



# 重大天然災害勘查標準作業程序建置之 研究-以風水災與土石流為例

The Research of Establishing Standard Operating Procedure  
(S.O.P.) of Material Natural Disasters — A Case Study of Typhoons and Floods, and Debris Flows



行政院農業委員會水土保持局  
技術研究發展小組  
研究助理 李苡宣

2017年1月10日



# 內容大綱



研究源起、目標、效益

風雨、土石流災害勘查標準作業程序

日本-土石流資料彙整分析

美國-卡崔娜颱風資料分析

綜整分析比較與討論



# 研究源起與目標

---

- ✚ 2009年，  
雲林科技大學水土資源&防災科技研究中心
- ✚ 勘查單位眾多、災情及勘查報告不同，  
無法互相整合或參考價值低。
- ✚ 統一標準作業程序：  
前置作業、運作方式、災害重點勘查項目、  
事後勘查報告撰寫內容



## 勘查之標準作業方式

- 1.現行之風水災與土石流災害勘查方式進行檢討
- 2.災情發生時，各地災害權責單位可透過此依標準作業程序快速反應

## 勘查之作業能力

- 1.對風水災災害勘查及併發土石流災情之重點有通盤的瞭解
- 2.提高勘查人員災情勘查時之工作能力與專業知能，進而提升整體勘查能量與作業能力。

效益

## 資料有效利用程度

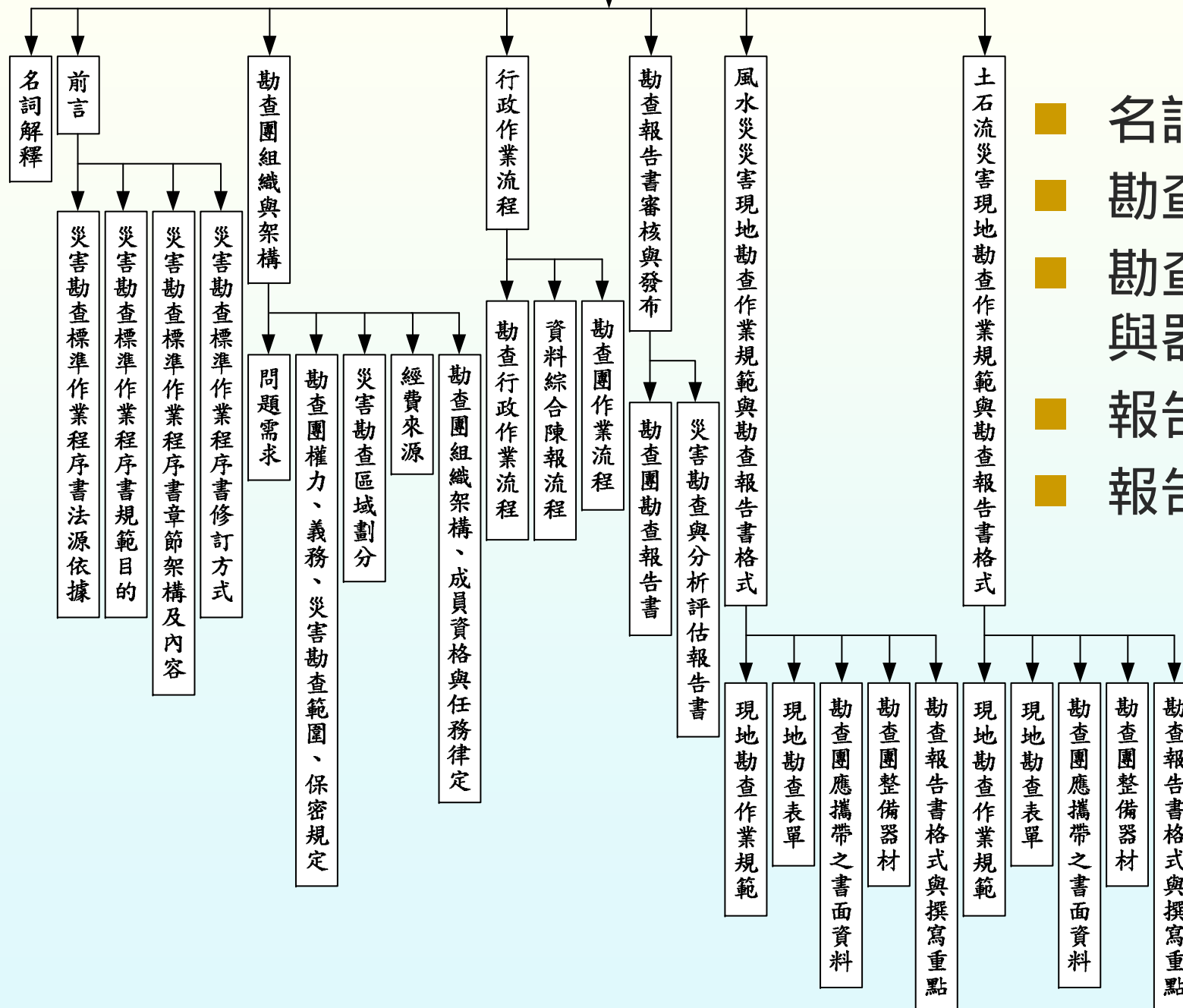
- 1.找出致災原因，進而擬定解決方案
- 2.針對致災因素加以防範、進行改善以提升防災能量
- 3.確保資料取的方式以及資料呈現之方式，以提高災情資料價值與利用度

## 災害防治工作之支援

- 1.可加強地區災害防救工作的落實
- 2.帶動整體防救災能量的提升
- 3.有利於災害防治工作的未來推行並協助地區防災業務的推展。



## 重大天然災害勘查標準作業程序書



- 名詞解釋
- 勘查團組織與架構
- 勘查作業流程及表單與器材
- 報告格式與撰寫重點
- 報告書審核與發佈



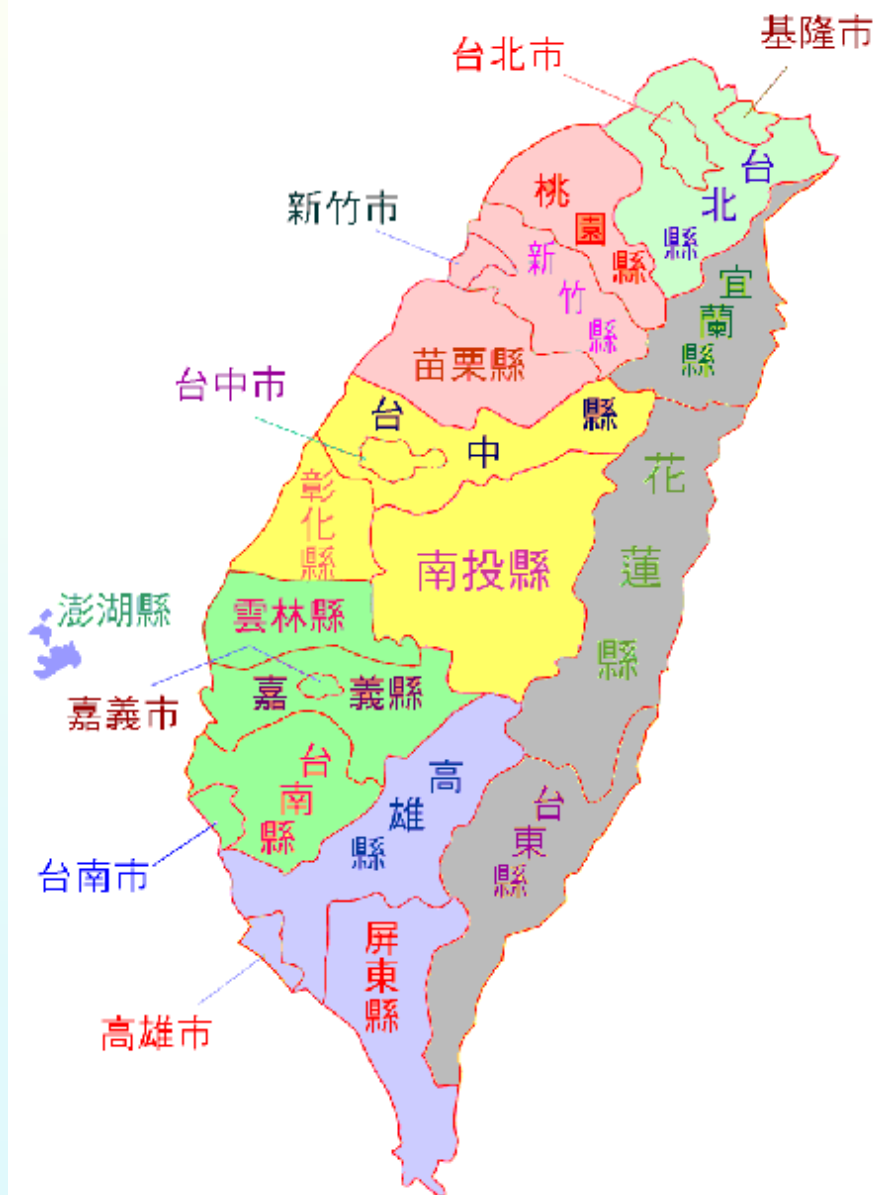
# 專業名詞

## ✚ 氣象、相關法規、工程結構物

風水災災害	土石流災害
(1)風水災 (2)淹水 (3)淹水村里 (4)水閘門 (5)淹水潛勢圖 (6)最高洪水位 (7)洪水主要來源 (8)海水潮位	(1)土石流災害 (2)土石流潛勢溪 (3)土壤地質學
降雨量、淹水潛勢、降雨頻率、水位高度 防潮閘門、區域排水水門、抽水站.....	溢流點、流向、涵洞、擋土牆、梳子壩、 瞬時雨量.....

# 勘查範圍律定

- ✦ 北北基區(臺北縣、臺北市、基隆市)
- ✦ 桃竹苗區(桃園縣、新竹縣、新竹市、苗栗縣)
- ✦ 中彰投區(台中縣、台中市、彰化縣、南投縣)
- ✦ 雲嘉南區(雲林縣、嘉義縣、嘉義市、台南縣、台南市)
- ✦ 高高屏區(高雄縣、高雄市、屏東縣)
- ✦ 宜花東區(宜蘭縣、花蓮縣、台東縣)







# 現地勘查項目內容

✚ 天氣系統、降雨特性、水文地質、重大設施災情、災害應變過程、致災原因

風水災災害	土石流災害
(1)分析項目 (2)現地勘查表單 (3)勘查攜帶之書面資料 a.災害勘查區域出海口潮位資料 b.淹水潛勢圖 c.災害勘查地區水閘間位置	(1)分析項目 a.土壤粒徑分析 b.崩塌土方量 (2)現地勘查表單 (3)勘查攜帶之書面資料 a.土石流潛勢溪圖





# 勘查內容

---



## 災區情形

- 1.災害發生時間
- 2.災害類型
- 3.保全對象
- 4.疏散避難情形
- 5.災情描述
- 6.災損統計



## 災害發生原因

- 1.災害發生原因
- 2.二次災害可能性
- 3.目前處置情況
- 4.訪談紀錄



# 勘查團組織架構

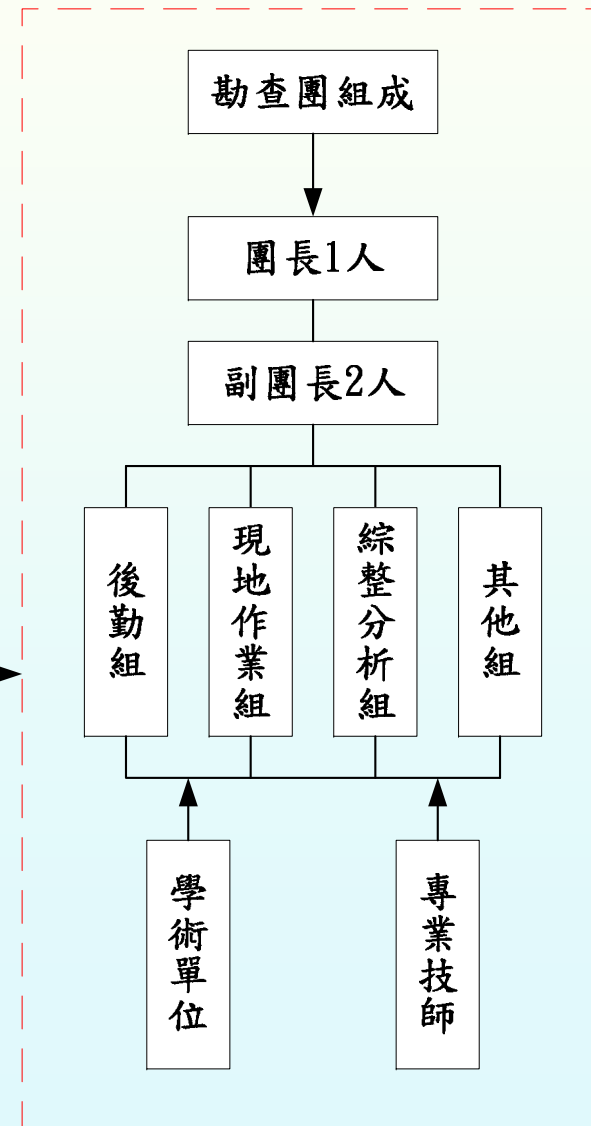
組別	主要工作項目
團長	綜掌勘查團全盤事務。
副團長	協助團長相關事務。
後勤組	負責各項行政作業、各單位之聯繫、勘查經費控管、提供與編列、災害勘查車輛調度、勘查行程規劃、勘查填寫表格之準備和相關圖資之準備。
現地作業組	負責災害勘查期間各項影像之擷取與GPS座標定位，包括照相、錄影、錄音、GPS座標定位和測量等工作。
綜整分析組	負責現地勘查資料之彙整，以及資料之比對、災情統計、勘查資料之研判與致災因數分析等工作。
其他組	負責協助相關工作及未規範之工作事項。

行政院災害防救委員會、國家災害防救科技中心、相關災害勘查單位所共同組成

行政支援單位

協助進行行政相關支援

## 勘查團組織





# 台、美、日案例

---

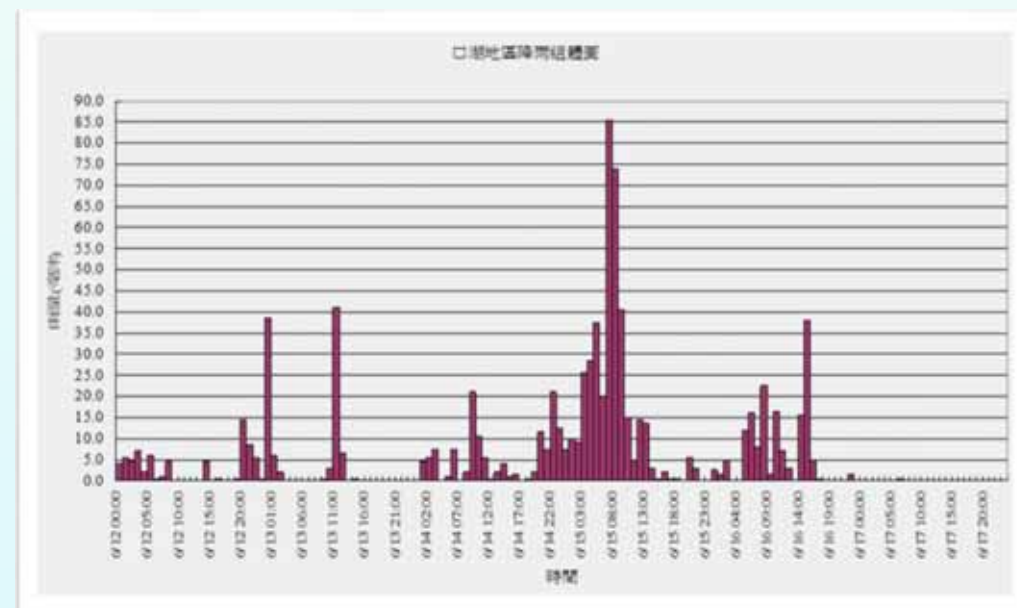
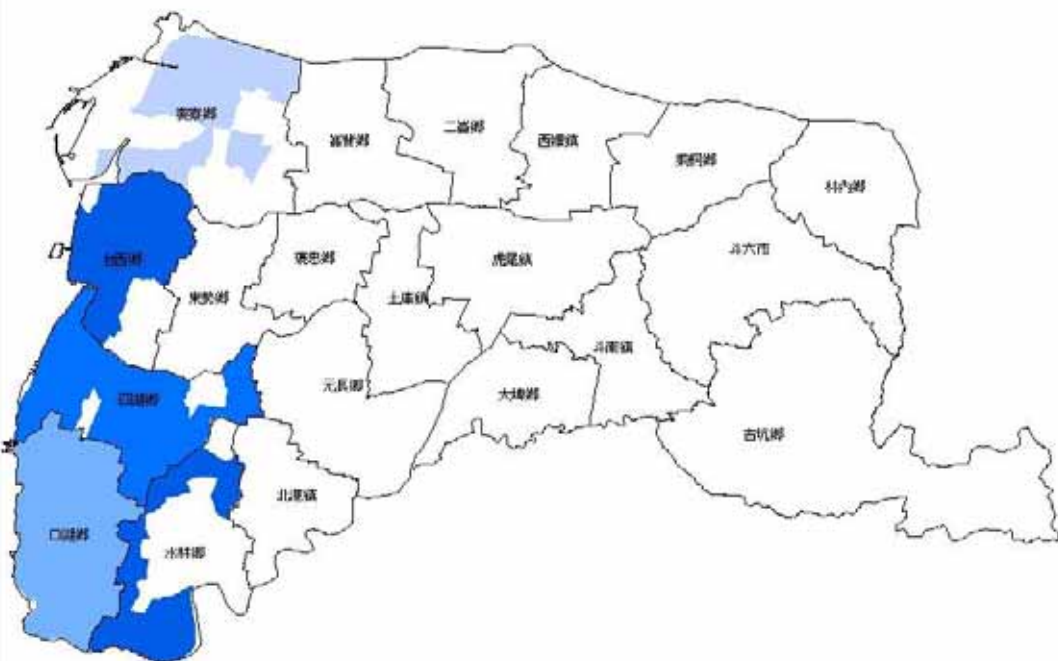
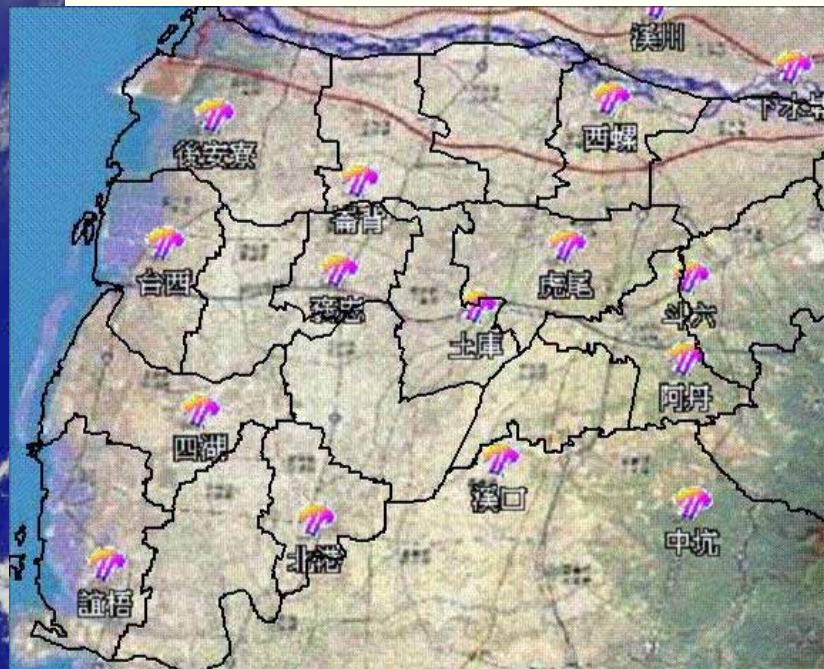
- ✚ 台灣：0612豪雨
- ✚ 美國：卡崔娜颶風
- ✚ 日本：土石流災害調查法



# 0612豪雨勘災資料分析

---

- ✚ 氣象與降雨統計
- ✚ 水文分析
- ✚ 淹水與水利設施災情調查
- ✚ 災害應變過程與其他災情彙整統計
- ✚ 致災原因分析與探討
- ✚ 建議改善方案







# 卡崔娜颶風勘災報告分析





# 卡崔娜颶災報告分析項目

---

- ✦ 卡崔娜颶風之氣象分析
- ✦ 卡崔娜颶風災情整體狀況描述
- ✦ 紐澳良市堤防潰堤產生淹水問題
- ✦ 美國災害應變與防災體系檢討
- ✦ 對石化業及化學災害之衝擊
- ✦ 社會、經濟、心理與政治面向之衝擊



An aerial photograph showing a massive landslide of brown earth and debris flowing down a steep, forested hillside into a densely populated residential area. The houses have various roof colors, including grey, blue, and red. The landslide path is a wide, light-brown channel cutting through the town. The background shows more forested hills under a grey sky.

# 日本土石流資料彙整與分析





# 日本土石流災害調查法基本項目

- ✦ 流域調查 (河川、流域、地質、地形 )
- ✦ 工地建築物地緣關係調查
- ✦ 災害狀況調查 (型態、時間、天候、降雨、流量)
- ✦ 土石流發生狀況調查 (原因、崩塌調查、河床掏刷狀況、粒徑調查)
- ✦ 災損狀況調查 (一般災害調查、附近工事調查)
- ✦ 土石流防禦工事狀況調查 (效益與受損)

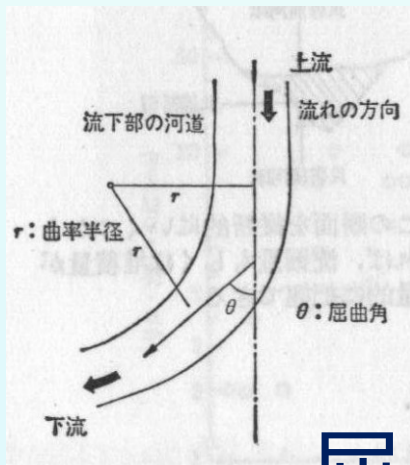
# 日本土石流災害調查法基本項目

## ✚ 土石流動態狀況調查

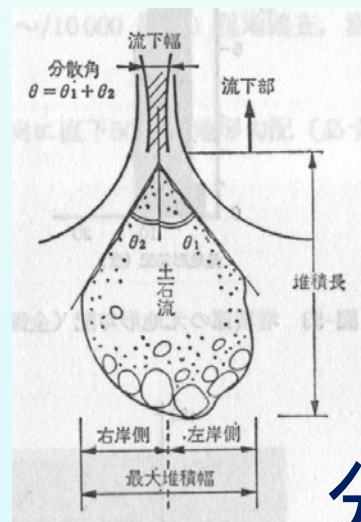
(歷程、路徑、河寬、曲角度、河床基本資料>繪製土石流相關地圖)

## ✚ 土石流堆積狀況調查

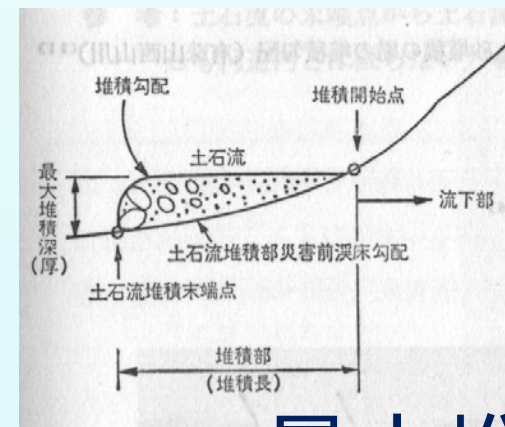
(堆積地形調查、堆積部地圖繪製、堆積物末端周遭50m範圍內地形圖、範圍內之住宅地點、堆積前河道寬、分散角、堆積長、最大堆積深(厚)、土砂量、土砂粒徑、植生調查、流木調查)



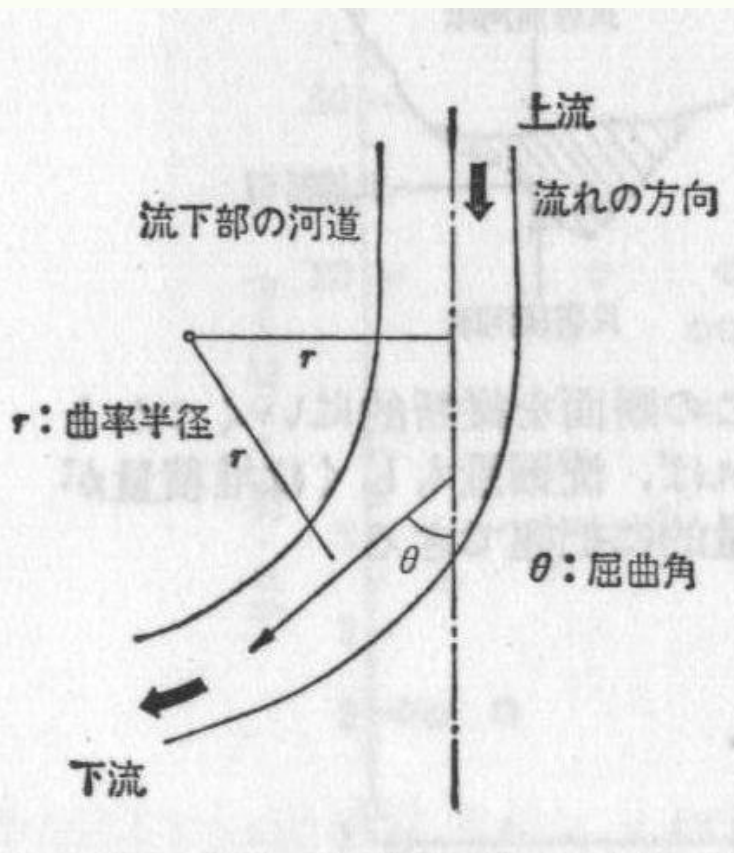
屈曲角



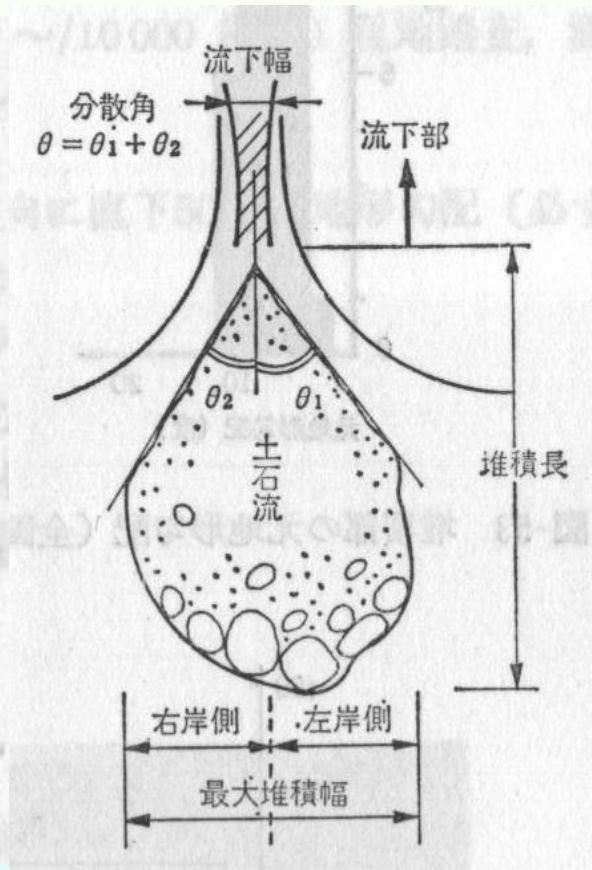
分散角



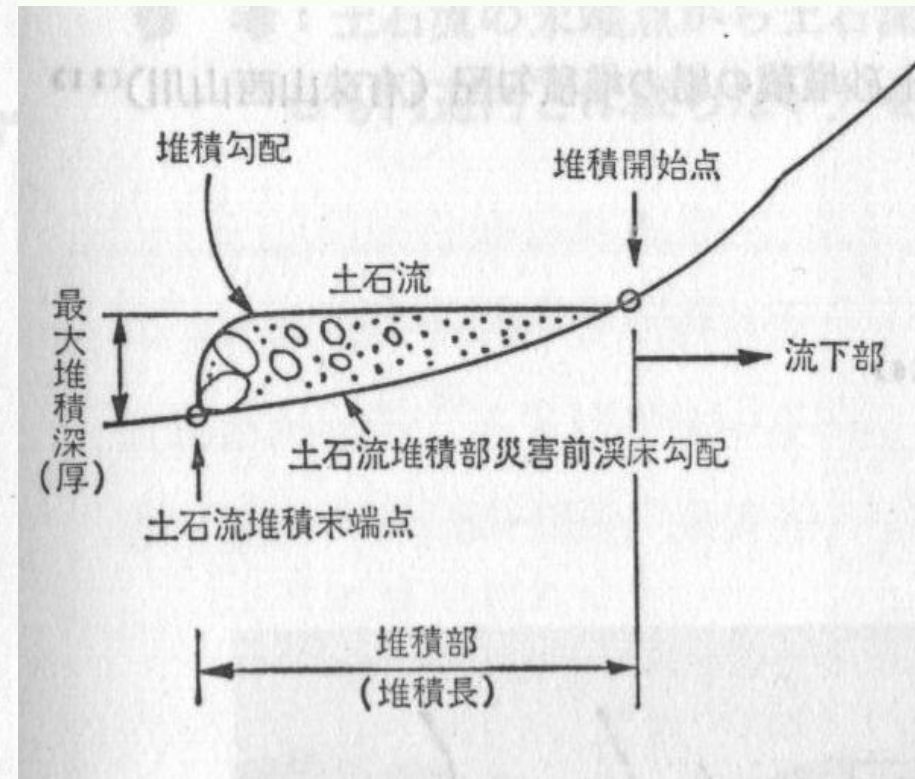
最大堆積深 18



屈曲角



分散角



最大堆積深

## 災例資料表內容

## 出力例と将来イメージ

## 帳票出力例

土砂災害発生箇所の詳細な情報をPDF  
形式による帳票出力が可能

[illegible]

## 将来

## 災害時リアルタイム情報収集システム

情報入力に都道府県砂防部局の協力を得ることで土砂災害が発生した位置情報を地図上に自動プロットする仕組みへ変更できる可能性がある。

リアルタイム災害プロット図(イメージ)  
(例:台風12号)





# 綜整分析比較與討論





# 台、美整理比較

項目	台灣	美國
事件	0612豪雨	卡崔娜颶風
範圍	小	大
災害勘查項目	技術性的範圍勘查項目，如氣象與降雨統計分析、水文分析、災害應變過程	社會人文等較概念性方面的探討
災害類型	風水災災害 +土石流災害	風水災 +毒化學災害等部份





# 綜合討論

---

- ✚ 災害勘查標準作業程序版本更新?
- ✚ 工具與科技進步，新作業程序?
- ✚ 資訊整合，開放平台?



## 重大土石流災害勘查標準作業程序

中華民國 98 年 4 月 24 日 農授水保字第 0981853148 號令

- 一、因應「行政院災害防救委員會重大天然災害勘查小組設置要點」停止適用，為利業務銜接並提升重大土石流災害緊急應變及災後復原能力，綜整相關機關之災害勘查資源，作為後續各項復建工作之參據，行政院農業委員會（以下簡稱本會），依據行政院災害防救委員會九十七年十一月三日災防應字第○九七九九六五二二三號函示，特訂定本作業程序。

附表一

勘查單位：\_\_\_\_\_ 現勘日期：\_\_\_\_\_ 天氣：\_\_\_\_\_

勘查人員：\_\_\_\_\_ 災害案件編號：\_\_\_\_\_

一、災區基本資料 (現勘前於室內填寫，GPS 坐標可至現地進行確認)

天然災害名稱	<input type="checkbox"/> 颱風 <input type="checkbox"/> 豪雨 <input type="checkbox"/> 其他 _____					
災區行政區域	縣（市） _____ 鄉（鎮） _____ 村（里） _____					
溪流名稱			所屬流域			
災區土地權屬	<input type="checkbox"/> 山坡地：_____ % <input type="checkbox"/> 林班地：_____ % <input type="checkbox"/> 保留地：_____ % <input type="checkbox"/> 其他：_____ （如道路用地、都市計畫區等）					
土石流潛勢溪流	<input type="checkbox"/> 是，溪流編號：_____ <input type="checkbox"/> 否，臨時編號：_____ <input type="checkbox"/> 非土石流災害					
受災地點	<input type="checkbox"/> 堆積區 <input type="checkbox"/> 溢流點 <input type="checkbox"/> 地標 _____			GPS 坐 標	X：	Y：
	<input type="checkbox"/> 與道路交會處：道路名稱 _____；里程數 _____ 橋梁名稱 _____					
土石流警戒發布 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	年      月      日      時		土石流警戒基準值		mm	
通報聯絡人			聯絡電話 _____			
災情簡述						

## 二、受災情形

災害發生時間		年	月	日	時	資訊來源
災害類型		<input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 崩塌 <input type="checkbox"/> 地滑 <input type="checkbox"/> 洪水災害 <input type="checkbox"/> 其他_____				
保全對象	民宅建物	<input type="checkbox"/> 一般民宅_____棟/戶 <input type="checkbox"/> 工廠_____棟 <input type="checkbox"/> 農舍或倉庫_____棟 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 寺廟教堂(名稱)_____ <input type="checkbox"/> 其他_____				
	公有建物	<input type="checkbox"/> 學校(名稱)_____ <input type="checkbox"/> 醫院(名稱)_____ <input type="checkbox"/> 活動中心(名稱)_____ <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 政府機關(名稱)_____ <input type="checkbox"/> 其他_____				
	公共設施	<input type="checkbox"/> 道路(名稱)_____ <input type="checkbox"/> 橋梁(名稱)_____ <input type="checkbox"/> 其他_____ <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 電力設施(說明)_____ <input type="checkbox"/> 給水設施(說明)_____				
	農林用地	<input type="checkbox"/> 農園(說明)_____ <input type="checkbox"/> 人造林(說明)_____ <input type="checkbox"/> 其他_____ <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無				
	其他					
疏散避難情況		疏散時間：_____；疏散人數：約_____人 原先規劃之避難處所：_____；本次疏散避難至何處：_____ 疏散避難作為補充說明：_____				
災損類型與災情描述		<input type="checkbox"/> 土石淤埋( <input type="checkbox"/> 建物 <input type="checkbox"/> 公共設施 <input type="checkbox"/> 農林用地 <input type="checkbox"/> 其他_____ ) 災情描述：_____ _____				
		<input type="checkbox"/> 土石堵塞( <input type="checkbox"/> 河道 <input type="checkbox"/> 橋孔 <input type="checkbox"/> 其他_____ ) 災情描述：_____ _____				
		<input type="checkbox"/> 土石沖刷( <input type="checkbox"/> 岸坡崩塌 <input type="checkbox"/> 護岸或堤防毀損 <input type="checkbox"/> 溪旁建物設施基礎掏空 <input type="checkbox"/> 其他_____ ) 災情描述：_____ _____				
		<input type="checkbox"/> 土石漫流改道；災情描述：_____ _____				
		<input type="checkbox"/> 其他；災情描述：_____ _____				

附表一

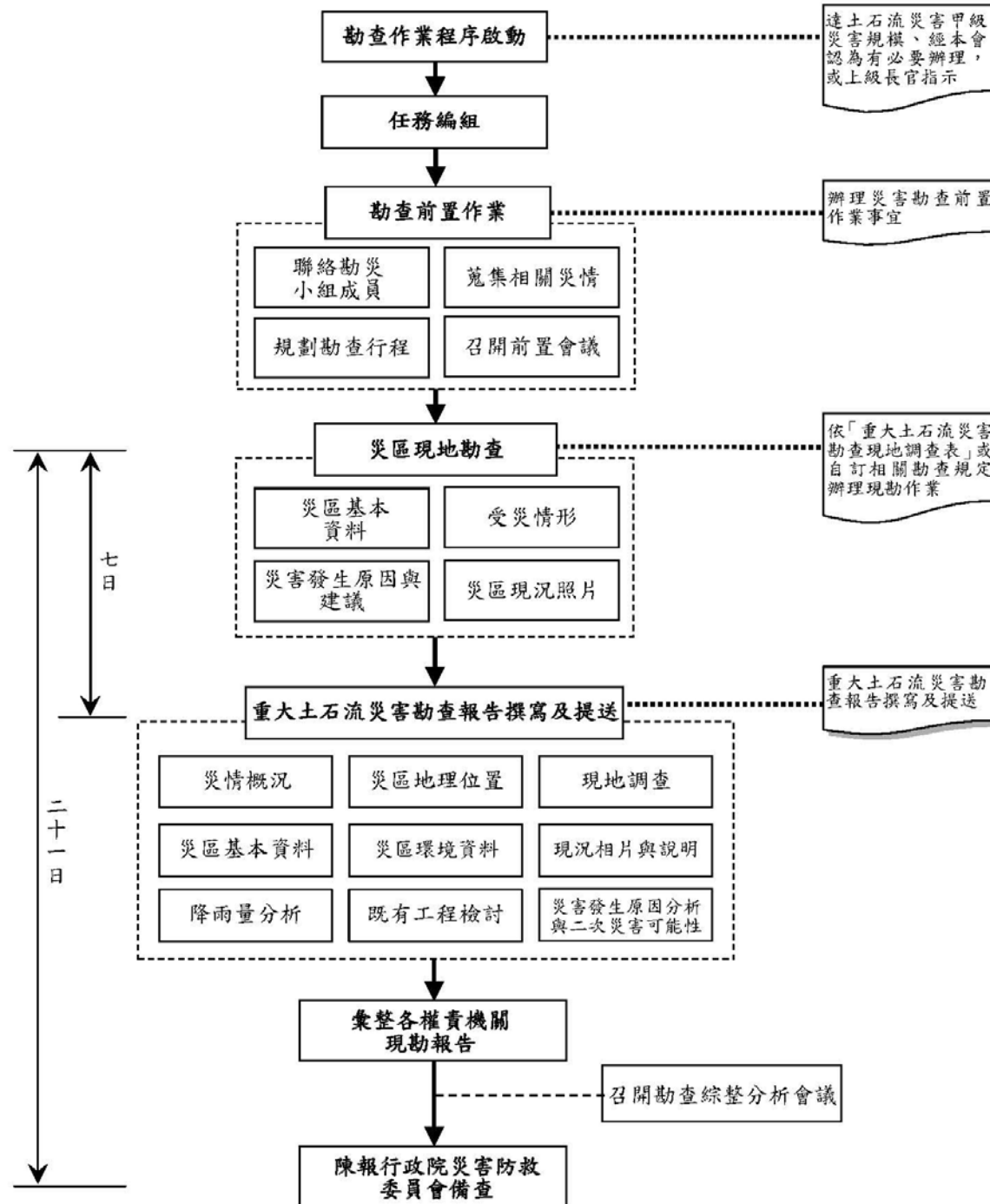
[illegible]

註：可針對當地歷史災害及歷年工程整治措施進行訪談。

附表一

[illegible]

附表一





# 參考文獻

---

- ✚ 2006，溫志超，重大天然災害勘查標準作業程序建置之研究-以風水災與土石流為例
- ✚ 2009，水保局，重大土石流勘災標準作業程序
- ✚ 2012，陳振宇，日本土砂災害資料蒐集及分享機制-土砂災害資料庫  
[http://cychen59.blogspot.tw/2012\\_11\\_01\\_archive.html](http://cychen59.blogspot.tw/2012_11_01_archive.html)





優質、效率、團隊

# 報告完畢 敬請指教

行政院農業委員會  
水土保持局

與您一起打拼