

PART V

展望與契機

結束是下一個旅程的開始

討論教育與推廣情況、策略
生態工法的前景

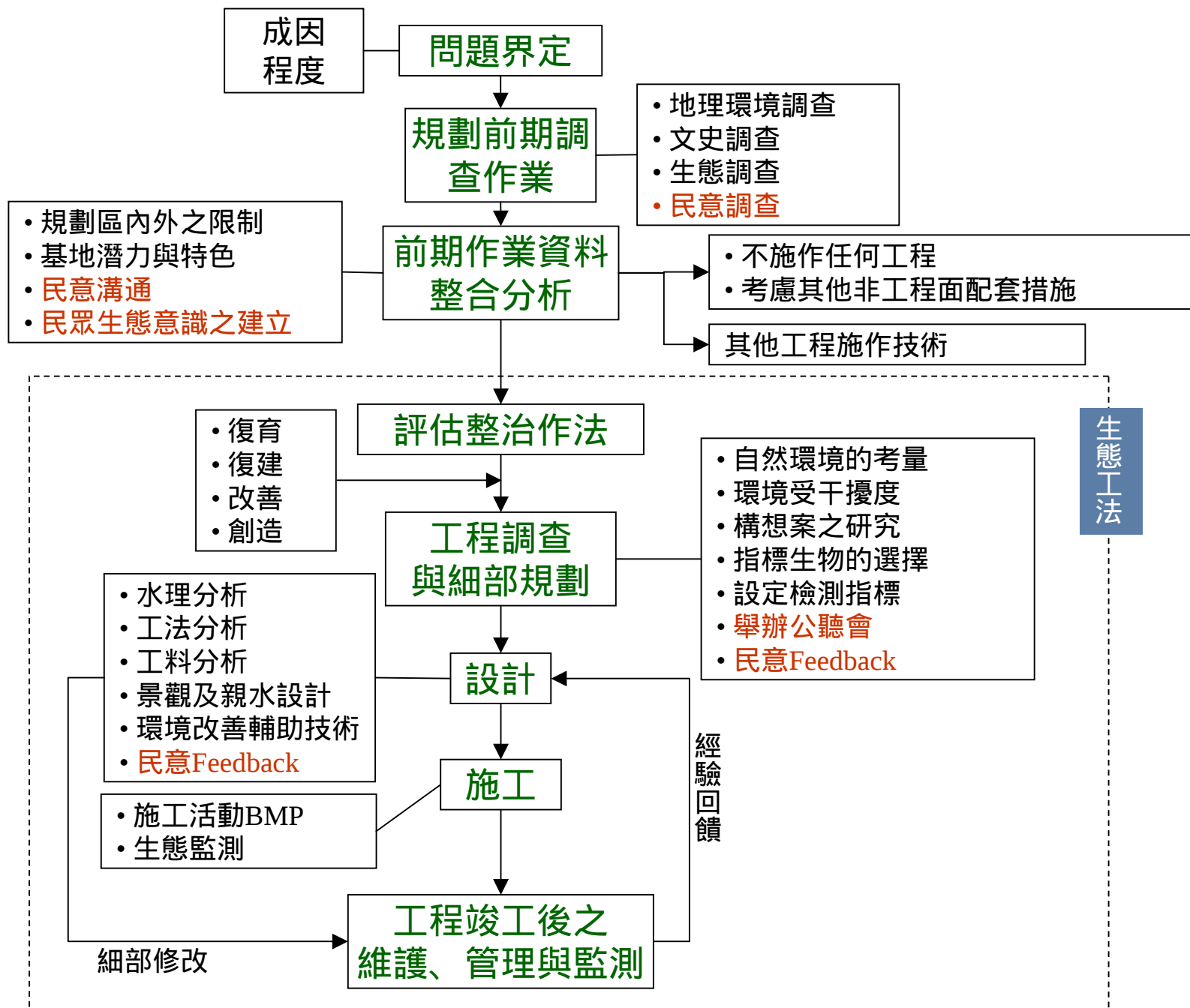
主要內容

- 民眾參與
- 生態工法推廣教育執行現況
 - 多樣化的形式
 - 學程規劃
- 展望與契機

民眾參與的正當性與必要性

- 美國、日本以及德國等之經驗，無論國情為何，都不斷強調民眾參與之重要性。
- 社會風氣的開放與自由化，工程所涉及的問題，不再單純只是技術、經費或者行政法規等面向
- 公共建設、工程多半涉及土地徵收、重劃等需求，「由下而上」的行動策略，已為新趨勢
- 生態工法：讓民眾與各類機關團體皆有共通溝通討論之機會，以聽取地方多數意見，融合其之願景、考量多數人的需求，佐以社會公義，不斷反饋（feedback）、不斷修正，推出規劃設計基礎構想。

生態工法規劃步驟



民眾參與：成敗之關鍵

- 民眾參與的生命繫於民眾的意願與能力
- 政府能提供什麼樣的溝通管道？
- 可應用之準備工作
 - 動力分析
 - 議程設定
 - 折衷方案



動力分析

- 透過實地訪談，瞭解與社區或工程基地範圍內外相關的力量與其相互間的關係
- 分析彼此的矛盾對立與利益聯合狀態，以獲得推動中可合作的對象
- 據此針對不同角色關係擬定行動方案。

議程設定

- 相關角色界定後，可進一步整理所有相關問題點，列出其中可行與否、長程短程等差異，並就此決定推動的範疇與時程。
- 生態工法施做的過程中，常面臨的問題點有三類
 - 安全性的考量
 - 徵收與補償
 - 工程應提供的功能
- 隨著社會環保意識、經濟文化水平等之成長，人類需求、生態保育之認知，逐年有所變動，因此當下公認理想之工程案例，並不保證日後依舊如此
- 如何折衝、權衡便成了有關單位必須詳細釐清、斟酌的重點。

折衷方案

- 在考量客觀環境與推動者的主觀條件後，應做出折衷方案，以階段性、展望式概念進行整個推動工作。
- 在空間上
 - 必須協調不同區域居民之利益（如近河濱VS遠離河濱地對安全的主觀要求標準便常常出現不一致的現象）
- 在事務上
 - 涉及水、土、林等不同主管單位
- 時間上
 - 普遍存在於資源管理與工程技術的「隔代正義」盲點等糾結的困境。

台灣地區民眾參與河川保育的經驗

- 台北市南港四分溪

- 鄰近中央研究院院區，課題單純（減少污染、水域環境自然化等）、流域範圍小且無利益衝突、居民性質相近等條件，使得此區民眾參與的潛力很高。
- 也由於都會居民慣有的冷漠與忙碌，民眾參與並無太多進展
- 由地方學術單位主導的民眾參與模式，雖僅是起步，卻可供其他大學城或科學園區等社區為參考。

台灣地區民眾參與河川保育的經驗

- 宜蘭冬山河

- 在生態工法獲得重視之前，尚處於推動環境綠美化時期，可謂台灣地區河川整治的模範
- 由於地方政府主政者的強力支持，冬山河的整治在工程上順利的完成，其創造出的附屬遊憩利益也顯而易見
- 此一龐大工程的決策與規劃過程，由於並無地方民眾的參與而受批評
- 梅花社區的社區總體營造經驗
- 冬山河整治部份，實際上是缺乏民眾參與的一種模式。

台灣地區民眾參與河川保育的經驗

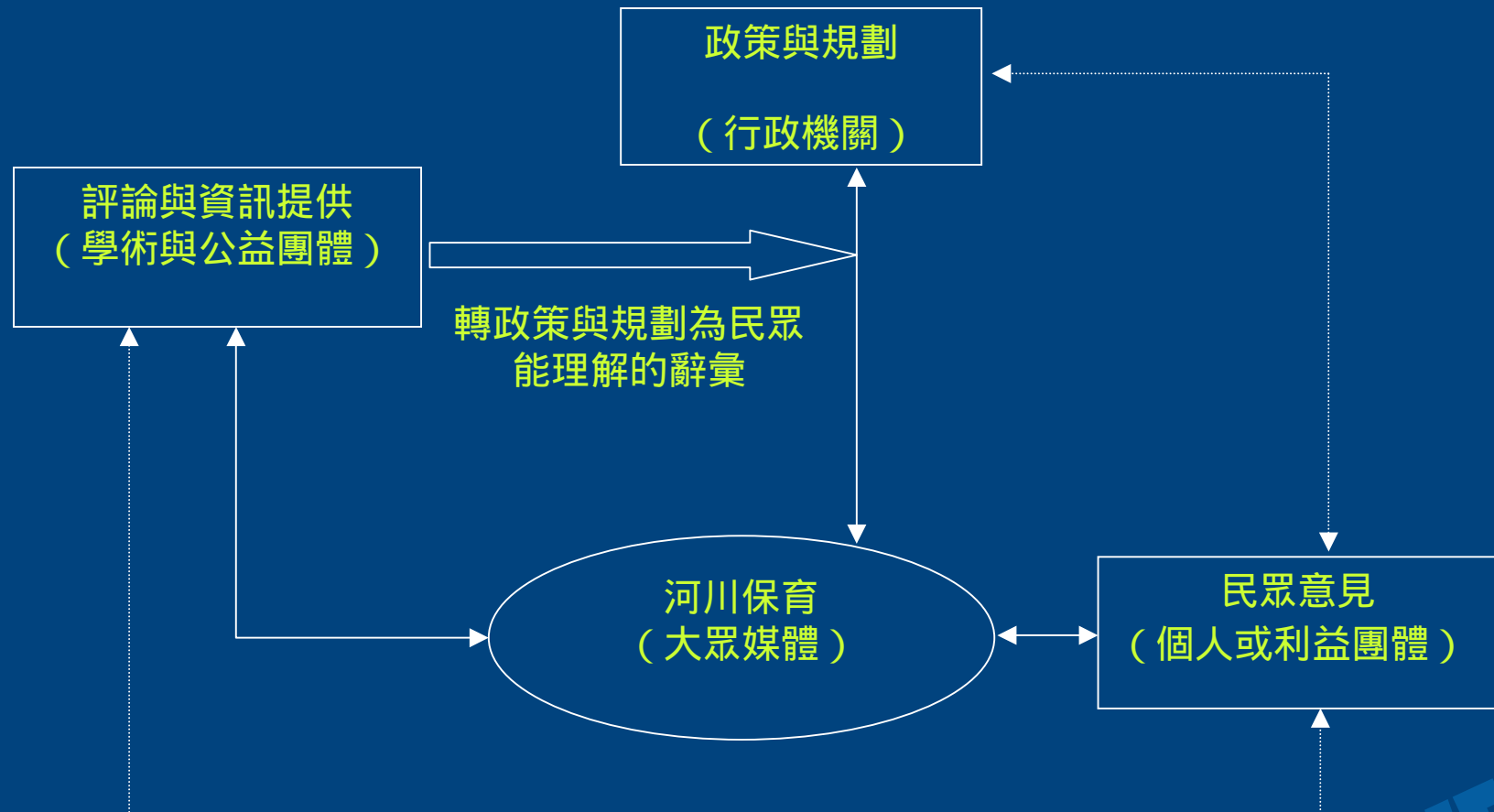
- 屏東東港溪

- 草根性較重
- 「藍色東港溪保育聯盟」成員涵蓋較廣，許多地方居民出於關懷鄉土而積極參與，並以行動實際勘查河川現況、舉發不法！
- 南部學術及公益團體成員的支援參與，聯盟各項活動內容皆有相當水準，多次多樣化的活動後，也成功引發了全國性的注意與關心。

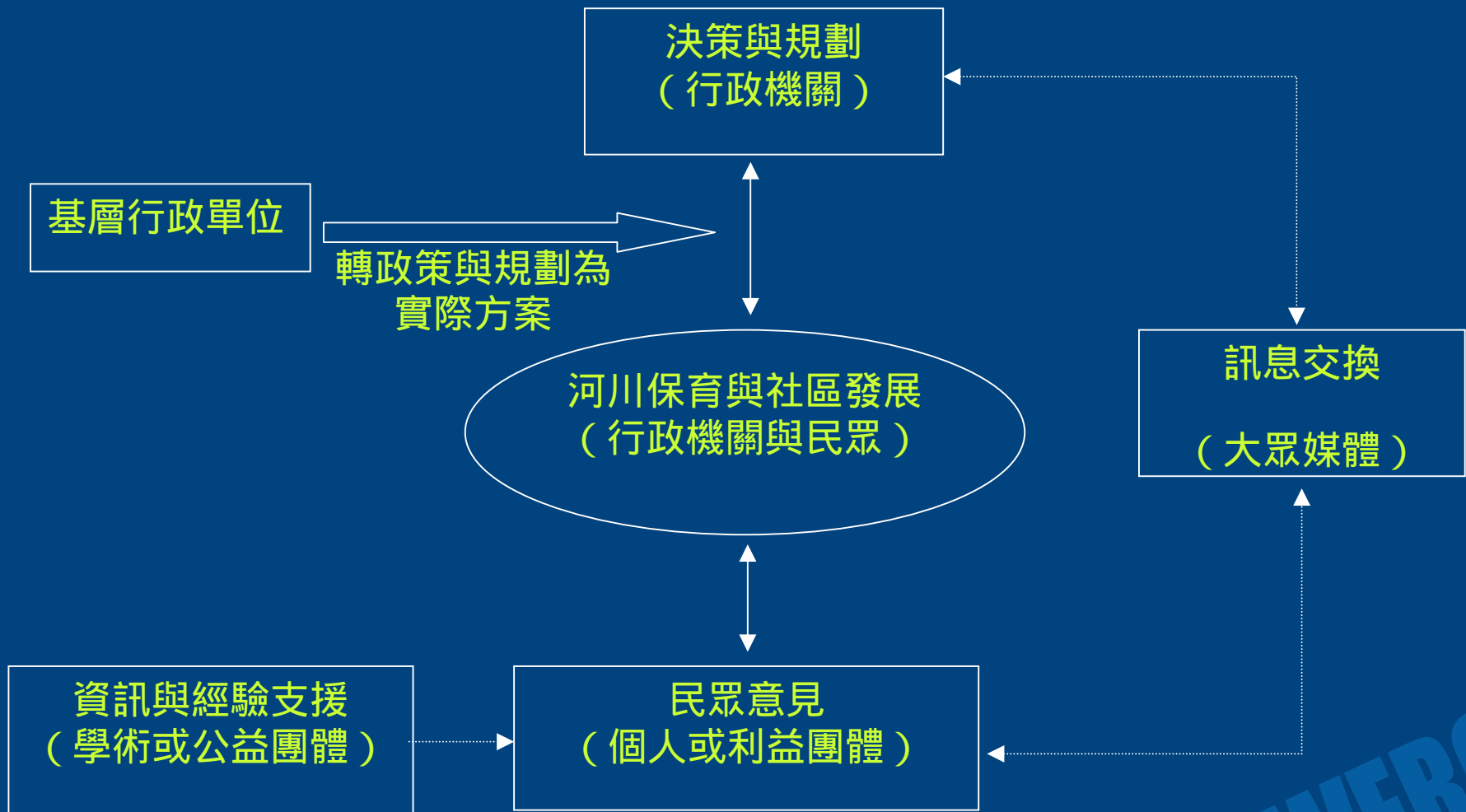
都會型與鄉村型民眾參與模式的比較

課題	都會型	鄉村型
河川保育技術	複雜性高、工程技術依賴性高	複雜性低、生態機制運作可行性高
民眾對河川的情感	接觸較少、相對較低	接觸頻繁、相對較高
民眾生活與河川生態的關連性	間接、不被民眾察覺	直接、民眾可感受到利害之息息相關
民眾參與公共事務的範圍與形態	範圍廣泛，透過公共媒體，以輿論影響力為主	以切身事務為主，透過實際行動或私人關係發揮影響力
民眾參與的客觀障礙	缺乏動機	缺乏資訊

都會型民眾參與溪流保育之模式



鄉村型民眾參與溪流保育之模式



日本多摩川整治計畫：民眾參與

教育活動與範圍

支援水邊再發現之活動

資訊的收集與提供活動

提供多摩川資訊

河川環境的資產調查與監督
環境資產相關資訊的收集與提供
資訊的檢索與回復服務

支援民眾與社會教育
活動的合作

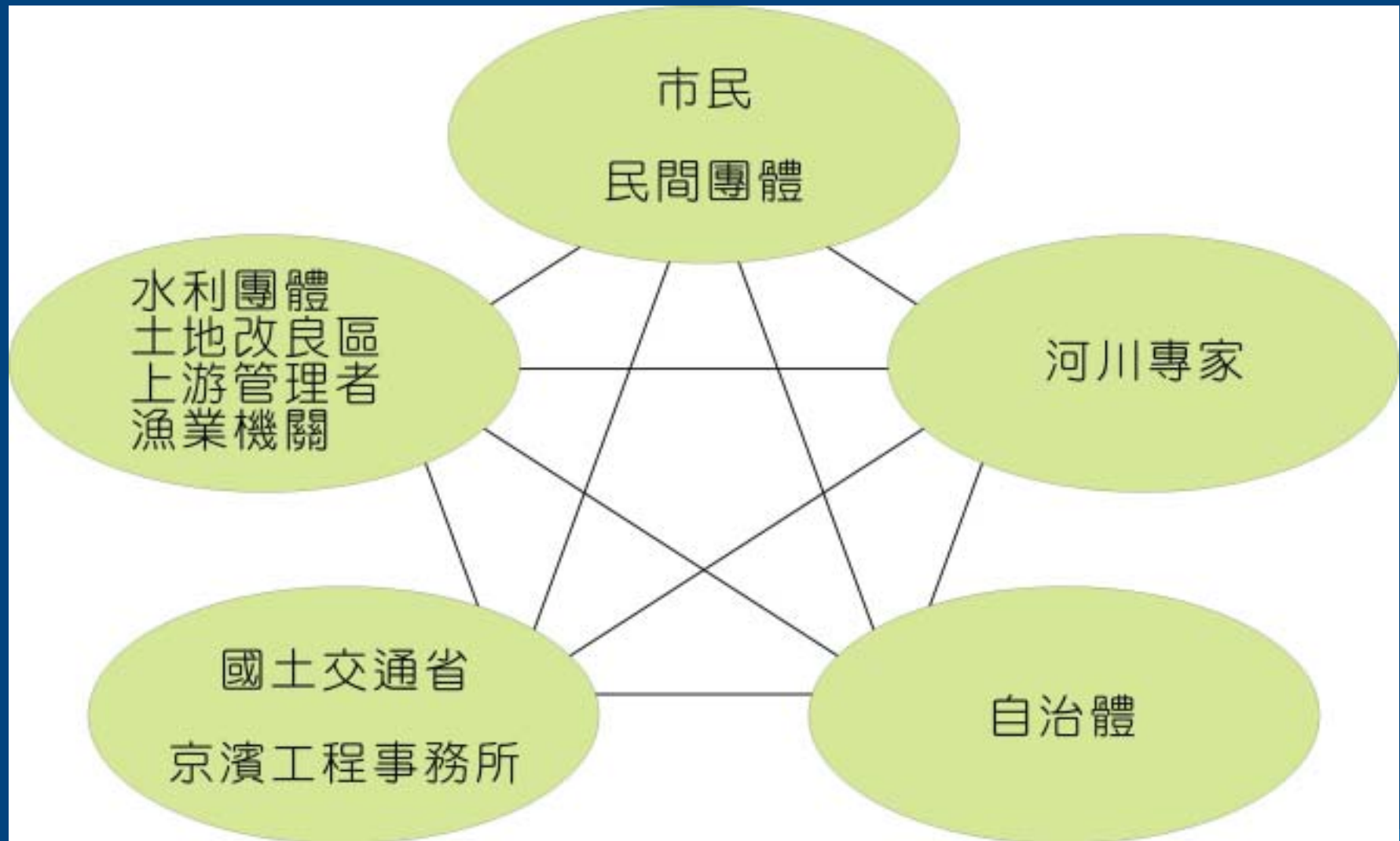
提供現場資訊

當地指南與提供指南系統
支援有關確保多摩川之安全

支援場地活動

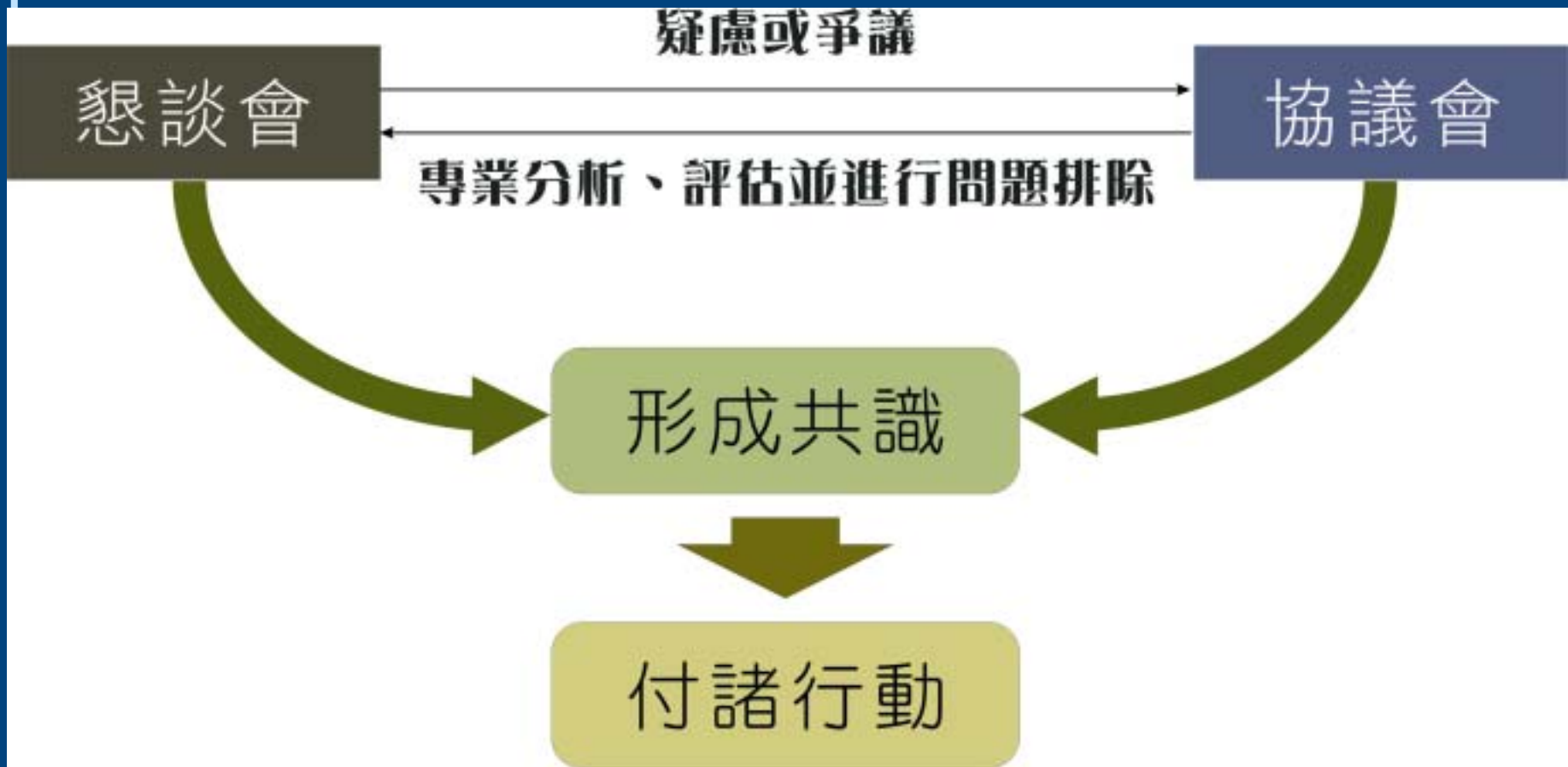
多摩川周邊居民之資訊交流活動

商量與提供計畫
資訊與觀測機器的出借及供應
調查活動的指導與回答問題
觀測活動與會議等的開辦或協辦



多摩川流域管理系統

WERC



多摩川整治計畫民眾參與及決策模式

民眾參與的最佳典範

- 計畫案的形成與底定

- 共耗時二年方確立計畫案（1999/01 – 2001/01）
- 期間，共召開八次研討會、五次流域委員會
- 研討會結論與建議確實反應至委員會
- 委員會以研討會之意見為重，審慎評估、整合
- 最高紀錄共有三萬多民眾共襄盛舉
- 雙贏

懇談會

第一次研討會
合作關係協議

第二次研討會
計畫基本構想

第三次研討會
治水構想與工程範圍

第四次研討會
空間機能構想與修訂

第五次研討會
特定議題討論

第六次研討會
防護現與空間機能之修訂

第七次研討會
計畫草案

第八次研討會
計畫案初稿與民眾反應

計畫案的形成

治水要項（假設）

治水論壇

環境論壇

計畫概要（一）

計畫概要（二）

計畫概要（三）

計畫草案

計畫初稿

計畫案

委員會

第一次委員會
成員介紹並說明宗旨

第二次委員會
計畫大綱與內容說明

第三次委員會
討論各項目標

第四次委員會
計畫草稿審議

第五次委員會
計畫初稿審議

WERC

民眾參與生態工法工程後續管理

- 基地認養
- 監測工作之參與



●教育宣導作業一：
專業講習班

生態工法教育及推廣工作



分 類	報 名 人 數	到 場 人 數	到 場 率 (%)
專 業 工 程 人 員 / 專 業 技 師	8 7	7 4	8 5
政 府 機 關	6 4	5 7	8 9
學 術 單 位	1 0 7	9 7	9 0
環 保 團 體	2	2	1 0 0
總 數	2 6 0	2 3 0	8 9

●教育宣導實務二： 研討會

生態工法教育及推廣工作



分 類	報 名 人 數	到 場 人 數	到 場 率 (%)
專 業 工 程 人 員 / 專 業 技 師	82	58	70
政 府 機 關	67	49	73
學 術 單 位	155	105	68
環 保 團 體	3	2	67
總 數	307	214	70

與土木/水利技師公會共同舉辦生態工法講習班、研討會



國際經驗分享



邀請伊利諾大學土木系之
生物學家Dr. Herricks蒞臨
講演「生態工程在溼地及
溪流方面之應用」



理論與實際之初步結合

— 金瓜寮溪規劃與設計 —



勘察
溝通
調查
討論
分析
規劃



教育推廣

與土木/水利技師公會、公共電視一同
舉辦「2001近自然工法」研討會



宣導與社會教育

1. 新世紀國家建設會議暨公共建設展覽
2. 主辦國際水世界教育展，並負責生態工法主題區



學術經驗之交流與互動



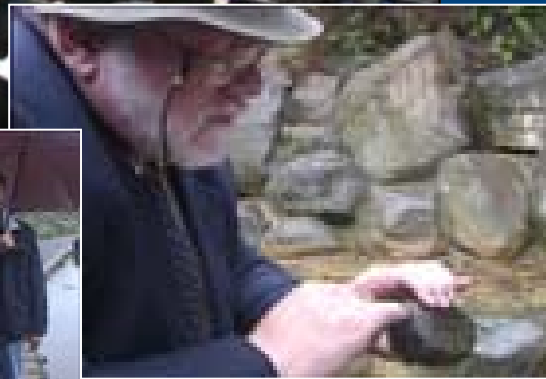
學術經驗之交流與互動



國際學術、經驗交流

邀請美、日學者專家蒞臨講演
或實務參訪

- 旅日學者劉淑惠博士
- EcoSite Inc. Dr. M. Clar
- 伊利諾大學Dr. Herricks
- 日本生態工法專家福留脩文



美國已成立或計畫成立生態工法相關學系、學程之大學及其現況

學 校	研究所		教師人數	生態工法課程	發展意向
	已成立	成立之可能性			
佛羅里達大學	是		3	有	正向
密西根大學	否		0	無	
伊利諾大學	否	有	1	無	正向
加州柏克萊大學	是		1.5	無	正向
奧克拉荷馬大學	否	無	1	有	維持原狀
喬治亞大學	否	有	3	無	正向
華盛頓大學	否	有	2	無	正向
馬里蘭大學	是		2	有	正向
德州理工大學	是		4	無	正向
辛西納提大學	否		2	無	正向
俄亥俄州州立大學	是		7	無	正向
德瑞賽爾	否		2	無	正向

主要授課學系

- 佛羅里達大學 : Dept. of Environmental Engineering Sciences
- 伊利諾大學、柏克萊 : Civil and Environmental Engineering
- 奧克拉荷馬大學 : School of Civil Eng. and Environmental Science
- 喬治亞大學 : Dept. of Biological and Agricultural Engineering
- 華盛頓大學 : Forest and Ecological Engineering, College of Forest Resources + College of Engineering.
- 馬里蘭大學 : Department of Biological Resources Engineering
- 德州理工大學 : Environmental Engineering Department
- 辛西納提大學 : Department of Civil and Environmental Engineering
- 俄亥俄州大學 : program cooperated among: the School of Natural Resources, The Department of Food, Agricultural, and Biological Engineering, and the Department of Civil and Environmental Engineering and Geodetic Science.

大學部課程規劃與學分分配建議

(Ecological Engineering Workshop 2001)

一年級 (34 學分)	
物理 (4)	工程設計概論 (1)
電腦 (2)	化學 I (4)
語文 I (3)	基礎生物 II (4)
基礎植物生物學 (4)	微積分 (4)
微積分 (4)	工程物理 (4)
二年級 (34 學分)	
電算機概論 (4)	環境流體力學 (3)
化學 II (4)	生態系生態學 (3)
生態學 (4)	工程數學 (3)
微積分 (3)	生態限制與工程 (2)
語文 II (3)	工程繪圖 (2)
	基礎系統工程 (3)

大學部課程規劃與學分分配建議 (Ecological Engineering Workshop 2001)

三年級 (31 學分)	
生態工程概論 (3)	生態水文學 (3)
有機化學 (4)	必選課程 (3)
應用微生物學概論 (4)	生態工程 I (3)
環境經濟與決策 (2)	系統工程 II (3)
質/能傳輸學 (4)	選修 (2)
四年級 (31 學分)	
生態工程 II (3)	設計/實習 (4)
選修 (3)	選修 (3)
社會科學 (3)	文獻選讀 (3)
公共行政 (或憲法精神) (3)	社會科學 (3)
歷史 (3)	演講 (3)

省思與總結

廿一世紀的工程師

- 工程師的重要性

- 工程是「建設」與「發展」的重要基石

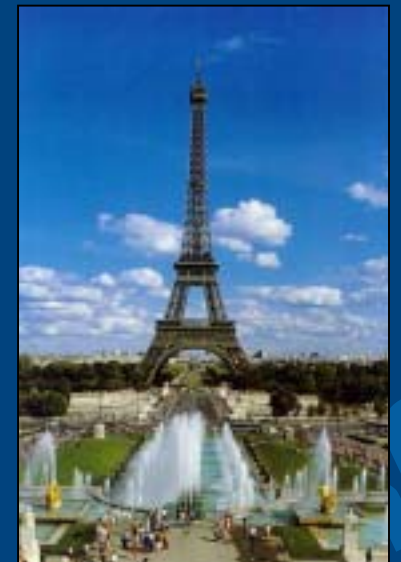
- 夏禹治水
 - 西門豹引漳利農
 - 漢王導運
 - 詹天佑完築京張
 - 十大建設帶動經貿
 - 高鐵破土



廿一世紀的工程師

- 土木工程師的重要性

- 土木工程影響民生社會至鉅
- 土木工程與「文明」不可分割
- 偉大的土木工程成就，蘊含社會、文化、經濟甚至藝術價值



廿一世紀的工程師

- 新世紀！新挑戰！
 - 全球發展的轉型
 - 對永續發展必要性的認同



新世紀土木工程師應該扮演的角色為何？



廿一世紀的工程師

- 自永續發展世界高峰會宣言
 - 廿一世紀是追求永續發展的時代
- 中國土木水利工程學會
 - 土木工程師將秉承傳統使命
 - 創新思維
 - 肩負起具有世紀性挑戰的任務



土木工程師應轉型成為「永續發展工程師」！

廿一世紀的土木工程師

美國土木工程學會（ASCE）2001/08聲明

The Role of the Civil Engineer in Sustainable Development

- 對於任何與永續發展有關之政治、經濟、技術，以及社會議題或過程，培養更廣泛的認知；
- 專業智識與技術的養成以促進永續之未來；
- 與其他專業共同發展追求發展與環境永續性整合所需之工具；
- 以經濟的觀點為出發，體認自然資源與環境是珍貴的資本財；
- 能超越自身學門進而評估可行方案並影響政策革新，以臻至永續發展；
- 能與其他設計、經濟、社會、環境、物理等專業共同合作籌組工作團隊，以達成提供生態永續解決方案；
- 採納並應用整合系統，讓決策、思維與作為能更面面俱到；
- 與其他專業組織進行跨領域之合作，善用他人之成果，並追求每一分資源的最高效益，以臻至更卓越之永續性。

廿一世紀的土木工程師

- 過去所追求的目標
 - 工程要能以最少材料發揮最大強度

21世紀的目標

工程，應要能以最少的資源，
創造人類世代與自然的最高福祉

But.....

HOW ??

生態工法



推行現況

- 行政院公共工程委員會

- 負責統籌國內生態工法相關推動事宜
- 涵蓋「政策規劃」、「主動機制建立」、「配套措施」、「教育宣導」、「資料庫之建置」，以及「國際合作」等六大項，十五子項
- 自2002年齊步展開，已有部分完成，其餘將陸續於2003年中旬之前完成委辦或研辦

- 參與的部會

- 經濟部、交通部、農委會、內政部，部分縣市政府中試辦推行計畫

- 各界學者專家

- 政策、管理、環境科學、生物學、生態學，以及水利土木工程等面向，提供必要之諮詢

推行現況

- 2003年：推動「生態工法博覽會」
 - 工程會策劃，水保局、台北、宜蘭、彰化等縣政府主辦
 - 地方志工團體共同協助
 - 各相關單位共同補助
 - 工程經費二億三千三百萬元
 - 活動經費一千八百零五萬元
 - 主要內容
 - 五大生態工法示範區之戶外導覽解說；
 - 北、中、南、東等各區同步舉行之研討會；
 - 其他地區性活動。
 - 藉由該活動，具體呈現實務成果，並將教育推廣之觸角，延伸至各地區、各專業領域，各年齡層

與生態營建之結合

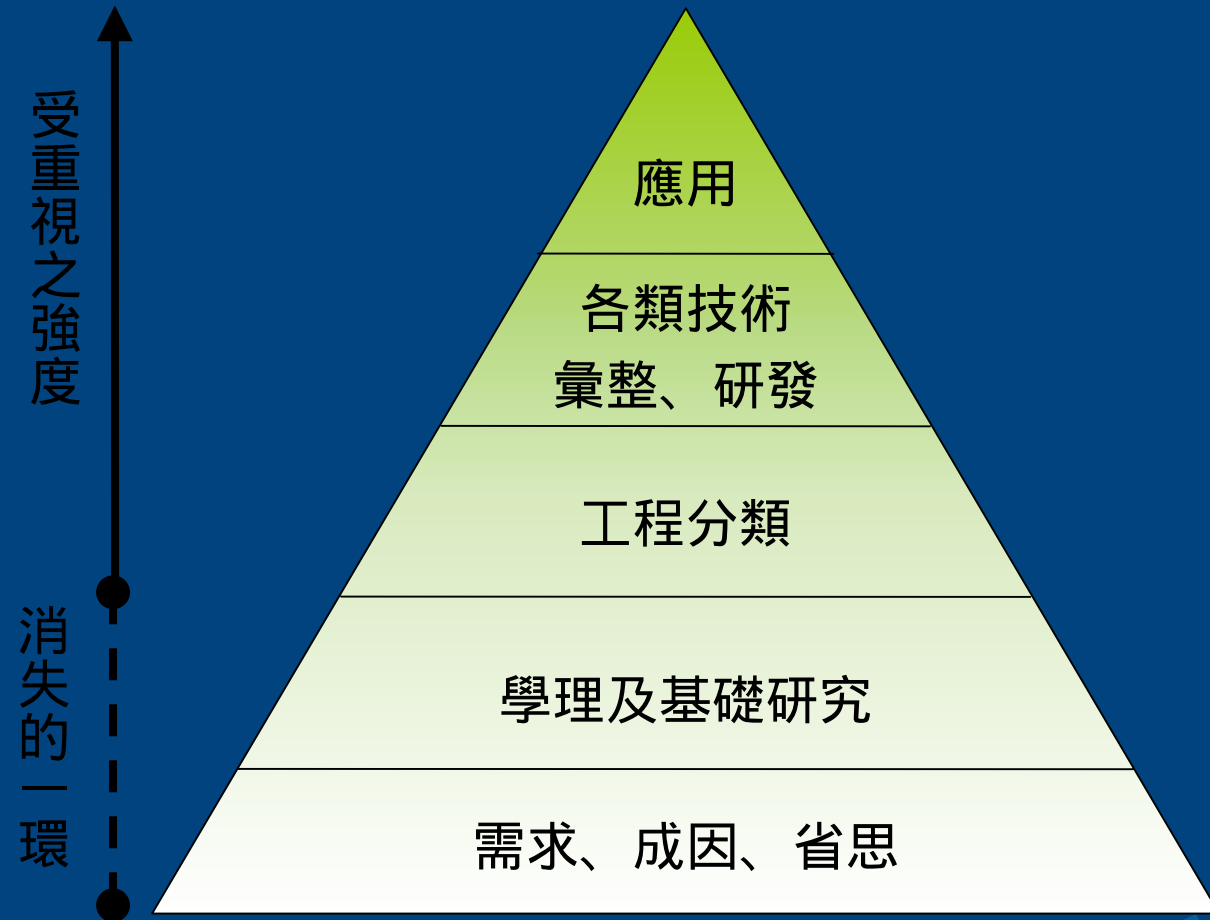
ecological infrastructure

- 我國生態工法與國際間生態工程之著眼點略有不同
- 工程會結合交通、營建、水保、環保與水利等單位，全力推動生態工法，與國際「生態營建」趨勢不謀而合



展望與願景

- 研究







2001 10 9



2001 10 9



2001 10 9





2001 10 9

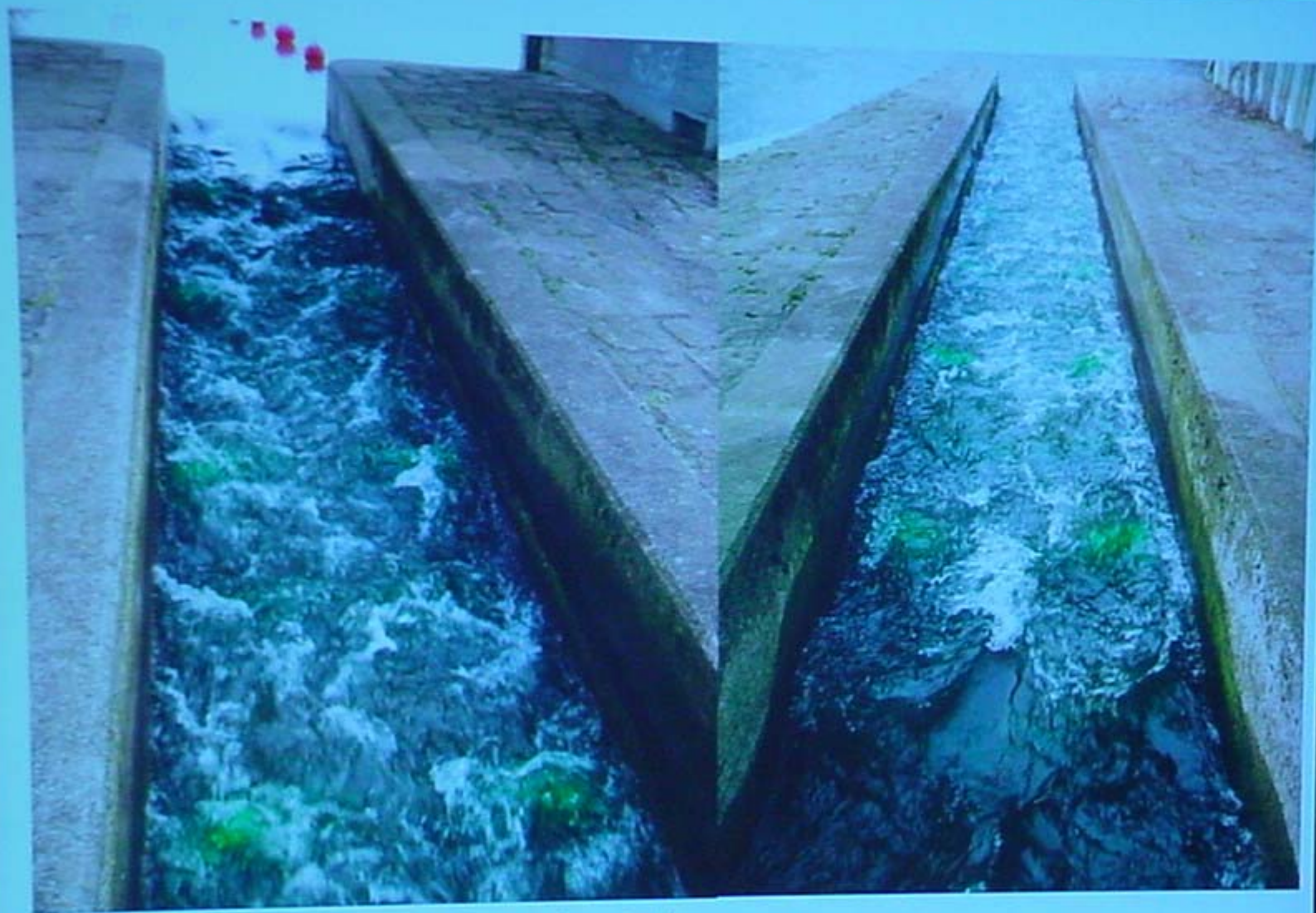


2001 10 9



Umgerüstete Bootsgasse an der Lippe

Die "Schikanen" konnten auf der Sohle belassen werden. Die Lücken zwischen den Borsten werden noch mit Schotter verfüllt.

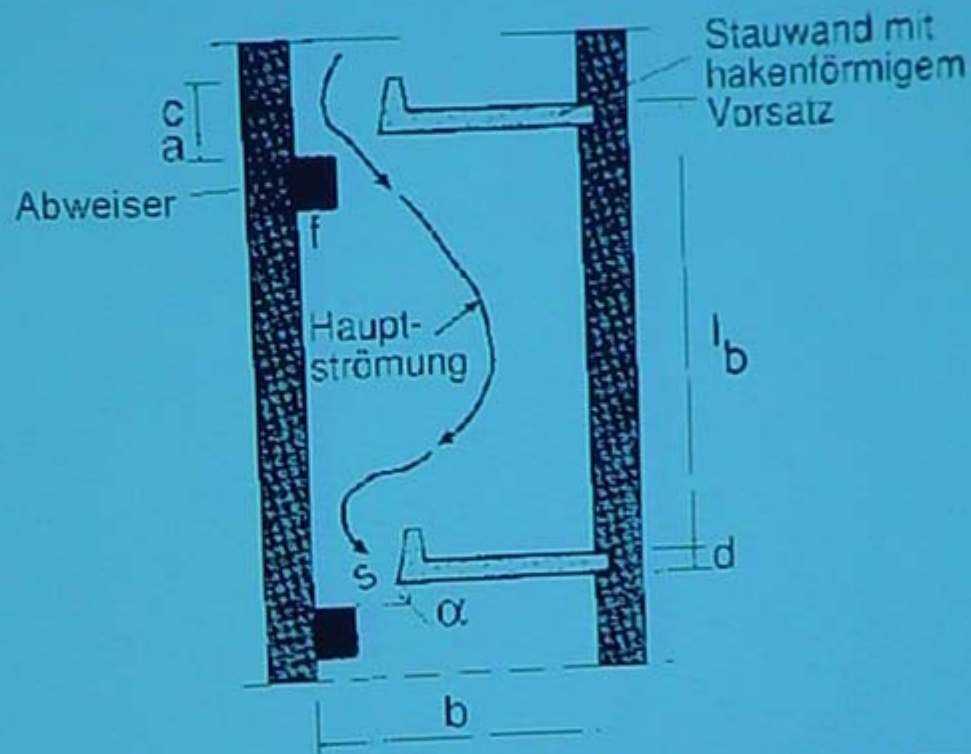


Ertüchtigter Fisch-Kanu-Pass Lippstadt

2001 10 9



Vertical Slot - Fischpass





2001 10 9



2001 10 9





2001 10 9



Prinzip der Energieumwandlung im Raugerinne mit Störsteinen

- Engpass
- Strahl
- Großer v -Gradient
- Scherzone
- Turbulenzproduktion
- Zerfall der turbulenten Wirbel
- Energiedissipation durch Zähigkeit

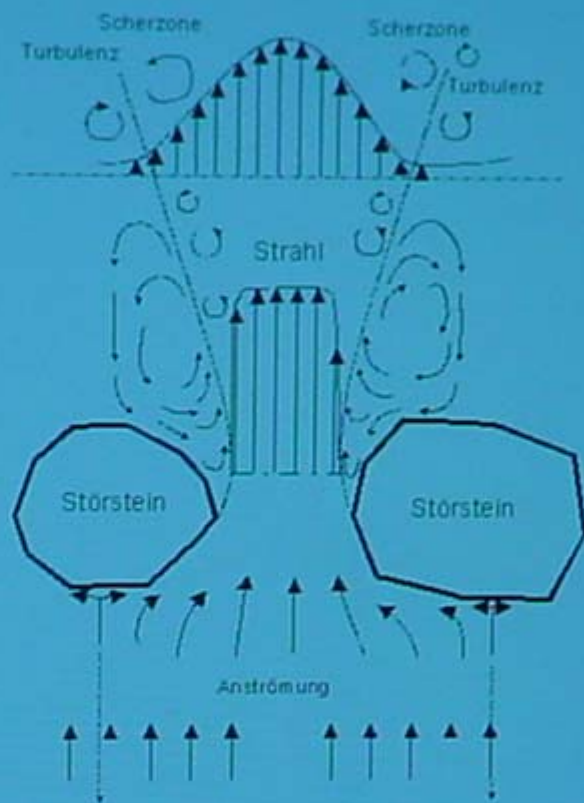




Fig. 7: Time lines



Fig. 8: Streak lines



Fig. 9: Time lines and streak lines

zurück





2001 10 9



2001 10 9





2001 10 9





2001 10 9



2001 10 9



2001 10 9



2001 10 9



2001 10 9

展望與願景

- 法規

- 行政、會計法規限制：現行工程發包驗收之機制，無法滿足生態工法的彈性與不確定性。
- 各資源執掌單位互異，難以達成系統化考量：有關單位沿襲過去作為，僅強調業務範疇之課題，並針對職責進行資源分配，未能進行系統化的考量。
- 預算執行壓力，無法詳細逐步進行規劃設計：在面臨預算執行的壓力下，為求時效性，即產生「不重過程，只問結果」的現象。

展望與願景

- 技術

- 環境背景資料不全：國內資料庫正面臨分散、格式不一、數據不全，更新不及，常造成引用上的問難。
- 後續養護管理不易：新近國家的工程預算，極大比例在於後續的維護與管理。但反觀國內，少有針對後續養護進行預算編列。
- 專業人力不足：目前針對生態工法的研究與應用技術，僅限於少數專業團隊或個人。當施工單位或設計規劃群被要求採行生態工法的情況下，只得依憑有限的資訊，逐步摸索。

展望與願景

- 經費
- 宣導
 - 相關資訊取得不易：國內現階段所累積的學理、經驗皆尚未成熟，因此在教育管道及訓練資源有限的情況下，認知提升的速度，難以滿足政策改革的速度，導致工程「質」與「量」不對等的情況產生。
 - 社會支持度不明朗：抱持著觀望的態度。與其投入大量資源去迎合一個不確定的政策，不如被動等待。

展望與願景

- 除罪化
- 專業諮商的機制
- 著手從法令、政策調整做起！
 - 政府公共建設計畫先期作業實施要點
 - 政府科技計畫先期作業實施要點
 - 行政院重要社會發展計畫先期作業實施要點
 - 公共工程施工綱要規範
 - 政府公共工程計畫與經費審議作業要點
 - 工程規劃設計酬金之計價方式
 - 工程驗收標準
 - 公共工程規劃設計服務廠商評選作業注意事項

展望與願景

- 不可逆的趨勢
 - 不同技術領域相互截長補短
 - 人類面對大自然的態度越行謙卑
 - 系統化考量
 - 基礎學理的整合
 - 地方性多元化技術的發展

未來與希望

我們能做以及我們正在做的努力

學習

嘗試

研究

推廣



永續臺灣

綠色多一點兒 灰色少一點兒

地球只有一個

台灣要永續發展



The End

- Studying
- Thinking
- Practicing

- Analyzing
- Adjusting
- Fulfilling

