



2025年經濟部智慧財產局
產業專利分析與布局競賽

基於 AI 的智慧交通技術

智慧駕馭:AI引領未來新紀元

JR PASS



緒論與產業發展概況

AI 發展演進

第一台神經網路計算機與人工智慧名詞確認

誕生
1950-1956

國際人工智慧聯合會議與雜誌推出

第一次發展
1956-1974

XCON專家系統推出，AI人工智慧成效出現

第二次發展
1980-1987

ITS成立大會
IBM提出Smart Earth-智慧交通被提出
IBM Deep Blue戰勝象棋冠軍
Hinton提出深度學習
Apple siri問世
Google 無人車與Alpha Go實績出現

第三次發展
1993-2021

第一次瓶頸
1974-1980

受限於計算力

第一次瓶頸
1987-1993

人工智慧計算機
DARPA未實現
政府刪減預算

第四次發展
2023-現今

ChatGPT問世
AI邊緣運算大量普及
算力大幅提升
相關企業與政府開始導入AI應用於城市治理與智慧交通

機器學習

深度學習

自然語言處理

電腦視覺

語言識別

專家系統

智慧交通概念

人工智慧

大數據

雲端運算

物聯網IOT

感測控制

V2I道路基礎設施
V2P行人
V2N網路

V2X車聯網
V2V車輛

智慧交通產業，又稱智慧運輸系統（Intelligent Transportation Systems, ITS），結合先進的資訊、通訊、感測、控制和電腦技術，整合應用於交通運輸系統的綜合性技術產業生態。其產業鏈涵蓋硬體設備與軟體分析、決策之應用。

提升交通系統的效率、安全和便利性
以達到智慧化、精準化和個性化的交通服務

各國AI發展活力

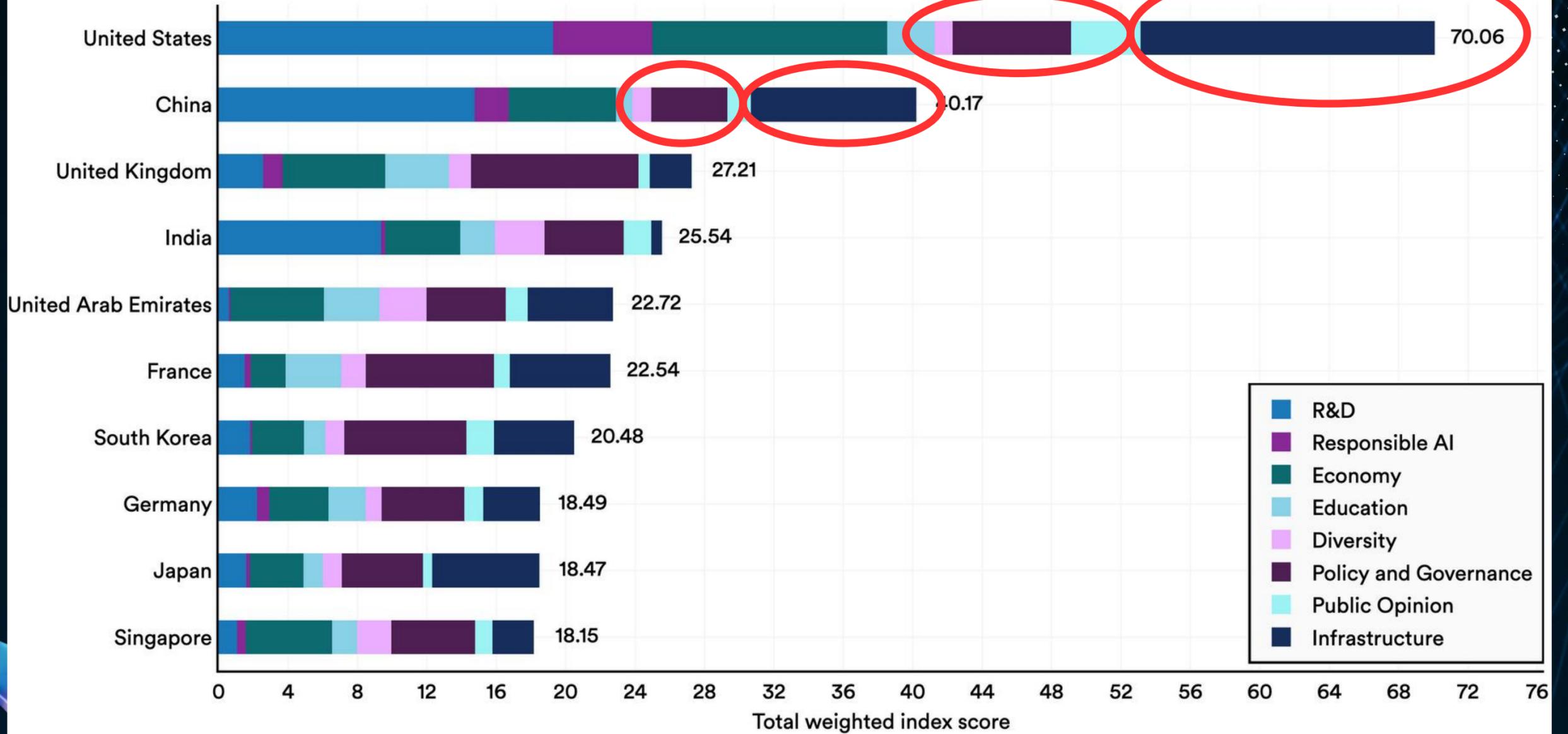
目前AI主要應用於基礎設施與政策治理



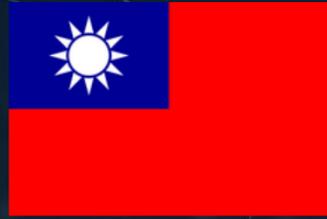
AI智慧交通發展潛力巨大與高成長

Global AI vibrancy ranking (absolute): top ten countries, 2023

Source: AI Index, 2024



各國智慧交通發展概況



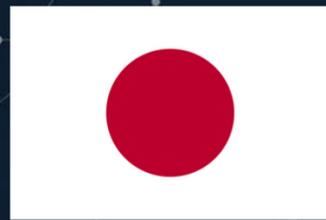
憑藉在全球資通訊（ICT）產業的發展優勢，積極整合與輸出。政府推出兩期的「智慧運輸系統發展建設計畫」



美國業者在AI與自駕佔據領先地位，美國交通部發布《智慧交通系統（ITS）戰略規劃 2020-2025》，積極整合產官學研與AI應用。



中國大陸在智慧交通產值最大，且企業在AI與MaaS領域佔據先機，官方更於 2021 年提出《數位交通“十四五”發展規劃》積極推展



2019 年 4 月公布「朝向新型態交通服務之活性化」民間車企與電信商積極推展合作



韓國企業在交通運輸，汽車自駕與AI運算發展積極，並立法《國家運輸系統效率法》推動智慧交通發展



歐盟最早建立 ITS 指令（指令 (EU) 2023/2661）於 旨在適應新的道路交通選擇、交通應用程序以及聯網和智能化出行的出現。

智慧交通發展優勢與機會挑戰

成長機會

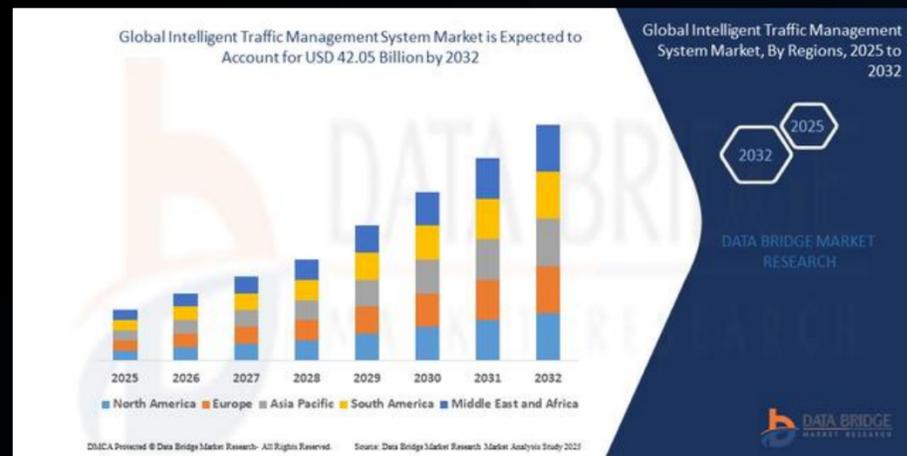
1. 智慧交通系統產值年增率維持6.1%
2. 新興亞洲國家、中東非洲與拉丁美洲，基礎設施仍在發展，深具潛力

優勢

1. **新興技術的整合**：5G網路、IOT、人工智慧 (AI) 和機器學習 (ML) 等新興決策技術與 ITS 解決方案的整合為提高運輸效率、安全性和永續性提供了機會。
2. **專注於永續交通**：彈性的管理與資源調整，可降低塞車、等待紅綠燈與不必要交通燈號誌管理，減少燃料資源與電力的浪費。
3. **高齡化，補足勞動力**：智慧交通可以提升人力的使用配置，降低不必要且重複的勞動力浪費，推升交通管理的效率

挑戰

1. **初始投資高**：軟硬體基礎設施投資龐大，需要建立AI相關算力伺服器與人才培訓
2. **資料隱私和安全問題**：智慧交通牽涉大量運輸資料或是影像的收集、儲存和分析，對資料與個人行為隱私、安全性以及防範網路威脅和未經授權存取的擔憂。



AI智慧交通領域技術

出題廠商並無限縮智慧交通領域，因此本研究參考文獻，產業報告與應用，歸納出四大應用與領域技術

1. 智慧停車系統(SMART Parking System)
2. 旅客資訊(Traveler Information System,TIS)
3. 電子收費系統(Electronic Toll Collection,ETC)
4. 交通擁擠稅(Congestion Charge)
5. 智慧公車動態資訊系統(Smart Bus Dynamic Information System)
6. 道路天氣資訊系統(Road Weather Information Systems,RWIS)

1. 實時交通警示 (Real-Time Traffic Alerts)
2. 車輛追蹤(Vehicle Tracking)
3. 路面狀況(Road Conditions)
4. 緊急車輛優先通行系統(Emergency Priority Signals,EPS)
5. 智能交警指揮系統(Smart Police Control System)

交通資訊與服務類型

路況指揮管理

智慧交通

路口控制與交通號誌

事故偵測

1. 智慧號誌(Smart Traffic Light / Signal)
2. 動態資訊標誌(Dynamic Message Signs)
3. 交通訊號控制(Traffic Signal Control)

1. 事故管理(Incident management)
2. 交通事故監測與預警系統
(Traffic Accident Monitoring and Warning System)
3. 影片事故檢測(Detecting Traffic Incidents)

專利檢索

專利分析與佈景流程圖

圖表揭示專利分布與佈局，
並建立資料庫供研發與策略參考。

收集相關文獻和政策

將技術分解為四大應用

分析專利分佈和路徑

資料
搜集

會展
訪談

技術
拆解

專利
檢索

管理圖表分析法
主路徑分析方法

產業競爭力
策略發展分析

參加行業活動和訪談

識別和檢索相關專利

SPLC 找出專利引證核心路徑，
顯示技術發展關鍵

檢索式關鍵字設定

AI 人工智慧



交通場域



應用領域



負面表列
並不設限時間

((Artificial Intelligence OR AI OR 人工智慧 OR 人工智能 OR 人工知能) OR (intelligent OR brilliant OR Smart OR 智能) OR (edge computing OR 邊緣運算) OR (Machine learning OR ML OR 機器學習 OR 機械學習) OR (data mining OR 數據挖掘 OR 資料探勘) OR (Deep neural network OR DNN OR CNN OR RNN OR 神經網路) OR (Destination Tree OR 決策樹) OR (deep learning OR 深度學習)@TI,AB,CL)

AND ((traffic OR public transportation OR road OR roadside OR highway OR freeway OR V2X OR V2I OR intelligent transportation system OR ITS OR 道路 OR 交通 OR 高速公路 OR 大眾運輸)@TI,AB,CL)

交通資訊服務類型

路況指揮管理

路口控制與交通號誌

事故偵測

NOT (PAYLOAD OR METAL OR PLANT HELMET OR CARGO OR BATTERY OR BICYCLE OR OPTICAL OR INSURANCE OR VIDEO OR TELECOMMUNICATIONS OR PILOT OR AIRCRAFT OR AIR)@TI)

交通資訊服務類型

AND((PARKING OR PRICING OR TOLL* OR ((TRAVELER OR TOURIST) AND INFORMATION) OR BUS INFORMATION OR WEATHER OR LANDSLIDE OR SNOW OR ICE OR CONNECTED AUTOMATED VEHICLE HIGHWAY)OR(停車 OR 收費 OR 資訊 OR 自動駕駛 OR 天氣 OR 土石流 OR 降雪 OR 結冰 OR 旅行 OR 遊客) OR(駐車 OR 駐車料金 OR 料金所* OR ((旅行者 OR 觀光客) AND 情報) OR バス情報 OR 天氣 OR 地滑り OR 雪 OR 冰 OR 自動運転車道) OR(주차 OR 요금제 OR 통행료* OR ((여행자 OR 관광객) AND 정보) OR 버스 정보 OR 날씨 OR 산사태 OR 눈 OR 얼음 OR 자율주행 차량 고속도로))@TI,AB,CL,DE

應用領域加入DE檢索

AND ((IC=G06N* AND (IC=G08G-001/0967 OR IC=H04H-020/55)) OR (G08G* AND (IC=G06N* OR IC=H04W*)))

以G06N作為最上層AI人工智慧技術，並與五階分類號的交通控制系統中的公路資訊相關之分類號做聯集，同時亦搜尋在G08G交通控制系統下的AI人工智慧技術與無線通訊網路相關之案件。

路況指揮管理

AND((TRAFFIC AND (VIOLATE* OR ENFORCE*) AND (PREDICT* OR MANAGE*)) OR (TRAFFIC AND (FLOW OR VOLUME OR QUANTITY) AND (STATISTIC OR STATISTICAL METHOD OR ESTIMATION))OR(道路 OR 違規 OR 執法 OR 預測 OR 管理 OR 車流量 OR 車流 OR 數量 OR 統計 OR 預估 OR 辨識 OR 警示 OR 車速)OR((交通 AND (違反* OR 取締* OR 施行*) AND (予測* OR 管理*)) OR (交通 AND (流れ OR 交通量 OR 車両数) AND (統計 OR 統計手法 OR 推定))) OR((교통 AND (위반* OR 단속*) AND (예측* OR 관리*)) OR (교통 AND (흐름 OR 교통량 OR 차량 수) AND (통계 OR 통계 방법 OR 추정))))@TI,AB,CL,DE

AND ((IC=G06N* OR IC=G06T* OR IC=G06V* OR IC=G06F*) AND (IC=G08G1/01* OR IC=G08G 1/065 OR IC=G08G 1/08))

由於路口控制不只涉及AI技術，也涉及車輛與道路狀況的判斷，因此亦添加影像相關技術作為同一層級之檢索層級，故以 G06N機器學習、G06T影像處理、G06V影像辨識、G06F數位資料處理作為技術層面，並以細部分類的G08G交通控制系統下針對車輛數、速度檢測與統計之技術進行聯集。

路口控制與交通號誌

AND((TRAFFIC LIGHT OR TRAFFIC SIGNAL OR TRAFFIC LAMP OR INTERSECTION CONTROL) OR (交通燈 OR 交通號誌 OR 號誌燈 OR 號誌 OR 路口控制 OR 紅綠燈) OR (信号機 OR 交通信号 OR 信号灯 OR 信号 OR 交差点制御 OR 赤信号) OR (교통 신호등 OR 교통 신호 OR 신호 램프 OR 신호 OR 교차로 제어 OR 신호등))@TI,AB,CL,DE

應用領域加入DE檢索

AND ((IC=G06N* AND (IC=G08G-001/07 OR IC=G08G-001/095 OR E01F9/00)) OR (G08G* AND (IC=G06T* OR IC=G06V*)))

以G06N作為最上層AI人工智慧技術，並與細部分類的交通燈、交通號誌及其控制系統、道路設備中的交通信號裝置進行聯集，搜尋AI與交通號誌之間相關的技術；同時由於交通號誌與路口控制亦須以影像辨識與分析來判斷目前路況，故亦搜尋G08G交通控制系統中與 G06T影像處理、G06V影像辨識相關之技術。

事故偵測

AND((TRAFFIC AND (INCIDENT OR ACCIDENT OR SPEED OR ROAD SURFACE CONDITIONS OR EMERGENCY) AND (MANAGE* OR DETECT* OR RESPONSE* OR AVOID*)) OR (事故 OR 車禍 OR 速度 OR 路面狀況 OR 緊急情況 OR 救護車 OR 管制 OR 偵測 OR 應對 OR 規避 OR 追蹤 OR 監控) OR (事故 OR 交通事故 OR 速度 OR 路面狀況 OR 緊急事態 OR 救急車 OR 制御 OR 檢出 OR 対応 OR 回避 OR 追跡 OR 監視) OR (사고 OR 교통사고 OR 속도 OR 도로 상태 OR 긴급 상황 OR 구급차 OR 통제 OR 감지 OR 대응 OR 회피 OR 추적 OR 모니터링))@TI,AB,CL,DE

AND((IC=G06N* OR IC=G06T* OR IC=G06V* OR IC=G06K* OR IC=G06F*) AND (IC=G08B* OR IC=B60W* OR IC=G01S* OR B60Q*))

以G06V*/G06T涵蓋影片事故檢測，聯集G08B信號裝置或呼叫裝置的即時警示、B60W車輛子系統的聯合控制以快速應對與分析，並以G01S無線電定位提供多元感測定位，B60Q一般車輛照明或信號裝置提供視覺警報。透過從偵測（影像）到應對（警報/控制）的鏈條，完成即時地交通事故管理。

檢全率與檢準率

檢全率

選取各智慧交通領域指標
新創公司計算檢全率，並
根據總樣本計算平均率

1	交通資訊與服務類型	智慧互通科技股份有限公
2	路況指揮管理	RAPIDSOS, INC
3	路況指揮管理	CAVH LLC
4	路口控制與交通號誌	Cavnue Technology, LLC
5	AI技術	PlusAI, Inc.
6	事故偵測	Voice Products, LLC

本研究根據智慧交通各領域之指標企業符合智慧交通範疇之車

檢全率
85.7%

檢準率

採用抽樣，篩選出非屬於
智慧交通領域相關的專利

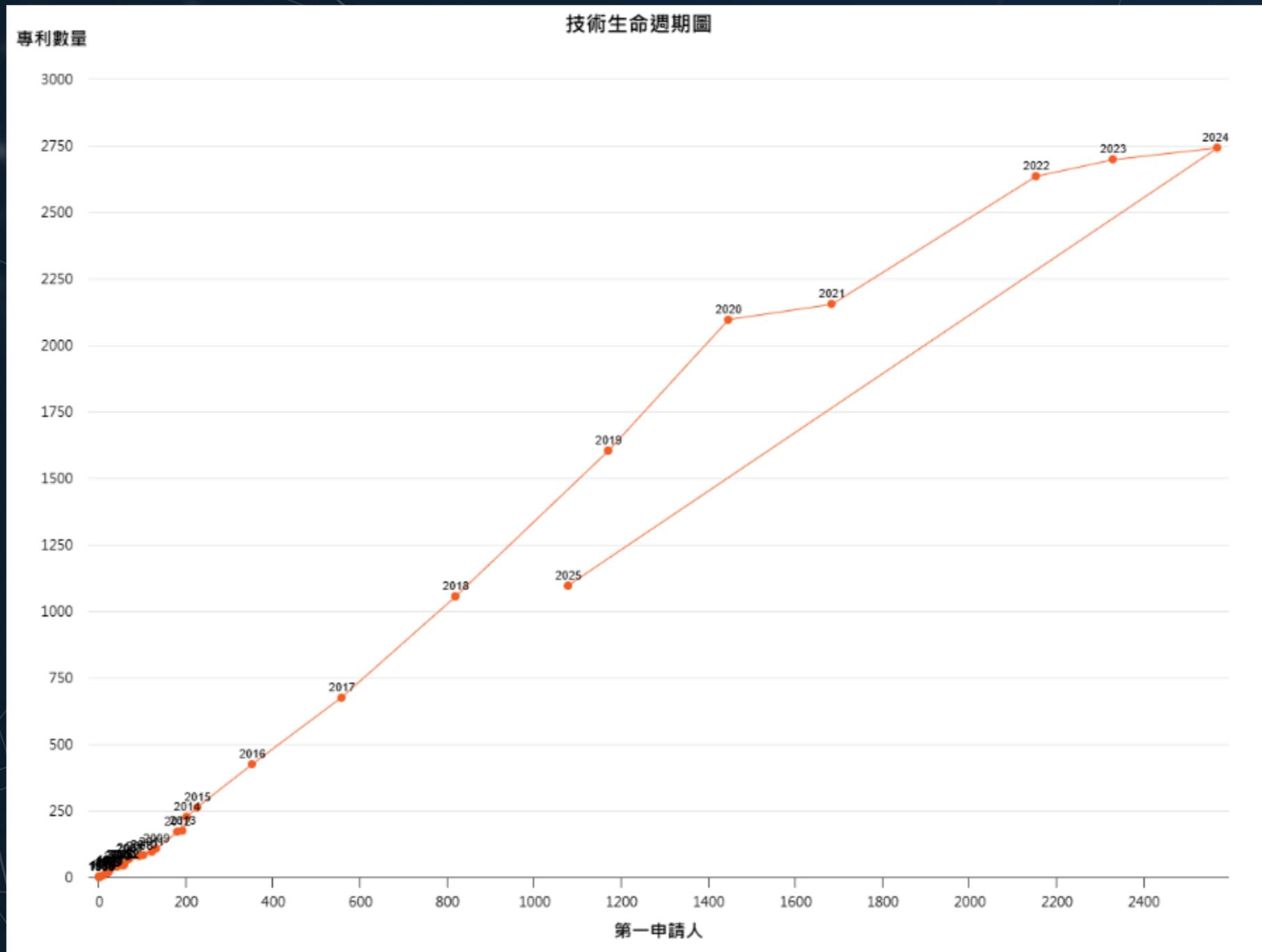
總樣本數19128筆，本研究依照每頁100筆資
料，總計192頁，每1頁第1筆作為抽檢樣本。

總計抽樣 192筆，其中 19筆不符合要求。此
分析檢準率預估為 90.10%。

檢準率
90.1%

專利分析結果

技術生命週期



2008–2012年屬於萌芽期，增幅有限



2013–2019年進入快速成長期，申請人與專利數量均大幅躍升



2020–2023年進入成熟期，雖有波動但整體維持在高位區間



2025年初期數據顯示明顯回落，申請人數降至1,077人，專利數量降至1,096件

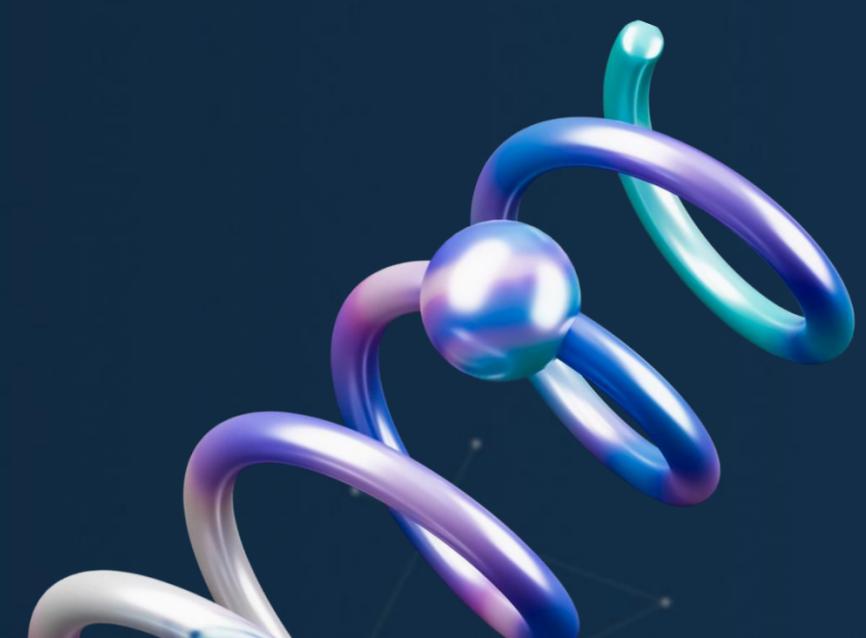
可能與專利公告延遲有關
未來仍需進一步觀察。



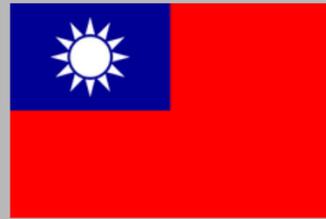
各國歷年申請趨勢



由申請趨勢觀察，全球專利申請主力集中於**中國與美國**，顯示智慧交通產業重心與市場競爭仍然在這兩大強權，而日、歐、韓等地市場則受政策及技術週期影響，申請件數波動明顯。整體而言，企業佈局以強化技術領先與市場競爭力，呈現「中國—美國主導、其他市場波動」格局。



各國主要專利申請人分析



中華電信
Chunghwa Telecom



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

台灣強調通訊、硬體與系統整合，聚焦在基礎建設與應用場域，展現產學研合作推動產業發展的特色



美國強調跨域創新、專利量大且布局完整，掌握產業關鍵技術主導權。



中國的專利申請前十名多數為大學及研究機構，顯示中國在技術研發方面由學術界驅動較多



HONDA

DENSO
Crafting the Core



日本的汽車與電子產業企業在專利申請上仍佔主導地位，顯示這些產業在創新與技術研發方面的高度重視與活躍程度

韓國智慧交通核心技術仍以產業界為主導，而學術機構在基礎研究與專利申請上也有一定貢獻



here

歐洲企業不僅生產汽車本身，也涉足零部件、電子系統、軟體平台等智慧交通相關領域，具備完善的產業鏈整合能力

整體 IPC 分類號分析

G08G 1/00 : 道路車輛之**交通控制系統**

G06N 3/00 : 基於生物模式之**計算機配置**

G06V 20/00 : 場景；**場景特定元素**

H04W 4/00 : 服務或是設施特定用於**無線網路者**

G06V 10/00 : 影像或影片識別或理解的配置(影片或影像中的特徵識別或理解見30/10)

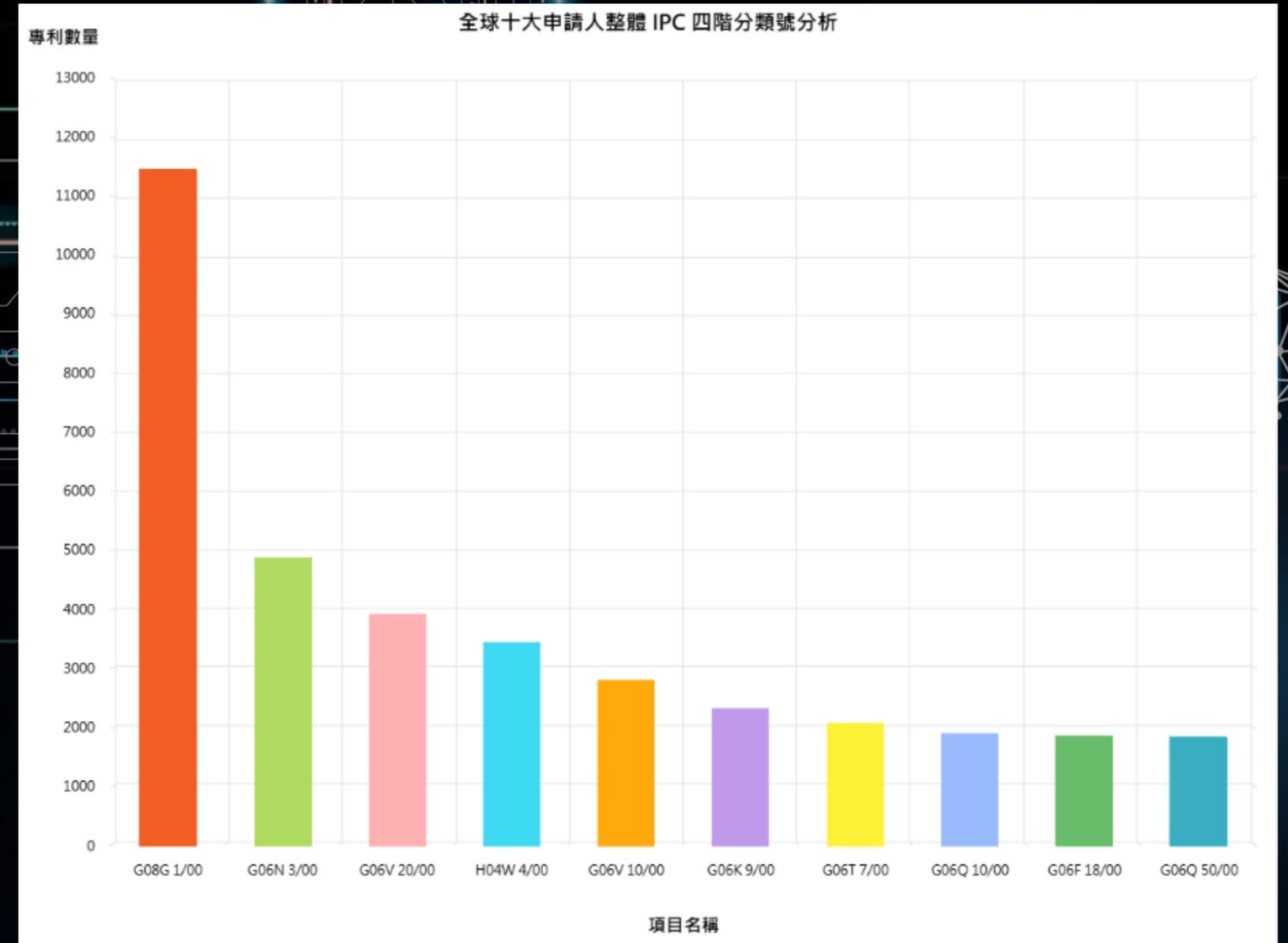
G06K 9/00 : 特別適用於**圖形識別**的軟體裝置，例如，使用者界面或工具箱

G06T 7/00 : 影像分析

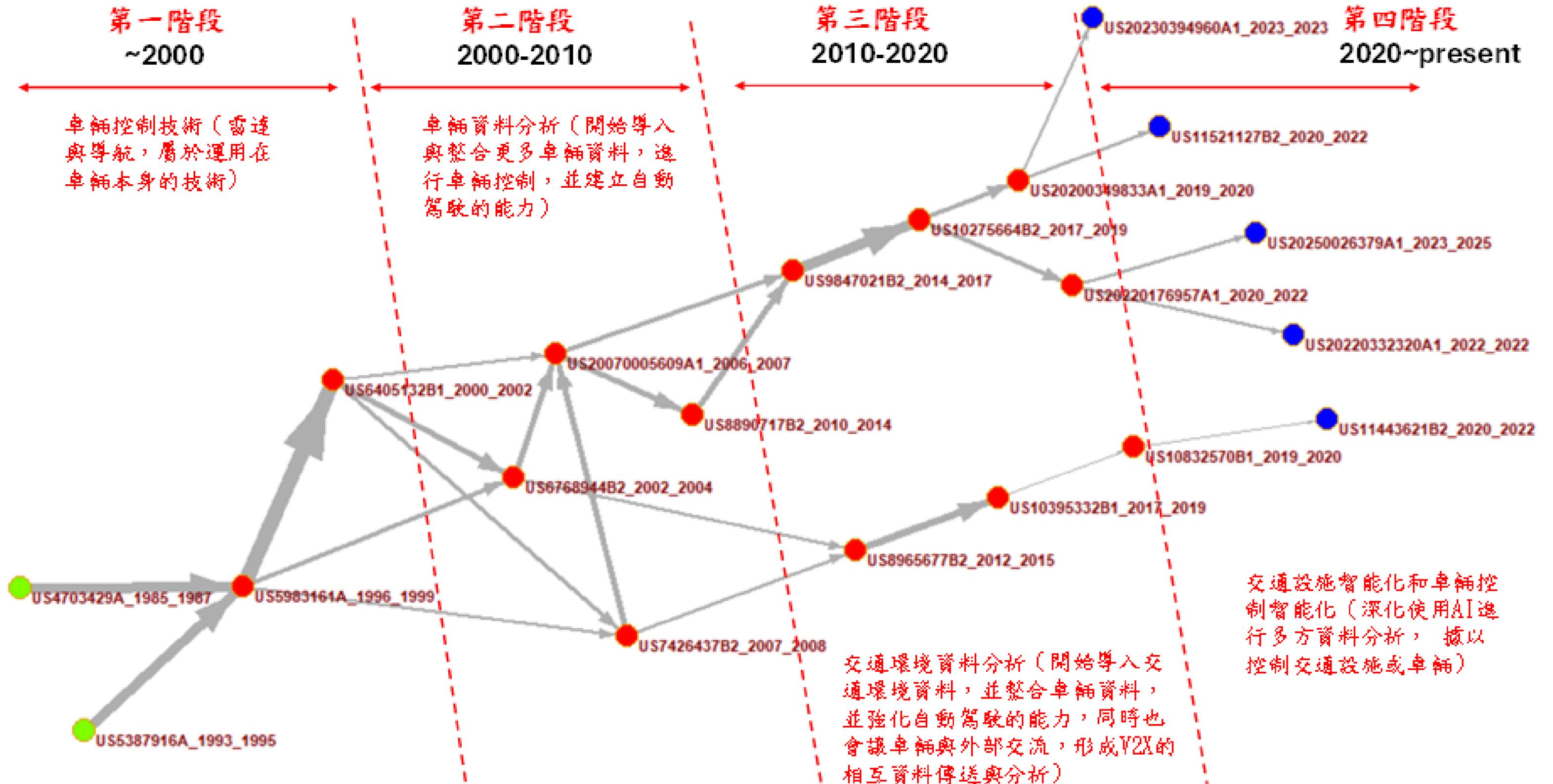
G06Q 10/00 : 行政；管理

G06F 18/00 : 圖形識別

G06Q 50/00 : 專門適用於特定事業部門之**實施業務過程之數據處理的資訊和通訊技術[ICT]**，如保健、公用事業、旅遊、法律服務



專利技術發展分析 (主路徑分析)



技術功效分析

效率

安全

	邊緣運算	機器學習	數據挖掘	深度學習	電腦視覺	時序資料處理
資訊服務 類型	81	338	132	182	138	118
路況指揮 管理	163	664	371	481	274	336
路口控制與 交通號誌	68	272	113	162	92	86
事故偵測	156	645	332	458	257	275

技術紅海建議：通過差異化創新，將邊緣運算或區塊鏈融入AI模型，創造混合解決方案提升隱私與效率；優化深度學習訓練流程，利用邊緣設備降低成本，應用於大規模交通數據分析；聚焦智慧城市或電動車市場，開發客製化AI預測性維護方案

技術藍海建議：邊緣運算呈現藍海 競爭相對較低，可朝開發邊緣智能框架以處理實時交通流量預測與異常偵測，減少對雲端依賴；設計AI-IOT整合的低功耗系統，應用於電動車充電或路側單位管理；利用邊緣運算優化SLAM技術進行即時車輛識別與路況分析等融合模式進行技術創新

各國技術功效分析

效率

安全

	美國	中國	日本	韓國	歐洲	台灣
資訊服務 類型	515	1,389	196	127	76	56
路況指揮 管理	516	3,976	255	160	98	76
路口控制與 交通號誌	235	1,337	65	74	54	22
事故偵測	585	3,786	237	162	102	68

效率：中國如北京、上海，日本東京都市圈交通擁堵嚴重、人口密集，高峰期交通壓力大；台灣地狹人稠，機車汽車混行，加上多雨多山帶來路況變數如颱風期洪水。故採用變速限流與VICS系統優化流量、推動智慧運輸系統，如ETC與智慧交通燈監測指揮提高整體運輸效率。

安全：歐洲安全法規嚴格、韓國汽車產業技術整合需求高、美國自駕車的發展與長途駕駛增加，提高了事故發生風險等，具對於事故管理的一定需求。美國聚焦事故偵測與預警；歐洲透過EPO機制與C-ITS實現實時識別；韓國則簡化專利審查加速技術整合。

專利/技術觀點之建議

整體建議

AI智慧交通技術處於成長穩定性成熟階段，專利佈局潛力大。中、美主導專利申請，日本汽車與電子企業領先，美國以福特（車聯網）、IBM（AI）為代表，中國多為學術機構。專利聚焦道路使用者管理：韓國、日本重視防撞與交通指示，台灣布局信號控制，中國聚焦車輛識別，美國強調公路資訊。故建議台灣企業分析專利，透過授權或合作降低風險，利用專利資料庫與AI團隊開發新技術，建立競爭性專利組合。

合作

與產業鏈合作以加速研發並分攤成本。



分析專利

評估專利以指導研發方向並降低侵權風險。



利用資料庫

使用專利資料庫以掌握技術趨勢並設定規格。



技術觀點

目標：透過AI技術優化公共運輸資訊服務 (如智慧站牌)
優化方向：

企業應依據自身在產業鏈中的角色,規劃AI技術導入的短、中、長期策略,並透過與產業相關企業合作,或參與人才培育計畫 (如產學合作、實習計畫等),共同導入AI技術或取得人才支援。如此可逐步建立標準化的AI技術,加速創新進程,降低成本,同時完善智慧交通領域的專利布局

個人化服務

客製化路線建議，提升用戶體驗，技術支持為機器學習與LLM。

永續性

碳足跡追蹤與綠色路線，技術支持為神經網路與GIS。

多模式整合

無縫整合多種交通模式，技術支持為圖論與GTFS API。

安全無障礙

普惠性與安全監測，技術支持為電腦視覺與NLP。

產業競爭力分析及發展策略

鴻海於台灣進行智慧交通潛在合作生態系矩陣

政治大學
彭彥聰教授

雲林科技大學
王斯弘教授



市場互補



技術互補

新創企業

企業規模

鴻海於台灣進行智慧交通潛在合作生態系： 市場產業策略面



合作對象類型
地方政府
電信通訊
地理定位系統



鴻海與台灣新創企業與產學合作教授名單: 本研究根據專利結果進行篩選與分析



名稱	
睿星科技	以AI交通控制為業務的 面的專業能力外，在 過多篇相關研究。
光林智能	公司核心以 LED 技術 機器人技術整合到其
義碩智能	公司轉型開發以人工 整合專案，公司未來

台灣業者發展智慧交通SWOT分析

S優勢

1. 台灣廠商在交通領域硬體具有完整**供應鏈整合**
2. 政府擁有完整的發展**計畫輔助**企業轉型智慧交通
3. 遠通ETC具有完整之系統輸出能力，**典範移轉**
4. 台灣許多中小企業在智慧號誌與資訊服務具有**國際經驗**，透過**產業平台**協助廠商發展

O機會

1. 政府持續性**政策補助**
2. AI等智能**分析深化**調度
3. 智慧交通符合**綠能減碳**趨勢
4. 智慧交通領域多，**整合並完善**生態圈
5. 中美兩國地緣風險，對於台廠具有**優勢**

W劣勢

1. 台灣廠商**缺乏軟體**自主技術，仰賴外國企業
2. 台灣AI算力**仰賴國外業者**，缺乏自主算力
3. 智慧交通建設**初始投資高**
4. 智慧交通之數據開放導致**資安風險**
5. **專利佈局**相較於國外業者**不夠完整**

T威脅

1. **國際大廠**從現有市場進入，提高技術與資本門檻
2. 國外汽車廠商透過**車聯網技術**跨足相關技術領域
3. 智慧交通涉及國安領域，各國政府可能透過**壁壘**限制廠商進入當地市場
4. 智慧交通領域涵蓋多個應用，各國**新創業者**興起掌握關鍵技術並佈局相關專利
5. 面臨國外業者的**專利侵權**主張

產業/市場與政府觀點之建議

產業市場

1

強化應用場景

從交通設施為基礎，根據人的行為習慣，將各個場景進行整合導入與科技賦能

2

交通為本，擴張至城市

交通之於城市就如同血管之於人體器官。
從城市商業活動的變化與檔期進行更加彈性化的交通調整，或是從過去的人流數據將城市交通從雙向道依照時相進行調整

3

跨域整合，形塑生態系

與電信服務商及相關 IOT 廠商展開更為密切的合作，因為在智慧交通領域，5G 通訊網路扮演至關重要的角色，它決定了資料與指令的速度與流量

4

淨零永續，智能節能

ESG、SDGs與淨零永續。確保車輛的廢氣與油耗獲得減少與相對穩定

5

強化資安與主權AI，AI資料歸屬權

AI 智慧交通，代表資料打破過去的封閉走向互聯互通，並且遠端即可控制，由於智慧交通涉及公眾安全與全體社會的資料，數據與影像，因此相關政府單位與民間企業應當強化每個交通基礎設施在資訊安全，防止駭客與網路病毒攻擊

政府政策

1

將台灣作為智慧交通示範基地

透過政府政策與預算引導可作為我國智慧交通相關業者在各新興市鎮與公路建設示範，透過智慧交通之示範基地建立，協助廠商建立典範移轉，將智慧城市與智慧交通結合輸出到其他國家城市。

2

組建智慧交通產業平台-母雞帶小雞

AI智慧交通，從「生產量規模」到「解決方案質」的改善
廠商更應該與新創軟體業者合作，發揮互補性競爭優勢，AI語言模型建立與資安防護標準之導入，產業平台發揮母雞帶小雞將台灣標準、台灣經驗，輸出海外

3

積極強化AI智慧交通產學合作與投資孵化智慧交通新創

大專院校教育當中建立相關智慧交通模組化課程，結合AI語言模型、視覺辨識、軟硬體整合，協助學生建立相關技術基礎，也增加職涯發展彈性

新創企業孵化，更可以成為創新泉源，為大集團或產業生態平台所用，發揮互補整合與組織彈性，打破企業內部研發之封閉性。



敬請指教



JR PASS