

111年度 三維國土形變及空間智能分析技術

Smart Three-Dimensional Land Deformation Monitoring and Spatial Analyses



主辦單位：內政部



計劃主持人：蔡富安 教授
 共同主持人：張智安 教授
 協同主持人：史天元 教授、黃智遠 副教授
 執行單位：國立中央大學 太空及遙測研究中心
 國立陽明交通大學 防災與水環境研究中心

計畫目的

- 發展人工智慧之衛星影像地表形變分析技術與應用
- 發展人工智慧之航遙測影像辨識技術與應用
- 衛星與航遙測影像智慧分析、辨識與製圖防災整合應用試辦
- 發展智慧物聯網的防災整合應用技術與試辦
- 基隆潮位站數據分析
- 辦理科學教育活動與技術應用推廣

應用人工智慧發展航遙測影像辨識技術與應用

109-111年計畫建置之地表位移場

109年：Image-PIV二維位移場
 110年：DSM-PIV二維位移場
 111年：Image+DSM-PIV三維位移場

不同方式產生的數值地表模型

航拍正射影像 影像產生的DSM 點雲產生的DSM

TransUnet模型偵測AIOI資料集房屋成果

低層建築 連棟建築 高樓建築

AIUI訓練及AIUI預測精度

Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
99.09%	95.35%	99.71%	97.48%

應用人工智慧發展衛星影像地表形變分析技術與應用

長期地表形變自動化智慧分析 (雷達影像)

StaMPS選點後PSInSAR成果 AI選點後PSInSAR成果

機器學習訓練模型-8種特徵影像

綠色波段 紅色波段 NIR PAN
 Entropy Energy NDVI 雷達sigma0

AI產生的PS點精度評估

區域	Precision	F1-Score	IoU
都市區	0.93	0.92	0.85
城鎮區	0.94	0.91	0.83
鄉村區	0.89	0.78	0.64
港灣	0.94	0.9	0.82
橋梁	0.88	0.74	0.58

數值地表模型重建成果

Pleiades SPOT-6/7 Pleiades SPOT-6/7 Pleiades SPOT-6/7

智慧物聯網之防災整合應用技術

以Unity建立淹水導航應用

物件編號分析

系統架構

桃園高鐵捷運站A18站-行為辨識應用介面

衛星與航遙測影像智慧分析、辨識與製圖防災整合應用

全臺灣多時期形變監測成果

C波段 X波段

臺北港區填海造陸

高雄美濃地震

航遙測影像進行地物辨識與分類

106年正射影像 106年 臺灣通用電子地圖房屋區域 AI偵測106年房屋區域
 108年正射影像 108年 臺灣通用電子地圖房屋區域 AI偵測108年房屋區域

基隆潮位站數據分析

基隆潮位站現況

基隆潮位站蒐集數據

基隆潮位站逐年水位計平均海面高 (單位: m)

年度	項目	S	P	R	S-P	S-R	P-R
2019	觀測值平均	0.0869	0.0991	0.0906	-0.0122	-0.0037	0.0085
	標準偏差	0.2727	0.2714	0.2741			
	分潮重組後平均	0.0897	0.1024	0.0936	-0.0127	-0.0039	0.0088
2020	觀測值平均	0.0913	0.1052	0.0945	-0.0139	-0.0032	0.0107
	標準偏差	0.2805	0.2775	0.2789			
	分潮重組後平均	0.0839	0.0957	0.0888	-0.0118	-0.0049	0.0069
2021	觀測值平均	0.0894	0.0793	0.1079	0.0101	-0.0185	-0.0286
	標準偏差	0.284	0.2885	0.2891			
	分潮重組後平均	0.0916	0.084	0.1109	0.0076	-0.0193	-0.0269

- 以「三維國土形變」及「空間智能分析」為主軸，進行技術評估、技術發展及應用試辦
- 研究技術方向
 - (1) 應用人工智慧發展衛星影像地表形變分析技術與應用
 - (2) 應用人工智慧發展航遙測影像辨識技術與應用
 - (3) 衛星與航遙測影像智慧分析、辨識與製圖防災整合應用案例試辦
 - (4) 評估智慧物聯網之防災整合應用技術
 - (5) 潮位站數據分析
- 貢獻
 - (1) 強化空間人工智慧(GeoAI)於測量與空間資訊之應用
 - (2) 落實企業紮根與人才培育
 - (3) 提昇測量相關產業與國家整體的競爭力