

ガソリン車の排出ガス低減対策関係

1

1. 国内におけるPM規制の経緯

- 国内においては、平成6年の短期規制より、ディーゼル車に対するPM規制を導入。
- その後、吸蔵型NOx還元触媒を装着した希薄燃焼方式の筒内直接噴射ガソリンエンジンを搭載した車(以下「リーンバーン直噴車」という。)において、DPFを装着したディーゼル車と同程度以上にPMが排出されている実態を踏まえ、平成21年のポスト新長期規制において、リーンバーン直噴車に対してもディーゼル車と同等の規制を導入。

乗用車 (g/km)	短期規制 (1994)	長期規制 (1997)	新短期規制 (2003)	新長期規制 (2005)	ポスト新長期 規制(2009)
ディーゼル車	0.34	0.08	0.052	0.013	0.005
リーンバーン 直噴車	-	-	-	-	0.005

重量車 (g/kWh)	短期規制 (1994)	長期規制 (1997)	新短期規制 (2003)	新長期規制 (2005)	ポスト新長期 規制(2009)
ディーゼル車	0.7	0.25	0.18	0.027	0.01
リーンバーン 直噴車	-	-	-	-	0.01

2

2 . 欧州におけるPM規制の経緯

- 欧州においては、平成4年のEURO 規制より全ての重量車、平成6年のEURO1規制よりディーゼル乗用車に対するPM規制を導入。
- その後、平成21年のEURO5a規制より、三元触媒が利用出来る理論空燃比で燃焼する方式の筒内直接噴射ガソリンエンジン搭載車(以下「ストイキ直噴車」という。)を含む全てのガソリン直噴車に対して、ディーゼル乗用車と同水準のPM規制を導入。

乗用車 (g/km)	Euro 1 (1994)	Euro 2 (1998)	Euro 3 (2000)	Euro 4 (2006)	Euro 5a (2009)	Euro 5b (2011)	Euro 6b (2014)	Euro 6c (2017)
ディーゼル車	0.14	0.08	0.05	0.025	0.005	0.0045	0.0045	0.0045
ガソリン直噴車	-	-	-	-	0.005	0.0045	0.0045	0.0045

重量車 (g/kWh)	Euro 0 (1988)	Euro I (1992)	Euro II (1995)	Euro III (1999)	Euro IV (2005)	Euro V (2008)	Euro VI (2013)
すべて	-	0.4	0.15	0.1	0.02	0.02	0.01

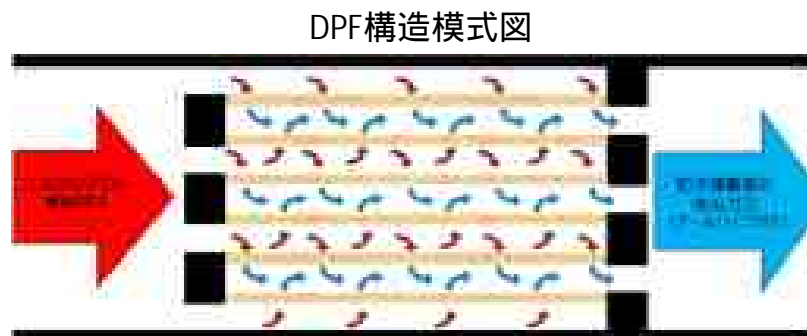
3

3 . 自動車からのPM排出に関する技術的な背景

ディーゼル車のPM排出と対策技術

Diesel Particulate Filter (DPF)

- 1990年代に登場した技術
- 排出ガスを多孔質のフィルター等を通させ、その際にPMを捕集する。
- PMがある程度捕集されたら、フィルター温度を上昇させ、PMを酸化する。



DPFにより、ディーゼル車から排出されるPMは激減

4

3. 自動車からのPM排出に関する技術的な背景（続き）

ストイキ直噴車の増加



MFI: Multi-port Fuel Injection

近年、国内で生産されているガソリン車においては、三元触媒が利用できる理論空燃比で燃焼する方式の筒内直接噴射ガソリンエンジン搭載車(ストイキ直噴車)が増加する傾向にある。(第十二次報告)

5

3. 自動車からのPM排出に関する技術的な背景（続き）

ガソリン直噴車のPM排出の仕組み

➤ リーンバーン直噴エンジン及びストイキ直噴エンジン

直接燃焼室内に燃料を噴射することから、従来の燃料噴射方式(ポート噴射方式)のガソリン車に比べると、燃料と空気の混合時間が短くなり、不均質な混合気になりやすいため、混合気の中に燃料が過濃な部分ができ、燃焼が不完全となりPMの排出量が多くなる場合がある。

さらに、コールドスタート時においては、燃料がピストン頂面に付着し、プール燃焼によりPMが生成する場合がある。

従来の燃料噴射方式(ポート噴射方式)

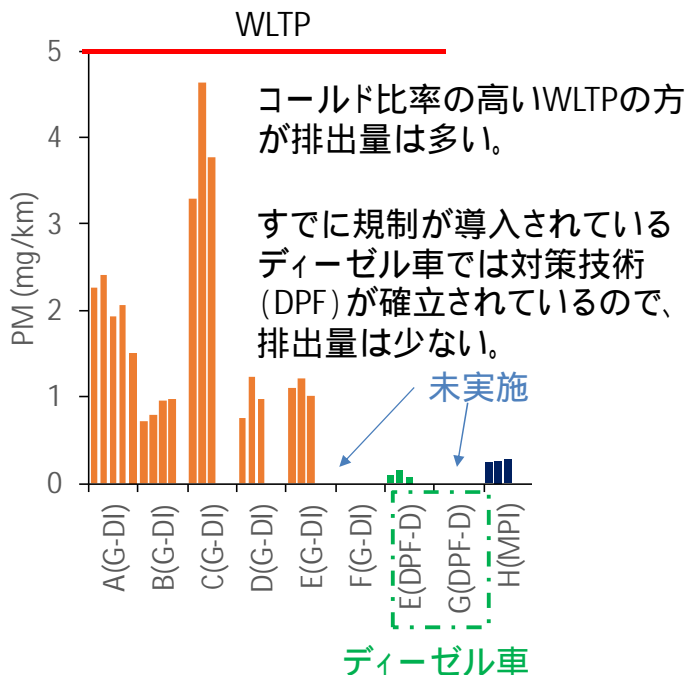
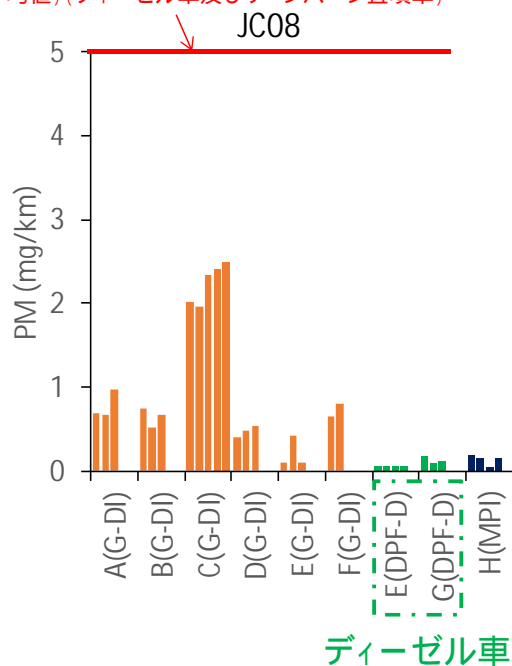
燃料と空気は燃焼室に入る前から混合させることから、燃料と空気の混合時間を十分に取れることにより、均質な混合気になりやすいため、PMの排出量が少ない。

6

4. ストイキ直噴車のPM排出量

平成27年度環境省調査(実施機関:(独)交通安全環境研究所(現(独)自動車技術総合機構))

規制値(平均値)(ディーゼル車及びリーンバーン直噴車)



参考:車両選定の基本的な考え方

これまでに環境省が実施したストイキ直噴車のPM排出データを活用

ストイキ直噴車を製造しているメーカーの車両については各社の販売台数の多いものについて最低1台試験を実施

上記に加え、自工会提供の排出データを含め、各メーカーの市場販売比率に応じて調査台数を拡充

7

【参考】自動車排出ガス専門委員会(第58回)コメント

業界ヒアリング結果

<(一社)日本自動車工業会>

ディーゼルと同程度の規制であれば問題ない。

リードタイムは次期排出ガス規制の告示発効から4~5年必要と思われる。

専門委員会コメント

- 今後のガソリン直噴車の技術開発の動向等を確認しつつ多角的に判断することが必要と考える。
- 4~5年のリードタイムが必要な根拠を詳細に示されたい。

8

5. ガソリン直噴車のPM規制導入に係るリードタイムの根拠

前回専門委員会コメントに対する(一社)日本自動車工業会の回答

ガソリン直噴車のPM規制適合には

- 暖機過程の燃焼改善¹
- Fuelインジェクターの改良
- 燃料噴射制御の見直し²

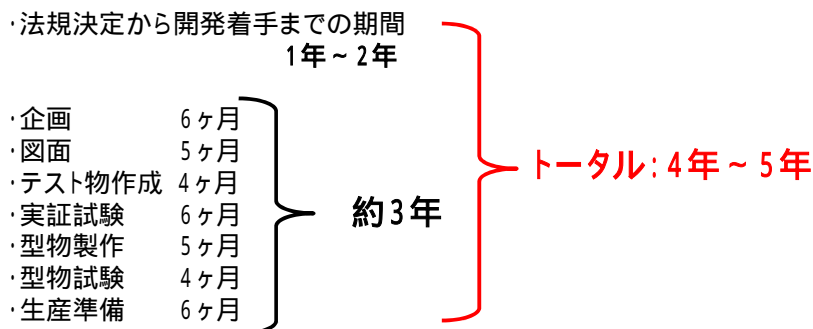
が必要である。

- 1 燃焼改善の例:
- ・ スワール流やタンブル流の流動を強化する事で混合気形成を促進させる
 - ・ シリンダーヘッド形状やピストン形状の見直しにより、プラグ近傍に混合気を形成しやすくする
 - ・ 点火時期制御(点火エネルギーUPや多段点火制御、2プラグ化、etc)による着火性向上

- 2 燃料噴射制御の見直しの例
- ・ 多段噴射化等により、ピストン、スリーブ等への燃料付着を低減

上記、対応を行うには、エンジンの基本設計から見直しが必要になる車種もあることから、開発期間、生産準備期間を考慮すると、4～5年のリードタイムが必要となる。

ガソリン直噴射のPM規制導入リードタイム内訳



(一社)日本自動車工業会提供資料より

9

6. ガソリン直噴車のPM対策

- ストイキ直噴車のPM排出量は、既に規制が導入されているディーゼル乗用車の排出量を上回っている。
- WLTPにおける排出量は、コールドスタートの影響等により、従来のJC08モードを用いた場合よりも更に排出量が増大する。
- 一方、これまでの調査対象車種のストイキ直噴車では、ディーゼル乗用車及びリーンバーン直噴車の規制値を下回っており、ストイキ直噴車への同水準の規制導入への対応は技術的に可能であると考えられる。



- 大気環境の保全とともに規制の公平性の観点から、ストイキ直噴車に対しても、ディーゼル乗用車等と同水準のPM規制を導入し、自動車からのPM排出の更なる低減を図る。
- 既に適合している車種もあることから、ヒアリング結果よりもリードタイムを短縮し約3年とする。

ガソリン直噴車のPM規制の導入に係るリードタイム

平成32年末までに適用を開始する

(新型:平成32年10月、継続:平成34年10月を想定)

対象は全てのガソリン直噴車

規制値はディーゼル車及びリーンバーン直噴車と同一

10

IV. 燃料蒸発ガス低減対策関係

IV-1. 燃料蒸発ガス低減対策の方向性等

IV-2. 燃料蒸発ガス低減対策の費用対効果の試算

IV-3. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

1

1. 燃料蒸発ガス対策の必要性

- 燃料蒸発ガスは、光化学オキシダント及び浮遊粒子状物質を削減するためのVOC対策の中で従来から取り組むべき課題とされ、PM_{2.5}対策としても中央環境審議会において短期的課題に位置付けられている。
- このため、中央環境審議会自動車排出ガス専門委員会において、平成27年10月より第13次答申に向けて対策の検討を進めているところ。

中環審「微小粒子状物質の国内における排出抑制策の在り方について」(抜粋)

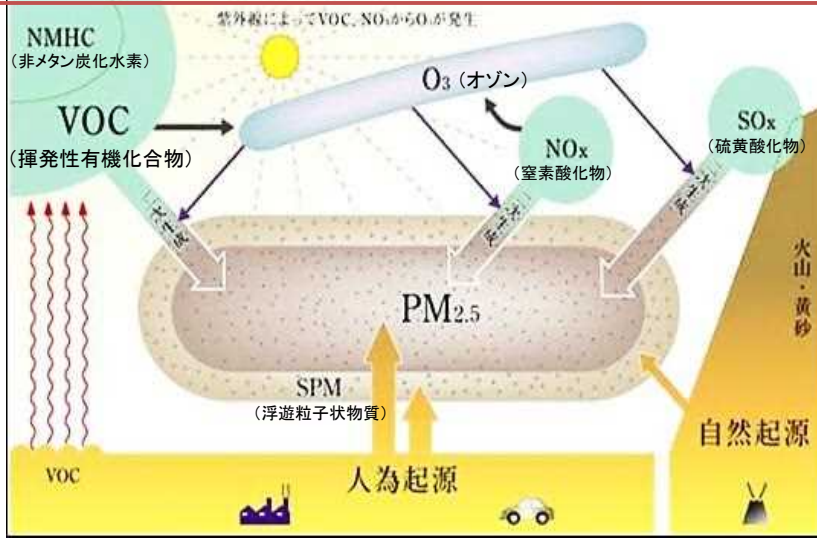
【VOCに関する短期的課題】

- ・ 車両への給油時における燃料蒸発ガス対策については、「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(第五次答申)」(平成14年4月16日中央環境審議会)で示されたとおり、実行可能性、技術的課題、対策による効果、VOC 排出量全体に占める寄与度、欧米での状況等を踏まえるとともに、燃料供給施設側での対策と自動車構造側での対策があることから、経済的及び技術的考慮を払いつつ、適切な対策の導入を早急に検討すべきである。
- ・ さらに、タンクローリーから地下タンクへの燃料受入時における燃料蒸発ガス対策についても、全国的に速やかに推進すべきである。
- ・ また、自動車の駐車時及び走行時に排出される燃料蒸発ガス対策についても、排出実態等を踏まえつつ、対策の強化について速やかに検討すべきである。

1. 燃料蒸発ガス対策の必要性（続き）

O₃及びPM_{2.5}の生成機構

原因物質と発生源が多岐にわたり、生成機構も複雑である。



【一次生成】

人為発生源、自然発生源から直接粒子として排出されるもの

【二次生成】

ガス状大気汚染物質が化学反応により蒸気圧の低い物質に変化して粒子化したもの

出典：国立環境研究所「環境儀」

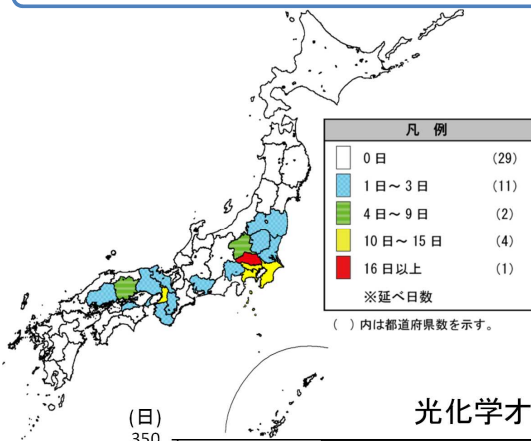
- 固定発生源： ボイラーや焼却炉などばい煙を発生する施設、
鉱物の堆積場など粉じん(細かいちり)を発生する施設等
- 移動発生源： 自動車、船舶、航空機等
- 自然発生源： 土壌、海洋、火山等があり、それぞれ土壌粒子、海塩粒子、火山噴煙等を発生

3

1. 燃料蒸発ガス対策の必要性（続き）

- 光化学オキシダント及びPM_{2.5}は環境基準の達成率が低い。

光化学オキシダントの注意報は、関東、東海、近畿など広域で発令されている



・平成26年度の光化学オキシダント環境基準達成率

(0局) 0% (測定局数: 1,161局 (一般局))

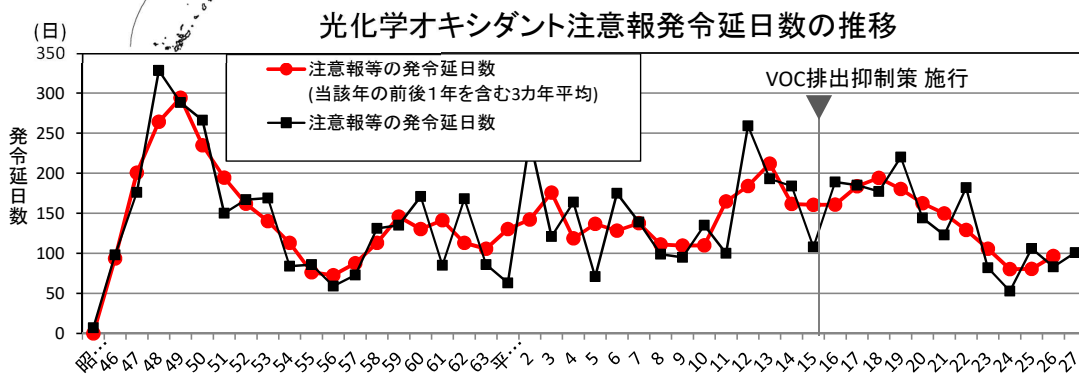
※光化学オキシダントの環境基準は、眼に対する刺激あるいは呼吸器系器官への短期的な影響を防止するという観点から「1時間値が0.06ppm以下であること。」と定められている。

・光化学オキシダント注意報は、首都圏を中心とする関東や東海、近畿などの広域で発令されている。

・注意報発令日数については、今までの排出抑制策により低減傾向であるが、未だに年間延べ100日程度見られる。

・注意報発令レベル(0.12ppm)を超える高濃度域の光化学オキシダント濃度は低下しており改善が見られる。

(注) 発令延日数は、各都道府県を一つの単位として光化学オキシダント注意報等の発令日数を合計したものであり、同一日に同一都道府県内の複数の発令区域で注意報等が発令されても、当該都道府県での発令は1日として数える。
(「平成27年光化学大気汚染の概要」、環境省)



4

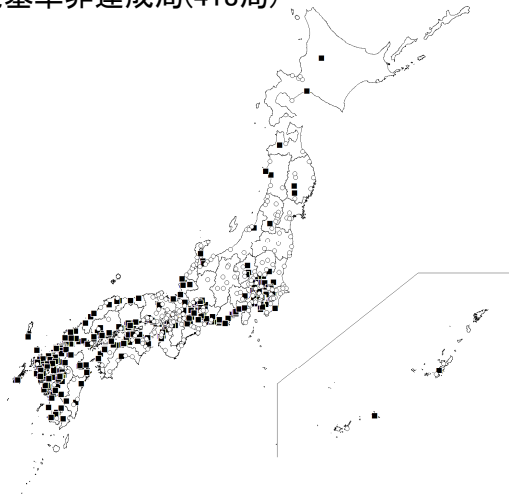
1. 燃料蒸発ガス対策の必要性（続き）

PM_{2.5}は関東から九州にかけて環境基準達成率が低く、広域的な問題である

（一般局）

測定局数 :761局
有効測定局数 :672局
環境基準達成局数 :254局
環境基準達成率 :37.8%

○環境基準達成局(254局)
■環境基準非達成局(418局)



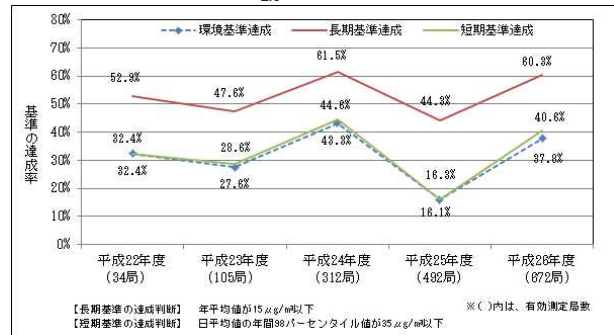
・全国のPM_{2.5}の環境基準達成率は、2009年の基準制定後、50%を超えたことが無く、全国的な課題となっている。

・平成26年度PM_{2.5}環境基準の達成状況

長期基準(405局) 60.3%
短期基準(273局) 40.6%
全体 (254局) 37.8%

・大陸からの越境汚染の影響について西日本を中心として見受けられるが、関東では国内発生源による影響も大きい。

国内におけるPM_{2.5}環境基準達成率の推移

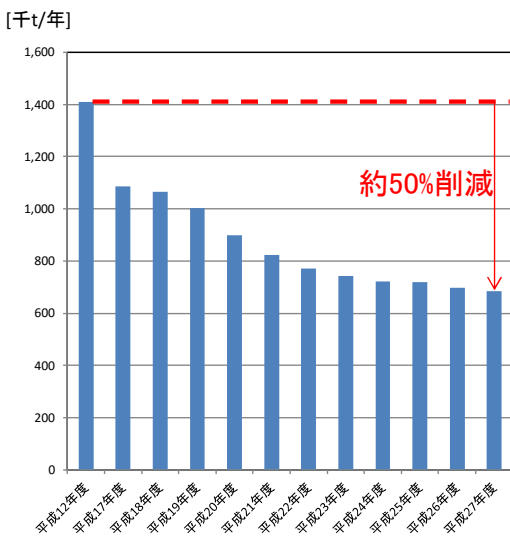


5

2. これまでのVOC排出抑制の取組

VOC削減による光化学オキシダント・PM_{2.5}濃度の改善

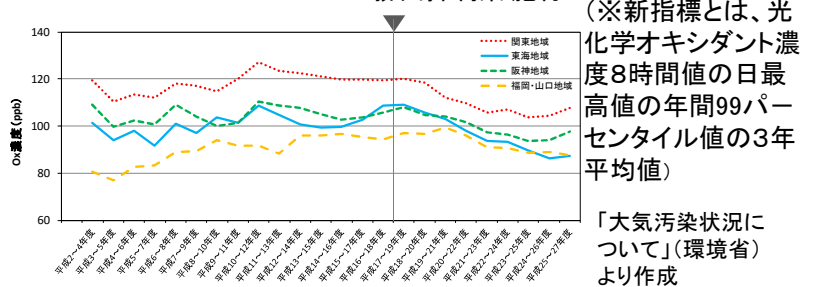
これまでのVOC対策により光化学オキシダント・PM_{2.5}濃度は改善されてきているが、環境基準達成率は依然低く、更なる対策が必要。



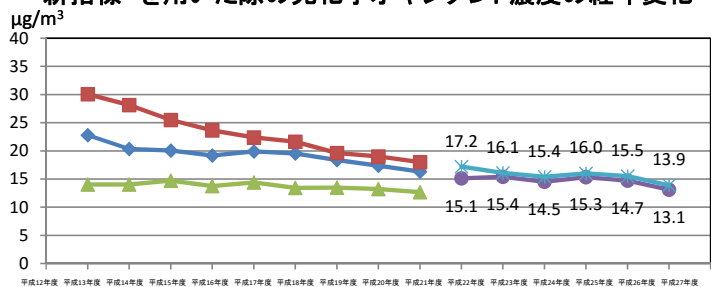
国内VOC排出量(固定発生源)の経年変化

出典: 環境省
平成28年度VOC排出インベントリ検討会(第3回)

VOC排出抑制策 施行



新指標※を用いた際の光化学オキシダント濃度の経年変化



国内におけるPM_{2.5}濃度の推移

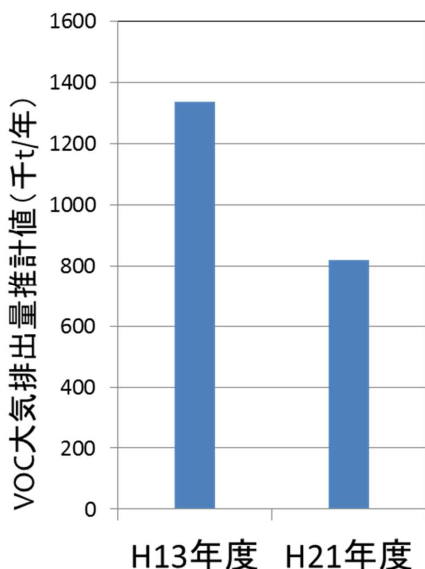
6

2. これまでのVOC排出抑制の取組（続き）

光化学オキシダント濃度改善の推計

VOCの排出削減による光化学オキシダント濃度の改善は、シミュレーションでも示されている。

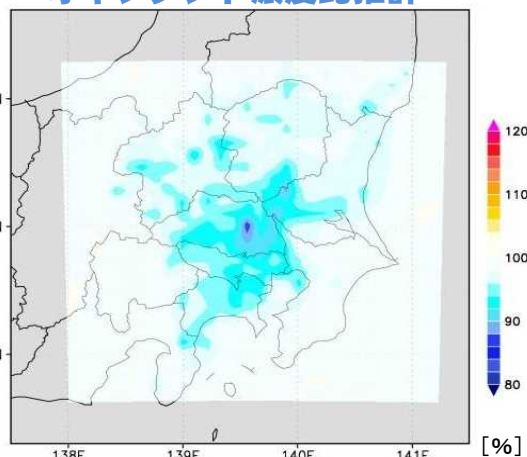
VOC排出量（固定発生源）の変化



平成21年度VOC排出量は、平成13年度に比べ約516,000t削減、排出割合で約40%削減

(平成13年度の排出量は、平成12年度と平成17年度の排出量から内挿して算出)

平成21年/平成13年のオキシダント濃度比推計



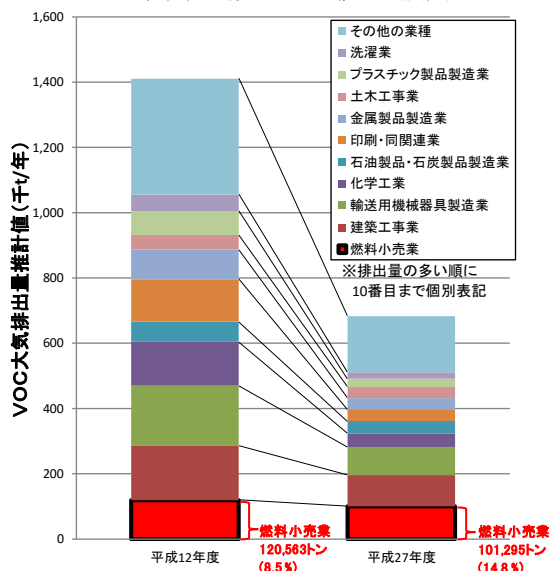
参考:実績値

関東地域の観測実績	光化学オキシダント濃度統計値 (日最高8時間値の99%値の3年平均値の域内最高値)	光化学オキシダント注意報発令延べ日数 (3年平均値)
平成13年	124ppb	111日
平成21年	112ppb(平成13年より10%減)	84日(平成13年より24%減)

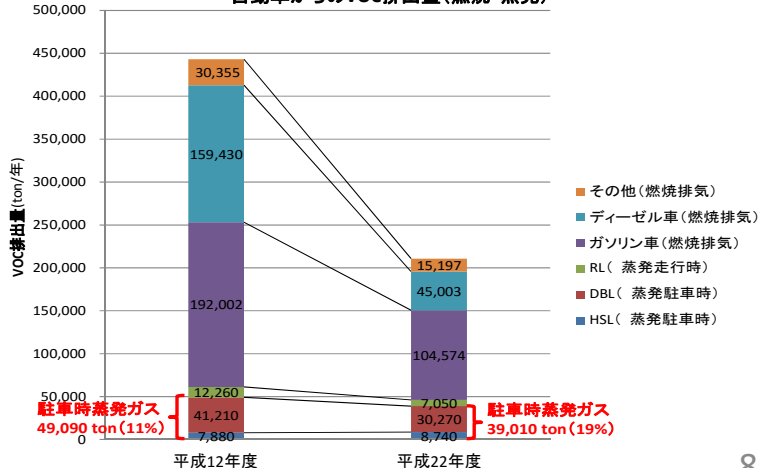
2. これまでのVOC排出抑制の取組（続き）

- 固定発生源からのVOC対策は、平成18年の大気汚染防止法改正により導入され(VOC排出量50t/年以上の施設が規制対象の目安)、規制と自主的取組のベストミックスを進めることとされており、多くの業種で削減が進められた。
- 「微小粒子状物質の国内における排出抑制策の在り方について 中間とりまとめ」(平成27年3月 微小粒子状物質等専門委員会)では、『環境省が毎年度更新しているVOC排出インベントリにおいて、VOC排出量が上位10業種のうち燃料小売業以外の業種については平成12年度から平成24年度にかけてVOC排出量が減少しているのに対し、燃料小売業からのVOC排出量は自主的取組による削減が進まず、他業種ほどの低減がみられない。』と記述されている。
- また、燃料蒸発ガスは、自動車の駐車時においても発生している。

固定発生源からのVOC排出量(蒸発)

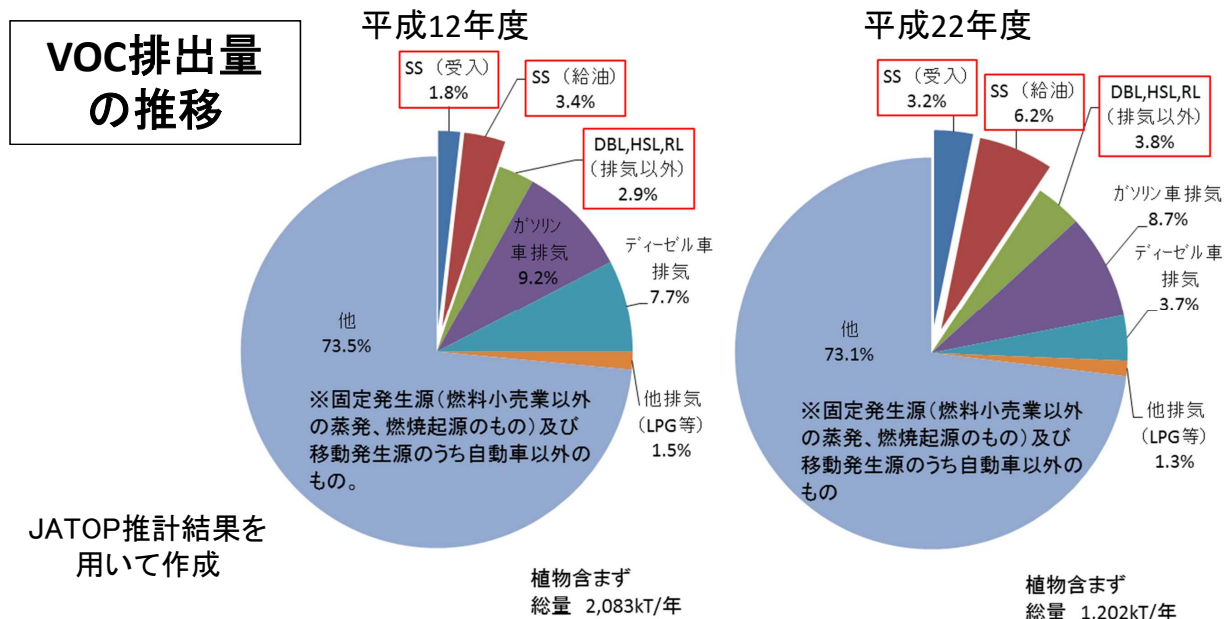


自動車からのVOC排出量(燃焼・蒸発)



2. これまでのVOC排出抑制の取組（続き）

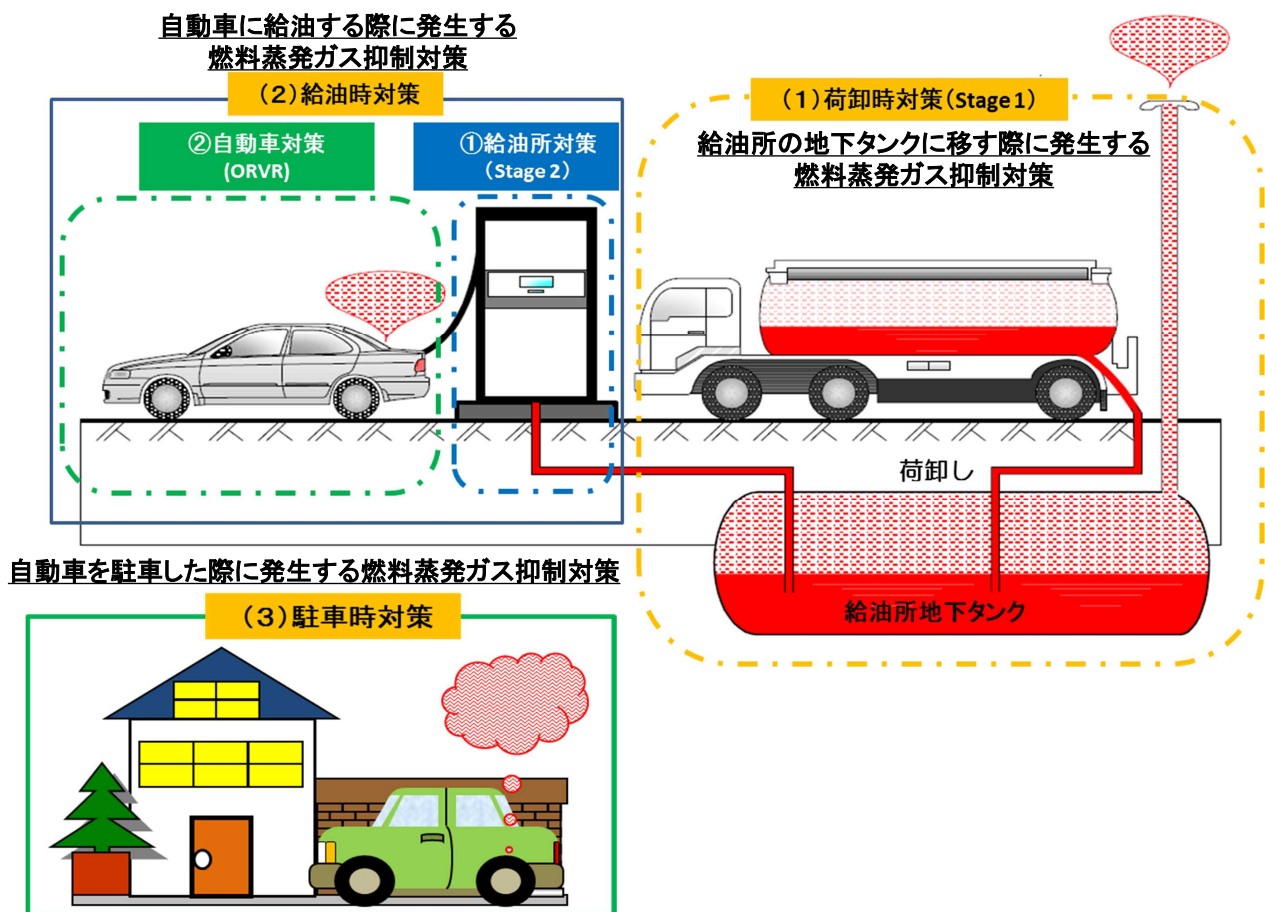
- 燃料蒸発ガス対策は、VOC対策のメニューの一つとして重要。



- 車両からのVOC排出量(排気以外)の割合は2.9%から3.8%に増加し、ガソリンスタンド給油時の排出では3.4%から6.2%に増加しており、今後VOC排出量が全体で減少していく中、燃料蒸発ガス対策を講じることが重要になっている。

9

3. 燃料蒸発ガス対策技術のオプション

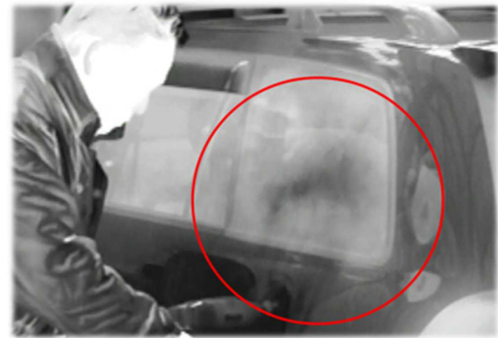


10

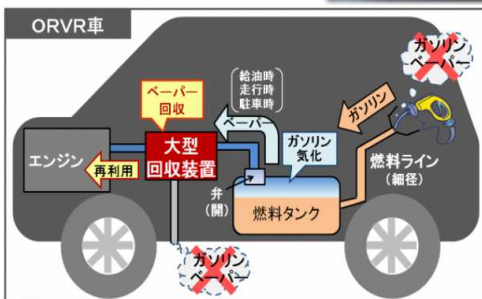
3. 燃料蒸発ガス対策技術のオプション（続き）

- 特に、給油時の燃料蒸発ガス対策については、欧米及びアジアの諸国では必要な対策が講じられている一方、我が国は、その対策を講じていない状況である。
- また、対策を行うことにより、ベンゼン等の有害なVOCのばく露低減や、周囲への臭いの低減が、副次的な効果として期待できる。

Stage2:
欧州や中国、韓国等で導入されている



給油時の燃料蒸発ガス
出典：神奈川県HP



ORVR:
米国で導入されている
出典：神奈川県HP

11

3. 燃料蒸発ガス対策技術のオプション（続き）

参考：給油時対策技術（Stage 2の違い）

カリフォルニア型

燃料蒸気が外気に触れないよう、マフラーが付いている。マフラーを押し付けないと燃料が出ないようになっている。
吸い込み流量/給油流量 = 1.05 ± 0.10
回収効率95%



欧州型

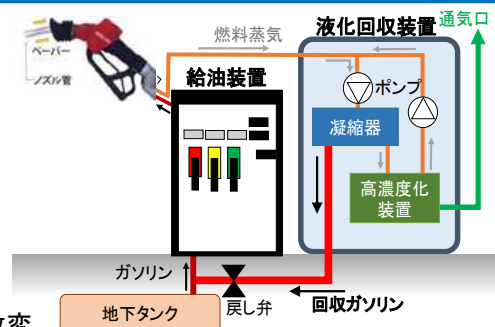
使い易さに配慮し、マフラーは付いていない。
吸い込み流量/給油流量 = 1.00 ± 0.05
回収効率85%



国内方式（液化回収方式）

マフラーあり。
燃料蒸発ガスを吸引し液化する。
液化した燃料は給油に使用される。
液化装置内蔵型の回収率は50~60%（業界ヒアリング結果）、液化装置別置き型（右図）の回収率は95%（H27環境省調査結果）。

出典：Yamada et al.,
Atmospheric Environment (2015)より改変

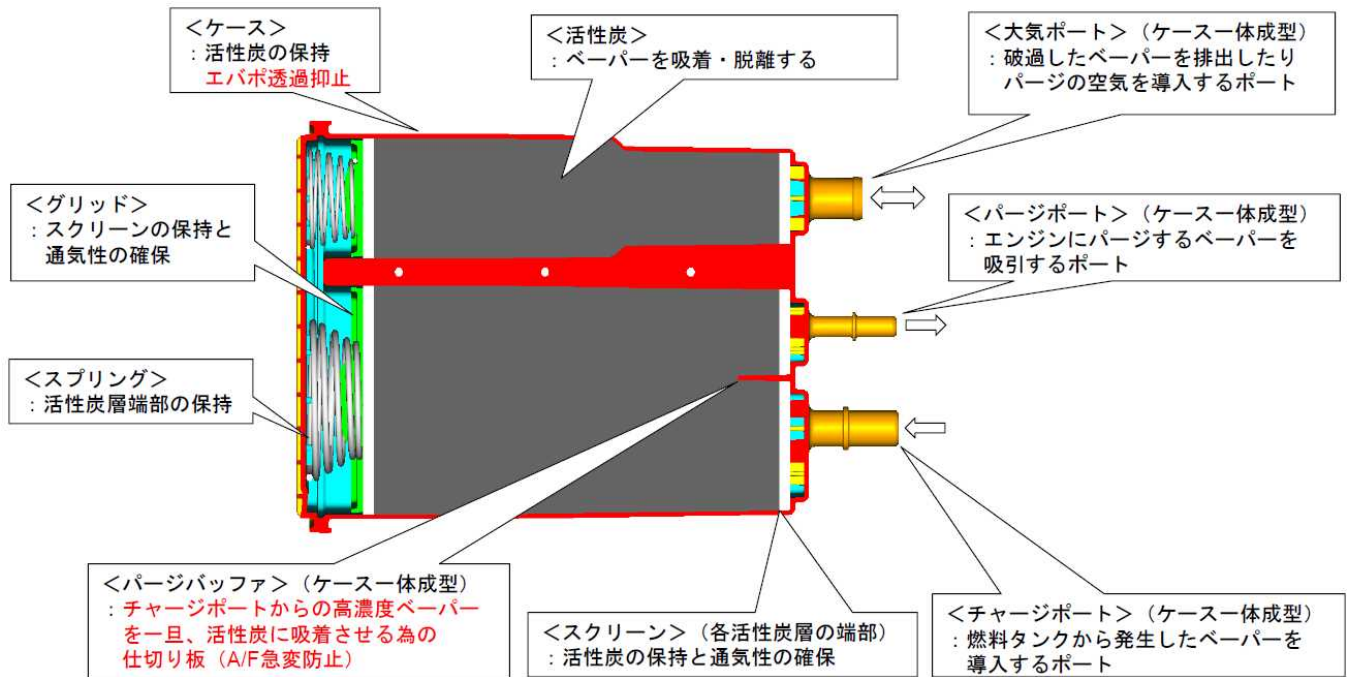


12

3. 燃料蒸発ガス対策技術のオプション（続き）

参考：駐車時対策技術

キャニスタの構造と各構成部品の機能

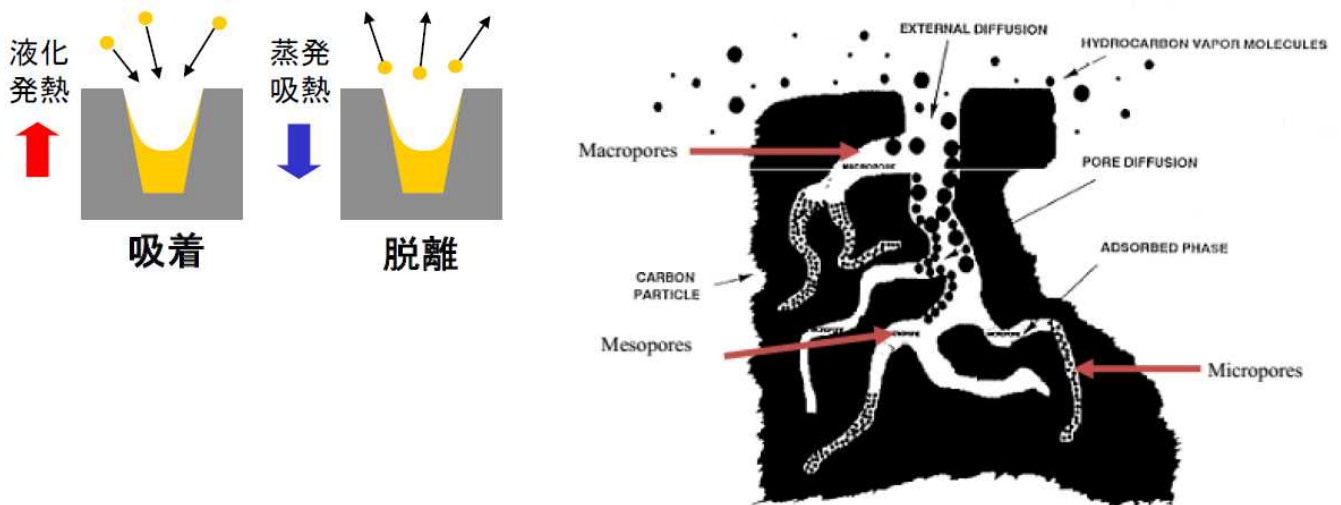


出典：(株)マーレフィルターシステムズ

13

3. 燃料蒸発ガス対策技術のオプション（続き）

活性炭のVOC吸着脱離メカニズムと性能影響因子について



活性炭の吸着脱離メカニズム

吸着は界面現象の一つで、活性炭表面からの引力（ファンデルワールスの力）により気体の分子が引きつけられ吸着が起こる。又、毛管現象という吸着を助長する作用もあり、気体が凝縮して液体になり吸着量が増える。これらを総称して物理吸着と言ひ、その吸着速度は速く、可逆的（脱離可能）である。

出典：(株)マーレフィルターシステムズ

14

3. 燃料蒸発ガス対策技術のオプション（続き）

(1) 荷卸時対策 (Stage 1)*

タンクローリから給油所の地下タンクに荷卸しする際に発生する燃料蒸発ガス対策。タンクローリに蒸発ガスの戻り管を追加配管することで、荷卸時にタンクローリが燃料蒸発ガスを回収して油槽所に持ち帰る。

* 欧米及びアジア諸国で導入済み。国内でも都市部の自治体を中心に14都府県市※において条例により導入済み。

※埼玉県、さいたま市、千葉県、千葉市、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、相模原市、福井県、愛知県、京都府、大阪府、名古屋市

(2) 給油時対策

① 給油所対策 (Stage 2)*

自動車に給油する際に発生する燃料蒸発ガスを給油機にて回収する対策。給油機に蒸発ガスの吸引装置を設置し、給油機が燃料蒸発ガスを回収して地下タンクに貯蔵又は当該蒸発ガスを液化し、給油ノズルへ戻し車両への給油に再利用する。

* 欧州及びアジア諸国で導入済み。国内では、液化回収方式のStage2が普及しつつあり、ある給油機メーカーではStage2が国内向け出荷の3割に達する場合もある。

② 自動車対策 (ORVR)*

自動車に給油する際に発生する燃料蒸発ガスを自動車が回収する対策。活性炭を封入した大型の回収装置を車両が装備することにより、燃料蒸発ガスを吸着する。

* 米国で導入済み。

(3) 駐車時対策*

駐車中の自動車の燃料タンクから温度変化により発生する燃料蒸発ガス及び燃料配管等から透過により発生する燃料蒸発ガスの対策。活性炭を封入した回収装置を車両が装備することにより、燃料タンクから発生する燃料蒸発ガスを吸着するとともに、燃料配管等の材質を変更することにより燃料配管等からの透過を抑制する。

* 国連において日欧主導で国際基準の作成に着手済み。

15

4. 燃料蒸発ガス対策技術毎のメリット・デメリット

対策手法及び内容		対策の名称	長所	短所
荷卸時対策	タンクローリから給油所地下タンクに荷卸しする際に発生する燃料蒸発ガス対策	Stage 1	<ul style="list-style-type: none"> 費用対効果が良い 中小企業の負担や大気汚染の地域性を考慮した重点的な対策が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 対策の必要性が高い大都市圏では既に条例で義務付けられている
給油時対策	自動車に給油する際に発生する燃料蒸発ガス対策	Stage 2 (給油所対策)	<ul style="list-style-type: none"> 費用対効果が相対的に良い 中小企業の負担や大気汚染の地域性を考慮した重点的な対策が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 1給油所あたりの費用負担が大きい(給油機の更新時における、通常給油機との差額:1給油所あたり252万円(3台)) 都市部に多い懸垂式給油機について、国内では販売されていない(技術的には可能)
		ORVR (自動車対策)	<ul style="list-style-type: none"> 駐車時の削減効果も考慮するとVOC削減量が最も大きい 車両1台あたりの費用負担が少ない(初期費用:1台あたり1万円) 	<ul style="list-style-type: none"> 国際的な基準に調和しないおそれがある 費用対効果が相対的に悪い
駐車時対策	駐車中の自動車の燃料タンク内の蒸発ガス及び燃料配管等からの燃料の透過により発生する燃料蒸発ガス対策 (現行の1DBL規制から2DBL規制に規制強化)		<ul style="list-style-type: none"> 既にEUとの基準調和の議論が進められている 車両1台あたりの追加負担が少ない。(初期費用:1台あたり2,500円) 	<ul style="list-style-type: none"> 他の対策より削減量が少なく、費用対効果も劣る

16

5. 対策技術毎の費用対効果

給油時対策

(1) Stage2の費用対効果

給油所当たり年間販売量 (kL/年)			1,000以上	2,000以上	3,000以上
年間費用 (百万円/年)	使用期間	7年	2,077	979	442
		14年	193	-173	-258
		21年	-435	-557	-491
年間蒸発ガス削減量 (ton/年)			16,250	12,720	9,193
費用対効果 (円/ton)	使用期間	7年	127,800	77,010	48,070
		14年	11,890	-13,570	-28,070
		21年	-26,770	-43,770	-53,450

(2) ORVRの費用対効果

	ORVR
年間費用 (百万円/年)	42,780
年間蒸発ガス削減量 (ton/年)	66,910 ※駐車時含む
費用対効果 (円/ton)	639,300

駐車時対策

	2DBL	3DBL
年間費用(百万円/年)	12,160	16,790
年間蒸発ガス削減量(ton/年)	7,951	12,560
費用対効果(円/ton)	1,529,000	1,336,000

※本費用対効果の前提条件については、「IV-2. 燃料蒸発ガス低減対策の費用対効果の試算」を参照

17

6. 燃料蒸発ガス対策の方向性

Stage1	<ul style="list-style-type: none"> 既に都市部の自治体を中心に条例により導入済みであり、更なる対策の必要性に乏しい。
Stage2	<ul style="list-style-type: none"> ORVRに比べて費用対効果が優れている。 既に国内でも対応機器が実用化され、導入例がある。 規制対象の他業種と比較して、事業所当たりのVOC排出規模が小さく(PRTRデータによると国内最大でも33t/年)、法的規制として導入することは合理的でない。また、小規模な給油所にとっては費用負担が大きい。
ORVR	<ul style="list-style-type: none"> Stage 2に比べて費用対効果(単位VOC削減に要する追加的費用)が劣る。 国際的な基準に調和しないおそれがある。
駐車時対策	<ul style="list-style-type: none"> 国連において日欧主導で規制強化に向けて調整中。

従って、燃料蒸発ガス対策として給油所側及び自動車側双方で実行可能な対策を進める観点から、

- ①給油時対策について、自主的取組によりStage 2の導入を促進するとともに、
- ②駐車時対策として、車両側の規制を強化する

18

7. 今後講じる対策

給油所側の対策

① 業界による自主的取組計画の策定

給油機の更新時にStage2の設置が進むよう、業界による自主的取組計画を策定

② 懸垂式Stage2に係る技術実証事業の実施

懸垂式Stage2の回収効率の評価等の技術実証事業により実用化を促進

③ Stage2の普及促進に向けた方策の検討

車両側の対策

○ 駐車時燃料蒸発ガス規制の強化

大気汚染防止法に基づく許容限度告示及び道路運送車両法に基づく保安基準告示を改正することにより、駐車時燃料蒸発ガス規制を強化。

- ・ 駐車試験日数を1日間から2日間へ延長 → キャニスタの大型化
- ・ 規制値を2g/1dayから2g/2dayへ強化 → 燃料配管のゴム材質等の変更
- ・ パージサイクルをJC08×4からWLTC(LMHM)に変更 → エンジン制御の変更

※詳細は「IV-3. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策」を参照。

19

IV. 燃料蒸発ガス低減対策関係

IV-1. 燃料蒸発ガス低減対策の方向性等

IV-2. 燃料蒸発ガス低減対策の費用対効果の試算

IV-3. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

20

1. 駐車時蒸発ガス対策の費用対効果

前提条件

ガソリンを燃料とする保有車両数(除く軽) + 軽自動車登録台数：
 66,793,734台(平成25年6月末時点、二輪車除く 自動車検査登録情報協会、軽自動車検査協会資料より)
 (うち軽自動車:28,604,058台)
 平均使用年数:12.38年(平成27年度 自動車検査登録情報協会資料より)
 キャニスタが破過しない有効な駐車期間をDBL試験期間+0.5日と仮定

1週間当たりの車両使用日数データ(日本自動車工業会アンケート)より、1週間当たりの車両駐車日数の分布を算出し、連続して駐車するという仮定で破過発生日数を算出
 ガソリン回収による燃料費削減効果を考慮

- ・ガソリン密度:0.7285kg/L(レギュラー認証用燃料、交通研調査結果)
- ・ガソリン価格:121.7円/L(小売価格、レギュラーガソリン、資源エネルギー庁提供データ)

費用対効果算出結果

1DBL(現行)からの差分

規制	キャニスタが有効な駐車期間(日)	1週間当たりの破過発生日数※1(p3)(日/週)	蒸発ガス排出量※2(p4)(ton/年)	蒸発ガス削減量(ton/年)	1台当たり費用(円/台)(燃費考慮前)	年間費用(百万円/年)(燃費考慮前)	年間費用(百万円/年)	費用対効果(円/ton)
1DBL(現行)	1.5	1.258	31,340	-	-	-	-	-
2DBL	2.5	0.8525	23,390	7,951	2,500	13,490	12,160	1,529,000
3DBL	3.5	0.6175	18,770	12,560	3,500	18,880	16,790	1,336,000

1台当たり費用(燃費考慮前)は(一社)日本自動車工業会へのヒアリング結果による

21

1. 駐車時蒸発ガス対策の費用対効果 (続き)

※1 「1週間当たりの破過発生日数(日/週)」の算出方法

日本自動車工業会アンケート結果を根拠とする

Number of days per week on which car is used	0-1 day	2-3 days	4-5 days	6-7 days
Percentage (%)	9	19	17	55

n=2820 調査地域:全国

1DBLの場合、キャニスタは1.5日持つと仮定して、稼働日数(1週間当たりの車両使用日数)ごとに1週間当たりの破過発生日数を算出

1DBLの場合の計算例

1DBL					
稼働日数	0	1	2.5	4.5	6.5
キャニスタ有効日数	0	2.5	4	6	
破過発生日数	7	4.5	3	1	

算出した稼働日数ごとの1週間当たりの破過発生日数と、上記のPercentage (%)から、平均の1週間当たりの破過発生日数を算出 ※0 dayと1 dayは4.5%ずつとして計算

1週間当たりの破過発生日数:1.258(日/週)

22

1. 駐車時蒸発ガス対策の費用対効果（続き）

※2「蒸発ガス排出量(ton)」の算出方法

以下の要領で算出

- 都道府県ごとの車両台数(乗用車と軽自動車に分けて計算)、気温データを使用して、都道府県ごとに1日ごとに排出量を計算し、365日分足し合わせたうえで、それらを合計して全国の蒸発ガス排出量とする
- 都道府県ごとの蒸発ガス排出量 = 破過発生割合(1年間の破過発生日数) × 「破過発生時の1日当たり排出量」 × 車両台数

「破過発生時の1日当たり排出量」予測式

$$E_{FVG} = M_{fuel} \times \Delta n$$

$$\Delta n = \frac{PV}{RT_{min}} - \frac{PV}{RT_{max}}$$

E_{FVG} : 蒸発ガス排出量 (g)
 M_{fuel} : 燃料の平均分子量 (g/mol)
 Δn : 排出される蒸発ガス量(mol)
 T_{max} : 最高温度 (K)
 T_{min} : 最低温度 (K)
 R : 一般気体定数 (J/(mol·K))
 P : タンク内圧 (Pa) (大気圧)
 V : タンクの空き容量 + 空隙容量 (m³)

最高温度、最低温度は2012年の各都道府県庁所在地のデータを使用した。
 タンク容量は乗用車50L、軽乗用車40Lとし、燃料は一律タンク容量の50%、空隙容量(燃料を満タンにした場合に空隙となる部分の容積)は一律20Lで計算

23

1. 駐車時蒸発ガス対策の費用対効果（続き）

(参考)「破過発生時の排出量」の計算例

最低気温17°C、最高気温27°Cの1日における乗用車の排出量

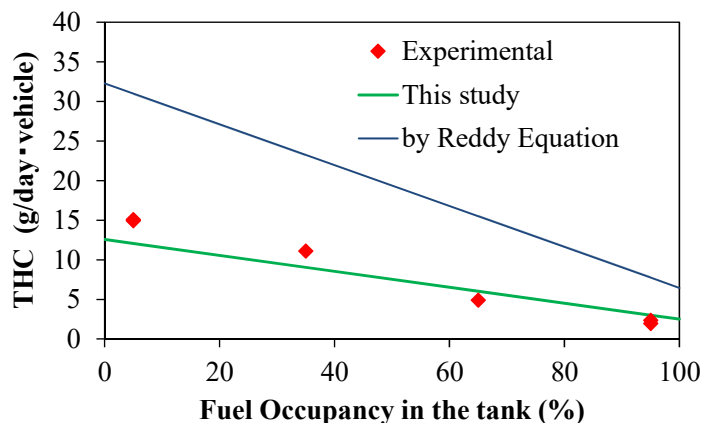
$$\begin{aligned} \Delta n &= \frac{PV}{RT_{min}} - \frac{PV}{RT_{max}} = \frac{PV}{R} \left(\frac{1}{T_{min}} - \frac{1}{T_{max}} \right) \\ &= \frac{101300 \times (0.05 \times 0.5 + 0.02)}{8.314} \left(\frac{1}{290} - \frac{1}{300} \right) = 0.062 \text{ (mol)} \end{aligned}$$

大気圧 タンクの空き容量(50%) 空隙容量

排出量 (g) = 100 × 0.062 = 6.2 (g)

ガソリンの平均分子量

(参考)破過予測式の検証結果



H. Yamada, *Science of the Total Environment*, **449**, 143-149, (2013)より

24

2. ORVRの費用対効果

- 回収効率：95%（(独)自動車技術総合機構交通安全環境研究所 実験結果より）
 - 給油時蒸発ガスと駐車時蒸発ガス(3DBL)を削減
 $54,340\text{ton(給油時)} + 12,560\text{ton(駐車時)} = \text{合計}66,910\text{ton}$
全国の給油時蒸発ガス発生量(57,205ton) × 回収効率(0.95)
 (VOCインベントリにおけるH26年度の排出量)
 - 費用は10,000円/台 *1 (日本自動車工業会ヒアリング結果より)
*1: ORVRの費用は国内の場合。(米国では、3DBL規制等により大きなキャニスタが搭載されていたため、ORVRの費用は比較的小さく見積もられている。『Cost Effectiveness Comparison』(2012年8月、US EPA)では32-37ドルと記載。)
- ※米国試験法(バージ走行距離47km)を前提としている。国内に導入した場合、駐車場所(自宅等)から給油所までの距離は数km以下の場合が多く、実際の回収効率は低下する可能性がある。
- ※米国における駐車時規制は3DBLであることから、ORVRの導入により3DBL相当の駐車時蒸発ガス削減量が見込まれると想定し、蒸発ガス削減量については、両方の規制による蒸発ガス削減量の合計とした。
- ※(参考)ガソリン車の年間販売台数は約500万台
- 対象車両数は66,793,734台
 (平成25年6月末時点、二輪車除く (一財)自動車検査登録情報協会、軽自動車検査協会資料より)
- 平均使用年数: 12.38年(平成27年度 (一財)自動車検査登録情報協会資料より)
- ガソリン回収による燃料費削減効果を考慮
 ・ガソリン密度: 0.7285kg/L(レギュラー認証用燃料、交通安全環境研究所調査結果)
 ・ガソリン価格: 121.7円/L(小売価格、レギュラーガソリン、資源エネルギー庁提供データ)
- ※燃費向上による給油所の売上利益減は考慮していない。

したがって、年間費用(燃費考慮前)は、
 $10,000(\text{円/台}) \times 66,793,734 / 12.38 = 53,950(\text{百万円/年})$

年間費用(燃費考慮後)は、
 $53,950,000,000 - 66,910 \times 1000 / 0.7285 \times 121.7 = 42,780(\text{百万円/年})$

費用対効果は、
 $(42,780,000,000 / 66,910) = 639,300(\text{円/ton})$

25

2. ORVRの費用対効果 (続き)

(参考)自動車燃料消費量統計を用いた車種毎の費用対効果の例

※前頁の算出方法とは異なる。

車種の例	①1日1車 当たり走行 キロ (km/日) ※1	②走行 1km当 たり燃料消 費量 (L/km) ※1	③実働率 ※1	④1車当 たり年間 燃料消費 量(L/年)	⑤年間蒸 発ガス削 減量(ton/ 年)	⑥年間燃 料費削減 効果(円/ 年)	⑦年間費 用(円/ 年)	⑧費用対 効果(円 /ton)
軽貨物の 営業用自 動車の場 合	64.60	0.093	0.7345	1,611	0.001888	315	492	260,900
普通乗用 の自家用 自動車の 場合	22.34	0.114	-	930	0.001169	195	612	523,900

(計算方法)

- ④1車当たり年間燃料消費量(L/年)=①1日1車当たり走行キロ(km/日) × ②走行1km当たり燃料消費量(L/km) × 365(日) × ③実働率
- ⑤年間蒸発ガス削減量(ton/年)=54,344(全体の給油時蒸発ガス削減量(ton/年)) × {④1車当たり年間燃料消費量(L/年) / 51,502,218,000(全体の年間燃料消費量(L/年) ※1)} + 12,564(全体の駐車時蒸発ガス削減量(ton/年)) / 66,793,734(対象車両数)
- ⑥年間燃料費削減効果(円/年)=⑤年間蒸発ガス削減量(ton/年) × 1,000(tonをkgへ換算) / 0.7285(ガソリン密度(kg/L)) × 121.7(ガソリン小売価格(円/L))
- ⑦年間費用(円/年)=10,000(ORVR費用(円)) / 12.38(平均使用年数(年)) - ⑥年間燃料費削減効果(円/年)
- ⑧費用対効果(円/ton)=⑦年間費用(円/年) / ⑤年間蒸発ガス削減量(ton/年)

※1 自動車燃料消費量統計年報(平成27年分 国土交通省)より

26

3. Stage2(D70)の費用対効果

前提条件

- 国内で最も普及が進んでいる液化回収方式(給油機内蔵型)のStage2(タツノ・D70)を想定。回収効率は、自排専ヒアリング結果の中間値(55%)を使用。
- D70設置費用(工事費込み)は、自排専ヒアリング結果の中間値(950万円/箇所(3台の場合))を使用。
- 給油所当たりの給油機数は、全国石油商業組合連合会の調査結果を使用。
- 使用年数は、自排専ヒアリング結果(7年、14年及び21年)を使用。
- 給油機の更新時にStage2を導入することを想定(通常の給油機更新に係る費用との差額を使用)。※ ※維持管理に係る費用の差額は含まない。(普及開始から十分な年数が経っていないため不明。)
- 回収したガソリンを再給油することによる費用回収を考慮。
 - ✓ ガソリン密度:0.7285kg/L(レギュラー認証用燃料、交通安全環境研究所調査結果)
 - ✓ ガソリン価格:109.8円/L(元売から給油所への卸値、レギュラーガソリン、資源エネルギー庁提供データ)
- Stage2の使用に伴う電気代の増加を考慮。
- 給油所毎の年間販売量は、PRTR※の届出排出量から推計。
- 給油所毎のVOC排出量は、年間販売量からVOCインベントリにおける推計手法により算出。

※PRTR(Pollutant Release and Transfer Register: 化学物質排出量移動量届出制度)

PRTRデータのカバー率は、給油所数で41.4%、年間販売量で56.5%。

※取扱量と販売量は同じものとして算出。

27

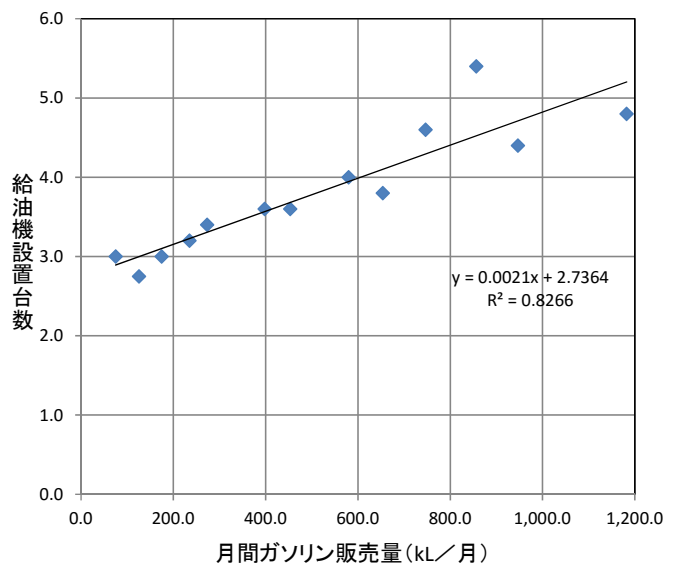
3. Stage2(D70)の費用対効果 (続き)

給油所当たりの給油機数

資源エネルギー庁からの情報提供

全国石油商業組合連合会 調査結果

ガソリン 月間販売量	給油所 サンプル数	平均月間 販売量	平均給油機数
	SS	kL/M	基
1000kL~	5	1,182.2	4.8
900kL~999kL	5	947.0	4.4
800kL~899kL	5	856.8	5.4
700kL~799kL	5	746.8	4.6
600kL~699kL	5	654.0	3.8
500kL~599kL	5	579.9	4.0
400kL~499kL	5	453.4	3.6
300kL~399kL	5	398.0	3.6
250kL~299kL	5	273.6	3.4
200kL~249kL	5	235.3	3.2
150kL~199kL	5	174.6	3.0
100kL~149kL	5	125.8	2.8
50kL~99kL	5	75.0	3.0
計	50	632.7	4.1



給油機の設置台数は、以下の式を用いて、ガソリン月間販売量に応じて試算する。

$$\text{給油機設置台数} = 0.0021 \times \text{ガソリン月間販売量} + 2.7364$$

28

3. Stage2(D70)の費用対効果（続き）

通常の給油機の費用

資源エネルギー庁からの情報提供を基に作成

給油機3台の場合	(株)タツノ	日立オートモティブ システムズ メジャメント(株)	(株)富永製作所	3社平均
一般的な給油機の 費用(万円)	630	600	540	590
一般的な給油機の 工事費(万円)	125	120	78	108
計(万円)	755	720	618	698

※以下のURLに記載のあった、(一社)日本計量機器工業連合会のHPのうち、機種別取扱企業「ガソリン等計量機」に該当する企業のうち、D70と同等の液化回収機能が付いていない両側マルチ型の給油機を販売する事業者に対して調査

<http://www.keikoren.or.jp/member/member2.html>

※両側マルチ(ハイオク、レギュラー、軽油)、ホース6本、水漏れ検知機能等が備わっているものを想定

Stage2対応給油機と通常の給油機との差額

液化回収方式(給油機内蔵型)Stage2の費用は、自排専ヒアリング結果の中間値で950万円/箇所(3台の場合)であることから、通常の給油機との差額は3台の場合252万円/箇所、1台当たり84万円として計算。

給油機設置費用(差額)(万円/年) = 84(万円/台) × 給油機設置台数 / 使用年数

29

3. Stage2(D70)の費用対効果（続き）

ガソリン価格

資源エネルギー庁からの情報提供

直近1年間のガソリン卸価格・小売価格の推移

ガソリン卸価格

調査月	H27			H28									平均
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
価格(円)	121.2	117.7	111.1	103.2	101.6	102.2	107.1	109.5	112.6	109.8	110.1	111.1	109.8

※消費税込み(公表資料は消費税抜きのため1.08を乗算)

ガソリン小売価格

調査月	H27			H28									平均
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
価格(円)	133.9	131.2	125.8	117.9	113.1	112.6	116.2	118.7	123.5	123.1	121.9	122.9	121.7

※消費税込み(公表資料が消費税付加済み価格)

※週間調査価格を月平均に再計算

データ引用元

http://www.enecho.meti.go.jp/statistics/petroleum_and_lpgas/pl007/results.html

30

3. Stage2(D70)の費用対効果（続き）

Stage2に係る電気代

資源エネルギー庁からの情報提供を基に作成

液化回収方式(給油機内蔵型)Stage2に係る電気代金

	単位	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4
ガソリン月間販売量	kL	300	400	500	600
計量機台数	台	3	3	3	3
1台当たりのD70ユニット月間電気代(通常給油機との差額)	円	2,776	3,702	4,627	5,552
(参考)月間消費電力量	kWh	3.56	4.75	5.93	7.12

※Sunny-NXのD70ユニット組込み仕様とD70ユニットなし仕様との差により算出

$$\text{販売量当たりの電気代(円/kL)} = 2,776 \times 3[\text{台}] / 300[\text{kL}] = 27.76 [\text{円/kL}]$$

$$\text{Stage2に係る電気代(円/年)} = 27.76 [\text{円/kL}] \times \text{月間販売量} \times 12[\text{箇月}]$$

31

3. Stage2(D70)の費用対効果（続き）

PRTRの詳細

PRTR(Pollutant Release and Transfer Register: 化学物質排出量移動量届出制度)により、各給油所から届出されている化学物質のうち2つ(トルエン及びベンゼン)の値を用いて、当該給油所のプレミアムガソリン及びレギュラーガソリンの取扱量を逆算。

ア) 給油所における排出係数等

ガソリン、灯油の対象化学物質含有率と給油所における排出係数

対象製品	対象化学物質 (*印:新規対象物質)	含有率 ^{注2} [mass %]	ローリーから地下タンクへの荷卸時の排出係数 ^{注3} [kg/kL]	計量器から自動車への給油時の排出係数 ^{注3} [kg/kL]
プレミアムガソリン	エチルベンゼン	1.2	0.0004693	0.0005909
	キシレン	5.3	0.0017751	0.0022354
	1,2,4-トリメチルベンゼン ^{注1}	4.6	0.0005841	0.0007355
	1,3,5-トリメチルベンゼン	1.2	0.0001346	0.0001695
	トルエン	23	0.0278016	0.0350095
	ノルマル-ヘキサン ^{注1}	1.0	0.0081192	0.0102242
レギュラーガソリン	ベンゼン	0.59	0.0023944	0.0030152
	エチルベンゼン	1.0	0.0003903	0.0004915
	キシレン	4.6	0.0015494	0.0019511
	1,2,4-トリメチルベンゼン ^{注1}	3.1	0.0003885	0.0004893
	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.89	—	—
	トルエン	10	0.0118066	0.0148675
灯油	ノルマル-ヘキサン ^{注1}	3.9	0.0316851	0.0398998
	ベンゼン	0.69	0.0027449	0.0034566
	キシレン	1.5	0.0000012	—
	1,2,4-トリメチルベンゼン ^{注1}	1.6	0.0000005	—

注) 給油所以外では、上記の係数を利用することができません。

(データの根拠) 業界団体または会員企業の実測調査の利用による

(出典)石油連盟

注1:2010年度実績からの新規報告対象物質

注2:会員企業の報告に基づく生産量加重平均値

注3:標記の含有率から、PRTR報告対象となる場合について、上記の含有率を元に算出した

出典:PRTR排出量等算出マニュアル

32

3. Stage2(D70)の費用対効果（続き）

東京都の例

①PRTR排出量マニュアルの排出係数を用いて推計

②H26年度VOC排出インベントリ推計手法にて算出

No.	給油所名	所在地	取扱量 【プレミアムG】 (kL/yr)	取扱量 【レギュラーG】 (kL/yr)	取扱量 【ガソリン計】 (kL/yr)	給油時 VOC排出量 (kg/yr)	PRTR届出値	
							ベンゼン 排出量 (kg/yr)	トルエン 排出量 (kg/yr)
1	●給油所	東京都	2,730.58	13,271.51	16,002.09	17,696.26	61	330
2	■サービスステーション	東京都	2,796.29	10,141.99	12,938.28	14,308.08	49	280
3	▲給油所	東京都	3,205.08	7,997.68	11,202.76	12,388.82	42	260
4	★営業所	東京都	2,227.62	7,302.23	9,529.85	10,538.79	36	210
5	◆SS	東京都	2,171.21	6,838.60	9,009.81	9,963.70	34	200
6	●●給油所	東京都	3,153.33	5,737.47	8,890.80	9,832.08	33	220
7	■■サービスステーション	東京都	2,749.20	6,085.19	8,834.40	9,769.71	33	210
8	▲▲給油所	東京都	1,710.69	6,722.69	8,433.37	9,326.23	32	180
9	★★営業所	東京都	3,096.93	5,273.83	8,370.76	9,256.99	31	210
10	◆◆SS	東京都	2,462.54	5,563.60	8,026.14	8,875.89	30	190
11	●■給油所	東京都	2,058.41	5,911.33	7,969.74	8,813.51	30	180
12	■▲サービスステーション	東京都	2,232.27	5,505.65	7,737.92	8,557.15	29	180
13	▲★給油所	東京都	2,406.14	5,099.97	7,506.11	8,300.79	28	180
14	★◆営業所	東京都	1,597.88	5,795.42	7,393.30	8,176.05	28	160
15	◆●SS	東京都	2,984.13	4,346.57	7,330.69	8,106.81	27	190
16	■●給油所	東京都	1,771.74	5,389.74	7,161.49	7,919.69	27	160

33

【参考】費用対効果の試算の例

東京都の給油所の例（P14のNo.1の給油所。更新期間が14年の場合。）

①PRTR届出値から給油所毎のベンゼン及びトルエンの排出量が分かっていることから、排出係数を用いて給油所毎のガソリン取扱量を算出し、環境省VOC排出インベントリにおける推計手法（単位給油量あたりのVOC排出量）を用いてVOC排出量を試算する。

ガソリン取扱量：16,002kL/年（1,334kL/月）

給油時VOC排出量：17,696kg/年

②Stage2の回収効率を用いて、蒸発ガスの削減量（回収量）を試算する。

$17,696\text{kg/年} \times 0.55$ （回収効率55%） = 9,733kg/年

③p9の式に上記①の月間販売量を入れて、給油機台数を試算する。

$0.0021 \times 1,334\text{kL/月}$ （月間販売量） + 2.7364 = 5.537台

④p10の式を用いて、給油機設置費用（差額）を試算する。

$84\text{万円} \times 5.537$ （給油機台数） = 4,651,000円 ⇒14年使用：332,200円/年

⑤蒸発ガス回収による節減効果を試算する。

$9,733\text{kg/年}$ （蒸発ガス削減量） / 0.7285（比重） × 109.8円（卸価格）
= 1,467,000円/年

⑥p12の式を用いて、蒸発ガス回収のための年間電気代を試算する。

$(27.76 \times 1,334\text{kL/月}$ （月間販売量）) × 12箇月 = 444,200円/年

⑦1年当たりの実質的費用を試算する。

$332,200\text{円/年}$ （給油機差額） - 1,467,000円/年（節減効果） + 444,200円/年（電気代）
= -690,500円/年

⑧費用対効果（蒸発ガス削減1ton当たりの実質的費用）を試算する。

$-690,500\text{円} / 9,733\text{kg}$ （蒸発ガス削減量） = -70,950円/ton

34

3. Stage2(D70)の費用対効果（続き）

費用対効果算出結果

給油所当たり年間販売量 (kL/年)			1,000以上	2,000以上	3,000以上
年間費用 (百万円/年)	使用期間	7年	2,077	979	442
		14年	193	-173	-258
		21年	-435	-557	-491
年間蒸発ガス削減量 (ton/年)			16,250	12,720	9,193
費用対効果 (円/ton)	使用期間	7年	127,800	77,010	48,070
		14年	11,890	-13,570	-28,070
		21年	-26,770	-43,770	-53,450

(参考)

給油所数の割合は、それぞれ70.2%(1,000以上)、40.8%(2,000以上)、23.7%(3,000以上)。
年間販売量の割合は、それぞれ91.9%(1,000以上)、71.8%(2,000以上)、51.8%(3,000以上)。

35

3. Stage2(D70)の費用対効果（続き）

(参考)給油所毎の費用対効果の例

			給油所A 鹿児島県 始良市	給油所B 鹿児島県 奄美市	給油所C 岐阜県 養老郡養老町	給油所D 東京都 練馬区	給油所E 兵庫県 神戸市	給油所F 栃木県 佐野市
年間販売量 (kL/年)			502	1,000	2,000	3,001	5,000	10,016
年間費用 (円/年)	使用期間	7年	305,100	282,100	244,000	199,600	111,000	-61,060
		14年	135,700	107,400	58,850	3,882	-105,700	-330,400
		21年	79,210	49,160	-2,878	-61,350	-177,900	-420,200
年間蒸発ガス削減量 (ton/年)			0.32	0.63	1.21	1.83	2.96	5.82
費用対効果 (円/ton)	使用期間	7年	964,500	447,300	202,300	109,300	37,500	-10,480
		14年	428,900	170,300	48,780	2,126	-35,700	-56,730
		21年	250,400	77,950	-2,385	-33,610	-60,110	-72,150

36

4. 費用対効果の比較

給油時対策

(1) Stage2の費用対効果

給油所当たり年間販売量 (kL/年)			1,000以上	2,000以上	3,000以上
年間費用 (百万円/年)	使用 期間	7年	2,077	979	442
		14年	193	-173	-258
		21年	-435	-557	-491
年間蒸発ガス削減量 (ton/年)			16,250	12,720	9,193
費用対効果 (円/ton)	使用 期間	7年	127,800	77,010	48,070
		14年	11,890	-13,570	-28,070
		21年	-26,770	-43,770	-53,450

(2) ORVRの費用対効果

	ORVR
年間費用 (百万円/年)	42,780
年間蒸発ガス削減量 (ton/年) ※駐車時含む	66,910
費用対効果 (円/ton)	639,300

駐車時対策

	2DBL	3DBL
年間費用(百万円/年)	12,160	16,790
年間蒸発ガス削減量(ton/年)	7,951	12,560
費用対効果(円/ton)	1,529,000	1,336,000

37

IV. 燃料蒸発ガス低減対策関係

IV-1. 燃料蒸発ガス低減対策の方向性等

IV-2. 燃料蒸発ガス低減対策の費用対効果の試算

IV-3. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

38

IV-3. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

1. 専門委員会コメントに対する業界からの回答
2. 国連WP29/GRPE/WLTP-IWG/エバポTF
3. 駐車時燃料蒸発ガス試験結果
4. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

39

(1) 自動車排出ガス専門委員会（第58回）コメント

業界ヒアリング結果

<(一社)日本自動車工業会>

- 自工会において、DBL試験の駐車日数を1日間から、2日間又は3日間に延長した場合の評価を実施。(それぞれコンディショニング走行モードをJC08モード×2回、WLTCモード(L+M+H)、WLTCモード(L+M+H+H(軽乗用車)、L+M+H+ExH(乗用車))で行った場合の評価を実施。)
- 2日間、3日間いずれも技術的な対応は可能であり、対策コストは2日間2,000～3,000円、3日間3,000～4,000円、必要な期間は3～4年(大幅な車両の改修が必要な場合を除く。)

●各モードにおける1DBL～3DBL 試験結果まとめ

走行モード①JC08×2
②WLTC(L+M+H)
③軽乗用:WLTC(L+M+H+H) 乗用:WLTC(L+M+H+ExH)

試験車両	走行モード	1DBL	2DBL	3DBL	試験車両	走行モード	1DBL	2DBL	3DBL
車両A 軽乗用	①	OK	破過	破過	車両E 乗用 過給器	①	OK	OK	破過
	②	OK	破過	中止		②	OK	OK	破過
	③	OK	破過	破過		③	OK	OK	破過
車両B 乗用 過給器	①	OK	OK	OK	車両F 軽乗用 過給器	①	OK	破過	破過
	②	OK	OK	OK		②	OK	破過	中止
	③	OK	OK	OK		③	OK	破過	破過
車両C 乗用 HEV	①	OK	破過	中止	車両G 乗用	①	OK	OK	破過
	②	OK	破過	中止		②	OK	OK	破過
	③	OK	破過	中止		③	OK	OK	破過
車両D 乗用	①	OK	破過	中止	車両H 乗用 HEV (JARIS委託 試験)	①	OK	OK	OK
	②	OK	破過	中止		②	-	-	-
	③	OK	破過	中止		③	OK	OK	OK 17

出典:自動車工業会ヒアリング資料

専門委員会コメント

- 国連や欧米の動向を踏まえつつ、駐車日数を2日間又は3日間に延長する方向で検討する。
- 対策コスト算出の根拠及び3～4年のリードタイムが必要な根拠を詳細に示されたい。

(参考)

	日本	欧州	米国
DBL試験期間	1 day	1 day(現状)→2 days(検討中) ※規制値は維持(2g)L2日間の排出量合計に対し規制	2 daysか3 daysを選択 ※2day試験法は3dayに対しコンディショニング走行を短く設定 ※2～3日間のうち最大排出量の1日に対し規制

(2) 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策の強化に係るコストの根拠

(一社)日本自動車工業会 回答

	キャニスタ	配管類	バルブ類	フィルター キャップ、他	追加コスト 合計
2DBL化	・サイズUP (約2倍)	・パージライン配 管径UP ・透過対応(材 質変更※)	・パージコン ロールバル ブ大型化	—	
追加コスト	2,000円	500円	500円	—	3,000円
3DBL化	・サイズUP (約3倍)	・パージライン配 管径UP ・透過対応(材 質変更※)	・パージコン ロールバル ブ大型化	—	
追加コスト	3,000円	500円	500円	—	4,000円

※ゴム系配管類の変更。

(一社)日本自動車工業会提供資料より

41

(3) 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策の強化に係るリードタイムの根拠

(一社)日本自動車工業会 回答

2DBL、3DBLの対応には

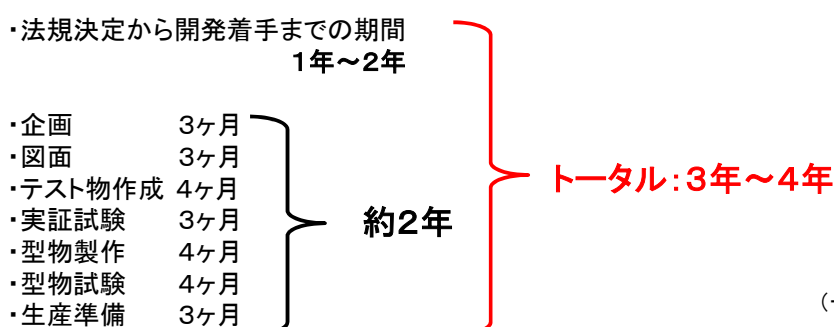
- キャニスタ容量UP(新作※)及び(活性炭性能UP)
- 配管径サイズUP
- パージコントロールバルブ大流量化
- パージ制御の改良及び排ガスの適合

が必要であり、上記対応を行うには開発期間、生産準備期間を考慮すると3~4年のリードタイムが必要となる。

大幅なキャニスタ廻りの改修が必要な場合はフルモデルチェンジのタイミングとなる。

※現在、各社とも2DBL/3DBL対応のキャニスタを開発していない為、新規に開発、作成する必要がある。

○ 2DBL、3DBLに係るリードタイムの内訳



(一社)日本自動車工業会提供資料より

42

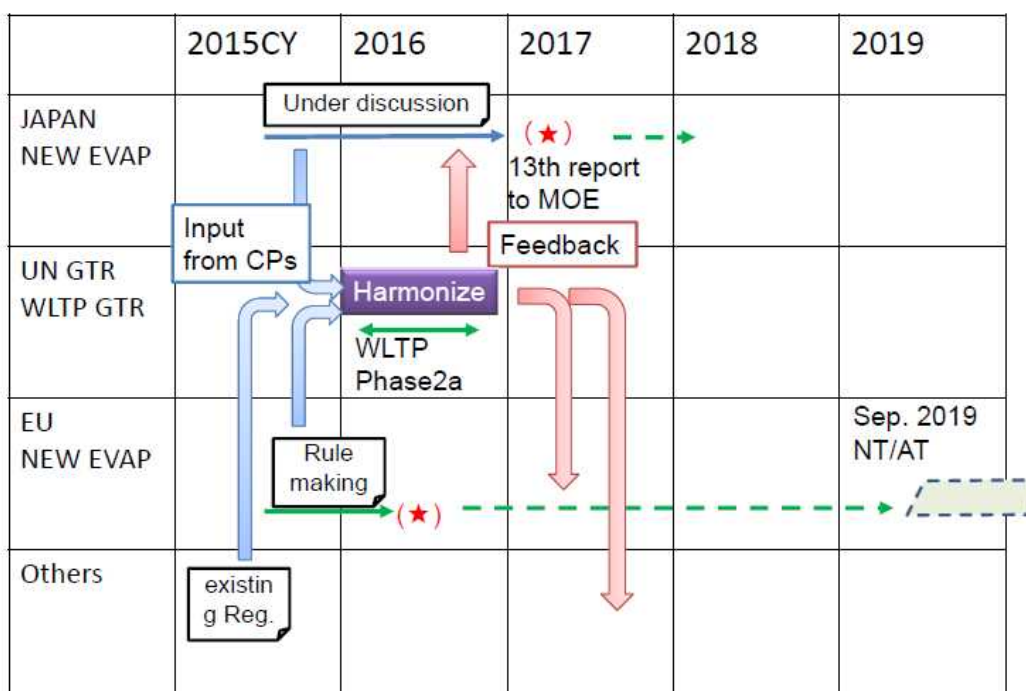
IV-3. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

1. 専門委員会コメントに対する業界からの回答
2. 国連WP29/GRPE/WLTP-IWG/エバポTF
3. 駐車時燃料蒸発ガス試験結果
4. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

43

(1) エバポTFの設置及びスケジュール

- 2016年1月の国連WP29/GRPEにおいて、WLTP-IWGの下にエバポTFが設置された。
- WLTP-IWGのPhase2a(早急に決着すべき検討課題)として、エバポに関するGTRを作成。



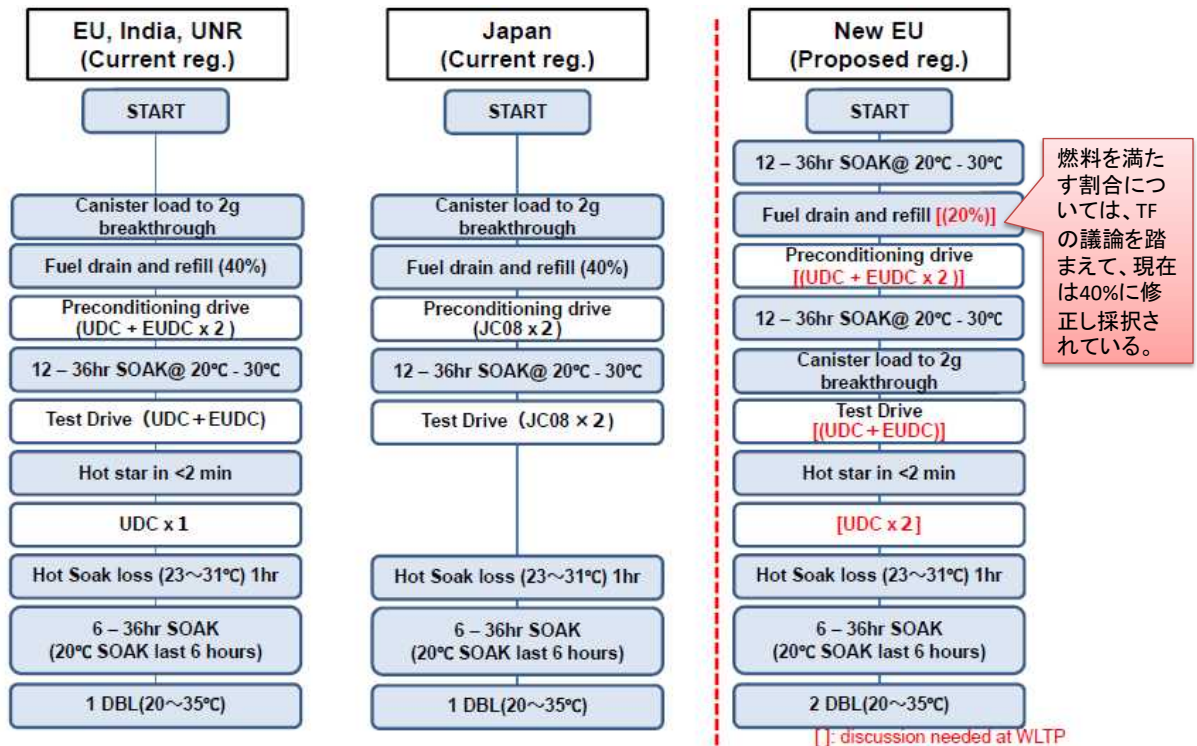
第1回エバポTF資料より

44

(2) 欧州のエバポ規制強化案

- 欧州では、エバポの次期規制強化案※が示されており、これをベースにエバポTFにおいて検討を開始。

※5/12にTCMV(欧州各国の会議)において採択



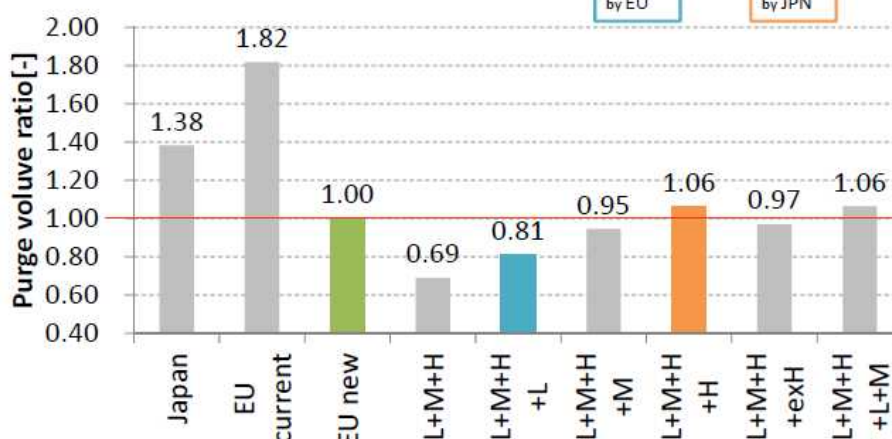
第1回エバポTF資料より 45

(3) パージサイクルの検討

- パージ走行サイクルはWLTCを使用すべく、Low, Medium, High, exHighの組み合わせを検討。
- 日本は当初、exHighをHighに置き換えたL+M+H+Hを提案。一方、欧州は低速でのパージ能力の向上を目的にL+M+H+Lを提案。

property	Japan (JC08/c+JC08/h) x 2	EU current UDC/c+EUDC x2 UDC/c+EUDC UDC/h	EU new UDC/c+EUDC UDC/h x 2	WLTC					
				L+M+ H	L+M+ H +L	L+M+ H +M	L+M+ H +H	L+M+ H +exH	L+M+ H +L+M
Purge volume ratio* [-]	1.38	1.82	1.00	0.69	0.81	0.95	1.06	0.97	1.06

*average of 8 vehicles



第3回エバポTF資料より

46

(3) パージサイクルの検討 (続き)

Cycle characteristic				WLTC					
property	Japan (JC08/c+JC08/h) x 2	EU current UDC/c+EUDC x2 UDC/c+EUDC UDC/h	EU new UDC/c+EUDC UDC/h x2	L+M+ H	L+M+ H +L	L+M+ H +M	L+M+ H +H	L+M+ H +exH	L+M+ H +L+M
Distance[km]	32.7	33.0	19.1	15.0	18.1	19.8	22.2	23.3	22.9
Duration[sec]	4816	3540	2740	1477	2066	1910	1932	1800	2499
Average speed[km/h]	24.4	33.6	25.1	36.6	31.5	37.3	41.3	46.5	32.9
Cycle energy[MJ] with a typical R/L	17.2	18.3	9.9	8.7	10.3	11.5	13.0	15.1	13.2
Distance ratio [-]	1.71	1.73	1.00	0.79	0.95	1.03	1.16	1.22	1.20
Duration ratio [-]	1.76	1.29	1.00	0.54	0.75	0.70	0.71	0.66	0.91
Average speed ratio [-]	0.97	1.34	1.00	1.46	1.26	1.48	1.65	1.85	1.31
Cycle energy ratio[-]	1.75	1.85	1.00	0.88	1.05	1.17	1.31	1.53	1.33
Purge volume ratio[-]	1.38	1.82	1.00	0.69	0.81	0.95	1.06	0.97	1.06

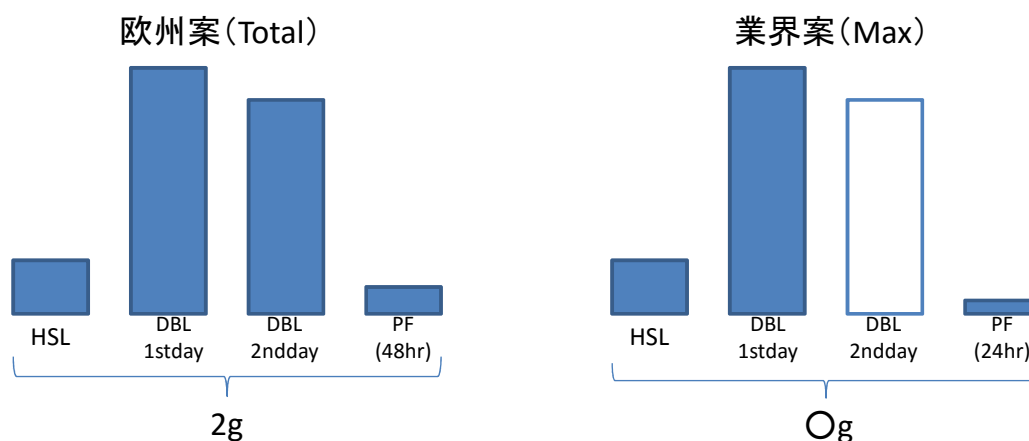
第3回エバポTF資料より(第4回TFでの修正反映版)

47

(4) 規制値の検討

- 欧州は、 $HSL + DBL_{1stday} + DBL_{2ndday} + PF(48hr)$ ※ の排出量に対して、2gの規制値とすることを提案。一方、業界は1日目と2日目いずれか排出量の大きい方のみを用いた排出量($HSL + MAX(DBL_{1stday} \text{ or } DBL_{2ndday}) + PF(24hr)$ ※) に対しての規制値とすべきと主張。

※PFは燃料タンクの固定劣化係数



- なお、欧州では規制値の変更は手続き上困難であることから、「Max」の規制値を受け入れる可能性は極めて低い状況であった。

48

(5) 日本からの提案

- パージ走行サイクルについては、L+M+H+Hであっても十分な規制強化となることから、L+M+H+Hを第一案としつつ、欧州の意見も踏まえ、日本提案及び欧州提案との中間の走行距離となるL+M+H+Mのパージ走行サイクルを提案。
- 規制値については、「Total」が実際の排出量(大気環境への負荷)であり、「Max」の規制値とする根拠がないことや、欧州との調和を鑑み、「Total」を日本案として提案。

49

(6) パージサイクルの検討結果

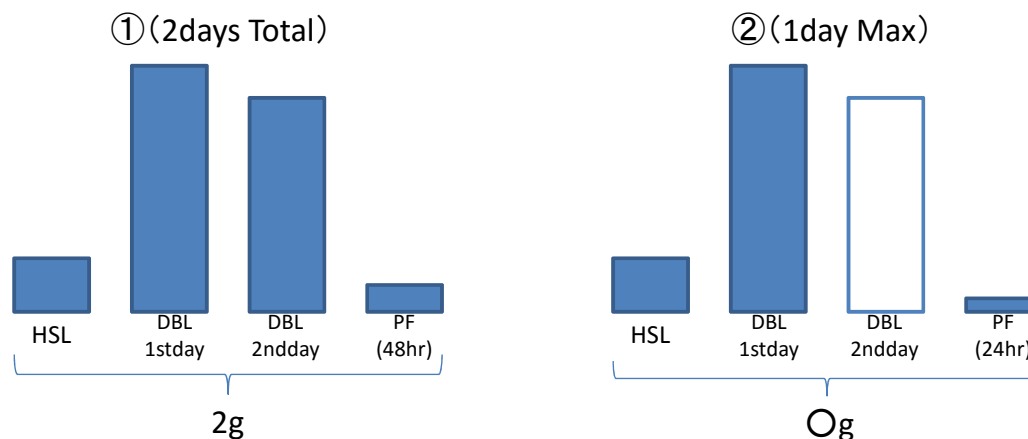
Cycle characteristic				WLTC					
property	Japan (JC08/c+JC08/h) x 2	EU current UDC/c+EUDC x2 UDC/c+EUDC UDC/h	EU new UDC/c+EUDC UDC/h x2	L+M+ H	L+M+ H +L	L+M+ H +M	L+M+ H +H	L+M+ H +exH	L+M+ H +L+M
Distance[km]	32.7	33.0	19.1	15.0	18.1	19.8	22.2	23.3	22.9
Duration[sec]	4816	3540	2740	1477	2066	1910	1932	1800	2499
Average speed[km/h]	24.4	33.6	25.1	36.6	31.5	37.3	41.3	46.5	32.9
Cycle energy[MJ] with a typical R/L	17.2	18.3	9.9	8.7	10.3	11.5	13.0	15.1	13.2
Distance ratio [-]	1.71	1.73	1.00	0.79	0.95	1.03	1.16	1.22	1.20
Duration ratio [-]	1.76	1.29	1.00	0.54	0.75	0.70	0.71	0.66	0.91
Average speed ratio [-]	0.97	1.34	1.00	1.46	1.26	1.48	1.65	1.85	1.31
Cycle energy ratio [-]	1.75	1.85	1.00	0.88	1.05	1.17	1.31	1.53	1.33
Purge volume ratio [-]	1.38	1.82	1.00	0.69	0.81	0.95	1.06	0.97	1.06

第5回エバポTFにおいて、LMHMで合意された。

第3回エバポTF資料より(第4回TFでの修正反映版) 50

(7) 規制値と計算方法の検討結果

- 検討の結果、以下の各国の状況に応じて、規制値等を選択可能とした。
 - ① HSL + DBL_1stday + DBL_2ndday + PF(48hr) ※ の排出量に対して、2gの規制値
 - ② HSL + DBL_max + PF(24hr) ※ の排出量に対して、各国で定める規制値
- ※PFは燃料タンクの固定劣化係数。PF(48hr)=0.24g PF(24hr)=0.12g
(複層タンクに限る。単層タンクの場合は劣化手順に基づく実測。)



- 以上のページ走行サイクル、駐車試験日数及び規制値等を含むGTR案が平成29年1月のGRPEにおいて合意されたところ。 ※欧州は①を採用する見込み。
- 平成29年6月のWP29においてGTR案が採択される予定。

51

IV-3. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

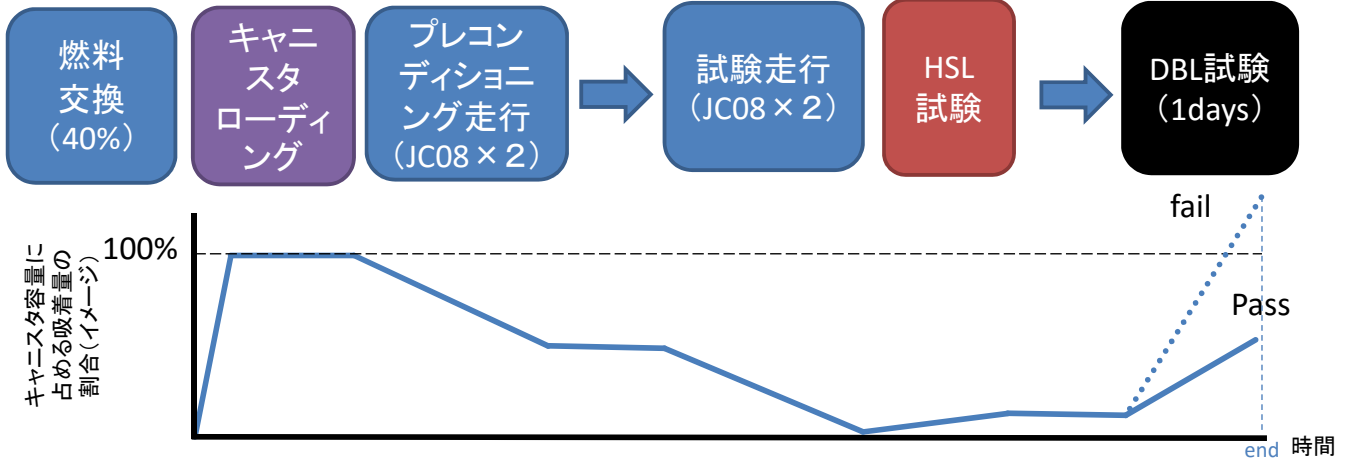
1. 専門委員会コメントに対する業界からの回答
2. 国連WP29/GRPE/WLTP-IWG/エバポTF
3. 駐車時燃料蒸発ガス試験結果
環境省平成27年度調査（実施機関：交通安全環境研究所）
4. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

52

(1) 現行の国内の燃料蒸発ガス試験法

現行の国内の試験手順

ローディング方法: 燃料又はブタン(それぞれ方法が異なる)を用い、大気ポートからのローディングガス排出量が2gとなるまで吸入する



蒸発ガス認証試験のポイント

DBL試験中にキャニスタ破過が発生したら試験はfailとなる。

- **キャニスタ容量の最適化** (DBL試験においてキャニスタへ吸着されるガス量はタンク容量にのみ依存)
- **キャニスタパーズ制御の最適化** (HSL試験までにキャニスタ内を空にする)

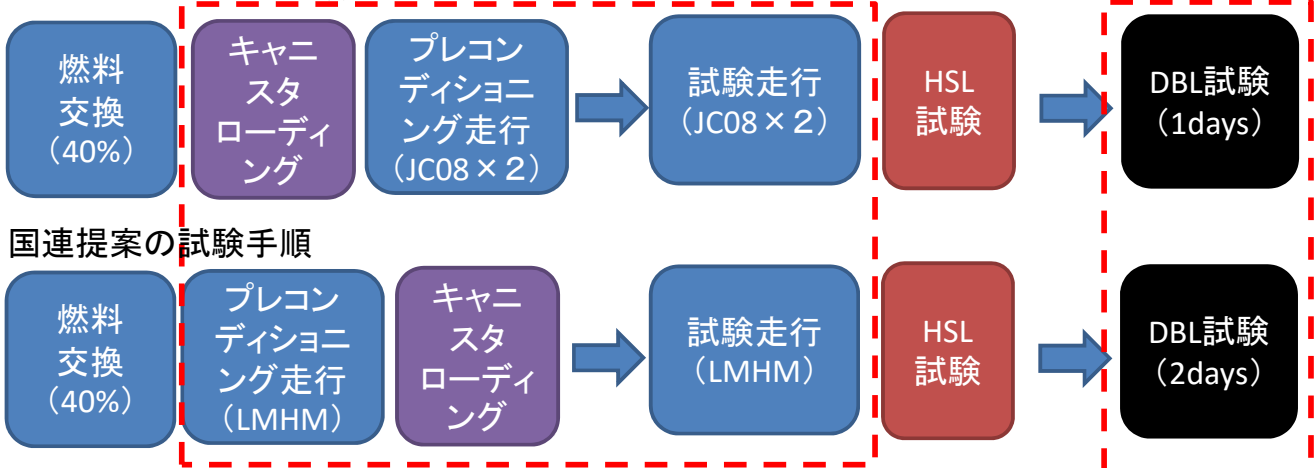
排出THC量を規制値(2g)以下に抑える。

- 燃料ラインの材質変更等

53

(2) エバポGTR案における燃料蒸発ガス試験法

現行の国内の試験手順



DBL試験が1dayから2dayに。 **キャニスタ容量の増加**

キャニスタローディングからHSLまでの走行がJC08 × 4回からWLTC (LMHM) × 1回に。

	時間 [s]	距離 [km]
現行の国内規制 JC08 × 4回	4816	32.7
国連提案WLTC (LMHM) × 1回	1910	19.8

パーズの頻度を上げる

54

(3) 試験内容

現行の国内の蒸発ガス規制適合車両を用いて、国連において提案されているWLTCを用いた試験法に基づく測定を行い、当該試験法の導入による影響評価を行う。

試験車両: 2台

試験1: 現行の国内の試験手順(パージ走行サイクル:JC08×4)で2dayDBL試験を行う。

試験2: 国連提案の試験手順(パージ走行サイクル:LMHM)で2dayDBL試験を行う。

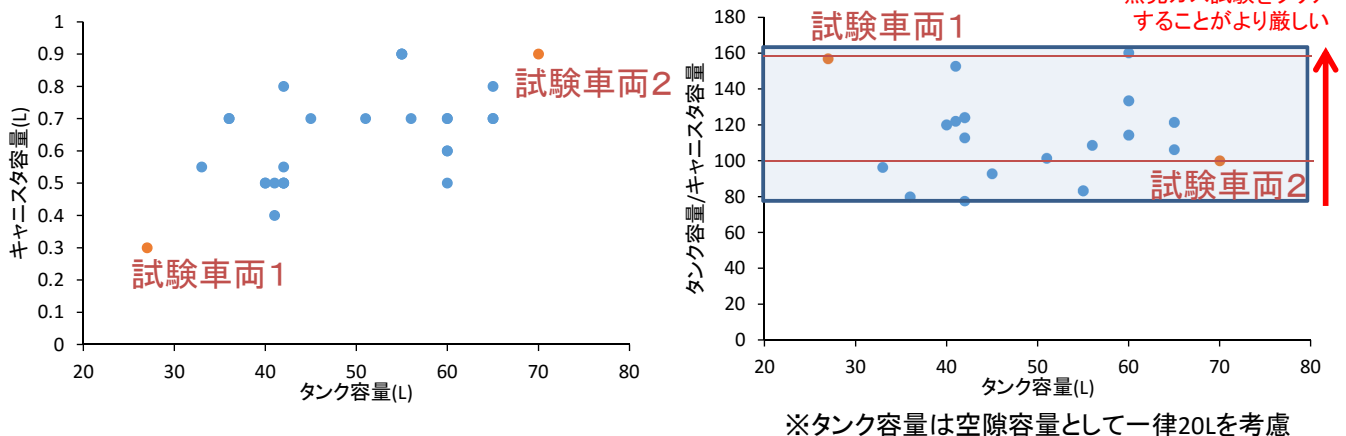
	試験車両1	試験車両2
カテゴリ	軽乗用車	普通乗用車
排気量	0.65L	2.99L
燃料タンク容量	27L	70L
キャニスタ容量 (活性炭の体積)	0.3L	0.9L
T/C	157	100

T/C: (燃料タンク容量+20L(空隙容量)) / キャニスタ容量

55

(4) 試験車両の特性

2015年販売台数ランキング30位以内の車種のうちキャニスタ容量等が確認できた車種及び今回の試験車両

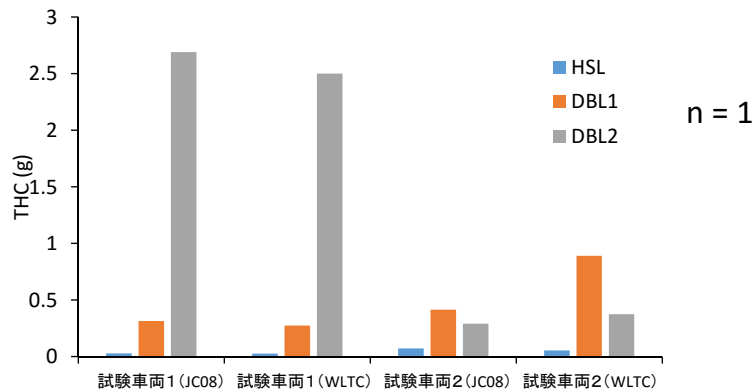


2015年販売台数ランキング30位以内の車種のうちキャニスタ容量等が確認できた車種は、タンク容量、キャニスタ容量で試験車両1と試験車両2の間に入る。

タンク容量 / キャニスタ容量(破過しやすさの指標)も試験車両1と試験車両2はトップレベルとワーストレベル。

→ 市場の車両は試験車両1と試験車両2の間の性能を持つと考えられる。 56

(5) 試験結果



試験車両1(軽乗用車)

いずれの走行サイクルでの試験でも2日目に破過が発生した。

現行のサイクル(JC08×4)とWLTC(LMHM)との排出量に差がないことから、いずれの走行サイクルにおいてもキャニスタを完全にパージできていると考えられる。

→ **キャニスタの容量は小さいものの、現行のサイクル(JC08×4)に対しては余裕を持ったパージ量を確保しており、WLTC(LMHM)においてもキャニスタを完全にパージすることが可能**

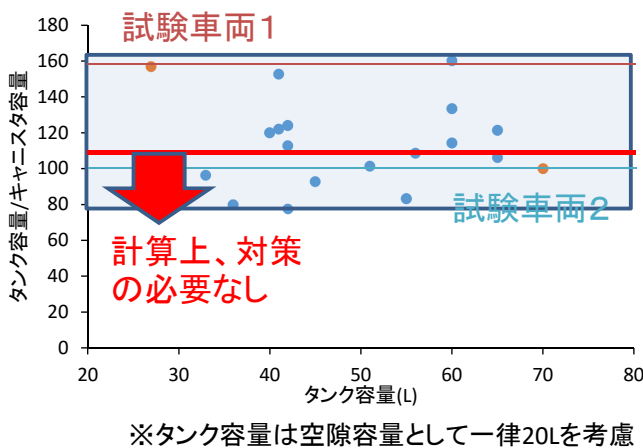
試験車両2(普通乗用車)

いずれの走行サイクルでの試験でも破過は発生しなかった。

走行サイクルを短縮しても試験結果(排出量)への影響はないと考えられる。

→ **キャニスタ容量は十分であり、WLTC(LMHM)のパージ走行サイクルでも対応可能** 57

(6) キャニスタ容量に関する考察



DBL試験における破過発生時のTHC排出量:

これまでの実測値等から、1日あたり **0.2g/L**(タンク容量あたり)程度

2DBL試験で破過を発生させないためのT/C(タンク容量/キャニスタ容量):

上記より、2日分の破過を防ぐためには余裕分を含めキャニスタ吸着量は0.5g/L(タンク容量あたり)必要であるため、キャニスタ容量あたりの吸着量を55g/Lと仮定すると、T/Cは $55 \div 0.5 = \mathbf{110}$ 以下

キャニスタ容量変更が必要な車種数

2015年販売台数ランキング上位30位台の中でキャニスタ容量が既知の26車種において対策が必要な車両は**15車種**、対策が不要な車両は11車種。

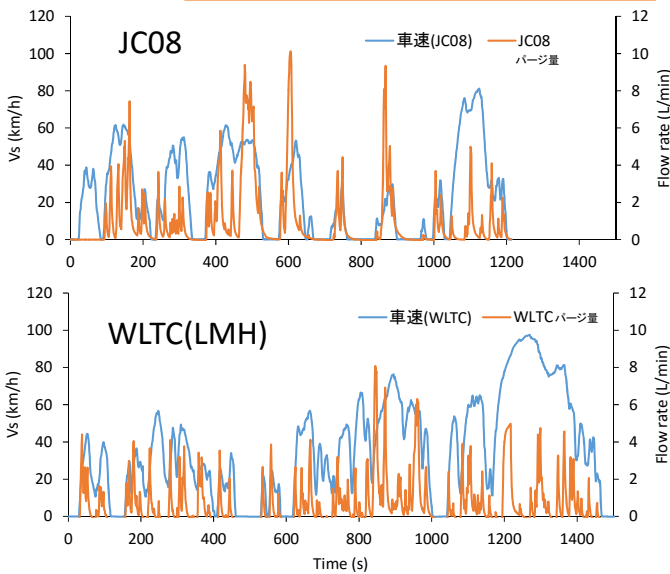
対策が必要な車両割合、平均必要容量増加割合

また、対策が必要な車種の販売台数の割合は**52%**で、当該車種の販売台数に応じて重み付け平均したT/Cは**128**であるので、当該車種は平均してキャニスタ容量を**16%**増加させる必要がある。

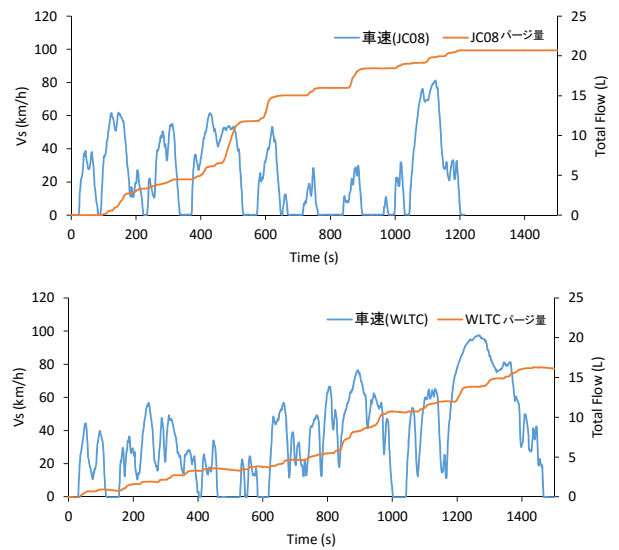
(7) パージサイクルに対するパージ制御試験

試験車両1

試験サイクル及びパージ流量(リアルタイム)



試験サイクル及びパージ流量(累積)



マスフローコントローラを用いたパージ流入流量測定結果

※流量は、20°C、1013hPa、相対湿度65%の状態での体積に換算している。

■ パージ制御

アイドル時: パージバルブ閉

一部の加速、高速走行時: パージバルブ開

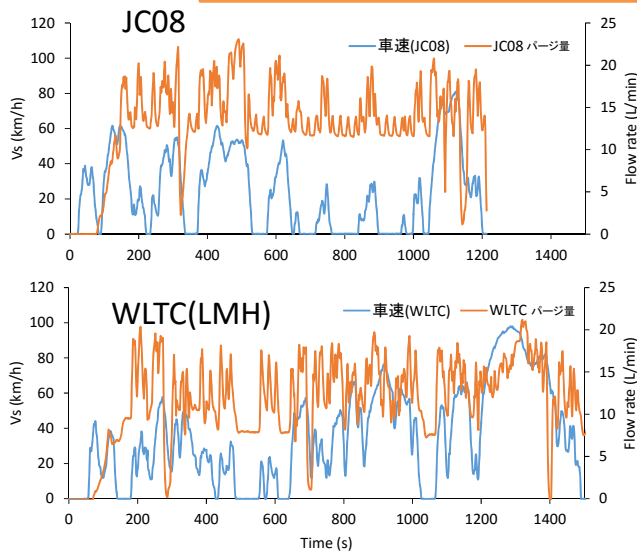
試験時間も走行距離も短いJC08の方がパージ量大 → JC08モードへの合わせ込みを行っている

59

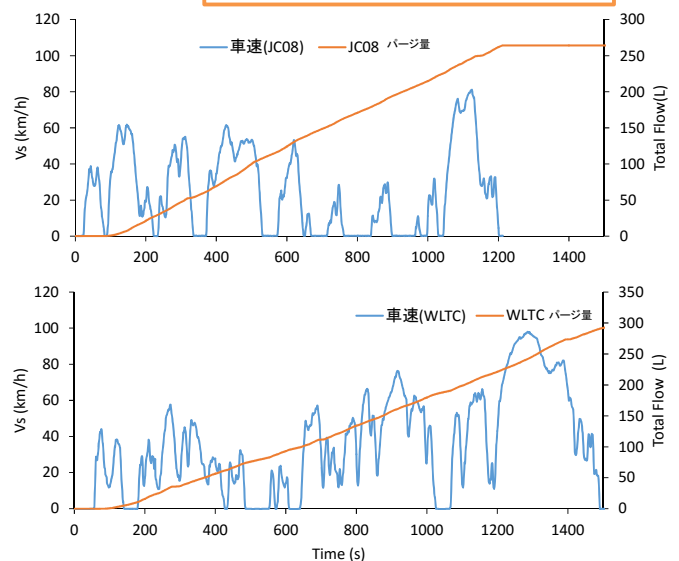
(7) パージサイクルに対するパージ制御試験 (続き)

試験車両2

試験サイクル及びパージ流量(リアルタイム)



試験サイクル及びパージ流量(累積)



マスフローコントローラを用いたパージ流入流量測定結果

※流量は、20°C、1013hPa、相対湿度65%の状態での体積に換算している。

■ パージ制御

アイドル、その他条件によらず: パージバルブ開 → 走行モードへの合わせ込みは行っていない

60

(8) パージ制御に関する考察

	時間 [s]	距離 [km]	パージ流量(累積) [L] (試験車両1)	パージ流量(累積) [L] (試験車両2)
JC08 × 4	4816	32.7	83	1057
WLTC(LMHM) × 1	1910	19.8	23	380

※パージ流量は、JC08×1及びWLTC(LMH)による試験結果から換算。

WLTCでのキャニスタパージ量はJC08に比べ28%(試験車両1)、36%(試験車両2)。

実験からのパージ量とキャニスタ容量の関係

試験車両1(キャニスタ量0.3L)ではLMHMでキャニスタを空にできる(パージ流量(累積)23L)。

市場における最大キャニスタ容量の推計

T/C=80(2015販売ランキング上位30車種の中での最大値)として、市場最大タンク容量80Lとすると、最大キャニスタ容量は**1L**。

最大キャニスタの必要パージ流量

1Lのキャニスタを完全にパージするのに必要なパージ流量(累積)は**77L**以下。(試験車両1のキャニスタ容量(0.3L)とWLTC(LMHM)でのパージ流量(累積)(23L)から算出)

アイドルパージ※1実施時のWLTC(LMHM)におけるパージ流量

平均5L/min※2のパージを実施したとすると、総パージ流量(累積)は159Lとなるため、**LMHMのパージ走行サイクルを導入した場合であっても、パージバルブの開弁を適切に行えば十分に対応可能。**

※1アイドルパージ:試験車両2のように、アイドル停車中もパージバルブを開くこと。

※2 試験車両2のアイドル中のパージ量は7L/min以上であるため、それよりも低い5L/minを想定。

61

(9) 結論

2台の試験車両(T/Cが比較的大きい車両と小さい車両)を用いて、現行の国内の蒸発ガス試験法においてDBL試験を2日間とした試験と国連提案に準拠した2日間DBL試験を実施した。

T/C=157の車両では2日目に破過が発生、T/C=100の車両では2日間破過は発生しなかった。

キャニスタ吸着量からの計算では2日間破過を発生させないためにはT/C=110以下とする必要がある。現在販売中の車両(2015年販売ランキング30位以内の車種)において、**52%の車両に新たな対策が必要となる。また、当該車両の対策としては平均16%のキャニスタ容量の増加が必要となる。**

WLTC(LMHM)(パージ時間1910s)とJC08×4(パージ時間4816s)において試験結果で有意な差は出なかった。

市場における最大キャニスタ容量を1Lと仮定すると、完全にパージするために必要なパージ量は**77L**以下である。WLTC(LMHM)において平均5L/minのパージを行った場合でも、パージ量は**159L**となるため、パージ時間を短縮することによる技術的な問題はない。

62

IV-3. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

1. 専門委員会コメントに対する業界からの回答
2. 国連WP29/GRPE/WLTP-IWG/エバポTF
3. 駐車時燃料蒸発ガス試験結果
4. 駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

63

駐車時の燃料蒸発ガス低減対策

試験方法及び規制値については、平成29年6月の国連WP29において採択される予定のGTRを採用する。

① パージ走行サイクル

WLTCで定める走行フェーズの組合せ (Low, Medium, High, Medium)

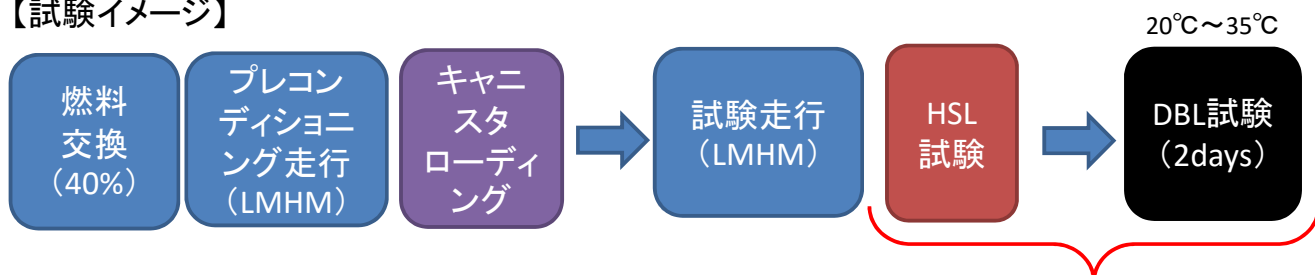
② 測定及び規制値

HSL + DBL_1stday + DBL_2ndday + PF(48hr) ※ の排出量に対して、2gの規制値

※PFは燃料タンクの固定劣化係数。PF(48hr)=0.24g PF(24hr)=0.12g

(複層タンクに限る。単層タンクの場合は劣化手順に基づく実測。)

【試験イメージ】



③ 適用時期

平成32年(2020年)末までに適用を開始

(新型:平成32年10月、継続:平成34年10月を想定)

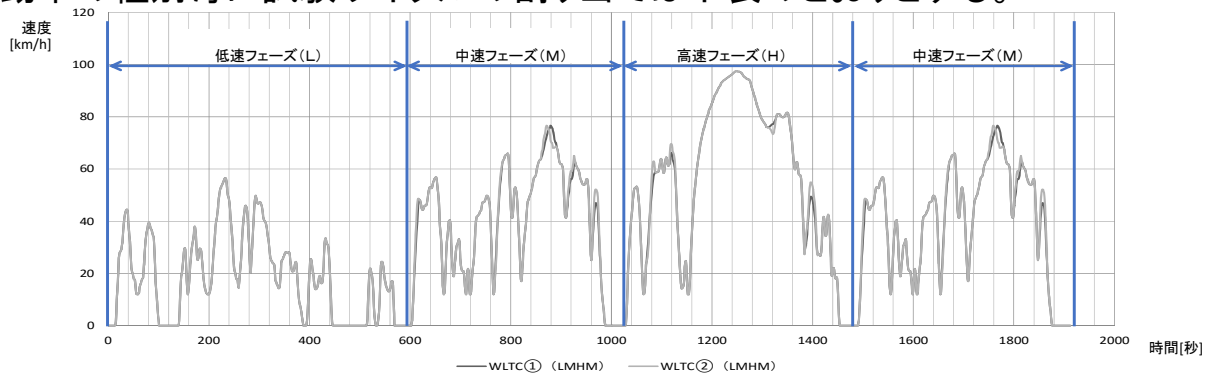
※規制値の考え方はp10の①を参照

64

駐車時の燃料蒸発ガス低減対策（続き）

【参考】燃料蒸発ガスに係るパージ走行サイクル

自動車の種別毎に試験サイクルの割り当ては下表のとおりとする。



- WLTC① (LMHM) : WTLP-gtrにおいて、Class3aの車両に適用する試験サイクルのうち、低速フェーズ、中速フェーズ、高速フェーズ及び中速フェーズを順に組み合わせた走行サイクル。
- WLTC② (LMHM) : WTLP-gtrにおいて、Class3bの車両に適用する試験サイクルのうち、低速フェーズ、中速フェーズ、高速フェーズ及び中速フェーズを順に組み合わせた走行サイクル。

自動車の種別		パージ走行サイクル
ガソリン・LPG軽貨物車	最高車速が \leq 120km/h未満のもの	WLTC① (LMHM)
	最高車速が \geq 120km/h以上のもの	WLTC② (LMHM)
ガソリン・LPG車(ガソリン・LPG軽貨物車を除く。)		WLTC② (LMHM)

※WLTC① (LMHM)は、加速性能が低い車両でも走行サイクルを追従できるように、WLTC② (LMHM)と比べ中速フェーズ及び高速フェーズの加速度変化を小さく設定している。したがって、WLTC① (LMHM)の方が、サイクルの山がなだらかになっている。

V. 今後の検討課題

1

V. 今後の検討課題

国連WP29/GRPE/PMP-IWGの動向 及びPM粒子数(PN)規制国内導入 に向けた取り組み

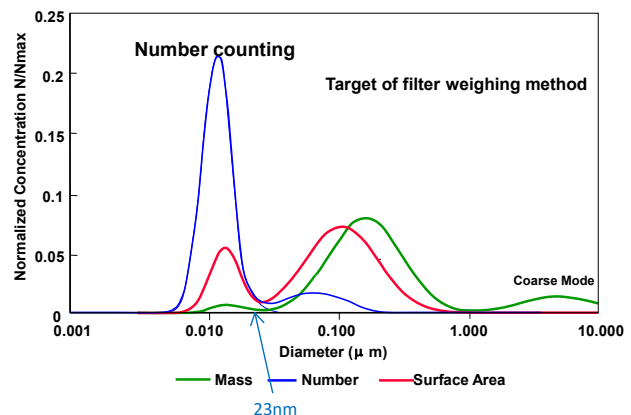
- PMP※の活動のこれまでと今後
- PN規制国内導入に向けた取り組み

※PMP : Particle Measurement Programme

2

1. 現在のPM測定法の課題

ディーゼル車排出粒子の特徴



- ディーゼル車からの排出微粒子はDPFの開発により激減した。
- 一方でディーゼル排出微粒子の多くを占める超微小粒子(粒径100nm以下)の健康影響が話題となっている。
- 欧米では更に厳しい規制導入を検討しているが、従来のPM測定法(重量計測)では精度の問題で規制強化は難しい。

3

2. PM規制に関する国際動向

国連、欧州

2001年1月の国連GRPEにおいてPMP-IWGを設置

目的: 従来のフィルターを用いたPM重量測定法を補完代替する測定法の型式認証プロトコルの開発

- PMPにおける議論を受け、PM重量測定法とある程度の相関が確認されたPM粒子数(PN)測定法が欧州の自動車排気粒子規制に導入された。
- PN測定法導入の狙いは、従来のPM重量測定法では精度の問題で実現困難な厳しい規制を導入し、捕集効率の高いDPFを普及させること。

米国

- 米国はPMPには不参加。大気環境基準が重量でなされているため、PN測定法による規制導入には消極的。
- PM重量測定法の改良により更なる規制強化を目指す。

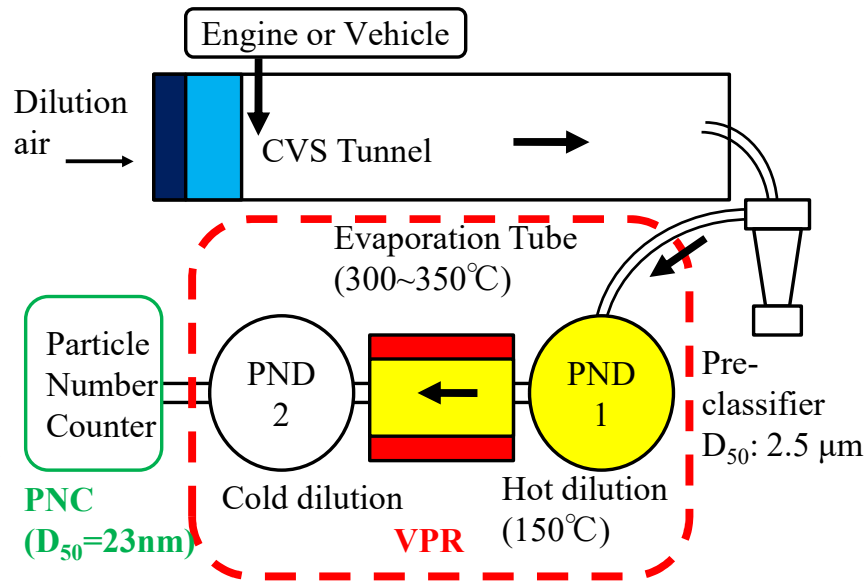
4

3. PM粒子数 (PN) 測定法

PNCの仕組み:

ブタノール飽和蒸気を用い、粒子を大きくし、レーザー散乱光により数を数える。

測定するのは数のみ。(吸入流量を使って数濃度(数/cc)にする。)



VPR:

揮発性粒子を加熱希釈により除去する。

PNC:

D50 = 23nm(50%カットオフ粒径≒検出下限)の粒子数を測定する。

※50%カットオフ粒径: 捕集効率が50%となる粒径

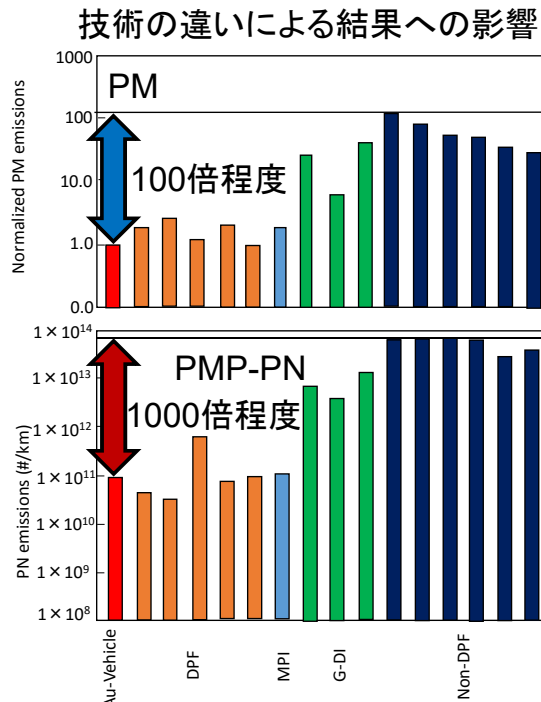
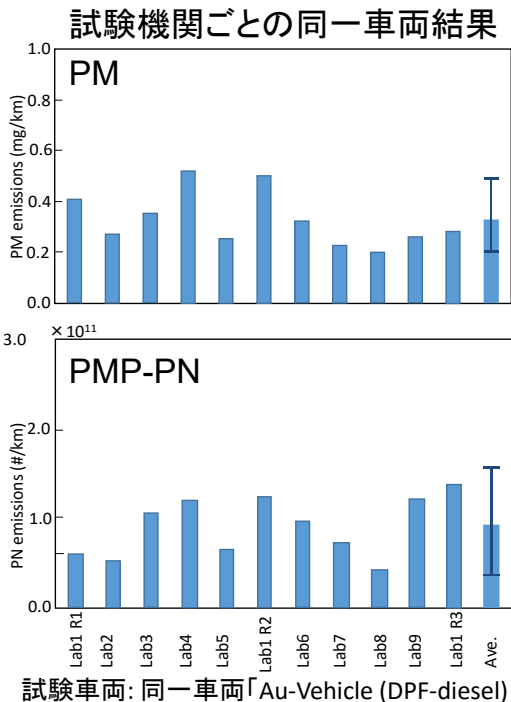
※粒径は凝集粒子の電気移動度径(凝集粒子を均一の球体にしたときの直径)

23nm~2.5μmの固体粒子の数を数える方法

5

4. 乗用車での相関試験結果

測定時期: 2004~2006年
試験モード: NEDC



PMとPNに係る測定結果については、試験機関ごとの誤差は同様の傾向であるとともに、ばらつきの大きさも同程度であった。また、PNはPMに比べ、燃焼・後処理技術の違いによる結果の差が大きいことが評価された。

6

5. PMP-IWGの活動

PMPのこれまでとこれから

■これまでの活動(欧州の規制を念頭に試験法を開発)

- ・乗用車ディーゼルにPN規制を導入(2011年, $6 \times 10^{11}/\text{km}$)。
- ・重量車にPN規制を導入(2013年, $6 \times 10^{11}/\text{kWh}$)。
- ・ガソリン直噴車にPN規制を導入(2014年, $6 \times 10^{11}/\text{km}$)。ただし、開始後3年間は $6 \times 10^{12}/\text{km}$ を許容。

■今後の活動

- ・D50下限値を23nmから10nmとした場合の計測安定性評価を行う(ラウンドロビン試験、2017年実施予定)。
- ・ブレーキ起源粒子についての評価手法を開発する(2019年1月までにレポートをGRPEに提出する)。

7

V. 今後の検討課題

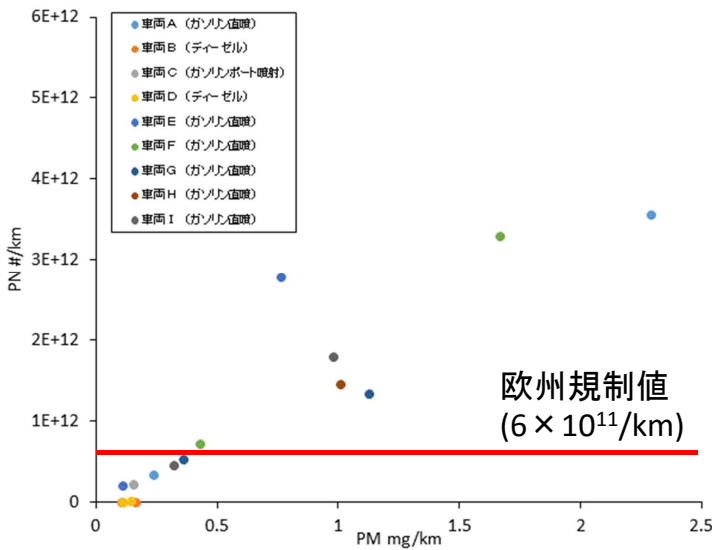
国連WP29/GRPE/PMP-IWGの動向 及びPM粒子数(PN)規制国内導入 に向けた取り組み

- PMPの活動のこれまでと今後
- PN規制国内導入に向けた取り組み

8

6. PMの重量と粒子数との相関

環境省調査結果と欧米の規制動向



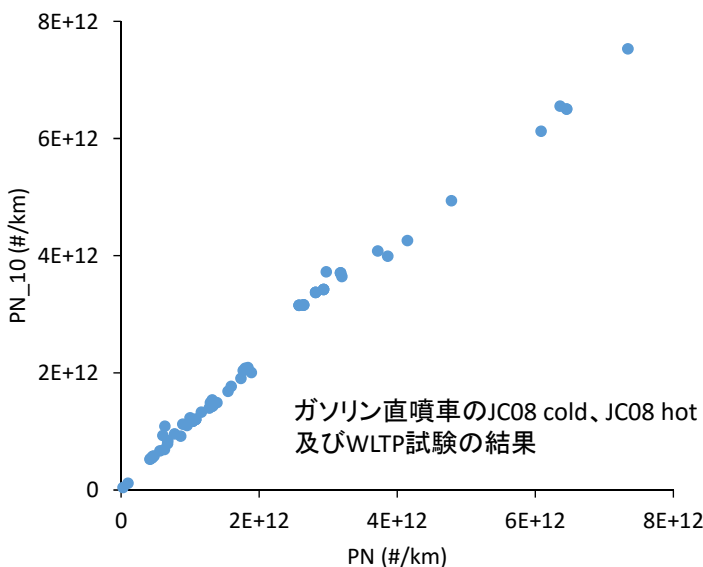
- 欧州の乗用車(ディーゼル)に導入済みで、2017年からガソリン直噴車にも導入されるPN規制($6 \times 10^{11}/\text{km}$)はPM重量に換算すると、 $0.4 \sim 0.5 \text{mg}/\text{km}$ に相当。
- 米国では2025年から、乗用車に対して $1 \text{mg}/\text{mile}$ のPM重量規制を導入すると発表。

乗用車(ディーゼル及びガソリン直噴)のPM規制値

	米国	欧州		日本
試験モード	FTP	NEDC		WLTC
規制法	重量	重量	個数	重量
規制値 (mg/km)	0.63 (1.88)	4.5	0.4~0.5 重量換算値	5
開始時期	2025 (2017)	導入済み	導入済み (GDIは2017から)	導入済み (ストイキGDIは2020から)

7. 粒径23nm以下の粒子

粒径23nm以下の粒子に関する環境省調査結果



- 現在のPM粒子数(PN)測定法では、試験機器の性能を考慮し、粒径23nm以上の粒子を測定対象としている。(50%カットオフ粒径)
 - 粒径23nm以下の粒子を含む粒径10nm以上の粒子と、粒径23nm以上の粒子の排出量には相関関係がある
- ⇒試験機器の性能を考慮して検出下限を当面の間23nmに設定することは差し支えないと考えられる

粒径23nm以上の粒子数を測定した場合(PN(#/km))と、粒径23nm以下の粒子を含む粒径10nm以上の粒子数を測定した場合(PN10(#/km): 10nm以上)との相関関係

環境省「平成28年度粒子状物質の粒子数等に係る測定法に関する調査業務」より

8. PM粒子数 (PN) 規制導入

PM粒子数(PN)測定法の特徴

- PM重量測定法に比べ計測が容易であり、リアルタイムの計測が可能である。また、PEMSへの適用も容易である。
- PM重量測定法に比べ非常に高感度かつブランク(計測装置から発生する粒子)の影響が少ないため、厳しい規制値設定が可能である。

揮発性の高い粒子及び粒径23以下の粒子

- 揮発性の高い粒子は、PM重量への影響が小さく、測定ばらつきを低減し、再現性のある規制値を設定するために除去することは、合理的な測定方法であると考えられる。
- 粒径23nm以下の粒子については、PM重量への影響は小さく、また、粒径23nm以下の粒子を含む粒径10nm以上の粒子と、粒径23nm以上の粒子の排出量には相関があるため、試験機器の性能を考慮して検出下限を当面の間23nmに設定することは差し支えないと考えられる。

PM粒子数(PN)規制の国内への導入について

- PM重量とPM粒子数(PN)には一定程度の相関関係があるため、PM粒子数(PN)規制を導入すれば、実質的にPM排出量の規制値を大幅に引き下げることが可能であるため、欧州との基準調和の観点も踏まえ、ディーゼル車及びガソリン直噴車に対するPM粒子数(PN)規制の導入を検討すべきと考えられる。

11

9. 今後の取組み事項

■PM粒子数(PN)規制の国内導入に向けて

- PMの排出量の更なる低減に向けて、我が国の環境基準達成状況及びPMの排出実態を踏まえつつ、欧州におけるPM粒子数(PN)測定法及び規制値の導入について検討する。

■将来的な検出下限粒径の引き下げに向けて

- 将来的な検出下限粒径の引き下げ(23→10nm)を見据え、国連PMP-IWGにおけるラウンドロビン試験に協力する。

■ブレーキ粉塵の試験法策定に向けて

- ブレーキ粉塵の試験法策定に貢献すべく、ブレーキ粉塵の測定試験(重量、粒子数)を行う。

12

VI. その他

1. 諮問(平成8年5月)

諮問第31号

環大二第55号

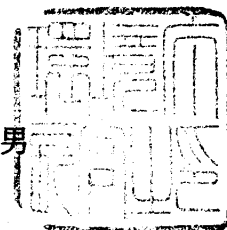
平成8年5月21日

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。

2. 検討経緯

【自動車排出ガス専門委員会における経緯（第十三次報告関連）】

- ◎第57回（平成27年10月1日）
 - 自動車排出ガス専門委員会（第十三次報告）の検討事項等について（案）
 - 日欧米における駐車時・給油時燃料蒸発ガス対策の現状

- ◎第58回（平成28年3月29日）
 - 業界ヒアリング結果のとりまとめ及び結果に対する専門委員会コメント（案）
 - 燃料蒸発ガス対策の実行可能性及び技術的課題（案）
 - ガソリン直噴車のPM規制導入について（経過報告）
 - 二輪車の排出ガス規制に係る国際基準の動向について（経過報告）
 - 「排出ガス不正事案を受けたディーゼル乗用車等検査方法見直し検討会」について

- ◎第59回（平成29年3月22日）
 - 燃料蒸発ガス低減対策について（案）
 - ガソリン直噴車のPM対策について（案）
 - 二輪車の排出ガス低減対策について（案）
 - 中央環境審議会大気・騒音振動部会自動車排出ガス専門委員会「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について（第十三次報告）」（案）
 - 「排出ガス不正事案を受けたディーゼル乗用車等検査方法見直し検討会」の検討状況について

【作業委員会等における審議経緯（第十三次報告関連）】

- ◎第108回（平成27年5月29日）
 - 微小粒子状物質の国内における排出抑制策の在り方について（中間取りまとめ）

- ◎第109回（平成27年8月4日）
 - 自動車排出ガス専門委員会第十三次報告の検討事項等について（案）
 - 今後の自動車排出ガス低減に向けたヒアリング項目について（案）

- ◎第110回（平成27年9月29日）

- 今後の自動車排出ガス低減に向けたヒアリングについて
(日本自動車輸入組合(四輪部門)、石油連盟、全国石油商業組合連合会、
日本ガソリン計量機工業会、(一社)日本自動車工業会 殿(四輪部門))

◎第111回(平成27年10月1日)

- 今後の自動車排出ガス低減に向けたヒアリングについて
((一社)日本自動車工業会(二輪部門)、日本自動車輸入組合(二輪部門)、
(一社)日本自動車車体工業会、(一社)日本陸用内燃機関協会、(一社)
日本産業車両協会)

◎第112回(平成27年12月7日)

- ヒアリング結果のとりまとめ及び結果に対する専門委員会コメント(案)
- 燃料蒸発ガス対策の検討に向けた調査委託業務について
- 二輪車の国際基準に関する動向について

◎第113回(平成28年2月12日)

- (一社)日本自動車工業会(四輪部門)ヒアリング(第2回)
- ヒアリング結果のとりまとめ及び結果に対する専門委員会コメント(案)
の修正について
- 業界への追加質問及び回答について
- 燃料蒸発ガス対策の実行可能性及び技術的課題(案)
- ガソリン直噴車のPM規制導入について

◎第114回(平成28年6月3日)

- 燃料蒸発ガス対策の国際動向
- 国連WP29/GRPE/WLTP-IG/エバポTFについて
- 駐車時の燃料蒸発ガス対策の強化及びガソリン直噴車のPM規制の導入に係
るコスト及びリードタイム

◎第115回(平成28年9月13日)

- 燃料蒸発ガス対策技術に関するヒアリング((一社)日本自動車部品工業
会)
- 国連WP29/GRPE/WLTP-IG/エバポTFの動向及び駐車時燃料蒸発ガスの実験
結果
- 国連WP29/GRPE/PMP-IGの動向及びPM粒子数規制国内導入に向けた取り組
み

○二輪車の国際基準調和に関する検討について

◎第116回（平成28年12月12日）

○燃料蒸発ガス対策の費用対効果

○二輪車の国際基準調和に関する検討について

◎第117回（平成29年1月26日）

○燃料蒸発ガス低減対策に係る対策案の検討

◎第118回（平成29年2月6日）

○中央環境審議会大気・騒音振動部会自動車排出ガス専門委員会「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(第十三次報告)(案)」の検討