

## 台灣與德國防洪計畫之比較

劉健哲\* 林宏毅\*\*

### 摘要

臺灣是屬於海島型的國家且各種天然災害容易頻傳，每當重大天災來臨時均造成民眾的傷亡及國家經濟、社會、環境上的損傷，其中更以風災及水災最為嚴重。近年連續不斷的天災造成嚴重之生命財產損失，建立起有效的水資源管理是當前規劃者所須努力之方向。

德國採用還地於河的規劃方式，以大自然的土壤來承受天然災害，將於河川內奪取之空間還於河流。德國土地政府透過土地重劃的手段來取得河水緩衝區所需之土地，以永續發展的理念將河水緩衝區提供成為休閒和自然生態維護之場所。台灣防洪之問題，以德國之經驗應採用以永續性、符合公眾利益、維護人性尊嚴的方式來處理，以永續發展作為規劃之理念，建構完善的行政組織架構、擴大河道行水區空間、國土規劃與土地資源計畫需相護配合等方向。

關鍵詞：土地重劃、永續發展、水資源管理

---

\* 亞洲大學休閒與遊憩管理學系講座教授兼系主任。

\*\* 中興大學農村規劃研究所研究生。

# 台灣與德國防洪計畫之比較

劉健哲、林宏毅

## 壹、前言

中興大學農村規劃研究所師生一行 14 人於 2006 年 9 月 2 日至 9 月 17 日，由德國波昂大學 Prof. Dr. Dr. Dr. Wei β 教授安排專業參訪上課行程之下，前往德國實地參觀農村規劃及城鄉發展建設成果，參訪行程包含了有關農村社區之更新、土地重劃、鄉村發展、水資源管理及規劃案例等項目。除此之外，德國波昂大學 Prof. Dr. Dr. Schug 及 Dr. Haack 及 Wei β 教授博士生 Jähnke 先生亦全程陪伴，並採用德語和英語解說，藉由本校農村規劃研究所所長劉健哲教授的翻譯與講解，充分與當地農村發展相關政府部門及民間團體相互交流及訪談，讓筆者們能充分地學習德國農村規劃的經驗及知識。

臺灣是屬於海島型的國家且各種天然災害容易頻傳，每當重大天災來臨時均造成民眾的傷亡及國家經濟、社會、環境上的損傷，其中更以風災及水災最為嚴重。近年連續不斷的天災造成嚴重之生命財產損失，確實喚醒人們思考「與天爭地」、「人定勝天」的迷思。如何建立起有效的水資源管理，以「疏導替代圍堵」、「與水共生」、「建立人與水相處之道」是身為規劃者所須努力之方向。希望藉由此次德國農村規劃考察所見聞德國有關 Liner 河和萊茵河之洪患整治計劃，以作為臺灣未來防洪之思考和省思的方向。

## 貳、水與土地使用的關係

### 一、水資源的需求與管理

人對水資源的需求基本上有下列四項，亦即（1）防洪治水的需求；（2）水資源利用的需要；（3）休閒景觀的需要；（4）環境生態的需求。（林憲德，2005）。水資源管理的基本概念為以水資源的質、量與時間、空間等性質因素投入。水資源管理系統，使其變成可用的產品及服務，用於生產與生活方面，而政府管理的目的在於選擇對人民有利的產出，並有效率地提供這些產出。故水資源管理的特性分為下列五點：（韓乾，民國 91 年）

- （一）多目標使用：包括水源再利用能力（水的汲取與新水源開發）與水資源控制設施。
- （二）於一個水文循環系統內互相關聯：水文循環系統為一明顯的管理區域劃分。
- （三）區域性的不協調：當流域範圍與行政區域不一致時，水源的供給與需求無法配合。
- （四）經濟規模：水資源開發需大量投資，故管理制度須有彈性的鼓勵大規模的操作

與經營。

(五) 自然的獨占性：成本為公共成本，故政府需介入管理此負擔的分配，以確保公平性。

水資源為人類生存不可或缺，水資源中最为廣泛適用為河川資源。河川資源利用將隨著社會成長、人口及活動增加，其消耗必日漸加劇，若資源超限利用或不當使用，其不利後果將影響資源耗竭及破壞環境。其河川資源利用之利用型態方式分述如表 1。

以上河流可供水量、沙石、涵容污染能力、水生物等多種資源，均有回復再生功能，若管理的合宜得當，則可永續利用。景觀資源之運用易受河道空間、流量改變之影響，規劃設計不當亦將破壞生態環境（楊垣進，民國 87 年）。

## 二、水與土地資源開發與管制

長期間社會成本之成長，人口與活動會越增越多，則河流資源越變為一種稀少的資源，而河流具有高度公共財的特性，具有高度可及性、外在性、不排他性，在固定可供給的數量下，會因擁擠性程度提高，易造成過度使用、誤用及不當使用而加速水資源耗竭，政府應加強管制與限制，有效管理水資源的運用（楊垣進，民國 87 年）。有關政府之水與土地資源的開發計畫，分為以下三類（韓乾，民國 91 年）：

- (一) 資源保育計畫：透過此計畫，政府可協助私人的土地開發工作，包括有系統的教育、研究、融資、成本的負擔、資源保育技術的協助及改善技術、工程與科學研究的贊助。
- (二) 地方開發方案：包括集水區計畫、小型灌溉設施的融資、污染防治、魚類及野生動植物的保育、流域規劃與類似的合作計畫。
- (三) 由中央政府主導的計畫：包括防洪、灌溉、發電、航運、遊憩、魚類、野生動物及需大成本而回收較慢的供水計畫。

如果我國要維持一定的經濟成長，水土資源的保育與管理必須放在優先的地位。要維持土地的高生產力，特別是農業。除了技術的進步、肥料的施用、生物科技的應用之外，水資源的保育與使用是不可或缺的。尤其當人類對水資源的競爭使用，使其成為經濟資源，而且成為經濟發展的限制因素時，流域、河川的管理顯得更加重要。

水資源的管理責任多半分屬於各公私機構。公部門的機構包含：防洪、排水、灌溉、保育、森林管理機關以及中央、縣市政府。私部門的機構包含：個別農場、公共事業以及私人林地等。

## 三、洪水災害形成原因

「水能載舟亦能覆舟」，不當的水資源利用易造成水惠及洪災的形成。洪災的形成不但受自然因素（氣候、河川型態等）影響，也受人類活動因素的影響，而降雨和水資源不當利用為導致洪災最主要的因素，台灣每年的梅雨與颱風季節所帶來的豐沛雨量，使河川暴漲造成氾濫之災害。根據災害特性分為下列六點說明：（經濟部水利署，民國 81 年）

- (一) 空間性：災害的發生及災情的嚴重程度，因空間條件的不同而有所差異。例如同強度的豪雨落於有排水設施的地區，會比無排水設施地區的災情輕。
- (二) 時間性：相同條件的災害會因發生的時間不同造成不同的災情。例如地震發生於夜晚災情定會比發生於白天慘烈。
- (三) 連鎖性：不同地點發生的災害會波及擴大進而形成連鎖性的災害。例如路基崩塌導致交通中斷，卻可能影響鐵路或公路的整體運輸系統，造成經濟的損害。
- (四) 累積性：經常年累積之因素所造成。例如防洪措施平日疏於保養維護，以致豪雨洪水來時無法及時宣洩，反而使災情擴大。
- (五) 複雜性：同規模的災害可能因人為因素的差異造成不同程度的損害。例如建築物上搖搖欲墜的招牌，可能因小級數颱風過境台灣時，墜下傷及無辜。
- (六) 複合性：災情由於具備上述五種特性，故災害常非單一的呈現，而是綜合不同災害的結果，尤其顯見於重大之天災。例如重大水災後，飲用水受污染，造成疾病的傳染，增加人畜的傷亡。

根據災害特性，災害的型態可分為直接災害、間接災害、後續災害（內政部營建署，民國 79 年），而洪水災害亦由氣候災害所造成，故仍可套用此三種型態，說明如下：

- (一) 直接災害：風水災害發生的同時所引發的災害，稱為直接災害。例如地基遭河水掏空、建物被洪水沖毀、橋樑斷裂、電盤與通訊管線泡水損壞...等。
- (二) 間接災害：因直接災害發生而產生之其他災害效應者，稱為間接災害。例如橋樑斷裂影響交通，造成避難與救援的困難。
- (三) 後續災害：颱風侵襲後，因人畜的傷亡及環境的污染，導致病蟲害及傳染病的流行，引起大量死傷，稱為續發性的災害。

洪水的產生關係到氾濫的頻率、大小及損失。洪水氾濫的頻率是以其發生的時間或然率來估計的。洪患頻率的估計要靠長時間的記錄，但氣候的變化會使洪患不規則地起伏，也會使區域性的洪患週期改變。但因為人類記錄氣候的歷史很短，資料的收集相對缺乏，使得無法建立一套洪患頻率的基本模式。天災是無法避免，唯有透過完善的規劃及管制才能將洪患的影響降到最低。

## 參、台灣現行有關洪患之管制情形

### 一、台灣地區洪患定義

主要以受洪水災害之環境敏感地區為主，但所根據其法源由不同，有的根據相關法令所衍生之名詞，故整理後分述如表 2。

### 二、洪患區土地使用與相關法令之關係

我國於洪患地區之土地使用相關法規主要有水利法、區域計畫法、都市計畫法與土地法等，但除了水利法第六十五條「主管機關為減輕洪水災害，得就水道洪水氾濫所及之土地，分區使用限制」之規定外，其他法規在洪水區之土地使用並無明確規定。

本研究之洪患地區，在現行土地使用中涵蓋了都市土地與非都市土地的使用類別，依據洪水災害對土地使用之影響，將土地使用型態劃分為六種型態：住宅使用、農業使用、工業使用、商業使用、公眾使用及特定使用，相關定義如下表：

延伸上述，相關法令對土地資源的管理，區分為三大部分，由綜合資源規劃統整區域計畫、都市計畫之土地資源，藉由目的資源規劃進行土地分類、管制及評估，不同於一般土地者，則受特定地區土地管理規範，期詳細分類如表 4。

由於集水區內土地分為住宅區、農業區、生態保護區...等，相關法規多達數十種；土地編定又含有宜農牧用地、宜林地...等；管理單位又各有所屬；河川區又分為主要河川、次要河川和普通河川，分屬水利處及各縣市政府，充分顯示出集水區之管理不是疊床架屋，即是三不管之情況，各管理單位不是縱向之監督或是橫向之聯繫協調不足，以致各種水資源管理之問題層出不窮（李漢鏗等，民國 93 年）。

表 1 河川資源及利用方式

河川資源類別	利用型態方式
1.河道空間	河道空間可容納洪水，若空間不足，將使水位升高，洪水漫溢，而河岸兩旁及低窪地帶，易受水災侵襲。
2.水	可供河流上下游間各種可用之水源，而水量多寡更能影響水生物生存環境與空間。
3.沙、石	可供為建築用材，但採取使用不當，將影響河槽、流心、水位改變，嚴重造成切割沖刷沿河各種結構物之安全及功能。
4.景觀	可供作遊憩景觀之場所，配合親水設施也可提供以水為主題之遊憩休閒。
5.涵容及輸送污染能力	水體具有稀釋及輸送污染的功能，但超限利用水體遭受污染，將影響可用水源減少及形成嫌惡環境。
6.水生物	魚蝦、兩生類、水生昆蟲、藻類等野生動植物，利用河川環境棲息、攝食、繁衍，形成一個生態系。

資料來源：本研究整理自（揚垣進，民國 87 年）

表 2 洪患地區相關名詞解釋

相關名詞	說明	根據來源	土地使用管制
洪氾區	配合不同頻率之洪水範圍(如:五十年洪水線、百年洪水線...等)，把部分河岸土地劃設為洪氾區，禁止建築使用及居住，以減少災害。	國土綜合開發計畫 水利法	禁限建
洪水平原	土地特性需受洪水宣洩以調節洪水逕流以保護其他土地之使用。洪水平原管制目的，在於排除洪水氾濫區內的積水，劃定發展限制範圍以減輕災害。	行政院經建會 水利法	分區管制使用
行水區	行水區為堤防內預留洪水宣洩的土地。	水利法	分區限制使用

資料來源：（蔡依純，民國 92 年）

表 3 洪患地區土地使用分類定義表

土地使用	定義
住宅使用	供人類居住之行為，土地主要建築設施以住宅單位為主。
農業使用	供農作森林養殖畜牧及保育使用者。包括農舍、畜禽舍、倉儲設備、曬場、集貨場、農路、灌溉排水用之土地。
工業使用	依法核定之工業區土地及政府核准工業或工廠使用之土地。
商業使用	具相關營利或販售行為之商業活動使用。
公眾使用	一切供公眾活動行為使用之土地，以公共設施與相關行政機構之使用型態，具備行政、休閒、教育、遊憩、交通運輸、民生機能等之土地使用。
特定使用	因生態環境或地處環境敏感地帶而編列之特定土地使用行為管制之相關用地。

資料來源：(蔡依純，民國 92 年)

表 4 洪患地區土地使用之相關法令分類表

管制法源類型	住宅使用	農業使用	工業使用	商業使用	公眾使用	特定使用
綜合資源規劃	*區域計畫法兼施行細則 *都市計畫法兼施行細則 *非都市土地管制條例	*區域計畫法兼施行細則 *都市計畫法兼施行細則 *非都市土地管制條例	*區域計畫法兼施行細則 *都市計畫法兼施行細則 *非都市土地管制條例	*區域計畫法兼施行細則 *都市計畫法兼施行細則 *非都市土地管制條例	*區域計畫法兼施行細則 *都市計畫法兼施行細則 *非都市土地管制條例	*區域計畫法兼施行細則 *都市計畫法兼施行細則 *非都市土地管制條例
目的資源規劃	*土地法 *環境影響評估法兼施行細則	*土地法 *環境影響評估法兼施行細則 *農業發展條例 *水土保持法	*土地法 *環境影響評估法兼施行細則	*土地法 *環境影響評估法兼施行細則	*土地法 *環境影響評估法兼施行細則 *土地開發配合交通用地取得處理辦法 *都市計畫公共設施保留地臨時建築使用辦法 *水利法	*土地法 *環境影響評估法兼施行細則 *水土保持法 *水利法
特定地區管理		*農村社區土地重劃條例 *山坡地保育利用條例			*水利法 *河川管理辦法	*水利法 *河川管理辦法 *國家安全法 *山坡地保育利用條例 *洪水平原管制辦法

資料來源：(蔡依純，民國 92 年)

### 三、我國現行洪患地區土地利用之管理

我國土地資源利用計畫體制而言，國土規劃為最高指導計畫，再者為區域計畫、縣

市綜合發展計畫及都市計畫等層級相互指導。區域計畫法施行細則第六條規定：「本法第七款第九條所訂之土地分區使用計畫及土地分區管制，應以文字表明計畫目標及有關水土保持、自然生態保育、景觀、環境及優良農田保護、洪水平原管制以及天然災害防止等事項。」而國土綜合發展計畫法(草案)也明確將土地分為「限制發展區」、「可發展區」。但近年國人過度發展、開發用地，使有限自然資源更加稀少，遠超過其發展之容受力，使政府計畫永遠趕不上變化。

但僅從協調和指導原則之綜合發展計畫層面來看，目前對洪患地區並無法令依據，也沒有部門發展計畫發揮強制指導功能，可知當前洪患地區的管理辦法規劃體系相當紛亂與複雜，缺乏全盤性之法令體系和檢討，以致法令中無法視為一個完整之空間系統，造成管理無法貫徹。

法令雖有不逮之處，但在目前法令依據下認真執行，亦能發揮某種程度之約束力，而往往基層執法人員受制於少數利益團體和民意代表，無法落實法令之執行，甚至惡勢力的介入，使得執法人員只求明哲保身。公權力的不彰，已使民眾對於政府逐漸失去信心，此乃為政者省思與改革之處（李漢鏗等，民國 93 年）。

#### 四、台灣防洪計畫之困難與缺失

政府歷年均將防洪整治工程列國家重點發展目標與政策，邊編列一千三百億的防洪治水預算，在實際的執行面與操作面仍遭遇甚多困難，其困難點如下（李漢鏗等，民國 93 年）：

##### （一）防洪治水用地取得困難

政府機關得因公眾利益或國家建設強制徵收民眾之土地並給與補償，但因土地徵收補償與市場價格差距過大，且標準不一，用地取得上有所困難，容易造成民怨的產生和抗爭。民眾配合土地徵收作業意願低，加上民意代表的介入與干預，政府部門雖完成規劃與設計，卻遲遲無法施行動工，使得防洪工程的作業大打折扣。

##### （二）地方政府人力不足、各機關配合度不夠

地方政府人力不足，尤其缺乏具經驗之水利人員，影響防洪排水工作之執行。防洪之工程不單只是水利單位之執行，也需地政、規劃、農業等相關單位相互配合，但目前權責機關各行其事，無法建立起有效的規劃及合作模式，未來在執行的過程中應加強協調合作之機制。

##### （三）河道、河床管理不良

河道系自然地形主要排水系統，由於河道多屬低平之地形，且因泛濫之結果，河谷平野、扇形地之地形發展快速，此等低平之地形常被侵占，加上部分民眾不當的土地利用，如在行水區中傾倒垃圾廢土，佔用河床，盜採砂石，種植高莖作物，興建違法建物等。此舉逐漸侵占排水斷面，至洩洪面不足，河流難妥善發揮防洪排水之功能，嚴重影響水患防護之效益。

## 肆、德國防洪計畫

### 一、萊茵河之防洪計畫

#### (一) 背景及計畫動機

Nordrhein-Westfalen 邦的 Düsseldorf 市所擬定之防洪計畫，肇因於 1935 年時，萊茵河河水氾濫，造成 Düsseldorf 市災情嚴重，於是邦政府當時所擬定的防洪計畫以加高堤防為主，直至 1992 年，邦政府重新研擬防洪計畫，著重於具潛在危險淹沒地區的建築物，務必遵守營建管理的規範，此外，防洪計畫預定用地的取得，則是透過土地重劃的方式，藉由土地重劃取得建造十一座滯洪池所需用地(如圖 1、2)。其想法如下：

- 1、如何創造滯洪池（需 60 平方公里）。
- 2、思考防洪工程的永續性
- 3、潛在危險淹沒地區，對建築做嚴格管制。

(營建管理的方式)



圖 1 河堤與蓄洪池之範圍  
(本研究拍攝)

此區土地整理之目的為是在於滯洪用地的取得，而非土地結構全面的改變。故此區採取土地整理之原因考量如下：

- 1、堤岸前後需做土地交換，但因並非每年均淹沒，故土地的交換不易。
- 2、重劃需大面積，而此區上方為萊茵河，故無法規劃大片土地作為交換分合用。



圖 2 蓄洪池周邊之土地使用分區  
(本研究拍攝)

#### (二) 防洪計畫之施行過程

此邦政府透過鄉村發展局與農業部門的合作，透過土地重劃的方式與農民協商，取得約一千萬立方公尺的滯洪池用地，由於河堤結構不良，故需整修 150 公尺，而萊茵河鄰近支流則採取自然化的更新法，並強化土壤涵養水源的能力。以下為堤防剖面圖圖解：

此堤防高 6 公尺、寬 45 公尺、坡度 1:3 或 1:3.5(見圖 3)。訂定堤防高度依據為比過去 200 年來最大淹水高度多一公尺，且於 4 區壓縮石頭使水不易滲入，相反地，在最基層的 6 區則是砂跟小石以使水能滲入，其上一層的 7 區屬較密的材質，必須堅固以成為 8 區的基座(圖 4)。



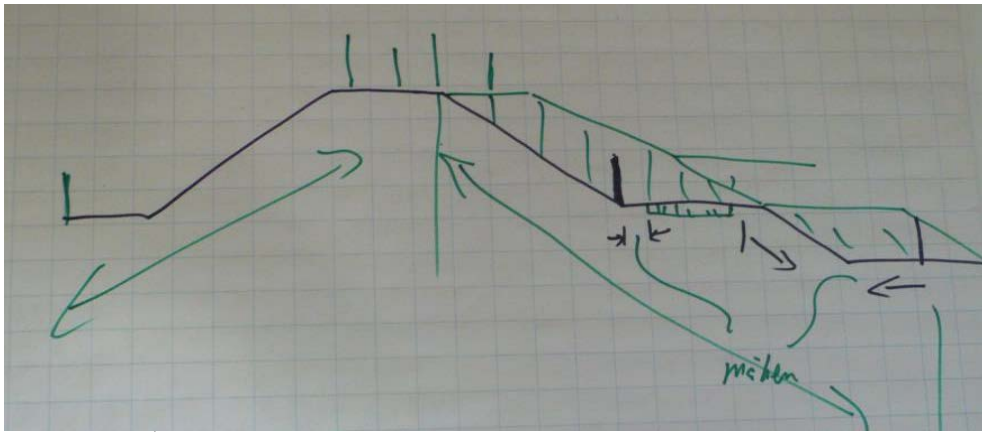


圖 3 堤防草圖(本研究拍攝)

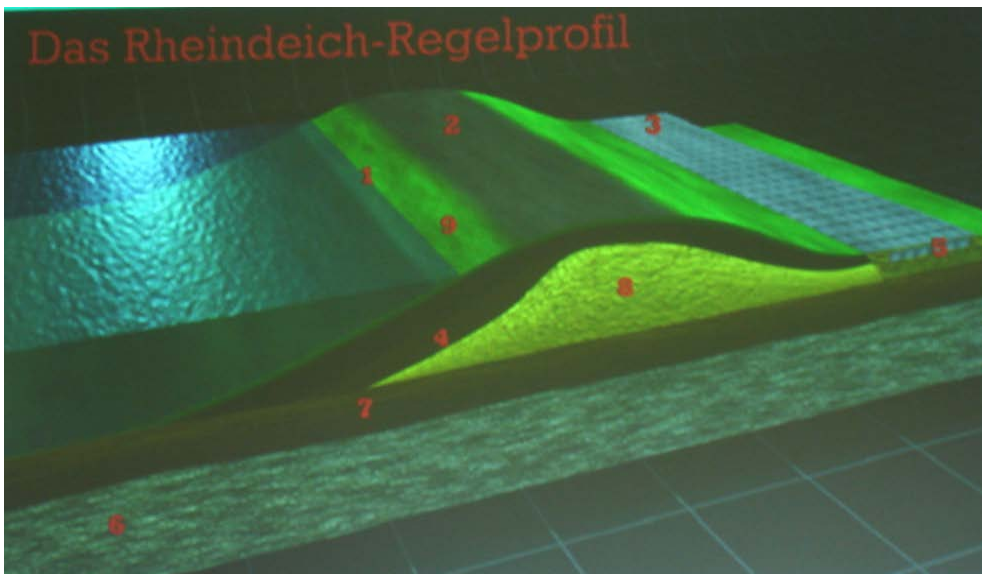


圖 4 堤防剖面(本研究拍攝)

#### (一) 成果現況

將現有河堤建造的長度加長，容許自然淹沒的氾濫區擴大(圖 5)，這些區域之土地原為私有地，經土地重劃取得堤防之用地，其餘規劃可能氾濫地區(洪水線五十年以上)則仍維持是私有土地，若百年一次的洪水來臨時才給予補助，故重劃後私有地面積改變不大，惟要件交換需漫長的時間。



圖 5 萊茵河河岸實景(本研究拍攝)

由於萊茵河流經六國，每當水災來臨時都造成重大損失，故歐盟對此議題相當關心，善於水利工程的荷蘭亦派有專業治水人員來此協助。

實地參訪河堤能體驗到德國重視生態維護的心，河堤上走道採用石板及砂礫鋪陳而非水泥或柏油、河堤邊坡採用植草方式種植。在日常管理維護方面則有門禁的控管，只有等

需洪水觀測時，觀測車輛始可進入，一般非經許可之民眾是不得進入，而河岸管理協會之農民若需除草或其放牧等低擾動之使用，則經政府有關機關許可後使得進入。放牧之種類僅就於羊，因為羊的體重比牛輕，不會破壞河岸之草皮的植生及生態(圖 6、7、8)。



圖 6 萊茵河岸邊坡(本研究拍攝)



圖 7 河堤實景(本研究拍攝)



圖 8 河堤實景(本研究拍攝)

德國在水資源管理與維護方面，除了防洪以外並以水體溪流自然化為主，其內容包含建立溼地、滯洪池以及溪流與水塘的再自然化等措施。生態滯洪池的功能，除防洪之外，亦具生態維護及動植物棲地等功能。圖 9 為 Monchengladbach 地區滯洪池，在平時為一片綠色凹地之草原，洪汛時則可作洪水滯流及淹沒之地區，兼顧景觀維護及防洪等功能。



圖 9 Monchengladbach 地區滯洪池 (本研究拍攝)

## 二、Liner 河之防洪計畫

### (一) 背景及計畫動機

Liner 河匯集 Oker、Alle 兩條河流，使得 Liner 河下游地區河水流量變化大且不穩定，大約每十年會有一次洪水，尤其冬天融雪的時節常造成下游地區村莊及沿線鐵路的氾濫。在此區進行整治之前，因為水患尚未對居民造成嚴重的損害，因此一直沒有實施防

洪計畫，直至某次大洪水沖垮當地的議會，才使得議員們決定好好來整治河川。

## (二) 防洪計畫之施行過程

防洪計畫在 1974 年劃定重劃範圍，共涵蓋 2600 平方公里的土地，1979 年依土地的自然生產力進行估價，1979 年至 1983 年進行水資源管理計畫，依據土地重劃法第 83 條，進行土地重劃，針對河岸附近之土地規劃為天然的蓄洪池。

重劃區的劃分方式是依據土地的自然生產力以及洪水氾濫的頻繁程度為依據，建築堤防將整塊區域分隔成五個區塊，當水流量超過負荷時，視水位高低依次由第一區至第五區開放集水(圖 10)。

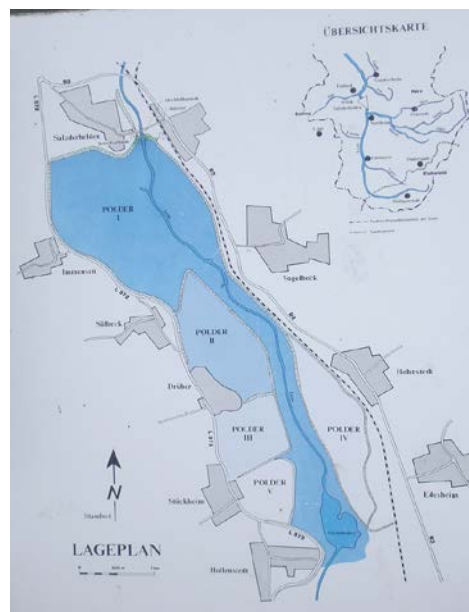


圖 10 滯洪池的五個蓄水區

(本研究拍攝)

由於第一區到第三區較常氾濫也較為貧瘠，因此在土地重劃時，即透過土地重劃的方式將所有權移轉給水利局，原地主遷移到交換來的農地繼續耕種；第四區的土地較為肥沃，在重劃過程中有的農民不願交換或賣出因而留在原地繼續耕種，政府仍將補償一些土地給地主，並在頭一次洪水氾濫時給予補助，但之後再次發生水患則不再補償，然而此區實際上發生洪水的情形已相當少見；第五區因為土地肥沃，且幾乎不曾有過氾濫的情形，所以農地依然保持私地，農民可如往常進行耕作。

## (三) 成果現況

重劃區目前總共有 100 多個滯洪池，蓄水量達 4000 萬立方公尺。此地區在蓄洪設施全長 8 公里，寬 3 公里，共涵蓋 4000 多公頃土地，下游設置防洪壩以及觀測站，觀測站設有水閘門控制台，可隨時監控河水流量調整開口大小，保護下游之村莊及鐵道免於洪水氾濫，過去尚未設置防洪壩時，河川流量最大曾到達每秒 850 立方公尺的流速，整治後的成果，平均可將水流量控制在每秒 70~80 立方公尺，水量少的時候流速約每秒 11 立方公尺，水流量最多時每秒 300 立方公尺。

Liner 河經過整治後於夏天時水位不高，但在洪水來臨時可藉由水閘門的控管來掌握淹沒洪水平原的幅度。由下圖可知 Liner 河平時長處於低水位的狀態，而洪水來臨時也不會淹沒到民宅，透過水閘門的掌控也可讓部分的洪水平原浮出水面，供農家放牧及做低密度之使用(圖 11)。

Liner 河在冬天洪水來臨時，水面瞬間上升，會淹沒四周的農家及民宅，藉由水閘門的控管，僅會淹沒當初設立的洪水平原，不會危及到農家及民宅的安全(圖 12)。

另外，實施防洪計畫的同時，水閘門的設計亦考量到河川生態的平衡，閘口的開合完全不影響魚蝦的移動(圖 15、16)。

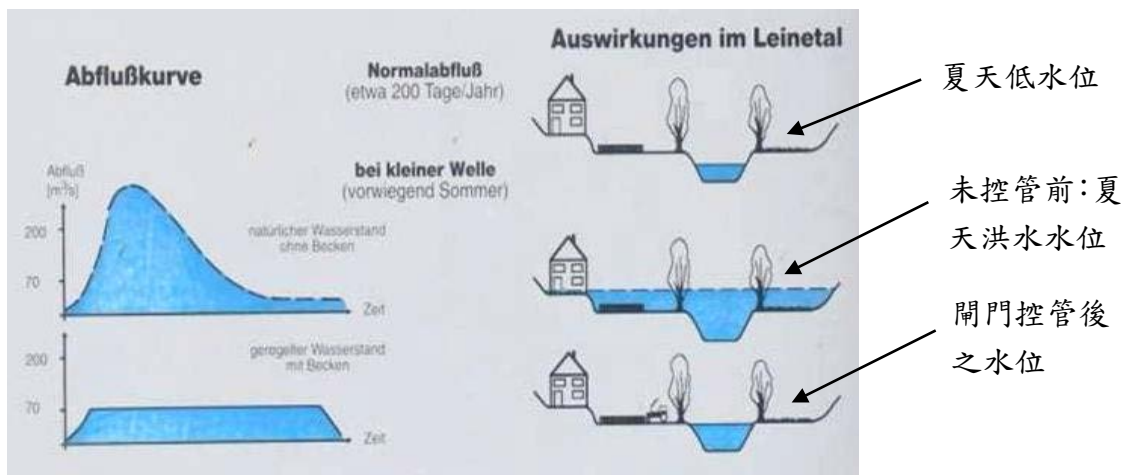


圖 11 Liner 河夏天水位圖 (本研究拍攝、彙製)

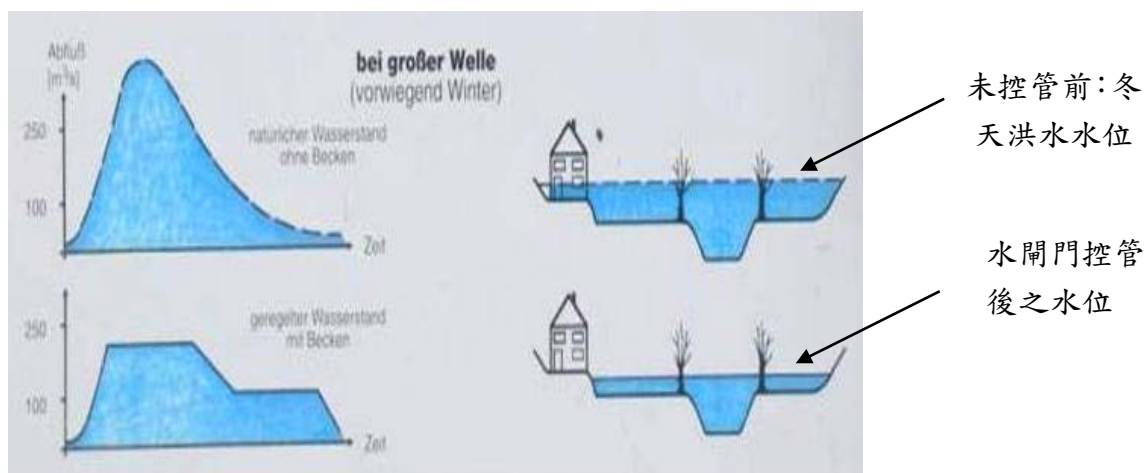


圖 12 Liner 河冬天水位圖 (本研究拍攝、彙製)



圖 13 Salzder-helden 滯洪池(本研究拍攝)



圖 14 Salzder-helden 滯洪池 (本研究拍攝)



圖 15 水閘門外的河堤(本研究拍攝)

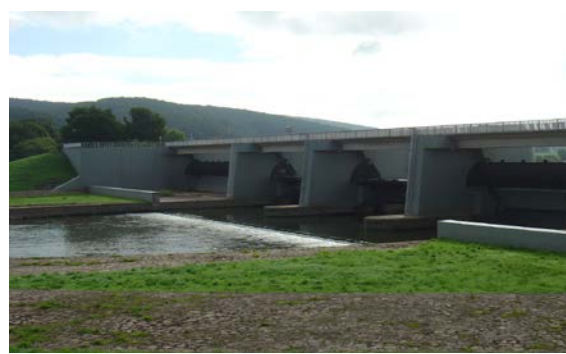


圖 16 水閘門 (本研究拍攝)

## 伍、德國與台灣防洪相互比較

水患是當前全世界共同面臨的困境，近年來在全球氣候變遷的影響下，世界各國不但對「治水」觀念進行根本性變革，同時反省一向被傳統水利工程壟斷的專業和維護人民的權利。因此如德、荷、日、美等先進社會，均紛紛提出與洪水共存的改造及行動方針。反觀台灣目前的治水對策竟仍然停留在制式排水思維，用地的取得、輿論壓力及選票上，但不是「把堤防加高、水溝挖深」或「加多、加大抽水馬達」進而創造出無數的白帶魚（水泥河堤），這一套治水「專業」不僅無效且遭受異議，不但花費眾多的社會成本（溫炳原，民國 95 年），在整治工程上，河堤用地的取得、土地使用的限制更間接的侵害了人民的權益。治水防洪絕不只是經費、工程和人民權益的問題，更牽涉到國家宏觀土地利用及整體性規劃的問題。

觀念的轉變，是以慘痛的教訓和高昂的代價換來的。萊茵河和 Liner 河曾經造成德國境內的嚴重水患，在不加高堤防和增加其他硬體工事的情況下，減輕災害發生唯一的方法就是增大此地區土地承載洪水的容量。德國規劃專家採用「還地於河」的規劃方式，決定給河流多一些空間，將過去習慣使用的硬體工事轉變由大自然的土壤來承受天然災害，將從人類於河川內奪得的之空間還給河流，讓河川恢復以往自行改道的習性，並能在原本的洪水平原上氾濫。「還地於河」政策主要的作法包括：將河流兩岸的堤防往外移，大量增加河川的橫斷面，或是降低堤防內河道旁平原的高度，以增加洪水來臨時的水面積和蓄洪量。但河水緩衝區需要大量的土地，政府該如何取得這些土地且在不損害人民權益下進行，便需要完整的土地利用的規劃。表 5 為台德國河川用地取得的相互比較：

### （一）德國防洪土地利用規劃

#### 1、土地重劃

德國政府利用施行土地重劃的方式來取得河水緩衝區所需之土地。土地重劃採用「交換分合」的方式進行，在政府不損害人民耕作權和所有權益為前提下，購買農民附近適合耕作的土地來與農民交換，或在農民的同意下予以現金補償收購，此法維護農民原有工作的權益，讓想繼續從事耕作之農民擁有耕種的場所，不擾亂農民原來的生活作息和提供農業生產的作用。

公共建設為國家發展所不可欠缺，為了符合公眾利益，公共建設需要廣大的土地來進行，如何在不侵害人民的權益下進行值得我們好好思考。德國政府採用土地重劃的方式進行，由規劃者和政府進行緊密性與長期性的規劃與計畫，提出對民眾土地損害最低的方式，利用以地換地的政策及透過農業機構於公開市場購買各農民土地，政府透過與

民眾的座談會，藉由溝通協商方式了解民眾的所需並建立雙方互信的基礎，除非在逼不得已且協商無效的情況下才採取徵收之手段，徹底表現出維護公眾權益及維護人性之尊嚴。

## 2、生態保育

「還地於河」的政策中或是「自然防洪」的作法中，關鍵之法在於回復河流原本洪水平原的蓄洪及生態功能。河水緩衝區除了具備蓄洪的能力，還可以增加地下水補注的機會，其水陸交接的特質更是豐富多樣物種的棲息地。河水緩衝區也可以提供休閒和綠地的機會，對人類而言，河水緩衝區可說提供了許多寶貴的「自然生態」的場所。

## 3、民眾權益

因河流的氾濫及河水緩衝區所需之土地，德國採用土地重劃的方式取得用地，並提供其他耕作的土地給予農民以確保農民生產的權利，再加強河川的整治和防治洪患的措施，目的是提供農民安居樂業的生活空間。將河流緩衝區設為羊的放牧和動植物棲息的場所，除了提供人們休閒和親近綠地的機會和場所，亦成為自然生態的保護區(詳見下表與下圖)。

### (二) 台德防洪計劃比較

表 5 德國土地重劃與台灣土地徵收比較

	德國「土地重劃」	臺灣「土地徵收」
歷程	1.利用土地重劃的方式進行土地的交換分合來取整治所需土地。 2.不必擔心河岸分割其耕作土地，透過此方式，願繼續耕作者有其他土地可供做交換。	1.僅徵收河堤部分。 2.行水區與河堤外土地不徵收，僅透過法規的管制來限制該區發展。
缺點	1.工程歷時長。 2.需與居民作長期溝通協調，忍受居民對官員的不歡迎之意。	1.僅徵收河堤部分，無法確保河岸地區居民和河堤內耕種者的權利。 2.透過徵收的方式強取民眾土地，侵犯民眾的權益。
災害補償費	超過百年洪水線之大水，淹沒該區發放補償費，但僅會發放數次。	1.由於土地法規定：行水區部分若遭淹沒視同土地所有權自行消滅，故不給予補償。 2.河堤外的部份視災害情況給予補助。

資料來源：本研究整理

表 6 台德防洪計畫比較

	德國	臺灣
防洪治水用地取得方式與影響	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.利用土地重劃的方式進行土地的交換分合來取整治所需土地。</li> <li>2.不必擔心河岸分割其耕作土地，透過此方式，願繼續耕作者有其他土地可供做交換。</li> <li>3.透過土地估價的手段，已接近市價估算進行土地重劃，確保民眾權益不會受損，避免土地炒作。</li> <li>4.民眾原有生計不受影響，保障人性的尊嚴。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.政府機關因進行國家建設強制徵收民眾之土地，違反憲法附予保障人民財產之權利。</li> <li>2.土地徵收補償與市場價格差距過大，民眾權益受損。</li> <li>3.民眾配合土地徵收作業意願低，民意代表的介入與干預，工程的延宕。</li> <li>4.民眾生計無法保障，產生民怨與抗爭，造成社會成本的提升。</li> </ol>
政府各機關規畫與配合	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.土地利用及規劃過程中，政府須徵詢有關政府機關、事業單位及職業團體（TOEB）之意見。</li> <li>2.TOEB 包含：水利、交通、農業、鄉村發展等單位，建立起橫向各單位之聯繫與配合。</li> <li>3.以聯邦空間制序法為規劃體系最上層指導方針，各層次規劃均有其法律依據與法律定位，建立上下位計畫之配合關係。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.法規劃體系相當紛亂與複雜，缺乏全盤性之法令體系和檢討。</li> <li>2.各管理單位縱向之監督或是橫向之聯繫協調不足。</li> <li>3.權責機關各行其事，無法建立起有效的規劃及合作模式。</li> </ol>
河道、河床管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.低密度及低擾動使用，保有河川原有風貌。</li> <li>2.河岸管理協會與政府機關相互配合，減少人力的支出，落實河川與河岸的管理。</li> <li>3.河流緩衝區設為羊的放牧和動植物棲息的場所，保持原有生態與棲地的完整。</li> <li>4.完善的管理才能提供民眾休閒和親近綠地的機會和場所，也能成為自然生態的保護區。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.地方政府人力、物力不足，對於設施與管理疏於防護。</li> <li>2.民眾不當的土地利用在行水區中傾倒垃圾廢土，佔用河床，盜採砂石，種植高莖作物，興建違法建物等。</li> <li>3.不當使用造成洩洪面不足，河流難妥善發揮防洪排水之功能。</li> <li>4.廢水排入河川造成生態系的瓦解與生物棲地的喪失。</li> </ol>

資料來源：本研究整理



圖 17 德國的天然植草堤防(本研究拍攝)



圖 18 台灣的水泥堤防(本研究拍攝)



圖 19 德國廣大的洪水平原(本研究拍攝)



圖 20 台灣河岸緊鄰建物(本研究拍攝)



圖 21 德國低密度使用的河川地  
(本研究拍攝)



圖 22 台灣種植於河川上之作物  
(本研究拍攝)

## 陸、結論

水是無法被「治」的，而是人們對於土地和河川的不當利用。在台灣水患的討論仍然停留在治水預算的多寡和政治分配，只要政府有魄力砸錢治水，發包工程盡速做河流的整治措施，就以為可以解決當下燃眉之急的水患問題，然卻從來沒有想過，這樣的治水作法，是不是真的帶來安全的保障，是不是民眾想要的，有沒有一勞永役的效果。而不是花了大筆的金錢只能看到短暫的效果，當颱風、大雨來臨時又再度沖毀河堤，沖進民宅、農宅，造成家毀人亡的悲劇，政府與民眾有如捲入天災與重建的漩渦之中而無法抽身，浪費無謂的社會成本。



德國完善的水資源管理並非一日可成的，它成功的背後乃透過一套嚴密的規劃與法令制度，並且政府部門、規劃單位及民眾三者間之相輔相成、互助配合才能成功，才能達成完善水資源的成果。「水能載舟、亦能覆舟」，如何面對台灣防洪問題。不管採取那種方式防洪、治水，都應以永續性、符合公眾利益、維護人性尊嚴的方式來處理，是以永續發展作為規劃發展之理念，整合組織系統為基礎，其包括生產、生活、生態及民眾權益等為主。其本文建議如下

### 一、建構完善的行政組織架構

目前河川、水資源等政府管理部門分立多門，責任權屬不清，缺乏管理效率和危機處理，政府應設立專責統一機構處理，並與民間團體相互配合，減少人力支出、加強管理績效，教育民眾對於河川的認知與尊重才是根治之道。

### 二、擴大河道行水區空間

保留原有河川行水區，採取還地於河的手段，將對於河岸兩旁的居民保護程度越高，而長期洪災來臨也能將其損害降到最低。若單純只增加河堤高度與提防距離，五十年或百年洪頻來臨時仍將造成民眾重大的傷亡。

### 三、國土規劃與土地資源計畫需相護配合

河川保育及防洪用地的取得，需透過完善的規劃與法令政策的配合，建立起各階層的上下位計畫，如行水區的限建、低密度使用等營建管理，及河川用地、堤防用地..等土地取得。土地資源計畫需國土規劃的支持與配合，有助於達成完善國土之管理。

尊重河川和大自然作用力、嚴謹的土地管制和合理土地利用方式來減輕水患的發生。當前的水患管理工作需要結合政府、規劃者、專家、學者及民眾群體的努力。期待德國的經驗與新觀念，能夠給我們一些啟示。透過更根本、更長期的永續作法來治水，水患才會真正根治。

## 參考文獻

1. 內政部營建署，都市開放空間防災避難系統建立之研究-防災公園路地系統規劃及設置探討，民國 79 年。
2. 李永展，永續發展：大地的省思，巨流出版社，民國 89 年。
3. 李漢鏗、陳昶憲、連惠邦、柴鈺武、柴雲清、柴御清、蔡桂郎，水資源概論，新文京開發出版有限公司，民國 93 年。
4. 林憲德，城鄉生態，詹氏書局，民國 94 年。
5. 經濟部水利署，水災災害防救業務計畫第一編第二條，民國 81 年。
6. 楊垣進，「河流資源保育利用與維護環境問題」，水資源保育利用與農村規劃研討會論文集，民國 87 年，73-79 頁。

7. 廖宏莆，「防洪措施之經濟可行性評價」，國立海洋大學河海工程研究所碩士論文，民國 89 年。
8. 劉健哲，「農業農村與農村規劃」，國立中興大學農村規劃研究所，民國 94 年。
9. 劉健哲，城鄉新風貌－德國農村與規劃，詹氏書局，民國 95 年。
10. 蔡依純，「從土地使用規劃進行防洪管理策略之研究－基隆河上游地區為例」，台北科技大學建築與都市設計研究所碩士論文，民國 91 年。
11. 韓乾，土地資源經濟學，滄海書局，民國 91 年。
12. 龐元勳，「依據生態觀點探討保育內涵及政策-水資源保育生態觀」，全方位水資源保育研討會論文集，民國 85 年，104-130 頁。
13. <http://e-info.org.tw/> (廖桂賢，改變中的水患管理哲學—向歐洲學習，民國 95 年)。
14. <http://e-info.org.tw/> (溫炳原，如此治水，後患無窮，民國 95 年)。
15. <http://e-info.org.tw/> (李永展，治水要從根本來治、從長期來治，民國 95 年)。

# The research of comparison of flood control between Taiwan and Germany

*Chien-Zer Liu      Hung-I Lin*

## Abstract

Taiwan is classified as an island nation with frequent of various types of natural disasters. Whenever a major natural disaster occurs, it causes casualty on civilians and damages on the nation's economy, society, and environment. Among natural disasters, wind and flood disasters are most serious. In recent years, continuous occurrence of natural disasters has caused losses of lives and assets severely. Therefore, the establishment of effective water resource management is the goal that present planners should strive for.

Germany adopts the planning policy of return-land-back-to-river, using natural lands to endure impacts from natural disasters and returning spaces that once belonged to rivers. German government obtains river buffer zones through consolidation of lands, and applies the concept of sustainable development, which the river buffer zones have become a place of leisure and natural ecological preservation. As for Taiwan's flood control problem, it should adopt experiences from Germany, and resolve the problem in concerns with sustainability, public interests, and maintain human nature dignity. The solution should apply sustainable development as the idea of planning, then structuralize ideal administrative framework, expand the space of river zone, and also requires coinciding with the national planning policy and land resource planning policy.

Keywords: Land consolidation 、 Sustainable development 、 Water resource management

