

鰲溪



經濟部水利署第九河川局

鰲溪河川復育方案 工程小平台會議簡報

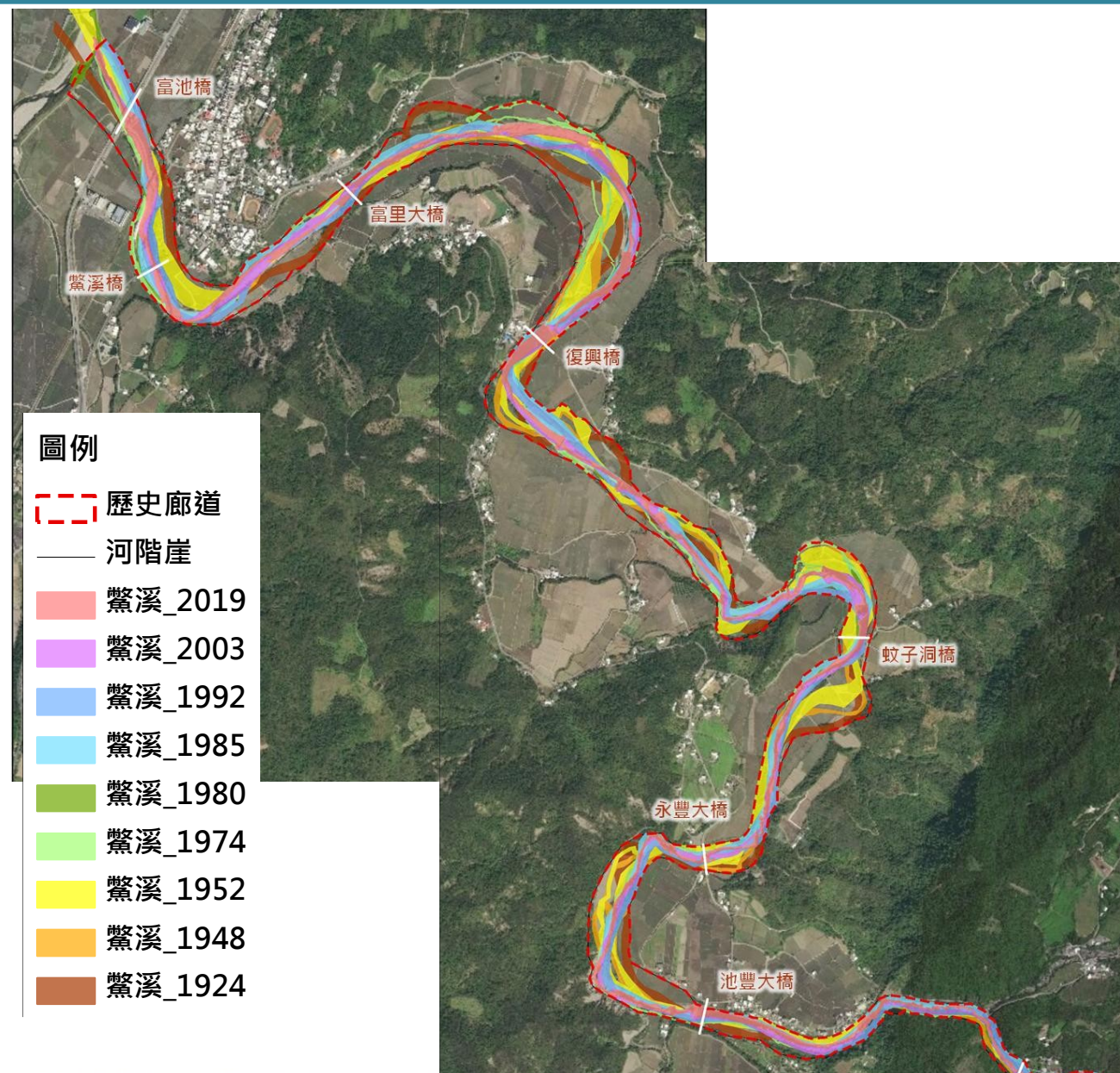
計畫主持人：楊佳寧 博士

109年6月16日



中興工程顧問股份有限公司

鰲溪的變動範圍



鰲溪「歷史廊道」

120 年來，鰲溪

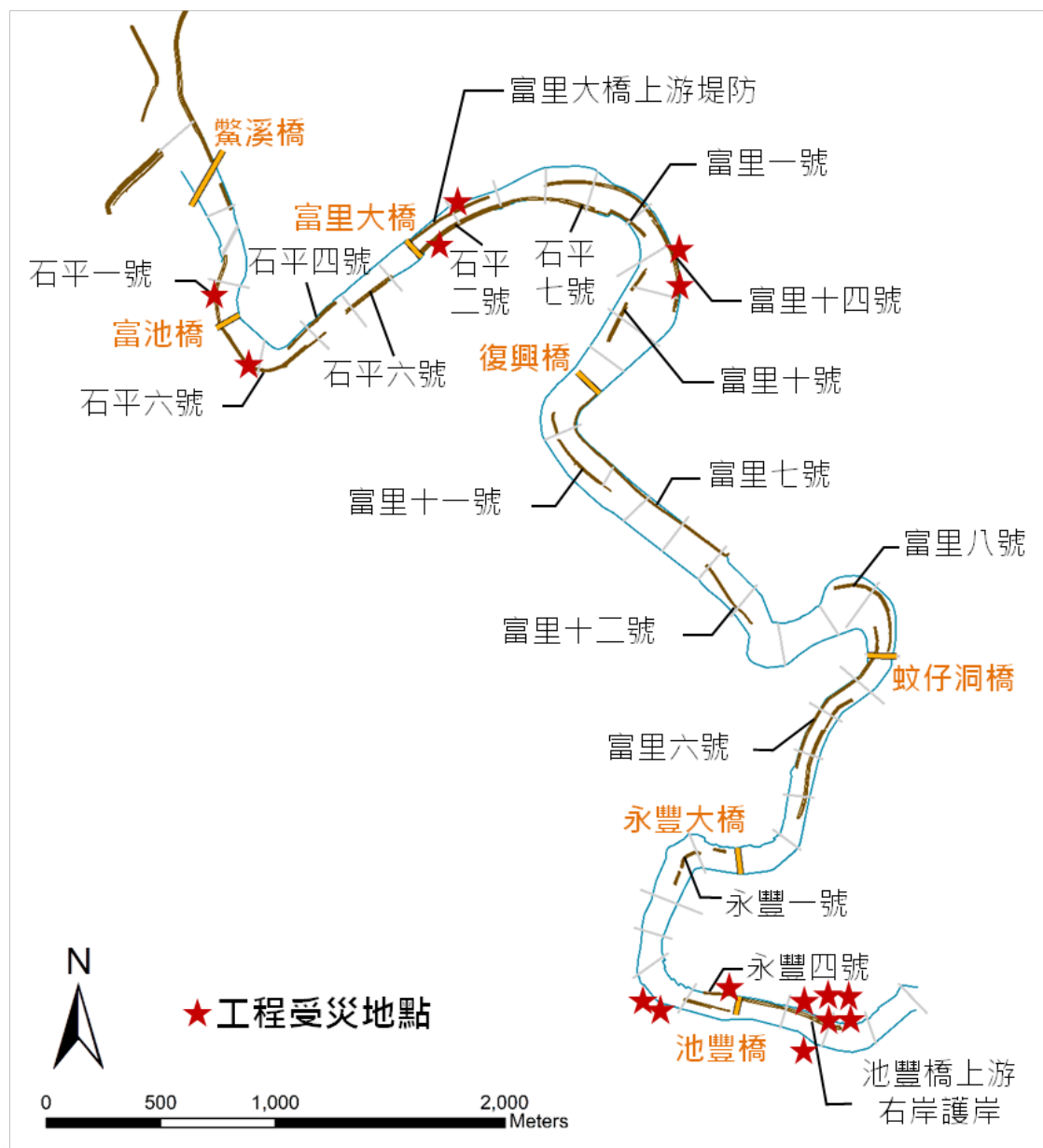
- 僅在固定範圍內擺盪
- 沒有嚴重的淹水災情
- 沒有嚴重的土砂災害

... 謝謝鰲溪 !!

鰲溪的河道寬度

- 大部分河段河寬已大幅縮減
- 富里大橋 ~ 復興橋、池豐大橋
~ 永豐大橋間河寬減少較多
- 河寬減少處河床亦持續下切
 - ☾ 後續考量還地於河

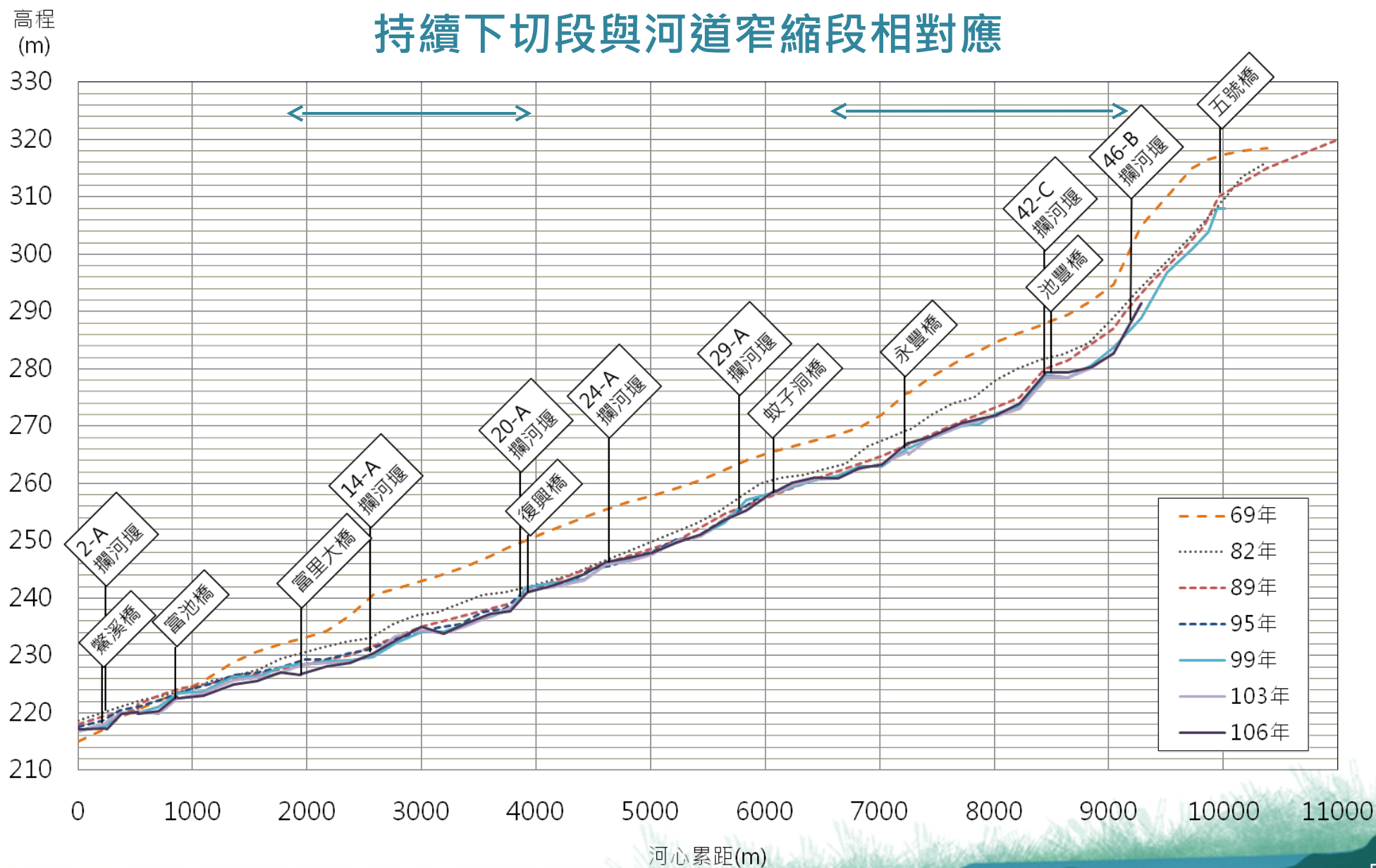
堤防護岸災害調查



- 沒有大型溢淹災害
- 特定河段工程構造物常重複受災

河道縱向沖淤變化

持續下切段與河道窄縮段相對應



河床下切的例子

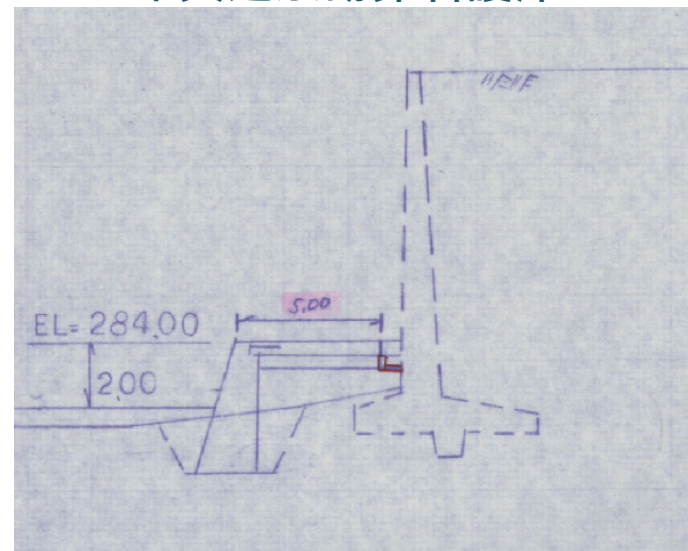
1979 年



2020 年



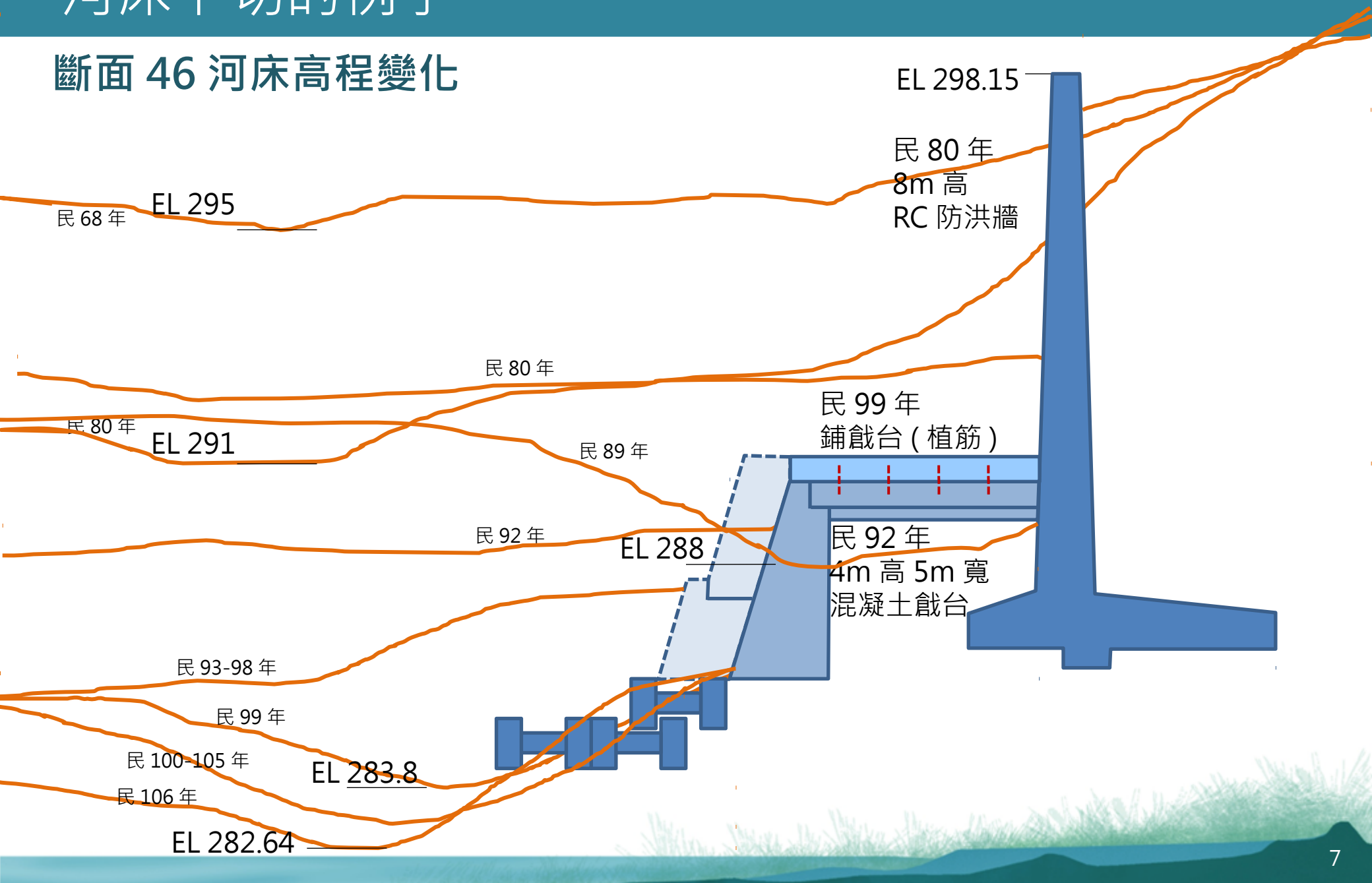
1979 年興建漿砌卵石護岸



2003 年加設混凝土戕台

河床下切的例子

斷面 46 河床高程變化



如何防止河道持續下切

對策一：確保土砂來源 (允許土砂無害下移)

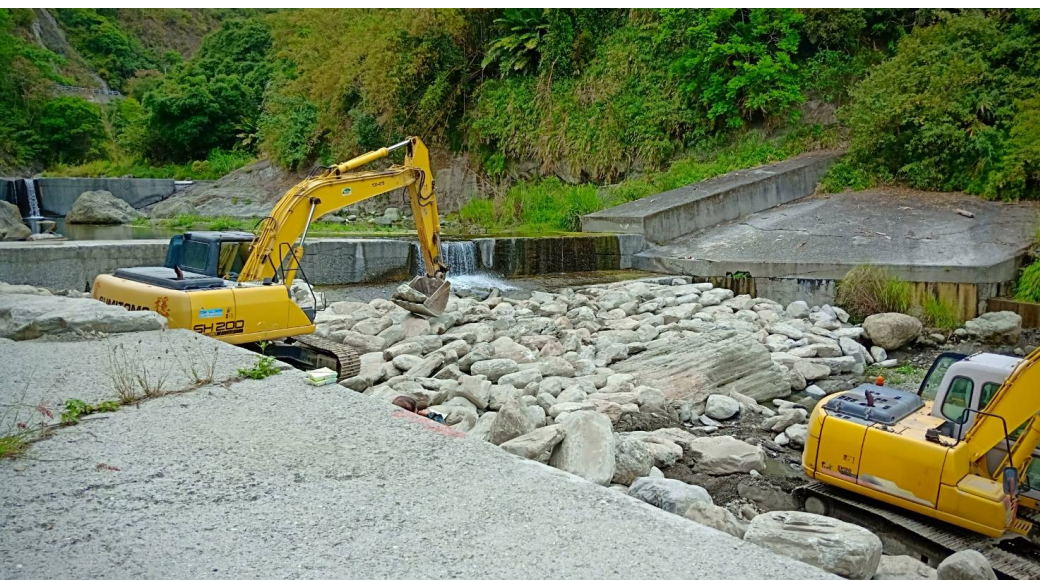
對策二：重建護甲層 (還石於河，在安全範圍內填高河床)

對策三：河岸粗糙化 (移除混凝土護岸，或在護岸前拋石)

對策四：重建河道骨架 (施做近自然石梁固床工)

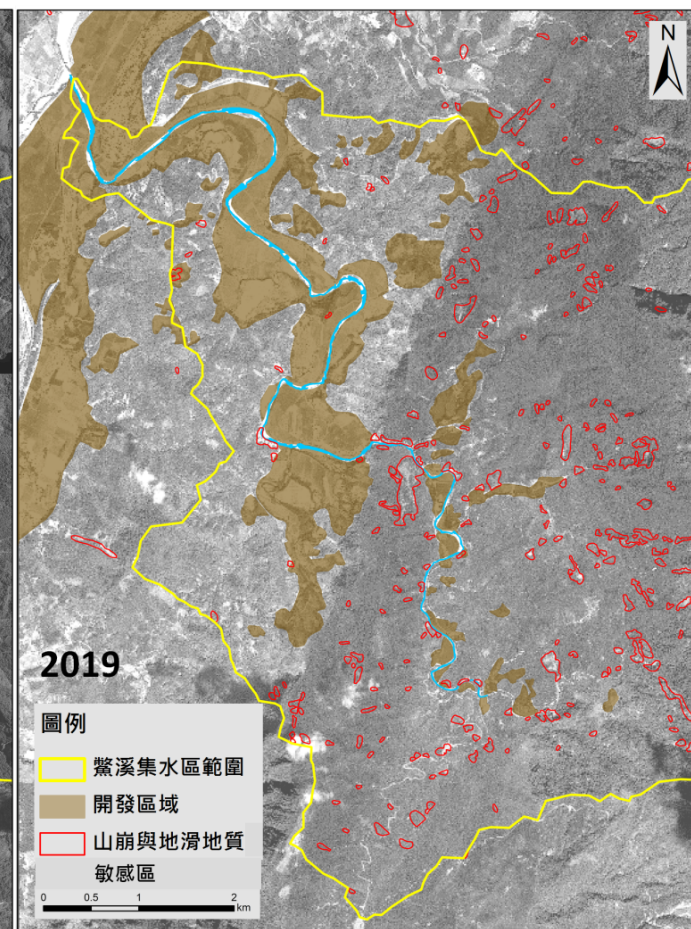
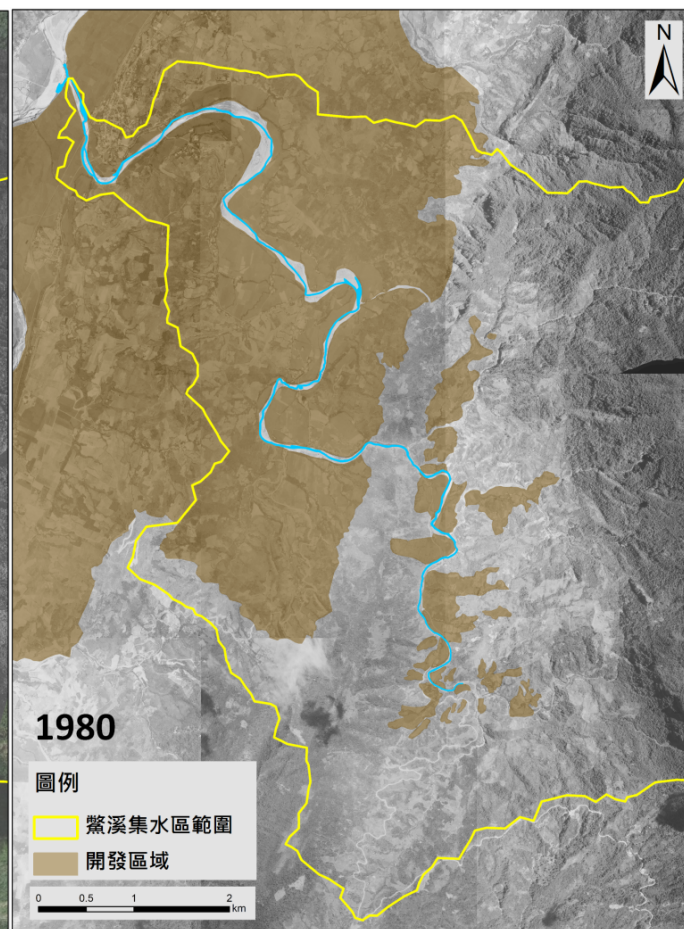
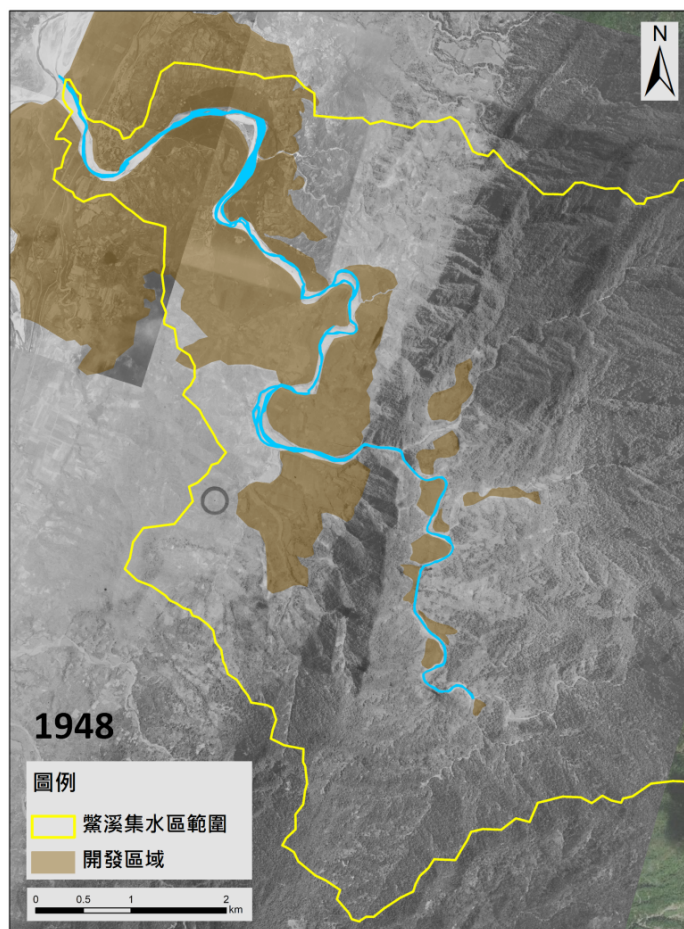
對策五：局部放寬河道 (還地於河，恢復寬淺河道)

豐南護岸
改善工程



鰲溪流域的開發

- 1980 年代山坡地大幅開墾，導致產砂旺盛
- 目前開墾範圍已縮減至 1940 年代規模
- 自然崩塌裸露面積 80 年來並沒有顯著差異



鰲溪流域的土砂生產

流域天然產砂量推估

1. 「山崩與地滑地質敏感區」劃設
 - 統計 30 年來崩塌地紀錄
 - 加上環域 5 公尺
2. 區分近岸崩塌與離岸崩塌
3. 使用崩塌體積 - 面積經驗公式：

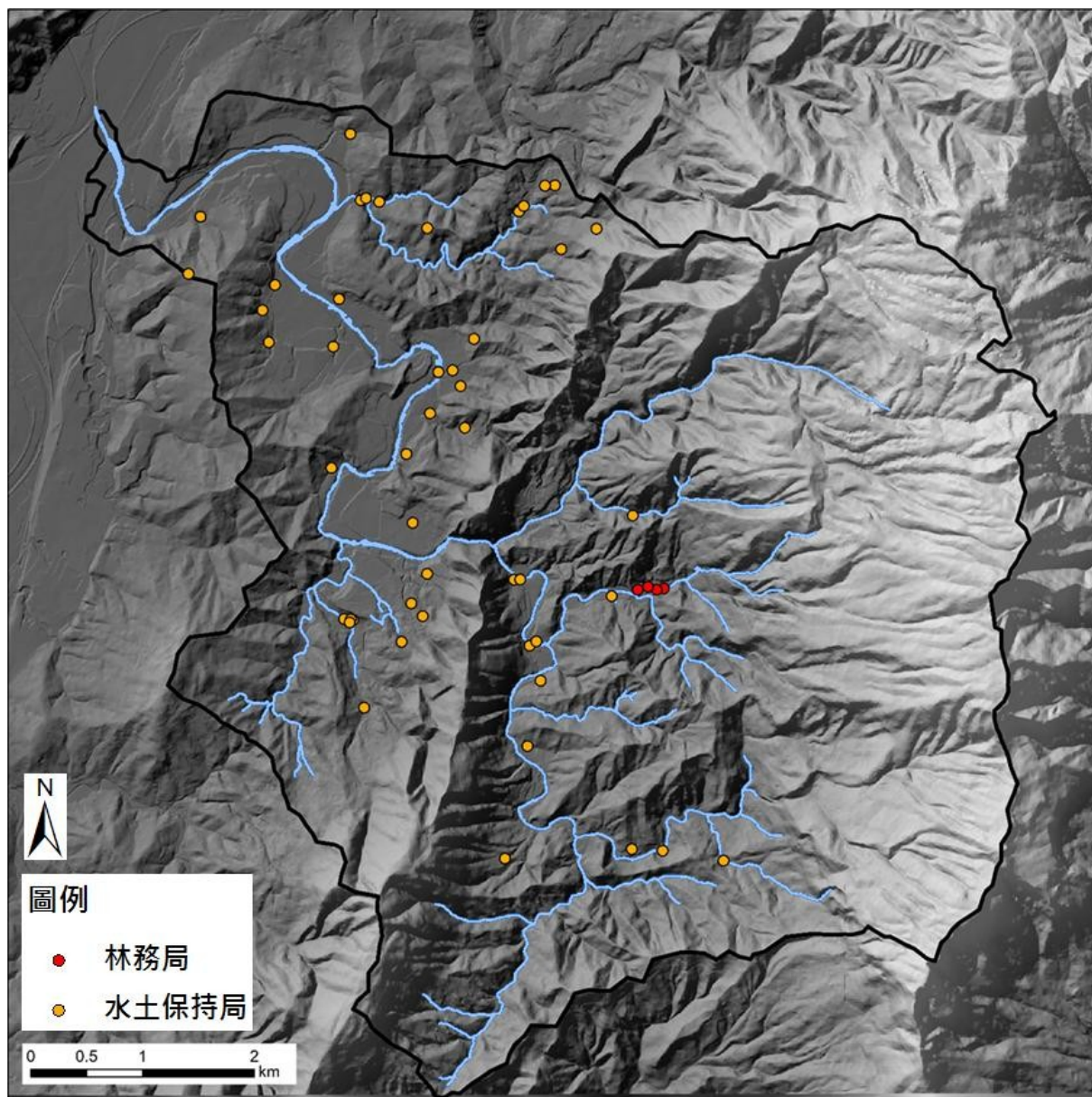
$$V_L = 0.337 \times A_L^{1.147}$$

資料來源：國有林莫拉克風災二次災害潛勢影響評估（林務局，2013），海岸山脈地區關係式

→ 30 年總崩塌體積：228.5 萬
 m^3

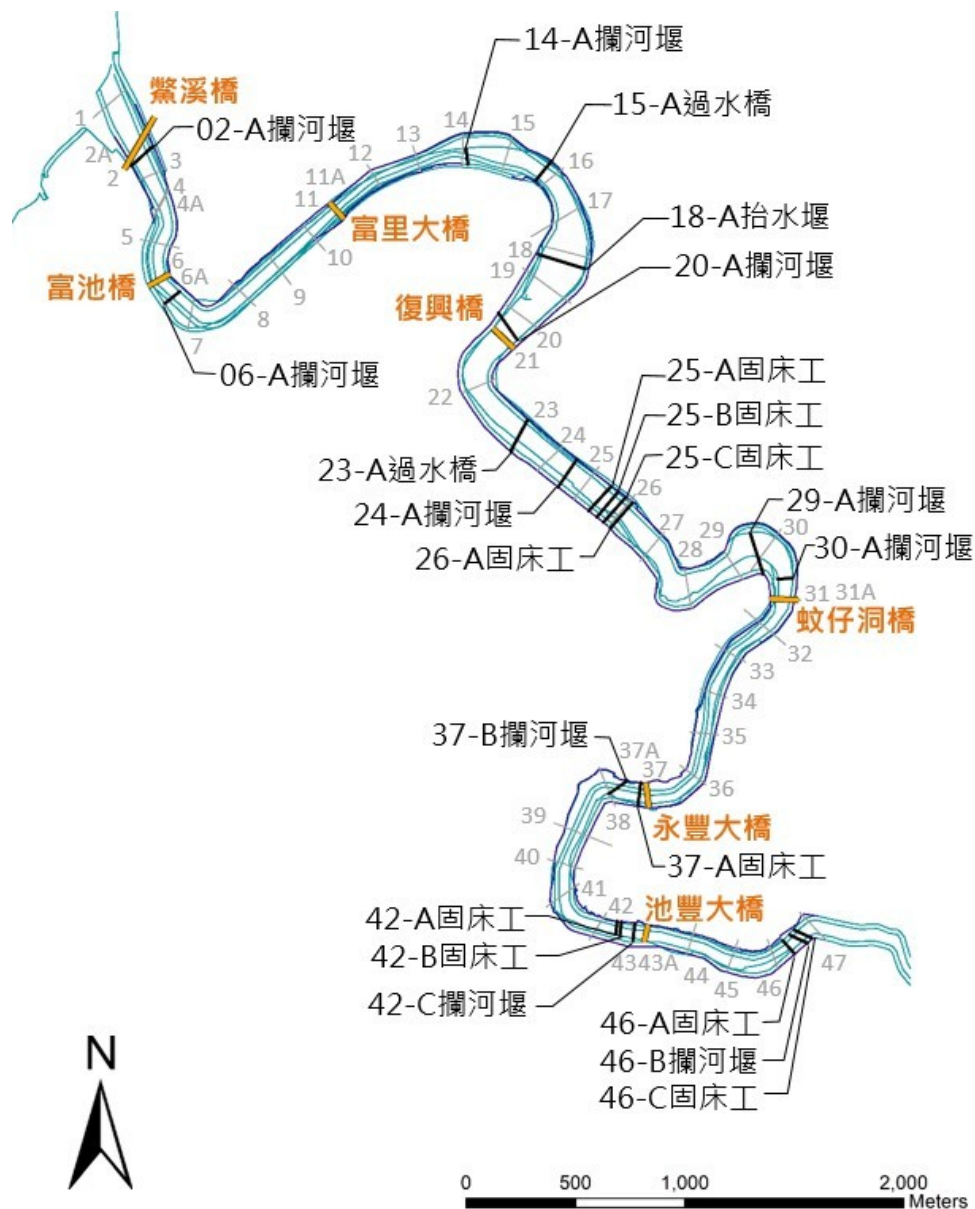
平均年產砂量：76,152 m^3

鰲溪近二十年防砂工程



- 近 20 年鰲溪流域每年工程防砂量：**125,900m³**
- 鰲溪早年大量開墾，水土保持問題嚴重，長年來在各方努力下，已獲大幅改善
- 現階段每年天然產砂量**低於**工程防砂量
- 建議可進行既有防砂構造物安全評估，逐漸**減少工程量體**，讓**土砂無害下移**

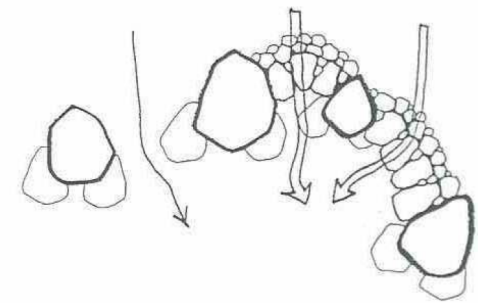
橫向構造物的改善



橫向構造物的改善

對策一：近自然工法重建瀨區

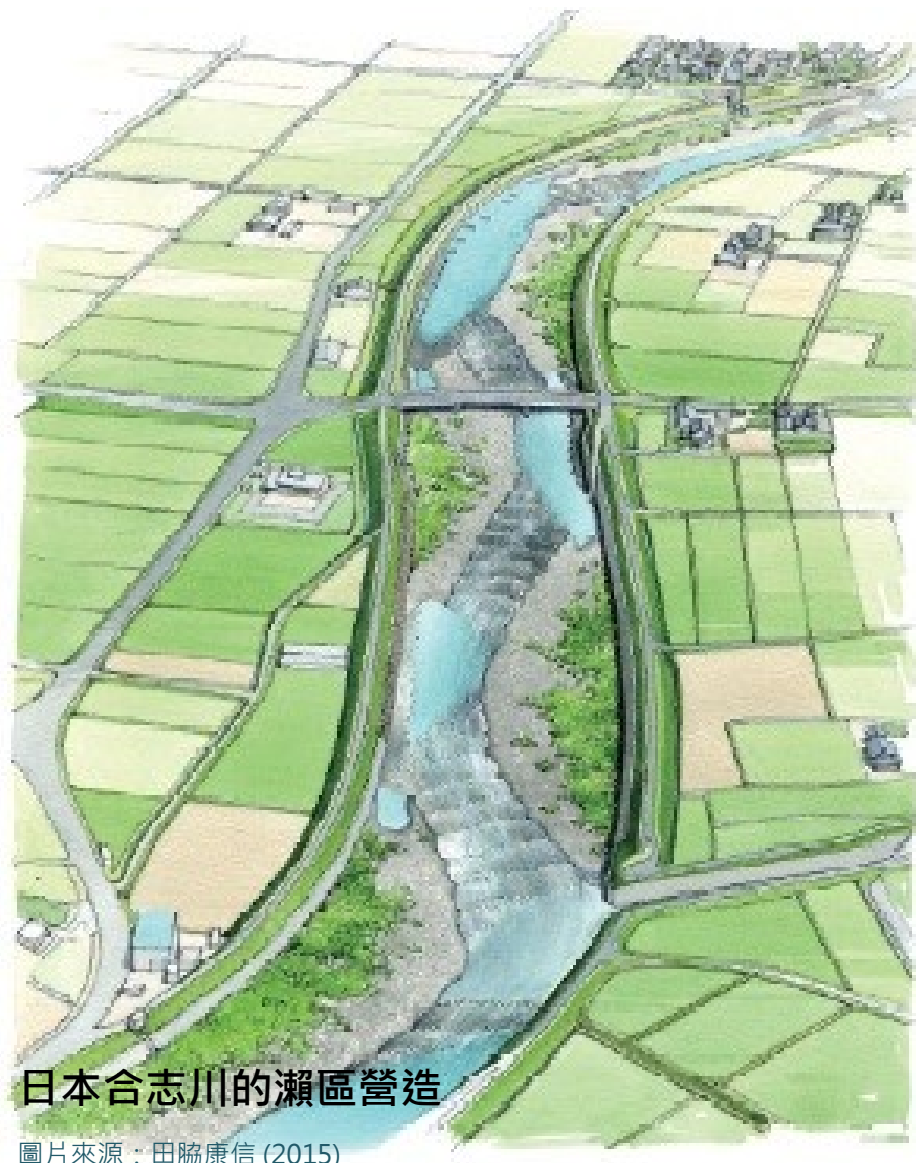
23 座中，有 9 座固床工及 1 座抬水堰，可配合還石於河移除或改建



塊石瀨區營造



塊石瀨區營造(通水前)



日本合志川の瀨區營造

圖片來源：田脇康信 (2015)

橫向構造物的改善

對策二：改建過水橋

2 座過水橋

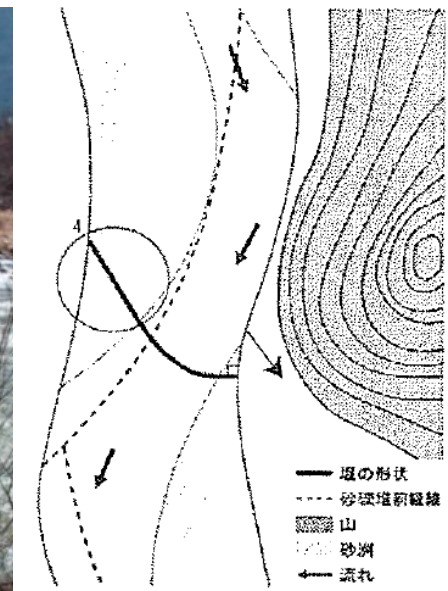


日本四萬十川の「沉下橋」

對策三：順應河相改善攔河堰

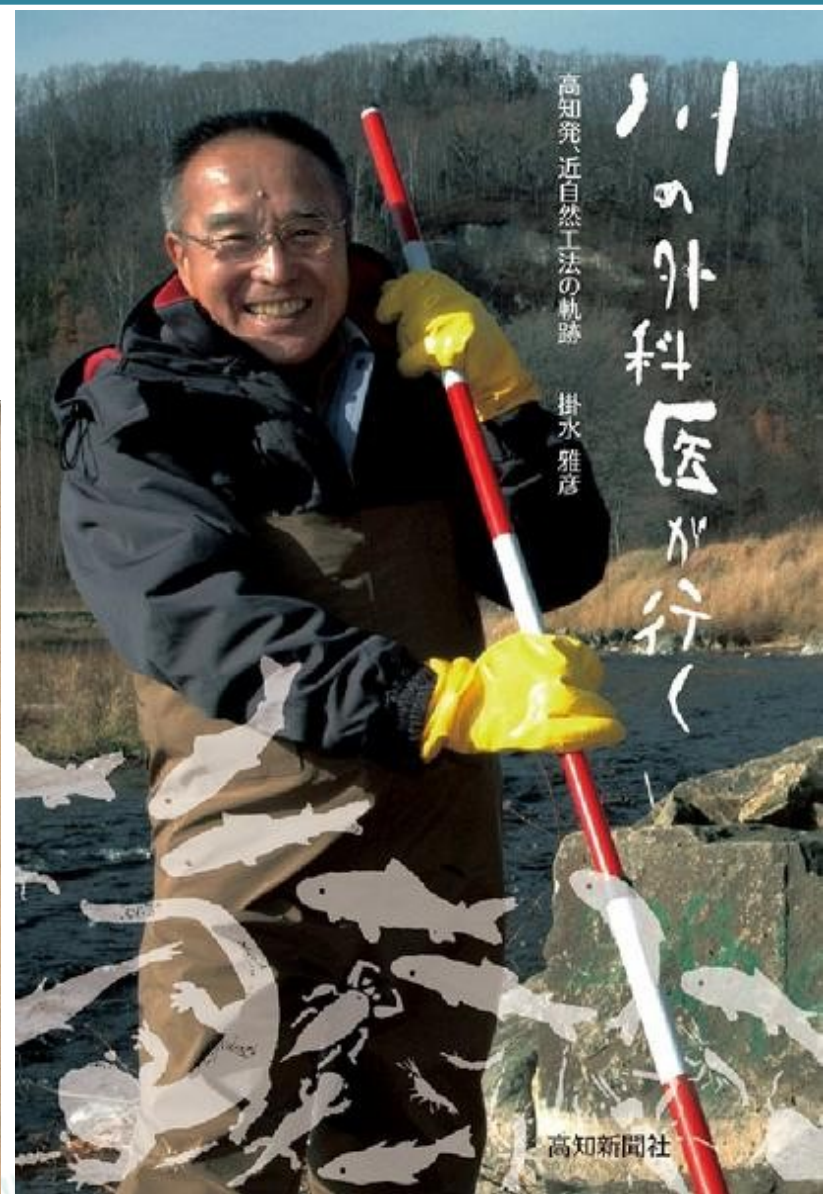
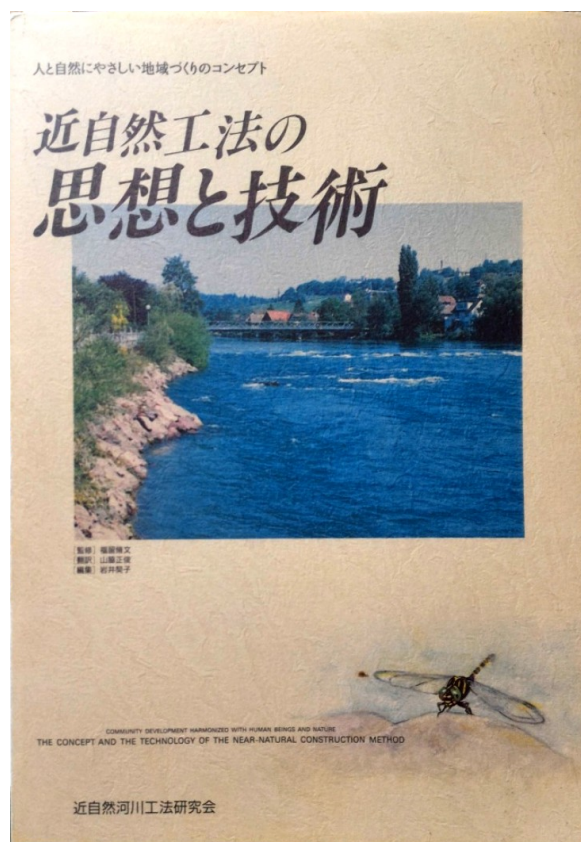


日本岡山市的「曲線斜堰」



近自然工法

日本「近自然工法」的推手： 福留脩文 博士 (1943- 2013)

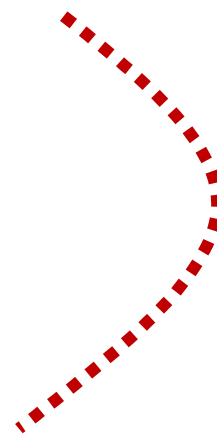


近自然固床工

原理 1：大洪水時，塊石自然卡合成拱形



載重



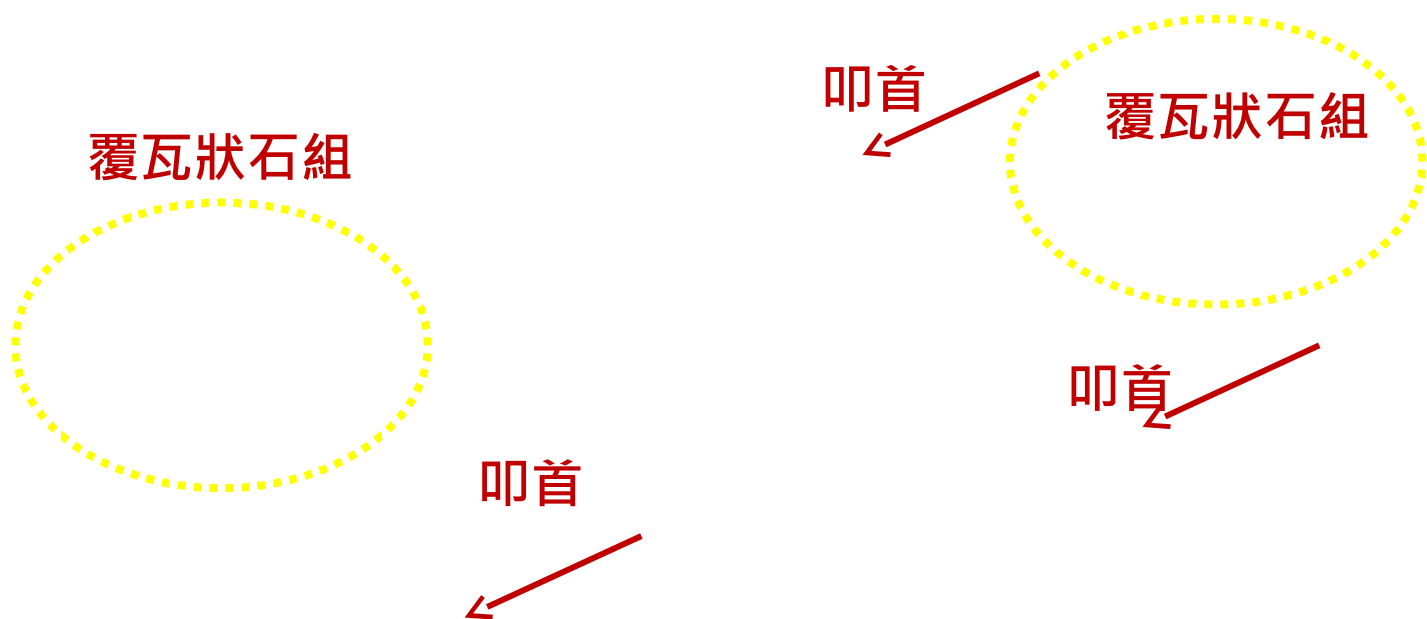
近自然固床工

原理 2：安定河床上塊石多嵌入基質，沒有大徑浮動塊

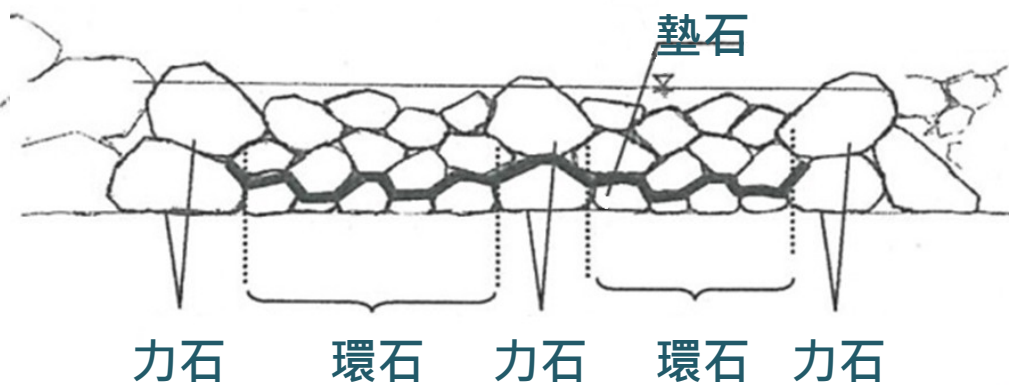
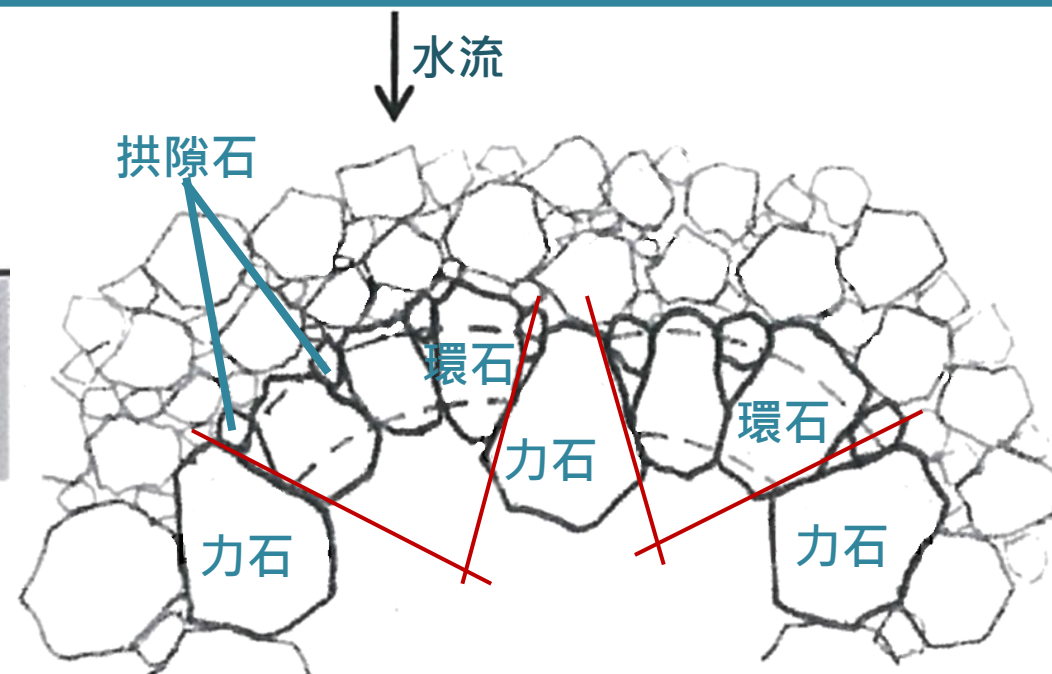
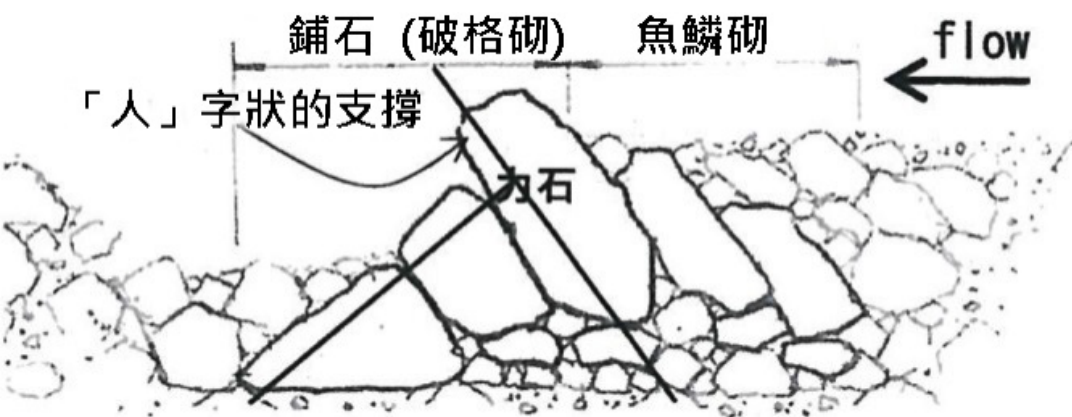
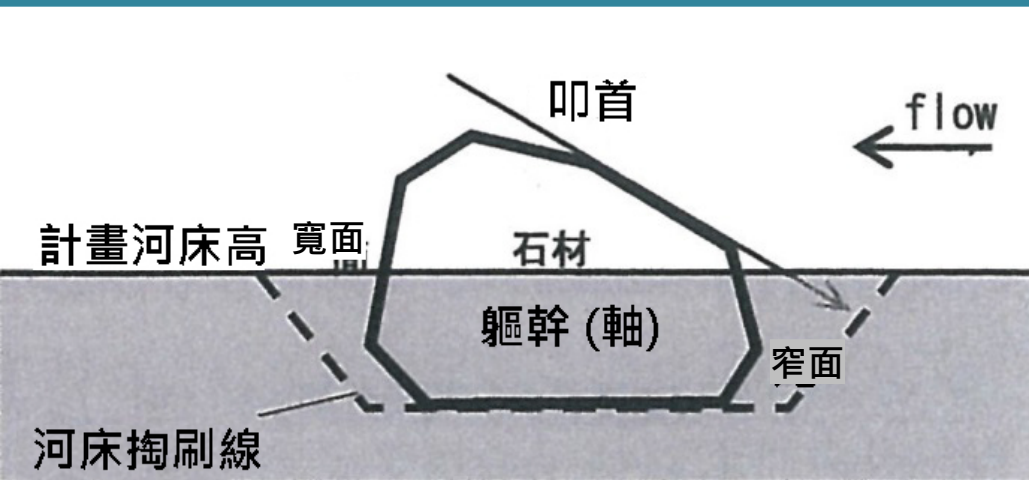


近自然固床工

原理 3：洪水使石頭朝上游「叩首」，成覆瓦狀排列



近自然固床工



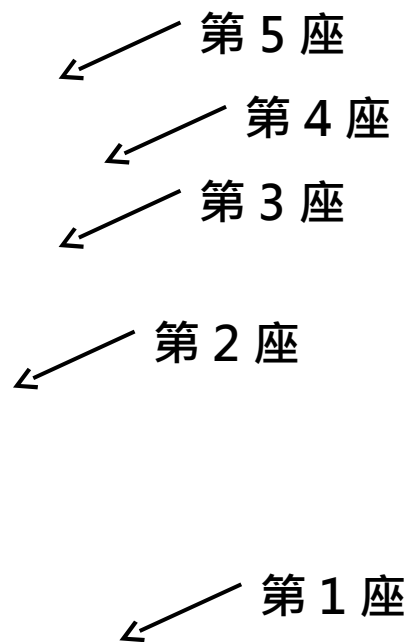
近自然固床工

案例：日本福岡縣岩岳川

2002 年施工前



- 於 100m 間施做 5 座固床工
- 低水流路拓寬
- 原混凝土護岸粗糙化



2003 年完工後

近自然固床工

2006 年洪水後

資料來源：<http://www.engineer-architect.jp/works/cate/rivers/494/>

瀨區河床



潭區的魚群

An aerial photograph showing a winding river with a light-colored, sandy or silty bed. The river flows through a landscape of vibrant green rice fields, which are divided into rectangular plots by narrow paths or ditches. Large areas of dense, dark green forest border the river and the fields. The overall scene depicts a rural, agricultural environment.

簡報結束 · 感謝聆聽