

# 多點燃油噴射系統(MPI)

## 目錄

概論.....	13B-2	控制繼電器及燃油泵繼電器	
維修規格.....	13B-5	導通性檢查.....	13B-79
密封膠.....	13B-5	進氣溫度感知器檢查.....	13B-79
特殊工具.....	13B-6	引擎冷卻水溫度感知器檢查.....	13B-79
檢修調整程序.....	13B-72	節氣門位置感知器檢查.....	13B-80
清潔節氣門本體.....	13B-72	含氧感知器檢查.....	13B-80
調整節氣門位置感知器.....	13B-72	噴油嘴檢查.....	13B-82
基本怠速的調整.....	13B-73	怠速控制(ISC)伺服(步進馬達)檢查	.....
燃油壓力測試.....	13B-75	清除控制電磁閥檢查.....	13B-83
燃油泵接頭的拆卸(如何降低燃油壓力)13B-77		EGR 控制電磁閥檢查.....	13B-84
燃油泵作動檢查.....	13B-77	噴油嘴.....	13B-85
元件位置.....	13B-78	節氣門本體.....	13B-87

## 概論

多點燃油噴射系統包括許多可偵測引擎狀況的感知器，引擎-AT-ECU 根據這些感知器的訊號來控制此系統，並藉由引擎-AT-ECU 的控制來操作各作動器。引擎-AT-ECU 可進行各種驅動控制，例如燃油噴射控制、怠速控制及點火正時控制，此外 ECU 具有幾種診斷模式，當故障發生時，可簡化故障排除的程序。

## 燃油噴射控制

燃油噴射控制藉由控制噴油嘴噴油時間及噴油正時，提供引擎最佳空燃比的混合汽，以配合不斷變化的引擎運轉狀況。

每一汽缸的進汽口均裝有一個噴油嘴，燃油從油箱經燃油泵加壓送到燃油管路，並經由燃油壓力調整器調整之後，分配給各個噴油嘴。

當引擎曲軸每轉 2 圈，每一缸便執行一次噴油動作(噴油順序為 1-3-4-2)，此稱為順序噴射。為保持良好引擎性能，當引擎在冷車或在高負荷下運轉時，引擎-AT-ECU 藉由“開迴路”控制，提供較濃的混合汽。除此之外，當引擎暖車或在正常狀況下操作時，為提供理論混合比時三元觸媒轉化器最大的轉化效率，故引擎-AT-ECU 藉由含氧感知器的訊號進行“閉迴路”控制，來達到控制混合比的目的。

## 怠速空氣控制

依據怠速狀況及怠速中的引擎負荷變化，藉由控制節汽門的旁通空氣量，將怠速保持在最佳的轉速。依據引擎冷卻水溫和冷氣負荷，ECU 驅動怠速控制(ISC)馬達以使引擎保持在預設的目標怠速轉速。除此之外，引擎怠速時將冷氣開關關閉或打開，ISC 馬達會依據引擎負荷狀況進行操作，調整節汽門旁通空氣量，以避免怠速不穩定。

## 點火正時控制

功率晶體位於點火一次線圈內，它可進行 ON 及 OFF 操作，以控制通到點火一次線圈電流。為了能提供引擎在各運轉狀況下的點火正時，而進行此點火正時控制。引擎-AT-ECU 根據引擎轉速、進氣量、引擎冷卻水溫及大氣壓力等參數決定點火正時。

## 自我診斷功能

- 當偵測到與排放控制有關的感知器或作動器的異常時，引擎警告燈會亮起，以警告駕駛者。
- 當偵測到感知器或作動器有異常時，將會輸出相關於此異常的故障碼。
- 引擎-AT-ECU 內部中有關這些感知器和作動器資料(RAM)，可經由 MUT-II 讀出，除此之外，在某特定情況，可強制驅動作動器。

## 其他控制功能

1. 燃油泵控制  
將燃油泵繼電器 ON，使引擎在搖轉或運轉時供應電流至燃油泵。
2. 冷氣繼電器控制  
控制冷氣壓縮機離合器 ON 和 OFF。
3. 風扇馬達控制  
依據引擎冷卻水溫及車速來控制水箱風扇及冷凝器風扇的轉速。
4. 清除控制電磁閥控制，請參考 [Group 17](#)。
5. EGR 控制電磁閥控制，請參考 [Group 17](#)。

## 維修規格

項目	規格	
節氣門本體	節氣門口徑 mm	54
	節氣門位置感知器	可變電阻式
	怠速控制伺服	步進馬達式 (旁通空氣控制系統附空氣流量限制器)
引擎-AT-ECU	識別型號	E2T3672
感知器	空氣流量感知器	卡魯曼渦流型
	大氣壓力感知器	半導體式
	進氣溫度感知器	熱敏電阻式
	引擎冷卻水溫度感知器	熱敏電阻式
	含氧感知器	鋅管式
	輸出軸速度感知器	磁阻元件式
	檔位開關	接點開關式
	凸輪軸位置感知器	霍爾元件式
	曲軸角度感知器	霍爾元件式
作動器	動力轉向油壓開關	接點開關式
	控制繼電器型式	接點開關式
	燃油泵繼電器型式	接點開關式
	噴油嘴型式及數量	電磁式，4 支
	噴油嘴識別記號	CDH275
	EGR 控制電磁閥	循環作動式電磁閥
清除控制電磁閥	ON/OFF 式電磁閥	
燃油壓力調整器	調整器壓力 kPa	329

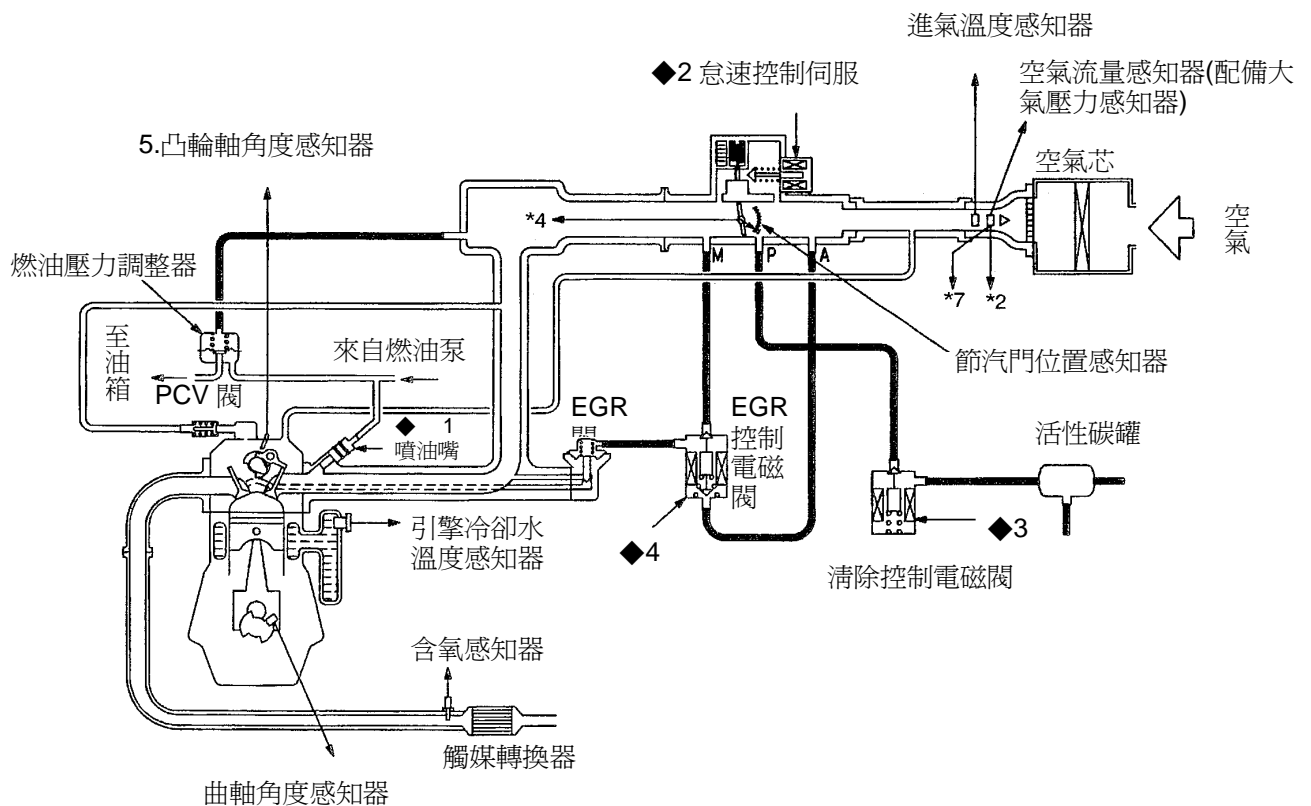
<多點燃油噴射系統圖>

1. 含氧感知器
  2. 空氣流量感知器
  3. 進氣溫度感知器
  4. 節氣門位置感知器
  5. 凸輪軸位置感知器
  6. 曲軸角度感知器
  7. 引擎冷卻冷卻水溫度感知器
- 供應電源
  - 車速感知器
  - 冷氣開關
  - 檔位開關
  - 動力轉向油壓開關
  - 點火開關 - ST
  - 點火開關 - IG
  - 發電機 FR 端子

⇒ 引擎-AT-ECU

⇒

1. 噴油嘴
  2. 怠速控制伺服
  3. 清除控制電磁閥
  4. EGR 控制電磁閥
- 燃油泵繼電器
  - 引擎控制繼電器
  - A/C 繼電器
  - 引擎警告燈
  - 診斷輸出
  - 點火線圈、功率晶體
  - 風扇控制器
  - 發電機 G 端子



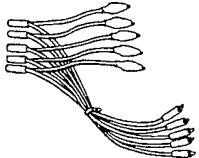
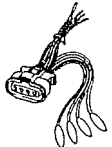
## 維修規格

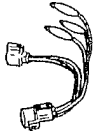
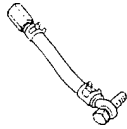
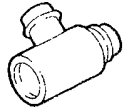
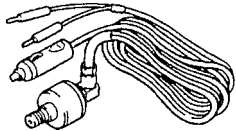
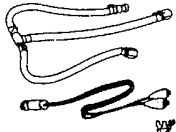
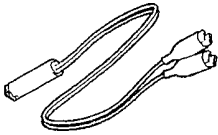
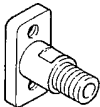
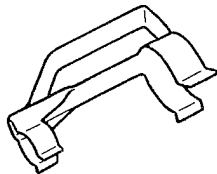
項目	規格	
基本怠速 rpm	700 ± 50	
節氣門位置感知器調整電壓 mV	535 – 735	
節氣門位置感知器電阻值 kΩ	3.5 – 6.5	
怠速控制伺服線圈電阻值 Ω	28 – 33 (20°C時)	
進氣溫度感知器電阻值 kΩ	20°C	2.3 – 3.0
	80°C	0.30 – 0.42
引擎冷卻冷卻水溫度感知器電阻值 kΩ	20°C	2.1 – 2.7
	80°C	0.26 – 0.36
含氧感知器輸出電壓 V	0.6 – 1.0	
燃油壓力 kPa	真空管拆開時	324 – 343 (目標怠速時)
	真空管連接時	約 265 (目標怠速時)
噴油嘴線圈電阻值 Ω	13 – 16 (20°C時)	

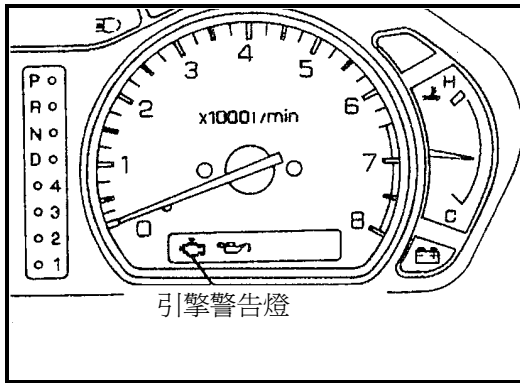
## 密封膠

項目	指定密封 膠	備註
引擎冷卻水溫度感知器螺紋部位	3M 螺帽固定膠件號 4171 或同級品	乾式密封膠

## 特殊工具

工具	件號	件名	用途
 <p>A B C D</p>	MB991223 A: MB991219 B: MB991220 C: MB991221 D: MB991222	線束組件 A: 測試線束 B: LED 線束 C: LED 線束轉 接頭 D: 探針	簡易檢視油錶 A: 檢查接頭端子的接觸壓力 B: 檢查電源迴路 C: 檢查電源迴路 D: 連接三用電錶
	MB991502	MUT-II 副總成	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 讀取故障碼</li> <li>● 檢查 MPI 系統</li> </ul>
	MB991348	測試線束組件	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 故障排除時量測電壓值</li> <li>● 使用示波器檢查</li> </ul>
	MB991709	測試線束	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 故障排除時測量電壓值</li> <li>● 使用示波器檢查</li> <li>● 檢查怠速伺服控制</li> </ul>
	MB991519	發電機線束接頭	故障排除時測量電壓值
	MD998464	測試線束 (4 個端子，方形)	檢查含氧感知器
	MB991536	節汽門位置感知 器調整線束	調整節汽門位置感知器

工具	件號	件名	用途
	MD998478	測試線束 (3 個端子，三角形)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 故障排除時測量電壓值</li> <li>● 使用示波器檢查</li> </ul>
	MD998709	轉接軟管	測量燃油壓力
	MD998742	軟管轉接頭	
	MB991637	燃油壓力錶組件	
	MD998706	噴油嘴測試組件	測量噴油嘴霧化狀況
	MB991607	噴油嘴測試線束	
	MD998741	噴油嘴測試接頭	
	MB991608	管夾	



## 故障排除

### 故障排除流程

請參考 [Group 00 - 如何使用故障排除/檢修調整要領](#)。

### 故障診斷功能

#### 引擎警告燈

與多點燃油噴射(MPI)系統有關的項目發生異常時，儀錶板上的引擎警告燈將會亮起。

如果引擎警告燈持續亮著或引擎運轉中引擎警告燈亮起時，請檢查是否產生故障碼。

### 引擎警告燈檢查項目

引擎-AT-ECU
空氣流量感知器
進氣溫度感知器
節氣門位置感知器
引擎冷卻冷卻水溫度感知器
曲軸角度感知器
凸輪軸位置感知器
大氣壓力感知器
噴油嘴
點火線圈，功率晶體
爆震感知器



## 讀取與消除故障碼的方法

請參考 [00 - 如何使用故障排除/檢修調整要領](#)。

使用 MUT – II DATA LIST (維修資料參考表) 與作動器測試檢查

1. 用 Data list 及作動器測試功能進行檢查。  
如有異常現象時，檢查並修理車身線束或元件。
2. 修理完成後，使用 MUT-II 再次檢查有無不正常的輸入信號，而輸出信號是否也因為維修而恢復正常。
3. 消除故障碼。
4. 拆開 MUT-II。
5. 重新發動引擎並進行路試，以確認問題點已消除。

## 失效-安全功能參考表

當故障診斷功能偵測到主要感知器失效時，車輛就藉由預先設定的控制邏輯迴路來控制，以維持在安全的情況下行駛。

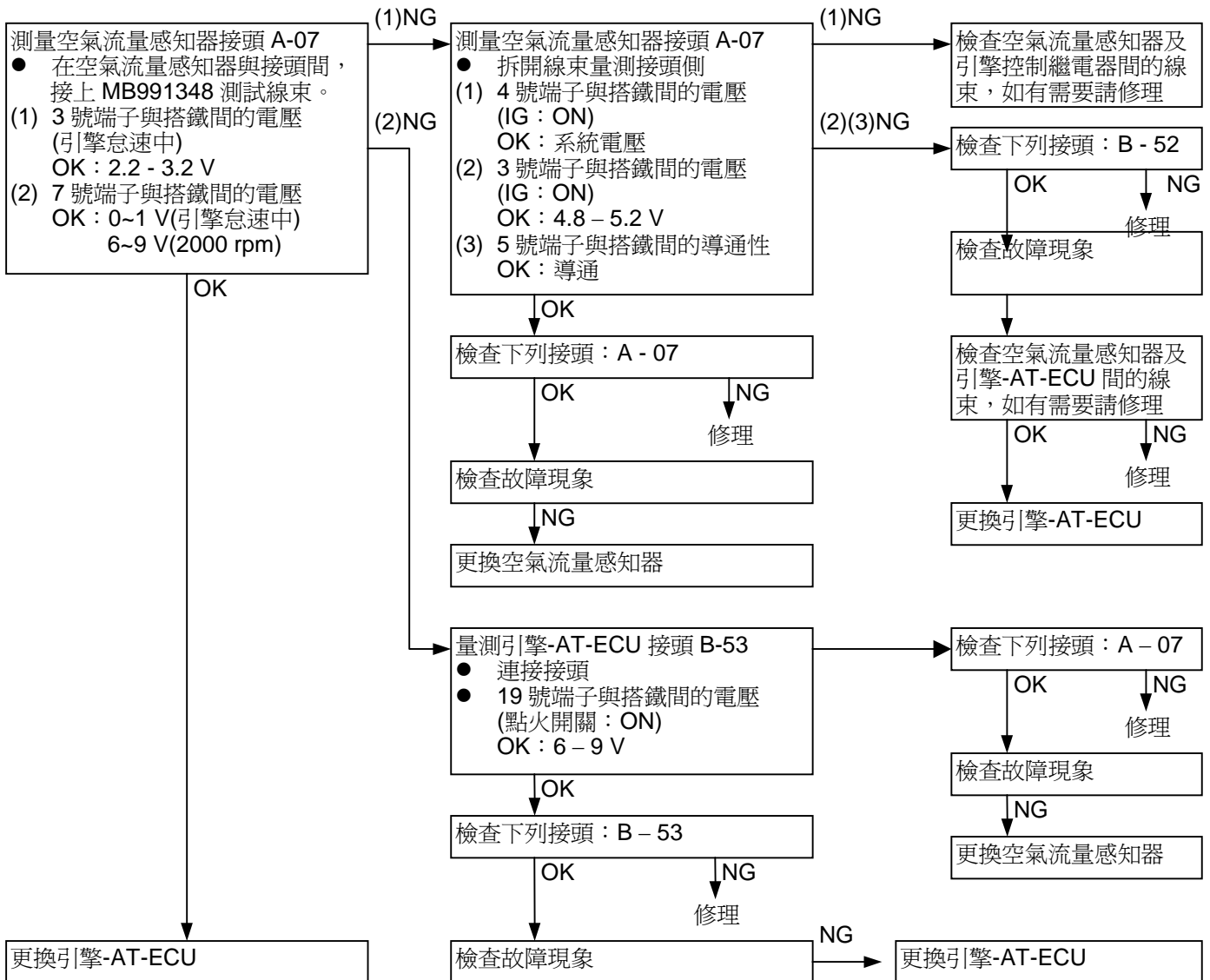
故障項目	故障期間的控制內容
空氣流量感知器	1. 使用節氣門位置感知器信號與引擎轉速信號(曲軸角度感知器信號)來決定噴油嘴基本噴油時間及基本點火正時。 2. 將怠速控制伺服(ISC)固定在指定的位置,所以怠速控制沒有作動。
進氣溫度感知器	如果進氣溫度到達 25°C 時開始實施控制。
節氣門位置感知器 (TPS)	由於節氣門位置感知器的信號失效,在加速時燃油噴射量不會增加。
引擎冷卻冷卻水溫度感知器	如果引擎水溫到達 80°C 時開始實施控制。
凸輪軸位置感知器	當偵測到問題後,各缸會同時噴油。 (點火開關轉到 ON 之後,無法偵測到第一缸上死點信號。)
大氣壓力感知器	大氣壓力設定在 101kPa (760mmHg, 1 大氣壓)
點火線圈及功率晶體	當點火不正常時切斷至各缸的供油。
引擎與 AT 溝通不良	變速箱換檔時,點火正時不會延後
發電機 FR 端子	依電器負載(如正常發電機的作用),無法控制發電機的輸出。

## 故障碼檢查表

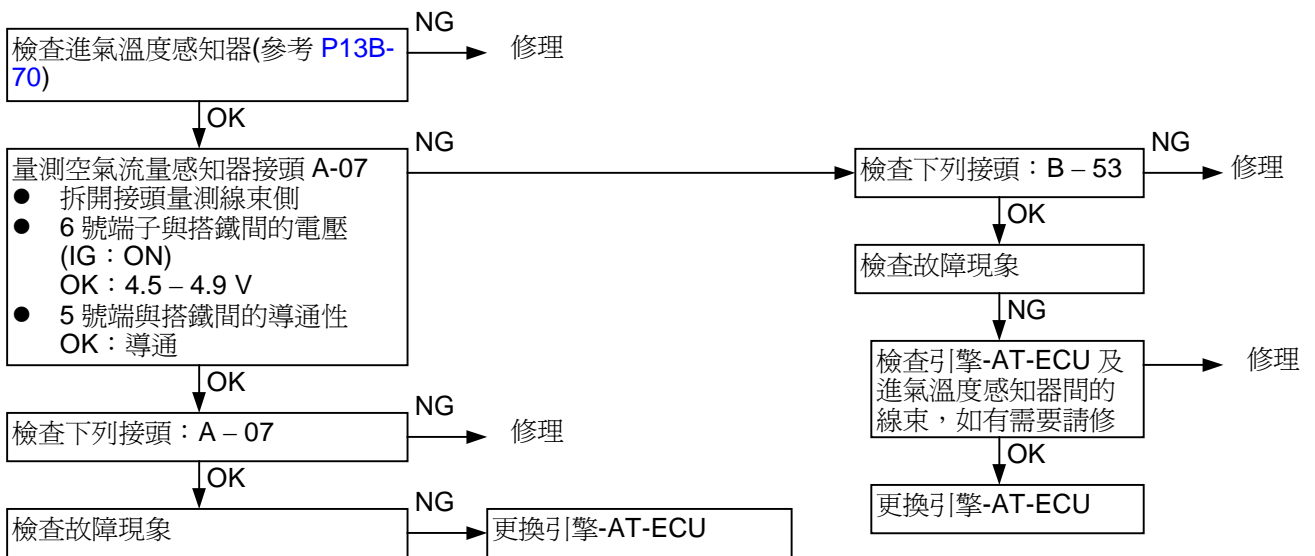
故障碼	診斷項目	頁數
12	空氣流量感知器	<a href="#">13B-11</a>
13	進氣溫度感知器系統	<a href="#">13B-12</a>
14	節氣門位置感知器系統	<a href="#">13B-13</a>
21	引擎冷卻冷卻水溫度感知器系統	<a href="#">13B-14</a>
22	曲軸角度感知器系統	<a href="#">13B-15</a>
23	凸輪軸位置感知器系統	<a href="#">13B-16</a>
24	車速訊號系統	<a href="#">13B-17</a>
25	大氣壓力感知器	<a href="#">13B-18</a>
41	噴油嘴系統	<a href="#">13B-19</a>
44	點火線圈及功率晶體系統	<a href="#">13B-20</a>
61	引擎與 AT 溝通系統	<a href="#">13B-21</a>
64	發電機 FR 端子系統	<a href="#">13B-21</a>

## 故障碼檢查程序

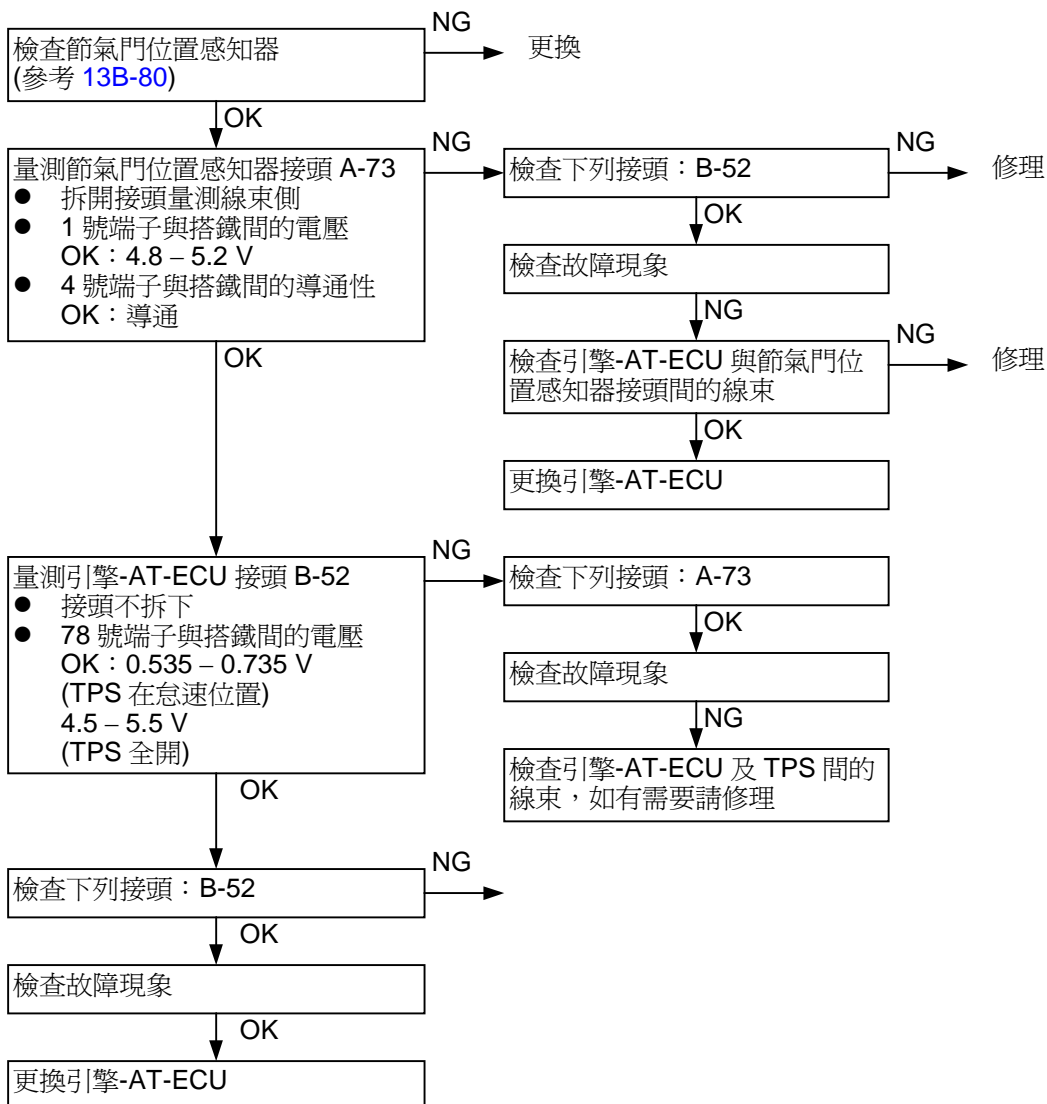
故障碼 No.12 空氣流量感知器系統	可能原因
<b>檢查範圍</b> ● 引擎轉數 500 rpm 以上 <b>故障碼產生條件</b> ● 感知器輸出頻率為 3Hz 以下持續 4 秒鐘以上	● 空氣流量感知器故障 ● 線束接頭接觸不良、空氣流量感知器迴路斷路或短路 ● 引擎-AT-ECU 不良



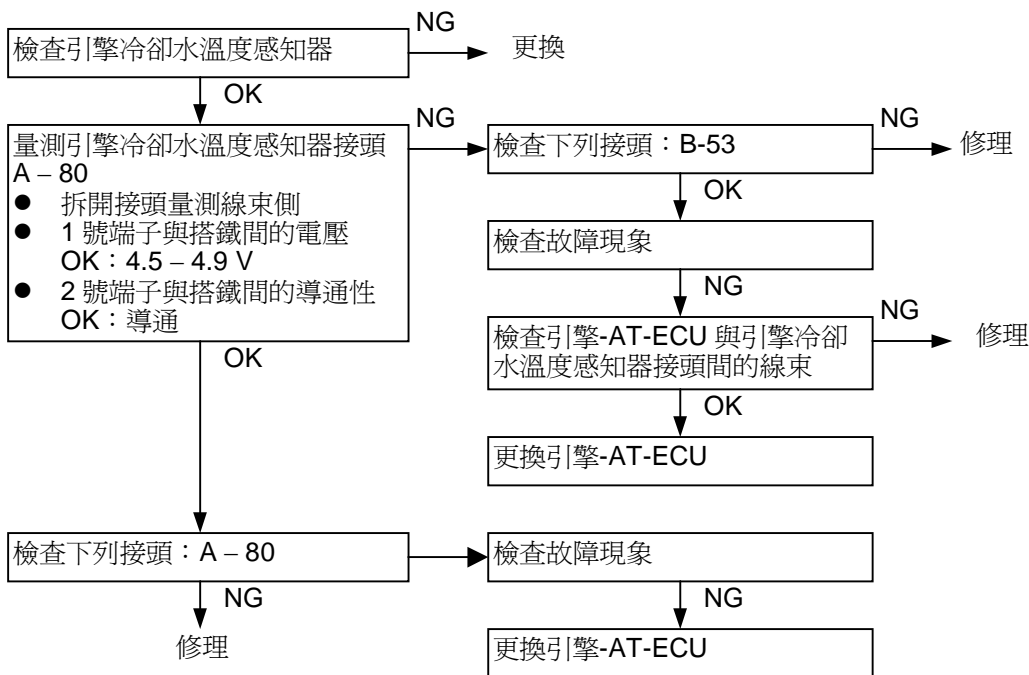
故障碼 No.13 進氣溫度感知器系統	可能原因
<p>檢查範圍</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火開關：ON</li> <li>● 點火開關轉到 ON 位置 60 秒後或引擎剛起動後。</li> </ul> <p>故障碼產生條件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 感知器輸出電壓在 4.6 V 以上(表示進氣溫度在 -45°C 以下)連續 4 秒鐘或</li> <li>● 感知器輸出電壓在 0.2 V 以下(表示進氣溫度在 125°C 以上)連續 4 秒鐘。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 進氣溫度感知器故障</li> <li>● 線束接頭接觸不良、進氣溫度感知器迴路斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 不良</li> </ul>



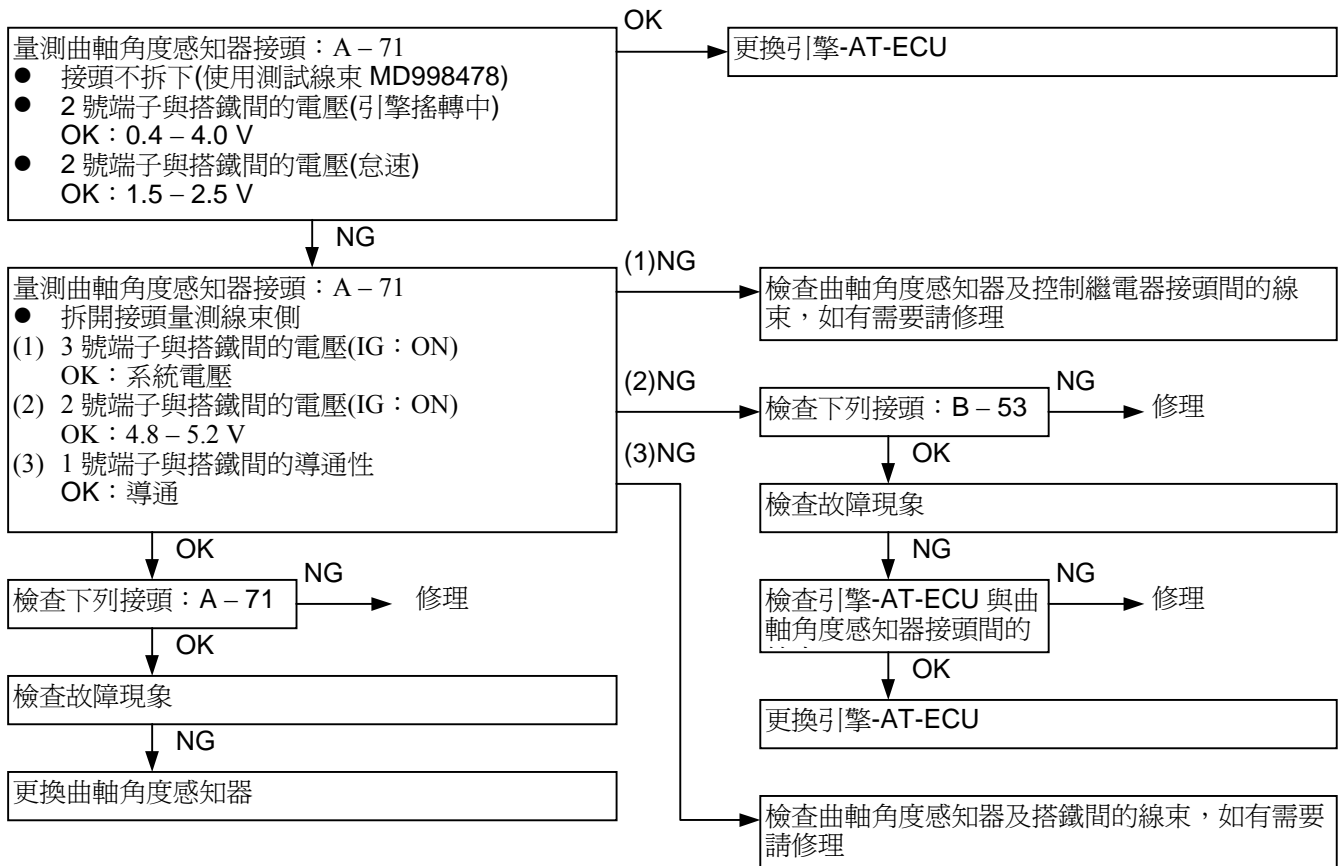
故障碼 No.14 節氣門位置感知器系統	可能原因
<p>檢查範圍</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火開關：ON</li> <li>● 點火開關轉到 ON 的位置 60 秒後或引擎剛起動後。</li> </ul> <p>故障碼產生條件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎轉速 3000 rpm 以下，引擎容積效率 30% 或以下，TPS 輸出 4.6 V 以上的電壓連續 4 秒鐘。</li> </ul> <p>或</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎轉速 2000 rpm 以上，引擎容積效率 60% 或以上，TPS 輸出 0.8 V 以下的電壓連續 4 秒鐘。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 節氣門位置感知器故障</li> <li>● 節氣門位置感知器迴路的接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>



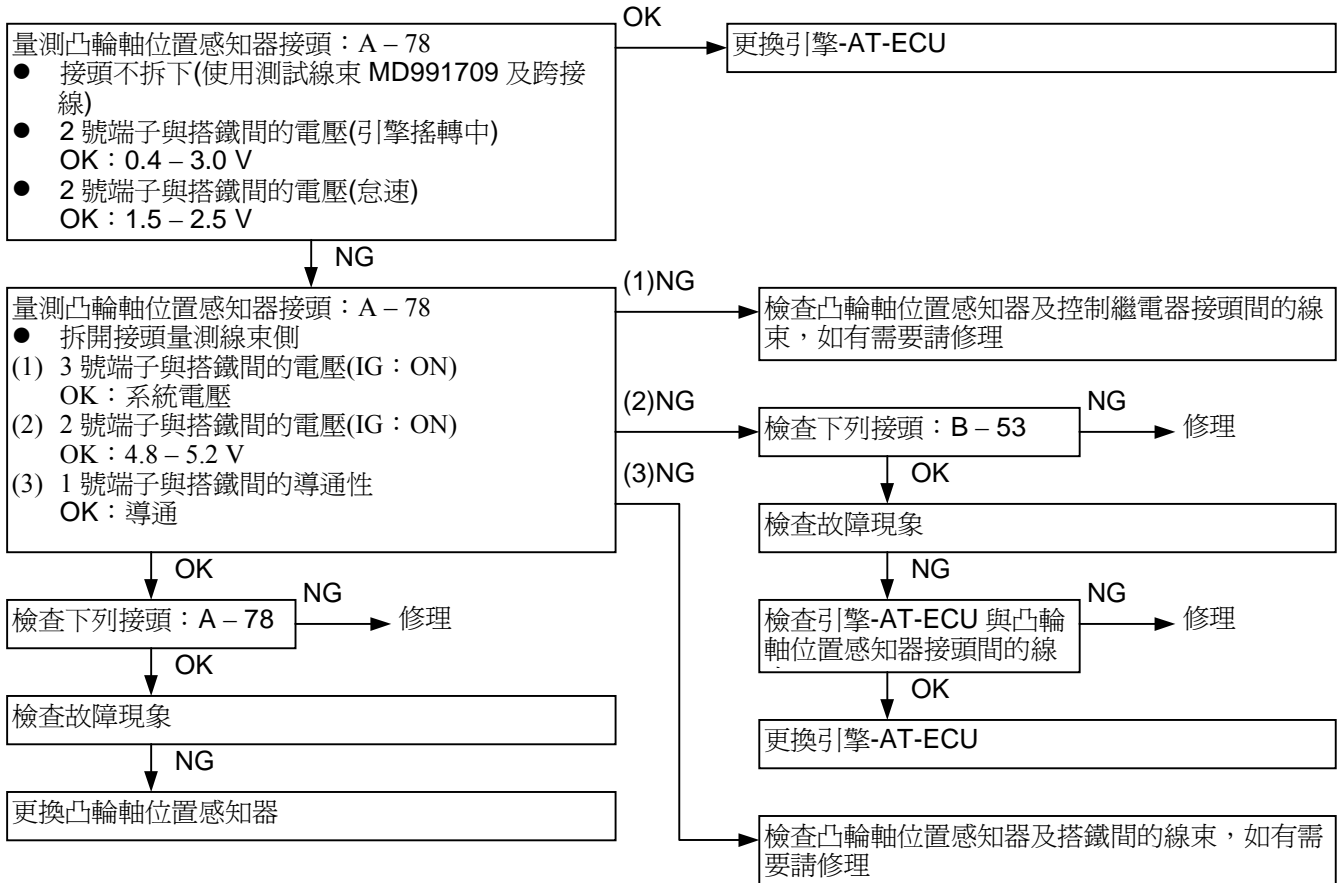
故障碼 No.21 冷卻水溫度感知器系統	可能原因
<p>檢查範圍</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火開關：ON</li> <li>● 點火開關轉到 ON 位置 60 秒之後或引擎剛起動後</li> </ul> <p>故障碼產生條件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 感知器輸出電壓在 4.6 V 以上(表示引擎冷卻水溫度在-45°C 以下)連續 4 秒鐘。</li> </ul> <p>或</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 感知器輸出電壓在 0.1 V 以下(表示引擎冷卻水溫度在 140°C 以上)連續 4 秒鐘。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎冷卻水溫度感知器不良</li> <li>● 引擎冷卻水溫度感知器迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 不良</li> </ul>
<p>檢查範圍</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火開關：ON</li> <li>● 引擎轉速 500 rpm 以上</li> </ul> <p>引擎發動後</p> <p>故障碼產生條件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 感知器輸出電壓從 1.6 V 以下(引擎水溫在 40°C 以上)增加到 1.6 V 以上(引擎水溫在 40°C 以下)</li> <li>● 在此之後，感知器輸出電壓在 1.6 V 以上連續 5 分鐘</li> </ul>	



故障碼 No.22 曲軸角度感知器系統	可能原因
<b>檢查範圍</b> ● 搖轉引擎(打馬達)。 <b>故障碼產生條件</b> ● 感知器輸出電壓連續 4 秒沒有變化(無脈衝信號輸入)	● 曲軸角度感知器故障 ● 曲軸角度感知器迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路 ● 引擎-AT-ECU 不良

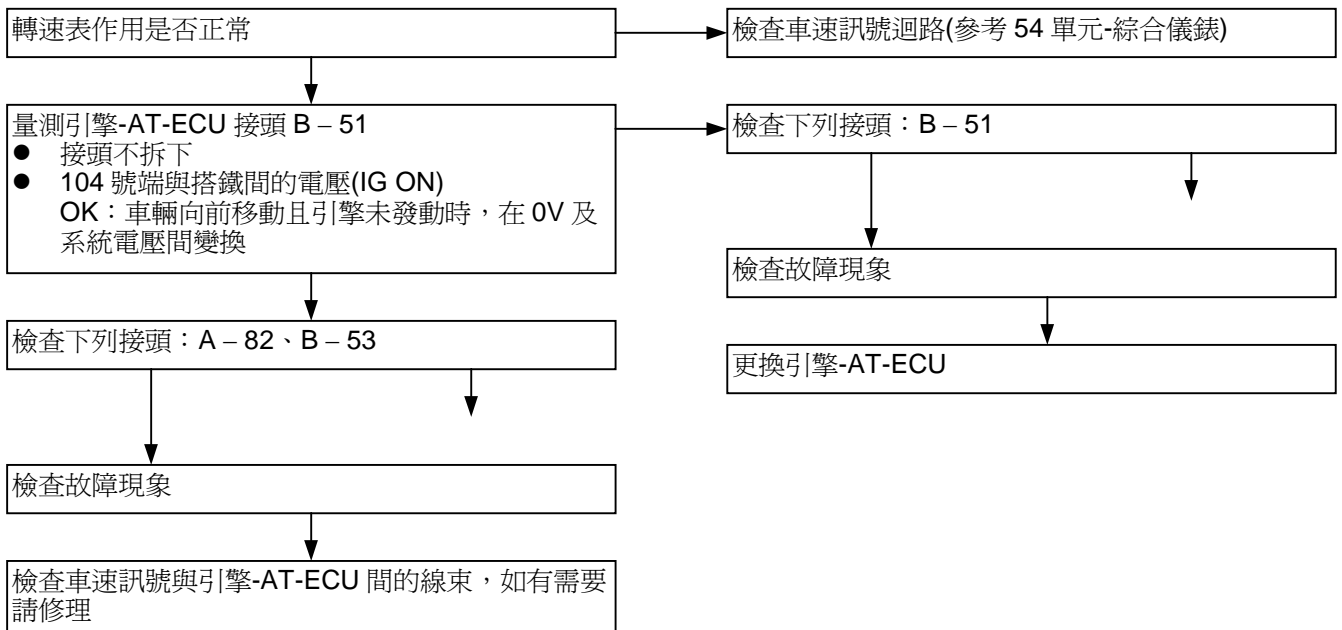


故障碼 No.23 凸輪軸位置感知器系統(排氣側)	可能原因
檢查範圍 ● 點火開關：ON ● 引擎轉速在 50 rpm 以上 故障碼產生條件 ● 感知器輸出電壓連續 4 秒沒有變化(無脈衝信號輸入)	● 凸輪軸位置感知器故障 ● 凸輪軸位置感知器迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路 ● 引擎-AT-ECU 不良

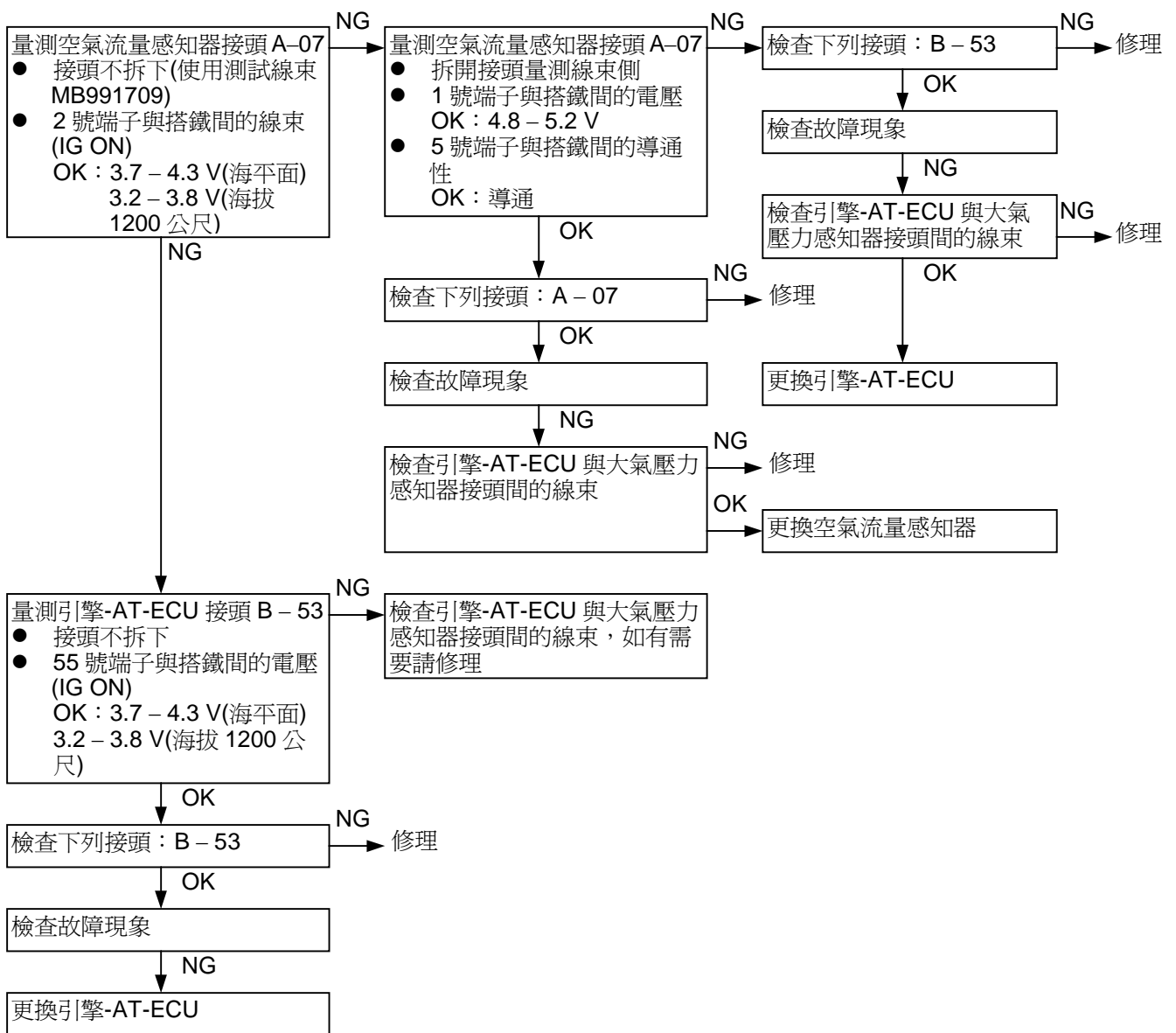




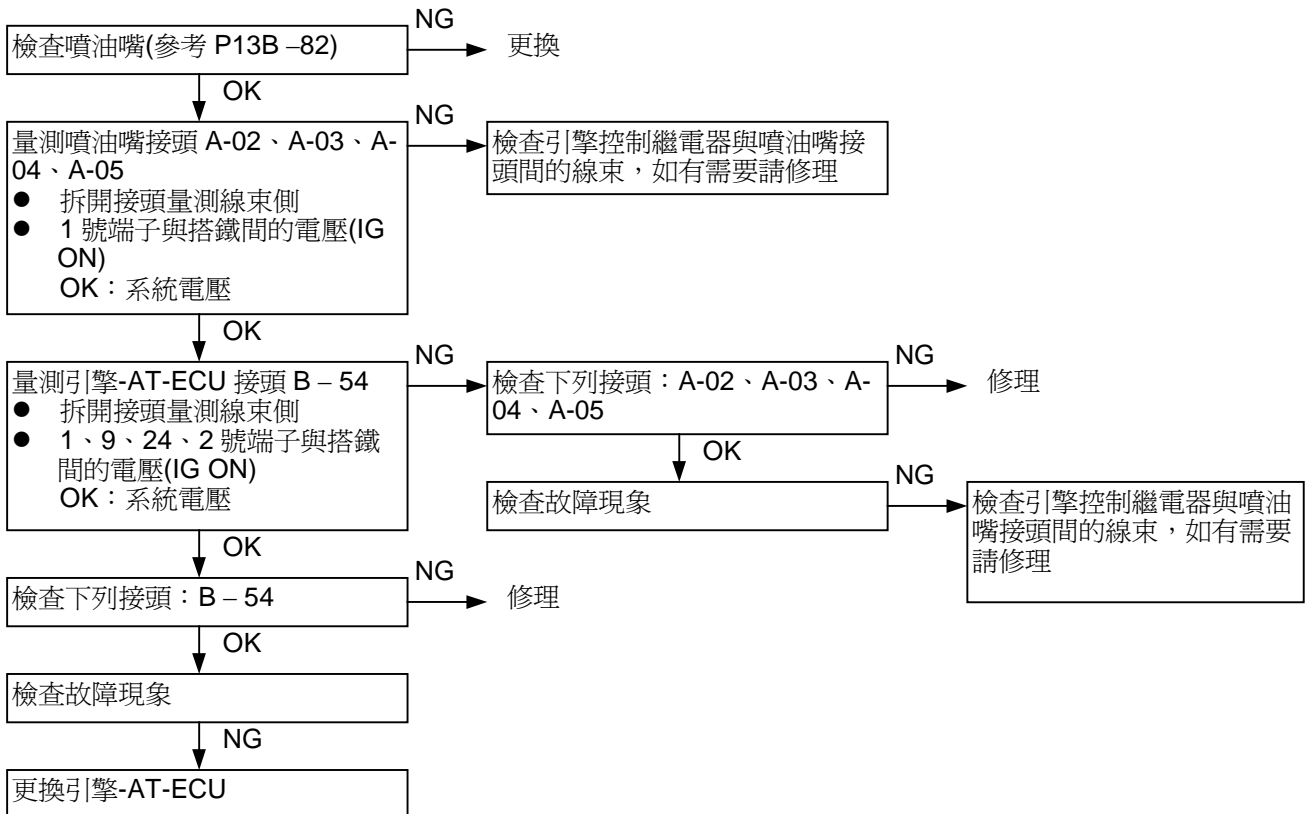
故障碼 No.24 車速訊號系統	可能原因
<p>檢查範圍</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火開關：ON</li> <li>● 點火開關轉到 ON 位置 60 秒之後或引擎剛起動後</li> <li>● TPS 由怠速逐漸增加</li> <li>● 引擎轉速 3000 rpm 以上</li> <li>● 車輛在高負荷下行駛</li> </ul> <p>故障碼產生條件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 感知器輸出電壓連續 4 秒沒有變化(無脈衝信號輸入)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車速訊號系統故障</li> <li>● 車速訊號系統迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 不良</li> </ul>



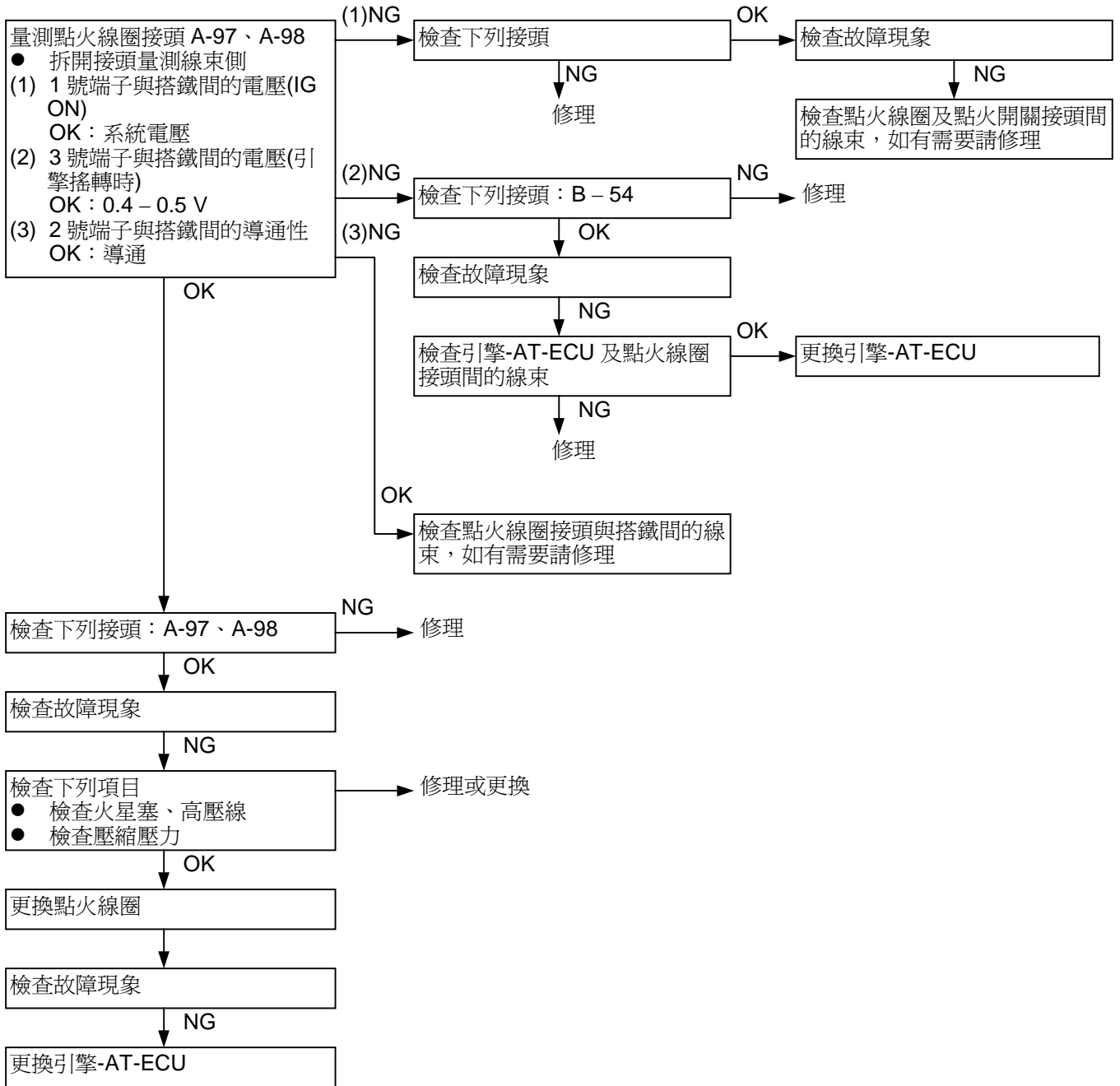
故障碼 No.25 大氣壓力感知器系統	可能原因
<p><b>檢查範圍</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火開關：ON</li> <li>● 點火開關轉到 ON 位置 60 秒後或引擎剛起動後</li> <li>● 電瓶電壓 8V 以上</li> </ul> <p><b>故障碼產生條件</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 感知器輸出電壓在 4.5 V 以上(相當於大氣壓力在 114kPa 以上)連續 4 秒鐘。</li> </ul> <p>或者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 感知器輸出電壓在 0.2 V 以下(相當於大氣壓力在 5.33kPa 以下)連續 4 秒鐘。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大氣壓力感知器失效</li> <li>● 大氣壓力感知器迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 不良</li> </ul>



故障碼 No.41 噴油嘴系統	可能原因
<p>檢查範圍</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎轉速約 50 –1000 rpm</li> <li>● 節汽門位置感知器輸出電壓在 1.15 V 以下</li> <li>● 未執行 MUT-II 作動器測試</li> </ul> <p>故障碼產生條件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 連續 4 秒無法偵測到噴油嘴線圈反向電壓</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 噴油嘴失效</li> <li>● 噴油嘴迴路中的接頭接觸不良、電線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 不良</li> </ul>



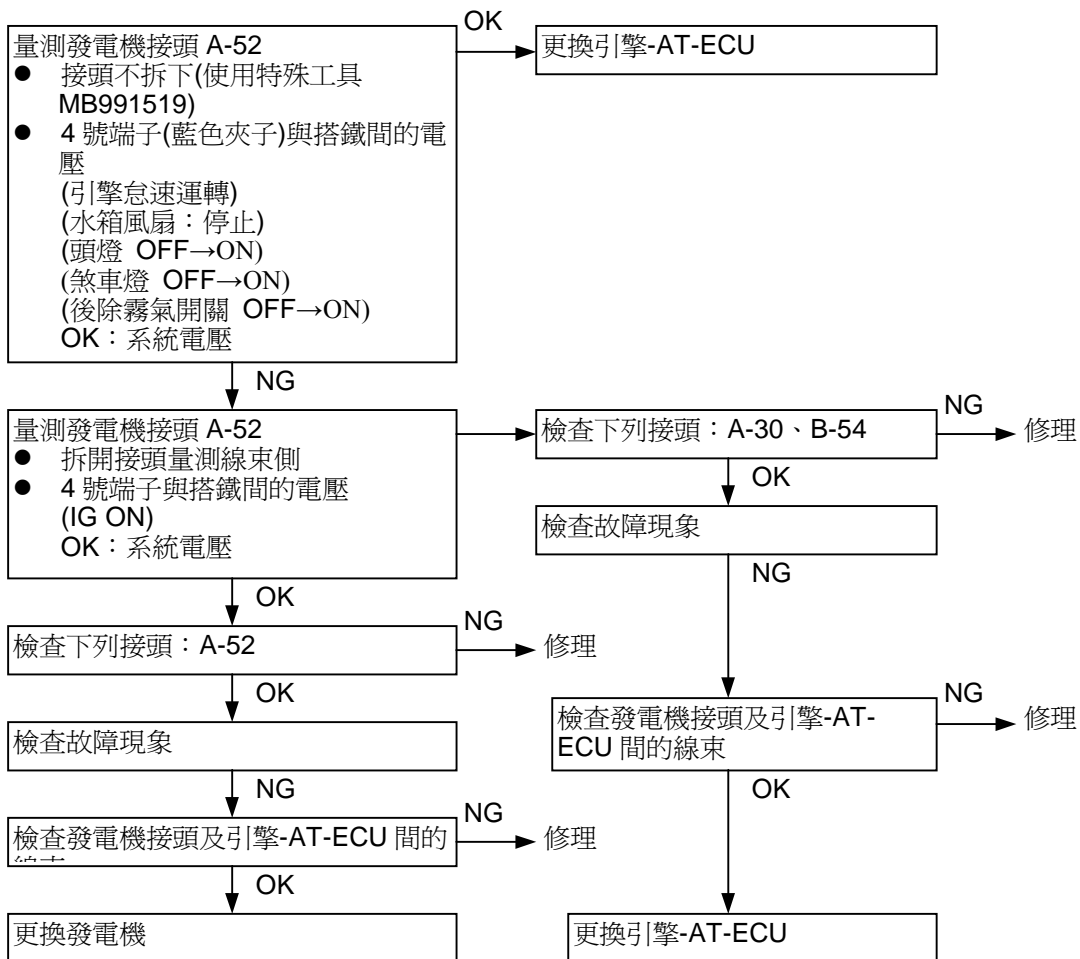
故障碼 No.44 點火線圈系統	可能原因
<b>檢查範圍</b> ● 引擎轉速約 50 - 4000 rpm ● 不包含減速及急加速/減速 <b>故障碼產生條件</b> ● 引擎轉動每 1000 rpm 時, No.1 及 No.4 或 No.2 及 No.3 缸的失火頻度超過設定次數。	● 點火線圈故障 ● 點火線圈一次迴路接頭接觸不良、線束斷路或短路 ● 火星塞或高壓線故障 ● 壓縮壓力不足 ● 引擎-AT-ECU 不良



<b>故障碼 61 引擎與 AT-ECU 溝通不良</b>	<b>可能原因</b>

更換引擎-AT ECU

<b>故障碼 No.64 發電機 FR 端子系統</b>	<b>可能原因</b>
<b>檢查範圍</b> ● 引擎轉速 50 rpm 以上 <b>故障碼產生條件</b> ● 從發電機 FR 端子的輸入電壓為連續 20 秒的系統電壓。	● 發電機 FR 端子迴路斷路 ● 引擎-AT-ECU 不良



## 故障現象檢查表

故障現象	檢查程序	頁數	
無法與 MUT-II 溝通	無法與所有的系統溝通	1	13B-24
	只無法與引擎-AT-ECU 溝通	2	13B-25
引擎警告燈及相關零件	點火開關轉到 ON 時，引擎警告燈不會立即亮起	3	13B-25
	引擎警告燈無法熄滅	4	13B-26
起動	無初期燃燒(無法發動)	5	13B-27
	有初期燃燒但未能完全燃燒(無法發動)	6	13B-28
	起動馬達運轉很久才能發動(起動性不良)	7	13B-29
怠速穩定性(怠速不良)	怠速不穩(怠速不良忽高忽低)	8	13B-30
	怠速過高(怠速異常)	9	13B-32
	怠速過低(怠速異常)	10	13B-32
怠速穩定性(引擎熄火)	引擎在冷車時會熄火(放開油門)	11	13B-33
	引擎在熱車時會熄火(放開油門)	12	13B-34
	起步時，引擎會熄火(踩下油門)	13	13B-36
	減速時，引擎會熄火	14	13B-36
行駛時	加速遲鈍或加速失調	15	13B-37
	加速時有振動感覺	16	13B-38
	減速時有振動感覺	17	13B-38
	加速不良	18	13B-39
	抖動	19	13B-40
	爆震	20	13B-41
後燃		21	13B-41
怠速時 CO 及 HC 濃度過高		22	13B-42
發電機輸出電壓過低(約 12.3 V)		23	13B-43
AC ON 時怠速不良		24	13B-43
風扇(水箱風扇，冷凝器風扇)未作動		25	13B-44

## 故障徵狀說明

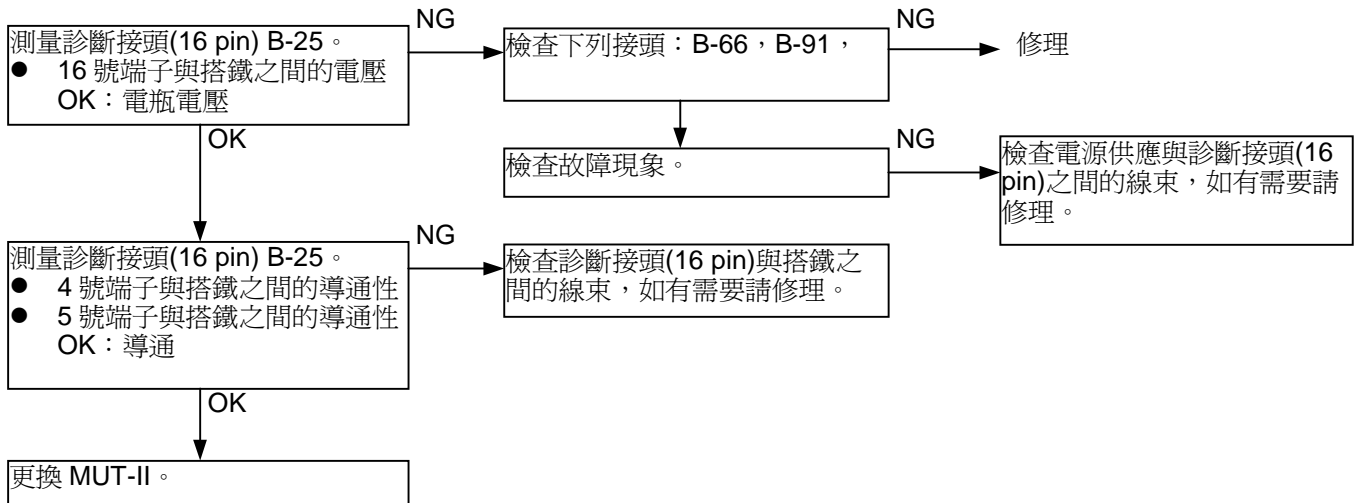
項目	故障現象	
起動	無法發動	起動馬達搖轉引擎時，汽缸內無燃燒現象，引擎無法發動。
	起動後馬上熄火	汽缸內有燃燒現象，但是馬上就熄火。
	起動困難	起動馬達搖轉很久才能發動。
怠速穩定性	怠速忽高忽低	引擎轉速無法保持一定；怠速會有變化。
	怠速不穩	通常可依轉速錶指針的擺動及傳至方向盤、排檔桿以及車身等的震動作為判斷，此種狀況稱為怠速不穩。
	怠速不正確	引擎不在正常的怠速下運轉。
	減速時熄火	不管車子是否在行駛中，只要油門踏板一放掉引擎就熄火。
	加速時熄火	油門踏板踩下時或油門踏板踩放時引擎就熄火。
行駛時	加速遲滯	“加速遲鈍”是指車子在行駛當中欲加速時，當油門踏板踩下時車速(引擎轉速)無法立刻提昇，而此時的車速(引擎轉速)發生反應遲緩或車速(引擎轉速)暫時下降。 嚴重的加速遲鈍稱為“下降(sag)”。
	加速不良	加速不良是指加速效果無法依節汽門的開度而獲得應有的加速性，雖然加速過程很平順，或是無法達到最高轉速。
	加速失調	加速失調是指當油門踏板開始踩下時引擎轉速未能立即提昇。(參考圖 2)

項目		故障現象
	振動	引擎加速或減速時會感覺到較大的碰撞或震動感覺。
	抖動	在定速或變速行駛時，會有一再的抖動。
	爆震	車輛走駛中有金屬敲擊聲音(一種尖銳的聲音，好像鐵鎚敲在汽缸壁上)，此情形對行駛有不良影響。
熄火時	後燃(笛賽爾現象)	將點火開關轉到 LOCK (OFF)位置後，引擎仍持續運轉，此情形稱為後燃，也稱為笛賽爾現象。

### 故障現象檢查程序

#### 檢查程序 1

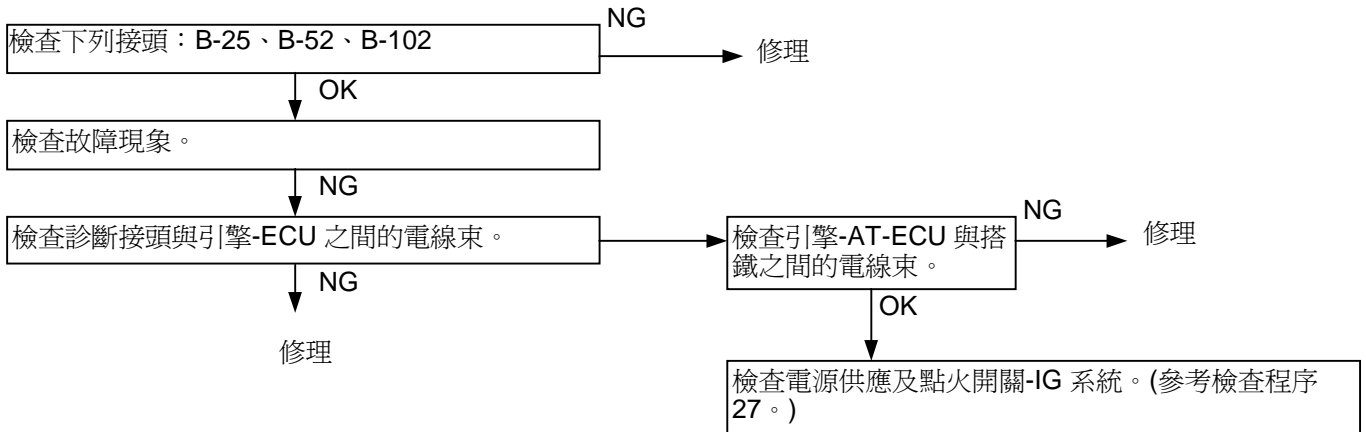
無法與 MUT-II 溝通(無法與所有的系統溝通)	可能原因
可能為自我診斷線路之電源供應系統不良(含搭鐵不良)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 接頭不良</li> <li>● 線束故障</li> </ul>





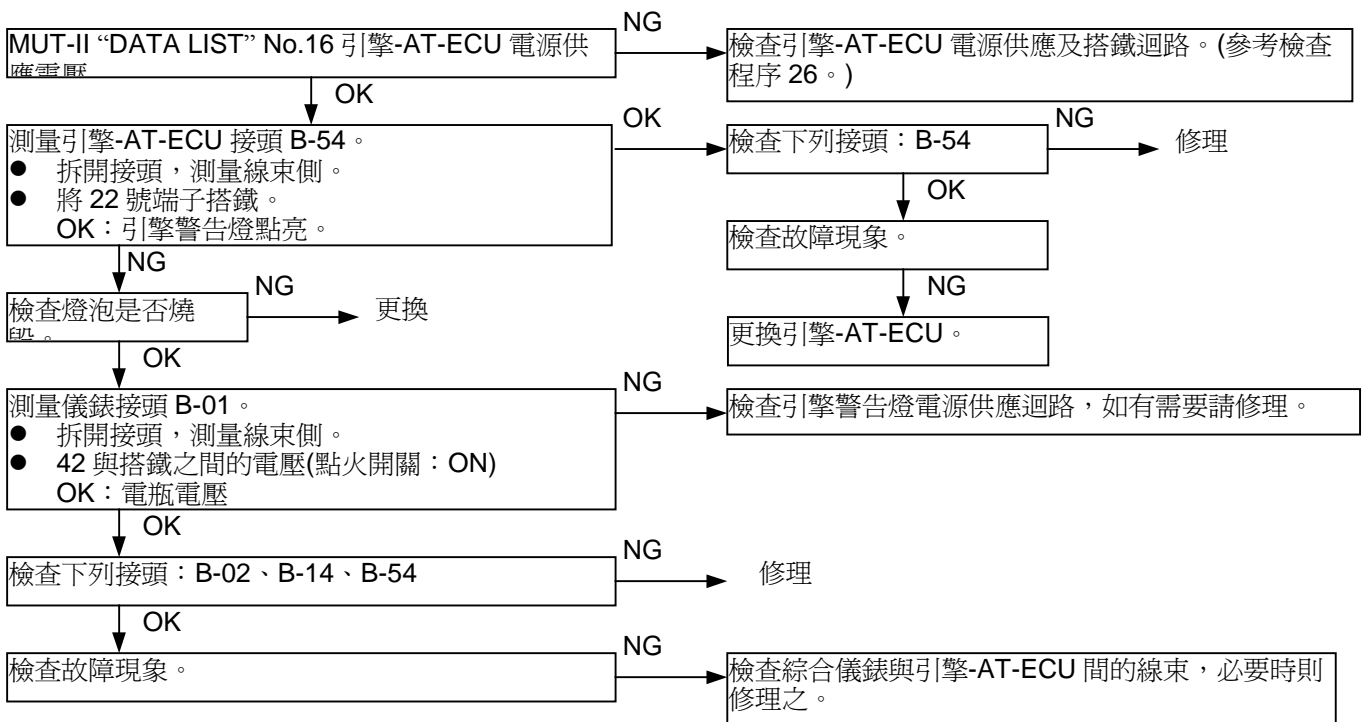
## 檢查程序 2

MUT-II 無法與引擎-AT-ECU 溝通	可能原因
可能是下列其中一個原因： ● 電源沒有供應到引擎-AT-ECU ● 引擎-AT-ECU 搭鐵迴路不良 ● 引擎-AT-ECU 故障 ● 引擎-AT-ECU 與 MUT-II 之間的連接線路不良	● 引擎-AT-ECU 的電源供應迴路不良 ● 引擎-AT-ECU 故障 ● 引擎-AT-ECU 與診斷接頭之間迴路斷路



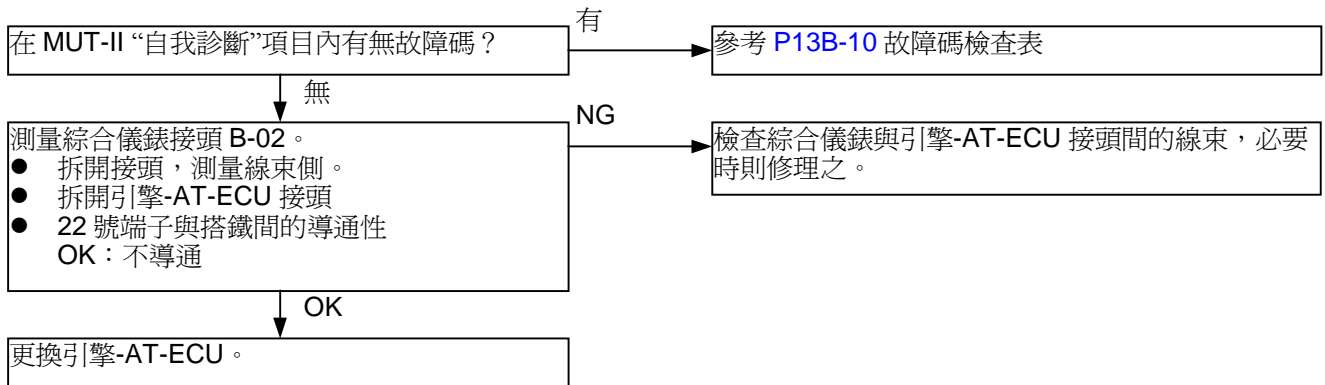
## 檢查程序 3

點火開關轉到 ON 時，引擎警告燈不會立即點亮	可能原因
點火開關轉到 ON 時，引擎-AT-ECU 會使引擎警告燈立即亮，5 秒鐘後自動熄滅。如果引擎警告燈當點火開關 ON 時不會點亮，可能是右列所示之故障。	● 燈泡燒毀 ● 引擎警告燈迴路故障 ● 引擎-AT-ECU 故障



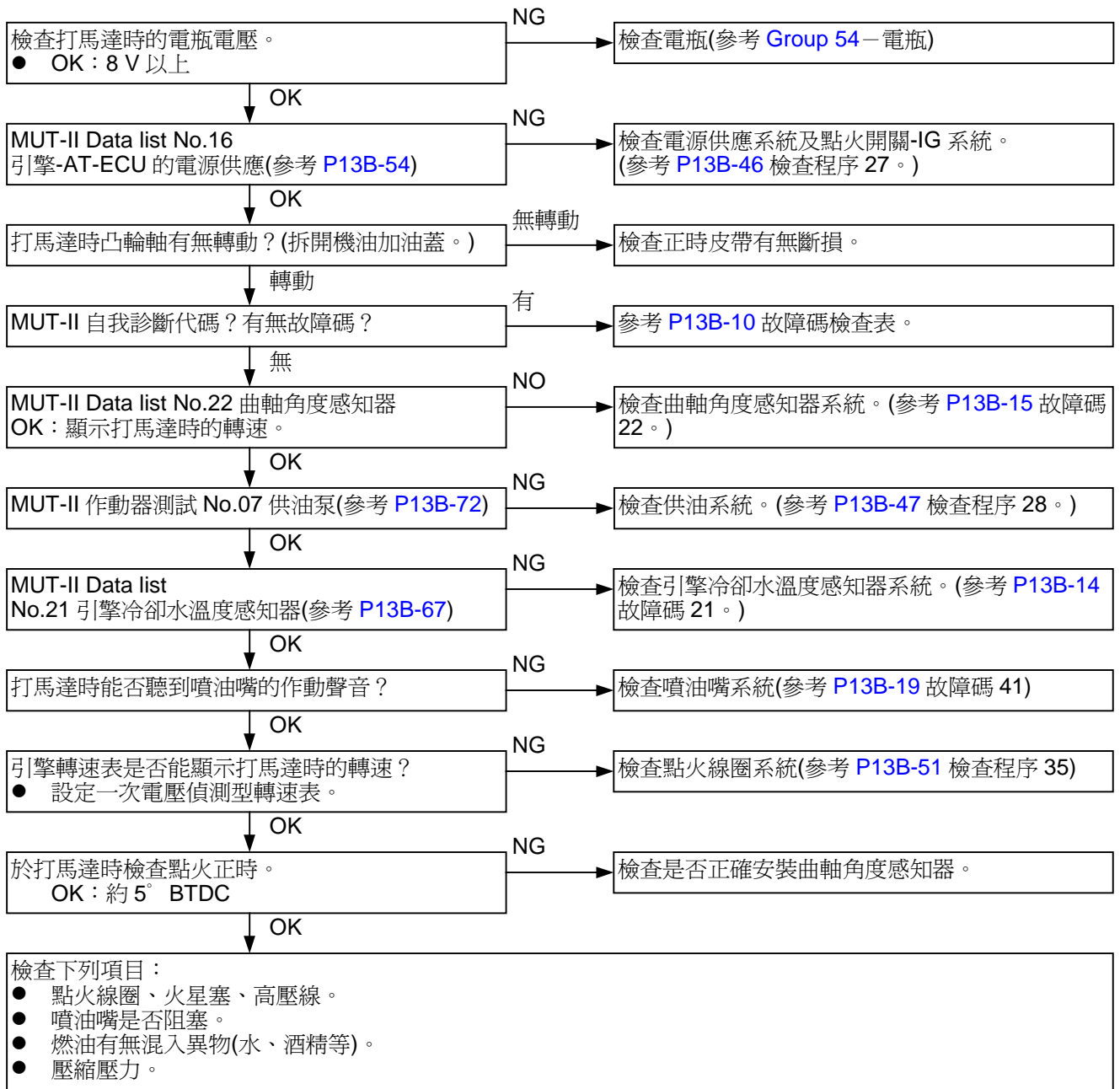
## 檢查程序 4

引擎警告燈不會熄滅	可能原因
可能是引擎-AT-ECU 偵測到某個感知器或作動器故障，或是如右所示之故障。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎警告燈與引擎-AT-ECU 間線路短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>



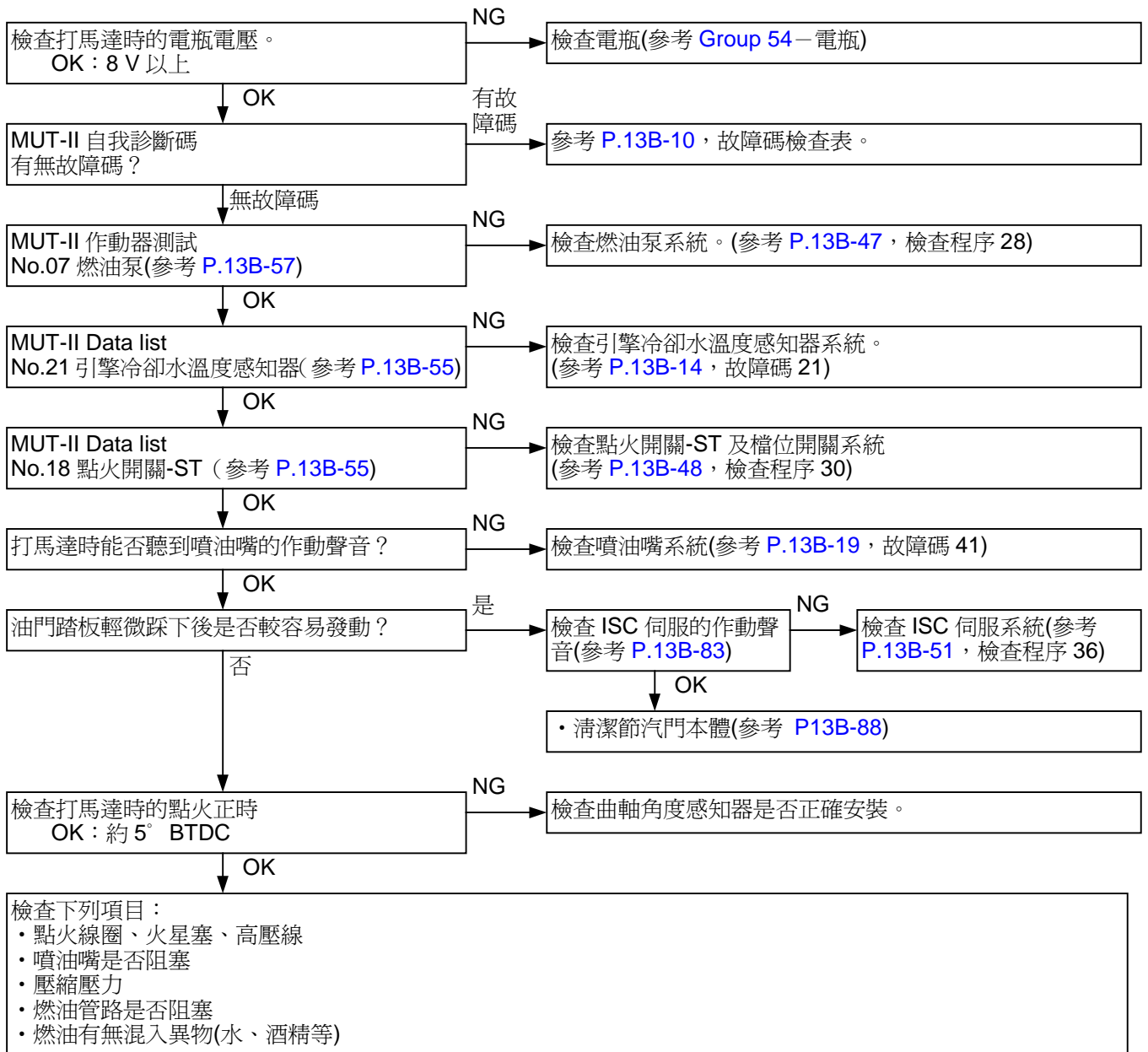
## 檢查程序 5

無初期燃燒(無法發動)	可能原因
可能是火星塞不良、燃油沒有供應給燃燒室、或是燃油內混入異物(例如水、煤油等)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火系統故障</li> <li>● 燃油泵系統故障</li> <li>● 噴油嘴故障</li> <li>● 引擎-AT-ECU 故障</li> <li>● 汽油內混入異物</li> </ul>



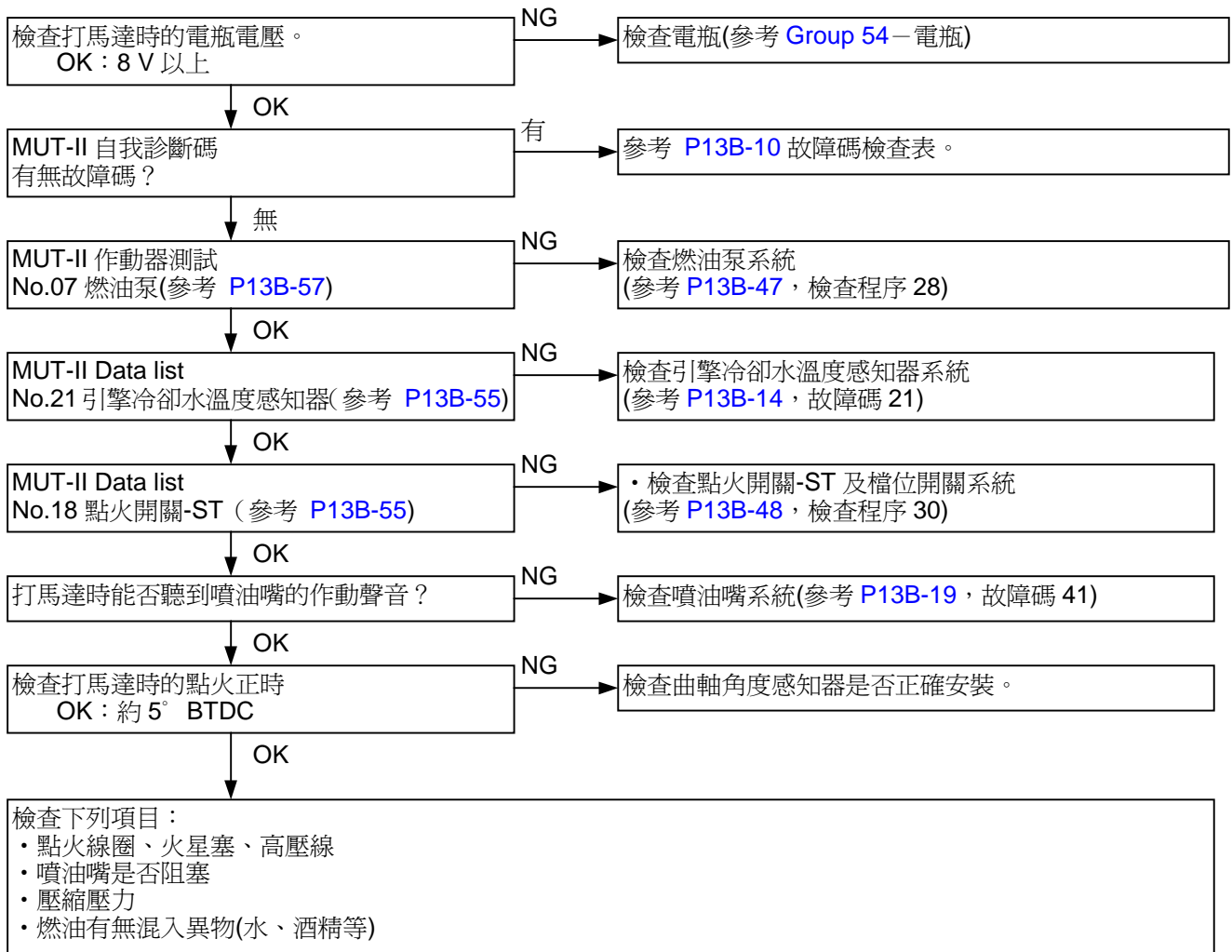
檢查程序 6

有初期燃燒，但未能完全燃燒(無法發動) 可能是火星塞的火花太弱，或起動時的混合比不正確	可能原因 ● 點火系統故障 ● 噴油嘴系統故障 ● 汽油內混入異物 ● 壓縮壓力過低 ● 引擎-AT-ECU 故障
------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------



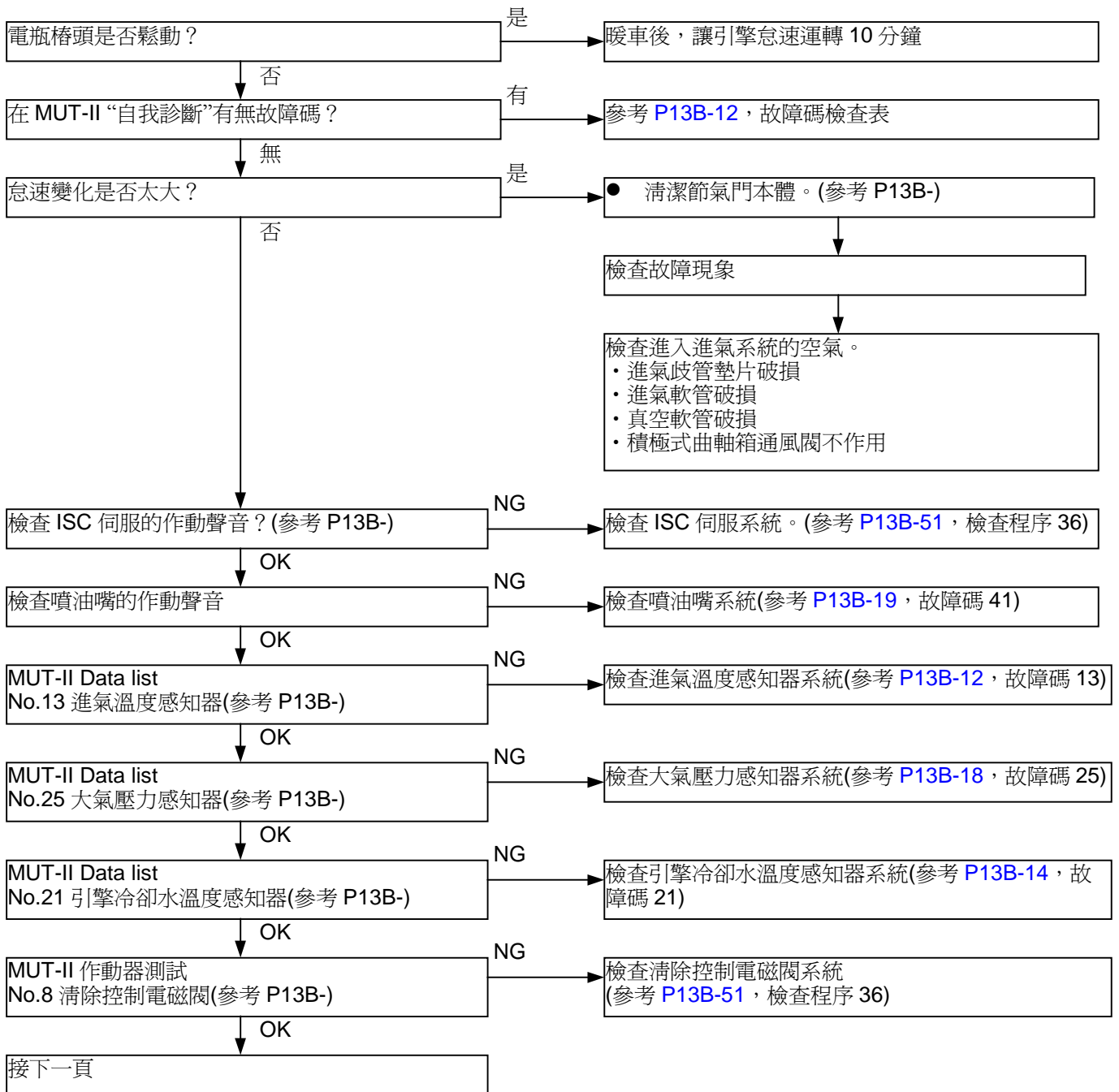
## 檢查程序 7

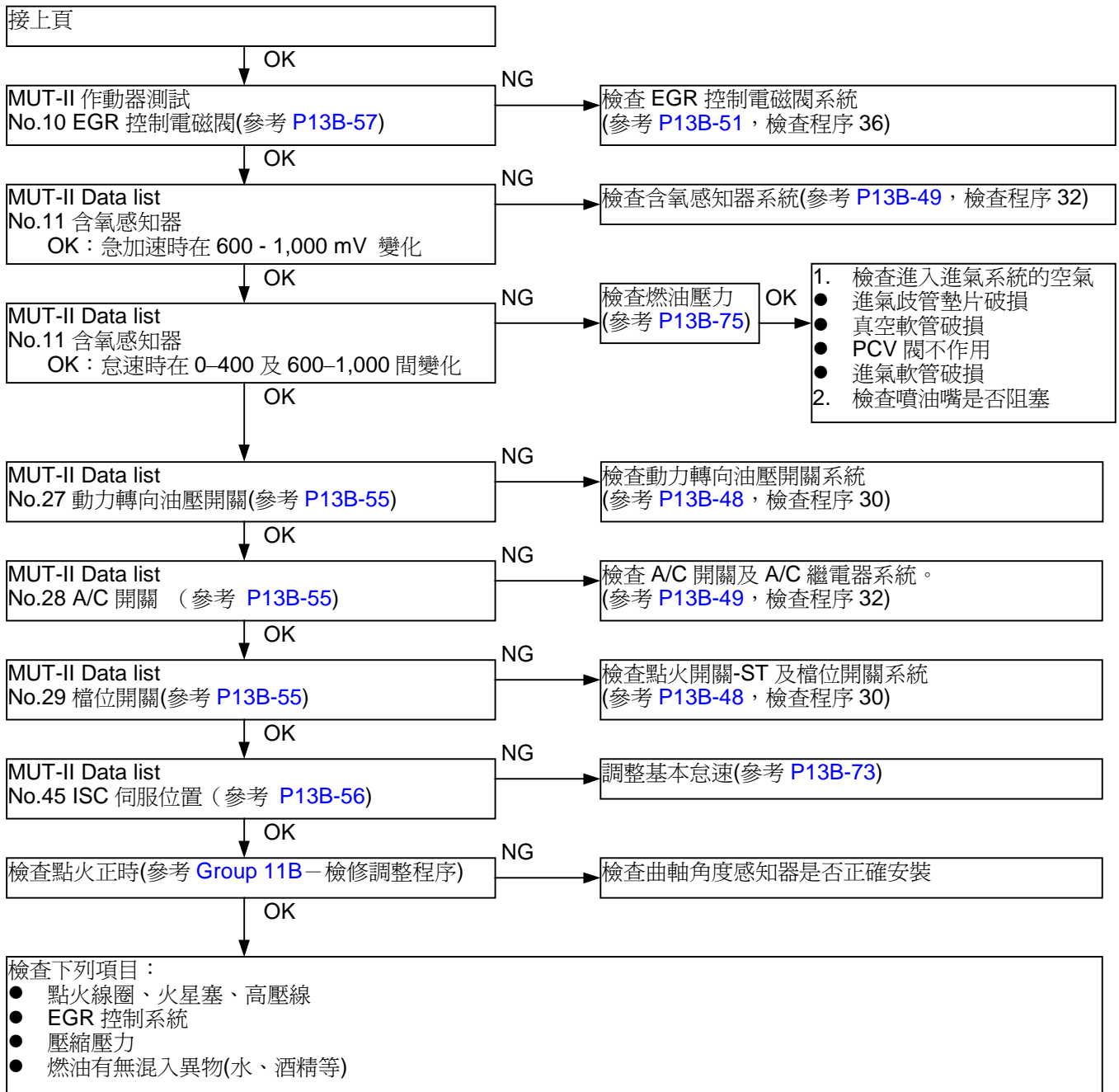
<p>起動馬達運轉很久才能發動(起動性不良)</p> <p>可能是火星塞的火花太弱、點火困難、起動時的混合比不當或壓縮壓力過低所引起。</p>	<p>可能原因</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火系統故障</li> <li>● 噴油嘴系統故障</li> <li>● 使用不正確的汽油</li> <li>● 壓縮壓力過低</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



檢查程序 8

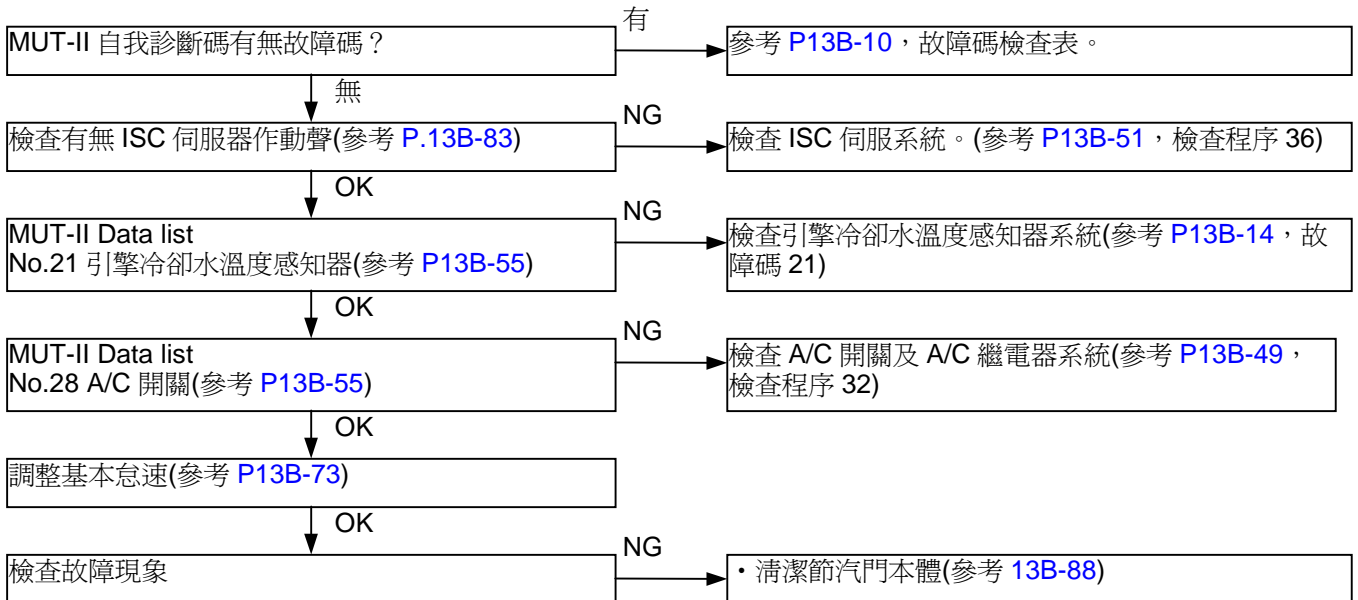
怠速不穩(怠速不良忽高忽低)	可能原因
可能是點火系統、空燃比、怠速控制(ISC)不良，或是壓縮壓力過低。由於可能的原因較廣，因此先從簡單的項目開始檢查。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火系統故障</li> <li>● 空燃比控制系統故障</li> <li>● 怠速空氣控制系統(ISC)故障</li> <li>● 清除控制電磁閥系統故障</li> <li>● EGR 電磁閥系統故障</li> <li>● 壓縮壓力過低</li> <li>● 空氣進入排氣系統</li> </ul>





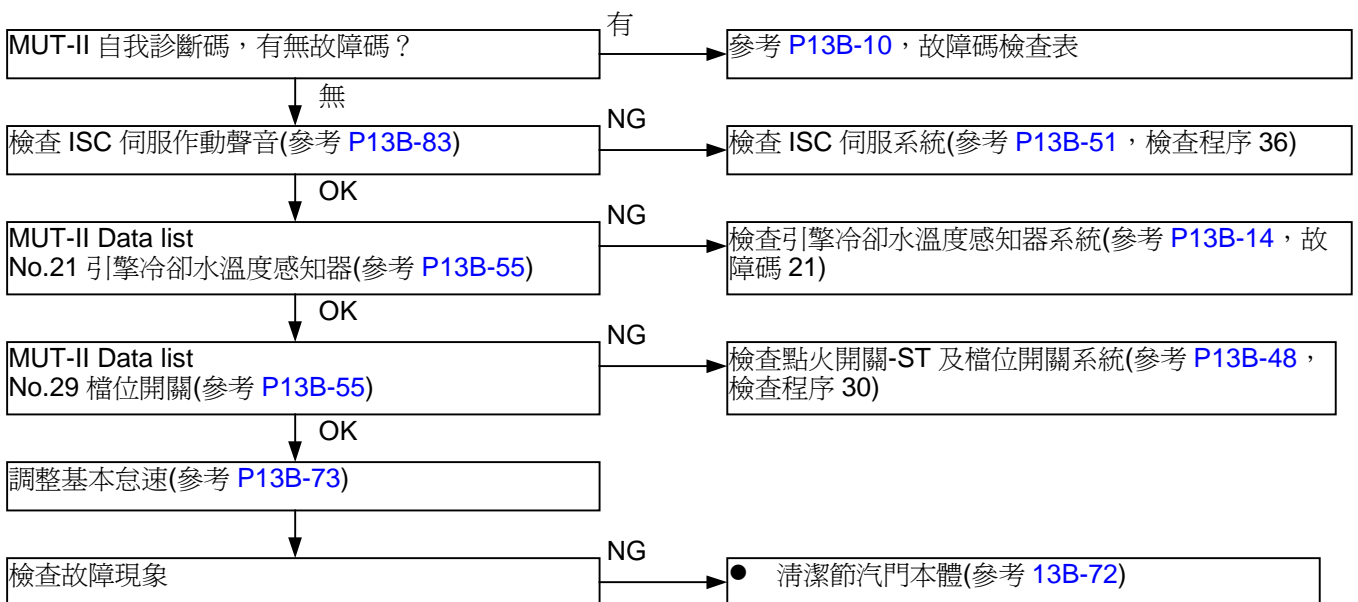
**檢查程序 9**

怠速過高(怠速異常)	可能原因
可能是怠速時進氣量太多所引起。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ISC 伺服系統故障</li> <li>● 節汽門本體故障</li> </ul>



**檢查程序 10**

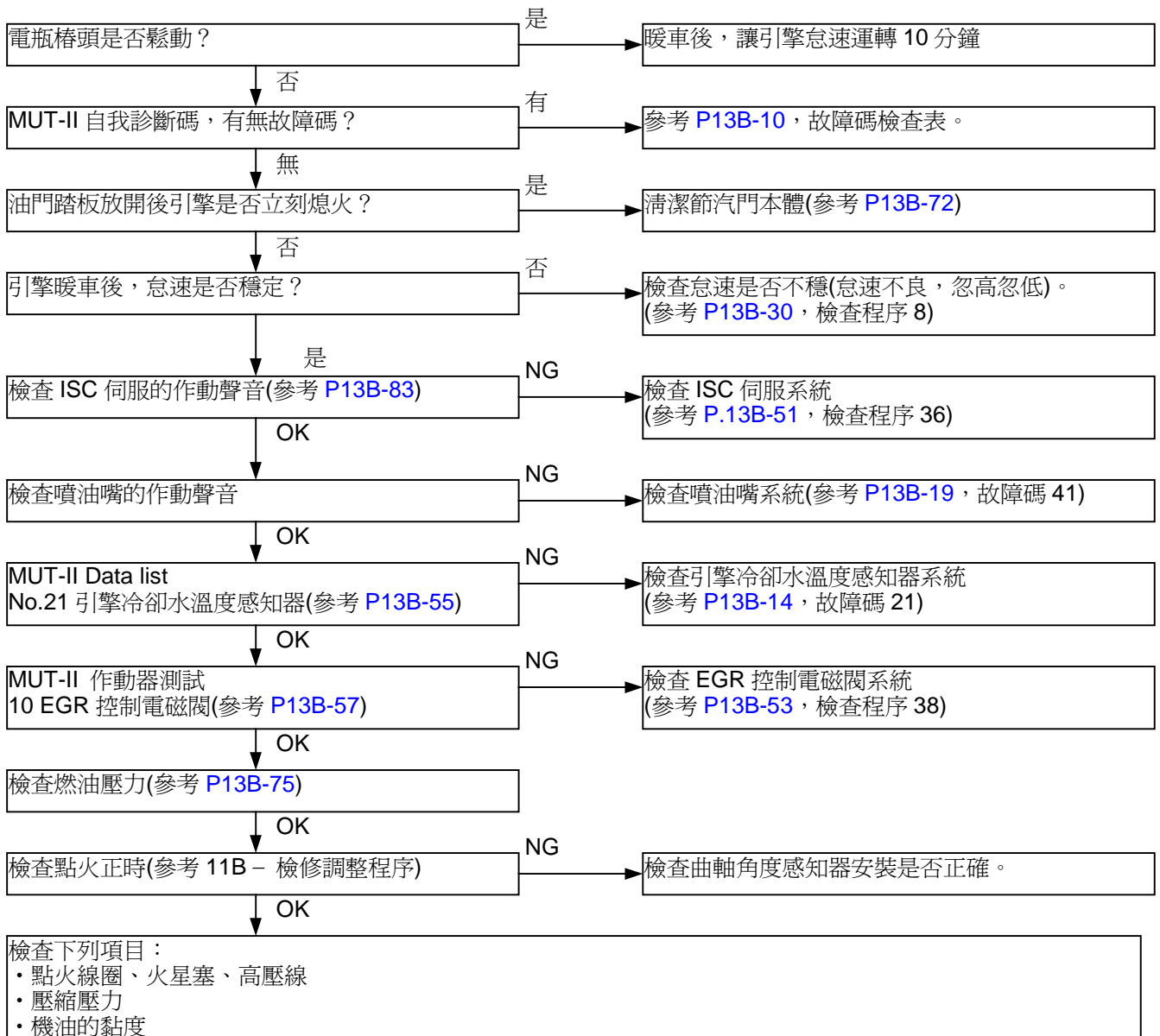
怠速過低(怠速異常)	可能原因
可能是怠速時進氣量太少所引起。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ISC 系統故障</li> <li>● 節汽門本體故障</li> </ul>





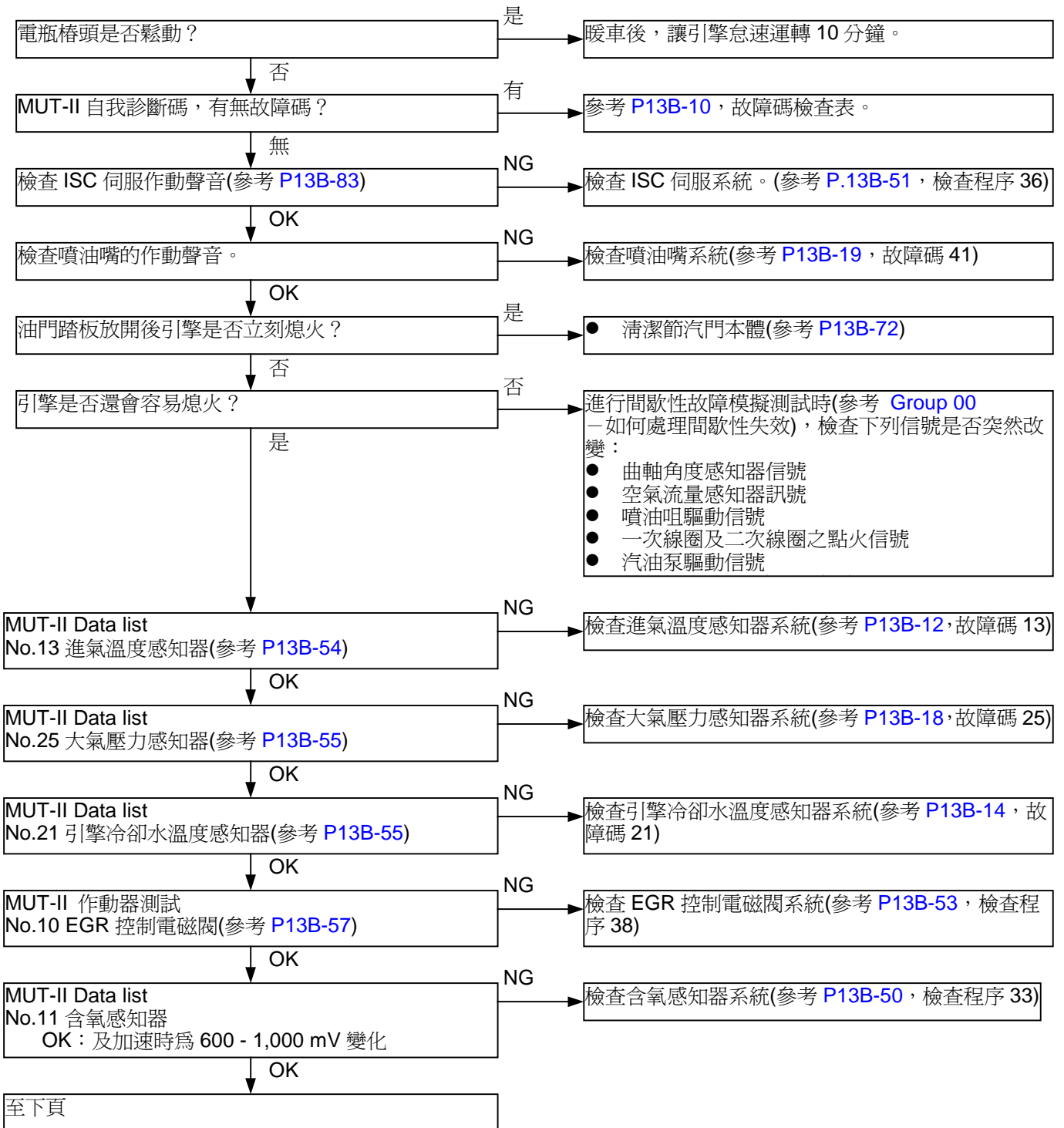
## 檢查程序 11

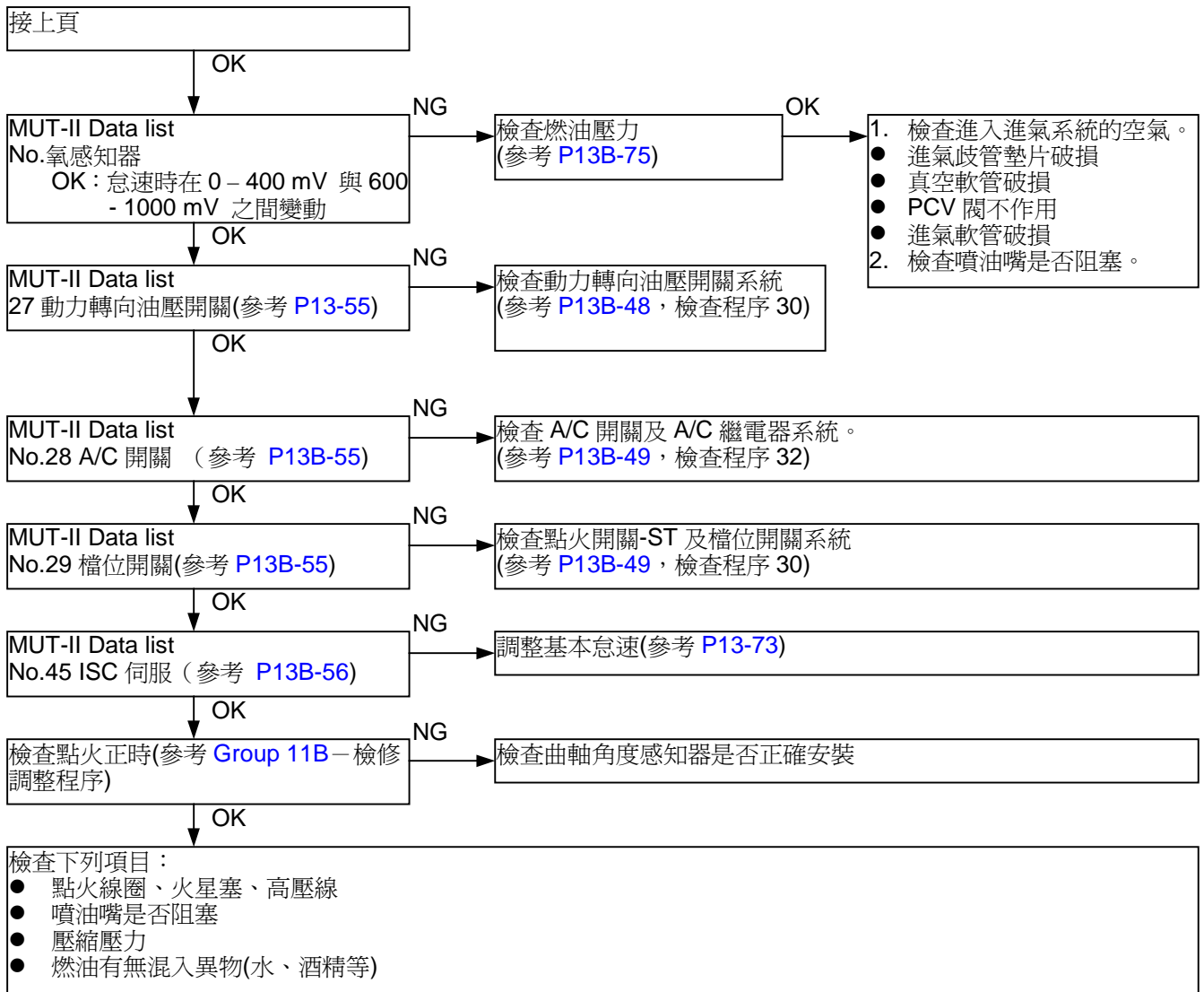
引擎在冷車怠速時會熄火(放開油門)	可能原因
可能是引擎在冷車時混合比不正確，或進氣量不足所引起。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ISC 伺服系統故障</li> <li>● 節汽門本體故障</li> <li>● 噴油嘴系統故障</li> <li>● 點火系統故障</li> </ul>



檢查程序 12

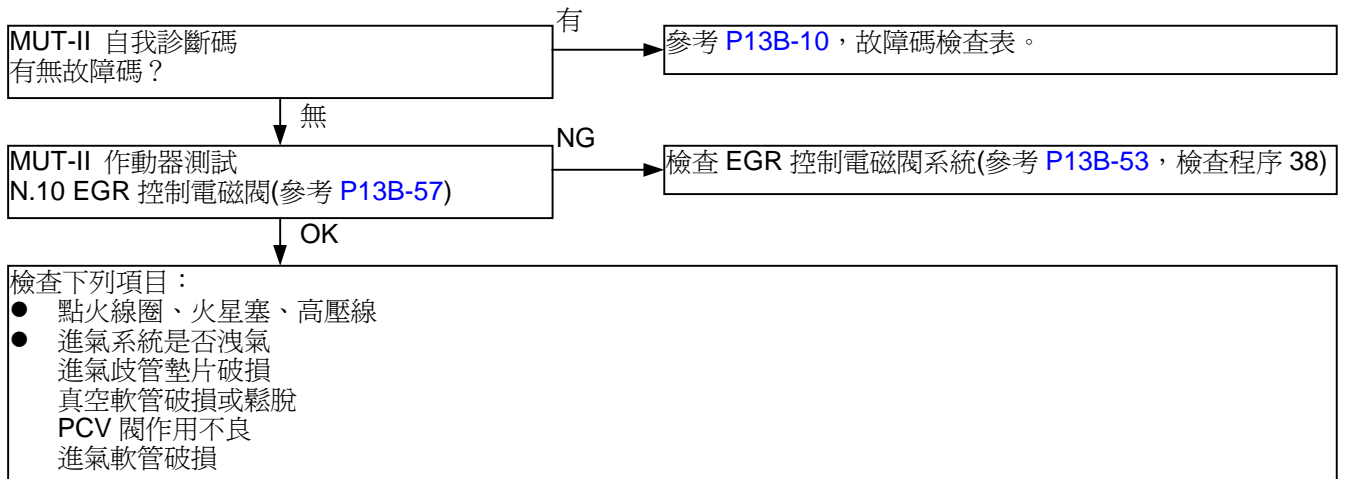
引擎在熱車時怠速會熄火(放開油門) 可能是點火系統、空燃比、ISC 或壓縮壓力不良所致。 除此之外，如果引擎是突然熄火，則可能是接頭接觸不良。	可能原因 ● 點火系統故障 ● 空燃比控制系統故障 ● ISC 系統故障 ● 進氣系統漏氣 ● 接頭接觸不良
-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------





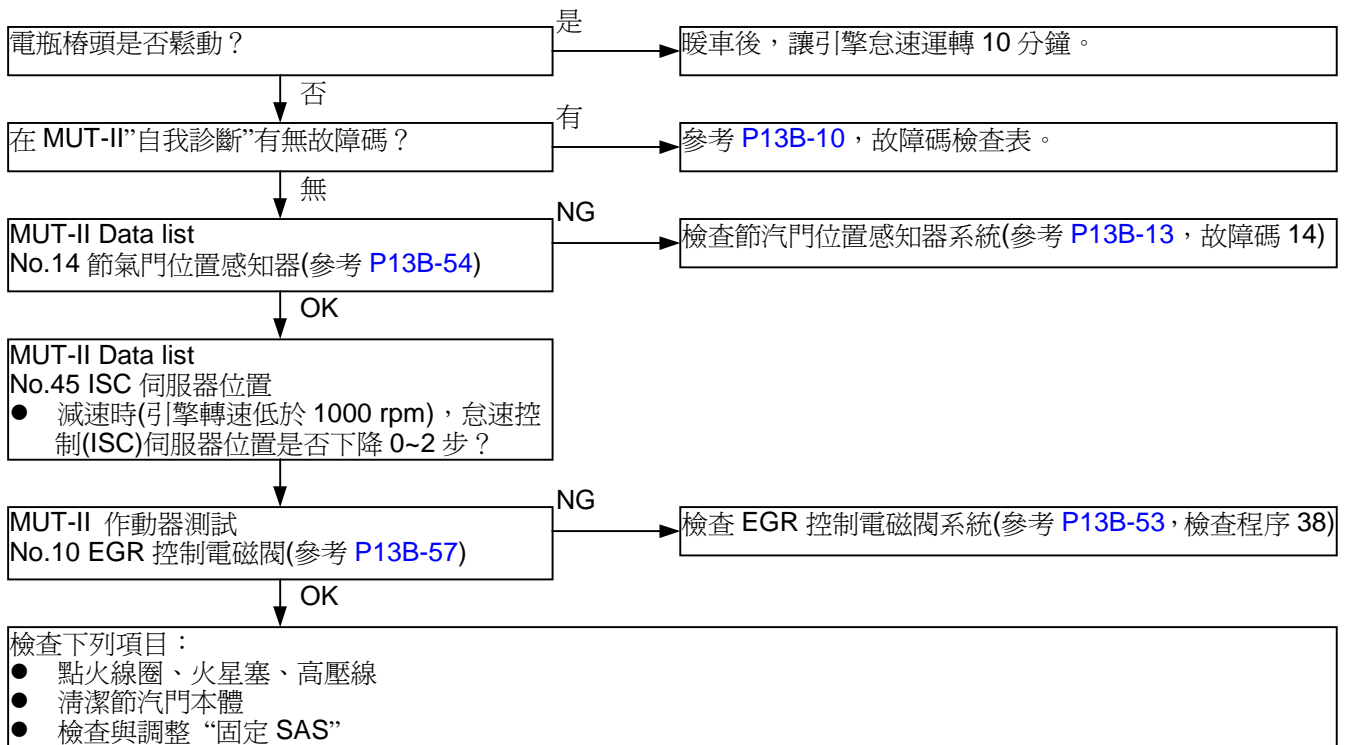
**檢查程序 13**

起步時引擎會熄火	可能原因
可能是由於火花太弱造成不點火，或油門踏板踩下時之空燃比不正確。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 進氣系統漏氣</li> <li>● 點火系統故障</li> </ul>



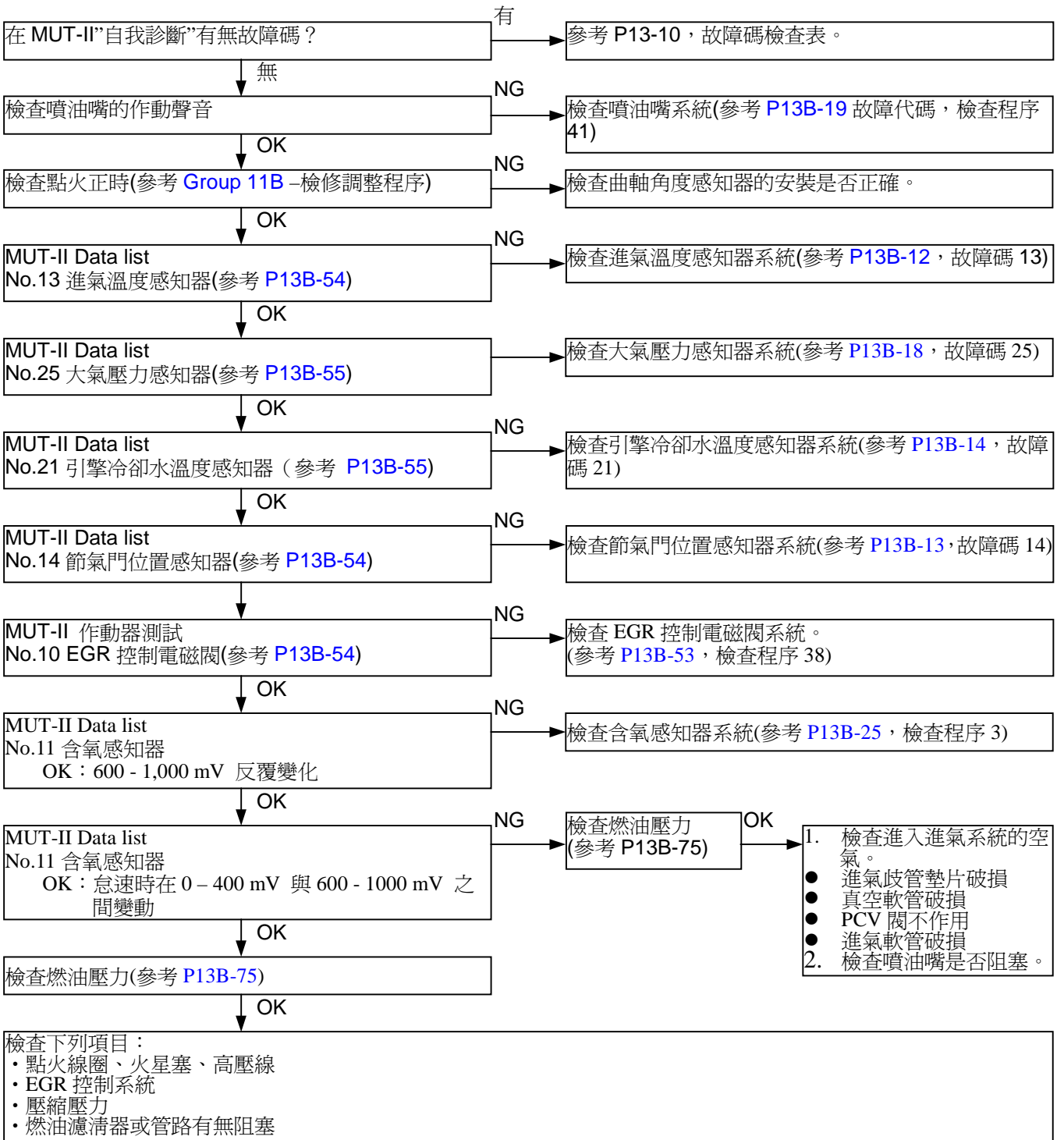
**檢查程序 14**

減速時引擎會熄火	可能原因
可能是怠速控制(ISC)伺服系統故障，造成進氣量不足。	● ISC 系統故障



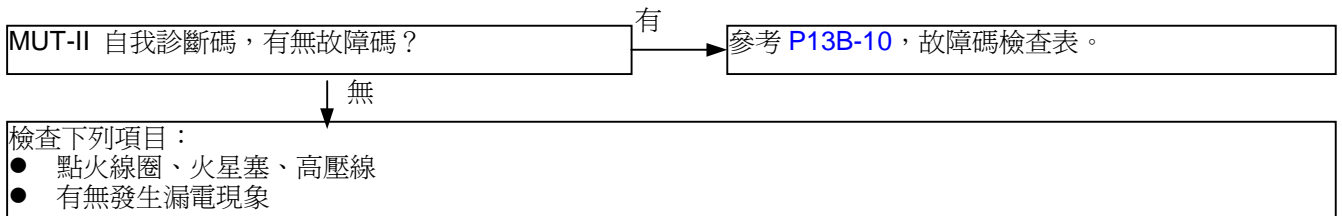
## 檢查程序 15

加速遲鈍或加速失調	可能原因
可能是點火系統、空燃比或壓縮壓力不良所引起。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火系統故障</li> <li>● 空燃比控制系統故障</li> <li>● 燃油供應系統故障</li> <li>● EGR 控制電磁閥故障</li> <li>● 壓縮壓力太低</li> </ul>



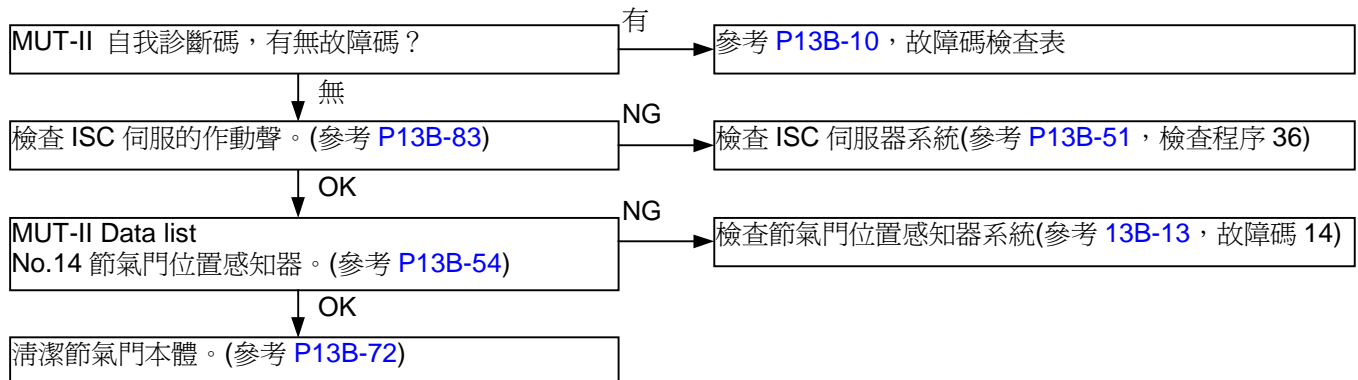
## 檢查程序 16

加速時有振動的感覺	可能原因
可能是加速時隨著火星塞的需求電壓升高，造成漏電的現象發生。	<ul style="list-style-type: none"> <li>點火系統故障</li> </ul>



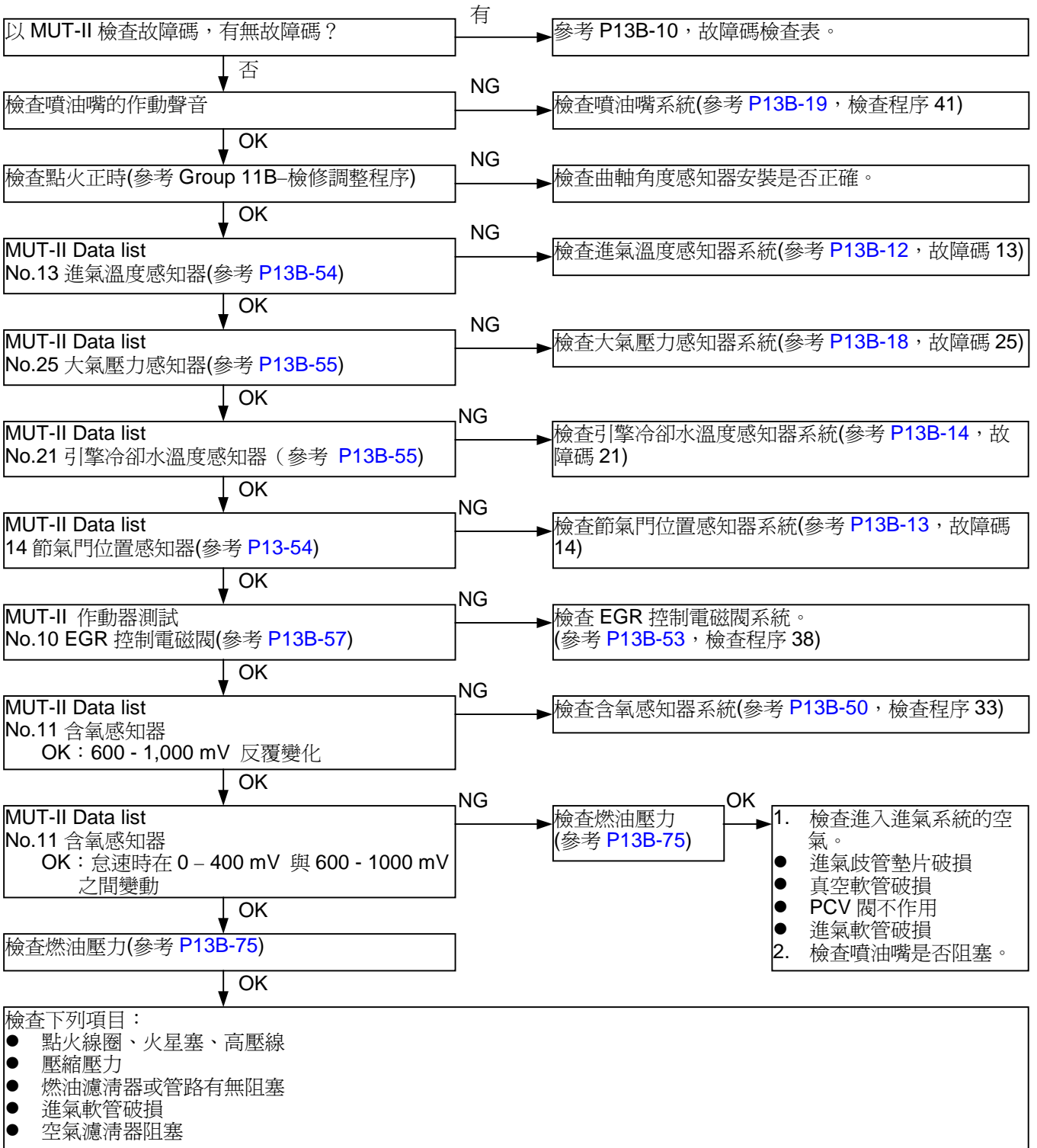
## 檢查程序 17

減速時有振動的感覺	可能原因
可能是 ISC 系統不良。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISC 系統不良</li> </ul>



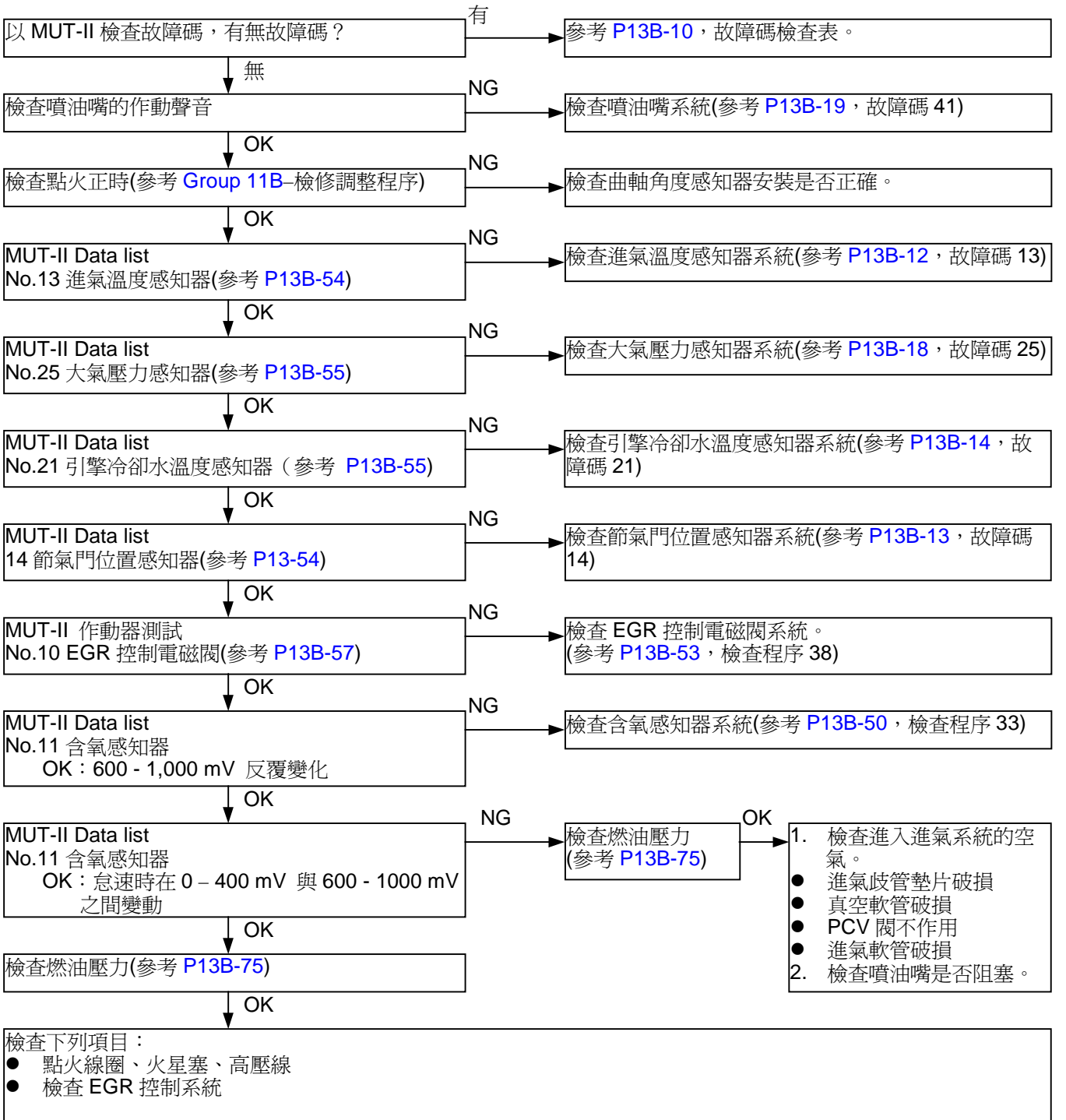
## 檢查程序 18

加速不良	可能原因
可能是點火系統故障、空燃比異常或壓縮壓力不足所引起。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 點火系統故障</li> <li>• 空燃比控制系統故障</li> <li>• 燃油供應系統故障</li> <li>• 汽缸壓力太低</li> <li>• 排氣系統阻塞</li> </ul>



檢查程序 19

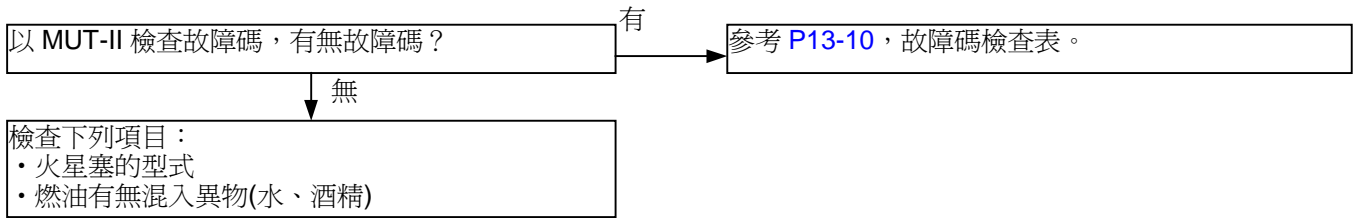
抖動	可能原因
可能是點火系統故障或空燃比異常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火系統故障</li> <li>● 空燃比控制系統故障</li> <li>● EGR 控制電磁閥系統故障</li> </ul>





**檢查程序 20**

爆震	可能原因
可能是火星塞的熱值選用不正確。	• 火星塞熱值等級不正確

**檢查程序 21**

後燃	可能原因
可能是燃油從噴油嘴處漏油。	• 噴油嘴漏油

檢查噴油嘴是否漏油？

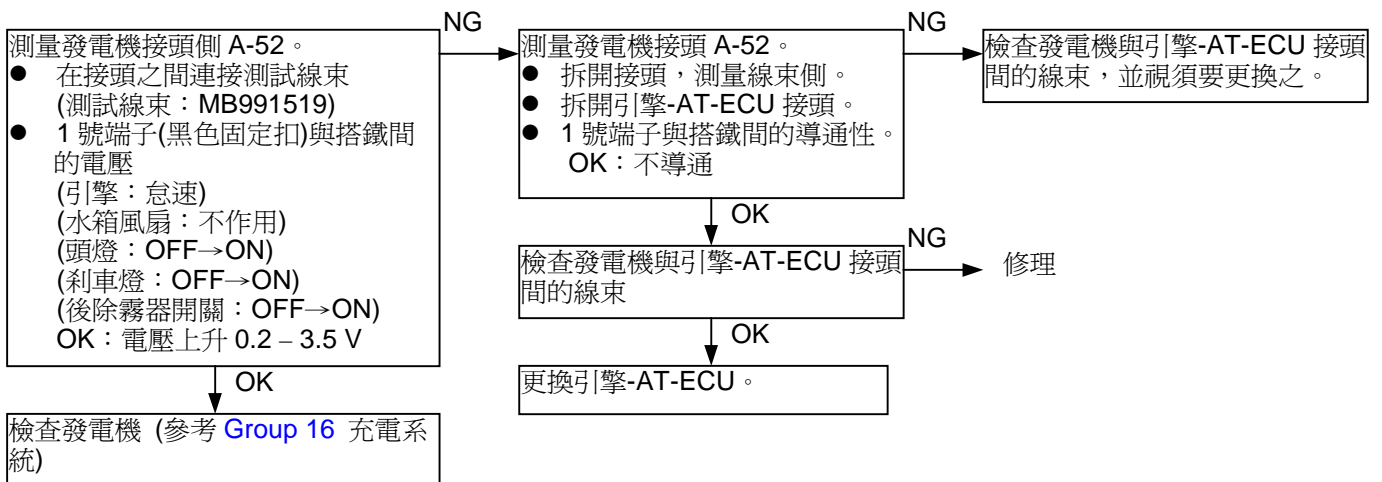
檢查程序 22

<b>怠速時 CO 及 HC 濃度太高</b>	<b>可能原因</b>
可能是空燃比異常。	<ul style="list-style-type: none"> <li>空燃比控制系統故障</li> <li>觸媒劣化</li> </ul>



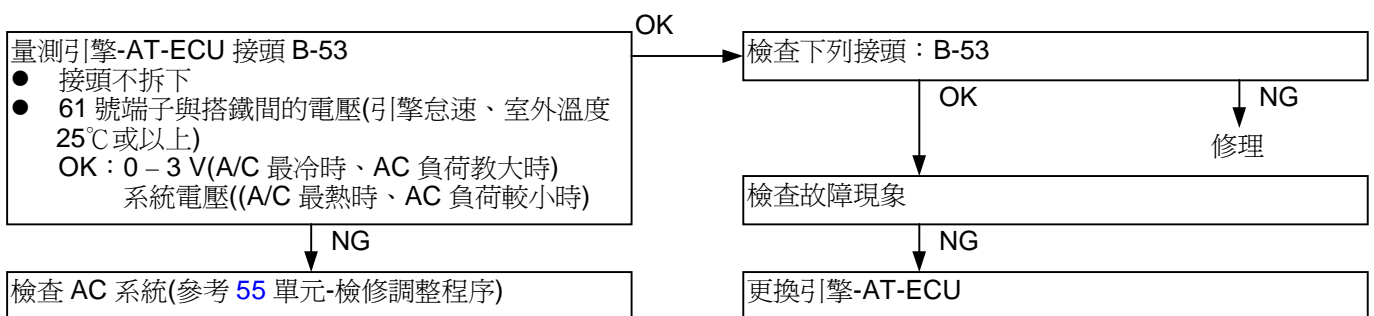
## 檢查程序 23

發電機輸出電壓過低(約 12.3 V)	可能原因
發電機可能發生右欄中所列的不良或故障。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 充電系統故障(參考 Group 16 – 充電系統)</li> <li>● 發電機 G 端子與引擎-AT-ECU 線束迴路短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>



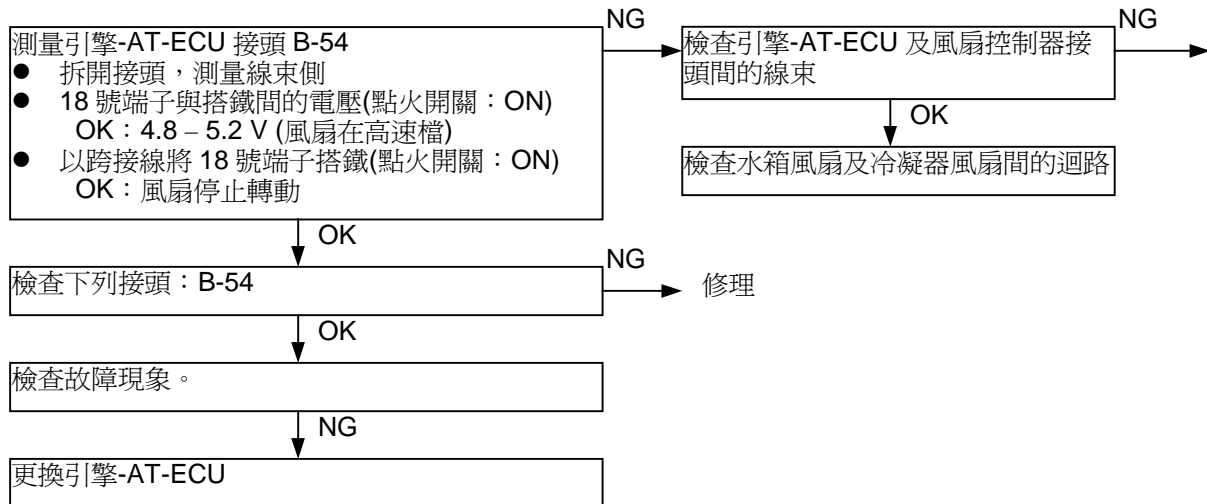
## 檢查程序 24

發電機輸出電壓過低(約 12.3 V)	可能原因
AC 作動時，怠速不正常	<ul style="list-style-type: none"> <li>● AC 控制系統不良</li> <li>● 接頭接觸不良，線路段路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 不良</li> </ul>



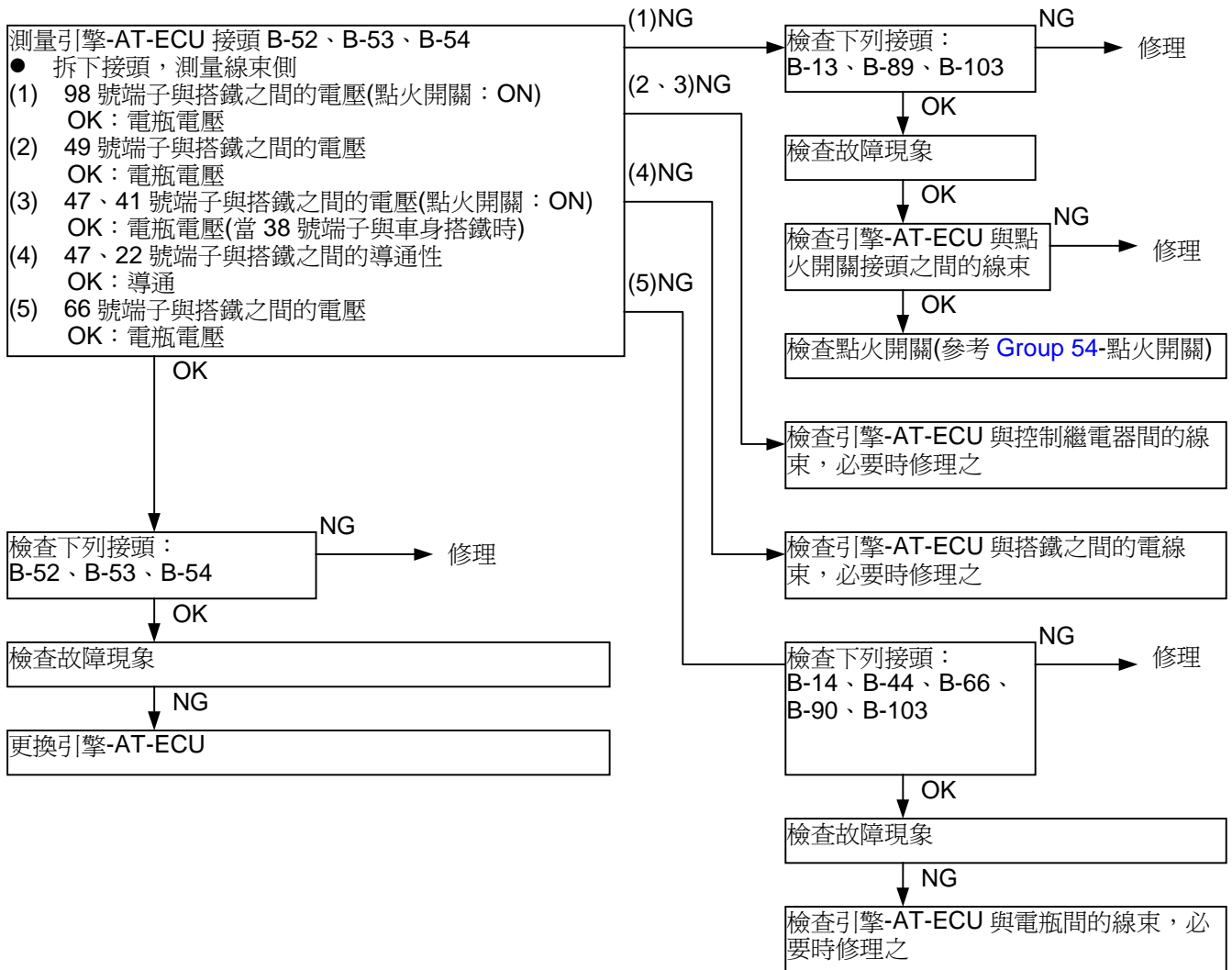
檢查程序 25

風扇(水箱風扇、A/C 冷凝器風扇)不作用	可能原因
引擎-AT-ECU 依引擎冷卻水溫度、車速或 A/C 開關等訊號，對風扇控制器進行任務控制。 風扇控制器依這個信號來控制水箱風扇及冷凝器風扇速度(端子電壓愈接近 5 V，風扇轉速愈快)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 風扇馬達繼電器故障</li> <li>● 風扇馬達故障</li> <li>● 風扇控制器故障</li> <li>● 接頭接觸不良、線路斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>



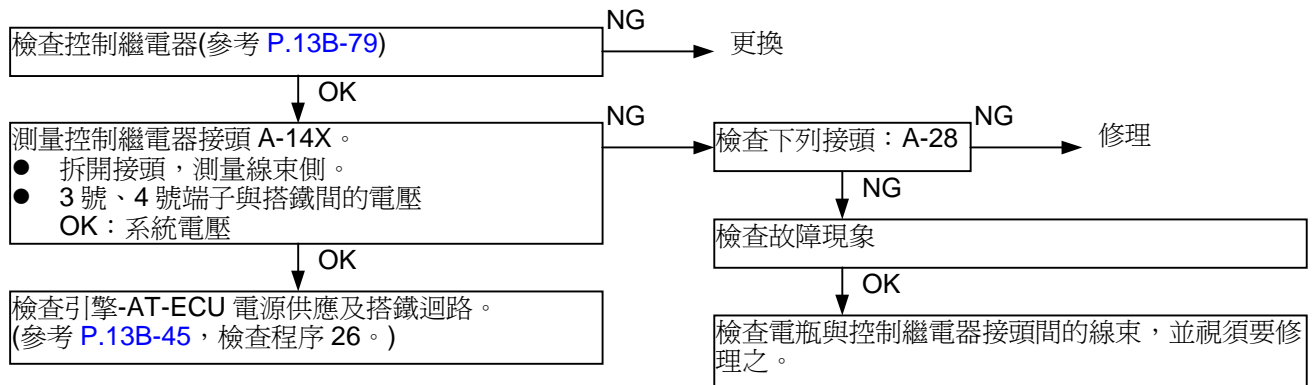
## 檢查程序 26

風扇(水箱風扇、A/C 冷凝器風扇)不作用	可能原因
可能是引擎-AT-ECU 不良，或是右側之不良原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 接頭接觸不良，引擎-AT-ECU 電源供應迴路斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 搭鐵迴路斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 不良</li> </ul>



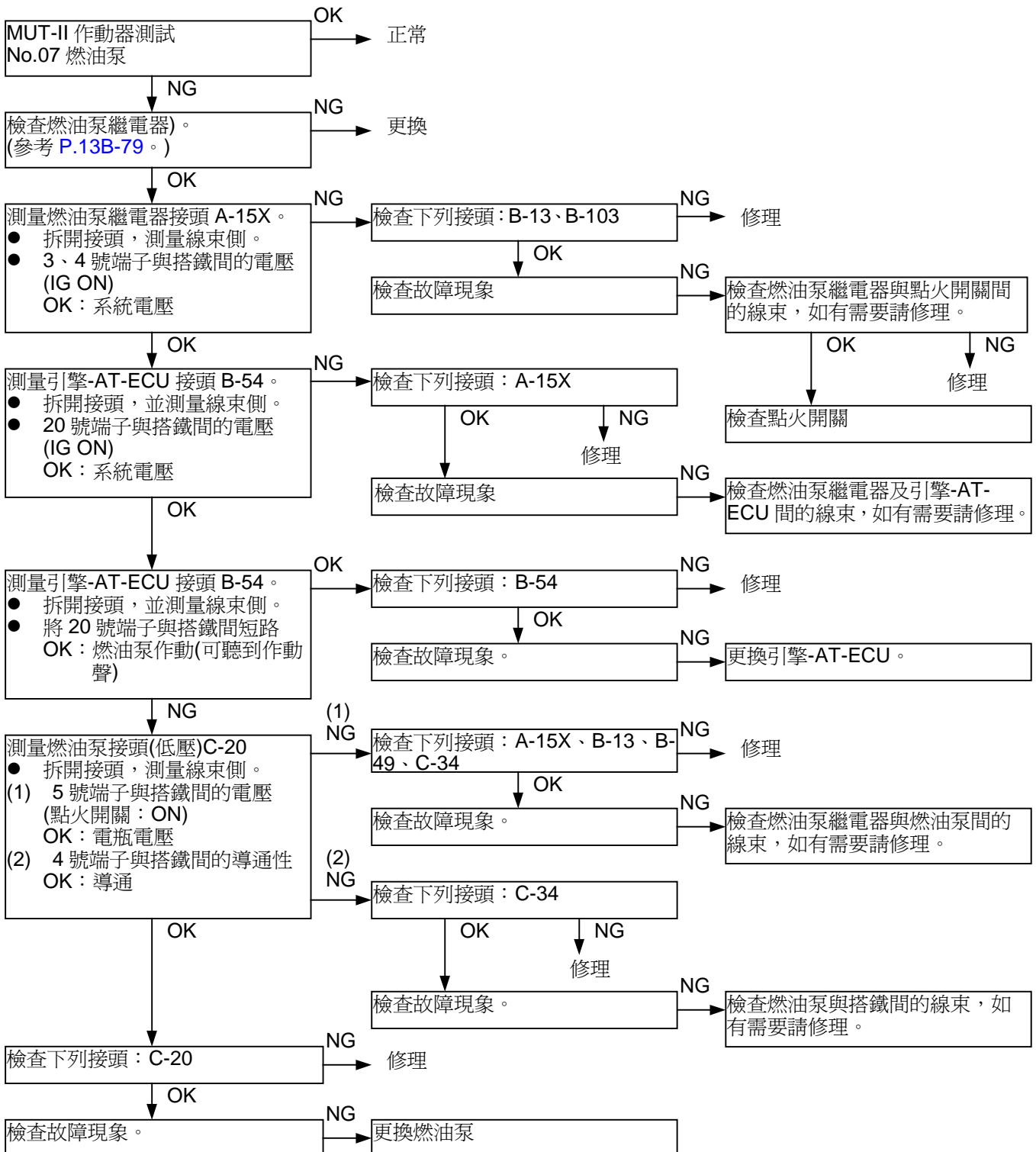
檢查程序 27

電源供應系統與點火開關-IG	可能原因
當點火開關 ON 的信號傳至引擎-AT-ECU 時，ECU 會使控制繼電器 ON，使電瓶的電供應到引擎-AT-ECU、噴油嘴及空氣流量感知器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火開關故障</li> <li>● 控制繼電器故障</li> <li>● 線束接頭接觸不良、線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 搭鐵線鬆脫</li> <li>● 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>



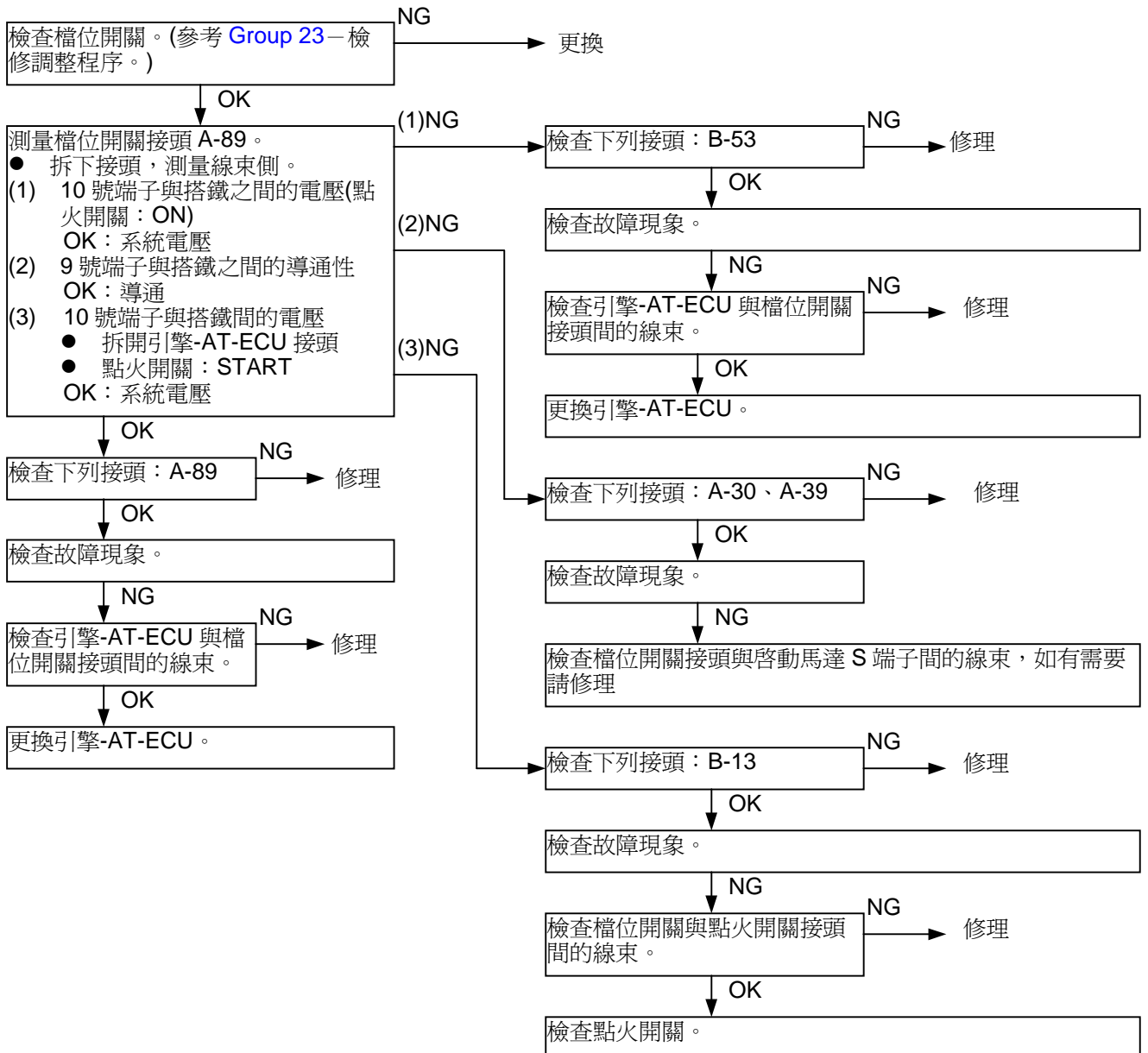
## 檢查程序 28

燃油泵系統	可能原因
引擎在打馬達時或運轉時，引擎-AT-ECU 會將控制繼電器 ON，使得電源驅動燃油泵。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 燃油泵繼電器故障</li> <li>● 燃油泵故障</li> <li>● 線束接頭接觸不良、線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 不良</li> </ul>



檢查程序 30

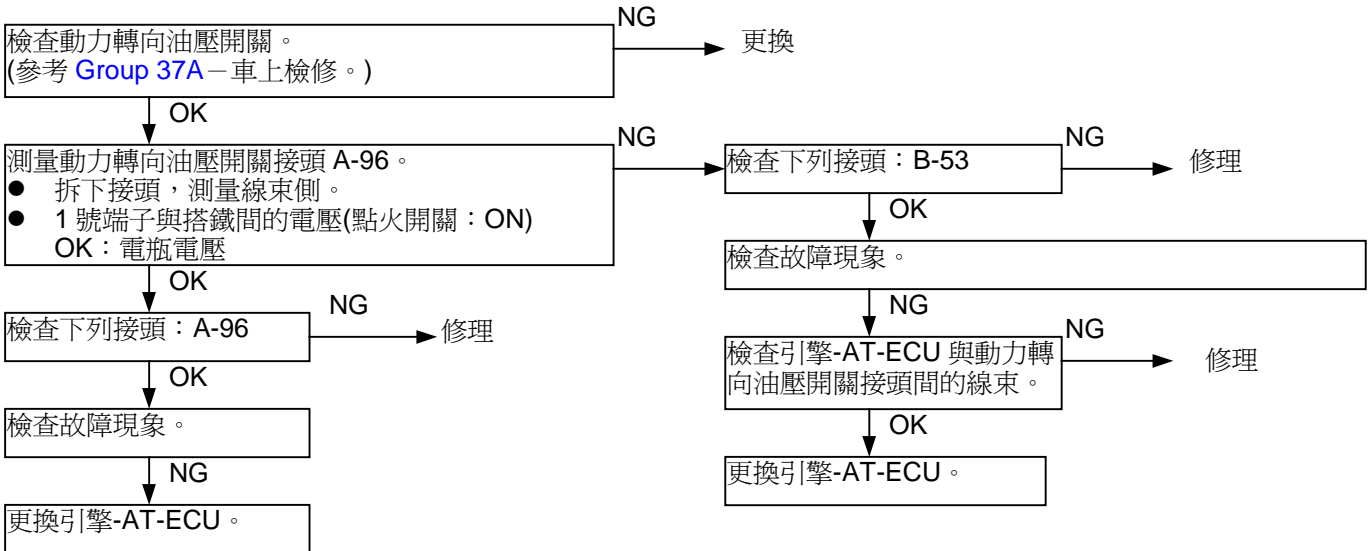
點火開關—ST 與檔位開關系統	可能原因
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 搖轉引擎時，點火開關 ST 送出電壓信號至引擎-AT-ECU，引擎-AT-ECU 依此信號控制啟動時之燃油噴射等。</li> <li>● 檔位開關輸入排檔桿的檔位信號(P 檔、N 檔或其他檔位)到引擎-AT-ECU，引擎-AT-ECU 依此信號控制 ISC 伺服</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火開關故障</li> <li>● 檔位開關故障</li> <li>● 線束接頭接觸不良，線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>





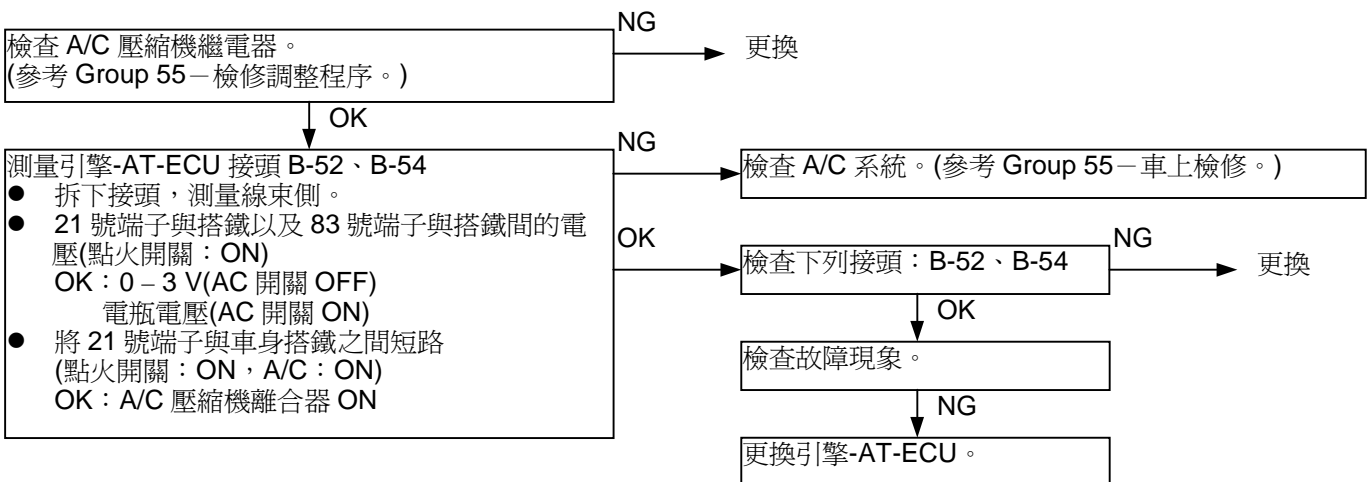
## 檢查程序 31

動力轉向油壓開關系統	可能原因
動力轉向油壓開關將有無負載的信號輸入引擎-AT-ECU，引擎-AT-ECU 依此信號控制 ISC 伺服。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 動力轉向油壓開關故障</li> <li>• 線束接頭接觸不良，線束斷路或短路</li> <li>• 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>



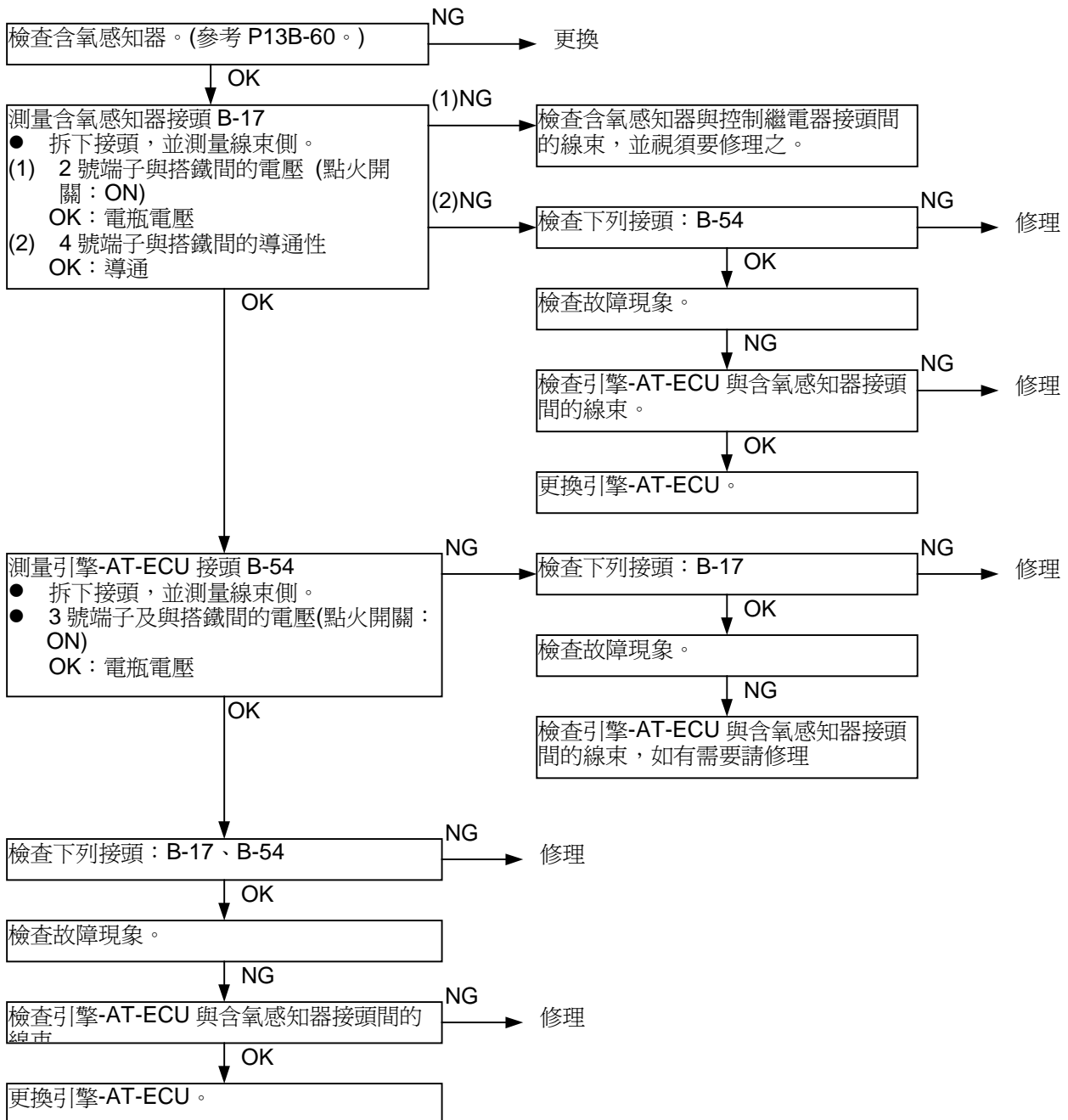
## 檢查程序 32

A/C 開關與 A/C 繼電器系統	可能原因
當 A/C 開關 ON 的信號輸入引擎-AT-ECU 時，引擎-AT-ECU 會進行 ISC 控制，且作動 A/C 壓縮機電磁離合器。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● A/C 控制系統故障</li> <li>● A/C 開關故障</li> <li>● 線束接頭接觸不良，線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>



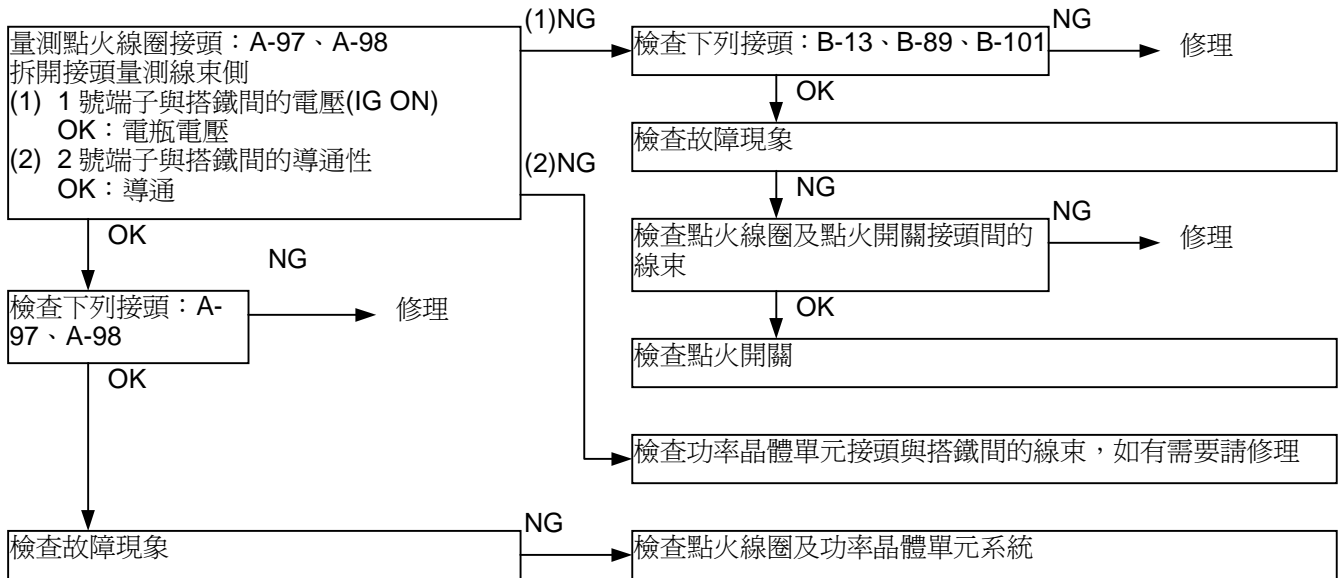
檢查程序 33

含氧感知器系統(前及後)	可能原因
如果 CO 及 HC 含量過高，其可能原因如右所示： ● 含氧感知器偵測排氣中氧的含量，並轉換成電壓訊號傳至引擎-AT-ECU。 ● 引擎-AT-ECU 控制噴油量，使其接近理論空燃比。	● 含氧感知器故障 ● 線束接頭接觸不良、線束斷路或短路 ● 引擎-AT-ECU 故障



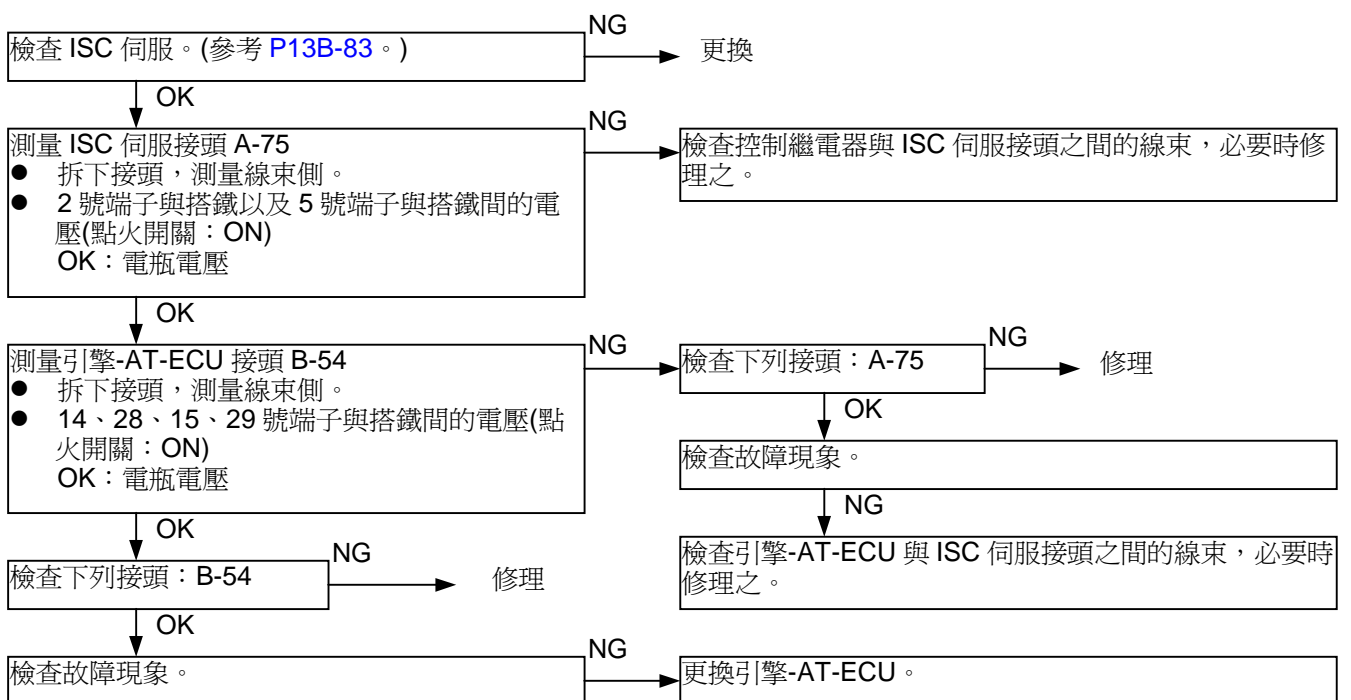
## 檢查程序 35

點火線圈系統	可能原因
引擎-AT-ECU 藉由將引擎-AT-ECU 內的功率晶體 ON 及 OFF，來中斷點火一次線圈的電流	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 點火開關不良</li> <li>● 接頭接觸不良、或線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 不良</li> </ul>



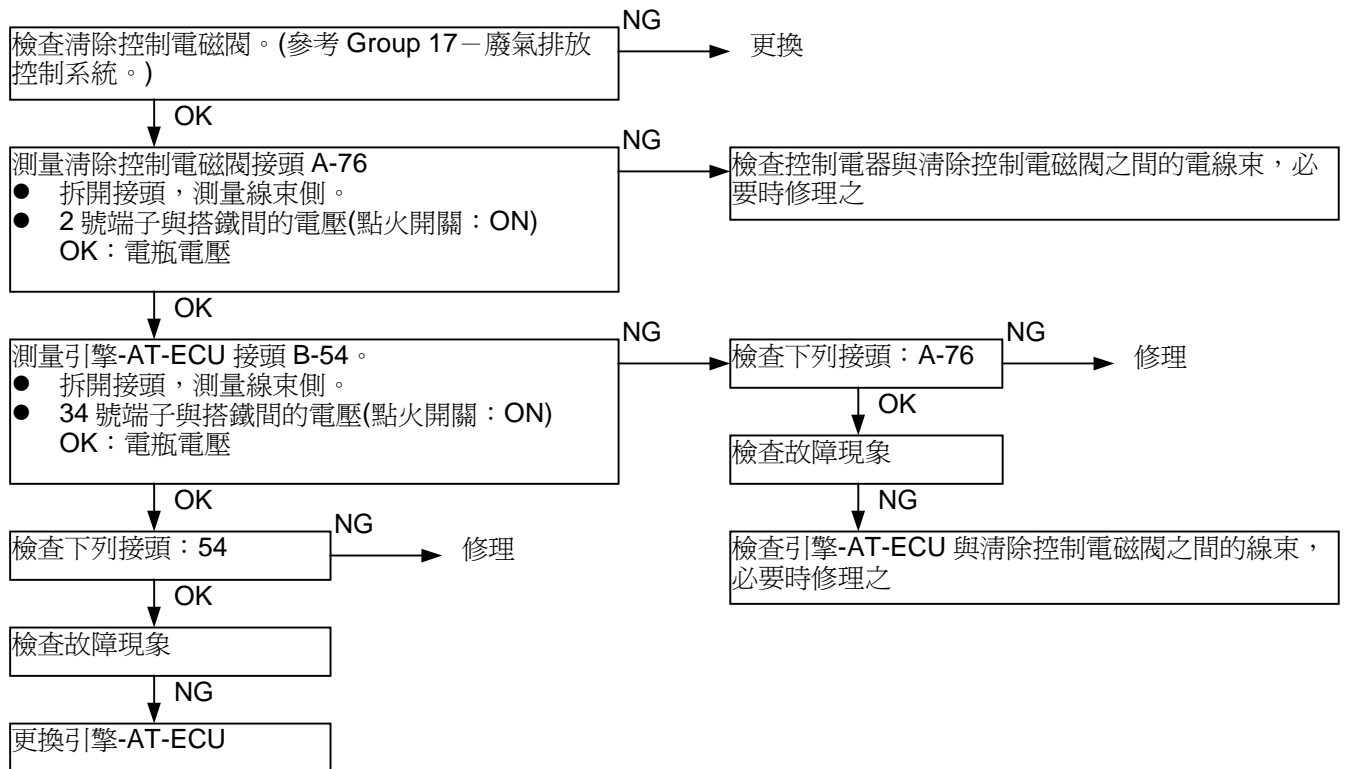
## 檢查程序 36

怠速控制(ISC)伺服(步進馬達)系統	可能原因
引擎-AT-ECU 控制藉由打開及關閉旁通空氣通道內的伺服閥，來控制怠速時的進氣量。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ISC 伺服故障</li> <li>● 線束接頭接觸不良，線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>



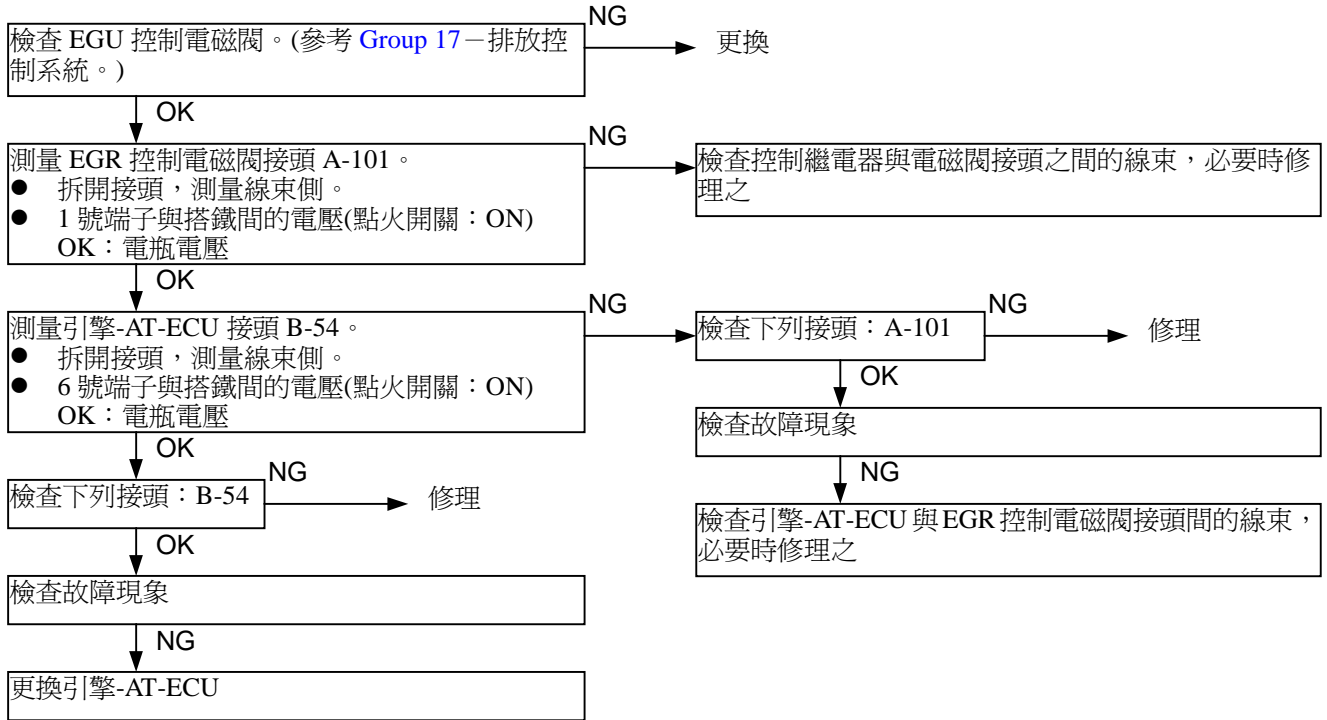
檢查程序 37

清除控制電磁閥系統	可能原因
清除控制電磁閥控制儲存於活性碳罐的油氣。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電磁閥故障</li> <li>● 線束接頭接觸不良、線束斷路或短路</li> <li>● 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>



## 檢查程序 38

EGR 控制電磁閥系統	可能原因
EGR 控制電磁閥是由連接至節氣門本體“A”孔的負壓來控制。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 電磁閥故障</li> <li>• 線束接頭接觸不良、線束斷路或短路</li> <li>• 引擎-AT-ECU 故障</li> </ul>



## 維修資料參考表

## 注意

自動變速箱選擇桿排入 D 檔位時，必須踩下剎車踏板，以防止車輛前進。

## 備註

- \*1. 新車剛行駛 500 km 以下時，空氣流量感知器輸出頻率有時可能會高出標準壓力 10%。
- \*2. 車輛由-20°C 開始暖車時，即使 ISC 馬達已經全開，但怠速仍低於標準值時，節汽門本體內的怠速限制器可能不良
- \*3. 噴油嘴驅動的時間為，當引擎轉速 250 rpm 以下，且電瓶供應電壓為 11 V 時。
- \*4. 新車剛行駛 500 km 以下時，噴油嘴的驅動時間有時會高於標準值 10%。
- \*5. 新車剛行駛 500 km 以下時，步進馬達的步數有時會大於標準值約 30 STEP。

項次	檢查項目	檢查條件	標準值	檢查程序	參考頁數	
11	含氧感知器	引擎：暖車後 減速時，混合比變稀，加速時，混合比變濃	在 4000 rpm 時 突然減速	200 mV 以下	檢查程序 33	13B-50
			突然加速時	600 – 1000 mV		
		引擎：暖機後 含氧感知器係用來檢查空燃比，且由 ECU 檢查控制條件	怠速時 2500 rpm	400 mV 以下 ↓ (變換) 600 – 1000 mV		
12	空氣流量感知器 *1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎水溫：80~95°C</li> <li>● 燈光、冷卻風扇及所有配件：OFF</li> <li>● 變速箱：P 檔</li> </ul>	怠速	12 – 38 Hz	--	--
			2500 rpm	55 – 95 Hz		
			引擎加速時	依加速時，逐漸增加		
13	進氣溫度感知器	點火開關：ON 或引擎運轉中	進氣溫度-20°C	-20°C	故障碼 No.13	13B-12
			進氣溫度 0°C	0°C		
			進氣溫度 20°C	20°C		
			進氣溫度 40°C	40°C		
			進氣溫度 80°C	80°C		
14	節汽門位置感知器	點火開關：ON	怠速位置	535 – 735 mV	故障碼 No.14	13B-13
			節汽門逐漸開啟	隨節汽門開啟度而逐漸增加		
			節汽門全開	4500 – 5500 mV		
16	電源供應電壓	點火開關：ON	電瓶電壓	檢查程序 27	13B-46	

項次	檢查項目	檢查條件	標準值	檢查程序	參考頁數	
18	引擎搖轉信號(點火開關-ST)	點火開關：ON	引擎：熄火	OFF	檢查程序 30	13B-48
			引擎：搖轉	ON		
21	引擎冷卻水溫度感知器	點火開關：ON 或引擎運轉中	引擎水溫-20°C	-20°C	故障碼 21	13B-14
			引擎水溫 0°C	0°C		
			引擎水溫 20°C	20°C		
			引擎水溫 40°C	40°C		
			引擎水溫 80°C	80°C		
22	曲軸角度感知器*2	● 引擎：搖轉 ● 連接轉速錶	比較 MUT-II 與引擎轉速顯示的引擎轉速	相同	故障碼 22	13B-15
			● 引擎：怠速	引擎水溫-20°C		
		引擎水溫 0°C		1220 – 1420 rpm		
		引擎水溫 20°C		1100 – 1300 rpm		
		引擎水溫 40°C		940 – 1140 rpm		
		引擎水溫 80°C	600 – 800 rpm			
25	大氣壓力感知器	點火開關：ON	水平面	101 kPa	故障碼 25	13B-18
			海拔 600 公尺	95 kPa		
			海拔 1200 公尺	88 kPa		
			海拔 1800 公尺	81 kPa		
27	動力轉向油壓開關	引擎：怠速	方向盤靜止	OFF	檢查程序 31	13B-49
			方向盤轉動	ON		
28	A/C 開關	引擎：怠速 (冷氣開關 ON 時，壓縮機應運轉)	A/C 開關：OFF	OFF	檢查程序 32	13B-49
			A/C 開關：ON	ON		
29	檔位開關	點火開關：ON	P 或 N 檔	P 或 N 檔	檢查程序 30	13B-48
			D、3、2、L、R	D、3、2、L、R		
41	噴油嘴*3	引擎：搖轉	引擎冷卻水溫度：0°C(各缸噴油嘴同時噴射)	16 – 23 ms	-	-
			引擎水溫 20°C	32 – 49 ms		
			引擎水溫 80°C	7.7 – 11.5 ms		
41	噴油嘴*4	● 引擎水溫：80~95°C ● 燈光、電動冷卻風扇及所有電氣配備：OFF ● 變速箱：P 檔	怠速時	2.0 – 3.2 ms	-	-
			2500 rpm	1.7 – 2.9 ms		
			突然加速時	噴油量增加		

項次	檢查項目	檢查條件	標準值	檢查程序	參考頁數	
44	點火線圈與功率晶體	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎：暖機後</li> <li>● 接上正時燈(檢查實際的點火正時)</li> </ul>	怠速時	2° - 18° BTDC	-	-
			2500 rpm	22° - 42° BTDC		
45	ISC (步進)馬達位置*5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎水溫：80 - 95°C</li> <li>● 燈光、電動冷卻風扇及所有電氣配備：OFF</li> <li>● A/T 車於 P 檔</li> <li>● 引擎：怠速</li> <li>● A/C 開關 ON，壓縮機應運轉</li> </ul>	A/C 開關：OFF	2 - 25 STEP	-	-
			A/C 開關：OFF→ON	增加 10 - 70 STEP		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● A/C 開關：OFF</li> <li>● 排檔桿：N 檔→D 檔</li> </ul>	增加 5 - 50 STEP		
49	A/C 繼電器	引擎：暖機後/怠速運轉	A/C 開關：OFF	OFF (壓縮機離合器不作動)	檢查程序 32	13B-49
			A/C 開關：ON	ON (壓縮機離合器作動)		
7E	V.V.T.提前角度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>引擎水溫：80 - 95°C</b></li> <li>● 燈光、電動冷卻風扇及所有電氣配備：OFF</li> <li>● A/T 車於 P 檔</li> </ul>	怠速時	0° CA	-	-
			慢慢加速	提前角度慢慢增加(從 0→8° CA 左右)		
			急加速	提前角度急速增加(從 0→25° CA 左右)		

## 備註

### V.V.T. 學習功能

於拆除引擎-A/T-ECU 或電瓶後，V.V.T.功能需重新學習，條件如下：

- (1) 引擎水溫在 70°C 以下。
- (2) 引擎轉速在 2000rpm 以上。
- (3) 學習時間火星塞需點火 100 次以上 (引擎轉速如保持在 2500rpm，約需 5 秒之時間)

如未經學習引擎會有 V.V.T.系統不作動(中低速加速感覺較無力)之情形，但不會對引擎造成不良之影響。

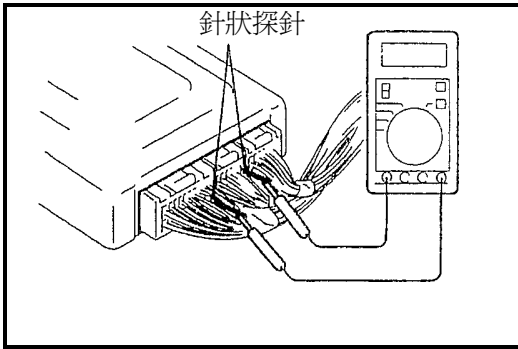
### V.V.T. 工作條件

引擎水溫溫度需達 **80°C 以上**，V.V.T.系統才會開始作動，如未達工作溫度，V.V.T.提前角度會固定在 0° CA。



## 作動器測試參考表

項目編號	檢查項目	作動情形	檢查內容	正常情形	檢查程序	參考頁次	
01	噴油嘴	第一缸噴油嘴停止噴油	引擎： 暖車後/怠速中 (輪流讓各缸的噴油嘴不作用，以檢查怠速狀態有沒有改變)	怠速狀況改變(變成不穩)	故障碼 NO.41	13B-19	
02		第二缸噴油嘴停止噴油					
03		第三缸噴油嘴停止噴油					
04		第四缸噴油嘴停止噴油					
07	燃油泵	燃油泵作動並有回油現象	<ul style="list-style-type: none"> <li>引擎：搖轉</li> <li>燃油泵：依照右述兩項方式檢查強制作動情形</li> </ul>	用手指捏住回油軟管，感覺有無燃油回流時的脈動	有感覺到脈動現象	檢查程序 28	13B-47
				靠近油箱傾聽是否有燃油泵的作動聲	可聽到燃油泵的作動聲音		
08	清除控制電磁閥	電磁閥由OFF→ON	點火開關：ON	可聽到電磁閥作動聲	檢查程序 37	13B-52	
10	EGR 控制電磁閥	電磁閥由OFF→ON	點火開關：ON	可聽到電磁閥作動聲	檢查程序 38	13B-53	
17	基本點火正時	設定在點火正時調整模態	引擎：怠速運轉 連接正時燈	5° BTDC	-	-	
21	風扇控制器	強制驅動風扇馬達	點火開關：ON	水箱及冷凝器風扇馬達高速運轉	檢查程序 25	13B-44	



### 引擎-AT-ECU 端子檢查

#### 端子電壓檢查表

1. 將針狀探針(測試線：MB991223 或迴路針)接到電壓錶的探針上。
2. 將針狀探針插到 ECU 各接頭的端子(自線束側)內，並參照檢查表以測量電壓值。

#### 備註

- (1) 在 ECU 接頭接上的情形下進行電壓測量。
- (2) 將 ECU 拉出一些，探針較容易觸及接頭的端子，檢查較容易。
- (3) 可不必依檢查表的順序進行檢查。

#### 注意

檢查時如果不小心將探針的正極與搭鐵短路時，會損壞車身電線、感知器、引擎-AT-ECU 或其他元件，所以檢查時務必小心。

3. 如果檢查結果的電壓值與標準值有差異，則檢查相關的感知器、作動器及線束，必要時修理或更換之。
4. 修理或更換後，用電壓錶再檢查一次，確認故障是否排除。

### 引擎-AT-ECU 端子

1	2	3	4		5	6	7	8	41	42	43		44	45	46	71	72	73	74		75	76	77	101	102	103	104		105	106	107																			
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	58	59	60	61	62	63	64	65	66	90	91	92	93	94	95	96	97	98	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130											

## 引擎-AT-ECU 接頭排列方式

端子號碼	檢查項目	檢查條件(引擎狀況)	正常情形	
1	第一缸噴油嘴	引擎暖車後怠速運轉時，突然踩下油門踏板	電壓從 11~14 V 瞬間下降少許	
9	第二缸噴油嘴			
24	第三缸噴油嘴			
2	第四缸噴油嘴			
14	步進馬達線圈(A1)	引擎：暖機後引擎立即起動	電瓶電壓←→0 V (反覆變化)	
28	步進馬達線圈(A2)			
15	步進馬達線圈(B1)			
29	步進馬達線圈(B2)			
6	EGR 控制電磁閥	點火開關：ON	電瓶電壓	
		引擎怠速運轉時，突然踩下油門踏板	由系統電壓下降	
21	A/C 繼電器	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎：怠速</li> <li>● A/C 開關：OFF→ON (A/C 壓縮機運轉)</li> </ul>	電瓶電壓或瞬間由 6 V 以上→0~3 V	
34	清除控制電磁閥	點火開關：ON	電瓶電壓	
		引擎暖車啟動後，以 3000rpm 運轉	0~3 V	
11	點火線圈－ 第 1、4 缸功率晶體	引擎轉速：3000 rpm	0.3~3.0 V	
12	點火線圈－ 第 2、3 缸功率晶體			
41	電源供應	點火開關：ON	電瓶電壓	
47				
19	空氣流量感知器重新設定訊號	引擎：怠速	0~1 V	
		引擎：3000 rpm	6~9 V	
18	風扇控制器	水箱及冷凝器風扇不作用	0~0.3 V	
		水箱及冷凝器風扇作用	0.7 V 以上	
20	燃油泵繼電器	點火開關：ON	電瓶電壓	
		引擎：怠速	0~0.3 V 以下	
61	A/C 開關 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎：怠速</li> <li>● 室外空氣 25°C 以上</li> </ul>	A/C 冷度 (負荷大時)	0~3 V 以下
			A/C 最熱 (負荷低時)	電瓶電壓
8	發電機 G 端子	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎：暖車後，怠速運轉(水箱風扇：OFF)</li> <li>● 頭燈：OFF→ON</li> <li>● 剎車燈：OFF→ON</li> <li>● 後除霧器開關：OFF→ON</li> </ul>	電壓提升 0.2~3.5 V	
54	發電機 FR 端子	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎：暖車後，怠速運轉(水箱風扇：OFF)</li> <li>● 頭燈：OFF→ON</li> <li>● 剎車燈：OFF→ON</li> <li>● 後除霧器開關：OFF→ON</li> </ul>	電壓下降 0.2~3.5 V	

端子號碼	檢查項目	檢查條件(引擎狀況)		正常情形
22	引擎警告燈	點火開關： OFF 位置→ON		0~3 V→ 9~13 V (數秒後)
52	動力轉向油壓開關	引擎：暖機後怠速運轉	方向盤靜止時	電瓶電壓
			方向盤轉動時	0~3 V
49	控制繼電器 (電源供應)	點火開關：OFF		電瓶電壓
		點火開關：ON		0~3 V
83	A/C 開關 1	引擎：怠速	A/C OFF	0~3 V 以下
			A/C ON (壓縮機作用時)	電瓶電壓
26	含氧感知器加熱器 (後)	引擎：暖車後怠速運轉		0~3 V 以下
		引擎轉速：5000 rpm		電瓶電壓
43	轉速錶訊號	引擎轉速：3000 rpm		0.3~3.0 V
3	含氧感知器加熱器 (前)	引擎：暖車後怠速運轉		0~3 V 以下
		引擎轉速：5000 rpm		電瓶電壓
58	點火開關-ST	引擎：搖轉		8 V 以上
64	進氣溫度感知器	點火開關：ON	進氣溫度 0°C	3.2~3.8 V
			進氣溫度 20°C	2.3~2.9 V
			進氣溫度 40°C	1.5~2.1 V
			進氣溫度 80°C	0.4~1.0 V
73	含氧感知器(前)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 變速箱：L 檔</li> <li>● 引擎轉速：3500 rpm</li> <li>● 節汽門全開</li> </ul>		0.6~1.0 V
71	含氧感知器(後)	引擎：暖車後以 2500 rpm 運轉(使用數位式電壓錶檢查)		0←→0.8 V (反覆變化)
66	備用電源	點火開關：鎖定位置(OFF)		電瓶電壓
46	感知器感應電壓	點火開關：ON		4.5~5.5 V
98	點火開關-IG	點火開關：ON		電瓶電壓
44	引擎冷卻水溫度感知器	點火開關 ：ON	水溫 0°C 時	3.2~3.8 V
			水溫 20°C 時	2.3~2.9 V
			水溫 40°C 時	1.3~1.9 V
			水溫 80°C 時	0.3~0.9 V
78	節汽門位置感知器	點火開關 ：ON	節汽門在怠速位置	0.3~1.0 V
			節汽門全開	4.5~5.5 V
55	大氣壓力感知器	點火開關 ：ON	在水平面	3.7~4.3 V
		點火開關 ：ON	海拔高度 1,200 m	3.2~3.8 V

端子號碼	檢查項目	檢查條件(引擎狀況)	正常情形
79	怠速位置開關	點火開關 ：ON	0~1 V
		節汽門在怠速位置 稍微打開節汽門	4V 或以上
32	凸輪軸位置感知器 (進氣)	引擎：搖轉	0.4~3.0 V
		引擎：怠速	0.5~2.0 V
56	凸輪軸位置感知 (排氣)	引擎：搖轉	0.3~3.0 V
		引擎：怠速	0.5~3.5 V
45	曲軸角度感知器	引擎：搖轉	0.4~4.0 V
		引擎：怠速	1.5~2.5 V
65	空氣流量感知器	引擎：怠速	2.2~3.2 V
		引擎：2500 rpm	
53	機油控制閥(O.C.V.)	引擎：怠速	12 V
		引擎：慢慢加速	電壓慢慢下降(約 2~4V)
		引擎：急加速	電壓迅速下降(約 2~4V)

**檢查端子之間的電阻及導通性**

1. 點火開關轉到鎖定(OFF)位置。
2. 拆開引擎-AT-ECU 接頭。
3. 依照檢查表測量引擎-AT-ECU 線束側接頭各端子之間的電阻及導通性。

**備註**

- (1) 測量端子的電阻及檢查導通性時，應使用專用的檢查端子，不可使用一般三用電錶的測試棒，以免影響端子的接觸壓力。
- (2) 不必依檢查表的順序進行檢查。

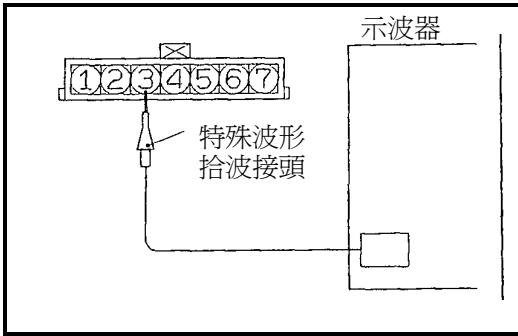
**注意**

檢查端子之電阻或導通性時，如果插錯端子而發生短路時，則可能會損壞車身線束、感知器、ECU 或歐姆錶，所以請務必小心。

4. 如果歐姆錶顯示的結果與標準值有差異，則檢查相關的感知器、作動器及相關線束，必要時修理或更換之。

**修理或更換後，用歐姆錶再檢查一次，確認故障是否排除。**

端子號碼	檢查項目	正常情形(檢查條件)
1-12	第一缸噴油嘴	13~16 Ω(20°C)
14-12	第二缸噴油嘴	
2-12	第三缸噴油嘴	
15-12	第四缸噴油嘴	
4-12	步進馬達線圈(A1)	28~33 Ω(20°C 時)
17-12	步進馬達線圈(A2)	
5-12	步進馬達線圈(B1)	
18-12	步進馬達線圈(B2)	
6-12	EGR 控制電磁閥	36~44 Ω(20°C 時)
9-12	清除控制電磁閥	36~44 Ω(20°C 時)
13-車身搭鐵	引擎-AT-ECU 搭鐵	導通(0Ω)
26-車身搭鐵	引擎-AT-ECU 搭鐵	
60-12	含氧感知器加熱器(前)	4.5~8.0 Ω(20°C 時)
79-12	含氧感知器加熱器(後)	11~18 Ω(20°C 時)
72-92	進氣溫度感知器	5.3~6.7 kΩ(進氣溫度 0°C 時)
		2.3~3.0 kΩ(進氣溫度 20°C 時)
		1.0~1.5 kΩ(進氣溫度 40°C 時)
		0.3~0.42 kΩ(進氣溫度 80°C 時)
83-92	引擎冷卻水溫度感知器	5.1~6.5 kΩ(水溫 0°C 時)
		2.1~2.7 kΩ(水溫 20°C 時)
		0.9~1.3 kΩ(水溫 40°C 時)
		0.26~0.36 kΩ(水溫 80°C 時)



## 使用示波器的檢查程序

### 空氣流量感知器

#### 量測方式

1. 拆開空氣流量感知器接頭，並將特殊工具(測試線束 MB991709)連接在線束及空氣流量感知器接頭之間。
2. 將示波器連之特殊波形拾波接頭接到空氣流量感知器接頭之 3 號端子。

其他測試方式(不使用測試線束)

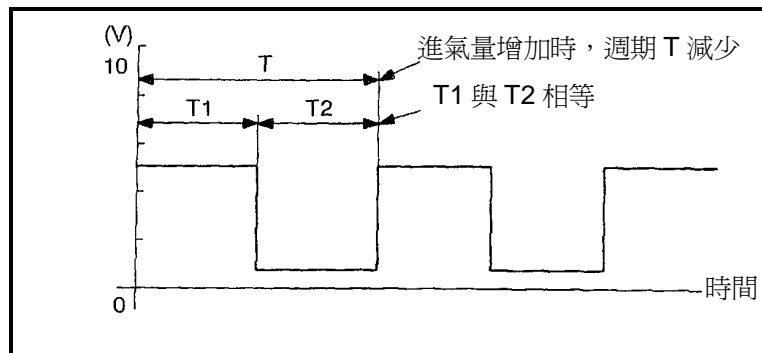
1. 將示波器連之特殊波形拾波接頭接到引擎-AT-ECU 之 3 號端子。

### 標準波形

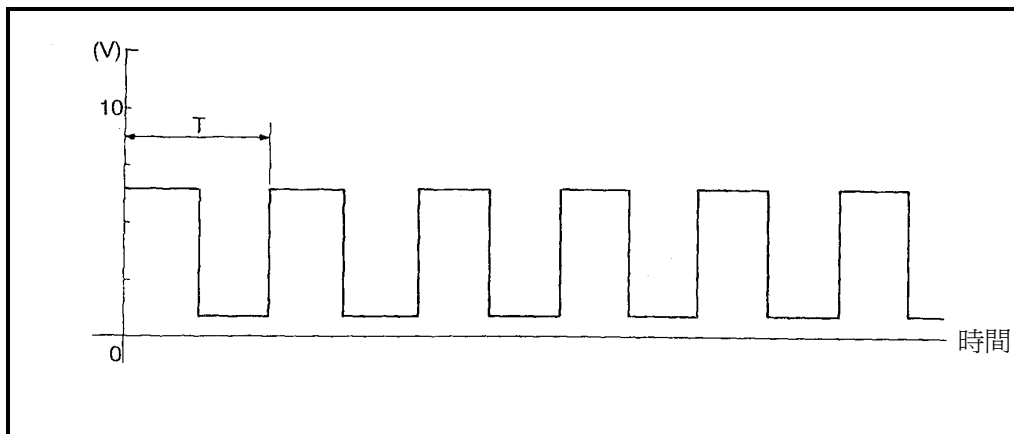
#### 觀察重點

功能	選擇波形
波形高度	低
波形選擇	顯示
引擎轉速 rpm	怠速

### 標準波形



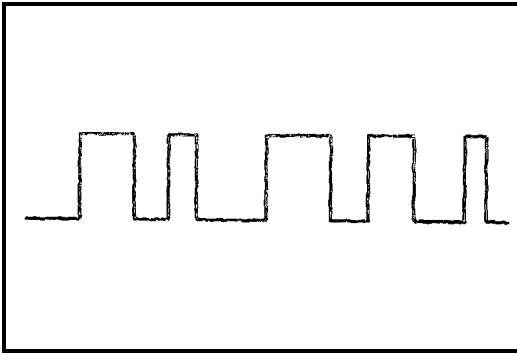
### 觀察波形(由上述之引擎轉速逐漸增加)



### 波形觀察要點

確認引擎轉速提昇時，週期時間 T 縮短，頻率增加。

[返回目錄](#)



### 異常波形範例

#### ● 範例一

##### 問題點

感知器介面故障

##### 波形特性

即使引擎沒有發動，仍可產生方波。

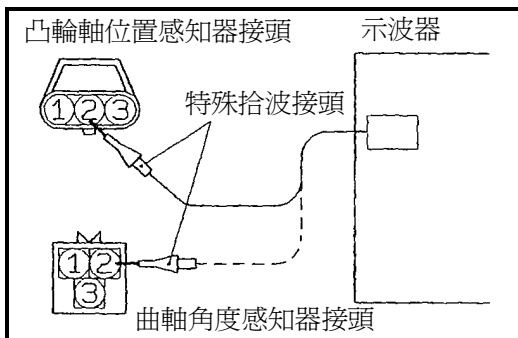
#### ● 範例二

##### 問題點

渦流產生器不良

##### 波形特性

波形不穩；頻率不定。加速時點火系統漏電，即使空氣流量感知器正常，波形仍會不穩定。



### 凸輪軸位置感知器及曲軸角度感知器

#### 測量方法

1. 拆開凸輪軸位置感知器接頭，並在接頭兩端連接特殊工具(測試線：MB991709)。(應接回所有端子。)
2. 將示波器探針接到凸輪軸位置感知器 2 號端子上。
3. 拆開曲軸角度感知器接頭並在其兩端連接特殊工具(測試線：MD998478)。
4. 連接示波器探針至曲軸角度感知器 2 號端子上。

#### 替代方法(不使用測試線時)

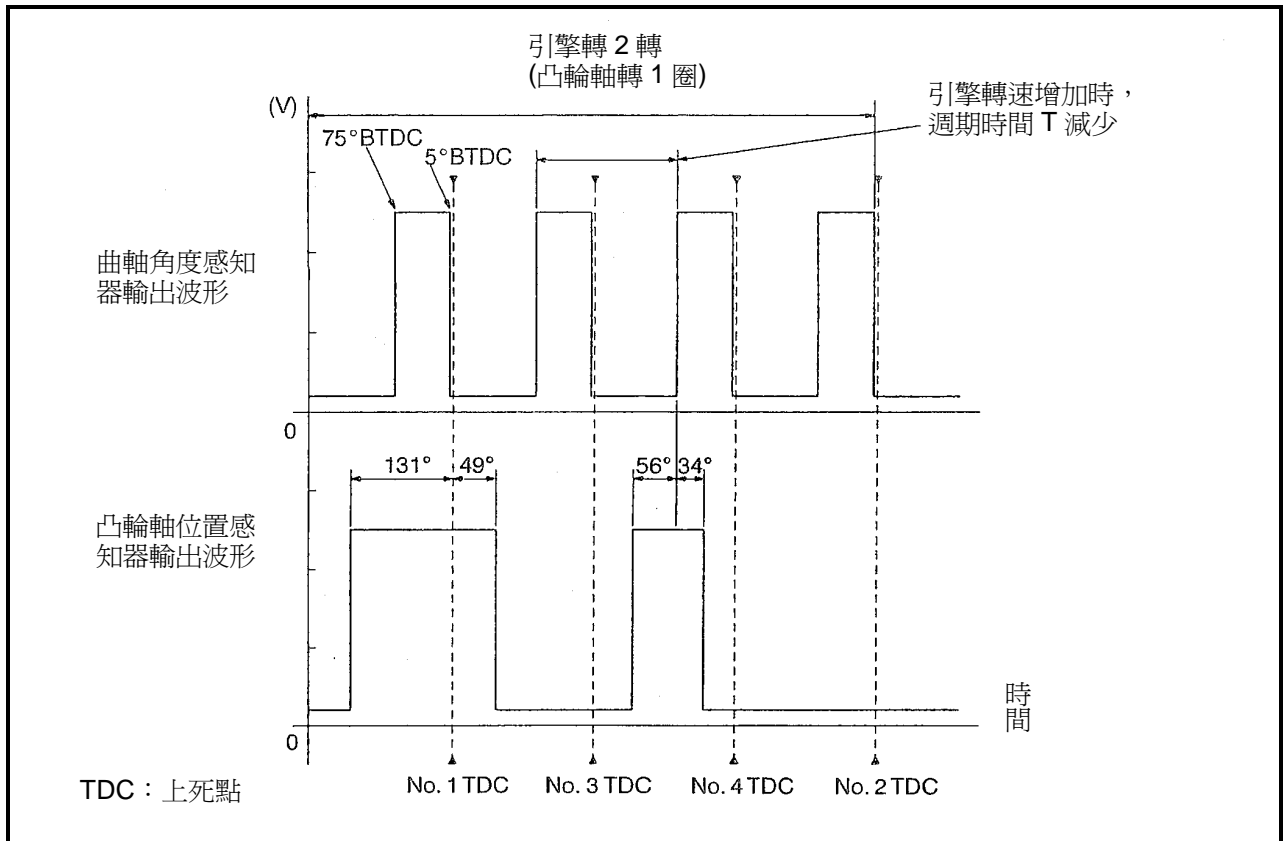
1. 將示波器探針接到引擎-AT-ECU 的 88 號端子。(檢查凸輪軸位置感知器信號波形時。)
2. 將示波器探針連接到引擎-AT-ECU 的 89 號端子。(檢查曲軸角度感知器信號波形時。)

### 標準波形

功能	選擇波形
波形高度	低
波形選擇	顯示
引擎轉速 rpm	怠速

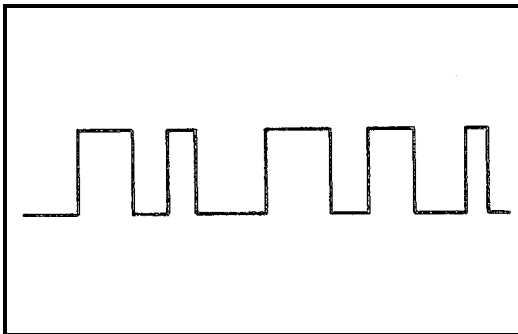


## 標準波形



## 波形觀察要點

當引擎轉速增加時，確認時間循環 T 變短。



### 不正常波形範例

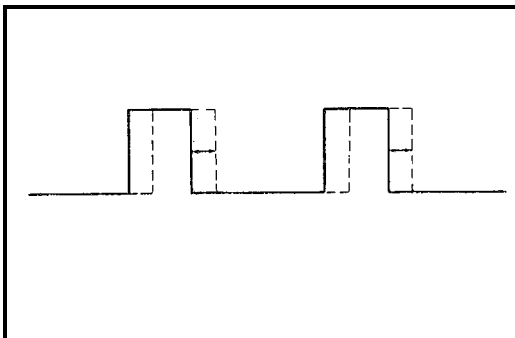
#### ● 範例一

#### 問題點原因

感知器介面(Interface)故障

#### 波形特性

即使引擎沒有起動也會輸出矩形波。



#### ● 範例二

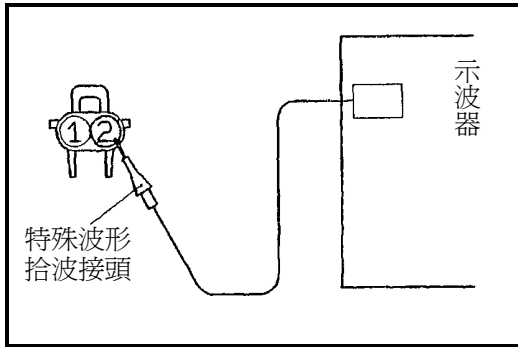
#### 問題點原因

正時皮帶鬆動

感知器轉盤異常

#### 波形特性

波形會左右移動。



### 噴油嘴

#### 測量方法

1. 拆下噴油嘴接頭，並在接頭之間連接特殊工具(測試線：MB991348)。(連接到電源供應側及 ECU 各接頭端子。)
2. 將示波器探針接到噴油嘴接頭 2 號端子。

#### 替代方法(不使用測試線時)

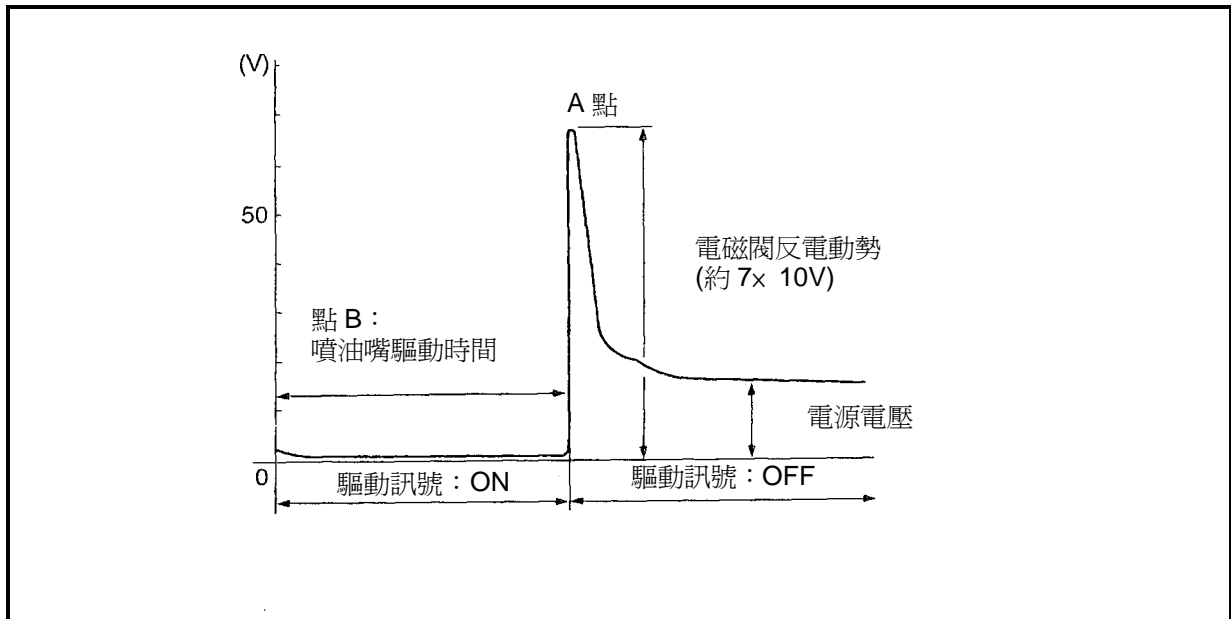
1. 將示波器的探針接到引擎-AT-ECU 的 1 號端子(檢查第一缸噴油嘴時)。
2. 將示波器的探針接到引擎-AT-ECU 的 14 號端子(檢查第二缸噴油嘴時)。
3. 將示波器的探針接到引擎-AT-ECU 的 2 號端子(檢查第三缸噴油嘴時)。
4. 將示波器的探針接到引擎-AT-ECU 的 15 號端子(檢查第四缸噴油嘴時)。

## 標準波形

### 觀察條件

功能	特殊波形
波形高度	可變
變化鈕	觀察波形時調整
波形選擇鈕	顯示(Display)
引擎轉速	怠速

### 標準波形

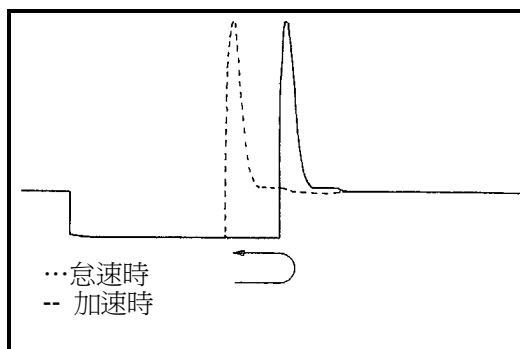


### 波形觀察要點

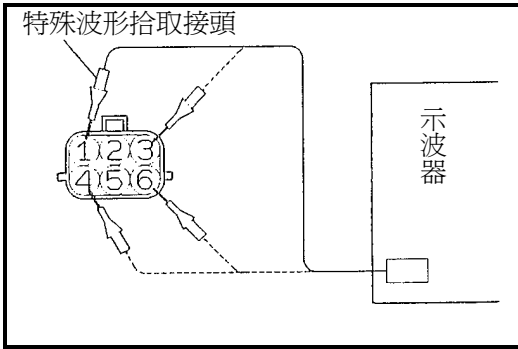
A 點：磁場線圈反電動勢高度

與標準波形對照	可能原因
磁場線圈的及電動勢太低，或是完全沒有出現	噴油嘴磁場線圈短路

B 點：噴油嘴驅動時間



- 噴油嘴驅動時間，與 MUT-II 顯示的時間應相同。
- 引擎突然加速時，噴油嘴驅動時間最初會大幅延長，但又馬上配合引擎轉速來調整。



**怠速控制(ISC)伺服器(步進馬達)**

**測量方法**

1. 拆開 ISC 伺服器的接頭，並在接頭之間連接特殊工具(測試線：MD991709)。
2. 將示波器的探針分別接到 ISC 伺服器側接頭的 1 號端子、3 號端子、4 號端子以及 6 號端子。

**替代方法(不使用測試線時)**

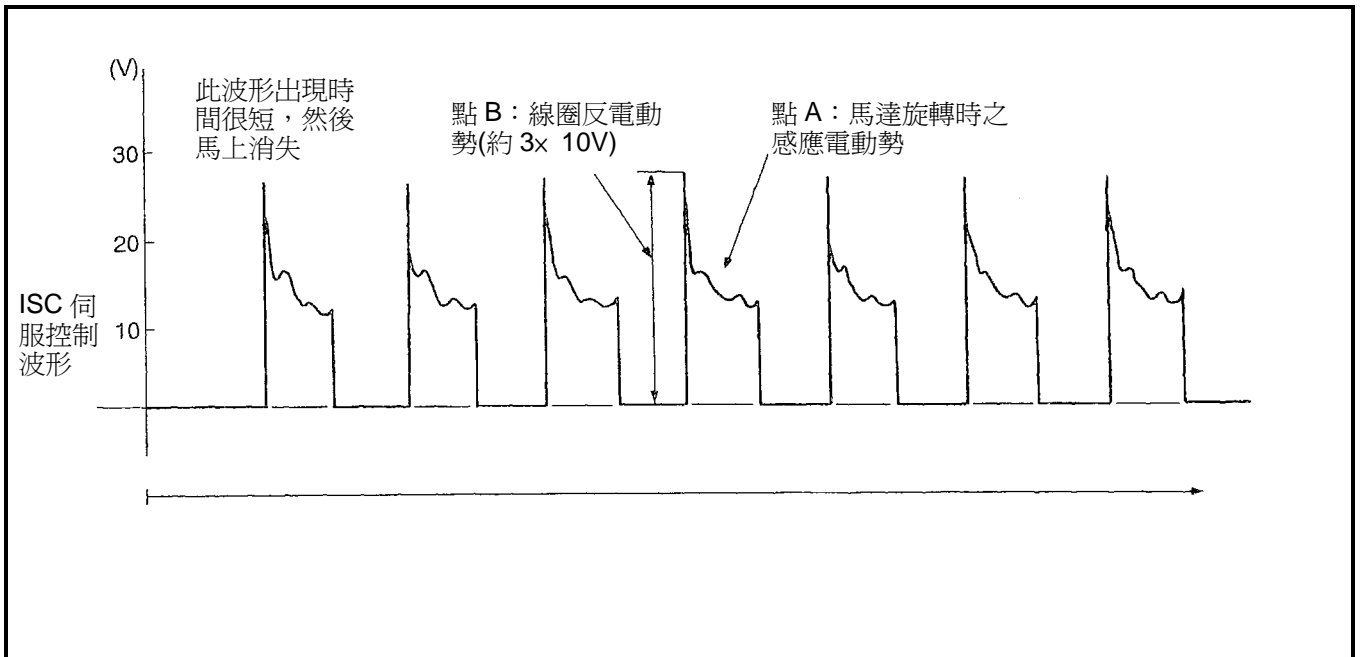
1. 將示波器的探針分別接到引擎-AT-ECU 的 29 號端子、15 號端子、28 號端子以及 14 號端子。

**標準波形**

**觀察條件**

功能	特殊波形
波形高度	高
波形選擇鈕	顯示(Display)
引擎條件	引擎水溫低於 20°C 以下時，將點火開關由鎖定(OFF)位置轉到 ON (沒有起動引擎)
	引擎在怠速時，將 A/C 開關轉到 ON
	引擎溫車後立即起動

**標準波形**



## 波形觀察要點

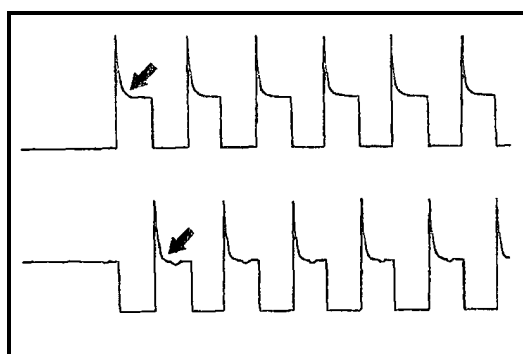
步進馬達作動時，檢查波形是否為標準波形。

A 點：馬達旋轉時，檢查有無感應電動勢出現(參考異常波形範例)。

與標準波形對照	可能原因
感應電動勢很小，或是完全沒有出現	馬達故障

B 點：線圈反電動勢高度

與標準波形對照	可能原因
線圈反電動勢很低或是完全沒有出現	線圈短路



## 異常波形範例

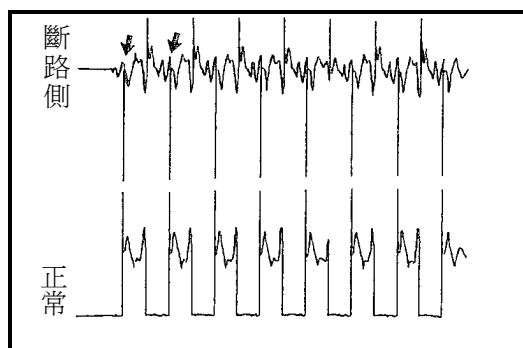
### ● 範例 1

#### 問題點原因

馬達故障(馬達沒有作動)

#### 波形特性

馬達旋轉時所產生感應電動勢沒出現。



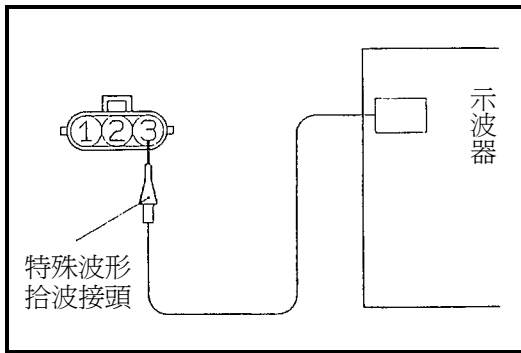
### ● 範例 2

#### 問題點原因

步進馬達與引擎 CVT-ECU 之間的線路斷路

#### 波形特性

斷路側之電流沒有流到馬達線圈(電壓不會降至 0 V)，因此，正常側之感應電動勢波形與標準波形稍有不同。



### 點火線圈與功率晶體

- 點火線圈的一次信號(參考 Group 16-點火系統)
- 功率晶體控制信號

#### 測量方法

1. 拆開點火線圈的接頭，並於接頭之間連接特殊工具(測試線：MB991348)，且所有端子都必須接上。
2. 將示波器的探針依序連接到每一個點火線圈接頭的 3 號端子。

替代方法(不使用測試線時)

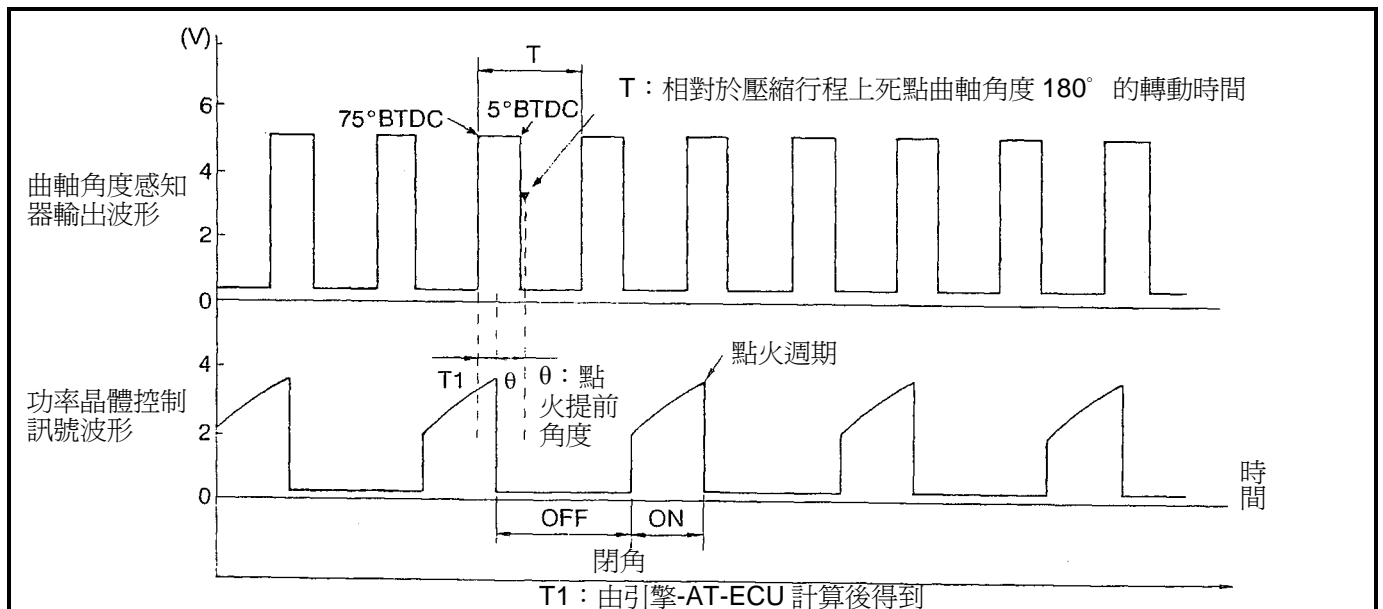
1. 將示波器的探針分別接到引擎-AT-ECU 的 10 號端子 (No.1 – No.4)、23 號端子(No.2 – No.3)。

標準波形

觀察條件

功能	特殊波形
波形高度	低
波形選擇鈕	顯示(Display)
引擎轉速	大約 1200 rpm

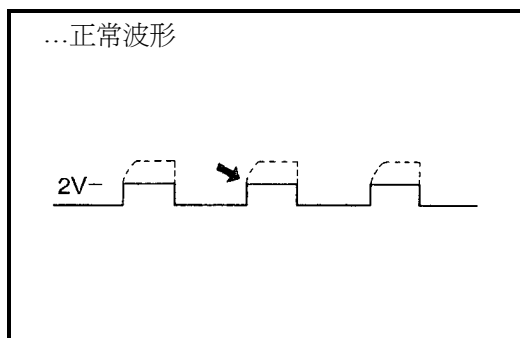
### 標準波形



## 波形觀察要點

A 點：波形建立部份和最大電壓的情形(參考不正常波形範例 1 與範例 2)

波形建立部份和最大電壓的情形	可能原因
波形從約 2 V 上升至右上方約 4.5 V	正常
2 V 矩形波	點火一次迴路斷路
電源電壓矩形波形	功率晶體故障



### 不正常波形範例

#### ● 範例 1

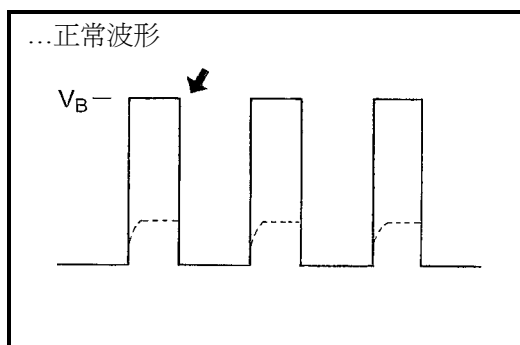
引擎搖轉時(打馬達時)的波形

#### 問題點原因

點火一次迴路斷路

#### 波形特性

無法看到波形建立部份的右上方，且電壓值約在 2 V 以下。



#### ● 範例 2

引擎搖轉時(打馬達時)的波形

#### 問題點原因

功率晶體故障

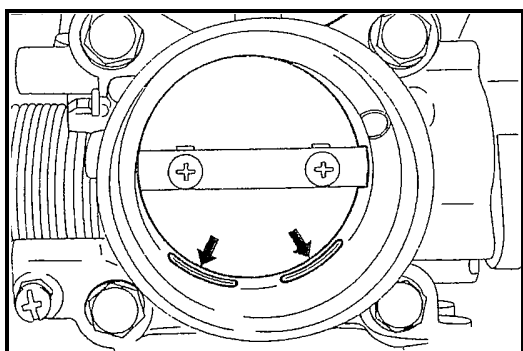
#### 波形特性

功率晶體 ON 時，波形為電源電壓之矩形波。

## 檢修調整程序

### 清潔節汽門本體

1. 發動引擎，當引擎水溫達到 80°C 以上時將引擎熄火。
2. 拆下節汽門本體處的進氣管。



3. 將節汽門的旁通孔入口塞住。

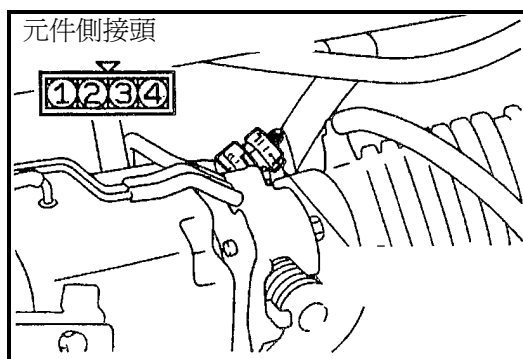
#### 注意

不可讓清潔劑流入旁通孔。

4. 從節汽門本體進氣口處將清潔劑噴到節汽門上，並等候約 5 分鐘。
5. 發動引擎，加速運轉幾次後再怠速運轉約 1 分鐘。如果因旁通孔阻塞，而導致怠速不穩(或引擎熄火)，可稍為開啟節汽門，保持引擎運轉。
6. 如果節汽門的積垢仍未清除，重覆步驟 4 和 5。
7. 清除先前塞住的旁通孔入口。
8. 裝回進氣管。
9. 使用 MUT-II 消除故障碼。
10. 調整基本怠速。(參考 P.13B-73。)

#### 備註

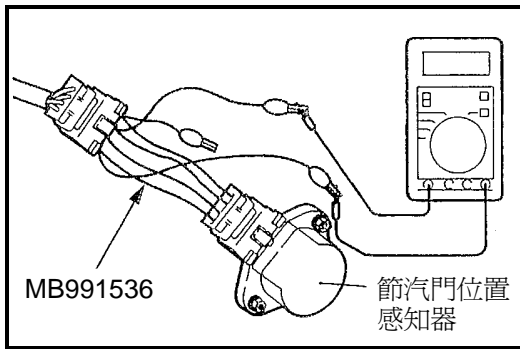
基本怠速調整後如果怠速不穩，則拆下電瓶負極線十秒鐘以上再裝回去，並以怠速運轉十分鐘。



### 調整節汽門位置感知器

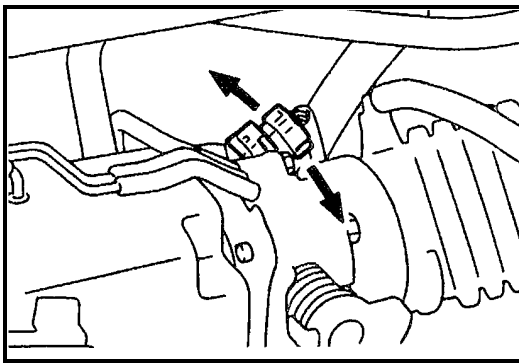
1. 將 MUT-II 接到診斷接頭。
- 如果沒有 MUT-II，則依照下列步驟進行調整。





- (1) 拆開節氣門位置感知器接頭，並在接頭間裝上特殊工具(測試線：MB991536)並小心不要接錯接頭端子。
- (2) 在節氣門位置感知器的 3 號端子與 1 號端子間連接數位式電壓表。

2. 點火開關轉到 ON (但不要發動引擎)。
3. 檢查節氣門位置感知器輸出電壓。  
**標準值：535 – 735 mV**



4. 如果輸出電壓不在標準值之內，將節氣門位置感知器固定螺栓放鬆，轉動感知器來調整。
5. 將點火開關轉到 OFF 位置。
6. 拆下 MUT-II；如果未使用 MUT-II，則拆下特殊工具並將節氣門位置感知器接頭接回。
7. 如果有故障碼，則使用 MUT-II 或拆下電瓶負極線至少 10 秒鐘，以消除故障碼，再接回電瓶線。然後發動引擎，怠速運轉 10 分鐘。

## 調整基本怠速

### 備註

- (1) 除非必要，請勿調整“固定 SAS”，因為固定 SAS 在出廠前已做精密的調整。
- (2) 如果固定 SAS 已被轉動過，請依下述方式重新調整。
- (3) 調整前，請先確認火星塞、噴油嘴、怠速控制伺服、壓縮壓力等均正常。

1. 檢查與調整前，將車輛調整為檢查前準備狀態：
2. 將 MUT-II 接上診斷接頭。

備註

接上 MUT-II 時，診斷控制端子已經搭鐵。

3. 發動引擎並保持在怠速運轉。
4. 選擇 MUT-II 作動器測試 No.30 項。

備註

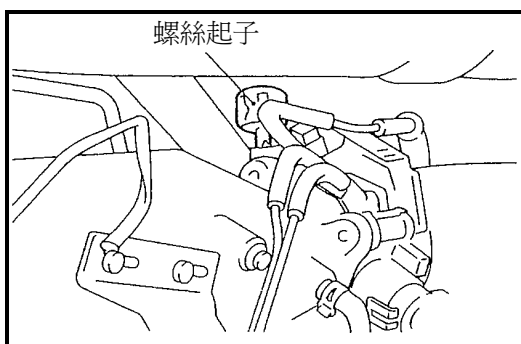
執行作動器測試時，會將 ISC 伺服固定在基本狀態以調整基本怠速。

5. 檢查怠速。

**標準值：700 ± 50 rpm**

備註

- (1) 新車行駛 500 km 以內時，引擎轉速可能會低於標準值 20~100 rpm，但是這不需要調整。
- (2) 如果引擎熄火或者車輛已行駛 500 km 以上而引擎轉速仍低於標準值，可能是節汽門有積垢，所以必須清潔節汽門。(參考 P.13-66。)

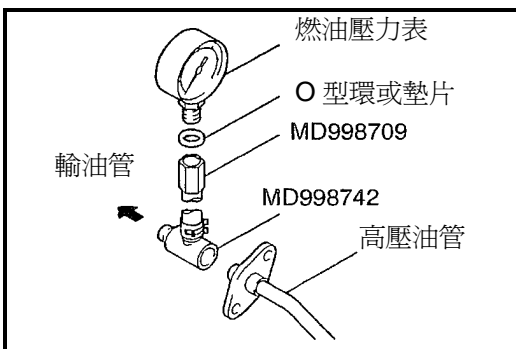
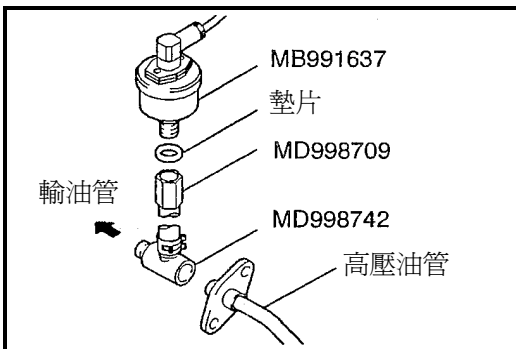
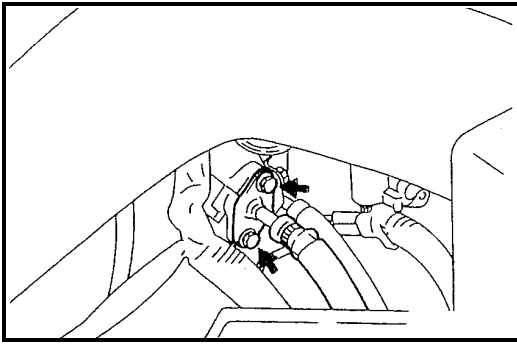


6. 如果怠速不在標準值內，調整怠速調整螺絲(SAS)。
7. 壓下 MUT-II 清除鍵，停止 ISC 伺服的作動器測試狀態。

備註

除非解除 ISC 伺服作動器測試模態，否則作動器測試模態將會持續 27 分鐘。

8. 將點火開關轉到 OFF 位置。
9. 拆下 MUT-II。
10. 再次起動引擎，並在怠速運轉 10 分鐘，確認怠速狀況正常。



## 燃油壓力測試

1. 釋放燃油管路內的殘壓，以避免燃油噴出。
2. 拆下位於分油管側的高壓燃油軟管。

### 注意

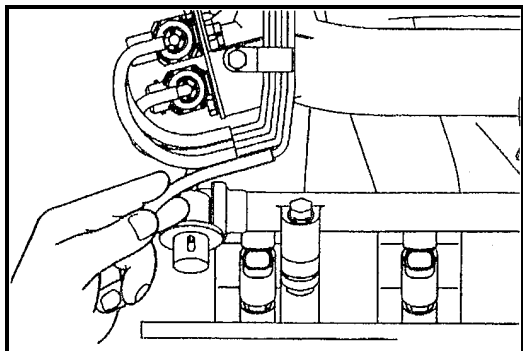
用布蓋住油管接頭，以避免因管路殘壓造成燃油飛濺。

3. 從特殊工具(轉接軟管)上拆卸接頭及螺栓並將特殊工具(軟管轉接頭)裝至轉接軟管。
4. 如步驟3的方式裝上特殊工具(用來測量燃油壓力)。
  - <使用燃油壓力表組件(特殊工具)>
    - (1) 在高壓燃油軟管與輸油管間安裝燃油壓力表組件(特殊工具)。
    - (2) 在特殊工具(用來測量燃油壓力)上安裝燃油壓力表組件(特殊工具)並在之間裝上墊片。
    - (3) 將燃油壓力表組件的導線(特殊工具)連接至電源(點煙器座)及 MUT-II 上。

### <使用燃油壓力表時>

- (1) 將燃油壓力表安裝在特殊工具(用來測量燃油壓力)上，並在其間裝置上 O 型環或墊片。
- (2) 在高壓燃油軟管與輸油管之間如步驟(1)的方式裝上特殊工具。
5. 將 MUT-II 連接至診斷接頭。
6. 將點火開關轉到 ON (但不發動引擎)。
7. 選擇 MUT-II 作動器測試的“**No.7 項**”來驅動燃油泵，檢查燃油有無從各種零件中洩出。
8. 完成作動器測試後將點火開關轉回鎖定(OFF)位置。
9. 發動引擎並保持在怠速運轉。
10. 測量引擎在怠速時的燃油壓力。

**標準值：約 265 kPa (怠速時)**



11. 拆下油壓調整器的真空軟管，在軟管用手指堵住的情況下測量燃油壓力。

**標準值：324~343 kPa (怠速時)**

12. 引擎加速數次後，確認怠速時燃油壓力應沒有下降。

13. 引擎加速運轉數次，並用手指輕微握住回油管，以感覺是否有油壓存在。

備註

燃油流動率如果太低，回油管就不會有油壓。

14. 如果步驟 10 到步驟 13 所測量的燃油壓力不在標準值之內，則依照下表所述進行故障排除及修理。

現象	可能原因	對策
• 燃油壓力太低 • 引擎加速後燃油壓力下降 • 回油管沒有油壓	燃油濾清器阻塞	更換燃油濾清器
	由於油壓調整器的閥座或彈簧不良，導致燃油洩漏到回油側	更換油壓調整器
	燃油泵油壓太低	更換燃油泵
油壓太高	油壓調壓器閥門卡住	更換油壓調整器
	回油管阻塞	清潔或更換回油管
油壓調整器的真空軟管拆下及沒拆下時，燃油壓力並未改變	真空軟管破損或真空接頭阻塞	更換真空軟管或清潔真空接頭

15. 將引擎熄火，並檢查燃油壓力錶讀數是否變化，如果在 2 分鐘內沒有下降，則屬正常，如果下降則觀察下降率，並依下表進行故障排除。

現象	可能原因	對策
引擎熄火後油壓逐漸下降	噴油嘴漏油	更換噴油嘴
	油壓調整器閥座漏油	更換油壓調整器
引擎熄火後油壓迅速下降	燃油泵之止回閥保持常開	更換燃油泵

16. 釋放燃油管路內的殘壓。(參考 P.13-72。)

17. 拆下輸油管上的油壓錶和特殊工具。

注意

用布蓋住油管接頭，以避免因管路殘壓造成燃油飛濺。

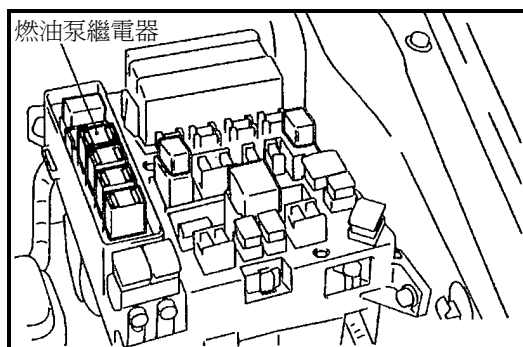
18. 更換高壓油管側的 O 型環，更換前在新 O 型環上塗上引擎機油。

19. 連接高壓油管與輸油管，並將螺栓鎖緊至規定的扭力。

**鎖緊扭力：5.0 Nm**

20. 依步驟 7 以下的程序檢查燃油有無漏油。

21. 拆下 MUT-II。



### 燃油泵接頭的拆卸(如何降低燃油壓力)

拆卸燃油管路時，由於管內的燃油壓力很高，為了防止燃油噴出，請依下述步驟來降低燃油管內的壓力。

拆下後座椅(參閱 GROUP 52)。

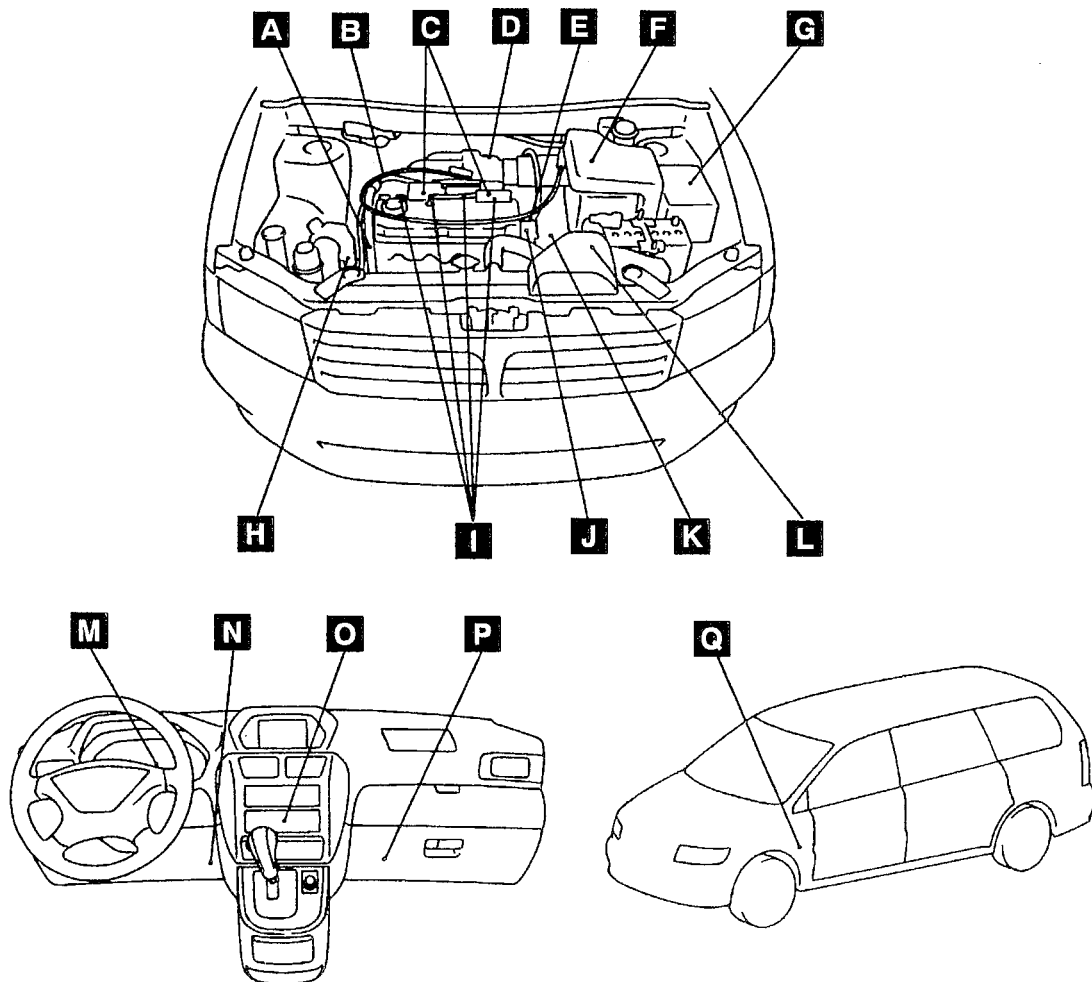
1. 拆下保護外蓋。
2. 拆除燃油模組接頭。
3. 起動引擎以怠速運轉，待引擎自己熄火後，將點火開關轉回鎖定(OFF)位置。
4. 裝回保護外蓋及後座椅。

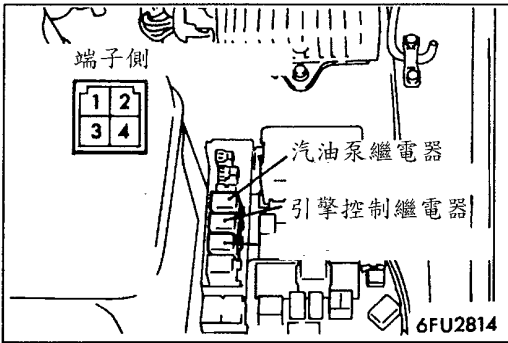
### 燃油泵作動檢查

請參考 13 單元

## 元件位置

名稱	符號	名稱	符號
控制繼電器	P	點火線圈	C
A/C 開關	O	噴油嘴	I
凸輪軸位置感知器	E	引擎警告燈	M
燃油泵繼電器(1)及(2)	G	怠速控制伺服器	D
曲軸角度感知器	J	動力轉向油壓開關	H
診斷接頭	N	節氣門位置感知器	D
引擎冷卻水溫度感知器	K	空氣流量感知器	F
引擎-AT-ECU	P		





## 檢查引擎控制繼電器導通性

電瓶電壓	端子號碼			
	1	2	3	4
未供應		○		○
供應	○	○	○	○

## 檢查進氣溫度感知器

1. 拆開空氣流量感知器接頭。
2. 測量 5 號及 6 號端子間的電阻。

標準值：

2.3 – 3.0 kΩ (20°C 時)

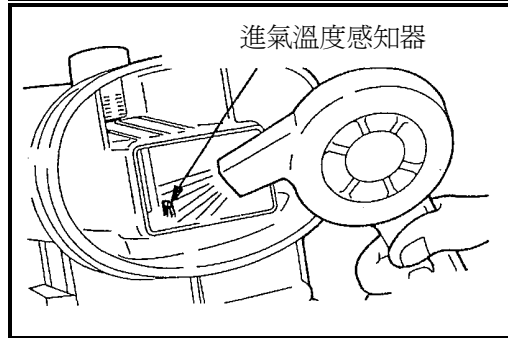
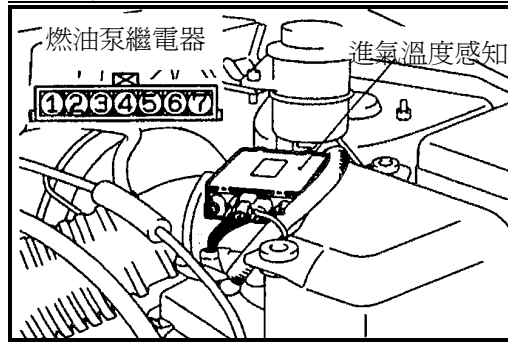
0.3 – 0.42 kΩ (80°C 時)

3. 使用吹風機加熱感知器並測量其電阻。

正常情況：

溫度(°C)	電阻(kΩ)
愈高	愈小

4. 如果測量結果偏離標準值太多或電阻值不會改變，則更換空氣流量感知器。

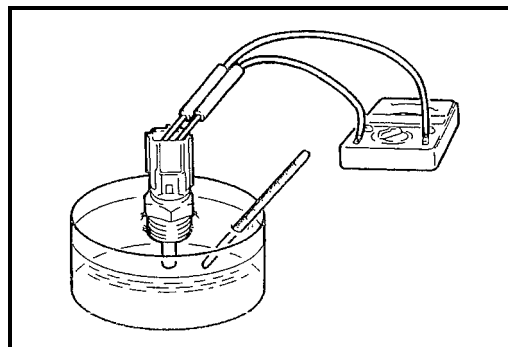
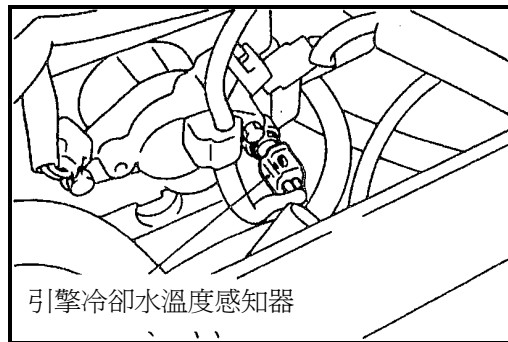


## 檢查引擎冷卻水溫度感知器

注意

拆裝時，小心不要將工具碰觸接頭(樹脂部份)。

1. 拆下引擎冷卻水溫度感知器。



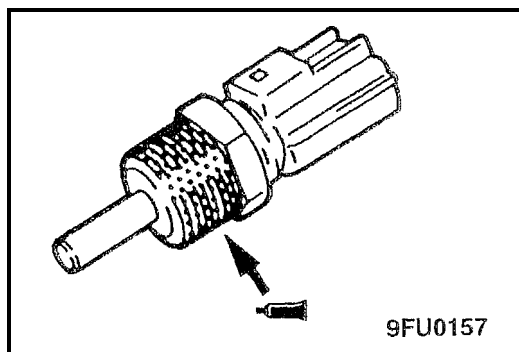
2. 將引擎冷卻水溫度感知器感知浸入熱水中，檢查其電阻值。

標準值：

2.1 – 2.7 kΩ (20°C 時)

0.26 – 0.36 kΩ (80°C 時)

3. 如果電阻值偏離標準值太多，則更換感知器。



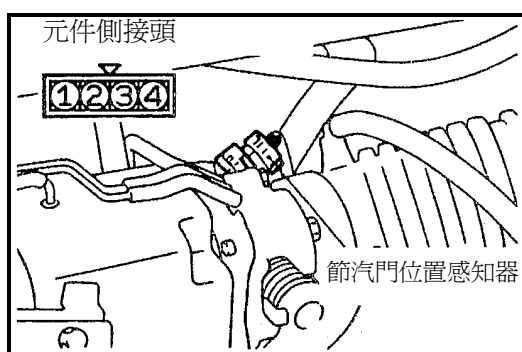
- 螺紋部塗抹密封膠。

**指定密紋膠：**

**3M 螺帽固定用 件號 4171 或同級品**

- 安裝引擎冷卻水溫度感知器並鎖緊至規定的扭力。

**鎖緊扭力：29 Nm**



### 節檢查氣門位置感知器

- 拆開節氣門位置感知器接頭。
- 測量節氣門位置感知器側接頭 1 號端子與 4 號端子之間的電阻值。

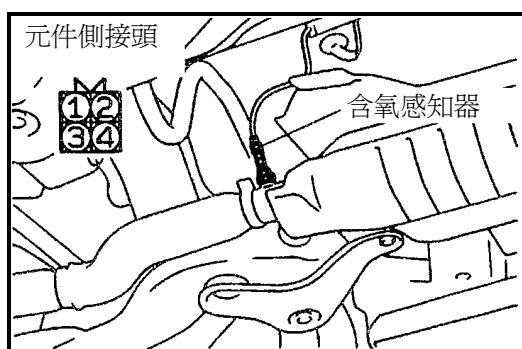
**標準值：3.5 – 6.5 KΩ**

節氣門從怠速慢慢的打開至全開	電阻值慢慢增加
----------------	---------

- 測量節氣門位置感知器側接頭 2 號端子與 4 號端子之間的電阻值。
- 如果電阻不在標準之內或電阻值改變不平順，則更換節氣門位置感知器。

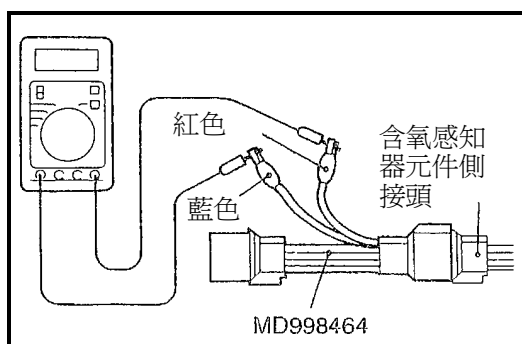
**備註**

節氣門位置感知器調整程序，請參考 P.13B-72。



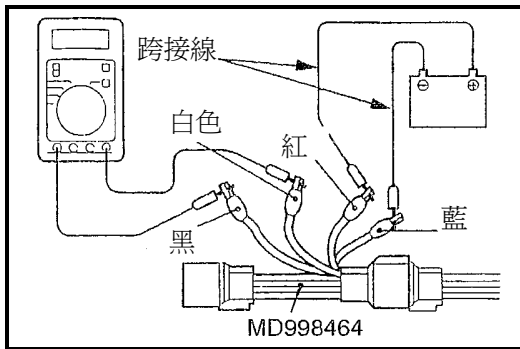
### 檢查含氧感知器

- 拆開含氧感知器接頭並將特殊工具(測試線)連接到含氧感知器側的接頭上。
- 確認含氧感知器接頭上的 2 號端子(特殊工具的紅色固定夾)及 4 號端子(特殊工具的藍色固定夾)間的導通性(20°C 時 4.5 – 8.0Ω)。



- 如果不導通，則更換含氧感知器。
- 將引擎暖車至引擎水溫在 80°C 以上。





5. 使用跨接線連接含氧感知器接頭的 1 號端子(紅色固定夾)至電瓶正極和 3 號端子(藍色固定夾)至電瓶負極。

注意

連接跨接線時須非常小心，不正確的跨接可能導致含氧感知器的損壞。

6. 在 1 號端子(黑色固定夾)及 2 號端子(白色固定夾)間接上數位型電壓表。
7. 當引擎在反覆加速中，測量含氧感知器的輸出電壓。

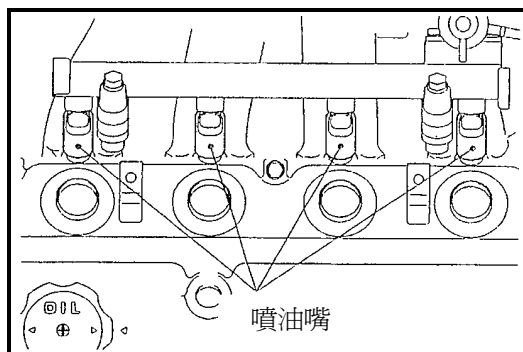
標準值：

引擎狀態	含氧感知器輸出電壓	備註
引擎加速時	0.6 - 1.0 V	引擎反覆加速時，正常的含氧感知器其輸出電壓應為 0.6 - 1.0 V

8. 如果含氧感知器不良，更換含氧感知器。

備註

有關含氧感知器的拆裝方法，請參考 [Group15](#)—進排氣系統。



### 檢查噴油嘴

測量噴油嘴端子之間的電阻值。

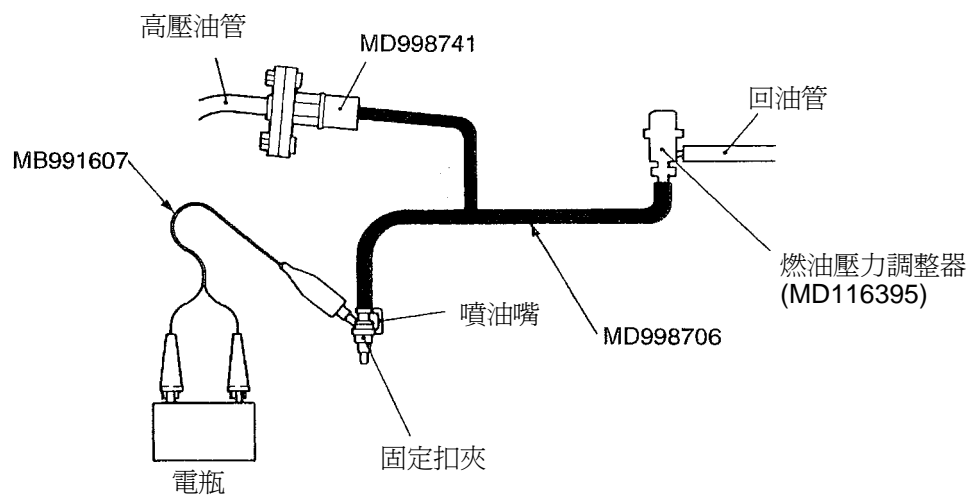
1. 拆下噴油嘴的接頭。
2. 測量端子間的電阻值。

**標準值：13 – 16Ω(20°C時)**

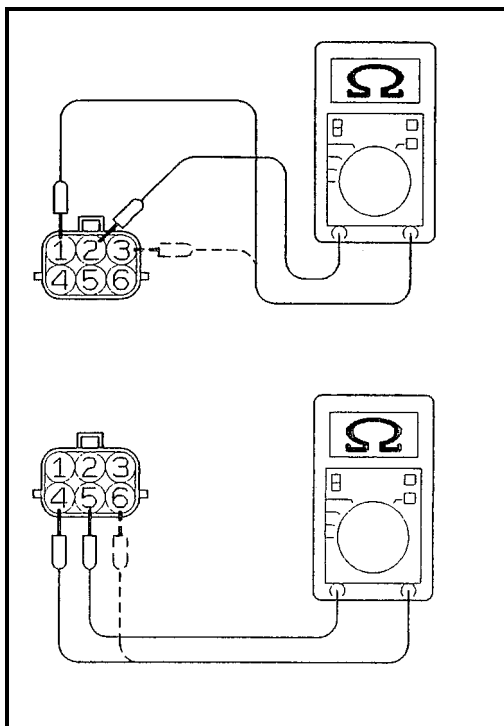
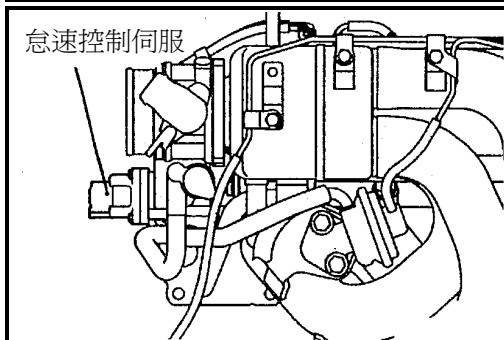
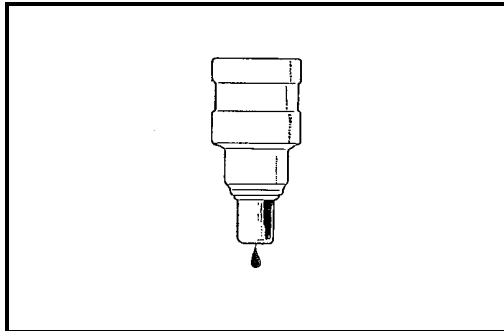
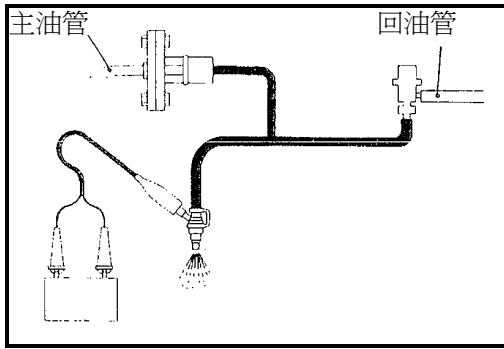
3. 裝回噴油嘴的接頭。

### 檢查噴射狀況

1. 依下列步驟，洩放燃油管路內之殘壓，避免拆卸時燃油流出。(參考 P.13B-77。)
2. 拆下噴油嘴。
3. 將特殊工具(噴油嘴測試組件)、轉接頭、油壓調整器及管夾依下圖連接。



4. 將 MUT-II 連接至診斷接頭。
5. 將點火開關轉到 ON (但不要發動引擎)。
6. 選擇 MUT-II 作動器測試 “No.07 項” 以驅動燃油泵。



7. 使噴油嘴作動，以檢查燃油霧化狀況。  
除非霧化狀況極差，否則此項不須考慮。

8. 停止噴油嘴作動，並檢查噴油嘴滴油狀況。

**標準值：每分鐘 1 滴以下**

9. 在燃油泵不通電的情形下將噴油嘴通電，以降低分油管的油壓。當噴油嘴不再噴油後，拆下特殊工具並恢復到原始狀況。

10. 拆開 MUT-II。

## 怠速控制(ISC)伺服(步進馬達)的檢查

### 檢查作動聲音

1. 確認引擎冷卻水溫度低於 20°C。

備註

如果引擎冷卻水溫度高於 20°C，則可拆下引擎冷卻水溫度感知器的接頭，將線束側的接頭接上低於 20°C 的另一個引擎冷卻水溫度感知器即可。

2. 當點火開關轉到 ON 時(不要起動引擎)，檢查可否聽到步進馬達的作動聲音。
3. 如果聽不到步進馬達的作動聲音，檢查步進馬達的驅動迴路。

如果迴路正常，則可能是步進馬達本體不良，或是引擎控制單元不良。

### 檢查線圈電阻

1. 拆下怠速控制伺服的接頭。
2. 測量怠速控制伺服器側接頭之 2 號端子與 1 號端子之間的電阻值，或 2 號端子與 3 號端子之間的電阻值。

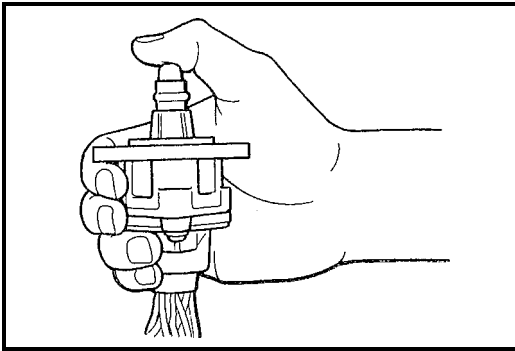
**標準值：28 – 33 Ω (20°C 時)**

3. 測量怠速控制伺服器側接頭之 5 號端子與 6 號端子之間的電阻，或 5 號端子與 4 號端子之間的電阻值。

**標準值：28 – 33 Ω (20°C 時)**

### 作動檢查

1. 拆卸節氣門本體。
2. 拆卸怠速控制伺服。
3. 將特殊工具(測試線：MB991709)連接至怠速控制伺服接頭。
4. 將電源(約 6 V)正極與 2 號及 5 號端子連接。
5. 如圖所示之怠速控制伺服器，將電源的負極與下列描述步驟中的每一個固定夾連接，並且檢查是否因步進馬達的作用而有震動的感覺(步進馬達非常輕微震動的感覺)。
  - (1) 連接電源負極至 1 號與 4 號端子。
  - (2) 連接電源負極至 3 號與 4 號端子。
  - (3) 連接電源負極至 3 號與 6 號端子。
  - (4) 連接電源負極至 1 號與 6 號端子。
  - (5) 連接電源負極至 1 號與 4 號端子。
  - (6) 重覆(5)至(1)的程序。
6. 如果這些測試有感覺到震動，步進馬達則是正常。



### 檢查清除控制電磁閥

參考 [Group 17](#)—引擎及廢氣控制系統。

### 檢查 EGR 控制電磁閥

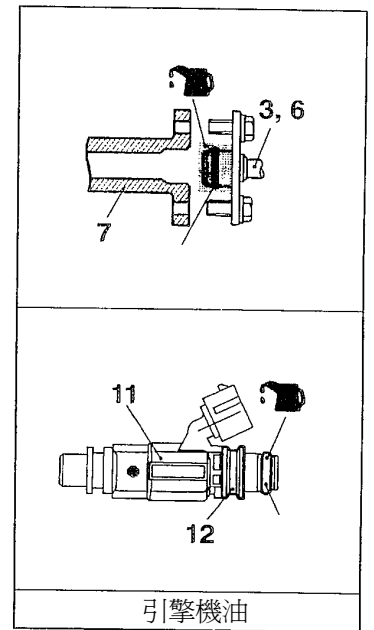
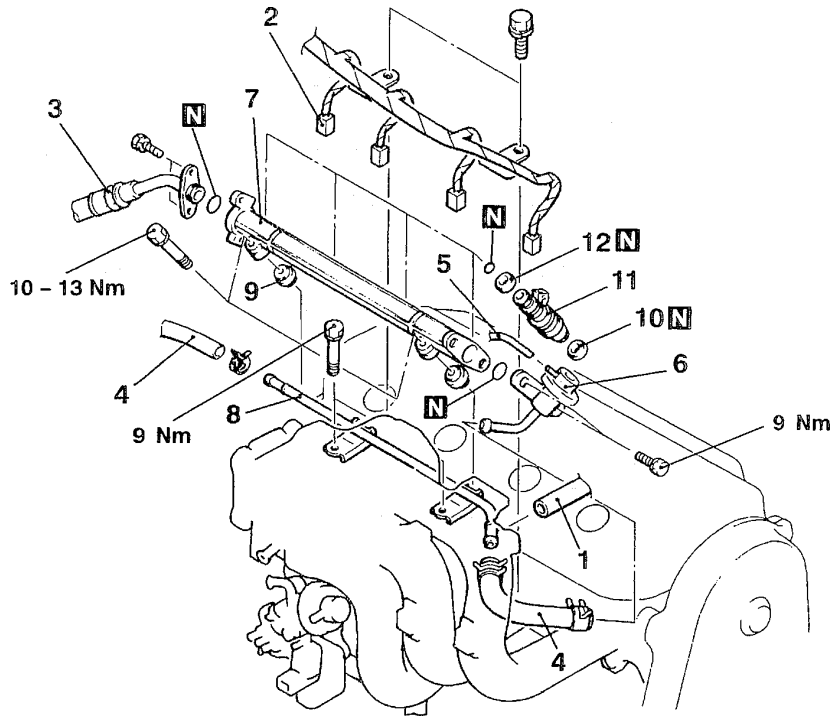
參考 [Group 17](#)—引擎及廢氣控制系統。

## 噴油嘴

### 拆卸與安裝

#### 拆卸前的作業

- 釋放燃油管內的油壓。



#### 拆卸步驟

- |     |             |         |  |           |
|-----|-------------|---------|--|-----------|
|     | 1. PCV 真空管  | ◀A▶     |  | 7. 輸油管    |
|     | 2. 噴油嘴接頭    |         |  | 8. 回油管    |
| ▶A◀ | 3. 高壓燃油軟管接頭 |         |  | 9. 隔熱墊墊圈  |
|     | 4. 回油管接頭    |         |  | 10. 隔熱墊墊圈 |
|     | 5. 真空軟管     | ◀A▶ ▶A◀ |  | 11. 噴油嘴   |
| ▶A◀ | 6. 燃油壓力調整器  |         |  | 12. 墊圈    |

## 拆卸要點

### ◀A▶拆卸輸油管/噴油嘴

拆卸輸油管(噴油嘴不必拆下)。

#### 注意

拆卸輸油管時，小心不可讓噴油嘴掉落。

## 安裝維修要點

### ▶A◀安裝噴油嘴/燃油壓力調整器/高壓燃油軟管

1. 在 O 型環上塗抹新的機油。

#### 注意

不可讓機油進入輸油管內。

2. 將噴油嘴、高壓燃油軟管及燃油壓力調整器左右旋轉往分油管推入，使其完全插入輸油管並小心不要傷到 O 型環。裝上之後檢查上述零件轉動是否平順。
3. 如果轉動不平順，可能是 O 型環變形。拆下噴油嘴、高壓燃油軟管或燃油壓力調整器，然後重新裝入輸油管，並再檢查一次。
4. 將高壓燃油軟管及燃油壓力調整器鎖緊至規定的扭力。

鎖緊扭力： 9 Nm (燃油壓力調整器)

## 節汽門本體

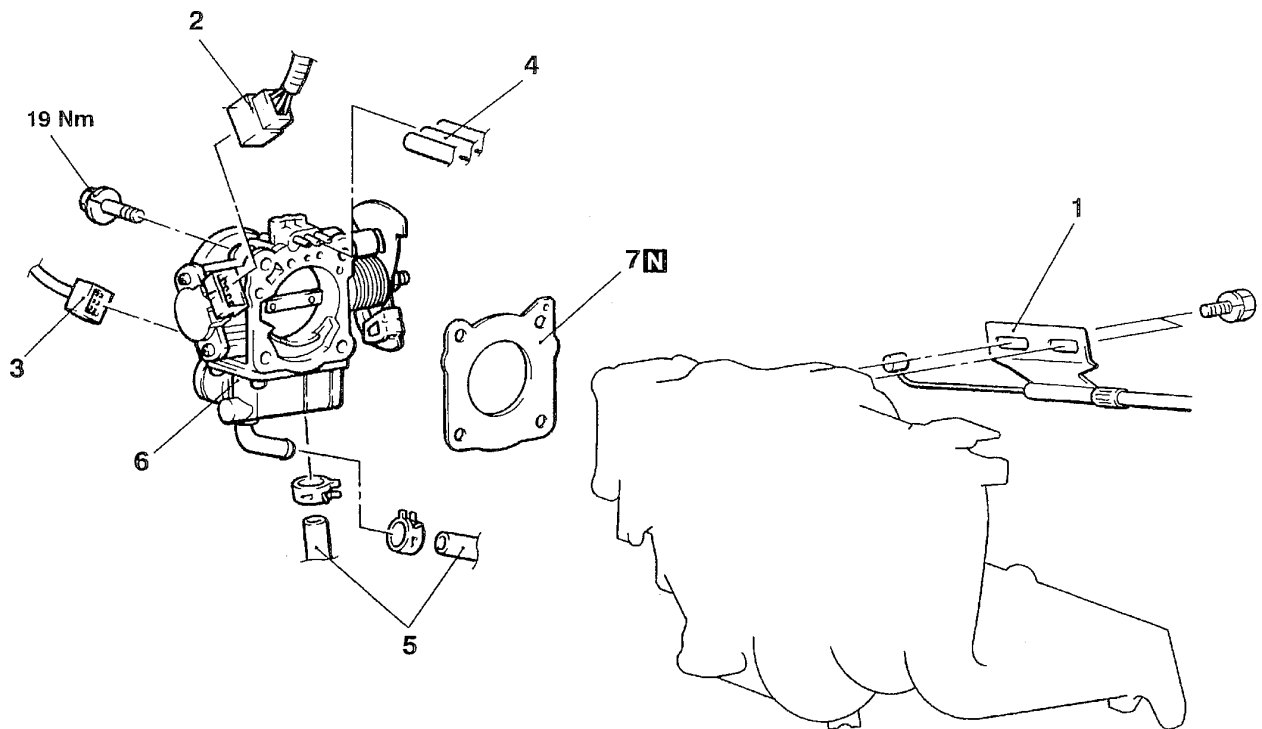
### 拆卸與安裝

#### 拆卸前的作業

- 洩放引擎冷卻水
- 拆卸空氣濾清器

#### 安裝後的作業

- 安裝空氣濾清器
- 添加引擎冷卻水
- 調整油門拉索



#### 拆卸步驟

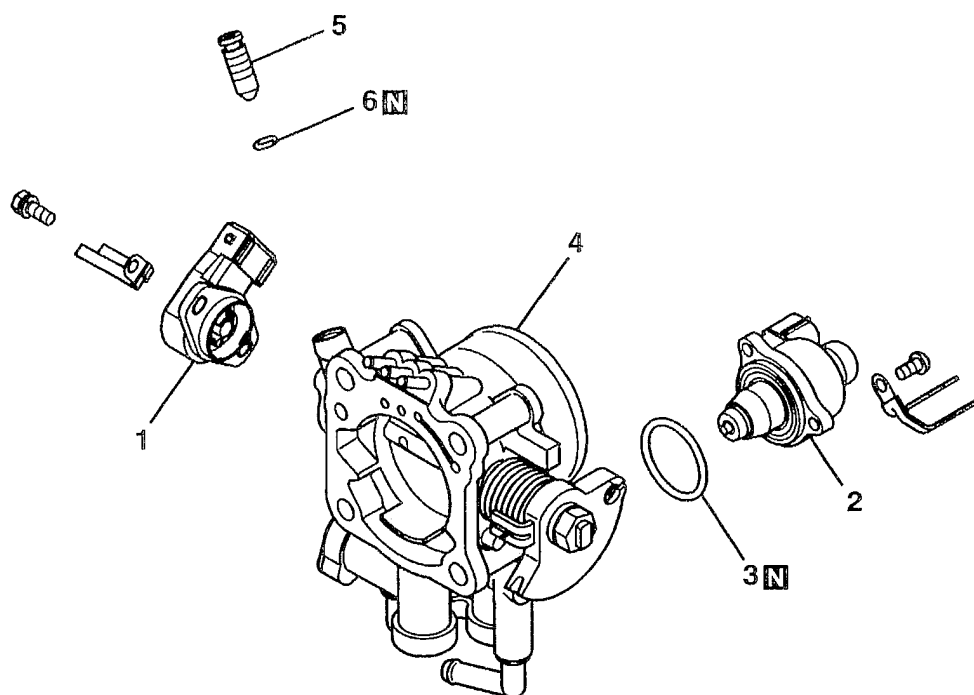
- |               |            |
|---------------|------------|
| 1. 連接油門拉索     | 5. 水管接頭    |
| 2. 節汽門位置感知器接頭 | 6. 節汽門本體   |
| 3. 怠速控制伺服接頭   | 7. 節汽門本體墊片 |
| 4. 真空軟管接頭     |            |

#### 安裝維修要點

##### ▶A◀安裝節汽門本體墊片

請依圖示方式將節汽門本體墊片安裝在進汽歧管及節汽門本體中央。

## 分解與組合



## 拆卸步驟

1. 節氣門位置感知器
2. 怠速控制伺服(步進馬達)
3. O型環
4. 節氣門本體
5. 轉速調整螺絲(SAS)
6. O型環

## 備註

1. 固定 SAS 於原廠已精確調整，不可將其拆下
2. 如果發現固定 SAS 有拆下的現象，則實施固定 SAS 調整

## 節氣門本體零件的清洗

1. 清洗節氣門本體的零件。

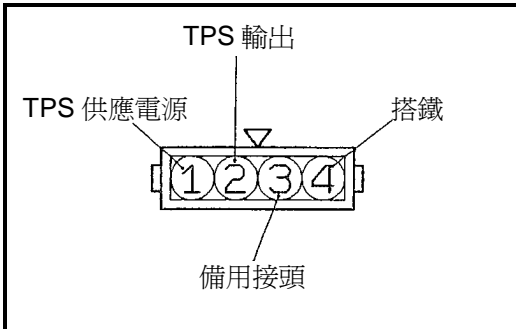
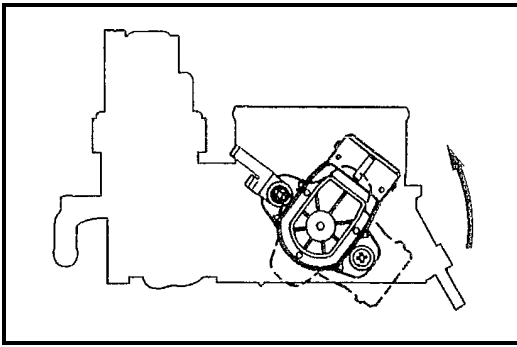
下列零件不可使用溶劑清洗：

- 節氣門位置感知器
- 油門踏板位置感知器
- 怠速控制伺服本體總成

如果這些零件浸泡在溶劑中，將會降低其絕緣性，只能用抹布擦拭。

2. 檢查真空孔及通道是否阻塞，使用壓縮空氣清潔真空通道。





### 組合要點

#### ▶A◀節氣門位置感知器(TPS)的安裝

1. 如圖所示的方向安裝 TPS
2. 依圖示方式逆時針旋轉節汽門位置感知器，並將螺絲鎖緊。
3. 將三用電錶連接至 TPS 接頭的 1 號端子(TPS 電源)及 2 號端子(TPS 輸出)，並檢查之間的電阻值是否隨著節氣門慢慢的打開至全開位置而增加。
4. 如果發現有不正常，則更換 TPS。