間別、燃料別〕

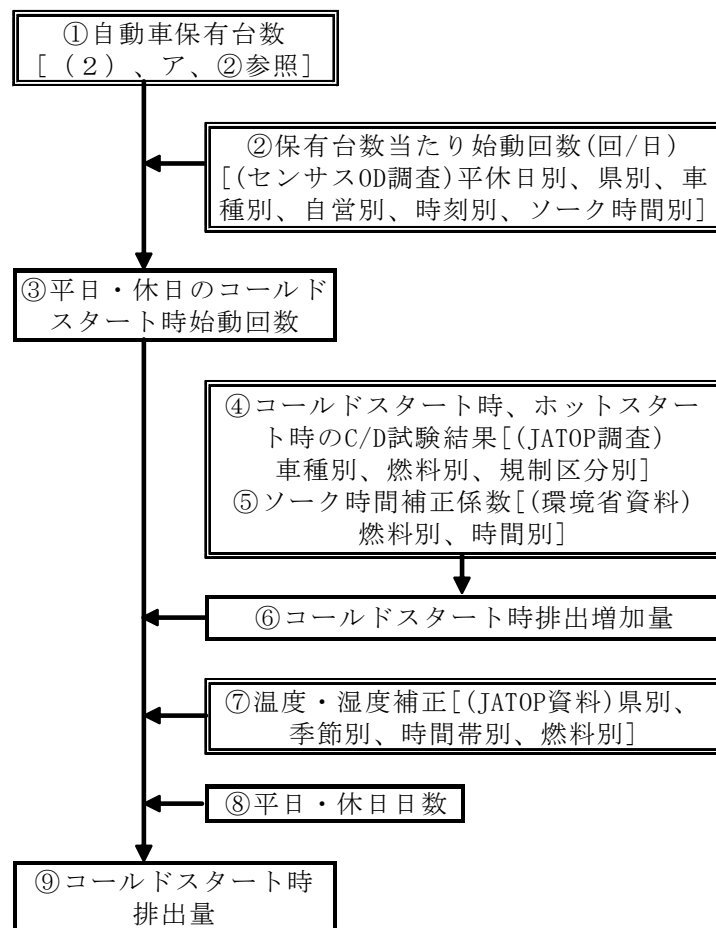
⑦温度・湿度補正〔(JATOP資料)県別、季節別、時間帯別、燃料別〕

⑧自動車排出量（g）〔道路区間別、時間別、車種別、燃料別〕

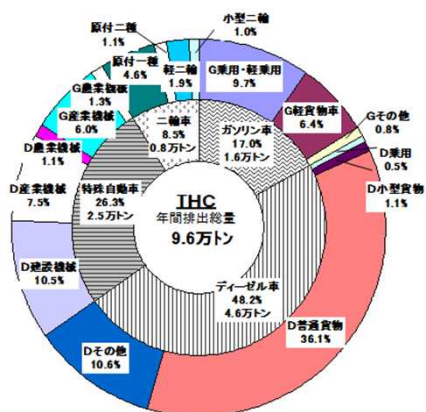
【効果予測算定方法】（冷機時（コールドスタート））

コールドスタート時排出量は、自動車保有台数データを基礎資料とし、始動回数、コールドスタート時排出増加量等を用いて算定した。

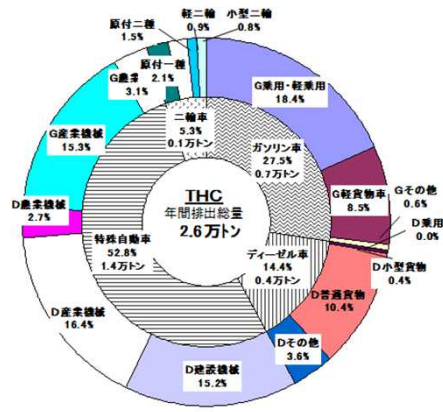
<図 冷機時（コールドスタート）の排出量算定の流れ>



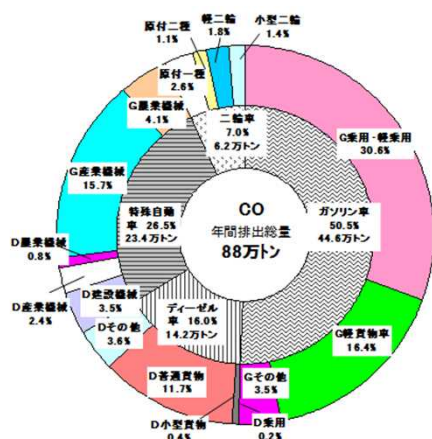
(7) 自動車排出ガス総量の推計



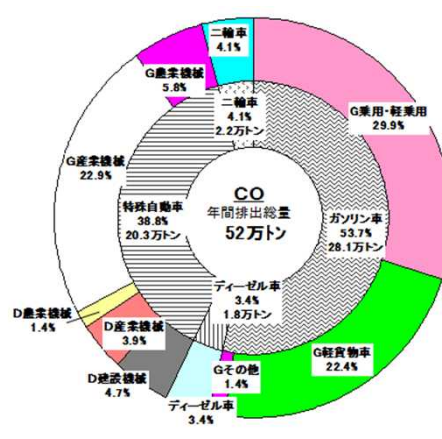
発生源別THC排出量の割合(平成22年)



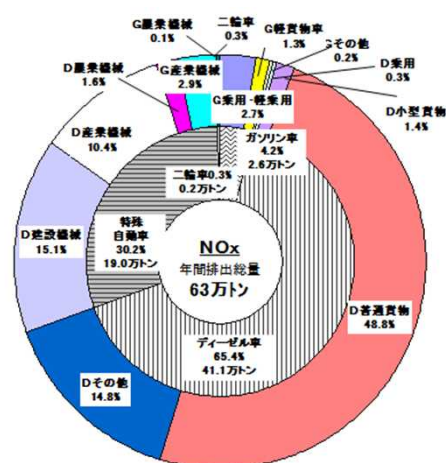
発生源別THC排出量の割合(平成32年)



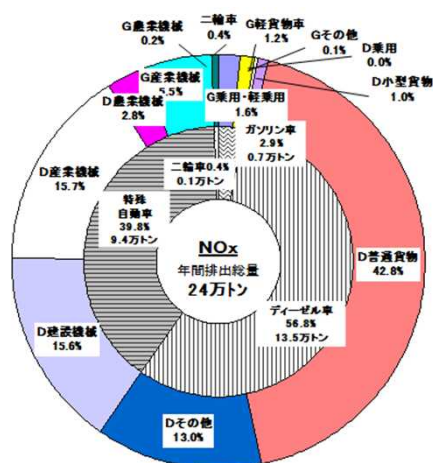
発生源別CO排出量の割合(平成22年)



発生源別CO排出量の割合(平成32年)



発生源別NOx排出量の割合(平成22年)



発生源別NOx排出量の割合(平成32年)

(8) 二輪車排出ガス総量の推計

○ テールパイプの排出総量削減推計(平成32年度)

[t/年]

物質	規制	クラス1	クラス2	クラス3	合計
THC	平成22年	5423	1801	931	8155
	次期規制なし	947 ▲82.5%	245 ▲86.4%	202 ▲78.3%	1394 ▲82.9%
	次期規制あり	724 ▲23.5%	216 ▲11.8%	170 ▲15.8%	1110 ▲20.4%
CO	平成22年	33318	15999	12721	62039
	次期規制なし	11561 ▲65.3%	6839 ▲57.2%	3107 ▲75.6%	21506 ▲65.3%
	次期規制あり	7245 ▲37.3%	5083 ▲25.7%	2362 ▲24.0%	14690 ▲31.7%
NOx	平成22年	961	393	436	1790
	次期規制なし	606 ▲36.9%	201 ▲48.8%	240 ▲44.9%	1047 ▲41.5%
	次期規制あり	355 ▲41.4%	142 ▲29.3%	171 ▲28.8%	669 ▲36.1%

注:「次期規制あり」での削減率は、「次期規制なし」に対する削減率を示す。

○ 燃料蒸発ガス排出総量推計(平成32年度) (t/年)

規制	クラス1	クラス2	クラス3	合計
平成22年	953	1683	2390	5026
次期規制なし	953	1476	1847	4275
次期規制あり	953	946	1086	2985
削減率	0.0%	35.9%	41.2%	30.2%

注:削減率は、「次期規制なし」から「次期規制あり」に対する削減率を示す。

○ テールパイプ及び燃料蒸発ガス合計排出ガス総量推計 (平成32年度:THC) (t/年)

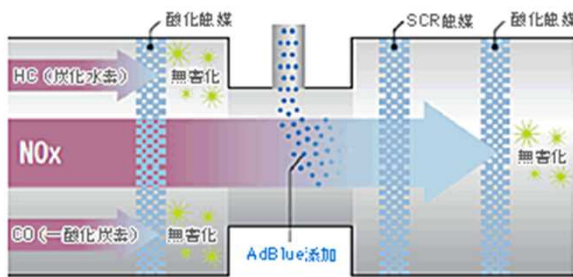
規制	クラス1	クラス2	クラス3	合計
平成22年	6376	3484	3321	13181
次期規制なし	1900	1721	2049	5670
次期規制あり	1677	1162	1256	4095
削減率	11.7%	32.5%	38.7%	27.7%

注:削減率は、「次期規制なし」から「次期規制あり」に対する削減率を示す。

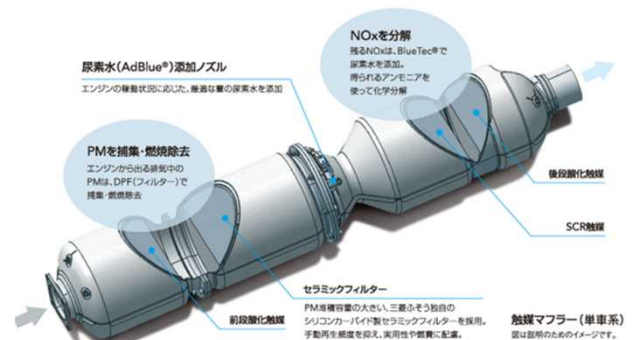
Ⅲ. ディーゼル重量車関係

1. 尿素SCRシステムの概要

- ・ 尿素水を還元剤として、排出ガス中のNO_xをN₂とO₂に還元する選択式還元触媒 (Selective Catalytic Reduction) システム
- ・ 新長期規制適合車に初めて導入され、ポスト新長期規制適合車では尿素SCRシステムを導入している車種が主流
- ・ 新長期規制適合車の尿素SCRシステムは、排出ガス中のHC、CO及びNOを酸化する前段酸化触媒、尿素水添加によりNOとNO₂を還元するSCR触媒、余剰の尿素(NH₃)を酸化する後段酸化触媒により構成。ポスト新長期規制適合車の尿素SCRシステムでは、前段酸化触媒とSCR触媒の間にPMを捕集し燃焼除去するDPF (Diesel Particulate Filter) が追加されている。



新長期規制適合車搭載尿素SCRシステム(イメージ)



ポスト新長期規制適合車搭載尿素SCRシステム(イメージ)

メーカーホームページより引用

尿素SCRシステムでの化学反応 (SAE2010-01-0888)

Aftertreatment component	Important role	Reactions
pre-DOC	- NO oxidation - HC oxidation	- $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ - $\text{CH}_m + (1+m/4)\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + m/2\text{H}_2\text{O}$
SCR catalyst	- Urea thermolysis - HNCO hydrolysis - NH ₃ adsorption - 3 SCR reactions: standard, fast and NO ₂ -SCR (slow) - 2 NH ₃ oxidation reactions (NO & N ₂ formation)	- $\text{H}_4\text{N}_2\text{CO} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HNCO}$ - $\text{HNCO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{CO}_2$ - $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ (Standard SCR reaction) - $2\text{NH}_3 + \text{NO} + \text{NO}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (fast SCR reaction) - $8\text{NH}_3 + 6\text{NO}_2 \rightarrow 7\text{N}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ (slow SCR reaction) - $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ - $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
post-DOC	- NH ₃ adsorption - NO adsorption - Selective NH ₃ oxidation - NO & N ₂ O formation - NO reduction	- $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ - $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ - $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ - $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + 3\text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$

- ・ 排気温度の低いJE05モードでSCRのNO_x浄化率を向上するには、SCR入口でのNOとNO₂のモル比を1:1 (NO₂/NO_x比=0.5) に近づけることが肝要

2. 尿素SCRシステム搭載新長期規制適合車の検証

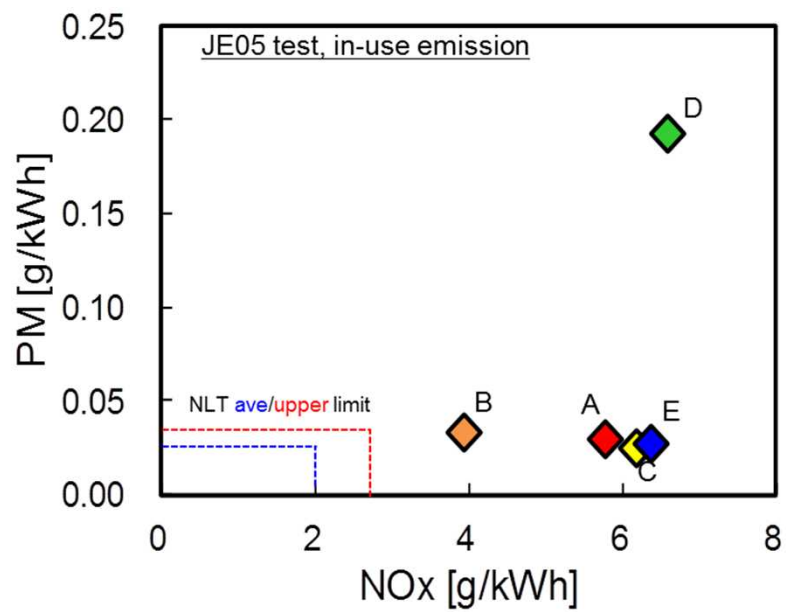
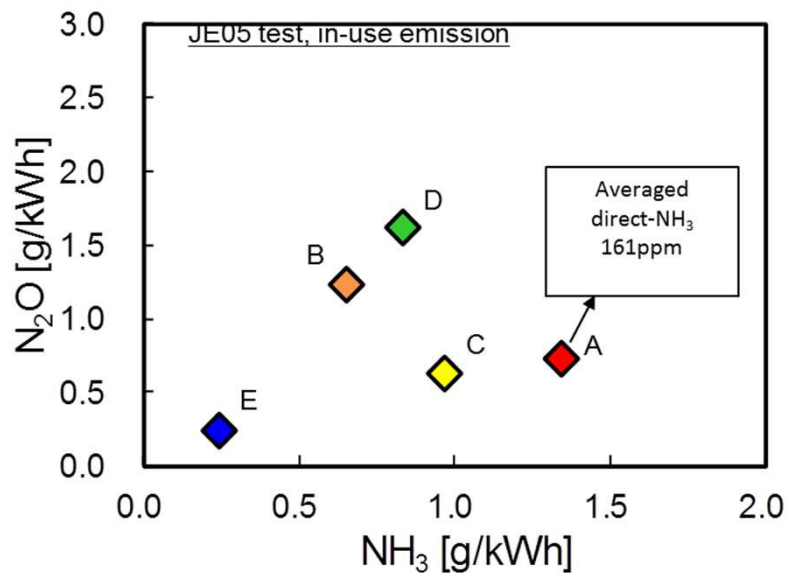
○主要諸元

	Vehicle A	Vehicle B	Vehicle C	Vehicle D	Vehicle E
原動機型式	G E 1 3	G E 1 3	G E 1 3	M D 9 2	6 M 7 0
排気量(L)	1 3 . 0 7	1 3 . 0 7	1 3 . 0 7	9 . 2 0	1 2 . 8 8
最高出力(kW/rpm)	279/1800	279/1800	279/1800	220/2200	279/2000
車両重量(kg)	10830	11020	11170	11000	13780
車両総重量(kg)	24985	24930	24980	14905	24990
初度登録年	H17.8	H21.11	H20.11	H17.11	H20.4
走行距離(km)	319791	151636	595670	248118	308873
測定NO _x 値(g/kWh)	5.72	3.87	6.22	6.70	6.36
	前年度調査	触媒改良後	高速走行	路線バス	前2軸

○排出ガス測定結果

JE05 test			CO	NMHC	NO _x	PM	CO ₂	Fuel consumption		NH ₃	N ₂ O	310xN ₂ O /CO ₂	Workload
Test vehicle	Status of urea-SCR system	Test #	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	km/L	g/kWh	g/kWh	%	kWh
Vehicle A	Real-life	1	0.09	0.05	5.72	0.031	664.9	210.5	3.22	1.346	0.736	34.3	16.8
		2	0.08	0.05	5.83	0.029	671.3	212.6	3.20	1.344	0.707	32.7	16.7
	ARO30	1	0.08	0.02	3.51	0.022	677.2	214.4	3.19	0.245	1.090	49.9	16.7
		2	0.07	0.02	3.65	0.022	673.3	213.2	3.19	0.242	0.997	45.9	16.7
	New	1	0.07	0.01	3.39	0.020	674.8	213.7	3.19	0.188	0.957	44.0	16.7
		2	0.04	0.01	2.35	0.023	672.4	212.9	3.21	0.013	0.226	10.4	16.6
Vehicle B	Real-life	1	0.04	0.01	2.69	0.024	678.1	214.7	3.17	0.013	0.204	9.3	16.7
		3	0.04	0.01	2.41	0.021	669.3	211.9	3.20	0.010	0.187	8.6	16.7
Vehicle C	Real-life	1	0.08	0.03	3.87	0.031	649.4	205.6	3.25	0.650	1.280	61.1	17.0
		2	0.06	0.03	3.98	0.036	646.9	204.8	3.27	0.660	1.189	57.0	17.0
Vehicle D	Real-life	1	0.14	0.06	6.22	0.023	668.1	211.6	3.35	0.959	0.646	30.0	16.1
		2	0.15	0.07	6.13	0.026	657.7	208.3	3.40	0.978	0.604	28.5	16.2
Vehicle E	Real-life	1	0.80	0.05	6.70	0.200	840.8	266.6	3.84	0.878	1.528	56.3	11.2
		2	0.76	0.13	6.49	0.185	837.8	265.7	3.84	0.786	1.702	63.0	11.3
	ARO30	1	0.25	0.02	3.43	0.053	820.5	259.9	3.96	0.206	2.426	91.7	11.2
		2	0.29	0.02	3.58	0.051	811.9	257.2	3.97	0.363	2.568	98.0	11.3
Vehicle E	Real-life	1	0.49	0.06	6.36	0.027	622.5	197.4	3.16	0.304	0.260	12.9	18.4
		2	0.48	0.07	6.39	0.026	632.4	200.5	3.12	0.182	0.207	10.2	18.4
	ARO30	1	0.24	0.02	5.74	0.023	628.8	199.2	3.14	0.004	0.223	11.0	18.4
		2	0.22	0.02	5.72	0.021	632.0	200.2	3.14	0.019	0.403	19.8	18.3
	ARO30+Cooling fan stop	1	0.26	0.02	5.39	-	633.2	200.6	3.12	0.045	0.768	37.6	18.4
		2	0.26	0.02	5.39	-	633.2	200.6	3.12	0.045	0.768	37.6	18.4

○排気ガス測定結果



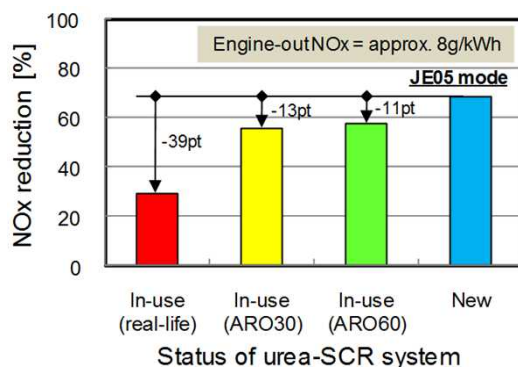
○VehicleAの排気ガス測定結果

実使用状態 vs. 被毒回復運転後 vs. 新品触媒

Urea-SCR system, status		JE05 test#	Tail-end NOx	Tail-end CO	Tail-end NMHC	Tail-end THC	Tail-end PM
			(g/kWh)	(g/kWh)	(g/kWh)	(g/kWh)	(g/kWh)
In-use	Real-life	n1	5.72	0.087	0.049	0.054	0.031
		n2	5.83	0.085	0.051	0.057	0.029
		ave	5.78	0.086	0.050	0.055	0.030
	After recovery operation (30min)	n1	3.51	0.082	0.017	0.024	0.022
		n2	3.65	0.066	0.019	0.026	0.022
		ave	3.58	0.074	0.018	0.025	0.022
	After recovery operation (60min)	n1	3.39	0.072	0.014	0.024	0.020
New	After aging operation	n1	2.35	0.045	0.009	0.014	0.023
		n2	2.69	0.041	0.006	0.012	0.024
		n3	2.41	0.039	0.007	0.013	0.021
		ave	2.48	0.041	0.007	0.013	0.023
New long-term regulations (average)			2.0	2.22	0.17	-	0.027
New long-term regulations (upper limit)			2.7	2.95	0.23	-	0.036

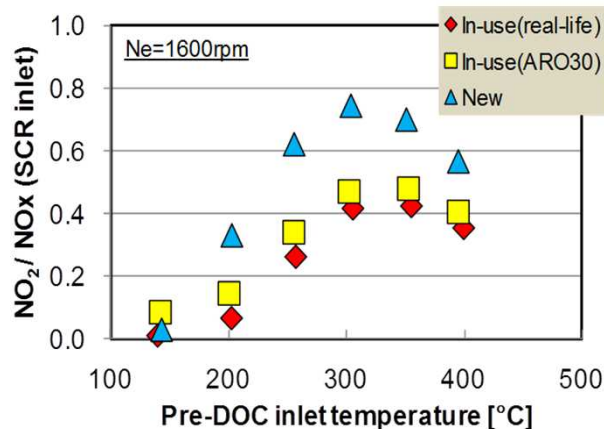
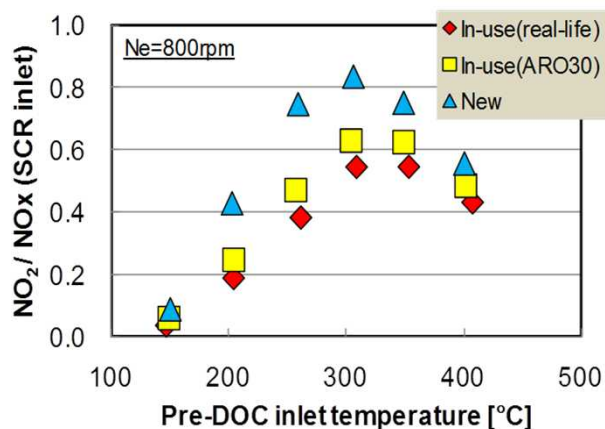
- ・実使用状態では、SCRシステムが著しく劣化しており、**NOx排出率が5.8g/kWh**（新長期規制上限値2.7g/kWhの2倍以上）と極めて高い。
- ・HC被毒回復運転により触媒に吸着した揮発性成分等の脱離を図った結果、**30分の回復運転後にNOx排出率は3.6g/kWhまで低減した**。
NOx悪化の主たる要因は、触媒のHC被毒
- ・さらに追加で30分の回復運転を実施したが、**NOxは新品触媒レベル（新長期規制の上限値以下）には戻らず**、3.4g/kWhと若干の低減に留まった。
HC被毒以外の要因もあり（SやPによる触媒被毒が原因）

Urea-SCR system, status		JE05 test#	Engine -out NOx (g/kWh)	Tail-end NOx (g/kWh)	NOx reduction (%)	NO ₂ /NOx (SCR inlet)
In-use	Real-life	n1	8.0	5.7	28.9	0.20
		n2	8.3	5.8	29.5	0.19
		ave	8.2	5.8	29.2	0.19
	After recovery operation (30min)	n1	8.0	3.5	56.3	-
		n2	8.1	3.7	55.1	-
		ave	8.1	3.6	55.7	-
New	After aging operation	n1	8.0	3.4	57.8	-
		n2	7.9	2.4	70.1	-
		n3	7.9	2.7	65.9	-
	After aging operation	n1	7.9	2.4	69.5	0.41
		n2	7.9	2.5	68.5	0.41
		ave	7.9	2.5	68.5	0.41



- ・実使用状態では、尿素SCRシステムの**NOx浄化率が30%弱に低下**（新品触媒は70%程度）
- ・NOx増加要因として、**前段酸化触媒のNO₂生成能力の低下**（SCR入口のモード平均NO₂/NOx比：新品0.41→実使用状態0.19）が挙げられる

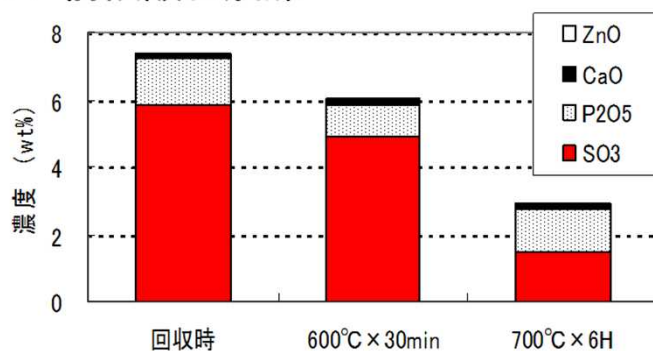
○SCR入口でのNO₂/NO_x比(定常ステップ)



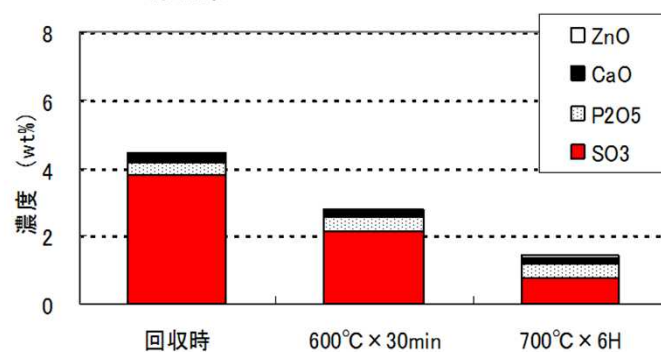
- ・ HC被毒回復運転を実施しても、前段酸化触媒のNO₂生成能力の回復は限定的。これが、被毒回復運転後もNO_xが下がりきらない原因と考えられる。

○触媒表面の含有成分分析

■ 前段酸化触媒



■ SCR触媒

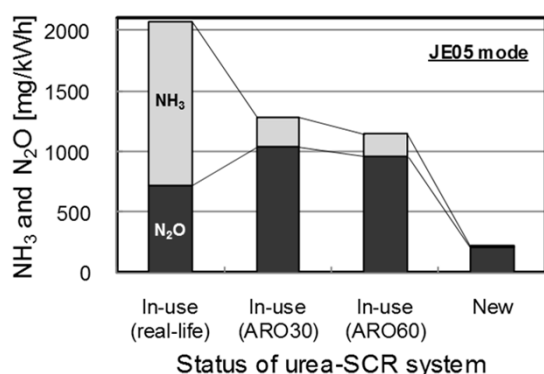


- ・ 前段酸化触媒およびSCR触媒において、SやPの付着が確認された。
- ・ 700°C程度の熱処理を施しても、これらの成分が残存する。触媒基材とSやPが化合を起こしている可能性が考えられる。

※ SAE2001-01-1931にて、オイル消費が原因と考えられるリン被毒による尿素SCRシステムの性能低下が報告されている

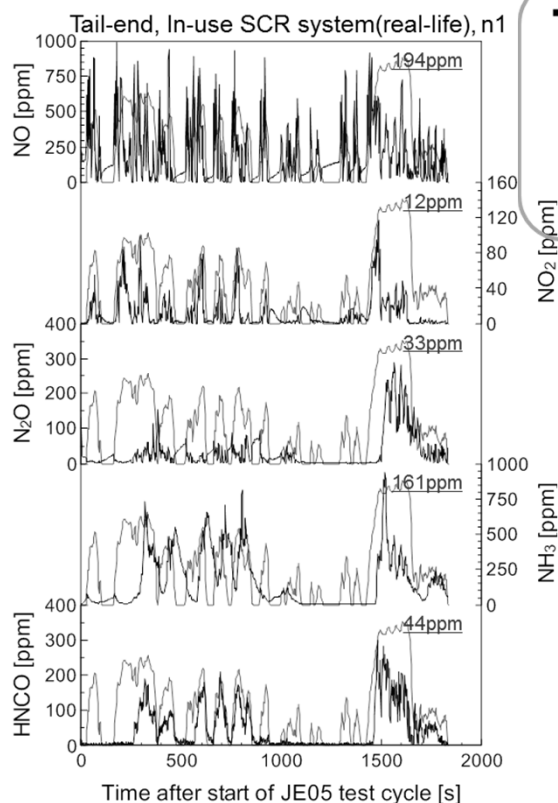
○未規制物質排出量

Urea-SCR system, status		JE05 test#	Tail-end NH ₃ (mg/kWh)	Tail-end N ₂ O (mg/kWh)
In-use	Real-life	n1	1345.9	735.7
		n2	1344.1	707.4
		ave	1345.0	721.5
	After recovery operation (30min)	n1	245.3	1090.5
		n2	242.3	997.1
		ave	243.8	1043.8
	After recovery operation (60min)	n1	187.6	956.9
New	After aging operation	n1	12.5	226.3
		n2	12.9	204.0
		n3	10.2	186.7
		ave	11.9	205.7



- 実使用状態では、触媒劣化によりNH₃とN₂Oが多量に排出
- 被毒回復運転後は後段酸化触媒の活性が戻り、余剰NH₃の大半がN₂Oに酸化される。その結果、NH₃は減少するが、N₂Oは逆に増加

FTIRを用いた時系列計測



- HC被毒が顕著に生じている実使用状態では、アンモニアやN₂Oに加えて、毒性の高いイソシアン酸もFTIRで検出(スペクトル分析でその存在は検証済み、絶対値は参考)

Exposure guidelines

The recommended time weighted average exposure limits are as follows:

Long term Exposure Limit (OEL) (TWA-8 hr)

	mg/m ³	ppm
Ammonia	18	25
Nitrogen Dioxide *	5	3
Nitrogen Dioxide	30	25
Isocyanic acid	0.02	

Short term Exposure Limit (STEL) (TWA-10 min)

	mg/m ³	ppm
Ammonia	24	35
Nitrogen Dioxide *	9	5
Nitrogen Dioxide	45	35
Isocyanic acid	0.07	

* Most toxic component of NO_x

出典 www.ivorychem.com/msds/UREA46MSDS.pdf

3. ディーゼル重量車の耐久試験法

エンジンダイナモメータ上の運転方法

試験エンジンの運転は、エンジンダイナモメータ上において、[表1－1又は表1－2](#)の走行条件に適合する走行に対応するエンジンの運転状態を適宜組み合わせてこれを繰り返すことにより行う。

なお、この運転の例を参考モードとして[運転方法A](#)、[運転方法B](#)に示す。

試験機器	エンジンダイナモメータ	
走行条件	表1－1又は表1－2	
表1－1又は表1－2に適合する走行の例	運転方法A	運転方法B
	表A 通常走行相当運転(参考図A) ＋ 表B 高速走行相当運転(参考図B)	表D(参考図C)

表1-1、表1-2

表 1-1

速度条件		総走行キロ数に対する走行割合
種類	速度	
通常走行	主として 30～60 km/h の範囲の速度。なおアイドリング、加速、減速及び定速走行のすべてを含むこと。	60%以上
高速走行	100±5 km/h の速度。ただし、当該車両の性能上定められた速度で走行できない車両にあっては、可能な最高速度とする。	20%以上
その他の走行	任意	任意

表 1-2

種類	走行条件
発進回数	発進回数が 1 時間に 20 回以上
高速走行	100 km/h 以上の速度（ただし、当該車両の性能上、定められた速度で走行できない車両にあっては可能な最高速度）での総走行距離キロ数に対する割合が 8%以上であること。
平均速度	平均速度が 45 km/h 以上であること。
その他	別紙 1 の参考モードによる走行よりも一酸化炭素等発散防止装置の劣化が大きくなる走行であること。また、アイドリング、加速、減速及び定常走行を適宜組み合わせて走行すること。

運転方法A

1 運転方法A

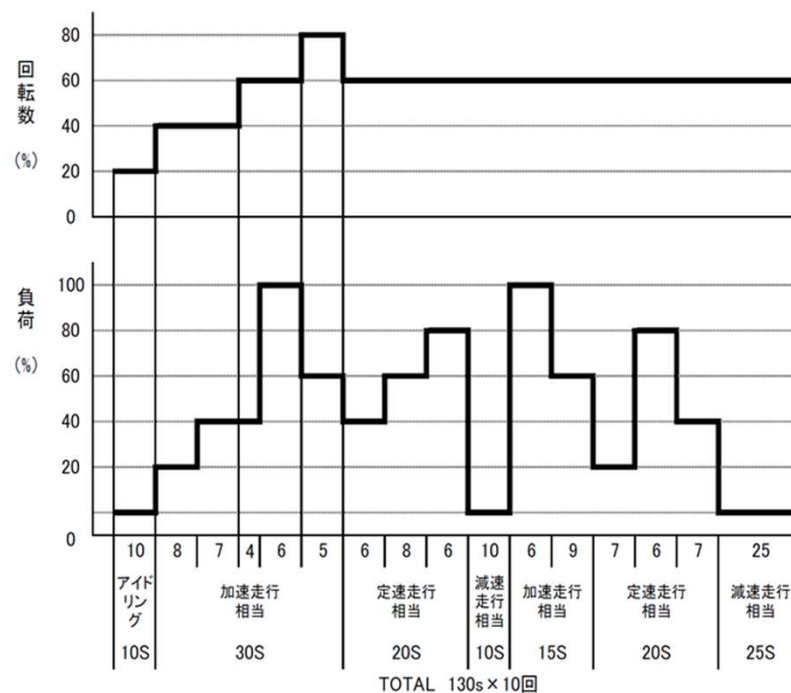
表Aに掲げる通常走行に対応するエンジンの運転パターン（以下「通常運転」という。）を10回繰り返した後、表Bに掲げる高速走行に対応するエンジンの運転パターン（以下「高速運転」という。）を1回行い、その後、これを表Cの中欄に定める各車種区分ごとの走行距離以上に到達するまで繰り返し運転する。

なお、外挿法を適用して運転する場合には、通常運転を10回繰り返した後、高速運転を1回行い、その後、表Cの右欄に定める外挿法適用時の走行距離以上に到達するまで繰り返し運転する。

表A 通常走行相当運転

運転モード	運転状態		運転時間 (s)	走行モード別 運転時間 (s)	相当走行 モード
	エンジン回転数 (%)	エンジン負荷率 (%)			
1	アイドリング	無負荷	10	10	アイドル
2	40	20	8	30	加速走行相当
3	40	40	7		
4	60	40	4		
5	60	95	6		
6	80	60	5		
7	60	40	6	20	定速走行相当
8	60	60	8		
9	60	80	6		
10	60	5	10	10	減速走行相当
11	60	95	6	15	加速走行相当
12	60	60	9		
13	60	20	7	20	定速走行相当
14	60	80	6		
15	60	40	7		
16	60	5	25	25	減速走行相当
通常走行相当運転時間				130 s	

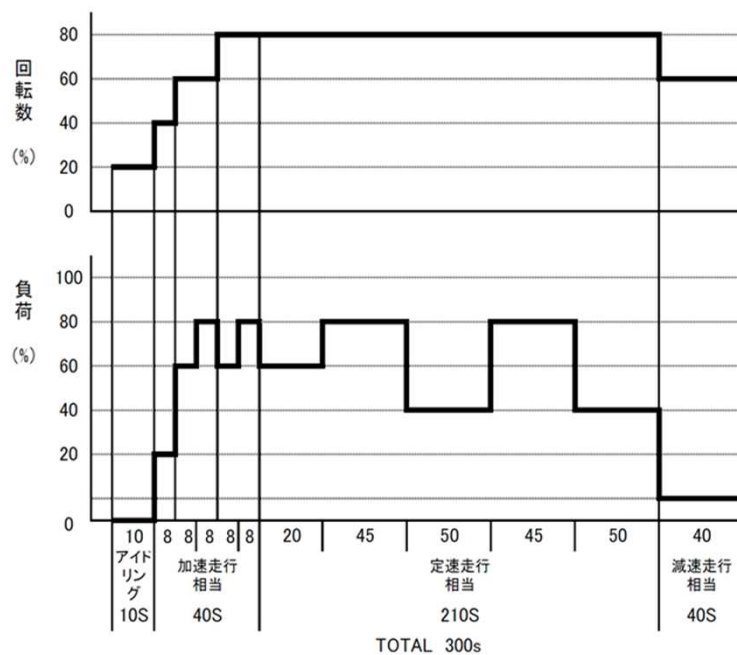
参考図A



表B 高速走行相当運転

運転モード	運転状態		運転時間 (s)	走行モード別 運転時間 (s)	相当走行 モード
	エンジン回転数 (%)	エンジン負荷率 (%)			
1	アイドル	無負荷	10	10	アイドル
2	40	20	8	40	加速走行相当
3	60	60	8		
4	60	80	8		
5	80	60	8		
6	80	80	8		
7	80	60	20	210	定速走行相当
8	80	80	45		
9	80	40	50		
10	80	80	45		
11	80	40	50		
12	60	5	40	40	減速走行相当
高速走行相当運転時間				300 s	

参考図B



表C

車種区分	走行距離	外挿法適用時の走行距離
車両総重量 3.5 トンを超え 8 トン以下	25 万 k m	8.4 万 k m
車両総重量 8 トンを超え 12 トン以下	45 万 k m	15.0 万 k m
車両総重量 12 トン超え	65 万 k m	21.7 万 k m

運転方法B

2 運転方法B

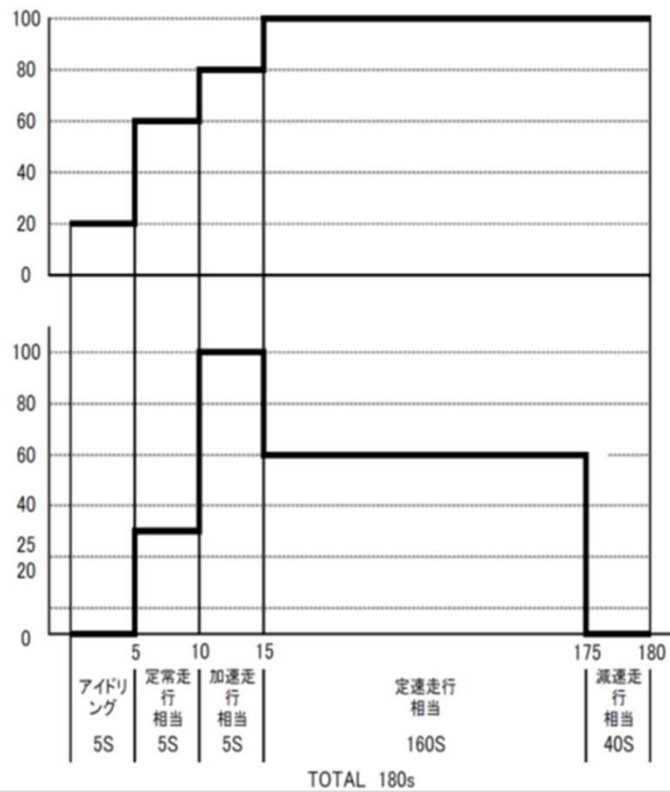
表Dに掲げるエンジンの運転パターンを、表Eの中欄に掲げる車種区分ごとの走行距離以上に到達するまで繰り返し運転する。

なお、外挿法を適用して運転する場合には、表Dに掲げるエンジンの運転パターンを、表Eの右欄に定める外挿法適用時の走行距離以上に到達するまで繰り返し運転する。

表D

運転モード	運転状態		運転時間 (s)	相当走行モード
	エンジン回転数 (%)	エンジン負荷率 (%)		
1	アイドル	0	5	アイドル
2	60	25	5	定速走行相当
3	80	100	5	加速走行相当
4	100	60	160	定速走行相当
5	100	0	5	減速走行相当

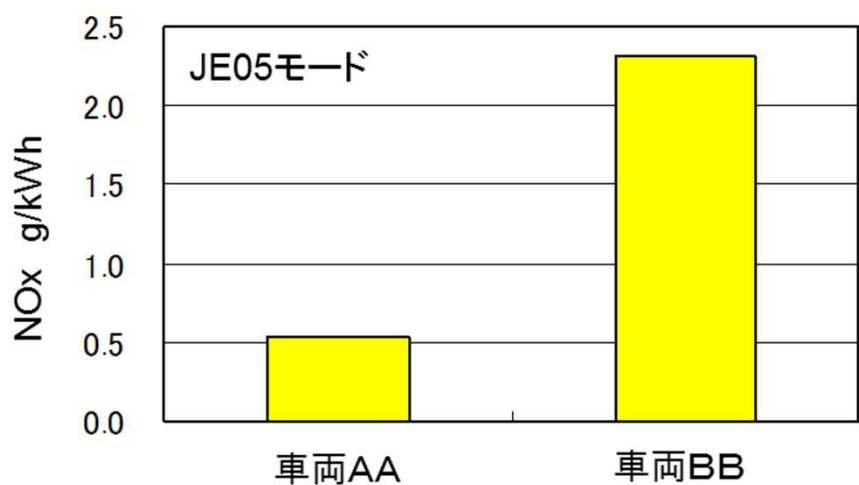
参考図C



表E

車種区分	走行距離	外挿法適用時の走行距離
車両総重量3.5トンを超え8トン以下	25 万 k m	8.4 万 k m
車両総重量8トンを超え12トン以下	45 万 k m	15.0 万 k m
車両総重量12トン超え	65 万 k m	21.7 万 k m

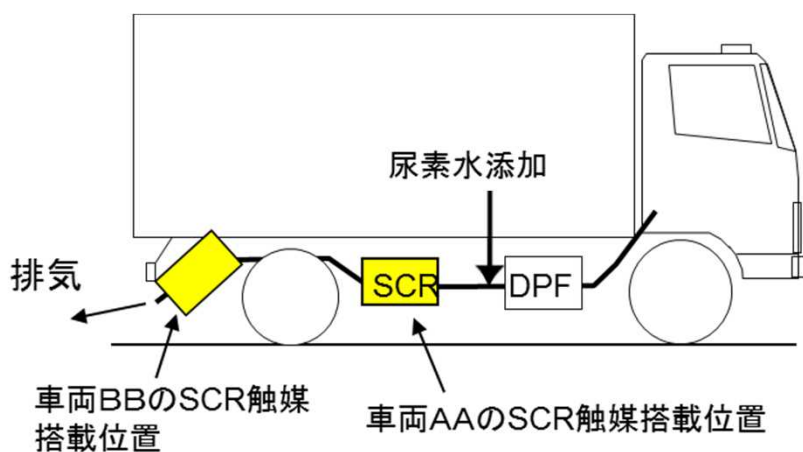
4. 後処理装置の搭載位置による影響



同一型式エンジン搭載だがNOx4倍以上

<2台の車両の違い>

- AAはワイドキャブ車で前面投影面積、車両重量のいずれも大きく、仕事量大
- SCR触媒搭載位置がかなり異なる



オフサイクルにおける排出ガス 低減対策検討会とりまとめ

平成24年3月30日

オフサイクルにおける排出ガス 低減対策検討会

目次

1. はじめに
 1. 1 検討の背景
 1. 2 海外での対策事例
 1. 3 オフサイクル対策に係る世界統一基準
 1. 4 検討の目的・経緯
 1. 5 対象
2. ディフィートストラテジーの再発防止
 2. 1 ディフィートストラテジーの適用禁止に係る規制
 2. 2 ディフィートストラテジーとみなさない制御
 2. 3 エンジン等の保護及び車両の安全確保のために許容される制御の条件
 2. 4 エンジン始動時及び暖機過程時とみなす条件
 2. 5 その他

(参考)エンジン保護等のための条件と規定しないもの
3. ディフィートストラテジー有無の検証のための対策
 3. 1 排出ガス試験時の実測燃費とシミュレーション法による燃費との間で乖離がないことの検証
 3. 2 その他の追加試験による検証
 3. 3 WWH-OBDの早期導入
4. 今後の検討課題
 4. 1 エンジン保護等のために許容される制御の条件の見直し
 4. 2 後処理装置レイアウトに係るエンジンベンチ認証試験の見直し

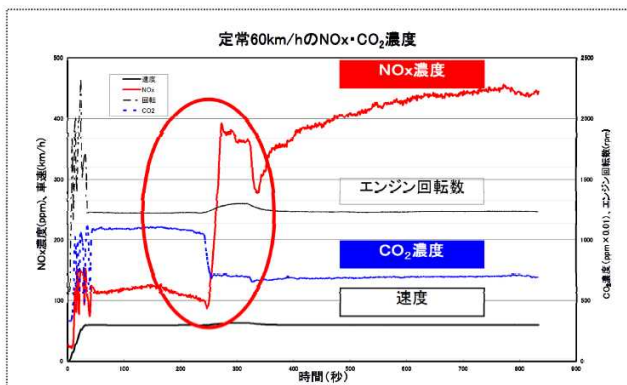
1. はじめに

1.1 検討の背景

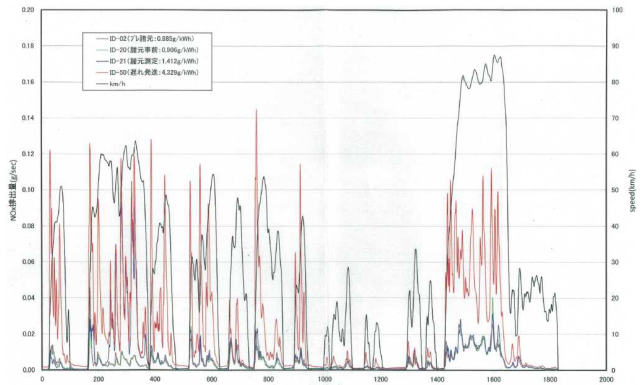
1.1.1 いすゞ自動車によるポスト新長期規制対応車用エンジンの事例

東京都がいすゞ自動車のポスト新長期規制適合車の排出ガス低減性能の実態把握のためにシャシダイナモ試験を実施したところ、以下の結果が得られた。

- JE05モードでの走行では、特段NOx排出量に異常は見られなかった。
- 60km/h定常走行において、測定開始240秒後にNOx排出濃度が約4倍に上昇する一方、CO₂排出濃度が下がっていた。(40km/h及び80km/hでも同様の傾向)
- JE05モードの規定より各発進を2秒遅らせた後に、モードの速度に追いつくように発進・急加速しその後モードに追従した場合に、急加速時にはNOx排出量が増大し、その後モード追従した場合でも通常のJE05モード時に比べ高いNOx排出量であった。



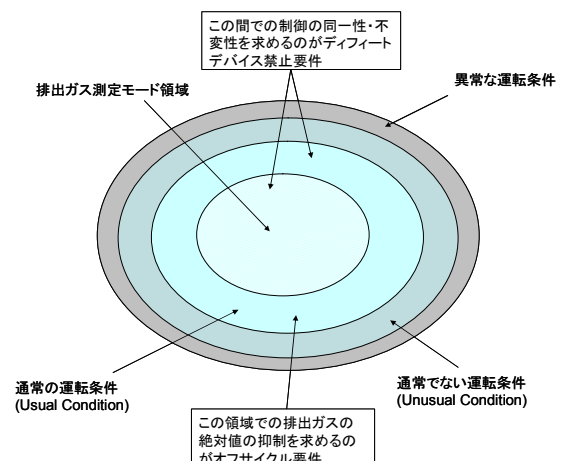
60km/h定常走行におけるNOx及びCO₂排出濃度の時系列推移



JE05モード及び2秒遅れ発進JE05モードでのNOx排出濃度の時系列推移

1.1.2 日本自動車工業会によるディーゼル重量車用ディフィートデバイス禁止の設計ガイドライン

- いすゞ自動車の事案を受け、日本自動車工業会において、ディーゼル重量車を対象とした自主取組みとして、ディフィートデバイス禁止の設計ガイドライン(平成23年9月13日付け)を策定した。
- 策定に当たっては、従来のような定性的、曖昧な内容では解釈上の差異が生じる可能性があるため、各社内での公平な運用を可能とすべく、極力、定量的に規定することとし、特に保護制御が認められる通常でない運転条件(Unusual condition)については、数値クライテリアを設定している。
- また、ガイドラインの遵守を担保する各社のチェック体制の強化策として、開発担当部署以外の組織による設計ガイドラインへの適合性をチェックするプロセスを設けることとしている。



1. 2 海外での対策事例

1. 2. 1 米国での対策事例

- 米国では、CAA Section 203により、自動車やエンジンに対し、排出ガスなどの規則を遵守するためのデバイスをバイパス、ディフィート、又は無効化するパーツ又はコンポーネントの製造、販売、出荷又は装着は禁止される。
- また、ディフィートデバイスについては、故障又は事故から車両を保護するために正当である場合、エンジンスタートに必要なものである場合等、その使用が許容される条件を除いた補助エンジン制御装置として定義され、定量的なクライテリアを含む設計スクリーニング基準として許容される条件が示されている。

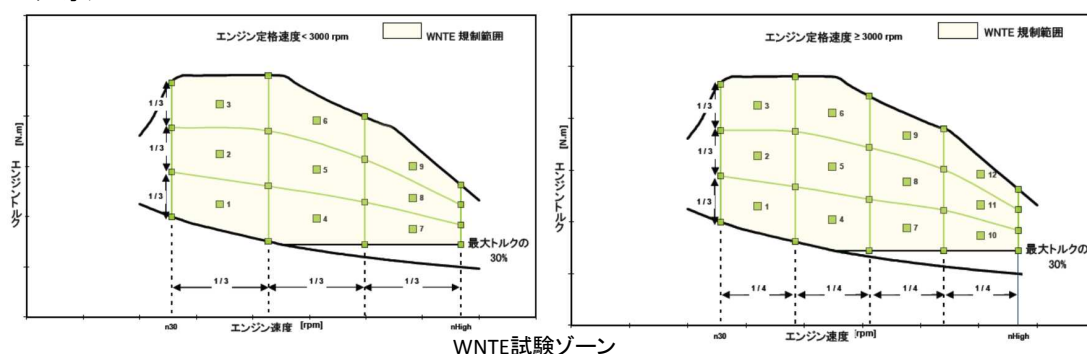
1. 2. 2 EUでの対策事例

- EUでは、Reg No595/2009により、2013年より発効する重量車の排出ガス規制EURO VIにおいて、排出ガス制御装置の効果を低減させるディフィートストラテジーの適用が禁止される。
- ディフィートストラテジーの範囲としては、エンジン又は車両を損傷又は事故から防ぐ目的で作動する場合、エンジン始動時又は暖機時のみに作動する場合等、その使用が許容される条件を除いた補助排出ガスストラテジーとして定義されるが、定量的なクライテリアは示されていない。

1. 3 オフサイクル対策に係る世界統一基準

1. 3. 1 UN-ECE/WP29によるOCE(オフサイクルエミッション)対策

- ディフィートストラテジーの適用禁止と、WNTeによるオフサイクルでの排出の許容限度からなる対策。2009年にgtr No.10として採択
- 中環審は次期排出ガス規制に併せての導入を答申。また、欧州でもEURO VIより導入



上図のWNTeゾーンから任意のグリッドセルを3つ選択し、1つのグリッドセルあたり5点の点を選択し試験を実施

1. 3. 2 UN-ECE/WP29によるWWH-OBD(高度な車載式故障診断システム)

- エンジンの電子制御、EGRシステム、排出ガス後処理装置等が適切に機能しているか性能監視するシステム。その要件について、2006年にgtr No.5として採択
- 中環審は次期排出ガス規制適用開始から3年以内の導入を答申。また、欧州でもEURO VIに併せPhase Inとして導入し、EURO VIから3年後に正式に導入

1. 4 検討の目的・経緯

- ・ ディフィートストラテジー(ディフィートデバイス)の事案を受け、以下を目的として、ディーゼル重量車を対象とする再発防止を検討
 - ディフィートストラテジー(ディフィートデバイス)の定義を明確にし、その使用を禁止する規定の策定
 - NO_x排出量増加とトレードオフにある燃費性能向上への動機抑制
 - ディフィートストラテジー検証のための対策として追加試験を導入することについて検討
 - WWH-OBDの早期導入の検討
- ・ 検討に当たっては、エンジン保護機能等の現状、JE05モード以外の試験サイクルでのエンジンダイナモ試験による排出ガスの実態等を把握するため、メーカーヒアリングを実施するとともに、シャシーダイナモ試験により排出ガスの実態を調査
- ・ ヒアリング結果及び調査結果を基に対策を検討し、とりまとめた。なお、検討において新たな課題も浮かび上がったため、今後の検討課題として整理

1. 5 対象

- ・ 軽・中量車(車両総重量3.5t以下)は、シャシベース試験で排出ガス・燃費を同時に測定すること、今回の検討の経緯が大型ディーゼル車であることから、今回の検討の対象は、重量車(車両総重量3.5t超)のディーゼル車とする。

2. ディフィートストラテジーの再発防止

【目的】

排出ガスを悪化させるエンジン制御(ディフィートストラテジー)を明確に規定し、その使用を禁止するとともに、ディフィートストラテジーとみなさない制御として認められるものを明確に規定する。

2. 1 ディフィートストラテジーの適用禁止に係る規制

【規制の検討に当たっての主な議論】

- 電子制御化等により、ON/OFFのみならず傾斜を伴う可変制御も可能であるため、「デバイス(装置)」だけでなく、「ストラテジー(制御)」の適用を禁止することが必要である。
- 燃料噴射量や噴射タイミングといったエンジンの基本機能の制御について、ディフィートストラテジーの対象から除外すべきという意見もあったが、基本機能の制御によっては排出ガスに大きな影響を及ぼすこと、基本機能の範囲を明確にできないことから、有意な差として20%以上悪化させる制御を一律に禁止すべきである。
- なお、瞬間的に増大する制御ではなく、いずれの走行状態においても実使用で一定以上の時間での走行において20%以上悪化させるものを対象とするべきである。

【結論】

以下のエンジン制御をディフィートストラテジーとし、その適用を禁止する。

- 実使用状態(すべての使用状態)において、当該制御が作動することにより1種類以上の排出ガス規制成分を悪化※させるもの。ただし、以下のものを除く。
 - 公定試験モード(JE05モード)で作動するもの
 - エンジン等の保護及び車両の安全確保のために必要なものであって、2. 3において定める条件で作動するもの
 - エンジン始動時及び暖機過程時にのみ必要なものであって、2. 4において定める条件で作動するもの
- ※有意な差として一定以上の時間での走行において20%以上のもの

2. 2 ディフィートストラテジーとみなさない制御

【条件の検討に当たっての主な議論】

- 保護制御は通常発現しない運転条件(Unusual Condition)の範囲でのみ認められるべきである。
- エンジンを守るべき条件から外れても保護制御を解除しないのは問題であることから、作動範囲については制御が開始する条件のみならず、解除条件についても明確化する必要がある。なお、保護作動及び解除条件が同一のものについて、メーカーは制御のハンチングを防ぐために要件を満たす範囲内で保護作動条件及び解除条件を別々に設定してもよい。
- 制御内容についてはエンジン毎に必要なものが異なること、また、ディフィートストラテジーから除外される制御を明記することで、不要にも関わらず採用される恐れがあることから、制御内容については明確化するべきではない。また、保護の目的についてもあくまでも例として示しており、これらに限るべきではない。
- 当該条件は、通常発現しない運転条件として最小限となるように設定されるべきであり、出現頻度について、今後、定量的な検証が必要である。
- エンジン始動時及び暖機過程時には、触媒が低温で作動しないなど、意図的な保護のための制御以外の要因も含まれることから、保護のための条件とは別に規定するべきである。

【結論】

ディフィートストラテジーとみなさない制御について、エンジン保護及び車両の安全確保のために必要なもの、エンジン始動時及び暖機過程時にのみ必要なものとして規定し、当該保護の目的毎に保護が許容される条件、保護作動条件及び解除条件を2. 3及び2. 4に限定的に列挙する。これらの条件の範囲内であってもエンジンの保護等に必要な場合に限定されるべきである。

2. 3 エンジン等の保護及び車両の安全確保のために許容される制御の条件

2. 3. 1 低回転の連続運転状態

【条件の検討に当たっての主な議論】

- 冷却水温度等、エンジン回転数及び連続運転時間以外のエンジンの運転状態を示すパラメーターも含めて検討した結果、エンジン回転数及び連続運転時間を閾値とし、閾値条件のエンジン回転数域を外れれば正常復帰させることが必要である。

【結論】

低回転連続運転時	
目的（例）	- EGR系統での強酸発生によるEGR系統の腐食及びPM固着によるEGR系統の作動不良や破損の防止 - DPF内の煤の異常な堆積による再生燃焼時のDPF破損及び酸化触媒への過度のHC付着による触媒活性低下の防止
保護作動条件	最高出力回転数×30%以下又はアイドルで20分以上継続時
解除条件	保護作動条件に定めるエンジン回転数域を外れたとき

2. 3. 2 高負荷・高回転時

【条件の検討に当たっての主な議論】

- ・ ①車速120km/h以上の走行、②車の最高速度×0.8又は高速自動車国道の法定速度のいずれか高い車速超の走行、③保安基準でスピードリミッターの装着が義務付けられた車はその制限速度以上の走行、④最高出力回転数以上のエンジン回転数による運転に該当する場合を保護作動条件及び解除条件としてはどうか。
- ・ 「①～③に相当するエンジン出力以上の運転」についても自工会ガイドラインに含まれているが、登坂等で出現するため通常発現しない運転条件ではなく、保護制御の対象とすることは適切ではない。

【結論】

高負荷・高回転時	
目的（例）	ターボチャージャーの過剰回転による破損防止
保護作動及び解除条件	ターボチャージャー破損の原因となる速度又はエンジン回転数に該当するとき。 ※規定化の詳細については、国交省において検討を行う。

2. 3. 3 エンジンオーバーヒート危険時

【条件の検討に当たっての主な議論】

- ・ メーカーヒアリングにおいて最も厳しい条件では、エンジン冷却水温95℃であったが、WNETでの試験成立条件がエンジン冷却水温100℃以下となっており、整合を図るため保護作動及び解除条件はエンジン冷却水温100℃以上とするべきである。

【結論】

エンジンオーバーヒート危険時	
目的（例）	オーバーヒートによるエンジン焼付等損傷及びラジエーター損傷の防止
保護作動及び解除条件	エンジン冷却水温100℃以上

2.3.4 特異な環境条件

2.3.4.1 高地での運転時

【条件の検討に当たっての主な議論】

- 国内の高速道路で標高1000mを超過する区間は、中央自動車道（須玉IC－諏訪IC間）の2km、東海北陸自動車道（松ノ木峠）の7kmのみで、総区間の0.10%である。また、国内の都市間輸送に用いられる国道では標高1000mを超過しない。このため、標高1000m以上に相当する大気圧は通常発現しない運転条件と考えられる。

【結論】

高地での運転時	
目的（例）	- ターボチャージャの過剰回転による破損防止 - DPF内の煤異常堆積による再生燃焼時のDPF破損防止 - 未燃燃料による白煙発生防止
保護作動及び解除条件	大気圧90kPa以下（標高1000m以上相当）

2.3.4.2 低大気温時

【条件の検討に当たっての主な議論】

- 全国の月平均気温は -10°C を上回り、また月平均最低気温についても、北海道の中でも札幌の月平均最低気温は -10°C を上回ることから、日本において -10°C 以下は通常発現しない運転条件と考えられる。
- ただし、EGRをかける際には、EGRガス中の水分の結露により 0°C 付近でも吸気系スロットルやEGRバルブの氷結の可能性があるため、そのための保護機能も必要と考えられる。

【結論】

低大気温時（ -10°C 以下）	
目的（例）	- EGR系統での強酸発生によるEGR系統の腐食及びPM固着によるEGR系統の動作不良あるいは破損の防止 - 酸化触媒への過度のHC付着による触媒活性低下及び尿素SCRシステムへの尿素結晶堆積の防止 - 未燃燃料による白煙発生の防止
保護作動及び解除条件	大気温度 -10°C 以下

【結論】

低大気温時(0℃以下)	
目的 (例)	EGR流入空気の水分が吸気スロットルを氷結することによる吸気スロットル制御不能の防止及びEGRバルブを氷結することによるEGRバルブ制御不能の防止
保護作動及び解除条件	大気温度0℃以下

2. 3. 5 警報装置作動中等の異常時

【条件の検討に当たっての主な議論】

- ・ 異常検出は、様々なケースが想定されるため、エンジン及び後処理装置にとって改善が必要な場合に限定するべきである。
- ・ DPF内の過剰な煤の堆積はMIL点灯とはランプの付き方が異なるという実態も考慮し、別条件として規定するべきという意見もあるが、手動再生要求時まで含められると誤解されるため、エンジン異常検出時に含むべきである。
- ・ 異常状態が解消されると、システムが正常と判定するため、保護解除条件として含むべきである。

【結論】

エンジン異常検出時	
目的 (例)	・ 排出ガス低減装置異常による他のエンジン・後処理装置システムの破損防止 ・ DPF内の煤の異常堆積による再生燃焼時のDPF破損防止
保護作動条件	改善が必要となるエンジン・後処理装置システムの異常が警告により明らかな場合
解除条件	・ 整備工場への持ち込みによる正常復帰 ・ 異常状態が解消したことに伴う正常判定による正常復帰

2. 4 エンジン始動時及び暖機過程時とみなす条件

【条件の検討に当たっての主な議論】

- JE05モードでホットでのエンジン始動が含まれるものの、コールドとホットの間状態等も想定されることから、エンジン始動時も含むべきである。
- 保護作動及び解除条件について、メーカーヒアリングにおいて最も厳しい値（最低値）は65℃であった。しかし、WNTeでの試験成立条件がエンジン冷却水温70℃以上となっており、整合を図るため保護作動及び解除条件はエンジン冷却水温70℃以下とするべきである。

【結論】

エンジン始動時・暖機過程時	
目的（例）	• 低水温(油温)でのエンジン焼付等の損傷、失火によるエンジン破損、EGR系統での強酸発生によるEGR系統の腐食及びPM固着によるEGR系統の動作不良や破損の防止 • 酸化触媒への過度のHC付着による触媒活性低下の防止 • 未燃燃料による白煙発生防止
保護作動及び解除条件	エンジン冷却水温70℃以下

2. 5 その他

【主な議論】

- 本検討の目的は、ディフィートストラテジーの適用の禁止、ディフィートストラテジーとみなさない制御として認められるものをそれぞれ明確に規定することであり、2. 3又は2. 4に含まれていない条件を例外的に認めることは、その目的に反する。
- 排出ガス低減対策が高度化していく中で、将来開発される技術に対して、2. 3及び2. 4で規定されていない条件でのディフィートストラテジーについても保護機能として認めることが可能となるよう、今後、規定の見直しを検討する必要がある。

2. 3及び2. 4で規定されるもののみをディフィートストラテジーとみなさない制御とし、それら以外のものは許容しない。2. 3及び2. 4で規定されていない排出ガスを悪化させるエンジン制御であって、新技術に伴うエンジン保護等のためのものに関しては、その必要性について検討を随時行うこととする。

〈参考〉

エンジン保護等のための条件として規定しないもの

- ・その他、以下の条件についてはエンジン保護等のための条件として規定しないこととする。

検討を行った条件	設定しなかった理由
アイドリング時(エンジン冷却水温を保護作動条件及び解除条件とするもの)	アイドリング時のPM増加等はEGR系統内での温度に依存するため、エンジン冷却水温をパラメータとするのは不適切である。2. 3. 1の低回転連続運転のみをエンジン保護等の条件とする。
急加速時	米国のガイドラインで規定された1998年当時に比べターボレスポンス等が良くなっていること、自工会ガイドラインに含まれていないことから設定しないこととする。

検討を行った条件	設定しなかった理由
排出ガス低温時(尿素水添加中止)	低温における触媒低活性状態では、尿素水添加中止により排出ガス規制成分が悪化するものではない。また、低温側でも浄化作用のある尿素SCRシステムの開発を促進すべきであり、保護作動条件を定めることによりそれを阻害しかねない。これらの理由により、設定しないこととする。
必要な尿素水噴射量が少量時(尿素水添加中止)	排出ガス量に対し必要な尿素水噴射量が噴射料制御システム下限値以下で噴射量の精度保証ができない場合であっても、一時的噴射によりSCR触媒のアモンニア吸着量を確保すべきであるため、設定しないこととする。
燃料高温時	出力制限するだけで排出ガスを悪化させるものではないことから設定しないこととする。

3. ディフィートストラテジー有無の検証のための対策

【目的】

2. により規定するディフィートストラテジーの適用禁止を徹底するために、追加試験等による対策を実施する。

3. 1 排出ガス試験時の実測燃費とシミュレーション法による燃費との間で乖離がないことの検証

【背景】

- 2015年度燃費基準とポスト新長期規制の両立に加え、経済性の観点から低燃費の方が商品力が高いことから、排出ガス試験においては作動しないにもかかわらずシミュレーション法による燃費試験においては作動する制御を用いる可能性がある。

【主な議論】

- シミュレーション法により燃料消費量に加え排出ガス量を計測し評価することについて検討したが、一定回転数及び一定負荷の定常状態での計測により算出する排出ガス量は、過渡状態で計測する排出ガス量と大きく異なった。過渡状態と定常状態の違いにより燃費に比べ排出ガス量は大きく変化するため、燃費試験でのシミュレーション法により排出ガス量を評価することは適当ではない。
- 燃費(CO₂排出量)とNO_x排出量はトレードオフ関係にあることを考えれば、シミュレーション法による燃費試験にのみ作動する制御を用いると、シミュレーション法による燃費と排出ガス試験時の実測燃費に乖離が生じると考えられる。このため、シミュレーション法による燃料消費量と排出ガス試験時の実測燃費とを比較することで、シミュレーション法による燃費試験にのみ作動する制御がないことを検証するべきである。

【主な議論】(続き)

- 平成17年の燃費基準検討会の際の検討データを基に、実測燃費とシミュレーション法による燃費の比率を算出したところ、平均で0.993であり、0.7%のずれであった。また、偏差は2.5%である。
- 許容される乖離は、平均の乖離0.7%に偏差 σ を考慮し、3%とすることが適切である。
- 排出ガス認証試験の標準車両諸元(7MT)に近い車両と同エンジンで新長期規制適合しかつ燃費基準を達成した重量車(12AMT)での燃費排出ガスを比較したところ、12AMT車は7MT車に比べ燃費は4%以上向上している一方、NO_x及びPM排出量も増加していた。また、エンジン使用領域を比較したところ、JE05モードの高速走行部分での使用領域に違いが見られた。現在の排出ガス認証試験の標準車両諸元は、現在普及が進む燃費向上対策の進んだ車両の実情を反映しない可能性があることから、CO₂排出量とNO_x排出量はトレードオフ関係にあることを考慮し、燃費が最も良い車両諸元で排出ガス試験を実施するべきである。
- 排出ガス試験における燃費と燃費試験による燃費との比較評価及び標準車両諸元の変更は、実質的な規制強化であるという意見もあるが、標準車両諸元による排出ガス試験は、他の車種での規制値(平均値)への適合も含めて確認するためのものであり、規制強化には当たらないと考えるべきである。
- 排出ガスを犠牲とした燃費向上がディフィートストラテジーの適用の主たる動機と考えられるため、それを抑止するために両試験での燃費の比較評価は不可欠である。また、標準車両諸元についても、排出ガス試験がリアルワールドの中で代表的な走行を再現するものであるため、リアルワールドで用いられる諸元の中で、ワーストケースに近い状態で評価するべきである。

【結論】

排出ガス試験時には作動せずシミュレーション法による燃費測定時にのみ作動する制御がないことを確認するため、JE05モード排出ガス試験時の燃費（実測燃費）を測定し、同一車型におけるシミュレーション燃費と比較する。すべての車型で比較は困難なため、原則としてエンジン毎に燃費試験の標準車両諸元のうち燃費諸元値が最も良い車両諸元と同一の諸元により追加排出ガス試験を実施する。

燃費試験による燃費値に対する追加排出ガス試験での実測燃費値との乖離率が3%以内である場合に試験が成立しているものと判断し、その場合に排出ガスが規制値（平均値）又は低排出ガス認定車は認定値以下でなければならないこととする。それ以外の場合については、ディフィートストラテジーが適用されているものと判断する。

- ※ シミュレーション法による燃費と、排出ガス試験におけるカーボンバランス法による燃費とでは測定機器等の違いによる測定誤差があるという意見があったため、試験方法について測定機器等の違いによる誤差を最小限とするよう措置を検討する。
- ※ 車種によっては、その諸元が排出ガス試験の標準車両諸元と大きく異なり、JE05モードの追従が困難となるものもあるという意見もあり、上記の結論をベースとするが、必要に応じ、措置を検討するものとする。

3. 2 その他の追加試験による検証

【主な議論】

- ディフィートストラテジーの確認のための認証試験の追加については、仮に追加した場合でも当該試験モードでは出現しないような制御に変更される可能性がある。このため、認証段階で試験を追加するのではなく、実路走行での排出ガス実態を基に検証を行うべきである。
- JE05モード外で排出ガス量が増大するのを抑制するための認証試験の追加については、次期規制からWHSC及びWNTEが追加されるので、それらの導入の前倒しが考えられる。しかし、追加試験導入の前倒しは、メーカにおける開発に支障を来す上、現行規制適合車向けの追加試験での許容限度を設定するための検討に期間を要することとなる。これらの理由から、追加試験は次期規制から実施することとするが、次期規制適合車の早期導入が望ましい。

【結論】

ディフィートストラテジーの確認のための追加試験については、排出ガス原単位調査等で排出ガス量の実態調査をする中で、極端に排出ガス量が増大する事例が無いか確認することにより検証する。

公定モード以外での排出ガス量を抑制するための認証試験の追加については、次期規制から実施することとし、WHSC又はWNTE等の規制導入前倒しは実施しないものの、モード外での排出ガス量を抑制することに効果があることから、次期規制適合エンジン・車両の早期導入が望ましい。

3. 3 WWH-OBDの早期導入

【主な議論】

- WWH-OBDは各種センサー等により使用過程時の排出ガス低減装置の故障・性能劣化等を検出することが目的であり、この目的のために設定する閾値は排出ガスの大幅な増大の検出には有効であるものの、ディフィートストラテジー対策に直ちに効果があるものではない。

次期規制開始後3年以内としているWWH-OBDの導入について、可能な限り早期に導入されることが望ましい。

4. 今後の検討課題

4. 1 エンジン保護等のために許容される制御の条件の見直し

- エンジン等の保護及び車両の安全確保のために許容される制御の条件、エンジン始動時及び暖機過程時とみなす条件は、通常発現しない運転条件として最小限となるように設定されるべきであるが、出現頻度等について、情報収集に努め、その結果を受け、必要に応じて条件の見直しを行うこととする。
- 今後新たに開発される排出ガス低減技術により、保護すべき条件が変化することも考えられるため、排出ガス低減技術の動向を把握し、必要に応じて条件の見直しを行うこととする。

4. 2 後処理装置レイアウトに係るエンジンベンチ認証試験の見直し

- 本検討に当たってのシャシダイ試験等により、同一エンジンでも後処理装置のレイアウト位置によって温度条件が変わり、排出ガス量が大きく異なることが分かった。
- このため、エンジンベンチ認証試験条件を後処理装置にとって実態の中でもより厳しい条件に変更することが望ましい。

<オフサイクルにおける排出ガス低減対策検討会>

○ 検討会委員

大聖 泰弘	早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科教授(座長)
飯田 訓正	慶応義塾大学理工学部システムデザイン工学科教授
小田 曜作	(独)交通安全環境研究所自動車審査部長
後藤 雄一	(独)交通安全環境研究所環境研究領域長
小谷野 眞司	(財)東京都環境整備公社東京都科学研究所 調査研究科主任研究員
塩路 昌宏	京都大学大学院エネルギー科学研究科教授
土屋 賢次	(財)日本自動車研究所エネルギー・環境研究部長

○ 事務局

国土交通省自動車局環境政策課
環境省水・大気環境局総務課環境管理技術室

○ 検討経緯

- 第1回(平成23年8月5日)
 - ・ オフサイクルにおける排出ガス低減対策に関する経緯
 - ・ 検討の進め方
- 第2回～第5回(平成23年11月14日、15日、16日、25日)
 - ・ 自動車メーカーヒアリング
- 第6回(平成23年12月15日)
 - ・ 自動車メーカーヒアリング結果取りまとめ
 - ・ ポスト新長期規制適合車の排出ガス試験結果報告
- 第7回(平成24年1月23日)
 - ・ オフサイクルにおける排出ガス低減対策に係る論点整理
- 第8回(平成24年2月17日)
 - ・ オフサイクルにおける排出ガス低減対策の検討
- 第9回(平成24年3月12日)
 - ・ オフサイクルにおける排出ガス低減のとりまとめ

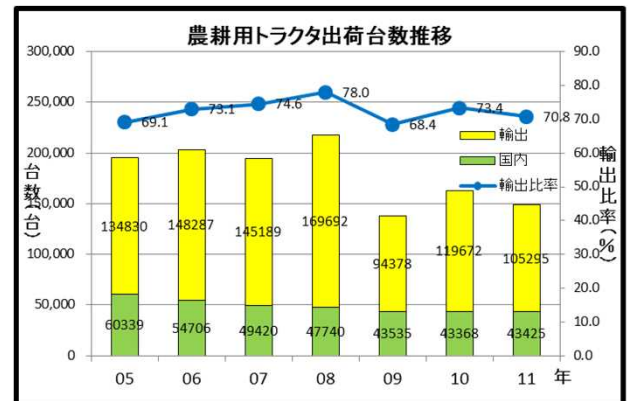
※ 自動車メーカーの機密保持等の観点から、検討会は非公開で開催

IV. ディーゼル特殊自動車関係

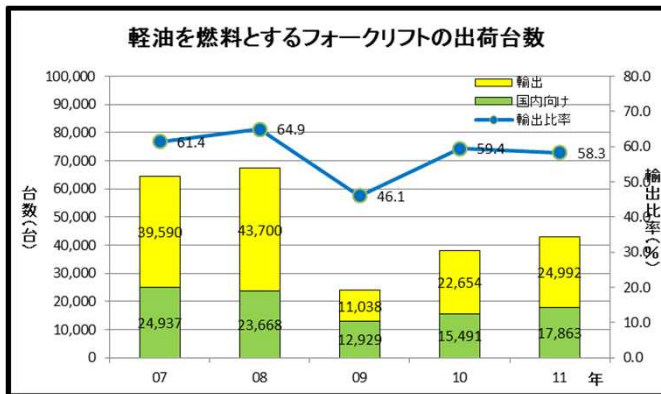
1. ディーゼル特殊自動車・エンジンの出荷台数の状況



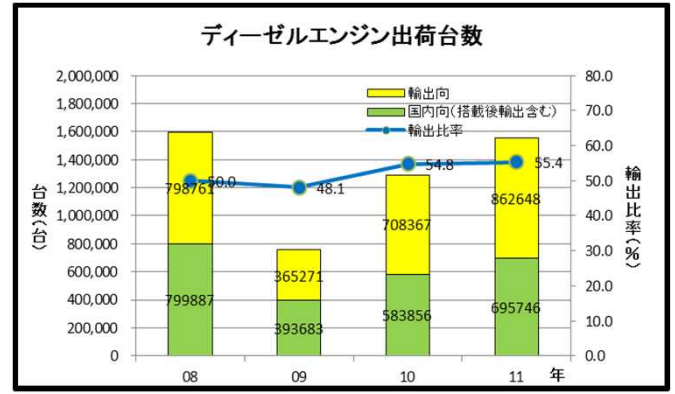
出典：日本建設機械工業会



出典：日本農業機械工業会

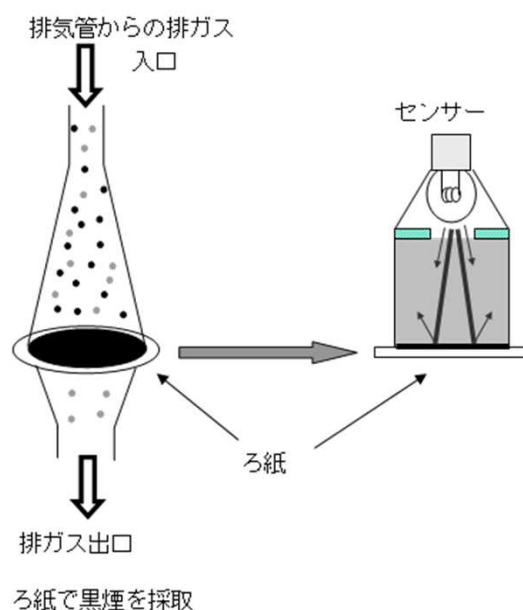


出典：日本産業車両協会



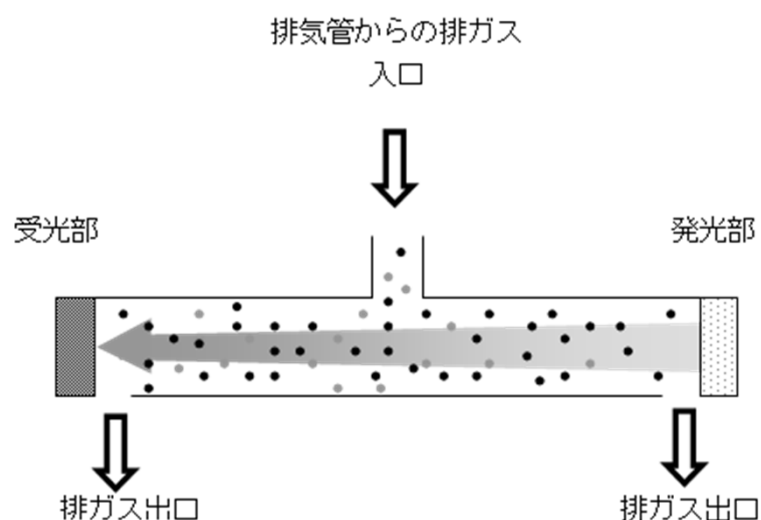
出典：日本陸用内燃機関協会

2. 光反射式黒煙測定器とオパシメータの構造



黒煙を採取したろ紙に測定器センサーで光を照射する。
照射光は黒煙で減衰されて反射光量が低下する。
この反射光量の低下量から黒煙による汚染度を測定する。

光反射式黒煙測定器



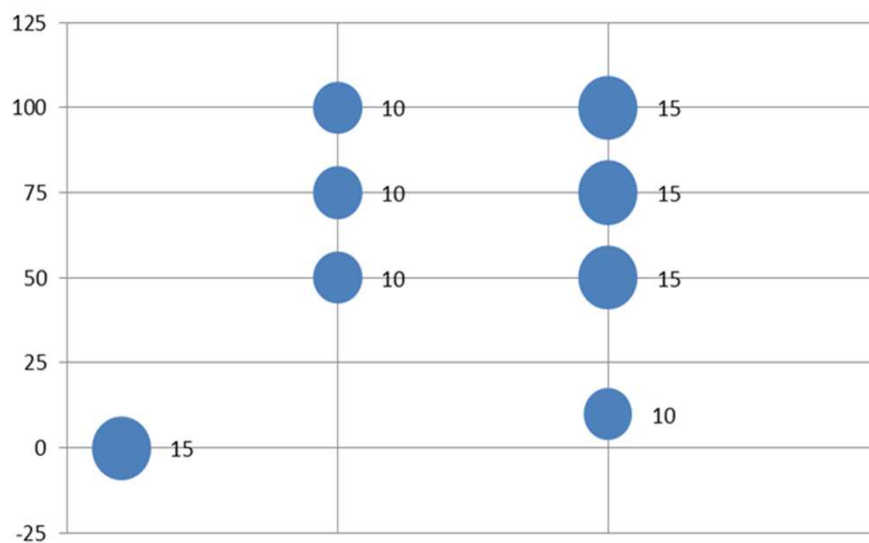
発光部からの光は排ガス中の煙で減衰されて受光部に入る。
この減衰された光量から排ガス中のオパシティ値(光不透過度)
を計測する。

オパシメータ

出典：国土交通省

3. ディーゼル特殊自動車の排出ガス対策

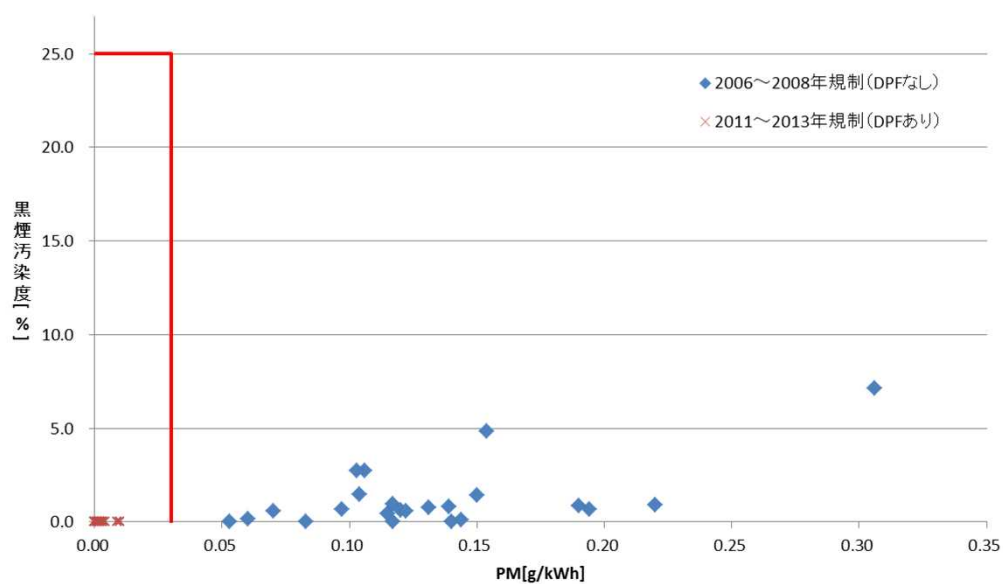
(1) C1モード黒煙とPM排出量



C1モード

表中の数値はWF[%]を示す

C1モード黒煙とPM排出量



出典: 日本陸用内燃機関協会ヒアリングより作成

(2) ブローバイガス対策

○ブローバイガスをクローズドとすることが困難な事例

ショベル、ホイールローダー、スキッドステアローダー等の建機では、ブローバイガスをクローズドとした場合、急傾斜での作業時や転倒時にエンジン内部のオイルが吸気側、燃焼室へ混入し、オイルによる運転またはオイルハンマーによる不具合の発生が想定される。



ショベル



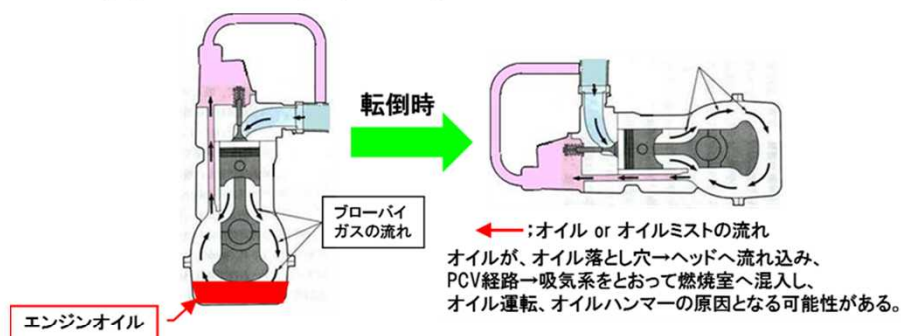
ホイールローダー



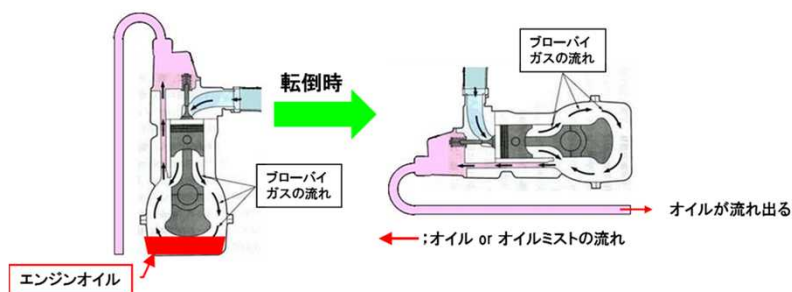
スキッドステアローダー

○車両転倒時のエンジンオイル等の流れ

ブローバイクローズドシステム

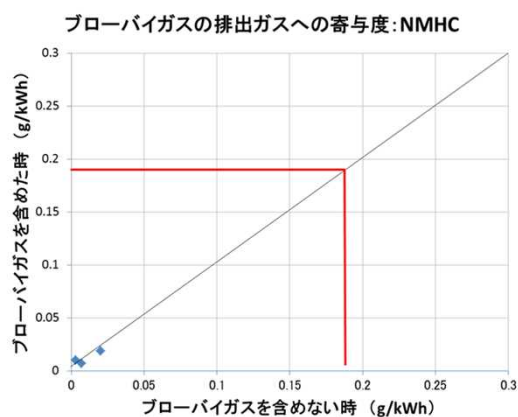


ブローバイ大気開放システム(1例)



○2011年規制適合車におけるブローバイガス実測データ

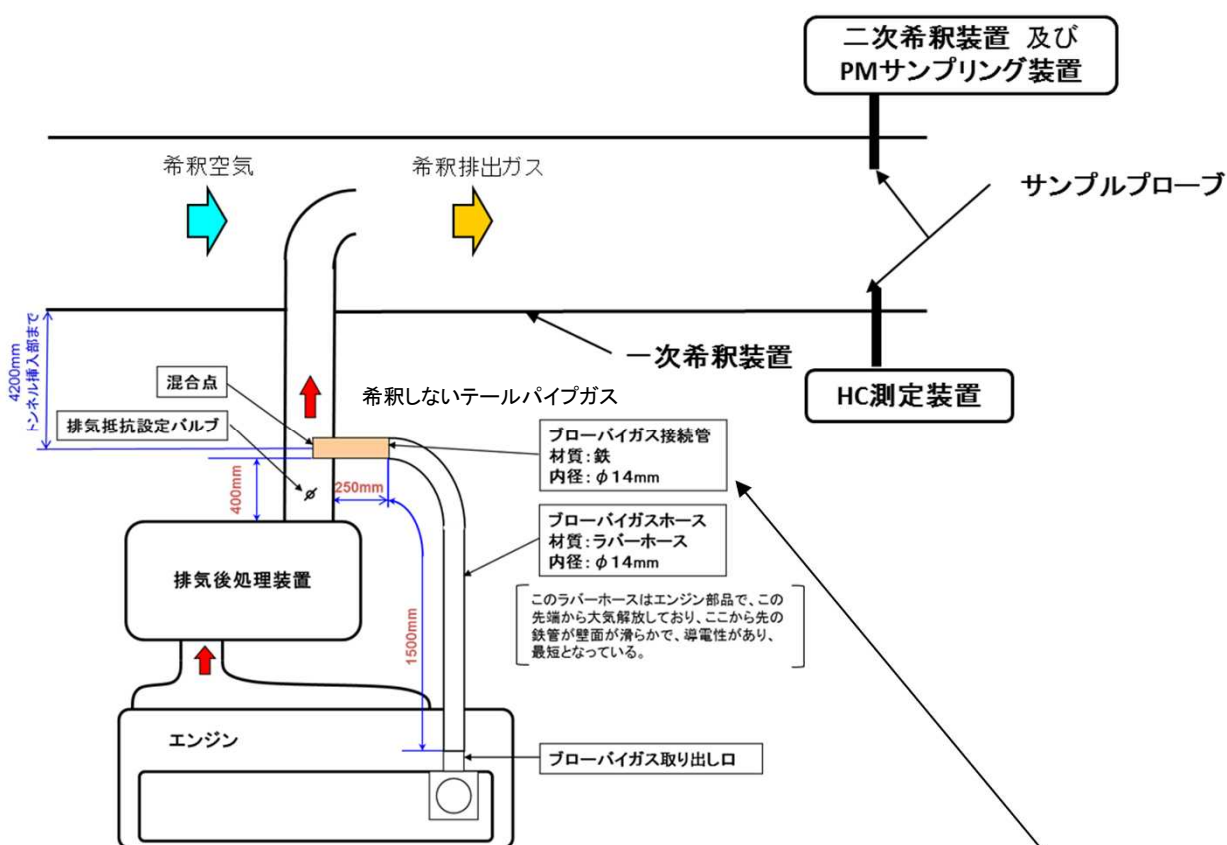
NO	燃焼形式	後処理装置	定格出力 (kW/min-1)	ブローバイガスを含めない時 (g/kWh)				ブローバイガスを含めた時 ※ (g/kWh)			
				CO	NMHC	NOx	PM	CO	NMHC	NOx	PM
1	IDI	DOC + DPF	27/2800	0.01	0.007	3.98	0.009	0.01	0.007	3.93	0.009
2	DI	DOC + DPF	74/2000	0.04	0.020	2.64	0.000	0.04	0.019	2.49	0.001
3	DI	DOC + DPF	95/2200	0.00	0.003	3.13	0.005	0.00	0.010	3.13	0.006



米ブローバイガスをテールパイプガスに合流させて測定

ONRMM gtrに基づくブローバイガス測定方法の例 (テールパイプガスに混合して測定する場合)

- (c) 試験室でのブローバイガス排出管は、クランクケース排圧に関してエンジン製造業者の指示に適合したものであるものとする。
- (d) サンプルリング前にエンジンのテールパイプガスでの完全な混合を確実にするために、クランクケース排出ガス管は、いかなる排気後処理装置の下流、設置されたいかなる排気抵抗の下流、及びサンプルプローブの十分に上流で、希釈しないテールパイプガスに接続するものとする。
- ブローバイガス排出管は、境界層の影響を避け、混合を促進するために、テールパイプガスの自由流れ中に延長するものとする。
- ブローバイガス排出管は、希釈しないテールパイプガス流に対して、あらゆる方向に向けることができる。
(NRMM-gtr 6.10.)

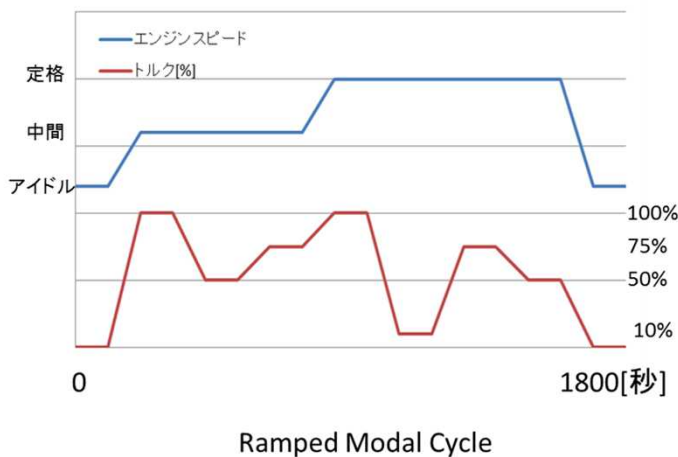


- (a) 管の材料は、壁面が滑らかで、導電性があり、クランクケース排出物に対して反応性の無いものとする。管の長さをできる限り最短にするものとする。
- (b) 試験室でのクランクケース管中の曲げの数は最少にし、やむを得ない曲げの半径は最大にするものとする。 (NRMM-gtr 6.10.)

(3) C1モードとRMC

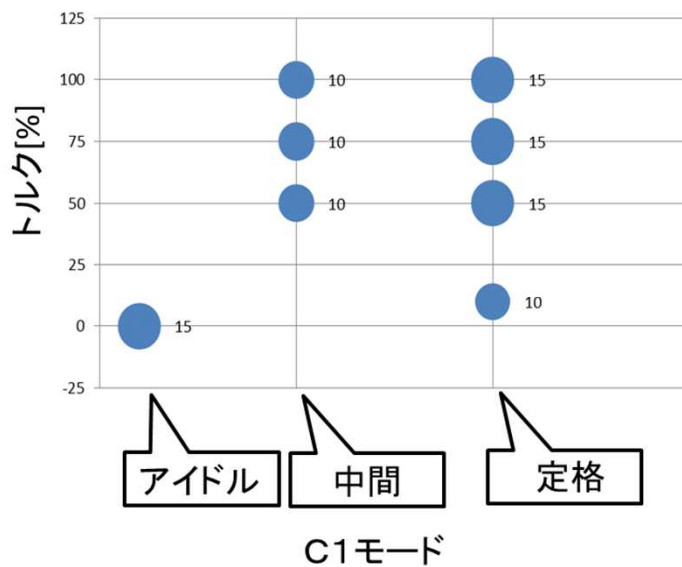
ORMC(Ramped Modal Cycle)とは

- ・NRMM gtrにおける定常試験サイクルの一つでC1モードと同様にエンジンを暖機した状態で行う。
- ・各モード間の移行については 20 ± 1 秒の間に線形に行う。
- ・排出量測定に関しては、NRTCと同様の方法で測定し、テストサイクル中に連続サンプリングする。

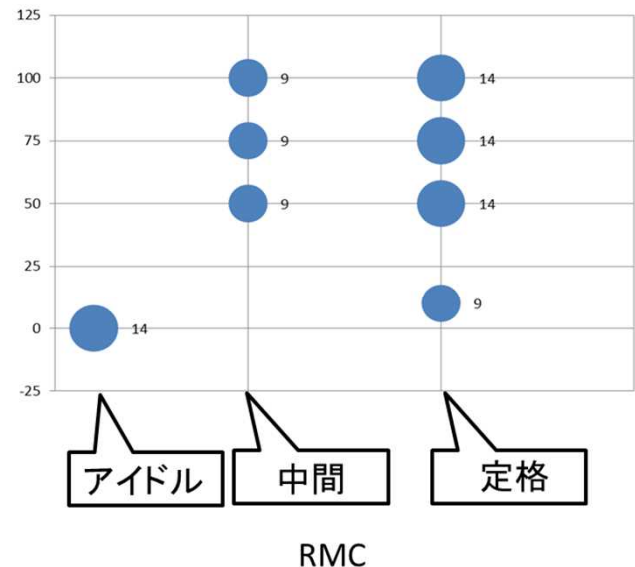


モード	モード時間[秒]	エンジンスピード	トルク[%]
1a 定常(steady state)	126	アイドリング	0
1b 移行(Transition)	20	線形移行	線形移行
2a 定常	159	中間	100
2b 移行	20	中間	線形移行
3a 定常	160	中間	50
3b 移行	20	中間	線形移行
4a 定常	162	中間	75
4b 移行	20	線形移行	線形移行
5a 定常	246	定格	100
5b 移行	20	定格	線形移行
6a 定常	164	定格	10
6b 移行	20	定格	線形移行
7a 定常	248	定格	75
7b 移行	20	定格	線形移行
8a 定常	247	定格	50
8b 移行	20	線形移行	線形移行
9 定常	128	アイドリング	0

OC1モードとRMCの比較

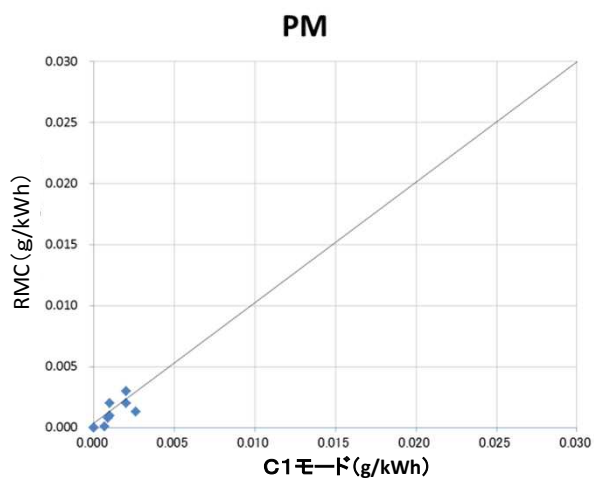
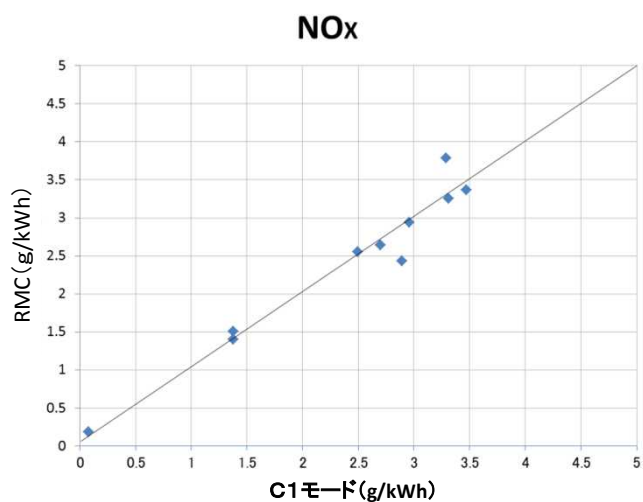
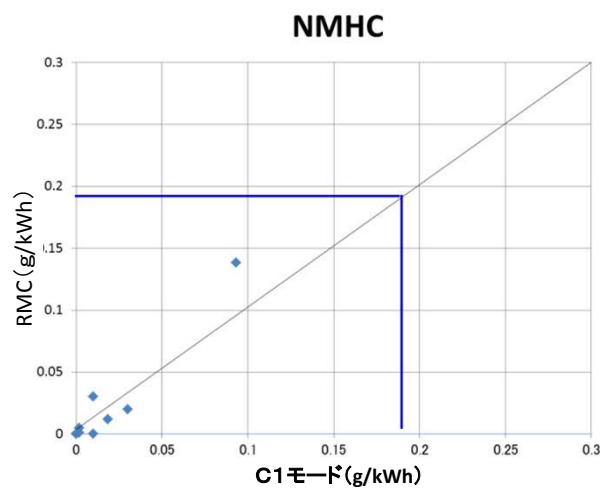
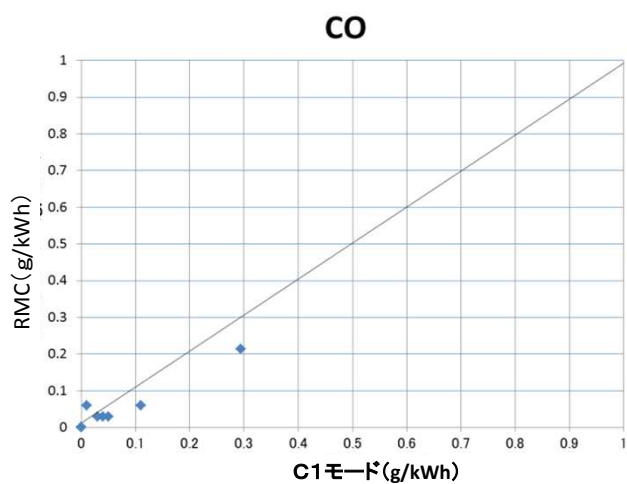


表中の数値はWF[%]を示す



表中の数値は全試験時間に対する時間比率[%]を示す
(但し、モード移行時間 8% を除く)

OC1モードとRMCの実測データ



V. その他の施策等

1. WLTCの検討状況

(1) WLTCの概要

- 世界における典型的な走行条件を代表する全世界共通の軽量車テストサイクルを策定すること
 - ✓ WLTC走行サイクルを策定する方法を明確にすること
 - ✓ WLTC走行サイクルは以下の地域における実走行データ(WWDB)をもとに適切な重み付けにより策定される。
 - EU、インド、日本、韓国、米国※
 - ※当初は中国もデータを提出する予定であったが、未提出
- 2014年以降、欧州等国連加盟国でのCO₂・排出ガス規制にWLTPを導入する予定であり、2013年までの成立を目指す

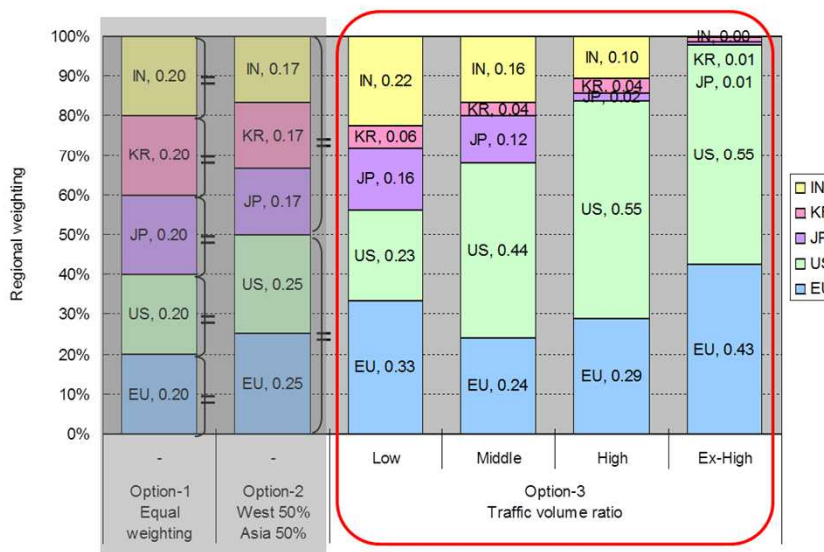


JC08モード策定時に取得したデータ等を提出

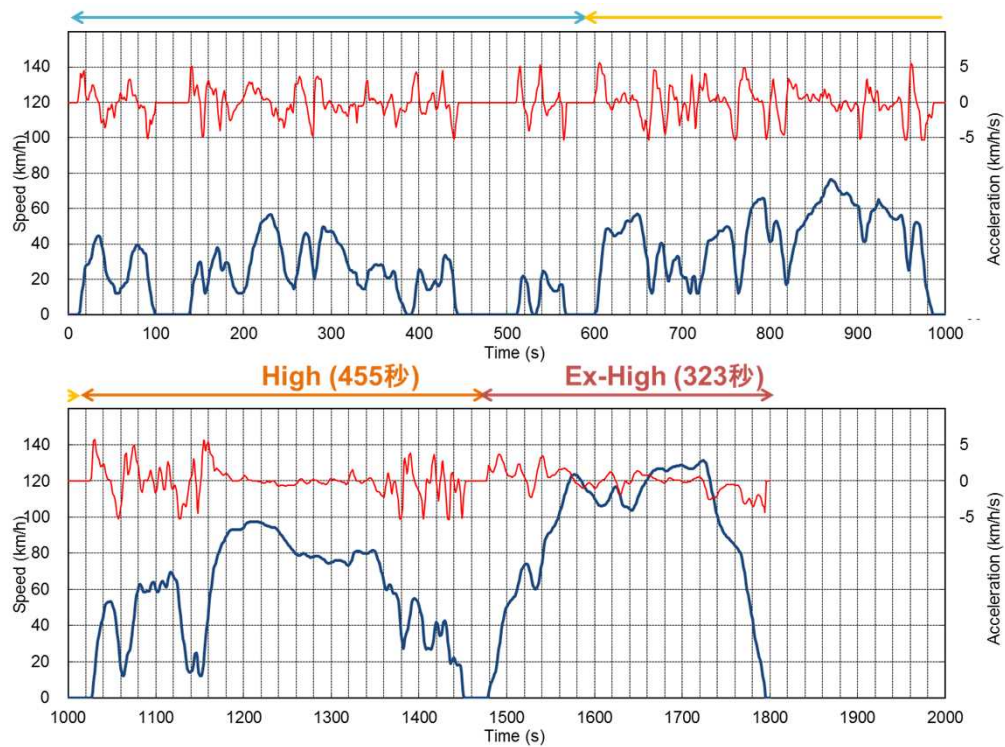
WLTC: Worldwide harmonized Light duty driving Test Cycle
 WLTP: Worldwide harmonized Light duty driving Test Procedure
 WLTCに加え、より実態を反映した試験法への変更も同時進行で策定中

(2) WLTC作成にあたってのL/M/H/ExHの各国の比率

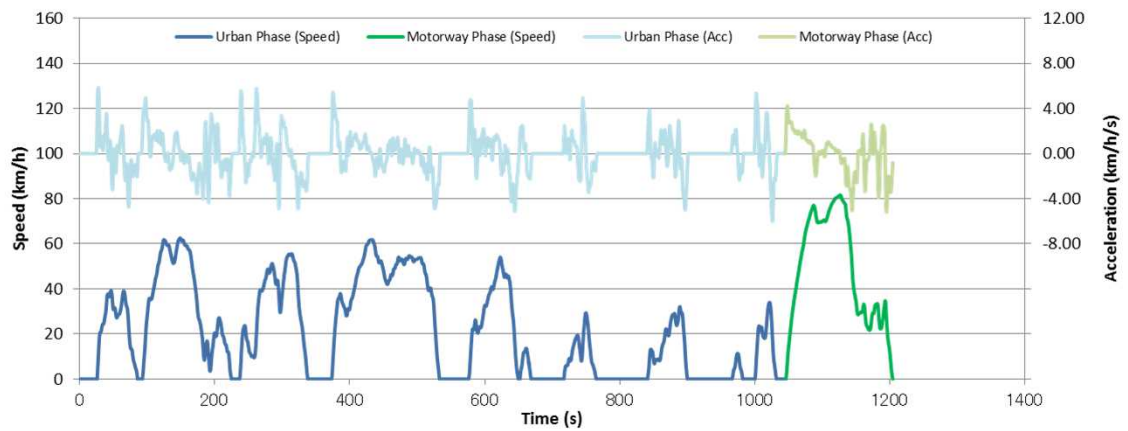
- L/M/H/ExHの閾値について、複数の組み合わせのうち各国平均との平均乖離が一番小さくなるよう、60/80/110km/hとする。
- 各パートの走行特性は各国の絶対走行量により重み付けする。
- L/M/H/ExHの時間配分は、全走行時間の比率から、L:589秒、M:433秒、H:455秒、Ex-H:323秒とする。



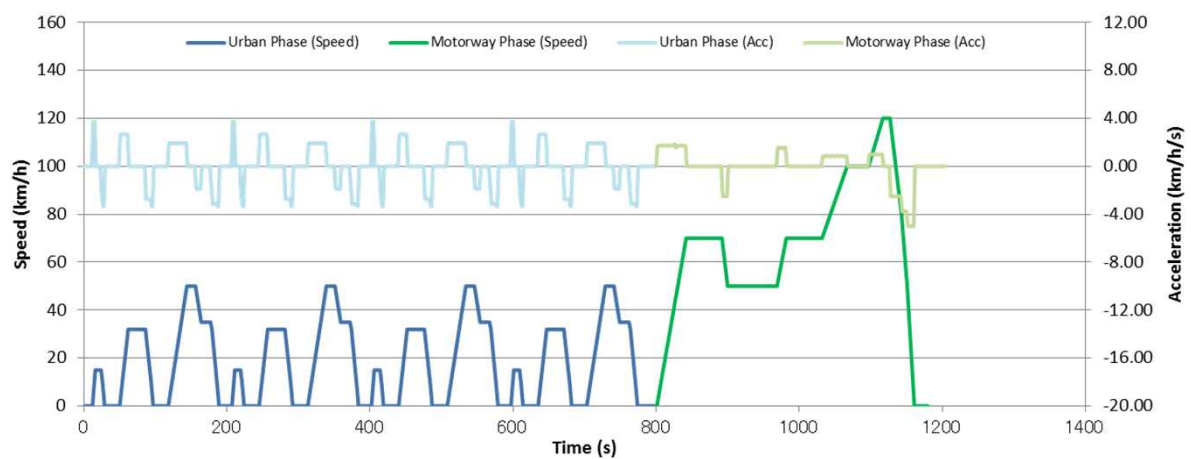
OWLTC Ver5



OJC08



ONEDC (New European Driving Cycle)



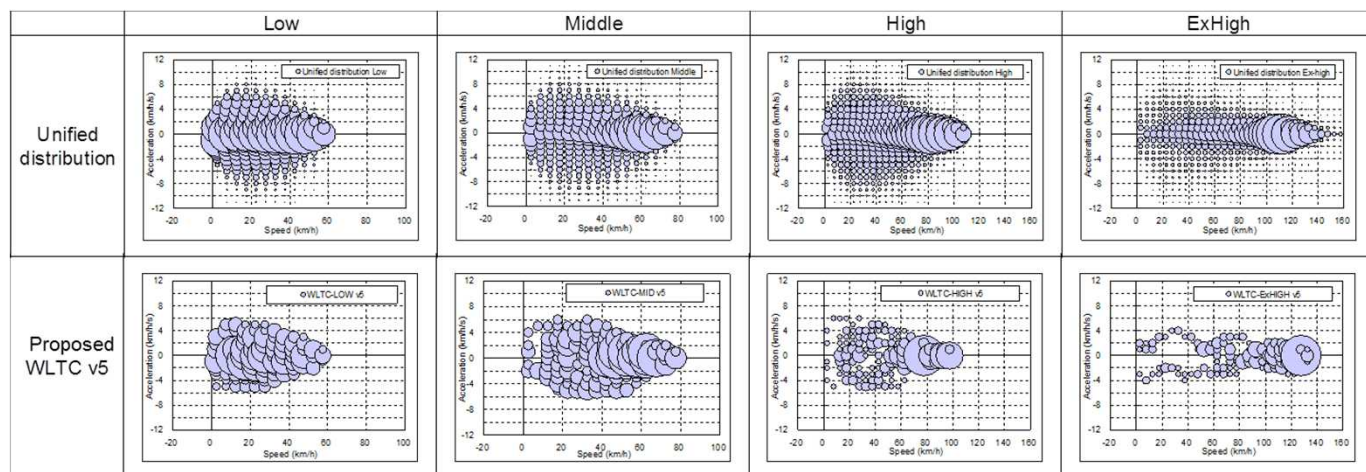
OWLTC Ver5とJC08等との比較

	走行距離 (km)					走行時間 (s)	モード比率 (%)				最高速度 (km/h)	平均速度 (km/h)	RPA (m/s ²)
	Total	L	M	H	ExH		加速	定速	減速	停止			
WLTC Ver5	23.17	3.09 (13.3%)	4.72 (20.4%)	7.12 (30.7%)	8.24 (35.6%)	1800	31.4	25.8	30.3	12.6	131.3	46.5	0.153
JC08	8.17	-	-	-	-	1204	29.0	14.7	28.5	27.8	81.6	24.4	0.171
NEDC	11.01	-	-	-	-	1180	23.4	37.4	16.6	22.6	120.0	33.6	0.111
WWDB	-	(14.1%)	(20.0%)	(31.9%)	(34.0%)	-	29.1	32.1	26.0	12.8	-	45.9	0.167
WWDB-Japan	-	(38.7%)	(43.5%)	(12.9%)	(5.0%)	-	25.4	28.7	22.8	23.1	-	30.3	0.160

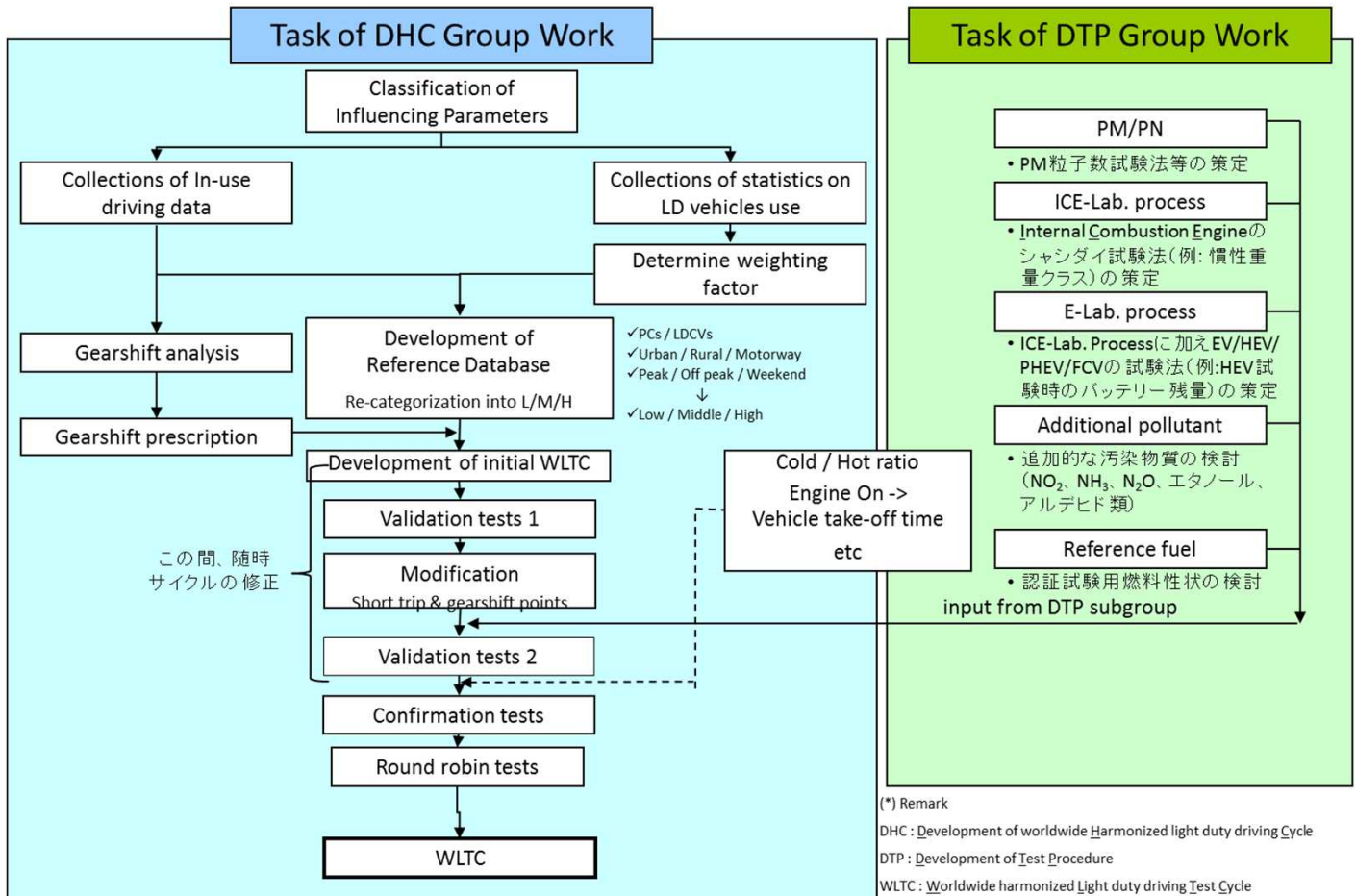
OWLTC Ver5とWWDB等との比較

Parameter		Cycle duration	Driving distance	Average speed	Max. speed	Max. acceleration	Max. Deceleration	RPA	Acceleration ratio	Deceleration ratio	Cruise ratio	Idling ratio	X ² value	Normalized X ² value
		s (h)	km	km/h	km/h	km/h/s	km/h/s	m/s ²	%	%	%	%	V-A distribution	V-A distribution
LOW	WWW database	(6107)	114440	19.8	60.0	-	-	0.192	27.5	25.4	22.7	24.5	-	-
	JP database	(1122)	18839	19.8	60.0	-	-	0.177	25.0	23.2	21.5	30.4	-	-
	WLTC Ver5	589	3.09	18.9	56.5	5.3	-5.3	0.205	28.4	31.1	15.8	24.8	0.586	0.0019
MID	WWW database	(3136)	120162	38.4	80.0	-	-	0.188	31.4	27.5	28.8	12.2	-	-
	JP database	(319)	11644	40.1	80.0	-	-	0.142	26.6	22.7	36.3	14.4	-	-
	WLTC Ver5	433	4.76	39.5	76.6	5.7	-5.4	0.196	36.0	30.3	23.1	10.6	0.650	0.0015
HIGH	WWW database	(3358)	192595	58.0	110.0	-	-	0.156	31.3	27.2	35.5	6.0	-	-
	JP database	(253)	17070	62.9	110.0	-	-	0.117	23.8	21.9	49.5	4.8	-	-
	WLTC Ver5	455	7.16	56.6	97.4	5.7	-5.4	0.135	26.8	27.9	38.9	6.4	1.113	0.0019
Ex-HIGH	WWW database	(3144)	282188	86.8	194.7	-	-	0.108	25.7	23.4	48.9	2.0	-	-
	JP database	(64)	5404	86.2	148.3	-	-	0.086	20.0	19.1	59.4	1.5	-	-
	WLTC Ver5	323	8.25	92.0	131.3	3.7	-4.4	0.125	37.2	32.2	29.1	1.5	2.678	0.0030
ALL	WWW database	(15745)	(709385)	45.9	194.7	-	-	0.167	29.1	26.0	32.1	12.8	-	-
	JP database	(1758)	52956	30.3	148.3	-	-	0.160	25.4	22.8	28.7	23.1	-	-
	WLTC Ver5	1800	23.26	46.5	131.3	5.7	-5.4	0.153	31.4	30.3	25.8	12.6	-	-

速度-加速度頻度分布の比較



OWLTP策定のプロセス



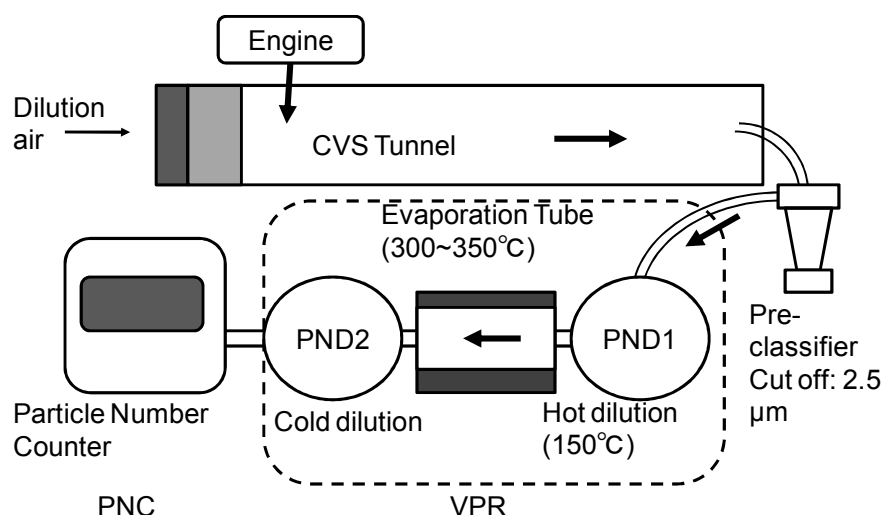
2. PM 粒子数規制検討状況

○活動経緯

規制値が強化されてきたことによる計測精度の問題やナノ粒子の方が危険性が高いのではないかという意見を踏まえ、現在のフィルター法(PM)を補完・代替する新たな計測手法の開発を目的とし自動車基準調和世界フォーラムの排出ガス・エネルギー専門家会合 (GRPE) の下に PMP (Particle Measurement Programme) が発足した。その中での議論において今後の粒子数計測 (PN) 法の提案がなされた。

○PN 計測手法

以下の処理の後、 23 nm ～ $2.5\text{ }\mu\text{ m}$ の粒径の不揮発性粒子の個数を測定する。



○乗用車の状況

各国の研究機関での試験法確認の結果、一定の安定性のある試験であることが確認され、R83 に盛り込まれ、2011 年(EURO5b)から欧州で採用されている。

○重量車の状況

各国の研究機関での試験法確認は終了し、7 月に試験結果に関するインフォーマルミーティングを実施する予定。今後 R49 の改正がなされ 2012 年末から欧州で採用される予定である。

○今後の検討課題

- ・装置の校正方法が不十分であるという意見がある。
- ・検出下限を 23 nm としており、ガソリン車も含めそれ以下の粒子の取り扱いが検討課題である。

VI. その他

1. 諮問(平成8年5月)

諮問第31号

環大二第55号

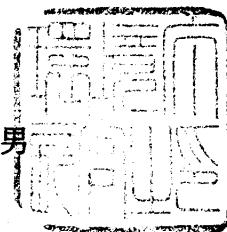
平成8年5月21日

中央環境審議会

会長 近藤 次郎 殿

環境庁長官

岩 垂 寿喜男



今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(諮問)

環境基本法第41条第2項第3号の規定に基づき、次のとおり諮問する。

「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について、貴審議会の意見を求める。」

(諮問理由)

自動車排出ガス対策については、近年、大気汚染防止法第19条の規定及び中央公害対策審議会答申「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」(平成元年12月22日)に基づき、窒素酸化物、粒子状物質等に対する規制が逐次実施、強化されてきたところであり、同答申に示された目標値については、その完全実施のめどが立ったところである。また、平成7年4月の大気汚染防止法の一部改正により追加された同法第19条の2の規定に基づき、平成8年4月からは自動車燃料品質に係る規制が新たに開始されたところである。

しかしながら、大都市地域を中心とした大気汚染は依然として深刻な状況にあることから、大気汚染を改善するためには、自動車からの排出ガスの低減対策を一層推進することが必要である。

一方、近年、我が国の大気中から低濃度ではあるが種々の有害な物質が検出され、これらの物質の長期間の暴露による健康への影響が懸念されるに至っている。これらの有害大気汚染物質の中には自動車からの排出が指摘されている物質もあり、今後はこれらについても視野に入れて自動車排出ガス対策を講じていく必要がある。

このため、今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について、貴審議会の意見を求めるものである。

「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」の諮問について

1. 諮問の背景

自動車排出ガス対策については、近年、中央公害対策審議会答申「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」（平成元年12月22日）に示された内容に沿って進められてきたところである。同答申に示された短期目標については、既にそれに基づく規制が開始されている。長期目標についても、昨年までの技術評価において全ての車種で答申で示された達成期限である平成11年までに達成できると評価されたところであり、現在、規制強化のための手続を進めているところである。

以上のとおり、平成元年答申については、その完全実施の目途がついたところであるが、自動車排出ガス対策については、窒素酸化物及び粒子状物質の対策の一層の推進に加え、ベンゼン等の有害大気汚染物質の対策を進める必要があるなど、今後とも多くの課題を有している。

2. 審議事項

(1)二輪車の排出ガス規制について

二輪車（原動機付自転車及び二輪自動車）については、これまで自動車排出ガス規制の対象とはされていなかったところであるが、ベンゼン等の有害大気汚染物質を含む炭化水素の排出量が多いことが近年明らかになっており、その排出抑制施策が求められている。このため、法律上自動車排出ガス規制の対象とされていなかった原動機付自転車について平成8年5月の大気汚染防止法の改正により、新たに規制対象に追加されたところであり、二輪自動車についても総理府令を改正し、新たに規制対象に追加することとしている。今後は、これら二輪車の排出ガス規制について、試験方法、許容限度設定目標値及びその達成時期について御審議いただく必要がある。

(2)自動車起因の有害大気汚染物質対策について

有害大気汚染物質の中には、ベンゼン等自動車から排出されているものもあり、これらについては、平成8年1月の中環審中間答申を踏まえ、既に規制対象となっている炭化水素及び粒子状物質といった多成分混合物質の排出規制並びに自動車燃料品質規制の強化により対応することが必要である。このため有害大気汚染物質対策の観点からの炭化水素及び粒子状物質の排出低減方策並びにガソリン中のベンゼン含有量に係る許容限度の見直し等について御審議いただく必要がある。

(3)窒素酸化物及び粒子状物質対策について

二酸化窒素及び浮遊粒子状物質による大気汚染に対処するため、近年、平成元年答申を踏まえて窒素酸化物及び粒子状物質に係る自動車排出ガス規制の強化を進めてきたところである。しかし、これらによる大気汚染は依然として厳しい状況にあり、また、自動車の保有台数や交通量は依然として増加の傾向にあることから、自動車排出ガス低減技術の開発の見通し等を踏まえて、幅広い視点から単体対策に係る一層の強化の方策について御審議いただく必要がある。

3. 審議方法

自動車排出ガス対策については、内容が専門的・技術的事項に及ぶものであることにかんがみ、部会における審議の促進に資するため、「自動車排出ガス専門委員会」を設置して、専門的事項の調査審議を進めることとしたい。

4. 審議スケジュール

2. のうち、特に(1)の審議事項については、改正法の施行のために必要となる事項であるため、改正法の円滑な施行に支障が生じないように、その施行期日（平成9年5月9日までの政令で定める日）の相当程度前（本年秋頃）に結論を得る必要がある。

その他の事項についても、可能なものについては、これと時期を併せて御審議いただき結論を頂きたい。