

第9章 水患風險評估

目 次

第 1 節	總說	1
第 2 節	水患風險評估的架構與順序	2
2.1	水患風險評估時的基本概念	2
2.2	水患風險的評估順序	2
2.3	風險評估目標項目與評估方法	4

2014年4月 版

第9章 水患風險評估

第1節 總說

<想 法>

本章說明水患風險評估之際，應明列之基本思惟。

1) 水患風險評估是什麼？

水患風險一般而言包含河川氾濫與內水氾濫所導致水患「發生機率」及其「災害規模」的組合。「災害規模」(危害度)由災害外力與人口、資產、社會經濟活動等所謂的受害對象(暴險度, exposure)與對應受害對象面對災害之脆弱度而決定。水患風險評估為因應河川整備計畫等之設定及治水事業的評估、水利設施維持管理與應用、避難宣導及水防活動的檢討等，針對具有各種大小不同規模與特性的洪水災害來進行評估。

2) 水患風險評估的必要性與應用

近年來屢出現全球性大規模水患，日本同樣也出現超過預期的水患。此外，地球暖化導致短延時強降雨之趨勢和頻率日漸嚴重，治水設施能力有相對不足之虞，因此，水患風險評估更形重要。目前為止，實施水患對策為前提之災害衝擊評估與風險評估方法，主要是以 [第8章](#) 河川經濟調查 所述，透過可轉換為貨幣的項目來進行，然而，近年來亦有人命傷亡與關鍵基礎設施阻斷所導致影響衝擊、交通阻斷之衝擊等的評估方法，持續進行研究與開發。

因此，過去無法分析的各種地區潛在風險(人命傷亡風險、關鍵基礎設施阻斷風險、交通阻斷風險等)，如今也能進行分析。

透過釐清水患風險面貌，就能實施更有效率的防災事業，實施配合風險的危機管理對策(警戒避難體制的整備、水患發生後應變緊急對策活動計畫的制定、誘導居民宣導、防災教育、防災訓練等)的檢討。此外，公開流域風險資訊，有助於提升居民的自助與共助意識，強化自主性淹水對策。

此外，水患風險評估應累積今後的研究與水患實際狀況數據等，進一步予以充實。

<參考資料>

本章所使用「風險」、「災害」、「暴險度」、「脆弱度」等用語定義乃依據下列資料而定，若需確認，可參考下列資料。

- 1) Terminology on Disaster Risk Reduction, 国連・国際防災戦略 (UNISDR), 2009.

※本章之中風險等用語，依據上述參考資料 1)，定義如下。

災害 (Hazard)	可能造成人命喪失、受傷、健康受損、財產受損、生活與服務機能降低、社會性與經濟性破壞、可能造成環境破壞之危險的自然現象、物質、人群活動與狀態
暴險度 (Exposure)	位於可能受到危害影響之地帶、因為這種影響而遭受損失之人群、財產、系統及其他要素
脆弱度 (Vulnerability)	地區社會、系統與資產所具備的、容易受危險要素（災害，Hazard）不良影響之特徵與狀況
風險 (Risk)	出現某種狀態狀況的可能性，及其不良影響的總合
災害風險	在將來某特定期間內，特定地區社會或整個社會所可能產生的生命、健康、生活、資產、社會服務方面潛在的災害損失
災害風險管理	為了減輕災害負面影響、降低災害發生可能性，而利用行政命令、組織及其所能運用的技能與體制，推動戰略與政策、提升解決能力之體系性過程

第 2 節 水患風險評估的架構與順序

2.1 水患風險評估時的基本概念

<想 法>

實施水患風險評估，應注意除了設定如表 9-2-1 所示的大範圍災害風險項目之外，也應就每個評估項目，利用過去文獻等，釐清災害發生機制及其與危害之間的關係，然後盡量以定量的方式評估，若是這部分有困難時，則採取定性，以具體掌握水患整體面貌。此外，若災害發生機制方面尚未有充足知識見解，只能以假說或理論等補充，但須明示以該假說等進行評估的前提條件。此外，應將[第 10 章](#) 災害調查所累積知識見解，逐步反映到災害發生機制上。

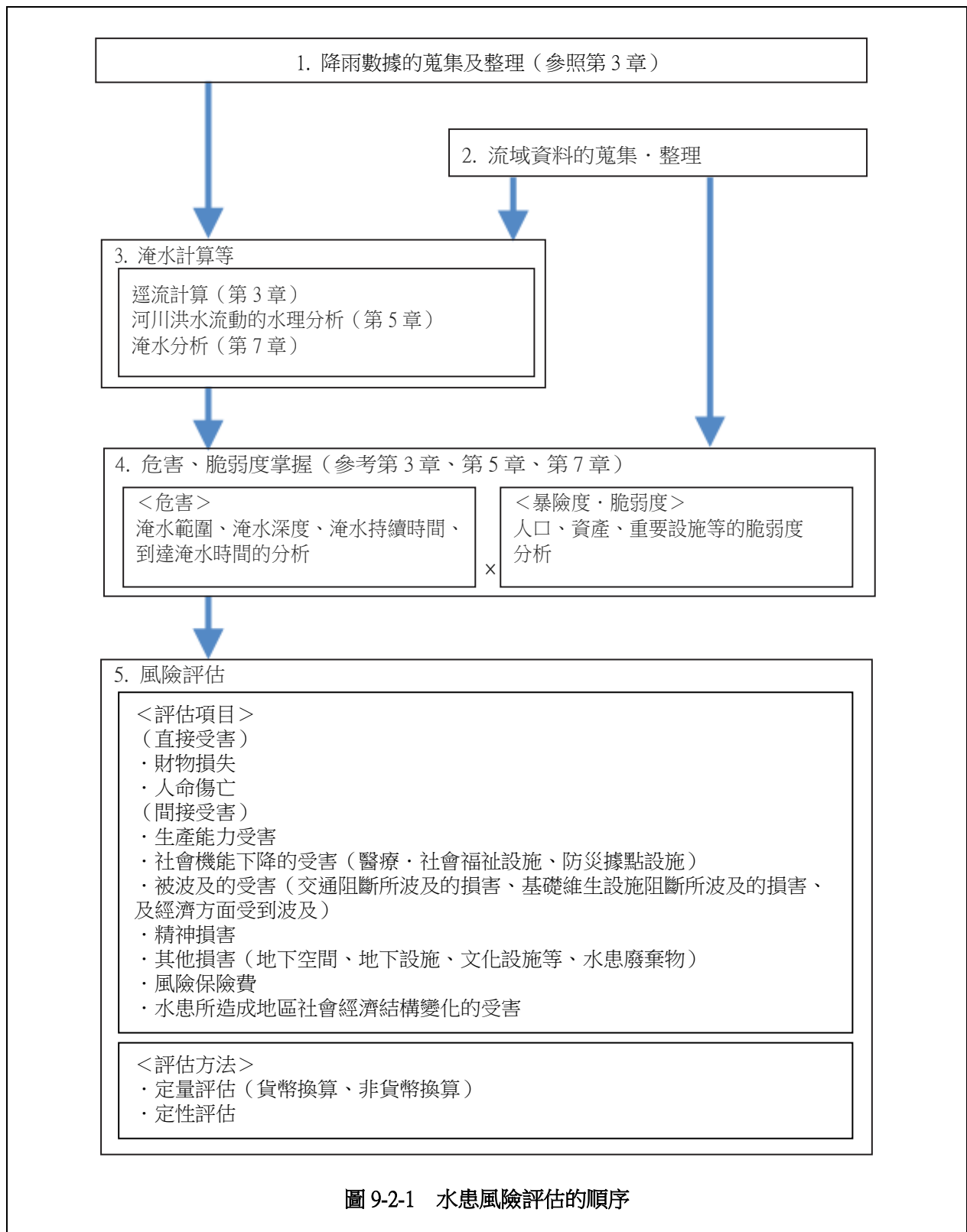
2.2 水患風險的評估順序

<建 議>

風險的評估順序，如圖 9-2-1 所示。

首先進行降雨數值的蒐集・整理，同時配合蒐集・整理流域、河川、氾濫區域相關數值。依據這些結果，就能設定降雨等外力、評估目標年次、治水設施整備狀況等的條件，進行[第 3 章](#) 水文分析、[第 5 章](#) 河川洪水流動的水理分析、以及[第 7 章](#) 淹水分析 等，分析河川流量、水位、氾濫區域內的淹水範圍、淹水深度的時間變化與淹水持續時間等災害規模及發生機率。

其次，應設定配合不同評估目標年次，設定社會經濟條件，掌握、評估氾濫區域的人口、資產、重要設施等。根據這些結果，就能以「治水經濟調查手冊（草案）」與「水患受害指標分析指南（H25 試行版）」等，掌握目標洪水之發生可能性，以及每個氾濫區塊之一般資產受損金額、人命損害（預估死亡人數等）、經濟損害、以及重要設施受損等的影響。



<相關通知等>

- 1) [治水經濟調查手冊 \(草案\)](#)，2005 年 4 月，國土交通省河川局。
- 2) [水患受害指標分析的指南 \(H25 試行版\)](#)，2013 年 7 月，國土交通省水管理・國土保全局。

2.3 風險評估對象項目與評估方法

<建議>

水患所導致災害的評估方面，除了依據第 8 章「治水經濟調查手冊（草案）」貨幣換算受損金額進行評估之外，最好也依據「水患的受損指標分析指南（H25 試行版）」，進行定量與定性的評估。

水患風險主要評估項目如圖 9-2-2 所示。圖 9-2-2 圖例的「受損金額計算項目」，乃是依據「治水經濟調查手冊（草案）」算出的項目，「以換算貨幣之外方法量化的評估項目」，是以「水患受損指標分析指南（H25 試行版）」計算的項目。此外，「水患受損指標分析指南（H25 試行版）」列入對象的評估項目，可進一步，以受損指標表列，如表 9-2-1 所示。

進行長期孤立者人數之人命傷亡的風險評估、以及檢討避難計畫時，淹水持續時間乃是重要變數，如圖 9-2-3、表 9-2-3 等所示，因排水條件差異使得人命傷亡的風險有很大不同。因此，最好先掌握流域內排水設施之狀況，設定適當的排水條件。

另外，如圖 9-2-4、圖 9-2-5、圖 9-2-6 所示，預估死亡人數與孤立者人數等，未必會隨淹水範圍擴大而有等比例增加，因淹水型態不同差異很大。這類水患風險評估未必僅由淹水範圍來評估，最好以「水患的受損指標分析指南（H25 試行版）」為基礎，配合氾濫形態來進行風險評估。

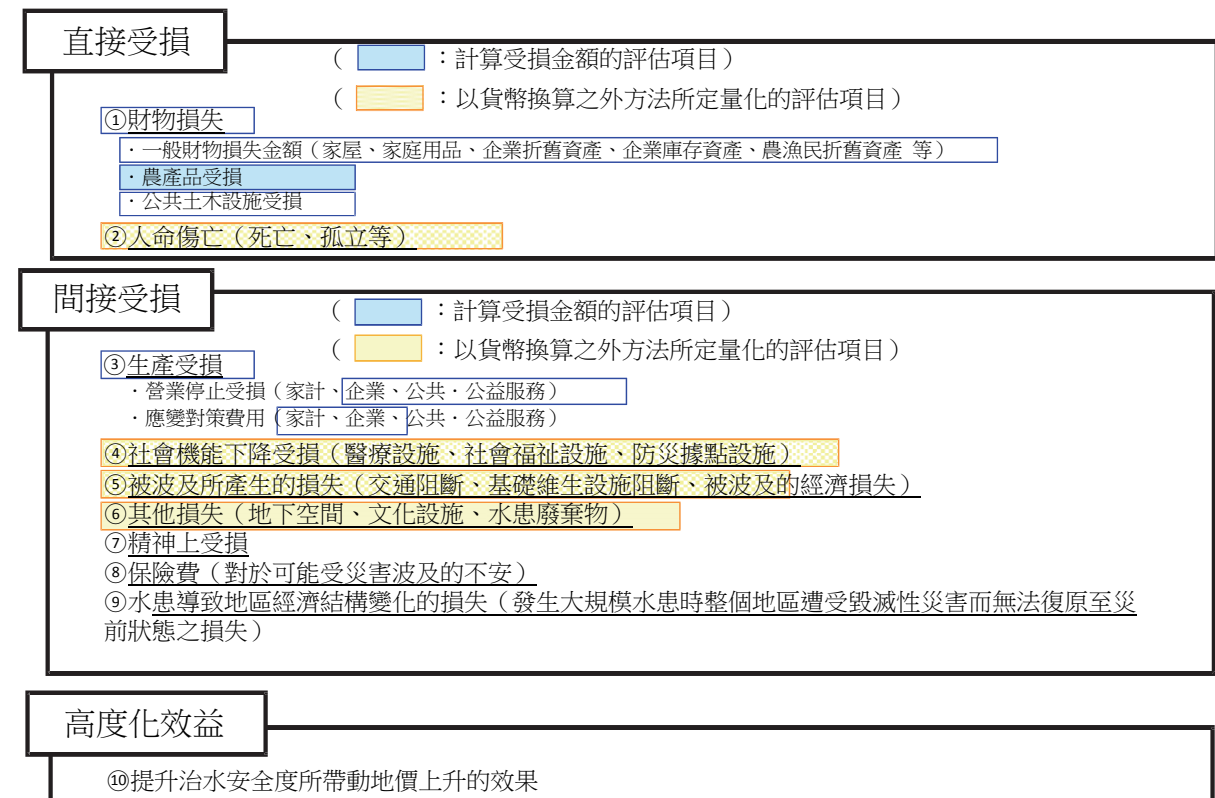


圖 9-2-2 水患風險主要評估項目

表 9-2-1 以貨幣換算化之外方法進行量化的評估項目與受損指標

評估項目	災損指標
1. 人員傷亡	淹水區域內人口 淹水區域內的災害時需救護人數 預估死亡人數 最大孤立人數 孤立 3 天以上人數 10 年內的避難次數 10 年內的總避難人數
2. 醫療·社會福利設施等機能下降所造成的損失	機能下降的醫療設施數目 在機能下降醫療設施接受治療的入院患者人數 在機能下降醫療設施接受治療的人工透析患者人數 機能下降的社會福利設施數目 機能下降的社會福利設施利用人數
3. 防災據點設施機能下降所造成的損失	機能下降的主要防災據點設施數目 機能下降的防災據點設施轄區內人口（警察·消防·公所等）
4. 交通阻斷所造成的波及損失	阻斷的主要道路 道路阻斷受影響的通行汽機車數目 道路阻斷（繞遠路）所增加的交通時間、經費等 阻斷的主要鐵路 鐵路阻斷受影響的乘客人數
5. 生命線阻斷所造成的波及損失	受停電影響的人口 受瓦斯停止供應影響的人口 受自來水停水影響的人口 受下水道機能受損影響的人口 受通訊（家用電話）機能停止影響的人口 受通訊（手機）機能停止影響的人口
6. 經濟受損波及區域內·區域外之損失	應用產業相關分析等經濟模式計算的經濟波及受損金額 高市佔率企業災害受損所產生對供應鏈的影響 淹水造成災損的上市企業數目 淹水造成災損的企業員工人數
7. 地下空間的損失	淹水地下鐵等的路線、車站等 地下鐵淹水受影響乘客人數 淹水地下街·地下設施 地下街·地下設施淹水受影響使用者人數
8. 文化設施的損失	淹水的文化設施等
9. 水患廢棄物的產生	水患廢棄物產生量 水患廢棄物的處理費用

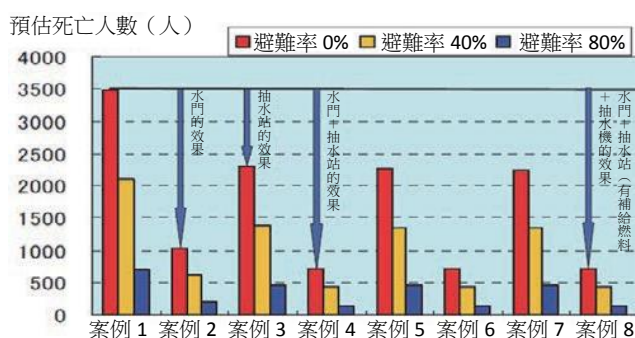


表 9-2-2 對策效果評估

案例	洪水發生機率	抽水站		水門操作	抽水機運轉
		運轉(淹水時)	燃料補給		
1	1/200	無法	-	無法	無法
2	1/200	無法	-	可以	無法
3	1/200	可以	無法	無法	無法
4	1/200	可以	無法	可以	無法
5	1/200	可以	無法	無法	可以
6	1/200	可以	無法	可以	可以
7	1/200	可以	可以	無法	可以
8	1/200	可以	可以	可以	可以

圖 9-2-3 排水條件差異所形成的人員傷亡比較

出處：內閣府·中央防災會議·大規模水患對策相關專門調查會資料

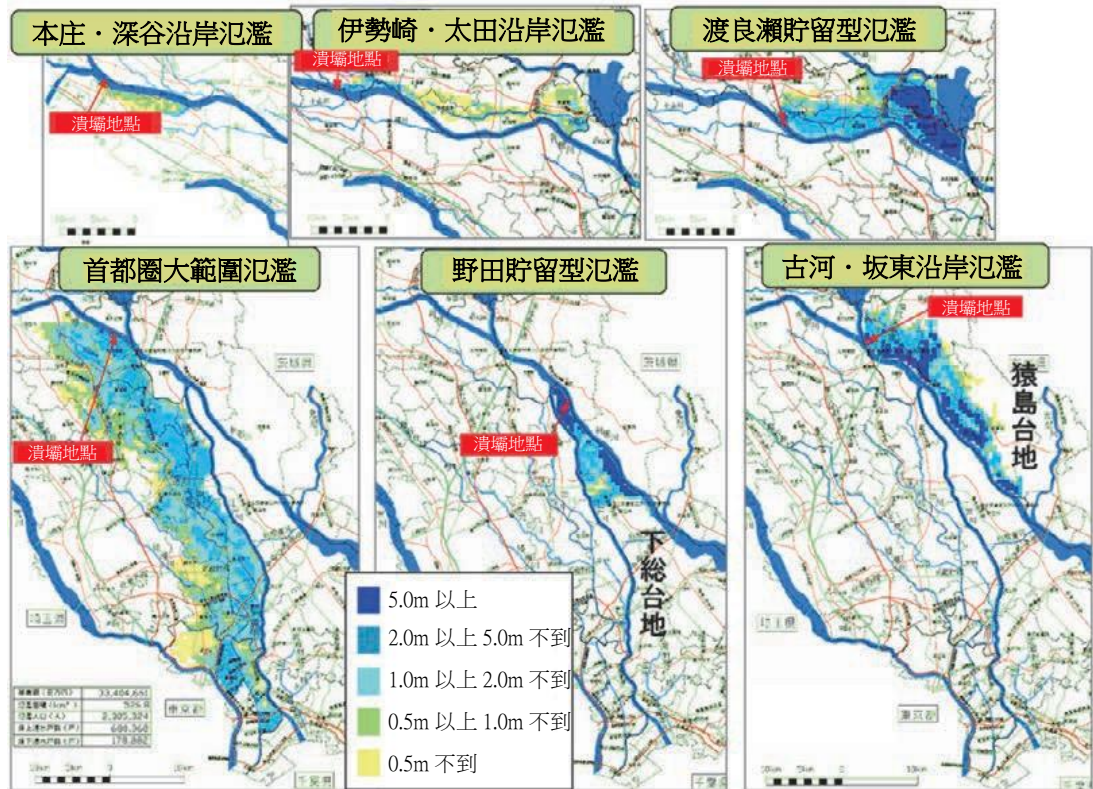


圖 9-2-4 利根川各類型代表案例的淹水預估 1/200

出處：內閣府・中央防災會議・大規模水患對策相關專門調查會資料

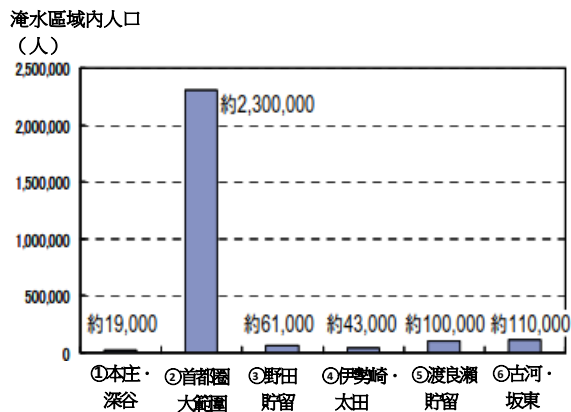


圖 9-2-5 淹水區域內人口

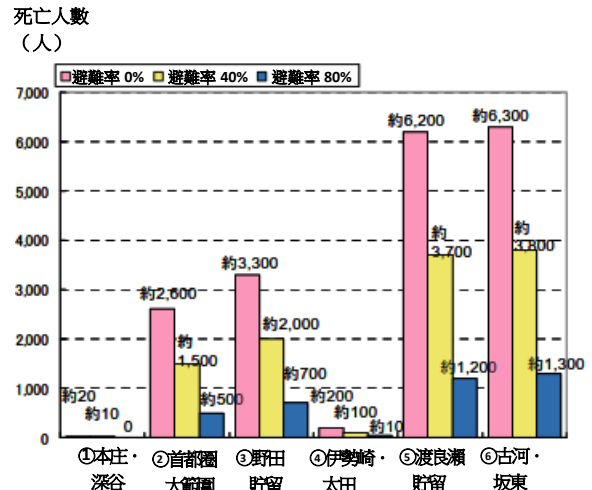


圖 9-2-6 預估死亡人數

出處：內閣府・中央防災會議・大規模水患對策相關專門調查會資料

<相關通知等>

- 1) [治水經濟調查手冊（草案）](#)，2005年4月，國土交通省河川局。
- 2) [水患災害指標分析指南（H25 試行版）](#)，2013年7月，國土交通省水管理・國土保全局。

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。