

燃料消費率試験（天然ガス重量車）

1. 総則

燃料消費率試験（天然ガス重量車）の実施にあたっては、本規定によるものとする。

2. 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) 冷却液温度は、自動車製作者等が指定した通常作動温度 $\pm 5\text{K}$ ($\pm 5^\circ\text{C}$) に保つこと。設定温度の定めがない場合には、 $353\pm 5\text{K}$ ($80\pm 5^\circ\text{C}$) に保つこと。このため必要な場合には、補助の温度調節装置を使用することができる。
- (4) 潤滑油は、自動車製作者等が指定するものとし、生産車両に標準で設定される潤滑油相当のものであること。試験に使用する潤滑油の仕様は、自動車製作者等において記録し、試験の結果と共に提出すること。
- (5) 別表1に掲げる附属装置を試験エンジンに取付けること。また、別表1のうち、*を付した附属装置については、同表右欄に掲げる附属装置の取扱内容によること。

3. 試験燃料

試験に使用する燃料は、別紙1に定める天然ガス（CNG及びLNGをいう）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。

4. 測定装置

4.1. 測定装置

CO、THC、及びCO₂（以下、「CO等」という。）の測定装置は別紙6によること。

4.2. 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、別表3に規定するガスを用いて校正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 $\pm 2\%$ 、又は試験エンジンの最大軸トルクの $\pm 1\%$ 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 $\pm 2\%$ 以下
温度	600K (327℃) 以下	$\pm 2\text{K}$ (2℃) 以下

	600K (327℃) 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		二段希釈トンネルを使用する場合、測定流量の±1%以下

5. 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

6. に規定するマッピングトルク曲線測定及び8.2.2. に規定する測定運転において、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。

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。)にあっては、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の測定結果を使用する場合、次式により求めること。

$$P_w = P_{e2} - 0.5 (\theta_1 - \theta_2) \times (P_a / 755)$$

P_w : 試験室内水蒸気圧 (kPa)

P_{e2} : θ_2 の飽和水蒸気圧 (kPa)

P_a : 試験室内大気圧 (kPa)

θ_1 : 試験室内乾球温度 (K)

θ_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。

$$P_w = P_{e1} \times U / 100$$

U : 試験室内相対湿度 (%RH)

P_w : 試験室内水蒸気圧 (kPa)

P_{e1} : θ_1 の飽和水蒸気圧 (kPa)

θ_1 : 試験室内乾球温度 (K)

- ③ 飽和水蒸気圧は、別表 2 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、 θ (K) = $t^{\circ}\text{C} + 273.15$ とする。

$$\ln P_{e'} = -6096.9385 \times \theta^{-1} + 21.2409642$$

$$-2.711193 \times 10^{-2} \times \theta$$

$$+1.673952 \times 10^{-5} \times \theta^2$$

$$+2.433502 \times \ln \theta$$

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

θ : 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。

$$H_a = 622 \times P_w / P_s$$

又は、

$$H_a = (6.22 \times P_{e1} \times U) / (P_a - U \times P_{e1} \times 10^{-2})$$

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_{e1} : θ_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、フォルタ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。

6. 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、6.1.、6.2.及び6.3.に規定する方法により求めること。

この場合において、8.2.1.(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。

6.1. 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、暖機状態のエンジンのアイドリング回転速度とする。

(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小さいもの以上であること。

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小さいもの以上であること。

6.2. 測定アクセル開度範囲

エンジンのマッピングトルク曲線は、手動変速機（MT）又は機械式自動変速機（AMT）を備えた車両については、アクセル開度を100%（全負荷）として測定するものとし、トルクコンバータ付自動変速機（AT）を備えた車両については、アクセル開度を20%以下の間隔で0%から100%までとして測定するものとする。

6.3. 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こと。

(2) 指定されたアクセル開度、最低エンジン回転速度で運転を行なうこと。

(3) アクセル開度を維持しながら、エンジン回転速度を平均 8 ± 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、手動変速機（MT）又は機械式自動変速機（AMT）を備えた車両については直線補間、トルクコンバータ付自動変速機（AT）を備えた車両については区分三次エルミート補間すること。

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全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。

7. 燃料消費率測定サイクルの作成

エンジンダイナモメータにおいて都市内走行モード（別紙 2 参照）、都市間走行モード（別紙 3 参照）及び市街地走行モードの運転を行う際に用いる試験回転速度及び試験トルクの値からなる燃料消費率測定サイクルは、以下の方法により作成すること。

7.1. 燃料消費率測定サイクルへの変換方法

都市内走行モード、都市間走行モード及び市街地走行モードを運転する際に必要な燃料消費率測定サイクルの作成には、別紙4-1の2. 及び別紙4-2の2. に定める燃料消費率測定サイクル変換プログラムを用いること。なお、市街地走行モードの燃料消費率測定サイクルは、都市内走行モードの燃料消費率測定サイクルのうち、644秒から1410秒までの間に該当する部分とする。

7.2. モータリング時の試験トルク値の置換

都市内走行モード、都市間走行モード及び市街地走行モードを変換プログラムにより燃料消費率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 6. 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。

8. 燃料消費率試験の試験手順

8.1. 試験前の準備

- (1) CVS 装置等の結露を防止するように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っては、別表1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、8.2.2. 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。

8.2. 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、8.2.2. 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を調整する方法等により、7. で作成した燃料消費率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。

8.2.1. 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、6.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1左欄に掲げる附属装置を用いる場合、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1左欄に掲げる附属装置を用いる場合、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。

8.2.2. 測定運転

暖機運転後、7.で作成した燃料消費率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。なお、都市間走行モードの燃料消費率測定サイクルにおいては、その前段に「アイドル運転30秒、その後30秒間で80 km/h 走行（トルクはロードロード負荷相当トルク）まで移行、同安定期間30秒。」を、その後段に「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。」を追加する。

- (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燃料消費率測定サイクルによる運転を開始し、同時にC0 等、質量燃料流量、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6-2の2. 又は別紙6-3の2. による応答時間の規定が満足できない場合、C0 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) C0 等、質量燃料流量、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燃料消費率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、C0 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 分程度の間で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。

8.3. 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。

8.3.1. 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。

8.3.2. 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)
 π : 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) 燃料消費率測定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。

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

W_{ref} : 燃料消費率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)
 π : 円周率
 n : データの数
 i : T_{qref} 及び N_{eref} の個々の値を示す添え字

8.3.2.1. 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_{act} に含めること。
- (2) 7. で作成した燃料消費率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。

8.3.2.2. 積算軸出力の範囲

都市内走行モード及び都市間走行モードの W_{ref} に対する W_{act} の差は、－5%以上、かつ＋5%以下であること。市街地モードの W_{ref} に対する W_{act} の差は、－10%以上、かつ＋10%以下であ

ること。

8.3.3. 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。

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

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

SE : x に対する y の推定値の標準誤差

r² : 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	トルク及び軸出力

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	
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閉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閉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

8.3.4. 運転精度の範囲

前項による運転精度の結果は、表3に示す基準を満足していること。

表3 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

9. 燃料消費率の算定

「別紙7 燃料消費率の算定」により得られた都市内走行燃料消費率、都市間走行燃料消費率及び市街地走行燃料消費率を、それぞれの燃料消費率とする。ただし、トルクコンバータ付自動変速機 (AT) については、同じギヤ段数・ギヤ比を持つ手動変速機 (MT) と見なしてシミュレーション計算した燃料消費率に、都市内走行モードで0.91、都市間走行モードで0.96、市街地走行モードで0.91 を乗じたものを当該AT 車の燃料消費率とすることができる。

重量車燃料消費率については、都市内走行燃料消費率及び都市間走行燃料消費率から、別紙5に基づき試験自動車該当する区分を特定し、該当する区分における都市間走行割合に基づき次式により算定する。

E: 重量車燃料消費率 (CNG) (km/Nm^3) 又は重量車燃料消費率 (LNG) (km/kg)

Eu: 都市内走行燃料消費率 (CNG) (km/Nm^3) 又は都市内走行燃料消費率 (LNG) (km/kg)

Eh: 都市間走行燃料消費率 (CNG) (km/Nm^3) 又は都市間走行燃料消費率 (LNG) (km/kg)

α : 都市間走行割合 (%)

10. 試験記録及び成績

試験記録及び成績は、該当する付表の様式に記入する。

なお、付表の様式は日本語又は英語のどちらか一方とすることができる。

10. 1. 当該試験時において該当しない箇所には斜線を引くこと。また、使用しない単位については二重線で消すこと。
10. 2. 記入欄は、順序配列を変えない範囲で伸縮することができ、必要に応じて追加してもよい。
10. 3. 試験エンジンとエンジンダイナモメータを変速機又は減速機を介して接続する場合は、付表1の備考欄に、接続に使用する機器の名称、変速比又は減速比及び伝達効率を記入する。
10. 4. 付表1の◎燃料及び潤滑油粘度について、燃料欄には使用した燃料を「CNG・13A」等と記入し、密度欄には、273K {0℃}、101.3kPaの状態における1m³当たりの燃料の密度と単位(kg/Nm³)を記入する。
10. 5. データ処理に用いる測定値及びデータ処理の過程における計算値は、四捨五入等の末尾処理は行わないものとし、試験の記録及び成績の記入にあたっての末尾処理は、別表4に基づき行うこと。
10. 6. データの記録については、表 4 に示す項目について試験エンジンの測定の方法等に応じ、燃料消費率測定モード運転状態における値をチャートに連続記録すること。
10. 7. ニュートラルアイドル制御を有するトルクコンバータ付自動変速機(AT)を備えた車両については、別紙4-2の重量車燃料消費率の変換プログラムに設定された次に掲げる各項目の数値が正しいことを確認できる書面を提出すること。様式は問わない。
- (1) 停止からニュートラルアイドル制御作動までの時間(s)
 - (2) 都市内走行モード開始後25秒間でのニュートラルアイドル制御作動の有無
 - (3) 都市内走行モード開始後ニュートラルアイドル制御作動までの時間(s) ((2)が有の場合に限る)
 - (4) ニュートラルアイドル制御作動時の速度比(0～1)

表4

項目	備考
試験回転速度及び測定エンジン回転速度 ⁶⁾	1) 測定値は排出ガス分析計のフルスケールを超えないこと。
試験トルク及び測定軸トルク ⁶⁾	
吸気絞り弁開度等 ⁶⁾	
CO 等の希釈排出ガス濃度又は排出ガス濃度 ^{1) 2)}	2) 1秒間に2回以上の周期で当該測定値を記録することにより、当該チャートの連続記録に代えることができる。
CVS 流量 ²⁾	
希釈排出ガスサンプル流量 ²⁾	
二次希釈排出ガスサンプル流量 ²⁾	3) 30秒間に1回以上の周期で当該測定値を記録することにより、当該チャートの連続記録に代えることができる。
二次希釈空気流量 ²⁾	
CVS 装置入口ガス温度 ²⁾	
希釈排出ガスサンプル流量計入口ガス温度 ^{2) 4)}	4) ベンチュリー式の流量計を用いる場合にあっては、出口ガス温度及び出口空気温度とすることができる。
二次希釈排出ガスサンプル流量計入口ガス温度 ^{2) 4)}	
二次希釈空気流量計入口空気温度 ^{2) 4)}	
秤量室の温度及び湿度 ³⁾	5) 排出ガスの測定を直接測定法により行う場合に限り、各測定の方法等必要に応じ測定すること。
吸入空気流量 ^{2) 5)}	
燃料流量 ^{2) 5)}	
排出ガス流量 ^{2) 5)}	6) 1 秒間に 1 回以上の周期で当該測定値を記録することにより、当該チャートの連続記録に代えることができる。
空気過剰率 ^{2) 5)}	

別紙 1

試験燃料

試験に使用する燃料は、道路運送車両の保安基準の細目を定める告示（平成 14 年国土交通省告示第 619 号以下、「細目告示」という）別添 41 I 「JE05 モード法」別紙 1-3 に規定されたものとする。

別紙 2 都市内走行モード

都市内走行モードは、細目告示別添 41 I「JE05 モード法」別紙 2 に規定された JE05 モードとする。

別紙 3 都市間走行モード

都市間走行モードは、細目告示第 10 条第 1 表に掲げる縦断勾配付き 80 km 毎時定速モードとする。

別紙 4

基準運転サイクルへの変換手順

別紙 4-1 重量車燃料消費率測定サイクル変換プログラム作成手順及び変換プログラム(手動変速機(MT)又は機械式自動変速機(AMT)を備えた車両用)

1. 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重量車燃費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、6. 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。

- ・車両質量：空車時車両質量(kg)、最大積載質量(kg)、乗車定員(人)
- ・全高(m)、全幅(m)
- ・エンジン回転速度(rpm)：アイドリングエンジン回転速度、最高出力時エンジン回転速度及び有負荷最高エンジン回転速度
- ・タイヤ動的負荷半径(m)
- ・発進ギヤ段
- ・ギヤ比：変速機、終減速機及びギヤ段数
- ・全負荷運転している状態の軸トルク(N・m)

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 $N_e(t)$ (rpm) 及び軸トルク $T_e(t)$ (N・m) 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。

$$N_e(t) =$$

V : 車速 km/h

N_e : エンジン回転速度 rpm

π : 円周率

r : タイヤ動的負荷半径 m

i_m : 変速機ギヤ比

i_f : 終減速機ギヤ比

走行抵抗 $R > 0$ の場合

$$T_e(t) =$$

走行抵抗 $R < 0$ の場合

$$T_e(t) =$$

ただし、

$$R = \mu_r W + W \sin \theta + \mu_a A V(t)^2 + \frac{(W + \Delta W) \cdot V(t) - V(t-1)}{9.8 \cdot 3.6}$$

R	: 走行抵抗	kg
T _e	: 軸トルク	N・m
η _m	: 変速機の伝達効率	
η _f	: 終減速機の伝達効率	
μ _r	: ころがり抵抗係数	kg/kg
μ _a	: 空気抵抗係数	kg/m ² /(km/h) ²
θ	: 縦断勾配	rad, $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{s}{100} \right)$
s	: 縦断勾配	%
A	: 前面投影面積	m ²
W	: 試験時車両質量	kg
	トラック等の場合 {空車時車両質量+最大積載質量/2+55}	kg
	路線バス又は一般バスの場合 {空車時車両質量+乗車定員×55/2}	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}	kg
ΔW	: 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。

エンジン回転速度 = 正規化エンジン回転速度 × (最高出力エンジン回転速度 - アイドリング回転速度) + 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。

最低常用回転速度 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。

(3) トルコンATの場合は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 8t 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 8t 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。

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

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、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、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 μ_r (kg/kg) 及び空気抵抗係数 μ_a (kg/m² (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)

路線バス又は一般バスの空気抵抗 μ_{aA} は、上式によって求められた値に 0.680 を乗じる。

1.11. 回転部分相当質量

(1) 回転部分相当質量は、エンジンから変速機駆動側ギヤまでの質量は空車時車両質量の3%、変速機被駆動側ギヤからタイヤまでの質量は空車時車両質量の7%とし、次式により計算する。

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

ΔW : 回転部分相当質量 kg

W_0 : 空車時車両質量 kg

i_m : 変速機ギヤ比

(2) ただし、車両総重量16t超のトラック等(トラクタ以外の貨物自動車を含む。以下同じ。)又は車両総重量20t以下のトラクタの回転部分相当質量は、次式により計算する。

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

ΔW : 回転部分相当質量 kg

W_0 : 空車時車両質量 kg

i_m : 変速機ギヤ比

β : 変速機ギヤ比補正係数

(3) (2) の場合において、変速機ギヤ比補正係数は、次の表の左欄に掲げる自動車の種類に応じ、同表の右欄に掲げる値を用いるものとする。

自動車の種類	変速機ギヤ比補正係数
イ 7段変速機を有するDD車	0.60
ロ 12段変速機を有するDD車	0.60
ハ 7段変速機を有するsOD車	0.81
ニ イからハ以外の自動車	1.00

備考1 「DD車」とは、変速機の最高段ギヤ比が1.00変速機を有する自動車をいう。

2 「sOD車」とは、変速機の最高段の一つ低いギヤ比が1.00の変速機を有する自動車をいう。

1. 12. その他

- (1) 全ての変数は、倍精度で計算する。
- (2) 車両加速度は、车速の差 $V_t - V_{t-1}$ から計算する。
- (3) 重力加速度は 9.8m/s^2 、円周率 π 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は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. 燃料消費率測定サイクル変換プログラム

燃料消費率測定サイクル変換プログラムは、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、国土交通省自動車局安全・環境基準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 4-2 重量車燃料消費率測定サイクル変換プログラム作成手順及び変換プログラム(トルクコンバータ付自動変速機(AT)を備えた車両用)

1. 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

本変換プログラムは、以下に示す自動車の諸元、エンジン、トルクコンバータ、自動変速機の各諸元を入力することにより、1 秒ごとの速度からなる運転条件を自動車のエンジン回転速度及び軸トルクからなる運転条件に変換する。

- ・車両質量：空車時車両質量(kg)、最大積載量(kg)、乗車定員(人)
- ・全高(m)、全幅(m)
- ・タイヤ動的負荷半径(m)
- ・エンジン回転速度(rpm)：アイドリングエンジン回転速度、最高出力時エンジン回転速度及び有負荷最高エンジン回転速度
- ・マッピングトルク曲線：アイドリングを含む各エンジン回転速度・軸トルクにおけるアクセル開度(%)
- ・トルクコンバータ性能：トルク比、容量係数
- ・オイルポンプ損失トルク
- ・ギヤ比：変速機、終減速機及びギヤ段数
- ・変速制御データ：変速マップ、ロックアップマップ
- ・ニュートラルアイドル制御時の速度比

1.2. エンジン回転速度及びエンジン負荷の計算

時刻 t におけるエンジン回転速度 $N_e(t)$ (rpm) 及びエンジン軸トルク $T_e(t)$ (Nm) は、次式により計算する。演算処理は 1 秒ごとに行う。

(1) $V_T(t) > 0$ の場合

正駆動時 $R(t) \geq 0$

逆駆動時

：時刻 t における指示速度	km/h
：時刻 t のエンジン回転速度	rpm
：時刻 t のエンジン軸トルク	Nm
：オイルポンプ駆動トルク	Nm
：時刻 t の走行抵抗	(kg)

$N_p(t)$	: 時刻 t のトルクコンバータ入力軸回転速度	rpm
$T_p(t)$	: 時刻 t のトルクコンバータ入力軸トルク	Nm
$N_t(t)$	: 時刻 t のトルクコンバータ出力軸回転速度	rpm
$T_t(t)$	: 時刻 t のトルクコンバータ出力軸トルク	Nm
$e(t), \bar{e}(t)$	: 時刻 t のトルクコンバータ速度比	
$TR(t), \overline{TR}(t)$	: 時刻 t のトルクコンバータのトルク比	
$C(t), \bar{C}(t)$	: 時刻 t のトルクコンバータの容量係数	Nm/rpm ²

トルクバータの速度比、トルク比、容量係数の定義は以下の通りとする。

	正駆動時	逆駆動時
速度比	$e(t) = \frac{N_t(t)}{N_p(t)}$	$\bar{e}(t) = \frac{N_p(t)}{N_t(t)}$
トルク比	$TR(t) = \frac{T_t(t)}{T_p(t)}$	$\overline{TR}(t) = \frac{T_p(t)}{T_t(t)}$
容量係数	$C(t) = \frac{T_p(t)}{N_p(t)^2}$	$\bar{C}(t) = \frac{T_t(t)}{N_t(t)^2}$

また、トルクコンバータ出力軸回転速度 $N_t(t)$ 及び出力軸トルク $T_t(t)$ 、走行抵抗 $R(t)$ は次式で定義する。

$$N_t(t) = \frac{1000}{120\pi} \cdot \frac{i_m \cdot i_f}{r} \cdot V_T(t)$$

$$T_t(t) = \begin{cases} \frac{9.8 \cdot r}{\eta_m \cdot \eta_f \cdot i_m \cdot i_f} \cdot R(t) & \text{正駆動時 } R(t) \geq 0 \end{cases}$$

	: 時刻 t における指示車速	km/h
	: 時刻 $t-1$ における計算車速	km/h
i_m	: 変速機ギヤ比	
i_f	: 終減速機ギヤ比	
	: 変速機の伝達効率	
	: 終減速機の伝達効率	
	: タイヤ動的負荷半径	m
μ_r	: ころがり抵抗係数	kg/kg
μ_a	: 空気抵抗係数	kg/m ² /(km/h) ²
	: 前面投影面積	m ²

θ	: 縦断勾配	$\text{rad、 } \theta = \tan^{-1} \left(\frac{s}{100} \right)$
s	: 縦断勾配	%
W	: 試験時車両質量	kg
ΔW	: 回転部分相当質量	kg

(2) $V_T(t)=0$ の場合

停止時のエンジン回転速度及びエンジン軸トルクは次式で求める。

$$N_e(t) = N_{idle}$$

$$T_e(t) = C(t) \cdot N_{idle}^2 + T_{op}(N_{idle})$$

N_{idle} : アイドリングエンジン回転速度 rpm

1. 3. トルクコンバータの速度比、トルク比、容量係数の計算

トルクコンバータの速度比、トルク比、容量係数は次式で計算する。

(1) ロックアップ OFF の場合

トルク比及び容量係数の入力データを用いて、以下の条件を満たす $e(t)$ を収れん計算により求める。ここで、トルク比及び容量係数データの補間には、区分三次エルミート補間を用いるものとする。

正駆動時

$$0 \leq \left| T_t(t) - \frac{TR(t) \cdot C(t)}{e(t)^2} \cdot N_t(t)^2 \right| < 1 \times 10^{-10}$$

逆駆動時

$$0 < \left| \overline{C}(t) \cdot N_t(t)^2 + T_t(t) \right| < 1 \times 10^{-10}$$

(2) ロックアップ ON の場合

速度比及びトルク比、容量係数は以下とする。

1. 4. オイルポンプ損失トルクの計算

エンジン回転速度 N_e におけるオイルポンプ損失トルク T_{oil} は区分三次エルミート補間により求める。

1. 5. アクセル開度の計算

アクセル開度は、1. 2. で求めたエンジン回転速度及びエンジントルクをもとに、マッピングトルク曲線を用いて計算する。マッピングトルク曲線の補間には区分三次エルミート補間を用いる。

1. 6. ギヤ位置の計算

(1) 停止時及び発進時

停止時及び発進時のギヤ段は変速マップに従うものとする。

(2) 走行時

時刻 t のギヤは、変速マップに従って決定する。変速マップは、横軸を変速機出力軸回転速度、縦軸をアクセル開度で表した線図とし、変速線の補間には直線補間を用いるものとする。

- ① シフトアップ：変速マップ上において、時刻 t における点と時刻 $t-1$ における点とを結んだ直線が、シフトアップマップ線と交差する場合、1 段シフトアップする。
- ② シフトダウン：変速マップ上において、時刻 t における点と時刻 $t-1$ における点とを結んだ直線が、シフトダウン線と交差する場合、1 段シフトダウンする。
- ③ ギヤ保持：①及び②の条件を満たさない場合は変速を行わず、時刻 $t-1$ のギヤを保持する。

1.7. ロックアップの計算

時刻 t のロックアップ状態は、ロックアップマップに従って決定する。ロックアップマップは、横軸を変速機出力軸回転速度、縦軸をアクセル開度で表したロックアップ線図で表すものとし、ロックアップ線の補間には直線補間を用いるものとする。

時刻 $t-1$ のロックアップ状態をもとに、以下の手順によりロックアップの ON、OFF を判断する。

- ① ロックアップ OFF の場合：ロックアップ ON マップを参照し、当該マップ上における時刻 t における点と時刻 $t-1$ における点とを結んだ直線が、ロックアップ線と交差する場合、ロックアップ ON とする。
- ② ロックアップ ON の場合：ロックアップ OFF マップを参照し、当該マップ上における時刻 t における点と時刻 $t-1$ における点とを結んだ直線が、ロックアップ線と交差する場合、ロックアップ OFF とする。
- ③ スリップロックアップ制御付の車両においては、ロックアップクラッチのすべり量の制御目標値が 50rpm 以下の範囲をロックアップと定義し、ロックアップ線図に表す。
- ④ 変速時のロックアップ状態は、ロックアップマップに従うものとする。

1.8. 車速追従できない場合の解析車速の計算

加速能力が足りず基準車速に追従できない場合は全負荷で走行するものとし、発生し得る最大加速度から解析車速を求める。解析車速は収れん計算で求め、収束判定条件は以下の通りとする。

：時刻 t のエンジン回転速度における最大軸トルク N_m

解析車速が基準車速に追いつくまで全負荷での走行を続けるものとする。

エンジン回転速度が上限を超えることにより車速追従できない場合は、常用エンジン回転速度の範囲で発生し得る最大車速を求め、基準車速が最大車速を下回るまで最大車速にて走行するものとする。

1.9. 伝達効率

(1) 変速機の動力伝達効率 η 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 η 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 μ_r (kg/kg) 及び空気抵抗係数 μ_a (kg/m² (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)

路線バス又は一般バスの空気抵抗 μ_{aA} は、上式によって求められた値に0.680を乗じる。

1.11. 回転部分相当質量

(1) 回転部分相当質量は、エンジンから変速機駆動側ギヤまでの質量は空車時車両質量の3%、変速機被駆動側ギヤからタイヤまでの質量は空車時車両質量の7%とし、次式により計算する。

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

ΔW : 回転部分相当質量 kg

W_0 : 空車時車両質量 kg

i_m : 変速機ギヤ比

(2) ただし、車両総重量16t超のトラック等(トラクタ以外の貨物自動車を含む。以下同じ。)又は車両総重量20t以下のトラクタの回転部分相当質量は、次式により計算する。

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

ΔW : 回転部分相当質量 kg

W_0 : 空車時車両質量 kg

i_m : 変速機ギヤ比

β : 変速機ギヤ比補正係数

(3) (2)の場合において、変速機ギヤ比補正係数は、次の表の左欄に掲げる自動車の種類に応じ、同表の右欄に掲げる値を用いるものとする。

自動車の種類	変速機ギヤ比補正係数
イ 7段変速機を有するDD車	0.60
ロ 12段変速機を有するDD車	0.60
ハ 7段変速機を有するsOD車	0.81
ニ イからハ以外の自動車	1.00

備考1 「DD車」とは、変速機の最高段ギヤ比が1.00変速機を有する自動車をいう。

2 「sOD車」とは、変速機の最高段の一つ低いギヤ比が1.00の変速機を有する自動車をいう。

1. 12. その他

- (1) 全ての変数は、倍精度で計算する。
- (2) 車両加速度は、车速の差 $V_t - V_{t-1}$ から計算する。
- (3) 重力加速度は 9.8m/s^2 、円周率 π 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は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. 燃料消費率測定サイクル変換プログラム

燃料消費率測定サイクル変換プログラムは、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、国土交通省自動車局安全・環境基準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 5 車両総重量 3.5t 超の自動車に係る燃費測定における標準車両諸元及び都市間走行割合

表 6 貨物自動車(トラック等)の車両諸元及び都市間走行割合

燃費区分 No	区分				標準車両諸元			都市間走行割合 (%)
	車両総重量 範囲 (t)	最大積載量 範囲 (t)	車両重量 (kg)	最大積載量 (kg)	定員 (人)	全高 (m)	全幅 (m)	
T1	3.5< & ≤ 7.5	≤1.5	1, 957	1, 490	3	1.982	1.695	10
T2		1.5< & ≤ 2	2, 356	2, 000	3	2.099	1.751	
T3		2< & ≤3	2, 652	2, 995	3	2.041	1.729	
T4		3<	2, 979	3, 749	3	2.363	2.161	
T5	7.5< & ≤8	—	3, 543	4, 275	2	2.454	2.235	
T6	8< & ≤10	—	3, 659	5, 789	2	2.625	2.239	
T7	10< & ≤12	—	4, 048	7, 483	2	2.541	2.350	
T8	12< & ≤14	—	4, 516	7, 992	2	2.572	2.379	
T9	14< & ≤16	—	5, 533	8, 900	2	2.745	2.480	
T10	16< & ≤20	—	8, 688	11, 089	2	3.049	2.490	
T11	20<	—	8, 765	15, 530	2	2.934	2.490	30

表7 貨物自動車(トラクタ)の車両諸元及び都市間走行割合

燃費 区分 No	区分			標準車両諸元			都市間 走行割 合 (%)
	(トラクタヘッ ド) 車両総重量範 囲 (t)	車両重 量 (kg)	最大積載 量 (kg)	定員 (人)	全高 (m)	全幅 (m)	
TT1	≤20	10, 525	24, 000	2	2.927	2.490	20
TT2	20<	19, 028	40, 000	2	2.890	2.490	10

表8 乗用自動車(路線バス)の車両諸元及び都市間走行割合

燃費 区分 No	区分	標準車両諸元				都市間 走行割 合 (%)
	車両総重量範 囲 (t)	車両重量 (kg)	乗車定員 (人)	全高 (m)	全幅 (m)	
BR1	6< & ≤8	5, 186	39	2.88	2.072	0
BR2	8< & ≤10	6, 672	46	2.947	2.301	
BR3	10< & ≤12	7, 324	62	2.949	2.304	
BR4	12< & ≤14	8, 654	77	2.969	2.385	
BR5	14<	9, 790	79	2.962	2.49	

表9 乗用自動車(一般バス)の車両諸元及び都市間走行割合

燃費 区分 No	区分	標準車両諸元				都市間 走行割 合 (%)
	車両総重量範 囲 (t)	車両重量 (kg)	乗車定員 (人)	全高 (m)	全幅 (m)	
B1	3.5< & ≤6	3, 543	29	2.593	2.027	10
B2	6< & ≤8	5, 622	29	3.019	2.197	
B3	8< & ≤10	6, 608	49	3.105	2.314	
B4	10< & ≤12	8, 022	58	3.16	2.399	
B5	12< & ≤14	9, 774	60	3.168	2.490	
B6	14< & ≤16	12, 110	62	3.32	2.490	35
B7	16<	14, 583	51	3.668	2.490	

別紙 6

CO 等の測定

別紙 6-1 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。

(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。

(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。

(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（又はppmC）以上の場合はフルスケールの±1%以下、155ppm（又はppmC）未満の場合はフルスケールの±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

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。

(3) CO₂ の分析

CO₂ の分析器は NDIR を用いること。

(4) 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。

$\lambda < 2$: 測定値の $\pm 3\%$ 以下

$2 \leq \lambda < 5$: 測定値の $\pm 5\%$ 以下

$5 \leq \lambda$: 測定値の $\pm 10\%$ 以下

2. CO等の測定手順

2.1. 燃料消費率測定モード運転におけるCO等の測定

燃料消費率測定モード運転におけるCO等は、試験エンジンを8. 燃料消費率試験の試験手順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。

2.1.1. 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6-2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入れ、燃料消費率測定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6-3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入れ、燃料消費率測定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。

2.1.2. 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3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 $\pm 2\%$ 以下であること。

2.1.3. 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6-2の2.、直接測定法の場合は別紙6-3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。

2.1.4. 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6-2 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。

(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は積算計測又はバッグサンプルにより測定すること。

(3) CO₂の測定方法

CO₂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CO₂等の濃度を測定すること。

(b) 測定運転開始前及び測定運転終了後の両方のCO₂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CO₂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6-2-1参照、)

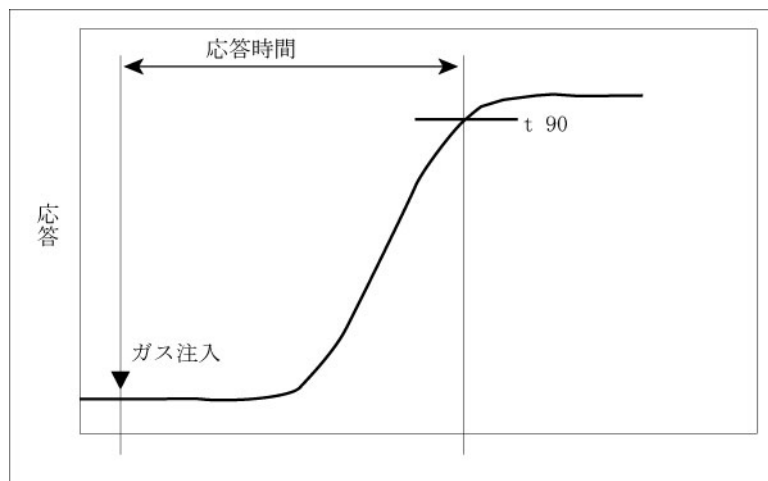


図 6-2-1 (排出ガス分析計の応答概念図)

2.1. 排出ガス分析計の応答時間 (t₉₀)

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 (t₉₀) 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 (t₉₀)

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 (t₉₀) 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_0) 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_{0meas}) 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 (m³/rev)

Q_s : 101.3kPa、273K における基準流量計ガス流量 (m³/min)

n : PDP 回転数 (rev/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 (rev/min)

Δp_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 (m³/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) 以下の式により、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。

: CFV の校正係数

Q_S	: 101.3kPa、273Kにおける基準流量計ガス流量	(m^3/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。

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

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^3/min)

dv : 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 スロート内部径 dv の入口配管内径に対する比率 $= dv / D$

- (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。

Q_{SSV} : 101.3kPa、273Kにおける SSV 測定流量 (m^3/min)

dv : SSV スロート部内径 (mm)

T_{SSV} : SSV 入口の絶対温度 (K)

μ : 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6-2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C₃H₈）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十分に高くすること。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C₃H₈）を充填した圧力容器の質量は、±0.01g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

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

M_{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 (m³/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_l : 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

: サイクルの時間 (s)

: CFV の校正係数

: CFV 入口の絶対圧力 (kPa)

: CFV 入口の絶対温度 (K)

(3) SSV 式 CVS 装置による場合

ここでは、

Q_{ssv} : 101.3kPa、273K における SSV 測定流量 (m³/min)

d_v : SSV スロート部内径 (mm)

C_d : SSV 流出係数

P_{ssv} : SSV 入口の絶対圧力 (kPa)

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 $= d_v / D$

(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_{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. 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 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 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 CO_2 が湿潤状態計測の場合

$$K_W = \left(1 - 3.66 \times \frac{\text{CO}_{2W} - r}{200} \right) \times 1.008$$

: 希釈排出ガス中の CO 等の湿潤状態への換算係数

: 希釈排出ガス中の乾燥状態で計測された CO_2 濃度 (%)

: 希釈排出ガス中の湿潤状態で計測された CO_2 濃度 (%)

: 希釈空気中の絶対湿度 (g/kg)、求め方は本文 5. (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。

$$DF = \frac{10.0}{CO_{2conc} + (THC_{conc} + CO_{conc}) \times 10^{-4}}$$

CO_{2conc} : 希釈排出ガス中の CO_2 濃度 (%)
 THC_{conc} : 希釈排出ガス中の THC 濃度 (ppmC)
 CO_{conc} : 希釈排出ガス中の CO 濃度 (ppm)

(4) CO の排出量

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

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

CO_{mass} : 重量車燃費モード全体の 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} : 重量車燃費モード中の CO の平均補正濃度 (ppm)
 CO_{conc} : 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。

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

$CO_{conc,i}$: 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

: 重量車燃費モード全体の 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)
 : 重量車燃費モード中の THC の平均補正濃度 (ppmC)
 : 希釈排出ガス中の THC 濃度 (ppmC)
 : 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。

: 希釈排出ガス中の THC 濃度の瞬時値 (ppmC)

(6) 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} : 重量車燃費モード全体の 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} : 重量車燃費モード中の 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装置であって、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 (%)

別紙 6-3 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) CO₂ の測定方法

CO₂ 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 6-3-1 参照)

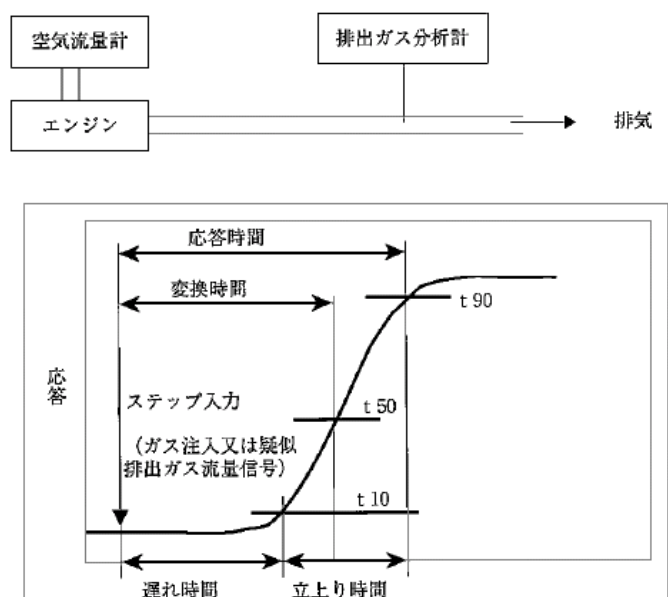


図 6-3-1 (空気流量計、排出ガス分析計の応答概念図)

(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瞬時燃料質量流量の計測装置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 (t10-90)

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 (t50) 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。

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け位置は、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け位置の温度は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) 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^3/min)
$C_{mix, i}$	: 混合後のトレーサガス瞬時濃度	(ppm)
ρ_e	: 排出ガスの密度	(kg/m^3)
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。

(2) 空気質量流量及び空燃比測定による方法

$$Q_{mew, i} = Q_{maw, i} \times$$

A/F_{st}	: 理論空燃比	: 16.83	(kg/kg)
$Q_{maw, i}$	: 瞬時吸入空気質量流量		(kg/s)
λ_i	: 瞬時空気過剰率		

$CO_{2d, i}$ は排出ガス中の乾燥状態で計測されたCO2濃度(%)

なお、 λ_i は別紙6-1 1.2. (4) で計測された数値を使用することもできる。

(3) 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4. 測定装置 表1に

掲げた精度を満足すること。

4. 2. CO 等の排出量

(1) 湿潤状態への換算

瞬時に測定した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。

$$K_w = \left(\frac{1}{1 + 3.66 \times 0.005 \times CO_{2d}} - K_{w2} \right) \times 1.008$$

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

CO_{2d} : 排出ガス中の乾燥状態の CO_2 濃度 (%)

H_a : 吸入空気の絶対湿度 (g/kg)、求め方は本文 5. (2)④によること。

(2) CO の排出量

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

$Q_{mew,i}$: 瞬時排出ガス質量流量 (kg/s)

CO_{mass} : 重量車燃費モード全体の CO の排出量 (g/test)

0.000986 : 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

(3) THC の排出量

$$THC_{mass} =$$

THC_{mass} : 重量車燃費モード全体の THC の排出量 (g/test)

0.000553 : THC の質量比 (g/kg)

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

(4) CO_2 の排出量

$$CO_{2mass} =$$

CO_{2mass} : 重量車燃費モード全体の 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 (%)

別紙7

燃料消費率の算定

燃料消費率は、(1)又は(2)のいずれかの方法より算定する。

(1) 燃料流量積算法

燃料消費量は燃料消費率測定サイクルにおいて、原動機に供給され、消費された燃料の流量を燃料流量測定器を用いて積算することにより測定する。なお、燃料消費量は0.1g以下の単位まで測定すること。

$$F_{LNG} = \frac{L_n}{Q_{mf}}$$

$$F_{CNG} = \frac{L_n}{\left(Q_{mf} \times \frac{1}{\rho_a}\right)}$$

F_{LNG} : LNGを燃料とした場合の燃料消費率 (km/kg)

F_{CNG} : CNGを燃料とした場合の燃料消費率 (km/Nm³)

Q_{mf} : モード運転中に消費した燃料質量流量の積算値 (kg)

ρ_a : 別紙8より算出された試験時の0℃、1気圧の燃料密度 (kg/Nm³)

L_n : 都市内走行1サイクルにおける走行距離13.892km、都市間走行1サイクルにおける走行距離69.333km又は市街地走行1サイクルにおける走行距離2.883km

(2) カーボンバランス法

燃料消費率は別紙6-2、別紙6-3より求めた排出ガス成分ごとの排出量を用いて、次の式により算出する。

$$F_{LNG} = \frac{765}{(0.429 \times CO_{mass} + 0.765 \times THC_{mass} + 0.273 \times CO_2_{mass}) \times \frac{1}{L_n}}$$

$$F_{CNG} = \frac{765 \times \rho_a}{(0.429 \times CO_{mass} + 0.765 \times THC_{mass} + 0.273 \times CO_2_{mass}) \times \frac{1}{L_n}}$$

F_{LNG} : LNGを燃料とした場合の燃料消費率 (km/kg)

F_{CNG} : CNGを燃料とした場合の燃料消費率 (km/Nm³)

ρ_a : 別紙8より算出された試験時の0℃、1気圧の燃料密度 (kg/Nm³)

CO_{mass} : COの排出量 (g/test)

THC_{mass} : THCの排出量 (g/test)

CO_2_{mass} : CO₂の排出量 (g/test)

L_n : 都市内走行1サイクルにおける走行距離13.892km、都市間走行1サイクルにおける走行距離69.333km又は市街地走行1サイクルにおける走行距離2.883km

別紙8

試験燃料の密度計算方法

算出に使用する各値は表10に掲げるとおりとする。

表10

成分 [vol%]		分子量
メタン	CH ₄	16.04
エタン	C ₂ H ₆	30.07
プロパン	C ₃ H ₈	44.10
ブタン	C ₄ H ₁₀	56.12
ペンタン	C ₅ H ₁₂	72.15
窒素	N ₂	26.02
二酸化炭素	CO ₂	44.01

試験時燃料密度計算方法

$$\rho_a = (\text{CH}_4 \text{分子量} \times \text{CH}_4 \text{体積比率} + \text{C}_2\text{H}_6 \text{分子量} \times \text{C}_2\text{H}_6 \text{体積比率} + \text{C}_3\text{H}_8 \text{分子量} \times \\ + \text{C}_4\text{H}_{10} \text{分子量} \times \text{C}_4\text{H}_{10} \text{体積比率} + \text{C}_5\text{H}_{12} \text{分子量} \times \text{C}_5\text{H}_{12} \text{体積比率} + \text{N}_2 \text{分子量} \times \\ + \text{CO}_2 \text{分子量} \times \text{CO}_2 \text{体積比率}) / 100 / 22.4$$

各成分の分子量は表10から選定し、体積比率は試験時の値とする。

別表1 試験エンジンの附属装置

附属装置	*を付した附属装置の取扱内容
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 高圧管 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。又はンが取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。
その他の附属装置＊	＊ パワーステアリング等、試験エンジンの運転に必要な附属装置は、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 2 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	1.0229	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 3 校正ガス、燃料ガス

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 ₂	高純度 N ₂ (HC : 1ppmC 等価以下、CO : 1ppm 以下、CO ₂ : 400ppm 以下、NO : 0.1ppm 以下)
		スパン調整用	CO、N ₂ バランス	
THC	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 ₂ : 400ppm 以下、NO : 0.1ppm 以下、酸素含有量 : 18~21vol%)
		スパン調整用	C ₃ H ₈ 、空気バランス	
	燃料ガス		H ₂ : 40±2%、バランスガス : He (HC : 1ppmC 等価以下、CO ₂ : 400ppm 以下)	
CO ₂	校正ガス	ゼロ調整用	N ₂	高純度 N ₂ (HC : 1ppmC 等価以下、CO : 1ppm 以下、CO ₂ : 400ppm 以下、NO : 0.1ppm 以下)
		スパン調整用	CO ₂ 、N ₂ 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. 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。

別表 4

試験の記録、計算値及び成績表の末尾処理
(燃料消費率試験記録関係)

項 目	末尾処理
◎試験エンジン	
最高出力	諸元表記載値 ($\text{kW}/\text{min}^{-1}$)
最大トルク	諸元表記載値 ($\text{N}\cdot\text{m}/\text{min}^{-1}$)
総排気量	諸元表記載値 (L)
◎燃料及び潤滑油粘度	
密度	小数第4位を四捨五入し、小数第3位まで記載 (kg/Nm^3)
潤滑油	SAE粘度グレードを記載
◎試験室及び試験に関わる大気条件	
◎マッピングトルク曲線測定	
◎マッピングトルク曲線測定 (トルクコンバータ付自動変速機を備えた車両用)	
試験室内大気圧 (P_a)	小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで記載 (kPa)
試験室内乾球温度 (θ_1) 及び試験室内湿球温度 (θ_2)	小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで記載 (K 又は $^{\circ}\text{C}$)
大気条件係数 (F)	小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで記載
吸入空気温度 (T_a)	小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで記載 (K 又は $^{\circ}\text{C}$)
試験室内相対湿度 (U)	小数第1位を四捨五入し、整数値まで記載 (%)
試験室内水蒸気圧 (P_w)	小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで記載 (kPa)
◎吸入空気圧力、排気圧力等の記録	
吸入空気圧力	小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで記載 (kPa)
排気圧力	小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで記載 (kPa)
給気冷却器出口の温度	小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで記載 (K 又は $^{\circ}\text{C}$)
○車両諸元	
◎変換プログラムに用いる入力値	
空車時車両質量 (W_0)	整数位まで記載 (kg)
最大積載質量	整数位まで記載 (kg)
乗車定員	整数位まで記載 (人)
全高	小数第3位まで記載 (m)
全幅	小数第3位まで記載 (m)
タイヤ動的負荷半径 (r)	小数第3位まで記載 (m)
変速機ギヤ比 (i_m) : 1 速	小数第3位まで記載
: 2 速	小数第3位まで記載
: 3 速	小数第3位まで記載
: 4 速	小数第3位まで記載
: 5 速	小数第3位まで記載
: 6 速	小数第3位まで記載

: 7 速	小数第 3 位まで記載
: 8 速	小数第 3 位まで記載
副変速機ギヤ比	小数第 3 位まで記載
終減速機ギヤ比 (i_f)	小数第 3 位まで記載
アイドリングエンジン回転速度	整数位まで記載 (min^{-1})
最高出力エンジン回転速度	整数位まで記載 (min^{-1})
有負荷最高エンジン回転速度	整数位まで記載 (min^{-1})
○車両諸元	
V1000	小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで記載 (km/h)
○燃料消費率 (CNG)	
都市内走行燃料消費率 (CNG)	有効数字6桁目を四捨五入し、5桁目まで記載 (km/ Nm^3)
都市間走行燃料消費率 (CNG)	有効数字6桁目を四捨五入し、5桁目まで記載 (km/ Nm^3)
市街地走行燃料消費率 (CNG)	有効数字6桁目を四捨五入し、5桁目まで記載 (km/ Nm^3)
重量車燃料消費率 (CNG)	有効数字6桁目を四捨五入し、5桁目まで記載 (km/ Nm^3)
○燃料消費率 (LNG)	
都市内走行燃料消費率 (LNG)	有効数字6桁目を四捨五入し、5桁目まで記載 (km/ kg)
都市間走行燃料消費率 (LNG)	有効数字6桁目を四捨五入し、5桁目まで記載 (km/ kg)
市街地走行燃料消費率 (LNG)	有効数字6桁目を四捨五入し、5桁目まで記載 (km/ kg)
重量車燃料消費率 (LNG)	有効数字6桁目を四捨五入し、5桁目まで記載 (km/ kg)
○燃料消費量の算出	
流量積算値	有効数字6桁目を四捨五入し、5桁目まで記載 (kg/test)
走行距離	小数第3位まで記載 (km)
燃料消費量	小数第5位を四捨五入し、小数第4位まで記載 ($\text{Nm}^3(0^\circ\text{C})$ 又は kg)
燃料消費率	有効数字6桁目を四捨五入し、5桁目まで記載 (km/ Nm^3 又は kg)
○マッピングトルク曲線の測定結果	
最大軸トルク	小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで記載 又は小数第 1 位を四捨五入し、整数値まで記載 ($\text{N}\cdot\text{m}$)
最大軸出力	小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで記載 (kW)
◎仕事量	
仕事量 (W_{act})	小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで記載 ($\text{kW}\cdot\text{h}$)
試験仕事量 (W_{ref})	小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで記載 ($\text{kW}\cdot\text{h}$)
W_{act}/W_{ref}	小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで記載
◎運転精度	
エンジン回転速度	
: 標準誤差 (SE)	小数第 1 位を四捨五入し、整数値まで記載 (min^{-1})
: 勾配 (a)	小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで記載
: 決定係数 (r^2)	小数第 5 位を四捨五入し、小数第 4 位まで記載
: 切片 (b)	小数第 1 位を四捨五入し、整数値まで記載 (min^{-1})
軸トルク	

：標準誤差（SE）	小数第 1 位を四捨五入し、整数値まで記載（％）
：勾配（a）	小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで記載
：決定係数（ r^2 ）	小数第 5 位を四捨五入し、小数第 4 位まで記載
：切片（b）	小数第 1 位を四捨五入し、整数値まで記載（N・m 又は％）
軸出力	
：標準誤差（SE）	小数第 1 位を四捨五入し、整数値まで記載（％）
：勾配（a）	小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで記載
：決定係数（ r^2 ）	小数第 5 位を四捨五入し、小数第 4 位まで記載
：切片（b）	小数第 1 位を四捨五入し、整数値まで記載（kW 又は％）
○マッピングトルク曲線の測定結果	
最低エンジン回転速度	小数第 1 位を四捨五入し、整数値まで記載（ min^{-1} ）
最高エンジン回転速度	小数第 1 位を四捨五入し、整数値まで記載（ min^{-1} ）
◎トルクコンバータ性能	
トルクコンバータ入口油温	小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで記載（K 又は℃）
速度比（e）	小数第 4 位を四捨五入し、小数第 3 位まで記載
トルク比（t）	小数第 4 位を四捨五入し、小数第 3 位まで記載
容量係数（C）	小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで記載 （ $\times 10^{-6} \text{N} \cdot \text{m} / \text{rpm}^2$ ）
◎オイルポンプ損失トルク	
オイルタンク内油温	小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで記載（K 又は℃）
オイルポンプ損失トルク	小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで記載（N・m）
アクセル開度（ θ ）	設計値を記載（％）
変速機出力軸回転速度（No）	設計値を記載（rpm）

付表 1

Attached Table 1

燃料消費率の試験記録及び成績 (天然ガス重量車)

Fuel Consumption Rate Test Data Form(Heavy-Duty Natural Gas Vehicles)

試験期日	年	月	日	試験場所	試験担当者
Test date	Y.	M.	D.	Test Site	Tested by

◎試験自動車

Test Vehicle

車名・型式

Make・Type

◎試験エンジン

Test engine

エンジン型式

Engine type

エンジン番号

Engine No.

最高出力

最大トルク

Maximum Output

kW/min⁻¹(rpm)

Maximum torque

N·m/ min⁻¹(rpm)

総排気量

気筒数、サイクル

Total displacement

L

No. of cylinder, cycle

◎試験用装置

Test Equipment

エンジンダイナモメータ

型式

Engine dynamometer

Type

燃料流量計

型式

Fuel flow meter

Type

排出ガス分析計

型式

Exhaust gas analyzer

Type

希釈装置

型式

(採取量設定値

)

Dilution system

Type

(Sampling amount set value m³/min)

◎燃料及び潤滑油粘度

Fuel and lubricating oil viscosity

燃料

密度

Fuel

Density

kg/Nm³

潤滑油

Lubricating oil

◎試験室及び試験に関わる大気条件

Atmospheric Conditions Concerning Test Room and Test

測定開始時刻

時

分

Measurement start time

H

M

試験室内大気圧 (Pa)

吸入空気温度 (Ta)

Atmospheric pressure

Intake air

at test room

kPa

temperature

K (°C)

試験室内乾球温度 (θ 1)

試験室内相対湿度 (U)

Dry-bulb temperature

Relative humidity

at test room

K (°C)

at test room

%

試験室内湿球温度 (θ 2)

試験室内水蒸気圧 (Pw)

Wet-bulb temperature

Water vapor pressure

at test room

K (°C)

at test room

%

大気条件係数 (F)

Atmospheric condition factor

◎吸入空気圧力、排気圧力等の記録

Record of intake air pressure, exhaust pressure, etc

吸入空気圧力

排気圧力

Intake air pressure kPa

Exhaust pressure kPa

給気冷却器出口の温度

Air temperature at intercooler outlet K(°C)

◎車両諸元等

Vehicle specification, etc

○燃費区分

Category

貨物自動車（トラクタ、トラック等） No.

乗用自動車（路線バス、一般バス） No.

Truck (tractor-trailer, others) No.

Bus (regular-route bus, others) No.

○変速機

Transmission

手動変速機

トルコン付自動変速機

Manual transmission

Automatic transmission with torque converter

○車両諸元

Vehicle specification

空車時車両質量 (W_0)

Vehicle curb mass kg

最大積載質量

Payload kg

乗車定員

人

Passenger capacity persons

全高

Overall height m

全幅

Overall width m

タイヤ動的負荷半径 (r)

Tire rolling radius m

主変速機 ギヤ段数

Main transmission No. of gears

ギヤ比

1 速

2 速

Gear ratio

1st

2nd

3 速

4 速

3rd

4th

5 速

6 速

5th

6th

7 速

8 速

7th

8th

副変速機

ギヤ段数

Sub transmission No. of gears

ギヤ比

(H)

(L)

Gear ratio

High

Low

終減速機ギヤ比

Final gear ratio

アイドリングエンジン回転速度

Engine idling speed $\text{min}^{-1}(\text{rpm})$

最高出力エンジン回転速度

Engine speed at maximum output $\text{min}^{-1}(\text{rpm})$

有負荷最高エンジン回転速度

Maximum full load engine speed $\text{min}^{-1}(\text{rpm})$

V1000 km/h

◎燃料消費率試験結果

Test results of fuel economy

変速機型式

Transmission type

○燃料消費率(CNG)

Fuel economy (CNG)

都市内走行燃料消費率(CNG) (Eu)

JE05 fuel economy (CNG) km/ Nm³

市街地走行燃料消費率(CNG)

Urban fuel economy (CNG) km/ Nm³

都市間走行燃料消費率(CNG) (Eh)

Intercity highway fuel economy (CNG) km/ Nm³

都市間走行割合 (α)

Intercity highway ratio %

重量車燃料消費率(CNG)

$$(E) = \frac{1}{\frac{1 - \alpha/100}{Eu} + \frac{\alpha/100}{Eh}}$$

Heavy-duty motor vehicle fuel economy (CNG) km/ Nm³

○燃料消費率(LNG)

Fuel economy (LNG)

都市内走行燃料消費率(LNG) (Eu)

JE05 fuel economy (LNG) km/ kg

市街地走行燃料消費率(LNG)

Urban fuel economy (LNG) km/ kg

都市間走行燃料消費率(LNG) (Eh)

Intercity highway fuel economy (LNG) km/ kg

都市間走行割合 (α)

Intercity highway ratio %

重量車燃料消費率(LNG)

$$(E) = \frac{1}{\frac{1 - \alpha/100}{Eu} + \frac{\alpha/100}{Eh}}$$

Heavy-duty motor vehicle fuel economy (LNG) km/ kg

備考

Remarks

付表 2

Attached Table2

燃料消費率の試験記録 (天然ガス重量車)

Fuel Consumption Rate Test Data Form(Heavy-Duty Natural Gas Vehicles)

(都市内, 都市間, 市街地走行) モードにおける燃料消費率
(JE05, Intercity highway, Urban) Fuel economy

測定開始時刻 時 分
Measurement start time H M
希釈排出ガス湿潤質量 (Mtotw)
Mass of the diluted exhaust gas on wet basis kg
希釈率 (DF)
Dilution factor
仕事量 (Wact)
Actual cycle work kW・h

○燃料消費量の算出

Calculation of fuel consumption

- ☐ 流量測定法による 流量積算値
Fuel flow measurement method Measured value kg/test
☐ カーボンバランス法による
Carbon balance method
☐ 希釈測定法 (CFV, PDP) ☐ 直接測定法
☐ Dilution exhaust measurement (CFV, PDP) ☐ Raw exhaust measurement

排出ガス成分 Exhaust emission components	CO	THC	CO ₂
希釈排出ガス中の濃度 Concentration in diluted exhaust gas	ppm	ppmC	%
希釈空気中の濃度 Background concentration	ppm	ppmC	%
補正濃度 Corrected concentration	ppm	ppmC	%
排出量 Emission mass flow	g/test	g/test	g/test

燃料消費率

Fuel economy

走行距離

Running Distance km

燃料消費量 (CNG)

Fuel consumption (CNG) Nm³

燃料消費率 (CNG)

Fuel economy (CNG) km/ Nm³

燃料消費量 (LNG)

Fuel consumption (LNG) kg

燃料消費率 (LNG)

Fuel economy (LNG) km/ kg

備考

Remarks

付表 3

Attached Table3

運転精度の検証記録 (天然ガス重量車)

Verification Record of Driving Precision (Heavy-Duty Natural Gas Vehicles)

(都市内, 都市間, 市街地走行) モードの測定試験

(JE05, Intercity highway, Urban) mode measurement test

試験期日 年 月 日

Test date Y. M. D.

エンジン型式

Engine type

エンジン番号

Engine No.

○マッピングトルク曲線の測定結果

Results of Mapping Torque Curve

最大軸トルク

Maximum torque

N・m

最大軸出力

Maximum power

kW

◎仕事量

Calculation of the cycle work

仕事量 (Wact)	試験仕事量 (Wref)	Wact/Wref 0.95 以上かつ 1.05 以下
Actual cycle work	Reference cycle work	0.95or more, and1.05or less
kW・h	kW・h	

◎運転精度

Validation statistics of the test cycle

	エンジン回転速度 Speed		軸トルク Torque		軸出力 Power	
	基 準 Tolerances	結 果 Results	基 準 Tolerances	結 果 Results	基 準 Tolerances	結 果 Results
標準誤差 (SE) Standard error of estimate	100 min ⁻¹ 以下 max.100min ⁻¹	min ⁻¹	最大軸トルクの 15%以下 max.15% of max. torque	%	最大軸出力の 15% 以下 max.15% of max. power	%
勾配 (a) Slope of the regression line	0.95~1.03		0.83~1.03		0.83~1.03	
決定係数 (r ²) Coefficient of determinati on	0.9500 以上 min.0.9500		0.7500 以上 min.0.7500		0.7500 以上 min.0.7500	
切片 (b) Y intercept of the regression line	±50 min ⁻¹ 以内 ±50min ⁻¹	min ⁻¹	±20N・m 又は最 大軸トルクの± 3%のいずれか大 きい方以下 ±20N・m or±3 % of max. torque whichever is greater	N・m 又は % N・m or %	±4kW 又は最大 軸出力の±3%の いずれか大きい方 以下 ±4kW or±3% of max.power whichever is greater	kW 又は % kW or %

備考

Remarks

付表 4

Attached Table4

マッピングトルク曲線測定記録 (天然ガス重量車)
Mapping Curve Measurement Record
(Heavy-Duty Natural Gas Vehicles)

試験期日 年 月 日
Test date Y. M. D.

エンジン型式

Engine type

エンジン番号

Engine No.

◎変換プログラムに用いる入力値

Input Values to Be Used for Conversion Program

空車時車両質量 (W_0)

Vehicle curb mass kg

最大積載質量

Payload kg

乗車定員

Passenger capacity persons

全高

Overall height m

全幅

Overall width m

タイヤ動的負荷半径 (r)

Tire dynamic loaded radius m

主な変速機

Main transmission

ギヤ比 (im)

Gear ratio

ギヤ段数

No. of gears

1 速

1st

2 速

2nd

3 速

3rd

4 速

4th

5 速

5th

6 速

6th

7 速

7th

8 速

8th

副変速機

ギヤ段数

Sub transmission No. of gears

ギヤ比

(H)

(L)

Gear ratio High

Low

終減速機ギヤ比 (if)

Final gear ratio

アイドリングエンジン回転速度

Engine idling speed min^{-1} (rpm)

最高出力エンジン回転速度

Engine speed at maximum output min^{-1} (rpm)

有負荷最高エンジン回転速度

Maximum full load engine speed min^{-1} (rpm)

◎マッピングトルク曲線測定

Mapping Torque Curve Measurement

運転開始時刻 月 日 時 分

Operation start time M D H M

試験室内大気圧 (Pa)

Atmospheric pressure

at test room kPa

試験室内乾球温度 (θ_1)

Dry-bulb temperature

at test room K ($^{\circ}\text{C}$)

試験室内湿球温度 (θ_2)

Wet-bulb temperature

at test room K ($^{\circ}\text{C}$)

大気条件係数 (F)

Atmospheric condition factor

吸入空気温度 (T_a)

Intake

air temperature K ($^{\circ}\text{C}$)

試験室内相対湿度 (U)

Relative humidity

at test room %

試験室内水蒸気圧 (Pw)

Water vapor pressure

at test room kPa

○マッピングトルク曲線の測定結果

Measured Results of Mapping Torque Curve

最低エンジン回転速度

Minimum mapping speed min^{-1}

最高エンジン回転速度

Maximum mapping speed min^{-1}

最高エンジン回転速度時のエンジンの状態：

Engine condition at maximum mapping speed:

☐ 測定された最高出力時の回転速度の 105%エンジン回転速度

Engine speed equal to 105% of measured engine speed at which it produces maximum power

☐ 測定された最高出力時の回転速度を超え、同出力に対し 3%の降下が生じたエンジン回転速度

Engine speed that exceeds measured engine speed at which it produces maximum power and in which a drop of 3% has occurred in relation to the said power

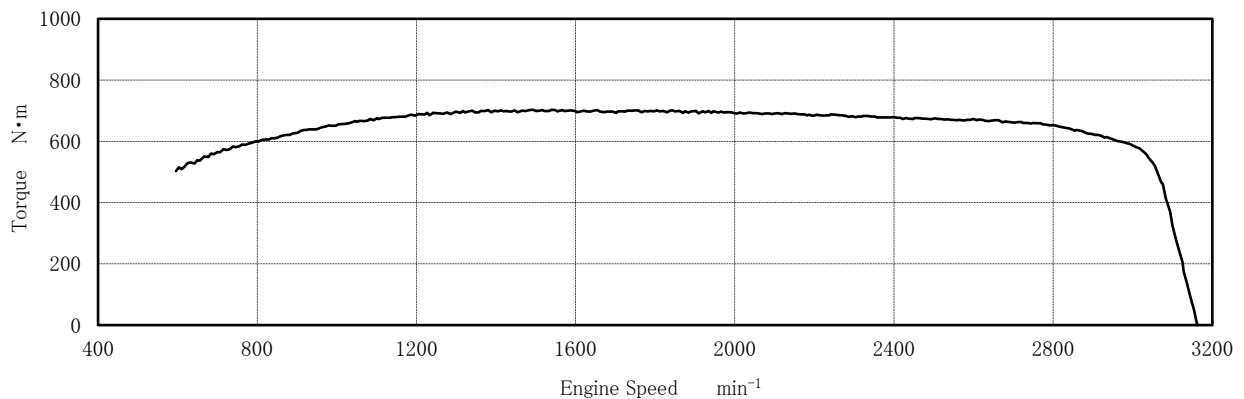
☐ 測定された無負荷最高エンジン回転速度

Measured maximum engine speed under no load

☐ マッピングトルクがゼロまで低下したエンジン回転速度

Engine speed at which mapping torque has dropped to zero

○マッピングトルク曲線図



◎マッピングトルク曲線測定（トルクコンバータ付自動変速機を備えた車両用）

Mapping Torque Curve Measurement for AT vehicle

運転開始時刻 月 日 時 分
Operation start time M D H M

試験室内大気圧 (Pa)

Atmospheric pressure at test room

kPa

試験室内乾球温度 (θ_1)

Dry-bulb temperature at test room

K (°C)

試験室内湿球温度 (θ_2)

Wet-bulb temperature at test room

K (°C)

大気条件係数 (F)

Atmospheric condition factor

吸入空気温度 (Ta)

Intake air temperature

K (°C)

試験室内相対湿度 (U)

Relative humidity at test room

%

試験室内水蒸気圧 (Pw)

Water vapor pressure at test room

kPa

○マッピングトルク曲線の測定結果

Measured Results of Mapping Torque Curve

最低エンジン回転速度

Minimum mapping speed $\text{min}^{-1}(\text{rpm})$

最高エンジン回転速度

Maximum mapping speed $\text{min}^{-1}(\text{rpm})$

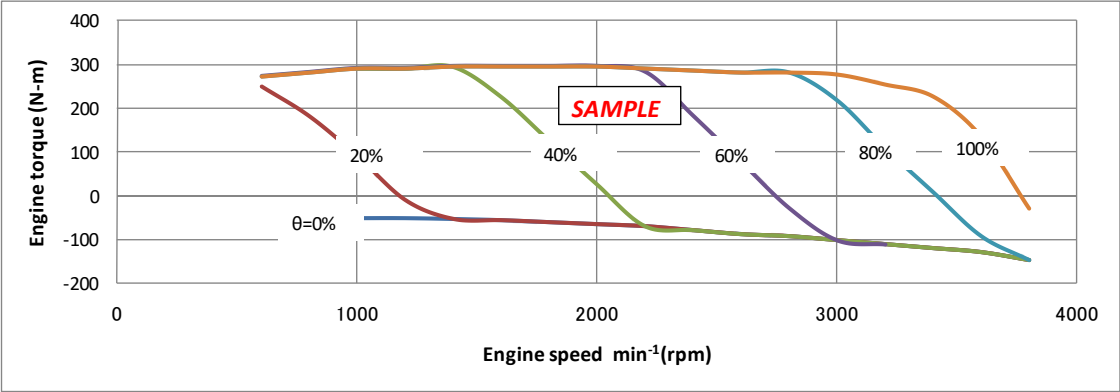
最高エンジン回転速度時のエンジンの状態：

Engine condition at maximum mapping speed:

☐ 測定された最高出力時の回転速度の 105%エンジン回転速度

Engine speed equal to 105% of measured engine speed at which it produces maximum power

- ☐測定された最高出力時の回転速度を超え、同出力に対し 3%の降下が生じたエンジン回転速度
Engine speed that exceeds measured engine speed at which it produces maximum power and in which a drop of 3% has occurred in relation to the said power
 - ☐測定された無負荷最高エンジン回転速度
Measured maximum engine speed under no load
 - ☐マッピングトルクがゼロまで低下したエンジン回転速度
Engine speed at which mapping torque has dropped to zero
- マッピングトルク曲線図
Mapping Torque Curve



備考
Remarks

付表 5

Attached table 5

自動変速機試験記録
Automatic Transmission Test Data Form

◎トルクコンバータ性能

Hydrodynamic Torque Converter Data

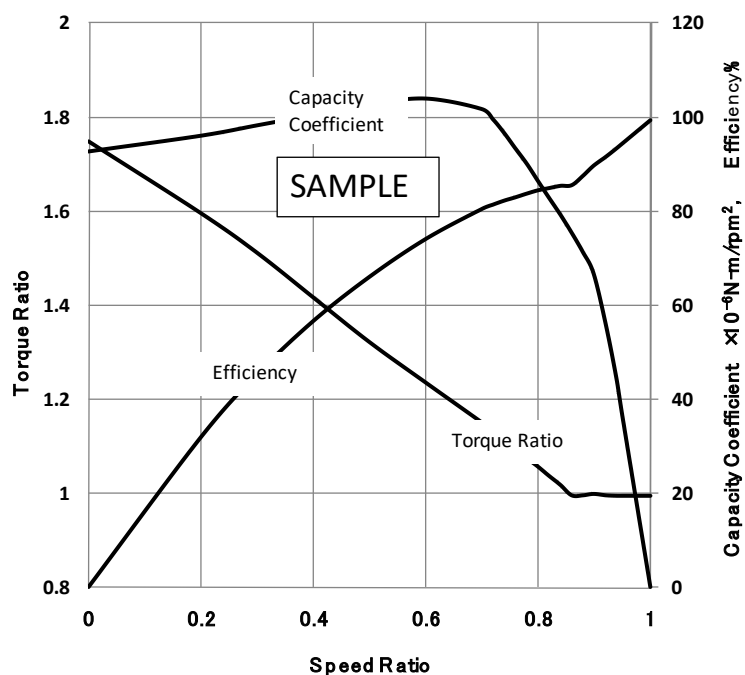
試験期日 年 月 日 試験場所 試験担当者
Test date Y. M. D. Test Site Tested by

トルクコンバータ型式 ニュートラルアイドル制御の有無
Torque converter type Neutral idle control

トルクコンバータ入口油温 最大値 ~ 最小値
Inlet oil temperature of torque converter Max. — Min. K(°C)

C: Nm/rpm² × 10⁻⁶

正駆動 Drive			逆駆動 Driven		
速度比 Speed Ratio	トルク比 Torque Ratio	容量係数 Capacity Coefficient	速度比 Speed Ratio	トルク比 Torque Ratio	容量係数 Capacity Coefficient
e	t	C	e	t	C



◎オイルポンプ損失トルク

Oil Pump Loss

試験期日 年 月 日 試験場所 試験担当者
Test date Y. M. D. Test Site Tested by

オイルポンプ型式

Oil pump type

オイルタンク内油温 最大値 ~ 最小値

Oil temperature in oil tank Max. — Min. K(°C)

入力軸回転速度 (rpm) Engine Speed	オイルポンプ損失トルク (Nm) Oil Pump Loss	
	Dレンジ発進段ギヤ D Range Starting Gear	それ以外 Other

◎変速マップ
Shift Curve

θ : アクセル開度、No : 変速機出力軸回転速度
Accelerator Opening Transmission Output-shaft Speed

シフトアップ線 Upshift Line					シフトダウン線 Downshift Line				
1st→2nd		2nd→3rd		...	4th→3rd		5th→4th		...
θ (%)	No (rpm)	θ (%)	No (rpm)	...	θ (%)	No (rpm)	θ (%)	No (rpm)	...

◎ロックアップマップ

Converter Lockup Curve

ロックアップ ON Converter Lockup Clutch Point					ロックアップ OFF Converter Lockup Declutch Point				
2nd		3rd		...	2nd		3rd		...
θ (%)	No (rpm)	θ (%)	No (rpm)	...	θ (%)	No (rpm)	θ (%)	No (rpm)	...

なお、上記2種のマップについては θ 0%、100%及び θ と No との関係において折れ線となる点は全て記入すること。

Fill out all points that the slope of line changes.

付録 1 重量車燃料消費率試験手順（フロー）

