

交通部

交通號誌控制器產業標準制定 暨雛型機開發計畫



主辦單位：交通部科技顧問室

執行單位：社團法人中華智慧型運輸系統協會

2013/12/02

內容

- 一. 計畫說明
- 二. 需求訪談與座談會
- 三. 交通號誌控制器產業標準草案
- 四. 驗證機制與整體驗測環境規劃

一、計畫說明

計畫緣由

- 區域交通控制之**發展趨勢**

- ✓ 國內交通管理已逐漸導入**資通訊技術(ICT)**，藉由交通資訊的蒐集、彙整、交控策略之擬定、分析與模擬，尋求區域路網之最佳交通管理策略，再透過時制計畫之佈署，提升**道路使用效能**。

- 交通部於93年制定「**都市交通控制通訊協定**」，有助於**跨單位**之交通事件與行車資訊的通報與彙整。

- 交通部於100年建置「**路側設施即時交通資料庫**」，充分掌握全省路網的**即時交通資訊**。

- 交通部於101年進行「**區域交通控制中心雲端化計畫**」，藉由雲端運算求解區域路網之最佳化**號誌控制策略**。

- ✓ **交通號誌控制器** - 佈署及執行號控策略的**關鍵設備**。

- 地方政府之號誌控制器**維運**及其**週邊設備整合需求**

- ✓ 各縣市政府交通部門對號誌控制器之**功能與介面規格需求不一**。

- ✓ 國內號誌控制器產業規模較小，**未建立產業標準規範**。

- ✓ 縣市政府存在號誌控制器建置標案之後續**維運**困難。

標準化目標與推動策略

- 本計畫之標準化目標：
 - ✓ 號誌控制器與交控中心間之**通訊協定**標準化
採用**都市交通控制通訊協定V3.0**，並納入本建議書所修正項目，以統一各設備業者於實作面之差異，有助於交控中心整合**路口號誌控制器**與**其它週邊設備**。
 - ✓ 號誌控制器**功能模組**標準化
定義號誌控制器之各模組功能、模組間之通訊及控制介面之電氣特性與接線腳位定義，亦即讓不同設備廠商可依據本案之建議標準生產具**相互操作性**之**可置換功能模組**，以降低交通控制系統的維運成本。
- 本計畫之執行方式
 - ✓ 制定交通號誌控制器**產業標準**
 - ✓ 開發交通號誌控制器**雛形機**，確認標準規範之可行性
 - ✓ 規畫**驗證機制**與開發**測試平台**，建立後續依據標準所生產設備之認證準則
- 產業標準之推動策略
 - ✓ 未來將搭配交通部號誌控制器相關**補助案**實施。

計畫執行團隊

主辦廠商

中華ITS協會

計畫主持人

中華電信 羅坤榮 委員

專案經理

中華電信 李肇浩 經理

協同主持人

資拓 蕭偉政 副主委
全徽 孫 瑀 總經理
鼎漢 林宜達 副總經理
建程 曾明德 副總經理
世曦 馮道亨 協理

控制器標準研擬

- 中華電信公司
林柏儔 經理
黃靖雅 專員
董聖龍 經理
劉子正 經理
呂柏文 研究員
- 鼎漢國際工程顧問公司、
何棟國 高級規劃師
蘇怡如 規劃師
曹瑋晉 分析師
- 建程科技公司

雛形機開發

- 建程科技公司
王東生 經理
莊智仁 經理
陳哲豪 工程師
周倖价 工程師

驗證規劃與程式開發

- 台灣世曦工程顧問公司
李文騫 經理
黃惠隆 副理
劉佳任 副理
林銘樂 工程師
孫尉彰 工程師
- 建程科技公司

二、需求訪談與座談會

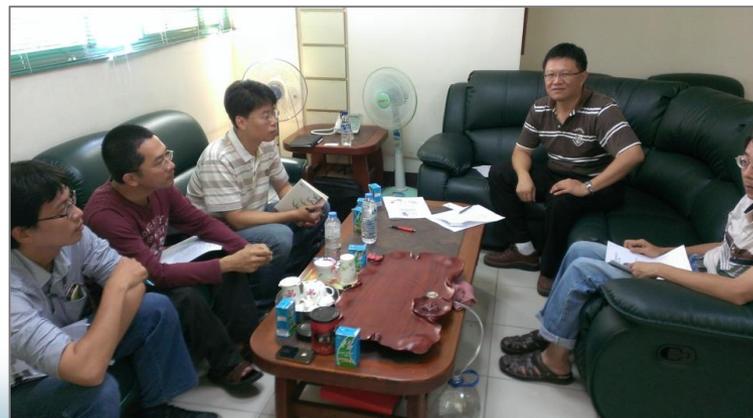
國內需求訪談-受訪單位

	日期	時間	單位	訪談對象
1	8/22(四)	10:00	台中市交通規劃科	謝昀霖股長
2	8/22(四)	13:30	良基電子工程有限公司	黃英傑董事長
3	8/23(五)	16:00	新北市交通局交通管制工程科	蘇先知科長
4	8/30(五)	10:00	中陸號誌(中華號誌協會)	許添安理事長
5	9/5(四)	10:00	臺灣號誌	郭昭賢 總經理
6	9/5(四)	14:30	臺北市交控中心	賴仁宗主任
7	9/6(五)	10:00	山崙企業有限公司	郭春銀董事長
8	9/10(二)	14:00	中外工程	范英博董事長、黃詩妤協理
9	9/11(三)	10:00	中國號誌	郭昭仁總經理
10	9/11(三)	14:00	高雄市政府交通局智慧運輸中心	許文彬主任、莊政陽股長

山崙企業



中國號誌



國內需求訪談-討論議題

- 縣市政府使用現況
- 號誌控制器廠商功能規格
- 通訊協定使用現況與增修需求
- 號誌控制器模組化
- 號誌控制器廠商專利現況

盤點國內公部門招標規範

	智慧功能	面板輸入	操作畫面	下層介面	箱體尺寸	時差補償	系統備援	通訊協定 3.0
台北市	1. 行人觸動 2. 車輛半感應觸動控制 3. 公車觸動 4. 左轉觸動	規範按鍵	—	端子版	110 * 57 * 50cm 縮小型: 1. 外箱 59*52*35 cm 2. 接線箱 57*37*18 cm	—	—	選用
新北市	1. 行人觸動 2. 車輛半感應觸動控制 3. 特勤觸動 4. 鐵路連鎖觸動	規範按鍵	—	1. 接線端子盤 2. 大電力	—	2週期內調整完	提供故障前指定執行之基本時制或現行時制之燈相運作	選用
台中市	1. 行人觸動 2. 鐵路連鎖觸動	規範按鍵	—	大電力	110 * 57 * 50cm	—	—	完整
高雄市	1. 鐵路連鎖觸動 2. 行人觸動 3. 車輛半感應觸動控制	規範按鍵	有規範	大電力	115 * 63 * 56cm	2~3週期內補償完	提供故障前指定執行之基本時制或現行時制之燈相運作	選用

盤點廠商號誌控制器產品功能規格

- 產品功能與施作現況

	是否 上下層設計	是否 模組化設計	綠衝突 偵測方式		下層介面		點燈編輯		備援功能		接電方式	
			集中	分散	接線 端子盤	大電力	步階	時相	前一時制	全時制	北東南西 方位	第一時相 (主幹道)
中陸	○	○		○	○	○		○	○		○	
台灣號誌	○	○	○		○	○		○	○		○	
中外	○	○	○		○			○	○			○
建程	○	○	○		○	○	○		○			○
良基	○	○		○	○	○	○			○		○
山崢	○	○		○	○	○	○	○		○	○	
中國號誌	○	○	○			○	○		○			○

良基



中外



山崢



台灣號誌



中國號誌



產業座談會辦理情形

場次	日期	地點	與會代表
第一場	102年10月2日	交通部2101會議室	2位專家、11個公部門單位、8家產業代表
第二場	102年10月25日	台中市政府交通局三樓會議室	7個公部門單位、3家產業代表
第三場	102年11月15日	高雄市政府交通局17F第二會議室	1位專家、6個公部門單位、3家產業代表

座談會內容：

- ✓ 計畫簡介
- ✓ 國內現況與需求訪談
- ✓ 交通號誌控制器產業標準初稿內容討論
 - 主要議題：模組細化程度、開發期程、智慧化需求、路側設備資料代傳、操作介面、時制轉換、時相編號、點燈編輯方式、紅燈倒數計時器、下層備援功能、下層接電方式、綠衝突偵測方式、LED燈故障偵測、更新通訊協定、驗證機制
- ✓ 驗證機制
- ✓ 專利政策

□ 相關參考資料可至中華智慧型運輸系統協會網站下載：<http://www.its-taiwan.org.tw>

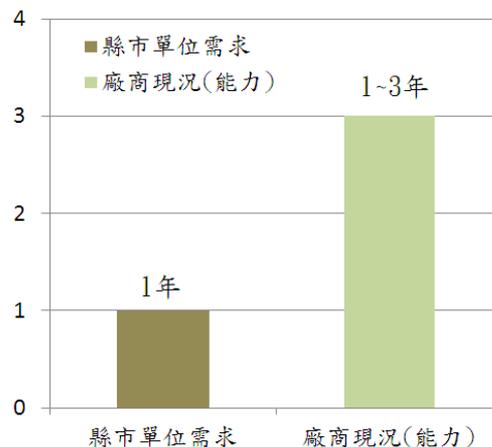
議題收斂與標準制定說明

□ 座談會中主要討論議題：

1. 開發期程
2. 智慧化需求
3. 路側設備資料代傳
4. 操作介面
5. 時制轉換
6. 時相編號
7. 點燈編輯方式
8. 紅燈倒數計時器
9. 下層備援功能
10. 下層接電方式
11. LED燈故障偵測
12. 更新通訊協定
13. 驗證機制
14. 模組細化程度
15. 綠衝突偵測方式
16. 功能面
17. 穩定度與維修
18. 成本

議題1-開發期程

- 縣市單位需求
 - 標準之建立有助於提供採購規範及簡化採購方式。
- 廠商現況/能力
 - 開發時程與廠商研發能力相關，且可能對設備穩定度造成影響。
- 座談會意見

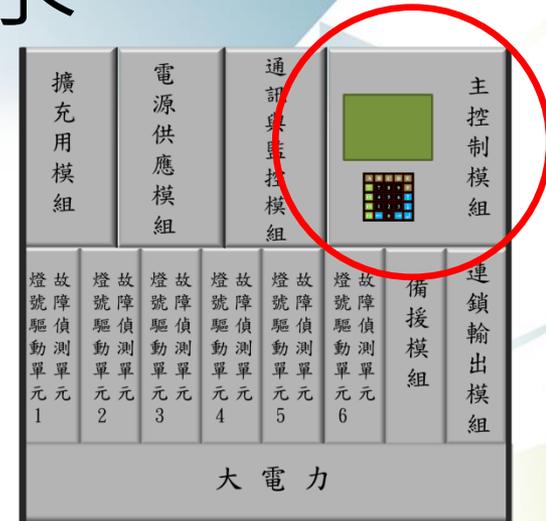


項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	運研所周博士	開發時程應考慮可靠度，要有足夠的開發時間。
2	新北市	開發時程議題，公部門在時程上有採購上限制，若建立標準則可採用共同供應契約，可簡化採購方式。
10	新竹縣	標準建立有助於採購的進行。

- 團隊考量與決議方案
 - 依據訪談產業界意見，廠商須至少一年時間進行符合產業標準之交通號誌控制器研發及製作。
 - 此意見供交通部作為後續實施號誌控制器相關補助案時之參考。

議題2-智慧化需求

- 縣市單位需求
 - 建議制定標準控制邏輯，供縣市依需求納入規範
- 廠商現況/能力
 - 智慧化功能會影響制性穩定度及提升維修門檻，建議以外加方式規劃
- 座談會意見

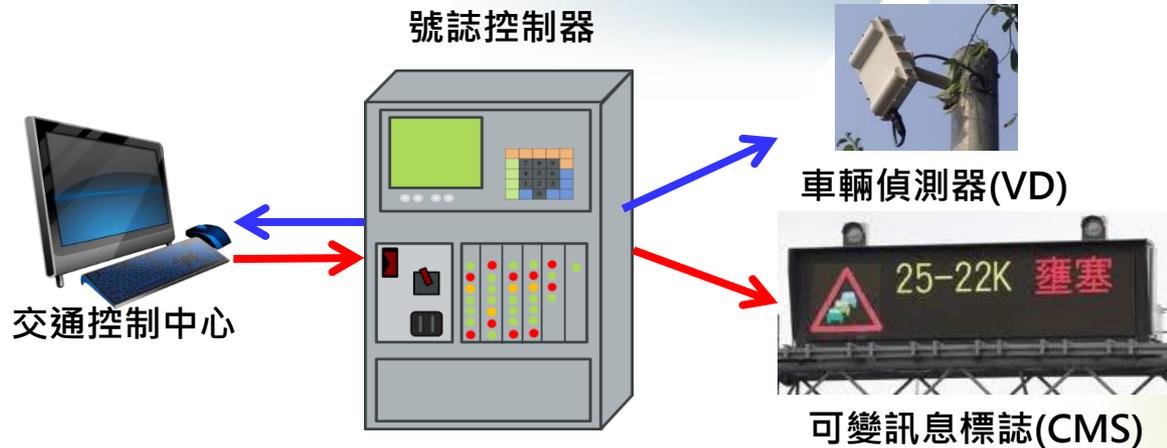


項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	運研所周博士	各縣市目前已有觸動流程，但應比較之間的差異。
2	萊康	智慧型運輸系統也可朝向號誌的智慧化，而不僅只是控制器的智慧化思考。
3	中陸	協會已先召開過會議，尤其針對高雄BRT與台中市公車等議題進行討論，目前計畫的大方向是否考慮此些議題？

- 團隊考量與決議方案
 - 本計畫將訂出一般基本標準觸動流程，差異部份仍待各主管機關或控制器廠商依實際需求而設計。
 - 本計畫以控制器為主要研究對象，透過此標準可提供產業界之技術規格，以作為產品或方法之共通設計。
 - 優先號誌及適應性號誌等智慧化需求，以提升或抽換主控模組的方式來解決。

議題3-路側設備資料代傳

- 縣市單位需求
 - 有此需求
- 廠商現況/能力
 - 不影響控制器架構
- 座談會意見



項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	運研所周博士	通訊協定v3.0已納入VD、CMS、AVI的代傳，但須考慮終端通訊模組的工作負擔是否會影響號誌控制器的效能。
2	台北市	有關代傳功能，控制器故障時是否仍可代傳?現場運作正常，中心如何掌握控制器的狀況，備援模組如何設定。
3	新北市	代傳VD主要以路段中為主，以偵側路段績效。此外，可納入CCTV。

- 團隊考量與決議方案
 - 通訊協定3.0版已規範代傳機制。
 - 初期先實作VD、CMS的代傳規範。

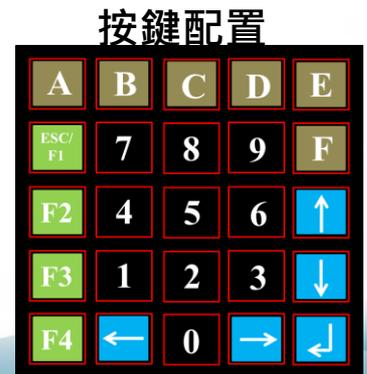
議題4-操作介面

- 縣市單位需求
 - 統一功能主選單，以便人員操作
- 廠商現況/能力
 - 功能選單現有所異同
- 座談會意見



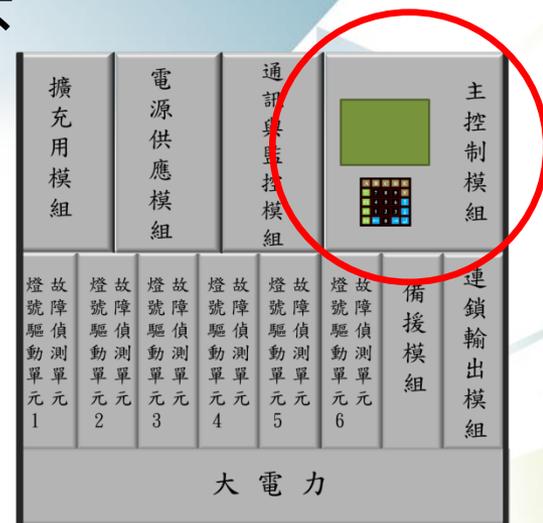
項次	單位	第三次座談會回饋意見
1	運研所周博士	建議針對各縣市號誌控制器基本與常用之查詢與設定功能，研提標準操作流程，以減少與簡化各縣市號誌維修人員之學習時間，並請保留適當彈性給不同號誌控制器廠商發揮空間。
2	台灣號誌	標準初稿內容中並沒有提到軟體操作方式，每個縣市的操作方式都不一樣，時相排列也不一樣，有的是用舊版的，有的是用新版的，建議統一。

- 團隊考量與決議方案
 - 考量地方單位之交通號誌維運人員之操作便利性
 - 操作介面將依據規劃內容，定義主選單功能及快捷鍵。
 - 參考各縣市使用者常用功能設為首頁選項1快捷功能，並於首頁顯示目前執行



議題5-時制轉換

- 縣市單位需求
 - 有統一時制補償方式之需求
- 廠商現況/能力
 - 能在2~3個週期內轉換完成
- 座談會意見



項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	運研所周博士	各縣市的時制轉換有不同，但不至於有衝突，建議統一較好。
2	新竹縣	補償機制太簡略，使用流程圖說明會較清楚。

項次	單位	第三次座談會回饋意見
1	台南市	(1) 建議修正時差補償機制。時差補償的機制應該用平均的方式，並規定用兩個週期去處理。 (2) 初稿內有關時制轉換內容中表示時差不變的時候就不必做修正，此觀念為錯誤的，前後週期不一樣時仍會有時差。 (3) 機器故障時之硬體閃光或是手動切換成閃光，幹道閃黃燈，支道閃紅燈，但控制器如何知道幹道或支道？是否有辦法克服？

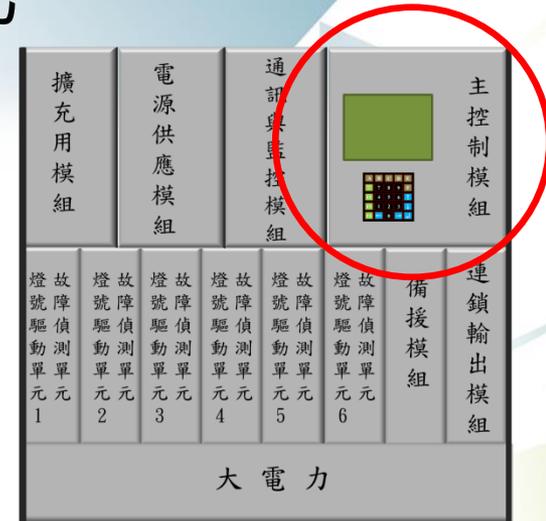
議題5-時制轉換

- 團隊考量與決議方案

- 考量轉換安全及維持時段切換時幹道連鎖，降低壅塞
- 統一在2週期內完成時制轉換；
- 提出建議之轉換機制(補償機制、對時點)，並以流程圖說明。

議題6-時相編號

- 縣市單位需求
 - 現有255套不足使用。
- 廠商現況/能力:
 - 依據通訊協定3.0版規範，設置255套時相編號
- 座談會意見



項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	運研所周博士	時相編碼增加一byte，可能影響到通訊協定及系統軟體。
2	萊康	建議時相表的擴充交給交控中心做，甚至點燈表的模擬功能、格式由通訊協定定義，廠商只負責接收指令，這是比較簡單的做法。
3	新北市	時相編碼容量不足，自行記錄點燈差異

項次	單位	第三次座談會回饋意見
1	台南市	因時相編碼擴充須變更通訊協定，且256個時相編碼不夠用是因為沒有去應用到方向性，考慮方向性會有一千多種的組合，足夠各縣市使用，建議時相編碼不需要再去擴充一個位元。

(接續下一頁)

議題6-時相編號

(接續上一頁)

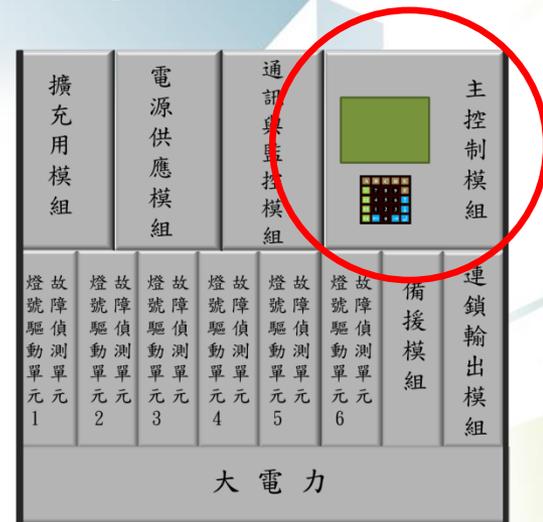
項次	單位	第三次座談會回饋意見
2	運研所周博士	<p>(1) 所擬交通號誌控制器產業標準與簡報文件對於通訊協定3.1版之敘述不正確。目前通訊協定3.1版為初稿階段，運輸研究所並尚未進行報部行政程序，亦尚未最後定案。</p> <p>(2) 對於因應部分縣市對於目前時相編碼不敷使用議題，請團隊進一步了解該縣市時相編碼情況為何？是否尚有精簡後即足夠之空間？因為據了解絕大多數縣市尚無此需求，請團隊再加審慎思量。</p> <p>(3) 目前對於部分縣市對於目前時相編碼不敷使用之處理方式為參考運輸研究所前期研究報告所提之增加1個byte作法，不過增加1個byte將影響所有縣市交控系統軟體之更新工作；目前各縣市交控軟體核心，在前期智慧交控計畫推動時均使用交通部免費提供之都市交控核心軟體，運輸研究所自98年起配合交通部政策，已未維護該軟體。若團隊認為增加時相編碼1個byte為唯一解決方案，建議一併研提交控軟體核心更新配套措施。</p>

• 團隊考量與決議方案

- 考量部分縣市之使用需求，及未來區域交控整合及雲端交控之時相編碼統一需求。
- 建議修改通訊協定3.0版，並擴充時相編號為兩個位元。
 - 優點:可以滿足縣市時相編號需求
 - 缺點:要修正中心軟體及控制器韌體

議題7-點燈編輯方式

- 縣市單位需求
 - 現分為步階及時相兩種方式
- 廠商現況/能力
 - 現分為步階及時相兩種方式
- 座談會意見



項次	單位	第二次座談會回饋意見
1	台中市	步階點燈對於特殊路口較有彈性。

- 團隊考量與決議方案
 - 增加操作便利性
 - 納入步階及時相兩種點燈方式

議題8-紅燈倒數計時器

- 縣市單位需求
 - 考量通訊式成本，建議以學習式增加判斷邏輯
- 廠商現況/能力
 - 通訊式維護上較為困難，亦建議學習式
- 座談會意見



項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	台北市	倒數計時，學習式已有規範時制轉換時不顯示燈號，建議對時之後有補償功能，或控燈時不倒數。
2	新北市	倒數計時不確實，可參考台北市建議。

項次	單位	第二次座談會回饋意見
1	台南市	(1) 學習式紅燈倒數計時應屬於倒數計時設備之規範。 (2) 學習式紅燈倒數計時須外部設備支援，例如部分倒數計時設備使用紅燈為AC電源，如何切斷電源以中斷進行中的計數。
2	建程科技	控制器規範學習式紅燈倒數計時。

議題8-紅燈倒數計時器

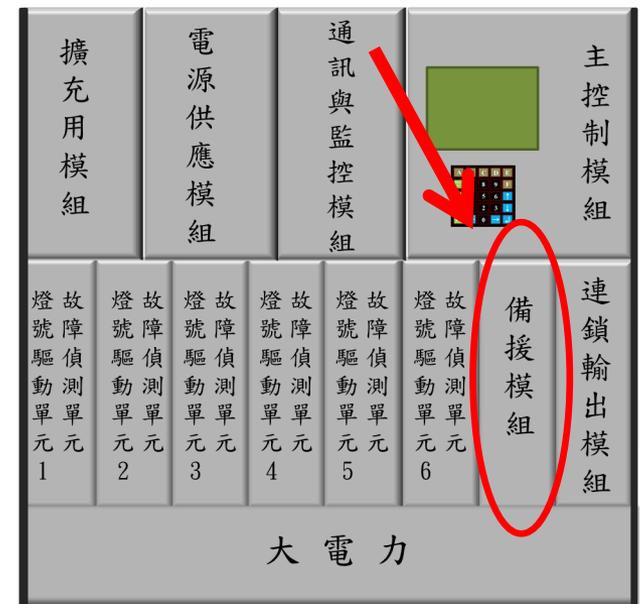
項次	單位	第三次座談會回饋意見
1	台南市	紅燈倒數的時候應定義手動後及對時後之補償機制，何時開始補償？是在下一個步階還是在下一個週期？原則上希望從下一個步階開始，若有問題則從下一個週期開始，補償原則須要定義出來。

• 團隊考量與決議方案

- 學習式屬外掛設備偵測燈號週期，號誌控制器不直接介接該設備
- 學習式於時制轉換時，無法正確顯示，考量區域交控/適應性控制之倒數計時正確性需求
- 同時規範學習式與通訊式
- 於對時後補償及控燈時不倒數

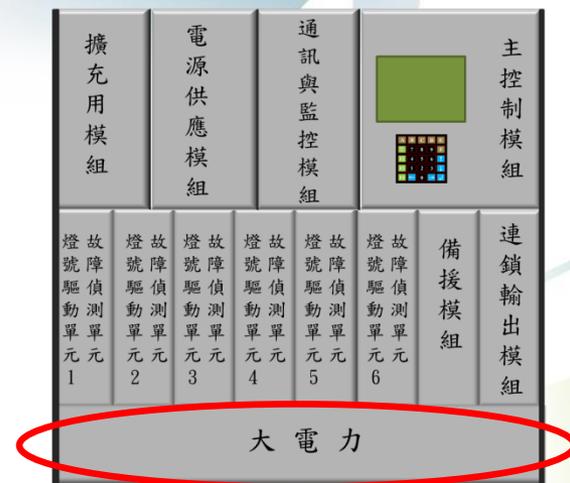
議題9-下層備援功能

- 縣市單位需求
 - 下層需能備份時制計畫
 - 無上下層不一致問題
- 廠商現況/能力
 - 多有備援功能
 - 分為記錄前一時制及全時制
- 團隊考量依據
 - 維修時可不影響用路人，提升交通安全
- 決議方案
 - 提供完整之時制計畫備援



議題10-下層接電方式

- 縣市單位需求
 - 大電力維修時抽換較為方便
 - 接線方式影響中心系統號誌點燈狀態與連線控制
- 廠商現況/能力
 - 端子盤及大電力皆有產品供應，
 - 接線方式分為依北東南西地理位置及依時相順序兩種方式
- 座談會意見



項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	運研所周博士	大電力及其接點，運研所92年研究已採用歐規之規範，確認是否一致。
2	良基電子	大電力的規範應不以外蓋標示，因其接腳有方向性，目前看不到，應採用內部接點進行規範。
3	台北市	接線方式原本為北東南西，標準增加東北、東南、西北、西南，32變成64接點，恐增加控制器尺寸。

議題10-下層接電方式

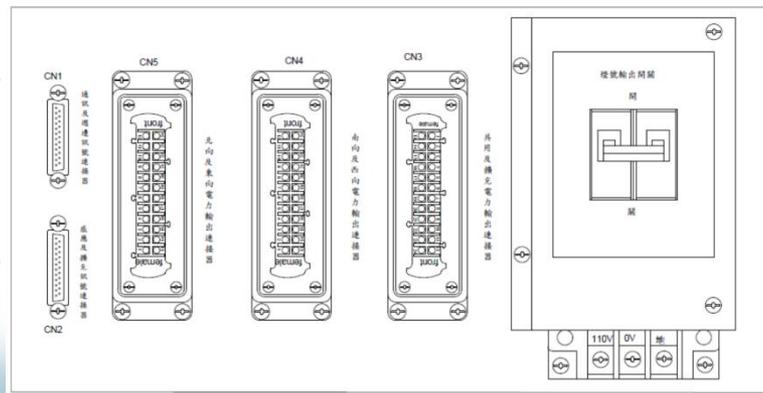
項次	單位	第二次座談會回饋意見
1	台中市	大電力接頭設計應具防呆，以利不同廠商之設備互換。
2	良基電子	各家廠商設備之大電力內部接點定義都一樣，但出線方向不同，因此目前良基設備考量防呆設計，第三組方向與第一、二組不同，但外殼看不出來，因此標準之大電力接頭方向須搭配機構位置，並用圖面標示(接頭內部腳位)。

項次	單位	第三次座談會回饋意見
1	台灣號誌	大電力插錯會故障應該是腳位的定義問題，目前各個縣市不一樣，而標準把所有共用線都定義的第三個埠CN3，維修時若須拔除CN3，則共用線會一併退開而造成綠衝突等故障。建議每一個埠(CN3、CN4、CN5)有兩組(燈號驅動線路)，並將共用點定義在下面，則個別埠在插拔時，頂多有時相錯誤，而不會有故障問題。

• 團隊考量與決議方案:

- 考量維修及微小化需求，採用大電力，並以北東南西地理位置為接線標準，規範48點；
- 大電力以各縣市實作的規範做為標準，非運研所92年研究之歐規規範；
- 用內部接點進行規範。

大電力接頭配置



議題11-LED燈故障偵測

- 縣市單位需求
 - 在維修工作經驗上有LED故障偵測需求
- 廠商現況/能力
 - 現僅有燈泡故障偵測功能
 - 亦有LED故障偵測功能需求
- 座談會意見



項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	運研所周博士	LED故障檢測，將增加成本，可考量用通訊協定方式處理。此外，故障亦可分為設備面與施工面的議題。
2	台灣號誌	燈泡故障檢知，可利用SMS傳輸通報，僅故障時需要通訊費用。
3	山崎企業	LED故障偵測，目前技術可以偵測有故障，而不知比例。
4	新北市	LED故障，目前路口朝向簡訊回傳機制。
5	新竹縣	燈具故障紀錄機器或回傳中心，或簡訊傳中心，納入規範？

議題11-LED燈故障偵測

項次	單位	第二次座談會回饋意見
1	高雄市	(1) 高雄市交通局曾嘗試採用偵測LED燈之平均電流以辨識燈具是否故障，但燈具用電電流不一。 (2) LED燈故障百分比可由現場人員判斷。
2	建程科技	LED燈故障定義？
3	山崙企業	(1) LED燈故障偵測採用三個時制週期的電流平均值。

- 團隊考量與決議方案
 - 考量現有技術及成本
 - 維持燈泡故障偵測功能

議題12-更新通訊協定

- 縣市單位需求
 - 現未規範控制器內上下層模組之通訊協定
- 廠商現況/能力
 - 依通訊協定3.0規定設計
- 座談會意見

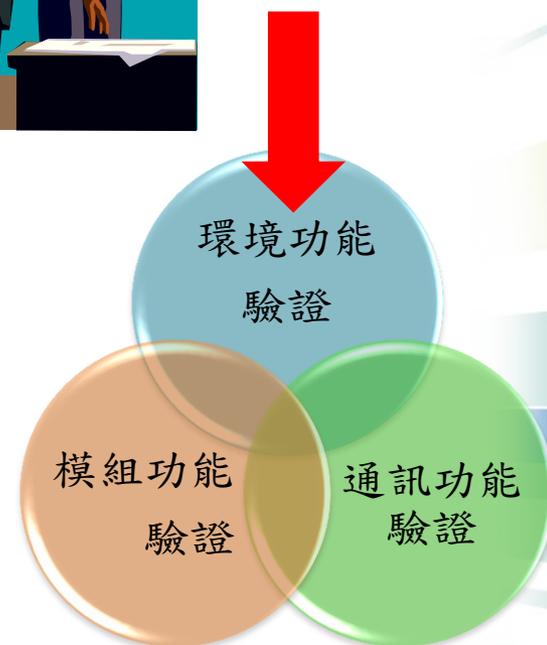


項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	運研所周家慶博士	模組內通訊協定所要公開的程度?
2	萊康	此次標準主要強調號誌控制器的維修議題，應加強通訊協定v3.0的探討。
3	新竹縣	p9、p28分別採用v3.0及v3.1不一致。

- 團隊考量與決議方案
 - 考量模組化需求，規範模組間通訊協定
 - 號誌控制器與中心或週邊設備之通訊協定，依循V3.0規範

議題13-驗證機制

- 縣市單位需求
 - 交通部成立驗證中心或縣市政府自驗，建議提升突波電流耐壓值
- 廠商現況/能力
 - 應有公證單位執行以維持公正性，依縣市規範進行環境測試
- 決議方案
 - 成立公證單位協助縣市政府



項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	台中市	應考慮雜訊干擾測試。
2	萊康	以廠商的立場，擴充性均可接受，而模組的互換的運作狀況考驗驗證機制的內容。

議題13-驗證機制

項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	台中市	應考慮雜訊干擾測試。
2	萊康	以廠商的立場，擴充性均可接受，而模組的互換的運作狀況考驗驗證機制的內容。

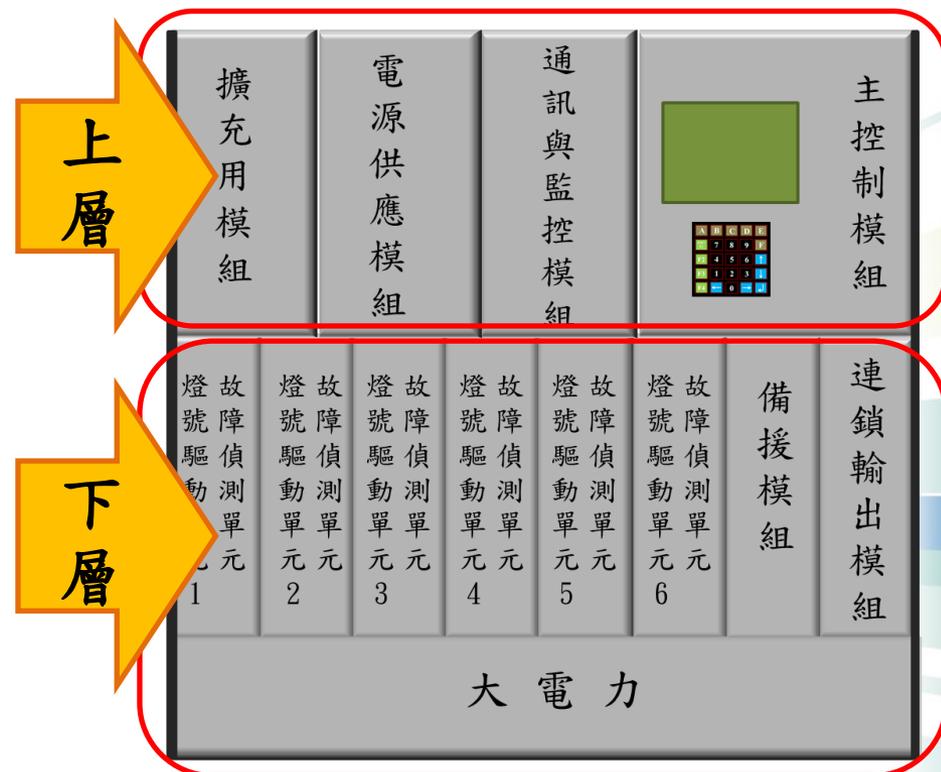
項次	單位	第三次座談會回饋意見
1	運研所周博士	<p>(1) 建議團隊對於所擬交通號誌控制器產業標準於計畫執行過程研擬適當機制，鼓勵其他號誌照控制器廠商參與研發，以確保所提標準內容與方式之妥適性，可供後續推廣與認證。</p> <p>(2) 目前所擬各項驗證流程與作業仍過於單純與簡化，請團隊再多加著墨。</p>

議題14-模組細化程度

項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	良基電子	標準號誌控制器應越簡單越好以提高穩定度，目前良基採用3模組，而目前標準將採用5個，太多將影響穩定度，且有維護上的問題，應先切大項目，穩定成熟後，再切細。
2	中陸	模組設計應分成：控制器、區域號誌控制、通訊等模組。
3	中陸	建議採用上、下兩層模組。
4	台灣號誌	目前號誌控制器的標準由廠商主導，考慮未來的模組互換，分上下層，並納入標準的作業系統。
5	台灣號誌	模組少，故障判定與維護較容易，保固責任較易釐清。
6	山崎企業	在運研所87~89年之標準已定義腳位，但影響擴充性，標準應規範外部介面，內部由廠商發展。
7	中外	號誌控制器應整體一個設計。
8	台中市	CAN bus主要應用在車輛上，請探討CAN bus的運用。

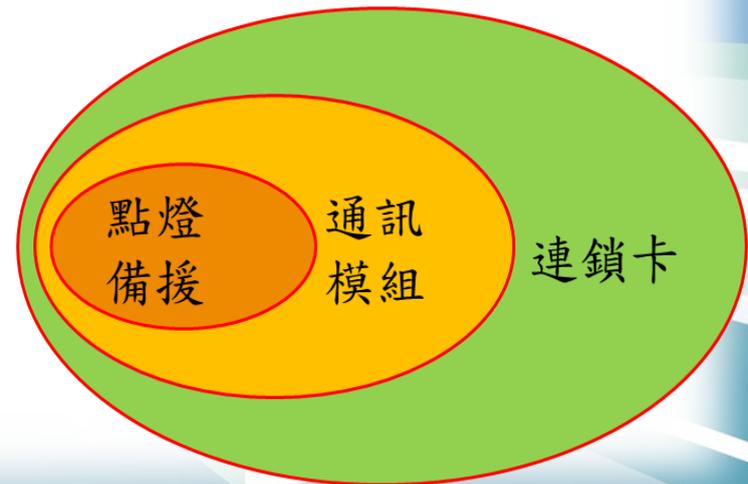
議題14-模組細化程度

- 縣市單位需求
 - 細化模組卡片(統一模組規格需求，備品採購及維修作業)
- 廠商現況/能力
 - 可提供縣市單位自有品牌控制器卡片備品
- 團隊考量依據
 - 降低維運成本及美國有規範
- 決議方案
 - 分上、下層模組，釐清以下相關議題



模組化之子議題1： 備援範圍？

- 點燈備援
 - 全時制備援：訂V3. X轉換成CAN的內部協定
 - 上一時制備援
- 通訊備援
 - 訂V3. X轉換成CAN的內部協定
 - 主控模組及備援模組獨立
- 連鎖卡備援
 - 主控模組及備援模組獨立



模組化之子議題2： 主控與通訊是否合併？

模組合併

- 優點:節省一個模組，較統變簡單
- 缺點:主控模組故障時備援無法使用通訊模組對外連線。

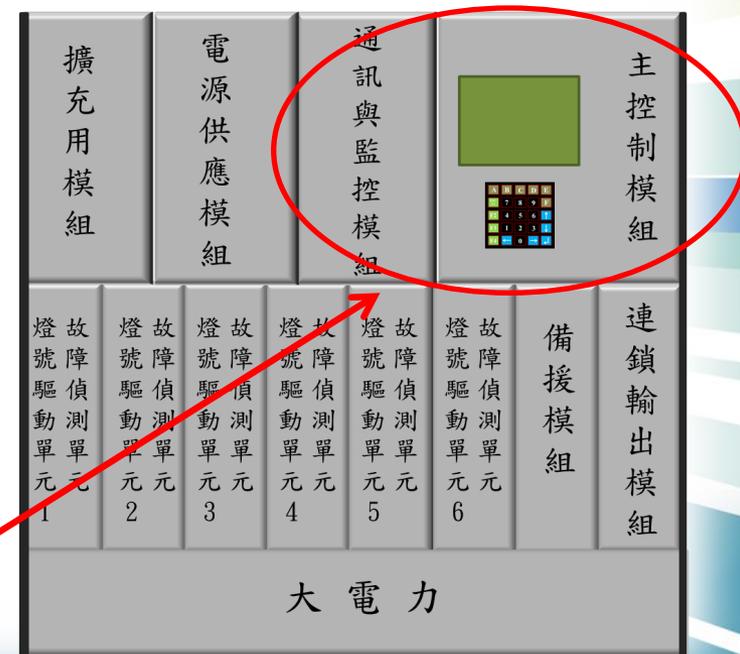
模組分開

- 優點:主控模組故障時，備援模組仍可使用通訊模組。
- 缺點:需多一個模組，系統較複雜。

建議方案:模組分開

考量因素

- 要做通訊備援模組



合併？

主控與通訊合併

項次	單位	第二次座談會回饋意見
1	山訔企業	備援可全部接管，通訊(備援)不需要。
2	高雄市	(中心)通訊不重要，GPS重要性高於GPRS，因目前中心以資料蒐集為主不敢控燈，標準設計方向應考慮偏中心或單機操作。
3	良基電子	(1) 目前良基設備採用通訊與備援在同一模組，GPS與主控在同一模組通訊中斷時，主控可由GPS校時；主控故障時，可由中心通訊校時 (2) 良機設備具主控模組故障偵測及回傳功能，其中通訊協定v3.0有規範CPU故障，但位元定義不清楚。 (3) 通訊、GPS、主控在同一模組，當故障時，系統時間不準(即使有clock)，不要把對時功能全放在同一模組裡。
4	建程科技	(1) 若主控、通訊、GPS在同一模組，下層仍有clock計時。 (2) 故障回報可區分連線故障、ADSL或主控故障。

模組化衍生議題3： 備援與連鎖輸出模組是否合併？

項次	單位	第二次座談會回饋意見
1	台中市	BRT為獨立設計，不需要(連鎖備援)。
2	高雄市	輕軌需要連鎖備援。

模組合併

- 優點:節省一個模組，較統變簡單
- 缺點:備援模組故障時主控無法使用連鎖輸出模組對外連線。

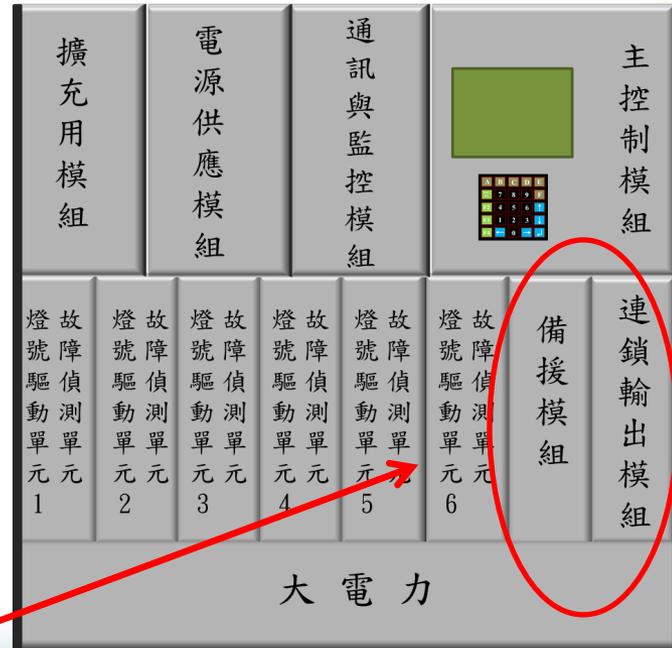
模組分開

- 優點:備援模組故障時，主控模組仍可使用連鎖輸出模組。
- 缺點:需多一個模組，系統較複雜。

建議方案:模組分開

考量因素

- 要做連鎖備援模組



合併？

模組化衍生議題4： 特殊路口的擴充性問題(機箱尺寸)

項次	單位	第二次座談會回饋意見
1	高雄市	(1) 目前標準與民國86、87年版一樣還是使用燈泡為主，目前已採用LED，是否還用大電力，可考慮其他接頭型式以縮小尺寸。 (2) 應規範外框大小及位置。

項次	單位	第三次座談會回饋意見
1	運研所周博士	目前對於號誌控制器箱體規格似未加討論，建議對於基座大小、鎖定方式、螺絲間距等評估制式化之作法，以簡化號誌控制器更換時之基座工程。

團隊考量

➤ 訂立機箱規格

優點:增加彼此相容性。

缺點:有限的擴充度。

➤ 不訂機箱大小

優點:特殊路口可透過擴充點燈模組及擴大機箱尺寸方式因應。

缺點:各廠商的機箱規格不一。

模組化衍生議題5： 是否需要兩個CAN介面？

項次	單位	第二次座談會回饋意見
1	良基電子	CAN bus具有彈性，但每個CAN點須有獨立CPU，成本較高。

分兩種

- 1.對中心的通訊(V3.0的協定)
- 2.對燈號驅動卡的通訊(點燈命令)

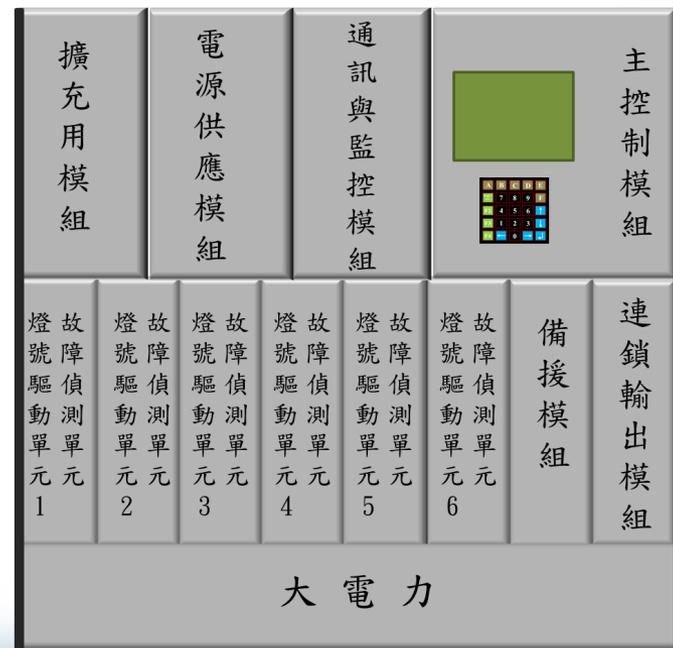
共用一種

- 優先權低:中心的通訊協定
- 優先權高:點燈的協定

建議方案:共用一種

考量因素

- 成本較為低廉



議題15-綠衝突偵測方式

項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	中陸	安全性，如綠衝突之故障，外線或設備內部的釐清。
2	台北市	綠衝突方式未統一規範，除偵測方式，衝突點規範也納入。

• 縣市單位需求

- 各縣市對綠衝突偵測方式看法不一，且有偵測紅燈之需求

• 廠商現況/能力

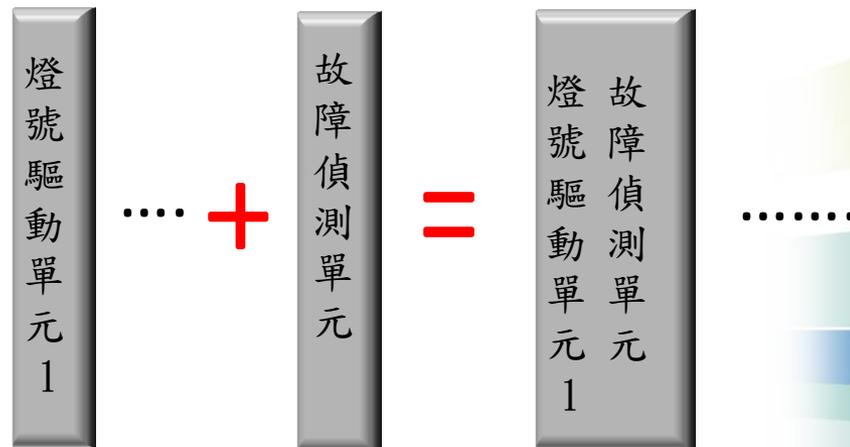
- 有集中式與分散式兩種設計，分為5點綠燈偵測及8點全偵測

• 團隊考量依據

- 擴充性

• 決議方案

- 擬採用分散式偵測8點之設計
- 是否納入內、外故障偵測?
 - 1.會增加綠衝突的故障偵測規範
 - 2.燈號驅動模組增加AC/DC燈，以辨別外線或內線問題。



議題16-功能面(產業意見)

項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	交通部科顧室 施主任	本案所制訂之標準要以大家願意遵循為基礎。
2	運研所周博士	請團隊參考運研所88~91年之研發成果及考量美國NEMA TS2、ATC2070之功能。
4	台中市	考量特殊路口的擴充性問題，設計應保留彈性。
5	高公局	是否納入匝道儀控?
6	高公局	是否有啟動斷電重開之機制?
7	良基電子	標準中M24的規範是否完整?考量是否採用獨立通道?
8	良基電子	標準欲建立不同廠商之相容性，此議題與廠商研發程度相近與否有關。
10	中陸	標準設計應考慮都市與鄉村及高快速道路與平面道路之不同特性需求。
11	萊康	請思考不同環境，如架空或地下的抗干擾能力。
3	台北市	未有調撥燈之規範。
4	新北市	調撥車道控制都在路口，號誌控制器要結合需求。
5	新竹縣	擴充模組同時考慮火車號誌連鎖、公車觸動時，目前一個擴充模組是否足夠?

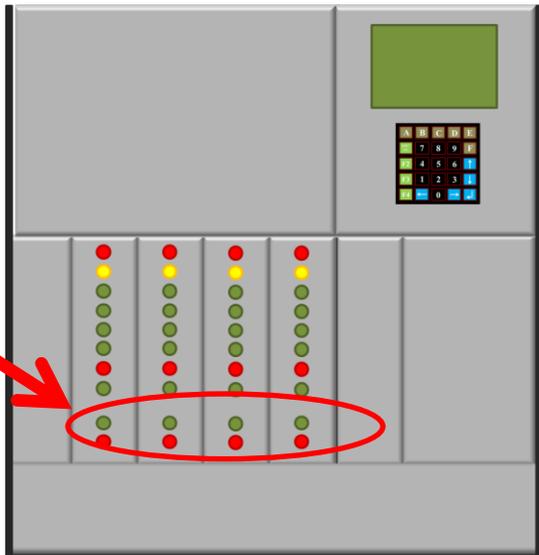
- 團隊回應：規範加入調撥號誌設計。

功能面之子議題1： 調撥車道之燈號模組控制方式？

- 目前未有調撥車道規範

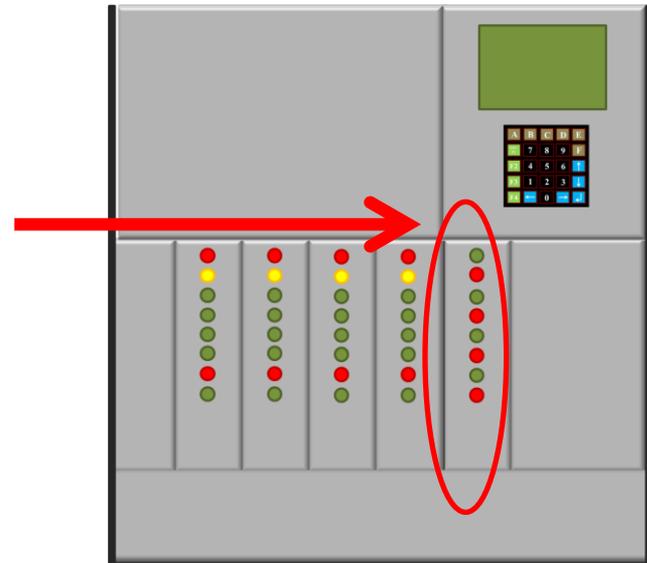
=> 方案1

調
撥
燈
號



=> 方案2(建議方案)

調
撥
燈
號



考量因素：已有成功案例、且較有獨立性。

議題17-穩定度與維修(產業意見)

項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	交通部科顧室 施主任	在產業標準制訂時，安全性與穩定性均是考量因素。同時維修人力及經費也是重要因素。
2	台中市	穩定度出問題時，如何釐清是模組不正常或不相容?
3	彰化縣	彰化縣之主要需求為安全機制與維護管理，目前彰化縣在故障維護上採用報案、中心通知廠商維護，因此，時間與效率很重要。
4	中陸	維護作業，須考量廠商的能力與成本。
5	山崙企業	實務上維修廠商不會採用其他廠商的控制器以降低風險，故不要考慮維修的模組互換議題。
6	山崙企業	地理位置會影響號誌控制器的壽命，早期號誌控制器標準採用模組板，但受到壁虎、昆蟲影響，目前廠商已改善設計，新的標準不能保證能用。
7	中國號誌	目前交通建設採用管線、控制器、CMS及維修採用不同廠商，而引發故障維修責任問題，應考慮新標準的模組互換是否造成拼裝號誌控制器的現象。
8	萊康	故障排除之維修才會考慮不同廠商間模組互換問題，本標準未考慮外部環境故障因素，應先考慮外部因素再進行模組的互通性設計。路口特殊時相等燈表，線路配制與點燈邏輯是否與中心通訊協定相符，點燈表的時相改變影響標準化號誌模組。

(接續下一頁)

議題17-穩定度與維修(產業意見)

(接續上一頁)

項次	單位	第一次座談會回饋意見
9	台北市	主要需求為安全、維護及現場狀況的掌握，設備的相容性則樂觀其成，但維護上，模組間的衝突問題，即使相同廠商的設備，及在某些特殊狀況或情境才發生之問題，要一併解決。
10	新竹縣	新竹縣目前無拼裝控制器，自行解決問題。
11	南投縣	降低維運成本、狀況掌握度及增加操作性為主要需求。
項次	單位	第二次座談會回饋意見
1	山崙企業	(1) 目前標準在鄉村地區無法使用，應採用一片式並密封，模組插卡易因外物入侵故障。 (2) (模組設計)考慮連接板之密封設計。
2	良基電子	壁虎入侵造成故障，主要發生在TRIAC板，為AC 110V，上層控制模組為DC低壓，較不會發生。
項次	單位	第三次座談會回饋意見
1	萊康企業	設備故障保固問題，區域不同，故障狀況也不同，例如高雄市的地下管線非常地複雜，線路多，經常發生故障的部分，有時是突波吸收器燒掉、有時是CPU(應指控制模組)燒掉、甚至是電源供應器燒掉，並不是每個故障問題都可以抽換。尤其困難在控制模組抽換，因各家生產控制模組的軟體不同、生產品質、材料都不一樣，保固責任難以釐清。因此抽換問題複雜，建議釐清何者該抽換、如何抽換。

議題17-穩定度與維修(產業意見)

- 團隊回應：

- 將透過相容性檢驗，來降低相容性問題。
- 本案目的之一在於減少縣市政府維修備料須備各種廠牌的困擾，故必然會考慮維修的模組互換議題。
- 規範暫不處理地理位置對號誌控制器壽命的影響議題，留給將來實作廠家的設計空間。

議題18-成本(產業意見)

項次	單位	第一次座談會回饋意見
1	交通部科顧室 施主任	號誌控制器之價格議題很重要，號誌控制器之功能可考量基本功能及選項功能。
2	台中市	請考量號誌控制器模組化之成本效益及技術層面是否可達成?
3	台中市	探討標準化之零件成本與目前零件成本之差異。
4	良基電子	目前市售之號誌控制器的成本已相當合理。
5	台灣號誌	美國ATC及TS2可達成相同功能，但TS2較便宜。
6	中外	目前號誌控制器廠商限於市場規模，新設備主要採委外顧問公司及R&D進行，新標準將造成各家廠商重覆設計與資源的浪費。
7	中國號誌	微電腦號誌控制器之生產以先試做、解決軟硬體問題後，再量產，因此廠商會有存貨問題。後續廠商可能只生產某部分較穩定的模組，而穩定度較差的模組沒人做。
8	新竹縣	若本標準確立後，中心是否須要再更改，增加負擔?

項次	單位	第二次座談會回饋意見
1	建程科技	通訊協定變更須要更改中心軟體。
2	公路總局	目前無中心，未來增加中心時，成本效益?

議題18-成本(產業意見)

- 團隊回應：

- 若協定變更，則需要修改中心軟體。
- 初期成本應會略高於既有控制器。待後續模組標準推廣後，共通性提高，價格自然會較有彈性。

三、交通號誌控制器產業標準草案

- 整體架構設計說明
- 號誌控制器通訊協定修訂建議
 1. 中心通訊協定之時相編碼擴充
 2. 模組通訊協定之紅燈行人倒數計時

號誌控制器之硬體架構設計與規範

號誌控制器通訊協定修訂建議

通訊協定V3.0摘要

- 定義路側端設備與交控中心雙方互相傳送訊息之通訊協定
- V3.0之路側設備包含了號誌控制器、車輛偵測器以及資訊可變標誌
- 訊框格式

➤ 命令

欄位	DLE	STX	SEQ	ADDR	LEN	INFO	DLE	ETX	CKS
長度	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	N Bytes	1 Byte	1 Byte	1 Byte

➤ 回應

欄位	DLE	ACK	SEQ	ADDR	LEN	CKS
長度	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte

欄位	DLE	NAK	SEQ	ADDR	LEN	ERR	CKS
長度	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte	1 Byte

□ 時相設定命令

時相資料管理

號誌控制器訊息

[5FH +

13H(設定)
43H(查詢)
C3H(查詢回報)
03H(主動回報)

+ 時相編號 + (...)]

時相編碼擴充方式

- 通訊協定3.0版(V3.0)編定9類共67種時相，189個編號未使用
- 通訊協定3.1版初稿建議：
 - 既有00H ~ 0EH之時相編號維持V3.0定義方式。
 - 時相編號*FH視為特別擴充碼，並增加一位元組(00H~FFH)，亦即擴增16 x 256組時相編號。
 - 無時相擴充需求之交控中心可維持既有架構，避免修改現行號誌控制器。
- ✓ 本團隊建議：
 - 考量未來跨區域之交控整合須統合各縣市之時相編碼，並同時維持時相類別的群組特性，時相編號一律擴充為兩個位元組。
 - 第一位元組維持V3.0定義方式；第二位元組為使用單位自行定義之擴充碼，係為第一組時相編號的同類別衍生編號。亦即共有256 x 256種時相編號。

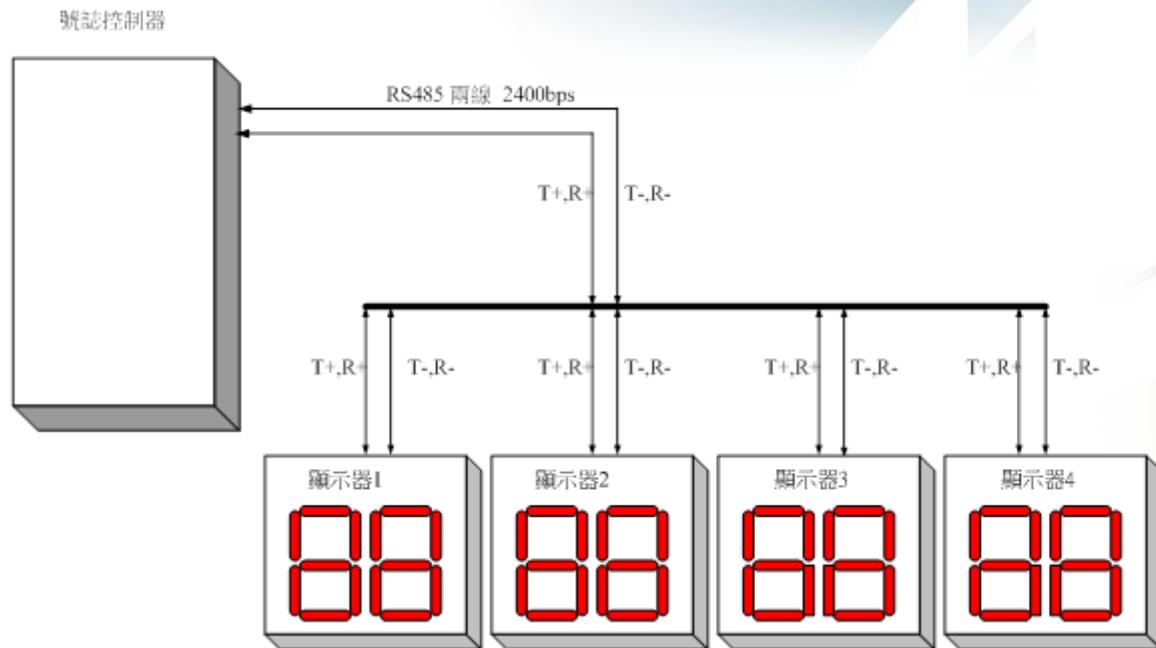
時相編碼	定義方式
第一位元組	依據「都市交通控制通訊協定3.0版」之時相編碼定義。
第二位元組	由跨區域交控中心定義，初期由使用單位自定。

- 新版號誌控制器可藉由同時實作通訊協定之3.0版與時相編碼擴充版本，視交控中心之通訊協定版本，使用對應的通訊協定進行連線。

紅燈行人倒數通訊協定

□ 介面規範

- RS-485
- 2400 bps
- UART(8, E, 1)



□ 通訊協定

- ✓ 相容於大部分縣市所實作之紅燈行人倒數設備之協定
- ✓ 訊框格式(詳見產業標準初稿)

DLE	STX	SEQ	ADDR	LEN	INFO	DLE	ETX	CKS
1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	N Bytes	1 Byte	1 Byte	1 Byte

0xEAH + ...

四、驗證機制與整體驗測環境規劃

驗證機制規劃



- 驗證方式的規劃包含三個部分：

✓ 環境功能驗證

至少包含消耗電力、交流漏電流、絕緣電壓、輸入電源之電壓及頻率、電源瞬斷、電壓變動、溫度、濕度、雷擊、振動測試、衝擊測試等。

✓ 模組功能驗證

電源供應模組、控制模組、通訊監控模組(內建GPS校時單元)、號誌備援模組、燈號驅動模組、連鎖輸出入模組。

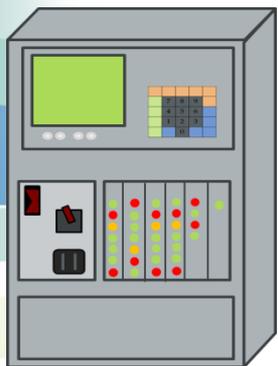
✓ 通訊功能驗證

檢測指令傳送至號誌控制器時，檢測是否符合都市交通控制通訊協定3.X版。

✓ 通訊功能驗證

開發建置一套號誌控制器測試軟體及輸出偵測模組，藉由操作軟體內建之通訊協定、時制模擬資料及路口情境模擬，以檢測號誌控制器之功能及燈號輸出是否符合本計畫訂定之通訊協定及各功能規定。

號誌控制器



通訊協定測試



控制器輸出偵測模組



控制器輸出功能驗證

通訊協定檢測軟體

設置通訊參數

主機名稱: IT-PCIB4484
 設備編號: 0148
 通訊方式: 網際網路
 網路協定: UDP
 設備位址: 185.52.144.84
 接收埠號: 20148
 傳送埠號: 30148
 軟體日期: 91/3/12
 軟體版本: 4.1

即時通訊內容

寫入資料
 發送時間: 2008/02/21 10:52:44
 發送訊息: 0F43

接收資料
 接收時間: 2008/02/21 10:52:48
 資料型別: 主動回報
 接收訊息: 5F0330d060206000F818144440000

啓動

參數設定

通訊記錄

基本檢測 情境檢測

設備類型: 號誌控制器訊息

訊息編號: SFH+10H + 加入測試

訊息參數: 5F1008ff

應回訊息: 0B05ff0

訊息說明

訊息類別: 設定
 訊息目的: 設定目前控制策略之內容
 訊息格式: SFH+10H+ControlStrategy+EffectTime
 訊息範例: 5F1008ff

[通訊協定完整說明](#)

等候測試區

協定編號	訊息參數	應回訊息
SFH+10H	5F1008ff	0B05ff0
SFH+10H	5F40	56-008ff
SFH+11H	5F100070009000408001000...	0B05ff1
SFH+11H	5F41001	56-100070009000408001000...
SFH+12H	5F12000700090004121e1223...	0B05ff2
SFH+12H	5F4205	56-2000700090004121e1223...
SFH+13H	5F130250402448144818144...	0B05ff3

等候逾時參數

重試次數: 2 次

等候時間: 3 秒

✖ 移除 ⏪ 清空 💾 儲存 📄 載入

➡ 下一步

號誌控制器訊息							
命令分類	操作功能	命令類別	命令編號	測試		下傳測試參數	
				成功	失敗	回傳參數	
						正常訊息	異常訊息
現行控制策略管理	設定	SFH+10H	0	5F1008ff	5F10161500	0B05ff0	0B15F100803
	查詢	SFH+40H	0	5F40	56-008ff		
	查詢回報	SFH+C0H	0		同上		
	主動回報	SFH+00H	0				
						5F00402	
車道調撥控制參數管理	設定	SFH+11H	0	5F1000700090004080010003e0ff1e1050102030405			
	查詢	SFH+41H	0	5F41ff01	5F410400	0B15F410402	
	查詢回報	SFH+C1H	0		同上		
	主動回報	SFH+01H	0				
						5F01005F0101	
	設定	SFH+12H	0	5F12000700090004121e12233e0ff1e055f0e0b56e0c0B05ff2	5F12000700090004121e12233e0ff1e055f0e0b56e0c0B05ff2	0B15F12040e	
	查詢	SFH+42H	0	5F4205	5F4208		
查詢回報	SFH+C2H	0		同上		同上	

協定測試軟體執行

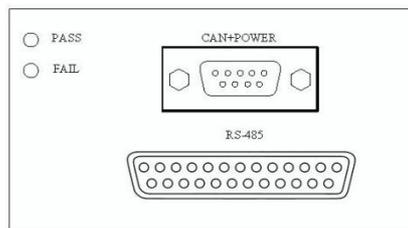
自動產出測試報告

✓功能驗證項目

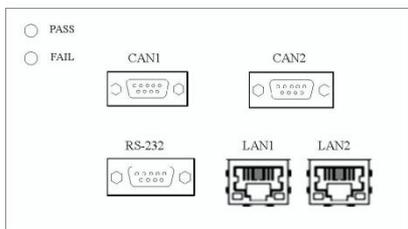
1. 本計畫訂定之通訊協定驗證
2. 路側設備資料代傳功能驗證
3. 操作介面驗證
4. 時制轉換方式驗證
5. 時相編號驗證
6. 點燈編輯方式驗證
7. 紅燈倒數計時器協定驗證
8. 下層備援功能驗證
9. 下層接電方式驗證
10. 綠衝突偵測方式

✓ 模組功能驗證(一)

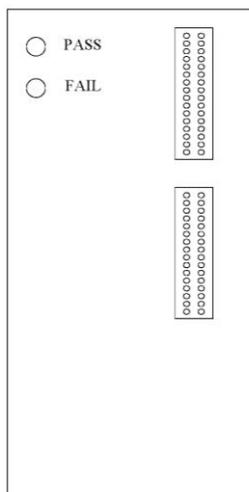
本案將開發號誌控制器個別獨立模組驗證平台，獨立模組部分主要進行各模組(控制模組、通訊監控模組、號誌備援模組、燈號驅動模組、連鎖輸出入模組)硬體電性測試及基板接腳是否正確，當模組接至驗證平台後，平台自動驗證完成並燈號顯示PASS 或 FAIL，當確認PASS合格後再進行後續整機軟體及功能驗證。



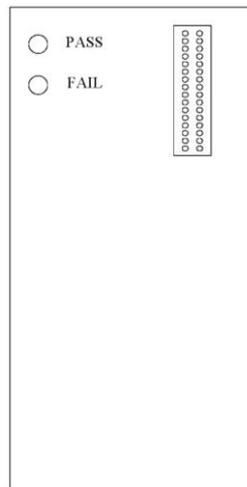
控制模組
驗證平台



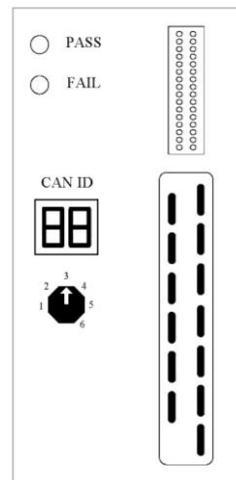
通訊監控模組
驗證平台



連鎖輸出入模
組驗證平台



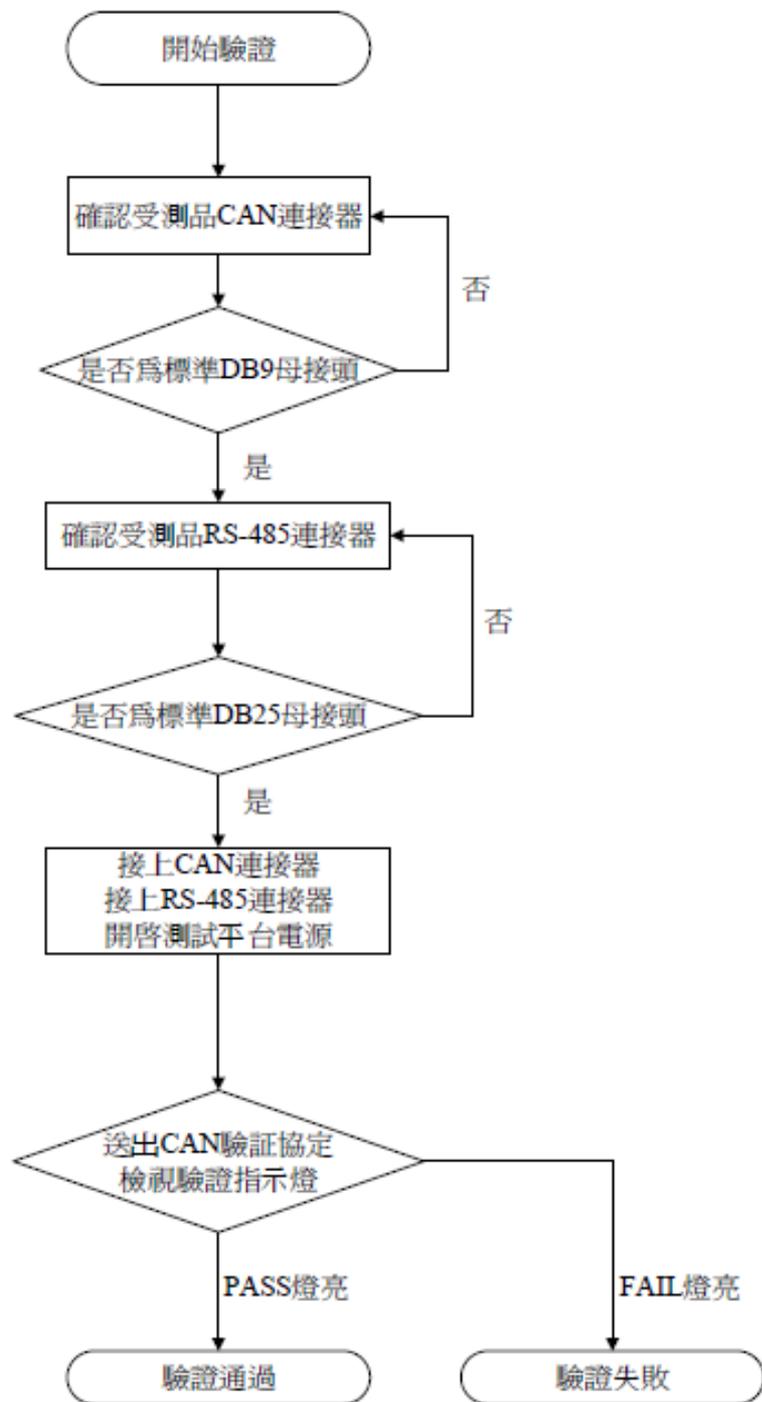
號誌備援模組
驗證平台



燈號驅動模組
驗證平台

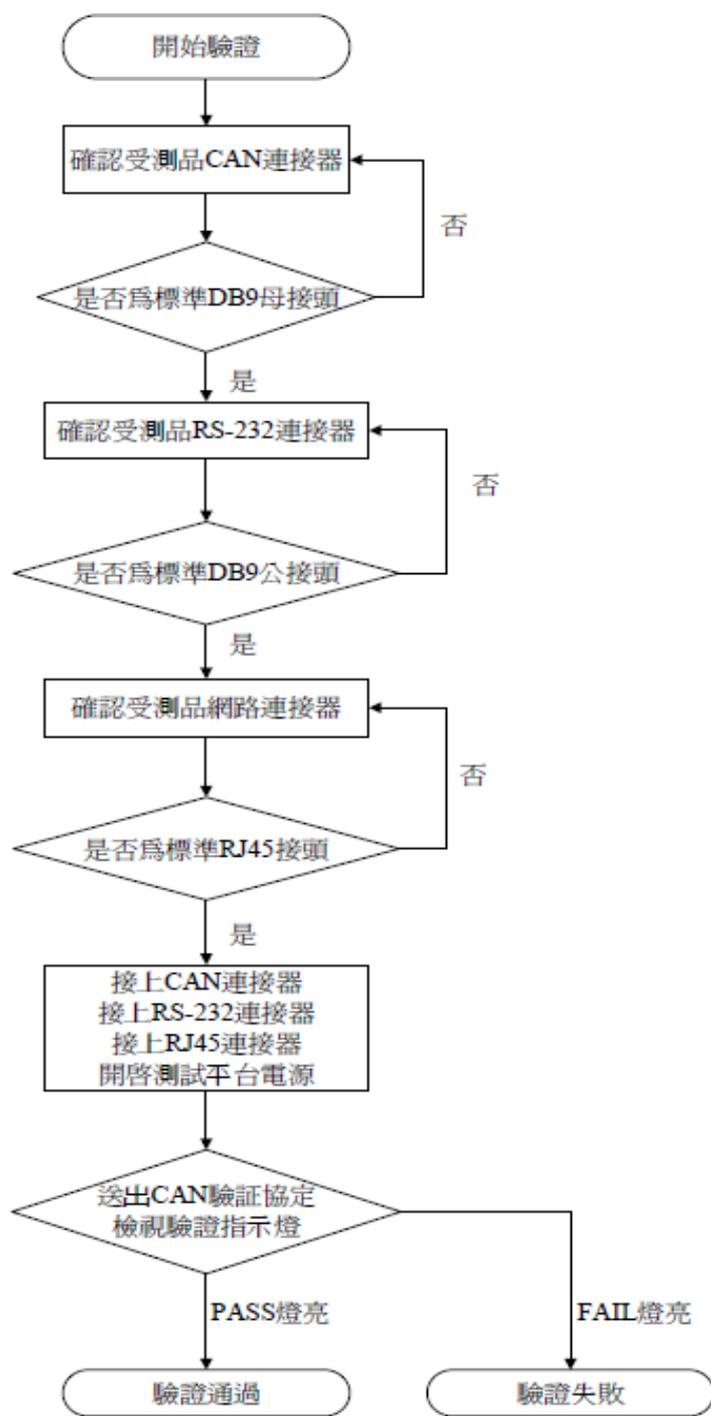
控制模組驗證流程

- 連接器確認→接頭確認
→電源確認→傳送驗證
協定→指示燈確認



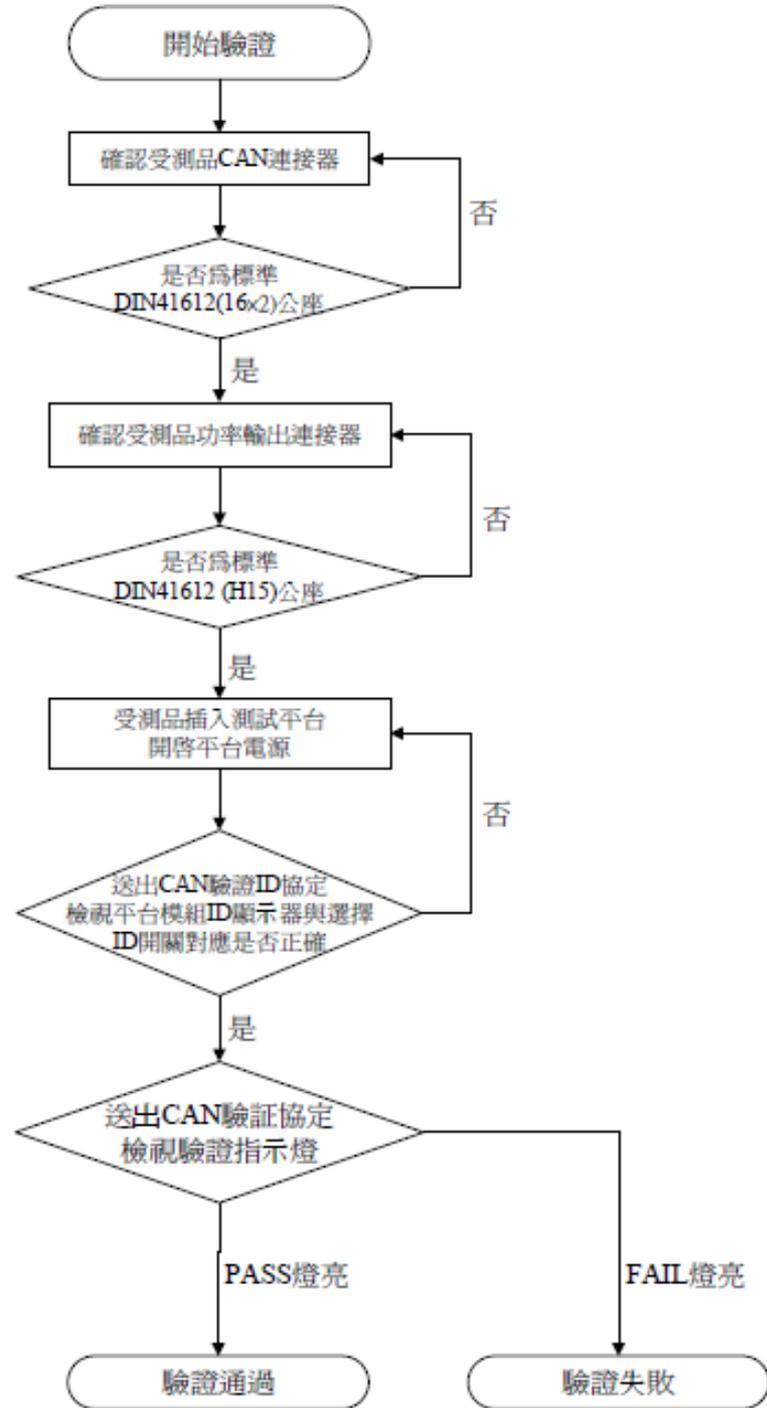
通訊監控模組驗證流程

- 連接器確認->接頭確認->電源確認->傳送驗證協定->指示燈確認



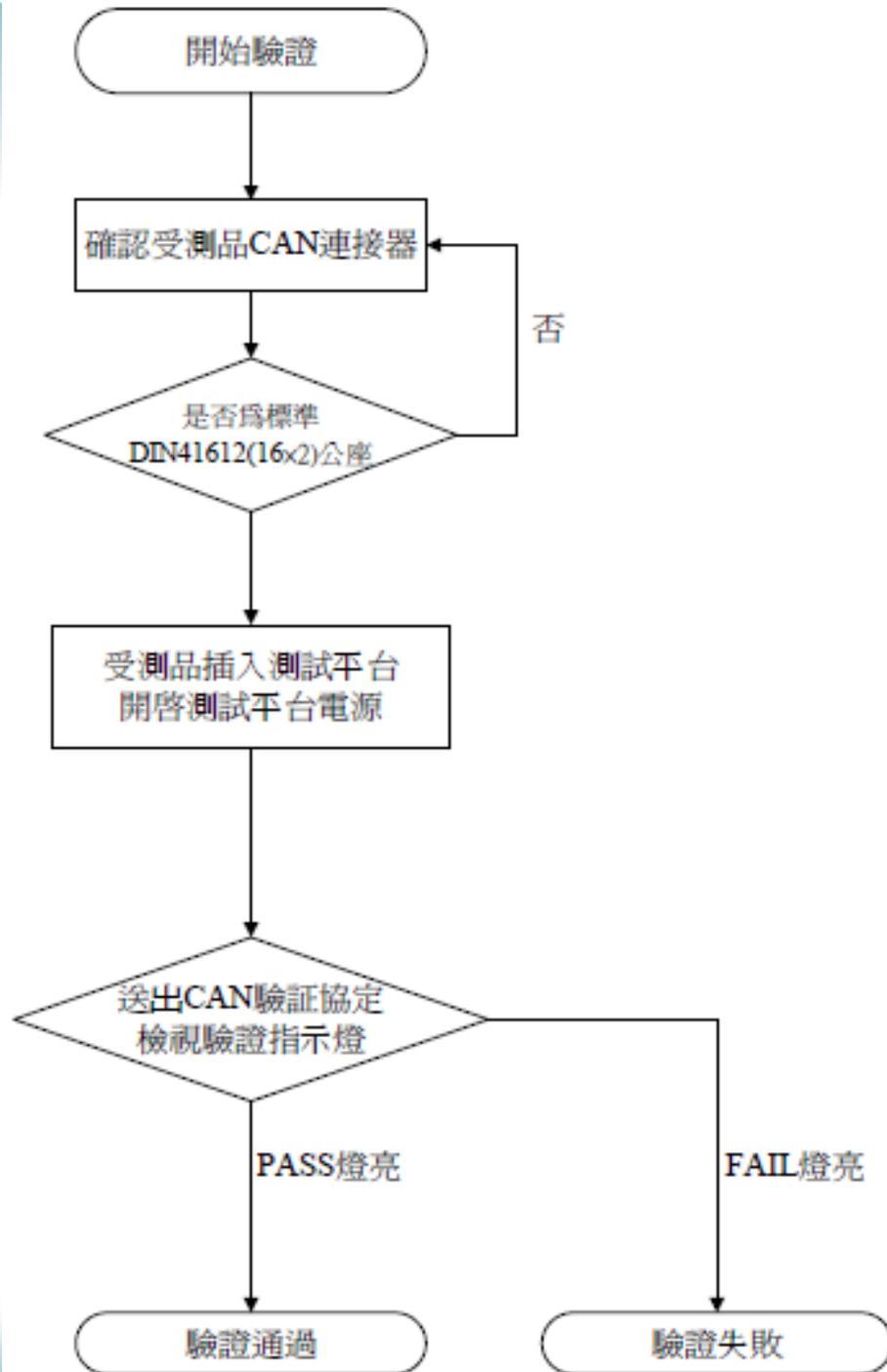
燈號驅動模組驗證流程

- 連接器確認->接頭確認
->電源確認->傳送驗證
協定->指示燈確認



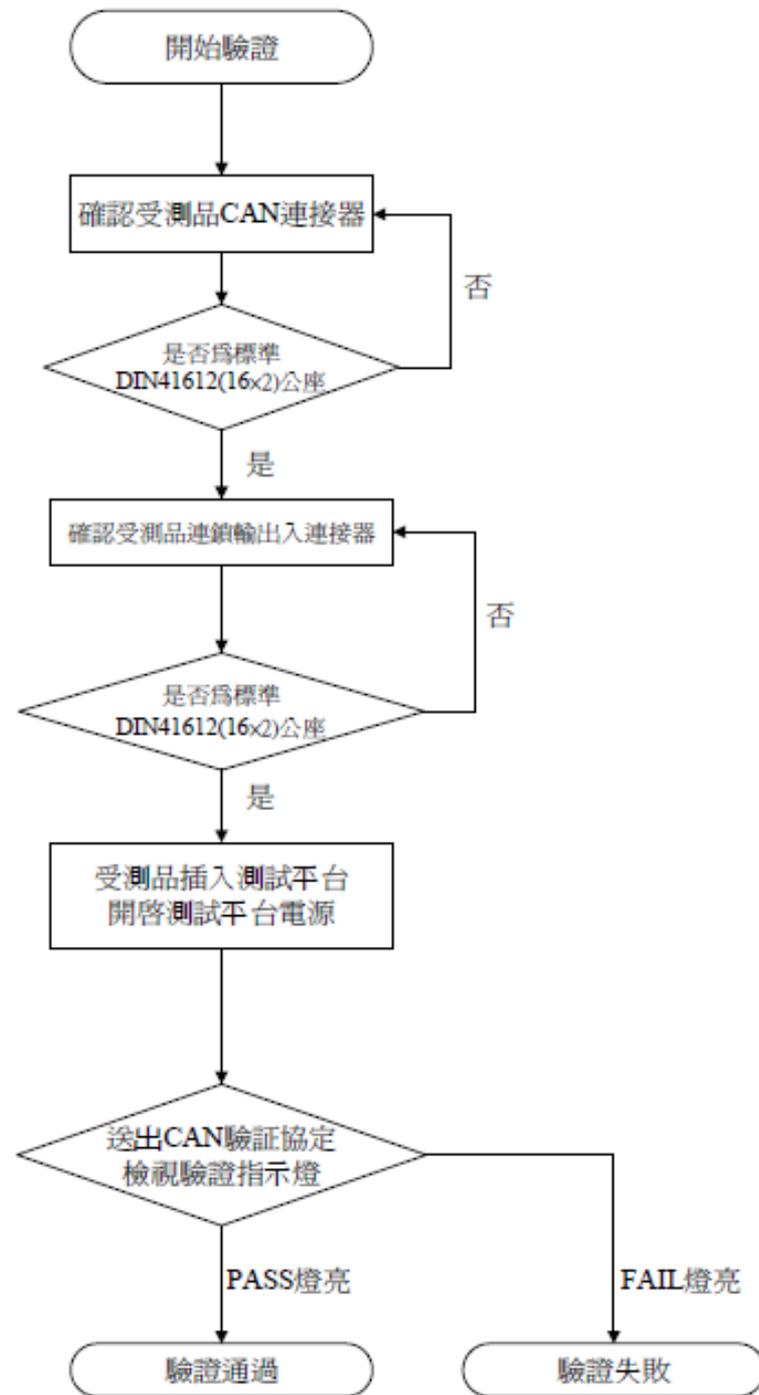
備援模組驗證流程

- 連接器確認->接頭確認->電源確認->傳送驗證協定->指示燈確認



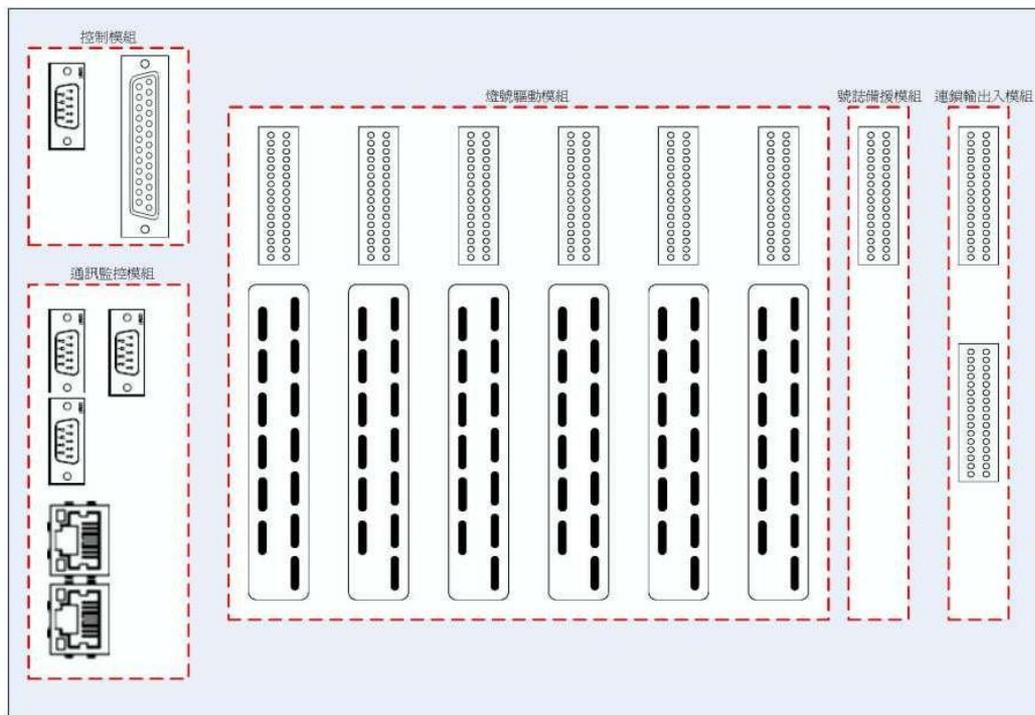
連鎖輸出/入驗證流程

- 連接器確認→接頭確認→電源確認→傳送驗證協定→指示燈確認



✓ 模組功能驗證(二)

進入整機驗證平台測試是於個別模組確認測試合格後，將各模組安裝至整機驗證平台，以模擬軟體下達指令進行整機軟體及各功能驗證，以驗證各模組是否能依指令進行各模組功能運作。



整機驗證平台

✓ 環境功能驗證

委由第三方公正單位進行環境功能檢測，檢測內容至少如下：

- 消耗電力:150VA以下(不含負載輸出)。
- 交流漏電流:交流漏電流不得超過3.5mA RMS。
- 絕緣電壓:介電強度於電源初級端與機殼間施加AC 1000V RMS電壓一分鐘，電壓增加率不應超過300V RMS/秒，其漏電流不得大於 30mA、
- 輸入電源:電壓於AC 110±20V及頻率於60±3Hz仍能正常運作。
- 電源瞬斷:在交流電源電壓電力中斷500ms後，仍可正常運作。
- 電壓變動:電壓各在150V及60V持續50ms內不可有不正常的運作。
- 溫度:運作狀態下0°C - 65°C可正常運作、非運作狀態下-20°C - 80°C、動作殘存-20°C - 0°C 與65°C - 80°C，容許有誤動作，但機件不得損壞。
- 濕度:運作狀態下5 % - 95 % 可正常運作、非運作狀態下90 % 持續24小時。
- 雷擊:上升時間1.2μs，持續時間50μs，10KV以內。測試中可正常運作。
- 振動測試、衝擊測試等。

未來驗證單位之人力組織規劃與遴選方式

- 驗證單位之人力組織規劃至少包含下列單位

- **管理單位**：屬於公家單位，負責辦理遴選、管理驗證單位之機構、對驗證單位督導及查核驗證單位品質。

- **驗證委員會**：負責與驗證機構運作有關的政策性事務之規劃、政策執行之監督。

- **驗證服務組**：受理驗證申請、證書核發及執行驗證產品使用回饋之追蹤查驗。

- **驗證技術研發組**：驗證技術的研發及驗證之標準變更時修改驗證方式。

- **行政組**：負責相關驗證文書工作。

管理單位

驗證委員會

驗證服務組

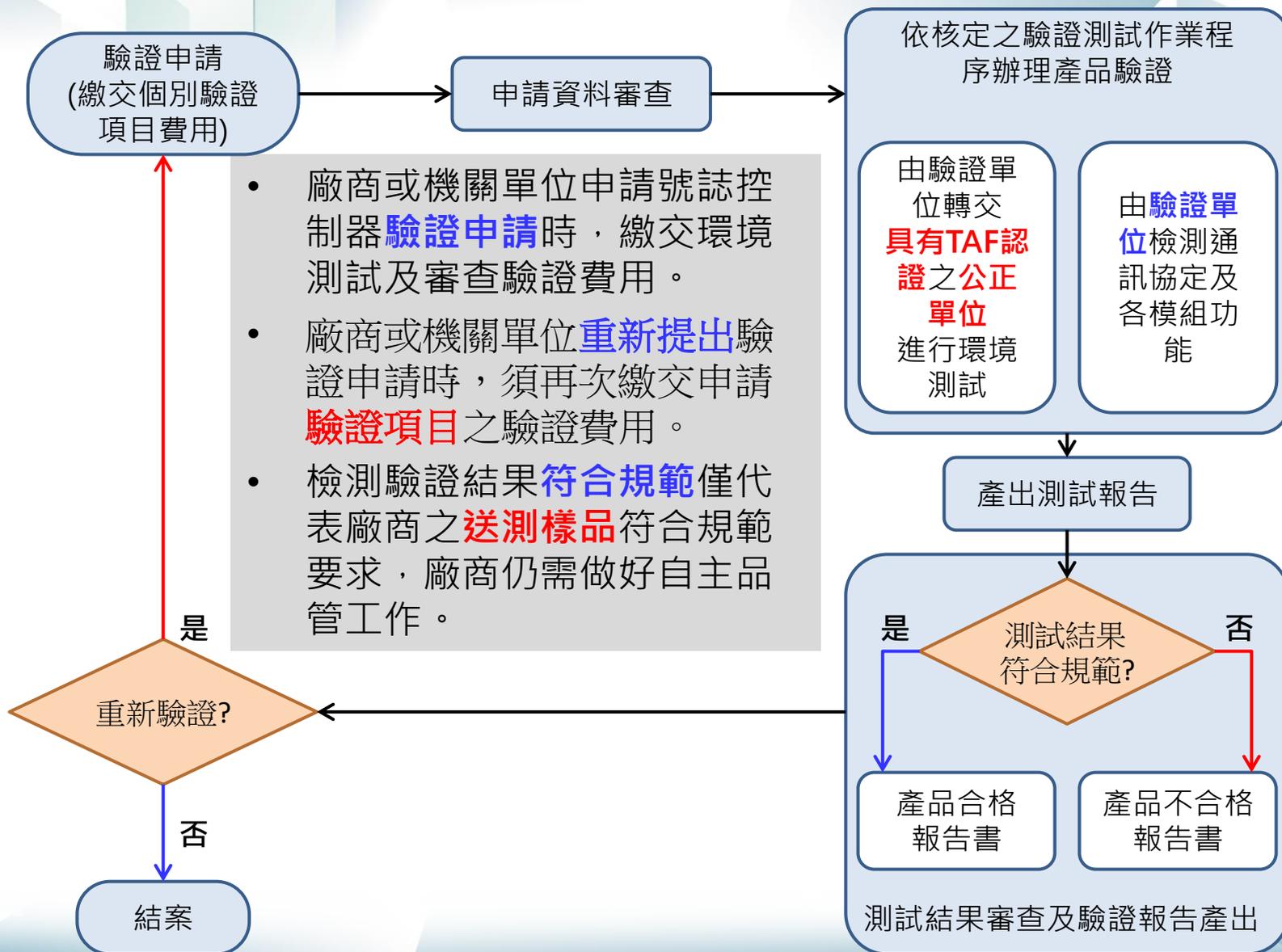
驗證技術研發組

行政組

- 遴選方式

- 必須符合依法設立之公司行號、至少三名驗證人員、取得ISO 9001證書、具備驗證範圍必要之驗證設施、自有或租用之固定場所。

驗證流程規劃



驗證費用規劃

- 驗證測試作業分為兩個部分，第一部分為環境測試，主要協助轉送第三公正單位檢測環境測試項目。第二部分為功能測試，包含通訊協定測試及模組相容性測試。送測單位可依需求各別申請驗證部分

號誌控制器驗證測試				
驗證測試項目	檢測時間	費用	所需送測數量	備註
環境測試	3~4週	16萬	1台	協助轉送第三公正單位驗證
功能測試	3~4週	6萬	1台	包含通訊協定驗證、模組相容性測試
驗證測試報告	3~5天			

簡報結束
敬請指教