

低燃費タイヤ等の普及促進に関する表示ガイドライン (ラベリング制度)

社団法人日本自動車タイヤ協会

このガイドラインは、低燃費タイヤ等普及促進協議会（大聖泰弘 座長）に於いて取り纏められた低燃費タイヤの普及促進を図る取組みとして、タイヤの転がり抵抗性能とウェットグリップ性能を組み合わせたグレーディングシステム（等級制度）を確立し、ある一定値を満たすタイヤを低燃費タイヤとして定義づけると共に、消費者に対し適切な情報提供をするラベリング（表示方法）の制度を構築するものである。

1. 適用範囲

本ガイドラインは、消費者が交換用としてタイヤ販売店等で購入する乗用車用夏用タイヤに適用する。

2. 用語の定義

1) 低燃費タイヤ

4 項に定めるタイヤの転がり抵抗係数以下のものであり、且つ、タイヤの安全性の面から十分な性能を確保されたタイヤ。

2) 転がり抵抗

単位移動距離におけるエネルギー損失（又はエネルギー消費）。

注記 転がり抵抗に通常用いる国際単位系（SI）は、“ $N \cdot m/m$ ”である。これは、抗力（ N ）に等しい。

3) 転がり抵抗係数

タイヤへの荷重に対する転がり抵抗の比率。

注記 転がり抵抗の単位は、（ N ）で荷重の単位は、（ kN ）である。転がり抵抗係数は無次元である。

4) ウェットグリップ性能

路面が濡れた状態でのタイヤのグリップ力（制動時のグリップ力など）。

5) 転がり抵抗係数のアライメント(試験機間の整合化)方法

2 本のアライメントタイヤを用いて基準試験機とその他の対象試験機の相関式を作成し、対象試験機で測定された転がり抵抗係数を基準試験機での値として整合化する方法。

6)アライメントタイヤ

試験機のアライメントを行う為に、対象試験機及び基準試験機によって測定する2本の規定タイヤ。

7)ウェットグリップ性能試験の基準タイヤ

路面特性や試験環境の違いによる測定データへの影響を補正する為に用いられるタイヤ。

3. グレーディングシステム(等級制度)

タイヤのグレーディングシステムは、次の通りとする。

単位 (N/kN)		単位 (%)	
転がり抵抗係数 (RRC)	等級	ウェットグリップ性能(G)	等級
$RRC \leq 6.5$	AAA	$155 \leq G$	a
$6.6 \leq RRC \leq 7.7$	AA	$140 \leq G \leq 154$	b
$7.8 \leq RRC \leq 9.0$	A	$125 \leq G \leq 139$	c
$9.1 \leq RRC \leq 10.5$	B	$110 \leq G \leq 124$	d
$10.6 \leq RRC \leq 12.0$	C		

4. 低燃費タイヤの性能要件

転がり抵抗係数は9.0以下。

ウェットグリップ性能は3項に定めるグレーディングシステムの範囲内であること。

5. ラベリング方法(表示方法)

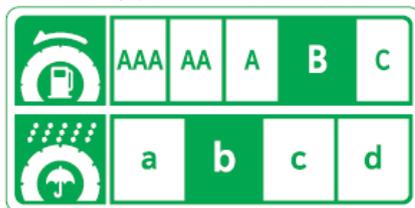
タイヤ販売時に3項に定めるグレーディングシステムを消費者に開示すると共に、そのタイヤの等級をカタログ、ホームページ等で次により表示する。更に、4項に定める性能要件を満たした低燃費タイヤについては、「低燃費タイヤ統一マーク」を併せて次により表示する。

なお、3項に定めるグレーディングシステムにある、転がり抵抗係数、又は、ウェットグリップ性能の等級に適合しないタイヤは対象外とする。

《表示例》



低燃費タイヤでない場合



《マークの意味》



・・・低燃費タイヤ統一マーク



・・・転がり抵抗性能



・・・ウェットグリップ性能

6. 試験方法

- 1) 転がり抵抗係数は JIS D4234 (乗用車、トラック及びバス用タイヤ転がり抵抗試験方法－単一条件試験及び測定結果の相関) : 2009 (ISO28580) による。
- 2) ウェットグリップ性能は付表 1 : EU 規則 Wet Grip グレーディング試験法 (案) (TEST METHOD FOR TYRE WET GRIP GRADING (C1 TYRES)) による。

7. 適用時期

本ガイドラインに基づく表示制度の消費者への情報提供は、平成 22 年 1 月以降、販売するタイヤに各社任意で段階的に適用し、平成 23 年 12 月末までに完了することを目標とする。但し、低燃費タイヤについては平成 22 年 12 月末までに完了することとする。

8. その他

1) 信頼性・信憑性

① 転がり抵抗試験設備の管理

ISO/TS16949 (自動車及び自動車部品に関する品質マネジメント標準化規則) 又は ISO17025 (JIS Q17025 : 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項) の品質マネジメント基準による。

② 転がり抵抗係数の整合方法

転がり抵抗係数の測定結果についての整合は、当分の間、付表 2 に示

す社団法人日本自動車タイヤ協会（JATMA）会員企業の中で基準試験機を選定し、アライメント方法により行う。

③ウェットグリップ性能

ウェットグリップ性能については、付表1：EU 規則 Wet Grip グレーディング試験法（案）（TEST METHOD FOR TYRE WET GRIP GRADING (C1 TYRES)）に基づき、基準タイヤ対比によるウェットグリップ指数を算出する。

④データの届出

景品表示法に基づくタイヤ公正取引協議会で策定する公正競争規約及び規則により、各社はタイヤ公正取引協議会事務局にその根拠となるデータを届出る。

2)消費者への周知方法

低燃費タイヤ、グレーディングの定義、及び、グレーディング表示内容を、各社製品カタログ・ホームページ等、及び、タイヤ製品へのラベル貼付で啓発する。

3)ガイドラインの見直し

消費者の認知度・技術の進歩・諸外国との整合化等を考慮し、必要に応じてガイドラインを見直す。

以 上

乗用車用タイヤのウェットグリップ グレーディング試験方法

Wet Grip Grading Test Method for C1 tyres

2009

目 次

	ページ
序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	1
4 試験方法	2
5 試験条件	2
6 実車による測定方法	4
7 トレーラ又はタイヤ試験車両による測定方法	8
附属書 A (参考) ウェットグリップ指数の報告書例	13

乗用車用タイヤのウェットグリップ

グレーディング試験方法

Wet Grip Grading Test Method for C1 tyres

序文

この規格は、2009年に発行されたEU規則Wet Gripグレーディング試験法（案）（TEST METHOD FOR TYRE WET GRIP GRADING (C1 TYRES[※]））を基に、技術的内容及び構成を変更することなく作成した試験方法である。

※C1 TYRES ; 乗用車用タイヤをいう

1 適用範囲

この規格は、基準となる荷重条件下でアスファルト湿潤路面を走行する、乗用車用新品タイヤのウェット制動性能の相対指数を規定し、ウェット制動性能指数のグレーディングに適用することを目的とする。

この試験方法は、R117の試験方法を改良して開発を行なった。基準タイヤ（SRTT16”）は、この試験方法によるばらつきを抑制するために必要である。

2 引用規格

次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改訂版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

ASTM E 303:1993 (re-approved in 1998), Standard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester

ASTM E 501, Standard Specification for Standard Rib Tire for Pavement Skid-Resistance Tests

ASTM E 965, Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Depth Using a Volumetric Technique

ASTM E 1136, Standard Specification for a Radial Standard Reference Test Tire (SRTT14”)

ASTM F 2493, Standard Specification for a Radial Standard Reference Test Tire (SRTT16”)

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、次による。

3.1

試験走行 (test run)

基準となる荷重条件下のタイヤが、試験路面上を単一回走行すること。

3.2

試験タイヤ, T (candidate tyre T (set))

評価プログラムの一部である試験タイヤ (一式) で, 製品名や商標などで表す。

3.3

基準タイヤ, R (reference tyre R (set))

評価プログラムの基準として用いる, 特殊な試験タイヤ SRTT 16" (一式)。

注記 これらのタイヤは, ばらつきを最小にするため, 通常は注意深く制御された設計機能を有する。

3.4

コントロールタイヤ (control tyre (set))

評価プログラムの一部であるタイヤ (一式) で, 試験タイヤと基準タイヤが, 同一の車両で直接比較できない場合に用いる, 両者を介在するタイヤ。

3.5

タイヤの制動力 (braking force of a tyre)

タイヤに制動トルクを付与することにより発生する前後力で, 単位は“N”である。

3.6

タイヤの制動力係数, BFC (braking force coefficient of a tyre)

タイヤへの荷重に対する制動力の比率。

3.7

タイヤのピーク制動力係数 (peak braking force coefficient of a tyre)

制動トルクの増加に伴い, ホイールがロックする前に発生する最大制動力係数。

3.8

ホイールのロック (lockup of a wheel)

ホイール回転軸に対する回転速度がゼロになる状態で, 試験中には付与された制動トルクにより回転状態から止まらないようにする。

3.9

垂直荷重 (vertical load)

路面に対し, 垂直方向に発生する力。

3.10

タイヤ試験車両 (tyre test vehicle)

制動力を付与されたタイヤが発生する, 垂直及び前後力を測定するための計測機器を装備した, 特別の目的で製作された車両。

4 試験方法

基準となる荷重条件下でアスファルト湿潤路面を直進走行する, 乗用車用新品タイヤのウェット制動性能の相対指数は, 次に示す方法の1つを用いて試験を行なう。

- 一般の車両に一式のタイヤを装着して, 試験を実施する実車法
- 試験タイヤを装着したトレーラ又はタイヤ試験車両を用いた試験方法

5 試験条件

5.1 路面特性

路面は、勾配が2%以下で3mストレートエッジでの偏差が6mm以内の、密粒度アスファルトコンクリートであること。

路面は、均質な履歴、構造及び摩耗状態で、障害物などがないこと。

骨材の最大粒径は、8mmから13mmとする。

路面の湿潤時の摩擦特性を検証するため、a)又はb)の何れかの方法を用いること。

a) 英国式振り子抵抗試験機を用いる表面摩擦特性（BPN）の測定法

表面摩擦特性 BPN（ASTM E 501 に規定したパッドを用いて、ASTM E 303 で規定した試験法）の平均値が、温度補正後の値で42から60の範囲にあること。

パッドに用いるゴムは、その成分表や物理特性が要求される。

BPNは、ウェット路面温度で補正すること。英国式振り子抵抗試験機の製造メーカーの推奨する温度補正法がなければ、次の補正式を用いてもよい。

$$BPN = BPN(\text{測定値}) + \text{温度補正值} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{温度補正值} = -0.0018 \times t^2 + 0.34 \times t - 6.1 \dots\dots\dots (2)$$

ここに、 t : ウェット路面温度 (°C)

パッドの摩耗の影響：パッドは、ASTM E 303:1993 の 5.2.2 及び図 3 に記述してあるように、スライダの接触線の摩耗量がスライダー面で 3.2 mm 又は面に垂直で 1.6 mm に達したら、交換しなければならない。

実車法での試験路面の BPN 均一性の確認：試験結果のばらつきを抑えるため、BPN は全ての制動距離範囲で一様でなければならない。BPN 測定は制動レーンの 10m 毎の各位置で 5 回繰り返し、その平均値の変動係数が 10% を超えてはならない。

b) ASTM E1136 基準タイヤ（SRTT14¹⁾）を用いた測定法

速度 65 km/h での ASTM E1136 SRTT14¹⁾の平均ピーク制動力係数 $\mu_{\text{peak,ave}}$ （箇条 7 を参照）が、 0.7 ± 0.1 であること。

トレーラ法においては、制動中に路面が使用される部分は、2 m 以内である。

ASTM E1136 SRTT14¹⁾の平均ピーク制動係数 $\mu_{\text{peak,ave}}$ は、ウェット路面温度で補正すること。

$$\mu_{\text{peak,ave}} = \mu_{\text{peak,ave}}(\text{測定値}) + \text{温度補正值} \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{温度補正值} = 0.0035 \times (t - 20) \dots\dots\dots (4)$$

ここに、 t : ウェット路面温度 (°C)

注¹⁾ ASTM E1136 のタイヤサイズは P195/75R14。

5.2 散水条件

路面散水方式は、路面側からの散水又はトレーラ又はタイヤ試験車両に装備された自己散水システム

のどちらを用いてもよい。

もし、路面散水を用いるときは、路面温度と水温を均一にするため、少なくとも試験を開始する 30 分前に散水すること。路面散水は、試験の間は連続的に行うこと。

試験路面の範囲において、水深は 1.0 ± 0.5 mm であること。

5.3 気象条件

風の状態により、路面散水状況に支障をきたさないこと。場合によっては、風除けを用いてもよい。

ウェット路面温度及び気温は、次に示す範囲内でなければならない。

- ー スノータイヤは、 2 °C から 20 °C。
- ー ノーマルタイヤは、 5 °C から 35 °C。

更に、試験中のウェット路面温度の変化は 10 °C を超えてはならない。

また、気温とウェット路面温度の差も 10 °C を越えてはならない。

5.4 基準タイヤ (SRIT 16")

試験に用いられる基準タイヤ (SRIT 16") の仕様は、ASTM F 2493 に規定している。

6 実車による測定方法

6.1 概要

この測定法はアンチロックブレーキングシステム (ABS) を搭載した乗用車を用い、制動時における乗用車用タイヤの減速性能の測定の手順を示している。

決められた初速度より開始、ABS システムを 4 輪同時に作動させる為に十分なブレーキを踏む。2 つの決められた速度間、初速度 80 km/h と終速度 20 km/h、の平均減速度が計算される。制動システムが自動的に作動しない際には、最低 600 N の踏力が必要とされる。

6.2 試験装置

6.2.1 試験車両

ABS システムが搭載された一般的な乗用車への許される変更は以下の通り：

- ・装着できるタイヤサイズ数を増やすための変更
 - ・ブレーキシステムを自動的に作動させるための変更
- 上記以外は、いかなる変更を行ってはならない。

6.2.2 測定装置

試験車両には湿潤路面での速度の測定及び、2 つの速度間の距離を測定するためのセンサーを使用すること。

車両速度を測定するため、5 輪或いは非接触速度計などが使用されるべきである。

6.3 路面の慣らし

路面の慣らしは、試験に用いないタイヤで、 90 km/h で少なくとも 10 回の試験走行をすること。(これは試験の初速度より速く、試験路面が十分な長さを持っていることを保証するものである。)

6.4 試験速度計測の要求事項

制動を開始する速度は (85 ± 2) km/h とすること。

平均減速度は 80 km/h と 20 km/h の間で計算すること。

6.5 タイヤ、リム

6.5.1 試験タイヤの準備及び慣らし

試験タイヤのトレッド表面のスプューなどを、全て取り除く。

試験タイヤは、タイヤメーカーにより規定されたリムにリム組みされ、いかなる場合においても 220kPa に充填されていること。

潤滑剤を用いて、ビードシーティングを確実にすること。タイヤのリム滑りを防ぐため、過度の潤滑剤の使用は避けること。

リム組みされた試験タイヤは、最低 2 時間以上、日光の当たらない同じ雰囲気温度の場所に放置すること。

試験タイヤの慣らしのため、2 回の制動走行を行うこと。

6.5.2 試験荷重

前軸への静的荷重は、試験タイヤ負荷能力の 60% から 90% であること。同軸のタイヤへの荷重の差は 10% より小さいこと。

6.5.3 タイヤ空気圧

前後軸において、タイヤ空気圧は 220kPa とすること（スタンダード、エクストラロード共に）。タイヤ空気圧は試験時の気温の下で試験直前に確認し、必要であれば調整されること。

6.6 試験方法

最初に、基準タイヤ（SRTT16"）を車両に装着する。

速度が (85 ± 2) km/h となるまで車両を加速する。

試験路面の同じ場所（許容範囲は縦方向に 5m、横方向に 0.5m）で、制動をかけること。

トランスミッションに関しては、以下 2 つが使用可能である。

a) マニュアルトランスミッション：運転者が測定位置に入り (85 ± 2) km/h に達するや否や、測定に必要な車両の位置を維持しながら、クラッチを切り、素早くブレーキペダルを踏み込むこと。

b) オートマチックトランスミッション：運転者が測定位置に入り (85 ± 2) km/h に達するや否や、測定に必要な車両の位置を維持しながら、ギアをニュートラルに入れ、素早くブレーキペダルを踏み込むこと。

ブレーキの自動制御装置は、2 つの検知システムを用い行われる。一つは試験路面上に置かれ、もう一つは車内ボード上に置かれる。この場合、試験路面での制動をかける箇所はより正確になる。

もし上記のいかなる条件にも反しての試験が行われた場合（速度許容範囲、制動時間など）、その測定は無効となり新規に測定が行われねばならない。

それぞれの試験及び新しいタイヤの場合、最初の 2 回の計測は無効とする。

少なくとも 3 回の有効な計測がされた後、基準タイヤ（SRTT16"）は試験タイヤへと交換され、少なくとも同じ方向に 6 回の計測を繰り返すこと。

全ての試験は基準タイヤ（SRTT16"）の再試験で終了すること。

基準タイヤの再試験の前には、最大 3 セットの試験タイヤを計測出来る。

例

3 セットの試験タイヤ（T1 から T3）と、基準タイヤ R を使った試験手順は以下の通りである。

R - T1 - T2 - T3 - R

5 セットの試験タイヤ（T1 から T5）と、基準タイヤ R を使った試験手順は以下の通りである。

R - T1 - T2 - T3 - R - T4 - T5 - R

6.7 測定結果の解析

6.7.1 平均減速度の計算、AD

測定が行われる度、平均減速度 AD ($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$) は次式に従って求める。

$$AD = \frac{S_f^2 - S_i^2}{2d}$$

ここで、

Sf は終速度 (m·s⁻¹) である。

Si は初速度 (m·s⁻¹) である。

d は初速度 Si と終速度 Sf の間に走行した距離 (m) である。

6.7.2 結果の検証

基準タイヤ (SRTT16[®]) について：基準タイヤの3走行の連続した2つのグループのADの”バラツキ係数”が3%より大きい場合、全てのデータを無効とし全てのタイヤを再測定すること（試験タイヤと基準タイヤ共に）。

バラツキ係数は、次式に従って求める。

$$\frac{Standard\ deviation}{average} \times 100$$

試験タイヤについて：バラツキ係数 $\frac{Standard\ deviation}{average} \times 100$ は全ての試験タイヤで計算される。もし一つのバラツキ係数が3%より大きい場合、この試験タイヤのデータは無効でありそのタイヤを再測定すること。

6.7.3 平均ADの計算

R1 が基準タイヤの最初の試験の平均AD, R2 が基準タイヤの2回目の試験の平均ADとした場合、表1に従い以下のようなデータ処理を行う。

Ra は基準タイヤ (SRTT16[®]) の補正平均ADである (m·s⁻²)。

表 1

2つの連続する基準タイヤの間の試験タイヤの数	評価される試験タイヤ	Ra
1 R-T1-R	T1	Ra = 1/2 (R1+R2)
2 R-T1-T2-R	T1	Ra = 2/3 R1 + 1/3 R2
	T2	Ra = 1/3 R1 + 2/3 R2
3 R-T1-T2-T3-R	T1	Ra = 3/4 R1 + 1/4 R2
	T2	Ra = 1/2 (R1+R2)
	T3	Ra = 1/4 R1 + 3/4 R2

Ta (a = 1, 2, etc.) は試験タイヤの平均ADである。

6.7.4 制動力係数の計算、BFC

BFC(R)と BFC(T)は表2に従って求める。

表 2

タイヤタイプ	制動力係数 (2軸の制動)
基準タイヤ (SRTT16 [®])	BFC(R) = Ra/g
試験タイヤ	BFC(T) = Ta/g
g は重力加速度 (9.81m·s ⁻²) である。	

6.7.5 試験タイヤの相対ウェットグリップ性能指数の算出

タイヤのウェットグリップ指数は、次式に従って求める。

$$\text{WetGripIndex}(T) = \frac{\text{BFC}(T)}{\text{BFC}(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left[\frac{\text{BFC}(R)}{\text{BFC}(R_0)} - 1.0 \right]$$

これは基準タイヤ（SRTT16”）に対する、試験タイヤのウェットグリップインデックスを示す。

t はある試験タイヤ”T”が試験された際の、湿潤路面の温度（摂氏）。

t₀ は湿潤路面の基準温度条件。

t₀ = 20°C : ノーマルタイヤ

t₀ = 10°C : スノータイヤ

BFC(R₀) = 0.68 は基準試験条件における SRTT16”の制動力係数。

a = -0.4232 & b = -8.297 : ノーマルタイヤ

a = -0.7721 & b = 31.18 : スノータイヤ

6.8 コントロールタイヤを用いた試験タイヤと基準タイヤ（SRTT 16”）のウェットグリップ性能の比較

6.8.1 一般

試験タイヤサイズが基準タイヤのそれと著しく異なる場合、同一車両での直接比較は出来ないかも知れない。これはコントロールタイヤと呼ばれる中間的なタイヤを使用する方法である。

6.8.2 手法概要

これはコントロールタイヤと 2 台の異なる車両を用いて、試験タイヤと基準タイヤの性能比を測定する手順である。

ある車両には基準タイヤとコントロールタイヤが、もう一方の車両にはコントロールタイヤと試験タイヤの装着が可能であるとする。全ての試験条件は 6.2 から 6.5 に従うものとする。

最初の評価試験でコントロールタイヤと基準タイヤの比較を行う。もう一方の評価試験で試験タイヤとコントロールタイヤの比較を行う。

2 つ目の評価試験は最初と同じ試験場で行われること、また湿潤路面の温度は最初の試験の温度と ± 5°C 以内の違いでなければならない。コントロールタイヤセットは（4 本とも）物理的に最初の試験でのそれと同じものが使用されること。

試験タイヤの基準タイヤ比のウェットグリップインデックスは、2 つの相対的性能を掛け合わせたものと推定される。

「ウェットグリップインデックス 1」 X 「ウェットグリップインデックス 2」 X 10⁻²

ここで、

「ウェットグリップインデックス 1」は、基準タイヤ（SRTT16”）比のコントロールタイヤの相対的性能

「ウェットグリップインデックス 2」は、コントロールタイヤ比の試験タイヤの相対的性能

6.8.3 コントロールタイヤの選定

コントロールタイヤは、ある 1 週間以内に同一工場で生産された 4 本を選定する。

6.8.4 保管

最初の評価試験（コントロールタイヤ、基準タイヤ）の前に、タイヤは通常の保管条件であること、また全てのコントロールタイヤは同一条件での保管でなければならない。

基準タイヤとの最初の評価試験が行われた後すぐに、特別な条件で保管されなければならない（ASTM E 1136 の要件通りに）。

6.8.5 基準タイヤとコントロールタイヤの交換

試験により偏摩耗やダメージが見られる場合、或いは摩耗が試験に影響する場合は、そのタイヤの使用を止めこと。

7 トレーラ又はタイヤ試験車両による測定方法

7.1 概要

測定は、トレーラ又はタイヤ試験車両に装着した試験タイヤで実施する。試験タイヤ軸に装備された制動システムは、速度 65 km/h でホイールロック前に発生する最大制動力に足りる十分な制動トルクを発生する。

7.2 試験装置

7.2.1 試験装置は、牽引車とトレーラ又はタイヤ試験車両で構成される。

7.2.1.1 試験装置は、最大制動力が付与されている状態で、規定された速度 65 ± 2 km/h を維持する性能を有すること。

7.2.1.2 試験装置は、一つの試験タイヤ軸と次に示す付属装置を持つこと。

- － 試験タイヤ軸に制動力を付与する装置。
- － 路面散水を用いない場合、自己散水システムに十分な水量を供給可能な水タンク。
- － 試験タイヤ軸に取り付けられたトランスデューサや、自己散水の場合には散水量をモニターするための信号を記録する機器。

トレーラの場合には、牽引車との連結部とトレーラ試験タイヤ軸の中心位置との縦方向距離は、少なくとも連結部の高さの 10 倍はあること。

7.2.1.3 試験タイヤ軸のトー角及びキャンバール角変化量は、最大荷重時で $\pm 0.5^\circ$ 以内であること。サスペンションアームや軸受けは、最大制動力時の動きを最小にし、コンプライアンスを確保するため、十分な剛性を持つこと。サスペンションシステムは十分な負荷能力を持ち、サスペンション共振を分離する構造であること。

7.2.1.4 試験タイヤ軸は、規定された条件で発生する最大制動力を十分に付与可能な、一般的又は特殊な車両の制動システムを装備すること。

7.2.1.5 制動システムは、7.4.3.2 に規定する時間内で最大制動力を発生することが、可能であること。

7.2.1.6 試験装置は、代表的な乗用車用タイヤサイズが試験できるように設計されていること。

7.2.1.7 試験装置は、7.5 に規定する試験荷重内に調整できること。

7.2.2 試験装置は、オプションとして自己散水装置を搭載してもよい。試験タイヤの前方の路面に散水する場合、適切に設計されたノズルにより試験速度で走行時に、幅方向に均一な水膜を供給しなければならない。ノズルの形状と位置は、水流が試験タイヤの方向へ向かい、路面との角度が 20° から 30° の範囲でなければならない。水流は、タイヤ接地中心の前方 0.25 m から 0.45 m の路面に当たるようにすること。ノズルは、路面から 25 mm 又は障害物を回避する最低限の高さが必要であるが、100 mm 以下であること。

水膜は、タイヤトレッドより最低 25 mm 以上広く、タイヤが水膜の中心になるように設置しなければならない。散水量は、水深が 1.0 ± 0.5 mm を確保し、試験中の変化が $\pm 10\%$ 以内になるようにすること。単位水膜幅当たりの散水量は、試験速度に比例する。速度 65 km/h での散水量は、水深 1.0 mm の場合、単位幅 (m) 当たり 18 l/s となる。

7.2.3 計測装置

トレーラ又はタイヤ試験車両の試験タイヤ軸は、ホイール回転速度計測装置と制動力及び垂直荷重を測定するトランスデューサを装備していること。

7.2.3.1 計測システムの一般的要求事項

計測システムは、雰囲気温度 0 °C から 45 °C の範囲で次に示す要求特性に適合すること。

- 力計測システムの精度：垂直荷重又は制動力のフルスケールの±1.5 %。
- 速度計測システムの精度：速度の±1.5 % 又は±1.0 km/h の大きい値。

7.2.3.2 車両速度

車両速度を測定するため、第 5 輪又は非接触精密速度計測システムを用いる。

7.2.3.3 制動力

制動力計測装置は、制動力が付与されてタイヤー路面間で発生する、垂直荷重の 0 % から 125 % の範囲の前後力を測定できること。

7.2.3.4 垂直荷重

垂直荷重計測装置は、制動力が付与されている時にタイヤ軸の垂直荷重を測定できること。トランスデューサは、前述と同じ仕様であること。

7.2.3.5 信号処理及び記録システム

全ての信号処理及び記録装置は、前述の要求特性を満足する十分なゲインのリニア出力と分解能を供給すること。更に、次に示す要求特性を満足すること。

- 周波数応答特性は、0 Hz から 50 Hz (100 Hz) でフルスケールの±1 % で平坦性があること。
- SN 比は、最低 20/1 であること。
- ゲインは、入力信号のフルスケールに対して、フルスケール表示が可能であること。
- 入力インピーダンスは、信号源の出力インピーダンスに対し、少なくとも 10 倍以上あること。
- 装置は、振動、加速度及び雰囲気温度の変化に対し、影響を受けないこと。

7.3 試験タイヤの選定及び準備

7.3.1 試験タイヤのトレッド表面のスピーアなどを、全て取り除く。

7.3.2 試験タイヤは、タイヤメーカーにより規定された適切なリムにリム組みすること。潤滑剤を用いて、ビードシーティングを確実にすること。タイヤのリム滑りを防ぐため、過度の潤滑剤の使用は避けること。

7.3.3 試験タイヤの慣らしのため、2 回の制動走行を行なう。

7.3.4 リム組みされた試験タイヤは、最低 2 時間以上、日光の当たらない同じ雰囲気温度の場所に放置すること。

7.3.5 試験の前に、タイヤ空気圧のチェックを行う。コールドセットのタイヤ空気圧は、ノーマルタイヤは 180 kPa、エクストラロードタイヤは 220 kPa とすること。

注記 トレーラ試験では、試験荷重は負荷能力指数の 75 % であるため、二つの空気圧が必要となる。
(7.5 を参照)

7.3.6 試験タイヤの 1 セットは、ASTM F 2493 SRTT16”を用いること。

7.4 試験装置と試験路面の準備

7.4.1 牽引トレーラ

7.4.1.1 試験タイヤを測定装置軸に装着する。

7.4.1.2 試験タイヤに規定された荷重を負荷する。

7.4.1.3 必要に応じて、トレーラ連結部の高さと同方向の位置を調整する。

7.4.1.4 牽引車とトレーラ間の配線の連結を確認する。

7.4.2 タイヤ試験車両

試験タイヤを測定装置軸に装着する。

試験タイヤに規定された荷重を負荷する。

7.4.3 計測機器

7.4.3.1 第5輪を使用する場合は、製造メーカーの仕様に従い、トレーラ又はタイヤ試験車両のできるだけ中心に近い部分に取り付ける。

7.4.3.2 制動を付与する時間は、制動開始からピーク μ が発生するまで 0.2 s から 0.5 s とすること。

7.4.4 路面の慣らし

路面の慣らしは、試験に用いないタイヤで、少なくとも 10 回の試験走行をすること。

7.5 試験荷重

試験荷重は、負荷能力指数の $75 \pm 5\%$ とすること。

7.6 試験方法

7.6.1 試験路面に、規定された速度 (65 ± 2 km/h) で直進状態で進入する。

7.6.2 記録装置を始動する。

7.6.3 制動を付与する約 0.5 sec 前に、試験タイヤ前方の路面への散水を開始する。(自己散水の場合)

7.6.4 試験タイヤが測定場所にきたら、制動を開始する。試験は、試験路面の同じ場所を走行すること。

7.6.5 記録装置を停止する。

7.6.6 新品タイヤの場合、最初の 2 回の試験走行はタイヤの慣らしのため、削除する。7.6.1 から 7.6.5 を、少なくとも同じ方向に 6 回繰り返すこと。

7.6.7 7.6.1 から 7.6.6 を繰り返した、連続した試験タイヤのセットは、同一日に実施する。

7.6.8 各々の試験タイヤを補正するため、基準タイヤ (SRTT 16") の試験を実施する。例えば、試験の順序は R-T1-T2-R-T3-T4-R など、R は基準タイヤ (SRTT 16")、Tn (n=1,2,...) は試験タイヤである。基準タイヤ間の試験タイヤの数は、最大 3 セットとする。

7.7 測定結果の解析

7.7.1 各々の試験について、次の式を用いてタイヤ制動力係数を求める。

$$\mu(t) = \frac{f_h(t)}{f_v(t)} \dots\dots\dots (5)$$

ここに、
 $\mu(t)$: 実時間での動的タイヤ制動力係数
 $f_h(t)$: 実時間での動的制動力 (N)
 $f_v(t)$: 実時間での動的垂直荷重 (N)

7.7.2 7.7.1 で示した式を用いて、ロックする前に発生する $\mu(t)$ の最大値である、タイヤのピーク制動力係数 μ_{peak} を算出する。アナログ信号は、ノイズ成分を除去するためフィルタ処理を行なうこと。デジタル記録された信号は、移動平均によりフィルタ処理をしてもよい。

7.7.3 各々の試験タイヤ及び基準タイヤで繰り返された測定値から、平均ピーク制動力係数 $\mu_{peak,ave}$ を算出する。

7.7.4 結果の検証

基準タイヤ (SRTT 16”) について、次式で算出されたピーク制動力係数の変動係数が 5 % 以上の場合、全てのデータを削除し、全てのタイヤ (試験タイヤと基準タイヤ) の試験を繰り返すこと。

試験タイヤについて、次式で算出されたピーク制動力係数の変動係数が 5 % 以上の場合、全てのデータを削除し、そのタイヤの試験を繰り返すこと。

$$\text{変動係数} = \frac{\text{標準偏差}}{\text{平均値}} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

7.5 R1 を最初の基準タイヤの平均ピーク制動力係数、R2 を 2 番目の基準タイヤの平均ピーク制動力係数とすると、**表 3** に従って補正ピーク制動力係数を求める。

表 3—補正ピーク係数の算出方法

基準タイヤ (SRTT 16”) 間の 試験タイヤのセット数	補正される試験タイヤのセット	Ra
1. R - T1 - R	T1	Ra = 1/2 (R1 + R2)
2. R - T1 - T2 - R	T1	Ra = 2/3 R1 + 1/3 R2
	T2	Ra = 1/3 R1 + 2/3 R2
3. R - T1 - T2 - T3 - R	T1	Ra = 3/4 R1 + 1/4 R2
	T2	Ra = 1/2 (R1 + R2)
	T3	Ra = 1/4 R1 + 3/4 R2

Ra は、基準タイヤ (SRTT 16”) の補正ピーク制動力係数。
Ta (a=1,2,..) は、試験タイヤの平均ピーク制動力係数。

7.7.6 試験タイヤの相対ウェットグリップ性能指数の算出

試験タイヤのウェットグリップインデックスは、**表 4** 及び次式に従って求める。

表 4—ウェットグリップインデックスの算出方法

タイヤタイプ	$\mu_{\text{peak,ave}}$
基準タイヤ (SRTT 16”)	$\mu_{\text{peak,ave}}(R) = Ra \dots \text{表 3 による}$
試験タイヤ	$\mu_{\text{peak,ave}}(T) \dots 7.7.3 \text{ による}$

$$\text{WetGripIndex}(T) = \frac{\mu_{\text{peak,ave}}(T)}{\mu_{\text{peak,ave}}(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left(\frac{\mu_{\text{peak,ave}}(R)}{\mu_{\text{peak,ave}}(R_0)} - 1.0 \right) \dots\dots\dots (7)$$

- ここに、
- t : ウェット路面温度 (°C)
 - T₀ : 基準ウェット路面温度 (°C)
ノーマルタイヤでは 20 °C
スノータイヤでは 10 °C
 - $\mu_{\text{peak,ave}}(R_0)$: 基準ピーク制動力係数
SRTT 16”では 0.85
 - a : 温度補正係数 (°C)
ノーマルタイヤでは -0.4232 (°C)

スノータイヤでは 0.7721 (°C)
 b : 路面 μ 補正係数
ノーマルタイヤでは -8.297
スノータイヤでは 31.18

アライメントによる転がり抵抗係数の整合方法

アライメントとは、異なる試験方法や試験機で測定された転がり抵抗の値を、規定タイヤ（アライメントタイヤ）を用いて整合化する方法である。具体的には、基準となる試験機を定め、転がり抵抗係数 RRC の異なる 2 種のアライメントタイヤを用いて、基準試験機とその他の対象試験機の測定結果から、下図に示す転がり抵抗係数の回帰式を求める。

$$\text{回帰式} : \text{RRC}_{\text{基準}} = A_n \times \text{RRC}_{\text{対象-n}} + B_n$$

RRC_{基準} : 基準試験機に換算された転がり抵抗係数

RRC_{対象-n} : 対象試験機-n で測定された転がり抵抗係数

この回帰式により、対象試験機の測定結果を基準試験機の結果として換算することが可能となる。

また、JIS D4234 ではアライメントに関連して、以下の規定を行っている。

- ・ 基準/対象試験機としての条件
- ・ アライメントタイヤの必要要件
- ・ アライメントの具体的手順

