

出國報告（出國類別：考察）

2022年美國洛杉磯第28屆智慧運輸世界 大會 28th ITS World Congress

服務機關：桃園市政府交通局與
經濟發展局

姓名職稱：劉慶豐局長、郭裕信局長、
曾啟倫科長、張聖杰技正、
林彥鋒股長、陳思緯股長

派赴國家：美國

出國期間：111.9.15-111.9.25

報告日期：111.12.2

桃園市政府及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：2022 年美國洛杉磯第 28 屆智慧運輸世界大會 28th ITS World Congress

頁數 75 含附件：☒是☐否

出國計畫主辦機關／聯絡人／電話／e-mail

桃園市政府交通局／陳思緯／03-3322101#6877／10026522@mail.tycg.gov.tw

出國人員姓名／服務機關／單位／職稱／電話

劉慶豐／桃園市政府交通局／局長／03-3322101#6850

郭裕信／桃園市政府經濟發展局／局長／03-3322101#5260

曾啟倫／桃園市政府交通局／交通工程科／科長／03-3322101#6856

張聖杰／桃園市政府交通局／停車管理工程科／技正／03-3322101#6865

林彥鋒／桃園市政府交通局／交通安全資訊科／股長／03-3322101#6877

陳思緯／桃園市政府交通局／交通安全資訊科／股長／03-3322101#6877

出國類別：☒1.考察 ☐2.進修 ☐3.研究 ☐4.實習 ☐5.其他(例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)

出國期間：111.9.15-111.9.25 出國地區：美國

報告日期：111.12.2

關鍵詞：ITS、智慧交通

內容摘要：

本次參加 2022 年美國洛杉磯第 28 屆智慧運輸世界大會，了解各國的智慧交通發展情形，同時也宣傳臺灣智慧交通的發展成果。各國的智慧交通技術各有特色，惟其交通情境及待解決的問題不同，故發展出不同的應用方式，臺灣的智慧交通技術與應用不輸其他國家，尤其在公共運輸服務品質的部分更令人眼睛為之一亮。本市刻正試辦的智慧車牌計畫，其理念與日本的 ETC2.0 不謀而合，透過設備的整合，提供全方位多元的交通服務。藉由本次的參訪考察，各國的智慧交通解決方案及洛杉磯的交通設施與規劃，可作為未來本市智慧交通發展藍圖參考。

目次

章節	頁數
本文	5
壹、目的	5
貳、過程	5
一、行程表	5
二、第 28 屆智慧運輸世界大會	6
三、各國 ITS 簡介	8
四、洛杉磯大眾運輸系統	25
五、日本 ETC2.0 系統	44
六、停車設施	53
七、交通維持計畫	56
八、交通安全設施	62
參、心得與建議	66
一、「行」的安全	66
二、公共運輸服務	67
三、日本 ETC2.0	68
四、智慧停車規劃	70
五、交通安全設施	73
附件	75

壹、目的

ITS World Congress 為區域性的三大智能運輸組織聯合倡議而成立，於每年的秋季在北美、亞太、歐洲輪流舉辦，為智慧交通運輸年度盛會，吸引各國產官學界共同參與。

交通運輸為本市智慧城市發展重要指標，參與本次國際盛會以達成下列目的：

- 一、 瞭解各國智慧運輸現況及發展規劃，與國際智慧運輸發展接軌，提出智慧交通發展藍圖建議。
- 二、 實地接觸智慧運輸廠商技術展示及智慧運輸解決方案，參考 ITS 新科技之應用，做為未來引進本市之參考。
- 三、 參訪主辦城市智慧運輸建置發展實例，以作為制訂本市智慧交通發展藍圖參考，提供本市交通問題解決方案之參考，並參考洛杉磯交公共運輸建設運行機制，做為本市精進參考。

貳、過程

一、行程表

日期	行程內容
9/15(四) DAY:01	搭乘中華航空 CI 6 16:50/14:20 (桃園-美國洛杉磯)
9/16(五) DAY:02	2026ITSWC 競標評選會議彩排
9/17(六) DAY:03	2026ITSWC 競標會議 大會註冊報到 台灣館佈置
9/18(日) DAY:04	大會註冊報到 台灣館佈置

日期	行程內容
9/19(一) DAY:05	大會議程開始 大會開幕儀式 展場開幕及開放參觀
9/20(二) DAY:06	參加會議、技術參觀、展覽參觀 Plenary Session 1 高雄市政府榮獲地方政府成就獎，頒獎儀式 High Level Policy Roundtable 交通部胡湘麟次長、台北市周台竹涉外總監與談 International Forums 1-張學孔教授與談 台灣館發表會 A-美創資通、遠傳電信、華電聯網 Taiwan Night in LA 台灣之夜
9/21(三) DAY:07	參加會議、技術參觀、展覽參觀 台灣館發表會 B-遠創智慧、睿星科技
9/22(四) DAY:08	參加會議、技術參觀、展覽參觀 International Forums 4-王穆衡主任與談 CLOSING CEREMONY 閉幕儀式 展場撤場
9/23(五) DAY:09	市區考察 抵達洛杉磯機場
9/24(六) DAY:10	搭乘中華航空 CI 7 00:05/05:00 (洛杉磯-桃園)
9/25(日) DAY:11	抵達桃園機場

二、第 28 屆智慧運輸世界大會

為了瞭解各國智慧運輸現況及發展規劃，同時與臺北市、新北市一同爭取 2026 年智慧運輸世界大會主辦權，共同參與本次第 28 屆智慧運輸世界大會。雖因政治因素導致臺灣未能爭取到 2026 年智慧運輸世界大會主辦權，但本次參與國際盛會獲益良多，除了宣傳臺灣智慧交通發展，讓國際看到臺灣外，也接觸不同國家、不同廠商技術展示與智慧運輸解決方案，作為未來本市智慧交通發展精進參考。



圖 1 本次參訪團員合影



圖 2 本次參訪團員合影



圖 3 參訪團員於臺灣館前合影

三、各國 ITS 簡介

第 28 屆智慧運輸世界大會 28th ITS World Congress 會場有 11 個國家、城市的 ITS 介紹，以下摘述其簡介：

（一）臺灣

臺灣智慧交通的願景是打造智慧島國，發展綜合性 ITS 產業，提供以民眾為導向的創新服務，並透過 5S（安全、順暢、無縫、共享、永續）策略朝智慧生活、城市化、高齡化社會、氣候變化、創新科技、樂活等面向進行實作。



圖 4 臺灣 ITS 簡介



圖 5 臺灣 ITS 簡介

（二）泰國

泰國 ITS 目標是共創美好生活，其 ITS 使命主要有（1）參與智能交通系統的研發，相關技術的標準與政策制定（2）分享 ITS 資料、資訊、知識與經驗（3）向民眾教育與推廣 ITS（4）作為與世界接軌的橋樑（5）成為亞太地區的代表。



圖 6 泰國 ITS 簡介



圖 7 泰國 ITS 簡介

(三) 新加坡

新加坡的 ITS 則是朝向一個更加緊密與互動的陸運社區，將新加坡打造成一個高度一體化、宜居和包容的社區，共創全民交通，提供各類型的人（男女老少與身體不便）親和的交通環境，並且提供健康與安全的旅程。



圖 8 新加坡 ITS 簡介

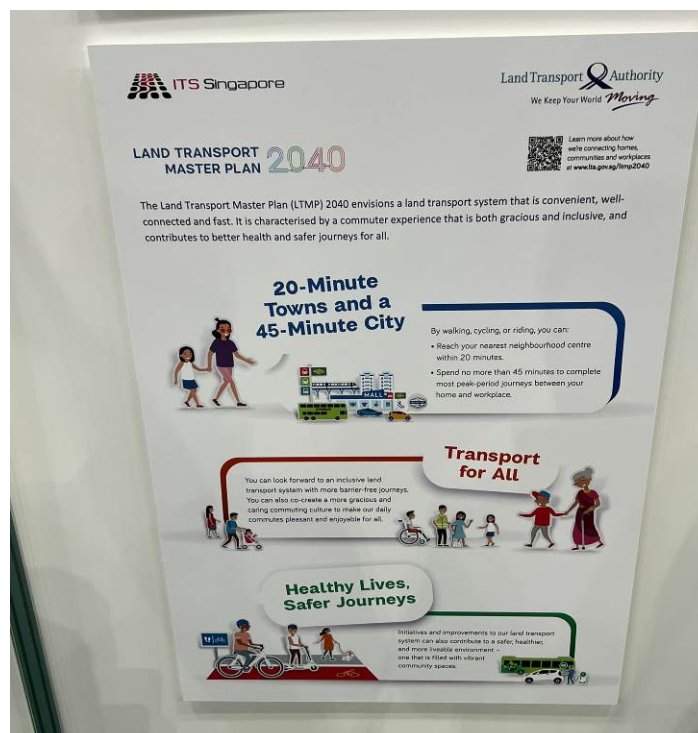


圖 9 新加坡 ITS 簡介

（四）紐西蘭

紐西蘭主打是一個開發和測試新技術的好地方，提供極具吸引力的投資機會，如：紐西蘭打造了無人機的試驗場、研究創新的交通解決方案、推動交通行動服務（MaaS）、基金支持新創部門、低碳排放車輛計畫等，紐西蘭擁有多元化的交通創新生態系統。

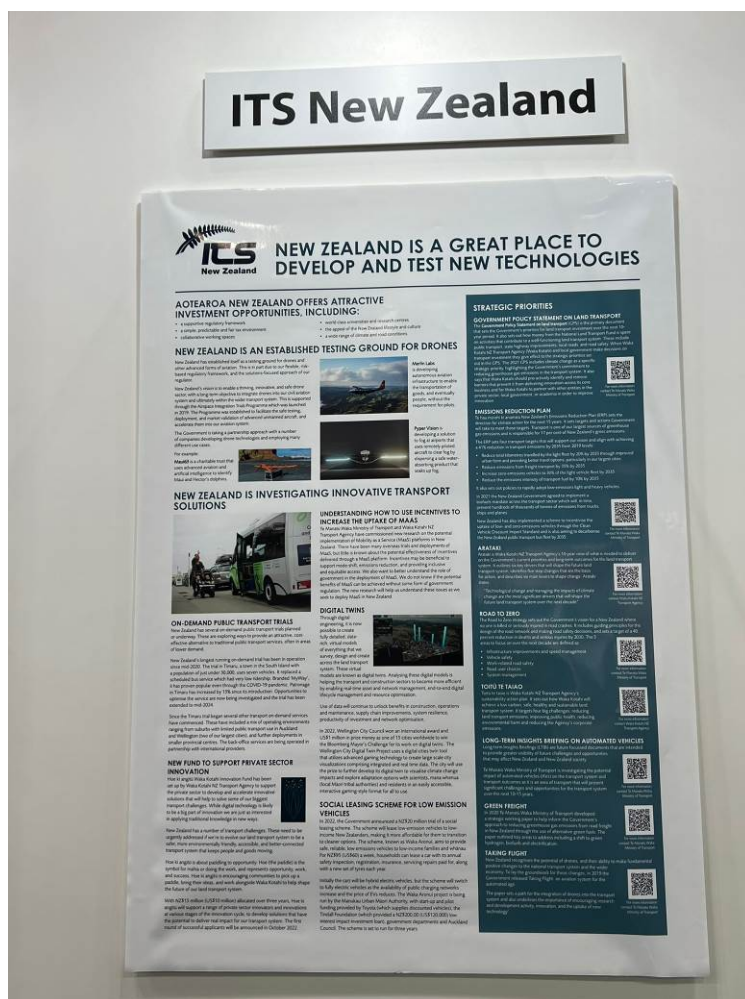


圖 10 紐西蘭 ITS 簡介

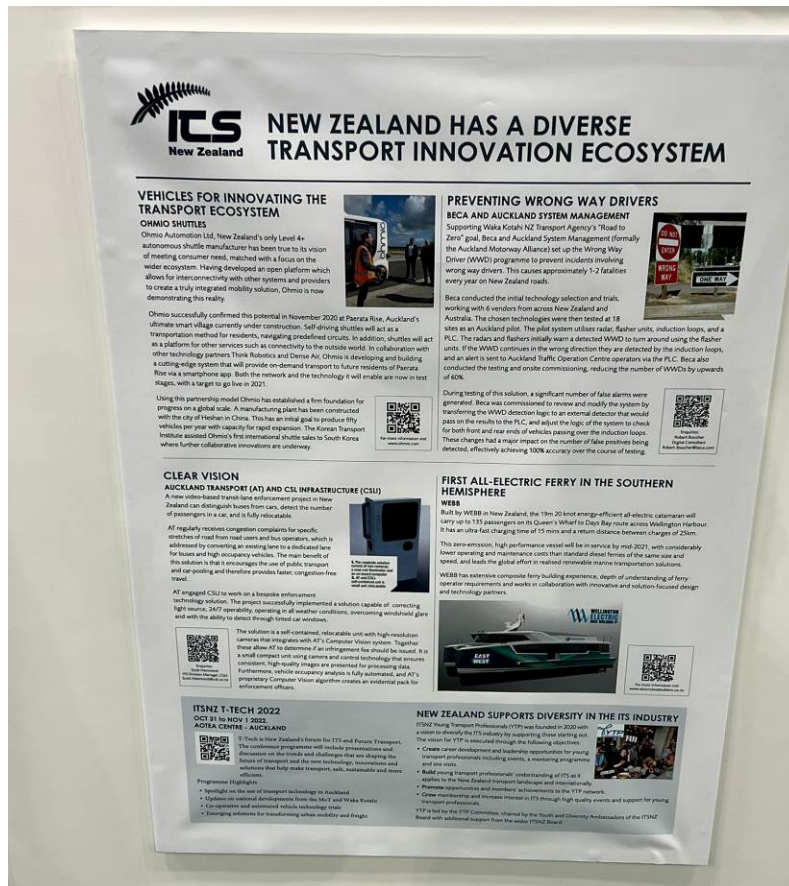


圖 11 紐西蘭 ITS 簡介

(五) 馬來西亞

馬來西亞 ITS 目標包括(1)促進 ITS 的成員、設計師、整合商、供應商、投資者、工程師和決策者之間的信息交流(2)協助公部門在政策與資金方面提供意見與部署(3)促進培育公、私部門之間的夥伴關係(4)協助制訂 ITS 的標準與規範(5)促進國際合作與交流(6)促進民眾參與 ITS 的研究、開發與部署(7)鼓勵與協助會員參與國內外 ITS 活動。



圖 12 馬來西亞 ITS 簡介



圖 13 馬來西亞 ITS 簡介

（六）韓國

韓國的 ITS 是以提供更好的交通合作好夥伴為目標，並且依據《國家運輸系統效率法》促進 ITS 發展，包括：標準化、驗證與認證、績效評估、研發、教育、海外業務等，同時宣傳江陵市 ITS 特色（2026ITS 世界大會主辦場地）。



圖 14 韓國 ITS 簡介

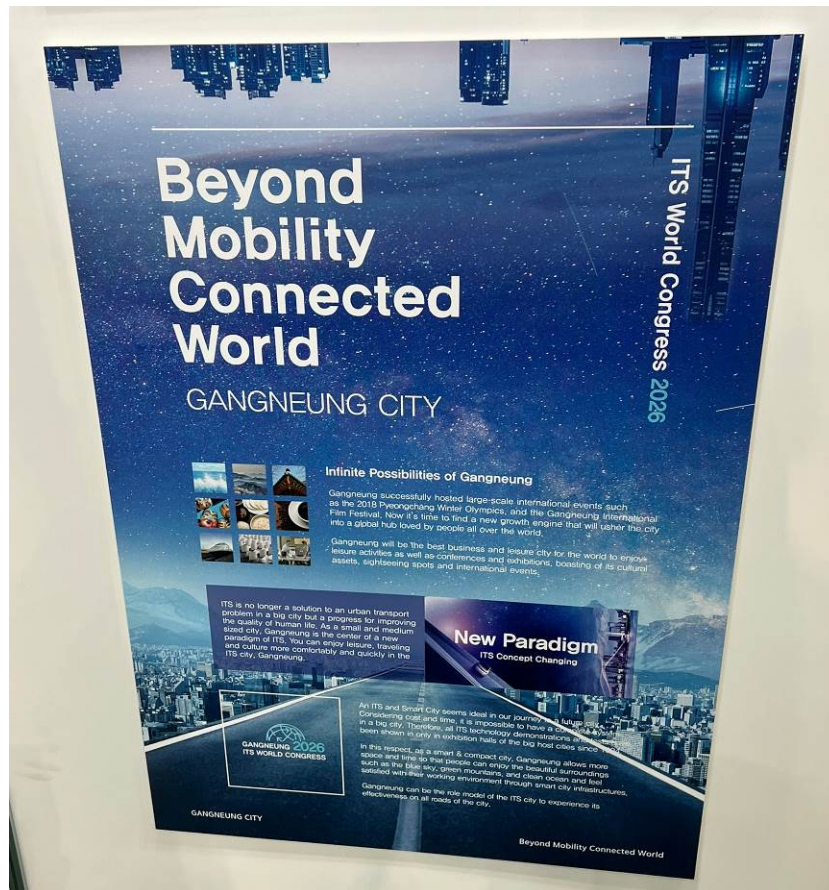


圖 15 韓國 ITS 簡介

（七）日本

日本 ITS 的活動包括：國際合作（共同主辦 ITS 世界大會）、亞太合作（共同主辦亞太 ITS 論壇）、國內合作（政府部門的聯繫）、公共關係（透過論壇、研討會等方式推廣 ITS）、會員服務（辦理相關會議與研究、出版報告）。



圖 16 日本 ITS 簡介



圖 17 日本 ITS 簡介

（八）印尼

印尼主辦 2024ITS 世界大會，是一個智能交通與永續的城市，該國 ITS 是做為智能交通發展和數位交通生態系統的平台，內容包括：先進公共運輸服務（APTS）、先進用路人資訊服務（ATIS）、商車營運服務（CVOS）、電子支付系統（E-Payment System）等。

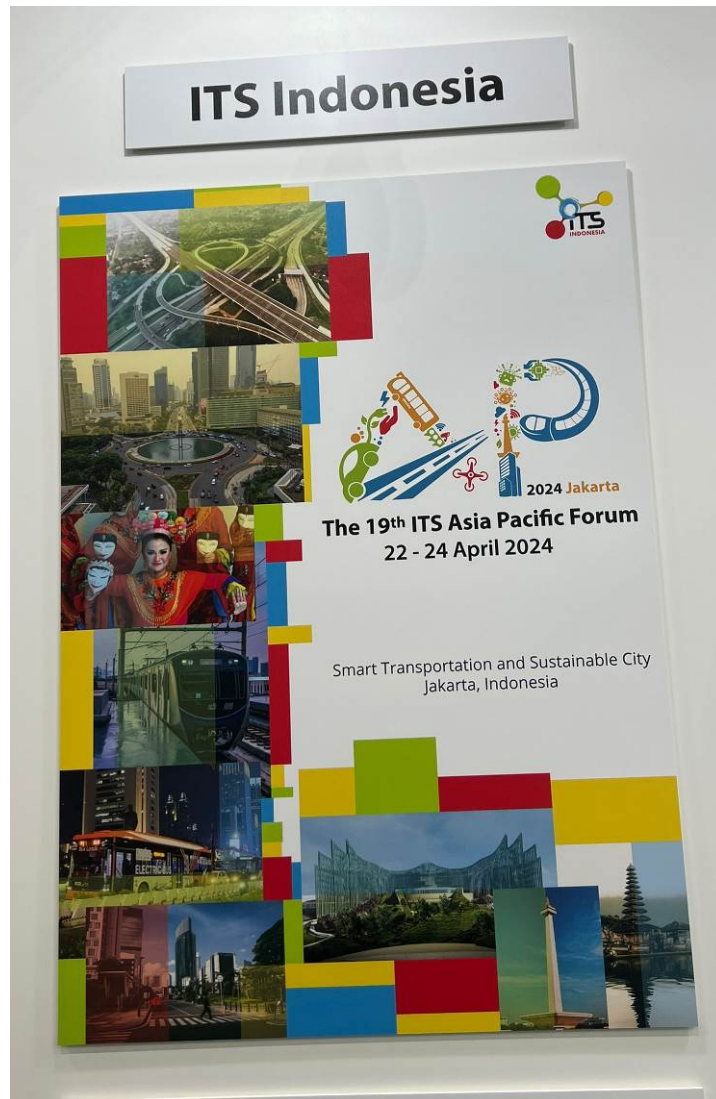


圖 18 印尼 ITS 簡介



圖 19 印尼 ITS 簡介

(九) 香港

香港 ITS 是一個非營利學術團體，成員包括參與 ITS 的組織與個人，並且促進國內 ITS 成員間的合作，其 ITS 使命係在香港推動智能交通系統的應用、實施與發展。香港 ITS 主要目標在於制定國家和國際 ITS 標準，並且推廣與鼓勵學術界、公共部門和私營部門的合作。



圖 20 香港 ITS 簡介



圖 21 香港 ITS 簡介

(十) 中國

中國 ITS 的成員包括：移動通信、數位地圖、汽車製造、互聯網、集成電路、後勤、小額支付等，另 2023 ITS 世界大會於中國蘇州舉辦。



圖 22 中國 ITS 簡介



圖 23 中國 ITS 簡介

(十一) 澳洲

澳洲訂於 2023 年 8 月 29 日至 31 日在墨爾本舉辦高峰會，邀請大家參與這個最大的交通技術盛會，總共有 800 名與會人員、40 家參展商、40 場會議，共舉辦為期 3 天。



圖 24 澳洲 ITS 簡介

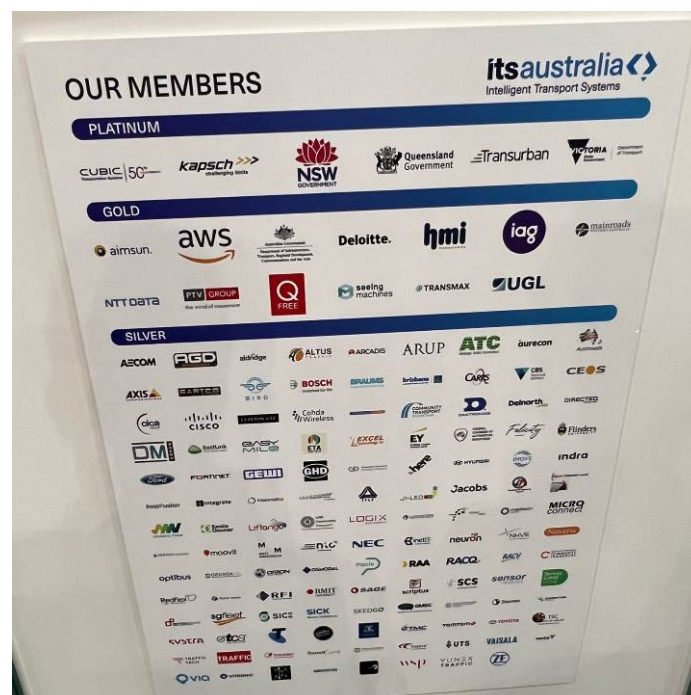


圖 25 澳洲 ITS 簡介

四、洛杉磯大眾運輸系統

洛杉磯的交通擁塞狀況在美國算是比較嚴重的，所以除了本次入住的飯店距離洛杉磯會議中心大約兩公里路程，在往返的路程上我們選擇 Metro Rail、Metro Bike 及電動滑板車，空閒時間則搭乘 Uber 及公車前往郊區體驗該市的高快速及市區道路環境及壅塞狀況。

洛杉磯的大眾運輸工具主要由 Metro 營運，分別有地鐵 Metro Rail 及地鐵 Metro Bus，也有其他公司營運的巴士路線，在市區比較容易看到的由 LADOT 營運的 DASH 巴士及 Commuter Express。或是下載 metro bike app 來租用 Metro Bike 公共自行車，而且為了提高借用率，他們還推出 1 美元即可借用 30 天的活動（但每次借用如超過 30 分鐘則要額外付費），在租借的體驗上也能夠很快的熟悉及操作，以下將分別介紹各種大眾運輸系統，說明如下：

（一）地鐵 Metro Rail：

洛杉磯的地鐵以輕軌(4 條線)及地鐵(2 條線)兩種車種為主，地鐵在地下，輕軌則在平面道路或是高架，整體來說方便性頗高，但本次搭乘地鐵 B 線(紅)站內空間瀰漫臭味，且車廂內常有遊民倒臥睡覺，相較之下，輕軌 E 線(淺藍)的搭乘體驗狀況較為舒服乾淨，有明顯的差異，簡單以下介紹：

1. 地鐵路線：一共有六條線(圖 26)，4 條輕軌線及 2 條地鐵線，各線路線圖及經過景點(表 1)。



圖 26 地鐵路線圖

表 1 地鐵線行經景點表

Metro地鐵路線	行經相關景點	車種
紅線	聯合車站、比佛利、環球影城、好萊塢、韓國城	地鐵
紫線	聯合車站、韓國城	地鐵
藍線	史代波中心、長灘	輕軌
淺藍線	南加大、聖莫妮卡	輕軌
綠線	LAX機場線	輕軌
金線	聯合車站、中國城、小東京、加州理工學院	輕軌

2. 地鐵營運時間：一般營運時間為 05:00 至 00:00，週五、週六延長營運至 02:00。
3. 班距：尖峰時間 5 至 10 分鐘一班，離峰時間 10 至 15 分鐘一班。
4. 票價：單程票 1.75 美元，抑或至票卷販賣機(圖 27)購買 TAP 卡儲值(圖 28)，一張空卡購買價格為 2 美元。可加值購買 1 日、7 日 30 日票，因正值促銷期間，票價皆為原價的 50%，分別為 3.5 美元、12.5 美元及 50 美元。



圖 27 票卷販賣機



圖 28 TAP 卡樣式

5. 地鐵車站及車廂內部空間:大多數車站月台皆有設置公共藝術(圖 29)，地鐵進站需刷卡(圖 30)，但出站則無需刷卡。車廂內各站路線圖非動態(圖 31)，相較之下，台灣的捷運系統相對智慧便民。



圖 29 車站內公共藝術品



圖 30 進站刷卡設施



圖 31 車廂內各站路線圖

6. 輕軌車站及周邊設施：輕軌主要在平面道路或高架(圖 32)，在平面與道路的管制主要以號誌為主(圖 33)，車站與行人穿越設施則有足夠標示及號誌(圖 34)提醒行人注意。



圖 32 輕軌車站



圖 33 輕軌穿越號誌

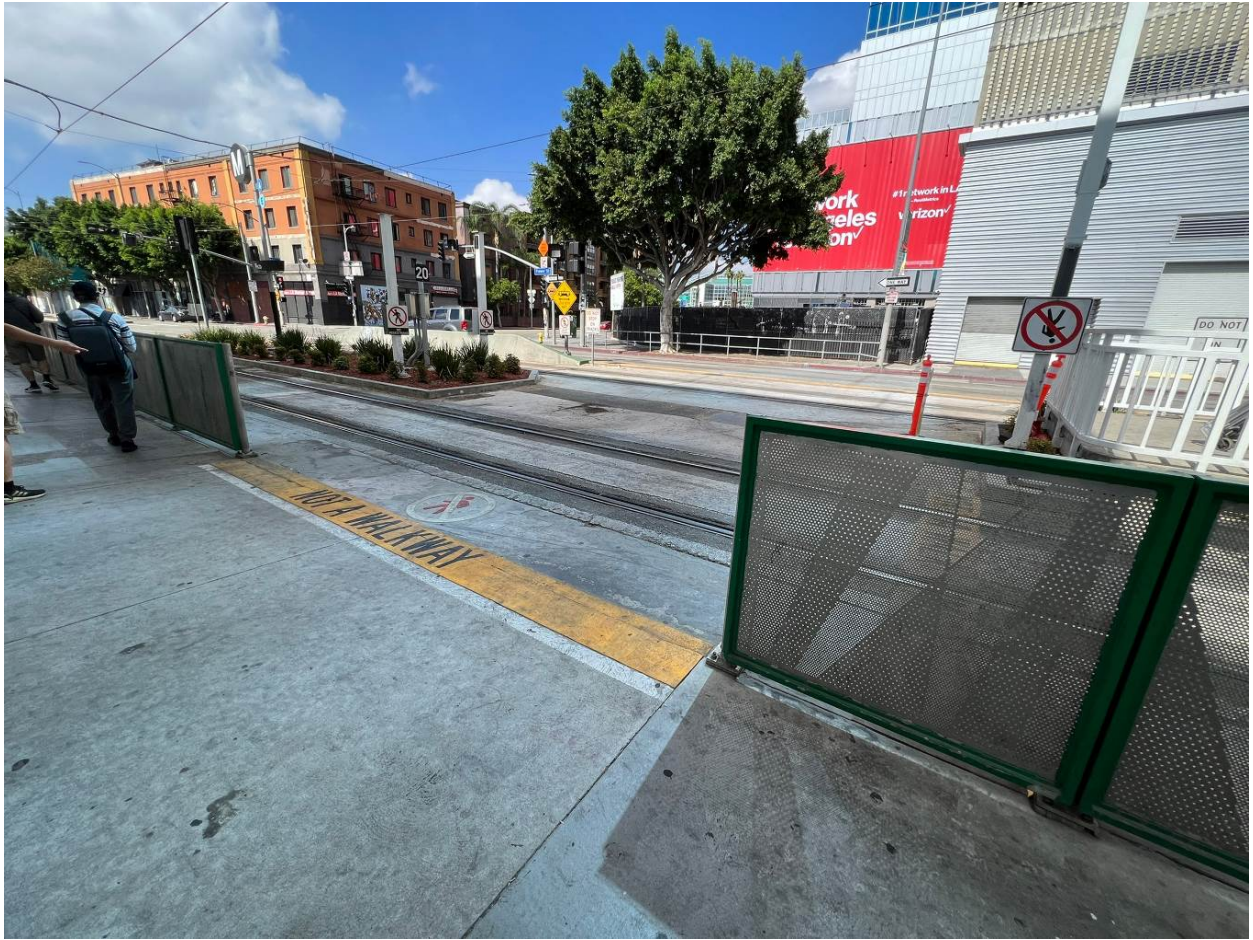


圖 34 行人穿越提醒標誌標線

（二）公車系統 Metro Bus：

分為 Metro Local、Metro Rapid、Metro Express 及 Metro Busway，以下將簡要說明各種形式：

1. Metro Local: 停靠站最多的市區公車，車身多為橘色(圖 35)，有超過 100 條路線(路線編號:2-3XX)，可達地點最多，但單程時間最長。



圖 35 Metro Local 公車

2. Metro Rapid：類似 Metro Local，車身多為紅色且為雙截公車(圖 36)，有 20 條路線(路線編號:7XX)，主要停靠熱門景點，站點較少，單程時間較短。



圖 36 雙截巴士內裝

3. Metro Express：行駛距離最長且會行經高速公路的長途公車，共有 8 條路線(路線編號:4XX、5XX)。例如 460 Metro Express Line 路線會從洛杉磯市中心開往加州迪士尼，是 Metro Express Bus 中乘客量最高的一條路線，也是其中最長的路線，共有 72 站。
4. Metro Busway：共兩條路線，分別有橘線及銀線，行駛在公車專用道，類似 BRT，相較於搭一般公車能更快抵達目的地，如果有從市區到郊區景點，又擔心塞車的話，可利用這兩條 BRT 公車路線。
5. 車資費率：原則與地鐵票價一致，單程票價為 1.75 美元，但搭乘 J 線（銀）或高速巴士 460、487、489、501、550 和 577 線需加價 0.75 美元。另針對低收入戶、學生、老人、身障人士有額外折扣，享有免費或 80% 的優惠。
6. 搭乘體驗：本次搭乘 61 路線，停靠 45 站，行駛時間約 50 分鐘，期間亦停靠轉運站，除了發現洛杉磯公車車頭皆有設置腳踏車架，提供搭乘者放置腳踏車(圖 37)，非常便民之外，路上亦有電動巴士提供選擇(圖 38)，且轉運站內直接設置充電設施(圖 39)，等候上下車時同時充電。在無障礙設施上，設有可從車門伸出路面的斜板(圖 40)，以及利用油壓系統使車身蹲下（又稱「跪傾」）的功能，以利輪椅上落。



圖 37 公車前端腳踏車架



圖 38 電動公車

(三) Metro Bike 共享單車：

洛杉磯都會共享單車（英語：Metro Bike Share）是加州洛杉磯都會區的公共自行車系統，於 2016 年 7 月 7 日開始營運，由洛杉磯郡都會運輸局管理。本系統約有 1,400 輛自行車，在洛杉磯市中心、威尼斯比奇和洛杉磯港、北好萊塢…等約有 250 處皆設有站點。以下簡單介紹營運模式及操作方法：

1. 票價：洛杉磯都會共享單車的單次收費為每 30 分鐘 1.75 美元，另外也提供每天 5 美元、每月 17 美元和每年 150 美元的長期票卡，使用者在 30 分鐘內可無限次騎乘共享單車，如超過 30 分鐘後的每 30 分鐘支付 1.75 美元，且低收入戶在申請後可獲得額外的優惠。另外亦可以使用 tap 票卡，但必須為共享單車設置單獨的帳戶。此外，如果使用者隨意丟棄共享單車，會被處以 2,500 美元的罰鍰。
2. 借用方式：一共有三種借用方式，第一種是使用 TAP 卡，並且註冊 Metro Bike Share，則可以直接在場站輕觸發光的面板借用，或是在場站的主機上(圖 41)購買 1-Ride Pass，就可以使用您的電話號碼和信用卡來借用自行車。最後一種方式則是直接在手機下載 APP，註冊並選擇票價後，即可在手機進行場站找尋及借用車輛(圖 42)，非常的方便。



圖 41 租賃站主機

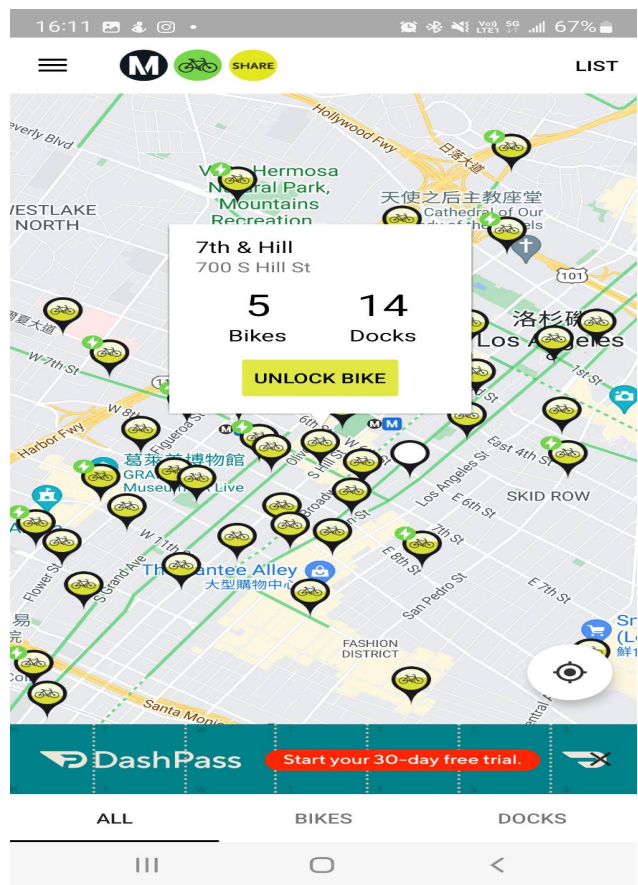
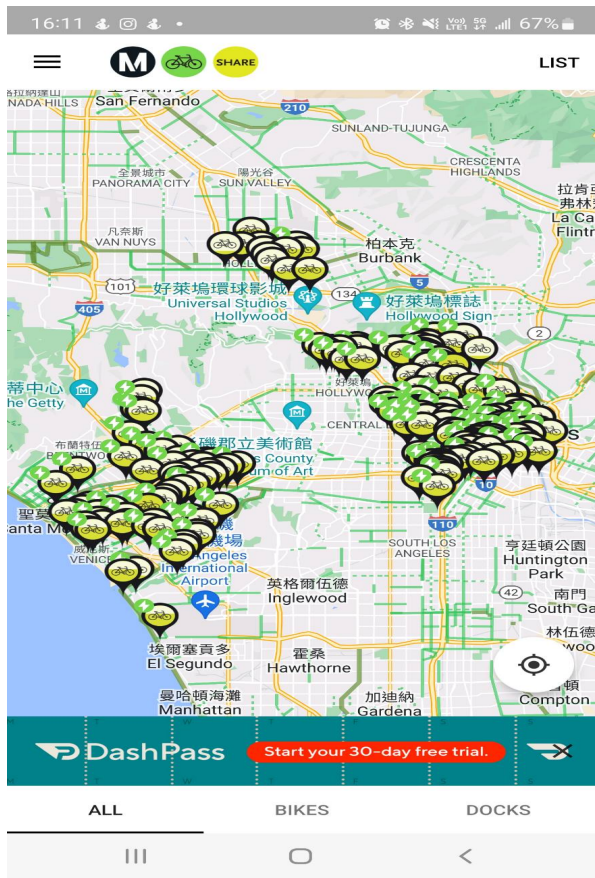


圖 42 手機 APP 顯示畫面

3. 還車方式：需要還車的時候，找到一處空停車柱後，插入扣樑位置後(圖 43)，輕觸面板，或是操作手機 APP 的還車鍵，並且聽到車柱的逼逼聲，即可還車成功。



圖 43 停車柱卡榫及感應面板

4. 騎乘體驗：共享單車的設置大多在路側或公園，經查看設置於路側的場站（圖 44），皆有與車道間隔約 1 米寬的安全路肩，並且放置阻隔設施，保障借用者安全。在市區騎乘時部分道路均配有自行車專用車道（圖 45）及專用號誌時相（圖 46）來保障騎士安全，配置有一般單車及電動單車可供借用，並且規定 18 歲以下騎乘者必須配戴安全帽才能上路。



圖 44 設置於路側場站



圖 45 自行車專用車道

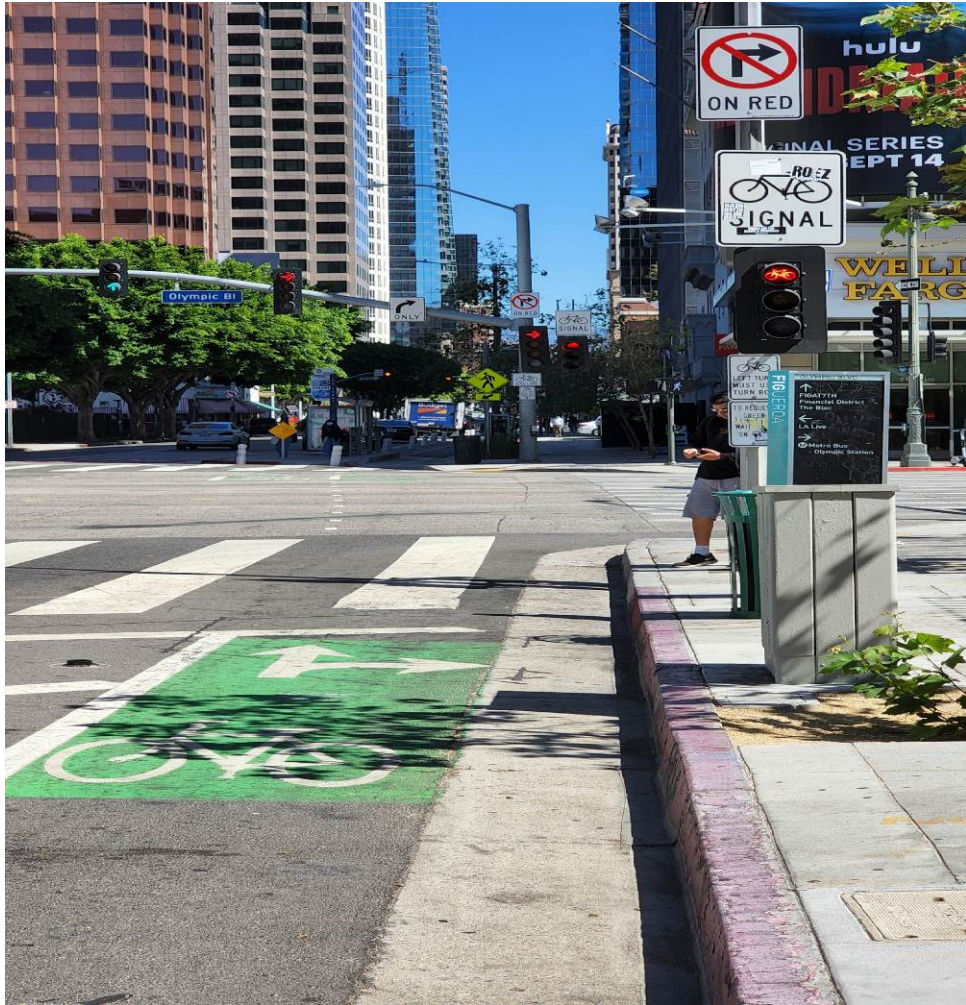


圖 46 自行車專用號誌

（四）共享滑板車系統

在洛杉磯街道上隨處可見的滑板車(圖 47)，市場上有許多業者經營，較常見的有 Razor、Bird 及 Lime…等均可借用，吸引不少受不了塞車的上班族，但也造成許多使用後的困擾，故洛杉磯於 2018 年通過第一個電動滑板車共享 1 年期的臨時法規，允許任何公司申請許可證，一年許可證的價格為 20,000 美元，每輛交通工具的執照價格為每年 130 美元，而在低收入地區則是每年 39 元。最多可停放 10,500 台電動滑板車。



圖 47 隨處可見滑板車的街道

另外，也規定了每小時 15 英里的速限，並要求腳踏車和滑板車需直立停放，停放位置必須在人行道的邊緣，並且靠近巴士站、停車計時器及廣告看板。公司必須提供關於車輛位置的即時資訊，讓政府官員得以從車輛數量、停車位置制定相關規定。並提供可行的手機 app，有多語設置，也應有其他方式能讓使用者以現金租借交通工具。以下將簡單介紹騎乘體驗：

1. 借用方式：只要下載相對應的手機 APP 並且註冊完成，即可打開 APP 地圖(圖 48)，就可以顯示所在地周邊是否有可借用的滑板車輛，且手機掃描車上 QR code 即可借用(圖 49)，非常簡單。
2. 費率：啟動費用為 1 美元，其後每分鐘收費 15 美分，大多數業者費率相近。
3. 還車方式：在使用後，只要在地圖允許的範圍且不影響內，即可隨意把車停放在街上任何安全地點。
4. 騎乘體驗：因洛杉磯人行道空間寬敞，故大多數皆騎乘在人行道上，並沒有專用號誌可供管制。操作上容易上手，且速度於人行道上穿梭相對快速。

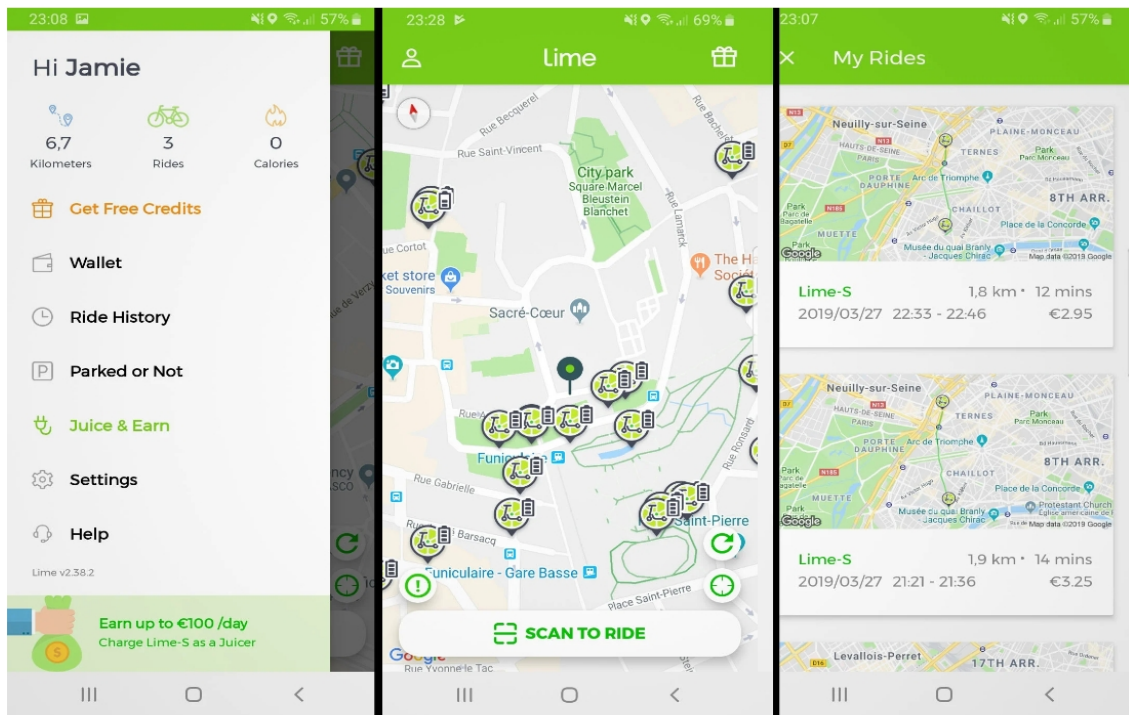


圖 48 手機 APP 顯示畫面



圖 49 掃 QR code 示意畫面

五、日本 ETC2.0 系統

日本是世界上最早開展 ITS 研究的國家之一，經過幾十年的發展，日本 ITS 走過了系統整合-廣泛應用-重點攻關階段，如今已發展成了一套較成熟的應用體系，這其中離不開政府部門和各大組織的努力。當前日本 ITS 以解決社會問題為重點，通過車路協同前沿技術研發及大規模應用，推動交通管控及服務再升級，並計劃在未來 10-20 年內建成交通最安全、環境最友好、通行最高效的社會。

日本在第一階段初步確定了 ITS 發展戰略路線，並通過促進不同技術和系統間的整合，推進技術實用化應用。而第二階段則是加大了對智能交通基礎設施的建設和技術推廣，致力構建「安全、環保、舒適」的友好型社會。並在第三階段重點開展車聯網、自動駕駛等新技術研發，實現道路交通高度信息化，旨在解決社會環境、道路安全和交通擁堵等社會問題。另於 2015 年提供 ETC 2.0 服務，通過車輛與道路設施雙向通信協作實現不停車收費及道路實時路況分析預警等功能，大幅提升道路交通管控和服務能力。以下將主要針對日本 ETC 2.0 服務之介紹、功能及應用進行說明：

（一） ETC2.0 服務介紹

是一種透過高容量雙向通信，推動即時訊息交互和最佳路徑規劃的應用服務(圖 50)。日本 ETC2.0 是世界上第一個通過 DSRC 實現高容量雙向通信的車路協同系統，由車輛導航系統、VICS 及 ETC 整合而成，通過車輛與道路協作提供更舒適的駕駛體驗。截至 2019 年，日本 ETC 利用率已達 92%，ETC2.0 使用約 175 萬台/日，利用率從 2016 年不到 2%增加到 2019 年 20.2%(圖 51)，並保持快速增長趨勢。為拓展 ETC2.0 服務領域，日本廣泛採納公眾智慧，通過與用戶數據相互應用和與其他交通相關數據進行組合，從而加強地區移動性服務(圖 52)。

（二） 主要功能及應用

1. 日本的 ETC2.0 系統不僅可以實現自動收費，還能依託路側機和車載器收發大量信息，實現道路信息實時交互、最佳出行線路規劃等功能，同時為道路

政策制定者對交通擁堵、交通安全、道路收費等政策制定提供參考作用(圖 53)。

2. 分析從“ETC2.0”獲得的急剎車、急轉向等駕駛歷史等大數據，預擬道路管理預防事故作為，讓駕駛更安全、更有保障。此外，如通過發生重大災害路段時提供可通行的路線信息來提前改道(圖 54)。
3. 透過費率調控車輛路徑，為駕駛員提供實時道路交通信息，減少交通擁堵和交通事故，提高運輸效率(圖 55)。
4. 可以提供大量信息，例如在發生地震時保護人身安全的緊急消息和避免交通擁堵並選擇合適路線的交通改道措施(圖 56)。
5. 隨著大都市區環路的發展，路線選擇的範圍急劇增加。ETC2.0 可以收集和儲存路線信息的 ITS 點，並根據交通擁堵和事故等情況明智地選擇路線的提供駕駛員參考，將使未來整個道路路網可有效利用(圖 57)。
6. 為物流企業蒐集行車路線、急剎車、急轉彎等信息，提供營運和配送管理之分析及建議。此外，亦可透過掌握特種車輛和大型車輛的行駛路線，推動路網智慧化物流(圖 58)。
7. 藉由蒐集車輛行駛習慣、急煞車、多事故地點之相對關係，檢討研議危險路段之改善對策(圖 59)。

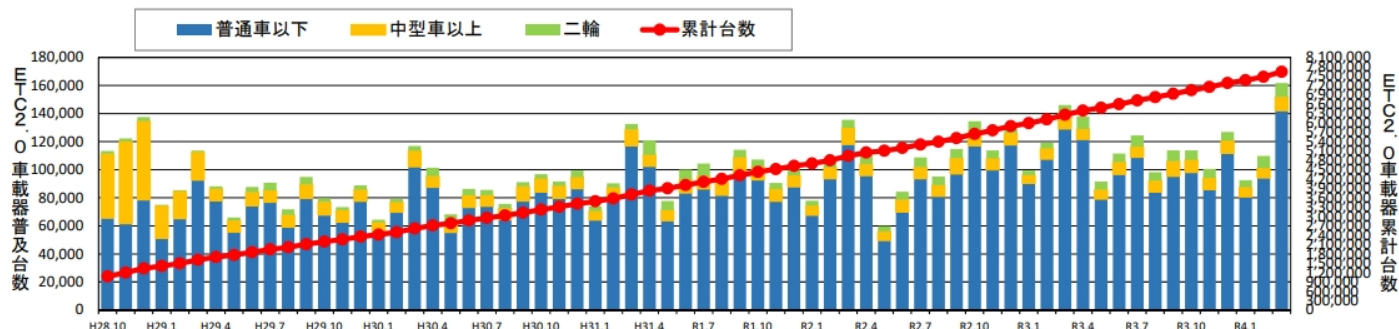


図 50 ETC2.0 服務原理

令和3年度 ETC2.0車載器普及台数の推移

OETC2.0のセットアップ件数※¹は約**763万台**(令和4年3月末時点)

令和3年度	累計	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
普通車以下	6,342,261	121,543	79,108	96,712	108,736	84,093	95,225	97,925	85,787	111,578	80,639	94,194	142,097
中型車以上	978,783	7,376	6,727	8,818	7,787	7,985	10,801	9,218	8,390	9,186	6,977	6,953	9,809
二輪車	317,296	8,837	5,769	5,986	7,940	6,167	7,739	6,604	6,292	6,094	5,012	8,635	9,732
①普通車	5,831,914	106,957	68,822	85,787	97,479	75,034	84,275	86,508	74,436	100,305	71,892	81,389	121,622
②大型車	452,965	3,125	2,960	3,796	3,362	3,557	4,727	4,119	3,733	4,133	3,051	2,812	3,917
③特大型車	35,246	52	55	82	67	51	46	61	41	356	137	43	160
④中型車	490,572	4,199	3,712	4,940	4,358	4,377	6,028	5,038	4,616	4,697	3,789	4,098	5,732
⑤軽自動車	510,347	14,586	10,286	10,925	11,257	9,059	10,950	11,417	11,351	11,273	8,747	12,805	20,475
⑥二輪車	317,296	8,837	5,769	5,986	7,940	6,167	7,739	6,604	6,292	6,094	5,012	8,635	9,732
合計(①～⑥)	7,638,340	137,756	91,604	111,516	124,463	98,245	113,765	113,747	100,469	126,855	92,628	109,782	161,638
累計	7,638,340	6,393,628	6,485,232	6,596,748	6,721,211	6,819,456	6,933,221	7,046,968	7,147,437	7,274,292	7,366,920	7,476,702	7,638,340



※1 ETC2.0車載器普及台数はETC2.0新規セットアップ台数にETC2.0再セットアップ済みDSRC車載器を加えた数
※2 グラフ上のH27.4は社会実験によるセットアップ数

図 51 日本 ETC2.0 使用率増長状況

ETC2.0データの利活用サービスに関する公募のポイント

公募期間：H30. 8. 14 ~ H30. 9. 25



図 52 日本加强 ETC2.0 數據的有效利用

情報提供サービス※1

※1 これまでITSスポットサービスとして呼ばれていたサービス

渋滞回避支援

広域な道路交通情報がリアルタイムに配信
前方の渋滞状況も静止画でお知らせ



安全運転支援

落下物や渋滞末尾情報、前方の静止画
など危険事象に関する情報を提供



料金収受システムから
運転支援システムへ



災害時の支援

災害発生と同時に災害発生状況とあわせて、
支援情報を提供



経路情報を活用したサービス※2 (導入予定)

- 経路情報を活用することにより、
 - 渋滞等を迂回する経路を走行したドライバーを優遇する措置
 - 特車の経路確認と許可の弾力化
 - 商用車の運行管理支援
- などのサービスを今後展開する予定

※2 このサービスをご利用頂くためには再セットアップが必要です。

広がる民間サービス

今後も順次新たなサービス追加を検討

- 車両の出入管理※3
 - 民間駐車場決済※3
 - ドライブスルー決済
 - 観光等の情報提供
- など



駐車場決済イメージ

※3 サービス実施中

現行のETC車載器では情報提供サービスや経路情報を活用したサービスは受けられません。

図 53 ETC2.0 紹介

ETC2.0基本サービス

渋滞回避支援 広域の渋滞情報を配信。賢いルート選択が可能に。

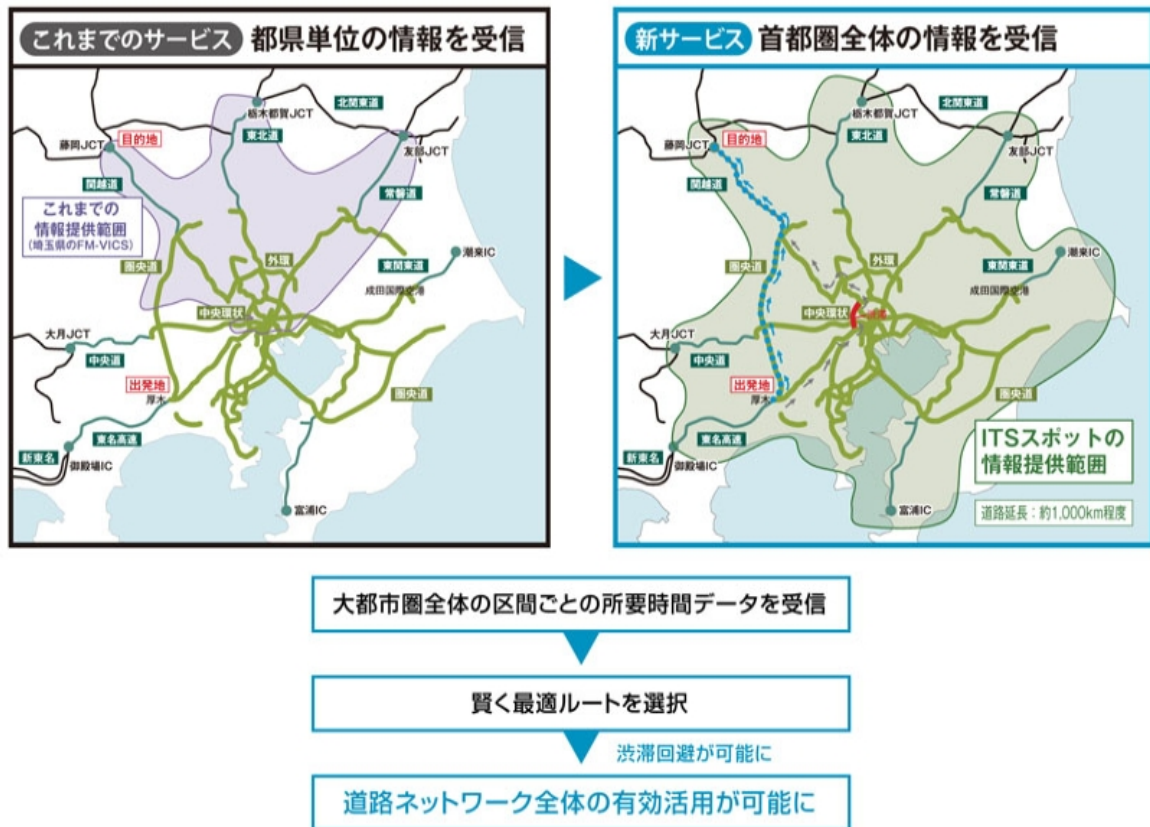


圖 54 ITS 日本都市圏提供 1000 km 範圍內的道路交通壅塞訊息

ETC2.0は、これまでのETCと比べて、

- ・大量の情報の送受信が可能となる
- ・ICの出入り情報だけでなく、経路情報の把握が可能となる

など、格段と進化した機能を有しており、道路利用者はもちろん、道路政策に様々なメリット※をもたらし、ITS推進に大きく寄与するシステムです。

※ETC2.0で期待されるサービス例

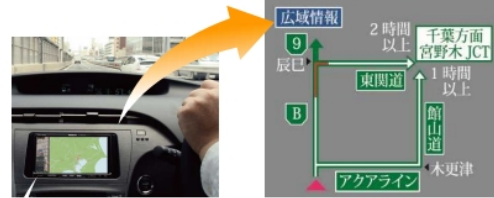
- ・経路上の広域情報や画像の提供
- ・特車許可における一括申請や自動更新
- ・高速料金の経路割引や一時退出

双方向に大量の情報の送受信



経路上の広域情報や画像の提供

広域的な渋滞情報の提供



事故多発箇所ではカーブ先の見えない渋滞など危険な状況を注意喚起



図 55 大都會最嚴重的 Sangubashi 彎道交通事故減少 6 成



圖 56 提前預警地震消息及逃生交通動線



圖 57 ETC2.0 大數據提供道路路網之有效利用



圖 58 物流管理及配送

ビッグデータを活用した生活道路の交通安全対策

○ビッグデータの活用により潜在的な危険箇所を特定し、速度抑制や通過交通進入抑制の対策を実施

■ETC2.0のビッグデータの活用により
速度超過、急ブレーキ発生、抜け道等
潜在的な危険箇所を特定



■効果的、効率的な対策の立案・実施

【対策メニュー例】

走行速度を抑制する



進入口を入りにくくする



歩行者の空間を確保する



圖 59 交通事故預擬改善對策

六、停車設施

本次參訪除了參加 ITS 大會以外，觀察洛杉磯當地交通狀況，作為本市建設的參考，也是本次的參訪的重點。在停車場建設方面，從機場出關到市區，洛杉磯基本出行的交通工具是汽車，而為維繫龐大的車流流通，要盡可能流出道路面積供車輛通行，提供數量足夠的停車場是公共建設的重要項目，自機場經過高速公路至市區途中，不論是市郊或市中心都有建設立體停車場，而市區內空地亦開闢為平面停車場，來應付其需求。



圖 60 洛杉磯停車場資訊

相對於此，市區內道路除部分可臨時停車，絕大多數道路是無路邊停車的，而路邊停車設施，也是以往台灣使用的舊式停車投幣柱。



圖 61 舊式停車投幣柱

參觀市內的立體停車場設施，本次進入兩場室內停車場，其設備之智慧停車系統如車位在席、智慧尋車等系統並不普遍，而台灣常有的樓層顏色辨識系統也沒特別設置，或許是因為停車場過於密集，停車率較台灣市中心停車場低，地面材質多為混凝土參金鋼砂的混凝土粉光刷毛及清水混凝土，為相對簡潔易維修，但對於場內人員的通行有設置專用通道，而其樓層高度較台灣低，相對之通風採光則較差。

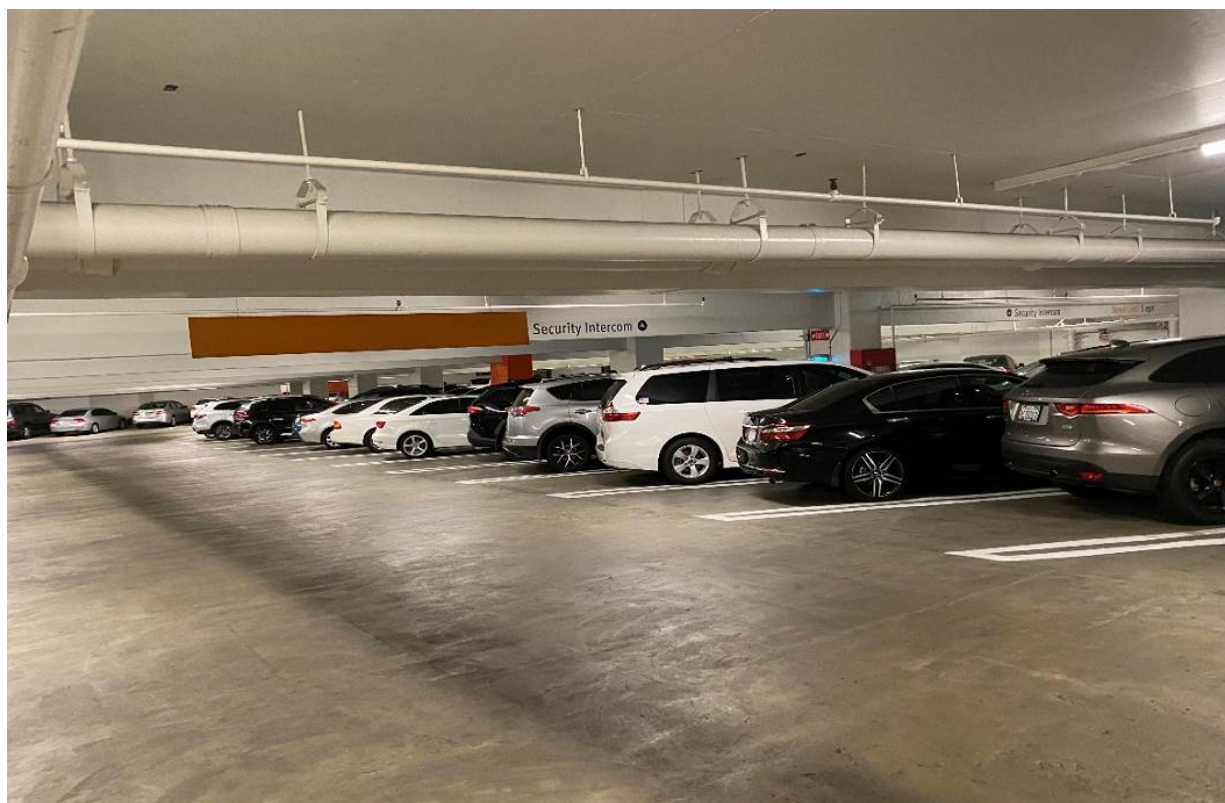


圖 62 停車場地面材質



圖 63 停車場一隅

七、交通維持計畫

不論是國內外，因應民生或其他需求，不時常有因施工需占用道路，為了能確切掌握施工階段之環境影響程度，並確保工程進行之安全衛生及交通安全，因此就可能發生之事項採取因應及改善措施，各管理單位均會要求施工單位進行交通維持計畫，本次赴美參訪期間，亦多次看到道路或人行道之施工情形，經現場觀察，其交維設施佈設情形多以交通錐搭配連桿進行圍設，雖因施工需佔用車道，但夜間施工期間，該路段道路容量尚可負荷，未見有因施工造成車流回堵情形，惟與我國相比，夜間施工未於前漸變段設置夜間警示設施，較容易造成用路人反應不及，不過經過現場駐停觀察，大部分用路人均可提前因應，完成變換車道通過施工路段。

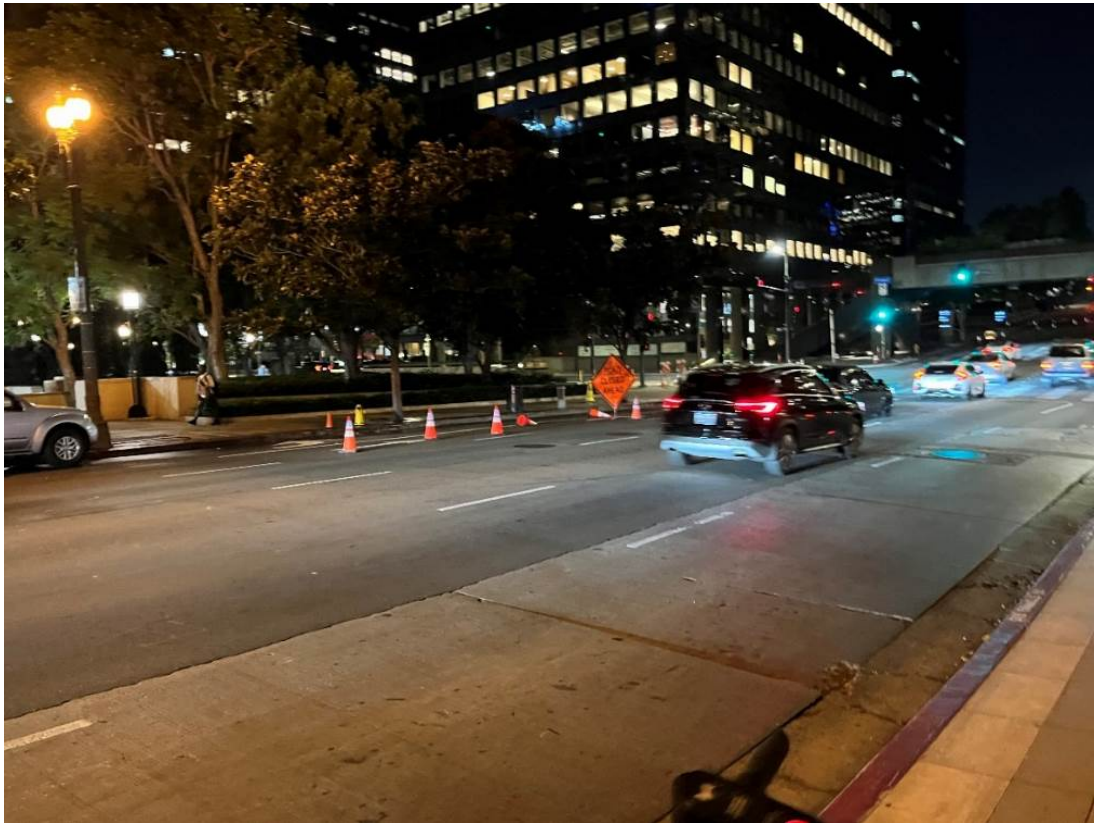


圖 64 夜間施工交通維持設施佈設情形之一(W 5th Street)

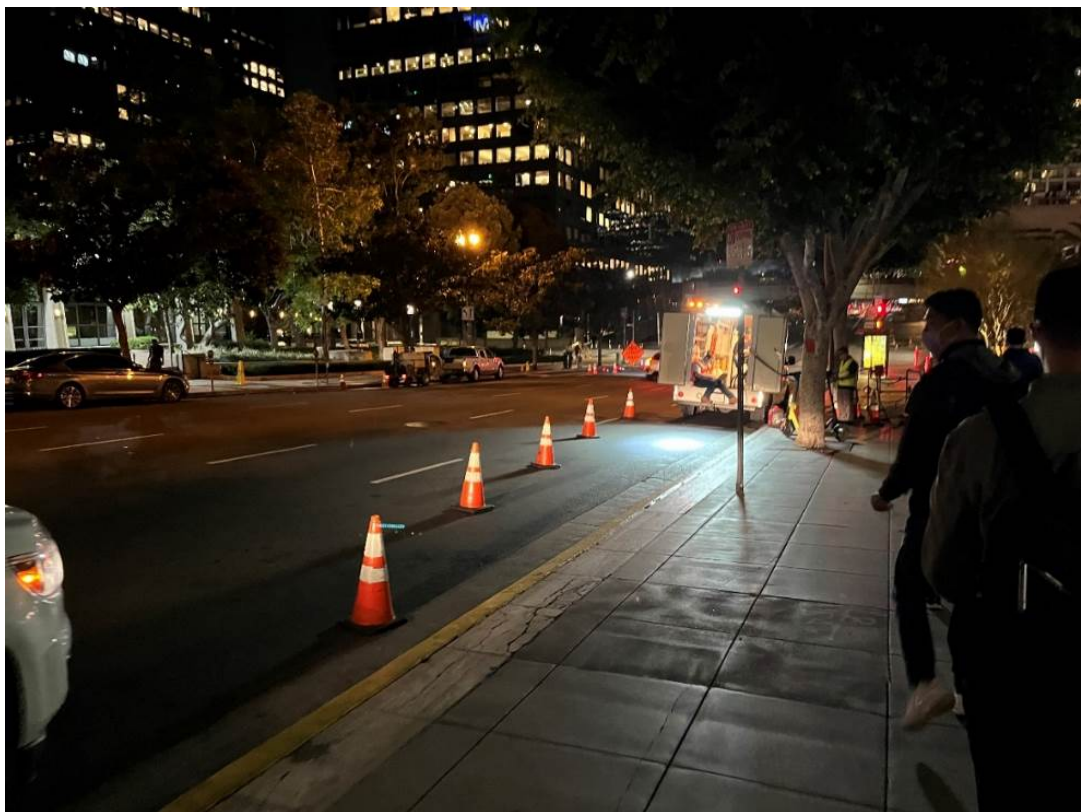


圖 65 夜間施工交通維持設施佈設情形之二(W 5th Street)

另外也觀察到人行道施工交通維持措施方面，施工人員以交通錐及警示帶將工區與人、車道分隔，因工區範圍包含人行道及車道，工程單位於各迎車面均有以交通錐設置漸變段，搭配交維人員或行動式 CMS 引導車輛改道，防止車輛闖入工區造成危險。

如有孔洞挖掘後無法於當日施工完畢，則以木板覆蓋，並以交通錐及警示帶區隔工區及人行道，並於木板上方設置警示 A 字版，提醒行人注意該工區，經觀察，雖有做良好區隔，但本次觀察到的工區所選擇的木板較實際挖掘範圍略小，故無法完整覆蓋，如民眾稍未注意恐於挖掘處跌倒，此部分與台灣相比，我國多以鋼板覆蓋，可完整覆蓋工區，但工區與人行道的區隔未如美國完善，工區多與人行道無明顯區隔，民眾容易因鋼板而絆倒，後續可參考兩國優點，以完整覆蓋搭配確實區隔，保障人車安全。



圖 66 人行道施工交通維持設施佈設情形之一(W 5th Street)

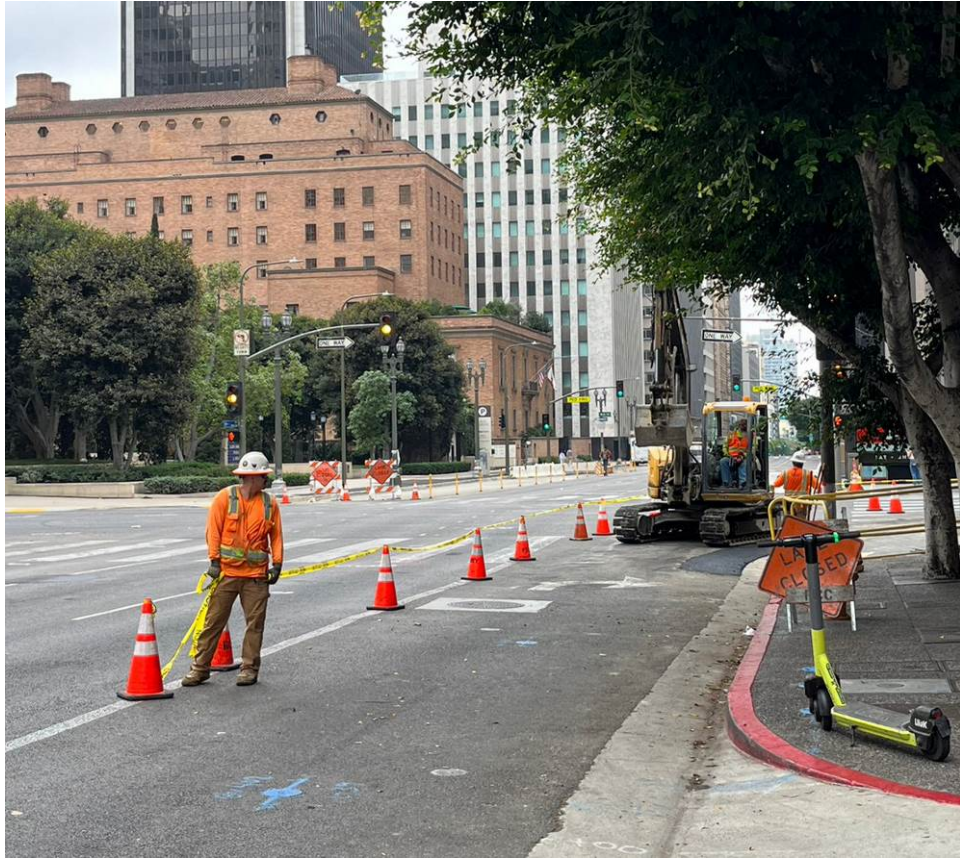


圖 67 人行道施工交通維持設施佈設情形之一(Flower Street)



圖 68 人行道施工交通維持設施佈設情形之一(Figueroa Street)

展場內也觀察到國外業者展示交通維持設備，其中較吸引注意的是由美國 Pi · Lit 公司所展出的智慧閃光標記，透過一般充電方式或電池儲存能源，搭配車用充電器可於車內充電，使用方式僅需將閃光標記取出後，依序擺放至路面後，燈光即會自動依序亮起，並可透過手機 app 調整閃爍頻率、順序等設定，且其空間體積小，方便攜帶，便於車內攜帶，且最大可承受 50,000 lbs 重壓(約 22,600 公斤)，可充分因應一般車輛輾壓，若國內引進後，可於施工地點加強警示，或車輛突發事故時可立即取出警示後方車輛，為國內少見之夜間警示設施。



圖 69 Pi · Lit 生產 Smart Sequential Road Flares 外觀圖

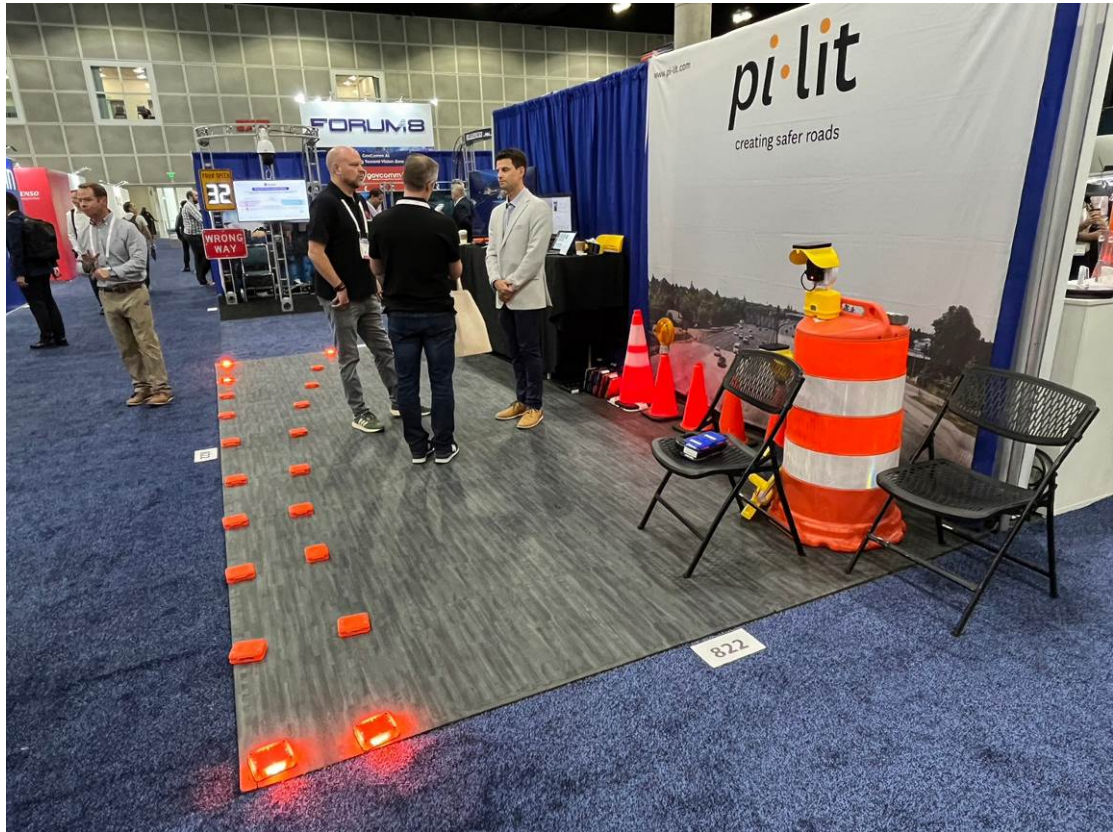


圖 70 Smart Sequential Road Flares 會場展示示意圖

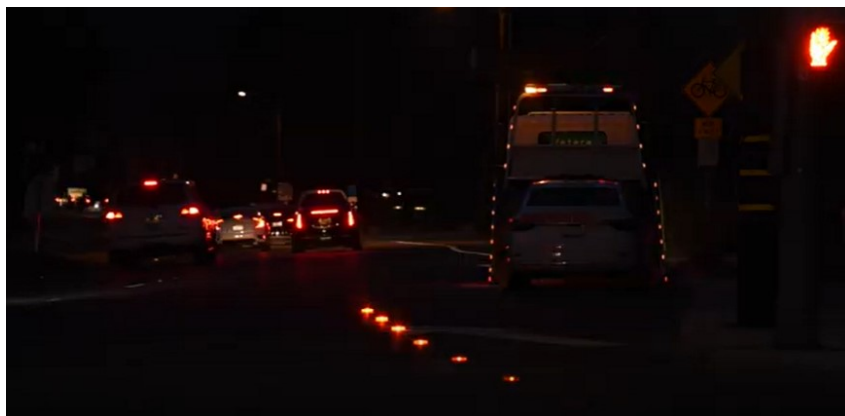
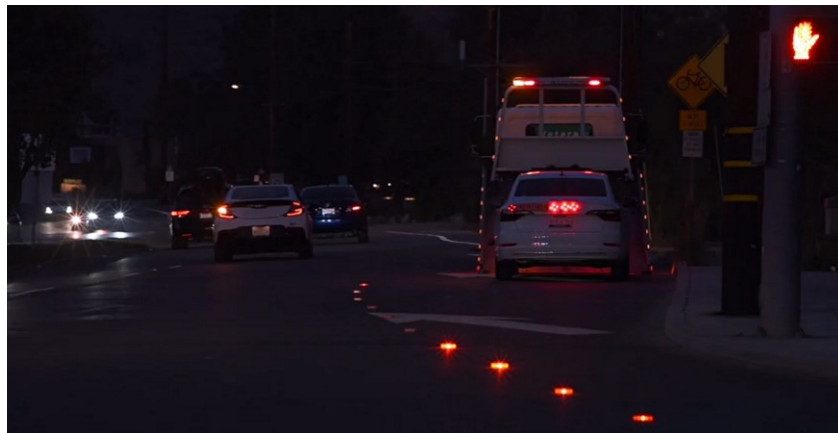


圖 71 Smart Sequential Road Flares 實際運作影片截圖

八、交通安全設施

此次前往美國參加 2022 ITS World Congress 期間，亦觀察到街區及展區所設置或展出別於國內的新型交通安全設施，包含以下項目：

（一）防撞桿

一般於街區觀察到的防撞桿設施係為白色柱狀，較台灣常見防撞桿粗，多用於車種分流使用，為避免單獨防撞桿設置於路面易遭撞擊，多於路面劃設標線、設置反光標記加強提醒，以下圖為例，該防撞桿係區分一般汽機車與自行車行駛範圍，並經實際搖晃該防撞桿發現，桿件底座與路面採裝釘方式，當遇輕微撞擊力道時，桿件可適量緩衝撞擊能量。



圖 72 洛杉磯市區街頭防撞桿之一(Flower Street& Wilshire Blvd)



圖 73 洛杉磯市區街頭防撞桿之二(Flower Street & Wilshire Blvd)

展區亦有觀察到廠商展出蜂巢式防撞桿(Honeycomb Bollard)，有別於一般防撞桿內部為空心或鋼材，顧名思義，此類防撞桿內部除於中心設置鋼材外，於鋼材與 TPE 外保護層間設置有特殊專利之蜂巢狀緩衝層，透過三種保護層提供不同撞擊情形之保護。

1. TPE 外層保護層：針對行人等弱勢用路者提供保護，當盲人或是使用手機不甚撞到，透過 1 公分厚的 TPE 材質，其軟質、高彈性特性可有效減緩撞擊力道。
2. 蜂巢層：針對個人行動運具等弱勢用路者提供保護，可承受 17 公里以下的車速(60km/h)，一般包含自行車、滑板車等運具正常使用下的撞擊均可承受。
3. 鋼材中心層：桿件中心層採 5mm 鋼材設置，提供高速撞擊時的有效阻隔，減緩車輛受損及避免撞擊擴大影響至其他用路人。

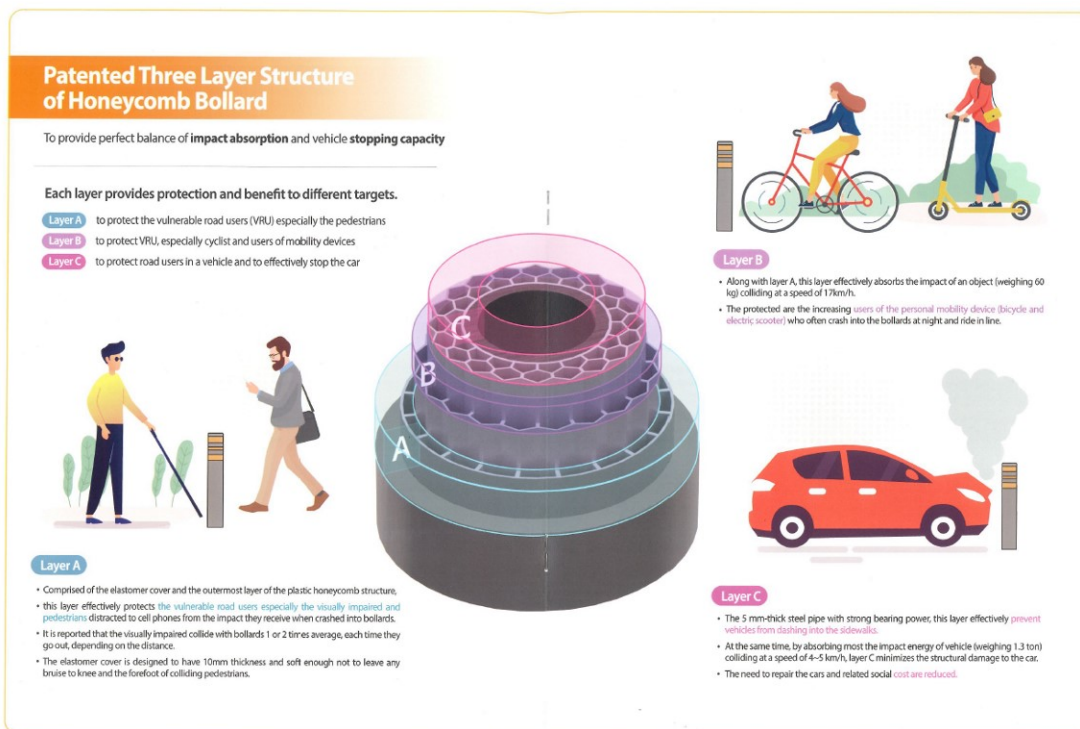


圖 74 蜂巢式防撞桿(Honeycomb Bollard)構造示意圖

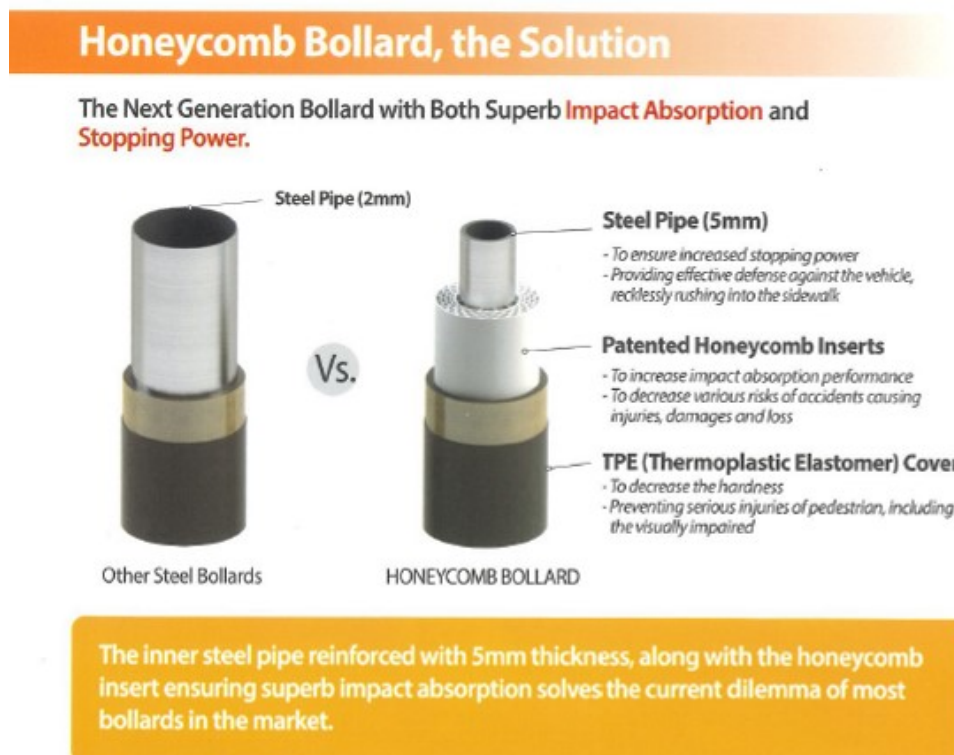


圖 75 蜂巢式防撞桿(Honeycomb Bollard)構造示意圖

（二）護欄

在赴美之前有看到 Youtuber 介紹美國的護欄設置方式，便覺得有機會可實地了解看看與台灣的差異，適逢行經高速公路及展場均有看到不同的護欄形式，在高速公路上，除了一般常見的鋼板護欄外，亦有看到於護欄迎車面島頭設置活動式端頭，以套筒型式銜接鋼板護欄，使遭受衝擊時，鋼板護欄會隨活動式端頭擠出道路外側，避免鋼板護欄直接衝撞車頭。

另外也於展場看見 3M 公司展出護欄的端頭防護設施，以橡膠軟質設施做為緩衝設施，並於護欄內裝設偵測器，當發生事故撞擊時，可將訊息直接傳送至管理者，使設施主管機關可有效、迅速處理事故現場，該偵測器亦可設置於標誌、號誌等其他交通工程設施，亦可達到相同通報效果，提升設施管理成效。

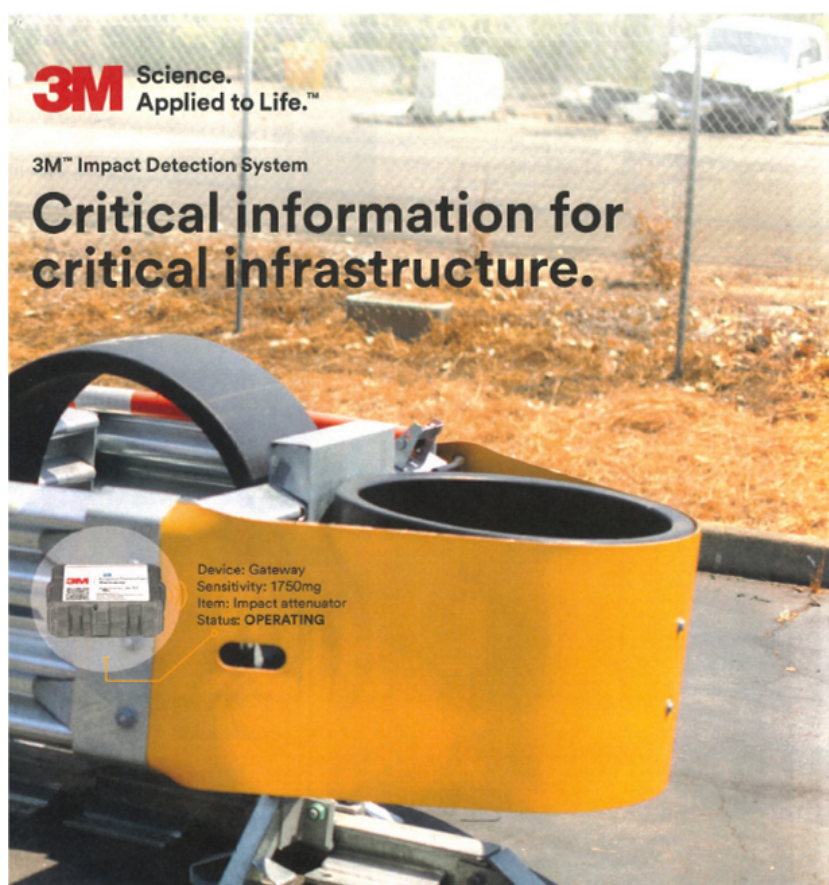


圖 76 3M 公司 Imapct Detection System 示意圖

參、心得與建議

一、「行」的安全

在洛杉磯考察當地交通設施時，每當行人靠近路口，鄰近的車輛都會停下來禮讓行人，無論是否有紅綠燈。美國的法律規定行人有絕對的路權，只有車讓人，沒有人讓車，只要違規，就會收到非常高額的罰款，所以雖然洛杉磯是出名的塞車城市，但國民還是非常的守規矩。此外，因為地理環境的關係，當地劃設的人行穿越道十分寬敞（圖 77），讓行人或騎腳踏車的民眾能有充足的空間移動，且在一些大路口會提早開行人號誌（大約 5 秒），讓行人先行通過，桃園亦在部分路口試辦早開行人號誌，成效良好，未來也將繼續擴大推廣，守護用路人「行」的安全。



圖 77 行人穿越道

二、公共運輸服務

洛杉磯提供的公共運輸工具，包含：電動滑板車、自行車、電動自行車、公車、地鐵、輕軌等，十分多元，且相較於當地物價其票價便宜。惟地鐵與輕軌的環境髒亂，相較之下，臺灣鐵路與捷運的環境十分乾淨整潔，且燈光明亮，讓乘客感受舒適與安全。另雖然當地提供相當多電動滑板車供借用，但隨處停放的亂象則是類似台灣當初在推動 OBIKE 的問題一樣，且台灣的騎乘環境相較美國，大多數還是較為危險，且尚有法規需要突破，這部分還需要中央與地方一同研議可行方案。

此外，洛杉磯在公車、地鐵、輕軌等運具，其搭乘資訊提供不明顯，且無法明確得知下一站停靠站資訊及目前所在站點，臺灣則提供詳細到站資訊，桃園亦建置智慧候車亭，提供各路線公車動態，讓乘客掌握即時動態，十分貼心。



圖 78 輕軌內站點資訊



圖 79 公車候車站牌

三、日本 ETC2.0

日本 ETC2.0 發展體系整體上採取自下而上、單點功能突破、系統整合的模式，從各個系統之間的整合到車聯網和車路協同技術的應用，向實現舒適移動的社會發展。在此基礎上，獲得構建 ITS 頂層戰略組織、打造全新出行服務體驗、推動前沿技術應用示範等發展啓示，為智能交通發展提供有益參考借鑑。

桃園提供新世代的智慧交通服務，於 111 年首創大型車輛智慧車輛管理，於蘆竹區 108 市道進行試辦，108 市道是串聯林口、蘆竹到台 61 線的重要道路，來往的大型車輛多且速度快，當地還有數所國中小及幼兒園，大型車輛超速影響人車安全的問題一直在當地存在，交通局與在地 21 家車隊合作，於 154 台大型車裝設數位車牌，進行車輛偵測與危險告警，利用智慧車牌進行車輛管理，透過電子化、自動化的方式，以電子車牌有效與精準取得車輛狀態的訊息及相關交通資訊，擬訂合宜交通策略，改善交通問題。上開智慧交通服務理念與日本 ETC2.0 發展理念相符，

透過各設備間（路側、系統、通訊等）的整合、分析與應用，提供整合式服務，期能將數位車牌的高安全、高精準 RFID 等優點回饋予中央管理單位，升級智慧交通運輸的應用及治理。



圖 80 ETC2.0

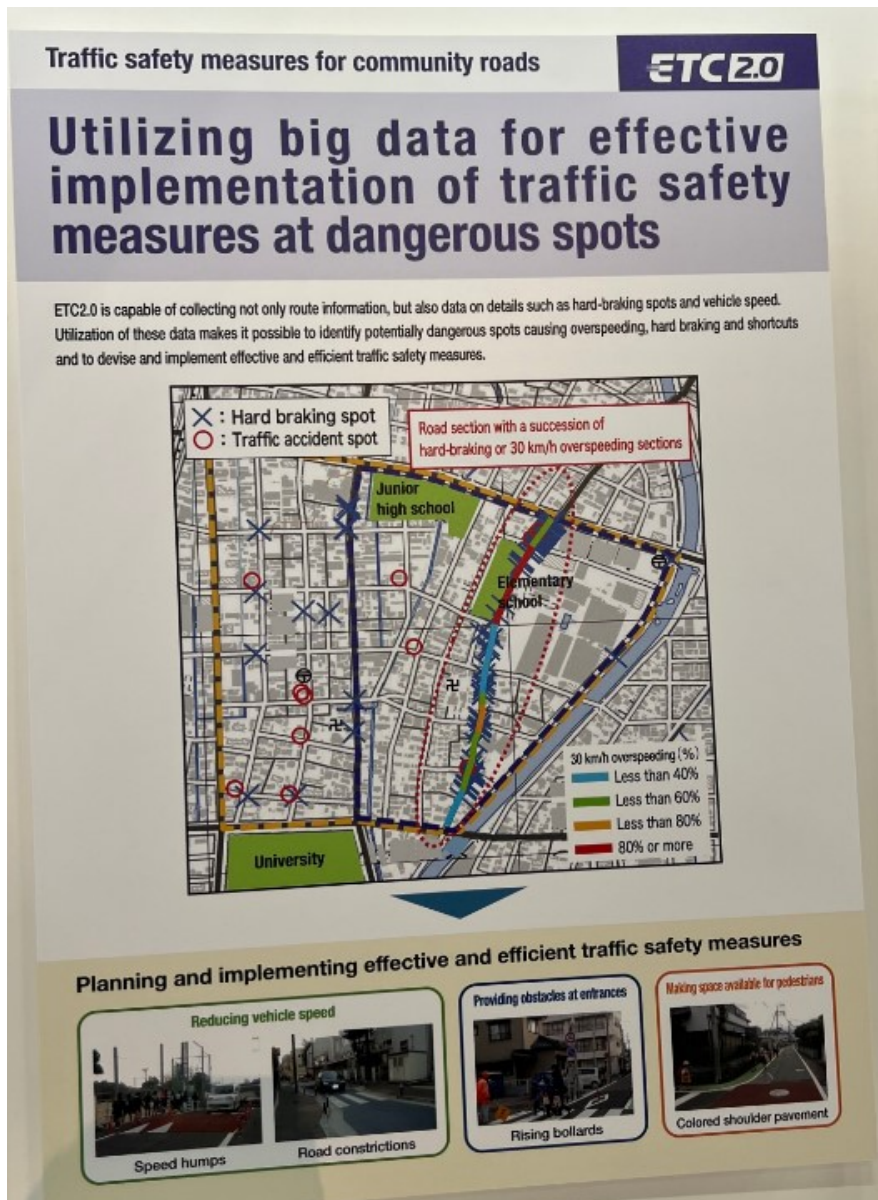


圖 81 ETC2.0

四、智慧停車規劃

美國因為地廣人稀，汽車成為主要的交通工具，也因為需求的緣故，於市區街廓內大量設置平面及立體停車場，此狀況與桃園大不相同，而路外停車場的大量設置，可以提供停車需求後，即可管制路邊停車，提供完整的道路供車輛通行，也可促進道路行駛安全，但對於地小人稠的台灣，較無法實施。

目前本市配合前瞻建設計畫設置的停車場，在建築的設計與設施以及停車收費及停車導引的軟體等，都較洛杉磯立體停車場為先進，但提供的數量遠遠不及，致

使須提供大量的路邊停車位，影響車流，因此仍須於市中心適當地點設置停車場，而於公園地下停車場的設置，可以考量洛杉磯的中央公園的設置，有兒童遊樂場、咖啡廳等給民眾悠閒的空間。



圖 82 停車場結合遊憩空間

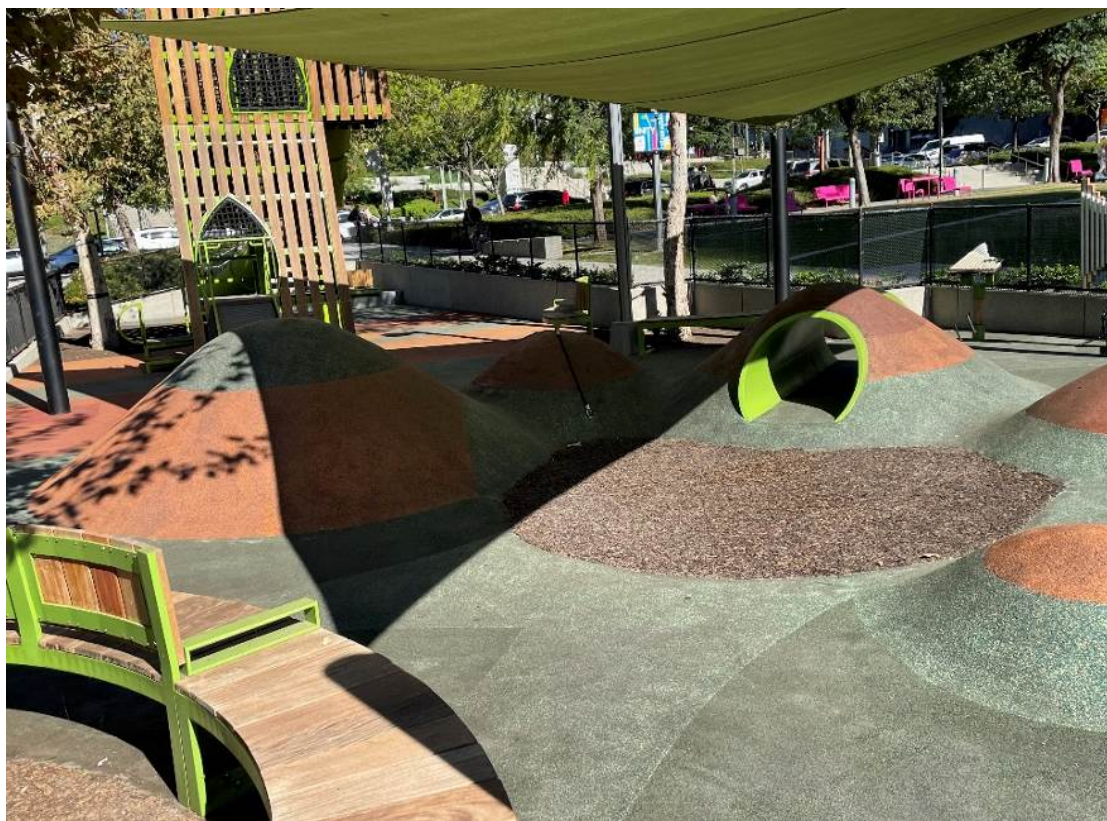


圖 83 停車場結合遊憩空間



圖 84 停車場結合遊憩空間

五、交通安全設施

先前新聞報導，民眾車禍時，遭護欄割斷腿之意外事故，本次在智慧運輸世界大會上，發現國外研發蜂巢式防撞桿與套筒型式銜接鋼板護欄（如圖 85），當碰撞發生時，可有效降低碰撞的衝擊力，且可進一步裝設偵測器，即時掌握事故發生，及早因應。此外，在進行交通維持時，除了傳統的交通錐外，於夜間施工更設計智慧閃光標記，透過手機 APP 可簡單設計，藉由燈光有效導引民眾留意施工。為守護民眾與施工人員的安全，未來本市可參考前開設計，進行安全防護設置，期能有效降低意外事故發生。



圖 85 套筒型式銜接鋼板護欄

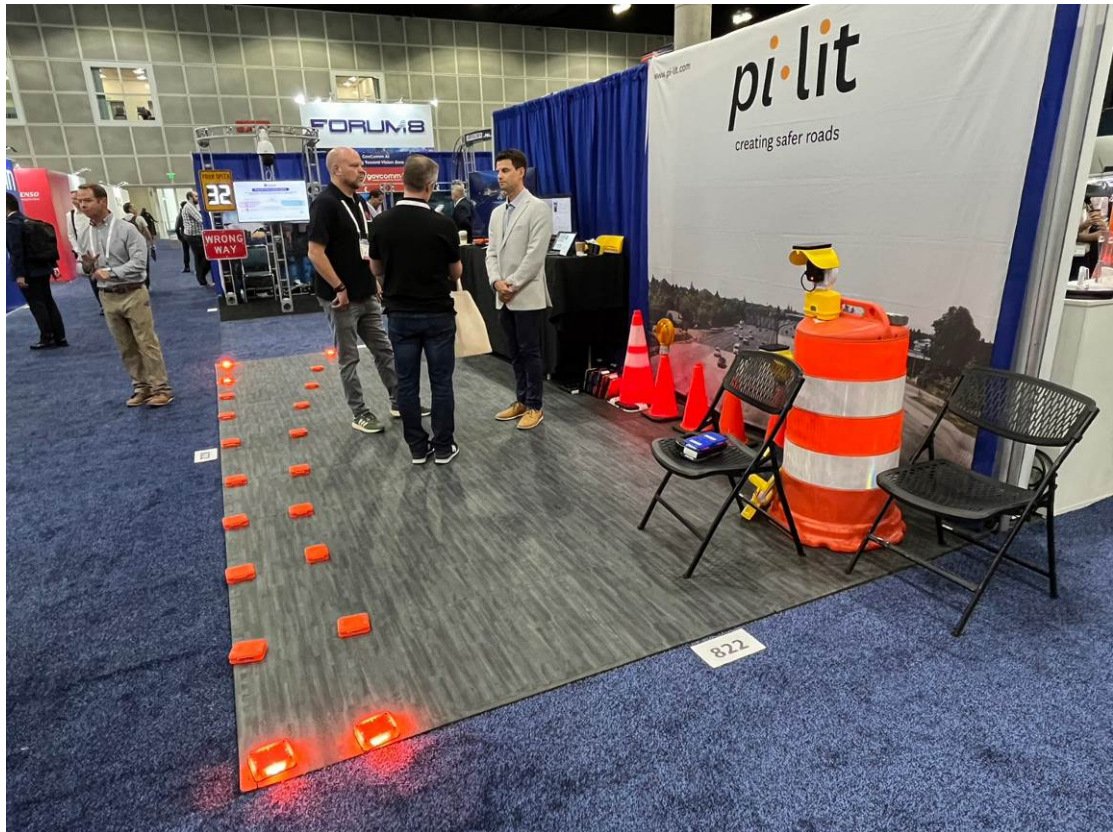


圖 86 地面閃光導引標誌

附件

附件 1：日本 ETC2.0（DM）

附件 2：地面閃光標誌（DM）