

附件八十四、煞車輔助系統

1. 實施時間及適用範圍：

- 1.1. 中華民國一百零七年一月一日起，新型式之 M1 及 N1 類車輛及中華民國一百一十一年一月一日起，各型式之 M1 及 N1 類車輛應配備符合本項規定之煞車輔助系統。
 - 1.1.1. 已符合「四十二之三、動態煞車」者視同符合本項規定。
- 1.2. 本項不適用於：
 - 1.2.1. 設計車速不大於二五公里/小時之車輛。
- 1.3. 同一申請者同一年度同型式規格之 M1 或 N1 類車輛，申請少量車型安全審驗且總數未逾三輛者，得免符合本項「煞車輔助系統」規定。
- 1.4. 同一申請者同一年度同型式規格車輛，申請逐車少量車型安全審驗且總數未逾二十輛者，得免符合本項「煞車輔助系統」規定。
- 1.5 檢測機構得依本項基準調和之聯合國車輛安全法規(UN Regulations)，UN R139 00 系列及其後續相關修正規範進行測試。

2. 名詞釋義：

- 2.1. 最大重量(Maximum mass)：係指申請者在技術上所制訂容許的最大重量(此重量可高於國家行政單位所規定之"最大容許重量")。
- 2.2. 車軸間之重量分佈(The distribution of mass among the axles)：係指重力於車輛質量及/或車軸間作用之分佈。
- 2.3. 車輪/車軸負載(Wheel/axle load)：係指車軸之車輪於道路表面接觸區域之垂直靜態反作用力。
- 2.4. 煞車輔助系統(Brake Assist System，簡稱 BAS)：係指煞車系統依據駕駛所進行煞車需求特性，辨識為緊急煞車狀態且於此狀態執行下述作動之功能：
 - (a) 輔助駕駛傳送最大之可達煞車率，或
 - (b) 足以致使防鎖死煞車系統(ABS)全循環作動。
 - 2.4.1. A 類煞車輔助系統：主要藉由駕駛所施加於煞車踏板之控制力，偵測緊急煞車狀態之系統。
 - 2.4.2. B 類煞車輔助系統：主要藉由駕駛所施加於煞車踏板之速度，偵測緊急煞車狀態之系統。
- 2.5. N1 類衍生之 M1 類車輛：係指其 A 柱前方結構/形狀與一既有 N1 類車輛相同之 M1 類車輛。

3. 煞車輔助系統之適用型式及其範圍認定原則：

- 3.1. 車輛廠牌相同。
- 3.2. 對於煞車輔助系統性能有明顯影響之車輛特性(例如煞車系統之設計)相同。
- 3.3. 煞車輔助系統之設計相同。
- 3.4. 若以底盤車代替完成車執行本項全部或部分檢測時，其適用型式及其範圍認定原則：
 - 3.4.1. 底盤車廠牌相同。
 - 3.4.2. 對於煞車輔助系統性能有明顯影響之車輛特性(例如煞車系統之設計)相同。
 - 3.4.3. 煞車輔助系統之設計相同。

4. 一般規定

- 4.1. 申請者於申請認證測試時應至少提供一部代表車(或檢測所必要車輛部份)及下列文件。
 - 申請少量車型安全審驗或逐車少量車型安全審驗者，得免提供4.1.1.2、4.1.1.3 及

- 4.1.1.4 規定之文件。
- 4.1.1. 規定 3.之車輛規格資料，與實車圖示及/或照片。
 - 4.1.1.1. 識別車輛型式系列及引擎型式之號碼及/或符號詳細說明。
 - 4.1.1.2. 煞車輔助系統內各組件清單。
 - 4.1.1.3. 煞車輔助系統總成之圖示及/或照片，包含各組件於實際安裝位置之標示。
 - 4.1.1.4. 各組件之詳圖，並足以供找到其於煞車輔助系統內之位置與識別。
 - 4.1.1.5. 車輛重量
 - 4.1.1.5.1. 車輛最大重量。
 - 4.1.1.5.2. 車輛最小重量。
 - 4.1.1.6. 各車軸之重量分佈(最大值)。
 - 4.1.1.7. 引擎型式。
 - 4.1.1.8. 檔位數及齒輪比。
 - 4.1.1.9. 最終傳動比。
 - 4.1.1.10. 可被聯結拖車之最大重量(依實際情況)
 - 4.1.1.10.1. 未作動煞車之拖車。
 - 4.1.1.11. 輪胎尺寸。
 - 4.1.1.12. 最大設計車速。
 - 4.1.1.13. 煞車設備之簡要說明。
 - 4.1.1.14. 受驗車輛重量

	負載(公斤)
第一軸	
第二軸	
總計	

- 4.1.1.15. 煞車輔助系統類型(A 類/B 類)
 - 4.1.1.15.1. 對於 A 類系統，說明踏板力與煞車壓力之比率增加時之啟始力。
 - 4.1.1.15.2. 對於 B 類系統，說明致動煞車輔助系統所需之煞車踏板作動速度(例如給定時間間隔內煞車踏板之踩踏速度(公釐/秒))。
 - 4.1.1.16. 車輛符合本基準「防鎖死煞車系統」規定說明。
5. 功能規範
- 5.1. A 類 BAS 系統之一般性能特性

當經由相對較大踏板力之偵測而得知為緊急情況時，此 BAS 系統使得 ABS 全循環作動所需之附加踏板力，比無 BAS 系統時所需者低。

其應符合7.1至7.3規定。
 - 5.2. B 類 BAS 系統之一般性能特性

當至少經由相當快速施力於踏板之偵測而得知為緊急情況時，此 BAS 系統提高壓力以傳送可行之最大煞車率或致使 ABS 達到全循環作動。

其應符合8.1至8.3規定。
6. 一般試驗規範
- 6.1. 量測參數

當執行試驗時，應量測下述參數。

 - 6.1.1. 煞車踏板力(F_p)。
 - 6.1.2. 車輛速度(v_x)。

- 6.1.3. 車輛減速度(a_x)。
- 6.1.4. 煞車溫度(T_d)。
- 6.1.5. 煞車壓力(P)，依實際狀況。
- 6.1.6. 煞車踏板作動速度(v_p)，此係量測於踏板中心，或於踏板機構上與踏板中心位移成比例(允許對量測值進行簡易校正)之位置。

6.2. 量測設備

6.2.1. 上述 6.1 之參數應以適當之轉換器(Transducers)量測。準度(Accuracy)、操作範圍、濾波技術、數據處理及其他要求皆依照 ISO 15037-1:2006 標準規範。

6.2.2. 踏板力及煞車碟盤溫度量測之準度應如下表。

變數範圍系統	轉換器之典型運作範圍	建議最大記錄誤差
踏板力	0 至二 0 0 0 牛頓	正負一 0 牛頓
煞車溫度	攝氏 0 至一 0 0 0 度	攝氏正負五度
煞車壓力*	0 至二 0 MPa*	正負一 0 0 kPa*

*適用於7.2.5之規定

6.2.3. BAS 試驗程序中之類比及數位數據處理細節依照 10.規範，數據擷取之取樣率應至少為五 0 0 赫茲。

6.2.4. 若能證明至少為 6.2.3 規定之等同精度量測，則得用替代量測方式。

6.3. 試驗條件

6.3.1. 測試車輛負載狀態：車輛須為無負載。除駕駛外，前座可乘載第二名人員以記錄試驗之結果。

6.3.2. 煞車試驗應於抓地力良好之乾燥路面執行。

6.4. 試驗方法

6.4.1. 依照 7.及 8.規定執行試驗，試驗速度應為一 0 0 正負二公里/小時，且依此試驗速度行駛於直線路面上。

6.4.2. 任何煞車作動之前，最熱車軸上常用煞車之平均溫度(於煞車來令片內，或煞車碟、煞車鼓外表面制動作用區所測量)，應介於攝氏六五至一 0 0 度之間。

6.4.3. 試驗之參考時間 t_0 ，係指煞車踏板力達到二 0 牛頓之時間。

若煞車系統有其他能量來源輔助，其所需施加踏板力係取決於能量儲存裝置內存在之能量儲量，則應確保試驗開始時有足夠之能量儲量。

7. A 類 BAS 之評估

A 類 BAS 應符合7.1及7.2規定。

7.1. 試驗一：用以決定 F_{ABS} 及 a_{ABS} 之參考試驗。

7.1.1. F_{ABS} 及 a_{ABS} 之參考值應依 9.規定之程序決定。

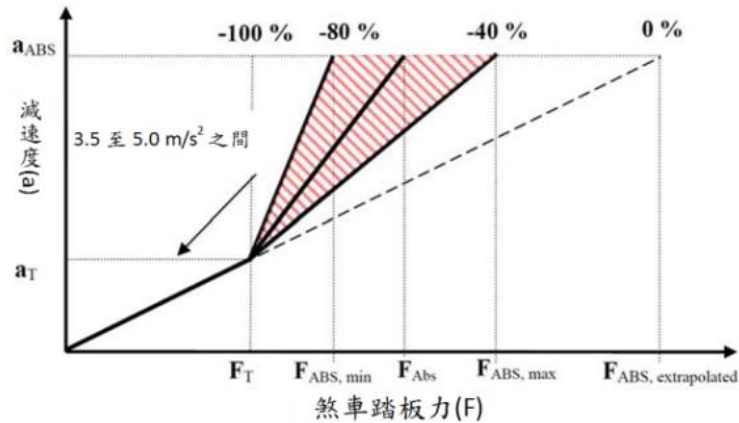
7.2. 試驗二：BAS 作動

7.2.1. 一旦偵測到緊急煞車條件，與踏板力相關之系統應展現出以下比率之顯著增加：

- (a) 於7.2.5許可下，煞車管路壓力與煞車踏板力之比率，或
- (b) 車輛減速度與煞車踏板力之比率。

7.2.2. 若相較於($F_{ABS \text{ extrapolated}} - F_T$)，能使所需煞車踏板力($F_{ABS} - F_T$)減少百分之四 0 至百分之八 0，則此展現之煞車作動特性符合 A 類 BAS 之性能規定。

7.2.3. F_T 及 a_T 為啟始力(Threshold force)及啟始減速度(Threshold deceleration)，如圖一 a 所示。申請者應提供 F_T 及 a_T 予檢測機構。 a_T 應介於三·五至五·0 公尺/秒平方範圍內。



圖一 a：A 類 BAS 者為獲致最大減速度所需之踏板力特性

7.2.4. 從原點描繪通過 F_T 及 a_T 點之直線(如圖一 a 所示)。煞車踏板力 F 於此線與 $a=a_{ABS}$ 水平線之交點處，定義為 $F_{ABS, extrapolated}$ 。

$$F_{ABS, extrapolated} = \frac{F_T \cdot a_{ABS}}{a_T}$$

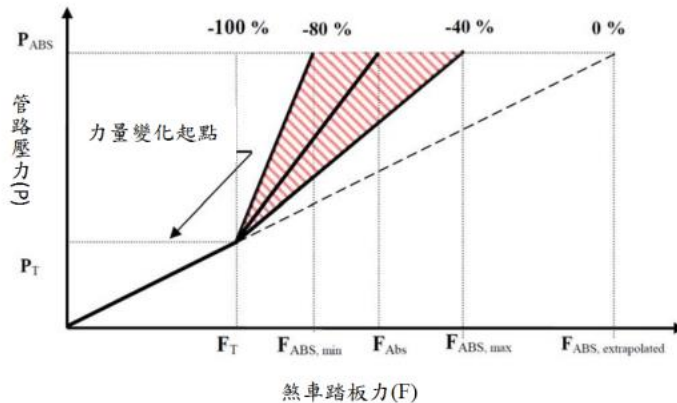
7.2.5. N1 類或自 N1 類衍生之 M1 類車輛，若車輛總重(GVM)逾二五00 公斤，則申請者可選擇替代作法，取代車輛減速度特性，改由煞車管路壓力反應特性獲得煞車踏板力 F_T 、 $F_{ABS, min}$ 、 $F_{ABS, max}$ 及 $F_{ABS, extrapolated}$ 。此應以煞車踏板力逐漸增加方式量測得。

7.2.5.1. 以車速一00 正負二公里/小時，施加煞車踏板力致使 ABS 作動，依此執行五次試驗，決定 ABS 循環啟始時之壓力值。並記錄該五次所測得之前輪壓力值，取得其平均值為 P_{ABS} 。

7.2.5.2. 應由申請者指定啟始壓力 P_T ，且其對應之減速度應於二·五至四·五公尺/秒平方範圍內。

7.2.5.3. 應依 7.2.4 之規定繪製圖一 b，惟係以管路壓力量測值來定義 7.2.5 所提之各參數，其中

$$F_{ABS, extrapolated} = \frac{F_T \cdot P_{ABS}}{P_T}$$



圖一 b：A 類 BAS 者為獲致最大減速度所需之踏板力特性

7.3. 資料評估

若 $F_{ABS,min} < F_{ABS} < F_{ABS,max}$ ，

其中

$$F_{ABS,max} - F_T \leq (F_{ABS,extrapolated} - F_T) \cdot 0.6$$

且

$$F_{ABS,min} - F_T \geq (F_{ABS,extrapolated} - F_T) \cdot 0.2$$

則其確有 A 類 BAS。

8. B 類 BAS 之評估

B 類 BAS 應符合 8.1 及 8.2 規定。

8.1. 試驗一：用以決定 F_{ABS} 及 a_{ABS} 之參考試驗。

8.1.1. F_{ABS} 及 a_{ABS} 之參考值應依本節 9. 規定之程序決定。

8.2. 試驗二：BAS 作動

車輛應依 6.4 規定之速度行駛於直線上，駕駛應依圖二所示快速施力於煞車踏板，模擬緊急煞車以使 BAS 作動及 ABS 達到全循環作動。

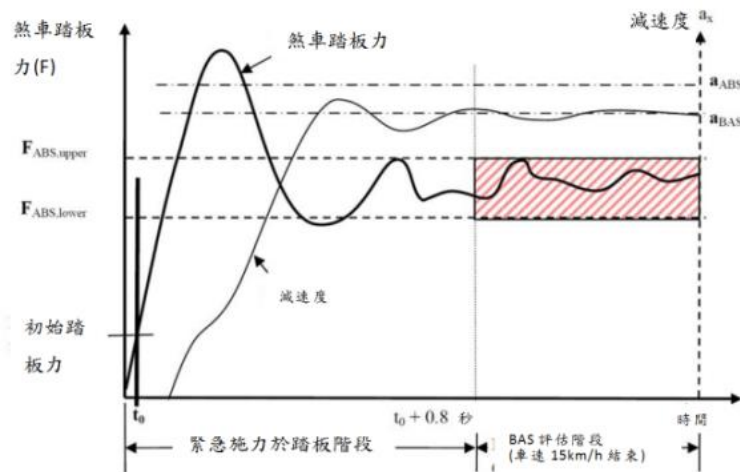
應依申請者指定，致動煞車踏板以使 BAS 作動，申請者應告知檢測機構受測車輛於試驗時所需之煞車踏板輸入值。申請者應向檢測機構宣告並示範 BAS 之啟始作動條件。

於 $t = t_0 + 0.8$ 秒後，及直至車速降至一五公里/小時為止，煞車踏板力應維持於 $F_{ABS,upper}$ 與 $F_{ABS,lower}$ 之間。($F_{ABS,upper} = 0.7 F_{ABS}$ 且 $F_{ABS,lower} = 0.5 F_{ABS}$)

若於 $t = t_0 + 0.8$ 秒後，踏板力低於 $F_{ABS,lower}$ 且滿足 8.3 規定，則亦視同符合本項規定。

8.3. 資料評估

若於 $t = t_0 + 0.8$ 秒及車速降至一五公里/小時之期間，平均減速度(a_{BAS})至少維持於 $0.85 \cdot a_{ABS}$ ，則可視為有 B 類 BAS 作動之證明。



圖二：B 類 BAS 系統之試驗二圖例

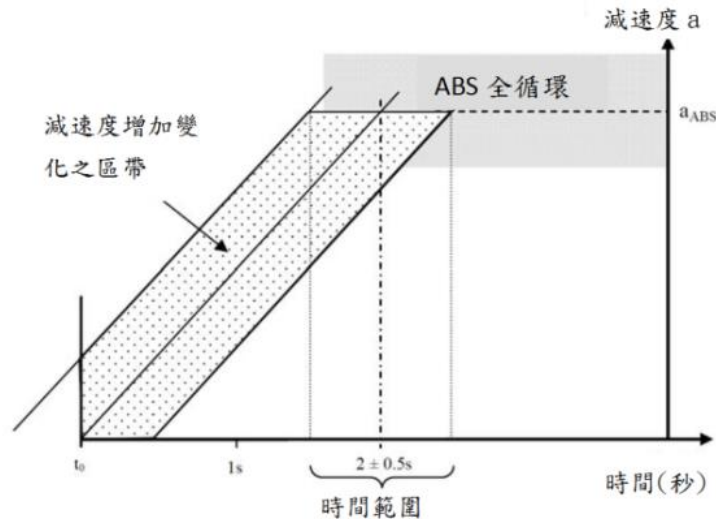
9. F_{ABS} 及 a_{ABS} 之決定方法

9.1. 煞車踏板力 F_{ABS} 係使車輛達到最大減速度以使 ABS 全循環作動之最小踏板力。

a_{ABS} 係車輛於 9.7 規定之 ABS 減速期間之減速度。

9.2. 應緩慢施力於煞車踏板(若為 B 類系統，則未作動 BAS)，以持續穩定增加減速度，直到 ABS 全循環作動為止(如圖三)。

- 9.3. 所需減速度(Full deceleration)應於二·0正負0·五秒時間範圍內達到，其依據時間記錄之減速度曲線應於減速度曲線區帶中心線正負0·五秒之區帶(Corridor)內。圖三所示為自時間 t_0 處開始，於二秒時越過 a_{ABS} 線。一旦達到所需減速度，於煞車踏板上之施力應使ABS持續全循環作動。ABS完全作動之時間係為達到踏板力 F_{ABS} 之時間。量測值應於減速度增加變化之區帶內。(如圖三)



圖三：決定 F_{ABS} 及 a_{ABS} 之減速度區帶

- 9.4. 應依9.3規定執行五次試驗。每次有效之試驗，應依煞車踏板力紀錄資料繪製車輛減速度關係圖。僅採用車速逾一五公里/小時之紀錄資料於以下所述之計算。
- 9.5. 為決定 a_{ABS} 及 F_{ABS} ，車輛減速度與踏板力量測應使用二赫茲低通濾波器(Low pass filter)。
- 9.6. 應以每一牛頓踏板力增量，計算五次個別「減速度與煞車踏板力關係圖」之曲線之平均減速度，得其平均減速度與煞車踏板力關係圖之曲線，此為「maF曲線」。
- 9.7. 由「maF曲線」決定車輛減速度最大值，此為「 a_{max} 」。
- 9.8. 由「maF曲線」上大於百分之九0 a_{max} 之所有減速度計算其平均值，為 a_{ABS} 。
- 9.9. 由maF曲線上， $a=a_{ABS}$ 所對應之F值，定義為足以達成減速度 a_{ABS} 之最小踏板力(F_{ABS})。

10. BAS 數據處理

10.1. 類比數據處理

轉換器/記錄系統組合之整體頻寬不應小於三0赫茲。

為執行必要之訊號過濾，應採用四階或更高之低通濾波器(Low-pass filters)，通帶(Pass band)寬度(從0赫茲至負三分貝時之頻率 f_0)不應小於三0赫茲，0赫茲至三0赫茲頻率範圍內之振幅誤差，應小於正負百分之0·五。所有類比訊號應以盡可能類似相位特性之濾波器處理，以確保由過濾所致之時間延遲偏差在時間量測值所需準度範圍內。

不同頻率範圍之訊號於類比過濾時，可能引致相位偏移。因此，應考慮10.2之數據處理方法。

10.2. 數位數據處理

10.2.1. 一般注意事項

類比訊號準備包括考慮濾波器振幅衰減及取樣率，以避免混疊誤差(Aliasing error)、濾波器相位遲滯及時間延遲。取樣及數位化注意事項包括

取樣前訊號放大，以降低數位化誤差、每個取樣之位元數、每次循環取樣數量、取樣與保持放大器、及取樣時間間隔。此外無相位數位過濾(Phaseless digital filtering)包括考慮通帶及停止帶(Stop band)之選擇、衰減、每一取樣允許波紋(Ripple)、及濾波器相位遲滯之修正。上述之每項因素皆應考慮，以使整體數據擷取準度達到正負百分之0.5。

10.2.2. 混疊誤差

為避免無法修正之混疊誤差，應於類比訊號取樣及數位化之前執行適當之過濾。使用之濾波器及其通帶應依相關頻率範圍所需之平度(Flatness)及取樣率進行挑選。

濾波器特性及取樣率至少應符合下述規定：

- (a) 0 赫茲至 f_{\max} 等於三0 赫茲之相關頻率範圍內，衰減值應小於數據擷取系統之解析度，且
- (b) 於取樣率(如奈奎斯(Nyquist)或折疊(Folding)頻率)之二分之一時，訊號及雜訊之所有頻率組分量應降至低於系統之解析度。

於百分之0.05解析度下，0 至三0 赫茲頻率範圍內之濾波器衰減值應小於百分之0.05；在大於取樣率之二分之一之所有頻率，其衰減值應大於百分之九九.95。

巴特沃思濾波器 (Butterworth filter) 之衰減公式如下：

$$A^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_{\max}}{f_0}\right)^{2n}} \quad \text{and} \quad A^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_N}{f_0}\right)^{2n}}$$

其中

n 係指濾波器等級(Order)

f_{\max} 係指相關頻率範圍(三0 赫茲)

f_0 係指濾波器截止頻率(Cut-off frequency)

f_N 係指奈奎斯(Nyquist)或折疊頻率

對於四階濾波器：

$$A=0.9995 \text{ 者: } f_0=2.37 \cdot f_{\max}$$

$$A=0.0005 \text{ 者: } f_s=2 \cdot (6.69 \cdot f_0)$$

f_s 係指取樣率= $2 \cdot f_N$

10.2.3. 抗混疊過濾濾波器之相移及時間延遲。

應避免過度類比過濾，且所有濾波器應有盡可能類似相位特性，以確保時間延遲差異於該時間量測值所需準度範圍內。當測得變量相乘形成新變量時，相移就顯得特別顯著，因振幅相乘時，相移及相關時間延遲會累加。相移及時間延遲隨 f_0 增加而減低。若已知描述取樣前濾波器之方程式，則於頻率範圍內藉由簡單演算法之執行，可去除相移及時間延遲。

於濾波振幅特性保持平緩之頻率範圍內，巴特沃思濾波器(Butterworth filter)之相移 Φ 可以下列方式估算得：

$$\Phi = 81 \cdot (f/f_0) \text{ degrees for second order}$$

$$\Phi = 150 \cdot (f/f_0) \text{ degrees for fourth order}$$

$$\Phi = 294 \cdot (f/f_0) \text{ degrees for eighth order}$$

所有濾波器等級之時間延遲：

$$t = (\Phi/360) \times (1/f_0)$$

10.2.4. 數據取樣及數位化

於三〇赫茲時，訊號振幅變化最高達每毫秒百分之一八。為將類比輸入變化引發之動態誤差限制在百分之〇·一，取樣或數位化時間應小於三二微秒。所有將進行比對之各對取樣或取樣組數據，應同時或於足夠短時間區間內擷取。

10.2.5. 系統要求

數據系統解析度應為一二位元(正負百分之〇·〇五)或更高，及正負百分之〇·一(二lbs)之準度，抗混疊濾波器應為四階或更高之等級，且相關數據範圍 f_{\max} 應為〇至三〇赫茲。

若相位誤差隨後調整於數位數據處理，且大於 $5 \cdot f_{\max}$ ，則四階濾波器之通帶頻率 f_0 (從〇赫茲至頻率 f_0)應大於 $2.37 \cdot f_{\max}$ 。

四階濾波器之數據抽樣頻率 f_s 應大於 $13.4 \cdot f_0$ 。

