

淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究

內政部建築研究所研究報告

中華民國 95 年 12 月

095301070000G3211

淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究

研究主持人：何明錦

協同主持人：林文欽

研 究 員：林政達

研究助理：藍涓誠

研究助理：陳美雯

內政部建築研究所研究報告

中華民國 95 年 12 月

目錄

目錄.....	i
表目錄.....	v
圖目錄.....	ix
摘要.....	xi
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 研究目的	2
第三節 研究內容	5
第四節 研究步驟與流程	7
第五節 預期成果	11
第二章 文獻回顧.....	13
第一節 洪災發生原因	13
第二節 淹水潛勢災害圖	18
第三節 淹水潛勢圖之現況發展	19
第四節 易淹水地區水患治理之現況發展	21
第五節 小結	25
第三章 國外相關資料	27
第一節 日本針對水患之相關法規	27

第二節 日本針對水患之相關防範措施	28
第四章 台灣降雨型態及淹水分析	33
第一節 台灣地區降雨型態	33
第二節 近年來之淹水狀況	38
第三節 台北地區之淹水分析	46
第五章 台灣地區之相關對策	57
第一節 經濟部水利署之執行對策	57
第二節 台北市政府總合治水對策規劃	59
第三節 國內現有相關之防洪設計	61
第四節 現行防洪閘門之標準	64
第五節 現行相關區域性之防洪法規探討	67
第六節 小結	70
第六章 建築物之損失程度及淹水損失	71
第一節 建築物內部導致洪災原因	71
第二節 建築物的損失影響程度	74
第三節 建築物淹水損失調查	76
第七章 相關法規探討與建議	81
第一節 前言	81
第二節 淹水潛勢地區之研究	82

第三節 現行相關法規探討	84
第四節 法規建議	87
第八章 結論與建議	95
第一節 結論	95
第二節 建議	96
附錄一 期初簡報會議記錄及回應情形	99
附錄二 期中簡報會議記錄及回應情形	105
附錄三 期末簡報會議記錄及回應情形	109
附錄四 專家座談會會議紀錄	113
附錄五 專家訪談會議紀錄	117
附錄六 參考法規：台北市易積水地區建築物鼓勵設置防水閘門(板) 補助要點.....	125
附錄七 參考法規：臺北市政府公有防救災重要建築物設置防洪排水 措施作業要點.....	127
參考書目	131

表目錄

表 1-1 目前可能造成都市淹水之原因與改善對策.....	2
表 3-1 日本地下空間操作對策.....	31
表 4-1 侵台颱風路徑與降雨分佈情形.....	37
表 4-2 潭美 (TRAMI) 颱風所造成之災情.....	38
表 4-2 潭美 (TRAMI) 颱風所造成之災情 (續完).....	39
表 4-3 納莉 (NARI) 颱風所造成之災情.....	39
表 4-3 納莉 (NARI) 颱風所造成之災情 (續).....	40
表 4-3 納莉 (NARI) 颱風所造成之災情 (續完).....	41
表 4-4 海棠 (HAITANG) 颱風所造成之災情.....	42
表 4-4 海棠 (HAITANG) 颱風所造成之災情 (續完).....	43
表 4-5 碧利斯 (BILIS) 颱風所造成之淹水情形.....	44
表 4-5 碧利斯 (BILIS) 颱風所造成之淹水情形 (續完).....	45
表 4-6 台北市 12 個行政區淹水次數排名.....	46
表 4-7 台北市淹水狀況統計-中正區 (90~95 年).....	47
表 4-8 台北市淹水狀況統計-文山區 (90~95 年).....	48
表 4-9 台北市淹水狀況統計-北投區 (90~95 年).....	49
表 4-10 台北市淹水狀況統計-大安區 (90~95 年).....	49
表 4-11 台北市淹水狀況統計-中山區 (90~95 年).....	50

表 4-12 台北市淹水狀況統計-士林區 (90~95 年)	51
表 4-13 台北市淹水狀況統計-萬華區 (90~95 年)	51
表 4-14 台北市淹水狀況統計-大同區 (90~95 年)	52
表 4-15 台北市淹水狀況統計-松山區 (90~95 年)	52
表 4-16 台北市淹水狀況統計-南港區 (90~95 年)	53
表 4-17 台北市淹水狀況統計-信義區 (90~95 年)	53
表 4-18 台北市淹水狀況統計-內湖區 (90~95 年)	54
表 4-19 台北地區之降雨強度與淹水深度之關係	55
表 5-1 8 年 800 億第一階段各縣市工程執行統計	58
表 5-2 現行防洪保護標準	62
表 5-3 代成閘門公司裝設閘門之案例及高度	65
表 5-4 銓峰鋼鋁公司裝設閘門之案例及年份	65
表 5-5 防洪相關法規摘要彙整表	67
表 5-5 防洪相關法規摘要彙整表 (續)	68
表 6-1 建築物分類	71
表 6-2 建築物類型及其損失項目表	75
表 6-3 建築物淹水損失分類表	76
表 6-4 各項設備擺放高度與淹水的損失	77
表 6-5 各項設備損失及淹水深度資料表	78

表 6-6 機電設備淹水損失80

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖	10
圖 2-1 台灣水患形成因素	17
圖 2-2 易淹水地區水患治理計畫架構表	22
圖 2-3 台灣地區易淹水地區示意圖	24
圖 3-1 雨水對策之概念圖	28
圖 3-2 大府市綜合排水計畫	29
圖 3-3 日本地下空間二段防洪	30
圖 3-4 日本防水板案例	30
圖 4-1 颱風結構垂直剖面圖	35
圖 4-2 颱風登陸地點之分段統計 (1897~2005)	36
圖 4-3 侵台颱風路徑分類圖 (1897~2003)	36
圖 4-4 台北市之行政分區圖	47
圖 4-5 台北地區平均淹水深度與降雨強度關係圖	55
圖 6-1 各項設備損失與淹水高度曲線圖	79

摘要

因台灣地區近年來都市化過度發展導致入滲面積較少及地表逕流增加，因上述因素影響使台灣地區這幾年來歷經納莉、象神、潭美、敏督利等颱風豪雨及西南氣流、梅雨季節所帶來之豐沛水量之侵襲，導致全台各地皆遭受洪災之侵襲，不但增加社會之投入救災成本，亦影響民眾生活之機能；我國現階段之防災規劃大多針對區域性之防洪為主，對於建築物防洪空間系統規劃及建築物防洪對策稍顯不足。

本研究擬針對建築之防洪措施及規範做探討研究，利用台北地區之積水查報網，分析其淹水深度及降雨強度之關係性，後續透過法規之整理探討，並依據本計畫之建築防洪設計規範研究對法規做檢討與說明、獎勵措施及可能產生之衝突面等作分析探討，由於本研究較屬於管理層面，所以本研究擬透過專家座談會及專家訪談二大方式，邀請建築相關背景之專家學者給予相關之建議與意見，以瞭解目前管理層面對於建築防洪之看法。

藉由本研究案『淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究』探討分析建築防洪之設計，以提供未來淹水潛勢地區興建建築物時，有較完善之依據並有更完善之防洪設計可提防洪患。

關鍵詞：水災、建築防洪、防洪法規

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

台灣地處於氣候屬溫、熱帶交會處，年平均降雨量約 2,500 公釐，可謂水資源相當豐沛的區域，然而在時間與空間上卻有分佈不均的現象，一年當中降雨約有 70~90% 發生於每年 5~11 月，其中又以北部地區較豐沛(年平均降雨量 2,851 公釐)，東部地區次之(年平均降雨量 2,679 公釐)，中部地區則最少(年平均降雨量 2,075 公釐)。加上台灣地區之山地約佔三分之二的面積，河川多具源短流急的特性，綜合上述因素使得水資源涵養困難，每逢颱風或豪雨，往往造成中下游區域嚴重的災害。

台灣地區於 93 年全年遭受颱風侵襲次數高達 9 次，其 72 水災淹水面積達 659 平方公里；94 年 612 豪雨造成南部地區多處淹水，淹水面積初步調查已超過 500 平方公里。其災害產生原因為氣候異常造成水文事件極端；過去治理時由於經費有限，故無法整體性規劃系統性之治理；都市高度開發導致集流時間縮短、洪峰加大、逕流增加，且雨水下水道系統規劃設計不足及既有排水路維護管理不良，導致都市地區積水更加嚴重。有鑑於淹水災害日益嚴重，現階段必須針對淹水現況作進一步分析探討，尋求其解決之道。

現行建築技術規則中對於建築防災有多項規定，如防火、防震、防空等設計規定，卻鮮少有針對建築防洪作相關規定。由於近年來洪災帶來的損失逐漸受到重視，使得防洪方面的相關研究逐漸增多，在許多淹水防範研究探討中，大多認為應從災害潛勢調查、土地使用編訂與開發限制進行管制，進入都市審議階段則應予以對應的管制設計內容及建築管理等作為因應對策；而在實際執行面，公私部門也投入相當多的人力與經費興建防洪設施等，但淹水的問題仍不斷的產生。

第二節 研究目的

近年來由於天氣異常及土地大量開發，導致水災發生次數日益增加，其相關研究也逐漸的增加，表 1-1 為本研究針對目前可能造成都市淹水之原因與改善對策之整理。

表 1-1 目前可能造成都市淹水之原因與改善對策

洪患原因	改善對策
雨量集中且異常增加，超過市區排水系統負荷能力。	設置雨水貯留設施暫存超額雨量，分散尖峰流量。
排水設施老舊，降低應有排水能力。	更新排水管路，並定期清除淤積物。
河川整治後堤防內外水位差增加，高水位時間延長，導致排水能力不足。	增設滯洪池、分洪及疏洪道等調洪措施，以減緩洪峰流量。
堤防內之區域因都市化導致逕流增加及雨水入滲條件改變。	利用高透水性鋪面增加雨水入滲量。
土地利用改變，導致河川逕流量增大，造成河川中、下游沿岸都市化洪水氾濫。	於河川上游增設雨水貯留設施，減少中、下游河道內之逕流量。
原有洪水平原及河道，經填土或興建防洪設施，而喪失原有儲水功能。	加強河川整治，拆除影響河道之建築物。
忽視防洪排水設施之配合與維護。	加強排水設施之修檢，針對不足處加以補強。
計畫洪水量未適時檢討，整體防洪排水功能未臻完善。	定期檢討排水設施，於排洪能力不足時，適時加以改善。

資料來源：本研究整理

礙於都市地區發展的時間性及空間性，本研究認為可從建築本身著手，新建設之建築可於規劃期間將防洪概念納入建築本身之設計中，或針對既有建築本身提高其耐淹程度，以利於洪患來臨時有所應變措施並降低洪患所帶來之損失。

目前針對建築防洪之措施略有下列幾點：

1. 增設防水、擋水設施：由於住宅大樓，其地下室皆為停車空間或機電設施擺放區，若遭受洪患侵襲時，將會導致財產及住宅設備

損失，所以部分住宅大樓飽受淹水侵襲，其財產損失嚴重且生命安全受到威脅，基於上述之因素，應於地下室入口處加設防水閘門，以達到降低淹水之損失。

2. 建築本身之高程提高：由於部分地區因超抽地下水導致地層下陷嚴重或地勢較低窪之地區，當豪雨侵襲時，容易導致該地區飽受淹水之災害，造成嚴重的損害，所以部分居民為確保自家安全，將其自家建築之高程提高，以防止洪患之侵襲。
3. 設置調節池：由於都市發展迅速，使得土地取得不易，若想特意徵收土地設置調節池，其較為困難，所以有部分學者建議利用自家附近既有之運動場、公園等地區，當洪患侵襲時，將其作為減洪設施，以達到減緩逕流之目的。
4. 改善排水系統：因都市發展快速，使得地表逕流增大且匯流快速，當豪雨來臨時，使得原系統計劃容量不足，往往造成許多地區發生淹水情形，然而近年來政府積極推動雨水下水道之建設及改善排水設施，以利於洪患侵襲時，有較完善之排水設施共同將逕流分散，減緩災害的產生。

現階段已有民眾針對自家建築增設上述之防洪設施及政府共同推廣公共建設，減緩災害的損失，由於現行法規中，大多針對防震及防火有嚴格之限制，而對於防洪未有明確之法規限制，如下所示：

1. 土地使用之限制：都市人口與經濟不斷成長，民眾對於居住及活動之空間需求驟增，但現有可開發土地已不足因應長期發展所需，傳統上被視為不宜開發之地區，如洪水平原、山坡地等均被大量開發，其雖增加都市機能效益，但亦對自然環境造成破壞；且因上游地區過度發展開發，當豪雨侵襲時，將影響中下游地區產生災害；隨著氣候變遷造成氣候狀況不穩定及 921 地震造成土

壤性質不穩定等因素。綜合上述之原因，土地使用之限制也必須酌量修正。

2. 防水設施之設置地點及強度規定：由於現階段天氣狀況不穩定，使得淹水潛勢地區常遭受洪患之侵襲，然而住宅大樓有無裝設防水設施，將會影響大樓之機能運作，例如：部分大樓於地下室入口處加設防水設施，以降低淹水損失；部分大樓於地下室入口處無加設防水設施，遇到災害造成損失時，便向政府單位申請補助，而增加政府單位經費上之負擔。然而現行法規中並無針對其設置地點及強度作嚴格限制，導致相關單位執行時無一定之依據。
3. 防洪與都市排水設施未能有效整合：都市雨水下水道系統與河川未能有效銜接或出現河道排洪瓶頸段(如基隆河圓山附近河段)，導致都市排水功能不佳，河川水位壅塞後迴水上溯等情況，進而氾濫成災(謝龍生、鄧慰先，2000)。

基於上述課題，本計畫之目的乃是以「淹水潛勢地區」為研究對象，進行「淹水潛勢地區建築防洪設計規範」之研究，以強化淹水潛勢地區之建築耐淹防水能力。

第三節 研究內容

一、國內現行法規探討分析

目前國內之現行法規，以建築技術規則為例，其中對於建築物防火、防空都有相關規定，目的是為了降低災害對民眾所造成的傷害，近年來洪災亦造成民眾許多的損失，但相較之下防洪法規較少。其中又以針對河川水位溢堤所造成之洪水為防洪對象佔絕大多數，對於都市地區因暴雨所造成的洪水防範則略嫌不足，尤其是建築本身防洪能力提高規範更為少見；除了相關規範較少外，現有規範對於淹水區域、防洪措施等其定義模糊，導致在執行上無明確規範可供相關單位作依循，故本計畫擬針對目前國內現有之法規作相關探討，將國內法規有關建築防洪部分做整理，瞭解現有的法規對於建築防洪有何規定，並分析防洪現有法規之缺點及不足之處。

二、國外法規分析

由於目前國內之現行法規，對於建築本身防洪能力之提高無相關法規予以依循，法規部分大多針對地震及火災，在洪災部分則較少，由於近年來，國內因多次暴雨之破壞造成嚴重淹水情形，使得建築本身防洪能力受到重視。除了我國遭受淹水之苦外，以日本為例，其亦有淹水災害的產生，該國政府也為此做相關研究訂定法規，以降低未來洪災所帶來的損失，例如：以鼓勵民眾設置雨水儲留設施、獎勵高床式建築等方式，提高建築本身防洪耐淹程度。我國可以此做為參考，加強國內建築防洪耐淹程度，雖各國地理條件、國情等因素不盡相同，法規上必定會較不適用於本國使用，但本研究主要針對其法規概念與方向做探討，其優缺點可供國內做為參考，可更有效的研擬適合國情的法規。

三、研擬建築防洪設計基準

目前國內相關法令大多僅針對建築防火、防震方面作相關設計規定，對於建築防洪少有相關規定，主要是因地區在開發之際，將該地區可能產生之逕流量納入區域考量，加強區域排水，使淹水機率大大降低；然而近年來都市地區隨著經濟成長，不透水面增加，氣候異常導致降雨強度加大，上述原因使得部分地區排水系統無法承受瞬間降雨產生的逕流，而有淹水現象產生。但由於目前無法迅速取得土地及快速興建抽水站、滯洪池等設施時，是故應加強建築其耐淹程度，降低因降雨強度變大所產生的災害。本研究將利用歷史災害資料，瞭解不同降雨所產生之逕流量，並利用中央氣象局近年的氣象資料，重新評估可能的降雨量與降雨強度，配合淹水潛勢圖，分析可能會淹水之地區與程度，後續將兩者整合並透過專家意見整合，提供建築最適宜之防洪設計基準。

四、防洪功能提高

本研究將依據前述所訂定之設計基準，依據不同地區所可能發生災害的機率與損失程度，給予不同地區建築防洪相關建議。本研究擬繪製防洪設施能力表，將目前現有防洪設施整理，並將其防洪能力、經費與適用地等詳列其中，例如設置水密門之能力、適用處等建議，以提供建築規劃時之考量，藉此提高建築防洪能力。

第四節 研究步驟與流程

一、研究步驟：

(一) 研究方法初擬

1. 利用相關的文獻資料蒐集，定位初步的研究方向；
2. 由初步研究方向擬定研究目標；
3. 經過完整的分析及整合討論，歸納出結論；
4. 提送研究計畫書。

(二) 回顧相關期刊及文獻資料

1. 回顧國內外有關都市洪災所產生的災害，例如：近年來台灣遭受多次淹水所造成之災害。
2. 參酌建築防洪之相關研究與成果；參酌國內之相關期刊探討、研討會等相關文獻。

(三) 研究目標及方法之確立

依據所蒐集之文獻資料及相關研究之成果，本研究擬參考日本等國法規，對照我國現行法規，將不足之處做初步建議；後續透過氣象資料與歷史災情的探討，瞭解降雨強度大小導致地區淹水之程度，最後再將建築防洪措施整理繪表，可更清楚瞭解各項設施之特性外，也可透過上述降雨強度分析後，選擇適合之防洪措施。

(四) 國內法規蒐集分析

本研究將蒐集我國相關建築防洪法規，例如、建築技術規則等，並整理法規，預計能分析現有法規不足之處；針對目前現有法規不足之處給予初步建議，將不足之處加以改善，以供後續探討。

(五) 舉辦專家座談會

舉辦專家座談會邀請相關人員參與，座談會期能將上述步驟所分析現有法規不足之處加以討論，以便能更充分多元的分析目前法規之

問題；後續再將本研究團隊所初步擬定的建議提出做討論，期能獲得各方之建議改善不足之處，以便能更完整的完成計畫。

（六）國外法規蒐集分析

除了本國法規外，本研究擬蒐集國外相關建築防洪法規，例如：日本、美國等。由於日本地區都市結構、人口與氣象等條件相似於我國，然而日本近年來亦有都市洪災的產生，對於建築防洪日本也訂定相關法規，例如：鼓勵民眾設置雨水儲留設施、獎勵高床式建築等方式，提高建築本身防洪耐淹程度。故蒐集日本相關法規整理分析，瞭解其法規構想與方向，可供後續參考。

（七）收集過去淹水程度與資料

將過去所產生之災害資料收集，例如：降雨強度、降雨量、淹水程度等，並將蒐集資料作分析；由於淹水的形成並非降雨量過大而產生，也因目前區域排水大都負荷一般降雨，往往無法負荷降雨強度過大之雨量，而超過設計標準才導致淹水的產生。故本研究擬選定某一區域，探討該區域產生淹水之降雨強度，並根據過去歷史災害，當不同降雨強度，其所可能產生的淹水程度為何。後續加強建築防洪耐淹程度可以此為參考。

（八）防洪措施整理

國內法規如建築技術規則中，對於防火設施如：消防設備、防火隔間與緊急出口等皆有相關規定，而防洪部分則較少，本研究期蒐集現有建築防洪設施，針對其防洪設施之適用處、高度與其能力等比較；供後續建築加強防洪耐淹程度時可參考。

（九）設計準則與防洪功能提高

希望可由步驟七使我們瞭解某地區，當降雨強度超過多少時，該地區排水系統無法負荷，將其無法負荷的部分，透過步驟八所整理之

防洪設施比較，給予適當之建議。討論整體的研究成果，並加以修正及分析整合，藉由上述研究，依據不同淹水程度給予不同防範措施之建議，例如擋水板高度、厚度與強度等，以供未來新建建築之參考。

(十) 研究計畫報告書之提出

綜合研究之成果，以完成研究計畫報告書。

二、研究流程：

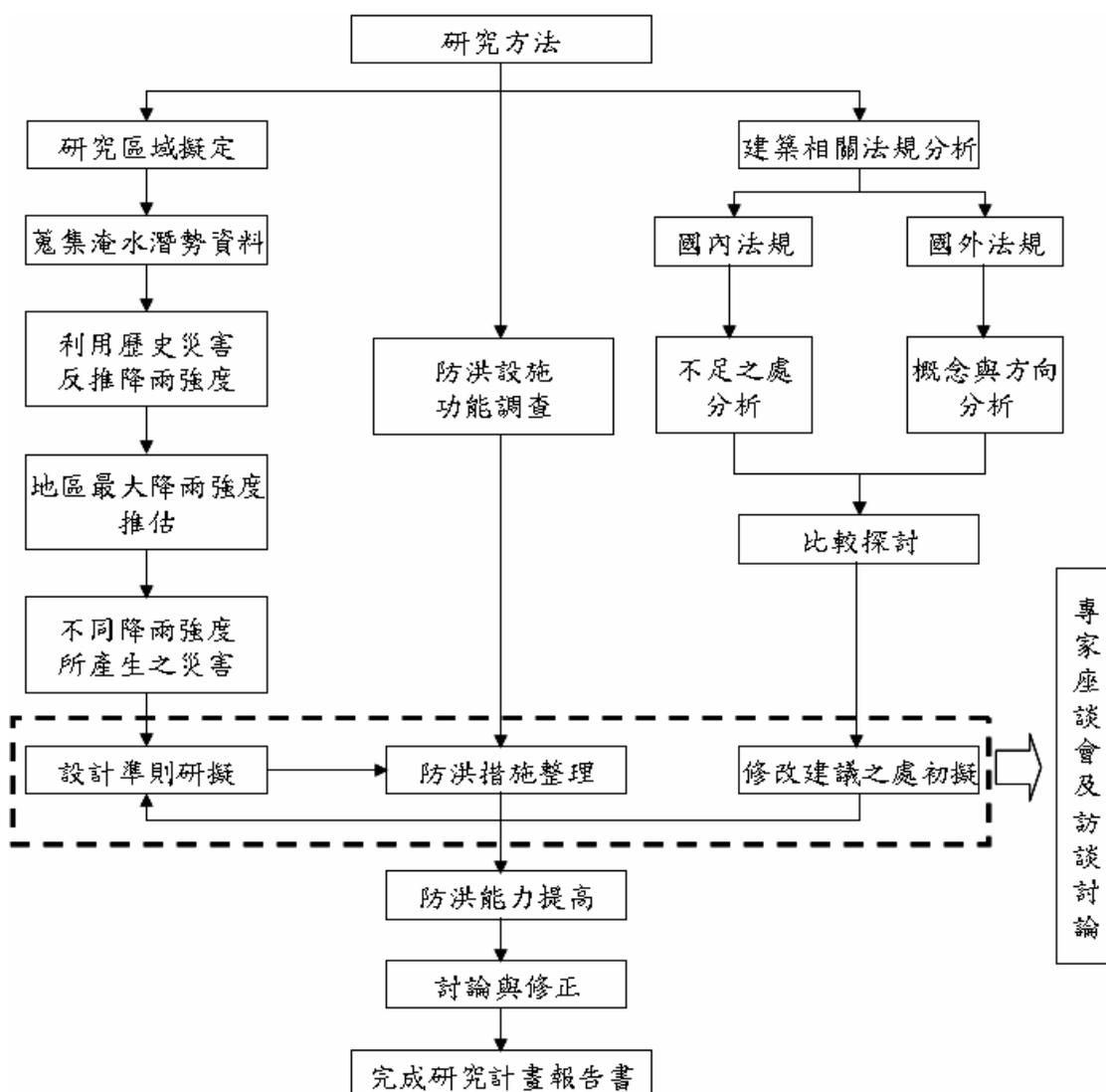


圖 1-1 研究流程圖

第五節 預期成果

一、蒐集比較各國建築防洪設計規定

國內部分，將國內法規整理，分析其缺失並給予建議以利修正；
國外部分蒐集相關法規，將其概念與方向分析，供後續參考。

二、檢討現行法規並研擬減災效益之建築防洪設計基準

根據前步驟分析結果，參考國外法規，選定區域利用歷史災害分析降雨強度，再根據所可能產生之降雨強度給予相關防洪建議。

三、提升淹水潛勢地區建築之防洪功能

將建築防洪措施整理繪製成表，其中包括各種防洪措施適用處、能力與經費等，供後續建築參考使用，以提高防洪能力。

第二章 文獻回顧

本研究主要是針對「淹水潛勢地區建築防洪設計規範」之研究，所以本章節首要針對洪災發生原因做收集整理，而後繼續針對國內相關單位分析製作之淹水潛勢圖資料及易淹水地區水患治理相關資料做文獻探討。

第一節 洪災發生原因

國內洪災產生之主因為氣象條件(颱風、豪大雨)與地理環境(地質、山脈、河流)。而國內外之專家學者針對水災之產生原因探討如下所示：

1. Ward (1978) 認為洪水的主要成因乃由於外部的氣候作用，且因地區排水系統的特性，將可能使得洪水災害更趨嚴重。
2. Smith (1998) 將洪災的自然成因歸納包括：降雨、積雪的融化、冰雪的堵塞、山崩、潰堤、暴風雨及海嘯等，而其中由大氣的變化所引起的過大降雨強度乃是導致洪水災害最重要的因素。
3. 許銘熙 (1998) 認為洪災的緣由有下列五點：
 - a. 降雨因素：降雨之空間及時間分佈情況，與各地區之水害情形有密切之關連性。就台灣地區之降雨空間而言，其分佈狀況由大至小之排序為北部→東部→南部→西部；而就台灣地區之降雨時間分佈而言，每年的 5 至 10 月為豐水期，11 月至隔年的 4 月為枯水期，所以有約略百分之八十的雨量集中於雨季，才會常一雨成災。
 - b. 暴潮因素：由於颱風之強風、低壓會造成水位之上升，且颱風引致之大浪，於近岸淺水處發生碎波後，碎波帶內之水位往往急遽湧升，此強風、低壓、碎波所引起之水位上升量，即被稱為颱風暴潮。由於台灣地區西南部沿海彰化、雲林、

嘉義等地區因超抽地下水，導致地層下陷之問題嚴重，已影響到既有海堤之防禦能力及排水機能，若遇颱風豪雨期間，常會遭受區域內降雨及暴潮雙重影響下，導致相當嚴重之災情產生。

- c. 地形因素：降雨落至地面後，會滲入地下成為地下水之一部分，或順著地勢走向形成地表逕流，故地形之高低走向會影響洪水的流向，因此地勢低窪地區常遭受水災之苦。就台灣地區而言，所有河川上游均坡陡而流短，而中下游地區則為平坦低窪之平原，所以在暴雨期間，常會因中下地區坡度較緩之河段宣洩不易，而使得中下游地區產生水患。另外也因部分沿海地區因養殖業需大量取用水源，所以抽取地下水，導致地層下陷，造成該地區地勢較低窪，亦容易造成水患。
- d. 土地利用因素：近年來隨著經濟、社會結構及人口的需求增加等因素，使得各項人為建設之面積（如建築物、道路、民生娛樂場所等）遽增，如果集水區上游經人為不當且過度開發，會使得其涵養水源功能銳減，將會導致洪患之產生。
- e. 排水設施不足：集水區上游因地勢較高、坡度陡，所以雨水藉由重力方式自然排放，固少有水患發生，而因中下游地區，亦為人口聚集之處，其地勢較平緩，所以雨水無法順利由重力方式排放，需藉由排水設施將其雨水順利排放入河川或大海中，但因排水設施通常是由根據某一重現期之設計暴雨量所產生之洪水量作為排水設施之設計標準，但若發生大於此重現期之暴雨，也會造成水災；亦可能因工作人員使用不當、未定期進行維修工作而發生故障，導致排水設施未能發揮預期之功能，皆會造成水患。

4. 薩支平、陳亮全（2002）將都市洪水災害損失產生原因歸納為六個主要的類別：
 - a. 洪水的自然災害成因。
 - b. 都市開發與土地利用的效果。
 - c. 都市不當的開發與利用。
 - d. 排洪工程所造成的影響。
 - e. 都市管理不當的後果。
 - f. 緊急應變的協調困難。
5. 吳憲雄（2002）檢視潭美及納莉颱風所造成之都市型水災，認為原因如下：
 - a. 計畫洪水量未適時檢討，防洪排水投資不足，整體防洪排水功能未臻完善。
 - b. 能配合土地利用管制興辦整體性防洪排水設施，不但增加防洪投資，且難以有效防治水患。
 - c. 防洪與都市排水設施未能有效整合，抽排水系統維護不佳，影響既有防洪排水功能。
 - d. 公私部門建築物及公共設施缺乏耐洪設備及救災應變措施，減災不易。
 - e. 颱風資訊不易掌握準確，民眾防災意識不高，影響救災成效。
6. 陳伸賢（2006）針對近年來台灣之水利災害分析認為淹水情形以地下空間淹水（大樓地下室、捷運地下系統）、低窪地區及沿海地層下陷區為主要淹水災害，且認為都市型水災之成因除了天然因素外，亦包含以下因素：
 - a. 天然因素：降雨集中、強度大且延時過長，超過防洪排水工程設施保護設計標準。溫室效應造成全球氣候變遷，降雨強

度其趨勢增大，局部地區出現異常特大降雨量機率增加。

- b. 其他因素：都市化快速，土地過度開發利用，增大地面逕流量，縮短集流時間，加重防洪減災困難度。都市地區防洪計畫之設計洪水量，未能因應水文條件改變及都市化提高洪峰逕流量等趨勢適時檢討，進而評估改善現有防洪設施功能。都市排水系統及抽水站之排洪能力，未因應近年降雨強度增加而改進。都市地區缺乏滯洪池等調洪或減洪設施，以降低淹水風險。大部分公私建築及公共設施均未設置防洪設備，無法有效防範水患。近年來，極端降雨事件發生頻繁，防洪設施規劃之分析資料未重新檢討評估。

整合上述國內外專家學者針對都市型水災之產生原因探討，其因素包羅萬象，可能包含自然因素與人為因素。近年來，隨著天氣的異常變化導致降雨量遽增或因地形地貌之改變使得洪水宣洩不易等為自然因素；若是因上游集水區山坡地濫墾濫伐、佔用河川行水區等，造成逕流量增加，歸屬於人為因素。綜合以上專家學者所提出之因素，將台灣水患的形成因素歸納為圖 2-1 所示。

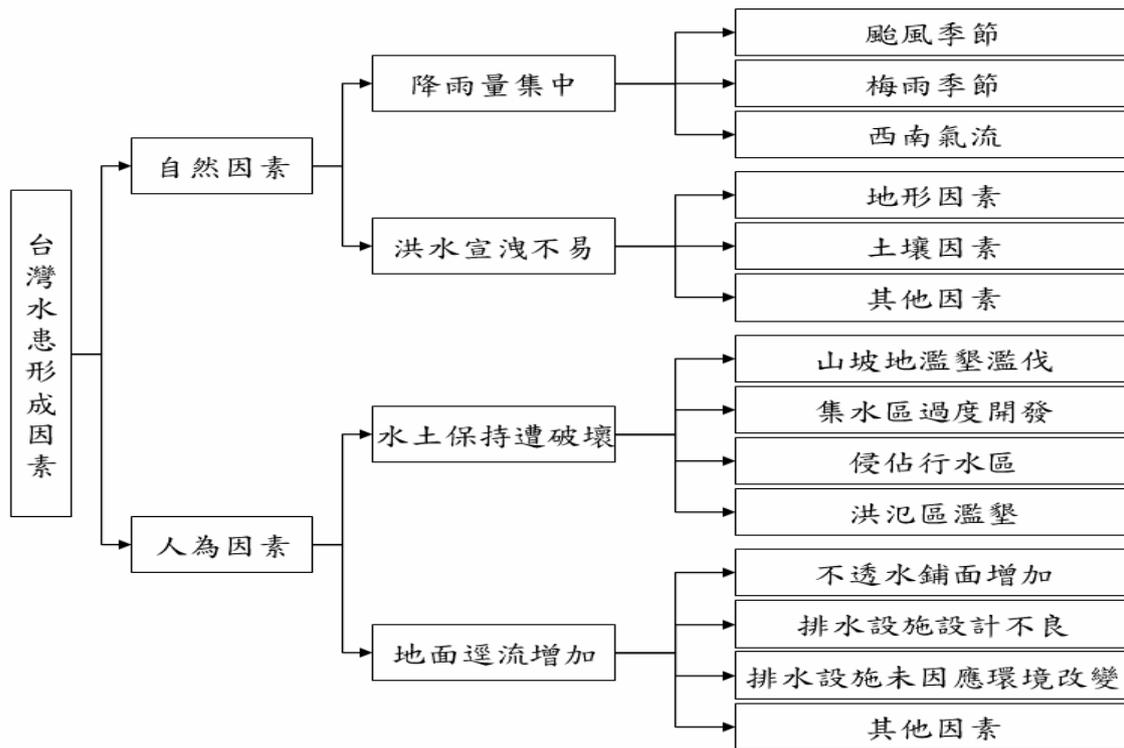


圖 2-1 台灣水患形成因素

資料來源：本研究整理

由於台灣水患之形成因素有自然因素及人為因素，人為因素可藉由人民約束力減少水土保持遭到破壞（如減少山坡地開發、社區開發時須有整體性之規範、避免侵佔行水區等），或由設計單位在設計相關排水設施時須有完善之考量，並可適時的依環境改變做探討修正。

由於防範水患之形成，是由不同層面之結合，如氣象條件是由氣象局掌握，水土保持條件是由水土保持相關單位掌握，排水設施問題是由各縣市水利單位掌握等其他因素，而由於本研究主要目的在於針對淹水潛勢地區建築防洪設計規範，所以本研究僅針對建築物本身之防洪設計規範探討研究分析。

第二節 淹水潛勢災害圖

淹水潛勢是指在自然環境中潛藏易致淹水的可能性，而所謂自然環境是包括降雨、地形、地物、地質、土壤、河川、植被等因素。換言之，在這些自然環境所形成的因素作用下，有些地區遭受水災侵襲而導致淹水的可能性較高，有些則較低。較易受水災侵襲的地區就應該盡量避免開發利用。為了能夠明確掌握應避開利用的危險地區，必須藉由山區逕流、雨型雨量分析與漫地流淹水等模式將上述諸因素納入考量分析，界定每個流域的淹水潛勢區之所在。

淹水潛勢圖的製作流程，主要係利用美國陸軍工兵團(U.S. Army Corps of Engineers, USACE)所研發之山區逕流模式(HEC-1 模式)，計算上游地區逕流量，在以此作為上游側入流邊界條件帶入平地淹水模式(包括都市雨水下水道排水模式(Storm Water Management Model, SWMM)與二維漫地流淹水模式)。完成驗證之淹水模式配合地理資訊系統，以精確反應研究區域地文與水文資料，進行不同區域在不同降雨條件下之淹水潛勢模擬，以降雨期間地表所發生之最大淹水深繪製該區域之淹水潛勢圖，並將模擬結果以適當圖相方式輸出，進而充分掌握洪水與行政邊界之關係，提供災害預警相關資訊。

第三節 淹水潛勢圖之現況發展

隨著經濟之發展，都市化快速成長，導致近年來洪災發生的可能性及洪災損失大幅提高，對於經濟發展高度成長之國家，每年受到洪患之侵襲，損失相當慘重。國內為了防範洪災對民生生活造成之影響，國內相關單位實施許多之應對措施且透過國內相關領域之專家學者研究策劃『淹水潛勢圖』（可由國家災害防救科技中心查詢），現今已完成全島 22 縣市之淹水潛勢圖之分析與製作，其分別依據 150 公釐、300 公釐、450 公釐與 600 公釐等 4 種 24 小時累積雨量，利用水文預測模式、水理計算、數值模擬及地理與水文資訊資料庫等，模擬各縣市之淹水情形，但由於台灣地區每個縣市之地形不完全相同，所以在設計上有下列三點之背景資料：

1. 地形資料：為 70-78 年間內政部地政司委託農林航測所繪製之五千分之一照片基本圖資，網格解析度為 40 公尺×40 公尺。
2. 防洪設施資料：堤防等相關水利設施係以淹水潛勢分析前(民國 87 年)完成之資料為準，且假設堤防均無潰決之情形發生。
3. 考慮河川、區域排水系統及水庫正常操作，但忽略各市鎮之雨水下水道系統及池塘、魚池及鹽田蓄水範圍未劃入淹水潛勢區域。

因『淹水潛勢圖』是藉由上述三點背景資料，其利用之地形資料為 70-78 年之資料，其資料年份太久遠，且台灣地形可能遭受地震及水患等影響而有所變動，而其隨著科技之發展，也許近年來已有較為精準之儀器設備，可繪製更精準之地形圖；而其防洪設施資料是以民國 87 年前之資料為準，近年來已有興建不少的防洪設施，未將其考慮之也許會影響淹水潛勢圖之精準度，且又假設堤防均無潰決之情形，若因施工或與現實狀況不符，皆會間接影響淹水潛勢圖之精準度；由於考量之因素並非將現實生活之狀況完全考慮之，或多或少都

將會影響淹水潛勢圖之精準度。

淹水潛勢圖模擬完成後，提供給各縣市政府作為洪災之參考依據，充實並落實各縣市之洪災相關救災業務計畫，淹水潛勢資料之預期目標如下所示：

1. 協助地方政府及人民瞭解淹水潛勢與提高防災意識，並可依據淹水潛勢資料，作為地方政府研擬地區救災計畫之參考。
2. 淹水潛勢資料配合地區經濟發展的程度，可推估洪水發生時可能造成之經濟損失，並可作為洪水危險度評估之參考依據。
3. 淹水潛勢圖可作為未來檢討河川防洪及改善地區排水工程之參考依據。
4. 淹水潛勢資料可作為國土開發、地區綜合發展計畫及都市計畫之參考，以其減少淹水風險，另可考慮在高淹水潛勢區域中執行土地利用限制措施。
5. 不同暴雨條件下所模擬之各地區淹水潛勢情況，可作為制訂洪災保險費率之參考，以為長期推動洪災保險措施之基礎。

由於環境變遷與社會發展，現今地形在若干地區已有所變動，導致局部地區淹水潛勢分析結果與現況有所出入。其受限於資料精度等因素不適用於水災保險匯率訂定及工程設計，但其模擬之結果可供各縣市政府研擬地區災害防救基本計畫及業務計畫、國土或城鄉規劃及颱風期間淹水預警資訊研判等用途使用。

但由於淹水潛勢圖之公告或公佈之敏感度相當嚴重，所以現階段不論是相關政府單位或民眾，皆是知道有淹水潛勢圖之存在，但目前對於公部門是否公佈或公告而言，礙於房價經濟及後續配套措施等，其公部門單位不便貿然公佈，而淹水潛勢圖目前作為內部治理水患之參考依據。

第四節 易淹水地區水患治理之現況發展

依據國科會防災國家型科技計畫辦公室所模擬之淹水潛勢區域，加上近年調查颱風受災淹水範圍得知，台灣易淹水低窪地區總面積約 1,150 平方公里，八成集中於縣（市）管河川、區域排水、事業海堤等未完成改善或地層下陷等地區。

由於西部部分沿海地區，嚴重超抽地下水，使得地層下陷問題嚴重，每當豪雨侵襲時，使其地區慘遭嚴重之水患，導致民生生活品質及經濟來源受到影響，但因水患問題產生時，另一層面的問題就是在於政府單位的應變措施及補助方法，所以經濟部水利署為有效改善地層下陷區、低窪區及都市計畫等地區之淹水問題，進而保護民眾居家安全且保障國家經濟命脈，經濟部於 94 年 3 月 14 日提出 8 年 800 億元之計畫，比照基隆河模式，系統性治理縣（市）管河川、區域排水及事業海堤，有效解決淹水問題。為擴大實施成效，經濟部於 94 年 6 月 6 日奉行政院指示，將內政部營建署及農委會主管之雨水下水道、上游坡地水土保持及農田排水部分納入，以發揮流域整體治理成效。圖 2-2 為其計畫架構表。

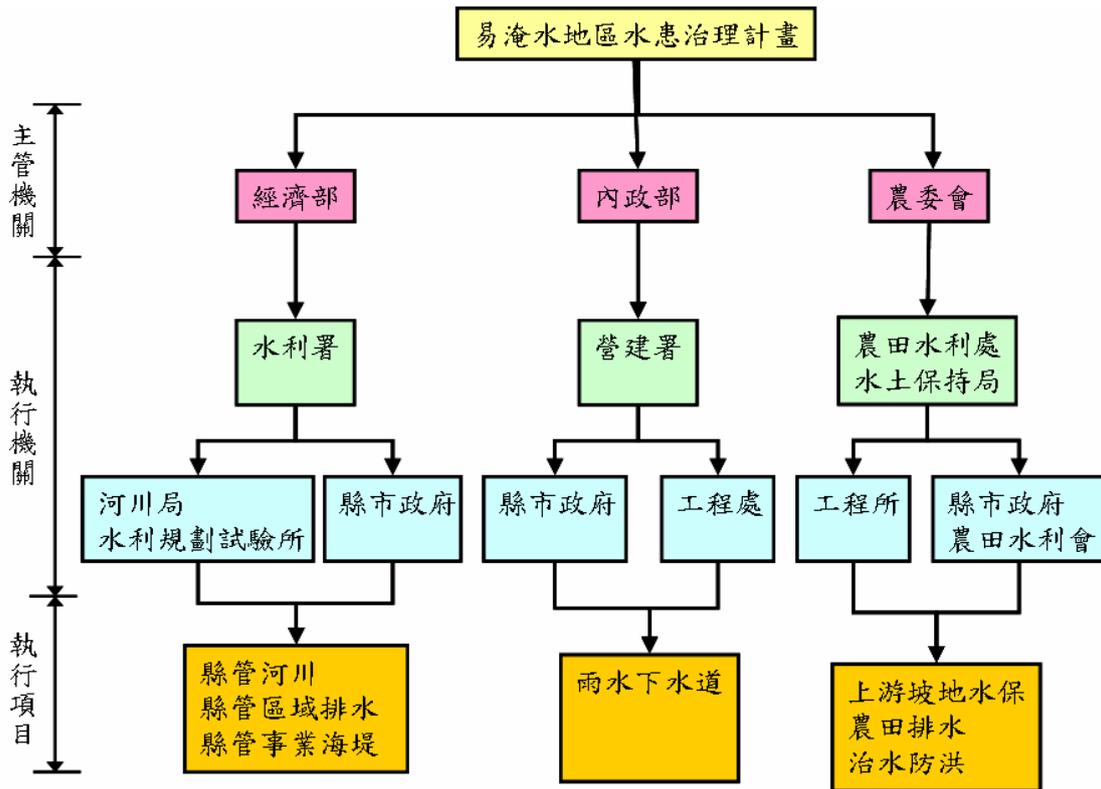


圖 2-2 易淹水地區水患治理計畫架構表

資料來源：經濟部水利署網站，本研究繪製

由於『易淹水地區水患治理計畫』主要是針對縣管河川、縣管區域排水、縣管事業海堤、雨水下水道、上游坡地水保、農田排水、治水防洪等七大方向，皆屬於治理大區域性之防洪觀念，所以目前國內已由中央級政府針對區域性之防洪工程做規劃設計。

由於目前計畫剛起步，所以目前目前第一階段（95~96 年）之實施計畫內容，如下所示：

1. 疏濬：全部河川、區域排水及雨水下水道。
2. 規劃：21 條河川及 115 條排水系統（包括農田排水、坡地水土保持及下水道系統）及 5 處海堤。
3. 工程：21 件河川治理、124 件區域排水工程及 5 件海堤工程與 146 件農田排水、坡地水保、下水道等其他工程。

於民國 95 年 1 月 27 日公布『水患治理特別條例』，施行期間為八年，其全文有十六條。但因治理範圍常受矚目，所以在特別條例中，

有明文規定，其條例內容為：第三條有界定本條例之適用範圍，為行政院核定易淹水地區水患治理計畫所明列之縣（市）管河川、區域排水及事業性海堤、農田排水與雨水下水道之治理工程及相關水土保持工程，不受地方制度法第十八條、第十九條之限制。依本條例執行之縣（市）管河川、區域排水治理工程所需用地，得逕行辦理工程用地徵收，不受水利法第八十二條之限制。

其台灣地區易淹水地區示意圖，如圖 2-3 所示，是相關單位依據國科會防災國家型科技計畫辦公室模擬之淹水潛勢區域及近年颱風受災淹水範圍繪製而成的。

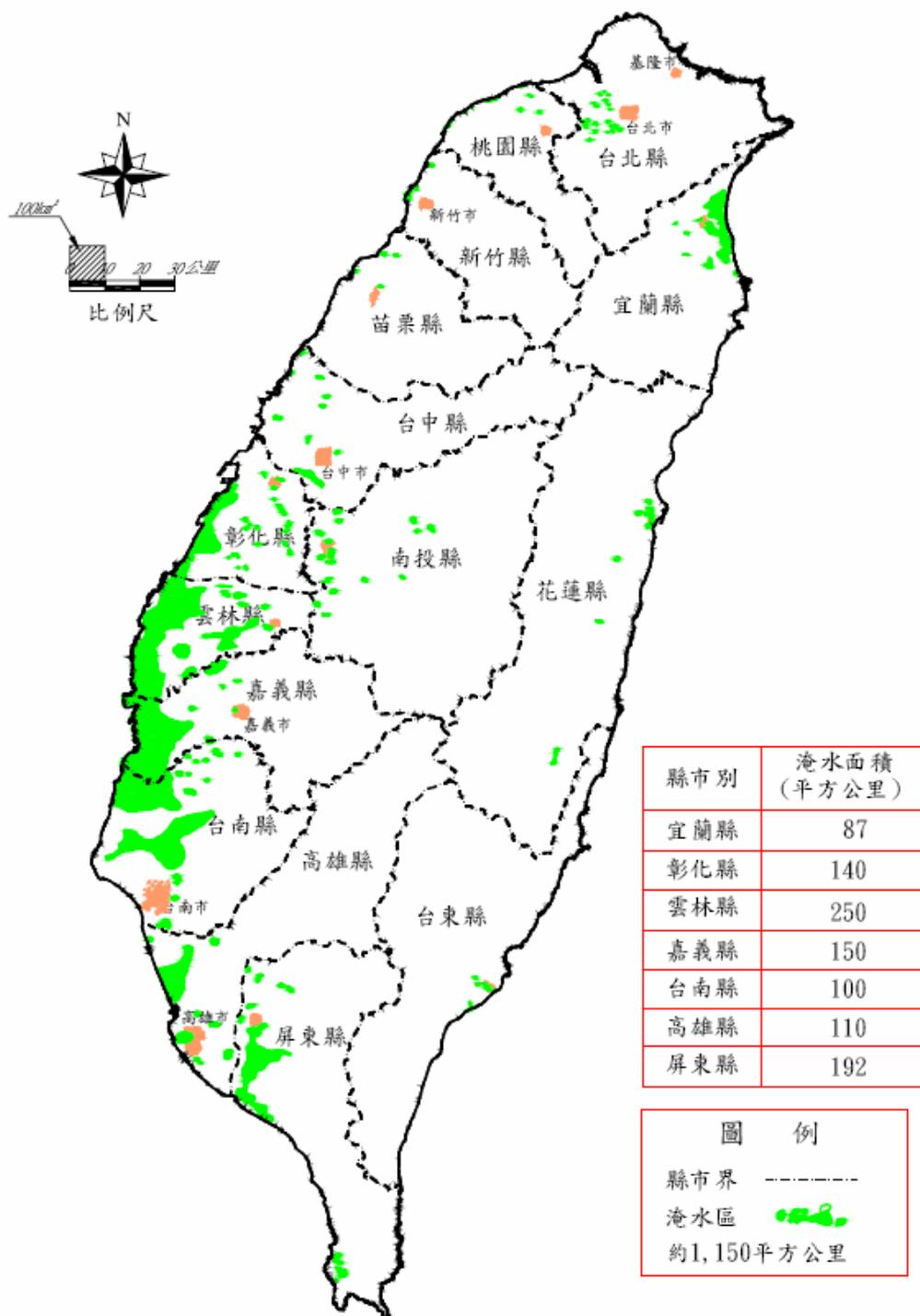


圖 2-3 台灣地區易淹水地區示意圖

資料來源：易淹水地區水患治理專屬網站

第五節 小結

藉由第一節洪災發生原因，歸納其結果可知洪災之因素為人為因素及天然因素兩大部份，如下所示：

1. 天然因素，所造成之洪患是人民無法避免的，但可藉由事先的防範措施及應變能力，將其災害減至最低。
2. 人為因素，一為因人民需求所造成之後果，所以此部分可經由相關單位審核時，需有較嚴謹之法律及規定依循；另一為由相關單位訂立明確之期程分析檢討現行之相關規定。

經由第二節至第四節之內容中，可得知目前國內對於水患地區之界定有『淹水潛勢圖所界定之地區』及『易淹水地區水患治理所界定之地區』，而其『淹水潛勢地區』之界定目前對於公部門而言是不敢貿然公布，因其一公布將會造成地價的波動等後果，所以僅作為治理水患時之參考依據；而『易淹水地區』確有很明確的公布其範圍所在。

由於本研究主題為『淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究』，所以本研究範圍僅針對公部門所提供的『淹水潛勢圖』之淹水潛勢地區建築做防洪設計規範。

第三章 國外相關資料

本章節主要的目的在於探討鄰近國家日本對於水患方面的相關法規，並收集其他國家對於水患的防禦及治理等其他方面的相關對策，以了解其他國家對於水患方面的資訊。

第一節 日本針對水患之相關法規

研究團隊希望可參考他國的相關法規，找尋更多良好的對應措施，以利檢討或修正國內法規不足之部分，因由於日本的條件與我國較為接近，所以研究團隊選擇參考鄰近國家日本的相關法規，並經由日本網站 <http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxsearch.cgi> 中，參考網站中針對災害對策及建築、住宅兩大方向之法規探討，參閱法規如下所示：

1. 災害救助法
2. 災害救助法施行規則
3. 災害救助法施行令
4. 水防法
5. 水防法施行規則
6. 台風常襲地帶的指定基準相關政令
7. 建築基準法
8. 建築基準法施行規則
9. 建築基準法施行令
10. 有關建築基準法的指定資格審定機關等政令

目前為止，參閱日本之相關法規，可瞭解到日本對於防止水患侵襲相關措施並無明文的量化規定可提供相關單位在執行設計時參考。但由於日本對於區域性之整體防洪規劃有較完善之觀念，而對於建築物的相關防洪設施，如防水閘門之高度及強度，並無強制規定。

第二節 日本針對水患之相關防範措施

除了上述之相關法規外，日本對於區域性之防洪觀念有較進一步之研究分析，如圖 3-1 所示，是為日本地區為防範雨水侵襲，對於其地區相關雨水整體規劃排洪之對策，使得日本地區對於區域性之防洪有更完善規劃，可達到較多方面的效益。圖 3-2 為日本大府市針對其管轄地區提出之綜合排水計畫，希望藉由此計畫可減緩洪患之侵襲。圖 3-3 為日本相關單位對於地下防洪設計的二段式防洪。圖 3-4 為日本對於自動擋水板的設計觀念。

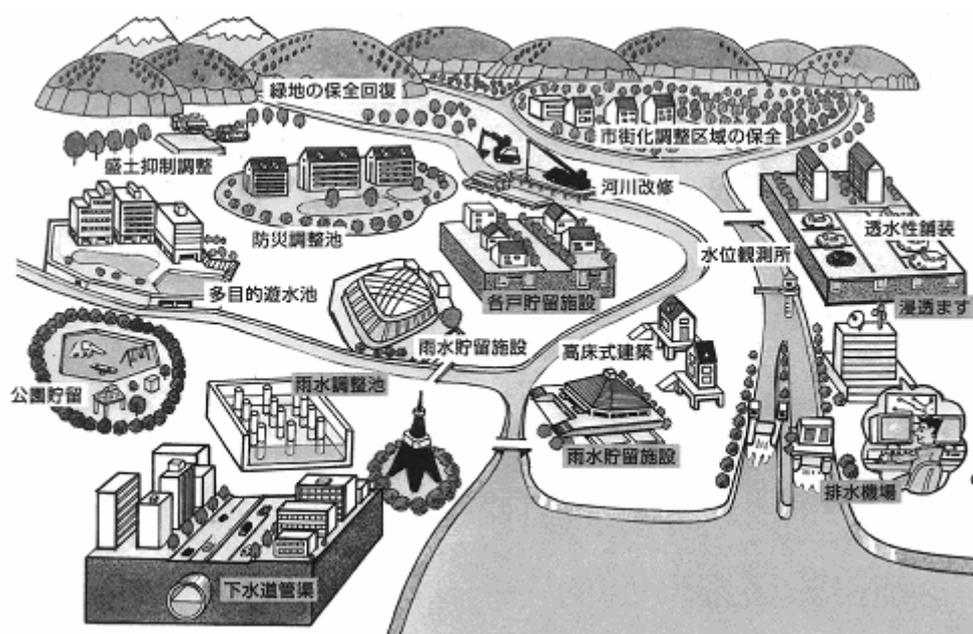


圖 3-1 雨水對策之概念圖

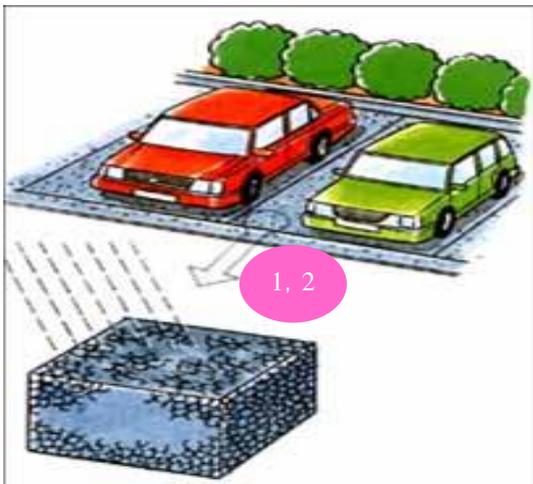
資料來源：

<http://www.mlit.go.jp/crd/city/sigaiti/tobou/index.htm>



建築及周圍部分：

1. 透過補助方式，使民眾裝設雨水貯留設施。
2. 位於地勢低窪地區建築物玄關部分裝設防水閘門。
3. 周圍道路採用透水性鋪面。



1, 2：停車場鋪裝透水鋪面



- 3：雨水貯留槽
- 4：淨化槽
- 5：滯洪池
- 6：浸透
- 7：浸透管

圖 3-2 大府市綜合排水計畫

資料來源：日本大府市網站

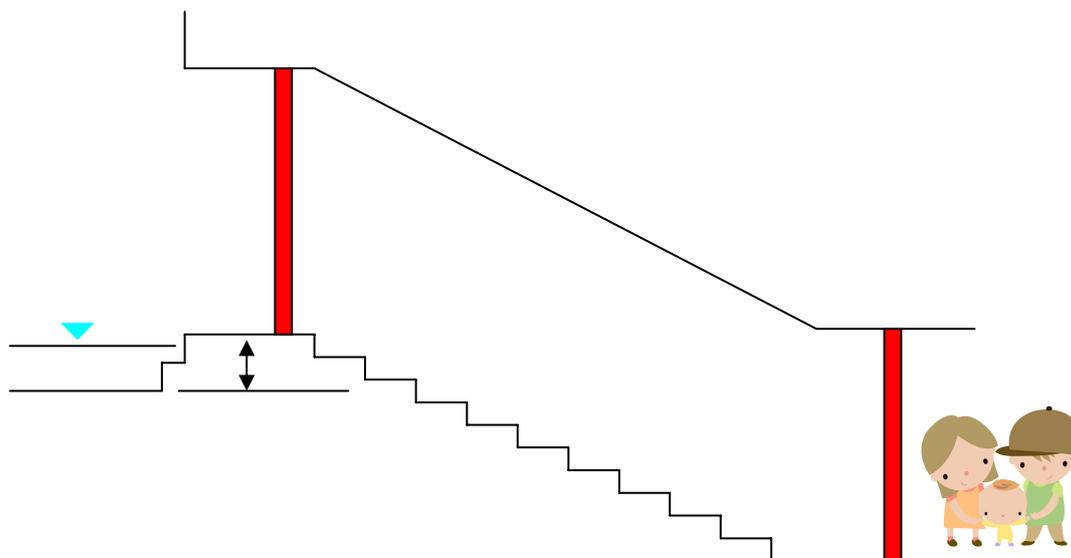


圖 3-3 日本地下空間二段防洪

資料來源：本研究繪製

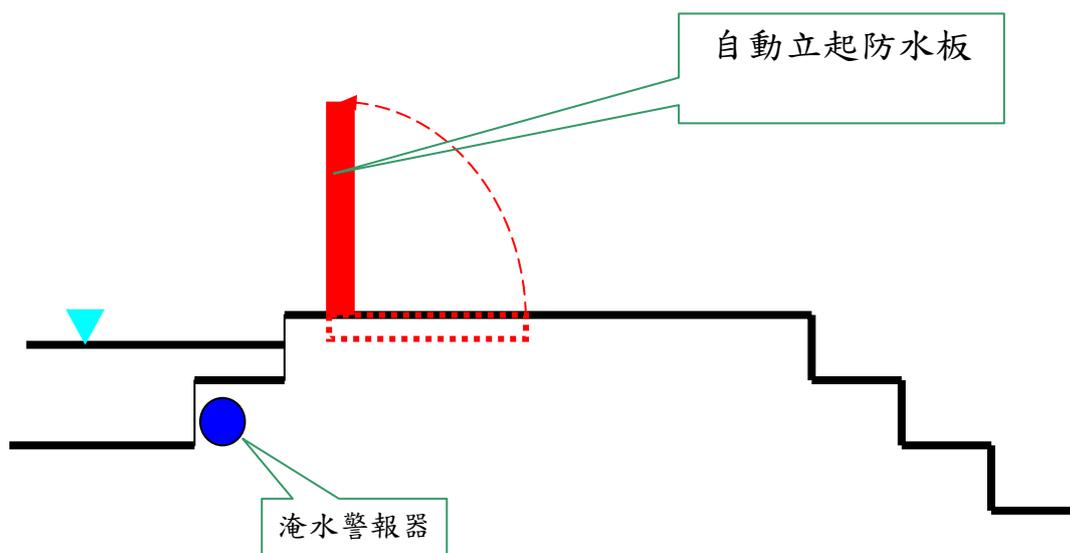


圖 3-4 日本防水板案例

資料來源：本研究繪製

因日本地區許多重要建設都位於地下，而當遭受水患時，雨水會順著重力方向流向地下室，如此一來，對於地下室的衝擊及損失都相當慘重，所以日本地區目前對於建築部分之防洪設施，主要偏向於地下室之防洪策略為主，表 3-1 為日本研發出針對防範洪水時地下空間所需要的操作對策

表 3-1 日本地下空間操作對策

狀況	基本方針	地下空間淹水阻止行動
平常時	• 降雨觀測	• 避難防災訓練
降雨開始	• 降雨量推估	• 降雨情報提供
淹水察覺	• 淹水危險預報	
地面開始溢水	• 地下空間淹水延緩	• 防水板啟動 • 地下空間次要入口封閉 • 地下空間換氣口關閉 • 砂包堆疊
地下空間 開始淹水	• 地下空間滯洪開始 • 減緩淹水速度	• 地下空間主要入口縮小
淹水深度 大於 10 公分	• 減緩淹水速度 • 避難開始 • 維生系統保護	
避難行動緊戒 水位 30 公分	• 緊急救援	

資料來源：本研究整理

第四章 台灣降雨型態及淹水分析

本章節主要針對台灣地區之降雨型態稍做整理，並瞭解台灣地區之降雨型態及其特性，而後針對近年來台灣地區之淹水狀況收集相關資料，且針對台北地區之淹水狀況分析探討其降雨強度與淹水狀況之關係性。

第一節 台灣地區降雨型態

一、降雨特性分析：

台灣地區屬典型的亞熱帶海島型氣候國家，多雨為其特色，平均年降雨量約為 2,500 公釐，是世界平均值 970 公釐的 2.6 倍，然而台灣因地形與氣候環境的關係，導致有河川長度較短且較陡、南北部降雨分佈不均、洪枯期河川流量懸殊等現象產生；每年 5 月到 10 月為主要降雨時期，11 月到隔年 4 月為枯水期，由於降雨時間分佈不均勻，導致可利用的雨量有限，每人平均每年可用水資源，只有世界平均值的六分之一，水資源嚴重不足。

二、降雨形式：

降落於地面之水，包括液態或固態的水汽凝結物，統稱為「降雨」。降雨除了與空氣中水汽含量有關外，氣流、地形、風向與高程等均有關係。其中氣流升降與地形變化對其影響最大。降雨主要形成方式有直流降雨、山嶺降雨、氣旋降雨，分別說明如下：

（一）直流降雨

地表受到太陽照射，地面溫度升高，蒸發旺盛，富含水汽的的氣流劇烈的上升，氣溫與壓力隨著高度增加而降低，產生降雨，此現象較多發生於夏季的午後。直流降雨範圍較小、常伴有雷電、短暫強風，故又稱為熱雷雨或雷陣雨。都市地區若排水不良，此種降雨將會導致部分地區遇雨成災。

(二) 山嶺降雨(地形降雨)

當氣團遇到高聳的山脈被迫上升，氣溫逐漸下降，而產生降雨。一般而言，此類降雨強度不大但時間較長。台灣地區冬季時期，東北季風盛行，冷氣團攜帶大量水汽與北部山脈接觸後容易形成降雨。

(三) 氣旋降雨

降雨與氣旋同時存在者，稱為氣旋降雨。在北半球因地球自轉及地表摩擦力關係，環繞低氣壓之氣流呈反時針方向，而偏向低壓中心流動，因為氣流不斷地從低壓區四周向中心區集中，致使低氣壓中心附近的空氣被迫上升，此時其所含的水汽會遇冷凝結成雲致雨。其又可分為鋒面型與非鋒面型，鋒面型可細分為熱（暖）風鋒雨、冷鋒雨及梅雨，說明如下：

1. 鋒面型

(1) 熱（暖）鋒雨

此為攜有水汽之高溫氣團，遇冷氣團而產生降水，其特徵為降雨範圍廣、時間長、強度不強但總降雨量大。

(2) 冷鋒雨

此為攜有水汽之冷氣團，遇高溫氣團，熱氣團被迫上升冷卻而形成降水，其特徵與熱鋒雨相反，降雨範圍小、時間短、強度大。

(3) 梅雨

當冷熱氣團勢均力敵無法移動時，會形成滯留鋒，滯留鋒會持續產生降雨，又俗稱梅雨，其特徵為降雨範圍大、時間長、強度不大，發生時間大多集中在4、5、6月。

2. 非鋒面型(颱風)

非鋒面型即為熱帶低氣壓，當熱帶洋面因受太陽直射使得海溫升

高，海水蒸發成水汽散佈在空中，空氣因溫度高而膨脹，使密度減小、質量減輕，近赤道附近地區風力微弱，發生對流作用，其中水汽上升凝結所釋放出熱量，有助於空氣的上升運動，同時周圍較冷空氣流入補充，上升循環一直進行，使整個氣柱皆為溫度較高、重量較輕及密度較小的空氣，就是所謂的熱帶低壓。在夏季，太陽直射區域北移，致使南半球的東南信風¹越過赤道轉向成西南季風侵入北半球，和原來北半球的東北信風相遇，迫擠此空氣上升，增加對流作用，由於西南季風和東北信風方向不同，相遇時常造成波動和旋渦。西南季風和東北信風所造成的輻合作用，與原來的對流作用繼續不斷，使已形成低氣壓的旋渦繼續加深，使四周空氣加速向旋渦中心流動，當近地面最大風速到達每秒 17.2 公尺以上時，就稱為「颱風」。圖 4-1 為颱風結構垂直剖面圖，圖 4-2 為颱風登陸地點之分段統計（1897~2005），圖 4-3 為颱風路徑分類圖（1897~2003），表 4-1 為侵台颱風路徑與降雨分佈情形。

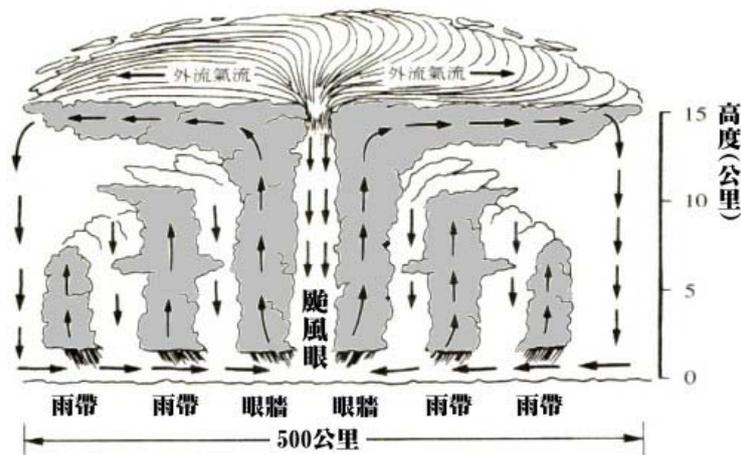


圖 4-1 颱風結構垂直剖面圖

資料來源：中央氣象局網站(<http://www.cwb.gov.tw/>)

¹在赤道南、北兩方的副熱帶地區海洋上有副熱帶高壓，例如北太平洋高壓及南太平洋高壓，在北半球副熱帶高壓南方向赤道低緯地區所吹的東北風，及在南半球副熱帶高壓的北方向赤道低緯地區所吹的東南風，一年到頭都有，這種東北風及東南風稱之為信風(Trade Winds 或稱為 Trades)。

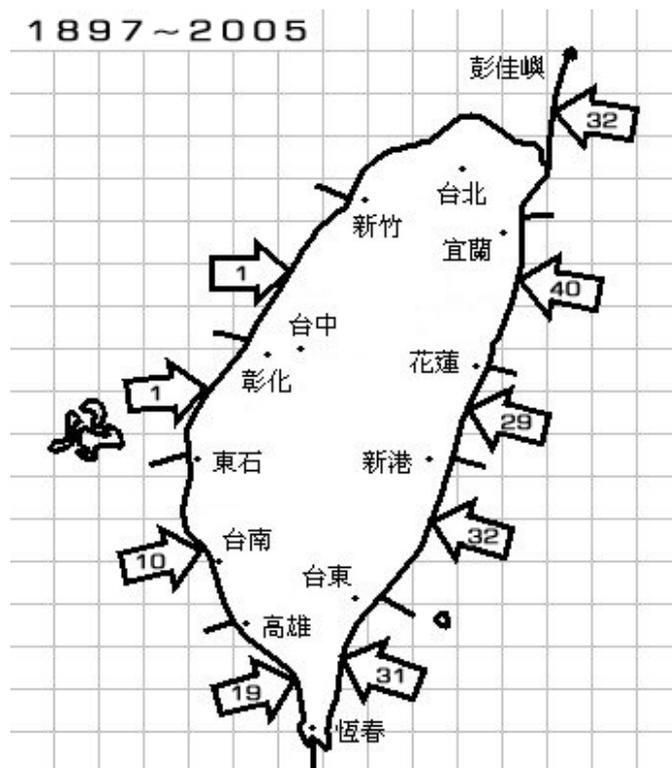


圖 4-2 颱風登陸地點之分段統計 (1897~2005)

資料來源：颱風部屋網站(<http://home.educities.edu.tw/typhoonroom/>)

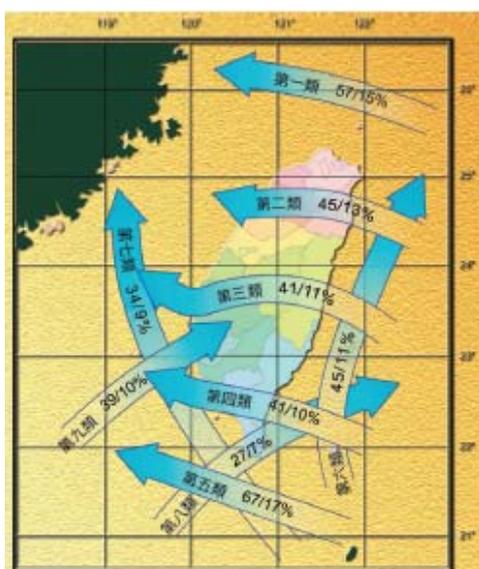


圖 4-3 侵台颱風路徑分類圖 (1897~2003)

資料來源：中央氣象局網站(<http://www.cwb.gov.tw/>)

表 4-1 侵台颱風路徑與降雨分佈情形

路徑	降雨分佈情形
通過北部向西或西北行進	北部地區最為嚴重，中部山區雨量多，若剛好大陸有高氣壓南下，在颱風及東北季風的雙重影響下，雨勢增加，常導致北部嚴重淹水。
通過台灣中部向西或西北行進	登陸前，北部及東部地區雨勢較強，強勁的西南氣流經常延續到颱風過後仍然強勁，濕暖的氣流受中央山脈阻擋，抬升至適當高度後，挾帶的水汽容易凝結而降雨，導致中南部地區雨勢增強，山區雨勢更烈。
通過南部海面向西或西北行進	除東部地區雨量較多外，其他地區雨量較少。
沿東岸或東部海面北上	東部降雨最多，偶而北部及東北部也有較強之雨勢。
沿西岸通過中南部向東北方出海	對西南部及東南部影響較大，雨量多且強，其他地區雨量不多。

資料來源：中央氣象局；本研究整理

第二節 近年來之淹水狀況

由於近年來，全世界各地皆有水患之災情傳出，而其損失都相當龐大，台灣地區也不例外，其隨著氣候及生活機能之變化，近年來也是水患頻傳，其危害人民生命財產安全且造成農業上之損失，下列為近年來之淹水狀況：

一、潭美 (TRAMI) 颱風-711 水災

潭美颱風為 2001 年第 5 個颱風，生成地點為呂宋島東北方海面，氣象局分別於 7 月 10 日 9 時 40 分及 7 月 10 日 20 時 15 分發佈海上及路上警報；於 7 月 11 日 21 時 0 分及 7 月 11 日 21 時 0 分解除海上及路上警報；其為暴風圈最小的颱風之一。

由於颱風引進旺盛西南氣流，高屏地區一帶在 7 月 11 日 18 點左右降下豪雨，短短 9 個小時，已累積 500 多公厘的雨量，尤其又以高雄市在 18 時至 21 時連續 3 小時降下 329 公厘最為驚人致使大高雄地區嚴重淹水。災情如表 4-2 所示：

表 4-2 潭美 (TRAMI) 颱風所造成之災情

類別	災情
淹水	<ol style="list-style-type: none">1. 鼓山、左營及前鎮三區最為嚴重，如此驚人之雨量造成高雄地區千餘棟樓房及其地下室積水、逾萬輛車泡水。2. 造成高雄地區4所大專校院災情慘重<ol style="list-style-type: none">a. 高雄第一科技大學，行政大樓等建物地下室嚴重積水，造成部分地下室實驗設備泡水。b. 中山大學校區內校舍及公共設施受損。c. 文藻外語學院有4輛校車泡水。d. 高雄師大電算中心地下室電腦全受損等。
鐵路	<ol style="list-style-type: none">1. 台鐵部分，亦因鐵軌積水，使其班次受到延遲

資料來源：本研究整理

表 4-2 潭美 (TRAMI) 颱風所造成之災情 (續完)

類別	災情
道路	1. 部分道路路面淹水，造成交通癱瘓，使得其景觀有如水鄉澤國
地下道	1. 另有2座地下道嚴重積水，位在建國路與河東路的同盟地下道，以及左營區中華地下道積水約40公分，主要是因落葉多，堵住排水孔，水工處在昨天凌晨零時30分到1時30分暫時封閉地下道，鏟除廢棄物。

資料來源：本研究整理

二、納莉 (NARI) 颱風

碧利斯颱風為 2001 年第 16 個颱風，其生成地點為台灣東北方海面，氣象局於 9 月 8 日 23 時 50 分發佈第一次海上颱風警報，且於 9 月 10 日 9 時解除海上颱風警報，解除第一次警報後於琉球附近海面打轉，並於 13 日再次調頭直撲台灣，而氣象局分別於 9 月 13 日 15 時及 9 月 15 日 2 時 45 分發佈第二次海上及路上警報；於 9 月 19 日 23 時 05 分 及 9 月 19 日 17 時 10 分解除海上及路上警報。

由於納莉颱風帶來大量之雨量，使得全台各縣市皆有災情產生，經由相關政府統計各縣市民房其地面積水超過 50 公分的有 19,631 棟；造成地下室淹水的有 1,835 棟（不包含台北市）。但又以北部地區之災情較為慘重，如臺北市有 4,151 棟地下室積水、臺北縣有 439 棟積水、基隆市有 539 棟地下室積水。經由統計整理納莉颱風所造成之災情如表 4-3 所示：

表 4-3 納莉 (NARI) 颱風所造成之災情

縣市別	災情
宜蘭縣	1. 頭城鎮外澳里積水50公分。 2. 台九線番割田路段得子口溪橋因水位瀑漲致交通中斷。 3. 縣道191線礁溪釣鯿橋因積水造成道路中斷。

資料來源：本研究整理

表 4-3 納莉 (NARI) 颱風所造成之災情 (續)

縣市別	災 情
臺北縣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貢寮德心宮及田寮洋街一帶水深160公分。 2. 汐止市長安社區積水3層樓高。 3. 雙溪鄉積水約1層樓。 4. 汐止市大同路及新台五線一帶，積水約2公尺深。 5. 汐止市力行街59巷附近區域積水。 6. 新店市寶橋路一帶積水約120公分高。 7. 新店市雙豐路淹水，無法通行。 8. 瑞芳鎮中山路322巷、侯硐279號、出坑口路、結魚坑路、四角亭、大寮路、頂坪路、瑞乾新村一帶積水1層樓高。 9. 三重市碧華街碧華國小淹水至膝蓋。
臺北市	<ol style="list-style-type: none"> 1. 內湖、南港、信義、文山、中山及士林區一帶嚴重淹水。 2. 社子島地區積水20公分。 3. 景美溪木柵路四段33巷一帶淹水嚴重。 4. 東湖路內溝里及內湖路三段一帶積水嚴重，另東湖路141號之一淹水至2樓。 5. 至善路三段積水嚴重。 6. 南湖大橋因淹水封閉。 7. 木柵老泉街淹水1樓層高。 8. 內湖大湖山莊街177巷內及227號一帶淹水2層樓高。 9. 中山區北安路501巷88號一帶嚴重淹水。 10. 五常街370巷4弄9號附近積水至胸部。 11. 南京東路四段、五段積水至膝。 12. 復興北路與八德路口一帶積水30公分。 13. 三民路130巷、136巷內積水約30公分。 14. 內湖區環山路一段104號淹水至1層樓高。 15. 南港研究院路一、二段嚴重淹水。

資料來源：本研究整理

表 4-3 納莉 (NARI) 颱風所造成之災情 (續完)

縣市別	災 情
嘉義縣	1. 因朴子溪潰堤，造成朴子市平和里、文化里、中正里、雙溪里等處積水 20~30 公分，及六腳鄉工廠村水深 1.2 公尺。
高雄縣	1. 岡山鎮白米路往梓官方向、自強甲、乙村、文化中心後面、嘉峰路、介壽東路統一加油站前等多處積水，水深 30 公分。阿蓮鄉玉庫村積水，水深 30 公分。
屏東縣	1. 佳冬鄉羌園村羌光路 27 號附近積水 55 公分。 2. 枋寮鄉枋寮台一線 434K 處水底寮加油站前積水 25 公分。
澎湖縣	1. 湖西鄉成功村、馬公市一度淹水及膝。 2. 地下室淹水有 8 棟。
桃園縣	1. 坪頂文化一路淹水 20 公分。 2. 桃園市民族路、中壢市長江路中新地下道淹水，致交通中斷。 3. 南崁溪 (桃園縣蘆竹鄉) 及茄苳溪 (桃園縣八德市) 溪水暴漲。
嘉義市	1. 興業西路及林森西路地下道積水，無法通行。
台南縣	1. 大內鄉石湖、石林、石城、內江、大內、內郭等村淹水 50 公分。 2. 北門鄉北馬村淹水 30 公分。 3. 麻豆鄉寮部里溢洪，水深 120 公分。

資料來源：本研究整理

三、海棠 (HAITANG) 颱風

海棠颱風為 2005 年第 5 個颱風，生成地點為關島北北東方海面，氣象局分別於 7 月 16 日 14 時 30 分及 7 月 16 日 23 時 30 分發佈海上及路上警報；於 7 月 20 日 2 時 30 分及 7 月 20 日 2 時 30 分解除海上及路上警報。此次為 1965 年後，首次發生 1 年內有 3 個強颱登陸台灣的現象。

海棠颱風所造成之災情如表 4-4 所示：

表 4-4 海棠（HAITANG）颱風所造成之災情

類別	災情
鐵路	<ol style="list-style-type: none"> 縱貫鐵路因仁德鄉中洲段積水嚴重，曾兩度交通中斷。 縱貫鐵路交通方面，仁德保安工業區附近一帶持續淹水，連縱貫鐵路也淹沒於水下，造成中洲、保安段鐵路交通中斷，南下北上計有8個班次列車停開。
橋樑	<ol style="list-style-type: none"> 高雄縣因豪雨封閉7座橋樑，包含高屏大橋、甲仙大橋、嘉興橋、旗尾橋、旗山橋、大津橋及溪洲大橋，而旗山鎮的溪洲大橋，更因溪水高漲被沖斷。 日據時代興建，有90多年歷史，原名「下淡水溪鐵橋」的國家二級古蹟高屏溪舊鐵橋，經不起高屏溪強大水流的衝擊，從中折斷。
道路	<ol style="list-style-type: none"> 茂林鄉聯外道路完全中斷，其中以萬山村、多納村情況較嚴重。 桃源鄉的對外交通也已中斷。
地下道	<ol style="list-style-type: none"> 另有2座地下道嚴重積水，位在建國路與河東路的同盟地下道，以及左營區中華地下道積水約40公分，主要是因落葉多，堵住排水孔，水工處在昨天凌晨零時30分到1時30分暫時封閉地下道，鏟除廢棄物。

資料來源：本研究整理

表 4-4 海棠（HAITANG）颱風所造成之災情（續完）

類別	災情
淹水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台南縣沿海地區，包含麻豆鎮、佳里、西港及將軍鄉等全都淹水。 2. 中山高速公路從299公里到301公里之間，南北雙向道路淹水30公分，使其路段因淹水而封閉。 3. 中山高麻豆路段的北勢寮地區淹水。 4. 北勢國小的校園，淹水最深的地方超過1公尺。 5. 積水較嚴重的區域為阿蓮玉庫村與中路村、湖內鄉、梓官鄉民權街、公館路、信興路及永安鄉永工一路、二路附近等地區。 6. 烏松、仁武及大社鄉先後傳出水患災情，多路段水深及膝，交通一度中斷。 7. 長庚醫院前的大埤路淹大水。 8. 烏松鄉多處淹水，美山路19巷及東豐巷一帶水深達50公分。 9. 神農路與水管路交界一帶，水深也有40公分。 10. 連續豪雨加上大潮，廿日清晨造成二仁溪水暴漲，倒灌進高縣湖內鄉太爺、公館等兩村，還波及葉厝村，造成近千住戶飽受淹水之苦。 11. 低窪處淹水最深曾有60公分，鬧區中正路也被迫進行管制交通，積水直到中午才消退。 12. 阿蓮鄉玉庫村靠土庫大排附近的低窪地區，昨日也嚴重淹水，最深處更高達160公分。 13. 位在林邊大橋兩側的林邊、光林村，因堤防潰堤暴漲的林邊溪水湧入首當其衝，造成60幾年來最嚴重的災情。 14. 高雄市豪雨，造成至少有30處以上積水，最深之處有60公分。 15. 北高雄的鼓山、三民、左營及鹽埕區有不少地段頓時成為水鄉澤國，以建工路、民族路、大中路、中華一路、九如四路、黃興路、翠華路最嚴重。

資料來源：本研究整理

四、碧利斯 (BILIS) 颱風

碧利斯颱風為 2006 年第 4 個颱風，其生成地點為關島西方海面，氣象局分別於 7 月 12 日 2 時 30 分及 7 月 12 日 8 時 30 分發佈海上及路上警報；於 7 月 15 日 2 時 30 分及 7 月 15 日 2 時 30 分解除海上及路上警報。氣象局表示，碧利斯為「非典型」颱風，中心通過陸地時，沒有強風豪雨，反而是距離颱風兩三百公里範圍的雲雨帶裡，挾帶強風豪雨。藉由經濟部主辦及縣市政府協辦之統計碧利斯颱風所造成之淹水情形如表 4-5 所示：

表 4-5 碧利斯 (BILIS) 颱風所造成之淹水情形

縣市別	災 情
嘉義縣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 東石鄉因閘門故障造成朴子溪由海浦堤防流入海浦村 15 號附近道路淹水 10 公分。 2. 水上鄉臨八掌溪水位增高外溪洲未施設堤防段農田淹 2 公頃最深淹 50 公分。
臺南縣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 北門鄉錦湖村渡仔頭路面淹水 10 公分。 2. 仁德鄉保安工業區淹水約 45 公分。
高雄市	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小港區中村路盛餘公司附近淹水深 20~30 公分。 2. 鼓山區鼓山路與華安路口、平川路與銀川路口淹水深 50 公分。 3. 三民區澄和路與義華路口淹水深 30 公分。
苗栗縣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 苑裡鎮外環建國地下道積水深 1 公尺。
台南市	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安南區灣裡社區及喜樹社區淹水深 20~30 公分。
雲林縣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 口湖鄉梧北村宜梧西農地 10 甲地水淹約 20~30 公分。 2. 水林鄉之萬興村、大溝村、尖山村、順興村、蕃暑村、芎埔村、山腳村等約 3~400 公頃農田淹 20 公分~50 公分。

資料來源：內政部消防署

表 4-5 碧利斯 (BILIS) 颱風所造成之淹水情形 (續完)

縣市別	災 情
屏東縣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 佳冬鄉羌園村及枋寮鄉大莊村淹水及膝(30~50 公分)。 2. 台一線 439.5 及 428.5 公里處淹水深 30~100 公分。 3. 東港鎮通明街附近淹水深 30 公分。 4. 東寧村東寧路 14 巷有 8 民宅淹水深 40 公分。 5. 內埔鄉興南村善化路民宅淹水深 30 公分。 6. 萬巒鄉硫磺村光復路附近低窪地區水淹及膝。 7. 成功路與埔圳巷 (土地公廟旁) 積水高 120 公分。 8. 九如鄉三塊村河堤路中段積水至腰部。 9. 萬巒鄉赤山、萬金地區水深約 30~50 公分。 10. 南州鄉萬華村鎮安村路段淹水深約 50 公分。 11. 瑞光路與中正路口積水過膝。 12. 豐年街 117 巷內水淹及膝。 13. 萬巒鄉硫磺村全村淹水。 14. 萬丹鄉興安村媽祖廟至興化國小附近淹水 45 公分深。 15. 屏東市莊敬街一段淹水約 20 公分高。 16. 新園鄉台 17 線積水深約 30 公分。 17. 萬巒鄉赤山村派出所前至活動中心積水。 18. 佳冬鄉台 17 縣佳和路段林邊橋南下方道路積水。 19. 屏東市瑞光里瑞光路 3 段 161 號積水及膝。 20. 內埔鄉 (屏科大門口) 淹水超過膝蓋。
高雄縣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 美濃鎮媽祖廟前路口淹水深 40 公分。 2. 美濃鎮中正路一段路口淹水深 5 公分。 3. 美濃鎮成功路 380 巷(畚箕窩橋)附近積水深 50 公分。 4. 美濃鎮成功路 265 巷附近淹水深 30 公分。 5. 岡山鎮中山南路(文化中心)淹水約 40 公分。 6. 岡山鎮嘉興及嘉峰路段(永新木業)附近淹水深 30 公分。 7. 鳥松鄉美山路附近淹水深 60 公分。 8. 鳳山市青年地下道積水。 9. 永安鄉永達路與中華路附近大排水溝回堵。 10. 仁武鄉澄觀路與鳳仁路往鳳山方向至仁勇路口附近淹水深約 20 公分；水管路與中華橋下淹水深約 10 公分。 11. 永安鄉永安一路及永工一路附近淹水深 40 公分。 12. 大寮堤防已潰堤。 13. 鳳山市青年路與濱山街口積水約一個輪胎深。

資料來源：內政部消防署

第三節 台北地區之淹水分析

因台北市積水查報網 (<http://rain.tcg.gov.tw/flood/Page1/>) 之區域性資料較為完整，所以本研究選擇透過此查報網，收集 90~95 年台北市積水之情況，根據網路資料統計，將其淹水統計分區共分為 12 個行政區（文山區、中山區、士林區、北投區、南港區、內湖區、大同區、大安區、松山區、萬華區、信義區、中正區），其行政區分佈圖如圖 4-4 所示，並將其 12 個行政區之淹水次數排名，如表 4-6 所示；且從台北市積水查報網查詢之資料僅有積水之日期、地點及積水深度，為求其完整，並透過氣象局網路資料之台北站氣候統計及歷史颱風等資料，彙整出表 4-7~4-18 之表格。

表 4-6 台北市 12 個行政區淹水次數排名

排名	行政區	淹水次數 (次)	排名	行政區	淹水次數 (次)
1	文山區	26	7	大同區	9
2	中山區	17	8	大安區	6
3	士林區	16	9	松山區	5
4	北投區	11	10	萬華區	4
5	南港區	10	11	信義區	4
6	內湖區	9	12	中正區	3

資料來源：台北市積水查報網，本研究整理

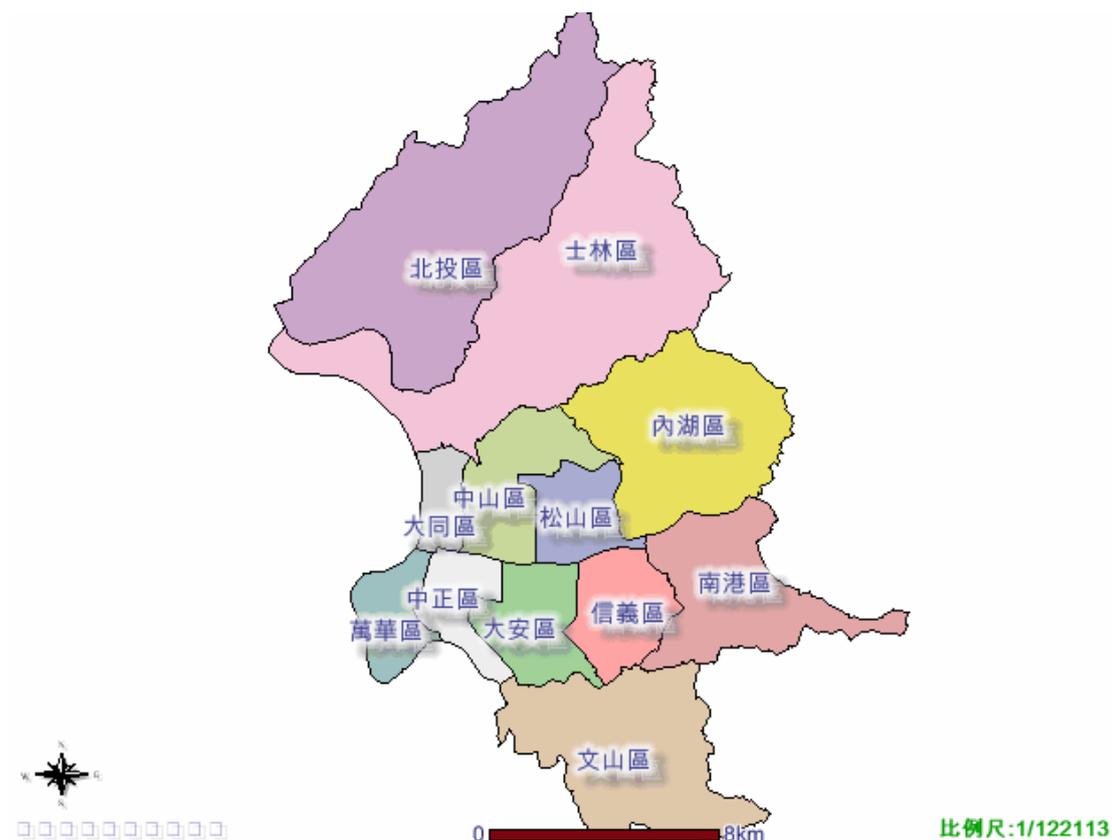


圖 4-4 台北市之行政分區圖

資料來源：台北市積水查報網

表 4-7 台北市淹水狀況統計-中正區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
103.8	93.6.23	南陽街、信陽街、衡陽路、公園路、懷寧街、漢口街、武昌街、重慶南路一段、忠孝西路館前路一帶	50
70	93.8.20	詔安街 50 巷	15
321	93.9.11 (海馬颱風)	詔安街	40

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-8 台北市淹水狀況統計-文山區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
425.2	90.9.17 (納莉颱風)	木柵路 4、5 段一帶	350
		老泉街一帶	
		新光路 3 段	300
		北政國中	90
63	92.6.20	保儀路、木新路口	20
		福興路 4 巷、26 巷及 65 至 67 號	10
		羅斯福路六段 39 巷 30 號	
		老泉里道生華園幼稚園	
59.5	92.8.11	保儀路.木新路口	30
		興德路 12 號附近	10
		富山路 10 至 16 號一帶	15
18.5	93.5.30	木新路、保儀路口	40
		老泉街 13 號附近	10
		木柵路三段 140 號至保儀路口	
37	93.5.31	木新路、保儀路口	30
		老泉街 13 號(道生幼稚園對面)	10
		木柵路三段 140 號至保儀路口	
70	93.8.20	木新路與保儀路口	35
		興隆路與辛亥路口及興德路 12 號一帶	10
		福興路 57 至 63 巷	
		興隆路二段 301 巷	
192	93.8.24 (艾利颱風)	木柵路四段、軍功路一帶	55
321	93.9.11 (海馬颱風)	興德路木	50
		新路、保儀路口	30
		福興路	
119	93.10.25 (納坦颱風)	興隆路三段(再興中學前)	30

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-9 台北市淹水狀況統計-北投區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
29.5	90.7.17	中央南路 2 段 110 號附近	50
103.8	93.6.23	大業路 16 號船老大	15
192	93.8.24 (艾利颱風)	文林北路 16 巷一帶及建明橋下	35
119	93.10.25 (納坦颱風)	陽金公路竹子湖派出所	30
162	94.5.15	建明橋下涵洞	20
63.4	94.6.3	中央南路 1 段 165 號	10
		文林北路、明德路口	
		崇仁路 1 段 63 號	
		公館路 231 巷	5
		中央南路二段 109 號	
		公館路、民族街口	

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-10 台北市淹水狀況統計-大安區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
425.2	90.9.17 (納莉颱風)	延吉街 (市民大道至仁愛路段)，忠孝東路 (光復南路至敦化南路段)，敦化南路 (市民大道至忠孝東路段) 等周邊區域	100
103.8	93.6.23	敦化南路一段 160 巷	15
321	93.9.11 (海馬颱風)	大安路一段 51 巷	20
		忠孝東路四段	15
		和平東路三段、富陽街口	10
119	93.10.25 (納坦颱風)	基隆路三段 155 巷 128 號一帶	30

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-11 台北市淹水狀況統計-中山區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
425.2	90.9.17 (納莉颱風)	松山機場東側，濱江果菜市場 周邊，龍江路（民族東路至民 生東路段），復興北路（民族 東路至民生東路段）西側等周 邊區域	150
103.8	93.6.23	松江路 295 號	30
		錦州街 189 號	
		新生高架下圓山	
		龍江路 397 巷	10
		中山北路二段 81-117 號	
		林森北路 133 巷	
		民權東路三段 39 巷	
321	93.9.11 (海馬颱風)	北安路海軍總部	30
		松江路 139 及 140 號一帶	
		天祥路錦西街口	
		敦化北路、長春街口	50
		北安路忠烈祠一帶	
		民權東路二段至三段間	
		松江路 317 巷 402 巷一帶	
		中原街、新生北路二段	
65			
119	93.10.25 (納坦颱風)	林森北路 119 巷	30

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-12 台北市淹水狀況統計-士林區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
425.2	90.9.17 (納莉颱風)	忠誠路、德行東路、雙溪街一帶	100
103.8	93.6.23	延平北路七段 39、106、107、101 巷	25
		延平北路八段 2 巷 153 弄	
192	93.8.24 (艾利颱風)	延平北路八段 54 巷巷口~2 巷 55 弄	20
		延平北路八、九段	30
321	93.9.11 (海馬颱風)	延平北路七段 42 巷巷口、107 巷口	30
		延平北路八段 93~157 號	
		承德路四段 40 巷 40 號	
		中山北路六段、德行東路口	
119	93.10.25 (納坦颱風)	文林路 773 號旁磺溪防汛道路	30
63.4	94.6.3	承德路、通河街口	20
		中正路、文林路口	
		美德街 49 號	45
		華榮街	30

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-13 台北市淹水狀況統計-萬華區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
63	92.6.20	西園路二段 52 巷 12 弄及 14 弄 中原市場附近	30
103.8	93.6.23	和平西路三段 286 巷 1 弄	10
		西園路 52 巷附近	
85.6	94.7.17 (海棠颱風)	雅江街(長沙街至內江街)	20

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-14 台北市淹水狀況統計-大同區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
103.8	93.6.23	承德路二段及民權西路交叉口 (成淵高中附近)	20
		重慶北路一段與長安西路口、 太原路及南京西路口、延平北 路及南京西路口路口	
		光能里承德路二段 75 巷 71 號、赤峰街 44 巷、赤峰街全線 (53 巷)、承德路二段	30
		迪化街二段 200 巷	10
		重慶北路三段及酒泉街口	25
		民權西路 118 號附近	
321	93.9.11 (海馬颱風)	赤峰街	30
119	93.10.25 (納坦颱風)	重慶北路交流道南往北下交流 道匝道(近敦煌路口)	30
63.4	94.6.3	延平北路、酒泉街口	10

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-15 台北市淹水狀況統計-松山區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
425.2	90.9.17 (納莉颱風)	光復北路以西，復興北路、慶 城街、敦化北路以東，八德路 以北，松山機場以南區域	150
103.8	93.6.23	濱江街 180 巷 (機場旁道路)	50
		敦化北路 155 巷 100 號	30
321	93.9.11 (海馬颱風)	長春路、敦化北路口、敦化北 路 155 巷	50
		五常街 370 巷 48 弄 15 號	

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-16 台北市淹水狀況統計-南港區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
425.2	90.9.17 (納莉颱風)	大坑溪、四分溪 (南港路以南) 區域	300
		大坑溪以西，忠孝東路 7 段以北，向陽路以東，基隆河以南區域	
		向陽路以西，中坡南北路以東，東新街以北，基隆河以南區域	180
9.5	92.8.13	研究院路一段 11 至 45 號	30
321	93.9.11 (海馬颱風)	南深橋 (研究院路一、二段) 交界處	150
		忠孝東路七段	20
		東新街	30
119	93.10.25 (納坦颱風)	南港路一段 10 巷 4 號後方	60
		忠孝東路七段南港車站旁	10
		東新街 193 號附近	

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-17 台北市淹水狀況統計-信義區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
425.2	90.9.17 (納莉颱風)	中坡南北路以西，光復南路以東，信義路以北，民權東路以南區域	180
63	92.6.20	吳興街 600 巷 98 弄	10
321	93.9.11 (海馬颱風)	忠孝東路四段 553 巷	70
		永吉路、松隆路及永吉路 30 巷一帶	50

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

表 4-18 台北市淹水狀況統計-內湖區 (90~95 年)

降雨強度 (公釐/日)	日期	淹水範圍	淹水深度 (公分)
425.2	90.9.17 (納莉)	環山路、港墘路、金龍路、成功路 3 段、內湖路 2、3 段	110
		東湖路、康寧路 3 段、南湖大橋北側	300
103.8	93.6.23	內湖路一段 91 巷 102-116 號	15
321	93.9.11 (海馬)	康寧路三段	100
		內溝溪上游段	
		大湖山莊街	50
119	93.10.25 (納坦)	大湖山莊街 243 巷	20
		康樂街一帶	60
63.4	94.6.3	康寧路 3 段 56 巷 13 號前	5

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

藉由表 4-7~表 4-18 之統計資料加以整理，並按照不同之日期統計其總淹水深度及總淹水處，且以總淹水深度/總淹水處得知平均淹水深度，並依據平均淹水深度之高低排列，如表 4-19 所示。

表 4-19 台北地區之降雨強度與淹水深度之關係

編號	降雨強度 (公釐/日)	日期	積水原因	淹水處	平均淹水深度(公分)
1	425.2	90.09.17	納莉颱風	14	211.43
2	29.5	90.07.17		1	50
3	321	93.09.11	海馬颱風	30	45
4	192	93.08.24	艾利颱風	5	34
5	119	93.10.25	納坦颱風	11	30.91
6	9.5	92.08.13		1	30
7	103.8	93.06.23		24	22.08
8	162	94.05.15		1	20
9	85.6	94.07.17	海棠颱風	1	20
10	18.5	93.05.30		3	20
11	59.5	92.08.11		3	18.33
12	37	93.05.31		3	16.67
13	70	93.08.20		5	16
14	63.4	94.06.03		12	15.25
15	63	92.06.20		6	15

資料來源：台北市積水查報網，氣象局，本研究整理

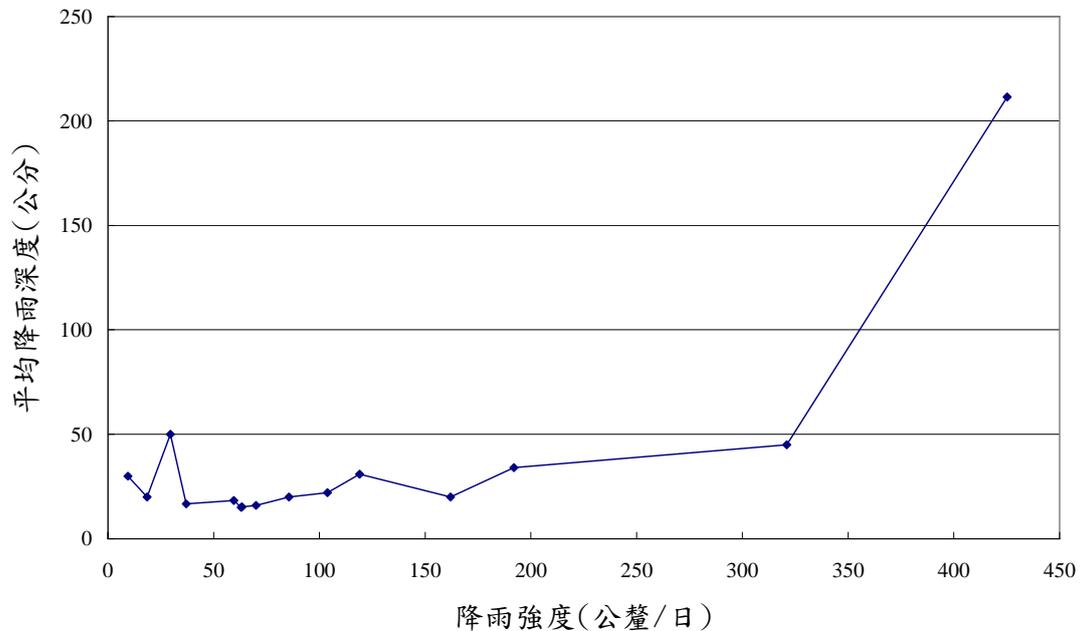


圖 4-5 台北地區平均淹水深度與降雨強度關係圖

由圖 4-1 可得知淹水深度與降雨強度並無呈一定之比例關係；由上述 15 次之淹水狀況分析中，僅有 5 次是因颱風所造成之洪患，而如編號 2、6、10、12 之淹水情形，其日降雨量小於 40 公釐，但亦造成淹水現象。所以藉由圖 4-1，可約略判斷，並非所有淹水現象皆是受颱風或是降雨強度大而造成之，其淹水成因亦可能是因排水溝堵塞、維護管理不佳等其他因素所造成。

第五章 台灣地區之相關對策

近年來，因台灣地區曾遭遇 921 大地震，大地震過後使其土壤鬆動，及都市化過度發展，導致地面透水面積減少，令台灣地區近年來飽受水患之侵襲，所以有許多相關單位皆著手研究淹水之對策，以確保不再受水患之侵襲，並使其洪患損失降至最低。本章節將針對目前國內中央級政府（經濟部水利署）對於大區域性之防範洪災策略、台北地區對於全市之防範洪災概念、國內相關訂定之防洪設計標準（台北及高雄之捷運防洪設計、河川堤防之防洪設計）及國內目前對於非建築物之相關防洪法規規定等歸納探討，藉由上述整理目前國內之案例，瞭解目前所採用之防洪方向，並透過其他相關研究團隊所設計之防洪標準，作為淹水潛勢地區之建築防洪設計規範之參考依據。

第一節 經濟部水利署之執行對策

因近年來西部部分沿海地區，每當豪雨侵襲時，其地區慘遭嚴重之水患，而導致民生生活品質及經濟來源受到影響，但因水患問題產生時，另一層面的問題就是在於政府單位的應變措施及補助方法，所以經濟部水利署為有效改善地層下陷區、低窪區及都市計畫等地區之淹水問題，進而保護民眾居家安全且保障國家經濟命脈，經濟部於 94 年 3 月 14 日提出 8 年 800 億元之計畫—易淹水地區水患治理計畫，比照基隆河模式，系統性治理縣（市）管河川、區域排水及事業海堤，有效解決淹水問題。為擴大實施成效，經濟部於 94 年 6 月 6 日奉行政院指示，將內政部營建署及農委會主管之雨水下水道、上游坡地水土保持及農田排水部分納入，以發揮流域整體治理成效。表 5-1 為目前經濟部針對 8 年 800 億計畫的第一階段各縣市工程執行統計。

表 5-1 8 年 800 億第一階段各縣市工程執行統計

縣市	工程件數	縣市	工程件數	縣市	工程件數
宜蘭縣	1	基隆市	1	台北縣	10
桃園縣	9	新竹縣	19	新竹市	2
苗栗縣	16	台中縣	4	台中市	3
南投縣	4	雲林縣	30	彰化縣	65
嘉義縣	25	嘉義市	2	台南縣	8
台南縣	3	高雄縣	14	屏東縣	7
台東縣	6	花蓮縣	12	金門縣	4

資料來源：經濟部水利署易淹水地區水患治理專屬網站

由於『易淹水地區水患治理計畫』主要是針對縣管河川、縣管區域排水、縣管事業海堤、雨水下水道、上游坡地水保、農田排水、治水防洪等七大方向，皆屬於治理大區域性之防洪觀念，目前國內已由中央級政府針對區域性之防洪工程做規劃設計。其第一階段的主要內容在於疏濬(全部河川、區域排水及雨水下水道)、規劃(21 條河川及 115 條排水系統)、工程(河川治理、區域排水工程、海堤工程、農田排水、坡地水保、下水道等)，藉由表 5-1 所示，每個縣市皆有針對其境內所需治理的河川、區域排水及雨水下水道等作規劃治理，但如雲林縣、彰化縣及嘉義縣三個縣市，其地區因超抽地下水導致其地層下陷較為嚴重，所以其規劃治理的案例也較多，但整體之區域性防洪規劃所需考量因素較多，且並非所有災情地區皆會受到重視及治理，所以想要達到全面性的防範水患，可一方面透過中央級政府治理區域性之淹水問題，一方面由地方政府及民眾自行針對建築物本身防範洪患之侵襲。

第二節 台北市政府總合治水對策規劃

因台北市之地方政府組織位階不同，所以台北市政府有訂定屬於自己縣市之相關法規，如之前補助淹水所造成之損失，以利有一定的依據參考。

而台北市政府也於民國 94 年開始推行總合治水之對策，其參考對象為鄰近國家—日本，其採用方法除了圍堵作法外，加入蓄洪、入滲、貯留、土地管制檢討等減洪方法，以利台北市可達到上游保水、中游減洪、下游防洪之主要三大目標，建設台北成為高保水、高透水、高防洪之城市。而其三大目標又細分為五大策略，如下所示：

1. 建構安全防洪排水建設：推動防洪、排水工程之建設；選擇適當地點設置雨水流出抑制設施；訂定各項相關之作業規範與技術手冊。
2. 推動全市河川流域管理：加強山坡地開發之土地利用審查、監督管理；洪泛區範圍之劃定與使用管制；推動水再循環利用。
3. 檢討都市土地建物管制：提高透水建設規劃；將綠建築之基地保水指標納入都市設計審議重點；訂定公共設施及建築物防洪設置規範及獎勵辦法。
4. 推動總合治水教育宣導：公告實際淹水範圍及淹水潛勢圖；訂定總合治水相關設施技術手冊及宣傳文宣；製作相關短片，以提供教育團體教學使用。
5. 建置防災決策支援系統：建立防洪排水管理及決策支援系統；全市防災系統（防救災據點與路徑）之檢討。

由於台北市對於水患的謹慎度較高，且其考量之層面也較全面性，所以有訂定屬於自己縣市的一套系統規劃。對於在訂定相關淹水

淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究

潛勢地區之建築防洪設計規範時，可以此為初步之概念方向。

第三節 國內現有相關之防洪設計

近年來，由於洪災發生之機率逐年增加，使得現階段已有許多公共建設，為了避免洪災之侵襲，皆有設計規劃防洪標準。以下個別敘述相關之防洪設計準則：

一、臺北捷運之防洪設計標準

1. 認清洪災之產生原因：臺北捷運在設計其防洪標準時，認為首要之條件，必須認清洪災真正產生之原因，舉了下列幾個地區之洪災產生原因，如日本大阪市，其主要防洪肇因是大阪港高潮位；美國華盛頓特區為波多馬克河洪水及切士比克灣的湧浪；瑞士蘇黎士則為防範湖泊及河川的決堤。設計單位認為台北地區會淹水因優先考慮暴雨（或颱風雨）所造成的洪水。
2. 整體性之通盤考量：臺北捷運系統考量捷運設施功能、使用年限、安全需求、工程經濟及配合大臺北地區防洪計畫之堤防安全與保護程度等因素，作為防洪規劃設計之標準。
3. 防洪設施：其最經濟的做法是將地下設施之出入口高程提高使地下段不致進水，但若設計過高，亦會造成旅客進出不便，因此除顧及旅客進出便利之某特定高度外，則輔以適當之防洪閘門，或於地下結構體內關鍵位置，設置全斷面之水密門。
4. 各捷運系統之防洪標準：
 - a. 200年洪水頻率-我國河川堤防之法定設計標準。
 - b. 高程係以基隆外海平均海平面為基準測得的高程加100公尺。
 - c. 防洪保護標準=Max. { 200年頻率洪水位+110公分（或+50公分），地面高程+60公分 }。
 - d. 機廠整地高程=Max. { 200年頻率洪水位+50公分，地面高程+60公分 }。

二、高雄捷運之防洪設計標準

高雄捷運之防洪設計標準是參照台北捷運之標準，其所有設施之防洪設計標準均以能防止 200 年降雨頻率淹水再加 80 公分水位的洪水入侵之高標準，防止洪水入侵。其防洪設施有防水隔艙閘門、防洪閘門、水密門及緊急抽水站等。

三、縣（市）管河川、區域排水及事業海堤建之設計標準

1. 縣（市）管河川以完成 25 年頻率保護，出水高 1 公尺或 50 年不溢堤為目標。
2. 縣（市）管區域排水以完成 10 年頻率保護，25 年不溢堤為目標。
3. 縣（市）管事業海堤保護標準以 50 頻率年暴潮、波浪高及溯升高度總和為主，並預估 5 年沉陷量為目標。

四、國內現行防洪之保護標準

針對河川、集水區及排水之防洪保護標準，其主管機關有所不同，如表 5-21 所示：

表 5-2 現行防洪保護標準

種類	名稱	主管機關	防洪保護標準 (重現期年)
河川	淡水河	經濟部	200
	中央管河川	經濟部	100
	縣市管河川	直轄市、縣市政府	25~50
集水區	野溪坡地	農委會	25
	林地	農委會	
排水	農田排水	農委會	10
	區域排水	經濟部、縣市政府	
	都市下水道	內政部	
	科學園區排水	國科會	200

資料來源：河川治理及環境營造規劃參考手冊

國內對於捷運或是河川其防洪保護標準皆有所不同之定義標準，如台北捷運是依據洪水頻率及基隆外海之平均海平面為高程之兩

大目標為基準，考量之因素較謹慎，使其遭受洪患侵襲之機率降至最低；而河川之防洪保護標準就由洪水頻率之年限為基準。設計標準種類相當多，但由於本研究主要對象在於建築物，而針對建築物本身防範洪患時所需考量因素之一應該在於建築物本身之高程位置（低於洪水位或高於洪水位），影響程度差異相當大，所以在針對建築物的防洪設計時，可考量以相對高程為基準訂定標準。

第四節 現行防洪閘門之標準

詢問製作防洪閘門的公司，其內部對於設計防洪閘門之依據標準如下所示：

1. 代成專利防水閘門公司：防水閘門之形式為洪水侵襲時，由民眾自行組裝，其閘門高度（一片為 16 公分、二片為 37 公分：1 公分為防水條、三片為 53 公分等以此類推）由民眾根據自家淹水經驗及經濟基礎自行決定，但若是裝設地點為較低窪地區，防洪閘門公司會酌量給予建議，以降低淹水的損失程度。閘門採合金鋁擠型，厚度為 3.5mm，寬度無限制。完工案例如表 5-3 所示。
2. 銓峰鋼鋁有限公司：防水閘門之型式亦為洪水侵襲時，由民眾自行組裝，高度及寬度無固定尺寸，需視現場狀況決定，若寬度太寬時，需以三角背檔加倍補強，其閘門厚度為 4 公分，材質採用鋁合金。完工案例如表 5-4 所示。

表 5-3 代成閘門公司裝設閘門之案例及高度

地 點 名 稱	閘 門 高 度 (公 分) — 片 數
台灣高鐵 C280 標	193—12
廣晶科技	161—10
太平洋崇光百貨	145—9
台北自來水事業處	113—7
新光人壽敦南大樓	97—6
高雄縣台塑林園廠	81—5
普羅強生半導體股份有限公司	81—5
台北市捷運局辦公大樓	81—5
中華郵政博物館	65—4
捷運新店市公所	65—4
中華電信彰化機房	65—4
花蓮和平發電廠	65—4
瑞祥醫院	49—3
公路總局	49—3
立法院	48—3

資料來源：代成防水閘門網站

表 5-4 銓峰鋼鋁公司裝設閘門之案例及年份

裝 設 年 份	地 點 名 稱
2002/02/07	台北縣汐止市遠東科技中心 C 棟防水閘門工程
2002/03/15	台北縣汐止市台灣銀行汐止分行防水閘門工程
2002/04/11	台北市聖立科技公司防水閘門工程
2002/04/23	台北市內湖區大湖山莊街別墅管理委員會防水閘門工程
2002/04/25	台北市內湖區碧湖園社區管理委員會防水閘門工程
2002/05/23	台北縣新莊市泰隆大鎮 A 區管理委員會防水閘門工程
2002/05/28	台北市任遠信義大樓管理委員會防水閘門工程
2002/05/29	台北市台灣土地銀行建業大樓防水閘門工程
2002/05/29	台北市台灣土地銀行和平資訊大樓防水閘門工程
2002/06/04	台北市內湖區智慧大樓管理委員會防水閘門工程
2002/11/14	基隆市立醫院防水閘門工程
2002/11/29	新莊高中防水閘門工程(銘邦營造有限公司)
2002/12/21	台灣土地銀行忠孝分行

資料來源：銓峰鋼鋁公司網站

由於透過詢問相關設計防水閘門之公司人員，對於自家建築或是公家單位建築要裝設防水閘門，其高度限制皆是由民眾本身針對自我的經濟能力及居家附近淹水程度決定設置防水閘門的高度，而防水閘門之厚度，由於每家公司所採用的質料不同，所以出產的防水閘門厚度也有所不同。但因目前裝設防水閘門無一定之依據可循，所以想要藉由目前有裝設防水閘門之案例分析其標準，其數值可行性較不高，若想要針對防水閘門之高度及厚度訂定一套標準值時，可能需要透過當地之歷年淹水高度及降雨程度，並由更專業的實驗模擬分析其結果，而訂定一套標準值。

第五節 現行相關區域性之防洪法規探討

由於區域性之法規定義範圍較為廣泛，所以本小節透過法務部全國法規資料庫收集相關防洪、洪災及水災之法規，整理探討目前國內合乎上述條件之法規如表 5-5 所示：

表 5-5 防洪相關法規摘要彙整表

法規名稱	法規內容
水利法	第 51 條：興辦水利事業，有影響於水患之防禦者，主管機關得令興辦水利事業人建造適當之防災建築物。
	第 65 條：主管機關為減輕洪水災害，得就水道洪水泛濫所及之土地，分區限制其使用。前項土地限制使用之範圍及分區辦法，應由主管機關就洪水紀錄及預測之結果，分別劃訂，報請上級主管機關核定公告後行之。
	第 87 條：政府因辦理及維護防洪工程，得向受益者分別輕重徵收防洪受益費。直轄市或縣（市）主管機關徵收防洪受益費之區域及標準，由中央主管機關定之。
水利法施行細則	第 3 條：關於防洪之定義：指用人為方法控馭或防禦雷雨洪潦，以消滅泛濫湮沒災害之發生。
	第 47 條：關於洪潦之定義為洪水及積潦；水道流量超過其水道可能容洩之限度，足以溢決泛濫成災之大水為洪水；降雨或融雪停滯於地面足以浸淹為害之積水為積潦。
	第 54 條：關於防汛緊急之定義係指中央氣象局發布豪雨特報或颱風警報期間。
災害防救法	第 3 條：有關各種災害之防救，以經濟部為中央災害防救業務主管機關，負責指揮、督導、協調各級災害防救相關行政機關及公共事業執行各項災害防救工作
	第 22 條：有關減少災害發生或防止災害擴大，各級政府應依權責實施事項。

資料來源：全國法規資料庫；本研究整理

表 5-5 防洪相關法規摘要彙整表 (續)

法規名稱	法規內容
災害防救施行細則	第 7 條：行政院災害防救委員會應依規定，每五年針對有關災害防救相關科學研究成果、災害發生狀況及其因應對策等，進行勘查、評估，檢討災害防救基本計畫；必要時，得隨時辦理之。
	第 8 條：中央災害防救業務主管機關及公共事業每二年應依災害防救基本計畫、相關災害預防、災害緊急應變對策及災後復原重建事項等進行勘查、評估，檢討災害防救業務計畫；必要時，得隨時辦理之。
	第 11 條：各級政府應依規定，充實災害應變中心固定運作處所有關資訊、通信等災害防救器材、設備，每月至少實施功能測試一次，每半年至少舉辦演練一次，並得隨時為之。
下水道工程設施標準	第 10 條：土地開發利用而增加之逕流量，足以影響下游防洪及排水系統者，應設置雨水調節池及沉砂池。
	第 11 條：雨水調節池設置規定其容量至少應採用五十年以上一次頻率之降雨強度計算開發後之雨水最大逕流量；且應考慮開發前後逕流係數之改變、下游排水設施之排水能力及設計集流時間等因素；其構造為堰堤式、掘進式或地下式，應以重力方式放流。
	第 16 條：雨水抽水站設施規定應設於地形上較低及接近排放口位置，並應避免浸水；抽水機室、配電室及主控室之消防設備應符合消防法規規定。
淡水河洪水平原管制辦法	第 2 條：洪水平原管制之目的，在於排除泛區內之積水，劃定發展限制範圍，以減輕災害。其管制程度分為一級管制區及二級管制區二等。
	第 3 條：一級管制區包括堤防預定地、疏洪道用地及天然洩洪區。二級管制區為經常淹水地區及低窪地區。
	第 4 條：一級管制區內應嚴格限制建築，除不得建造永久性建造物或種植多年生植物或設置足以妨礙水流之建造物外，並禁止變更地形或地目。
	第 5 條：二級管制區內地上建築物之改建、修繕、拆除、變更原有地形、建造工廠、房屋或其他設施者，應向當地縣政府申請，報請經濟部核定後辦理之。

資料來源：全國法規資料庫；本研究整理

由上述法規可得知目前國內對於區域性之防洪規定已有一套完善的規定，如需興建適當的防災建造物、應設置雨水調節池及沉砂池等相關配套措施；針對雨水調節池也有一定之規定限制；法規中也針對位了減輕洪水災害，得分區限制其使用。對於淹水潛勢地區建築防洪設計標準而言，其所劃分之地區在地形上有所差異，所以可將分區限制其使用的概念，納入設計標準規劃中。

第六節 小結

本章節主要的目的在於透過中央級政府及地方政府對於防範洪患之對策、現行相關之防洪設計標準及其區域性之法規四大方向，由此歸納整理其概念方向，如下列幾點所示：

1. 針對易淹水地區之劃設，是相關單位經過國家防災中心所劃設之淹水潛勢圖在配上近年的防洪資料彙整得知，如此將有較完整精確的淹水範圍，所以在研究時，必須藉由公部門所提供之淹水潛勢圖及歷年災害資料共同分析探討，以利得到準確的資訊。
2. 許多相關法規針對其區域皆採取分區限制其使用，因其地形地勢有所不同，所以採取分區限制使用，將會使其災害損失降到最低。
3. 由於捷運系統之防洪標準，其採用之方向是以相對高程加上洪水頻率共同探討，可將此設計標準納為後續研究參考之。

第六章 建築物之損失程度及淹水損失

本章之主要目的在於探討建築物內部導致洪災的因素、建築物的損失影響程度及針對建築物淹水損失調查分析，而由於建築物的類型相當廣泛，而其本章節將建築物的主要重點分為平房、透天，及大廈、公寓兩大部分探討之，又將其簡單的分為單一住宅及集合住宅兩大方向，其分類如表 6-1 所示。

表 6-1 建築物分類

類 別	建築物類型	說 明
單 一 住 宅	平房	為地面上單層建築物。
	透天	為地面上兩層以上建築物
集 合 住 宅	公寓 (5 樓以下)	具有共同基地空間或設備的多戶住宅，不具備電梯。
	電梯大樓	具有共同基地空間或設備的多戶住宅，具備電梯。

資料來源：本研究整理

第一節 建築物內部導致洪災原因

都市地區產生洪災，除了地理位置、地勢、氣候、都市開發或人為疏失等其他因素外，建築物本身對於防禦洪患的能力，也是影響建築物是否發生淹水的主要成因之一。

根據台北地區之淹水分析，得知並非所有淹水狀況皆是因為過大之雨量所造成，亦可能因維護管理或其他因素造成，但因洪患對於民生生活的衝擊相當大，所以對於防禦洪患是相當重要的課題，目前而言，已有許多大區域性之防禦措施，進而延續到建築物本身之防洪能力也是相當重要的一項因素，而其主要藉由建築物本身入侵的通道有下列幾點：

一、建築物大門出入口

建築物大門出入口往往為洪水入侵屋內最主要的路徑之一，而目前建築物大致可分為透天、平房、大廈及公寓。透天及平房的大門出入口大多是有裝設鐵門，對於杜絕洪水之入侵，其所產生的災害較小；大廈及公寓的大門出入口皆採用開放式而非封閉式，所以要杜絕洪水的入侵，需藉由其他輔助設施防止洪水入侵，對於擋水設施包含砂包、擋水板及擋水閘門等，可有效達到降低損失的目的。

二、建築物的地下通道出入口

建築物的地下通道出入口，大致可分為透天及平房的地下空間出入口、大廈及公寓式的地下停車空間出入口兩大類別。對於透天及平房的地下空間出入口，其位置皆位於屋內，所以其防禦工作由大門出入口防禦皆可達到效果；而對於大廈及公寓式的地下停車空間出入口，皆是屬於開放式，一旦降雨在地表形成逕流後，其雨水會經由此漫流至地下室內，而其大廈之地下室皆是汽機車停放空間或機電設施儲放處，所以其造成之損害相當嚴重，若想達到防禦洪患之狀況，需裝設擋水設施，其擋水設施包含砂包、擋水板及擋水閘門等，可有效達到降低損失的目的。

三、有無裝設逆止閘

逆止閘的主要功能在於防止水流發生逆流的現象時，避免造成管線內產生壓力的問題，當下游水壓比上游高時，逆止閘可自動關閉以防止逆流。而因洪水產生時，建築物外的渠道洪水位極有可能高於建築物的排水孔位置，若排水孔無裝設逆止閘時，其屋外之洪水將逆流至屋內，導致屋內淹水；若排水管線有加裝逆止閘，即可有效防止洪水經由管線逆流至屋內，降低屋內淹水的可能性。

四、建築物的通氣設施

建築物基於屋內空氣流通、採光及外觀設計等其他因素考量，會於建築物裝設部份窗戶、氣窗或是冷氣窗口等，但若未設置適當之防洪措施，擋雨水入侵，當雨水及風力過大時，將容易造成雨水由通氣設施入口進入屋內，造成屋內之損失。

第二節 建築物的損失影響程度

每當洪水災害產生時，皆會造成不同程度之損失影響，對於建築物的損失影響程度主要是因為機電設施的擺放位置、擋水設施的能力強度、抽(排)水的設施能力、建築物的類型、建築物的內部裝潢、災前的維護管理，以下將針對上述幾項損失影響程度做簡單的敘述：

一、機電設施的擺放位置

目前大多大廈式的建築物，為了整體的空間分配，都將機電設施設置於地下室，而當洪水發生時，受到地勢的高低及雨水藉由重力方式的流動影響，地下室往往成為最容易淹水的地方，如此將會造成機電設施損害，進而影響整棟大廈的基本機電設施運轉，其造成的損失相當慘重。

二、擋水設施的能力

幾年前，台灣地區對於防洪的觀念不重視，但因近年來，鑒於淹水災情頻傳及淹水經驗之累積，使得許多建築物飽受淹水之衝擊，其所帶來的損失相當可觀，若無裝設擋水設施，洪水產生的災情相當慘重，所以礙於自我的生命財產安全，許多住家皆在可裝設擋水設施的位置自行加裝擋水設施，以求降低災害的損失。

三、抽(排)水的設施能力

抽(排)水的設施能力又可分為建築物外部及內部兩大部分，對於建築物外部之排水設施能力而言，為針對區域性的排水能力，若區域性之排水能力已無法負荷過大之降雨量，並定會造成淹水；而對於建築物內部而言，當地下室產生淹水現象時，民眾除了將貴重物品移往高處外，主要是靠抽水機將其內部之積水利用排放方式排出，以減緩地下室的積水狀況。

四、建築物的類型

建築物的類型不同，對於洪災所帶來的災情亦有所差異，災情往往最嚴重應該是地下室及一樓的空間部份，因為每當淹水產生時，地下室及一樓空間幾乎都會慘遭淹水的侵襲，以下將針對洪水侵襲住家時，其所造成的損失，如表 6-2 表示。

表 6-2 建築物類型及其損失項目表

建築物類型	損失項目
透天及平房	<ol style="list-style-type: none"> 1. 家電及傢俱的維修或購置成本。 2. 地下空間、家中及庭院的清潔費用。 3. 汽機車修理費用。
大廈及公寓	<ol style="list-style-type: none"> 1. 家電及傢俱的維修或購置成本。 2. 汽機車修理費用。 3. 地下空間及公共設施的清潔費用。 4. 機電設施及地下停車的修理費用。

資料來源：本研究整理

五、災前的維護管理

若可於災情發生前，確實的執行維護管理，如住宅附近的排水渠道疏浚、防水閘門的維護保養、排水口的清潔等其他維護管理，皆可達到降低洪災損失的目的。

第三節 建築物淹水損失調查

對於建築物遭受洪水侵襲所造成之損失，可大致分為內部裝潢及公共設施兩大方向，內部裝潢主要是較低樓層的住家損失較為慘重，其項目大致有家電設備、家俱設備及清潔費用三大項；而公共設施主要是分佈於社區型住宅，其項目有機電設施及清潔費用兩大項，其損失分類表，如表 6-3 所示。

表 6-3 建築物淹水損失分類表

損失類別	損失項目
內部裝潢	1. 家電設備。 2. 家俱設備。 3. 清潔費用。
公共設施	1. 機電設施。 2. 清潔費用。

資料來源：本研究整理

對於建築物的淹水災情損失，可大致分為內部裝潢及公共設施兩大方向，以下將針對此做詳細敘述：

一、內部裝潢

由於生活品質的需要，許多住家都針對住家內部做裝潢，但因每戶住家之需求都不一致，所以其差異性極大，以下將針對三大方向探討之。

1. 損失價格及擺放高度

此項目主要係為針對一般住宅普及率較高的傢俱及家電設備，進行價格及擺放高度之調查，因其家電及傢俱設備，會有價錢的差異，故本研究主要以各大賣場為調查目標，記錄其價錢取平均值，作為家電及傢俱的損失價格。

當洪水侵襲時，其損失是會依其擺放高度不同而有所影響，表 6-4 為各項設備擺放高度與淹水的損失。

表 6-4 各項設備擺放高度與淹水的損失

項目	起始高度 (cm)	淹水損失高 度(cm)	購置成本 (萬)	累積損失 (萬)
床組	0	50	1.20	1.20
桌子	0	50	0.10	1.30
電風扇	0	70	0.05	1.35
機車	0	80	3.89	5.24
汽車	0	120	60.00	65.24
沙發	5	70	1.50	66.74
洗衣機	5	100	1.21	67.95
冰箱	5	160	1.87	69.82
電話	65	70	0.05	69.87
電視機	65	130	1.30	71.17
衣櫃	0	200	0.92	72.09
抽排煙機	160	180	0.45	72.54
電熱水器	130	190	0.43	72.97
冷氣機	180	250	1.23	74.20

資料來源：本研究整理

2. 淹水深度及損失關係

洪水侵襲時，建築物的淹水深度與損失的關係密不可分，水淹的越高，其損失金額越高。以下將針對表 6-4 的調查表作探討分析，得到各項設備損失與淹水深度資料表，如表 6-5 所示，進而得知淹水損失曲線圖，如圖 6-1 所示。

表 6-5 各項設備損失及淹水深度資料表

淹水高度 (m)	床組	桌子	電風扇	機車	汽車	沙發	洗衣機	冰箱	電話	電視機	衣櫃	抽排煙機	電熱水器	冷氣機	累積損失 (萬)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.2	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0.4
0.3	0.1	0.1	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0.6
0.4	0.1	0.1	0	0.3	0.5	0.1	0.1	0.1	0	0	0.1	0	0	0	1.4
0.5	0.5	0.1	0.01	0.3	0.5	0.1	0.1	1.87	0	0	0.1	0	0	0	3.58
0.6	0.5	0.1	0.01	1.1	3.5	1.5	0.1	1.87	0	0.1	0.1	0	0	0	8.88
0.7	1.2	0.1	0.05	1.1	3.5	1.5	1.21	1.87	0	0.1	0.1	0	0	0	10.73
0.8	1.2	0.1	0.05	3.89	30	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.5	0	0	0	41.67
0.9	1.2	0.1	0.05	3.89	30	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.5	0	0	0	41.67
1	1.2	0.1	0.05	3.89	30	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0	0	0	42.09
1.1	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0	0	0	72.09
1.2	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0	0	0	72.09
1.3	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0	0.1	0	72.19
1.4	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0	0.1	0	72.19
1.5	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0	0.43	0	72.52
1.6	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0.1	0.43	0	72.62
1.7	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0.1	0.43	0	72.62
1.8	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0.45	0.43	1.23	74.2
1.9	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0.45	0.43	1.23	74.2
2	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0.45	0.43	1.23	74.2
2.1	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0.45	0.43	1.23	74.2
2.2	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0.45	0.43	1.23	74.2
2.3	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0.45	0.43	1.23	74.2
2.4	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0.45	0.43	1.23	74.2
2.5	1.2	0.1	0.05	3.89	60	1.5	1.21	1.87	0.05	1.3	0.92	0.45	0.43	1.23	74.2

資料來源：本研究整理

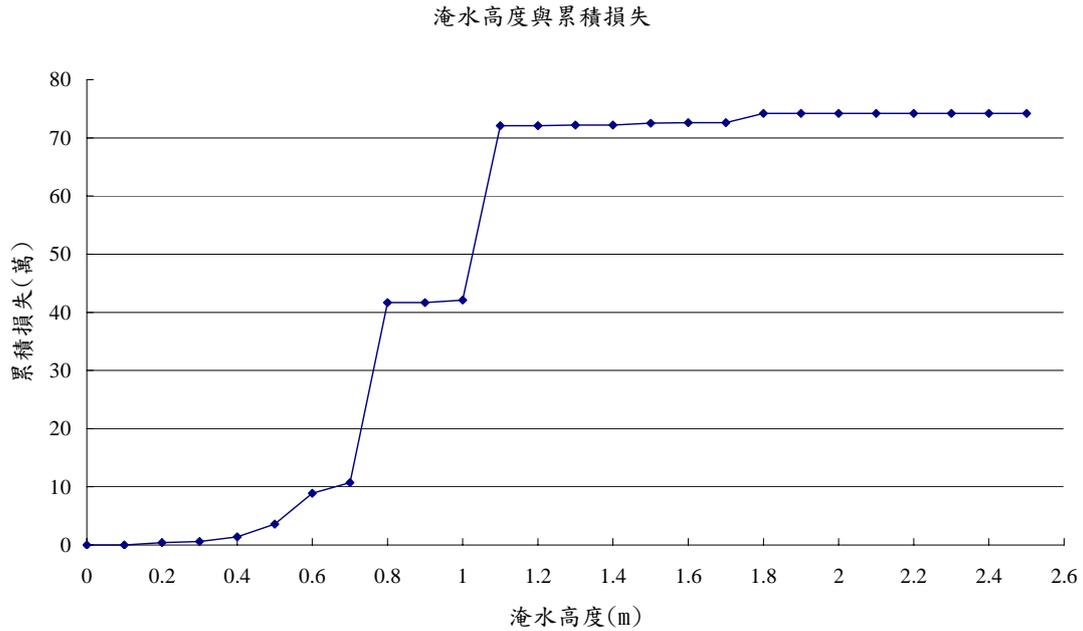


圖 6-1 各項設備損失與淹水高度曲線圖

由於淹水狀況的發生，或多或少會造成人民的財產損失，但淹水高度不高時，其財產損失較少，大多在於清潔及維修費用；一但淹水高度淹沒家裡設備時，其財產損失將相當可觀。研究在推估損失時，一開始都為估算清潔費用，再根據調查依淹水深度增加其損失費用，如圖 6-1 可發現，當淹水高度超過 70 公分後，其損失費用倍增，所以可將其高度納入後續針對防水閘門高度之參考值。

二、公共設施

公共設施的損失，常發生於社區型住宅之地下室或具有地下室之單一住宅，社區型住宅的地下室大多為停車空間及機電設施擺放位置，單一住宅的地下室大多為儲放空間，所以當洪水侵襲時，其所可量的損失可分為機電設備的損失及清潔費用兩大部分。

1. 機電設備的損失

由於都市地區為因應民眾需求紛紛興建社區型住宅，但其設計常為了有效利用空間，幾乎都將機電設備設置於地下室，且因停車空間

有限，常於地下室設置平面停車空間及機械式停車空間，但倘若受到洪水侵襲時，大樓的機電設備(包含緊急發電機、電信機房、消防機房、空調機房等)及機械式停車機器通常無法倖免於難，其損失也相對嚴重，機電設備淹水損失，如表 6-6 所示。

表 6-6 機電設備淹水損失

樓層高度	機電設備損失(萬)
2-5樓	0.6
6-12樓	90
13樓以上	200

資料來源：本研究整理

2. 公共空間清潔費用

此項費用主要是針對地下室於淹水時所需的清潔費用，由於洪水入侵地下室時，大多會夾雜大量的泥沙，所以在清潔方面亦需花費清潔費用，公共空間的清潔費用，大多是以清潔面積大小及清潔人數計算，由於各種建築物之面積不完全相同且每家清潔公司所收取的費用也不一定相同，所以清潔費用視實際狀況而定。

第七章 相關法規探討與建議

淹水潛勢地區建築防洪設計規範，主要的兩大課題即是：一為淹水潛勢地區的範圍之認定與發佈；另一則為建築防洪規範辦法，而設計規範之對象即為針對淹水潛勢地區之建築設計管制或獎勵。

本章之法規探討，主要乃針對建築物的防洪設計為討論主題，並參考「建築技術規則」之法規規範格式為範本。制訂設計規範的目的，在於希望藉由建築之設計手法與管制，來減少水患所產生之生命財產的損失。

第一節 前言

洪水災害之防止，在作法上以排洪之管線系統設計與佈置為首要，包括疏洪道、排水溝渠、抽水站等；而建築物之防洪設施則大多屬第二線之防禦作法，乃以「阻隔」為主要手段，重點在於阻斷洪水經由建築物的開口、通路、管線而漫流進入建築物的地面層內部與地下層。

關於建築防洪設計規範，本計畫所參酌日本之案例（網址 <http://www.mlit.go.jp/hourei/hourei.html>），多被歸類為區域性之防災課題、都市設計或者是為較大規模社區或市鎮開發案如基地滯洪池留設、透水鋪面等管制。因此，依目前所蒐集之案例，皆未有專門針對建築物本身之技術規則或設計規範。

關於本章之設計規範的法令位階，建議宜以「建築技術規則」為主，並視當地實際環境，而以地方自治管理規則為輔，形成清楚之層級架構。在設計規範的擬定上，必須考慮的面向則包括：生命財產的保障、社會公平的維持、法規的實質效益等。

第二節 淹水潛勢地區之研究

目前對於淹水潛勢之研究與資料查詢，乃由行政院國家災害防救科技中心所統籌（<http://www.ncdr.nat.gov.tw/chinese/default.asp>），惟在使用限制上亦有所標明：（以下摘自該中心網頁，淹水潛勢地區查詢系統）

用途說明及使用限制：可供各縣市政府研擬地區災害防救基本計畫及業務計畫、國土或城鄉規劃及颱風期間淹水預警資訊研判等用途使用，但受限於資料精度等因素不適用於水災保險匯率訂定及工程設計。此淹水潛勢圖之地形資料，由於環境變遷與社會發展，現今地形在若干地區已有所變動，導致局部地區淹水潛勢分析結果與現況有所出入。因而內政部目前正積極辦理地形資料全面更新作業，所以截至目前為止（民國 95 年 11 月），相關單位仍在更新階段，屆時可使用新的地形資料，更新淹水潛勢資料，提高精度，將有助於災害預警及減災規劃相關工作之改進。

簡言之，因淹水潛勢地區預測系統的資料庫受限於影響因素的複雜性與不確定性，因此不易有精準之準確性，而對於發佈淹水潛勢地區所帶來之可能負面影響如下：

1. 準確性受質疑。
2. 牽動該區域之土地、建物價格下跌，影響房屋、不動產價值。
3. 產物保險金額升高或被拒保。
4. 民眾施予公部門在決策時之壓力。
5. 該區域可據以爭取設施建設的優先補助權，對其他區域產生經費排擠效應。

正面影響：

1. 洪災預警系統的建立，可以減少生命財產的損失。

2. 藉由區域性的設計規範管制，利用建築設計方式減少財產損失。

因此，如考慮對於淹水潛勢地區，此類「特定區域」擬定設計規範，除以法規來規範管制之外，宜由補助與獎勵的方式，增加其空間使用上的價值，以降低負面影響的衝擊。

第三節 現行相關法規探討

目前法規對於建築物之防水、防洪規範相關者，乃屬於「基地條件」的一般性管制。簡言之，即是並未針對「建築防洪」課題作限定之設計規範。

綜觀其困難點包括以下：易淹水地區有其時間性；淹水地區常因外在環境條件而改變，負面因素如交通幹線施工、地形地貌改變、排水管線施工、漂流雜物阻塞、大規模開發而致地表逕流改變，而造成區域性的淹水現象。正面因素如基礎設施改善、分洪道管線興建、抽水站設置等，而改善淹水現象。

目前已制訂之相關法規包括建築法、建築技術規則。摘錄如下：

(一) 建築法：

相關法條：

第三章 建築基地

第四十三條 建築物基地地面，應高出所臨接道路邊界處之路面；建築物底層地板面，應高出基地地面，但對於基地內排水無礙，或因建築物用途上之需要，另有適當之防水及排水設備者，不在此限。

建築物設有騎樓者，其地平面不得與鄰接之騎樓地平面高低不平。但因地勢關係，經直轄市、縣（市）（局）主管機關核准者，不在此限。

說明：本條為建築法（母法）對於基地與鄰接道路間的高差關係之規定，除規定地面層應高於基地地面外，但也同時訂有排除條款，即以排水、防水設備免除規定。

(二) 建築技術規則

相關法條：

建築設計施工編 第二章 一般設計通則 第一節 建築基地

第四條(防洪安全條件) 建築基地之地面高度，應在當地洪水水位以上，但具有適當防洪及排水設備，或其建築物有一層以上高於洪水位，經當地主管建築機關認為無礙安全者，不在此限。

建築設計施工編 第二章 一般設計通則 第十三節 騎樓、無遮簷人行道

第五十七條(寬度及構造) 凡經指定在道路兩旁留設之騎樓或無遮簷人行道，其寬度及構造由市、縣(市)主管建築機關參照當地情形，並依照左列標準訂定之：

一、寬度：自道路境界線至建築物地面層外牆面，不得小於三·五公尺，但建築物有特殊用途或接連原有騎樓或無遮簷人行道，且其建築設計，無礙於市容觀瞻者，市、縣(市)主管建築機關，得視實際需要，將寬度酌予增減並公布之。

二、騎樓地面應與人行道齊平，無人行道者，應高於道路邊界處十公分至二十公分，表面鋪裝應平整，不得裝置任何台階或阻礙物，並應向道路境界線作成四十分之一瀉水坡度。

.....

說明：技術規則設計施工篇第四條規範基地與該區域之洪水位，但也同時訂有排除條款，即有一層樓高於洪水位，

不受此限定。第五十七條規範基地設置騎樓時與道路路面之高度差為十公分至二十公分。

相關法條：

建築設計施工編 第十一章 地下建築物 第四節 防火避難設施及消防設備

第二百十六條(緊急排水設備)地下通道之緊急排水設備，應依左列規定：

- 一、排水管、排水溝及陰井等及其他與污水有關部份之構造，應為耐水且為不燃材料。
- 二、排水設備之處理能力，應為消防設備用水量及污水排水量總和之二倍。
- 三、排水管或排水溝等之末端，不得與公共下水道、都市下水道等類似設施直接連接。
- 四、地下通道之地面層出入口，應設置擋水設施。

說明：技術規則設計施工篇第十一章第二百十六條，規範地下通道之地面層出入口，需設置擋水設施，惟其對象乃針對地下建築物。

建議：

上述建築法與技術規則等法規，對於一般性之基地條件管制已足夠，但淹水潛勢地區具有「區域性」以及「隨時間改變」的兩大特性；因此，本研究建議宜針對淹水潛勢地區，獨立章節訂定規範該區域之建築技術規則或依該法條，將防洪設計、設施要求等規定，以個案審議方式，納入該區域之設計開發管制準則。

第四節 法規建議

利用阻隔式的設施作為第二線防洪裝備，觀念在於驟雨來襲時，因下水道系統來不及疏洩雨水，因此將道路視為大型之儲洪池與水道，俟降雨量減緩，排水系統即能逐漸發揮功能。

在法規應用於淹水潛勢地區，以對於既有或舊有建築物採取經費補助方式，鼓勵設置防洪阻隔設施或抽排水設備；針對新建建築物則採設施儲放空間、或避淹地面層等免計容積之措施，增加淹水潛勢地區之土地和空間使用價值，減輕負面影響。並推動公共建築物設置防洪儲水池。

因此，在觀念上主要基於以下二者：

一、觀念一：易積水地區現象

1. 現象一：受驟雨影響之易積水地區，驟雨特性包括時間短、瞬間降雨量多、持續時間不長。

課題：

- a. 臨時性補強方案：砂包、擋水版、擋水閘門等阻隔措施。
 - b. 排水設備：抽水馬達、儲水池。
 - c. 永久性構築方式：地面層（一樓）挑空，作為避淹層。
2. 現象二：區域排水系統改善之後，積水現象消失

課題：

- a. 訂定易淹水地區建築規範：訂定易淹水地區建築規範，限制或獎助建築物之設計，規範實施區域之範圍，可以由公部門相關之局室主管人員、建築師、技師公會、學者、專家等，組織審核委員會擬定之。
- b. 訂定實施期程：淹水潛勢地區之建築規範宜以定期檢討方式，訂定實施或停止適用之期程，例如：每二年得重新公告

一次；經改善之地區，其規範停止適用者，則應於半年前審核後公告之。

二、觀念二：防洪儲水池之使用

防洪儲水池：防洪儲水池在平日可儲水（雨水、中水）使用，但在洪汛前來之前或豪大雨預報之前，而排水系統仍在正常運作之時，應速將儲水池放空，經由排水系統排出，俟雨、洪水即將漫淹之時，則必須打開儲水池。因此，防洪儲水池的使用，有「適恰時間點」之觀念，排空時機與儲水時機點的掌握，對儲水池的成效有關鍵性的影響。此則有賴於防洪預報系統之建立，建立完善之預報系統，才能發揮防洪儲水池之效益，於洪水或大雨、驟雨前將儲水池排空備用。

針對法規建議如下所示：設計規範之實施對象包括淹水潛勢地區之既有建築與新建建築物兩大類，針對淹水潛勢地區內已經既存之建築物，以採取獎勵補助之辦法為主要手段，包括增設臨時性補強防水措施，如砂包儲放、防水隔版、抽水馬達等。

一、鼓勵措施：

（一）經費補助

1. 編訂一定之預算，每年提供固定戶數之補助金額。（見附錄：「臺北市易積水地區建築物鼓勵設置防水閘門（板）補助要點」）
2. 經費補助金額以及實施期程，由地方之編列年度預算經費為常規，中央緊急補助為特例。

（二）空間獎勵

1. 免計容積：基於必要之空間使用，如停車、緊急避難、機電設備空間等。免計容積部分之樓地板總和以不超過一定之百分比為限，作為數量管制的措施。
2. 獎勵容積：獎勵原則之建立，是以所提供之設施或空間，對於公

共福祉或輔助公共設施者有所助益，方獎勵之，如停車獎勵之提供公共停車空間。在本研究中，可利用鼓勵一般建築物設置防洪儲水池作為獎勵之誘因。

二、強制規範：

- (一) 阻隔設施及其儲放空間：參酌水利單位、捷運局等規範，配合前章節之淹水高度與財產損失對照表，本研究建議防水閘版之高度訂定以九十公分為宜，砂包、閘版之儲放空間計算，以常見之三十坪建築基地，容積率 240% 推算之。

法規建議一：

建築基地位於淹水潛勢地區之建築設計，其出入口處應設置九十公分之活動擋水閘版，並得依需要設置砂包、擋水版、擋水閘門等之儲放空間，其面積大小以不超過基地容積之樓地板面積的百分之二為限，不足五平方公尺者，得建築五平方公尺，但最大面積不得超過二十平方公尺。

與其他法規之互補關係探討：

1. 建築設計施工編 第二章 一般設計通則 第十四節 停車空間
2. 第九章 容積管制 (第 160~166 條)
3. 第六十條停車空間及其應留設供汽車進出用之車道，規定如左：
 - a. 每輛停車位為寬二·五公尺，長六公尺；大型客車每輛停車位為寬四公尺，長十二公尺。但設置於室內之停車位，其四分之一車位數，每輛停車位寬度及長度各寬減二十五公分。
 - b. 機械停車設備每輛為寬二·二公尺，長五·五公尺及淨高一·八公尺。

- c. 基地面積在一、五〇〇平方公尺以上者，其設於地面層以外樓層之停車空間應設汽車車道（坡道）。其供雙向通行且車道服務車位數未達五十輛者，得為單車道寬度；五十輛以上者，自第五十輛車位至汽車進出口及汽車進出口至道路間之通路寬度，應為雙車道寬度。
- d. 實施容積管制地區，每輛停車空間（不含機械式停車空間）換算容積之樓地板面積，最大不得超過四十平方公尺。

前項機械停車設備之規範，由內政部另定之。

- 4. 第一百六十二條前條總樓地板面積依本編第一條第五款、第七款及左列規定計算之：
 - a. 二分之一以上透空之遮陽板，其深度在二·〇公尺以下者，或露臺或法定騎樓或本編第一條第九款第一目屋頂突出物或依法設置之防空避難設備、裝卸、停車空間、機電設備、安全梯之梯間、緊急昇降機之機道、特別安全梯與緊急昇降機之排煙室及依公寓大廈管理條例規定成立之管理委員會所使用空間，得不計入總樓地板面積。但機電設備空間、安全梯之梯間、緊急昇降機之機道、特別安全梯與緊急昇降機之排煙室及管理委員會使用空間面積之和，不得超過都市計畫法規或非都市土地使用管制規則規定該基地容積之百分之十五。
 - b. 建築物地下層為配合區域供電轉換需要，依電業單位需要之面積提供做為變電設備使用之空間，經檢具中央電業主管機關之同意文件者，得不計入總樓地板面積。

- c. 建築物地下層為配合建設電信網路之需要，依電信事業需要之面積提供做為市內網路業務經營者設置集線電信設備之專用空間，檢具經中央電信主管機關審核同意之文件者，得不計入總樓地板面積。

前項第二款之停車空間包括獎勵增設停車空間之面積；機電設備空間係指電機、煤氣、給水、排水、空氣調節、消防及汙物處理等設備。

檢討與說明：

1. 技術規則設計施工篇第六十、第一百十六條，規範建築物之停車空間、機電、避難設備等免計容積樓地板面積之限制，雖亦包括「給水、排水、空氣調節、消防及汙物處理等設備空間」，惟洪水阻隔設施儲放空間，乃針對特定區域-淹水潛勢地區的建築規範，因此本研究建議得獨立規範之。

(二) 以地面層作為避淹水層：建築物興建於高度淹水潛勢地區者，且防水閘版效益低者，建議該區域將地面層作為避淹水層。但因涉及建築成本增加，故利用鼓勵之方式，對避淹水層採免計容積之作法。

法規建議二：

建築物興建於易淹水潛勢地區，作為住宅使用且不需設置地下室者，若其地面層作為避淹水層者，僅得提供停車使用，並得免計容積樓地板面積。

檢討與說明：

1. 本規範牽涉之問題較為複雜，包括地面層免計容積後之建築物樓層、高度限制、日後建築物用途變更等。
2. 限制建築物用途之必要性：以辦公大樓、集合住宅等設置有地下

室之建築物，獎勵或免計地面層之作法，並無實際效益，如何防制地下室停車或機電空間遭遇水患侵入，是為此類型建築物之要務。

3. 地面層作為避淹水層，在實施期程過後，應考慮如何管理，並是否需繼續規範其使用用途，避免作為高強度使用。或者考量限制其可變更使用用途類別，並建議於變更之竣工完成後，應檢附完工報告書向建築管理單位備查。涉及原建築物主要構造、防火區劃、防火避難設施、消防設備、供電系統之變更者，應委託開業建築師、專業技師簽證辦理。

(三) 防洪儲水池：設置防洪儲水池，作為防洪的調節設施之一，並可研究整合綠建築之雨水再利用，推廣初期可先以淹水潛勢地區範圍內之公有建築物、學校建築等，先行設置防洪儲水池。

法規建議三：

興建於淹水潛勢地區之公有建築物、學校，總樓地板面積達三萬平方公尺以上之新建建築物，應設置防洪儲水池。

與相關法規之可能衝突：

1. 第二百九十八條(建築設計施工編 第十七章 綠建築 第一節 一般設計通則)
 - a. …………… (第四款至第五款尚未施行，施行日期另定之)
 - b. 建築物雨水或生活雜排水回收再利用：指將雨水或生活雜排水貯集、過濾、再利用之設計，其適用範圍為總樓地板面積達三萬平方公尺以上之新建建築物。但工業、倉儲類(C類)、衛生醫療類(F-1類)、危險物品類(I類)等或經中央主管建築機關認可之建築物，不在此限。

……………

2. 第三百條（第一、二款尚未施行，施行日期另定之）適用本章之建築物其容積樓地板面積、機電設備面積、屋頂突出物之計算得依左列規定辦理：
 - a. 建築基地因雨水貯留利用系統及生活雜排水回收再利用系統，所增加之設備空間，於樓地板面積容積千分之五以內者，得不計入容積樓地板面積及不計入機電設備面積。
 - b. 建築物設置雨水貯留利用系統及生活雜排水回收再利用系統者，其屋頂突出物之高度得不受本編第一條第九款第一目之限制。但不超過九公尺。
 - c. 建築物設置太陽能光電發電設備高度在一·五公尺以下者，其面積得不受本編第一條第九款第一目之限制。
3. 第三百十六條(建築設計施工編 第十七章 綠建築 第五節 建築物雨水及生活雜排水回收再利用（尚未施行，施行日期另定之）)
 - a. 建築物應就設置雨水貯留利用系統或生活雜排水回收再利用系統，擇一設置。設置雨水貯留利用系統者，其雨水貯留利用率應大於百分之四；設置生活雜排水回收利用系統者，其生活雜排水回收再利用率應大於百分之三十。

檢討與說明：

1. 「防洪儲水池」在使用上與綠建築的「中水再利用儲水池」，在觀念上互相衝突：綠建築規範中，對於中水再利用，以設計蓄水池、雨撲滿之觀念，利用下雨時機儲至滿水，因此可能在排水系統無法負荷，而即將淹水之際，此時之中水再利用儲水池則呈滿

水狀態，對於防洪分擔無法有所貢獻。

2. 儲水池若設置於地下一層，是否獨立於建築物之地下諸層，若獨立設置將影響基地之綠覆面積或保水指標。
3. 若以建築物所附設之筏式基礎作為防洪儲水池，需設計攔阻過濾功能，並考慮如何在洪水過後排空儲水池之污水、淤泥等雜物，以作為下次之備用。

第八章 結論與建議

針對『淹水潛勢地區建築防洪設計規範』的研究探討，目前並未見於國外相關案例或與台灣環境相似的鄰近區域如日本、中國大陸等直接以命令、法條的形式來呈現。此一結果，一方面固然是發生淹水情況的不確定因素甚多，另一方面則是此課題目前仍多歸納以區域規劃或是都市設計管制的方式來檢討與執行。

第一節 結論

相對於下水道系統、排洪管線等工程，建築設計在防洪規劃上本即屬於第二線的減災設施，並且多以阻隔區劃為主、蓄積調節為輔。透過本研究章節之分析，對於減少洪水災害的措施，可以歸納下列結論：

1. 強化防洪預警系統：現今淹水現象並非是因豪雨單一原因所造成，亦可能是因施工、地形地貌改變、排水管線施工、漂流雜物阻塞等現象而產生。但是洪災的發生不同於地震的不可預測，健全預警系統不僅防範未然，對於淹水潛勢地區的認定與解除也是為關鍵所在。
2. 目前法規對於建築設計之防水、防洪規範，大多屬於「基地條件」的一般性管制，尚無強制及技術性規定。因此，宜以個別之章節針對淹水潛勢此類特定區域內之建築設計加以規範。
3. 對於淹水潛勢地區的認定未見明確之標準，因此如以類似「都市設計管制」方法來規範特定區域內建築物之防洪措施設置，必須先確認其執行範圍。而規範方式可利用本研究之建議以補助及強制方式，兩者並行，同時兼顧既有建築物的補強措施與新建建築物的設計規範。

第二節 建議

針對研究所得成果，可得知建築之防洪規劃，乃宜先由建築技術規則之研擬、訂定著手，作為各縣市政府針對易淹水區域的建築管理之依據。故可將建議事項分為立即可行之建議事項及中長期之建議事項如下：

一、立即可行之建議事項：

1. 由公部門單位先行推動公共建築物設置防洪儲水池，配合預警系統，掌握適切時間點，發揮滯洪調節之功用，並整合綠建築雨水再利用之規範，在無洪患之虞時可以發揮倍數於既有綠建築規範之效益，而在洪患可能發生之時又可盡調節之功能，並將此觀念逐步推廣至規模較大之私有建築物設計。

主辦機構：營建署（技術規則研擬、訂定）

協辦機構：綠建築審查（中華建築中心）、縣市政府（工務局、都市發展局）

2. 淹水潛勢地區之建築規範需訂定明確的期程作相關檢討，既可避免或減緩土地經濟價值的衝擊，並可兼顧人民生命財產與區域公共安全之維護。

主辦機構：營建署（技術規則研擬、訂定）

協辦機構：縣市政府（區域劃定、實施期程等實施辦法）

二、中長期之建議事項：

1. 在法規部分，應對既有或舊有建築物採取經費補助方式，獎勵設置防洪阻隔設施或抽排水設施；對於新建建築物則採取強制設計阻隔設施的儲放空間或避淹地面層等免計容積之措施，同時兼顧劃定為淹水潛勢地區的經濟衝擊與生命財產及公共安全維護。以下提出三點法規建議：

- a. 建築基地位於淹水潛勢地區之建築設計，其出入口處應設置九十公分之活動擋水閘版，並得依需要設置砂包、擋水版、擋水閘門等之儲放空間，其面積大小以不超過基地容積之樓地板面積的百分之二為限，不足五平方公尺者，得建築五平方公尺，但最大面積不得超過二十平方公尺。
- b. 建築物興建於易淹水潛勢地區，作為住宅使用且不需設置地下室者，若其地面層作為避淹水層者，僅得提供停車使用，並得免計容積樓地板面積。
- c. 興建於淹水潛勢地區之公有建築物、學校，總樓地板面積達三萬平方公尺以上之新建建築物，應設置防洪儲水池。

主辦機構：營建署（技術規則研擬、訂定）

協辦機構：縣市政府（規範執行、補助經費編列）

說明：針對既有或舊有建築物以經費補助方式，獎勵設置防洪阻隔設施，雖然似乎可立即執行，但本研究仍建議宜由劃定地區內包括新建管制的整體考量觀點視之，而避免逐年補助局部改善，雖舒緩經費負擔，但卻反而形成了無法累積成效之弊。

2. 未來之研究方向，可繼續研擬強制規範之通案法規，並可探討是否採用整併於都市設計審議、都市設計管制時之個案評估方式以及整合或輔助綠建築之相關法規。

主辦機構：建築研究所

附錄一 期初簡報會議記錄及回應情形

計畫課題	淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究	
日期/時間	95年3月24日(星期五)上午9時30分	
出席人員	如下列人員	
紀錄	王暉堯、吳維庭	
發言人	內容	研究團隊回應
交通部中央氣象局代表	a. 研究內容利用氣象局目前氣象資料如：降雨量、降雨強度等所採用的資料略嫌不足，可借用其他單位如：台北市政府養工處、工務局等資料，納入多做參考。	1. 感謝委員的意見提供，後續將納入考量。
林社長建山	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本案屬性應屬於行政規制設計研究。 2. 本案成果似可訂定為完成建築防洪設計的下限標準之規定。 3. 建築內部擋堵思維對都市景觀及建物美觀具莫大衝擊。 4. 設計規範之研究則宜將區位、設施、建物之投資、施工興建、營運維修等納入。 5. 本案似可先定位為exploratory research，毋須逕跨到法治規劃作業。 6. 本研究有必要先行完成參考其他國家作法之類型分析及其對策效度比較。 7. 台灣地區特有水淹樣態與行為之檢討很重要，並可以之做為本案示例實作之重要依循。 8. 急雨區域之公園化人工湖 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員的意見提供。 2. 本研究亦僅針對理論分析，不做數值分析，所以無法達成委員之建議。 3. 建築物擋水設施於平時大多收藏起來，對於建築物外觀影響較小。 4. 但礙於計劃時程及其經費，所以對於委員的意見僅能做部份參考用。 5. 感謝委員的意見提供。 6. 感謝委員的意見提供，後續將針對國情較相似之國家日本做分析。 7. 感謝委員的意見提供，後續將酌量考量。 8. 本研究著重於提高建築物防洪耐淹程度，對於整體區域防洪部分，僅部分考量。

	之作法，可為引援參考。	
國家災害防救 科技中心代表	1. 執行方面較難確實執行，過去經驗僅利用砂包無法完全抵擋洪水，需於砂包前方加裝擋板與小型抽水機設施，才能有效阻擋洪水可供作參考。	1. 感謝委員的意見提供。
中興工程顧問 社代表	1. 不同區域具有不同之特性，如西南部地區地層持續下陷，在規範討論中是否可將其地層下陷之問題納入考量？ 2. 規範內除了建築物本身外，其整體空間與維生系統等，是否也可納入考量？ 3. 在進行水量檢討及數值方面，是否可提出一套合理之數值模式方法？ 4. 簡報中有提及建築物整體墊高之高度，在後續研究中是否會呈現出建物提高之高度等相關資訊？	1. 後續研究會視情況而酌量加入考量。 2. 本研究著重於提高建築物防洪耐淹程度，所以不納入考量整體空間及維生系統。 3. 本研究亦僅針對理論分析，不做數值分析。 4. 由於此部份需要有更準確之計算分析，所以後續研究中不會呈現出建物提高之高度等相關資訊。
游教授保杉	1. 報告書第 18 頁，研究區域資料等，盡量採用現有資料，建議著重於建築相關法規分析之研究。 2. 建議在建築功能防洪提升可分為：(1) 現有建築防洪能力提升，建議選一個地層下陷區，做為一個研究區域，並考量改善建物與百姓的意願如何落實。 (2) 都市地區如譚美颱風在高雄導致民生醫院地下室淹水，造成發電機停電等損失，後來也在地下室與門口設擋水設施，值得	1. 感謝委員的意見提供。 2. 感謝委員的意見提供，由於執行期程不長，所以本研究不採用選定地區做實驗分析。

	<p>主持人訪問參考。</p> <p>3. 另針對淹水潛勢地區內新建建築，是否增加其防洪能力為研究目標？</p>	<p>3. 感謝委員的意見提供，後續將納入考量。</p>
黃教授煌輝 (書面意見)	<p>1. 本計畫係針對實際問題進行設計規範的檢討修正，十分有意義且可將洪災損失降低。</p> <p>2. 進行設計規範訂定前，宜先由水理專業探討各種不同復限期距之淹水狀況，以訂定適當的防洪規範。</p> <p>3. 由於計畫書內僅列兩位參與研究人員的專長背景，因此建議本計畫除有建築專業人才外，亦應多邀集水利專業人才參與，才能獲得適當可行的成果。</p>	<p>1. 後續將針對相關法規做檢討與說明。</p> <p>2. 本研究亦僅針對理論分析，不做數值分析。</p> <p>3. 感謝委員的意見提供。</p>
許教授銘熙	<p>1. 建築物擋水及防水設施之設計規劃宜納入考量緊急操作的情況。</p> <p>2. 高淹水潛勢區地下室或第一層樓有居住功能規劃時可考慮避難空間之設置，如將垂直避難空間納入考量。</p> <p>3. 多蒐集都市地區因淹水導致傷亡的案例，以做為未來研究之參考。</p> <p>4. 地下停車場、公共空間之防洪功能及建築物之滯水空間可納入研究中。</p>	<p>1. 本研究著重於提高建築物防洪耐淹程度，所以不考量緊急操作。</p> <p>2. 感謝委員的意見提供。</p> <p>3. 感謝委員的意見提供，但由於本研究主要是針對建築物防洪耐淹程度，所以對於傷亡案例不列入考量。</p> <p>4. 由於本研究著重於提高建築物防洪耐淹程度。</p>
邱教授文彥	<p>1. 建築物防洪應非僅針對建築物本體，還應包括周邊空間設施，故亦應考量周邊設施，例如周邊滲透率等。</p> <p>2. 可參考美國過去經驗，利</p>	<p>1. 感謝委員的意見提供，本研究著重於提高建築物防洪耐淹程度，對於整體區域防洪部分，僅部分考量。</p> <p>2. 本研究著重於提高建</p>

	<p>用多個小型滯洪池設置，以增加區域防洪能力，設計規範可以整體空間做為對象。</p> <p>3. 可考慮將蒐集的洪水，進行水資源再利用處理。</p> <p>4. 對於淹水潛勢區及地層下陷地區，所訂法規是否有管制程度之差異？各地區特性不同，法規中應考量區域性的差異，並在法規中提出具體建議。</p> <p>5. 在規範設計時，可將建築物美觀納入考量。</p> <p>6. 建議可多蒐集國內重大淹水案例，無論其防洪功效是否成功或失敗，均可將其納入做參考。</p> <p>7. 於法規中提出範例或示意圖，可清楚使他人瞭解如何施做、功效如何等，供作參考。</p> <p>8. 因全球氣候變遷愈趨不穩定，位於淹水潛勢區建築物，其應採用較嚴格之設計標準。</p>	<p>建築物防洪耐淹程度，對於整體區域防洪部分，僅部分考量。</p> <p>3. 本研究著重於提高建築物防洪耐淹程度，對於雨水再利用處理不納入考量。</p> <p>4. 感謝委員的意見提供。</p> <p>5. 建築物擋水設施於平時大多收藏起來，對於建築物外觀影響較小。</p> <p>6. 感謝委員的意見提供。</p> <p>7. 感謝委員的意見提供，後續將視情況酌量考慮。</p> <p>8. 感謝委員的意見提醒。</p>
<p>施教授邦築</p>	<p>1. 日本建築物有相關垂直避難之規定，可蒐集以茲參考。</p> <p>2. 洪水除了降雨量與空間等考量外，建議在設計規範內需考量到實務面，將設計重現期明確訂定出來。</p> <p>3. 規範中應包括防洪設施的力學計算考量，呈現出來供使用者做為參考。</p> <p>4. 如何將淹水因子、建築的生命週期與設計基準作連</p>	<p>1. 感謝委員的意見提供，後續將納入考量。</p> <p>2. 感謝委員的意見提供，後續將針對執行的部分酌量納入考量。</p> <p>3. 由於本研究主要是做初步的設計規範研究，對於力學計算之考量應透過更專業的實驗計算，其公信力較佳。</p> <p>4. 感謝委員的意見提</p>

	<p>結應是本案需考慮的內容。</p> <p>5. 建築防洪設計規範就建築物本身而言，雖能改善者不若空間環境的改善有效，但在本研究中似可整理歸納建築物本身所能處理的部分，如挑高、防洪門、機電設施移位等等，作一完整分析。</p>	<p>供，後續將酌量考量納入計畫中。</p> <p>5. 感謝委員的寶貴意見，後續將酌量考量。</p>
<p>何副所長明錦</p>	<p>1. 在綠建築當中，有考量公園、操場等設施下挖，作為都市滯洪所用，可做為參考，需注意周圍滲水率之問題。</p> <p>2. 研究非僅針對建築物作為考量，由於環境變遷等因素，相互影響，造成淹水原因增多，需作整體考量。</p>	<p>1. 由於本研究的主題著重於建築物，所以不考量周圍滲水率之問題。</p> <p>2. 本研究著重於提高建築物防洪耐淹程度，對於整體區域防洪部分，僅部分考量。</p>
<p>陳組長建忠</p>	<p>1. 可做淹水情境分級，以便能設定在不同淹水情境時達到防洪最低下限。</p> <p>2. 建議設計規範內，可採用獎勵方式，於建築物內提供空間滯洪，以降低可能造成的損失。</p> <p>3. 考慮洪水侵入而挑高樓層，其對於建築物結構安全性是否會有影響？宜考量對地震抵抗的安全性。</p> <p>4. 不同地區淹水潛勢會隨時改變，需注意到未來的變化性。</p>	<p>1. 由於淹水情境分級，需透過更專業的模擬，但限於本研究之執行期程，所以本研究不納入考量。</p> <p>2. 感謝委員的意見提供，後續研究將納入考量。</p> <p>3. 因挑高樓層，所以考量之層面相當複雜，所以後續研究不考量挑高樓層。</p> <p>4. 感謝委員的意見提供。</p>

附錄二 期中簡報會議記錄及回應情形

計畫課題	淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究	
日期/時間	95年7月26日(星期三)下午2時30分	
出席人員	如下列人員	
紀錄	蕭嘉俊	
發言人	內容	研究團隊回應
黃顧問金山	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議洪、澇應先行界定。 2. 防洪設置,除了思考行人通行之外,建議車輛通道也納入考量。 3. 報告書中表 2 並非本研究重點,應著重在建築物之防澇。 4. 建議: <ol style="list-style-type: none"> a. 是否公告洪澇潛勢地區及其分級; b. 訂定建築物於高潛勢區如何自保措施的規範; c. 訂定車輛如何自保策略; d. 依照不同洪澇等級之洪澇潛勢,研討建築物之防洪澇之規範; e. 法規應由中央制定,地方執行。地方特別法規由地方自治法規彌補。 	<p>感謝委員的意見提供,但由於本計劃之重點著重於建築物本身之防洪規範,所以對於洪、澇的界定及公告洪澇潛勢地區及其分級、車輛通道等不納入本研究之研究範圍。</p>
林教授國峰	<ol style="list-style-type: none"> 1. 淹水潛勢地區易受治水工程而改變,非淹水潛勢地區也可能因突發狀況而受災,未來本研究成果之對象應是較廣域的。 2. 本案之防洪設計規範研究是否僅針對建築物本身? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員的意見提醒,所以本研究建議對於淹水潛勢地區之建築規範須有明確的期程作相關檢討。 2. 本研究之重點著重於建築物本身。
邱教授文彥	<ol style="list-style-type: none"> 1. 法規分析部分建議應擴及土地使用及都市規劃部分,尤其是非都市土地開發審議規範。 2. 相關對策是否考慮濱海地盤下陷區、鄉村地區、都市建成 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員的意見提供。 2. 對於建築物本身之防洪對策大多在於防堵,所以對於地層下陷地區可能就要考量以

	<p>區及重要公共建築等分類，請卓酌。</p> <p>3. 公共設施（如公園、綠地、重要幹道等）是否應有防洪配套，請考慮併入研究。</p> <p>4. 未來建議部分請考慮配合圖例或選擇示範點提出對策案例。是否規範社區預警系統，請考慮。</p>	<p>地面層當作避淹水層為主。</p> <p>3. 由於本研究之重點著重於建築物本身。</p> <p>4. 由於計畫案的執行時間不多，所以未考慮選擇示範點提出對策案例。</p>
劉教授家男（書面意見）	<p>1. 文獻蒐集中都市洪災發生原因部分大都為「常識」而非「知識」，另外文獻（包括國內外法規）只為整理而非為分析，實無法達成預其成果揭示之目標。</p> <p>2. 日本國情雖與我國相近，但是台灣住家之貯留設施與日本住家並不相近，因此只以日本（目前期中簡報書面資料）之經驗實不適合做為本國之參考。</p> <p>3. 對於預期成果之第 2 與第 3 點，由期中報告書中未見著墨，建議宜於期中報告後更積極進行研究以符計畫之要求。</p>	<p>1. 知悉，感謝委員的意見提供。</p> <p>2. 本研究考量日本之情況與我國較類似，所以以日本的經驗作為參考。</p> <p>3. 感謝委員的意見提醒，後續研究將針對此部份做探討分析。</p>
行政院經濟建設委員會代表	<p>1. 本案缺乏國內各重大淹水案例分析，建議納為研究範圍。</p> <p>2. 淹水因子涉及建築物設計準則與生命週期，建議在設計時先將此因子納入考量。</p> <p>3. 簡報第 26 頁，水患進入建築物之因應對策部份，請補充臨時抽水設備之配置。</p>	<p>1. 謝謝委員的意見提供，後續研究將納入考量。</p> <p>2. 由於本研究僅針對建築之防洪，所以對於淹水因子的考量未納入考量。</p> <p>3. 感謝委員的意見提供。</p>
國家災害防救科技中心謝博士龍生	<p>1. 現在都市防洪之策略已由過去快速排洪之治理思維演變成保水滯洪之方式，因此建議在研訂淹水潛勢區域建築防洪設計規範時，除建物本身具</p>	<p>1. 感謝委員的意見提供，由於本研究主要針對建築防洪，所以對於保蓄洪水的部份未納入考量，但建議後續研</p>

	有防洪浸淹之功能，亦應考慮具有保蓄洪水之功能。	究可針對此做探討分析。
交通部中央氣象局代表	1. 過去淹水發生原因大都為強度大且集中的降雨，若能對淹水潛勢地區雨量資料多做觀測與蒐集，則對氣象因子所造成的災害能有更深一層的認識。	1. 感謝委員的意見提供，本研究後續將針對台北市之案例分析探討。
經濟部水利署代表	1. 建築物開發所增加的逕流量應儘量由建物開發區域本身容納，本案鮮少提及，建議將建築物開發區本身設置滯洪設施納入研究中。	1. 感謝委員的意見，由於本研究主要是針對建築物防洪，所以對於滯洪設施並未納入考量。
台北市大地技師公會及台灣省大地技師公會代表	1. 本研究是否僅針對都市地區為研究標的？其他如雲林、屏東等地層下陷淹水區是否列入研究範圍？ 2. 大樓與一般住宅淹水型態不同，治理方案也相異，後續研究是否將對淹水型態及其治理方式分類？ 3. 對於新設建築物開發所導致新洪泛區出現，應有不同的設計規範，請後續研究針對此點多加考量。	1. 由於淹水潛勢地區公部門並非有明確的公佈或公告，所以本研究僅針對建築物本身之防洪策略做分析探討。 2. 本研究主要係針對既有建築物及新建建築物兩大方向做探討。 3. 由於執行期間有限，所以本研究不針對此部分研究探討。

附錄三 期末簡報會議記錄及回應情形

計畫課題	淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究	
日期/時間	95年11月21日(星期二)上午9時30分	
出席人員	如下列人員	
紀錄	蕭嘉俊	
發言人	內	研究團隊回應
黃顧問金山(書面意見)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 要訂定「淹水潛勢地區之防洪設計規範」必須先正式公告各地區之淹水潛勢地區，並有不同的淹水程度。 2. 淹水潛勢地區依新建築物及舊建築物分別規定為正確。新建築物申請執照時必須按新的防洪設計規範設計才能核發建築執照。舊建築物除採鼓勵外，也要有處罰性之規定，如改建時必須依有防洪規範之設計才能改建。鼓勵之程度必須依淹水潛勢之高低有不同之規定。 3. 限制地區之使用強度必須與水利主管機關就洪泛區域淹水潛勢地區有正式之公告。法規的建議均適當，但如與上述三點原則有不協調處，應做修正。 4. 獎勵儘量不要增加政府之財政負擔，宜循管理規則獎勵而非會議補助，如空間獎勵等。 5. 結論所擬正是上述第一點意見，訂定及實施建築物之防洪設計規範必須有明確之淹水潛勢(不同程度或分級)之正式公告，目前並沒有，團隊必須先有政策性的討論，分案討論才能達成本議題的研究主 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 淹水潛勢地區目前正由行政院國家災害防救科技中心統籌執行，本研究參酌該中心的資料。 2. 感謝委員的意見提供，後續研究將針對委員提出的處罰性規定納入考量。 3. 感謝委員的意見提供，後續會針對委員提出的意見做修正。 4. 主要提出的鼓勵措施，分為兩大部份—經費補助、空間獎勵，應由空間獎勵為主，非必要時，才採取經費補助方案。 5. 淹水潛勢地區目前正由行政院國家災害防救科技中心統籌執行，本研究參酌該中心的資料。 6. 感謝委員的意見提供，後續將酌量參考。

	<p>題。</p> <p>6. 建議事項，可提為政策草案，待行政院同意後可分別函請各地方政府參辦。</p>	
廖教授朝軒	<p>1. 報告書中第 77 頁日文部分，建議請翻譯成中文，以利閱讀。</p> <p>2. 報告書中第 26 頁的圖與第 58 頁的圖重覆，其中各河川局水利規劃試驗所應隸屬於水利署，請予檢討。</p> <p>3. 本案可參考台北縣政府之實例。</p> <p>4. 對新建築的管制建研所也提出綠建築基地保水與水資源指標，但基地保水指標較重視保水量的議題，對洪峰流量之控制較少探討，此方面建議可加強。</p>	<p>1. 知悉，遵照所提建議修正。</p> <p>2. 知悉，遵照所提建議修正。</p> <p>3. 感謝委員的意見提供。</p> <p>4. 納入後續研究之建議。</p>
國家災害防救科技中心代表	<p>1. 防洪儲水池的設置推廣與使用，可參考國外，如日本之實際案例。</p>	<p>1. 感謝委員的意見提供。</p>
交通部中央氣象局代表	<p>1. 報告書中第 32 頁，「直流降雨」是否為專業用法，請再查明。</p> <p>2. 報告書中第 32 頁，「山嶺降雨」可否斟酌修改為「地形降雨」。</p> <p>3. 報告書中第 33 頁，氣旋降雨中之非鋒面型一項，建議在詞意上可修正為較易懂之用語。</p>	<p>1. 知悉。</p> <p>2. 知悉。</p> <p>3. 知悉。</p>
經濟部水利署代表	<p>1. 建築物開發所增加的逕流量應儘量由建物開發區域本身容納，本案鮮少提及，建議將建築物開發區本身設置滯洪設施納入研究中。</p>	<p>1. 由於本研究之重點在於建築物，所以對於滯洪設施不納入考量。</p>
內政部營建署市鄉	<p>1. 「建築」是否包含淹水潛勢地區之所有公、私有建築，請明</p>	<p>1. 本研究將其「建築」分為新建建築物及舊有</p>

<p>規劃局代表</p>	<p>確定義。「防洪設計規範」亦未說明所牽涉的層級與廣度，建議後續研究可將研究範圍予以限定，進行較深入之探討。</p> <p>2. 本案尚未具體對不同地區建築物提出防洪所需建議與提升建物防洪能力之有效策略，建議後續研究可嘗試對各級淹水潛勢地區之環境條件與狀況進行分析，擬定該區建築防洪設計基準，同時將地區淹水高度、建材與綠建築規章等一併納入檢討與應用。</p>	<p>建築物兩大部份。</p> <p>2. 淹水潛勢地區目前正由行政院國家災害防救科技中心統籌執行，本研究參酌該中心的資料。</p>
<p>台北市政府工務局代表</p>	<p>1. 防水閘門之設置有其困難，也容易遭受質疑，應以法令強制規定而非以補助方式，並加強民眾防災並非全為政府責任之觀點，而是人人有責。</p> <p>2. 台北市政府於公共工程開發部分，公布基地防水作業要點，規定設置雨水儲留設施，加強建築防洪功能。</p>	<p>1. 感謝委員寶貴的意見提供。</p> <p>2. 知悉。</p>
<p>台北市政府都市發展局代表</p>	<p>1. 淹水潛勢地區之研究是否為階段性研究，請補充說明。</p> <p>2. 上、中、下游要先定義，其管制措施會因上、中、下游的差異而有不同的配套，應考慮其所屬區段不同，提出相對應的策略，而非以一般性考量。</p>	<p>1. 淹水潛勢地區之研究是國家型重要研究之一，其分析結果為供給後續更多研究使用。</p> <p>2. 知悉。</p>
<p>張助理研究員尚文</p>	<p>1. 建議滯洪池的設置可從地區降雨量之多寡而定。</p>	<p>1. 知悉。</p>
<p>陳組長建忠</p>	<p>1. 法規面已有初步成果，唯規範之制定具體內容則少，設計圖亦請補充。</p> <p>2. 法規修正建議，請以法制作業三欄式（修正條文、原條文、理由）表達。</p>	<p>1. 後續將納入考量修正。</p> <p>2. 知悉，後續將對委員提供之意見做修正。</p> <p>3. 對於量化之結果，有其相當之困難度，後續研究將酌量給予意見。</p>

	3. 概念化陳述很清楚，但量化稍嫌不足，如規範具體內容、項目、標準、設計流程、參數等。	
--	---	--

附錄四 專家座談會會議紀錄

計畫課題	淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究	
日期/時間	95年6月12日15時00分	
出席人員	如下列人員	
紀錄	藍洵誠、陳美雯	
發言人	內容	研究團隊回應
陳全成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本研究案之題目為「淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究」，而其題目本身已經界定研究範圍，但目前對於定義何處會淹水有相當程度之困難。個人認為將重心放於被劃分為會淹水地區內建築，該如何防洪較合乎主題。 2. 以地震為例，將台灣劃分為多個不同潛勢區域，在不同區域之建築，給予不同防洪規範。 3. 利用建築物之用途作分類，例如醫院、學校這類的建築是不得淹水，此類建築給予高標準的防洪規範。循序漸進的方法，來提高建築的防洪能力。 4. 應有一建築專章來做相關規定。 5. 擋水板強度、厚度等可作為技術面的考量。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員意見提供，本研究主要之對象在於由公部門提供之淹水潛勢地區。 2. 若要以此為依據，所需經過準確的計算分析，礙於執行期程所以不納入考量。 3. 本研究之重點將其分為舊有建築物及新建建築物兩部分。 4. 感謝委員的意見提供。 5. 感謝委員的意見提供，但因擋水板強度及厚度並非有強制性規定，所以訂定此部分之規範，有其困難性，且亦需考量各縣市之情形，所以必須透過更專業之實驗分析探討。
黃憲國	<ol style="list-style-type: none"> 1. 淹水潛勢區屬特定區域，所以在訂定法規時需以雨量作為劃分基準，此外尚須考量儲存問題，例如建築師在設計時，除了設計防洪設施外也需考量設施平時存放問題，不同措施給予不同存放設計。 2. 設計規範較屬於技術層面，可將相關措施技術化，例如擋水板、閘門等，其操作方法、適 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員意見提供，因其淹水狀況並非完全以雨量作為基準，所以有其困難點，後續將酌量納入考量。 2. 感謝委員的意見提供，礙於經費及執行期程，本研究僅能酌量參考。 3. 感謝委員的意見提

	<p>用處、效益等，定義於法規內。</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 目前相關法規，大多偏向大環境或定義較模糊，其與現有的綠建築專章有重疊的部分。建議可參考綠建築專章的研究過程與內容。 4. 潛勢圖相當重要，可提供於報告書內，能使報告更詳細。 5. 建議可從經濟面做探討，例如裝設擋水板前後，其損失程度差別。利用此觀點說明為何裝設此措施。 6. 研究可大概推估滯洪時間與淹水時間之多寡，作為設計規範。 7. 技術面而言，砂包、擋水板大多可被接受，但可依不同淹水原因做防範，例如雲林地區因地層下陷，建議將地基提高做為防範的方法。 8. 除了技術外，公寓大廈管理委員會中，也許可定期派人員接受訓練，以提高災害發生時的應變能力。 	<p>供，後續將收集綠建築相關內容做為參考，予納入考量。</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 感謝委員的意見提供。 5. 由於裝設擋水板前之情況收集不易，所以對於裝設擋水板前後之分析，有其困難性。 6. 本研究主要針對建築防洪設計規範研究，所以對於推估滯洪時間與淹水時間之多寡不納入考量。 7. 感謝委員的意見提供，但因地基抬高將會與路面高程之問題相衝突，所以有待討論之。 8. 感謝委員良好的建議提供。
<p>新竹縣政府工務局</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 澳洲主辦奧運時，將觀眾席下方設置大型雨水貯留槽，除了雨水再利用外亦可作為防洪使用。 2. 應由中央於建築法、建築技術規則等來訂定，地方政府建築管理自治條例為輔，針對淹水潛勢地區做相關規範。 3. 歐洲利用建築物旁池塘，於颱風時作為滯洪使用。 4. 建築師於建築時，利用容積做為獎勵方法，以提高裝設防洪設備意願。 5. 建築技術規則，騎樓只能高於 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 此案例僅適用於新建之公共建設部分，對於既有建築物之執行面有其困難性。 2. 感謝委員的意見提供。 3. 對於台灣的都市地區因其地面使用率高，所以想利用空地作為滯洪空間有其困難。 4. 感謝委員的意見提供。 5. 感謝委員的意見提供，若想提高基地面積，將會與法規相衝突，所以需作區域性之

	<p>邊緣 20-30 公分，應整體區域提高基地建築，而非僅單一建築物。</p> <p>6. 建議利用容積獎勵，提高建築師於設計時裝設擋水設施或滯洪設施等，例如滯洪池容納雨水量之大小給予不同的容積獎勵。</p> <p>7. 台灣地區除了台北利用 5 年頻率作設計外，其餘大多採用 3 年頻率作設計，由於地貌使用狀況改變，已不敷使用。</p>	<p>考量。</p> <p>6. 感謝委員的意見提供。</p> <p>7. 由於環境之變遷，所以必須適時的檢討修正。</p>
<p>陳建忠</p>	<p>1. 擋水措施是否會對使用者造成不便，例如操作使用、收納等問題，另外何種建築適用於何種防洪措施。</p> <p>2. 是否可利用使用前後的差異，作為設計規範的參考。</p> <p>3. 多參考國外相關法規，做為參考。</p> <p>4. 設計規範建議能更具體些，例如防洪效果、急迫性等，能更具說服力。</p> <p>5. 建議利用獎勵方式，因強制方式容易受到反彈，但若該措施有其必要性，應採用強制方式。</p>	<p>1. 對於目前擋水措施已有許多廠商在執行裝設。</p> <p>2. 由於裝設擋水板前之情況收集不易，所以對於裝設擋水板前後之分析，有其困難性。</p> <p>3. 感謝委員的意見提供，後續將繼續收集國外相關法規。</p> <p>4. 感謝委員的意見提供。</p> <p>5. 感謝委員的意見提供。</p>

附錄五 專家訪談會議紀錄

三、計畫案名稱：淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究

四、意見提供：

洪能文建築師

1. 個人認為由於都市大多已開發，所以建設滯洪池之效益其實不大。
2. 政府應由公部門機關首先執行大範圍之防洪能力設施。
3. 淹水區域之劃分，應由政府單位於已發展、新開發及未開發地區等地區應用道路高程指示其淹水區域。
4. 法規已有部分規定針對騎樓退縮，作為防災空間。
5. 對於電器用品、砂包及閘門等擺設位置，應使用免計容積之方法，不要使用獎勵容積之方法。
6. 都市地區應建立中水機制。
7. 建築防洪只在於治標，所以應先由政府機關優先執行區域性防洪計畫。
8. 淹水地區可鼓勵使用新加坡住宅之方式。

黃俊憲建築師

1. 若每3或5年檢討一次法規部分，會有技術面上之相關問題。
2. 對於電器用品、砂包及閘門等擺設位置，應使用免計容積之方

法，不要使用獎勵容積之方法。

3. 若是使用獎勵方式補償，會有搶照之問題產生。
4. 可訂定較完善之法規，使用於新開發地區及都市更新地區。
5. 以整體範圍為基準，納入都市審議部份。
6. 對於防水區域劃分，其技術面相當困難。
7. 可參考台北無線網路問題之相關資訊。

附錄五 專家訪談會議紀錄

一、計畫案名稱：淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究

二、意見提供：

中華大學 王維民教授

1. 建議考慮與既有法規中相關於“都市防洪”與“貯留水池”設置之有效整合；即針對建築技術規則 305、306、307 條與 316~319 條等部分。
2. “規範管制”與“補助獎勵”並行之立意甚佳，然而，
 - a. 就“管制”部分，是否可參考“高層建築”之防災中心設置，實際執行監控與應變處理。
 - b. 就“補助獎勵”，為因應淹水潛勢之地區可能特性，單純補助戶數經費與“增加容積”是否有所助益，有待進一步研究。

附錄五 專家訪談會議紀錄

一、計畫案名稱：淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究

二、意見提供：

雲林科技大學 張示霖教授

1. 淹水潛勢地區的建築設計管制，可以思考不規範於建築技術規則之中，而用都市設計管制與審議之方式來達成。
2. 在新建地區可以考慮使用類型管制之手法來規範，同樣是配合都市設計或特定區設計管制方式。

附錄五 專家訪談會議紀錄

一、計畫案名稱：淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究

二、意見提供：

李方中專家

1. 由第一章即可看到國內期待防洪避災，但卻相互矛盾的現象或想法。

(1) 指出是開發案太多，尤其是山坡地或都市的開發太多，導致逕流增加，這是事實。但是本研究的標題「淹水潛勢地區建築防洪設計」本身就代表本來易淹水較不適合居地的地區被開發為建築用地，與山坡地的開發是異曲同工。問題的癥結在於台灣人口大幅增加，對建築用地的需求也增加，才會造成大量的較不適合人居的土地開發為建地。因此，正本之道是正視人口與土地及建築樓層、都市計劃地區面積可提供給這些人口興建足夠建築的問題。儘量集中人口在較不易受洪災的地區居住，也就減少土地開發的後遺症。這種想法與都市計畫及建築對空間的需求可能產生衝突，如何調和，是值得研討的課題。

(2) 設置調節地：大家都對土地有需求，連學校也未必願意操場成為滯洪地。

(3) 改善排水系統：因為都市發展快速，地表逕流增加且滙流快速，

造成其下游地區局部淹水。為改善此現象而改善排水系統，將這些局部淹水地區之水又快速大量的排向其下游，又造成其下游地區易淹水。如此推到最後，就是大型河川的下游（一般是精華的都市地區）淹水最嚴重。因為大型河川下游河道最先整治，河道早已定型，已無擴寬空間。因此，有人提倡各支流之流速控制，這與改善排水系統，加速排水的想法是矛盾的。

(4) 建築增設防水閘門，這等於各建築自設小堤防，將洪水阻擋在外，這有二個影響：1. 有些人可能無資力或其建築無法增設防水閘門，因此形同將洪水由這些人及建築承擔；2. 如果大家都能做防水閘門，分攤洪水的空間就變小，也就是相同的洪水量造成的淹水深度又增加，又造成大家再度提高防水閘門高度，惡性循環。

2. 因此，適度規範而不放寬土地開發之國土計畫，必要時放寬容積率及/或訂定各地區之避淹層高度，新社區應以避淹地面層為必要條件，將社區活動重心放在二樓以上等是必須考量的方向。

附錄五 專家訪談會議紀錄

一、計畫案名稱：淹水潛勢地區建築防洪設計規範研究

二、意見提供：

中華大學 李奕樵教授

1. 淹水潛勢地區與氣候、地形等自然條件及都市工程與清污管理等人造環境有關，兩者對建築物造成傷害不近一致，但影響範圍與層面卻相差甚大。因此宜以“區域”角度思考劃設或訂定規範。以“個案”角度切入建築防災，並考慮應給予適當的獎勵，避免對“防災保險”、“房價”及“使用者心理”產生負面影響。
2. 淹水問題主要衝擊 Bdcement 及一樓，以一般台灣小型基地開發而言，基地內要設置“儲水”防洪設施實有其困難。宜以“阻絕”方式考慮納入設計規範，開發達一定基地規模以上者，則規定納入設計並配合中(雨)水再利用系統處理。
3. 防洪設計納入規範後，於工程施作完成應一併納入“安檢”，由相關專技人員定期查驗，限期改善並可增列適度的罰則。

附錄六 參考法規：台北市易積水地區建築物鼓勵設置防水 閘門（板）補助要點

法規：臺北市易積水地區建築物鼓勵設置防水閘門（板）補助要點

修正時間：中華民國九十四年四月十一日修正

一、臺北市政府（以下簡稱本府）為本市易積水地區，以減少因颱風、豪雨造成積水進入建築物，致市民生命財產之損失，鼓勵本市市民於建築物出入口設置防水閘門（板），特訂定本要點。

二、補助對象為本市易積水地區之建築物。

三、設置防水閘門（板）高度應為 90 公分以上，補助費標準如下：

（一）地下室車道出入口為單車道者：補助新臺幣 4 萬元。

（二）地下室車道出入口為雙車道以上者：補助新臺幣 6 萬元。

（三）一樓出入口寬度 1 公尺以下者：補助新臺幣 7000 元。

（四）一樓出入口寬度逾 1 公尺者：補助新臺幣 1 萬 5000 元。

四、符合本要點規定得申請補助費者，於施工前，由建築物所有權人或依公寓大廈管理條例報備有案之住戶管理委員會或

取得二分之一以上區分所有權人同意書，檢具申請表格（如附件 1）向建築物所在區公所申請補助，其作業流程如附件 2。

五、申請核准後應於 2 個月內檢附施工前後之照片，向建築物所在區公所申請查驗，逾期不予補助。

六、區公所應於竣工查驗合格日起 15 日內支付補助費。

七、申請補助期限自中華民國 94 年 4 月 15 日至中華民國 94 年 5 月 31 日止，補助 2500 戶，額滿不再受理申請。

附錄七 參考法規：臺北市政府公有防救災重要建築物設置 防洪排水措施作業要點

法規：臺北市政府公有防救災重要建築物設置防洪排水措施作業要點

修正時間：中華民國九十一年六月三日訂定

一、臺北市政府（以下簡稱本府）為減少本市水患災害，維持本市公有防救災重要建築物之防災及救災功能，特訂定本要點。

二、本要點所稱公有防救災重要建築物，指象神、納莉颱風淹水地區範圍內，本府所轄具防災、救災功能之新、舊重要性建築物及其附屬設施；其分類如下：

（一）指揮類：屬市、區級指揮性質建築物，包括市政中心、區政中心、災害應變指揮中心。

（二）救災類：屬市、區級救災性質建築物，包括警察局暨所屬分局、消防局暨所屬大、中、分隊。

（三）避難類：經本府區級指揮中心指定為第一優先緊急避難處所建築物。

（四）醫療類：經本府指定市有急救責任醫療院所建築物。

（五）交通資訊類：屬市級交通運輸與指揮、資訊提供性質建築物，包括捷運行控中心、交通控制中心、電台。

- (六) 其他類：其他經本府指定具防災、救災功能之新、舊重要性建築物。

三、公有防救災重要建築物，由使用機關依基地及使用情形訂定防洪標準，擬訂防洪排水計畫（以下簡稱本計畫）及相關設施之設置，並於每年防汛期前辦理；非屬本要點規定範圍之建築物，得由各使用機關依實際需要配合辦理。

四、本計畫包含下列內容：

(一) 建築物坐落基地環境調查

1. 象神、納莉颱風淹水情形。
2. 該地區以往淹水紀錄、水位高程。
3. 基地及周邊排水系統。

(二) 建築物防洪排水措施規劃

1. 建築物通路應檢討設置適當防洪措施：其範圍包括地面層樓、電梯間或門廳出入口、地下層通路及出入口、車道出入口等。
2. 建築物開口應檢討設置適當防洪措施：其範圍包括天井（採光井）、逃生孔、通風口、地面層門窗、地下層高窗、機電設備檢修出入口等。

3. 防水間隔檢討：其範圍包括地下建築物連接通道等。
4. 應配置適當之排水設備等。

(三) 建築物機電維生設備防護

1. 機電設備設置於地下層之場所應設置防水措施。
2. 檢討建築物增設緊急供電設備或變更為雙迴路供電或專線供電可行性，以確保遭受洪患時，維生系統仍能正常供電。
3. 建築物機電設備移置可行性評估。

(四) 建築物防災、救災應變計畫

1. 災前預防措施。
2. 災時搶救措施。
3. 災後復原措施。

五、依本計畫設置之防洪排水設施，在不違反本市都市計畫及建築法令原則下，於竣工完成後，應檢附完工報告書向本府工務局建築管理處（以下簡稱建管處）備查。防洪排水設施之設置，涉及原建築物主要構造、防火區劃、防火避難設施、消防設備、供電系統之變更者，應委託本市開業建築師、專業技師簽證辦理。

- 六、公有防救災重要建築物使用機關依第五點完成備查後，應於每年防汛期前檢討本計畫，並由使用機關之專業技師或委託本市開業建築師、專業技師檢查簽證相關設施是否正常運作，檢查結果應報建管處備查。
- 七、本要點所需經費，九十二年度以後由各設置機關列入概算，循預算程序辦理。
- 八、本要點自發布日起實施，實施期間自生效日起算五年。

參考書目

(一) 中文資料

1. 陳仲賢、簡俊彥、顏清連，2006，水害之防治，2006年閻振興教授論壇—臺灣當前水利問題對策與展望論文集（稿）。
2. 詹氏書局，2005，最新建築技術規則（附補充規定圖例）。
3. 林文欽、廖朝軒，2005，都市防洪空間系統規劃技術研究—都市洪災對建築物使用影響因素調查研究，內政部建築研究所計畫。
4. 解鴻年、林文欽，2004，都市洪災防制策略之整合型規範研究(三)—應用淹水潛勢資料之都市洪災規劃技術手冊，內政部建築研究所計畫。
5. 李佩蓉，2004，都會區利用雨水貯留系統降低逕流量之研究，中華大學土木工程研究所碩士論文。
6. 林文欽，2003，都市洪災防制策略之整合型規範研究(二)—淹水潛勢地區建築防洪設計技術探討，內政部建築研究所計畫。
7. 陳騫文，2003，洪水災害對家戶選擇調整措施之影響—以汐止地區為例，長榮大學土地管理與開發學系碩士班。
8. 盧光輝，2003，雨水貯集系統之都市減洪應用，中國文化大學地理學系華岡地理學報。
9. 詹士樑、鄧慰先，2002，都市洪災防制策略之整合型規範研究(一)—應用區位分派模式探討都市型水災避難系統規劃之研究，內政部建築研究所計畫。
10. 吳憲雄，2002，都市型水災管理對策，第五屆海峽兩岸水利工程與管理研討會。
11. 蔡耀隆、黃偉民、蘭名立、廖朝軒，2002，「雨水滯蓄措施在集水區暴雨逕流管理之探討」，第十三屆水利工程研討會。

12. 薩支平、陳亮全，2002，都市洪災防治策略之整合型規劃研究(一)——從災害管理層面探討都市洪災防治策略之研究，內政部建築研究所計畫。
13. 黃照君，2001，「山坡地區雨水貯集之防洪效益研究-以汐止市為例」，中國文化大學地學研究所地理組碩士論文。
14. 曾志銓，2001，「滯洪池最佳化之研究」，國立中興大學土木工程研究所碩士論文。
15. 陳亮全、鄧慰先、許銘熙、賴美如，2000，臺灣地區淹水潛勢圖之應用方向，臺灣水利。
16. 謝龍生、鄧慰先，2000，象神颱風導致基隆河水患初步災因分析及檢討，防災科技簡訊，第三期。
17. 顏清連、何興亞，1999，防災國家型科技計畫簡介，永續臺灣簡訊。
18. 營建雜誌社，1998，建築物使用管理法規彙編。
19. 許銘熙，1998，洪災之危害消滅與防救措施，土木技術，四月號第一卷第二期。
20. 郭振泰，1998，台灣的洪水災害，地球科學園地，第七期。
21. 1997，台北都市計劃防災系統之規劃，台北市政府都市發展局。

(二) 國內網站資料

1. 颱風部屋網站，<http://home.educities.edu.tw/typhoonroom/>。
2. 中央氣象局網站，<http://www.cwb.gov.tw/>。
3. 全國法規資料庫，<http://law.moj.gov.tw/fl.asp>。
4. 全國博碩士論文資訊網，
<http://etds.ncl.edu.tw/theabs/index.jsp>。
5. 經濟部水利署網站，<http://www.wra.gov.tw>。

6. 地球科學園地
<http://earth.fg.tp.edu.tw/learn/esf/magazine/content.htm#9809>。
7. 台北市政府捷運工程局
<http://www.dorts.gov.tw/home/home.asp>。
8. 環境資源中心-2005 回顧。
9. 海棠颱風侵台-嘉南平原大淹水。
10. 民視新聞網。
11. 中國時報-南部焦點。
12. 台北市積水查報網，<http://rain.tcg.gov.tw/flood/Page1/>。

(三) 外文部分

1. Smith, Keith. 1998. "Environmental Hazards." 2nd ed. London: Routledge.
2. Ward, R.C. 1978. "Floods: A Geographical Perspective." Macmillan: London.

(四) 日文網站資料

1. <http://www.mlit.go.jp/hourei/hourei.html>。
2. <http://www.mlit.go.jp/river/saigai/tisiki/chika/index.html>。
3. <http://www.mlit.go.jp/crd/city/sigaiti/tobou/index.htm>。
4. http://www.city.obu.aichi.jp/chousha/section/51doboku_ka/sakairiv_chisui/sakairiv_chisui.htm。
5. http://www.city.obu.aichi.jp/chousha/section/51doboku_ka/haisui_plan/haisui_plan.htm#genkai。
6. <http://www.pref.osaka.jp/kenshi/kikaku/tuyoku/sinsui.html>。

7. <http://www.bousai.go.jp/fusuigai/chika/chika.html>。
8. <http://www.kenchiku-bosai.or.jp/>。