

堰塞湖潰壩災害情境模擬-以新竹梅花大規模崩塌潛勢區為例

吳振佑^[1] 林家興^{[1][2]} 陳國威^[1] 陳振宇^[1]

(1) 水土保持局技術研究發展小組
(2) 財團法人農業科技研究院農業政策研究中心

1. 緒論

水土保持局為降低大規模崩塌災害風險，已選定34處具保全對象之大規模崩塌潛勢區優先進行初步評估與防減災工作規劃。當大規模崩塌土體抵達河道對岸，恐將形成堰塞湖；因此如何快速評估堰塞湖潰決後的二次災害衝擊與影響，係為防災工作上的重要課題。本研究以新竹梅花-D052大規模崩塌潛勢區域為例，透過HEC-RAS水理模式之二維洪水演算模組，模擬不同潰壩情境對於保全對象的影響，俾協助防災單位未來研擬緊急災害應變計畫參考。

2. 材料與方法

2.1 新竹梅花-D052大規模崩塌潛勢區

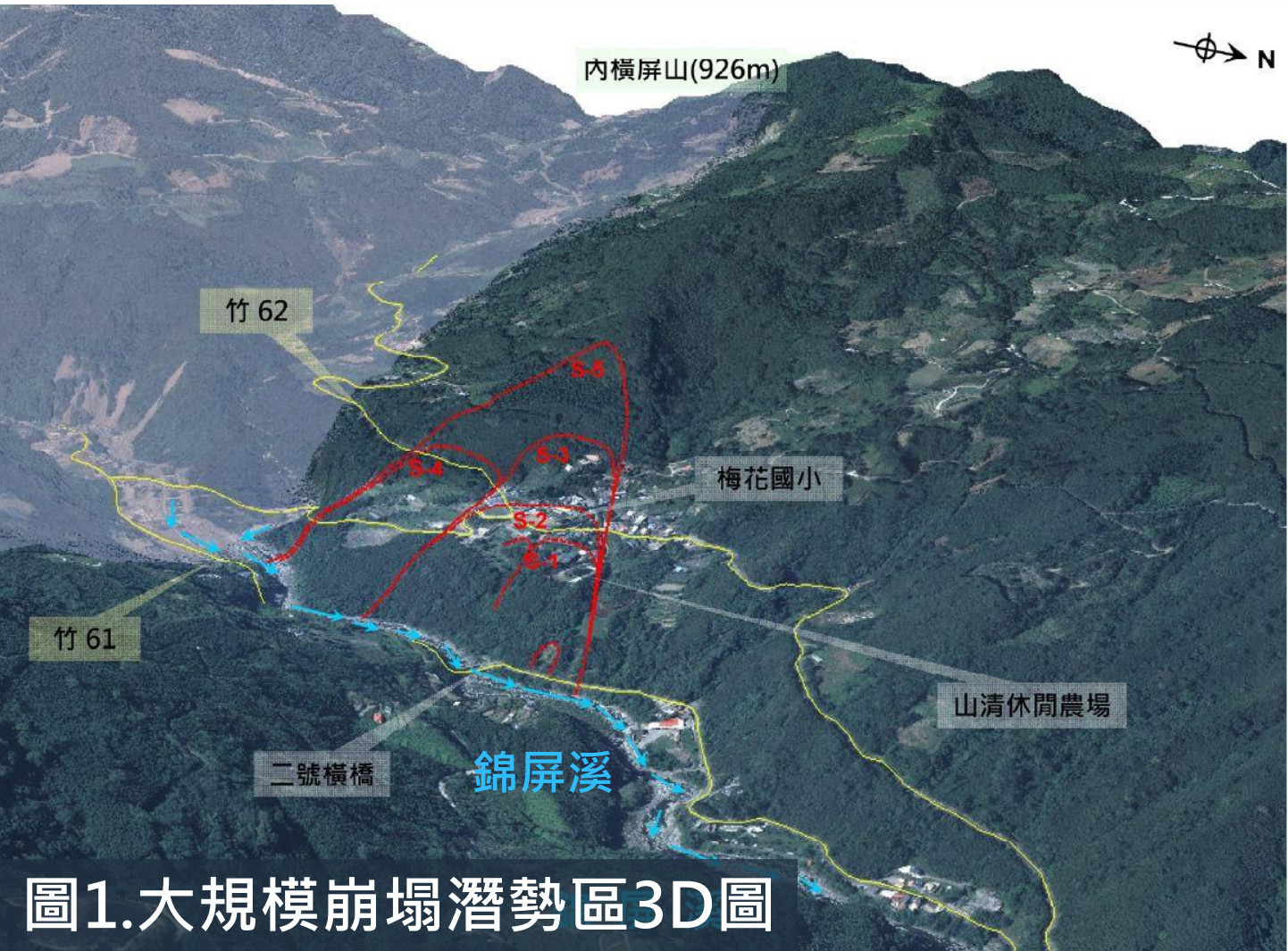


圖1.大規模崩塌潛勢區3D圖

- 潛勢區域座標(TWD97)：(271104, 2729993)
- 潛在崩塌區面積：23.60 ha
- 推估崩塌體積：3,857,400 m³
- 推估崩塌落高：250.90 m
- 推估崩塌移動距離：644.98 m
- 推估最大堆積壩高：29.52 m
- 地質概況：觀音山砂岩，岩性為淺灰色砂岩一無名向斜以東北-西南向通過崩塌地趾部
- 資料來源：潛在大規模崩塌區影響範圍調查劃設及堰塞湖災害潛勢技術評估(2018)

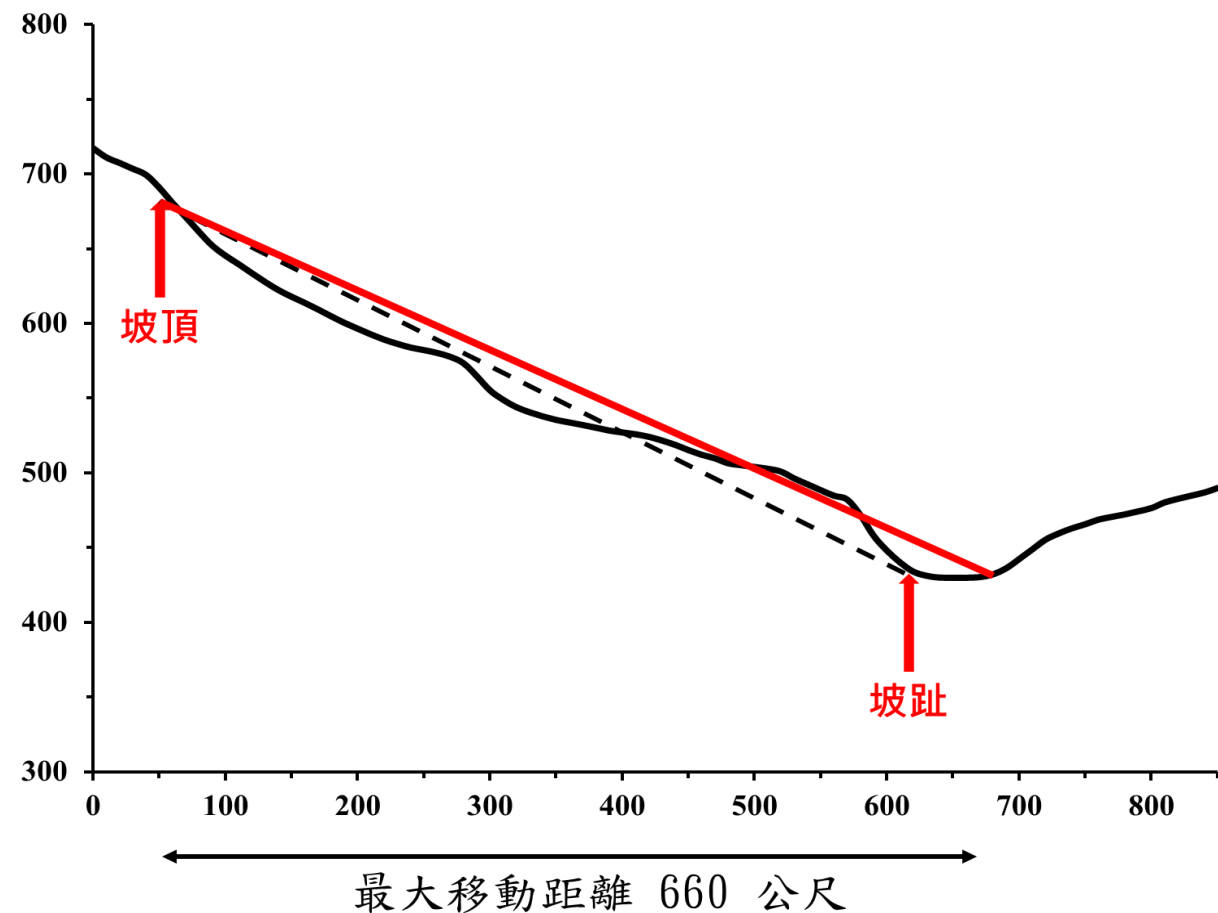


圖2.大規模崩塌區縱剖面圖

2.2 模式情境與參數設定

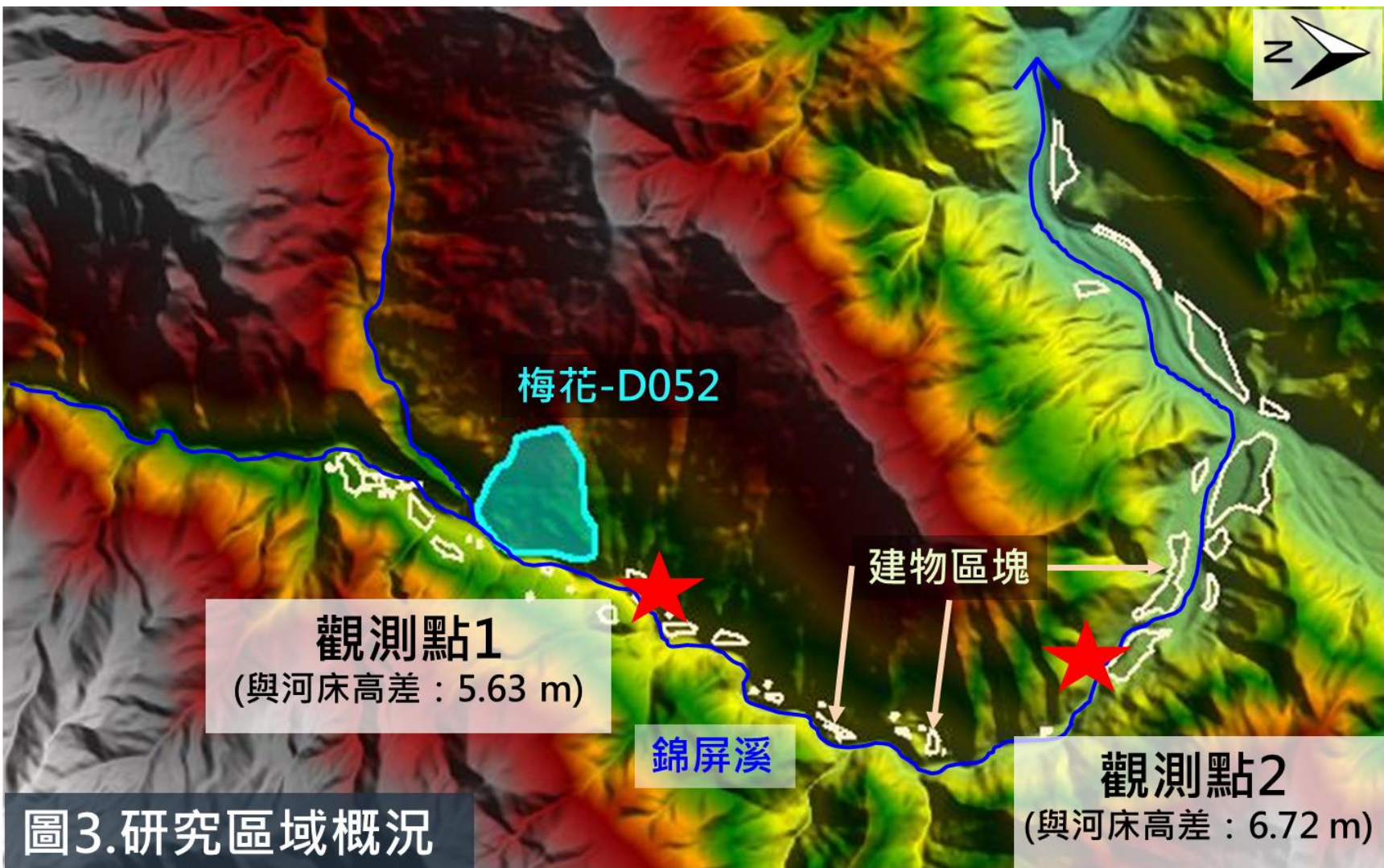


圖3.研究區域概況

研究區域基礎資料

- DEM來源：內政部地政司
- DEM解析度：1 m
- 模擬區域河道長度：9.7 km
- 模擬面積：4.9 km²
- 平均坡度：3.7%
- 上游集水區面積：36 km²
- 年平均降雨量：2,700 mm

模擬參數及情境

- 水理模式：HEC-RAS
- 平均網格大小：25 m × 25 m
- 曼寧粗糙係數：0.03~0.05 (手冊建議)
- 潰壩時間情境：0.1、0.5、1 hr
- 潰壩類型：溢頂破壞
- 潰壩壩高情境：壩高50 m、40 m、30 m、20 m、10 m

3. 成果與討論

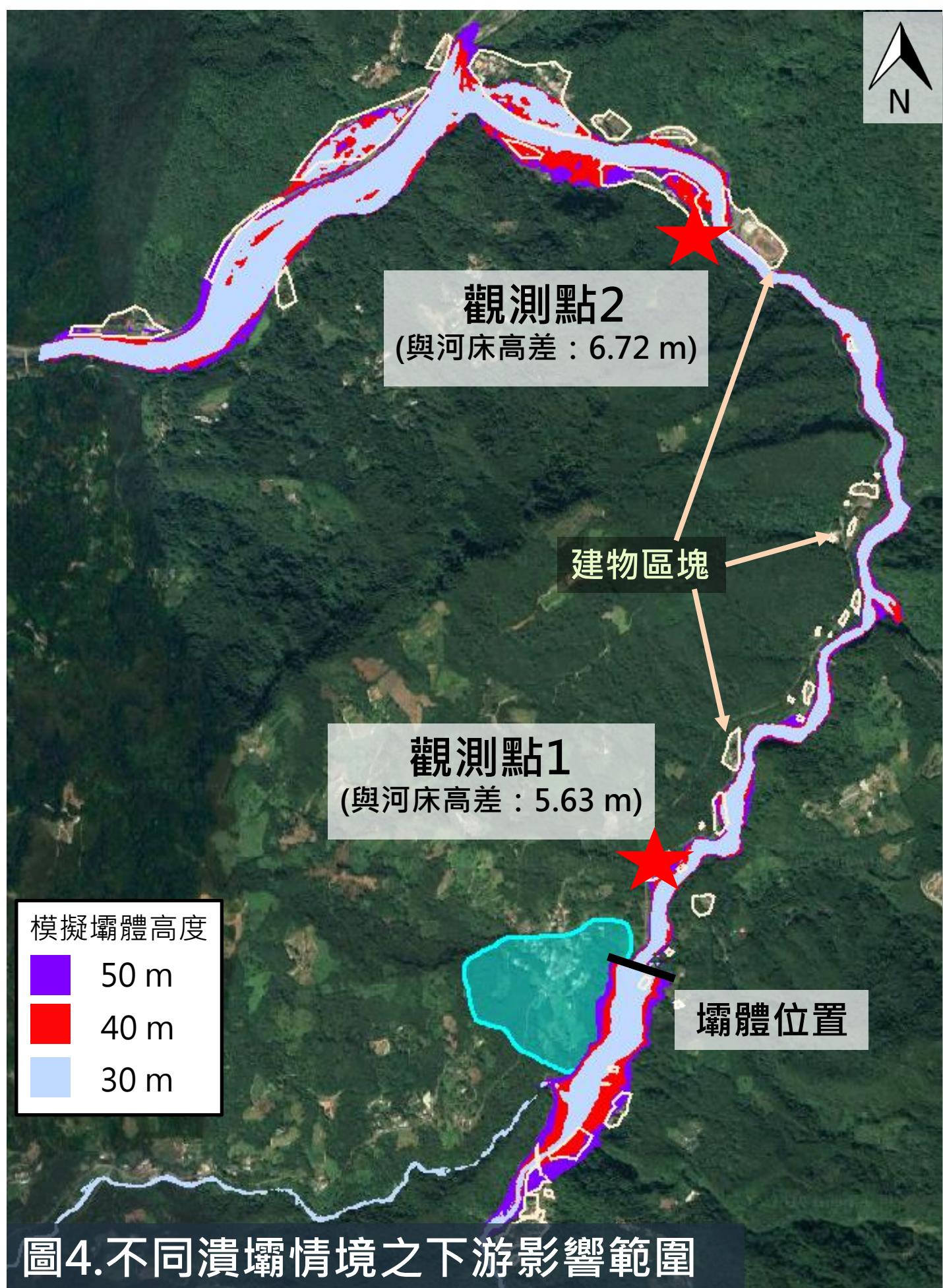


圖4.不同潰壩情境之下游影響範圍

表1.不同潰壩情境之水理數值及影響建物數量

NO	潰壩參數		下游洪水影響建物數量	觀測點1			觀測點2		
	模擬壩高(m)	潰壩延時(hr)		洪水到達時間(min)	淹水深度(m)	最快流速(m/s)	洪水到達時間(min)	淹水深度(m)	最快流速(m/s)
1	50	0.5	93	10	5.2	9.6	23	3.2	6.6
2	40	0.5	65	17	3.1	6.4	30	1.6	3.4
3	30	0.5	34	20	1.6	3.8	32	0.2	0.9
4	30	0.1	60	12	4.5	8.7	18	2.2	4.5
5	30	1	14	33	0.4	2.1	-	-	-

表2.不同壩高情境之上游迴水資訊

NO	模擬壩高(m)	上游迴水面積(m ²)	上游迴水長度(m)	蓄水量(10 ⁴ m ³)	上游迴水影響建物數量
1	10	17,183	507	6	0
2	20	35,852	544	28.8	0
3	30	68,704	690	84	1
4	40	121,667	957	180	8
5	50	185,394	1,218	348	20

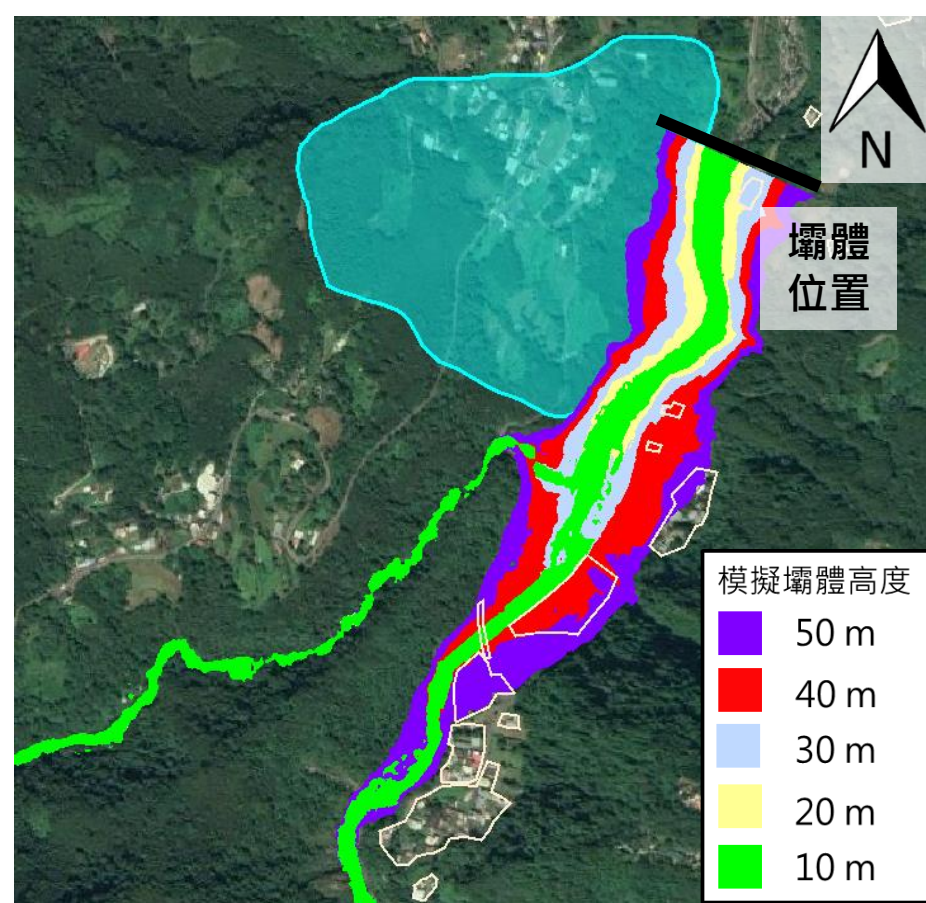


圖5.不同壩高之迴水範圍