

# 土木研究所資料

## 大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪手冊（草案）

2008 年 11 月

獨立行政法人 土木研究所  
土砂管理研究群組  
火山・土石流團隊

## 土木研究所資料

### 大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪手冊（草案）

土砂管理研究群組	火山・土石流團隊	首席研究員	田村圭司
土砂管理研究群組	火山・土石流團隊	主任研究員	內田太郎
土砂管理研究群組	火山・土石流團隊	交流研究員	鈴木隆司
土砂管理研究群組		群組長	寺田秀樹
土砂管理研究群組	火山・土石流團隊	前首席研究員	栗原淳一

#### 要 旨

颱風與梅雨所帶來的豪雨，容易造成大規模崩塌，導致土砂災害。大規模崩塌所形成的崩塌土砂量，經常超過  $10^5 \text{ m}^3$ ，有時會產生大規模土石流與河道閉鎖（堰塞湖）等嚴重災情。若要防止・減輕這類土砂災害，重點在於事先掌握崩塌潛勢區及其規模。致生大規模崩塌的要因相當複雜，加上預測崩塌潛勢區及其規模所需資料數據尚未充分，目前尚無能適用於全國的大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪方法。

本資料整理了許多地區的大規模崩塌發生案例，參考由地形・地質特徵與數位地圖所算出地形量等客觀資訊，整理成可供全國運用、大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪方法手冊，並解說其內容。

**關鍵字：**大規模崩塌，地質構造、微地形、地形量、抽出指標

\* 現 長野縣建設部砂防課

# 大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪手冊（草案）

## 目 次

### 前言

1. 概 說 .....	1
1.1 目的・對象現象 .....	1
1.2 方法概要 .....	2
1.3 圈繪的流程 .....	3
2. 資料蒐集・準備 .....	5
2.1 既有資料的蒐集 .....	5
2.2 分析準備 .....	6
2.2.1 檢討對象區域的分割 .....	6
2.2.2 圈繪指標設定區域之選定 .....	6
2.3 資料整理 .....	7
2.3.1 大規模崩塌歷史事件資料整理 .....	7
2.3.2 地質構造資料整理 .....	8
2.3.3 微地形要素判釋・資料整理 .....	9
2.3.4 地形量的算出 .....	12
3. 圈繪大規模崩塌高潛勢區溪流所使用指標的設定 .....	13
3.1 地質・微地形指標的設定 .....	13
3.1.1 選出與大規模崩塌具有高度關聯的地質構造及微地形要素 .....	13
3.1.2 地質・微地形指標的決定 .....	15
3.2 地形量指標的設定 .....	16
3.2.1 大規模崩塌發生與地形量關係的整理 .....	16
3.2.2 高危險度地形量的設定 .....	17
3.2.3 地形量指標的決定 .....	19
4. 大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪 .....	20

### 【參考文獻】

## 前言

颱風與梅雨帶來集中豪雨，有時會造成大規模崩塌，導致大規模土砂災害。大規模崩塌的滑動面比淺層崩塌深，崩塌土砂量經常大於  $10^5 \text{ m}^3$ ，有時會導致大規模土石流與河道閉鎖（堰塞湖），造成嚴重災情。

颱風與梅雨帶來豪雨，容易造成大規模崩塌，導致土砂災害。大規模崩塌的崩塌土砂量經常超過  $10^5 \text{ m}^3$ ，有時會產生大規模土石流與河道閉鎖（堰塞湖）等嚴重災情。若要防止・減輕這類土砂災害，重點在於事先掌握崩塌潛勢區及其規模。致生大規模崩塌的要因相當複雜，加上預測崩塌潛勢區及其規模所需資料數據尚未充分，目前尚無能適用於全國的大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪方法。

本手冊旨在應用全日本統一的方法，實施大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪。此外，本手冊整理了許多地區的大規模崩塌發生案例，參考地形・地質特徵與數位地圖所算出地形量等客觀資訊，整理成可供全國運用、圈繪大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪方法手冊，並解說其內容。

## 1. 概 說

### 1.1 目的・對象現象

本手冊旨在提供檢討對象流域實施大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪之參考。

#### 【解說】

本手冊所處理的大規模崩塌指「山崩與崩崖坡面崩塌，其滑動面在比淺層崩塌更深處發生，因而不只表土層，甚至深層地盤也成為崩塌土體的大規模崩塌現象」（「修訂砂防用語集」（（社）砂防學會 編，2004））。此外，一般認為，淺層崩塌的崩塌深度，距離表土層與基盤層邊界 0.5～2.0m 左右。

大規模崩塌特徵如下（參照圖-1）：

- 1) 崩塌土體（土砂）進行高速滑動。
- 2) 崩塌土體（土砂）大部分往崩塌範圍外滑動。
- 3) 構成坡面的土體多半在崩塌的同時破碎並滑動，或維持原形，但在開始地滑之後破碎。

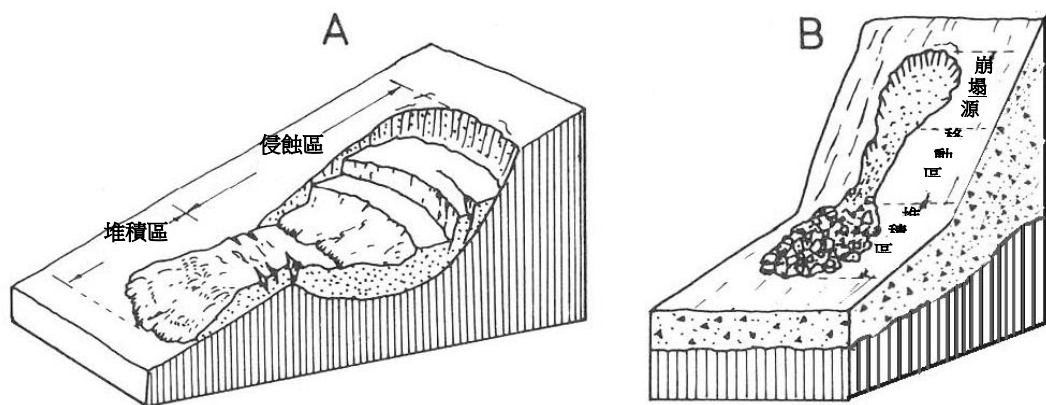


圖-1 地滑(A)與大規模崩塌(B)模式圖

（圖之引用：町田等<sup>1)</sup>）

## 1.2 方法概要

本手冊大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪方法包括：

- ① 依據大規模崩塌歷史事件建立的方法
- ② 依據地質構造與微地形要素建立的方法
- ③ 依據地形量建立的方法

### 【解說】

#### ① 依據大規模崩塌歷史事件建立的方法

大規模崩塌有時出現在靠近大規模崩塌遺跡不遠處<sup>2)</sup>。大規模崩塌遺跡周邊既然是大規模崩塌高潛勢區，有無大規模崩塌遺跡，即可作為大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪指標。

#### ② 依據地質構造與微地形要素建立的方法

一般認為，地質構造對於是否發生大規模崩塌，有很大的影響<sup>2)</sup>。此外，岩盤潛移與線性凹地這種微地形要素，一般認為可能代表當地已出現大規模崩塌前兆的岩盤變形<sup>2)</sup>。因此，以地質構造與微地形要素作為指標，能完成大規模崩塌高潛勢溪流圈繪。

#### ③ 依據地形量所建立的方法

地形量與大規模崩塌之發生，彼此之間大體上具有以下二種關係<sup>3)</sup>：

- 1) 坡降越陡，坡面越不穩定，也越容易發生大規模崩塌
- 2) 積水面積越廣，越容易蓄積地下水，造成大規模崩塌

因此，應用 DEM（數值標高）數據算出坡降與積水面積，就能圈繪大規模崩塌高潛勢區溪流。

### 1.3 圈繪流程

本手冊旨在分析檢討 目標區域的大規模崩塌遺跡與地質構造、微地形要素、地形量之關係，設定適合目標區的「大規模崩塌高潛勢區圈繪指標」（以下稱為「圈繪指標」），完成大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪。

#### 【解說】

地質構造、微地形要素、地形量三者與大規模崩塌之發生，具有高度關聯性。但怎樣的地質構造、微地形要素、地形量與大規模崩塌發生具有高度關聯性，除了部份曾發生大規模崩塌的地區之外，大多尚未明瞭。因此，有必要針對每個檢討目標區，探究其與大規模崩塌有高度關聯性的地質構造、微地形要素與地形量。

本手冊首先從檢討目標區之中，選出有較多大規模崩塌遺跡的區域，作為圈繪指標設定區域。其次，綜合分析圈繪指標設定區域之中大規模崩塌遺跡與地質構造、微地形要素、地形量的關係，設定「以地質構造及微地形要素圈繪大規模崩塌高潛勢區溪流之指標」（以下稱為「地質·微地形指標」）、「以地形量進行大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪之指標」（以下稱為「地形量指標」）。除此之外，可搭配應用圈繪大規模崩塌歷史事件與上述二指標，圈繪大規模崩塌高潛勢區（參照圖-2）。

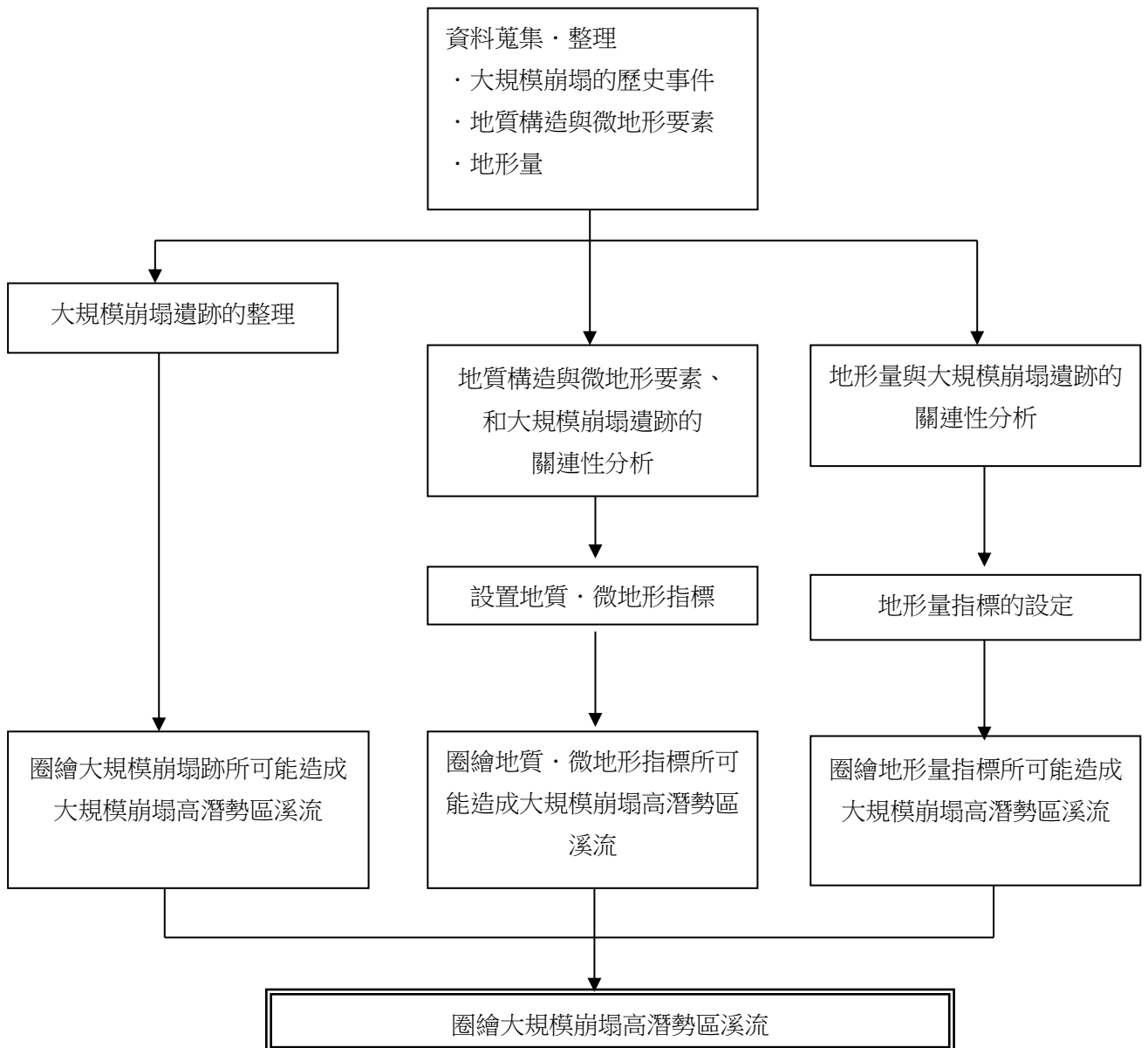


圖-2 圈繪的流程



## 2. 資料蒐集、準備

### 2.1 既有資料的蒐集

應收集下列既有資料。

- ① 大規模崩塌歷史事件相關資料
- ② 航照圖
- ③ DEM 數據
- ④ 地質圖等
- ⑤ 微地形分類圖

#### 【解說】

- ① 應儘可能檢討目標區的砂防負責部門、蒐集更齊全的已整理大規模崩塌歷史事件資料。若已整理資料下列檢討項目並未詳實，應進一步蒐集各種災害（都道府縣與市町村災害）、氣象災周報告（氣象廳）等既有文獻。九州地方與近畿地方，則蒐集土木地質圖（監修：各地方地質圖編纂會或舊建設省各地方建設局）資料。

- ② 航照圖應為攝影比例尺 1/10,000~1/20,000 垂直照片（黑白與彩色皆可），選擇既有照片之中最新的。此外，已明顯確認的大規模崩塌歷史事件（1945 年之後），應蒐集該崩塌發生前後相關資料。

另外，若已完成整理崩塌地分布圖與微地形分類圖，並充分檢討下列項目，不必蒐集航照圖。

- ③ DEM 數據應為 50m 左右的網格數據（比如國土地理院發行的數值地圖 50 網格（標高））。此外，檢討對象區域應使用相同經度的 DEM 數據。
- ④ 地質圖方面，應使用（獨）產業技術總合研究所地質調查中總合中心所發行無縫地質圖（中田 高，今泉俊文 編，東京大學出版會, 2002），活斷層分布則使用「活斷層詳細數位地圖」（比例尺 1/20 萬）。
- ⑤ 應透過目標區的砂防負責部門，儘可能蒐集更詳細的微地形分類圖。

## 2.2 分析準備

### 2.2.1 檢討對象區域的分割

檢討目標區可分割為單元流域與剩餘流域。

#### 【解說】

檢討目標區大概可分割為  $1\text{km}^2$  的單元流域與剩餘流域（以下稱為「溪流」）。下列分析乃是以溪流為單位，評估其是否為大規模崩塌高潛勢區。

### 2.2.2 圈繪指標設定區域之選定

檢討目標區內地質與氣候條件可視為相同的範圍，都應選出已設定大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪指標的區域（圈繪指標設定區域）。

#### 【解說】

地質與氣候條件不同，可能大規模崩塌的發生機制也會差異，因此，在此乃是地質與氣候條件大概可視為相同的每個地區，設定其圈繪指標。

圈繪指標乃是以檢討目標區，有大規模崩塌歷史事件的  $50\sim 100\text{km}^2$  地區（圈繪指標設定區域）為對象，進行設定（參照圖-3）。

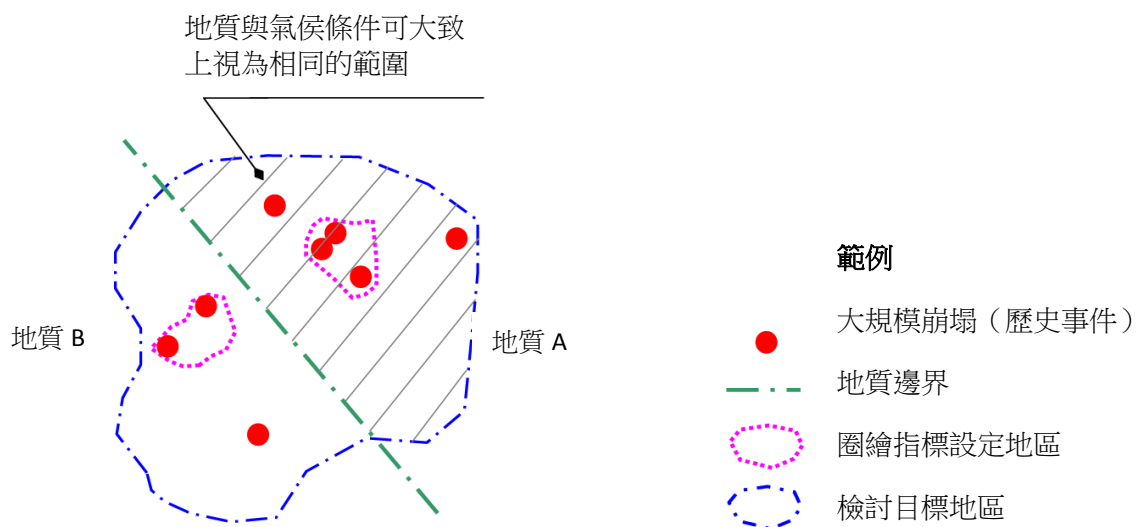


圖-3 檢討目標地區與圈繪指標設定地區的關係

### 2.3.1 大規模崩塌歷史事件資料整理

【解説】

大規模崩塌遺跡，最好整理 2.1 節蒐集到的災害、氣象災害報告、土木地質圖等既有文獻與報告，做成可作 GIS 運用的多邊形數據（polygon data）。同時，最好把崩塌規模（崩塌土砂量、面積等）整理成屬性數據。

滑動土體部分                      崩塌主要部分  
 (崩塌範圍)

7

### 2.3.2 地質構造資料整理

檢討目標區內的下列地質構造，應清楚標示其位置。

- ① 活斷層
- ② 明顯的線性構造

#### 【解說】

活斷層應依據「活斷層詳細數位地圖」（2002），將其分布做成可 GIS 應用的資料。

有明顯線性構造的部分，將「無縫地質圖」（比例尺 1/20 萬）」所標示活斷層之外的古斷層（地質斷層等），定義為明顯線性構造，其分布狀況整理成可 GIS 運用之資料。

### 2.3.3 微地形要素的判釋與資料整理

清楚標示對象區域內的①～⑤微地形要素。

- ① 山頂緩坡面
- ② 二重（多重）山稜・線性凹地・（向山的）小崖地形
- ③ 圓弧狀裂隙
- ④ 岩盤潛移坡面
- ⑤ 地滑地形

#### 【解說】

微地形要素若有可利用的既有微地形分類圖，應加以運用。既有的微地形分類圖下列項目若尚未完備，可用以下方法進行整理。

微地形要素應由具備判釋技術與經驗的專業人士，進行航照圖判釋、圈繪，清楚標示位置與分布範圍，並實施能 GIS 活用的資料數位化。判釋結果翻拍，底圖顯示精度應達到比例尺 1／25,000 左右精度。

#### 【判釋對象的微地形要素解說】

##### ① 山頂緩坡面（圖-6 之 b）

山地稜線附近坡降比周邊坡面明顯緩和，且分布大範圍起伏小的波狀或平坦坡面。這便是山頂緩坡面。

地表承受侵蝕與剝削作用，會降低山頂緩坡面高度，形成起伏較小的波狀或平坦面，然後在隆起與河道下切作用下，不少變成標高相對高位置的微地形。

##### ② 二重（多重）山稜・線性凹地・（向山的）小崖地形

有時會出現幾乎與山地稜線平行、且高差數 m 的連續小急崖稜線狀地形，這便是二重山稜。有複數平行小急崖，稱為多重山稜（圖-6 之 c）。出現二重（多重）山稜分布，稜線與稜線之間有時會出現直線狀窪地，稱為線狀凹地（圖-6 之 e）。線性凹地主稜線相反側、形成與坡面逆向面的小急崖，稱為（向山的）小崖地形（圖-6 之 f）。

這些微地形要素應是伴隨山地坡面形成岩盤潛移現象，以及重力性斷層導致變位、呈現的地表地形。

### ③ 圓弧狀裂隙

大致沿等高線分布的坡面出現明顯溝狀微地形，稱為圓弧狀裂隙（圖-6g）。

圓弧狀裂隙主要是岩盤產生裂隙或出現地滑徵兆、坡面土層變位之後邊緣土體滑動的徵兆。

### ④ 岩盤坡面裂隙

有高差的山地坡面，與周邊坡面不同、僅出現些微凹凸的坡面，稱為岩盤潛移坡面（參照圖-5、圖-6之h）。這種與地滑地形不同，多半不會出現冠部滑落崖與側背或龜裂等明顯地滑地形特徵的微地形要素，容易出現在二重（多重）山稜、小崖地形與圓弧狀裂隙附近。

岩盤潛移坡面一般而言不會出現在滑動地盤與不滑動邊界面所形成明顯連續的地滑面，而因為地盤慢慢往下方（山谷側）變形的潛移現象，才呈現出這種地表地形。

### ⑤ 地滑地形

通常由馬蹄形滑落崖與滑動體（地滑土體）構成。從縱切形狀看，形成陡坡的滑落崖與緩傾斜，和不規則凹凸的滑動土體，形成明顯對比（圖-6之h）。

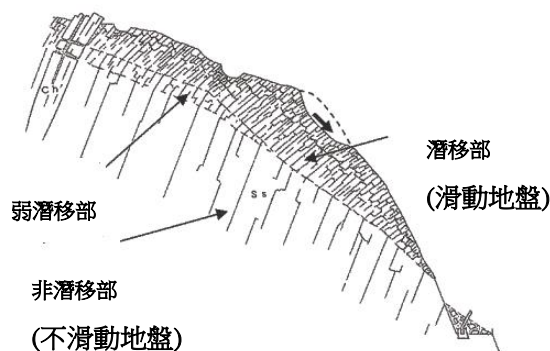
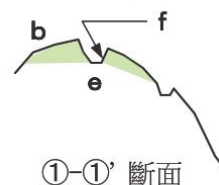


圖-5 岩盤潛移坡面模式模式圖

（圖之引用：(財)三重縣建設技術中心<sup>4)</sup>）



圖中符號

a：主稜線，b：山頂緩坡面，c：二重山稜，d：多重山稜，e：線狀凹地，f：(向山的)小崖地形，g：圓弧狀裂隙，h：岩盤潛移坡面

圖-6 發生大規模崩塌相關微地形要素之關係（模式圖）

（圖之引用：鈴木龍介<sup>5)</sup>）



### 2.3.4 算出地形量

算出每個網格的坡面坡降與集水面積。

#### 【解說】

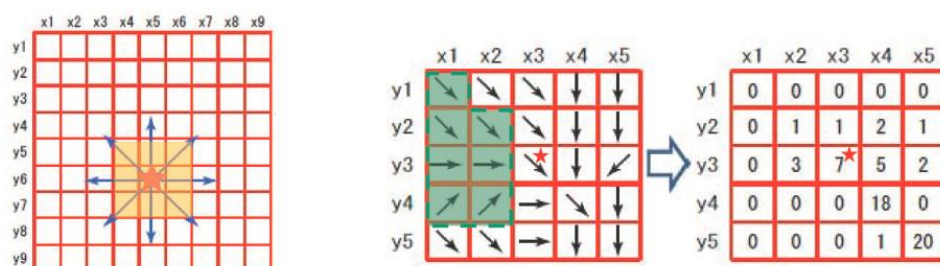
計算地形量所使用的 DEM 數據，主要是 50m 網格左右的數據。地形量則針對每個網格進行計算。

#### 【地形量計算方法舉例】

坡面坡降的計算方法是，計算相對於 3×3 網格（150m 四方）中心網格、具有最大標高差方向（8 個方向之 1）的坡降。

集水面積乃是假定最大傾斜方向（8 個方向之 1）為流動方向，然後針對計算對象單元格，計算從 8 個方向集中的所有網格數，再乘以單位面積，即可算出。

此外，1 種檢討對象區域只能用同一種計算方法。



★：坡度算出基準網格

→：最大傾斜方向

數字：流入網格數

→：8 個方向

★：算出基準網格

(a) 坡面坡度

(b) 集水面積

圖-7 地形量的算出示意圖



### 3. 大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪所用指標的設定

#### 3.1 地質・微地形指標的設定

##### 3.1.1 選出與大規模崩塌具有高度關聯性地質構造及微地形要素

在圈繪指標設定區域之中，圈繪出與大規模崩塌遺跡具高度關聯性地質構造與微地形要素。

#### 【解說】

圈繪與大規模崩塌遺跡具高度關聯性地質構造與微地形要素，基本上應依下列方法實施。指標設定作業的對象是圈繪指標設定區域。

#### (1) 針對每條溪流進行集計

2.2.1 項目中分列的每條溪流，都照表-1 格式，整理以下幾個項目。

- ① 大規模崩塌遺跡的數目
- ② 各地質構造要素的數目
- ③ 各微地形要素的數目

表-1 圈繪要素統計表

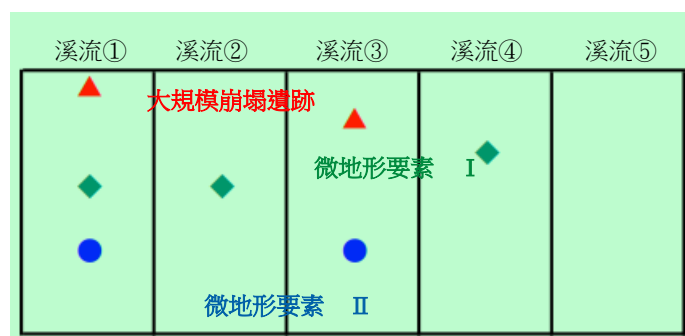
單元流域 No.	① 大規模崩塌 遺跡	② 地質構造與微地形要素						
		活斷層	明顯的 線性構造 (古斷層)	山頂 緩坡面	二重(多重) 山稜， 線狀凹地，小 崖地形	圓弧狀 裂隙	岩盤 潛移 坡面	地滑 地形
1			1					
2	1				1	2		
3		1						
4	2			1	1	1	1	
5								
6								1
7	2		2					
8								
9				1				
10	1			1		1		
合 計	6	1	3	3	2	4	1	1

(2) 圈繪高度關聯性要素（參照圖-8）

針對每種地質構造與微地形要素，計算下列 2 種指標，圈繪出 2~3 種①與②都很高的地質構造與微地形要素。

① 大規模崩塌遺跡溪流，存在各種要素（或存在某數目以上）溪流的比率  
⇒「覆蓋率」

② 存在各要素（或存在某數目以上）溪流，有大規模崩塌遺跡的溪流比率  
⇒「命中率」



微地形要素 I 的情況

- 有大規模崩塌遺跡的溪流（①，③） ⇒ 2 溪流
- 其中，有微地形要素 I 的溪流（①） ⇒ 1 溪流
- 有微地形要素 I 的溪流（①，②，④） ⇒ 3 溪流
- 其中，有大規模崩塌遺跡的溪流（①，③） ⇒ 1 溪流

覆蓋率： 1/2      命中率：1/3

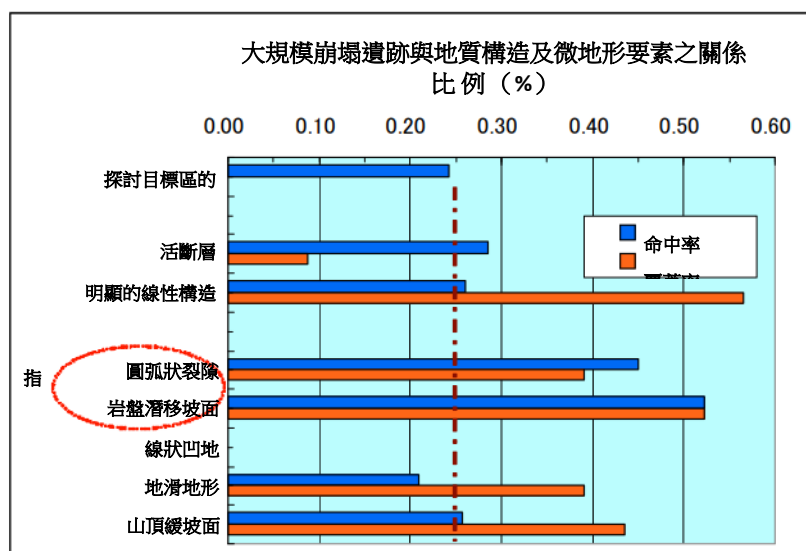


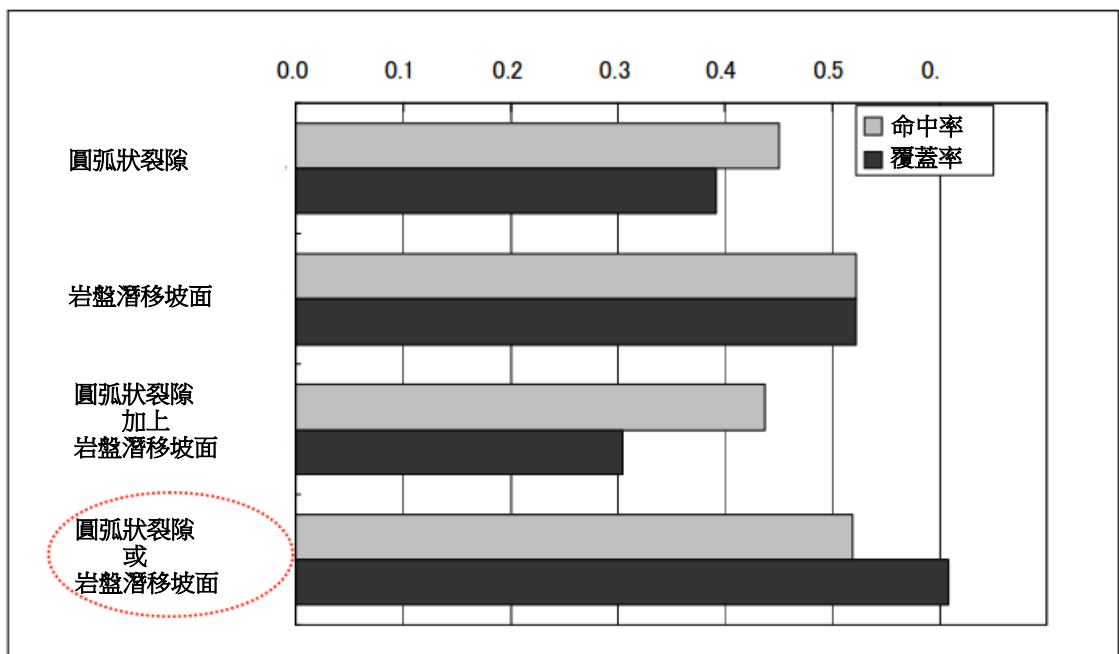
圖-8 與發生大規模崩塌具有高度關聯性要素的評估方法（「覆蓋率」與「命中率」）

### 3.1.2 地質・微地形指標的設定

依據 3.1.1 項所選出與大規模崩塌遺跡具高度關聯性的地質構造與微地形要素，就能決定地質與微地形指標。

#### 【解說】

3.1.1 項所選出與大規模崩塌遺跡具高度關聯性的地質構造及微地形要素之各種組合，分別算出其「覆蓋率」與「命中率」。然後，從「覆蓋率」與「命中率」都很高的地質構造與微地形要素組合之中，選出 1 組作為地質・微地形指標。亦即，地質・微地形指標為「有●●（地質構造）或▲▲（微地形要素）的溪流」、「有▲▲（微地形要素）的溪流」。



※ 以覆蓋率、命中率作為指標而可能入選的為紅色圈圈

圖-9 地質・微地形指標設定舉例

## 3.2 地形量指標的設定

### 3.2.1 大規模崩塌發生與地形量關係的整理

圈繪指標設定區域可算出每個大規模崩塌遺跡分布形成地形量的大規模崩塌面積率。

#### 【解說】

算出每個坡降與集水面積組合的大規模崩塌面積率（＝有該地形量的大規模崩塌遺跡網格數／有該地形量的全部網格數）。計算大規模崩塌遺跡網格數，可使用 2.3.1 項的大規模崩塌遺跡多邊形，重心在大規模崩塌遺跡多邊形內的網格，可作為大規模崩塌遺跡網格。

此外，計算大規模崩塌面積率，應依表-2 格式，分別整理有該地形量的全部網格數，以及大規模崩塌遺跡網格數、大規模崩塌面積率。

表-2 以坡面坡降與集水面積之組合算出大規模崩塌面積率

		集水面積 ( $\log_{10} A_s$ )								
		3.40	3.70	3.88~ 4.00	4.10~ 4.40	4.44~ 4.70	4.72~ 5.10	5.11~ 5.40	5.40~ 5.70	5.70~
坡面坡度 (度)	~10									
	10~15									
	15~20									
	20~25									
	25~30									
	30~35									
	35~40									
	40~									

#### 【參考】圈繪指標設定區域計算的事例

		集水面積 ( $\log_{10} A_s$ )								
全網格		3.40	3.70	3.88~ 4.00	4.10~ 4.40	4.44~ 4.70	4.72~ 5.10	5.11~ 5.40	5.40~ 5.70	5.70~
(度)	~10	1,812	217	243	231	223	150	131	138	1,292
	10~15	2,765	753	776	697	622	418	246	219	466
	15~20	4,108	1,662	1,644	1,301	1,009	662	359	206	180
	20~25	3,928	2,522	2,308	1,576	1,067	524	194	91	35
	25~30	2,587	2,441	2,238	1,272	758	326	82	15	10
	30~35	1,098	1,612	1,383	620	310	74	11	5	2
	35~40	286	584	561	200	66	9	3	0	0
	40~	38	109	111	29	6	0	0	0	0

		集水面積 ( $\log_{10} A_s$ )								
大規模崩塌遺跡網格		3.40	3.70	3.88~ 4.00	4.10~ 4.40	4.44~ 4.70	4.72~ 5.10	5.11~ 5.40	5.40~ 5.70	5.70~
(度)	~10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10~15	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	15~20	3	1	2	5	3	2	0	0	0
	20~25	14	9	9	7	14	9	0	0	0
	25~30	15	27	30	29	18	2	0	0	0
	30~35	8	43	39	16	12	1	0	0	0
	35~40	4	24	13	3	1	0	0	0	0
	40~	2	1	3	0	0	0	0	0	0

		集水面積 ( $\log_{10} A_s$ )								
大規模崩塌面積率		3.40	3.70	3.88~ 4.00	4.10~ 4.40	4.44~ 4.70	4.72~ 5.10	5.11~ 5.40	5.40~ 5.70	5.70~
(度)	~10	0.000	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	0.000
	10~15	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
	15~20	0.102	0.084	0.170	0.536	0.415	0.421	(0.000)	(0.000)	(0.000)
	20~25	0.497	0.498	0.544	0.620	1.831	2.396	(0.000)	(0.000)	(0.000)
	25~30	0.808	1.543	1.870	3.181	3.313	(0.856)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
	30~35	1.017	3.722	3.934	3.600	(5.401)	(1.885)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
	35~40	(1.951)	5.734	3.233	(2.093)	(2.114)	(0.000)	(0.000)	—	—
	40~	(7.343)	(1.280)	(3.771)	(0.000)	(0.000)	—	—	—	—

### 3.2.2 高危險度地形量的設定

依據坡降與集水面積、大規模崩塌面積率的關係，可設定高危險度地形量與低危險度地形量臨界值的地形量（坡降與集水面積的組合）。

#### 【解說】

依據 3.2.1 項算出的坡降與集水面積、大規模崩塌面積率關係，可將面積率大概超過檢討目標區全體平均值 2 倍以上的坡降與集水面積組合，定義為高危險度地形量，除此之外的定位為低危險度地形量。

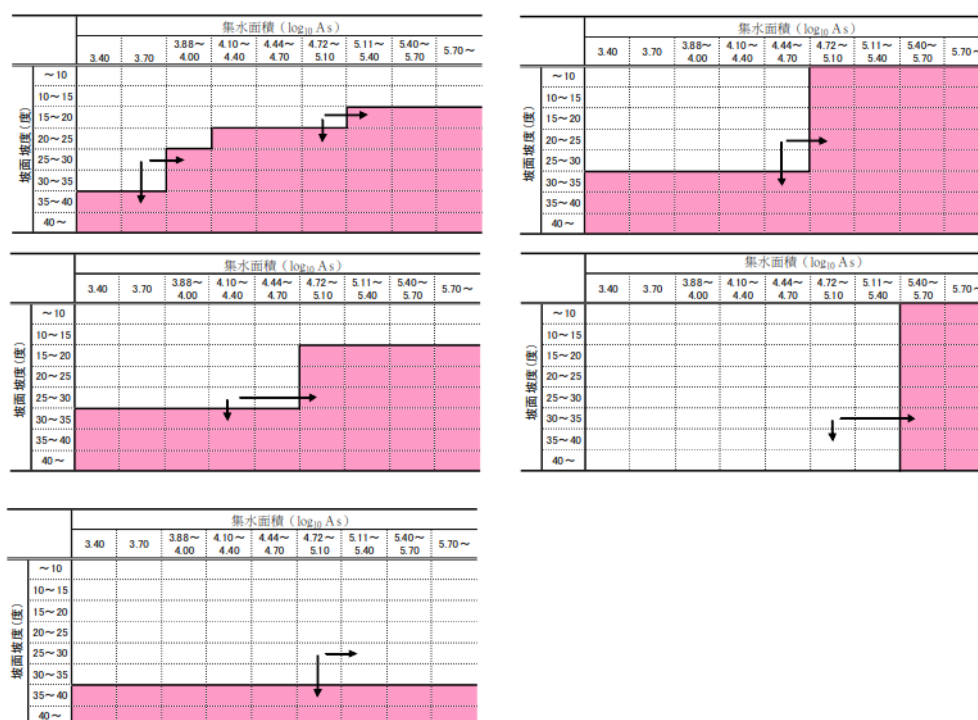
統計表中，設定臨界值（參照參考），坡降與集水面積提高，就會由低危險度地形量往高危險度地形量變化。

此外，即便大規模崩塌面積率超過該目標區整體平均值 2 倍的地形量，若有該地形量的全網格數太少（比如，不足該區域總網格數 1%），仍不列入設定高危險度地形量判斷材料。

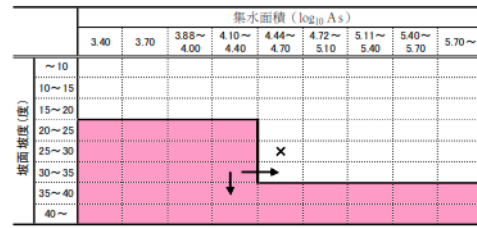
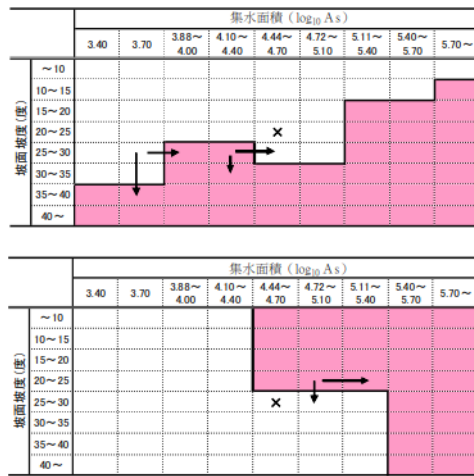
#### 【參考】高危險度地形量的設定事例

■ 為高危險度地形量， □ 為低危險度地形量。

##### A. 良好的設定事例



## B. 不良の設定事例



### 3.2.3 地形量指標的決定

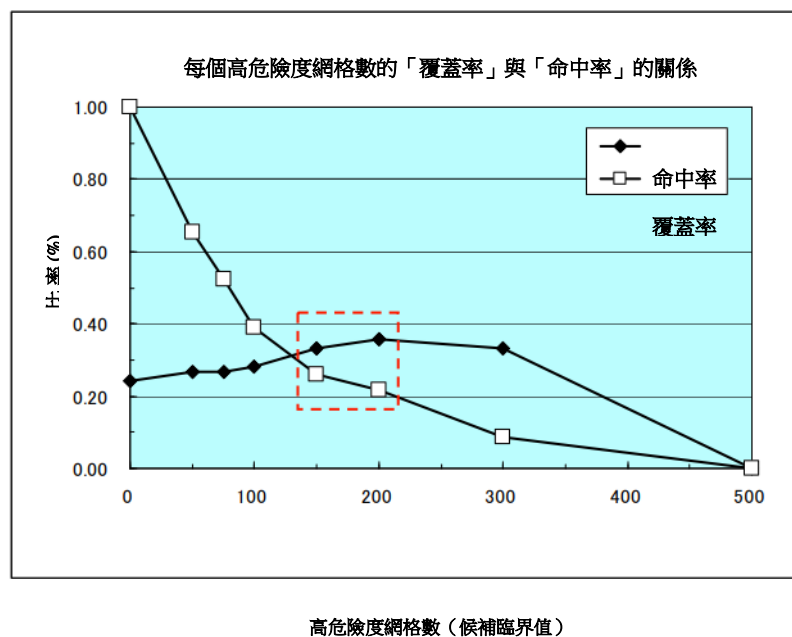
依 3.2.2 項所設定大規模崩塌高危險度的地形量，就能決定與溪流單位大規模崩塌遺跡具高度關聯性的地形量指標。

#### 【解說】

應用 3.2.2 項所設定地形量，算出以溪流單位、該於高危險度地形量指標的網格數，然後依據溪流單位，整理出高危險度地形量與大規模崩塌遺跡的關係。接下來，還可算出具備能分離大規模崩塌遺跡多寡高危險度地形量指標的網格數，設定其臨界值地形量指標。

判斷能分離大規模崩塌遺跡多寡高危險度地形量指標網格數的方法是，把臨界值網格數設定成 50~100 個 1 格地變化，算出覆蓋率與命中率（參照圖-10）。有了計算結果，就能把覆蓋率與命中率升高的網格數（臨界值），設定為地形量指標。

亦即，地形量指標是「坡降與集水面積所組合形成高危險度、網格超過●●個的溪流」。



※可選出作為指標的乃是紅色虛線所圈起來的各 2 個「覆蓋率」與「命中率」

圖-10 與大規模崩塌具高度關聯性的高地形量指標評估方法舉例

#### 4. 大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪

依據下列三種方法

- ① 依據大規模崩塌歷史事件進行圈繪
- ② 依據地質・微地形指標進行圈繪
- ③ 依據地形量指標進行圈繪

就能圈繪「大規模崩塌高潛勢區溪流」。

##### 【解說】

①基本上有過大規模崩塌歷史事件的溪流，都圈繪出來。

②與③則圈繪指標設定區域與地質、氣候條件大致相等的地區之中，圈繪出大規模崩塌高潛勢區溪流。

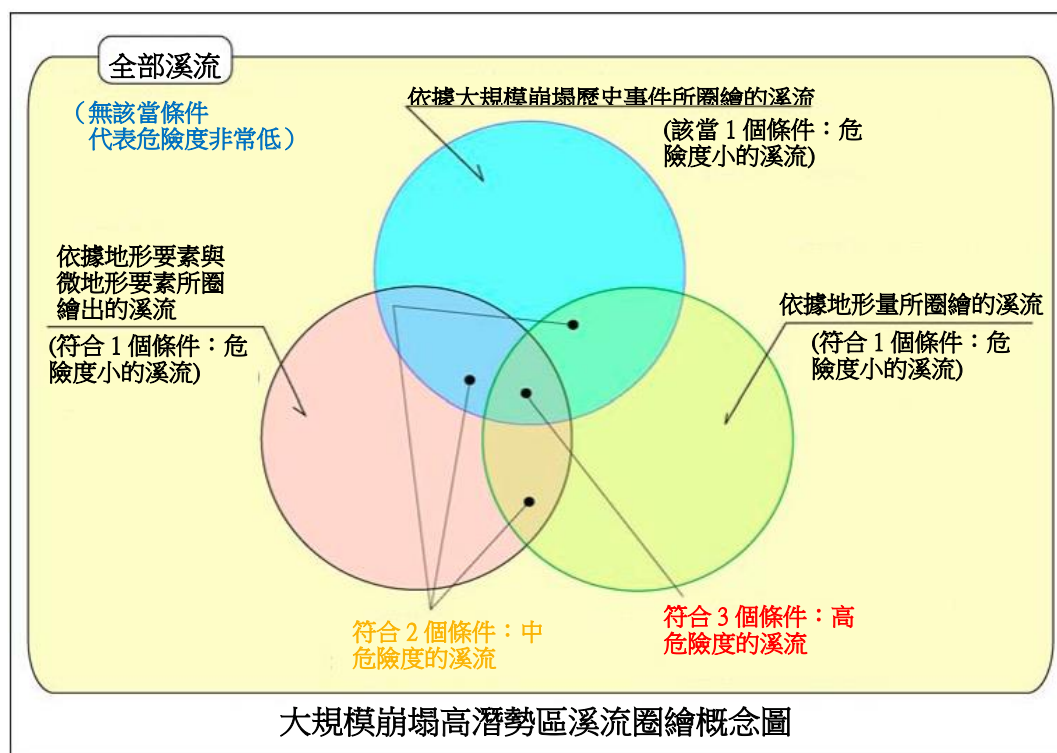


圖-11 大規模崩塌高潛勢區溪流圈繪示意圖



## 【參考文獻】

- 1) 町田 洋，古谷尊彦，中村三郎，守屋以智雄（1987）：「日本の巨大山地崩壊」（第三編 崩災の規模，様式，発生頻度），昭和61年度文部省科学研究費自然災害特別研究(1) 崩災の規模，様式，発生頻度とそれに関わる 山体地下水の動態（代表研究者 新藤静夫），昭和62 年3月
- 2) 鈴木隆司，栗原淳一，桜井 亘，酒井直樹（2007）：豪雨を誘因とする深層崩壊発生箇所の特徴とその抽出手法 について，土木技術資料，平成19年 5月号
- 3) 鈴木隆司，内田太郎，田村圭司，寺田秀樹，堤 宏泰，下西浩治ほか（2008）：深層崩壊危険度評価に有効な地 形指標の提案，平成20年度砂防学会研究発表会概要集，p.10-11，平成20年 5月
- 4) (財)三重県建設技術センター（2005）：三重の地質と斜面リスクマネジメント，平成17年 2月
- 5) 鈴木隆介（2000）：建設技術者のための地形図読図入門 第3巻 段丘・丘陵・山地，古今書院，平成12 年 5 月

編譯：水土保持局技術研究發展小組

Research and Technology Development Team, SWCB, COA

December 2017

本文件之翻譯及轉載，均符合日本著作權法相關規定。