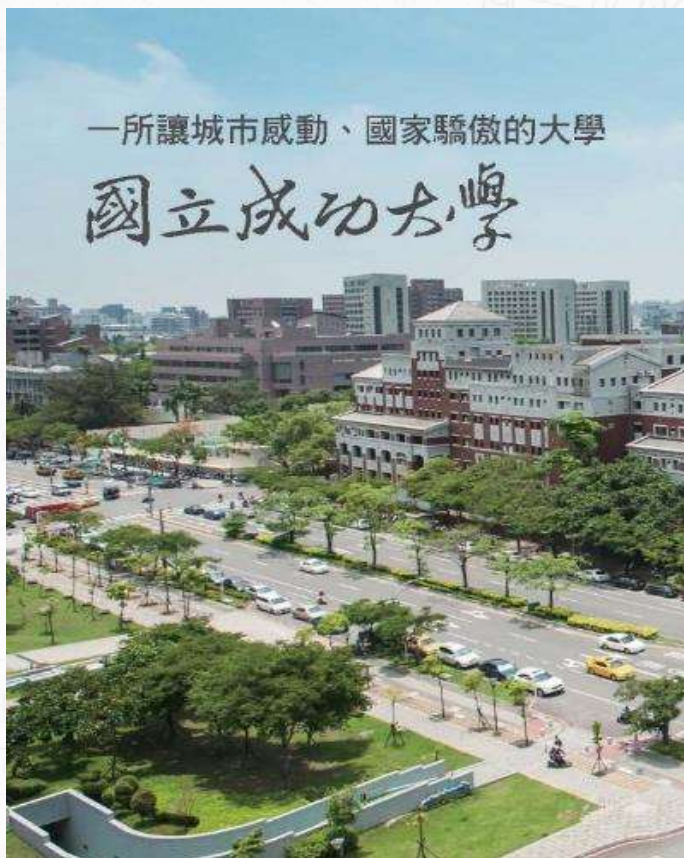


國立成功大學測量及空間資訊系普渡雙聯學位

NCKU BS - Purdue MS Dual Degree Programs



合作學校-普渡大學
Purdue University



國立成功大學
National Cheng-Kung
University



主要經歷

- 教授: 國立成功大學 測量及空間資訊學系 (2014年至今)
- 副國際事務長: 國立成功大學 (2022-2023)
- 系主任: 國立成功大學 測量及空間資訊學系 (2017-2020)

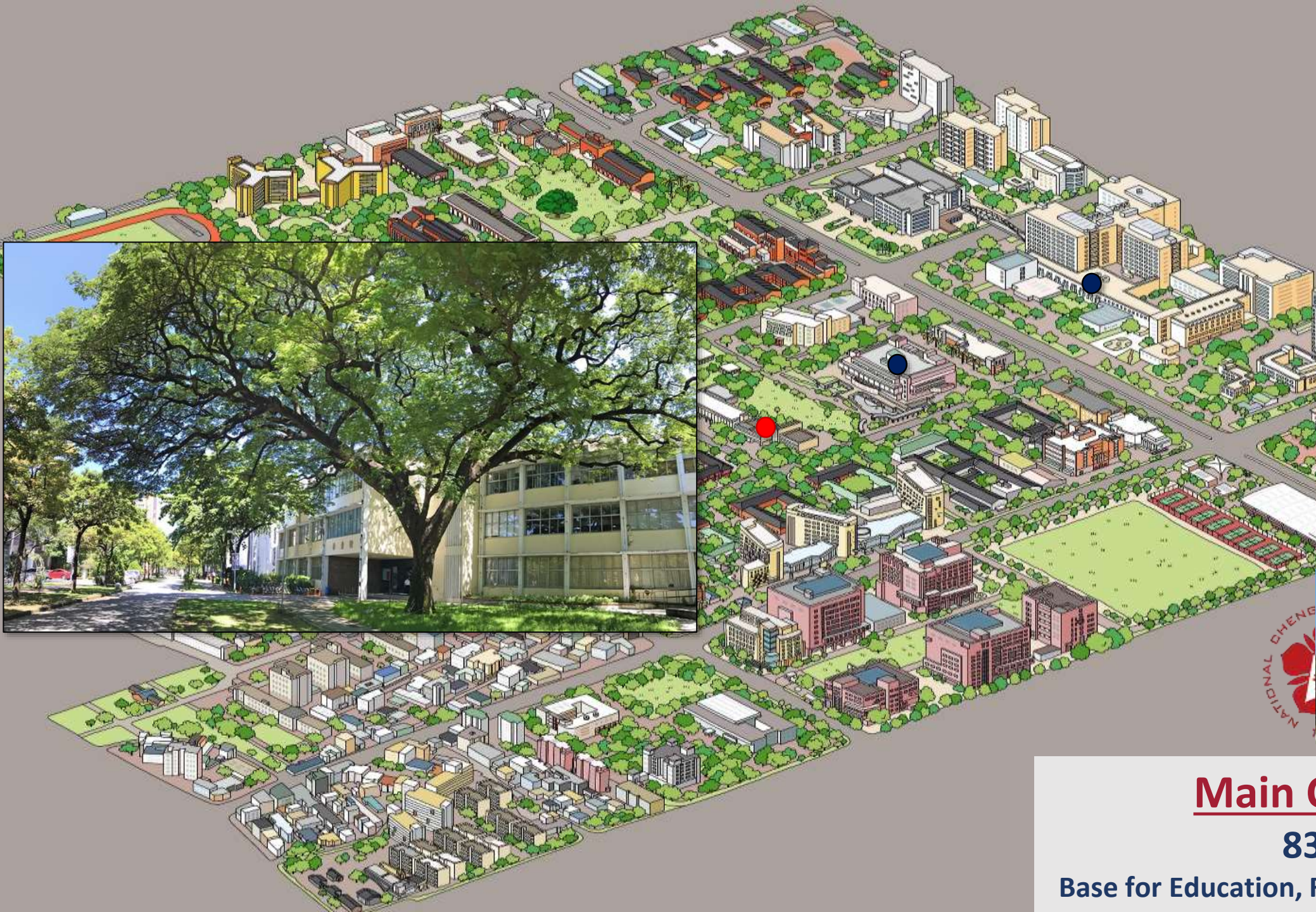
教授課程

- 空間資訊概論 (Introduction to Geomatics)
- 線性代數 (Linear Algebra)
- 機器學習概論 (Introduction to Machine Learning)
- 影像處理及深度學習 (Image Processing and Deep Learning)

研究領域

- 空間資訊深度學習 (Geospatial Deep Learning)
- 衛星遙感探測 (Satellite Remote Sensing)
- 數位影像及幾何處理 (Digital Image and Geometry Processing)
- 3D建模與數位孿生 (3D Reconstruction and Digital Twin)





Main Campus

83 ha

Base for Education, Research, and Hospital

An aerial photograph of a campus or research facility. In the center is a modern, multi-story building with a flat roof. To the left of the building is a tall, lattice-structured antenna tower. The campus is surrounded by lush greenery, including several large, oval-shaped sports fields or pools. In the background, there are rolling hills and a dense forest. The sky is overcast with grey clouds.

測量及空間資訊
創造夢想 成就未來

國立成功大學測量及空間資訊學系 (Department of Geomatics)

Geomatics: (地理資訊, 空間資訊)

Geography (地理)

or, and

Geodesy (大地)

+

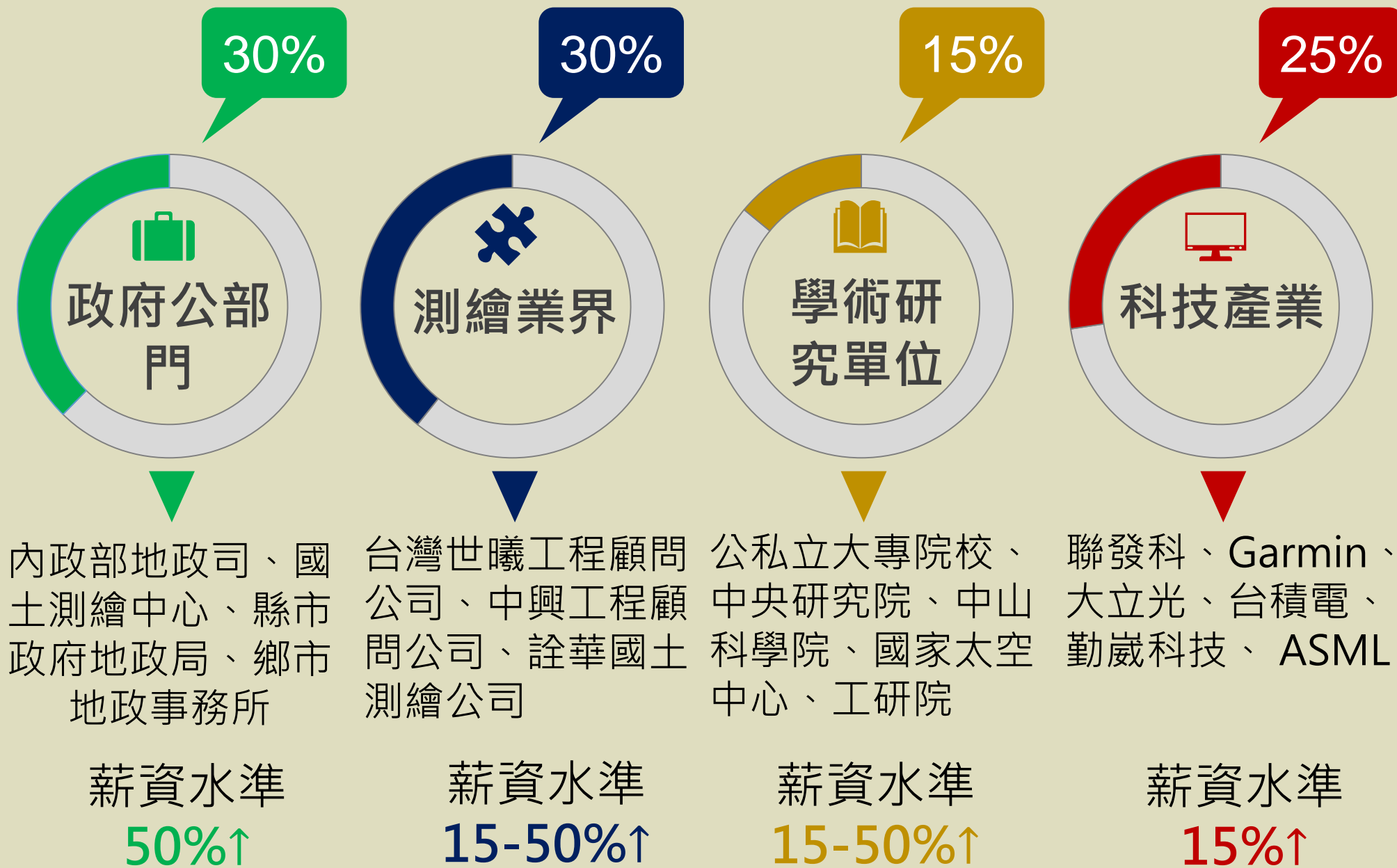
Informatics
(資訊)



Geomatics: (地理資訊, 空間資訊)



畢業生就業市場



成大與美國普渡大學3+1+1雙聯學位學程歷史

日期	事件
1953	普渡-福爾摩沙計畫(Purdue-Formosa Project)是在美國援助計畫(US Aid)下啟動，目的是更新臺灣省立工學院(國立成功大學的前身)的課程和設施
2019/7	國立成功大學學士—普渡大學碩士雙聯學位計畫正式簽署 (電機系、資訊系、機械系)
2020/9	首屆學生 19名 在成功大學註冊入學
2024/8	首屆學生進入美國普渡大學就讀碩士學位 (入學率100%)
2025/8	國立成功大學土環普渡雙聯學位學程正式簽署 (土木系、環工系、水利系、空間資訊系)
2026/9	115學年度秋季班開始招生(9月入學)

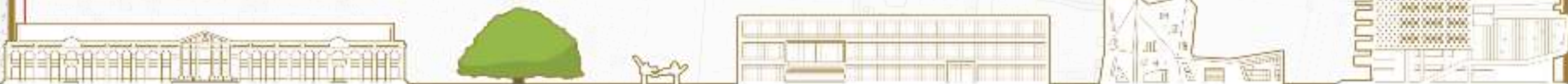


成大3+1+1普渡雙聯學程學生數

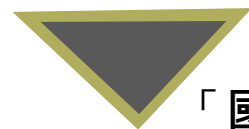
學系	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
電機工程系	6	6	6	7	8	9
機械工程系	6	13	9	12	12	11
資訊工程系	7	6	7	7	8	9
人數	19	25	22	26	28	29

美國普渡大學--工程巨擘與太空人的搖籃

- 普渡大學(Purdue University)是美國著名國家大學，美國十大聯盟創始成員，普渡大學位於美國印第安納州西拉法葉市(West Lafayette)。
- 普渡大學是遠近聞名的工學院名校，其工程學院屬於世界頂尖行列，全美排名第7，與麻省理工學院、斯坦福大學、加州大學伯克利分校等校一同常年包攬美國工科十強榜。
- 在QS世界大學排名中，普渡大學排名為全球第89名，美國公立大學第八名，美國大學第24名。在泰晤士高等教育世界大學排名中，普渡大學排名為全美公立學校第14名，全美大學第33名，全球第86名。



成大土環學群普渡3+1+1雙聯學程



授予

「國立成功大學工程學士學位」「普渡大學工程碩士學位」

NCKU

大1

- 依課程規劃進行修課
- 普渡教授參與成大授課
- English Corner

NCKU

大2

- 依課程規劃進行修課
- 普渡大學暑期英授短課營隊
- 普渡教授參與成大授課
- English Corner

NCKU

大3

- 依課程規劃進行修課
- 選修普渡大學工程線上課程(PEOC)
- 普渡教授參與成大授課

NCKU

BS

- 修讀普渡大學大4及部分碩士班課程
- 申請就讀普渡大學碩士
- 完成畢業門檻取得成大學士學位

PURDUE

MS

- 獲錄取者入學普渡大學碩士班
- 取得碩士學位繼續攻讀博士學位
- 留美國或返台發展



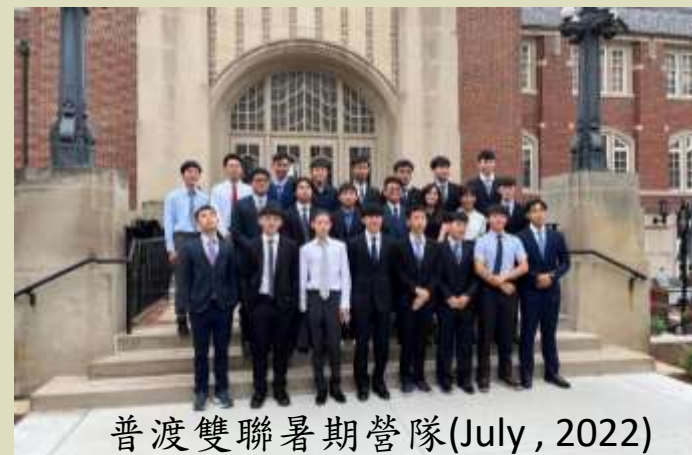
土環學群 普渡雙聯 學程特色

[普渡大學課程]

1

暑期英授短課營隊

PAGE(Purdue Academy of Global Engineering)方式進行，約2周完成密集課程，並進行文化交流以及美國普渡校園生活體驗，固定在大一升大二暑假進行。



普渡雙聯暑期營隊(July, 2022)

2

普渡教授成大授課 (擬採共同授課)

每學年下學期(5-6月)，普渡教授來成大開授密集課程。規劃來台兩週至一個月進行面授並配合視訊方式進行，或是以密集授課方式進行。

3

線上課程(PEOC)

透過PEOC，於線上參與美國普渡大學實際授課現場，及早讓學生了解美國課堂文化與上課方式，以利大四至普渡大學快速適應新環境，提升學習效率。大三學生每學期選修至少1門3學分課程。

土環學群 普渡雙聯 學程特色

[成大專設課程]

1

進階英語課

- 大一-三每學期開設進階英語課程，加強學生英文聽說讀寫與簡報能力。
- 加強學生如托福等檢定考試訓練。確認學習效果及配合美國普渡大學入學標準。



TED-style Walk the Talk
(Oct, 2021)

2

專屬講座

- 新生歡迎會:新生、師長、普渡大學學系主管、合作企業主管，並邀家長共同參與。
- 師生聚談:提供學習諮詢、生涯輔導、維持班級向心力、個別化輔導體適能養成健康及學習均衡發展等目的。
*普渡大學土木博士學位的成大老師擔任班級導師
- 跨學門講座:提升人文素養為講座主題，以培育普渡雙聯組學生國際移動力與跨領域素養

招生名額



土木工程系(普渡雙聯組)

國內學生2名



(普渡雙聯組)
水利及海洋工程系

國內學生2名



環境工程系(普渡雙聯組)

國內學生2名



(普渡雙聯組)
測量及空間資訊系

國內學生2名

合計
國內學生8名

*學生名額由成大土環學群四系學士班**既有名額**調整。

*入學年度為**115學年度秋季班**，採多元入學-**個人申請入學**

學雜費

國立成功大學期間
(大一 ~ 大三)

TWD 26萬8千元 / 年
(含學費24萬5千元，雜費2萬3千元)
*系所有必選修課程，以及普渡線上課程、普渡大學教授密集授課、普渡大學暑期密集短課

普渡大學期間
大四

USD 33,154 / 年

普渡大學期間
碩士班

USD 30,228 / 年
(每學期\$15,397 x 2學期)

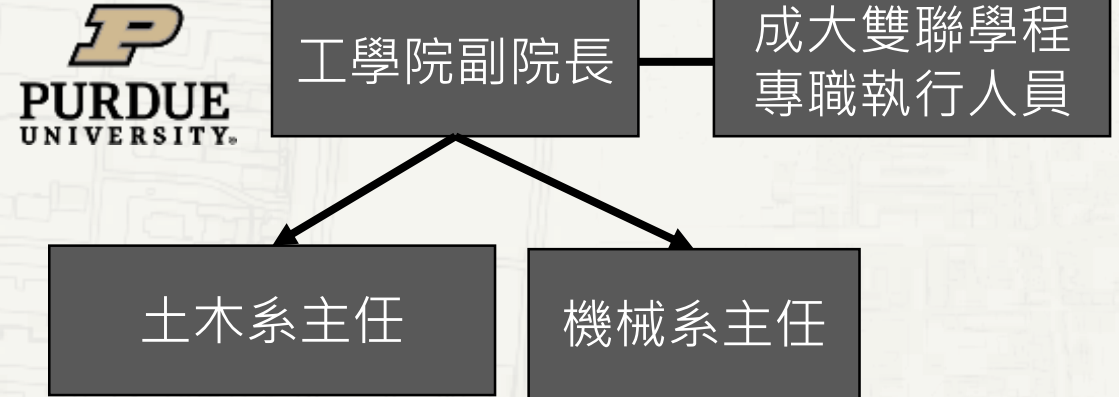
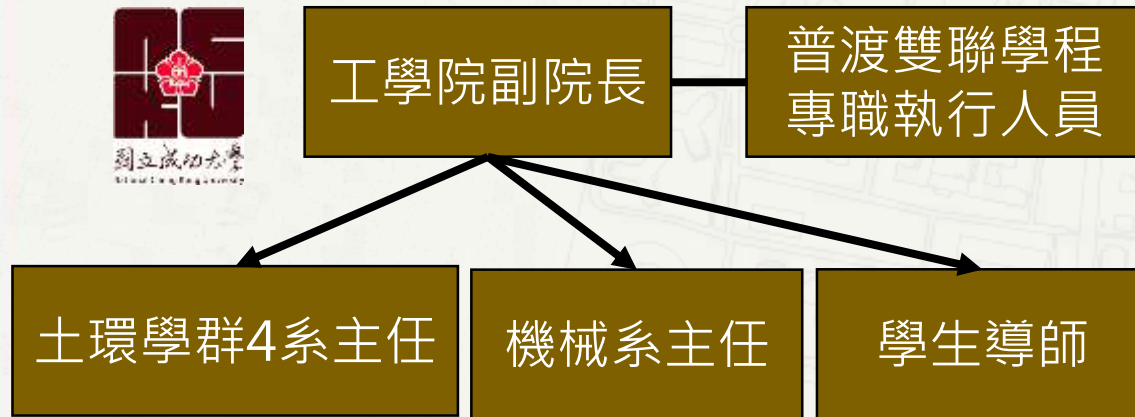
獎助學金

- ✓ 「國立成功大學NOVA辰星學者獎學金」
- ✓ 「國立成功大學獎勵優秀高中生就讀獎學金」



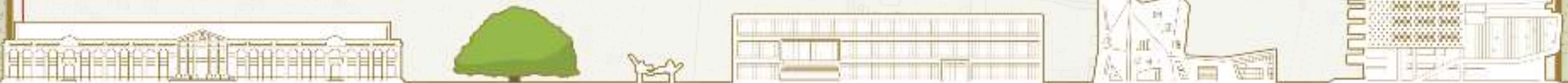
雙方合作學校組織架構/共管機制

組織架構



3+1+1雙聯學程共管機制

- 學士學程的入學審查與學位授予(含學分承認)由國立成功大學方執行。
- 碩士學程的入學審查與學位授予由普渡大學執行。
- 定期雙邊線上會議決定暑期英授短課營隊行政事宜及普渡教授成大授課等事項。



Welcome Reception for Freshman Class



Class 2024, Sep. 2nd, 2020



Walk the Talk, English Presentation (beginning of Sophomore Year)



Advices to the Freshman Letters, Posters, and TED-style Talks,
Class 2024, Oct. 8th, 2021



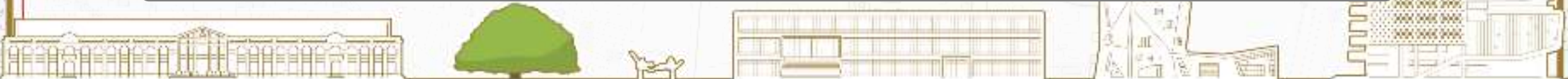
Purdue Summer Course: Transforming Ideas to Innovation II (June 27 – July 7, 2022)



Advanced English Classes



Advanced English Classes 2022





2023 普渡暑期短期課程

報告完畢 敬請指教

林昭宏 教授

國立成功大學 測量及空間資訊系

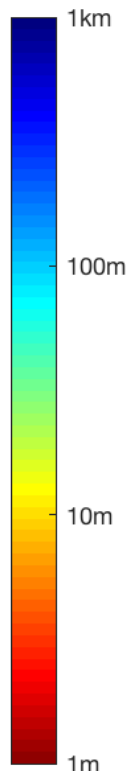


數值攝影測量



給定一張照片...

數值攝影測量

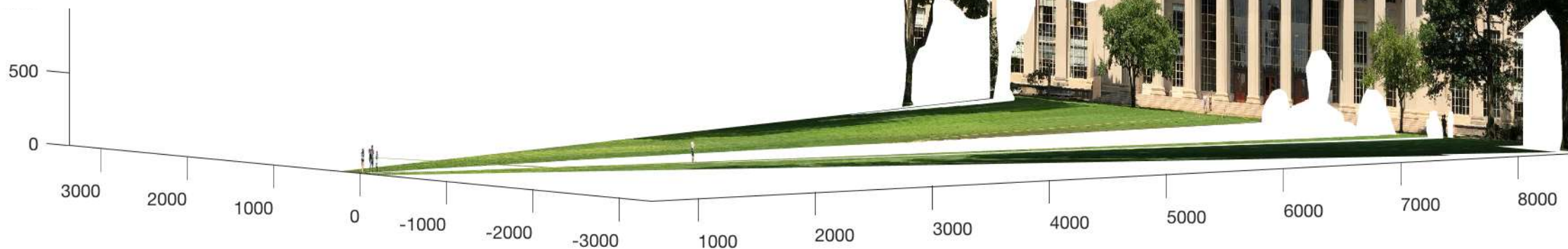
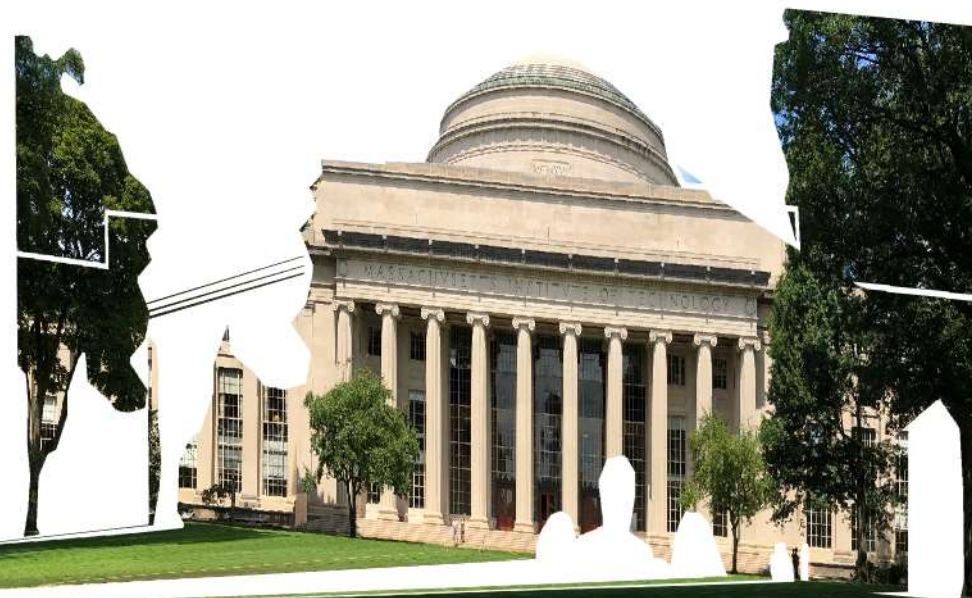


深度圖

攝影測量核心:

從影像感知/還原3D場景

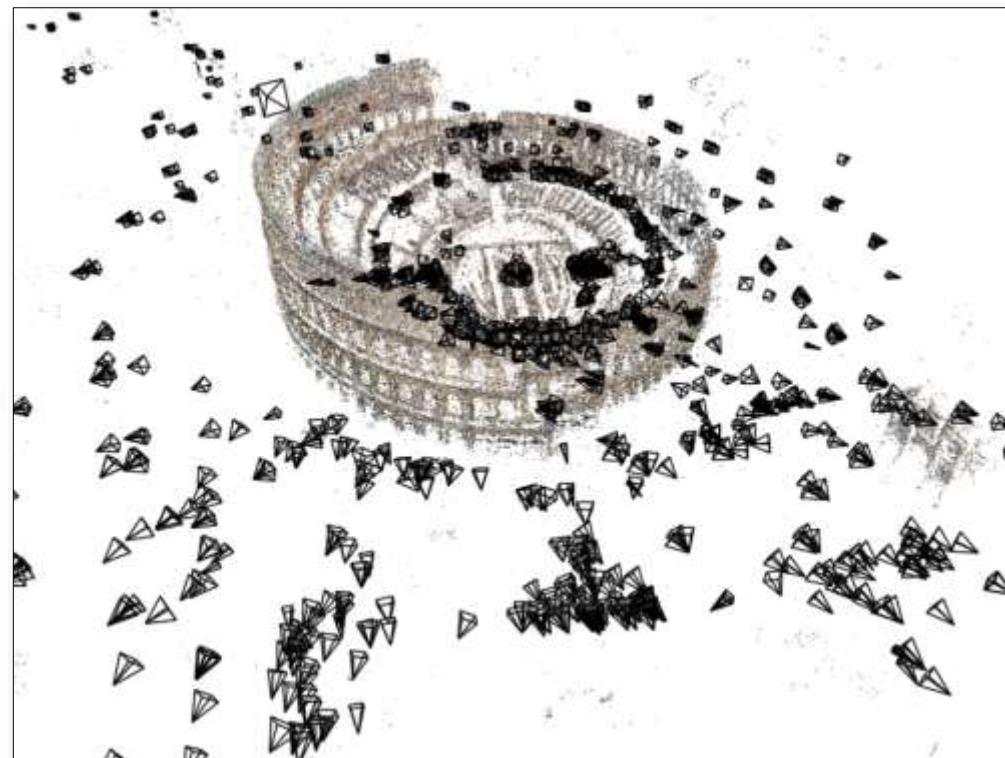
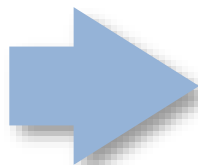
3D



數值攝影測量



問題: 給定一組影像，恢復相機座標和場景的 3D 幾何結構
在技術上被稱為 從多視角影像進行三維重建 (3D Reconstruction from Multiple Views)。



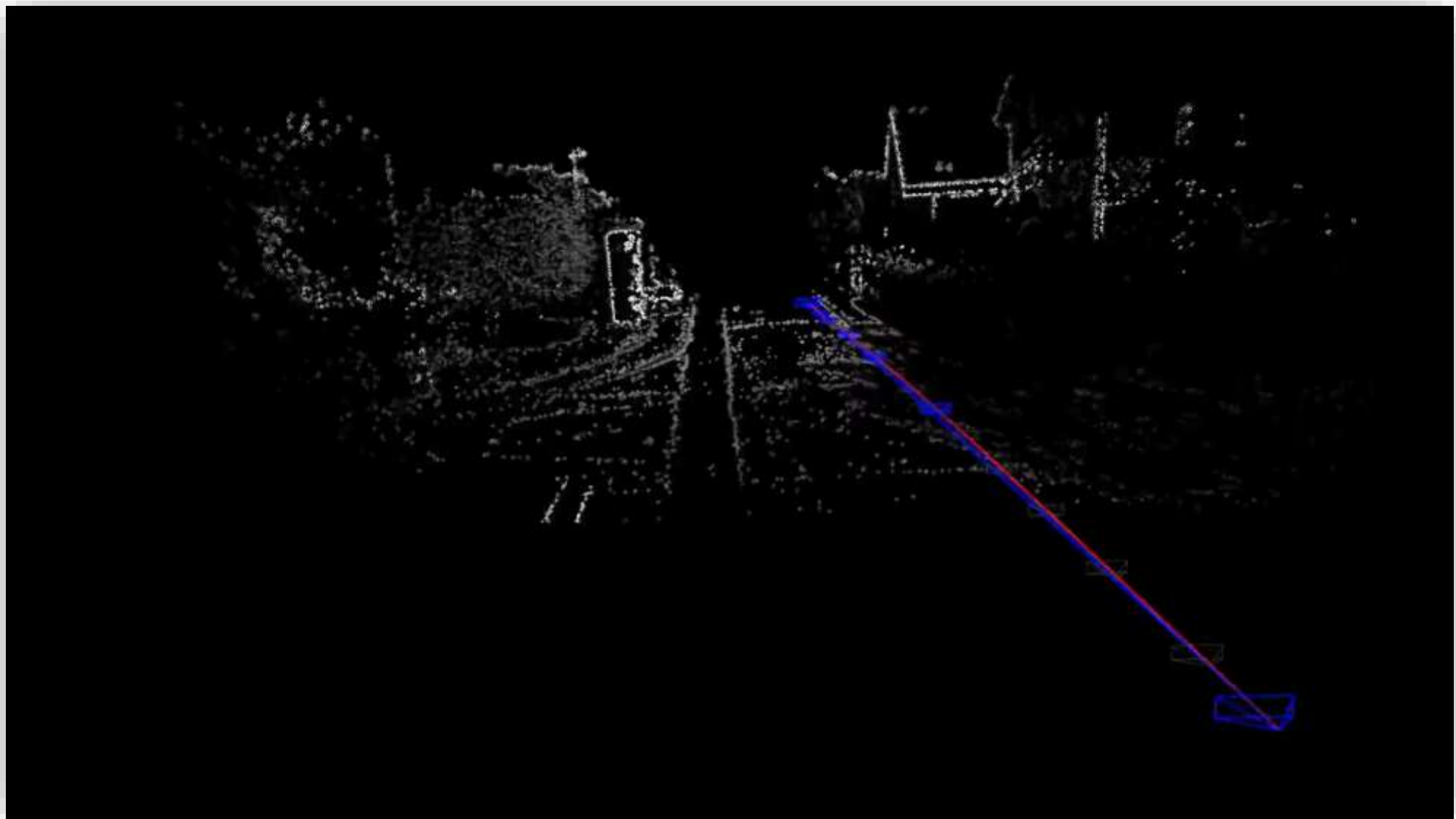
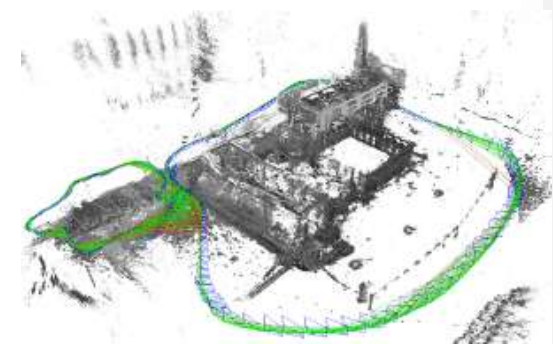
數值攝影測量

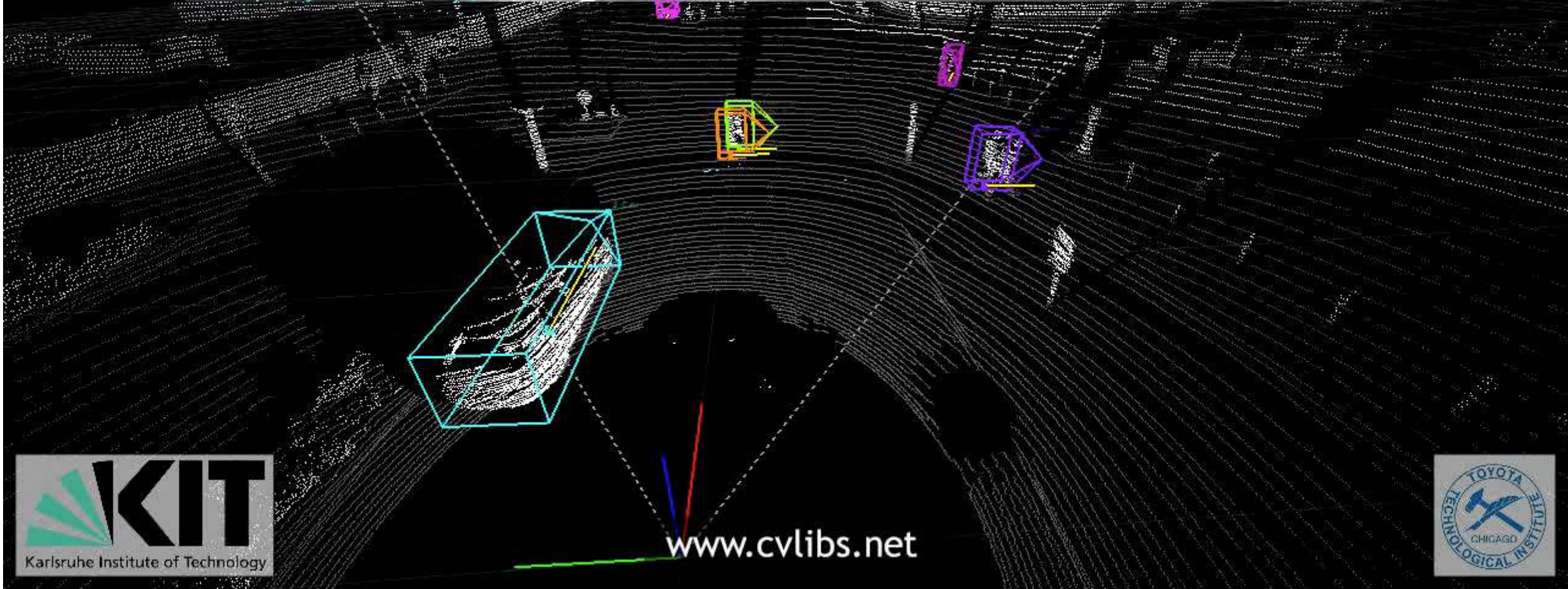
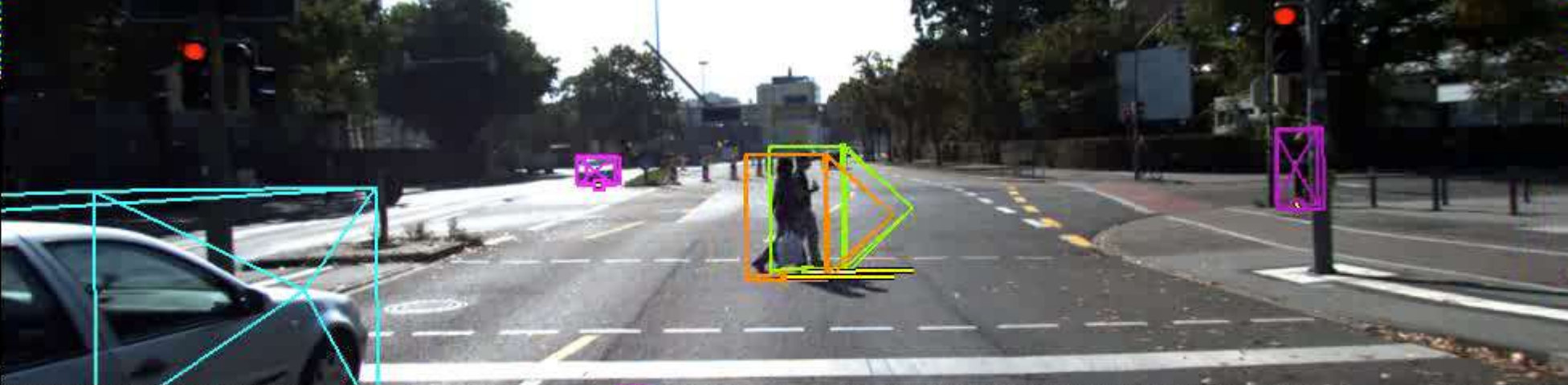


數值攝影測量



Visual SLAM





三大核心室內定位技術

室內定位技術彌補了GPS在室內無法使用的空白。本圖將解析三種核心技術，從內部感測器到外部無線訊號，再到電腦視覺，展示它們各自的運作方式與運用場景。

1. 慣性導航定位



透過內部感測器追蹤移動軌跡

利用加速座計與陀螺儀計算物體的姿態與位置變化。

最大優勢：無訊號區域適用



是地下室、隧道等無外部信號環境的理想選擇。

主要挑戰：誤差隨時間累積



長時間使用會導致數據偏移，定位精度逐漸下降。

2. 無線訊號定位

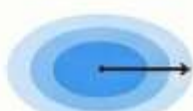
普遍挑戰：易受實體障礙物干擾

牆壁、家具或人群都可能影響訊號，導致定位失敗。



藍牙信標 (BLE)

核心原理：接收訊號強度 (RSSI)

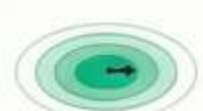


1 至 3 公尺



超寬頻 (UWB)

核心原理：訊號飛行時間 (ToF)

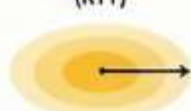


10 至 30 公分



Wi-Fi 定位

核心原理：訊號強度與往返時間 (RTT)



3 至 5 公尺

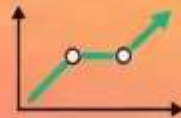
3. 視覺定位

透過相機影像比對進行定位

將即時影像與預先建立的資料庫或3D模型進行特徵比對。



核心優勢：無累積誤差且抗干擾



廣泛應用於擴增實境 (AR) 與機器人導航領域。

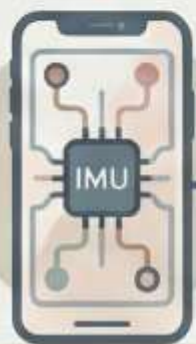
技術趨勢：由深度學習驅動



卷積神經網路 (CNN) 能更準確地提取影像特徵，提升定位精度。

慣性導航：從誤差漂移到精準定位

核心挑戰：誤差隨時間累積



真實路徑

每走100步
就可能產生
1%的誤差

隨著時間與距離增加，
定位偏差會越來越大。

漂移軌跡

精定位軌跡：

導致定位軌跡逐漸偏離真實
路徑，產生「漂移」現象。



定位精度與感測器成本直接相關

越高精度的IMU（慣性測量單元）通常也越昂貴。

解決方案：零速修正 (ZUPT)

原理：利用步行中的「零速區間」

偵測並利用行走時腳部接觸地面、瞬間靜止
的時刻來校正誤差。



機制：結合卡爾曼濾波進行校正
在靜止區間內，對速度、位置與姿態角
的誤差進行估計與修正。

速度
位置
姿角誤差 → 卡爾曼濾波 → 校正

修正前



修正後



導航軌跡相對誤差
平均減少78.11%

實驗顯示，400公尺路徑的終點位置
誤差值為1.18%。

無線室內定位技術速覽

快速比較藍牙、超寬頻 (UWB) 與 Wi-Fi 這三種主流無線室內定位技術的核心原理、精度與優缺點。

無線訊號定位是透過部署無線發射器（如藍牙信標、UWB 基站或 Wi-Fi 路由器），讓接收裝置測量其發出的訊號來計算自身位置。雖然訊號易受環境干擾，但這項技術在室內定位中扮演著關鍵角色。

藍牙信標 (BLE)： 低成本、易部署



定位精度：1 至 3 米

主要優點：低成本、低功耗

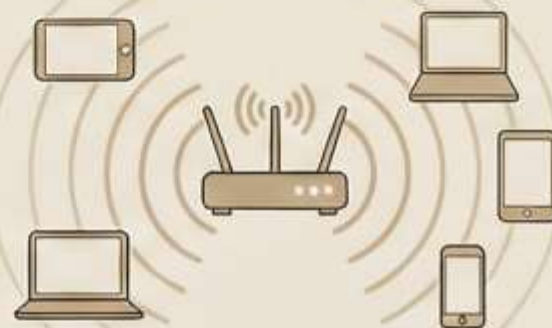
超寬頻 (UWB)： 公分級、高精準



定位精度：10 至 30 厘米

主要優點：精度最高、抗干擾強

Wi-Fi 定位： 利用現有設施



定位精度：亞米級（理想條件下）

主要優點：可利用現有基礎設施

共通挑戰



環境敏感性高

牆壁、家具或人群都會影響訊號，導致定位失準。



訊號干擾問題

其他無線訊號源可能干擾定位訊號的傳播。

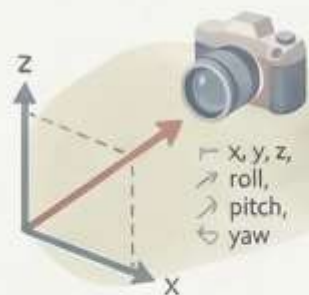
視覺定位技術

核心運作原理



影像特徵比對

將即時影像與預建的影像資料庫或3D模型進行比對



確定相機姿態

精準計算出相機的三維位置與方向



深度學習驅動

採用卷積神經網路(CNN)高效萃取影像特徵

優勢與挑戰

優勢：高穩定性與高準確度

應用：前瞻科技領域



高穩定性與高準確度
不會累積誤差，性能媲美甚至超越傳統方法



挑戰：需要大量前期準備



3D場域大模型

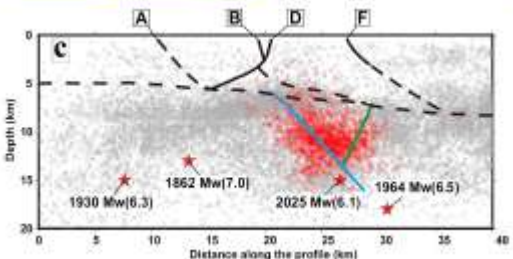
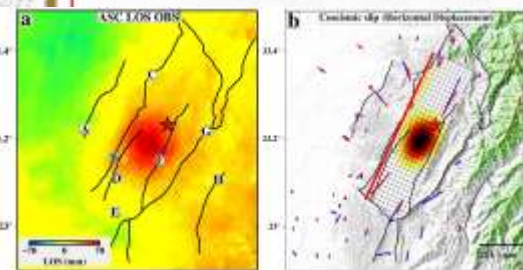
必須事先收集大量影像或建立場域的3D模型

結合衛星定位測量、遙測、地質、地震之跨領域地質災害研究

1. 地震與慢地震發生潛勢與災害評估

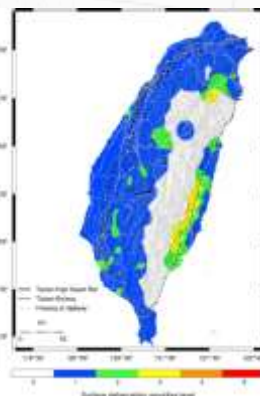
斷層滑移速率評估

地震與慢地震發生機制研究



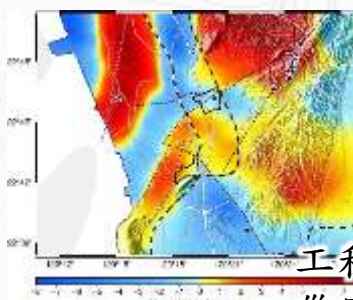
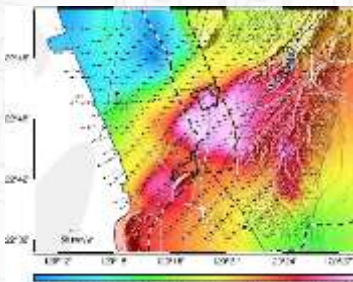
2025年大埔地震研究

地表變形強度圖

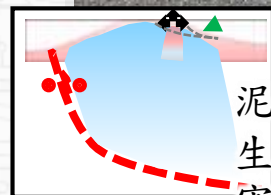


2. 新型態地質災害研究及其工程領域之應用 – 泥貫入體

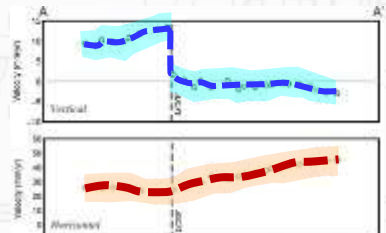
多元測量與遙測地表變形之資料整合



工程應用-測量成果評估地質災害特性

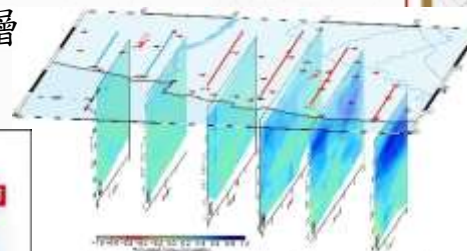
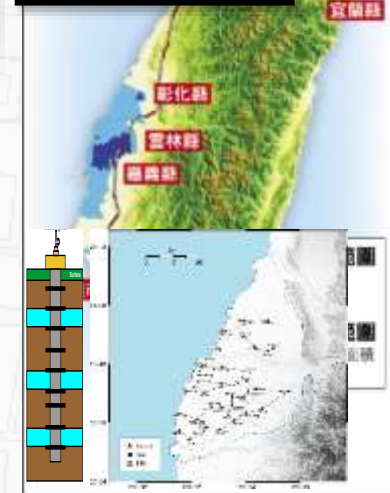


泥體變形發生機制與災害特性研究

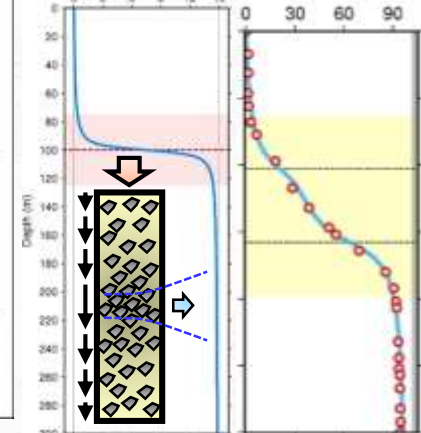


3. 地層下陷機制研究

地層下陷與活動斷層交互作用之研究

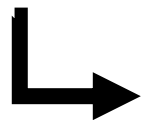


地層下陷機制研究與新型態數值模擬開發

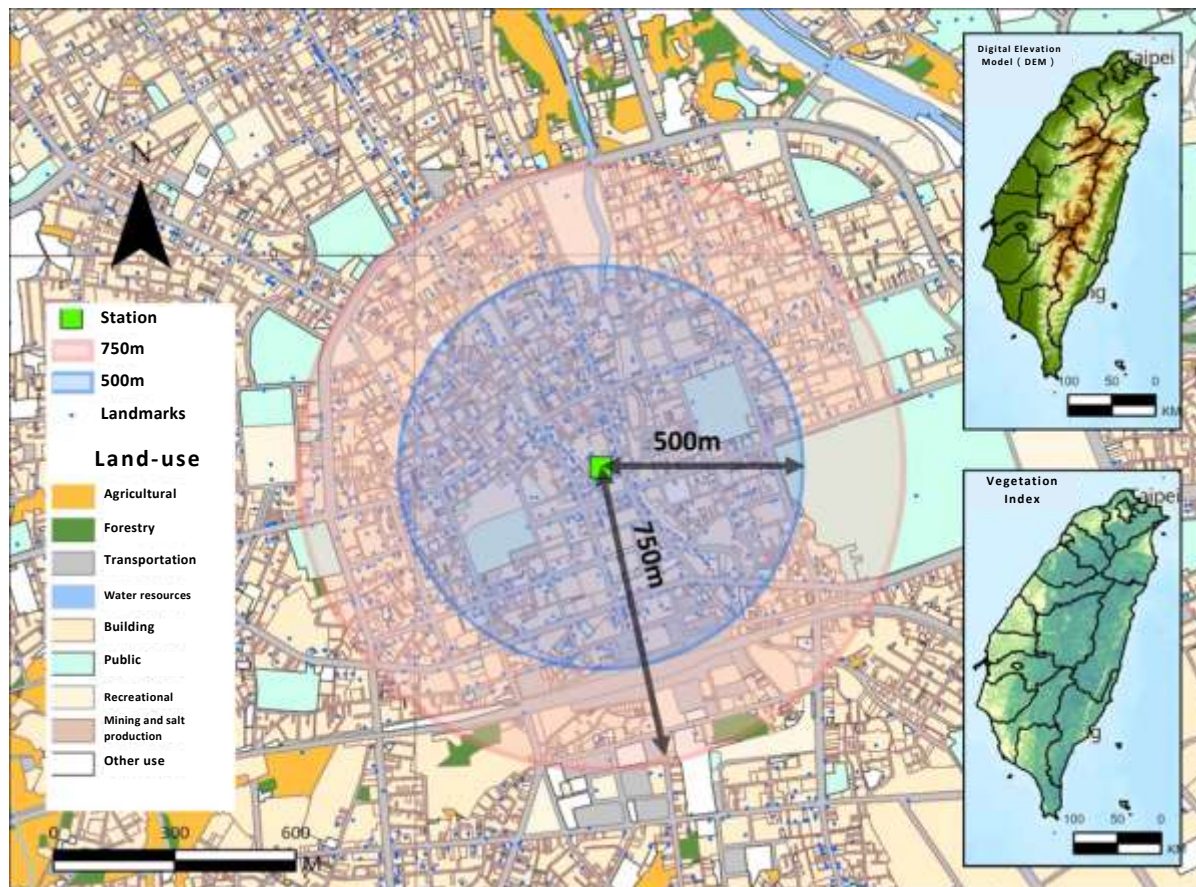


GEO

空品測站-物聯網(IoTs)+衛星(RS)+
無人機(UAV)+光達(Lidar)+
地理資訊圖資-空間資訊技術(GIS)



- 獲取長時期空污觀測數據與衛星光譜資訊。
- 解析測站周邊排放源分布、都市街谷排列、氣象及地形等影響空污之環境因子特性。

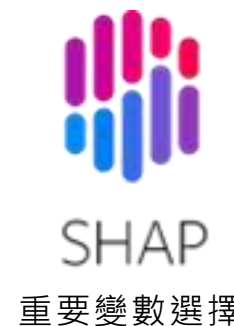
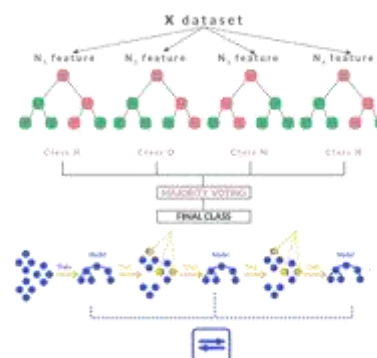


AI

機器學習(ML)-深度學習(DL)
集成學習(EL)演算法



- High-accuracy modeling
- Handling complex nonlinear patterns



OPTUNA
超參數自動優化解



AI演算法建模



模式驗證

[地理人工智慧]
[GEO-AI] 於空氣污染之應用

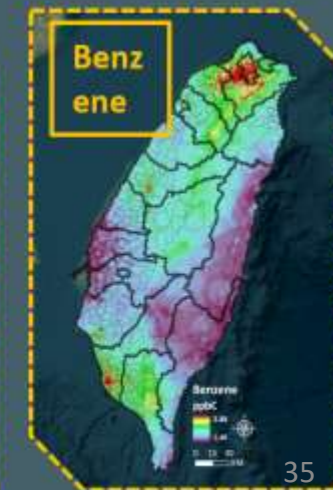
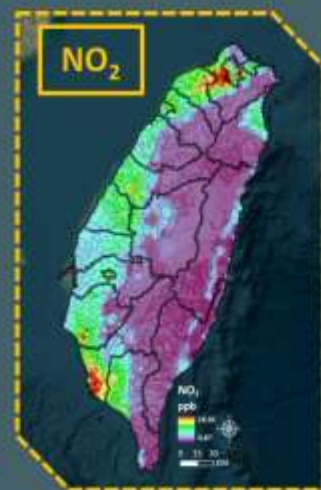
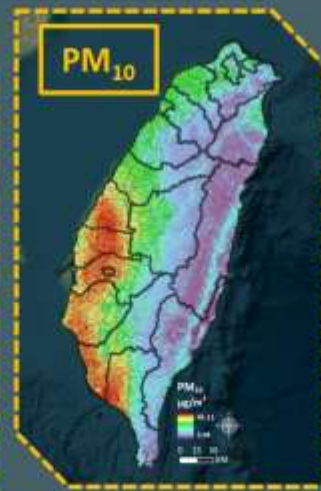
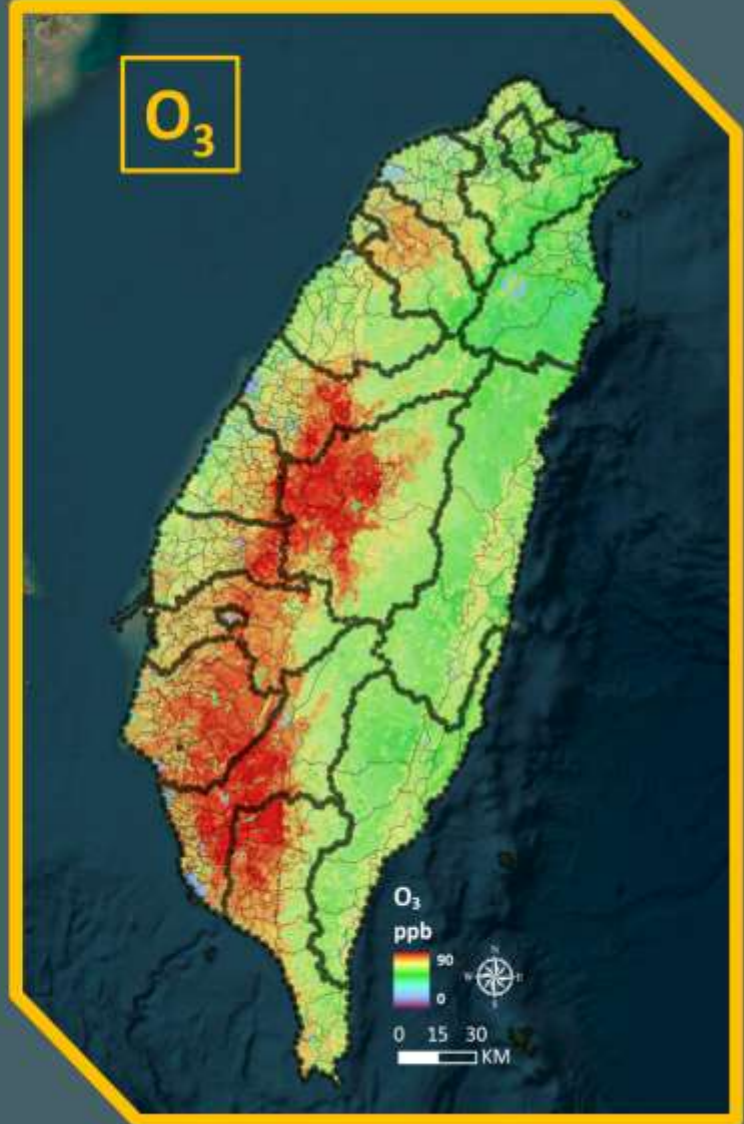
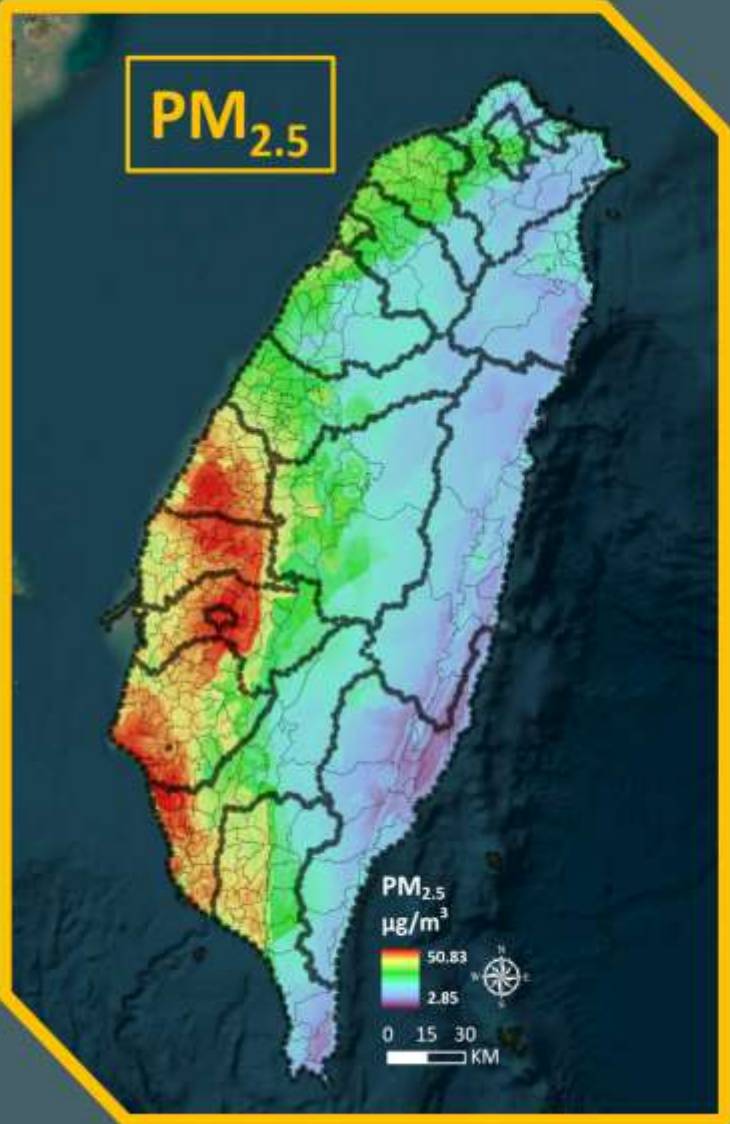
近地表

空氣污染模擬成果

[高時空解析度]

資料解析度

- 1994到現在每一天
- 50公尺*50公尺網格大小



嘉義市 微笑碳匯環狀線

地理人工智慧(Geo-AI)之應用



嘉義市 環境
保護局
CHIAYI CITY

■ 主持人

成功大學測量及空間資訊學系

吳治達 教授

■ 共同主持人

中興大學森林學系

柳婉郁 特聘教授

成功大學建築學系

徐宇亮 助理教授

■ 協同主持人

農業工程研究中心

洪若彬 副研究員

成大測量及空間資訊學系

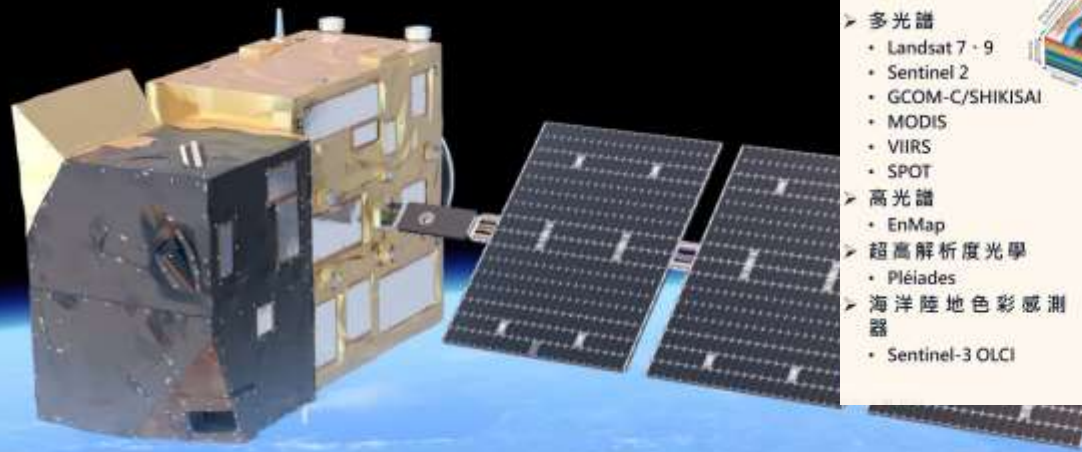
宋健豪 博士後研究員



國立成功大學
National Cheng Kung University



群盛環境科技有限公司



[衛星-無人機-光達-GIS] 空間資訊+AI

[地理人工智慧] [GEO-AI]

全球碳匯調查上的應用趨勢

遙測+AI納入碳匯盤查法規國家一覽

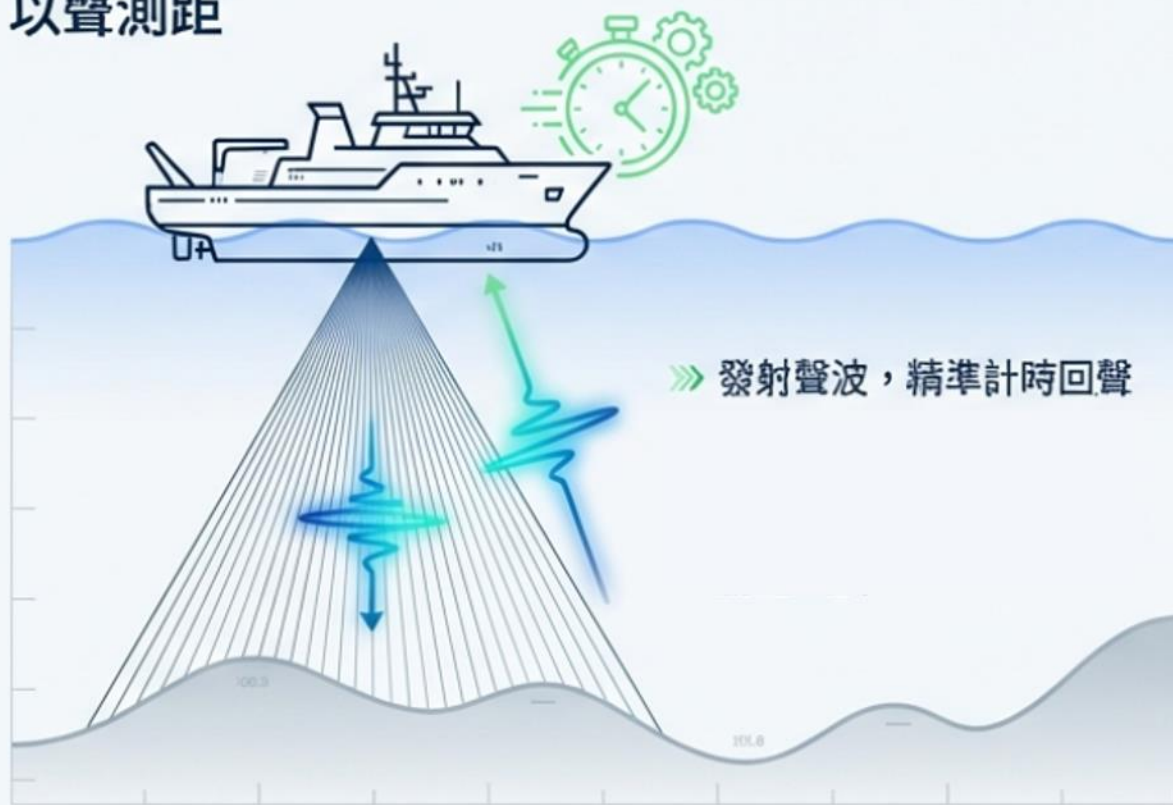
- 歐盟 – Regulation (EU) 2024/3012
- 英國 – Woodland Carbon Code; Peatland Code
- 美國 – USDA COMET-Farm; CARB Offset Protocols
- 加拿大 – Federal Offset System; National Forest Carbon Monitoring
- 巴西 – FREL / REDD+ MRV (PRODES, DETER)
- 印尼 – National Forest Monitoring System; REDD+ Strategy
- 墨西哥 – National REDD+ MRV System
- 哥倫比亞 – SMBYC / REDD+ MRV
- 秘魯 – GEOBOSQUES / NFMS
- 智利 – National GHG Inventory / REDD+ MRV
- 越南 – NFMS / REDD+ Programme
- 印度 – National Carbon Stock Assessment; FSI system
- 中國 – CCER Methods; National Forest Monitoring

【我們如何「看見」水底世界？】

聲波是我們探索海洋的眼睛

核心原理：聲納技術

以聲測距



各司其職的測繪艦隊



有人船舶

海上主力，適合大範圍、長時間的測繪任務。



無人船 (USV)

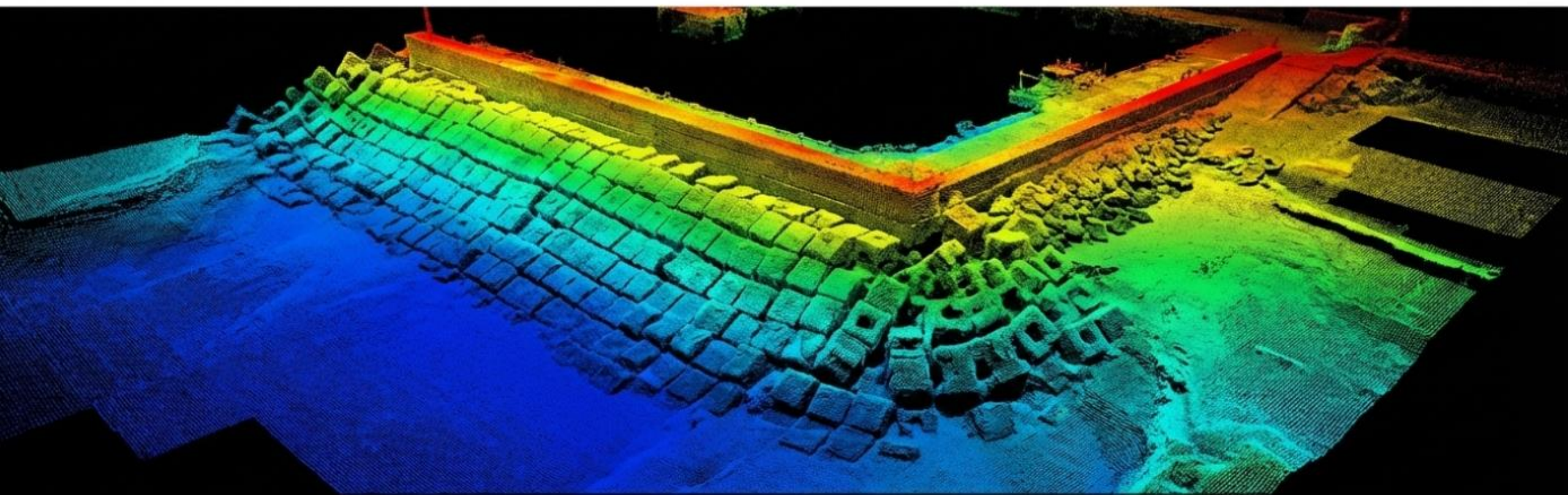
體積小、機動性高，能深入一般船舶無法到達之狹窄、極淺水域。



測深光達 (Bathymetric LiDAR)

從空中發射綠光雷射穿透水體，獲取數以萬計的三維點雲。

超越平面圖資：以三維視角揭示水下世界的真實面貌



多音束聲納產製的高密度點雲，讓我們能以前所未有的清晰度，檢視每一處水下結構的細節與狀態。

「水上水下一體化測繪」：建立無縫（Seamless）水陸三維模型

結合UAV技術- 快速獲取陸地與海岸線的三維模型

