



autotronic

先進車輛電控概論

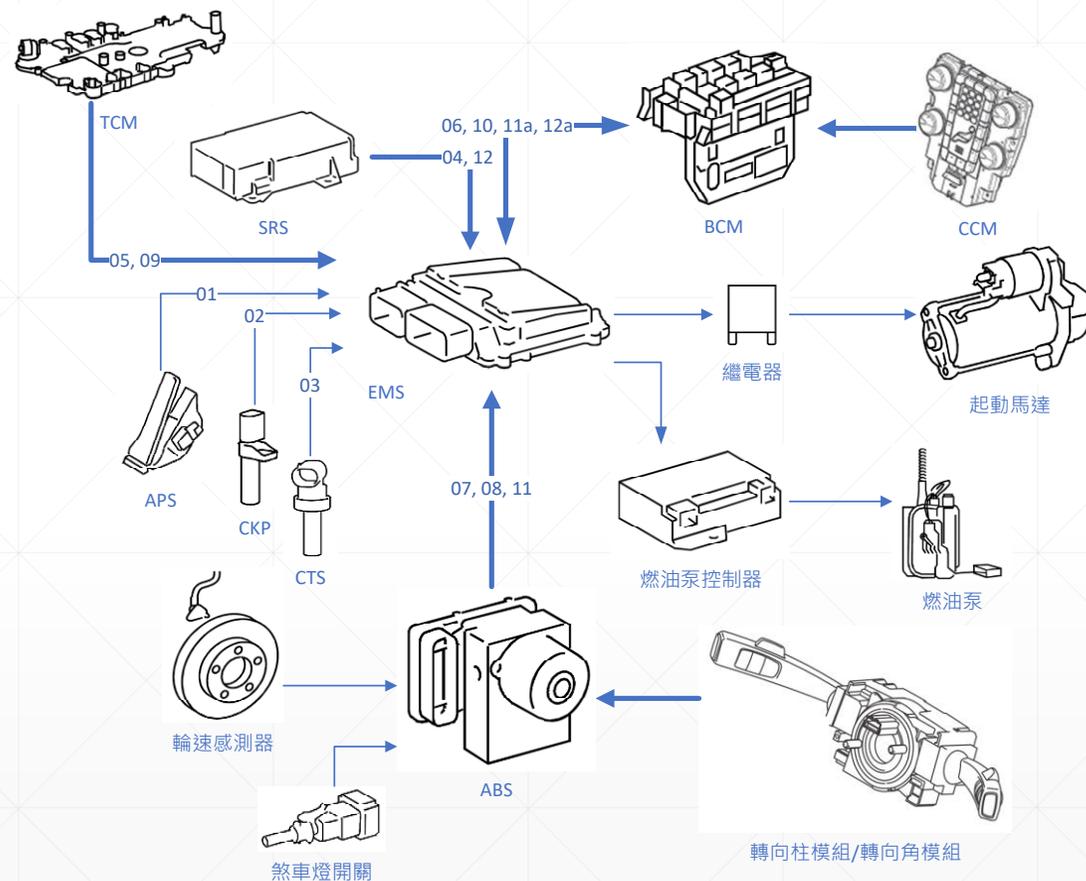
第 4 章 電子控制系統

V 1.0

4-2 怠速啟閉系統

■ 概述

- 一. 應用於內燃機的怠速啟閉系統 (start-stop)
- 二. 車輛於怠速運轉的狀態下，達到某些條件下使引擎自動熄火
- 三. 等到準備重新起步或其它條件達到時，系統會自動起動引擎
- 四. 藉以達到節省燃料及減少廢氣排放之目的
- 五. 引擎熄火方式是停止點火及噴油噴射
- 六. 再啟動引擎方式則是傳統起動馬達或整體式起動馬達發電機 (integrated starter-generator, ISG) 搖轉曲軸起動



4-2-1 系統架構

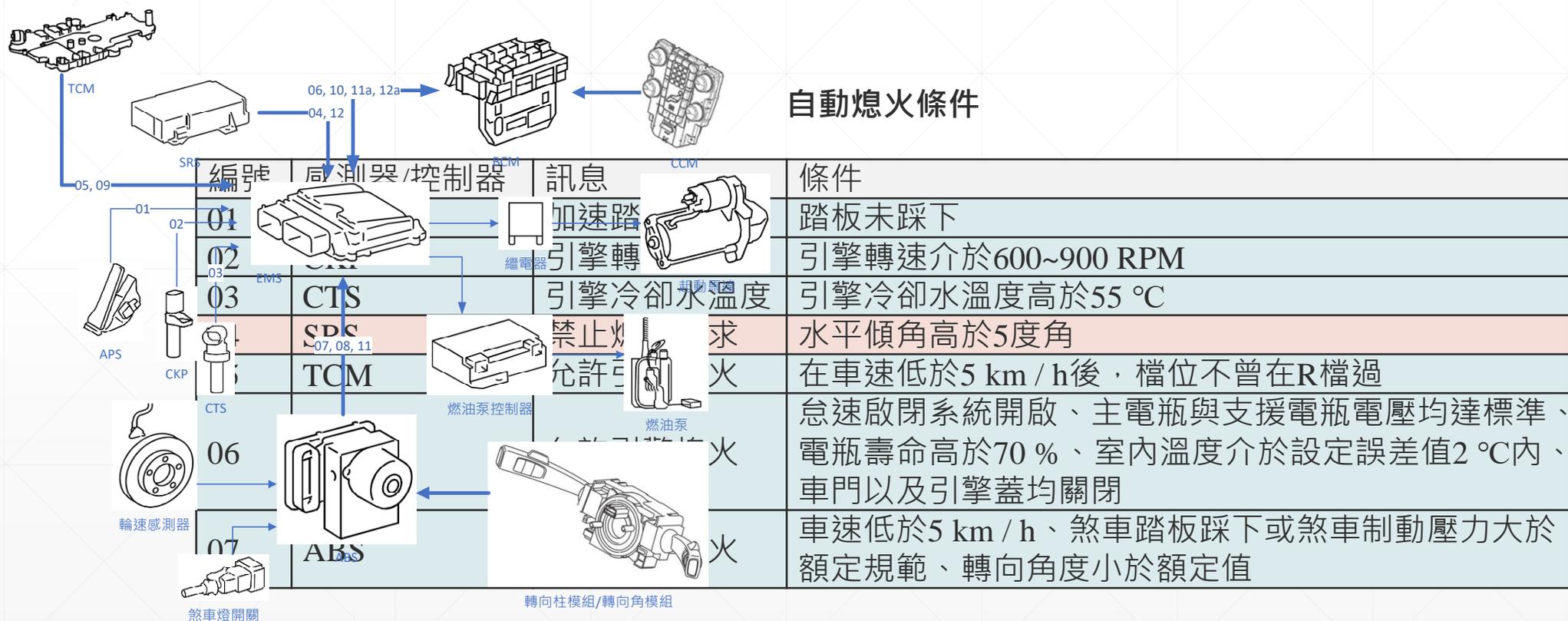
- 一. 啟閉系統運算核心單元是引擎管理系統
- 二. 主電瓶會透過電瓶感測器的電流與電壓數值，藉由車身控制模組進行電池壽命計算
- 三. 支援電瓶則透過實體電線直接給車身控制模組電壓值

怠速啟閉系統架構

項目	感測器/致動器	電氣訊號	匯流排
引擎管理系統 (EMS)	加速踏板位置感測器 (APS)	電壓 (冗餘)	CAN bus / FlexRay
	曲軸感測器 (CKP)	頻率 (電壓)	
	水溫感測器 (CTS)	分壓	
	繼電器 (起動馬達)	電壓	
	點火線圈	PWM	
	噴油嘴	PWM	
安全氣囊系統 (SRS)	三軸加速度感測器	匯流排	CAN bus / FlexRay
變速箱控制模組 (TCM)	檔位選擇感測器	匯流排	CAN bus
車身控制模組 (BCM)	電瓶感測	電壓/匯流排	CAN bus / LIN bus
	車門及引擎蓋開關	邏輯	
	方向燈 (補充說明)	電壓	
防鎖死煞車控制系統 (ABS)	輪速感測器	頻率 (電流)	CAN bus
	煞車踏板開關	邏輯 (冗餘)	
中央控制模組 (CCM)	環境溫度	分壓	CAN bus / LIN bus
	啟閉系統開關	邏輯 / 電壓碼	
轉向角模組	旋轉編碼器	匯流排	CAN bus
燃油泵控制器	燃油泵	PWM / 電壓	

4-2-2 自動熄火控制

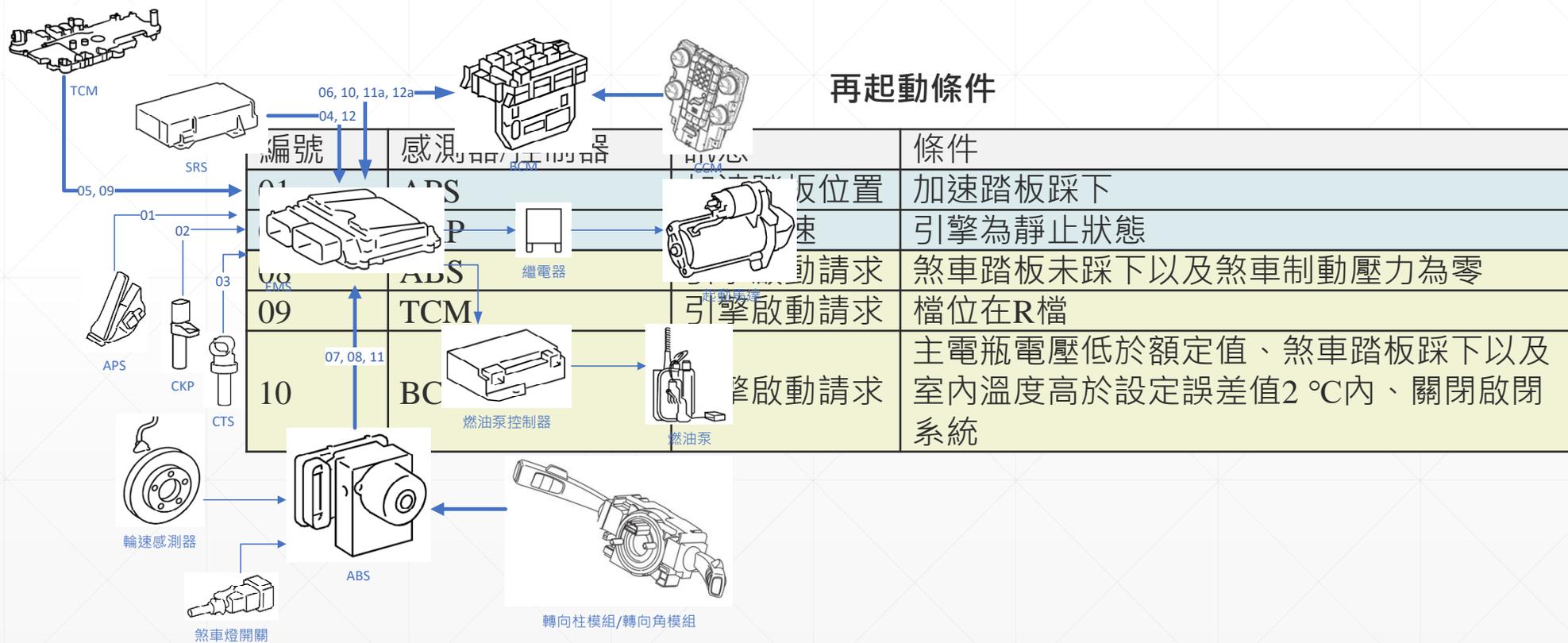
- 一. 除編號 04 (禁止熄火請求) 外，其餘符合各項條件時，引擎將自動熄火
- 二. 禁止與允許請求訊息於意義上都是抑制條件，但禁止在匯流排為隱性時，對系統而言，該條件為默認允許狀態。也就是說發送禁止訊息的控制器即便通訊故障或移除，系統仍可以正常啟用



4-2-3 再起動控制

- 一. 編號 01 及 02 訊息皆符合各項條件時，引擎將再起動
- 二. 編號 08、09 或 10 資訊任意一項符合各項條件時，則引擎將立即起動

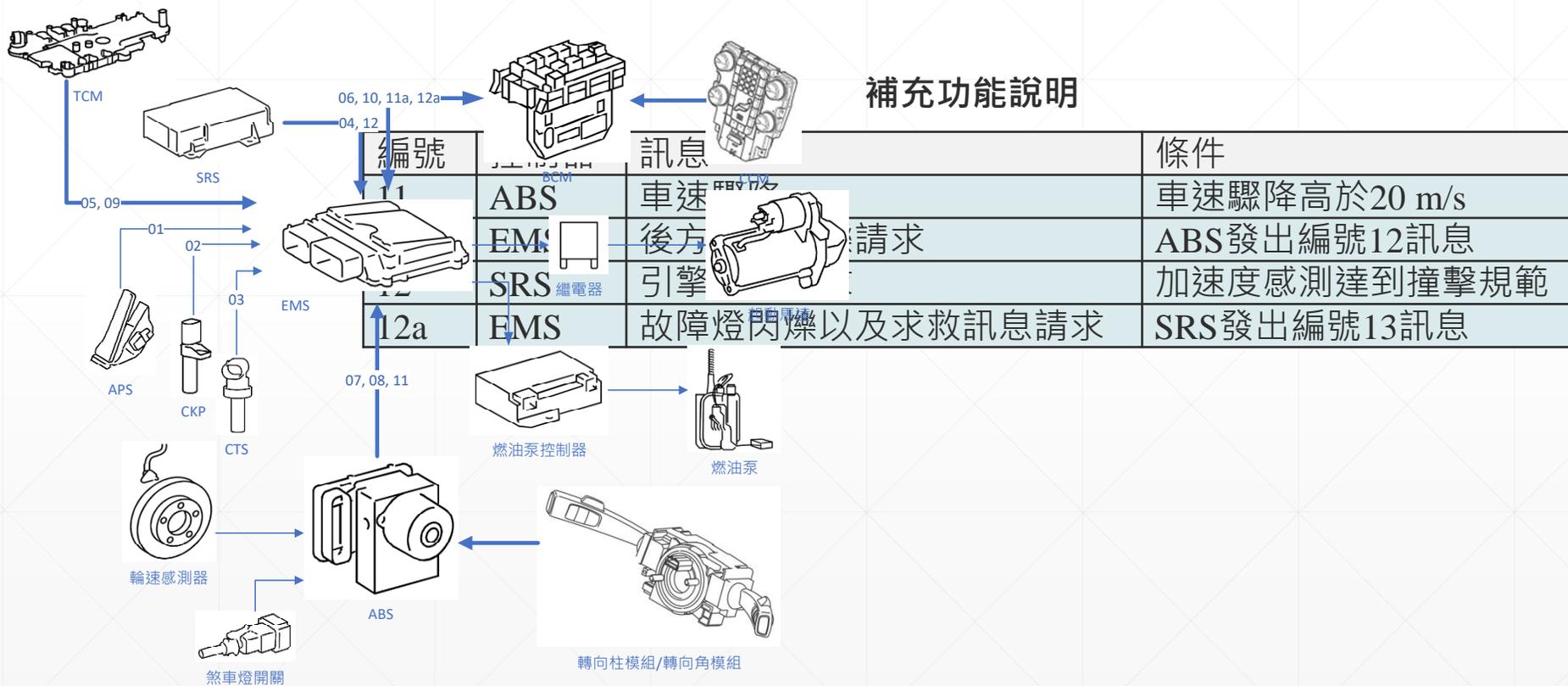
再起動條件



4-2-4 補充說明

下列各訊息符合條件時，相關控制器將執行相關工作

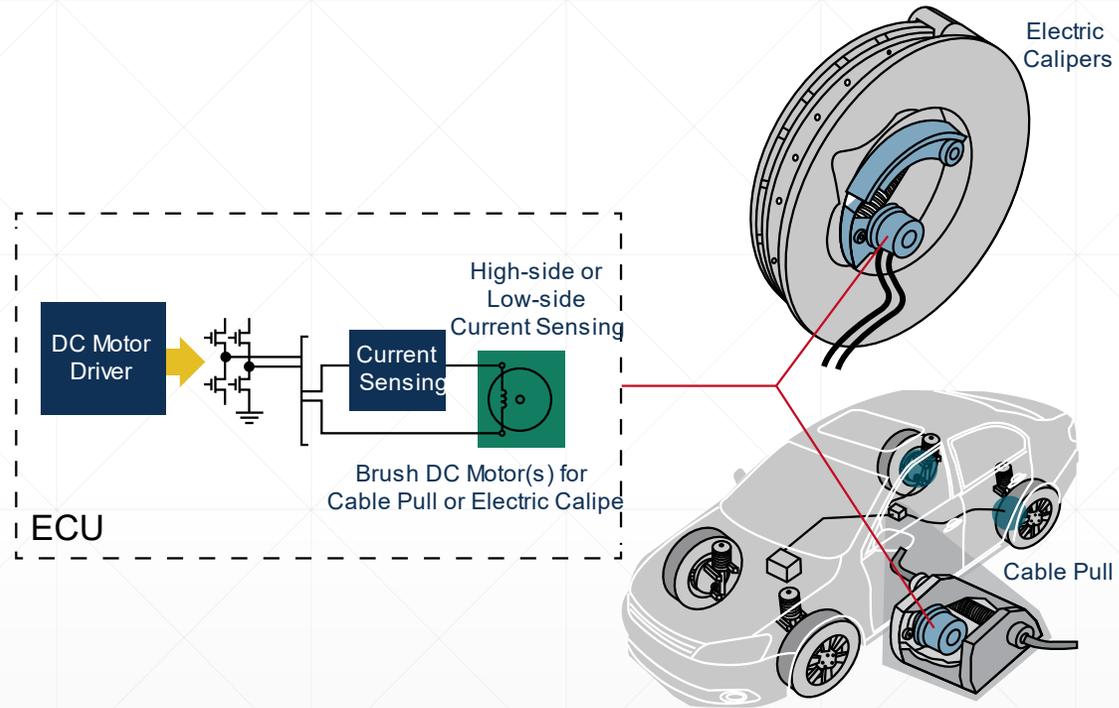
補充功能說明



4-3 電機駐車系統

■ 概述

- 一. 電機駐車 (electromechanical parking brake, EPB) 系統透過駐車控制開關訊號，經由控制器驅動駐車致動器，建立所需的夾緊力，達到車輪制動或釋放功能，實現線控駐車技術
- 二. 取代傳統利用鋼索的手拉或腳踩駐車
- 三. 配置有EPB車輛可減少更多的駐車機構，增加前排座椅周圍的儲存空間
- 四. EPB與車輛主要的煞車系統，在控制及驅動有各別的獨立機制
- 五. 在煞車系統發生故障時，譬如液壓系統失效，EPB仍可正常工作，不受其影響

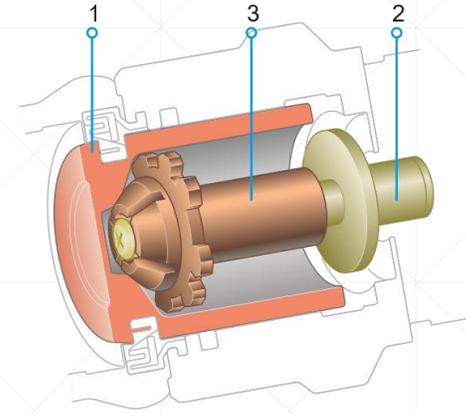
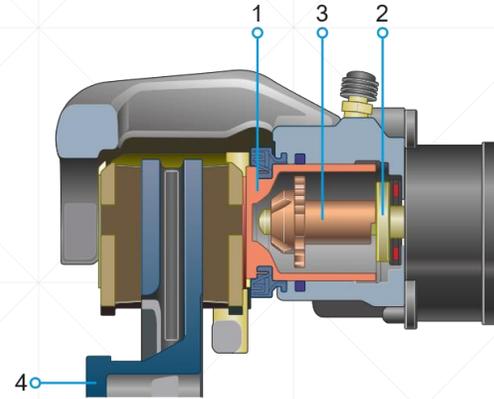


電機駐車系統分為兩種，第一種是駐車致動器與馬達結合在一起的電機駐車卡鉗 (electric calipers)。第二種則是駐車致動器與馬達分離設計，馬達不直接拉動或釋放駐車致動器，而是藉由拉線器 (cable pull) 拉動或釋放駐車致動器

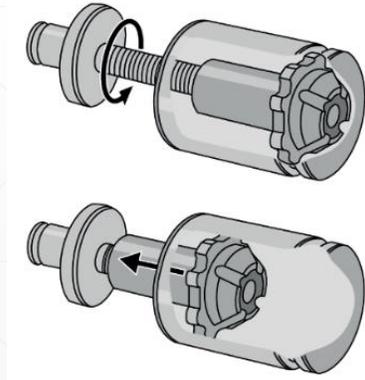
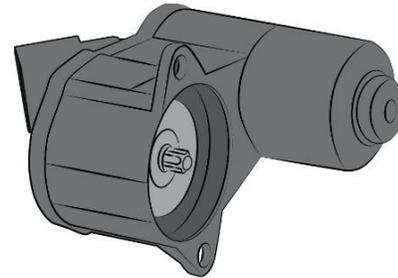
4-3 電機駐車系統

■ 電機駐車卡鉗

- 一. 電機駐車卡鉗，是在後軸液壓煞車卡鉗的活塞（cylinder）中央，增加一個可隨著轉動而移動的主軸（spindle）
- 二. 經由該主軸的前後移動，進而推動或釋放活塞，達到駐車制動功能
- 三. 轉動該主軸的機構就是駐車致動器



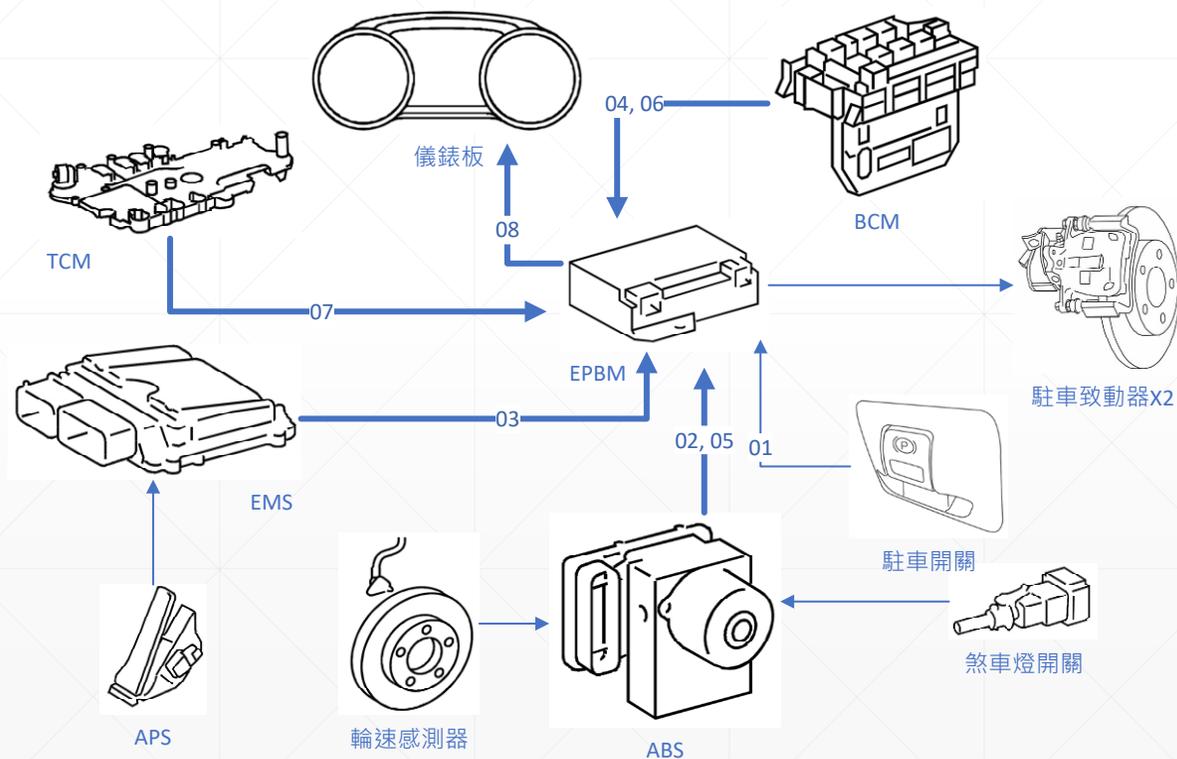
1. Brake piston, 2. Spindle, 3. Cylinder, 4. Brake disc



4-3 電機駐車系統

■ 電機駐車系統拓樸

EPB 系統除了駕駛者可執行駐車的主動權外，還延伸許多智慧功能。譬如：熄火自動駐車、起步自動釋放、斜坡起步輔助等功能。



4-3-1 系統架構

- 一. 電機駐車系統運算核心單元是駐車控制器或整合至 ABS 電腦內
- 二. 在自排系統中，駐車開關是啟用或中止駐車的主要因素
- 三. 駐車致動器則是使車輪制動或釋放的電機設施

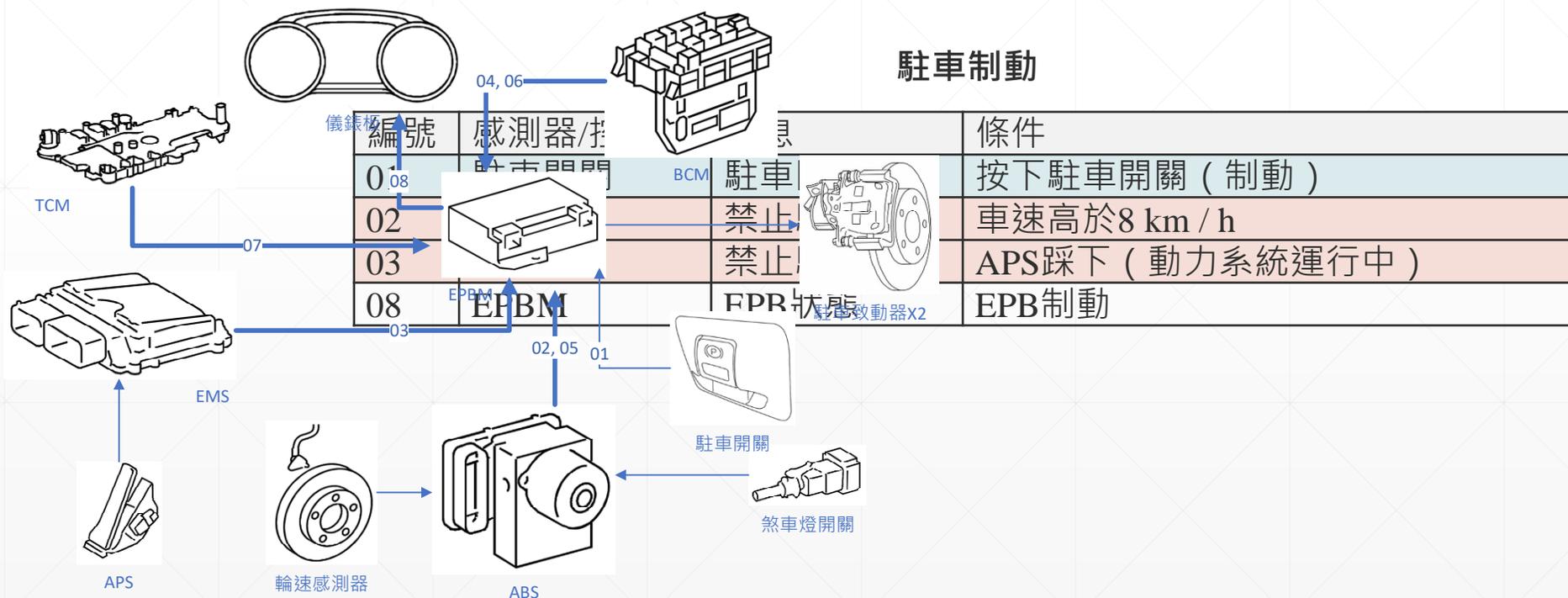
電機駐車系統架構

項目	感測器/致動器	電氣訊號	匯流排
電機駐車控制模組 (EPBM)	駐車馬達	全橋	CAN bus
	駐車開關	邏輯 (冗餘)	
車身控制模組 (BCM)	安全帶開關	邏輯	CAN bus
防鎖死煞車控制系統 (ABS)	輪速感測器	頻率 (電流)	CAN bus
	煞車踏板開關	邏輯 (冗餘)	
引擎管理系統 (EMS)	加速踏板位置感測器 (APS)	電壓 (冗餘)	CAN bus
變速箱控制模組 (TCM)	檔位選擇感測器	匯流排	CAN bus
儀表板	里程計數器	匯流排	CAN bus

4-3-2 駐車制動

- 一. 當 02 及 03 皆訊息不成立時，且手動駐車編號 01 訊息成立
- 二. 駐車致動器將會推動活塞，產生制動力於碟盤上
- 三. 透過編號 08 訊息，將駐車制動訊息顯示於儀表板
- 四. 當編號 01 長按時（時間大於0.3秒），即使 02 或 03 成立，依然強制駐車制動，使車輛能在行駛狀況下，作用駐車，但只要駐車開關放掉，則立即停止駐車制動

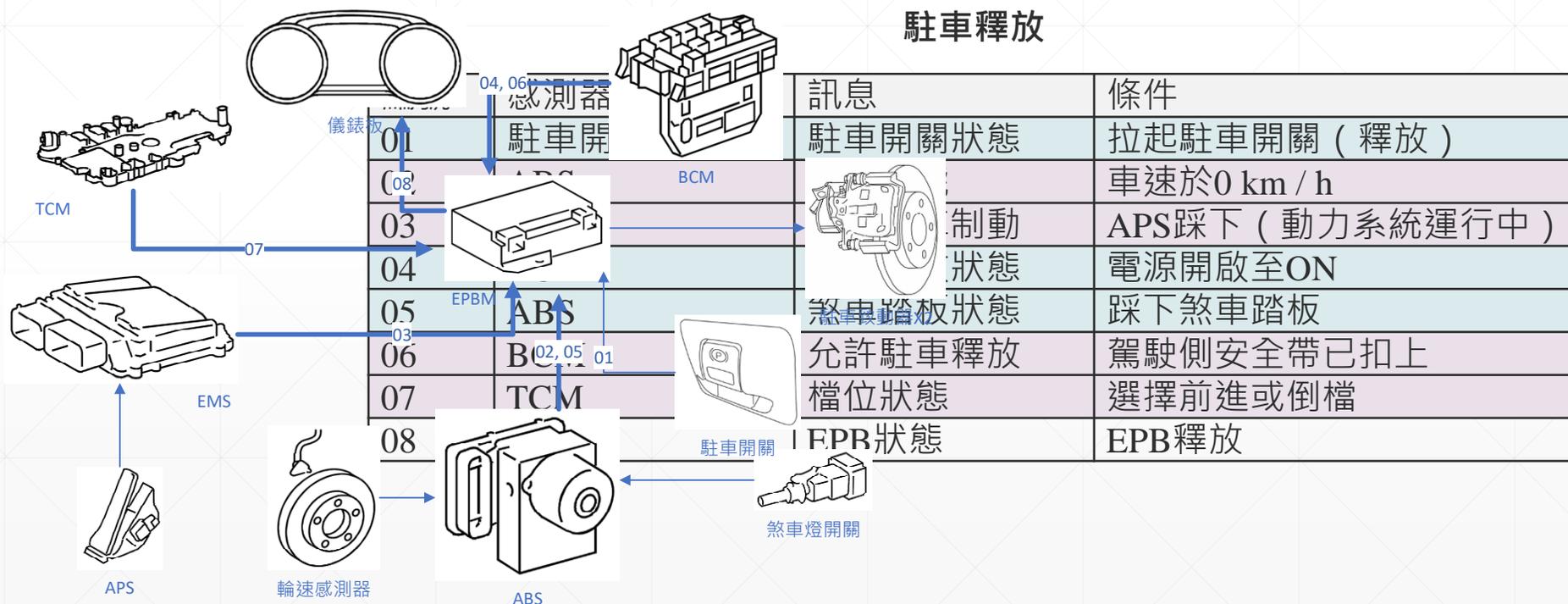
駐車制動



4-3-3 駐車釋放

- 一. 當編號 01、04 及 05 皆訊息成立時為手動釋放，駐車致動器將會釋放活塞，釋放於碟盤上的制動力
- 二. 透過編號 08 訊息，將駐車制動訊息於儀表板熄滅
- 三. 當編號 02、03、06 及 07 皆成立時，則自動駐車釋放，使車輛能直接驅動

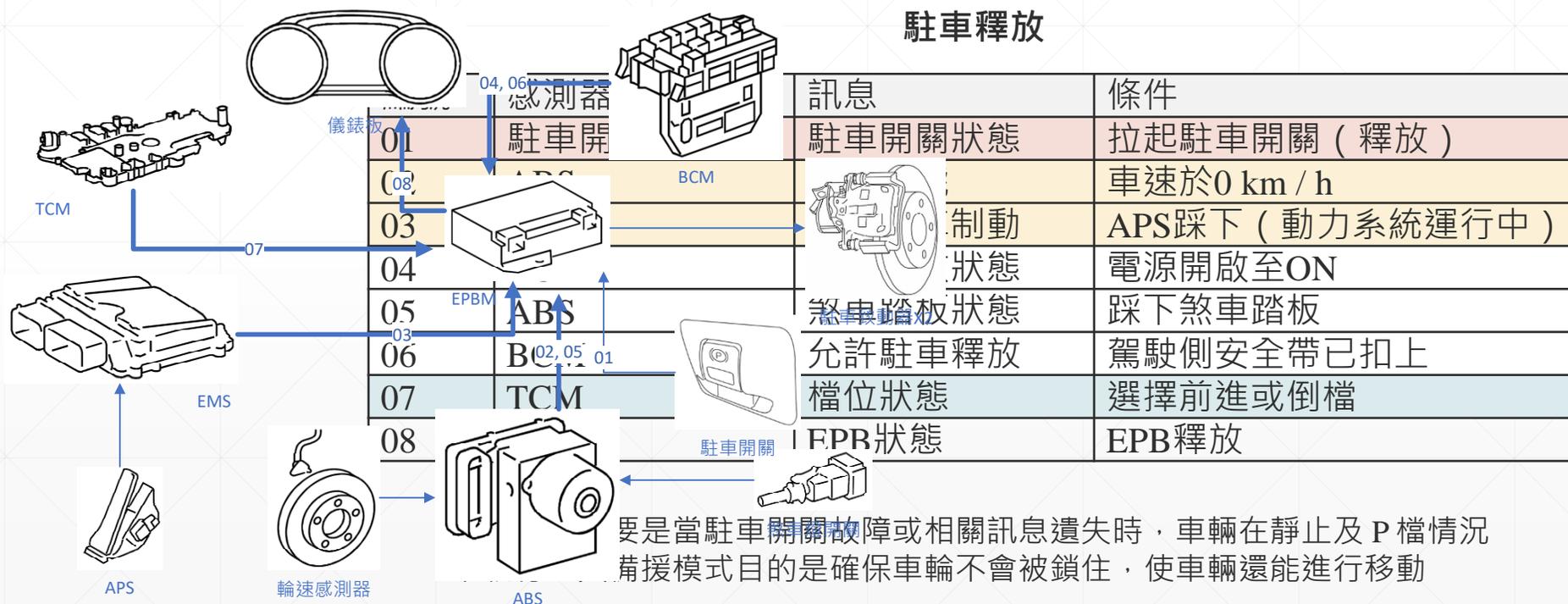
駐車釋放



4-3-4 強制釋放

- 一. 當駐車已制動後，若期間 01 訊息的駐車開關狀態錯誤或未收到 02、03 訊息（車速及禁止駐車）時
- 二. 且 07 訊息是在 P 檔狀態，則 EPB 強制駐車釋放
- 三. 透過 08 訊息顯示 EPB 故障，並在 EPBM 內記錄故障碼

駐車釋放



4-4 盲點資訊系統

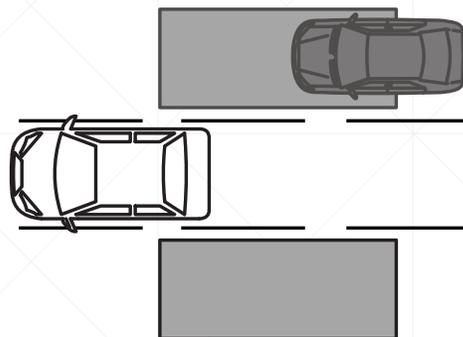
■ 概述

- 一. 駕駛視覺盲點資訊系統 (blind spot information system, BLIS)，藉由安裝在汽車上的感測器，偵測後方兩側約 10 公尺範圍內接近的車輛，並警告駕駛者注意
- 二. 警告方式包含視覺、聽覺或方向盤震動
- 三. 現行的 BLIS 主流感測器則是以安裝在後保險桿內的毫米波雷達為主
- 四. 亦可在車輛倒車時，協助駕駛者偵測橫向車輛
- 五. 從車身外面看，雷達是被保險桿所覆蓋

■ 毫米波雷達

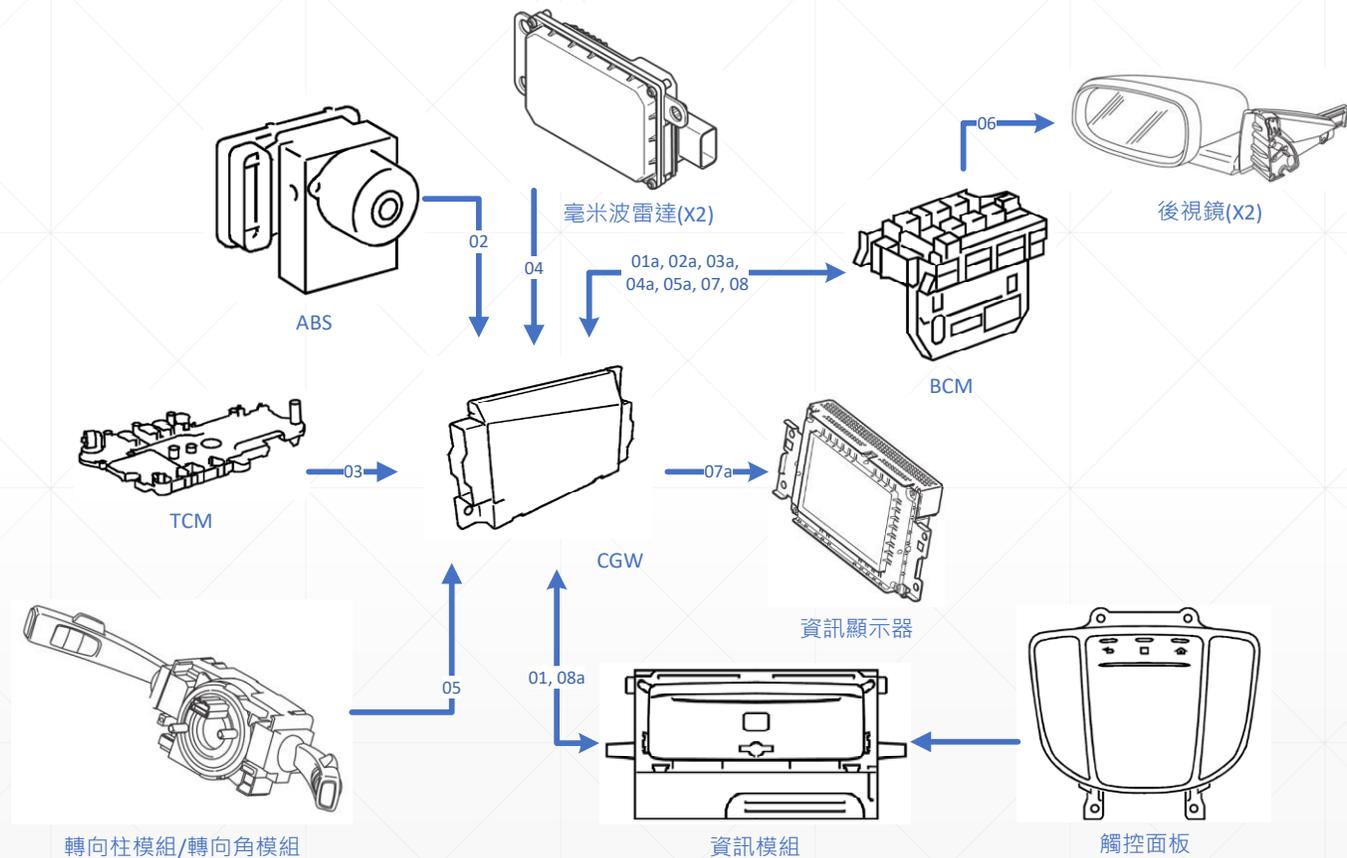
- 一. 毫米波雷達不同於超音波感測器是依賴空氣傳送物理量來偵測距離
- 二. 毫米波雷達是藉由發射電磁波與探測目標的相對移動取得數據
- 三. 雷達與車輛的前進速度沒有關聯性，也沒有攝影機會受氣候及夜晚所影響

新一代的 BLIS 除了資訊的提示外，透過智慧駕駛控制單元 (intelligent drive control unit, IDCU)，整合轉向、檔位、車速和煞車相關的控制器、感測器以及致動器，在有碰撞危險發生時，主動介入轉向 (車側盲點) 及煞車 (倒車盲點)。



4-4 盲點資訊系統

■ 盲點資訊系統拓樸



4-4-1 系統架構

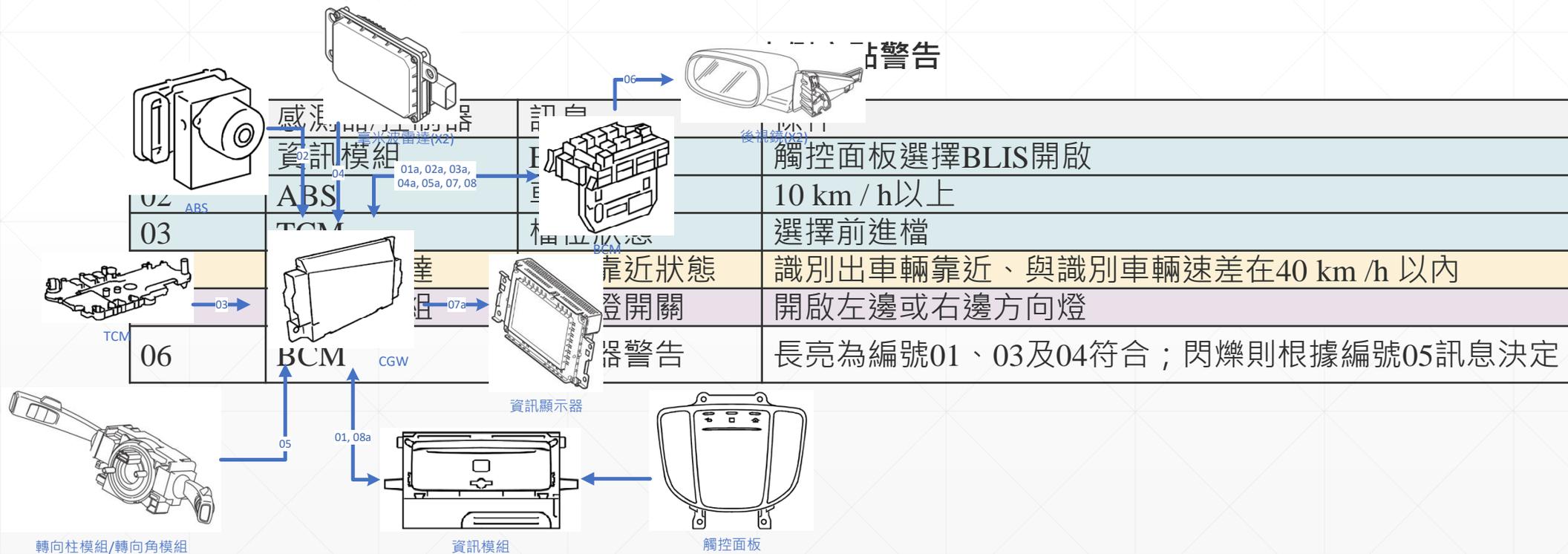
- 一. 盲點資訊系統運算核心單元是車身控制電腦
- 二. 關鍵感測器是左右兩側的毫米波雷達感測器，其中一個雷達為主機另一個則為從機
- 三. 兩個雷達彼此透過匯流排進行通訊，傳遞兩者電磁波的編碼機制，以進行不同單元的訊號區分
- 四. 系統除了可對車側進行盲區車輛的偵測外，亦可在車輛倒車時，對後方路口進行車輛偵測

盲點資訊系統架構

項目	感測器/致動器	電氣訊號	匯流排
車身控制模組 (BCM)	後視鏡 (BLIS指示器)	電壓/匯流排	CAN bus / LIN bus
毫米波雷達 (主)	毫米波雷達 (從)	匯流排	CAN bus
防鎖死煞車控制系統 (ABS)	輪速感測器	頻率 (電流)	CAN bus
	煞車踏板開關	邏輯 (冗餘)	
變速箱控制模組 (TCM)	檔位選擇感測器	匯流排	CAN bus
中央閘道網關 (CGW)	通訊致能器	匯流排	CAN bus / LIN bus
轉向柱模組	方向燈開關	邏輯	CAN bus / LIN bus
觸控面板	電容式觸控屏/ BLIS開關	匯流排	CAN bus / LIN bus
資訊模組	揚聲器	頻率 (交流)	CAN bus / LIN bus
資訊顯示器		匯流排	CAN bus

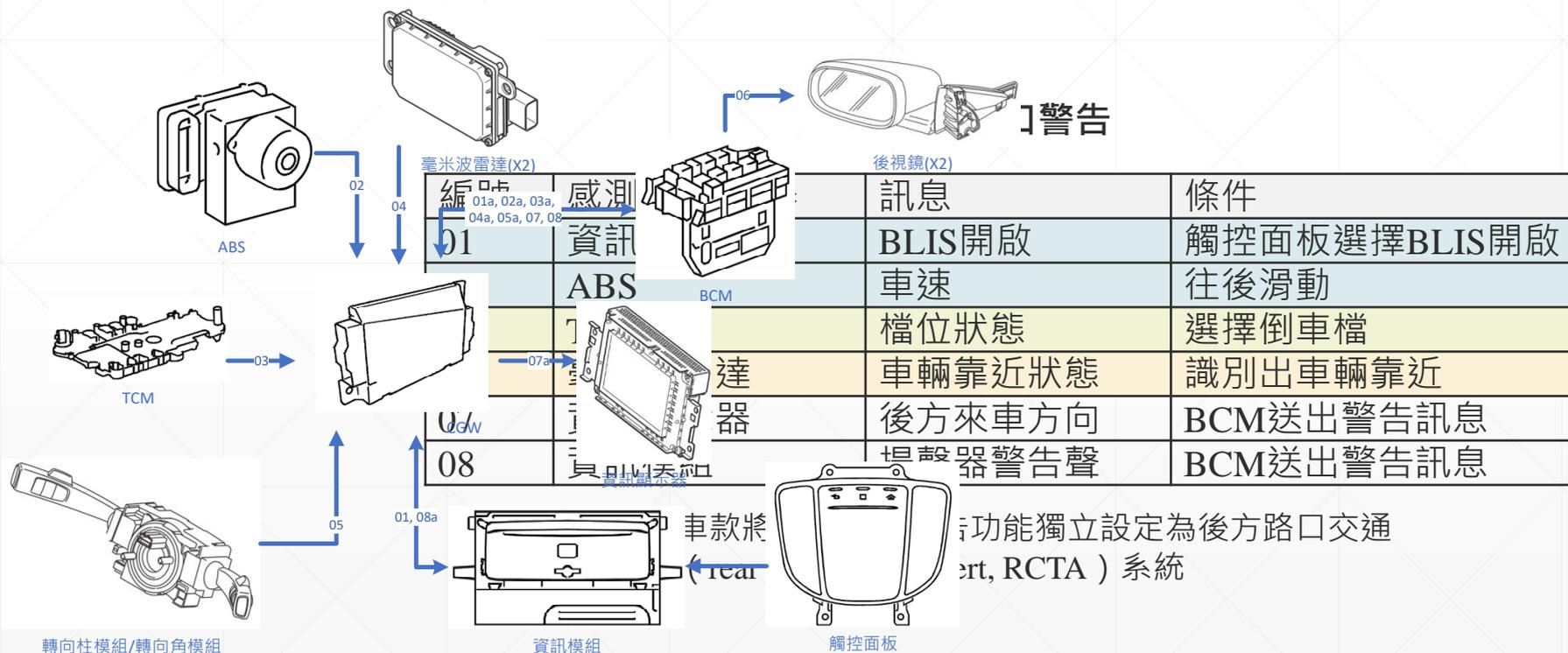
4-4-2 車側盲點警告

- 一. 編號 01 至 03 訊息皆符合各項條件時，盲點資訊系統將被啟用
- 二. 當後方雷達辨識範圍出現車輛時，由主要的毫米波雷達送出編號 04 對應方向的車輛靠近訊息於 BCM
- 三. 轉向柱模組編號 05 方向燈開關訊息，將決定由 BCM 送出編號 06 對應後視鏡指示器會是以長亮或閃爍的方式顯示，並警告車外的車輛駕駛注意來車



4-4-3 後方路口警告

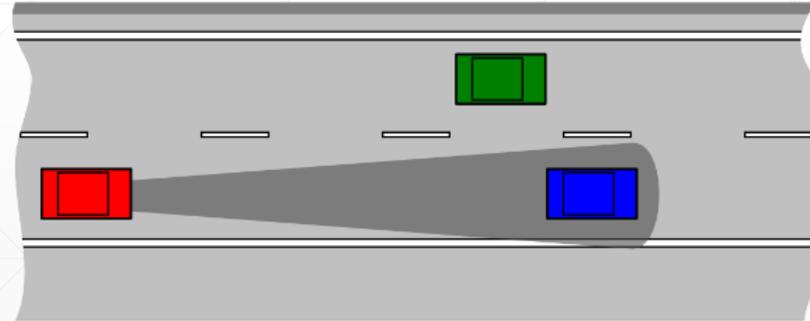
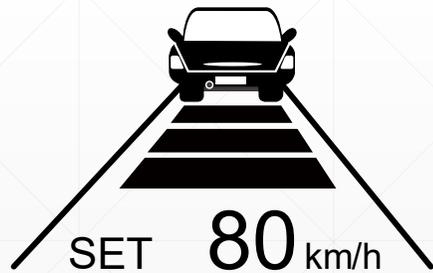
- 一. 編號 01 以及 02 或 03 訊息皆符合各項條件時，盲點資訊系統將被啟用
- 二. 當後方雷達辨識範圍出現車輛時，將由主要的毫米波雷達送出編號 04 對應方向的車輛靠近訊息於 BCM
- 三. BCM 送出編號 07 給資訊顯示器顯示後方橫向來車方向
- 四. 編號 08 訊息送給資訊模組對應後方來車方向的揚聲器警告聲



4-5 自適應巡航控制系統

■ 概述

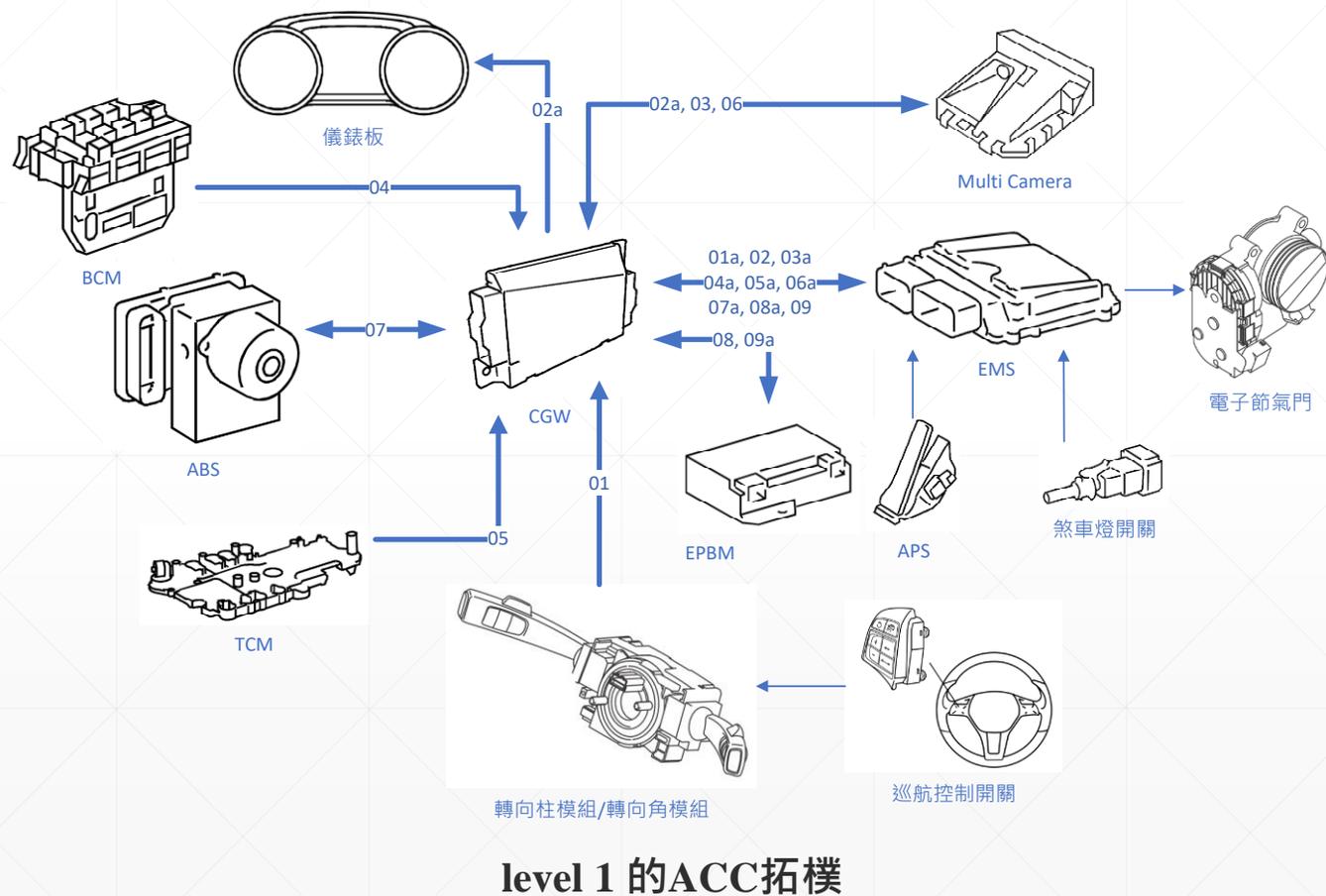
- 一. 自適應巡航控制 (adaptive cruise control, ACC) 系統，也稱為主動巡航控制系統
- 二. 該系統透過感測前方障礙物距離的毫米波雷達、光學雷達或攝影機的訊息
- 三. 進行動力總成系統的車速控制與底盤系統的制動控制等
- 四. ACC 可自動調節車速，以維持與前方車輛的安全距離
- 五. 駕駛者所設定與前車的車距間隔，是由車輛速度而計算出的安全車距
- 六. 在不同的車速情況下，車距間隔的安全車距會有所差異



4-5 自適應巡航控制系統

■ 自適應巡航控制系統拓樸 (內燃機)

- 一. 根據SAE international定義，具有ACC功能的車輛被視為 level 1 自動駕駛輔助系統
- 二. 當與其它駕駛輔助功能 (例如車道維持置中) 結合使用時，該車輛將被視為 level 2 自動駕駛輔助系統



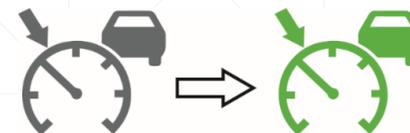
4-5-1 系統架構

- 一. level 1 自動駕駛輔助系統，ACC系統的運算核心單元，內燃機是引擎管理系統，電動機則是車輛控制單元 (vehicle control unit, VCU)
- 二. 關鍵感測器是前方毫米波雷達感測器及攝影機或多功能攝影機 (multi camera)
- 三. level 2 的自動駕駛輔助系統，ACC系統運算核心單元則是 IDCU

自適應巡航控制系統架構 (level 1)

項目	感測器/致動器	電氣訊號	匯流排
多功能攝影機	電荷耦合元件 (CCD) 及光學雷達或毫米波雷達	匯流排	CAN bus / FlexRay / Ethernet
中央閘道網關 (CGW)	通訊致能器	匯流排	CAN bus / LIN bus / FlexRay / Ethernet
引擎管理系統 (EMS) / 車輛控制單元 (VCU)	加速踏板位置感測器 (APS)	電壓 (冗餘)	CAN bus / FlexRay
	煞車踏板開關	邏輯 (冗餘)	
	電子節氣門	全橋	
變速箱控制模組 (TCM)	檔位選擇感測器	匯流排	CAN bus
防鎖死煞車控制系統 (ABS)	輪速感測器	頻率 (電流)	CAN bus / FlexRay
	電磁閥	PWM	
	伺服馬達	電壓	
車身控制模組 (BCM)	駕駛側車門及駕駛安全帶開關	邏輯	CAN bus
電機駐車控制模組 (EPBM)	駐車馬達	全橋	CAN bus
	駐車開關	邏輯 (冗餘)	
轉向柱模組	巡航控制開關	電壓碼	CAN bus / LIN bus
儀表板	里程計數器	匯流排	CAN bus

4-5-2 ACC 的待命與啟用



- 一. ACC 透過編號 01 的選擇，儲存設定狀態於 EMS
- 二. 編號 03 至 05 訊息皆符合各項條件時，ACC 進入待命
- 三. 透過 EMS 發送的編號 02 訊息，使儀

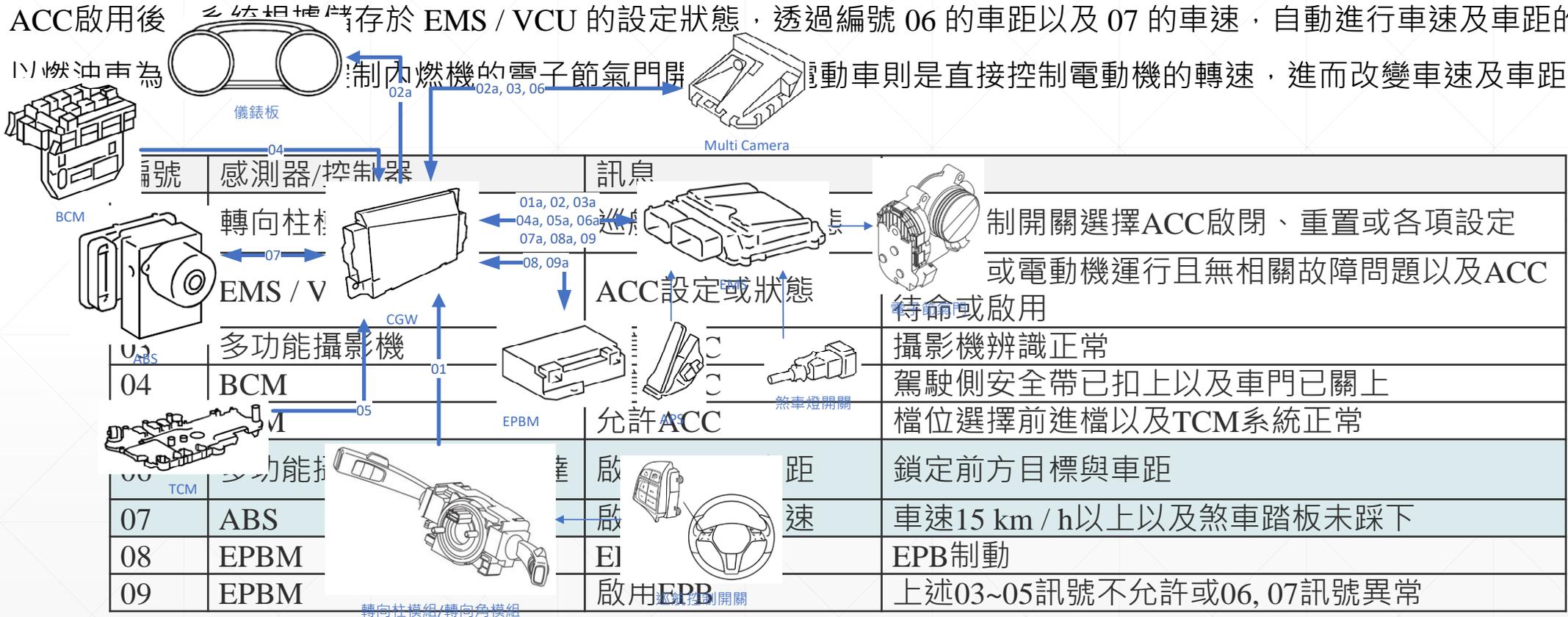


01	EMS / VCU	巡航控制開關狀態	巡航控制開關選擇 ACC 啟閉、重置或各項設定
02	EMS / VCU	允許 ACC	內燃機或電動機運行且無相關故障問題以及 ACC 待命或啟用
03	EMS / VCU	允許 ACC	攝影機辨識正常
04	EMS / VCU	允許 ACC	駕駛側安全帶已扣上以及車門已關上
05	TCM	允許 ACC	檔位選擇前進檔以及 TCM 系統正常
06	多功能指	啟用 ACC	鎖定前方目標與車距
07	ABS	啟用 ACC	車速 15 km / h 以上以及煞車踏板未踩下

4-5-3 自動維持車距及待命或中斷

■ 車速及車距控制

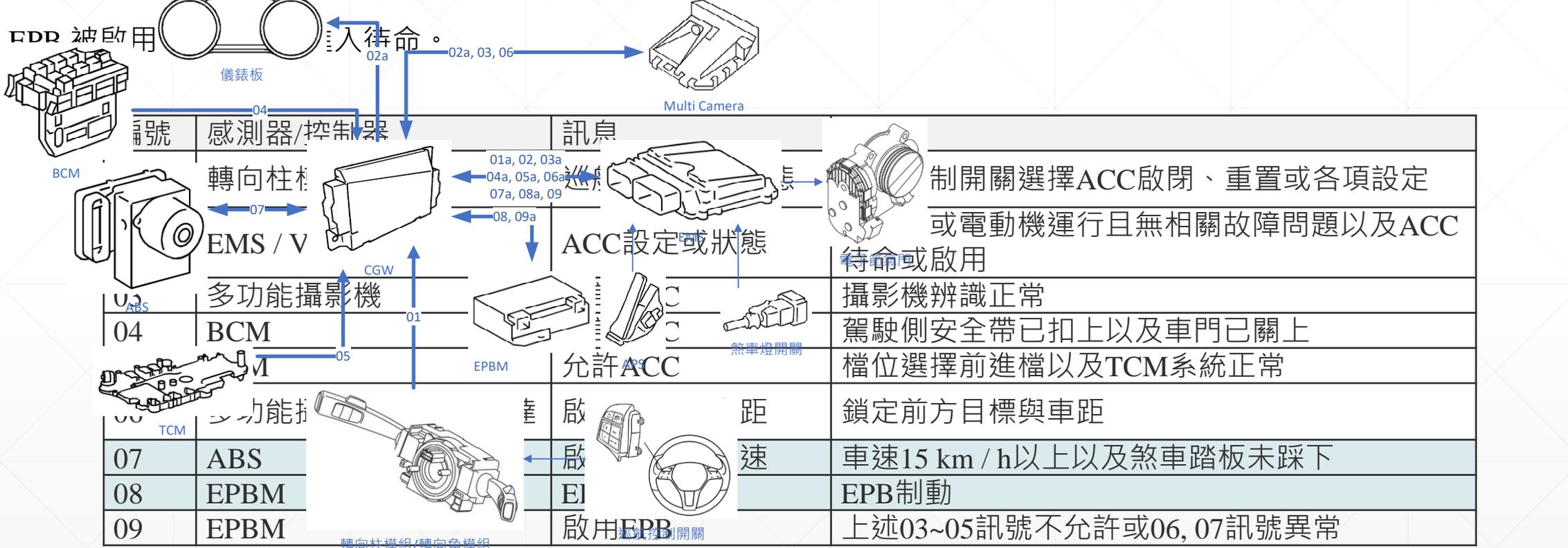
ACC啟用後，儲存於EMS / VCU的設定狀態，透過編號06的車距以及07的車速，自動進行車速及車距的控制。以燃油車為例，透過儀錶板上的電子節氣門開關，發動車則是直接控制電動機的轉速，進而改變車速及車距。



4-5-3 自動維持車距及待命或中斷

■ 系統待命

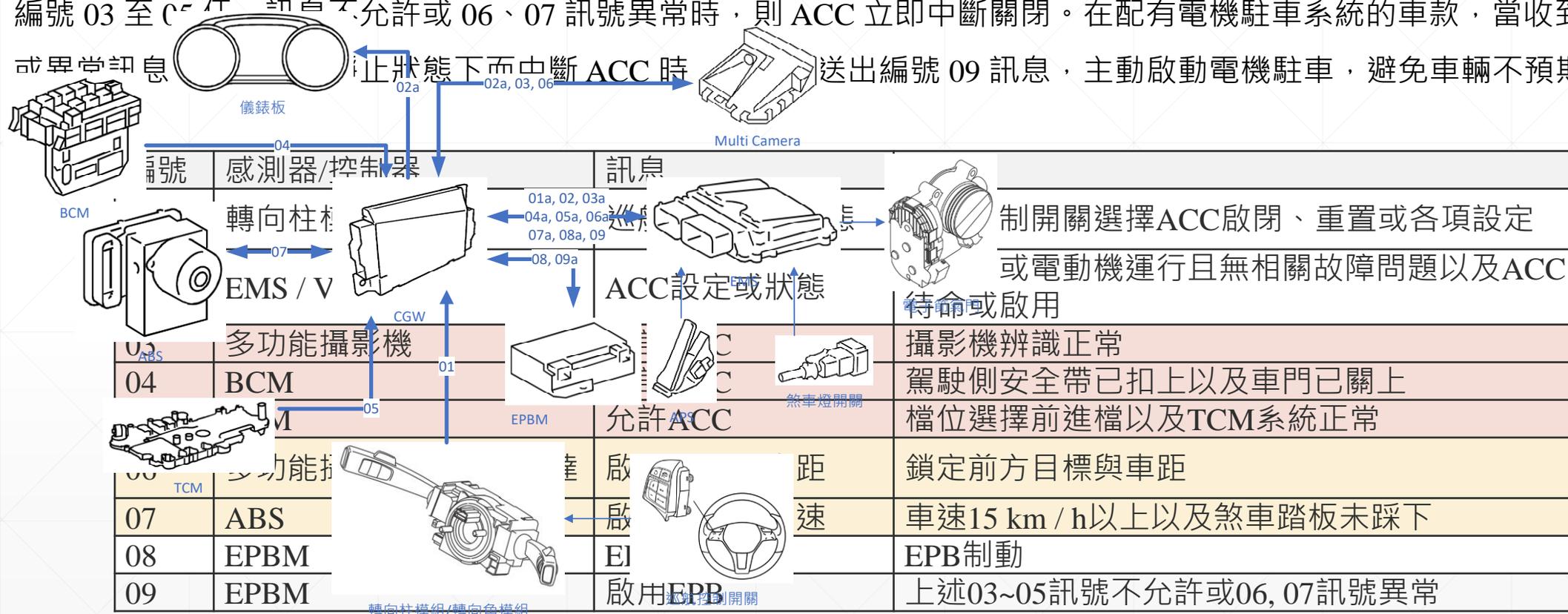
當駕駛者踩下煞車踏板使得編號 07 訊號啟用狀態改變或自行將車速超過所設定數值 1 分鐘以上時，又或是編號 08 訊息



4-5-3 自動維持車距及待命或中斷

■ 系統中斷

編號 03 至 05 訊號不允許或 06、07 訊號異常時，則 ACC 立即中斷關閉。在配有電機駐車系統的車款，當收到不允許或異常訊息時，在停止狀態下而中斷 ACC 時，送出編號 09 訊息，主動啟動電機駐車，避免車輛不預期的移動。

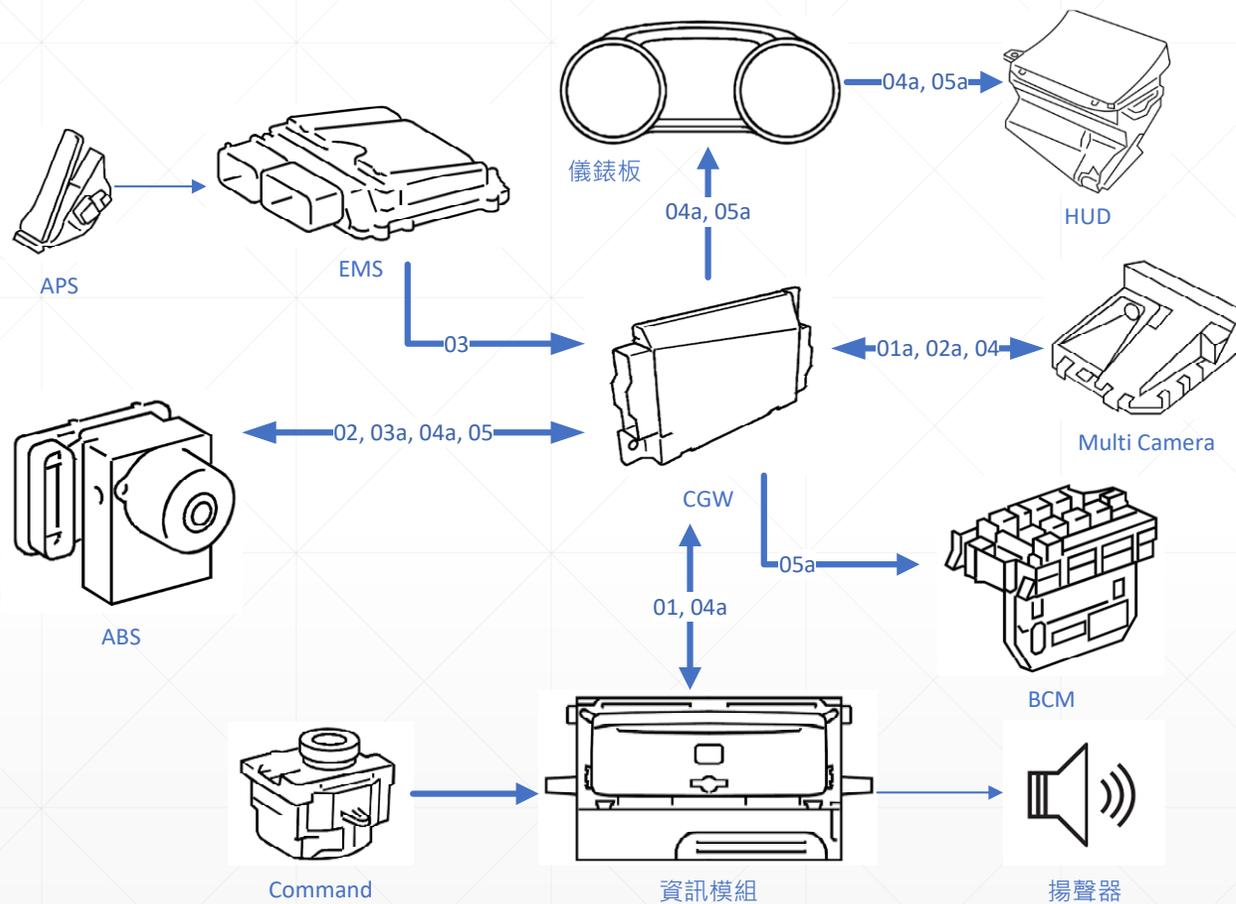


4-6 自動緊急煞車系統

■ 概述

自動緊急煞車 (autonomous emergency braking, AEB) 系統主要透過可視角環境感測器的攝影機與雷達訊號的融合，鎖定前方目標物。

ECU 將系統警戒由低至高劃分為「安全區」、
「警示區」及「危險區」，此三種程度的界定
與「碰撞時間」有關係。



level 1 的 AEB系統拓樸

4-6-1 系統架構

- 一. level 1 自動駕駛輔助系統，AEB 系統運算核心單元是攝影機或多功能攝影機
- 二. 若單獨只採用攝影機，則需與前方毫米波雷達感測器進行感測器的融合與冗餘
- 三. level 2 的自動駕駛輔助系統，AEB 系統運算核心單元則是 IDCU

自動緊急煞車系統架構 (level 1)

項目	感測器/致動器	電氣訊號	匯流排
多功能攝影機	電荷耦合元件 (CCD) 及光學雷達或毫米波雷達	匯流排	CAN bus / FlexRay / Ethernet
中央閘道網關 (CGW)	通訊致能器	匯流排	CAN bus / FlexRay / Ethernet
引擎管理系統 (EMS)	加速踏板位置感測器 (APS)	電壓 (冗餘)	CAN bus / FlexRay
防鎖死煞車控制系統 (ABS)	輪速感測器	頻率 (電流)	CAN bus / FlexRay
	電磁閥	PWM	
	伺服馬達	電壓	
車身控制電腦 (BCM)	煞車燈	電壓	CAN bus
抬頭顯示器 (HUD)		匯流排	CAN bus
資訊模組	揚聲器	頻率 (交流)	CAN bus
Command控制器		匯流排	CAN bus

4-6-2 AEB 的警戒、啟動與解除

- 一. 當編號 01 至 03 皆符合相關條件時，AEB 開啟並進入警戒模式，並依多功能攝影機運算與前方物體可能碰撞的程度，發送編號 04 目標物相對距離及速率以及視覺警示訊息於儀表或抬頭顯示器（head up display, HUD）或進一步到聽覺警告訊息於資訊模組的揚聲器
- 二. 若進入危險區則會透過 ABS 啟動 AEB，並由編號 05 訊息傳送給 BCM 點亮煞車燈以及儀表板顯示 AEB 已被啟動之訊息。而 AEB 啟動後，車輪呈現鎖住狀態，只需將加速踏板踩下便自動解除，並改變編號 05 訊息為解除狀態

AEB的警戒與啟動

編號	感測器/控制器	訊息	條件
01	資訊模組	開啟AEB	車載資訊設定選擇開啟AEB
02	ABS	允許AEB及車速	加速度小於預設值以及ABS系統正常
03	EMS	允許AEB	加速踏板開啟角度未超過額定值
04	多功能攝影機	AEB警戒程度訊息	鎖定前方目標物相對距離及速率
05	ABS	AEB啟動及煞車燈控制訊息	AEB已被啟動
05	ABS	解除AEB	AEB未在危險區以及加速踏板踩下

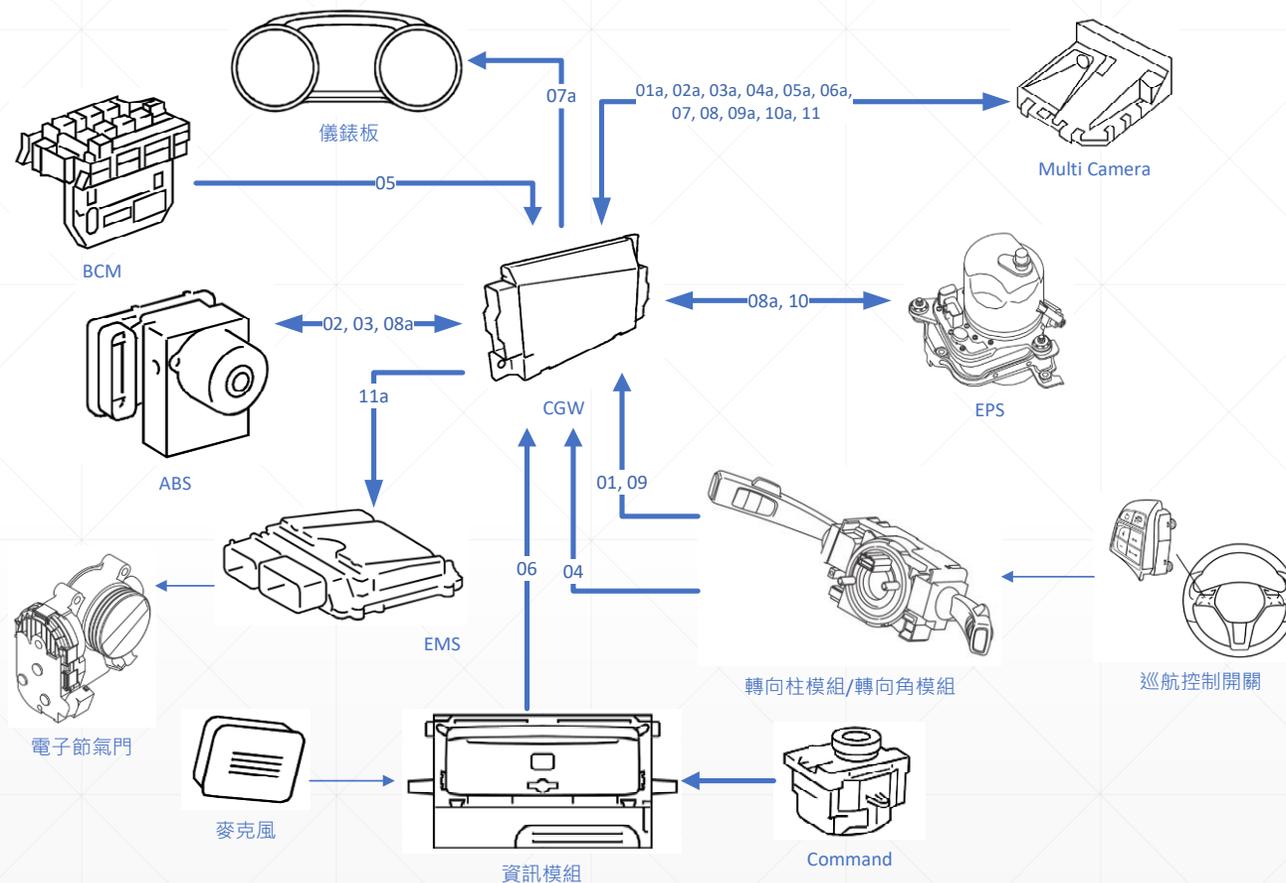
4-7 車道維持輔助系統

■ 概述

車道維持輔助 (LKA) 系統使用位於後視鏡後方的前向攝影鏡頭，該攝影鏡頭連續追蹤前方的路線，以監測車道導引線。

當駕駛者不小心駛離車道時，LKA 系統會透過方向盤振動以及儀表板訊息警告，並適時提供主動轉向以輔助車輛返回車道內。

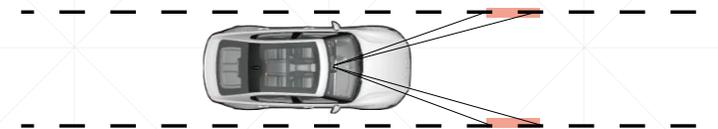
通稱 level 2 的自動駕駛輔助系統，可在道路環境識別允許及安全條件下，自動維持車輛在車道中間。



level 1 的 LKA 系統拓樸

4-7-1 系統架構

車道維持輔助系統在 Level 1 架構下，運算核心單元是多功能攝影機。



車道維持輔助系統架構

項目	感測器/致動器	電氣訊號	匯流排
多功能攝影機	電荷耦合元件 (CCD) 及光學雷達	匯流排	CAN bus / FlexRay / Ethernet
中央閘道網關 (CGW)	通訊致能器	匯流排	CAN bus / LIN bus / FlexRay / Ethernet
引擎管理系統 (EMS)	電子節氣門	全橋	CAN bus / FlexRay
電子動力輔助方向盤 (EPS)	轉向馬達	三相直流	CAN bus / FlexRay
	扭力感測器	匯流排	
防鎖死煞車控制系統 (ABS)	輪速感測器	頻率 (電流)	CAN bus / FlexRay
	電磁閥	PWM	
	伺服馬達	電壓	
轉向柱模組	巡航控制及燈光開關	電壓碼/邏輯	LIN bus / CAN bus
轉向角模組	旋轉編碼器 (轉向角感測器)	匯流排	CAN bus
資訊模組	麥克風	頻率 (電流)	CAN bus / Ethernet
Command 控制器		匯流排	CAN bus

4-7-2 車道維持的開啟與啟用

編號 01 車道維持啟閉狀態會被設定在多功能攝影機，且 01 至 06 訊息皆符合各項條件及未錯誤時，車道維持系統將被開啟，並透過多功能攝影機所發送的編號 07 訊息，使儀表板顯示車道兩側導引線（灰色圖示）。

系統開啟後，當多功能攝影機能辨識出前方車道狀況時，多功能攝影機將改變編號 07 的車道兩側導引線訊息，由灰色變為鮮明的顏色。

編號	感測器/控制器	訊息	條件
01	轉向柱模組	巡航控制啟閉狀態	巡航控制開關選擇車道維持
02	ABS	允許LKA及車速	車速10 km / h以上以及ABS系統正常
03	ABS	煞車踏板狀態	煞車踏板未踩下
04	轉向角模組	方向盤轉角	轉角小於規範值
05	BCM	允許LKA	駕駛側安全帶已扣上以及車門已關上
06	資訊模組	LKA設定值	僅輔助轉向或輔助轉向加方向盤震動（未支持車道維持中間功能，僅有車道偏移修正車輛）
07	多功能攝影機	車道維持、偏移或警告	辨識出前方車道狀況（灰色開啟、左側或右側鮮明啟用導引線）



4-7-3 自動修正方向盤

當系統進入啟用狀態後，多功能攝影機若辨識出車道偏移狀況以及轉向柱模組編號 09 未開啟方向燈訊息，多功能攝影機將會送出編號 07 的車道偏移訊息於儀表板顯示。

並根據編號 06 資訊模組設定值，採取編號 08 輔助轉向或輔助轉向加方向盤震動，將車輛修正到車道內；若系統支持車道維持中間功能，則會根據編號 02 當前的車速以及編號 04 轉向角度與當前偏移狀況由多功能攝影機進行計算後，透過編號 08 自動修正方向盤轉角，使車輛維持在車道中間。

編號	感測器/控制器	訊息	條件
02	ABS	允許LKA及車速	車速10 km / h以上以及ABS系統正常
04	轉向角模組	方向盤轉角	轉角小於規範值
06	資訊模組	LKA設定值	僅輔助轉向或輔助轉向加方向盤震動（未支持車道維持中間功能，僅有車道偏移修正車輛）
07	多功能攝影機	車道維持、偏移或警告	辨識出車道偏移
08	多功能攝影機	輔助轉向或方向盤震動	取得當前車速以及轉向角度與當前偏移狀況由多功能攝影機進行計算後
09	轉向柱模組	方向燈開關	開啟左邊或右邊方向燈



4-7-4 車道維持中斷

編號 01 選擇關閉車道維持或 03、05 任一訊息符合各項條件時，車道維持系統將立即中斷。當無法辨識前方車道狀況及前方車輛位置，編號 07 除了中斷程序外，並發出警告訊息於儀表。

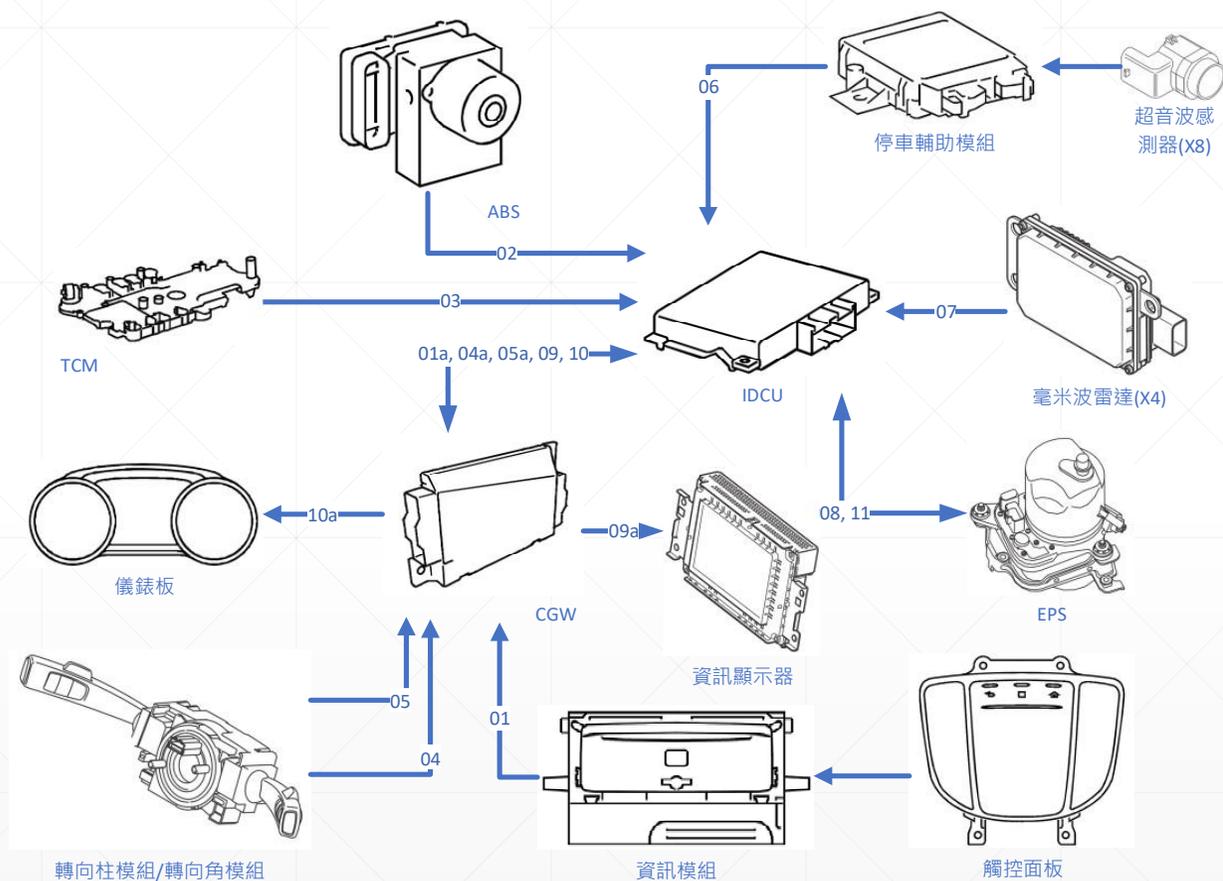
而當多功能攝影機，未取得編號 10 駕駛者手握方向盤超過規範時間，先透過編號 07 發出警告訊息於儀表板，提示駕駛者，若再無手握方向盤，多功能攝影機將會發出編號 11 訊息，透過車輛控制單元請求動力系統降低引擎轉速，使車輛緩慢停止，此功能是避免駕駛者精神狀況不佳或過度依賴系統，而未將手放置於方向盤上，做好緊急狀況的應變。

編號	感測器/控制器	訊息	條件
01	轉向柱模組	巡航控制開關狀態	巡航控制開關選擇關閉車道維持
03	ABS	煞車踏板狀態	煞車踏板踩下
05	BCM	不允許LKA	駕駛側安全帶未扣上或車門開啟
07	多功能攝影機	車道維持、偏移或警告	無法辨識前方車道狀況及前方車輛位置
10	EPS	手握方向盤狀態	駕駛者手握方向盤
11	多功能攝影機	降低引擎轉速	當駕駛者超過規範時間未曾握住方向盤

4-8 自動停車輔助系統

■ 概述

自動停車輔助系統 (auto park assist system, APAS) 是全方位的 PAS。其主要功能於系統啟用時，除了使用超音波感測器與 PAS 控制器檢測與障礙物距離外，還透過前後保險桿內的短程毫米波雷達收集車身側面目標的相對位置、距離、角度以及其它感測器相關資訊計算後，自動尋找車位以及控制車輛的轉向、檔位、車速和煞車，使車輛完成整個自動停車程序。



自動停車輔助系統拓樸

4-8-1 系統架構

自動停車輔助系統，運算核心是停車輔助模組（park assist module, PAM）。部分車款，則有獨立運算整合單元（駕駛輔助功能模組），以賓士汽車名稱為例，其運算核心則是智慧駕駛控制單元（IDCU）。IDCU 單元整合轉向、檔位、車速和煞車相關的控制器、感測器以及致動器。

項目	感測器/致動器	電氣訊號	匯流排
智慧駕駛控制單元 (IDCU)		匯流排	CAN bus / FlexRay
停車輔助模組	超音波感測器	PWM/匯流排	CAN bus / LIN bus / FlexRay
毫米波雷達 (主)	毫米波雷達 (從)	匯流排	CAN bus / FlexRay
中央閘道網關 (CGW)	通訊致能器	匯流排	CAN bus / LIN bus / FlexRay / Ethernet
防鎖死煞車控制系統 (ABS)	輪速感測器	頻率 (電流)	CAN bus / FlexRay
	煞車踏板開關	邏輯 (冗餘)	
電子動力輔助方向盤 (EPS)	轉向馬達	三相直流	CAN bus / FlexRay
	扭力感測器	匯流排	
變速箱控制模組 (TCM)	檔位選擇感測器	匯流排	CAN bus / FlexRay
轉向柱模組	燈光開關	邏輯	LIN bus / CAN bus
轉向角模組	旋轉編碼器	匯流排	CAN bus / FlexRay
儀表板	里程計數器	匯流排	CAN bus / Ethernet
觸控面板	電容式觸控屏/ APAS開關	匯流排	CAN bus / LIN bus
資訊模組	麥克風	頻率 (電流)	CAN bus / Ethernet
資訊顯示器		匯流排	CAN bus / Ethernet

4-8-2 自動停車輔助啟用

■ 啟用

IDCU 取得編號 01 至 02 各項訊息皆符合各項條件，以及相關系統無任何故障時，自動停車輔助系統將被啟用。透過編號 09 訊息由資訊顯示器顯示障礙物距離，編號 10 訊息由儀表板提示駕駛者所需配合的操作及 APAS 狀態。若是選擇路邊停車，左駕車預設為右側停車，如需左側停車則需編號 05 的左方向燈訊息。

編號	感測器/控制器	訊息	條件
01	資訊模組	開啟APAS及路邊停車或倒車入庫資訊	觸控面板選擇APAS開啟及目標選取
02	ABS	車速	35 km / h以下 (含)
03	TCM	排檔位置資訊	無
04	轉向角模組	轉向角資訊	無
05	轉向柱模組	方向燈資訊	開啟左邊或右邊方向燈
06	停車輔助模組	目標相對資訊	識別出障礙物相對位置、距離及角度
07	毫米波雷達	目標相對資訊	識別出障礙物相對位置、距離及角度
08	IDCU	目標轉向角訊息	自動停車程序進行中
09	IDCU	障礙物距離	PAS啟用
10	IDCU	APAS狀態及警告訊息	APAS啟用

4-8-2 自動停車輔助啟用

■ 執行

當 IDCU 整合編號 06 及 07 資訊，識別出停車格，系統會透過儀表板及資訊顯示器指引駕駛者後續需配合的操作，如可用車位選擇、車輛停止、往前、倒車檔或前進檔等。駕駛者只需操作車輛的檔位及煞車，轉向則全由 IDCU 根據編號 02 車速、03 檔位及 04 轉向角資訊，下達編號 08 的訊息給 EPS，以完成輔助停車功能。

編號	感測器/控制器	訊息	條件
01	資訊模組	開啟 APAS 及路邊停車或倒車入庫資訊	觸控面板選擇 APAS 開啟及目標選取
02	ABS	車速	35 km / h 以下 (含)
03	TCM	排檔位置資訊	無
04	轉向角模組	轉向角資訊	無
05	轉向柱模組	方向燈資訊	開啟左邊或右邊方向燈
06	停車輔助模組	目標相對資訊	識別出障礙物相對位置、距離及角度
07	毫米波雷達	目標相對資訊	識別出障礙物相對位置、距離及角度
08	IDCU	目標轉向角訊息	自動停車程序進行中
09	IDCU	障礙物距離	PAS 啟用
10	IDCU	APAS 狀態及警告訊息	APAS 啟用

4-8-3 自動停車中斷

編號 01、02 或 11 任一訊息符合各項條件時，自動停車輔助系統將立即中斷。而當 IDCU 整合編號 06 及 07 資訊，無法完成自動停車輔助時，除了中斷程序外，並發出編號 10 警告訊息於儀表。

編號	感測器/控制器	訊息	條件
01	資訊模組	關閉APAS	觸控面板選擇APAS關閉
02	ABS	車速	35 km / h以上
06	停車輔助模組	目標相對資訊	識別出障礙物相對位置、距離及角度
07	毫米波雷達	目標相對資訊	識別出障礙物相對位置、距離及角度
10	IDCU	APAS狀態及警告訊息	停車格識別異常或路徑錯誤
11	EPS	APAS中斷請求	駕駛者自行轉動方向盤

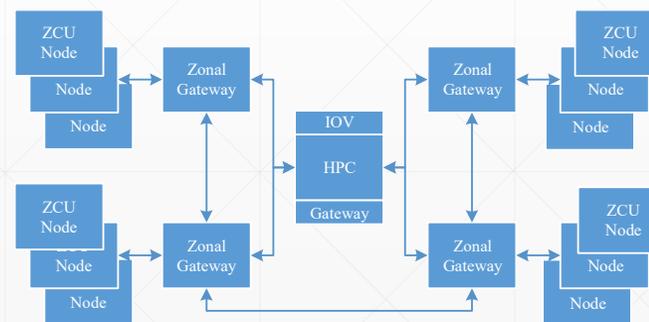
4-9 自動駕駛系統

■ 概述

現今各車廠的嵌入式軟體電控系統，是以該系統運算核心單元的「物件導向」為架構（譬如：VCU來決策ACC系統），電路配置沒有擴充性與通訊標準化，在未來是很難實現高智慧移動座艙與自駕系統需求。

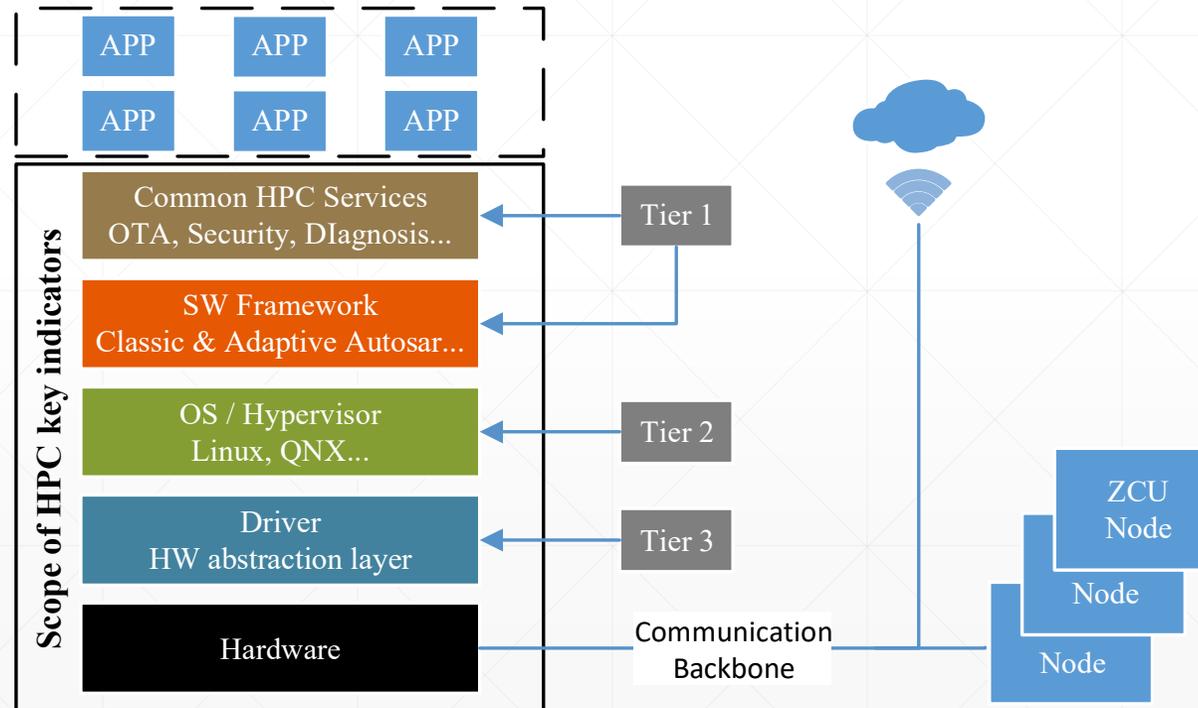
■ 4-9-1 區域控制單元

- 一. 自駕車未來勢必從分布式軟體系統架構，改由區域控制單元（zone control units, ZCU）的輸入及輸出做為一個節點聚合器（aggregator）
- 二. 將 ZCU 以及車聯網技術所收集到的車輛與場域訊息，整合到由少數或單一標準化的高效能計算機（high performance computer, HPC）進行運算
- 三. 將運算後的決策傳回 ZCU，由 ZCU 輸出執行相關任務的「服務導向」架構



4-9-2 高效能計算機

- 一. HPC 硬體擁有可擴展的快閃記憶體與多核心微控制器
- 二. 可託管更多系統供應商軟體以及冗餘系統的建立與處理更高階的感測器融合演算
- 三. 藉由高速通訊骨幹可即時接收及發送更多訊息及指令



4-9-3 自動駕駛架構

HPC 取得各區域資料進行融合與演算後，在確保備援機制與系統正常情況下，對車輛執行自動駕駛控制。當自駕系統無法正常執行時，ZCU 會進入備援模式，此時系統必須要能安全的將車輛控制權，順利回歸到駕駛者身上。

