Lexus GS430

0565-？？車輛

疑 似 機 械 故 障 鑑 定

中 華 民 國 九 十 七 年 十 一 月 十 五 日

目錄

摘要 1

1 **事故經過簡述** 2

2 **目前發現疑似故障** 2

2.1 **油門、剎車同時做動** 4

2.2 ECB Motor Relay 1**&**2：OFF 8

2.3 Motor Relay Voltage Value：0V 16

2.4 SLRFR **&** SLRFL Solenoid Current **異常** 18

2.5 FR、FL、RR、RL Target Oil Pressure **異常** 23

2.6 **現場剎車痕無間斷？**ABS **失效？** 25

2.7 **剎車痕長度不合理？前輪鎖死？後輪動力持續輸出？** ... 34

2.8 EPS **召回** 37

2.9 VDIM **系統會預先在車輛可能失控前做動** 42

3 **其他不明原因？** 43

附錄一：詳細凍結資料 45

附錄二：和泰第一次油門煞車回覆說明 46

附錄三：原廠煞車系統說明 a 47

附錄四：原廠煞車系統說明 b 65

附錄五：原廠電子動力轉向系統說明 106

附錄六：LEXUS GS430 **新竹安全駕駛訓練中心測試影片**.....150

圖目錄

圖 1 車輛故障代碼..... 3

圖 2 車輛撞擊中央護欄，左前輪速感應器斷裂故障碼 6

圖 3 和泰針對油門及剎車同時做動回覆報告..... 6

圖 4 三次凍結資料記錄引擎輸出扭力曲線..... 7

圖 5 車輛 G 值資料曲線..... 7

圖 6 電子剎車控制系統方塊圖..... 10

圖 7 車輛撞擊當時所顯示 Motor Relay1＆2＝OFF 10

圖 8 車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄相關數據.....11

圖 9 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對 11

圖 10 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對..... 12

圖 11 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對..... 12

圖 12 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對..... 13

圖 13 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對..... 13

圖 14 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對..... 14

圖 15 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對..... 14

圖 16 原廠剎車系統技術資料 15

圖 17 車輛撞擊當時 Motor Relay Voltage Value 值＝0V..... 17

圖 18 車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄相關數據..... 17

圖 19 車輛撞擊當時 SLRFR & SLRFL Solenoid Current 值分別為 1.48&1.50A 19
圖 20 車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄相關數據..... 19
圖 21 原廠剎車系統示意圖 a 20
圖 22 原廠剎車系統示意圖 b 21
圖 23 SLRFR & SLRFL Solenoid Current 參考值為 0 1.5A..... 22
圖 24 車輛撞擊時 FR、FL、RR、RL Target Oil Pressure＝0Mpa 23
圖 25 車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄相關數據..... 24
圖 26 車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄剎車有做動..... 24
圖 27 警方現場圖 25
圖 28 車輛滑行示意圖..... 26
圖 29 輪胎小範圍磨擦痕跡 26
圖 30 警方相片，約 145 米無間斷剎車痕 27
圖 31 警方相片，內側護欄撞擊點，該車後保險桿掉落處..... 27
圖 32 警方相片，車輛碎片散落物..... 28
圖 33 警方相片，內側護欄往外側滑行無間斷剎車痕 28
圖 34 警方相片，內側護欄往外側滑行無間斷剎車痕 29
圖 35 警方相片，滑行撞擊外側護欄後再拖行約 50 公尺..... 29
圖 36 警方相片，撞擊外側護欄後，右側簾氣囊啟動 30

圖 37 警方相片，車輛拖行靜止位置 30
圖 38 警方相片，車輛拖行靜止位置 31
圖 39 警方相片，左前車頭撞擊內側護欄 31
圖 40 警方相片，左後車身撞擊內側護欄 32
圖 41 警方相片，左前車頭撞擊內側護欄 32
圖 42 警方相片，車頭損毀圖 33
圖 43 剎車痕與車速關係圖 35
圖 44 C0205 故障碼內資料顯示三筆車速資料 36
圖 45 LEXUS 車輛 EPS 及剎車系統異常召回通知 38
圖 46 EMPS 系統資料（車輛發動測試） 39
圖 47 EMPS 系統資料（車輛發動測試） 40
圖 48 EMPS 系統資料（車輛發動測試） 41
圖 49 LEXUS GS430 70-0 英哩/小時剎停距離 43
圖 50 LEXUS 車輛可讀取相關數據列表 44

摘要

2008/05/05 本人所駕駛 LEXUS GS430 車輛於國道 3 號發生事故，本人懷疑車輛控制電腦或機械有故障，導致車輛高速失控撞毀，因本人車輛原廠設計在撞擊時有所謂凍結資料，事發後經由和泰公司協助取出，資料顯示諸多不合常理之處，經詢問和泰公司雙方會同台中市消保官洪誌宏先生，協議送往第三公正單位鑑定。

目前已有 9 項問題點，希望貴鑑定單位能以其專業角度提供詳細說明，車輛失控當時，電子油門、ABS、VDIM 等其他車輛控制系統，所記錄的數據是否合乎常理，設計上是否有瑕疵等問題，如需詳盡資料，本人可配合到場說明，目前事故車輛一直停放在中部汽車南台中廠，如需調閱其他凍結資料，廠方表示該資料不會因為電瓶電壓過低而消失，除非人為清除，或是檢視輪胎擦痕等其他相關證據。

凍結資料：和泰技術專家表示，系統會在車輛遭受撞擊或是機件受損同時，除了記錄故障碼之外，亦會在故障碼之下產生另一筆資料，稱之為凍結資料，該資料內容會詳盡記錄相關感應器數據，且凍結資料是可以信賴不容懷疑的電腦記錄。

1 事故經過簡述

廠牌：LEXUS

車型：GS430

車牌號碼：0565-**？？**

本人於 2008 **年** 5 **月** 5 **日下午** 5 **時** 4 **分左右，行經國道** 3 **號北上** 243 **公里處，行駛在最外側車道時，遭到左後方紅色車輛，由最內側急速變換車道至本人所行駛的車道，對方變換車道速度極快，且距離相當近，約** 5 **個車身以內，且對方車輛變換車道至本人正前方後，急踩剎車（經國道第七分隊刑事組雙方對質，對方車輛說明當時在閃輪胎皮），本人見狀隨即重踩剎車，重踩剎車時本人感覺方向盤已經不受控制車輛直接往內側護欄行進，導致左前車頭先擦撞內側護欄後反彈，再往外側護欄滑行至路肩靜止。**

本人發生事故前即 2008/05/04 **下午** 3 **點左右，有進廠（中部汽車** LEXUS **市政廠）檢查和泰汽車針對方向機召回問題，檢查後確定本人車輛在召回問題名單中，由於當天更換時間不足，因此並直接預約後天** 2008/05/06 **上午** 8 **點** 30 **分進廠更換方向機事宜。豈料** 5/5 **日即發生嚴重事故。**

2 目前發現疑似故障

以下凍結資料相片為 2008 **年** 5 **月** 30 **日下午，由中部汽車技術專員詹**

XX **先生，使用原廠手提檢測電腦連結** 0565-**？？牌號車輛（以下簡稱該車輛），並顯示在原廠手提電腦螢幕上，經由本人數位相機翻拍而成。**

車輛目前一共有六個故障代碼產生，如下圖 1 **所示為**:

1. ! C0205 Left Front Speed Sensor
2. C1241 Low or High Power Supply Voltage
3. ! C1289 VGRS Control System Malfunction
4. B1831 Open in Curtain Shield Airbag(RH) Squib Circuit
5. B1851 Open in Rear Side Squib RH Circuit
6. C1776 Speed Sensor

其中有驚嘆號標示代表 LEXUS **車輛在故障碼產生的同時，會記錄相關感測器資料，廠方稱為凍結資料。**

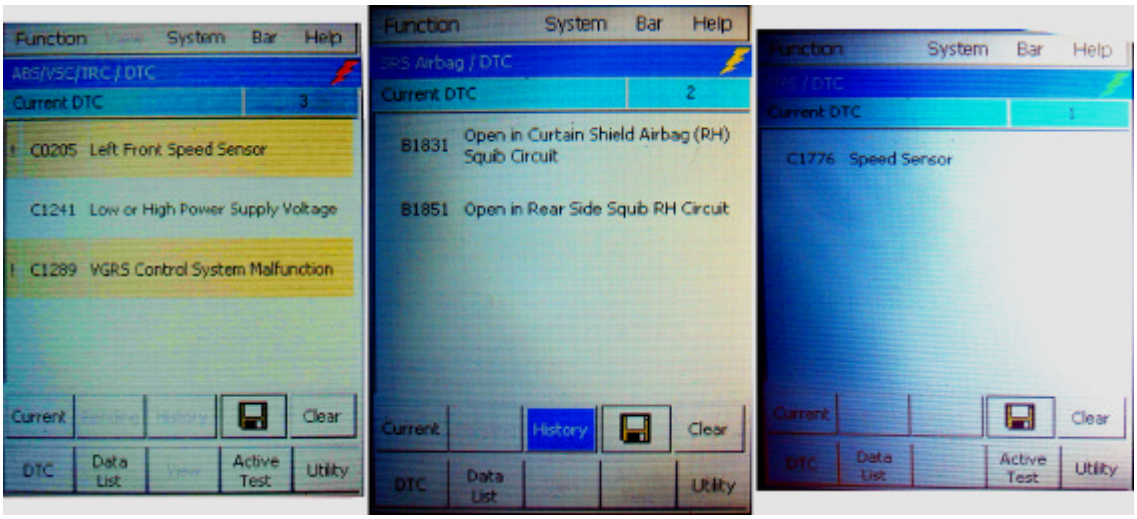


圖 1 **車輛故障代碼**

2.1 油門、剎車同時做動

C0205 Left Front Speed Sensor 故障碼全部內容顯示如附錄一，其中油門與剎車同時做動資料節錄如下圖 2 所示，圖 3 為節錄和泰汽車回覆說明，確認油門及剎車同時做動，詳細副本如附錄二。

車輛撞擊中央護欄，導致左前輪速感應器扯斷，此時車輛電腦記錄 3 次相關行車數據、各相關感應器資料，3 次紀錄時間長度為 78msec，第一次記錄電腦代號為 Multi Frame Number -2，也就是和泰說明的 data1，第二次記錄電腦代號為 Multi Frame Number -1，也就是和泰說明的 data2，第三次記錄電腦代號為 Multi Frame Number 0，也就是和泰說明的 data3，三次記錄中，Accelerator Opening Angle＝100%，表示三次記錄油門為 100%全開，另外 Real Engine Torque 三次記錄如圖 4 所示，引擎輸出扭力在瞬間（78msec）持續上升至 308.1Nm 相當於 31.4Kg（該車最大扭力為 42Kg 左右）。

剎車燈開關在 data1 撞擊第一時間有亮，代表剎車踏板當時有踩下，data2 &3 沒有亮，如圖 5 所示，因 data1 撞擊力道強大（側向 G 值＝9.41m/s^2），車身劇烈晃動導致駕駛在 data2 鬆開剎車踏板，但隨後駕駛立即重新踩煞車，撞擊中央護欄後開始滑行約 1 個車道寬度後，如圖 27 現場圖所示，開始出現剎車痕跡，表示此時駕駛又開始踩剎車，整果過程不到 1 秒鐘，距離中央護欄一個車道的地面，開始出現剎車鎖死的痕跡，該痕跡無間斷且長達 200 公尺，這表示駕駛從頭到尾都是在操作剎車系統，而車輛電子油門卻持

續 100%全開，以下三點為本人提出之觀點：

1. 和泰郭姓技師說油門為本人誤踩，但本人在現場確信當時只有操作剎車系統，況且強烈撞擊車身劇烈晃動，如果是誤踩油門也會鬆開，不會三個記錄點都是 100%。
2. 由圖 5 車輛 G 值資料曲線所示，車輛的 Forward and Rearward G 值為 -4.11m/s^2 -5.09m/s^2，這表示車輛正在減速，配合圖 3 所示，證實車輛速度有在減緩，但因車輛剎車系統與油門系統 100%同時做動，導致車輛剎車距離增加至 200 米，其中還包括撞擊外側護欄（右側前後 3 個安全氣簾全部開啟）產生的摩擦減速，要能夠啟動 3 個安全氣簾的撞擊力道至少也要幾個 G 值才行，可參考廠規，再加上無間斷總長 200 米的剎車痕跡，足以證明油門持續非人為操作而 100%全開，直到撞擊外側護欄氣囊啟動，引擎才由 ECU 強制熄火，而此時剎車痕持續推進長達約 50 米，車輛才靜止，可參考圖 27 警方現場圖（經本人多次實地測量及攝影，現場圖約有 10-15 米的誤差，目前撞擊痕跡均在，可現場重新測量）。
3. 事故當時前方車輛重踩剎車，且距離非常接近，如果本人第一時間沒有踩煞車，理應會直接追撞前方該車輛，不至於衝撞中央護欄。

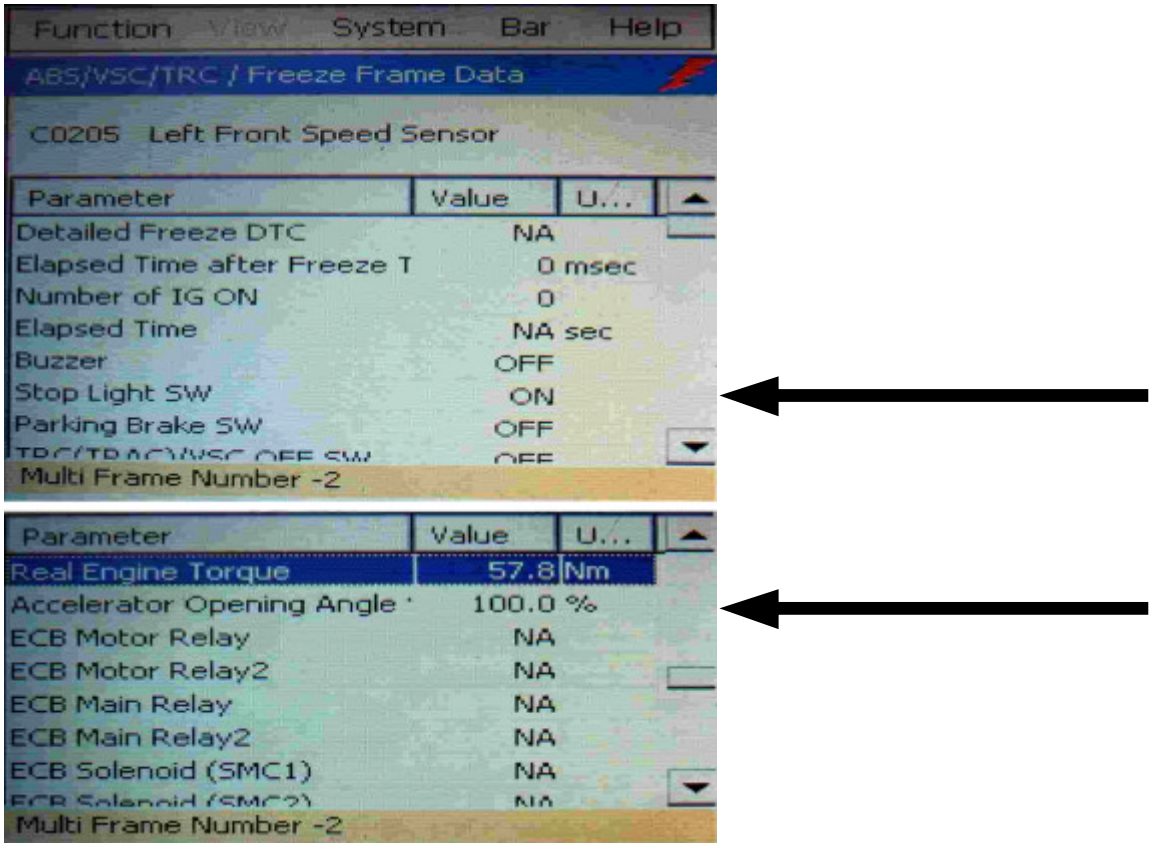


圖 2 車輛撞擊中央護欄，左前輪速感應器斷裂故障碼

1. 凍結資料摘要：

C0205 (LH front speed sensor 異常時偵測之資料)

	data1	data2	data3	unit
Vehicle speed	161	149	147	km/h
FL Wheel Speed	12	0 (此時 speed sensor 應已斷裂)	0 (此時 speed sensor 應已斷裂)	km/h
FR Wheel Speed	151	149	147	km/h
Accelerator Opening Angle %	100	100	100	%
stop lamp switch	on	off	off	
Real engine torque	57.8	308.1	306.7	Nm

圖 3 和泰針對油門及剎車同時做動回覆報告

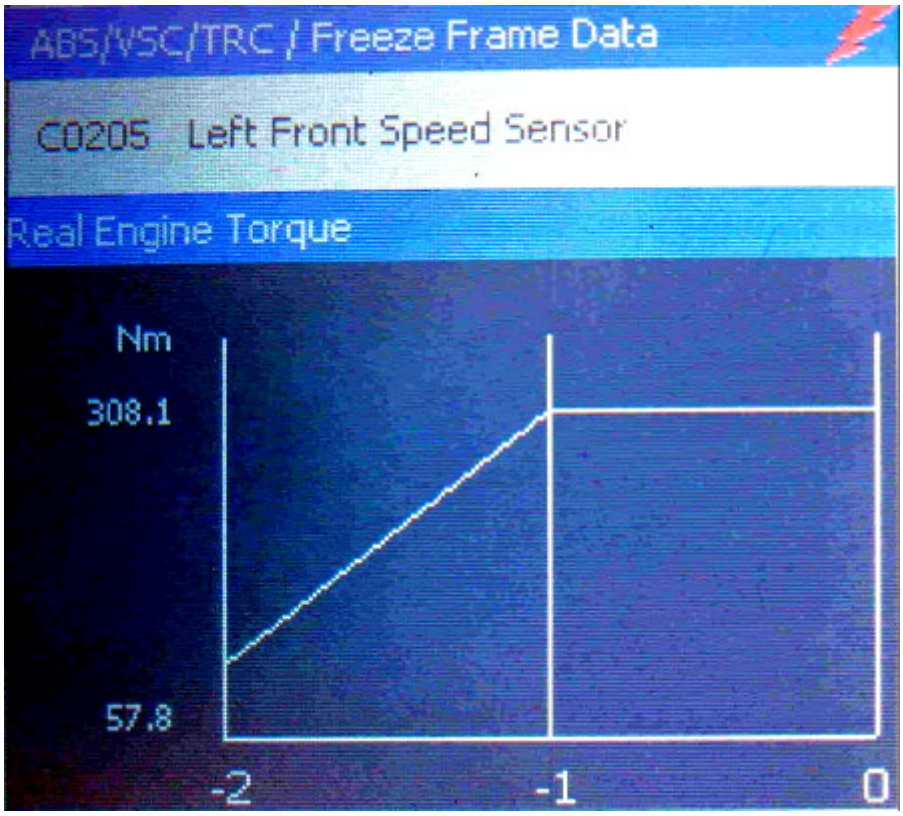


圖 4 三次凍結資料記錄引擎輸出扭力曲線

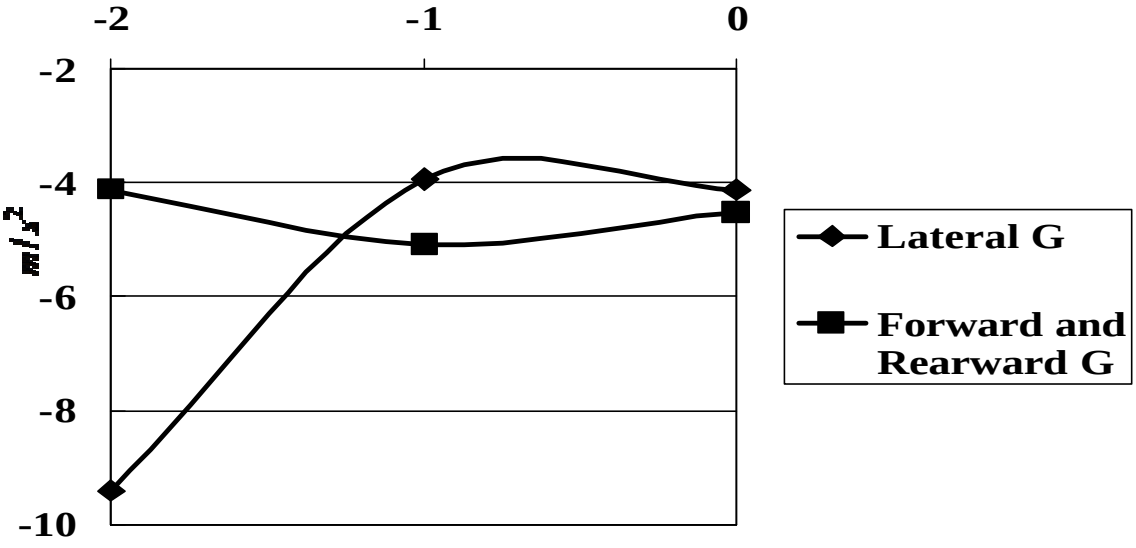


圖 5 車輛 G 值資料曲線

2.2 ECB Motor Relay 1＆2：OFF

ECB（Electronically Controlled Braking）全名為電子剎車控制系統（詳細文件請參考附錄三、附錄四），如下圖 6 所示，Motor Relay 1（馬達繼電器 1）為常規運作，但車輛撞擊當時如圖 7，該繼電器為 OFF，而 Motor Relay 2（馬達繼電器 2）為 ABS 發生作用時，因為需要更大的剎車油壓輔助力道而必須啟動，但車輛撞擊當時，該繼電器為 OFF，顯示當時 ABS 系統並無啟動，圖 8 為車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄相關數據，其中顯示撞擊後 12 秒 ECB Motor Relay 又為 ON 了，當時車輛已經靜止在路肩，為什麼車輛失控時 ECB Motor Relay 為 OFF，而撞擊後靜止 12 秒後又為 ON 呢？這顯示車輛剎車系統在撞擊中央護欄時控制 ECU 當機，而 12 秒後又恢復正常，該車輛事後在南台中廠由原廠電腦檢測並無 ECB Motor Relay 的故障，這顯示 ECB Motor Relay 並無機械上實體的故障，而是由電腦當機所引起（這與 BENZ 的 E-CLASS 電子剎車系統失靈情形類似，而 BENZ 最後以升級更新剎車系統韌體，即可解決電子剎車失靈問題，顯見也是軟體上的 Bug）。圖 9　圖 15 為車輛撞擊與撞擊後 12 秒，剎車系統相關數據比對圖，可比對出撞擊當時剎車系統運作異常。

本車輛曾經發生電子剎車系統失靈問題，因剛發動引擎儀表即出現與剎車系統有關的所有故障碼，本人與市政廠聯絡後，因剎車制動力道

約莫剩 5%左右，且在 1 檔滑行不加油門的情況下，剎車踏板踩到底，車輛並無法靜止，必須配合踩手剎車（本車為腳踩式手剎車系統）、入 N 檔才能將車輛緩慢靜止，本人以極驚險緩慢的速度，行經台中車流量最大的台中港路及文心路，才行駛到台中市政廠檢測，由保養廠陪同檢測車輛電腦，在電腦重新 Reset 後，車輛隨即恢復正常，顯見該車輛電子剎車系統也有 Bug，而且剎車系統全面電子化，剎車踏板只是一個剎車模擬器，全部傳送電子訊號，並沒有傳統機械總磅真空油壓式的剎車系統，全部由 ECB Motor Relay 控制增壓馬達，並沒有保留一部份機械剎車，這樣一來如果剎車系統的電腦在高速行駛中當機，那車輛是完全沒有剎車可用，這樣的車輛設計是極端的危險，已嚴重的危急到消費者的生命安全，此問題不容忽視。

參考圖 16 為原廠電子剎車（ECB）常規運作的技術資料（詳細文件請參考附錄四），其中顯示 Motor Relay1＆2 在 IG＝ON 時，就必須為 ON。

Motor relay 1: 助力泵馬達 is operated at low speed (used during 常規運作)
Motor relay 2: 助力泵馬達 is operated at high speed (used during ABS operation etc.)

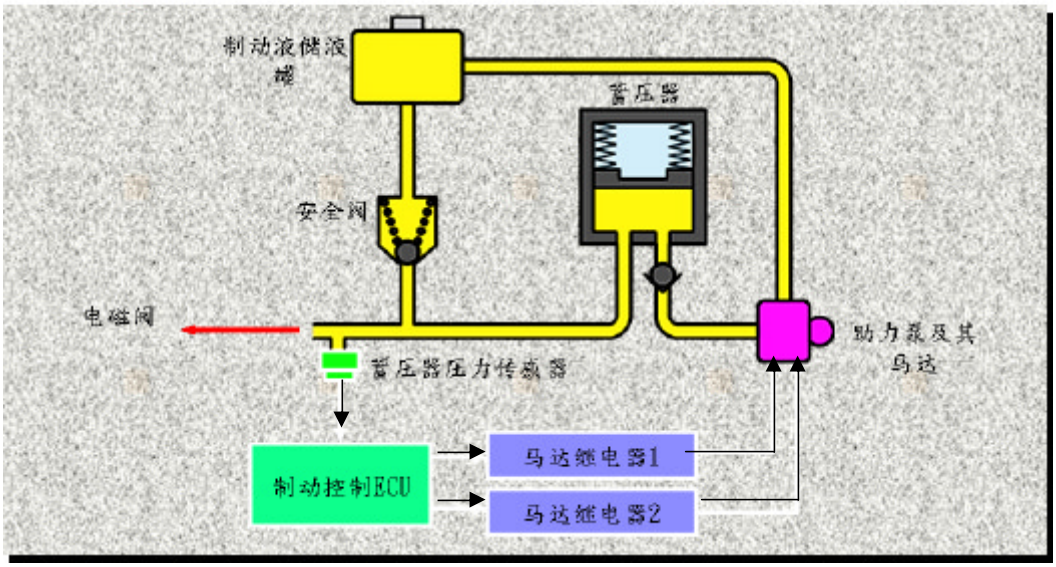


圖 6 電子剎車控制系統方塊圖

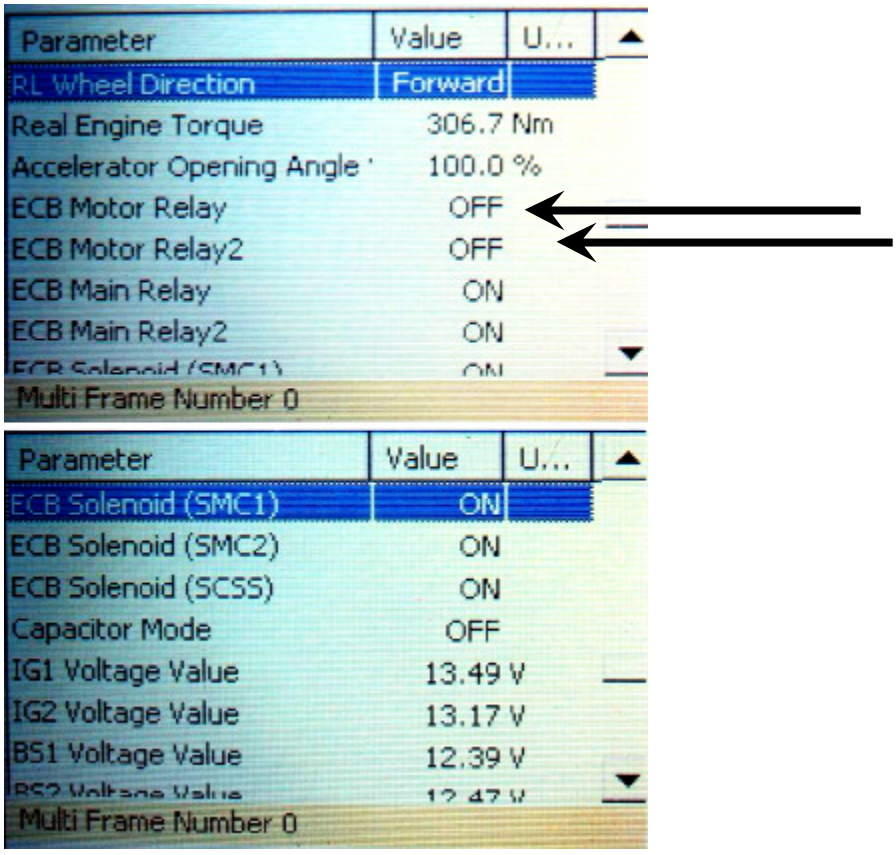


圖 7 車輛撞擊當時所顯示 Motor Relay1＆2＝OFF

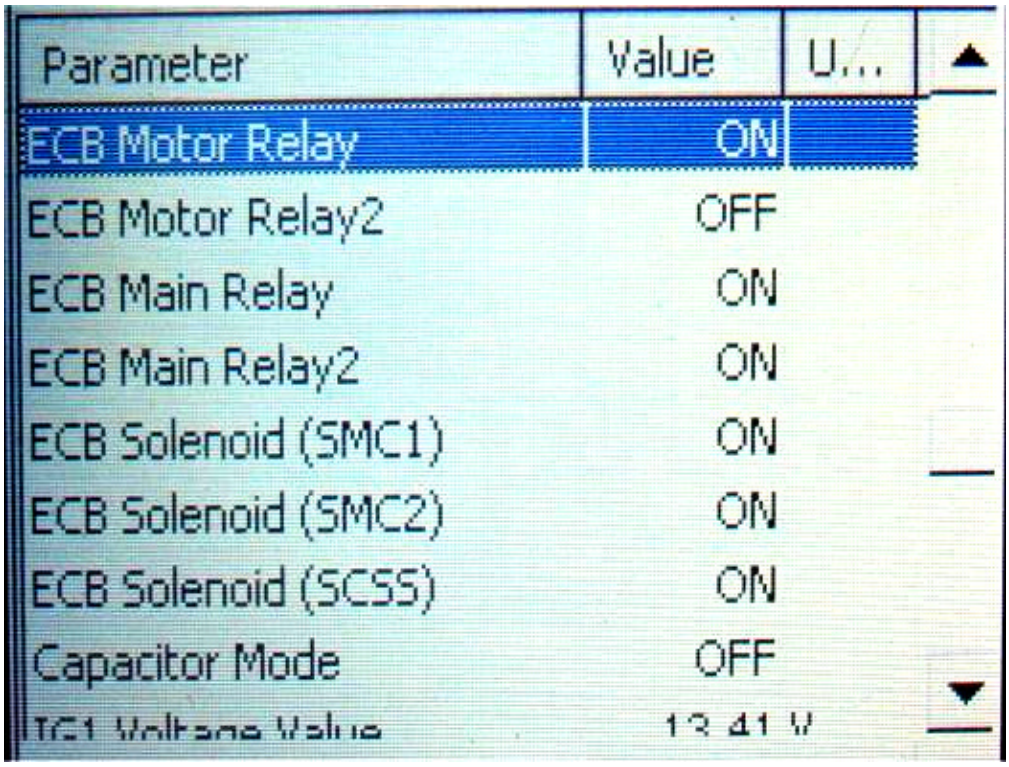
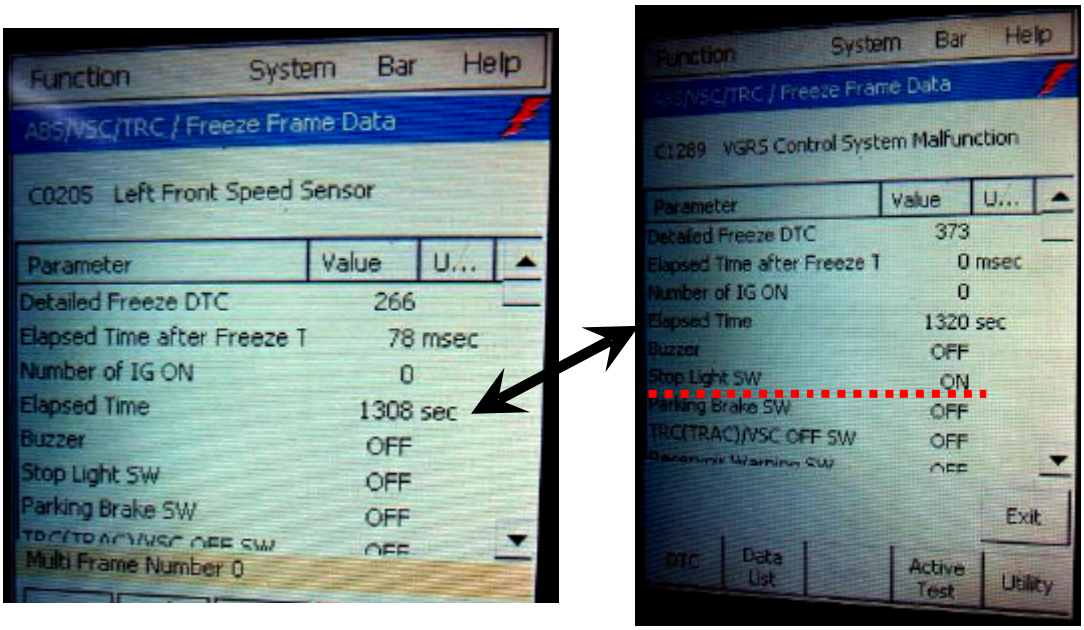


圖 8 車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄相關數據

2個故障碼之間差12秒

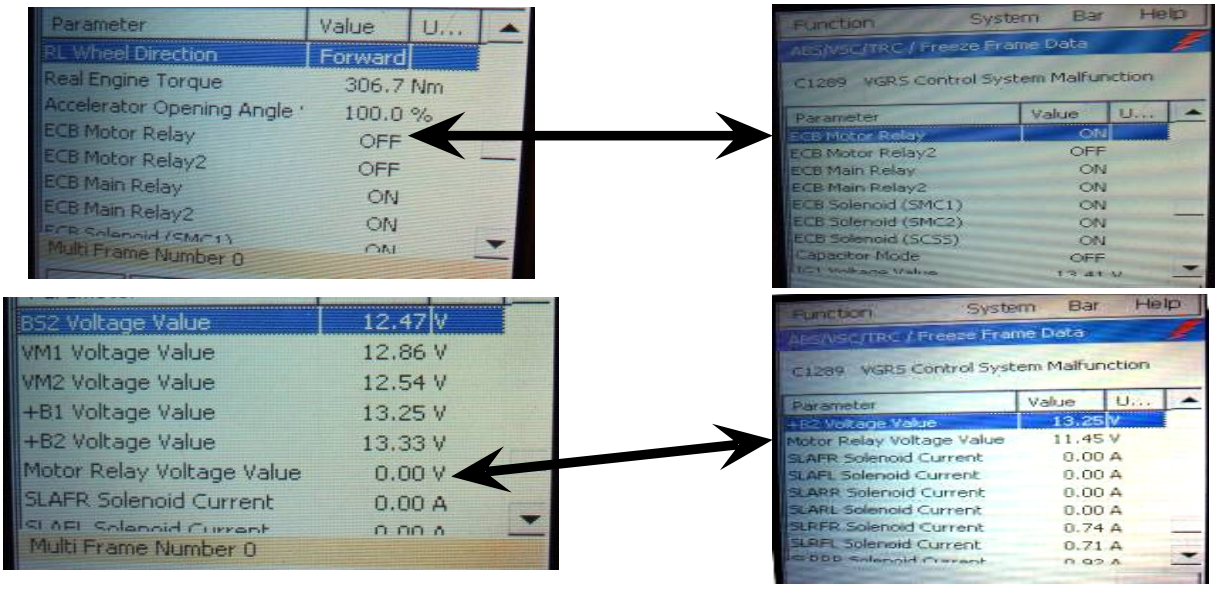


Multi Frame Number 0 **VGRS Control System**

圖 9 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對

ECB Motor relay：OFF
撞擊當時的資料（煞車系統疑似無做動）

ECB Motor relay：ON
撞擊後12秒
VGRS系統出現故障碼的凍結資料

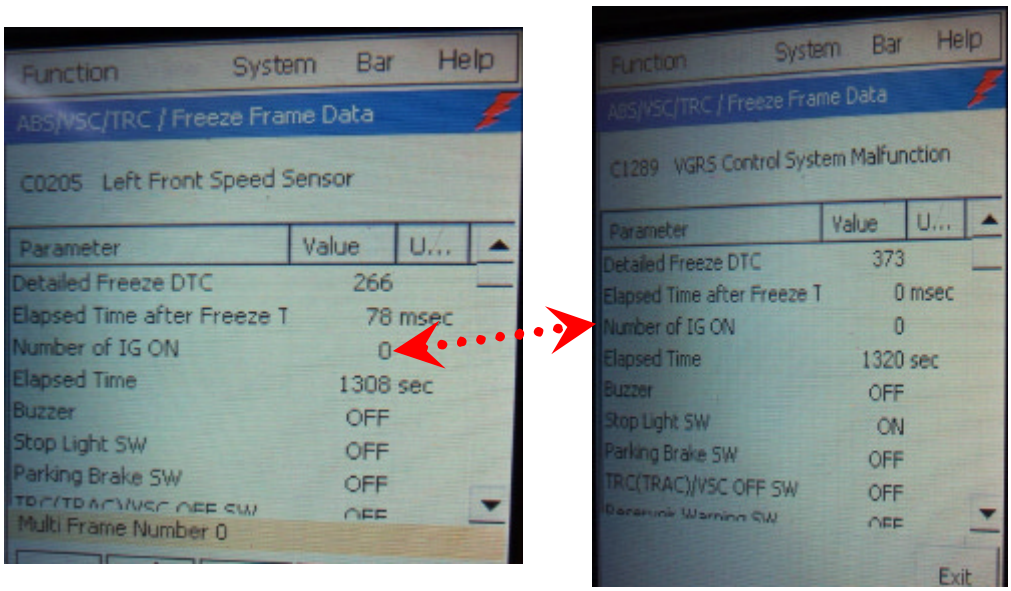


Multi Frame Number 0
車輛撞擊護欄後78ms

VGRS Control System
車輛撞擊護欄後12s

圖 10 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對

引擎發動中 IG ON＝0

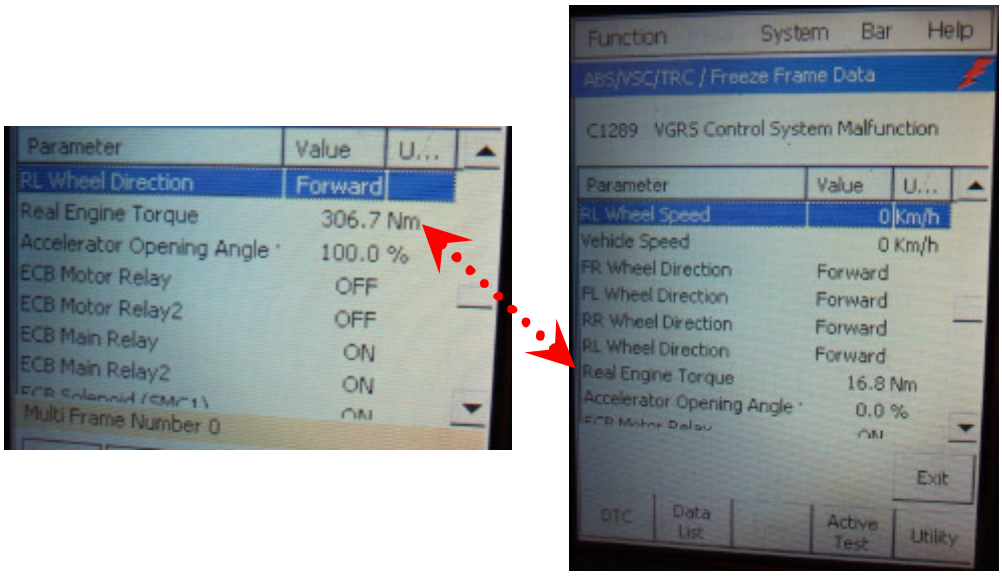


Multi Frame Number 0
車輛撞擊護欄後78ms

VGRS Control System
車輛撞擊護欄後12s

圖 11 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對

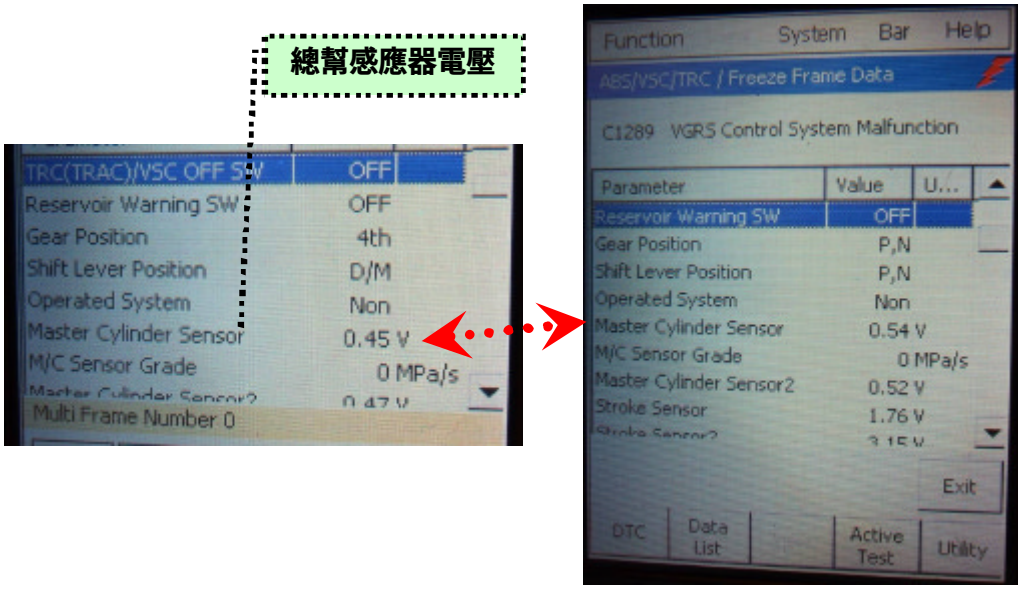
引擎發動中、有扭力輸出



Multi Frame Number 0
車輛撞擊護欄後78ms

VGRS Control System
車輛撞擊護欄後12s

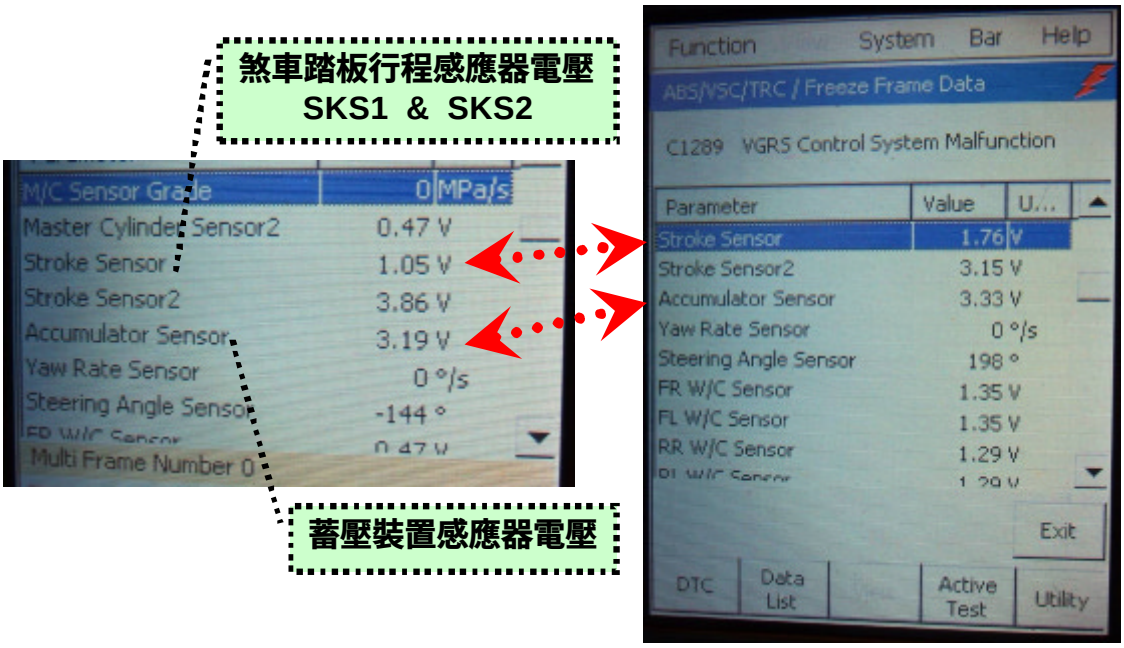
圖 12 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對



Multi Frame Number 0
車輛撞擊護欄後78ms

VGRS Control System
車輛撞擊護欄後12s

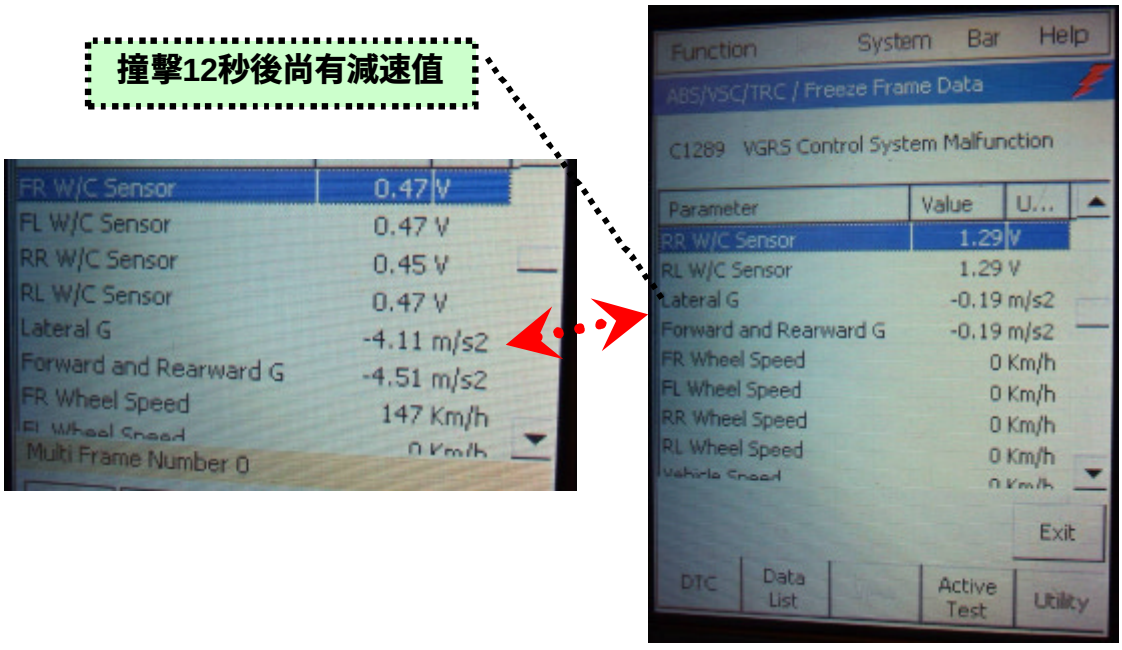
圖 13 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對



Multi Frame Number 0
車輛撞擊護欄後78ms

VGRS Control System
車輛撞擊護欄後12s

圖 14 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對



Multi Frame Number 0
車輛撞擊護欄後78ms

VGRS Control System
車輛撞擊護欄後12s

圖 15 車輛撞擊時與撞擊後 12 秒資料比對

Item	Measurement Item / Range (Display)	Normal Condition	Diagnostic Note
MAS CYL PRS 1	Master cylinder pressure sensor 1 reading / Min.: 0 V, Max.: 5 V	When brake pedal is released: 0.3 to 0.9 V	Reading increases when brake pedal is depressed
MAS CYL PRS 2	Master cylinder pressure sensor 2 reading / Min.: 0 V, Max.: 5 V	When brake pedal is released: 0.3 to 0.9 V	Reading increases when brake pedal is depressed
SLAFR CUR	Current of SLAFR solenoid / Min.: 0 A, Max.: 3 A	When brake pedal is released: 0 A	-
SLAFL CUR	Current of SLAFL solenoid / Min.: 0 A, Max.: 3 A	When brake pedal is released: 0 A	-
SLARR CUR	Current of SLARR solenoid / Min.: 0 A, Max.: 3 A	When brake pedal is released: 0 A	-
SLARL CUR	Current of SLARL solenoid / Min.: 0 A, Max.: 3 A	When brake pedal is released: 0 A	-
SLRFR CUR	Current of SLRFR solenoid / Min.: 0 A, Max.: 3 A	When brake pedal is released: 0 A	-
SLRFL CUR	Current of SLRFL solenoid / min.: 0 A, max.: 3 A	When brake pedal is released: 0 A	-
SLRRR CUR	Current of SLRRR solenoid/ Min.: 0 A, Max.: 3 A	When brake pedal is released: 0 A	-
SLRRL CUR	Current of SLRRL solenoid / Min.: 0 A, Max.: 3 A	When brake pedal is released: 0 A	-
PEDAL STROKE	Stroke sensor / Min.: 0 V, Max.: 5 V	When brake pedal is released: 0.7 to 1.3 V	-
PEDAL STROKE 2	Stroke sensor 2 / Min.: 0 V, Max.: 5 V	When brake pedal is released: 3.7 to 4.3 V	-
MC 2	MC2 / ON or OFF	ON: Operate	-
MC 1	MC1 / ON or OFF	ON: Operate	-
SSC	SSC / ON or OFF	ON: Operate	-
PATTERN	A pattern drive is under enforcement / ON or OFF	ON: Operate	-
MAIN RELAY 2	Main relay 2 for ECB / ON or OFF	ON: Operate	-
MAIN RELAY 1	Main relay 1 for ECB / ON or OFF	ON: Operate	-
ACC PRESS SENS 1	Accumulator pressure sensor 1 / Min.: 0 V, Max.: 5 V	Specified value: 3.2 to 4.0 V	-
FR PRESS SENS	Front right pressure sensor / Min.: 0 V, Max.: 5 V	When brake pedal is released: 0.3 to 0.9 V	-
FL PRESS SENS	Front left pressure sensor / Min. 0 V, Max.: 5 V	When brake pedal is released: 0.3 to 0.9 V	-
RR PRESS SENS	Rear right pressure sensor / Min.: 0 V, Max.: 5 V	When brake pedal is released: 0.3 to 0.9 V	-
RL PRESS SENS	Rear left pressure sensor / Min. 0 V, Max.: 5 V	When brake pedal is released: 0.3 to 0.9 V	-
MOTOR RELAY 2	Motor relay 2 / ON or OFF	ON: Motor relay ON	-
MOTOR RELAY 1	Motor relay 1 / ON or OFF	ON: Motor relay ON	-
VSC	Existence of VSC / WITH or WITHOUT	WITH: WITH Enhanced VSC System	-
2 FRAMES	There is two or more frame for freeze frame data / YES or NO	YES: There are two or more freeze frame data	-
REGEN TORQ FR	Regenerative request torque (FR) / Min.: 0 N*m, Max.: 4080 N*m	ECB is not operate: 0 N*m	-
REGEN TORQ FL	Regenerative request torque (FL) / Min.: 0 N*m, Max.: 4080 N*m	ECB is not operate: 0 N*m	-
REGEN TORQ RR	Regenerative request torque (RR) / Min.: 0 N*m, Max.: 4080 N*m	-	-
REGEN TORQ RL	Regenerative request torque (RL) / Min.: 0 N*m, Max.: 4080 N*m	-	-

BC

圖 16 原廠剎車系統技術資料

2.3 Motor Relay Voltage Value：0V

車輛撞擊中央護欄時如圖 17 所示，Motor Relay Voltage Value 值＝0V，而撞擊後 12 秒鐘車輛出現另一個故障碼 C1289 如圖 18，該故障碼代表 VGRS Control System Malfunction，而 Motor Relay Voltage Value 值＝11.45V，表示 Motor Relay 在車輛撞擊當時系統是沒有供應電壓的，反而 12 秒鐘後另一個故障碼 C1289 所記錄 Motor Relay 又有供電，可參考原廠設計的常規運作電壓應該是多少？即可確認該剎車系統在撞擊當時無運作。

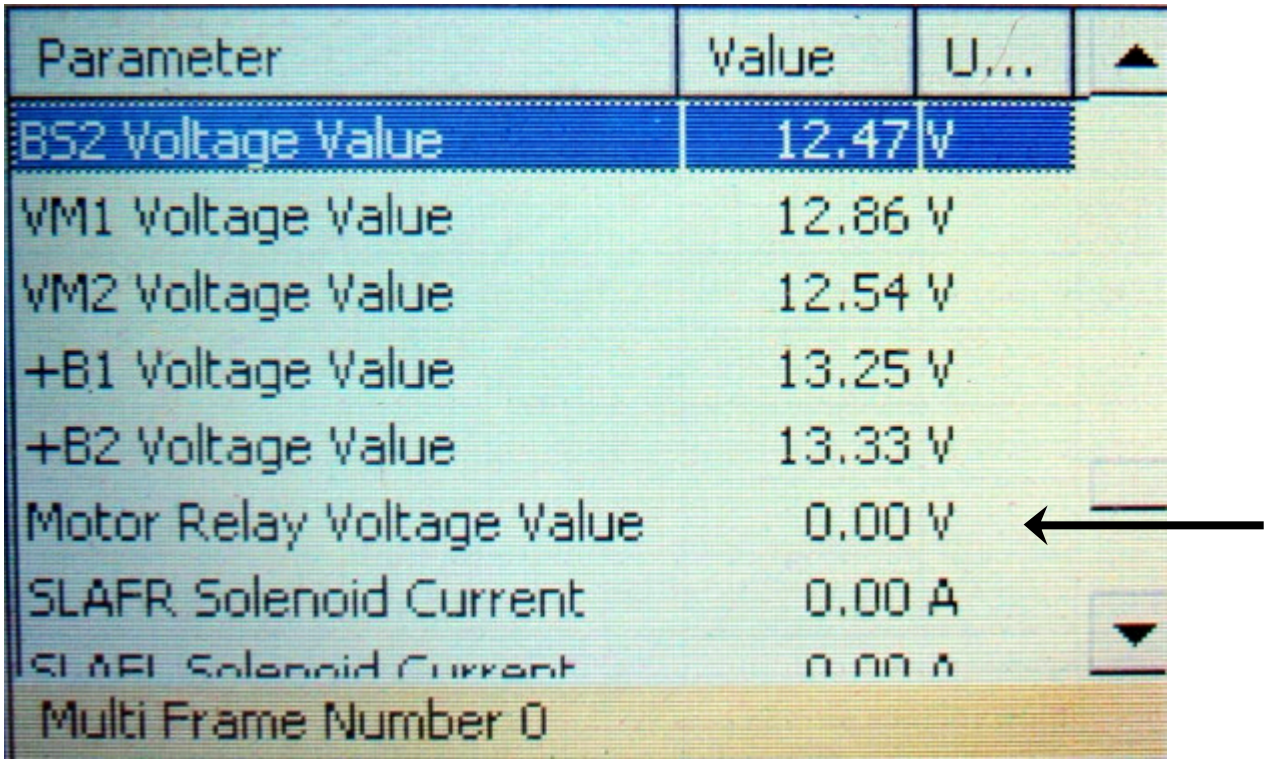


圖 17 車輛撞擊當時 Motor Relay Voltage Value 值＝0V

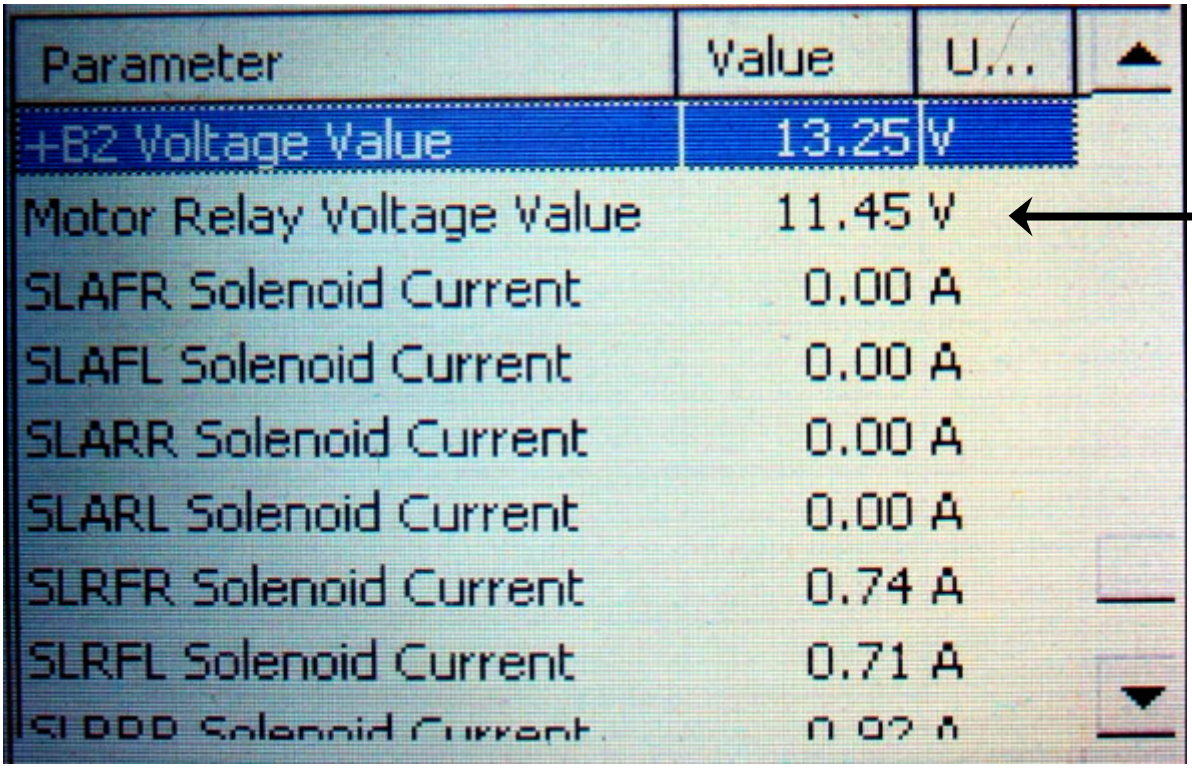


圖 18 車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄相關數據

2.4 SLRFR ＆ SLRFL Solenoid Current 異常

車輛撞擊中央護欄時如圖 19 所示，SLRFR ＆ SLRFL Solenoid Current 值分別為 1.48A 和 1.50A，而撞擊後 12 秒鐘車輛出現另一個故障碼 C1289 如圖 20，該故障碼代表 VGRS Control System Malfunction，而 SLRFR ＆ SLRFL Solenoid Curren 數值運作在原廠參考值的上限，SLRFR ＆ SLRFL 運作方塊圖可參考圖 21、圖 22 所示，原廠設計的常規運作電流如圖 23 所示，SLRFR ＆ SLRFL Solenoid Current 參考值為 0 1.5A，代表該系統輸出壓力範圍，與 1.2、1.3 節提到 ABS 無運作有相關連，且 SLRFR ＆ SLRFL 撞及護欄時輸出最大制動壓力，而導致車輪鎖死，產生長約 200 米的無間斷剎車痕跡。

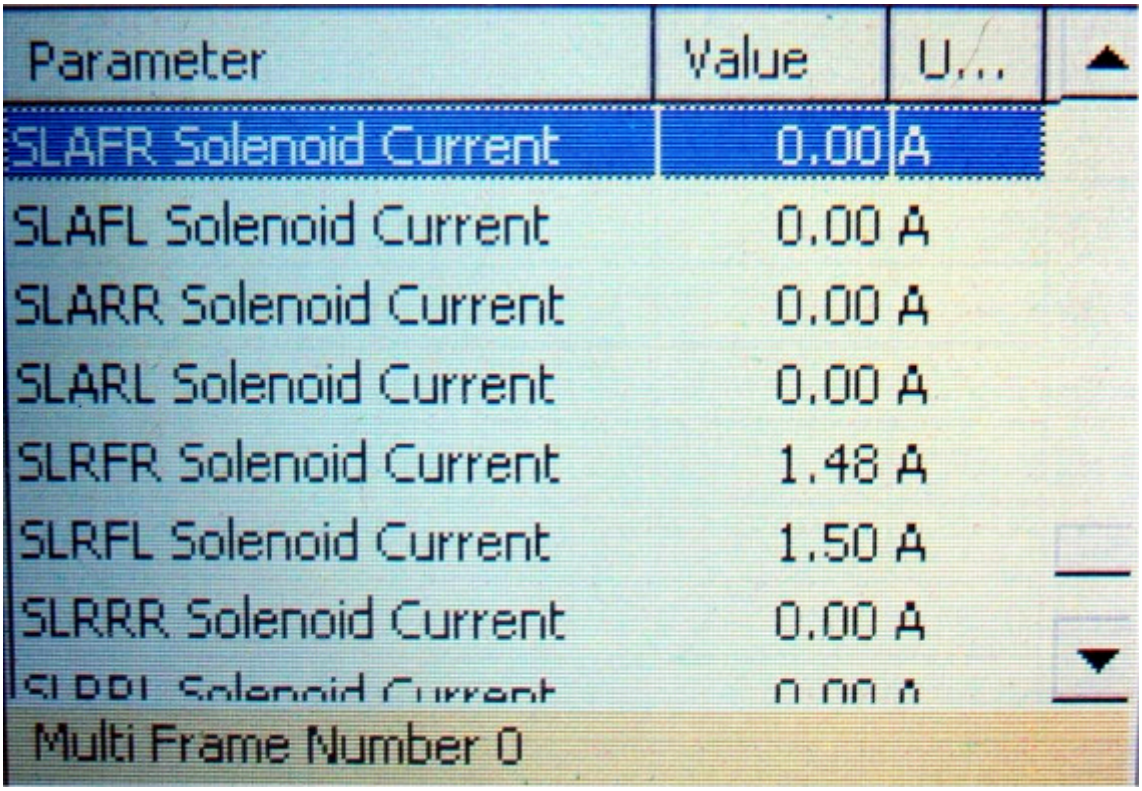


圖 19 車輛撞擊當時 SLRFR & SLRFL Solenoid Current 值分別為 1.48＆1.50A

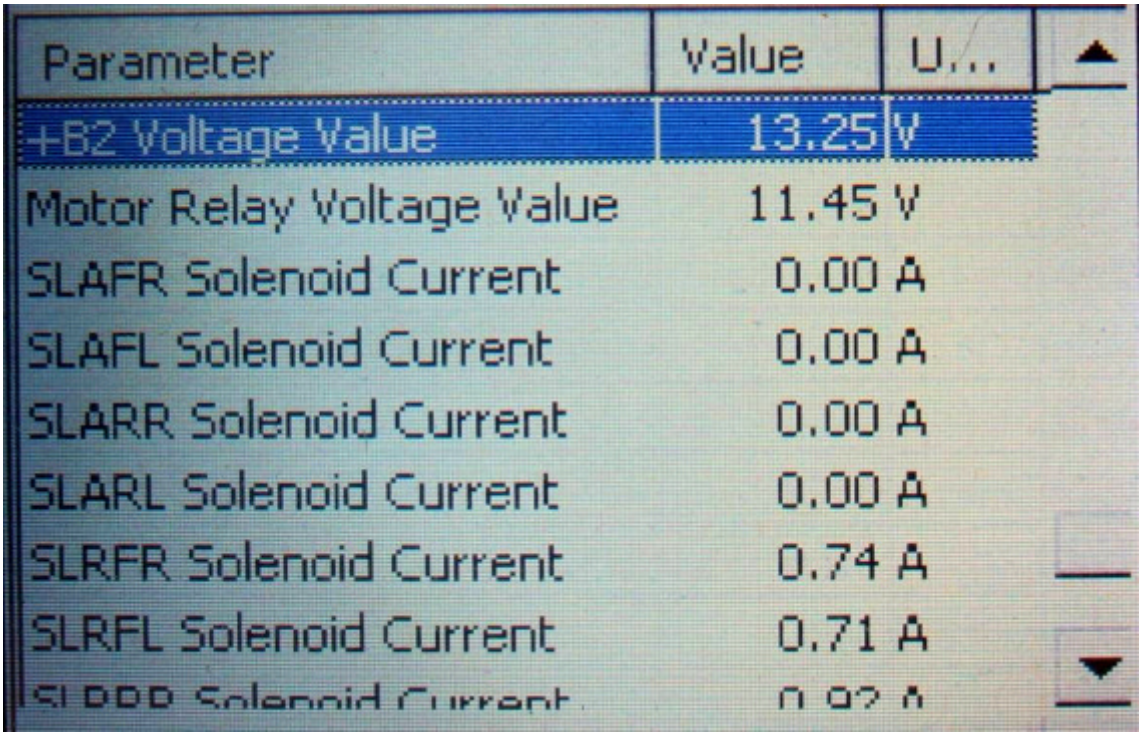
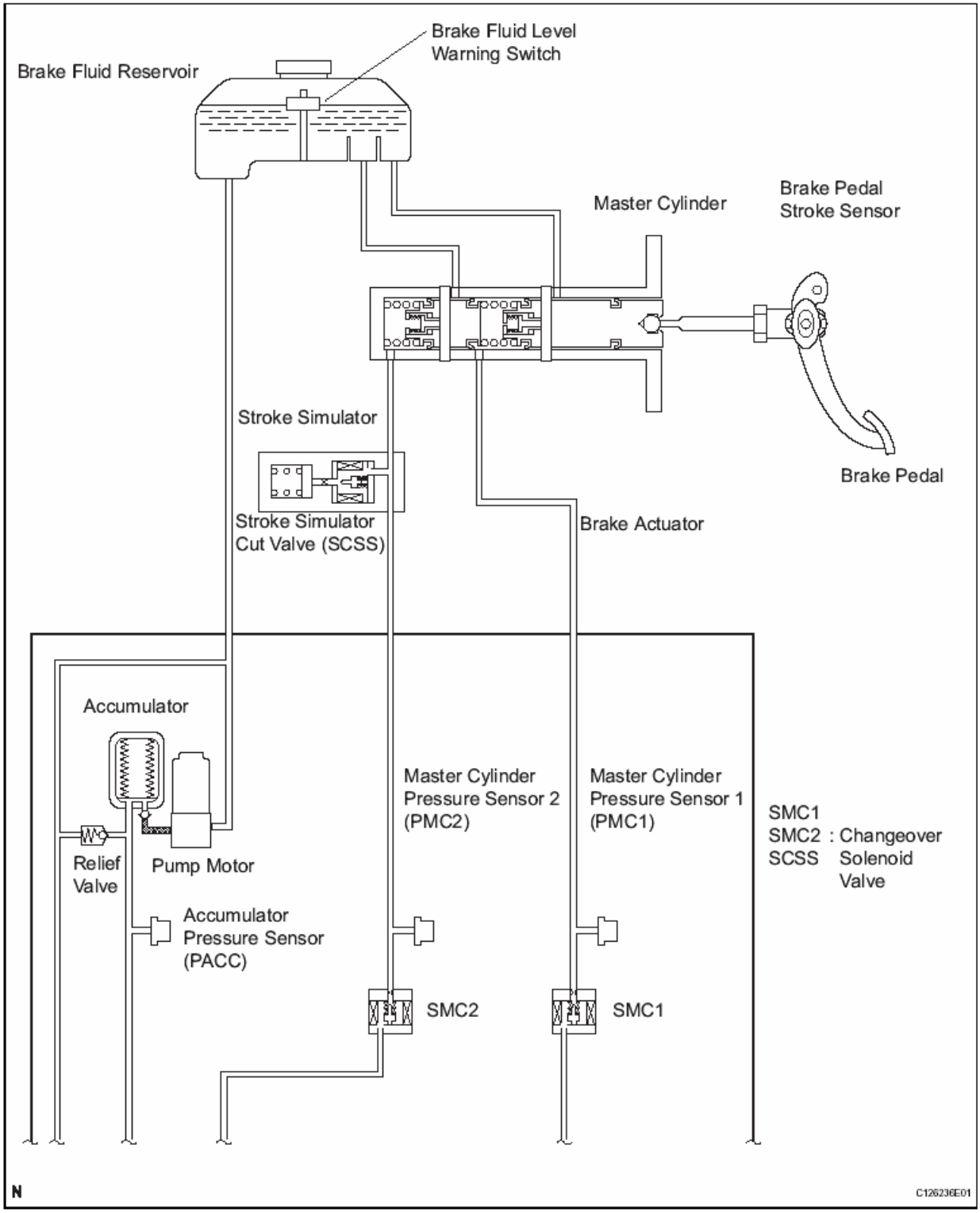
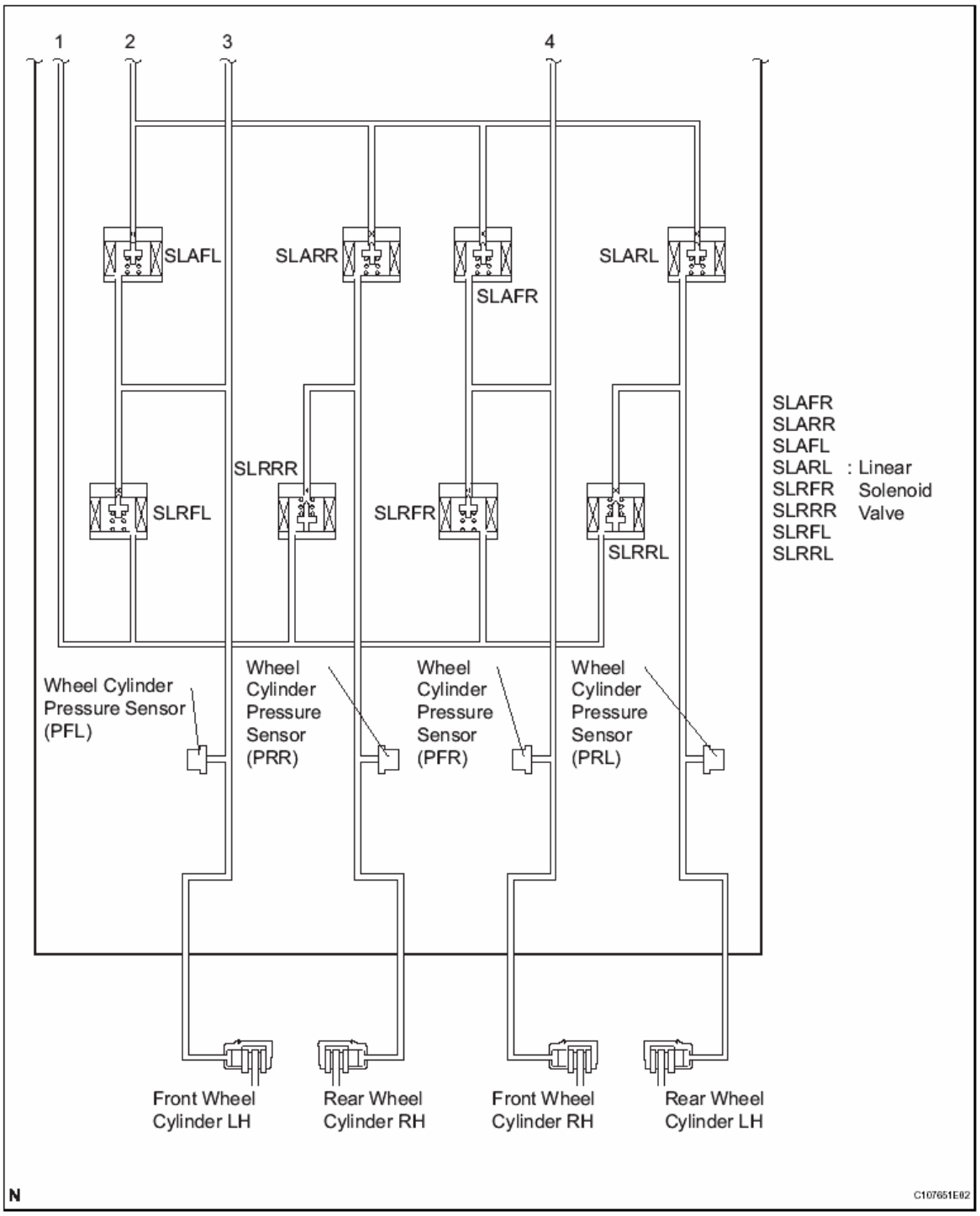


圖 20 車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄相關數據



BC

圖 21 原廠剎車系統示意圖 a



Sender	Receiver	Signal	Line
Skid Control ECU	Gateway ECU	Warning signal	CAN communication
Skid Control ECU	Hybrid Control ECU	Vehicle wheel lock signal	CAN communication
Skid Control ECU	Hybrid Control ECU	Vehicle wheel speed sensor signal	CAN communication

BC

圖 22 原廠剎車系統示意圖 b

Intelligent Tester Display	Measurement Item	Reference Value
PEDAL STROKE	Stroke sensor	0 to 5.1 V
THROTTLE	Throttle position sensor	Release accelerator pedal: Approx. 0 deg. Depress accelerator pedal: Approx. 125 deg.
MAS PRESS GRADE	Master pressure sensor grade	30 to 225 Mpa/s
G (RIGHT & LEFT)	Right and left G	-1869 to 1869
G (BACK & FORTH)	Back and forth G	-1869 to 1869
SPD GRADE	Vehicle speed grade	-1869 to 1869
FR W/C SENS	FR wheel cylinder pressure sensor	0 to 5 V
FL W/C SENS	FL wheel cylinder pressure sensor	0 to 5 V
RR W/C SENS	RR wheel cylinder pressure sensor	0 to 5 V
RL W/C SENS	RL wheel cylinder pressure sensor	0 to 5 V
ACCUM PRESS	Accumulator pressure sensor	0 to 5 V
MAS CYL PRESS 2	Master cylinder pressure sensor 2	0 to 5 V
PEDAL STROKE 2	Stroke sensor 2	0 to 5 V
MTT	MTT	0 to 5 V
IG1 VOLTAGE	Voltage value of IG1	0 to 20 V
IG2 VOLTAGE	Voltage value of IG2	0 to 20 V
BS1	BS1	0 to 20 V
BS2	BS2	0 to 20 V
VM1	VM1	0 to 20 V
VM2	VM2	0 to 20 V
+B1	+B1	0 to 5 V
+B2	+B2	0 to 5 V
FR TARGET OIL	Target oil pressure (FR)	0 to 20 V
FL TARGET OIL	Target oil pressure (FL)	0 to 20 V
RR TARGET OIL	Target oil pressure (RR)	0 to 20 V
RL TARGET OIL	Target oil pressure (RL)	0 to 20 V
SLAFR CUR	Current of SLAFR solenoid	0 to 1.5 A
SLAFL CUR	Current of SLAFL solenoid	0 to 1.5 A
SLARR CUR	Current of SLARR solenoid	0 to 1.5 A
SLARL CUR	Current of SLARL solenoid	0 to 1.5 A
SLRFR CUR	Current of SLRFR solenoid	0 to 1.5 A
SLRFL CUR	Current of SLRFL solenoid	0 to 1.5 A
SLRRR CUR	Current of SLRRR solenoid	0 to 1.5 A
SLRRL CUR	Current of SLRRL solenoid	0 to 1.5 A
WHEEL SPD FR	Front right wheel speed	0 to 255 km/h
WHEEL SPD FL	Front left wheel speed	0 to 255 km/h
WHEEL SPD RR	Rear right wheel speed	0 to 255 km/h
WHEEL SPD RL	Rear left wheel speed	0 to 255 km/h
CAPA MODE	Capacitor mode	ON: ON, OFF: OFF
SCSS	SCSS	ON: ON, OFF: OFF
SMC2	SMC2	ON: ON, OFF: OFF
SMC1	SMC1	ON: ON, OFF: OFF
MOTOR RELAY 2	Motor relay 2	ON: ON, OFF: OFF
MOTOR RELAY 1	Motor relay 1	ON: ON, OFF: OFF
MAIN RELAY 2	Main relay 2 for ECB	ON: ON, OFF: OFF
MAIN RELAY 1	Main relay 1 for ECB	ON: ON, OFF: OFF
DETAILED CODE	Detailed code for freeze DTC	0 to 65535

BC

圖 23 SLRFR & SLRFL Solenoid Current 參考值為 0 1.5A

2.5 FR、FL、RR、RL Target Oil Pressure 異常

如圖 24 所示，車輛撞擊時 FR、FL、RR、RL Target Oil Pressure＝0Mpa，比對圖 25 為撞擊後 12 秒的數據，各輪的系統壓力為 3.92 4.15Mpa 由公式計算（1Mpa=10.2kgf/cm^2=145psi），相當於 39.984 42.3310.2kgf/cm^2 的系統壓力值，如圖 26 所示，剎車做動時 FR、FL、RR、RL Target Oil Pressure 應該要有適當壓力，反觀車輛撞擊當時該感應器顯示剎車系統壓力為零，顯見剎車系統有問題。

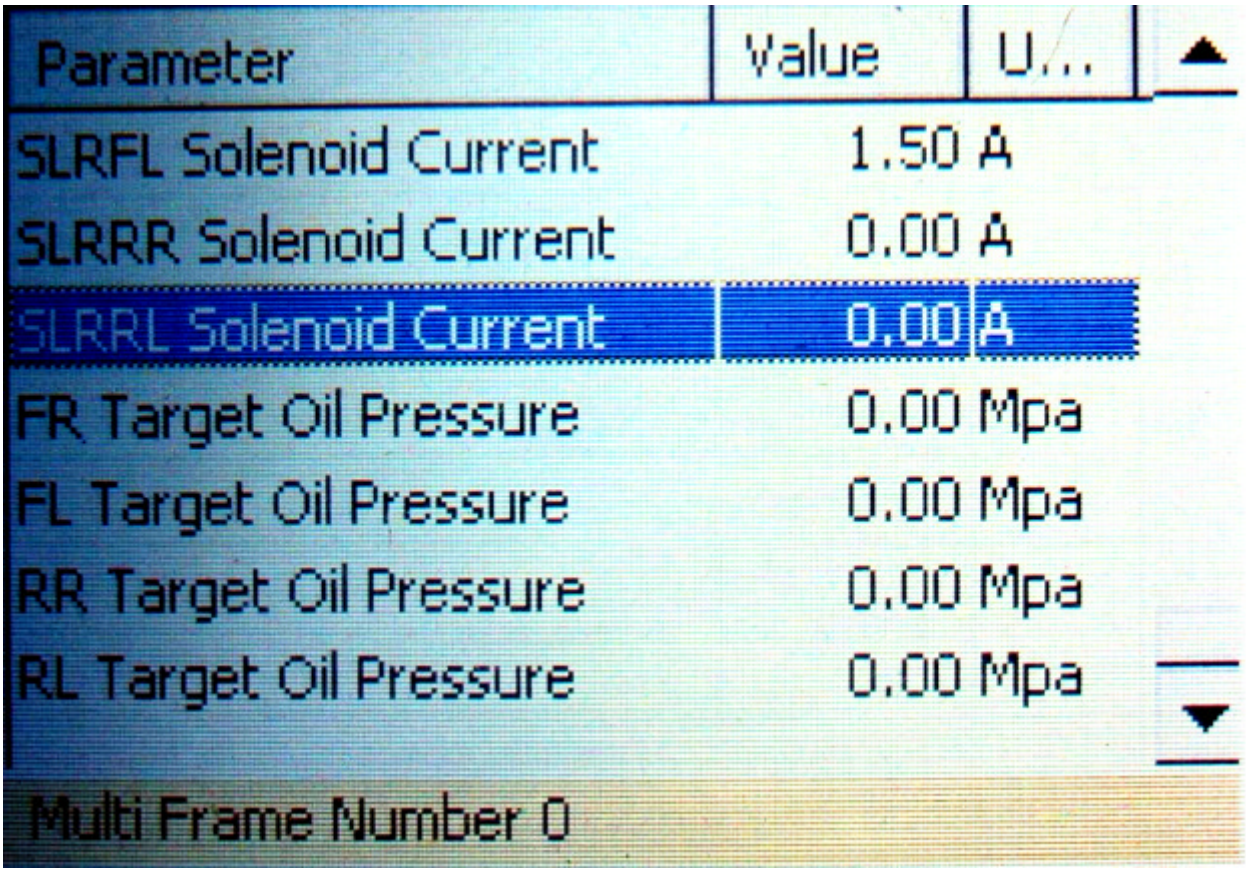


圖 24 車輛撞擊時 FR、FL、RR、RL Target Oil Pressure＝0Mpa

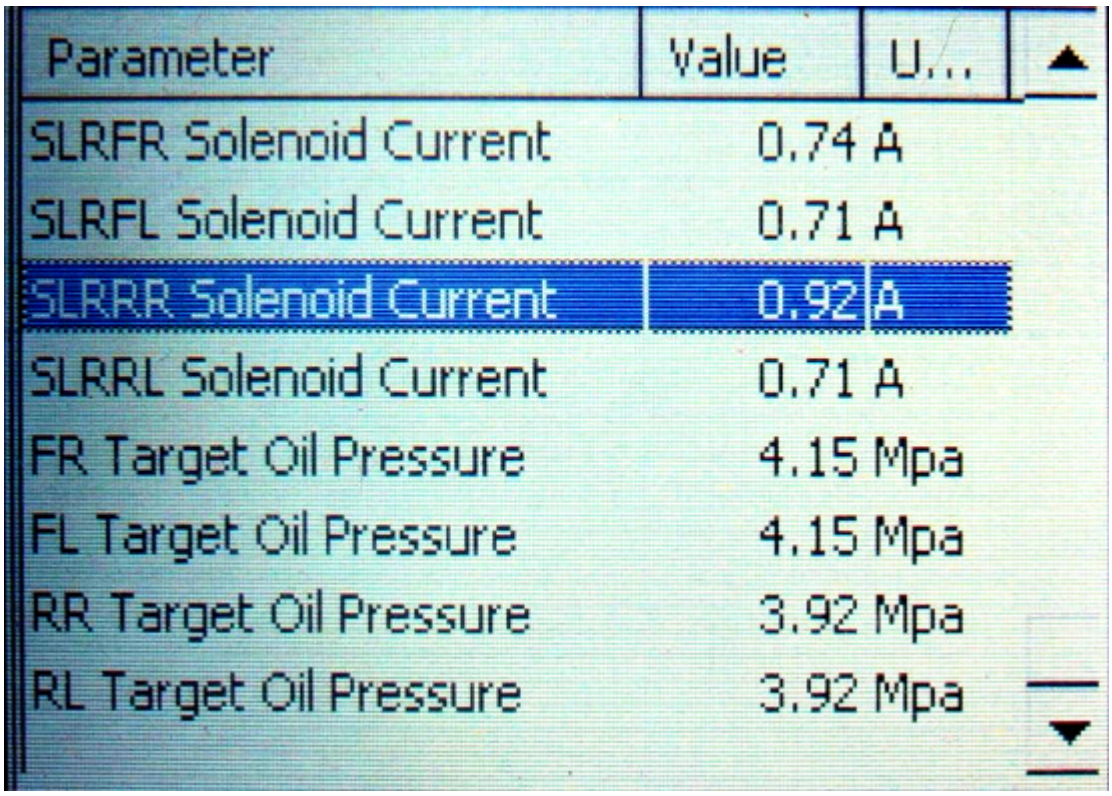


圖 25 車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄相關數據

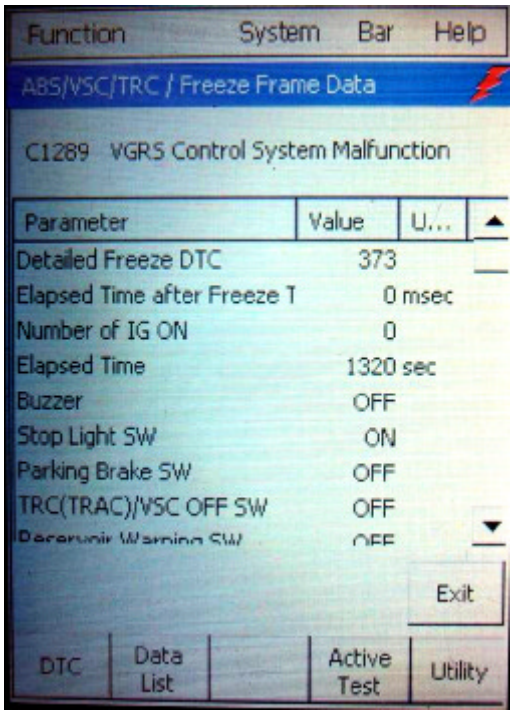


圖 26 車輛撞擊後 12 秒，故障碼 C1289 所記錄剎車有做動

2.6 現場剎車痕無間斷？ABS 失效？

如圖 27 警方交通事故現場圖所示，車輛撞擊內側護欄後，往外側護欄反彈，其中橫越 5 個車道，剎車痕跡長達 145 米（第一段）+40 米（第二段，經本人現場多次實際測量約 50 米），且警方測量兩條剎車痕寬度為 1.5 米，與該車輛軸距寬度相當（1540　1545mm），表示車輛沒有側滑，而是車頭筆直往外側護欄滑行如圖 28 所示，如果有側滑情形，剎車痕寬度應該小於車輛軸距寬度，且會出現 2 條以上剎車痕跡，由圖 29 所示，車輛輪胎有局部嚴重磨損脫膠痕跡，如果輪胎沒有鎖死或是 ABS 做動產生剎車點放效果，胎面應該會有多處磨損痕跡，而不會只有一處，另圖 30　圖 42 為警方現場採證照片，均顯示剎車痕無間段現象。

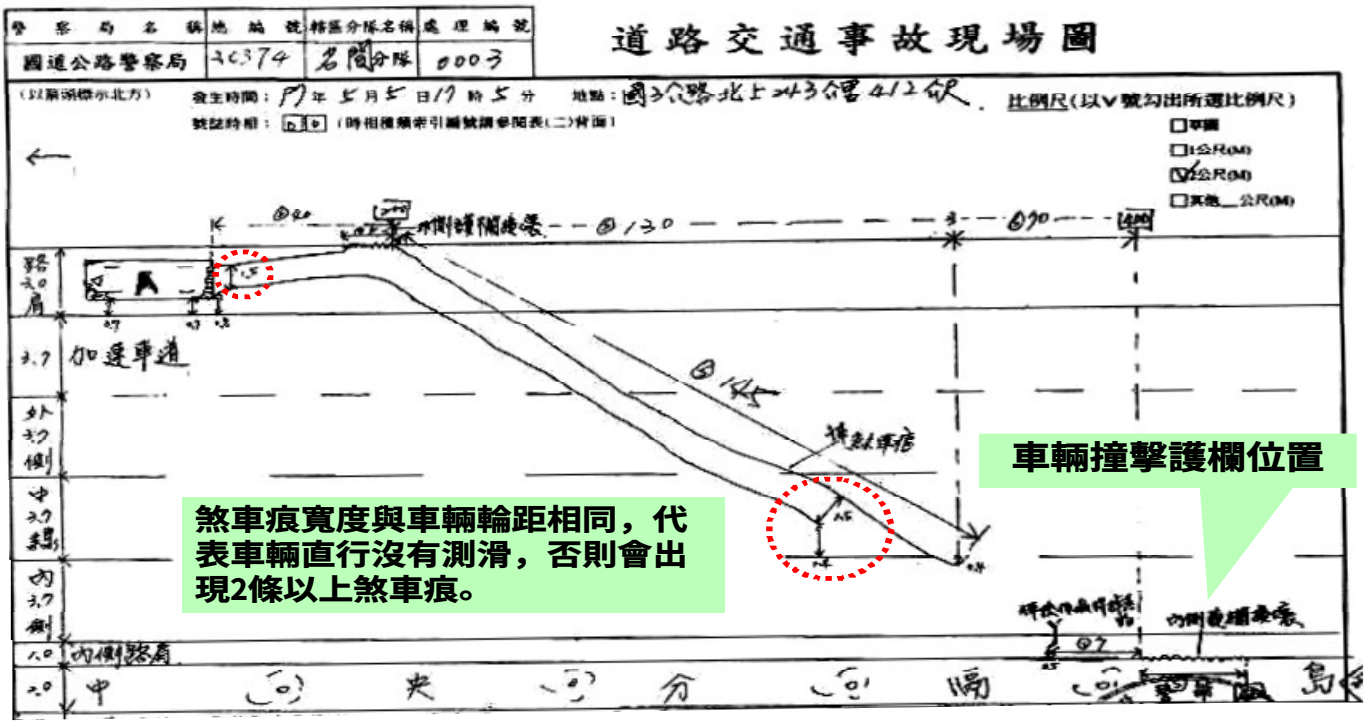


圖 27 警方現場圖

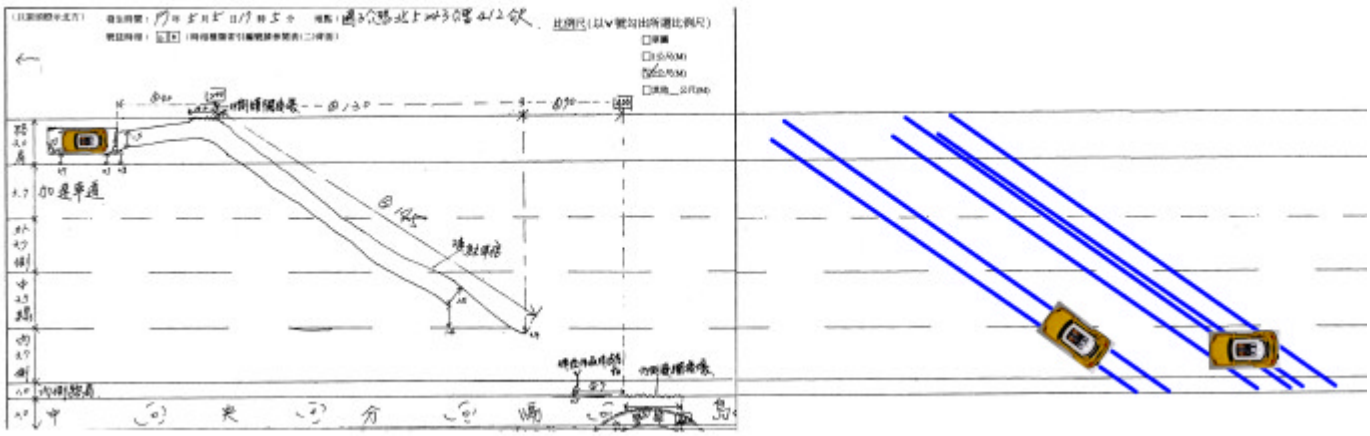


圖 28 車輛滑行示意圖

圖 29 輪胎小範圍磨擦痕跡

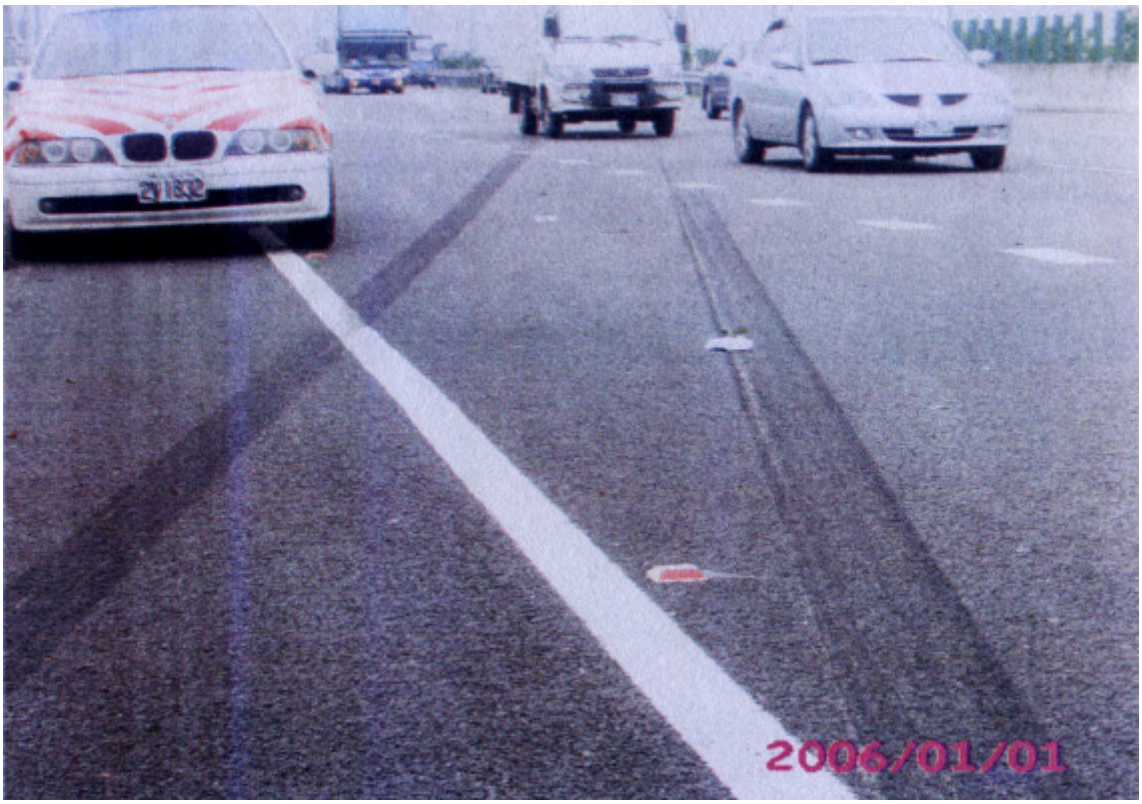


圖 30 警方相片，約 145 米無間斷剎車痕

圖 31 警方相片，內側護欄撞擊點，該車後保險桿掉落處

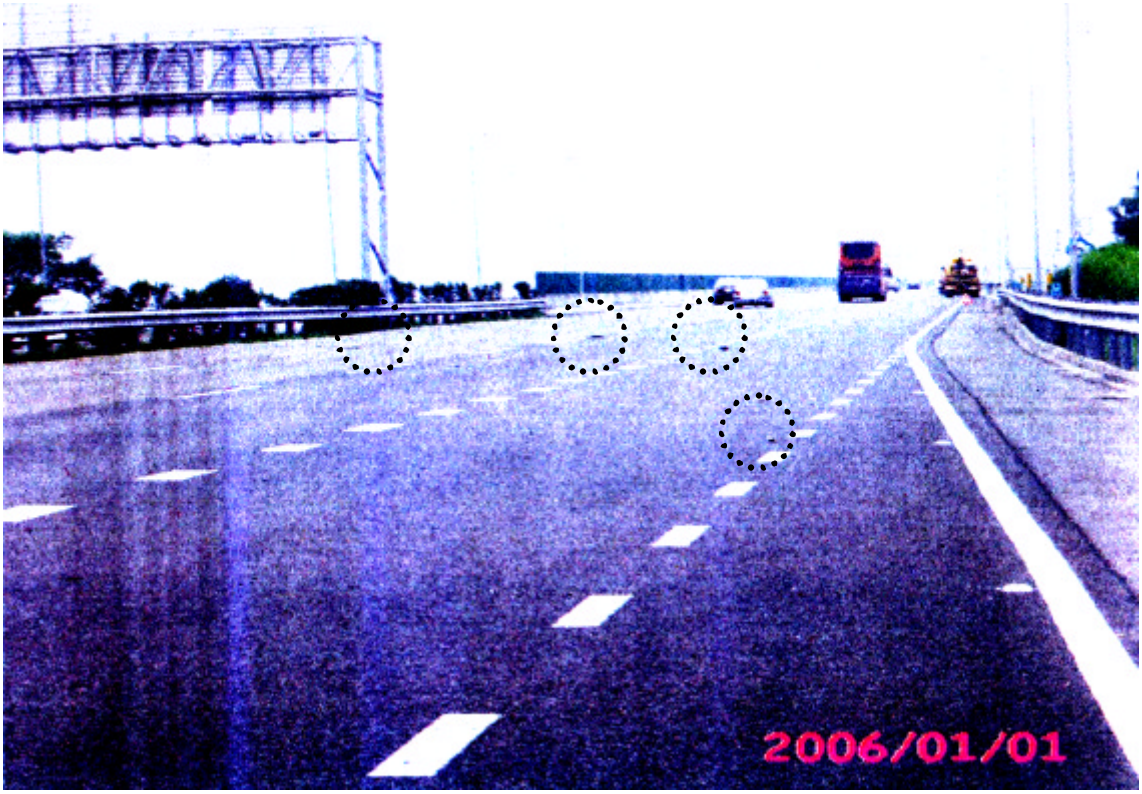


圖 32 警方相片，車輛碎片散落物

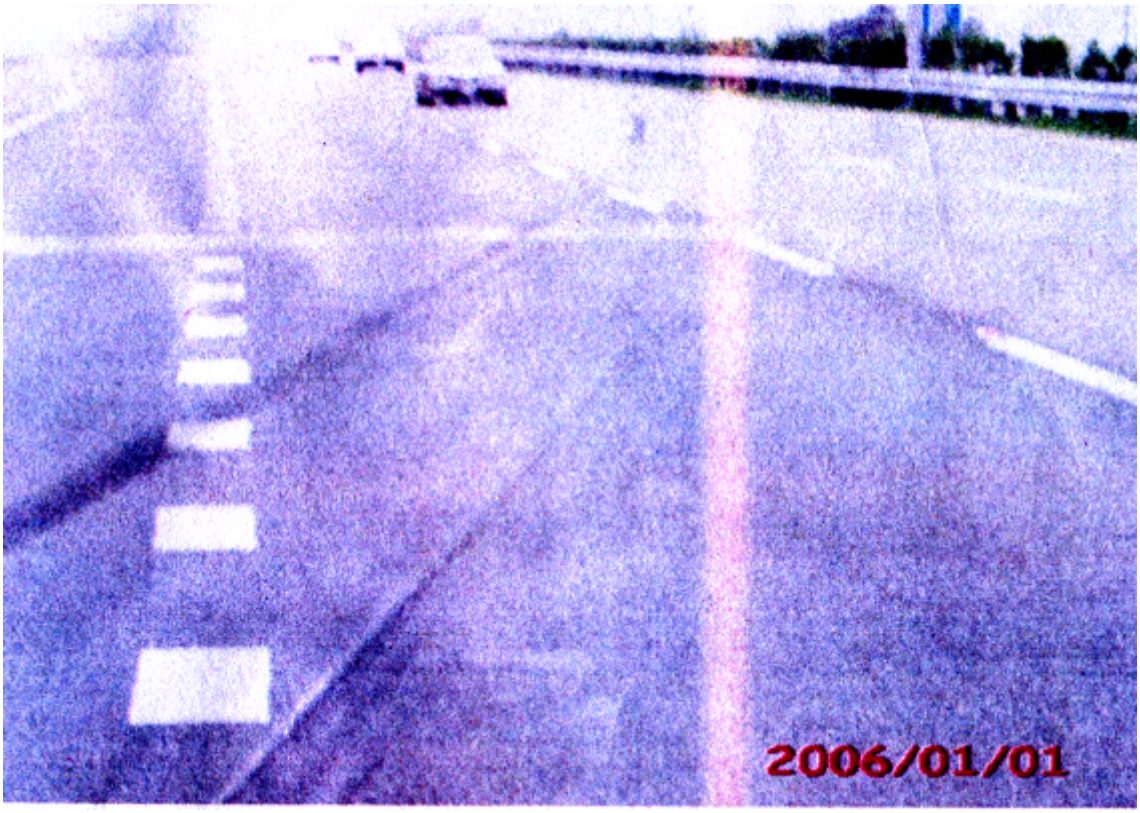


圖 33 警方相片，內側護欄往外側滑行無間斷剎車痕

圖 34 警方相片，內側護欄往外側滑行無間斷剎車痕

圖 35 警方相片，滑行撞擊外側護欄後再拖行約 50 公尺

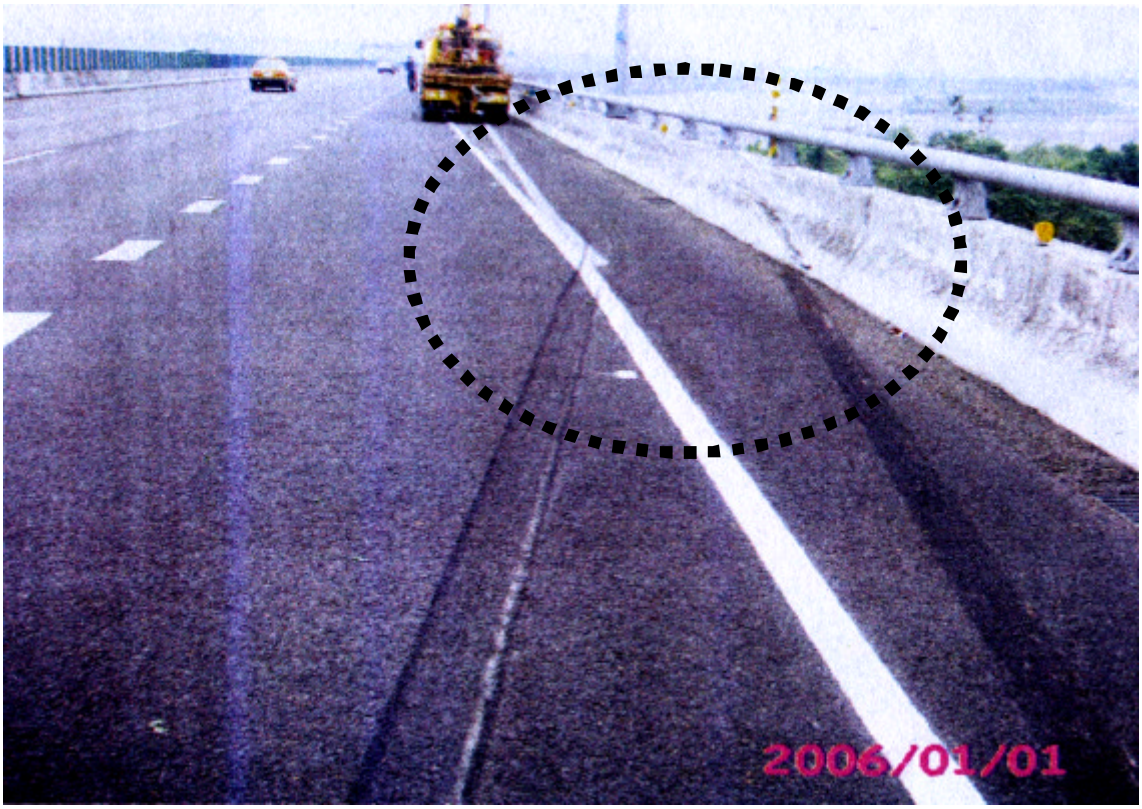


圖 36 警方相片，撞擊外側護欄後，右側簾氣囊啟動

圖 37 警方相片，車輛拖行靜止位置

圖 38 警方相片，車輛拖行靜止位置

圖 39 警方相片，左前車頭撞擊內側護欄

圖 40 警方相片，左後車身撞擊內側護欄

圖 41 警方相片，左前車頭撞擊內側護欄

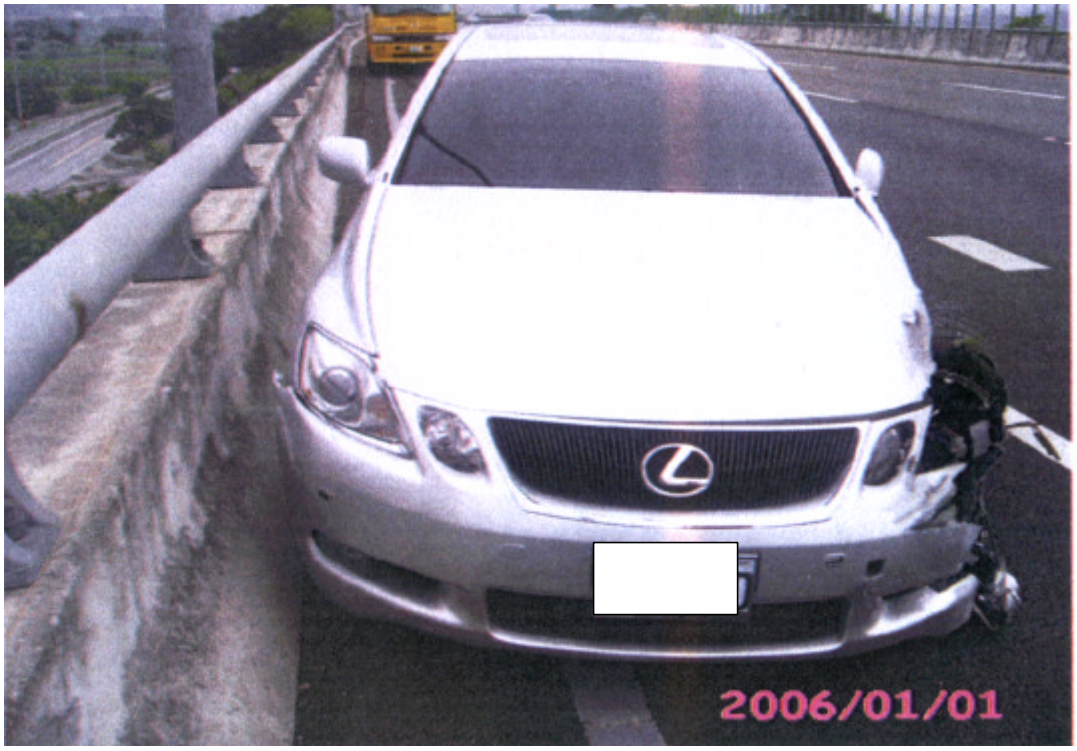


圖 42 警方相片，車頭損毀圖

2.7 剎車痕長度不合理？前輪鎖死？後輪動力持續輸出？

圖 43 為一般警方及事故鑑定單位常用的對照表，其主要說明汽車剎車拖痕及車速的關係，其計算方式由簡易物理學及”董基良、黃俊仁、馮君平、林志勇、林豐福、黃明正、田養民，肇事鑑定之剎車距離應用與行車速度推估方法之研究，交通部運輸研究所，頁 2-36，2003”所求得，計算方式如下（v=速度；t=時間；s=距離；g=重力加速度）：

$$v - at = 0 * v$$

$$t = \frac{v}{a}; a = g * u$$

$$s = vt - \frac{1}{2}at^2 = \frac{v^2}{a} - \frac{1}{2} * \frac{v^2}{a} = \frac{v^2}{2a}$$

$$v = \sqrt{2as} = \sqrt{2 * 9.8 * u * s}\ {}^{m}\!/_{s} = \sqrt{2 * 9.8 * u * s}\ \frac{3600}{1000}\ {}^{km}\!/_{hr} = \sqrt{2 * 9.8 * u * s} * 3.6\ {}^{km}\!/_{hr}$$

由上述公式可畫出如圖 43 的曲線，配合圖 27 所示，當車輛失控撞及中央護欄反彈至外側護欄之間，於地面產生長約 145 米的剎車拖痕，由圖 44 所示，車輛撞擊中央護欄的車速是 161 公里/小時，在 78ms 之間降至 147 公里/小時，參考表 1 所示，假設車速為每小時 160 公里，在兩種磨擦係數的地面由 160 公里剎車至 0 公里，所產生的剎車拖痕（由照片顯示無 ABS 做動間斷剎車痕跡，因此不考慮 ABS 影響）為 126~144 公尺，所以該車輛應該在撞擊到外側護欄之前能夠停下來，不應該還會撞擊外側護欄，且撞擊力道大到足夠啟動三個右側安全氣囊、簾，再繼續往前拖行將近 50 公尺。

由表 1 也可以反推車輛在滑行靜止到撞擊外側護欄的車速，由於拖行距離有 50 公尺，表示在撞擊外側護欄(先暫不考慮撞擊護欄的減速度)的車速約有 94-100 公里/每小時。

綜合上述兩觀點，撞擊內側護欄的車速有 160 公里/每小時，撞擊外側護欄的車速有 100 公里，之間只有 60 公里的速度差，卻造成長達 145 公尺的剎車拖痕，由此可證該車輛在剎車的時候，引擎的動力一直持續輸出沒有關閉，導致車輛邊剎車邊推進，才會拉長剎車距離，顯見當時剎車油門同時做動證明。

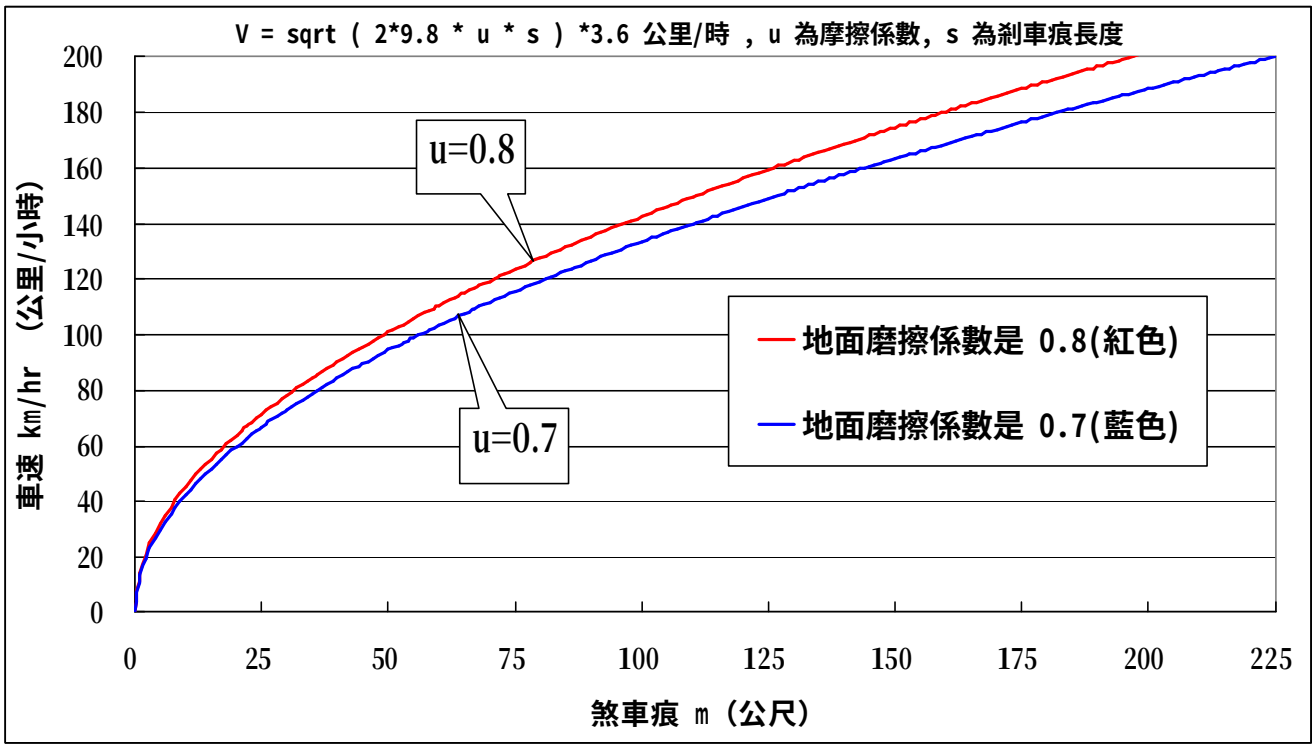


圖 43 剎車痕與車速關係圖

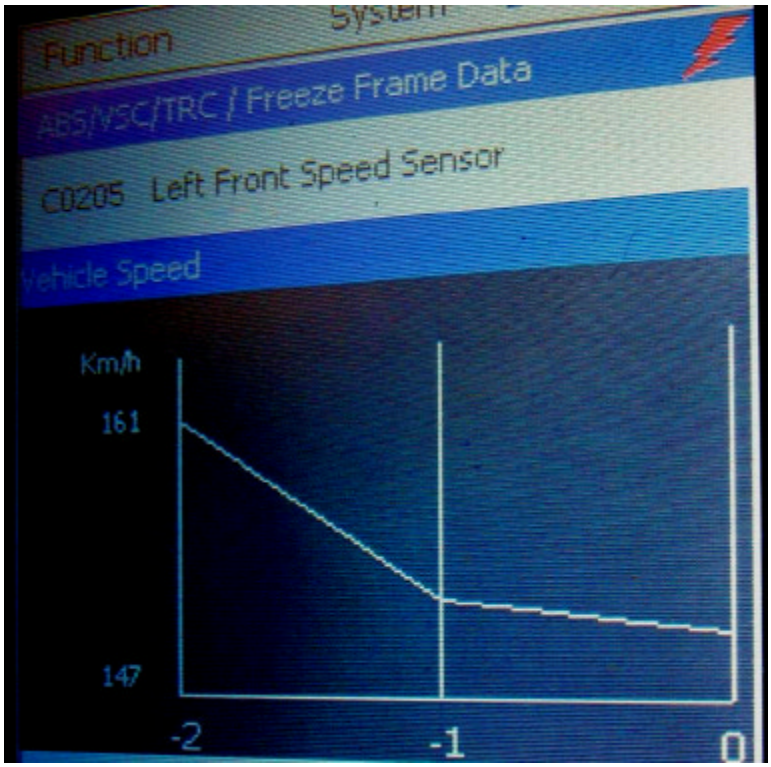


圖 44 C0205 故障碼內資料顯示三筆車速資料

表 1. 剎車距離與車速表

V1	V2	u1 (地面磨擦係數)	u2 (地面磨擦係數)	S (剎車痕長度)
100.80	94.29	0.8	0.7	50
160.02	149.68	0.8	0.7	126
171.06	160.02	0.8	0.7	144

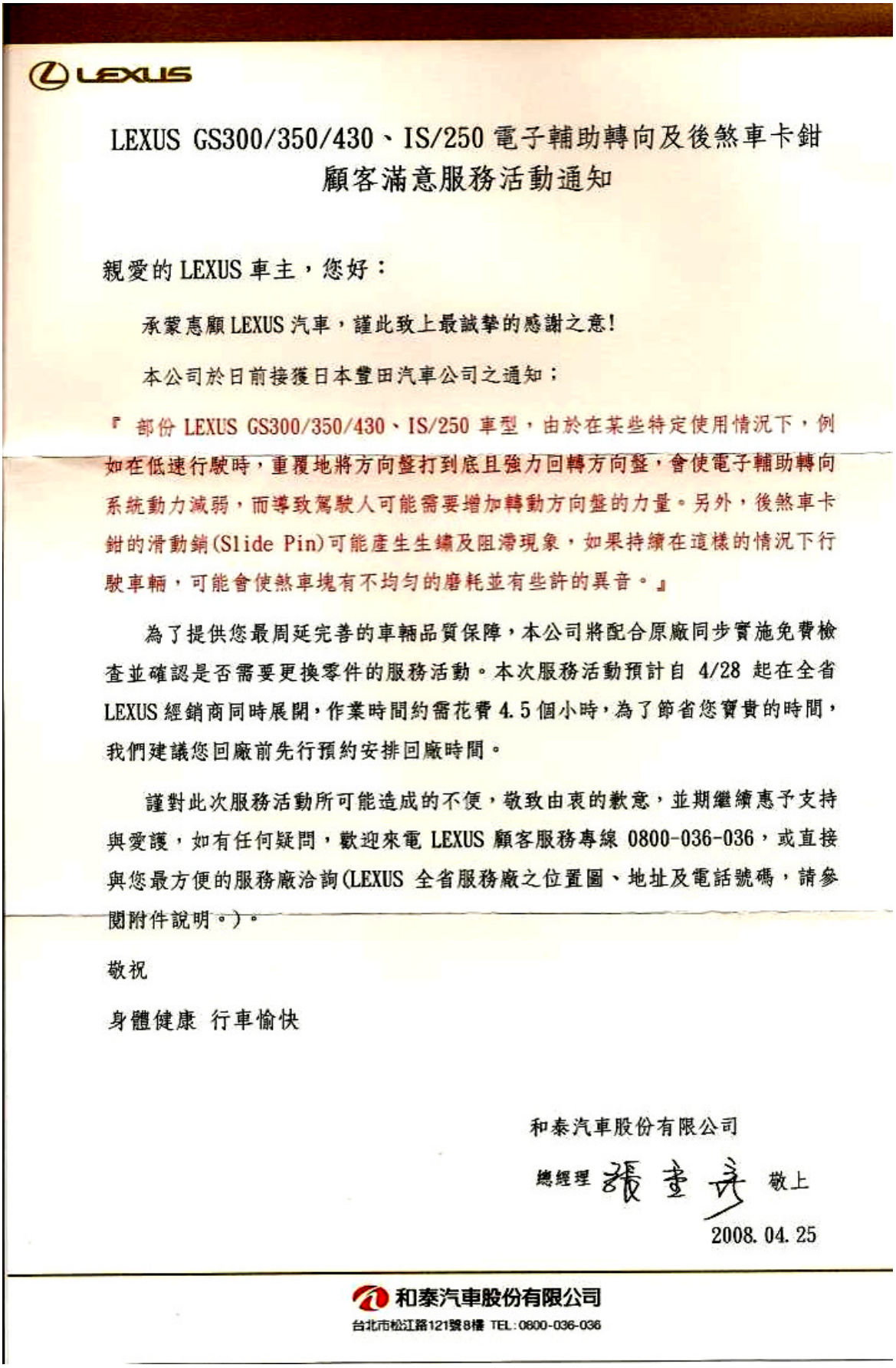
2.8 EPS 召回

電子動力轉向系統(Electrical Power Steering (P/S)System)

本人發生事故前即 2008/05/04 **下午** 3 **點左右，有進廠（中部汽車市政廠）檢查和泰汽車針對方向機召回問題如圖** 45**，檢查後確定本人車輛在召回問題名單中，由於當天更換時間不足，因此並直接預約後天** 2008/05/06 **上午** 8 **點** 30 **分進廠更換方向機事宜。**

圖 46　**圖** 48 **為該車輛發動後，所測試的系統讀值，必須比對廠家規範，是否有異常之處。**

附錄五為原廠電子動力轉向系統說明。



LEXUS

LEXUS GS300/350/430、IS/250 電子輔助轉向及後煞車卡鉗顧客滿意服務活動通知

親愛的 LEXUS 車主，您好：

承蒙惠顧 LEXUS 汽車，謹此致上最誠摯的感謝之意!

本公司於日前接獲日本豐田汽車公司之通知；

『 部份 LEXUS GS300/350/430、IS/250 車型，由於在某些特定使用情況下，例如在低速行駛時，重覆地將方向盤打到底且強力回轉方向盤，會使電子輔助轉向系統動力減弱，而導致駕駛人可能需要增加轉動方向盤的力量。另外，後煞車卡鉗的滑動銷(Slide Pin)可能產生生鏽及阻滯現象，如果持續在這樣的情況下行駛車輛，可能會使煞車塊有不均勻的磨耗並有些許的異音。』

為了提供您最周延完善的車輛品質保障，本公司將配合原廠同步實施免費檢查並確認是否需要更換零件的服務活動。本次服務活動預計自 4/28 起在全省 LEXUS 經銷商同時展開，作業時間約需花費 4.5 個小時，為了節省您寶貴的時間，我們建議您回廠前先行預約安排回廠時間。

謹對此次服務活動所可能造成的不便，敬致由衷的歉意，並期繼續惠予支持與愛護，如有任何疑問，歡迎來電 LEXUS 顧客服務專線 0800-036-036，或直接與您最方便的服務廠洽詢(LEXUS 全省服務廠之位置圖、地址及電話號碼，請參閱附件說明。)。

敬祝

身體健康 行車愉快

和泰汽車股份有限公司

總經理 張重光 敬上

2008. 04. 25

和泰汽車股份有限公司

台北市松江路121號8樓 TEL:0800-036-036

圖 45 LEXUS 車輛 EPS 及剎車系統異常召回通知

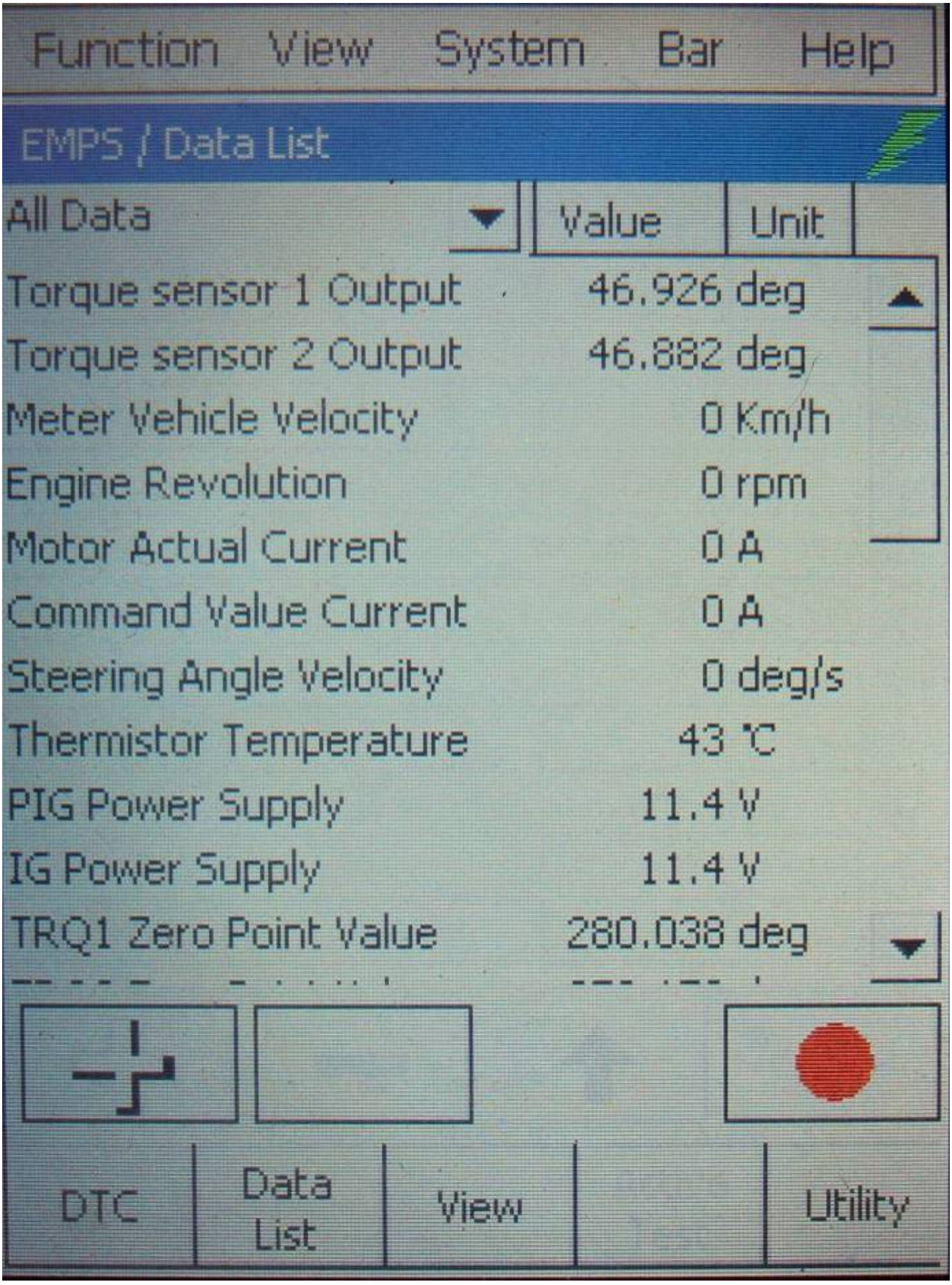


圖 46 EMPS 系統資料（車輛發動測試）

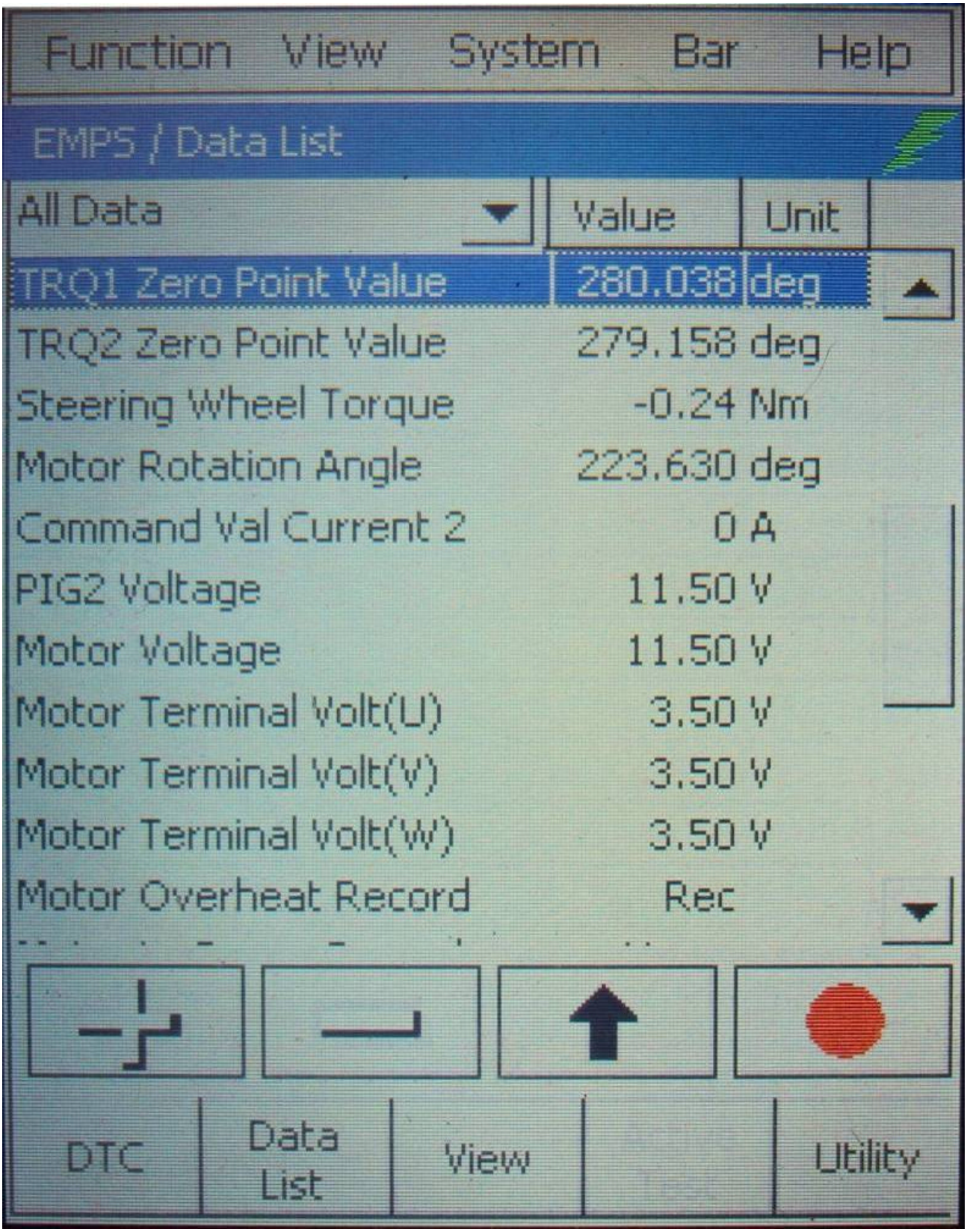


圖 47 EMPS 系統資料（車輛發動測試）

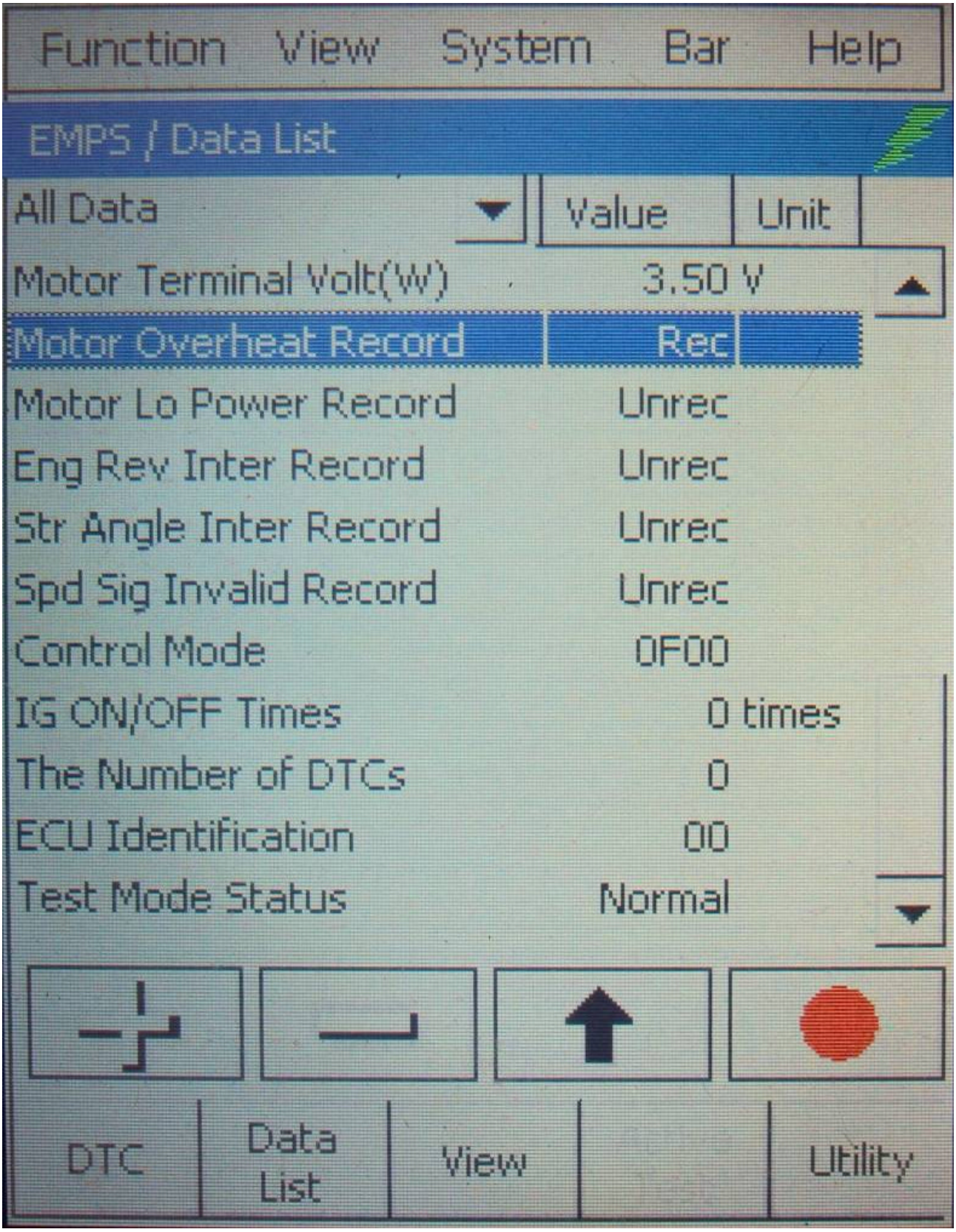


圖 48 EMPS 系統資料（車輛發動測試）

2.9 VDIM 系統會預先在車輛可能失控前做動

VDIM 為 LEXUS 引以為傲的車輛動態整合管理系統，該系統偵測到車輛有偏移或四輪其中一輪有打滑情形時, 會啟動 ABS 系統及介入電子節氣門控制，使引擎輸出扭力降低，避免發生失控、打滑情形，但由 1.1 節敘述，該車輛引擎輸出扭力並無受到 VDIM 系統控制降低，反而持續以接近最大扭力輸出，並沒有將引擎動力降低的跡象，此與本人在新竹三陽安全駕駛訓練營，所實際體驗 VDIM 系統做動有明顯不同，2007-02-09　11 本人參加新竹安駕訓練營，中階班防衛駕駛訓練，本人實際駕駛該車輛（0565-？？），於場內安全場地由教練陪同指導，在低摩擦係數路面故意讓驅動輪打滑，在 VDIM 系統偵測到有任一輪打滑的同時，一統會立即介入引擎電子節氣門，令節氣門開啟角度減小，使引擎輸出扭力降低，並同時 ABS 系統點放打滑的輪胎，此時車輛立即穩定下來，在 VDIM 做動同時，油門踏板任其駕駛踩踏，引擎並不會反應輸出大扭力，感覺油門像被別人接管一樣，同理可證，在本事件發生的同時，VDIM 如果有介入的話，當車輛失控時，任其油門踏板 100%全開，VDIM 系統也會下最高優先權指令，關閉節氣門使引擎輸出扭力降低，而不是如圖 4 所示，在極短時間（78 毫秒）內輸出 80%（31.4Kg）的引擎扭力，導致更嚴重的車輛失控。

3 其他不明原因？

下圖 50 **為** LEXUS **車輛的其他電腦紀錄相關資料，是否有其他相關的數據可供參考、比對。另附件** 1 **為已知的車輛凍結資料，其中是否有其他與本事故相關的資訊，留待貴鑑定單位比對。**

另 SLAFR、SLAFL、SLARR、SLARL、SLRRR、SLRRL Solenoid Current **等數據，在撞擊當時均為** 0A**，是否正常？**

附錄六為本人車輛 2007-02-09　11 **日，於新竹安駕訓練營所測試影片，顯示在** 80 **公里的低摩擦路面，做高速的障礙物閃避測試，在車輛的安全電子輔助系統下，均能掌控車身不至於打滑失控，車輛能穩定的高速剎停。**

下圖 49 **為本車輛由國外線上汽車雜誌（**www.CARandDRIVER.com **）所測試，測試項目由** 70 **英里/小時至** 0 **英里的剎停距離為** 182 **英尺，換算國人常用單位為** 112 **公里/小時剎停距離為** 55.47 **公尺。**

Chassis		Acura RL	Audi A6 4.2	BMW 530i	Cadillac STS V-8	Infiniti M45	Jaguar S-type 4.2	Lexus GS430	Mercedes-Benz E350	
	front suspension	control arms, coil springs, anti-roll bar	multilink, coil springs, anti-roll bar	struts, coil springs, anti-roll bar	control arms, coil springs, anti-roll bar	control arms, coil springs, anti-roll bar	control arms, coil springs, anti-roll bar	control arms, coil springs, anti-roll bar	struts, coil springs, anti-roll bar	
	rear suspension	multilink, coil springs, anti-roll bar	multilink, coil springs, anti-roll bar	multilink, coil springs, anti-roll bar	multilink, coil springs, anti-roll bar	multilink, coil springs, anti-roll bar	control arms, coil springs, anti-roll bar	multilink, coil springs, anti-roll bar	multilink, coil springs, anti-roll bar	
	front brakes	vented disc	vented disc	vented disc	vented disc	vented disc	vented disc	vented disc	vented disc	
	rear brakes	vented disc	vented disc	vented disc	vented disc	vented disc	vented disc	vented disc	vented disc	
	anti-lock control	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	
	stability control	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	
	tires	Michelin Pilot HX MXM4, P245/50R-17 98V M+S	Continental ContiProContact, 245/40R-18 97H M+S	Continental ContiTouringContact, 225/50R-17 94V M+S	Michelin Energy LX4, P235/50R-17 95S M+S	Bridgestone Potenza RE050A, 245/40R-19 94W	Michelin Pilot HX MXM4, 235/50R-17 96H M+S	Yokohama Advan A10B, 245/40R-18 93Y	Michelin Energy MXV4 Plus, 225/55R-16 95 H M+S	
C/D test results	braking, 70–0, feet	176	185	176	190	**168**	173	182	182	*179*
	roadholding, 300-foot skidpad, g*	0.86/0.85	0.82/0.79	0.82/0.77	0.80/0.79	**0.89/0.86**	0.83/0.80	–/0.85	0.82/0.79	*0.83/0.81*
	lane change, mph*	60.2/63.7	64.1/64.2	63.8/61.2	61.8/62.8	**69.0/66.8**	62.7/58.6	–/61.8	63.6/59.7	*63.6/62.4*

Best in test. *Stability control disabled/stability control on　　*Test Avg*

圖 49 LEXUS GS430 70-0 **英哩/小時剎停距離**

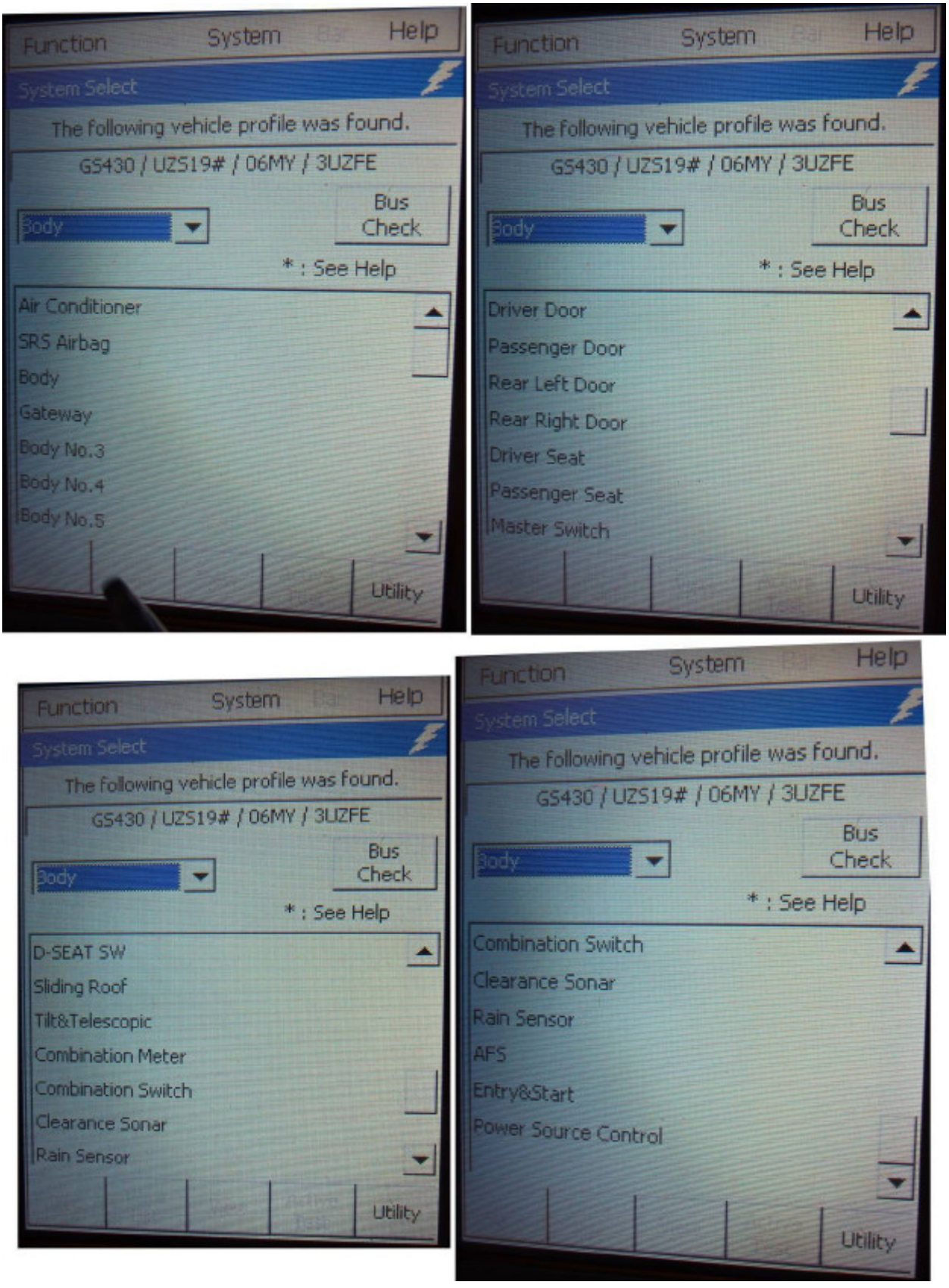


圖 50 LEXUS 車輛可讀取相關數據列表

附錄一：詳細凍結資料

附錄二：和泰第一次油門煞車回覆說明

C0205 (LH front speed sensor 異常時偵測之資料)

	data1	data2	data3	unit
Vehicle speed	161	149	147	km/h
FL Wheel Speed	12	0 (此時 speed sensor 應已斷裂)	0 (此時 speed sensor 應已斷裂)	km/h
FR Wheel Speed	151	149	147	km/h
Accelerator Opening Angle %	100	100	100	%
stop lamp switch	on	off	off	
Real engine torque	57.8	308.1	306.7	Nm

2. Accelerator Opening Angle% 代表油門踏板踩放百分比，上述三點油門踏板踩放百分比皆為 100%。
3. 由上述資料判斷在 data1 的時點下煞車及油門同時作動中。
4. 由上述資料判斷在 data1 時點下因有施踩煞車動作，故當時 Real engine torque 相較於 data2&3 時點下會較小。
5. 由上述資料判斷，車輛撞擊時間點應在 data1 之前，而造成輪胎、鋁圈、轉向節及 speed sensor 相關零件受損、斷裂。
6. Lexus 車輛均配備有電子節氣門系統且油門踏板感知器及節汽門位置感知器均為雙迴路設計，若單一迴路有故障時，車輛會進入防護功能且有故障代碼，但在洪先生的車輛上並未發現異常或故障代碼。
7. 車速在 160 km/h 以上行駛已屬超速雖不表示絕對會失控，然已屬超速行為，如因操控不當亦有可能發生意外事故。

附錄三：原廠煞車系統說明 a

附錄四：原廠煞車系統說明 b

附錄五：原廠電子動力轉向系統說明

附錄六：LEXUS GS430 新竹安全駕駛訓練中心測試影片