

防滑煞車系統

(ABS)

目錄

概論.....	35B-3	放空氣	----- 參考 35A 單元
維修規格.....	35B-3	碟式煞車煞車片檢查與調整	----- 參考 35A 單元
潤滑.....	35B-3	碟式煞車轉子檢查	----- 參考 35A 單元
特殊工具.....	35B-4	煞車碟盤厚度檢查	----- 參考 35A 單元
故障排除.....	35B-4	煞車盤偏擺量檢查	----- 參考 35A 單元
檢修調整要領.....	35B-17	煞車片厚度檢查	----- 參考 35A 單元
煞車踏板檢查與調整	----- 參考 35A 單元	煞車鼓內徑檢查	----- 參考 35A 單元
煞車增壓器作動檢查	----- 參考 35A 單元	煞車來另片及煞車鼓檢查	----- 參考 35A 單元
單向閥作動檢查	----- 參考 35A 單元	輪速感知器輸出電壓檢查	----- 35B-17
比例閥功能測試	----- 參考 35A 單元	ABS 警告燈繼電器導通性檢查	----- 35B-18
煞車油位感知器檢查	----- 參考 35A 單元	液壓總成(HU)檢查	----- 35B-19
		電瓶電壓低之補救措施	----- 35B-20

接下一頁

煞車踏板.....	參考 35A 單元	液壓總成及 ABS-ECU.....	35B-21
煞車總泵及增壓器.....	參考 35A 單元	輪速感知器	35B-23
碟式煞車.....	參考 35A 單元		
後鼓式煞車	參考 35A 單元		

概論

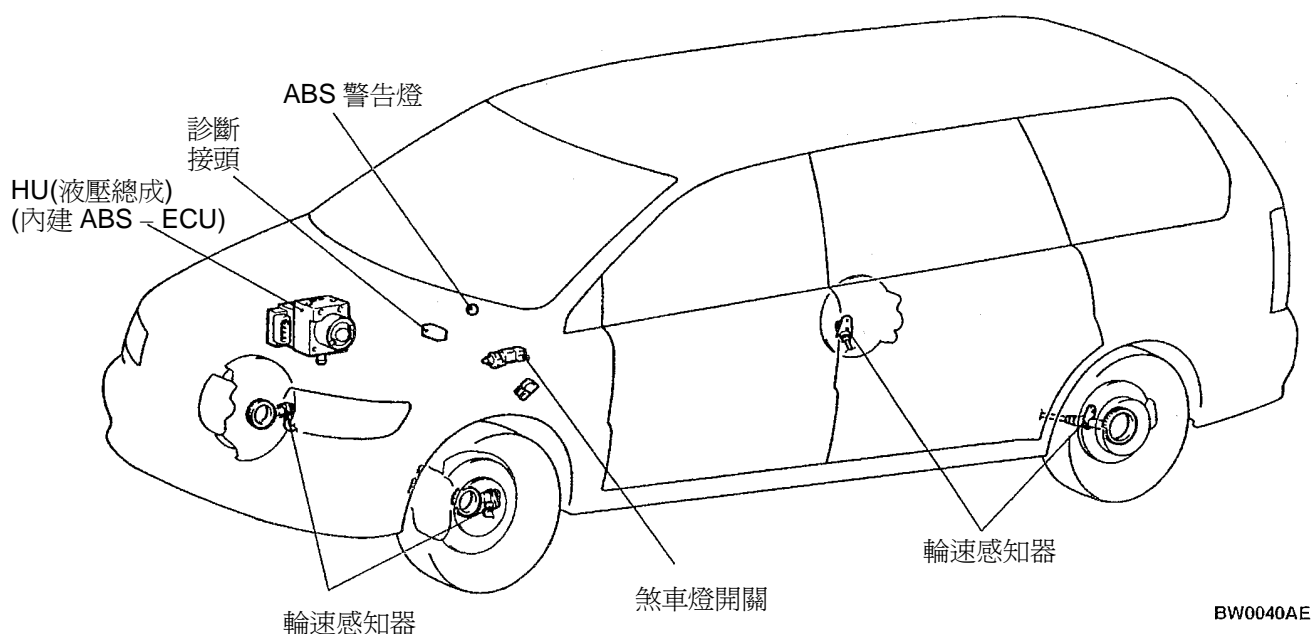
ABS 之元件包含輪速感知器、煞車燈開關、液壓總成(內建 ABS-ECU)及 ABS 警告燈。若 ABS 系統發生異常，故障元件可經由故障警告功能顯示出來。

除此之外；也可以利用 MUT-II 讀取故障碼、維修資料及進行作動器測試。

輪速感知器

型式	電磁線圈式
ABS 轉子齒數	43

結構圖

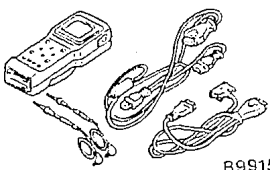
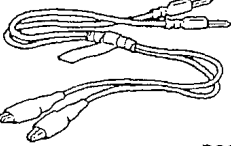


BW0040AE

維修規格

項目		標準值	極限值
輪速感知器及 ABS 轉子間隙	前	—	0.85 或以下
	mm	後(外碟內鼓式)	0.2 - 0.7
	後鼓式	—	2.2 或以下
輪速感知器內電阻	kΩ	1.0 - 1.5	—
輪速感知器絕緣電阻	kΩ	100 或以上	—

特殊工具

工具	件號	工具名稱	用途
 B991502	MB991502	MUT-II 總成	檢查 ABS 系統
 B991529	MB991529	故障碼檢查線束	檢查 ABS 系統

故障排除

故障排除標準流程

參考 00 單元

故障排除注意事項

下表所列現象均為正常現象

現象	現象說明
ABS 系統檢查聲	發動引擎時，偶爾會聽到引擎室內有”吱吱”聲。這是 ABS 系統作動檢查的聲音，並非異常現象。
ABS 作動聲	<ol style="list-style-type: none"> 1. ABS 內液壓總成(HU)作動聲。 2. 踩踏煞車踏板時，伴隨著煞車踏板震動時產生的聲音。 3. ABS 作動時，由於煞車系統的作動及停止，車身也會傳來異音。 (打擊聲：懸吊系統；尖叫聲：輪胎)
ABS 作動 (煞車距離較長)	在雪地或礫石地面煞車時，配備 ABS 系統車輛的煞車距離，可能比未配備 ABS 系統的車輛更遠。因此；在上述路面行駛時，請務必保持適當的行車距離。

故障診斷的檢出條件是依故障碼而不同。故障現象再確認時，必須滿足故障碼檢查順序的“說明欄”內之條件。

故障診斷功能

故障碼

以 MUT-II 或 ABS 警告燈檢查故障碼

消除故障碼

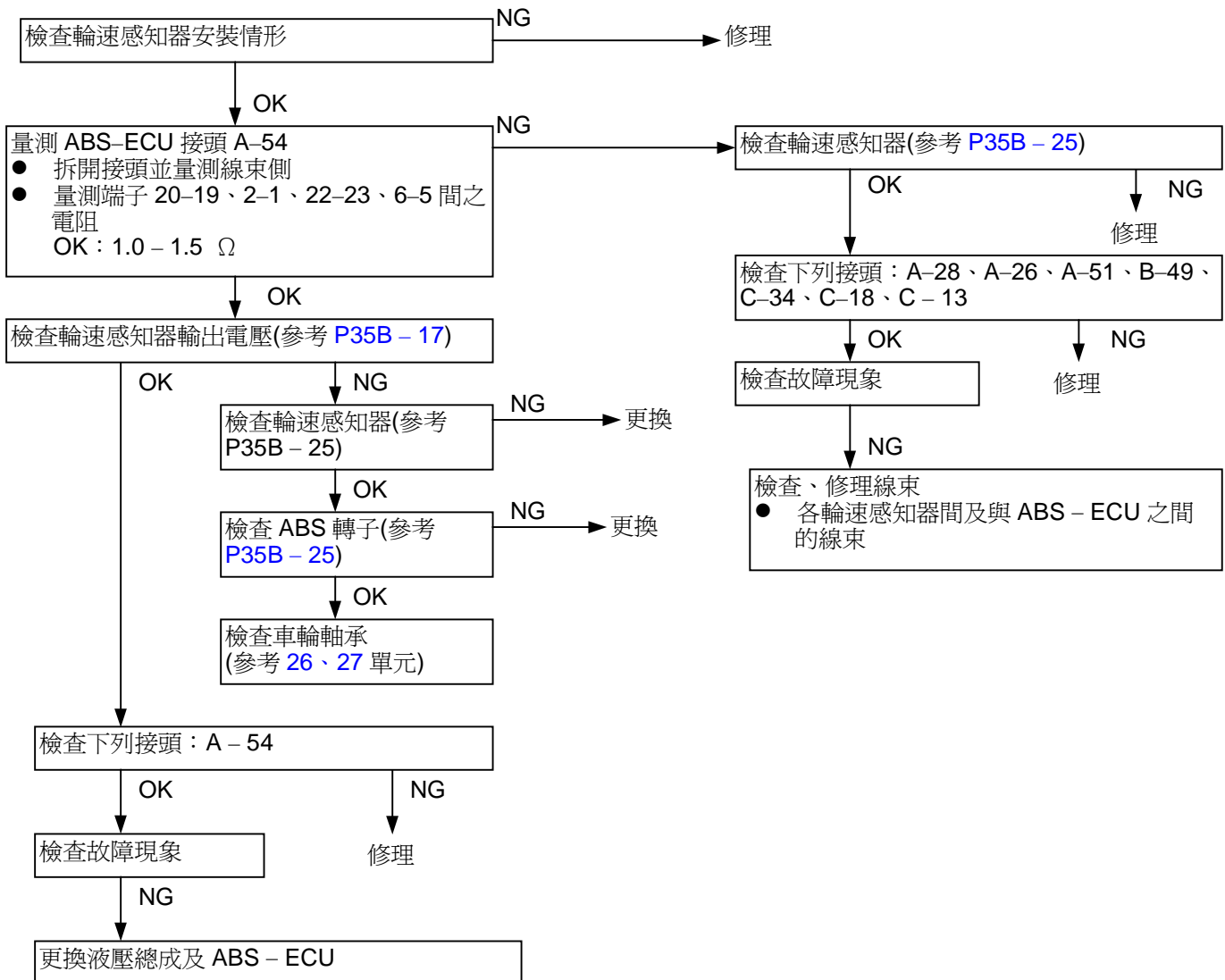
故障代碼分類表

請依據下列故障代碼檢修程序進行故障排除

故障代碼	診斷項目	參考頁數
11	右前輪速感知器(FR)(斷路或短路)	35B-6
12	左前輪速感知器(FL)(斷路或短路)	35B-6
13	右後輪速感知器(RR)(斷路或短路)	35B-6
14	左後輪速感知器(RL)(斷路或短路)	35B-6
16	電源供應系統(電壓異常低或高)	35B-7
21	右前輪速感知器(FR)系統	35B-6
22	左前輪速感知器(FL)系統	35B-6
23	右後輪速感知器(RR)系統	35B-6
24	左後輪速感知器(RL)系統	35B-6
33	煞車燈開關系統(斷路或煞車燈開關保持在 ON)	35B-7
41	右前電磁閥(FR)系統	35B-21 (更換液壓總成)
42	左前電磁閥(FL)系統	
43	右後電磁閥(RR)系統	
44	左後電磁閥(RL)系統	
51	閥門繼電器故障(保持在 ON)	
52	閥門繼電器故障(保持在 OFF)	
53	馬達繼電器故障(保持在 OFF)	
54	馬達繼電器故障(保持在 ON)	
55	馬達系統(泵浦馬達卡住)	
63	ABS-ECU 系統	

故障排除程序

故障碼：11、12、13、14 輪速度感知器(斷路或短路)	可能原因
故障碼：21、22、23、24 輪速感知器系統	
當 ABS-ECU 偵測出任何 1 個輪速感知器之正極(+)或負極(-)斷路或短路，則會產生故障碼 11、12、13 或 14。	<ul style="list-style-type: none"> • 輪速感知器不良 • 線路或接頭不良 • 液壓總成(HU)不良
<p>在下列情形下會產生故障碼 21、22、23 或 24。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 雖然未確認是否斷路，但車速達到數公里以上而四個輪速感知器中任何一個未輸出訊號時。 • 當偵測到 ABS 轉子缺齒或齒端有異物附著，且因感知器故障或轉子變形造成輸出電壓下降，造成 ABS 系統持續作動 	<ul style="list-style-type: none"> • 輪速感知器不良 • 線路或接頭不良 • ABS 轉子不良 • 感知器與 ABS 轉子之間隙過大 • 液壓總成不良 • 車輪軸承不良

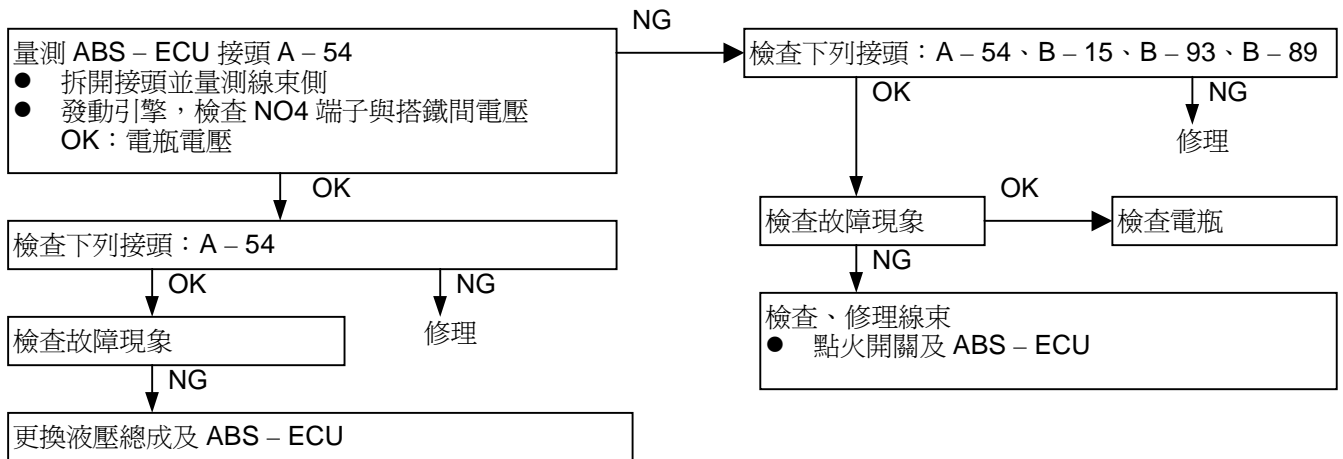


故障碼 16：ABS-ECU 電源系統(電壓異常低或高)	可能原因
ABS-ECU 電源電壓比標準值低或高時會輸出此故障碼。而且當電壓恢復標準時，警告燈會熄滅、代碼會消除。	<ul style="list-style-type: none"> • 電瓶不良 • 線路、接頭不良 • 液壓總成不良

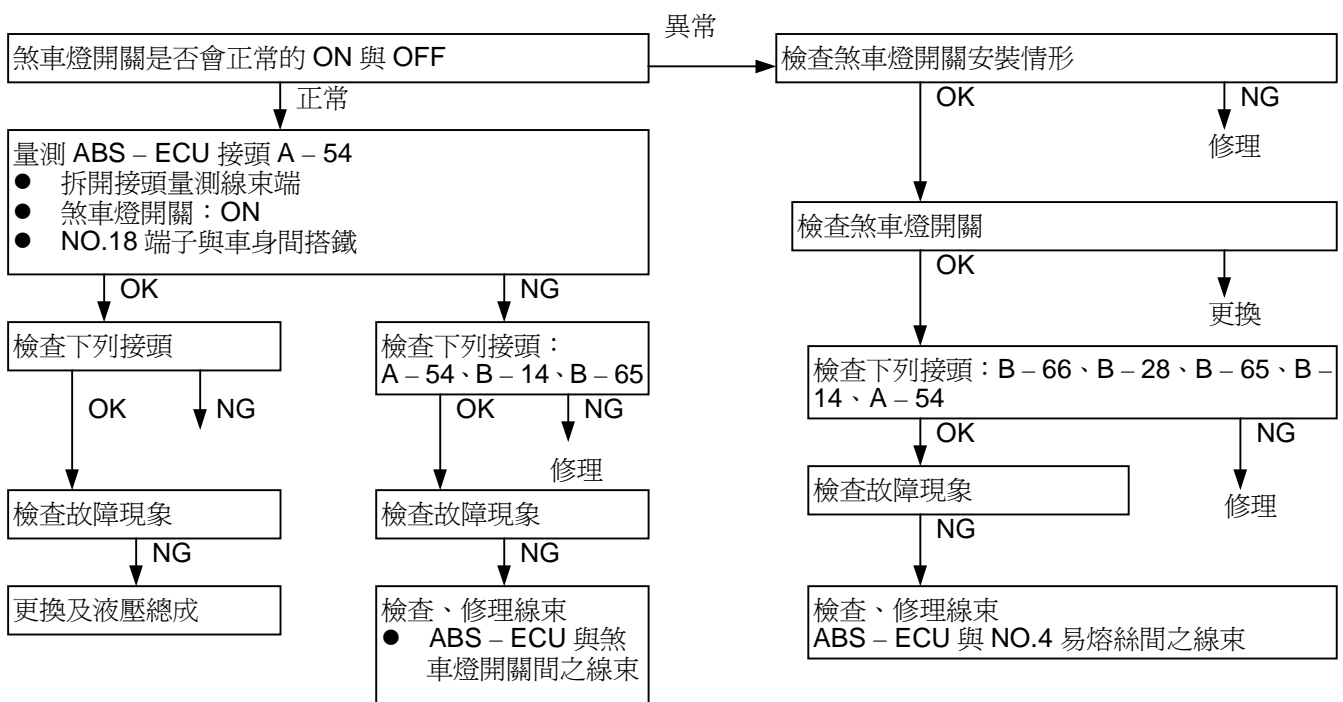
注意

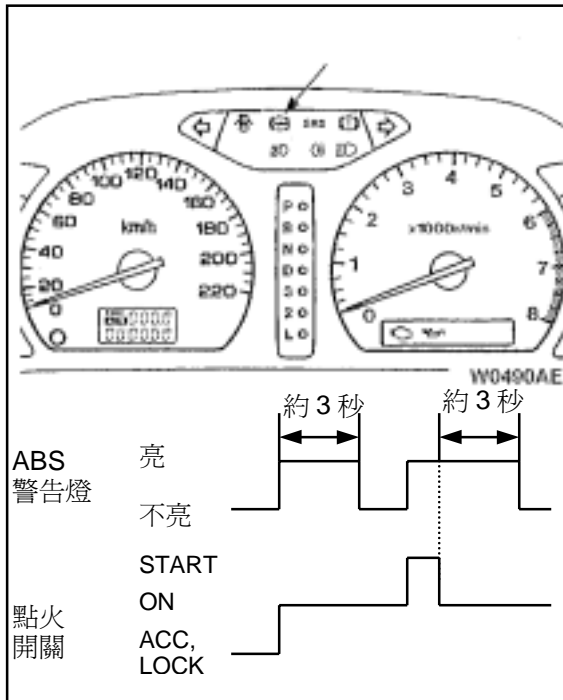
檢查時若 ABS-ECU 電源電壓比標準值低或高時會輸出此故障碼。而且當電壓恢復標準時，警告燈會熄滅、代碼會消除。

實施下列檢查時請先確認電瓶電壓是否在標準值內，若電瓶電壓過低請先予以充電。



故障碼 33：煞車燈開關系統(斷路或煞車燈開關訊號持續保持在 ON 的狀態)	可能原因
下列情形會產生此故障碼。 ● 即使 ABS 系統作動時，煞車燈開關仍持續 ON(導通)15 分鐘以上 ● 煞車燈開關輸入迴路斷路	<ul style="list-style-type: none"> • 電瓶不良 • 線路、接頭不良 • 液壓總成不良





檢查 ABS 警告燈

確認 ABS 警告燈在下列狀況是否會亮起

1. 點火開關轉到"ON"，ABS 警告燈是否亮起約 3 秒鐘，然後熄滅。
2. 點火開關轉到"START"，ABS 警告燈是否是否亮著。
3. 點火開關由"START"轉回"ON"時，ABS 警告燈是否亮起約 3 秒鐘，然後熄滅。

備註

若 ABS 系統先前已存在故障碼 21 - 24 或 55，則剛開始行駛的一段時間內 ABS 警告燈仍會亮著。

4. 若 ABS 警告燈不是因為上述原因亮起，請檢查故障碼。

故障現象檢查表

請依照故障現象檢查表進行檢查

故障現象	檢查程序	參考頁數
MUT - II 完全無法與 ABS 系統溝通	1	35B - 9
MUT - II 無法與 ABS - ECU 溝通	2	35B - 10
引擎熄火時，點火開關轉到 ON，ABS 警告燈不會亮	3	35B - 11
發動後 ABS 警告燈仍然亮著	4	35B - 12
ABS 作動不正常	5	35B - 13

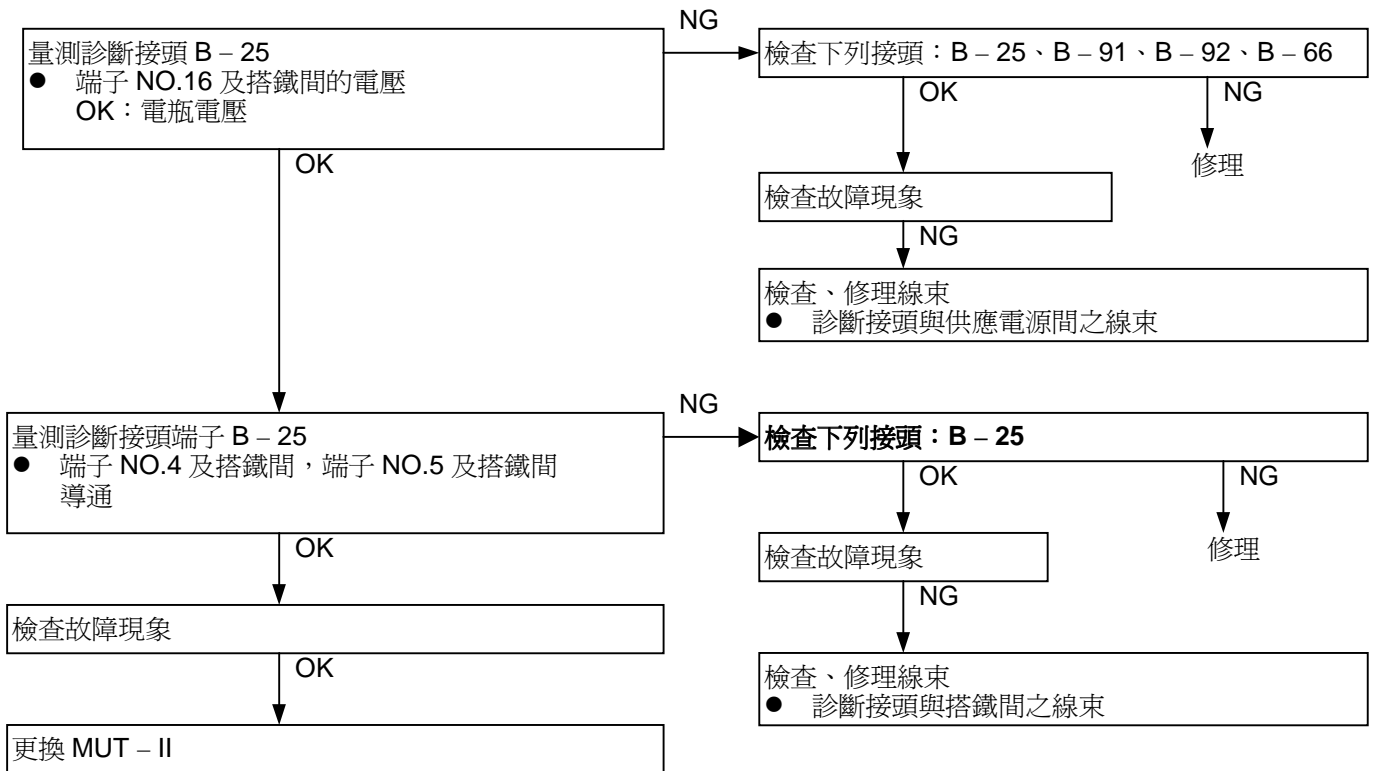
注意

1. 高速行駛時轉動方向盤或經過濕滑路面或是穿越障礙路面時，即使沒有突然踩下煞車踏板，ABS 仍然有可能會作動。因此；當客戶抱怨 ABS 系統有異常時，請先確認是否因 ABS 系統在上述操作條件下作動，導致客戶認為 ABS 系統異常。
2. ABS 作動時，煞車踏板可能會抖動或根本無法踩下煞車踏板。上述現象是由於煞車系統內油壓改變造成的，並無任何異常。

故障現象檢查程序

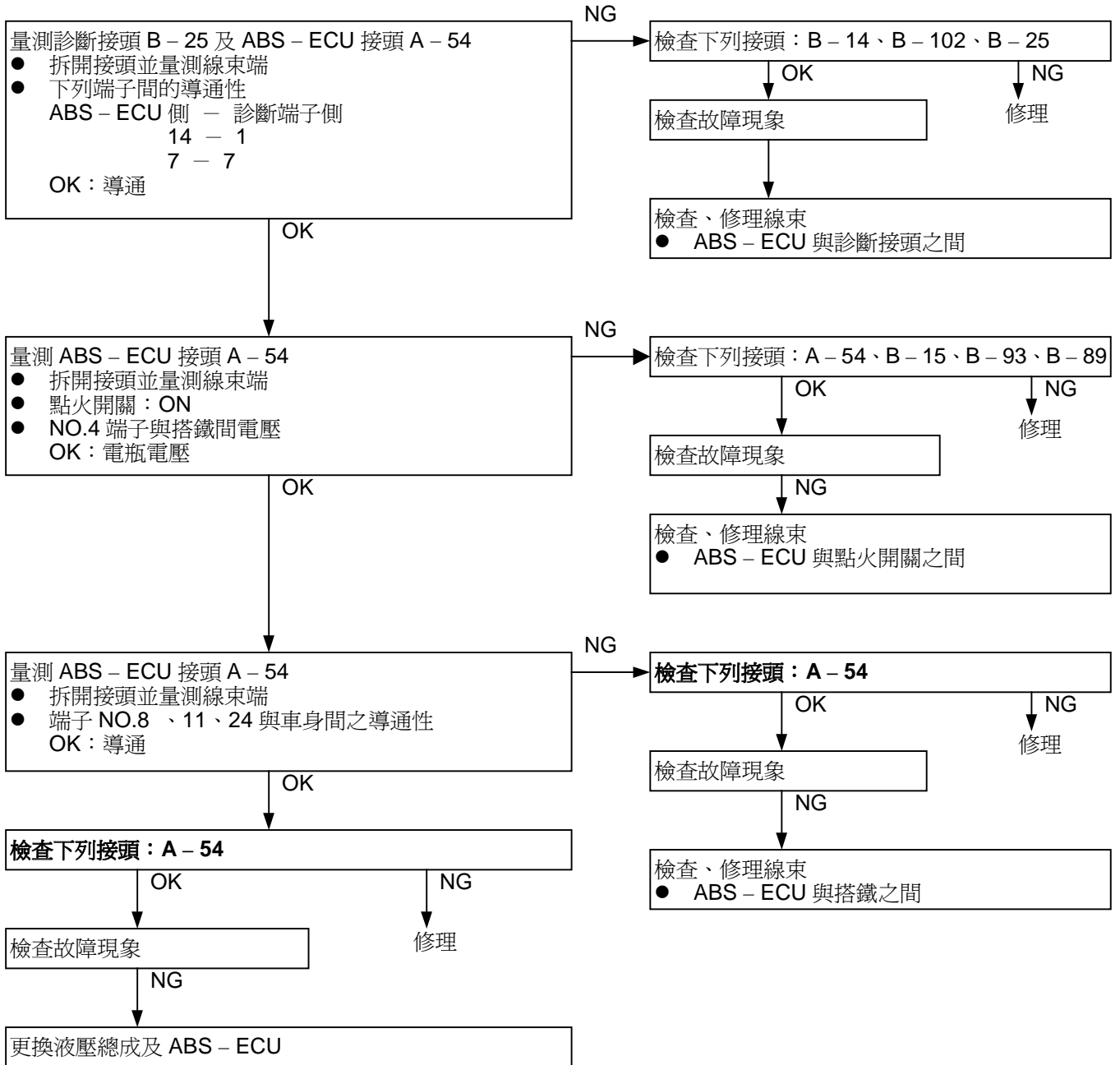
檢查程序 1

MUT - II 完全無法與 ABS 系統溝通	可能原因
可能是診斷接頭的電源或搭鐵迴路不良	<ul style="list-style-type: none"> ● 診斷接頭不良 ● 線束或接不良



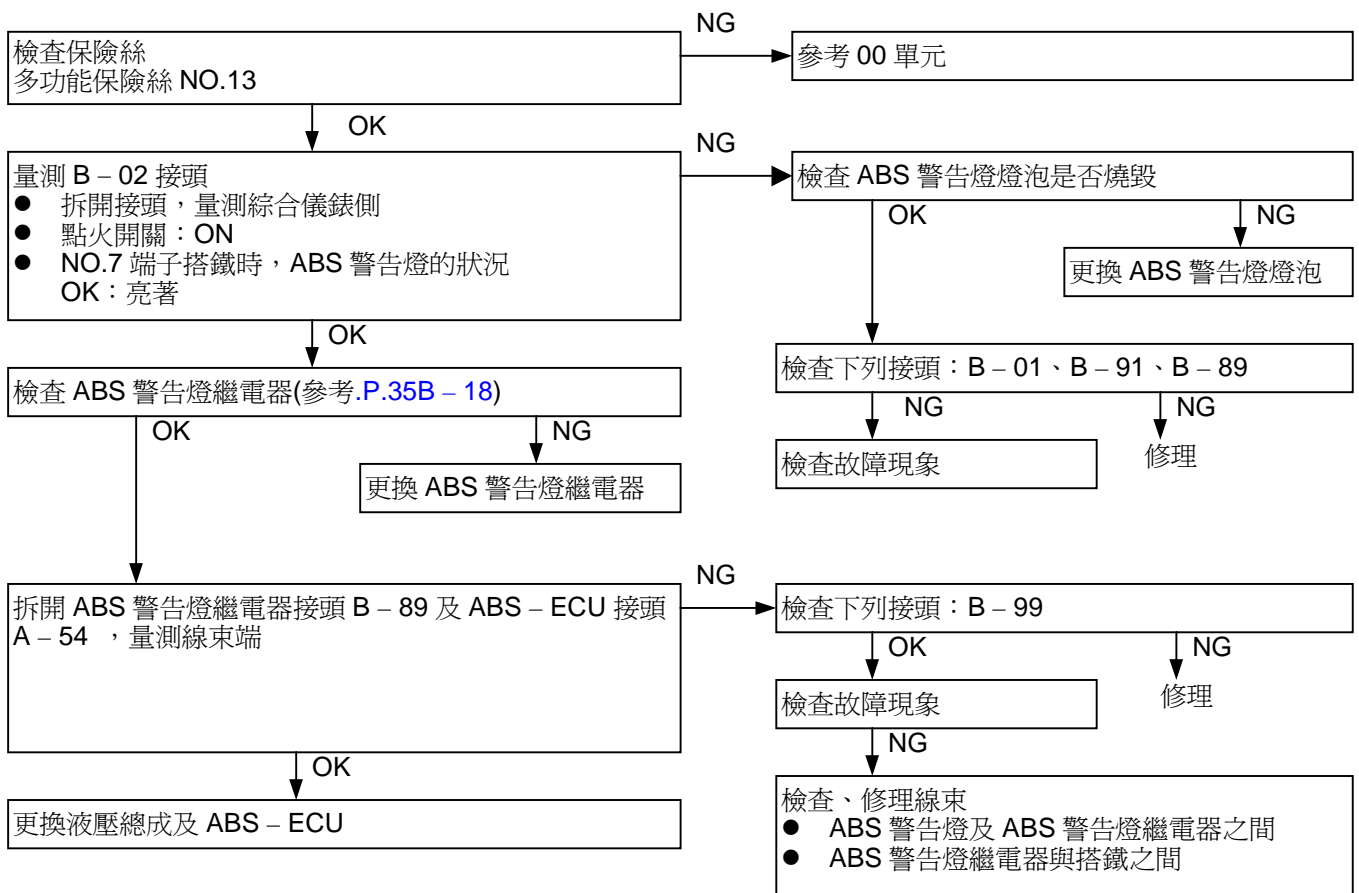
檢查程序 2

MUT - II 無法與 ABS - ECU 溝通	可能原因
可能是 ABS - ECU 電源供應迴路或故障碼輸出迴路斷路	<ul style="list-style-type: none"> ● 保險絲燒毀 ● 線束或接頭不良 ● 液壓總成不良



檢查程序 3

引擎熄火時，點火開關轉到 ON，ABS 警告燈不會亮	可能原因
可能的故障原因為；警告燈電源供應迴路、警告燈燒毀，警告燈繼電器不良、或 ABS 警告燈與搭鐵間斷路	<ul style="list-style-type: none"> ● 保險絲燒毀 ● ABS 警告燈燈泡燒毀 ● ABS 警告燈繼電器不良 ● 線束或接頭不良 ● 液壓總成不良

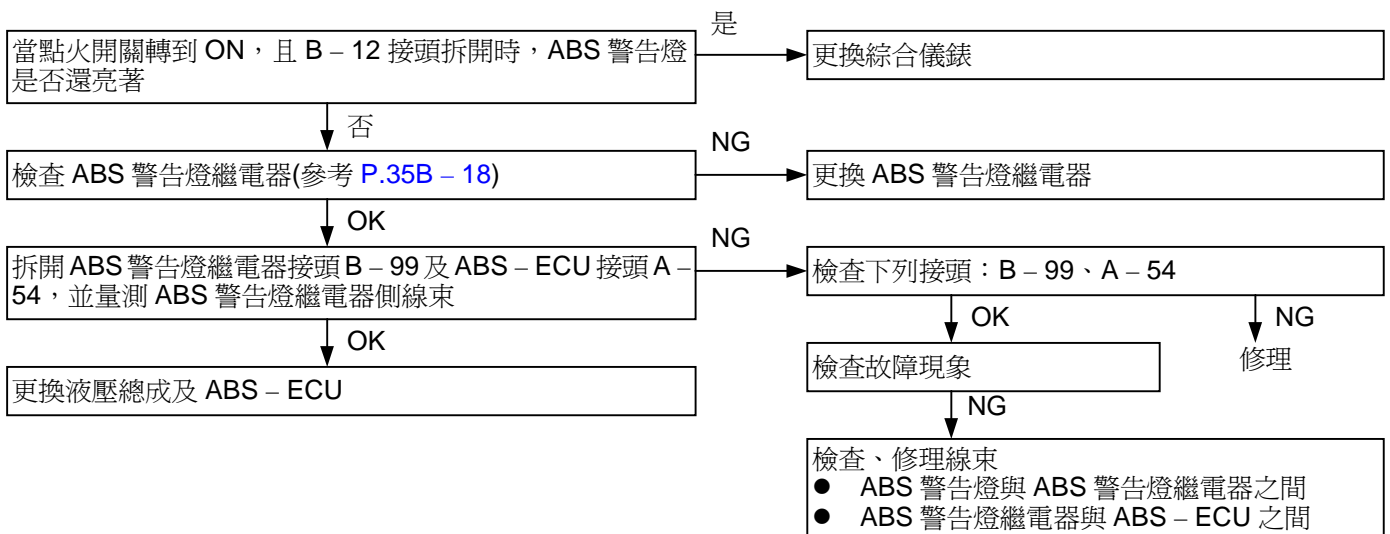


檢查程序 4

發動後 ABS 警告燈仍然亮著	可能原因
可能的故障原因為； ABS 警告燈迴路短路	<ul style="list-style-type: none"> ● 綜合儀錶不良 ● ABS 警告燈繼電器 ● 線束不良(短路) ● 液壓總成不良

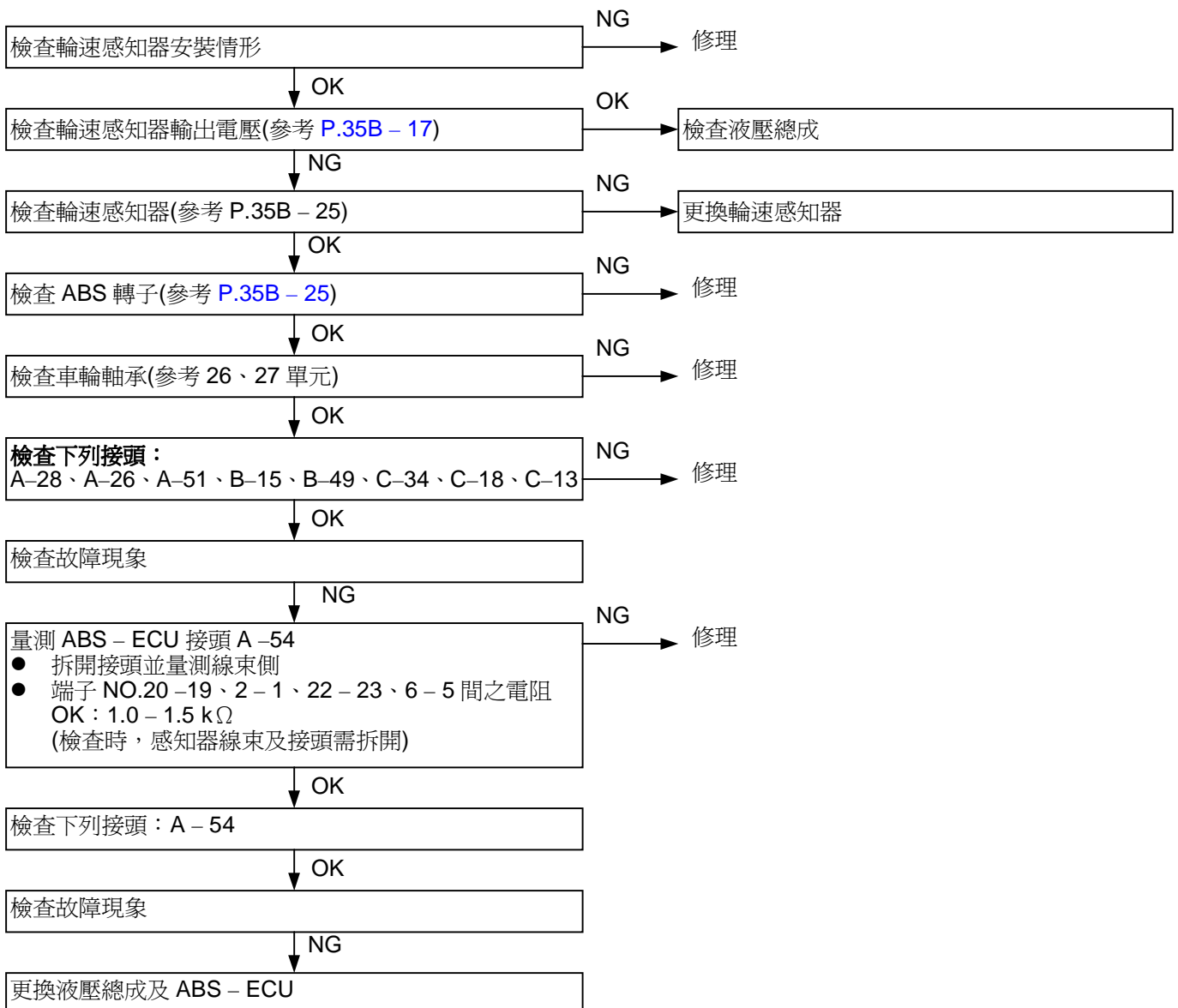
備註

本故障現象僅限定為 MUT - II 仍可與 ABS - ECU 溝通(ABS - ECU 電源供應正常)，且無故障碼時。



檢查程序 5

ABS 作動不正常	可能原因
依據路面及駕駛情形不同，ABS 的作動情形也會不同，所以故障排除會比較困難。當故障碼產生時，請依照下列方式進行故障排除。	<ul style="list-style-type: none"> ● 輪速感知器安裝不良 ● 線束或接頭不良 ● 輪速感知器不良 ● ABS 轉子不良 ● 外物附著在輪速感知器上 ● 車輪軸承不良 ● 液壓總成不良



維修資料參考

下列資料可利用 MUT - II 讀取 ABS - ECU 輸出之維修資料

1. ABS 系統正常時

號碼	檢查項目	檢查條件	正常值
11	右前輪速感知器	走行測試	實際車速與 MUT - II 上顯示的車速相同
12	左前輪速感知器		
13	右後輪速感知器		
14	左後輪速感知器		
16	ABS - ECU 電源電壓	點火開關供應電壓及閥門監視電壓	9.2 - 17.5 V
33	煞車燈開關	踩下煞車踏板	ON
		放鬆煞車踏板	OFF

2. ABS - ECU 停止 ABS 作動時

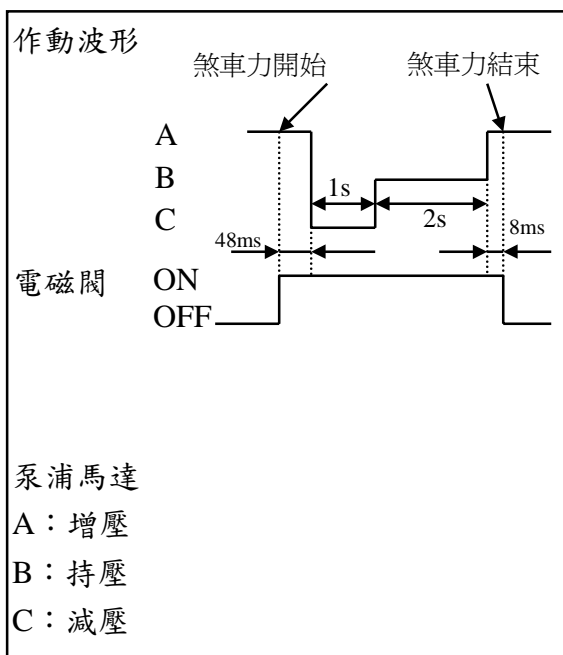
當自我診斷系統使 ABS - ECU 不作動時，MUT - II 可能會顯示不正確的數值。

作動器測試參考表

MUT - II 可執行下列作動器測試項目

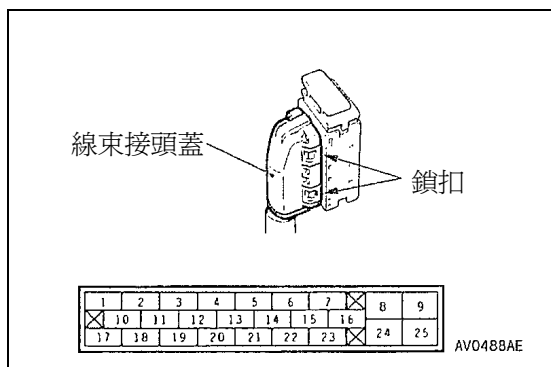
備註

1. 若 ABS - ECU 故障，則無法執行作動器測試。
2. 車輛靜止時才可執行作動器測試，車速高於 10km/h 時，強制作動會被取消。
3. 執行作動器測試時，ABS 警告燈會閃爍，且 ABS 作用會被取消。



作動器測試規格

NO.	項目	
01	左前輪電磁閥	液壓總成內的泵浦馬達及電磁閥(簡單檢查模式)
02	右前輪電磁閥	
03	左後輪電磁閥	
04	右後輪電磁閥	



檢查 ABS - ECU

拆開線束接頭蓋子，量測 ABS - ECU 接頭端子電壓。

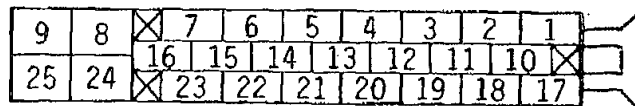
端子電壓檢查表

1. 量測每 1 端子與搭鐵間的電壓。
2. 端子的排列方式請參考附圖。

端子號碼	檢查項目	檢查條件	正常值	
4	ABS - ECU 供應電源	點火開關：ON	電瓶電壓	
		點火開關：START	0 V	
7	MUT - II	連接 MUT - II 時	串聯 MUT - II	
		未連接 MUT - II 時	1 V 或以下	
9	電磁閥供應電源	持續	電瓶電壓	
14	診斷接頭輸入訊號轉換	連接 MUT - II 時	0 V	
		未連接 MUT - II 時	約 12 V	
16	ABS 閥門電晶體輸出	點火開關：ON	燈熄滅	2 V 或以下
			燈亮起	電瓶電壓
18	煞車燈開關輸入	點火開關：ON	煞車燈開關：ON	電瓶電壓
			煞車燈開關：OFF	1 V 或以下
25	馬達供應電源	持續	電瓶電壓	

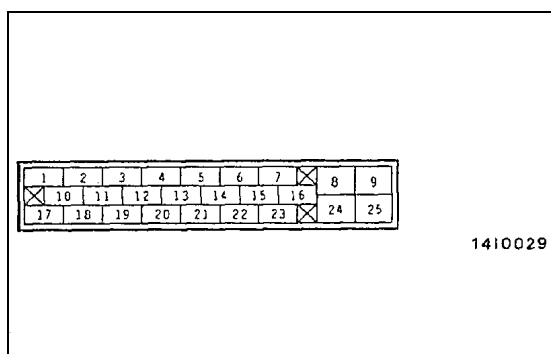
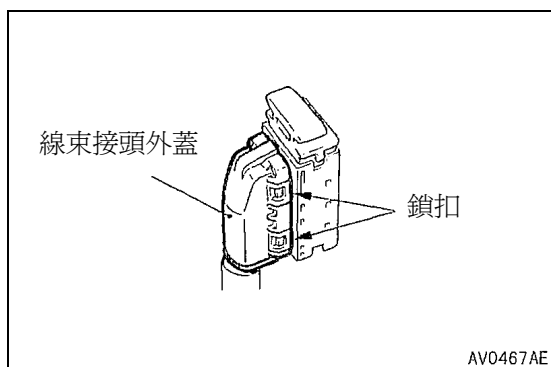
線束側接頭端子之導通性及電阻

1. 檢查電阻及導通性之前，請先將點火開關轉到 OFF，並拆開 ABS - ECU 接頭。
2. 請依照下表檢查。
3. 端子的排列方式請參考附圖。



V0464AE

端子號碼	訊號	正常值
1 - 2	左前輪速感知器	1.0 - 1.5 k Ω
5 - 6	左後輪速感知器	1.0 - 1.5 k Ω
19 - 20	右前輪速感知器	1.0 - 1.5 k Ω
23 - 22	右後輪速感知器	1.0 - 1.5 k Ω
8 - 車身	電磁閥搭鐵	導通
24 - 車身	馬達搭鐵	



檢修調整要領

檢查輪速感知器輸出電壓

- 1 頂起車輛，放鬆手煞車。
- 2 拆開 ABS-ECU 接頭蓋子，進行量測。
- 3 以每秒 1/2—1 圈的速度轉動車輪，使用三用電錶或示波器檢查輸出電壓。

輪速感知器	左前	右前	左後	右後
端子號碼	1	19	5	23
	2	20	6	22

輸出電壓

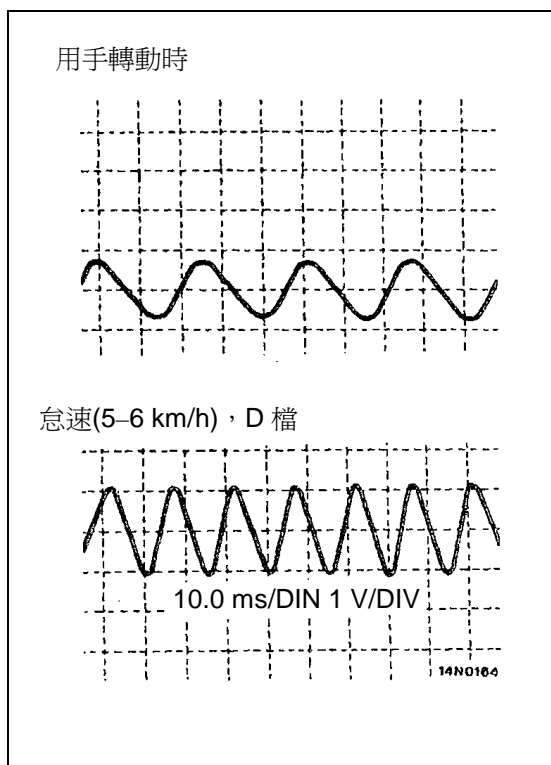
使用三用電錶量測時：

42 mV 或以上

使用示波器檢查時

120 mV 或以上

- 4 如果輸出電壓低於上述之正常值，請檢查輪速感知器，若故障則更換輪速感知器。
 - 輪速感知器及 ABS 轉子間隙太大。
 - 輪速感知器不良。



使用示波器檢查之波形

使用示波器檢查各輪速感知器之輸出波形。發動引擎，並將自動變速箱排入 D 檔，使前輪轉動，以定速轉動後輪。

備註

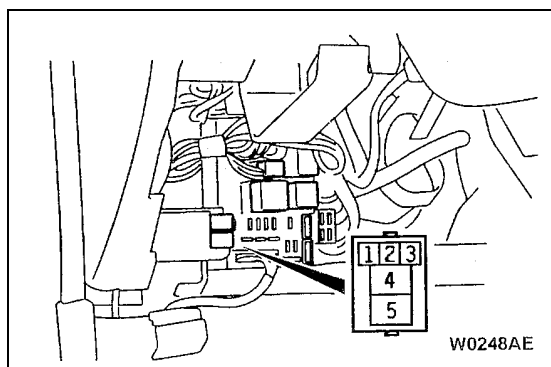
- 1 使用示波器前請先檢查感知器的線束及接頭。
- 2 也可以在車輛實際走行時量測波形。
- 3 輪胎轉速低時，輸出電壓也比較低；輪胎轉速高時，輸出電壓也比較高。

量測波形時的重點

故障現象	可能原因	對策
波形振幅太小	輪速感知器不良	更換感知器
波形振幅變化太大	輪轂偏心或偏擺量過大	更換輪轂
雜訊或有異常波形	感知器斷路	更換感知器
	線束斷路	查修線束
	輪速感知器安裝不良	重新鎖附輪速感知器
	轉子齒牙磨耗或損壞	更換轉子

注意

由於前後輪速感知器固定在懸吊系統上，故當車輛行駛在惡劣路面時，感知器的震動也很嚴重。因此；在讀取輪速感知器輸出波形時，也需要搖晃輪速感知器線束，以模擬實車行經惡劣路面的情形。



ABS 警告燈導通性檢查

電瓶電壓	端子號碼			
	1	2	3	5
未供電	○		○	○
供電	⊕		⊖	

檢查液壓總成

注意

連接或拆卸 MUT - II 前，請先將點火開關轉到 OFF。

- 1 頂起車輛並將剛性支架(馬椅)放在各車輛頂高點位置，或是將待測車輛停放在煞車試驗機的滾輪上。

注意

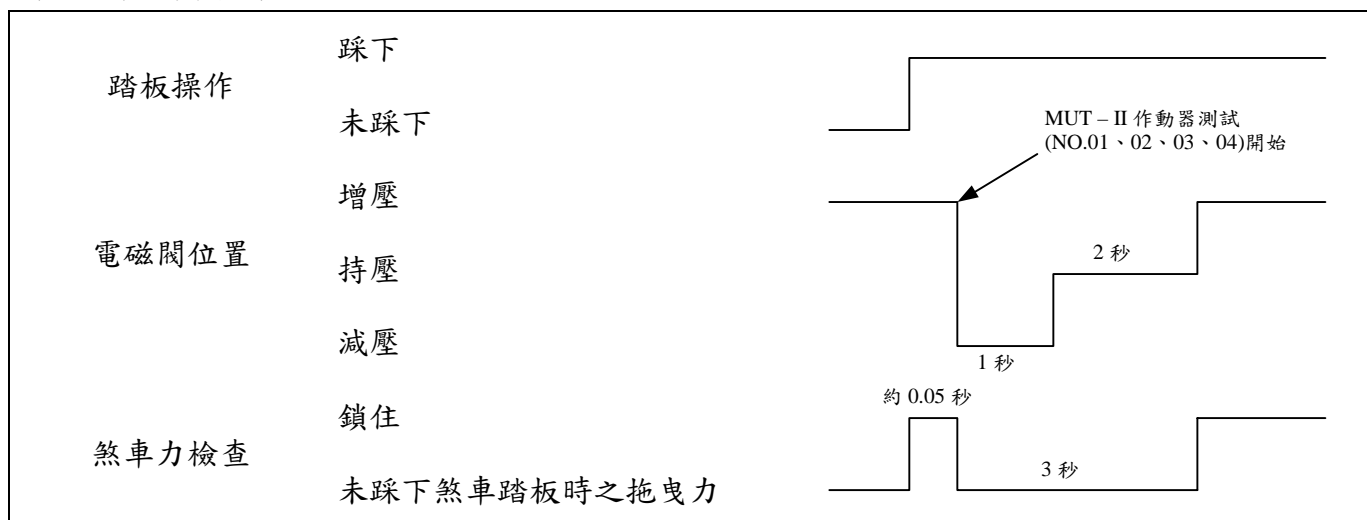
- (1). 試驗時煞車試驗機的滾輪及車輪必須保持乾燥。
 - (2). 測試前煞車時，請拉起手煞車；測試後輪時，請在前輪下放置止檔塊。
- 2 放鬆手煞車，感覺各輪的煞車拖曳力，並使用煞車試驗機讀取各輪煞車力。
 - 3 將點火開關轉到 OFF，接上 MUT - II。
 - 4 排檔桿在空檔時發動引擎。
 - 5 使用 MUT - II 實施作動器測試。

備註：

- (1). 執行作動器測試時，ABS 警告燈會閃爍，且 ABS 作用會被取消。
 - (2). ABS 系統進入失效安全模式時，無法執行作動器測試。
- 6 用手轉動輪胎，並感覺煞車踏板踩下時煞車力變化的情形。若使用煞車試驗機，請踩下煞車踏板，使輪胎的煞車力在下表之規格內，然後執行作動器測試，檢查煞車力下降的情形。

前輪	785 - 981 N
後輪	588 - 784 N

測試結果應與下圖之顯示一致

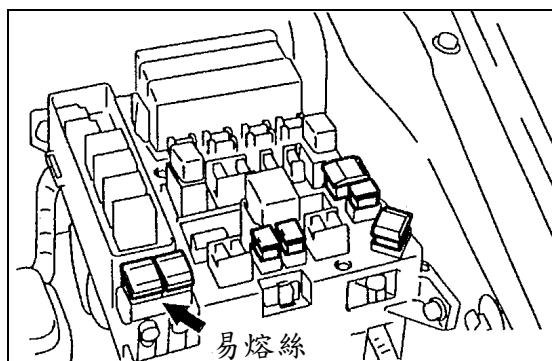


7 若檢查結果異常，請參考診斷表。

診斷表

NO.		正常情形	異常情形	可能原因	對策
01	(1). 踩下煞車踏板，以鎖住輪胎。	輪胎鎖住 3 秒鐘後，煞車力釋放	煞車踏板踩下時，輪胎未鎖住	液壓總成以外的煞車管路阻塞	檢查及清潔管路
02	(2). 使用 MUT - II 選擇待檢車輪，執行作動器測試			液壓總成內的油壓管路阻塞	更換液壓總成
03	(3). 用手轉動輪胎，以檢查煞車力改變的情形		煞車力未釋放	液壓總成的煞車管路連接錯誤	重新連接煞車油管
04			液壓總成內電磁閥作動異常	更換液壓總成	

8 檢查完畢在點火開關 OFF 後，拆下 MUT - II。



電瓶電壓不足的對策

若因電瓶電壓不足使用跨接線發動車輛，未等到電瓶充電後立即行駛，可能會導致行駛中引擎熄火。原因是因為 ABS 自我檢測時消耗大量電流。因此建議等到電瓶充到適當的電量，或暫時拔掉 ABS 迴路的易熔絲。但若是拔掉易熔絲，ABS 警告燈會亮起。在電瓶充電亮足夠之後，將引擎熄火，裝回 ABS 之易熔絲，然後重新發動引擎，並檢查 ABS 警告燈是否會熄滅。

液壓總成及 ABS - ECU

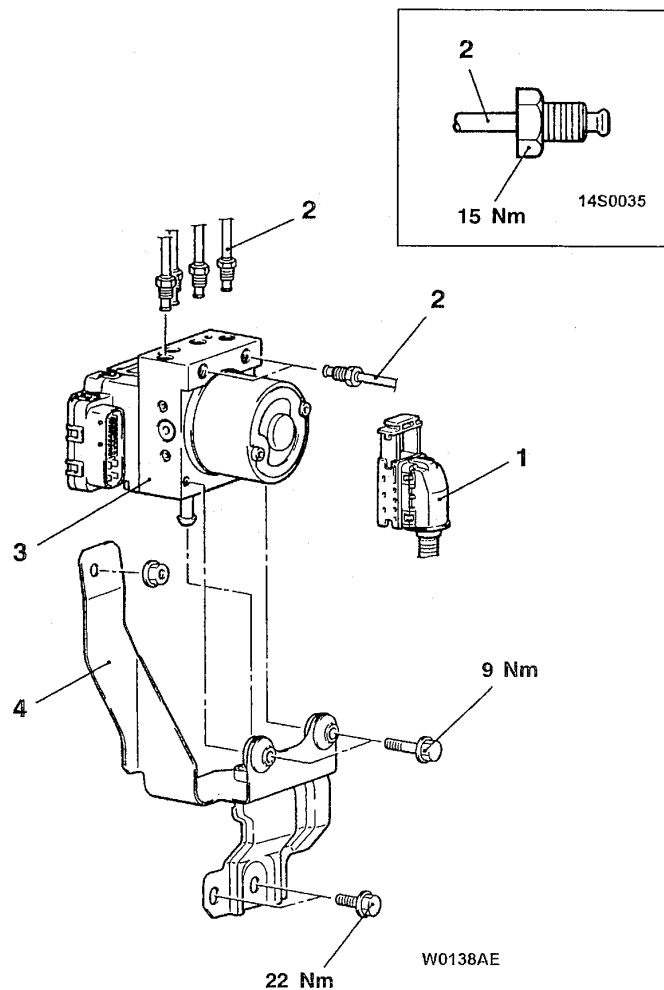
拆卸及安裝

拆卸前作業

- 洩放煞車油
- 拆卸空氣芯

安裝後作業

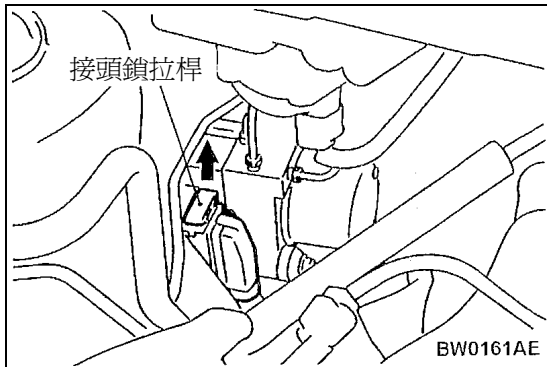
- 添加煞車油
- 洩放煞車管路中之空氣
- 檢查液壓總成
- 安裝雨刷馬達



拆卸步驟

- ◀A▶ 1. 線束接頭
▶A▶ 2. 煞車管路接頭

- ◀B▶ 3. 液壓總成及 ABS - ECU
4. 液壓總成托架



拆卸維修要點

◀A▶檢查線束接頭

拉出如圖所示之接頭鎖拉桿，拆開線束接頭。

◀B▶液壓總成及 ABS - ECU

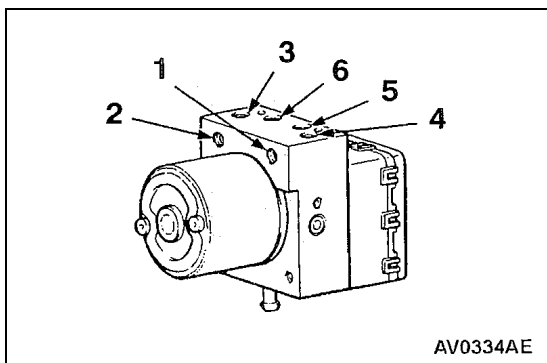
注意

1. 液壓總成很重，所以拆卸的時候請多加小心。
2. 液壓總成不可分解，所以液壓總成上面的螺絲不可以放鬆。
3. 液壓總成不可掉落地面或受到撞擊。
4. 液壓總成放置時，不可上下顛倒或側面在上。

安裝維修要點

◀A▶連接煞車管路

請依圖示方式將煞車油管連接到液壓總成。



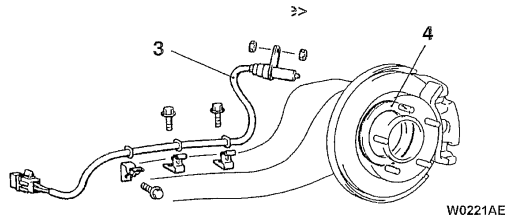
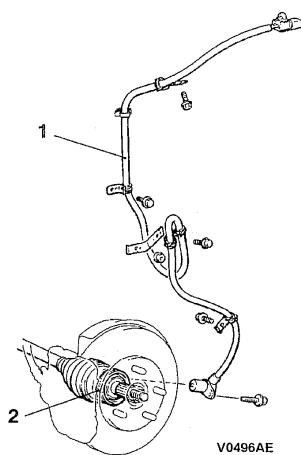
1. 至比例閥(左後煞車)。
2. 至比例閥(右後煞車)。
3. 連接煞車總泵(主油路)。
4. 連接煞車總泵(副油路)。
5. 至前煞車(右)。
6. 至前煞車(左)。

輪速感知器

拆卸及安裝

安裝後作業

檢查輪速感知器輸出電壓



前輪速感知器拆卸步驟

● 拆卸檔泥板

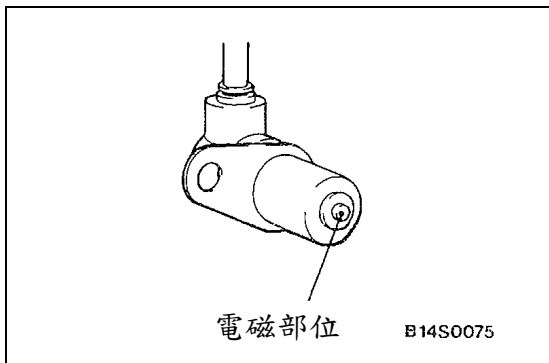
1. 前輪速感知器
2. 前 ABS 轉子



後輪速感知器拆卸步驟(鼓式煞車)

● 檢查輪速感知器間隙

5. 後輪殼總成
6. 後 ABS 轉子
7. 後輪速感知器



拆卸維修要點

◀A▶ 前/後輪速感知器拆卸

注意

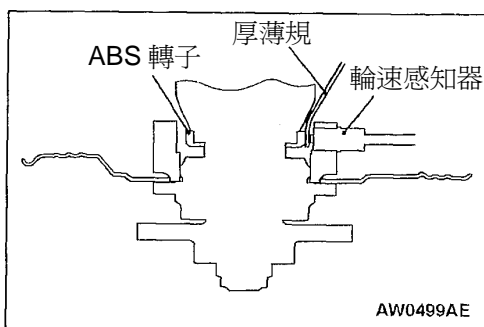
請勿損壞輪速感知器前端電磁部位，更不可拿輪速感知器敲擊其他部品。

安裝維修要點

▶A◀安裝前/後輪速感知器

注意

請勿損壞輪速感知器前端部位，更不可拿輪速感知器敲擊其他部品。

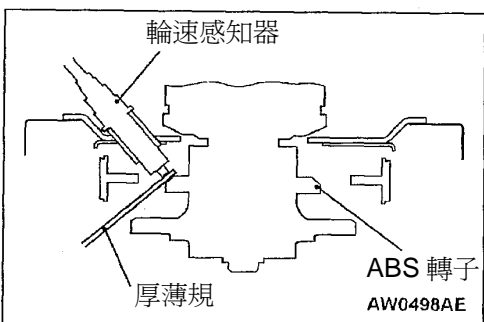


<前>

1. 在輪速感知器及 ABS 轉子間插入厚薄規，檢查所有位置的間隙是否都在規格內。

極限值：0.85 mm 或以下

2. 如果間隙在規格外，請更換輪速感知器。(輪速感知器及 ABS 轉子平面之距離無法調整)

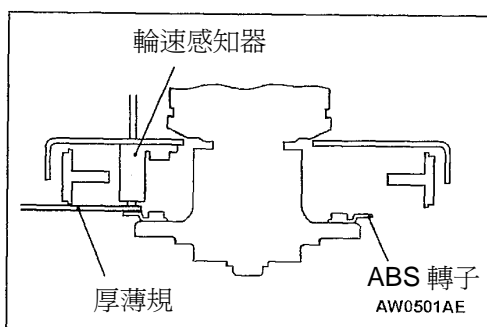


<後外碟內鼓式>

1. 在輪速感知器及 ABS 轉子間插入厚薄規，檢查所有位置的間隙是否都在規格內。

標準值：0.2 - 0.7 mm

2. 若間隙超過規格外，請重新鎖緊輪速感知器安裝螺帽，並重新量測間隙。
3. 如果間隙在規格外，請更換輪速感知器。

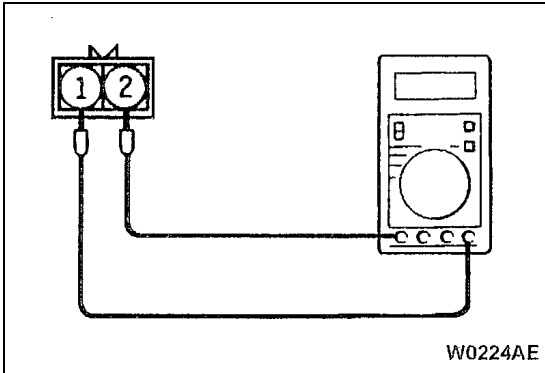


▶B◀檢查後輪速感知器間隙

1. 在輪速感知器及 ABS 轉子間插入厚薄規，檢查所有位置的間隙是否都在規格內。

極限值：0.85 mm 或以下

2. 如果間隙在規格外，請更換輪速感知器。(輪速感知器及 ABS 轉子平面之距離無法調整)



檢查

檢查輪速感知器端子間電阻

注意

輪速感知器的前端可能會帶有磁性，因此金屬類的物品很容易吸附在上面。且若此部份損壞，則將無法偵測輪胎轉動情形。

1. 量測輪速感知器端子間電阻。

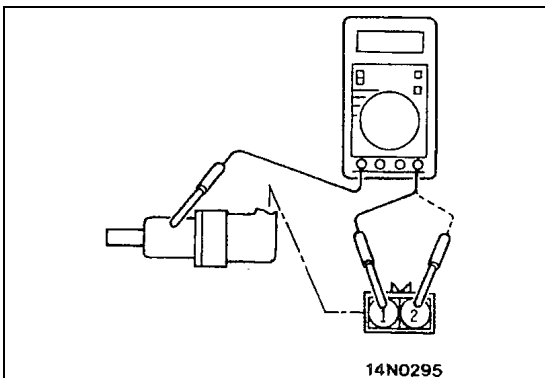
標準值：1.0 – 1.5 kΩ

若輪速感知器內電阻不在規格內，請更換輪速感知器。

2. 檢查輪速感知器線束是否破皮、損壞或連接不良。損壞時請更換新品。

備註

檢查線束是否損壞時，請拆開線束夾，彎折靠近線束夾附近的線束，檢查是否因此造成臨時不導通的情形。



輪速感知器絕緣性檢查

1. 拆開輪速感知器的所有接頭，量測端子 NO.1/2 及輪速感知器本體間的電阻。

標準值：100 kΩ 或以上

2. 若輪速感知器絕緣性不佳超出標準值，請更換輪速感知器。

ABS 轉子齒牙檢查

檢查 ABS 轉子齒牙是否變形或破損，若齒牙不良，請更換 ABS 轉子。

備註：