

應用二期數值高程模型快速評估不安定土砂分布熱區

林宥伯^{[1][2]} 陳振宇^[1] 李哲宇^{[1][2]} 高百毅^[1]

摘 要

2009 年莫拉克颱風重創中南部山區，初估山區約產生 12 億方土砂，其中多數仍堆積於坡面或上游河道，形成不安定土砂，嚴重影響下游住戶及公共設施的安全，因此如何掌握其土砂量體，將是防災上的重要環節。過往受技術限制，難以大範圍、高頻率的調查及掌握不安定土砂的量體及分布情形，受益於 Light Detection And Ranging 技術成熟（光達，或稱 LiDAR），2009 年後，臺灣已完整建立二期解析度 1m 的高精度數值高程模型（DEM）。為快速掌握不安定土砂分布熱區，本研究應用兩期 DEM 資料相減結果，探討荖濃溪流域之不安定土砂分布情形。結果顯示，此法可初步快速掌握大範圍不安定土砂分布情形，但由於不同時期 DEM 品質有落差等因素，在誤差及雜訊上，仍有精進空間。

關鍵詞：數值高程模型、不安定土砂、玉穗溪

Apply Two Period Digital Elevation Models in Rapid Assessment of Hot Area where Unstable Slope Sediment Distributed

Yu-Po Lin^{[1][2]*} Chen-Yu Chen^[1] Che-Yu Li^{[1][2]} Bai-Yi Kao^[1]

Abstract In 2009, Typhoon Morakot causes widespread devastation across central and south mountain area of Taiwan. There are about 12 hundred million m³ sediment generated in mountain areas due to this typhoon event. However, most sediment yields still deposited in failure slope or upstream channels. This sediment formed from failure scars might be transported and cause severe damage to the downstream habitat and infrastructure. Therefore, for disaster prevention purpose, it is important to clarify the total sediment yields from these slopes. In the past, it is difficult to investigate landslide areas widely and frequently, and then to obtain the sediment distribution and yields due to the technique limitation. Fortunately, with the mature of the remote-sensing technique, such as light and detection ranging (LiDAR), one meter digital elevation model with high resolution after 2009 in Taiwan were produced. In order to identify the hot zone where the sediment yields generated from unstable slope area quickly, in this study, two different period DEM data were taken to be subtract to obtain the sediment distribution from these slopes in Laonong River. The result shows that this methodology is suitable to identify the distribution of large range, unstable slope areas quickly. However, many errors and noise data still exist and need to be filter out due to inconsistent production quality of different periods of DEM.

Keyword: Digital Elevation Model、unstable sediment、Yusui River

^[1]財團法人農業科技研究院，*通訊作者 E-mail:unknow@mail.swcb.gov.tw
Agricultural Technology Research Institute, R.O.C

^[2]行政院農業委員會水土保持局
Soil and Water Conservation Bureau, Council of Agriculture, Executive Yuan

1. 前言

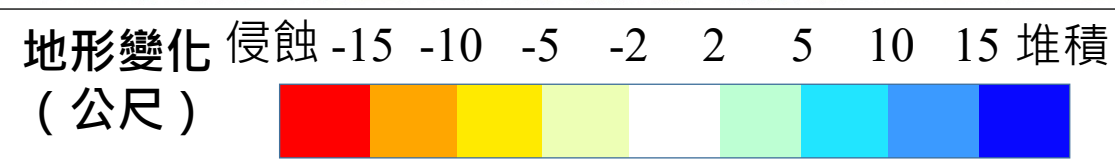
2009年莫拉克颱風重創中南部山區，初估山區約產生12億方土砂，其中多數仍堆積於坡面或上游河道，形成不安定土砂，嚴重影響下游住戶及公共設施的安全，因此如何掌握其土砂量體，將是防災上的重要環節。過往受技術限制，難以大範圍、高頻率的調查及掌握不安定土砂的量體及分布情形，受益於Light Detection And Ranging技術成熟（光達，或稱LiDAR），2009年後，臺灣已完整建立二期解析度1m的高精度數值高程模型（DEM）。

為快速掌握不安定土砂分布熱區，本研究應用兩期DEM資料相減結果，探討荖濃溪流域之不安定土砂分布情形。結果顯示，此法可初步快速掌握大範圍不安定土砂分布情形，但由於不同時期DEM品質有落差等因素，在誤差及雜訊上，仍有精進空間。

3. 結果與討論



2010-2017年光達數值地形變化



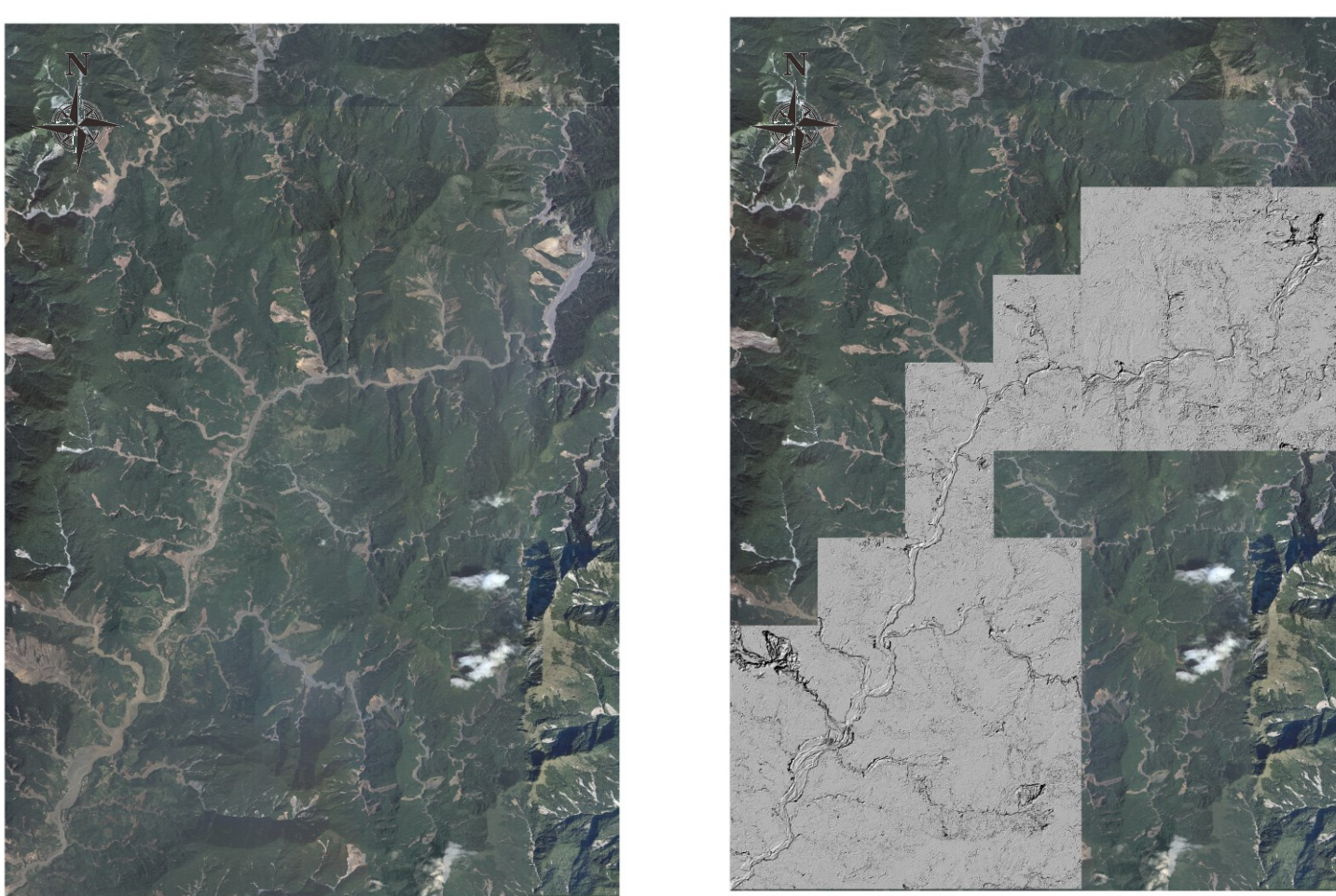
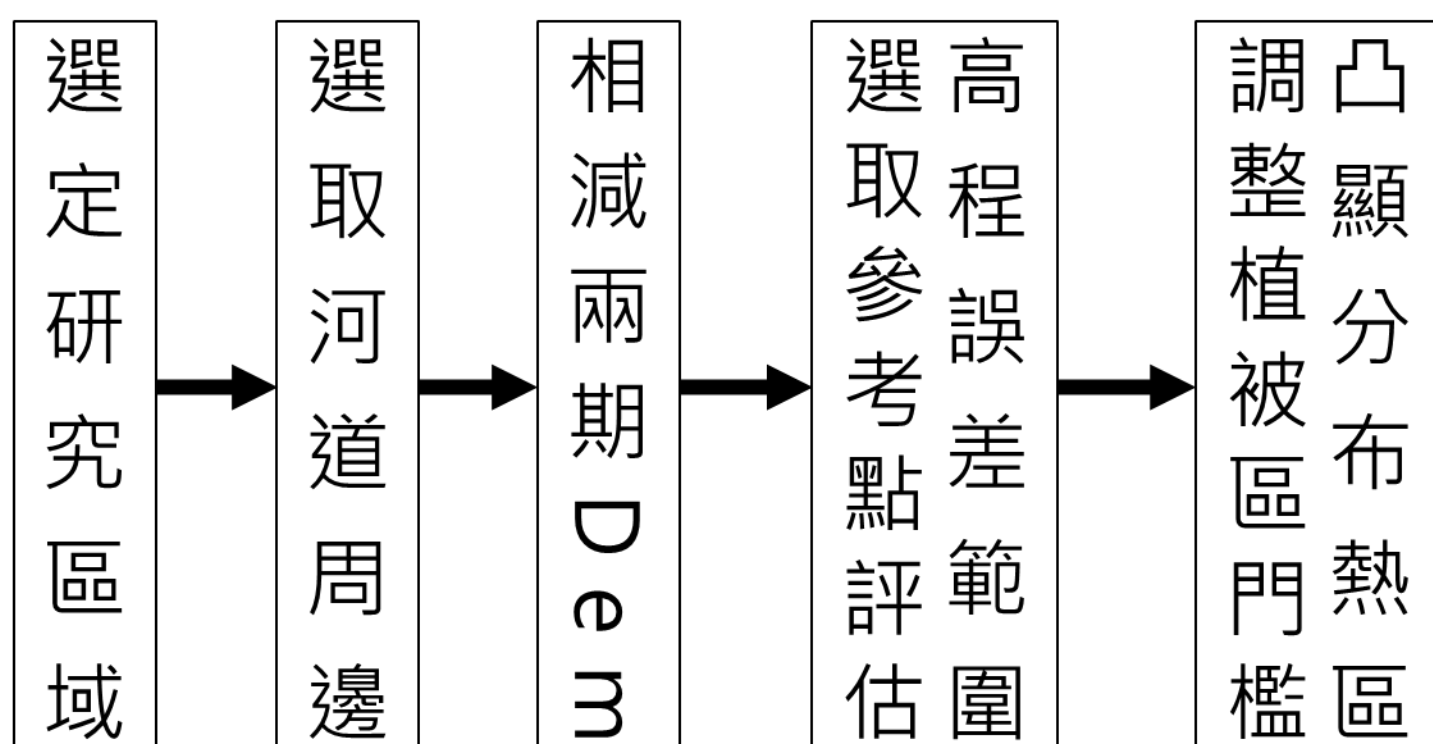
- ✓ 兩期1mDEM相減後，選取操場、道路等無植被區為參考點進行誤差評估，高程誤差分布約3~16cm。為降低植被區的影響，兩期DEM高程變化在 $\pm 1.5\text{m}$ 以內視為地形無變化，以凸顯不安定土砂分布趨勢。
- ✓ 結果顯示2017年荖濃溪仍有多處殘坡及大量淤積於河道上之不安定土砂，其中玉穗溪上游殘坡於2021年盧碧颱風期間形成土石流重創明霸克露橋。

2. 分析方法與流程

區域：荖濃溪流域，桃園區公所上游

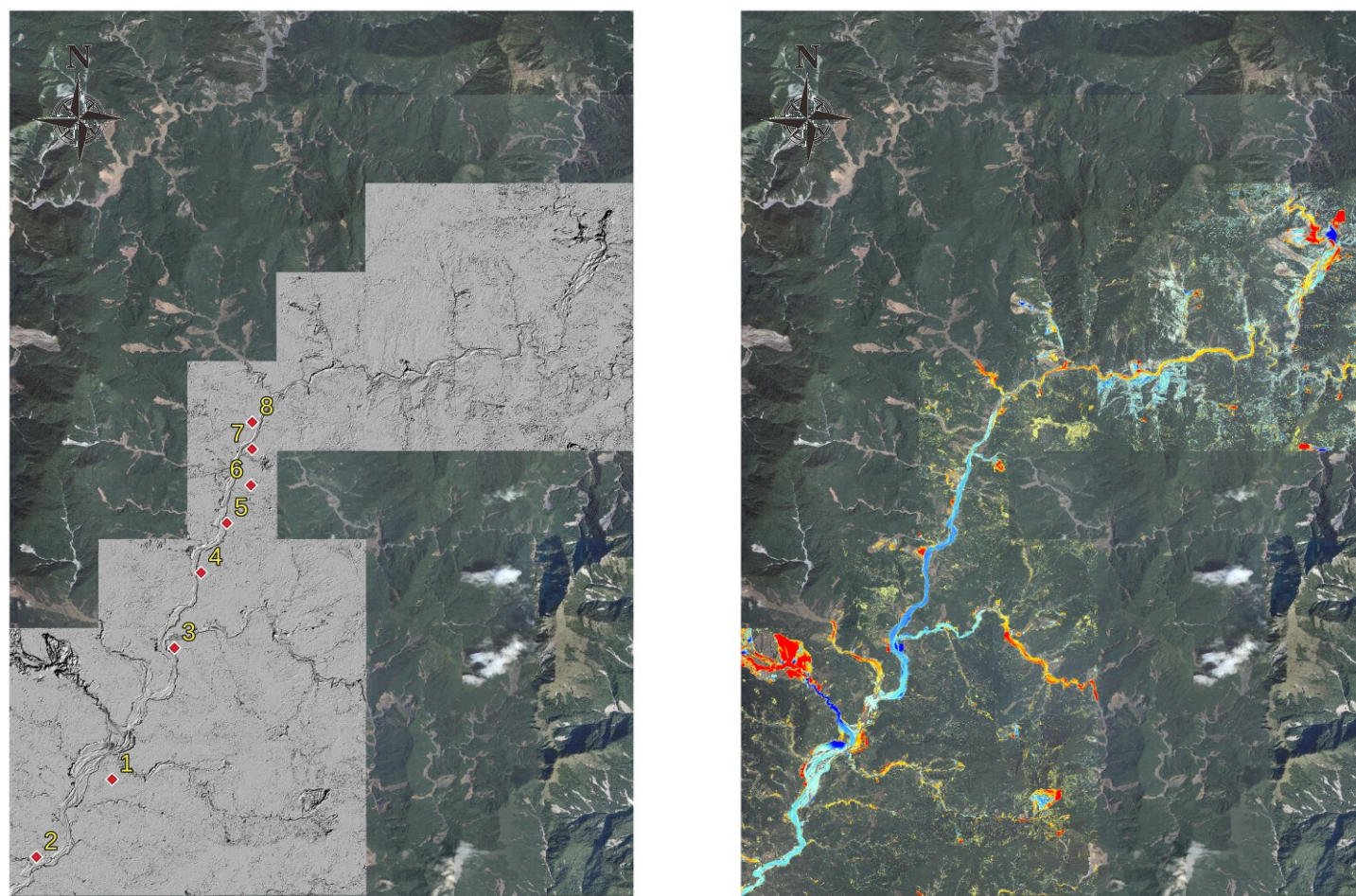
材料：2010內政部1mDEM

2017內政部1mDEM



研究區域

前後期高程差異量



選取參考點

調整視覺門檻

編號	高程差異量 m	TWD97_X	TWD97_Y
1	0.07	228169	2564329.8
2	0.16	225988.35	2561916.73
3	0.08	229966.87	2568416.92
4	0.03	230739.5	2570761.46
5	0.03	231479.76	2572304.04
6	0.07	232174.58	2573480.79
7	0.13	232209.07	2574604.77
8	0.15	232216.64	2575444.87

4. 後續建議

- ✓ 本研究應用內政部兩期光達數值地形，可初步快速掌握大範圍不安定土砂分布情形。
- ✓ 山區植被與高程誤差，受測量工具、植被過濾技術、地殼變動等因素影響，後續可搭配地表控制點、多期無人機或地面光達等方式精進。