

1. 緒論

天然壩堰塞湖主要受降雨事件或地震引發之崩塌土體堵塞河道而形成，而後受到上游來水來砂之影響，可能導致造成堰塞湖潰決，並造成中下游聚落及設施之毀損。為瞭解堰塞湖潰決所造成下游河道之洪水傳遞時間與規模，透過現地調查及數值模擬來重現歷史災害並進行災害影響範圍緊急評估，為防災應變上的重要工作。近年來新發展之HEC-RAS 2D (Hydraulic Engineering Center River Analysis System two-dimensional hydrodynamic routing)為二維變量流模擬模式，其包含潰壞機制之模組，可模擬溢流及管湧破壞(overtopping failure and pipping failure)，已被開始應用於天然壩潰壩之評估。本研究針對2017年6月1日發生於南投縣鹿谷鄉竹林村小半天瀑布下游邊坡崩塌形成之堰塞湖案潰決例進行分析，並利用HEC-RAS 2D模式進行不同潰壞機制之模擬分析，其成果可用於評估潰決洪水波對於下游聚落及基礎設施之影響，並提供相關管理單位於災情應對與避難決策上之輔助。

2. 材料與方法

2.1 研究流程

HEC-RAS 2D模式之研究流程圖(圖1)，依序為現場資料及基本收集，再根據現地資料建立崩壞土體地形資料，並調整計算網格解析度。在數值網格模型建立完成後，由雨量資料計算降雨逕流資料，作為模式上游邊界入流條件。最後潰壩情境設定，進行潰壩洪水分析，藉由20組不同參數組合之分析結果(圖2)。

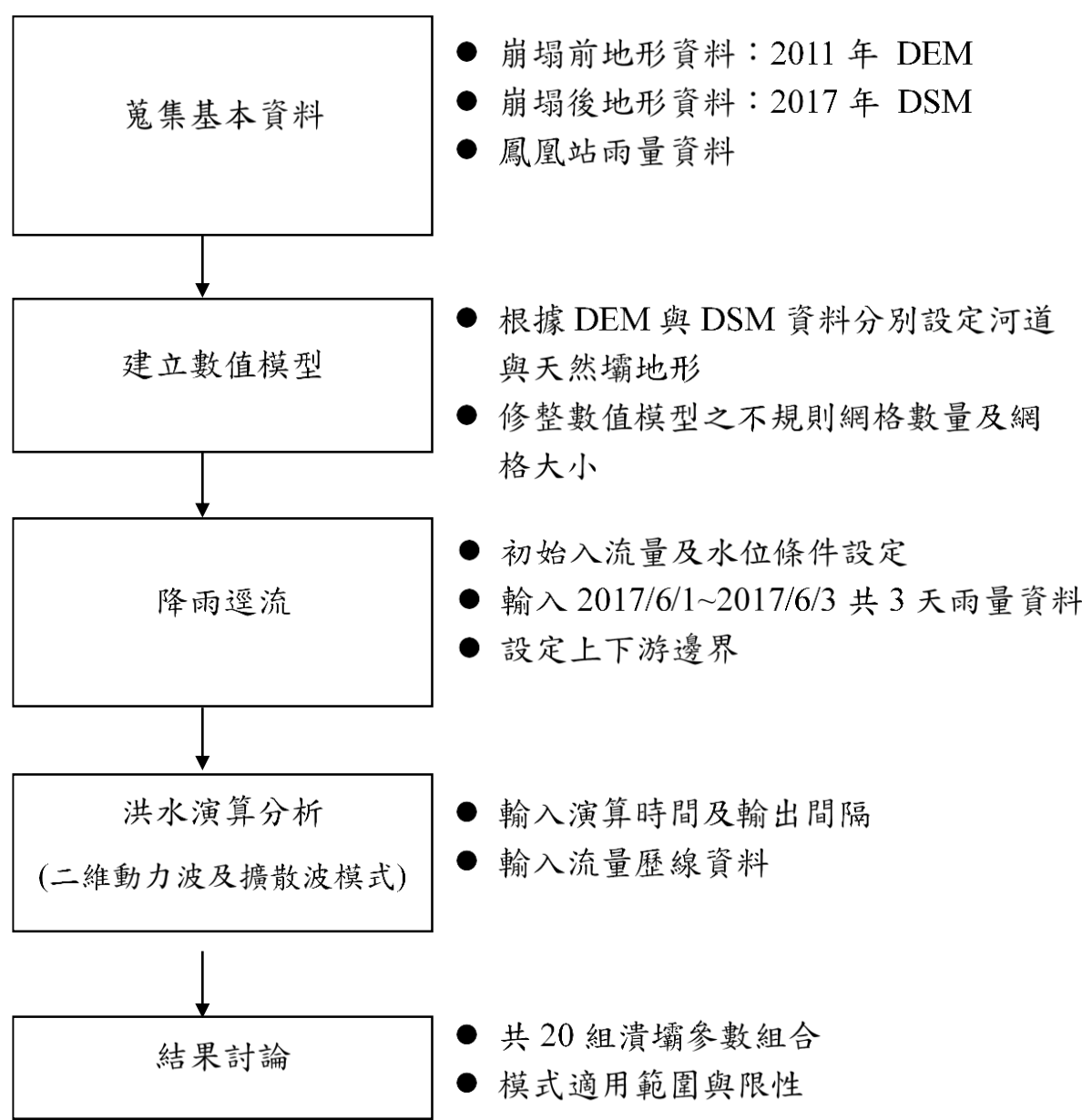


圖1 研究流程圖

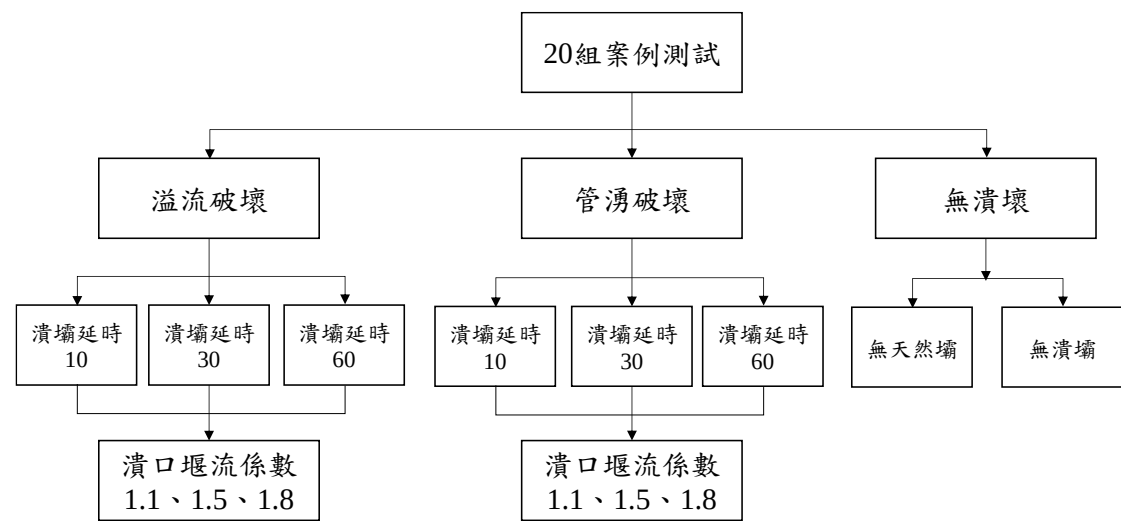


圖2 潰壩測試流程圖

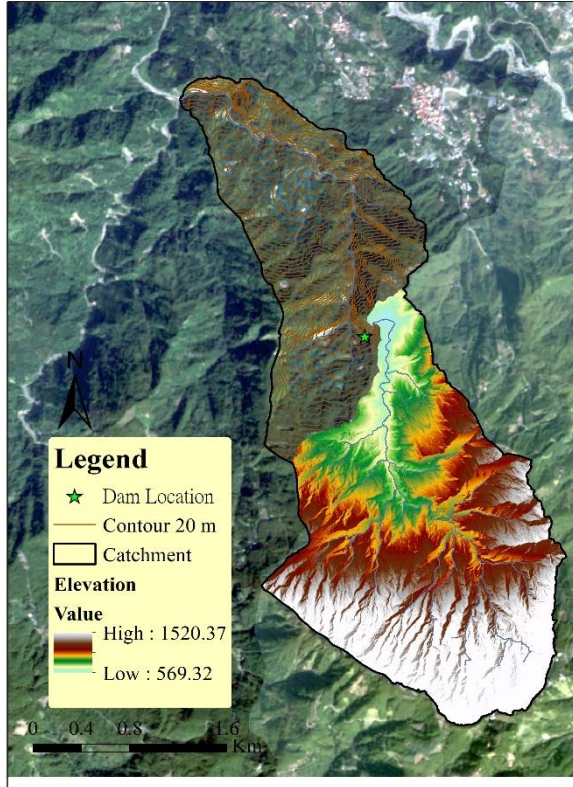


圖3 集水區及崩塌位置圖

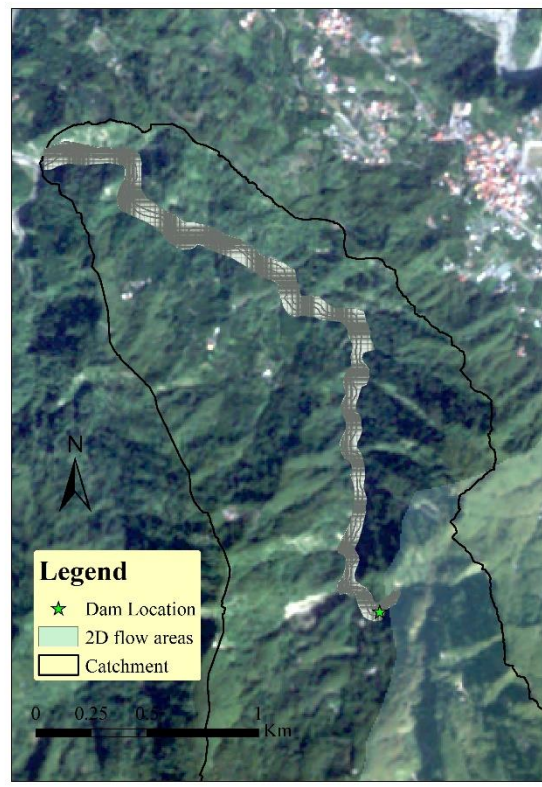


圖4 河道模擬範圍圖

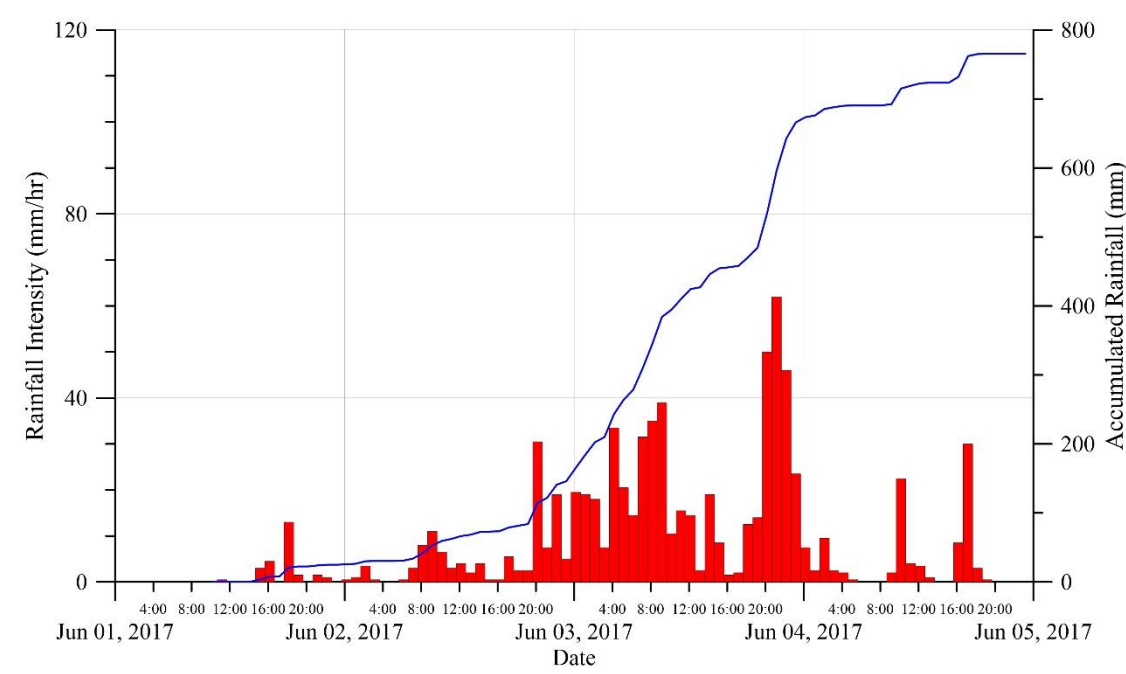


圖5 鳳凰雨量站(C01090) 2017/06/01至2017/06/04資料

地形資料：崩塌前及崩塌後之地形資料

崩塌前地形資料：2011年數值高程模型(Digital Elevation Model, 1 m*1 m)

崩塌後地形資料：無人載具飛行器(Unmanned Aerial Vehicle, UAV, 0.1 m*0.1 m)地形資料



圖6 UAV現場照片

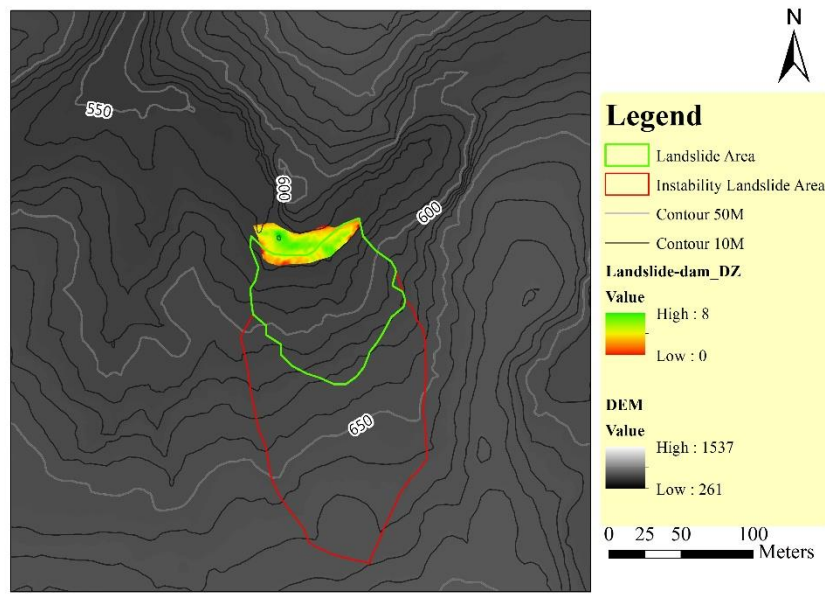


圖7 河道及崩塌地高程數值模型圖

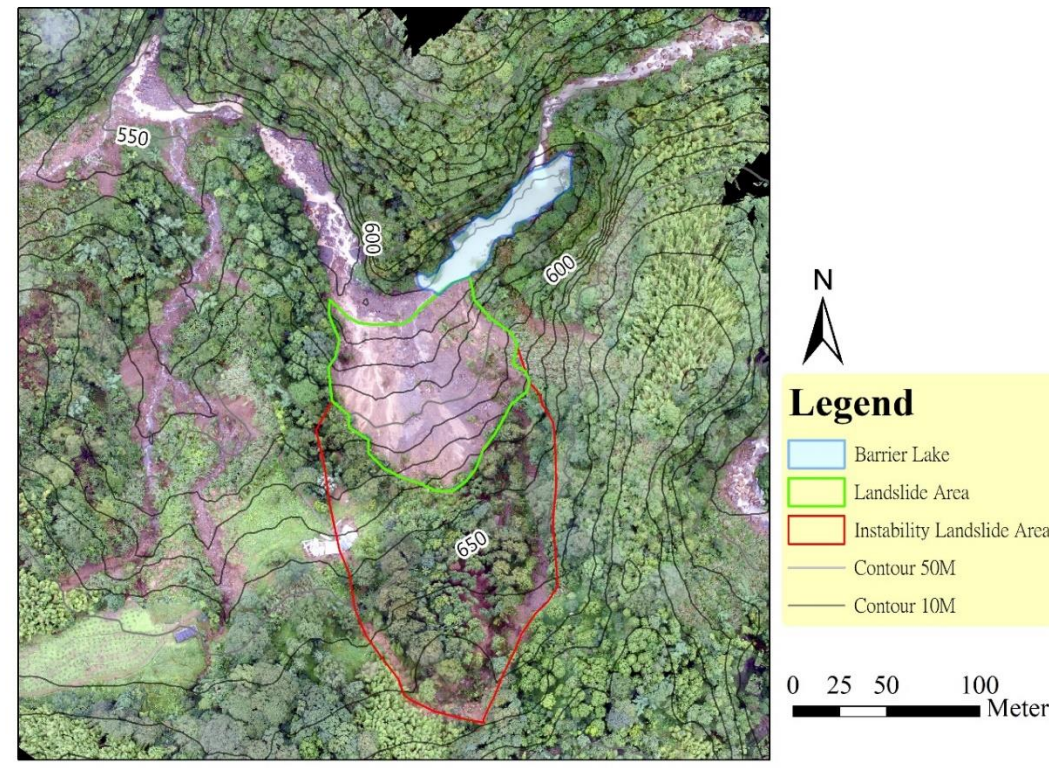
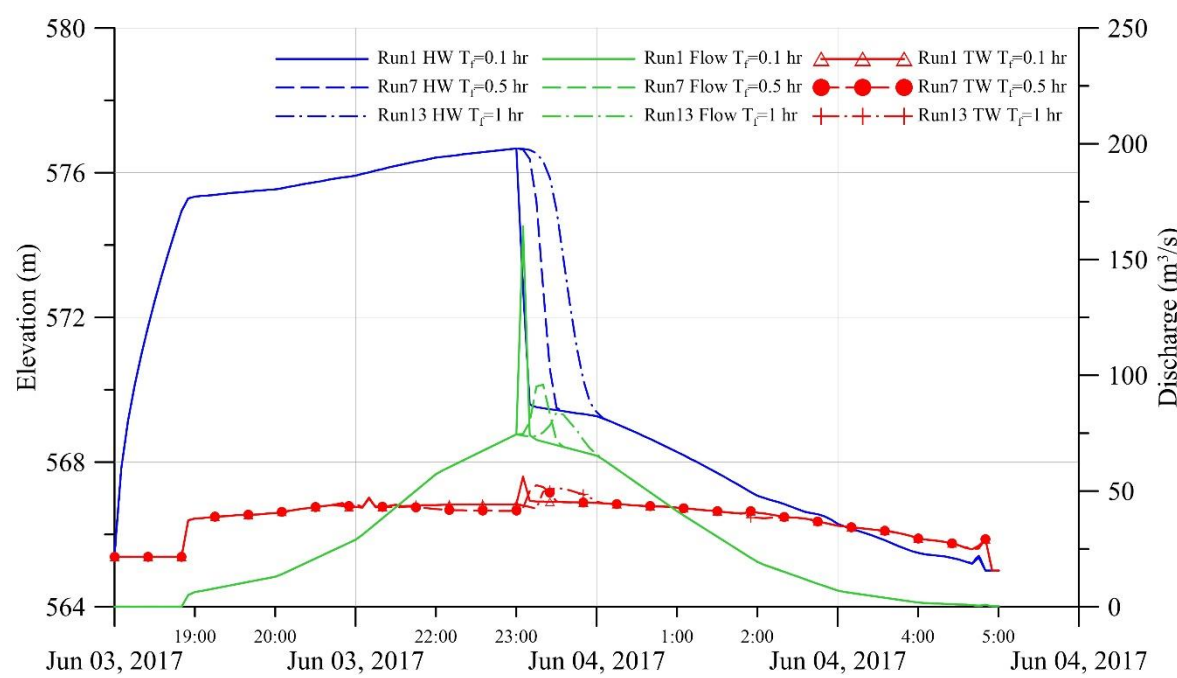
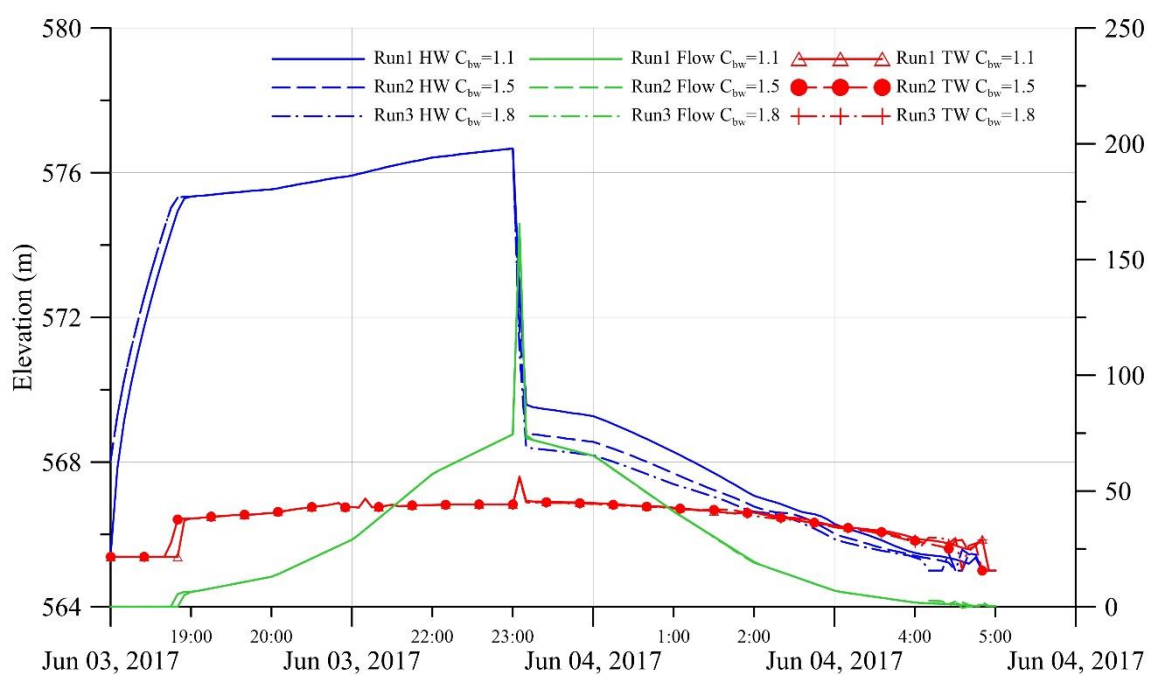
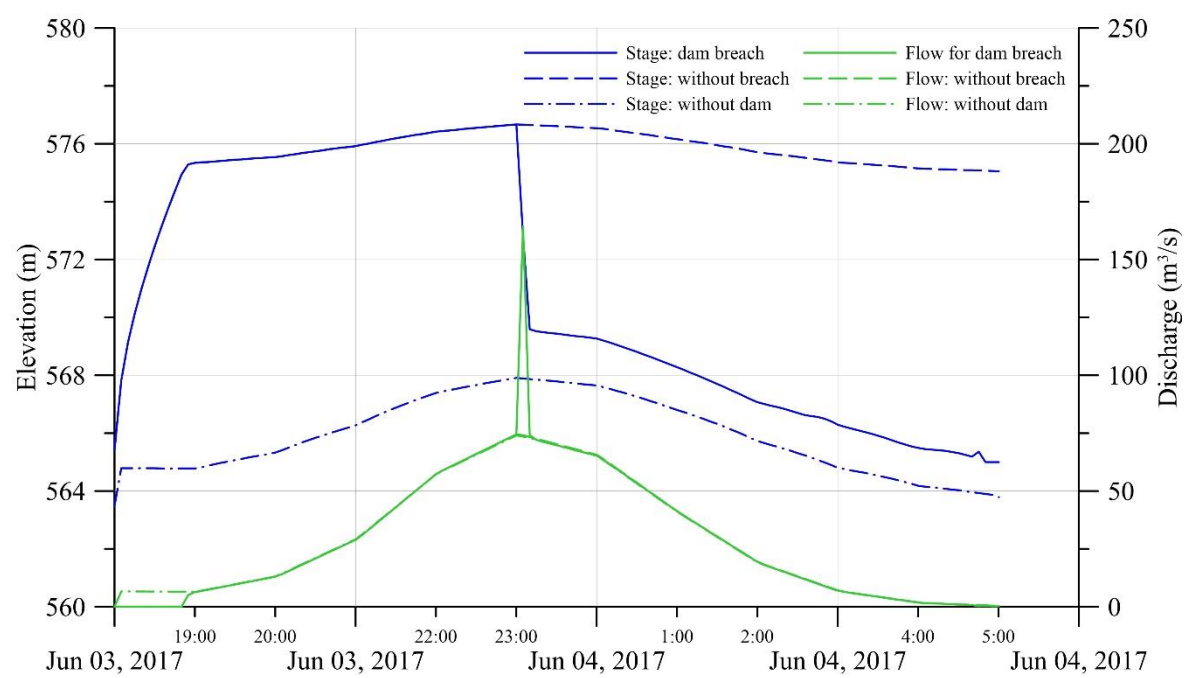


圖8 東訥埔溪上游小半天堰塞湖崩塌坡面

3. 成果與討論



4. 結論

1. 在分析溢頂破壞案例下，堰流係數的變動量方面，其造成之尖峰流量的變動幅度在0.6%~1.4%之間。
2. 在分析溢頂破壞案例下，潰壩延時的變動量方面，其造成之尖峰流量的變動幅度在41.7%~49.0%之間。
3. 在本次分析管湧破壞下，堰流係數的變動量方面，其造成之尖峰流量的變動幅度在13.1%~17.3%之間。
4. 在本次分析管湧破壞下，潰壩延時的變動量方面，其造成之尖峰流量的變動幅度在9.8%至22.9%之間。
5. 兩種破壞案例分析之結果顯示，以潰壩延時係數變動時，對於潰決尖峰流量的敏感性大於堰流係數之結果。
6. 兩種破壞案例分析進一步比較，則是溢頂破壞的潰決尖峰流量更大，其變動幅度最大可達49.0%。