



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



RTDT

技術研究發展小組

Research and Technology Development Team

動床演算所使用土砂與洪水氾濫對策相關 砂防設施配置檢討指引（案）

助理研究員 林宥伯 導讀

110年8月3日



延續前次主題

豪雨引致土砂生產及移動等評估及模擬 方法之要點-日文譯本導讀與討論

土石流防災中心 嚴科偉

109年6月2日

「2020601 日本「豪雨引致土砂生產及移動等評估及模擬方法之要點」
文獻導讀 (嚴科偉)」

<https://www.youtube.com/watch?v=6H1b4BZX0Z8>

摘要

<http://www.nilim.go.jp/lab/rbg/ronbun.htm>

動床演算所使用土砂與洪水氾濫對策相關
砂防設施配置檢討指引 (案)

作者
国土技術政策総合研究所

概要

本資料係就上游土砂流出伴隨河床抬升引致土砂與洪水氾濫所造成災害之砂防設施配置檢討方法予以彙整。本資料掌握山區流域豪雨時土砂動態特徵、近年來調查與分析技術之進步，整理出依數值演算分析方法。此外，考量分析技術有其極限性，也一併說明方法與條件設定相關之不確定性的檢討方法。

關鍵詞：土砂與洪水氾濫、砂防設施配置計畫、土砂動態分析方法、山區河川

- ◆ 說明-01
- ◆ 說明-02
- ◆ 03
- ◆ 04

https://jglobal.jst.go.jp/en/detail?JGLOBAL_ID=201902230633336092

砂防研究室 SABO Planning Division

HOME 紹介(準備中) 課題(準備中) 技術情報 災害情報 成果 スタッフ 出前講座 リンク(準備中) ENGLISH

■ 国土技術政策総合研究所資料

論文名	執筆者	誌名	巻号	発行年月日
大規模土砂生産後に生じる活発な土砂流出に関する対策の基本的考え方(案)	泉山寛明、山越隆雄、西井洋史、内田太郎	国土技術政策総合研究所資料	第1115号	2020.6
河床変動計算を用いた土砂・洪水氾濫対策に関する砂防施設配置検討の手引き(案)	内田太郎、小松美緒、坂井佑介	国土技術政策総合研究所資料	第1048号	2018.11
深層崩壊に起因する大規模土砂	内田太郎、桜井亘、鈴	国土技術政策総合	第1003号	2017.6

Art J-GLOBAL ID:201902230633336092 Reference number:19A0887858

Guideline for analysis of Sabo facilities planning against sediment and flood damage using numerical simulation

河床変動計算を用いた土砂・洪水氾濫対策に関する砂防施設配置検討の手引き(案)

[Publisher site](#) [Copy service](#) [Access JDream III for advanced search and analysis.](#)

Author (3): [UCHIDA TARO](#) (国土技術政策総合研), [KOMATSU MIO](#) (国土技術政策総合研), [SAKAI YUSUKE](#) (国土技術政策総合研)

Material: [国土技術政策総合研究所資料\(Web\)](#) (国総研資料(Web))

Issue: 1048 Page: WEB ONLY Publication year: Nov. 2018

JST Material Number: U1033A ISSN: 1346-7328 Document type: Article

Article type: 原著論文 Country of issue: Japan (JPN) Language: JAPANESE (JA)

Thesaurus term: [river bed evolution](#), [numerical calculation](#), [mudflow deposit damage](#), [water effluence](#), [flood](#), [disaster countermeasure](#), [protective facility](#), [checkdam](#), [site planning](#), [sediment runoff](#), [quantity of water supply](#), [sediment load](#), [uncertainty](#)

Semi thesaurus term: [inundation](#), [sand arrestation facilities](#)

JST classification (1): Flood prevention measures ([RC120401](#))



目的

防止土砂運移所引致災害，須預測將來可能產生之土砂運移現象，適當地進行對策設施效果評估，擬定對策計畫。

山區河川具有異於平原區域下游河川的特徵 1),2),3)

- ◆ 動床演算等**數值分析**係推估豪雨時土砂與洪水氾濫災害雖為相當有效之方法，但評估豪雨時之山區河川土砂動態，則有必要依照豪雨時山區河川土砂動態分析方法，並**適當地設定演算條件**。
- ◆ 本指引係在策定**河川砂防技術基準（計畫編）（2005年版）**所定砂防計畫時，針對伴隨大量土砂生產之豪雨時，採用動床演算土砂與洪水氾濫災害**推估方法及對策設施效果評估方法**，彙整近年來該領域之研究與技術開發成果而成。

此外，本指引「例示」所說明內容，係當前可應用之方法，另外還有不少有必要以新研究與技術研發開發更合乎目的之項目。因此，這類項目不妨使用「例示」以外之方法。

- ◆ 說明-01
- ◆ 說明-02
- ◆ 03
- ◆ 04

[參考文獻]

- ◆ 水山高久（2015）：わかりやすい砂防技術（易懂之砂防技術），全國治水砂防協會
- ◆ 2) 國土技術政策總合研究所 砂防研究室（2015）：豪雨時の土砂生産をとまなう土砂動態解析に関する留意点（豪雨時伴隨生產土砂之土砂動態分析相關注意要點），國土技術政策總合研究所資料，第 874 號
- ◆ 3) 藤田光一等（2008）：日本におけるダムと下流河川の物理環境との関係についての整理・分析：ダムと下流河川の自然環境に関する議論の共通基盤づくりの一助として（日本水壩與下游河川物理環境關係之整理與分析：建立水壩與下游河川自然環境相關討論之共同基礎），國土技術政策總合研究所資料，第 445 號，40-44

推估方法

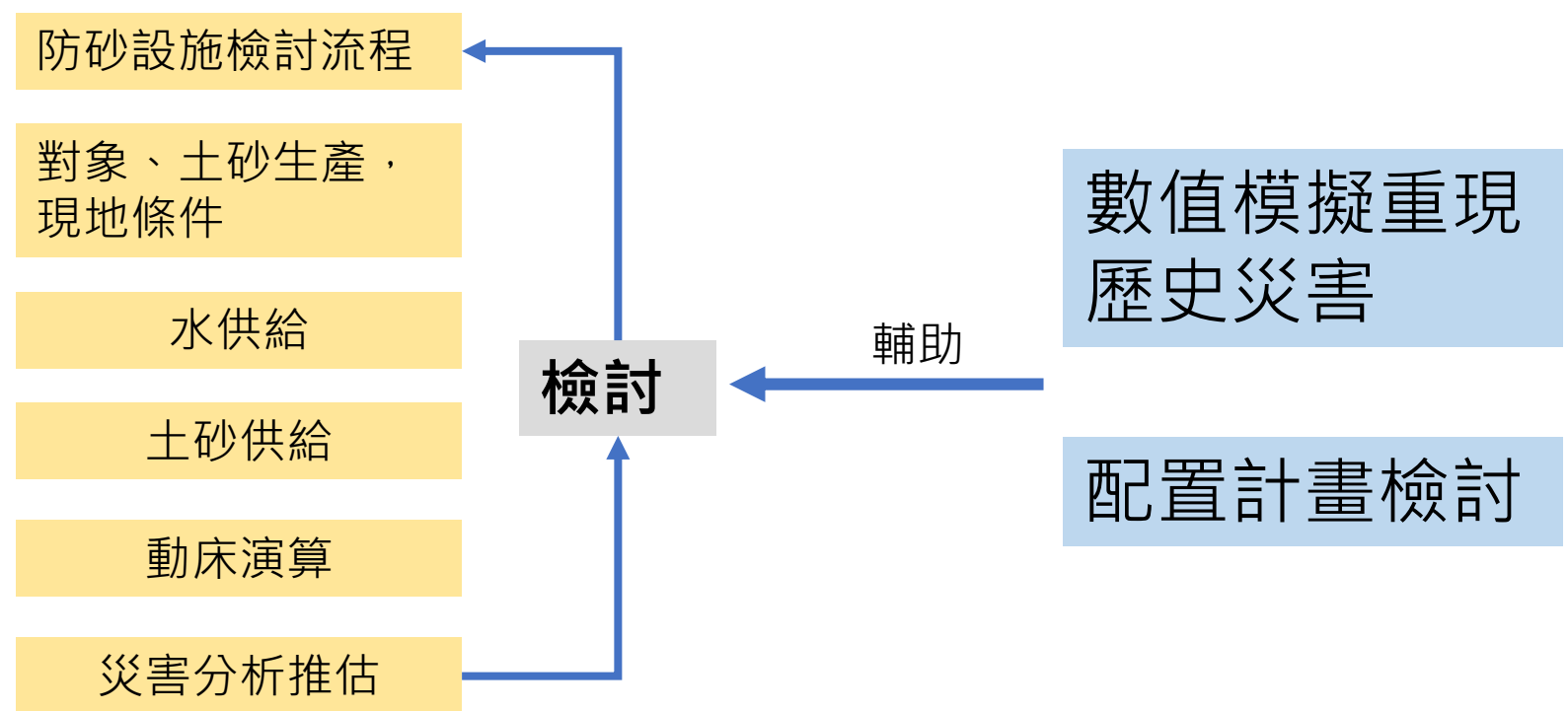
動床演算

土砂與洪水氾濫災害

評估方法

對策設施效果

砂防設施規畫配置





內容架構

第2編 設施配置檢討

2 計算準備

- 2.1 保全對象之圈定
- 2.2 計畫土砂生產量之設定
- 2.3 動床演算準備之概說
- 2.4 動床演算實施區間之設定
- 2.5 水與土砂供給地點之設定
- 2.6 河道形狀之設定
- 2.7 河床條件之設定
- 2.8 設施之設定

3 水供給條件之設定

- 3.1 計畫降雨（降雨波形與降雨分布）設定之構想
- 3.2 計畫降雨（降雨波形與降雨分布）之設定
- 3.3 逕流分析之實施
- 3.4 輸入流量歷線之設定

4 土砂供給條件之設定

- 4.1 粒徑分布之設定
- 4.2 土砂供給量時間序列數據之設定
- 4.3 設施效果評估

5 動床演算之實施

- 5.1 動床演算之構想

第3編 重現演算之實施

8 過去災害之重現演算

- 8.1 基本構想
- 8.2 對象事象之圈定
- 8.3 重現演算之準備
 - 8.3.1 資訊蒐集與現象復原
 - 8.3.2 演算準備
- 8.4 重現演算之實施
 - 8.4.1 實際成果與演算結果整合性之驗證
 - 8.4.2 輸入條件與分析方法之修正

6 土砂、洪水氾濫分析與災害推估之實施

- 6.1 氾濫開始點之設定
- 6.2 土砂、洪水氾濫分析與災害推估之實施

7 設施配置計畫之檢討

- 7.1 設施配置計畫檢討之構想
- 7.2 明顯影響處理對象之保全對象周邊河床變動之流域與區間的圈定

第4編 設施配置計畫之檢核

9 設施配置計畫之檢核

- 9.1 小於計畫規模之現象的效果
- 9.2 現況河道斷面之效果
- 9.3 不確定性之評估
 - 9.3.1 不確定性之概念
 - 9.3.2 降雨分布狀況差異之影響
 - 9.3.3 土砂供給條件差異之影響
 - 9.3.4 氣候變動等對降雨量變化之影響
 - 9.3.5 演算條件差異之影響



C1對象定義

第1編 概說

1. 基本事項

1.1 對象之現象

【構想】

山區土砂生產與運移所引致災害種類繁多。例如，河川砂防技術基準（計畫編）（2005年版）¹⁾之中，從規劃的角度，將依災害形態分類為：

- ①上游土砂流出伴隨河床抬升引致土砂與洪水氾濫
- ②土石流災害
- ③漂流木災害
- ④火山地區土砂災害
- ⑤深層崩塌與堰塞壩所引致異常土砂災害

2007年之後的砂防基本計畫策定指引（土石流與漂流木對策編）2)，因土石流區間之土石流與漂流木係結合為一體流下，故視土石流與漂流木為一體，一併處理。又，河川砂防技術基準（計畫編）（2005年版）依據處理對象現象之持續期間（時間尺度），將對策計畫分為短期、中期、長期三種期間，分別設定所要處理對象之土砂運移現象。各期間相關內容整理如下。

- ◆ · 「短期」設定為出現計畫規模現象之連續降雨持續時間。
- ◆ · 「中期」設定為短期降雨所生產土砂運移動所影響之數年到數十年期間。
- ◆ · 「長期」設定為有必要列入計畫對象、包括短期、中期之數十年或更長期間。

本指引主要探討對象為上述各種山區土砂生產與運移所引致災害形態之中，圖 1.1 之「**短期**（一次性洪水）土砂流出」所形成現象之 A-2 「上游土砂流出伴隨**河床抬升等所引致**土砂與洪水氾濫」（以下簡稱「土砂與洪水氾濫」。）（照片 1.1）。此外，此處探討對象之土砂與洪水氾濫所引致災害，**包含**所謂計畫基準點**上游區域**與計畫基準點**下游區域**二者（圖1.2）。

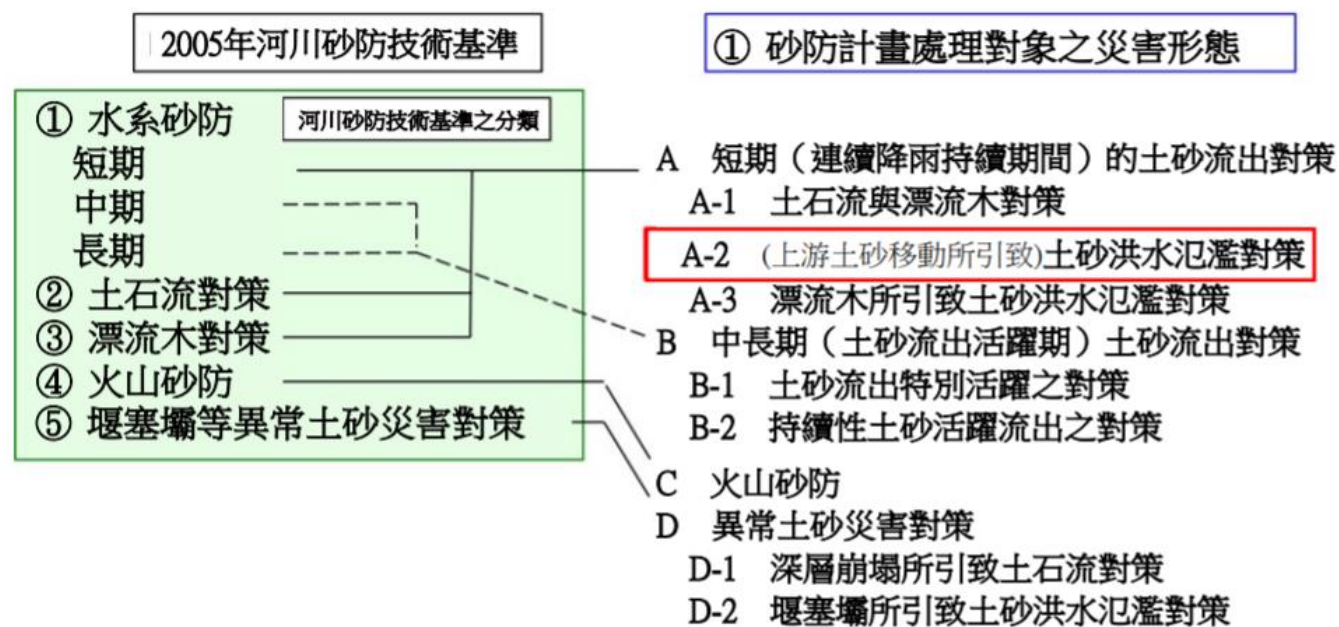


圖1.1 砂防基本計畫處理對象之現象分類

（國土技術政策總合研究所資料第 874 號³⁾圖局部修訂而成）

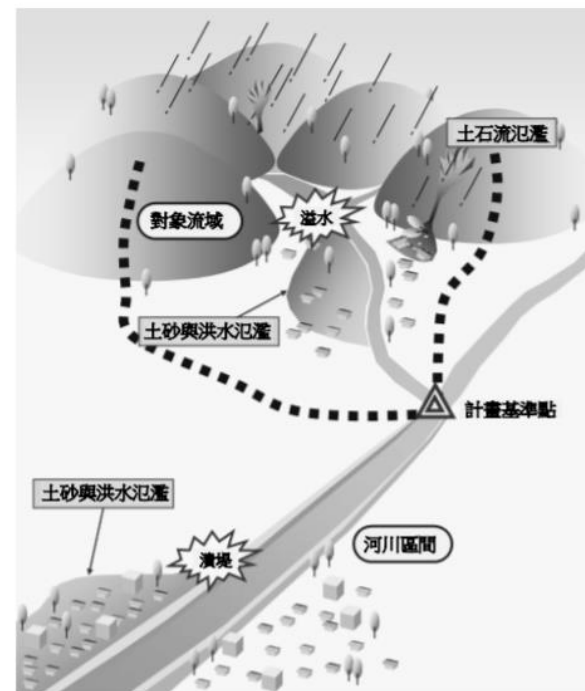


圖 1.2 土砂與洪水氾濫示意圖

（引自砂防事業成本效益分析手冊（案）⁴⁾）



C1.2 定義

本指引基本上係針對對象區域的**過去災害實施重現**演算，應用已確認、能重現該地區災害的演算條件設定方法（設定動床演算區間、設定水與土砂供給地點等）、分析方法（逕流分析方法、動床演算法等），以檢討設施配置計畫。



照片 1.1 土砂與洪水氾濫所引致災害狀況（2018年7月豪雨 廣島縣吳市）



行政院農業委員會水土保持局

動床演算所使用土砂與洪水氾濫對策相關砂防設施配置檢討指引（案）.p10

108年0815豪雨-南投名間-001(最速報)(2019，水土保持局)

<https://246.swcb.gov.tw/Achievement/DisastersContent?EventID=573>



C2.1 保全對象，區位選定

2.1 保全對象之圈定

【構想】

防止、減輕土砂與洪水氾濫所造成災害所需設施配置計畫等對策計畫之檢討，應圈定、設定土砂與洪水氾濫所可能造成災害之主要保全對象。可能造成災害的部分，可依據過去成果進行檢討。

表2.1 各保全對象計畫降雨條件設定示意圖

保全對象	計畫規模	降雨分布、波形	備註
I 主流下游平原之AA川匯流點下游之保全對象	1/150	S57年型	與計算河川整備基本方針流量時的降雨條件整合
II 主流下游平原之AA川匯流點上游之保全對象	1/150	S57年型	
III A川扇狀地上之保全對象	1/100	H12年型	
IV 主流中游區域谷底平原之保全對象	1/100	H7年型	
V C川扇狀地上之保全對象	1/100	H7年型	

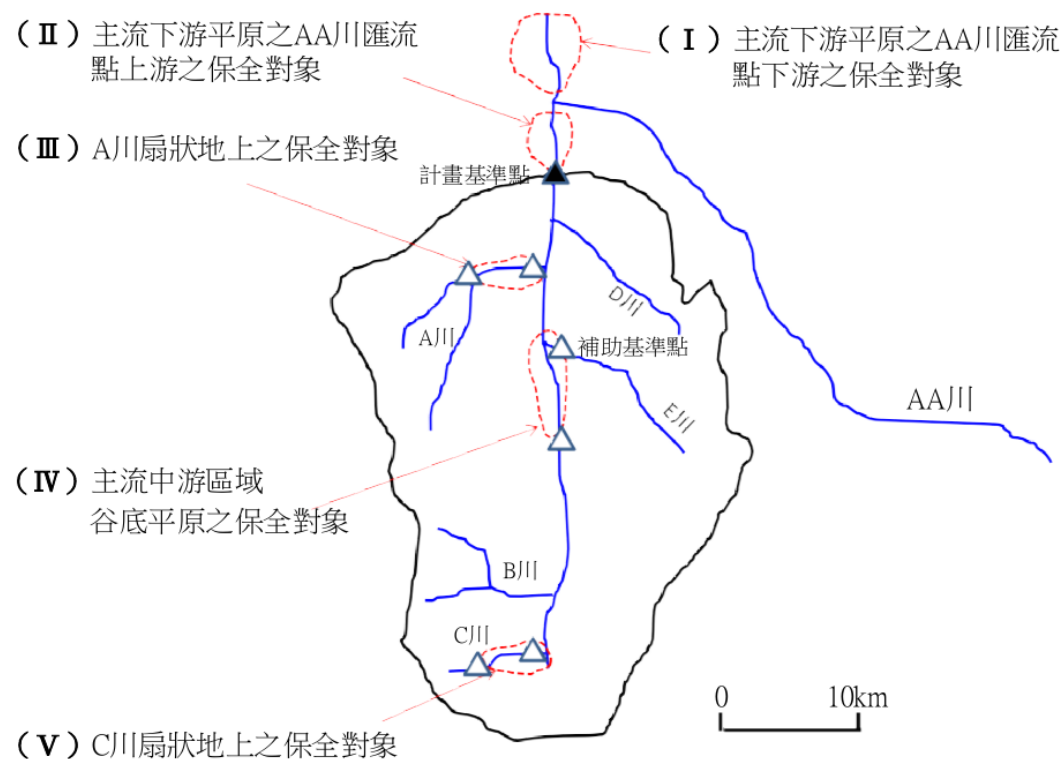
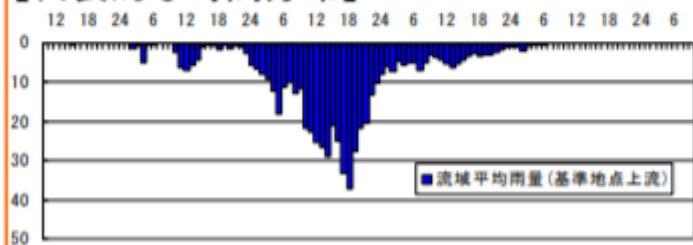


圖 2.1 依保全對象立地條件進行區域劃分示意圖

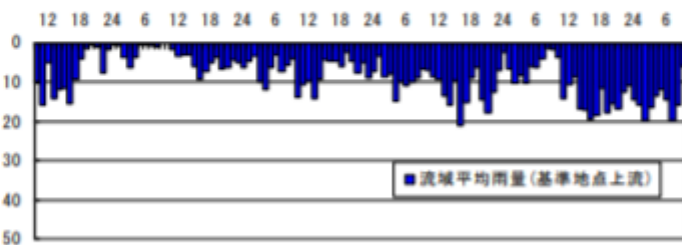
対象洪水の地域分布・時間分布

・地域分布と時間分布を確認し、代表洪水が包含されるよう対象洪水を選定

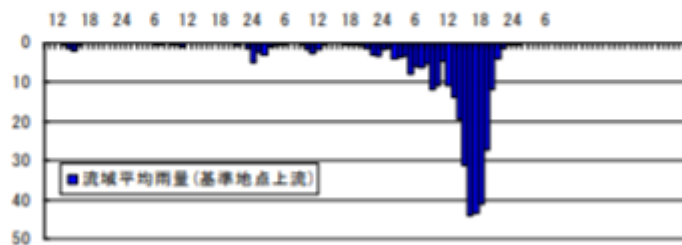
【代表的な時間分布】



S38. 8洪水（中央集中型）

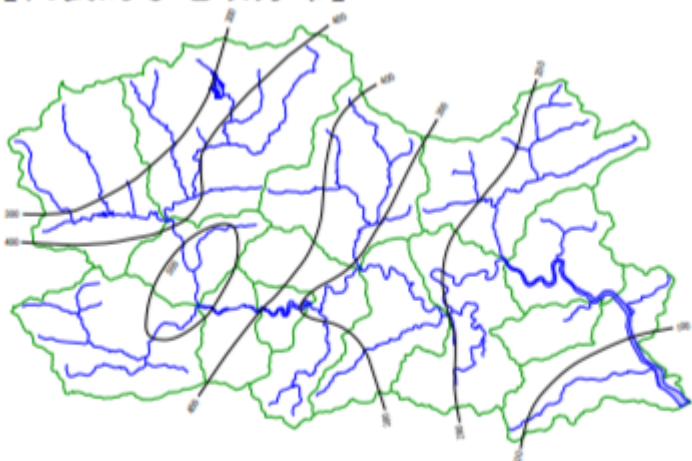


S51. 9洪水（フラット型）

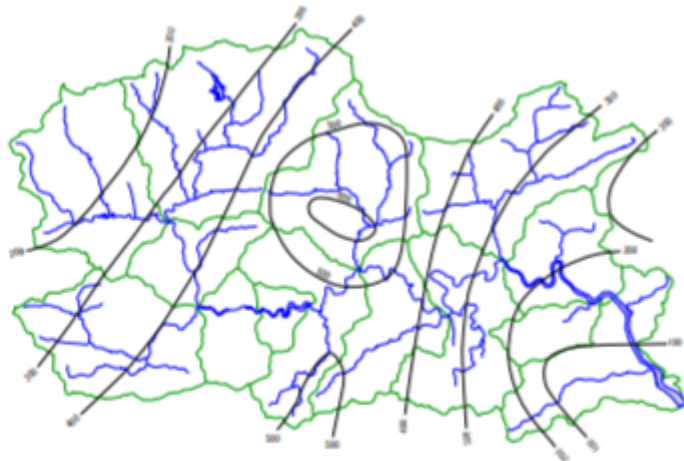


H9. 9洪水（後方集中型）

【代表的な地域分布】



H16. 8洪水（中上流型）



H5. 8洪水（中流型）



S50. 8洪水（下流型）

https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/chisui_kentoukai/pdf/06_sankousiryoku.pdf

C2.2 演算區

C2.2 土砂生產量

坡面崩塌、土石流、土砂流等溪床與溪岸侵蝕等所形成的計畫生產土砂量，基上上應參考過去豪雨時的土砂生產實況設定之。

C2.3 動床演算區

- ① 動床演算實施區間 實施動床演算，以動床演算算出流量、土砂通過量、河床變動高程之區間
- ② 上游區域 動床演算實施區間上游端之集水區域
- ③ 支流流域 動床演算實施區間上游端以外地點流入的河溪之中，流域面積較大流域
- ④ 剩餘流域 處理對象流域之中，①～③之外的範圍

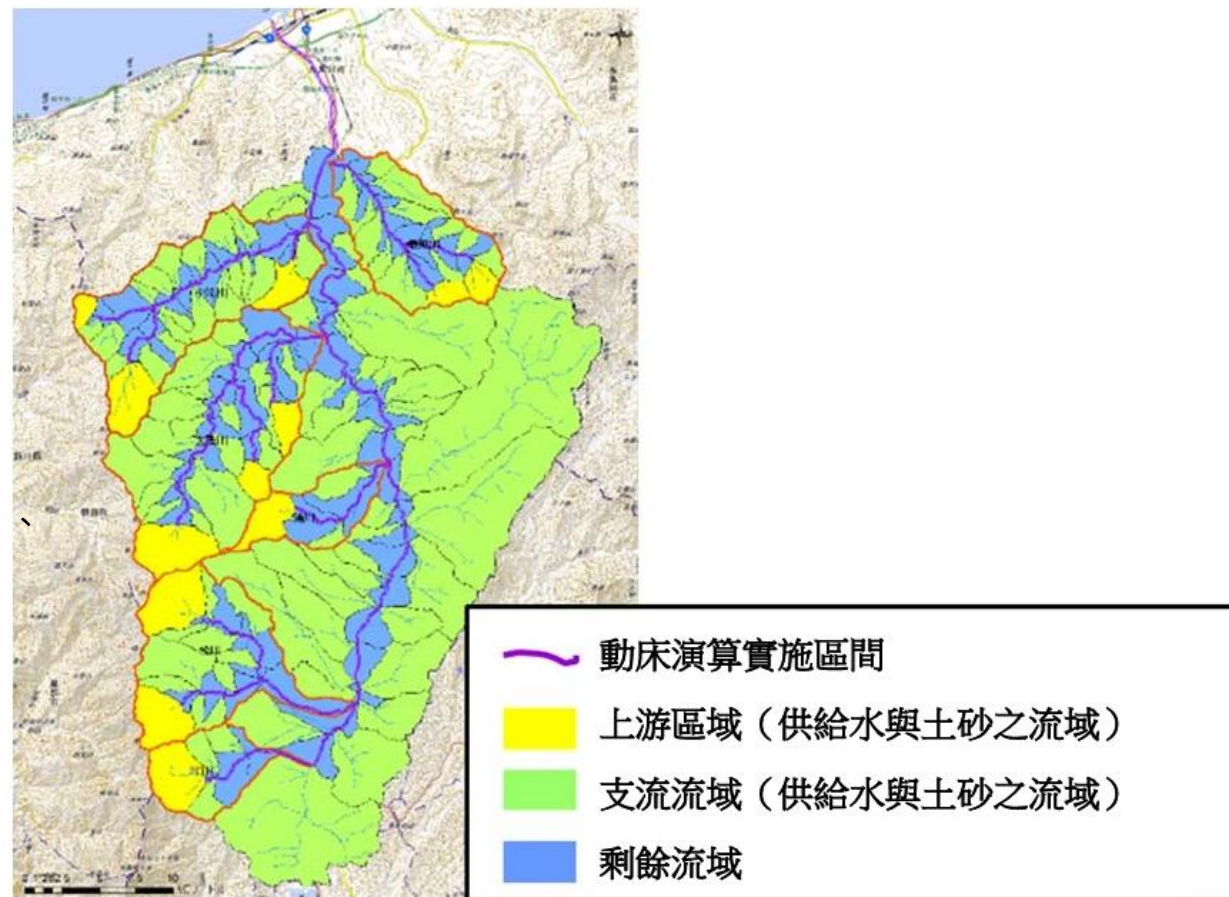


圖 2.2 動床演算實施區間及水與土砂供給地點設定之案例



C2.5 土砂供給點 選定，因地劃設與觀察變動

2.5 水與土砂供給地點之設定

【標準】

動床演算之水與土砂供給地點，有必要綜合參考過去災害時的崩塌與土石流分布狀況、土砂生產量之空間分布、土砂生產形態、各種調查結果、演算區間設定狀況等，適切地設定之。具體而言，基本上依據下列方法實施。

- ① 2.4 節所設定演算區間（圖 2.2 紫色區間）之上游端，基本上係動床演算時，為輸入從上游區域（圖 2.2 黃色流域）流出的水與土砂所需之水與土砂供給地點。
- ② 無保全對象或無砂防事業計畫、流域面積小於臨界值等不進行動床演算的支流之中，小於臨界值但流域面積相對大的支流可能明顯影響土砂動態，因此該支流與演算區間的匯流點，基本上應設定為支流供給土砂之水與土砂供給點（圖 2.2 綠色流域）。
- ③ 此外，不受流域面積大小影響、土石流危險溪流等預定設置土石流對策所需防砂壩等的溪流，考量設施之效果，基本上應視為支流流域（圖 2.2 綠色流域），設置支流供給土砂之水與土砂供給點。
- ④ 上述①～③之外的區域（剩餘流域）（圖 2.2 藍色流域）基本上無土砂供給。但若依據過去災害或地形特徵判斷適合由溪岸侵蝕等供給土砂，可設定為土砂供給地點。

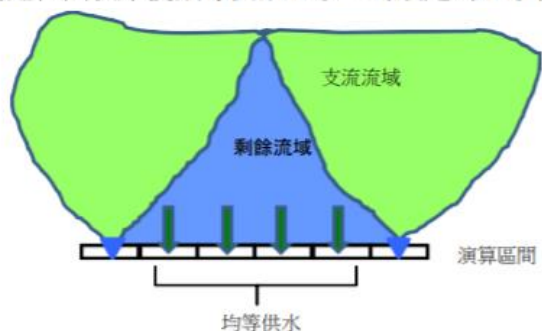


圖 2.3 剩餘流域供水方法之案例（示意圖）

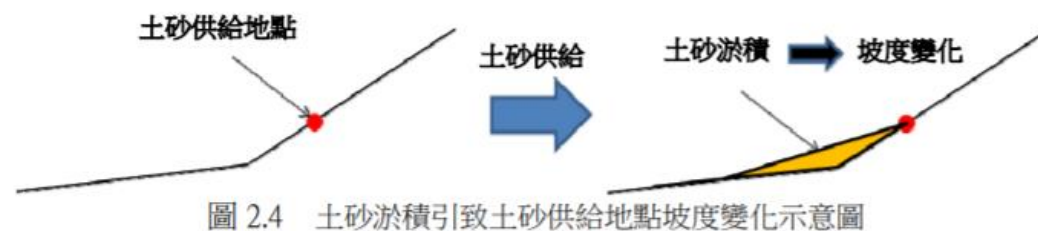


圖 2.4 土砂淤積引致土砂供給地點坡度變化示意圖

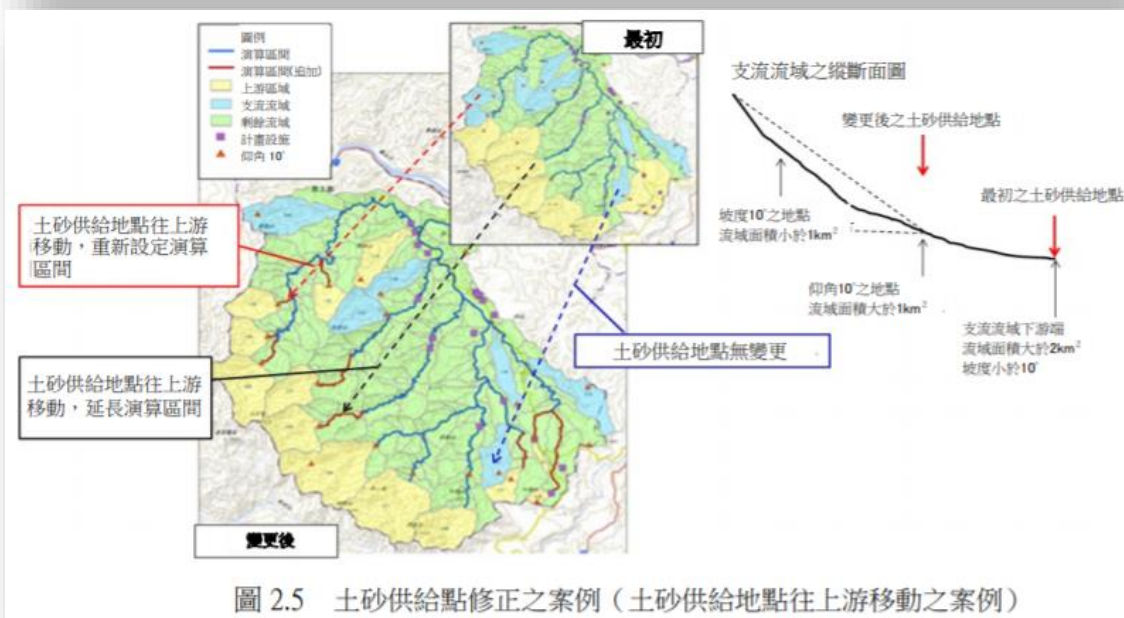


圖 2.5 土砂供給點修正之案例（土砂供給地點往上游移動之案例）

C2.8 模擬區設施-設定

2.8 設施之設定

【標準】

演算區間內以控制土砂輸送為目的之防砂壩，基本上設定方法如下表2.2所示。

未滿砂之防砂壩動床演算時無法呈現攔阻、淤積空間詳細之地形，因此，實際地形所推估之滿砂時淤砂空間體積與利用動床演算近似河道形狀算出之滿砂淤砂空間體積有所不合時，基本上應修正河道形狀、演算空間尺度等，減少不合程度。但應極力設定兩者滿砂時的河床坡度為相等。

表 2.2 一般演算區間內防砂壩操作之案例

防砂壩種類	操作方法
不透過型(滿砂)	防砂壩本體所在地點設定為固定河床，淤砂區域則以淤砂區域之地形作為演算條件。
不透過型(未滿砂)	里深、水山(2005) ¹⁾ 所採取之演算方法等。
土石流區間之透過型	與不透過型(未滿砂)相同
推移區間之透過型	設定地形條件或邊界條件，以呈現水流湧高之狀況。

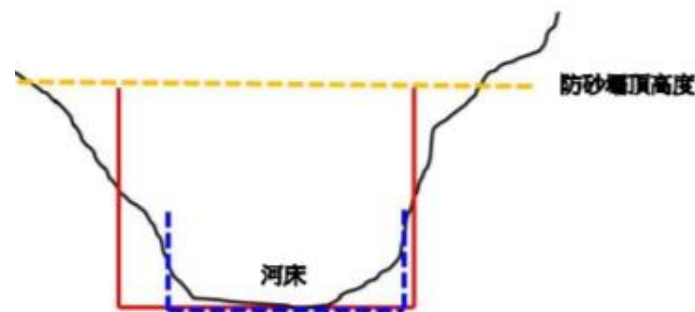


圖 2.8 防砂壩設置地點橫斷面示意圖

*藍色虛線所繪最初矩形斷面之河道形狀，其防砂壩容量過度低估。若要讓防砂壩效果量接近實際狀況，有必要設定如紅色實線所代表的斷面。



C3.2 降雨設計 水供給條件

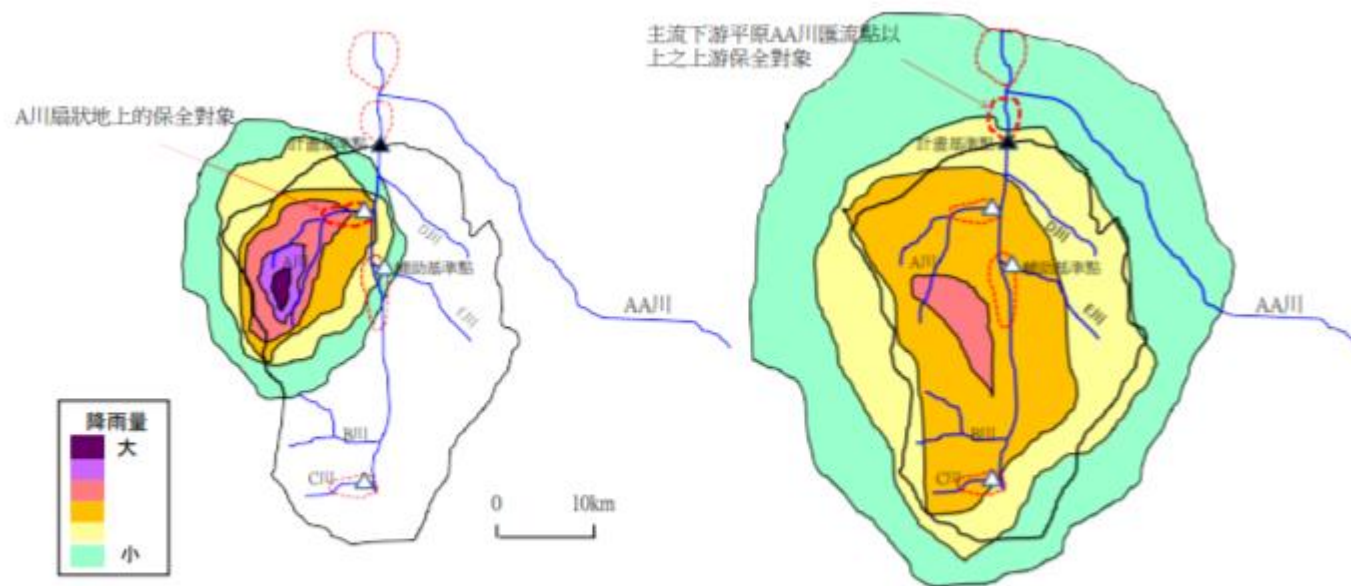


圖3.1 計畫降雨之降雨分布示意圖

左圖為以A川扇狀地上保全對象為對象時的計畫降雨之降雨分布示意圖。A川上游區域下雨區域狹小，流域平均降雨強度非常大。右圖為以主流下游平原保全對象為對象時計畫降雨之降雨分布示意圖，並無局部降雨強度極大區域，但整個流域覆蓋雨區廣闊之高強度降雨。

3.2 計畫降雨（降雨波形與降雨分布）之設定

【標準】

依據過去降雨實際應用成果，基本上針對2.1節所分類的保全對象，一一設定其降雨波形與降雨分布作為設定計畫降雨之條件（參照表3.1）。

表3.1 計畫降雨條件設定之示意圖

保全對象	計畫規模	降雨分布、波形	備註
I 主流下游平原AA川匯流點之下 游保全對象	1/150	S57年型	與計算河川整備基本方針流量時 之降雨條件與整合
II 主流下游平原AA川匯流點之上 游保全對象	1/150	S57年型	
III A川扇狀地上的保全對象	1/100	H12年型	
IV 主流中游區域谷底平原 的保全對象	1/100	H7年型	
V C川扇狀地上的保全對象	1/100	H7年型	

C3.4 流量歷線

3.3 逕流分析之實施【構想】逕流分析旨在設定水供給地點之輸入**流量歷線**。「砂防事業成本效益分析手冊（案）（2012年3月）」之中有關逕流分析的說明如下。「演算所使用之流量歷線基本上應參考「治水經濟調查手冊(案)」決定之；若以該方法無法充分重現過去的災害實際成果時，應考量過去災害之降雨實況，設定災害實際成果等重現性高的流量歷線。」本指引亦遵循此構想，進行逕流分析。

3.4 輸入流量歷線之設定【標準】

各水流供給地點之輸入流量（水文）歷線，基本上採用以逕流分析求得之流量歷線。下游河川觀測地點流量規模之事前推定，或與過去觀測結果整合而推定、設定分析條件（參數）時，基本上應考量傳播時間差異導致下游合成的流量歷線形狀產生變化，造成洪峰流量減少之影響。

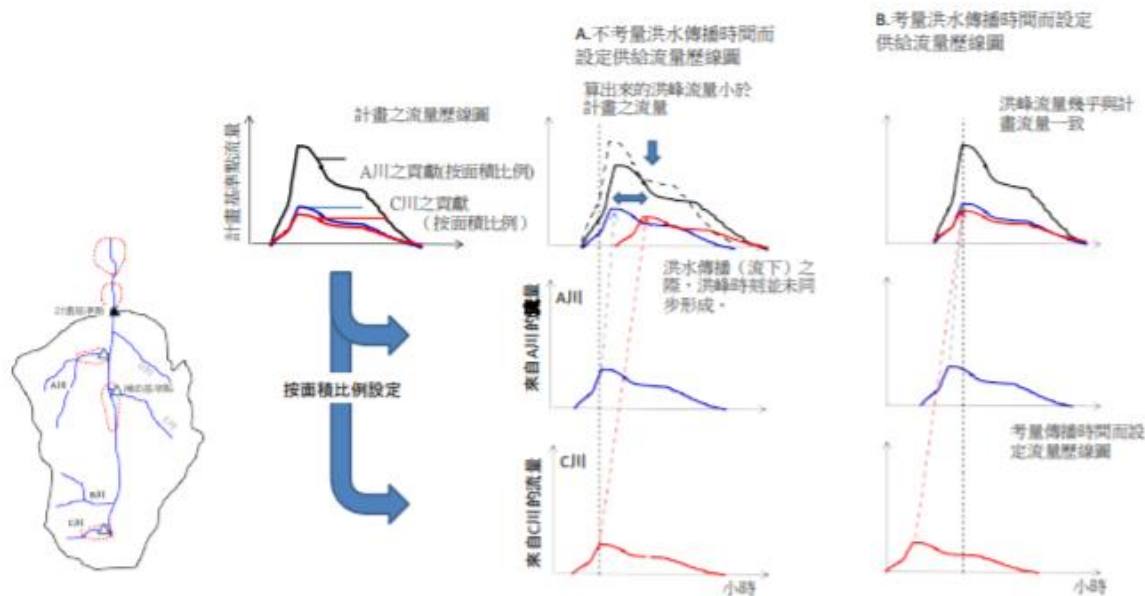


圖3.2 考量洪水波形傳播時間差異之案例

*A川或C川到計畫基準點有點距離，洪水會延遲到達。因此，如A.不考量洪水傳播時間而設定供給流量歷線，在基準點之洪峰流量可能小於計畫流量。此時可如B.所示，考量洪水傳播時間設定供給流量歷線。

C4.1 河床質粒徑設計

4. 土砂供給條件之設定 4.1 粒徑分布之設定 【標準】

演算區間上游區域（圖 2.2 黃色流域）或支流（圖 2.2 綠色流域）流出之土砂粒徑分布，基本上為生產土砂之粒徑分布。生產土砂之粒徑分布，基本上應基於崩塌土砂或土石流淤積物粒徑分布相關調查結果，考量與河床淤積土砂粒徑分布差異，設定之。

設定時，基本上應分別針對各生產源、生產形態（例如土石流、坡面崩塌、溪岸侵蝕等），一一設定之，但若生產源所造成差異與生產形態所造成差異不明顯，可使用相同的粒徑分布。

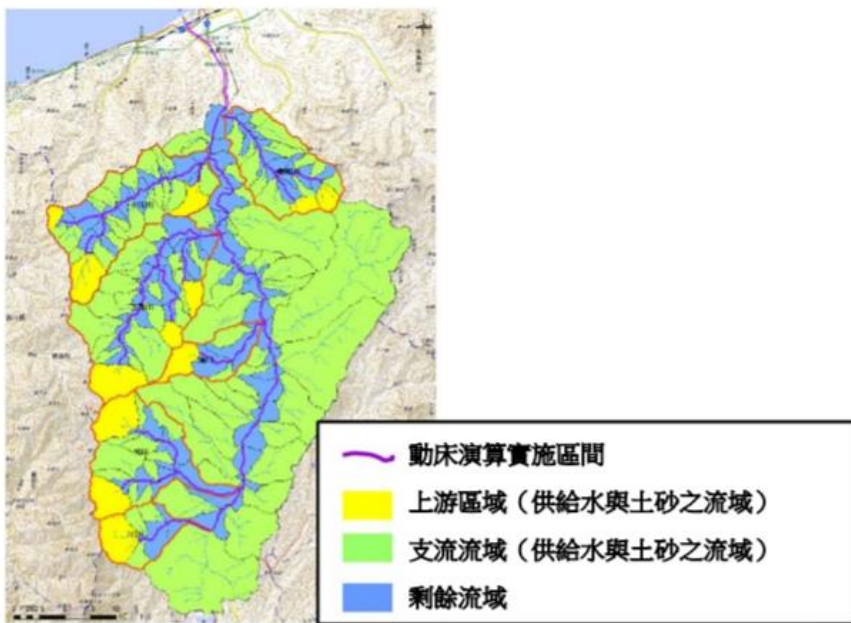


圖 2.2 動床演算實施區間及水與土砂供給地點設定之案例

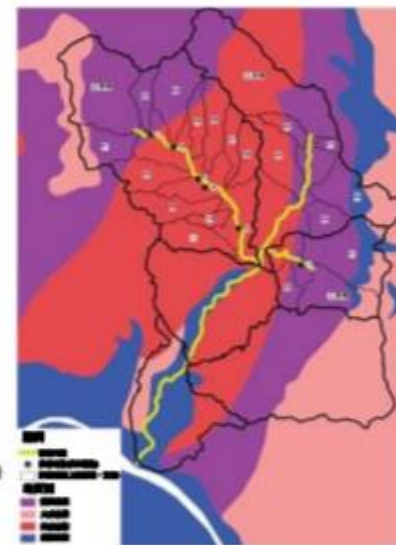
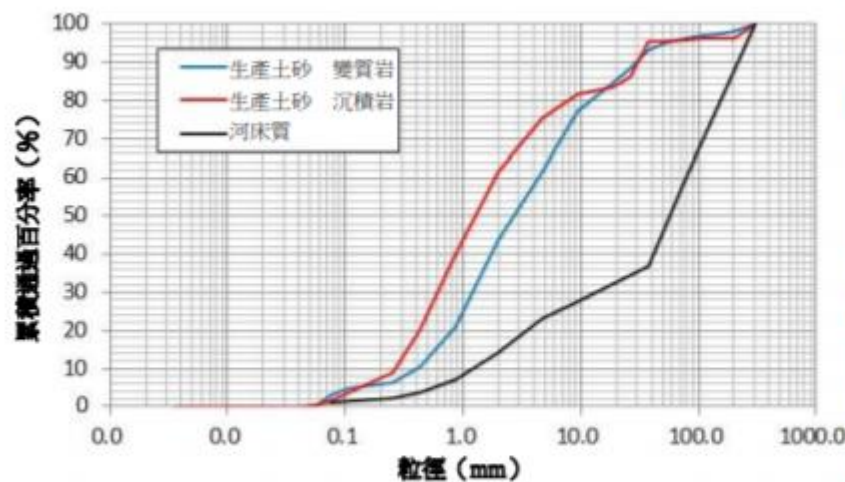


圖 4.1 針對各生產源與生產形態設定供給土砂粒徑分布之案例

4.2 土砂供給量時間序列數據之設定

(1) 土砂供給期間之設定

【標準】

土砂供給地點動床演算輸入之供給土砂量時間序列資料，基本上應考量土砂生產時間點來設定。亦即，基本上應設定降雨條件或水理條件等滿足一定基準之期間為土砂供給期間（土砂供給地點之供給土砂期間）。

土砂供給期間有時也會因土砂供給地點產生差異。此外，若要考量溪岸侵蝕所產生土砂供給時，基本上應考量土砂生產時間點對結果的影響，並進行如9.3.3 所示的不確定性評估。

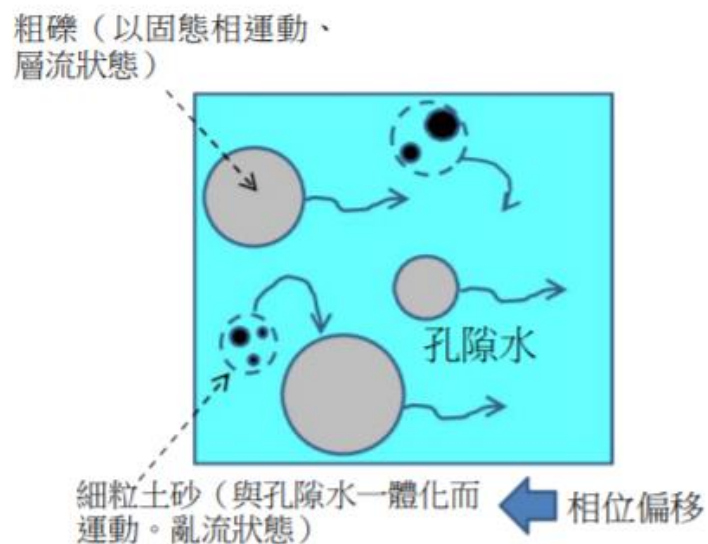


圖 4.2 礫石型土石流中土砂移動形態之示意圖

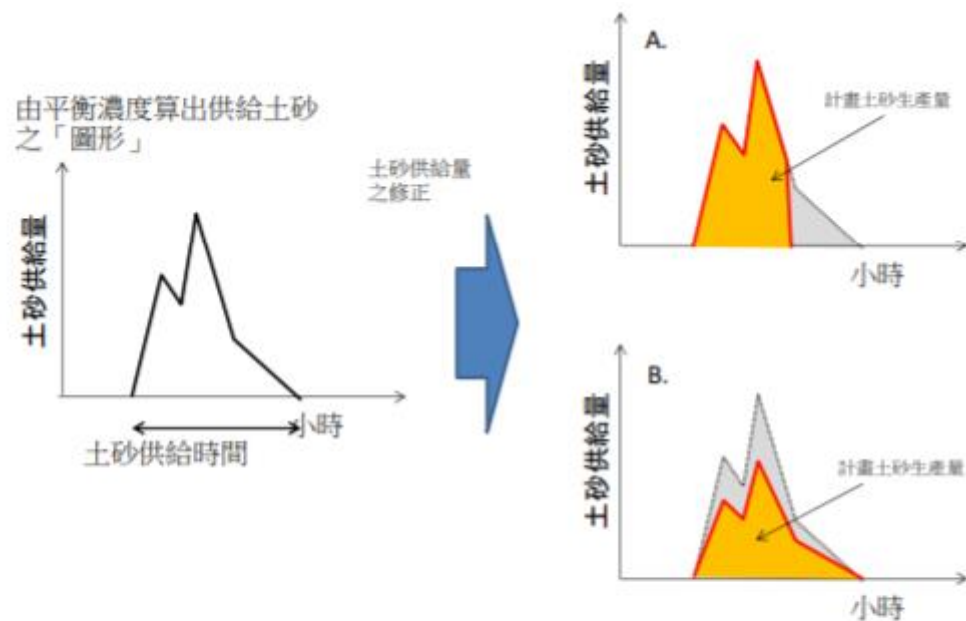


圖 4.4 土砂供給量達到計畫土砂生產量時的土砂供給示意圖

*紅線為土砂供給量之時間序列數值



C7.1 配置計畫檢討

過去防砂壩多假定洪水時流出的土砂會一直淤積到與河床坡度相同坡度，以此計算其效果量。但防砂壩淤沙坡度會受防砂壩淤砂區入流土砂的濃度與流量歷線影響。因此，評估防砂壩效果，應以能評估淤砂區入流土砂濃度或流量歷線影響的動床演算，評估設施土砂調控效果。

一般而言，以調控土砂運移為目的之設施，下列設施之效果較大。

- ◆ • 確保較大剩餘容量的防砂壩
- ◆ • 靠近保全對象的施設
- ◆ • 明顯影響處理對象之保全對象周邊河床變動之流域與區間的施設
- ◆ • 在無設施狀態下動床演算會發生侵蝕區間的施設 此外，以抑制土砂生產為目的之施設，與旨在調控土砂運移的施設相同，以下列施設效果較大。
- ◆ • 靠近保全對象之施設
- ◆ • 明顯影響處理對象之保全對象周邊河床變動之流域的施設

如第 1 編所示，山區土砂生產與運移所引致災害種類繁多，本指引只探討上游土砂流出伴隨河床抬升等所引致土砂與洪水氾濫（參照1.1節）

7.2 明顯影響處理對象之保全對象周邊河床變動之流域與區間的圈定

【標準】

在明顯影響處理對象之保全對象周邊河床變動的流域，設置設施效果較大。因此，設施配置之檢討，基本上應以動床演算評估其對處理對象之保全對象周邊河床變動的影響大小。

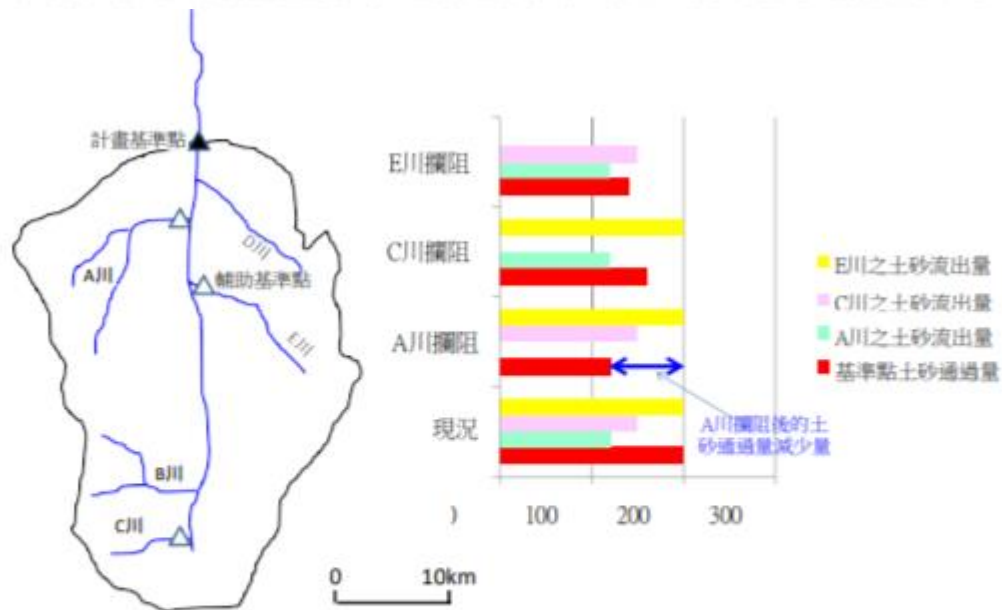


圖7.1 明顯影響處理對象之保全對象周邊河床變動的支流流域圈定示意圖

*以下游平原之保全對象為對象時，明顯影響處理對象之保全對象周邊河床變動之支流區域圈定示意圖。A 川流域土砂流出量為 0 時，土砂通過量減少量最大，其次減少量大小依次是E 川流域與C 川流域。

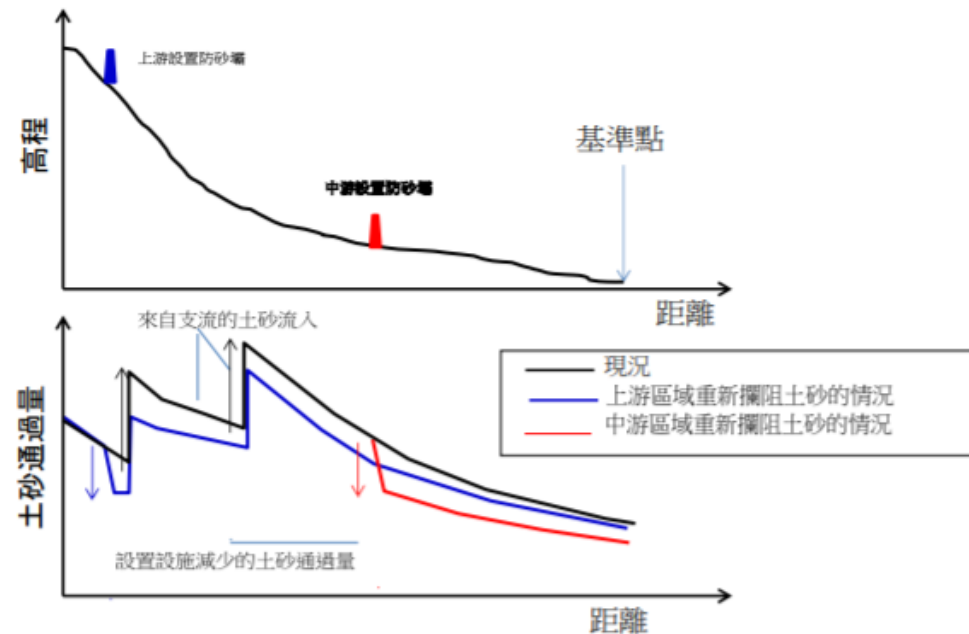


圖 7.2 土砂攔阻效果較大區間檢討示意圖



第3編 重現演算之實施

8. 過去災害之重現演算

8.1 基本構想

【構想】

過去災害相關的重現演算，為了決定第2編檢討設施配置計畫採用的演算條件（設定演算對象與土砂供給地點等）、分析方法（逕流分析方法、動床演算方法等），應於檢討設施配置計畫時，但只實施重現演算可能殘留無法充分驗證其妥當性的條件。這類條件如第4編9.3.2、9.3.3、9.3.4所示，應針對該條件進行不確定性的檢核。

8.2 對象事象之圈定

【構想】

重現對象事象之圈定時，可考慮如下觀點：

- 降雨狀況、土砂生產狀況、土砂動態（河床變動量、土砂流出量）是否與對象有類似之現象
- 是否有降雨狀況、土砂生產狀況、土砂動態相關資訊（河床變動量、土砂流出量）

山區河川之土砂動態會因水理狀況及有無土砂生產而劇烈變化，因此以a.之條件為優先，圈定重現對象之事象。

本指引係主要以「短期土砂流出」所造成現象之中的「上游土砂流出伴隨河床抬升等所引致的土砂與洪水氾濫」作為處理對象。因此，重現演算最好以計畫（所要處理）對象之最近過去事象作為對象，實施重現演算。亦即，該流域希以坡面崩塌與土石流等之土砂生產與流出，在中下游流域發生土

本指引係主要以

「短期土砂流出」

所造成現象之中的

「上游土砂流出伴隨河床抬升等所引致的土砂與洪水氾濫」

作為處理對象。

該流域若無土砂生產與流出所引致土砂、洪水氾濫等相關之明確災害紀錄，應以已取得土砂流出相關資訊（例如水庫淤沙量、河床變動量相關之調查等）之豪雨時等的狀況作為對象，進行重現演算。



第 4 編 設施配置計畫之檢核

9. 設施配置計畫之檢核

9.1 小於計畫規模之現象的效果

【標準】

小於計畫規模之降雨也可能因為土砂流出而引致土砂與洪水氾濫災害。此外，小於計畫規模之現象，即使災害程度小於計畫規模所設定現象，災害發生頻率也可能提高。因此，應針對小於計畫規模之現象，評估、驗證設施之效果。

9.2 現況河道斷面之效果

【標準】

本指引如 2.6 節所示，針對河川整備基本方針流量已確認之區間，依照河川整備基本方針設定其河寬，基本上為了評估上游區域土砂移動對土砂與洪水氾濫之影響，儘可能將河川通洪斷面設定為能讓河川整備基本方針流量流下之最小斷面，以便檢討設施配置計畫。另一方面，應考慮現況河道斷面可能小於 2.6



9.3 不確定性之評估

9.3.1 不確定性之概念

【構想】

具不確定性的項目種類很多，代表性案例如下。

- ◆ (1)不同降雨分布狀況所產生之影響
- ◆ (2)土砂供給條件差異所產生之影響
- ◆ (3)氣候變化等對降雨量變化之影響
- ◆ (4)演算條件差異所產生之影響

【例示】

〔洪水發生時間點差異對匯流點分析之構想〕

主支流洪水發生時間點之差異對河床變動的影響，可參考下列資料。

〔參考文獻〕

- 1) 増田 覺、水山高久、小田 晃、大槻英樹(2008)：本支川の出水のずれによる合流点の河床変動に関する研究（主支流洪水產生時間點差異影響匯流點河床變動之研究），砂防學會誌, 61(4), 27-31
- 2) 水山高久(2003)：わかりやすい砂防技術(4) 土砂の流出・堆積・砂防と治水（淺顯易懂的砂防技術(4) 土砂流出・淤積・砂防與治水），36(3), 74-75
- 3) 國土技術政策總合研究所 砂防研究室(2015)：豪雨時の土砂生産をとまなう土砂動態解析に関する留意点（豪雨時伴隨生產土砂之土砂動態分析相關注意要點），國土技術政策總合研究所資料，第 874 號



9.3.3 土砂供給條件差異影響

【標準】

土砂供給條件可能明顯影響土砂流出量與河床變動狀況。

此外，即使在某土砂生產時間點土砂生產量相同，其土砂流出量與河床變動狀況也可能變化。因此，若無法取得土砂生產時間點相關充分資訊，基本上應在劃定範圍內進行敏感度分析。

9.3.4 氣候變動等對降雨量變化之影響

【標準】

今後，氣候變動可能增高豪雨頻率。此外，「砂防事業成本效益分析手冊（案）」之中，設定的對策設施事業實施後使用期間為 50 年。因此，基本上應推估設施使用期間氣候變動提高降雨規模的情況，



內田太郎

https://jglobal.jst.go.jp/en/detail?JGLOBAL_ID=200901042983632397&e=publication/paper#%7B%22category%22%3A%220%22%2C%22keyword%22%3A%225C%22UCHIDA%20TARO%5C%22%22%7D

- 論文 (47)
- **內田太郎**。前言：沉積物加劇-近期沉積物相關災害的特徵 o 概述和事後準備-。土木工程建設。2021年
- **內田太郎**、淺野智子、平岡真野、琢磨、義行、五味、隆、水垣、茂、丹羽、小智、香山、正德。空間尺度地表徑流/沉積物運輸影響 (4)：預言改革。日本水文學雜誌。2021. 34. 3. 192-204
- 武藤博典、鶴見、大藏、古河真由子、楓葉、**內田太郎**、鈴木拓郎、堀口俊之。通過陡峭的運河實驗進行基礎研究，以開發新的浮木捕獲工作。日本侵蝕科學會。2021. 73. 6. 19-26
- **內田太郎**、由紀、西口、Nunohoon、W. Braccae、Yoshifumi、Braccae。細粒相轉移泥岩流 代理作用：Mizushi Ijiramoto Graben 泥岩樣式模擬。加拿大 Oiwa 土壤過程雜誌。2021. 58. 1. 23-34
- **內田太郎**。美國西海岸森林火災後軟措施和緊急設施開發的一個例子。日本侵蝕科學會。2020. 73. ④. 72-74
- 酒井雄介、楓田、**內田太郎**、平田育志。地震滑坡行進距離近似預測方法提交[J].日本侵蝕控制學會。2020. 73. 3. 3-14
- 佐久間美沙、忠忠、**內田太郎**、山越孝夫。相似的地形、地質 日本降雨 有條件的山區 收集區 強降雨 造成沉積物 排放量 空間變異性。日本侵蝕控制過程研究學會。2020. 73. 3. 25-34
- 佐久間美沙、忠忠、**內田太郎**、山越孝夫。相似的地形、地質 日本降雨 有條件的山區 收集區 強降雨 造成沉積物 排放量 空間變異性。日本侵蝕控制過程研究學會。2020. 73. 3. 25-34
- 野村康弘、海原宗一、武本大明、楓田、太郎、中谷博明。基礎地質適應性沉積物災害相關降雨評估研究[J].日本侵蝕控制過程研究雜誌。2020. 73. 2. 42
- 泉山、弘明、楓、太郎、堀江、勝也、櫻井、渡。日本山地盆地大規模沉積服務事件後，沉積物動力學的一個特點。地貌學。2020. 367
- **內田太郎**。沉積物相關災害對策所發揮的作用。雜念“河”。2020. 886. 7-11
- 丹羽聰、**內田太郎**、深香、吉文。河床變化計算研究[J].日本侵蝕控制過程雜誌。2020. 73. 1. 3-14
- 簽名，康弘、**內田太郎**、海堀、正弘、竹下子、飛岡、遠之之、西影、綾人、山越、高雄。關於2019年10月關東地區因令和元年19號颱風等大雨而發生的泥沙災害。日本侵蝕科學會。2020. 72. 6. 54-62
- 吉野康介、**內田太郎**、松本直樹、櫻井明、高山東子、船越和也。山腋固防倒塌的笑邊坡穩定效果檢驗.日本侵蝕科學會。2020. 72. 5. 27-36
- 淺野、優子、**內田太郎**、友村、光秀。一種量化山盆盆地範圍圍內平均峰傳值傳播速度的新方法：居民崖潮盆中檢測年汛期急山坡覺。水資源研究。2020. 56. e2019WR025070
- 酒井雄介、**內田太郎**、山越隆夫、佐久間美紗。使用航空電磁勘探分析地震期間邊坡破壞地點 o。土木工程數據。2019. 61. 12. 12-15
- 酒井雄介、**內田太郎**、松本、直樹、宮瀨、正幸、加藤、清章。泥石流深度與房屋受損程度的關係。日本侵蝕科學會。2019. 72. 4. 21-28



應用二維水理輸砂模式評估野溪清疏成效之研究

詹勳全^[1*] 邱亮鈞^[1] 彭振捷^[1] 張承遠^[1] 郭炳榮^[2]

[1] 國立中興大學水土保持學系

Department of Soil and Water Conservation, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, R.O.C.

[2] 行政院農業委員會水土保持局臺北分局

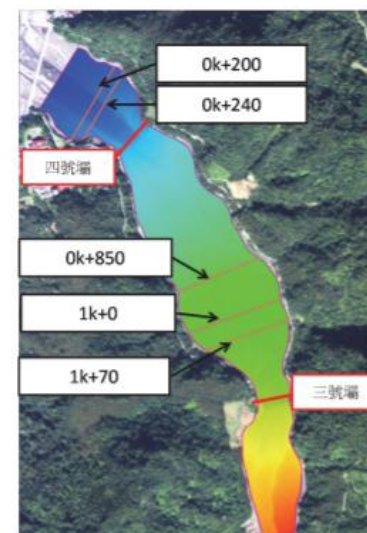
Taipei Branch, Soil and Water Conservation Bureau, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan.

*Corresponding Author. E-mail : hcchan@nchu.edu.tw

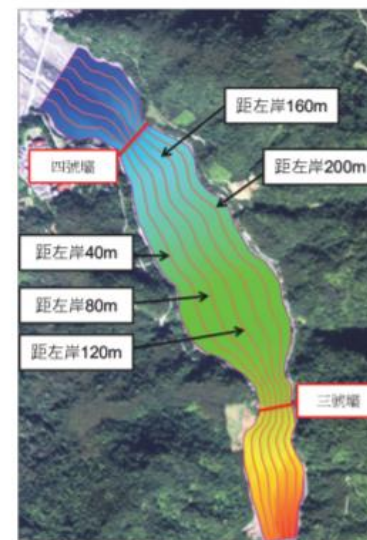
表 1 國內常用水理模式功能比較表

Table 1 Comparison between the functions of hydrodynamic models used in Taiwan

模式		CCHE-2D	FLO-2D	MIKE-21	NETSTARS	SRH-2D
開發單位		美國密西西比大學水科學及計算研究中心	美國FLO-2D公司	丹麥水利研究中心	台灣大學土木工程學系	美國墾務局
適用區域		天然溪流、實驗渠道	都市淹水	海灣、港口	天然溪流	天然溪流
使用介面		圖形化	圖形化	圖形化	文字編輯器	圖形化
計算維度		二維	二維	二維	一維擬似二維	二維
水理	定量流	●	●	●	●	●
	變量流	●	●	●	●	●
	超臨界流	●	●	●	●	●
	亞臨界流	●	●	●	●	●
	混合流	●	●	●	●	●
輸砂	均勻粒徑	●	●	●	●	●
	級配粒徑	●	●	●	●	●
	非平衡輸砂	●			●	●
	岸壁冲刷	●		●	●	●



(a) 橫斷面



(b) 縱斷面

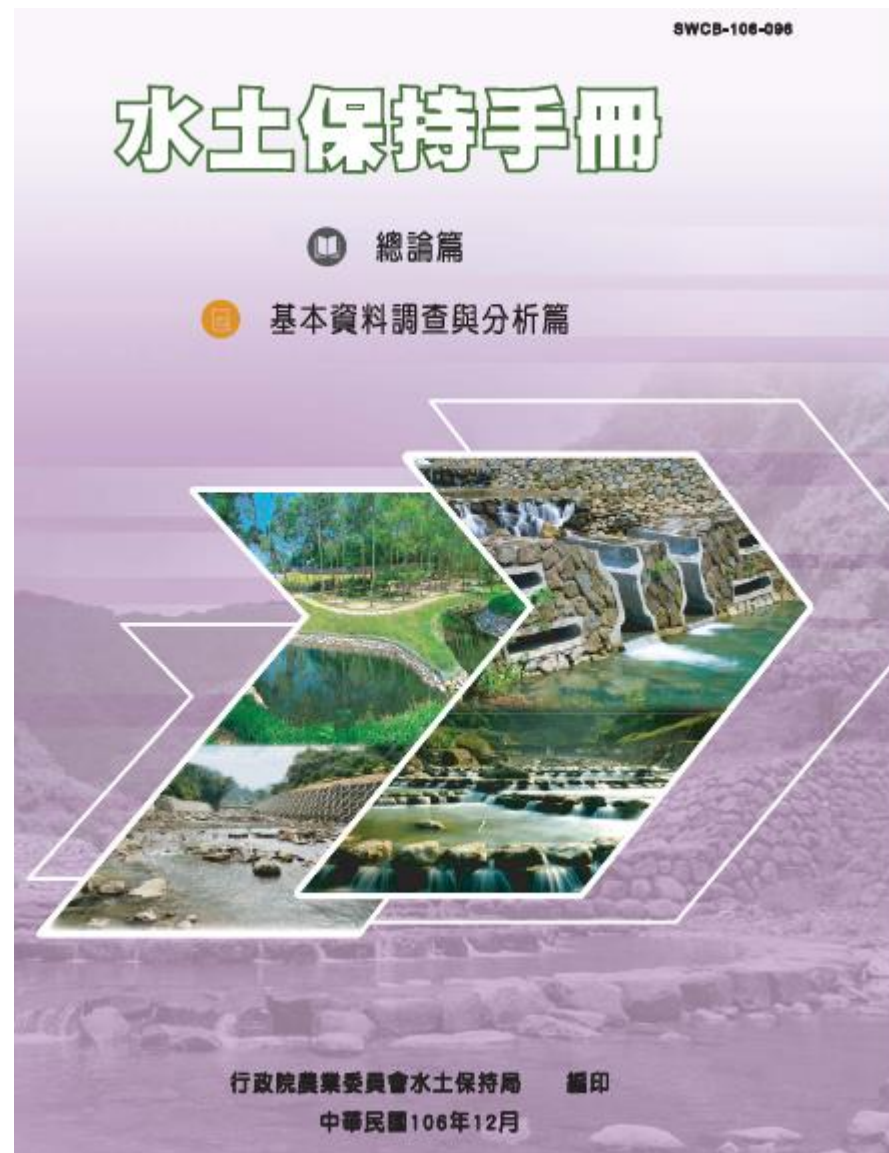
圖 5 輸砂參數檢定斷面位置圖

Fig.5 Locations of the cross-sections for the model verification



表 調 3-2-2 二維輸砂模式功能比較表

比較項目 \ 模式名稱		FLO2D	CCHE2D	SRH2D
數值理論		有限差分法	隱式有效元素法	顯式法
水理模組	超、亞、混合流	○	○	○
	定量流、變量流	○	○	○
	乾濕點處理	○	○	○
	紊流模式	$k-\varepsilon$ model	1.Parabolic Eddy viscosity model 2. mixing length model 3. k- ε model	Parabolic model 2.k- ε model
輸砂模組	懸浮載與推移載分離	○	○	○
	床質級配	○	○	○
	護甲作用	○	○	○
	非均勻沉澱	○	○	○
	非平衡輸砂	○	○	○
	凝聚性沉澱	×	○	○
	軟岩沖刷	×	○	○
	軟岩沖刷機制	~	泥砂磨蝕	1.泥砂磨蝕 2.水力沖蝕機制
幾何處理	格網處理	~	CCHE_MESH、格網延展	SMS_MESH
	主支合流	○	○	○
	格網挖空	○	○	○
	格網變形	○	○	○



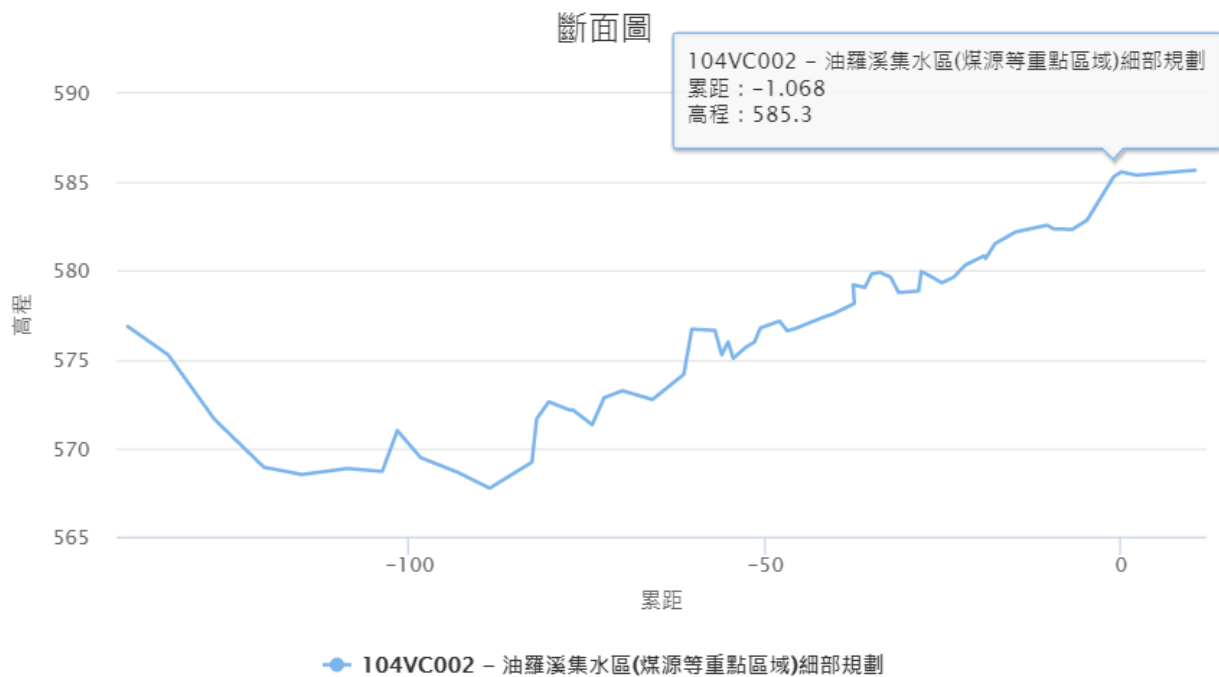
https://www.swcb.gov.tw/Home/Download/download_more?id=e360809476ae480996c68666f39102d2

空間搜尋 資料供應 業務統計資料 API服務 資料規範 申請單

717 現地調查資料

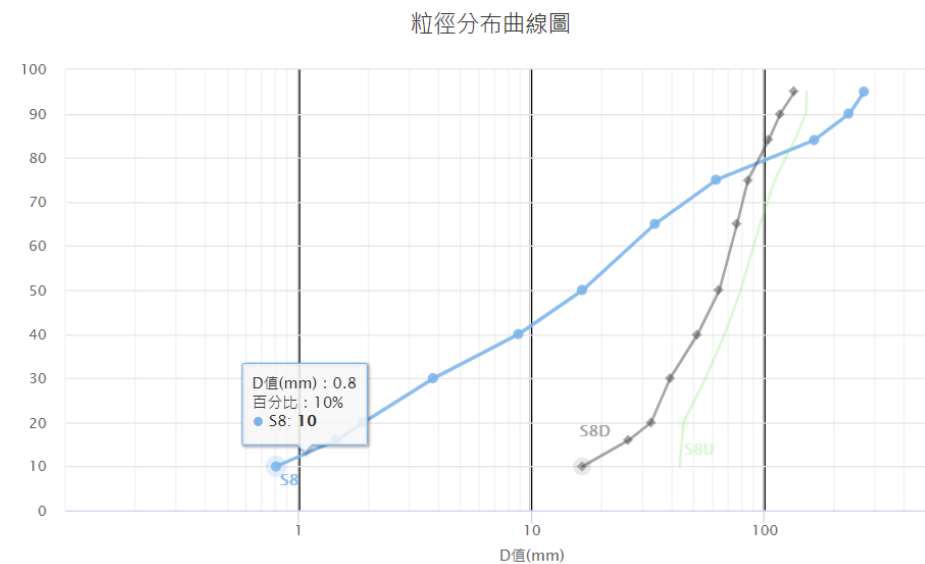
本網頁所提供的資料，為依據行政院及所屬各級機關政府資料開放作業原則第四條第二款之依申請提供資料，本機關保留撤回權或其他限制條件之方式授權利用。本機關所提供之公開資料，可供個人使用，但不得任意重製、散布、公開傳輸、公開播送、公開口述、編輯、改作，機關並可視狀況撤回授權利用。

☒ 全部選取 ☒ 集水區水文 ☒ 河川水理 ☒ 相關雨量站 ☒ 地質鑽探 ☒ 表土試驗 ☒ 地電阻 ☒ 斷面樁 ☒ 河床質 ☒ 橫斷面 ☒ K值 ☒ R值



調查資料				
坐標_X (TWD97)	坐標_Y (TWD97)	取樣日期	樣孔Dmax數值	樣孔Dn平均值
237295.9	2692503	2014/09/11	169.67	71.37

D值					
D_10 (mm)	D_16 (mm)	D_20 (mm)	D_30 (mm)	D_40 (mm)	D_50 (mm)
1.03	5.122	7.85	17.91	35.85	51.15
D_65 (mm)	D_75 (mm)	D_84 (mm)	D_90 (mm)	D_95 (mm)	
87.16	124.34	143.84	156.84	163.255	



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



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