

## 別添41 重量車排出ガスの測定方法

### 1. 適用範囲

この技術基準は、ガソリン、液化石油ガス(以下「LPG」という。)、圧縮天然ガス(以下「CNG」という。))又は軽油を燃料とする普通自動車及び小型自動車(二輪自動車(側車付二輪自動車を含む。))を除く。)であって、車両総重量が3.5 tを超えるもの(専ら乗用の用に供する乗車定員10人以下のものを除く。)をJE05モードにより運行する場合に発生し、排気管から大気中に排出される排出物(以下「排出ガス」という。)に含まれる一酸化炭素(以下「CO」という。)、全炭化水素(以下「THC」という。)、非メタン炭化水素(以下「NMHC」という。)、メタン(以下「CH<sub>4</sub>」という。)、窒素酸化物(以下「NO<sub>x</sub>」という。)、二酸化炭素(以下「CO<sub>2</sub>」という。)及び粒子状物質(以下「PM」という。)の排出量の測定並びにJE05モードにより運行する場合に発生する仕事量の測定に適用する。

なお、ガソリン、LPG、CNG及び軽油以外を燃料とする自動車の排出量の測定については、当該自動車が運行の用に供する段階において必要に応じ定めるものとする。

### 2. 定義

この技術基準に用いる用語の定義及び略語は別表1によるものとする。

### 3. 重量車排出ガス試験方法

#### 3.1 JE05モード排出ガス試験方法

JE05モード排出ガス試験方法は、以下のとおり行うものとする。

- (1) 9.の方法により別紙2に規定するJE05モードを排出ガス測定サイクルに変換する。
- (2) 試験エンジンをエンジンダイナモメータに接続して(1)で求められた排出ガス測定サイクルにより試験を行い、排出ガスの質量及び仕事量を測定する。

#### 3.2 アイドリング運転における排出ガス測定

ガソリン又はLPGを燃料とするエンジンについては、別紙5に基づくアイドリング運転における排出ガスの測定を行う。

### 4. 試験エンジン

試験エンジンは、次に掲げる状態とする。

- (1) 自動車点検基準等に基づき点検・整備され、エンジンダイナモメータを接続した状態での運転が十分に行われていること。
- (2) 試験エンジンとエンジンダイナモメータはクラッチ機構により接続することができる。
- (3) 潤滑油は、試験エンジンに推奨されたもので、かつ、動粘度が明らかなものであること。  
なお、必要に応じて補助の温度調節装置により潤滑油温度を調整することができる。
- (4) 別表2に掲げる付属装置を試験エンジンに取り付けること。また、別表2のうち、\*を付した付属装置については、同表右欄に掲げる付属装置の取扱内容によること。

### 5. 試験燃料

試験に使用する燃料の標準規格は別紙1のとおりとする。

なお、必要に応じて補助の温度調節装置により燃料温度を調整することができる。

### 6. 測定装置

#### 6.1 測定装置

CO、THC、NMHC、CH<sub>4</sub>、NO<sub>x</sub>及びCO<sub>2</sub>(以下、「CO等」という。)の測定装置は別紙4及び別紙5、PM測定装置は別紙6及び別紙7によること。

#### 6.2 測定装置の精度・校正等

測定装置の精度・校正等は次の要件に適合すること。

- (1) エンジンダイナモメータ等は、表1に規定する精度が確認されたもので、当該装置の製作者の定める取扱要領に基づいて点検・整備されたものであること。
- (2) CO等の測定装置は別紙4に規定する精度が確認されたもので、当該装置の製作者の定める取扱要領に基づいて点検・整備され、別表4に規定するガスを用いて校正されたものであること。

- (3) PM測定装置は別紙6に規定する精度が確認されたもので、当該装置の製作者の定める取扱要領に基づいて点検整備されたものであること。

表1 測定装置の精度

測定項目		精度
軸トルク		測定軸トルクの±2%、又は試験エンジンの最大軸トルクの±1%のいずれか大きい方以下
エンジン回転速度		測定回転速度の±2%以下
温度	600K(327°C)以下	±2K(2°C)以下
	600K(327°C)超	測定温度の±1%以下
絶対湿度		測定湿度の±5%以下
大気圧		±0.1kPa以下
排気圧力		±0.2kPa以下
吸気圧力		±0.05kPa以下
吸入空気流量		測定流量の±2%、又は試験エンジンの最大空気流量の±1%のいずれか大きい方以下
燃料流量		試験エンジンの最大流量の±2%以下
排出ガス流量		測定流量の±2.5%、又は試験エンジンの最大排気流量の±1.5%のいずれか大きい方以下
CVS流量		測定流量の±2%以下
希釈排出ガス流量		測定流量の±2%以下
希釈空気流量	全流希釈法	二段希釈トンネルを使用する場合、測定流量の±1%以下
	分流希釈法	測定流量の±2%以下

## 7. 試験室と試験に係る大気条件

試験室と試験に係る大気条件は次に掲げる状態とすること。

### (1) 大気条件

8.に規定するマッピングトルク曲線測定及び10.2.2に規定する調整運転において、測定されたエンジン吸入空気温度 $T_a$ 及び(2)の規定により求められた乾燥大気圧 $P_s$ を用い、以下の式によって求めた大気条件係数の値、 $F$ が0.96以上、1.06以下でなければならない。

#### (a) 圧縮点火エンジンの場合

自然吸気及び機械式過給エンジン

$$F = \left( \frac{99}{P_s} \right) \times \left( \frac{T_a}{298} \right)^{0.7}$$

給気冷却器の有無に関係なく排気タービン式過給エンジン

$$F = \left( \frac{99}{P_s} \right)^{0.7} \times \left( \frac{T_a}{298} \right)^{1.5}$$

#### (b) 火花点火エンジンの場合

$$F = \left( \frac{99}{P_s} \right)^{1.2} \times \left( \frac{T_a}{298} \right)^{0.6}$$

また、試験室内のCO等の濃度は安定していること。ただし、試験室外から主希釈トンネル希釈空気を取り入れる場合又は試験室外から試験エンジンに吸入空気を取り入れる場合(静圧が大気圧と等しい状態になるようにすること。)にあつては、当該空気のCO等の濃度が安定していること。

### (2) 乾燥大気圧の計算

大気条件係数の計算に用いる乾燥大気圧は、次式により求めること。

$$P_s = P_a - P_w$$

$P_s$	: 試験室乾燥大気圧	(kPa)
$P_a$	: 試験室内大気圧	(kPa)
$P_w$	: 試験室内水蒸気圧	(kPa)

水蒸気圧  $P_w$  の算出には以下の方法で求めること。

- ① 通風型乾湿計の乾球温度及び湿球温度を測定結果を使用する場合、次式により求めること。

$$P_w = P_{e_2} - 0.5(\theta_1 - \theta_2) \times \left( \frac{P_a}{755} \right)$$

$P_w$	: 試験室内水蒸気圧	(kPa)
$P_{e_2}$	: $\theta_2$ の飽和水蒸気圧	(kPa)
$P_a$	: 試験室内大気圧	(kPa)
$\theta_1$	: 試験室内乾球温度	(K)
$\theta_2$	: 試験室内湿球温度	(K)

- ② 通風型乾湿計のデータから得られた試験室内相対湿度を使用する場合、次式により求めること。

$$P_w = P_{e_1} \times \frac{U}{100}$$

$U$	: 試験室内相対湿度	(%RH)
$P_w$	: 試験室内水蒸気圧	(kPa)
$P_{e_1}$	: $\theta_1$ の飽和水蒸気圧	(kPa)
$\theta_1$	: 試験室内乾球温度	(K)

- ③ 飽和水蒸気圧は、別表3に示す値を用いるか、又は次式から算出すること。

ただし、式中の絶対温度は、 $\theta$  (K) =  $t$  °C + 273.15 とする。

$$\ln P_{e'} = -6096.9385 \times \theta^{-1} + 21.2409642 - 2.711193 \times 10^{-2} \times \theta + 1.673952 \times 10^{-5} \times \theta^2 + 2.433502 \times \ln \theta$$

$$P_{e'} = P_e \times 10^3$$

$\theta$	: 飽和水蒸気圧を求める温度	(K)
$P_e$	: 乾球又は湿球温度における飽和水蒸気圧	(kPa)

- ④ 絶対湿度  $H_a$  を計算する場合、次式により求めること。

$$H_a = 622 \times \frac{P_w}{P_s}$$

又は、

$$H_a = \frac{6.22 \times P_{e_1} \times U}{P_a - U \times P_{e_1} \times 10^{-2}}$$

$H_a$	: 試験室内絶対湿度	(g/kg)
$P_a$	: 試験室内大気圧	(kPa)
$P_s$	: 試験室内乾燥大気圧	(kPa)
$P_w$	: 試験室内水蒸気圧	(kPa)
$P_{e_1}$	: $\theta_1$ の飽和水蒸気圧	(kPa)
$U$	: 試験室内相対湿度	(%RH)

(3) 大気圧

大気圧の測定は、フォルトン型水銀気圧計又はこれと同等の性能を有するものにより行うこと。

(4) 水蒸気圧

水蒸気圧の測定は、JIS Z 8806 相当の通風乾湿球湿度計(最小目盛0.2K)又はこれと同等の性能を有する湿度計(相対湿度計、露点温度計等)により行うこと。また、湿度計は、試験エンジンの吸入空気湿度を測定するように設置すること。なお、吸入空気を試験室外から取り入れる場合にあっては、吸入空気流の中に設置すること。

(5) 吸入空気温度

吸入空気温度の温度計は、試験エンジンの吸入空気の取入れ口から上流約0.15m以下における吸入空気流の中に設置すること。なお、吸入空気を試験室外から取り入れる場合にあっては、試験エンジンの吸気ダクト(吸気管を含む)における吸入空気流の中に設置すること。

8. マッピングトルク曲線の測定

試験エンジンのマッピングトルク曲線は、8.1及び8.2に規定する方法により求めること。この場合において、10.2.1(1)から(3)までに定めるところにより、排気圧力等の確認を行うことができる。

なお、排気後処理装置を備えた試験エンジンでは、排気後処理装置と同等の寸法、容積及び排気損失を有する部品に置き換えてマッピングトルク曲線を求めることができる。

8.1 測定エンジン回転速度範囲

エンジンのマッピングトルク曲線を測定するためのエンジン回転速度範囲は、以下に示す最低エンジン回転速度から最高エンジン回転速度までとする。

(1) 最低エンジン回転速度は、エンジンを暖機した後のアイドリング運転におけるエンジン回転速度とする。

(2) 最高エンジン回転速度は、以下のとおりとする。

- ① 調速機を備えないエンジンでは、測定された最高出力時の回転速度の105%又は測定された最高出力におけるエンジン回転速度を超えて、同出力に対して3%の降下が生じるエンジン回転速度のうちいずれか低い回転速度以上であること。
- ② 調速機を備えたエンジンでは、測定された無負荷最高回転速度又はマッピングトルクがゼロまで低下するエンジン回転速度のうちいずれか低い回転速度以上であること。

8.2 マッピングトルク曲線の測定

マッピングトルク曲線の測定は、冷却液温度、潤滑油温度及び潤滑油圧力が安定するまで試験エンジンを十分暖機した後、次の方法により行うこと。

(1) エンジンを最低エンジン回転速度で運転する。

(2) 最低エンジン回転速度で全負荷運転を行うこと。

(3) 全負荷の状態を維持しながら、エンジン回転速度を平均 $8 \pm 1$  rpm/秒の割合で、最低エンジン回転速度から最高エンジン回転速度まで上昇させ、エンジン回転速度及び軸トルクの値を1秒間に1回以上の周期で記録すること。

(4) 記録された全てのデータを直線補間すること。

なお、エンジンダイナモメータの特性等により上記の方法で測定することができない場合には、他のエンジンダイナモメータを使用する等して、試験サイクル中に運転されるすべてのエンジン回転速度における全負荷運転状態のトルクを測定すること。この場合エンジン回転速度は上昇側に滑らかに連続運転すること。

9. 排出ガス測定サイクルの作成

エンジンダイナモメータによる JE05 モードは以下の方法によって試験回転速度及び試験トルクの値からなる排出ガス測定サイクルに変換すること。

9.1 排出ガス測定サイクルへの変換方法

8.で得られたマッピングトルク曲線を用いて、別紙3の変換プログラムにより別紙2に規定する JE05 モードを排出ガス測定サイクルに変換する。

9.2. モータリング時の試験トルク値の置換

JE05 モードを変換プログラムにより排出ガス測定サイクルに変換した際に試験トルクが負となる場合にあっては当

該試験トルクは、最低マッピング回転速度から最高マッピング回転速度までのエンジンを駆動するのに必要な負のマッピングトルク曲線から得られた値を用いること。

なお、上記の方法で負のマッピング曲線が得られない場合には以下の方法によることができる。

- ① 8. で得られる正のマッピングトルク曲線のマイナス 40% のトルク曲線。
- ② 最低マッピング回転速度点及び最高マッピング回転速度点でエンジンを駆動するのに必要な負のトルク値を測定しこの 2 つのポイント間の直線補間で得られるトルク線。

## 10. 重量車排出ガス試験の試験手順

### 10.1. 試験前の準備

- (1) CVS 装置等の結露を防止するとともに、PM を測定する場合には PM フィルタ表面温度が 325 K (52°C) 以下となるように CVS 流量等を調整すること。
- (2) 排気後処理装置を備えるエンジンにあつては、別表 2 の規定のとおり排気後処理装置が取り付けられていること。  
なお、10.2.2 に規定する運転の間は、排気後処理装置を備えたエンジンでは、排気後処理装置と同等の寸法、容積及び排気損失を有する部品に置き換えることができる。
- (3) 試験エンジンは十分な暖機運転を行うこと。

### 10.2. 試験エンジンの運転手順

以下の手順に従って試験エンジンを運転すること。

なお、10.2.4 及び 10.2.5 におけるエンジン回転速度及び軸トルクは、エンジンダイナモメータ若しくは試験エンジンの絞り弁又は燃料噴射ポンプの燃料調節レバーを調整する方法等により、9. で作成した排出ガス測定サイクルの試験回転速度及び試験トルクになるように設定すること。

#### 10.2.1 排気圧力等の確認

排気圧力等の確認を以下の方法で行うこと。ただし、8. に定めるところにより、マッピングトルク曲線の測定の前に排気圧力等の確認を行った場合には、これを省略することができる。

- (1) 排気装置に別表 2 右欄に掲げる外部装置を用いる場合、試験エンジンを最高出力時回転速度で全負荷運転している状態で排気圧力を測定すること。
- (2) 吸気装置に別表 2 右欄に掲げる外部装置を用いる場合、試験エンジンを最高出力時回転速度で全負荷運転している状態で吸入空気圧力を測定すること。
- (3) 給気冷却器を備えるエンジンにおいては、給気冷却器の出口空気温度を測定すること。

#### 10.2.2 調整運転

試験エンジンを調整するための運転(以下「調整運転」という。)を以下の方法で行うこと。

- (1) 10.2.3 によるアイドリング運転における排出ガス測定を行う場合にあつては、最高出力時エンジン回転速度の 60 % 回転速度において全負荷の 40% の負荷で 15 分間程度の運転を行い、10.2.3 による測定を行った後、最高出力時エンジン回転速度の 60% 回転速度において全負荷の 40% の負荷で 5 分間程度の運転を行い、その後、試験エンジンは停止状態とすること。
- (2) (1) に掲げる場合以外の場合にあつては、最高出力時エンジン回転速度において全負荷で 20 分間程度の運転を行い、その後、試験エンジンは停止状態とすること。

#### 10.2.3 アイドリング運転における排出ガス測定

ガソリン又は LPG を燃料とするエンジンにあつては、別紙 5 に規定するアイドリング運転における排出ガス測定を行うこと。

#### 10.2.4 事前運転

調整運転の終了後、エンジン停止状態が 10 分間程度経過した後、試験エンジンを始動し、9. で作成した排出ガス測定サイクルにより事前に行う運転(以下、「事前運転」という。)を行う。事前運転終了後、直ちに試験エンジンを停止状態とすること。

#### 10.2.5 測定運転

事前運転後のエンジン停止状態が 10 分間程度経過した後、試験エンジンを始動し、9. で作成した排出ガス測定サイ

クルによる測定を行う運転(以下、「測定運転」という。)を以下の規定により行う。測定運転終了後、直ちに試験エンジンを停止状態とすること。

- (1) エンジン回転速度の測定は、エンジン回転又はダイナモメータ回転を読み取ることによって行うこと。
- (2) 軸トルクの測定は、軸トルク又はダイナモメータトルクを読み取ることによって行うこと。  
なお、ダイナモメータトルクによる場合はダイナモメータの慣性を補正すること。
- (3) エンジン回転速度及び軸トルクは、1秒間に1回以上の周期で記録すること。
- (4) エンジン始動操作を開始した時点から排出ガス測定サイクルによる運転を開始し、同時にCO等、PM、エンジン回転速度、軸トルク等の計測及びサンプリングを開始すること。  
ただし、別紙4-2の2.2又は別紙4-3の2.による応答時間の規定が満足できない場合、CO等の計測及びサンプリングの開始時期は応答時間に応じて遅らせること。
- (5) CO等、PM、エンジン回転速度、軸トルク等の計測及びサンプリングは排出ガス測定サイクルの終了の時点まで連続して行うこと。  
ただし、CO等の計測及びサンプリングの開始時期を遅らせた場合、その終了時期は応答時間に応じて遅らせること。
- (6) 測定運転中にエンジン停止状態になった場合、当該測定は無効とする。  
なお、(4)のエンジン始動操作により試験エンジンが始動しなかった場合であって、10分程度の間試験エンジンが再始動できれば測定運転を再度行うことができる。

### 10.3 運転精度等の検証

測定運転中における積算軸出力及び運転精度の検証は以下の方法により行うこと。

#### 10.3.1 エンジン回転速度と軸トルクの時間補正

測定運転において測定されたエンジン回転速度(以下、「測定エンジン回転速度」という。)及び軸トルク(以下「測定軸トルク」という。)と試験回転速度及び試験トルクとの時間遅れを少なくするため、測定エンジン回転速度と測定軸トルクをいずれも同量かつ同方向に時間の補正を行うことができる。

#### 10.3.2 積算軸出力等の計算

- (1) 測定運転における積算軸出力(以下「 $W_{act}$ 」という。)は、測定エンジン回転速度及び測定軸トルクを用いて計算した軸出力(以下「測定軸出力」という。)を、測定運転中の全期間にわたって積算して求めること。

$$W_{act} = \left( \sum_{i=1}^{i=n} \frac{2 \times \pi \times T_{q,i} \times N_{e,i}}{60 \times 1000} \times \frac{1}{f} \right) \times \frac{1}{3600}$$

$W_{act}$	: 測定運転における積算軸出力	(kWh)
$T_q$	: 測定軸トルク	(Nm)
$N_e$	: 測定エンジン回転速度	(rpm)
$f$	: 測定周期	(Hz)
$\pi$	: 円周率	
$n$	: データの数	
$i$	: $T_q$ 及び $N_e$ の個々の値を示す添え字	

- (2) 排出ガス測定サイクルにおける試験積算出力(以下「 $W_{ref}$ 」という。)は、試験回転速度及び試験トルクを用いて計算した軸出力(以下「基準出力」という。)を、排出ガス測定サイクルの全期間にわたって積算して求めること。

$$W_{ref} = \left( \sum_{i=1}^{i=n} \frac{2 \times \pi \times T_{qref,i} \times N_{eref,i}}{60 \times 1000} \right) \times \frac{1}{3600}$$

$W_{ref}$	: 排出ガス測定サイクルにおける試験積算出力	(kWh)
$T_{qref}$	: 試験トルク	(Nm)
$N_{eref}$	: 試験回転速度	(rpm)

- $\pi$  : 円周率
- $n$  : データの数
- $i$  :  $T_{\text{qref}}$  及び  $N_{\text{eref}}$  の個々の値を示す添え字

### 10.3.2.1 負の軸トルク

- (1) 全ての負の測定軸トルクはゼロとして測定軸出力を計算すること。ただし、軸トルクの測定周期が5Hz未満の場合であって、隣り合う軸トルクの測定値が正から負、又は負から正に変化する場合は、負の部分をゼロとし、正の部分は測定軸出力を計算して  $W_{\text{act}}$  に含めること。
- (2) 9. で作成した排出ガス測定サイクルにおいて、試験トルクが負のトルクとなる期間の試験トルクはゼロとして基準出力を計算すること。

### 10.3.2.2 積算軸出力の範囲

$W_{\text{ref}}$  に対する  $W_{\text{act}}$  の差は、-15%以上、かつ+5%以下であること。

### 10.3.3 運転精度の計算

#### (1) 線形回帰

測定エンジン回転速度、測定軸トルク及び測定軸出力について、それぞれの基準値に対する1秒毎の測定値の線形回帰を最小自乗法を用いて行い、次式の  $a$  及び  $b$  を求めること。

$$y = a \times x + b$$

$$a = \frac{n \times \sum x_i y_i - \sum x_i \times \sum y_i}{n \times \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{\sum x_i^2 \times \sum y_i - \sum x_i \times \sum x_i y_i}{n \times \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

- $a$  : 回帰直線の勾配
- $b$  : 回帰直線の  $y$  切片
- $n$  : データの数
- $x$  : エンジン回転速度(rpm)、軸トルク(Nm)、軸出力(kW)の基準値
- $y$  : エンジン回転速度(rpm)、軸トルク(Nm)、軸出力(kW)の測定値
- $i$  :  $x$  及び  $y$  の個々の値を示す添え字

#### (2) 標準誤差及び決定係数

それぞれの回帰直線について  $x$  に対する  $y$  の推定値の標準誤差及び決定係数を以下の方法により計算すること。

$$SE = \sqrt{\left\{ \frac{1}{n \times (n-2)} \right\} \times \left\{ n \times \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2 - \frac{(n \times \sum x_i y_i - \sum x_i \times \sum y_i)^2}{n \times \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \right\}}$$

$$r^2 = \left( \frac{n \times \sum x_i y_i - \sum x_i \times \sum y_i}{\sqrt{[n \times \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] \times [n \times \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}} \right)^2$$

- $SE$  :  $x$  に対する  $y$  の推定値の標準誤差
- $r^2$  :  $x$  に対する  $y$  の推定値の決定係数
- $n$  : データの数
- $x$  : エンジン回転速度(rpm)、軸トルク(Nm)、軸出力(kW)の基準値
- $y$  : エンジン回転速度(rpm)、軸トルク(Nm)、軸出力(kW)の測定値
- $i$  :  $x$  及び  $y$  の個々の値を示す添え字

#### (3) 運転精度の計算からの除外規定

試験トルクが負のトルクとなる期間の測定軸トルク及び測定軸出力は、運転精度の計算から除外すること。

また、表2に示す条件を満足する場合は、**運転精度の検証**の計算から除外することができる。



表2 運転精度の検証における除外条件

条件	除外できる項目
マッピングトルクと試験トルクが等しい場合で測定軸トルクが試験トルクに等しくない場合、又はアクセル全開の状態での測定軸トルクが試験トルクに等しくない場合	トルク及び軸出力
アイドリング運転以外の無負荷状態で、測定軸トルクが試験トルクを超える場合、又はアイドリング運転以外のアクセル全開の状態での測定軸トルクが試験トルクを超える場合	トルク及び軸出力
無負荷状態又はアクセル全開の状態であってアイドリング運転での測定エンジン回転速度が試験回転速度を超える場合	エンジン回転速度及び軸出力

### 10.3.4 運転精度の範囲

前項による運転精度の結果は、ガソリン、LPG又はCNGを燃料とするエンジンにあつては表3に示す基準を満足し、軽油を燃料とするエンジンにあつては表4に示す基準を満足していること。

表3 ガソリン、LPG又はCNGを燃料とするエンジンの運転精度範囲

	エンジン回転速度	軸トルク	軸出力
x に対する y の推定値の標準誤差 (SE)	100rpm以下	最大軸トルクの15%以下	最大軸出力の15%以下
回帰直線の勾配(a)	0.95~1.03	0.83~1.03	0.83~1.03
決定係数( $r^2$ )	0.9500以上	0.7500以上	0.7500以上
回帰直線の y 切片(b)	±50rpm以内	±20Nm又は最大軸トルクの±3%のいずれか大きい方以下	±4kW又は最大軸出力の±3%のいずれか大きい方以下

表4 軽油を燃料とするエンジンの運転精度範囲

	エンジン回転速度	軸トルク	軸出力
x に対する y の推定値の標準誤差 (SE)	100rpm以下	最大軸トルクの13%以下	最大軸出力の8%以下
回帰直線の勾配(a)	0.95~1.03	0.83~1.03	0.89~1.03
決定係数( $r^2$ )	0.9700以上	0.8800以上	0.9100以上
回帰直線の y 切片(b)	±50rpm以内	±20Nm又は最大軸トルクの±2%のいずれか大きい方以下	±4kW又は最大軸出力の±2%のいずれか大きい方以下

## 11. CO等及びPMの排出量の測定

測定運転におけるCO等及びPMの排出量の測定は、それぞれ別紙4及び別紙6によること。

## 別表1 定義と略語

### 1. 定義

#### (1) マッピングトルク曲線

別紙2のJE05モードを別紙3の変換プログラムにより排出ガス測定サイクル作成に用いるために、試験エンジンを全負荷運転状態とし、最低エンジン回転速度から最高エンジン回転速度まで連続して測定された軸トルクの曲線をいう。

#### (2) 試験回転速度及び試験トルク

別紙2のJE05モードを(1)で規定しているマッピングトルク曲線を用い、別紙3の変換プログラムによって、エンジンダイナモメータにおける1秒毎のエンジン回転速度及び軸トルクに変換する。この方法により求められたエンジン回転速度を試験回転速度、軸トルクを試験トルクという。

#### (3) 排出ガス測定サイクル

(2)で求めた試験回転速度及び試験トルクからなる1秒毎のエンジン目標運転条件をいう。

#### (4) CO等測定法

##### ① 希釈測定法

希釈装置に取り入れた空気(以下「希釈空気」という。)と排出ガスを混合した混合物(以下「希釈排出ガス」という。)を排出ガス分析計により排出ガス濃度を計測する方法であり、以下の計測方法を用いるものをいう。

##### (a) 積算計測

希釈測定法において、JE05モード中の希釈排出ガス濃度及びCVS質量を瞬時計測し、試験後にその積算値より排出ガス質量を求める方法をいう。

##### (b) サンプリングバッグ計測

希釈測定法において、JE05モード中の希釈排出ガスを一旦サンプリングバッグに取込み、試験後にサンプリングバッグより読み取った平均希釈排出ガス濃度及びCVS質量により排出ガス質量を求める方法をいう。

##### ② 直接測定法

排出ガスを排気管から直接取り込み排出ガス分析計により排出ガス濃度を計測する方法であり、JE05モード中の排出ガス濃度及び排気流量を瞬時計測し、求めた瞬時排出ガス質量を試験後に積算して求める方法をいう。

#### (5) 質量比

CO等の排出量計算に使用する質量比は、希釈測定又は直接測定の別に応じ、以下のとおり定義する。

##### ① 希釈測定の場合

希釈排出ガスに対するCO等のモル質量比をいう。この場合において、当該希釈排出ガスは乾燥空気であるものとみなす。

##### ② 直接測定の場合

排出ガスに対するCO等のモル質量比をいう。この場合において、当該排出ガスは、湿度が標準状態(10.71g/kg)の吸入空気に対して空気過剰率が2で完全燃焼した湿潤状態であるものとみなす。

#### (6) PM及びPm<sub>b</sub>

##### ① PM

希釈した排出ガスをフィルタ上に捕集して得られた全ての物質をいう。

##### ② Pm<sub>b</sub>

測定運転におけるフィルタ上に捕集した希釈空気中の全ての物質又はPMサンプリングシステムを使用し、試験開始前若しくは試験終了後に排出ガスを希釈トンネルに導入しない状態でフィルタ上に捕集した希釈空気中の全ての物質をいう。

#### (7) PM計測法

##### ① 全流希釈法

排出ガスを希釈装置に取入れ、希釈空気と混合した後、捕集フィルタによりPMを捕集し質量を求める方法をいう。

② 分流希釈法

排出ガスの一部を希釈装置に取入れ、希釈空気と混合した後、捕集フィルタによりPMを捕集し質量を求める方法をいう。

2. 略語

参照	記号	単位	内容	
本文7.	$T_a$	K	エンジン吸入空気温度	
	$P_s$	kPa	試験室乾燥大気圧	
	F		大気条件係数	
	$P_a$	kPa	試験室内大気圧	
	$P_w$	kPa	試験室内水蒸気圧	
	$\theta$	K	飽和水蒸気圧を求める温度	
	$P_{e1}$	kPa	$\theta_1$ の飽和水蒸気圧	
	$P_{e2}$	kPa	$\theta_2$ の飽和水蒸気圧	
	$\theta_1$	K	試験室内乾球温度	
	$\theta_2$	K	試験室内湿球温度	
	U	%RH	試験室内相対湿度	
	$H_a$	g/kg	試験室内絶対湿度	
	本文10.	$W_{act}$	kWh	測定運転における積算軸出力
		$W_{ref}$	kWh	排出ガス測定サイクルにおける試験積算出力
$T_q$		Nm	測定軸トルク	
$N_e$		rpm	測定エンジン回転速度	
$T_{qref}$		Nm	試験トルク	
$N_{eref}$		rpm	試験回転速度	
f		Hz	測定周期	
$\pi$			円周率	
a			回帰直線の勾配	
b			回帰直線のy切片	
n			データの数	
x			エンジン回転速度、軸トルク及び軸出力の基準値	
y			エンジン回転速度、軸トルク及び軸出力の測定値	
I			x及びyの個々の値を示す添え字	
SE			標準誤差	
$r^2$			決定係数	
別紙3		V	km/h	車速
		$N_{et}$	rpm	エンジン回転速度
		r	M	タイヤ動的負荷半径
		$i_m$		変速機ギヤ比
	$i_f$		終減速機ギヤ比	
	$T_{et}$	Nm	軸トルク	
	$V_{t-1}$	km/h	時間tの1秒前における車速	
	$\eta_m$		変速機の動力伝達効率	
	$\eta_f$		終減速機の動力伝達効率	
	$\mu_r$	kg/kg	ころがり抵抗係数	
	$\mu_a$	kg/m <sup>2</sup> /(km/h) <sup>2</sup>	空気抵抗係数	
	A	m <sup>2</sup>	前面投影面積	
	W	kg	試験時車両質量	
	$\Delta W$	kg	回転部分相当質量	
	B	m	全幅	
	H	m	全高	
	$W_0$	kg	空車時車両質量	
	$T_{emax_t}$	Nm	マッピングトルク曲線より得られる当該エンジン回転速度における軸トルク	
	別紙4-1	$\lambda$		空気過剰率

別紙4-2	$V_{0meas}$	$m^3/rev$	$T_p$ 、 $P_p$ におけるPDPガス流量実測値
	$V_0$	$m^3/rev$	$T_p$ 、 $P_p$ におけるPDPガス流量
	$Q_s$	$m^3/min$	101.3kPa、273Kにおける基準流量計ガス流量
	$n$	$rev/min$	PDP回転数
	$T_p$	K	PDP入口の絶対温度
	$P_p$	kPa	PDP入口の絶対圧力
	$X_0$		PDPの校正係数
	$\Delta p_b$	kPa	PDP入口とPDP出口の絶対圧力の差
	$P_a$	kPa	PDP出口の絶対圧力
	$D_0$		回帰直線の切片
	$M$		回帰直線の勾配
	$M_{totw}$	kg	JE05モード中の希釈排出ガスの湿潤質量
	$N_p$		テストあたりのPDPの総回転数
	$P_b$	kPa	試験室内の大気圧
	$P_1$	kPa	PDP入口における大気圧からの圧力降下
	$T$	K	JE05モード中のPDP入口の希釈排出ガスの平均温度
	$t$	s	サイクルの時間
	$K_v$		CFVの校正係数
	$P_v$	kPa	CFV入口の絶対圧力
	$T_v$	K	CFV入口の絶対温度
	$K_w$		希釈排出ガス中のCO等の湿潤状態への換算係数
	$CO_{2d}$	%	希釈排出ガス中の乾燥状態で計測されたCO <sub>2</sub> 濃度
	$CO_{2w}$	%	希釈排出ガス中の湿潤状態で計測されたCO <sub>2</sub> 濃度
	$H_{a,d}$	g/kg	希釈空気中の絶対湿度
	$K_{wd}$		希釈空気中のCO等の湿潤状態への換算係数
	DF		希釈率
	$CO_{2conce}$	%	希釈排出ガス中のCO <sub>2</sub> 濃度
	$THC_{conce}$	ppmC	希釈排出ガス中のTHC濃度
	$CO_{conce}$	ppm	希釈排出ガス中のCO濃度
	$CO_{mass}$	g/test	JE05モード全体のCOの排出量
	$CO_{conc}$	ppm	JE05モード中のCOの平均補正濃度
	$CO_{concd}$	ppm	希釈空気中のCO濃度
	$CO_{conce, i}$	ppm	希釈排出ガス中のCO濃度の瞬時値
	$M_{totw, i}$	kg	希釈排出ガスの湿潤質量の瞬時値
	$THC_{mass}$	g/test	JE05モード全体のTHCの排出量
	$THC_{conc}$	ppmC	JE05モード中のTHCの平均補正濃度
	$THC_{concd}$	ppmC	希釈空気中のTHC濃度
	$THC_{conce, i}$	ppmC	希釈排出ガス中のTHC濃度の瞬時値
	$NMHC_{mass}$	g/test	JE05モード全体のNMHCの排出量
	$NMHC_{conc}$	ppmC	JE05モード中のNMHCの平均補正濃度
	$THC_{(w/oCutter)conce}$	ppmC	NMCを通過していない希釈排出ガス中のTHC濃度
	$THC_{(w/oCutter)concd}$	ppmC	NMCを通過していない希釈空気中のTHC濃度
	$HC_{(w/Cutter)conce}$	ppmC	NMCを通過した希釈排出ガス中のHC濃度
	$HC_{(w/Cutter)concd}$	ppmC	NMCを通過した希釈空気中のHC濃度
	$NMHC_{conce, i}$	ppmC	希釈排出ガス中のNMHC濃度の瞬時値
	$CH_{4conc}$	ppmC	JE05モード中のCH <sub>4</sub> の平均補正濃度
	$CH_{4conce}$	ppmC	希釈排出ガス中のCH <sub>4</sub> 濃度
	$CH_{4concd}$	ppmC	希釈空気中のCH <sub>4</sub> 濃度
	$\gamma$		C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> で校正してあるTHC分析計のCH <sub>4</sub> に対する感度係数

	$THC_{(w/oCutter)conc}$	ppmC	NMCを通過していないTHCの平均補正濃度
	$HC_{(w/Cutter)conc}$	ppmC	NMCを通過したHCの平均補正濃度
	$C_{EM}$		メタン効率
	$C_{EE}$		エタン効率
	$NO_{xmass}$	g/test	JE05モード全体の $NO_x$ の排出量
	$NO_{xconc}$	ppm	JE05モード中の $NO_x$ の平均補正濃度
	$NO_{xconce}$	ppm	希釈排出ガス中の $NO_x$ 濃度
	$NO_{xconcd}$	ppm	希釈空気中の $NO_x$ 濃度
	$NO_{xconce,i}$	ppm	希釈排出ガス中の $NO_x$ 濃度の瞬時値
	$K_{HG}$		ガソリン、LPG、CNGを燃料とする場合の $NO_x$ 湿度修正係数
	$K_{HD}$		軽油を燃料とする場合の $NO_x$ 湿度修正係数
	$CO_{2mass}$	g/test	JE05モード全体の $CO_2$ の排出量
	$CO_{2conc}$	%	JE05モード中の $CO_2$ の平均補正濃度
	$CO_{2concd}$	%	希釈空気中の $CO_2$ 濃度
	$CO_{2conce,i}$	%	希釈排出ガス中の $CO_2$ 濃度の瞬時値
別紙4-3	$Q_{new,i}$	kg/s	湿潤状態の瞬時排出ガス質量流量
	$Q_{inw,i}$	kg/s	瞬時吸入空気質量流量
	$Q_{mf,i}$	kg/s	瞬時燃料流量
	$Q_{rt}$	cm <sup>3</sup> /min	トレーサガス流量
	$C_{mix,i}$	ppm	混合後のトレーサガス瞬時濃度
	$\rho_e$	kg/m <sup>3</sup>	排出ガスの密度
	$C_a$	ppm	トレーサガスのバックグラウンド濃度
	$A/F_{st}$	kg/kg	理論空燃比
	$\lambda_i$		瞬時空気過剰率
	$CO_{2d,i}$	%	排出ガス中の乾燥状態で計測された $CO_2$ 濃度
	$G_a$	kg/h	吸入空気質量流量
	$G_f$	kg/h	燃料流量
	$H_a$	g/kg	吸入空気の絶対湿度
	$K_{2a}$		二次空気導入の場合の補正係数
	$CO_{2d}$	%	排出ガス中の乾燥状態の $CO_2$ 濃度
	$CO_d$	ppm	排出ガス中の乾燥状態のCO濃度
	$CO_{conc,i}$	ppm	COの瞬時濃度
	$n$		データの数
	$THC_{conc,i}$	ppmC	THCの瞬時濃度
	$NMHC_{conc,i}$	ppmC	NMHCの瞬時濃度
	$NO_{xconc,i}$	ppm	$NO_x$ の瞬時濃度
	$KH_{G,i}$		ガソリン、LPG、CNGを燃料とする場合の $NO_x$ 湿度修正係数
	$KH_{D,i}$		軽油を燃料とする場合の $NO_x$ 湿度修正係数
	$CO_{2conc,i}$	%	$CO_2$ の瞬時濃度
	CO	g/kWh	COの平均排出量
	THC	g/kWh	THCの平均排出量
	NMHC	g/kWh	NMHCの平均排出量
	$NO_x$	g/kWh	$NO_x$ の平均排出量
	$CO_2$	g/kWh	$CO_2$ の平均排出量
	$CO_m$	%	アイドリング運転における $CO$ 濃度測定値
	$THC_m$	ppmC	アイドリング運転におけるTHC濃度測定値
	$CO_{2m}$	%	アイドリング運転における $CO_2$ 濃度測定値
別紙6-2	$PM_{mass}$	g/test	JE05モード全体のPMの排出量
	$M_f$	mg	JE05モード中に捕集フィルタに捕集したPMの質量
	$M_{sam}$	kg	捕集フィルタを通過した希釈排出ガスの質量
	$M_{tot}$	kg	捕集フィルタを通過した二次希釈排出ガスの質量

	$M_{sec}$	kg	二次希釈空気の質量
	$M_d$	mg	捕集フィルタに捕集した希釈空気中のPMbの質量（浮力補正後）
	$M_{dil}$	kg	PMb捕集フィルタを通過した希釈空気の質量
別紙6-3	$q_{mp}$	kg/s	トンネルに導入する排出ガスサンプル質量流量
	$q_{m Dew}$	kg/s	湿潤状態の希釈排出ガス質量流量
	$r_d$		希釈比
	$C_{fuel}$	kg/s	エンジンに供給されるカーボン質量流量
	$q_{mf}$	kg/s	燃料流量
	$q_{mCe}$	kg/s	直接排出ガス中のカーボン質量流量
	$C_{CO_2,r}$	%	直接排出ガス中の湿潤CO <sub>2</sub> 濃度
	$C_{CO_2,a}$	%	大気中の湿潤CO <sub>2</sub> 濃度(約0.04%)
	$q_{mew}$	kg/s	湿潤状態の排出ガス質量流量
	$q_{mCp}$	kg/s	分流希釈システム中のカーボン質量流量
	$C_{CO_2,d}$	%	希釈トンネル出口の希釈排出ガス中の湿潤CO <sub>2</sub> 濃度
	$r_s$		JE05モード中のサンプル率の平均値
	$M_{se}$	kg	重量車走行モード中のサンプル質量
	$M_{sw}$	kg	JE05モード中の排出ガス質量の合計値
	$M_{sep}$	kg	粒子状物質捕集フィルタを通過した希釈排出ガスの質量
	$M_{sed}$	kg	希釈トンネルを通過した希釈排出ガス質量
	PM	g/kWh	PMの平均排出量
別紙7-3	$conc_w$	ppmC	スパン調整用ガスをNMCに通した場合のHC濃度
	$conc_{w/o}$	ppmC	スパン調整用ガスをNMCに通さない場合のHC濃度
別紙7-5	$v_e$	m/s	排気管中のガス速度
	$v_p$	m/s	採取プローブ中のガス速度
	$S_{tk}$		粒子の捕捉率Pを満足させるための粒子状物質のストークス数
	$\rho_e$	kg/m <sup>3</sup>	排出ガス密度
	$d_e$	m	排気管直径
	$q_{mp}$	kg/s	採取質量流量
	$d_p$		サンプリングプローブ直径
	$\rho_{PM}$	kg/m <sup>3</sup>	粒子密度
	$d_{PM}$	m	粒子直径
	$C_c$		スリップ係数
	$\eta$	Pa・S	排出ガスの動粘度

別表2 試験エンジンの付属装置

付属装置	*を付した付属装置の取扱内容
吸気装置 吸気予熱装置* 吸気マニホールド ブローバイガス還元装置 空気清浄器** 吸気消音器** 空気流量計** 速度抑制装置	* 吸気予熱装置を備えた吸気装置にあつては、当該予熱装置を作動させない状態において試験を行うことができる。 ** 空気清浄器、吸気消音器又は空気流量計が実車装備状態で取り付けられない場合は、外部装置により試験を行うことができる。この場合、当該装置は最高出力時回転速度で全負荷運転している状態で、実車装備状態と比べて、空気清浄器（外部装置を用いる場合は、空気清浄器に相当するもの）の下流約0.15mの位置において測定した吸入空気圧力の差が±0.3kPa以下であること。
排気装置 排気マニホールド 排気管* 排気消音器* テール管* 排気ブレーキ** 排気後処理装置	* 排気管、排気消音器又はテール管が実車装備状態で取り付けられない場合は、外部装置により試験を行うことができる。この場合、当該装置は最高出力時回転速度で全負荷運転している状態で、実車装備状態と比べて、排気マニホールド出口（過給機を備えた試験エンジンにあつては、過給機出口）の下流約0.15mの位置において測定した排気圧力の差が±1.0kPa以下であること ** 排気ブレーキの絞り弁は実車装備状態での作動と同じ状態にすること。
燃料供給装置 燃料ポンプ* プレフィルタ フィルタ 気化器 インジェクタ 減圧器 蒸発器 混合器 噴射ポンプ 高压管 噴射ノズル	* 燃料流量の測定を円滑に行うため、必要に応じ、燃料供給圧力の調整を行うことができる。
冷却装置 放熱器* ファン** ファンカウル*** 循環ポンプ サーモスタット****	* 放熱器は外部装置に置き換えることができる。なお、放熱器にシャッターが装備されている場合は、全開の状態に固定すること。 ** 動力源との接続を断つことができる構造のファンにあつては接続を断つ状態とし、滑りを発生する機構を有するファンにあつては滑りを最大にした状態とすること。また、ファンが取り付けられない場合は、ファンの消費動力を測定し、測定運転における積算軸出力を補正すること。 *** 放熱器を外部装置に置き換える場合は、ファンカウルを取り外すことができる。 **** 冷却液温度の管理のため、必要に応じ、サーモスタットを全開の状態に固定することができる。
潤滑油冷却器	
電気装置*	* 発電機出力は、試験エンジンの運転に必要な最小出力とすること。なお、蓄電池を接続する場合は、充電状態の良好なものを使用すること。
電子制御装置	
過給装置 過給機 給気冷却器* 冷却剤ポンプ ファン 冷却剤流量調節装置	* 必要に応じ、圧力損失及び温度降下が給気冷却器と同等な外部装置に置き換えることができる。給気冷却器の冷媒温度は288K（15℃）以上のこと。当該装置は最高出力時回転速度で全負荷運転している状態で、実車装備状態と比べて、給気冷却器出口の空気温度の差が±5K（5℃）以下であること。

後処理装置等* EGR装置 酸化触媒 二次空気供給装置 DPF等	* 排気管、排気消音器又はテール管を外部装置に置き換えて試験を行う場合、排気後処理装置の上流側の管径の4倍以上の長さに相当する排気管部分は、実車装備状態での排気管径と同じであること。また、マッピングトルク曲線の測定及び調整運転においては、排気後処理装置を当該装置に相当する構造物に置き換えることができる。
動力伝達装置 変速機* 減速機*	* 変速機及び減速機は取り外すこと。なお、変速機及び減速機を取り外すことにより運転ができない試験エンジン又はエンジンダイナモメータとの接続に支障をきたす試験エンジンについては、変速比、減速比又は伝達効率の明らかな変速機又は減速機を取り付けることができる。また、試験エンジンとエンジンダイナモメータの切離しのためのクラッチ機構を用いることができる。
その他の付属装置*	* パワーステアリング等、試験エンジンの運転に必要な付属装置は、原則として取り外すこと。なお、取り外せない場合は、当該装置の消費動力を測定し、測定運転における積算軸出力に加えることができる。



別表3 水の飽和水蒸気圧表

単位：kPa

温度 K (°C)	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
273 (0)	0.61121	0.61567	0.62015	0.62467	0.62921	0.63378	0.63838	0.64301	0.64767	0.65236
274 (1)	0.65708	0.66183	0.66661	0.67142	0.67626	0.68114	0.68604	0.69098	0.69594	0.70094
275 (2)	0.70597	0.71103	0.71613	0.72126	0.72641	0.73161	0.73683	0.74209	0.74738	0.75270
276 (3)	0.75806	0.76345	0.76888	0.77434	0.77983	0.78536	0.79092	0.79652	0.80215	0.80782
277 (4)	0.81352	0.81926	0.82503	0.83084	0.83669	0.84257	0.84849	0.85445	0.86044	0.86647
278 (5)	0.87254	0.87864	0.88479	0.89097	0.89719	0.90344	0.90974	0.91607	0.92245	0.92886
279 (6)	0.93531	0.94180	0.94834	0.95491	0.96152	0.96817	0.97486	0.98160	0.98837	0.99519
280 (7)	1.0020	1.0089	1.0159	1.0299	1.0299	1.0370	1.0441	1.0512	1.0584	1.0657
281 (8)	1.0729	1.0803	1.0876	1.0951	1.1025	1.1100	1.1176	1.1252	1.1328	1.1405
282 (9)	1.1482	1.1560	1.1638	1.1717	1.1796	1.1876	1.1956	1.2037	1.2118	1.2199
283 (10)	1.2281	1.2364	1.2447	1.2530	1.2614	1.2699	1.2784	1.2869	1.2955	1.3042
284 (11)	1.3129	1.3217	1.3305	1.3393	1.3482	1.3572	1.3662	1.3753	1.3844	1.3935
285 (12)	1.4028	1.4121	1.4214	1.4308	1.4402	1.4497	1.4593	1.4689	1.4785	1.4882
286 (13)	1.4980	1.5078	1.5177	1.5277	1.5377	1.5477	1.5579	1.5680	1.5783	1.5886
287 (14)	1.5989	1.6093	1.6198	1.6303	1.6409	1.6516	1.6623	1.6730	1.6839	1.6948
288 (15)	1.7057	1.7167	1.7278	1.7390	1.7502	1.7614	1.7728	1.7842	1.7956	1.8071
289 (16)	1.8187	1.8304	1.8421	1.8539	1.8658	1.8777	1.8897	1.9017	1.9138	1.9260
290 (17)	1.9383	1.9506	1.9630	1.9755	1.9880	2.0006	2.0133	2.0260	2.0388	2.0517
291 (18)	2.0647	2.0777	2.0908	2.1040	2.1172	2.1305	2.1439	2.1574	2.1709	2.1845
292 (19)	2.1982	2.2120	2.2258	2.2397	2.2537	2.2678	2.2819	2.2961	2.3104	2.3248
293 (20)	2.3392	2.3538	2.3684	2.3831	2.3978	2.4127	2.4276	2.4426	2.4577	2.4729
294 (21)	2.4882	2.5035	2.5189	2.5344	2.5500	2.5657	2.5814	2.5973	2.6132	2.6292
295 (22)	2.6453	2.6615	2.6777	2.6941	2.7105	2.7271	2.7437	2.7604	2.7772	2.7941
296 (23)	2.8110	2.8281	2.8452	2.8625	2.8798	2.8972	2.9148	2.9324	2.9501	2.9679
297 (24)	2.9858	3.0037	3.0218	3.0400	3.0583	3.0766	3.0951	3.1136	3.1323	3.1511
298 (25)	3.1699	3.1889	3.2079	3.2270	3.2463	3.2656	3.2851	3.3046	3.3243	3.3440
299 (26)	3.3639	3.3838	3.4039	3.4240	3.4443	3.4647	3.4852	3.5057	3.5264	3.5472
300 (27)	3.5681	3.5891	3.6102	3.6315	3.6528	3.6742	3.6958	3.7174	3.7392	3.7611
301 (28)	3.7831	3.8052	3.8274	3.8497	3.8722	3.8947	3.9174	3.9402	3.9631	3.9861
302 (29)	4.0092	4.0325	4.0558	4.0793	4.1029	4.1266	4.1505	4.1744	4.1985	4.2227
303 (30)	4.2470	4.2715	4.2960	4.3207	4.3455	4.3705	4.3955	4.4207	4.4460	4.4715
304 (31)	4.4970	4.5227	4.5485	4.5745	4.6005	4.6267	4.6531	4.6795	4.7061	4.7328
305 (32)	4.7597	4.7867	4.8138	4.8410	4.8684	4.8959	4.9236	4.9514	4.9793	5.0074
306 (33)	5.0356	5.0639	5.0924	5.1210	5.1497	5.1786	5.2077	5.2368	5.2662	5.2956
307 (34)	5.3252	5.3550	5.3848	5.4149	5.4451	5.4754	5.5059	5.5365	5.5672	5.5981
308 (35)	5.6292	5.6604	5.6918	5.7233	5.7549	5.7868	5.8187	5.8508	5.8831	5.9155
309 (36)	5.9481	5.9808	6.0137	6.0468	6.0800	6.1133	6.1469	6.1805	6.2144	6.2484
310 (37)	6.2825	6.3169	6.3513	6.3860	6.4208	6.4558	6.4909	6.5262	6.5617	6.5973
311 (38)	6.6331	6.6691	6.7052	6.7415	6.7780	6.8147	6.8515	6.8885	6.9256	6.9630
312 (39)	7.0005	7.0382	7.0760	7.1141	7.1523	7.1907	7.2292	7.2680	7.3069	7.3460
313 (40)	7.3853	7.4248	7.4644	7.5042	7.5443	7.5845	7.6248	7.6654	7.7062	7.7471
314 (41)	7.7882	7.8296	7.8711	7.9128	7.9546	7.9967	8.0390	8.0815	8.1241	8.1670
315 (42)	8.2100	8.2532	8.2967	8.3403	8.3841	8.4282	8.4724	8.5168	8.5615	8.6063
316 (43)	8.6513	8.6965	8.7420	8.7876	8.8335	8.8795	8.9258	8.9723	9.0189	9.0658
317 (44)	9.1129	9.1602	9.2077	9.2555	9.3034	9.3516	9.3999	9.4485	9.4973	9.5463
318 (45)	9.5956	9.6450	9.6947	9.7446	9.7947	9.8450	9.8956	9.9464	9.9974	10.049
319 (46)	10.100	10.152	10.204	10.256	10.308	10.361	10.414	10.467	10.520	10.573
320 (47)	10.627	10.681	10.735	10.790	10.845	10.899	10.955	11.010	11.066	11.122
321 (48)	11.178	11.234	11.291	11.348	11.405	11.462	11.520	11.578	11.636	11.694
322 (49)	11.753	11.812	11.871	11.930	11.990	12.049	12.110	12.170	12.231	12.292
323 (50)	12.353	12.414	12.476	12.538	12.600	12.663	12.725	12.788	12.852	12.915

別表4 校正ガス、燃料ガス及びオゾン発生源ガス

排出ガス成分	ガスの種類		ガス成分	
CO	校正ガス	ゼロ調整用	N <sub>2</sub>	高純度N <sub>2</sub> （HC：1ppmC等価以下、CO：1ppm以下、CO <sub>2</sub> ：400ppm以下、NO：0.1ppm以下）
		スパン調整用	CO、N <sub>2</sub> バランス	
THC(HFID又はFID)	校正ガス	ゼロ調整用	空気	高純度空気（HC：1ppmC等価以下、CO：1ppm以下、CO <sub>2</sub> ：400ppm以下、NO：0.1ppm以下、酸素含有量：18～21vol%）
		スパン調整用	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 、空気バランス	
	燃料ガス	H <sub>2</sub> ：40±2%、バランスガス：He（HC：1ppmC等価以下、CO <sub>2</sub> ：400ppm以下）		
THC(NDIR)	校正ガス	ゼロ調整用	N <sub>2</sub>	高純度N <sub>2</sub> （HC：1ppmC等価以下、CO：1ppm以下、CO <sub>2</sub> ：400ppm以下、NO：0.1ppm以下）
		スパン調整用	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> 、N <sub>2</sub> バランス（分析計のプロパン/ヘキサン感度係数が既知の場合は、C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 、N <sub>2</sub> バランス）	
CH <sub>4</sub>	校正ガス	ゼロ調整用	空気	高純度空気（HC：1ppmC等価以下、CO：1ppm以下、CO <sub>2</sub> ：400ppm以下、NO：0.1ppm以下、酸素含有率：18～21vol%）
		スパン調整用	CH <sub>4</sub> 、空気バランス（GC-FIDの場合） C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> 、空気バランス（NMC-FIDの場合）	
	燃料ガス	H <sub>2</sub> ：40±2%、バランスガス：He（HC：1ppmC等価以下、CO <sub>2</sub> ：400ppm以下）		
	メタン効率算出用ガス	CH <sub>4</sub> 、空気バランス		
	エタン効率算出用ガス	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> 、空気バランス		
NO <sub>x</sub> (HCLD又はCLD)	校正ガス	ゼロ調整用	N <sub>2</sub>	高純度N <sub>2</sub> （HC：1ppmC等価以下、CO：1ppm以下、CO <sub>2</sub> ：400ppm以下、NO：0.1ppm以下）
		スパン調整用	NO、N <sub>2</sub> バランス	
	オゾン発生源ガス	酸素（純度99.5vol%）又は高純度空気（HC：1ppmC等価以下、CO：1ppm以下、CO <sub>2</sub> ：400ppm以下、NO：0.1ppm以下、酸素含有量：18～21vol%） ※オゾン発生器の原理による		
CO <sub>2</sub>	校正ガス	ゼロ調整用	N <sub>2</sub>	高純度N <sub>2</sub> （HC：1ppmC等価以下、CO：1ppm以下、CO <sub>2</sub> ：400ppm以下、NO：0.1ppm以下）
		スパン調整用	CO <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub> バランス	

(注)

1. 校正ガスの濃度表示の精度は表示濃度の±2%以下であること。
2. THC、CH<sub>4</sub>の校正ガスの濃度は、ppmC（等価炭素濃度）で表すこととし、プロパン（C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>）を用いる場合はppmで表された濃度の値に3を乗じ、ヘキサン（C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>）を用いる場合はppmで表された濃度の値に6を乗ずる。
3. 校正ガスについては、その製作者が定める有効期限を遵守すること。

別紙1

試験燃料

別紙1-1 ガソリン

試験に使用するガソリンの標準規格は、表1のとおりとする。

表1

燃料の性状又は物質名		基準		試験方法
		レギュラー	プレミアム	
鉛		検出されない		JIS K2255
硫黄分		10wt-ppm以下		JIS K2541-1 JIS K2541-2 JIS K2541-6 JIS K2541-7
総芳香族		20～45vol%		JIS K2536-1 JIS K2536-2 JIS K2536-3
オレフィン		15～25vol%		JIS K2536-1 JIS K2536-2
ベンゼン		1.0vol%以下		JIS K2536-2 JIS K2536-3 JIS K2536-4
酸素分		検出されない		JIS K2536-2 JIS K2536-4 JIS K2536-6
MTBE		検出されない		JIS K2536-2 JIS K2536-4 JIS K2536-5 JIS K2536-6
メタノール		検出されない		JIS K2536-2 JIS K2536-4 JIS K2536-5 JIS K2536-6
エタノール		検出されない		JIS K2536-2 JIS K2536-4 JIS K2536-6
実在ガム		5mg/100mL以下		JIS K2261
灯油分		検出されない		JIS K2536-2 JIS K2536-4
オクタン価	RON	90～92	99～101	JIS K2280
	MON	80～82	86～88	
密度		0.720～0.734g/cm <sup>3</sup>	0.740～0.754g/cm <sup>3</sup>	JIS K2249
蒸留性状 10%留出温度 50%留出温度 90%留出温度 終点		318～328K (45～55℃) 363～373K (90～100℃) 413～443K (140～170℃) 488K (215℃) 以下		JIS K2254
蒸気圧		56～60kPa		JIS K2258

別紙1-2 LPG

試験に使用するLPGの標準規格は、JIS K2240相当の性状等を有し、かつ、プロパン+プロピレンが20～30モル%、ブタン+ブチレンが70～80モル%の組成を有するものとする。

別紙1-3 軽油

試験に使用する軽油の標準規格は、表2に掲げるとおりとする。

表2

燃料の性状又は物質名	仕様	試験方法
硫黄分	10wt-ppm以下	JIS K2541-1 JIS K2541-2 JIS K2541-6 JIS K2541-7
セタン指数	53～57	JIS K2280
密度	0.824～0.840g/cm <sup>3</sup>	JIS K2249
蒸留性状 50%留出温度 90%留出温度 終点	528～568K (255～295°C) 573～618K (300～345°C) 643K以下 (370°C以下)	JIS K2254
総芳香族	25vo1%以下	JPI法 HPLC
多環芳香族	5.0vo1%以下	JPI法 HPLC
脂肪酸メチルエステル	0.1%以下	軽油中の脂肪酸メチルエステル又はトリグリセリドの濃度の測定方法として経済産業大臣が定める方法（平成19年経済産業省告示第78号。以下「濃度測定方法告示」という。）に規定する方法
トリグリセリド	0.01%以下	濃度測定方法告示に規定する方法
引火点	331K (58°C) 以上	JIS K2265-3
動粘度 (30°C)	3.0～4.5mm <sup>2</sup> /s	JIS K2283

別紙1-4 CNG

試験に使用するCNGの標準規格は、「13A」相当とし、表3に掲げるとおりとする。

表3

項目	仕様
総発熱量	(kcal/Nm <sup>3</sup> ) 10,410～11,050
ウオツベ指数	(WI) 13,260～13,730
燃焼速度指数	(MCP) 36.8～37.5
メタン	(モル%) 85.0以上
エタン	(モル%) 10.0以下
プロパン	(モル%) 6.0以下
ブタン	(モル%) 4.0以下
C <sub>3</sub> +C <sub>4</sub> のHC	(モル%) 8.0以下
C <sub>5</sub> 以上のHC	(モル%) 0.1以下
その他のガス (H <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> + CO + CO <sub>2</sub> )	(モル%) 1.0以下

硫黄	(mg/Nm <sup>3</sup> )	10以下
----	-----------------------	------

別紙2

JE05 モード

時間(秒)	車速(km/h)						
1	0	44	38.08	88	8.59	132	0
2	0	45	39.65	89	7.36	133	0
3	0	46	40.59	90	8.01	134	0
4	0	47	40.87	91	9.99	135	0
5	0	48	41.03	92	12.29	136	0
6	0	49	41.23	93	14.48	137	0
7	0	50	41.24	94	16.35	138	0
8	0	51	41.15	95	17.11	139	0
9	0	52	41.11	96	15.78	140	0
10	0	53	41.02	97	12.39	141	0
11	0	54	40.97	98	7.15	142	0
12	0	55	41.25	99	1.80	143	0
13	0	56	41.78	100	0	144	0
14	0	57	42.20	101	0	145	0
15	0	58	42.54	102	0	146	0
16	0	59	42.96	103	0	147	0
17	0	60	43.37	104	0	148	0
18	0	61	43.84	105	0	149	0
19	0	62	44.73	106	0	150	0
20	0	63	46.10	107	0	151	0
21	0	64	47.57	108	0	152	0
22	0	65	48.85	109	0	153	0
23	0	66	49.89	110	0	154	0
24	0	67	50.56	111	0	155	0
25	0	68	50.81	112	0	156	0
26	4.19	69	50.84	113	0	157	0
27	8.32	70	50.87	114	0	158	0
28	12.33	71	50.88	115	0	159	0
29	16.05	72	50.71	116	0	160	0
30	18.74	73	50.31	117	0	161	0
31	20.28	74	49.79	118	0	162	0
32	21.48	75	49.16	119	0	163	0
33	23.13	76	48.09	120	0	164	3.70
34	25.17	77	46.37	121	0	165	8.97
35	27.19	78	44.14	122	0	166	10.99
36	28.97	79	41.46	123	0	167	11.48
37	30.43	80	38.22	124	0	168	15.12
38	31.46	81	34.76	125	0	169	20.34
39	32.24	82	31.55	126	0	170	23.32
40	33.16	83	28.16	127	0	171	25.11
41	34.29	84	23.82	128	0	172	27.74
42	35.40	85	18.88	129	0	173	30.38
43	36.57	86	14.51	130	0	174	32.93
176	39.59	87	11.13	131	0	175	36.44
177	40.72	224	58.78	272	51.61	320	59.37
178	41.41	225	58.53	273	48.27	321	59.53
179	43.50	226	58.37	274	45.40	322	59.73
180	44.40	227	58.22	275	43.49	323	59.74
181	45.24	228	58.08	276	42.66	324	59.59
182	45.41	229	58.06	277	42.71	325	59.56
		230	58.09	278	43.29	326	59.65

183	45.17	231	58.05	279	44.16	327	59.86
184	44.76	232	57.89	280	45.28	328	60.40
185	44.36	233	57.72	281	46.64	329	61.23
186	44.01	234	57.61	282	48.05	330	61.99
187	43.54	235	57.52	283	49.42	331	62.64
188	42.85	236	57.37	284	51.05	332	63.32
189	42.35	237	57.14	285	52.97	333	63.74
190	42.47	238	56.80	286	54.57	334	63.61
191	42.94	239	56.53	287	55.57	335	63.25
192	43.20	240	56.71	288	56.53	336	62.88
193	43.31	241	57.39	289	57.67	337	62.25
194	43.57	242	57.96	290	58.42	338	61.48
195	43.96	243	57.98	291	58.81	339	61.06
196	44.49	244	57.78	292	59.56	340	60.78
197	45.41	245	57.82	293	60.52	341	60.00
198	46.55	246	58.01	294	60.89	342	58.97
199	47.53	247	58.06	295	60.87	343	58.32
200	48.52	248	57.80	296	61.27	344	58.01
201	49.86	249	56.98	297	61.88	345	57.65
202	51.32	250	55.49	298	62.11	346	57.20
203	52.56	251	53.69	299	62.23	347	56.65
204	53.69	252	51.95	300	62.39	348	55.92
205	54.81	253	50.25	301	61.87	349	55.27
206	55.85	254	48.70	302	60.48	350	54.77
207	56.88	255	47.64	303	59.06	351	54.16
208	57.88	256	47.06	304	58.16	352	53.49
209	58.67	257	46.64	305	57.46	353	53.06
210	59.31	258	46.30	306	56.79	354	52.74
211	59.92	259	46.39	307	56.36	355	52.38
212	60.14	260	47.18	308	56.16	356	52.25
213	59.88	261	48.55	309	56.09	357	52.33
214	59.70	262	49.91	310	56.15	358	52.21
215	59.85	263	50.85	311	56.18	359	52.05
216	59.86	264	51.65	312	56.00	360	52.32
217	59.62	265	52.81	313	55.71	361	52.64
218	59.59	266	54.13	314	55.60	362	52.38
219	59.81	267	55.10	315	55.76	363	51.61
220	59.79	268	55.75	316	56.26	364	50.48
221	59.49	269	56.29	317	57.22	365	48.76
222	59.24	270	56.14	318	58.37	366	46.68
223	59.05	271	54.54	319	59.12	367	44.77
368	42.88	416	39.60	464	13.89	512	0
369	40.60	417	39.96	465	11.80	513	0
370	38.17	418	40.58	466	10.42	514	0
371	35.70	419	40.91	467	9.38	515	0
372	32.76	420	40.73	468	8.61	516	0
373	28.21	421	40.53	469	8.14	517	0
374	23.82	422	40.51	470	7.47	518	0
375	20.17	423	40.37	471	6.43	519	0
376	16.37	424	40.06	472	4.35	520	0
377	10.92	425	39.76	473	2.49	521	0
378	4.99	426	39.46	474	1.27	522	3.37
379	1.06	427	39.41	475	0	523	9.10

380	0
381	0
382	0
383	1.78
384	4.02
385	7.51
386	12.17
387	16.29
388	18.22
389	19.22
390	21.99
391	24.70
392	26.87
393	27.96
394	28.32
395	28.05
396	27.45
397	27.05
398	26.82
399	26.53
400	26.69
401	27.80
402	29.17
403	29.87
404	30.11
405	30.63
406	31.59
407	32.84
408	34.17
409	35.18
410	35.58
411	35.67
412	36.07
413	37.08
414	38.37
415	39.26
560	21.01
561	24.26
562	27.72
563	31.07
564	33.82
565	35.90
566	37.26
567	37.71
568	37.50
569	37.07
570	36.47
571	35.57
572	34.41
573	33.12
574	31.87
575	30.79
576	29.85

428	39.81
429	39.89
430	38.96
431	37.88
432	37.95
433	39.17
434	40.68
435	41.98
436	43.09
437	44.24
438	45.66
439	47.17
440	48.25
441	48.61
442	48.39
443	47.83
444	47.28
445	46.95
446	46.61
447	46.14
448	45.86
449	45.89
450	45.76
451	45.18
452	44.31
453	43.27
454	41.85
455	39.69
456	36.81
457	33.66
458	30.55
459	27.25
460	23.77
461	20.85
462	18.65
463	16.41
608	54.35
609	54.37
610	54.28
611	53.91
612	53.18
613	51.82
614	49.83
615	47.71
616	45.39
617	41.80
618	37.47
619	33.19
620	30.27
621	26.16
622	19.57
623	13.81
624	11.04

476	0
477	0
478	0
479	0
480	0
481	0
482	0
483	0
484	0
485	0
486	0
487	0
488	0
489	0
490	0
491	0
492	0
493	0
494	0
495	0
496	0
497	0
498	0
499	0
500	0
501	0
502	0
503	0
504	0
505	0
506	0
507	0
508	0
509	0
510	0
511	0
656	0
657	0
658	0
659	0
660	0
661	3.83
662	9.38
663	13.85
664	14.91
665	15.68
666	19.52
667	24.58
668	27.20
669	27.48
670	27.85
671	29.15
672	31.13

524	14.02
525	17.20
526	20.22
527	23.49
528	26.43
529	28.90
530	30.55
531	31.17
532	31.42
533	31.48
534	30.84
535	29.90
536	29.66
537	29.20
538	28.45
539	27.40
540	26.21
541	25.27
542	24.81
543	24.97
544	26.03
545	27.81
546	29.48
547	30.48
548	30.85
549	30.59
550	29.84
551	28.92
552	27.47
553	24.78
554	21.41
555	18.66
556	16.85
557	15.79
558	16.08
559	18.06
704	45.28
705	43.79
706	41.57
707	39.00
708	36.35
709	33.60
710	30.97
711	28.86
712	27.00
713	24.95
714	23.05
715	21.71
716	20.52
717	19.39
718	19.06
719	19.70
720	20.50



577	28.93	625	9.11	673	33.52	721	20.95
578	28.08	626	6.17	674	35.89	722	21.18
579	27.60	627	3.13	675	37.09	723	21.19
580	28.02	628	1.17	676	37.33	724	20.66
581	29.68	629	0	677	37.10	725	19.26
582	31.96	630	0	678	36.30	726	16.67
583	33.94	631	0	679	35.03	727	13.34
584	35.57	632	0	680	34.21	728	10.48
585	37.21	633	0	681	34.23	729	8.59
586	38.51	634	0	682	34.31	730	6.93
587	39.39	635	0	683	33.99	731	4.36
588	40.58	636	0	684	33.82	732	2.09
589	42.20	637	0	685	34.34	733	0
590	43.44	638	0	686	35.49	734	0
591	44.19	639	0	687	37.22	735	0
592	44.96	640	0	688	39.53	736	0
593	45.73	641	0	689	41.98	737	0
594	46.29	642	0	690	44.08	738	0
595	46.87	643	0	691	45.69	739	0
596	47.51	644	0	692	46.78	740	0
597	48.07	645	0	693	47.45	741	0
598	48.82	646	0	694	47.84	742	0
599	49.85	647	0	695	47.82	743	0
600	50.68	648	0	696	47.14	744	0
601	51.26	649	0	697	46.06	745	0
602	52.04	650	0	698	45.13	746	0
603	52.82	651	0	699	44.55	747	0
604	53.22	652	0	700	44.41	748	0
605	53.53	653	0	701	44.84	749	0
606	54.00	654	0	702	45.56	750	0
607	54.31	655	0	703	45.84	751	1.05
752	5.67	800	38.18	848	26.57	896	15.07
753	9.44	801	38.09	849	24.25	897	18.64
754	13.24	802	38.70	850	20.69	898	21.16
755	16.38	803	39.19	851	14.60	899	22.19
756	18.36	804	39.06	852	8.99	900	22.89
757	19.93	805	38.27	853	4.76	901	23.73
758	22.25	806	37.02	854	1.64	902	23.37
759	25.25	807	35.67	855	0	903	22.87
760	28.34	808	34.61	856	0	904	22.73
761	31.32	809	33.89	857	0	905	22.51
762	33.95	810	33.32	858	0	906	22.01
763	35.96	811	32.62	859	0	907	21.45
764	37.89	812	31.41	860	0	908	21.23
765	40.21	813	29.63	861	0	909	22.02
766	42.12	814	27.83	862	0	910	23.88
767	42.93	815	26.44	863	0	911	25.74
768	43.53	816	25.40	864	0	912	26.82
769	44.80	817	24.84	865	0	913	27.78
770	46.02	818	25.24	866	0	914	29.33
771	46.29	819	26.34	867	0	915	31.26
772	46.15	820	27.09	868	0	916	33.32
773	46.42	821	27.12	869	0	917	35.53

774	47.03	822	27.01	870	0	918	37.60
775	47.57	823	27.21	871	0	919	39.26
776	48.10	824	27.70	872	0	920	40.64
777	48.68	825	28.48	873	0	921	41.70
778	49.16	826	29.54	874	0	922	42.23
779	49.56	827	30.60	875	0	923	42.50
780	50.16	828	31.61	876	0	924	42.75
781	50.97	829	32.80	877	0	925	42.61
782	51.75	830	34.11	878	0	926	41.89
783	52.42	831	35.20	879	0	927	40.86
784	53.00	832	36.10	880	0	928	39.56
785	53.38	833	37.13	881	0	929	37.87
786	53.57	834	38.13	882	0	930	36.03
787	53.70	835	38.62	883	0	931	34.13
788	53.61	836	38.60	884	0	932	31.63
789	53.06	837	38.48	885	0	933	27.79
790	52.29	838	38.23	886	0	934	22.97
791	51.78	839	37.40	887	0	935	18.01
792	51.48	840	35.99	888	0	936	13.36
793	50.93	841	34.45	889	0	937	9.31
794	49.93	842	33.07	890	0	938	6.70
795	48.45	843	31.81	891	0	939	5.31
796	46.42	844	30.59	892	3.57	940	3.98
797	43.97	845	29.40	893	8.28	941	2.54
798	41.48	846	28.40	894	11.75	942	1.40
799	39.39	847	27.63	895	13.06	943	0
944	0	992	0	1040	14.26	1088	26.91
945	0	993	0	1041	15.77	1089	25.46
946	0	994	0	1042	17.25	1090	23.49
947	0	995	0	1043	18.21	1091	20.45
948	0	996	0	1044	18.82	1092	17.47
949	0	997	2.62	1045	19.00	1093	14.80
950	0	998	3.82	1046	18.44	1094	12.03
951	0	999	4.08	1047	17.29	1095	9.34
952	0	1000	6.12	1048	16.12	1096	7.27
953	0	1001	8.81	1049	15.00	1097	5.43
954	0	1002	9.73	1050	13.52	1098	3.23
955	0	1003	9.59	1051	11.83	1099	1.22
956	0	1004	9.44	1052	10.76	1100	0
957	0	1005	9.45	1053	10.49	1101	0
958	0	1006	9.35	1054	10.04	1102	0
959	0	1007	9.30	1055	8.94	1103	0
960	0	1008	9.75	1056	8.11	1104	0
961	0	1009	10.70	1057	8.15	1105	0
962	0	1010	11.61	1058	8.24	1106	0
963	0	1011	12.02	1059	7.77	1107	0
964	0	1012	12.02	1060	7.65	1108	0
965	0	1013	11.71	1061	8.64	1109	0
966	0	1014	10.78	1062	10.04	1110	0
967	0	1015	9.34	1063	10.94	1111	0
968	0	1016	6.66	1064	11.29	1112	0
969	0	1017	4.63	1065	11.36	1113	0
970	0	1018	3.28	1066	11.01	1114	0

971	0	1019	1.70	1067	10.01	1115	0
972	0	1020	0	1068	8.54	1116	0
973	0	1021	0	1069	7.13	1117	0
974	0	1022	0	1070	6.41	1118	0
975	0	1023	0	1071	6.79	1119	0
976	0	1024	0	1072	8.38	1120	0
977	0	1025	2.43	1073	10.73	1121	0
978	0	1026	4.63	1074	12.83	1122	0
979	0	1027	7.93	1075	14.04	1123	0
980	0	1028	9.13	1076	14.97	1124	0
981	0	1029	10.21	1077	16.4	1125	0
982	0	1030	11.28	1078	18.03	1126	0
983	0	1031	12.87	1079	19.52	1127	0
984	0	1032	14.44	1080	21.53	1128	0
985	0	1033	15.28	1081	24.25	1129	0
986	0	1034	15.41	1082	26.42	1130	0
987	0	1035	15.33	1083	27.30	1131	0
988	0	1036	15.28	1084	27.75	1132	0
989	0	1037	14.97	1085	28.38	1133	0
990	0	1038	14.23	1086	28.62	1134	0
991	0	1039	13.70	1087	28.01	1135	0
1136	0	1184	11.61	1232	0	1280	0
1137	0	1185	12.65	1233	0	1281	0
1138	0	1186	13.20	1234	0	1282	0
1139	0	1187	13.16	1235	0	1283	0
1140	0	1188	12.95	1236	0	1284	0
1141	0	1189	12.77	1237	0	1285	0
1142	1.92	1190	12.5	1238	0	1286	0
1143	3.93	1191	12.07	1239	0	1287	0
1144	6.80	1192	11.66	1240	0	1288	0
1145	9.57	1193	11.35	1241	0	1289	0
1146	12.26	1194	10.77	1242	0	1290	0
1147	13.88	1195	9.56	1243	0	1291	1.28
1148	14.61	1196	8.03	1244	0	1292	1.60
1149	15.12	1197	6.72	1245	0	1293	2.63
1150	15.52	1198	5.73	1246	0	1294	5.02
1151	15.14	1199	4.94	1247	0	1295	8.68
1152	13.51	1200	4.46	1248	0	1296	12.57
1153	11.06	1201	4.29	1249	0	1297	15.07
1154	8.82	1202	4.15	1250	0	1298	16.22
1155	7.51	1203	3.85	1251	0	1299	17.46
1156	7.24	1204	3.31	1252	0	1300	19.65
1157	7.54	1205	2.49	1253	0	1301	20.82
1158	7.69	1206	1.33	1254	0	1302	21.47
1159	7.12	1207	0	1255	0	1303	22.09
1160	5.85	1208	0	1256	0	1304	22.09
1161	3.90	1209	0	1257	0	1305	20.95
1162	2.23	1210	0	1258	0	1306	18.99
1163	1.49	1211	0	1259	0	1307	16.56
1164	0	1212	0	1260	0	1308	14.08
1165	0	1213	0	1261	0	1309	12.39
1166	0	1214	0	1262	0	1310	11.84
1167	0	1215	0	1263	0	1311	11.86

1168	0
1169	0
1170	0
1171	0
1172	1.08
1173	1.34
1174	3.04
1175	3.84
1176	4.07
1177	5.12
1178	7.12
1179	9.07
1180	10.25
1181	10.65
1182	10.61
1183	10.78
1328	32.04
1329	30.09
1330	28.23
1331	26.18
1332	23.77
1333	22.06
1334	21.48
1335	21.25
1336	21.09
1337	21.08
1338	20.47
1339	18.82
1340	16.86
1341	14.85
1342	11.76
1343	8.45
1344	5.33
1345	3.78
1346	2.45
1347	0
1348	0
1349	0
1350	0
1351	0
1352	0
1353	0
1354	0
1355	0
1356	0
1357	0
1358	0
1359	0
1360	1.86
1361	6.31
1362	9.90
1363	12.02
1364	13.52

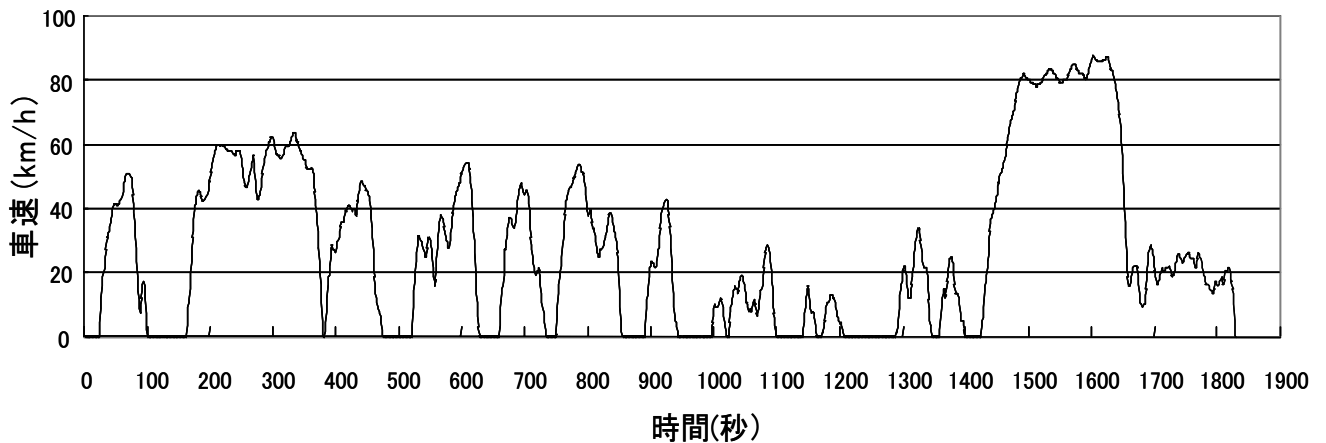
1216	0
1217	0
1218	0
1219	0
1220	0
1221	0
1222	0
1223	0
1224	0
1225	0
1226	0
1227	0
1228	0
1229	0
1230	0
1231	0
1376	24.60
1377	24.92
1378	24.67
1379	23.86
1380	22.97
1381	21.50
1382	19.10
1383	16.70
1384	15.04
1385	13.91
1386	13.35
1387	13.40
1388	13.35
1389	12.77
1390	11.82
1391	9.99
1392	7.19
1393	5.07
1394	4.85
1395	5.29
1396	4.82
1397	3.66
1398	1.87
1399	0
1400	0
1401	0
1402	0
1403	0
1404	0
1405	0
1406	0
1407	0
1408	0
1409	0
1410	0
1411	0
1412	0

1264	0
1265	0
1266	0
1267	0
1268	0
1269	0
1270	0
1271	0
1272	0
1273	0
1274	0
1275	0
1276	0
1277	0
1278	0
1279	0
1424	0
1425	0
1426	3.50
1427	5.08
1428	5.97
1429	9.46
1430	13.96
1431	15.88
1432	16.84
1433	19.06
1434	21.53
1435	23.63
1436	25.88
1437	28.25
1438	30.55
1439	32.83
1440	34.81
1441	36.22
1442	37.19
1443	38.01
1444	38.69
1445	39.31
1446	40.16
1447	41.24
1448	42.33
1449	43.38
1450	44.56
1451	45.85
1452	47.02
1453	47.93
1454	48.80
1455	49.73
1456	50.57
1457	51.32
1458	52.19
1459	53.16
1460	53.98

1312	12.11
1313	13.01
1314	14.67
1315	16.56
1316	18.29
1317	20.07
1318	22.45
1319	25.37
1320	27.84
1321	29.36
1322	30.76
1323	32.49
1324	33.61
1325	33.67
1326	33.55
1327	33.29
1472	67.12
1473	67.89
1474	68.54
1475	69.22
1476	69.98
1477	70.71
1478	71.47
1479	72.36
1480	73.35
1481	74.41
1482	75.52
1483	76.52
1484	77.39
1485	78.29
1486	79.22
1487	79.95
1488	80.45
1489	80.88
1490	81.25
1491	81.56
1492	81.81
1493	81.86
1494	81.66
1495	81.19
1496	80.68
1497	80.44
1498	80.39
1499	80.29
1500	80.21
1501	80.19
1502	80.03
1503	79.63
1504	79.25
1505	79.09
1506	79.08
1507	79.01
1508	78.84

1365	15.04	1413	0	1461	54.72	1509	78.61
1366	14.83	1414	0	1462	55.55	1510	78.44
1367	13.43	1415	0	1463	56.47	1511	78.34
1368	12.27	1416	0	1464	57.48	1512	78.23
1369	12.79	1417	0	1465	58.69	1513	78.15
1370	14.79	1418	0	1466	60.00	1514	78.19
1371	16.84	1419	0	1467	61.20	1515	78.28
1372	18.64	1420	0	1468	62.42	1516	78.34
1373	20.87	1421	0	1469	63.75	1517	78.46
1374	23.02	1422	0	1470	65.05	1518	78.72
1375	24.13	1423	0	1471	66.16	1519	79.03
1520	79.30	1568	83.92	1616	85.61	1664	18.68
1521	79.61	1569	84.34	1617	85.99	1665	20.11
1522	79.99	1570	84.67	1618	86.30	1666	21.30
1523	80.39	1571	84.94	1619	86.45	1667	22.22
1524	80.75	1572	85.12	1620	86.50	1668	22.50
1525	81.08	1573	85.09	1621	86.57	1669	22.13
1526	81.39	1574	84.86	1622	86.66	1670	21.85
1527	81.73	1575	84.51	1623	86.79	1671	22.02
1528	82.05	1576	84.09	1624	86.98	1672	22.17
1529	82.37	1577	83.66	1625	87.08	1673	21.86
1530	82.74	1578	83.30	1626	86.85	1674	21.08
1531	83.10	1579	82.94	1627	86.16	1675	19.50
1532	83.34	1580	82.54	1628	85.28	1676	16.78
1533	83.46	1581	82.18	1629	84.52	1677	13.55
1534	83.51	1582	81.96	1630	83.98	1678	11.03
1535	83.42	1583	81.86	1631	83.51	1679	9.72
1536	83.22	1584	81.85	1632	83.10	1680	9.38
1537	83.08	1585	81.82	1633	82.77	1681	9.55
1538	82.97	1586	81.64	1634	82.60	1682	9.71
1539	82.72	1587	81.37	1635	81.91	1683	9.65
1540	82.41	1588	81.15	1636	80.94	1684	9.80
1541	82.17	1589	80.89	1637	79.82	1685	10.85
1542	81.84	1590	80.50	1638	78.50	1686	12.80
1543	81.34	1591	80.25	1639	77.00	1687	15.13
1544	80.89	1592	80.39	1640	75.57	1688	17.67
1545	80.63	1593	80.83	1641	74.34	1689	20.63
1546	80.42	1594	81.44	1642	73.14	1690	23.74
1547	80.17	1595	82.31	1643	71.88	1691	26.17
1548	79.93	1596	83.38	1644	70.73	1692	27.49
1549	79.67	1597	84.39	1645	69.59	1693	28.09
1550	79.45	1598	85.24	1646	67.81	1694	28.36
1551	79.42	1599	86.00	1647	64.91	1695	28.16
1552	79.50	1600	86.67	1648	60.93	1696	27.31
1553	79.50	1601	87.20	1649	56.12	1697	26.07
1554	79.53	1602	87.55	1650	50.87	1698	24.71
1555	79.72	1603	87.60	1651	45.70	1699	23.29
1556	79.88	1604	87.39	1652	40.78	1700	22.00
1557	79.81	1605	87.10	1653	35.82	1701	20.98
1558	79.69	1606	86.87	1654	30.85	1702	19.93
1559	79.75	1607	86.62	1655	26.48	1703	18.57
1560	79.95	1608	86.35	1656	23.12	1704	17.29
1561	80.24	1609	86.17	1657	20.59	1705	16.67

1562	80.68	1610	85.99	1658	18.47	1706	16.69
1563	81.25	1611	85.77	1659	16.69	1707	17.09
1564	81.84	1612	85.59	1660	15.82	1708	17.92
1565	82.39	1613	85.51	1661	15.57	1709	19.14
1566	82.90	1614	85.45	1662	15.98	1710	20.34
1567	83.42	1615	85.43	1663	17.14	1711	21.10
1712	21.30	1742	24.39	1772	25.76	1802	15.84
1713	21.06	1743	23.94	1773	25.08	1803	16.19
1714	20.63	1744	23.30	1774	24.34	1804	16.95
1715	20.33	1745	23.10	1775	22.99	1805	17.97
1716	20.44	1746	23.72	1776	21.14	1806	18.49
1717	20.97	1747	24.49	1777	19.79	1807	18.03
1718	21.60	1748	24.77	1778	19.14	1808	16.97
1719	21.76	1749	25.01	1779	18.49	1809	16.16
1720	21.39	1750	25.58	1780	17.60	1810	16.41
1721	21.23	1751	25.92	1781	16.83	1811	17.91
1722	21.63	1752	25.88	1782	16.34	1812	19.70
1723	21.90	1753	26.08	1783	16.15	1813	20.54
1724	21.45	1754	26.44	1784	16.24	1814	20.40
1725	20.74	1755	26.17	1785	16.37	1815	20.22
1726	20.26	1756	25.39	1786	16.26	1816	20.55
1727	19.76	1757	24.87	1787	15.85	1817	21.16
1728	19.11	1758	24.61	1788	15.12	1818	21.53
1729	18.79	1759	24.22	1789	14.32	1819	21.28
1730	18.97	1760	23.93	1790	13.93	1820	20.29
1731	19.31	1761	24.01	1791	13.94	1821	18.95
1732	19.90	1762	24.00	1792	13.75	1822	17.79
1733	21.06	1763	23.27	1793	13.41	1823	16.89
1734	22.54	1764	22.03	1794	13.58	1824	15.98
1735	23.80	1765	21.23	1795	14.32	1825	15.16
1736	24.79	1766	21.51	1796	15.23	1826	13.24
1737	25.59	1767	22.53	1797	16.18	1827	10.27
1738	26.01	1768	23.61	1798	16.91	1828	5.06
1739	25.83	1769	24.63	1799	16.85	1829	0
1740	25.26	1770	25.66	1800	16.20	1830	0
1741	24.73	1771	26.14	1801	15.78		



別紙3

基準運転サイクルへの変換手順

別紙3-1 ガソリン・LPG等を燃料とする重量車用車速変換プログラム作成手順及び変換プログラム

1. ガソリン・LPG等を燃料とする重量車用車速変換プログラム作成手順

1.1 変換プログラムについて

自動車の諸元及び当該自動車のエンジンの諸元に関する下記の情報を入力し計算することにより、自動車に係る時間ごとの速度からなる走行モードを、当該自動車に係る時間ごとの試験回転速度及び試験トルクからなる排出ガス測定サイクルに変換する際に使用される変換プログラムの作成の手順を示す。

なお、変換プログラムに用いる入力値は8.によって得られるマッピングトルク曲線の他、以下の値とする。

- ・空車時車両質量(kg)
- ・最大積載質量(kg)
- ・乗車定員(人)
- ・全高(m)及び全幅(m)
- ・タイヤ動的負荷半径(m)
- ・ギヤ比：変速機、終減速機及びギヤ段数
- ・アイドリングエンジン回転速度(rpm)
- ・最高出力エンジン回転速度(rpm)

1.2 エンジン回転速度及び軸トルクの計算

時間 t におけるエンジン回転速度  $Ne_t$  (rpm) 及び軸トルク  $Te_t$  (Nm) は、車速  $V_t$  から次式により計算する。演算処理は1秒ごとに行う。

$$Ne_t = \frac{1000}{120 \times \pi} \times \frac{im \times if}{r} \times V_t$$

- $V_t$  : 車速 (km/h)
- $Ne_t$  : エンジン回転速度 (rpm)
- $\pi$  : 円周率
- $r$  : タイヤ動的負荷半径 (m)
- $im$  : 変速機ギヤ比
- $if$  : 終減速機ギヤ比

$$Te_t = \frac{9.8 \times r}{\eta m \times \eta f \times im \times if} \times \left( \mu r \times W + \mu a \times A \times V_t^2 + \frac{W + \Delta W}{9.8} \times \frac{V_t - V_{t-1}}{3.6} \right)$$

- $Te_t$  : 軸トルク (Nm)
- $V_{t-1}$  : 時間 t の1秒前における車速 (km/h)
- $\eta m$  : 変速機の動力伝達効率
- $\eta f$  : 終減速機の動力伝達効率
- $\mu r$  : ころがり抵抗係数 (kg/kg)
- $\mu a$  : 空気抵抗係数 (kg/m<sup>2</sup>/(km/h)<sup>2</sup>)
- $A$  : 前面投影面積 (m<sup>2</sup>)
- $W$  : 試験時車両質量

トラックの場合 {空車時車両質量+最大積載質量/2+55(1名)} (kg)

バスの場合 {空車時車両質量+乗車定員×55(1名)/2} kg

$\Delta W$  : 回転部分相当質量 (kg)

1.3 発進回転速度

発進回転速度は、5%正規化エンジン回転速度とする。

正規化エンジン回転速度(%)より、エンジン回転速度を求める場合は、次式により計算する。

$$\text{エンジン回転速度} = \text{正規化エンジン回転速度} \times (\text{最高出力エンジン回転速度} - \text{アイドリング回転速度}) + \text{アイドリング回転速度}$$

#### 1.4 常用エンジン回転域

使用するエンジン回転速度は、アイドリング回転速度と最高出力エンジン回転速度の範囲内とする。

#### 1.5 発進時のギヤ位置

- (1) 1.3で求めた発進回転速度と1.2で求めたエンジン回転速度が等しくなるまでの時間を、発進時間とする。
- (2) 発進時のギヤ段は原則1速とし、発進時間内では変速を行わない。  
ただし、いずれかのギヤの使用範囲内で最高出力時エンジン回転速度を超える場合には2速発進とし、1.6及び1.7で定めるギヤ位置はそれぞれ1速を加えたものに読み替える。

#### 1.6 加速時のギヤ位置

- (1) 発進加速時は、15km/hで2速、30km/hで3速、50km/hで4速、70km/hで5速にシフトアップを行う。
- (2) 加速に伴うシフトダウンは、10km/h未満の場合は1速、20km/h未満の場合は2速、40km/h未満の場合は3速、60km/h未満の場合は4速を選択し、その後のシフトアップは(1)に従う。
- (3) (1)及び(2)にかかわらず、エンジン回転速度が最高出力時エンジン回転速度を超える場合はシフトアップを行い、軸トルクがマッピングトルク曲線より得られる当該エンジン回転速度における軸トルクの最大値を超える場合はシフトダウンを行う。
- (4) 一度シフトした後のギヤは、最低3秒間保持するものとする。

#### 1.7 減速時のギヤ位置

- (1) 減速時には、変速は行わない(ブレーキで減速する)。
- (2) 減速時に、1速で5km/h未満、2速で10km/h未満、3速で15km/h未満、4速で20km/h未満、5速で30km/h未満となった場合はクラッチ断状態とし、エンジン回転速度はアイドリングエンジン回転速度に、軸トルクはゼロにする。

#### 1.8 車速追従できない場合の解析速度の計算

- (1) 加速能力が足りず車速追従できない場合は、車速追従誤差の最も少ないギヤを選択し、発生し得る最大加速度から解析車速を求める。目標時刻における車速は収れん演算で求めることとし、収れん精度は、次式により計算する。

$$0 \leq [T_{\text{max}t} - T_{e_t}] < 1 \times 10^{-6} \text{Nm}$$

$T_{\text{max}t}$  : マッピングトルク曲線より得られる当該エンジン回転速度における軸トルクの最大値(Nm)

- (2) 解析車速が基準車速に追いつくまでは、解析車速を用いる。

#### 1.9 伝達効率

- (1) 変速機の動力伝達効率は、直結段は0.98、その他は0.95とする。
- (2) 終減速機の動力伝達効率は、0.95とする。

#### 1.10 ころがり抵抗係数及び空気抵抗係数

ころがり抵抗係数 $\mu_r$ (kg/kg)及び空気抵抗係数 $\mu_a$ (kg/m<sup>2</sup>(km/h)<sup>2</sup>)は、次式により計算する。

$$\mu_r = 0.00513 + \frac{17.6}{W}$$

$$\mu_a = 0.00299 - \frac{0.000832}{B \times H}$$

W : 試験時車両質量 (kg)

B : 全幅 (m)

H : 全高 (m)

#### 1.11 回転部分相当質量

エンジンから変速機駆動側ギヤまでの質量は車両質量の3%、変速機被駆動側ギヤからタイヤまでの質量は車両質量



の7%として、次式により計算する。

$$\Delta W = (0.07 + 0.03 \times im^2) \times W_0$$

$W_0$  : 空車時車両質量 (kg)

#### 1.12 その他

- (1) すべての変数は、倍精度で計算する。
- (2) 車両加速度は、車速の差  $V_t - V_{t-1}$  から計算する。
- (3) 重力加速度は  $9.8m/s^2$ 、円周率  $\pi$  は3.14を用いる。
- (4) 計算によって得られる軸トルクが負の値となるときは、識別のため「m」と表記する。
- (5) 全ての計算が終了した後得られる当該自動車に係る時間ごとのエンジン回転速度及び軸トルクを、各々試験回転速度及び試験トルクと称する。

#### 2. ガソリン・LPG等を燃料とする重量車用車速変換プログラム

ガソリン・LPG等を燃料とする重量車用車速変換プログラムは、国土交通省においてインターネットを通じて利用に供するもの及び、国土交通省自動車交通局技術安全部環境課において公衆の閲覧に供するもののみを使用すること。

## 別紙3-2 軽油等を燃料とする重量車用車速変換プログラム作成手順及び変換プログラム

### 1. 軽油等を燃料とする重量車用車速変換プログラム作成手順

#### 1.1 変換プログラムについて

自動車の諸元及び当該自動車のエンジンの諸元に関する下記の情報を入力し計算することにより、自動車に係る時間ごとの速度からなる走行モードを、当該自動車に係る時間ごとの試験回転速度及び試験トルクからなる排出ガス測定サイクルに変換する際に使用される変換プログラムの作成の手順を示す。

なお、変換プログラムに用いる入力値は、8.によって得られるマッピングトルク曲線の他、以下の値とする。

- ・空車時車両質量(kg)
- ・最大積載質量(kg)
- ・乗車定員(人)
- ・全高(m)及び全幅(m)
- ・タイヤ動的負荷半径(m)
- ・ギヤ比：変速機、終減速機及びギヤ段数
- ・アイドリングエンジン回転速度(rpm)
- ・最高出力エンジン回転速度(rpm)
- ・有負荷最高エンジン回転速度(rpm)

#### 1.2 エンジン回転速度及びエンジン負荷の計算

時間  $t$  におけるエンジン回転速度  $Ne_t$  (rpm) 及び軸トルク  $Te_t$  (Nm) は、車速  $V_t$  から次式により計算する。演算処理は1秒ごとに行う。

$$Ne_t = \frac{1000}{120 \times \pi} \times \frac{im \times if}{r} \times V_t$$

$V_t$  : 車速 (km/h)

$Ne_t$  : エンジン回転速度 (rpm)

$\pi$  : 円周率

$r$  : タイヤ動的負荷半径 (m)

$im$  : 変速機ギヤ比

$if$  : 終減速機ギヤ比

$$Te_t = \frac{9.8 \times r}{\eta_m \times \eta_f \times im \times if} \times \left( \mu_r \times W + \mu_a \times A \times V_t^2 + \frac{W + \Delta W}{9.8} \times \frac{V_t - V_{t-1}}{3.6} \right)$$

$Te_t$  : 軸トルク (Nm)

$V_{t-1}$  : 時間  $t$  の1秒前における車速 (km/h)

$\eta_m$  : 変速機の動力伝達効率

$\eta_f$  : 終減速機の動力伝達効率

$\mu_r$  : ころがり抵抗係数 (kg/kg)

$\mu_a$  : 空気抵抗係数 (kg/m<sup>2</sup>/(km/h)<sup>2</sup>)

$A$  : 前面投影面積 (m<sup>2</sup>)

$W$  : 試験時車両質量

トラックの場合 {空車時車両質量+最大積載質量/2+55(1名)} (kg)

バスの場合 {空車時車両質量+乗車定員×55(1名)/2} (kg)

トラクタの場合 {空車時車両質量(トラクタ+トレーラ)+最大積載質量/2+55(1名)} (kg)

$\Delta W$  : 回転部分相当質量 (kg)

#### 1.3 発進回転速度及び減速時クラッチ断回転速度

発進回転速度は、5%正規化エンジン回転速度とし、減速時クラッチ断回転速度は、4%正規化エンジン回転速度と

する。

正規化エンジン回転速度(%)より、エンジン回転速度を求める場合は、次式により計算する。

$$\text{エンジン回転速度} = \text{正規化エンジン回転速度} \times (\text{最高出力エンジン回転速度} - \text{アイドリング回転速度}) + \text{アイドリング回転速度}$$

#### 1.4 常用エンジン回転域

使用するエンジン回転速度の下限は、発進時及び減速時を除き、各ギヤごとに設定された最低常用回転速度とする。また、エンジン回転速度の上限は最高常用回転速度未満とする。

最低常用回転速	発進ギヤ	: 5%正規化エンジン回転速度
	3速ギヤ	: 11%正規化エンジン回転速度
	4速ギヤ	: 19%正規化エンジン回転速度
	5速ギヤ以上	: 26%正規化エンジン回転速度

最高常用回転速度：有負荷最高エンジン回転速度(ガバニング開始エンジン回転速度)

#### 1.5 発進時のギヤ位置

- (1) 1.3で求めた発進回転速度と1.2で求めたエンジン回転速度が等しくなるまでの時間を、発進時間とする。
- (2) 発進時のギヤ段は原則2速とし、発進時間内では変速を行わない。ただし、発進時間内に軸トルクがマッピングトルク曲線より得られる、5%正規化エンジン回転速度における軸トルクの最大値を超える場合、1速発進とする。

#### 1.6 加速時のギヤ位置

- (1) 加速時のシフトアップは、シフトアップ後の駆動力から計算される余裕率が、そのギヤでの余裕率判定値以上になった場合に行う。余裕率は、次式により計算する。

$$\text{余裕率} = \frac{\text{最大駆動力}}{\text{必要駆動力}}$$

余裕率判定値

車両総重量8 t未満	2速ギヤ	: 2.4
	3速ギヤ	: 1.7
	4速ギヤ以上	: 1.6
車両総重量8 t以上	2速ギヤ	: 2.0
	3速ギヤ	: 1.7
	4速ギヤ以上	: 1.3

- (2) 一度シフトアップした後のギヤは、最低3秒間保持するものとする。ただし、発進ギヤについてはギヤ保持の対象外とする。
- (3) 車速追従可能な最も高段のギヤを選択することとするが、4段以上の段飛ばしはしないこととする。
- (4) シフトアップ時には、ギヤ保持時間3秒分の先読み処理を行い、車速追従性及び常用エンジン回転域を確保できるギヤを選択する。
- (5) (1)にかかわらず、エンジン回転速度が有負荷最高エンジン回転速度以上になる場合はシフトアップを行う。
- (6) 軸トルクがマッピングトルク曲線より得られる当該エンジン回転速度における軸トルクの最大値を超える場合、及びエンジン回転速度が最低常用回転速度未満になった場合はシフトダウンを行う(ただし、走行中は1速へのシフトダウンは行わない)。また、(5)と(6)が競合した場合は(5)を優先する。
- (7) 先読み処理の結果、変速を行わないこととした場合は、1秒後に再び先読み処理を行う。

#### 1.7 減速時のギヤ位置

- (1) 減速時には、変速は行わない(ブレーキで減速する)。
- (2) エンジン回転速度が減速時クラッチ断回転速度未満となった場合にはクラッチ断状態とし、エンジン回転速度はアイドルエンジン回転速度に、軸トルクはゼロにする。

#### 1.8 車速追従できない場合の解析車速の計算

- (1) 加速能力が足りず車速追従できない場合は、発生し得る最大加速度から解析車速を求める。目標時刻における車

速は取れん演算で求めることとし、取れん精度は、次式により計算する。

$$0 \leq [T_{\max_t} - T_{e_t}] < 1 \times 10^{-6} \text{ Nm}$$

$T_{\max_t}$  : マッピングトルク曲線より得られる当該エンジン回転速度における軸トルクの最大値(Nm)

(2) 解析車速が基準車速に追いつくまでは、解析車速を用いる。

### 1.9 伝達効率

(1) 変速機の動力伝達効率は、直結段は0.98、その他は0.95とする。

(2) 終減速機の動力伝達効率は、0.95とする。

### 1.10 ころがり抵抗係数及び空気抵抗係数

ころがり抵抗係数  $\mu_r$  (kg/kg) 及び空気抵抗係数  $\mu_a$  ( $\text{kg/m}^2 (\text{km/h})^2$ ) は、次式により計算する。

$$\mu_r = 0.00513 + \frac{17.6}{W}$$

$$\mu_a = 0.00299 - \frac{0.000832}{B \times H}$$

W : 試験時車両質量 (kg)

B : 全幅 (m)

H : 全高 (m)

### 1.11 回転部分相当質量

エンジンから変速機駆動側ギヤまでの質量は車両質量の3%、変速機被駆動側ギヤからタイヤまでの質量は車両質量の7%として、次式により計算する。

$$\Delta W = (0.07 + 0.03 \times im^2) \times W_0$$

$W_0$  : 空車時車両質量 (kg)

### 1.12 その他

(1) すべての変数は、倍精度で計算する。

(2) 車両加速度は、車速の差  $V_t - V_{t-1}$  から計算する。

(3) 重力加速度は  $9.8 \text{ m/s}^2$ 、円周率  $\pi$  は  $3.14$  を用いる。

(4) 計算によって得られる軸トルクの値が負の値となる場合は、識別のため「m」と表記する。

(5) 全ての計算が終了した後に得られる当該自動車に係る時間ごとのエンジン回転速度及び軸トルクを、各々試験回転速度及び試験トルクと称する。

## 2. 軽油等を燃料とする重量車用車速変換プログラム

軽油等を燃料とする重量車用車速変換プログラムは、国土交通省においてインターネットを通じて利用に供するもの及び、国土交通省自動車交通局技術安全部環境課において公衆の閲覧に供するもののみを使用すること。

## 別紙4

### CO等の測定

#### 別紙4-1 CO等の測定装置及び測定手順

##### 1. 排出ガス分析計

##### 1.1 排出ガス分析計の仕様

###### (1) 測定範囲

排出ガス分析計のレンジは、試験サイクルの平均測定濃度がフルスケールの15%から100%に収まるように設定すること。ただし、平均測定濃度がフルスケールの15%未満である場合は、フルスケールの15%以下において、ゼロ点を含む5点以上のほぼ等間隔で校正されていること。

###### (2) 測定周期

CO等の濃度測定は2Hz以上の周期で記録すること。

###### (3) 測定誤差

CO等の濃度の測定誤差は、フルスケールの±1%以内であること。

###### (4) ゼロ安定性

ゼロガスを流したときの60分間における排出ガス分析計指示値の変動は、使用する最低レンジのフルスケールの±2%以下であること。（ガスクロマトグラフ（GC-FID）による場合を除く）

###### (5) スパン安定性

スパンガスを流したときの60分間における排出ガス分析計指示値の変動は、使用する最低レンジのフルスケールの±2%以下であること。（GC-FIDによる場合を除く）

###### (6) 指示安定性

ゼロガス又はスパンガスを流したときの10秒間における排出ガス分析計指示値の変動は、使用する全レンジにおいてフルスケールの±2%以下であること。（GC-FIDによる場合を除く）

###### (7) 指示再現性

ゼロガス又はスパンガスを10回繰り返し測定したときの標準偏差の2.5倍の値は、使用するレンジが155ppm（またはppmC）以上の場合にはフルスケールの±1%以下、155ppm（またはppmC）未満の場合にはフルスケールの±2%以下であること。

###### (8) ガス分割器

ガス分割器は、分割器により希釈された校正ガスの濃度に対し±2%の精度を有するものであること。

###### (9) ガスの除湿

排出ガスを除湿する場合に、化学的な除湿方法を用いないこと。

##### 1.2 排出ガス分析計の方式

###### (1) COの分析

COの分析器は非分散形赤外線分析計（NDIR）を用いること。

###### (2) THCの分析

ガソリン、LPG又はCNGを燃料とするものにあつては加熱水素イオン化形分析計（HFID）又は水素イオン化形分析計（FID）を用いること。

ただし、アイドリング運転における排出ガス測定にあつては、NDIRを用いること。

軽油を燃料とするものにあつてはHFIDを用い、検出器、バルブ、配管などを463±10K（190±10°C）に加熱すること。

###### (3) NMHCの分析

次に掲げるGC-FID法又は非メタンカット（NMC-FID）法を用いること。

###### ① GC-FID法

423K（150°C）程度で調整したガスクロマトグラフにより分離してFIDにて分析したCH<sub>4</sub>濃度を(2)で測定したTH

Cから減算して求めること。

② NMC-FID法

NMCを通過させた後にTHC用FIDにより測定したHCをNMCを通過させないでTHC用FIDにより測定したTHCから減算して求めること。

(4) CH<sub>4</sub>の分析

希釈測定法においては(3)の①または②、直接測定法においては(3)の②による分析方法によること。

(5) NO<sub>x</sub>の分析

乾燥状態で測定を行う場合には、コンバータ付きの化学発光分析計(CLD)又は加熱形化学発光分析計(HCLD)を用いること。また、湿潤状態で測定を行う場合には、コンバータを328K(55°C)以上に維持したHCLDを用いるものとし、CLD及びHCLDともにサンプル経路の壁温を乾燥状態の測定ではコンバータまで、湿潤状態の測定では分析部までを328K(55°C)から473K(200°C)の間に維持すること。

(6) CO<sub>2</sub>の分析

CO<sub>2</sub>の分析器はNDIRを用いること。

(7) 空気過剰率測定装置

空気過剰率(以下「λ」という。)測定装置には、広域λセンサ又はジルコニアを用いたλセンサを用いること。これらのセンサは水分の凝縮を避けるために十分に高い排出ガス温度の位置の排気管に直接接続すること。

センサの精度は次の要件を満足すること。

λ < 2 : 測定値の±3%以下

2 ≤ λ < 5 : 測定値の±5%以下

5 ≤ λ : 測定値の±10%以下

2. CO等の測定手順

2.1 アイドリング運転における排出ガス測定

ガソリン又はLPGを燃料とするエンジンにおいては、別紙5に規定するアイドリング運転における排出ガス測定を行うこと。

2.2 JE05モード運転におけるCO等の測定

JE05モード運転におけるCO等は、試験エンジンを技術基準10.に規定する方法により運転し、以下の規定により測定すること。

2.2.1 測定方法

CO等は、以下のいずれかの方法で測定すること。

(1) 希釈測定法

別紙4-2に規定する方法により、試験エンジンの排出ガスを希釈システムに取り入れ、JE05モードの測定運転における希釈排出ガス中のCO等の濃度を測定する。

(2) 直接測定法

別紙4-3に規定する方法により、サンプリングプローブを通じて試験エンジンの排出ガスを排気管から直接、排出ガス分析計に取り入れ、JE05モードの測定運転における排出ガス中のCO等の濃度を測定する。

2.2.2 測定手順

(1) 排出ガス分析計の暖機

排出ガス分析計は試験に先立って、測定装置の製作者の推奨する方法等に従って暖機すること。

(2) 排出ガス分析計の確認等

① 試験前

測定運転開始前に、別表4に規定する校正ガスを用いて、使用する排出ガス分析計のゼロ及びスパン応答を確認すること。

希釈測定法によりサンプルバッグで希釈排出ガス及び希釈空気を採取(以下「バッグサンプル」という。)する場合には、真空ポンプ等によりサンプルバッグを空にすること。

② 試験後

測定運転終了後、使用した排出ガス分析計は、試験前に使用したものと同一の校正ガスを用いて、ゼロ及びスパン応答を確認すること。

試験前後のゼロ及びスパン応答の変動はそれぞれ、測定レンジのフルスケールの±2%以下であること。

2.2.3 分析及びサンプリング

(1) 分析及びサンプリングの開始

エンジン始動操作の開始と同時にCO等の分析及びサンプリングを開始すること。

なお、希釈測定法の場合は別紙4-2の2.、直接測定法の場合は別紙4-3の2.による応答時間の規定が満足できない場合、CO等の分析及びサンプリングの開始時期は応答時間に応じて遅らせること。

(2) 測定運転中の分析及びサンプリング及び終了

CO等の分析及びサンプリングは、排出ガス測定サイクルの終了の時点まで連続して行うこと。

ただし、CO等の分析及びサンプリングの開始時期を遅らせた場合、その終了時期は応答時間に応じて遅らせること。

2.2.4 サンプルバッグ分析

測定運転中にバッグサンプルする場合には、採取したサンプルについて測定運転終了から20分以内に排出ガス分析計によりその濃度を分析すること。

別紙4-2 希釈測定法による場合のCO等の測定方法

1. CO等の測定方法

1.1 希釈排出ガス中のCO等の測定

希釈排出ガス中のCO等の測定は以下の方法によること。

なお、熱交換器を備えないCVS装置であって、流量補償装置を用いる場合は、瞬時の分析値を用い濃度を求める方法（以下、「瞬時計測」という。）で行うこと。ただし、GC-FID法による場合を除く。

(1) COの測定方法

COは、瞬時の分析値を積算して濃度を求める方法（以下「積算計測」という。）又はバッグサンプルにより測定すること。

(2) THCの測定方法

THCは、ガソリン、LPG又はCNGを燃料とするものにあつては、積算計測又はバッグサンプルにより測定し、軽油を燃料とするものにあつては、積算計測により測定すること。

(3) CH<sub>4</sub>の測定方法

CH<sub>4</sub>は、GC法による場合にあつては、バッグサンプルにより測定し、非メタンカット法（以下「MMC法」という。）による場合にあつては、積算計測又はバッグサンプルにより測定すること。

(4) NMHCの測定方法

NMHCは、(2)で測定したTHCから、(3)で測定したCH<sub>4</sub>を減算して求めること。

ただし、測定したCH<sub>4</sub>がマイナスとなった場合又はCH<sub>4</sub>を測定しない場合は、CH<sub>4</sub>はゼロであるものとみなす。

(5) NO<sub>x</sub>の測定方法

NO<sub>x</sub>は、ガソリン、LPG又はCNGを燃料とするものにあつては積算計測又はバッグサンプルにより測定し、軽油を燃料とするものにあつては、積算計測により測定すること。

(6) CO<sub>2</sub>の測定方法

CO<sub>2</sub>は、積算計測又はバッグサンプルにより測定すること。

1.2 希釈空気中のCO等の測定

希釈空気中のCO等は、以下の積算計測又はバッグサンプルにより測定すること。ただし、測定した希釈空気中のCO等の濃度がマイナスとなった場合は、希釈空気中のCO等の濃度をゼロであるとみなす。

(1) 積算計測により測定する場合

次に掲げるいずれかの方法によること。

- (a) 希釈トンネルに排出ガスを流さない状態で、測定運転の開始前又は測定運転の終了後に希釈空気中のCO<sub>2</sub>等の濃度を測定する。
  - (b) 測定運転開始前及び測定運転終了後の両方のCO<sub>2</sub>等の濃度を測定し、その平均を求める。
- (2) バッグサンプルにより測定する場合
- 測定運転中の希釈空気をバックグラウンドバッグに採取し、測定運転の終了後に希釈空気中のCO<sub>2</sub>等の濃度を測定すること。
- なお、測定機器は、希釈排出ガス測定機器と同じ方式のものを使用すること。

**2. CO等の分析システムの応答時間等**

CO等の分析システムの応答時間等は、以下の要件に適合すること。（図4-2-1参照、ただしGC-FIDによる場合を除く）

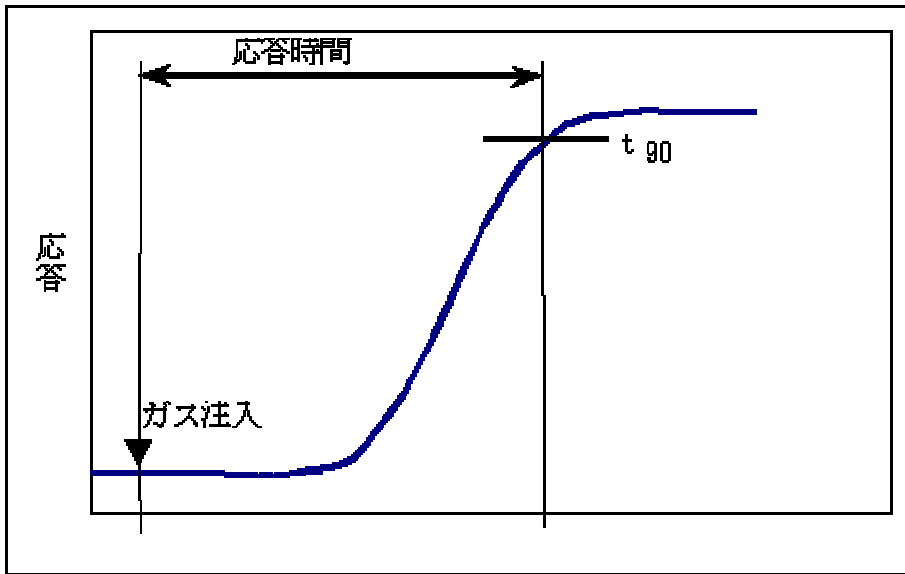


図4-2-1（排出ガス分析計の応答概念図）

**2.1 排出ガス分析計の応答時間(t<sub>90</sub>)**

排出ガス分析計入口に既知の濃度のガスを流してから排出ガス分析計の指示がその濃度の90%となるまでの応答時間(t<sub>90</sub>)は3秒以下であること。

**2.2 排出ガス分析システムの応答時間(t<sub>90</sub>)**

サンプリングプローブ入口に既知の濃度のガスを流してから排出ガス分析計の指示がその濃度の90%となるまでの応答時間(t<sub>90</sub>)は20秒以下であること。

**3. 排出ガスサンプリングプローブの取付位置**

排出ガスサンプリングプローブは、排出ガスと希釈空気が十分に混合された位置に取り付けること。

**4. CVS装置等の流量校正と精度確認**

CVS装置等の流量は、以下の方法により校正し、その精度を確認すること。

**4.1 CVS装置**

**4.1.1 定容積ポンプ(PDP)式CVS装置の流量校正と精度確認**

定容積ポンプ(以下「PDP」という。)1回転あたりに排出されるPDPガス流量(V<sub>0</sub>)は、以下の方法により求めること。この場合、(6)によるPDPガス流量は、(4)によるPDPガス流量実測値(V<sub>0meas</sub>)の±0.5%以下であること。

- (1) PDPと直列に基準流量計を接続すること。
- (2) 当該装置製作者の定める方法等によりCVS装置を運転し、基準流量計のパラメータ、PDP回転数、PDP入口の絶対



圧、PDP 入口の温度及びPDP 出口の絶対圧を測定すること。

- (3) PDP 入口の圧力条件を変更して基準流量計のパラメータ、PDP 回転数、PDP 入口の絶対圧、PDP 入口の温度及びPDP 出口絶対圧を測定し、6つ以上の異なるPDP 入口圧力条件によるデータを測定すること。
- (4) 以下の式により、それぞれのPDP 入口圧力条件におけるPDP ガス流量実測値を求めること。

$$V_{0\text{meas}} = \frac{Q_S}{n} \times \frac{T_P}{273} \times \frac{101.3}{P_P}$$

$V_{0\text{meas}}$	: $T_P$ 、 $P_P$ におけるPDP ガス流量実測値	( $\text{m}^3/\text{rev}$ )
$Q_S$	: 101.3kPa、273Kにおける基準流量計ガス流量	( $\text{m}^3/\text{min}$ )
$n$	: PDP 回転数	( $\text{rev}/\text{min}$ )
$T_P$	: PDP 入口の絶対温度	(K)
$P_P$	: PDP 入口の絶対圧力	(kPa)

- (5) 以下の式により、PDP の校正係数( $X_0$ )を求めること。

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_A}}$$

$X_0$	: PDP の校正係数	
$n$	: PDP 回転数	( $\text{rev}/\text{min}$ )
$\Delta p_p$	: PDP 入口とPDP 出口の絶対圧力の差	(kPa)
$p_A$	: PDP 出口の絶対圧力	(kPa)

- (6) 最小自乗法により線形回帰を行うこと。

$$V_0 = D_0 - m \times X_0$$

$V_0$	: $T_P$ 、 $P_P$ におけるPDP ガス流量	( $\text{m}^3/\text{rev}$ )
$D_0$	: 回帰直線の切片	
$m$	: 回帰直線の勾配	
$X_0$	: PDP の校正係数	

#### 4.1.2 臨界流ベンチュリ (CFV) 式CVS の流量校正と精度確認

臨界流ベンチュリ(以下「CFV」という。)の校正係数( $K_V$ )の平均値と標準偏差を求めること。この場合、標準偏差は校正係数の平均値の0.3%以下であること。

- (1) CFV と直列に基準流量計を接続すること。
- (2) 当該装置製作者の定める方法等によりCVS装置を運転し、基準流量計のパラメータとCFV 入口の絶対圧及び温度を測定すること。
- (3) CFV 入口の圧力条件を変更して基準流量計のパラメータとCFV 入口の絶対圧及び入口温度を測定し、8つ以上の異なるCFV 入口圧力条件によるデータを測定すること。
- (4) 下の式により、それぞれのCFV 入口圧力条件における校正係数を求めること。

$$K_V = \frac{Q_S \times \sqrt{T_V}}{P_V}$$

$K_V$	: CFV の校正係数	
$Q_S$	: 101. kPa、273Kにおける基準流量計ガス流量	( $\text{m}^3/\text{min}$ )
$T_V$	: CFV 入口の絶対温度	(K)
$P_V$	: CFV 入口の絶対圧力	(kPa)

#### 4.1.3 亜音速ベンチュリ (SSV) 式CVS 装置の流量校正と精度確認

亜音速ベンチュリ(以下「SSV」という。)の流出係数( $C_d$ )を以下の方法で求めること。この場合、校正曲線から

求めた  $C_d$  は、(4) による  $C_d$  の実測値の  $\pm 0.5\%$  以内であること。

- (1) SSV と直列に基準流量計を接続すること。
- (2) SSV と基準流量計の下流でブロワを起動し、絞り弁又はブロワの回転速度を調整して、基準流量、SSV 入口の温度及び絶対圧、ベンチュリ入口とスロート部との差圧を測定すること。
- (3) 試験に用いる最大流量以上及び最小流量以下を含む 16 点以上の基準流量について、前記データを測定すること。
- (4) 以下の式により、それぞれの基準流量における  $C_d$  の実測値を求めること。

$$C_d = \frac{Q_s}{0.005693 \times d_v^2 \sqrt{\frac{1}{T_{SSV}} \times (r_x^{1.4286} - r_x^{1.7143}) \times \left( \frac{1}{1 - r_y^4 \times r_x^{1.4286}} \right)}}$$

- $C_d$  : SSV 流出係数
- $Q_s$  : 101.3kPa、273Kにおける基準流量計ガス流量 (m<sup>3</sup>/min)
- $d_v$  : SSV スロート部内径 (mm)
- $T_{SSV}$  : SSV 入口の絶対温度 (K)
- $r_x$  : SSV スロート部絶対圧力の入口絶対圧力に対する比率 =  $1 - \Delta p / P_p$
- $r_y$  : SSV スロート部内径  $d_v$  の入口配管内径に対する比率 =  $d_v / D$

- (5)  $C_d$  の校正曲線は、SSV スロート部のレイノルズ数 (Re) の関数としてプロットする。レイノルズ数 (Re) の計算は以下の計算式によること。計算は、 $Q_{SSV}$  又は  $C_d$  の初期値を仮定し、 $Q_{SSV}$  が、0.1%以下に収束するまで反復計算を行うこと。

$$Re = 27.44 \times \frac{Q_{SSV}}{d_v \times \mu}$$

$$\mu = \frac{1.458 \times T_{SSV}^{1.5}}{110.4 + T_{SSV}}$$

- $Q_{SSV}$  : 101.3kPa、273Kにおける SSV 測定流量 (m<sup>3</sup>/min)
- $d_v$  : SSV スロート部内径 (mm)
- $T_{SSV}$  : SSV 入口の絶対温度 (K)
- $\mu$  : 流体の粘度 (kg/ms)

#### 4.2 システムの総点検

CVS 装置及び分析システムのトータル精度は、次に示すいずれかの方法により、システムに注入された試料ガスの質量を、排出ガス分析計で分析された試料ガス濃度より算出した質量から差し引き、注入された質量で除して求めること。

また、分析された試料ガスの質量は別紙 4-2 による質量比で計算すること。ただし、試料ガスにプロパンを用いる場合は、質量比 0.000472 を用いること。

なお、トータル精度は  $\pm 3\%$  以下であること。

##### 4.2.1 臨界流量オリフィスによる測定

既知量の試料ガス (CO 又は  $C_3H_8$ ) を、校正した臨界流量オリフィスから CVS 装置に注入し、このときの注入圧は、臨界流量となるように充分に高くすること。また、CVS 装置及び分析システムを 5 分から 10 分間程度運転し、積算計測又はバッグサンプリングによりガス濃度を分析して試料ガスの質量を計算すること。

##### 4.2.2 質量による測定

試料ガス (CO 又は  $C_3H_8$ ) を充填した圧力容器の質量は、 $\pm 0.01$  g 以内の精度で測定すること。CVS 装置及び分析システムを 5 分から 10 分間程度運転し、その間に試料ガスを CVS 装置に注入し、積算計測又はバッグサンプリングによりガス濃度を分析して試料ガスの質量を計算すること。なお、試料ガスの注入質量は、注入前後の圧力容器の質量差で求めること。

## 5. 希釈測定法による場合のCO等の排出量

### 5.1 希釈排出ガスの質量流量

希釈排出ガスの質量流量は、CVS装置の方式に応じ、次に掲げる方法により算出すること。

#### (1) PDP式CVS装置による場合

$$M_{\text{totw}} = 1.293 \times V_0 \times N_p \times \frac{(P_b - P_1) \times 273}{101.3 \times T}$$

$M_{\text{totw}}$	: サイクル全体における希釈排出ガスの湿潤質量	(kg)
$V_0$	: $T_p$ 、 $P_p$ におけるPDPガス流量	( $\text{m}^3/\text{rev}$ )
$N_p$	: テストあたりのPDPの総回転数	
$P_b$	: 試験室内の大気圧	(kPa)
$P_1$	: PDP入口における大気圧からの圧力降下	(kPa)
$T$	: サイクル全体におけるPDP入口の希釈排出ガスの平均温度	(K)

#### (2) CFV式CVS装置による場合

$$M_{\text{totw}} = 1.293 \times \frac{t}{60} \times K_v \times \frac{P_v}{\sqrt{T_v}}$$

$t$	: サイクルの時間	(s)
$K_v$	: CFVの校正係数	
$P_v$	: CFV入口の絶対圧力	(kPa)
$T_v$	: CFV入口の絶対温度	(K)

#### (3) SSV式CVS装置による場合

$$M_{\text{totw}} = 1.293 \times \frac{t}{60} \times Q_{\text{SSV}}$$

ここで、

$$Q_{\text{SSV}} = 0.005693 \times d_v^2 \times C_d \times P_{\text{SSV}} \times \sqrt{\frac{1}{T_{\text{SSV}}} \times (r_x^{1.4286} - r_x^{1.7143})} \times \left( \frac{1}{1 - r_y^4 \times r_x^{1.4286}} \right)$$

$Q_{\text{SSV}}$	: 101.3kPa、273KにおけるSSV測定流量	( $\text{m}^3/\text{min}$ )
$d_v$	: SSVスロート部内径	(mm)
$C_d$	: SSV流出係数	
$P_{\text{SSV}}$	: SSV入口の絶対圧力	(kPa)
$T_{\text{SSV}}$	: SSV入口の絶対温度	(K)
$r_x$	: SSVスロート部絶対圧力の入口絶対圧力に対する比率 = $1 - \Delta p / P_p$	
$r_y$	: SSVスロート部内径 $d_v$ の入口配管内径に対する比率 = $d_v / D$	

#### (4) 希釈排出ガスの湿潤質量の計算

$$M_{\text{totw}} = \sum_{i=1}^n M_{\text{totwi}}$$

$M_{\text{totwi}}$	: 希釈排出ガスの湿潤質量の瞬時値
$n$	: サンプルデータ数

### 5.2 ガソリン及びLPGを燃料とする場合のCO等の排出量

#### (1) 希釈排出ガス中のCO等の湿潤状態への換算

測定した希釈排出ガス中のCO等の濃度が湿潤状態で測定されていない場合には、以下の方法により湿潤状態への換算係数KWを求め、(3)以降に記載された希釈排出ガス中のCO等の濃度に乗ずること。

① CO<sub>2</sub>が乾燥状態計測の場合

$$K_w = \frac{1 - K_{w1}}{1 + 1.85 \times \frac{CO_{2d}}{200}} \times 1.008$$

$$K_{w1} = \frac{1.608 \times H_{a,d}}{1000 + 1.608 \times H_{a,d}}$$

② CO<sub>2</sub>が湿潤状態計測の場合

$$K_w = \left( 1 - 1.85 \times \frac{CO_{2w}}{200} - K_{w1} \right) \times 1.008$$

$$K_{w1} = \frac{1.608 \times H_{a,d}}{1000 + 1.608 \times H_{a,d}}$$

- K<sub>w</sub> : 希釈排出ガス中のCO等の湿潤状態への換算係数
- CO<sub>2d</sub> : 希釈排出ガス中の乾燥状態で計測されたCO<sub>2</sub>濃度 (%)
- CO<sub>2w</sub> : 希釈排出ガス中の湿潤状態で計測されたCO<sub>2</sub>濃度 (%)
- H<sub>a,d</sub> : 希釈空気中の絶対湿度(g/kg)、求め方は本文7.(2)④によること。

(2) 希釈空気中のCO等の湿潤状態への換算

測定した希釈空気中のCO等の濃度が湿潤状態で測定されていない場合には、以下の方法により湿潤状態への換算係数K<sub>wd</sub>を求め、(3)以降に記載された希釈空気中のCO等の濃度に乗ずること。

$$K_{wd} = (1 - K_{w1}) \times 1.008$$

K<sub>wd</sub> : 希釈空気中のCO等の湿潤状態への換算係数

(3) 希釈率

希釈排出ガスの希釈率DFは次式により求めること。

$$DF = \frac{13.5}{CO_{2conce} + (THC_{conce} + CO_{conce}) \times 10^{-4}}$$

- CO<sub>2conce</sub> : 希釈排出ガス中のCO<sub>2</sub>濃度 (%)
- THC<sub>conce</sub> : 希釈排出ガス中のTHC濃度 (ppmC)
- CO<sub>conce</sub> : 希釈排出ガス中のCO濃度 (ppm)

(4) COの排出量

$$CO_{mass} = 0.000966 \times CO_{conc} \times M_{totw}$$

$$CO_{conc} = CO_{conce} - CO_{concd} \times \left( 1 - \frac{1}{DF} \right)$$

- CO<sub>mass</sub> : JE05モード全体のCOの排出量 (g/test)
- 0.000966 : 希釈排出ガスに対するCOの質量比 (g/kg)
- CO<sub>conc</sub> : JE05モード中のCOの平均補正濃度 (ppm)
- CO<sub>conce</sub> : 希釈排出ガス中のCO濃度 (ppm)
- CO<sub>concd</sub> : 希釈空気中のCO濃度 (ppm)

熱交換器を備えないCVS装置であって、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$CO_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} \left( 0.000966 \times CO_{conce,i} \times M_{totw,i} \right) - \left\{ 0.000966 \times CO_{concd} \times M_{totw} \times \left( 1 - \frac{1}{DF} \right) \right\}$$

- $CO_{conce,i}$  : 希釈排出ガス中のCO濃度の瞬時値 (ppm)  
 $M_{totw,i}$  : 希釈排出ガスの湿潤質量の瞬時値 (kg)  
 $n$  : サンプルデータ数

(5) THCの排出量

$$THC_{mass} = 0.000479 \times THC_{conc} \times M_{totw}$$

$$THC_{conc} = THC_{conce} - THC_{concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

- $THC_{mass}$  : JE05モード全体のTHCの排出量 (g/test)  
 $0.000479$  : 希釈排出ガスに対するTHCの質量比 (g/kg)  
 $THC_{conc}$  : JE05モード中のTHCの平均補正濃度 (ppmC)  
 $THC_{conce}$  : 希釈排出ガス中のTHC濃度 (ppmC)  
 $THC_{concd}$  : 希釈空気中のTHC濃度 (ppmC)

熱交換器を備えないCVS装置であつて、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$THC_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} \left(0.000479 \times THC_{conce,i} \times M_{totw,i}\right) - \left\{0.000479 \times THC_{concd} \times M_{totw} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right\}$$

- $THC_{conce,i}$  : 希釈排出ガス中のTHC濃度の瞬時値 (ppmC)

(6) NMHCの排出量

$$NMHC_{mass} = 0.000479 \times NMHC_{conc} \times M_{totw}$$

- $NMHC_{mass}$  : JE05モード全体のNMHCの排出量 (g/test)  
 $0.000479$  : 希釈排出ガスに対するNMHCの質量比 (g/kg)  
 $NMHC_{conc}$  : JE05モード中のNMHCの平均補正濃度 (ppmC)

熱交換器を備えないCVS装置であつて、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$NMHC_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} \left(0.000479 \times NMHC_{conce,i} \times M_{totw,i}\right) - \left\{0.000479 \times NMHC_{concd} \times M_{totw} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right\}$$

- $NMHC_{conce,i}$  : 希釈排出ガス中のNMHC濃度の瞬時値 (ppmC)

なお、 $NMHC_{conc}$  は以下の通り算出すること。

① GC法の場合

$$NMHC_{conc} = THC_{conc} - \gamma \times CH_{4conc}$$

$$CH_{4conc} = CH_{4conce} - CH_{4concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

- $THC_{conc}$  : 5.2(5)で得られたTHCの平均補正濃度 (ppmC)  
 $CH_{4conc}$  : JE05モード中の $CH_4$ の平均補正濃度 (ppmC)  
 $CH_{4conce}$  : 希釈排出ガス中の $CH_4$ 濃度 (ppmC)

$CH_{4concd}$  : 希釈空気中の  $CH_4$  濃度 (ppmC)

$\gamma$  :  $C_3H_8$  で校正してある分析計の  $CH_4$  に対する感度係数

分析計により決まる値で、校正ガス( $CH_4$ 、空気バランス)を用いて次式によりあらかじめ求めておくこと。

$\gamma = \text{FID 測定値 (ppmC)} / \text{校正ガス濃度 (ppmC)}$

② NMC 法の場合

$$NMHC_{conc} = \frac{THC_{(w/oCutter)conc} \times (1 - C_{EM}) - HC_{(w/Cutter)conc}}{C_{EE} - C_{EM}}$$

$THC_{(w/oCutter)conc}$  : NMC を通過していない THC の平均補正濃度 (ppmC) であり、次式により求めること。

$$THC_{(w/oCutter)conc} = THC_{(w/oCutter)conce} - THC_{(w/oCutter)concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

$THC_{(w/oCutter)conce}$  : NMC を通過していない希釈排出ガス中の THC 濃度 (ppmC)

$THC_{(w/oCutter)concd}$  : NMC を通過していない希釈空気中の THC 濃度 (ppmC)

$HC_{(w/Cutter)conc}$  : NMC を通過した HC の平均補正濃度 (ppmC) であり、次式により求めること。

$$HC_{(w/Cutter)conc} = HC_{(w/Cutter)conce} - HC_{(w/Cutter)concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

$HC_{(w/Cutter)conce}$  : NMC を通過した希釈排出ガス中の HC 濃度 (ppmC)

$HC_{(w/Cutter)concd}$  : NMC を通過した希釈空気中の HC 濃度 (ppmC)

$C_{EM}$  : メタン効率(求め方は別紙 7-3 3.1 によること)

$C_{EE}$  : エタン効率(求め方は別紙 7-3 3.2 によること)

(7)  $NO_x$  の排出量

$$NOx_{mass} = 0.001587 \times NOx_{conc} \times M_{totw} \times K_{H,G}$$

$$NOx_{conc} = NOx_{conce} - NOx_{concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

$NOx_{mass}$  : JE05 モード全体の  $NO_x$  の排出量 (g/test)

0.001587 : 希釈排出ガスに対する  $NO_x$  の質量比 (g/kg)

$NOx_{conc}$  : JE05 モード中の  $NO_x$  の平均補正濃度 (ppm)

$NOx_{conce}$  : 希釈排出ガス中の  $NO_x$  濃度 (ppm)

$NOx_{concd}$  : 希釈空気中の  $NO_x$  濃度 (ppm)

また、 $K_{H,G}$  は湿度補正係数であり、次式により求めること。

$$K_{H,G} = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_a - 0.862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$H_a$  : 吸入空気の絶対湿度 (g/kg)、求め方は本文 7. (2)④によること。

熱交換器を備えない CVS 装置であつて、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$NOx_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} (0.001587 \times NOx_{conce,i} \times M_{totw,i} \times K_{H,G}) - \left\{ 0.001587 \times NOx_{concd} \times M_{totw} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \times K_{H,G} \right\}$$

$NOx_{conce,i}$  : 希釈排出ガス中の  $NO_x$  濃度の瞬時値 (ppm)

(8)  $CO_2$  の排出量

$$CO_{2mass} = 0.001518 \times CO_{2conc} \times 10^4 \times M_{totw}$$

$$CO_{2conc} = CO_{2conce} - CO_{2concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

$CO_{2mass}$	: JE05 モード全体の $CO_2$ の排出量	(g/test)
0.001518	: 希釈排出ガスに対する $CO_2$ の質量比	(g/kg)
$CO_{2conc}$	: JE05 モード中の $CO_2$ の平均補正濃度	(%)
$CO_{2conce}$	: 希釈排出ガス中の $CO_2$ 濃度	(%)
$CO_{2concd}$	: 希釈空気中の $CO_2$ 濃度	(%)

熱交換器を備えない CVS 装置であつて、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$CO_{2mass} = \sum_{i=1}^{i=n} (0.001518 \times CO_{2conce,i} \times 10^4 \times M_{totw,i}) - \left\{ 0.001518 \times CO_{2concd} \times 10^4 \times M_{totw} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \right\}$$

$CO_{2conce,i}$ : 希釈排出ガス中の  $CO_2$  濃度の瞬時値 (%)

### 5.3 軽油を燃料とする場合の CO 等の排出量

#### (1) 湿潤状態への換算

測定した希釈排出ガス中の CO 等の濃度が湿潤状態で測定されていない場合には、以下の方法により湿潤状態への換算係数  $K_w$  を求め、(3)以降に記載された希釈排出ガス中の CO 等の濃度に乗ずること。

##### ① $CO_2$ が乾燥状態計測の場合

$$K_w = \frac{1 - K_{w1}}{1 + 1.9 \times \frac{CO_{2d}}{200}} \times 1.008$$

$$K_{w1} = \frac{1.608 \times H_{a,d}}{1000 + 1.608 \times H_{a,d}}$$

##### ② $CO_2$ が湿潤状態計測の場合

$$K_w = \left(1 - 1.9 \times \frac{CO_{2w}}{200} - K_{w1}\right) \times 1.008$$

$$K_{w1} = \frac{1.608 \times H_{a,d}}{1000 + 1.608 \times H_{a,d}}$$

$K_w$	: 希釈排出ガス中の CO 等の湿潤状態への換算係数
$CO_{2d}$	: 希釈排出ガス中の乾燥状態で計測された $CO_2$ 濃度 (%)
$CO_{2w}$	: 希釈排出ガス中の湿潤状態で計測された $CO_2$ 濃度 (%)
$H_{a,d}$	: 希釈空気の絶対湿度 (g/kg)、求め方は本文 7. (2)④によること。

#### (2) 希釈空気中の CO 等の湿潤状態への換算

測定した希釈空気中の CO 等の濃度が湿潤状態で測定されていない場合には、以下の方法により湿潤状態への換算係数  $K_{wd}$  を求め、(3)以降に記載された希釈空気中の CO 等の濃度に乗ずること。

$$K_{wd} = (1 - K_{w1}) \times 1.008$$

$K_{\text{fld}}$  : 希釈空気中のCO等の湿潤状態への換算係数

(3) 希釈率

希釈排出ガスの希釈率DFは次式により求めること。

$$DF = \frac{13.3}{CO_{2\text{conce}} + (THC_{\text{conce}} + CO_{\text{conce}}) \times 10^{-4}}$$

- $CO_{2\text{conce}}$  : 希釈排出ガス中のCO<sub>2</sub>濃度 (%)
- $THC_{\text{conce}}$  : 希釈排出ガス中のTHC濃度 (ppmC)
- $CO_{\text{conce}}$  : 希釈排出ガス中のCO濃度 (ppm)

(4) COの排出量

$$CO_{\text{mass}} = 0.000966 \times CO_{\text{conc}} \times M_{\text{totw}}$$

$$CO_{\text{conc}} = CO_{\text{conce}} - CO_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

- $CO_{\text{mass}}$  : JE05モード全体のCOの排出量 (g/test)
- 0.000966 : 希釈排出ガスに対するCOの質量比 (g/kg)
- $CO_{\text{conc}}$  : JE05モード中のCOの平均補正濃度 (ppm)
- $CO_{\text{conce}}$  : 希釈排出ガス中のCO濃度 (ppm)
- $CO_{\text{concd}}$  : 希釈空気中のCO濃度 (ppm)

熱交換器を備えないCVS装置であって、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$CO_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^{i=n} (0.000966 \times CO_{\text{conce},i} \times M_{\text{totw},i}) - \left\{ 0.000966 \times CO_{\text{concd}} \times M_{\text{totw}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \right\}$$

- $CO_{\text{conce},i}$  : 希釈排出ガス中のCO濃度の瞬時値 (ppm)
- $M_{\text{totw},i}$  : 希釈排出ガスの湿潤質量の瞬時値 (kg)
- n : サンプルデータ数

(5) THCの排出量

$$THC_{\text{mass}} = 0.000481 \times THC_{\text{conc}} \times M_{\text{totw}}$$

$$THC_{\text{conc}} = THC_{\text{conce}} - THC_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

- $THC_{\text{mass}}$  : JE05モード全体のTHCの排出量 (g/test)
- 0.000481 : 希釈排出ガスに対するTHCの質量比 (g/kg)
- $THC_{\text{conc}}$  : JE05モード中のTHCの平均補正濃度 (ppmC)
- $THC_{\text{conce}}$  : 希釈排出ガス中のTHC濃度 (ppmC)
- $THC_{\text{concd}}$  : 希釈空気中のTHC濃度 (ppmC)

熱交換器を備えないCVS装置であって、流量補償装置を用いる場合は次式によること。



$$\text{THC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^{i=n} \left( 0.000481 \times \text{THC}_{\text{conce},i} \times M_{\text{totw},i} \right) - \left\{ 0.000481 \times \text{THC}_{\text{concd}} \times M_{\text{totw}} \times \left( 1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right\}$$

$\text{THC}_{\text{conce},i}$  : 希釈排出ガス中の THC 濃度の瞬時値 (ppmC)

(6) NMHC の排出量

$$\text{NMHC}_{\text{mass}} = 0.000481 \times \text{NMHC}_{\text{conc}} \times M_{\text{totw}}$$

$\text{NMHC}_{\text{mass}}$  : JE05 モード全体の NMHC の排出量 (g/test)

0.000481 : 希釈排出ガスに対する NMHC の質量比 (g/kg)

$\text{NMHC}_{\text{conc}}$  : JE05 モード中の NMHC の平均補正濃度 (ppmC)

熱交換器を備えない CVS 装置であって、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$\text{NMHC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^{i=n} \left( 0.000481 \times \text{NMHC}_{\text{conce},i} \times M_{\text{totw},i} \right) - \left\{ 0.000481 \times \text{NMHC}_{\text{concd}} \times M_{\text{totw}} \times \left( 1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right\}$$

$\text{NMHC}_{\text{conce},i}$  : 希釈排出ガス中の NMHC 濃度の瞬時値 (ppmC)

なお、 $\text{NMHC}_{\text{conc}}$  は以下の通り算出すること。

① GC 法の場合

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \text{THC}_{\text{conc}} - \gamma \times \text{CH}_{4\text{conc}}$$

$$\text{CH}_{4\text{conc}} = \text{CH}_{4\text{conce}} - \text{CH}_{4\text{concd}} \times \left( 1 - \frac{1}{\text{DF}} \right)$$

$\text{THC}_{\text{conc}}$  : 5.3(5) で得られた THC の平均補正濃度 (ppmC)

$\text{CH}_{4\text{conc}}$  : JE05 モード中の  $\text{CH}_4$  の平均補正濃度 (ppmC)

$\text{CH}_{4\text{conce}}$  : 希釈排出ガス中の  $\text{CH}_4$  濃度 (ppmC)

$\text{CH}_{4\text{concd}}$  : 希釈空気中の  $\text{CH}_4$  濃度 (ppmC)

$\gamma$  :  $\text{C}_2\text{H}_6$  で校正してある THC 分析計の  $\text{CH}_4$  に対する感度係数

分析計により決まる値で、校正ガス ( $\text{CH}_4$ 、空気バランス) を用いて次式によりあらかじめ求めておくこと。

$\gamma = \text{FID 測定値 (ppmC)} / \text{校正ガス濃度 (ppmC)}$

② NMC 法の場合

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \frac{\text{THC}_{(\text{w/oCutter})\text{conc}} \times (1 - C_{\text{EM}}) - \text{HC}_{(\text{w/Cutter})\text{conc}}}{C_{\text{EE}} - C_{\text{EM}}}$$

$\text{THC}_{(\text{w/oCutter})\text{conc}}$  : NMC を通過していない THC の平均補正濃度 (ppmC) であり、次式により求めること

$$\text{THC}_{(\text{w/oCutter})\text{conc}} = \text{THC}_{(\text{W/oCutter})\text{conce}} - \text{THC}_{(\text{W/oCutter})\text{concd}} \times \left( 1 - \frac{1}{\text{DF}} \right)$$

$\text{THC}_{(\text{w/oCutter})\text{conce}}$  : NMC を通過していない希釈排出ガス中の THC 濃度 (ppmC)

$\text{THC}_{(\text{w/oCutter})\text{concd}}$  : NMC を通過していない希釈空気中の THC 濃度 (ppmC)

$\text{HC}_{(\text{w/Cutter})\text{conc}}$  : NMC を通過した HC の平均補正濃度 (ppmC) であり、次式により求めること。

$$HC_{(w/Cutter) conc} = HC_{(w/Cutter) conce} - HC_{(w/Cutter) concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

- $HC_{(w/Cutter) conce}$  : NMC を通過した希釈排出ガス中の HC 濃度 (ppmC)  
 $HC_{(w/Cutter) concd}$  : NMC を通過した希釈空気中の HC 濃度 (ppmC)  
 $C_{EM}$  : メタン効率(求め方は別紙 7-3 3.1 によること)  
 $C_{EE}$  : エタン効率(求め方は別紙 7-33.2 によること)

(7) NO<sub>x</sub> の排出量

$$NO_{x mass} = 0.001587 \times NO_{x conc} \times M_{totw} \times K_{H,D}$$

$$NO_{x conc} = NO_{x conce} - NO_{x concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

- $NO_{x mass}$  : JE05 モード全体の NO<sub>x</sub> の排出量 (g/test)  
 0.001587 : 希釈排出ガスに対する NO<sub>x</sub> の質量比 (g/kg)  
 $NO_{x conc}$  : JE05 モード中の NO<sub>x</sub> の平均補正濃度 (ppm)  
 $NO_{x conce}$  : 希釈排出ガス中の NO<sub>x</sub> 濃度 (ppm)  
 $NO_{x concd}$  : 希釈空気中の NO<sub>x</sub> 濃度 (ppm)

また、 $K_{H,D}$  は湿度補正係数であり、次式により求めること。

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0.0182 \times (H_a - 10.71) + 0.0045 \times (T_a - 298)}$$

$T_a$  : 吸入空気温度 (K)

$H_a$  : 吸入空気の絶対湿度(g/kg)、求め方は本文 7. (2)④によること。

熱交換器を備えない CVS 装置であって、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$NO_{x mass} = \sum_{i=1}^{i=n} (0.001587 \times NO_{x conce,i} \times M_{totw,i} \times K_{H,D}) - \left\{ 0.001587 \times NO_{x concd} \times M_{totw} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \times K_{H,D} \right\}$$

$NO_{x conce,i}$  : 希釈排出ガス中の NO<sub>x</sub> 濃度の瞬時値 (ppm)

(8) CO<sub>2</sub> の排出量

$$CO_{2 mass} = 0.001518 \times CO_{2 conc} \times 10^4 \times M_{totw}$$

$$CO_{2 conc} = CO_{2 conce} - CO_{2 concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

- $CO_{2 mass}$  : JE05 モード全体の CO<sub>2</sub> の排出量 (g/test)  
 0.001518 : 希釈排出ガスに対する CO<sub>2</sub> の質量比 (g/kg)  
 $CO_{2 conc}$  : JE05 モード中の CO<sub>2</sub> の平均補正濃度 (%)  
 $CO_{2 conce}$  : 希釈排出ガス中の CO<sub>2</sub> 濃度 (%)  
 $CO_{2 concd}$  : 希釈空気中の CO<sub>2</sub> 濃度 (%)

熱交換器を備えない CVS 装置であって、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = \sum_{i=1}^{i=n} (0.001518 \times \text{CO}_{2\text{conce},i} \times 10^4 \times M_{\text{totw},i}) - \left\{ 0.001518 \times \text{CO}_{2\text{concd}} \times 10^4 \times M_{\text{totw}} \times \left( 1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right\}$$

$\text{CO}_{2\text{conce},i}$  : 希釈排出ガス中の $\text{CO}_2$ 濃度の瞬時値 (%)

5.4 CNGを燃料とする場合のCO等の排出量

(1) 湿潤状態への換算

測定した希釈排出ガス中のCO等の濃度が湿潤状態で測定されていない場合には、以下の方法により湿潤状態への換算係数 $K_w$ を求め、(3)以降に記載された希釈排出ガス中のCO等の濃度に乘ずること。

①  $\text{CO}_2$ が乾燥状態計測の場合

$$K_w = \frac{1 - K_{w1}}{1 + 3.66 \times \frac{\text{CO}_{2d}}{200}} \times 1.008$$

$$K_{w1} = \frac{1.608 \times H_{a,d}}{1000 + 1.608 \times H_{a,d}}$$

②  $\text{CO}_2$ が湿潤状態計測の場合

$$K_w = \left( 1 - 3.66 \times \frac{\text{CO}_{2w}}{200} - K_{w1} \right) \times 1.008$$

$$K_{w1} = \frac{1.608 \times H_{a,d}}{1000 + 1.608 \times H_{a,d}}$$

- $K_w$  : 希釈排出ガス中のCO等の湿潤状態への換算係数
- $\text{CO}_{2d}$  : 希釈排出ガス中の乾燥状態で計測された $\text{CO}_2$ 濃度 (%)
- $\text{CO}_{2w}$  : 希釈排出ガス中の湿潤状態で計測された $\text{CO}_2$ 濃度 (%)
- $H_{a,d}$  : 希釈空気中の絶対湿度(g/kg)、求め方は本文7.(2)④によること。

(2) 希釈空気中のCO等の湿潤状態への換算

測定した希釈空気中のCO等の濃度が湿潤状態で測定されていない場合には、以下の方法により湿潤状態への換算係数 $K_{wd}$ を求め、(3)以降に記載された希釈空気中のCO等の濃度に乘ずること。

$$K_{wd} = (1 - K_{w1}) \times 1.008$$

$K_{wd}$  : 希釈空気中のCO等の湿潤状態への換算係数

(3) 希釈率

希釈排出ガスの希釈率DFは次式により求めること。

$$\text{DF} = \frac{10.0}{\text{CO}_{2\text{conce}} + (\text{NMHC}_{\text{conce}} + \text{CO}_{\text{conce}}) \times 10^{-4}}$$

- $\text{CO}_{2\text{conce}}$  : 希釈排出ガス中の $\text{CO}_2$ 濃度 (%)
- $\text{NMHC}_{\text{conce}}$  : 希釈排出ガス中のNMHC濃度 (ppmC)
- $\text{CO}_{\text{conce}}$  : 希釈排出ガス中のCO濃度 (ppm)

(4) COの排出量

$$\text{CO}_{\text{mass}} = 0.000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times M_{\text{totw}}$$

$$CO_{conc} = CO_{conce} - CO_{concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

$CO_{mass}$	: JE05 モード全体の CO の排出量	(g/test)
0.000966	: 希釈排出ガスに対する CO の質量比	(g/kg)
$CO_{conc}$	: JE05 モード中の CO の平均補正濃度	(ppm)
$CO_{conce}$	: 希釈排出ガス中の CO 濃度	(ppm)
$CO_{concd}$	: 希釈空気中の CO 濃度	(ppm)

熱交換器を備えない CVS 装置であつて、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$CO_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} \left(0.000966 \times CO_{conce,i} \times M_{totw,i}\right) - \left\{0.000966 \times CO_{concd} \times M_{totw} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right\}$$

$CO_{conce,i}$	: 希釈排出ガス中の CO 濃度の瞬時値	(ppm)
$M_{totw,i}$	: 希釈排出ガスの湿潤質量の瞬時値	(kg)
n	: サンプルデータ数	

(5) THC の排出量

$$THC_{mass} = 0.000542 \times THC_{conc} \times M_{totw}$$

$$THC_{conc} = THC_{conce} - THC_{concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

$THC_{mass}$	: JE05 モード全体の THC の排出量	(g/test)
0.000542	: 希釈排出ガスに対する THC の質量比	(g/kg)
$THC_{conc}$	: JE05 モード中の THC の平均補正濃度	(ppmC)
$THC_{conce}$	: 希釈排出ガス中の THC 濃度	(ppmC)
$THC_{concd}$	: 希釈空気中の THC 濃度	(ppmC)

熱交換器を備えない CVS 装置であつて、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$THC_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} \left(0.000542 \times THC_{conce,i} \times M_{totw,i}\right) - \left\{0.000542 \times THC_{concd} \times M_{totw} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right\}$$

$THC_{conce,i}$	: 希釈排出ガス中の THC 濃度の瞬時値	(ppmC)
-----------------	-----------------------	--------

(6) NMHC の排出量

$$NMHC_{mass} = 0.000510 \times NMHC_{conc} \times M_{totw}$$

$NMHC_{mass}$	: JE05 モード全体の NMHC の排出量	(g/test)
0.000510	: 希釈排出ガスに対する NMHC の質量比	(g/kg)
$NMHC_{conc}$	: JE05 モード中の NMHC の平均補正濃度	(ppmC)

熱交換器を備えない CVS 装置であつて、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$\text{NMHC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^{i=n} \left( 0.000510 \times \text{NMHC}_{\text{conce},i} \times M_{\text{totw},i} \right) - \left\{ 0.000510 \times \text{NMHC}_{\text{concd}} \times M_{\text{totw}} \times \left( 1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right\}$$

$\text{NMHC}_{\text{conce},i}$  : 希釈排出ガス中の NMHC 濃度の瞬時値 (ppmC)

なお、 $\text{NMHC}_{\text{concd}}$  は以下の通り算出すること。

① GC 法の場合

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \text{THC}_{\text{conc}} - \gamma \times \text{CH}_{4\text{conc}}$$

$$\text{CH}_{4\text{conc}} = \text{CH}_{4\text{conce}} - \text{CH}_{4\text{concd}} \times \left( 1 - \frac{1}{\text{DF}} \right)$$

$\text{THC}_{\text{conc}}$  : 5.4(5) で得られた THC の平均補正濃度 (ppmC)

$\text{CH}_{4\text{conc}}$  : JE05 モード中の  $\text{CH}_4$  の平均補正濃度 (ppmC)

$\text{CH}_{4\text{conce}}$  : 希釈排出ガス中の  $\text{CH}_4$  濃度 (ppmC)

$\text{CH}_{4\text{concd}}$  : 希釈空気中の  $\text{CH}_4$  濃度 (ppmC)

$\gamma$  :  $\text{C}_3\text{H}_8$  で校正してある THC 分析計の  $\text{CH}_4$  に対する感度係数

分析計により決まる値で、校正ガス ( $\text{CH}_4$ 、空気バランス) を用いて次式によりあらかじめ求めておくこと。

$\gamma = \text{FID 測定値 (ppmC)} / \text{校正ガス濃度 (ppmC)}$

② NMC 法の場合

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \frac{\text{THC}_{(w/oCutter)\text{conc}} \times (1 - C_{\text{EM}}) - \text{HC}_{(w/Cutter)\text{conc}}}{C_{\text{EE}} - C_{\text{EM}}}$$

$\text{THC}_{(w/oCutter)\text{conc}}$  : NMC を通過していない THC の平均補正濃度 (ppmC) であり、次式により求めること。

$$\text{THC}_{(w/oCutter)\text{conc}} = \text{THC}_{(w/oCutter)\text{conce}} - \text{THC}_{(w/oCutter)\text{concd}} \times \left( 1 - \frac{1}{\text{DF}} \right)$$

$\text{THC}_{(w/oCutter)\text{conce}}$  : NMC を通過していない希釈排出ガス中の THC 濃度 (ppmC)

$\text{THC}_{(w/oCutter)\text{concd}}$  : NMC を通過していない希釈空気中の THC 濃度 (ppmC)

$\text{HC}_{(w/Cutter)\text{conc}}$  : NMC を通過した HC の平均補正濃度 (ppmC) であり、次式により求めること。

$$\text{HC}_{(w/Cutter)\text{conc}} = \text{HC}_{(w/Cutter)\text{conce}} - \text{HC}_{(w/Cutter)\text{concd}} \times \left( 1 - \frac{1}{\text{DF}} \right)$$

$\text{HC}_{(w/Cutter)\text{conce}}$  : NMC を通過した希釈排出ガス中の HC 濃度 (ppmC)

$\text{HC}_{(w/Cutter)\text{concd}}$  : NMC を通過した希釈空気中の HC 濃度 (ppmC)

$C_{\text{EM}}$  : メタン効率(求め方は別紙 7-3 3.1 によること)

$C_{\text{EE}}$  : エタン効率(求め方は別紙 7-3 3.2 によること)

(7)  $\text{NO}_x$  の排出量

$$\text{NOx}_{\text{mass}} = 0.001587 \times \text{NOx}_{\text{conc}} \times M_{\text{totw}} \times K_{\text{H,G}}$$

$$\text{NOx}_{\text{conc}} = \text{NOx}_{\text{conce}} - \text{NOx}_{\text{concd}} \times \left( 1 - \frac{1}{\text{DF}} \right)$$

$\text{NOx}_{\text{mass}}$  : JE05 モード全体の  $\text{NO}_x$  の排出量 (g/test)

0.001587	: 希釈排出ガスに対するNO <sub>x</sub> の質量比	(g/kg)
NO <sub>xconc</sub>	: JE05 モード中のNO <sub>x</sub> の平均補正濃度	(ppm)
NO <sub>xconce</sub>	: 希釈排出ガス中のNO <sub>x</sub> 濃度	(ppm)
NO <sub>xconcd</sub>	: 希釈空気中のNO <sub>x</sub> 濃度	(ppm)

また、K<sub>H,G</sub>は湿度補正係数であり、次式により求めること。

$$K_{H,G} = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_a - 0.862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

H<sub>a</sub> : 吸入空気の絶対湿度(g/kg)、求め方は本文7.(2)④によること。

熱交換器を備えないCVS装置であつて、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$NOx_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} (0.001587 \times NOx_{conce,i} \times M_{totw,i} \times K_{H,G}) - \left\{ 0.001587 \times NOx_{concd} \times M_{totw} \times \left( 1 - \frac{1}{DF} \right) \times K_{H,G} \right\}$$

NO<sub>xconce,i</sub> : 希釈排出ガス中のNO<sub>x</sub>濃度の瞬時値 (ppm)

(8) CO<sub>2</sub>の排出量

$$CO_{2mass} = 0.001518 \times CO_{2conc} \times 10^4 \times M_{totw}$$

$$CO_{2conc} = CO_{2conce} - CO_{2concd} \times \left( 1 - \frac{1}{DF} \right)$$

CO <sub>2mass</sub>	: JE05 モード全体のCO <sub>2</sub> の排出量	(g/test)
0.001518	: 希釈排出ガスに対するCO <sub>2</sub> の質量比	(g/kg)
CO <sub>2conc</sub>	: JE05 モード中のCO <sub>2</sub> の平均補正濃度	(%)
CO <sub>2conce</sub>	: 希釈排出ガス中のCO <sub>2</sub> 濃度	(%)
CO <sub>2concd</sub>	: 希釈空気中のCO <sub>2</sub> 濃度	(%)

熱交換器を備えないCVS装置であつて、流量補償装置を用いる場合は次式によること。

$$CO_{2mass} = \sum_{i=1}^{i=n} (0.001518 \times CO_{2conce,i} \times 10^4 \times M_{totw,i}) - \left\{ 0.001518 \times CO_{2concd} \times 10^4 \times M_{totw} \times \left( 1 - \frac{1}{DF} \right) \right\}$$

CO<sub>2conce,i</sub> : 希釈排出ガス中のCO<sub>2</sub>濃度の瞬時値 (%)

6. CO等の平均排出量の計算式

告示に基づくJE05モード法におけるCO等の排出量を仕事量で除して得る平均排出量の算出は以下の計算式によるものとする。

なお、重量車走行モード法の測定運転における積算軸出力の算出は本文10.3.2によること。

また、NMHCを測定しない場合は、NMHC<sub>mass</sub> = THC<sub>mass</sub> とすること。

$$\overline{CO} = \frac{CO_{mass}}{W_{act}}$$

$$\overline{THC} = \frac{THC_{mass}}{W_{act}}$$

$$\overline{\text{NMHC}} = \frac{\text{NMHC}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}}$$

$$\overline{\text{NO}_x} = \frac{\text{NO}_x_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}}$$

$$\overline{\text{CO}_2} = \frac{\text{CO}_{2\text{mass}}}{W_{\text{act}}}$$

CO	: CO の平均排出量	(g/kWh)
THC	: THC の平均排出量	(g/kWh)
NMHC	: NMHC の平均排出量	(g/kWh)
NO <sub>x</sub>	: NO <sub>x</sub> の平均排出量	(g/kWh)
CO <sub>2</sub>	: CO <sub>2</sub> の平均排出量	(g/kWh)
W <sub>act</sub>	: JE05 モード法の測定運転における積算軸出力	(kWh)

### 別紙4-3 直接測定法による場合のCO等の測定方法

#### 1. CO等の測定方法

(1) COの測定方法

COの測定方法は瞬時計測であること。

(2) THCの測定方法

THCの測定方法は瞬時計測であること。

(3) NMHCの測定方法

NMHCの測定方法は瞬時計測であること。また、NMC法のみとする。なお、NMHCは(2)で測定したTHCから(4)で測定したCH<sub>4</sub>を減算して求めること。ただし、測定したCH<sub>4</sub>がマイナスとなった場合又はCH<sub>4</sub>を測定しない場合は、CH<sub>4</sub>はゼロであるものとみなす。

(4) CH<sub>4</sub>の測定方法

CH<sub>4</sub>の測定方法は瞬時計測であること。また、NMC法のみとする。

(5) NO<sub>x</sub>の測定方法

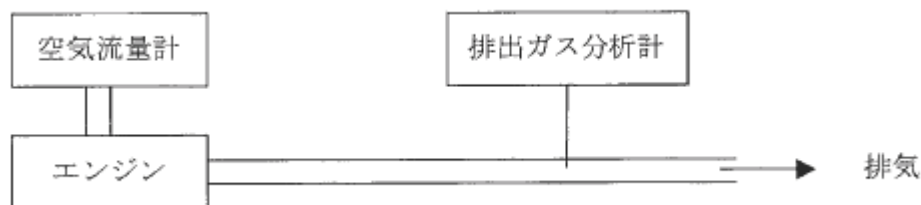
NO<sub>x</sub>の測定方法は瞬時計測であること。

(6) CO<sub>2</sub>の測定方法

CO<sub>2</sub>の測定方法は瞬時計測であること。

#### 2. CO等の分析システムの応答時間等

CO等の分析システムの応答時間等は、以下の要件に適合すること。(図4-3-1参照)



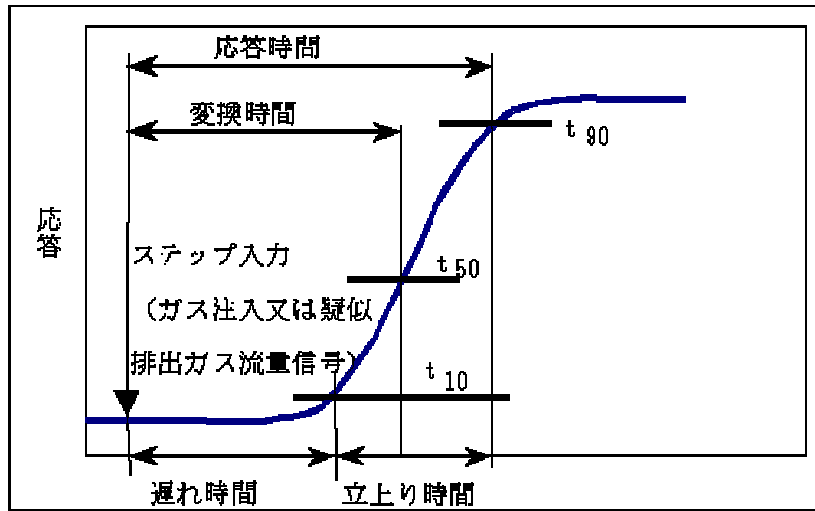


図4-3-1（空気流量計、排出ガス分析計の応答概念図）

(1) ステップ入力

排出ガス分析計の場合のステップ入力は、サンプリングプローブ入口に校正ガスを流す瞬間とし、その切換時間は0.1秒以内であること。

また、排出ガス流量計測装置の場合のステップ入力は、4.1に示す方法により求められる排出ガス流量の計測装置に与える擬似排出ガス流量信号とすること。

(2) 応答時間(t<sub>90</sub>)

ステップ入力からその計測装置の90%指示までの応答時間は10秒以下であること。

(3) 立ち上がり時間(t<sub>10-90</sub>)

応答が最終的な読み値の10%から90%に到達するまでの立ち上がり時間は2.5秒以下であること。

(4) 変換時間(t<sub>50</sub>)及び時間遅れの調整方法

応答が最終的な読み値の50%に達する時間を変換時間とし、排出ガス分析計の瞬時値と瞬時排出ガス流量の値との時間遅れが同一となるように調整すること。なお、変換時間は、別紙6-3の2.2の規定に従って決定すること。

3. 排出ガスサンプリングプローブ取付位置

排出ガスのサンプリングプローブ取付位置は、排気管の末端から0.5mの位置又は排気管径の3倍となる位置のいずれか大きい方の位置より上流側に設置すること。また、排出ガスのサンプリングプローブ取付位置の温度は343K(70℃)以上であること。

4. 直接測定法の場合のCO等の排出量計算

4.1 瞬時排出ガス質量流量の測定

排出ガス直接測定法においては、湿潤状態の瞬時排出ガス質量流量 $Q_{mew,i}$ を以下に記載する方法にて測定すること。

(1) 空気及び燃料質量流量測定による方法

$$Q_{mew,i} = Q_{maw,i} + Q_{mf,i}$$

$Q_{mew,i}$  : 瞬時吸入空気質量流量 (kg/s)

$Q_{mf,i}$  : 瞬時燃料流量 (kg/s)

(2) トレーサガス測定による方法

$$Q_{mew,i} = \frac{Q_{vt} \times \rho_e}{60 \times (C_{mix,i} - C_a)}$$

$Q_{vt}$  : トレーサガス流量 (cm<sup>3</sup>/min)



- $C_{mix,i}$  : 混合後のトレーサガス瞬時濃度 (ppm)  
 $\rho_e$  : 排出ガスの密度 (kg/m<sup>3</sup>)  
 $C_a$  : トレーサガスのバックグラウンド濃度 (ppm)

トレーサガスは純ヘリウム等の不活性ガスで、排気管内で反応してはならない。

この場合、排出ガス成分のサンプリングプローブは、トレーサガス注入点から下流に1m又は排気管直径の30倍のいずれか大きい位置に設置すること。

トレーサガス流量は、エンジンアイドル運転時の混合後のトレーサガス濃度がトレーサガス分析計のフルスケールよりも低くなるように設定すること。

トレーサガスのバックグラウンド濃度 $C_a$ は、試験サイクル前後又は試験サイクル中のバックグラウンド濃度の平均値を用いること。また、このバックグラウンド濃度が排出ガスの最大流量で混合した後のトレーサガス濃度 $C_{mix,i}$ の1%未満の場合、バックグラウンド濃度をゼロとして扱うことができる。

### (3) 空気質量流量及び空燃比測定による方法

$$Q_{mew,i} = Q_{maw,i} \times \left( 1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i} \right)$$

- $A/F_{st}$  : 理論空燃比 (kg/kg)  
 ガソリン及びLPG : 14.54  
 軽油 : 14.61  
 CNG : 16.83  
 $\lambda_i$  : 瞬時空気過剰率

$$\text{ガソリン及びLPG} : \lambda_i = \frac{1 + 0.00463 \times CO_{2d,i}}{0.06964 \times CO_{2d,i}}$$

$$\text{軽油} : \lambda_i = \frac{1 + 0.00475 \times CO_{2d,i}}{0.07024 \times CO_{2d,i}}$$

$$\text{CNG} : \lambda_i = \frac{1 + 0.00915 \times CO_{2d,i}}{0.09119 \times CO_{2d,i}}$$

$CO_{2d,i}$ は排出ガス中の乾燥状態で計測された $CO_2$ 濃度 (%)

なお、 $\lambda_i$ は別紙4-1の1.2(7)により計測された数値を使用することもできる。

### (4) 排出ガス質量流量直接測定による方法

超音波流量計等を用いた瞬時排出ガス質量流量測定の場合、当該装置は技術基準6.表1に掲げた精度を満足すること。

## 4.2 ガソリン又はLPGを燃料とする場合のCO等の排出量

### (1) 湿潤状態への換算

瞬時で測定したCO等の濃度が湿潤状態で測定されていない場合には、以下の方法により湿潤状態への換算係数 $K_w$ を求め、(3)以降に記載された排出ガス中のCO等の濃度に乗ずること。

#### ① 吸入空気質量流量、燃料流量から求める場合

$$K_w = \left( 1 - \frac{1.2439 \times H_a + 1493.9 \times \frac{G_f}{G_a}}{773.4 + 1.2439 \times H_a + \frac{G_f}{G_a} \times 747.0} \right) \times 1.008$$

$G_a$ ：吸入空気質量流量(kg/h)

$G_f$ ：燃料流量(kg/h)

$H_a$ ：吸入空気の絶対湿度(g/kg)、求め方は本文7.(2)④によること。

② 排出ガス濃度から求める場合

$$K_w = \left( \frac{1}{1 + 1.85 \times 0.005 \times CO_{2d}} - K_{w2} \right) \times 1.008$$

$$K_{w2} = \frac{1.608 \times H_a}{1000 + 1.608 \times H_a}$$

$CO_{2d}$ ：排出ガス中の乾燥状態の $CO_2$ 濃度 (%)

(2) 二次空気を導入する場合の補正

二次空気を導入する場合は、以下の方法により補正係数 $K_{2a}$ を求め、(3)以降に記載された排出ガス中のCO等の濃度に乗ずること。

$$K_{2a} = \frac{\frac{208.8}{\frac{G_a}{G_f} - 0.966}}{CO_{2d} + (THC + CO_d) \times 10^{-4}}$$

THC：排出ガス中のTHCの濃度 (ppmC)

$CO_d$ ：排出ガス中の乾燥状態のCO濃度 (ppm)

(3) COの排出量

$$CO_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.000963 \times CO_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

$Q_{mew,i}$ ：瞬時排出ガス質量流量 (kg/s)

$CO_{mass}$ ：JE05モード全体のCOの排出量 (g/test)

0.000963：COの質量比 (g/kg)

$CO_{conc,i}$ ：排出ガス中のCOの瞬時濃度 (ppm)

f：測定周期 (Hz)

n：データの数

(4) THCの排出量

$$THC_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.000478 \times THC_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

$THC_{mass}$ ：JE05モード全体のTHCの排出量 (g/test)

0.000478：THCの質量比 (g/kg)

$THC_{conc,i}$ ：排出ガス中のTHCの瞬時濃度 (ppmC)

(5) NMHCの排出量

$$NMHC_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.000478 \times NMHC_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

$NMHC_{mass}$ ：JE05モード全体のNMHCの排出量 (g/test)

0.000478：NMHCの質量比 (g/kg)

$NMHC_{conc,i}$  は排出ガス中の NMHC の瞬時濃度 (ppmC) であり、以下の方法により求めること。

$$NMHC_{conc,i} = \frac{THC_{(w/oCutter)conc} \times (1 - C_{EM}) - HC_{(w/Cutter)conc}}{C_{EE} - C_{EM}}$$

- $THC_{(w/oCutter)conc}$  : NMC を通過していない THC 濃度 (ppmC)  
 $HC_{(w/Cutter)conc}$  : NMC を通過した HC 濃度 (ppmC)  
 $C_{EM}$  : メタン効率(求め方は別紙 7-33.1 によること)  
 $C_{EE}$  : エタン効率(求め方は別紙 7-33.2 によること)

(6) NO<sub>x</sub> の排出量

$$NOx_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.001582 \times NOx_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times K_{HG,i} \times \frac{1}{f}$$

- $NOx_{mass}$  : JE05 モード全体の NO<sub>x</sub> の排出量 (g/test)  
 0.001582 : NO<sub>x</sub> の質量比 (g/kg)  
 $NOx_{conc,i}$  : 排出ガス中の NO<sub>x</sub> の瞬時濃度 (ppm)  
 また、 $K_{HG,i}$  は湿度補正係数であり、次式により求めること。

$$K_{HG,i} = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_a - 0.862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$H_a$  : 吸入空気中の絶対湿度 (g/kg)、求め方は本文 7. (2)④によること。

(7) CO<sub>2</sub> の排出量

$$CO_{2mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.001513 \times CO_{2conc,i} \times 10^4 \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

- $CO_{2mass}$  : JE05 モード全体の CO<sub>2</sub> の排出量 (g/test)  
 0.001513 : CO<sub>2</sub> の質量比 (g/kg)  
 $CO_{2conc,i}$  : 排出ガス中の CO<sub>2</sub> の瞬時濃度 (%)

4.3 軽油を燃料とする場合の CO 等の排出量

(1) 湿潤状態への換算

瞬時で測定した CO 等の濃度が湿潤状態で測定されていない場合には、以下の方法により湿潤状態への換算係数  $K_w$  を求め、(3)以降に記載された排出ガス中の CO 等の濃度に乘ずること。

① 吸入空気質量流量、燃料流量から求める場合

$$K_w = \left( 1 - \frac{1.2439 \times H_a + 1528.7 \times \frac{G_f}{G_a}}{773.4 + 1.2439 \times H_a + \frac{G_f}{G_a} \times 764.4} \right) \times 1.008$$

- $G_a$  : 吸入空気質量流量 (kg/h)  
 $G_f$  : 燃料流量 (kg/h)  
 $H_a$  : 吸入空気の絶対湿度 (g/kg)、求め方は本文 7. (2)④によること。

② 排出ガス濃度から求める場合

$$K_w = \left( \frac{1}{1 + 1.9 \times 0.005 \times CO_{2d}} - K_{w2} \right) \times 1.008$$

$$K_{w2} = \frac{1.608 \times H_a}{1000 + 1.608 \times H_a}$$

$CO_{2d}$  : 排出ガス中の乾燥状態の  $CO_2$  濃度 (%)

(2) 二次空気を導入する場合の補正

二次空気を導入する場合は、以下の方法により補正係数  $K_{2a}$  を求め、(3)以降に記載された排出ガス中の  $CO$  等の濃度に乗ずること。

$$K_{2a} = \frac{\frac{208.1}{\frac{G_a}{G_f} - 0.988}}{CO_{2d} + (THC + CO_d) \times 10^{-4}}$$

THC : 排出ガス中の THC の濃度 (ppmC)

$CO_d$  : 排出ガス中の乾燥状態の  $CO$  濃度 (ppm)

(3)  $CO$  の排出量

$$CO_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.000966 \times CO_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

$Q_{mew,i}$  : 瞬時排出ガス質量流量 (kg/s)

$CO_{mass}$  : JE05 モード全体の  $CO$  の排出量 (g/test)

0.000966 :  $CO$  の質量比 (g/kg)

$CO_{conc,i}$  : 排出ガス中の  $CO$  の瞬時濃度 (ppm)

f : 測定周期 (Hz)

n : データの数

(4) THC の排出量

$$THC_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.000480 \times THC_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

$THC_{mass}$  : JE05 モード全体の THC の排出量 (g/test)

0.000480 : THC の質量比 (g/kg)

$THC_{conc,i}$  : 排出ガス中の THC の瞬時濃度 (ppmC)

(5) NMHC の排出量

$$NMHC_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.000480 \times NMHC_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

$NMHC_{mass}$  : JE05 モード全体の NMHC の排出量 (g/test)

0.000480 : NMHC の質量比 (g/kg)

$NMHC_{conc,i}$  は排出ガス中の NMHC の瞬時濃度 (ppmC) であり、以下の方法により求めること。

$$NMHC_{conc,i} = \frac{THC_{(w/oCutter)conc} \times (1 - C_{EM}) - HC_{(w/Cutter)conc}}{C_{EE} - C_{EM}}$$

$THC_{(w/oCutter)conc}$  : NMC を通過していない THC 濃度 (ppmC)

$HC_{(w/Cutter)conc}$  : NMC を通過した HC 濃度 (ppmC)

$C_{EM}$  : メタン効率(求め方は別紙 7-3 3.1 によること)

$C_{EE}$  : エタン効率(求め方は別紙 7-3 3.2 によること)

(6)  $NO_x$  の排出量

$$NO_{xmass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.001587 \times NO_{xconc,i} \times Q_{mew,i} \times K_{HD,i} \times \frac{1}{f}$$

$NO_{xmass}$  : JE05 モード全体の  $NO_x$  の排出量 (g/test)

0.001587 :  $NO_x$  の質量比 (g/kg)

$NO_{xconc,i}$  : 排出ガス中の  $NO_x$  の瞬時濃度 (ppm)

また、 $K_{HD,i}$  は湿度補正係数であり、次式により求めること。

$$K_{HD,i} = \frac{1}{1 - 0.0182 \times (H_a - 10.71) + 0.0045 \times (T_a - 298)}$$

$T_a$  : 吸入空気温度 (K)

$H_a$  : 吸入空気の絶対湿度、求め方は本文7. (2)④によること。

(7)  $CO_2$  の排出量

$$CO_{2mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.001518 \times CO_{2conc,i} \times 10^4 \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

$CO_{2mass}$  : JE05 モード全体の  $CO_2$  の排出量 (g/test)

0.001518 :  $CO_2$  の質量比 (g/kg)

$CO_{2conc,i}$  : 排出ガス中の  $CO_2$  の瞬時濃度 (%)

4.4 CNG を燃料とする場合の CO 等の排出量

(1) 湿潤状態への換算

瞬時で測定した CO 等の濃度が湿潤状態で測定されていない場合には、以下の方法により湿潤状態への換算係数  $K_w$  を求め、(3)以降に記載された排出ガス中の CO 等の濃度に乘ずること。

① 吸入空気質量流量、燃料流量から求める場合

$$K_w = \left( 1 - \frac{1.2439 \times H_a + 2612.1 \times \frac{G_f}{G_a}}{773.4 + 1.2439 \times H_a + \frac{G_f}{G_a} \times 1306.1} \right) \times 1.008$$

$G_a$  : 吸入空気質量流量 (kg/h)

$G_f$  : 燃料流量 (kg/h)

$H_a$  : 吸入空気の絶対湿度 (g/kg)、求め方は本文7. (2)④によること。

② 排出ガス濃度から求める場合

$$K_w = \left( \frac{1}{1 + 3.66 \times 0.005 \times C_{O_2d}} - K_{w2} \right) \times 1.008$$

$$K_{w2} = \frac{1.608 \times H_a}{1000 + 1.608 \times H_a}$$

$C_{O_2d}$  : 排出ガス中の乾燥状態の  $CO_2$  濃度 (%)

(2) 二次空気を導入する場合の補正

二次空気を導入する場合は、以下の方法により補正係数  $K_{2a}$  を求め、(3)以降に記載された排出ガス中の CO 等の濃度に乘ずること。

$$K_{2a} = \frac{\frac{184.6}{\frac{G_a}{G_f} - 1.689}}{CO_{2d} + (THC + CO_d) \times 10^{-4}}$$

THC : 排出ガス中の THC の濃度 (ppmC)

CO<sub>d</sub> : 排出ガス中の乾燥状態の CO 濃度 (ppm)

(3) CO の排出量

$$CO_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.000986 \times CO_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

Q<sub>mew,i</sub> : 瞬時排出ガス質量流量 (kg/s)

CO<sub>mass</sub> : JE05 モード全体の CO の排出量 (g/test)

0.000986 : CO の質量比 (g/kg)

CO<sub>conc,i</sub> : 排出ガス中の CO の瞬時濃度 (ppm)

f : 測定周期 (Hz)

n : データの数

(4) THC の排出量

$$THC_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.000553 \times THC_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

THC<sub>mass</sub> : JE05 モード全体の THC の排出量 (g/test)

0.000553 : THC の質量比 (g/kg)

THC<sub>conc,i</sub> : 排出ガス中の THC の瞬時濃度 (ppmC)

(5) NMHC の排出量

$$NMHC_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.000516 \times NMHC_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

NMHC<sub>mass</sub> : JE05 モード全体の NMHC の排出量 (g/test)

0.000516 : NMHC の質量比 (g/kg)

NMHC<sub>conc,i</sub> は排出ガス中の NMHC の瞬時濃度 (ppmC) であり、以下の方法により求めること。

$$NMHC_{conc,i} = \frac{THC_{(w/oCutter)conc} \times (1 - C_{EM}) - HC_{(w/Cutter)conc}}{C_{EE} - C_{EM}}$$

THC<sub>(w/oCutter)conc</sub> : NMC を通過していない THC 濃度 (ppmC)

HC<sub>(w/Cutter)conc</sub> : NMC を通過した HC 濃度 (ppmC)

C<sub>EM</sub> : メタン効率(求め方は別紙 7-3 3.1 によること)

C<sub>EE</sub> : エタン効率(求め方は別紙 7-3 3.2 によること)

(6) NOx の排出量

$$NOx_{mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.001619 \times NOx_{conc,i} \times Q_{mew,i} \times K_{HG,i} \times \frac{1}{f}$$

NOx<sub>mass</sub> : JE05 モード全体の NOx の排出量 (g/test)

0.001619 : NOx の質量比 (g/kg)

NOx<sub>conc,i</sub> : 排出ガス中の NOx の瞬時濃度 (ppm)

また、 $K_{HG,i}$  は湿度補正係数であり、次式により求めること。

$$K_{HG,i} = 0.6272 \times 44.030 \times 10^{-3} \times H_a - 0.862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$T_a$  : 吸入空気温度 (K)

$H_a$  : 吸入空気の絶対湿度、求め方は本文7.(2)④によること。

(7)  $CO_2$  の排出量

$$CO_{2mass} = \sum_{i=1}^{i=n} 0.001549 \times CO_{2conc,i} \times 10^4 \times Q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

$CO_{2mass}$  : JE05 モード全体の  $CO_2$  の排出量 (g/test)

0.001549 :  $CO_2$  の質量比 (g/kg)

$CO_{2conc,i}$  : 排出ガス中の  $CO_2$  の瞬時濃度 (%)

### 5. CO 等の平均排出量の計算式

告示に基づく JE05 モード法における CO 等の排出量を仕事量で除して得る平均排出量の算出は以下の計算式によるものとする。

なお、JE05 モード法の測定運転における積算軸出力の算出は本文 10.3.2 によること。

また、NMHC を測定しない場合は、 $NMHC_{mass} = THC_{mass}$  とすること。

$$\overline{CO} = \frac{CO_{mass}}{W_{act}}$$

$$\overline{THC} = \frac{THC_{mass}}{W_{act}}$$

$$\overline{NMHC} = \frac{NMHC_{mass}}{W_{act}}$$

$$\overline{NOx} = \frac{NOx_{mass}}{W_{act}}$$

$$\overline{CO_2} = \frac{CO_{2mass}}{W_{act}}$$

CO : CO の平均排出量 (g/kWh)

THC : THC の平均排出量 (g/kWh)

NMHC : NMHC の平均排出量 (g/kWh)

$NO_x$  :  $NO_x$  の平均排出量 (g/kWh)

$CO_2$  :  $CO_2$  の平均排出量 (g/kWh)

$W_{act}$  : JE05 モード法の測定運転における積算軸出力 (kWh)

別紙5

アイドリング運転における排出ガス測定

1. アイドリング運転における排出ガスの排出量の測定

(1) アイドリング運転における排出ガスの排出量の測定は、調整運転の後、排出ガスに含まれる成分のうち、CO、THC及びCO<sub>2</sub>の濃度をNDIRにより測定すること。

また、排出ガス測定時のエンジン回転速度及び必要に応じ吸気マニホールド内圧力を併せて測定すること。

なお、排出ガスの採取は、CVS装置によらず、排気管から直接に行うこと。

(2) (1)の測定後、試験自動車の冷却水及び潤滑油の温度測定を行うこと。

二次空気を用いる一酸化炭素等発散防止装置を備えた自動車にあつては、CO及びTHCについて、次式により濃度測定値を補正すること。

ガソリン、LPGの場合

CO又はTHCの濃度補正值

$$= CO_m \text{又は} THC_m \times \frac{15.4}{1.8 \times 6 \times THC_m \times 10^{-4} + CO_m + CO_{2m}}$$

CO<sub>m</sub> : CO濃度測定値 (%)

THC<sub>m</sub> : THC濃度測定値 (ppm)

CO<sub>2m</sub> : CO<sub>2</sub>濃度測定値 (%)



## 別紙6

### PM測定

#### 別紙6-1 PMの測定方法及び測定要領

##### 1. PMの測定方法

###### 1.1 全流希釈法

全流希釈法は、希釈空気と排出ガスの全流を混合した後、希釈した排出ガスの一部を分岐しPM捕集システムに通す全流単段希釈方式又は希釈した排出ガスの一部をもう一度希釈しPM捕集システムに通す全流二段希釈方式のいずれかの方法によること。

###### 1.2 分流希釈法

分流希釈法は、排出ガスの全流から希釈前の排出ガスの一部を分流した後、PMフィルタの上流で適切な量の希釈空気と混合する方法であり、希釈排出ガスの全流をPM捕集システムに通す全量捕集方式（マイクロトンネル）と一部をPM捕集システムに通す部分捕集方式（ミニトンネル）のいずれかの方法によること。

##### 2. PMの測定要領

###### 2.1 希釈空気の温度

希釈空気の温度は288K(15℃)以上であること。

###### 2.2 希釈空気中の粒子の捕集

(1) 測定運転中、事前運転の開始前又は測定運転終了後におけるPm<sub>b</sub>の捕集を行うことができる。

ただし、測定したPm<sub>b</sub>の値がマイナスとなった場合は、Pm<sub>b</sub>の値をゼロであるとみなす。

(2) Pm<sub>b</sub>サンプリングプローブは、希釈空気導入部に取り付けるとし、当該サンプリングプローブには、Pm<sub>b</sub>サンプリング吸引ポンプにより吸引される希釈空気の流量を測定する流量計を接続すること。

(3) PMサンプリング装置を使用するPm<sub>b</sub>の測定（以下「トンネルブランク測定」という。）は、希釈トンネルに排出ガスを流さない状態で、事前運転開始前又は測定運転終了後に、測定運転と同じ時間希釈空気を捕集することにより行う。この場合において、事前運転開始前及び測定運転終了後の両方において測定を行った場合は、その平均を求める。

(4) Pm<sub>b</sub>は1枚のフィルタで捕集すること。

###### 2.3 PMの捕集

(1) 事前運転及び測定運転において、PMの捕集を行うこと。

(2) 事前運転の際に使用するPM捕集フィルタについては、秤量室におけるゾーク及び重量測定は行わないものとする。

(3) 事前運転前に、バイパス側のフィルタホルダに測定運転で使用するPM捕集フィルタを取り付けた状態で、PM捕集システムを始動し、PM捕集用ポンプの流量を調節する。

(4) 捕集開始は、エンジン始動操作の開始と同時に行うこと。

(5) 捕集終了は、事前運転及び測定運転終了時点とすること。

(6) PM捕集フィルタの直前の温度は320±5K(47±5℃)であること。

(7) PMの捕集は1枚のフィルタで捕集すること。

(8) 希釈排出ガスがPM捕集フィルタを通過する表面流速は35～100cm/sの範囲とすること。

(9) 測定試験開始から測定試験終了までの間の圧力損失増加は25kPa以下であること。

###### 2.4 PM捕集フィルタの取付

測定運転の際使用するPM捕集フィルタの取付けは、事前運転終了後のエンジン停止状態で行うこと。

###### 2.5 捕集フィルタの取扱

捕集フィルタは、測定運転におけるPM及びPm<sub>b</sub>の捕集前と捕集後に、秤量室内において次の方法によりゾーク及び重量測定を行うこと。

###### 2.5.1 PM及びPm<sub>b</sub>の捕集前

(1) 捕集フィルタは、浮遊塵埃による汚染を防止するため空気の出入りを妨げない構造のペトリ皿等に入れ、秤量室

内に24時間以上ソークすること。

- (2) (1)によるソークを行った後、秤量室において捕集フィルタの重量測定を行う場合には重量測定を行った捕集フィルタを試験に必要なまで蓋をしたペトリ皿又は密閉したフィルタホルダに入れて保管すること。なお、フィルタは秤量室から取り出してから8時間以内にPM及びPMBの捕集に使用すること。
- (3) フィルタは秤量室から取り出してから8時間以内に使用することができない場合は、再度、(1)のソーク及び(2)の重量測定を行うこと。

### 2.5.2 PM及びPMBの捕集後

- (1) PM及びPMBの捕集に使用した捕集フィルタは、PM及びPMBの捕集後1時間以内に浮遊塵埃による汚染を防止するため空気の入りを妨げない構造のペトリ皿等に入れ、秤量室内にソークし、1時間以上80時間以下の間ソークすること。
- (2) (1)によるソークを行った後、秤量室において捕集フィルタの質量測定を行うこと。

## 3. PM質量の算出

### 3.1 フィルタ重量の浮力補正

PM捕集前のフィルタ重量及びPM捕集後のフィルタ重量について、それぞれ次式により浮力補正し、浮力補正後のPM捕集前フィルタ重量を $W_{fb}$ 、PM捕集後のフィルタ重量を $W_{fa}$ とする。

$$W_{\text{corr}} = W_{\text{uncorr}} \times \left( \frac{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{weight}}}}{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{media}}}} \right)$$

$W_{\text{corr}}$  : PM又はPMB用捕集フィルタ重量（浮力補正後）

$W_{\text{uncorr}}$  : PM又はPMB用捕集フィルタ重量（浮力補正前）

$\rho_{\text{air}}$  : 天秤環境中の空気密度

$$\rho_{\text{air}} = \frac{p_{\text{abs}} \times M_{\text{mix}}}{R \times T_{\text{amb}}}$$

$p_{\text{abs}}$  : 天秤環境中の絶対圧力 (kPa)

$M_{\text{mix}}$  : 天秤環境中の標準湿度状態(温度282.65Kの飽和湿度)における空気の実モル質量=28.836 (g/mol)

$R$  : 分子ガス定数=8.3144

$T_{\text{amb}}$  : 天秤環境中の絶対環境温度 (K)

$\rho_{\text{weight}}$  : 天秤の校正に用いる校正分銅の密度 (kg/m<sup>3</sup>)

ステンレス鋼の場合=8000kg/m<sup>3</sup>

その他の場合は、天秤製造メーカーの仕様に従うこと。

$\rho_{\text{media}}$  : PMサンプル媒体の密度 (kg/m<sup>3</sup>)

炭化フッ素皮膜ガラス繊維フィルタの場合=2300kg/m<sup>3</sup>

媒体質量の95%を占めるポリメチルペンテン (PMP) のサポート・リングがついたPTFE薄膜 (フィルム) 媒体の場合=920kg/m<sup>3</sup>

PTFEのサポート・リングがついたPTFE薄膜 (フィルム) 媒体の場合=2144 kg/m<sup>3</sup>

### 3.2 PM捕集重量の計算法

PMの重量は次式により求めること。

$$M_f = w_{fa} - w_{fb}$$

$M_f$  : JE05モード中に捕集フィルタに捕集したPMの質量(浮力補正後) (mg)

$w_{fa}$  : ソーク終了後におけるPM捕集後フィルタ重量(浮力補正後) (mg)

$w_{fb}$  : ソーク終了後におけるPM捕集前フィルタ重量(浮力補正後) (mg)

## 別紙6-2 全流希釈法によるPM測定方法

### 1. 全流希釈装置

#### 1.1 サンプル流量制御の場合

PM サンプリングプローブ又はトランスファチューブの中のサンプル流量が設定流量に対し±5%以内に収まるようにPMのサンプリングポンプを調整すること。

#### 1.2 サンプル流量比例制御の場合

サンプル流量比例制御の場合は、主希釈トンネル中の希釈排出ガス流量とPMサンプル流量(PM捕集フィルタを通過する流量と二次希釈空気流量との差)の比が設定した流量比に対し±5%以内に収まるようにPMのサンプリングポンプを調整すること。

この際、ガスメーター又は流量計入口の平均温度及び圧力を記録すること。

#### 1.3 希釈排出ガス温度

希釈排出ガス温度は以下に掲げる温度の範囲内であること。

##### (1) PDP式CVS装置の場合

測定運転中の希釈排出ガス温度の変化量は測定値の平均に対して±6K以内であること。

##### (2) CFV式CVS装置の場合

測定運転中の希釈排出ガス温度の変化量は測定値の平均に対して±11K以内であること。

##### (3) SSV式CVS装置の場合

測定運転中の希釈排出ガス温度の変化量は、その平均に対して±11K以内であること。

#### 1.4 その他

PMを捕集するためにサンプリングした希釈排出ガスの質量がCVS質量流量の0.5%を超える場合は、CVS質量流量にサンプリングした希釈排出ガスの質量を加算するか又は捕集フィルタを通過したサンプルガスを流量測定装置の上流に戻すこと。

### 2. 全流希釈法の場合のPM排出量

#### (1) 単段希釈の場合

単段希釈の場合のPM排出量は次式により求めること。

$$PM_{\text{mass}} = \frac{M_f}{M_{\text{sam}}} \times \frac{M_{\text{totw}}}{1000}$$

$PM_{\text{mass}}$  : JE05モード全体のPMの排出量 (g/test)

$M_f$  : JE05モード中に捕集フィルタに捕集したPMの質量 (mg)

$M_{\text{sam}}$  : 捕集フィルタを通過した希釈排出ガスの質量 (kg)

$M_{\text{totw}}$  : JE05モード中における希釈排出ガスの湿潤質量 (kg)

#### (2) 二段希釈の場合

二段希釈の場合のPM総排出量は(1)の式において、 $M_{\text{sam}}$ を次式に置き換えること。

$$M_{\text{sam}} = M_{\text{tot}} - M_{\text{sec}}$$

$M_{\text{tot}}$  : 捕集フィルタを通過した二次希釈排出ガスの質量 (kg)

$M_{\text{sec}}$  : 二次希釈空気の質量 (kg)

#### (3) PMbを考慮する場合

PMbを考慮する場合のPMの排出量は次式により求めること。

$$PM_{\text{mass}} = \left[ \frac{M_f}{M_{\text{sam}}} - \left\{ \frac{M_d}{M_{\text{dil}}} \times \left( 1 - \frac{1}{DF} \right) \right\} \right] \times \frac{M_{\text{totw}}}{1000}$$

- $M_{totw}$  : JE05 モード中における希釈排出ガスの湿潤質量 (kg)  
 $M_d$  : 捕集フィルタに捕集した希釈空気中の PMb の重量(浮力補正後) (mg)  
 $M_{dil}$  : PMb 捕集フィルタを通過した希釈空気の質量 (kg)

$$M_d = W_{da} - W_{db}$$

- $w_{da}$  : ソーク終了後における PMb 捕集後フィルタ重量(浮力補正後) (mg)  
 $w_{db}$  : ソーク終了後における PMb 捕集前フィルタ重量(浮力補正後) (mg)

### 3. PM の平均排出量の計算式

告示に基づく JE05 モード法における PM の排出量を仕事量で除して得る平均排出量の算出は以下の計算式によるものとする。

なお、JE05 モード法の測定運転における積算軸出力の算出は本文 10.3.2 によること。

$$\overline{PM} = \frac{PM_{mass}}{W_{act}}$$

- $\overline{PM}$  : PM の平均排出量 (g/kWh)  
 $W_{act}$  : JE05 モード法の測定運転における積算軸出力 (kWh)

## 別紙6-3 分流希釈法による PM の測定方法

### 1. PM 測定装置の応答時間等

PM 測定装置の応答時間等は、以下の要件に適合すること。(図6-3-1に概念図を示す)

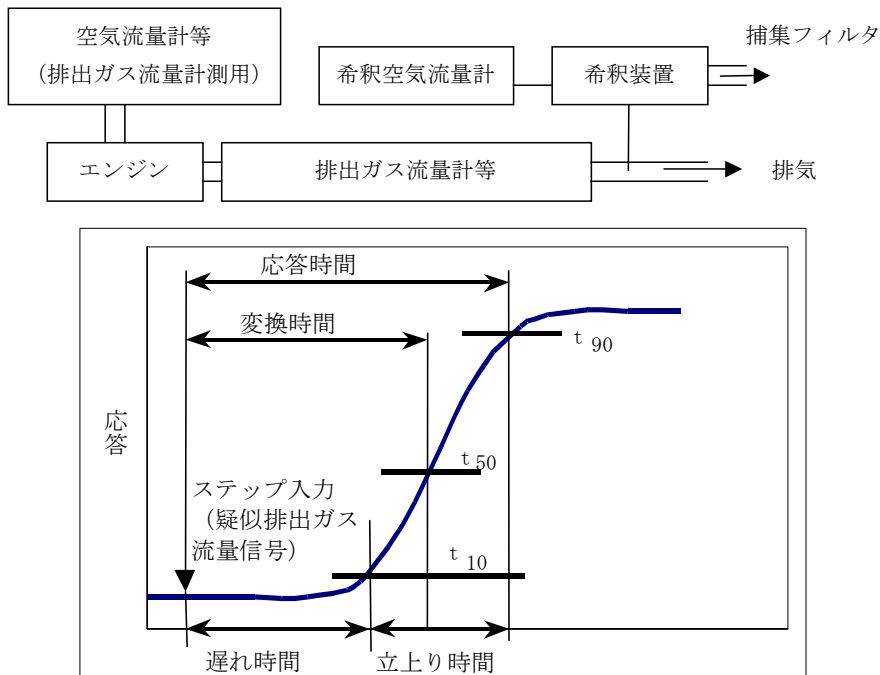


図6-3-1 (排出ガス流量計、希釈空気流量計等の応答概念図)

#### (1) ステップ入力

排出ガス流量計測装置の場合のステップ入力は、別紙4-3の4.1に示す排出ガス流量計測装置に与える疑似排出ガス流量信号とすること。

また、PM 測定装置の場合のステップ入力は、サンプリングプローブに接続した排出ガス流量計に与える疑似排出ガス流量信号とすること。

#### (2) 応答時間(t90)

ステップ入力からその計測装置の90%指示までの応答時間は10秒以下であること。

(3) 立ち上がり時間 ( $t_{10-90}$ )

応答が最終的な読み値の10%から90%に到達するまでの立ち上がり時間は2.5秒以下であること。

(4) 変換時間 ( $t_{50}$ )

システム応答が最終的な読み値の50%に達する時間を変換時間とし、2.2の規定に従って決定すること。

(5) システム応答時間の調整及びシステム応答時間と分割比の検証

測定運転を行う際には、予め事前運転時に得られた流量データより求まる調整量を用いた予測制御を実施すること。この場合、立ち上がり時間は1秒以下、システム応答時間は5秒以下、複合遅れ時間は10秒以下であること。ただし、PM測定装置と排出ガス流量測定装置の両者を合わせた変換時間の合計が0.3秒以下ならば、流量制御は測定運転の排出ガス流量値を使用して制御することができる。

なお、予測制御のための調整量の決定は2.2の規定に従い行うこと。

また、システム応答時間及びPMサンプル流量の排出ガス流量に対する比（以下「分割比」という。）の検証は、1分間に5回以上で測定したPMサンプル流量 $Q_{mp,i}$ と排出ガス流量 $Q_{mew,i}$ を用いた回帰分析を実施し、以下の規定値を満足すること。

- ①  $Q_{mp,i}$  と  $Q_{mew,i}$  との間の決定係数 $r^2$ が0.95以上
- ②  $Q_{mp,i}$  の  $Q_{mew,i}$  に対する標準誤差SEが $Q_{mp}$ の最大値の5%以下
- ③  $Q_{mp}$ の回帰直線の切片bが $Q_{mp}$ の最大値の±2%以内

予測制御の場合は、時間調整後の実測流量にて検証すること。

2. 分流希釈装置の流量校正と精度確認

以下の方法により、分流希釈装置の流量の校正及びPM測定装置のサンプル流量計と希釈比を測定するための流量計の精度の確認を行うこと。

2.1 流量測定装置

2.1.1 校正

(1) 校正方法

排出ガスサンプル流量(以下「 $q_{mp}$ 」という。)は希釈空気流量(以下「 $q_{mew}$ 」という。)と湿潤状態の希釈排出ガス流量(以下「 $q_{mdew}$ 」という。)との流量差によつて求め、次のいずれかの方法によつて校正すること。

① 相対精度校正法

$q_{mdew}$ 用の流量計と $q_{mew}$ 用の流量計を直列に接続し、2つの流量計の差を試験中に使用する最も低い $q_{mdew}$ から、試験で使用する $q_{mdew}$ の間をほぼ等間隔で、5点以上を校正すること。希釈トンネルを迂回する校正用の流路を用いることができる。

② 絶対精度校正法

校正された流量計を $q_{mdew}$ 用の流量計と直列に接続し、試験に使用する値の精度を確認すること。次に、校正された流量計を $q_{mew}$ 用の流量計と直列に接続し、試験中に使用する $q_{mdew}$ に対し希釈比3から50の間で5点以上の精度を確認すること。

③  $q_{mp}$ 直接校正法

トランスファチューブを排気から切り離し、 $q_{mp}$ 測定に適した測定レンジを有する校正された流量計をトランスファチューブに接続する。 $q_{mdew}$ を試験で使用する数値にあわせ、 $q_{mew}$ を希釈比3から50の間で5点以上の精度を確認すること。

なお、希釈トンネルを迂回する校正用の流路を用いる場合には、 $q_{mdew}$ 及び $q_{mew}$ は試験中の流量に合わせること。

④ トレーサガス校正法

トレーサガスをトランスファチューブに供給する。このトレーサガスは $CO_2$ や $NO_x$ のような排出ガス成分とすること。希釈後のトンネル内トレーサガス濃度を測定すること。これを、希釈比3から50の間の5点にて行うこと。 $q_{mp}$ の精度は、希釈比 $r_d$ から決定される。

$$q_{mp} = q_{mdew} / r_d$$

- $q_{mp}$  : トンネルに導入する排出ガスサンプル質量流量 (kg/s)  
 $q_{mdew}$  : 湿潤状態の希釈排出ガス質量流量 (kg/s)  
 $r_d$  : 希釈比

(2) 校正結果

希釈比が15未満における $q_{mp}$ の精度は、測定器誤差の自乗平均により算出する場合に±5%以下であること。

$q_{mdew}$ と $q_{mchw}$ 又は $q_{mp}$ の精度は以下の規定を満足していること。

① 相対精度校正法による場合

$q_{mdew}$ と $q_{mchw}$ の絶対精度はフルスケールの±2%以下であり、 $q_{mdew}$ と $q_{mchw}$ の間の相対誤差の最大値は0.2%以下であること。なお、直線性については試験中の最大の $q_{mdew}$ 流量値の±0.2%以下であること。

② 絶対精度校正法による場合

$q_{mdew}$ と $q_{mchw}$ の各流量計の絶対精度は、±0.2%以下であること。

③  $q_{mp}$ 直接校正法による場合

$q_{mdew}$ と $q_{mchw}$ の流量差から求めた $q_{mp}$ の精度は、希釈比15において5%以下であること。

④ トレーサガス校正法による場合

CO<sub>2</sub>等のトレーサガスによつて測定される希釈比の精度から間接的に測定する場合の $q_{mp}$ の精度は、希釈比15において5%以下であること。

2.1.2 カーボンバランス検証

カーボンバランス検証は、新たに試験エンジンを試験室に設置した時等に以下のとおり実施すること。

なお、試験エンジンは最大トルク時回転速度で全負荷運転している状態又は、5%以上のCO<sub>2</sub>を排出する条件で定常運転している状態とし、分流希釈システムは約15:1の希釈率となるように調整すること。

カーボン量の測定は、図6-3-2に示す位置で行うものとし、以下の式によりそれぞれのカーボン量を算出すること。カーボンバランス比は±6%以内であること。

(1) エンジンに供給されるカーボン質量流量(図6-3-2の①)

エンジンに供給されるカーボン質量流量は、次式によること。

① 軽油を燃料とする場合

$$C_{fuel} = 0.862 \times q_{mf}$$

$C_{fuel}$  : エンジンに供給されるカーボン質量流量 (kg/s)

$q_{mf}$  : 燃料質量流量 (kg/s)

② ガソリンを燃料とする場合

$$C_{fuel} = 0.866 \times q_{mf}$$

$C_{fuel}$  : エンジンに供給されるカーボン質量流量 (kg/s)

$q_{mf}$  : 燃料質量流量 (kg/s)

(2) 直接排出ガス中のカーボン質量流量(図6-3-2の②)

エンジンの排気管のカーボン質量流量は、直接CO<sub>2</sub>濃度と排出ガス質量流量から決定すること。

① 軽油を燃料とする場合

$$q_{mCe} = \left( \frac{c_{CO_2,r} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mew} \times \frac{12.01}{28.81}$$

$q_{mCe}$  : 直接排出ガス中のカーボン質量流量 (kg/s)

$c_{CO_2,r}$  : 直接排出ガス中の湿潤CO<sub>2</sub>濃度 (%)

$c_{CO_2,a}$  : 大気中の湿潤CO<sub>2</sub>濃度 (%) (約0.04%)

$q_{mew}$  : 湿潤状態の排出ガス質量流量 (kg/s)

CO<sub>2</sub>を乾燥状態で測定する場合、別紙4-3の4.3.(1)に従い、湿潤状態に置き換えること。

② ガソリンを燃料とする場合

$$q_{mCe} = \left( \frac{C_{CO_2,r} - C_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mew} \times \frac{12.01}{28.83}$$

- $q_{mCe}$  : 直接排出ガス中のカーボン質量流量 (kg/ s)
- $C_{CO_2,r}$  : 直接排出ガス中の湿潤CO<sub>2</sub>濃度 (%)
- $C_{CO_2,a}$  : 大気中の湿潤CO<sub>2</sub>濃度 (%) (約0.04%)
- $q_{mew}$  : 湿潤状態の排出ガス質量流量 (kg/ s)

CO<sub>2</sub>を乾燥状態で測定する場合、別紙4-3の4.2.(1)に従い、湿潤状態に置き換えること。

$$\text{直接排出ガス中のカーボンバランス比(\%)} : \frac{q_{mCe} - C_{fuel}}{C_{fuel}} \times 100$$

(3) 分流希釈システムにおけるカーボン質量流量(図6-3-2の③)

カーボン流量は、希釈CO<sub>2</sub>濃度と排出ガス流量、サンプル流量から決定すること。

① 軽油を燃料とする場合

$$q_{mCp} = \left( \frac{c_{CO_2,d} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mdew} \times \frac{12.01}{28.81} \times \frac{q_{mew}}{q_{mp}}$$

- $q_{mCp}$  : 分流希釈システム中のカーボン質量流量 (kg/ s)
- $c_{CO_2,d}$  : 希釈トンネル出口の希釈排出ガス中の湿潤CO<sub>2</sub>濃度 (%)
- $c_{CO_2,a}$  : 大気中の湿潤CO<sub>2</sub>濃度 (%) (約0.04%)
- $q_{mew}$  : 湿潤状態の排出ガス質量流量 (kg/ s)
- $q_{mdew}$  : 湿潤状態の希釈排出ガス質量流量 (kg/ s)
- $q_{mp}$  : 分流希釈システムへ入る排出ガスのサンプル質量流量 (kg/ s)

CO<sub>2</sub>を乾燥状態で測定している場合、別紙4-2の5.3(1)に従い、湿潤状態に置き換えること。

② ガソリンを燃料とする場合

$$q_{mCp} = \left( \frac{c_{CO_2,d} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mdew} \times \frac{12.01}{28.83} \times \frac{q_{mew}}{q_{mp}}$$

- $q_{mCp}$  : 分流希釈システム中のカーボン質量流量 (kg/ s)
- $c_{CO_2,d}$  : 希釈トンネル出口の希釈排出ガス中の湿潤CO<sub>2</sub>濃度 (%)
- $c_{CO_2,a}$  : 大気中の湿潤CO<sub>2</sub>濃度 (%) (約0.04%)
- $q_{mew}$  : 湿潤状態の排出ガス質量流量 (kg/ s)
- $q_{mdew}$  : 湿潤状態の希釈排出ガス質量流量 (kg/ s)
- $q_{mp}$  : 分流希釈システムへ入る排出ガスのサンプル質量流量 (kg/ s)

CO<sub>2</sub>を乾燥状態で測定している場合、別紙4-2の5.3(1)に従い、湿潤状態に置き換えること。

$$\text{分流希釈システムにおけるカーボンバランス比(\%)} : \frac{q_{mCp} - C_{fuel}}{C_{fuel}} \times 100$$

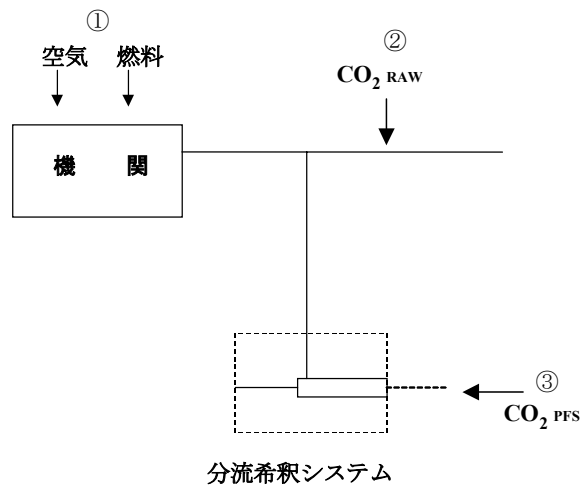


図6-3-2カーボン量測定位置

### 2.1.3 試験前確認

試験前2時間以内に、2.1.1に規定する方法で、試験中に使用される  $q_{m,exw}$  に対して希釈比5から15に相当する  $q_{m,ex}$  の流量値を含む2点以上について流量計の精度を確認すること。

ただし、2.1.1による校正の記録から、流量計の精度が安定していることが確認できれば、試験前確認は省略することができる。

### 2.2 変換時間の決定方法

変換時間決定のための装置は、試験運転の状態と同じであること。なお、変換時間は以下の方法によつて決定すること。(図6-3-3参照)

プローブ流量を検出するために、適切な測定レンジを有する流量計を、プローブ先端に直列につなぐこと。この流量計は、応答時間計測に用いられる流量変化に対して100ms未満の変換時間を有するものであり、分流希釈システムの動的性能に影響がないように流量抵抗が十分に低いものであること。

ステップ入力は、試験運転で分流希釈システムに入力される排出ガス流量(排出ガス流量を計算で求める場合は空気流量)の最小流量から最大流量の90%以上に変化するものであること。また、このステップ変化を検出するトリガは実際の試験で予測制御のスタートに用いられるものと同一なものであること。なお、流量のステップ変化と流量計の応答は、10Hz以上の周期で測定すること。

ステップ変化の開始から、最終的な流量計の読み値の50%に達する時間を分流希釈システムの変換時間として測定すること。また、この方法により分流希釈システムの  $q_{mp}$  信号と排出ガス流量計の  $q_{m,ex,i}$  信号の変換時間を求め、これらの信号は、1.(5)に規定する回帰分析に用いること。

5回以上の上昇及び下降のステップ変化を繰り返して変換時間の平均を求めること。この場合、平均した変換時間から流量計の内部変換時間(100ms未満)を差し引いた値を1.(5)に適用される分流希釈システムの予測制御のための調整量として用いること。



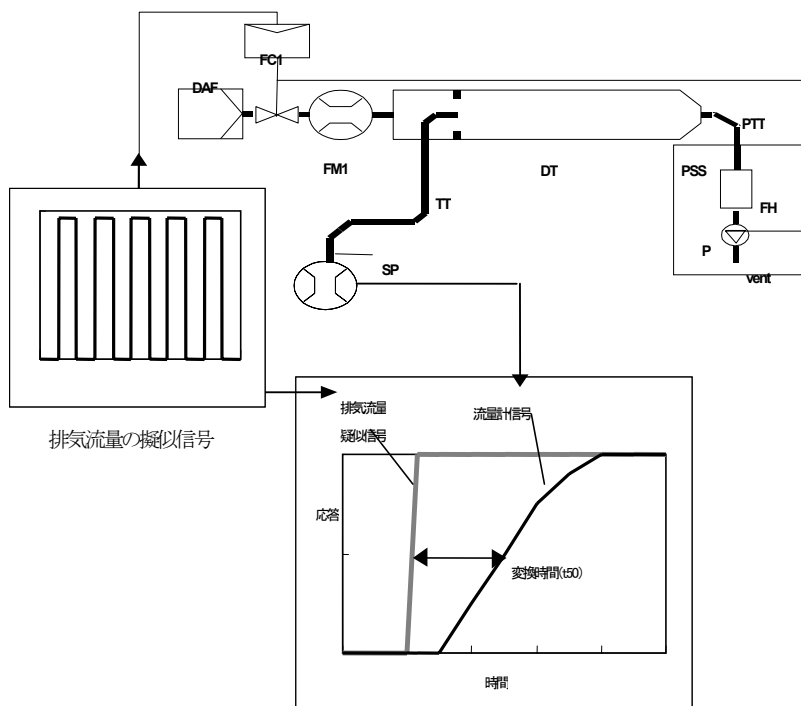


図6-3-3 応答時間評価概念図

### 3. PM 分流希釈の場合のPM 排出量計算

PM の排出量は積算値を用い次式により算出すること。

$$PM_{\text{mass}} = \frac{M_f}{r_s \times 1000} \quad (\text{g/test})$$

$$r_s = \frac{M_{\text{se}}}{M_{\text{ew}}} \times \frac{M_{\text{sep}}}{M_{\text{sed}}}$$

$PM_{\text{mass}}$	: JE05 モード全体のPM の排出量	(g/test)
$M_f$	: JE05 モード中のPM 捕集重量	(mg)
$r_s$	: JE05 モード中のサンプル率の平均値	
$M_{\text{se}}$	: JE05 モード中のサンプル質量	(kg)
$M_{\text{ew}}$	: JE05 モード中の排出ガス質量の合計値	(kg)
$M_{\text{sep}}$	: PM 捕集フィルタを通過した希釈排出ガスの質量	(kg)
$M_{\text{sed}}$	: 希釈トンネルを通過した希釈排出ガス質量	(kg)

### 4. PM の平均排出量の計算式

告示に基づく JE05 モード法における PM の排出量を仕事量で除して得る平均排出量の算出は以下の計算式によるものとする。

なお、JE05 モード法の測定運転における積算軸出力の算出は本文 10. 3. 2 によること。

$$\overline{PM} = \frac{PM_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}}$$

$\overline{PM}$	: PM の平均排出量	(g/kWh)
$W_{\text{act}}$	: JE05 モード法の測定運転における積算軸出力	(kWh)

## 別紙6-4 捕集フィルタ

**1. PM及びPMBを捕集するフィルタは次の要件に適合すること。**

- (1) 捕集フィルタの材質は、炭化フッ素皮膜ガラス繊維フィルタ又はポリテトラフルオロエチレン(PTFE)膜フィルタとすること。
- (2) 捕集フィルタは、捕集フィルタ表面のガス流速が35cm/s以上100cm/s以下の条件において、粒子径が $0.3\mu\text{m}$ のジオクチルフタレート(DOP)を99%以上捕集できる性能を有するものであること。
- (3) 捕集フィルタの直径は、47mm(有効径37mm)以上であること。

**別紙6-5 秤量室と標準フィルタ**

**1. 秤量室**

PM及びPMBの捕集に使用するフィルタの重量測定を行う秤量室は、フィルタのソークから秤量を行うまでの間は、次に掲げる条件を満足すること。

- (1) 秤量室内の温度は、 $295\pm 3\text{K}$ ( $22\pm 3^\circ\text{C}$ )であること。
- (2) 秤量室内の相対湿度は、 $45\pm 8\%$ であること。
- (3) 秤量室内の浮遊塵埃は、できる限り少なくすること。

**2. 標準フィルタ**

標準フィルタは、2枚の未使用のフィルタをあらかじめ秤量室にソークし、捕集フィルタを測定する試験前及び試験後と同時に秤量を行うこと。この際、2枚の標準フィルタの平均重量が $10\mu\text{g}$ 以上変化した場合には、捕集フィルタを廃棄するものとし、排出ガス試験を再度行うこと。なお、標準フィルタは捕集フィルタと同一径、同一材質のものを使用すること。

また、標準フィルタは、1ヶ月に1回以上の頻度で交換すること。

**別紙6-6 天秤**

**1. フィルタの重量測定に使用する天秤は、次の要件に適合すること。**

- (1) 読み取り限度が $0.1\mu\text{g}$ 以下であり、分銅を用いた標準偏差が $\pm 0.25\mu\text{g}$ 以下であること。
- (2) 天秤の校正は、捕集フィルタの重量測定前に行うこととし、その方法は内部校正(内蔵校正分銅による感度校正)又は外部校正(外部基準分銅による感度校正)によること。
- (3) 外部基準分銅は、E2以上以上であること。
- (4) 静電気の影響を防ぐためにフィルタは重量測定前にポロニウム静電除去装置又はこれと同等の機能を有する装置を使用して静電気を除去すること。

別紙7

分析及びサンプリング装置

排出ガス測定に用いるサンプリング装置及び分析システムを構成する部品を説明するため、図例を示す。

別紙7-1 直接測定法の分析システム

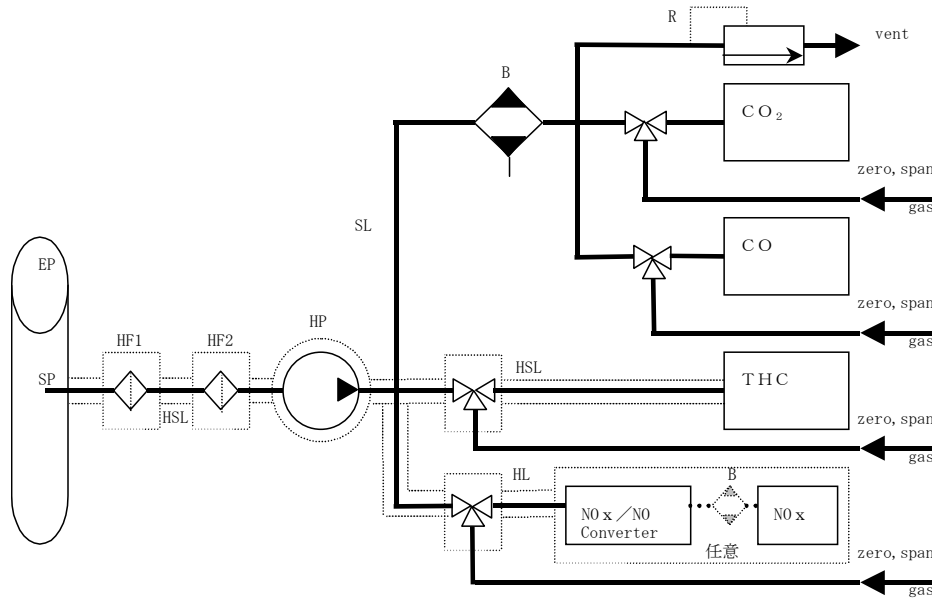


図7-1-1 CO、THC、NO<sub>x</sub>及びCO<sub>2</sub>測定用排出ガス分析システムの配管系統図

(1) サンプリングプローブ(SP)

排出ガスを排気管(EP)から排出ガス分析計に取り入れるサンプリングプローブは、次の要件に適合すること。

- ① サンプリングプローブは、直管で先端を密閉した多孔のステンレス鋼管等を用いること。
- ② サンプリングプローブについて、その内径はサンプリングラインの内径以下とし、その壁厚は1mm以下とすること。
- ③ サンプリングプローブには、3つ以上の穴をそれぞれ異なった放射面上に設けること。
- ④ サンプリングプローブは、排気管径の80%以上の深さまで挿入すること。
- ⑤ サンプリングプローブは、1本又は2本とする。

(2) 加熱前置フィルタ(HF1)

サンプリングプローブで採取した排出ガス中の固形粒子を取り除く加熱前置フィルタの温度制御部における設定温度は、463±10K (190±10℃) とすること。

(3) 加熱フィルタ(HF2)

サンプリングプローブで採取した排出ガス中の固形粒子を取り除く加熱フィルタの温度制御部における設定温度は、463±10K (190±10℃) とすること。

(4) 加熱サンプリングライン(HSL)

サンプリングプローブで採取した排出ガスを分岐部及びTHC分析計へ供給する加熱サンプリングラインは、次の要件に適合すること。

- ① サンプリングラインの内径は、最小4mmから最大13.5mm とすること。
- ② サンプリングラインの材質は、ステンレス製又はPTFE製 とすること。
- ③ サンプリングラインの温度制御部における設定温度は、463±10K (190±10℃) とすること。

(5) 加熱NO<sub>x</sub> サンプリングライン(HL)

サンプリングプローブで採取した排出ガスを分岐部及びNO<sub>x</sub>分析計へ供給する加熱サンプリングラインは、次の要件に適合すること。

- ① サンプリングラインの温度制御部における設定温度は、冷却槽Bを使用する場合にはコンバータCまでを328K～473K(55℃～200℃)とすること。
  - ② サンプリングラインの温度制御部における設定温度は、冷却槽Bを使用しない場合にはNO<sub>x</sub>分析計CLDまでを328K～473K(55℃～200℃)とすること。
  - ③ 加熱NO<sub>x</sub>サンプリングラインの材質は、ステンレス製又はPTFE製とすること。
- (6) 加熱サンプリングポンプ(HP)  
排出ガスを採取し分析計へ取り込む加熱ポンプの温度制御部における設定温度は、463±10K(190±10℃)とすること。
- (7) CO及びCO<sub>2</sub>用のサンプリングライン(SL)  
サンプリングプローブで採取した排出ガスを分岐部及びCO及びCO<sub>2</sub>分析計へ供給するサンプリングラインの材質は、ステンレス製又はPTFE製とすること。
- (8) THC分析計  
THCを測定するためのHFIDは、その温度制御部における設定温度を463±10K(190±10℃)とすること。
- (9) CO及びCO<sub>2</sub>分析計  
CO及びCO<sub>2</sub>を測定する分析計はNDIRを使用すること。
- (10) NO<sub>x</sub>分析計  
NO<sub>x</sub>は、HCLD又はCLDにより測定することとし、HCLDを使用する場合は、その温度制御部における設定温度を328K～473K(55℃～200℃)とすること。
- (11) コンバータ(C)  
NO<sub>2</sub>からNOへの触媒還元をするコンバータは、HCLD又はCLDによりNO<sub>x</sub>を分析する上流側で使用すること。
- (12) 冷却槽(B)  
排出ガス分析の前処理として、採取した排出ガスの水分を取り除くために使用する冷却槽は、次の要件に適合すること。
- ① 採取した排出ガスを冷却し水分を結露させて取り除く冷却槽の温度は273K～277K(0℃～4℃)に保たれたものであること。
  - ② 採取した排出ガスの温度は、水抜き装置又はその下流で測定した際に280K(7℃)を超えないこと。
  - ③ 採取した排出ガスの水分除去を行う場合に化学乾燥剤を使用しないこと。
- (13) 圧力調整器(R)  
サンプリングラインの圧力及び分析計への流量を調整する圧力調整器を備えること。

別紙7-2 希釈測定法の分析システム

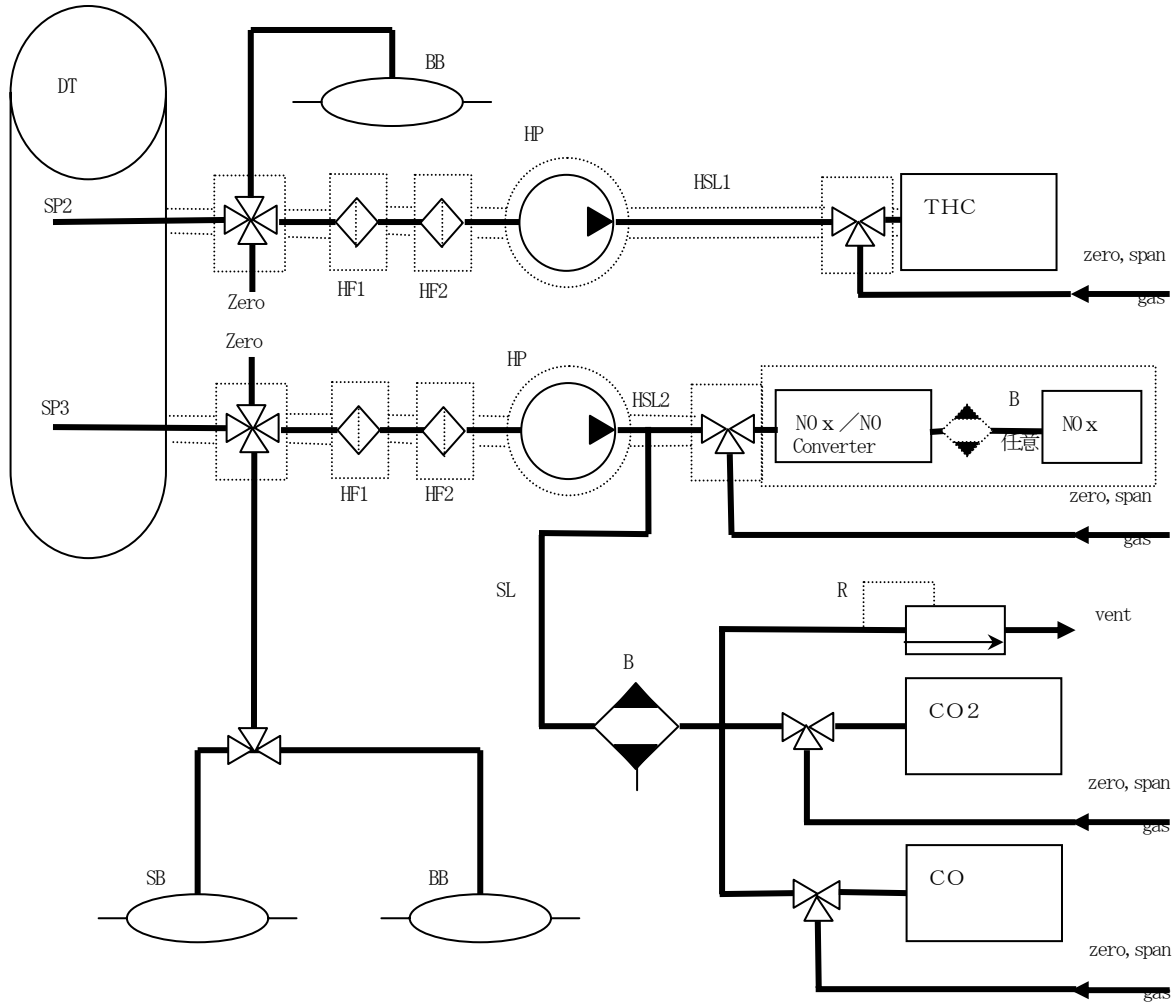


図7-2-1 CO、THC、NO<sub>x</sub>及びCO<sub>2</sub>測定用排出ガス分析システムの配管系統図

- (1) 希釈排出ガスの THC 用サンプリングプローブ (SP2)
 

希釈排出ガスを主希釈トンネル DT から THC 分析計に取り入れるサンプリングプローブは、次の要件に適合すること。

  - ① サンプリングプローブは、先端が開放されたステンレス鋼管を用いること。
  - ② サンプリングプローブの内径の最小寸法は5mm であること。
  - ③ サンプリングプローブは、主希釈トンネル内の排出ガスが主希釈トンネルに入るポイントからの距離がトンネル内径の 10 倍程度の位置に取り付けること。
  - ④ サンプリングプローブの先端は、希釈排出ガスの流れの上流方向に向け、希釈トンネル内径の 2分の1 の値を直径とする円周(トンネル断面と同心)内に位置するように取り付けること。
- (2) 希釈排出ガスの CO、NO<sub>x</sub> 及び CO<sub>2</sub> のサンプリングプローブ (SP3)
 

希釈排出ガスを主希釈トンネル DT から CO、NO<sub>x</sub> 及び CO<sub>2</sub> 分析計に取り入れるサンプリングプローブは、次の要件に適合すること。

  - ① (1)①から④までの要件に適合すること。
  - ② 伴流や渦流の影響を受けないように、他のプローブ及びトンネル壁面から半径方向に十分な距離を維持すること。
- (3) 加熱サンプリングライン (HSL1)
 

サンプリングプローブで採取した希釈排出ガスを分岐部及び THC 分析計へ供給する加熱サンプリングラインは、次

の要件に適合すること。

- ① 加熱サンプリングラインの内径は、5mm以上13.5mm以下であること。
- ② 加熱サンプリングラインの材質は、ステンレス製又はPTFE製であること。
- ③ 加熱サンプリングラインの温度制御部の設定温度は、 $463 \pm 10\text{K}$  ( $190 \pm 10^\circ\text{C}$ ) とすること。

(4) 加熱NO<sub>x</sub> サンプリングライン(HSL2)

サンプリングプローブで採取した希釈排出ガスをNO<sub>x</sub>分析計へ供給する加熱サンプリングラインは、次の要件に適合すること。

- ① サンプリングラインの温度制御部における設定温度は、冷却槽を使用する場合にはコンバータまでの間を328K～473K ( $55^\circ\text{C}$ ～ $200^\circ\text{C}$ ) とすること。
- ② サンプリングラインの温度制御部における設定温度は、冷却槽を使用しない場合にはNO<sub>x</sub>分析計CLDまでの間を328K～473K ( $55^\circ\text{C}$ ～ $200^\circ\text{C}$ ) とすること。
- ③ 加熱NO<sub>x</sub> サンプリングラインの材質は、ステンレス製又はPTFE製であること。

(5) CO及びCO<sub>2</sub>のサンプリングライン(SL)

サンプリングプローブで採取した希釈排出ガスをCO及びCO<sub>2</sub>分析計へ供給するサンプリングラインは、PTFE製又はステンレス製であること。

(6) バックグラウンドバッグ(BB)

バックグラウンドバッグは、希釈空気中のCO等の濃度測定を行うためのサンプリング用バッグであること。

(7) サンプリングバッグ(SB)

サンプリングバッグは、希釈排出ガスの濃度測定を行うためのサンプリング用バッグであること。

(8) 加熱前置フィルタ(HF1)

サンプリングプローブで採取した排出ガス中の固形粒子を取り除く加熱前置フィルタの温度制御部における設定温度は、 $463 \pm 10\text{K}$  ( $190 \pm 10^\circ\text{C}$ ) とすること。

(9) 加熱フィルタ(HF2)

サンプリングプローブで採取した排出ガス中の固形粒子を取り除く加熱フィルタの温度制御部における設定温度は、 $463 \pm 10\text{K}$  ( $190 \pm 10^\circ\text{C}$ ) とすること。

(10) 加熱サンプリングポンプ(HP)

希釈排出ガスを採取し分析計へ取り込む加熱ポンプの温度制御部における設定温度は、 $463 \pm 10\text{K}$  ( $190 \pm 10^\circ\text{C}$ ) とすること。

(11) THC分析計

THCを測定するためのHFIDは、その温度制御部における設定温度を $463 \pm 10\text{K}$  ( $190 \pm 10^\circ\text{C}$ ) とすること。

(12) CO及びCO<sub>2</sub>分析計

CO及びCO<sub>2</sub>を測定するNDIR分析計を用いること。

(13) NO<sub>x</sub>分析計

NO<sub>x</sub>を測定するためのHCLDは、その温度制御部における設定温度を328K～473K ( $55^\circ\text{C}$ ～ $200^\circ\text{C}$ ) とすること。

(14) コンバータ(C)

NO<sub>2</sub>からNOへの触媒還元をするコンバータは、HCLD又はCLDでNO<sub>x</sub>を分析する上流側で使用すること。

(15) 冷却槽(B)

排出ガス分析の前処理として、採取した排出ガスの水分を取り除くために使用する冷却槽は、次の要件に適合すること。

- ① 採取した希釈排出ガスを冷却し水分を結露させて取り除く冷却槽の温度は、273K～277K ( $0^\circ\text{C}$ ～ $4^\circ\text{C}$ ) に保たれたものであること。
- ② 採取した希釈排出ガスの温度は、水抜き装置又はその下流で測定した際に280K ( $7^\circ\text{C}$ ) を超えないこと。
- ③ 採取した希釈排出ガスの水分除去に化学乾燥剤を使用しないこと。

(16) 圧力調整器(R)

サンプリングライン SL の圧力及び分析計への流量を調整するための圧力調整器を備えること。

### 別紙7-3 NMHC 分析装置(CH<sub>4</sub>の分析装置)

#### 1. GC-FID 法

GC-FID 法により CH<sub>4</sub> の測定を行う場合、排出ガスはサンプリングバッグに採取し、プレカラム及びメインカラムにより分離した CH<sub>4</sub> の濃度を FID にて測定すること。

また、NMHC を測定する場合には、CH<sub>4</sub> 濃度を THC 濃度から引かなければならない。

図7-3-1はCH<sub>4</sub>を測定する代表的なGCを構成する部品を説明するため、図例を示す。

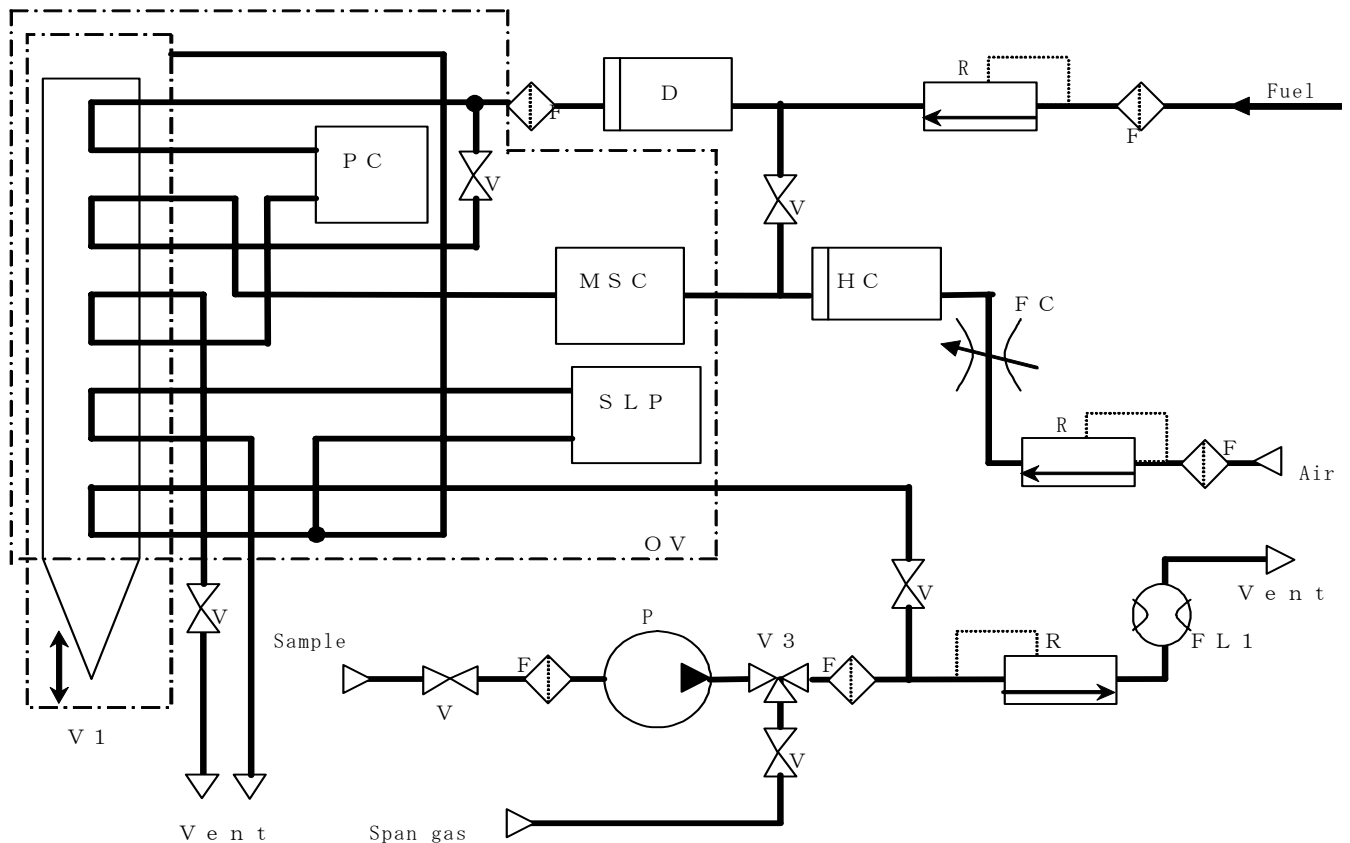


図7-3-1 CH<sub>4</sub>分析の配管系統図(GC法)

(1) プレカラム(PC)

プレカラムは、サンプリングされた排出ガスを CH<sub>4</sub>、空気及び CO の混合ガス並びに NMHC、CO<sub>2</sub> 及び H<sub>2</sub>O の混合ガスに分離することができるものであること。

(2) メインカラム(MSC)

メインカラムは、CH<sub>4</sub> を空気と CO から分離することができるものであること。

(3) オーブン(OV)

分析計の運転のためにカラム及び弁を安定な温度に保つためのオーブンは、423K (150℃) 程度で加熱させることができるものであること。

(4) サンプリングループ(SLP)

排出ガスサンプルを一時保管するサンプリングループは、分析に十分な容積と長さを有すチューブで、材質がステンレス製であること。

(5) ポンプ(P)

サンプルを GC に注入するためのポンプを備えること。

(6) 乾燥器(D)

キャリアガス( $N_2$ もしくはAir(THCの濃度が0.1ppmC未満でかつ、露点温度が $-70^{\circ}C$ 未満であること。))中に含まれる水分や他の汚染物質を除去するための乾燥器を備えること。

(7) HC分析計

$CH_4$ 濃度を測定する際には、FIDを用いること。

(8) サンプル注入弁(V1)

図7-1-2のSLを介してサンプリングバッグからとったサンプルを注入する弁は、次の要件に適合すること。

- ① サンプル注入弁は、気密性があること。
- ② サンプル注入弁は、423K( $150^{\circ}C$ )程度まで加熱すること。

(9) セレクター弁(V3)

スパンガスとサンプルガスの流路の切換を行うためのセレクター弁を備えること。

(10) ニードル弁(V)

システム内の各部の流量を調整するために複数のニードル弁を備えること。

(11) 圧力調節装置(R)

燃料、サンプル及び空気のそれぞれの流量圧力を調整するための圧力調整装置を備えること。

(12) キャピラリ(FC)

FIDへの空気流量を制御するためのキャピラリを備えること。

(13) フィルタ(F)

燃料、サンプル及び空気のガス中の固形粒子がポンプや装置内に入るのを防止するための焼結金属製フィルタを用いること。

(14) 流量計(FL1)

サンプリングラインのバイパス流量を測定するため流量計を備えること。

## 2. NMC-FID法

NMC-FID法は、NMCにより $CH_4$ を除くTHCを $CO_2$ と $H_2O$ に酸化させ、 $CH_4$ のみをFIDにより検出、測定する分析法である。

サンプリングバッグを用いる場合は、分岐システムをサンプリングラインに取付け、図7-3-2に示すように、サンプルはNMCを通過又は迂回させること。

積算法を用いる場合には、図7-3-2のように、NMCを接続した2つ目のFIDをTHC用FIDと並行になるようにTHC用の加熱サンプリングラインに取り付けること。この場合には、THCと $CH_4$ のFIDの値を同時に測定すること。

試験前に、排出ガス条件を代表する水分濃度における、NMCの $CH_4$ 及び $C_2H_6$ に対する触媒特性を600K( $327^{\circ}C$ )以上で確認すること。 $CH_4$ 及び $C_2H_6$ に対する触媒特性は3.の規定により測定すること。

図7-3-2に、 $CH_4$ を測定する代表的なNMCを構成する部品の図例を示す。



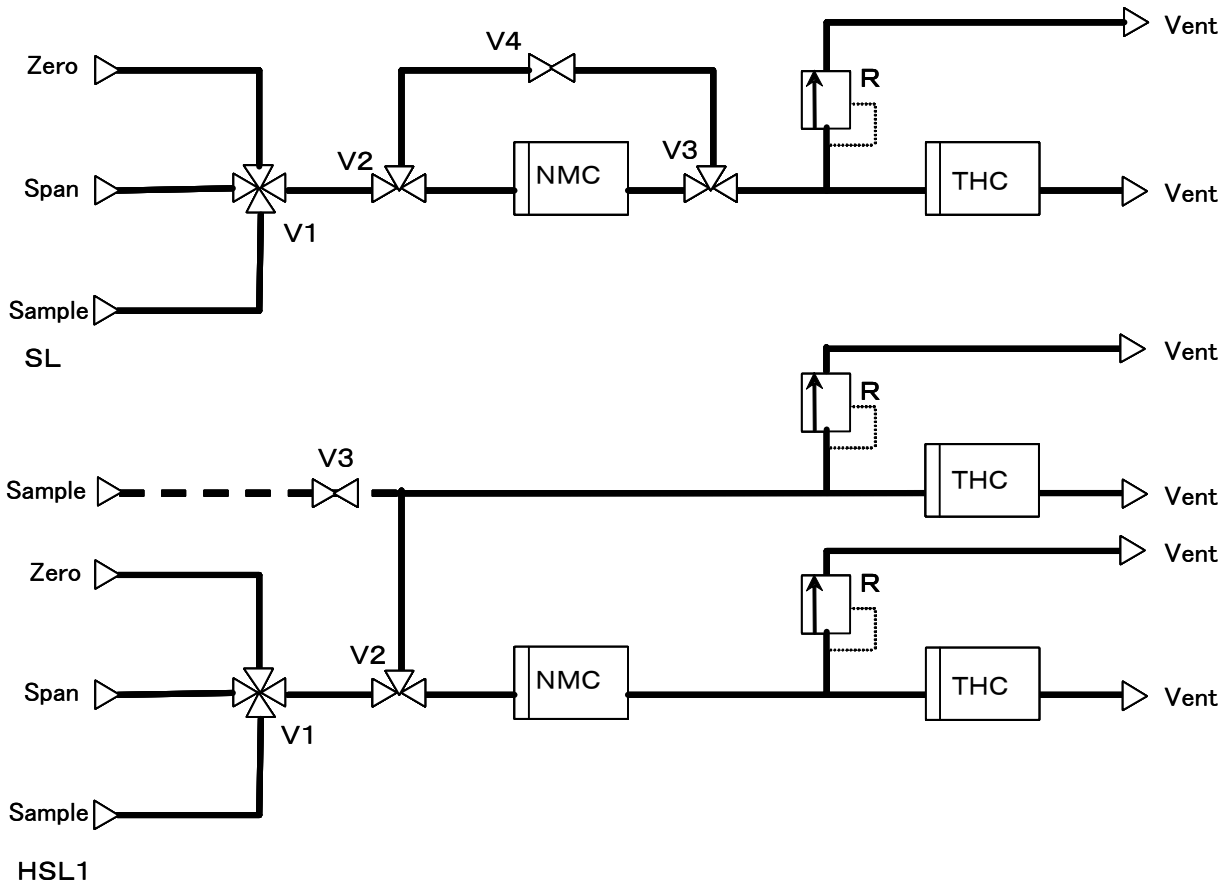


図7-3-2 CH<sub>4</sub>分析の配管系統図(NMC法)

- (1) NMC  
CH<sub>4</sub>を除く THC を酸化させるための NMC を備えること。
- (2) THC 分析計  
THC 及び CH<sub>4</sub> の濃度を測定する HFID 又は FID のうち、HFID の加熱温度は 463±10K (190±10℃) とすること。
- (3) セレクター弁(V1)  
サンプル、ゼロガス及びスパンガスの流路を選択するためのセレクター弁を備えること。
- (4) 切換弁(V2、V3)  
NMC をバイパスして THC を測定するための切換え弁を備えること。
- (5) ニードル弁(V4)  
NMC を迂回した時の流量を NMC を通した時の流量と合わせるためのニードル弁を備えること。
- (6) 圧力調節装置(R)  
サンプリングラインの圧力及び HFID 又は FID への流量圧力を調整するための圧力調節装置を備えること。

### 3. NMC 効率

NMC-FID 法による場合は、NMC の効率を、3.1 と 3.2 に規定する方法により測定すること。

#### 3.1 メタン効率

NMC を通した場合と NMC を通さない場合について、CH<sub>4</sub> のスパン調整用ガスを FID に流して、それぞれの濃度を記録すること。なお、メタン効率は次式により求めること。

$$CE_M = \left( 1 - \frac{\text{conc}_w}{\text{conc}_{w/o}} \right)$$

- $CE_M$  : メタン効率  
 $conc_w$  : スパン調整用ガスを NMC に通した場合の HC 濃度 (ppmC)  
 $conc_{w/o}$  : スパン調整用ガスを NMC に通さない場合の HC 濃度 (ppmC)

### 3.2 エタン効率

NMC を通した場合と NMC を通さない場合について、エタンのスパン調整用ガスを FID に流して、それぞれの濃度を記録すること。なお、エタン効率は次式により求めること。

$$CE_E = \left( 1 - \frac{conc_w}{conc_{w/o}} \right)$$

- $CE_E$  : エタン効率  
 $conc_w$  : スパン調整用ガスを NMC に通した場合の HC 濃度 (ppmC)  
 $conc_{w/o}$  : スパン調整用ガスを NMC に通さない場合の HC 濃度 (ppmC)

別紙7-4 全流希釈システムによる排出ガス希釈とPM測定装置

1. 全流希釈システム

全流希釈システムは、CVS装置により排出ガス全量を希釈するものであり、排出ガスと希釈空気の混合物の流量を、定容量型ポンプ、臨界流ベンチュリ又は亜音速ベンチュリを用いて測定するものであること。

図7-4-1に、希釈システムを構成する部品を説明するための図例を示す。

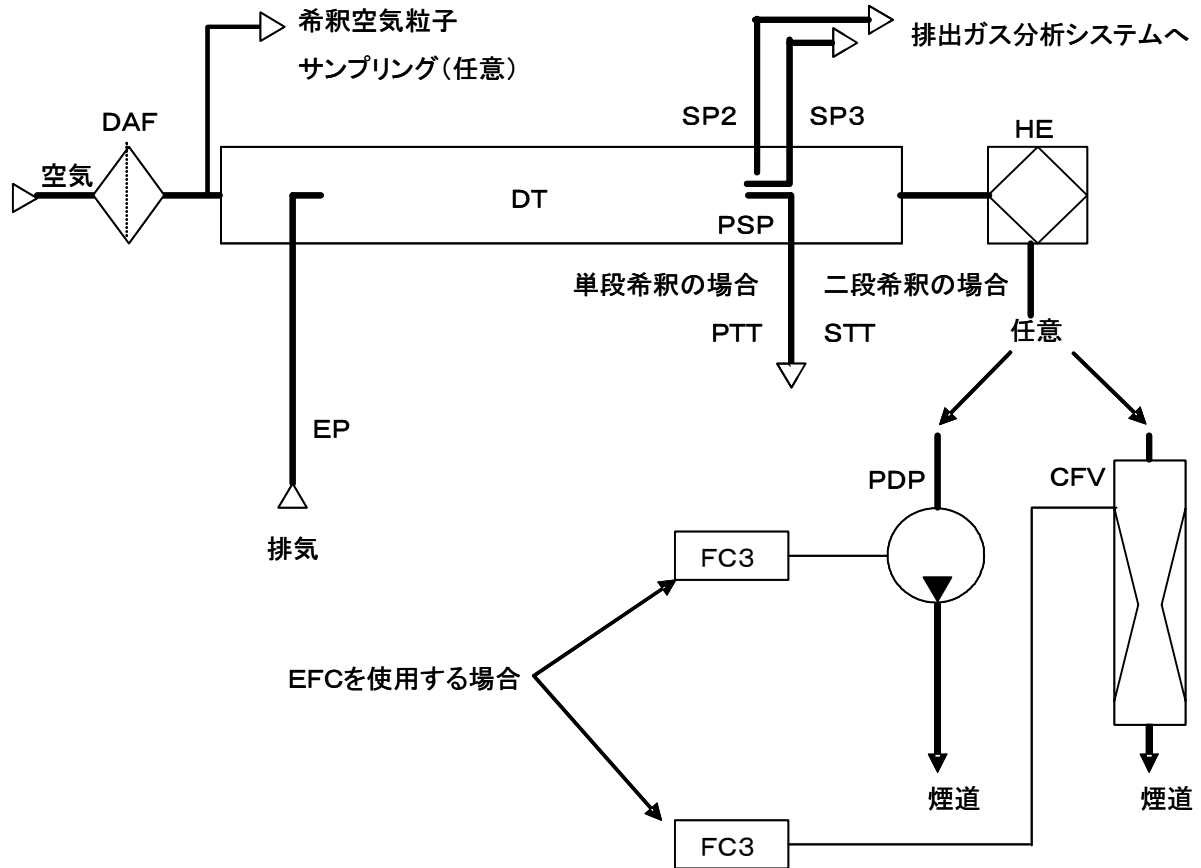


図7-4-1 全流希釈システム

構成部品

(1) 排気管(EP)

試験エンジンの排出ガスを主希釈トンネルに取り入れる排気管は、次の要件に適合すること。

- ① 排気管は、エンジン排気マニホールド出口(排気タービンを備えた試験エンジンにあっては排気タービン出口、又は後処理装置を備えた試験エンジンにあっては後処理装置出口)から主希釈トンネルまでの長さが10m以下であること。
- ② 排気管の内径は154mm以下であること。
- ③ 排気管の材質は、ステンレス又は鋼製とし、その内表面は平滑であること。
- ④ 排気管の接続にフレキシブル管を用いる場合は、フレキシブル管の合計の長さは管径の12倍以下であること。
- ⑤ 排気管の出口の先端は、排出ガス及び希釈空気の流の下流方向に向け、主希釈トンネルの断面の中心に取り付けること。
- ⑥ エンジン排気マニホールド、ターボチャージャー出口又は後処理装置出口から下流にある排気管の長さが4mを超える場合には、4mを超える部分の排気管は断熱材を巻くこと。

なお、断熱材の厚さは25mm以上とし、その熱伝導率は673K(400°C)において0.1W/mK(W/m°C)を超えないこと。

(2) CVS装置

CVS装置は、次の要件に適合すること。

- ① EGR等の装置を備えた試験エンジンにあつては、アイドル運転状態において、試験エンジンの開口部にCVS装置の排出ガス採取部を接続しない時の排気圧力と接続した時の排気圧力の差は、 $\pm 1.5\text{kPa}$ 以下であること。また、CVS装置が同装置の作動に影響を及ぼさないようにサイレンサもしくはサージタンクなどを排気管に取付け、排気背圧の脈動に対する適切な措置を講じること。
  - ② 定容量型ポンプ(PDP)式CVS装置は、ポンプの回転速度とポンプの排気量から全希釈排出ガス流量を計測する。CVS装置のポンプ入口ガス温度の変動幅は、測定値の平均に対して $\pm 6\text{K}$ ( $\pm 6^\circ\text{C}$ )以下であること。
  - ③ 臨界流ベンチュリ(CFV)式CVS装置は、臨界流で流量を維持し全希釈排出ガス流量を計測する。CVS装置のベンチュリ入口ガス温度の変動幅は、測定値の平均に対して $\pm 11\text{K}$ ( $\pm 11^\circ\text{C}$ )以下であること。
  - ④ 亜音速ベンチュリー(SSV)式CVS装置は、目標流量を維持した状態で全希釈排出ガス流量を計測する。また、CVS装置のベンチュリ入口ガス温度の変動幅は、測定値の平均に対して $\pm 11\text{K}$ ( $\pm 11^\circ\text{C}$ )以下であること。
  - ⑤ CVS装置には、熱交換器(HE)を有すること。この場合、熱交換器は、②又は③のCVS装置の入口ガス温度の変動幅条件を満足する能力を有すること。電子流量補償EFCを使用する場合は、熱交換器を用いなくてもよい。
  - ⑥ ②又は③に規定するCVS装置に係る入口ガス温度条件を満足しないときは、流量補償システム(EFC)を用いること。この場合において、EFCの定容量型ポンプ入口温度は $323\text{K}$ ( $50^\circ\text{C}$ )以下とすること。
- (3) 主希釈トンネル(DT)
- 試験エンジンの排出ガスと希釈空気を混合する主希釈トンネルは、次の要件に適合すること。
- ① 主希釈トンネルは、直管とし、試験室等室内に設置すること。
  - ② 主希釈トンネルの内径は、単段希釈方式に係るものにあつては $457\text{mm}$ 以上、二段希釈方式に係るものにあつては $200\text{mm}$ 以上であること。
  - ③ 主希釈トンネルの内表面は、フランジ接合部に凹凸がない等平滑であること。
  - ④ 主希釈トンネルの排気導入部には、希釈排出ガスの混合を十分に促進するための混合オリフィスを取り付けること。
  - ⑤ 主希釈トンネル内の希釈排出ガスに係るレイノルズ数は、 $4000$ より十分大きいこと。
  - ⑥ 主希釈トンネルは、導電性及び耐食性を有すること。また、接地を行うこと。
  - ⑦ 主希釈トンネル内の希釈排出ガス温度は、PMトランスファチューブPTT又はサンプリングトランスファチューブSITの取付け部付近において、単段希釈方式による場合にあつては $325\text{K}$ ( $52^\circ\text{C}$ )以下、二段希釈方式による場合にあつては $464\text{K}$ ( $191^\circ\text{C}$ )以下であること。
  - ⑧ 主希釈トンネル内において水分が凝縮しないように必要な措置を講ずること。
- (4) 希釈空気導入部(DAF)
- 主希釈トンネルの前端に備える希釈空気導入部は、次の要件に適合すること。
- ① 希釈空気の温度は $288\text{K}$ ( $15^\circ\text{C}$ )以上であること。
  - ② 希釈空気導入部に、高性能な防塵フィルタを取り付けること。また、これに加えて、次のフィルタを取り付けることができる。
    - (a) HEPA以上の性能を有するフィルタ
    - (b) 活性炭フィルタ
  - ③ PM<sub>10</sub>サンプリングプローブを備える場合は、希釈空気導入部に取り付けることとし、当該サンプリングプローブには、PM<sub>10</sub>捕集吸引ポンプにより吸引される空気の流量を測定する流量計を接続すること。
- (5) PM用サンプリングプローブ(PSP)
- PM用サンプリングプローブは、希釈排出ガスを主希釈トンネルから取り出すものであり、次の要件に適合すること。
- ① PM用サンプリングプローブは、主希釈トンネルDT内の排出ガス導入部からの距離が主希釈トンネル内径の10倍程度の位置に取り付けること。
  - ② PM用サンプリングプローブは、その先端を希釈排出ガスの流れの上流方向に向け、主希釈トンネル内径の2分

の1の値を直径とする円周(トンネル断面と同心)内に位置するように取り付けること。

- ③ PM用サンプリングプローブの内径は、12mm以上であること。
- ④ PM用サンプリングプローブの長さは、2.1(1)又は2.2(1)に規定する要件に適合すること。

## 2. PMサンプリングシステム

PMサンプリングシステムはPM捕集フィルタでPMを採取するためのシステムであり、PMの捕集を行う際には、希釈空気と排出ガスの全流を混合した後、希釈した排出ガスの一部を分岐しPMサンプリングシステムに通す方法(図7-4-2)の全流単段希釈方式又は希釈した排出ガスの一部をもう一度希釈しPMサンプリングシステムに通す方法(図7-4-3)の全流二段希釈方式を用いること。

### 2.1 PMサンプリングシステム(単段希釈方式の場合、図7-4-2)

単段希釈方式のPM捕集は、主希釈トンネルDT内の希釈排出ガスをPM用サンプリングプローブPSP及びPMトランスファチューブPTTからPM捕集フィルタを内蔵するフィルタホルダFHを通して捕集する。希釈排出ガスはサンプリング吸引ポンプPにより吸引され、サンプル流量はサンプル流量計FM3にて測定する。その際、流量制御装置FC3により流量を制御することができる。

図7-4-2に、PMサンプリングシステムを構成する部品を説明するため、図例を示す。

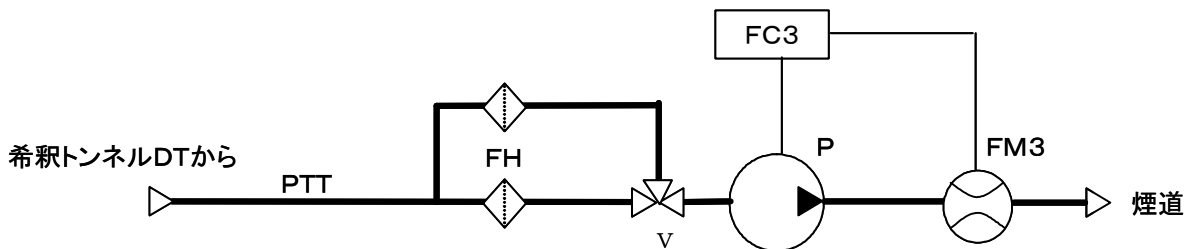


図7-4-2 PMサンプリング・システム(単段希釈方式の場合)

### 構成部品

#### (1) PMトランスファチューブ(PTT)

希釈排出ガスを主希釈トンネルからフィルタホルダに取り入れるPMトランスファチューブPTTは、次の要件に適合すること。

- ① PMトランスファチューブの長さ(1.(5)に規定するPSPの先端からフィルタホルダまでの距離をいう)は1020mm以下、内径は12mm以上であること。
- ② PMトランスファチューブは、PM捕集フィルタの直前温度が $320 \pm 5 \text{ K}$  ( $47 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ )となるように断熱又は加熱することができる。
- ③ PMトランスファチューブの屈曲部は、できる限り緩やかにすること。
- ④ PMトランスファチューブは、導電性及び耐食性を有すること。また、接地を行うこと。

#### (2) フィルタホルダ(FH)

捕集フィルタを装着するフィルタホルダは、次の要件に適合すること。

- ① PMトランスファチューブ及びPM<sub>10</sub>サンプリングプローブには、同一構造のフィルタホルダを取り付けること。
- ② フィルタホルダは、断熱又は加熱して $325 \text{ K}$  ( $52 \text{ }^\circ\text{C}$ )以下にすることができる。

#### (3) 分級器(IP)

サイレンサ又は排気管から剥離し排出ガス流に流れる粒子を除去するための分級器IPを設置する際には、次の要件に適合すること。

- ① 分級器は、捕集効率が50%となる粒子径が $2.5\mu\text{m}$ から $10\mu\text{m}$ までの間にあるものであること。
  - ② 分級器は、フィルタホルダFHの上流直前に設置すること。
  - ③ 分級器は、サイクロン方式又はインパクト方式であること。
- (4) サンプリング吸引ポンプ(P)  
 希釈排出ガス及び希釈空気を吸引するサンプリング吸引ポンプは、次の要件に適合すること。
- ① サンプリング吸引ポンプは、PM用フィルタホルダ及びPMb用フィルタホルダに備えること。  
 この場合においてPM用フィルタホルダについては、単段希釈方式に取り付けるものと二段希釈方式に取り付けるものを兼用できるものとする。
  - ② サンプリング吸引ポンプの設置に際しては主希釈トンネル及びフィルタホルダに振動が伝わらないようにすること。
  - ③ PM用サンプリング吸引ポンプにより吸引された希釈排出ガスを主希釈トンネルの後端に戻す場合にあっては、PMの捕集及びCO等の採取に影響のないように配管等を行うこと。
- (5) 流量制御装置(FC3)  
 PM及びPMbサンプル流量を必要に応じて補償するための流量制御装置を備えること。
- (6) 希釈排出ガスサンプル流量計(FM3)  
 希釈排出ガスサンプル流量を測定する流量計は、次の要件に適合すること。
- ① 流量計は、PM用サンプリング吸引ポンプに取り付けること。
  - ② 流量計の入口ガス温度(ベンチュリ式の流量計にあっては出口ガス温度)の変動幅は、試験中の測定値の平均に対して $\pm 3\text{K}$ ( $\pm 3^\circ\text{C}$ )以下であること。
- (7) 切り換え弁(V)  
 バイパス運転と測定運転のフィルタホルダを切り換える弁は、次の要件に適合すること。
- ① 切り換え弁の位置はフィルタホルダの下流側に設置すること。
  - ② 切り換え弁をフィルタホルダ上流側に設ける場合はボール弁とし、弁の内径はPMトランスファチューブの内径以上とすること。
  - ③ 切り換え時間は0.5秒未満であること。

2.2 二段希釈PMサンプリングシステム(全流希釈システムに限る、図7-4-3)

二段希釈方式のPM捕集は、主希釈トンネル内の希釈排出ガスをPM用サンプリングプローブ及びサンプリングトランスファチューブから二次希釈トンネルに導入し、そこで再度空気で希釈された二次希釈排出ガスの全流をPMトランスファチューブからPM捕集フィルタを内蔵するフィルタホルダを通し、PMを捕集すること。また、サンプリング吸引ポンプにより吸引された二次希釈排出ガスの流量は、サンプル流量計で測定すること。なお、必要に応じて流量制御装置が流量を制御すること。

図7-4-3に、PMサンプリングシステムを構成する部品を説明するため、図例を示す。

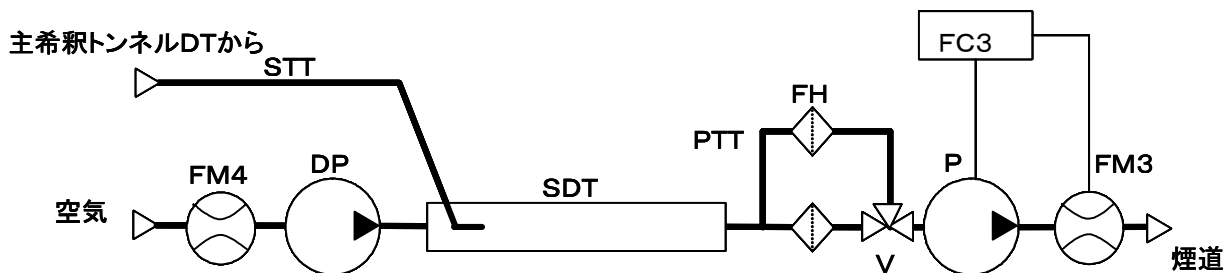


図7-4-3 二段希釈PMサンプリングシステム(全流希釈システムに限る)

## 構成部品

### (1) サンプリングトランスファチューブ(STT)

希釈排出ガスを主希釈トンネルから二次希釈トンネルの排気導入部に取り入れるサンプリングトランスファチューブは、次の要件に適合すること。

- ① サンプリングトランスファチューブの長さ(1.(5)に規定するPM用サンプリングプローブの先端から二次希釈トンネルの排気導入部までの距離をいう)は915mm以下、内径は12mm以上であること。
- ② サンプリングトランスファチューブは、断熱することができる。
- ③ サンプリングトランスファチューブの屈曲部は、できる限り緩やかにすること。
- ④ サンプリングトランスファチューブは、導電性及び耐食性を有すること。また、接地を行うこと。

### (2) 二次希釈トンネル(SDT)

希釈排出ガスとこれを希釈する二次希釈空気を混合する二次希釈トンネルは、次の要件に適合すること。

- ① 二次希釈トンネルは、直管とし、試験室等屋内であって主希釈トンネルの外側に設置すること。
- ② 二次希釈トンネルは、二次希釈排出ガス(希釈排出ガス及び二次希釈空気の混合物をいう。以下同じ)の通過時間が0.25秒以上となる長さを有し、その内径は75mm以上であること。
- ③ 二次希釈トンネル出口の二次希釈排出ガスの温度は325K(52℃)以下であること。
- ④ 二次希釈トンネル出口の二次希釈排出ガスの温度が325K(52℃)以下である場合には、壁面温度を直接加熱し325K(52℃)以下に加熱することができる。
- ⑤ 二次希釈トンネルは、断熱することができる。
- ⑥ 二次希釈トンネルは、導電性及び耐食性を有すること。また、接地を行うこと。

### (3) PM トランスファチューブ(PTT)

二次希釈排出ガスを二次希釈トンネルからフィルタホルダに取り入れるPM トランスファチューブPTTは、次の要件に適合すること。

- ① PM トランスファチューブの長さ(二次希釈トンネル出口(分級器を備える場合にあってはその出口)からフィルタホルダまでの距離をいう。)は300mm以下、内径は12mm以上であること。
- ② PM トランスファチューブは、断熱又は壁面温度を直接加熱し325K(52℃)以下にすることができる。
- ③ PM トランスファチューブの屈曲部は、できる限り緩やかにすること。
- ④ PM トランスファチューブは、導電性及び耐食性を有すること。また、接地を行うこと。

### (4) フィルタホルダ(FH)

捕集フィルタを装着するフィルタホルダは、次の要件に適合すること。

- ① PM用、Pm<sub>b</sub>用それぞれ同一構造のフィルタホルダを取り付けること。
- ② フィルタホルダは断熱又は壁面温度を直接加熱し325K(52℃)以下にすることができる。

### (5) 分級器(IP)

サイレンサ又は排気管から剥離し排出ガス流に流れる粒子を除去するための分級器を設置する場合には、次の要件に適合すること。

- ① 分級器は、捕集効率が50%となる粒子径が2.5μmから10μmまでの間にあるものであること。
- ② 分級器は、フィルタホルダの上流直前に設置すること。
- ③ 分級器は、サイクロン方式又はインパクト方式であること。

### (6) サンプリング吸引ポンプ(P)

二次希釈排出ガス及び希釈空気を吸引するサンプリング吸引ポンプは、次の要件に適合すること。

- ① サンプリング吸引ポンプは、PM用フィルタホルダ及びPm<sub>b</sub>用フィルタホルダに備えること。  
この場合においてPM用フィルタホルダについては、単段希釈方式に取り付けるものと二段希釈方式に取り付けるものを兼用できるものとする。
- ② サンプリング吸引ポンプの設置に際しては、二次希釈トンネル及びフィルタホルダに振動が伝わらないようにすること。

- ③ PM用サンプリング吸引ポンプにより吸引された希釈排出ガスを主希釈トンネルの後端に戻す場合にあつては、PMの捕集及びCO等の採取に影響のないように配管等を行うこと。
- (7) 流量制御装置(FC3)  
PM及びPm<sub>10</sub>サンプル流量を必要に応じて補償するための流量制御装置を備えること。
- (8) 二次希釈排出ガス流量計(FM3)  
二次希釈排出ガス流量を測定する流量計は、次の要件に適合すること。  
① 流量計は、PM用サンプリング吸引ポンプに取り付けること。  
② 流量計の入口ガス温度(ベンチュリ式の流量計にあつては出口ガス温度)の変動幅は、試験中の測定値の平均に対して±3K(±3℃)以下であること。
- (9) 切り換え弁(V)  
バイパス運転と測定運転のフィルタホルダを切り換える弁は、次の要件に適合すること。  
① 切り換え弁の位置はフィルタホルダの下流側に備えること。  
② 切り換え弁をフィルタホルダ上流側に設ける場合は、ボール弁とし、弁の内径はPM採取用のトランスファチューブの内径以上とすること。  
③ 切り換え時間は0.5秒未満であること。
- (10) 二次希釈空気流量計(FM4)  
二段階希釈方式における二次希釈空気流量を測定する流量計は、次の要件に適合すること。  
① 流量計は、二次希釈トンネルの入口側に取り付けること。  
② 流量計の入口空気温度(ベンチュリ式の流量計にあつては出口空気温度)の変動幅は、試験中の測定値の平均に対して±5K(±5℃)以下であること。  
なお、流量計の入口空気温度(ベンチュリ式の流量計にあつては出口空気温度)は、288K(15℃)以上であること。  
③ 二次希釈空気導入部には、防塵フィルタを取り付けること。  
また、捕集フィルタとして炭化フッ素皮膜ガラス繊維フィルタを使用しトンネルブランク補正を行わない場合には、HEPAフィルタ及び活性炭フィルタを取り付けること。
- (11) 二次希釈空気ポンプ(DP)  
二次希釈空気ポンプは、二次希釈空気を288K(15℃)以上の温度で供給できるように配置すること。



別紙7-5 分流希釈システムによる排出ガス希釈とPM測定装置

1. 分流希釈システム

排出ガス流の一部を採取して希釈した後、PMの捕集のため、希釈排出ガスの全部(全量捕集方式)又は一部(部分捕集方式)をPMサンプリングシステムに通す方式により行い、希釈率の求め方はそれぞれのシステムにより行うこと。

なお、分流希釈システム及びPMサンプリングシステムを構成する部品を説明するため、図例を示す。

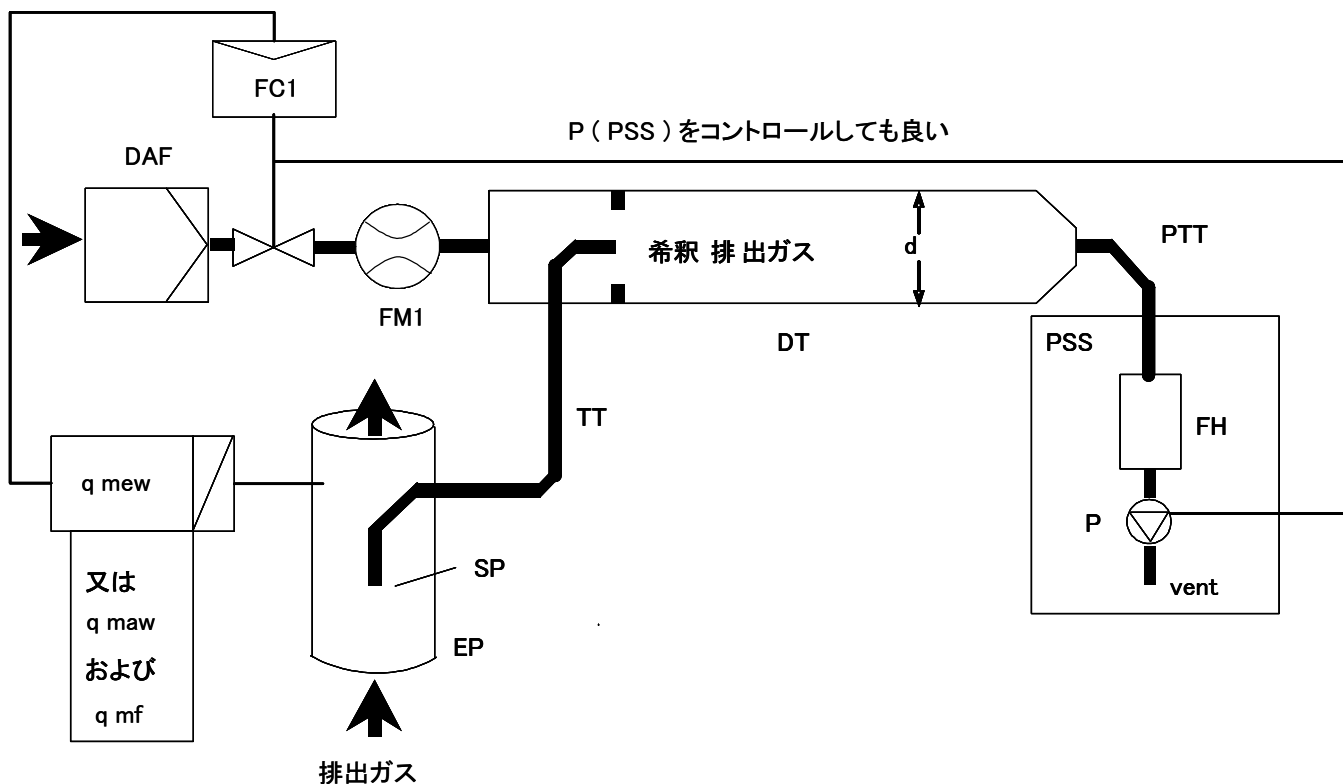


図7-5-1 分流希釈システム(全量捕集方式)

図7-5-1に、全量捕集方式の図例を示す。希釈前の排出ガスは、排気管からサンプリングプローブ及び排気トランスファチューブを通して希釈トンネルに導かれた全流量は、流量制御装置及びPMサンプリングシステム(図7-5-3参照)の採取ポンプで調整すること。また、適切な排出ガス分割比を得るために、希釈空気流量をコマンド信号として湿潤状態の排出ガス質量流量  $q_{mew}$  又は湿潤状態の希釈空気質量流量  $q_{maw}$  と燃料質量流量  $q_{mf}$  を用いて流量制御装置で制御すること。希釈トンネルへのサンプル流量は全流量と希釈空気流量の差であることから、希釈空気流量を流量測定装置で、全流量をPMサンプリングシステム(図7-5-3参照)の流量測定装置で測定すること。なお、希釈率はこれら2つの流量から計算すること。

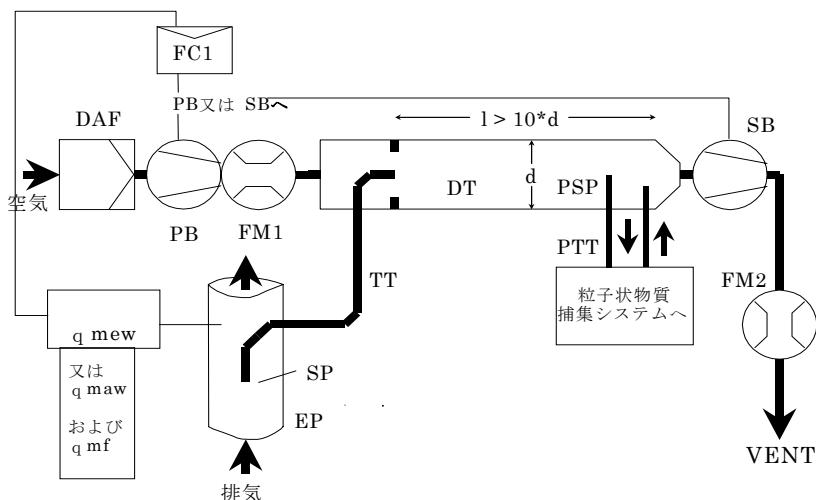


図7-5-2 分流希釈システム(部分捕集方式)

図7-5-2に、部分捕集方式の図例を示す。希釈前の排出ガスは、排気管からサンプリングプローブ及び排気トランスファチューブを通して希釈トンネルに導かれた全流量は、希釈空気流量又は全トンネル流量用の吸入ブロワのいずれかに接続された流量制御装置により制御された湿潤状態の排出ガス質量流量  $q_{m,ew}$  又は湿潤状態の希釈空気質量流量  $q_{m,a}$  と燃料質量流量  $q_{mf}$  を要求排出ガス分流のための指示信号として使用し、希釈トンネルへのサンプル流量は全流量と希釈空気流量との差であることから希釈空気流量は流量測定装置で、全流量は流量測定装置で測定すること。なお、希釈率は、これら2つの流量から計算すること。また、PMは、希釈トンネルからPMサンプリングシステム(図7-5-3参照)を使用して採取すること。

PMサンプリングシステムの構成を説明するため、図7-5-3に図例を示す。

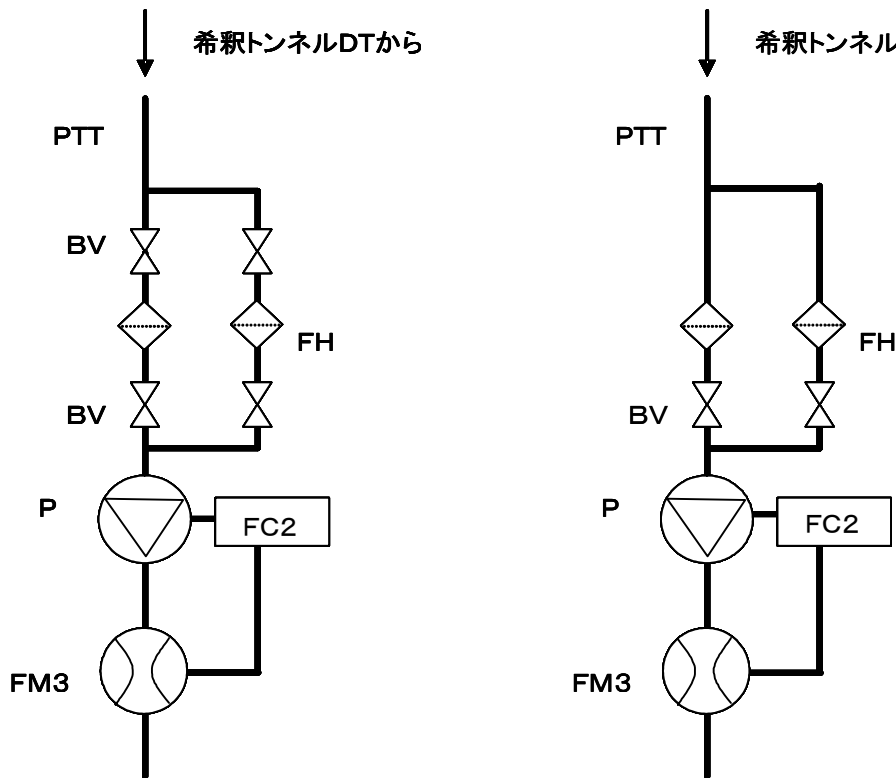


図7-5-3 PMサンプリングシステム

(1) 排気管(EP)

試験エンジンの排気管は、次の要件に適合すること。

- ① 排気管は、断熱することができる。
- ② 排気管にフレキシブル管を使用する場合は、フレキシブル管の長さは直径の12倍以下とすること。
- ③ 曲がりの数及び角度を最小限にすること。
- ④ 排気管に設備用サイレンサが設置されている場合には、設備用サイレンサを断熱することができる。
- ⑤ サンプリングプローブ先端の上流では、パイプ直径の6倍以上の長さ、下流では3倍以上の長さが直管でなければならない。

(2) サンプリングプローブ(SP)

排出ガスを排気管EPから希釈トンネルに取り入れるサンプリングプローブは、次のいずれかの要件に適合すること。

- ① サンプリングプローブは、排気管の中心線上にて上流に向けた開口管でプローブ先端の最小内径は4mmとする

こと。

- ② サンプルングプローブは、排気管の中心線上にて下流に向けた開口管とし、プローブと排気管の径の比は4以上とすること。
- ③ サンプルングプローブは、図7-1-1に規定の多孔プローブとし、プローブと排気管の径の比は4以上とすること。
- ④ サンプルングプローブは、排気管の中心線上にて上流に向けた傘付きプローブ(図7-5-4参照)とし、プローブと排気管の径の比は4以上とすること。

サンプルングプローブが上記①の場合、粒子の捕捉率Pは次式で計算すること。粒子の捕捉率Pが0.98以上でかつ1.02以下となるように排気管径、プローブ径及び流量比を設定すること。

$$P = 1 + \left( \frac{v_e}{v_p} - 1 \right) \times \left[ 1 - \frac{1}{1 + \left( 2 + 0.62 \times \frac{v_p}{v_e} \right) \times Stk} \right]$$

ここで、

排気管中のガス速度は

$$v_e = \frac{q_{mew} \times 4}{\rho_e \times \pi \times d_e^2} \quad (\text{m/s})$$

採取プローブ中のガス速度は

$$v_p = \frac{q_{mp} \times 4}{\rho_e \times \pi \times d_p^2} \quad (\text{m/s})$$

ストークス数(粒子の捕捉率Pを満足させるためのPMのストークス数)は

$$Stk = \frac{\tau \times v_e}{d_p}$$

粒子緩和時間は

$$\tau = \frac{\rho_{PM} \times d_{PM}^2 \times C_c}{18 \times \eta} \quad (\text{s})$$

$q_{mew}$	: 排出ガス質量流量	(kg/s)
$\rho_e$	: 排出ガス密度	(kg/m <sup>3</sup> )
$d_e$	: 排気管直径	(m)
$q_{mp}$	: 採取質量流量	(kg/s)
$d_p$	: サンプルングプローブ直径	(m)
$\rho_{PM}$	: 粒子密度	(kg/m <sup>3</sup> )
$d_{PM}$	: 粒子直径	(m)
$C_c$	: スリップ係数	
$\eta$	: 排出ガスの動粘度	(Pa・S)

この式のために、次の値を適用する。

$$\rho_{PM} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$d_{PM} = 1.7 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$C_c = 4.35$$

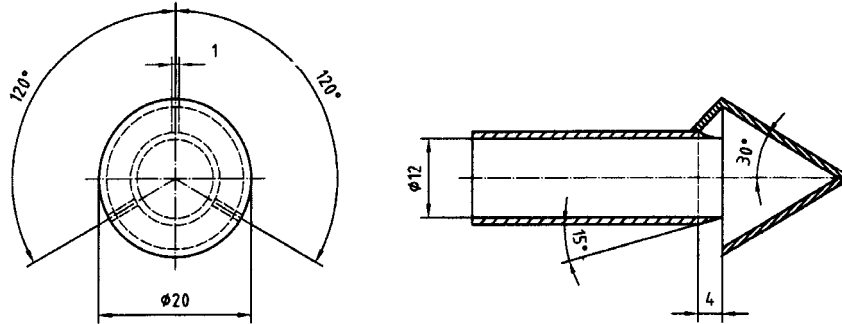


図7-5-4傘付きプローブ形状

(3) 排気トランスファチューブ(TT)

サンプリングプローブで取り入れた排出ガスを希釈トンネルに導入する排気トランスファチューブは次の要件に適合すること。

- ① 排気トランスファチューブの長さは、排気管外表面からトンネルミキシングポイント先端まで200mm以下とすること。
- ② 排気トランスファチューブの内径は、サンプリングプローブ内径以上とし、内径25mm以下とする。
- ③ 排気トランスファチューブの出口は、希釈トンネルの中心線上の下流側に向けること。
- ④ 排気トランスファチューブは、最大熱伝導率0.05W/(m・K)の断熱材で断熱するかあるいは加熱することができる。

(4) 流量制御装置(FC1)

流量制御装置を用いて、圧力ブロウ又は吸引ブロウの流量制御を行う場合は、次の要件に適合すること。

- ① 別紙4-3の2.及び同4.1で規定した排出ガス流量センサ信号と接続することができる。
- ② 流量制御装置は、それぞれのブロウの上流側又は下流側のどちらかに設置することができる。
- ③ 高圧空気を使用する場合は、流量制御装置は空気流量を直接的にコントロールすること。

(5) 流量測定装置(FM1)

希釈空気流量を測定するための流量測定装置は、次の要件に適合すること。

- ① 流量測定装置は、ガスメータ又は他の流量測定器を使用すること。
- ② 圧力ブロウが流量を測定するために校正されている場合は、流量測定装置に替えて、圧力ブロウを使用することができる。

(6) 希釈空気フィルタ(DAF)と希釈空気

希釈トンネルに導入する希釈空気を通すフィルタと希釈空気は、次の要件に適合すること。

- ① 希釈空気は、フィルタでろ過すること。
- ② 希釈空気は、更にバックグラウンドの炭化水素を取り除くため、活性炭でろ過すること。
- ③ 希釈空気は、288K(15°C)以上とし、除湿することができる。
- ④ ろ過された希釈空気のPm<sub>6</sub>濃度を測定し、希釈排出ガスの測定値から差し引くことができる。

(7) 流量測定装置(FM2)(図7-5-2参照)

希釈排気流量を測定するための流量測定装置は、次の要件に適合すること。

- ① 部分捕集方式に限って適用すること。
- ② 流量測定装置は、希釈排気流量を測定するためのガスメータ又は同等の性能を有する測定器であること。
- ③ 吸引ブロウが流量を測定するために校正されている場合は、流量測定装置は使用しないことができる。

(8) 圧力ブロウ(PB)(図7-5-2参照)

希釈空気流量制御のための圧力ブロウは、次の要件に適合すること。

- ① 圧力ブロウは、希釈空気流量制御のため、部分捕集方式の場合は流量制御装置と接続すること。

② 圧力ブロワの代わりに、希釈空気流量調整用バタフライ弁を用いることができる。

(9) 吸引ブロワ(SB) (図7-5-2参照)

吸引ブロワは部分捕集方式による場合に限り使用することができる。この場合において、次の要件に適合すること。

- ① 吸引ブロワは、校正されていること。
- ② 吸引ブロワは、部分捕集方式に限って希釈排出ガス流量を測定するために使用することができる。

(10) 希釈トンネル(DT)

希釈トンネルは、次の要件に適合すること。

- ① 希釈トンネルは、部分捕集方式においては、乱流のもとで排出ガス及び希釈空気を完全に混合するに十分な長さにする。
- ② 希釈トンネルの材質はステンレス鋼であること。
- ③ 希釈トンネルは、部分捕集方式では、直径は75mm以上とすること。
- ④ 希釈トンネルは、全量捕集方式では、直径は25mm以上とすること。
- ⑤ 希釈トンネルは、全量捕集方式の希釈トンネルの壁厚は直径が25mm以上60mm以下の場合は1.65mm以下、直径が60mmを超える場合は、2.1mm以下とすること。
- ⑥ 希釈トンネルは、断熱することができる。なお、壁温を325K(52°C)まで加熱することができる。

(11) PM用サンプリングプローブ(PSP) (図7-5-2参照)

部分捕集方式の場合における、PMトランスファチューブの先端部に取り付け、希釈トンネルから希釈排出ガスを取り出すPM用サンプリングプローブは、次の要件に適合すること。

- ① PM用サンプリングプローブは、希釈トンネルに排出ガスを導入する排気トランスファチューブ後端から、希釈トンネル直径の約10倍以上の位置に希釈トンネル中心線上のガスの流れの上流側に向けて取り付けること。
- ② PM用サンプリングプローブの内径は12mm以上とすること。
- ③ PM用サンプリングプローブは断熱することができる。なお、壁温を325K(52°C)まで加熱することができる。

(12) PMトランスファチューブ(PTT)

PMトランスファチューブは、次の要件に適合すること。

- ① PMトランスファチューブの長さは、1020mm以下とすること。また、可能な限り短くすること。なお、この寸法は以下に対して適用する。
  - (a) 部分捕集方式のサンプリングプローブ先端からフィルタホルダまでの長さ。
  - (b) 全量捕集方式の希釈トンネル後端からフィルタホルダまでの長さ。
- ② PMトランスファチューブは、断熱することができる。なお、壁温を325K(52°C)まで加熱することができる。

(13) フィルタホルダ(FH)

捕集フィルタを装着するフィルタホルダは、次の要件に適合すること。

- ① フィルタホルダは、PM用、PM<sub>10</sub>用それぞれ同一構造のものを取り付けること。
- ② フィルタホルダは、断熱又は壁面温度を直接加熱し325K(52°C)以下にすることができる。

(14) 分級器(IP)

サイレンサ又は排気管から剥離し排出ガス流に流れる粒子を除去するための分級器を設置する場合には、次の要件に適合すること。

- ① 分級器は、捕集効率が50%となる粒子径が2.5μmから10μmまでの間にあるものであること。
- ② 分級器は、フィルタホルダの上流直前に設置すること。
- ③ 分級器は、サイクロン方式又はインパクト方式であること。
- ④ 分級器は、断熱又は加熱して325K(52°C)以下にすることができる。

(15) 流量制御装置(FC2) (図7-5-3参照)

PM捕集流量の調整のために流量制御装置を備えること。

(16) 流量測定装置(FM3) (図7-5-3参照 ; PM捕集システムのみ)

PM捕集フィルタを通過するサンプリングガス流量を測定する流量測定装置は、次の要件に適合すること。

- ① 流量測定装置は、ガスメータ又は同等の性能を有する装置であること。
  - ② 流量測定装置は、採取ポンプの上流であってポンプと切替弁の間の位置又は採取ポンプの下流のいずれかに設置すること。
- (17) 切り換え弁(BV) (図7-5-3参照)
- バイパス運転と測定運転のフィルタホルダを切り換える弁は、次の要件に適合すること。
- ① 切り換え弁の位置はフィルタホルダの下流側に設置すること。
  - ② 切り換え弁をフィルタホルダ上流側に設ける場合はボール弁とし、弁の内径はPMトランスファチューブの内径以上とすること。
  - ③ 切り換え時間は0.5秒未満であること。
- (18) その他
- PMサンプリングプローブ、PMトランスファチューブ、希釈トンネル及びフィルタホルダ近傍の雰囲気温度が293K(20°C)より低い場合、それぞれについての許容範囲内で、それらの部品を加熱又は断熱することができる。また、捕集期間中のフィルタ表面温度が、293K(20°C)未満にならないようにしなければならない。

付録 JE05 モード試験手順（フロー）

