

## Annex 20

### Alternative procedure for the type approval of trailers

#### 1. General

- 1.1. This annex defines an alternative procedure for type approving trailers, utilizing information from test reports issued in accordance with Annexes 11 and 19.
- 1.2. On completion of the verification procedures described in paragraphs 3., 4., 5., 6., 7. and 8. of this annex, the Technical Service/Approval Authority shall issue an ECE type approval certificate conforming to the model specified in Annex 2, Appendix 1 to this Regulation.
- 1.3. For the purposes of the calculations defined within this annex the centre of gravity height shall be determined in accordance with the method defined in Appendix 1 to this annex.

#### 2. Application for type approval

- 2.1. The application for ECE type approval of a trailer type with regard to the braking equipment shall be submitted by the trailer manufacturer. In support of the approval the trailer manufacturer shall supply to the Technical Service at least the following:
- 2.1.1. A copy of the ECE or EU Type Approval Certificate and an Information Document of a trailer hereafter referred to as the "reference trailer" on which the service braking performance comparison is to be based. This trailer will have been subject to the actual tests defined in Annex 4 to this Regulation for the appropriate trailer or equivalent EU Directive. A trailer that has been approved to the alternative procedure defined in this annex shall not be used as a reference trailer.
- 2.1.2. Copies of the Annex 11 and Annex 19 test reports.
- 2.1.3. A documentation package that contains the relevant verification information including the relevant calculations, where appropriate, for the following:

Performance Requirements
--------------------------

Annex 20 reference
--------------------

## 附則20

### 被牽引車両の型式認可における代替手順

#### 1. 一般要件

- 1.1. 本附則は、附則11及び附則19に従って発行された試験成績書による情報を利用して被牽引車両を型式認可するための代替手順を定めるものである。
- 1.2. 本附則の3項、4項、5項、6項、7項及び8項に記述されている検証手順の完了後直ちに、試験機関／認可当局は、本規則、附則2の付録1に規定する見本に適合するECE型式認可証を発行すること。
- 1.3. 本附則で定める計算において、重心高さは本附則の付録1に定めた方法に従って決定すること。

#### 2. 型式認可申請

- 2.1. 制動機器に係る被牽引車両型式のECE型式認可申請書は、被牽引車両のメーカーが提出すること。認可の裏付けとして被牽引車両メーカーは試験機関に少なくとも次のものを提出すること。
- 2.1.1. 主制動性能に関する比較の基準とする、被牽引車両（以後「基準被牽引車両」という）のECEまたはEU型式認可証及び資料文書の写し1部。この被牽引車両を、該当する被牽引車両に関する本規則の附則4、又は同等のEU指令に定められた、実際の試験の対象とする。本附則に定めた代替手順により認可された被牽引車両は、基準被牽引車両として用いないこと。
- 2.1.2. 附則11及び附則19の試験成績書の写し。
- 2.1.3. 下記について、該当する検証情報（該当する場合は、関連する計算を含む）を記載した説明書類一式。

性能要件
------

附則20参照条項
----------

Cold service braking performance	3.
Parking brake performance	4.
Automatic (emergency) brake performance	5.
Failure of braking distribution system	6.
Anti-lock braking	7.
Vehicle stability function	8.
Functional checks	9.

2.1.4. A trailer, representative of the trailer type to be approved hereafter referred to as the "subject trailer".

2.2. The manufacturer of the "reference trailer" and "subject trailer" shall be the same.

### 3. Alternative procedure for demonstrating the Type-0 service braking cold performance.

3.1. To demonstrate compliance with the Type-0 service braking cold performance it shall be verified, by calculation, that the "subject trailer" has sufficient brake force (TR) available to achieve the prescribed service braking performance and that there is sufficient adhesion available on a dry road surface (assumed to have a coefficient of adhesion of 0.8) to utilize this brake force.

#### 3.2. Verification

3.2.1. The requirements of Annex 4, paragraphs 1.2.7., 3.1.2. and 3.1.3. (cold performance requirement and achievement without wheel lock, deviation or abnormal vibration) are considered to be satisfied by the subject trailer if it meets the verification criteria described in the following paragraphs, in both the laden and unladen conditions:

3.2.1.1. The wheelbase of the subject trailer shall not be less than 0.8 times the reference trailer wheelbase.

3.2.1.2. Any difference in the brake input torque between one axle and another within an

常温時主制動装置性能	3.
駐車制動装置性能	4.
自動（緊急）ブレーキ性能	5.
制動力配分装置の故障	6.
アンチロックブレーキシステム	7.
車両安定機能	8.
機能確認	9.

2.1.4. 認可対象の被牽引車両型式を代表する被牽引車両は、以後、「対象被牽引車両」という。

2.2. 「基準被牽引車両」及び「対象被牽引車両」のメーカーは、同一であること。

### 3. 主制動装置の常温時性能を証明するための、タイプ-0試験の代替手順

3.1. タイプ-0における主制動装置の常温時性能への適合性を証明するには、「対象被牽引車両」が所定の主制動性能を達成するために十分な制動力（TR）を利用できること、及び、この制動力を利用するために乾燥路面（粘着係数が0.8であるものと仮定する）において十分な粘着力があることを、計算により検証すること。

#### 3.2. 検証

3.2.1. 対象被牽引車両が、積載条件及び非積載条件のいずれにおいても、以下の項に規定された検証基準を満たしている場合には、当該被牽引車両は、附則4の1.2.7項、3.1.2項及び3.1.3項の要件（常温時制動性能に関する要件、及び、車輪ロック、逸脱又は異常振動なしでの性能要件の達成）を満たしているものとみなす。

3.2.1.1. 対象被牽引車両の軸距は、基準被牽引車両の軸距の0.8倍以上とする。

3.2.1.2. 「対象被牽引車両」の1つの車軸グループ内において、1つの車軸と別の車

axle group of the "subject trailer" shall not differ from that of the "reference trailer".

3.2.1.3. The number and arrangement of axles i.e. lifting, steering etc. of the "subject trailer" shall not differ from that of the reference trailer.

3.2.1.4. The percentage distribution of the laden static axle load of the subject trailer shall not differ from that of the reference trailer by more than 10 per cent.

3.2.1.5. For semi trailers, a graph, in accordance with Appendix 2, shall be constructed and, from this graph, it shall be verified that:

$TR_{max} \geq TR_{pr}$  (i.e. line (1) shall not be below line (3)), and

$TR_L \geq TR_{pr}$  (i.e. line (2) shall not be below line (3)).

3.2.1.6. For centre axle trailers, a graph, in accordance with Appendix 3, shall be constructed and, from this graph, it shall be verified that:

$TR_{max} \geq TR_{pr}$  (i.e. line (1) shall not be below line (3)), and

$TR_L \geq TR_{pr}$  (i.e. line (2) shall not be below line (3)).

3.2.1.7. For full trailers, a graph, in accordance with Appendix 4, shall be constructed and, from this graph, it shall be verified that:

$TR_{max} > TR_{pr}$  (i.e. line (1) shall not be below line (2)), and

$TR_{Lf} > TR_{prf}$  (i.e. line (4) shall not be below line (3)), and

$TR_{Lr} > TR_{pr}$  (i.e. line (6) shall not be below line (5)).

#### **4. Alternative procedure for demonstrating the parking brake performance.**

##### **4.1. General**

4.1.1. This procedure provides an alternative to physically testing trailers on a gradient and ensures that trailers fitted with spring brake actuated parking mechanisms can meet the prescribed parking brake performance. This procedure shall not be applied to trailers fitted with parking mechanisms operated by means other than spring brakes. Such trailers shall be subjected to the physical test prescribed in Annex 4.

4.1.2. The prescribed parking braking performance shall be demonstrated by calculation,

軸との制動入力トルクに差がある場合は、「基準被牽引車両」における差と相違がないこと。

3.2.1.3. 「対象被牽引車両」の車軸（この場合、昇降軸、操舵軸等）の数及び配置は、基準被牽引車両の車軸の数及び配置と相違がないこと。

3.2.1.4. 対象被牽引車両の積載状態における静的軸荷重の配分百分率と、基準被牽引車両の配分との相違は、10%を超えないこと。

3.2.1.5. セミトレーラの場合は、付録2に基づくグラフを作成し、このグラフから下記を検証すること。

$TR_{max} \geq TR_{pr}$  (このとき、線(1)が線(3)を下回らないこと)

$TR_L \geq TR_{pr}$  (このとき、線(2)が線(3)を下回らないこと)

3.2.1.6. センターアクスルトレーラの場合は、付録3に基づくグラフを作成し、このグラフから下記を検証すること。

$TR_{max} \geq TR_{pr}$  (このとき、線(1)が線(3)を下回らないこと)

$TR_L \geq TR_{pr}$  (このとき、線(2)が線(3)を下回らないこと)

3.2.1.7. フルトレーラの場合は、付録4に基づくグラフを作成し、このグラフから下記を検証すること。

$TR_{max} \geq TR_{pr}$  (このとき、線(1)が線(2)を下回らないこと)

$TR_{Lf} \geq TR_{prf}$  (このとき、線(4)が線(3)を下回らないこと)

$TR_{Lr} \geq TR_{pr}$  (このとき、線(6)が線(5)を下回らないこと)。

#### **4. 駐車制動装置の性能を証明するための代替手順**

##### **4.1. 一般要件**

4.1.1. 本手順は、物理的に被牽引車両を勾配に置いて試験する代わりとなる方法を提示し、スプリングブレーキ作動型駐車機構を装備した被牽引車両が所定の駐車制動装置性能を達成できるよう確保することを目的とする。本手順は、スプリングブレーキ以外の手段で作動する駐車機構を装備した被牽引車両には適用しないこと。当該被牽引車両は、附則4に規定した物理的試験を受けること。

4.1.2. 所定の駐車制動性能については、4.2項及び4.3項に記載した式を用いて、計算

using the formulae contained in paragraphs 4.2. and 4.3.

## 4.2. Parking performance

4.2.1. The parking brake force at the periphery of the tyres of axle(s) braked by the spring brake actuated parking mechanism shall be calculated using the following formula:

$$T_{pi} = (Th_s \times l - C_o) \times n \times B_f / R_s$$

4.2.2. The normal reaction of the road surface on the axles of a stationary trailer facing uphill and downhill on an 18 per cent gradient shall be calculated using the following formulae:

4.2.2.1. In the case of full trailers:

4.2.2.1.1. Facing uphill

$$N_{FU} = \left( PR_F - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FU_i} = \frac{N_{FU}}{i_F}$$

$$N_{RU} = \left( PR_R + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RU_i} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.1.2. Facing downhill

$$N_{FD} = \left( PR_F + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FD_i} = \frac{N_{FD}}{i_F}$$

$$N_{RD} = \left( PR_R - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD_i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

によって証明すること。

## 4.2. 駐車制動性能

4.2.1. スプリングブレーキ作動型駐車機構によって制動をかけた車軸のタイヤ外周における駐車制動力は、次式によって計算する。

$$T_{pi} = (Th_s \times l - C_o) \times n \times B_f / R_s$$

4.2.2.

18%勾配の登坂路及び降坂路に静止した被牽引車両の車軸に対する路面反力は、次式によって計算する。

4.2.2.1. フルトレーラの場合

4.2.2.1.1. 登坂路上

$$N_{FU} = \left( PR_F - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FU_i} = \frac{N_{FU}}{i_F}$$

$$N_{RU} = \left( PR_R + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RU_i} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.1.2. 降坂路上

$$N_{FD} = \left( PR_F + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FD_i} = \frac{N_{FD}}{i_F}$$

$$N_{RD} = \left( PR_R - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD_i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.2. In the case of centre axle trailers:

4.2.2.2.1.

Facing uphill

$$N_{RU} = \left( P + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.2.2. Facing downhill

$$N_{RD} = \left( P - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.3. In the case of semi-trailers:

4.2.2.3.1. Facing uphill

$$N_{RU} = \left( P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.3.2. Facing downhill

$$N_{RD} = \left( P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.3. Verification

4.3.1. The parking brake performance of the trailer shall be verified using the following formulae:

4.2.2.2. センターアクスルトレーラの場合

4.2.2.2.1.

登坂路上

$$N_{RU} = \left( P + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.2.2. 降坂路上

$$N_{RD} = \left( P - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.2.2.3. セミトレーラの場合

4.2.2.3.1. 登坂路上

$$N_{RU} = \left( P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

4.2.2.3.2. 降坂路上

$$N_{RD} = \left( P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RD i} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

4.3. 検証

4.3.1. 被牽引車両の駐車制動装置の性能については、次式により検証する。

$$\left( \frac{\sum AD_i + \sum BD_i}{P} + 0.01 \right) \times 100 \geq 18\%$$

and:

$$\left( \frac{\sum AU_i + \sum BU_i}{P} + 0.01 \right) \times 100 \geq 18\%$$

## 5. Alternative procedure for demonstrating the emergency/automatic braking performance

### 5.1. General

5.1.1. To demonstrate compliance with the automatic braking performance requirements, either a comparison is made between the chamber pressure required to achieve the specified performance and the asymptotic chamber pressure after disconnection of the supply line, as defined in paragraph 5.2.1., or it shall be verified that the brake force provided by the axle(s) fitted with spring brakes is sufficient to achieve the specified performance, as defined in paragraph 5.2.2.

### 5.2. Verification

5.2.1. The requirements of Annex 4, paragraph 3.3., are considered to be satisfied by a subject trailer if the asymptotic chamber pressure ( $p_c$ ) after disconnection of the supply line is greater than the chamber pressure ( $p_c$ ) to achieve a performance of 13.5 per cent of the maximum stationary wheel load. The supply line pressure being stabilized at 700 kPa prior to disconnection.

5.2.2. The requirements of Annex 4, paragraph 3.3., are considered to be satisfied by a spring brake equipped subject trailer if:

$$\sigma T_{pi} \geq 0.135 (PR)(g)$$

Where:

$T_{pi}$  is calculated in accordance with paragraph 4.2.1.

## 6. Alternative procedure for demonstrating braking performance in the case of failure of the braking distribution system

$$\left( \frac{\sum AD_i + \sum BD_i}{P} + 0.01 \right) \times 100 \geq 18\%$$

及び

$$\left( \frac{\sum AU_i + \sum BU_i}{P} + 0.01 \right) \times 100 \geq 18\%$$

## 5. 緊急/自動ブレーキの性能を証明するための代替手順

### 5.1. 一般要件

5.1.1. 自動ブレーキの性能要件への適合性を証明するには、5.2.1項に定めたとおり、規定の性能を達成するために必要なチャンバー圧と、供給系を外した後の漸近到達チャンバー圧との比較を行う、または、スプリングブレーキを装備した車軸によって提供される制動力が5.2.2項に定めた規定性能を達成するのに十分であることを検証する、という手段のうちいずれかを実施すること。

### 5.2. 検証

5.2.1. 附則4の3.3項の要件は、供給系を外した後の漸近到達チャンバー圧 ( $p_c$ ) が、最大静的輪荷重の13.5%の性能を達成するチャンバー圧 ( $p_c$ ) を上回れば、対象被牽引車両において満たされたものとみなす。供給系の圧力は、配管を外す前に700 kPaで安定すること。

5.2.2. 附則4の3.3項の要件は、スプリングブレーキを装備した対象被牽引車両が下記に該当すれば、満たされたものとみなす。

$$\Sigma T_{pi} \geq 0.135 (PR) (g)$$

ここで、

$T_{pi}$ は、4.2.1項に従って計算する。

## 6. 制動力配分装置が故障した場合の制動性能を証明するための代替手順

## 6.1. General

6.1.1. To demonstrate compliance with the braking performance requirements in the case of a failure of the braking distribution system, a comparison is made between the chamber pressure required to achieve the specified performance and the chamber pressure available when a failure in the braking distribution system exists.

## 6.2. Verification

6.2.1. The requirements of Annex 10, Appendix, paragraph 6., are considered to be satisfied by the subject trailer if the pressure defined in paragraph 6.2.1.1. is greater than or equal to the pressure defined in paragraph 6.2.1.2., in both laden and unladen conditions.

6.2.1.1. The chamber pressure (pc) of the subject trailer, when  $p_m = 650 \text{ kPa}$ , the supply line pressure =  $700 \text{ kPa}$  and a failure in the braking distribution system exists.

6.2.1.2. The chamber pressure (pc) to achieve a braking rate of 30 per cent of the service braking performance prescribed for the subject trailer.

## 7. Alternative procedure for demonstrating the anti-lock braking performance

### 7.1. General

7.1.1. Testing of a trailer in accordance with Annex 13 to this Regulation may be waived at the time of type approval of the trailer provided that the anti-lock braking system (ABS) complies with the requirements of Annex 19 to this Regulation.

### 7.2. Verification

#### 7.2.1. Verification of components and installation

The specification of the ABS installed on the trailer to be type approved shall be verified by satisfying each of the following criteria:

Paragraph		Criteria
7.2.1.1.	(a) Sensor(s);	No change allowed
	(b) Controller(s);	No change allowed

## 6.1. 一般要件

6.1.1. 制動力配分装置が故障した場合における制動性能要件への適合性を証明するためには、規定の性能を達成するために必要なチャンバー圧と、制動力配分装置の故障が発生しているときに利用可能なチャンバー圧とを比較する。

## 6.2. 検証

6.2.1. 附則10、付録の6項の要件は、積載条件及び非積載条件のいずれにおいても、6.2.1.1項に規定した圧力が6.2.1.2項に規定した圧力を上回るようであれば、対象被牽引車両において満たされたものとみなす。

6.2.1.1.  $p_m = 650 \text{ kPa}$ 及び供給系圧 =  $700 \text{ kPa}$ で、かつ、制動力配分装置の故障が発生しているときの、対象被牽引車両のチャンバー圧 (pc)。

6.2.1.2. 対象被牽引車両につき規定された主制動性能の30%の制動率を達成するための、チャンバー圧 (pc)。

## 7. アンチロックブレーキシステムの制動性能を証明するための代替手順

### 7.1. 一般要件

7.1.1. 本規則の附則13に従った被牽引車両の試験については、アンチロックブレーキシステム (ABS) が本規則の附則19の要件に適合している場合は、当該被牽引車両の型式認可時に適用対象から除外してもよい。

### 7.2. 検証

#### 7.2.1. 構成部品及び取り付けの検証

型式認可の対象となる被牽引車両に取り付けられたABSの仕様は、下記の基準のそれぞれを満たすことによって検証する。

項		基準
7.2.1.1.	(a) センサー	変更は一切認めない。
	(b) 操作装置	変更は一切認めない。

	(c) Modulator(s).	No change allowed
7.2.1.2.	Tube size(s) and lengths	
	(a) Reservoir supply to modulator(s);	
	Minimum inside diameter	May be increased
	Maximum overall length	May be reduced
	(b) Modulator delivery to brake chambers	
	Inside diameter	No change allowed
	Maximum overall length	May be reduced
7.2.1.3.	Warning signal sequence	No change allowed
7.2.1.4.	Differentials in brake input torque within an axle group	Only approved differentials (if any) permitted"
7.2.1.5.	For other limitations refer to paragraph 4. of the test report as described in Appendix 6 of Annex 19 to this Regulation.	Installation to be within the scope of the limitations defined - No deviations allowed

### 7.3. Verification of reservoir capacity

7.3.1. As the range of braking systems and auxiliary equipment used on trailers is diverse it is not possible to have a table of recommended reservoir capacities. To verify that adequate storage capacity is installed, testing may be conducted according to paragraph 6.1. of Annex 13 to this Regulation or by the procedure defined below:

7.3.1.1. In the case of brakes with non integrated brake wear adjustment the brakes on the subject trailer shall be set to a condition where the relationship ( $R_1$ ) of brake chamber push rod travel ( $s_T$ ) against lever length ( $l_T$ ) is 0.2.

	(c) モジューレータ	変更は一切認めない。
7.2.1.2.	チューブの寸法及び長さ	
	(a) リザーバからモジューレータへの供給	
	最小内径	引き上げてよい。
	最大全長	引き下げてもよい。
	(b) モジューレータからブレーキチャンバへの供給	
	内径	変更は一切認めない。
	最大全長	引き下げてもよい。
7.2.1.3.	警告信号の表示シーケンス	変更は一切認めない。
7.2.1.4.	車軸グループ内における、制動入力トルクの偏差	認可された偏差 (ある場合) のみを認める。
7.2.1.5.	その他の制限については、本規則、附則19の付録6に記述した試験成績書の4項を参照。	定められた制限の範囲で取り付けを行う。逸脱は一切認めない。

### 7.3. リザーバ容量の検証

7.3.1. 被牽引車両に使用される制動装置及び外部機器の範囲は多様であるため、推奨されるリザーバ容量の表を作成することは不可能である。適切な貯蔵容量を検証するため、本規則、附則13の6.1項に従うか、下記に定める手順によって試験を実施してもよい。

7.3.1.1. 制動装置本体に自動磨耗調節装置が統合されていない場合は、被牽引車両の制動装置本体を、ブレーキチャンバのプッシュロッド行程 ( $s_T$ ) とレバー長さ ( $l_T$ ) との比率 ( $R_1$ ) が0.2となる条件に設定すること。



Example:

$$l_t = 130 \text{ mm}$$

$$R_c = S_T/l_T = s_T/130 = 0.2$$

$$S_T = \text{Push rod travel at 650 kPa brake chamber pressure} \\ = 130 \times 0.2 = 26 \text{ mm}$$

7.3.1.2. In the case of brakes with integrated automatic brake wear adjustment the brakes shall be set to a normal running clearance.

7.3.1.3. Setting of the brakes as defined above shall be carried out when the brakes are cold ( $\leq 100$  degrees C).

7.3.1.4. With the brakes adjusted according to relevant procedure defined above and the load sensing device(s) set to the laden condition and the initial energy level set according to paragraph 6.1.2. of Annex 13 to this Regulation, the energy storage device(s) shall be isolated from further supply. The brakes shall be applied with a control pressure of 650 kPa at the coupling head and then fully released. Further brake applications shall be made up to the number  $n_c$  determined from the test conducted in accordance with paragraph 5.4.1.2.4.2. of Annex 19 - Part 1 to this Regulation and defined in paragraph 2.5. of the anti-lock braking system Approval Report. During this application, the pressure in the operating circuit shall be sufficient to provide a total braking force at the periphery of the wheels equal to not less than 22.5 per cent of the maximum stationary wheel load and without causing automatic application of any braking system not under the control of the anti-lock braking system.

7.4. Trailers with more than 3 axles may utilize the Annex 19 ABS test report provided the following conditions are fulfilled:

7.4.1. Irrespective of trailer type at least one third of the axles in an axle group shall have all wheels directly controlled, with the wheels on the remaining axles being indirectly controlled<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> When the number of axle(s) in an axle group is divided by 3 and the resulting number is

例 :

$$l_t = 130 \text{ mm}$$

$$R_c = S_T/l_T = s_T/130 = 0.2$$

$$S_T = \text{ブレーキチャンバの圧力が650 kPaのときのプッシュロッド行程} \\ = 130 \times 0.2 = 26 \text{ mm}$$

7.3.1.2. 制動装置本体に自動磨耗調整装置が統合されている場合は、制動装置本体を通常のシュークリアランスに設定すること。

7.3.1.3. 上記の制動装置本体の設定は、制動装置本体が常温（100℃以下）のときに行うこと。

7.3.1.4. 上記の該当手順に従って制動装置本体を調節し、荷重感知弁を積載条件に設定して、本規則、附則13の6.1.2項に従って初期エネルギー水準を設定した状態で、それ以後、エネルギー蓄積装置に空気が供給されないようにする。連結部において650 kPaの操作圧力をかけた状態で制動をかけた後、完全に解除する。さらに、本規則の附則19、第1部の5.4.1.2.4.2項に従って実施した試験より決定され、ABS認可報告書の2.5項に定められた回数 $n_c$ に達するまで、制動をかけること。この制動操作中において、作動回路内の圧力は、車輪外側部分に最大静的輪荷重の22.5%以上に相当する総制動力を加えるのに十分であり、かつ、ABSの制御下でない制動装置を自動的に作動させないものであること。

7.4. 3本を超える車軸をもつ被牽引車両にあつては、以下の条件を満たす場合に限り、附則19のABS試験成績書を使用してもよい。

7.4.1. 被牽引車両の種類を問わず、車軸グループ内の少なくとも3分の1の車軸上にある全ての車輪が直接制御され、残りの車軸の車輪は間接制御されること<sup>1</sup>。

<sup>1</sup> 車軸グループ内の車軸の数を3で割り、その結果が1未満であるとき、少なくとも

less than 1, at least one axle shall be directly controlled. When the number of axles in the axle group is divided by 3 and the resulting number is not a whole number, a further axle shall be directly controlled in addition to the number of axles indicated by the whole number value.

7.4.2. Utilization of Adhesion: The minimum utilization of adhesion specified within paragraph 6.2. of Annex 13 to this Regulation is deemed to be achieved when following conditions are fulfilled:

7.4.2.1.

The relationship of the number of wheels directly or indirectly controlled by one or more pressure modulators and the location of the directly controlled wheels within the axle group shall correspond to those defined within paragraph 2.2. of the Information Document referred to in paragraph 5.2. of Annex 19 - Part 1 to this Regulation.

7.4.2.2. The utilization of adhesion of the installed configuration is shown in the Test Report as meeting the requirements of paragraph 6.2. of Annex 13 to this Regulation.

7.4.3. Energy Consumption: The number of equivalent static brake applications defined within paragraph 2.5. of the Test Report may be used in conjunction with the verification procedure of paragraph 7.3. of Annex 20 to this Regulation . Alternatively the test procedure specified within paragraph 6.1. of Annex 13 to this Regulation may be used;

7.4.4. Low speed performance: Additional verification is not required;

7.4.5. High speed performance: Additional verification is not required;

7.4.6. Category A Performance: The split friction requirements specified within paragraph 6.3.2. of Annex 13 to this Regulation are deemed to be fulfilled when the number of wheels which are subject to independent left/right control is equal to or greater than the number of wheels controlled using "select low" axle control;

7.4.7. Surface transition performance: Additional verification not required;

7.4.8. Installation limitations: in all cases the following limitations shall apply:

7.4.8.1. Any installation limitations defined within paragraphs 2.1. to 2.7. of the

1本の車軸が直接制御されること。車軸グループ内の車軸の数を3で割り、その結果が整数でないときは、整数値によって示された車軸の数に加えて、更に1本の車軸が直接制御されること。

7.4.2. 粘着力利用率：以下の条件が満たされたとき、本規則、附則13の6.2項に規定された粘着利用度の最小値が達成されたものとみなす。

7.4.2.1.

1個以上の圧力モジュレータによって直接制御又は間接制御される車輪の数の関係、ならびに車軸グループ内の直接制御される車輪の位置が、本規則の附則19、第1部の5.2項に記載した資料文書の2.2項で定義されたものと一致すること。

7.4.2.2. 取り付けられた構成の粘着力利用率が、本規則、附則13の6.2項の要件を満たすものとして試験成績書に記載されている。

7.4.3. エネルギー消費：試験成績書の2.5項に定義された、規定の圧力と等しくなるまでの静的制動回数を、本規則、附則20の7.3項の検証手順とともに使用してもよい。これに代わるものとして、本規則、附則13の6.1項に規定された試験手順を使用してもよい。

7.4.4. 低速時制動性能：追加の検証は必要ない。

7.4.5. 高速時制動性能：追加の検証は必要ない。

7.4.6. A種における性能：左右独立した独立した制御を受ける車輪の数が、「セレクトロー」の車軸制御を使用して制御される車輪の数を上回るとき、本規則、附則13の6.3.2項に規定された分割摩擦試験に関する要件が満たされたものとみなす。

7.4.7. 路面移行時の制動性能：追加の検証は必要ない。

7.4.8. 取り付けに関する制限事項：いずれの場合も、下記の制限を適用すること。

7.4.8.1. 本規則の附則19、第1部の5.2項に記載した資料文書の2.1項から2.7項に定義

Information Document referred to in paragraph 5.2. of Annex 19 - Part 1 to this Regulation shall apply.

7.4.8.2. Only products identified and referenced in the Information Document and Test Report may be installed;

7.4.8.3. The maximum delivery volume controlled by each pressure modulator shall not exceed the volume specified within paragraph 3.3. of the Information Document;

7.4.8.4. An axle with directly controlled wheels may only be lifted when any axle which is indirectly controlled from this direct controlled axle is lifted in parallel;

7.4.8.5. All other installation limitations specified within paragraph 4. of the Test Report shall apply.

### 8. Alternative procedure for demonstrating the performance of a trailer equipped with a vehicle stability function.

8.1. Evaluation of a trailer in accordance with paragraph 2. of Annex 21 to this Regulation may be waived at the time of trailer type approval provided that the vehicle stability function complies with the relevant requirements of Annex 19 to this Regulation.

#### 8.2. Verification

##### 8.2.1. Verification of components and installation

The specification of the braking system, in which the stability control function is integrated and installed on the trailer to be type approved shall be verified by satisfying each of the following criteria:

	Condition	Criteria
8.2.1.1.	(a) Sensor(s)	No change allowed
	(b) Controller(s)	No change allowed
	(c) Modulator(s)	No change allowed

した、取り付けに関する制限事項を適用する。

7.4.8.2. 資料文書及び試験成績書において特定及び記載した製品に限り、取り付けることができる。

7.4.8.3. 各圧力モジュレータによって制御される最大供給量は、資料文書の3.3項に規定された量を超えないこと。

7.4.8.4. 直接制御される車輪を有する車軸は、当該直接制御車軸により間接制御される車軸と並行して上昇させる場合に限り、上昇させてもよい。

7.4.8.5. 試験成績書の4項に規定された、取り付けに関するその他の制限事項を全て適用すること。

### 8. 車両安定機能を装備した被牽引車両の制動性能を証明するための代替手順

8.1. 本規則、附則21の2項に従った被牽引車両の評価については、車両安定機能が本規則の附則19の要件に適合している場合は、当該被牽引車両の型式認可時に適用対象から除外してもよい。

#### 8.2. 検証

##### 8.2.1. 構成部品及び取り付けの検証

安定制御機能が組み込まれ、型式認可の対象となる被牽引車両に取り付けられた制動装置の仕様は、下記の基準のそれぞれを満たすことによって検証する。

	条件	基準
8.2.1.1.	(a) センサー	変更は一切認めない。
	(b) 操作装置	変更は一切認めない。
	(c) モジュレータ	変更は一切認めない。

8.2.1.2.	Trailer types as defined in the test report	No change allowed
8.2.1.3.	Installation configurations as defined in the test report	No change allowed
8.2.1.4.	For other limitations refer to paragraph 4. of the test report as described in Appendix 8 of Annex 19 to this Regulation.	No change allowed

## 9. Functional and installation checks

9.1. The Technical Service/Approval Authority shall carry out functional and installation checks covering the following paragraphs:

### 9.1.1. Anti-lock function

9.1.1.1. This shall be limited to a dynamic check of the anti-lock braking system. To ensure full cycling it may be necessary to adjust the load sensing device or utilize a surface having a low tyre to road adhesion. If the anti-lock system does not have an Annex 19 approval, the trailer shall be tested in accordance with Annex 13 and comply with the relevant requirements contained in that annex.

### 9.1.2. Response time measurement

9.1.2.1. The Technical Service shall verify that the subject trailer conforms to the requirements of Annex 6.

### 9.1.3. Static energy consumption

9.1.3.1. The Technical Service shall verify that the subject trailer conforms to the requirements of Annex 7 and Annex 8 as appropriate.

### 9.1.4. Service brake function

9.1.4.1. The Technical Service shall verify that there are no abnormal vibrations during braking.

### 9.1.5. Parking brake function

9.1.5.1. The Technical Service shall apply and release the park brake to ensure correct

8.2.1.2.	試験成績書に定義された被牽引車両型式	変更は一切認めない。
8.2.1.3.	試験成績書に定義された取り付け構成	変更は一切認めない。
8.2.1.4.	その他の制限事項については、本規則、附則19の付録8に記載した試験成績書の4項を参照。	変更は一切認めない。

## 9. 機能及び取り付けに関する確認

9.1. 試験機関／認可当局は、下記の各項に記述した機能及び取り付けに関する確認を実施すること。

### 9.1.1. アンチロックブレーキシステム (ABS)

9.1.1.1. この確認は、ABSの動的確認に限定すること。フルサイクリングを確保するために、荷重感知装置を調節するか、タイヤ／低 $\mu$ 路面を利用することが必要な場合がある。ABSが附則19の認可を受けていない場合、附則13に従って被牽引車両を試験し、同附則に記載された該当要件に適合していること。

### 9.1.2. 応答時間の測定

9.1.2.1. 試験機関は、対象被牽引車両が附則6の要件に適合することを検証する。

### 9.1.3. 静止時におけるエネルギー消費

9.1.3.1. 試験機関は、対象被牽引車両が附則7及び附則8の該当する要件に適合することを検証する。

### 9.1.4. 主制動装置の機能

9.1.4.1. 試験機関は、制動中に異常な振動がないことを検証する。

### 9.1.5. 駐車制動装置の機能

9.1.5.1. 試験機関は、駐車制動装置の作動及び解除を行い、正しく機能することを

function.

#### 9.1.6. Emergency/automatic braking function

9.1.6.1. The Technical Service shall verify that the subject trailer complies with the requirements of paragraph 5.2.1.18.4.2. of this Regulation.

#### 9.1.7. Vehicle and component identification verification

9.1.7.1. The Technical Service shall check the subject trailer against the details contained in the type approval certificate.

#### 9.1.8. Vehicle stability function

9.1.8.1. For practical reasons verification of the vehicle stability function shall be limited to an installation check as defined in paragraph 8.2. above and observation of the correct warning signal sequence to ensure no faults are present.

#### 9.1.9. Additional checks

9.1.9.1. The Technical Service may request additional checks to be carried out, if necessary.

### Annex 20 - Appendix 1

#### Method of calculating the centre of gravity height

The centre of gravity height for the complete vehicle (laden and unladen) can be calculated as follows:

$h1 = \text{centre of gravity height of axle(s) assembly (inc. tyres, springs, etc.)} = R \cdot 1.1$

$h2 = \text{centre of gravity height of frame (laden)} = (h6 + h8) \cdot 0.5$

$h3 = \text{centre of gravity height of payload and bodywork (laden)}$

$= (h7 \cdot 0.3) + h6$

$h4 = \text{centre of gravity height of frame (unladen)} = h2 + s$

$h5 = \text{centre of gravity height of bodywork (unladen)} = (h7 \cdot 0.5) + h6 + s$

Where:

$h6 = \text{frame height, top}$

保証する。

#### 9.1.6. 緊急／自動ブレーキの機能

9.1.6.1. 試験機関は、対象被牽引車両が本規則の5.2.1.18.4.2項の要件に適合することを検証する。

#### 9.1.7. 車両及び構成部品の識別検証

9.1.7.1. 試験機関は、対象被牽引車両を型式認可証に記載された詳細に照らして確認する。

#### 9.1.8. 車両安定機能

9.1.8.1. 実際的な理由により、車両安定機能の検証は、上記の8.2項に規定した取り付け確認、及び、故障がないことを確保するための正しい警報信号表示シーケンスの観察に限定する。

#### 9.1.9. 追加確認

9.1.9.1. 試験機関は、必要に応じて、追加の確認を実施するよう要求することができる。

### 附則20 — 付録1

#### 重心高さの計算方法

完全車両（積載状態及び非積載状態）の重心高さは、次の通り計算できる。

$h1 = \text{車軸アセンブリ（タイヤ、ばね等を含む）の重心高さ} = R \times 1.1$

$h2 = \text{フレーム（積載状態）の重心高さ} = (h6 + h8) \times 0.5$

$h3 = \text{最大積載量及び車体（積載状態）の重心高さ}$

$= (h7 \times 0.3) + h6$

$h4 = \text{フレーム（非積載状態）の重心高さ} = h2 + s$

$h5 = \text{車体（非積載状態）の重心高さ} = (h7 \times 0.5) + h6 + s$

ここで、

$h6 = \text{フレーム高さ、上部}$

h7 = body dimensions, inside

h8 = frame height, bottom

P = total mass of the trailer

PR = total mass on all wheels of a semi trailer or centre axle trailer

R = radius of the tyre

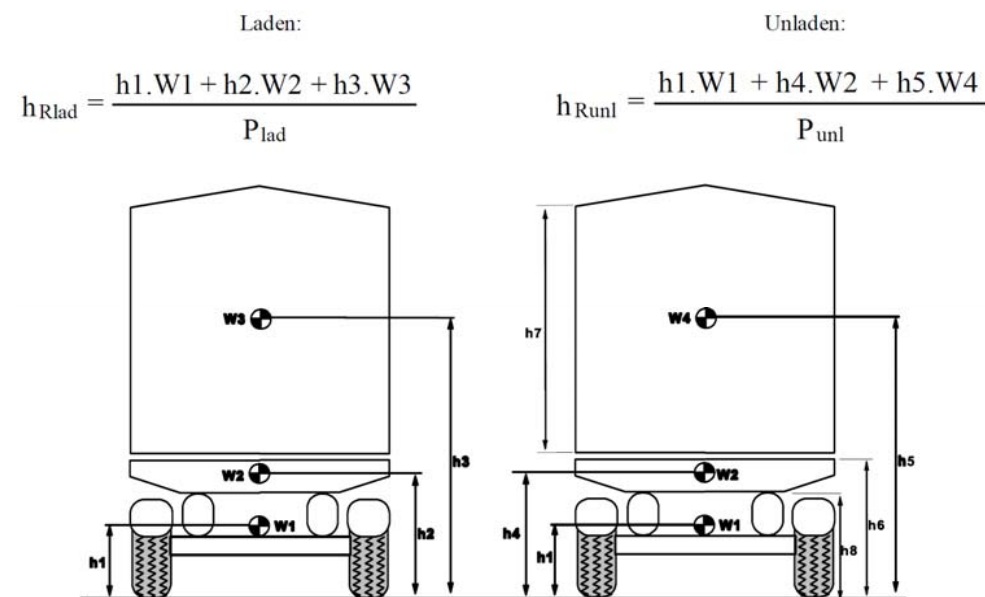
s = spring deflection between laden and unladen

W1 = mass of axle(s) assembly (inc. tyres, springs, etc.) = P . 0.1

W2 = mass of the frame = (Punl - W1) . 0.8

W3 = mass of payload and bodywork

W4 = mass of bodywork = (Punl - W1) . 0.2



Notes:

- (1) For flat bed type trailers, a maximum height of 4 m shall be used.
- (2) For trailers where the exact centre of gravity height of the payload is not known, it shall be taken as 0.3 times the inside dimensions of the body.

h7 = 車体寸法、内側

h8 = フレーム高さ、底部

P = 被牽引車両の総質量

PR = セミトレーラ又はセンターアクスルトレーラの全車輪の総質量

R = タイヤ半径

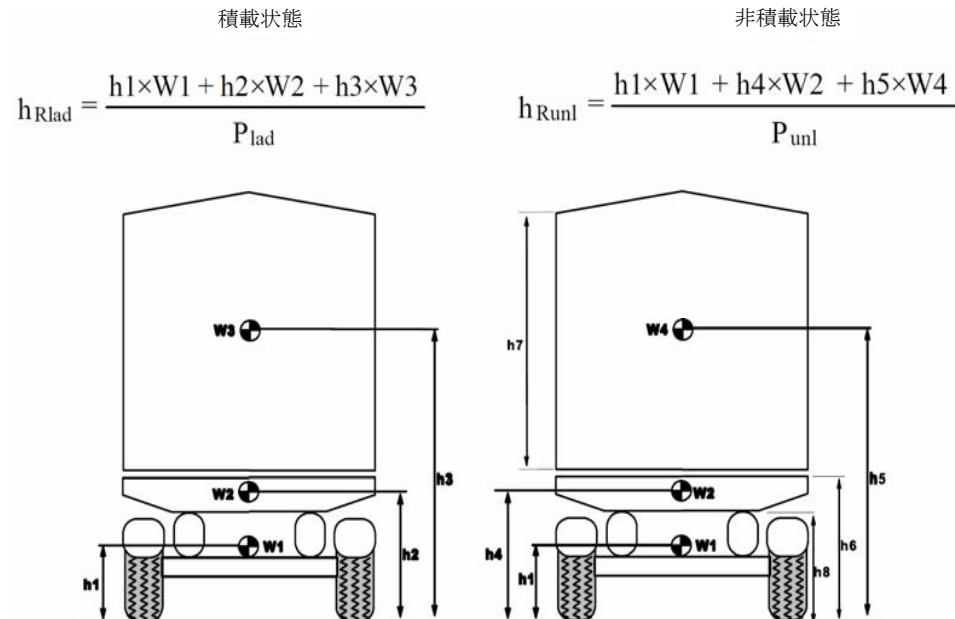
s = 積載状態と非積載状態とで比較した、ばねのたわみ

W1 = 車軸アセンブリ (タイヤ、ばね等を含む) 質量 = P×0.1

W2 = フレーム質量 = (Punl - W1) ×0.8

W3 = 最大積載量及び車体質量

W4 = 車体質量 = (Punl - W1) ×0.2



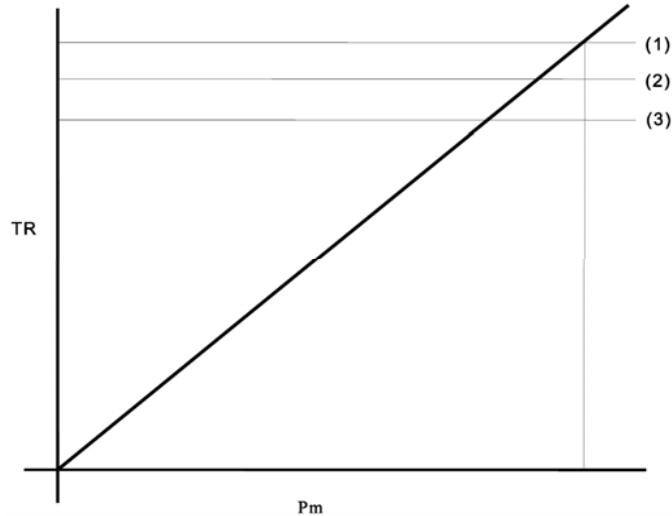
注:

- (1) 平床式被牽引車両である場合、最大高さとして4 mを用いること。
- (2) 正確な最大積載量の重心高さが不明な被牽引車両である場合、車体の内寸の0.3倍であるとみなす。

- (3) For trailers with air suspension, the value of s shall be taken as zero.
- (4) For semi-trailers and centre axle trailers, replace P with PR wherever it occurs.

**Annex 20 - Appendix 2**

**Verification graph for paragraph 3.2.1.5. - Semi-trailers**



- (1) = TR<sub>max</sub> , when p<sub>m</sub> = 650 kPa and supply line = 700 kPa.
- (2) = F<sub>Rdyn</sub> · 0.8 = TR<sub>L</sub>
- (3) = 0.45 · F<sub>R</sub> = TR<sub>pr</sub>

Where:

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{(TR_{pr} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c (h_R - h_k))}{E_R}$$

the value of z<sub>c</sub> being calculated using the following formula:

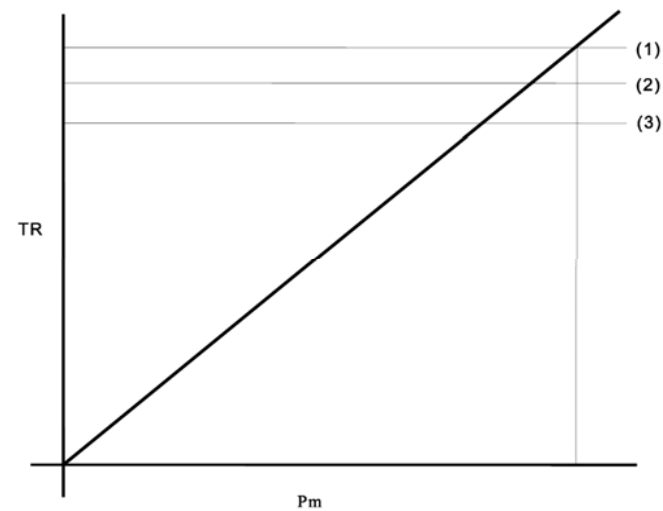
$$z_c = (0.45 - 0.01) \left( \frac{F_R}{(P + 7000)g} \right) + 0.01$$

Notes:

- (3) 空気式緩衝装置を用いた被牽引車両である場合、sの値はゼロとみなす。
- (4) セミトレーラ及びセンターアクスルトレーラである場合、Pはその都度PRに差し替える。

**附則20 — 付録2**

**3.2.1.5項に基づくセミトレーラの検証グラフ**



- (1) = TR<sub>max</sub> (p<sub>m</sub> = 650 kPa、かつ、供給系圧 = 700 kPaのとき)
- (2) = F<sub>Rdyn</sub> × 0.8 = TR<sub>L</sub>
- (3) = 0.45 × F<sub>R</sub> = TR<sub>pr</sub>

ここで、

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{(TR_{pr} \times h_k) + (P \times g \times Z_c (h_R - h_k))}{E_R}$$

z<sub>c</sub>の値は、次式により計算する。

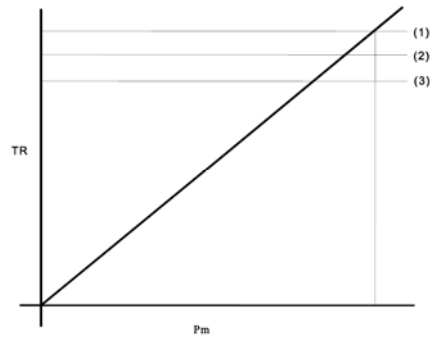
$$z_c = (0.45 - 0.01) \left( \frac{F_R}{(P + 7000)g} \right) + 0.01$$

注:

- (1) The value of 7,000 above represents the mass of a towing vehicle with no trailer attached.
- (2) For the purpose of these calculations, closely spaced axles (having an axle spread of less than 2 metres) may be treated as one axle.

### Annex 20 - Appendix 3

#### Verification graph for paragraph 3.2.1.6. - Centre axle trailers



- (1) =  $TR_{max}$  , when  $p_m = 650$  kPa and supply line = 700 kPa.
- (2) =  $F_{Rdyn} \cdot 0.8 = TR_L$
- (3) =  $0.5 \cdot F_R = TR_{pr}$

Where:

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{(TR_{pr} \cdot h \cdot k) + (P \cdot g \cdot Z_c \cdot (h \cdot R - h \cdot k))}{E \cdot R}$$

the value of  $z_c$  being calculated using the following formula:

$$z_c = (0.5 - 0.01) \left( \frac{F_R}{(P + 7000)g} \right) + 0.01$$

Notes:

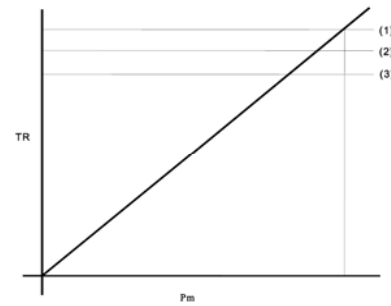
- (1) The value of 7,000 above represents the mass of a towing vehicle with no trailer attached.

- (1) 上記の7,000という値は、被牽引車両を連結していない牽引車両の質量を表す。

- (2) 上記の計算においては、間隔が狭い複数の車軸（車軸の間隔が2 m未満）を1本本の車軸として扱ってもよい。

### 附則20 — 付録3

#### 3.2.1.6項に基づくセンターアクスルトレーラの検証グラフ



- (1) =  $TR_{max}$  ( $p_m = 650$  kPa、かつ、供給系圧 = 700 kPaのとき)
- (2) =  $F_{Rdyn} \times 0.8 = TR_L$
- (3) =  $0.5 \times F_R = TR_{pr}$

ここで、

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{(TR_{pr} \times h \cdot k) + (P \times g \times Z_c \cdot (h \cdot R - h \cdot k))}{E \cdot R}$$

$z_c$ の値は、次式により計算する。

$$z_c = (0.5 - 0.01) \left( \frac{F_R}{(P + 7000)g} \right) + 0.01$$

注：

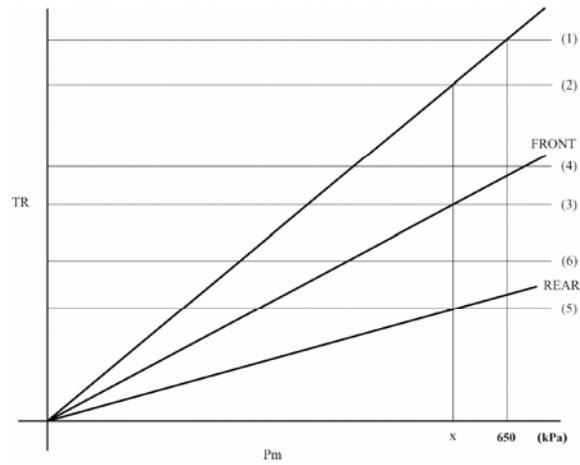
- (1) 上記の7,000という値は、被牽引車両を連結していない牽引自動車の質量を表す。



(2) For the purpose of these calculations, closely spaced axles (having an axle spread of less than 2 metres) may be treated as one axle.

**Annex 20 - Appendix 4**

**Verification graph for paragraph 3.2.1.7. - Full trailers**



- (1) =  $TR_{max}$ , when  $p_m = 650$  kPa and supply line = 700 kPa.
- (2) =  $0.5 \cdot F_R = TR_{pr}$
- (3) =  $TR_{prf} = TR_f$ , when  $p_m = x$
- (4) =  $F_{fdyn} \cdot 0.8 = TR_{Lf}$
- (5) =  $TR_{pr} = TR_r$ , when  $p_m = x$
- (6) =  $F_{rdyn} \cdot 0.8 = TR_{Lr}$

Where:

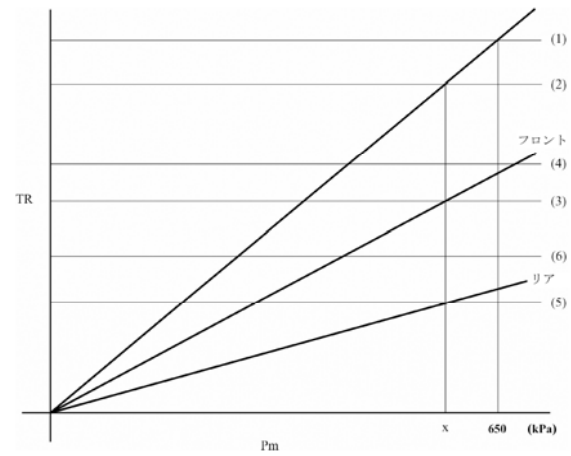
$$F_{fdyn} = F_f + \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

and

(2) 上記の計算においては、間隔が狭い複数の車軸（車軸の間隔が2 m未満）を1本の車軸として扱ってもよい。

**附則20 — 付録4**

**3.2.1.7項に基づくフルトレーラの検証グラフ**



- (1) =  $TR_{max}$  ( $p_m = 650$  kPa、かつ、供給系圧 = 700 kPaのとき)
- (2) =  $0.5 \times F_R = TR_{pr}$
- (3) =  $TR_{prf} = TR_f$  ( $p_m = x$ のとき)
- (4) =  $F_{fdyn} \times 0.8 = TR_{Lf}$
- (5) =  $TR_{pr} = TR_r$  ( $p_m = x$ のとき)
- (6) =  $F_{rdyn} \times 0.8 = TR_{Lr}$

ここで、

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{P \times g \times Z_c \times h_r}{E}$$

及び

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

the value of  $z_c$  being calculated using the following formula:

$$z_c = (0.5 - 0.01) \left( \frac{F_R}{(P + 7000) g} \right) + 0.01$$

Notes:

- (1) The value of 7,000 above represents the mass of a towing vehicle with no trailer attached.
- (2) For the purpose of these calculations, closely spaced axles (having an axle spread of less than 2 metres) may be treated as one axle.

## Annex 20 - Appendix 5

### Symbols and definitions

Symbol	Definitions
$A_{Di}$	$T_{pi}$ when $T_{pi} \leq 0.8 N_{FDi}$ for front axles, or $0.8 N_{FDi}$ when $T_{pi} > 0.8 N_{FDi}$ for front axles
$B_{Di}$	$T_{pi}$ when $T_{pi} < 0.8 N_{RDi}$ for rear axles, or $0.8 N_{RDi}$ when $T_{pi} > 0.8 N_{RDi}$ for rear axles
$A_{Ui}$	$T_{pi}$ when $T_{pi} < 0.8 N_{FU_i}$ for front axles, or $0.8 N_{FU_i}$ when $T_{pi} > 0.8 N_{FU_i}$ for front axles
$B_{Ui}$	$T_{pi}$ when $T_{pi} < 0.8 N_{RU_i}$ for rear axles, or $0.8 N_{RU_i}$ when $T_{pi} > 0.8 N_{RU_i}$ for rear axles
$B_F$	brake factor
$C_o$	threshold camshaft input torque (minimum camshaft torque necessary to produce a

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{P \times g \times Z_c \times h_r}{E}$$

$z_c$ の値は、次式により計算する。

$$z_c = (0.5 - 0.01) \left( \frac{F_R}{(P + 7000) g} \right) + 0.01$$

注：

- (1) 上記の7,000という値は、被牽引車両を連結していない牽引自動車の質量を表す。
- (2) 上記の計算においては、間隔が狭い複数の車軸（車軸の間隔が2 m未満）を1本の車軸として扱ってもよい。

## 附則20 — 付録5

### 記号及び定義

記号	定義
$A_{Di}$	$T_{pi}$ （前軸において $T_{pi} \leq 0.8 N_{FDi}$ のとき） $0.8 N_{FDi}$ （前軸につき $T_{pi} > 0.8 N_{FDi}$ のとき）
$B_{Di}$	$T_{pi}$ （後軸につき $T_{pi} < 0.8 N_{RDi}$ のとき） $0.8 N_{RDi}$ （後軸につき $T_{pi} > 0.8 N_{RDi}$ のとき）
$A_{Ui}$	$T_{pi}$ （前軸につき $T_{pi} < 0.8 N_{FU_i}$ のとき） $0.8 N_{FU_i}$ （前軸につき $T_{pi} > 0.8 N_{FU_i}$ のとき）
$B_{Ui}$	$T_{pi}$ （後軸につき $T_{pi} < 0.8 N_{RU_i}$ のとき） $0.8 N_{RU_i}$ （後軸につき $T_{pi} > 0.8 N_{RU_i}$ のとき）
$B_F$	制動係数
$C_o$	カムシャフト入力閾値トルク（測定可能な制動トルクを発生させるため

	measurable brake torque)
E	wheelbase
$E_L$	distance between the coupling support leg or landing legs to the centre of the axle(s) of a centre axle trailer or semi-trailer
$E_R$	distance between king-pin and centre of axle or axles of semi-trailer
F	force (N)
$F_f$	total normal static reaction of road surface on front axle(s)
$F_{fdyn}$	total normal dynamic reaction of road surface on front axle(s)
$F_r$	total normal static reaction of road surface on rear axle(s)
$F_{rdyn}$	total normal dynamic reaction of road surface on rear axle(s)
$F_R$	total normal static reaction of road surface on all wheels of the trailer or semi-trailer
$F_{Rdyn}$	total normal dynamic reaction of road surface on all wheels of the trailer or semi-trailer
g	acceleration due to gravity (9.81 m/s <sup>2</sup> )
h	height above ground of centre of gravity
$h_K$	height of fifth wheel coupling (king pin)
$h_r$	height of centre of gravity of trailer
i	axle index
$i_F$	number of front axles
$i_R$	number of rear axles
l	lever length

	に必要な最小カムシャフトトルク)
E	軸距
$E_L$	センターアクスルトレーラ又はセミトレーラの車軸の中心から連結部補助脚又は接地脚までの距離
$E_R$	セミトレーラのキングピンから (1 つ又は複数の) 車軸の中心までの距離
F	力 (N)
$F_f$	前軸にかかる静的路面反力の和
$F_{fdyn}$	前軸にかかる動的路面反力の和
$F_r$	後軸にかかる静的路面反力の和
$F_{rdyn}$	後軸にかかる動的路面反力の和
$F_R$	被牽引車両又はセミトレーラの全車輪にかかる静的路面反力の和
$F_{Rdyn}$	被牽引車両又はセミトレーラの全車輪にかかる動的路面反力の和
g	重力加速度 (9.81 m/s <sup>2</sup> )
h	重心の地上高さ
$h_K$	第 5 輪の連結部 (キングピン) 高さ
$h_r$	被牽引車両の重心高さ
i	車軸を示す添字
$i_F$	前軸の数
$i_R$	後軸の数
l	レバー長さ

$n$	number of spring brake actuators per axle
$N_{FD}$	total normal reaction of road surface on front axle(s) when facing downhill on an 18 per cent gradient
$N_{FDi}$	normal reaction of road surface on front axle $i$ when facing downhill on an 18 per cent gradient
$N_{FU}$	total normal reaction of road surface on front axle(s) when facing uphill on an 18 per cent gradient
$N_{FU_i}$	normal reaction of road surface on front axle $i$ when facing uphill on an 18 per cent gradient
$N_{RD}$	total normal reaction of road surface on rear axle(s) when facing downhill on an 18 per cent gradient
$N_{RDi}$	normal reaction of road surface on rear axle $i$ when facing downhill on an 18 per cent gradient
$N_{RU}$	total normal reaction of road surface on rear axle(s) when facing uphill on an 18 per cent gradient
$N_{RU_i}$	normal reaction of road surface on rear axle $i$ when facing uphill on an 18 per cent gradient
$p_m$	pressure at coupling head of control line
$p_c$	pressure in the brake chamber
$P$	mass of individual vehicle
$P_s$	static mass at fifth wheel coupling at trailer mass $P$
$PR$	total normal static reaction of road surface on wheels of trailer or semi-trailer
$PR_F$	total normal static reaction of road surface on the front axles on level ground

$n$	車軸 1 本あたりのスプリングブレーキ作動装置の数
$N_{FD}$	18%の降坂路における、前軸にかかる路面反力の和
$N_{FDi}$	18%の降坂路における、前軸 $i$ にかかる路面反力
$N_{FU}$	18%の登坂路における、前軸にかかる路面反力の和
$N_{FU_i}$	18%の登坂路における、前軸 $i$ にかかる路面反力
$N_{RD}$	18%の降坂路における、後軸にかかる路面反力の和
$N_{RDi}$	18%の降坂路における、後軸 $i$ にかかる路面反力
$N_{RU}$	18%の登坂路における、後軸にかかる路面反力の和
$N_{RU_i}$	18%の登坂路における、後軸 $i$ にかかる路面反力
$p_m$	制御系連結部における圧力
$p_c$	ブレーキチャンバ内の圧力
$P$	単体車両の質量
$P_s$	被牽引車両質量 $P$ による、第 5 輪連結部における静止質量
$PR$	被牽引車両又はセミトレーラの車輪にかかる静的路面反力の和
$PR_F$	平地上において前軸にかかる静的路面反力の和

PR <sub>R</sub>	total normal static reaction of road surface on the rear axles on level ground
R <sub>s</sub>	static laden radius of the tyre, calculated using the following formula: $R_s = 1/2 dr + FR \cdot H$ Where: dr = nominal rim diameter H = design section height = 1/2 (d - dr) d = rim diameter convention number F <sub>R</sub> = factor, as defined by ETRTO (Engineering Design, Information 1994, page CV.11)
T <sub>pi</sub>	brake force at periphery of all wheels of axle i provided by the spring brake(s)
Th <sub>s</sub>	spring thrust of the spring brake
TR	sum of braking forces at periphery of all wheels of the trailer or semi-trailer
TR <sub>f</sub>	sum of braking forces at periphery of all wheels of the front axle(s)
TR <sub>r</sub>	sum of braking forces at periphery of all wheels of the rear axle(s)
TR <sub>max</sub>	sum of maximum available braking forces at periphery of all wheels of the trailer or semi-trailer
TR <sub>L</sub>	sum of braking forces at periphery of all wheels of the trailer or semi-trailer at which the limit of adhesion is reached
TR <sub>Lf</sub>	sum of braking forces at periphery of all wheels of the front axle(s) at which the limit of adhesion is reached
TR <sub>Lr</sub>	sum of braking forces at periphery of all wheels of the rear axle(s) at which the limit of adhesion is reached.
TR <sub>pr</sub>	sum of braking forces at periphery of all wheels of the trailer or semi-trailer required to achieve the prescribed performance

PR <sub>R</sub>	平地上において後軸における静的路面反力の和
R <sub>s</sub>	次式を用いて計算した、積載状態におけるタイヤの静荷重半径 $R_s = 1/2 dr + FR \times H$ ここで、 dr = 公称リム径 H = 設計断面高さ = 1/2 (d - dr) d = リム径の慣用数値 F <sub>R</sub> = ETRTO (『工学設計情報 1994』、CV.11 ページ) に定める係数
T <sub>pi</sub>	スプリングブレーキにより供給される、車軸 i の全車輪の外周における制動力
Th <sub>s</sub>	スプリングブレーキのばね推力
TR	被牽引車両又はセミトレーラの全車輪の外側部分にかかる制動力の和
TR <sub>f</sub>	前軸にある全車輪の外側部分にかかる制動力の和
TR <sub>r</sub>	後軸にある全車輪の外側部分にかかる制動力の和
TR <sub>max</sub>	被牽引車両又はセミトレーラの全車輪の外側部分にかかる、利用可能な最大制動力の和
TR <sub>L</sub>	被牽引車両又はセミトレーラの全車輪の外側部分において、粘着度の限界に達する制動力の和
TR <sub>Lf</sub>	前軸にある全車輪の外側部分において、粘着度の限界に達する制動力の和
TR <sub>Lr</sub>	後後軸にある全車輪の外側部分において、粘着度の限界に達する制動力の和
TR <sub>pr</sub>	被牽引車両又はセミトレーラの全車輪の外側部分において、規定の性能を達成するために必要な制動力の和

$TR_{prf}$	sum of braking forces at periphery of all wheels of the front axle(s) required to achieve the prescribed performance
$TR_{prr}$	sum of braking forces at periphery of all wheels of the rear axle(s) required to achieve the prescribed performance
$z_c$	braking rate of the vehicle combination, with the trailer only braked
$\cos P$	cosine of angle subtended by slope of 18 per cent and horizontal plane = 0.98418
$\tan P$	tangent of angle subtended by slope of 18 per cent and horizontal plane = 0.18

$TR_{prf}$	前軸の全車輪の外側部分において、規定の性能を達成するために必要な制動力の和
$TR_{prr}$	後軸の全車輪のの外側部分において、規定の性能を達成するために必要な制動力の和
$z_c$	被牽引車両のみに制動をかけたときの、連結車両の制動率
$\cos P$	18%の勾配と水平面により定められた角の余弦 = 0.98418
$\tan P$	18%の勾配と水平面により定められた角の正接 = 0.18