
水土保持技術研究發展平台建置與維護
Construction and maintenance of soil and
water conservation technology research
and development platform

執行單位：逢甲大學

計畫主持人：逢甲大學地理資訊系統研究中心 辜文元

共同主持人：逢甲大學地理資訊系統研究中心 方耀民

共同主持人：逢甲大學地理資訊系統研究中心 黃碧慧

行政院農業委員會水土保持局 編印

中華民國 107 年 12 月

（本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本局施政參考）



水土保持技術研究發展平台建置與維護

摘要

本計畫為推動本局歷年委辦及研究案成果後續加值應用的可能性，在水保局技術研究發展小組網站擴增重要盤點成果查詢及管理介面，提供後台的管理維護功能與前台的查詢展示介面，可將各式異質性資料以時間、空間方式作有效管理。同時針對水保局自行發展中的坡地降雨入滲崩塌模式及水保局創新研究計畫發展之H.O.S.T地圖，建置圖形化之使用者介面以利後續推廣應用。此外，本計畫亦需配合水保局技術研究發展需求，持續擴充與維護水保局技術研究發展小組網站與歷史影像管理平台，並且透過照片彙整應用程式介面(API)建立跨系統照片彙整目的。

關鍵字：重要成果盤點、坡地降雨入滲崩塌模式、H.O.S.T 地圖

Construction and maintenance of soil and water conservation technology research and development platform

Abstract

This project is aimed at adding value to research results of the research and development group of the Soil and Water Conservation Bureau (SWCB) through a web-based platform. The platform provides for an inventory of important results with a built-in inquiry and management interface which can effectively manage all kinds of heterogeneous spatial and temporal data. In addition, there is a graphical user interface that promotes SCWB's self-development Integrated Rainfall-Infiltration-Slope stability model and H.O.S.T map. Through ongoing expansion and maintenance, the platform is compatible with a range of technical research and development requirements of the SWCB. The photo collection application development interface (API) establishes cross-system with photo compilation mechanism.

**Keywords: Important inventory results, Integrated
Rainfall-Infiltration-Slope stability model (IRIS), H.O.S.T map**

目次

摘要.....	I
Abstract.....	II
目次.....	III
表次.....	V
圖次.....	VI
第一章 計畫概述	1-1
第一節 前言及目的	1-1
第二節 工作範圍及項目	1-1
第三節 計畫期程	1-3
第二章 重要盤點成果查詢及管理介面建置	2-1
第一節 歷年盤點成果資料內容了解	2-1
第二節 歷年盤點成果彙整欄位格式確認	2-10
第三節 系統功能架構設定與操作介面	2-17
第三章 建置水保局數值模擬程式之圖形化介面	3-1
第一節 圖形化介面之坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式開發	3-1
第二節 圖形化介面 H.O.S.T 地圖產製輔助模組開發	3-12
第三節 提供專業軟體租用	3-21
第四章 技術研究發展小組網站擴充與維護	4-1
第一節 技術研究發展小組網站介紹	4-1
第二節 技術研究發展小組網站功能擴充與維護	4-4
第五章 歷史影像平台功能擴充與維護	5-1
第一節 歷史影像平台介紹	5-1
第二節 歷史影像平台功能擴充與維護	5-3
第六章 資訊安全作業	6-1

第七章 結論與建議	7-1
第一節 結論	7-1
第二節 建議	7-2
參考文獻.....	參-1
附錄一、 歷次會議紀錄暨回覆辦理情形	附-2
附錄二、 水土保持局歷史影像平台 API 使用方式說明文件	附-25
附錄三、 系統維護記錄	附-35
附錄四、 原始程式碼弱點掃描報告	附-39
附錄五、 歷史影像平台系統規劃書	附-41
附錄六、 水土保持局技術研究發展小組網站系統規劃書	附-76
附錄七、 國發會政府網站即時檢核系統自我檢測	附-109



表次

表 1-1 計畫重要檢核點	1-4
表 1-2 工作執行進度列表	1-5
表 2-1 計畫基本資料	2-11
表 2-2 水文資料	2-12
表 2-3 水理資料	2-13
表 2-4 相關雨量站資料	2-14
表 2-5 地質鑽探資料表	2-15
表 2-6 地工試驗資料表	2-15
表 2-7 地電阻資料表	2-16
表 2-8 系統開發使用之技術	2-34
表 4-1 技研小組網站_圖卡式展示頁面建議功能項目列表	4-8
表 5-1 批次匯入 EXCEL 範本檔欄位說明	5-13
表 6-1 資訊安全管理外稽缺失改善情形	6-1
表 6-2 2017 OWASP Top 10 十大網路應用系統安全弱點	6-2

圖次

圖 1-1 計畫甘特圖	1-9
圖 2-1 洪峰流量範例	2-2
圖 2-2 雨量站最大一日、二日暴雨量記錄範例	2-3
圖 2-3 工程地質探勘資料庫系統畫面(一)_計畫基本資料輸入	2-4
圖 2-4 工程地質探勘資料庫系統畫面(二)_鑽孔基本資料輸入	2-5
圖 2-5 工程地質探勘資料庫系統畫面(三)_鑽孔資料輸入	2-5
圖 2-6 鑽孔地質柱狀圖範例	2-6
圖 2-7 電阻率與對應岩性關係圖	2-7
圖 2-8 地電阻影像測線起訖點坐標範例	2-8
圖 2-9 地電阻影像測線位置範例	2-8
圖 2-10 測線成果範例	2-9
圖 2-11 測線成果範例	2-9
圖 2-12 技術研究重要成果資料管理處理程序	2-10
圖 2-13 重要盤點成果查詢及管理介面功能架構	2-18
圖 2-14 重要盤點成果查詢功能-資料查詢(1)	2-19
圖 2-15 重要盤點成果查詢功能-資料查詢(2)	2-19
圖 2-16 重要盤點成果查詢功能-資料查詢(3)	2-20
圖 2-17 重要盤點成果查詢功能_顯示水文資料	2-21
圖 2-18 重要盤點成果查詢功能_顯示相關雨量站資料	2-22
圖 2-19 重要盤點成果查詢功能_顯示水理資料	2-23
圖 2-20 重要盤點成果查詢功能_顯示地質鑽探資料	2-24
圖 2-21 重要盤點成果查詢功能_地工試驗顯示設計	2-25
圖 2-22 重要盤點成果查詢功能_地電阻顯示設計	2-26
圖 2-23 重要盤點成果管理功能設計_後台首頁	2-27

圖 2-24 重要盤點成果管理功能設計_新增計畫	2-28
圖 2-25 重要盤點成果管理功能設計_水文項目	2-29
圖 2-26 重要盤點成果管理功能設計_水理項目	2-30
圖 2-27 重要盤點成果管理功能設計_相關雨量站項目	2-31
圖 2-28 重要盤點成果管理功能設計_地質鑽探試驗項目	2-31
圖 2-29 重要盤點成果管理功能設計_地工試驗項目	2-32
圖 2-30 重要盤點成果管理功能設計_地電阻項目	2-33
圖 3-1 3D IRIS 程式 INPUT_INF- INPUT.CPP	3-2
圖 3-2 3D IRIS 程式 INPUT_ NODADATA1.CPP.....	3-2
圖 3-3 3D IRIS 程式 INPUT_ RFDATA300D0.1MMH.CPP	3-2
圖 3-4 3D IRIS 程式 INPUT_ SGMDATA.CPP.....	3-2
圖 3-5 3D IRIS 程式 INPUT_INPUT.CPP.....	3-3
圖 3-6 3D IRIS 程式 INPUT_ SSADATA.CPP	3-3
圖 3-7 坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式使用程序	3-4
圖 3-8 坡地降雨入滲崩塌預測模擬操作步驟	3-5
圖 3-9 坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式精靈式設計構想	3-5
圖 3-10 步驟一地形及土壤物理資料準備系統畫面	3-8
圖 3-11 步驟二土層初始孔隙水壓模擬系統畫面	3-8
圖 3-12 步驟三降雨入滲及邊坡穩定分析系統畫面.....	3-9
圖 3-13 步驟三降雨入滲及邊坡穩定分析成果系統畫面.....	3-9
圖 3-14 步驟四產製孔隙水壓圖系統畫面	3-10
圖 3-15 坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式之安裝執行檔設計	3-10
圖 3-16 坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式工作檔案儲存目錄設計..	3-11
圖 3-17 坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式開啟專案檔系統畫面	3-11
圖 3-18 地形開闢度示意圖(水土保持局，2016).....	3-12

圖 3- 19 地形開闢度計算罩窗半徑與不同罩窗半徑選擇對地形繪製之 影響(水土保持局，2016).....	3-13
圖 3- 20 H.O.S.T 地圖製作原理(李麗萍，2017)	3-14
圖 3- 21 H.O.S.T 地圖產製操作步驟	3-15
圖 3- 22 H.O.S.T 地圖產製工具登入頁	3-16
圖 3- 23 H.O.S.T 地圖產製工具預設值設定畫面	3-16
圖 3- 24 H.O.S.T 地圖產製工具產製設定系統畫面	3-17
圖 3- 25 H.O.S.T 地圖產製成果專案檔儲存路徑系統畫面	3-17
圖 3- 26 H.O.S.T 地圖產製工具之開啟歷次專案檔系統畫面	3-18
圖 3- 27 紅色地圖產製工具之批次轉換設定系統畫面	3-19
圖 3- 28 H.O.S.T 地圖產製工具之安裝執行檔設計	3-19
圖 3- 29 H.O.S.T 地圖產製工具之刪除歷次專案檔系統畫面	3-20
圖 3- 30 ROC FALL 軟體系統畫面	3-21
圖 3- 31 ROC FALL 軟體訂購畫面	3-22
圖 3- 32 JANDI 商業用溝通工具系統畫面	3-22
圖 3- 33 JANDI PREMIUM 團隊管理者系統畫面	3-23
圖 4- 1 技研小組網站_系統功能架構圖	4-2
圖 4- 2 技研小組網站_首頁	4-3
圖 4- 3 技研小組網站_專題討論開放報名系統畫面	4-3
圖 4- 4 技研小組網站_每週專題討論日程系統畫面	4-4
圖 4- 5 技研小組網站_論文發表系統畫面	4-4
圖 4- 6 技研小組網站_擴充與維護功能架構圖	4-5
圖 4- 7 技研小組網站_UAV 3D 建模時間軸地圖畫面	4-6
圖 4- 8 技研小組網站_UAV 3D 建模空間地圖與模型切換畫面	4-6
圖 4- 9 技研小組網站_UAV 3D 工具借用選單畫面	4-7

圖 4-10 技研小組網站_3D 建模軟體線上使用登記畫面	4-7
圖 4-11 技研小組網站_以論文發表的直覺化頁面設計	4-8
圖 4-12 技研小組網站_以研究報告的後台管理上架功能調整	4-9
圖 4-13 技研小組網站_全快速站內搜尋成果畫面	4-10
圖 4-14 技研小組網站_瀏覽人次統計畫面	4-11
圖 4-15 技研小組網站_檔案下載統計畫面	4-11
圖 4-16 技研小組網站_網頁瀏覽排名畫面	4-12
圖 4-17 技研小組網站_新增對外開放選項	4-13
圖 4-18 技研小組網站_網頁橫幅廣告設計製作流程	4-13
圖 4-19 技研小組網站_10 式網頁橫幅廣告設計成果	4-15
圖 4-20 無障礙網路空間服務網無障礙 2.0 AA 標章明細	4-16
圖 4-21 技研小組網站_網頁無障礙 2.0 AA 標章	4-16
圖 5-1 歷史影像平台系統功能架構圖	5-2
圖 5-2 歷史影像平台_時空地圖	5-2
圖 5-3 歷史影像平台_影像庫	5-3
圖 5-4 歷史影像平台_擴充與維護功能架構圖	5-4
圖 5-5 局內相關平台整合機制推動程序	5-5
圖 5-6 辦公室自動化系統登錄主管會報作業系統畫面	5-6
圖 5-7 辦公室自動化系統整合歷史影像平台 API 畫面(一)	5-6
圖 5-8 辦公室自動化系統整合歷史影像平台 API 畫面(二)	5-7
圖 5-9 歷史影像平台瀏覽已同步之主管會報照片	5-7
圖 5-10 歷史影像平台整合土石流防災應變災情照片成果	5-8
圖 5-11 納莉颱風災害事件主題網站	5-9
圖 5-12 重大事件主題展示樣板編輯功能介面	5-10
圖 5-13 照片分類編輯功能介面	5-11

圖 5-14 重大事件主題成果展示_蘇迪勒颱風事件簿.....	5-13
圖 5-15 歷史影像批次上傳工具畫面	5-14
圖 5-16 新增照片標註欄位.....	5-15
圖 5-17 增加熱門標註查詢欄位.....	5-15
圖 5-18 記錄個人關注照片功能	5-16
圖 5-19 照片旋轉功能	5-16
圖 5-20 影像資料上架統計圖-按月統計	5-17
圖 5-21 影像資料上架統計圖-按縣市統計	5-17
圖 5-22 影像資料上架統計圖-按災害統計	5-18
圖 5-23 影像資料上架統計圖-統計圖下載.....	5-18
圖 6-1 資安基準評估表-以技術研究發展小組網站為例.....	6-1
圖 6-2 源碼掃描流程	6-3
圖 6-3 FORTIFY 掃描畫面	6-4
圖 6-4 FORTIFY 建議修改方式	6-4



第一章 計畫概述

第一節 前言及目的

為檢視與探討水土保持局(以下簡稱水保局)歷年委辦及研究案成果後續加值應用之可能性，水保局技術研究發展小組已持續針對歷年成果進行盤點，為將盤點成果能有效儲存、管理、查詢、應用，擬建立查詢及管理介面，俾將各式異質性資料能以時間、空間方式有效管理，並針對水保局自行發展中的坡地降雨入滲崩塌模式及水保局創研計畫發展之 H.O.S.T 視覺化紅色地圖，建置圖形化之使用者介面，以利後續推廣應用。此外，本計畫亦配合水保局技術研究發展進度，持續擴充水保局技術研究發展小組網站架構與內容，並將歷史影像管理平台擴充為可提供水保局局內同仁相關業務與活動紀錄影音之整合管理平台，進一步針對其功能精進與加強現有系統之維護。

第二節 工作範圍及項目

一、重要盤點成果查詢及管理介面建置

於技術研究發展小組網站建置歷年盤點成果資料查詢與後台管理頁面，俾將至少 5 項異質性資料(如集水區水文水理資料、地質鑽探資料、地電阻、地下水位井、地下傾斜儀/管…等)能有效儲存、管理、查詢、應用，且須因應不同資料類型，設計圖表展示功能。

二、水保局數值模擬程式之圖形化介面建置

(一)針對水保局自行發展中之「坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式」

建置圖像化之使用者介面(包含簡化資料輸入及輸出介面、圖形化建置邊坡幾何模型、執行過程可即時圖像化呈現土層中含水量變化及可能滑動面)，並可指定轉出特定時間之圖形等。

(二)針對水保局自行發展中之紅色地圖(以下改稱 H.O.S.T 地圖)產製輔助模組，建置圖像化之使用者介面(包含資料輸入及輸出介面、罩窗半徑、地形對比值等參數設定)，自動產製紅色地圖等。

(三)專業軟體租用

ROCFALL Flexible Lease license (concurrent user)1 個授權租用 2 年，JANDI PREMIUM 20 個授權租用 1 年。

三、技術研究發展小組網站擴充與維護

(一)建置 UAV 3D 建模成果之時間軸地圖展示頁面，並開發水保局 3D 建模軟體之線上使用登記與管理頁面

(二)依據資料特性改善表列式網頁，提供更直覺、視覺化頁面設計。

(三)建置快速站內搜尋功能(針對關鍵字提供相關成果、專題討論、網頁頁面等內容檢索)

(四)新增使用者網頁瀏覽與文件點閱及下載紀錄，並於後台管理功能新增統計功能。

(五)新增局內與局外不同權限之資料瀏覽之管理功能。

(六)網頁橫幅廣告設計稿

為便利於本網頁及 Facebook 等社群網站上宣傳重要資訊及文獻導讀等活動，廠商應提供至少 10 式網頁橫幅廣告設計稿，供水保局後續應用。

(七)持續維護本網站各網頁頁面操作使用，並取得對外服務網站之無障礙 2.0 AA 標章。

(八)配合局內每年進行弱點掃描與資安檢測。

四、歷史影像平台功能擴充與維護

(一)提供局內相關平台之整合機制(如工程管考系統等涉及照片、影音等資料)。

(二)新增後台管理功能

1. 製作重大事件主題展示樣板編輯功能，並允許從既有資料庫搜尋檢索與整合主題照片成果。

2. 新增照片分類的編輯管理功能。

(三)前台新增重大事件主題展示功能，並可依後台管理功能自動延伸重大事件主題項目。

(四)完整批次上傳介面功能。

(五)新增照片標註(tags)與搜尋功能開發。

(六)線上照片可加註編修功能，可記錄個人喜歡或標註書籤(Bookmark)，以利後續應用。

(七)首頁新增各地區重大事件照片數量統計圖表呈現，並可允許使用者自行切換瀏覽。

(八)本網站各頁面、功能系統持續維護。

(九)配合局內執行資安檢測與弱點掃描。

第三節 計畫期程

一、計畫時程

本計畫自決標次日(107年5月17日)起至民國107年12月20日

完成，共分二階段辦理，另雙方得視實際需要，召開工作會報，以下說明本計畫專案時程控管作業。

二、工作時程及應交付成果

(一)契約簽訂日起 20 日內（不含例假日）提送工作執行計畫一式 6 份，送請機關審核可行後據以執行。

(二)期中階段(107 年 8 月 15 日前)以正式公函提送期中報告：期中簡報時需完成工作：(一)完成重要盤點成果查詢及管理介面雛型建置。(二)完成 1 項水保局現有數值模擬程式之圖形化使用者介面。(三)完成 2 項專業軟體租用。

(三)期末階段(107 年 11 月 15 日前)：期末簡報時需完成所有工作項目。期末報告至契約完成期間，如委託機關發現問題仍需協助修正。

工作執行期間，須規定提送各項報告(各項報告書格式請參考水保局委辦計畫報告書印製暨電子檔案製作範本製作)，並舉行簡報。

表 1-1 計畫重要檢核點

階段	項目	備註
期初階段	工作執行計畫，6 份	
期中階段	1.期中報告書，12 份。 2.完成工作項目： (1)重要盤點成果查詢及管理介面雛型建置。 (2)水保局數值模擬程式之圖形化介面建置:至少完成一種介面雛型開發及專業軟體租用。 (3)歷史影像平台功能擴充與維護:新功能開發進度達 50%以上	如協助各期會議記錄等事項
期末階段	1.期末報告書，12 份。 2.完成所有工作項目。	如協助各期會議記錄等事項
驗收階段	1.成果報告書：5 份。	成果報告書及摘要

階段	項目	備註
	2.工作執行計畫書、成果報告文字檔及各期報告、簡報檔：採用ODF(Open Document Format)相容文件格式及*.pdf 或其他可攜式文件格式，並以隨身碟USB(64GB)儲存 5 份，2.5 吋(2TB)硬碟 1 份	報告電子檔應儲存至「電子圖書管理中心」 系統部分採線上驗收並提供壓力測試、系統弱點掃描紀錄

三、工作進度執行進度

圖 1-1 為本計畫工作進度，各項工作執行進度可參閱表 1-2。

表 1-2 工作執行進度列表

工作項目	工作細項	進度說明	執行進度
重要盤點成果查詢及管理介面建置	規劃 5 項異質性資料儲存格式	已針對集水區水文資料、河川水理資料、地質鑽探資料、岩芯力學試驗資料、地電阻資料五種異質性資料儲存格式進行設計。	已完成，可參閱期末報告書第二章第一節。
	後台管理頁面開發	提供 5 項異質性資料的管理功能，包含上傳 MDB 方式或採使用者介面編輯方式。	已完成，可參閱期末報告書第二章第三節三。
	前台成果資料查詢開發	提供儲存、管理、查詢、應用，且須因應不同資料類型，設計圖表展示功能	已完成，可參閱期末報告書第二章第三節二。
水保局數值模擬程式之圖形化介面建置	針對水保局自行發展中之「坡地降雨入滲崩塌模擬程式」建置圖像化之使用者介面	提供單機程式介面，可供使用者依據精靈式引導進行參數設定，完成分析。	已完成，可參閱期末報告書第三章第一節。
	針對水保局自	提供單機程式介面	已完成，可參閱

工作項目	工作細項	進度說明	執行進度
	行發展中之紅色地圖產製輔助模組	允許使用者上傳 DEM 資料，進行 H.O.S.T 地圖製作。	期末報告書第三章第一節。
	專業軟體租用	完成 ROCFALL Flexible Lease license (concurrent user) 1 個授權及 JANDI PREMIUM 20 個租用。	已完成，可參閱期末報告書第三章第三節。
技術研究發展小組網站擴充與維護	建置 UAV 3D 建模成果之時間軸地圖展示頁面，並開發水保局 3D 建模軟體之線上使用登記與管理頁面	完成 UAV 3D 建模成果之時間軸地圖展示頁面及 3D 建模軟體之線上使用登記功能開發	已完成，可參閱期末報告書第四章第二節一。
	依據資料特性改善表列式網頁	增加圖卡式、表格式設計切換。	已完成，可參閱期末報告書第四章第二節二。
	建置快速站內搜尋功能	新增全站檢索功能。	已完成，可參閱期末報告書第四章第二節三。
	新增使用者網頁瀏覽與文件點閱及下載紀錄，並於後台管理功能新增統計功能	新增檔案下載統計、瀏覽人次統計與頁面瀏覽排名等統計功能。	已完成，可參閱期末報告書第四章第二節四。
	新增局內與局外不同權限之資料瀏覽之管理功能	新增文件上架時可設定分區局內或局外瀏覽，並調整資料展示結果。	已完成，可參閱期末報告書第四章第二節五。
	網頁橫幅廣告設計稿	設計十幅主題性橫幅廣告設計。	已完成，可參閱期末報告書第四章第二節六。
	持續維護本網站各網頁頁面	持續維護各網頁內容。	已完成，可參閱期末報告書第

工作項目	工作細項	進度說明	執行進度
	操作使用，並取得對外服務網站之無障礙 2.0 AA 標章		四章第二節六、附錄三。
	配合局內每年進行弱點掃描與資安檢測。	配合完成弱點掃描、資安檢測以及自行完成原碼檢測作業。	已完成，可參閱期末報告書第六章。
歷史影像平台功能擴充與維護	提供局內相關平台之整合機制	以辦公室自動化系統為例，進行與歷史影像平台的整合	已完成，可參閱期末報告書第五章第二節一。
	新增後台管理功能 1.製作重大事件主題展示樣板編輯功能，並允許從既有資料庫搜尋檢索與整合主題照片成果 2.新增照片分類的編輯管理功能	新增重大事件主題展示樣板編輯功能及照片分類的編輯管理功能。	已完成，可參閱期末報告書第五章第二節二。
	前台新增重大事件主題展示功能，並可依後台管理功能自動延伸重大事件主題項目	新增前台查詢重大事件主題查詢功能。	已完成，可參閱期末報告書第五章第二節三。
	完整批次上傳介面功能。	開發單機版程式提供批次照片上傳。	已完成，可參閱期末報告書第五章第二節四。
	新增照片標註(tags)與搜尋功能開發。	允許針對照片標註(tags)進行標籤註記與搜尋。	已完成，可參閱期末報告書第五章第二節五。
	線上照片可加註編修功能，可	允許照片編修及記錄個人照片書籤設	已完成，可參閱期末報告書第

工作項目	工作細項	進度說明	執行進度
	記錄個人喜歡或標註書籤(Bookmark)，以利後續應用。	定。	五章第二節六。
	首頁新增各地區重大事件照片數量統計圖表呈現，並可允許使用者自行切換瀏覽。	新增以縣市、月份或是重大災害事件等統計圖表切換瀏覽。	已完成，可參閱期末報告書第五章第二節七。
	本網站各頁面、功能系統持續維護	持續維護各網頁內容。	已完成，可參閱期末報告書第五章第二節七、附錄三。
	配合局內執行資安檢測與弱點掃描。	配合完成弱點掃描、資安檢測以及自行完成原碼檢測作業。	已完成，可參閱期末報告書第六章。



Task description	Start date	Finish date	Progress	May 2018	June 2018		July 2018		August 2018		September 2018		October 2018		November 2018		December 2018	
				2018/5/14 [1]	wk20	2018/6/11	wk24	2018/7/9	wk28	2018/8/6	wk32	2018/9/3	wk36	2018/10/1	wk40	2018/10/29	wk44	2018/11/26
決標日	2018/5/17	2018/5/17																
重要盤點成果查詢及管理介面建置	2018/5/16	2018/10/19	100%	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=			
系統需求訪談與確認	2018/5/16	2018/6/8	100%	=	=	=	=	=										
系統功能分析設計	2018/6/8	2018/7/13	100%		=	=	=	=	=									
系統畫面設計	2018/7/2	2018/7/20	100%				=	=	=									
系統雛型系統開發	2018/7/11	2018/8/13	100%					=	=	=	=	=						
系統功能開發	2018/8/14	2018/9/21	100%							=	=	=	=	=				
系統測試	2018/9/21	2018/10/19	100%									=	=	=	=			
坡地降雨入滲崩塌模擬程式之圖形化介面建置	2018/5/21	2018/12/7	100%	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
坡地降雨入滲崩塌模擬程式需求訪談	2018/5/21	2018/12/7	100%	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
坡地降雨入滲崩塌模擬程式功能分析設計	2018/5/21	2018/6/8	100%	=	=	=	=											
坡地降雨入滲崩塌模擬程式畫面設計	2018/6/8	2018/7/13	100%		=	=	=	=	=									
坡地降雨入滲崩塌模擬程式功能雛型開發	2018/7/16	2018/8/8	100%					=	=	=	=							
坡地降雨入滲崩塌模擬程式功能開發	2018/8/8	2018/9/15	100%							=	=	=	=					
坡地降雨入滲崩塌模擬程式系統測試	2018/9/15	2018/10/15	100%									=	=	=	=			
專業軟體租用	2018/7/30	2018/8/6	100%						=	=								
HOST地圖產製輔助模組之圖形化介面建置	2018/8/13	2018/12/14	100%							=	=	=	=	=	=	=	=	=
HOST地圖產製輔助模組需求訪談	2018/8/13	2018/9/7	100%							=	=	=	=					
HOST地圖產製輔助模組功能分析設計	2018/9/10	2018/10/12	100%									=	=	=	=			
HOST地圖產製輔助模組畫面設計	2018/10/15	2018/11/2	100%											=	=	=		
HOST地圖產製輔助模組功能開發	2018/11/5	2018/12/5	100%													=	=	=
HOST地圖產製輔助模組系統測試	2018/12/3	2018/12/14	100%														=	=
技術研發發展小組網頁擴充及維護	2018/5/17	2018/12/20	100%	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
系統需求訪談與確認	2018/8/20	2018/9/14	100%							=	=	=						
系統功能分析設計	2018/9/14	2018/10/19	100%									=	=	=	=			
系統畫面設計	2018/10/19	2018/11/9	100%											=	=	=		
系統功能開發	2018/9/20	2018/10/20	100%									=	=	=	=			
系統測試	2018/10/20	2018/10/30	100%											=	=	=		
無障礙標章自我檢核	2018/10/20	2018/10/27	100%											=	=			
無障礙標章修正	2018/10/27	2018/11/15	100%												=	=	=	
系統維護	2018/5/17	2018/12/20	100%	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
歷史影像平台功能擴充與維護	2018/5/16	2018/12/20	100%	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
系統需求訪談與確認	2018/5/16	2018/6/15	100%	=	=	=	=											
系統功能分析設計	2018/6/4	2018/7/6	100%		=	=	=	=										
系統畫面設計	2018/7/9	2018/8/17	100%					=	=	=	=							
50%系統功能開發	2018/7/20	2018/8/10	100%					=	=	=								
50%系統功能開發	2018/8/27	2018/10/19	100%								=	=	=	=	=			
系統測試	2018/10/22	2018/11/23	100%											=	=	=	=	

圖 1- 1 計畫甘特圖

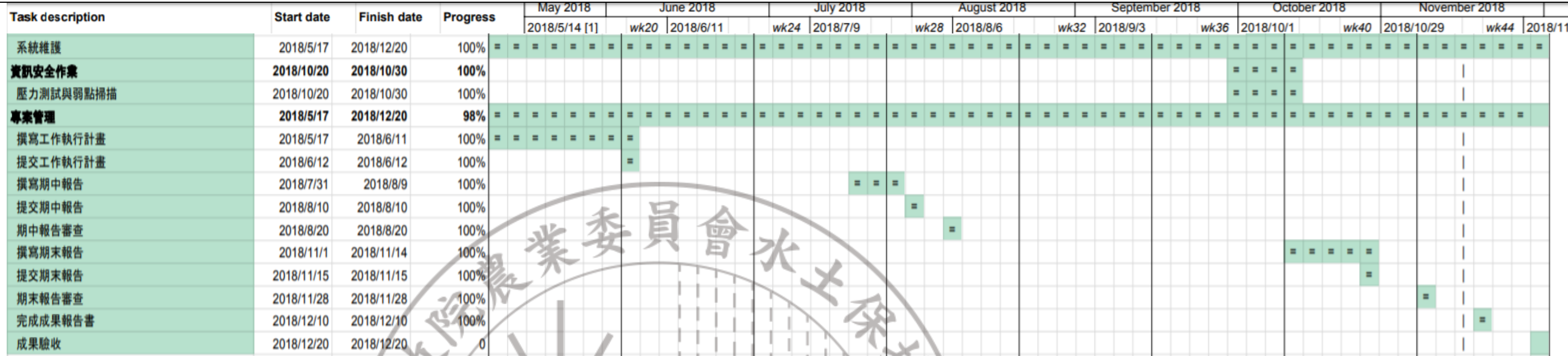


圖 1-1 計畫甘特圖(續)

第二章 重要盤點成果查詢及管理介面建置

重要盤點成果查詢及管理介面的建置目的，主要希望能將歷年分散在各委辦研究計畫所建置之研究成果，透過資訊化方式有效儲存、管理、查詢、應用，且須因應不同資料類型，設計圖表展示功能，並以技術研究發展小組網站作為歷年盤點成果資料查詢與後台管理頁面開發，以期能有效利用委辦計畫執行成果。

惟由於以往各種技術研究成果在委辦計畫執行之前並無一定的規範且要求，造成各報告書紀錄研究成果的方式不同、項目不一，將造成系統化、結構化資料彙整的困難，故本計畫以集水區水文、河川水理、相關雨量站、地質鑽探、地工試驗(如岩芯力學試驗資料)、地電阻等研究成果為標的，進行重要盤點成果查詢及管理介面的建置，搭配事前的資料清理作業與後台管理頁面的建構，提供查詢與展示技術研究重要成果資料的功能開發。

第一節 歷年盤點成果資料內容了解

本計畫針對集水區水文、河川水理、相關雨量站、地質鑽探、地工試驗與地電阻等歷年技術研究成果進行資料上架及查詢功能開發，理解上述項目之研究內容與資料來源，方可作為功能開發之前期準備。

一、集水區水文

集水區水文分析目的為掌握水區水文特性及相關資料，用以推算設計之洪峰流量，其內容包含河流長度、集流時間、洪峰到達時間等。水文分析可分為兩大主要項目，設計暴雨與設計流量，設計暴雨則在設計暴雨深度與設計雨型。

二、河川水理

河川水理分析目的在洪峰流量已知的情況下，應用適當之分析模式推估河溪水位、平均流速、通水面積..等水理因子，而分析模式應依河溪流況和地形條件選用之，以符合河溪特性，確實達到河溪通洪能力檢討之目的。¹

水文與水理分析多會利用集水區或子集水區作為最小單元進行分析，故於資料後台建置時，會參考資料建置方式並納入介面設計。經與委辦單位討論後，將雨量站資訊獨立為一項目，主要紀錄各計畫所用雨量站資訊。

資料庫版面設計中，水理分析記錄欄位主要為各集水區不同檢核點的不同重現期距洪峰流量分析，其範例如圖 2-1。

10 頻率年	降雨強度(mm/hr)	127.79	114.46	111.28	117.69	102.3
	洪峰流量(cms)	1.42	41.71	152.58	24.06	178.68
	含砂流量(cms)	1.85	54.22	198.35	31.28	232.28
20 頻率年	降雨強度(mm/hr)	141.52	126.76	123.23	130.34	113.29
	洪峰流量(cms)	1.57	46.2	168.96	26.65	197.88
	含砂流量(cms)	2.04	60.06	219.65	34.65	257.24
25 頻率年	降雨強度(mm/hr)	145.94	130.72	127.08	134.41	116.83
	洪峰流量(cms)	1.62	47.64	174.24	27.48	204.06
	含砂流量(cms)	2.11	61.93	226.51	35.72	265.28
50 頻率年	降雨強度(mm/hr)	159.66	143.01	139.03	147.05	127.82
	洪峰流量(cms)	1.77	52.12	190.63	30.06	223.26
	含砂流量(cms)	2.30	67.76	247.82	39.08	290.24
100 頻率年	降雨強度(mm/hr)	173.39	155.31	150.99	159.7	138.81
	洪峰流量(cms)	1.93	56.6	207.02	32.65	242.45
	含砂流量(cms)	2.51	73.58	269.13	42.45	315.19

圖 2-1 洪峰流量範例²

三、相關雨量站

相關雨量站記錄資訊為各計畫計算水文水理分析時用到的雨量

¹行政院農業委員會水土保持局，2008.09，集水區整體調查規劃工作參考手冊

²行政院農業委員會水土保持局，2008.09，金崙溪集水區坡地保育調查規劃

站資訊，其來源為氣象局建立或依據計畫所設立的相關雨量站，記錄內容包含雨量相關資料、最大一日二日暴雨量等。

年份	1小時 (mm)	發生 日期	3小時 (mm)	發生 日期	6小時 (mm)	發生 日期	1日 (mm)	發生 日期	2日 (mm)	發生 日期
1982	104	8/15 04:00	194	8/15 02:00	272	8/15 01:00	503.6	7/29	589	7/28
1983	20	7/25 03:00	50	7/25 02:00	77	7/24 23:00	253.2	6/3	310.7	6/2
1984	30	7/3 12:00	72	7/3 11:00	91	7/3 10:00	122	8/14	194	8/13
1985	34	6/23 07:00	70	7/31 01:00	104	8/25 03:00	289.5	6/7	435.2	6/7
1986	30	6/25 09:00	58	8/22 09:00	77	8/22 05:00	204.2	7/10	364.4	7/9
1987	114	7/28 13:00	153	7/28 12:55	156	7/28 10:00	413.6	9/9	431.4	9/8
1988	-	-	-	-	-	-	201	8/13	392.3	8/13
1989	24	7/17 00:00	41	7/16 22:00	52	7/16 22:00	223.4	9/12	406.5	9/11

圖 2-2 雨量站最大一日、二日暴雨量記錄範例³

四、地質鑽探資料

地質鑽探資料主要是用以了解地下地層分布的資料，屬於水土保持、整體性治山防災等工作的基礎。依據水土保持技術規範第 32 條規定，地質鑽探調查之前，必須進行區域地質文獻分析與地表地質調查，並應按基地地質狀況與現場初勘結果，設計足以獲得研判基地地質狀況之鑽孔數量、配置與深度，不宜任意採用等距、等深之方格法實施。

地質鑽探資料除鑽孔時間、鑽孔位置等基本資訊外，包含許多試驗資料，一般而言，較為重要的為土壤一般物理性質試驗、土壤直接剪力(弱面)試驗、岩石一般物理性試驗及岩石直接剪力(弱面)試驗結果等。

經濟部中央地質調查所所推動之工程地質探勘資料庫建置，主要目的為工程地質探勘資料之蒐集、建立資料彙整與供應機制，達成國土地質資料「分散建置，集中管理」之作業目標，亦可作為本次管理開發設計之參考。

³行政院農業委員會水土保持局，2010.05，竹坑溪等集水區整體治理調查規劃成果報告書

工程地質探勘資料庫是以計畫或是鑽孔為單位進行資料蒐集與統計分析。資料記錄分為一般性記錄、測量記錄、鑽探過程資料、目視地質資料、試驗資料及衍生資料等六大類⁴。圖 2- 3 至圖 2- 5 為其系統畫面，先輸入計畫及鑽孔基本資料後，再進行鑽探資料的登入，完整的地質鑽探資料內容涉及範疇很大，與委託單位討論後，將先保留基本資料，其餘完整的資料以附件方式供使用者自行下載參考。

於「地質鑽探資料」記錄項目，主要記錄鑽孔機本資料，包含編號、坐標、地表高程與鑽孔柱狀圖(圖 2- 6)等，其他試驗項目則另記錄於「試驗資料中」。

計畫基本資料

基本資料 計畫所屬圖資

委託單位: 03720051:臺北市府工務局衛生下水道工

計畫編號: 03720051-9931(66)

計畫名稱: 88年下半年及89年度次幹管及分支管地質鑽探工程第三標(信義區)

計畫主持人:

計畫目的:

執行單位: 00001001:測試用單位

起始日期: 完成日期:

區域範圍位置:

☐ 本計畫依地質資料蒐集管理辦法提交

檢定合格人員: 證書編號:

邊界載入

東邊邊界: 0 西邊邊界: 0

南邊邊界: 0 北邊邊界: 0

存檔 關閉

圖 2- 3 工程地質探勘資料庫系統畫面(一)_計畫基本資料輸入

⁴ <https://geotech.moeacgs.gov.tw/ImoeaGis/download/rule2010/rule01.pdf>

圖 2-4 工程地質探勘資料庫系統畫面(二)_鑽孔基本資料輸入

圖 2-5 工程地質探勘資料庫系統畫面(三)_鑽孔資料輸入

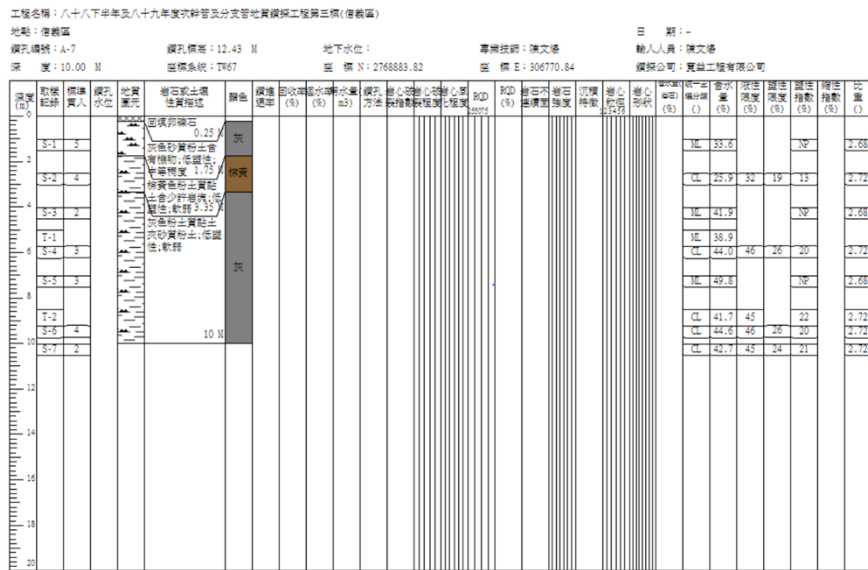


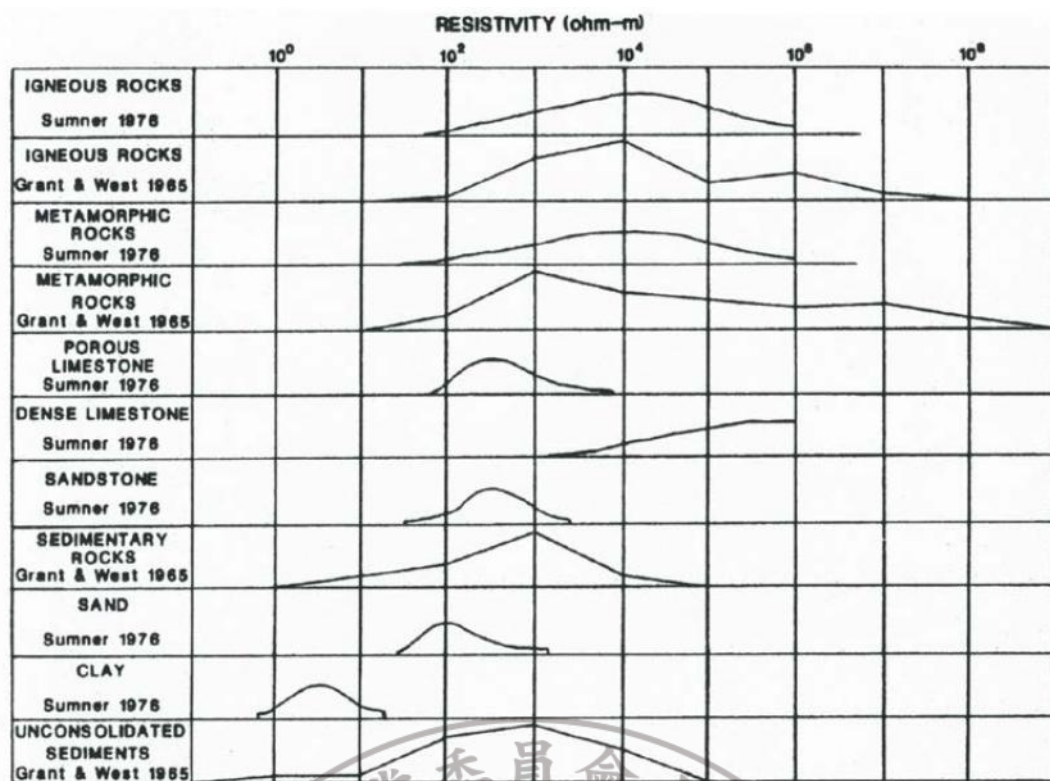
圖 2-6 鑽孔地質柱狀圖範例

五、土工試驗資料

土工試驗資料來源於地質鑽探資料庫，經討論確認需記錄於資料庫的項目地質試驗中的土壤試驗、岩石試驗與貫入深度等。

六、地電阻資料

地電阻探勘為利用不同的地下物質導電性來辨識地下的構造物，影響其成效的因素主要為地層的顆粒度大小、含水量及水的鹽度關係。圖 2-7 為一般電阻率與不同地層材料間的對應關係。

圖 2-7 電阻率與對應岩性關係圖⁵

地電阻探測以直流或低頻交替直流電，流經一對電極通入地下，電流流經地層建立電場，在地表上用另一對電極測得其間的電位差。當在探測過程將電流極展距逐次加大，便可逐次測獲由淺至深的地層反應訊號，而探測之資料經分析即可求得地下由淺至深各地層之電阻率分布。當將測點以等間距排列在一直線上，測點間距小，即形成測線，可形成地電阻的影像剖面圖。工程地質探勘資料庫中記錄資訊較少，故地電阻資料以計畫案件內容為主，記錄測線的總布設長度、測線起訖點坐標等資訊，本系統整合解析匯出的檔案，有關地電阻記錄範例可參閱圖 2-8 至圖 2-11。

⁵行政院農業委員會水土保持局，2013.08，102 年屏東縣來義鄉來義村潛在大規模崩塌地區調查監測計畫工作執行計畫書

測線名稱	長度(m)	起點			訖點		
		縱座標	橫座標	高程(m)	縱座標	橫座標	高程(m)
A	560	2492515.70	216796.70	383.75	2492422.79	217348.94	349.60
B	350	2492765.61	217179.73	503.30	2492420.46	217121.65	356.29
C	300	2493018.99	218517.12	395.69	2492719.49	218499.81	267.92

圖 2-8 地電阻影像測線起訖點坐標範例⁶

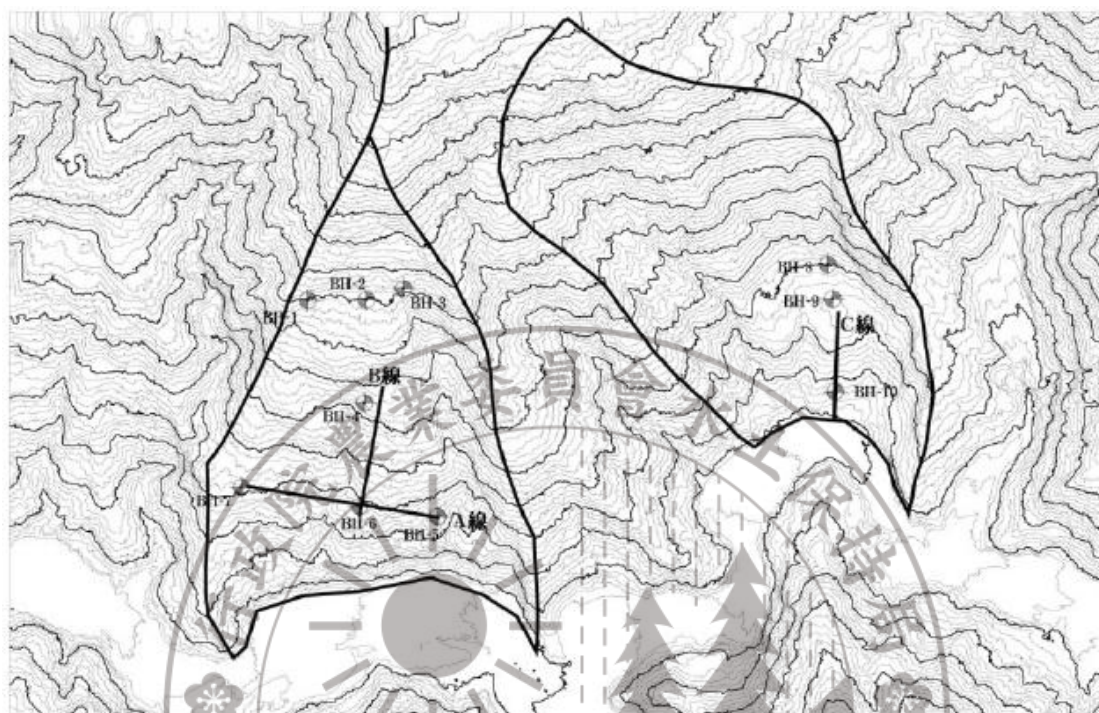


圖 2-9 地電阻影像測線位置範例⁷

⁶ 行政院農業委員會水土保持局，2013.08，102 年屏東縣來義鄉來義村潛在大規模崩塌地區調查監測計畫工作執行計畫書

⁷ 行政院農業委員會水土保持局，2013.08，102 年屏東縣來義鄉來義村潛在大規模崩塌地區調查監測計畫工作執行計畫書

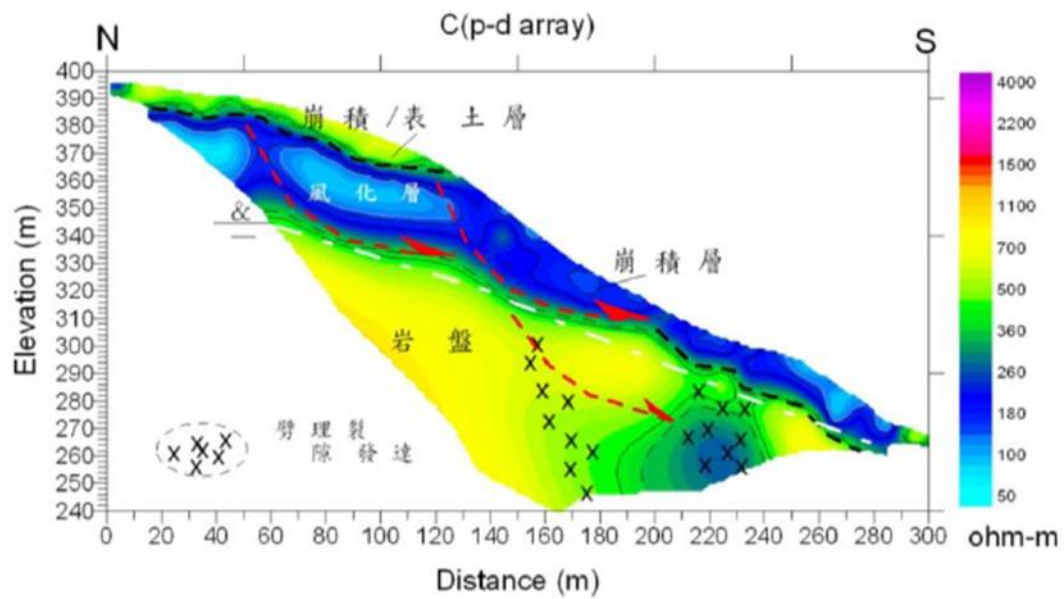


圖 2-10 測線成果範例⁸

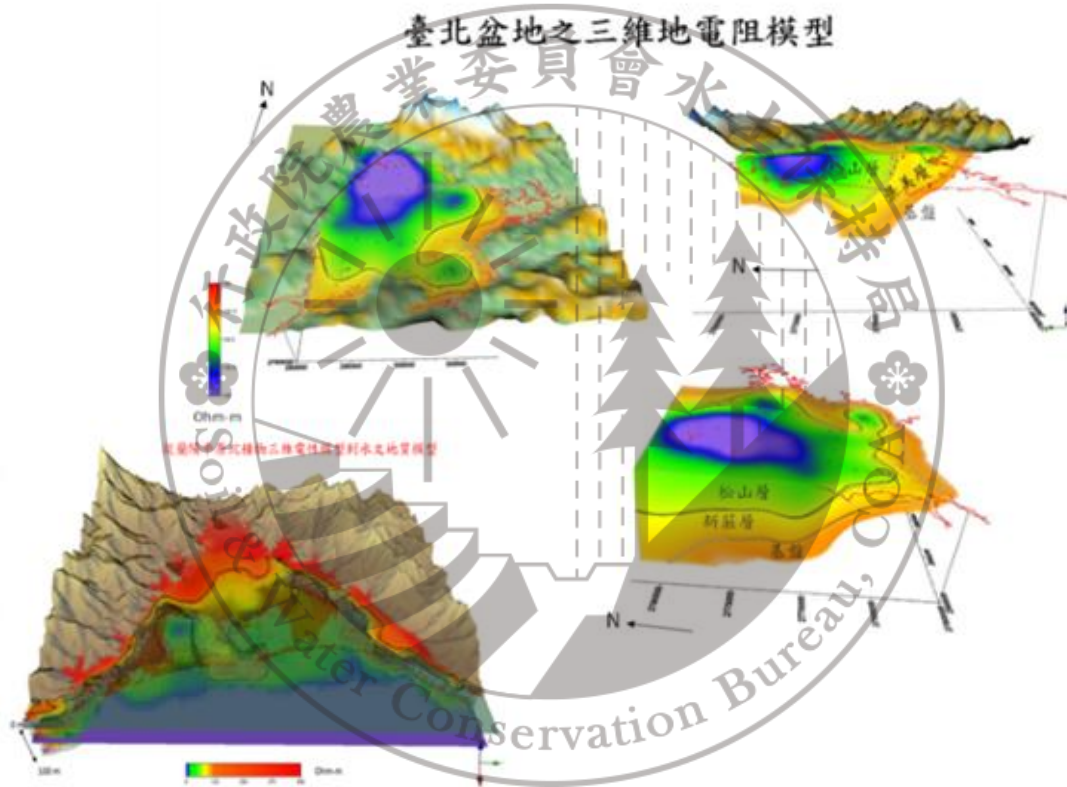


圖 2-11 測線成果範例⁹

⁸ 行政院農業委員會水土保持局，2013.08，102 年屏東縣來義鄉來義村潛在大規模崩塌地區調查監測計畫工作執行計畫書

⁹ 台灣地震科學中心，2017.06，TEC 通訊第十六期

第二節 歷年盤點成果彙整欄位格式確認

本計畫擬於技術研究發展小組網站建置歷年盤點成果資料查詢與後台管理頁面，故在後台管理著重的重點是要如何儲存與管理，前台歷年盤點成果資料查詢則強化在資料查詢與展示，需要因應不同資料類型設計資料加值展示圖表。

目前水文、水理、雨量站與地電阻資料皆來自歷年研究計畫成果報告書，而地質鑽探、地工試驗資料除了報告書內容外，可參考工程地質鑽探資料庫。歷年的研究成果報告書，即使為相同的主題資料，其記錄的成果與顯示方式也不盡相同，故需藉由系統管理歷年研究計畫成果報告書的研究成果，降低各報告書之繳交資料成果差異，並統計歷年具有相關成果之案件，提供決策者使用。

透過後台管理歷年的研究成果，需對於相對應項目的資料格式進行確認，制定對於輸入資訊為必要之欄位，並將其他資訊以附件方式夾帶至網站，提供需要詳細資訊者自行下載。圖 2-12 為透過後台管理歷年技術研究成果的作業流程，從資料格式設定、資料格式轉換、附件檔案上傳到自動解析等程序。

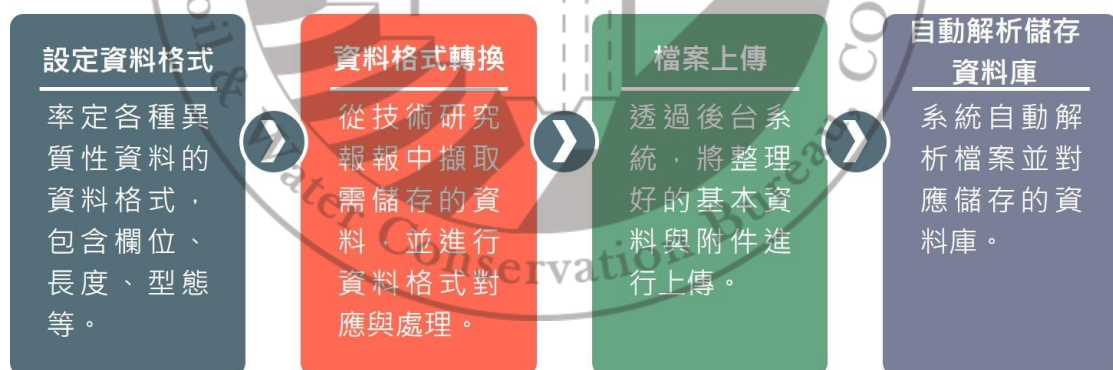


圖 2-12 技術研究重要成果資料管理處理程序

一、資料格式設定

依據前述六項異質資料內容進行資料格式設計，以此作為後續資

料匯入系統的基礎。

(一) 計畫基本資料

目前為能便利管理資料，以計畫為基礎的管理方式，故在上傳資料前，需要有該計畫基本資料。基本資料的來源是根據水保局的委辦計畫管理系統或者工程地質鑽探系統進行資料匯入，表 2-1 根據地質鑽探系統基本資料的項目的資料欄位進行整理，僅保留一般性記錄中基本資料。

表 2-1 計畫基本資料

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
計畫唯一編號	ProjectID	Int(18)	系統自動產生。
計畫編號	Project Number	Varchar (15)	為水保局委辦計畫管理系統所編定之計畫編號，如 106WS080。
計畫名稱	Project Name	Varchar (64)	不可超過 32 個中文字
計畫執行主持人	Principal Investigator	Varchar (32)	計畫主持人之姓名，可以有二位以上，中間以"、"區隔，但最多不可超過 16 個中文字。
計畫目的	Project Purpose	Varchar (60)	最多不可超過 30 個中文字
年度	Year	Int(4)	西元年
計畫起始日期	Start Date	Date	依日曆選填
計畫完成日期	Finish Date	Date	依日曆選填
執行單位	Unit	Varchar (30)	依執行單位統一編號轉置公私單位名稱
承辦廠商	Contractor	Varchar (30)	

(二) 水文、水理和相關雨量站資料

本計畫分成水文分析、水理與相關雨量站等三項資料，以三角形單位歷線為例，其基本概念為假定單位時間雨量所造成之洪水歷線呈現三角形，基期固定，而洪峰流量則隨降雨量之大小而改變，並可隨時雨量多寡而複製洪水流量歷線。

表 2- 2 水文資料

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
計畫唯一編號	ProjectID	Int(18)	系統自動產生。
控制點名稱	Control Point Name	Varchar(50)	
控制點 X 坐標	Control X Coordination	Double[(12,2)]	TWD97
控制點 Y 坐標	Control Y Coordination	Double[(12,2)]	TWD97
流域編號	River Num	Int(10)	資料互相串聯使用
流域名稱	River Name	Varchar(50)	水利署規劃流域
子集水區唯一編號	BasinNum	Int(10)	集水區唯一編號係指資料表之間用來相互串聯之主鍵。(水保局子集水區為基準)
子集水區名稱	BasinName	Varchar(50)	控制點所在之位置
資料產製時間	Product Date	Date	
集流面積	Basinname	VarChar(25)	km ²
河流長度	River Length	Double[(12,2)]	km
最上游點至控制點	Elevation Variation	Double[(12,2)]	km
坡面漫地流流速	Overland Flow Velocity	Double[(12,2)]	m/s
坡面漫地流流動長度	Overland Flow Length	Double[(12,2)]	m
集流時間	Concentration Time	Double[(12,2)]	hr
集流時間推估公式	Concentration Formula	Varchar(50)	kirpich 、 Califomia Culverts 、 Izzard 、 U.S.Soil 、 角屋睦 、 Huggins and Burney 、 Rziha 、 水土保持規範 (1996)
有效降雨延時	Effective Rainfall Dur-Ation	Double[(12,2)]	hr
基期時間	Base Time	Double[(12,2)]	hr
洪峰到達時間	Maximum Flooddisha-Rge Time	Double[(12,2)]	hr
雨量站名稱	Rainfall Station	VarChar(50)	連結到雨量站資料
雨量站編號	Rainfall Station Number	VarChar(50)	連結到雨量站資料
雨量站繪製降雨分佈計算方法	Rainfall Distribution Method	Varchar(50)	算術平均法、徐昇氏多邊形法、高度平衡多邊形法、等雨量線法、其

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
			它
採用機率分佈方式	Probability Distribution Method	VarChar(50)	常態分佈、對數常態分佈、皮爾遜三型分佈、對數皮爾遜三型分佈、極端值分佈、其它
雨型設計樣式	Rainfall Pattern	VarChar(50)	同位序平均法、序率馬可夫、Horner 公式、其它
降雨損失公式	Rainfall Loss Function	VarChar(50)	Horton 入滲公式、 ϕ 指數入滲法、SCS 法、固定值法、其它
檢定方式	Certification	VarChar(50)	卡方、K-S、標準差、其它
5 年重現期_設計雨量	Design Rainfall Return Period_5	Double [(12,2)]	mm (24hr,48hr)(控制點或雨量站)
10 年重現期_設計雨量	Design Rainfall Return Period_10	Double [(12,2)]	mm (24hr,48hr)(控制點或雨量站)
25 年重現期_設計雨量	Design Rainfall Return Period_25	Double [(12,2)]	mm (24hr,48hr)(控制點或雨量站)
50 年重現期_設計雨量	Design Rainfall Return Period_50	Double [(12,2)]	mm (24hr,48hr)(控制點或雨量站)
100 年重現期_設計雨量	Design Rainfall Return Period_100	Double [(12,2)]	mm (24hr,48hr)(控制點或雨量站)
200 年重現期_設計雨量	Design Rainfall Return Period_200	Double [(12,2)]	mm (24hr,48hr)(控制點或雨量站)

表 2-3 水理資料

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
檢核點編號	Control_ID	Int(18)	流水號編列
檢核點名稱	Control Point	VarChar(25)	
檢核點 X 坐標	Control X Coordination	Double[(12,2)]	TWD97
檢核點 Y 坐標	Control Y Coordination	Double[(12,2)]	TWD97
集流面積	Basin Area	Double [(12,2)]	km ²
逕流係數	Coefficient of run-off	VarChar(50)	合理化公式用
5 年重現期_洪峰流量	ReturnPeriod_5	Double [(12,2)]	cms (24hr,48hr)

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
10 年重現期_洪峰流量	ReturnPeriod_10	Double [(12,2)]	cms (24hr,48hr)
25 年重現期_洪峰流量	ReturnPeriod_25	Double [(12,2)]	cms (24hr,48hr)
50 年重現期_洪峰流量	ReturnPeriod_50	Double [(12,2)]	cms (24hr,48hr)
100 年	ReturnPeriod_100	Double [(12,2)]	cms (24hr,48hr)
200 年重現期_洪峰流量	ReturnPeriod_200	Double [(12,2)]	cms (24hr,48hr)
設計流量	Design Flow	Double [(12,2)]	構造物檢核

表 2-4 相關雨量站資料

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
雨量站唯一編碼	Precipitation	VarChar(20)	同本身編號
雨量站名稱	Rainfall Station	VarChar(25)	
雨量站所屬單位	Affiliated Units	VarChar(50)	
雨量統計起始時間	Station Setp Up	Date	
雨量統計結束時間	Station Shut Down	Date	
雨量站_X 坐標	Control X Coordination	Double[(12,2)]	TWD97
雨量站_Y 坐標	Control Y Coordination	Double[(12,2)]	TWD97
雨量站高程	Rainfall Station Elevation	VarChar(25)	m
一日暴雨量表	The Highest One-Day Rainfall Table	VarChar(100)	年度(西元)、雨量(mm)
二日暴雨量表	The Highest Two-Day Rainfall Table	VarChar(100)	年度(西元)、雨量(mm)

(三) 地質鑽探&地工試驗資料

資料建置時會建立地質鑽探的基本資料，其餘試驗資料則以附檔方式上傳，在系統中分為地質鑽探與地工試驗兩項，其資料如表 2-5。

表 2-5 地質鑽探資料表

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
計畫唯一編號	ProjectID	Int(10)	系統自動產生。
計畫執行年度	ProjectDate	Int(4)	西元年
計畫名稱	ProjectName	Varchar(50)	
計畫總鑽孔深度	Project_TD	Double[(6,2)]	km
鑽孔編號	DrillingID	Varchar(50)	
鑽孔 X 坐標	Drilling X Corrdination	Double[(8,2)]	TWD97
鑽孔 Y 坐標	Drilling Y Corrdination	Double[(8,2)]	TWD97
鑽孔深度	Depth_M	Varchar(50)	m
後續相關儀器設置	Euipment	Varchar(50)	
地質剖面圖	Geological Section	Varchar(100)	
鑽孔柱狀圖	Boring Log	Varchar(100)	含試驗數值，能多筆上傳
附檔	Attachment	Varchar(100)	鑽探系統輸出檔，能多筆上傳

表 2-6 土工試驗資料表

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
試驗對應深度範圍	Depth Range	Double[(8,2)]	m
試驗編號	Testing Number	Varchar(12)	
取樣編號	Sample Number	Varchar(12)	
土壤比重	Specific Gravity	Varchar(20)	
土壤單位重	Soil Unit Weight	Varchar(20)	t/m ³ ，指總體密度
土壤孔隙率	Soil Porosity	Varchar(20)	%
土壤含水量	Soil Water Content	Varchar(20)	%，指質量含水量
土壤分類	Soil Classification	Varchar(20)	統一土壤分類格式
土壤凝聚力	Cohesion Of Soil	Varchar(20)	kg/cm ²
土壤摩擦角	Angle Of Friction	Varchar(20)	(deg)
土壤透水係數	Coefficient Of Permeability	Varchar(20)	cm/s
岩石比重	Specific Gravity	Varchar(20)	
岩石單位重	Rock Unit Weight	Varchar(20)	t/m ³
岩石含水量	Rock Water Content	Varchar(20)	%
岩石孔隙率	Rock Porosity	Varchar(20)	%
岩石尖峰凝聚力	Peak cohesion	Varchar(20)	kg/cm ²
岩石尖峰內摩擦角	Peak angle of internal friction	Varchar(20)	deg
岩石殘餘凝聚力	Residual cohesion	Varchar(20)	kg/cm ²
岩石殘餘內摩擦角	Residual angle of internal friction	Varchar(20)	deg
岩石單軸壓縮強度	Uniaxial compressive strengt	Varchar(20)	kg/cm ²
上限深度	Top	Double[(8,2)]	m
下限深度	Bottom	Double[(8,2)]	m

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
標準貫入 N1 值	N1 Value of Standard Penetration Test	Double[(8,2)]	cm
貫入深度 N1 值	N1 Depth of Standard Penetration Test	Double[(8,2)]	次
標準貫入 N2 值	N2 Value of Standard Penetration Test	Double[(8,2)]	cm
貫入深度 N2 值	N2 Depth of Standard Penetration Test	Double[(8,2)]	次
標準貫入 N3 值	N3 Value of Standard Penetration Test	Double[(8,2)]	cm
貫入深度 N3 值	N3 Depth of Standard Penetration Test	Double[(8,2)]	次
標準貫入 N 值	N Value of Standard Penetration Test	Double[(8,2)]	cm
貫入深度 N	N Depth of Standard Penetration Test	Double[(8,2)]	cm

(四) 地電阻資料

地電阻以記錄其佈設的範圍與長度等作為需記錄的資料格式，其記錄資料格式如表 2-7。

表 2-7 地電阻資料表

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
計畫唯一編號	ProjectID	Int(10)	系統自動產生。
計畫執行年度	ProjectDate	Int(4)	西元年
計畫名稱	ProjectName	Varchar(50)	
總佈設長度	Total Length	Varchar(50)	km
地電阻佈設區域示意圖	Schematic Diagram	Varchar(100)	
測線編號	SurveyLine Number	Int(4)	
測線起點 X 坐標	Start Point X Coordination	Double[(12,2)]	TWD97
測線起點 Y 坐標	Start Point Y Coordination	Double[(12,2)]	TWD97
測線終點 X 坐標	End Point X Coordination	Double[(12,2)]	TWD97
測線終點 Y 坐標	End Point Y Coordination	Double[(12,2)]	TWD97
使用儀器名稱	Instrument Name	Varchar(50)	
單一測線長度	Single SurveyLine Length	Varchar(50)	m
測量方法	Measuring	Varchar(50)	

欄位中名	欄位	欄位型態	備註
	Method		
施測日期	Date	Date	
濾波方式	Filiting method	Varchar(100)	
地電阻成果圖	Ground Resistance Map	Varchar(100)	能多筆上傳

二、資料格式轉換

因應許多資料來源為紙本資料以及介接工程地質探勘資料庫，故需將資料進行整合或轉移、以利系統整合。

三、附件檔案上傳

後台管理功能所設定填寫欄位皆屬基本資訊，而各項資料內容豐富繁雜，不同項計畫之成果內容寫法並不一致，經討論後建議將這些資料以附件上傳方式提供給使用者參考。

四、自動解析

依據前述的資料清理後，若符合約定的格式內容，上傳檔案後系統將會自動解析資料內容，並轉匯至資料庫，以利後續的查詢與展示。

第三節 系統功能架構設定與操作介面

圖 2- 13 為技術研究發展小組網站功能架構，本計畫在此架構下新增歷年盤點成果資料查詢與後台管理之研究成果上傳之管理功能。

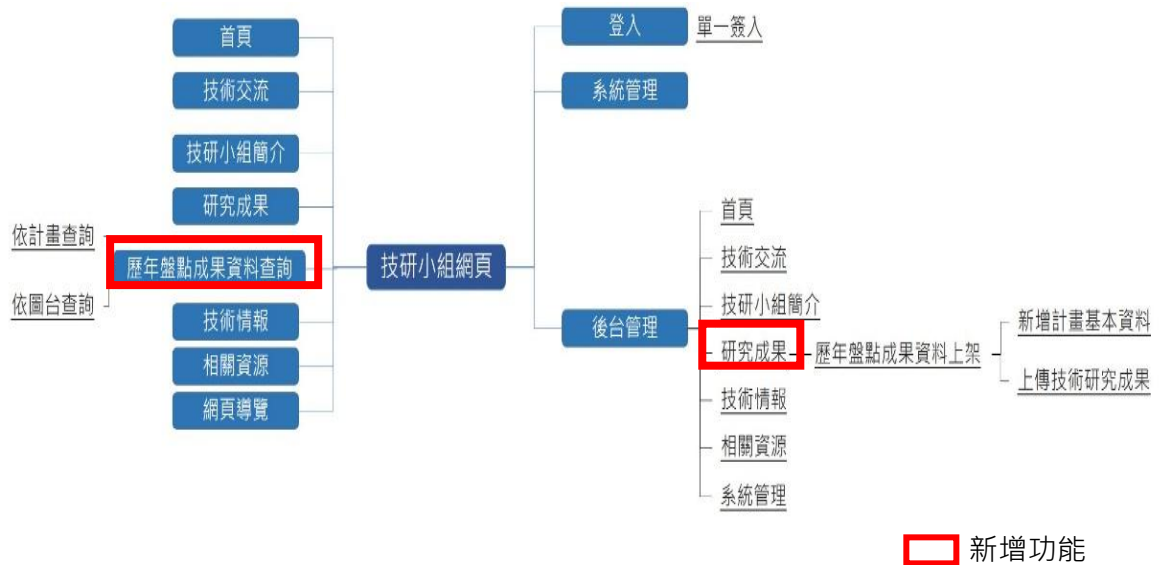


圖 2-13 重要盤點成果查詢及管理介面功能架構

一、登入

重要盤點成果查詢及管理介面除了作為水保局相關計畫成果外，也希望能提供大眾查詢歷年水保局研究計畫成果；後台管理功能將整合水保局單一簽入，進行水保局同仁的身分驗證機制才能使用。

二、資料查詢方式

資料查詢方式分為兩種，可根據計畫內容進行查詢或利用歷年的調查項目成果進行查詢。依計畫內容查詢包含以年度、執行單位、資料項目、關鍵字等方式，而歷年調查項目則可依照資料的類型進行查詢。查詢成果分為表格呈現與空間圖台呈現兩種方式；表格呈現中，會顯示計畫的年度、名稱以及各項計畫中所試驗的項目，其如圖 2-14；另一方式為利用空間圖台檢視計畫所在區域選擇欲查詢的計畫，期如圖 2-15，而利用資料類型進行查詢則如圖 2-16。

歷年盤點成果資料

計畫查詢

年度 執行單位 資料項目 關鍵字

全部 全部 資料項目(複選) 關鍵字或主持人

查詢 匯出

表格 地圖

項次	年度	計畫名稱	地質鑽 地工試					
			水文	水理	雨量站	探	驗	地電阻
1	2018	技術研究發展小組測試鑽探計畫 (測試資料)	2	1	1	2	2	1
2	2018	技術研究發展小組測試鑽探計畫	1	1	1	2	2	1

<< 1 >>

圖 2- 14 重要盤點成果查詢功能-資料查詢(1)

歷年盤點成果資料

計畫查詢

年度 執行單位 資料項目 關鍵字

全部 全部 資料項目(複選) 關鍵字或主持人

查詢 匯出

表格 地圖

地圖 衛星檢視

地圖資料©2018 Google, ZENRIN 使用條款

圖 2- 15 重要盤點成果查詢功能-資料查詢(2)

重要盤點成果

歷年調查項目成果盤點 - 水文

資料類型
水理

年度
請選擇

關鍵字查詢
關鍵字或主持人

執行單位查詢
請選擇執行單位

空間範圍查詢

查詢 匯出

清單 地圖

項次	計畫名稱	調查時間	流域名稱	控制點名稱	功能
1	技術研究發展小組測試鑽探計畫 (測試資料)	2018/1/1 上午 12:00:00	測試水文站	測試水文	👁
2	技術研究發展小組測試鑽探計畫 (測試資料)	2018/1/1 上午 12:00:00	測試2	測試水文2	👁
3	技術研究發展小組測試鑽探計畫	2018/1/1 上午 12:00:00	2020	1010	👁

« 1 »

圖 2-16 重要盤點成果查詢功能-資料查詢(3)

(一) 水文、水理和相關雨量站資料

在水文水理資料中，分成三個子項目，分別為水文資料、水理資料及相關雨量站資料。

水文資料以下拉選單與空間圖台兩種方式選擇欲查詢的控制點，如圖 2-17。

以空間圖台框選控制點位置，所選之控制點資料會出現於左方表格；相關雨量站資料為從地圖點選雨量站資料，並於表格中出現該雨量站資料，並於下方可選擇該雨量站的時間區間資訊，其如圖 2-18；水理資料與水文資料查詢方式相同，以空間圖台框選控制點進行查詢，其如圖 2-19。

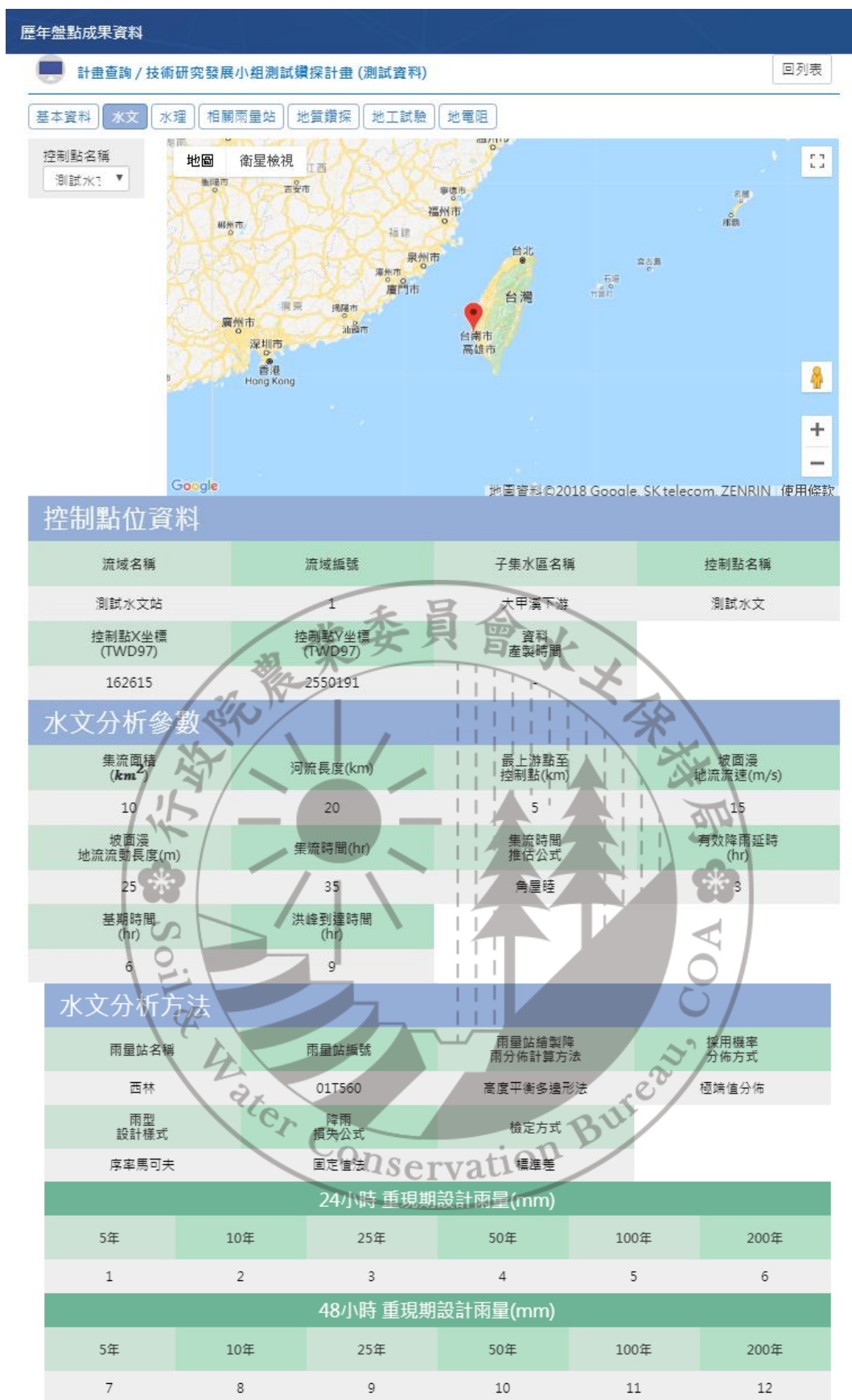


圖 2- 17 重要盤點成果查詢功能_顯示水文資料

歷年盤點成果資料

計畫查詢 / 技術研究發展小組測試鑽探計畫 回列表

基本資料 水文 水理 相關雨量站 地質鑽探 地工試驗 地電阻

雨量站名稱
2



地圖 衛星檢視

地圖資料 ©2018 Google, ZENRIN 使用條款

雨量站唯一編碼	雨量站名稱	雨量站所屬單位	雨量統計起始時間
1	2	3	2018/11/13
雨量統計結束時間	檢核點X坐標 (TWD97)	檢核點Y坐標 (TWD97)	雨量站高程(m)
2018/11/15	169615.9	2590191	4
最大一日、二日暴雨量			

雨量站唯一編碼	雨量站名稱	雨量站所屬單位	雨量統計起始時間
1	2	3	2018/11/13
雨量統計結束時間	檢核點X坐標 (TWD97)	檢核點Y坐標 (TWD97)	雨量站高程(m)
2018/11/15	169615.9	2590191	4
最大一日、二日暴雨量			

發生年份	最大一日 發生日 2018/11/13 暴雨量(mm) 1	最大二日 發生日 2018/11/14 暴雨量(mm) 2	年雨量(mm)
2018			3
2016	發生日 2018/11/15 暴雨量(mm) 7	發生日 2018/11/16 暴雨量(mm) 8	9
2015	發生日 2018/11/16 暴雨量(mm) 10	發生日 2018/11/17 暴雨量(mm) 11	12

圖 2- 18 重要盤點成果查詢功能_顯示相關雨量站資料



圖 2-19 重要盤點成果查詢功能_顯示水理資料

(二) 地質鑽探資料

地質鑽探以空間圖台作為顯示方式，圖上標示各鑽孔點的編號名稱，左方下拉選單可選擇欲查詢的鑽孔名稱，下方表格顯示該點基本資訊與相關圖資，以「高雄新庄潛在大規模崩塌地區調查監測計畫」為例，其如圖 2-20。



圖 2- 20 重要盤點成果查詢功能_顯示地質鑽探資料

(三) 土工試驗資料

土工試驗以空間圖台方式顯示，從空間圖台上框選試驗位置，或於左側選擇欲知的點位，資訊會列於頁面下方，以「高雄新庄潛在大規模崩塌地區調查監測計畫」為例，其如圖 2- 21。



圖 2-21 重要盤點成果查詢功能_地工試驗顯示設計

(四) 地電阻資料

地電阻以空間圖台呈現該各測線的位置，點選其中一測線即於列

表中展示基本資料，並於下方展示地電阻佈設區域示意圖與地電阻成果圖，其如圖 2-22。



圖 2-22 重要盤點成果查詢功能_地電阻顯示設計

三、後台管理

後台管理功能提供技術研究成果上傳功能，允許經授權使用的水保局同仁使用，目前可利用年度、關鍵字、複選資料項目等方式進行

查詢，其計畫基本資料可介接水保局的委辦系統或歷年盤點成果清單，查詢結果會表列於下方列表，可點選新增計畫資料、查詢或清除等功能，另可針對已新增的計畫項目進行修改或刪除，其如圖 2-23。

年度	計畫名稱	計劃編號	水文	水理	相關雨量站	地質鑽探	地工試驗	地電阻	功能
2009	北寮等集水區整體治理調查規劃	098DE009	☒	☒	☒	☒	☒	☒	
2009	88年下半年及89年度次幹管及分支管地質鑽探工程第三標(信義區)	09							
2009	88年下半年及89年度次幹管及分支管地質鑽探工程第三標(信義區)	4545							
2009	88年下半年及89年度次幹管及分支管地質鑽探工程第三標(信義區)	5689849							

圖 2-23 重要盤點成果管理功能設計_後台首頁

點選「新增計畫資料」功能，系統提供兩種建置資料方式，一為上傳自工程地質鑽探系統匯出附檔名為 MDB 檔案，MDB 為 Access 軟體的檔案格式，系統會自動解析 MDB 檔案內容，並填入相對應欄位中；另一種方式則為自行輸入，主要使用時機為該計畫並未有相關的 MDB 檔案時，其畫面如圖 2-24 所示。

歷年盤點成果資料

 新增計畫基本資料

上傳計畫MDB資料

計畫唯一編號	取自水保局委辦系統
計畫編號	
計畫名稱	
計畫執行主持人	
計畫目的	
計畫起始日期	請選擇時間
計畫完成日期	請選擇時間
執行單位	
承辦廠商	

圖 2-24 重要盤點成果管理功能設計_新增計畫

新增計畫後，於計畫基本資料修改介面會顯示「基本資料」、「水文」、「水理」、「相關雨量站」、「地質鑽探」、「地工試驗」與「地電阻」等項目，若在前一步驟有匯入MDB檔案，會發現各項目諸多欄位已有相對應的值，如圖 2-25 至圖 2-27 所示。



計畫基本資料修改 回列表

基本資料 水文 水理 相關雨量站 地質鑽探 土工試驗 地電阻

+ 新增控制點

新增水文

控制點名稱	輸入控制點名稱
坐標類型	TW/Q07 ▼
控制點X坐標	輸入X坐標
控制點Y坐標	輸入Y坐標
流域編號	輸入流域編號
流域名稱	輸入流域名稱
子集水區唯一編號	輸入編號
子集水區名稱	輸入名稱
集流面積(km ²)	輸入集流面積
河流長度(km)	輸入河流長度(km)
最上游點至控制點(km)	最上游點至控制點
坡面漫地流流速(m/s)	輸入坡面漫地流流速
坡面漫地流流動長度(m)	輸入坡面漫地流流動長度
集流時間(hr)	輸入集流時間
集流時間推估公式	Kirchhoff ▼
有效降雨延時(hr)	輸入有效降雨延時
基期時間(hr)	輸入基期時間
洪峰到達時間(hr)	輸入洪峰到達時間
雨量站編號	
雨量站名稱	
雨量站繪製降雨分佈計算方法	管井平均法 ▼
採用機率分佈方式	管井平均法 ▼
雨量設計樣式	同位雨量法 ▼
降雨損失公式	Horton 1 公式 ▼
檢定方式	卡方 ▼
5年重現期_設計雨量(mm) (24hr)	輸入重現期_5年設計雨量
10年重現期_設計雨量(mm) (24hr)	輸入重現期_10年設計雨量
25年重現期_設計雨量(mm) (24hr)	輸入重現期_25年設計雨量
50年重現期_設計雨量(mm) (24hr)	輸入重現期_50年設計雨量
100年重現期_設計雨量(mm) (24hr)	輸入重現期_100年設計雨量
200年重現期_設計雨量(mm) (24hr)	輸入重現期_200年設計雨量
5年重現期_設計雨量(mm) (48hr)	輸入重現期_5年設計雨量
10年重現期_設計雨量(mm) (48hr)	輸入重現期_10年設計雨量
25年重現期_設計雨量(mm) (48hr)	輸入重現期_25年設計雨量
50年重現期_設計雨量(mm) (48hr)	輸入重現期_50年設計雨量
100年重現期_設計雨量(mm) (48hr)	輸入重現期_100年設計雨量
200年重現期_設計雨量(mm) (48hr)	輸入重現期_200年設計雨量

儲存

圖 2-25 重要盤點成果管理功能設計_水文項目

計畫基本資料修改
回列表

基本資料
水文
水理
相關雨量站
地質鑽探
地工試驗
地電阻

+ 新增檢核點

新增水理

檢核點名稱	輸入檢核點名稱
坐標類型	TW7 907 ▼
檢核點X坐標0	輸入X坐標
檢核點Y坐標0	輸入Y坐標
集流面積(km^2)	輸入集流面積
逕流係數	輸入係數
5年重現期_洪峰流量(cms)(24hr)	輸入5年洪峰流量(24hr)
10年重現期_洪峰流量(cms)(24hr)	輸入10年洪峰流量(24hr)
25年重現期_洪峰流量(cms)(24hr)	輸入25年洪峰流量(24hr)
50年重現期_設洪峰流量(cms)(24hr)	輸入50年設洪峰流量(24hr)
100年重現期_洪峰流量(cms)(24hr)	輸入100年設洪峰流量(24hr)
200年重現期_設洪峰流量(cms)(24hr)	輸入200年設洪峰流量(24hr)
5年重現期_洪峰流量(cms)(48hr)	輸入5年設洪峰流量(48hr)
10年重現期_洪峰流量(cms)(48hr)	輸入10年設洪峰流量(48hr)
25年重現期_洪峰流量(cms)(48hr)	輸入25年設洪峰流量(48hr)
50年重現期_洪峰流量(cms)(48hr)	輸入50年設洪峰流量(48hr)
100年重現期_洪峰流量(cms)(48hr)	輸入100年設洪峰流量(48hr)
200年重現期_洪峰流量(cms)(48hr)	輸入200年設洪峰流量(48hr)
設計流量(cms)	輸入設計流量

儲存

圖 2-26 重要盤點成果管理功能設計_水理項目

計畫基本資料修改 回列表

基本資料 水文 水理 **相關雨量站** 地質鑽探 土工試驗 地電阻

+ 新增控制點

新增相關雨量站

雨量站唯一編號	輸入編號
雨量站名稱	輸入名稱
雨量站所屬單位	輸入單位
雨量統計起始時間	請選擇日期
雨量統計結束時間	請選擇日期
坐標類型	TWD97
雨量站_X坐標0	輸入X坐標
雨量站_Y坐標0	輸入Y坐標
雨量站高程(m)	輸入雨量站高程

最大一日、二日暴雨量

發生年份 (西元)	最大一日	最大二日	年雨量 (mm)	功能
+				

儲存

圖 2-27 重要盤點成果管理功能設計_相關雨量站項目

地質鑽探資料庫所含內容項目為地質鑽探與土工試驗項目，經 MDB 檔案資料轉換後，可針對尚未填入的欄位資料以及欲異動的欄位進行編修，如圖 2-28 至圖 2-30。

計畫基本資料修改 回列表

基本資料 水文 水理 **相關雨量站** **地質鑽探** 土工試驗 地電阻

+ 新增鑽孔

新增地質鑽探

鑽孔編號	輸入編號
坐標類型	TWD97
鑽孔_X坐標	輸入X坐標
鑽孔_Y坐標	輸入Y坐標
鑽孔深度(m)	輸入深度
鑽孔地表高程(m)	輸入地表高程
後續相關儀器設置	輸入後續相關儀器設置
鑽孔柱狀圖	上傳照片
附檔	上傳附檔
岩心照片上傳	上傳照片
備註	輸入備註

儲存

圖 2-28 重要盤點成果管理功能設計_地質鑽探試驗項目

計畫基本資料修改
回列表

基本資料
水文
水理
相關雨量站
地質鑽探
土工試驗
地電阻

+ 新增鑽孔編號

BH-2

☐

BH-3

☐

修改【BH-2】土工試驗

試驗對應深度範圍(m)	49.9~55.33
鑽孔編號	BH-2
坐標系統	MGRS
鑽孔X坐標	22.9826509270829
鑽孔Y坐標	120.571310499613

+ 新增取樣編號

RPP-1

☐

試驗編號

試驗編號	RPP-1
取樣編號	S-1
土壤比重	2.71
土壤單位重(t/m ³)	1.69~1.81
土壤孔隙率(%)	輸入孔隙率
土壤含水量(%)	22.9~25.2
土壤分類	CH、CL
土壤凝聚力(kg/cm ²)	0.15
土壤摩擦角(deg)	27.4
土壤透水係數(cm/s)	2.25*10 ⁻⁶ ~3.06*10 ⁻⁵
岩石比重	2.67
岩石單位重(t/m ³)	2.61~2.61
岩石含水量(%)	2.2~3.2
岩石孔隙率(%)	0.04~0.06
岩石尖端凝聚力	0.45
岩石尖端內摩擦角(deg)	32.5
岩石殘餘凝聚力(kg/cm ²)	輸入岩石殘餘凝聚力
岩石殘餘內摩擦角(deg)	輸入岩石殘餘內摩擦角
岩石單軸壓縮強度(kg/cm ²)	214.9

深度與貫入值

排序	深度	N1值	N2值	N3值	N值	功能
+						

儲存

圖 2-29 重要盤點成果管理功能設計_土工試驗項目

圖 2- 30 重要盤點成果管理功能設計_地電阻項目

四、資料系統開發採行技術

本項功能是在既有的水土保持局技術研究與發展小組網站架構下進行擴充，採用微軟網頁開發技術 ASP.NET MVC 做為開發框架，資料庫採用 SQL Server 2012。在前端網站開發技術上，為了符合多螢設備瀏覽器需求，採用 Bootstrap 套件進行響應式網站設計，搭配 jQuery 控制套件進行互動式網頁開發。所需使用的各項技術整理如表 2- 8：

表 2- 8 系統開發使用之技術

軟體或套件名稱	用途
jQuery	前端控制套件
Bootstrap	前端響應式網頁套件
Fancybox	前端網頁光箱套件
HighCharts	前端統計圖元件
SQL Server 2012	微軟資料庫伺服器
Visual Studio 2017	微軟開發工具
Windows Server 2012 + IIS 7.5 + ASP.NET MVC	微軟網站伺服器 / 網際網路資訊服務 / 微軟動態網頁框架



第三章 建置水保局數值模擬程式之圖形化介面

第一節圖形化介面之坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式開發

針對水保局與日本京都大學共同發展之「坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式」建置圖像化之使用者介面(包含簡化資料輸入及輸出介面、圖形化建置邊坡幾何模型、執行過程可即時圖像化呈現土層中含水量變化及可能滑動面)，並可指定轉出特定時間之圖形等。

一、坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式介紹

坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式(Integrated Rainfall-Infiltration-Slope stability model, IRIS model)是由京都大學堤大三等(2007)發展，整合降雨、入滲及邊坡穩定分析等模組，其所使用之理論可參閱【陳振宇、藤田正治、堤大三(2014)，「基岩位置及土層特性對降雨逕流與大規模崩塌之影響」，中華水土保持學報，45(4), pp.243-256】的文章發表。

目前，使用該模擬程式時，其程序包含準備地形及土壤物理資料、設定土體內初始孔隙水壓條件、進行降雨入滲及邊坡穩定分析及利用 GraphR230 製作坡體含水量圖等四大步驟，需要準備的資料包含製作 input.cpp、nodedata.cpp、ssadata.cpp、rfddata.cpp 及 sgmdata00.cpp、inf-input.cpp 等輸入檔。其資料範例如圖 3-1 至圖 3-6 所示。

	A	B	C	D	E	F	G
1	potzSS18i	//輸出檔名filename1：壓力水頭					
2	potySS18i	//輸出檔名filename8：壓力水頭					
3	wblSS18i	//輸出檔名filename3：含水量					
4	nodedataSS18i.cpp	//輸入檔名filename4：FEM網格及土壤水份參數					
5	rfddata300d0.1mmh.cpp	//輸入檔名filename5：雨量資料					
6	sgmdata00.cpp	//輸入檔名filename6：pipe資料					
7	messageSS18i.txt	//輸出檔名filename10：計算紀錄					
8	600	//Time step: dt (sec) 600表示為10min(600sec)計算一次，且雨量資料亦必須為10min一筆					
9	86400	//輸出檔Time step: dtout (sec)					

圖 3- 1 3D IRIS 程式 Input_inf- input.cpp

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
7	0.000589	0.681757	0.577116	-797.407	1.024716			最下層	Ks [cm/s]	θ_s [m ³ /m ³]	θ_r [m ³ /m ³]	Ym [cm]	σ [-]
8	22						imax : x方向網格數						
9	1						jmax : y方向網格數						
10	15						kmax : z方向網格數						
11	0	0	0	-0.01				x[k] z坐標	y[k] y坐標	z[k] z坐標	po0[k] 壓力水頭		
12	0.5	0	0.163425	-0.01									
13	2	0	0.653701	-0.01									
14	5	0	1.634252	-0.01									
15	10	0	3.268504	-0.01									
16	15	0	4.902756	-0.01									
17	20	0	6.537008	-0.01									
18	25	0	8.171259	-0.01									
19	30	0	9.805511	-0.01									
20	35	0	11.43976	-0.01									
21	40	0	13.07402	-0.01									
22	45	0	14.70827	-0.01									
23	50	0	16.34252	-0.01									
24	55	0	17.97677	-0.01									
25	60	0	19.61102	-0.01									
26	65	0	21.24527	-0.01									
27	70	0	22.87953	-0.01									
28	75	0	24.51378	-0.01									
29	80	0	26.14803	-0.01									
30	85	0	27.78228	-0.01									
31	90	0	29.41653	-0.01									
32	95	0	31.05079	-0.01									
33	100	0	32.68504	-0.01									
34	0	1	0	-0.01									
35	0.5	1	0.163425	-0.01									

基岩面節點坐標(y=0之平面)
x方向有22格(ymax=22)，故有23個節點

圖 3- 2 3D IRIS 程式 Input_nodedatai.cpp

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	0	0		time : 時間, 單位為min	rainfall : 時雨量, 單位為(mm/h)						
2	10	0.1									
3	20	0.1									
4	30	0.1									
5	40	0.1									
6	50	0.1									
7	60	0.1									
8	70	0.1									
9	80	0.1									
10	90	0.1									

注意：雨量資料之間距，必須與input.cpp內的Time step: dt (sec)一致，例如dt=600，則此處之雨量間距必須為10min

圖 3- 3 3D IRIS 程式 Input_rfdata300d0.1mmh.cpp

	A	B	C	D	E	F
1	0					
2						
3						

此檔不用改，但不可刪除

圖 3- 4 3D IRIS 程式 Input_sgmdata.cpp

	A	B
1	potzGB19.1	//輸出檔名filename1：壓力水頭
2	potyGB19.1	//輸出檔名filename8：壓力水頭
3	wblGB19.1	//輸出檔名filename3：水含量
4	ssaGB19.1	//輸出檔名filename2：SSA
5	nodedataGB19.1.cpp	//輸入檔名filename4：FEM網格及土壤水份參數
6	rfdata17d(1min).cpp	//輸入檔名filename5：雨量資料
7	sgmdata00.cpp	//輸入檔名filename6：pipe資料
8	ssadataSB19.1.cpp	//輸入檔名filename7：土壤強度資料
9	messageGB19.1.txt	//輸出檔名filename10：計算紀錄
10		//是否模擬多階段崩壞：1是 0否 1 (1)如設為1，則表示要破壞後要重繪坡面，且程式停止時間為雨量資料結束。 (2)如設為0，表示不考慮破壞後重繪坡面，且若FS<1，則程式立即結束
11		60 //Time step: dt (sec)

圖 3- 5 3D IRIS 程式 Input_input.cpp

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	2				nlay=2：表示有土壤及基岩，共二層													
2	23	23			nlp(i)=imax+1：因為有二層，故有2組數字。23表示每層在x方向共有23個節點													
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
4	46				node：節點總數													
5	1	0	1		節點編號 地表面 x坐標 地表面 y坐標													
6	2	0.5	1.233154															
7	3	2	1.932615															
8	4	5	3.331538															
9	5	10	5.663076															
10	6	15	7.994615															
11	7	20	10.32615															
12	8	25	12.65769															
13	9	30	14.98923															
14	10	35	17.32077															
15	11	40	19.65231															
16	12	45	21.98384															
17	13	50	24.31538															
18	14	55	26.64692															
19	15	60	28.97846															
20	16	65	31.31															
21	17	70	33.64154															
22	18	75	35.97307															
23	19	80	38.30461															
24	20	85	40.63615															
25	21	90	42.96769															
26	22	95	45.29923															
27	23	100	47.63076															
28	24	0	0		節點編號 基岩面 x坐標 基岩面 y坐標													
					ssadata\$518													

圖 3- 6 3D IRIS 程式 Input_ssadata.cpp

二、系統流程設計

目前坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式的使用程序與操作步驟如圖 3- 7、圖 3- 8 所示，涉及的程序包含 3 個執行檔與 4 個 excel 檔或 excel 巨集的執行，並且需要透過人為介入方式進行開啟 excel 檔、執行巨集、複製、另存新檔等動作，故擬簡化資料輸入及輸出介面方式執行坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式。

坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式圖形化系統設計是以精靈方式按序引導使用者執行，由於執行過程有順序性，且會有前一步驟的產

出是下一個程序的輸入的特性，故必須透過精靈式引導使用者，一旦前一步驟完成後，依據產出結果再引導使用者進行下一個步驟的參數設定，如圖 3-9 所示。

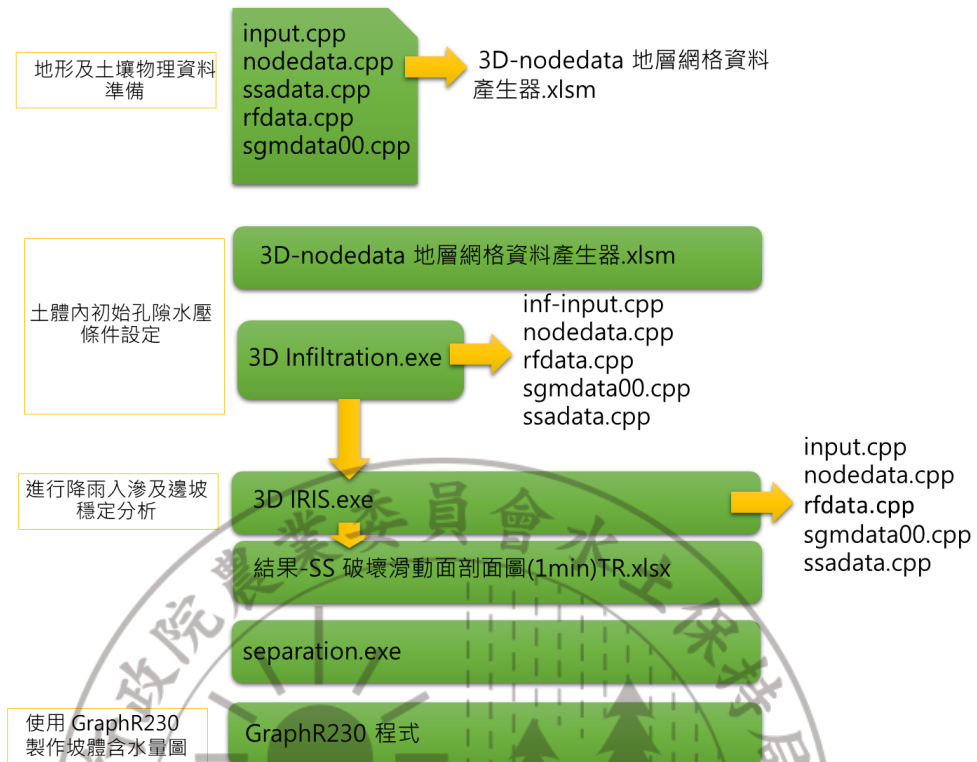


圖 3-7 坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式使用程序

開啟「3D-nodedata 地層網格資料產生器(預設地表層25cm)」.xlsm 執行巨集	將result 頁籤之資料全選複製， 並貼至nodedata.cpp
執行3D Infiltration.exe	
開啟「potz」檔	複製最後一列之壓力水頭值
開啟「3D-由potz 產出nodedata 壓力水頭格式.xlsm」 執行巨集	將壓力水頭值轉置後貼上 複製貼上於nodedata.cpp
執行3D IRIS.exe	
開啟「ssa」檔	複製滑動面z 坐標
開啟「結果-SS 破壞滑動面剖面圖(1min)TR.xlsx」檔	繪出滑動剖面圖
開啟「potz」檔	複製貼上於input.cpp
執行separation.exe	複製貼上於input.cpp
開啟「out」檔	複製貼上於waterpressure.csv
執行啟GraphR230 程式	

圖 3-8 坡地降雨入滲崩塌預測模擬操作步驟



圖 3-9 坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式精靈式設計構想

坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式為四個步驟，以下說明各步驟的內涵與圖形化介面設計：

(一)步驟 1：地形及土壤物理資料準備

地形及土壤物理資料準備，包含地形資料、有限元素網格設定、土壤透水與保水參數設定。地形資料底層為基岩層，最上層為地面層，中間包含若干的土層，使用者可以透過【匯入 DEM】功能，將事前準備好的地形資料匯入至模式中。中間土層產生提供自動分配及自訂地表層厚度兩種模式，可自動產生中間土層的位置。使用者也可透過介面自行設定土壤層各項參數。同時還包含有限元素網格設定以及土壤透水與保水參數設定，其中有限元素網格設定是提供使用者設定不同軸度的切割數量，土壤透水與保水參數最多可設三層異質土，如採均質土，可將設定三層土參數設定為相同，土壤水分特性曲線採用 Lognormal model 計算。

(二)步驟 2：土層初始孔隙水壓模擬

使用者可設定初始模擬天數，整合「3D Infiltration.exe」程式，預設值是 300 天，若測試數據不理想，可透過「延長初始設定模擬天數」重新模擬。目前程式也提供預設之模擬雨量值可供使用者參考。

(三)步驟 3：降雨入滲及邊坡穩定分析

整合「3D IRIS.exe」進行降雨入滲及邊坡穩定分析，同時提供土壤剪力強度設定，土壤單位重及剪力強度設為均一值，預設是強制滑動面不會通過最下游端之斷面，或者可選擇容許滑動面可以通過最下游端之斷面。

(四)步驟 4：產製孔隙水壓圖

整合「separation.exe」將壓力水頭資料進行內差運算，並繪製孔隙水壓圖。

三、系統開發採行技術

本計畫使用 Microsoft C# 程式語言發展單機版坡地降雨入滲崩塌預測模擬工具，以視窗化及流程化方式提供使用者可以逐步操作完成模擬。

四、系統畫面

依據前述的系統流程，將操作過程予以整合，透過步驟引導精靈方式逐步完成參數設定，以及執行相對應的程式後完成坡地降雨入滲崩塌預測模擬成果，如圖 3-10 至圖 3-14 所示。

在 Step1 地形及土壤物理資料準備階段，程式提供使用者選擇參考土壤類型及樣區選擇，便能自動帶入土壤透水與保水參數設定，如圖 3-10。

在 Step2 土層初始孔隙水壓模擬階段，可將模擬分析後的成果產製 GIF 檔，如圖 3-11。

在 Step3 降雨入滲及邊坡穩定分析，輸入雨量資料及土壤剪力強度設定後，開始進行模擬分析；同時由於實際高程資料大小會影響模式，故在地形預覽與孔隙水壓圖展示時的成果，會匯入地形資料時能以基岩面 Z 值當中最小值當作零為基礎，讓其他值同時平移，如圖 3-12。

步驟四產製孔隙水壓圖，可以產製單張或是動態 GIF 檔，如圖 3-14。

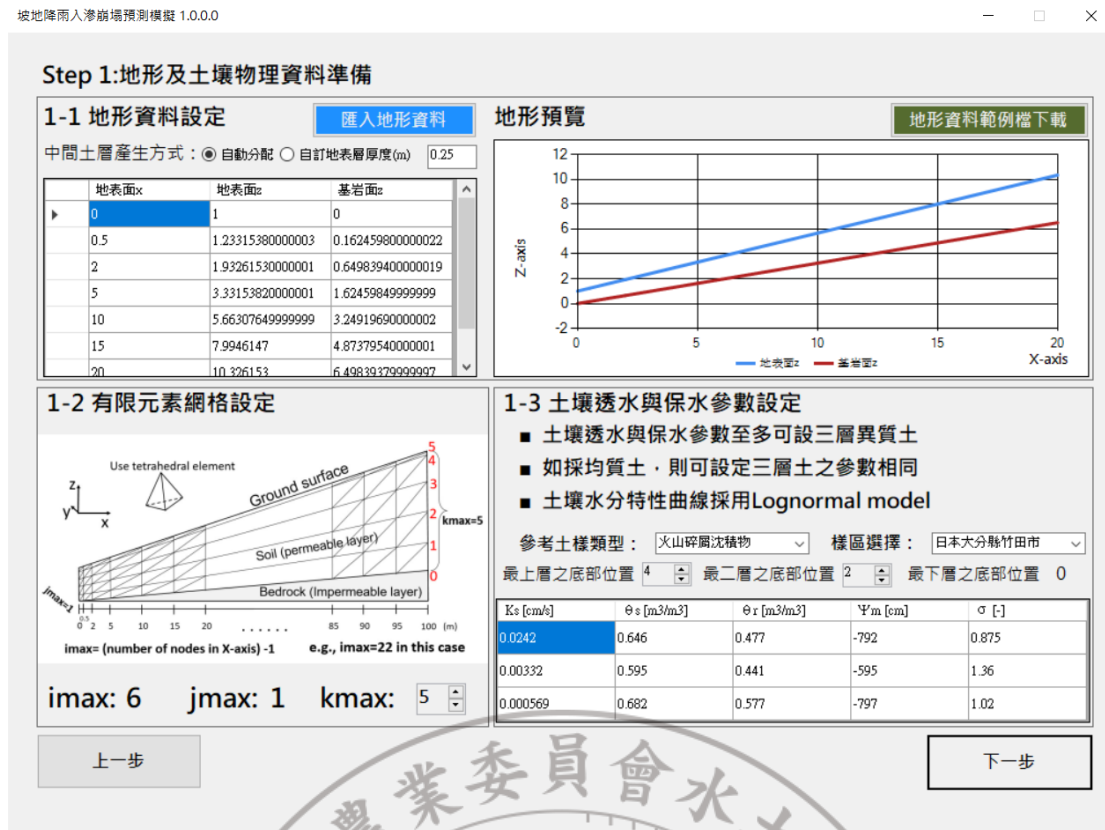


圖 3- 10 步驟一地形及土壤物理資料準備系統畫面

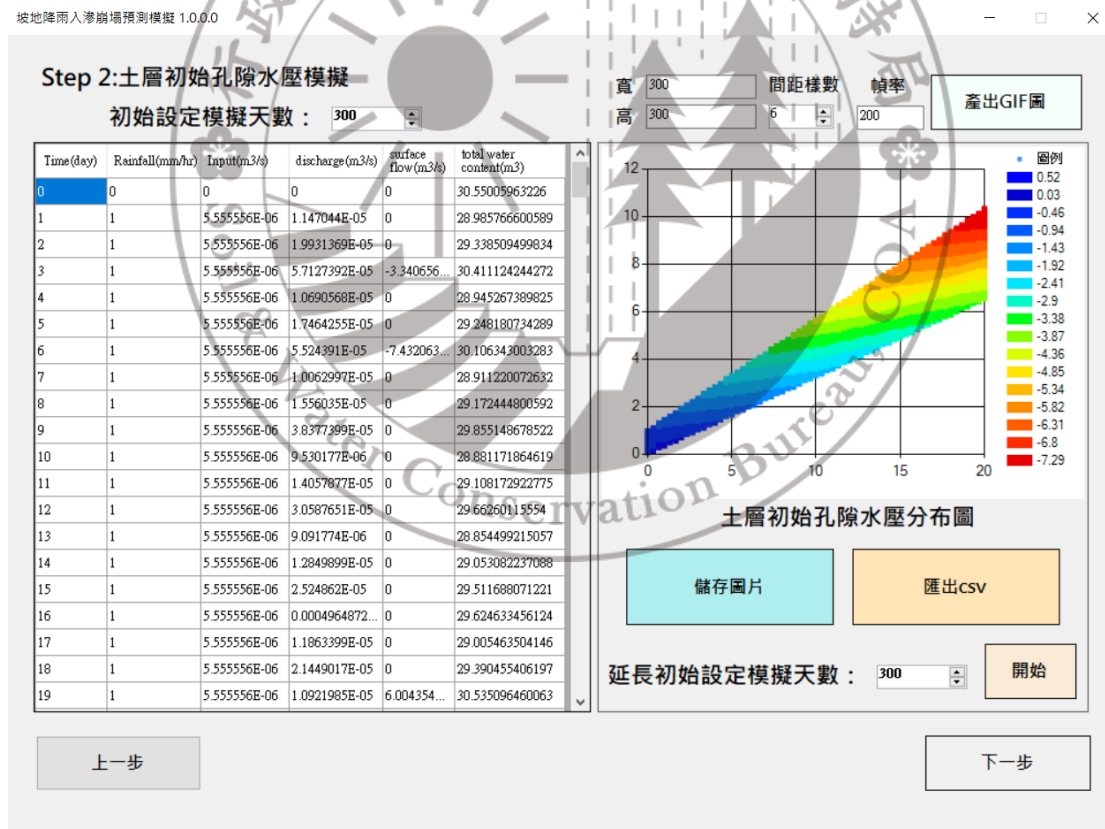


圖 3- 11 步驟二土層初始孔隙水壓模擬系統畫面

坡地降雨入滲崩塌預測模擬 1.0.0.0

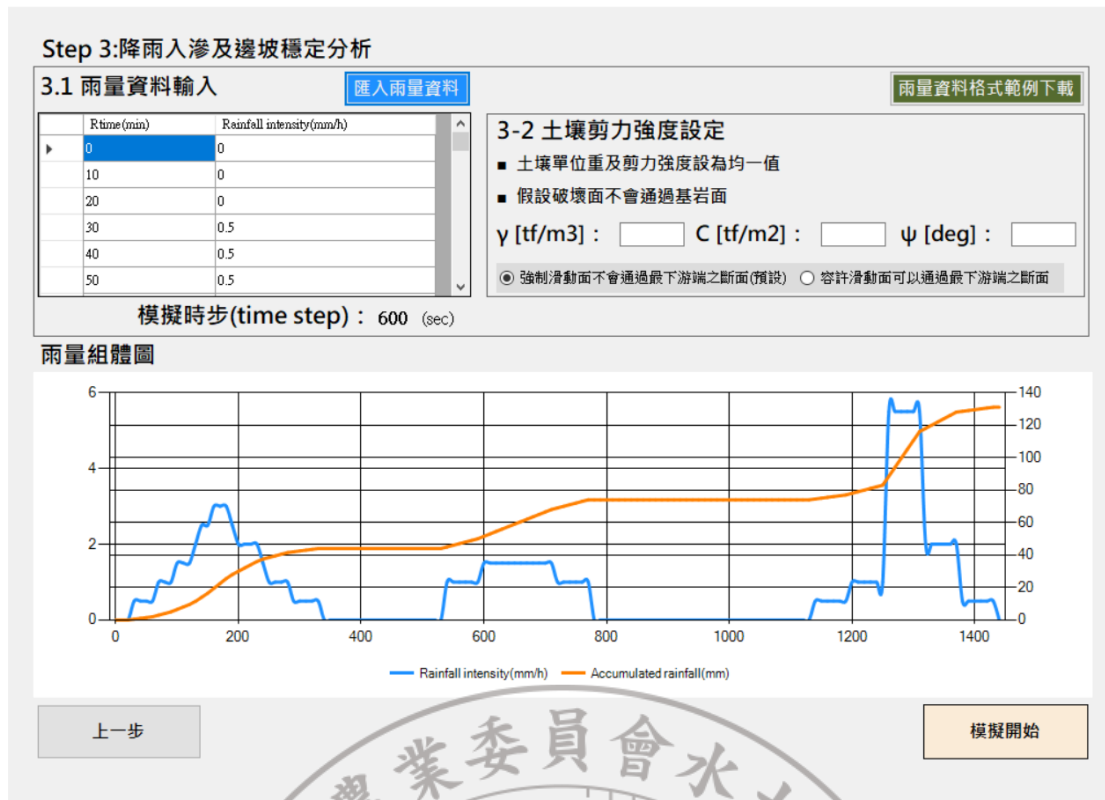


圖 3- 12 步驟三降雨入滲及邊坡穩定分析系統畫面

坡地降雨入滲崩塌預測模擬 1.0.0.0

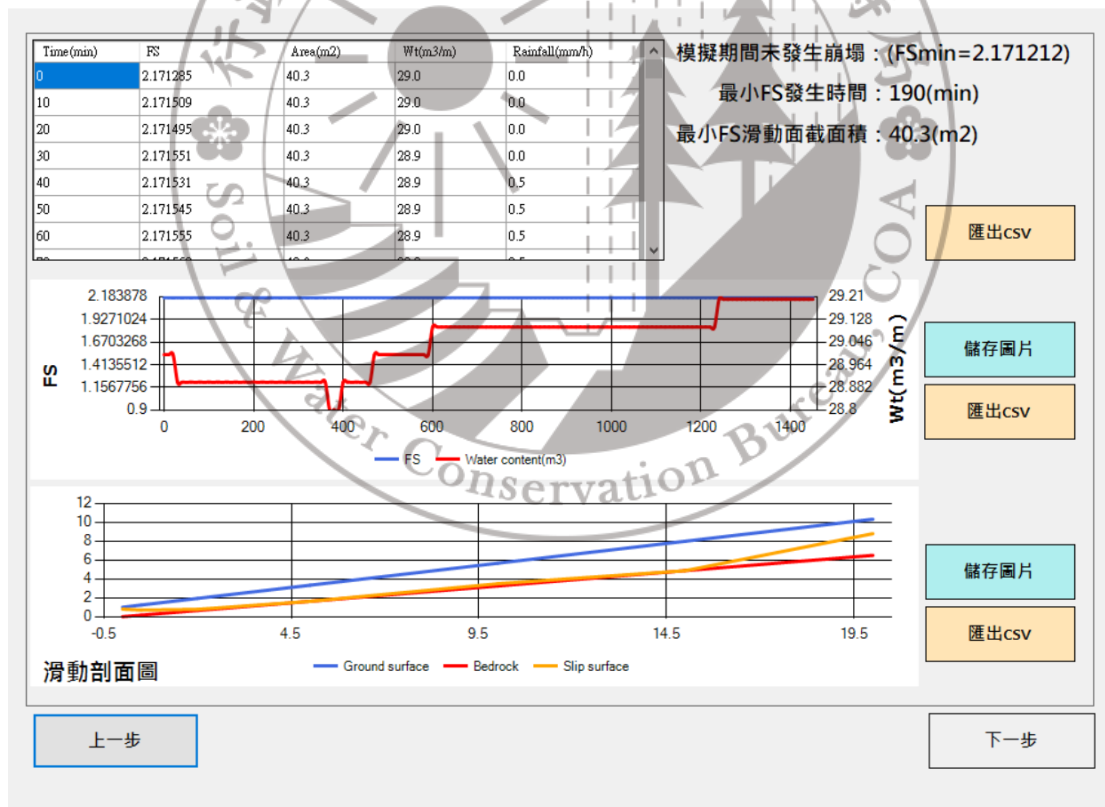


圖 3- 13 步驟三降雨入滲及邊坡穩定分析成果系統畫面

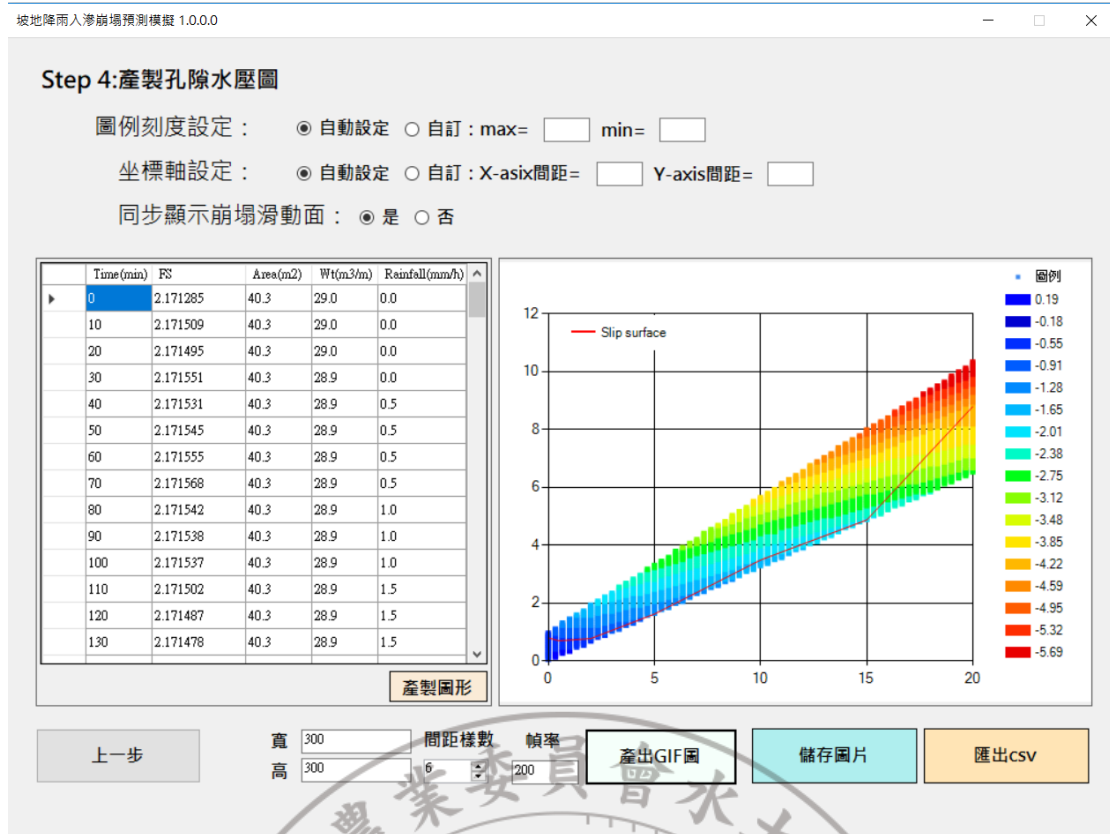


圖 3-14 步驟四產製孔隙水壓圖系統畫面

五、圖形化介面之坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式特點

(一) 提供安裝執行檔

透過本計畫重新設計封裝的執行檔，即可快速完成圖形化介面之坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式安裝，並且自動在相對應的路徑下放置程式所需資料。如圖 3-15 所示。

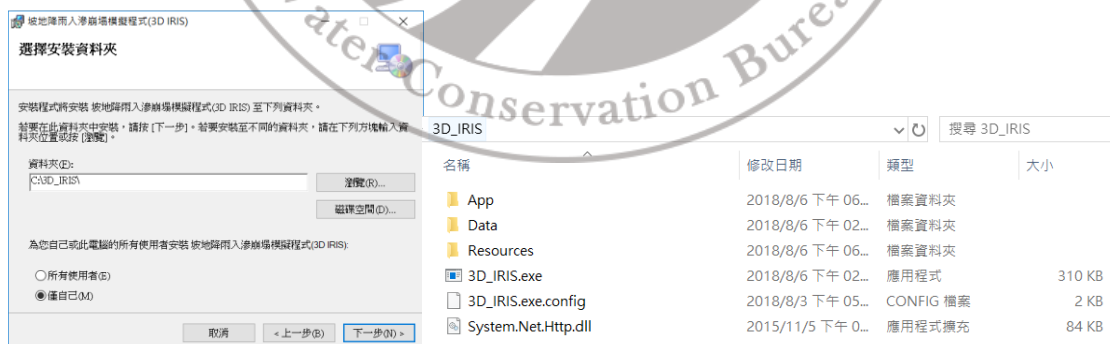


圖 3-15 坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式之安裝執行檔設計

(二) 資料匯出

在坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式的操作過程中，盡量能將過程中有意義資訊成果皆能有效保存，以利其他的加值使用，目前提供 CSV 檔與圖片檔匯出功能，圖片是採用高解析度 JPEG 格式，同時部分模擬分析成果提供產製 GIF 檔，以利後續加值應用。

(三) 工作檔案儲存對應各步驟

坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式執行過程當中，會需要使用很多工作檔案，是放在程式安裝路徑下之 data 目錄，並且依照各 Step1~4，分別存成不同的子目錄，如圖 3- 16 所示，以利於日後管理及解說。



圖 3- 16 坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式工作檔案儲存目錄設計

(四) 專案檔設計

可以將每一次操作坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式視為一個專案檔，保留後便可快速瀏覽任一次的模擬成果，無須重新執行模擬程式。如圖 3- 17 所示。



圖 3- 17 坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式開啟專案檔系統畫面

第二節 圖形化介面 H.O.S.T 地圖產製輔助模組開發

針對水保局創研計畫發展之 H.O.S.T 地圖產製輔助模組，建置圖形化之使用者介面，包含：資料輸入及輸出介面、罩窗半徑、地形對比值等參數設定、自動產製紅色地圖等。

一、紅色地圖產製流程說明

紅色地圖是透過地形開闊度與地形坡度的組合，紅色地圖表現出絕佳的立體感。對於道路、山脊、山谷、水土保持構造物等地形特徵物及能易懂易讀。其中地形開闊度(Topographic openness)，是由 Yokoyama et al.(2002)提出，模擬光源接收量的多寡來製造立體感，如圖 3- 18 所示；而 Chiba et al.(2008)結合地形開闊度與地形坡度並採用辨識效果最佳黑紅色階，製作出紅色地圖(red relief image map)。

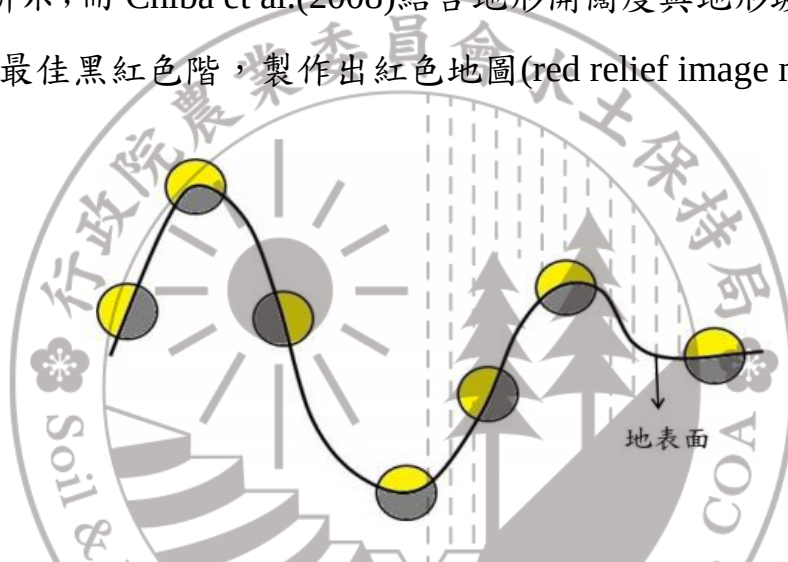


圖 3- 18 地形開闊度示意圖(水土保持局，2016¹⁰)

目前水保局曾於 105 年委託蕭宇伸教授以 Fortran 程式配合 GMT(Generic mapping tools)軟體計算 DEM 之開闊度與坡度，再技研小組另行委託開發圖程式。其中蕭宇伸教授是以不同於 Yokoyama et al.(2002)之地形開闊度計算方法，改以地形渲染表達地形樣貌，結合地形坡度再配合適當的彩度色階來表現出地形的平緩或傾斜程度。其中在計算地形開闊度前要先決定罩窗半徑，罩窗半徑是以某一

¹⁰ 水土保持局，2016，以自行研發之紅色地圖技術輔助預判土砂災害之潛勢地區

點為中心，單窗半徑 r 範圍內所有網格點(圓內小圈為)與某一點 A 所構成的縱角值總和，再取其平均值作為地形開闊度值(範圍介於 -90° 到 90° 之間)，設定不同的單窗半徑對紅色地圖產製有很大的影響，如圖 3-19 所示。整個 H.O.S.T 地圖製作原理如圖 3-20 所示。

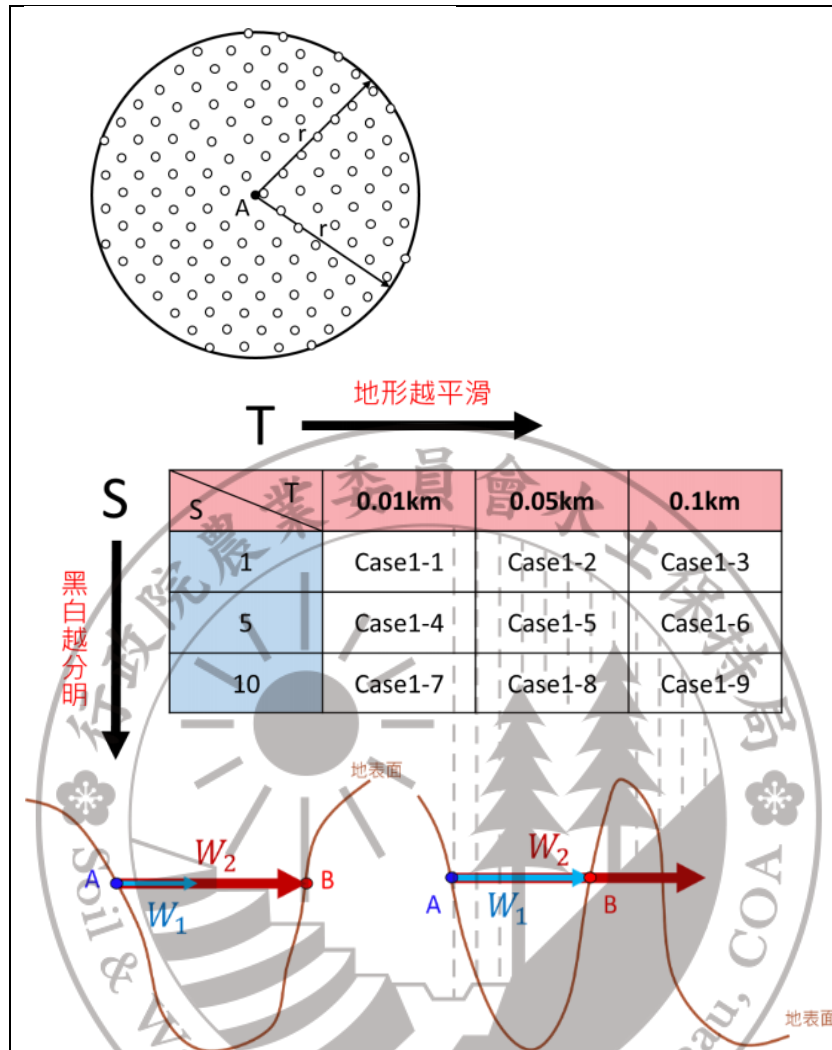


圖 3-19 地形開闊度計算單窗半徑與不同單窗半徑選擇對地形繪製之影響(水土保持局，2016¹¹)

¹¹ 水土保持局，2016，以自行研發之紅色地圖技術輔助預判土砂災害之潛勢地區

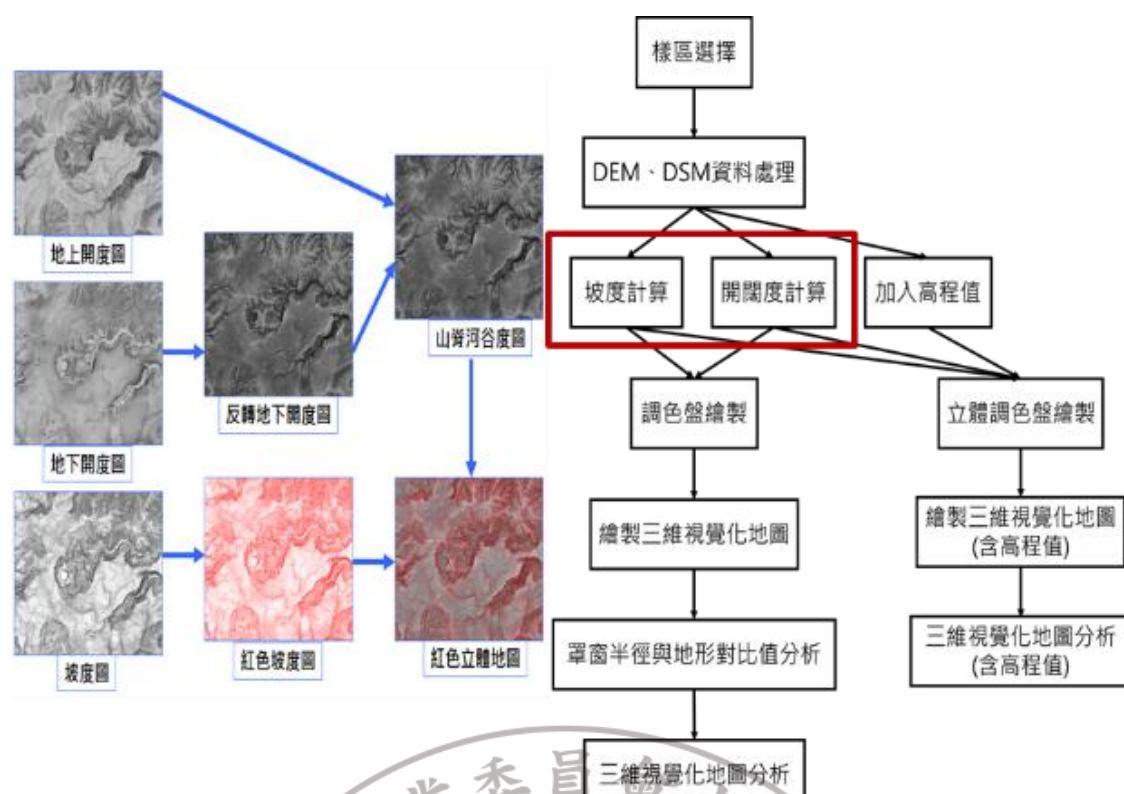


圖 3- 20 H.O.S.T 地圖製作原理(李麗萍，2017¹²)

二、系統流程設計

目前 H.O.S.T 地圖製作程序分為兩個階段：

階段一，運用中興大學水土保持學系蕭宇伸教授開發之 Fortran 程式配合 GMT 軟體計算 DEM 之開闊度與坡度。

階段二，使用已開發之展圖程式，讀入階段一計算出來 DEM.xyz 及 openness_slope.xy 二個檔案產生 H.O.S.T 地圖，並另存為 tiff 檔，且此程式會自動產生坐標定義檔 *.tfw。除此之外，還有很多讀取檔案路徑與參數設定，需要在執行前設定或是檢查檔案格式等程序，詳細的步驟如圖 3- 21 所示。

¹² 李麗萍，2017，自製三維視覺化地圖於地形判釋之研究

檢核\建立目錄	D:\GMT D:\WorkDir
建立次目錄	D:\WorkDir\000
上傳並檢核DEM檔	1.檢核DEM檔案內容，X、Y、Z 2.副檔名改為.XYZ 3.上傳至D:\WorkDir\000
設定開闊度搜尋半徑與對比度	開闊度搜尋半徑 10 (W) 對比度 20 (S)
修改批次檔	Run_20mDEM.bat
啟動GMT環境	
啟動批次檔	Run_20mDEM.bat
執行eadImg.exe	輸入 openness_slope.xy 輸入DEM.xyz 設定成果檔案名稱 000.Tiff

圖 3- 21 H.O.S.T 地圖產製操作步驟

本計畫將其中的人為操作與檢核檔案格式等步驟，以簡化人為介入為原則，將能透過程式自動檢核等程序則改以系統化方式處理，透過圖形化介面方式設定相關參數。

三、系統開發採行技術

本計畫使用 Microsoft C#程式語言發展單機版 H.O.S.T 地圖產製輔助模組，以視窗化及流程化方式提供使用者可以逐步操作完成模型製作。

四、系統畫面

依據前述系統流程設計，將產製 H.O.S.T 地圖程序予以整合，僅透過簡單的操作即可完成。相關功能說明如下：

(一) 預設參數設定

圖 3- 22 為 H.O.S.T 地圖製作工具登入頁，在進入使用前可調整預設值設定，預設值的項目包含坐標系統、單窗半徑與對比度，其系統畫面如圖 3- 23 所示。



圖 3-22 H.O.S.T 地圖產製工具登入頁



圖 3-23 H.O.S.T 地圖產製工具預設值設定畫面

(二) 建立新 H.O.S.T 地圖專案

進入 H.O.S.T 地圖產製工具後，使用者可輸入製作的專案檔名

稱，選擇要製作 H.O.S.T 地圖所使用的數值高程模型(DEM)檔案路徑，即可進行 H.O.S.T 地圖產製程序，完成後便顯示產製成果路徑供使用者查閱，目前將 H.O.S.T 地圖以帶有坐標的影像檔提供，方便 H.O.S.T 地圖成果的加值運用。其系統畫面如圖 3- 24 及圖 3- 25 所示。



圖 3- 24 H.O.S.T 地圖產製工具產製設定系統畫面

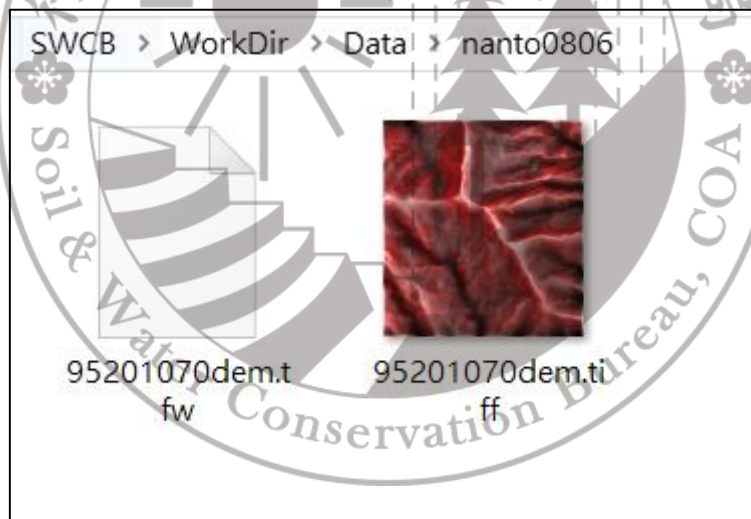


圖 3- 25 H.O.S.T 地圖產製成果專案檔儲存路徑系統畫面

(三) 開啟舊 H.O.S.T 地圖

H.O.S.T 地圖產製工具目前提供可開啟歷次執行的 H.O.S.T 地圖的專案檔，如圖 3- 26 所示，利於管理歷次的開啟 H.O.S.T 地圖產製

成果，當使用者點選任一個專案檔之顯示時，會開啟該成果之儲存路徑。

(四) 批次轉換

為能滿足大量資料的處理作業需求，提供批次轉換工具，使用者可選擇大量需要產製 H.O.S.T 地圖的數值高程模型(DEM)檔案目錄，程式會判斷該目錄路徑下所有符合格式的檔案條列，並允許調整 H.O.S.T 地圖的儲存格式，可選擇的格式包含 Tiff、JPG、BMP、PNG、GIF 等格式，若該目錄下的數值高程模型(DEM)有非矩形的圖幅，亦可透過選取盒(check box)設定，如圖 3-27。

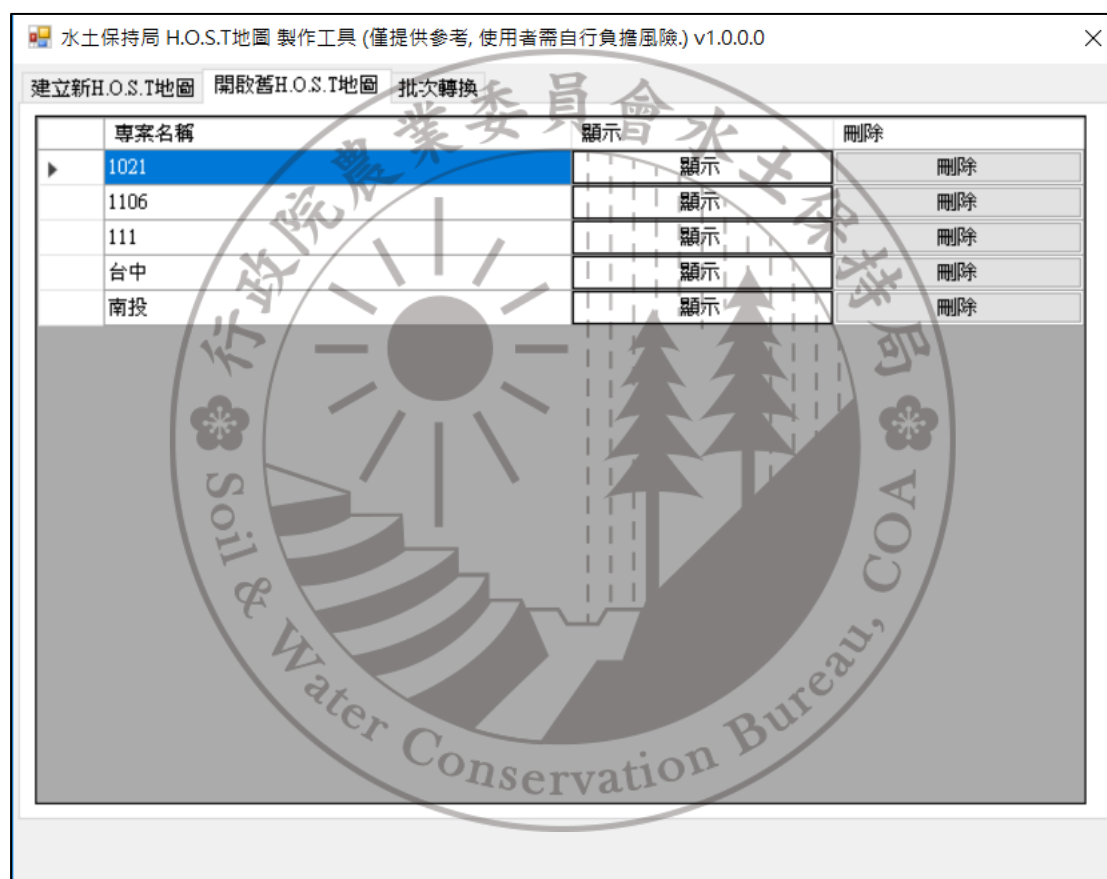


圖 3- 26 H.O.S.T 地圖產製工具之開啟歷次專案檔系統畫面



圖 3- 27 紅色地圖產製工具之批次轉換設定系統畫面

五、圖形化介面之H.O.S.T地圖產製工具特點

(一) 提供安裝執行檔

透過本計畫重新設計封裝的執行檔，即可快速完成圖形化介面之H.O.S.T 地圖產製工具程式安裝，並且自動在相對應的路徑下放置程式所需資料。如圖 3- 28 所示。

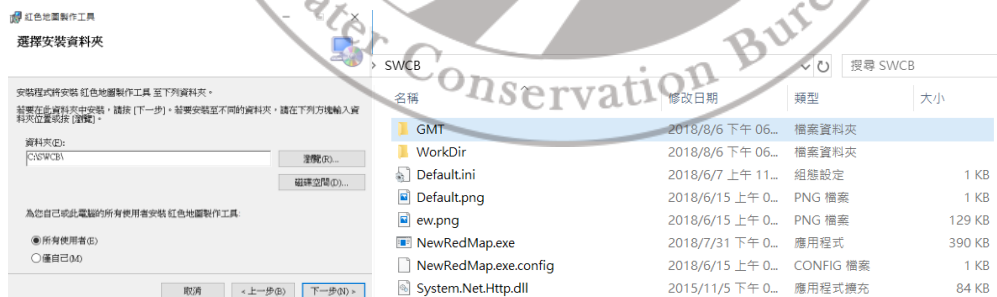


圖 3- 28 H.O.S.T 地圖產製工具之安裝執行檔設計

(二) 批次處理

以往 H.O.S.T 地圖的產製，需要逐一檔案選擇執行，經本計畫重新開發圖形化介面工具，除了操作程序的簡化外，更可就某一個目錄下所有數值高程模型(DEM)檔案進行批次產製，加速業務的推展。

(三) 專案檔編輯維護

將歷次處理 H.O.S.T 地圖成果視為一個專案檔，保留後便可快速瀏覽任一次的模擬成果，無須重新進行 H.O.S.T 地圖分析，同時亦可透過專案檔編輯畫面進行刪除，程式便會將該目錄下所有檔案刪除，利於管理維護。如圖 3-29 所示。

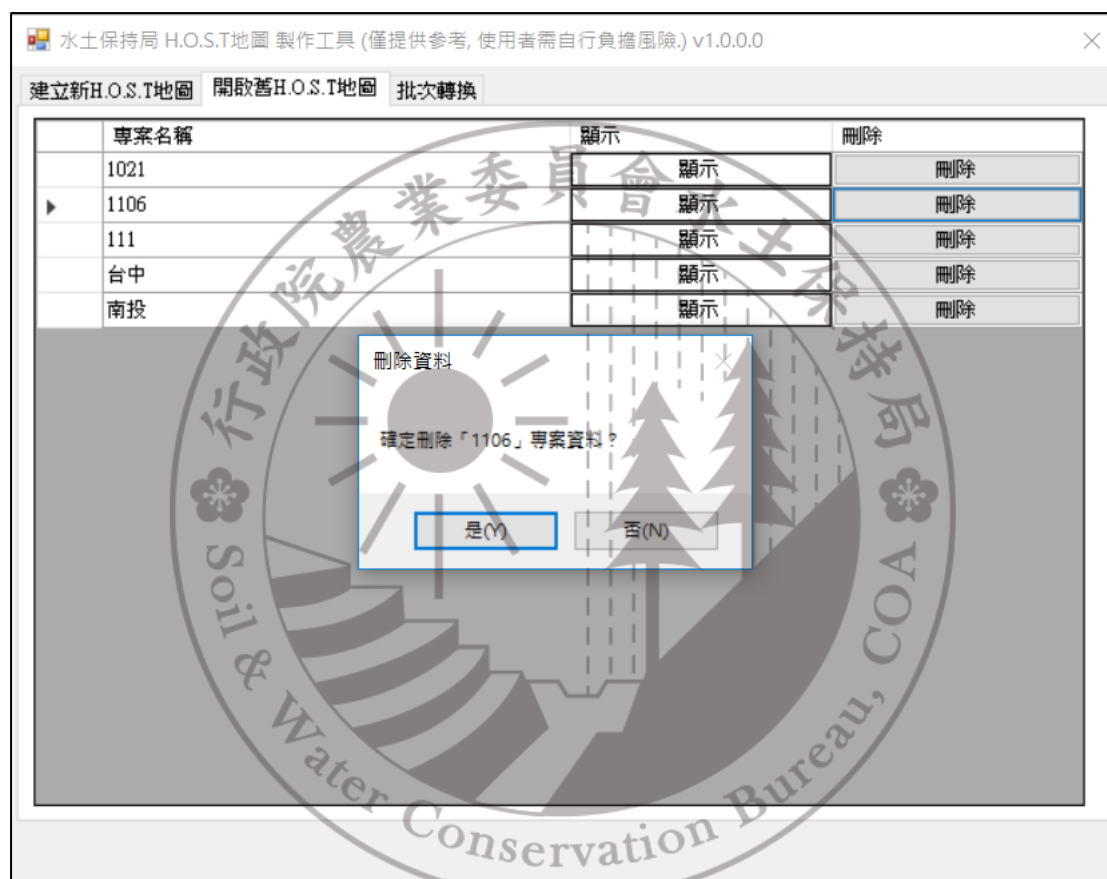


圖 3-29 H.O.S.T 地圖產製工具之刪除歷次專案檔系統畫面

第三節 提供專業軟體租用

本計畫提供 ROCFALL Flexible Lease license (concurrent user)1 個授權租用 2 年，JANDI PREMIUM 20 個授權租用 1 年。

落石模擬程式 RocFall 為二維分析軟體，是由 Rocscience 公司開發。該軟體是一種對邊坡造成落石風險性評估的統計分析程式，可得知落石最終掉落位置及剖面中不同落石位置的能量、速度及跳躍高度等。其軟體畫面如圖 3- 30 所示，業已於 6 月 6 日完成上線訂購作業程序，其線上訂購過程畫面如圖 3- 31 所示。

JANDI 是商業用溝通工具，提供重要訊息公告、溝通、文件分享、議題設定、小組討論等溝通功能，可用以提升團隊運作與溝通效率，其系統畫面如圖 3- 32 所示，業已於 6 月 5 日完成訂購程序，其團隊升級後的畫面如圖 3- 33 所示。

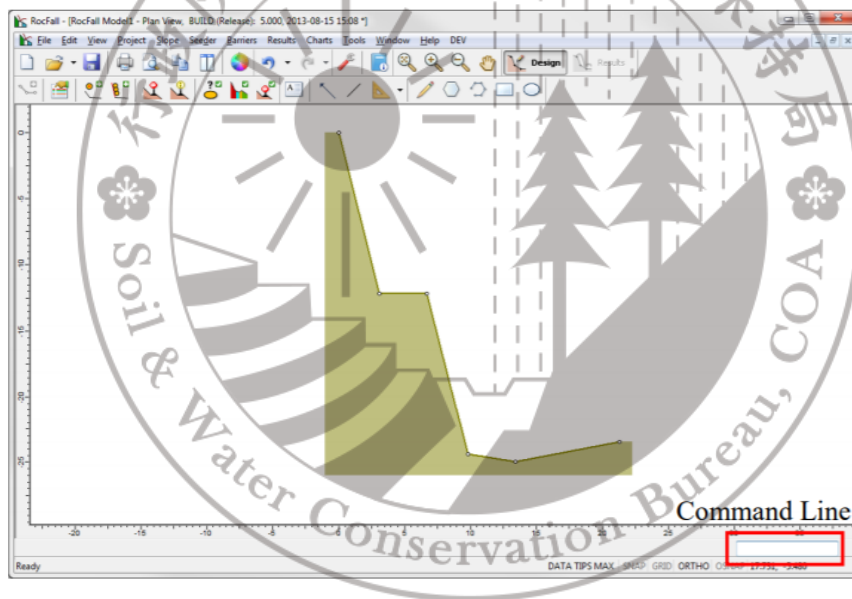


圖 3- 30 RocFall 軟體系統畫面

(資料來源：

https://www.rocscience.com/help/rocfall/webhelp/pdf_files/Tutorials/Tutorial_01_Quick_Start.pdf)

☒ The Software Registration information is the SAME as the shipping address.
☐ The Software Registration information is DIFFERENT than the shipping address.

Fields marked with an asterisk (*) are required.

First Name: *	Last Name: *	
Chen-Yu	CHEN	
Email: *	Company/Organization Name: *	
cychen@mail.swcb.gov.tw	Soil and Water Conservation Bureau	
Full Address: *	City/Town: *	
No 6, Guanghua Rd., Nantou City, Nantou County, Taiwan	Nantou City	
Country: *	State/Province:	Zip/Postal Code: *
Taiwan		54044
Phone Number: *		
886-49-2347051		

Rocscience Online Store does not deliver to P.O. Box addresses.

All purchases must have a physical shipping address.

Please complete the required fields for the registered user of the software.

圖 3- 31 RocFall 軟體訂購畫面

解析平台 1



圖 3- 32 JANDI 商業用溝通工具系統畫面

(資料來源：

<https://www.slideshare.net/jandihq/jandi-instruction-manual-tc>)



圖 3- 33 JANDI Premium 團隊管理者系統畫面





第四章 技術研究發展小組網站擴充與維護

第一節 技術研究發展小組網站介紹

技術研究發展小組的目標是擘劃前瞻策略、推動跨域技術整合、強化技術支援能力、建立研究發展能量。技術研究發展小組網站(以下簡稱技研小組網站)即是扮演用以跨域技術整合、強化推動技術研究的平台。技研小組網站具備跨瀏覽器相容性的能力，能於 IE11、Chrome、Safari 及 Firefox 等瀏覽器上正常運行，採用響應式網頁設計滿足多螢設備瀏覽器使用需求，同時符合無障礙網頁 AA 等級標章。

技研小組網站區分為無須登入帳號即可使用的功能以及須登入帳號後始可使用的功能。無需登入帳號即可使用，包含首頁、技術交流、技研小組簡介、研究成果、技術情報、相關資源等；須登入帳號始可使用的功能是帳號管理及後台管理等功能，如圖 4-1 所示。



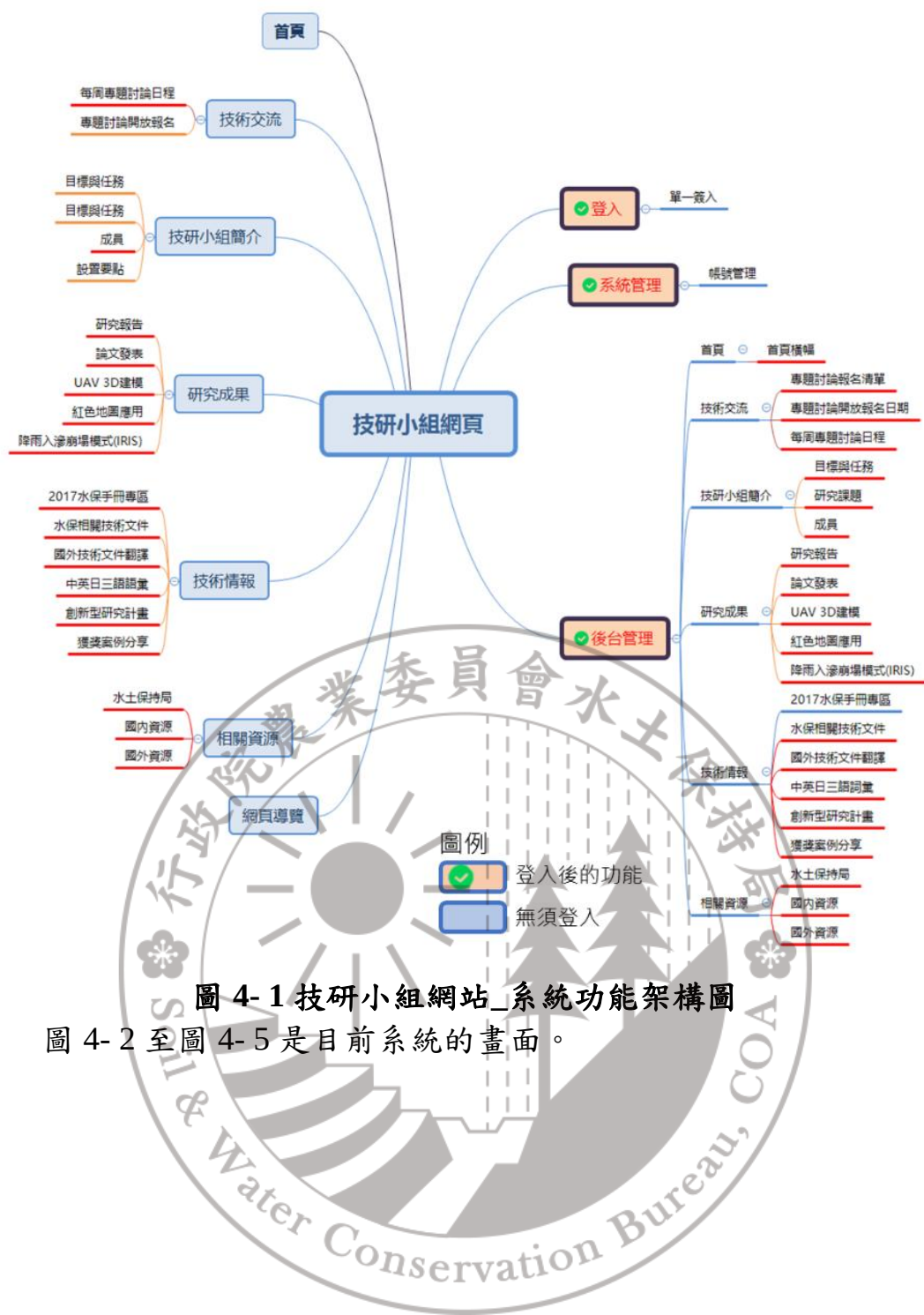


圖 4-1 技研小組網站系統功能架構圖

圖 4-2 至圖 4-5 是目前系統的畫面。



圖 4-2 技研小組網站_首頁

技術交流

專題討論開放報名

● 水土保持局技術研究發展小組每週二10:00~12:00 進行文獻導讀及成果分享(Seminar)，並同步線上直播。

● 自2017年起開放各單位或個人於文獻導讀時間分享您的成果，地點在水土保持局技術研究發展小組。

● 原則上每週開放一位(11:00~12:00)，簡報及討論時間共1小時(建議簡報30min，討論30min)。

● 有興趣參與分享者，請於下方報名連結填寫擬參與的日期及分享的題目，如有任何問題，請您與本小組吳宜青小姐聯繫(電話:049-2347533轉7533, E-Mail:yc2337@mail.swcb.gov.tw)

日期: 2018/03/13

題目 (必填): 報告主題

簡報檔開放下載: 同意

姓名 (必填): 主講人姓名

服務單位 (必填): 服務機關

職稱 (必填): 職稱

聯絡電話 (必填): 0912-123456

電子郵件 (必填): xyz@swcb

直播分享: 對外直播

播伴人數 (必填): 1

便當筆素: 筆

送出

圖 4-3 技研小組網站_專題討論開放報名系統畫面

技術交流						
每週專題討論日程						
年度 全部 關鍵字 題目,導讀者或服務單位 查詢						
項次	日期	題目	單位	導讀者	直播連結	文獻下載
1	2018/03/27	山坡地智慧防災新技術	中興工程顧問社	紀柏全	YouTube	
2	2018/03/27	政府防災公開資料於產險業之應用	中興工程顧問社	周立生	YouTube	
3	2018/03/20	2015年推動綜合土砂災害防止對策報告	水土保持局花蓮分局	王志豪	YouTube	
4	2018/03/20	20170624探討中國四川茂縣新磨村崩塌事件	水土保持局技研小組	黃奉琦	YouTube	
5	2018/03/06	FEWS_Taiwan發展與應用	方圓科技股份有限公司	沈志全	YouTube	

圖 4-4 技研小組網站_每週專題討論日程系統畫面

研究成果						
論文發表						
年度 全部 類別 全部 關鍵字 篇名或作者 查詢						
項次	年度	類別	篇名	作者	期刊/研討會	下載
1	2017	研討會	HEC-RAS於堰塞湖潰壩模擬之應用-以鹿谷小半天崩塌為例	吳振佑、嚴曉嘉、吳宜青、陳振宇	2017 水土保持學術研討會	
2	2017	研討會	以IRIS模式模擬降雨入滲作用下之邊坡穩定分析-以紅葉村崩塌為例	吳軒頤、陳振宇、陳均維、陳國威	2017 水土保持學術研討會	
3	2017	研討會	山區降雨災害熱區預警模式初探	陳振宇、吳軒頤、陳國威、吳振佑	2017 水土保持學術研討會	
4	2017	研討會	應用無人載具進行崩塌地快速調查與土砂量推估-以國姓鄉武玄宮崩塌為例	劉維則、黃奉琦、嚴曉嘉、吳宜青	2017 水土保持學術研討會	

圖 4-5 技研小組網站_論文發表系統畫面

第二節 技術研究發展小組網站功能擴充與維護

本計畫在既有功能架構下進行功能擴充與維護，提升系統操作的友善度，並且強化系統管理功能，其擴充及維護的功能架構如圖 4-6 所示。

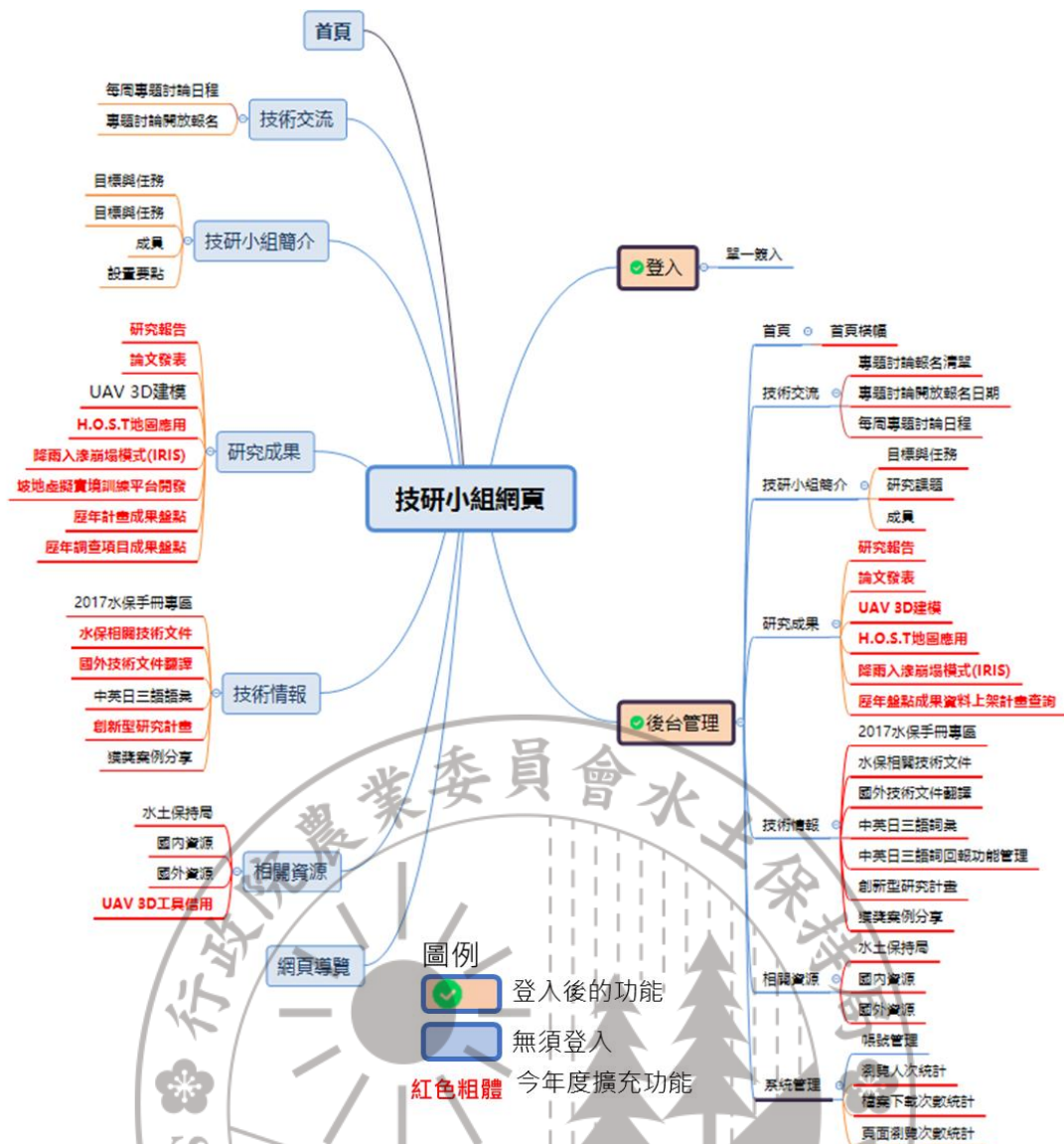


圖 4-6 技研小組網站_擴充與維護功能架構圖

以下分別說明各擴充與維護功能的執行狀況：

一、建置UAV 3D建模成果之時間軸地圖展示頁面，並開發水保局3D建模軟體之線上使用登記與管理頁面

原技術研究發展小組網站提供表格式及地圖式查詢 UAV 3D 建模成果，本計畫擴充增加時間軸互動瀏覽查詢模式，將時間與空間資訊進一步結合，便於使用者檢索使用，整合後之系統畫面如圖 4-7 所示，並且提供地圖模式與表格模式可相互切換。

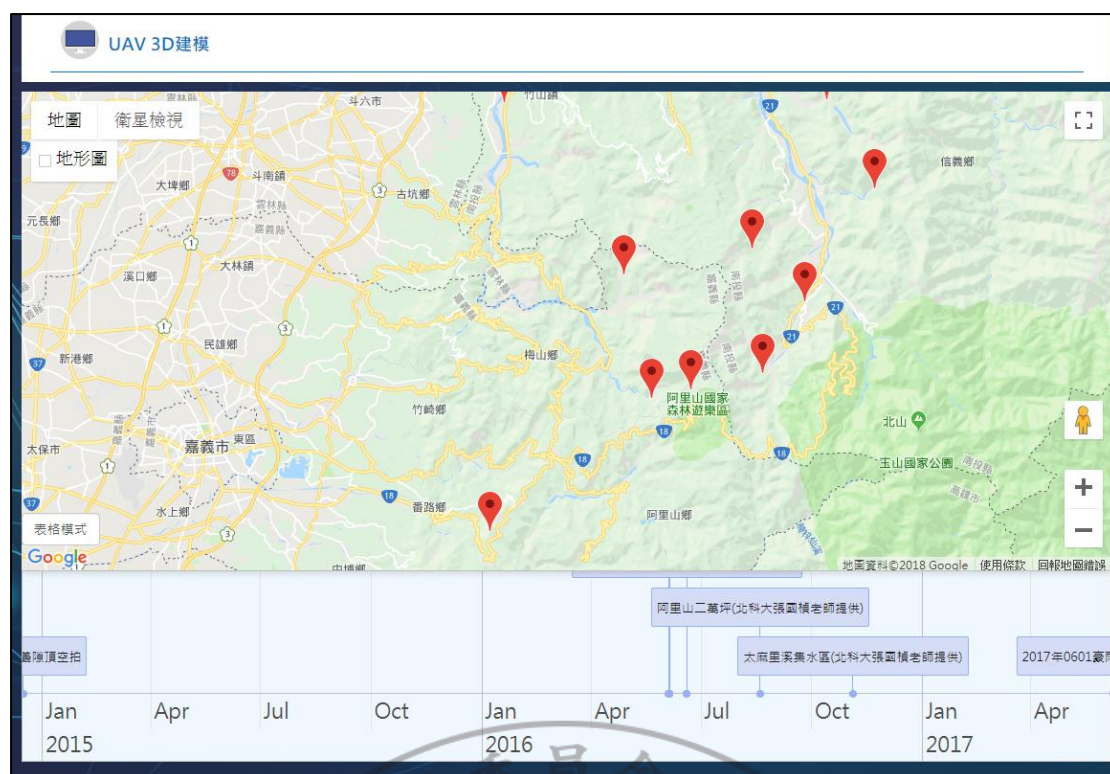


圖 4-7 技研小組網站_UAV 3D 建模時間軸地圖畫面

當使用者點選時間軸上的模型名稱時，地圖中心點會自動移動至其空間位置，當使用者點選空間上的點位時，系統會自動開啟該模型，供使用者檢視模型建置成果。如圖 4-8 所示。

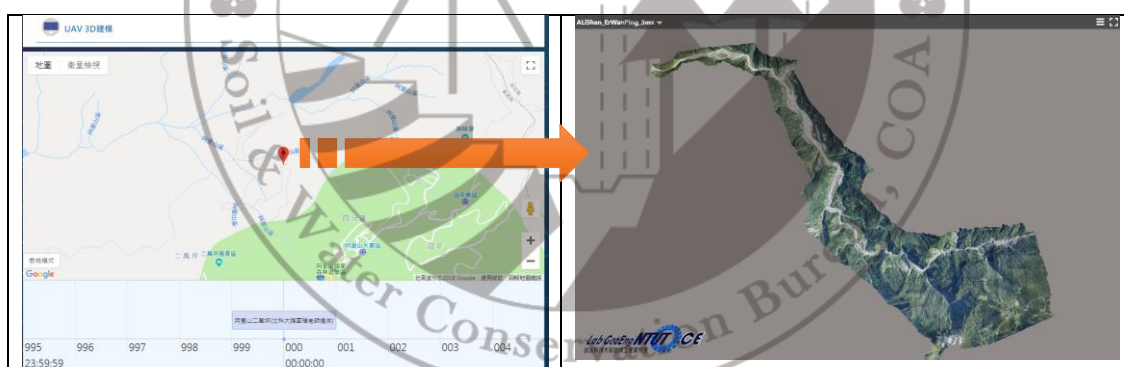


圖 4-8 技研小組網站_UAV 3D 建模空間地圖與模型切換畫面

此外，目前水保局已購置四套 Bentley 3D 建模軟體使用授權，當一個使用者在使用該軟體進行 3D 建模作業時，即會占用一個使用授權，目前的授權同時可允許四個使用者同時上線使用，故需提供線上

使用登記與管理頁面以妥善管理使用授權，避免衝突以及達成有效的協調。由於目前提出申請的使用者皆為局內及分局同仁，故使用登記頁面設計為使用者登入後才會出現，如圖 4-9 所示。



圖 4-9 技研小組網站_UAV 3D 工具借用選單畫面

UAV 3D 工具借用採用行事曆方式進行管理，申請人可以直接在行事曆上點擊借用的開始及結束日期並填寫電腦名稱，直接在行事曆上進行借用登記及取消程序，如圖 4-10 所示。

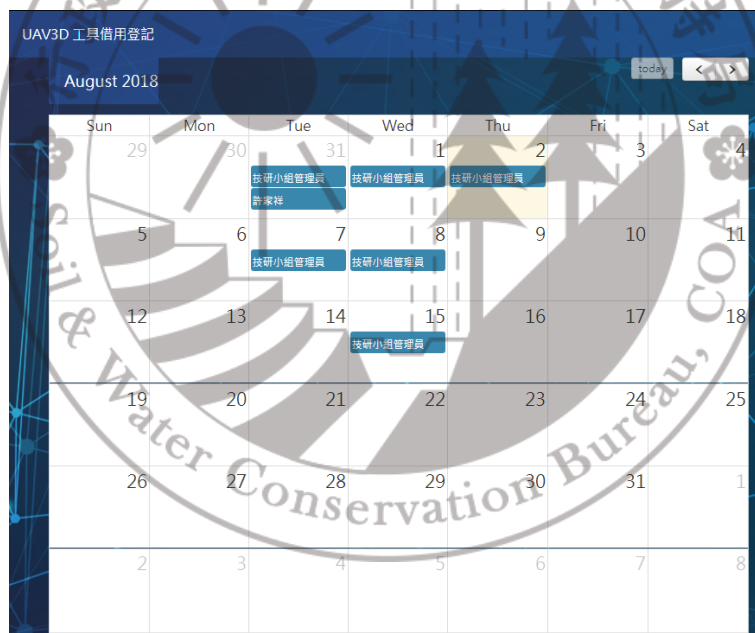


圖 4-10 技研小組網站_3D 建模軟體線上使用登記畫面

二、依據資料特性改善表列式網頁，提供更直覺、視覺化頁面設計

目前技研小處網站的資訊呈現多是以表列式設計，表列式方式有

其優點，能在同一個頁面上顯示較多的資訊，且因為結構化設計有助於資料排序與比較，惟顯示方式較為制式化，偏向學術性內容，故本計畫擬以卡片式方式做為更直覺、視覺化頁面設計構想，查詢方式無須改變，將原本以表列方式呈現改以圖卡方式展示，使用者無需點選下載檔案的情況下，即可概略知道內容，若有需要再瀏覽更多資訊或是進行下載檔案動作。圖 4- 11 是以技研小組網站的研究成果之論文發表資料為例。同時，可以將這樣表列式網頁設計轉換成圖卡方式展示方式，運用在其他網頁頁面設計，調整的頁面功能如表 4- 1 所示。



圖 4-11 技研小組網站_以論文發表的直覺化頁面設計

表 4- 1 技研小組網站_圖卡式展示頁面建議功能項目列表

主功能名稱	次功能選單名稱
研究成果	研究報告
研究成果	論文發表
技術情報	水保相關技術文件
技術情報	國外技術文件翻譯
技術情報	創新型研究計畫

基於圖卡式展示頁面設計的需求，需要配合調整後台管理上架功能，考量目前前述功能項目上傳的檔案附件檔案格式多樣性，無法透過系統自動產製縮圖，故需要新增允許上傳縮圖功能，圖 4- 12 是以研究報告的後台管理上架功能調整為例。

圖 4- 12 技研小組網站_以研究報告的後台管理上架功能調整

三、建置快速站內搜尋功能(針對關鍵字提供相關成果、專題討論、網頁頁面等內容檢索)

技研小組網站的內容逐日增加且文件累積速度快速，雖然目前已針對各資料之特性設計查詢條件進行篩選，對於資訊搜尋仍有些許不便。為提供使用者快速檢索技研小組網站內容，本計畫採用 Google Search APIs 提供網站內容全文檢索功能，該使用者透過關鍵字可以快速找到相關的主題頁面內容，整合後的成果如圖 4- 13 所示。

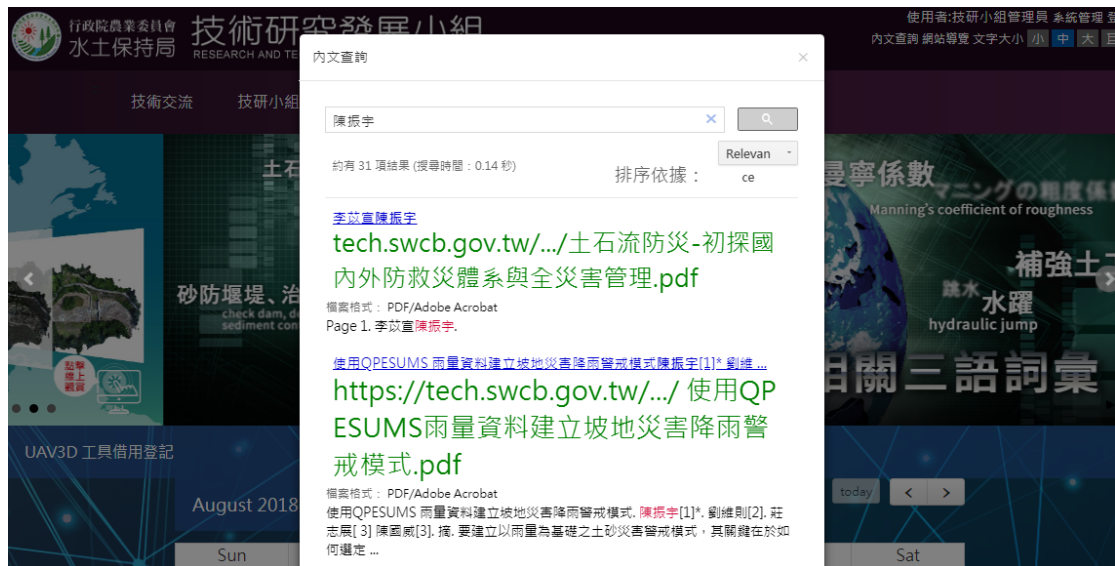


圖 4-13 技研小組網站_全快速站內搜尋成果畫面

四、新增使用者網頁瀏覽與文件點閱及下載紀錄，並於後台管理功能新增統計功能

目前技研小組網站並未針對使用者網頁瀏覽、文件點閱及下載次數進行紀錄，為能具體掌握技研小組網站使用績效，本計畫針對網頁瀏覽次數、文件點閱\下載次數作完整紀錄，於每一個網頁及文件增加存取記錄，並於後台管理功能新增統計功能，提供管理人員掌握各網頁與文件的使用統計排名，說明如下：

(一)瀏覽人次統計

提供系統管理員查詢各年度技研小組網站瀏覽人次狀況，並區分內網與外網的瀏覽人次統計，滑鼠移至某一個月份時，便會顯示內網與外網瀏覽人次數量，如圖 4-14 所示。

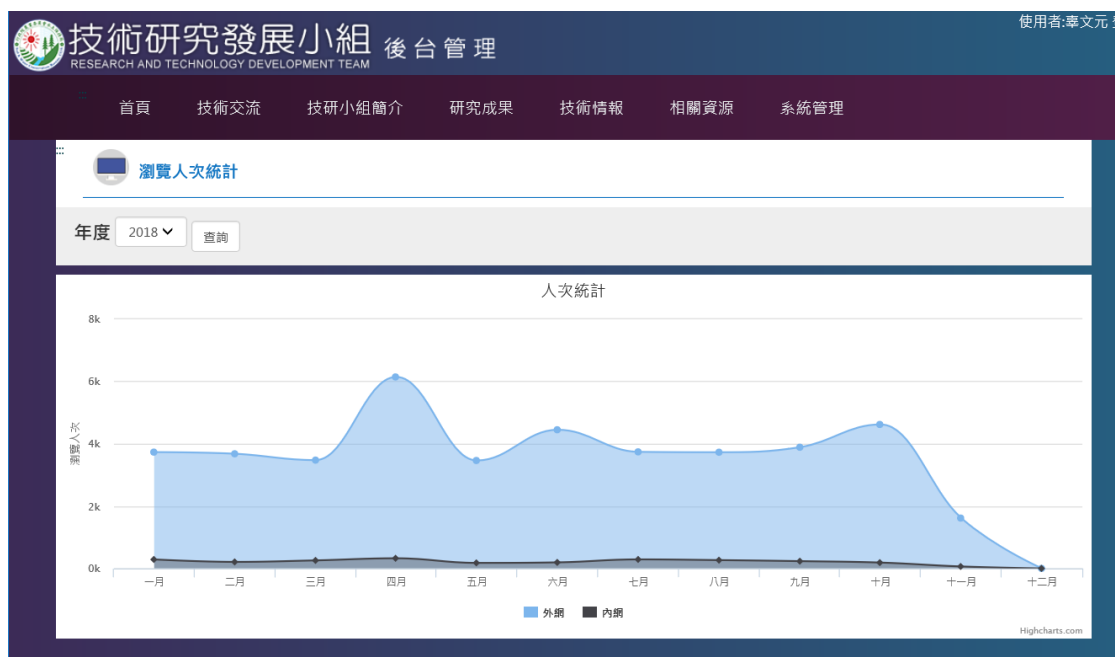


圖 4-14 技研小組網站_瀏覽人次統計畫面

(二) 檔案下載統計

提供系統管理員查詢技研小組網站檔案下載量統計狀況，滑鼠移至某一個項目時，便會顯示統計數量，如圖 4-15 所示。



圖 4-15 技研小組網站_檔案下載統計畫面

(三) 頁面瀏覽排名

提供系統管理員查詢某一個區間的技研小組網站各頁面瀏覽排名狀況，滑鼠移至某一個項目時，便會顯示統計數量，如圖 4- 16 所示。



圖 4- 16 技研小組網站_網頁瀏覽排名畫面

五、新增局內與局外不同權限之資料瀏覽之管理功能

考量實務上將資料上架至技研小組網站時，仍有部分資料項目的資料版權上尚未釐清，故應該要能區分局內與局外不同權限之資料瀏覽設計。本計畫調整資料上架程序，資料上架畫面新增對外開放欄位（如圖 4- 17），預設為對外開放，系統管理員可依資料授權狀況，設定資料開放狀態。技研小組網站相關查詢頁面已配合調整，一般使用者將無法查詢到未對外開放的資料項目。

圖 4-17 技研小組網站_新增對外開放選項

六、網頁橫幅廣告設計稿

為便利於技研小組網站網頁及 Facebook 等社群網站上宣傳重要資訊及文獻導讀等活動，本計畫提供至少 10 式網頁橫幅廣告設計稿供後續應用。

本計畫依據圖 4-18 程序，完成至少 10 式網頁橫幅廣告設計稿，並且依據水保局應用場域的不同，提供設計原始檔及不同像素大小的圖片檔。完整 10 式網頁橫幅廣告設計成果，可參閱圖 4-19。

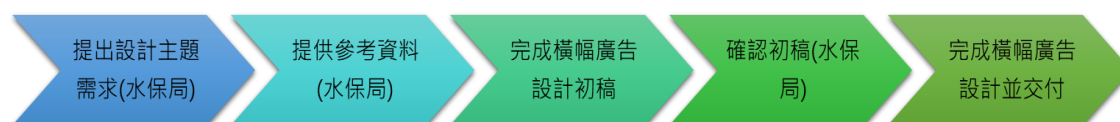


圖 4-18 技研小組網站_網頁橫幅廣告設計製作流程

歷史影像管理平台

<https://photo.swcb.gov.tw>

歷史影像平台榮獲台灣地理資訊學會(TGIS)主辦第十四屆「金圖獎」競賽「應用系統獎」

系統運用實績

- 累積超過千萬張歷史影像資料
- 學術期刊的發表
- 累積超過15萬人次的照片瀏覽次數
- 防災業務決策支援
- 累積超過上百位的公私單位參與

坡地虛擬實境空間展示及沉浸式訓練平台(VR)

榮獲社團法人防災產業協會主辦107年度防災科技應用技術優質獎

- 1 災害現場保留
增加防救災成果直觀性
- 2 跨空間展示及討論防救災成果
- 3 沉浸式互動教育訓練

坡面降雨入滲崩塌預測模式

- Integrated Rainfall-Infiltration-Slope stability model (IRIS model) 係由日本京都大學防災研究所提大三等開始發展。
- 整合降雨、入滲及邊坡穩定分析等多個模組
- 經由分析可模擬崩塌時間與臨界滑動面

邊坡穩定分析

邊坡輸入參數
★ 有限元法
★ Richard's equation (Dynamic programming method)
★ Simplified Janbu's method

邊坡穩定分析
★ 有限元法
★ Richard's equation
★ Simplified Janbu's method

分析結果
★ 邊坡穩定時間 (FS < 1)
★ 臨界滑動面

國外技術文件翻譯

利用UAV進行公共測量系統草案

有關大規模崩塌對策之基本技術書

河川砂防技術基準

Guide to Soil Nail Design and Construction

三次元點群を使用した断面図作成マニュアル (案)

BigGIS 巨量空間資訊系統

高解析三維模型展示
委辦計畫之空間資訊成果展示
2D/3D整合應用

多元遙測影像
Pleiades、Landsat-8、Sentinel-2、SPOT-7、Formosat-2
災害事件衛星影像判釋

崩塌危害指標
(Landslide hazard index, LHI)
即時運算

H.O.S.T地圖

DTM資料

立體調色盤

平面調色盤

H.O.S.T地圖 (等高程)

H.O.S.T地圖 (無高程)



圖 4-19 技研小組網站_10 式網頁橫幅廣告設計成果

七、持續維護技研小組網站各網頁頁面操作使用，並取得對外服務 網站之無障礙2.0 AA標章

本計畫持續維護技研小組網站各網頁頁面操作使用，完整的維護記錄可參閱附錄三。

另外由於技研小組網站已取得無障礙 2.0 AA 標章(圖 4- 20、圖 4- 21)，本年度的擴充維護功能並不屬於網站改版，故無需重新進行標章申請程序，除了定期透過單機版檢測工具 Freego 2.0 軟體進行自

我檢核外，國家通訊傳播委員會將不定期抽檢已通過標章的網站，若有不符合無障礙 2.0 AA 標章規範的檢測報告，本計畫將配合辦理改正。

現在位置：首頁 > 標章查詢 > 標章明細

標章資訊	
標章狀態	啟用
機關代碼	345050000G
機關名稱	行政院農業委員會水土保持局
網站名稱	水土保持局技術研究發展小組
網址	http://tech.swcb.gov.tw/
標章等級	AA
最近檢測日期	106-11-14
修正日期	106-11-14
登錄日期	106-11-02

圖 4-20 無障礙網路空間服務網無障礙 2.0 AA 標章明細

行政院農業委員會 水土保持局 技術研究發展小組
RESEARCH AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT TEAM

使用者:技研小組管理員 系統管理 登出
內文查詢 網站導覽 文字大小 小 中 大 巨

技術交流 技研小組簡介 研究成果 技術情報 相關資源 網站導覽

WEEKLY SEMINAR
2018 08 月 07 日
am 10:00
行政院農業委員會水土保持局 技術研究發展小組

水土保持教育宣導計畫
主講者 南投分局 吳博軒

研究成果

項次	年度	名稱	下載
1	2017	國內外水土保持技術研究發展趨勢	
2	2017	106年度大規模土石災害防災對策先期研究	
3	2016	105年度大規模土石災害防災對策先期研究	
4	2016	水土保持技術研究發展規劃與建議	

行政院農業委員會水土保持局 版權所有 © 2017 SWCB All Rights Reserved 無障礙標章 2.0 AA | 政府網站資料開放宣告 | 隱私權政策 | 網站安全政策 | 聯絡我們

圖 4-21 技研小組網站_網頁無障礙 2.0 AA 標章

第五章 歷史影像平台功能擴充與維護

第一節 歷史影像平台介紹

歷史影像平台主要是以透過公眾社群力量徵求歷史災害事件照片，同時扮演水保局其他業務相關照片彙整的單一窗口，包含如山坡地之保育治理、農村建設或以遙控無人載具拍攝之照片等紀錄，故為能統一收集與流通照片，凡執行或涉及水土保持局或各分局業務職掌所拍攝或申購的照片，或以遙控無人載具拍攝皆屬納管範疇，以達水土保持局照片管理單一流通供應之目的。

為能滿足目前多元瀏覽器的操作需求，網站能於 IE11、Chrome、Safari 及 Firefox 等瀏覽器上正常運行，同時採用響應式網頁開發，滿足多螢設備瀏覽器使用需求。圖 5-1 為歷史影像平台之功能架構圖，區分為無須登入帳號即可使用的功能以及須登入帳號後始可使用的功能。

首頁設計包含網站意象的表達、照片彙整量化成效、最新典藏照片、照片集錦及各種排行榜等；其中照片彙整量化成效是以統計圖表或是網格分級方式呈現特定空間範圍下已蒐集的照片數量，並且搭配特定的照片分類篩選後，顯示在空間的分布與其數量；最新典藏照片是由最近上架照片、歷史上的今天，或是最多人瀏覽照片隨機輪播。其他系統畫面如圖 5-2 及圖 5-3 所示。

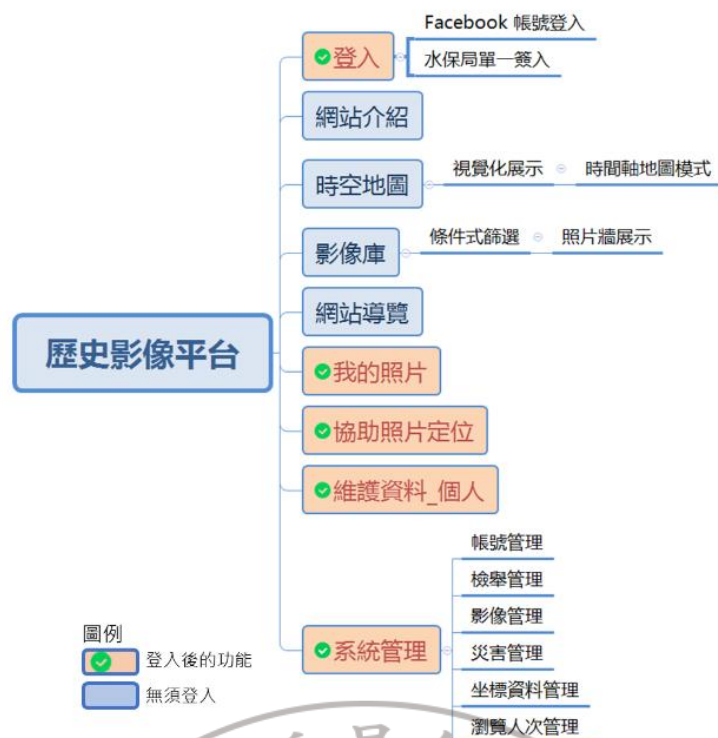


圖 5-1 歷史影像平台系統功能架構圖



圖 5-2 歷史影像平台_時空地圖



圖 5-3 歷史影像平台_影像庫

第二節 歷史影像平台功能擴充與維護

本計畫在既有功能架構下進行功能擴充與維護，提升系統操作的友善度，並且強化系統管理功能，其擴充及維護的功能架構如圖 5-4 所示。

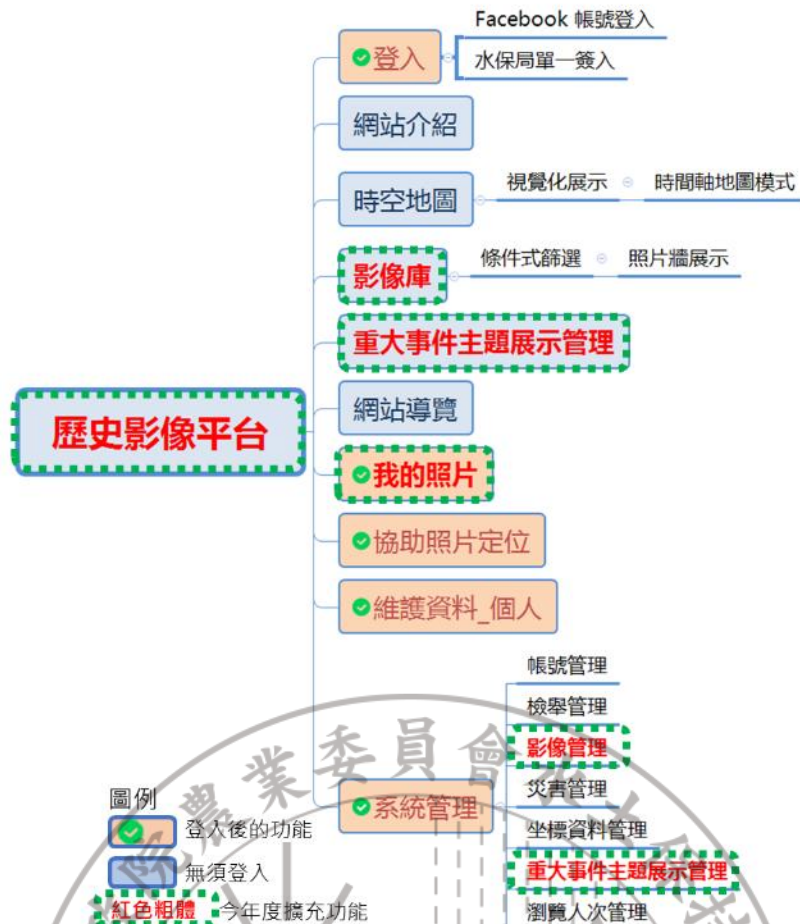


圖 5-4 歷史影像平台_擴充與維護功能架構圖

以下分別說明各擴充與維護功能的執行狀況。

一、提供局內相關平台之整合機制(如工程管考系統等涉及照片、影音等資料)

(一) 採用方式

照片彙整作業流程應保留其他既有系統紀錄照片的作業方式，但可透過照片彙整應用程式介面(API)同步至歷史影像平台，同時透過此機制可允許取用其他資訊系統或是使用者取用歷史影像平台的照片。

(二) 推動程序

圖 5-5 為提供局內相關平台之整合機制的推動程序，可先透過了

解既有系統的作業流程，建議在適當的作業程序下整合照片彙整應用程式介面(API)進行照片的同步作業。通常，可同步照片的時間點有兩種類型，包含即時同步與定期同步兩種；前者是既有系統完成新增一筆照片後便呼叫照片彙整應用程式介面(API)將照片與其詮釋資料同步至歷史影像平台；後者是採用定期批次方式，如約定每天或每周再進行呼叫照片彙整應用程式介面(API)將照片與其詮釋資料同步至歷史影像平台，兩種方式各有其適用性，可依據系統特性採用使適當方式同步照片、影像資料。

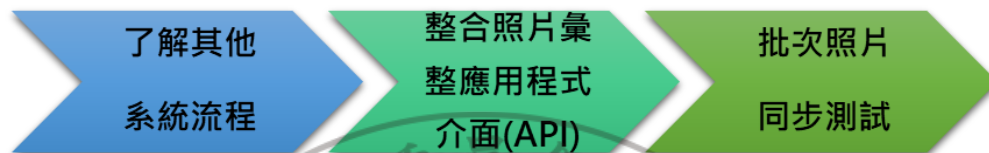


圖 5-5 局內相關平台整合機制推動程序

(三) 推動成果

1. 辦公室自動化系統

採用注入式 API 整合方式，在辦公室自動化系統中使用由歷史影像平台設計好之影像上傳介面，圖 5-6 為既有辦公室自動化系統畫面，透過 API 方式將登錄主管會報之重要工作事件相關照片，同步至歷史影像平台，其程序如圖 5-7、圖 5-8 所示，目前已可在歷史影像平台查閱相關同步的照片，惟瀏覽此照片的權限僅限局內同仁，故須經過帳號登入後始能瀏覽，如圖 5-9 所示。

主管會報作業 重要工作 重要工作填報

重要工作辦理情形

重要工作辦理日期: 2018 年 05 月 22 日

標題 (34字以內): 107年基隆市災害防救演習

內容 (200字以內): 107年基隆市災害防救演習今(22)日於基隆市深美國小學舉行，行政院輔院長清邁副院長等視察，本會李副主委、本局相關同仁均參加。演習以北部山脚斷層震動內氏規模7.3地震作為情境想定，深美國小全校師生一同進行地震之震害演習等應變作為，之後並進行交通事務救災之能量，顯示流利的防災應變作為。在演習中，基隆市亦展示該市防災科技研發、教育宣

照片1: 上傳照片1, 上傳照片2, 上傳照片3, 上傳照片4

序號	重要工作辦理日期	內容	圖片
128	2018/6/3	107年臺灣里山生態農村實踐計畫花蓮分區座談會 本座談會主要就本局推動里山保護10年工作策略說明，分層意見回饋與共識建立，以及建立各分層里山保護實踐工作圈。花蓮分區表示將協助社區各項自然資源管理利用方法建立，提高社區面對社會、經濟衝擊的韌性，本組將繼續辦理後續社區訪視事宜。	
126	2018/6/1	農村好物於新北市農會「真傳食品館」上架 本局與新北市農會合作於該農會經營之農產品電商平台「真傳食品館」設置農村好物專區，協助農村好物	

圖 5-6 辦公室自動化系統登錄主管會報作業系統畫面

主管會報作業 重要工作 重要工作填報

行政院農業委員會水土保持局

+選擇照片

上傳照片

照片檔案總大小不超過10MB
請上傳JPG及PNG格式

選擇方式: 姓名標示

縣市: 請選擇

鄉鎮: 請選擇

村里: 請選擇

序號	重要工作辦理日期
128	2018/6/3

圖 5-7 辦公室自動化系統整合歷史影像平台 API 畫面(一)

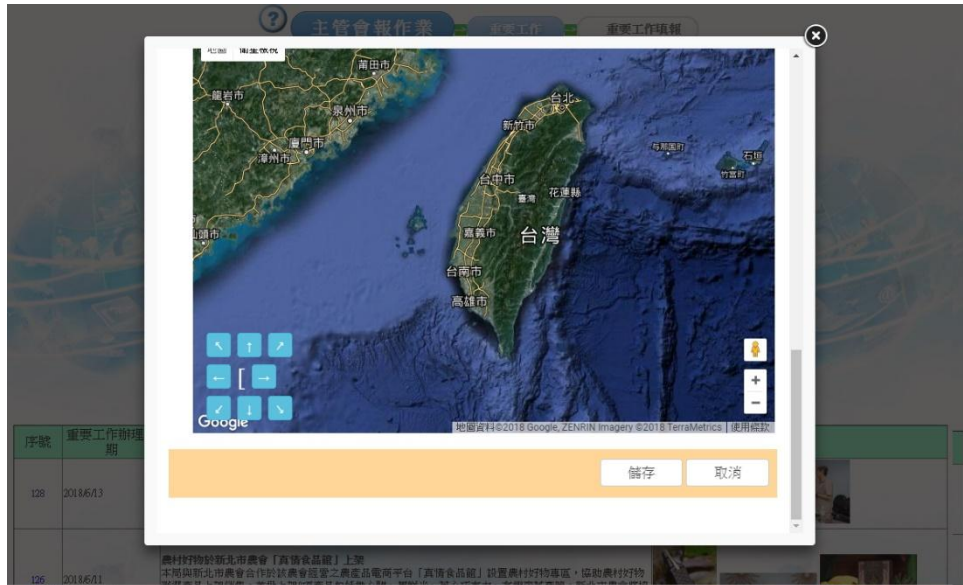


圖 5-8 辦公室自動化系統整合歷史影像平台 API 畫面(二)



圖 5-9 歷史影像平台瀏覽已同步之主管會報照片

2. 土石流防災應變系統

採用無縫整合方式，在不改變既有土石流防災應變系統的作業流程之下，當使用者在土石流防災應變系統上傳查報單災害照片時，背後將災害照片透過影像上傳 API 傳送到歷史影像平台，其整合成果畫

面如圖 5- 10。



圖 5- 10 歷史影像平台整合土石流防災應變災情照片成果

二、新增後台管理功能

(一)新增重大事件主題展示樣板編輯功能

針對重大事件主題展示樣板編輯功能構想，是客製化重大事件主題展示樣板後，針對該樣板的每一個區塊內容，提供管理者進行文字編輯、照片篩選等作業，針對每一個主題區塊內容進行編輯，本計畫以之前新聞台曾就納莉颱風災害事件製作的主题介紹為參考，如圖 5- 11 所示，依據每一個區塊客製化管理工具進行重大事件主題展示樣板的編輯。

圖 5-11 納莉颱風災害事件主題網站¹³

本計畫新增的重大事件主題展示樣板編輯功能，如圖 5-12 所示，包含重大事件主題的標題、前後期影像上傳或是允許上傳影音檔(指定 Youtube 路徑)以及透過災害事件對應已上傳至歷史影像平台的照片，挑選納入重大事件主題網頁。透過簡單的編輯，便可快速就重大災害事件制作主題性網頁，對於災害事件的了解以及學習，都有很大的助益。

¹³ 參考來源：<http://vip.tvbs.com.tw/project/activity/nari/index.html>

The screenshot shows the 'Historical Image Platform' (歷史影像平台) interface. At the top, there is a navigation bar with links: 帳號管理, 檢舉管理, 影像管理, 災害管理, 坐標資料管理, 瀏覽人次統計, 影像性質管理, and 重大事件主題管理. A user profile for 黃碧慧 is visible in the top right corner.

The main content area is titled '新增 重大災害事件' (Add Major Disaster Event). It includes a form for adding a new event. The form fields are:

- 災害年度 (Disaster Year): 2018
- 災害名稱 (Disaster Name): 山竹颱風
- 災害事件簿標題 (Disaster Event Album Title): 標題
- 災害事件說明 (Disaster Event Description): 災害事件說明
- 背景圖片 (Background Image): A placeholder image with a blue sky and clouds.
- 主題照片-前 (Theme Photo - Front): A placeholder image with a blue sky and clouds.
- 主題照片-後 (Theme Photo - Back): A placeholder image with a blue sky and clouds.
- 主題照片說明 (Theme Photo Description): 主題照片說明
- 主題影片 (Theme Video): 輸入影片URL
- 主題影片標題 (Theme Video Title): 輸入影片標題

Below the form, there is a section titled '歷史照片' (Historical Photos). It shows a grid of photos with the year 2018. The photos are labeled '水保局花蓮分局防災專...' and show various disaster scenes. A watermark for the 'National Sun Yat-sen University Agricultural Committee' is visible over the photos.

圖 5-12 重大事件主題展示樣板編輯功能介面

(二)新增照片分類的編輯管理功能

目前照片分類是已事先定義定好，包含活動紀錄、災害事件、工程設施、重要地景與媒體報導等分類，由於因應業務內容所需，分類上可能需要視狀況進行增修，故於後台管理新增編輯功能，可允許管理者針對照片分類進行增修，考量資料分類資料完整性，不建議提供

既有分類的刪除功能，建議以修改分類名稱方式替代刪除。其系統畫面如圖 5-13 所示。

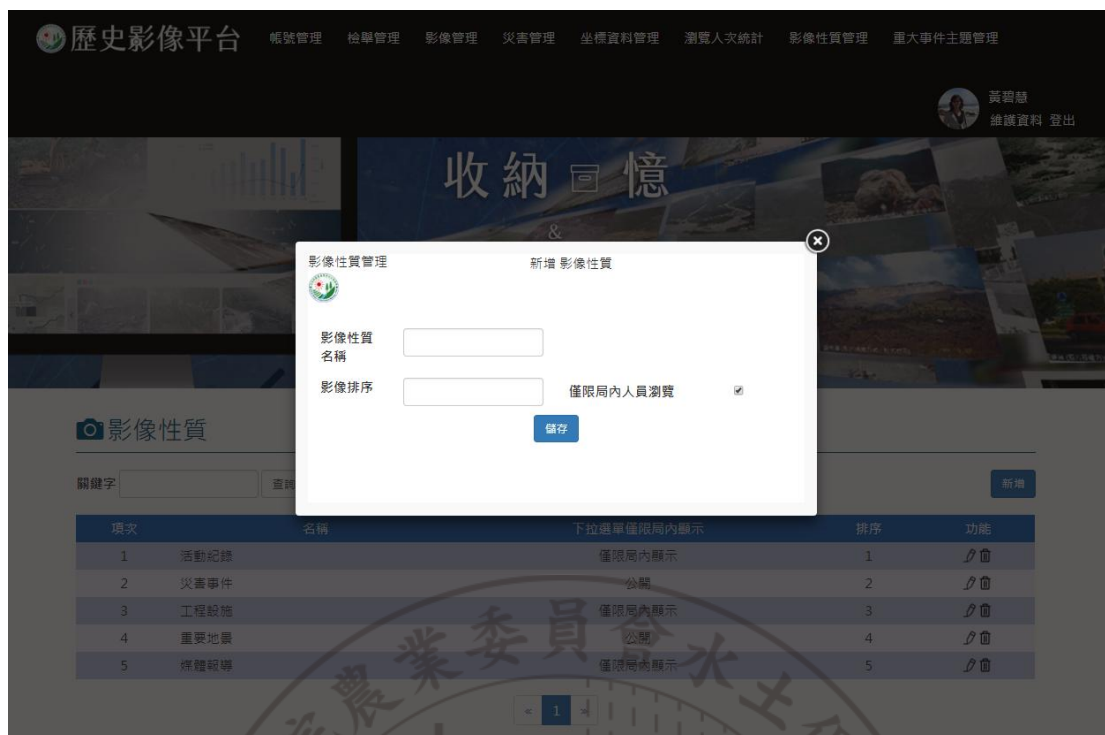


圖 5-13 照片分類編輯功能介面

三、前台新增重大事件主題展示功能，並可依後台管理功能自動延伸重大事件主題項目

配合後台管理功能新增重大事件主題展示編輯功能，於前台新增重大事件主題展示功能，可透過後台編輯功能後擴增重大事件主題項目，並以單頁式設計符合響應式網頁設計(RWD)設計，其系統畫面如圖 5-14 所示。

歷史影像平台

網站介紹 時空地圖 影像庫 重大事件專頁 網站導覽

使用FB登入 Log in

蘇迪勒颱風

測試使用

關鍵字搜尋 2015年蘇迪勒颱風

死亡

8人

失蹤

4人

受傷

437人

全倒

5棟

半倒

3棟

農損

2280000(仟元)

拖曳照片比對記憶

蘇迪勒颱風有多強？

蘇迪勒颱風有多強？-蘋果日報 20150809

救護擔架被強風吹落

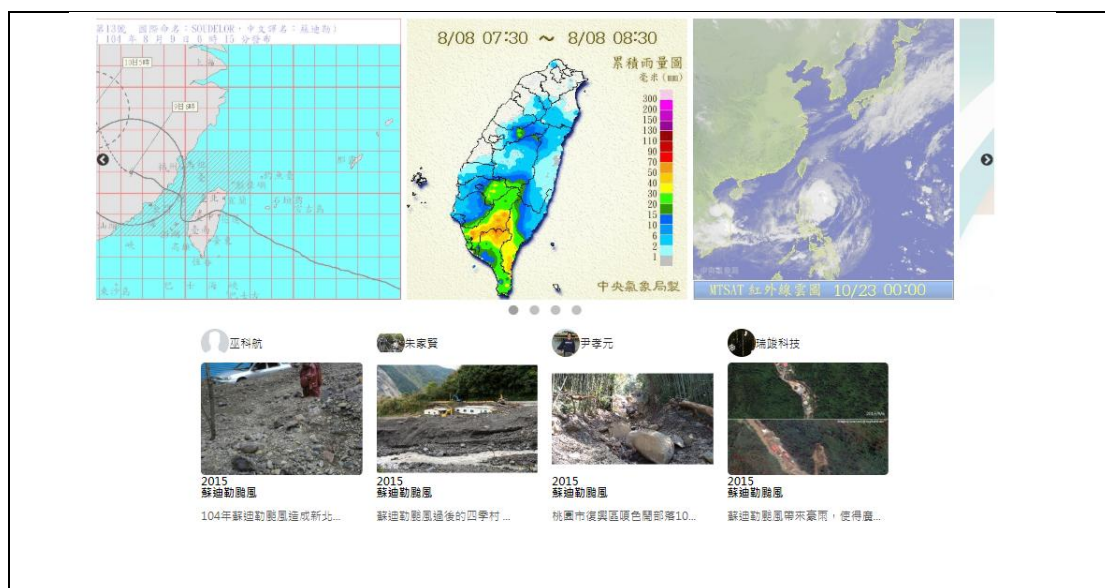


圖 5-14 重大事件主題成果展示_蘇迪勒颱風事件簿

四、完整批次上傳介面功能

提供使用者一次批次上傳大量照片，加速如活動事件分類主題之歷史影像上架的需求。為了便於批次上傳作業需求，本計畫依據既有歷史影像詮譯資料設計固定樣本，樣本採用 Excel 格式設計，欄位項目說明如表 5-1 所示。使用者可以依範本檔建立資料，再透過批次上傳工具(圖 5-15)將歷史影像上傳至歷史影像平台上，加速影像資料上架的便利性。

表 5-1 批次匯入 Excel 範本檔欄位說明

項次	欄位名稱	欄位型態	欄位說明
1	縣市	字串	
2	鄉鎮	字串	
3	村里	字串	
4	坐標 X	數值	緯度
5	坐標 Y	數值	經度
6	圖檔名稱	字串	
7	影像性質	字串	
8	災害年度	數值	
9	災害事件	字串	
10	相關連結	字串	

項次	欄位名稱	欄位型態	欄位說明
11	僅限本局瀏覽	字串	填寫：是/否
12	拍攝日期	日期	
13	提供者	字串	
14	照片說明	字串	

圖 5- 15 歷史影像批次上傳工具畫面

五、新增照片標註(tags)與搜尋功能開發

為便於對歷史照片的分類與檢索，本計畫增加照片標註功能(圖 5- 16)，讓使用者可以透過照片標註進行，同時在影像庫的關鍵字搜尋功能也擴及到照片標註欄位，並且增加熱門的標註欄位檢索機制(圖 5- 17)，讓使用者可以容易找到符合需求主題的歷史照片。

1 請選擇照片或影片上傳

2 設定授權方式：姓名標示

3 *縣市

4 *影像性質

5 請於地圖標定拍攝者位置及方向！或 按此修改坐標定位系統

6 *拍攝日期

7 *說明請於200字內（目前輸入 0 字，尚餘 200 字）

8 標籤加入(可自由加入地標等關鍵字，以利搜尋)

9 請於地圖標定拍攝者位置及方向

常用標籤

空拍 淹水 土石流 崩塌 地滑

儲存 取消

圖 5-16 新增照片標註欄位



圖 5-17 增加熱門標註查詢欄位

六、線上照片可加註編修功能，可記錄個人喜歡或標註書籤 (Bookmark)，以利後續應用

為加強使用者日後尋找照片的便利性，系統增加記錄個人關注照片的功能(圖 5-18)，使用者可以影像庫中設定關注照片，供日後可以快速的使用。



圖 5- 18 記錄個人關注照片功能

七、新增已上架的照片編修功能，如照片旋轉等或加上個人最愛註記等，方便影像資料的管理。

使用者拍攝的照片可能為橫式或直式照片，為了使影像上傳後觀看角度正確性，系統在新增照片或修改照片頁面，增加照片旋轉功能(圖 5- 19)，提供使用者可以自行調整照片的觀看角度。



圖 5- 19 照片旋轉功能

八、首頁新增各地區重大事件照片數量統計圖表呈現，並可允許使用者自行切換瀏覽



圖 5- 22 影像資料上架統計圖-按災害統計



圖 5- 23 影像資料上架統計圖-統計圖下載

九、本網站各頁面、功能系統持續維護

本計畫持續維護歷史影像平台各頁面、功能系統持續維護，透過自我檢測或是由水保局回饋的修正意見持續配合系統維護作業。完整的維護記錄可參閱附錄三。

第六章 資訊安全作業

為加強系統安全性，本計畫配合水保局資訊安全管理系統(ISMS)推動作業，參與各項資訊安全稽核活動，並針對原始程式碼進行弱點掃描，工作內容分述如下：

一、參加資訊安全稽核活動

配合水保局年度資訊安全管理系統內外稽作業，工作團隊配合填寫技術研究發展小組網站(tech.swcb.gov.tw)及歷史影像平台(photo.swcb.gov.tw)資訊系統分級防護評估表及存取權限審查表，並於5月16日及6月16日與資安顧問針對資訊安全進行兩次會議討論，確認目前採行的資安措施是否符合資訊安全要求。其內容如圖6-1。

單位	安全等級	序號	系統分級	類別	控制措施	基準	是否執行並產生紀錄	現行措施描述	建議
技研小組	1-普	1	1-普	存取控制	帳號管理	建立帳號管理機制，包含帳號之申請、開通、停用及刪除之程序。	是	目前整合水保局ERP系統機制，進行身份認證，後台系統帳號權限的調整，須透過水保局資訊服務申請程序審核通過後進行調整。	
技研小組	1-普	2	1-普	存取控制	遠端存取	對於每一種允許之遠端存取類型，都應先取得授權，建立使用限制、組態需求、連線需求及文件化。	是	當有需要遠端存取維護系統時，須先填寫CPS遠端維護申請表，進行主機維護。	
技研小組	1-普	3	1-普	系統與服務獲得	系統發展生命週期	資訊系統開發若委外服務應將系統發展生命週期各階段依安全等級將安全需求(含機密性、可用性、完整性)納入委外合約。	是	已納入委外合約中，要求廠商提出系統開發流程，並且需符合水保局資訊安全政策。	
技研小組	1-普	4	1-普	系統與服務獲得	系統發展生命週期	在部署環境中應針對相關資安漏洞，進行更新與修補。	是	已要求廠商定期進行主機作業系統更新，如遇到重大的系統漏洞，應於1週內完成修補。	
技研小組	1-普	5	1-普	系統與服務獲得	系統發展生命週期	執行「弱點掃描」安全檢測。	是	已要求廠商，於計畫驗收前，提報程式源碼弱點掃描報告。	

圖 6-1 資安基準評估表-以技術研究發展小組網站為例

工作團隊於11月6日配合資訊安全管理外稽作業，出席稽核活動，並依據稽核意見完成兩項缺失之改善，如表6-1所示。

表 6-1 資訊安全管理外稽缺失改善情形

項次	缺失	改善情形
1	使用 7-zip 需更新至最新版本	經查系統無需使用到 7-zip 軟體，已於主機上移

項次	缺失	改善情形
		除
2	主機帳號原則未遵循水保局安全原則設定規範進行設定	1.已依據水保局安全原則設定規範進行設定 2.資料庫完成強制執行密碼原則

二、原始程式碼弱點掃描

為強化開發之系統品質及安全性，本計畫針對技術研究發展小組網站及歷史影像平台原始程式碼，透過 Fortify 原始碼掃描軟體進行檢測，主要針對 OWASP Top 10 十大網路應用系統安全安全弱點進行檢測，在系統源頭先做好安全控管。OWSAP Top 10 十大網路應用系統安全弱點如表 6-2 所示：

表 6-2 2017 OWASP Top 10 十大網路應用系統安全弱點

排名	弱點項目
1	注入攻擊 (Injection)
2	無效身分認證 (Broken Authentication)
3	敏感資料外洩 (Sensitive Data Exposure)
4	XML 外部處理器漏洞(XML External Entity, XEE)
5	無效的存取控管(Broken Access Control)
6	不安全的組態設定(Security Misconfiguration)
7	跨站攻擊(Cross-Site Scripting ,XSS)
8	不安全的反序列化漏洞(Insecure Deserialization)
9	使用已有漏洞的元件(Using Components with Known

排名	弱點項目
	Vulnerabilities)
10	記錄與監控不足風險(Insufficient Logging & Monitoring)

工作團隊原始碼掃描作業流程如圖 6-2 所示，分為四個程序說明如下：

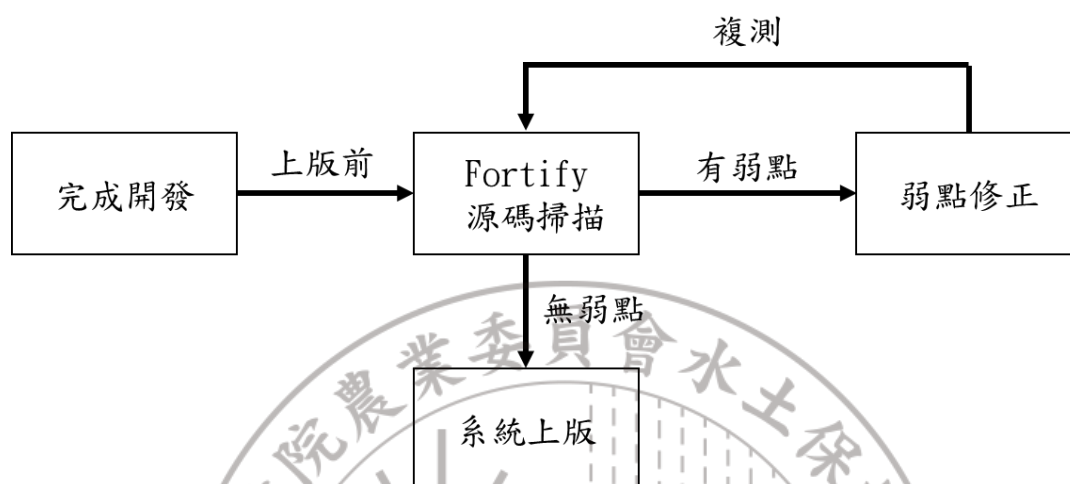


圖 6-2 源碼掃描流程

(一)完成開發

工作團隊依據工作項目完成階段性系統功能開發，於程式正式上版前，先進行源碼程式碼弱點掃描作業。

(二)Fortify 源碼掃描

工作團隊採用 Fortify 軟體進行原始程式碼弱點掃描，Fortify 可整合於 Visual Studio IDE 開發工具介面上，便於原始程式碼弱點掃描之進行(圖 6-3)。

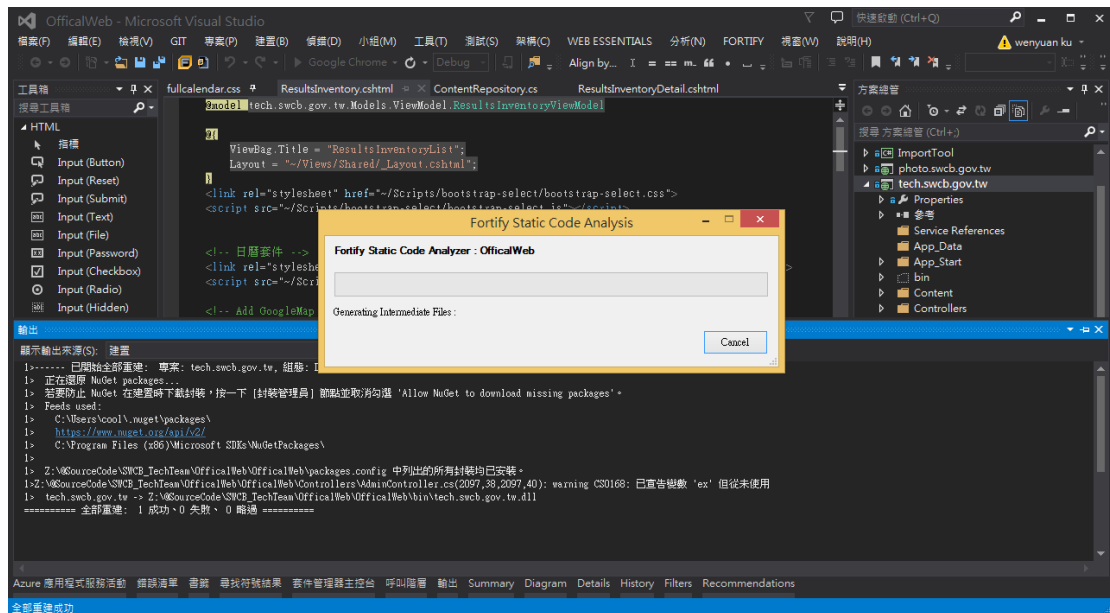


圖 6- 3Fortify 掃描畫面

(三)弱點修正

當掃描結果有弱點時，依據 Fortify 提供的修正建議進行弱點修正，完成後再利用 Fortify 進行複測，直到所有弱點修正完畢。

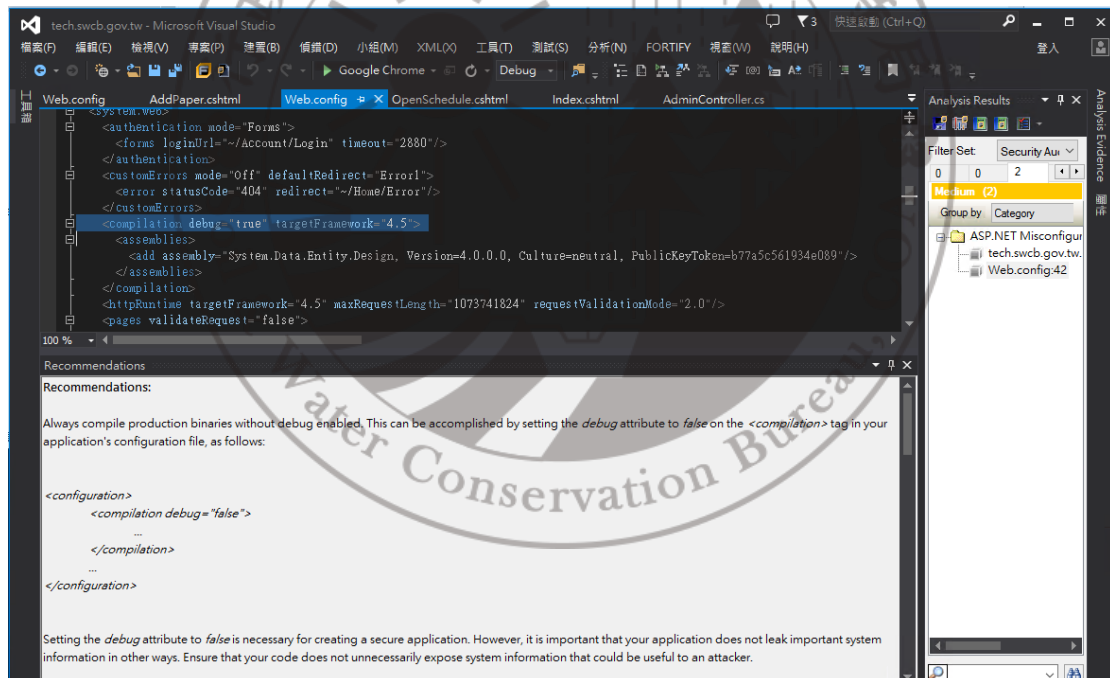


圖 6- 4 Fortify 建議修改方式

(四)系統上版

當所有弱點修正完成後，再將系統更新至主機上，確保資訊安全。

工作團隊依據此源碼掃描流程，進行歷史影像平台及技研小組官網之源碼掃描並完成弱點修正，測試報告請參與附錄四。





第七章 結論與建議

第一節 結論

一、重要盤點成果查詢及管理介面建置

本計畫就集水區水文資料、河川水理資料、地質鑽探資料、土工試驗、地電阻資料為盤點目標等五項資料提供歷史重要盤點成果的查詢與管理介面建置，首先就資料的內容、特性進行分析後，提出以計畫為導向之重要盤點成果查詢及管理介面開發。其中有關地質鑽探資料、土工試驗資料，則提供直接讀取地調所之工程地質探勘資料庫輸出格式來開發，使全國資料格式能夠統一，避免資料重複建置。集水區水文水理資料則除了水文資料與水理資料的建置外，還納入因可保存因計畫所需相關雨量站量測資料；前台查詢除了可以從計畫角度切入查詢外，亦可從資料角度切入查詢，詳細的內容可參閱本報告書第二章

二、水保局數值模擬程式之圖形化介面建置

數值模擬程式之圖形化介面建置包含坡地降雨入滲崩塌預測模擬程式及 H.O.S.T.地圖產製輔助模組開發，經過多次與委辦單位確認作業程序與相關程式運作及其關係，目前已完成可執行測試之圖形化介面程式開發，詳細內容可參閱本報告書第三章。

本計畫提供之專業軟體租用-JANDI PREMIUM 及 ROCFALL Flexible Lease license，已分別於 6 月 5 日及 6 月 6 日完成訂購程序並已提供委辦單位使用。

三、技術研究發展小組網站擴充與維護

本計畫在技術研究發展小組網站既有功能架構下進行功能擴充

與維護，提升系統操作的友善度，並且強化系統管理功能，其擴充及維護的功能項目計八大工作項目，包含完成建置 UAV 3D 建模成果之時間軸地圖展示頁面，並開發水保局 3D 建模軟體之線上使用登記與管理頁面、建置快速站內搜尋功能、新增使用者網頁瀏覽與文件點閱及下載紀錄，並於後台管理功能新增統計功能、新增局內與局外不同權限之資料瀏覽之管理功能、持續維護本網站各網頁頁面操作使用，並取得對外服務網站之無障礙 2.0 AA 標章等，配合水保局進行資訊安全稽核活動。詳細內容可參閱本報告書第四章、第六章。

四、歷史影像平台功能擴充與維護

本計畫在既有功能架構下進行功能擴充與維護，提升系統操作的友善度，並且強化系統管理功能，其擴充及維護的功能項目計九大工作項目，包含提供局內相關平台之整合機制，並已協助辦公室自動化系統與歷史影像平台的整合，提供歷史影像平台 API 使用方式說明文件；完成重大事件主題展示編輯與查詢瀏覽功能；完成批次照片上傳、照片標註(tags)與搜尋、線上照片可加註編修、首頁新增各地區重大事件照片數量統計圖表等，並持續維護網站頁面及配合水保局進行資訊安全稽核活動。詳細內容可參閱本報告書第五章、第六章。

第二節 建議

針對未來推動，提出以下後續發展建議：

一、將重要盤點成果查詢及管理介面延伸為水土保持技術研究發展平台

今年度的重要盤點成果的管理及查詢功能，是架構在水土保持技術發展小組網站下，考量計畫成果的盤點與管理維護，是為了能夠有效保存各委辦計畫的原始資料，並且創造資料加值應用的可能性，同

時更可預期可作為發展線上分析模組的輸入資料來源；故應從相關委辦計畫開始辦理委辦程序時，便需要搭配相對應的規範要求，建立計畫結案階段的彙整與檢核機制設計，才能具體達成此目的。故後續可發展水土保持技術研究發展平台，該平台要能與水土保持局之委辦計畫管理系統整合，包含共通資料標準規範的制定與發布，建立原始資料彙整與自動檢核機制等，透過標準或規範制定、跨系統流程的整合等，達到原始資料再加值應用的可能性，避免資料重複建置與分散不利於流通共享。

二、建立Open data及API服務管理機制

在今年度計畫推動水土保持局歷史影像平台 API 的過程中，發覺水土保持局目前並未提供各計畫開發之 API 一致的管理機制，致使在跨系統整合上造成限制，故後續可朝向 Open data 及 API 服務管理機制的建立，透過管理機制可強化跨系統間的資訊流通與整合，一旦提供資訊揭露的介面，將有助於跨系統串連的可能性，也可確保資料的一致性與即時性。

三、開發線上版降雨入滲透崩塌預測模式分析功能

由於目前降雨入滲透崩塌預測模式是提供單機版工具，但考量使用者須個別下載軟體安裝，且若遇到版本需更新時，無法能有效管控。故可評估發展線上版降雨入滲透崩塌預測模式分析，一方面可簡化使用者使用方式，另一方面可避免版本的管控問題，更重要的是有助於該工具的推廣應用，透過非同步架構處理任務，一旦任務完成後再行以電子郵件等方式通知使用者，讓分析結果可直接線上檢視及提供下載功能。

四、發展3D版時空地圖

由於 3D 版的圖台開發國土資訊系統後續推動的重要政策之一，故可評估將目前歷史影像平台的 2D 圖台，改以 3D 版時空地圖替代。除了仍可整合空間坐標、時間軸、詮釋資料或是 Google 街景圖等外，亦可允許空間範圍或時間軸的調整互動，以提升整體操作感受，透過 3D 版時空地圖可以更直覺了解影像分布之地貌型態。

五、新增 Story map 編輯器

透過地圖來說故事的表現方式是一種近幾年來很普遍且大眾接收度很高的表達方式，歷史影像平台更可以是一個提供撰寫災害記實素材的重要來源，若能將單一的災害照片，透過 Story map 方式呈現，更能從每一次的災害事件中學習防災與避災的作為，故可在歷史影像平台新增 Story map 編輯器，讓使用者可以從中取材並撰寫各個災害事件的 Story map，提供更多與使用者的互動方式，且強化照片的價值。







參考文獻

1. 台灣地震科學中心，2017.06，TEC 通訊第十六期
2. 行政院農業委員會水土保持局，2008.09，集水區整體調查規劃工作參考手冊
3. 行政院農業委員會水土保持局，2008.09，金崙溪集水區坡地保育調查規劃
4. 行政院農業委員會水土保持局，2010.05，竹坑溪等集水區整體治理調查規劃成果報告書
5. 行政院農業委員會水土保持局，2013.08，102 年屏東縣來義鄉來義村潛在大規模崩塌地區調查監測計畫工作執行計畫書
6. 行政院農業委員會水土保持局，2013.08，102 年屏東縣來義鄉來義村潛在大規模崩塌地區調查監測計畫工作執行計畫書
7. 行政院農業委員會水土保持局，2013.08，102 年屏東縣來義鄉來義村潛在大規模崩塌地區調查監測計畫工作執行計畫書
8. 行政院農業委員會水土保持局，2013.08，102 年屏東縣來義鄉來義村潛在大規模崩塌地區調查監測計畫工作執行計畫書
9. 呂明娟，碩士論文，建築結構工程 4D 模擬系統之研究，國立台灣大學，2006。
10. 吳翌禎、謝尚賢，“4D 營建管理系統之現況分析與發展趨勢”，營建管理季刊，第 74 期，23-34 頁，2008。
11. 邱彥璋、吳翌禎，“4D 動態模擬應用於工作空間衝突分析之研究”，第十四屆 營建工程與管理學術研討會論文集，七月二日，台灣大學，台北，台灣，2010。
12. 楊世清、李華寧、張錦章，營建專業管理，台北斯坦出版有限公司，316 頁，1992。
13. C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks and K. Liston, BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, Wiley, 504 Pages, 2008.
14. I. C. Wu and S. H. Hsieh, “Transformation from IFC Data Model to GML Data Model: Methodology and Tool Development,” Journal of the Chinese Institute of Engineers, Vol. 30, No. 6, pp. 1085-1090, 2007.
15. I. C. Wu and S. H. Hsieh, “VisPMIS: A Visual Project Management Information System,” Proceedings of the 11th East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction, November 19-21th, Taipei, Taiwan, 2008.
16. <https://geotech.moeacgs.gov.tw/ImoeaGis/download/rule2010/rule01.pdf>

