

課程介紹：

防煞車鎖死系統(Anti-Lock Brake System)

1. 何謂 ABS
2. ABS 主要功能
3. ABS 原理
4. ABS 基本構造及作動
5. ABS 維修檢測
6. ABS 維修注意事項
7. 駕駛 ABS 注意事項

防煞車鎖死系統(Anti-Lock Brake System)介紹:



1. 何謂 ABS:

防止在緊急煞車過程中發生車輪鎖死的情形，避免車輛失去操控性及穩定性，降低轉倒之發生，防止意外危險的產生，並且維持最大正向摩擦力以最佳效能進行剎車，進而安全控制車輛停煞。

2. ABS 主要功能:

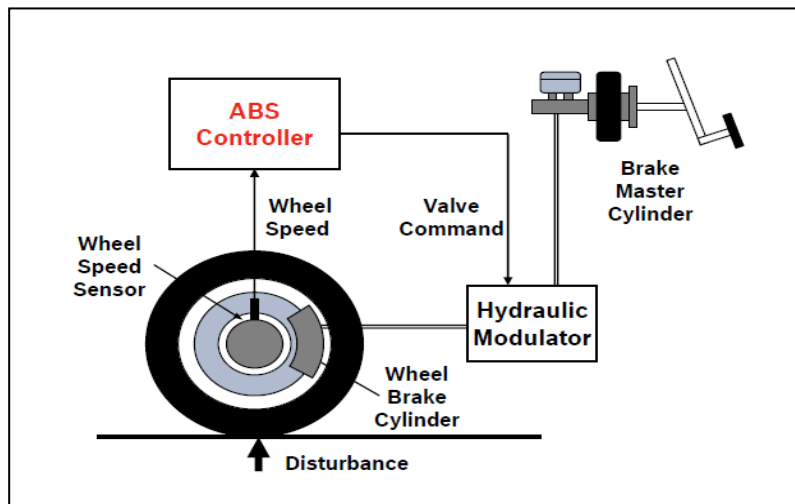
- a. 防止車輪鎖死
- b. 防止車輛打滑失去操控性
- c. 安全穩定將車輛煞停
- d. 提升整體行車安全性(主動式安全配備)



液壓調節器(HU)

3. ABS 原理:

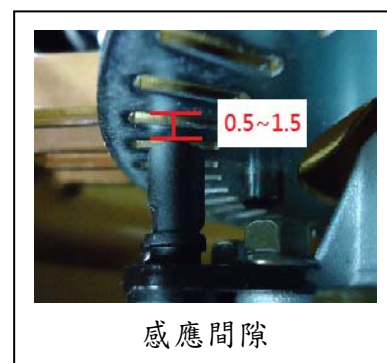
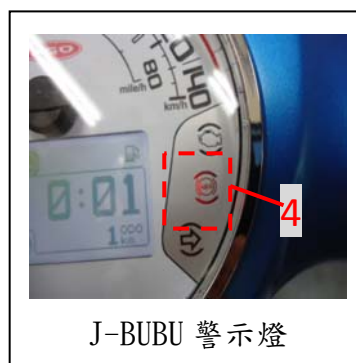
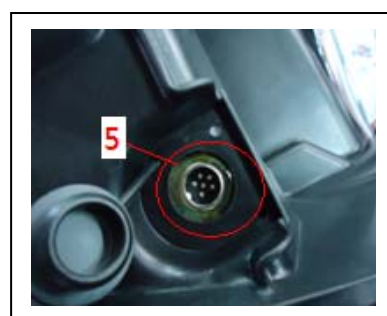
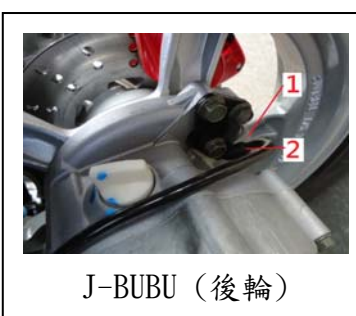
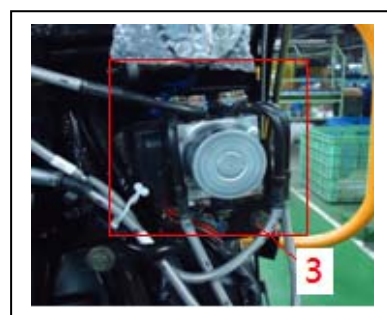
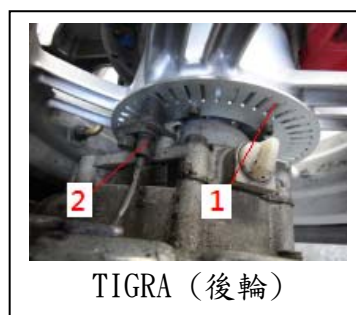
利用輪速感知器感測車輪的滑差狀態（是否被鎖死），將電壓訊號送到電腦，電腦經整理計算後將作動訊號送到液壓調節器的電磁閥以增減煞車分泵的的油壓，防止車輪被鎖死的煞車系統。



4. ABS 基本構造及作動:

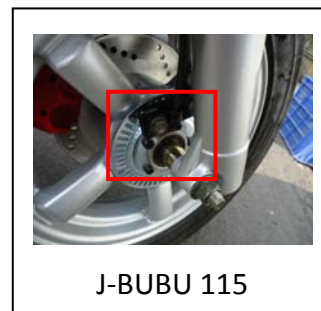
4-1 ABS 控制元件

- (1)讀取盤:利用輪盤上齒孔切割出磁線圈。
- (2)輪速感知器:偵測出輪速以送脈波訊號至 ABS-ECU 控制。
(讀取盤與輪速感知器間隙 $1\pm 0.5\text{mm}$)
- (3)液壓調節器(HU):內部包含馬達、回流泵浦、電腦及進出油電磁閥,由電腦來發出作動訊號以控制煞車分泵油壓的裝置。
- (4)碼錶-警示燈:顯示故障及故障碼並提醒駕駛人注意。
- (5)診斷接頭:連接診斷工具。



註:

ABS 版車速是由 ABS-ECU 提供,原碼錶齒輪則取消。



4-2 ABS-ECU 控制基本原理：

ABS-ECU根據輪速感知器的信號來計算滑移率，控制串接在煞車主缸與分缸之間的進油電磁閥(EV)及出油電磁閥(AV)，以改變煞車油壓（增壓持壓減壓），使車輪滑移維持在10~30%之間。

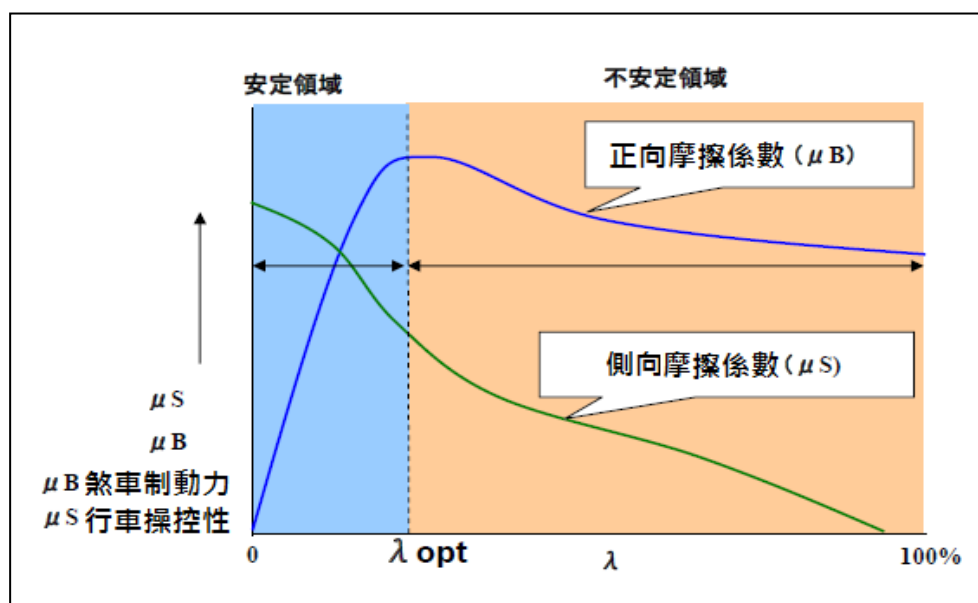
4-2.1何謂滑差

車速與輪速差異比值。

滑移率 = $\frac{\text{車速} - \text{輪速}}{\text{車速}} \times 100\%$

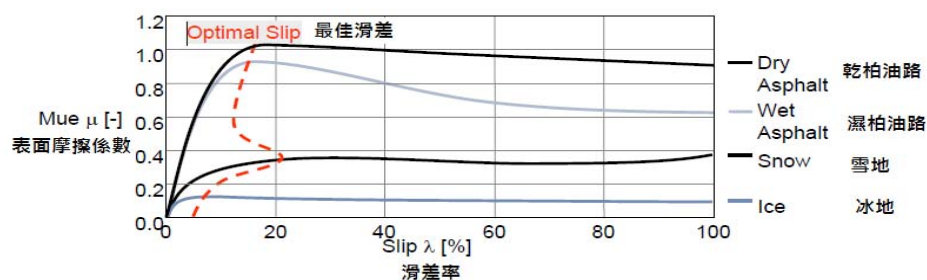
最佳滑差:10~30%之間(制動力最佳)

滑差達100%表示輪胎完全鎖死（失去側向抓地力），無法控制車輛行駛方向。



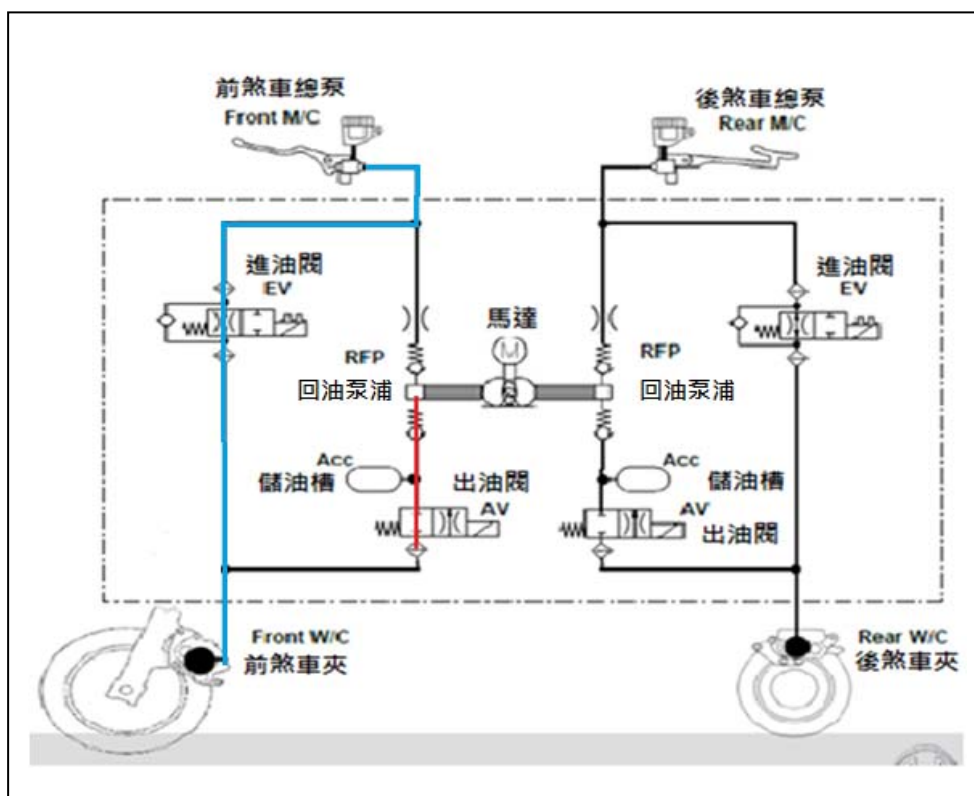
MUE (μ) 表面摩擦係數。

1. 不同狀況的路面都具有不同級別的摩擦係數，所以有不同的制動力以及停止距離。
2. 這張圖表說明了常見的路面 μ -滑移率特性。
3. 此表僅說明不同路面擁有不同 μ ，以及不同的最佳滑移率。



滑差-圖 2

4-3 ABS煞車控制油路迴路圖



一次迴路: 正常煞車油路(藍)

二次迴路: 出油閥至回油泵浦(紅)

1. **增壓**: 當煞車時車輪滑移率小於10%以下時, ECU將使進油閥(EV)開啟, 出油閥(AV)關閉, 煞車總泵油壓得以進入分泵, 產生煞車作用, 使車輛減速。

2. **持壓** (維持油壓):

當車輪滑移率在10~30%之間時, ECU使進、出油閥均保持在關閉, 以維持最佳效果之煞車作用。

3. **減壓**:

(1) 若車輪滑移率大於30%以上時, 電腦將使進油電磁閥關閉, 回油電磁閥開啟, 使分泵油壓降低, 防止車輪鎖死。(二次迴路打開)

(2) 將滑差率降至30%以下時及開始持壓作用; 滑移率降至10%以下時執行增壓作用。

5. ABS 維修檢測

5-1ABS 油管安裝圖示-

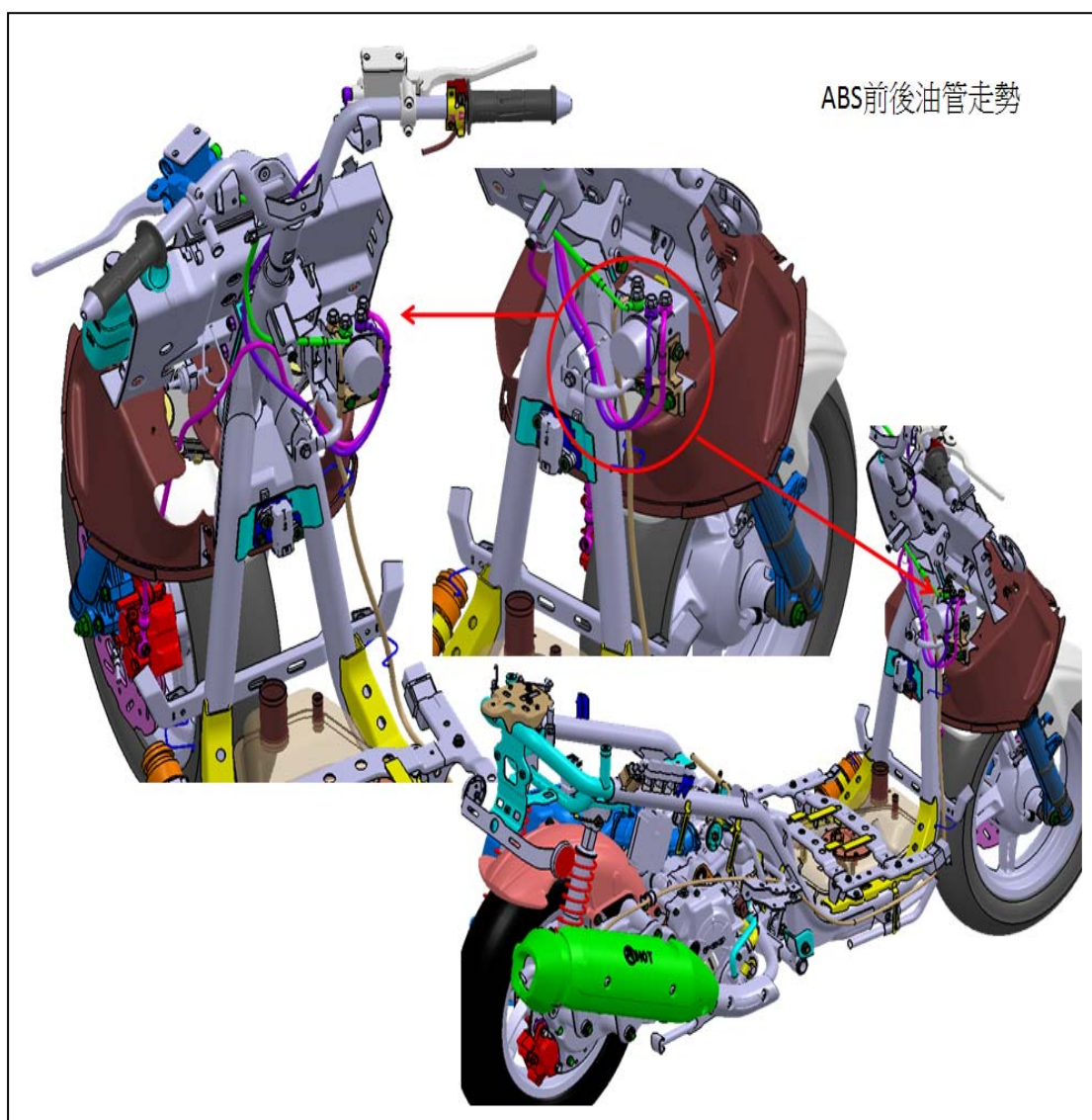


安裝注意事項:

1. 液壓調節器安裝油管時，不可前後錯置情形
2. 各孔位油管彎曲角度皆有所不同，不可強拆硬裝。
3. 各孔位油管上顏色記號各有不同，請依照顏色位置安裝。
4. 液壓調節器上打刻 R=後煞車油管 F=前煞車油管，
孔位朝中間為煞車總泵油管，孔位朝外側為煞車卡鉗油管。
5. 安裝通油螺栓時請依規定扭力鎖付：
液壓調節器:2.0~2.3kg-m 煞車(卡鉗/總泵):2.8kg-m

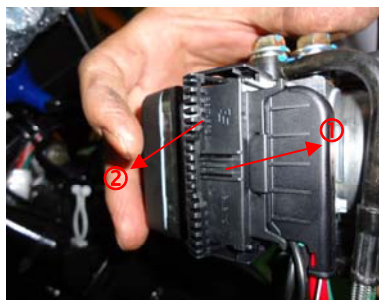


6. 液壓裝置通油螺栓比煞車總泵及卡鉗螺牙較短，不可共用互裝。
 液壓調節器通油螺栓顏色-金黃色 總泵/卡鉗通油螺栓顏色-墨綠色



5-1.2 ABS 液壓調節器-ECU 排線拆裝方式說明

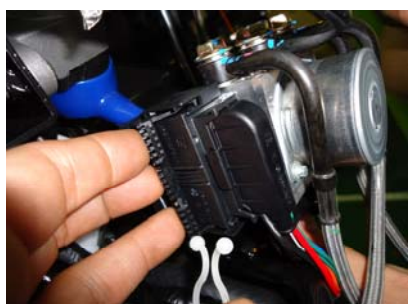
拆卸-



1. 卡榫 2. 排扣



3. 用手指將卡榫壓下



4. 用手指將排扣向外壓出



5. 將排扣壓至圖上定位處

安裝-



1. 檢查排扣是否在定位處



2. 用雙手拇指上下平均將排線壓入液壓調節器(排扣自然往上)



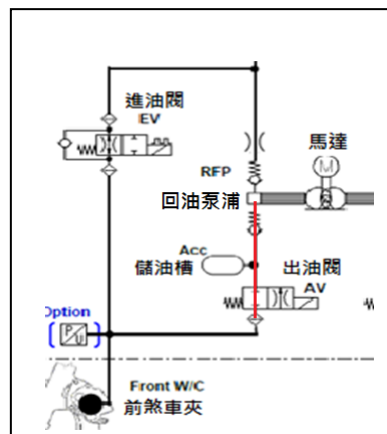
3. 將排扣再向上扣入卡榫

警告:

1. ABS 液壓調節器-ECU 排線拆裝必須依照程序拔取，否則可能造成排扣斷裂更換整條 ABS 線組。
2. 排線未確實裝上可能發生現象：
 1. ABS 燈長亮
 2. 無法診斷故障

5-1.3 煞車油更換方式：

1. 乾式液壓調節器：須搭配診斷器+一般更換方式(手動或抽真空皆可)
因乾式液壓調節器二次回路內無煞車油，須搭配 PC 診斷器開啟二次油路的出油閥並轉動馬達將回油泵浦驅動抽油。
2. 濕式液壓調節器：一般更換方式(手動或抽真空皆可)即可。
(售服零件出貨一律以濕式液壓調節器)



5-2 ABS 維修檢測：

故障碼

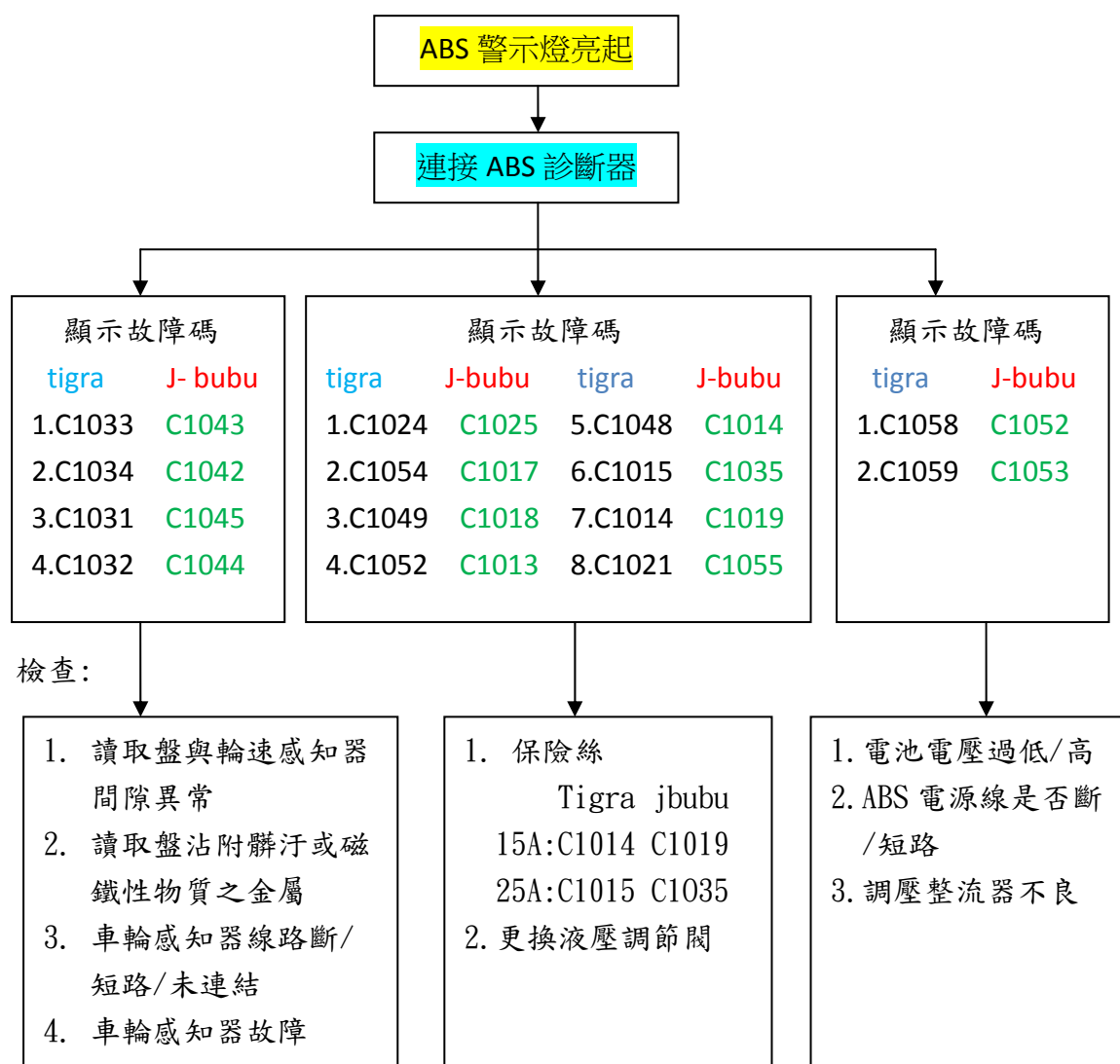
9.1 / 9.0 MB ABS 故障碼對照表				
J3-115(9.1MB)		AF-150(9.0MB)		故障位置
XXXXX	Undefined	XXXXX	Undefined	未規範故障碼
P0000	1 長 2 短	P0000	1 長 2 短	沒有故障
C1043	4 長 3 短	C1033	3 長 3 短	前輪速度感知器無法連結/負極短路/正極短路
C1042	4 長 2 短	C1034	3 長 4 短	前輪速度感知器確認故障
C1045	4 長 5 短	C1031	3 長 1 短	後輪速度感知器無法連結/負極短路/正極短路
C1044	4 長 4 短	C1032	3 長 2 短	後輪速度感知器確認故障
C1025	2 長 5 短	C1024	2 長 4 短	轉速感知器發生誤差
C1017	1 長 7 短	C1054	5 長 4 短	前輪閥門進口故障
C1018	1 長 8 短	C1049	4 長 9 短	前輪閥門出口故障
C1013	1 長 3 短	C1052	5 長 2 短	後輪閥門進口故障
C1014	1 長 4 短	C1048	4 長 8 短	後輪閥門出口故障
C1035	3 長 5 短	P5015	1 長 5 短	馬達泵浦故障
C1019	1 長 9 短	C1014	1 長 4 短	閥門繼電器故障(安全防護繼電器)
C1055	5 長 5 短	C1021	2 長 1 短	ECU 故障
C1052	5 長 2 短	C1058	5 長 8 短	電源供應器故障(低電壓)
C1053	5 長 3 短	C1059	5 長 9 短	電源供應器故障(高電壓)

5-3 ABS 自我診斷-

當電源開關開啟或關閉後，ABS 警示燈即亮起；當車輛開始移動(7km/h 以上)，警示燈會保持關閉。當 ABS 發生問題時，警示燈會持續亮起，原煞車裝置仍會正常作動。

5-3.1 維修流程：

1. 儀錶警示燈亮起:(ABS 作動異常)



註：液壓調節閥不可維修，當遇到不良情形請更換整組。

2. 電源開啟儀錶警示燈不亮。
 - 一. ABS 燈警示燈故障
 - 二. ABS 燈警示燈線路異常
3. 電池電壓低於 10V 以下【C1058/C1052】或高於 16V 以上【C1059/C1053】，ABS 警示燈亮。
4. ABS 警示燈亮，無故障碼(無法診斷): 1. 10A 保險絲斷路 2. 液壓調整器排線異常。
5. 電瓶 ABS 電源線(+)未裝: ABS 燈亮，tigra 顯示 C1014 及 C1015 故障碼。
J-bubu 顯示 C1019 及 C1035 故障碼。
6. 無碼錶車速訊號檢查-
 1. ABS 警示燈是否正常，不正常先排除故障。
 2. ABS-ECU 綠/黑線(訊號線)- 電錶-紅棒接綠/黑(+) 黑棒接地線，轉動輪圈是否有 0~5V 電壓跳動。
 3. 碼錶。
 4. 液壓調整器。

電瓶安裝注意事項:



1. Tigra ABS 電源線與正極線分離，安裝電瓶時，須注意不可漏裝電源線。
2. J-bubu ABS 電源線與正極線結合，正極線直接裝配到電瓶上即可。

5-3.2 輪速感知器檢查:

1. 量測電壓-

檔位:DCV

方式:

1. 將輪速感知器與主配線相連接
2. 紅色探棒接綠(+),
黑色探棒接藍(-)
3. 開啟電源
量測電壓:9V~13V



2. 量測阻抗-

檔位:Ω

方式:

1. 將輪速感知器與主配線拆開
2. 紅色探棒接其中一針腳,
黑色探棒接另一針腳
量測阻抗:約 $0.445\text{M}\Omega = 445\text{K}\Omega$

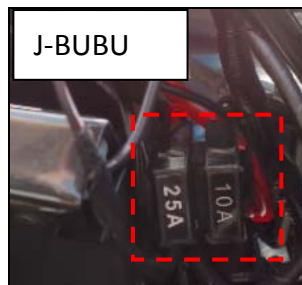


5-3.3 ABS 保險絲功能:

1. 10A 保險絲:ABS-KEYON 信號

NG:故障燈長亮(ABS 失效),
無法故診斷障

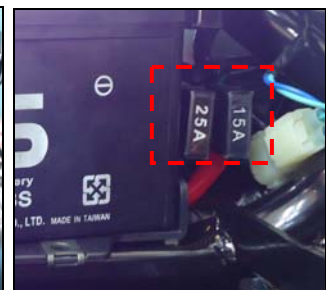
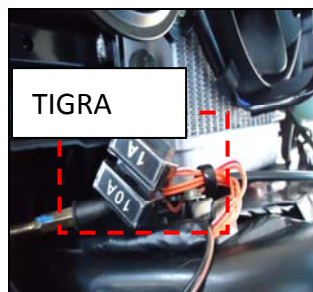
位置:TIGRA:檔風板內
J-BUBU:電池盒上



2. 15A 保險絲:閥門繼電器

NG:顯示 C1014 故障碼
顯示 C1019 故障碼

位置:TIGRA/J-BUBU:電池
盒上



3. 25A 保險絲:馬達泵浦

NG:顯示 C1015 故障碼
顯示 C1035 故障碼

位置:電池盒上

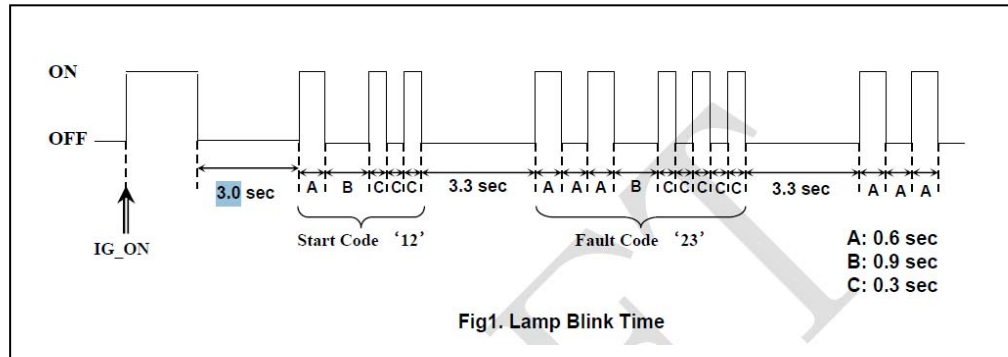
5-4ABS 診斷工具:

5-4.1 簡易診斷器(ABS)



5-4.2 ABS 故障碼診斷方式:

1. 將簡易診斷器裝上診斷接頭。
2. 開啟電源故障燈亮起即熄滅，經過 3 秒後開始進入診斷。
3. 進入診斷後，首先會顯示一組 1 長 2 短為起始碼。
4. 起始碼後 3.3 秒即顯示故障碼，ABS-ECU 最多可發出 6 組信號燈。
5. 故障碼顯示完成後 3 秒，再接 1 長 2 短為起始碼，重覆循環顯示。
6. 長燈為 0.6 秒，中間區隔 0.9 秒，短燈為 0.3 秒。



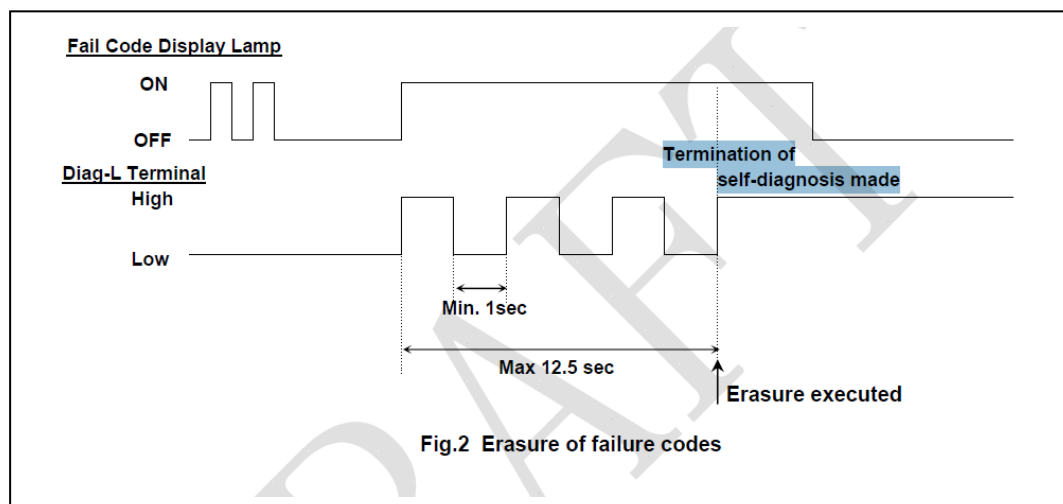
故障燈號：

J3-115(9.1MB)	AF-150(9.0MB)	故 障 位 置
Undefine	Undefine	未規範故障碼
1 長 2 短	1 長 2 短	沒有故障
4 長 3 短	3 長 3 短	前輪速度感知器無法連結/負極短路/正極短路
4 長 2 短	3 長 4 短	前輪速度感知器確認故障
4 長 5 短	3 長 1 短	後輪速度感知器無法連結/負極短路/正極短路
4 長 4 短	3 長 2 短	後輪速度感知器確認故障
2 長 5 短	2 長 4 短	轉速感知器發生誤差
1 長 7 短	5 長 4 短	前輪閥門進口故障
1 長 8 短	4 長 9 短	前輪閥門出口故障
1 長 3 短	5 長 2 短	後輪閥門進口故障
1 長 4 短	4 長 8 短	後輪閥門出口故障
3 長 5 短	1 長 5 短	馬達泵浦故障
1 長 9 短	1 長 4 短	閥門繼電器故障(安全防護繼電器)
5 長 5 短	2 長 1 短	ECU 故障
5 長 2 短	5 長 8 短	電源供應器故障(低電壓)
5 長 3 短	5 長 9 短	電源供應器故障(高電壓)

5-4.3 ABS 消除故障碼



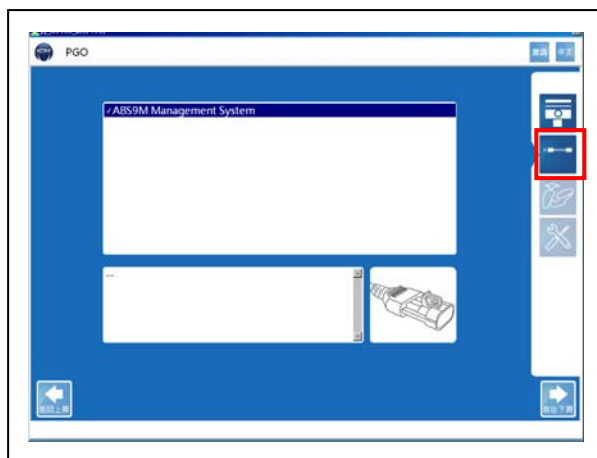
1. 將簡易診斷器裝上診斷接頭
2. 開啟電源故障燈亮起後即熄滅。
3. 將簡易診斷器自診斷接頭拔出隨即裝入，每次停留時間 1 秒才可取出，此動作須循環做 3 次後取出診斷器再關閉電源。程序須在 12.5 秒內完成。
4. 重新確認故障碼。若故障碼已消除則重覆顯示 1 長 2 短(起始碼)



注意：

診斷故障後，未將問題排除前，不可將故障碼消除

5-4.4 ABS-PC(電腦)版診斷



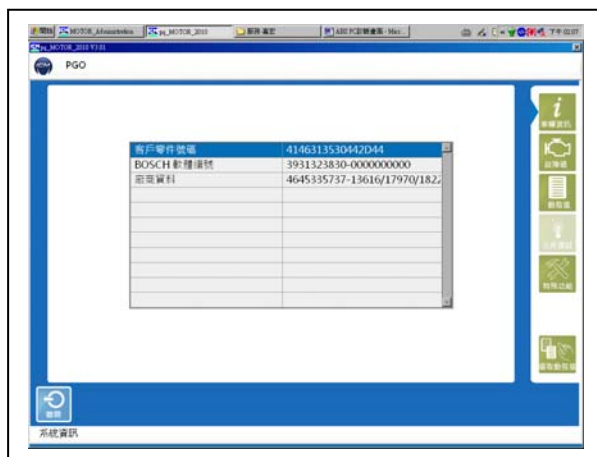
A. 如何進入診斷

1. 選取 ABS 診斷系統



2. 按壓 AMS9M Management System

3. 進入診斷



B. 功能選項

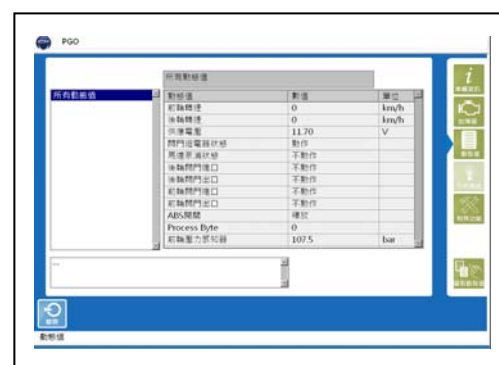
1. 軟體版本



2. ABS 讀取故障碼畫面



3. ABS 所有動態值畫面



故障碼依型態可分：

1. 現行：目前發生故障
2. 記憶：歷史故障碼
3. 懸浮：(無功能)

故障清除：

主要檢查項目為：

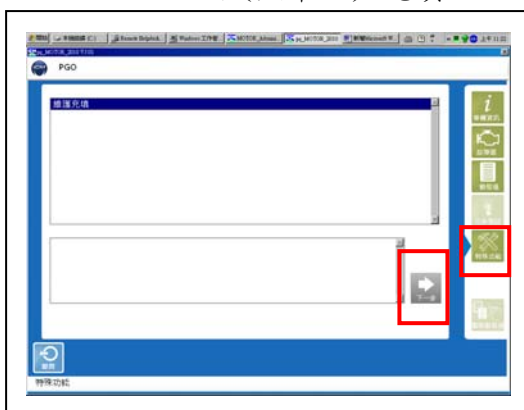
1. 前輪輪速：空轉輪圈
2. 後輪輪速：空轉輪圈
3. 電池電壓：10V~16V

其他項目：

按壓故障清除，即可將故障碼消除。

為動態檢測項目。

4. ABS 二次回路(煞車油) 充填



a. 按壓特殊功能，進入維修充填



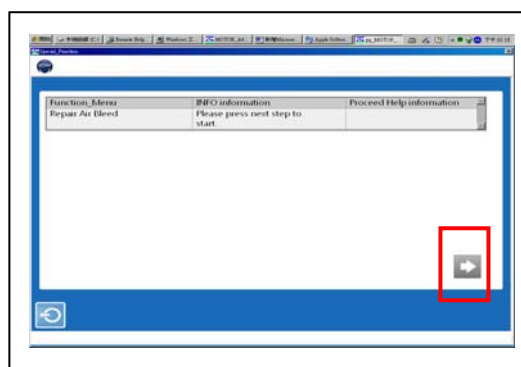
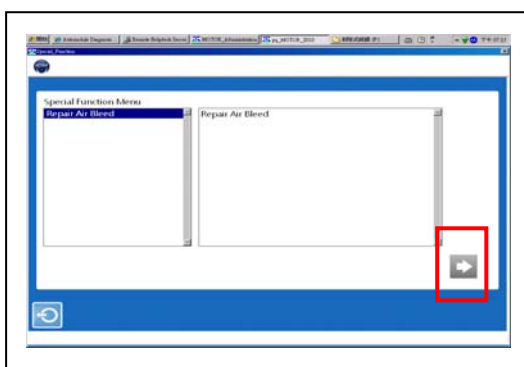
b. 在維修填充區，按壓下一步
進入執行畫面



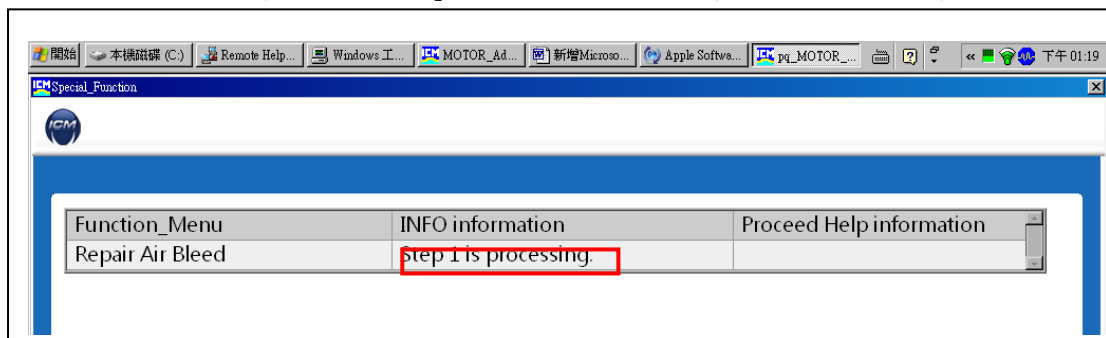
c. 按壓 Repair Air Bleed 及下一步



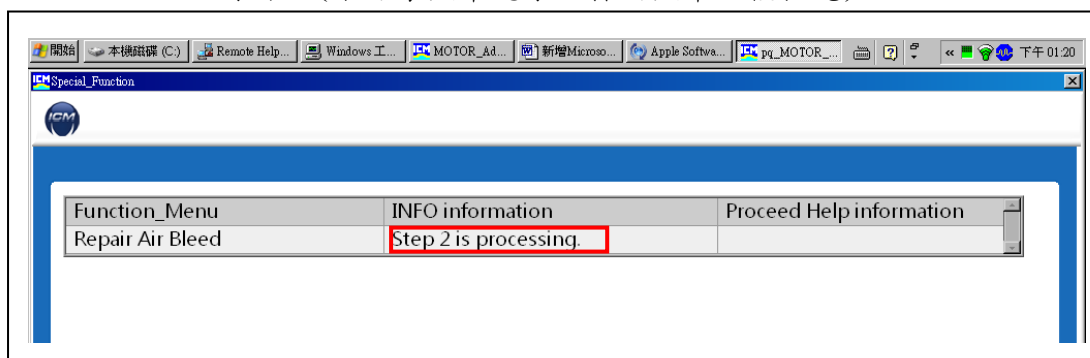
d. 按壓下一步開始執行



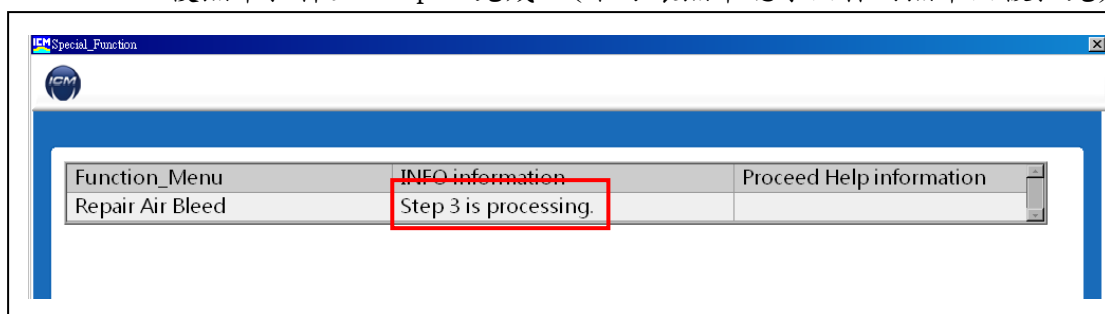
執行 Step 1 → 在前煞車夾洩油螺絲上裝上導管及油杯，放鬆洩油螺絲，持續壓放前煞車拉桿至 Step1 完成。(不可讓煞車總泵油杯內煞車油被抽光)



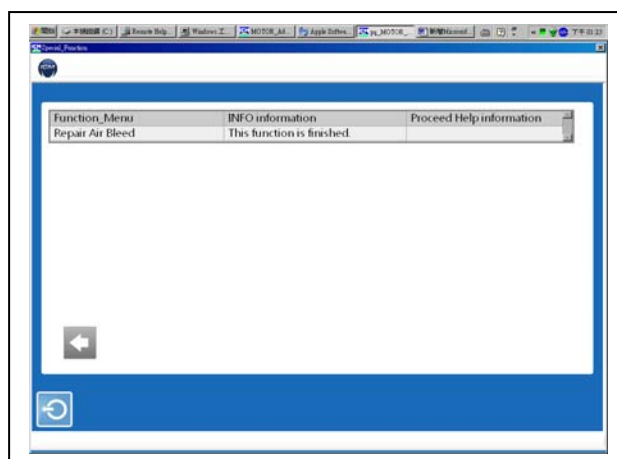
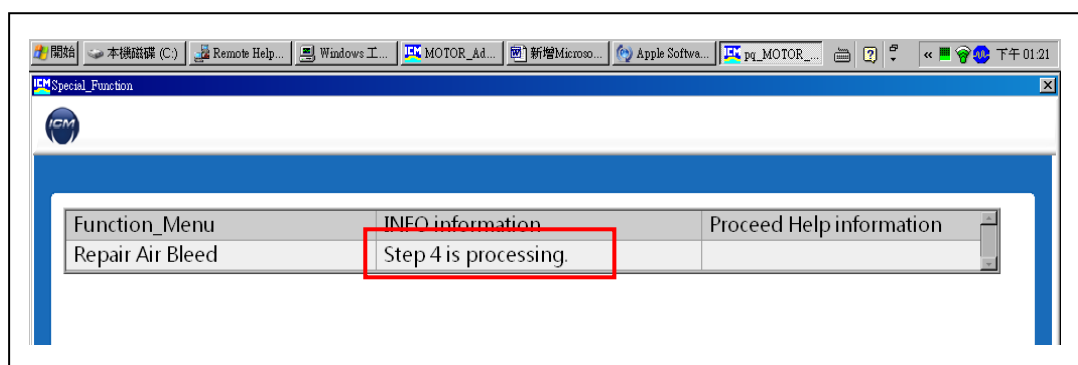
執行 Step 2 → 放鬆洩油螺絲，持續壓放前煞車拉桿至 Step2 完成後鎖緊洩油螺絲。(不可讓煞車總泵油杯內煞車油被抽光)



執行 Step 3→在後煞車夾洩油螺絲裝上導管及油杯，放鬆洩油螺絲，持續壓放後煞車拉桿至 Step 3 完成。(不可讓煞車總泵油杯內煞車油被抽光)



執行 Step 4→放鬆洩油螺絲，持續壓放後煞車拉桿到 Step4 完成後鎖緊洩油螺絲(不可讓煞車總泵油杯內煞車油被抽光)。



1. 按壓上一步，可再執行充填動作



2. 按壓回前頁，可回到 ABS 9M 首頁



抽真空方式



手動方式



持續按壓煞車拉桿

6. ABS 維修注意事項:

- a. ABS 車輪感知器及讀取盤均安裝在各個車輪上，要經常保持感知器探頭及讀取盤的清潔，防止有泥汙、油汙特別要避免磁鐵性物質之金屬沾附在其表面，否則將導致輪速感知器及讀取盤的信號錯誤而影響 ABS 系統的正常作動。
- b. 請勿更改原廠煞車系統與輪胎尺寸規格。使用非原廠設定之煞車系統與輪胎尺寸可能導致 ABS 系統作動不正常。(尤其是輪胎規格及煞車卡鉗型式)
- c. 當電池沒電或電池供電故障時及速度在 7km/hr 或以下時 ABS 不會作動。
- d. 液壓系統作動時，會產生作動聲為正常現象。
- e. 當 ABS 燈滅燈，再空摧油門，會產成前後輪有輪速差，ABS 燈會亮起，顯示故障碼 3 長 4 短。

7. 駕駛 ABS 注意事項:

1. 配置有 ABS 車輛仍須保持安全車距及不可超速。
2. 駕駛 ABS 車輛在過彎時，仍須保有正確判斷力及警覺心。
3. 在特殊路況下，如:碎石、沙地……等，請放低車速或避開危險路段。
4. ABS 作動時，車輪會產生較大的聲響，車體也會有抖動現象、煞車拉桿有反彈現象屬正常現象。在緊急情況下要毫不猶豫，按壓煞車不可放鬆。
5. ABS 警示燈在電源鎖開啟時亮燈，於車輛正常行駛後，電腦自我診斷後滅燈。當 ABS 系統出現異常，ABS 無作用。在此狀況下煞車系統能正常作用。