

出國報告（出國類別：考察）

## 日本自駕車用高精地圖與導航安全相關產業技術交流訪談會議

服務機關：內政部地政司

姓名職稱：吳技正兼組長俊毅

出國地區：日本東京、名古屋

出國期間：112年4月15日至4月23日

報告日期：112年7月19日

## 摘要

內政部配合行政院 5+2 新興重點政策，積極推動無人載具實證上路計畫，協助聚焦發展臺灣無人載具之創新模式，導引國內企業投入無人載具營運服務，另外也積極推動無人載具「高精地圖」相關計畫確保運行安全，以具體行動落實政府無人載具上路試營運的重要政策。日本為亞洲地區最早發展自駕車相關技術之國家，該國汽車產業具有一定實力，也在國際佔有一席之地，相關自駕車技術接早已布局發展，且 108 年內政部在評估自駕車用高精地圖政策方向時，當時有和日本相關組織交流，提供不少參考建議。後來因新冠肺炎爆發，導致這 2-3 年相關交流活動受阻，爰國立成功大學高精地圖研究發展中心特此安排此次技術交流會議，透過本次技術交流會議與日本自駕車用高精地圖及自駕車系統商相互技術交流，了解其技術發展方向及推動經驗，並將內政部發展成果與國際接軌，宣傳我國自駕車用高精地圖發展情形及實力，促進與日本雙邊人才、技術、產業合作及經貿交流機會，進一步提升我國測繪相關產業技術及市場。

本次技術交流訪談會議訂於 2023 年 4 月 15 日至 23 日至日本東京、名古屋與日本國際自駕車用高精地圖相關產業代表進行交流，有助於促進我國與國際趨勢接軌及本部後續無人載具中長程計畫業務之相關規劃與執行。

藉由本次日本自駕車用高精地圖與導航安全相關產業技術交流訪談會議與日本相關單位技術交流後，了解我國發展優勢及未來國際發展趨勢，交流成果及心得建議事項如下：

1. 持續精進無人載具高精地圖標準及技術，提升我國製圖技術效率，並將我國高精地圖研發成果與國際組織接軌。
2. 推廣我國高精地圖、導航安全成果至國際市場，提升我國無人載具產業產值。
3. 持續拓展高精地圖應用情境，並且提出創新圖資營運模式，促進我國測繪業蓬勃發展。

## 目次

壹、緣起與目的.....	1
貳、出國行程.....	2
一、出國期間.....	2
二、考察行程.....	2
參、考察重要內容.....	3
一、考察單位.....	3
二、考察情形.....	5
肆、心得及建議事項.....	21

## 壹、緣起與目的

內政部 108 年起配合行政院無人載具重點政策發展，積極發展自駕車用高精地圖相關技術，達成自駕車早日上路願景，歷年研發成果豐碩。日本為亞洲地區很早布局自駕車產業之領頭國家，已發展許多自駕車相關技術，其中和內政部有關的高精地圖技術亦累積許多成果，一開始便測製日本所有高速公路路段之高精地圖，相關成果已實際導入至車廠及相關產業。108 年內政部評估自駕車用高精地圖政策方向時，便和日本相關組織交流，提供不少參考建議，後續也作為我國推動自駕車用高精地圖發展方向。為使我國自駕車用高精地圖成果能與國際接軌，提升內政部研發成效，故內政部派員一同參加國立成功大學高精地圖研究發展中心舉辦此次與日本相關產業及學術單位進行技術交流會議，會議期間將就雙方發展情形進行交流，驗證我國高精地圖發展方向，並推廣我國研發成果，有助於提升我國自駕車用高精地圖相關成果知名度，並且作為後續推動方向規劃之參考依據。

## 貳、出國行程

### 一、出國期間

自 2023 年 4 月 15 日至 2023 年 4 月 23 日止，共計 9 天。

### 二、考察行程

日期	預訂行程	任 務	停 留 日 數	備 考
2023/04/15 (六)	臺北桃園 －日本東 京	搭乘臺灣時間 4/15 8：50 中華 航空出發，於當地時間 4/15 13:15 抵達日本成田機場。	1 日	
2023/04/16 (日)	日本東京	三洋貿易公司技術交流訪談會 議。	1 日	
2023/04/17 (一)	日本東京	Dynamic Map Platform, DMP 公 司技術交流訪談會議。	1 日	
2023/04/18 (二)	日本東京	ZENRIN 公司技術交流訪談會 議。	1 日	
2023/04/19 (三)	日本東京- 名古屋	移動日	1 日	
2023/04/20 (四)	名古屋	Map IV 公司技術交流訪談會 議。	1 日	
2023/04/21 (五)	名古屋	名古屋大學技術交流訪談會 議。	1 日	
2023/04/22 (六)	名古屋	ZATiTECH 公司技術交流訪談 會議。	1 日	
2023/04/23 (日)	日本名古 屋－臺北 桃園	搭乘當地時間 4/23 12：20 中華 航空班機出發，於臺灣時間 4/23 14:30 抵達桃園機場。	1 日	

## 參、考察重要內容

### 一、考察單位

日期	考察單位	介紹
4/16	三洋貿易公司	成立於 1947 年，以各種高附加價值原材料和機械設備的進口銷售為中心之貿易商。
4/17	Dynamic Map Platform, DMP 公司	成立於 2016 年，為日系車廠 Toyota 豐田、Nissan 日產、Honda 本田等出資成立之製作高精度 3D 地圖公司，並在 2019 年 2 月買下美國 3D 地圖公司「Ushr」，整合彼此的資源，在日本及美國以更有效率的方式製作自駕車所需的 3D 地圖，並逐步擴大地圖的製作範圍。
4/18	ZENRIN 公司	於 1961 年正式成立，在地圖領域已有 70 多年的歷史，總部位於日本福岡，為從事地圖資訊調查、製作和銷售的公司，是日本四家數位地圖調繪業者之一，也是日本國內最大的地圖資訊公司，除了製作銷售利用自家公司調查數據製作的住宅地圖及地理資訊系統(GIS)產品外，亦向其他公司提供數位地圖和車輛導航系統用數據。
4/20	Map IV 公司	成立於 2016 年，為 Tier IV 的子公司，專注於自動駕駛車輛 3D 地圖演算法的研究及發展。公司業務內容包括 3D 地圖和位置估計的研發、3D 地圖製作、自動駕駛系統軟體開發及驗證測試、測量車輛行駛數據和測量系統建置。

4/21	名古屋大學 Takeda Lab 武田研究室	該研究室為日本名古屋大學信息 (Informatics) 學系底下的研究室，專注於將數位信號處理技術應用於解決人類與世界各地互動所產生之各類問題。
4/22	ZATiTECH 公司	成立於 2020 年，為提供安全、標準及可重複使用的自動駕駛車輛技術，公司業務領域涵蓋範圍包含研發自動駕駛車輛控制系統和高精度道路地圖自動生成軟體、諮詢及提供解決方案。

## 二、考察過程

本次新加坡出訪期間為 2023 年 4 月 15 日至 23 日，由國立成功大學高精地圖研究發展中心(以下簡稱高精地圖中心)主辦，該中心由中心主任江凱偉教授帶隊，帶領 8 位高精地圖中心研究助理及碩博士生一同與會，內政部吳技正兼組長俊毅與該中心一同參加本次技術交流會議。

### (一) 2023/04/15(臺灣飛往日本東京)

會議參加成員於 15 號早上分別於高雄小港機場和桃園國際機場搭機前往日本東京，於同日下午當地時間 13 時 15 分抵達東京成田國際機場，前往飯店報到並於飯店準備未來幾天交流會議之簡報內容。

### (二) 2023/4/16(三洋貿易公司交流會議)

三洋貿易株式會社為國際貿易商，積極佈局國際市場，尋求有發展性技術，以此輸入至日本，提升國內技術水平，並且尋找技術輸出機會。本次技術交流會議透過 DMP 公司安排，和三洋貿易株式會社就目前兩邊發展情形進行交流，該公司的客戶有些是日系車廠，對於國際先進技術皆有高度興趣，該公司曾經協助臺灣公司為昇科科技股份有限公司推廣該公司發展之駕駛輔助系統，引入至日本豐田汽車。本次交流會議由高精地圖中心同仁介紹我國近年發展之高精地圖成果，該公司表示高度興趣，後續將可以嘗試由該公司協助輸出研發成果至國際市場，包含高精地圖製圖整合方案、自動化製圖工具、自研導航定位系統等。

### (三) 2023/4/17(Dynamic Map Platform, DMP 公司交流會議)

本日臺灣技術交流團隊至位於涉谷站附近的 DMP 公司進行技術交流會議，DMP 公司由日本政府單位、日本車廠及圖資公司共同出資成立之公司，屬於官民合作成立之公司，公司 LOGO 及該公司測繪業營業登記證如圖 1 所示。業務領域涵蓋範圍包括向日本和海外的汽車製造商和汽車相關公司提供日本和北美的高精度 3D 地圖數據(HD Map)，用於汽車導航系統及其他車載設備，包含自動駕駛和 ADAS；並為中央和地方政府及相關研究機構提供高精度 3D 地圖和點雲數據組成之高精度定位資訊平台，作為智慧城市自動駕駛和 MaaS(Mobility as a Service)、維護和管理多樣基礎建設如道路、交通設施及各種防災減災措施之應用。



截至目前為止，DMP 公司擁有日本 30,000 多公里、美國約 640,000 公里，歐洲超過 300,000 公里的公路及高速公路數據。本次交流會議分別由內政部地政司吳俊毅技正兼組長簡報國內各政府單位在無人載具負責項目、109 至 112 年無人載具沙盒試驗申請場域，以及內政部高精地圖成果，接著由高精地圖中心蔡孟倫博士介紹內政部 108 至 111 年研發成果，最後由 DMP 公司介紹該公司目前相關高精地圖發展情形，圖 3 為技術交流會議側拍，雙方就高精地圖發展進行熱烈的討論，交換這 2-3 年發展成果，我國發展方向和 DMP 公司規劃方向大致一致。DMP 公司表示除了日本全國高速公路高精地圖成果已經產製完成外，近年也開始產製一般道路之高精地圖，擴展該公司數據庫，不過相較高速公路，一般道路情況較為複雜，產製成本及效率也不像高速公路那麼好。相較我國一開始就是產製一般道路高精地圖，112 年起開始大量收集高速公路資料，相較起來測製路段不盡相同，但我國已累積較多測製經驗，後續擴大路段施測就會比較好處理。不過隨著自駕車上路時程延後，DMP 公司也積極尋找其他應用情境，以此提供圖資成果供相關單位使用，最為特別的是可作為剷雪路線規劃之參考依據。圖 3 為臺灣技術交流團隊和 DMP 公司與會人員會後合影、圖 4 為臺灣技術交流團隊合影。



圖 1、DMP 公司 LOGO 及該公司測繪業登記證

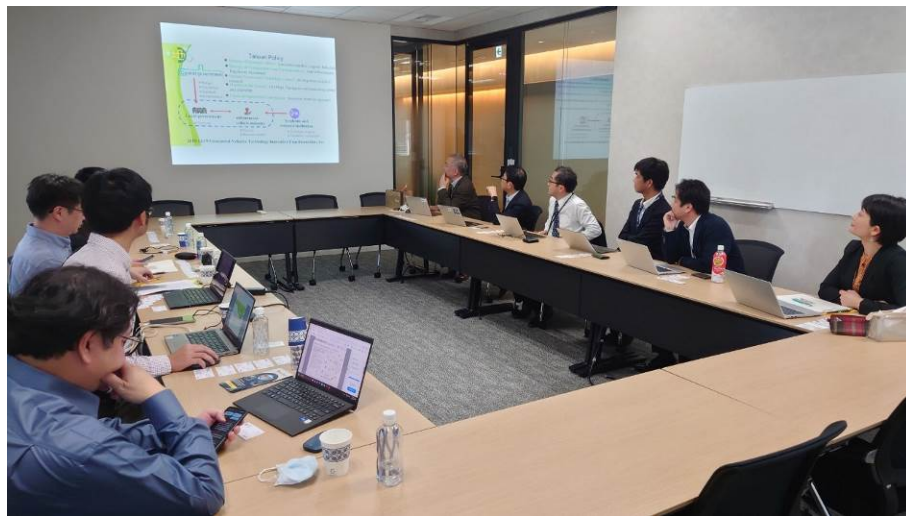


圖 2、技術交流會議



圖 3、臺灣技術交流團隊和 DMP 公司合影



圖 4、臺灣技術交流團隊合照

#### (四) 2023/4/18(ZENRIN 公司交流會議)

ZENRIN 公司為日本國內最大的地圖資訊公司，歷史非常悠久，除了既有測繪業務外，也提供許多相關服務，配合這些服務也有相關行業之營業登記證，如圖 5 及圖 6 所示，除了是測繪業之外，ZENRIN 公司也是旅遊業公司。ZENRIN 公司製作銷售利用自家公司調查數據製作的住宅地圖及地理資訊系統(GIS)產品，如圖 7、8 所示。在自駕車範疇部分，ZENRIN 公司接受 DMP 公司委託，向該公司提供高精地圖基礎圖資，另外也向其他公司提供數位地圖和車輛導航系統用數據，在實際產製高精地圖及供應圖資皆具有相關經驗。本次交流會議分別由內政部地政司吳俊毅技正兼組長簡報國內各政府單位在無人載具負責項目、109 至 112 年無人載具沙盒試驗申請場域，以及內政部高精地圖成果，接著由高精地圖中心蔡孟倫博士介紹內政部 108 至 111 年研發成果，最後由 ZENRIN 公司介紹該公司目前相關高精地圖發展情形，ZENRIN 公司因為既有圖資產品已經有其獲利模式，因此雖然高精地圖尚無法應用於自駕車，該公司依然可以持續維運。交流會議中除了就高精地圖產製流程、高精地圖標準、自動化製圖討論外，另外也就高精地圖更新機制及營運模式進行討論，收穫頗豐，後續可作為研發方向之參考依據。圖 9、10 及 11 為技術交流會議側拍。圖 12 為臺灣技術交流團隊和 ZENRIN 公司與會人員會後合影、圖 13 為臺灣技術交流團隊合影，大家手上拿的就是 ZENRIN

公司出版之相關雜誌，可以提供各界了解該公司圖資產品。



圖 5、ZENRIN 公司

<b>旅行業登録票</b> (業務範囲：海外旅行・国内旅行)	
Licenced by the Japan Tourism Agency in accordance with the provisions of the Travel Agency Law (Scope of Activities: Overseas Travel, Domestic Travel)	
登録番号 Number	東京都知事 登録旅行業 第 2-8132号
登録年月日 Date of License	令和 3年 9月 2日
有効期間 Term of Validity	令和 3年 9月 2日から令和 8年 9月 1日まで From 2021.9.2 to 2026.9.1
氏名又は名称 Name	株式会社ゼンリン ZENRIN CO., LTD.
営業所の名称 Name of Branch	事業統括本部 IoT事業本部 MaaS企画部 MaaS Business Development, IoT Business, Business Operation
旅行業務取扱 管理者の氏名 Name of Certified Travel Services Manager	生沼 千広 Chihiro Oinuma
受託取扱 企画旅行 Trustee Contract	

圖 6、ZENRIN 公司業務登記證(旅遊業)



圖 7、ZENRIN 公司圖資產品



圖 8、ZENRIN 公司圖資產品

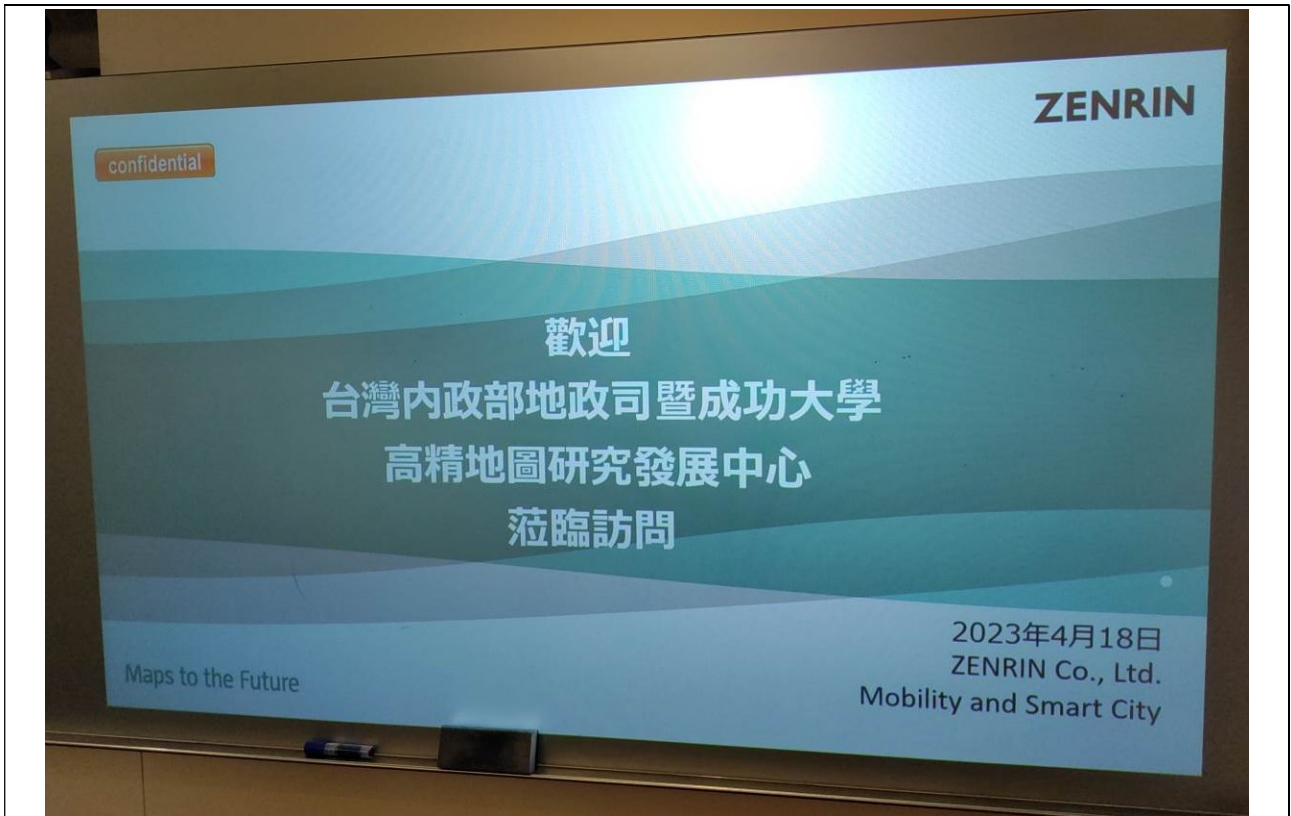


圖 9、臺灣技術交流團隊與 ZENRIN 公司交流會議



圖 10、與 ZENRIN 公司技術交流會議



圖 11、與 ZENRIN 公司技術交流會議



圖 12、臺灣技術交流團隊和 ZENRIN 公司合影



圖 13、臺灣技術交流團隊合照

#### (五) 2023/4/20(Map IV 公司交流會議)

Tier IV 為自駕車開源系統 Autoware 平臺成立之公司，作為自駕車終端系統，開發各種演算法控制自駕車運行，其中自駕車定位是個重要的要素之一。MAP IV 公司為 Tier IV 的子公司，負責自駕車用高精地圖相關事務，專注於自動駕駛車輛 3D 地圖演算法的研究及發展。公司業務內容包括 3D 地圖和位置估計的研發、3D 地圖製作、自動駕駛系統軟體開發及驗證測試、測量車輛行駛數據和測量系統建置。MAP IV 公司任務之一是整合本地化及地圖技術到自動駕駛開源框架 Autoware 中，此開源框架已經過全面的測試，且在各種駕駛環境下現場測試而以可靠度聞名，期望將 3D 地圖技術應用於包含自動駕駛在內的各個領域。MAP IV 公司後續將提供其深耕的開源自動駕駛軟體 Autoware 開發和運營成果、建構各種車輛駕駛數據測量技術訣竅及 3D 地圖數據，完成數據自動更新測量技術檢測的委託工作，為構建自動駕駛系統安全性評價平台做出貢獻。我國高精地圖標準目前藉由轉檔工具進行開發 (OpenDRIVE 格式轉 Lanelet 2 格式)，與 Autoware 系統已經建立連結關係。交流會議中，MAP IV 提及它們正在規劃下一階段 Autoware 系統圖資格式內容，另外對於我國圖資檢核與驗證流程非常有興趣，未來雙方可以就圖資格式內容、檢核與驗證流程進行更深度的交流，



將我國發展經驗提供給 Autoware 平臺，也讓我國相關研發成果納入至 Autoware 平臺，提升我國高精地圖之國際地位。

#### (六)2023/4/21(名古屋大學 Takeda Lab 武田研究室交流會議)

Takeda Lab 武田研究室為日本名古屋大學信息(Informatics)學系底下的研究室，研究室的研究集中在五個主要領域，分別為 1.駕駛行為信號處理(Driving behavior signal processing)、2.談話和語言(Speech and language)、3.聲學(Acoustics)、4.音樂(Music)及 5.感測器(Sensors)，以此分為 5 個獨立的小組並保持密切的溝通。該研究室就是開源自駕車系統 Autoware 平臺的催生者，臺灣所有自駕車皆使用此系統進行技術開發，以此作為自駕車導航及控制之重要核心技術。本次技術交流會議也正是因為這樣，特別至該實驗室進行技術交流，圖 14 為臺灣技術交流團隊與名古屋大學 Takeda Lab 武田研究室技術交流會議情況。本次技術交流會議第 1 階段分別由高精地圖中心助理及國立成功大學博士候選人分別介紹我國高精地圖研發成果，Takeda Lab 武田研究室圖則是分別介紹其近年發展情形，另外該研究室學生介紹其研究成果，圖 15 為技術交流會議發表情形。第 2 階段至該實驗室參訪其相關成果，該實驗室會接受日系車廠贊助，提供各式車輛工期進行組裝改造成自駕車，圖 16 為自駕車組裝成果，利用組裝之自駕車進行相關研究測試，圖 17 為自駕車接駁應用情境介紹，該實驗室利用組裝之自駕車以及開發之自駕車系統，嘗試應用於園區接駁服務，以此確認自駕車性能。圖 18 至 20 為 Takeda Lab 武田研究室自駕車模擬平臺，該團隊輸入真實道路圖資至虛擬平臺，提供自駕車運行測試及相關人員測試汽車性能，另外也有中控平臺即時監控相關情形，我國國家科學及技術委員會也有發展相關模擬平臺技術，將於會議結束後提供相關訊息供該會參考。圖 21 為臺灣技術交流團隊和 Takeda Lab 武田研究室與會人員參訪實驗室會後合影、圖 22 為臺灣技術交流團隊合影。



圖 14、與名古屋大學 Takeda Lab 武田研究室技術交流會議



圖 15、與名古屋大學 Takeda Lab 武田研究室技術交流會議



圖 16、Takeda Lab 武田研究室自駕車成果



圖 17、Takeda Lab 武田研究室自駕車測試成果



圖 18、Takeda Lab 武田研究室自駕車模擬平臺

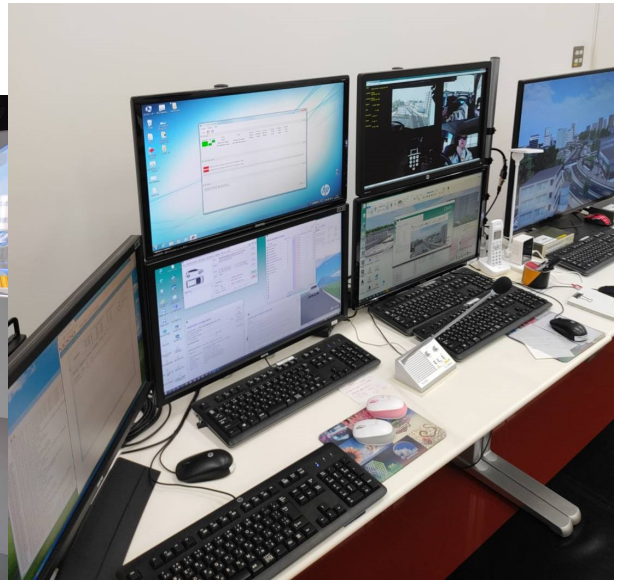
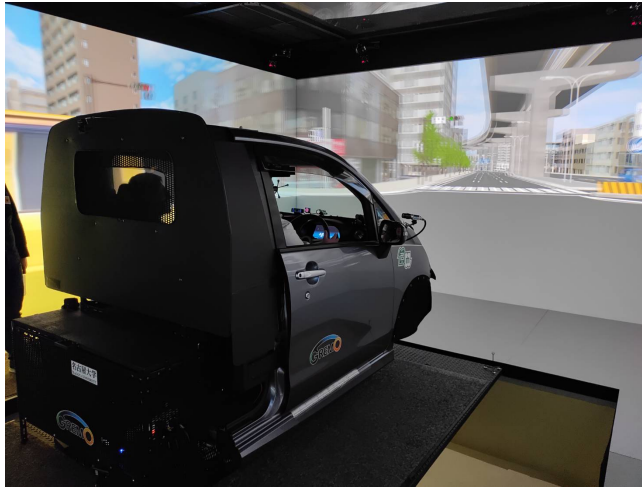


圖 19、Takeda Lab 武田研究室自駕車模擬平臺



圖 20、Takeda Lab 武田研究室自駕車模擬平臺成果介紹



圖 21、臺灣技術交流團隊和 Takeda Lab 武田研究室合影

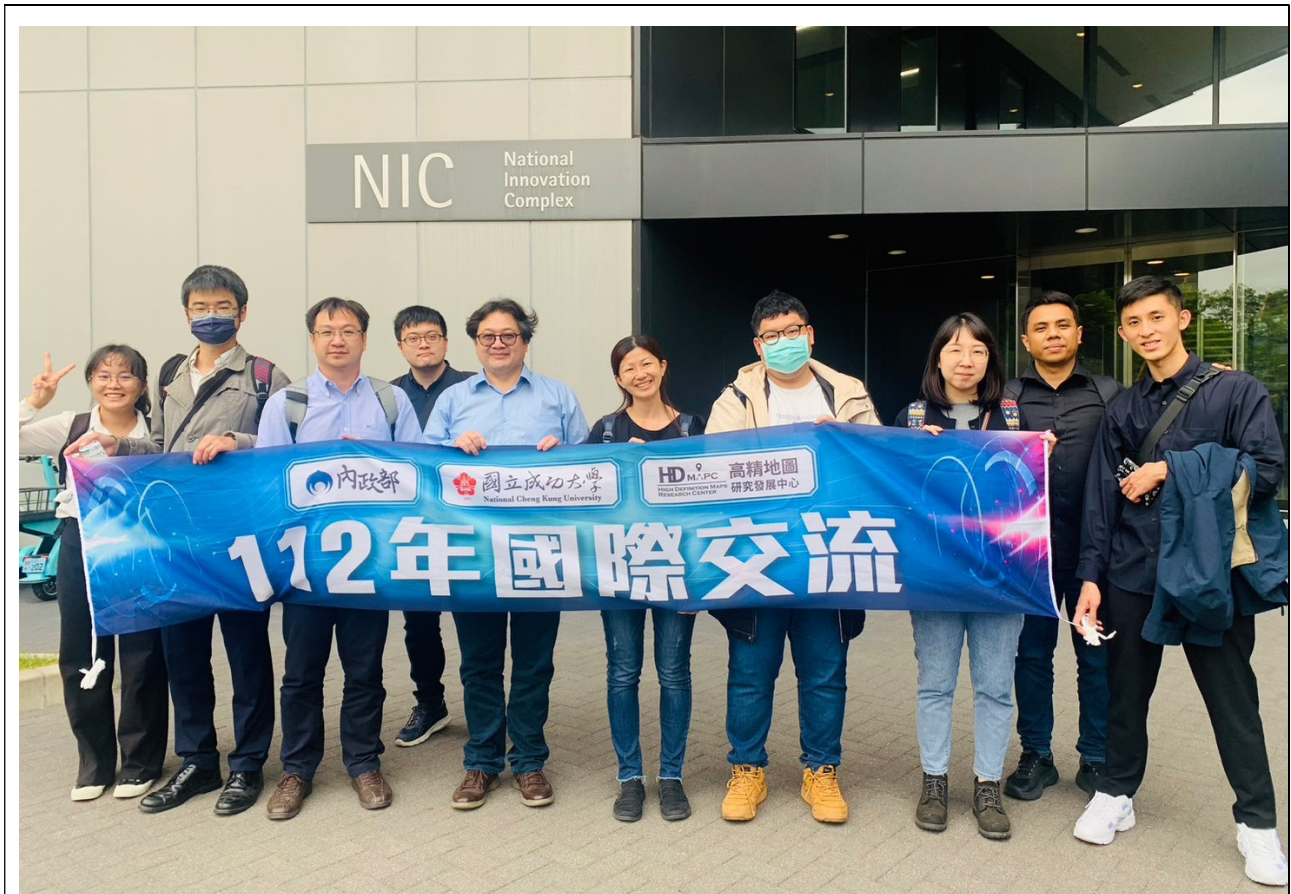


圖 22、臺灣技術交流團隊合照

#### (七)2023/4/22(ZATiTECH 公司交流會議)

ZATiTECH 公司自 2021 年起，和國立成功大學進行自動化製圖工具開發、OpenDRIVE 轉換至 Autoware 開源格式之高精地圖轉檔工具。截至 2023 年仍持續合作精進自動化製圖工具及轉檔工具。ZATiTECH 公司開發自動化高精地圖工具 ASSURE MAP，此系統可以從圖像、LiDAR、GPS、IMU 等將被使用在自動駕駛應用的數據中自動提取道路網絡地圖訊息，並運用最先進的技術如深度學習、機率推算及強化學習，與我國發展方向一致，ZATiTECH 公司的目標是將創建精確道路網絡地圖的時間和成本從「40 小時/公里，1000 美元」減少至「10 分鐘/公里，100 美元」，由此可知和我國推動方向一致，未來仍會持續合作，共同提升高精地圖自動化程度及製圖效率，以此降低高精地圖成本，方可迎合自駕車用高精地圖快速建置及更新之需求。

#### (八) 2023/4/23(日本名古屋返回臺灣)

本日於飯店辦理退房後，便搭車前往機場，於同日下午搭機返回到臺灣，結束本次公務出國行程。

## 肆、心得及建議事項

藉由本次日本自駕車用高精地圖與導航安全相關產業技術交流訪談會議與日本相關單位技術交流後，了解我國發展優勢及未來國際發展趨勢，交流成果及心得建議事項如下：

**1. 持續精進無人載具高精地圖標準及技術，提升我國製圖技術效率，並將我國高精地圖研發成果與國際組織接軌。**

內政部研擬高精地圖標準、製圖指引及檢核與驗證指引；研發自動化製圖工具，經過與日本相關高精地圖單位交流後，相關成果皆迎合國際發展趨勢，未來仍需朝向更快速、低成本且兼具精度之圖資產製流程發展。另外日本相關單位對於我國圖資檢核工作也非常有興趣，未來隨著加入 Autoware Foundation 後，可以再擴大交流，並且協助研擬 Autoware 系統圖資格式內容，提升自駕車運行安全性。

**2. 推廣我國高精地圖、導航安全成果至國際市場，提升我國無人載具產業產值。**

內政部 108 年起發展試驗場域高精地圖成果、自動化製圖工具、自研導航定位系統及其演算法、多元擴增感測器進行定位輔助演算法、定位驗證服務等研發成果。藉由這次技術交流會議可以得知相關成果在國際市場具備競爭力，未來內政部將推廣相關成果至國際市場，促進我國測繪產業發展及提升知名度，提升我國無人載具產業產值。

**3. 持續拓展高精地圖應用情境，並且提出圖資更新流程及創新圖資營運模式，促進我國測繪業蓬勃發展。**

目前自駕車距離上路仍需要一段時間，為了讓產製之高精地圖成果能夠有其他應用情境，以免造成產業發展困境，我國和日本皆都在積極發展各式應用，如：配合自駕車等級 Level 3 的 ADAS 地圖、智慧道路所需空間資訊、車聯網應用等，都是可以規劃之高精地圖應用情境。後續內政部將持續就圖資更新流程及創新圖資營運模式等議題規劃研發方向，並且持續收集國際發展趨勢及和國際相互交流，以此帶動我國測繪業發展及早日達成自駕車上路願景。