

TCROS 號誌控制器前測執行作業 V2.0

交通部

114 年 9 月

目錄

前言	1
一、前測服務	2
1.1 前測架構.....	2
1.2 前測項目	3
【TS1】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈-格式一致性.....	4
【TS2】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈-時間反應性.....	7
【TS3】 V3 TCROS USE SignalGroupID 資訊管理-運作正確性.	11
【TS4】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網車行用資訊-回傳頻率運作 正確性.....	15
【TS5】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 運作穩定性（情 境一）	19
【TS6】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈-運作穩定性（情 境二）	22
【TS7】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈-運作穩定性（情 境三）	25
二、前測申請說明	29
附件一、前測申請表	31
附件二、前測報告格式	32

圖目錄

圖 1-1 號誌控制器與 SPAT 分析模擬器實體測試架構	2
圖 1.2-1 TS1 測項互動圖	4
圖 1.2-2 TS2 測項互動圖	7
圖 1.2-3 TS3 測項互動圖	11
圖 1.2-4 TS4 測項互動圖	15
圖 1.2-5 TS5 測項互動圖	19
圖 1.2-6 TS6 測項互動圖	22
圖 1.2-7 TS7 測項互動圖	25
圖 2-1 前測申請流程圖	29

表目錄

表 1.2-1 號誌控制器各測項主題與等級	3
表 1.2-1 TS1 測項說明表.....	4
表 1.2-2 TS2 測項說明表.....	7
表 1.2-3 TS3 測項說明表.....	11
表 1.2-4 TS4 測項說明表.....	15
表 1.2-5 TS5 測項說明表.....	19
表 1.2-6 TS6 測項說明表.....	22
表 1.2-7 TS7 測項說明表.....	25

前言

「TCROS 號誌控制器前測執行作業 V2.0」(下稱本作業)係為交通部推動國內車聯網發展，針對號誌控制器訊息支援車聯網應用，提供確認其訊息可用性及一致性之檢測作業。

本前測作業由淡海 D-City 試驗場域專案辦公室(下稱 PMO 或專案辦公室)執行，依據由交通部偕同產業共同研討之 TCROS 標準，進行號誌控制器前測，涵蓋基礎等級測項(TS1-TS4)及進階等級測項(TS5-TS7)。本前測項目參考由美國交通工程師學會(ITE)與汽車工程師學會(SAE)共同制定之《聯網路口實施指引準則(CTI4501 - Connected Intersections Implementation Guide)》，並結合 V2X MAP 標準與在地化管理需求進行規劃。

參與且通過前測之廠商，不僅有助於取得正式驗證證明，提升國內車聯網市場競爭力，亦符合申請交通部相關補助計畫之資格條件，並有機會參與產業海外市場推動計畫。

一、前測服務

1.1 前測架構

TCROS 號誌控制器前測執行作業之實體測試架構如圖 1-1 所示，該架構包含號誌控制器與 SPAT（Signal Phase and Timing）分析模擬器等核心元件。

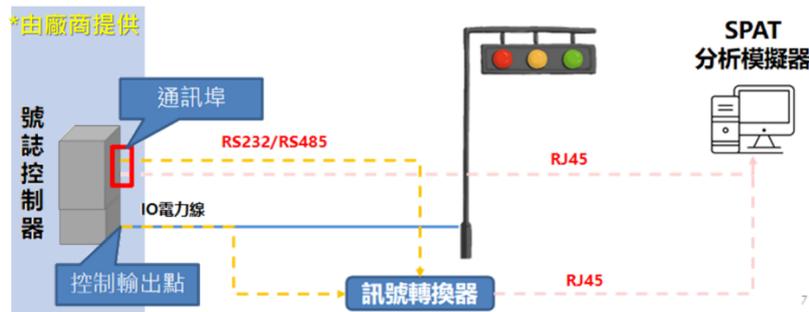


圖 1-1 號誌控制器與 SPAT 分析模擬器實體測試架構

1. 通訊連接方式：

號誌控制器需提供 RJ45 通訊埠連接 SPAT 分析模擬器。若現有通訊埠為 RS232 或 RS485 型式，需透過訊號轉換器轉換為 RJ45 介面。連接時採用 TCP 通訊協定，控制器或轉換器設為 TCP Server，分析模擬器設為 TCP Client。

2. 號誌燈控制連接：

由於號誌控制器係以控制輸出點引接 IO 電力線至號誌燈，以執行號誌紅燈、綠燈及黃燈的亮滅控制，因此透過控制輸出點分流 IO 電力線連接至訊號轉換器。並以號誌定義之 SignalGroup1 的紅燈、綠燈及黃燈的輸出點，分別連接至訊號轉換器。訊號轉換器則同時以 MODBUS TCP 通訊協定方式連線 SPAT 分析模擬器，以轉換號誌控制輸出點的紅燈、綠燈及黃燈的燈態類比訊息為數位訊息，供 SPAT 分析模擬器記錄。

1.2 前測項目

號誌控制器測項針對 V3 TCROS USE 標準之測項主題及等級，可區分為基礎等級之通訊格式一致性、協定運作正確性、訊息時間反應性、資訊內容正確性及運作穩定性，以及進階等級之穩定性測試，而各測項主題與等級區分如表 1-1 所示。

表 1.2-1 號誌控制器各測項主題與等級

測試編號	測項主題	等級
TS1	V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 格式一致性	基礎
TS2	V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 時間反應性	基礎
TS3	V3 TCROS USE SignalGroupID 資訊管理 - 運作正確性	基礎
TS4	V3 TCROS USE SPAT 車聯網車行用資訊 - 回傳頻率運作正確性	基礎
TS5	V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 運作穩定性(情境一)	進階
TS6	V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 運作穩定性(情境二)	進階
TS7	V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 運作穩定性(情境三)	進階

註：依據 TCROS 2023 標準，號誌控制器測項 TS5-TS7，主要為測試號誌控制器 V3 TCROS USE SPAT 穩定性。TS5-TS7 分區為進階等級，係因需先通過 TS1-TS4 基礎測試，方能進行 TS5-TS7 進行測試。此外，TCROS 2023 標準另有測項 TS8，主要為測試號誌控制器具備網路通訊傳輸能力，可利用 JSON 格式傳輸 TCROS SPaT 資訊之能力，若另有測試需求，可洽專案辦公室諮詢。

【TS1】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 格式一致性

針對 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈格式一致性測項，其號誌控制器與 SPAT 分析模擬器之間的互動流程如圖 1.2-1 所示，而測項執行說明如表 1.2-1 所述。

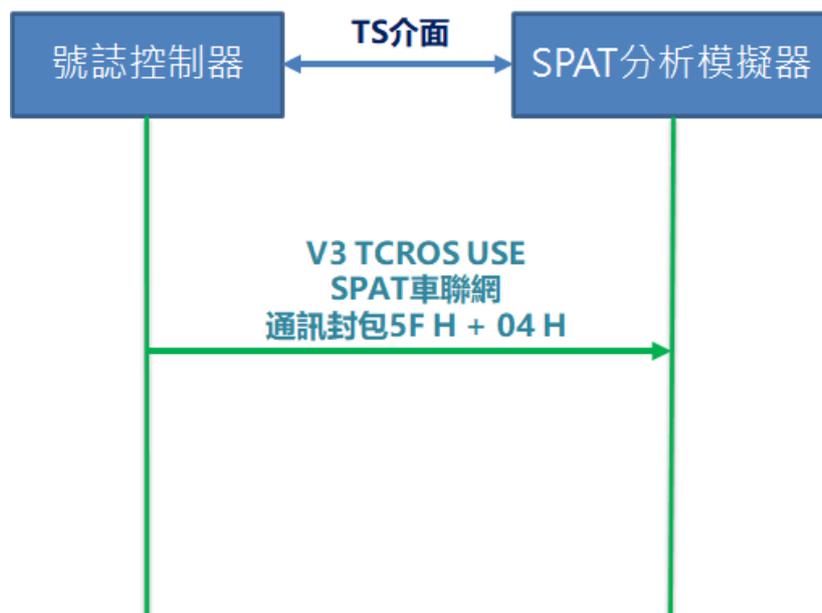


圖 1.2-1 TS1 測項互動圖

表 1.2-1 TS1 測項說明表

測試編號	TS1
說明	確認號誌控制器發佈的 V3 TCROS USE SPAT 車聯網通訊封包 5F H + 04 H 與通訊協定格式一致性
測試情境	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據號誌控制器與 SPAT 分析模擬器實體測試架構設置相關通訊連線環境。 ● 測試情境一： <ul style="list-style-type: none"> ■ 設定現行時制計畫為第 1 套時制計畫編號。 ■ 設定第 1 套時制計畫為普通二時相，時相類型編號為 0x00，基準方向為北向。 ■ 預設 SignalGroup1 為北往南圓頭綠燈。 ■ 預設 SignalGroup2 為南往北圓頭綠燈。

- 預設 SignalGroup3 為東往西圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup4 為西往東圓頭綠燈。
- 設定第 1 套時制計畫基本參數：

	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	60	0
SubPhase2	20	3	2	30	20	5	5		

● 測試情境二：

- 設定現行時制計畫為第 2 套時制計畫編號。
- 設定第 2 套時制計畫為左轉保護三時相，時相類型編號為 0x08，基準方向為北向。
- 預設 SignalGroup1 為北往南箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup2 為南往北箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup3 為東往西圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup4 為西往東圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup5 為北往南箭頭左綠燈。
- 預設 SignalGroup6 為南往北箭頭左綠燈。
- 設定第 1 套時制計畫基本參數：

	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	95	5
SubPhase2	20	3	2	30	20	0	0		
SubPhase3	30	3	2	30	20	5	5		

● 測試情境三：

- 設定現行時制計畫為第 3 套時制計畫編號。
- 設定第 3 套時制計畫為左轉保護四時相，時相類型編號為 0x20，基準方向為北向。
- 預設 SignalGroup1 為北往南箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup2 為南往北箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup3 為東往西箭頭直綠燈。

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 預設 SignalGroup4 為西往東箭頭直綠燈。 ■ 預設 SignalGroup5 為北往南箭頭左綠燈。 ■ 預設 SignalGroup6 為南往北箭頭左綠燈。 ■ 預設 SignalGroup7 為東往西箭頭左綠燈。 ■ 預設 SignalGroup8 為西往東箭頭左綠燈。 ■ 設定第 3 套時制計畫基本參數： <table border="1" data-bbox="448 577 1369 902"> <thead> <tr> <th></th> <th>G</th> <th>Y</th> <th>R</th> <th>MaxG</th> <th>MinG</th> <th>PF</th> <th>PR</th> <th>C</th> <th>O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SubPhase1</td> <td>30</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>5</td> <td>5</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">120</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">0</td> </tr> <tr> <td>SubPhase2</td> <td>20</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>SubPhase3</td> <td>35</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>35</td> <td>20</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>SubPhase4</td> <td>15</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>15</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>				G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O	SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	120	0	SubPhase2	20	3	2	30	20	0	0	SubPhase3	35	3	2	35	20	5	5	SubPhase4	15	3	2	30	15	0	0
	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O																																						
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	120	0																																						
SubPhase2	20	3	2	30	20	0	0																																								
SubPhase3	35	3	2	35	20	5	5																																								
SubPhase4	15	3	2	30	15	0	0																																								
測試流程	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H+04 H 每五分鐘取一次通訊封包，共取 3 次。 																																														
通過標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 SPAT 分析模擬器於各測試情境所獲得的 5F H+04 H 通訊封包格式分析結果。通過標準為所有驗測結果均一致。 																																														
測試結果	格式是否一致？																																														
備註	無																																														
驗測結果	第一次	第二次	第三次																																												
測試情境一	一致/不一致	一致/不一致	一致/不一致																																												
測試情境二	一致/不一致	一致/不一致	一致/不一致																																												
測試情境三	一致/不一致	一致/不一致	一致/不一致																																												

【TS2】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 時間反應性

針對 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈時間反應性測項，其號誌控制器與 SPAT 分析模擬器之間的互動流程如圖 1.2-2 所示，而測項執行說明如表 1.2-2 所述。

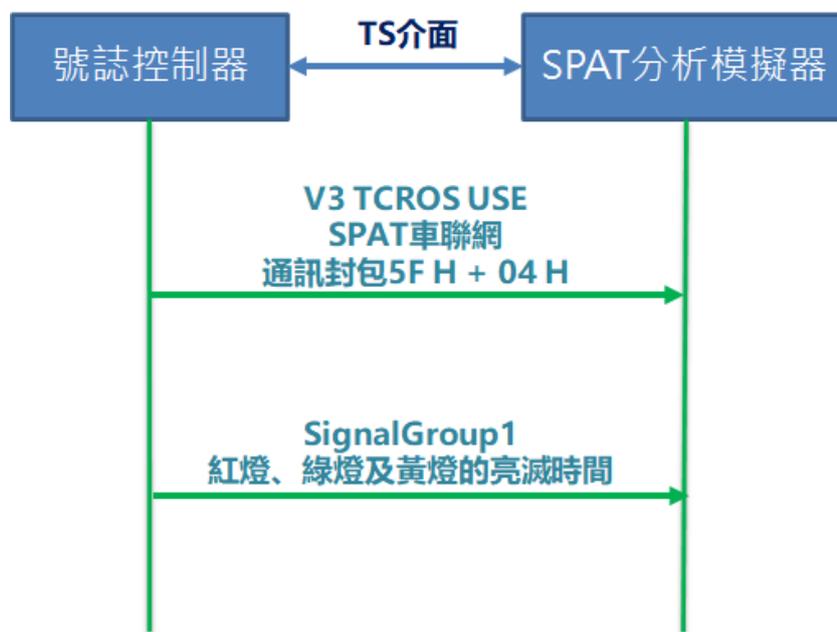


圖 1.2-2 TS2 測項互動圖

表 1.2-2 TS2 測項說明表

測試編號	TS2
說明	確認號誌控制器發佈的 V3 TCROS USE SPAT 車聯網通訊封包 5F H + 04 H 與 SignalGroup1 紅燈、綠燈及黃燈的亮滅時間差
測試情境	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據號誌控制器與 SPAT 分析模擬器實體測試架構設置相關通訊連線環境。 ● 測試情境一： <ul style="list-style-type: none"> ■ 設定現行時制計畫為第 1 套時制計畫編號。 ■ 設定第 1 套時制計畫為普通二時相，時相類型編號為 0x00，基準方向為北向。 ■ 預設 SignalGroup1 為北往南圓頭綠燈。

- 預設 SignalGroup2 為南往北圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup3 為東往西圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup4 為西往東圓頭綠燈。
- 設定第 1 套時制計畫基本參數：

	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	60	0
SubPhase2	20	3	2	30	20	5	5		

● 測試情境二：

- 設定現行時制計畫為第 2 套時制計畫編號。
- 設定第 2 套時制計畫為左轉保護三時相，時相類型編號為 0x08，基準方向為北向。
- 預設 SignalGroup1 為北往南箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup2 為南往北箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup3 為東往西圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup4 為西往東圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup5 為北往南箭頭左綠燈。
- 預設 SignalGroup6 為南往北箭頭左綠燈。
- 設定第 1 套時制計畫基本參數：

	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	95	5
SubPhase2	20	3	2	30	20	0	0		
SubPhase3	30	3	2	30	20	5	5		

● 測試情境三：

- 設定現行時制計畫為左轉保護四時相，時相類型編號為 0x20，基準方向為北向。
- 預設 SignalGroup1 為北往南箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup2 為南往北箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup3 為東往西箭頭直綠燈。

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 預設 SignalGroup4 為西往東箭頭直綠燈。 ■ 預設 SignalGroup5 為北往南箭頭左綠燈。 ■ 預設 SignalGroup6 為南往北箭頭左綠燈。 ■ 預設 SignalGroup7 為東往西箭頭左綠燈。 ■ 預設 SignalGroup8 為西往東箭頭左綠燈。 ■ 設定第 3 套時制計畫基本參數： <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td></td> <td>G</td> <td>Y</td> <td>R</td> <td>MaxG</td> <td>MinG</td> <td>PF</td> <td>PR</td> <td>C</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>SubPhase1</td> <td>30</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>5</td> <td>5</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">120</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">0</td> </tr> <tr> <td>SubPhase2</td> <td>20</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>SubPhase3</td> <td>35</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>35</td> <td>20</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>SubPhase4</td> <td>15</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>30</td> <td>15</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>		G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O	SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	120	0	SubPhase2	20	3	2	30	20	0	0	SubPhase3	35	3	2	35	20	5	5	SubPhase4	15	3	2	30	15	0	0
	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O																																				
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	120	0																																				
SubPhase2	20	3	2	30	20	0	0																																						
SubPhase3	35	3	2	35	20	5	5																																						
SubPhase4	15	3	2	30	15	0	0																																						
測試流程	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + 04 H 五個週期時間長度以上的通訊封包。 ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + 04 H 通訊封包，對應號誌控制器 SignalGroup1 紅燈、綠燈及黃燈的五輪亮滅時間點。 																																												
通過標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 SPAT 分析模擬器所獲得的 5F H + 04 H 通訊封包載明 SignalGroup1 紅燈、綠燈及黃燈的亮滅時間點。 通過標準為所有驗測秒差均小於 1 秒。 																																												
測試結果	顯示各輪及平均時間差，單位為秒，精確度為 0.1 秒。																																												
備註	由第一輪起始 SignalGroup1 綠燈開始統計記錄																																												
測試情境一	綠燈(秒)	黃燈(秒)	紅燈(秒)																																										
第一輪																																													
第二輪																																													
第三輪																																													
第四輪																																													

第五輪			
測試情境二	綠燈(秒)	黃燈(秒)	紅燈(秒)
第一輪			
第二輪			
第三輪			
第四輪			
第五輪			
測試情境三	綠燈(秒)	黃燈(秒)	紅燈(秒)
第一輪			
第二輪			
第三輪			
第四輪			
第五輪			

【TS3】 V3 TCROS USE SignalGroupID 資訊管理 - 運作正確性

針對 V3 TCROS USE SignalGroupID 資訊管理運作正確性測項，其號誌控制器與 SPAT 分析模擬器之間的互動流程如圖 1.2-3 所示，而測項執行說明如表 1.2-3 所述。

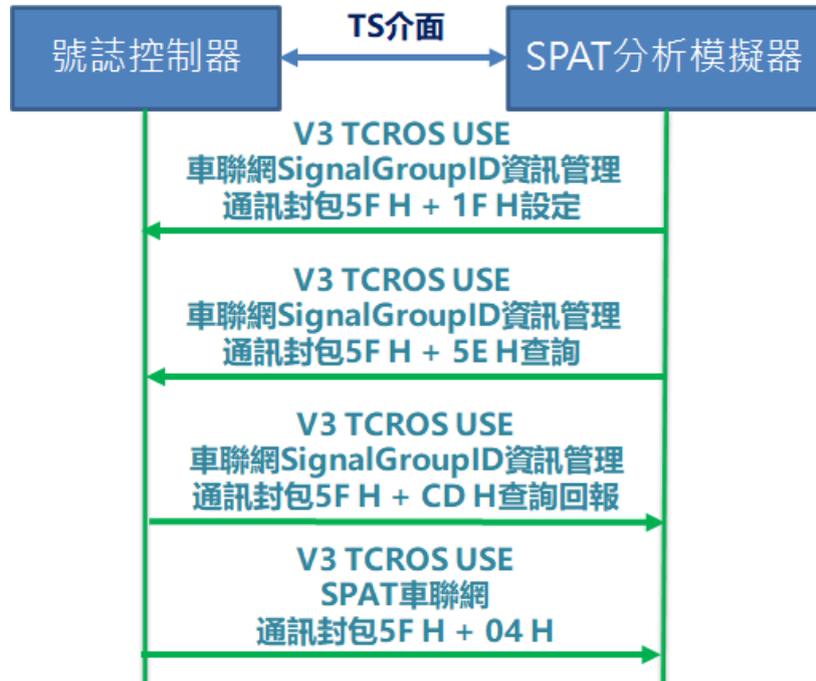


圖 1.2-3 TS3 測項互動圖

表 1.2-3 TS3 測項說明表

測試編號	TS3
說明	確認 V3 TCROS USE 通訊封包 5F H + 1F H、5F H + 5E H、5F H + CD H 對 SignalGroupID 資訊管理運作，並確認是否有同步更新 V3 TCROS USE SPAT 車聯網通訊封包 5F H + 04 H
測試情境	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據號誌控制器與 SPAT 分析模擬器實體測試架構設置相關通訊連線環境。 ● 測試情境一： <ul style="list-style-type: none"> ■ 設定現行時制計畫為第 1 套時制計畫編號。 ■ 設定第 1 套時制計畫為普通二時相，時相類型編號為 0x00，基準方向為北向。

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 預設 SignalGroup1 為北往南圓頭綠燈。 ■ 預設 SignalGroup2 為南往北圓頭綠燈。 ■ 預設 SignalGroup3 為東往西圓頭綠燈。 ■ 預設 SignalGroup4 為西往東圓頭綠燈。 <p>● 測試情境二：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 設定現行時制計畫為第 2 套時制計畫編號。 ■ 設定第 2 套時制計畫為左轉保護三時相，時相類型編號為 0x08，基準方向為北向。 ■ 預設 SignalGroup1 為北往南箭頭直綠燈。 ■ 預設 SignalGroup2 為南往北箭頭直綠燈。 ■ 預設 SignalGroup3 為東往西圓頭綠燈。 ■ 預設 SignalGroup4 為西往東圓頭綠燈。 ■ 預設 SignalGroup5 為北往南箭頭左綠燈。 ■ 預設 SignalGroup6 為南往北箭頭左綠燈。 <p>● 測試情境三：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 設定現行時制計畫為第 3 套時制計畫編號。 ■ 設定第 3 套時制計畫為左轉保護四時相，時相類型編號為 0x20，基準方向為北向。 ■ 預設 SignalGroup1 為北往南箭頭直綠燈。 ■ 預設 SignalGroup2 為南往北箭頭直綠燈。 ■ 預設 SignalGroup3 為東往西箭頭直綠燈。 ■ 預設 SignalGroup4 為西往東箭頭直綠燈。 ■ 預設 SignalGroup5 為北往南箭頭左綠燈。 ■ 預設 SignalGroup6 為南往北箭頭左綠燈。 ■ 預設 SignalGroup7 為東往西箭頭左綠燈。 ■ 預設 SignalGroup8 為西往東箭頭左綠燈。
測試流程	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境下達 5F H + 1F H SignalGroupID 資訊管理設定。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境，在 5 分鐘後下達 5F H + 5E H SignalGroupID 資訊管理查詢。 ● 分析 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + CD H SignalGroupID 資訊管理查詢回報結果，確認於各測試情境下達 5F H + 1F H SignalGroupID 資訊管理的設定是否有執行成功。 ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + 04 H 通訊封包，確認對應之 SignalGroupID 資訊是否有執行至 5F H + 04 H 通訊封包中。 		
通過標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 SPAT 分析模擬器於各測試情境下達 5F H + 1F H SignalGroupID 資訊管理設定，是否有更新於 5 分鐘後 5F H + CD H SignalGroupID 資訊管理查詢回報結果，以及 5F H + 04 H 通訊封包所對應之 SignalGroupID 資訊。通過標準為所有驗測結果均回覆一致/內容一致。 		
測試結果	更新設定後是否有執行完成？		
備註	無		
測試情境一	5F H + 1F H	5F H + CD H	5F H + 04 H
SignalGroup1 設定 90 度，圓頭綠燈。 SignalGroup2 設定 180 度，圓頭綠燈。 SignalGroup3 設定 270 度，圓頭綠燈。 SignalGroup4 設定 0 度，圓頭綠燈。		回覆一致/ 回覆不一致	內容一致/ 內容不一致
測試情境二	5F H + 1F H	5F H + CD H	5F H + 04 H
SignalGroup1 設定 90 度，圓頭綠燈。 SignalGroup2 設定 270 度，圓頭綠燈。 SignalGroup3 設定 0 度，箭頭直綠燈。 SignalGroup4 設定 180 度，箭頭直綠燈。 SignalGroup5 設定 0 度，箭頭左綠燈。 SignalGroup6 設定 180 度，箭頭左綠燈。		回覆一致/ 回覆不一致	內容一致/ 內容不一致

測試情境三	5F H + 1F H	5F H + CD H	5F H + 04 H
SignalGroup1	設定 90 度，箭頭直綠燈。	回覆一致/	內容一致/
SignalGroup2	設定 270 度，箭頭直綠燈。	回覆不一致	內容不一致
SignalGroup3	設定 90 度，箭頭左綠燈。		
SignalGroup4	設定 270 度，箭頭左綠燈。		
SignalGroup5	設定 0 度，箭頭直綠燈。		
SignalGroup6	設定 180 度，箭頭直綠燈。		
SignalGroup7	設定 0 度，箭頭左綠燈。		
SignalGroup8	設定 180 度，箭頭左綠燈。		

【TS4】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網車行用資訊 - 回傳頻率運作 正確性

針對 V3 TCROS USE SPAT 車聯網車行用資訊回傳頻率運作正確性測項，其號誌控制器與 SPAT 分析模擬器之間的互動流程如圖 1.2-4 所示，而測項執行說明如表 1.2-4 所述。

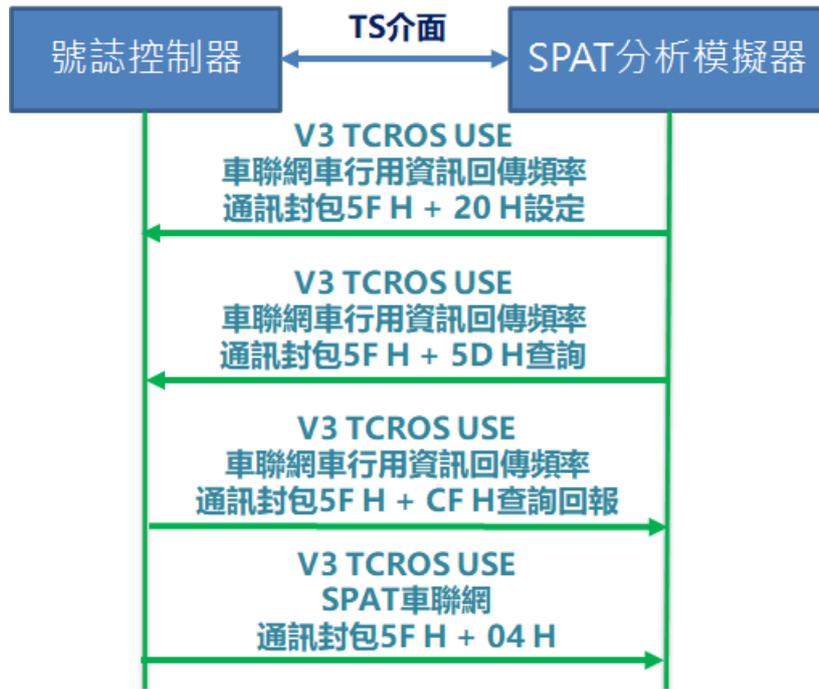


圖 1.2-4 TS4 測項互動圖

表 1.2-4 TS4 測項說明表

測試編號	TS4
說明	確認 V3 TCROS USE 通訊封包 5F H + 20 H、5F H + 5D H、5F H + CF H 對 V3 TCROS USE SPAT 車聯網通訊封包 5F H + 04 H 車行用資訊回傳頻率的運作
測試情境	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據號誌控制器與 SPAT 分析模擬器實體測試架構設置相關通訊連線環境。 ● 測試情境一： <ul style="list-style-type: none"> ■ 設定現行時制計畫為第 1 套時制計畫編號。

- 設定第 1 套時制計畫為普通二時相，時相類型編號為 0x00，基準方向為北向。
- 預設 SignalGroup1 為北往南圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup2 為南往北圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup3 為東往西圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup4 為西往東圓頭綠燈。
- 設定第 1 套時制計畫基本參數：

	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	60	0
SubPhase2	20	3	2	30	20	5	5		

● 測試情境二：

- 設定現行時制計畫為第 2 套時制計畫編號。
- 設定第 2 套時制計畫為左轉保護三時相，時相類型編號為 0x08，基準方向為北向。
- 預設 SignalGroup1 為北往南箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup2 為南往北箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup3 為東往西圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup4 為西往東圓頭綠燈。
- 預設 SignalGroup5 為北往南箭頭左綠燈。
- 預設 SignalGroup6 為南往北箭頭左綠燈。
- 設定第 1 套時制計畫基本參數：

	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	95	5
SubPhase2	20	3	2	30	20	0	0		
SubPhase3	30	3	2	30	20	5	5		

● 測試情境三：

- 設定現行時制計畫為第 3 套時制計畫編號。

- 設定第 3 套時制計畫為左轉保護四時相，時相類型編號為 0x20，基準方向為北向。
- 預設 SignalGroup1 為北往南箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup2 為南往北箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup3 為東往西箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup4 為西往東箭頭直綠燈。
- 預設 SignalGroup5 為北往南箭頭左綠燈。
- 預設 SignalGroup6 為南往北箭頭左綠燈。
- 預設 SignalGroup7 為東往西箭頭左綠燈。
- 預設 SignalGroup8 為西往東箭頭左綠燈。
- 設定第 3 套時制計畫基本參數：

	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	120	0
SubPhase2	20	3	2	30	20	0	0		
SubPhase3	35	3	2	35	20	5	5		
SubPhase4	15	3	2	30	15	0	0		

測試流程

- 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境下達 5F H + 20 H 車聯網車行用資訊回傳頻率設定。
- 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境下達 5F H + 5D H 車聯網車行用資訊回傳頻率查詢。
- 分析 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + CF H 車聯網行用資訊回傳頻率查詢回報結果，確認於各測試情境下達 5F H + 20 H 車聯網車行用資訊回傳頻率的設定是否有執行成功。
- 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + 04 H 通訊封包，確認 5F H + 04 H 通訊封包回傳頻率是否有更新。

通過標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 SPAT 分析模擬器於各測試情境下達 5F H + 20 H 車聯網車行用資訊回傳頻率設定，是否有即時更新 5F H + CF H 車聯網車行用資訊回傳頻率查詢回報結果，以及更新 5F H + 04 H 通訊封包回傳頻率。通過標準為所有驗測結果均回覆一致/更新頻率一致。 					
測試結果	更新設定後是否有執行完成？					
備註	無					
驗測結果	5F H + CF H 回覆一致/不一致					
SPATreport	0	10	50	251	252	253
測試情境一						
測試情境二						
測試情境三						
驗測結果	5F H + 04 H 更新頻率一致/不一致					
SPATreport	0	10	50	251	252	253
測試情境一						
測試情境二						
測試情境三						

【TS5】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 運作穩定性 (情境一)

針對 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 運作穩定性(情境三) 測項，其號誌控制器與 SPAT 分析模擬器之間的互動流程如圖 1.2-5 所示，而測項執行說明如表 1.2-5 所述。

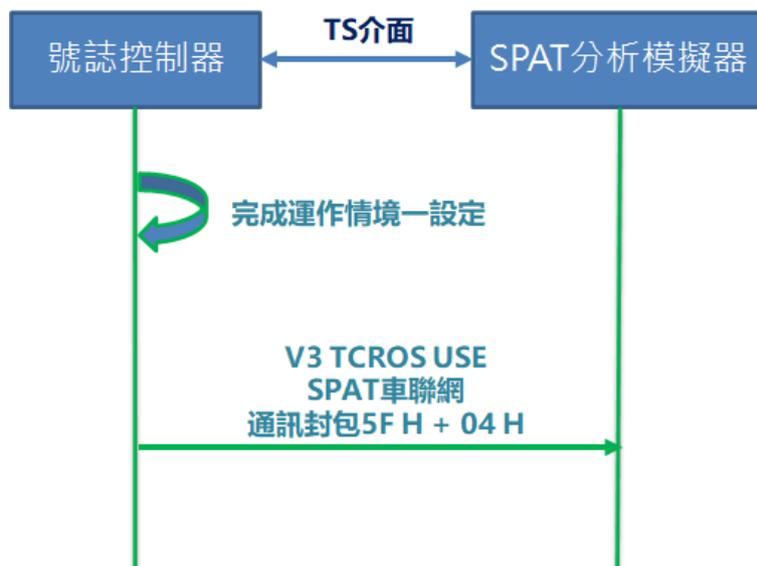


圖 1.2-5 TS5 測項互動圖

表 1.2-5 TS5 測項說明表

測試編號	TS5							
說明	確認號誌控制器發佈的 V3 TCROS USE SPAT 車聯網通訊封包 5F H + 04 H 在一般日時段型態設定下，號誌時制計畫皆為簡單二時相，其切換時制計畫的運作狀況。							
測試情境	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據號誌控制器與 SPAT 分析模擬器實體測試架構設置相關通訊連線環境。 ● 測試情境： <ul style="list-style-type: none"> ■ 設定 5 套時制計畫編號。 ■ 5 套時制計畫編號分別依序為 Plan 1、2、3、4、5。 ■ 每套號時制計畫為簡單二時相，時相類型編號為 0x00，基準方向為北向。 ■ 5 套時制計畫編號排程執行於一般日時段型態。 ■ 一般日時段型態排序： 							
	時間/Plan	一	二	三	四	五	六	日

	07:00-09:00	1	3	2	5	1	4	2		
	09:00-11:00	2	2	1	4	2	3	5		
	11:00-13:00	3	1	3	3	5	5	3		
	13:00-15:00	4	5	4	2	4	2	4		
	15:00-17:00	5	4	5	1	3	1	1		
	■ 設定 5 套時制計畫基本參數：									
	Plan 1	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
	SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	60	0
	SubPhase2	20	3	2	30	20	5	5		
	Plan 2	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
	SubPhase1	50	3	2	50	20	5	5	80	0
	SubPhase2	20	3	2	30	20	5	5		
	Plan 3	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
	SubPhase1	40	3	2	50	20	5	5	80	5
	SubPhase2	30	3	2	30	20	5	5		
	Plan 4	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
	SubPhase1	25	3	2	40	20	5	5	60	30
	SubPhase2	25	3	2	30	20	5	5		
	Plan 5	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
	SubPhase1	30	3	2	40	20	5	5	70	60
	SubPhase2	30	3	2	30	20	5	5		
測試流程	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + 04 H 通訊封包。 ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + 04 H 通訊封包，對應號誌控制器 SignalGroup1 紅燈、綠燈及黃燈的五輪亮滅時間點。 									
通過標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 SPAT 分析模擬器所獲得的 5F H + 04 H 通訊封包載明 SignalGroup1 紅燈、綠燈及黃燈的亮滅時間點。通過標準為所有驗測結果秒差均小於 1 秒。 									
測試結果	連續測試三個週間日，自每日 07:00 開始至 17:00 結束，並記錄日時段型態中，每個時段最大時間差、最大時間差時間點與平均時間差，單位為秒，精確度為 0.1 秒。									
備註	可選任週間日開始，並記錄測試週間日，共記錄三天。									
星期()	最大時間差					最大時間差時間點				

07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		

【TS6】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 運作穩定性 (情境二)

針對 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 運作穩定性(情境三) 測項，其號誌控制器與 SPAT 分析模擬器之間的互動流程如圖 1.2-6 所示，而測項執行說明如表 1.2-6 所述。

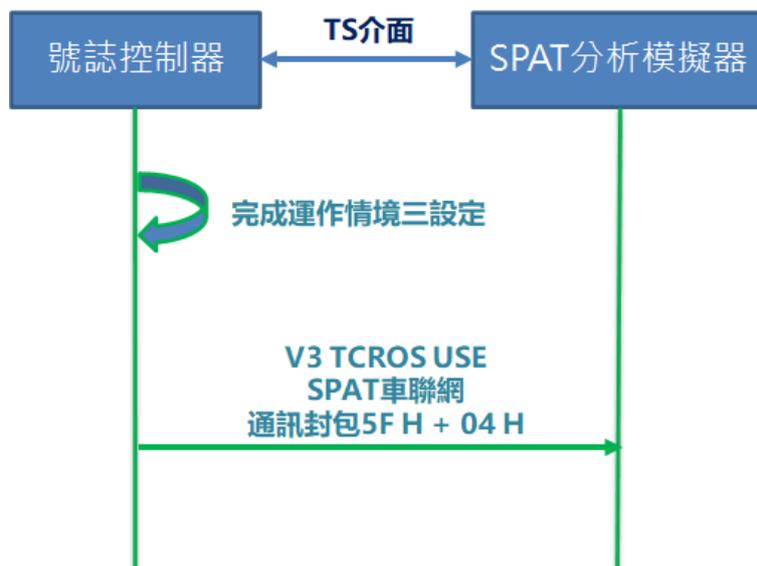


圖 1.2-6 TS6 測項互動圖

表 1.2-6 TS6 測項說明表

測試編號	TS6
說明	確認號誌控制器發佈的 V3 TCROS USE SPAT 車聯網通訊封包 5F H + 04 H 在一般日時段型態設定下，號誌時制計畫為簡單二時相及早開二時相，其切換時制計畫的運作狀況。
測試情境	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據號誌控制器與 SPAT 分析模擬器實體測試架構設置相關通訊連線環境。 ● 測試情境： <ul style="list-style-type: none"> ■ 設定 5 套時制計畫編號。 ■ 5 套時制計畫編號分別依序為 Plan 1、2、3、4、5。 ■ 時制計畫編號 Plan 1、2、3 為簡單二時相，時相類型編號為 0x00，基準方向為北向。時制計畫編號 Plan 4、5 為早開二時相，時相類型編號為 0x01，基準方向為北向。 ■ 5 套時制計畫編號排程執行於一般日時段型態。 ■ 一般日時段型態排序：

時間/Plan	一	二	三	四	五	六	日
07:00-09:00	1	3	2	5	1	4	2
09:00-11:00	2	2	1	4	2	3	5
11:00-13:00	3	1	3	3	5	5	3
13:00-15:00	4	5	4	2	4	2	4
15:00-17:00	5	4	5	1	3	1	1

■ 設定 5 套時制計畫基本參數：

Plan 1	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	60	0
SubPhase2	20	3	2	30	20	5	5		
Plan 2	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	50	3	2	50	20	5	5	80	0
SubPhase2	20	3	2	30	20	5	5		
Plan 3	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	40	3	2	50	20	5	5	80	5
SubPhase2	30	3	2	30	20	5	5		
Plan 4	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	10	0	0	10	10	0	0	70	30
SubPhase2	25	3	2	40	20	5	5		
SubPhase3	25	3	2	30	20	5	5		
Plan 5	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	10	0	0	10	10	0	0	80	60
SubPhase2	40	3	2	40	20	5	5		
SubPhase3	20	3	2	30	20	5	5		

測試流程	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + 04 H 五個週期時間長度以上的通訊封包。 ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + 04 H 通訊封包，對應號誌控制器 SignalGroup1 紅燈、綠燈及黃燈的五輪亮滅時間點。
通過標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 SPAT 分析模擬器上所獲得的 5F H + 04 H 通訊封包載明 SignalGroup1 紅燈、綠燈及黃燈的亮滅時間點。
測試結果	連續測試三個星期天數，自每日 07:00 開始至 17:00 結束，並記錄日時段型態中，每個時段最大時間差、最大時間差時間點與平均時間差，單位為秒，精確度為 0.1 秒。 通過標準為所有驗測結果秒差均小於 1 秒。

備註	可選任週間日開始，並記錄測試週間日，共記錄三天。	
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		

【TS7】 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 運作穩定性 (情境三)

針對 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈 - 運作穩定性(情境三) 測項，其號誌控制器與 SPAT 分析模擬器之間的互動流程如圖 1.2-7 所示，而測項執行說明如表 1.2-7 所述。

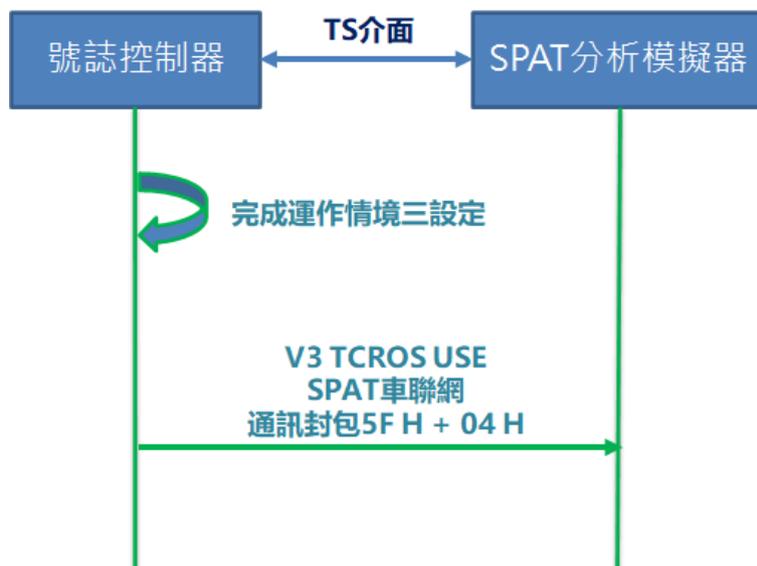


圖 1.2-7 TS7 測項互動圖

表 1.2-7 TS7 測項說明表

測試編號	TS7							
說明	確認號誌控制器發佈的 V3 TCROS USE SPAT 車聯網通訊封包 5F H + 04 H 在一般日時段型態設定下，號誌時制計畫為左轉保護四時相，其切換時制計畫的運作狀況。							
測試情境	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據號誌控制器與 SPAT 分析模擬器實體測試架構設置相關通訊連線環境。 ● 測試情境： <ul style="list-style-type: none"> ■ 設定 5 套時制計畫編號。 ■ 5 套時制計畫編號分別依序為 Plan 1、2、3、4、5。 ■ 每套號時制計畫為左轉保護四時相，時相類型編號為 0x20，基準方向為北向。 ■ 5 套時制計畫編號排程執行於一般日時段型態。 ■ 一般日時段型態排序： 							
	時間/Plan	一	二	三	四	五	六	日

07:00-09:00	1	3	2	5	1	4	2
09:00-11:00	2	2	1	4	2	3	5
11:00-13:00	3	1	3	3	5	5	3
13:00-15:00	4	5	4	2	4	2	4
15:00-17:00	5	4	5	1	3	1	1

■ 設定 5 套時制計畫基本參數：

Plan 1	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	120	0
SubPhase2	20	3	2	30	10	0	0		
SubPhase3	40	3	2	40	20	5	5		
SubPhase4	10	3	2	30	10	0	0		
Plan 2	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	20	3	2	50	20	5	5	100	0
SubPhase2	20	3	2	30	10	0	0		
SubPhase3	20	3	2	30	20	5	5		
SubPhase4	20	3	2	30	10	0	0		
Plan 3	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	50	20	5	5	120	5
SubPhase2	15	3	2	30	10	0	0		
SubPhase3	45	3	2	40	20	5	5		
SubPhase4	10	3	2	30	10	0	0		
Plan 4	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	20	3	2	50	20	5	5	100	50
SubPhase2	20	3	2	30	10	0	0		
SubPhase3	20	3	2	30	20	5	5		
SubPhase4	20	3	2	30	10	0	0		
Plan 5	G	Y	R	MaxG	MinG	PF	PR	C	O
SubPhase1	30	3	2	30	20	5	5	120	110
SubPhase2	20	3	2	30	10	0	0		
SubPhase3	40	3	2	40	20	5	5		
SubPhase4	10	3	2	30	10	0	0		

測試流程

- 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + 04 H 五個週期時間長度以上的通訊封包。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用 SPAT 分析模擬器於各測試情境取得 5F H + 04 H 通訊封包，對應號誌控制器 SignalGroup1 紅燈、綠燈及黃燈的五輪亮滅時間點。 	
通過標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 SPAT 分析模擬器上所獲得的 5F H + 04 H 通訊封包載明 SignalGroup1 紅燈、綠燈及黃燈的亮滅時間點。 	
測試結果	連續測試三個週間日，自每日 07:00 開始至 17:00 結束，並記錄日時段型態中，每個時段最大時間差、最大時間差時間點與平均時間差，單位為秒，精確度為 0.1 秒。 通過標準為所有驗測結果秒差均小於 1 秒。	
備註	可選任週間日開始，並記錄測試週間日，共記錄三天。	
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		

11:00- 13:00		
13:00- 15:00		
15:00- 17:00		

二、前測申請說明

1. 申請時程

本前測作業申請文件收件截止日為 116 年 8 月 2 日，而本作業設備收件截止日為 116 年 8 月 30 日。

2. 前測申請作業流程

專案辦公室將收到之申請文件，依據文件及設備屬性進行檢核作業。全程作業流程請參見下圖 2-1。

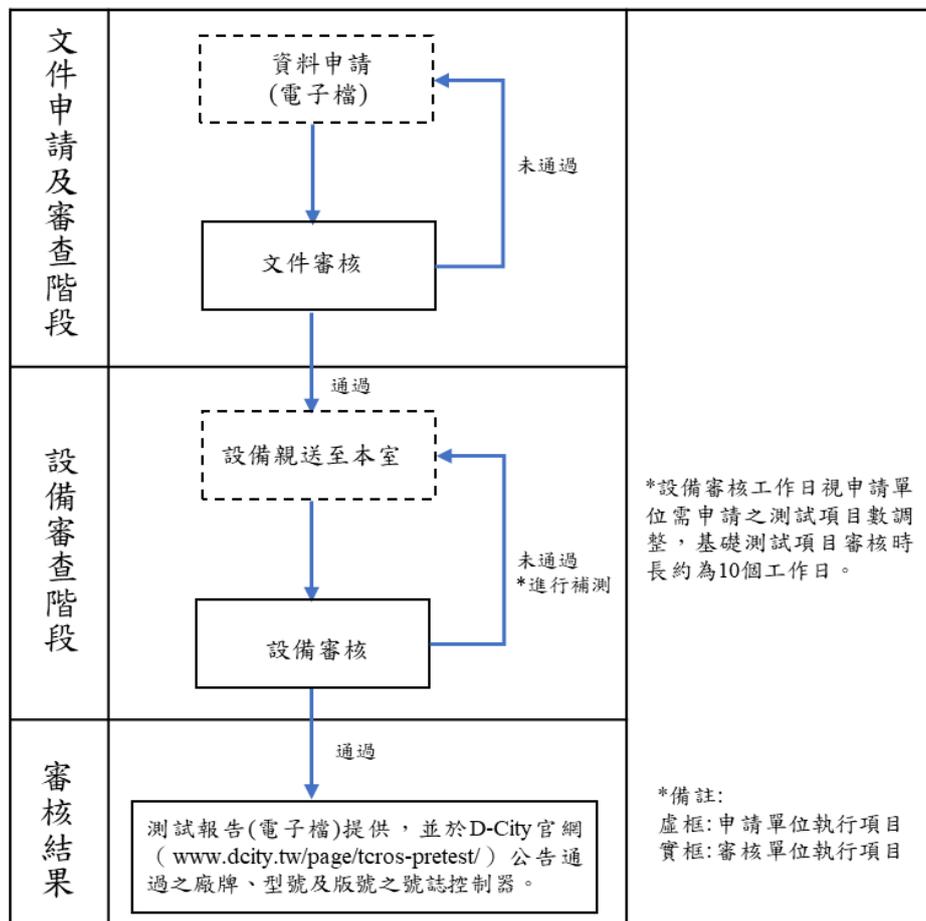


圖 2-1 前測申請流程圖

3. 前測輔導說明

專案辦公室除提供諮詢服務外，亦備有供申請廠商使用之 TCROS 標準簡易測試工具，歡迎洽詢專案辦公室以索取相關資

源。該簡易測試工具主要提供 V3 TCROS USE SPAT 車聯網資訊發佈、SignalGroupID 資訊管理查詢回報及 SPAT 車聯網車行用資訊回傳頻率查詢回報格式一致性確認，以對應表 1-1 測試編號 TS1 至 TS7 中 SPAT 分析模擬器，接收號誌控誌器所傳送之訊息格式是否與標準所述一致。

凡參與且通過前測之廠商，除可取得前測報告外，其所通過之號誌控制器廠牌、型號及版號，亦將公告於 D-City 官方網站 (<https://www.dcity.tw/page/tcros-pretest/>)，若補助計畫所使用之號誌控制器已公告通過前測，則無須重複申請，僅需檢附相關公告文件以茲證明。

4. 應備申請資料、設備送件地址與諮詢服務

申請單位應填妥前測申請表（表格格式及內容要求詳見附錄一），並以電子檔方式寄送至淡海 D-City 試驗場域專案辦公室電子郵件信箱。經專案辦公室確認申請表文件無誤後，申請單位得與專案辦公室預約設備送件及前測時間。

前測單位	淡海 D-City 試驗場域專案辦公室
專案辦公室電子郵件信箱	dcitypmo@hwacom.com
專案辦公室地址	221 新北市汐止區新台五路一段 98 號 B 棟 12 樓。
諮詢專線	· (02) 2696-7155 · 行政分機：4273、4263 · 技術分機：4494、4256

5. 其他

本部後續將依實際政策推動情形，滾動式調整本執行作業之相關內容、時程、規範等，專案辦公室將配合修訂及公告，並要求申請單位（包括已通過者）遵循修改後的內容辦理或補送必要的文件。

附件一、前測申請表

前測基本資訊			
廠商名稱：			
公司地址：			
負責人：			
申請人：		申請日期：	
電話：		傳真：	
電子郵件：			
計畫名稱：			
基礎與進階測試項目(請勾選)			
<input type="checkbox"/> 【TS1】 <input type="checkbox"/> 【TS2】 <input type="checkbox"/> 【TS3】 <input type="checkbox"/> 【TS4】 <input type="checkbox"/> 【TS5】 <input type="checkbox"/> 【TS6】 <input type="checkbox"/> 【TS7】			
前測連線環境			
設備型號			
韌體版號			
版本日期			
TCROS 訊息 傳輸方式	<input type="checkbox"/> RJ-45	連線 IP、PORT (RJ-45 勾選者)	
	<input type="checkbox"/> RS-232	鮑率(baud rate， RS-232 勾選者)	
「都市交通控制通訊協定 3.0 / 3.5」訊息傳輸方式	<input type="checkbox"/> RJ-45	連線 IP、PORT (RJ-45 勾選者)	
	<input type="checkbox"/> RS-232	鮑率(baud rate， RS-232 勾選者)	
其他設定			

附件二、前測報告格式

1. 前測試結果表

前測編號	TC-20250730 (例)	等級	<input type="checkbox"/> 【基礎】 <input type="checkbox"/> 【進階】
本次測試期間			
前測測試項目			
<input type="checkbox"/> 【TS1】 <input type="checkbox"/> 【TS2】 <input type="checkbox"/> 【TS3】 <input type="checkbox"/> 【TS4】 <input type="checkbox"/> 【TS5】 <input type="checkbox"/> 【TS6】 <input type="checkbox"/> 【TS7】			
檢測單位簽章			

2. TS1 前測結果表

	第一次	第二次	第三次
測試情境一	一致	一致	一致
測試情境二	一致	一致	一致
測試情境三	一致	一致	一致
TS1 前測結果	通過/不通過		
備註			

3. TS2 前測結果表

測試情境一	綠燈(秒)	黃燈(秒)	紅燈(秒)
第一週期			
第二週期			
第三週期			
第四週期			
第五週期			
測試情境二	綠燈(秒)	黃燈(秒)	紅燈(秒)
第一週期			
第二週期			
第三週期			
第四週期			
第五週期			
測試情境三	綠燈(秒)	黃燈(秒)	紅燈(秒)
第一週期			
第二週期			
第三週期			
第四週期			
第五週期			
TS2 前測結果	通過/不通過		
備註			

4. TS3 前測結果表

	5F H + CD H	5F H + 04 H
測試情境一		
測試情境二		
測試情境三		
TS3 前測結果	通過/不通過	
備註		

5. TS4 前測結果表

5F H + CF H 回覆						
SPATreport	0	10	50	251	252	253
測試情境一						
測試情境二						
測試情境三						
5F H + 04 H 更新頻率						
SPATreport	0	10	50	251	252	253
測試情境一						
測試情境二						
測試情境三						
TS4 前測結果	通過/不通過					
備註						

6. TS5 前測結果表

星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
TS5 前測結果	通過/不通過	
備註		

7. TS6 前測結果表

星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
TS6 前測結果	通過/不通過	
備註		

8. TS7 前測結果表

星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
星期()	最大時間差	最大時間差時間點
07:00-09:00		
09:00-11:00		
11:00-13:00		
13:00-15:00		
15:00-17:00		
TS7 前測結果	通過/不通過	
備註		