

集水區展望通訊

2002年7月 No.

10



WERC

經濟部水利署 美國維吉尼亞大學 國立台北科技大學 合設
國立台北科技大學水環境研究中心
WATER ENVIRONMENT RESEARCH CENTER

集水區展望通訊

Watershed Management Newsletter ■ 2002.7月 NO.10

- 水環境研究中心新氣象 2 鍾詩明
- 淺談透水性鋪面 4 鄭光炎
- 溫泉水質採樣與實驗 7 陳孝行
- 國際學術論壇 10 章興儒
- 人不勝天學術講座 13 邱逸文
- 生態工法網站介紹 16 劉淑惠

發行人 張天津
發行所 國立台北科技大學水環境研究中心
地址 台北市 106 忠孝東路三段一號

總編輯 國立台北科技大學 林鎮洋
編輯顧問 美國維吉尼亞大學 余嘯雷
經濟部水利署 謝政道

執行編輯 鍾詩明、邱逸文
聯絡電話 (02) 2771-2171-2664
傳真 (02) 8771-9190
網址 <http://www.ntut.edu.tw/~wwwwec>

編
者

的

話

DIE TAUBE

還記得去年九月重創台北市的納莉颱風嗎？當時，台北市彷彿一片汪洋大海，然而摻雜著混濁的泥水，卻是讓人一點也無法浪漫起來。除了台北車站商圈、市中心、總統府陷入大水之中，台北市大眾捷運系統更是成了昂貴的地下運河！

短短不到一年的時間，由於梅雨季節並未帶來往年一般的降雨量，再加上老舊的自來水管線，過於浪費的用水習慣與缺乏水資源利用再生的觀念等，種種因素之下便造成了台北市缺水的現象。

淹水的時候，我們將水盡快排入河流或是大海之中；缺水的時候後我們希望老天爺能把雨下在我們規定的水庫集水區。這種人比天大、人定勝天的老調，在上一個世紀末種種的天災人禍之下，早已不被人們所接受了！

我們知道「人不勝天」，硬要在河流的行水區上大興土木，如同將房子蓋在河裡，淹水是必然的。即使能夠在河流屬於乾涸的狀態在下「偏安」一時，卻也非長久之計。在將水通通趕走之後，老天爺不將雨下在水庫裡，親愛的市民們便要飽受乾旱之苦。

順天而行、順勢而為應當是這個世紀初最能表達出永續概念的價值觀。我們希望在科技已經發達至複製人可以誕生，奈米科技可以帶你進入極小世界的當下，我們亦應將智慧應用在「民生科技」之上，以享受真正優渥的生活品質。

水環境研究中心新氣象

鍾詩明 本中心研究助理

德國有名的劇作家 Berthold Brecht 曾寫道：「醫學的目的不是在於開啓廣大智慧之門，而在於為無窮的錯誤設下界線」。這一句話似乎可以應用在工程領域之上。綜觀人類文明的演進，從必須抗衡大自然先天條件上的困厄，到如今掌握高度發展的工程技術。人類依然不斷地遭受到許多人為或者非人為的災難。以水環境為例，人們汲取水源滿足基本的需求之後，慾望持續地擴張，環境生態面臨了經濟上高度的壓力。然而這兩者之間便像是天平的兩端，在協調與清楚的認知之下，即可以套用 Berthold Brecht 所說的「為無窮的錯誤設下界線」。因此釐清這個界線，找出天平兩端維繫的力量便是本中心持續努力與研究的方向。

本中心本年度將致力於在下列三個領域的研究與推廣工作：

Part I 水環境人才培訓、教育推廣與國際交流

Part II 建立前瞻性水質水量管理方案

Part III 持續推動民眾參與水庫集水區保育行動計畫

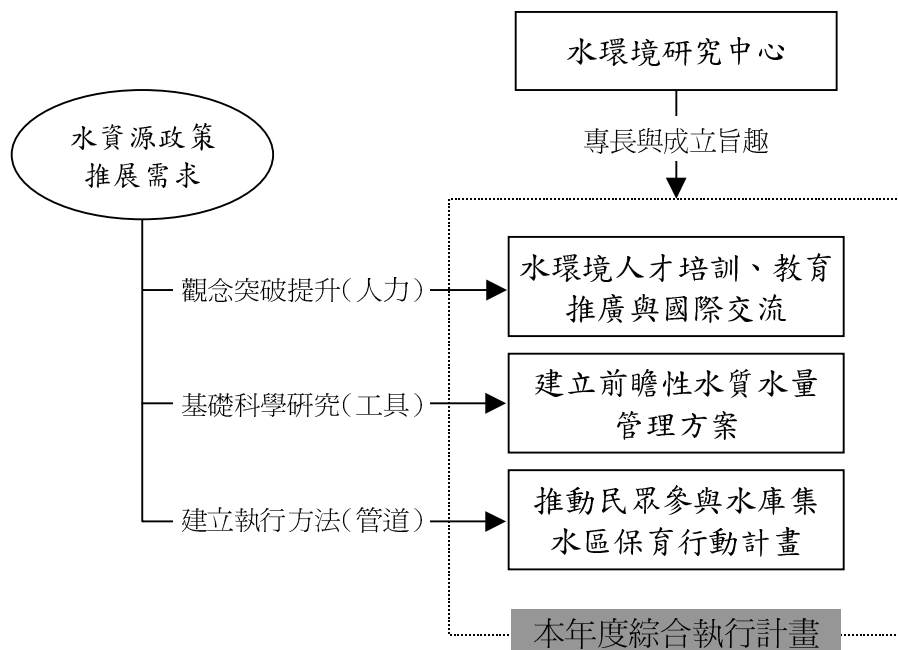


圖 1 本中心組織架構圖

此外本中心將藉由建立完整的線上資訊網（如圖2），將本中心之研究成果以最快速而有效的方式傳遞給社會大眾，並且藉由網路的特性，建立政府與民眾的溝通窗口，就民眾參與本身而言亦可收宏大之潛移默化效果。以下是本中心本年度網站幾個重點服務的首頁，未來我們將會健全下列網頁的架構，將更多的研究成果與學術交流等，藉由此一形式傳播出去。



圖2 本中心首頁與線上資訊服務

淺談透水性鋪面

鄭光炎 台北科技大學土木系副教授

透水性鋪面（如圖 3）之應用起源於歐洲，由文獻中所溯及的資料得知 1940 年英國皇家空軍（British Royal Air Force）爲了快速排除基地飛機跑道鋪面之雨水，而使用透水性鋪面。美國早期使用透水性鋪面的目的是爲排除路面雨水，改善雨天道路的打滑現象（hydroplaning），1947 年將開放式級配料（open-graded）應用於 99 號洲際高速公路（United States Highway 99），1966 年開始應用至林業道路，至 1970 年代美國各州則積極推動透水性鋪面之應用。透水性鋪面推廣初期因其不同之功能性而有不同的名稱，諸如：開放式級配混和料（open-graded mix）、跳躍式級配混和料（gap-graded mix）以及多孔性摩擦路面層（porous friction course）等。前美國實務界則將透水性鋪面依其形式區分爲多孔性瀝青混凝土（porous asphalt）、透水性混凝土（pervious concrete）、連鎖磚（open-celled stones）以及礫石鋪面（gravel pave）等。從分類與透水性鋪面的使用模式當中吾人可以看見，透水性鋪面之應用從早期的安全目的（防止道路炫光、避免道路表面打滑）推演至降低地表逕流與削減水質污染等「生態環保」目的，實爲都市生態工法應用項目之一。

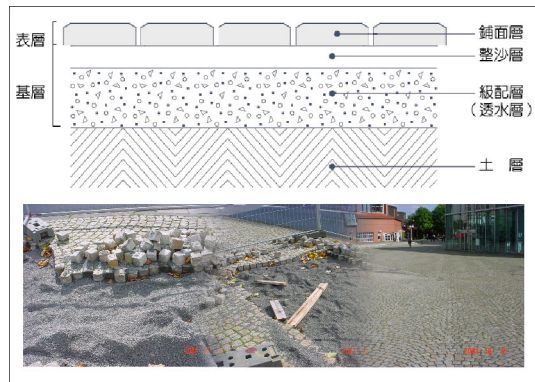


圖 3 透水性鋪面概念示意圖

透水性鋪面之功效

1、降低暴雨逕流量、補注地下水

大量工程開發案對於洪水來臨產生的淹水現象有甚大的影響，其中相當重要的因素便是地表不透水層的大量增加。一般常使用都市「不透水表面率」(percentage of impervious area, 簡稱 IMP) 來評估都市中不透水面積佔都市全部面積的比例，IMP 越高其開發密度則越大。圖 4 爲位於英國英格蘭東南部的 Crawter 溪集水區

(Hall, 1984), 於1954年至1973年期間的水文記錄發現, 隨著集水區內的新市鎮Crawley的人為開發逐漸增加, 其IMP超過百分之20的時候, 開發地區的年最大洪水量便有明顯的升高現象。而德國的萊茵河(Rhein-Pegel im Deutschland)從西元1820年自西元1990起, 隨著都會化及人口密集的緣故, 其洪水頻率亦在近50年內不斷增加(如圖5)。透水性鋪面可以改善地表透水, 當暴雨來臨時可以降低地表逕流之尖峰流量, 同時避免降雨全數經由排水通路排至河溪造成河水暴漲等危害, 部分降雨可經由地表直接入滲至地底, 補注與涵養地下水源。

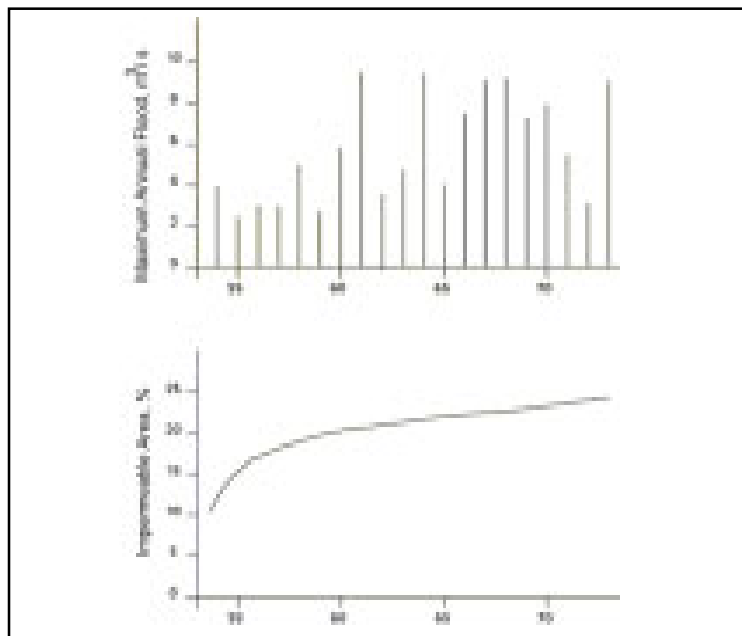


圖4 Crawter 溪集水區 1954~1973 最大洪水量與不透水表面之變化。
(Hall, 1984)

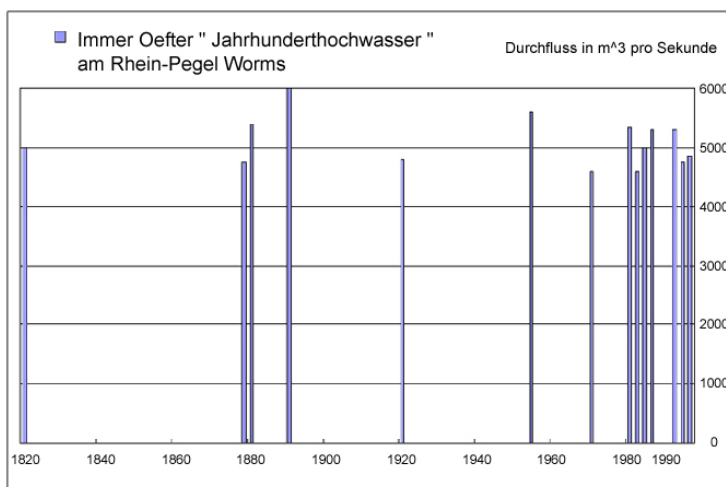


圖5 德國萊茵河(Rhein-Pegel im Deutschland)之洪水頻率圖。

2、改善暴雨逕流水質、提供植物所需灌溉水量

在多孔隙鋪面的孔隙當中，微生物與細菌可以在這些孔隙中生存。某些細菌與微生物可將空氣中的塵埃與顆粒分解，因此可以改善地下水源與暴雨逕流水質。經過透水性鋪面結構中沙濾層的水也會經過初步的改善。這種應用形式在戶外停車場等地相當常見。

3、冷卻地表溫度

透水性鋪面較傳統習慣之鋪面來得容易散熱，根據美國「涼爽社區」組織的研究 (cool community-[http://www. Coolcommunity.org](http://www.Coolcommunity.org))，以 15-25% 孔隙率的道路表面為例。因為材料孔隙率較高的緣故，透水鋪面具有較低的熱容力，也就是比熱較小，可較習慣性鋪面在散熱能力上接近自然表面。此外，由於透水鋪面之孔隙透水，四周植生較易生長，植被樹蔭的發展較為良好，對於都市熱島效應亦有良好之功效。

4、降低噪音

透水性鋪面當中的透水性瀝青具有噪音減少功能，德國道路官員希望藉由透水性瀝青來降低噪音的污染，減少車輛與道路之間所產生的各種雜音。目前該研究在德國仍處於實驗的階段，但是由於公眾企求環境改善的壓力，已經促使多孔性瀝青於實務面的推廣。而在瑞典，1980年代早期在Goteborg測量到的透水性瀝青的噪音減少在2年之中由初始的4.8分貝降到0.0分貝。Goteborg 道路當局還是認為這些現象足以證明透水性瀝青的使用是正確的。

5、防止路炫光、避免道路表面打滑

根據日本下水道新技術推進機構所做的實驗表示，透水鋪面可以在較短的時間內將地表逕流快速入滲至地底（如圖6），因此雨天的時候可以快速排除路面積水。如此一來，路面打滑因子消失，安全性便增高，同時路面濺水的情況相對地減少，增加人行道路舒適度；路面炫光的情形也有相當良好的改善，地面路標相對於沒有鋪設透水性鋪面的區域更加的清楚，故而可以提高車輛駕駛之安全性。



圖6 透水性鋪面

溫泉水質採樣與實驗

陳孝行 台北科技大學土木系暨環境所助理教授

爲了評估烏來溫泉水資源開發對南勢溪集水區水質之影響，提供溫泉水資源管理規劃之參考，本研究將採行現場採樣及實驗達到水質評估之目的。

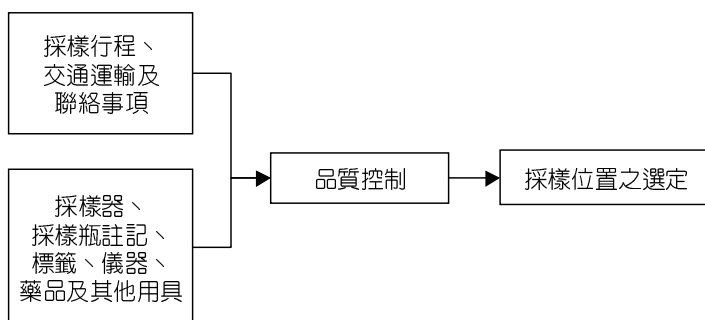
採樣之規劃

採樣方式一般分爲人工採樣及自動採樣，但由於本研究屬於短期取樣，故採用人工取樣。爲了評估河川水質有無受到溫泉放流水之影響，水質分析應考慮河川中有無溫泉放流的比較，在上游部分，南勢溪、桶後溪各採一點，下游在紅河谷，上游部分，僅南勢溪上游採樣點無受到使用溫泉後，排放之影響，紅河谷採集之樣品，集合了大部分烏來溫泉旅館使用溫泉後，排入河川之水樣。採樣點如下圖所示。

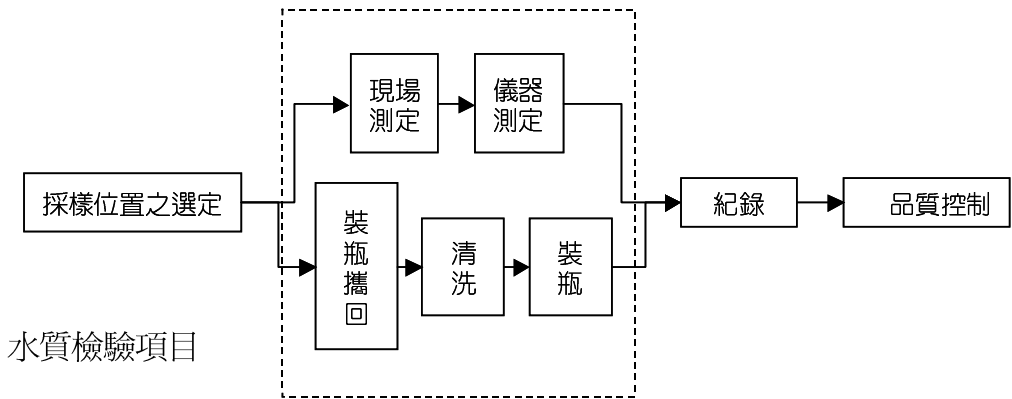


採樣之時機與流程

自民國91年6月份起，每個月採1~2次水樣，但由於冬、夏兩季泡溫泉之遊客數目差異較大，採樣可以此兩季爲主，多採幾次，做爲季節性之比較。除了比較季節性水樣評估外，亦可考慮假日與非假日，是否會因遊客的多寡，溫泉使用量的差異，而影響河川水質。第一階段之準備工作如下：



第二階段之現場採樣工作如下：



水質檢驗項目

水質分析一般分為物理性質、化學性質及生物性質，本研究為了瞭解溫泉水利用對於河川之影響，因此對於水質方面較偏重於污染物質，項目其說明如下：

1. 物理性質：溫度、pH、TDS
2. 化學性質：TOC、氨氮、硬度、界面活性劑、油脂
3. 生物性質：大腸桿菌

實驗分析

水質檢驗依照環保署所公告之標準檢驗方法作水質分析，公告之標準法如下：

| 檢驗項目 | 標準檢驗方法 |
|------|--|
| TOC | 中華民國 89 年 11 月 1 日公告之「TOC 測定法」(89) 環署水字第 76688 號，NIEA W531.51C |
| 氨氮 | 中華民國 82 年 11 月 1 日公告之「氨氮測定法」(82) 環署水字第 24890 號，NIEA W416.50A |
| TDS | 中華民國 90 年 11 月 1 日公告之「TDS 測定法」(90) 環署水字第 15110 號，NIEA W208.50A |
| 大腸桿菌 | 中華民國 83 年 11 月 1 日公告之「大腸桿菌測定法」(83) 環署水字第 00540 號，NIEA W525.50A |
| 溶解氧 | 中華民國 83 年 11 月 1 日公告之「溶解氧測定法」(83) 環署水字第 00540 號，NIEA W505.50A |
| 大腸桿菌 | 中華民國 88 年 11 月 1 日公告之「大腸桿菌測定法」(88) 環署水字第 25948 號，NIEA E202.51B |

而在品質保證(QA)及品質控制部分(QC)，水樣檢測項目之採樣及保存方法如下：

| ¶µ¥Ø | ¤ÀR¤èì | ©è4¹ | «Cs ¤èªk | «Cs ¤Á-- | ³ì ¤Ö»Ý¤ö ¶q(ml) |
|------------|--------|---------------------|----------------------------|----------|-------------------|
| · ¤× | ²{ ¤ö | -- | -- | -- | -- |
| pH | ²{ ¤ö | -- | -- | -- | -- |
| TDS | ²{ ¤ö | -- | -- | -- | -- |
| TOC | ¹è ¤ÇÇ | TOC-¸Á/4þ~ | ¥[², »ÄÜ pH iÖ 2iA · ¸B4çJ | 14days | , Èì |
| ©óá | ¹è ¤ÇÇ | PE²~ | ¥[², »ÄÜ pH iÖ 2iA · ¸B4çJ | 7days | 100ml |
| µw«x | ¹è ¤ÇÇ | PE²~ | ¥[², »ÄÜ pH iÖ 2iA · ¸B4çJ | 7days | 100ml |
| ¸É± ¸ì ©È¼ | ¹è ¤ÇÇ | PE²~ | · ¸B4çJ | 7days | 300ml |
| ªo¯x | ¹è ¤ÇÇ | PE²~ | ¥[², »ÄÜ pH iÖ 2iA · ¸B4çJ | 28days | 1000ml |
| ¤j ,z±ì µß | ¹è ¤ÇÇ | ¸Á/4þ~ ij µLµßi^ | · ¸B4çJ | 24hrs | 9¤À ¶ì (100ml) |

品管分析表

| ¤ÀR¶µ¥Ø | ÄÈq½¤s§@ | ªÁÖ¤ÀR | «½¤ÀR | ²K¥[¹ ¸ ¤ÀR | ¸d©È¤ÀR |
|------------|----------|--------|-------|-------------|---------|
| TOC | ì³ | ì³ | ì³ | ì³ | ì³ |
| ©óá | ì³ | ì³ | ì³ | ì³ | ì³ |
| µw«x | X | ì³ | ì³ | ì³ | X |
| ¸É± ¸ì ©È¼ | X | ì³ | ì³ | ì³ | X |
| ªo¯x | X | X | X | X | X |
| ¤j ,z±ì µß | X | ì³ | X | X | X |

註：○表示必須執行，× 表示不需執行

國際學術論壇

章興儒 本中心助理研究員

美國溪流復育研究與發展

主持人：林鎮洋教授

主講人：Dr. Michael L. Clar, P.E.

英文同步口譯：曹先紹博士

時間：2001年12月13日星期四 15:00~17:00

地點：國立台北科技大學土木館五樓演講廳

主辦單位：國立台北大學水環境研究中心

合辦單位：國立台北科技大學環境規劃與管理研究所



圖7 Dr. Clar 進行精彩演說



圖8 美國 Herricks 教授亦參與論壇



圖9 動物園曹博士進行同步口譯

Dr. Michael L. Clar, P.E. 簡歷：
現任美國 Eco-site, INC. 執行長
學歷：

美國馬里蘭大學學士 1971

美國馬里蘭大學碩士 1973

美國賓州大學博士 1978

經歷：

美國 Eco-site, INC. 執行長 1998.6 迄今

美國 Engineering Technologies Associates, INC. 專案經理 1984~1998.6

美國 York Resources Corporation 首席工程師 1984

美國 Hydro-Terra, INC. 副執行長 1983

美國 Hittman Associates, INC. 環境與資源分析部門總經理 1973~1982



圖10 現場發言熱烈

淺談河川及其管理與規劃

主持人：鄭光炎教授

主講人：劉淑惠博士

時間：2001年12月24日星期一 15:00~17:00

地點：國立台北科技大學土木館五樓演講廳

主辦單位：國立台北大學水環境研究中心

合辦單位：國立台北科技大學環境規劃與管理研究所



圖 11 劉淑惠博士對河川管理問題發表精闢演說

劉淑惠博士簡歷：

學歷：

日本國立筑波大學博士

日本國立筑波大學碩士

國立台灣師範大學學士



圖 12 現場發言熱烈

經歷：

嘉義縣阿里山鄉茶山村顧問 1998. 11 至今

國立屏東科技大學兼任講師 1999. 8~2000. 2

台南市政府工程顧問 1998. 1~2001. 12

屏東高中第二外語日文教師 1998. 2~2000. 2

台南長榮管理學院兼任講師 1999. 2~2000. 2



圖 13 現場報名聽眾相當踴躍



圖 14 現場報名聽眾相當踴躍

下水道雨水滲透技術兼談鋪面透水

主持人：鄭光炎教授

主講人：鈴木茂次長

日文同步口譯：劉淑惠博士

時間：2002年5月28日星期二

地點：國立台北科技大學土木館五樓演講廳

主辦單位：國立台北大學水環境研究中心

合辦單位：國立台北科技大學環境規劃與管理研究所

July
NO. 10



圖 15 鈴木先生將日本經驗詳細討論



圖 16 現場討論相當踴躍



圖 17 現場由劉淑惠博士進行同步口譯



圖 18 報名來賓相當踴躍

GET MORE !!

 PDF格式相容

您也可以在下列的網址下載本篇文章與更多相關訊息



<http://www.ntut.edu.tw/~wwwwec>

水環境研究中心

人不勝天 學術講座

人、河川、與大地的省思

邱逸文 本中心助理研究員兼執行秘書

從河川管理、海岸防護、坡地開發探討人與自然環境之關係

主講人：許時雄 先生

主持人：林鎮洋 教授

日期：2002年3月28日星期四

時間：15:00 ~ 17:00

地點：北科大土木館五樓演講廳



主講人學經歷

學歷：國立台灣大學 土木工程系畢業

經歷：曾任省水利局工程處處長、台北縣工務局局長

講座內容

河川治理與水土資源合理利用

(一)、水土不分統籌規劃

- 洪泛土地利用在“安全性”與“經濟性”均有極限
- 洪泛土地利用在“水資源利用”上亦有極限
- 流域土地之開發利用與水之“利”與“害”均緊密相連、不可分割！

(二)、河川治理與流域開發計畫結合

河川至理應以較廣闊的視野、水土不分，統籌全盤考量，擬定其治理原則與方向
→除治河外，應對兩岸土地之經營提出概要的建議。

流域開發計畫應以河川治理計畫為基礎擬定其合理之開發計畫。順應流域自然形勢、合理開發利用→“分佈”與“開發幅度限度”

(三)、「區域計畫」與「流域開發計畫」配合

區域計畫以流域開發計畫為藍本，將區域內所涵蓋之各流域結合全盤考量，順應自然形勢擬訂區域計畫，使工、商、住宅各種用地合理因勢分佈、合理發展。

(四)、都市計畫遵循區域計畫分區合理發展

- 都市計畫應以區域計畫為藍本，遵循天然形勢，訂定分區細部計畫
- 區域與都市計畫必須對水與河川給予認知與尊重。
- 河川治理必須水土不分，以廣闊的視野去擬訂。

海洋之自然法則與海岸平衡

- (一)、海岸自然法則
- (二)、海岸平衡
- (三)、海岸興建人工結構物之影響
- (四)、海岸防護
- (五)、定沙造灘與人工養灘



淡水河與基隆河流域

建立救災人才庫及救災設備庫



July
NO. 10

Q1：台北地區防洪措施目前之規劃與成效如何？社子島於洪水防治有何功效？

A1：台北地區防洪可達到要求，但排水系統較無防災效果，例如抽水站就是一個例子。社子島規劃為滯洪區，本來即要求不可過度開發，以避免災害發生時，損失減至最低。

Q2：請問二重疏洪道是否發揮了其應有的功能？

A2：希望中小型洪水能經由淡水河本流流出，高洪水再經由疏洪道出流，截至目前為止只有兩次發揮其功能，就其功能來說，希望發揮並達到備而不用之效用。

Q3：請問若時光倒流，許處長（時雄）是否會承擔台北市防洪工程（堤防部分）？您贊成開發社子島嗎？

A3：不會做此建設，只不過當初不得不做。社子島就其地理環境而言並不適合作高密度的開發。

Q4：請你就汐止水災的問題提出您的看法？

A4：基隆河圓山河段部分，原流量約3,000CMS，現在只剩約1,600CMS。如果暴雨逕流超過下游負荷，處於上游河段的汐止便會淹水。汐止過度開發也是發生水災的重要原因。

Q5：高度的經濟活動與產業發展，再加上人口過度集中造成許多區域自然環境調節能力失衡，因而產生許多水患、乾旱。請問您對當前台灣水利建設的看法如何？有無永續發展的工程建設？

A5：台灣雨大且急，所以1.不需要太執著人定勝天，而要”順天”；2.RC的使用應避免過度濫用施作；3.需有災害保險的觀念；4.目前政府提倡的生態工法是當前工程建設值得努力的方向。

Q6：生態工法在洪水來臨時，下游會淹水，該如何解決？

A6：防洪的問題需先解決，再來考慮生態的問題。目前一般民眾常有生態工法無法滿足安全的錯誤觀念，事實上生態工法是一套因地制宜的新工法，在安全、生態、永續的觀念下發展而成。

講座當日情形



圖 17 現場參與討論與發言此起彼落，多數民眾對於生態工法之觀念相當感興趣

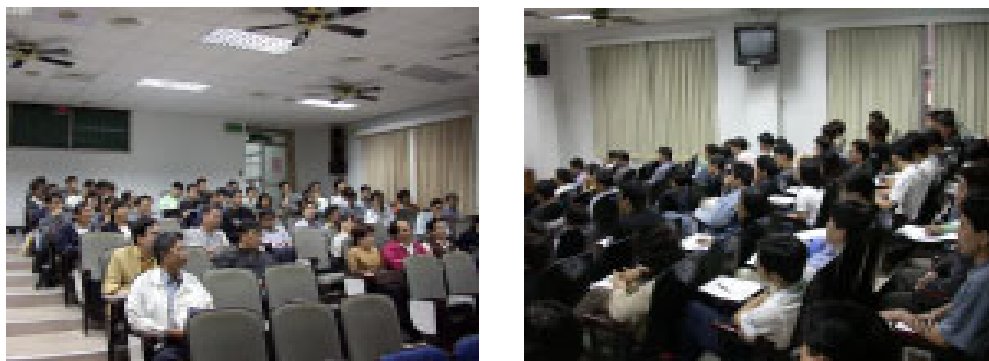


圖 18 當日參加講座之人數相當踴躍

GET MORE !!

 PDF格式相容

您也可以在下列的網址下載本篇文章與更多相關訊息



<http://www.ntut.edu.tw/~wwwwec>

生態工法相關網站介紹



圖 19 京工事事務所網站首頁

日本京濱工事事務所為日本國土交通省關東地方整備局底下之機構（如圖 19），成立的目的是在於河川保育的工作。目前已有多摩川、鶴見川、西模川等，利用生態工法的方式進行整治（在日本稱之為近自然工法）。網站中詳細地介紹日本目前河川整治的現況，三條案例河川的種情報與資訊等，並不定期地更新追蹤消息完成追蹤報導。網站同時提供英文版，提供不諳日文人士使用。

此外，尚提供及時的雨量與水文資訊，災害、水質等相關新聞與調查。在治水對策、環境對策、環境管理、河川利用方面，皆有相當深入的研究。

稿約

稿件內容

以集水區為主題，包括水保、水文、生態、環工、社經等各領域。凡符合此主題之技術報告、理念介紹、文獻回顧等論述，皆歡迎來稿。

投稿方式

請以 MS WORD 格式之文書處理軟體製作，全文統一字體大小 12，字型細明體，各標題並請盡量勿套用特殊格式，以利編輯小組調整。文章開頭請註明標題與作者個人資料(姓名、職位與聯絡方式)，全文以 2000 字為限。圖表若非附於文章內，請另附清晰之紙面資料(勿使用影印版本)，連同磁片寄至本通訊編輯小組。

寄送檔案的方式有二：

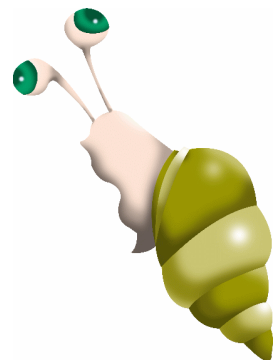
無圖面資料者，可將檔案以電子郵件郵寄至 wwwec@ntut.edu.tw

有圖面資料者，可將磁片或紙面寄至台北市106忠孝東路三段一號台北科技大學土木館三樓 水環境研究中心

稿件處理流程與權利義務說明

本通訊對來稿均具有修改縮編權利，如不允許修改者，請於稿件中一併註明。稿件經本通訊刊載，均致贈稿酬。經刊載後本通訊可基於非營利目的再版、製作光碟、或放置於相關網頁上，不另計酬。

來稿均由編輯委員審查。稿件不論刊載與否，均不退件。如需退件者，請於投稿時註明。



國內郵資已付
台北光華
郵局
許可證
北台字第 14700 號

雜誌

中華郵政北台字
第 6643 號執照
登記為雜誌交寄

July
NO. 10

郵寄名條黏貼處

經濟部水利署 美國維吉尼亞大學 國立台北科技大學 合設

水環境研究中心

Water Environment Research Center