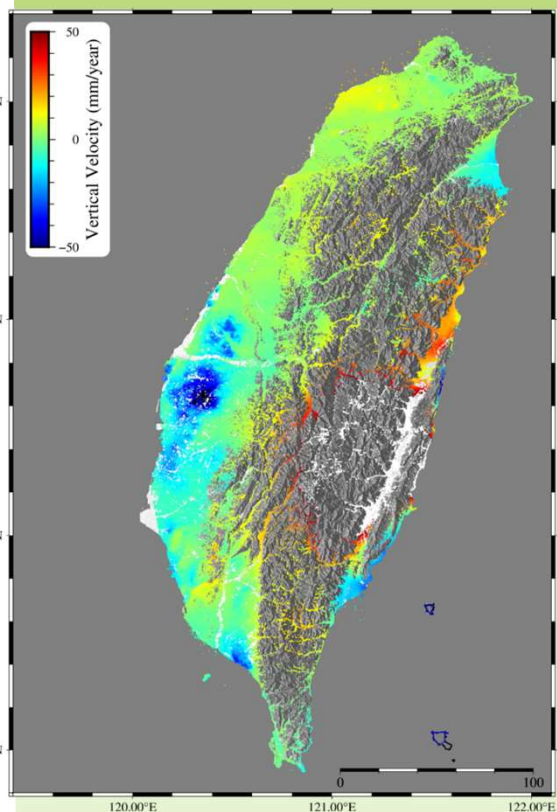


114年坡地防災技術交流及分享會議

「先進航遙測技術於邊坡監測應用分享」

內政部地政司
114.04.30

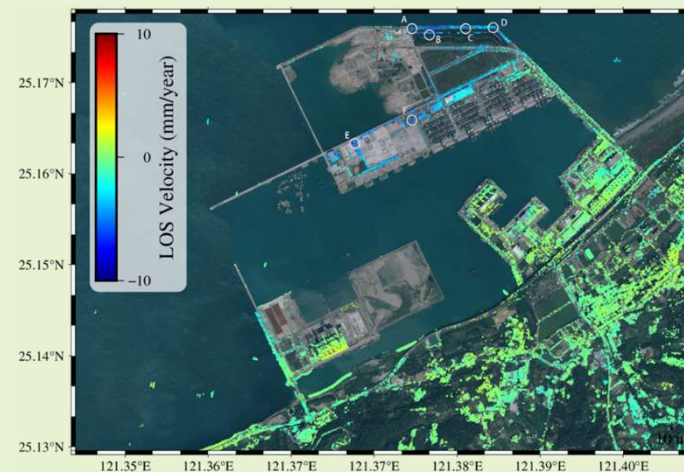
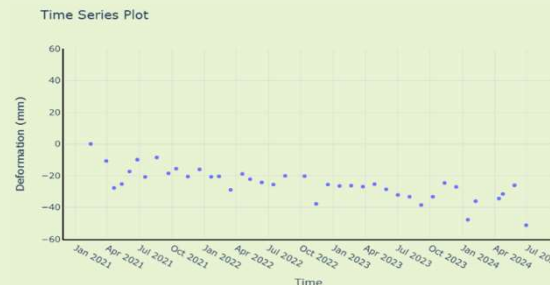
全臺灣多時期變形監測



- Sentinel-1衛星C波段
 - 5年形變成果
 - 含升軌及降軌影像
- 以366個GNSS衛星追蹤站資料進行化算
- 113年度第1版
 - 2019-2023
 - 共計約900萬個PS點
- 113年度第2版
 - 2019-2024
 - 共計約900萬個PS點
- 雲林地區之地層下陷
- 2024年花蓮地震產生地表抬升

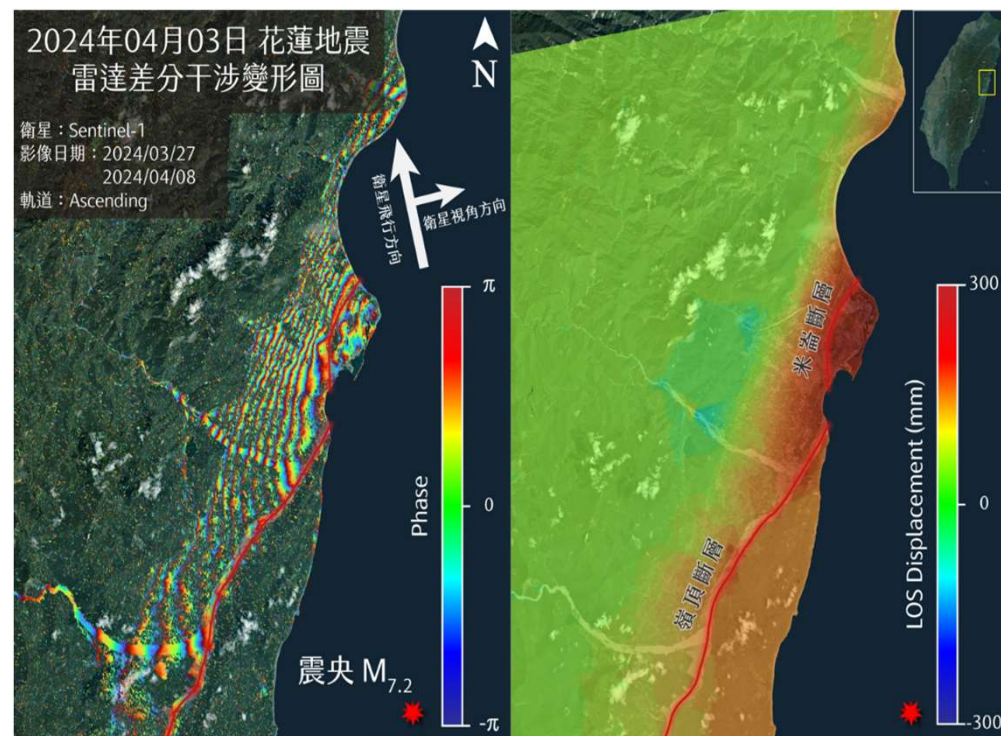
臺北港地區變形監測

- TerraSAR-X衛星
 - 2021-2024年
- 持續下沉
- 以倉儲區為例：
 - 以每年 7.75mm 之變形速度下沉



- 以113年4月3日花蓮地震為例進行規劃：

- 1.地震災害範圍判定
- 2.衛星資料蒐集
 - Sentinel-1前後期雷達影像
 - 2024/3/27、2024/4/8
- 3.雷達差分干涉處理
- 4.發布雷達差分干涉成果圖



Sentinel-1衛星2024/04/03花蓮地震DInSAR形變量成果

內政部 光學衛星影像邊坡地物類別變遷偵測技術

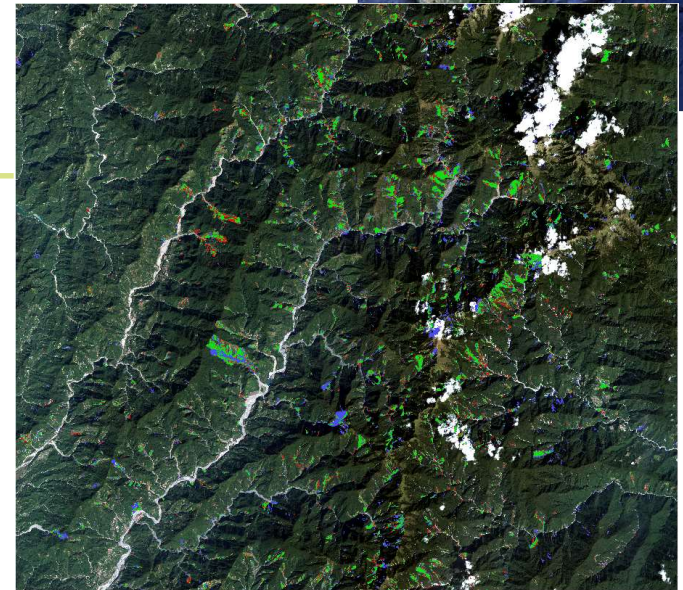


- 使用前後期光學衛星影像、數值地表模型(DSM)
 - 2016：SPOT-6/7光學衛星影像、空載光達DSM
 - 2022：SPOT-6/7光學衛星影像、SPOT立體對DSM
 - 結合R、G、B、Nir與Elevation
- 利用深度學習模型進行變遷分析
 - ResUNet及ConvLSTM
- 包含無變化、裸露地、崩塌地、復原地等四類
- 臺灣南部山區的荖濃溪流域



多類別標籤的崩塌地圖

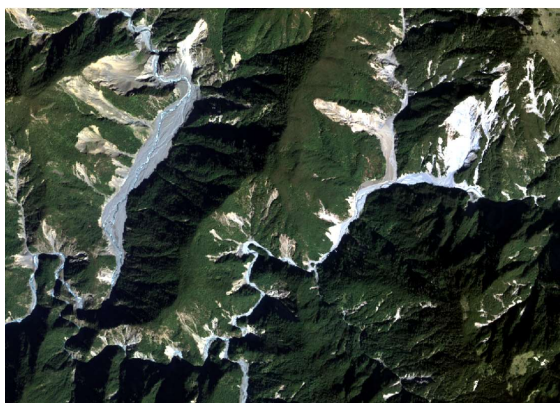
(資料來源：農業部資料開放平臺)



內政部 光學衛星影像邊坡地物類別變遷偵測成果



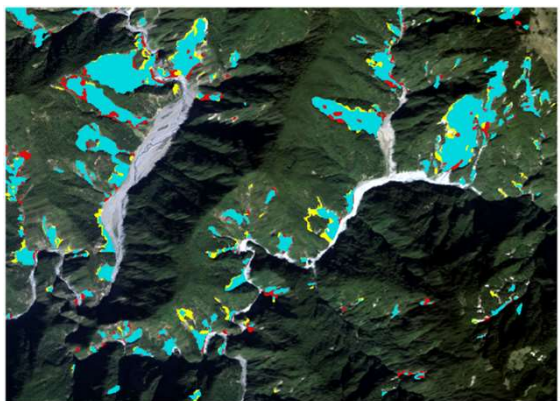
- 荖濃溪地區邊坡變遷分類成果：



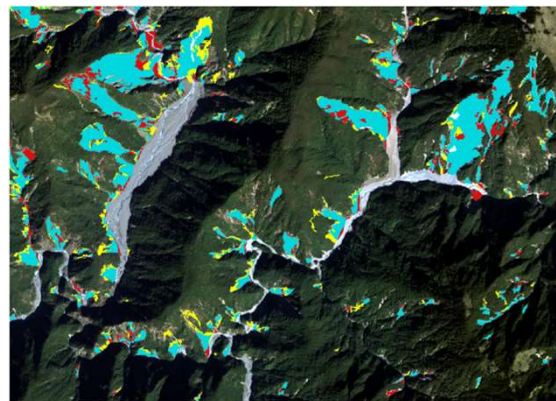
2016年影像



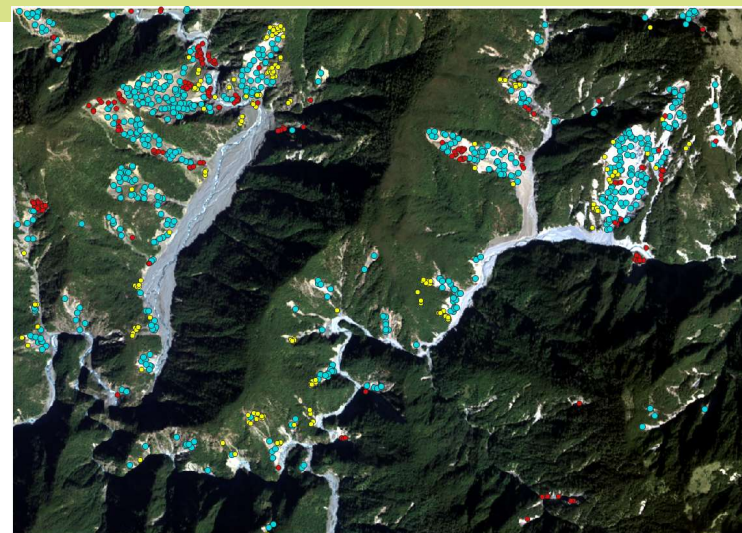
2022年影像



預測成果



地真資料



● 裸露
● 新生崩塌
● 復原

分類精度分析

裸露地	新生崩塌地	復原地
91%	78%	67%

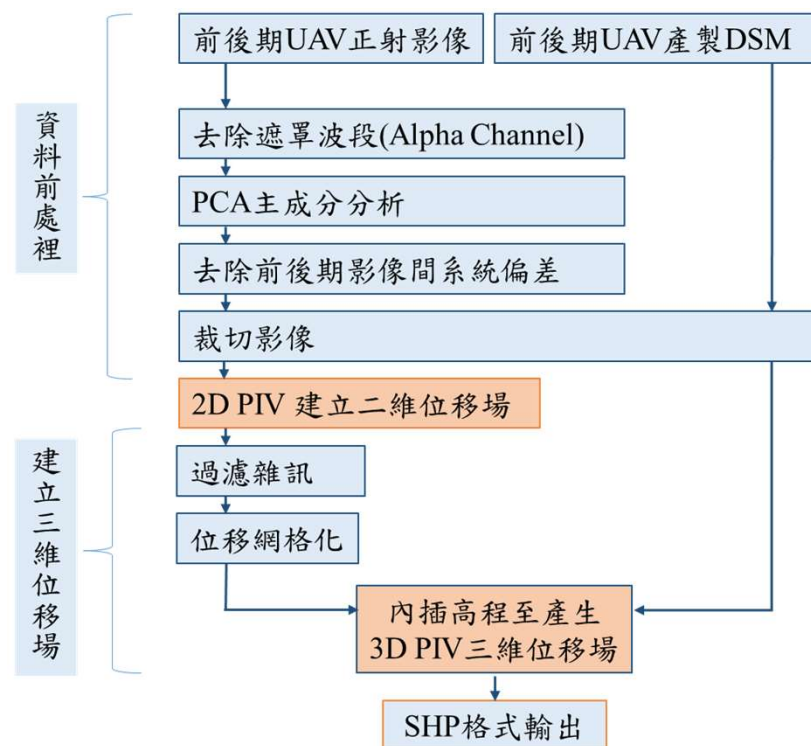
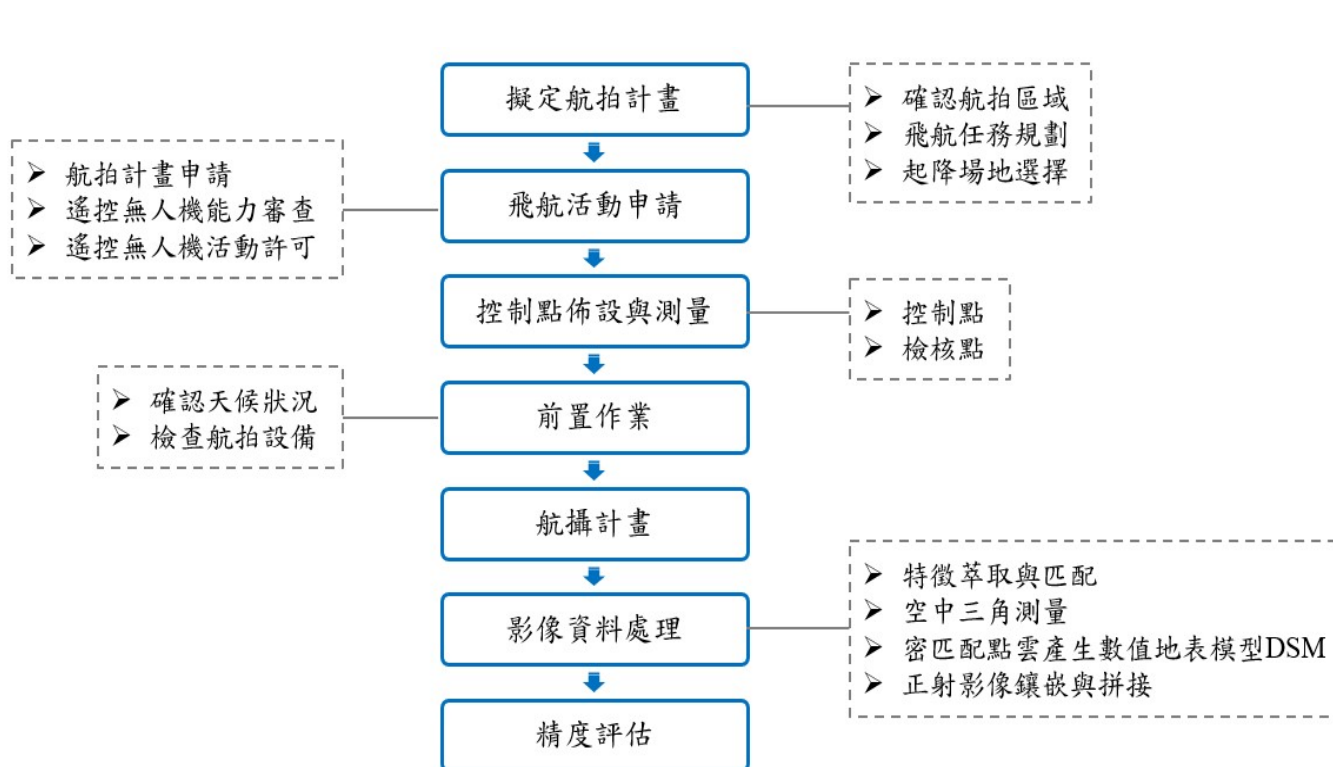
成果檢測方式：

以隨機抽樣的方式在這三類區域抽取隨機點，裸露地抽取600點，新生崩塌與復原地各抽取200點，進行精度評估

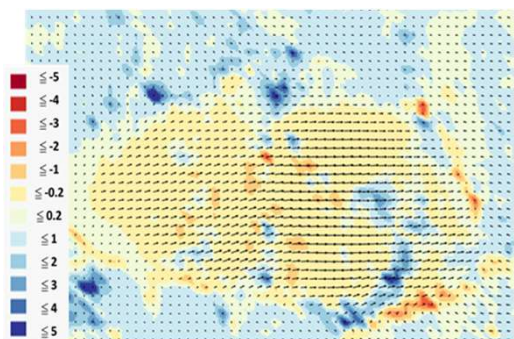
內政部 三維地表形變分析



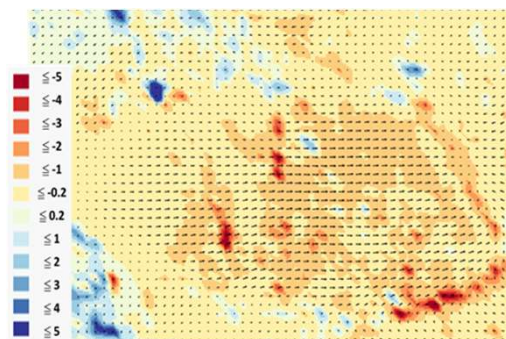
- 無人機資料獲取及影像三維地表形變分析流程
- Particle Image Velocimetry, PIV



- 以無人機影像與數值地表模型進行三維地表位移偵測
- 資料來源：農業部農村發展及水土保持署之桃園市復興區T002（光華）大規模崩塌潛勢區資料開放專區
 - 影像解析度：10公分
 - 2021年 3/1~4/9共七期影像



20210301 - 20210305 分析成果



20210402 - 20210409
分析成果



20210301 - 20210409
累積分析成果

內政部 影像特徵控制點資料



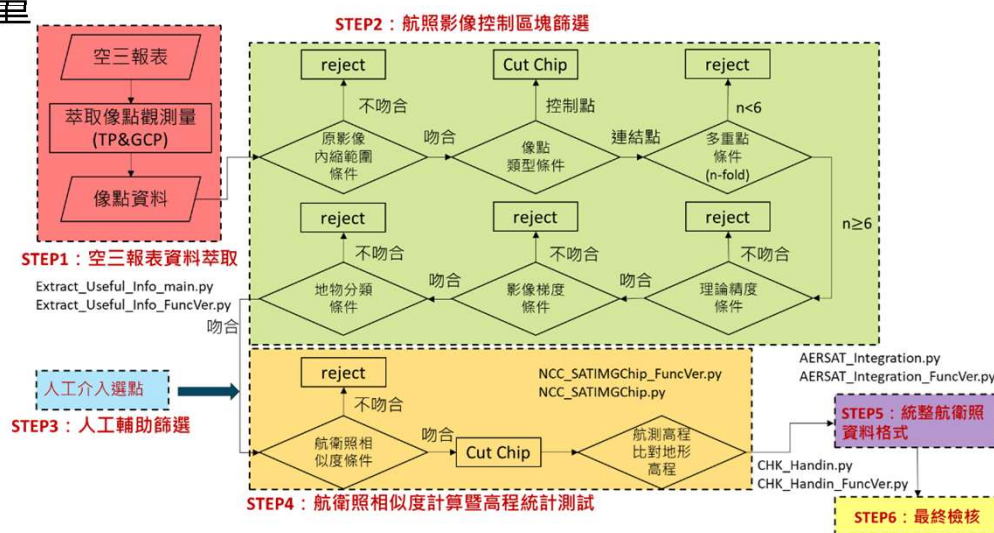
• 影像特徵控制點

- 12,213點 (涵蓋臺灣本島、澎湖、小琉球、蘭嶼及綠島)
- 94.1% 1/5,000圖幅有影像特徵控制點
- 平均每幅2.2點

• 減少實測控制點數量

• 定位品質一致

• 113年6月完成



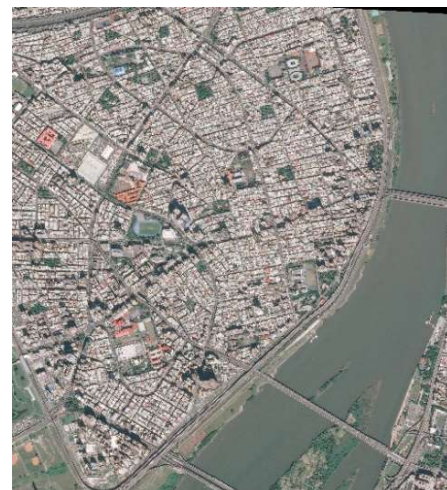
影像特徵控制點選擇邏輯流程

屬性資訊		屬性資訊	
空間唯一識別碼	4VL5101L	特徵點類型	TP
重點數	4	產製方法	MM
地物類別	地上點(直線交會點)	1/5000圖幅號	94194006
年度圖資代碼	111BMAP_雲影3	產製日期	2023/4/1
精確資訊		精確資訊	
E坐標(TWD97(2003))	163493.658 m	E坐標理論精度	0.054 m
N坐標(TWD97(2003))	2599669.557 m	N坐標理論精度	0.052 m
H正高 (TWD2003)	1.272 m	H正高理論精度	0.300 m
E坐標(TWD97(2010))	2599669.615 m	E坐標(TWD97)	2599669.829 m
N坐標(TWD97(2010))	163493.387 m	N坐標(TWD97)	163492.308 m
經度(WGS84)	120.15301981 deg	緯度(WGS84)	23.49786227 deg
橢球高(WGS84)	20.711 m	空三平差後單位權標準差	0.23 pixel
輔助資訊1			
			區塊名稱：07_211124a_07_0172_SPa222
			拍攝日期：2021/1/24
			影像感測器：DMC
			區塊尺寸：229x229 像素
			航向方位角：3.207306 rad
			像元尺寸：0.012 mm
			焦距：120.0000 mm
			地面解析度：0.25 m
			波段：RGB
輔助資訊2			
			區塊名稱：07_211124a_07_0171_SPa222
			拍攝日期：2021/1/24
			影像感測器：DMC
			區塊尺寸：229x229 像素
			航向方位角：3.201464 rad
			像元尺寸：0.012 mm
			焦距：120.0000 mm
			地面解析度：0.25 m
			波段：RGB
輔助資訊3			
			區塊名稱：06_211124a_06_0262_SPa222
			拍攝日期：2021/1/24
			影像感測器：DMC
			區塊尺寸：229x229 像素
			航向方位角：6.230787 rad
			像元尺寸：0.012 mm
			焦距：120.0000 mm
			地面解析度：0.25 m
			波段：RGB
輔助資訊4			
			區塊名稱：06_211124a_06_0261_SPa222
			拍攝日期：2021/1/24
			影像感測器：DMC
			區塊尺寸：229x229 像素
			航向方位角：6.240937 rad
			像元尺寸：0.012 mm
			焦距：120.0000 mm
			地面解析度：0.25 m
			波段：RGB

影像控制區塊成果

內政部 全臺衛星影像底圖

- 衛星影像底圖
 - 147幅Pleiades衛星
 - 解析度為0.50m
- 衛星影像底圖應用情境
 - 福衛8號衛照方位求解及正射糾正
 - 航照方位求解、立體製圖，符合通用版電子地圖精度
 - 影像色彩參考模板
 - 控制點自動匹配



衛照正射影像成果



航照影像區塊



航照影像區塊



全臺衛星影像底圖



- 每年兩次定期發布全臺地表形變成果，開放各單位申請使用
 - 發展長期地表形變成果介接機制
- 推廣與強化災害緊急狀況應變
 - 災害期間迅速整備所需地表形變成果，供災防機關決策參考
- 精進邊坡變遷偵測及三維地表形變技術
 - 多時序資料提升分析品質
 - 開發邊坡變遷偵測、地表形變工具
 - 以嘉義縣竹崎鄉中心崙大規模崩塌潛勢區(T003)持續發展三維地表形變分析
- 供應及維護影像特徵控制點資料
 - 國土測繪圖資e商城供應影像特徵控制點
 - 持續維護及更新