

# 臺灣協同智慧運輸車聯網路側設施 資通訊開放標準

## 2023

### Taiwan C-ITS Roadside Open Standards (TCROS)

## 2023

推動單位：

台灣車聯網產業協會(TTIA)

訂定單位：

台灣車聯網產業協會之 TCROS 工作小組

指導單位：

交通部科技顧問室

2023-6-26

## 誌謝

本標準由台灣車聯網產業協會「臺灣協同智慧運輸車聯網路側設施資通訊開放標準(2023) (Traffic Controller to Roadside Open Standard, TCROS) 工作小組」撰寫。

### 工作小組總召集人：

華電聯網股份有限公司 陳國章 董事長

### 會議主席：

台灣車聯網產業協會 吳榮煌 顧問

### 會議副主席：

台灣車聯網產業協會 鄭維晃 秘書長

### 車聯網 SPaT 系統小組召集人：

公信電子股份有限公司 王英傑 副總經理

### 車聯網 V2X MAP 系統小組召集人：

台灣世曦工程顧問股份有限公司 吳錫賢 經理

### 車聯網驗證小組召集人：

台灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司 徐家昌 經理

### 車聯網優先號誌系統小組：

台灣世曦工程顧問股份有限公司 游上民 副理

### 道路訊息暨弱勢用路人防護系統小組：

資策會科技法律研究所 王自雄 主任

### 顧問群：

國立陽明交通大學運輸與物流管理學系 卓訓榮 榮譽退休教授

中華交通號誌協會 吳健生 理事長

財團法人資訊工業策進會軟體技術研究院 蒙以亨 院長

交通部運輸研究所 周家慶 高級運輸分析師

財團法人工業技術研究院資訊與通訊研究所 李夏新 組長

台灣世曦工程顧問股份有限公司智慧系統部 張智華 副理

**技術編輯：**

華電聯網股份有限公司 楊璣凱資深經理、樓軒宇副理、卓奕志副理

**會議參與法人及學研單位名單為(以中文名稱順序排列)：**

台北市政府、新北市政府、台中市政府、內政部地政司、交通部科技顧問室、交通部科技顧問室、交通部管理資訊中心、中華電信研究院、中華交通號誌協會、社團法人中華區塊鏈協會、財團法人工業技術研究院、財團法人工業技術研究院量測技術發展中心、財團法人中華顧問工程司、財團法人台灣商品檢測驗證中心、財團法人車輛安全審驗中心、財團法人車輛研究測試中心、財團法人資訊工業策進會、財團法人資訊工業策進會科技法律研究所、財團法人電信技術中心、國立成功大學、國立成功大學交通管理科學系、國立成功大學高精地圖研究發展中心、國立成功大學智慧城市運輸與網路研究中心、國立成功大學資訊工程系、國立臺灣大學土木工程學系、國立成功大學資訊工程學系作業系統實驗室、國立臺灣大學資訊網路與多媒體研究所、國立臺灣科技大學資訊工程系、大同大學

**會議參與廠商名單為(以中文名稱順序排列)：**

CIO 月刊、力歐新能源股份有限公司、大日科技股份有限公司、大豐汽車駕駛人訓練班、中外工程股份有限公司、中華資安國際股份有限公司、中華電信企業客戶分公司、中華電信股份有限公司、中華電信

資訊技術分公司、中興測量有限公司、互聯安睿資通股份有限公司、仁寶電腦工業股份有限公司、公信電子股份有限公司、主向位科技股份有限公司、台灣大哥大股份有限公司、台灣日立亞太股份有限公司、台灣世曦工程顧問股份有限公司、台灣是德科技股份有限公司、台灣基礎開發科技公司、台灣智慧駕駛股份有限公司、台灣號誌股份有限公司、台灣資料科學股份有限公司、台灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司、四零四科技股份有限公司、巨輪興業股份有限公司、正崧精密工業股份有限公司、用新科際整合有限公司、先進感知股份有限公司、先進感知股份有限公司、安博科技股份有限公司、安勤科技股份有限公司、百佳泰股份有限公司、即時雲端股份有限公司、宏佳騰動力科技股份有限公司、良基電子工程有限公司、車王電子股份有限公司、車流科技有限公司、邦利有限公司、亞太電信股份有限公司、亞旭電腦股份有限公司、亞動科技股份有限公司、和碩聯合科技股份有限公司、奇美車電股份有限公司、奇高電子股份有限公司、尚承科技股份有限公司、拓璞科技股份有限公司、昌勃股份有限公司、采威國際資訊股份有限公司、威潤科技股份有限公司、建程科技股份有限公司、星嵐科技有限公司、研華股份有限公司、美商科進栢誠工程顧問有限公司台灣分公司、英研智能移動股份有限公司、英業達股份有限公司、香港商潤欣系統有限公司台灣分公司、凌華科技股份有限公司、凌群電腦股份有限公司、益網科技股份有限公司、神通資訊科技股份有限公司、紘鈦科技有限公司、航銓科技股份有限公司、寅家電子科技有限公司、康訊科技股份有限公司、理立系統股份有限公司、盛達電業股份有限公司、統聯集團、通騰科技股份有限公司、造隆股份有限公司、連紅科技有限公司、凱銳光電股份有限公司、創奕能源科技股份有限公司、創基科技股份有限公司、創新交通科技有限公司、

敦吉科技股份有限公司、景翊科技股份有限公司、晶亮電工股份有限公司、智捷科技股份有限公司、竣盟科技股份有限公司、筑波科技股份有限公司、華電聯網股份有限公司、華碩電腦股份有限公司、萊康企業股份有限公司、進懋公司、集翊有限公司、勤崑國際科技股份有限公司、新光電通股份有限公司、新鼎系統股份有限公司、義晶科技股份有限公司、義隆電子股份有限公司、義碩智能股份有限公司、詮華國土測繪有限公司、資拓宏宇國際股份有限公司、道勤工程顧問有限公司、道祿工程股份有限公司、達客利科技有限公司、鼎漢國際工程顧問股份有限公司、嘉友電子股份有限公司、睿星科技股份有限公司、精英電腦股份有限公司、遠傳電信股份有限公司、銓鼎科技股份有限公司、廣達電腦股份有限公司、德商西門子交通運輸股份有限公司台灣分公司、德凱認證股份有限公司、慧友電子股份有限公司、磐岳科技股份有限公司、磐儀科技股份有限公司、銳猛電子有限公司、寰亞有限公司、環隆科技股份有限公司、聯發科技股份有限公司、聯嘉光電股份有限公司、趨勢科技股份有限公司、鴻華先進科技股份有限公司。

本標準感謝交通部科技顧問室支持研究制定，以及交通部運輸研究所、內政部地政司指導。

## 目錄

誌謝.....	i
目錄.....	v
圖目錄.....	vii
表目錄.....	ix
前言.....	x
<b>一、TCROS 應用範圍及目的.....</b>	<b>1</b>
1.1 號誌相位與時間點(SPaT).....	2
1.2 地圖訊息(V2X MAP).....	2
1.3 優先號誌請求訊息(SRM).....	2
1.4 號誌狀態訊息(SSM).....	3
1.5 先進旅行者資訊(TIM).....	3
1.6 弱勢用路人保護(PSM).....	3
1.7 V3 TCROS USE.....	3
1.8 專有名詞說明.....	4
<b>二、TCROS 通訊協定項目內容.....</b>	<b>8</b>
2.1 TCROS SPaT.....	9
2.2 TCROS V2X MAP.....	10
2.3 TCROS SRM.....	11
2.4 TCROS SSM.....	12
2.5 TCROS TIM.....	13
2.6 TCROS PSM.....	15
2.7 V3 TCROS USE.....	16
<b>三、TCROS 訊息欄位說明.....</b>	<b>38</b>
3.1 TCROS SPaT.....	38
3.2 TCROS V2X MAP.....	40
3.3 TCROS SRM.....	43
3.4 TCROS SSM.....	46
3.5 TCROS TIM.....	48
3.6 TCROS PSM.....	52
<b>四、TCROS 應用課題說明.....</b>	<b>54</b>
4.1 SPaT 方向燈態資訊說明.....	54

4.2 V2X MAP laneID 說明.....	57
4.3 SPaT 與 V2X MAP 間的關聯.....	59
4.4 TCROS signalGroup 設定說明.....	60
4.5 SRM 及 SSM 互動方式.....	61
4.6 TIM content 使用說明.....	68
<b>五、附錄 TCROS 協定範例.....</b>	<b>69</b>
5.1 V3 TCROS USE 協定範例 早開二時相.....	69
5.2 V3 TCROS USE 協定範例 左轉保護三時相.....	75
5.3 TCROS SPaT 協定範例 早開二時相.....	83
5.4 TCROS SPaT 協定範例 左轉保護三時相.....	86
5.5 TCROS V2X MAP 協定範例.....	90
5.6 TCROS SRM 協定範例.....	105
5.7 TCROS SSM 協定範例.....	106
5.8 TCROS TIM 協定範例.....	107
5.9 TCROS PSM 協定範例.....	111
<b>版本修改紀錄.....</b>	<b>112</b>

## 圖目錄

圖 1.1 TCROS 應用範圍.....	1
圖 1.2 V3 TCROS USE 應用架構.....	4
圖 1.3 行進方向(Approach)與行進動向(Movement)之差異.....	6
圖 1.4 傳統左轉保護四時相圖.....	7
圖 1.5 美國號誌控制器左轉保護時相(相位)雙環圖.....	7
圖 2.1 SEQUENCE 及 SEQUENCE (SIZE(...MAX))說明.....	8
圖 2.2 車行方向及行人穿越道.....	18
圖 2.3 SignalGroupCount 及 SignalGroupID.....	22
圖 2.4 IngressAngle 與所對應之 IngressDirection.....	23
圖 2.5 車行方向與行人穿越道方向設定示意圖.....	30
圖 2.6 訊息編號 5F H + 04 H 使用情境範例.....	33
圖 3.1 viewAngle 表示方式.....	48
圖 3.2 accuracy 表示方式.....	52
圖 4.1 NTCIP 方向燈態資訊範例.....	56
圖 4.2 laneID 說明範例.....	58
圖 4.3 laneID 說明範例(編碼轉換).....	58
圖 4.4 NTCIP STaP 與 V2X MAP 應用範例.....	59
圖 4.5 signalGroup 設定範例.....	60
圖 4.6 情境 1 流程圖.....	63
圖 4.7 情境 2 流程圖.....	63
圖 4.8 情境 3 流程圖.....	64
圖 4.9 情境 4 流程圖.....	64
圖 4.10 情境 5 流程圖.....	65
圖 4.11 情境 6 流程圖.....	65



圖 4.12 情境 7 流程圖.....	66
圖 4.13 情境 8 流程圖.....	66
圖 4.14 情境 9 流程圖.....	67
圖 4.15 ITIScode 使用示意圖.....	68
圖 5.1 早開二時相時制圖.....	69
圖 5.2 早開二時相 SignalGroupID.....	70
圖 5.3 左轉保護三時相時制圖.....	75
圖 5.4 左轉保護三時 SignalGroipID.....	76
圖 5.5 V2X MAP 車道幾何描述層及 SignalGroup.....	90

## 表目錄

表 2.1 SPaT 協定列表 .....	9
表 2.2 V2X MAP 協定列表 .....	10
表 2.3 SRM 協定列表 .....	11
表 2.4 SSM 協定列表 .....	12
表 2.5 TIM 協定列表 .....	13
表 2.6 PSM 協定列表 .....	15
表 2.7 V3 TCROS USE 訊息整理 .....	16
表 2.8 V3 TCROS USE 協定 .....	17
表 2.9 V3 TCROS USE 協定-SignalGroupID 管理設定 .....	21
表 2.10 V3 TCROS USE 協定-SignalGroupID 管理查詢擬定 .....	24
表 2.11 V3 TCROS USE 協定-SignalGroupID 管理查詢回報擬定 .....	25
表 2.12 V3 TCROS USE 協定-回傳頻率 .....	26
表 2.13 V3 TCROS USE 協定-回傳頻率查詢 .....	27
表 2.14 V3 TCROS USE 協定-回傳頻率查詢回報 .....	28
表 2.15 V3 TCROS USE 協定-行人行車燈號方向對應 .....	29
表 2.16 V3 TCROS USE 協定-行人行車燈號方向對應查詢 .....	31
表 2.17 V3 TCROS USE 協定-行人行車燈號方向對應查詢回報 .....	32
表 4.1 STaP 與 V2X MAP 應用範例 Movement value .....	59
表 5.1 早開二時相 V3 TCROS USE 協定範例 .....	71
表 5.2 左轉保護三時相 V3 TCROS USE 協定範例 .....	77

## 前言

交通部推動「淡海新市鎮智慧交通場域試驗研究計畫」為擘劃我國 5G 智慧城市新紀元，協同華電聯網執行計畫並研擬智慧路側資通訊標準。同時為因應國際車聯網市場發展，由台灣車聯網產業協會成立「TCROS 工作小組組織」，邀請相關法人單位代表協助研討相關資通訊標準訂定，以接軌國際標準新技術。

為使車聯網 RSU 與 OBU 之間傳輸的資訊內容，能在智慧交通的管理及應用層面，更為緊密地結合運作且相輔相乘，國內產業應因應國際標準 SAE J2735 內容，制定相融於國內的標準通訊協定，以加速相關產業發展及接軌國際。綜上所述，TCROS 工作小組於 2021 年訂定公告「號誌控制器與車聯網路側設施間資通訊標準 V1.0」(TCROS V1.0)，其內容可因應我國即有之「都市交通控制通訊協定 3.0 版」的應用架構，並可滿足 SAE J2735 的國際標準通訊協定。

「淡海新市鎮智慧交通場域試驗研究二期計畫」於 2022 年開始推動，考量車聯網應用情境不僅與號誌控制器相關，TCROS 工作小組在採納各界建議之下將名稱調整為「臺灣協同智慧運輸車聯網路側設施資通訊開放標準」(TCROS)，以期協助國內車聯網應用服務接軌國際並落地應用。TCROS 2023 完整承繼 TCROS V1.0 內容，並修訂自公告以來各界的調整意見。TCROS 2023 包含 SPaT、V2X MAP、V3 TCROS USE、SRM、SSM、PSM、TIM 7 項協定內容，且依據 SAE J2735 律定欄位，在考量臺灣及美國環境差異的前提下，進行在地化調合。另外針對車聯網應用中，協定欄位的互相對應、互動方式及在地化使用等議題進行特別說明，最後於附錄提供 JSON 及 V3 TCROS USE 檔案格式範例供各界參考使用。後續 TCROS 工作小組將持續關注國際發展趨勢，並配合國內應用發展更版調整，以期協定內容臻於完善。

## 一、TCROS 應用範圍及目的

本章將說明 TCROS 標準應用範圍及目的，以及所對應之 SAE J2735 標準應用內容。TCROS 標準係參考 SAE J2735 訂定，針對訊息集及其資料框架與資料元，主要運用於車聯網(vehicle-to-everything, V2X)。儘管最初 SAE J2735 標準是為 WAVE/DSRC 通訊技術的應用情境而設計，但目前此標準已不侷限於 WAVE/DSRC 通訊技術，而是提供所有車聯網通訊技術在應用情境的基礎資料交換通訊協議。TCROS 標準的目的是通過使用標準化訊息集及其資料框架與資料元，來支持車聯網應用之間的互操作性(interoperability)。在一些應用情境下，該標準還提供了有助於理解如何將訊息集應用於車聯網應用的資訊。

相較於 SAE J2735 是 RSU 與 OBU 之間的應用層協定內容，TCROS 則是為了調和國內交控設備環境，應用範圍是 OBU 之外的其他車聯網設備角色，應用範圍說明如圖 1.1。

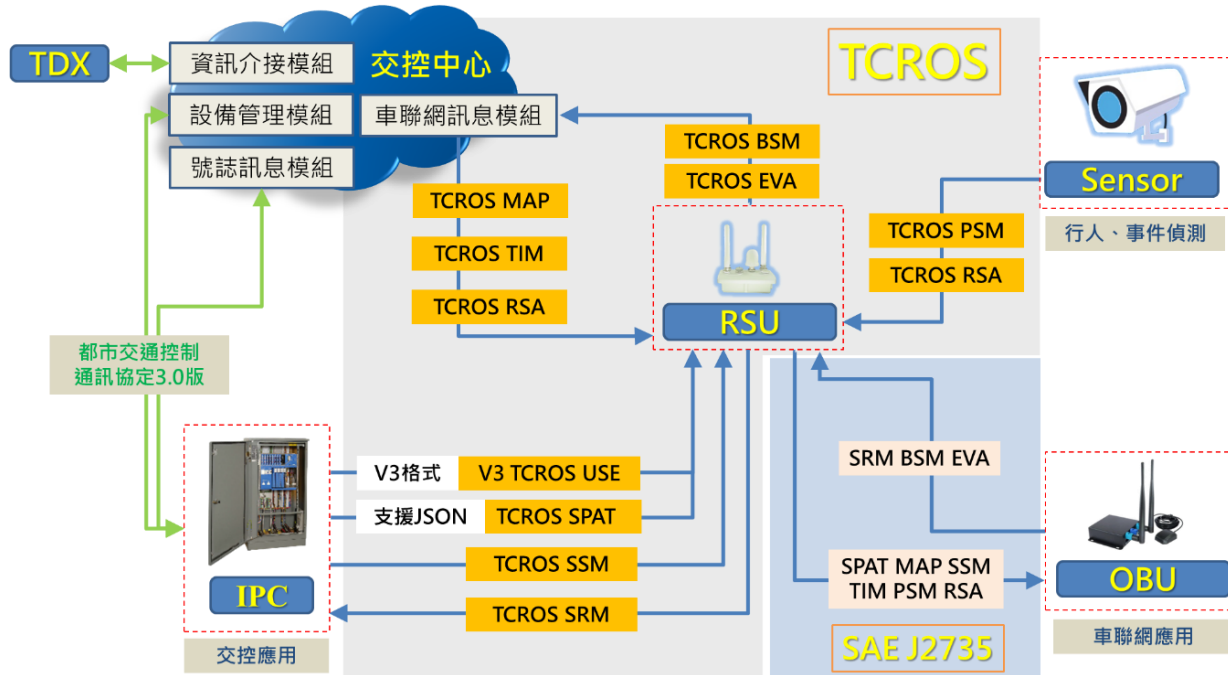


圖 1.1 TCROS 應用範圍

### 1.1 號誌相位與時間點(SPaT)

號誌相位與時間點(The signal phase and timing, SPaT)訊息用於傳達一個或多個路口的號誌即時狀態。連同 V2X MAP 訊息(描述路口完整的幾何分佈)接收,可用於判斷路口各方向的號誌狀態及下一個預期相位發生的時間。SPaT 訊息用於發送目前每個相位的行進動向燈態(Movement State)(如通行方向燈態值,以及各燈態開始/最早開始時間,預計最有可能開始及最晚結束的時間值)。無運作的通行方向狀態通常不會傳輸,其通行方向可對應到指定的入向(Ingress)與離向(Egress)連接的行進方向(Approach),並藉由 signalGroup 與 V2X MAP 訊息中的互相對應及應用。

### 1.2 地圖訊息(V2X MAP)

地圖資訊(MapData, MAP)於 SAE J2735 文件中適用於傳達多種道路幾何資訊,為避免使用本文件時與臺灣現有高精地圖資訊(HD MAP)產生名詞上的混淆,本文件車聯網地圖資訊以 V2X MAP 稱之。V2X MAP 主要的用途係透過單一個訊息內容,傳達一個或多個路口車道的幾何地圖。V2X MAP 訊息內容可包括複雜路口描述、車道路段描述、高速轉彎半徑車道(用於彎道安全訊息),以及道路路段(部份交通安全應用)。單一 V2X MAP 訊息內容可用於傳達一個或多個幾何區域或路口描述。其內容亦可定義與其他訊息的關聯索引(如 SPaT 的 signalGroup),可用於確認道路上特定位置的事件相關資訊。

### 1.3 優先號誌請求訊息(SRM)

優先號誌請求訊息(SRM)是配備 OBU 的車輛向號誌化路口中的 RSU 發送訊息,請求同意執行號誌絕對優先或相對優先。每個優先請求包含通過路口的路徑及所需要的車道及行進方向,並且包含車輛抵達路口停止線的時間或時空窗。單一車輛可以同時針對多個路口提出請求,透過訊息欄位標識自己(優先號誌請求者)的特徵(例如車種車型、暫時編號等),並

且包含請求者的速度、方向及位置。提出優先請求前，必須先解譯 V2X MAP 訊息中的車道及行進動向資訊，優先請求的結果(確認執行、等待、拒絕等)會於號誌狀態訊息中發布(SSM)，時制計畫若有調整，將會反映在 SPaT 訊息中。

#### **1.4 號誌狀態訊息(SSM)**

號誌狀態訊息(SSM)是由號誌化路口 RSU 發布，用於發送同意、等待或拒絕絕對優先或相對優先的請求，在優先號誌請求者和號誌控制器之間建立對話確認機制。SSM 將顯示優先請求的結果，號誌時制的細節則反映在 SPaT 訊息中。

#### **1.5 先進旅行者資訊(TIM)**

用於發布各類用路資訊，包含相關建議或標誌牌面資訊，主要以 ITIS code 表達，並輔以文字表示。訊息可以明確表示有效時間及影響範圍，時間精確度可以達到分鐘。

#### **1.6 弱勢用路人保護(PSM)**

弱勢用路人保護(PSM)用於發布有關弱勢用路人(VRU)各種類型運動狀態的安全資料，弱勢用路人包含了行人、自行車騎士、道路施工人員等，目前有許多保護弱勢用路人的策略或偵測方式正在開發試驗中，本訊息尚有許多發展潛力。

#### **1.7 V3 TCROS USE**

為因應 SAE J2735 需求，訂定相應之訊息內容，以接軌國際車聯網訊息標準，其中為了 RSU 能夠滿足最基礎 SPaT 運作，在考量臺灣交控環境需求(都市交通控制通訊協定 3.0 版)前提下，新增 V3 TCROS USE 協定。

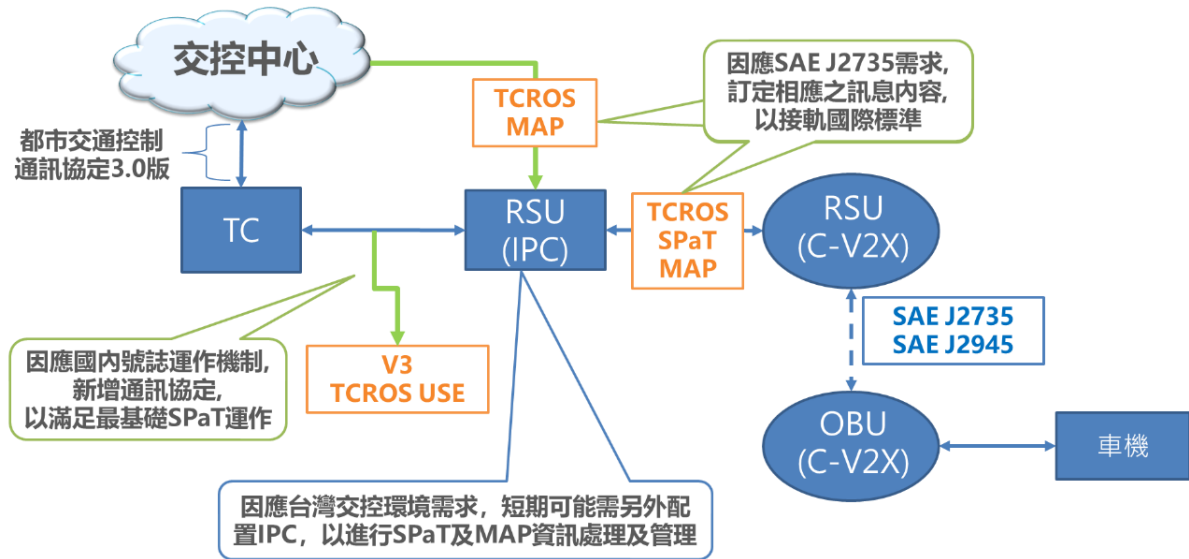


圖 1.2 V3 TCROS USE 應用架構

## 1.8 專有名詞說明

### 1. GNSS (Global Navigation Satellite System)

衛星導航系統。是利用覆蓋全球的自主地利空間定位衛星系統，允許電子接收器接收衛星的所在位置以及廣播傳送的時間訊息，且電子接收器可藉此精確計算自身所在時間及位置。

### 2. JSON(JavaScript Object Notation)

一種構想和設計輕量級的資料交換語言，該語言以易於讓人閱讀的文字為基礎，用來傳輸由屬性值或者序列性的值組成的資料物件。

### 3. OBU (On Board Unit)

車聯網車輛端通訊設施。與 RSU 以短距無線通訊方式，相互傳輸資訊。

### 4. RSU (Road Side Unit)

車聯網路側端通訊設施。與 OBU 以短距無線通訊方式，相互傳輸資訊。

### 5. TC (Traffic Controller)

號誌控制器。用於控制路口號誌燈之路側設施。

### 6. V2X (Vehicle to Any V2X Equipped Object)

車與所有事物通訊。

#### **7. V2I (Vehicle-to-Infrastructure)**

車與路通訊。

#### **8. V2P (Vehicle-to-Pedestrian)**

車與人通訊。

#### **9. V2V (Vehicle-to-Vehicle)**

與車通訊。

#### **10. 號誌觸動控制**

一種號誌控制模式，數個或全部號誌相位(Phase)透過觸動方式(如車輛偵測器訊號)運作。

#### **11. 行進方向(Approach)**

泛指所有往路口行駛的方向如行駛於直行或轉向之車道或路段，也包括相鄰的停車車道。行進方向通常也可以用於描述車流方向，如往東或東向(east-bound)的行進方向，意即指車流是由西往東行駛。行進方向廣義來說也包括一個或多個機動車輛車道、人行道、停車道、分隔島，以及其他橫越機動車輛車道的實體。

#### **12. 離向(Egress)**

指一個或多個離開路口車流或其他類型交通流量的車道。

#### **13. 入向(Ingress)**

指一個或多個進入路口車流或其他類型交通流量的車道。

#### **14. 互操作性(Interoperability)**

在不同應用和系統之間共享資訊的能力。

#### **15. 行進動向(Movement)**

指機動車輛或人或其他種類交通流的行駛方向，包含轉向。有關行進方向及行進動向之差異以圖 1.3 說明。



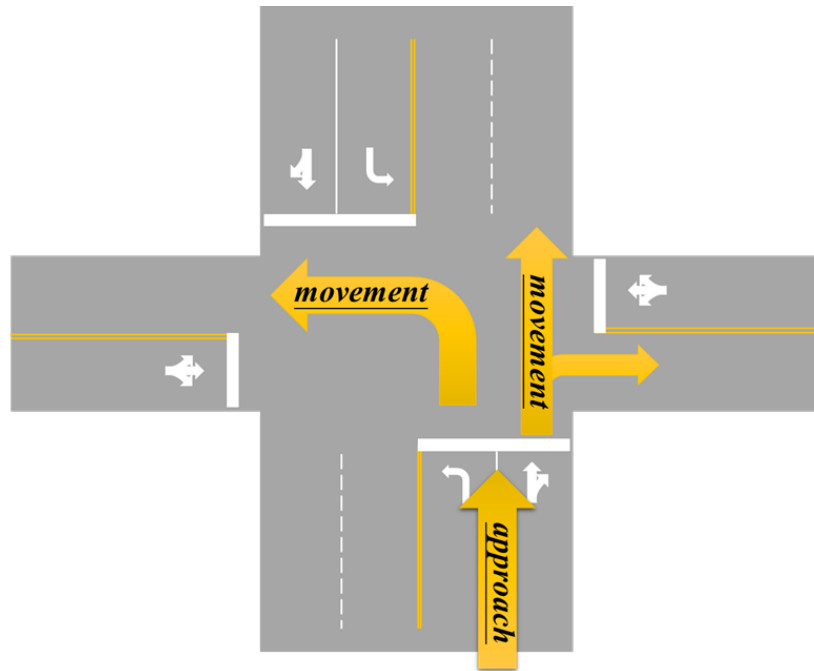


圖 1.3 行進方向(Approach)與行進動向(Movement)之差異

## 16. 時相(Phase)

號誌週期內的一個時段，指定該時段供某一個或數個行進動向使用的路權與時間之組合。

## 17. 相位(Phase)

由於美國雙環 8 流動號誌控制器(dual-ring 8-movement controller)普遍使用，後續從業人員逐漸將控制器中各行進動向(Movement)稱為時相(Phase)，因此目前美國交通控制實務中時相定義已與傳統學理定義有所區別，並且普遍使用於各項有關交通控制的文件中。為避免使用本標準文件造成混淆，有關本標準參照 SAE J2735 及 NTCIP 等美國標準文件所定義之時相將以「相位」稱之，惟仍保留英文解釋名詞(Phase)。以下僅以左轉保護四時相說明兩者之差異，圖 1.4 為傳統定義之左轉保護四時相，圖 1.5 則係美國號誌控制器雙環圖，將兩衝突方向直行右轉、左轉定義為 8 個行進動向，因此視為八相位，並以障礙線分隔完全衝突之流動。

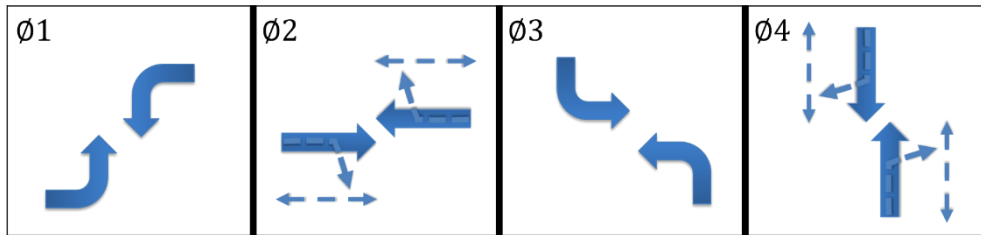


圖 1.4 傳統左轉保護四時相圖

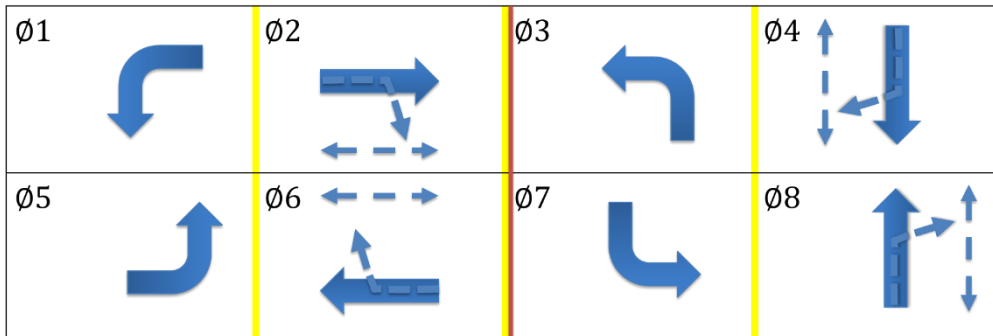


圖 1.5 美國號誌控制器左轉保護時相(相位)雙環圖

## 18. 分相(SubPhase)與步階(Step)

「都市交通控制通訊協定 3.0 版」係以分相與步階描述各行進方向 (Approach) 的燈態變化。分相有普通分相、早開分相、遲閉分相三種，步階則有車行綠燈、行人綠燈、行人閃黃、黃燈、全紅等五個步階，不同分相組合其步階變化有所差異。

## 二、TCROS 通訊協定項目內容

SAE J2735 訊息集是使用 ASN.1 進行編碼，有關值域部分 SEQUENCE 中包含多個元素內容，SEQUENCE (SIZE(…MAX))則用於包含多組清單的資料框架，每個清單包含相同的元素內容。以圖 2.1 說明，路口編號訊息集(id)值域是 SEQUENCE，包含兩個資料元素(region、id)，惟一個路口僅能有一組路口編號訊息集；號誌資訊集合(states)值域為 SEQUENCE (SIZE(1..255))，代表一個路口最多可以包含 255 組號誌資訊，每一組號誌資訊有相同的資料元素，圖 2.1 是以 4 組號誌資訊為例。

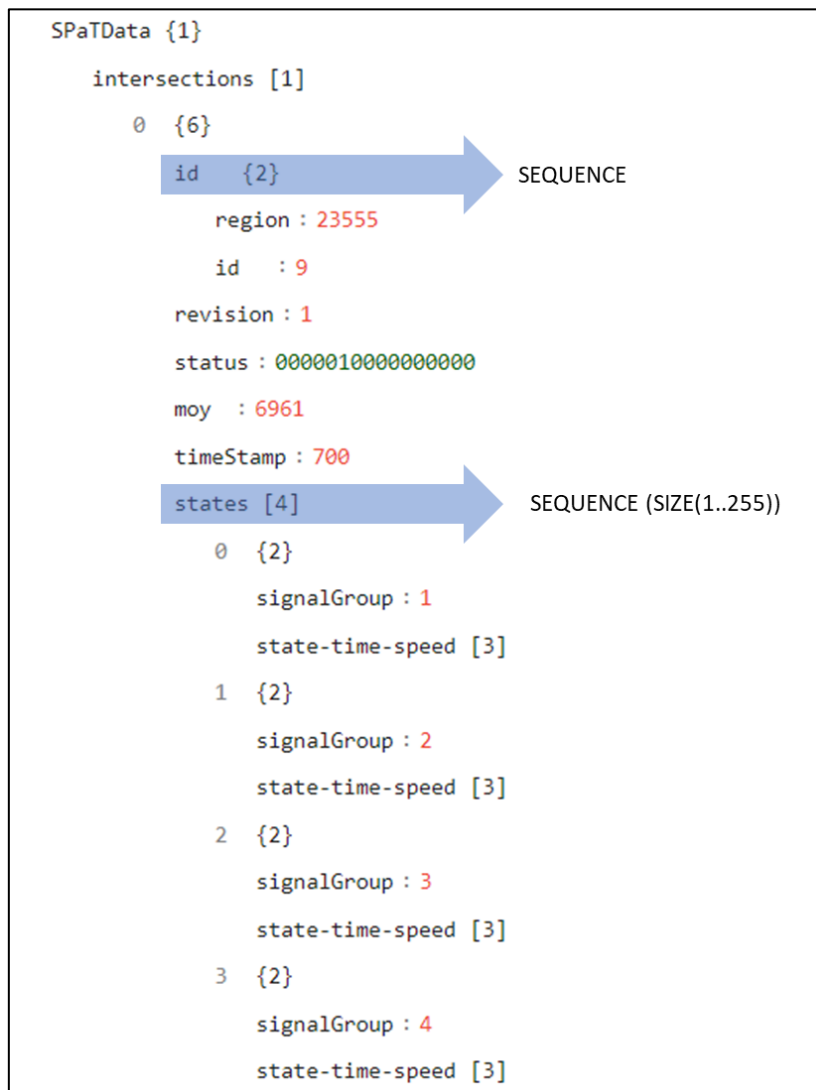


圖 2.1 SEQUENCE 及 SEQUENCE (SIZE(...MAX))說明

## 2.1 TCROS SPaT

表 2.1 SPaT 協定列表

欄位英文名稱	欄位中文名稱	說明
SPaTData	SPaT	SEQUENCE
【1】 intersections	路口集合	SEQUENCE (SIZE(1..32))
【2】 id	路口編號訊息集	SEQUENCE
【3】 region	路口所屬區域編號	INTEGER (0..65535)
【3】 id	區域內路口流水編號	INTEGER (0..65535)
【2】 revision	訊息流水號	INTEGER (0..127)
【2】 status	號誌運作狀態	BIT STRING (SIZE(16))
【2】 moy	基準對時時間點一	MinuteOfTheYear INTEGER (0..527040)
【2】 timeStamp	基準對時時間點二	INTEGER (0..65535) -- units of milliseconds
【2】 states	號誌資訊集合	SEQUENCE (SIZE(1..255))
【3】 signalGroup	號誌燈號索引	INTEGER (0..255)
【3】 state-time-speed	號誌事件集合	SEQUENCE (SIZE(1..16))
【4】 eventState	號誌燈態	ENUMERATED INTEGER (0..9)
【4】 timing	時間點細節	SEQUENCE
【5】 startTime	燈態開始時間點	INTEGER (0..36111) -- units of 1/10th second
【5】 minEndTime	燈態最短結束時間點	INTEGER (0..36111) -- units of 1/10th second

## 2.2 TCROS V2X MAP

表 2.2 V2X MAP 協定列表

欄位英文名稱	欄位中文名稱	說明
MapData	V2X MAP	SEQUENCE
【1】 msgIssueRevision	發佈編號	INTEGER (0..127)
【1】 intersections	路口集合	SEQUENCE (SIZE(1..32))
【2】 id	路口編號訊息集	SEQUENCE
【3】 region	路口所屬區域編號	INTEGER (0..65535)
【3】 id	區域內路口流水號	INTEGER (0..65535)
【2】 revision	訊息流水號	INTEGER(0..127)
【2】 refPoint	參考基準點	SEQUENCE
【3】 lat	緯度	INTEGER(-900000000..900000001)1/10th microdegrees
【3】 long	經度	INTEGER(-1799999999..1800000001)1/10th microdegrees
【3】 elevation	高程	INTEGER(-4096..61439)
【2】 laneSet	車道集合	SEQUENCE(SIZE(1..255))
【3】 laneID	車道編號	INTEGER(0..255)
【3】 laneAttributes	車道屬性	SEQUENCE
【4】 directionalUse	車道使用方向	BIT STRING (SIZE(2))
【4】 sharedWith	車道共用	BIT STRING (SIZE(10))
【4】 laneType	車道類型	CHOICE BIT STRING
【3】 maneuvers	行駛操作	BIT STRING (SIZE(12))
【3】 nodeList	車道編號	CHOICE - [nodes]
【4】 nodes	車道點位集合	SEQUENCE (SIZE(2..63))
【5】 delta	車道點位	CHOICE - [node-LatLon]
【6】 node-LatLon	點位經緯度	SEQUENCE
【7】 lon	經度	INTEGER(-1799999999..1800000001)1/10th microdegrees
【7】 lat	緯度	INTEGER(-900000000..900000001)1/10th microdegrees
【3】 connectsTo	迄點連結車道	SEQUENCE (SIZE(1..16))
【4】 connectingLane	鏈連車道	SEQUENCE
【5】 lane	鏈連車道編號	INTEGER(0..255)
【4】 remoteIntersection	鏈連路口	SEQUENCE
【5】 region	鏈連路口區域編號	INTEGER (0..65535)
【5】 id	鏈連路口流水編號	INTEGER (0..65535)
【4】 signalGroup	鏈結號誌索引	INTEGER (0..255)

## 2.3 TCROS SRM

表 2.3 SRM 協定列表

欄位英文名稱	欄位中文名稱	說明
SignalRequestMessage	SRM	SEQUENCE
【1】 timeStamp	基準對時時間點一	MinuteOfTheYear INTEGER (0..527040)
【1】 second	基準對時時間點二	INTEGER (0..65535) -- units of milliseconds
【1】 sequenceNumber	訊息序號	INTEGER (0..127)
【1】 requests	優先請求訊息集	SEQUENCE (SIZE(1..32))
【2】 request	優先請求	SEQUENCE
【3】 id	路口編號訊息集	SEQUENCE
【4】 region	路口所屬區域編號	INTEGER (0..65535)
【4】 id	區域內路口流水號	INTEGER (0..65535)
【3】 requestID	優先請求編號	INTEGER (0..255)
【3】 requestType	優先請求型態	ENUMERATED INTEGER (0..3)
【3】 inBoundLane	優先車輛入向	CHOICE - [lane]
【4】 lane	車輛入向車道編號	INTEGER (0..255)
【3】 outBoundLane	優先車輛離向	CHOICE - [lane]
【4】 lane	車輛離向車道編號	INTEGER (0..255)
【2】 minute	預估抵達時間點一	MinuteOfTheYear INTEGER (0..527040)
【2】 second	預估抵達時間點一	INTEGER (0..65535) -- units of milliseconds
【2】 duration	預估抵達時間範圍	INTEGER (0..65535) -- units of milliseconds
【1】 requestor	優先請求者描述	SEQUENCE
【2】 id	請求車輛編號	CHOICE - [entityID]
【3】 entityID	暫時編號	OCTET STRING (SIZE(4))
【2】 type	請求者型態	SEQUENCE
【3】 role	請求者角色	ENUMERATED INTEGER (0..22)
【3】 request	優先重要資訊	ENUMERATED INTEGER (0..15)
【3】 hpmsType	請求者車型	ENUMERATED INTEGER (0..15)
【2】 position	優先請求者位置	SEQUENCE
【3】 position	請求者座標資訊	SEQUENCE
【4】 long	經度	INTEGER(-1799999999..1800000001)1/10th microdegrees
【4】 lat	緯度	INTEGER(-900000000..900000001)1/10th microdegrees
【4】 elevation	高程	INTEGER(-4096..61439) -- in 10 cm units
【2】 transitStatus	公共運輸狀態	BIT STRING(SIZE(8))
【2】 transitOccupancy	車輛載運情形	ENUMERATED INTEGER(0...7)
【2】 transitSchedule	班距維持情形	INTEGER (-122 .. 121)

## 2.4 TCROS SSM

表 2.4 SSM 協定列表

欄位英文名稱	欄位中文名稱	說明
SignalStatusMessage	SSM	SEQUENCE
【1】timeStamp	基準對時時間點一	MinuteOfTheYear INTEGER (0..527040)
【1】second	基準對時時間點二	INTEGER (0..65535) -- units of milliseconds
【1】sequenceNumber	訊息序號	INTEGER (0..127)
【1】status	狀態訊息集	SEQUENCE (SIZE(1..32))
【2】sequenceNumber	訊息序號	INTEGER(0..127)
【2】id	路口編號訊息集	SEQUENCE
【3】region	路口所屬區域編號	INTEGER (0..65535)
【3】id	區域內路口流水號	INTEGER (0..65535)
【2】sigStatus	號誌狀態訊息集	SEQUENCE (SIZE(1..32))
【3】requester	優先請求者資訊	SEQUENCE
【4】id	優先請求者編號	CHOICE- [entityID]
【5】entityID	暫時編號	OCTET STRING (SIZE(4))
【4】request	優先請求	INTEGER(0..255)
【4】sequenceNumber	訊息序號	INTEGER(0..127)
【4】role	請求者角色	ENUMERATED INTEGER (0..22)
【3】inboundOn	優先車輛入向	CHOICE - [lane]
【4】lane	車輛入向車道編號	INTEGER (0..255)
【3】outboundOn	優先車輛離向	CHOICE - [lane]
【4】lane	車輛離向車道編號	INTEGER (0..255)
【3】minute	預估抵達時間點一	MinuteOfTheYear INTEGER (0..527040)
【3】second	預估抵達時間點一	INTEGER (0..65535) -- units of milliseconds
【3】duration	預估抵達時間範圍	INTEGER (0..65535) -- units of milliseconds
【3】status	請求狀態回報	ENUMERATED INTEGER (0..7)

## 2.5 TCROS TIM

表 2.5 TIM 協定列表

欄位英文名稱	欄位中文名稱	說明
TravelerInformation	TIM	SEQUENCE
【1】 msgCnt	訊息編號	INTEGER (0..127)
【1】 timeStamp	訊息時間點	MinuteOfTheYear ::= INTEGER (0..527040)
【1】 dataFrames	訊息框架	SEQUENCE (SIZE(1..8))
【2】 frameType	訊息類型	ENUMERATED INTEGER (0..3)
【2】 msgId	訊息名稱	CHOICE
【3】 roadSignID	標誌名稱	SEQUENCE
【4】 position	標誌點位	SEQUENCE
【5】 lat	緯度	INTEGER(-900000000..900000001)1/10th microdegrees
【5】 long	經度	INTEGER(-1799999999..1800000001)1/10th microdegrees
【5】 elevation	高程	INTEGER(-4096..61439) -- in 10 cm units
【4】 viewAngle	標誌顯示方向	BIT STRING(SIZE(16))
【2】 startYear	訊息開始時間點	INTEGER (0..4095) -- units of years
【2】 startTime	訊息開始時間點	MinuteOfTheYear ::= INTEGER (0..527040)
【2】 durationTime	訊息持續時間	INTEGER (0..32000) -- units of minutes
【2】 priority	訊息優先程度	INTEGER (0..7)
【2】 regions	資訊範圍訊息集	SEQUENCE (SIZE(1..16))
【3】 id	路段編號訊息集	SEQUENCE
【4】 region	路段所屬區域編號	INTEGER (0..65535)
【4】 id	區域內路段流水號	INTEGER (0..65535)
【3】 anchor	訊息起始點	SEQUENCE
【4】 lat	訊息起始點緯度	INTEGER(-900000000..900000001)1/10th microdegrees
【4】 long	訊息起始點經度	INTEGER(-1799999999..1800000001)1/10th microdegrees
【4】 elevation	訊息起始點高程	INTEGER(-4096..61439) -- in 10 cm units
【3】 laneWidth	橫斷面寬度	INTEGER (0..32767)-- units of 1 cm
【3】 directionality	訊息傳遞方向	ENUMERATED INTEGER (0..3)
【3】 direction	資訊發布角度	BIT STRIN(0..15)
【3】 description	資訊範圍描述	CHOICE - [path]
【4】 path	路徑描述	SEQUENCE
【5】 offset	路徑描述方式	CHOICE - [xy]
【6】 xy	座標方式	CHOICE - [nodes]
【7】 nodes	車道點位集合	SEQUENCE (SIZE(2..63))
【8】 delta	車道點位	CHOICE- [node-LatLon]



<b>【9】</b> node-LatLon	點位經緯度	SEQUENCE
<b>【10】</b> lon	經度	INTEGER(-1799999999..1800000001)1/10th microdegrees
<b>【10】</b> lat	緯度	INTEGER(-900000000..900000001)1/10th microdegrees
<b>【2】</b> content	訊息內容	CHOICE
<b>【3】</b> advisory	特殊建議/警告	SEQUENCE (SIZE(1..100))
<b>【4】</b> item	訊息項目	CHOICE
<b>【5】</b> itis	ITIScodes	ITIScodes ::= INTEGER (0.. 65535)
<b>【5】</b> text	ITIStext	IA5String (SIZE(1..500))
<b>【3】</b> workZone	工區標誌	SEQUENCE (SIZE(1..16))
<b>【4】</b> item	訊息項目	CHOICE
<b>【5】</b> itis	ITIScodes	ITIScodes ::= INTEGER (0.. 65535)
<b>【5】</b> text	ITIStextPhrase	ITIStextPhrase ::= IA5String (SIZE(1..16))
<b>【3】</b> genericSign	MUTCD signs	SEQUENCE (SIZE(1..16))
<b>【4】</b> item	訊息項目	CHOICE
<b>【5】</b> itis	ITIScodes	ITIScodes ::= INTEGER (0.. 65535)
<b>【5】</b> text	ITIStextPhrase	ITIStextPhrase ::= IA5String (SIZE(1..16))
<b>【3】</b> speedLimit	速限資訊	SEQUENCE (SIZE(1..16))
<b>【4】</b> item	訊息項目	CHOICE
<b>【5】</b> itis	ITIScodes	ITIScodes ::= INTEGER (0.. 65535)
<b>【5】</b> text	ITIStextPhrase	ITIStextPhrase ::= IA5String (SIZE(1..16))
<b>【3】</b> exitService	路側服務	SEQUENCE (SIZE(1..16))
<b>【4】</b> item	訊息項目	CHOICE
<b>【5】</b> itis	ITIScodes	ITIScodes ::= INTEGER (0.. 65535)
<b>【5】</b> text	ITIStextPhrase	ITIStextPhrase ::= IA5String (SIZE(1..16))

## 2.6 TCROS PSM

表 2.6 PSM 協定列表

欄位英文名稱	欄位中文名稱	說明
PersonalSafetyMessage	PSM	SEQUENCE
【1】basicType	使用者類型	ENUMERATED INTEGER (0..4)
【1】secMark	時間戳記	INTEGER (0..65535) -- units of milliseconds
【1】msgCnt	訊息編號	INTEGER (0..127)
【1】id	暫時 id	OCTET STRING (SIZE(4))
【1】position	位置訊息集	SEQUENCE
【2】lat	緯度	INTEGER(-900000000..900000001)1/10th microdegrees
【2】long	經度	INTEGER(-1799999999..1800000001)1/10th microdegrees
【2】elevation	高程	INTEGER(-4096..61439) -- in 10 cm units
【1】accuracy	點位精確度	SEQUENCE
【2】semiMajor	橢圓半長軸	INTEGER (0..255) --0.05m
【2】semiMinor	橢圓半短軸	INTEGER (0..255) --0.05m
【2】orientation	半長軸角度	INTEGER (0..65535) --360/65535 deg
【1】speed	速率	INTEGER (0..8191) -- Units of 0.02 m/s
【1】heading	方向	INTEGER (0..28800)--0.0125 degrees
【1】accelSet	四軸加速度	SEQUENCE
【2】lat	緯度-加速度	INTEGER (-2000..2001)--0.01 m/s^2
【2】long	經度-加速度	INTEGER (-2000..2001)--0.01 m/s^2
【2】vert	垂直-加速度	INTEGER (-127..127)--0.02 G=0.02 G = 0.1962 m/s2
【2】yaw	偏航率	INTEGER (-32767..32767)--0.01 degrees per second
【1】pathPrediction	軌跡預測	SEQUENCE
【2】radiusOfCurve	曲率半徑	INTEGER (-32767..32767) --LSB units of 10cm
【2】confidence	信心度	INTEGER (0..200)--LSB units of 0.5 percent
【1】propulsion	動力資訊	CHOICE
【2】human	人力	ENUMERATED INTEGER (0..6) --aPEDESTRIAN
【2】animal	獸力	ENUMERATED INTEGER (0..3)
【2】motor	機動力	ENUMERATED INTEGER (0..6)
【1】crossRequest	穿越需求	BOOLEAN
【1】crossState	正在穿越	BOOLEAN
【1】clusterSize	集群	ENUMERATED INTEGER (0..3)

## 2.7 V3 TCROS USE

考量本協定 V3 TCROS USE 未來需與「都市交通控制通訊協定 3.0」(以下簡稱都控 3.0)相容，訊息編號參考都控 3.0 規則作編排，並與都控 3.0 之編號不重複。本協定採用之訊息型態及訊息編號，參考都控 3.0 之規則說明如下：設定之高位元組為 1~3；查詢之高位元組為 4~6；查詢回報之高位元組為 C~E；主動回報之高位元組為 0。另外，原都控 3.0 之訊息等級包含 B(基本訊息)、A(進階訊息)、O(選擇訊息)。本協定考量未來都市車聯網發展，建議訊息等級新增 SB(車聯網基本訊息)、SA(車聯網進階訊息)、SO(車聯網選擇訊息)。V3 TCROS USE 訊息整理如表 2.7。

由於 SAE J2735 標準文件中，bit string 表示方法是由左至右閱讀，為符合該標準文件應用需求，本標準之訊息屬性若以 bit string 表示者，與 SAE J2735 一致由左至右解讀，惟 bit value 仍循慣例由右至左解讀。

表 2.7 V3 TCROS USE 訊息整理

訊息類別	訊息型態	訊息編號	訊息等級
車聯網 SPaT 資訊管理	主動回報	5F H + 04 H	SB
	設定	5F H + 1F H	SB
	設定	5F H + 20 H	SB
	設定	5F H + 21 H	SB
	查詢	5F H + 5E H	SB
	查詢	5F H + 5D H	SB
	查詢	5F H + 60 H	SB
	查詢回報	5F H + CD H	SB
	查詢回報	5F H + CF H	SB
	查詢回報	5F H + D0 H	SB

## 2.7.1 V3 TCROS USE 協定訊息編號說明

表 2.8 V3 TCROS USE 協定

訊息編號	5F H + 04 H	訊息型態	主動回報	訊息等級	SB
訊息類別	車聯網 SPaT 資訊管理				
目的	提供 SAE J2735 SPaT 車聯網資訊發佈				
用途	提供 SAE J2735 SPaT 中各方向號誌燈態				
訊息格式	5F H+ 04 H + TimeInDSec + ControllerState + SignalGroupCount + (SignalGroupCount)[SignalGroupID + SignalGreenType + IngressDirection (3)(MovementPhaseState + StartTime + MinEndTime + MaxEndTime +LikelyTime + Confidence + NextTime)]				
訊息參數定義	<p><b>TimeInDSec</b> : 2 Byte, 號誌運算基準時間, 一小時內目前 0.1 秒的總累積值, 值域 0-35999。</p> <p><b>ControllerState</b> : 2 Byte, 號誌運作狀態。</p> <p>Bit 0 : manualControlsEnabled 手動控制            Bit 1 : stopTimeIsActivated 運作時間鎖定            Bit 2 : failureFlash 故障閃燈            Bit 3 : preemptIsActive 絕對優先            Bit 4 : signalPriorityIsActive 條件優先            Bit 5 : fixedTimeOperation 定時控制            Bit 6-7 : 保留            Bit 8 : failureMode 異常            Bit 9 : off 關閉執行            Bit 10-15 : 保留</p> <p><b>SignalGroupCount</b> : 1 Byte, 號誌燈號行進方向數  <b>SignalGroupID</b> : 1 Byte, 號誌燈號行進方向編號, 唯一流水號。  <b>SignalGreenType</b> : 1 Byte, 號誌綠燈燈號種類</p> <p>Bit 設為 1 表示使用燈號            Bit 0 : 圓頭綠            Bit 1 : 箭頭直</p>				

- Bit 2：箭頭左
- Bit 3：箭頭右
- Bit 4：行人綠
- Bit 5-7：保留

**IngressDirection**：1 Byte，表示號誌所對應之車行方向，或是與該車行方向停止線平行之行人穿越道，如圖 2.2。

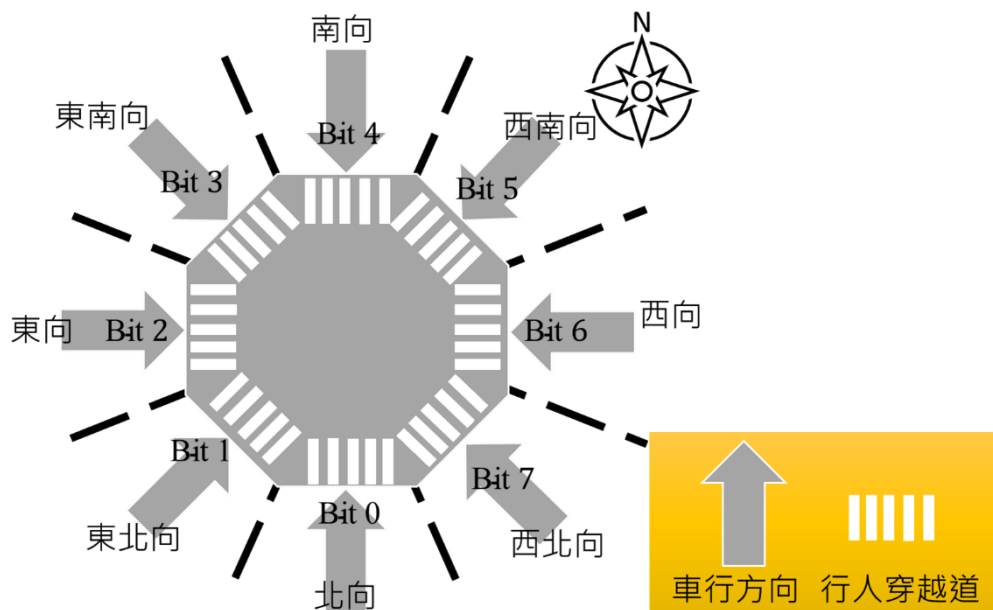


圖 2.2 車行方向及行人穿越道

Bit 設為 1 表示使用該方向，一個燈號方向至少填入一個 Bit 值為 1。

- Bit0：北向
- Bit1：東北向
- Bit2：東向
- Bit3：東南向
- Bit4：南向
- Bit5：西南向
- Bit6：西向
- Bit7：西北向

**MovementPhaseState(1)**：1 Byte，行進方向綠燈燈態

**MovementPhaseState(2)**：1 Byte，行進方向黃燈燈態(行人閃綠)

**MovementPhaseState(3)**：1 Byte，行進方向紅燈燈態(行人紅燈)

其中 1 個 MovementPhaseState 的 StartTime 至 MinEndTime 之時間範圍內，

	<p>涵蓋 TimeInDSec(訊息傳出時間)，其餘 MovementPhaseState 的時間範圍將接續該 MovementPhaseState。例如 TimeInDSec 時間點落在 StartTime(2)及 MinEndTime(2)之間，則 MovementPhaseState(3)及 MovementPhaseState(1)時間範圍接續其後。</p> <p>0 : unavailable 故障  1 : dark 無啟用  2 : stop-Then-Proceed 紅燈停車再開  3 : stop-And-Remain (行人)紅燈停等  4 : pre-Movement 綠燈預告綠燈  5 : permissive-Movement-Allowed (行人)允許綠燈(圓燈)  6 : protected-Movement-Allowed (行人)保護綠燈(箭頭)  7 : permissive-clearance 允許黃燈(行人閃綠)  8 : protected-clearance 保護黃燈  9 : caution-Conflicting-Traffic 閃光號誌</p> <p><b>StartTime(1)(2)(3)</b> : 2Byte，依序為綠燈、黃燈及紅燈起始時間，值域 0-35999。一小時內目前 0.1 秒的總累積值，值域 0-35999。無啟用或故障時設定為 36111。</p> <p><b>MinEndTime(1)(2)(3)</b> : 2 Byte，依序為綠燈、黃燈及紅燈最短結束時間，值域 0-35999，無啟用或故障時設定為 36111。</p> <p><b>MaxEndTime(1)(2)(3)</b> : 2 Byte，最長結束時間，值域 0-35999(目前保留不使用，設定為 36111)</p> <p><b>LikelyTime(1)(2)(3)</b> : 2 Byte，可能結束時間，值域 0-35999(俟未來動態控制使用，如號誌觸動控制，目前保留不使用。設定為 36111)</p> <p><b>Confidence(1)(2)(3)</b> : 1 Byte，可能結束時間可靠度，值域 0-15(目前保留不使用，設定為 15)</p> <p><b>NextTime(1)(2)(3)</b> : 2 Byte，下一循環開始時間，值域 0-35999(目前保留不使用，設定為 36111)</p>
訊	<p>車聯網路側設備 ← 號誌控制器</p>

息 處 理 步 驟	1. 接收 5F H + 04 H 訊息及參數	1. 依 5F H + 20 H 所設定之週期檢 取目前資料。 2. 按 5F H + 04 H 訊息格式包裝。 3. 按 5F H + 04 H 訊息上傳 SPaT 資訊。
參考 訊息	5F H + 20 H、5F H + 1F H	

表 2.9 V3 TCROS USE 協定-SignalGroupID 管理設定

訊息編號	5F H + 1F H	訊息型態	設定	訊息等級	SB
訊息類別	車聯網 SPaT 資訊管理				
目的	提供 SAE J2735 車聯網 SignalGroupID 資訊管理				
用途	提供 SAE J2735 車聯網 SignalGroupID 資訊管理				
訊息格式	5F H+ 1F H + SignalGroupCount + (SignalGroupCount)[SignalGroupID + IngressAngle + SignalGreenType]				
訊息參數定義	<p><b>SignalGroupCount</b> : 1 Byte, 號誌綠燈燈號總數, 視單一路口所有行進方向之綠燈燈號輸出總數, 圓頭綠、左、直、右箭頭綠及行人綠燈號輸出總數即為 SignalGroupCount。如圖 13 十字路口, 四個進入路口方向的綠燈燈號使用狀況, 分別為北向輸出圓頭綠計數 1; 東向輸出圓頭綠計數 1; 南向輸出左、直、右箭頭綠計數 3; 西向輸出圓頭綠計數 1; 南端、北端、東端各輸出一個行人綠各計數 1(總計為 3); 西端無行人綠輸出計數 0, 則號誌綠燈燈號總數為 1+1+3+1+1+1+1+0=9。</p> <p><b>SignalGroupID</b> : 1 Byte, 號誌綠燈燈號編號, 採用流水號獨一碼。如北向輸出圓頭綠為 1; 東向輸出圓頭綠為 2; 南向輸出左、直、右箭頭綠為 3、4、5; 西向輸出圓頭綠為 6; 南端、北端、東端各輸出一個行人綠為 7、8、9; 西端無行人綠輸出。</p>				



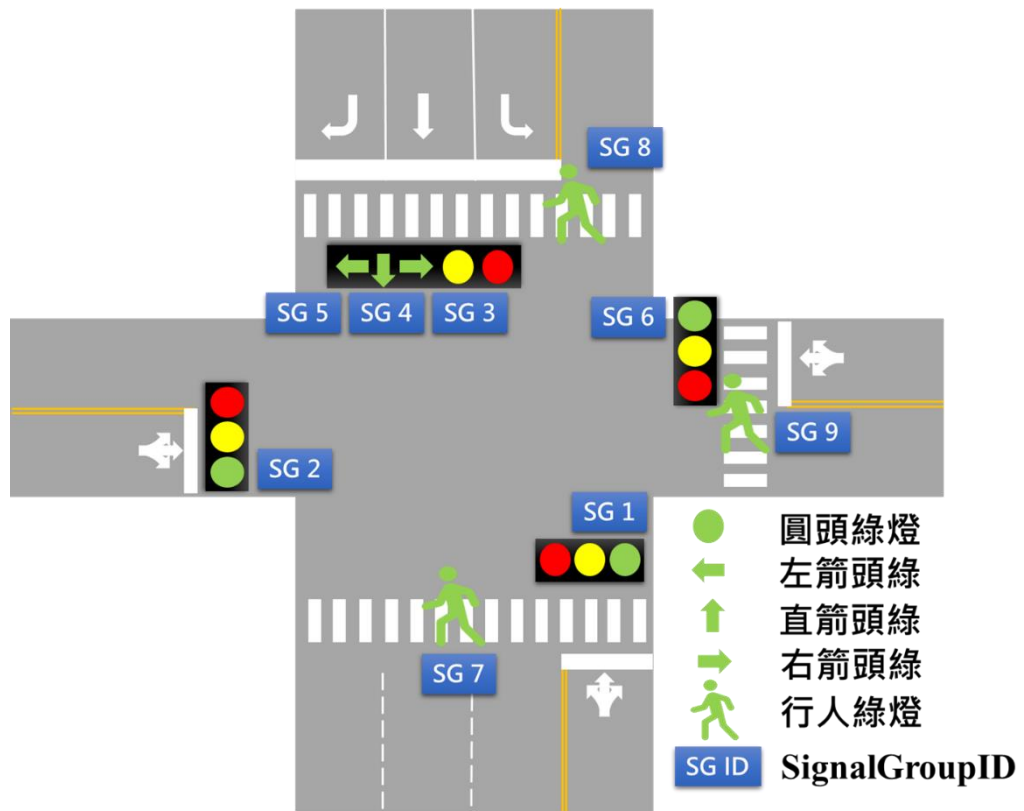


圖 2.3 SignalGroupCount 及 SignalGroupID

**IngressAngle** : 2 Byte，號誌綠燈燈號駛進路口角度。車行燈號以北為 0 度，順時針計數，整數(0-359)。

**SignalGreenType** : 1 Byte，號誌綠燈燈號種類

Bit 設為 1 表示使用燈號

Bit 0 : 圓頭綠

Bit 1 : 箭頭直

Bit 2 : 箭頭左

Bit 3 : 箭頭右

Bit 4 : 行人綠

Bit 5-7 : 保留

訊息處理步驟

控制中心	→	號誌控制器
1. 下傳訊息 5F H + 1F H 及 SignalGroupCount、SignalGroupID、IngressAngle		2. 接收 5F H + 1F H 訊息。 3. 以 5F H + 04 H、5F H + CD H 即時回報。

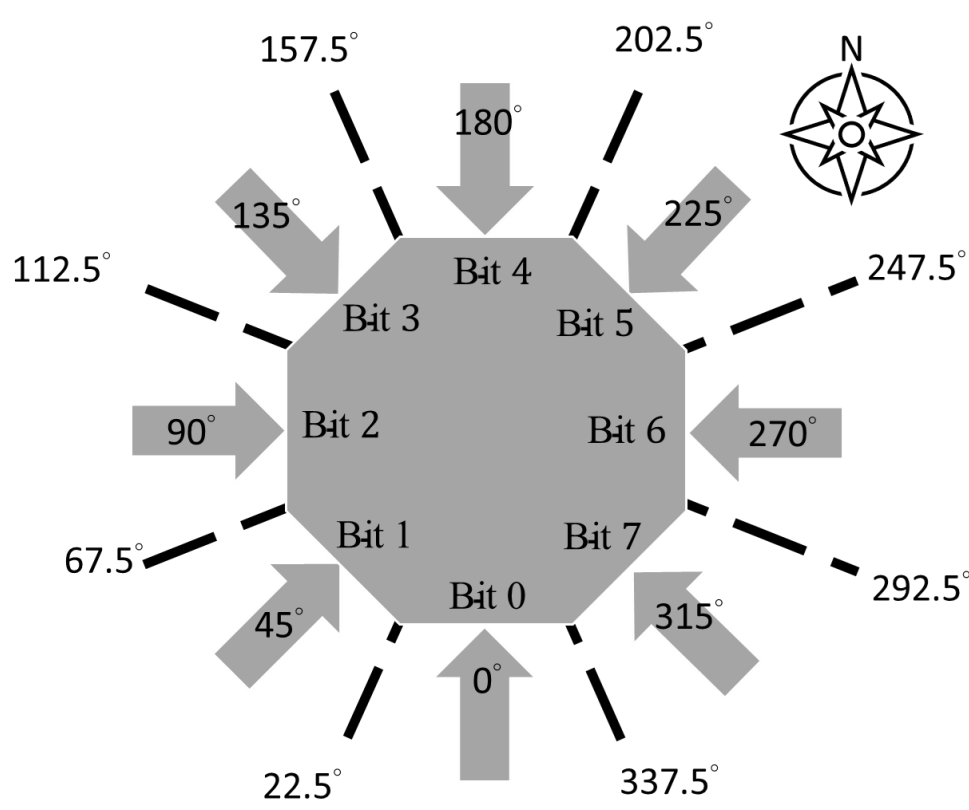
<p>參考 訊息</p>	<p>5F H + 20 H、5F H + 04 H</p>
<p>備註</p>	<p>本訊息 <b>IngressAngle</b> 所設定輸入之數值(0-359)為角度，於 5F H + 04 H 以 <b>IngressDirection</b> 主動回報。<b>IngressDirection</b> 為 8 Bit 顯示，2 Bit 之間涵蓋 45°範圍，並以其中 22.5°再做區分，表人行時為 360。參考圖 2.4，以下範例說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>IngressAngle</b> 輸入值 40，介於 Bit 0 與 Bit 1 之間(0-45)，並且大於 22.5，因此於 <b>IngressDirection</b> 顯示為東北向(Bit1)。</li> <li>2. <b>IngressAngle</b> 輸入值 201，介於 Bit 4 與 Bit 5 之間(180-225)，並且小於 202.5(180+22.5)，因此於 <b>IngressDirection</b> 顯示為南向(Bit4)。</li> <li>3. <b>IngressAngle</b> 輸入值 277，介於 Bit 6 與 Bit 7 之間(270-315)，並且小於 292.5(270+22.5)，因此於 <b>IngressDirection</b> 顯示為西向(Bit6)。</li> <li>4. <b>IngressAngle</b> 輸入值 343，介於 Bit 7 與 Bit 0 之間(315-360)，並且大於 337.5(315+22.5)，因此於 <b>IngressDirection</b> 顯示為北向(Bit0)。</li> </ol>  <p>圖 2.4 IngressAngle 與所對應之 IngressDirection</p>

表 2.10 V3 TCROS USE 協定-SignalGroupID 管理查詢擬定

訊息 編號	5F H + 5E H	訊息 型態	查詢	訊息 等級	SB
訊息 類別	車聯網 SPaT 資訊管理				
目 的	查詢 SAE J2735 車聯網 SignalGroupID 資訊				
用 途	查詢 SAE J2735 車聯網 SignalGroupID 資訊				
訊息 格式	5F H+ 5E H				
訊 息 參 數 定 義	無參數訊息				
訊 息 處 理 步 驟	控制中心		→	號誌控制器	
	1. 下傳 5F H + 5E H 訊息			2. 接收 5F H + 5E H 訊息 3. 以 5F H + CD H 回傳 SignalGroupID 資訊	
參 考 訊 息	5F H + CD H、5F H + 1F H				

表 2.11 V3 TCROS USE 協定-SignalGroupID 管理查詢回報擬定

訊息 編號	5F H + CD H	訊息 型態	查詢回報	訊息 等級	SB
訊息 類別	車聯網 SPaT 資訊管理				
目 的	提供 SAE J2735 車聯網 SignalGroupID 查詢回報				
用 途	SAE J2735 車聯網 SignalGroupID 查詢回報				
訊息 格式	5F H+ CD H + SignalGroupCount + (SignalGroupCount)[SignalGroupID + IngressAngle + SignalGreenType]				
訊 息 參 數 定 義	同 5F H + 1F H				
訊 息 處 理 步 驟	控制中心		←	號誌控制器	
	3. 接收 5F H + CD H 訊息及參數			1. 將目前 SignalGroupID 資訊按訊息格式包裝 2. 以 5F H + CD H 上傳回報。	
參 考 訊 息	5F H + 1F H、5F H + 5E H				

表 2.12 V3 TCROS USE 協定-回傳頻率

訊息編號	5F H + 20 H	訊息型態	設定	訊息等級	SB
訊息類別	車聯網 SPaT 資訊管理				
目的	提供 SAE J2735 車聯網車行用資訊回傳頻率				
用途	提供 SAE J2735 車聯網車行用資訊回傳頻率				
訊息格式	5F H+20 H + SPaTreport				
訊息參數定義	<p><b>SPaTreport</b> : 1 Byte , SPaT 中車行號誌訊息內容回傳頻率, 值域 0-255。</p> <p><b>0</b> : 停止發布</p> <p><b>1-250</b> : 0.1sec-25sec (舉例說明: 15 表示 1.5 秒, 150 表示 15 秒)</p> <p><b>251</b> : 步階轉換時回傳</p> <p><b>252</b> : 車行燈態轉換時回傳</p> <p><b>253</b> : 30 秒</p> <p><b>254</b> : 60 秒</p> <p><b>255</b> : 90 秒</p>				
訊息處理步驟	控制中心		→	號誌控制器	
	1. 下傳訊息 5F H + 20 H 及 SPaTreport			2. 接收 5F H + 20 H 訊息。 3. 以 5F H + CF H 即時回報。	
參考訊息	5F H + 5D H、5F H + CF H				
備註	考量未來車聯網技術發展, 0.1 秒為預留值, 目前暫不執行。建議設定採用 1 秒方式執行。				

表 2.13 V3 TCROS USE 協定-回傳頻率查詢

訊息 編號	5F H + 5D H	訊息 型態	查詢	訊息 等級	SB
訊息 類別	車聯網 SPaT 資訊管理				
目 的	查詢 SAE J2735 車聯網車行用資訊回傳頻率				
用 途	查詢 SAE J2735 車聯網車行用資訊回傳頻率				
訊息 格式	5F H+ 5E H				
訊 息 參 數 定 義	無參數訊息				
訊 息 處 理 步 驟	控制中心		→	號誌控制器	
	1. 下傳 5F H + 5D H 訊息			2. 接收 5F H + 5D H 訊息 3. 以 5F H + CF H 回傳「回傳頻率」 資訊	
參 考 訊 息	5F H + AB、5F H + 20 H				

表 2.14 V3 TCROS USE 協定-回傳頻率查詢回報

訊息編號	5F H + CF H	訊息型態	查詢回報	訊息等級	SB
訊息類別	車聯網 SPaT 資訊管理				
目的	回報 SAE J2735 車聯網車行用資訊回傳頻率				
用途	回報 SAE J2735 車聯網車行用資訊回傳頻率				
訊息格式	5F H+ CF H + SPaTreport				
訊息參數定義	同 5F H + 20 H				
訊息處理步驟	控制中心		←	號誌控制器	
	3. 接收 5F H + CF H 訊息及參數			1. 將目前回傳頻率資訊按訊息格式包裝 2. 以 5F H + CF H 上傳回報。	
參考訊息	5F H + 20 H、5F H + 5D H				

表 2.15 V3 TCROS USE 協定-行人行車燈號方向對應

訊息編號	5F H + 21 H	訊息型態	設定	訊息等級	SB
訊息類別	車聯網 SPaT 資訊管理				
目的	提供 SAE J2735 車聯網行人行車燈號方向對應				
用途	提供 SAE J2735 車聯網行人行車燈號方向對應				
訊息格式	5F H+21 H + SignalGroupCount + (SignalGroupCount)[SignalGroupID + IngressDirection(行人穿越道方向) + IngressDirection(車行方向)]				
訊息參數定義	同 5F H + 04 H				
訊息處理步驟	控制中心		→ 號誌控制器		
	1. 下傳訊息 5F H + 21 H 及 SignalGroupID (行人燈號)、IngressDirection(行人穿越道方向)、IngressDirection(車行方向)		2. 接收 5F H + 21 H 訊息。 3. 以 5F H + D0 H 查詢回報。		
參考訊息	5F H + 60 H、5F H + D0 H				
備註	<p>1. 5F H + 04 H 需設定行人號誌之 SignalGroupID，而「都市交通控制通訊協定 3.0 版」是以步階方式傳送車行方向燈態及所對應之行人燈態，因此本協定需設定車行方向及人行方向之對應關係。</p> <p>2. 舉例說明如下，圖 15 為東西向對開之時相並且為圓頭綠燈，車行東向為 SignalGroup 2，IngressDirection 為 Bit 2；西向為 SignalGroup 6，IngressDirection 為 Bit 6。所對應之行人號誌為南端 SignalGroupID 7，IngressDirection 為 Bit 0；行人號誌為北端 SignalGroupID 8，IngressDirection 為 Bit 4。</p> <p>3. 綜上所述，北端行人號誌 SignalGroupID 8，透過本協定設定與車行方</p>				



向之關係：SignalGroup 8 + Bit 4 + Bit 2 或 6。

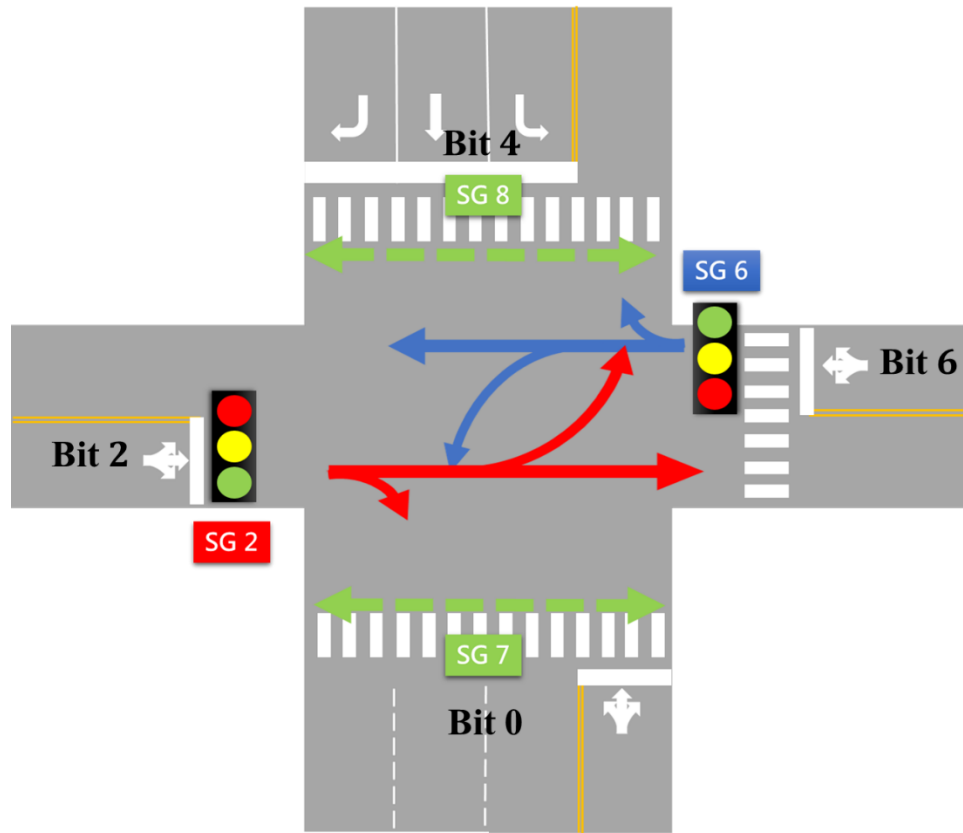


圖 2.5 車行方向與行人穿越道方向設定示意圖

表 2.16 V3 TCROS USE 協定-行人行車燈號方向對應查詢

訊息 編號	5F H + 60 H	訊息 型態	查詢	訊息 等級	SB
訊息 類別	車聯網 SPaT 資訊管理				
目 的	查詢 SAE J2735 車聯網行人行車燈號方向對應				
用 途	查詢 SAE J2735 車聯網行人行車燈號方向對應				
訊息 格式	5F H+ 60 H				
訊 息 參 數 定 義	無參數訊息				
訊 息 處 理 步 驟	控制中心		→	號誌控制器	
	1. 下傳 5F H + 60 H 訊息			2. 接收 5F H + 60 H 訊息 3. 以 5F H + D0 H 回傳「行人行車 燈號方向對應」資訊	
參 考 訊 息	5F H + 21 H、5F H + D0 H				

表 2.17 V3 TCROS USE 協定-行人行車燈號方向對應查詢回報

訊息編號	5F H + D0 H	訊息型態	查詢回報	訊息等級	SB
訊息類別	車聯網 SPaT 資訊管理				
目的	回報 SAE J2735 車聯網行人行車燈號方向對應				
用途	回報 SAE J2735 車聯網行人行車燈號方向對應				
訊息格式	5F H+ D0 H + SignalGroupCount + (SignalGroupCount)[SignalGroupID + IngressDirection(行人穿越道方向) + IngressDirection(車行方向)]				
訊息參數定義	同 5F H + 21 H				
訊息處理步驟	控制中心		←	號誌控制器	
	3. 接收 5F H + D0 H 訊息及參數			1. 將行人行車燈號方向對應訊息格式包裝 2. 以 5F H + D0 H 上傳回報。	
參考訊息	5F H + 60 H、5F H + 21 H				

### 2.7.2 訊息編號 5F H + 04 H 使用情境範例

圖 2.6 為行進動向號誌燈號 (SignalGroup) 燈態順序與各時段長度，根據所收到 TimeInDSec 的時區不同(時間點建議採用 GNSS 對時)，5F H + 04 H 將傳送不同的訊息內容。若 TimeInDSec 在時區 1 的範圍內，其訊息中綠燈燈態資訊為時區 2、黃燈為時區 3、紅燈為時區 1；若 TimeInDSec 在時區 2 的範圍內，其訊息中綠燈燈態資訊為時區 2、黃燈為時區 3、紅燈為時區 4；若 TimeInDSec 在時區 3 的範圍內，其訊息中綠燈燈態資訊為時區 5、黃燈為時區 3 及紅燈為時區 4；若 TimeInDSec 在時區 4 的範圍內，其訊息中綠燈燈態資訊為時區 5、黃燈為時區 6 及紅燈為時區 4。

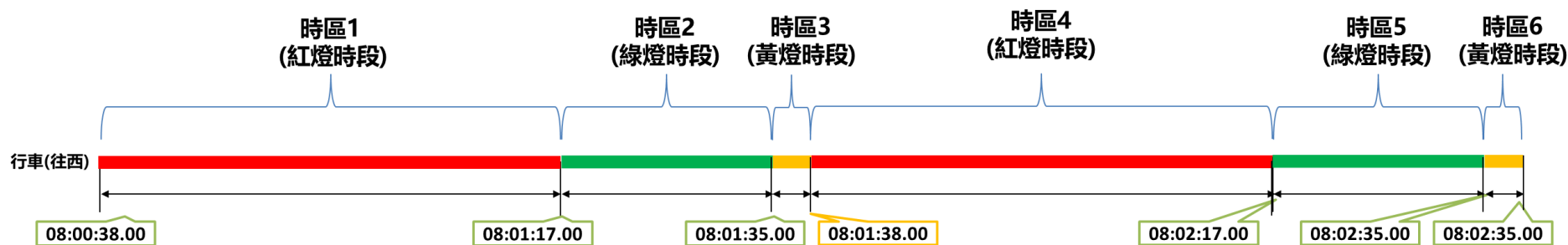


圖 2.6 訊息編號 5F H + 04 H 使用情境範例

## 1. TimeInDSec 在時區 1

```

{
    SignalGroupID = 02 H
    SignalGreenType = 01 H (圓燈)
    IngressDirection = Bit 00100000 (西) = 40 H
    {
        MovementPhaseState(1) = 05 H
        StartTime(1) = 01:17.00 = 770 = 03 H + 02 H
        MinEndTime(1) = 01:35.00 = 950 = 03 H + B6 H
        MaxEndTime(1) = LikelyTime(1) = Confidence(1) =
        NextTime(1) 8D H + 0F H ...
    },
    {
        MovementPhaseState(2) = 07 H
        StartTime(2) = 01:35.00 = 950 = 03 H + B6 H
        MinEndTime(2) = 01:38.00 = 980 = 03 H + D4 H
        MaxEndTime(2) = LikelyTime(2) = Confidence(2) =
        NextTime(2) = 8D H + 0F H ...
    },
    {
        MovementPhaseState (3) = 03 H
        StartTime(3) = 00:38.00 => 980 = 01 H + 7C H
        MinEndTime(3) = 01:17.00 => 770 = 03 H + 02 H
        MaxEndTime(3)= LikelyTime(3)= Confidence(3)= NextTime
        (3)= 8D H + 0F H ...
    }
},

```

## 2. TimeInDSec 在時區 2

```
{  
    SignalGroupID = 02 H  
    SignalGreenType = 01 H (圓燈)  
    IngressDirection = Bit 00100000 (西) = 40 H  
    {  
        MovementPhaseState(1) = 05 H  
        StartTime(1) = 01:17.00 = 770 = 03 H + 02 H  
        MinEndTime(1) = 01:35.00 = 950 = 03 H + B6 H  
        MaxEndTime(1) = LikelyTime(1) = Confidence(1) =  
        NextTime(1) 8D H + 0F H ...  
    },  
    {  
        MovementPhaseState(2) = 07 H  
        StartTime(2) = 01:35.00 = 950 = 03 H + B6 H  
        MinEndTime(2) = 01:38.00 = 980 = 03 H + D4 H  
        MaxEndTime(2) = LikelyTime(2) = Confidence(2) =  
        NextTime(2) = 8D H + 0F H ...  
    },  
    {  
        MovementPhaseState (3) = 03 H  
        StartTime(3) = 01:38.00 = 980 = 03 H + D4 H  
        MinEndTime(3) = 02:17.00 = 1370 = 05 H + 5A H  
        MaxEndTime(3)= LikelyTime(3)= Confidence(3)= NextTime  
        (3)= 8D H + 0F H ...  
    }  
},
```

### 3. TimeInDSec 在時區 3

```

{
  SignalGroupID = 02 H
  SignalGreenType = 01 H (圓燈)
  IngressDirection = Bit 00100000 (西) = 40 H
  {
    MovementPhaseState(1) = 05 H
    StartTime(1) = 02:17.00 = 1370 = 05 H + 5A H
    MinEndTime(1) = 02:35.00 = 1550 = 06 H + 0E H
    MaxEndTime(1) = LikelyTime(1) = Confidence(1) =
    NextTime(1) 8D H + 0F H ...
  },
  {
    MovementPhaseState(2) = 07 H
    StartTime(2) = 01:35.00 = 950 = 03 H + B6 H
    MinEndTime(2) = 01:38.00 = 980 = 03 H + D4 H
    MaxEndTime(2) = LikelyTime(2) = Confidence(2) =
    NextTime(2) = 8D H + 0F H ...
  },
  {
    MovementPhaseState (3) = 03 H
    StartTime(3) = 01:38.00 = 980 = 03 H + D4 H
    MinEndTime(3) = 02:17.00 = 1370 = 05 H + 5A H
    MaxEndTime(3)= LikelyTime(3)= Confidence(3)= NextTime
    (3)= 8D H + 0F H ...
  }
},

```

#### 4. TimeInDSec 在時區 4

```

{
  SignalGroupID = 02 H
  SignalGreenType = 01 H (圓燈)
  IngressDirection = Bit 00100000 (西) = 40 H
  {
    MovementPhaseState(1) = 05 H
    StartTime(1) = 02:17.00 = 1370 = 05 H + 5A H
    MinEndTime(1) = 02:35.00 = 1550 = 06 H + 0E H
    MaxEndTime(1) = LikelyTime(1) = Confidence(1) =
    NextTime(1) 8D H + 0F H ...
  },
  {
    MovementPhaseState(2) = 07 H
    StartTime(2) = 02:35.00 = 1550 = 06 H + 0E H
    MinEndTime(2) = 02:38.00 = 1580 = 06 H + 2C H
    MaxEndTime(2) = LikelyTime(2) = Confidence(2) =
    NextTime(2) = 8D H + 0F H ...
  },
  {
    MovementPhaseState (3) = 03 H
    StartTime(3) = 01:38.00 = 980 = 03 H + D4 H
    MinEndTime(3) = 02:17.00 = 1370 = 05 H + 5A H
    MaxEndTime(3)= LikelyTime(3)= Confidence(3)= NextTime
    (3)= 8D H + 0F H ...
  }
},

```



## 三、TCROS 訊息欄位說明

### 3.1 TCROS SPaT

1. **【1】** intersections：路口號誌訊息集，包含路口號誌時制所有資訊。
2. **【2】** id：路口編號訊息集，提供路口位置資訊，與其他訊息透過本訊息集進行相關聯集。
3. **【3】** region：路口所屬區域編號，本標準採用郵遞區號。
4. **【3】** id：區域內路口流水編號。
5. **【2】** revision：訊息流水號，用以確認最新訊息。
6. **【2】** status：號誌運作狀態(包含手控、定時、優先等) (BIT STRING, SIZE 16)。
  - manualControlIsEnabled(0)，手動控制
  - stopTimeIsActivated(1)，運作時間鎖定
  - failureFlash(2)，故障閃燈
  - preemptIsActive(3)，絕對優先
  - signalPriorityIsActive(4)條件優先
  - fixedTimeOperation(5)，定時控制
  - Bit 6-7：保留
  - failureMode(8)，異常
  - off(9)，關閉執行
  - Bit 10-15：保留
7. **【2】** moy：當年目前總累積分鐘數，配合 timestamp 定義資訊發布基準時間。
8. **【2】** timeStamp：該分鐘內目前 0.001 秒的總累積值。
9. **【2】** states：方向燈態，包含方向燈態所有資訊。
10. **【3】** signalGroup：行進動向號誌燈號編號，用以與 V2X MAP 進行關聯索引。
11. **【3】** state-time-speed：號誌事件訊息集，包含號誌事件所有資訊。
12. **【4】** eventState：號誌燈態(例如綠燈、黃燈、紅燈等)。
  - unavailable(0)，故障
  - dark(1)無啟用
  - stop-Then-Proceed(2)紅燈停車再開
  - stop-And-Remain (3)，(行人)紅燈停等
  - pre-Movement(4)，綠燈預告綠燈
  - permissive-Movement-Allowed (5)，(行人)允許綠燈(圓燈)
  - protected-Movement-Allowed (6)，(行人)保護綠燈(箭頭)

- permissive-clearance(7)，允許黃燈(行人閃綠)
  - protected-clearance(8)，保護黃燈
  - caution-Conflicting-Traffic(9)，閃光號誌
13. **【4】** timing：包含號誌時制時間點所有資訊。
  14. **【5】** startTime 燈態起始時間點。
  15. **【5】** minEndTime：燈態結束之最早時間點，無動態號誌時即為燈態結束時間點。

### 3.2 TCROS V2X MAP

1. 【1】 msgIssueRevision：訊息流水號，確認訊息更新狀態。
2. 【1】 intersections：路口訊息集
3. 【2】 id：路口編號訊息集，提供路口位置資訊，與其他訊息透過本訊息集進行相關聯集。
4. 【3】 region：路口所屬區域號，本標準採用郵遞區號。
5. 【3】 id：區域內路口流水編號。
6. 【2】 revision：訊息流水號，確認最新訊息。
7. 【2】 refPoint：路口參考基準點，包含經緯度及高程資訊。
8. 【3】 lat：緯度，單位以 10 微度表示，900000001 代表無緯度資訊。
9. 【3】 long：經度，單位以 10 微度表示，1800000001 代表無經度資訊。
10. 【3】 elevation：高程，單位以 10 公分表示。
11. 【2】 laneSet：車道集合，包含所有車道資訊。
12. 【3】 laneID：車道編號，為該路口中車道的唯一識別碼。
13. 【3】 laneAttributes：車道屬性，這個訊息包含車道類型的基本屬性資訊。
14. 【4】 directionalUse：車道使用方向，用於表示允許的車道行駛方向。入向是從路徑的末端到停止線，離向是從停止線至路徑末端。有一些車道類型不指示使用方向(not asserting any bit value)。另外有一些非車輛使用的車道顯示為雙向允許通行，例如行人穿越道(asserting both of the bits)。(BIT STRING, SIZE 2)
  - 進入路口(0)
  - 離開路口(1)
  - 無方向性(例如中央分隔島)顯示為無數值
  - 多方向 2 BIT 均有值
15. 【4】 sharedWith：車道共用，本資料元素係用來描述車道中有不只一種類型旅運模式具有相同的路權，這些旅運模式是沿整條路徑 使用車道，而不僅是穿越路徑中的某一小段。本資料元素最典型的功用是以 V2X MAP 訊息告知使用者，同一車道空間中可能有其他旅運模式的交通流量。(BIT STRING, SIZE 10)。
  - 非機動車輛(2)，例如馬車
  - 機動車輛(3)
  - 公車(4)
  - 計程車(5)

- 行人(6)
- 自行車(7)
- 軌道車輛(8)

16. 【4】 laneType：車道類型，包含機動車輛、行人穿越道、自行車道等不同車道之設置方式，例如高架、專用、或公務使用等等。

- vehicle (BIT STRING, SIZE 8)

- 基於 SPaT 特定時間啟用之車道(0)，例如調撥車道
- 高架車道(1)
- 高乘載車道(2)
- 公車專用道(3)
- 計程車專用道(4)
- 僅限公務使用車道(5)，例如緊急車輛
- 特殊車種許可通行車道(7)，例如電動車

- crosswalk (BIT STRING, SIZE 16)

- 基於 SPaT 特定時間啟用之車道(0)
- 允許自行車通行的行人穿越道(1)，如果未顯示則禁止。
- 立體行人穿越道(2)
- 預設行人時相(3)
- 行人按鈕(5)
- 聲響行人號誌(6)
- BIT 9-15 為保留值，預設為 0。

- bikeLane (BIT STRING, SIZE 16)

- 基於 SPaT 特定時間啟用之車道(0)
- 行人共用(1)
- 立體車道(2)
- 預設時制(3)
- 實體分隔車道(5)
- BIT 7-15 為保留值，預設為 0。

- sidewalk (BIT STRING, SIZE 16)

- 基於 SPaT 特定時間啟用之車道(0)
- 與自行車共用人行道(1)
- 人行道(2)
- 自行車須牽行人行道(3)
- BIT 4-15 為保留值，預設為 0。

- trackedVehicle (BIT STRING, SIZE 16)

- 基於 SPaT 特定時間啟用之車道(0)
- 通勤鐵路(1)

- 輕軌(2)
  - 重運量鐵路(3)
  - 其他軌道類型(4)
  - BIT 5-15 為保留值，預設為 0。
17. **【3】** maneuvers：該車道的行駛操作方向(左轉或直行右轉)
- 直行(0)
  - 左轉(1)
  - 右轉(2)
  - 迴轉(3)
  - 紅燈允許左轉(4)
  - 紅燈允許右轉(5)
  - 保留值 (11)
18. **【3】** nodeList：節點訊息集，節點(nodes)是用以描述車道的線型，設置於車道的中心線，由停止線位置向上游佈設，最少須佈設 2 組，最多 63 組。節點座標以經緯度表示，本訊息集包含車道節點有座標資訊。
19. **【3】** connectsTo：迄點連結車道訊息集，表示該車道可連結之車道所有需要資訊。
20. **【4】** connectingLane：鏈結車道訊息集，包含可鏈結之所有車道編號。
21. **【4】** remoteIntersection：鏈結路口訊息集，包含鏈結車道之路口資訊。一般來說迄點車道與起點車道屬於同一平面路口，本訊息集主要用於立體交叉等特殊情境。
22. **【4】** signalGroup：行進動向號誌燈號編號，用以與 SPaT 進行關聯索引。

### 3.3 TCROS SRM

1. 【1】 timeStamp：一年內目前分鐘的累計值。
2. 【1】 second：該分鐘內目前 0.001 秒的總累積值。
3. 【1】 sequenceNumber：訊息內容除 timeStamp 以及 second 外有所變動即遞增 1，請求結束歸 0。
4. 【1】 requests：優先請求訊息集，一則 SRM 訊息最多包含 32 項請求。
5. 【2】 request：包含單一路口優先請求相關資訊。
6. 【3】 id：路口編號訊息集，提供路口位置資訊，與其他訊息透過本訊息集進行相關聯集。
7. 【4】 region：對應 Map 路口所屬區域編號，可自行定義，例如：郵遞區號。
8. 【4】 id：對應 Map 路口編號，可自行定義。
9. 【3】 requestID：該請求之編號，可自行定義，對應至 SSM request。
10. 【3】 requestType：代表目前優先請求的狀態，其值將隨 SRM 優先請求及 SSM 互動過程執行進行調整。
  - priorityRequestTypeReserved (0)，保留值
  - priorityRequest (1)，優先請求
  - priorityRequestUpdate (2)，優先請求更新
  - priorityCancellation (3)，請求取消
11. 【3】 inBoundLane：優先車輛入向。
12. 【4】 lane：填入車輛入向之對應 Map 路口所屬車道編號。
13. 【3】 outBoundLane：優先車輛離向。
14. 【4】 lane：填入車輛離向之對應 Map 路口所屬車道編號。
15. 【2】 minute：預估抵達時間點一，優先請求提出預估抵達時間點(ETA，分鐘)，一年內分鐘的累計值。對應至 SSM minute。
16. 【2】 second：預估抵達時間點二，優先請求提出預估抵達時間點(ETA，秒鐘)，該分鐘內 0.001 秒的總累積值，例如，對應至 SSM second。
17. 【2】 duration：預估抵達時間點之可能延伸時間區段(時空窗)，讓預估抵達時間點(ETA)以時間區段表示，功能是減少調整 ETA 的次數，以 0.001 秒單位示之，對應至 SSM duration。
18. 【1】 requestor：優先請求者描述，包含請求者相關資訊。
19. 【2】 id：請求車輛編號。

20. 【3】 entityID:提出請求之車輛編號,可自行定義,對應至 SSM entityID
21. 【2】 type 包含 role、request、hpmsType 等請求者型態相關資訊。
22. 【3】 role:確認是否符合提出優先請求之角色資格,例如緊急車輛、大眾運輸。角色為緊急車輛時,transitStatus、transitOccupancy、-transitSchedule,有特定的表示方式。  
-basicVehicle (0),小客車  
-fire (13),消防車  
-ambulance (14),救護車  
-transit (16),大眾運輸車輛
23. 【3】 request:優先請求之重要程度,用來進行多項優先衝突時之決策參考。由於重要情境尚未定義,建議填列 1。  
-requestImportanceLevelUnKnown (0),重要資訊未知  
-requestImportanceLevel1,(1)重要程度最低  
-...重要程度隨數值遞增,(2-13)  
-requestImportanceLevel1,(14)重要程度最高  
-requestImportanceLevel1,(15)保留值
24. 【3】 hpmsType:優先請求者之車型資訊。小客車及公車以外之車型,建議填列 0  
-none (0),資訊無法取得  
-car (4),小客車  
-bus (6),公車
25. 【2】 position:優先請求者位置  
【3】 position:優先請求者座標資訊,包含 long、lat、elevation。  
【4】 lat:緯度,單位以 10 微度表示,900000001 代表無緯度資訊。  
【4】 long:經度,單位以 10 微度表示,1800000001 代表無經度資訊。  
【4】 elevation:高程,單位以 10 公分表示。
26. 【2】 transitStatus:公共運輸特殊狀態,用以表示目前車輛的運作,例如開門、停站、載客等等。無法取得該資料時為 11111111(非大眾運輸車輛)。  
-loading (0),停車狀態  
-anADAuse (1),身心障礙者服務  
-aBikeLoad (2),裝載自行車  
-doorOpen (3),開門載客中

- charging (4)，充電中
  - atStopLine (5)，停止線上
27. 【2】 transitOccupancy：車輛載運情形，用以表示車輛之擁擠程度。非大眾運輸車輛值為 0。
- occupancyUnknown (0)，狀態未知
  - occupancyEmpty (1)，空車
  - occupancyVeryLow (2)，乘載量極低
  - occupancyLow (3)，乘載量低
  - occupancyMed (4)，乘載量中等
  - occupancyHigh (5)，乘載量剛
  - occupancyNearlyFull (6)，幾乎滿載
  - occupancyFull (7)，滿載
28. 【2】 transitSchedule：班距維持情形，說明公共運輸車輛目前的班距狀況，例如準點、延後或超前情形，非大眾運輸車輛值-122。INTEGER (-122 .. 121)，以 10 秒為單位表示班距落後或超前 20 分鐘的範圍，班距超前為正，落後為負。-121 及 120 代表班距數值超過值域。-122 代表無法取得資料。



### 3.4 TCROS SSM

1. 【1】 timeStamp：一年內目前分鐘的累計值。
2. 【1】 second：該分鐘內目前 0.001 秒的總累積值。
3. 【1】 sequenceNumber：訊息內容除 timeStamp 以及 second 外有所變動即遞增 1，需求結束歸 0
4. 【1】 status：號誌狀態訊息集，最多可以描述 32 個路口的號誌狀態。
5. 【2】 sequenceNumber：status 矩陣中所屬物件(路口相關訊息)中有所變動即遞增 1，請求結束歸 0
6. 【2】 id：路口編號訊息集，提供路口位置資訊，與其他訊息透過本訊息集進行相關聯集。
7. 【3】 region：對應 Map 路口所屬區域編號，可自行定義，目前使用郵遞區號。
8. 【3】 id：對應 Map 路口編號，可自行定義。
9. 【2】 sigStatus：號誌狀態訊息集，特定路口可以回報最多 32 位請求者號誌狀態。
10. 【3】 requester：優先請求者資訊，包含 entityID、request 等資訊內容。
11. 【4】 id：請求車輛編號。
12. 【5】 entityID：提出請求之車輛編號，可自行定義，對應至 SRM entityID
13. 【4】 request：優先請求，可自行定義，源自於 SRM requestID
14. 【4】 sequenceNumber：訊息序號，源自於 SRM sequenceNumber
15. 【4】 role：請求者角色，源自於 SRM role。
16. 【3】 inboundOn：優先車輛入向。
17. 【4】 lane：優先車輛入向車道編號，填入車輛入向之對應 Map 路口所屬車道編號，源自於 SRM inBoundLane lane
18. 【3】 outboundOn：優先車輛離向。
19. 【4】 lane：優先車輛離向車道編號，填入車輛離向之對應 Map 路口所屬車道編號，源自於 SRM outBoundLane lane。
20. 【3】 minute：預估抵達時間點一，需求提出預估抵達時間點(ETA，分鐘)，源自於 SRM minute。
21. 【3】 second：預估抵達時間點二，需求提出預估抵達時間點(ETA，秒鐘)，源自於 SRM second。

22. 【3】 duration：預估抵達時間範圍，預估抵達時間點之可能延伸時間區段，源自於 SRM duration。
23. 【3】 status：請求狀態回報。
- unknown，狀態未知(0),
  - requested，接收請求(1),
  - processing，排隊處理中(2),
  - watchOtherTraffic，特殊的同意狀態(3),
  - granted，同意請求(4),
  - rejected，拒絕請求(5),
  - maxPresence，處理時間超過(6),
  - reserviceLocked，服務鎖定(7),

### 3.5 TCROS TIM

1. 【1】 msgCnt：訊息編號，TIM 唯一的編號欄位
2. 【1】 timeStamp：TIM 訊息時間點
3. 【1】 dataFrames：訊息框架，一則 TIM 最多可以含 8 個訊息內容
4. 【2】 frameType：訊息類型，以數值表示。  
-unknown (0)，屬性未知  
-advisory (1)，建議  
-roadSignage (2)，道路標誌  
-commercialSignage (3)，商業標誌
5. 【2】 msgId：SAE J2735 中為必選欄位，本標準律定為選擇 roadSignID。
6. 【3】 roadSignID：標誌 ID，包含標誌實體之相關訊息。
7. 【4】 position：標誌點位，以 lat(緯度)、long(經度)、elevation(高程) 表示。
8. 【5】 lat：緯度，單位以 10 微度表示，900000001 代表無緯度資訊。
9. 【5】 long：經度，單位以 10 微度表示，1800000001 代表無經度資訊。
10. 【5】 elevation：高程，單位以 10 公分表示。
11. 【4】 viewAngle：標誌顯示方向(提供給哪個方向的來車)，以 BIT STRING 表示，每個 bit 為 22.5 度，由北方向右表示。例如 1111000000000000 之顯示方向如圖 3.1。

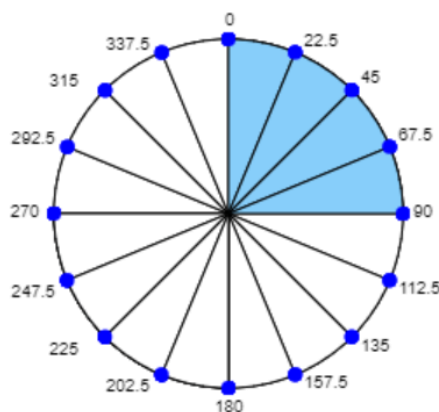


圖 3.1 viewAngle 表示方式

12. 【2】 StartYear：訊息開始年份。

13. 【2】 startTime：訊息開始時間點，一年內目前分鐘的累計值。
14. 【2】 durationTime：訊息持續時間，以分鐘表示。
15. 【2】 priority：訊息優先程度，由於各類訊息之重要程度尚未定義，建議填列 4。
16. 【2】 regions：資訊範圍訊息集，一個資訊最多可以用 8 個區域範圍描述。
17. 【3】 id：路口編號訊息集，提供路口位置資訊，與其他訊息透過本訊息集進行相關聯集。
18. 【4】 region：對應 Map 路口所屬區域編號，可自行定義，例如：郵遞區號。
19. 【4】 id：對應 Map 路口編號，可自行定義。
20. 【3】 anchor：訊息範圍起始點，可作為車道點位座標之起始點。
21. 【4】 lat：起始點緯度，單位以 10 微度表示，900000001 代表無緯度資訊。
22. 【4】 long：起始點經度，單位以 10 微度表示，1800000001 代表無經度資訊。
23. 【4】 elevation：起始點高程，單位以 10 公分表示。
24. 【3】 laneWidth：橫斷面寬度，單位以公分表示。
25. 【3】 directionality：訊息傳遞方向。無特別說明，順向是指由初始點向外之方向。  
unavailable (0)，無相關資訊  
forward (1)，行駛方向與點位順序相同  
reverse (2)，行駛方向與點位順序相反  
both (3)，允許雙向行駛
26. 【3】 direction：資訊發布角度，數值表示方式與 viewAngle 相同。
27. 【3】 description：資訊範圍描述，於 SAE J2735 是必選，本標準選定 path 的描述方式
28. 【4】 path：路徑描述。
29. 【5】 offset：路徑描述方式，於 SAE J2735 是必選，本標準選定 xy 的描述方式
30. 【6】 xy：座標方式，於 SAE J2735 是必選，本標準選定 nodes 的描述方式
31. 【7】 nodes：車道點位集合，最少 2 個點位，至多 63 個點位。

32. 【8】 delta：車道點位，於 SAE J2735 是必選，本標準選定 node-LatLon 的描述方式。
33. 【9】 node-LatLon：點位經緯度，包含 lon(經度)、lat(緯度)資訊。
34. 【10】 lon：單位以 10 微度表示，1800000001 代表無經度資訊。
35. 【10】 lat：單位以 10 微度表示，900000001 代表無緯度資訊。
36. 【2】 content：訊息內容，依實際內容屬性選擇分類。
37. 【3】 advisory：建議或警告內容，一般是用以告知即時性特殊事件(資訊可變標誌訊息)，有關動態事件發布建議使用本類訊息。
38. 【4】 item：訊息項目，可以需求選擇 itis 或 text，建議以 itis(ITIScodes)為優先使用。
39. 【5】 itis：ITIScodes
40. 【5】 text：ITIS text
41. 【3】 workZone：工區標誌
42. 【4】 item：訊息項目，可以需求選擇 itis 或 text，建議以 itis(ITIScodes)為優先使用。
43. 【5】 itis：ITIScodes
44. 【5】 text：ITIS textPhrase
45. 【3】 genericSign：在 SAE J2735 中是用來發布 MUTCD signs(施工、速限除外)，臺灣則是「標誌標線號誌設置規則」中的標誌(施工及速限除外)。最高速限標誌(限 5)及最低速限標誌(限 6)建議以本類訊息發布。
46. 【4】 item：訊息項目，可以需求選擇 itis 或 text，建議以 itis(ITIScodes)為優先使用。
47. 【5】 itis：ITIScodes
48. 【5】 text：ITIS textPhrase
49. 【3】 speedLimit：速限資訊，但是非指一般道路路段速限(道路度段速限在 MAP 訊息中發布)，而是指「特殊路段」速限或是「速限可變標誌」之速限。例如需要特別註明彎道速限之處可以使用。
50. 【4】 item：訊息項目，可以需求選擇 itis 或 text，建議以 itis(ITIScodes)為優先使用。
51. 【5】 itis：ITIScodes
52. 【5】 text：ITIS textPhrase

53. 【3】 exitService：路側服務標誌，例如加油站、餐廳、停車場。惟臺灣高速公路標誌包含於「標誌標線號誌設置規則」中，屬於genericSign。
54. 【4】 item：訊息項目，可以需求選擇 itis 或 text，建議以 itis(ITIScodes)為優先使用。
55. 【5】 text：ITIS textPhrase

### 3.6 TCROS PSM

1. 【1】 basicType：使用者類型  
-unavailable (0)，使用型態未知。  
-aPEDESTRIAN (1)，行人。  
-aPEDALCYCLIST (2)，除非於 propulsion 欄位特別說明使用機動力，否則一般係指由人力驅動的設備。  
-aPUBLICSAFETYWORKER (3)，公共安全工作人員。  
-anANIMAL (4)，獸力驅動。
2. 【1】 secMark：時間戳記。
3. 【1】 msgCnt：訊息編號。
4. 【1】 id：暫時 id，使用者暫時的編號。
5. 【1】 position：位置訊息集
6. 【2】 lat：緯度，單位以 10 微度表示，900000001 代表無緯度資訊。
7. 【2】 long：經度，單位以 10 微度表示，1800000001 代表無經度資訊。
8. 【2】 elevation：高程，單位以 10 公分表示。
9. 【1】 accuracy：點位精確度，包含 semiMajor、semiMinor 及 orientation，相關說明如圖。
10. 【2】 semiMajor：橢圓半長軸，每單位為 0.5 公尺，範圍為 0 致 254 公尺，大於 254 公尺填值 255。無法取得值為 255。
11. 【2】 semiMinor：橢圓半短軸，每單位為 0.5 公尺，範圍為 0 致 254 公尺，大於 254 公尺填值 255。無法取得值為 255。
12. 【2】 orientation：半長軸角度，由正北方自橢圓長半軸之角度。每單位為 360/65535 度。無法取得值為 65535。

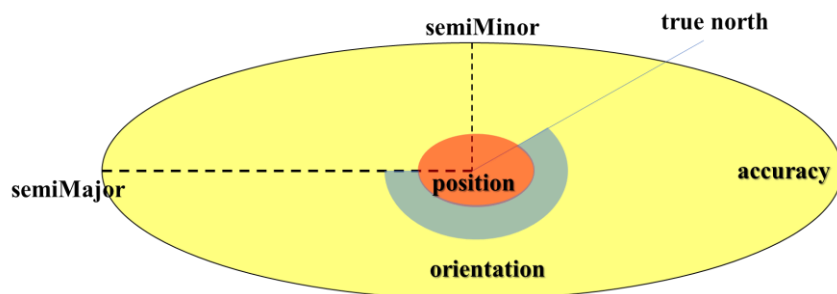


圖 3.2 accuracy 表示方式

13. 【1】 speed：移動之速率，無法取得值為 8191。
14. 【1】 heading：移動之方向，無法取得值為 28800。
15. 【1】 accelSet：四軸加速度。

16. 【2】 lat：緯度-加速度，無法取得值為 2001。
17. 【2】 long：經度-加速度，無法取得值為 2001。
18. 【2】 vert：垂直-加速度，無法取得值為-127。
19. 【2】 yaw：偏航率，描述轉向行為，無法取得值為 0。
20. 【1】 pathPrediction：軌跡預測
21. 【2】 radiusOfCurve：曲率半徑，直線軌跡值為 32767。
22. 【2】 confidence：信心度，無相關數值時，建議填 0。
23. 【1】 propulsion：動力資訊
24. 【2】 human：人力，basicType 必須為 aPEDESTRIAN (1)。
  - unavailable (0)，未知。
  - otherTypes (1)，不包含於以下清單。
  - onFoot (2)，步行。
  - skateboard (3)，滑板。
  - pushOrKickScooter (4)，滑板車。
  - wheelchair (5)，輪椅。
25. 【2】 animal：獸力。
  - unavailable (0)，未知。
  - otherTypes (1)，不包含於以下清單。
  - animalMounted (2)，獸力背負
  - animalDrawnCarriage (3)，獸力拖曳。
26. 【2】 motor：機動力。
  - unavailable (0)，未知。
  - otherTypes (1)，不包含於以下清單。
  - wheelChair (2)，具動力之輪椅。
  - bicycle (3)，自行車。
  - scooter (4)，電動滑板車
  - selfBalancingDevice (5)，自平衡裝置，例如「賽格威」。
27. 【1】 crossRequest：穿越需求，暫定 True。
28. 【1】 crossState：正在穿越，暫定 True。
29. 【1】 clusterSize：集群大小
  - unavailable (0)，未知。
  - small (1)， -- 2-5
  - medium (2)， -- 6-10
  - large (3)， -- >10



## 四、TCROS 應用課題說明

### 4.1 SPaT 方向燈態資訊說明

在 NTCIP 1202v0328A 附件 F 提供之說明範例(F.3.3.2.1.1, Page.717)中，針對 SAE J2735 SPaT 方向燈態資訊的使用提供範例如圖 4.1，以 SignalGroupID 1 於 11 時 6 秒(11:00:06)，亦即基準對時時間點(ascCurrentTick)為 60 之時間點為例(以下稱本例)說明之：

1. ascCurrentTick：基準對時時間點，以一小時內目前 0.1 秒的總累積值表示。 $\text{ascCurrentTick} = 11:00:06 \rightarrow (00 \text{ 分} * 60 + 06 \text{ 秒}) * 10 = 60$ ，當下燈態為綠燈時間。
2. signalStateStartTick：燈態起始時間點，對應 SAE J2735 SPaT 為 startTime 訊息，以一小時內 0.1 秒的總累積值表示。範例中 SignalGroupID 1 之綠燈由 11 點整亮起，因此： $\text{signalStateStartTick} = 11:00:00 \rightarrow (00 \text{ 分} * 60 + 0 \text{ 秒}) * 10 = 0$
3. signalStateMinEndTick：燈態最短結束時間點，對應 SAE J2735 SPaT minEndtime 訊息，本例最小綠燈時間設為 12 秒，因此該時間點為 11:00:12， $\text{signalStateMinEndTick} = 11:00:12 \rightarrow (00 \text{ 分} * 60 + 12 \text{ 秒}) * 10 = 120$ 。
4. signalStateMaxEndTick：燈態最大結束時間點，對應 SAE J2735 SPaT maxEndtime 訊息，本例綠燈延長最大值為 12 秒，因此該時間點為 11:00:24， $\text{signalStateMaxEndTick} = 11:00:24 \rightarrow (00 \text{ 分} * 60 + 24 \text{ 秒}) * 10 = 240$ 。
5. signalStateLikelyEndTick：燈態可能結束時間點，對應 SAE J2735 SPaT likelyTime 訊息，該時間是透過前一週期、偵測器資料或是歷史資料推估預設，並在同一週期內接受偵測資料而調整。本例該時間點為 11:00:15， $\text{signalStateLikelyEndTick} = 11:00:15 \rightarrow (00 \text{ 分} * 60 + 15 \text{ 秒}) * 10 = 150$ 。
6. signalNextTick：SignalGroupID 下次綠燈亮起時間點，對應 SAE J2735 SPaT nextTime 訊息，可能會受到 likelyTime 以及其他 SignalGroupID

的 likelyTime 影響，本例該時間點為 11:00:41， $\text{signalNextTick} = 11:00:41 \rightarrow (00 \text{ 分} * 60 + 41 \text{ 秒}) * 10 = 410$ 。

7. signalState：號誌燈態，對應 SAE J2735 SPaT eventState 訊息，例如綠燈、黃燈、紅燈等，本例數值 5 代表目前為綠燈燈態。

參考以上範例，針對我國號誌資訊內容及方式傳輸現況，為滿足 SPaT 之應用需求，須做出相關因應與調整，綜合說明如下：

1. 並非傳輸目前所有行進方向的燈態倒數秒數，而是傳輸所有行進方向的燈態之目前及未來的時間點。
2. 範例中 signalStateLikelyEndTick 物件是對應 SAE J2375 SPaT 的 likelytime 訊息，用於動態號誌的情況下傳送燈態可能的結束時間。由於國內較少動態號誌，因此尚可不考慮 likelyTime。
3. 為增加精確度，號誌除傳輸目前燈態及未來燈態執行時間點外，應傳輸目前自身系統時間，做為基準對時時間點。
4. 為增加可靠度，號誌除傳輸目前燈態及未來燈態執行時間點，應包括燈態起始時間及最短結束時間。其中，最短結束時間定義為定時控制的固定時比應用。
5. 號誌配合步階變化時，需能傳輸所有行進方向的燈態之目前及未來的時間點。此外，遇號誌時間補償時，應能反應於所有行進方向的燈態目前及未來的時間點之變化。
6. 號誌目前自身系統時間應精細至 0.1 秒。
7. 號誌目前自身系統時間應參考美國 NTCIP 運作範例，以一小時內目前 0.1 秒的總累積值，因此值域為 0-35999，如目前 35 分 10 秒 300 毫秒，則數值為 21103。
8. 號誌所有行進動向的燈態，目前及未來的時間點之資訊，除車行號誌燈外，應包括行人號誌燈。
9. 號誌所有行進動向的燈態，目前及未來的時間點之資訊，車行號誌燈應包括綠燈、黃燈及紅燈；行人號誌燈應包括綠燈、行人閃燈及紅燈。其時間點值皆以一小時內目前 0.1 秒的總累積值。

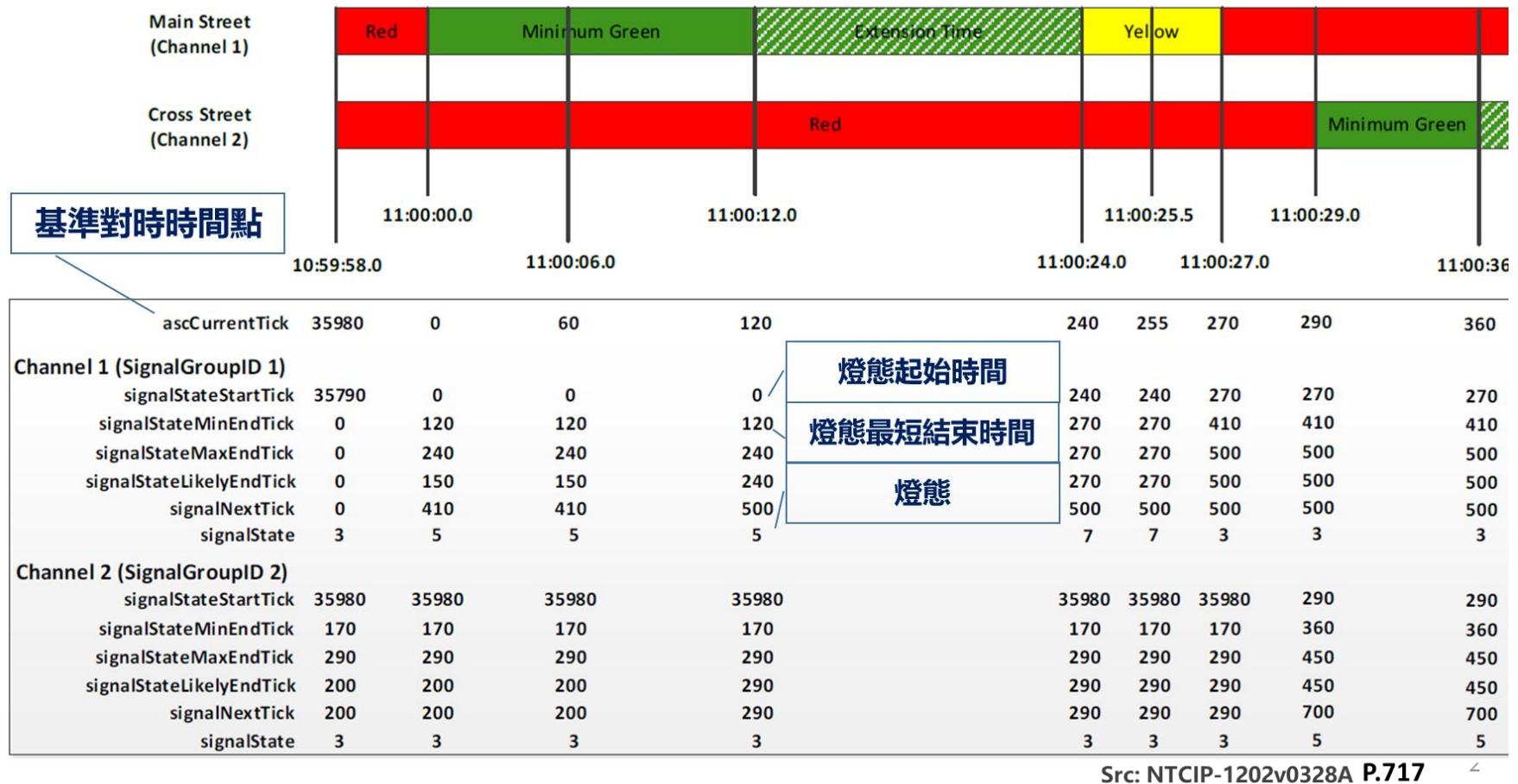


圖 4.1 NTCIP 方向燈態資訊範例

假設如下:

- a)路口每個方向固定 3 秒的黃燈和 2 秒的全紅時段。
- b)主幹道綠燈時間為 15 秒，穿越道綠燈時間為 16 秒。
- c)為了說明，當最小綠燈快結束時，觸動延長綠燈時間延長到最大綠燈時

## 4.2 V2X MAP laneID 說明

本標準為滿足 SAE J2735 V2X MAP 訊息內容，相關訊息呈現方式說明如下：

1. SPaT 與 V2X MAP 訊息的鏈結關係為：
  - (1) id (IntersectionReferenceID)關聯交集
  - (2) signalGroup 關聯交集。
2. SAE J2735 關於節點的座標有兩種表示方式：與參考點的相對位置或是經緯度，本標準統一採納經緯度的表示方式。
3. laneID 於 J2735 文件中為整數 1-255，考量我國路口車道數量較多，laneID 以 8 bit 方式轉換為數值 1-255，bit 5-7 位表示方位，bit 4 位表示進出口方向，bit 0-3 位代表車道流水編號，範例說明如圖 4.2，轉換後之 laneID 如圖 4.3。
  - (1) 行進方向(Approach)：由北端路口順時針排序，數值由 0 開始，由 bit 5-7 表示。
  - (2) 入向(ingress)：bit 4 為 1，行人穿越道則固定以入向表示。
  - (3) 離向(egress)：bit 4 為 0。
  - (4) 車道流水編號：內側車道向外排序，數值由 1 開始，由 bit 0-3 表示。行人穿越道數值為 0。

僅以路段方向北端(Approach 0)、入向 (ingress)且流水編號 2 之直行右轉道說明之，北端方向為 0，bit 5-7 為 000；進入路口方向 bit 4 為 1；車道流水編號為 2，bit 0-3 為 0010。綜上所述，laneID 以 8 bit 表示為 00010010，並轉為 10 進位則為 18。路段方向北端行人穿越道 laneID 以 8 bit 表示則為 00010000，並轉為 10 進位則為 16。

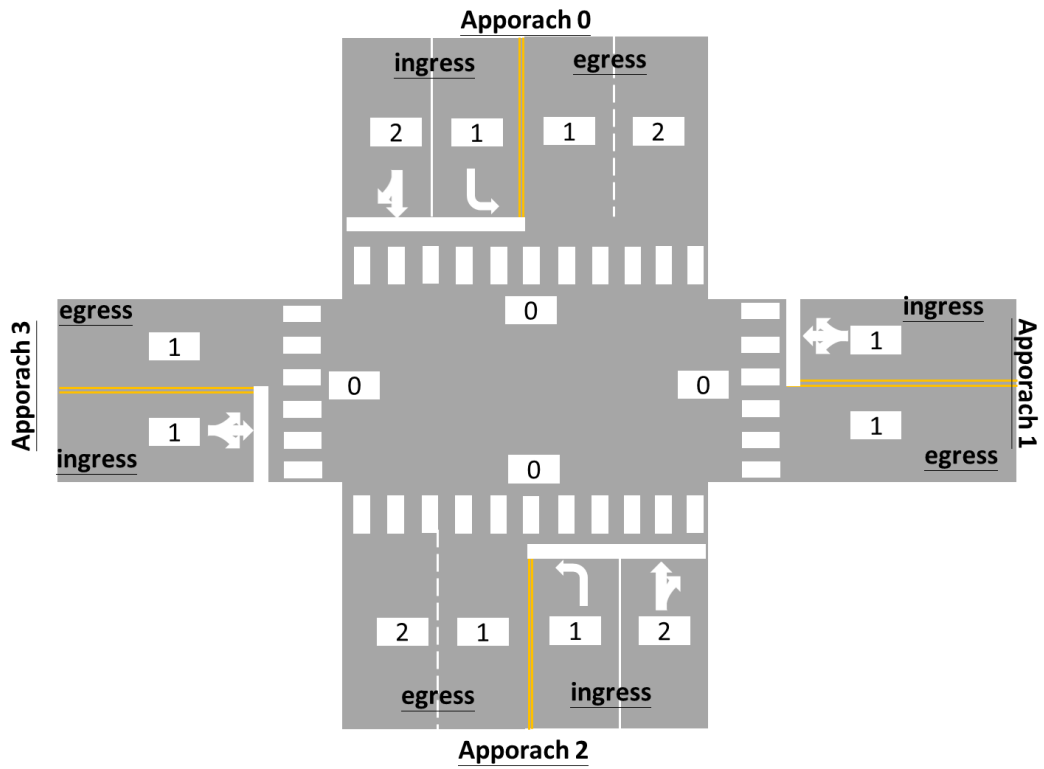


圖 4.2 laneID 說明範例

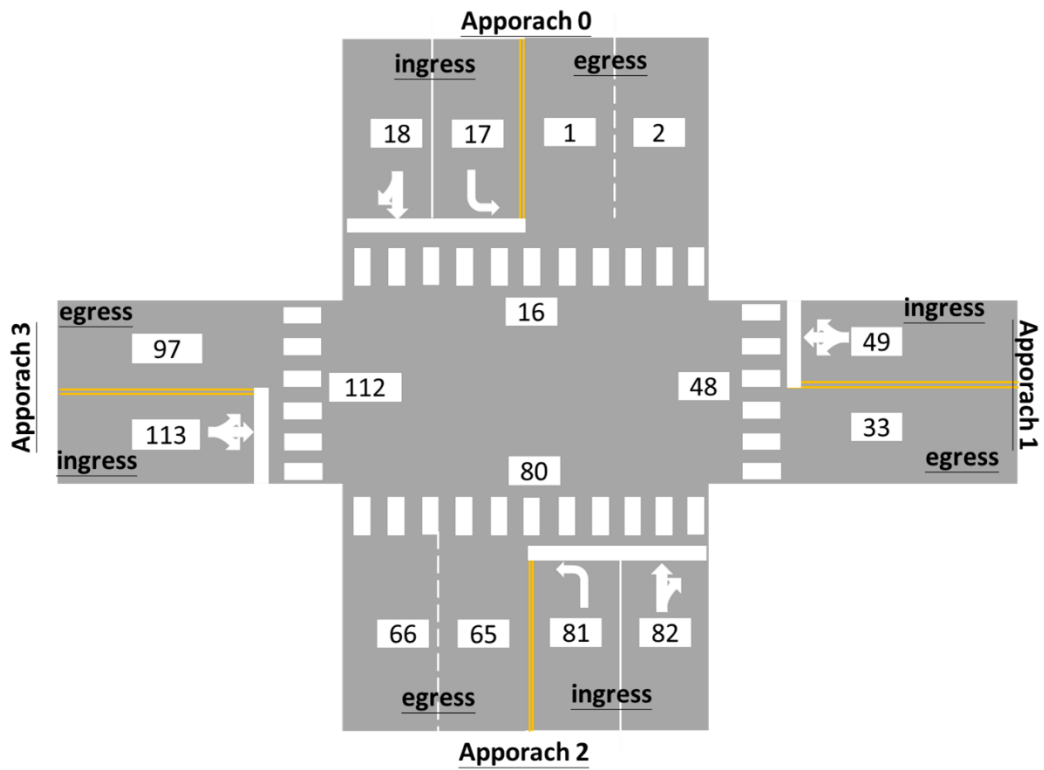


圖 4.3 laneID 說明範例(編碼轉換)

### 4.3 SPaT 與 V2X MAP 間的關聯

當確認 SPaT 與 V2X MAP 資訊是指向同一路口後，則主要透過 signalGroup 為索引比對，當 V2X MAP 裡的 signalGroup 與 SPaT 的 signalGroup 描述相同時，可分析獲得 V2X MAP 裡各車道配對的路權狀態、號誌燈號及秒數。圖 4.4 及表 4.1 為 NTCIP-1202v0328A 附件 F 提供之說明範例(F.3.4.9, Page.728)，Lane 4 為往東向之直行車道，可連接之車道 Lane21、Lane22，所使用的 signalGroup ID 為 1，透過該編號可以在 SPaT 訊息中找到所對應之號誌時制資訊，亦即東向直行的號誌燈態資訊。

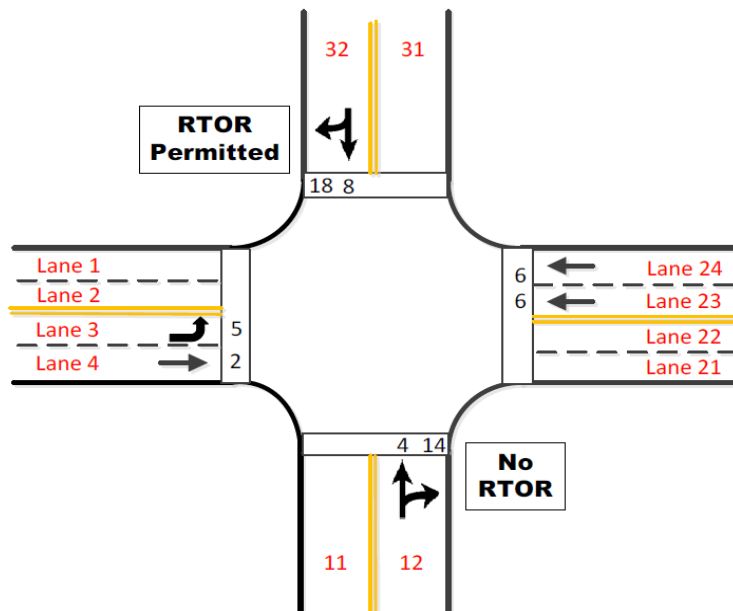


圖 4.4 NTCIP STaP 與 V2X MAP 應用範例

表 4.1 STaP 與 V2X MAP 應用範例 Movement value

DescriptiveName	Movement Number	SignalGroupID	LaneID/connectingLane
Eastbound Thru	2	1	4/21,4/22
Northbound Thru	4	3	12/31
Eastbound Left	5	5	3/31
Westbound Thru	6	2	23/2,23/1,24/2,24/1
Southbound Thru	8	4	32/11
Northbound Right	14	3	12/21,12/22
Southbound Right	18	4	32/1,32/2

#### 4.4 TCROS signalGroup 設定說明

signalGroup 為路口所有行進動向(Movement)的索引值，參考本標準第 4.3 節，當確認 SPaT 與 V2X MAP 資訊是指向同一路口後，透過 signalGroup 為索引比對，提供聯網車輛於地圖位置中所需之號誌時制資訊。惟有時不同之車流操作(Maneuver)視情況可併用同一個 signalGroup，例如路口某行進方向(Approach)之直走、右轉，其號誌各時段之時間點均完全相同，可以使用同一個 signalGroup 為索引。

以圖 4.5 為例說明，路口北向為左轉保護時相，而直行及右轉經確認各時段之時間點均完全相同，因此左轉操作為 signalGroup 5，而直行右轉操作為相同的 signalGroup 1。考量號誌路口型態多且複雜，signalGroup 之設定應保有相當彈性，若是行進方向中的左轉、直行及右轉操作其號誌時制時間點均不相同，則應各別設定不同之 signalGroup。

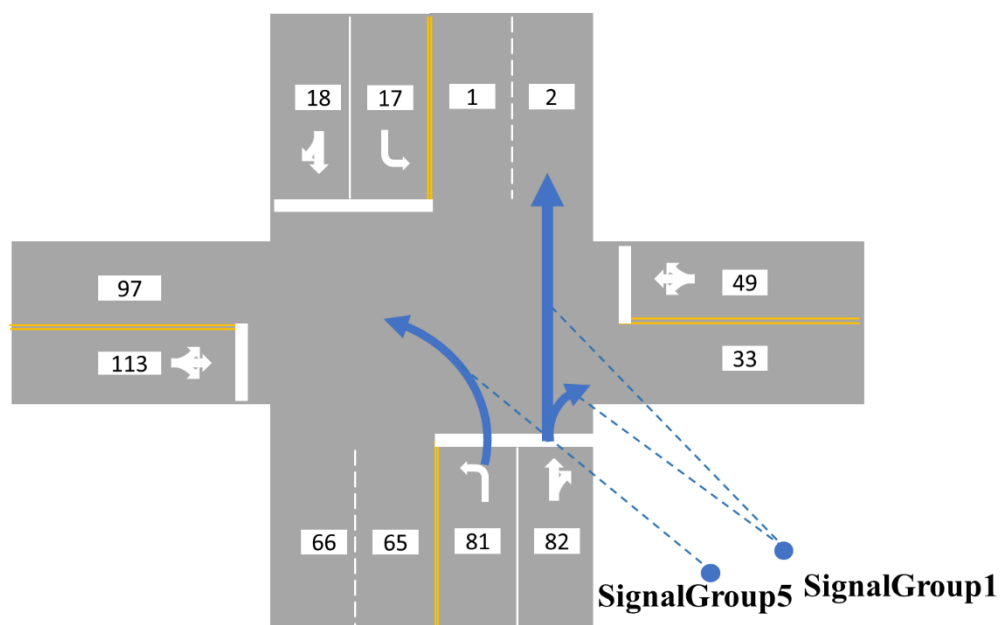


圖 4.5 signalGroup 設定範例

## 4.5 SRM 及 SSM 互動方式

### 4.5.1 SRM requestType 使用方式

requestType 代表目前優先請求的狀態，其值將隨 SRM 優先請求及 SSM 互動過程執行進行調整。

1. priorityRequestTypeReserved (0)：保留值。
2. priorityRequest (1)：優先請求，在取得 SSM status requested 前(隱含 RSU 及 OBU 尚未正式溝通)，將持續發送 priorityRequest。
3. priorityRequestUpdate (2)：優先請求更新，取得 SSM status requested 後，SRM 將持續發送 priorityRequestUpdate (無論 SRM 內容是否更新)。
4. priorityCancellation (3)：請求取消，當優先請求車輛通過路口後，必須發送 priorityCancellation。

### 4.5.2 ETA + duration 使用方式

以 ETA 調整一次為例：初始 ETA 是 11:38:23，調整後的 ETA 是 11:38:40。

1. 沒有 duration(=0)的情況  
SRM sequenceNumber 1(priorityRequest) ETA=11:38:23  
SRM sequenceNumber 2(priorityRequestUpdate) ETA=11:38:23  
SRM sequenceNumber 3(priorityRequestUpdate) ETA=11:38:40
2. duration 為 18 秒，時空窗 11:38:23-11:38:41，11:38:40 在時空窗之內  
SRM sequenceNumber 1(priorityRequest) ETA=11:38:23, duration=18  
SRM sequenceNumber 2(priorityRequestUpdate) ETA=11:38:23,  
duration=18



#### 4.5.3 SSM status 使用方式

1. unknown (0)：狀態未知。
2. requested (1)：接收請求，告知車端已經收到訊息。當初次收到 SRM requestType priorityRequest 後回覆，直至 SSM status 改變前將持續發送。
3. processing (2)：排隊處理中。已同意(Granted)衝突方向優先請求，未完成前無法執行新的請求訊息。或是用於 SRM transitStatus 回報。
4. watchOtherTraffic(3)：特殊的同意狀態，例如路口全紅並且提供緊急車輛通過。
5. granted(4)：同意請求。
6. rejected(5)：拒絕請求，包含 SRM 太久沒更新、車輛不具備優先身分、路口優先時段結束(例如上午 7-9 點是優先時段)，通常用於號誌時制調整以外的原因。
7. maxPresence(6)：處理時間超過，包含兩種使用情境：
  - 優先方向更新時空窗(ETA+duration)後，號誌調整無法配合。可以更新更短時空窗。
  - 衝突方向的優先請求執行過長，以至於沒有優先的可能。
8. reserviceLocked(7)：服務鎖定，同方向正在執行優先，若同意新的優先請求，可能會影響路口交通而拒絕。

#### 4.5.4 SRM SSM 互動流程範例

以下流程情境是本標準整理國外案例提供參考，而非協定內容。實際應用可在符合 SSM、SRM 的訊息內涵前提下適度調整。

##### 1. 情境 1：優先請求執行並通過路口

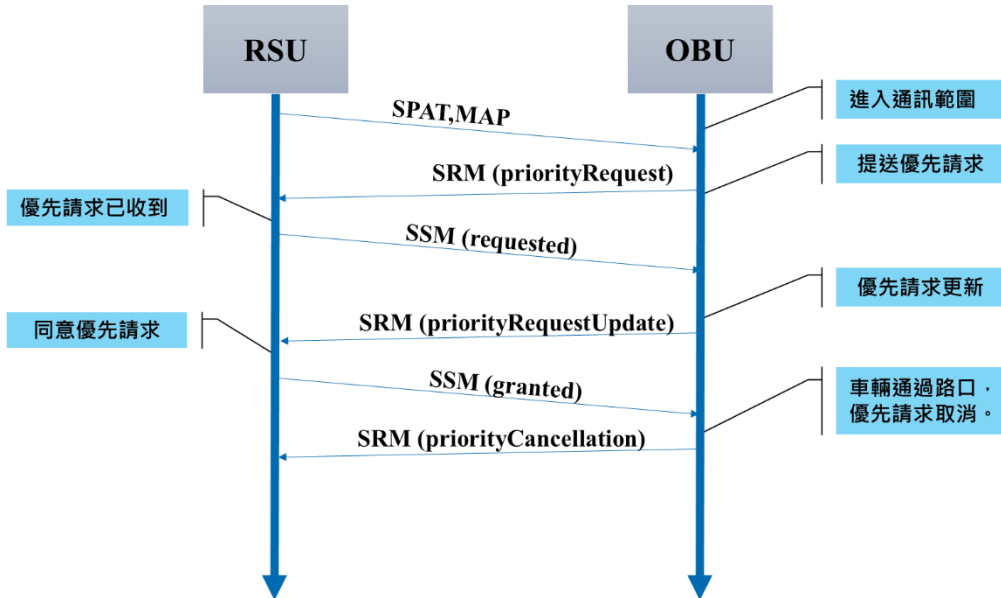


圖 4.6 情境 1 流程圖

##### 2. 情境 2：等待衝突方向優先完畢後，執行優先並成功

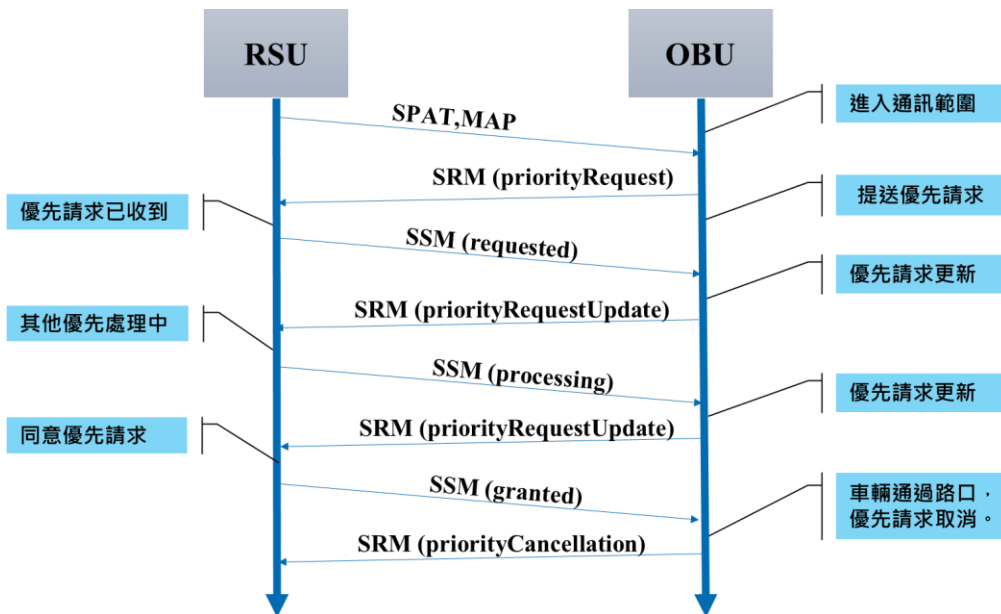


圖 4.7 情境 2 流程圖

3. 情境 3：等待衝突方向優先完畢後，無法執行優先

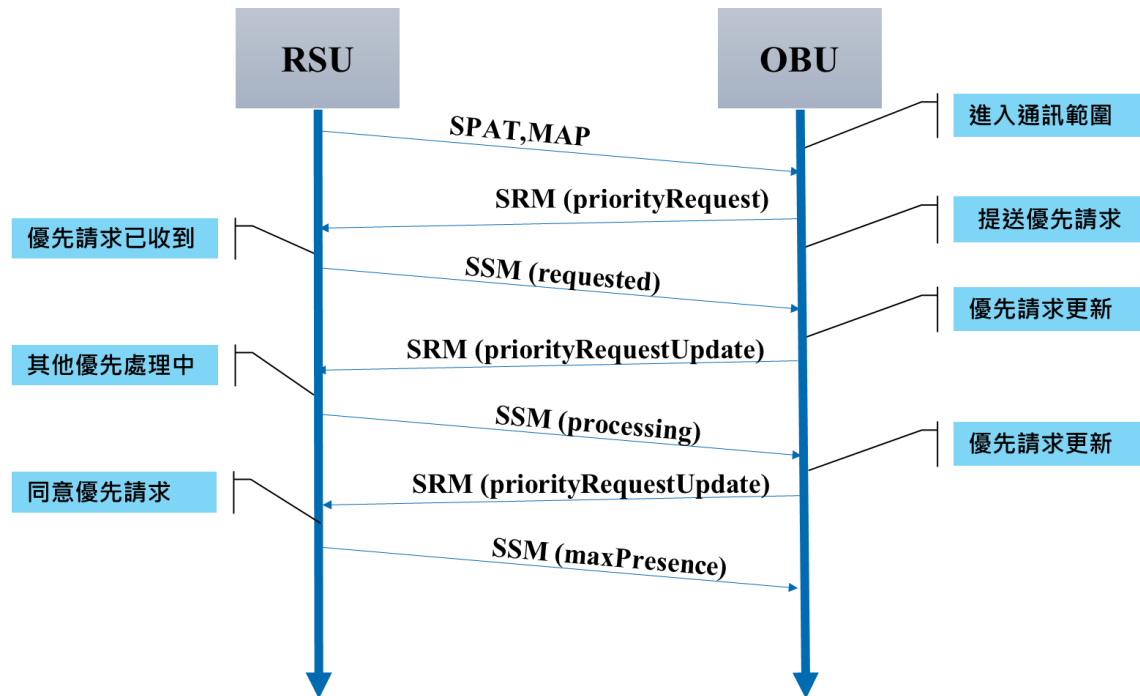


圖 4.8 情境 3 流程圖

4. 情境 4：SRM 提送資料內容或格式有誤遭到拒絕(例如缺少 ETA 時間)

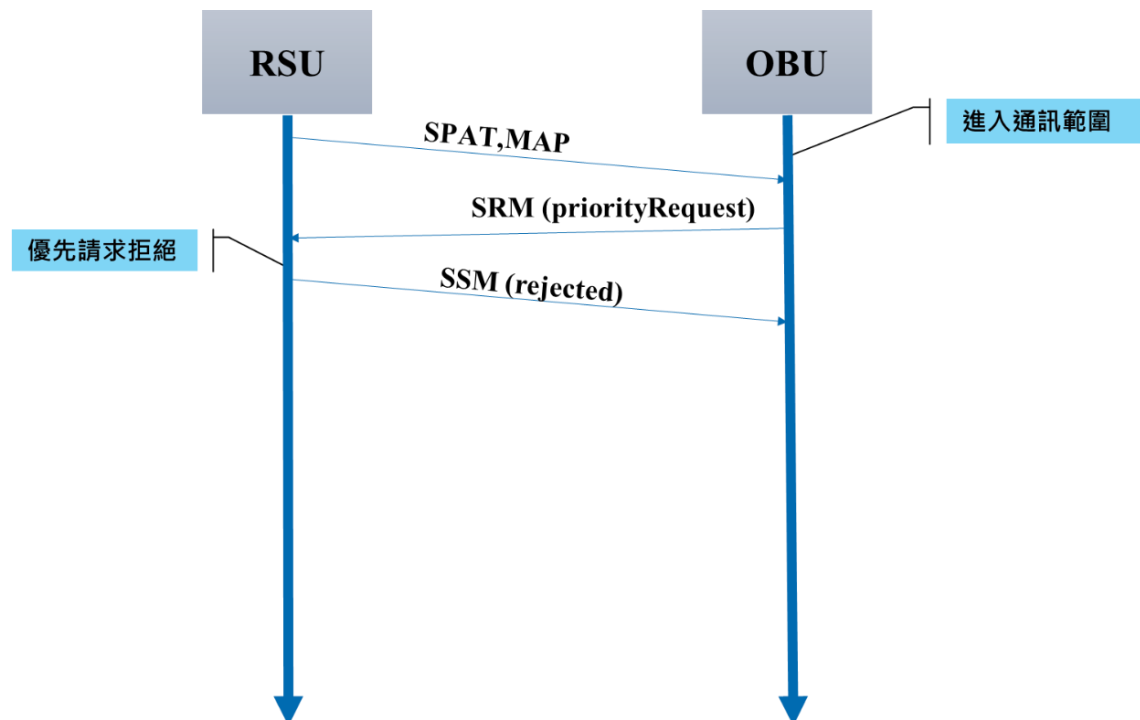


圖 4.9 情境 4 流程圖

5. 情境 5：路口因外在因素拒絕優先請求(如優先時段結束、路口封閉等)

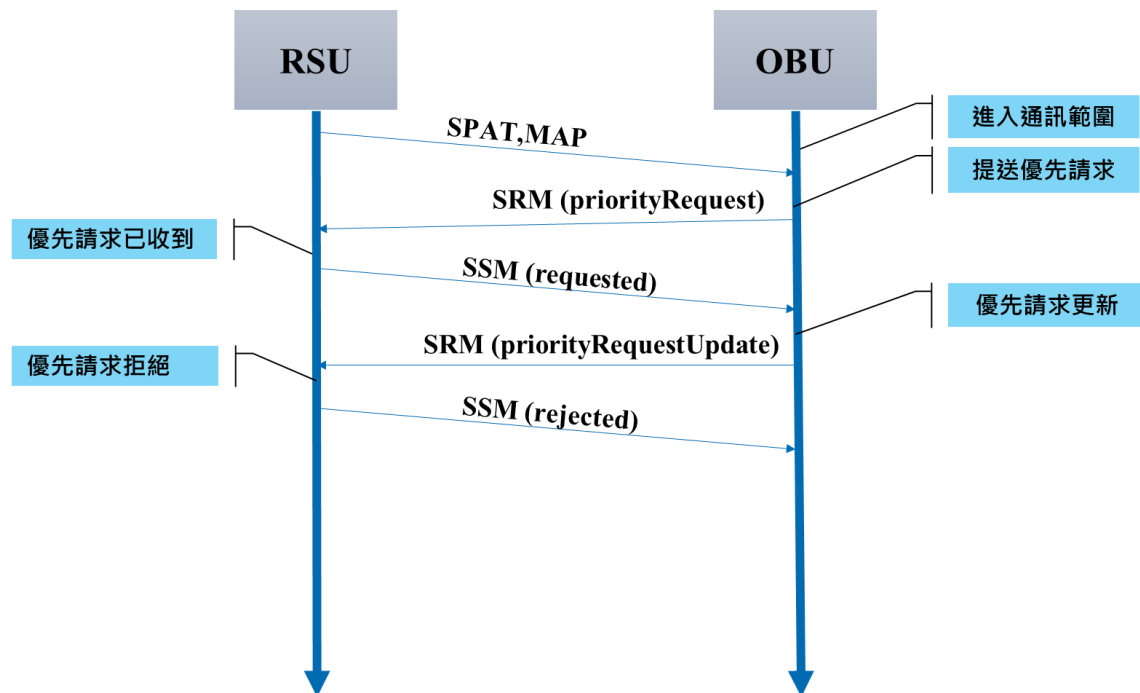


圖 4.10 情境 5 流程圖

6. 情境 6：太久沒收到 SRM(timeout)，可能發生在各階段，本情境只是其中一種情形。

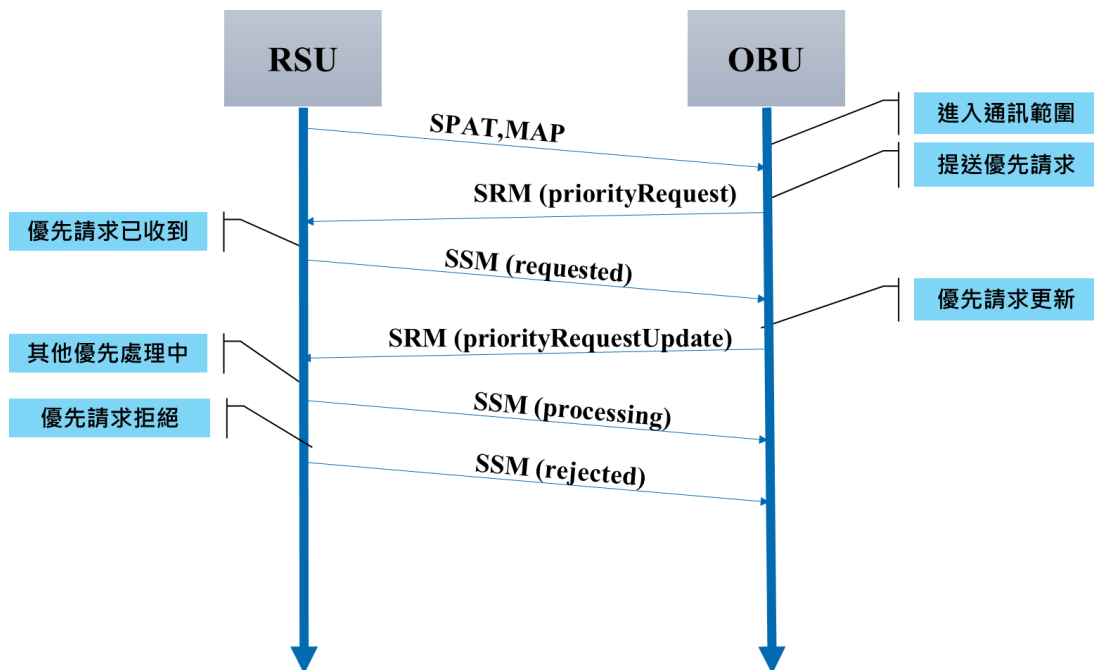


圖 4.11 情境 6 流程圖

7. 情境 7：同方向已有優先請求(其他優先車輛)

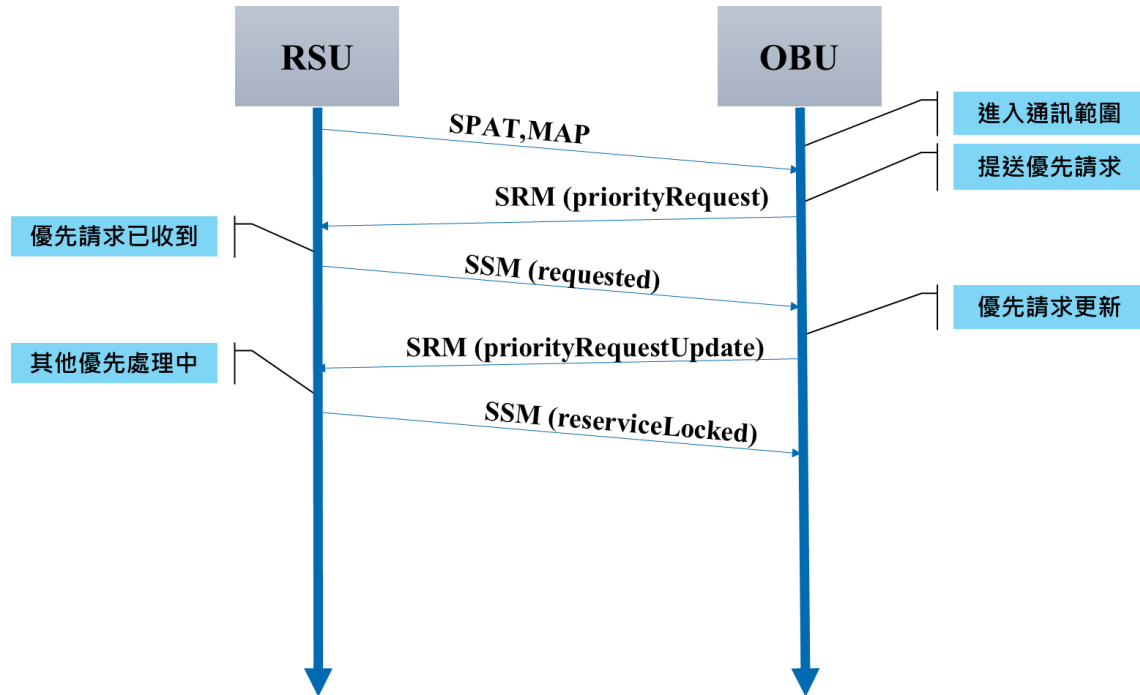


圖 4.12 情境 7 流程圖

8. 情境 8：初始同意，ETA 時空窗更新後，無法同意請求

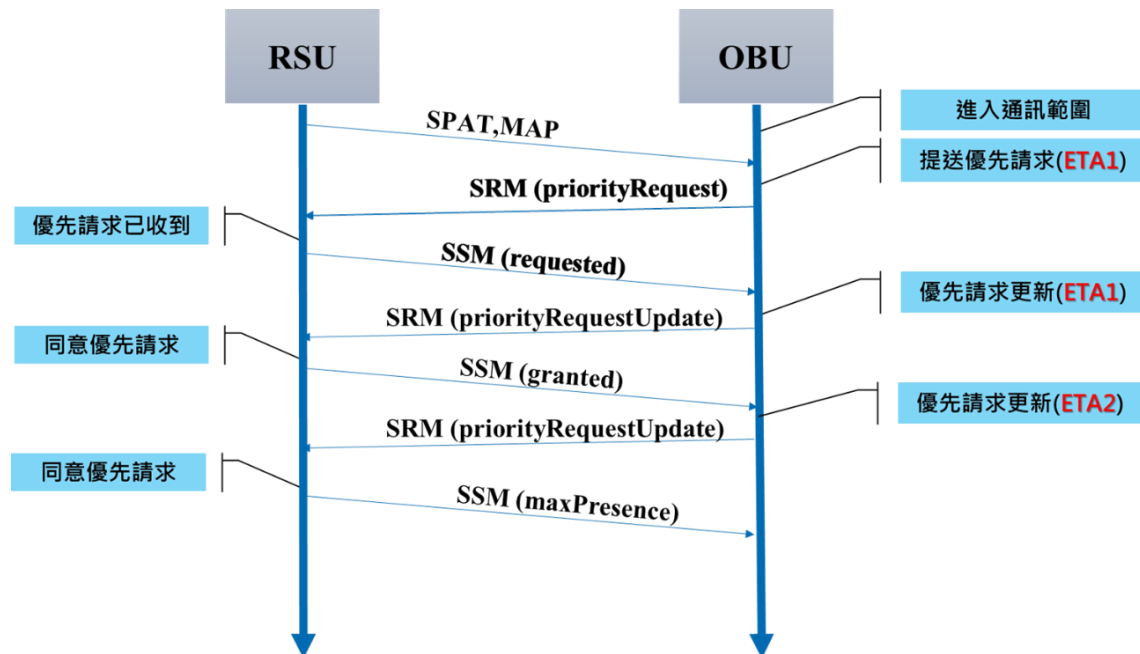


圖 4.13 情境 8 流程圖

### 9. 情境 9：大眾運輸狀態回報

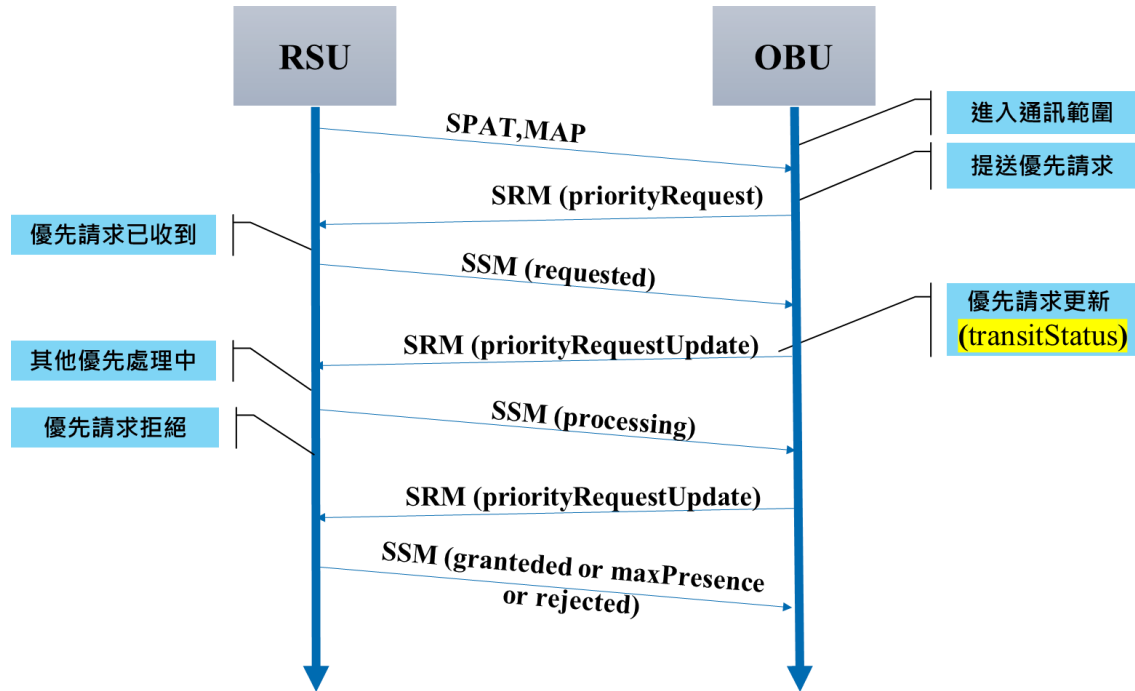


圖 4.14 情境 9 流程圖

## 4.6 TIM content 使用說明

### 4.6.1 ITIScores

SAE J2735 TIM 訊息中的 ITIScores，詳細內容說明 SAR J2540 標準中，包含編碼內涵，語句編排方式等。惟各國交通標誌有在地化使用之議題，我國針對 ITIScores 建議配合主管機關相關標準及法規律定。SAE J2735 TIM 訊息中，ITIScore 表示方式如圖 4.15。



圖 4.15 ITIScore 使用示意圖

### 4.6.2 ITISyntaxPhrase

TIM 訊息中 ITISyntax 的資料型態為 IA5String (SIZE(1..500))，同 ASCII 中前 128 個可見字元。因此，當有傳送中文訊息需求時，規劃將下列方式重新編碼：中文訊息以 UTF-8 編碼，並取得編碼後 binary 資料，再以 Base64 格式編碼取得符合 IA5String 的字元。以【前方施工】為例，IA5String 的字元為【5YmN5pa55pa95bel】。

### 4.6.3 ITISyntax

ITISyntax 值域(SIZE(1..500))大於 ITISyntaxPhrase (SIZE(1..16))，考量 advisory 的文字訊息需求較大，因此在 SAE J2735 的設計中，advisory 使用 ITISyntax，其他 content 類型則使用 ITISyntaxPhrase。ITISyntax 傳送中文訊息編碼方式同 ITISyntaxPhrase。

## 五、附錄 TCROS 協定範例

### 5.1 V3 TCROS USE 協定範例 早開二時相

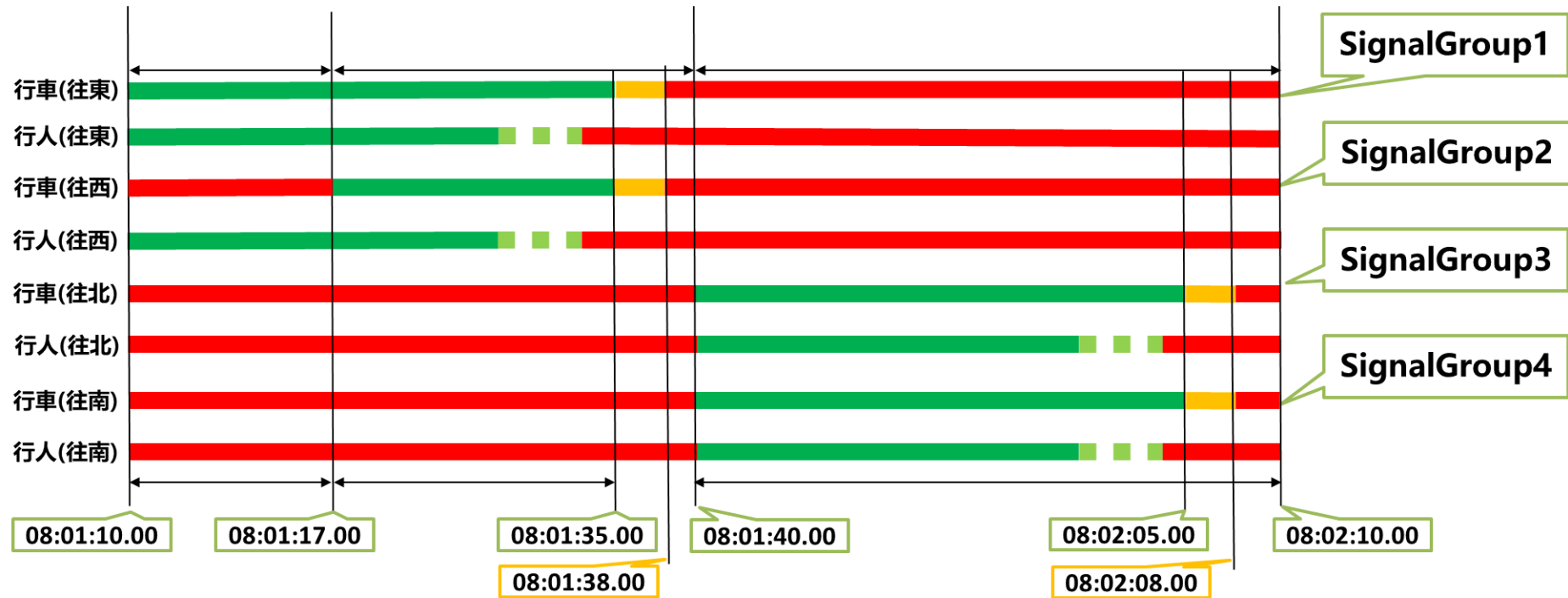


圖 5.1 早開二時相時制圖



說明：

1. 分相 1-綠燈分相 7 秒 ;綠燈步階 7 秒
2. 分相 2-綠燈分相 18 秒;綠燈步階 10 秒、行閃步階 5 秒、行紅步階 3、黃燈步階 3 秒、紅燈步階 2 秒
3. 分相 3-綠燈分相 25 秒;綠燈步階 17 秒、行閃步階 5 秒、行紅步階 3、黃燈步階 3 秒、紅燈步階 2 秒

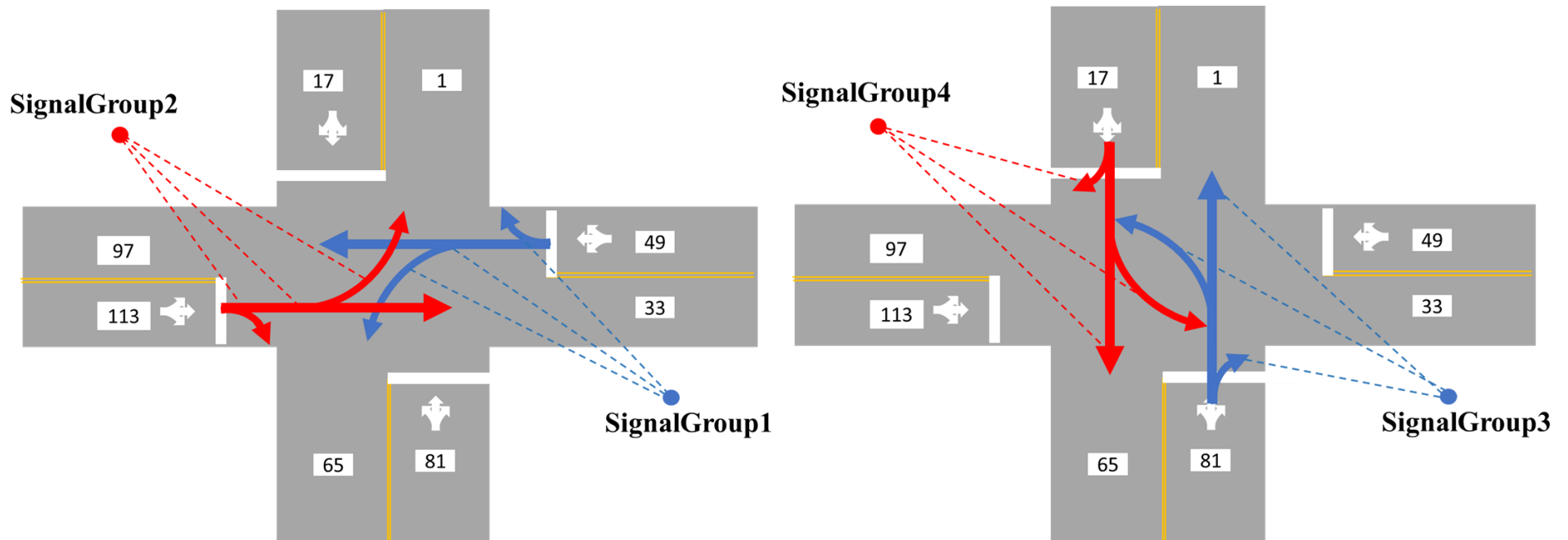


圖 5.2 早開二時相 SignalGroupID

表 5.1 早開二時相 V3 TCROS USE 協定範例

<pre>[5F][04][02][BC][00][20][04][01][01][04][05][02][BC][03][B6][8D][0F][8D][0F][ FF][8D][0F][07][03][B6][03][D4][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03][03][D4] [05][14][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][02][01][40][05][03][02][03][B6][8D][0F] [8D][0F][FF][8D][0F][07][03][B6][03][D4][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03][01] [7C][03][02][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03][01][01][05][03][E8][04][E2][8D] [0F][8D][0F][FF][8D][0F][07][04][E2][05][00][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03] [02][A8][04][4C][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][04][01][10][05][03][E8][04][E2] [8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][07][04][E2][05][00][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F] [03][02][A8][04][4C][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F]</pre>		
欄位	值	封包
V3 Command ID	5F H+ 04 H	[5F][04]
TimeInDSec	01:10.00 (08:01:10.00)	[02][BC]
ControllerState	fixedTimeOperation Bit 0000000000100000	[00][20]
SignalGroupCount	4	[04]
SignalGroupID[0]	1	[01]
SignalGreenType[0]	圓頭綠 Bit 00000001	[01]
IngressDirection[0]	東行 Bit 00000100	[04]
MovementPhaseState[0](1)	允許綠燈(圓燈) 5	[05]
StartTime[0](1)	01:10.00 = 700	[02][BC]
MinEndTime[0](1)	01:35.00 = 950	[03][B6]
MaxEndTime[0](1)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[0](1)	36111	[8D][0F]
Confidence[0](1)	255	[FF]
NextTime[0](1)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[0](2)	允許黃燈 7	[07]
StartTime[0](2)	01:35.00 = 950	[03][B6]
MinEndTime[0](2)	01:38.00 = 980	[03][D4]
MaxEndTime[0](2)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[0](2)	36111	[8D][0F]
Confidence[0](2)	255	[FF]

NextTime[0](2)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[0](3)	紅燈停等 3	[03]
StartTime[0](3)	01:38.00 = 980	[03][D4]
MinEndTime[0](3)	02:10.00 = 1300	[05][14]
MaxEndTime[0](3)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[0](3)	36111	[8D][0F]
Confidence[0](3)	255	[FF]
NextTime[0](3)	36111	[8D][0F]
SignalGroupID[1]	02	[02]
SignalGreenType[1]	圓頭綠 Bit 00000001	[01]
IngressDirection[1]	西行 Bit 01000000	[40]
MovementPhaseState[1](1)	允許綠燈(圓燈) 5	[05]
StartTime[1](1)	01:17.00 = 770	[03][02]
MinEndTime[1](1)	01:35.00 = 950	[03][B6]
MaxEndTime[1](1)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[1](1)	36111	[8D][0F]
Confidence[1](1)	255	[FF]
NextTime[1](1)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[1](2)	允許黃燈 7	[07]
StartTime[1](2)	01:35.00 = 950	[03][B6]
MinEndTime[1](2)	01:38.00 = 980	[03][D4]
MaxEndTime[1](2)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[1](2)	36111	[8D][0F]
Confidence[1](2)	255	[FF]
NextTime[1](2)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[1](3)	紅燈停等 3	[03]
StartTime[1](3)	00:38.00 = 380	[01][7C]
MinEndTime[1](3)	01:17.00 = 770	[03][02]
MaxEndTime[1](3)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[1](3)	36111	[8D][0F]
Confidence[1](3)	255	[FF]

NextTime[1](3)	36111	[8D][0F]
<b>SignalGroupID[2]</b>	<b>03</b>	<b>[03]</b>
SignalGreenType[2]	圓頭綠 Bit 00000001	[01]
IngressDirection[2]	北行 Bit 10000000	[01]
MovementPhaseState[2](1)	允許綠燈(圓燈) 5	[05]
StartTime[2](1)	01:40.00 = 1000	[03][E8]
MinEndTime[2](1)	02:05.00 = 1250	[04][E2]
MaxEndTime[2](1)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[2](1)	36111	[8D][0F]
Confidence[2](1)	255	[FF]
NextTime[2](1)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[2](2)	允許黃燈 7	[07]
StartTime[2](2)	02:05.00 = 1250	[04][E2]
MinEndTime[2](2)	02:08.00 = 1280	[05][00]
MaxEndTime[2](2)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[2](2)	36111	[8D][0F]
Confidence[2](2)	255	[FF]
NextTime[2](2)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[2](3)	紅燈停等 3	[03]
StartTime[2](3)	01:08.00 = 680	[02][A8]
MinEndTime[2](3)	01:40.00 = 1000	[03][E8]
MaxEndTime[2](3)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[2](3)	36111	[8D][0F]
Confidence[2](3)	255	[FF]
NextTime[2](3)	36111	[8D][0F]
<b>SignalGroupID[3]</b>	<b>04</b>	<b>[04]</b>
SignalGreenType[3]	圓頭綠 Bit 00000001	[01]
IngressDirection[3]	南行 Bit 00010000	[10]
MovementPhaseState[3](1)	允許綠燈(圓燈) 5	[05]

StartTime[3](1)	01:40.00 = 1000	[03][E8]
MinEndTime[3](1)	02:05.00 = 1250	[04][E2]
MaxEndTime[3](1)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[3](1)	36111	[8D][0F]
Confidence[3](1)	255	[FF]
NextTime[3](1)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[2](2)	允許黃燈 7	[07]
StartTime[3](2)	02:05.00 = 1250	[04][E2]
MinEndTime[3](2)	02:08.00 = 1280	[05][00]
MaxEndTime[3](2)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[3](2)	36111	[8D][0F]
Confidence[3](2)	255	[FF]
NextTime[3](2)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[3](3)	紅燈停等 3	[03]
StartTime[3](3)	01:08.00 = 680	[02][A8]
MinEndTime[3](3)	01:40.00 = 1000	[03][E8]
MaxEndTime[3](3)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[3](3)	36111	[8D][0F]
Confidence[3](3)	255	[FF]
NextTime[3](3)	36111	[8D][0F]

### 5.2 V3 TCROS USE 協定範例 左轉保護三時相

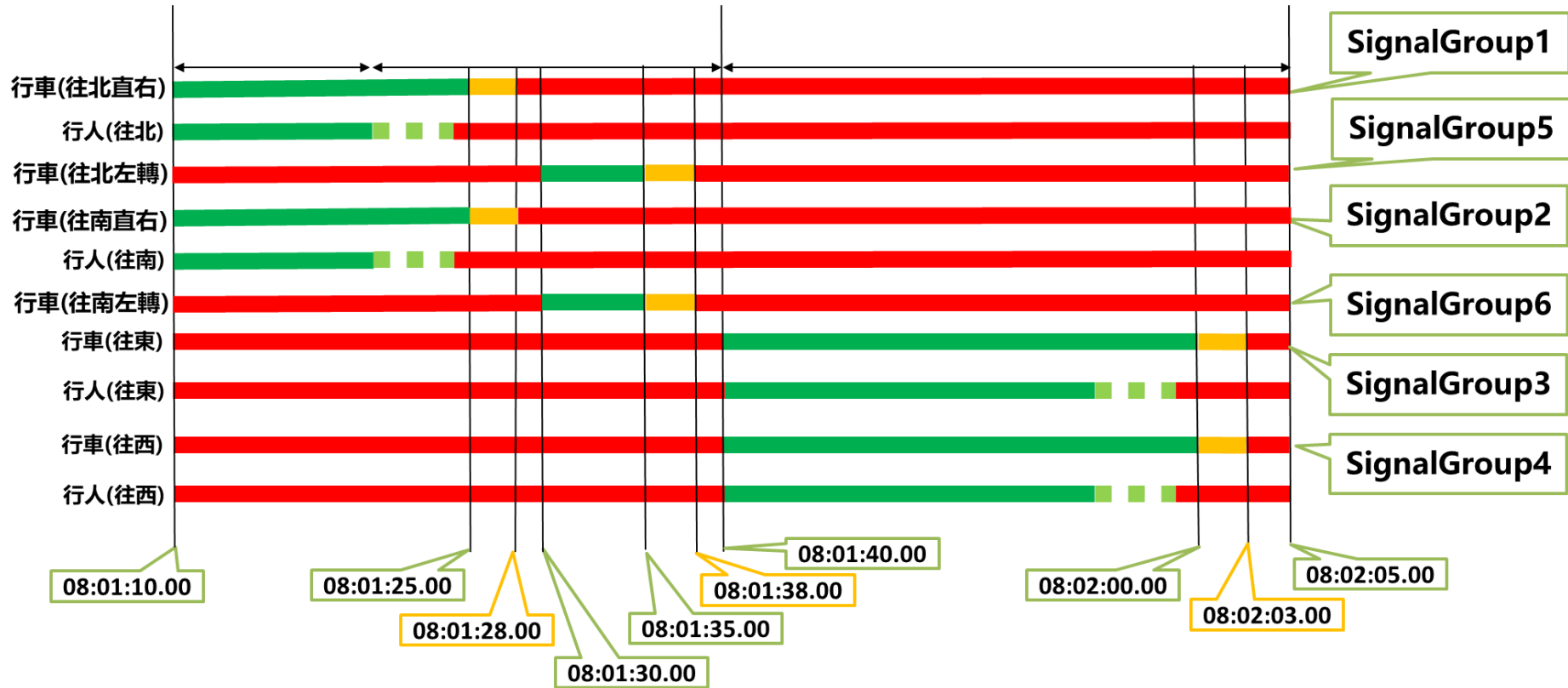


圖 5.3 左轉保護三時相時制圖

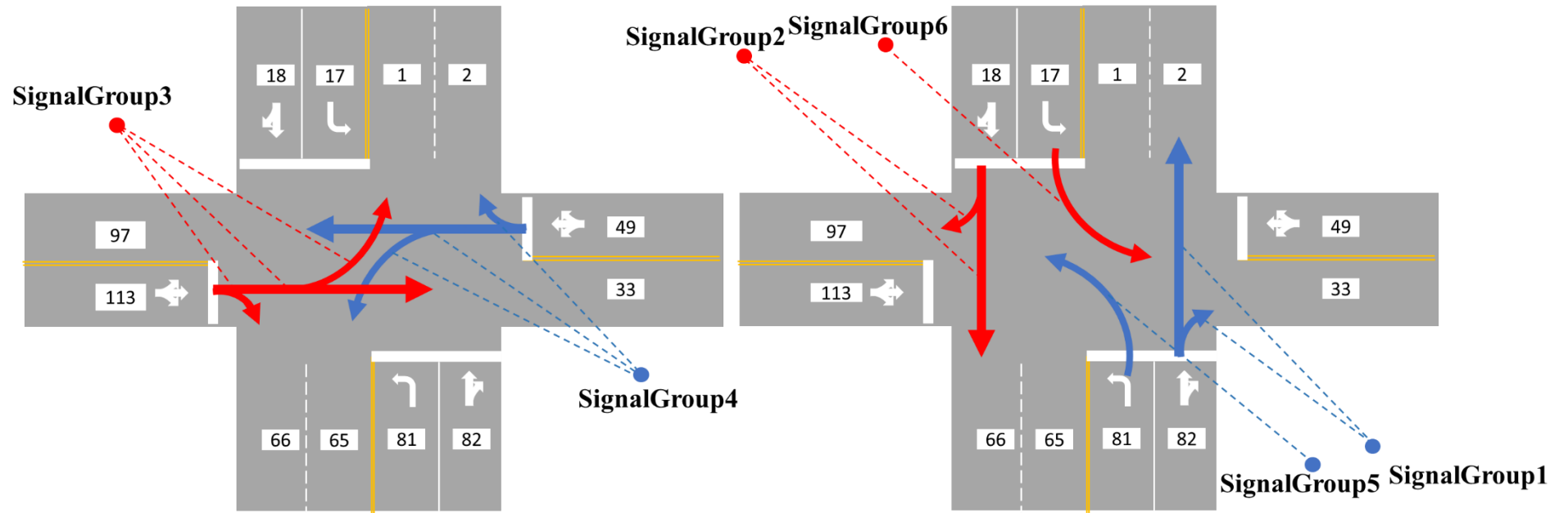


圖 5.4 左轉保護三時 SignalGroipID

表 5.2 左轉保護三時相 V3 TCROS USE 協定範例

<pre>[5F][04][02][BC][00][20][06][01][0A][01][06][02][BC][03][52][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][08][03][52][03][70][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03][03][70][04][E2][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][02][0A][40][06][02][BC][03][52][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][08][03][52][03][70][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03][03][70][04][12][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03][01][04][05][03][E8][04][B0][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][07][04][B0][04][CE][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03][02][A8][03][E8][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][04][01][40][05][03][E8][04][B0][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][07][04][B0][04][CE][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03][02][A8][03][E8][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][05][04][01][06][03][84][03][B6][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][08][03][B6][03][D4][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03][01][AE][03][84][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][06][04][10][06][03][84][03][B6][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][08][03][B6][03][D4][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F][03][01][AE][03][84][8D][0F][8D][0F][FF][8D][0F]</pre>		
欄位	值	封包
V3 Command ID	5F H+ 04 H	[5F][04]
TimeInDSec	01:10.00 (08:01:10.00)	[02][BC]
ControllerState	fixedTimeOperation Bit 0000000000100000	[00][20]
SignalGroupCount	6	[06]
SignalGroupID[0]	1	[01]
SignalGreenType[0]	直右 Bit 00001010	[0A]
IngressDirection[0]	北行 Bit 00000001	[01]
MovementPhaseState[0](1)	保護綠燈(箭頭) 6	[06]
StartTime[0](1)	01:10.00 = 700	[02][BC]
MinEndTime[0](1)	01:25.00 = 850	[03][52]
MaxEndTime[0](1)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[0](1)	36111	[8D][0F]
Confidence[0](1)	255	[FF]
NextTime[0](1)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[0](2)	保護黃燈 8	[08]
StartTime[0](2)	01:25.00 = 850	[03][52]
MinEndTime[0](2)	01:28.00 = 880	[03][70]



MaxEndTime[0](2)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[0](2)	36111	[8D][0F]
Confidence[0](2)	255	[FF]
NextTime[0](2)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[0](3)	紅燈停等 3	[03]
StartTime[0](3)	01:28.00 = 880	[03][70]
MinEndTime[0](3)	02:05.00 = 1250	[04][E2]
MaxEndTime[0](3)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[0](3)	36111	[8D][0F]
Confidence[0](3)	255	[FF]
NextTime[0](3)	36111	[8D][0F]
SignalGroupID[1]	02	[02]
SignalGreenType[1]	直右 Bit 00001010	[0A]
IngressDirection[1]	南行 Bit 00010000	[10]
MovementPhaseState[1](1)	保護綠燈(箭頭) 6	[06]
StartTime[1](1)	01:10.00 = 700	[02][BC]
MinEndTime[1](1)	01:25.00 = 850	[03][52]
MaxEndTime[1](1)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[1](1)	36111	[8D][0F]
Confidence[1](1)	255	[FF]
NextTime[1](1)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[1](2)	保護黃燈 8	[08]
StartTime[1](2)	01:25.00 = 850	[03][52]
MinEndTime[1](2)	01:28.00 = 880	[03][70]
MaxEndTime[1](2)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[1](2)	36111	[8D][0F]
Confidence[1](2)	255	[FF]
NextTime[1](2)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[1](3)	紅燈停等 3	[03]
StartTime[1](3)	01:28.00 = 880	[03][70]
MinEndTime[1](3)	02:05.00 = 1250	[04][12]

MaxEndTime[1](3)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[1](3)	36111	[8D][0F]
Confidence[1](3)	255	[FF]
NextTime[1](3)	36111	[8D][0F]
<b>SignalGroupID[2]</b>	<b>03</b>	<b>[03]</b>
SignalGreenType[2]	圓頭綠 Bit 00000001	[01]
IngressDirection[2]	東行 Bit 00000100	[04]
MovementPhaseState[2](1)	允許綠燈(圓燈) 5	[05]
StartTime[2](1)	01:40.00 = 1000	[03][E8]
MinEndTime[2](1)	02:00.00 = 1200	[04][B0]
MaxEndTime[2](1)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[2](1)	36111	[8D][0F]
Confidence[2](1)	255	[FF]
NextTime[2](1)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[2](2)	允許黃燈 7	[07]
StartTime[2](2)	02:00.00 = 1200	[04][B0]
MinEndTime[2](2)	02:03.00 = 1230	[04][CE]
MaxEndTime[2](2)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[2](2)	36111	[8D][0F]
Confidence[2](2)	255	[FF]
NextTime[2](2)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[2](3)	紅燈停等 3	[03]
StartTime[2](3)	01:08.00 = 680	[02][A8]
MinEndTime[2](3)	01:40.00 = 1000	[03][E8]
MaxEndTime[2](3)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[2](3)	36111	[8D][0F]
Confidence[2](3)	255	[FF]
NextTime[2](3)	36111	[8D][0F]
<b>SignalGroupID[3]</b>	<b>04</b>	<b>[04]</b>
SignalGreenType[3]	圓頭綠 Bit 00000001	[01]
IngressDirection[3]	西行	[40]

	Bit 01000000	
MovementPhaseState[3](1)	允許綠燈(圓燈) 5	[05]
StartTime[3](1)	01:40.00 = 1000	[03][E8]
MinEndTime[3](1)	02:00.00 = 1200	[04][B0]
MaxEndTime[3](1)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[3](1)	36111	[8D][0F]
Confidence[3](1)	255	[FF]
NextTime[3](1)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[2](2)	允許黃燈 7	[07]
StartTime[3](2)	02:00.00 = 1200	[04][B0]
MinEndTime[3](2)	02:03.00 = 1230	[04][CE]
MaxEndTime[3](2)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[3](2)	36111	[8D][0F]
Confidence[3](2)	255	[FF]
NextTime[3](2)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[3](3)	紅燈停等 3	[03]
StartTime[3](3)	01:08.00 = 680	[02][A8]
MinEndTime[3](3)	01:40.00 = 1000	[03][E8]
MaxEndTime[3](3)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[3](3)	36111	[8D][0F]
Confidence[3](3)	255	[FF]
NextTime[3](3)	36111	[8D][0F]
<b>SignalGroupID[4]</b>	<b>05</b>	<b>[05]</b>
SignalGreenType[4]	左 Bit 00000100	[04]
IngressDirection[4]	北行 Bit 01000000	[01]
MovementPhaseState[4](1)	保護綠燈(箭頭) 6	[06]
StartTime[4](1)	01:30.00 = 900	[03][84]
MinEndTime[4](1)	01:35.00 = 950	[03][B6]
MaxEndTime[4](1)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[4](1)	36111	[8D][0F]
Confidence[4](1)	255	[FF]

NextTime[4](1)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[4](2)	允許黃燈 8	[08]
StartTime[4](2)	01:35.00 = 950	[03][B6]
MinEndTime[4](2)	01:38.00 = 980	[03][D4]
MaxEndTime[4](2)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[4](2)	36111	[8D][0F]
Confidence[4](2)	255	[FF]
NextTime[4](2)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[4](3)	紅燈停等 3	[03]
StartTime[4](3)	00:43.00 = 430	[01][04]
MinEndTime[4](3)	01:30.00 = 900	[03][84]
MaxEndTime[4](3)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[4](3)	36111	[8D][0F]
Confidence[4](3)	255	[FF]
NextTime[4](3)	36111	[8D][0F]
SignalGroupID[5]	06	[06]
SignalGreenType[5]	左 Bit 00000100	[04]
IngressDirection[5]	南行 Bit 00010000	[10]
MovementPhaseState[5](1)	保護綠燈(箭頭) 6	[06]
StartTime[5](1)	01:30.00 = 900	[03][84]
MinEndTime[5](1)	01:35.00 = 950	[03][B6]
MaxEndTime[5](1)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[5](1)	36111	[8D][0F]
Confidence[5](1)	255	[FF]
NextTime[5](1)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[5](2)	允許黃燈 8	[08]
StartTime[5](2)	01:35.00 = 950	[03][B6]
MinEndTime[5](2)	01:38.00 = 980	[03][D4]
MaxEndTime[5](2)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[5](2)	36111	[8D][0F]
Confidence[5](2)	255	[FF]

NextTime[5](2)	36111	[8D][0F]
MovementPhaseState[5](3)	紅燈停等 3	[03]
StartTime[5](3)	00:43.00 = 430	[01][04]
MinEndTime[5](3)	01:30.00 = 900	[03][84]
MaxEndTime[5](3)	36111	[8D][0F]
LikelyTime[5](3)	36111	[8D][0F]
Confidence[5](3)	255	[FF]
NextTime[5](3)	36111	[8D][0F]

### 5.3 TCROS SPaT 協定範例 早開二時相

```
{
  "SPaTData": {
    "intersections": [
      {
        "id": {
          "region": 23555,
          "id": 9
        },
        "revision": 1,
        "status": "0000010000000000",
        "moy": 6961,
        "timeStamp": 12000,
        "states": [
          {
            "signalGroup": 1,
            "state-time-speed": [
              {
                "eventState": 5,
                "timing": {
                  "startTime": 700,
                  "minEndTime": 950
                }
              },
              {
                "eventState": 7,
                "timing": {
                  "startTime": 950,
                  "minEndTime": 980
                }
              },
              {
                "eventState": 3,
                "timing": {
                  "startTime": 980,
                  "minEndTime": 1300
                }
              }
            ]
          },
          {
            "signalGroup": 2,
            "state-time-speed": [
              {
                "eventState": 5,
                "timing": {
                  "startTime": 770,
                  "minEndTime": 950
                }
              },
              {
                "eventState": 7,
                "timing": {
                  "startTime": 950,

```

```
        "minEndTime": 980
      }
    },
    {
      "eventState": 3,
      "timing": {
        "startTime": 380,
        "minEndTime": 770
      }
    }
  ]
},
{
  "signalGroup": 3,
  "state-time-speed": [
    {
      "eventState": 5,
      "timing": {
        "startTime": 1100,
        "minEndTime": 1250
      }
    },
    {
      "eventState": 7,
      "timing": {
        "startTime": 1250,
        "minEndTime": 1280
      }
    },
    {
      "eventState": 3,
      "timing": {
        "startTime": 680,
        "minEndTime": 1100
      }
    }
  ]
},
{
  "signalGroup": 4,
  "state-time-speed": [
    {
      "eventState": 5,
      "timing": {
        "startTime": 1100,
        "minEndTime": 1250
      }
    },
    {
      "eventState": 7,
      "timing": {
        "startTime": 1250,
        "minEndTime": 1280
      }
    }
  ]
},
}
```





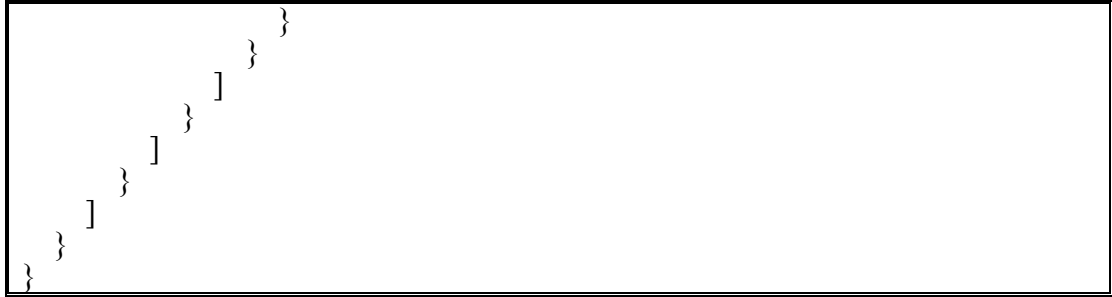
## 5.4 TCROS SPaT 協定範例 左轉保護三時相

```
{
  "SPaTData": {
    "intersections": [
      {
        "id": {
          "region": 23555,
          "id": 9
        },
        "revision": 1,
        "status": "0000010000000000",
        "moy": 6961,
        "timeStamp": 12000,
        "states": [
          {
            "signalGroup": 1,
            "state-time-speed": [
              {
                "eventState": 6,
                "timing": {
                  "startTime": 700,
                  "minEndTime": 850
                }
              },
              {
                "eventState": 8,
                "timing": {
                  "startTime": 850,
                  "minEndTime": 880
                }
              },
              {
                "eventState": 3,
                "timing": {
                  "startTime": 880,
                  "minEndTime": 1250
                }
              }
            ]
          },
          {
            "signalGroup": 2,
            "state-time-speed": [
              {
                "eventState": 6,
                "timing": {
                  "startTime": 700,
                  "minEndTime": 850
                }
              },
              {
                "eventState": 8,
                "timing": {
                  "startTime": 850,

```

```
        "minEndTime": 880
      }
    },
  },
  {
    "eventState": 3,
    "timing": {
      "startTime": 880,
      "minEndTime": 1250
    }
  }
]
},
{
  "signalGroup": 3,
  "state-time-speed": [
    {
      "eventState": 5,
      "timing": {
        "startTime": 1000,
        "minEndTime": 1200
      }
    },
    {
      "eventState": 7,
      "timing": {
        "startTime": 1200,
        "minEndTime": 1230
      }
    },
    {
      "eventState": 3,
      "timing": {
        "startTime": 680,
        "minEndTime": 1000
      }
    }
  ]
},
{
  "signalGroup": 4,
  "state-time-speed": [
    {
      "eventState": 5,
      "timing": {
        "startTime": 1000,
        "minEndTime": 1200
      }
    },
    {
      "eventState": 7,
      "timing": {
        "startTime": 1200,
        "minEndTime": 1230
      }
    }
  ]
},
}
```

```
        "eventState": 3,  
        "timing": {  
            "startTime": 680,  
            "minEndTime": 1100  
        }  
    }  
]  
},  
{  
    "signalGroup": 5,  
    "state-time-speed": [  
        {  
            "eventState": 5,  
            "timing": {  
                "startTime": 900,  
                "minEndTime": 950  
            }  
        },  
        {  
            "eventState": 8,  
            "timing": {  
                "startTime": 950,  
                "minEndTime": 980  
            }  
        },  
        {  
            "eventState": 3,  
            "timing": {  
                "startTime": 430,  
                "minEndTime": 900  
            }  
        }  
    ]  
},  
{  
    "signalGroup": 6,  
    "state-time-speed": [  
        {  
            "eventState": 5,  
            "timing": {  
                "startTime": 900,  
                "minEndTime": 950  
            }  
        },  
        {  
            "eventState": 8,  
            "timing": {  
                "startTime": 950,  
                "minEndTime": 980  
            }  
        },  
        {  
            "eventState": 3,  
            "timing": {  
                "startTime": 430,  
                "minEndTime": 900  
            }  
        }  
    ]  
}
```



## 5.5 TCROS V2X MAP 協定範例

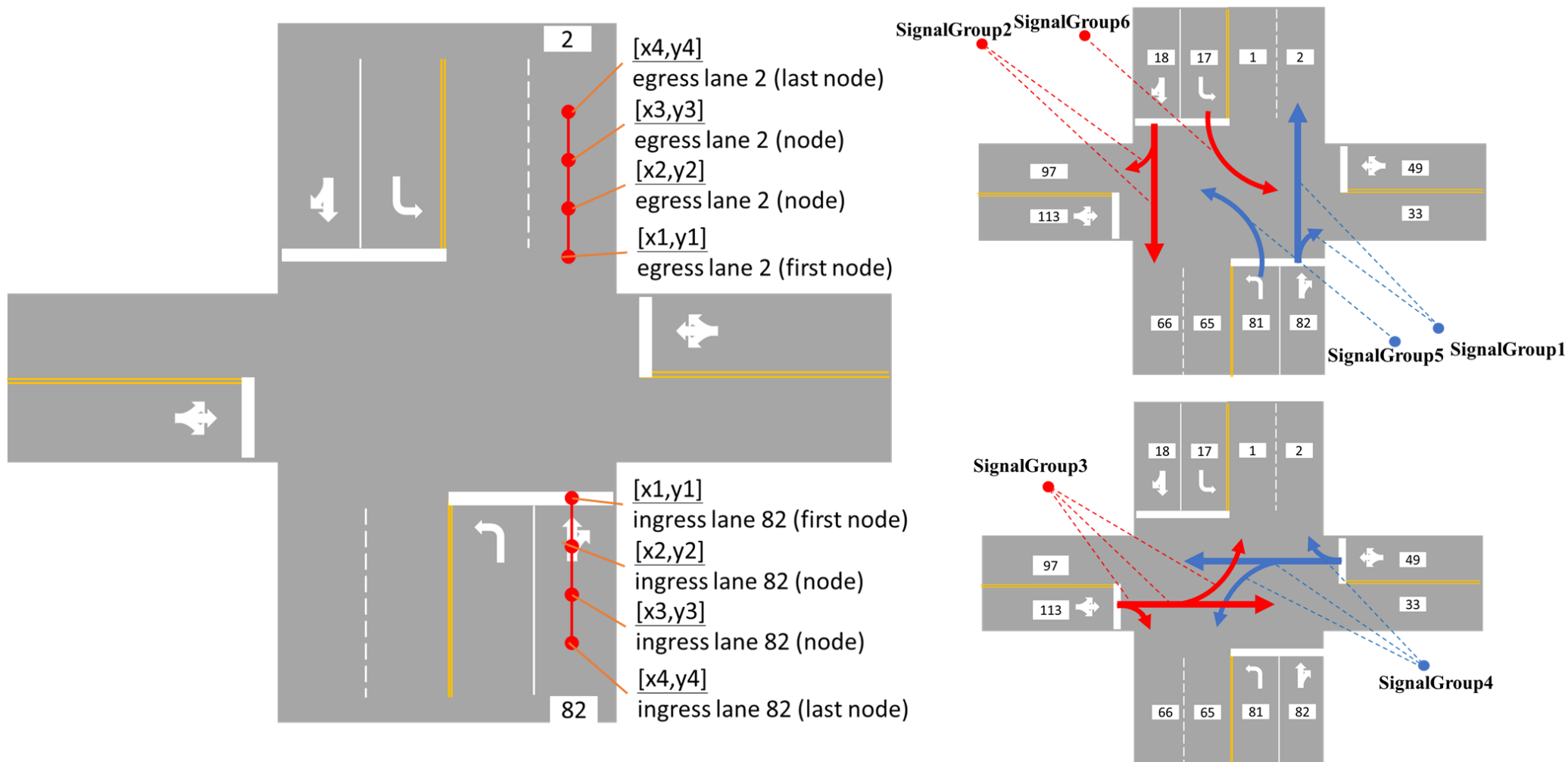


圖 5.5 V2X MAP 車道幾何描述層及 SignalGroup

說明：V2X MAP 推播範圍建議由停止線往上游 200 公尺

```

{
  "MapData": {
    "msgIssueRevision": 0,
    "intersections": [
      {
        "id": {
          "region": 23555,
          "id": 9
        },
        "revision": 1,
        "refPoint": {
          "lat": 2519810599,
          "long": 12142757829,
          "elevation": 32
        },
        "laneSet": [
          {
            "laneID": 1,
            "laneAttributes": {
              "directionalUse": "01",
              "sharedWith": "0001000000",
              "laneType": {
                "vehicle": "000000000"
              }
            }
          },
          "maneuvers": "10000000000000000",
          "nodeList": {
            "nodes": [
              {
                "delta": {
                  "node-LatLon": {
                    "lon": 1214275894,
                    "lat": 251981201
                  }
                }
              },
              {
                "delta": {
                  "node-LatLon": {
                    "lon": 1214275968,
                    "lat": 251981316
                  }
                }
              },
              {
                "delta": {
                  "node-LatLon": {
                    "lon": 1214276055,
                    "lat": 251981437
                  }
                }
              },
              {
                "delta": {
                  "node-LatLon": {
                    "lon": 1214276136,

```

```
        "lat": 251981619
      }
    }
  ]
},
"connectsTo": []
},
{
  "laneID": 113,
  "laneAttributes": {
    "directionalUse": "10",
    "sharedWith": "0001000000",
    "laneType": {
      "vehicle": "000000000"
    }
  },
  "maneuvers": "1110000000000000",
  "nodeList": {
    "nodes": [
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214275559,
            "lat": 251981079
          }
        }
      },
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214275385,
            "lat": 251981170
          }
        }
      },
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214275170,
            "lat": 251981231
          }
        }
      },
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214274929,
            "lat": 251981304
          }
        }
      }
    ]
  },
  "connectsTo": [

```





```

    }
  },
  {
    "delta": {
      "node-LatLon": {
        "lon": 1214275908,
        "lat": 251981443
      }
    }
  },
  {
    "delta": {
      "node-LatLon": {
        "lon": 1214275961,
        "lat": 251981577
      }
    }
  }
]
},
"connectsTo": [
  {
    "connectingLane": {
      "lane": 33
    },
    "remoteIntersection": {
      "region": 23555,
      "id": 9
    },
    "signalGroup": 6
  }
]
},
{
  "laneID": 18,
  "laneAttributes": {
    "directionalUse": "10",
    "sharedWith": "0001000000",
    "laneType": {
      "vehicle": "00000000"
    }
  },
  "maneuvers": "101000000000",
  "nodeList": {
    "nodes": [
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214275680,
            "lat": 251981292
          }
        }
      }
    ]
  },
  "delta": {

```

```
        "node-LatLon": {
            "lon": 1214275733,
            "lat": 251981413
        }
    },
    {
        "delta": {
            "node-LatLon": {
                "lon": 1214275834,
                "lat": 251981619
            }
        }
    },
    {
        "delta": {
            "node-LatLon": {
                "lon": 1214275928,
                "lat": 251981820
            }
        }
    }
]
},
"connectsTo": [
    {
        "connectingLane": {
            "lane": 66
        },
        "remoteIntersection": {
            "region": 23555,
            "id": 9
        },
        "signalGroup": 2
    },
    {
        "connectingLane": {
            "lane": 97
        },
        "remoteIntersection": {
            "region": 23555,
            "id": 9
        },
        "signalGroup": 2
    },
    {
        "connectingLane": {
            "lane": 65
        },
        "remoteIntersection": {
            "region": 23555,
            "id": 9
        },
        "signalGroup": 2
    }
]
```

```
    },
    {
      "laneID": 2,
      "laneAttributes": {
        "directionalUse": "01",
        "sharedWith": "0001000000",
        "laneType": {
          "vehicle": "00000000"
        }
      },
      "maneuvers": "100000000000",
      "nodeList": {
        "nodes": [
          {
            "delta": {
              "node-LatLon": {
                "lon": 1214276035,
                "lat": 251981116
              }
            }
          },
          {
            "delta": {
              "node-LatLon": {
                "lon": 1214276102,
                "lat": 251981225
              }
            }
          },
          {
            "delta": {
              "node-LatLon": {
                "lon": 1214276183,
                "lat": 251981407
              }
            }
          },
          {
            "delta": {
              "node-LatLon": {
                "lon": 1214276290,
                "lat": 251981613
              }
            }
          }
        ]
      },
      "connectsTo": []
    },
    {
      "laneID": 33,
      "laneAttributes": {
        "directionalUse": "01",
        "sharedWith": "0001000000",
        "laneType": {
          "vehicle": "00000000"
        }
      }
    }
  ]
}
```

```
    }
  },
  "maneuvers": "100000000000",
  "nodeList": {
    "nodes": [
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214275948,
            "lat": 251980922
          }
        }
      },
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214276142,
            "lat": 251980855
          }
        }
      },
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214276290,
            "lat": 251980806
          }
        }
      },
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214276484,
            "lat": 251980746
          }
        }
      }
    ]
  },
  "connectsTo": []
},
{
  "laneID": 49,
  "laneAttributes": {
    "directionalUse": "10",
    "sharedWith": "0001000000",
    "laneType": {
      "vehicle": "00000000"
    }
  },
  "maneuvers": "111000000000",
  "nodeList": {
    "nodes": [
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
```

```
        "lon": 1214276002,
        "lat": 251981043
      }
    },
    {
      "delta": {
        "node-LatLon": {
          "lon": 1214276109,
          "lat": 251980976
        }
      }
    },
    {
      "delta": {
        "node-LatLon": {
          "lon": 1214276263,
          "lat": 251980903
        }
      }
    },
    {
      "delta": {
        "node-LatLon": {
          "lon": 1214276531,
          "lat": 251980806
        }
      }
    }
  ]
},
"connectsTo": [
  {
    "connectingLane": {
      "lane": 97
    },
    "remoteIntersection": {
      "region": 23555,
      "id": 9
    },
    "signalGroup": 4
  },
  {
    "connectingLane": {
      "lane": 2
    },
    "remoteIntersection": {
      "region": 23555,
      "id": 9
    },
    "signalGroup": 4
  },
  {
    "connectingLane": {
      "lane": 65
    }
  }
]
```

```
        "remoteIntersection": {
            "region": 23555,
            "id": 9
        },
        "signalGroup": 4
    }
]
},
{
    "laneID": 65,
    "laneAttributes": {
        "directionalUse": "01",
        "sharedWith": "0001000000",
        "laneType": {
            "vehicle": "00000000"
        }
    },
    "maneuvers": "100000000000",
    "nodeList": {
        "nodes": [
            {
                "delta": {
                    "node-LatLon": {
                        "lon": 1214275660,
                        "lat": 251980928
                    }
                }
            },
            {
                "delta": {
                    "node-LatLon": {
                        "lon": 1214275586,
                        "lat": 251980758
                    }
                }
            },
            {
                "delta": {
                    "node-LatLon": {
                        "lon": 1214275505,
                        "lat": 251980546
                    }
                }
            },
            {
                "delta": {
                    "node-LatLon": {
                        "lon": 1214275465,
                        "lat": 251980400
                    }
                }
            }
        ]
    },
    "connectsTo": []
},
}
```

```
{
  "laneID": 66,
  "laneAttributes": {
    "directionalUse": "01",
    "sharedWith": "0001000000",
    "laneType": {
      "vehicle": "00000000"
    }
  },
  "maneuvers": "100000000000",
  "nodeList": {
    "nodes": [
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214275532,
            "lat": 251980970
          }
        }
      },
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214275465,
            "lat": 251980831
          }
        }
      },
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214275391,
            "lat": 251980673
          }
        }
      },
      {
        "delta": {
          "node-LatLon": {
            "lon": 1214275277,
            "lat": 251980448
          }
        }
      }
    ]
  },
  "connectsTo": []
},
{
  "laneID": 81,
  "laneAttributes": {
    "directionalUse": "10",
    "sharedWith": "0001000000",
    "laneType": {
      "vehicle": "00000000"
    }
  }
}
```

```
    },
    "maneuvers": "010000000000",
    "nodeList": {
      "nodes": [
        {
          "delta": {
            "node-LatLon": {
              "lon": 1214275787,
              "lat": 251980891
            }
          }
        },
        {
          "delta": {
            "node-LatLon": {
              "lon": 1214275733,
              "lat": 251980752
            }
          }
        },
        {
          "delta": {
            "node-LatLon": {
              "lon": 1214275653,
              "lat": 251980545
            }
          }
        },
        {
          "delta": {
            "node-LatLon": {
              "lon": 1214275546,
              "lat": 251980351
            }
          }
        }
      ]
    },
    "connectsTo": [
      {
        "connectingLane": {
          "lane": 97
        },
        "remoteIntersection": {
          "region": 23555,
          "id": 9
        },
        "signalGroup": 5
      }
    ]
  },
  {
    "laneID": 82,
    "laneAttributes": {
      "directionalUse": "10",
      "sharedWith": "0001000000",

```



```
"laneType": {
  "vehicle": "00000000"
},
"maneuvers": "101000000000",
"nodeList": {
  "nodes": [
    {
      "delta": {
        "node-LatLon": {
          "lon": 1214275901,
          "lat": 251980831
        }
      }
    },
    {
      "delta": {
        "node-LatLon": {
          "lon": 1214275834,
          "lat": 251980667
        }
      }
    },
    {
      "delta": {
        "node-LatLon": {
          "lon": 1214275753,
          "lat": 251980485
        }
      }
    },
    {
      "delta": {
        "node-LatLon": {
          "lon": 1214275646,
          "lat": 251980248
        }
      }
    }
  ]
},
"connectsTo": [
  {
    "connectingLane": {
      "lane": 2
    },
    "remoteIntersection": {
      "region": 23555,
      "id": 9
    },
    "signalGroup": 1
  },
  {
    "connectingLane": {
      "lane": 33
    }
  }
]
```

```

        "remoteIntersection": {
            "region": 23555,
            "id": 9
        },
        "signalGroup": 1
    },
    {
        "connectingLane": {
            "lane": 1
        },
        "remoteIntersection": {
            "region": 23555,
            "id": 9
        },
        "signalGroup": 1
    }
]
},
{
    "laneID": 97,
    "laneAttributes": {
        "directionalUse": "01",
        "sharedWith": "0001000000",
        "laneType": {
            "vehicle": "00000000"
        }
    },
    "maneuvers": "100000000000",
    "nodeList": {
        "nodes": [
            {
                "delta": {
                    "node-LatLon": {
                        "lon": 1214275579,
                        "lat": 251981201
                    }
                }
            },
            {
                "delta": {
                    "node-LatLon": {
                        "lon": 1214275351,
                        "lat": 251981274
                    }
                }
            },
            {
                "delta": {
                    "node-LatLon": {
                        "lon": 1214275217,
                        "lat": 251981316
                    }
                }
            },
            {
                "delta": {

```



## 5.6 TCROS SRM 協定範例

```
{
  "SignalRequestMessage": {
    "timeStamp": 269975,
    "second": 56235,
    "sequenceNumber": 0,
    "requests": [
      {
        "request": {
          "id": {
            "region": 251,
            "id": 1
          },
          "requestID": 1,
          "requestType": 1,
          "inBoundLane": {
            "lane": 49
          },
          "outBoundLane": {
            "lane": 66
          }
        },
        "minute": 269978,
        "second": 23245,
        "duration": 18264
      }
    ],
    "requestor": {
      "id": {
        "entityID": "5220"
      },
      "type": {
        "role": 14,
        "hpmsType": 5
      },
      "position": {
        "position": {
          "lat": 251947791,
          "long": 1214387273,
          "elevation": 5976
        }
      },
      "transitStatus": 11111111,
      "transitOccupancy": 0,
      "transitSchedule": -122
    }
  }
}
```

## 5.7 TCROS SSM 協定範例

```
{
  "SignalStatusMessage": {
    "timeStamp": 269975,
    "second": 21576,
    "sequenceNumber": 0,
    "status": [
      {
        "sequenceNumber": 0,
        "id": {
          "region": 251,
          "id": 1
        },
        "sigStatus": [
          {
            "requester": {
              "id": {
                "entityID": "5220"
              },
              "request": 0,
              "sequenceNumber": 0,
              "role": 14
            },
            "inboundOn": {
              "lane": 49
            },
            "outboundOn": {
              "lane": 66
            },
            "minute": 269978,
            "second": 23245,
            "duration": 18264,
            "status": 2
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

## 5.8 TCROS TIM 協定範例

```

{
  "TravelerInformation": {
    "msgCnt": 1,
    "timeStamp": 269975,
    "dataFrames": [
      {
        "frameType": 2,
        "msgId": {
          "roadSignID": {
            "position": {
              "lat": 251932020,
              "long": 1214385175,
              "elevation": 5621
            },
            "viewAngle": "0000001110000000"
          }
        }
      },
      {
        "startYear": 2022,
        "startTime": 432000,
        "durationTime": 10080,
        "priority": 4,
        "regions": [
          {
            "id": {
              "region": 251,
              "id": 1
            },
            "anchor": {
              "lat": 251931030,
              "long": 1214385210,
              "elevation": 5621
            },
            "laneWidth": 360,
            "directionality": 1,
            "description": {
              "path": {
                "offset": {
                  "xy": {
                    "nodes": [
                      {
                        "delta": {
                          "node-LatLon": {
                            "lon": 1214384343,
                            "lat": 251928463
                          }
                        }
                      },
                      {
                        "delta": {
                          "node-LatLon": {
                            "lon": 1214384183,
                            "lat": 251927416
                          }
                        }
                      }
                    ]
                  }
                }
              }
            }
          }
        ]
      }
    ]
  }
}

```

```
    }
  },
  {
    "delta": {
      "node-LatLon": {
        "lon": 1214384024,
        "lat": 251926369
      }
    }
  }
]
},
"content": {
  "workZone": [
    {
      "item": {
        "itis": 1025
      }
    },
    {
      "item": {
        "itis": 13582
      }
    },
    {
      "item": {
        "itis": 11535
      }
    },
    {
      "item": {
        "itis": 8715
      }
    }
  ]
},
},
{
  "frameType": 1,
  "msgId": {
    "roadSignID": {
      "position": {
        "lat": 251932020,
        "long": 1214385175,
        "elevation": 5621
      },
      "viewAngle": "0000001110000000"
    }
  }
},
"startYear": 2022,
```

```

"startTime": 432000,
"durationTime": 10080,
"priority": 4,
"regions": [
  {
    "id": {
      "region": 251,
      "id": 3
    },
    "anchor": {
      "lat": 251931030,
      "long": 1214385210,
      "elevation": 5621
    },
    "laneWidth": 360,
    "directionality": 1,
    "description": {
      "path": {
        "offset": {
          "xy": {
            "nodes": [
              {
                "delta": {
                  "node-LatLon": {
                    "lon": 1214384678,
                    "lat": 251928419
                  }
                }
              },
              {
                "delta": {
                  "node-LatLon": {
                    "lon": 1214384519,
                    "lat": 251927371
                  }
                }
              },
              {
                "delta": {
                  "node-LatLon": {
                    "lon": 1214384360,
                    "lat": 251926324
                  }
                }
              }
            ]
          }
        }
      }
    }
  },
  {
    "content": {
      "advisory": [
        {
          "item": {

```





## 5.9 TCROS PSM 協定範例

```
{
  "PersonalSafetyMessage": {
    "basicType": 1,
    "secMark": 34556,
    "msgCnt": 1,
    "id": "P152",
    "position": {
      "lat": 248088061,
      "long": 1210352952,
      "elevation": 100
    },
    "accuracy": {
      "semiMajor": 30,
      "semiMinor": 20,
      "orientation": 5461
    },
    "speed": 50,
    "heading": 4000,
    "accelSet": {
      "lat": 100,
      "long": 50,
      "vert": 10,
      "yaw": 6732
    },
    "pathPrediction": {
      "radiusOfCurve": 1658,
      "confidence": 140
    },
    "propulsion": {
      "human": 2
    },
    "crossRequest": false,
    "crossState": true,
    "clusterSize": 2
  }
}
```

## 版本修改紀錄

版本	時間	摘要
2023 版	2023-02-07	初版
2023 版	2023-06-26	修正後最終版