

別紙1 制動試験及び制動装置の性能

1. 制動試験

1.1. 全般

1.1.1. 制動装置の性能は、停止距離又は試験中の平均飽和減速度を測定して決定するものとする。

1.1.2. 停止距離は、運転者が制動装置を操作した時から自動車が停止した時までに自動車が走行した距離とする。制動初速度は、運転者が制動装置を操作開始した時の速度をいい、該当する試験において規定された速度の98%以上であること。

1.1.3. 平均飽和減速度 (d_m) は、 $v_b \sim v_e$ 間に走行した区間における平均減速度であり、次の計算式による。

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92(S_e - S_b)}$$

ここで、

V_0 は、制動初速度 (単位 km/h)

v_b は、速度 0.8 V_0 (単位 km/h)

v_e は、速度 0.1 V_0 (単位 km/h)

S_b は、 $V_0 \sim v_b$ 間の走行距離 (単位 m)

S_e は、 $V_0 \sim v_e$ 間の走行距離 (単位 m)

速度及び距離は、規定された試験速度における精度が±1%の計測器を用いて測定すること。 d_m は、速度及び距離の測定以外の方法で測定してもよい。この場合、 d_m の精度は±3%以内でなければならない。

1.2. 制動性能は、次の条件で実施した走行試験で測定するものとする。

1.2.1. 試験自動車の重量は、各種の試験ごとに規定されたものとし、試験成績書に記載するものとする。

1.2.2. 試験は、各種の試験ごとに規定された試験速度で実施するものとする。試験自動車の最高速度が規定された試験速度より低い場合は、試験は当該自動車の最高速度で実施するものとする。

1.2.3. 試験中に操作装置に加える力は、規定された最大操作力を超えてはならない。

1.2.4. 路面は、関連する規定で他の条件を定める場合を除き、適切な粘着力をもつものであること。

1.2.5. 試験は、測定に影響しそうな風がないときに実施するものとする。

- 1.2.6. 試験開始時において、タイヤは、低温であり、試験自動車が生止している時に車輪が支える実荷重に対して規定された空気圧であること。
- 1.2.7. 試験においては、試験自動車の速度が15km/hを超えている場合車輪がロックすることなく、幅3.5mの車線から逸脱することなく、偏向角が15°を超えないこと、かつ、異常な振動を生じないこと。
- 1.2.8. 車輪に常時接続される電動機により必要な動力の一部又は全部を得る自動車にあつては、全ての試験は電動機を接続して実施するものとする。
- 1.2.9. 1.2.8.に規定された自動車であつて、A種の電気式回生制動装置を装備したものにあつては、1.4.3.1.に規定された挙動試験は、別紙4の5.2.2.に規定された低 μ 路面上で実施するものとする。
 - 1.2.9.1. さらに、A種の電気式回生制動装置を装備した自動車にあつては、変速操作又はアクセル操作装置の解除のような一時的な操作が1.2.9.に規定された条件下の自動車の挙動に影響を与えてはならない。
- 1.2.10. 1.2.9.及び1.2.9.1.に規定された試験において、車輪がロックしないこと。
なお、かじ取りハンドルの回転角度が最初の2秒間で120°以内であり、かつ、全体で240°以下であれば、修正することを目的として、かじ取装置の操作を行つても良い。
- 1.2.11. 専ら独立した外部充電システムからエネルギーを得る駆動バッテリー（又は補助バッテリー）により動力を得る電気式主制動装置を備える自動車にあつては、当該バッテリーは、制動性能試験の間において、本技術基準3.2.20.5.に規定された制動装置故障警報装置が作動するように要求された充電状態の5%増の値を平均で超えてはならない。
試験中、制動装置故障警報装置が作動した場合には、必要な充電状態とするためにバッテリーを充電してもよい。
- 1.3. 制動中の自動車の挙動
 - 1.3.1. 制動試験、特に高速制動試験において、制動中の自動車の挙動を確認するものとする。
 - 1.3.2. 粘着力が低下した路上で制動した時の自動車の挙動は、別紙3及び別紙4の要件に適合するものであること。
 - 1.3.2.1. 本技術基準3.2.7.の規定に基づく制動装置にあつては、特定の車軸の制動が1つ以上の制動トルク発生装置によるものであり、かつ、個々の発生装置が他の発生装置に関連して変化するものであるときには、自動車は、制御手順により認められているあらゆる関係について別紙3又は別紙4に規定する要件に適合しなければ

ばならない。(注1)

(注1) 自動車製作者は試験実施機関に自動制御手順により許容されたブレーキ曲線図類を提出すること。これらの曲線は試験実施機関により検証されてよい。

1.4. タイプO試験(常温時制動試験)

1.4.1. 全般

1.4.1.1. 各車軸ごとの主制動装置の平均温度のうち最も高いものは、ブレーキライニングの内側又はディスク若しくはドラムの摩擦面上で測定した場合に、制動操作前において65℃以上100℃以下であること。

1.4.1.2. 試験は、次の条件で実施しなければならない。

1.4.1.2.1. 試験自動車は、積載状態とし、その車軸間の重量配分は自動車製作者等が定めたものであること。車軸の負荷が複数規定されている場合は、最大重量の車軸間配分は、各車軸の規定負荷のうち最も重いものに比例したものであること。

1.4.1.2.2. 全ての試験を非積載状態において再度行うものとする。前席には、運転者の他、試験結果を記録する者が乗車することができる。

1.4.1.2.3. 電気式回生制動装置を備える自動車にあつては、要件は当該装置の種別によるものとする。

A種：独立したあらゆる電気式回生制動の制御装置をタイプO試験の間使用してはならない。

B種：電気式回生制動装置の発生した制動力への寄与は、装置の設計によって保証された最低限のレベルを超えてはならない。

バッテリーの充電状態が次のいずれかの状態にあれば、この条件は満たされているものとみなす。

(a) 自動車の諸元を示されているとおり、自動車製作者によって推奨されている最大充電状態にあるとき

(b) 自動車製作者によって特に推奨がなされていない場合にあつては、フル充電の少なくとも95%以上のレベルにあるとき

(c) 自動車の自動充電制御の結果最大のレベルにあるとき

1.4.1.2.4. 最低性能としての限界値は、積載状態及び非積載状態のいずれの試験においても、1.4.2.及び1.4.3.に規定する要件に適合するものであること。試験自動車は、一定の停止距離及び一定の平均飽和減速度を満たさなければならないが、両方の値を測定する必要はない。

1.4.1.2.5. 試験路面は水平であること。各試験は、他に指定されていない限り、習熟に必要な停止を含め6回まで行うことができる。

- 1.4.2. 2.1.1.(A)による、主制動装置の原動機を切り離して行うタイプO試験
 試験は、原動機を切り離した状態で、定められた公差において規定の速度から実施し最低性能に適合すること。
- 1.4.3. 2.1.1.(B)による、主制動装置の原動機を接続して行うタイプO試験
- 1.4.3.1. 試験は原動機を接続したままで、2.1.1.(B)に規定する速度から実施し最低性能に適合すること。試験自動車の最高速度が125km/h以下の場合、試験を実施しない。
- 1.4.3.2. 試験自動車の最高速度が200km/hを超える場合は、160km/hで試験を行う。最高実用性能値を測定し、当該自動車の挙動については1.3.2.を満たすこと。
- 1.5. タイプI試験(フェード試験及び加熱冷却後試験)
- 1.5.1. 加熱手順
- 1.5.1.1. 試験自動車の主制動装置は、積載状態において、下表に示す条件で、制動の作動と解除を繰り返すことにより試験を行うものとする。

条 件			
V_1 (km/h)	V_2 (km/h)	Δt (秒)	n
80% $V_{max} \leq 120$	$1/2 V_1$	45	15

ここで、

V_1 は、制動初速度

V_2 は、制動終速度

V_{max} は、車両の最高速度

nは、制動操作回数

Δt は、1回の制動操作の開始からその次の制動操作の開始までの時間間隔。

- 1.5.1.2. 試験自動車の性能により当該時間間隔で制動操作を繰り返すことができない場合は、時間間隔を延長することができる。この場合、時間間隔は当該自動車を制動し、加速するのに必要な時間に、 V_1 で安定走行させるために必要な10秒を加えたものとする。
- 1.5.1.3. これらの試験において、操作装置に加える力は、制動操作の間の平均減速度が 3 m/s^2 となるように調節するものとする。なお、適切な操作力を得るために2回の予備試験を実施することができる。

- 1.5.1.4. 制動中は、最高段の変速位置（オーバードライブ等を除く。）を継続的に使用すること。
- 1.5.1.5. 制動後に速度を回復するため、可能な限り最短時間で V_1 に達するような変速段を使用すること。
- 1.5.1.6. 加熱サイクルを実施するのに十分な加速性能を有しない自動車にあっては、第1回目の制動の前に規定の制動初速度を達成して試験を開始しなければならない。その後、自動車の最大加速度で加速し、各45秒のサイクル継続時間の終点に達した速度で、連続的な制動をかけることにより試験を実施すること。
- 1.5.1.7. B種の電気式回生制動装置を備える自動車において、試験開始時の自動車のバッテリーの状態にあっては、電気式回生制動装置により供給される制動力が装置の設計上保証された最低レベルを超えてはならない。バッテリーが本別紙の1.4.1.2.3.に掲げる充電状態のいずれかにある場合には、本要件は満たされているものとみなす。
- 1.5.1.8. 1.5.1.1.から1.5.1.7.までの規定にかかわらず、加熱手順は1.5.1.9.の手順に従って行うことができるものとする。
- 1.5.1.9. 次の手順に従って、制動操作を15回繰り返す。
 - 1.5.1.9.1. 試験自動車を $\sqrt{80\%V_{MAX}^2-40\%V_{MAX}^2}$ （ただし、100を上限とする。以下「 V_3 」という。）から停止するまで、速やかに主制動装置を操作することにより、 3m/s^2 の平均減速度で制動する。なお、制動中（試験自動車の速度が 15km/h 以下である場合を除く。）変速機の変速位置は V_3 での走行に適した位置のうち最高段の位置に固定し、原動機と走行装置は接続した状態とする。
 - 1.5.1.9.2. 停止した後、直ちに可能な限り大きな加速度で V_3 まで加速し、制動動作の開始地点に達するまで V_3 で走行する。
 - 1.5.1.9.3. 1.5.1.9.1.に戻り、制動動作を行う。なお、制動動作は、前回の制動動作の開始地点からの走行距離が $925\pm 50\text{m}$ となったときに開始することとする。
- 1.5.2. 高温時制動試験
 - 1.5.2.1. 1.5.1.に規定される加熱手順の終了時点で主制動装置の原動機切り離しタイプ-O試験と同じ条件で（特に、実際に用いられた平均操作力を超えない平均操作力で）高温時制動試験を実施するものとする。ただし、温度条件は異なっても差しつかえない。
 - 1.5.2.2. この高温時における制動性能は、規定値の75%（注）以上、かつ、原動機を切り離した状態でのタイプ-O試験での測定値の60%以上であること。

1.5.2.3. A種の電気式回生制動装置を装備した自動車にあっては、制動作動の間、最高変速段を継続的に使用しなければならないが、別の電気式制動操作装置があっても使用してはならない。

1.5.2.4. 本別紙の1.5.1.6.の規定に基づき加熱手順を実施したB種の電気式回生制動装置を装備した自動車にあっては、2.1.1.(A)に規定する速度に達することができない場合は、高温時制動試験を加熱手順の最後に自動車達成することができる最高速度において実施しなければならない。

比較のため後から行う常温時制動試験は、高温時制動試験で得られた適切なバッテリー充電状態において同様な電気式回生制動装置による制動力の供給、かつ、同じ速度で実施されなければならない。

本別紙1.5.2.2.又は1.5.2.5.の判断基準にかかわらず、冷却手順、加熱冷却後制動試験の後で、高温時制動試験において達成された性能と比較するための2回目の常温時制動試験を実施する前に、ブレーキライニングを再調整してもよい。

1.5.2.5. 1.5.2.2.に規定された要件の60%を満足するが、1.5.2.2.に規定された要件の75%(注)に適合しない試験自動車にあっては、2.で定めた操作力を超えない操作力を用いて、更なる高温時制動試験を実施することができる。両試験の結果については、試験成績書に記載すること。

(注) これは停止距離が $0.1V + 0.0080V_2$ 及び平均飽和減速度が $4.82m/s^2$ に対応する。

1.5.3. 冷却手順

高温時制動試験の直後に、原動機を接続して50km/hの速度から、 $3m/s^2$ の平均減速度で4回の停止を行う。次の停止の開始までの間に1.5kmを走行してもよい。各制動試験の直後に最大加速度で50km/hまで加速し次の制動をするまでその速度を維持すること。

1.5.3.1. B種の電気式回生制動装置を備える自動車は、そのバッテリーについて、冷却手順を実施するために、バッテリーを再充電する、又は充電したバッテリーに交換してもよい。

1.5.4. 加熱冷却後制動試験

冷却手順の終了時点で、主制動装置の加熱冷却後性能を、原動機を切り離した状態で行うタイプ-O試験の条件と同じ条件(温度条件は異なっても差しつかえない。)で、タイプ-O試験の平均操作力を超えない平均操作力で操作装置を操作して測定するものとする。

本加熱冷却後性能は原動機切り離しタイプ-O試験での測定値の70%以上であり、かつ、150%を超えてはならない。

1.5.4.1. B種の電気式回生制動装置を備えた自動車にあつては、1.5.4.に規定する状態で回生制動装置を用いずに、加熱冷却後制動試験を行わなければならない。

ブレーキライニングの再調整を行なった後、同じ速度で、電気式回生制動装置を用いずに、常温時制動試験を行わなければならない。また、加熱冷却後の試験結果は、これらの試験結果と比較を行わなければならない。

加熱冷却後制動能力は、最後の常温時制動試験における記録値の70%を下回らず、かつ、150%を超えないものでなければならない。

2. 制動装置の性能

2.1. 主制動装置

2.1.1. 主制動装置については、下表に示す条件で試験を行うものとする。

A) タイプ-O試験 原動機切り離し	V	100km/h
	$s \leq$ $d_m \geq$	$0.1V + 0.0060V^2$ (m) 6.43m/s ²
B) タイプ-O試験 原動機接続	V	80% V _{MAX} ≤ 160km/h
	$s \leq$ $d_m \geq$	$0.1V + 0.0067V^2$ (m) 5.76m/s ²
	f	6.5 - 50 daN

ここで、

Vは、制動初速度 (単位 km/h)

sは、停止距離 (単位 m)

d_mは、平均飽和減速度 (単位 m/s²)

fは、ペダル操作力 (単位 daN)

V_{MAX}は、自動車最高速度 (単位 km/h)

2.1.2. 主制動装置を備えていない被牽引自動車^{けん}を牽引する牽引自動車^{けん}にあつては、原動機切り離しタイプ-O試験の最低性能は、自動車製作者等が定めた最大重量まで積載した状態における当該被牽引自動車^{けん}を連結して達成しなければならない。ただし、連結時の最低性能は、積載及び非積載状態条件とも 5.4 m/s²未満でないこと。

連結時の制動性能は、積載状態における原動機を切り離した状態で行うタイプ-O試験を単独で行った試験自動車の最大制動性能をもとに、次の計算式により求め

るものとする（主制動装置を備えていない被牽引自動車^{けん}を連結した実際の試験は必要ではない。）。

$$d_{M+R} = d_M \cdot \frac{PM}{PM + PR}$$

ここで、

d_{M+R} は、主制動装置を備えていない被牽引自動車^{けん}を連結した牽引自動車^{けん}の平均飽和減速度（単位 m/s^2 ）

d_M は、原動機切り離しでのタイプ-O試験を単独で行った牽引自動車^{けん}の最大平均飽和減速度（単位 m/s^2 ）

PMは、積載状態の牽引自動車^{けん}の重量（単位 kg）

PRは、自動車製作者等が定めた最大重量まで積載した状態における主制動装置を備えていない被牽引自動車^{けん}の重量（単位 kg）

2.2. 二次制動装置

2.2.1. 二次制動装置の性能は、原動機を切り離した状態でのタイプ-O試験で、100km/hの制動初速度から、65N以上かつ500N以下の力を主制動装置の操作装置にかけて試験を行うものとする。

2.2.2. 二次制動装置は、停止距離が下記の値を超えないものとする。

$$0.1V + 0.0158v^2 \quad (m)$$

さらに、平均飽和減速度は、 $2.44m/s^2$ 以上であること。

2.2.3. 二次制動効力試験は、主制動装置に実際の故障が生じた条件を想定して実施するものとする。

2.2.4. 電気式回生制動装置を備える自動車^{けん}にあつては、更に、次の2つの故障に対する制動性能を確認する。

2.2.4.1. 主制動装置の制動力を発生する電気部品の完全故障に対する確認。

2.2.4.2. 故障によって電気部品が最大制動力を発生した場合における確認。

2.3. 駐車制動装置

2.3.1. 駐車制動装置は、20%の登り又は下り斜面において、積載状態の試験自動車を停止状態に維持できること。

2.3.2. 被牽引自動車^{けん}を連結する自動車^{けん}にあつては、駐車制動装置は、12%の登り又は下り斜面において連結状態で自動車を停止状態に維持できること。

2.3.3. 操作装置が手動式の場合、操作力は400Nを超えないこと。

2.3.4. 操作装置が足動式の場合、操作力は500Nを超えないこと。

2.3.5. 規定される性能を達成する前に、駐車制動装置を数回操作することができる。

- 2.3.6. 本技術基準3.2.2.4.で規定される要件への適合性を確認するために、原動機を切り離した状態で行うタイプO試験を、30km/hの制動初速度で実施すること。駐車制動装置の操作装置を操作したときの平均飽和減速度及び自動車が停止する直前の減速度が 1.5m/s^2 以上、又は停止距離が次の計算式に適合し、かつ、自動車が停止する直前の減速度が 1.5m/s^2 以上であること。操作装置の操作力は規定値を超えないこと。

$$S_s \leq 0.1V_s + 0.0257V_s^2$$

S_s は、試験における停止距離の補正測定値(単位 m)

V_s は、試験における制動初速度の規定値(単位 km/h)

3. 応答時間

- 3.1. 試験自動車は、運転者の筋力以外のエネルギーに完全に又は部分的に依存する主制動装置を備えている場合、次の要件を満たすものであること。
- 3.1.1. 緊急操作の際、操作装置が作動開始した瞬間から、最も不利な位置の車軸の制動力が規定された性能に達するまでの時間は、0.6秒を超えないこと。
- 3.1.2. 液圧式制動装置を装備した自動車にあつては、緊急操作時に自動車の減速度又は最も不利なブレーキシリンダーの圧力が0.6秒以内に規定された性能に達するならば、3.1.1.の要件は満たされたと見なされるものとする。