

大規模崩塌衍生堰塞壩之危險程度 量化分級研究

陳昆廷^{1,*}、吳建宏²、李峻毅³、王維琳³

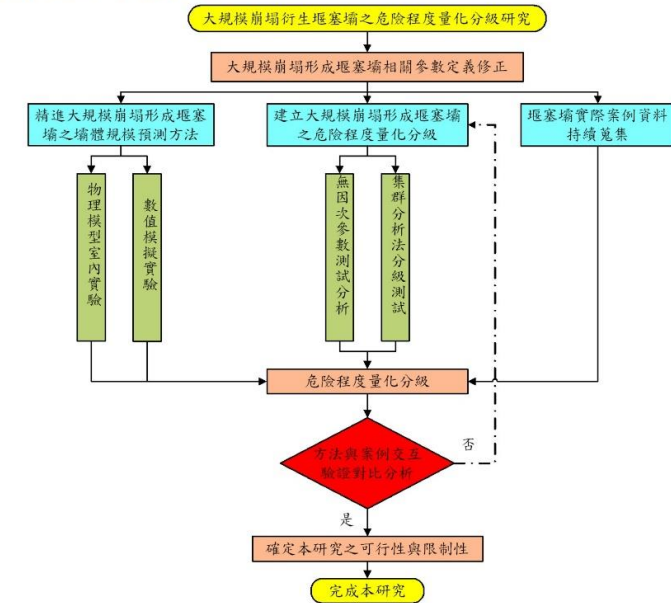
1.國立屏東科技大學土木工程系助理教授(計畫主持人) 2.國立成功大學土木工程學系教授(共同主持人) 3.國立屏東科技大學水土保持系學士生
*通訊作者, Email: kuntingchen@mail.npust.edu.tw 計畫成果編號: SWCB-111-050

一、前言

山區受地震或降雨影響,易造成大規模崩塌並阻塞河道形成堰塞壩,國內外對於堰塞壩之危險程度缺乏相關量化方法或標準進行分級,無法合理評估危險程度,導致堰塞壩緊急防救災對策無法順利執行。本研究配合統計方法與堰塞壩案例資料,進行堰塞壩危險程度量化與分級,最終建立堰塞壩危險程度量化分級之方法,作為相關單位進行堰塞壩危險性評估與防救災對策研擬之參考依據。

二、研究方法

(1)整體研究流程



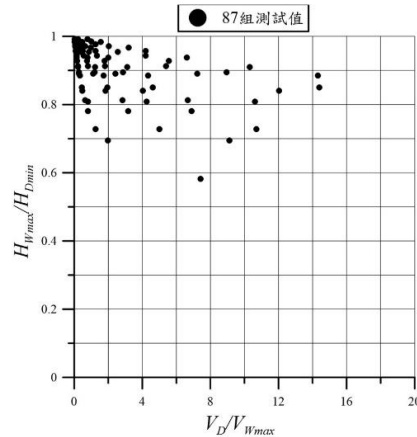
(2)堰塞壩相關參數定義修正

名稱	符號	定義	文獻
崩塌面面積	A_b	崩塌面之範圍	Fan et al., 2014
崩塌面寬度	W_b	崩塌面最大寬度	Tacconi Stefanelli et al., 2018
崩塌面長度	L_b	崩塌面最大長度	Tacconi Stefanelli et al., 2018
崩塌面高度	H_b	崩塌面最大高度	Tacconi Stefanelli et al., 2018
壩頂長度	L_{top}	堰塞壩頂部長度, 垂直河道方向	本計畫
壩底長度	L_{bottom}	堰塞壩底部長度, 垂直河道方向	本計畫
壩體底部寬度	W_b	堰塞壩寬度, 平行河道方向	Dong et al., 2014; Tacconi Stefanelli et al., 2018; Zhou et al., 2019; Fan et al., 2020; Oppikofer et al., 2020; Shen et al., 2020

名稱	符號	定義	文獻
壩體最大高度	H_{max}	壩體最低點至最高點之高度	Liao et al., 2019; Fan et al., 2020; Oppikofer et al., 2020;
壩體最小高度(壩體最小壩體積高度)	H_{min}	壩體最低點至溢流點之高度	Dong et al., 2014; Tacconi Stefanelli et al., 2018;
壩頂面長度	L_{top}	壩頂面最大長度	Tacconi Stefanelli et al., 2018;
壩頂面高度	H_{top}	壩頂面最大高度	Tacconi Stefanelli et al., 2018
壩體體積	V_b	$\frac{\pi}{6} W_b L_{top} H_{top}$	Fan et al., 2014

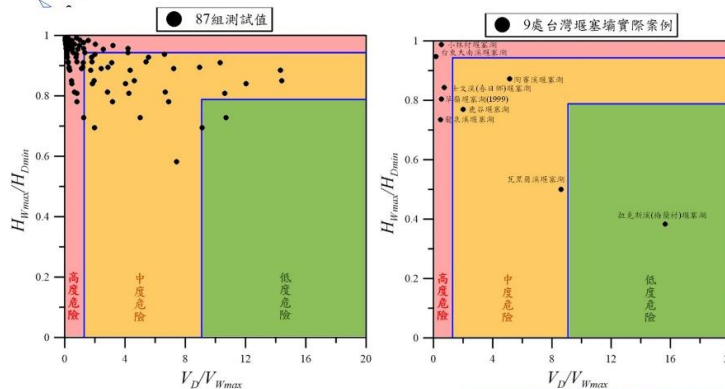
(3)無因次化之堰塞壩危險評估指標

- ▶ 蓄水深度越接近壩體高度, 蓄水體積越大, 表示X軸之值越小, Y軸之值越大, 則堰塞壩越具危險性。
- ▶ 在不同坡度條件下, 隨著坡度增加, 蓄水深度逐漸降低, 因此X軸之值越大, Y軸之值越小。
- ▶ 因坡度增加, 當壩體體積越大, 蓄水體積仍無法增加, 因此X軸之值越大, Y軸之值越小, 則堰塞壩因蓄水體積小, 或是壩體高度矮, 相對較為安全。



三、研究成果

- ▶ 由台灣堰塞壩案例統計結果可知, 以降雨及地震誘發為主, 受台灣颱風降雨事件頻仍影響, 堰塞壩潰壞方式以溢流破壞為佔多數。
- ▶ 利用河道地形推導之結果, 結合之無因次化之堰塞壩危險評估指標, 完成堰塞壩危險程度3級與4級之分級, 此成果能為堰塞壩緊急危險程度評估分級, 釐清堰塞壩危險程度, 大幅提升堰塞壩防災減災能力。
- ▶ 壩體最大蓄水量目前為假設最大值進行計算, 若能已知現地河道流量或是不同重現期距下之河道流量, 或許能將危險程度轉化為動態變化之危險程度評估與分級。
- ▶ 本研究結果後續可置入BigGIS, 提供即時解算, 再搭配BigGIS其它功能, 應可於短時間內獲得相當龐大之參數資訊量, 有利於災時防災應變決策擬定之參考。



委託機關: 農業部農村發展及水土保持署減災監測組

受託單位: 國立屏東科技大學

執行期間: 111年01月18日至111年12月31日

指導機關: 農業部 | 主辦單位: 農村發展及水土保持署 | 協辦單位: 國立自然科學博物館

