



行政院農業委員會水土保持局
Soil and Water Conservation Bureau, COA



日本文獻導讀

日本國土交通省

河川砂防技術基準 調查編

第17章 砂防調查

水土保持局技術研究發展小組 高百毅

109年8月18日

河川砂防技術基準 調査編



https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/gijutsu/gijutsukijunn/index2.html



YouTube Twitter 本文へ 文字サイズ変更 標準 拡大 音声読み上げ・ルビ振り English
ENHANCED BY Google 検索方法 サイトマップ

ホーム 国土交通省について 報道・広報 政策・法令・予算 オープンデータ お問い合わせ・申請

水管理・国土保全

水管理・国土保全トップ 河川 ダム 砂防 海岸 水資源 下水道 防災 環境 利用 国際 情報・技術

ホーム 政策・仕事 水管理・国土保全 指針・マニュアル・ガイドライン等 技術・情報 河川砂防技術基準

河川砂防技術基準

河川砂防技術基準は、国土の重要な構成要素である土地・水を流域の視点を含めて適正に管理するため、河川、砂防、地すべり、急傾斜地、雪崩及び海岸に関する調査、計画、設計及び維持管理を実施するために必要な技術的事項について定めるもので、これによって河川等に係わる技術の体系化を図り、もってその水準の維持と向上に資することを目的としている。

- 調査編
- 計画編
- 設計編
- 維持管理編(河川編)
- 維持管理編(ダム編)

➤ **目的：**為提供河川、砂防、地滑、陡坡、雪崩及海岸等之規畫、設計與維護管理等目的，參酌現行技術水準而制定可作為基準的調查方法等。

ページの先頭に戻る

国土交通省(法人番号2000012100001) [アクセス情報・地図]

〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3 (代表電話) 03-5253-8111

プライバシーポリシー リンク・著作権・免責事項について 関連リンク集
国土交通省 ソーシャルメディア関連リンク集 ソーシャルメディア利用方針

MLIT
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Copyright© 2008 MLIT Japan. All Rights Reserved.



河川砂防技術基準調查編 目錄

第1章概述

第2章水文和水文觀測

第3章水文分析第

第4章河道調查

第5章河流洪水的水力分析

第6章河床變化，河床質和泥沙輸送分析

第7章淹沒分析

第8章河流經濟調查

第9章洪水風險評估

第10章災害調查

第11章流域環境調查

第12章水質和泥沙調查

水文、河道

環境調查

第13章湖泊水庫水庫環境調查

第14章海水和河口的環境調查

第15章土壤地質調查

第16章沉積物綜合管理調查

第17章砂防調查

第18章地滑調查

第19章急傾斜地調查

第20章雪崩調查

第21章海岸調查

第22章測量/計畫

第23章調查結果的存儲和使用

環境調查

砂防相關調查



表 調查目的與各章節之間關係

調查目的	防洪	利水	河川環境	海岸	防砂	崩塌對策、雪崩對策	地滑防止、陡坡	壩工設施	事業評估	堤防	壩工設施	河川維護管理
章節目次	規 畫								設 計		維護管理	
第1章 總論	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
第2章 水文・水理觀測	○	○	△		△			○	△	○		○
第3章 水文分析	○	○	△		△			○	△	△		△
第4章 河道特性調查	○	△	△	△	△			△	△	△		○
第5章 河川洪水流動之水文分析	○	△	△					△	△	○		○
第6章 河床變動、河床材料變化及土砂運移分析	○	△	○	△	△			△		○		○
第7章 洪水分析	○								○	△		○
第8章 河川經濟調查	○		○						○			○
第9章 水患風險評估	△								○	△		△
第10章 災害調查	△		△		△	△			△	○		○
第11章 河川環境調查	△	△	○		△			○	△			○
第12章 水質・底質調查	△	○	○	△				○				○
第13章 湖沼・水庫之環境調查		○	○					○				○
第14章 汽水域・河口域環境調查	△	△	○	△								○
第15章 土質地質調查	△				△	△				○	○	○
第16章 綜合土砂管理之調查	△	△	△	△	△			△				△
第17章 防砂調查	△		○	△	○			△	○			
第18章 地滑調查						○			○			
第19章 陡坡調查						○						
第20章 雪崩調查						○						
第21章 海岸調查				○					○			
第22章 測量・計測	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
第23章 調查結果的保存・活用	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○相關項目 △略有相關的項目



河川砂防技術基準 調查



水土保持局技術研究發展小組



- ✓第1章 總論、第2章 水文分析(2018/06/26導讀)
- ✓第7章 淹水分析(2017/12/12導讀)
- ✓第10章 災害調查(2018/01/16導讀)
- ✓第11章 河川環境調查(2018/04/10導讀)
- ✓第18章 地滑調查(2019/11/05導讀)
- ✓第17章 砂防調查(2020/08/18導讀)

➤砂防調查主要在補充說明深層崩塌與火山噴發等大規模土砂災害之調查方法。



大綱

- | | |
|------|----------------------|
| 第1節 | 總說 |
| 第2節 | 基礎調查 |
| 第3節 | 水系砂防調查 |
| 第4節 | 土石流對策調查 |
| 第5節 | 火山砂防調查 |
| 第6節 | 堰塞湖（河道阻塞）等異常土砂災害對策調查 |
| 第7節 | 土砂災害相關軟體對策調查 |
| 第8節 | 環境調查 |
| 第9節 | 流域・水系的漂流木調查 |
| 第10節 | 砂防經濟調查 |



第1節 總說

砂防調查係用來掌握、分析應對**相關災害處理**所需的**資料**，訂定相關調查的技術性事項。



再藉由基礎調查掌握現況，然後配合實施各項**基本計畫與對策**。

第2節 基礎調查

計畫基準點

地形、地質、社會
狀況等相關調查

土砂生產相關調查

土砂流出相關調查

計畫基準點係指決定計畫所處理土砂量的地點。

另外，土砂移動形態的變動地點、支流內保全對象上游地點、主流與支流匯流點等的土砂移動狀況，應設置**輔助基準點**加以瞭解。

計畫類別

水系防砂計畫

計畫區域最下游地點或河川計畫相關地點、預估會生產土砂地區的最下游地點、保全對象上游地點等

土石流對策計畫

保全對象上游地點

第2節 基礎調查

計畫基準點

地形、地質、社會
狀況等相關調查

土砂生產相關調查

土砂流出相關調查

- **地形調查：**掌握流域的概括性地形條件，以便做為各種調查的基礎資料。應依據地形圖與航空照片等，實施流域區分、河川級序區分，以及傾斜角、坡面形狀、河床坡度等調查。
- ✓ **坡面形狀：**係影響逕流是否容易匯集，地表層物質是否易往下方移動等。若其為縱斷面形為下降（凹）坡面與複合坡面，容易出現豪雨型崩塌。

第2節 基礎調查

計畫基準點

地形、地質、社會
狀況等相關調查

土砂生產相關調查

土砂流出相關調查

- **水系圖**：以二萬五千分之一以上比例尺地形圖製作水系圖，然後以 Horton-Strahler 方法進行**河川級序**區分。以掌握每個級序的崩塌土砂量與流出土砂量關係(土砂收支)。

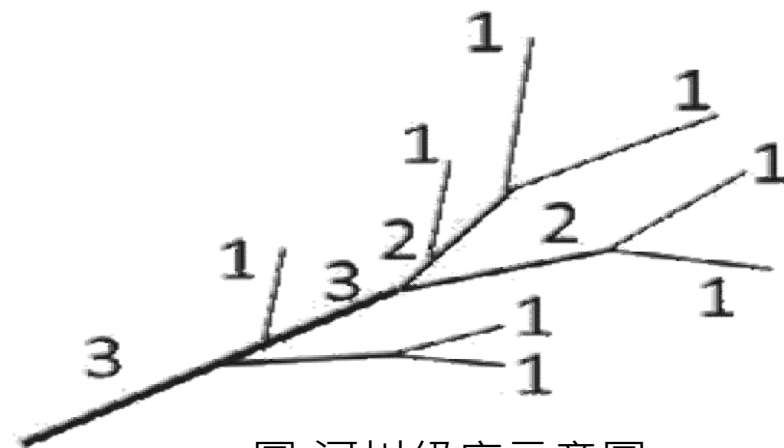


圖 河川級序示意圖

第2節 基礎調查

計畫基準點

地形、地質、社會
狀況等相關調查

土砂生產相關調查

土砂流出相關調查

- **地質・土壤調查**：用來推測土砂生產量・流出量、調查坡面崩塌危險度等、選定對策設施位置、設計治理設施。
- **降雨量相關調查**：掌握降雨量與土砂生產量・流出量之關係。

第2節 基礎調查

計畫基準點

地形、地質、社會
狀況等相關調查

土砂生產相關調查

土砂流出相關調查

- **社會狀況等相關調查**：調查土石流及洪水氾濫災害影響區域的人口、民宅、農地、公共設施、災民救護設施、防災據點等保全對象的分布狀況、土地利用實況、今後的開發計畫等。
- **設施現況**：利用資料調查、現地調查與空載雷射測量所完成的調查結果分析，掌握砂防相關設施、治山設施與河川相關設施等構造物的現況。

第2節 基礎調查

計畫基準點

地形、地質、社會
狀況等相關調查

土砂生產相關調查

土砂流出相關調查

➤ 依調查的對象選擇適當土砂生產調查方式：

1. **荒廢地**的土砂生產(崩塌地、裸露地、火山造成的荒地等)：土砂柵、地面雷射測量、多期航空照片、LiDar
2. **溪床堆積土砂再移動**的土砂生產：現地調查(斷面測量)、地質鑽探調查與彈性波探測
3. **山腹與溪岸坡面的崩塌**土砂量：現地調查、航空照片、崩塌前後空載雷射測量

第2節 基礎調查

計畫基準點

地形、地質、社會
狀況等相關調查

土砂生產相關調查

土砂流出相關調查

- **目的：**進行流域監控、擬定砂防基本計畫、檢討綜合土砂管理方法。
- **調查項目：**包括流出土砂量調查、溪流現況調查、水文觀測、輸砂觀測、逕流分析與河床變動計算(輸砂公式)等。

第2節 基礎調查

計畫基準點

地形、地質、社會
狀況等相關調查

土砂生產相關調查

土砂流出相關調查

✓ 溪流現況調查：

目的：區分堆積物為土石流所形成亦或是推移狀態土砂搬運所形成，作為設施設計之基礎參考資料。

調查項目：地形與土砂與巨礫堆積形狀、斷面相關調查(深槽流路、急流與深潭、景觀・環境注意要點)等標示在地形圖上。

第2節 基礎調查

✓ 溪流現況調查：

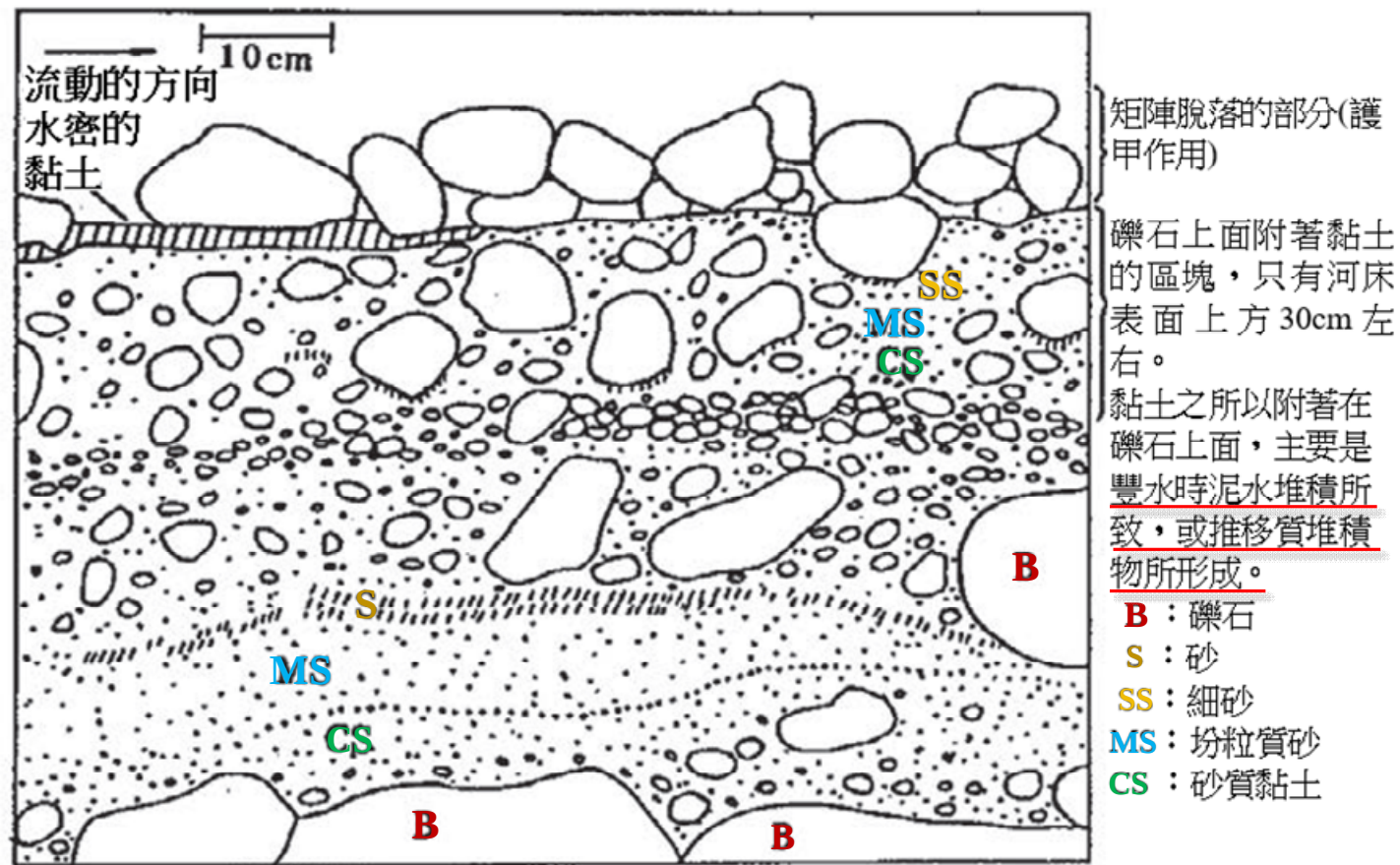


圖 推移質堆積物素描案例

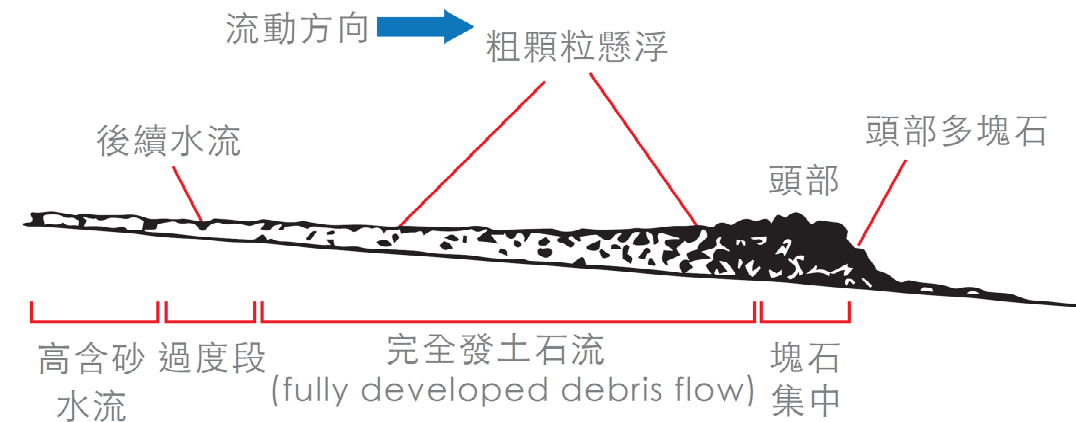


圖 土石流示意圖

來源：https://246.swcb.gov.tw/Info/Debris_Introduction



第3節 水系砂防調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量
調查

流域範圍	降雨量變化		輸砂・洪水流量歷線計算	
	短期	中長期	短期	中長期
整體流域	計算輸砂與洪水流量歷線		計算土石流區間與推移區間的計畫土砂量	
個別流域				

註：

1. 「短期」指計畫規模現象發生的單一降雨事件持續時間。

2. 「中長期」，指土砂從土砂生產區域移動到輸送末端為止所需期間，以及計畫對象所需期間，通常設定為數年到數十年甚至更長的期間。



第3節 水系砂防調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量
調查

➤ 調查對象：

1. 從土石流區間所流出土石流之土砂量
2. 崩塌地或裸露地所直接流入推移區間的流出土砂量
3. 地滑導致流出的土砂量

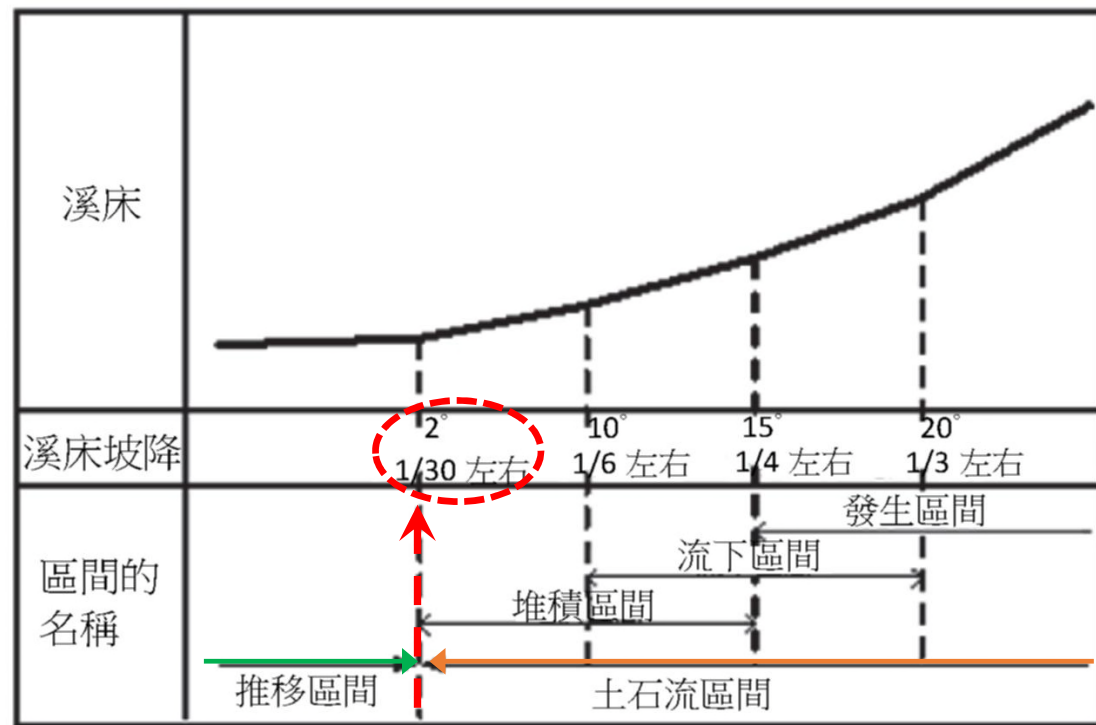


圖 依據溪床坡度判斷土砂移動的形態



第3節 水系砂防調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量
調查

時

- 短期生產土砂量調查：為掌握崩塌地所生產土砂量。
- 中長期土砂生產量調查：為掌握從土石流區間所流出之土砂量，以及崩塌地(殘存在土石流區間)所生產土砂量。

地

- 山腹材料調查：
 - 河床質調查：
- 實施粒徑分布、土壤比重、孔隙率等調查，以算出輸砂量，**設定砂防設施**基本項目所需之基礎資料。



第3節 水系砂防調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量
調查

目的

- 掌握砂防設施的調節輸砂效果，作為砂防設施改良的基礎資料依據

計算

- 以逕流分析與河床變動計算出流出土砂量



第3節 水系砂防調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量
調查

➤ 容許流出土砂量：

土砂流出量不會造成下游發生災害，並顧及下游需要之土砂量。

✓ 調查方法：計算下游區域內的河床變動。

第4節 土石流對策調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量調查

掌握土石流實態相關調查

➤ 降雨量調查：

- ✓ 為設定降雨數據，用在分析土石流對策計畫規模。
- ✓ 蒐集記錄發生土石流時之降雨數據。



水土保持局 (照片授權方式：姓名標示)

敏督利颱風(七二水災)松鶴部落土石流災情

來源：<https://photo.swcb.gov.tw/Repository/ViewEvent?eventid=636175063418933113>

第4節 土石流對策調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量調查

掌握土石流實態相關調查

- 土石流洪峰流量等的推測：
- ✓ 由土石流流動痕跡與流動斷面，來推測的土石流流速與水深，試算其洪峰流量。
- ✓ 利用錄影等影像解析，然後進行推算速度，赴現場調查取得流動斷面積，乘以流速即可算出洪峰流量。

第4節 土石流對策調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量調查

掌握土石流實態相關調查

- **可能移動的溪床堆積土砂量**：現地調查土石流沖刷狀況，算出土石流發生時預估侵蝕的平均溪床寬度及溪床堆積土砂平均深度。

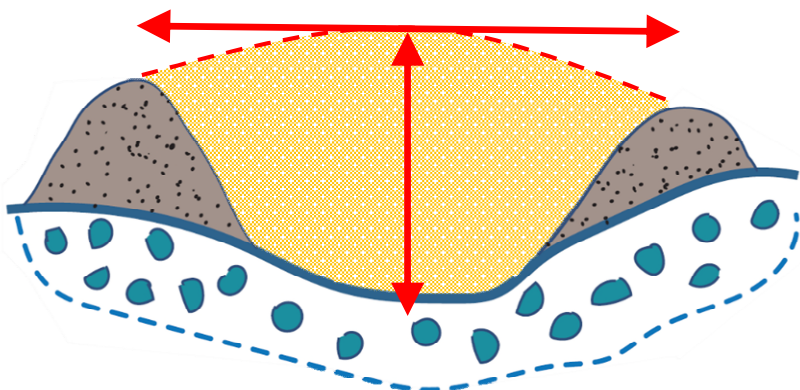


圖 可能移動堆積土砂量示意圖

圖片來源：修改自 https://246.swcb.gov.tw/Info/Debris_Introduction

第4節 土石流對策調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量調查

掌握土石流實態相關調查

- **可能崩塌土砂量**：推估山腹或0次谷的崩塌土砂量。
- **最大礫徑的調查**：測定溪床堆積巨礫粒徑所做成粒徑分布累積值 95%的粒徑（D95），為最大粒徑。



第4節 土石流對策調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量調查

掌握土石流實態相關調查

➤ 降雨造成之土砂流出量

= 總洪水量 × 流動中的土石流濃度

➤ 容許流出土砂量：

土砂流出量不會造成下游發生災害，並顧及下游需要之土砂量。

第4節 土石流對策調查

降雨量・逕流調查

土砂生產量調查

流出土砂量調查

容許流出土砂量調查

掌握土石流實態相關調查

土石流災害後調查

為累積詳細的土砂災害相關數據，以便擬定土石流對策計畫、設計對策施設等，並檢討警戒避難體制。

- ✓ 流動狀況調查
- ✓ 流出・堆積狀況調查
- ✓ 崩塌狀況調查
- ✓ 人員傷害・房屋等財產受損狀況調查
- ✓ 土石流前兆現象、土砂到達時間的調查

第5節 火山砂防調查

總說

平時實施調查

緊急實施調查

- 為制定火山砂防計畫，實施對象為火山泥流、溶岩流、火山碎屑及火山灰等堆積後受降水所導致的土石流。



1984年菲律賓馬榮火山的火山碎屑流

圖片來源：
https://volcanoes.usgs.gov/Images/Jpg/Mayon/32923351-020_caption.html



1980年美國華盛頓州聖海倫火山碎屑流

圖片來源：
https://volcanoes.usgs.gov/vhp/pyroclastic_flows.html



1982年墨西哥El Chichon火山爆發，圖為被火山碎屑流和水流破壞的建築物殘骸，混凝土中的鋼筋甚至也沿流動方向彎曲。

圖片來源：
https://volcanoes.usgs.gov/vhp/pyroclastic_flows.html

第5節 火山砂防調查

總說

平時實施調查

緊急實施調查

- **軟體對策調查**：針對火山製作能顯示其現象及影響範圍的火山災害預測區域圖。
- **硬體對策調查**：依據火山之現象，設定其計畫對策的規模(土砂量、洪峰流量、流速與流動深度)。

調查項目：

- | | |
|----------------|---------------------------------|
| (1) 火山噴發歷程 | (2) 火山周邊自然條件與目前火山活動狀況 |
| (3) 土砂移動歷史事件 | (4) 曾發生的溶岩流、火山碎屑流、火山泥流等現象之特性・特徵 |
| (5) 現在的地形條件 | (6) 對象現象的流量時間系列 |
| (7) 數值模擬所使用的參數 | |

第5節 火山砂防調查

總說

平時實施調查

緊急實施調查

硬體對策調查

- 在事前準備實施項目，以便緊急時能迅速實施硬體對策。
- 除了平時調查項目，也應調查下列項目：
 - (1) 應**事前**實施的硬體對策
 - (2) 應**事前**備妥的材料設備
 - (3) 緊急時工程用道路等**臨時工程**實施方法
 - (4) 材料設備的**緊急調度・搬運方法**
 - (5) 確保**用地的可能性**
 - (6) **施工所需時間**
 - (7) **緊急工程**的安全對策等

第5節 火山砂防調查

總說

平時實施調查

緊急實施調查

軟體對策調查

- 為確定如緊急時能製作即時防災地圖、提供避難支援所需資訊、迅速蒐集確保工程現場安全資訊等事前應準備事項。
- 除了平時調查項目，也應調查下列項目：
 - (1) 監・觀測設備設置之可能性，以及事前整備之必要性
 - (2) 資訊通信網整備的可能性，以及事前整備之必要性
 - (3) 即時防災地圖的製作、支援避難的資訊提供等訓練
 - (4) 製作對象火山過去的火山活動歷程、地形數據、模擬結果等資料庫

第5節 火山砂防調查

總說

平時實施調查

緊急實施調查

火山噴發時初步調查

➤ 掌握火山噴發時的狀況，確認緊急時應對處理的現象，判斷是否實施緊急硬體或軟體對策之調查。

(1) 火山灰等碎屑物的堆積狀況

(2) 保全對象的位置與數目

軟體對策

(3) 火山口形成等顯著地形變化狀況

(4) 溶岩流、火山穹丘形成狀況

(5) 積雪狀況、火山口內積水狀況

(6) 其他顯著地表變化

硬體對策

(7) 火山活動未來狀況預估

第6節 堰塞湖(河道阻塞)等災害對策調查

平常時實施的調查

堰塞湖形成後調查

潰決導致土石流等災害後的調查

- 大規模崩塌潛在區相關調查：在確認實施堰塞湖等異常土砂災害對策的**地點**。
- 調查項目如下，以推測崩塌潛勢區。
 1. 大規模崩塌的**歷史事件**
 2. 與大規模崩塌發生有關的**地質構造及微地形要素**
 3. 斜面坡度等**地形**



圖 九份二山堰塞湖
(2006)

來源：

<https://photo.swcb.gov.tw/Repository/ViewEvent?eventid=635763552197732144>

第6節 堰塞湖(河道阻塞)等災害對策調查

平常時實施的調查

堰塞湖形成後調查

潰決導致土石流等災害後的調查

➤ 土砂災害規模推估相關調查：擬定堰塞湖等異常土砂災害對策之**規模**。

(1) **崩塌規模**推測相關調查項目：

(a) 已發生大規模崩塌與堰塞湖、土石流的**規模**

(b) 已發生大規模崩塌事件時坡面的**地形、地質、地盤特徵**

(c) 調查大規模崩塌潛在區坡面的**地形、地質、地盤特徵**



第6節 堰塞湖(河道阻塞)等災害對策調查

平常時實施的調查

堰塞湖形成後調查

潰決導致土石流等災害後
的調查

(2) 堰塞湖潰決與大規模崩塌形成**土石流**等規模的推測相關調查項目：

- a) 地形
- b) 流量
- c) 土壤（粒徑分析等）
- d) 降雨預測



第6節 堰塞湖(河道阻塞)等災害對策調查

平常時實施的調查

堰塞湖形成後調查

潰決導致土石流等災害後
的調查

➤ 堰塞湖**形成前**實施緊急對策相關調查：評估預測可能形成的堰塞湖，及形成後的對策。

1. 確認是否因為流量與濁度變化導致形成堰塞湖
2. 確認逕流分析所需之係數

第6節 堰塞湖(河道阻塞)等災害對策調查

平常時實施的調查

堰塞湖形成後調查

潰決導致土石流等災害後的調查

➤ 確認堰塞湖的形成與災害擴大危險性調查

1. 堰塞湖的形成位置
2. 堰塞湖的概略形狀
3. 堰塞湖上游有無淹水
4. 堰塞湖是否有溢流現象
5. 上下游區域的保全對象
6. 堰塞湖形成是否已造成災情

上游
淹水

潰決形
成土石流

第6節 堰塞湖(河道阻塞)等災害對策調查

平常時實施的調查

堰塞湖形成後調查

潰決導致土石流等災害後的調查

實施軟體對策相關調查

推測可能造成災害的**時間點**，
以確認應實施災害警戒的時程

分析方法

- 逕流分析
- 堰塞湖上游區域降雨預測
- 堰塞湖上游淹水水位・流入流量
- 堰塞湖的流出流量
- 堰塞湖的侵蝕狀況
- 堰塞湖的形狀變化
- 堰塞湖潰決導致發生土石流等狀況

第6節 堰塞湖(河道阻塞)等災害對策調查

平常時實施的調查

堰塞湖形成後調查

潰決導致土石流等災害後的調查

- **實施軟體對策相關調查**
推測可能造成災害的**地點**，以確認應實施災害警戒的區域

分析方法

- 地形圖或地形資料，檢討淹水區域
- 河床變動的數值模擬計算

第6節 堰塞湖(河道阻塞)等災害對策調查

平常時實施的調查

堰塞湖形成後調查

潰決導致土石流等災害後的調查

➤ 為實施硬體對策之調查

- 堰塞湖的形狀
- 堰塞湖的構成材料（粒徑分布等）
- 堰塞湖地點周邊地形
- 堰塞湖上游的淹水水位及流入流量
- 堰塞湖的流出流量
- 堰塞湖的侵蝕狀況
- 上下游區域的保全對象狀況



應用數值模擬，取得下列項目

- 堰塞湖壩體抗侵蝕性
- 堰塞湖潰決所形成土石流等的規模

第6節 堰塞湖(河道阻塞)等災害對策調查

平常時實施的調查

堰塞湖形成後調查

潰決導致土石流等災害後的調查

➤ 緊急硬體對策調查：配合可能受災區域與災害規模，設定工法

- 堰塞湖地點的雨量、堰塞湖的流入流量・淹水水位
- 堰塞湖的流出流量
- 將資機材搬到堰塞湖及其周邊的方法，以及搬運道路
- 施工機械及資材調集、庫存狀況
- 堰塞湖下游既有的砂防設施狀況與各種項目
- 崩塌區及其周邊坡面的穩定性

第6節 堰塞湖(河道阻塞)等災害對策調查

平常時實施的調查

堰塞湖形成後調查

潰決導致土石流等災害後的調查

- **大規模崩塌・堰塞湖潰決產生土石流等的災後調查：**
災後調查旨在累積詳細的土砂災害相關數據，實施警戒避難體制檢討等。

災害調查項目

大規模崩塌形成土石流：

土石流發生區概要

土石流流動區概要

土石堆積區概要

土石流發生區～流動區～堆積區的土砂平衡

堰塞湖潰決形成土石流等：

導致形成堰塞湖的坡面崩塌・地滑概要

堰塞湖概要

造成堰塞湖潰決的降雨狀況概要

土石流流動區概要

土石流堆積區概要

土石流發生區～流動區～堆積區的土砂平衡



第7節 土砂災害的軟體對策調查

- 蒐集可用來檢討如何防止或減輕流域土砂災害相關對策（整備警戒避難體制、土地利用管制等）等資料。

整備警戒避難體制的主要調查項目：

1. 過去主要土砂災害發生狀況
2. 土砂災害警戒區域狀況
3. 地域防災計畫
4. 區域特性（人口、年齡構成等）
5. 緊急運輸路線、避難路線之掌握，及其與土砂災害危險地點的關係
6. 避難地點、防災據點之掌握，及其與土砂災害危險地點的關係
7. 防災行政無線電、衛星手機、無線通訊設施等的整備狀況
8. 災民照護相關設施的掌握，及其與土砂災害危險地點的關係
9. 可用來設定土砂災害警戒資訊發布基準的參考資料、發布基準、資訊傳達體制、發布實際紀錄等
10. 避難準備資訊、避難勸告、避難指示等具體基準的設定狀況、發令實際紀錄、資訊傳達體制、居民避難實際紀錄等
11. 土砂災害防災訓練實施狀況、防災意識宣導活動狀況
12. 降雨等土石流災害誘因現象的觀測狀況（遙測雨量計、雷達雨量計、監視攝影機、水位計、鋼索感測器、振動感測器、光纖電纜等的整備狀況）
13. 土砂災害防災地圖與土砂災害危險地點地圖的整備狀況、公布、配發狀況等
14. 自主防災組織、消防團等的設置、活動狀況
15. 砂防志工團體的設立、活動狀況
16. 居民、自主防災組織、消防團等傳遞土砂災害前兆現象等資訊的體制



第7節 土砂災害的軟體對策調查

土地利用管制：土地利用誘導相關的主要調查項目如下：

1. 都道府縣・市町村的長期計畫、土地利用計畫等
2. 土砂災害警戒區域、土砂災害特別警戒區域的指定狀況
3. 依據土砂災害防止法、申請・許可特定開發行為等的實際紀錄
4. 依據土砂災害防止法而勸告居民搬遷等的實際紀錄
5. 市街化區域・市街化調整區域與土砂災害危險地點的關係
6. 其他依據各種法令等的土地利用管制狀況

第8節 環境調查



目的：

針對土砂災害對策設施與臨時構造物的計畫及設計，應取得適度保全生物棲息與生長環境、地區自然・文化所必要之基礎資料。



調查內容：社會環境調查(人)、自然環境調查(生態系)



第8節 環境調查

✓ 社會環境調查

□ 主要調查內容：

1. 防災法令等指定區域狀況 (砂防法之指定地、地滑等防止法之地滑防止區)
2. 土地利用計畫(土地利用狀況、土地利用計畫)
3. 開發狀況(行政區規劃的現狀、未來開發計畫)
4. 自然觀光資源 (生態旅遊法的「整體構想」)
5. 景觀資源(地區特殊景觀、地方所重視的景觀)
6. 其他(傳統生活文化)



第8節 環境調查

✓ 自然環境調查

□ 主要調查內容：

1. 防災法令等指定區域狀況(同社會環境調查)
2. 溪流環境(維持生態流量、降雨、植生之航空照)
3. 植物(植物相與植被覆蓋度、群度、稀少種)
4. 動物(動物相與分布、棲息環境等)

第9節 流域・水系的漂流木調查

➤ 調查流程

漂流木生產量



漂流木流出量相關



漂流木量長度與直徑



漂流木時態掌握相關綜合整理



來源：
<https://www.forest.gov.tw/0002682>

第9節 流域・水系的漂流木調查

➤ **漂流木生產量調查**：樹木被洪水沖下而形成漂流木

✓ **漂流木生產量**

□ **調查內容**：

1. 流域現況(流出漂流木地點的上游區域樹林、植生與倒木)
2. 發生原因(崩塌、溪岸淘刷等隨洪水流出)
3. 發生地點
4. 漂流木長度、直徑等



圖 漂流木來源

來源：<https://www.forest.gov.tw/0002682>



第9節 流域・水系的漂流木調查

➤ 漂流木流出量推測：

- ✓ 到達山谷出口為止所堆積的漂流木量，現地測定。
- ✓ 當漂流木堆疊難以計算時，

$$V_{wn} = V \times \varphi = V \times 0.3$$

V ：目視漂流木總體積

φ ：漂流木材積率，一般假設為30%

V_{wn} ：漂流木材積量

➤ 漂流木時態掌握相關調查綜合整理：

整理漂流木的生產、流動、堆積等，成為漂流木收支圖等。



第10節 砂防經濟調查

➤ 目的：為實施砂防相關計畫等有關的益本比分析。

✓ 益本比(B/C ratio)=B/C

B：效益總額

C：成本總額

計畫益本比大於1時，即表示計畫可行。



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