

『河川砂防技術基準 計畫編』

(2019年 3 月修訂版)

第3章 砂防(土砂災害等對策)計畫

目 錄

第 1 節	概 說.....	1
第 2 節	砂防基本計畫的基本事項.....	1
2.1	概 說.....	1
2.2	短期（一系列持續降雨期間）土砂、漂流木流出對策計畫基本事項.....	3
2.2.1	概 說.....	3
2.2.2	土砂與洪水氾濫對策計畫基本事項	4
2.2.3	土石流與漂流木對策計畫基本事項	7
2.2.4	土砂與洪水氾濫時流出的漂流木對策計畫基本事項.....	10
2.3	中期（土砂流出活躍期間）土砂流出對策計畫基本事項.....	12
2.3.1	概 說.....	12
2.3.2	計畫規模.....	12
2.3.3	保全對象、計畫基準點等	13
2.3.4	計畫處理之土砂量	13
2.3.5	中期土砂流出對策之土砂處理計畫.....	13
2.4	長期（土砂持續流出期間）土砂流出對策計畫基本事項.....	14
2.4.1	概 說.....	14
2.4.2	計畫規模.....	14
2.4.3	保全對象與計畫基準點等	14
2.4.4	計畫處理之土砂量	15
2.4.5	長期土砂流出對策之土砂處理計畫.....	15
2.5	火山砂防地區的土砂災害對策計畫（火山砂防計畫）基本事項.....	15
2.5.1	概 說.....	15
2.5.2	計畫規模.....	17
2.5.3	保全對象與計畫基準點等	17
2.5.4	計畫處理之土砂量	17
2.5.5	土砂處理計畫	18
2.6	深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫基本事項.....	18
2.6.1	概 說.....	18
2.6.2	計畫規模.....	19
2.6.3	保全對象與計畫基準點等	19
2.6.4	計畫處理之土砂量	20
2.6.5	深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策之土砂處理計畫.....	20
第 3 節	地滑防止計畫基本事項.....	21
3.1	概 說	21
3.2	計畫規模.....	21
3.3	保全對象.....	21
3.4	計畫安全率.....	22
3.5	地滑防止計畫.....	22
3.5.1	概 說	22
3.5.2	地滑防止工程基本計畫	23

第 4 節	陡坡地崩塌對策計畫基本事項.....	23
4.1	概 說	23
4.2	保全對象	23
4.3	計畫處理之諸量.....	24
4.4	陡坡地崩塌對策計畫.....	24
第 5 節	雪崩對策計畫基本事項.....	24
5.1	概 說	24
5.2	保全對象.....	25
5.3	計畫處理之諸量.....	25
5.4	雪崩對策計畫.....	26
第 6 節	自然環境的關懷等.....	26
6.1	概 說.....	26
6.2	都市山麓綠帶整備計畫.....	27
6.2.1	概 說	27
6.2.2	對策之基本	27

2019年3月 版

第 3 章 砂防（土砂災害等對策）計畫

第 1 節 概 說

<標 準>

砂防(土砂災害等對策)計畫包含防止與減輕流域等土砂生產及其流出引致災害（土砂災害）所實施之砂防基本計畫、地滑防止計畫、陡坡地崩塌對策計畫、防止與減輕雪崩所引致災害所實施之雪崩對策計畫。在此，「流域等」指流域、火山地區、火山山麓、陡坡地等。此外，「土砂生產」指豪雨、融雪、地震所引致之山坡或斜面崩塌與侵蝕、土石流、地滑、河床與河岸侵蝕等現象所伴隨產生之不安定土砂。「防止與減輕土砂災害」指防範山坡或斜面之崩塌與侵蝕、土石流直擊等直接災害及流出土砂掩埋水庫；或流域的土砂流出引致扇狀地、河谷平原、沖積平原河床上升造成之土砂與洪水氾濫之直接或間接災害，以守護國民生命、財產及生活環境、自然環境。

此外，砂防(土砂災害等對策)計畫之擬定，應了解地區之特性與土地利用狀況等，試圖對土石流、土砂或洪水氾濫、漂流木、地滑、陡坡地崩塌等不斷發生之土砂災害予以防止或減輕的目標下，適度配合砂防設備之硬體對策與警戒避難體制整備、土地利用管制等軟體對策，有計畫地實施綜合性的對策。

<建 議>

擬定砂防（土砂災害對策）計畫時，應進行下列之檢討。

- ・ 過往的災害記錄及砂防事業之變遷
- ・ 流域土砂輸送系統的綜合土砂管理
- ・ 良好自然環境之復原
- ・ 良好景觀之維護與形成
- ・ 流域等的利用與活用

第 2 節 砂防基本計畫的基本事項

2.1 概說

<標 準>

砂防基本計畫為了防止與減輕流域等之土砂生產及流出所引致土砂災害，於計畫區域內引致土砂災害的有害土砂生產與流出擬定合理有效之處理對策。砂防基本計畫以標的流域等的各種形態、時間尺度災害的計畫規模內各種土砂流出現象為對象。

砂防基本計畫在因應引致災害現象、現象之時間尺度、保全對象位置等對策之目的，細分如下：

- A. 短期（連續降雨持續期間）防止、減輕土砂與漂流木流出所引致土砂災害之計畫（短期土砂、漂流木流出對策計畫）對策計畫
- B. 中期（土砂流出活躍期間）防止、減輕土砂流出所引致土砂災害之計畫（中期土砂流出對策計畫）對策計畫
- C. 長期（土砂流出持續期間）防止、減輕土砂流出所引致土砂災害之計畫（長期土砂流出對策計畫）對策計畫
- D. 火山砂防地區的土砂災害對策計畫（火山砂防計畫）
- E. 深層崩塌、堰塞壩等異常土砂災害對策計畫

砂防基本計畫與現象時間尺度、保全對象位置等對策目的之關係，如圖 3-1 所示。標的現象之時間尺度可細分為短期、中期、長期三種期間，如下。

短期指計畫規模現象為連續降雨持續期間

中期指短期降雨所生產土砂，受後來降雨影響而特別活躍移動的期間(流出土砂到進入穩定狀態為止的數年期間)

長期指和引致短期土砂與漂流木流出的降雨事件前相比，流出土砂量處於常態持續活躍狀態的期間(其期間超過十年)

短期、中期、長期之土砂流出示意圖，如圖 3-2 所示。上述 A～E 五個計畫有時會因為發生的災害現象與對策目的等，產生地區重疊狀況。此時有必要配合所發生之災害現象等，依計畫可分別擬定，但各計畫之間應相互調整，加以整合。

保全標的的位置					
對策實施期間		位於土石流危險溪流等的保全標的	位於扇狀地、河谷平原的保全標的	位於沖積平原的保全標的	水庫
	短期 (連續降雨持續期間)	A.短期(連續降雨持續期間)土砂流出引致土砂災害之對策計畫			
		A-2 土石流與漂流木對策計畫	A-1. 土砂與洪水氾濫對策計畫		
			A-3. 土砂與洪水氾濫時流出漂流木之對策計畫		
		E. 深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫			
中期 (長達數年)			B. 中期(土砂流出活躍期間)土砂流出對策		
長期 (10年以上)			C. 長期(土砂流出持續期間)土砂流出對策		

圖 3-1 砂防基本計畫與現象之時間尺度、保全對象等對策目的之關係(火山砂防地區的土砂災害對策計畫除外)

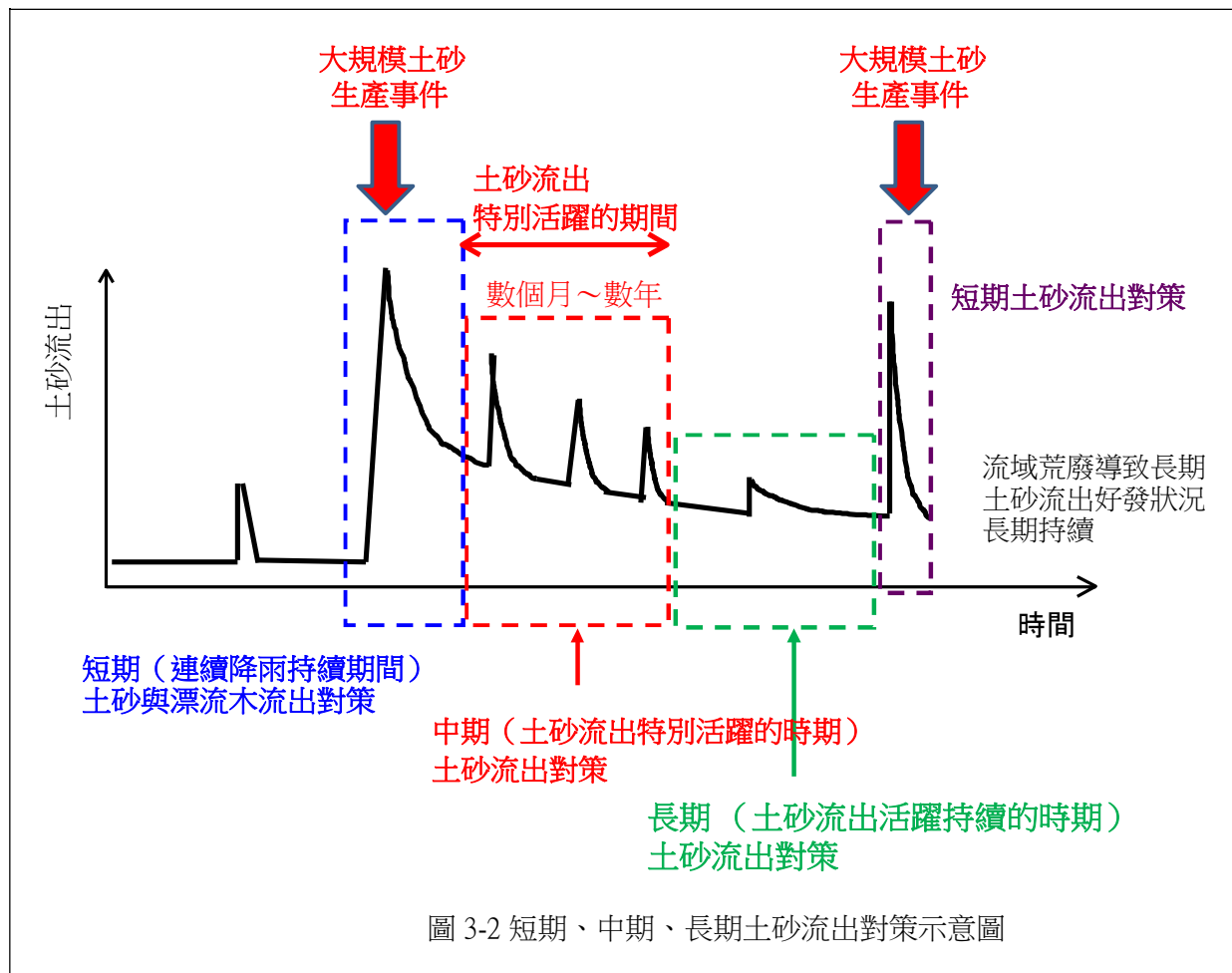


圖 3-2 短期、中期、長期土砂流出對策示意圖

2.2 短期（連續降雨持續期間）土砂、漂流木流出對策計畫基本事項

2.2.1 概說

<構 想>

短期土砂與漂流木流出對策計畫旨在防止減輕流域等在連續降雨可能引致計畫規模之土砂移動現象連續所造成之土砂災害。短期土砂、漂流木流出對策計畫應整合中期土砂流出對策計畫、火山砂防計畫、深層崩塌、堰塞壩等異常土砂災害對策計畫。

<標 準>

短期（連續降雨持續期間）土砂、漂流木流出對策計畫應包含：

- A-1 土砂與洪水氾濫對策計畫
- A-2 土石流與漂流木對策計畫
- A-3 土砂與洪水氾濫時流出漂流木之對策計畫

亦即本計畫應包含針對山區流出土砂引致河床上升因而造成扇狀地、河谷平原、沖積平原產生土砂與洪水氾濫之對策（A-1）、土石流危險溪流產生土石流、漂流木直擊等直接災害之對策（A-2）、山區流出漂流木阻塞、防礙河川治理通洪斷面所形成扇狀地、河谷平原、沖積平原之土砂與洪水氾濫對策（A-3）（圖 3-1）。此外，短期（連續降雨持續期間）土砂與漂流木流出所造成流出土砂與漂流木掩埋水庫，也在土砂、洪水氾濫對策計畫範圍內。

2.2.2 土砂與洪水氾濫對策計畫基本事項

(1) 概 說

<構 想>

土砂與洪水氾濫對策計畫旨在控制可能引致計畫規模土砂移動現象的連續降雨所造成從山地、溪流到河川為止的有害土砂移動，防止與減輕山地土砂流出伴隨河床上升等引致之土砂與洪水氾濫，以確保河川之治水、利水相關機能，達成環境保全之目的。

<標 準>

擬定土砂與洪水氾濫對策計畫，應圈定並設定位於連續降雨可能引致計畫規模土砂移動現象造成土砂與洪水氾濫而有災害潛勢之扇狀地、河谷平原、沖積平原等的保全對象，擬定能合理且有效處理有害土砂之土砂處理計畫。

<建 議>

土砂與洪水氾濫所造成災害形態，會因為保全對象的立地條件產生差異，因此最好針對各別保全對象，設定計畫對象之土砂移動現象。

(2) 計畫規模

<構 想>

計畫規模應呈現對計畫區域土砂災害所能維護安全之程度。

土砂與洪水氾濫對策計畫之計畫規模，依各流域過往的災害、過去豪雨時土砂生產實況、計畫區域等的重要度、事業效果等綜合考量以決定之，並以一般性對象降雨量之年重現期距評估以決定之。

此外，即使相同地區相同的年重現期距，也可能因為保全對象的地點造成災害潛勢降雨條件（降雨量、時間分布與空間分布）差異。因此，設定土砂與洪水氾濫對策計畫之對象降雨時，有必要配合保全對象之位置，分別設定對象降雨。

<標 準>

土砂與洪水氾濫對策計畫依據對象降雨設定計畫規模時，基本上應先了解過往災害等土砂移動現象發生狀況等。決定對象降雨基本上應參考各保全對象的降雨量、降雨時間分布與空間分布三要素。此外，基本上應依據過往的災害決定，若有複數候補對象降雨，應對複數降雨條件進行分析。

<案例說明>

推估與保全對象有關的土砂與洪水氾濫所造成災害時，有時應配合保全對象之位置，設定降雨條件。計畫降雨之降雨分布示意圖如圖 3-3 所示。即使相同的降雨，在檢討對象之保全對象地點上游流域面積較大之狀況下，流域內局部地區出現下雨區域集中的豪雨，而流域內其他地區降雨強度小，造成流域平均降雨強度較小之情形（圖 3-3 左）。類似這樣的降雨分布狀況，該保全對象受災機率未必提高。另一方面，即使無局部降雨強度非常高的區域，若覆蓋整個流域之高強度下雨區域範圍太大，平均降雨強度變大，可能提高該保全對象受災的可能性（圖 3-3 右）

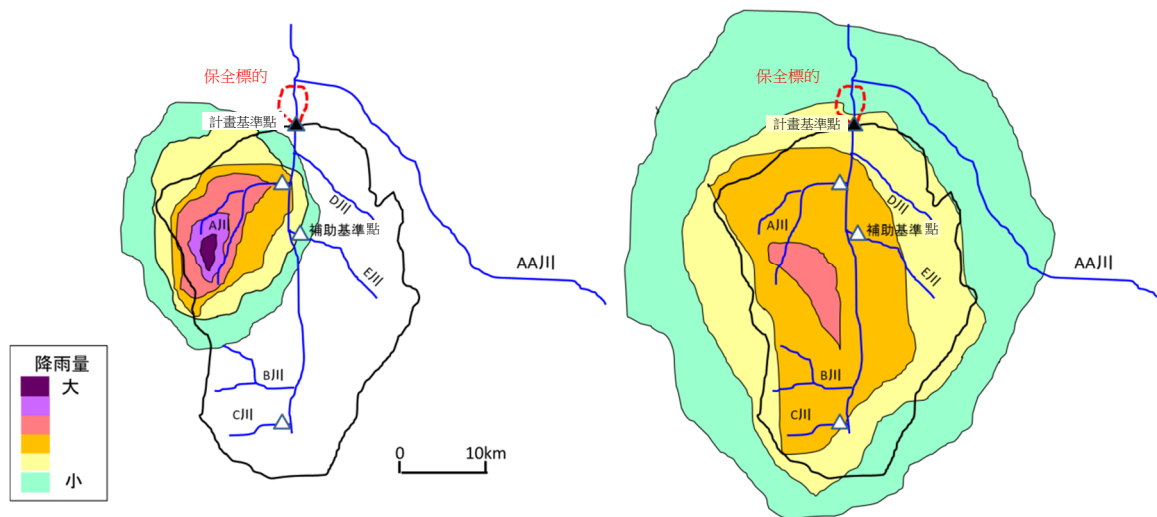


圖 3-3 計畫降雨的降雨分布示意圖

(3) 保全標的與計畫基準點等

<構 想>

土砂與洪水氾濫對策計畫的保全對象為位於土砂或洪水氾濫發生災害之扇狀地、河谷平原、沖積平原等位置的住家、基礎設施與生命線等。

此外，土砂與洪水氾濫對策計畫之計畫基準點與輔助基準點，係用來檢討與擬定計畫降雨、土砂處理計畫、設施配置計畫所設定之地點。因此，計畫基準點與輔助基準點應設在能充分表現地區特性之地點。

<標 準>

土砂與洪水氾濫對策計畫的基本內容為圈定、設定可能發生計畫規模土砂移動現象之連續降雨可能引致土砂與洪水氾濫災害之主要保全對象。

計畫基準點應設置在土砂與洪水氾濫對策計畫之計畫區域最下游地點，或與河川計畫有關之地點、保全對象上游地點、預估可能生產土砂區域之最下游地點等。

此外，若有必要掌握土砂移動型態變動之地點、支流內保全對象之上游地點、主流與支流匯流點等的土砂移動狀況，應在複數地點設置輔助基準點。

(4) 計畫處理土砂量

<構 想>

土砂與洪水氾濫對策計畫處理土砂生產相關諸量（以下為「計畫土砂生產量」。）包含山坡與溪岸的新崩塌土砂量及預估以崩塌地點擴大崩塌土砂量，以及以崩塌地點殘存土砂量，在崩塌發生時間點流出到河道的部分、淤積河床等的土砂量之中受到二次侵蝕者。此外，該計畫處理土砂流出相關諸量（以下為「計畫土砂流出量」。）為通過計畫基準點等之土砂的量與質（粒徑）及其時間點、保全對象周邊河床變動量、河川流量等，分別設定計畫立案時間點之推估量，及進行防止或減輕土砂、洪水氾濫災害之設施配置狀況下推估之量。

<標準>

土砂與洪水氾濫對策計畫基本上應設定計畫處理之土砂量，亦即計畫土砂生產量與計畫土砂流出量等。計畫土砂生產量應利用計畫區域之現況調查資料、過往之災害資料與類似地區的資料等，依據過去的實際狀況，適當地選擇依據經驗所設定之方法，及利用數值演算分析所設定之方法，或搭配這兩種方法進行。設定計畫土砂生產量時，基本上應先推估土砂之量與質（粒徑）、土砂生產型態、土砂生產地點與發生之時間點。計畫土砂流出量基本上應依據逕流分析、河床變動演算設定之。

此外，土砂生產量相關之調查，可參考河川砂防技術基準（調查編）之「砂防調查」。

(5) 土砂處理計畫**<構想>**

土砂與洪水氾濫對策計畫之土砂處理計畫，為防止與減輕計畫規模土砂移動現象所引致保全對象之土砂或洪水氾濫災害，應擬定合理且有效之有害土砂處理對策。土砂處理計畫含土砂生產抑制計畫及土砂輸送調控計畫，這些計畫應彼此聯結。

<標準>

土砂與洪水氾濫對策計畫之土砂處理計畫，基本上應依據土砂生產量之調查、逕流分析、河床變動演算、氾濫分析等，擬定之。

<建議>

擬定土砂處理計畫時，最好實施對象區域過去災害的重現演算，利用能重現該地區災害、已確認的計算條件、分析方法（逕流分析方法、河床變動演算方法等），檢討之。

<參考資料>

- 1) 内田太郎、小松美緒、坂井佑介：[河床變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）／運用河床變動演算の土砂與洪水氾濫對策之砂防施設配置検討指南（案）](#)，國土技術政策綜合研究所資料，第 1048 號，2018。
- 2) 蒲原潤一、内田太郎、丹羽諭、松本直樹、桜井亘：[豪雨時の土砂生産をとまう土砂動態解析に関する留意点／豪雨時伴随土砂生産之土砂動態分析注意要点](#)，國土技術政策綜合研究所資料，第 874 號，2015。

(6) 土砂生產抑制計畫**<構想>**

土砂與洪水氾濫對策計畫之土砂生產抑制計畫係以砂防設備抑制降雨等引致之山坡崩塌、地滑、溪床與溪岸侵蝕等，達成土砂生產區域荒廢復舊並防止新荒廢發生、抑制有害土砂生產的計畫。擬定計畫時應考量土砂生產區域狀況、土砂生產型態、土砂流出型態、保全對象等，合理配置坡面保護工與防砂壩等。

<標準>

土砂與洪水氾濫對策計畫之土砂生產抑制計畫，基本作法應實施土砂生產量調查、逕流分析、河床變動演算、氾濫分析，評估砂防設備抑制土砂生產效果對保全對象的影響與效果，以擬定之。此外，砂防設備之抑制土砂生產效果，基本上應依砂防設備規模、地形、地質、植生狀況與地盤安定狀況等之調查，決定之。

<參考資料>

- 1) 内田太郎、小松美緒、坂井佑介：[河床變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）／河床變動演算の土砂與洪水氾濫對策之砂防施設配置検討指南（案）](#)，國土技術政策綜合研究所資料，第 1048 號，2018。

(7) 土砂輸送調控計畫**<構想>**

土砂與洪水氾濫對策計畫之土砂輸送調控計畫，係以具備攔阻、調節機能之砂防設備，調控有害土砂流出，讓土砂安全流下之計畫。擬定計畫時，應考量土砂流出型態、土砂量與粒徑、保全對象、地形、河床坡降、河道等近況或計畫等，合理配置防砂壩與沉砂池等。

<標準>

土砂與洪水氾濫對策計畫之土砂輸送調控計畫，基本上應以逕流分析、河床變動演算、氾濫分析等，評估砂防設備對保全對象的影響與效果，以擬定之。

<參考資料>

- 1) 内田太郎、小松美緒、坂井佑介：[河床變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）／河床變動演算の土砂與洪水氾濫對策之砂防施設配置検討指南（案）](#)，國土技術政策綜合研究所資料，第 1048 號，2018。

2.2.3 土石流及漂流木對策計畫基本事項**(1) 概 說****<構想>**

土石流及漂流木對策計畫之處理對象為山坡崩塌產生土石與漂流木，及溪流、溪岸之土石與漂流木與水一起往下流動的現象。土石流與漂流木所引致之災害，分為土石流與漂流木直擊所引致災害及土石流後續流出等氾濫所引致災害。

土石流與漂流木直擊之災害指集中前端往下流動之巨礫等直接衝撞住家等所發生之災害。土石流後續流所引致災害，則是土石流等先頭部份淤積後，後續流等流下時往周邊區域氾濫所造成淹水等的災害。

此外，大規模山坡崩塌土砂直接形成土石流，或崩塌、地滑所形成堰塞壩潰決產生土石流，以及伴隨火山噴發、融雪所引致之火山泥流、火山口潰決所引致之火山泥流，不列入本計畫之標的範圍。

<標準>

土石流與漂流木對策計畫基本目的為守護國民的生命、財產與公共設施，免受土石流及伴隨土砂流出漂流木所引致災害危害，合理且有效處理土石流及伴隨土砂流出之漂流木。此外，即使

是土石流危險溪流，在流路不明顯且無常流水之小規模溪流流域特性，基本上推估可能發生之現象等，擬定相關計畫並予以實施。

此外，為充分發揮土石流與漂流木對策設施之機能，基本上應進行土石流等發生後或防砂壩淤砂狀況定期維護檢查，擬定清除淤土砂（含清除漂流木）等所需之除淤計畫。

(2) 計畫規模

<構 想>

土石流與漂流木對策計畫之計畫規模可就計畫規模之降雨時判斷發生可能性高之土石流（計畫規模之土石流）所形成之土砂流出量決定之。漂流木之計畫規模，可就伴隨計畫規模之土石流流出之實材積漂流木量決定之。

<標 準>

土石流與漂流木對策計畫之計畫規模，基本上應綜合考量流域之特性、過去的降雨特性、該溪流過去土砂移動現象之發生狀況等，決定之。

<建 議>

土石流發生頻率較高的溪流，應參考過往資料，依據土石流流出量，設定計畫規模。

依立木推估之漂流木量，在能判定預估會發生斜面崩塌或溪岸崩塌的山坡與山谷樹林之樹種、樹齡、材積等結構穩定改變，即可依據現地調查結果或砂防基本計畫所算出之山坡崩塌等可能造成之新崩塌面積與土石流發生時可能受侵蝕之平均溪床寬度、流路長度，計算之。此外，枯倒木、伐採木、溪床堆積之漂流木量依現地調查，以漂流木長度與直徑等算出。此外，伐木、用材流出等人為造成者，不列入計畫之標的。

<參考資料>

- 1) 國土技術政策綜合研究所土砂災害研究部砂防研究室：[砂防基本計畫策定指針（土石流・流木対策編）解説／砂防基本計畫制定指南（土石流與漂流木對策編）説明](#)，國土技術政策綜合研究所資料，第 904 號，2016。

(3) 保全標的與計畫基準點等

<構 想>

土石流與漂流木對策計畫之保全對象為有遭受計畫規模之土石流及伴隨土砂流出漂流木災害之虞的保全人口、住家、田地、公共設施、基礎設施、生命線等。設定保全對象區域時應考量從計畫基準點起的方向、距離，以及與溪床之高差。

此外，土石流與漂流木對策計畫之計畫基準點，為決定計畫所處理土砂量及伴隨土砂流出之漂流木量的地點。

<標 準>

土石流與漂流木對策計畫之保全對象，基本上為土石流危險區域內的保全人口、住家等。

土石流與漂流木對策計畫之計畫基準點，基本上在保全對象上游等山谷出口、土石流開始淤積地點或土石流開始淤積地點下游設置設施時，一般設在該設施下游處。此外，若有必要掌握土砂移動型態改變之地點或支流匯流點等的土砂移動狀況，基本上應設置輔助基準點。

<參考資料>

- 1) 國土技術政策綜合研究所土砂災害研究部砂防研究室：[砂防基本計畫策定指針（土石流・流木対策編）解説／砂防基本計畫制定指南（土石流與漂流木対策編）説明](#)，國土技術政策綜合研究所資料，第 904 號，2016。

(4) 計畫處理之土砂量與漂流木量**<構 想>**

土石流與漂流木対策計畫所處理之土砂量與漂流木量，為掌握伴隨計畫規模之土石流及土砂流出之漂流木等，應於計畫基準點算出之。此外，計算時應假設為無土石流與漂流木対策設施之狀態，設定之。此外，流域中若發生新的崩塌、土石流或地震造成斜面不安定化等自然因素或開發等人為因素引致明顯變化，乃至於森林等狀況大幅改變時，必要時應修正土石流與漂流木対策計畫所處理之土砂與漂流木量。

<標 準>

土石流與流木対策計畫所處理之土砂量與漂流木量，基本上應於計畫基準點設定計畫流出量（計畫流出土砂量、計畫漂流木量）、計畫容許流出量（計畫容許流出土砂量、計畫容許漂流木量）、土石流洪峰流量。基本上計畫流出量為計畫流出土砂量與計畫漂流木量之和，計畫容許流出量為計畫容許土砂流出量與計畫容許漂流木量之和。

計畫流出土砂量為計畫規模之土石流流出到達計畫基準點之土砂量。計畫漂流木量為計畫規模之土石流所挾帶流出到達計畫基準點之漂流木量。

計畫容許土砂量為發生計畫規模土石流時往下流動而不會在計畫基準點下游產生災害之土砂量，計畫容許漂流木量為往下流動而不會在計畫基準點下游造成災害之漂流木量，基本上應分別設定之。

土石流洪峰流量為「計畫規模之土石流」通過計畫基準點時的流量最大值。

<參考資料>

- 1) 國土技術政策綜合研究所土砂災害研究部砂防研究室：[砂防基本計畫策定指針（土石流・流木対策編）解説／砂防基本計畫制定指南（土石流與漂流木対策編）説明](#)，國土技術政策綜合研究所資料，第 904 號，2016。

(5) 土石流與漂流木處理計畫**<構 想>**

土石流與漂流木處理計畫於計畫基準點等，依計畫攔阻量（計畫土砂攔阻量、計畫漂流木攔阻量）、計畫淤積量（計畫土砂淤積量、計畫漂流木堆積量）、計畫抑制發生（流出）量（計畫土石流抑制發生(流出)量、計畫漂流木抑制發生量），以砂防設備處理計畫所需處理之土砂與漂流木量。

<標準>

土石流與漂流木處理計畫為防止與減輕「計畫規模之土石流」與伴同土砂流出之漂流木等造成災害，基本上設定以砂防設備等合理且有效處理「計畫規模之土石流」及伴同土砂流出之漂流木等。

<參考資料>

- 1) 國土技術政策綜合研究所土砂災害研究部砂防研究室：[砂防基本計畫策定指針（土石流・流木対策編）解説／砂防基本計畫制定指南（土石流與漂流木対策編）説明](#)，國土技術政策綜合研究所資料，第 904 號，2016。

2.2.4 土砂與洪水氾濫時流出漂流木對策計畫之基本事項**(1) 概 說****<構 想>**

土砂與洪水氾濫時流出漂流木之對策計畫，其標的現象為斜面崩塌、土石流、溪岸與溪床侵蝕所引致漂流木發生，以及流入溪流內造成漂流木往下游流出。

土砂與洪水氾濫時流出之漂流木除了會伴隨土砂流出到扇狀地、河谷平原、沖積平原等，沿溪流等流下時也可能阻塞溪流狹窄段、橋樑、箱涵等，且土砂氾濫與橋樑流失等，對國民生命、住家等財產、道路與水壩等公共設施會造成嚴重災害。

因此，土砂與洪水氾濫時流出漂流木之對策計畫，旨在守護生命、財產與公共設施，免受伴隨土砂流出之漂流木危害。伴隨土石流流出之漂流木對策，遵循2.2.3 做法。

<標準>

土砂與洪水氾濫時流出漂流木之對策計畫，基本上以策劃土砂與洪水氾濫對策計畫的流域之中預期可能有漂流木發生、流出並造成災害的流域為標的，藉由砂防設備等，擬定合理且有效處理漂流木之方法。

(2) 計畫規模**<構 想>**

土砂與洪水氾濫時流出之漂流木量，因係豪雨時土砂生產所引致發生並沿溪流流下，因此應依據土砂與洪水氾濫對策計畫所推估規模之土砂生產與土砂流出，推估其發生與流出量。

<標準>

土砂與洪水氾濫時流出漂流木之對策計畫的計畫規模，基本上應綜合考量流域特性、過去的降雨特性、該溪流過去土砂移動現象之發生狀況等，整合土砂與洪水氾濫對策計畫地予以設定。

(3) 保全標的與計畫基準點等**<構 想>**

土砂與洪水氾濫時流出漂流木的對策計畫之中，應圈定、設定計畫規模之現象發生連續降雨所引致土砂與洪水氾濫時的漂流木流出，以及漂流木引致土砂與洪水氾濫所可能造成災害之主要保全對象。

計畫基準點應設定在可決定依計畫處理漂流木量之地點。

土砂與洪水氾濫時流出漂流木之對策計畫不可只擬定漂流木對策，應針對伴隨土砂流出之漂流木，擬定土砂與洪水氾濫對策計畫的同時，擬定漂流木對策計畫。

＜標準＞

土砂與洪水氾濫時流出漂流木對策計畫之保全對象，除了土砂與洪水氾濫時流出之漂流木可能在扇狀地、河谷平原、沖積平原的住家、基礎設施、生命線等造成災害之外，漂流木也會阻塞橋樑、箱涵，引致土砂與漂流木等氾濫範圍內的住家、基礎設施、生命線等造成災害。

抑制漂流木流出可防止橋樑流失所造成交通阻斷、水壩等構造物機能降低與漂流木堆積港口與海岸所造成的災害時，上述公共設施也應列為保全對象。

土砂與洪水氾濫時流出漂流木對策計畫的計畫基準點，一般應設在有保全對象地區的上游，並且為了能讓土砂流出對策之設施成為有效活用之漂流木對策設施，基本上應與土砂與洪水氾濫對策之計畫基準點等設置在相同地點。

(4) 計畫處理之漂流木量

＜構想＞

土砂與洪水氾濫流出漂流木之對策計畫，所列對象的計畫漂流木流出量，係計畫漂流木發生量之中推估土砂與洪水氾濫時流出到計畫基準點的漂流木量。計畫漂流木發生量為土砂與洪水氾濫對策計畫所推估坡面崩塌、土石流、溪岸與溪床侵蝕所引致發生之漂流木量，設定時應注意其樹種、林齡與材積等構成。

計畫漂流木發生量及計畫漂流木流出量為實材積，應於計畫基準點等以無控制或調整流域土砂與漂流木發生、流出之設施的狀態下，算定之。

應針對枯倒木、伐木、溪床堆積之漂流木量，以現地調查，依據長度與直徑等，算出漂流木量。

＜標準＞

土砂與洪水氾濫時流出之漂流木對策計畫所處理的漂流木量，基本上應設定計畫漂流木發生量與計畫漂流木流出量。計畫漂流木發生量與計畫漂流木流出量之設定，基本上應參考標的區域之現況調查資料、過往之災害資料、類似區域之資料等。計算時可參考河川砂防技術基準調查編的「流域與水系之漂流木調查」。此外，伐木與用材之流出等人為所產生漂流木，不列入計畫標的。

(5) 漂流木處理計畫

＜構想＞

土砂與洪水氾濫時流出之漂流木對策計畫，應考量漂流木之舉動，針對計畫漂流木流出量，擬定可防減漂流木導致災害之漂流木處理計畫。

漂流木對策旨在防止漂流木發生，目的是攔阻已發生之漂流木，防止漂流木往下游流出。

已制定漂流木處理計畫之流域森林等狀況有明顯改變時，必要時應重估計畫中列為處理標的之漂流木量，修改相關計畫。

<標準>

土砂與洪水氾濫時流出漂流木對策計畫之漂流木處理計畫，基本目標為以砂防設施合理且有效地處理漂流木，以防止與減輕計畫漂流木量之漂流木流出所造成災害。此外，擬定計畫時，基本上應整合土砂與洪水氾濫對策之土砂處理計畫、土石流與漂流木處理計畫。

2.3 中期（土砂流出活躍期間）土砂流出對策計畫基本事項**2.3.1 概 說****<構 想>**

大規模土砂生產時，一般所生產土砂不會在該連續降雨時全部流出，大部份生產土砂會殘留山區流域內。大量生產之土砂殘留山區流域內時，該連續降雨之後數年間土砂流出狀況會變得活躍。因此，中期土砂流出對策計畫處理之標的現象為大規模土砂生產之後以及之前土砂流出狀況形成的土砂流出活躍期（以下稱為「土砂流出活躍期間」。）所出現的河床上升或土砂往水庫流出等造成保全對象受害之現象。此外，即使土砂流出活躍期，對計畫規模降雨等引致新土砂生產造成災害之防止或減輕，應檢討短期土砂與漂流木流出對策。

中期土砂流出對策計畫應整合短期土砂與漂流木流出對策計畫、火山砂防計畫、深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫。

<標準>

擬定中期土砂流出對策計畫時，基本上應策劃能合理且有效處理大規模土砂生產現象發生後，土砂流出活躍數年之間，降雨引致土砂流出所可能對扇狀地、河谷平原、沖積平原等保全對象造成災害之有害土砂的土砂處理計畫。

2.3.2 計畫規模**<構 想>**

中期土砂流出對策之計畫規模，應綜合考量各流域過往之災害、過去之豪雨及之後豪雨所引致土砂生產與流出之實況、計畫區域等的重要度、事業效果等以定之。並考量出現機率，設定對象降雨之降雨量。計畫所採用之降雨規模為土砂流出活躍期間一般能出現的規模，不包含會產生大量新的土砂生產之大規模降雨。此外，土砂流出活躍期間即使規模較小降雨也會產生土砂流出，因此應以平均數個月到數年期間之降雨為標的，設定計畫規模。不會發生斜面崩塌與土石流引致的大規模新的土砂生產，但土砂流出活躍期間高發生機率之較大規模連續降雨時的土砂流出可能造成嚴重災害，也可考慮以此為標的設定計畫之規模。

<標準>

中期土砂流出對策計畫之計畫規模，基本上應綜合考量流域特性、過去的降雨特性、該溪流過去土砂移動現象之發生狀況等以定之。

<標準>

土砂與洪水氾濫時流出漂流木對策計畫之漂流木處理計畫，基本目標為以砂防設施合理且有效地處理漂流木，以防止與減輕計畫漂流木量之漂流木流出所造成災害。此外，擬定計畫時，基本上應整合土砂與洪水氾濫對策之土砂處理計畫、土石流與漂流木處理計畫。

2.3.3 保全對象、計畫基準點等

<構 想>

中期土砂流出對策計畫之保全對象為位於大規模土砂生產現象發生後土砂流出活躍期間土砂流出等可能造成災害之扇狀地、河谷平原、沖積平原等的住家、基礎設施與生命線等。所推估之災害為伴隨河床上升等就現象而言，與短期土砂與漂流木流出對策所推估之現象有關。

中期土砂流出對策之計畫基準點係為了檢討與策劃土砂處理計畫、設施配置計畫所設定之地點。中期土砂流出對策計畫為了策劃以土砂與洪水氾濫對策計畫之流域為對象之計畫，決定中期土砂流出對策計畫之計畫基準點，應比照土砂與洪水氾濫對策計畫之計畫基準點辦理。

<標 準>

中期土砂流出對策之保全對象與計畫基準點等，基本上應比照本章 第 2 節 2.2.2 (3) 決定之。

2.3.4 計畫處理土砂量**<構 想>**

中期土砂流出對策計畫處理之土砂量，應推估短期土砂與漂流木流出對策處理對象之計畫土砂產量之中，短期土砂與漂流木流出對策作為對象之計畫規模，在連續降雨持續期間無法完全流出之土砂淤積在流域內斜面與河道之狀況加以考慮並予以設定。此外，與該計畫處理土砂流出相關諸量（以下稱為「計畫土砂量」。），包括通過計畫基準點等的土砂之量與質（粒徑）及其時間點、保全對象周邊之河床變動量、河川流量等，應在計畫立案時間點狀況下設定該等之量體，以及在完成防止與減輕河床上升或土砂往水庫流出等所造成保全對象災害之設施配置狀況下之推估量，雙方予以設定。

<標 準>

中期土砂流出對策計畫基本上計畫處理之土砂量設定為計畫土砂流出量。計畫土砂流出量為大規模土砂生產之後，土砂流出狀況較之前活躍期間之平均數個月到數年的土砂流出量。

2.3.5 中期土砂流出對策之土砂處理計畫**<構 想>**

中期土砂流出對策包含推估今後可能出現的大規模土砂生產而事先施行之事前對策，及大規模土砂生產發生後施行之緊急對策。事前對策係在大規模土砂生產出現後無充分時間評估是否設置新設施情況下可用來有效率且迅速實施緊急對策（清淤等）之有效對策。

大規模土砂生產後流出土砂之量與粒徑，一般認為與大規模土砂生產前的狀況不同，而且可能隨著時間經過變化。其中，中期土砂流出對策相關之設施，應配合大規模土砂生產後之土砂流出狀況（量、粒徑），積極檢討採取不同壩之型式與形狀的設施。

<標準>

中期土砂流出對策計畫基本上應擬定搭配事前對策與大規模土砂生產出現後實施緊急對策之土砂處理計畫。此外，中期土砂流出對策土砂處理計畫之效果評估，基本上應依據河床變動演算進行。

2.4 長期（土砂持續流出期間）土砂流出對策計畫基本事項**2.4.1 概說****<構想>**

土砂生產規模非常大時，有崩塌地植生長期無法恢復、崩塌地表面侵蝕因而持續供給河道細粒徑土砂，不穩定之土砂不斷流出之情形，長期土砂流出對策計畫對策對象的為長期持續不穩定流出土砂造成河床上升或水庫等保全對象受災害現象。長期土砂流出對策計畫應整合該流域各目的所擬定之中期土砂流出對策計畫或綜合土砂管理計畫。

<標準>

長期土砂流出對策計畫之擬定，基本上應依長期持續發生土砂流出，而可能在扇狀地、河谷平原、沖積平原等發生災害之保全對象，合理且有效處理有害土砂的土砂處理計畫。

2.4.2 計畫規模**<構想>**

長期土砂流出對策計畫之計畫規模，應於中期土砂流出對策計畫完成階段，針對各流域實施調查及監測，以掌握土砂流出狀況，從而擬定之。計畫所採用之降雨規模為平均產生者，不包含產生大量新土砂規模的降雨。

<標準>

長期土砂流出對策計畫之計畫規模，基本上應綜合考量流域特性、過去的降雨特性、該溪流之土砂流出狀況等，擬定之。

2.4.3 保全標的與計畫基準點等**<構想>**

長期土砂流出對策之保全對象為位於長期持續不穩定土砂流出之扇狀地、河谷平原、沖積平原等災害潛勢地點之住家、基礎設施、生命線等。長期土砂流出對策之計畫基準點應比照中期土砂流出對策計畫之計畫基準點，決定之。

<標準>

長期土砂流出對策之保全對象與計畫基準點等，基本上應比照本章 第 2 節2.3.3，決定之。

2.4.4 計畫處理之土砂量

<構 想>

長期土砂流出對策計畫處理之土砂量，以大規模土砂生產之後經過幾年後之崩塌地等恒常供給河道而流出之平均土砂量設定之。此外，該計畫所處理之土砂流出相關諸量（以下稱為「計畫流出土砂量」。）為通過計畫基準點等之土砂的量及質（粒徑）以及其時間點、保全對象周邊河床變動量、河川流量等，並分別在計畫立案時間點實施監測所掌握之上述諸量，以及在防止與減輕河床上升等造成保全對象災害之設施配置執行狀況下所推估之量予以設定之。

<標 準>

長期土砂流出對策計畫所處理之土砂量為大規模土砂生產後經過幾年後仍恒常流出之平均年流出量土砂。

2.4.5 長期土砂流出對策之土砂處理計畫

<構 想>

長期土砂流出對策的土砂量對象，和短期土砂與漂流木流出對策、中期土砂流出對策相比，可視為特定條件下的對策，但因土砂流出係長時間持續之現象，因此，長期土砂流出對策一般在於有效抑制土砂生產。此外在對策呈現出效果之前，短期土砂與漂流木流出對策、中期土砂流出對策所配置之砂防設施運用之效果仍視為有效。這種情況下，必要時應配合修正維護管理計畫。

<標 準>

長期土砂流出對策之土砂處理計畫，基本上應依據土砂生產抑制計畫。

2.5 火山砂防區域的土砂災害對策計畫（火山砂防計畫）基本事項

2.5.1 概 說

<構 想>

火山噴發所造成災害非常嚴重且廣泛，對社會的影響非常大。噴發後造成長期化的影響也多。為此，火山砂防地區土砂災害對策計畫（以下稱為「火山砂防計畫」。）擬定時，為整合地區計畫、支援安全且能抵抗災害之社區營造，有必要配合砂防設備等的整備及警戒避難體制等的整備等，一起進行綜合性的檢討。

火山砂防地區指火山地、火山山麓或火山現象之土砂災害潛勢區，其特性包括受火山活動影響地盤非常脆弱，和其他山地相比，降雨等造成侵蝕嚴重，所需處理之土砂量非常大，乃致於地形尚未切割之溪流，土石流等可能越過山脊而流下之危險性等，皆有必要充分考量。

火山砂防計畫係對應火山砂防地區發生土砂移動現象之計畫，為對應火山噴發所引致土砂移動之計畫（以下稱為「噴發對應火山砂防計畫」。），以及除此之外對應通常土砂移動之計畫（以下稱為「通常對應火山砂防計畫」。）所構成。

噴發對應火山砂防計畫的標的亦即土砂移動現象為火山活動所引致降灰後之土石流及火山泥流，必要時加上熔岩流、火山碎屑流等，該計畫與對應火山防砂計畫需要整合時，其必要之軟、硬體對策應考量該火山高發生機率規模之噴發，有計畫整合作為基本對策計畫，再者，在突發性大規模噴發時為了迅速且有效對應、實施緊急導流堤、現有堰堤除淤、流路疏浚等硬體對策及警戒監視等軟體對策等、就降低或減輕災害方法檢討火山噴發緊急減災對策砂防計畫。

噴發對應火山砂防計畫應整合短期土砂與漂流木流出對策計畫、中期土砂流出對策計畫、

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策，擬定之。

通常對應火山砂防計畫土砂移動現象的對象為降雨等所引致土石流等，應比照本章 2.2.2 土砂與洪水氾濫對策計畫基本事項、2.2.3 土石流與漂流木對策計畫基本事項、2.2.4 土砂與洪水氾濫時流出漂流木對策計畫基本事項、2.3 中期土砂流出對策計畫基本事項，擬定該計畫。

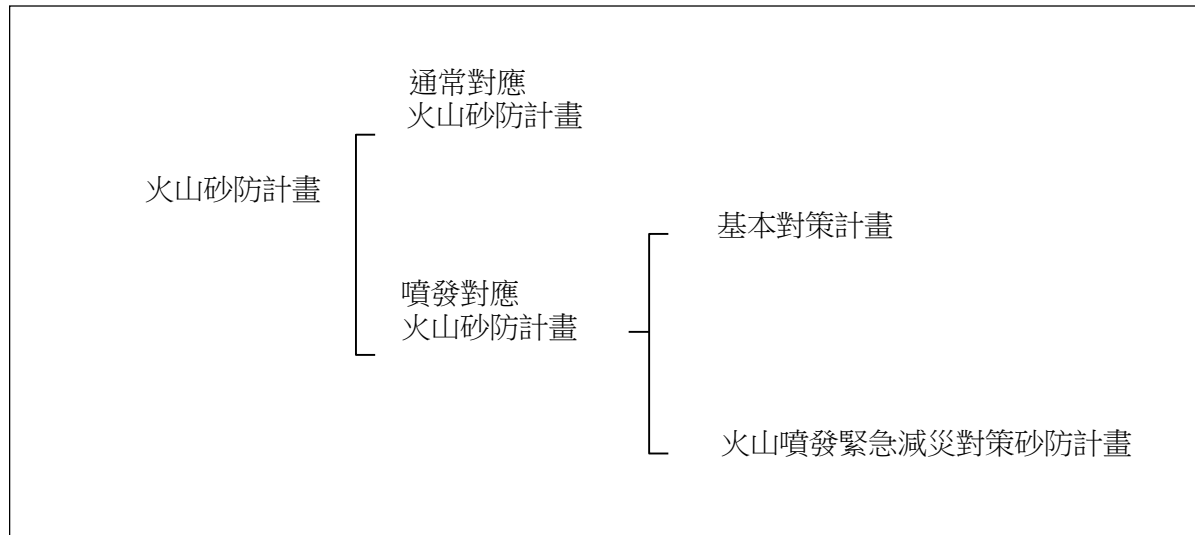


圖 3-4 火山砂防計畫之構成

<標準>

火山砂防計畫為在火山砂防地區對火山噴發引致土砂移動之噴發對應火山砂防計畫，除此以外的一般土砂移動之對應為通常對應火山砂防計畫。

噴發對應火山砂防計畫要整合通常對應火山砂防計畫時、要擬定計畫必要實施對策之基本對策計畫，以及為減輕突發性火山噴發災害的火山噴發緊急減災對策砂防計畫。

火山砂防計畫基本上在火山砂防地區擬定守護國民生命、財產與公共設施等、免受土砂災害危害之計畫，土砂移動現象之對象，為每次火山噴發，依據過去的噴發活動紀錄或火山周邊自然條件與目前活動狀況等，判斷並推估可能發生之現象予以擬定之。

<參考資料>

- 1) 火山砂防事業制度要綱について（火山砂防事業制度綱要），1989年7月17日，建設省河砂發第50號，建設省河川局長公告。
- 2) 「火山砂防計画策定指針（案）」の試行について（「火山砂防計畫制定指南（案）」之試辦），1992年4月14日，建設省河砂部第8號，建設省河川局砂防部長公告。
- 3) [火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン](#)について（[火山噴發緊急減災對策砂防計畫制定須知](#)），2007年4月27日，建設省國河第9號，河川局砂防部砂防計畫課長公告。

2.5.2 計畫規模

<構 想>

噴發對應火山砂防計畫之基本對策計畫規模應依據噴發活動紀錄等資訊，整理過去所發生之土砂移動現象的種類、規模、地形與地質特性、發生頻率、災害概要，篩選該地區發生機率較高的現象，然後考量過去噴發活動時土砂移動現象之發生狀況及目前的活動狀況、火山周邊之自然與社會特性、事業效果等，擬定之。

<標 準>

噴發對應火山砂防計畫基本對策計畫之保全對象，基本上應依據過去的噴發活動紀錄與土砂移動現象或火山周邊自然條件或現在的火山活動狀況、火山砂防區域之自然與社會特性、事業效果等，綜合判斷擬定之。

2.5.3 保全標的與計畫基準點等

<構 想>

噴發對應火山砂防計畫基本對策計畫之保全對象，應依據該區域所發生較高機率土砂移動現象相關之數值演算所取得之災害預估範圍，擬定之。

該區域發生較高機率土砂移動現象之災害推估範圍，應參考過去之噴發活動等狀況，依據發生機率較高之土砂移動規模實施之數值演算，予以劃定。此外，熔岩流、火山碎屑流之開始計算地點設定為預估之火山口或火口群。

<標 準>

噴發對應火山砂防計畫基本對策計畫之保全對象為位於該地區高發生機率火山活動伴隨土砂災害可能造成災害之推估區域範圍內的保全人口、住家、基礎設施、生命線等。

計畫基準點應比照2.2.2(3)及 2.2.3(3)設定之。

2.5.4 計畫處理之土砂量

<構 想>

噴發對應火山砂防計畫基本對策計畫所處理土砂量，應參考計畫對象火山每次噴發之紀錄、土砂移動特性等，針對各計畫對象現象，逐次設定如下。

降灰後的土石流應考量該地區高發生機率噴發現象所帶給影響該流域之降灰量及降灰之影響期間，比照2.2.3(4)擬定之。但若該地區過去有許多降灰後產生土石流的紀錄，可依據過去的實況與處理經驗設定之。

火山泥流部份，應依據該地區高發生機率火山碎屑流等噴發現象之規模、積雪、火口湖等的水量，以數值演算決定之。

熔岩流及火山碎屑流，應推估該火山高發生機率噴發所形成之噴發物的量。

降灰與噴石等可視之為影響土砂生產區域的因素，評估之。

<標 準>

噴發對應火山砂防計畫基本對策計畫之對象土砂量，基本上應了解過去噴發時的噴出物量、對象火山之噴火紀錄與特性，針對各該對象現象一一設定之。

2.5.5 土砂處理計畫

<構 想>

噴發對應火山砂防計畫基本對策計畫之土砂處理計畫，旨在防止與減輕該地區高發生機率噴發現象伴隨土砂移動現象所造成之災害。

此外，為能在發生突發性火山噴發災害時，實施迅速且有效率之緊急硬體對策，基本對策計畫之土砂處理計畫應與火山噴發緊急減災對策砂防計畫整合。

<標 準>

噴發對應火山砂防計畫基本對策計畫之硬體對策，基本上應擬定配合對象之土砂移動現象，擬定合理有效對策方法之土砂處理計畫。

此外，土砂處理計畫之效果評估，基本上採用數值演算。

2.6 深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫基本事項

2.6.1 概 說

<構 想>

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫對象之土砂移動現象，為降雨或地震及融雪等引致深層崩塌造成之土石流，以及河道阻塞形成堰塞壩引致堰塞壩上游保全對象之淹水，或堰塞壩潰決造成的大規模土石流、土砂與洪水氾濫等。

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫包含預測深層崩塌與堰塞壩等引致異常土砂災害之事前對策，及堰塞壩形成時緊急實施之對策。

深層崩塌所引致災害，可能有造成超大災害之非常大規模深層崩塌時，有時很難完全防範災害。但即使如此，也須實施至少能守護人命等的軟體對策等各種對策，檢討減少人命傷害與災害之對策方法。

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫應整合短期土砂與漂流木流出對策計畫、中期土砂流出對策計畫、火山砂防計畫。

<標 準>

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫擬定之目的為守護國民的生命、財產與公共設施等，使不受深層崩塌與堰塞壩所引致異常土砂移動伴隨發生之災害危害。深層崩塌不只崩塌土砂可能直擊保全對象，還可能出現大規模土石流以及河道阻塞、形成堰塞壩等複數現象。因此，擬定深層崩塌與堰塞壩等引致土砂災害的對策計畫，基本上須因應這些現象。

<參考資料>

- 1) 蒲原潤一，內田太郎：[深層崩壊対策技術に関する基本的事項](#)（[深層崩塌對策技術基本事項](#)），國土技術政策綜合研究所資料，第 807 號，2014。
- 2) 內田太郎，桜井亘，鈴木清敬，萬德昌明：[深層崩壊に起因する大規模土砂災害被害想定手法](#)（[深層崩塌所引致大規模土砂災害災情推估方法](#)），國土技術政策綜合研究所資料，第 983 號，2017。
- 3) 田村圭司，內田太郎，鈴木隆司，寺田秀樹，栗原淳一：[深層崩壊の恐れのある溪流抽出マニュアル（案）](#)（[深層崩塌潛勢溪流圈定手冊（案）](#)），土木研究所資料，第 4155 號，2008。

2.6.2 計畫規模

<構 想>

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫之規模，應依據過去的深層崩塌實況及深層崩塌舊跡等資訊，整理過去發生之深層崩塌規模、土砂移動現象種類、地形與地質特性、發生頻率、災害概要，選定該地區發生機率高的現象，並考量過去災害等發生時土砂移動現象發生狀況等，擬定之。

此外，堰塞壩形成後緊急實施硬體對策之計畫規模，應考量堰塞壩形成後的洪水，在能施工範圍內適當地設定之。

不同堰塞壩規模或形成地點，堰塞壩形成後到發生災害為止的時間也不同。因此，「事前防止與減輕土砂災害之土砂處理計畫」對象在堰塞壩形成後不太有充分時間實施對策之場合下，以之為對象。堰塞壩形成到發生災害前若有充分時間實施對策，可在堰塞壩形成時實施緊急對策對應之。

<標 準>

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫處理對象之土砂移動現象規模，基本上應綜合考量過去深層崩塌規模、深層崩塌引致土石流與堰塞壩潰決造成的土石流與土砂、洪水氾濫等土砂移動現象等，擬定之。此外，堰塞壩形成時緊急實施之硬體對策，基本上應設定對策對象堰塞壩溢流之流量規模。

<案例說明>

2011 年 9 月紀伊半島大水災所形成堰塞壩緊急硬體對策之中，將二年重現期距規模之洪水設定為臨時計畫規模，進行臨時排水路整備之案例。

<參考資料>

- 1) 蒲原潤一，內田太郎：[深層崩壊対策技術に関する基本的事項](#)（[深層崩塌對策技術基本事項](#)），國土技術政策綜合研究所資料，第 807 號，2014。
- 2) 內田太郎，桜井亘，鈴木清敬，萬德昌明：[深層崩壊に起因する大規模土砂災害被害想定手法](#)（[深層崩塌所引致大規模土砂災害災情推估方法](#)），國土技術政策綜合研究所資料，第 983 號，2017。
- 3) 田村圭司，內田太郎，鈴木隆司，寺田秀樹，栗原淳一：[深層崩壊の恐れのある溪流抽出マニュアル（案）](#)（[深層崩塌潛勢溪流圈定手冊（案）](#)），土木研究所資料，第 4155 號，2008。

2.6.3 保全標的與計畫基準點等

<構 想>

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫之保全對象，依據該地區發生機率高之現象的數值演算，設定災害預估範圍，作為基本。深層崩塌所引致土石流之災害推估範圍，應針對該地區發生機率高之深層崩塌規模，以數值演算算出。此外，堰塞壩潰壩所引致土石流與土砂、洪水氾濫之災害推估範圍，應先依據該地區過去堰塞壩實況與深層崩塌之土砂量、數值演算等，推估堰塞壩高程等形狀或淹水規模，再實施數值演算算出。

<標準>

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫之保全對象，為該地區發生機率高之深層崩塌引致土砂流出現象，推估可能受災範圍內保全人口、住家、基礎設施、生命線等。計畫基準點等應比照2.2.2(3)及2.2.3(2)，決定之。

2.6.4 計畫所處理之土砂量**<構想>**

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫之計畫土砂生產量，為計畫規模深層崩塌所形成之土砂生產量。

計畫土砂流出量為計畫土砂生產量所產生之土石流，或堰塞壩潰決造成土石流或土砂、洪水氾濫所流出到達計畫基準點等的土砂量。

<標準>

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫所處理之土砂量，基本上應設定計畫土砂生產量、計畫土砂流出量。深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫之計畫土砂生產量為伴隨計畫規模之深層崩塌所形成之土砂生產量。

深層崩塌所引致土石流的計畫土砂流出量，基本上應依據計畫土砂生產量，以數值演算決定之。此外，堰塞壩潰壩所產生土石流或土砂、洪水氾濫之計畫土砂流出量，基本上應先依據計畫土砂生產量推估堰塞壩高度等形狀與積水規模，進行數值演算之後決定之。

2.6.5 深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策之土砂處理計畫**<構想>**

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫，包含事前防止減輕深層崩塌或堰塞壩潰壩所造成異常土砂災害的土砂處理計畫，以及堰塞壩形成時緊急實施防止堰塞壩潰壩之土砂處理計畫。事前實施之對策則有設置防砂壩等。堰塞壩形成時的緊急對策包含在堰塞壩地點實施之的對策，與堰塞壩地點下游區域之對策。

<標準>

深層崩塌與堰塞壩等異常土砂災害對策計畫之硬體對策，基本上應針對處理對象之土石等移動現象，擬定適當對策方法的土砂處理計畫。土砂處理計畫效果評估，基本上採用土石流演算、河床變動演算等數值演算。

<參考資料>

- 1) 蒲原潤一、內田太郎：[深層崩壊対策技術に関する基本的事項](#)([深層崩塌對策技術基本事項](#))，國土技術政策總合研究所資料，第807號，2014。
- 2) 內田太郎、櫻井亘、鈴木清敬、萬德昌明：[深層崩壊に起因する大規模土砂災害被害想定手法](#)([深層崩塌引致大規模土砂災害災情推估方法](#))，國土技術政策總合研究所資料，第983號，2017。
- 3) 田村圭司、內田太郎、鈴木隆司、寺田秀樹、栗原淳一：[深層崩壊の恐れのある溪流抽出マニュアル（案）](#)([深層崩塌潛勢溪流圈定手冊（案）](#))，土木研究所資料，第4155號，2008。

第3 節 地滑防止計畫基本事項

3.1 概 說

<構 想>

地滑防止計畫對象之現象為一定範圍土地之地下水等所引致地滑現象或伴隨產生移動現象。地滑防止計畫在對地下水等引致移動現象及伴隨移動之後產生現象的因應對策。其對象為目前仍持續移動之土地，或呈現地滑地形之地滑潛勢區。

地滑引致之災害，在日本因地形、地質、氣象及土地利用等特殊條件而發生，其種類大致可分為地滑斜面上及伴隨地滑發生之移動土體到達範圍內保全對象所受到的直接災害，以及河川等掩埋引致淹水及淹埋土砂之二次潰決、氾濫所造成該上下游流域的間接性災害等二大類。

地滑防止計畫為防止與減輕上述直接或間接地滑所造成之災害，應事前實施地滑調查及分析結果，考量地滑防止區域之地形、地質、氣象等各項條件及土地利用、保全對象狀況、緊急性等之後，擬定計畫。策定對策時，應與砂防計畫之其他計畫整合。

<標 準>

地滑防止計畫因地滑現象發生地點的地形、地質、地質構造等環境而不同，因此，應深入調查、精確掌握地滑對象之特徵，擬定能有效實施對策之計畫。

3.2 計畫規模

<構 想>

地滑防止計畫之計畫規模，應針對連續的地滑，分別推估過去災害有無紀錄、目前有無異狀以及將來可能產生之災害。一般應依計畫安全率之設定，擬定計畫規模。

此外，在地滑防止區域內擔心發生陡坡崩塌等土砂災害時，此等對策希涵蓋在計畫內。

<標 準>

地滑防止計畫之計畫規模，基本上應綜合考量地滑現象、保全對象重要程度、事業之緊急性與事業效果，擬定之。

3.3 保全標的

<構 想>

地滑現象一般呈緩慢移動為多，但也有突發移動、滑落的地滑。因此，地滑防止計畫有必要對實施對象之地滑附近地點的案例加以參考，設定地滑移動範圍與災害範圍。

保全對象之重要性因設施等的利用狀況、有無替代設施而異。比如，道路情況會因為通行量、有無替代道路而異。地滑多發生在山區，此時即使有替代道路，仍需繞遠路花費較多時間的情形也有。

<標 準>

地滑防止計畫之保全對象基本上應考量針對目標對象之地滑規模、發生與運動機制等，確認之。

保全對象應考量下列災害型態，決定之。

- ① 地滑斜面上的人命、住家、道路、農田、公共設施、基礎建設、生命線之受災
- ② 地滑斜面下方、地滑移動可能伴隨造成人命、住家、道路、農田、公共設施、基礎建設、生命線之災害

- ③ 堰塞壩上游區域的淹水災害
④ 堰塞壩潰決造成下游土石流與洪水災害

<參考資料>

- 1) 獨立行政法人土木研究所土砂管理研究團隊地滑小組：[地すべり防止技術指針及び同解説\(提案\)](#) ([地滑防止技術指南及說明](#))，土木研究所資料，第4077號，2007.3.4。

3.4 計畫安全率

<構 想>

地滑防止計畫之計畫安全率設定方法，可基於過往挖填方所造成地滑之案例，假設地滑發生前的安全率為1.0，依據安全率降低5～10%左右造成地滑活躍化之案例，或地滑面地滑運動過程中強度降低，亦或運動過程中伴隨產生土體破碎、透水性提高之預估，參考過去各地的地滑防止工程之經驗，擬定計畫安全率。此外，這些計畫安全率有必要注意使用簡便的穩定分析公式，以逆算法所求土壤強度常數經驗值。

此外，應注意，上述安全率係用來決定地滑防止工程之量，不代表工程完工後的斜面安定性。

一般性地滑防止工程，就目前之滑動狀態，假定現況安全率為0.95～1.00，綜合考量地滑發生、運動機制與保全標的重要度、推估之災情嚴重程度等，將計畫安全率(P.Fs)設定為1.10～1.20。

此外，即使緊急對策需確保眼前之安全，也應將計畫安全率(P.Fs)設定為1.05以上。

<標 準>

地滑防止計畫基本上應針對各地滑運動塊體，決定其計畫安全率(P.Fs)。

<參考資料>

- 1) 獨立行政法人土木研究所土砂管理研究團隊地滑下組：[地すべり防止技術指針及び同解説\(提案\)](#) ([地滑防止技術指南及說明\(提案\)](#))，土木研究所資料，第4077號，2007。

3.5 地滑防止計畫

3.5.1 概 說

<構 想>

地滑防止硬體對策應了解地滑防止區域及其周邊地區土地利用等狀況，合理且有效地進行地滑防止設施配置，確保所需之安全性。

<標 準>

地滑防止計畫之硬體對策，應事先掌握實施相關地滑調查與分析結果，檢討各該地滑現象（地形、地質、規模、滑動狀況等）、計畫安全率等，充分考慮周邊環境之諧調，並選擇適當工法以擬定之。

3.5.2 地滑防止工程基本計畫

<構 想>

地滑防止計畫之擬定，有必要整合地滑等防止法第9條所規定之地滑防止工程基本計畫。

<必 須>

地滑防止工程基本計畫應策定下列事項。

- ・準備實施地滑防止工程之區域
- ・實施地滑防止工程(新設地滑防止設施或改良除外。)之種類，施作地點及規模，或新設乃至於改良之地滑防止設施種類、配置、構造及規模
- ・實施地滑防止工程所需經費概算額
- ・實施地滑防止工程可能受益之地區及其狀況

第4節 陡坡崩塌計畫基本事項

4.1 概 說

<構 想>

陡坡地崩塌對策計畫對象之現象為就陡坡降雨或地震等自然現象所引致之崩塌。

陡坡地崩塌之誘因一般為降雨、地震等，但也與地形、地質等許多重要因素有關。其發生機制複雜且有許多問題，因此實施計畫之前應先充分調查，掌握崩塌之重要原因與機制，擬定有效、適當之計畫。

陡坡地崩塌對策計畫，應整合砂防計畫之其他計畫擬定之。

<標 準>

陡坡地崩塌對策計畫會因為陡坡地崩塌機制所處地形、地質等陡坡環境不同而產生差異，因此，擬定計畫前應精確調查、掌握對象之陡坡特徵，擬定有效且能實現之對策計畫。

4.2 保全對象

<構 想>

陡坡地崩塌對策計畫之保全對象為陡坡地崩塌災害潛勢區範圍內的保全人口、住家、基礎設施、生命線等。災害潛勢區範圍應於進行現地調查與地形調查的同時，調查崩塌潛勢範圍並設定之。

<標 準>

陡坡地崩塌對策計畫對象之保全對象，為陡坡地崩塌可能造成災害的保全人口、住家、基礎設施、生命線等。

4.3 計畫處理之諸量

<構 想>

陡坡地崩塌對策計畫所處理之諸量，依據過去的表層崩塌案例調查、現勘、地盤調查等，設定之。除現勘確認之地形、地質、植生、湧水等狀況外，還需以現勘、測量、鑽探、岩盤貫入試驗等，設定坡降、高度、崩塌深度、土砂量。

<標 準>

陡坡地崩塌對策計畫處理之諸量含坡降、高度、崩塌深度、土砂量、落石大小等，基本上應依據各自的過往崩塌案例、資料、地形調查、植生調查、地盤調查等，擬定之。

4.4 陡坡地崩塌對策計畫

<構 想>

陡坡地崩塌對策計畫基本上在改善斜面形狀、防止風化與侵蝕、排除造成地盤不穩定之地下水、防止表層土石移動，上述狀況在無法實施對策或未充分實施對策時，應檢討即使斜面崩塌也能防止與減輕保全對象遭受災害之設施，或搭配施作相關設施。

<標 準>

陡坡地崩塌對策計畫基本上應推估對象斜面之地形、地質、崩塌要因、形態，充分考量融入周邊環境，選定適當工法，擬定之。

第5節 雪崩對策計畫基本事項

5.1 概 說

<構 想>

雪崩對策計畫之對象的現象為表層、全層之雪崩及斜面上積雪滑移現象（潛移、滑動）。

雪崩殘跡依其形態可分為發生區、滑動區、堆積區三種。典型雪崩殘跡之區分如圖3-5所示，發生區為積雪破壞並開始移動之區域；堆積區為崩落之雪停止運動、移動之雪堆積的區域。滑動區位於發生區與堆積區之間，雪幾乎不會在此堆積之區域。

雪崩對策計畫應整合砂防計畫之其他計畫，擬定之。

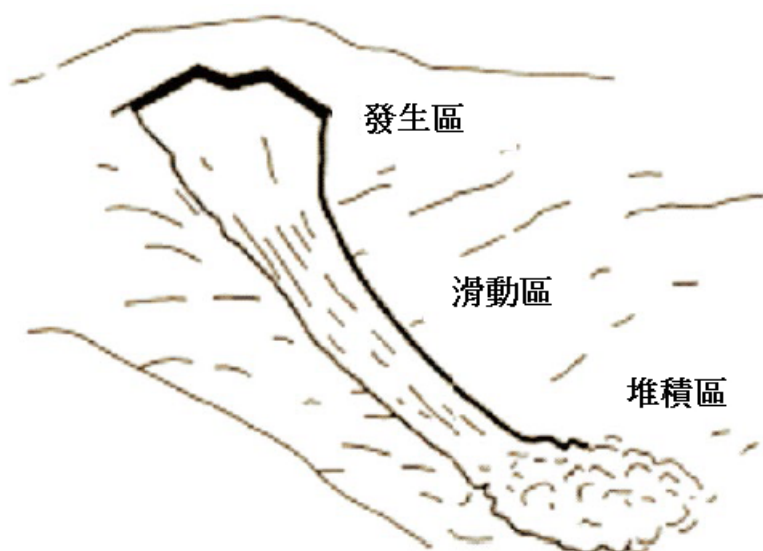


圖3-5 典型的雪崩殘跡區分

<標準>

雪崩對策計畫因為地形、植生、氣象等計畫地點所處環境致生各種雪崩現象變化，因此須經由調查，精確掌握對象之雪崩特徵，擬定可實施之有效對策計畫。

<參考資料>

- 1) 雪崩對策事業の實施について（雪崩對策事業的實施），1985年4月5日，建設省河傾發第11號，建設省河川局長公告。
- 2) 建設省河川局砂防部監修：集落雪崩對策工事技術指針(案)/聚落雪崩對策工程技術指南(案)，財團法人雪中心，2008。
- 3) 獨立行政法人筑波中央研究所土砂管理研究團隊雪崩濟・地滑研究中心，寒地土木研究所寒地道路研究團隊冰雪小組：[豪雪時における雪崩斜面の点検と応急対策事例\(豪雪時雪崩斜面之維護檢查與緊急對策案例\)](#)，土木研究所資料，第4167號，2010。

5.2 保全對象**<構想>**

雪崩對策計畫之保全對象包括雪崩災害潛勢區範圍內之保全人口、住家、基礎設施、生命線等。設定災害潛勢範圍前應進行現地調查、地形調查與雪崩到達範圍調查。

<標準>

雪崩對策計畫對象之保全對象包括雪崩災害潛勢區內保全人口、住家、基礎設施、生命線等。

5.3 計畫處理之諸量**<構想>**

雪崩對策計畫所處理之諸量，應依據積雪與氣象調查、地形調查、植生調查、雪崩調查等，擬定之。此外，雪崩調查由雪崩實態調查、雪崩危險度調查、雪崩運動分析及雪崩衝擊力分析所構成。上述各該調查之基礎調查，應蒐集地形圖、航空照片、雪崩記錄資料、積雪

與氣象資料、植生資料、地質資料等的資料調查，以及現地概略掌握對象區域之地形狀況、植生狀況、地盤狀況之現地調查。

<標準>

雪崩對策計畫處理之諸量為雪崩種類、設計積雪深、雪崩到達範圍、積雪層厚增加等，應分別依據積雪與氣象調查資料、地形調查、植生調查、雪崩調查等擬定之。

5.4 雪崩對策計畫

<構想>

雪崩殘跡一般分為發生區、滑動區、堆積區，實施對策時有必要選定適合各區塊的雪崩防止設施。

<標準>

雪崩對策計畫應了解對象地點之斜面特性、雪崩種類、設計積雪深、雪崩到達範圍、斜面雪崩危險度評估等，充分考量配合周邊環境，選定適當的雪崩對策設施。

<參考資料>

- 1) 雪崩對策事業の實施について（雪崩對策事業的實施），1985年4月5日，建設省河傾發第11號，建設省河川局長公告。
- 2) 建設省河川局砂防部監修：集落雪崩對策工事技術指針(案)/聚落雪崩對策工程技術指南(案)，財團法人雪中心，2008。
- 3) 獨立行政法人筑波中央研究所土砂管理研究團隊雪崩濟・地滑研究中心，寒地土木研究所寒地道路研究團隊雪冰小組：[豪雪時における雪崩斜面の点検と応急対策事例\(豪雪時雪崩斜面之維護檢查與緊急對策案例\)](#)，土木研究所資料，第4167號，2010。

第6節 自然環境的關懷等

6.1 概 說

<構想>

由山區斜面等到溪流、河道之空間，以及上述環境相隣之周邊自然空間，存在適合各該地點條件之棲息與生長環境、景觀等，因此策定流域等的砂防基本計畫、地滑防止計畫等時，應了解生物的棲息與生長環境、景觀、水質等現況，充分考量處理設施配置、設施形狀、構造等，以維護生物棲息與生長環境之連續性，確保良好景觀。

此外，流域土砂輸送系統之中，確保土砂移動連續性等綜合土砂管理推動內容有關的部分，準用第1章第4節。

<標準>

擬定砂防基本計畫、地滑防止計畫、陡坡地崩塌對策計畫及雪崩對策計畫時，基本上應充分考量計畫區域及其周邊的自然環境與景觀。

<建議>

砂防基本計畫目的之一是藉由緩和山坡斜面侵蝕、引進植生，讓已荒廢之自然空間恢復其應有面貌。因此，荒廢地引進植生除了努力引進在來種之外，最好選定可融入周邊與下游

區域自然環境的物種。此外，植生復元過程中最好設定目標，實施必要之維護管理。

另外，市區豐富綠色斜面係構成市區景觀的重要因素，也是保全生物棲息與生長環境珍貴之空間。因此，檢討砂防設備、地滑防止設施、陡坡地崩塌防止設施及聚落雪崩防止設施等對策，應充分考量周邊生活環境等，檢討保全現有樹木或引進在來種新的植生，盡力策劃計畫。

6.2 都市山麓綠帶整備計畫

6.2.1 概 說

<構 想>

都市山麓綠帶整備計畫，應掌握解基本構想、針對砂防事業者將實施之具體對策，擬定綜合土砂災害對策計畫。

其整備應整合砂防設備、地滑防止設施及陡坡地崩塌防止設施等的綜合整備，就砂防指定地之適當管理、為發揮樹林所具備多樣化機能與效果，可尋求更換樹種等必要措施。

<標 準>

都市山麓綠帶整備計畫，應掌握都市山麓綠帶之基本構想。基本上為了整合地區計畫等，應擬定砂防設備、地滑防止設施與陡坡地崩塌防止設施等的整備對策，依砂防指定地之適當管理及各種法令等，誘導土地適當利用，推動有效防範土砂災害之地區營造。

<案例說明>

都市山麓綠帶指位於有土砂災害之虞之都市山麓市區周邊地區，在防止與減輕土砂災害、形成良好都市環境或風景、保全並培育生態系等目的下，針對市區周邊相鄰的山坡斜面、溪流與構成山麓斜面之一系列樹林所設定之斜面綠地帶。

都市山麓綠帶之基本構想須能掌握構想宗旨，以市町村為主體並和有關部門合作，依各種法令，謀求土地利用規定之調整，對未來都市山麓綠帶之整備目標與對策等構想，綜合擬定之，扮演活化綠色大範圍防災空間總計畫（基本計畫）之功能角色。

6.2.2 對策之基本

<構 想>

都市山麓市區周邊地區的山坡斜面、溪流與山麓地帶，為防止與減輕土石流等土砂流出引致災害、地滑引致災害、陡坡地崩塌引致災害等，應在與市區相鄰的地點營造出一系列連成面的樹林帶，進一步綜合採取由防砂壩、坡面保護工等構成的砂防設備、地滑防止設施及陡坡崩塌防止設施等對策計畫。

特別是為了防止無秩序的市街化，當然必須與公園事業及其他事業協調、合作，指定土砂災害警戒區域等，依都市計畫法等各種法令的土地利用管制等，適當地擬定計畫。

<標準>

都市山麓綠帶整備計畫係砂防指定地管理之一環，旨在企圖為維護、增進樹林所具備抑制山坡表面侵蝕引致土砂生產與土砂流出功能，而進行樹林保全與培育、樹林構造改善等，同時依砂防設備之對策整體實務，謀求全面性防災空間的創造與保全為基本的計畫。

砂防指定地有計畫地以砂防設備之對策整體實施，謀求全面防災空間之創造與保全。特別是都市山麓綠帶整備計畫，基本上旨在防止無秩序之市街化、確保該地區安全，因此須基於其他事業與各種結合之土地利用規定與配合。

<建議>

擬定計畫時，最好充分考量需形成良好都市環境與美麗景觀、生態系保全、提供健全休閒場所等。

此外，適度保全、培育、改善樹林構造，可讓樹林扮演提供良好都市環境、形成美麗景觀、生物生長與棲息環境保全、健全休閒場所等角色。擬定計畫時應努力了解地區實況，充分發揮此等功效。

設施配置等計畫編
第2章 河川設施配置計畫
第2-1章 河道與河川構造物
第2節 捷水路與分水路
目 錄

第2節	捷水路與分水路.....	1
2.1	捷水路與分水路計畫.....	1
2.2	隧道構造之河川.....	2
2.2.1	計畫的基本.....	2
2.2.2	橫斷面及縱斷面坡度.....	3

2019年3月 版

第2章 河川設施配置計畫

第2-1章 河道與河川構造物

第2節 捷水路與分水路

2.1 捷水路與分水路計畫

<構 想>

捷水路指明顯彎曲河道以截彎取直整備成新河川形成較短之水路。

分水路指讓部分或全部洪水從河川中途分流直接入海、進入其他河川或進入原本的本流排放之水路。

大河川若有多處明顯蜿蜒、彎曲河段之存在時，多實施大規模捷水路工程。但目前大河川主要河段改修工程之進展結果，河川平面形狀幾乎已固定下來，似乎不太需要大規模捷水路工程。另一方面，中小型河川整治工程，近年來對明顯彎曲河道採取捷水路工程相對較多。此外，分水路計畫會受到地形或土地利用之限制，因此特別是大都市地區不得不實施隧道構造之河川整治計畫，並不罕見。

除此之外，就支流匯流的處理方法而言，有時為了減輕主流迴水影響而改變匯流點，或為了儘量減少來自支流山區流域的洪水流量而改變匯流點，此情況也會進行新河川之整備。

<標 準>

規劃捷水路及分水路之新河川時，除了須讓洪水安全流下之外，也應考量新河川及周邊環境、現在及未來的社會環境、周邊地下水位、地下水水質、給排水路系統、堤內地內水對策、新河川整備後河道維護管理等，並檢討對放流下游水域環境及原分流河川環境的影響，策劃適當之計畫。

<建 議>

- 1) 捷水路會讓河道長度縮短，河床坡降變陡。因此，就目前蜿蜒、河床安定之河川，可能因此不再安定。比如，上游流速增加，可能產生淘刷而危及構造物，下游也可能產生淤積造成水位上升。

因此，捷水路計畫不可只注意捷水路的河段區間，還得針對其上游側及下游側相當範圍的河段，同時對河床坡降、河道治理中心線、橫斷面形狀改良加以規畫。為達成上述目標，為此，應進行包含上下游河段的河道形狀、河床坡降、構造物、河床材料、流況等河床變動相關基礎調查，預測計畫新河道對河床變動之影響，反覆進行新河道修正與預測演算，提出最好之計畫。

- 2) 分水路計畫時，除了達成洪水安全流下之目標外，也應考量周邊環境、社會環境、地下水位、地下水水質、用排水路系統、內水對策、土砂淤積、河道維持等，並充分檢討分水路對下游水域環境及原分流河川的影響與經濟性。此外，除了分水路區間之外，對分流點上下游相當範圍之河段，同時規劃河床坡度、河道治理中心線、橫斷面形狀、構造物改良等事宜。
 - a) 分流方式採自然分流或以固定堰、水門等構造物分流如何決定；設置構造物時，採在本流側還是分水路側，或兩側同時設置如何決定。

- b) 縱斷面形狀與捷水路之狀況相同，通常分水路所在區間之坡降會大於其上下游，且因河床材料明顯差異，常出現通水造成明顯河床變動的狀況，因此應充分檢討洪水能量消能之方法，慎重檢討提高橋樑、增加護岸等貫入地面之深度等構造物之安全對策。
 - c) 受分流對分水路之影響，分流點上游水面坡降明顯改變，可能因此造成河床淘刷，分流點前面與分水路所在區間，則因河水往分水路分流，降低土砂輸送能力而形成土砂淤積。因此，應事前進行水理分析與河床變動分析，檢討分流點附近及本流分流點上下游區段之水位、流速與河床變化等。
 - d) 若推估河水往分水路分流會減少本流河口及周邊海岸的土砂供給，須注意可能導致本流河口及周邊海岸侵蝕。
 - e) 以高水位分流之分水路，為了避免造成本流水利用的障礙，多不採低水位流量分流，但即使在此情況下也應檢討豐水期引進淨化用水等非洪水時的河川機能。
- 3) 捷水路、分水路等新河川，應充分考量堤內地之內水對策，避免產生新的內水問題。因此，特別是沿河流域的排水路系統應充分掌握。

築堤區間應檢討其內水對策，避免降低現行排水機能。此外，若上下游河道條件具備，應儘量設定以挖方之河道。此時也應將新河川沿線之河川流域流出的水量計入計畫洪水量。此外，應事先充分調查分水路對地下水位與地下水質之影響，避免產生嚴重不良影響。

＜參考資料＞

洪水往分洪道分流伴隨產生分流點附近主流河床變動的分析案例，可參考下列資料1)。

- 1) 岡田裕之介、大吉雄人、福岡捷二：[斐伊川放水路への洪水分派に伴う分派点付近の本川 河床變動に関する研究](#)（洪水往斐伊川分洪道分流伴隨產生分流點附近河床變動之研究），河川技術論文集，第20卷，2014年6月

2.2 隧道構造之河川

2.2.1 計畫的基本

＜構 想＞

隧道構造之河川指河川流量的一部分或全部流下，或降低河川流量而設置之隧道構造之河川。

隧道構造之河川，洪水時流下物等造成河川斷面阻塞等，在河道維護上較之一般河川的課題為多。此外，也有人為操作時的管理面課題。因此，河道計畫擬定捷水路或分水路計畫時，應儘量避免施作隧道構造之河川。然而，若現行河川下游已都市化而難以拓寬河道，分水路也必須通過住宅密集地區，地形上不可能找到明渠水路時，應考量拓寬河道所伴隨影響都市機能的程度，以及治水事業緊急性、改善河川環境、施工性、經濟性等，檢討是否採取替代方案。

引進隧道構造之河川，即使出現狀況導致隧道構造的河川變成無法使用，為了避免情況惡化，除非情況特殊，否則應確保現況河道。確保現況河道從維持都市區域珍貴濱水帶的觀點來看，意義也非常重要。都市區域河川和其他都市土地之利用相比，擁有非常優良的規模與連續性，且為充滿多樣環境機能之空間。因此，為了提高土地利用而輕易地廢止、縮小現行河道而引進隧道構造河川，並不可取。

<標準>

隧道構造河川係地形狀況或其他特別理由狀況下不得已之設計，應事先進行路線地形與地質條件、地上利用條件、地下埋設物等的調查。其線形應避免過度彎曲。

此外，除非不得已，否則應確保現行河道。

<建議>

若和替代方案檢討比較後仍決定進行隧道構造河川之整備，因完工時間通常較長，最好擬定階段整備計畫，針對各分割施工段機動運用，提早發揮事業效果。為此，應充分檢討分割施工與施工性、工程、其他治水對策整備之關聯性，將部分完工段當作貯留設施開始運用，發揮最大效果。

<案例>

土地利用持續高度化、複雜化的大都市地區，越來越難以高效率、高效能地實施地上或淺層地下（淺深度地下）事業，因此土地所有人越來越傾向利用一般用不到的大深度地下。河川事業也有些案例，進行隧道構造的地下河川整備時，為了推動相關事業，有的案例檢討隧道河川之路線與構造、決定大深度地下工程地點，檢討推動事業所須同步實施的環保對策等，申請大深度地下之使用許可。

<參考資料>

隧道構造河川（分洪道）整備案例可參考下列資料1）。隧道構造河川之階段整備計畫構想，可參考下列資料2）。

- 1) [日下川の内水対策について（第4回 仁淀川流域学識者会議資料-5）](#) / （日下川之内水對策，第4屆 仁淀川流域專家學者會議資料-5），2015年1月28日，國土交通省 高知縣四國地方整備局。
- 2) 國土開發技術研究中心：[都市河川計画の手引き－立体河川施設計画編－](#)（河川都市計畫指南－立體河川設施計畫編－），1995年4月。

2.2.2 斷面與縱斷面坡降

<標準>

隧道斷面除了設計流量流下所需之斷面積之外，原則上應確保充分的淨空面積。

此外，應從確保洪水處理機能、水理安定性與維護管理的角度，適當決定隧道之縱斷面坡度。

＜建議＞

1) 斷面

明渠隧道在漂流木或漂浮垃圾等流下造成水流阻塞，以及高速水流流動之際，氣壓會降低。因此有必要以空氣能充分補給、空氣流之流下不低於設計流量流下所需斷面積15%左右之值為標準，確保淨空面積。

壓力管方式的隧道，應考量流下能力、空氣混含量、負壓發生狀況、止水性與暴衝現象及襯砌計畫，設定斷面形狀，並配合維護管理狀況設置排水管道。若採取壓力管方式，除了藉由模型實驗充分掌握空氣混入狀況外，必要時也應考量土砂、漂流木、漂浮垃圾等地區特性，增加適當的斷面比例。除此之外，為了盡量減少空氣混入，有必要實施進水口或流入部形狀、從管內抽除空氣等的對策工。

2) 縱斷面坡降

隧道主體之縱斷面坡度不適當，可能導致在緩坡降區間產生土砂淤積。因此，考量河道區間推移力之平衡，有必要設定縱斷面坡降。

採用壓力管形式的隧道內流速與水路坡降無關，而與動水坡降有關，因此，縱斷面坡降受維護管理面所產生之要素影響為多。

壓力管方式之運用，洪水後隧道內之殘留水若決定由下游端之抽水站排除，下游側坡降最好予以降低。

＜參考資料＞

制定隧道構造之河川斷面及縱斷面坡降計畫，可參考下列資料。

- 1) (財)國土開發技術研究中心：[都市河川計画の手引き－立体河川施設計画編一](#)（都市河川計畫指南－立體河川設施計畫編一），1995年4月。

設施配置等計畫編
第2章 河川設施配置計畫
第2-1章 河道與河川構造物
第3節 水庫
目 錄

第3節	水庫.....	1
3.1	洪水調節計畫	1
3.1.1	水庫之計畫洪水量.....	1
3.1.2	洪水調節方式	1
3.1.3	洪水調節容量	2
3.2	其他計畫.....	3
3.2.1	流入土砂對策之計畫	3
3.2.2	水庫周邊的地滑防止計畫	3
3.2.3	水庫周邊的漏水防止計畫	4
3.2.4	管理用水力發電計畫	4
3.3	環境相關檢討事項.....	5

2019年3月 版

第2章 河川設施配置計畫

第2-1章 河道與河川構造物

第3節 水庫

3.1 洪水調節計畫

3.1.1 水庫之計畫洪水量

<構 想>

水庫之計畫洪水量係水庫洪水調節計畫的基本量，應針對各水庫狀況決定之。此時有必要綜合檢討水庫對下游計畫基準點基本洪水的效果，對水庫正下方河道之效果，以及與整體水系洪水調節設施計畫之平衡。

<必 須>

水庫之計畫洪水量為了綜合檢討水庫對下游計畫基準點基本洪水量之效果，對水庫正下方河道之效果，以及與整體水系洪水調節設施計畫之平衡。因此，以“基本計畫編 第2章 第2節2.7 基本洪水之決定” 決定對應基本洪水的水庫地點之水文歷線，及水庫地點作為計畫基準點之水文歷線的洪峰流量，洪水調節容量等加以檢討，合理地決定之。

<標 準>

具體決定水庫之計畫洪水流量，標準作法為檢討下列二者之最大水文歷線，以最大洪峰流量為計畫洪水量：

- 1) 對應決定基本洪水量就水文歷線群在水庫地點有最大洪峰流量之最大水文歷線，及有最大洪水調節容量之水文歷線
- 2) 以水庫流域之對象降雨所算出水庫地點水文歷線群有最大洪峰流量之最大水文歷線，及有最大洪水調節容量之最大水文歷線

3.1.2 洪水調節方式

<構 想>

水庫的洪水調節方式應配合河川狀況、洪水逕流之水文學特性、蓄水容量、放流設備、調節之目的、調節效率、操作之確實性、維護管理之容易性、水庫地點正下方下游區域河道的流動能力等，選擇最確實有效之方式。

此外，已營運之水庫的水系若要新設水庫，或已有複數水庫營運之水系包含現有水庫之運用內容變更狀況，都應檢討水庫群整體運用之最適當方法。

<標 準>

水庫調節洪水之方法，從針對下游計畫基準點為目標的洪水調節效果的做法中，考量洪水逕流特性、調節效率、操作之確實性、維護管理容易性、包含現有水庫在內水庫群整體運用之最適當化等來決定為標準。

<案 例>

水庫的洪水調節方式有以下幾種。

1) 定率定量放流方式

對於大於洪水調節之開始流量的入流量，到洪峰流量為止之入流量，以該入流量之一定比例調節，達到洪峰流量之後以定量放流的調節方式，一般適合運用於壩下游之洪水量占下游計

畫基準點洪水量大部分的河川等。此外，這種調節方式對中小型洪水也有相當大調節效果，因此也運用在河道整備狀況不佳之河川。

2) 定量放流方式

不管任何洪水歷線都實施定量放流之所謂削減洪峰流量方式。一般而言可對大規模洪水發揮高度調節效果，對於中小型洪水調節效果相對較小。

3) 自然調節方式

無洪水調節閘門，或即使有閘門也因保持一定開度的方式進行調節操作。對必要之洪水調節容量較大，因不需人為操作、容易管理，在逕流速度較快之小流域水庫採用之。小流域水庫（約小於20km²）或洪水調節容量較小水庫（約相當於雨量^{*}50mm以下），若要避免閘門操作繁雜，最好採取自然調節方式。此外，相當雨量約小於100mm的水庫，最好採用自然調節方式。

4) 非定率調節方式

與往下游區域之逕流流出之間有時間差，特別是須在洪水前半部或後半部進行調節，或在最大流量附近須特別貯蓄洪水時所採用之調節方式，為依洪水歷線較有效率的調節方式，但需精準預測洪水歷線。

此外，現有水庫之治水與利水之容量重新分配，或修正其運用方式，有時可發揮比之前運用方式更大之效果。因此，目前已整備水庫並運用之水系若要新設水庫或已有複數水庫營運之水系，應檢討包含變更（包含為達此目的之設施改良）現有水庫運用方式等，讓洪水調節發揮水庫群整體最佳效果的做法。

^{*}洪水調節容量／流域面積以mm單位表示

3.1.3 洪水調節容量

<構 想>

洪水調節容量係洪水時以水庫暫時蓄水之容量，為計畫中作為對象規模之洪水的必要調節容量，須確保常時最高蓄水位或蓄洪準備水位到洪水時最高水位之間的容量。在此情況下，洪水調節容量應考量入流洪水預測之不確定性、現實洪水調節操作所受到之限制，以及水庫內淤砂造成的影響等因素，預留彈性空間。

<必 須>

洪水調節容量應依據洪水調節計畫標的之水文歷線及調節方式設定之，並預留彈性空間。

<標 準>

決定水庫之具體洪水調節容量，可針對決定基本洪水量時使用之水文歷線群所對應水庫地點之水文歷線圖及由水庫流域對象降雨所算出水壩地點之水文歷線群，進行洪水調節演算。標準做法是針對必要之最大調節容量，以原則上二成左右的彈性空間，決定之。

<建 議>

從更有效率活用有限之蓄水容量來看，必要時應在預期發生洪水的時間點事先洩洪，以降低蓄水水位、確保洪水調節容量。採用這種方式及其運用，有必要充分檢討如何確實操作，避免影響下游河道等。

3.2 其他計畫

3.2.1 流入土砂對策之計畫

<構 想>

在不破壞水庫發揮預期功能的條件下，檢討水庫土砂、適度地往下游排放，係綜合土砂管理重要工作之一。

<標 準>

為維持水庫機能、達成綜合土砂管理與河川環境等的整備與保全，標準做法是必要時策定流入土砂對策計畫。

<建 議>

流入土砂對策計畫雖在策劃水庫地點上游流域砂防計畫與調整，但仍在整合土砂發生抑制（水庫周邊等的斜面對策等）、抑制土砂流入水庫、讓土砂通過（儲砂壩、排砂通道、排砂閘門等）、土砂從水庫排出（浚渫、疏濬、排砂管與排砂閘門等）等對策措施，考量生命週期成本與對河川環境之影響等策定之。

<相關通知等>

- 1) 河川砂防技術基準 調查編，2014年4月修訂，國土交通省水管理・國土保全局，[第13章 湖沼與水庫的環境調查](#)，[第16章 綜合土砂管理調查之調查](#)，[第17章 砂防調查](#)。
- 2) [河川砂防技術基準 維持管理編（水庫編）](#)，2016年3月修訂，國土交通省水管理・國土保全局。
- 3) [水庫水質調查要領](#)，2015年3月，國土交通省水管理・國土保全局河川環境課。
- 4) [水庫定期檢查指南「河川管理設施水庫版」](#)，2016年3月，國土交通省水管理・國土保全局河川環境課。
- 5) [水庫定期檢查指南「許可工作物水庫版」](#)，2016年3月，國土交通省水管理・國土保全局河川環境課。
- 6) [水庫土砂管理指南（案）](#)，2018年3月，國土交通省水管理・國土保全局河川環境課。

3.2.2 水庫周邊的地滑防止計畫

<構 想>

為保持水庫機能、確保水庫周邊之安全性，有必要防止水庫營運所引致之地滑。

<標 準>

為防止水庫內或靠近水庫土地因水庫營運引致地滑，除了實施水庫周邊地滑調查，必要時也須擬定地滑防止工實施計畫。但就水庫再生，並非在壩體加高，在單就水庫運用方

式變更時，標準做法應依據現有水庫蓄水位變動實況，確認改變運用方式後水庫周邊坡面之安定性。

＜相關通知等＞

- 1) 河川砂防技術基準 調查編，2014年4月修訂，國土交通省水管理・國土保全局，[第15章 土質地質調查](#)，[第18章 地滑調查](#)。
- 2) [河川砂防技術基準 維持管理編（水庫編）](#)，2016年3月修訂，國土交通省水管理・國土保全局。
- 3) [水庫周邊地滑相關調查與對策相關技術指、說明](#)：2019年3月，國土交通省水管理・國土保全局河川環境課，治水課。

＜參考資料＞

- 1) 改訂新版 貯水池周辺の地すべり調査と対策（修訂新版 水庫周邊的地滑調查與對策）：2010年12月，財團法人國土技術研究中心。

3.2.3 水庫周邊的漏水防止計畫

＜構 想＞

為保持水庫機能，有必要防止貯水引致水庫周邊的漏水。

＜標 準＞

在水庫接壤土地，對因蓄水造成從水庫之漏水，為維護水庫機能，標準做法除了實施水庫周邊地質調查之外，必要時應擬定水庫周邊漏水防止工之計畫。但就水庫再生而言，非在增高壩高，而只在改變水庫之運用方式時，標準做法應依據現有水庫蓄水位變動實況，確認改變運用方式後水庫周邊之截水性。

- 1) 河川砂防技術基準 調查編，2014年4月修訂，國土交通省水管理・國土保全局，[第15章 土質地質調查](#)，[第18章 地滑調查](#)。
- 2) [河川砂防技術基準 維護管理編（水庫編）](#)，2016年3月修訂，國土交通省水管理・國土保全局。

3.2.4 管理用水力發電計畫

＜構 想＞

水庫管理合理化或水庫所蘊含水力能源之適當利用相互配合，相當重要。

＜標 準＞

就謀求水庫管理合理化或水庫蘊藏水力能源適當利用之目的，標準做法應檢討管理用水力發電設施之設置。

<案 例>

管理水力發電所產生之電力除了可使用於水庫管理中心，還可用於水庫水質保全對策之曝氣或水庫內噴水等。此外，剩餘電力外賣可節省水庫管理費用。

<相關通知等>

- 1) [河川砂防技術基準 維持管理編（水庫編）](#)，2016年3月修訂，國土交通省水管理・國土保全局。

3.3 環境相關之檢討事項

<構 想>

制作水庫計畫時，有必要充分考量對環境的影響。

<必 須>

制作水庫計畫應充分考量水與土壤等環境、動植物良好棲息、生長與繁殖環境、人與河川豐富互動，從環境負荷的角度充分考量對環境影響。

特別應注意水庫完工後流況變化對下游河川環境的影響。

此外，流域自然環境與社會環境的掌握、盡量避免或降低對環境的不良影響之外，也應思考如何創造新的環境。

<標 準>

- 1) 制作水庫計畫時，標準做法應注意下列事項。

- a) 水與土壤等環境之保全

制作水庫計畫時，標準做法應思考水庫對水與土壤等的影響，掌握下列事項。

- ・ 水環境（土砂造成水的混濁、水溫、優養化、溶氧量、氫離子濃度）指標所顯示之水質變化
- ・ 地形與地質、地盤及土壤等改變乃至於地下水的變化

- b) 動植物良好棲地、生長與繁殖環境之保全

制作水庫計畫時，標準做法應從動植物良好棲地、生長與環境保全的觀點，掌握下列事項。

動物	・ 重要物種繁殖地等主要棲息地之改變 ・ 重要物種移動路徑之切斷 ・ 值得關注的物種棲息地改變 ・ 重要的物種及值得關注的物種棲息地的變化（水庫下游河川構成材料、流況、水質之變化）
植物	・ 重要物種及群落生長地點改變 ・ 重要物種及群落生長環境變化（水庫下游河川之構成材料、流況、水質之變化）
生態系	改變食物鏈居上位之焦點物種及其變化

	・ 繁殖地等棲息地之改變 ・ 移動路徑之切斷 ・ 棲息、生長與繁殖環境變化（水庫下游河川之河床構成材料、流況、水質之變化） 改變典型性焦點物種及其變化 ・ 棲息、生長、繁殖環境之改變 ・ 棲息、生長、繁殖環境之變化（地下水位變化、改變地點附近環境的變化、水庫下游河川之河床構成材料、流況與水質變化） 改變移動性物種及其變化 ・ 移動路徑之切斷
--	--

c) 人與河川豐富互動之場所的維護

① 良好景觀的維持

制作水庫計畫時應從維護良好景觀的觀點，掌握下列事項。

- ・ 主要眺望點及景觀資源改變程度
- ・ 主要眺望景觀之變化
- ・ 地形與地質、文化財之保護

② 親水活動場所的維護

制作水庫計畫時，應從維護親水活動場所的觀點，掌握下列事項。

- ・ 親水活動場所及自然資源改變的程度（消滅、縮小）
- ・ 親水活動場所的利用性變化
- ・ 親水活動場所的舒適性變化

d) 環境負荷量

制作水庫計畫應瞭解環境負荷量程度，掌握以下事項。

- ・ 建設副產物（廢棄物、再生資源）之數量

2) 水庫下游河川必要流量之確保與流況變化係水庫計畫基礎部分，計畫階段就應先充分掌握。

- ・ 流況變化造成河床構成材料之變化（護甲化）
- ・ 淹水頻率之變化
- ・ 親水區域
- ・ 洄游魚類等的上溯與降下
- ・ 河川水位變化所造成地下水之變化

3) 不只從環保觀點，也有必要從創造新環境的觀點，在計畫階段就注意下列問題。

- ・ 能融入周邊環境的水源地整備
- ・ 水庫壩體景觀設計
- ・ 水庫壩體、原石山及棄土場的形成因而變成親水之場所

<相關通知等>

- 1) 河川砂防技術基準 調査編，2014年4月修訂，國土交通省水管理・國土保全局，[第13章 湖沼與水庫的環境調查](#)，[第16章 綜合土砂管理調查之調查](#)，[第17章 砂防調查](#)。
- 2) [河川砂防技術基準 維持管理編（水庫編）](#)，2016年3月修訂，國土交通省水管理・國土保全局。
- 3) [水庫水質調查要領](#)，2015年3月，國土交通省水管理・國土保全局河川環境課。
- 4) [水庫水質改善指南](#)，2018年3月，國土交通省水管理・國土保全局河川環境課。

設施配置等計畫編
第2章 河川設施配置計畫
第2-1章 河道與河川構造物
第4節 滯洪池等
目 錄

第4節	滯洪池等	1
4.1	計畫的基本	1
4.2	滯洪池位置之選定	1
4.3	洪水調節計畫	1
4.3.1	調節設施之計畫	1
4.3.2	調節開始流量	2

2019年3月 版

第2章 河川設施配置計畫

第2-1章 河道與河川構造物

第4節 滯洪池等

4.1 計畫的基本

〈構 想〉

滯洪池在平地地區除了貯留部分洪水以降低下游之洪峰流量之外，也有作為內水處理或支流處理之一環。

滯洪池之型式包含利用自然地形以周圍堤、圍繞堤、越流堤等圈圍型式，或挖深土地以確保貯留機能之型式，或以地下空間確保貯留機能的型式等。

為充分利用滯洪池之土地，也有必要一併檢討對洪水處理以外之目的活用。特別是計畫利用貯水機能的多功能滯洪池時，應參照第 2-3 章多功能設施。

〈標 準〉

進行滯洪池等的計畫時，應考量地形、土地利用狀況、地下水位、河川之狀況、自然環境、流量調節條件、溢流頻率、經濟性、維護管理等。

〈建 議〉

一般而言，有鑑於滯洪池等發揮滯洪機能的頻率有限，為提高土地之有效利用，最好積極檢討利用多功能之滯洪池。

4.2 滯洪池位置之選定

〈構 想〉

滯洪池經常受地形與土地利用之制約，很難任意選定位置。但從洪水調節的效果來看，滯洪池最好儘量接近治水計畫需實施洪水防禦的對象區域。但對象洪水之水文歷線圖越下游越扁平，和截水量做比較，有必要有較大之容量，而因無法像山區水庫那樣大的水深，因此需要較大的面積。此外，下游都市周邊區域都市化越來越明顯，很難確保用地，因此若要發揮預期之洪水調節效果，需綜合掌握上述狀況，決定滯洪池之地點。

〈標 準〉

滯洪池應設置在對洪水防禦對象地點確實具有洪水調節效果、有利於確保貯水容量之地點。

4.3 洪水調節計畫

4.3.1 調節設施之計畫

〈標 準〉

滯洪池之調節設施，應具充分調節機能，確實配合調節之目的發揮效果，予以規劃之。

〈建議〉

一般而言，滯洪池與水庫等調節設施不同，多採讓水從河道橫向越流流入方式。因此擬定設施調節計畫，應考量下列事項。

- 越流堤高度因直接與調節開始流量有關（參照 4.3.2），而且會和溢流堤長度一起影響調節後的水文歷線形狀，左右洪水調節效果，因此有必要慎重檢討。
- 制作越流堤附近之河道計畫時，有必要慎重檢討河床變動與洪水時流況。此外，為了適當調節洪水，有必要注意整備後的維護管理。
- 河川整備開始後，水位與水量之關係有所改變。同時，來自越流堤的越流量也會受影響，因此有必要配合河川整備計畫之目標，考量實施階段性的整備。
- 為獲得可掌握越流堤上下游河道特性、能取得最佳洪水調節效果之越流堤配置、高度與長度等設定，希掌握河道與滯洪池內一體之水流非恆定二維流分析，算出洪水流量之時間變化與洪水到滯洪池的流入量，檢討其調節效果。此外，分析方法最好參考河川砂防技術基準調查編，使用適當之方法。

〈相關通知等〉

- 1) 河川砂防技術基準調查編，2014 年 4 月，國土交通省水管理，國土保全局，[第 2 章 水文與水理觀測第 7 節 河川水流的綜合掌握](#)，[第 5 章 河川洪水流之水理分析](#)

〈參考資料〉

以一體性掌握河道與滯洪池之水流並進行分析的方法高精確度地評估滯洪池之洪水調節量相關方法之檢討案例，可參考下列資料 1)。

- 1) 松本敬司、中井隆亮、福岡捷二、須見徹太郎：[渡良瀬滯洪池洪水調節機能及其課題之考察](#)，土木學會論文集 B1（水工學），Vol.70，No.4，I_1477-I_1482，2014.

〈案例〉

就計畫規模洪水之對象所完成之滯洪池，為因應河川整備計畫之目標，即使面對高發生頻率之中規模洪水亦能發揮效果，而以起伏式閘門構造改良之案例有之。

4.3.2 調節開始流量

〈構想〉

調節開始流量指水從越流堤等往滯洪池開始流入的流量。調節開始流量取較大亦即越流堤較高，對計畫規模洪水之調節效果越大，但對中小型洪水難以發揮調節功效。反之，較小之調節開始流量亦即越流高較低，雖對中小型洪水有充分之調節效果，但多半會出現計畫規模洪水之調節效果降低之狀況。由此可知，設定調節開始流量須考量調節之目的、洪水逕流特性、滯洪池容量、河川整治造成越流堤前方水位與流量關係變化等，設定能確實發揮預期效果之調節開始流量。

〈標準〉

設定調節開始流量，應考量調節之目的與洪水逕流特性等，以確實發揮預期之效果。

設施配置等計畫編
第2章 河川設施配置計畫
第2-1章 河道與河川構造物
第5節 堰、水門、閘門
目 錄

第5節 堰、水門、閘門.....	1
5.1 設置之基本	1
5.2 堰之蓄水水位	2
5.3 堰之魚道.....	2

2019年3月 版

第2章 河川設施配置計畫

第2-1章 河道與河川構造物

第5節 堰、水門、閘門

5.1 設置之基本

〈構 想〉

堰依其設置目的可分為分流堰、防潮堰、取水堰等；依其構造則可分類為固定堰、可動堰等分類。

水門與閘門係橫斷河川或水路所設置之設施，亦具有堤防之機能。

選定堰、水門、閘門（以下稱為「堰等」。含排水閘）之設置位置時，有需要注意充分達成各該設置目的，但特別是堰的部分，需注意設置堰可能有造成水流狀況紊亂、妨礙洪水水流暢通之虞。

堰的設置為長期控制河道縱斷面形狀，因此檢討堰的設置位置時，重點在於選擇流心成直線狀且流速變化小、流心安定且水流不太會造成河床變動的地點，整合河道計畫規劃之。

為節約建設經費，堰通常設置在河幅較窄處。但一般而言河道狹窄段洪水時流速更快，設置會影響河川通洪斷面的設施，妨礙洪水流下，並助長局部流速提高、誘發河床淘刷。因此，堰應避免設在河道狹窄段。但即使堰會妨礙洪水流下，只要不造成上游區域治水方面不良影響，仍可設置。

堰在規劃時，應瞭解當地自然環境、社會環境與相關歷史演變，綜合掌握治水、利水、環境等所需努力方向，並檢討堰的興建對於水、土壤等環境、動植物棲息、生長與繁殖環境、景觀、人與河川互動場所的影響與效果，擬定最適計畫。

堰等構造物有時在河川景觀具有象徵性的功能角色，在進行上述大規模構造物為主之據點設計時，須持續注意融入周邊景觀，努力形成能活化設施特徵、具有魅力的河川景觀。

堰等構造物的設置有時可能成為堤防弱點。此外，從操作與維護管理的角度來看，堰的數目越少越好，因此應儘量予以整合。

為使堰能長期發揮其機能，有必要確保能實施適當維護檢查、整備、修補之空間，從設施配置計畫階段就注意維護管理問題，相當重要。

此外，利用堰之蓄水機能規劃多功能堰時，參照第2-3章 多功能設施。

〈標 準〉

堰等的設置位置，應配合河道計畫及其設置目的選定之，綜合治水、利水與環境面考量之，儘量避免選擇河道彎曲段或河道斷面狹窄處、河川形狀不穩定地點。此外，應儘量致力於整合上述問題，減少堰設置地點，對個別設施配置規劃時，應注意確保可實施維護檢查、整備、修補之空間，注意維護管理問題。

〈相關通知等〉

- 1) [「多自然川づくり」の推進について（「多自然河川營造」の推動）](#)，2006年10月13日，國河環第38號，國河治第86號，國河防第370號，國土交通省河川局長公告。

- 2) 美しい河川景觀の形成と保全の推進について（美麗河川景觀的形成與保全之推動），
2006 年 10 月 19 日，國河環第 40 號，國河治第 94 號，國河防第 376 號，國土交通省
河川局河川環境課長，治水課長，防災課長公告。

5.2 堰之蓄水水位

〈構 想〉

堰的位置及堰之計畫蓄水水位設定時，有必要充分考量地下水位變化與堤內地排水不良等問題。若地形狀況有不得已時，有必要採取堤內地盤或高灘地填方等適當的措施。

〈標 準〉

堰之計畫蓄水水位原則上應低於高灘地高程 50cm 以上，同時低於堤內地盤高程。

但若已進行填方等適當的措施，不在此限

5.3 堰之魚道

〈構 想〉

規劃魚道時，應充分考量對象地點之流況、堰上下游水位變動範圍、不同對象魚類的上溯時期、經過路線、降下(降河)時期、堰的取水與放流操作狀況等之外，設定對象流量、水位與堰的配置等，應讓對象魚類上溯、降下(降河)，減少誤入取水設施。

〈標 準〉

若擔心堰的興建影響魚類上溯、降下(降河)，應設置魚道。

〈建 議〉

為了儘量減小堰的設置對魚類等棲息環境不良影響，希針對上溯、降下之魚類等設置魚道。對象魚類等不只是重要水產資源魚種，其他魚類與甲殼類也應一併檢討。

設施配置等計畫編
第2章 河川設施配置計畫
第2-1章 河道與河川構造物
第6節 流況調整河道計畫
目 錄

第6節 流況調整河道計畫	1
--------------------	---

2019年3月 版

第2章 河川設施配置計畫

第2-1章 河道與河川構造物

第6節 流況調整河川計畫

<構 想>

流況調整河川係連結二條以上之河川，進行洪水處理、利用河川相互之剩餘流量以維持一定流量進行導水，以及新開發之利水與其他設施進行開發水之導水等。

流況調整河川與水庫等貯留設施相連時，擬定計畫時應確認其相互之補給關係，注意避免開發水量重複。

決定導水量時，為避免影響引水原河川之正常流量與水利用，應事先進行充分的調查。

<標 準>

制作流況調整河川計畫時，標準做法除了考量新河川及周邊環境、現在與未來之社會環境、周邊地下水水位、地下水水質、用排水路系統、堤內地內水對策之外，也應檢討可能對導水目標水域環境及原引水河川環境造成的影響，擬定適當之計畫。

<相關通知等>

- 1) 河川砂防技術基準 調查編，2014年4月修訂，國土交通省水管理・國土保全局，[第2章水文、水理觀測](#)，[第11章 河川環境調查](#)。
- 2) [正常流量の検討の手引き（案）](#)（正常流量檢討手冊），2007年9月，國土交通省河川局河川環境課。

設施配置等計畫編

第 2 章 河川設施配置計畫

第 2-3 章 多目標設施

目 錄

第1節	概說.....	1
1.1	多目標設施之計畫	1
1.2	多目標設施之位置	1
第2節	設施基本計畫.....	2
2.1	計畫之調整.....	2
2.2	經濟性的檢討（成本效益分析）	2
2.3	多目標水庫計畫	2
2.3.1	必要容量之計算與分配	2
2.3.2	洪水調節容量.....	3
2.3.3	維持水流正常機能所需容量(不特定容量)	3
2.3.4	灌溉容量.....	3
2.3.5	都市用水容量.....	4
2.3.6	發電容量.....	5
2.3.7	淤砂容量.....	5

2019 年 3 月 版

第2章 河川設施配置計畫

第2-3章 多目標設施

第1節 概説

1.1 多目標設施之計畫

<構 想>

具治水、利水、環保等複數功能之水庫、滯洪池、堰、流況調整河川等多目標設施（以下稱為「多目標設施」。），有必要在規劃時檢討各目標之必要性、各種事業之經濟性、多目標設施運用及其對環境的影響等。

有時藉由水庫再生（改善運用方法、加高堤壩高度、容量調撥、現有水庫間聯合利用等），可比新建多目標設施更具經濟效益、對環境影響更小且能達到目標之效果。因此，有必要積極檢討有效活用現有設施之可能性。

<標 準>

多目標設施規劃時，標準做法應檢討治水、利水、環境等之必要性、相關事業之經濟性、多目標設施運用之容易性與效率性、自然環境保全及維護自然環境、避免對社會環境造成不良影響等。此時標準做法應從設施長壽命化、維護管理效率化、增強治水與利水機能、改善河川環境、活化社區等觀點，針對現有多目標設施，積極檢討其有效活用之方法。

<相關通知等>

- 1) [ダム再生ビジョン](#)（水庫再生展望），2017年6月，國土交通省管理、國土保全局。
- 2) [ダム再生ガイドライン](#)（水庫再生指南），2018年3月，國土交通省水管理、國土保全局河川環境課流水管理室，治水課事業監理室。

1.2 多目標設施之位置

<構 想>

多目標設施位置之決定，有必要先綜合瞭解多目標設施各目標所要求機能是否能確實達成，以及對地形、地質與環境的影響、該地區的實況、經濟性、社會經濟情勢變化等。

<標 準>

多目標設施位置之選定，標準做法從能確定達成該設施各種機能的複數候補地點，選出整體而言最符合地形與地質調查、環境調查等調查結果，並具備最適當事業效果、經濟性、符合該地區實況等的地點。

地形、地質調查乃為本目標設施建設與維護，以及環境調查係為多目標設施周邊環境保全不可或缺之調查，為多目標設施位置選定時之重要資訊。

<建 議>

從洪水調節效果考量，盡可能設在治水計畫中主要防洪區域附近，盡量以少數之大容量水庫調節之。以水庫群調節洪水的計畫，若有利水需要，應在個別水庫的流量調節分配上，也一併檢討各種可達成利水目的之方案。

第2節 設施基本計畫

2.1 計畫之調整

<構 想>

各種不同目標特別是治水與利水，具有水管理方面競合之性質。因此，有必要進行各目標相互之間的調整。

<必 須>

制作多目標設施計畫時，應依各目的不妨礙各項設施之運用方法。因此，檢討計畫時，相關單位之間需彼此調整。

2.2 經濟性的探討（成本效益分析）

<構 想>

決定多目標設施計畫時，除了考量技術運用可能性、水庫使用合理性之外，也有必要檢討其經濟性（成本效益分析）。

<必 須>

決定多目標設施計畫時，應一一檢討各事業之經濟性。原則上事業實施之總收益須大於事業實施所需總費用。

計算總收益或總費用時，應就各事業選擇適當之方法。

<相關通知等>

- 1) 河川砂防技術基準 調查編，2014 年 4 月修訂，國土交通省水管理・國土保全局，[第8章 河川經濟調查](#)。

2.3 多目標水庫計畫

2.3.1 必要容量之計算與分配

<構 想>

多目標設施之水庫（以下稱為「多目標水庫」。）各機能所需之蓄水量，有必要綜合瞭解洪水調節需求、確保流量需求、給水需求、多目標水庫規模、淤砂等，進行分配。

<標 準>

計算各目標之必要容量，標準做法參照本章 2.3.2 洪水調節容量～2.3.7 淤砂容量計算之說明。

計算維持水流正常機能及新的利水目的所需容量，標準做法應蒐集更多過去的水文資料（20～30 年，至少 10 年左右），並以 10 年間相當於最高（過去 20 年第 2 高～過去 30 年第 3 高）枯水流況為基準。

多目標水庫不同目標之蓄水量，為活用有限之設施地點，基本上應進行洪水調節、維持水流正常機能、新的利水需求等的分配。

<案 例>

「消流雪（除雪）用水」所需容量，在超過計畫規模之異常枯水時，為減輕災害的枯水對策容量，應設定之。

2.3.2 洪水調節容量**<標 準>**

依據第 2-1 章 河道及河川構造物 第 3 節 水庫 3.1.3 洪水調節容量。

2.3.3 維持水流正常機能所需容量(不特定容量)**<構 想>**

維持水流正常機能所需容量（以下稱為「不特定容量」。）係為維護河川及保護現有水利等維護水流正常機能所需之必要容量，也是開發新水資源時應優先確保之容量。

<標 準>

不特定容量的標準計算方法，應以枯水基準年，設定能確保「維持水流正常機能所需容量（以下為「正常流量」。）」之容量，進行計畫基準點正常流量與自然流量之過與不足的計算。

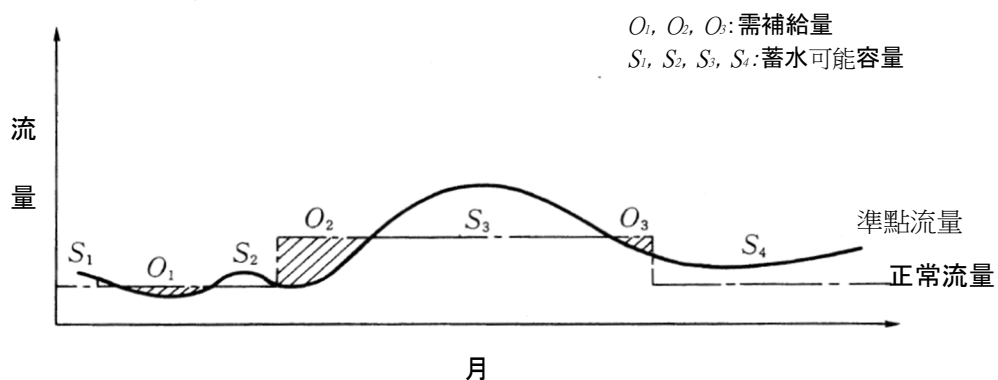


圖2.3-1 正常流量補給計畫圖

<相關通知等>

- 1) 河川砂防技術基準 調查編，2014 年 4 月修訂，國土交通省水管理・國土保全局，[第 2 章 水文與水理觀測](#)，[第 11 章 河川環境調查](#)。
- 2) [正常流量檢討指南（案）](#)，2007 年 9 月，國土交通省河川局河川環境課。

2.3.4 灌溉容量**<構 想>**

灌溉容量係補給灌溉用水所需容量，應優先考量正常流量之流況，依據必須補給量計算必要之取水量。

灌溉用水在不同時期所需水量不同，有必要瞭解地性、氣候、作物種類、期間等區域特徵，進行長達數年的實測，推估必要之水量。

<標準>

設定灌溉容量，標準作法應以枯水基準年，針對取水地點計畫取水量與正常流量、貯留限制等條件考量後之取水地點，適當計算其流量。

設定灌溉用水計畫取水量，標準作法應考量補給區域地區別、期間別之必要水量及該地區現有水利、有效雨量，決定取水地點之時間別必要取水量。

為決定灌溉容量而進行利水計算時，標準作法應計算基準年所需取水量波形（減去有效雨量），算出必要容量。

枯水基準年之設定，標準作法應協商對多目標設施計畫對象之各種利水目的相互間的調整，針對共通之枯水基準年，予以規畫。

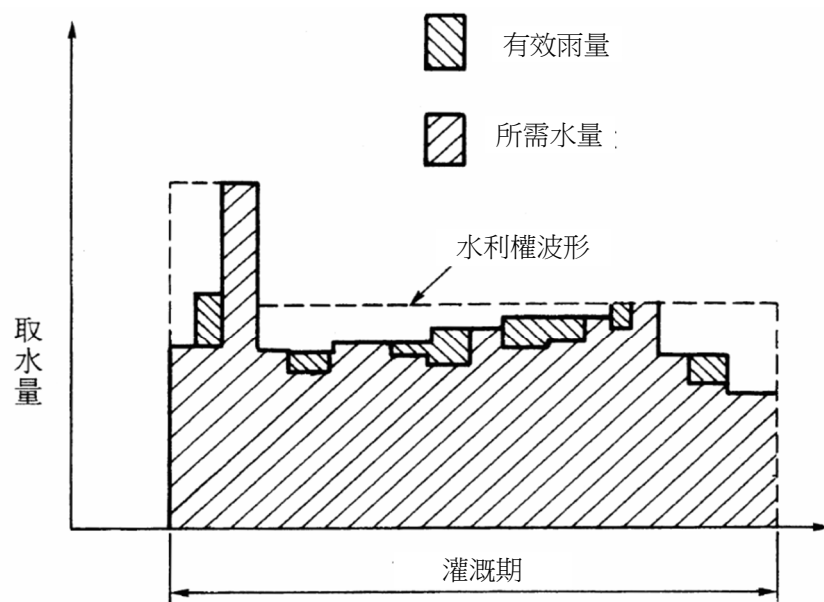


圖2.3-2 取水量波形圖

2.3.5 都市用水容量

<構想>

自來水與工業用水合稱都市用水，都市用水容量為其可能取水之必要容量，應針對優先考量正常流量之流況，對必要取水量求算必須補給量。

<標準>

都市用水容量應依都市用水不同期別之必要取水量定之，標準做法為針對考量枯水基準年之取水地點正常流量、貯留限制條件後的取水地點流況，適當地計算求取之。

2.3.6 發電容量

<構 想>

發電容量係可取水進行水力發電之必要容量，除了考量利用落差之外，應與其他目標協調，俾能有效率地進行發電。

洪水季有必要避免發電最高水位上升到高於洪水貯留預備水位。

<標 準>

決定發電容量，標準作法應考量電力需求狀況、利用落差等，並與其他目標一起調整，符合經濟性。

發電計畫標準作法應依據超過10 年的流量資料進行計算。

<案 例>

下游目前有發電廠的水庫，常時流況良好時可增加發電量（水量增加），因此也有必要事先掌握這項效果。

洪水季前水位降低到達洪水貯留預備水位(洪水期限制水位)時，應考量需進行使用水量以上之放流時的無效放流，再者，洪水季後開始蓄水、擬定需要期間能蓄水的容量的計畫。

2.3.7 淤砂容量

<構 想>

水庫會因為長年土砂流入與淤積而減少蓄水量。為持續發揮治水與利水機能，應提早確保淤砂容量。

<標 準>

淤砂容量標準作法應依據推估100 年內之水庫淤積土砂量（計畫淤砂量），設定之。

應尋求洩洪排砂構造之可能，有計畫排除土砂流入水庫的特別對策，減少計畫淤砂量。

<建 議>

水庫淤砂量之推估應考量上游砂防計畫、流域面積大小、地質、林相等，並參照推估淤砂量計算結果，綜合決定時可依據類似地區現有水庫淤砂量推定之。

<相關通知等>

- 1) [河川砂防技術基準 維持管理編（ダム編）（河川砂防技術基準 維護管理編（水庫編））](#)，2016年3 月修定，國土交通省水管理・國土保全局。
- 2) [ダム定期検査の手引き「河川管理施設のダム版」（水庫定期検査指南「河川管理施設水庫版」）](#)，2016 年3 月，國土交通省水管理・國土保全局河川環境課。

附錄二、確保具實效性避難之土 砂災害對策

確保具實效性避難之土砂災害對策

報告書

2019年 5 月

確保具實效性避難之土砂災害對策檢討委員會

編譯：水土保持局技術研究發展小組

Research and Technology Development Team, SWCB, COA

December 2019

本文件之翻譯及轉載，均符合日本著作權法相關規定。