

建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究

內政部建築研究所協同研究計畫報告

112 年度

建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧 監控管理之研究

內政部建築研究所協同研究計畫報告

中華民國 112 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

計畫編號：11215B0003

建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧 監控管理之研究

研究主持人：王順治

協同主持人：廖朝軒

研究員：蔡欣遠、白櫻芳、賴深江、陳柏端

研究助理：黃偉民、劉立群

研究期程：中華民國 112 年 3 月至 112 年 12 月

內政部建築研究所協同研究計畫報告

中華民國 112 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

目次

表次	III
圖次	V
摘要	IX
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 研究方法與步驟	3
第三節 小結	13
第二章 文獻蒐集與分析探討	15
第一節 雨水貯集滯洪設施相關法令與技術規範 ...	15
第二節 建築管理相關法令制度	21
第三節 國內雨水貯集滯洪設施管理政策發展	30
第三章 建築物雨水貯集滯洪設施之管理現況與法令制度 結合之研究	37
第一節 建築物雨水貯集滯洪設施相關管理條例與辦法	37
第二節 建築物雨水貯集滯洪設施維護管理現況調查 研究	41
第三節 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現 行法令制度結合之方向研究	53

第四章 建築物雨水貯集滯洪設施之智慧監控系統發展對策	57
第一節 智慧監控系統長期運作成效評估	57
第三節 智慧監控系統調校、維護修繕與運維成本探討	64
第四節 建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策.....	68
第五章 結論與建議	73
第一節 結論.....	73
第二節 建議.....	76
附錄一 審查會議記錄	79
附錄二 工作會議記錄	107
附錄三 專家諮詢會議記錄	111
附錄四 建築物雨水貯集滯洪設施維護管理問卷調查表.	129
參考書目	135

表 次

表 2- 1 國內雨水貯集滯洪設施之相關法令與技術規範	18
表 2- 2 中央與地方政府之最小保水量與允許最大排放量規範標準彙整表	21
表 2- 3 桃園市政府水務局水利防災出流管制計畫輔導監控設備設置場域基本資料一覽表	34
表 2- 4 高雄市政府工務局高雄厝智慧雲補助項目表.....	35
表 3- 1 建築物雨水貯集滯洪設施案例維護管理現況問卷調查成果彙整表	47
表 4- 1 滯洪設施實際降雨智慧監控與模擬原傳統機械式排水成效分析表	64
表 4- 2 滯洪設施智慧監控系統運維成本估算表.....	68

圖次

圖 1-1 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統架構說明 ...	7
圖 1-2 雨水貯集滯洪設施智慧監控系統感測端設備示意圖	8
圖 1-3 雨水貯集滯洪設施智慧監控系統傳輸與控制端連結 位置圖.....	8
圖 1-4 雨水貯集滯洪設施智慧監控系統管理與決策端之工 業電腦主機	9
圖 1-5 研究流程圖	11
圖 1-6 研究進度甘特圖	12
圖 2-1 台北市示範性智慧社區實證場域分布圖.....	31
圖 2-2 公共住宅智慧建築標章需求.....	32
圖 2-3 台北市智慧城市及公共住宅智慧化規劃設計原則第 一至三項	32
圖 2-4 桃園市出流管制監控管理系統平台展示圖.....	33
圖 2-5 高雄市高雄厝智慧雲平台展示圖.....	36
圖 3-1 臺北市流出抑制設施安全維護管理計畫作業流程圖	39
圖 3-2 臺北市流出抑制設施調查之受訪人分類統計(表)圖	42
圖 3-3 臺北市流出抑制設施調查之是否瞭解流出抑制功能	

統計(表)圖	42
圖 3- 4 臺北市流出抑制設施調查之是否正常操作統計(表) 圖	43
圖 3- 5 臺北市流出抑制設施調查之是否經常性維護統計 (表)圖	43
圖 3- 6 臺北市流出抑制設施調查之維護單位統計(表)圖.	44
圖 3- 7 臺北市流出抑制設施調查之維護頻率統計(表)圖.	44
圖 3- 8 新北市透水保水已完工案件檢查委託案之設施功能 調查成果	45
圖 3- 9 新北市透水保水已完工案件檢查委託案之設施缺失 調查成果(表)圖	46
圖 3- 10 臺北市信義區○○○○○園區 ICT 整體運作架構	49
圖 3- 11 臺北市信義區○○○○○園區 ICT 智慧建築資訊平台 管理介面示意圖	49
圖 3- 12 臺北市信義區○○○○○園區滯洪 C 池泵浦手動控制 顯示盤	51
圖 3- 13 臺北市信義區○○○○○園區滯洪 C 池泵浦電纜浮球 液位開關	52
圖 4- 1 建築物雨水貯集滯洪設施(a)原抽排機制與(b)智慧監 控系統示意圖	57
圖 4- 2 台北市信義區某公宅興建案 E 標滯洪設施 C 池之智 慧管理系統之決策操控流程圖	58
圖 4- 3 智慧排洪與傳統機械式排洪的決策流程比較圖	60

圖 4-4 滯洪設施泵浦律定曲線分析圖	61
圖 4-5 鄰近示範案之雨量測站(信義 C0AC70)之日累積降雨 量分布圖	62
圖 4-6 中度颱風杜蘇芮對台影響甚劇之期間(7/26-27)監控及 模擬之水位變化圖	63
圖 4-7 中度颱風海葵對台影響甚劇之期間(9/2-3)監控及模擬 之水位變化圖	63
圖 4-8 智慧監控系統流量計數據控制器維護修繕.....	65
圖 4-9 智慧監控系統主機增設串口轉接頭與數據調校	66
圖 4-10 智慧監控系統數據轉換控制器-泵浦繼電器控制點 連結情況	67
圖 4-11 智慧監控系統程式優化與控制設備調整.....	67
圖 4-12 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統架構圖 ...	69
圖 4-13 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統有線網路設 置架構圖	70
圖 4-14 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統無線網路設 置架構圖	71

摘要

關鍵詞：雨水貯集滯洪設施、智慧監控、建築管理

一、研究緣起

由於近年氣候變遷造成極端降雨事件增加，且因其降雨型態使得建築基地與傳統基礎設施因負荷不及而造成雨水積淹的情況頻繁發生，國內外相關部門與眾多研究針對如何減少都市洪患與提高建築物防災韌性等議題提出相關調適對策與解決方案。內政部國土管理署為使建築基地開發能減少基地向外排放雨水逕流，達到減洪與滯洪之功能，自民國 102 年頒訂「建築技術規則建築設計施工編第 4 條之 3」規定都市計畫地區新建、增建或改建之建築物應設置雨水貯集滯洪設施；各地方政府依循中央制度分別頒訂相關地方政府規則，除規定建築基地最小雨水貯集滯洪量外，更針對最大雨水排放量訂定規定標準；107 年經濟部水利署完成水利法修訂，新增「逕流分擔與出流管制」專章，並於 108 年初訂頒相關子法來因應，將藉集水區內雨水貯集滯洪設施與土地來共同分擔雨水逕流量，希望能減少極端降雨事件所帶來之災害。

截至今日，多數新建、增建或改建之建築物已完成雨水貯集滯洪設施之設置，但針對建築物雨水貯集滯洪設施的權責與維護管理上，目前僅部分地方政府具有其維護管理、派員檢視與罰鍰等相關條例之訂定，並多數設施的營運及維管措施未能與建築物所有權人或物業管理單位進行連結，使得許多建築物雨水貯集滯洪設施在建置後，無法獲得妥善的管理、操作、維護與修繕而造成設施功能效益不如預期或損壞。近年中央與各地方政府為增進建築物雨水貯集滯洪設施的管控與滯洪效益而推行相關發展計畫，如前瞻基礎建設之水環境項目的智慧水管理、台北市政府都發局智慧城市及公共住宅智慧化、桃園市政府水務局的水利防災出流管制計畫中輔導監測設備之裝設、高雄市政府工務局的高雄厝智慧雲補助計畫等，主要係將系統設施智慧化而達到永續管理與發展之目標。內政部建築研究所亦於 111 年度執行「建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統整體規劃與成效探討」研

究計畫，建立建築物雨水滯洪設施之智慧監控系統，完成室內與實地案場的建置與測試，並初步與 ICT 智慧建築整合管理平台進行資訊整體規劃與系統評析，達到滯洪設施的管控效能與滯洪成效之提升，但針對其後續如何長期營運與維護修繕，使之能持續發揮應有的功能，仍欠缺完善的建築管理所需之相關配套制度與法令規範；為增進未來建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統的永續運作及區域性落實與推廣之可行性，藉本年度計畫案將建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理與研議建築管理制度，提供未來建築發展智慧化管理及提升都市水患韌性之重要基礎。

二、研究方法及過程

研究內容初步之 4 項研究內容，研究案之工作項目如下：

1. 建築物雨水貯集滯洪設施之管理現況調查。
2. 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向研究。
3. 研析智慧監控系統長期運作效益、數據彙整與滯洪成效評估；智慧監控系統決策參數優化、系統調校與妥善率評析；系統設備維護與修繕及運維成本探討。
4. 研擬既有/新建建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策。

本研究案執行期程為十個半月，爰引本所協同研究計畫需求說明，研究計畫之研究旨在完成建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控系統以及法令制度結合，將針對目前建築物雨水貯集滯洪設施之相關法令制度進行資料蒐集以及設施建置後的管理現況進行調查，並研議法令制度結合之方向，同時延續 111 年度計畫持續針對案例雨水貯集滯洪設施進行智慧監控、決策參數優化、系統調校、維護修繕與妥善率評析等研究，並針對其運作效益進行滯洪成效評估及運維成本探討；進而，綜整前述研究成果，完成既有或新建建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置發展對策之研擬，將提供未來建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控系統與制定法令政策與推廣之參考範疇。

三、重要發現

(一)完成建築物雨水貯集滯洪設施之管理現況調查

本計畫完成台北市與新北市委託相關技師公會進行查核與調查成果資料蒐集，並彙整建築物雨水貯集滯洪設施維護與管理上的問題，進而依本計畫需求製作問卷調查表並針對相關案例的維護管理單位進行諮詢與調查，綜整本示範案例的調查現況進行彙整討論，作為後續相關法令制度結合之參考

針對建築物雨水貯集滯洪設施實務上之管理現況，可綜整以下幾點問題：

- (1) 營造單位與建築物維護管理人員在點交或權責移轉時，常發生竣工圖說、操作手冊等資料未完整移交的情況。
- (2) 未有維護管理相關計畫書以及專業人士考核制度，更因地方政府水利單位自治條例維護管理規定與查核內容，主要為檢查期間當下的設施現況以及豪雨或颱風期間的相關措施，未針對日常設施實際運行狀況進行規範，使得實務上義務人瞭解甚少，針對日常維護管理無所適從，甚至不進行管理。
- (3) 颱風、豪雨期間，因無專責人員負責操作，更何況紀錄設施水位等相關資料。
- (4) 義務人與物管單位等調查對象希望能有維護管理相關手冊，並建議增加有關訓練教育課程及認證制度，除了專業團體管理外，自身也能進行維護管理工作。

(二)完成建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向研究

中央或地方政府針對建築物雨水貯集滯洪設施所頒布的建築相關的管理法令規範仍有許多不足之處，且建築物雨水貯集滯洪設施在實際運行上，目前尚未有一套制度便於建築物所有權人或物業管理單位進行遵照以進行長期維護管理，同時智慧監控系統設置對於提升滯洪能力與監管效率係為相當重要的一環；本計畫完成建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向，分為縣市政府相關條例或建築管理規則的結合、建築法及建築技

術規則與相關辦法的結合、以及研擬建築物雨水貯集滯洪設施維護管理辦法等三個層面。

(三)完成智慧監控系統長期運作滯洪成效評估與系統設備運維成本探討

本計畫於台北市信義區示範案之建築物雨水貯集滯洪設施設置智慧監控系統，並進行長期自動化智慧監控與運作測試，但由於今年台北市信義區降雨量甚少，即使在颱風擾台期間，最大時降雨量亦不超過 10 mm，使得本智慧監控系統的預測程式較無法凸顯其優勢，但本計畫在智慧控制之數據監測成果與模擬傳統控制成果相比，能有效達到逕流體積與洪峰削減之效益，並因減少泵浦抽排與啟閉次數，達到節能減碳之效益。進而彙整智慧監控系統設置完工後，營運上所遇到的問題及維護修繕之經驗，並諮詢相關設備與技術整合廠商之意見，將智慧監控系統分為主機系統、控制及通訊設備、感測設備及網域平台四個部分完成維護頻率與工作內容並運維成本探討，供未來智慧監控系統實務設計與管理上的參考。

(四)完成建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策之研擬

建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策分為監控與通訊設備建置、系統平台開發與整合、及維護管理計畫等三個面向：

- (1) 監控與通訊設備建置—硬體設備規劃與建置前，應考量各案例的現場條件，可透過該案的排水計畫書針對滯洪設施與排水相關設計內容進行蒐集分析，考量在原排水規劃內容不變的原則而改變其抽水機制，智慧監控系統設置前應進行現場踏勘並確認設備裝設之可行性。
- (2) 系統平台開發與整合—未來社區或區域性尺度滯洪設施智慧監控，需在目前智慧監控系統的基礎上強化其應用及加值效益，將平台擴展為雲端資訊整合平台系統，進而研擬聯合操控策略並對於監控數據進行雲端運算與大數據分析，藉案例數增加而強化智慧雨洪管理的量能，且應持續針對數據傳輸效能與穩定性以及系統防洪效益之檢討、優化預測模型、系統決策程

式之自適性 AI 調整、擴充大數據資料庫與系統功能等相關作業。

- (3) 維護管理計畫－建築物雨水貯集滯洪設施應研擬完善的維護管理計畫，目前部分地方政府已訂定相關法令與規範，但未導入智慧監控管理相關內容，未來應針對滯洪設施之智慧化監控與維護修繕上建立一套營運制度，使建築物雨水貯集滯洪設施符合現行水資源管理的趨勢，更是對於都市計畫的一項必要舉措。

四、主要建議事項

建議一

建築物雨水貯集滯洪設施相關法令與管理制度納入智慧監控系統之研究：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：內政部國土管理署、經濟部水利署、地方政府

本年度研究計畫除針對示範案例的雨水貯集滯洪設施進行智慧監控系統裝設與運行效益分析外，同時針對建築物雨水貯集滯洪設施案例之維護管理現況進行初步調查，發現目前雨水貯集滯洪設施營運上主要的問題係維護管理法規與制度尚未建構完整，使得建築管理義務人無所適從而依賴相關設備廠商進行整修保養亦或直接不進行管理，基於前述原因擬研提建築物雨水貯集滯洪設施納入智慧監控之建築管理制度的研究方向，並進一步針對不同型式的建築物雨水貯集滯洪設施進行調查與分類並探討其維護管理方式，進而研擬不同型式的智慧監控系統之設置規劃，建立建築物雨水貯集滯洪設施納入智慧監控系統之維護管理相關法令制度，望能藉此提升建築物雨水貯集滯洪設施維管與營運上的效能。

建議二

智慧監控系統模組化設備研發與建設規劃：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

截至目前，計畫執行建築物雨水貯集滯洪設施設置智慧監控系統相關研究，因為創新的系統設計，故系統所使用的設備購自不同的設備廠商，為利於設備整

併主要考量運作性能、穩定度且利於通訊連結與整合而採用，因此在工業電腦主機、控制設備、感測設備(水位計、流量計)、網域建置以及資通訊的測試，設置上比較費時費工；而在歷時多次的測試與架構優化，為提升未來推廣落實的便利性，擬研發模組化設備架構，使系統設置連結更容易、簡化系統設定介面，並使系統具輕巧性以及設置價格更為合理，其成果將可做為未來都市雨洪管理智慧相關產業發展之參考。

ABSTRACT

Keywords: storm water detention facilities, smart monitoring and operation, building management

1. Purpose of the research

Due to climate change, the number of heavy rainfall has increased dramatically, causing increasing urban storm water discharge and frequent flooding in recent years. In face the uncertainty of future climate change and urbanization development, many studies at domestic and abroad have tried to find the solutions and related policies to solve the urban storm water problems. In the Article 4-3 of Architecture Design and Construction section of Building Technical Regulations in 2013, it requires that storm water harvesting systems should be installed in newly, expanded and renovated buildings in urban areas. All local governments have set up their local requirements for storm water detention volume and minimum allowable discharge according to the standard released by the central government. Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs, has added "Runoff Allocation and Outflow Control" chapter to the Water Law in 2018 and finalized the relevant sub-laws in 2019. Therefore, storm water can be mitigated by means of detention facilities and surface areas in the catchment area. The risk of extreme rainfall events can be reduced.

At present, a large number of storm water detention facilities have been constructed in recent years in different counties in Taiwan. However, for buildings owners and responsibilities in managing detention facilities, only some local governments have set up regulations related to maintenance and management, dispatching personnel for inspection and penalty. Also, operation and maintenance measures for most facilities are not related to the building owners or property. Also, most detention facilities in buildings have not been properly managed, operated, maintained and repaired after construction. Therefore, they lead to low efficiency and

damaged to the facilities. In recent years, the central and local governments have implemented relevant development plans to improve the management and control of detention facilities in buildings and the flood detention efficiency. For example, the project of smart public housing and smart city, Urban Development Bureau's, Taipei City Government; the installation of guidance and monitoring equipment in the water conservancy disaster prevention outflow control plan, Water Affairs Bureau, Taoyuan City; and the house smart cloud subsidy plan, Water Resources Department, Kaohsiung City Government. These projects are mainly for achieving system facilities smart to achieve the goal of sustainable management and development. The research project titled "Integrated planning and effectiveness evaluation of smart operation system for detention facilities at building scale" was carried out by the Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior in 2022. The purpose of this project is to establish a smart monitoring system for detention facilities in buildings. The project has successfully constructed an indoor and on-site cases, and conducted overall information planning and system analysis with the ICT smart building integrated management platform to achieve the best control efficiency and flood control effectiveness of the detention facilities. However, regarding its subsequent long-term operation, maintenance and repair so that it can continue to perform its due functions, there is still lacking of relevant supporting systems and legal regulations required for complete construction management. In order to enhance the system integration, system stability and feasibility of regional implementation and promotion of the smart monitoring and operation system for storm water detention facilities in buildings in the future, the purpose of the project in this year is to develop a holistic approach for system planning and assess the effectiveness of the system. The results obtained by this research will provide as a corner stone to develop a smart storm water management in buildings and improve flood resilience in urban areas.

2. Methodology and procedures

Four research items are included and are listed as followings:

- (1) Investigation on the current situation of management of detention facilities in buildings.
- (2) Research on the direction of integrated intelligent monitoring and management of detention facilities in building with the current legislation system.
- (3) Research and analyze the long-term operational benefits, data collection and flood detention effectiveness evaluation of the smart monitoring system; analyze the decision-making parameters optimization, system adjustment and adequacy rate of the smart monitoring system; discuss the maintenance and repair of system equipment and operation and maintenance costs.
- (4) Research and develop strategies for setting up smart monitoring systems for detention facilities in existing/newly constructed buildings.

3. Major findings

- (1) Complete the investigation of current status of management of detention facilities in buildings.

This project has collected the results of inspections data on survey results, and summarize issues related to the maintenance and management of rainwater storage and detention facilities in buildings by hydraulic technician's associations entrusting by Taipei City and New Taipei City governments. Also this project has prepared a questionnaire based on the needs of this project and the maintenance and management which was used in relevant cases in conducting consultation and investigation. The results obtained by this investigation will be used as a reference for subsequent combination of relevant laws and regulations.

- (2) Complete the research on the direction of integrating intelligent monitoring and management of detention facilities in buildings with the current legal system

There are still many shortcomings in the construction-related management laws and regulations issued by the central or local governments for storm water storage and detention facilities in buildings. In addition, in terms of the actual operation of storm water storage and detention facilities in buildings, there is currently no system to facilitate building ownership. People or property management units must comply with the requirements for long-term maintenance and management. At the same time, the installation of smart monitoring systems is a very important part for improving flood detention capacity and supervision efficiency. This project has completed the smart monitoring and management of storm water storage and detention facilities in buildings and the current laws and regulations. The direction of system integration is divided into three levels: the combination of relevant county and city government regulations or construction management rules, the combination of construction laws and construction technical rules and relevant measures, and the development of maintenance and management measures for storm water storage and detention facilities in buildings.

- (3) Complete the evaluation of the long-term flood control effectiveness of the smart monitoring system and estimation the operation and maintenance costs of the system

This project has installed a smart monitoring system of the storm water storage and detention facilities of the building in the Xinyi District, Taipei City, and conducted long-term automated smart monitoring and operation tests. However, due to limited rainfall data in Xinyi District, Taipei City in this year even during the typhoon season. During observation period, the maximum rainfall amount does not exceed 10 mm which makes the prediction program of this smart monitoring system less able to highlight its advantages. However, compared with the simulated traditional control results, the data monitoring results of this project can effectively reduce the runoff volume. It also has the benefit of reducing flood peaks and achieving the benefits of

energy saving and carbon emission reduction by reducing pumping time.

- (4) Complete the future research and development strategies for the smart monitoring systems for detention facilities in buildings

In order to ensure the stability of data transmission in the existed buildings, it recommends that the system communication network is based on an RJ45 wired network. If the site conditions cannot permit perforation and wiring, wireless network gateway for transmission is therefore recommended. For those new building, pipes or wire troughs for communication equipment should be reserved during design and construction period and an RJ45 wired network should be configured for configuration. Otherwise, with conditions of on-site layout is limited by floor differences or due to building flood detention facilities are located further away, the wireless network (WiFi, 3G/4G) signals as the transmission interface is recommended.

4. Major recommendation items

Recommendation 1

Research on the incorporate of relative regulations/laws and management systems into smart monitoring systems of detention facilities in buildings: immediate

Organizer: Architecture and Building Research Institute, MOI

Co-organizer: National Land Management Agency, MOI.; Water Resources Agency, MOE; Local governments.

This research project not only conducts a smart monitoring system installation and operation benefits analysis on storm water storage and detention facilities in demonstration cases, but also a preliminary investigation on the current maintenance and management status of storm water storage and detention facilities in buildings. It is found that the current storm water storage and detention facilities The main problem in the operation of flood detention facilities is that the maintenance and management

regulations and systems have not yet been fully established, leaving the construction management obligators at a loss and relying on relevant equipment manufacturers for renovation and maintenance or simply not managing them. Based on the above reasons, it proposes to develop storm water storage and detention in buildings. The goal of this research is to integrate smart monitoring facilities into the building management system, investigate and classify different types of storm water storage and detention facilities in buildings, explore their maintenance and management methods, develop plans for setting up different types of smart monitoring systems and establish the maintenance and management-related laws and regulations of the smart monitoring system into the building management system. It is expected to improve the efficiency of the maintenance and operation of the building's storm water storage and detention facilities.

Recommendation 2

Research and development the system modular of smart monitoring system and construction planning: short- to middle- term

Organizer: Architecture and Building Research Institute, MOI

Co-organizer: Taiwan Architecture & Building Center, Incorporated Foundation

Due to the innovative system design, the parts of this system has purchased from different equipment manufacturers. It is time-consuming and labor-intensive to set up the industrial computer host, control equipment, sensing equipment (water level gauge, flow meter), network domain establishment, and information communication testing. For improving the operational performance and stability and the convenience of future promotion and implementation, this project plans to develop a modular equipment architecture to make system setup and connection easier, simplify the system setup interface, make the system lightweight and lower the installation cost. These results will effectively promote the urban storm water management smart system industry.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

壹、研究緣起

面對氣候變遷造成短延時且強降雨之極端降雨事件增加，且因急劇都市化和街道化的發展，使得建築物和道路的不透水區域面積的不斷擴大，造成都市地表雨水逕流量增加，使得既有集排水系統宣洩不及而造成淹水事件頻繁；面對未來這種氣候變遷造成超過保護基準之極端降雨事件，以傳統防洪工程手段已不足以因應，國內外相關部門與眾多研究針對如何減少都市洪患與提高建築物防災韌性等議題提出相關調適對策與解決方案。

目前國內持續推動建築物雨水貯集滯洪設施之建置，然多數建案滯洪設施雖依據法令規定進行容量配置設計，但在設施建置後，未針對後續維護管理研擬相關計畫與制度，更未針對設施實際運行數據資料的蒐集與反饋，使得許多系統在建置後無法得知滯洪設施建置後的運作之情形，如發生損壞，則將使系統失去功能，因此近年中央與各縣市政府陸續推動建築物雨水貯集滯洪設施的智慧化監控，透過監測數據的掌握並整合資訊平台，使其進行全面性與即時性的管理；但就目前有關建築物雨水貯集滯洪設施的相關法令規範，尚未針對自動監測或智慧監控等設置進行管理規定與營運制度之訂定，本研究計畫將考量未來滯洪設施長期營運之對策與推廣規劃，擬針對現行法規制度結合方向進行研議，增進相關法規對於設置規定、審核、檢查與其營運制度等的完備性，提供未來建築物發展智慧化滯洪管理永續營運之法令制度方案。

貳、研究背景

民國 101 年行政院經建會核定之「國家氣候變遷調適政策綱領」，提到氣候變遷使臺灣水資源領域所面臨的挑戰包括極端強降雨事件發生頻率增加而造成

複合型災害風險提高，故內政部國土管理署於 102 年頒訂「建築技術規則建築設計施工編第四條之三」規定都市計畫地區新建、增建或改建之建築物需依基地面積設置容量零點零四五（立方公尺／平方公尺）以上之雨水貯集滯洪設施；部分縣市政府也因應這項發展，除增加雨水貯集滯洪設施容量標準外，同時推行相關設計參考手冊並通過地方自治條例，以有效推動建築物雨水貯集滯洪設施，減少都市豪大降雨造成的淹水損失，如 105 年公佈施行之「新北市透水保水自治條例」，規定達一定規模以上之滯洪設施，每年於五月一日前至少一次委託專業技術團體維修、檢查，並維持正常運作，其有損壞或阻塞，應立即修繕及清淤；且於中央氣象局發布北部區域列入海上颱風警報警戒範圍或豪雨警報以上等級後，應自行檢查清淤，以維持功能。經濟部水利署亦於 107 年為因應氣候變遷及確保既有防洪設施功效，完成水利法修正新增「逕流分擔與出流管制」專章，使土地開發利用基地排水出流於檢核基準下之開發後洪峰流量不超過開發前洪峰流量，並將原由排水管道承擔的逕流量，藉集水區內雨水貯集滯洪設施與土地共同分擔而減少極端降雨事件所帶來之災害，而滯洪設施的相關規定於其第 83-13 條說明新建或改建建築物應設透水、保水或滯洪設施，其適用範圍及容量標準，應參考建築法規，由中央主管機關會同中央主管建築機關定之；於隔年(108 年)正式施行其修正條文，同時頒訂相關子法作為其審查與管理之施行依據，如「建築物設置透水保水或滯洪設施適用範圍及容量標準」參考建築法規訂定雨水貯集滯洪設施之最小滯洪量；「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」規定土地開發利用面積達二公頃以上，義務人應提出出流管制計畫書，且第 30 條規定設施完工後義務人應於每年四月底前定期檢查並作成檢查紀錄，送直轄市、縣（市）主管機關備查；直轄市、縣（市）主管機關得監督查核其出流管制設施使用、管理及維護情形。

有鑑於前述國內建築物雨水貯集滯洪設施的政策發展，多著重於建築基地開發階段之容量規定與規劃設計之相關內容，且僅開發面積達二公頃以上或達一定規模之滯洪設施需出流管制計畫書審查以及具有建置後的檢查、維修等相關規定；而其餘多數未達二公頃以上或小規模之建築物雨水貯集滯洪設施建置後，因未訂定長期維護管理計畫且權責管理單位模糊，使得建築物在營運階段物管單位或所

有權人未有相關配套制度進行維護管理，故常常將其忽略，進而導致損壞或廢棄使系統失去功能；因此，近年建築物雨水貯集滯洪設施發展物聯網及雲端網路連結感測技術，透過跨域與跨業合作並導入智慧管理工具推行相關計畫，如前瞻基礎建設之水環境項目的智慧水管理、台北市政府都發局智慧城市及公共住宅智慧化、桃園市政府水務局的水利防災出流管制計畫中輔導監測設備之裝設、高雄市政府工務局的高雄厝智慧雲補助計畫等，希望能提升建築物雨水貯集滯洪設施的管控能力；內政部建築研究所 111 年度計畫將雨水貯集滯洪設施結合預測模式建立智慧監控系統，完成室內與實地案場的系統建置與決策操作測試，並初步與 ICT 智慧建築整合管理平台進行資訊整體規劃與系統評析，達到滯洪設施的管控效能與滯洪成效之提升，但針對其後續如何長期營運與維護修繕，使之能持續發揮應有的功能，仍欠缺完善的建築管理所需之相關配套制度與法令規範，此即為本年度研究計畫之執行目的。

第二節 研究方法與步驟

爰引內政部建築研究所協同研究計畫需求說明研究內容，將研究案之工作項目如下：

研究內容初步之 4 項研究內容，研究案之工作項目如下：

1. 建築物雨水貯集滯洪設施之管理現況調查。
2. 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向研究。
3. 研析智慧監控系統長期運作效益、數據彙整與滯洪成效評估；智慧監控系統決策參數優化、系統調校與妥善率評析；系統設備維護與修繕及運維成本探討。
4. 研擬既有/新建建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策。

以下則依據工作項目分述採用之研究方法：

壹、建築物雨水貯集滯洪設施之管理現況調查

本年度將針對建築物雨水貯集滯洪設施相關法規與文獻進行蒐集彙整，並針對建築物已建置雨水貯集滯洪設施之案例進行現況調查，彙整目前建築物雨水貯集滯洪設施的運作與維護管理情況，作為後續設施智慧監控系統結合法令制度之研究參考，其工作內容說明如下：

1. 法規蒐集彙整—擬針對目前國內中央與地方政府所發布與施行的法規進行蒐集，如：國土管理署的建築技術規則建築設計施工編、水利署的水利法中逕流分擔與出流管制專章及其相關子法、以及各縣市政府所訂定與建築相關的自治條例與規範等，並考量有關建築物雨水貯集滯洪設施的設置規定與其設計標準等條例內容進行蒐集，同時針對涉及滯洪設施之審核、檢查、維護與管理層面等相關內容進行彙整。
2. 文獻蒐集—擬將參考國內外計畫報告或建築相關設施之管理制度的建立方法，以及建築智慧管理等相關內容，作為後續研擬建築物雨水貯集滯洪設施制度方案之參考。
3. 案例現況調查與資料蒐集—擬蒐集彙整實際建築案例雨水貯集滯洪設施建置後的運作現況、檢修時程與通報機制、維護管理方式以及作業人員配置等相關內容，並考量不同規模及部分已進行智慧監測之滯洪設施在維護管理上的差異，作為未來導入本案智慧監控系統之法令制度研議參考。

貳、建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向研究

透過前述建築物雨水貯集滯洪設施現況調查與相關資料蒐集彙整之成果，此將考量建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控系統的政策法令與其營運制度之方向進行研議，其工作內容分述如下：

1. 政策法令—依不同權責單位(如國土署或水利署)考量導入智慧監控系統之營運需求進行相關法令研議，考量智慧監控系統設置對象(如滯洪設施

或基地面積達一定規模)，並擬針對智慧監控系統構造、審核、查核、維護與緊急應變等相關工作進行法令內容研究，另考量建置智慧監控系統是否可結合相關認證標章(綠建築、智慧建築防災等)以茲獎勵。

2. 營運制度—針對建築物雨水貯集滯洪設施建立營運制度，擬依營運過程對應不同對象進行分類，其不同類別之工作內容初步考量如后：

- (1) 開發單位—制定維護管理計畫、營運修繕基金；
- (2) 建築物所有權人、管委會或物業管理單位等—統籌平日檢查與維護工作、提送檢查紀錄、修繕通報與緊急應變管理等；
- (3) 認證廠商或產業聯盟—設施設備修繕工作；
- (4) 技師或相關協會等專業人員—定期檢查與豪雨警戒等檢視工作；
- (5) 培訓人員—技術檢核、證照考核等。

參、研析智慧監控系統長期運作效益、數據彙整與滯洪成效評估；智慧監控系統決策參數優化、系統調校與妥善率評析；系統設備維護與修繕及運維成本探討

1. 長期運作效益、數據彙整與滯洪成效評估

本計畫將持續針對案例雨水貯集滯洪設施進行智慧監控操作，並彙整監控數據與實際降雨量數據，擬藉模式模擬未裝設智慧監控系統前的機械式操作，比較智慧監控系統之滯洪效益，其效益分析擬考量下述五項指標：

(1) 洪峰延遲時間(Flood peak delay time)

評估雨水貯集滯洪設施在降雨延時內之洪峰延遲效能，評估指標越大表示延遲時間越長。

$$\text{Flood peak delay time} = t_{\text{out}m} - t_{Qm} \quad (1-1)$$

其中，

t_{Q_m} :設置前出流時間點；

t_{Out_m} :設置後出流時間點。

(2) 洪峰削減率(Flood reduction rate)

評估雨水貯集滯洪設施在降雨延時內之洪峰流量削減效能，評估指標越大表示削減效益越好。

$$Flood\ reduction\ rate = \frac{Q_m - Out_m}{Q_m} \times 100\% \quad (1-2)$$

其中，

Q_m :設置前最大出流量；

Out_m :設置後最大出流量。

(3) 總逕流體積削減率(Volume reduction rate)

評估雨水貯集滯洪設施在降雨延時內之總逕流量削減效能，評估指標越大表示總逕流體積削減量越多，效益越好。

$$Volume\ reduction\ rate = \frac{V_Q - V_{Out}}{V_Q} \times 100\% \quad (1-3)$$

其中，

V_Q :設置前總出流量；

V_{Out} :設置後總出流量。

(4) 蓄水率(Storage rate)

評估雨水貯集滯洪設施在降雨延時後之收集雨水效能，評估指標越大表示儲水槽後續供水效益越好。

$$Storage\ rate = \frac{s(t_{end})}{s_{max}} \quad (1-4)$$

其中，

$s(t_{end})$:降雨儲水槽內水量；

s_{max} :儲水槽容量。

(5) 泵浦操作時間(pump/orifice operation time)

評估雨水貯集滯洪設施在降雨延時內的泵浦操作時間，評估指標越短表示操作時間較少，效益越好。

$$\text{pump operation time} = \sum_{t=1}^{t_d} \text{pump}(t) > 0 \quad (1-5)$$

其中，

$\text{pump}(t)$: 泵浦出流量。

2. 智慧監控系統決策參數優化、系統調校與妥善率評析；系統設備維護與修繕及運維成本探討

雨水貯集滯洪設施智慧監控系統擬將透過長期監測與效益分析成果，進行決策參數優化、系統調校與其妥善率評析，同時針對系統進行設備維護以及後續的運維成本進行探討。本案系統整體架構主要分為感測端、傳輸與控制端、管理與決策端、管理與決策端及應用端四個部分，如圖 1-1 所示，相關說明如后：

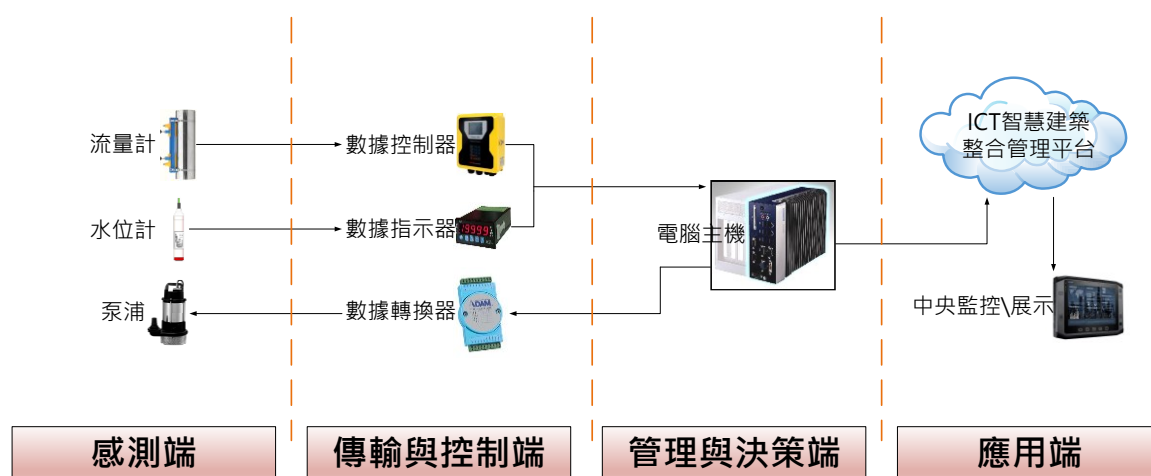


圖 1-1 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統架構說明

(資料來源：本研究團隊繪製)

(1) 感測端—本案監測設備的安裝項目分別為管外夾超音波式流量計與壓力式水位計，利用有線傳輸存取感測設備之監測數據，傳遞至現場控制器及主機電腦，並透過主機傳送指令進行泵浦啟閉之操作，本案感測端設備如圖1-2示意。



(a) 沉水式壓力水位計



(b) 夾管式超音波流量計

圖 1-2 雨水貯集滯洪設施智慧監控系統感測端設備示意圖

(資料來源：本研究蒐集彙整)

(2) 傳輸與控制端—主要透過 RS-485 通訊技術以 4 芯雙隔離電纜佈設，將感測資訊傳遞至控制設備、後端主機或應用設備上，亦可用於獲取其他相關數據資訊，其傳輸過程包括感測端數據接收格式的轉換、串接以及現場控制的相關設備，本案傳輸與控制端連結位置如圖 1-3 所示。

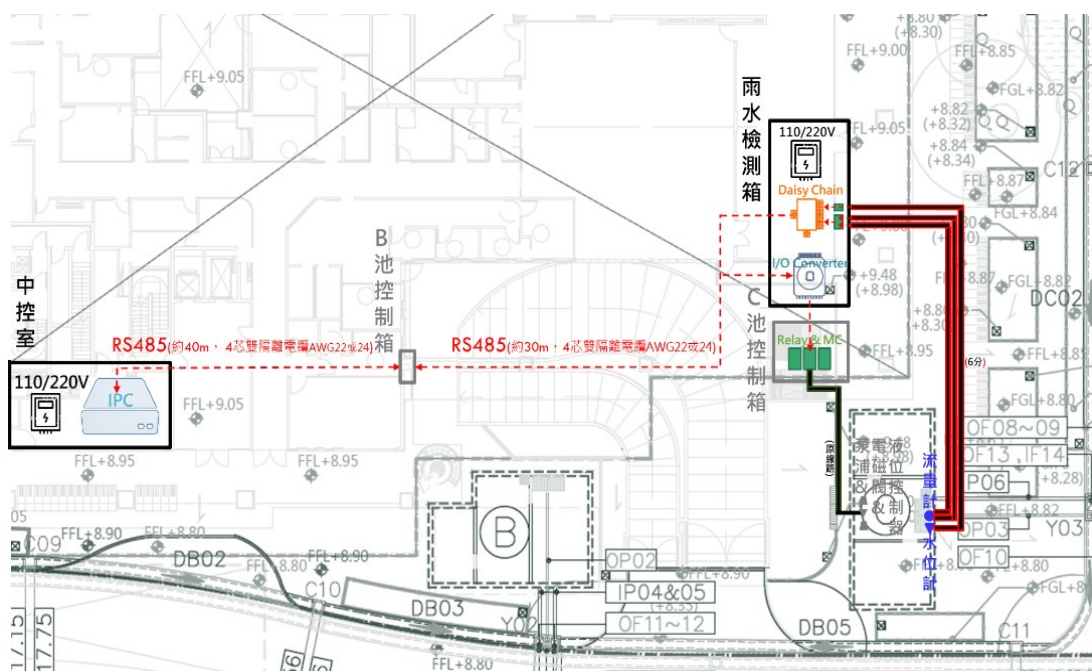


圖 1-3 雨水貯集滯洪設施智慧監控系統傳輸與控制端連結位置圖

(資料來源：本研究蒐集彙整)

(3) 管理與決策端—智慧監控系統的決策與資料數據管理核心，本案選擇工業級電腦主機，傳遞讀取指令、決策運算、以及指令信息，並結合各種數據資料

分析技術進行各系統間的連結，主機設備如圖1-4示意。



圖 1-4 雨水貯集滯洪設施智慧監控系統管理與決策端之工業電腦主機

(資料來源：本研究蒐集彙整)

- (4) 網路與應用端—將數據化的資料以圖形、表格、投影的方式呈現給相關部門之管理人員及民眾，將依案例物業管理單位需求進行適當的修正設計，達到監控管理的目的。

肆、研擬既有/新建建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策

將藉本計畫智慧監控系統研究成果與整體架構，將考量未來既有或新建建築物雨水貯集滯洪設施設置智慧監控系統的發展對策，由於各案例建築基地與滯洪設施之型式不同，擬針對不同現場條件進行研議，如：既有/新建建築、室內筏基/室外滯洪設施、滯洪設施與機房相對位置(距離、樓層差等)、單一/多個滯洪設施等，並考量其他現場情況與附屬設施，如：進水管與放流管規格與水理參數、集水井、溢流井、排水渠道等設計規格(含斷面圖)、泵浦規格與設計參數等；並依需求參照圖 1- 1 之整體架構選擇合適的設備與通訊方式，考量既有/新建通訊方式的規劃，初步研擬如下：

1. 新建建築物—施工期間預留通訊之管路或線槽，需注意線路距離是否超過通訊協定限制；
2. 既有建築物或現場通訊線路佈設不易者—應選擇無線通訊的方式(如 Wifi、NB-IoT、LTE-M 等)，以獨立智能感測器組裝結合物聯網(IoT)技術，並設置

閘道器發送數據訊息至系統平台(現場主機平台、雲端網路平台)，但如場地許可應仍建議於現場裝設系統主機(如機房、中央控制中心等)，再傳輸至雲端平台進行社區或區域性尺度之資訊整合，使智慧監控系統運行上較為穩定亦便於現場管理。

依據工作項目與內容，本計畫之研究步驟如下圖 1-5 所示。

執行計畫流程

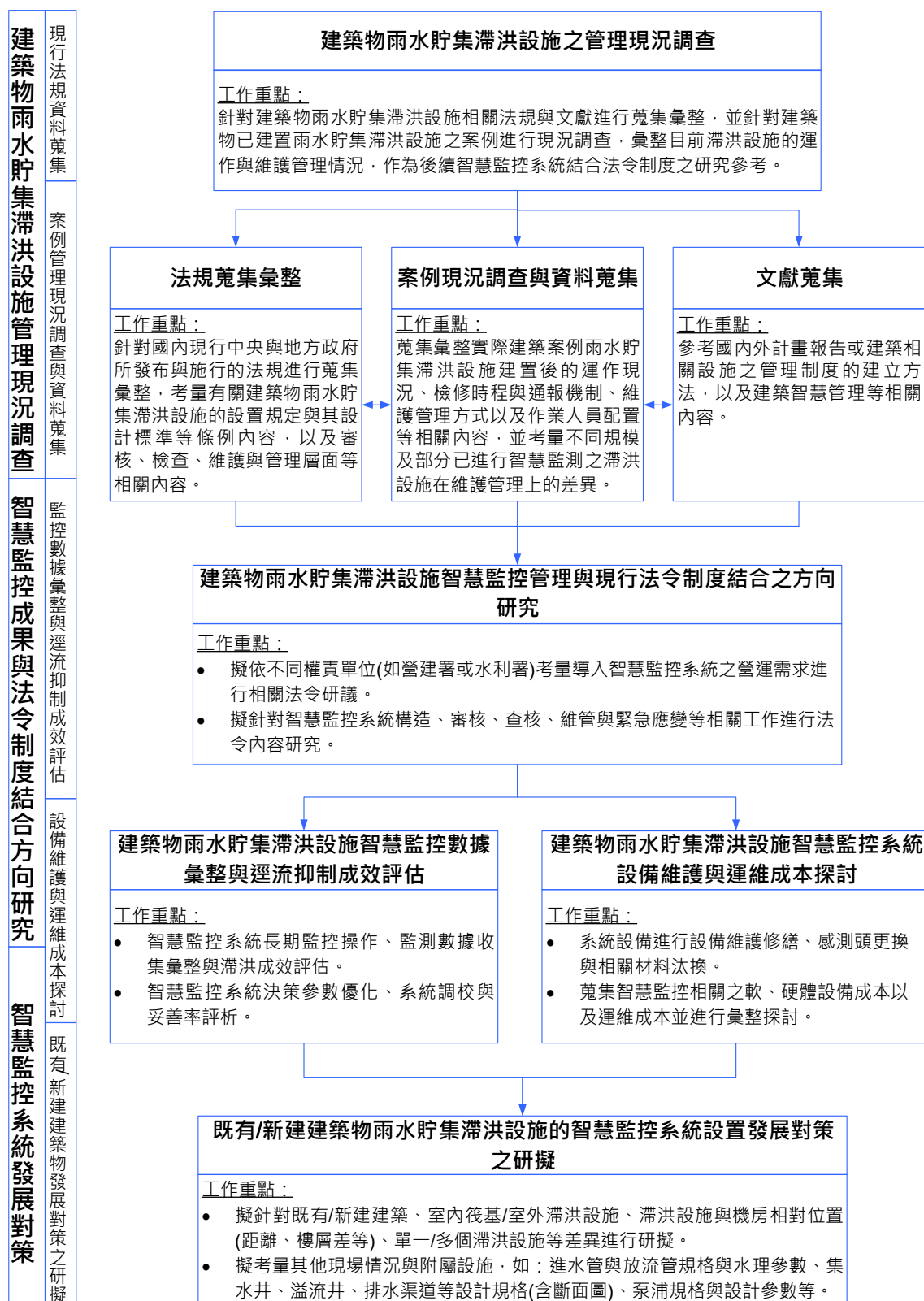


圖 1-5 研究流程圖

(資料來源：本計畫成果)

本年度研究進度之甘特圖，如圖 1-6 所示。

月	第 1 個月	第 2 個月	第 3 個月	第 4 個月	第 5 個月	第 6 個月	第 7 個月	第 8 個月	第 9 個月	第 10 個月	第 11 個月	備註
工作項目												
建築物雨水貯集滯洪設施之管理現況調查												
建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向研究												
研析智慧監控系統長期運作效益、數據彙整與滯洪成效評估												
期中報告撰寫 (6/30前繳交)												
智慧監控系統決策參數優化、系統調校與妥善率評析												
系統設備維護與修繕及運維成本探討												
研擬既有/新建建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策												
召開座談會												
期末報告撰寫 (10/13前繳交)												
資料蒐集分析報告修訂及定稿 (12/8前繳交)												
預定進度 (累積數)	3%	11%	16%	30%	41%	46%	51%	65%	81%	92%	100%	

圖 1- 6 研究進度甘特圖

(資料來源：本計畫成果)

第三節 小結

依據本計畫之目的及研究內容，本計畫期末完成建築物雨水貯集滯洪設施維護管理之問卷製作與現況調查，並研議建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度之結合方向，以及完成智慧監控系統設備調校、運作效益、數據彙整與滯洪成效評估等工作。本計畫期末工作執行成果概略如下：

- (1) 完成建築物雨水貯集滯洪設施維護管理相關計畫與建築管理相關法令制度蒐集彙整；
- (2) 完成建築物雨水貯集滯洪設施維護管理之問卷製作與現況調查；
- (3) 完成建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度之結合方向之研議；
- (4) 完成完成智慧監控系統決策參數優化、系統調校；
- (5) 完成完成智慧監控系統運作效益、數據彙整與滯洪成效評估；
- (6) 完成建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策。

其它詳細執行成果與報告撰寫將分列於後面諸章節說明。

第二章 文獻蒐集與分析探討

本章主要針對本計畫之研究背景、目的及內容，本研究蒐集國內研究現況及相關研究文獻進行回顧，彙整並進一步就下列三個面向：「雨水貯集滯洪設施相關法令與技術規範」、「建築管理相關法令制度」及「國內雨水貯集滯洪設施管理政策發展」，茲分述如下：

第一節 雨水貯集滯洪設施相關法令與技術規範

經濟部水利署自民國 92 年頒佈《排水管理辦法 (92.10)》，其第 11 條規定：於排水集水區域內辦理土地開發利用、變更使用計畫或其他事由，致增加排水之逕流量者，應將排水計畫書送該排水之管理機關審查同意後始得辦理。

民國 102 年內政部國土管理署因應氣候環境變遷效應遽增及部分地區都市化迅速發展，造成降雨集流時間縮短與逕流量變大，考量都市以傳統渠道排放為主之管理對策，反而易造成洪峰流量聚集，水患加劇；為減輕都市排水系統負擔，考量在整體防洪治水規劃下，於未規定設置雨水貯集滯洪設施之都市計畫地區，增訂設置雨水貯集滯洪設施規定，以作為都市防洪措施之一，因此訂定《建築技術規則建築設計施工篇 第 4-3 條 (102.01)》，其中第一項提及都市計畫地區新建、增建或改建之建築物，除第十三章山坡地建築已依水土保持技術規範規劃設置滯洪設施、個別興建農舍、建築基地面積三百平方公尺以下及未增加建築面積之增建或改建部分者外，應依下列規定，設置雨水貯集滯洪設施：

- (1) 於法定空地、建築物地面層、地下層或筏基內設置水池或儲水槽，以管線或溝渠收集屋頂、外牆面或法定空地之雨水，並連接至建築基地外雨水下水道系統。
- (2) 採用密閉式水池或儲水槽時，應具備泥砂清除設施。
- (3) 雨水貯集滯洪設施無法以重力式排放雨水者，應具備抽水泵浦排放，並應於地面層以上及流入水池或儲水槽前之管線或溝渠設置溢流設施。

- (4) 雨水貯集滯洪設施得於四周或底部設計具有滲透雨水之功能，並得依本編第十七章有關建築基地保水或建築物雨水貯留利用系統之規定，合併設計。

前述設置之雨水貯集滯洪設施，其雨水貯集設計容量不得低於下列規定：

- (1) 新建建築物且建築基地內無其他合法建築物者，以申請建築基地面積乘以零點零四五（立方公尺／平方公尺）。
- (2) 建築基地內已有合法建築物者，以新建、增建或改建部分之建築面積除以法定建蔽率後，再乘以零點零四五（立方公尺／平方公尺）。

民國 105 年經濟部水利署修訂《排水管理辦法 (105.04)》，將原先第 11 條增訂為 12～22 條，列舉第 12、13、15 條如后：

- (1) 第 12 條—於區域排水集水區域內辦理土地開發利用或變更使用計畫（簡稱土地利用計畫）之面積達二公頃以上，致增加其集水區域內之逕流量者，該土地利用計畫之開發人、經營人、使用人或土地所有權人（簡稱義務人）應依本辦法擬具排水規劃書及排水計畫書送目的事業主管機關轉該區域排水之管理機關審查核定後始得辦理；
- (2) 第 13 條—前條土地利用計畫，應以滯洪、蓄洪、雨水貯留、增加入滲或其他減洪設施等削減其排水出口洪峰流量，使不得超出開發前十年重現期距洪峰流量，且不得大於其排水出口下游排水系統現況通洪能力。土地利用計畫變更原有集、排水路致減損周邊範圍之原有集排水功能者，應於排水規劃書及排水計畫書一併提出解決方式。土地利用計畫同時位於水土保持計畫適用範圍者，第一項減洪設施空間量體，應以水土保持計畫與排水規劃書及排水計畫書所計算之量體較大者設置。
- (3) 第 15 條—排水規劃書係指配合第十二條及第十三條規劃及預留設相關減洪設施或補償措施（設施）所需之空間；排水計畫書係指於施工前依核定之排水規劃書研擬細部工程計畫、設施操作及維護管理計畫。

民國 107 年經濟部水利署為進一步落實逕流暫存、逕流抑制、逕流分散、低

地與逕流積水共存、避免土地開發增加降雨逕流量等原則，提升國土防洪韌性與減輕水災損失之目的，結合前述《排水管理辦法 (105.04)》第 12～22 條內容，推動《水利法(107.06)》新增第七章之一「逕流分擔及出流管制」專章，其修法重點包括以下四點：

- (1) 完備逕流分擔上位法源—第 83-2 條：因應氣候變遷及確保既有防洪設施功效，中央主管機關得視淹水潛勢、都市發展程度及重大建設，公告特定河川流域或區域排水集水區域為逕流分擔實施範圍，主管機關應於一定期限內擬訂逕流分擔計畫，報中央主管機關核定公告後實施。
- (2) 完備出流管制規定—第 83-7 條：辦理土地開發利用達一定規模以上，致增加逕流量者，義務人應提出出流管制計畫書向目的事業主管機關申請，由目的事業主管機關轉送該土地所在地之直轄市、縣（市）主管機關核定。
- (3) 新建或改建建築物應設置透水、保水或滯洪設施之上位法源—第 83-13 條：新建或改建建築物應設透水、保水或滯洪設施，其適用範圍及容量標準，應參考建築法規，由中央主管機關會同中央主管建築機關定之。
- (4) 賦予出流管制檢察權及裁罰規定—第 93-9 條：直轄市、縣（市）主管機關依第八十三條之七第五項規定監督查核，認有違反出流管制計畫核定內容之虞時，得派員進入事業場所、建築物或土地實施查核出流管制設施施工、使用、管理及維護情形，並得令相關人員為必要之說明、配合措施或提供相關資料；被檢查者不得規避、妨礙或拒絕。

其中，依照修法重點(3)之《水利法(107.06)》第 83-13 條於隔年同步施行相應子法《建築物設置透水保水或滯洪設施適用範圍及容量標準 (108.03)》，規定都市計畫地區建築物新建、改建基地面積超過三百平方公尺，應設置透水、保水或滯洪設施；此滯洪設施指建築基地內設置之水池或儲水槽，以管線或溝渠收集貯留屋頂、外牆面或法定空地之雨水，並連接至建築基地外雨水下水道系統之設施，且得依下列原則辦理：

- (1) 以重力排放方式優先，無法以重力式排放雨水者，應具備抽水泵浦排放，並應於地面層以上及流入滯洪池前之管線或溝渠設置溢流設施。
- (2) 得具有滲透雨水之功能，並得與建築基地透水、保水設施合併設計之。

建築物設置透水、保水或滯洪設施之容量標準，應符合之最小滯洪量標準為建築基地面積乘以零點零四五（立方公尺／平方公尺）；若建築基地面積達一定規模以上，並已依出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法提送出流管制計畫書，則免依此標準規定辦理。另於《出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法(111.05)》第二條則詳細說明各種土地開發利用之樣態，且面積達二公頃以上，義務人應提出出流管制計畫書，並需遵守出流管制計畫書及規劃書申請、審查與核定等相關規定。

其他國內有關雨水貯集滯洪設施之相關法令與技術規範依中央、台北市、新北市、桃園市、台中市、台南市及高雄市等六個直轄市政府之施作執行重點摘要內容分別彙整如下表 2-1 所示：

表 2-1 國內雨水貯集滯洪設施之相關法令與技術規範

法令與技術規範			內容
中央	1	建築技術規則建築設計施工編 102.01	4-3 條 第一項設置之雨水貯集滯洪設施，其雨水貯集設計容量不得低於下列規定： 一、新建建築物：申請建築基地面積乘 0.045(m ³ /m ²)； 二、新建、增建或改建：建築面積除以法定建蔽率後，再乘 0.045(m ³ /m ²)。
	2	水利法 107.06	第七章之一 逕流分擔與出流管制 第 83-13 條 新建或改建建築物應設透水、保水或滯洪設施，其適用範圍及容量標準，應參考建築法規，由中央主管機關會同中央主管建築機關定之。
	3	建築物設置透水保水或滯洪設施適用範圍及容量標準 108.03.15	第 4 條 都市計畫地區建築物新建、改建基地面積超過三百平方公尺，應設置透水、保水或滯洪設施。 第 6 條 建築物設置透水、保水或滯洪設施之容量標準，應符合之最小滯洪量標準為建築基地面積乘以零點零四五（立方公尺／平方公尺）。
直轄市	1	臺北市下水道管理自治條例 101.02	第九條 基地開發時，基地使用人應依排入雨水下水道逕流量標準，排放雨水逕流。 前項標準由市政府定之。 基地使用人對依第一項規定而設置之相關流出抑制設施應負維護責任。

2	臺北市基地開發排入雨水下水道逕流標準 102.10	第四條 基地開發有下列各款情形之一者，其基地使用人應依本自治條例第九條規定設置雨水流出抑制設施： (1)建築物新建行為 (2)建築物改建行為 (3)增加建築物第一層樓地板面積行為 (4)其他經水利處認定之開發行為 第六條 基地開發增加之雨水逕流量，透過雨水流出抑制設施，應符合最小保水量及最大排放量。前項所指最小保水量以基地面積每平方公尺應貯留 0.078 立方公尺之雨水體積為計算基準；最大排放量以基地面積每平方公尺每秒鐘允許排放 0.0000173 立方公尺之雨水體積為計算基準。
3	新北市透水保水技術規則 105.12	雨水貯留及涵養水分再利用相關設施之設置標準依下列各款規定辦理： (1) 最小貯留量以建築申請基地面積乘以係數零點零八計算貯留體積。 (2) 允許放流量以建築申請基地面積乘以係數 0.000019 計算之。設計放流量範圍應介於 0.85 倍允許放流量及允許放流量之間。
4	桃園市建築管理自治條例 105.12	第二十四條 本市都市計畫整體開發、都市更新、鄰近山坡地及低窪淹水潛勢地區，其申請建築基地或新建建築物之規模達本府公告標準者，應依建築技術規則規定設置雨水貯留利用系統及雨水貯集滯洪設施。
5	桃園市雨水下水道管理自治條例 106.01	第九條 基地開發時將產生之排水直接排入雨水下水道者，基地使用人應檢具排水計畫向水務局申請，經核定其排水量後，應依核定之排水量排放。 基地使用人對依前項規定而設置之相關流出抑制設施應負維護責任。 第一項之排水量應依雨水下水道逕流量標準核算；其標準另定之。
6	臺中市雨水下水道管理自治條例 102.10	第七條 建築基地開發時將產生之排放水直接排入公共雨水下水道者，應填具申請書檢附相關文件，向水利局申請，經同意並核定其排放水量後，依核定之排放水量排放。
7	臺南市設置雨水回收系統之最小雨水貯留量評估標準 101.05	1. 最小雨水貯留量(m³)= 基地面積(m²) × 0.119(m)，其他法令另有規定者從其規定。 2. 檢核數值：雨水回收儲水槽容量 > 最小雨水貯留量。 3. 須提出雨水回收之再利用計畫。 4. 雨水回收儲水槽平時須為空槽，不得以自來水滿補注，以備隨時儲存暴雨。

	8	臺南市低碳城市自治條例第十八條規定應設置防洪或雨水貯留設施之建築行為規模 102.06	第三條 新建建築物且建築基地內無其他合法建築物者。依前點設置之雨水貯集滯洪設施，其雨水貯及設計容量不得低於下列規定： (1)建築基地面積 300 平方公尺以上未達 1000 平方公尺者，以建築基地面積乘以 0.01(平方公尺/平方公尺) (2)建築基地面積 1000 平方公尺以上未達 2000 平方公尺者，以建築基地面積乘以 0.02(平方公尺/平方公尺) (3) 建築基地面積 2000 平方公尺以上未達 3000 平方公尺者，以建築基地面積乘以 0.03(平方公尺/平方公尺) (4)建築基地面積 3000 平方公尺以上未達 4000 平方公尺者，以建築基地面積乘以 0.04(平方公尺/平方公尺) (5)建築基地面積達 4000 平方公尺者，以建築基地面積乘以 0.045(平方公尺/平方公尺)
	9	高雄市綠建築自治條例 101.06	第四條 總樓地板面積一萬平方公尺以上者，應設置雨水貯集設施。 第十四條 貯集容積應達建築物開挖面積二十年重現期四小時短延時之降雨量。
	10	高雄市建築管理自治條例 110.02.01	第 72-2 條 都市計畫地區新建或增建之公有建築物，應設置雨水貯集治洪設施，其設置規定如下： 一、應於建築物地下筏基基礎坑或擇基地適當位置設置。 二、貯集容積應達建築物地下室開挖面積(平方公尺)或建築面積(平方公尺)取最大值後，乘以零點一三二(公尺)。

(資料來源：本團隊蒐集彙整)

台北市政府依照《臺北市基地開發排入雨水下水道逕流量標準(102.10)》中規定，基地開發增加之雨水逕流量，透過雨水流出抑制設施，應符合最小保水量及最大排放量。前項所指最小保水量以基地面積每平方公尺應貯留 $0.078 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 之雨水體積為計算基準；最大排放量以基地面積每平方公尺每秒鐘允許排放 $0.0000173 \text{ cms}/\text{m}^2$ 之雨水體積為計算基準。新北市政府《新北市都市計畫規定設置雨水貯留及涵養水分再利用相關設施申請作業規範(100.03)》中規定，基地開發最小貯留量以建築申請基地面積乘以係數 $0.05 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 計算貯留體積；允許放流量則是以建築申請基地面積乘以係數 $0.000019 \text{ cms}/\text{m}^2$ 計算。設計放流量範圍介於 0.85 倍允許放流量及允許放流量之間。在新制《新北市透水保水技術規則(105.12)》將參考新北市人口密集及較都市化之行政區，並以 5 年暴雨頻率分析結果 (80mm/hr)，以 1 小時零出流為主要目標值，作為新北市開發基地設置透水、保水及雨水貯留 (再利用) 等相關設施之依據；且基地開發最小貯留量以建築申請基地面積將可能提升至乘以係數 $0.08 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 計算貯留體積。桃園市政府《桃

園市建築基地開發排入雨水下水道逕流量標準(108.09)》規定最小貯集滯洪量，以建築基地開發面積，每平方公尺應貯集 $0.051 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 之雨水體積為計算基準；容許排放量，以建築基地開發面積，每平方公尺每秒鐘允許排放 $0.000014 \text{ cms}/\text{m}^2$ 之雨水體積為計算基準。針對中央與地方政府所訂定的最小保水量與允許最大排放量之規範標準彙整如表 2-2 所示。

表 2-2 中央與地方政府之最小保水量與允許最大排放量規範標準彙整表

中央與地方政府	法令規範	最小保水量 (m^3/m^2)	允許最大排放量 (cms/m^2)
內政部國土管理署	建築技術規則建築設計施工編增訂 4-3 條	0.045	暫無規定
經濟部水利署	建築物設置透水保水或滯洪設施適用範圍及容量標準	0.045	暫無規定
臺北市	臺北市基地開發排入雨水下水道逕流量標準	0.078	0.0000173
新北市	新北市透水保水技術規則	0.08	0.000019
桃園市	桃園市建築基地開發排入雨水下水道逕流量標準	0.051	0.000014
臺南市	臺南市低碳城市自治條例第十八條規定應設置防洪或雨水貯留設施之建築行為規模	300m^2 以上未達 $1000\text{m}^2 \times 0.01$ $1,000\text{m}^2$ 以上未達 $2,000\text{m}^2 \times 0.02$ $2,000\text{m}^2$ 以上未達 $3,000\text{m}^2 \times 0.03$ $3,000\text{m}^2$ 以上未達 $4,000\text{m}^2 \times 0.04$ $4,000\text{m}^2$ 以上 $\times 0.045$	暫無規定
高雄市	高雄市建築管理自治條例	0.132 (以開挖面積/建築面積計算)	暫無規定

(資料來源：本團隊蒐集彙整)

第二節 建築管理相關法令制度

依據內政部國土管理署《建築法(111.05)》第一章 總則之第 10 條所稱「建築物設備，為敷設於建築物之電力、電信、煤氣、給水、污水、排水、空氣調節、昇降、消防、消雷、防空避難、污物處理及保護民眾隱私權等設備」，其中說明建築物設備即包含排水設備，而在第六章 使用管理之第 70 條第 1 項與第 3 項提

及「直轄市、縣（市）（局）主管建築機關應自接到申請之日起，十日內派員查驗完竣。其主要構造、室內隔間及建築物主要設備等與設計圖樣相符者，發給使用執照，並得核發謄本。」，且前述之「主要設備之認定，於建築管理規則中定之。」。此將參考《新北市建築管理規則(107.08)》第四章 施工管理之第二十四條說明《建築法(111.05)》第六章 使用管理之第 70 條第 1 項所稱建築物主要設備如下：

- (1) 消防設備。
- (2) 避雷設備。
- (3) 污水處理設備。
- (4) 昇降設備。
- (5) 防空避難設備。
- (6) 機械停車設備。
- (7) 雨水貯留利用設施。
- (8) 雨水貯集滯洪設施。

由前述可知雨水貯集滯洪設施為建築物主要設備項目之一，但於《建築法(111.05)》第六章 使用管理的條文中，未有雨水貯集滯洪設施的管理相關說明，針對其他主要設備亦僅「消防設備」（第 77-1 條）、「昇降設備」與「機械停車設備」（第 77-4 條）三者具有詳細規定；本計畫將考量其相關內容作為建築物雨水貯集滯洪設施後續導入智慧監控管理研究之參考，第 77-1 條與第 77-4 條分述如后：

第 77-1 條

為維護公共安全，供公眾使用或經中央主管建築機關認有必要之非供公眾使用之原有合法建築物，其構造、防火避難設施及消防設備不符現行規定者，應視其實際情形，令其改善或改變其他用途；其申請改善程序、項目、內容及方式等事項之辦法，由中央主管建築機關定之。

第 77-4 條

1. 建築物昇降設備及機械停車設備，非經竣工檢查合格取得使用許可證，不

得使用。

2. 前項設備之管理人，應定期委託領有中央主管建築機關核發登記證之專業廠商負責維護保養，並定期向直轄市、縣（市）主管建築機關或由直轄市、縣（市）主管建築機關委託經中央主管建築機關指定之檢查機構或團體申請安全檢查。管理人未申請者，直轄市、縣（市）主管建築機關應限期令其補行申請；屆期未申請者，停止其設備之使用。
3. 前項安全檢查，由檢查機構或團體受理者，應指派領有中央主管建築機關核發檢查員證之檢查員辦理檢查；受指派之檢查員，不得為負責受檢設備之維護保養之專業廠商從業人員。直轄市、縣（市）主管建築機關並得委託受理安全檢查機構或團體核發使用許可證。
4. 前項檢查結果，檢查機構或團體應定期彙報直轄市、縣（市）主管建築機關，直轄市、縣（市）主管建築機關得抽驗之；其抽驗不合格者，廢止其使用許可證。
5. 第二項之專業廠商應依下列規定執行業務：
 - （1）應指派領有中央主管建築機關核發登記證之專業技術人員安裝及維護。
 - （2）應依原送直轄市、縣（市）主管建築機關備查之圖說資料安裝。
 - （3）應依中央主管建築機關指定之最低金額常時投保意外責任保險。
 - （4）應依規定保養台數，聘僱一定人數之專任專業技術人員。
 - （5）不得將專業廠商登記證提供他人使用或使用他人之登記證。
 - （6）應接受主管建築機關業務督導。
 - （7）訂約後應依約完成安裝或維護保養作業。
 - （8）報請核備之資料應與事實相符。
 - （9）設備經檢查機構檢查或主管建築機關抽驗不合格應即改善。
 - （10）受委託辦理申請安全檢查應於期限內申辦。
6. 前項第一款之專業技術人員應依下列規定執行業務：
 - （1）不得將專業技術人員登記證提供他人使用或使用他人之登記證。
 - （2）應據實記載維護保養結果。
 - （3）應參加中央主管建築機關舉辦或委託之相關機構、團體辦理之訓練。

- (4) 不得同時受聘於二家以上專業廠商。
- 7. 第二項之檢查機構應依下列規定執行業務：
 - (1) 應具備執行業務之能力。
 - (2) 應據實申報檢查員異動資料。
 - (3) 申請檢查案件不得積壓。
 - (4) 應接受主管建築機關業務督導。
 - (5) 檢查員檢查不合格報請處理案件，應通知管理人限期改善，複檢不合格之設備，應即時轉報直轄市、縣（市）主管建築機關處理。
- 8. 第三項之檢查員應依下列規定執行業務：
 - (1) 不得將檢查員證提供他人使用或使用他人之檢查員證。
 - (2) 應據實申報檢查結果，對於檢查不合格之設備應報請檢查機構處理。
 - (3) 應參加中央主管建築機關舉辦或委託之相關機構、團體所舉辦之訓練。
 - (4) 不得同時任職於二家以上檢查機構或團體。
 - (5) 檢查發現昇降設備有立即發生危害公共安全之虞時，應即報告管理人停止使用，並儘速報告直轄市、縣（市）主管建築機關處理。
- 9. 前八項設備申請使用許可證應檢附之文件、使用許可證有效期限、格式、維護保養期間、安全檢查期間、方式、項目、安全檢查結果與格式、受指定辦理安全檢查及受委託辦理訓練之機構或團體之資格、條件、專業廠商登記證、檢查員證、專業技術人員證核發之資格、條件、程序、格式、投保意外責任保險之最低金額、專業廠商聘僱專任專業技術人員之一定人數及保養設備台數等事項之管理辦法，由中央主管建築機關定之。

前述其中「消防設備」與「昇降設備」兩者，除建築法規具有詳細規定外，「消防設備」具有內政部消防署訂定的《消防法(111.05)》，「昇降設備」亦有內政部國土管理署訂定的《建築物昇降設備設置及檢查管理辦法(111.06)》，詳細規定檢查維護、管理與認證等相關事項，其相關內容可作為未來建築物雨水貯集滯洪設施維護管理之參考，分別說明如后。

一. 消防法(111.05)

消防法規內容大綱：

第一章 總則

第二章 火災預防

第三章 災害搶救

第四章 災害調查與鑑定

第五章 民力運用

第六章 罰則

第七章 附則

其中，第二章火災預防的部分，即係有關建築物「消防設備」維護管理相關內容，本計畫摘錄部分內容，分為教育宣導、證照考試與審核機關分類等三個部分進行說明：

1. 教育宣導

第 5 條

直轄市、縣（市）政府，應每年定期舉辦防火教育及宣導，並由機關、學校、團體及大眾傳播機構協助推行。

2. 證照考試

第 7 條

- (1) 依各類場所消防安全設備設置標準設置之消防安全設備，其設計、監造應由消防設備師為之；其裝置、檢修應由消防設備師或消防設備士為之。
- (2) 前項消防安全設備之設計、監造、裝置及檢修，於消防設備師或消防設備士未達定量人數前，得由現有相關專門職業及技術人員或技術士暫行為之；其期限由中央主管機關定之。
- (3) 消防設備師之資格及管理，另以法律定之。
- (4) 在前項法律未制定前，中央主管機關得訂定消防設備師及消防設備士管理辦法。

第 8 條

- (1) 中華民國國民經消防設備師考試及格並依本法領有消防設備師證書者，得充消防設備師。
- (2) 中華民國國民經消防設備士考試及格並依本法領有消防設備士證書者，得充消防設備士。
- (3) 請領消防設備師或消防設備士證書，應具申請書及資格證明文件，送請中央主管機關核發之。

3. 審核機關分類

第 9 條

第六條第一項所定各類場所之管理權人，應依下列規定，定期檢修消防安全設備；其檢修結果，應依規定期限報請場所所在地主管機關審核，主管機關得派員複查；場所有歇業或停業之情形者，亦同。但各類場所所在之建築物整棟已無使用之情形，該場所之管理權人報請場所所在地主管機關審核同意後至該建築物恢復使用前，得免定期辦理消防安全設備檢修及檢修結果申報：

- (1) 高層建築物、地下建築物或中央主管機關公告之場所：委託中央主管機關許可之消防安全設備檢修專業機構辦理。
- (2) 前款以外一定規模以上之場所：委託消防設備師或消防設備士辦理。
- (3) 前二款以外僅設有滅火器、標示設備或緊急照明燈等非系統式消防安全設備之場所：委託消防設備師、消防設備士或由管理權人自行辦理。

二. 建築物昇降設備設置及檢查管理辦法(111.06)

有關建築物「昇降設備」維護管理相關內容，本計畫摘錄部分內容，分為完工查驗、專業廠商維護、檢查頻率與機構、以及專業人員訓練與證件核發等四個部分進行說明：

1. 完工查驗

第 3 條

- (1) 昇降設備安裝完成後，非經竣工檢查合格取得使用許可證，不得使用。
- (2) 前項竣工檢查，當地主管建築機關應於核發建築物或雜項工作物使用執照時併同辦理，或委託檢查機構為之。經檢查通過者，由當地主管建築機關或其委託之檢查機構核發使用許可證，並依第五條第一項規定之安全檢查頻率註明有效期限。
- (3) 使用許可證應妥善張貼於出入口處前上方顯眼處所。
- (4) 申請竣工檢查時，應檢附昇降設備組件耐用基準參考表。

2. 專業廠商維護

第 4 條

- (1) 管理人應委請專業廠商負責昇降設備之維護保養，由專業技術人員依

一般維護保養之作業程序，按月實施並作成紀錄表一式二份，並應簽章及填註其證照號碼，由管理人及專業廠商各執一份。

- (2) 專業技術人員應查核前條第四項升降設備組件耐用基準參考表，對於已屆耐用基準之組件，應於保養紀錄表載明處理情形；已更換之組件，應另行填列升降設備組件耐用基準參考表。於本辦法中華民國一百零五年一月一日修正施行前已領得使用許可證之升降設備，亦同。
- (3) 升降設備組件耐用基準參考表應併同維護保養紀錄表，按月檢送當地主管建築機關。

3. 檢查頻率與機構

第 5 條

- (1) 升降設備安全檢查頻率，規定如下：

- I. 升降送貨機每三年一次。
- II. 個人住宅用升降機每三年一次。但建築物經竣工檢查合格達十五年者，每年一次。
- III. 供五樓以下公寓大廈使用之升降機每二年一次。但建築物經竣工檢查合格達十五年者，每年一次。
- IV. 前三款以外之升降設備每年一次。但建築物經竣工檢查合格達十五年者，每半年一次。

- (2) 管理人應於使用許可證使用期限屆滿前二個月內，自行或委託維護保養之專業廠商向當地主管建築機關或其委託之檢查機構申請安全檢查。

第 6 條

升降設備之安全檢查，由檢查機構受理者，檢查機構應指派檢查員依第七條規定檢查，並製作安全檢查表。

第 7 條

升降設備之安全檢查應檢核下列事項：

- I. 升降設備由管理人負責管理。
- II. 已委請專業廠商負責維護保養。
- III. 已由專業技術人員從事維護保養。
- IV. 已依第四條第一項規定實施平時之維護保養並作成紀錄。
- V. 已依第四條第二項及第三項規定，由專業技術人員載明升降設備組件耐用基準處理情形，及按月檢送維護保養紀錄表予當地主管建築機關。

VI. 昇降設備運轉正常。

第 9 條

中央主管建築機關得指定符合下列各款條件者為檢查機構：

- I. 昇降設備相關之協會、機械工程科或電機工程科技師公會等專業性之法人機構或團體。
- II. 具有專任檢查員十人以上。
- III. 具有昇降設備有關之資訊與檔案資料及設備，並能與中央及當地主管建築機關連線者。
- IV. 有獨立設置之檢查辦事處所，並設有檔案室、檢查設備存放室及檢查機構人員辦公作息之空間，面積在一百平方公尺以上者。
- V. 具有技師資格或五年以上昇降設備檢查經驗之檢查員擔任檢查業務主管。

4. 專業人員訓練與證件核發

第 10 條

- (1) 中央主管建築機關得委託符合下列各款資格之一之機關（構）、團體或學校辦理專業技術人員或檢查員訓練：
 - I. 全國性之機械工程科、電機工程科等技師公會。
 - II. 全國性昇降設備相關之協會或團體。
 - III. 從事昇降設備相關之研究、設計、檢查或教育訓練等工作著有成績之機關（構）、團體或學校。
- (2) 前項受委託之訓練機關（構）或團體應具有從事昇降設備工作五年以上經驗，足堪擔任相關訓練工作之專業技術人員五人以上為其會員或受聘為工作人員。

第 14 條

申請核發檢查員證者，應檢附申請書及下列證明文件：

- I. 機械、電機、電子工程技師證書及執業執照正本及其影本，或昇降機乙級裝修技術士證正本及其影本各一份。
- II. 檢查員資料卡。
- III. 檢查員訓練結業證書正本及其影本各一份。

第 17 條

具有下列資格之一者，得向中央主管建築機關申請核發專業技術人員登記證：

- I. 領有機械、電機、電子工程等技師證書。
- II. 領有升降機裝修技術士證明文件者。

針對公寓大廈的維護管理，內政部國土管理署於《公寓大廈管理條例(111.05)》的第三章針對管理組織進行規範，其中第 36 條說明管理委員會之職務：

- (1) 區分所有權人會議決議事項之執行。
- (2) 共有及共用部分之清潔、維護、修繕及一般改良。
- (3) 公寓大廈及其周圍之安全及環境維護事項。
- (4) 住戶共同事務應興革事項之建議。
- (5) 住戶違規情事之制止及相關資料之提供。
- (6) 住戶違反第六條第一項規定之協調。
- (7) 收益、公共基金及其他經費之收支、保管及運用。
- (8) 規約、會議紀錄、使用執照謄本、竣工圖說、水電、消防、機械設施、管線圖說、會計憑證、會計帳簿、財務報表、公共安全檢查及消防安全設備檢修之申報文件、印鑑及有關文件之保管。
- (9) 管理服務人之委任、僱傭及監督。
- (10) 會計報告、結算報告及其他管理事項之提出及公告。
- (11) 共用部分、約定共用部分及其附屬設施設備之點收及保管。
- (12) 依規定應由管理委員會申報之公共安全檢查與消防安全設備檢修之申報及改善之執行。
- (13) 其他依本條例或規約所定事項。

第四章則主要針對管理服務人進行規範，其中第 41 條：公寓大廈管理維護公司應經中央主管機關許可及辦理公司登記，並向中央主管機關申領登記證後，始得執業；第 42 條：公寓大廈管理委員會、管理負責人或區分所有權人會議，得委任或僱傭領有中央主管機關核發之登記證或認可證之公寓大廈管理維護公

司或管理服務人員執行管理維護事務；第 45 條：前條以外之公寓大廈管理服務人員，應依下列規定執行業務：

- (1) 應依核准業務類別、項目執行管理維護事務。
- (2) 不得將管理服務人員認可證提供他人使用或使用他人之認可證執業。
- (3) 應參加中央主管機關舉辦或委託之相關機構、團體辦理之訓練。

第三節 國內雨水貯集滯洪設施管理政策發展

近年國內各地方政府為增進建築物雨水貯集滯洪設施的管控與滯洪效益而推行相關發展計畫，如台北市政府都發局智慧城市及公共住宅智慧化、桃園市政府水務局的水利防災出流管制計畫中輔導監測設備之裝設、高雄市政府工務局的高雄厝智慧雲補助計畫等，本節將分別說明如后。

1. 台北市政府都發局智慧城市及公共住宅智慧化

自 106 年起台北市政府都市發展局將科技智慧應用於設計興建與管理維護，除考量節能、節水、社區安全外，將建構智慧社區管理雲、智慧電網、智慧化高齡健康住宅等，將全面推動社會住宅智慧化，透過智慧科技的應用，使居民在安全、健康及舒適便利等方面能接受到更及時與全面性的照護，且由於全球面臨氣候變遷及能源枯竭等環境議題，亟需導入智慧策略、永續環保等相關產業技術。另外在社區的物業管理服務方面，將導入雲端智慧化管理，以提供可靠、及時、穩定之服務，目前已於台北市 30 處陸續完成約 12,000 戶的示範性智慧社區實證場域，如圖 2-1 所示。台北市公共住宅示範性智慧社區要求：

- (1) 所有公共住宅：設置「智慧三表（水表、電表、瓦斯表）」並取得智慧建築標章。
- (2) 公共住宅智慧社區：以營建經費外加 3%~5% 建置基本智慧化設施，包括節能（智慧電網）、社區安全、智慧化停車管理、智慧管理雲、及相關智慧服務等。

除了必須達到銀級以上智慧建築標章要求外，如圖 2-2 示意，並希望能夠藉由導入智慧化智慧系統及設備整合應用於建築物內，使其建築物具備主動感知之智慧化功能；規劃設計原則將針對安全防災、資訊通信、建築自動化、節能管理與智慧電網、智慧生活服務、物業管理等六種需求面向提出必須建置項目，以創造安全健康、便利舒適、及節能永續的示範性智慧社區，其中安全防災項目中的防水系統之抽排水設施、資訊通訊與建築自動化等項目，將與建築物雨水貯集滯洪設施相關聯，如圖 2-3 所示。

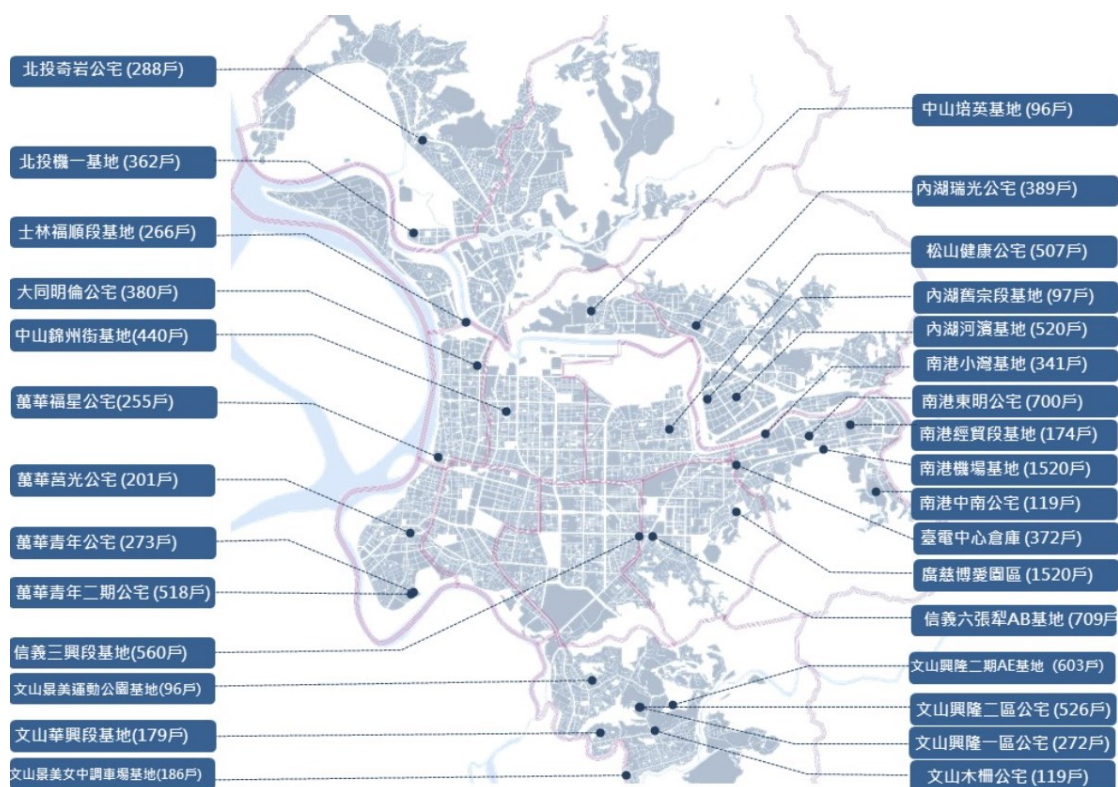


圖 2-1 台北市示範性智慧社區實證場域分布圖

（資料來源：台北市政府都市發展局，民國 112 年）



圖 2-2 公共住宅智慧建築標章需求

(資料來源：臺北市公共住宅智慧社區建置參考手冊，民國 107 年)



圖 2-3 台北市智慧城市及公共住宅智慧化規劃設計原則第一至三項

(資料來源：臺北市公共住宅智慧科技標採購說明會，民國 106 年)

2. 桃園市政府水務局的水利防災出流管制計畫中輔導監測設備之裝設

桃園市政府水務局 110 年為掌握各開發基地之出流管制設施及依治理計畫方案施作之滯洪池能妥適發揮應有功能，避免增加開發基地鄰近地區淹水風險及下游銜接水路負擔，推動開發基地出流管制設施監控系統建置，以供後續義務人出流管制設施監控系統設置之依循，目前已完成出流管制監控管理平台開發與 5 處示範場域監控設備建置。

出流管制監控管理平台之系統開發建置數位儀表板、監控管理、影像管理、基本資料建置、出流管制介接服務及系統管理，整合出流管制計畫及流域治理出流系統，達到資源共享與一站式管理應用，將桃園市各出流管制設施開發區域導入的 IoT 資訊設備所回傳之相關資料，儲存於管理平臺系統，並統計分析各項數據，即時提供相關資訊掌握運作狀況，便於進行相關業務的執行，其系統平台展示以公滯一滯洪池示範案為例，如圖 2-4 所示。

示範場域監測推廣已完成桃園市公滯一池、沛斯可、龍潭體育園區、龍潭大池及大湳森林公園等 5 處場域監控設備建置，其監測結果顯示，各場域可在豪大雨來臨期間正常運作且發揮預期效益；其中公滯一更搭配遠端控制移動式抽水機，在豪大雨來臨前可預先進行空池作業，並可參考下游舊路溪水位高度是否在安全範圍內，評估是否進行二次空池，以有效消減二次洪峰帶來之危害。5 處設置場域基本資料如表 2-3 所示。

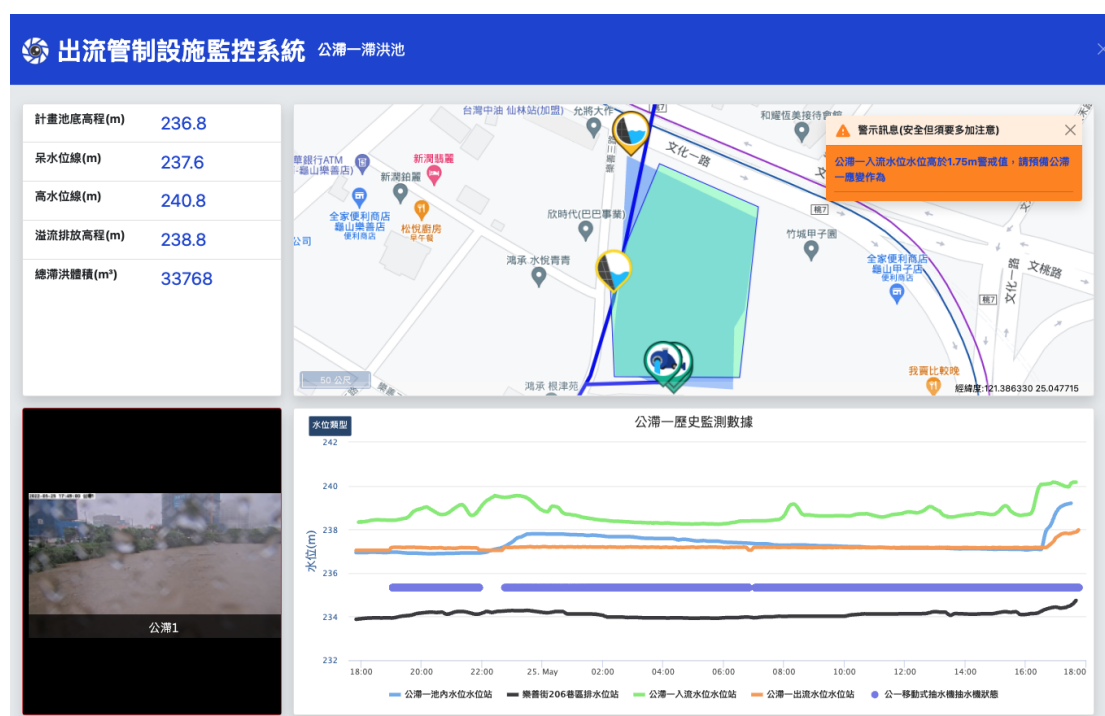


圖 2-4 桃園市出流管制監控管理平台展示圖

(資料來源:桃園市水利防災出流管制計畫及設施監控管理平臺及示範場域監測推廣建置計畫工作報告書，民國 112 年)

表 2-3 桃園市政府水務局水利防災出流管制計畫輔導監控設備設置場域基本資料一覽表

場域	義務人	行政區	相關計畫	排水方式	滯洪池及形式	總滯洪體積(m ³)	溢流排放高程(m)	滿水位(m)	呆水位(m)	操作單元	完成建置時間
公滯一	內政部土地重劃工程處	龜山區	機場捷運 A7 站地區區段徵收公共工程委託規劃設計及監造技術服務排水計畫書(桃園縣轄區)	離槽式重力排	地上濕式	33,768	238.8	240.8	237.6	移動式抽水機	111/5/9
沛斯可	沛斯可公司	觀音區	桃園市觀音區觀塘段 7-1、7-2 地號土地廠房新建工程出流管制計畫書	在槽式重力排	地上乾式	3,737	6.85	6.9	-	無	111/5/27
龍潭體育園區	桃園市政府觀光體育局	龍潭區	桃園市龍潭體育園區整體開發計畫排水計畫書(第二階段)	在槽式重力排	地上乾式+地下式	1,986	232.05	232.05	-	無	111/8/1
龍潭大池	龍潭區公所	龍潭區	龍南幹線治理計畫	在槽式	地上濕式	90,000	-	1.9 相對高程	1.8 (常水位) 相對高程	水門	111/12/7
大湳森林公園	桃園市政府工務局	八德區	桃園市八德區大湳森林公園開發工程出流管制計畫書		地上濕式+地下式	2,834	123	121.96	121.46	水門及抽水機	112/3/2

(資料來源：桃園市水利防災出流管制計畫及設施監控管理平臺及示範場域監測推廣建置計畫工作報告書，民國 112 年)

3. 高雄市政府工務局的高雄厝智慧雲補助計畫

高雄市政府工務局為配合智慧城市之推動，自 101 年起推動「高雄厝智慧生活科技應用與推廣」其推廣內容著重於輔導社區將智慧感知設備納於建築，並建置智慧住宅南部展示區，隨著將「智慧導入」的趨勢發展，本局持續推動智慧專案，著重於「智慧防洪」及「智慧節能」兩大方面推廣，於高雄市智慧雲平台，收集建築物「水」與「電」等大數據，推動「智慧監測」，針對易淹水區之建築基地內偵測淹水即時水位以達警示，並搭配雨水貯集設施觀測，確保滯洪設施正常運作，發揮防洪功能，以減少區域淹水的情形；設置用水量觀測系統，可查得私有建築用水情形及漏水異常警示，改善用水浪費；公共區域用電量觀測系統係收集私有建築物用電情形，透過分析用電，提供契約容量調整建議，以達能源節能運用，而近年趨勢發展，電動汽車已逐漸進入高速成長期，相關充電設備相對需求大增，對於私有建築建置充電設備有其需求，未來亦能逐步建置能源管理，推動智慧建築在城市治理應用。而智慧雲平台將涵蓋公共區域用電、用水、雨水貯集滯洪設施、淹水感測系統及電車充電基礎設備佈設，透過網路彙整觀測數據到雲端系統，依照高雄市行政區地圖顯示，讓民眾可直接於平台察看及時與歷史趨

勢圖，警報紀錄及報表等功能，達到智慧透明政府，數位治理服務之目的，其補助項目如表 2-4 所示。

表 2-4 高雄市政府工務局高雄厝智慧雲補助項目表

補助項目	
1.雨水貯集滯洪設施 觀測系統及資料彙整與回傳設備 (須符合機關之通信協定)	建置完成液位偵測設備
	資料傳輸通訊設備(含軟硬體)
2.淹水感測系統及資料彙整與回傳設備 (須符合機關之通信協定)	建置完成淹水感測系統
	資料傳輸通訊設備(含軟硬體)
3.公共區域用電量 觀測系統及資料彙整與回傳設備 (須符合機關之通信協定)	建置完成智慧(數位)電表
	資料傳輸通訊設備(含軟硬體)
4.用水量觀測系統及資料彙整與回傳設備 (須符合機關之通信協定)	建置完成智慧(數位)電表
	資料傳輸通訊設備(含軟硬體)
5.公寓大廈公共區域增設電動車充電設施設備	建置共用部分之充電專用設施設備

(資料來源：高雄市政府工務局 112 年度高雄厝智慧雲補助計畫)

智慧雲平台建置軟體、資料庫及所需之雲端環境，並提供機關可進行遠端連線，各案例中控系統透過 Connection String 上傳雨水回收池或雨水滯洪設施存量偵測資料至 SERVER 資料庫平台，以方便數位治理平台讀取相關數據，以進行各類分析折線圖、圓餅圖及表格等拖拉式圖控模組與電子地圖呈現。透過該案網路彙整到雲端系統，並依照高雄市行政區地圖顯示，且使用者可至平台查看數據，如圖 2-5 示意。



圖 2-5 高雄市高雄厝智慧雲平台展示圖

(資料來源：高雄厝智慧生活科技應用與推廣計畫報告書，民國 109 年)

第三章 建築物雨水貯集滯洪設施之管理現況與法令制度 結合之研究

繼第二章節相關文獻蒐集成果，本章節將透過中央及各縣市政府針對建築物雨水貯集滯洪設施相關自治條例、規範與計畫等進行管理現況調查，同時針對本計畫示範案例的管理方式進行討論，進而初步研議建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向，茲分述如后。

第一節 建築物雨水貯集滯洪設施相關管理條例與辦法

內政部國土管理署《建築技術規則建築設計施工篇 第 4-3 條 (102.01)》與經濟部水利署《建築物設置透水保水或滯洪設施適用範圍及容量標準 (108.03)》規定建築物基地面積三百平方公尺以上需設置雨水貯集滯洪設施，前述兩者內容主要針對適用範圍及容量標準之相關內容進行說明，未有設施完工後的營運管理與檢查維護等內容；僅在土地開發面積達一定規模(二公頃以上)需送出流管制計畫書時，將依經濟部水利署《出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法(111.05)》進行規範，其第 30 條說明：義務人應於出流管制設施完工後每年四月底前定期檢查並作成檢查紀錄，送直轄市、縣(市)主管機關備查；直轄市、縣(市)主管機關得監督查核其出流管制設施使用、管理及維護情形。因此，於中央的現況法規條例中，較缺乏建築開發面積三百平方公尺至二公頃之間的雨水貯集滯洪設施完工後之管理維護相關內容；前述完工後的管理維護，將主要由各縣市政府水利主管單位另行規定，以臺北市及新北市為例，分別訂定《臺北市下水道管理自治條例(101.02)》及《新北市透水保水技術規則(105.12)》，內容分述如后。

1. 臺北市下水道管理自治條例(101.02)

台北市政府水利處《臺北市下水道管理自治條例(101.02)》中，有關建築物雨水貯集滯洪設施針對設施使用、管理及維護等相關內容，於自治條例的第二章第 5、6、9、11 條中說明：

第 5 條

市政府得對既有之雨水下水道及其附屬設施進行改善維護，任何人不得規避、妨礙或拒絕。

第 6 條

市政府得隨時派員檢視雨水下水道及其附屬設施，如發現前項違規行為，應命行為人、使用人、占有人、土地所有人或管理人立即停止其不當行為，並回復原狀。

第 9 條

基地使用人對設置之相關流出抑制設施應負維護責任。

第 11 條

雨水下水道及其附屬設施及用戶排水設備，得由水利處委由相關專業技術機構或技師事務所進行審查及查驗。。

藉前述條文內容發現，台北市政府水利處訂定之相關條例雖相較於中央法規增加改善維護與市府派員檢視等相關內容，但未見有關建築物所有權人管理與維護上的內容，亦無建築物所有權人維修、檢查等相關規定；近期台北市政府水利處為強化已完工的流出抑制設施查核法規效力，向工務局提出「臺北市下水道管理自治條例」修正草案，主要包含以下內容：

- (1) 增修訂設施之土地經營人、使用人或所有人維護責任。
- (2) 增修訂水利處於施工中或完工後得不定期派員抽查或委由相關專業技術機構或技師事務所進行抽查，任何人不得無故規避、妨礙或拒絕等修法內容。

另台北市政府工務局為達到基地開發減洪與滯洪，基地使用人應設雨水流出抑制設施，以控制基地向外排放雨水逕流，該設施需符合所訂排入雨水下水道逕流量標準，以發揮雨水流出抑制之效果，111 年 7 月出版《臺北市雨水流出抑制設施設計參考手冊》，手冊中除針對法源依據、用語定義、適用範圍、規劃設計

等內容進行詳細說明，更針對完工後之基地使用人及協助單位的維護管理計畫進行規定，包括平時維護管理與洪水期間維護管理等內容，可做為建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理在現行法令制度結合方向之參考，其流出抑制設施安全維護管理計畫作業流程如圖 3-1 所示。

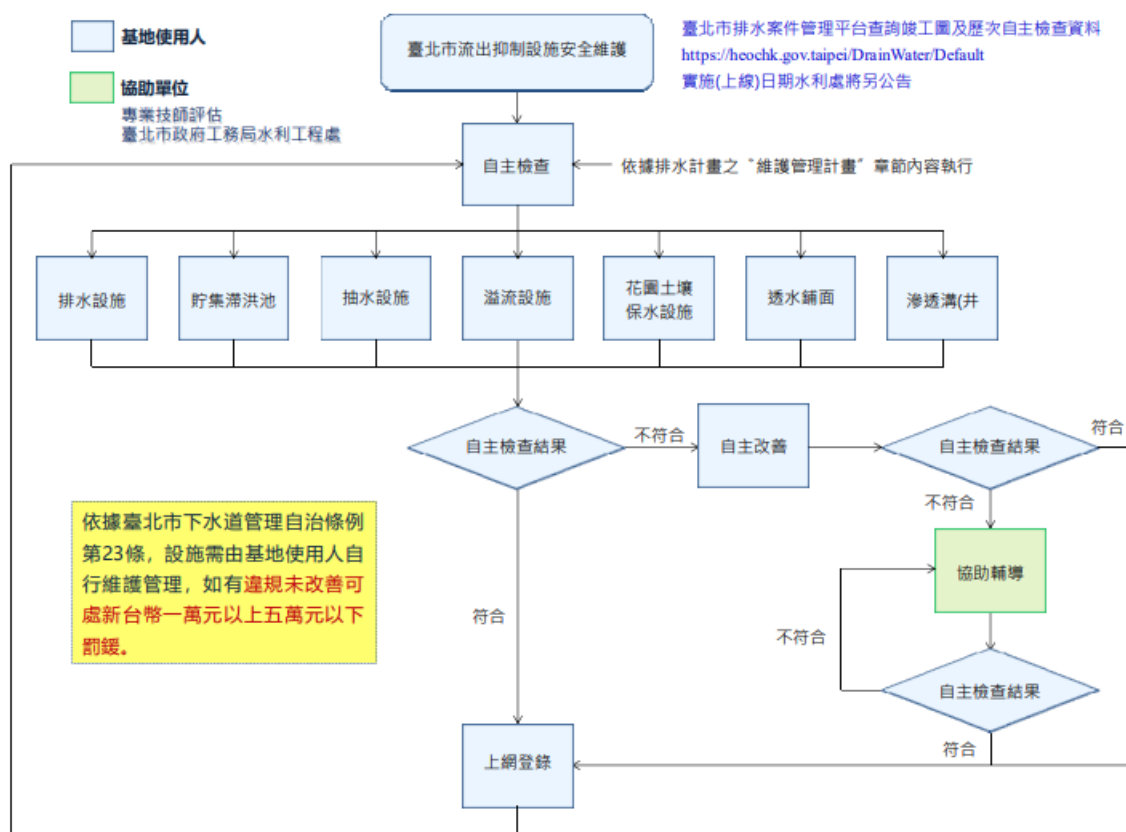


圖 3-1 臺北市流出抑制設施安全維護管理計畫作業流程圖

(資料來源：臺北市雨水流出抑制設施設計參考手冊，民國 111 年)

2. 新北市透水保水技術規則(105.12)

新北市政府水利局《新北市透水保水技術規則(105.12)》中，有關建築物雨水貯集滯洪設施針對設施使用、管理及維護等相關內容，於規則條文的第 6、7、8 條中說明：

第 6 條

透水保水設施之審查及查驗事項，得委託專業技術團體辦理。

第 7 條

對透水保水設施，不得有毀損、廢除或使之無法維持原有功能，妨礙其運作，其他足以損害或妨礙其功能之行為。

第 8 條

- (1) 達一定規模以上之貯留設施，每年於五月一日前至少一次委託專業技術團體維修、檢查，並維持正常運作，其有損壞或阻塞，應立即修繕及清淤。
- (2) 於中央氣象局發布北部區域列入海上颱風警報警戒範圍或豪雨警報以上等級後，應自行檢查清淤，以維持功能。前項之維修、檢查應製成紀錄保存，並於維修、檢查後，出具使用合格證明文件；其紀錄及證明文件，應留存供水利局抽查。第一項所稱一定規模以上之貯留設施，由水利局另定之。(依照新北市政府水利局 111 年 9 月 7 日新北水河計字第 111704476 號函中說明，一定規模以上之貯留設施，係指各基地面積 2,000 平方公尺以上之透水保水設施)

相比臺北市訂定有關建築物雨水貯集滯洪設施相關管理規範，新北市政府水利局訂定的技術規則更針對專業技術團體進行維修、檢查等內容說明，並要求建築物所有權人或義務人配合管理；但在年度的維修、檢查，僅針對基地面積 2,000 平方公尺以上之透水保水設施進行規定，此部分將再次造就基地面積 300 平方公尺至 2,000 平方公尺之間的雨水貯集滯洪設施無相關法規遵從。

3. 小結

建築物雨水貯集滯洪設施之設計與設置由水利單位進行規範(水利法 83-13 條)，建管單位在建築執照審核時，交由該目的事業主管機關或機構之水利單位審查。而設施建置後，由各地方水利單位(如台北市、新北市等)要求義務人(所有人、管委會、物管單位或透水保水義務人等)配合定期檢查及暴雨或颱風期間之維護管理等作業。

經第一、二次專家諮詢會議討論，針對建管與水利單位在建築物雨水貯集滯洪設施之管理角色，綜整為以下兩點：

- 建築物雨水貯集滯洪設施的設計與設置由水利單位進行規範，建管單位同時具原則性設計與設置規定(基地面積二公頃以上受水利法第七章之一逕流分擔與出流管制規範)。
- 設施的維護管理為目的事業主管機關(水利單位)之權責，並應建議增訂相關維護管理辦法或準則供義務人及各地方水利單位執行參考，進而由各地方水利單位進行細節規範(如：自治條例、規則或相關行政指導)供義務人遵循。

第二節 建築物雨水貯集滯洪設施維護管理現況調查研究

本節針對目前建築物雨水貯集滯洪設施之維護管理現況進行調查，首先參考台北市與新北市委託相關技師公會進行查核與調查成果，彙整建築物雨水貯集滯洪設施維護與管理上的問題，進而依本計畫需求製作問卷調查表並針對相關案例的維護管理單位進行諮詢與調查，最後綜整本示範案例的調查現況進行彙整討論，作為後續相關法令制度結合之參考，分述如后。

1. 台北市流出抑制設施委託查核輔導工作

台北市政府依照「臺北市下水道管理自治條例」第 11 條內容，雨水下水道及其附屬設施及用戶排水設備，得由水利處委託相關專業技術機構或技師事務所進行審查及查驗。台北市政府水利處於 108、109 年「流出抑制設施委託查核輔導工作」針對 100 年至 107 年已完工的雨水貯集滯洪設施進行走訪調查，完成共 282 筆案例調查。本計畫針對建築物雨水貯集滯洪設施運行現況與維護的調查結果進行彙整，分為受訪人分類、是否瞭解流出抑制功能、是否操作正常、是否經常性維護、維護單位、維護頻率等六個部分說明。

(1) 受訪人分類

受訪人主要分為 9 種類型進行統計，成果顯示占最多者為實際操作者共 152 筆，所佔比重為 53.90%，其次為警衛 42 筆(14.89%)，其分類筆數及比重詳如下

圖 3-2 所示。

受訪人分類	受訪人分類
其他 仲介	2
其他 建商	28
其他 員工	2
其他 租客	1
其他 現場無人	41
其他 裝修施工中	2
其他 警衛	42
拒絕受訪	12
實際操作(維管)人員/窗口	152
總計	282

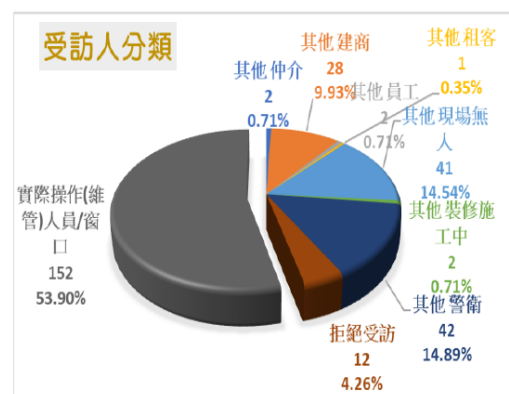


圖 3-2 臺北市流出抑制設施調查之受訪人分類統計(表)圖

(資料來源：109 年流出抑制設施委託查核輔導工作，台北市政府水利處)

(2) 是否瞭解流出抑制功能

受訪者對於雨水貯集滯洪設施瞭解者有 128 位，所佔比重 45.39% 接近半數，不知者有 98 位(34.75%)約三成，但其中實際操作(維管)人員/窗口就佔了 58 位，即約四成實際操作(維管)人員不瞭解設施之功能，其分類筆數及比重詳如下圖 3-3 所示。

受訪人分類	是否瞭解流出抑制功能				
	(受訪人不知)	(拒絕受訪)	是	部分	(空白)
其他 仲介	1		1		
其他 建商	12		16		
其他 員工	1			1	
其他 租客	1				
其他 現場無人					41
其他 裝修施工中	3				
其他 警衛	22		20		
拒絕受訪					12
實際操作(維管)人員/窗口	58	1	91	1	
總計	98	1	128	2	53

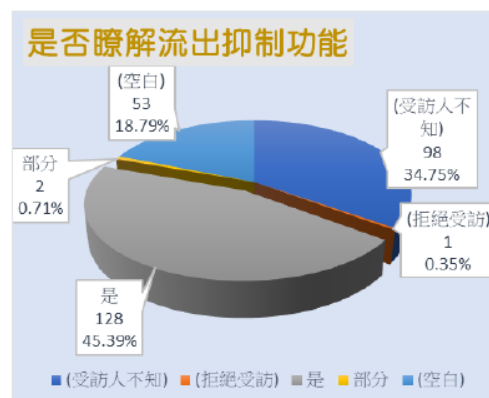


圖 3-3 臺北市流出抑制設施調查之是否瞭解流出抑制功能統計(表)圖

(資料來源：109 年流出抑制設施委託查核輔導工作，台北市政府水利處)

(3) 是否正常操作

成果顯示雨水貯集滯洪設施仍有正常操作的有 128 筆，所佔比重 45.39% 接近半數，不明白者有 87 筆佔比為 30.85%，實際操作(維管)人員不明白者佔約總

受訪實際操作(維管)人員的三成，未正常操作僅有 2 筆(0.71%)，其分類筆數及比重詳如下圖 3-4 所示。



圖 3-4 臺北市流出抑制設施調查之是否正常操作統計(表)圖

(資料來源：109 年流出抑制設施委託查核輔導工作，台北市政府水利處)

(4) 是否經常性維護

成果顯示，134 筆案例有經常性維護，佔 47.52%約接近半數，雨水貯集滯洪設施仍有正常操作的有 128 筆，所佔比重 45.39%接近半數，不知者為 75 位(26.6%)約三成，未使用或未經常維護兩者相加總不到一成，其分類筆數及比重詳如下圖 3-5 所示。

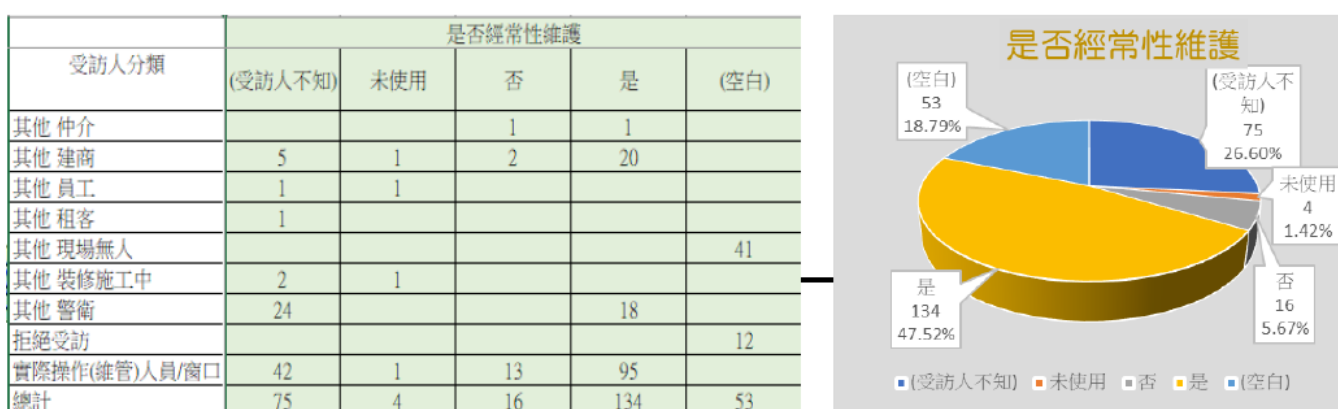


圖 3-5 臺北市流出抑制設施調查之是否經常性維護統計(表)圖

(資料來源：109 年流出抑制設施委託查核輔導工作，台北市政府水利處)

(5) 維護單位

統計共 149 筆案例有維護單位，約佔五成，其中委外維護者有 100 筆佔最

多，其次為自辦及機電部門，不知者共 78 筆(27.66%)，其分類筆數及比重詳如下

圖 3-6 所示。

受訪人分類	維護單位						
	(受訪人不知)	(無)	自辦	委外	剛完工尚未交接	機電部門	(空白)
其他 仲介			1	1			
其他 建商	12		7	8	1		
其他 員工	1		1				
其他 租客	1						
其他 現場無人							41
其他 裝修施工中	3						
其他 警衛	24		2	16			
拒絕受訪							12
實際操作(維管)人員/窗口	37	1	28	75		10	
總計	78	1	39	100	1	10	53

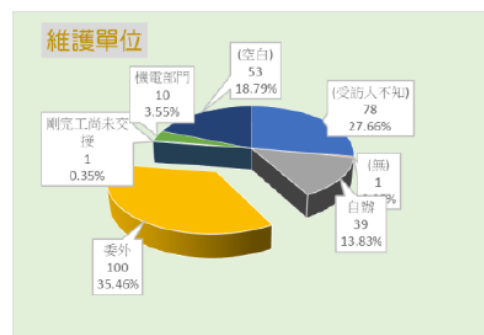


圖 3-6 臺北市流出抑制設施調查之維護單位統計(表)圖

(資料來源：109 年流出抑制設施委託查核輔導工作，台北市政府水利處)

(6) 維護頻率

此依照不同維護頻率分為不定期、經常、每周、每月、每季、每(半)年等進行調查與統計，成果顯示每個月維護 1 次共 53 筆佔最多數(18.79%)，不定期維護共 15 筆次之(5.32%)，每半年維護一次共 13 筆(4.61%)居三，其分類筆數及比重詳如下圖 3-7 所示。

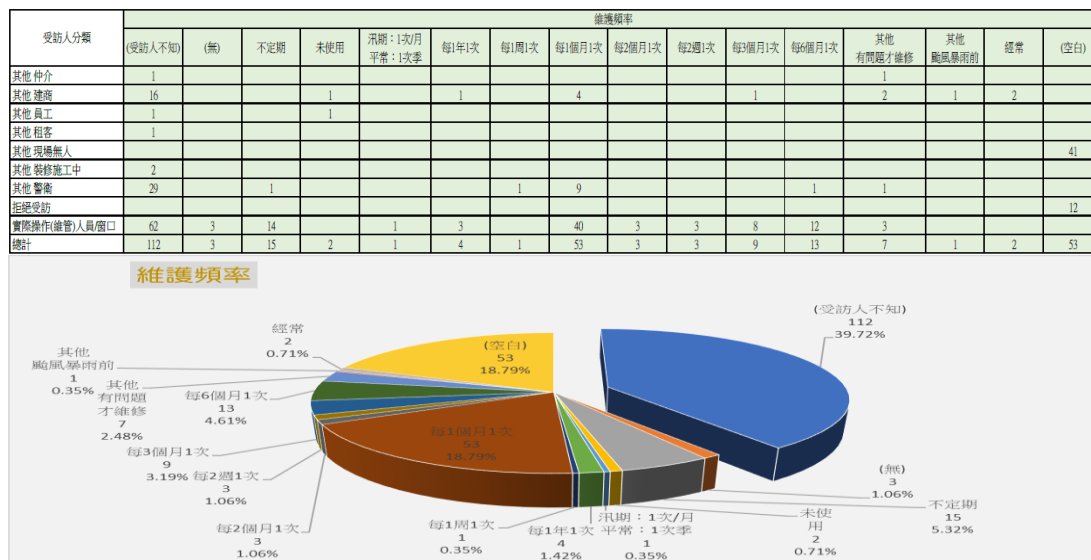


圖 3-7 臺北市流出抑制設施調查之維護頻率統計(表)圖

(資料來源：109 年流出抑制設施委託查核輔導工作，台北市政府水利處)

2. 新北市透水保水已完工案件檢查委託案

新北市政府依照「新北市透水保水自治條例」第 7 條、第 8 條及第 9 條內容，透水保水義務人需對設置之透水保水設施應負維護責任，而政府得派員進入各基地、建築物或設施實施檢查，透水保水義務人不得無故規避、妨礙或拒絕；且達一定規模以上之貯留設施，每年於五月一日前至少一次委託專業技術團體維修、檢查，並維持正常運作。新北市政府水利局於 108～111 年「透水保水已完工案件檢查委託案」針對 104 年 4 月後取得使用執照，使用達 2 年以上且基地面積達一定規模(即 2,000 平方公尺以上)之建築物，每年約完成 120 筆案例調查。本計畫以 111 年調查成果為例，此將針對其成果彙整建築物雨水貯集滯洪設施功能現況與設施缺失項目等兩個部分進行說明。

(1) 設施功能現況

成果顯示雨水貯集滯洪設施功能正常之案件約占八成，但約有三成的案件設施功能不正常，且雖自治條例已規定政府得派員進入檢查不得無故規避、妨礙或拒絕，但仍有 8.7% 的案件人員無法進入檢查，其檢查結果如下圖 3-8 所示。

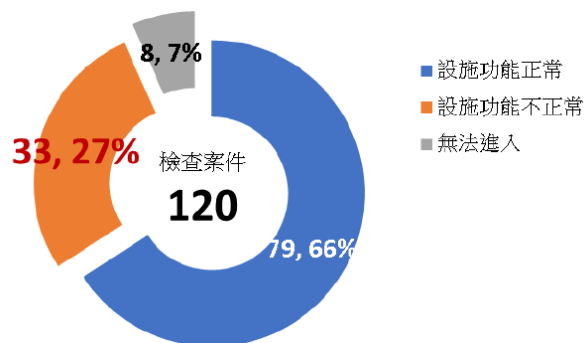


圖 3-8 新北市透水保水已完工案件檢查委託案之設施功能調查成果

(資料來源：111 年度新北市透水保水已完工案件檢查委託案，新北市政府水利局)

(2) 設施缺失項目

針對設施缺失的項目包括設施與竣工圖說配置不符、池內淤積、進水與排放設施堵塞、進水與排放設施進出水不順暢、以及抽水設備功能不正常等，其中進水設施堵塞占設施具有缺失之案件最多數，為 17.86%，故進水設施進水不順暢之問題為次多的案例數，如下(表)圖 3-9 所示。

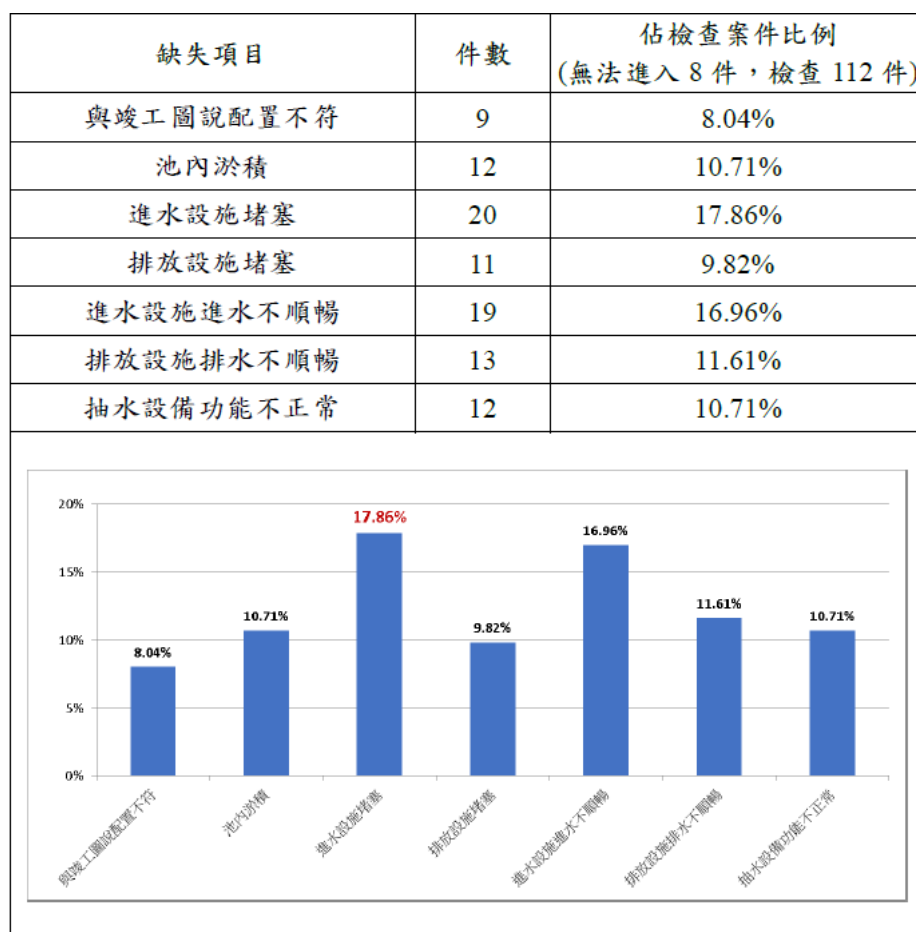


圖 3-9 新北市透水保水已完工案件檢查委託案之設施缺失調查成果(表)圖
(資料來源：111 年度新北市透水保水已完工案件檢查委託案，新北市政府水利局)

3. 建築物雨水貯集滯洪設施維護管理問卷調查

本小節製作雨水貯集滯洪設施維護管理問卷調查表以瞭解實際維護管理現況，如附錄四，其受訪對象將直接聯繫物業管理單位而提高問卷可信度；另鑒於台北市現況調查研究成果顯示各案例的維護管理頻率差異性較大且各設施設備應具不同的維護管理頻率，本計畫將參考《臺北市雨水流出抑制設施設計參考手冊》分為日常維護管理(含豪雨警報或颱風、停電或淹水等緊急應變計畫)及定期維護管理\檢查計畫兩個部分，並將雨水貯集滯洪設施分為滯洪設施週邊與控制設備(含泵浦)及排水與溢流設施進行調查，其調查問卷的內容項目分別說明如后。

- (1) 基本資料—建案名稱、基地面積(是否為出流管制計畫)、滯洪設施數量

與容積、維管單位、填表人職稱、姓名、電話、目前是否正常運作、是否具有專職人員等。

- (2) 日常維護管理內容一是否裝設監測設備(設備項目說明)、警報系統(水位警報、設備損壞警報等)、維護管理內容說明，包括滯洪設施週邊與控制設備(槽體、管路、控制箱、泵浦等)、排水與溢流設施(排水溝、集水井、溢流井等)等兩大項設施設備管理方式與頻率；設施設備修繕，亦包含兩大項設施設備的維護人員說明(委外廠商或具相關證照或專業的專責人員)、修繕經費來源等；是否制定豪雨警報或颱風相關措施之計畫，以及停電或淹水等緊急應變計畫等。

- (3) 定期維護\檢查內容一兩大項設施設備是否制定長期維護管理或定檢計畫、每年四月底前定期檢查並作成檢查紀錄(基地面積>二公頃)、每年於五月一日前至少一次委託專業技術團體維修、檢查(新北市基地面積>2,000m²)等。

表 3-1 建築物雨水貯集滯洪設施案例維護管理現況問卷調查成果彙整表

建案名稱		台北市信義區 ○○園區社會 住宅	新北市鶯歌區 ○○莊園社區 住宅	新北市林口區 ○○○社區住 宅	新北市新莊區 ○○大院社區 住宅	新北市永和區 ○○○社區住宅	新北市板橋區 ○○○○新建案
基本資料	基地面積	7,724 m ²	3,000 m ² 以上	2,000 m ² 以上	2,000 m ² 以上	2,000 m ² 以上	2,000 m ² 以上
	滯洪池型式	戶外地下型	筏基	戶外地下型	筏基	筏基	筏基
	填表單位/ 職稱	物管單位/ 林主任	營造廠商/ 李主任	物管單位/ 唐經理	營造廠商/ 吳主任	物管單位/ 總幹事	物管單位/ 李總幹事
日常維護管理內容	平台監管	監測項目	高低水位、 泵浦啟閉監測	×	高低水位、 泵浦啟閉監測	×	高低水位、 泵浦啟閉監測
		警示系統項目	水位警示、 泵浦損壞警示	×	水位警示、 泵浦損壞警示	×	水位警示、 泵浦損壞警示
	具有維護管理計畫		×	×	×	×	×
	滯洪設施週邊與控制設備(含泵浦)維護管理方式		☒ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____	☐ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____	☒ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____	☐ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____	☒ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____

		後維護 說明：控制箱檢查	後維護 說明：控制箱檢查與泵浦測試	後維護 說明：控制箱檢查	後維護	維護 說明：控制箱檢查與泵浦測試	間檢查 ■豪雨或颱風後維護 說明：控制箱檢查與泵浦測試
	排水與溢流設施維護管理方式	☐ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____ ☒ 不定期巡視 ☒ 豪雨或颱風前檢查 ☒ 豪雨或颱風後維護	☐ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____ ☒ 不定期巡視 ☒ 豪雨或颱風前檢查 ☐ 豪雨或颱風後維護	☐ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____ ☒ 不定期巡視 ☒ 豪雨或颱風前檢查 ☒ 豪雨或颱風後維護	☐ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____ ☒ 不定期巡視 ☒ 豪雨或颱風前檢查 ☐ 豪雨或颱風後維護	☐ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____ ☒ 不定期巡視 ☐ 豪雨或颱風前檢查 ☒ 豪雨或颱風後維護	☐ 平台監管 ☐ 定期巡視 頻率_____ ☒ 不定期巡視 ☒ 豪雨或颱風前檢查 ☒ 豪雨或颱風期間檢查 ☒ 豪雨或颱風後維護
定期維護管理 / 檢查內容	維護/檢察單位	物業管理單位機電人員	委外機電廠商	委外機電廠商	委外機電廠商	委外機電廠商	委外機電廠商
	維護/檢查頻率	2次/1個月	1次/6個月	2次/1個月	4次/1個月	2次/1個月	2次/1個月
	委外機電廠商維護項目	☒ 滯洪設施周邊與控制設備(含泵浦) ☐ 排水與溢流設施	☒ 滯洪設施周邊與控制設備(含泵浦) ☐ 排水與溢流設施	☒ 滯洪設施周邊與控制設備(含泵浦) ☐ 排水與溢流設施	☒ 滯洪設施周邊與控制設備(含泵浦) ☐ 排水與溢流設施	☒ 滯洪設施周邊與控制設備(含泵浦) ☐ 排水與溢流設施	☒ 滯洪設施周邊與控制設備(含泵浦) ☐ 排水與溢流設施
	其他	-	每年5/1前至少一次委託專業技術團體維修、檢查	每年5/1前至少一次委託專業技術團體維修、檢查	每年5/1前至少一次委託專業技術團體維修、檢查	每年5/1前至少一次委託專業技術團體維修、檢查	每年5/1前至少一次委託專業技術團體維修、檢查

(資料來源：本計畫成果)

4. 本示範案維護管理現況調查

由於本計畫之示範案例本就為台北市政府都發局公共住宅智慧化實證場域之一，故建築物已具備 ICT 智慧建築管理機制，包括電力、消防、空調、給排水、照明、電梯、充電樁與通風換氣等監控系統及其他 ICT 設備系統設置，於智慧建築整合管理平台進行資訊整合，並由中央監控室的物業管理單位進行維護管理，如圖 3-8 所示。其中雨水貯集滯洪設施的管理為給排水的項目之一，其管理方式主要係透過簡易的液位計裝置，判斷系統是否正常運行，當監測水位數據高過警戒水位則表示抽水泵浦或進水閥門開關出現異常，將發布異常警示訊號，進而緊急派員查視並通報修繕。

集水井、溢流井等)等兩大項設施設備，日常係進行不定期巡視管理，並於豪雨警報或颱風來臨前進行加強巡視工作。定期維護管理上，每年將至少一次委託專業技術團體進行維修、檢查。

透過以上問卷調查結果，雖本示範案具有智慧建築整合管理平台進行智慧監管，但針對雨水貯集滯洪設施僅具水位正常與否與泵浦啟閉的資訊呈現，管理上主要係防止水位的異常狀況發生，故設置水位警示以便即時處理；而其他設施設備上僅以不定期巡視的方式進行管理，由於物管人員通常並不清楚雨水貯集滯洪設施的構造與機電操作，故巡視時通常僅能針對控制箱內的控制面盤上的指示燈是否仍開啟、排水與溢流設施有無堵塞兩個面向觀察。總和以上兩點，針對日常維護管理作業並不能確切得知滯洪設施的實際運行狀況，本計畫期初尚未做動本智慧監控系統而進行現場調查時，發現本示範案雨水貯集滯洪設施的問題，以下分兩個部分做說明：

- (1) 泵浦停抽機制故障而造成泵浦損壞—由於本示範案設置兩座抽水泵浦(1 號、2 號)，以交替運傳的方式進行抽水，而本年度 3 月中旬進行現況調查時發現當天無雨的情況下，泵浦控制面盤的 1 號泵浦抽水指示燈持續顯示，如圖 3-10 示意，且並無任何滯洪設施的水向排水溝放流；透過手動關閉後進行檢視，發現泵浦的停抽機制出現故障，且 1 號泵浦因長時間空抽而損壞，故本團隊通報管理中心進行修繕，約兩個星期後完成維修作業，系統得以正常運行。由此發現，即使智慧建築整合管理平台具有泵浦啟閉資訊及人員不定期巡視，但由於物管人員並不知滯洪設施的運行機制，故無法判斷是否有故障的情況，此為未來法令制度與智慧監控系統推行上須考量的部分。



圖 3-12 臺北市信義區○○○○園區滯洪 C 池泵浦手動控制顯示盤

（資料來源：本研究團隊蒐集彙整）

- (2) 電纜浮球液位開關設定位置偏移—原滯洪設施係透過電纜浮球液位開關的水位設定而進行泵浦啟閉，其起抽水水位設定為 0.40 m（滯洪設施總高 2.6 m，警戒水位為 2.2m）；本年度 5 月上旬智慧監控系統尚未做動但本系統仍持續進行水位監測時發現，當時水位為 0.68 m，其已遠高過原始設定的起抽水水位，而泵浦並未進行抽水的動作。本研究團隊向管理中心進行通報的同時開啟滯洪設施的化妝蓋板進行內部檢視，發現原滯洪設施電纜浮球液位開關起抽水位的浮球位置因電纜纏繞而發生設定向上偏移，如圖 3-11 所示(左二的黑色浮球)，經測試後，水位約至 0.80m 才會啟動泵浦抽水機制；但由於本案智慧監控系統即將啟動（至 7 月上旬已正常啟用），將接管滯洪設施 0.00 m~1.80 m 的泵浦啟閉控制且本系統水位監測持續進行，可代為監管，故此電纜浮球液位開關設定位置偏移的問題將暫緩處理。該案雖具智慧建築整合管理平台之水位警示系統(2.2m 時警示)，但無法在日常維護管理中發現電纜浮球液位開關設定位置偏移的問題，如發生豪大雨或颱風可能造成滯洪設施水量宣洩不及的狀況，故雨水貯集滯洪設施導入智慧監控系統進行管理實是相當重要。



圖 3-13 臺北市信義區○○○○園區滯洪 C 池泵浦電纜浮球液位開關

(資料來源：本研究團隊蒐集彙整)

5. 小結

建築物雨水貯集滯洪設施建置完成後，營造單位將點交予建築物義務人(所有人、管委會、物管單位或透水保水義務人等)，於保固期限內將協助建築物義務人維護與修繕等工作，同時協助與督導義務人配合政府規範，進行定期檢查及暴雨或颱風期間之維護管理等作業。而在滯洪設施過保時，多數建築物義務人則將委外機電廠商進行定期維護之工作，以減輕日常及暴雨或颱風期間維護管理上的負擔。針對建築物雨水貯集滯洪設施實務上之維護問題，可綜整為以下幾點：

- (1) 營造單位與建築物維護管理人員在點交或權責移轉時，常發生竣工圖說、操作手冊等資料未完整移交的情況，且因未有維護管理相關計畫書以及專業人士考核制度，更因地方政府水利單位自治條例維護管理規定與查核內容，主要為檢查期間當下的設施現況以及豪雨或颱風期間的相關措施，未針對日常設施實際運行狀況進行規範，使得實務上義務人瞭解甚少，針對日常維護管理無所適從，甚至不進行管理。

- (2) 颱風、豪雨期間，因無專責人員負責操作，更何況紀錄設施水位等相關資料。
- (3) 義務人與物管單位等調查對象希望能有維護管理相關手冊，並建議增加有關訓練教育課程及認證制度，除了專業團體管理外，自身也能進行維護管理工作。
- (4) 針對定期維護方面，部分建築物發生維護管理費用或技師簽證費用不足等問題；即使具維管經費委外機電廠商協助定期維護之工作，由於目前機電廠商未有相關考核與認證制度，故其僅只針對滯洪設施的控制面盤、泵浦等機電方面進行維護，缺乏設施整體與水利管理操作上的相關認知，仍易造成滯洪設施營運上的功能缺失。

第三節 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向研究

中央或地方政府針對建築物雨水貯集滯洪設施所頒布的建築相關的管理法令規範仍有許多不足之處，且建築物雨水貯集滯洪設施在實際運行上，目前尚未有一套制度便於建築物所有權人或物業管理單位進行遵照以進行長期維護管理，同時智慧監控系統設置對於提升滯洪能力與監管效率係為相當重要的一環，故本計畫將初擬建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向，分為縣市政府相關條例或建築管理規則的結合、建築法及建築技術規則與相關辦法的結合、以及研擬建築物雨水貯集滯洪設施維護管理辦法等三個面向進行說明：

- (1) 縣市政府相關條例或建築管理規則的結合－各縣市政府針對建築物雨水貯集滯洪設施的相關條例多著重政府機關的檢視、抽查與罰則等相關規定，鮮少針對建築物所有權人或管理單位的維護管理上進行制度性約束；而建築管理規則中，與建築主要設備營運方面相關的多在「使用管理」與「建築物及環境管理維護」的篇章中，但亦無針對建築物雨水貯集滯洪設施的維護管理進行著墨。因此，初步考量應於各縣市政府相關條例，如《臺北市下水道管理自治條例(101.02)》或《新北市透水保水技

術規則(105.12)》依基地建築規模(300m²以上未達 2,000m²、2,000m²以上未達二公頃、二公頃以上)明訂維修、檢查之時程、專業技術團隊名單、所有權人或維護管理單位的維護事項等，並同時建議設置智慧監控系統並配置對應的監測與警示項目；各縣市建築管理規則的「使用管理」篇章應說明檢查、維護、認證等相關內容，並要求檢附雨水貯集滯洪設施之長期維護管理計畫方可使用，「建築物及環境管理維護」篇章，建議增加建築物雨水貯集滯洪設施之使用許可證或安全檢查(具專業技術人員證照者執行)等相關內容。

- (2) 建築法及建築技術規則與相關辦法的結合—建築法應明列建築主要設備項目，並於「使用管理」篇章新增第 77-5 條雨水貯集滯洪設施的相關內容(檢查、維護、認證、檢附長期維護管理計畫等)；建築技術規則施工篇第 4-3 條設置雨水貯集滯洪設施的部分，新增智慧監控系統設置並配置對應的監測與警示項目之相關規定，而建築技術規則設備篇如同前述建築法新增雨水貯集滯洪設施之篇章；以及其他相關辦法，如水利署頒訂的《建築物設置透水保水或滯洪設施適用範圍及容量標準(108.03)》亦可針對滯洪設施維護管理與智慧監控系統之相關內容進行結合。

- (3) 研擬建築物雨水貯集滯洪設施維護管理辦法—為利前述中央與地方政府相關法令的執行，擬於中央法令或地方條例之項下，研擬建築物雨水貯集滯洪設施維護管理辦法，同時參考《台北市雨水流出抑制設施參考手冊(111.07)》、《新北市透水保水技術規則設計手冊(110.05)》、《社區及基地減洪設施管理維護手冊(102.12)》等維護管理相關內容進行編撰，並因應不同對象進行分類說明，建立完整的建築物雨水貯集滯洪設施之營運制度：

- 承造單位—制定維護管理計畫、營運修繕基金；
- 建築物所有權人、管委會或物業管理單位等—統籌平日檢查與維護工作、提送檢查紀錄、修繕通報與緊急應變管理等；

- 認證廠商或產業聯盟－設施設備修繕工作；
- 技師或相關協會等專業人員－定期檢查與豪雨警戒等檢視工作；
- 培訓人員－技術檢核、證照考核等。

第四章 建築物雨水貯集滯洪設施之智慧監控系統發展對策

本章節針對示範案例之雨水貯集滯洪設施進行長期運作成效評估，以及系統調校、維護修繕與運維成本探討，進而彙整相關營運經驗，研擬未來建築物設置之發展對策。

第一節 智慧監控系統長期運作成效評估

建築物設置雨水貯集滯洪設施多數係於設施內設置浮球式液位開關，並設定起抽水位與泵浦運作所需之停機水位，藉簡易機械式的判斷來進行滯洪抽排，如圖 4-1(a)示意，而其系統無法依據不同降雨事件型態進行針對性操作，無法獲得更好的逕流抑制功效，且長時間運作易使泵浦造成損壞；另外，多數雨水貯集滯洪蓄設施未設置監測相關設備，故無法即時了解系統運作情況與增加後續維護管理困難，亦無法對系統的數據資料進行蒐集、檢討與反饋，因此針對既有/新建之雨水貯集滯洪設施進行智慧監控系統裝設，望能藉數據整合與檢討而提升雨水貯集滯洪設施的設置效益。

透過既有/新建建築物雨水貯集滯洪設施同時裝設監測與控制設備而進行智慧抽排，其理念係藉由短時距的降雨量預測或入流量預測以及即時水位等參數來進行決策操控，不同於原機制以兩個判斷點(起抽水水位、停機水位)開啟或關閉，而是由決策控制設備決定泵浦的啟閉，故在原系統的改造上將移除起抽水位的設定，但保留停機水位作為系統失效的泵浦緊急關閉的機制，如圖 4-1(b)示意。

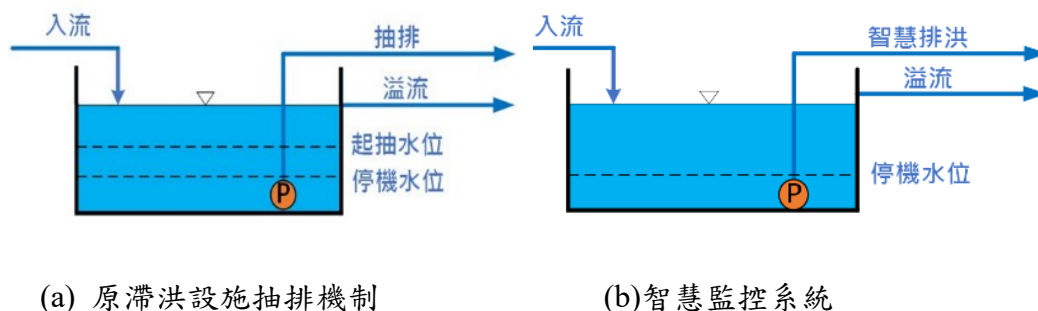


圖 4-1 建築物雨水貯集滯洪設施(a)原抽排機制與(b)智慧監控系統示意圖

(資料來源：本計畫成果)

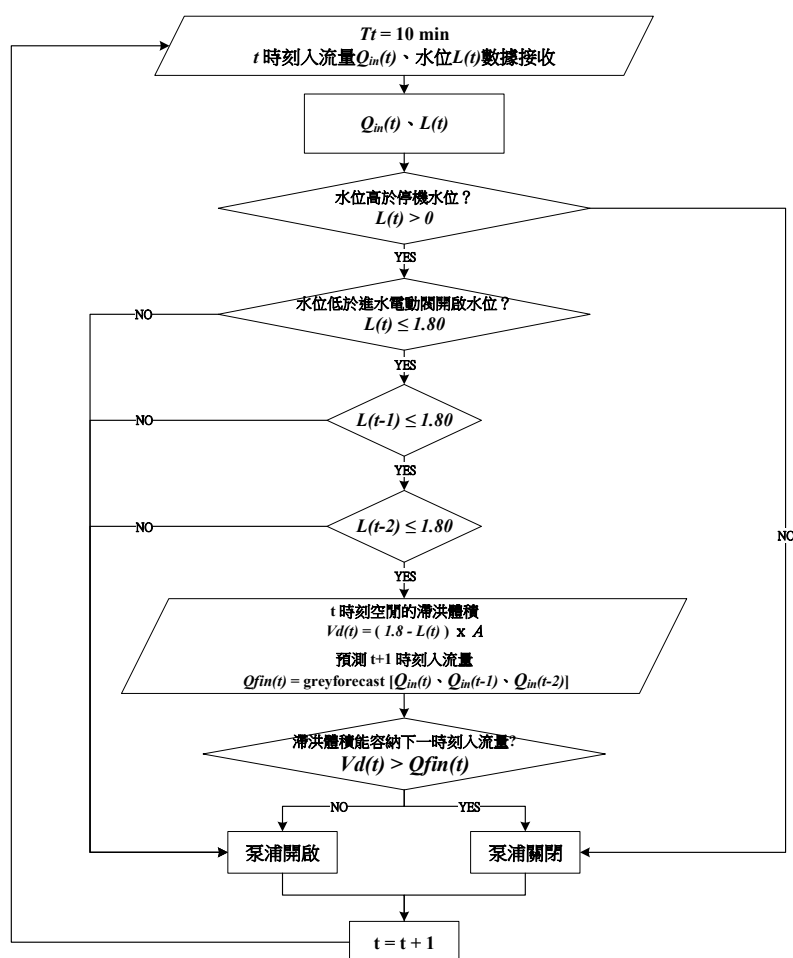


圖 4-2 台北市信義區某公宅興建案 E 標滯洪設施 C 池之智慧管理系統之決策
操控流程圖

(資料來源：本計畫成果)

針對雨水貯集滯洪設施智慧監控管理系統的長期運作之效益評估，本研究採用五項指標來探討雨水貯集滯洪設施在智慧操作下之效益，說明如下：

(1) 洪峰延遲時間(Flood peak delay time)

評估雨水貯集滯洪設施在降雨延時內之洪峰延遲效能，評估指標越大表示延遲時間越長。

$$\text{Flood peak delay time} = t_{out_m} - t_{Q_m} \quad (4-1)$$

其中，

t_{Q_m} : 設置前出流時間點；

t_{out_m} :設置後出流時間點。

(2) 洪峰削減率(Flood reduction rate)

評估雨水貯集滯洪設施在降雨延時內之洪峰流量削減效能，評估指標越大表示削減效益越好。

$$Flood\ reduction\ rate = \frac{Q_m - Out_m}{Q_m} \times 100\% \quad (4-2)$$

其中，

Q_m :設置前最大出流量；

Out_m :設置後最大出流量。

(3) 總逕流體積削減率(Volume reduction rate)

評估雨水貯集滯洪設施在降雨延時內之總逕流量削減效能，評估指標越大表示總逕流體積削減量越多，效益越好。

$$Volume\ reduction\ rate = \frac{V_Q - V_{Out}}{V_Q} \times 100\% \quad (4-3)$$

其中，

V_Q :設置前總出流量；

V_{Out} :設置後總出流量。

(4) 泵浦操作時間(pump/orifice operation time)

評估雨水貯集滯洪設施在降雨延時內的泵浦操作時間，評估指標越短表示操作時間較少，效益越好。

$$pump/orifice\ operation\ time = \sum_{t=1}^{t_d} pump(t)/orifice(t) > 0 \quad (4-4)$$

其中，

$pump(t)$:泵浦出流量；

$orifice(t)$:孔口出流量。

本案原排洪機制係傳統機械式操作，當雨水進入 C 池後，水位持續上升至 0.40 m 起抽水水位時，即開啟泵浦進行抽水排洪(兩個泵浦交替運轉)；水位降至 0.00 m 停機水位時，即關閉泵浦。若泵浦在持續抽排同時，水位仍持續上升，水位上升至 2.60 m 進水電動閥關閉水位時，將會關閉電動閥並停止進水管的雨水流入設施中；待水位下降至 1.80 m 進水電動閥開啟水位時，則將開啟電動閥並開始繼續使進水管的雨水流入設施。而本計畫的智慧排洪係改變原起抽水位的設定，改由智慧決策系統判斷抽水機制，將預測下一時刻的預測入流量的大於當前設施內的剩餘空間時，便將開啟泵浦進行即時抽排水操作；如判斷設施內的剩餘空間能足夠容納下一時刻的預測入流量時，即關閉泵浦停止排放。智慧監控系統仍保留原停機水位與電動閥啟閉的控制機制，作為防止設施發生溢流與系統誤判的保險措施，其智慧排洪與傳統機械式排洪的決策流程比較如圖 4-3 所示。

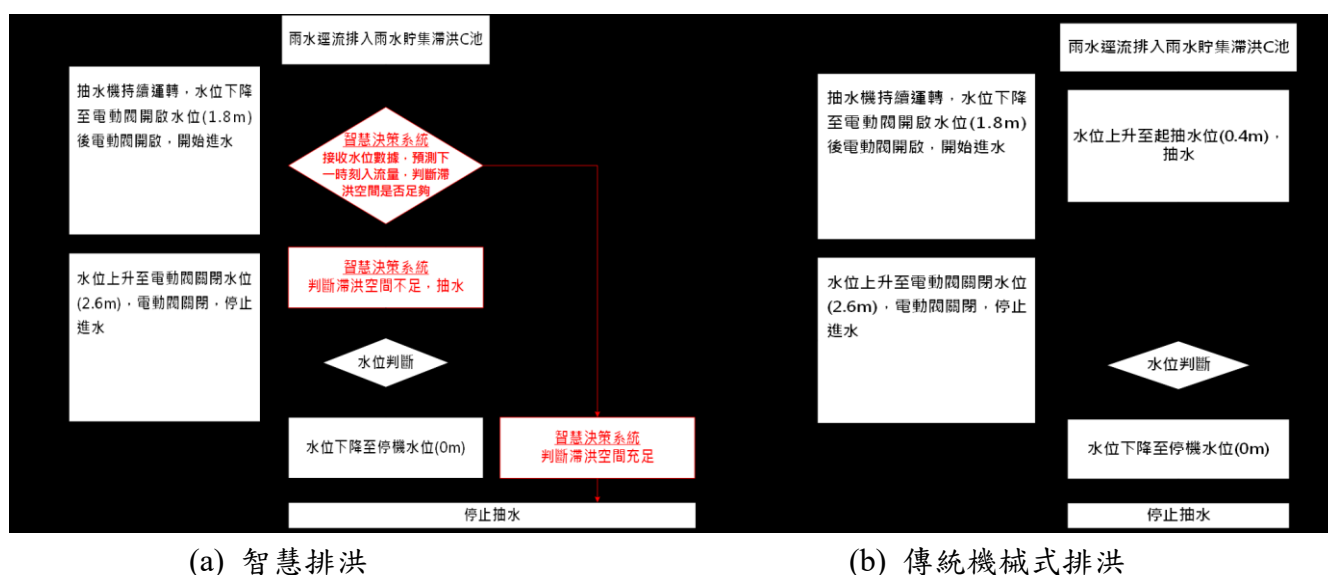


圖 4-3 智慧排洪與傳統機械式排洪的決策流程比較圖

(資料來源：本研究團隊繪製)

為利後續比較智慧排洪與傳統機械式排洪之差異，智慧排洪係透過實際監測數據資料進行紀錄，而傳統機械式排洪將透過實際入流數據與模擬操作之方式進行分析；由於實際泵浦抽水流量會受水頭差(即水位高低)所影響，故本研究於比較分析前，考量智慧排洪水位控制區間 0.00 m~1.80 m，針對本案滯洪設施所設的泵浦進行律定曲線之建立，作為傳統機械式排洪放流量之數值參考，如圖 4-4

所示。

成果顯示，流量律定曲線之判定係數（R squared）達 0.8755，顯示回歸值與實際流量之間存在高度相關性，且觀察其流量值將隨水位升高時而增加，水位在 1.19m 時達流量最高值 2,583 L/min，而水位在 0.06m 時為 1,917 L/min 之最低值，比較本示範案逕流抑制設施之排水計畫書設計最大流量為 2,298 L/min，與實際監測結果之高低值可相差約 300 L/min；因此考量此差異，為求後續傳統機械式排洪操控在水位 0.00 m~0.40 m 模擬分析之準確性，將採用本研究中所建立的流量律定曲線公式： $y = -0.0253x^2 + 7.2959x + 1899.7$ ，作為流量的參照基準。

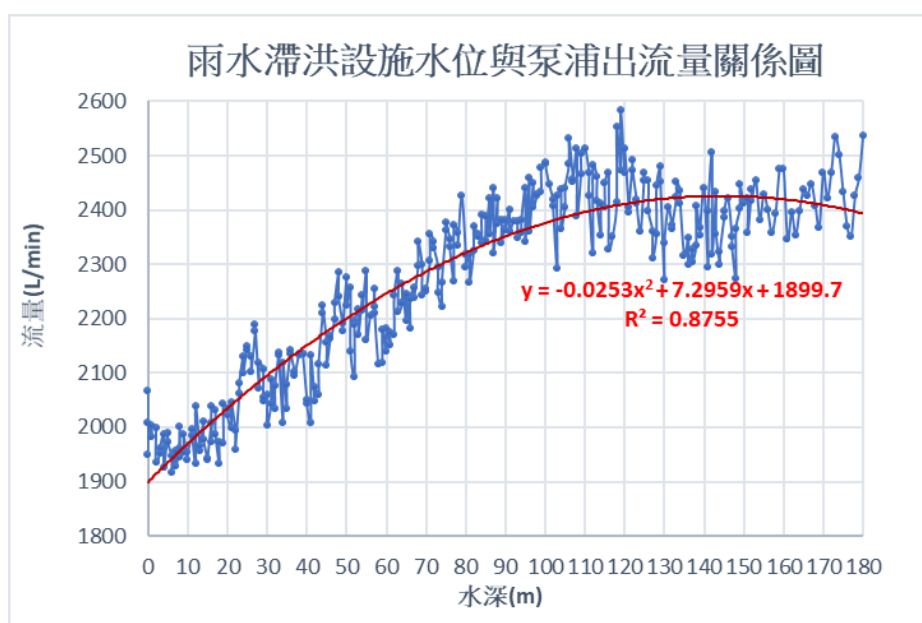


圖 4-4 滯洪設施泵浦律定曲線分析圖

（資料來源：本計畫成果）

本年度示範案雨水貯集滯洪設施實施智慧監控於 7 月 1 日至 12 月 31 日期間，其執行時間主要聚焦在 7 月至 10 月之間，這段期間即為國內的颱風季。然此期間僅有達到颱風等級且中央氣象局有發布颱風警報者，僅有五個颱風；且其中僅有一個中度颱風海葵於本年度 9 月 3 日有登陸台灣。本研究首先針對示範案鄰近之信義(C0AC70)雨量測站進行 7 月 1 日至 11 月 30 日期間之降雨量資料蒐集，並彙整各日期之日累積降雨量如圖 4-5 所示，顯示本年度示範案日累積降雨量皆小於 80 mm/day，且最大時降雨量亦未超過 40 mm/hr，即期間未發生大雨等級之降雨事件。

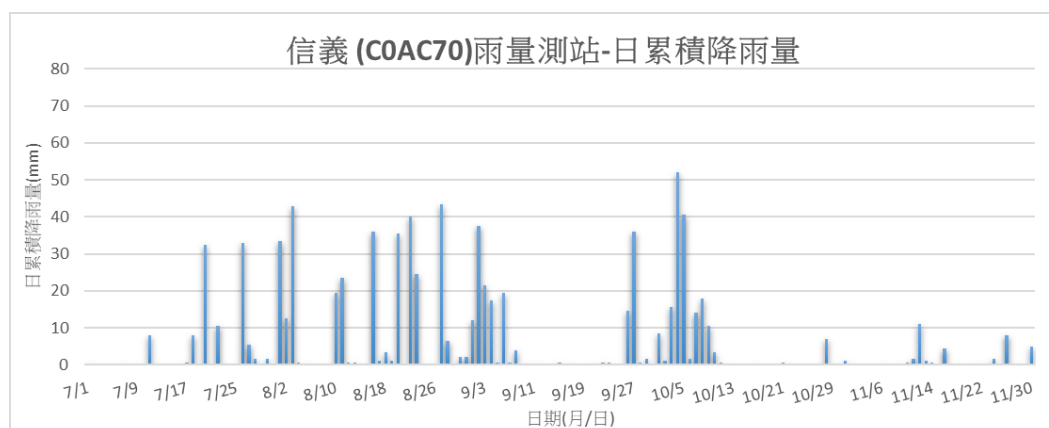


圖 4-5 鄰近示範案之雨量測站(信義 C0AC70)之日累積降雨量分布圖
(資料來源：本計畫成果)

由於本示範案今年颱風季的颱風活動相對以往減少，且整體的降雨情況平緩相對以往來說係為少雨的狀態，故在本計畫 7 月至 10 月執行期間，未能呈現本智慧監控系統決策預抽排的機制，即系統判斷下一時刻的滯洪空間皆能滿足系統預測入流量，因此實際運行上系統抽排時機為智慧操控的水位區間最高點 1.8 m；以下將針對本案滯洪設施智慧監控執行期間，選擇兩場颱風事件並呈現影響台灣較劇烈的區間為例，一場為中度颱風杜蘇芮由 7 月 26 日 AM 12:07 至 7 月 27 日 PM 23:59，其水位變化如圖 4-6 所示，一場為中度颱風海葵登陸台灣期間 9 月 2 日 AM 12:01 至 9 月 4 日 AM 08:58，如圖 4-6 所示。參照水位變化圖顯示示範案之滯洪設施在兩場颱風事件實際智慧監控操作下，皆無需進行預抽排操作；而模式模擬傳統機械式狀況下，在中度颱風杜蘇芮影響台灣期間雨量較密集時與中度颱風海葵登陸台灣時，發生一次抽排水至空槽。由於兩場颱風之降雨事件的降雨量不大、洪峰流量不明顯且實際智慧監控操作未有抽排水情況，故本計畫在實際智慧監控與原傳統機械式之操作比較，主要針對總逕流體積削減率與泵浦操作時間兩指標的分析成果進行討論，彙整如表 4-1 所示。

研究成果顯示，示範案滯洪設施實際智慧監控操作在兩場颱風降雨事件，因皆未進行抽排水且滯洪設施空間皆能充分容納雨水滯留，其總逕流體積削減率均達 100%，同時泵浦操作時間皆為 0 min，呈現系統能夠實現即時掌控且有效運作之效益，不僅能達到滯洪的目的，亦節省能源消耗而具節能減碳之效益；相對於模式模擬傳統機械式操作情況下，兩場颱風降雨事件之總逕流體積削減率分別

為 23.2%與 49.9%，泵浦操作時間皆同為 13 min，呈現原系統在雨水滯洪的能力不如智慧監控，亦增加泵浦操作時間而產生能源的消耗。總體而言，智慧監控系統相較原傳統機械式控制能呈現較好的滯洪管理性能，更突顯智慧監控系統的優越性及其在提升滯洪管理與節能減碳方面的潛力，為未來都市水資源管理系統的改進提供了重要的參考，同時也加強了智慧監控技術在水資源管理領域的應用價值。

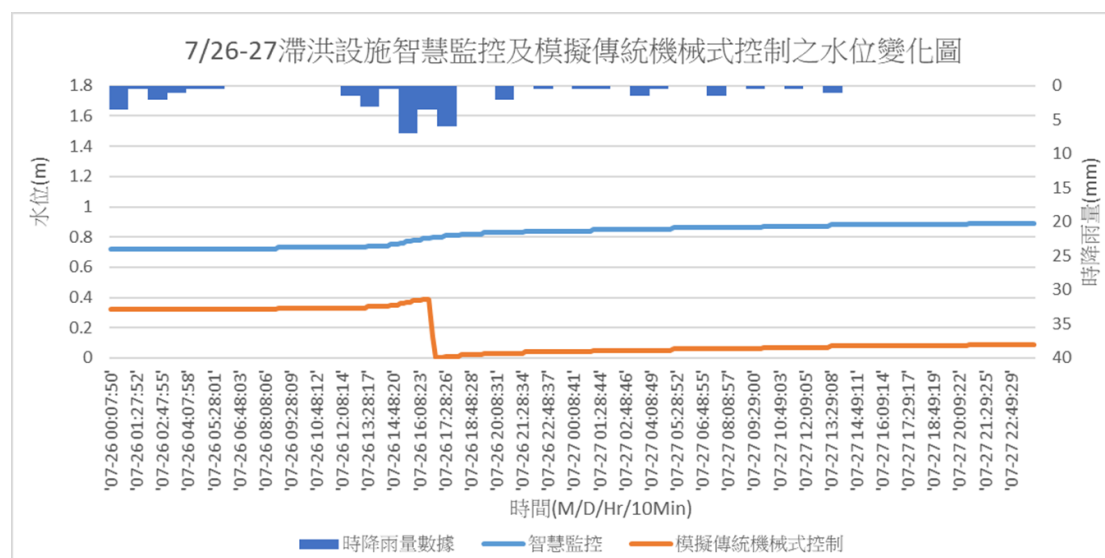


圖 4-6 中度颱風杜蘇芮對台影響甚劇之期間(7/26-27)監控及模擬之水位變化圖
(資料來源：本計畫成果)

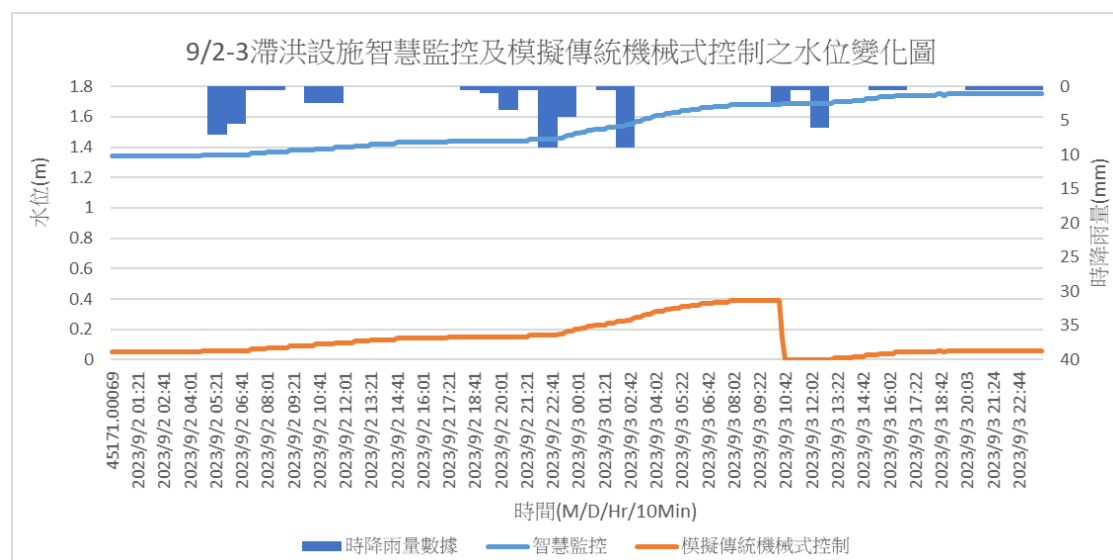


圖 4-7 中度颱風海葵對台影響甚劇之期間(9/2-3)監控及模擬之水位變化圖
(資料來源：本計畫成果)

表 4-1 滯洪設施實際降雨智慧監控與模擬原傳統機械式排洪成效分析表

時間	系統	總逕流體積削減率 (%)	泵浦操作時間 (min)
2023.7.26 00:07 ~ 2023.7.27 23:59	智慧監控系統	100.0%	0
	原傳統機械式系統(模擬)	23.2 %	13
2023.9.2 00:01 ~ 2023.9.3 23:55	智慧監控系統	100%	0
	原傳統機械式系統(模擬)	49.9%	13

(資料來源：本研究成果)

第三節 智慧監控系統調校、維護修繕與運維成本探討

本示範案滯洪設施之智慧監控系統的監測設備包括壓力式水位計與超音波流量計，其中壓力式水位計之感測探頭，自去年度該建案完工後即設置於滯洪設施池底運行至今，然於今年度計畫執行初期，發生水位數據無法監測的情況，故本研究團隊聯繫設備廠商進行檢修工作，在 4 月 11 日完成感測探頭清淤與設施內部通訊線路鏽蝕之汰換工作，水位計即可持續正常運作。而超音波流量計則係感測探頭仍可持續監測即時流量，並傳送至控制箱中的數據控制器，然於年初發生數據控制器中的流量訊號無法傳送至系統主機之問題，故在同月的 4 月 19 日廠商進行控制器程式編碼調整與轉換後，即可恢復設備運作，現場照片如圖 4-8 所示。

由於自 4 月份監測設備之水位計修繕完成後，系統主機能持續接數據的同時，偶而仍會發生水位數據接收斷斷續續的問題，期間經本研究團隊進行系統試誤測試以及聯繫廠商調整數據轉換控制器內容等相關工作，最後發現其數據接收斷斷續續的原因為通訊線路的訊號干擾；由於本計畫通訊協定選擇 RS-485，故各監測設備的監測數據與控制指令透過編碼由同一條電纜進行傳送，且本案選擇工業用的雙隔離電纜，理論上應不容易造成干擾，但在 6 月 21 日將監測數據與控制指令訊號源以兩電纜分開並再增設一串口轉接頭，如圖 4-9 所示，水位訊號即可正常穩定的接收。因此，未來滯洪設施裝設智慧監控系統設計中需特別注意

數據與指令訊號源的配置，如同以 RS-485 的 Modbus RTU 通訊協定傳輸，建議監測數據與控制指令訊號源仍應分開設置，以確保訊號的穩定接收；另外，亦可考量以 Modbus TCP 通訊協定進行傳輸，但仍必須進行穩定度測試，以確保整體系統的正常運作，並應在設計階段充分評估其適用性，使智慧監控系統在滯洪設施中能更穩定且可靠的運作。

由於本案監測設備之水位計與流量計係於去年度 9 月份設置完成至今年度 4 月份，大約經過八個月左右，發生水位計感測探頭淤泥堵塞與設施內部通訊線路鏽蝕、以及流量計數據控制器程式錯誤之情況，雖水位計問題雖與滯洪設施係新建完工而使得混凝土構造落塵較多或其他工程持續進行時線路的移動調整所造成影響有關，但為確保智慧監控系統之相關監測設備能持續運作，本計畫建議未來滯洪設施智慧監控系統應半年進行一次檢修工作；針對系統監測設備的控制器檢修工作主要在控制箱一側透過移動式電腦或直接面盤設定，通訊線路則需依現場線路布設情況而有所不同，如管道間修繕、埋線的線路抽換等，而監測探頭通常位於滯洪設施內部，故需檢修人員著裝與攜帶其他專業設備進入，相對多耗費人工與時間。



圖 4-8 智慧監控系統流量計數據控制器維護修繕
(資料來源：本研究團隊拍攝)



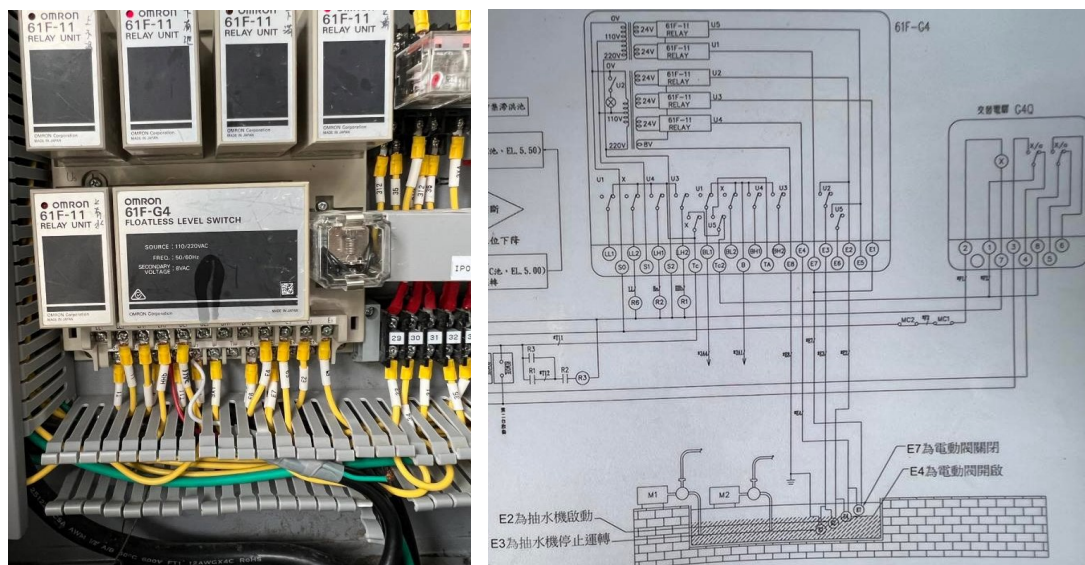
(a) 原單一串口轉接頭

(b) 增設後兩個串口轉接頭

圖 4-9 智慧監控系統主機增設串口轉接頭與數據調校

(資料來源：本研究團隊拍攝)

除前述監控相關設備的維護修繕外，本年度亦同步進行系統主機、數據轉換控制器與泵浦繼電器接點之間的優化調校，其中數據轉換控制器因去年度連結泵浦繼電器時仍無法解決自動控制的問題，故今年初即積極尋求專業廠商進行洽商，並於 3 月 23 日將原工業級 I/O Conversor 更換為廠商開發之數據轉換控制器進行設定，進而將泵浦繼電器控制點由 Tc 與 Tc2 更改為 E2 與 E8，如圖 4-10 所示；經多次現場測試、調校與系統優化改善工作，如圖 4-11 所示，並趕於今年 7 月 1 日之颱風季前已完成所有調校與優化作業，以確保系統能持續穩定接收數據與進行操控而成功落實滯洪設施智慧監控之運作，後續本研究團隊將持續進行檢討分析以精進系統能效而提升滯洪設施之防洪及管控能力。

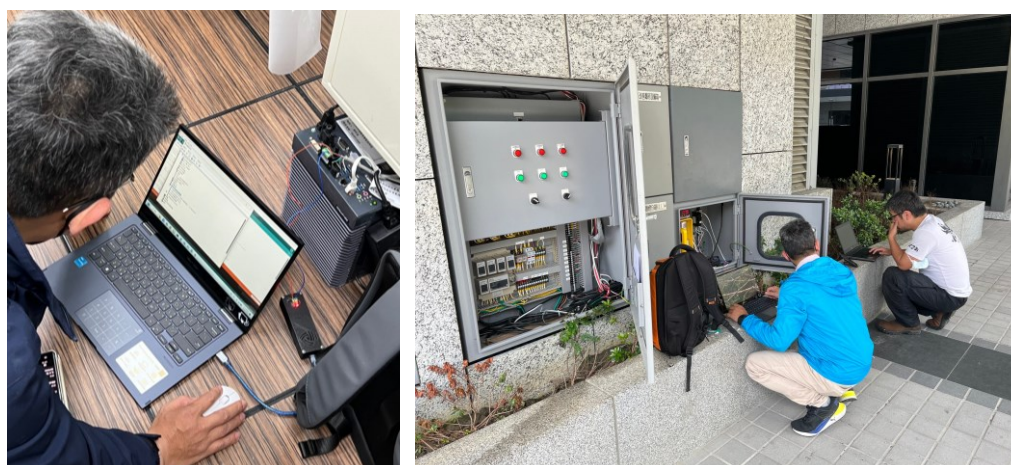


(a) 現場串接情況

(b) 泵浦控制盤線路配置圖

圖 4-10 智慧監控系統數據轉換控制器-泵浦繼電器控制點連結情況

(資料來源：本研究團隊拍攝)



(a) 控制中心內系統主機調校

(b) 控制箱數據轉換控制器設備調校

圖 4-11 智慧監控系統程式優化與控制設備調整

(資料來源：本研究團隊拍攝)

直至 12 月初本計畫報告繳交前夕，智慧監控系統仍能穩定運行且有效管控滯洪設施。為使未來系統能持續穩定運作，本計畫將彙整智慧監控系統設置完工後，營運上所遇到的問題及維護修繕之經驗，並諮詢相關設備與技術整合廠商之意見，將智慧監控系統分為主機系統、控制及通訊設備、感測設備及網域平台四個部分研議維護頻率與工作內容並預估運維成本，供未來智慧監控系統實務設計與管理上的參考，如表 4-2 所示。

表 4-2 滯洪設施智慧監控系統運維成本估算表

項目	頻率	內容	價錢(元/年)
系統主機	4 次 /年	系統更新、軟體授權、程式優化、資料備份等	10,000~20,000
控制及通訊設備	2 次 /年	控制設備保養、測試、修繕、線路汰換	10,000~20,000
感測設備	2 次 /年	感測設備保養、清淤、修繕、監測數據校正	5,000~10,000
網域平台	12 次 /年	網站、資料庫伺服器持續性更新、備份及維護、技術諮詢和災害復原、定期錯誤修正等	20,000~30,000
總計			45,000~80,000 (3,750~6,667 月/元)

(資料來源：本研究結果)

第四節 建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策

本年度將針對建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統進行整體架構規劃，初步設計智慧監控系統架構由下而上分為感測端、傳輸與控制端、管理與決策端及網路與應用端四個部分，如圖 4-12 所示，簡易說明如下：

1. 感測端—設置於滯洪設施，係利用有線傳輸或感測區域網路的天線與無線存取感測設備(如水位計、流量計或雨量計等)，並即時傳遞數據資料至現場控制器或電腦設備，透過警報系統及遠端或現場控制，能有效的立即進行泵浦抽、排水之操作。
2. 傳輸與控制端—於本案滯洪池控制箱內設置及數據傳輸電纜佈設，主要透過通訊技術將感測資訊傳遞至控制設備、後端主機或應用設備上，亦可用於獲取其他相關數據資訊，其傳輸過程包括感測端數據接收格式的轉換、串接以及現場控制的相關設備。
3. 管理與決策端—本系統決策工業電腦設置於示範案場的中央控制中心內，其係為智慧監控系統的決策與資料數據管理核心，發出感測數據的讀取指令、

決策運算、以及指令信息，並結合各種數據資料分析技術及進行各系統之間的重新整合。

4. 網路與應用端—本示範案具有智慧建築整合管理平台，未來可透過數據化資料以圖形、表格、投影的方式呈現給相關部門之管理人員及民眾，可將所有數據整合後，依使用者需求作適當的修正設計，呈現出有效的資訊成果，以達到監控管理的目的。

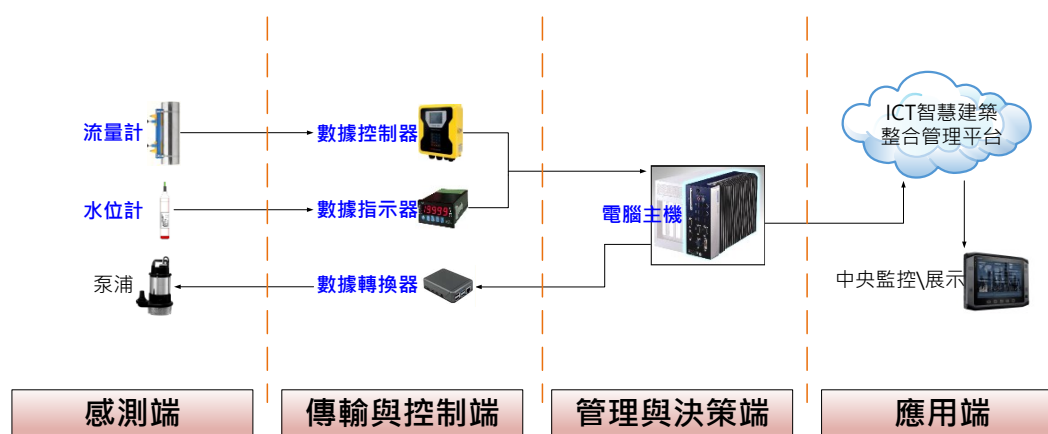


圖 4-12 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統架構圖

(資料來源：本計畫成果)

考量建築物雨水貯集滯洪設施落實智慧監控，應針對系統其相關規劃內容與推廣應用之建議，以下分為監控與通訊設備建置、系統平台開發與整合、及維護管理計畫等三個面向：

1. 監控與通訊設備建置—硬體設備規劃與建置前，應考量各案例的現場條件，可透過該案的排水計畫書針對滯洪設施與排水相關設計內容進行蒐集分析，考量在原排水規劃內容不變的原則而改變其抽水機制，智慧監控系統設置前應進行現場踏勘並確認設備裝設之可行性。不論是針對現有建築物或新建建築物的設計，系統設備的通訊連結將以有線網路配置為原則，如 RS485、Ethernet 等通信協定，以確保了高可靠性、低延遲和高帶寬的通信，有利於實時監控和控制，如圖 4-13 示意；對於新建建築物，可於施工期間透過管路或線槽的預留，以確保有線網路通訊的有效連接，而對於既有建築物，如遇設備主機之間距離較遠或現場條件不宜進行佈線的情況，將考慮利用無線網路

通訊方式並結合物聯網技術進行連結，如 Wifi、3G/4G 等，以克服了有線網路受限的問題，同時確保了即時的數據傳輸，如圖 4-14 示意。

2. 系統平台開發與整合—未來社區或區域性尺度滯洪設施智慧監控，需在目前智慧監控系統的基礎上強化其應用及加值效益，將平台擴展為雲端資訊整合平台系統，進而研擬聯合操控策略並對於監控數據進行雲端運算與大數據分析，藉案例數增加而強化智慧雨洪管理的量能，且應持續針對數據傳輸效能與穩定性以及系統防洪效益之檢討、優化預測模型、系統決策程式之自適性 AI 調整、擴充大數據資料庫與系統功能等相關作業。
3. 維護管理計畫—建築物雨水貯集滯洪設施應研擬完善的維護管理計畫，目前部分地方政府已訂定相關法令與規範，但未導入智慧監控管理相關內容，未來應針對滯洪設施之智慧化監控與維護修繕上建立一套營運制度，使建築物雨水貯集滯洪設施符合現行水資源管理的趨勢，更是對於都市計畫的一項必要舉措。



圖 4-13 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統有線網路設置架構圖

（資料來源：本計畫成果）

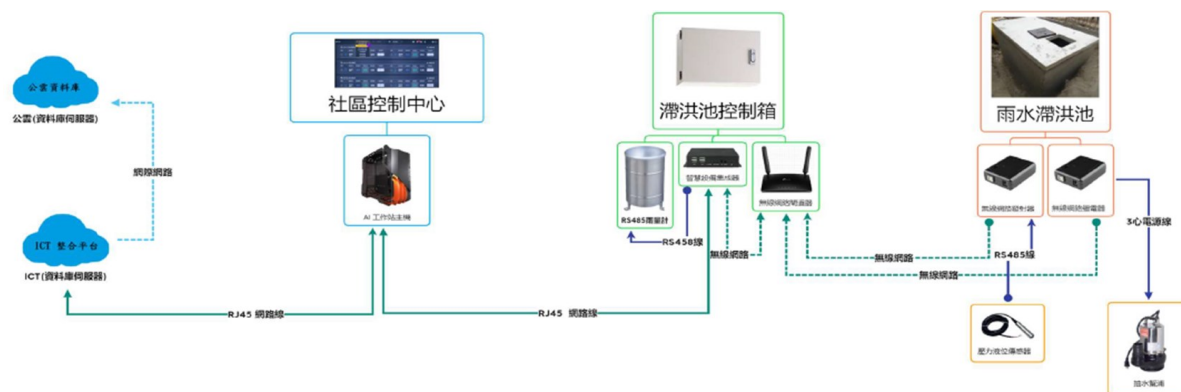


圖 4-14 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統無線網路設置架構圖
(資料來源：本計畫成果)

第五章 結論與建議

本計畫針對建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究之相關課題進行探討及內容編撰，其研究項目之結論與相關建議事項分別說明如后。

第一節 結論

一、完成建築物雨水貯集滯洪設施之管理現況調查

本計畫完成台北市與新北市委託相關技師公會進行查核與調查成果資料蒐集，並彙整建築物雨水貯集滯洪設施維護與管理上的問題，進而依本計畫需求製作問卷調查表並針對相關案例的維護管理單位進行諮詢與調查，綜整本示範案例的調查現況進行彙整討論，作為後續相關法令制度結合之參考

針對建築物雨水貯集滯洪設施實務上之管理現況，可綜整以下幾點問題：

1. 營造單位與建築物維護管理人員在點交或權責移轉時，常發生竣工圖說、操作手冊等資料未完整移交的情況。
2. 未有維護管理相關計畫書以及專業人士考核制度，更因地方政府水利單位自治條例維護管理規定與查核內容，主要為檢查期間當下的設施現況以及豪雨或颱風期間的相關措施，未針對日常設施實際運行狀況進行規範，使得實務上義務人瞭解甚少，針對日常維護管理無所適從，甚至不進行管理。
3. 颱風、豪雨期間，因無專責人員負責操作，更何況紀錄設施水位等相關資料。
4. 義務人與物管單位等調查對象希望能有維護管理相關手冊，並建議增加有關訓練教育課程及認證制度，除了專業團體管理外，自身也能進行維護管理工作。

二、完成建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向研究

中央或地方政府針對建築物雨水貯集滯洪設施所頒布的建築相關的管理法令規範仍有許多不足之處，且建築物雨水貯集滯洪設施在實際運行上，目前尚未有一套制度便於建築物所有權人或物業管理單位進行遵照以進行長期維護管理，同時智慧監控系統設置對於提升滯洪能力與監管效率係為相當重要的一環；本計畫完成建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向，分為縣市政府相關條例或建築管理規則的結合、建築法及建築技術規則與相關辦法的結合、以及研擬建築物雨水貯集滯洪設施維護管理辦法等三個層面。

1. 縣市政府相關條例或建築管理規則的結合—考量應於各縣市政府相關條例，如《臺北市下水道管理自治條例(101.02)》或《新北市透水保水技術規則(105.12)》依基地建築規模明訂維修、檢查之時程、專業技術團隊名單、所有權人或維護管理單位的維護事項等，並同時建議設置智慧監控系統並配置對應的監測與警示項目；各縣市建築管理規則的「使用管理」篇章應說明檢查、維護、認證等相關內容，並要求檢附雨水貯集滯洪設施之長期維護管理計畫方可使用，「建築物及環境管理維護」篇章，建議增加建築物雨水貯集滯洪設施之使用許可證或安全檢查(具專業技術人員證照者執行)等相關內容。
2. 建築法及建築技術規則與相關辦法的結合—建築法應明列建築主要設備項目，並於「使用管理」篇章新增第 77-5 條雨水貯集滯洪設施的相關內容(檢查、維護、認證、檢附長期維護管理計畫等)；建築技術規則施工篇第 4-3 條設置雨水貯集滯洪設施的部分，新增智慧監控系統設置並配置對應的監測與警示項目之相關規定，而建築技術規則設備篇如同前述建築法新增雨水貯集滯洪設施之篇章；以及其他相關辦法，如水利署頒訂的《建築物設置透水保水或滯洪設施適用範圍及容量標準(108.03)》亦可針對滯洪設施維護管理與智慧監控系統之相關內容進行結合。
3. 研擬建築物雨水貯集滯洪設施維護管理辦法—為利前述中央與地方政府相關法令的執行，擬於中央法令或地方條例之項下，研擬建築物雨水貯集滯洪

設施維護管理辦法，同時參考《台北市雨水流出抑制設施參考手冊(111.07)》、《新北市透水保水技術規則設計手冊(110.05)》、《社區及基地減洪設施管理維護手冊(102.12)》等維護管理相關內容進行編撰，並因應不同對象進行分類說明，建立完整的建築物雨水貯集滯洪設施之營運制度。

三、完成智慧監控系統長期運作滯洪成效評估與系統設備運維成本探討

本計畫於台北市信義區示範案之建築物雨水貯集滯洪設施設置智慧監控系統，並進行長期自動化智慧監控與運作測試，但由於今年台北市信義區降雨量甚少，即使在颱風擾台期間，最大時降雨量亦不超過 10 mm，使得本智慧監控系統的預測程式較無法凸顯其優勢，但本計畫在智慧控制之數據監測成果與模擬傳統控制成果相比，能有效達到逕流體積與洪峰削減之效益，並因減少泵浦抽排與啟閉次數，達到節能減碳之效益。進而彙整智慧監控系統設置完工後，營運上所遇到的問題及維護修繕之經驗，並諮詢相關設備與技術整合廠商之意見，將智慧監控系統分為主機系統、控制及通訊設備、感測設備及網域平台四個部分完成維護頻率與工作內容並運維成本探討，供未來智慧監控系統實務設計與管理上的參考。

四、完成建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策之研擬

建築物雨水貯集滯洪設施的智慧監控系統設置之發展對策分為監控與通訊設備建置、系統平台開發與整合、及維護管理計畫等三個面向：

1. 監控與通訊設備建置—硬體設備規劃與建置前，應考量各案例的現場條件，可透過該案的排水計畫書針對滯洪設施與排水相關設計內容進行蒐集分析，考量在原排水規劃內容不變的原則而改變其抽水機制，智慧監控系統設置前應進行現場踏勘並確認設備裝設之可行性。
2. 系統平台開發與整合—未來社區或區域性尺度滯洪設施智慧監控，需在目前智慧監控系統的基礎上強化其應用及加值效益，將平台擴展為雲端資訊整合

平台系統，進而研擬聯合操控策略並對於監控數據進行雲端運算與大數據分析，藉案例數增加而強化智慧雨洪管理的量能，且應持續針對數據傳輸效能與穩定性以及系統防洪效益之檢討、優化預測模型、系統決策程式之自適性AI調整、擴充大數據資料庫與系統功能等相關作業。

3. 維護管理計畫—建築物雨水貯集滯洪設施應研擬完善的維護管理計畫，目前部分地方政府已訂定相關法令與規範，但未導入智慧監控管理相關內容，未來應針對滯洪設施之智慧化監控與維護修繕上建立一套營運制度，使建築物雨水貯集滯洪設施符合現行水資源管理的趨勢，更是對於都市計畫的一項必要舉措。

第二節 建議

建議一

建築物雨水貯集滯洪設施相關法令與管理制度納入智慧監控系統之研究：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：內政部國土管理署、經濟部水利署、地方政府

本年度研究計畫除針對示範案例的雨水貯集滯洪設施進行智慧監控系統裝設與運行效益分析外，同時針對建築物雨水貯集滯洪設施案例之維護管理現況進行初步調查，發現目前雨水貯集滯洪設施營運上主要的問題係維護管理法規與制度尚未建構完整，使得建築管理義務人無所適從而依賴相關設備廠商進行整修保養亦或直接不進行管理，基於前述原因擬研提建築物雨水貯集滯洪設施納入智慧監控之建築管理制度的研究方向，並進一步針對不同型式的建築物雨水貯集滯洪設施進行調查與分類並探討其維護管理方式，進而研擬不同型式的智慧監控系統之設置規劃，建立建築物雨水貯集滯洪設施納入智慧監控系統之維護管理相關法令制度，望能藉此提升建築物雨水貯集滯洪設施維管與營運上的效能。

建議二

智慧監控系統模組化設備研發與建設規劃：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

截至目前，計畫執行建築物雨水貯集滯洪設施設置智慧監控系統相關研究，因為創新的系統設計，故系統所使用的設備購自不同的設備廠商，且設備整併需考量運作性能、穩定度且利於通訊連結與整合才進行採用，因此在工業電腦主機、控制設備、感測設備(水位計、流量計)、網域建置以及資通訊的測試，設置上比較費時費工；而在歷時多次的測試與架構優化，為提升未來推廣落實的便利性，擬研發模組化設備架構，使系統設置連結更容易、簡化系統設定介面，並使系統具輕巧性以及設置價格更為合理，其成果將可做為未來都市雨洪管理智慧相關產業發展之參考。

附錄一 審查會議記錄

內政部建築研究所 112 年度 「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理 之研究」協同研究計畫案

期初審查會議 審查意見及廠商回應一覽表

項次	審查委員意見	廠商回應
1	建築雨水貯集滯洪設施導入智慧監控，未來規劃監控管理之緊急應變處理及住戶維管系統整合為何？	感許委員意見，若於既有滯洪設施導入智慧監控管理，將不改變原有緊急應變處理措施，如進水電動閥機制、機房人員手動開關等，並在原有維管系統基礎上進行資訊整合；其他在新建或既有建築將考量不同案場情況進行整合規劃，即為本年度研究重點。
2	智慧監控管理如何因應地方政府不同法令？	感許委員意見，本年度將蒐集彙整各縣市地方政府相關法規，並考量建築管理所需，研議中央法令制度結合之方向。
3	本研究屬延續計畫，目的方法當屬可行。	感謝委員的支持與肯定。
4	智慧控制及利用 IoT 技術進行監控管理，宜有明確之權責單位及自動監視與計算控制流程，並確保其可行性與正確性。	感謝委員建議，目前為單一建築物進行智慧監控系統操作測試，故仍以建築物所有權人及物管單位所負責；未來在社區或區域尺度上的聯合操作，將

		考量提升管理層級，如相關局處單位或中央防災中心等。
5	本案宜更重視雨水貯集及滯洪設施之維護管理，以確保運作之有效性。	感謝委員建議，後續將蒐集彙整雨水貯集滯洪設施相關之維護管理法令制度與計畫報告，作為智慧監控系統維管之參考。
6	從建築及水利不同角度對於分流管制及雨水貯集滯洪設施均訂有法令，本研究案似針對一般建築角度之雨水貯集滯洪設施之智慧監控，則請說明與整體雨水防洪設施之關聯性，兩者如何分工(監控、維護管理)。	感謝委員意見，建築法規自 102 年為因應氣候變遷與提高防災韌性，即規定建築物需設置雨水貯集滯洪設施，水利法於 107 年增訂逕流分擔與出流管制專章加強二公頃以上開發面積的防洪管理，其滯洪設施仍係依照建築法規之規定所設置，故主要差異在於不同的管理維度。
7	請說明本年度研究與過去雨水貯集滯洪設施研究之延續性？選擇哪一案例辦理長期監測？	感謝委員意見，去年完成智慧監控系統的案例建置與測試，今年將進行長期監控，同時於係同營運期間彙整相關經驗與資料，研議法令制度與未來發展之對策。
8	智慧監控將利用那些參數執行控制。	感謝委員意見，本案透過流量與水位數據進行監測，藉即時流量數據進行灰測理論預測下一時刻的流量，並以即時水位數據推算滯洪設施盈餘空間而

		進行泵浦啟閉的決策操作，達到滯洪設施預排放的目的，提升滯洪效益。
9	有關「建築物雨水貯集滯洪設施之管理」之「智慧監控」的管理平台及權責單位應有妥善的機制為宜。	感謝委員建議，目前為單一建築物進行智慧監控系統操作測試，故仍以建築物所有權人及物管單位所負責；未來在社區或區域尺度上的聯合操作，將考量提升管理層級，如相關局處單位或中央防災中心等。
10	「111 年度於台北市廣慈公宅建置雨水貯集滯洪設施智慧監控系統持續監測工作」是否已建構完成？其成效如何？請說明。	感謝委員意見，去年完成智慧監控系統的案例建置與測試，並透過模式模擬原滯洪設施及裝設智慧監控系統後的滯洪成效，成果顯示將可提升逕流體積削減與節能減碳之效益。
11	有關「智慧監控系統設備維護與修繕及運維成本分析」使用工具為何？須有所規劃。	感謝委員建議，初步將針對建置後的維護與修繕成本進行彙整，同時擬將蒐集彙整其他相關計畫成果，考量以 Excel 進行試算統整。
12	本案有關創意或自由回饋項目，建議給予補充。	感謝委員建議，近年國內執行建築物雨水貯集滯洪設施智慧管理之推動計畫，多係設置監測設備進行資訊整合，未結合其他智慧或預測模式作智慧操控，僅達監測管理目的；本案導入預測模式進行決策，使之實現智慧監控管理之目的，同

		時目前相關法令尚未著墨有關智慧管理之內容，故本年度將針對其法令制度的結合方向進行研議，以上皆屬國內目前較為創新與創意的部分。
--	--	--

內政部建築研究所 112 年度
「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理
之研究」協同研究計畫案

期中審查會議
審查意見及廠商回應一覽表

項次	審查委員意見	廠商回應
1	本研究案業已依原定計畫完成建築物雨水貯集滯洪設施維護管理之問卷調查，並提出建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度整合方向，以及初步智慧監控設備調校、成效評估等工作，值得肯定。	感許委員的支持與肯定。
2	對中央與地方相關建管、水利與消防救災法令蒐集分析完整。唯亦發現建築物雨水貯集滯洪設施的權責與維護管理上，目前僅部分地方政府具有維護管理能力，如何將建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理與研議建築管理制度，為本年度之重點工作。	感許委員意見，本年度將蒐集彙整各縣市地方政府相關法規，並考量建築管理所需，研議中央法令制度結合之方向。
3	智慧監控系統決策參數優化、系統調校與妥善率評析，關係未來運作能否順利進行，系統設備維護之妥善率亦影響維運成本與整體效益，是否已有初步對策建議？	感謝委員意見，本年度針對智慧監控系統建置後進行長期營運測試，將針對營運成效進行相關檢討。

4	建築物雨水貯集滯洪設施之管理與智慧監控管理之法令制度，似未能完全整合，有何初步建議？	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
5	一般業主反映，雨水貯集滯洪設施若設於筏基，常因雨水濁度及雜物影響功能，而過濾系統之維護，亦常感力不從心，故維持功能之完整性確屬不易。建議後續宜研發功能較為穩定且容易清理維護之設施設備設計與維護技術手冊，以竟全功。	感謝委員建議，為確保滯洪設施能持續運作而達到滯洪功能，維護管理相當重要，本案調查期間許多案例管理義務人亦希望能有維護技術手冊得以供參，使其自主管理上能有所依循。
6	問卷調查宜考量利害關係者看法，如開發建商、住戶、管委會，以及物業管理公司或機電維護人員。如能輔以現場勘查與訪問，較易得到直接之信息與意見。	感謝委員意見，後續將持續進行問卷調查，蒐集各方人士之意見，做為未來研擬維護管理相關建議之參考。
7	期中報告，提出之方法論可行，值得肯定。	感謝委員支持與肯定。
8	第 5～6 頁，滯洪效益部份，如 Flood peak delay time 等，建議繪圖表示，方便報告閱讀。	感謝委員意見，後續將依評估需求內容製圖說明。
9	於第 7 頁，提到：「本案監測安裝設備分別為…」，另第 51～58 頁，也提出了一測試場域之相關規劃，建議可報告前段可	感謝委員建議，因本年度為延續性計畫，後續將參酌去年計畫內容予以補充。

	說明想利用此一場域，進行滯洪效益評估的相關研究。	
10	第 51 頁，試驗場域中提到，將採用灰色理論預測模型獲得下一時刻的流量 Q ，建議說明其相關理論與採用的原因。另為何不採用 ANN 或時間序列等模型，說明採用灰色理論原因。非本研究範圍，若搭配一雨量計，是否可累積許多雨量、流量資料，採用 AI 模型？	感謝委員意見，因本年度為延續性計畫，於前年計畫中有針對預測模型進行探討，後續可參酌先前計畫內容予以補充。
11	第 51 頁，圖 4-3 為決策控制流程圖，建議配合簡圖與平面配置圖說明，另雨水滯洪池大小等，一個滯洪池為一個 control volume，進入與排出建議一併繪圖說明，在第 53 頁有提到有進水電動閥，原若水位至 2.6m 時將關閉進水管。採用新的智慧系統，利用預測入流量，配合泵抽或不抽，為防溢流與系統誤判，保留停機水位與電動閥，建議配合簡圖繪出。	感謝委員建議，後續將針對此部分內容加強說明。
12	參考書目，建議列相關所提到的法規，以為參考。	感謝委員建議，後續將進行檢核調整。
13	部份錯字，請再勘誤修正，如第 18 頁，排放「0.」；圖 4-5，左側應為「流量（l/min）」。	感謝委員建議，將遵照委員所提之內容進行誤繕修正。

14	本計畫具有實務應用潛力，亦有豐富文獻回顧，符合期中報告需求。	感謝委員支持與肯定。
15	第 42～46 頁之現況調查分析，建議可再補充可行解決策略，以更突顯本計畫貢獻。	感謝委員意見，將遵照辦理。
16	第 47～48 頁，提出與現行法令制度結合方向，建議可再更具體說明可結合之關鍵方向及內涵。	感謝委員意見，將遵照辦理。
17	第 59 頁，建議本計畫可再針對出流管制，在整體開發地區、街廓及社區之智慧監控管理方向及運作方式，提出具體建議。	感謝委員意見，由於出流管制計畫受中央法規範，如何裝設本案智慧監控系統，尚待後續法令權責之釐清。
18	有關建築技術規則設計施工篇第 4-3 條法令公布日期應為 102.01.17 台內營字第 1020800100 號，自公布日實施。報告書內記載 108.01 應有誤，請再詳查。	感謝委員意見，原日期為建築技術規則設計施工篇最新修定之日期，後續將遵照委員建議更正為該法條之發布日期。
19	雨水貯集滯洪設施是否列為建築物主要設備，目前也僅有新北市將其納入。因列入建築物主要設備會令其權責歸於建管部門體系下，主管單位不再是水利單位，不可不慎。	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
20	消防設備、昇降設備類比雨水	感謝委員建議，後續將持續蒐

	貯集滯洪設施，不太妥適，請再考量。	集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
21	桃園市水務局輔導監控場域中有一案沛斯可公司應為民間機構，不知該案操作情形如何？民間公司被納入其中一員，不知其是否有何意見？	感謝委員意見，桃園市政府自104年起即執行排水計畫，108年水利法修法後才改為出流管制計畫，其執行計畫中非公部門者占22%，由於該推廣計畫為研究性示範場域，先前已經案例分析遴選並考量案件設置之意願。
22	水利法原本就是訂定2公頃以上開發基地納管，原先就有捉大放小的意涵，著重有效且具影響力的重點綜合治理。現今將300 m ² ~20,000 m ² 間全數納管，即便動員相關技師檢查維護情形都很難，更不論只是檢查設施、設備，但營建管理相關操作仍未可知。	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
23	防洪、減洪、滯洪等手段應是政府職能，今天要透過雲端技術手段統一運作，這是完全正確。但所謂權責相符，這些建築物提供設施空間，故維管操作應由政府水利單位為之，不能便宜行事，任意將負擔加諸於個別建築基地所有人身上。	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。

24	第 36 頁，臺北市下水道管理自治條例第 5 條提及市政府得對既有雨水下水道及其附屬設施進行改善維護，下方的第 9 條，基地使用人對設置之相關流出抑制設施應負維護責任，此兩者有何不同？	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清法令中有關建築物雨水貯集滯洪設施之人、事、物等相關名詞，以做為未來整合之參考。
25	目前的監控都只及於個案的中央監控，而非整個區域的共同水利管理單位，將無法達到最佳的決策管理。但各別基地的規模大小、能力有異，不見得都有專業能力來管理操作滯洪設施，所以若是落實到大大小小各類型的建築物，只能做一些很粗略的維管，也不用期望太大。建議防洪、滯洪還是要抓大放小，將可控的範圍內做到最佳化，遠比所有案子都管，卻管不好，來得有價值。	感謝委員建議，鑒於建築物雨水貯集滯洪設施建置完成後，未能有相關法規或維護手冊得以參考，致使許多建築物雨水貯集滯洪設施在檢修或管理上無法使其有效運作，故計畫望能釐清滯洪設施的管理權責與整合智慧監管的能力，同時若能建立管理制度，透過技師、專業證照人員或相關公協會來協助主管單位管理，可望解決主管單位管理人員不足的問題。
26	問卷調查結果有助於後續維運細節以及社區意願之參考，建議對問卷內容及對象詳細規劃以利實施。	感謝委員建議，將遵照辦理。
27	附錄三之會議委員意見與回應，建議整理補充。	感謝委員建議，將遵照辦理。
28	監控管理系統功能是否可以與目前智慧社區相關系統整合，提供各社區居民或管委會有參與管理的功能。	感謝委員建議，未來智慧監控系統可朝此方向進行嘗試結合。

29	「逕流分擔與出流管制」的理念非常正確，在此建議是否由公共建築物的大尺度來優先測試智慧監控系統。	感謝委員建議，未來應依委員所提以公部門與大尺度建築優先測試。
30	都市化區域在都市計畫時已有防災、滯洪系統建構，是否在整體都市計畫防災規劃手冊之修正時一併修正，才不會如現況雨水貯集滯洪設施政策，浪費社會成本與維護成本過多，使得社會成本效能不佳。	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
31	請在後續研究分析時，針對現有小規模之社會成本與公共尺寸規模之系統建構，進行經濟規模分析。	感謝委員建議，本研究團隊後續將針對此部分進行討論。
32	請研究國外之實施現況分析。	感謝委員建議，目前就先針對國內蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
33	第 15 頁表 2-1，建請增加列出各法令技術規範之適用範圍（例如：建築基地面需達 300 平方公尺以上）；另表中「排水管理辦法」第 13 條已於 108 年刪除，建議不須再列出。	感謝委員建議，將遵照辦理。
34	第 19 頁表 2-2，建請比照上述	感謝委員建議，將遵照辦理。

	意見增列適用範圍。	
35	第 35 頁，中段處說明「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」第 30 條訂有出流管制設施義務人應定期檢查等之規定，惟其僅限出流管制計畫書內所列之出流管制設施，如屬依建築技術規則設置之建物雨水貯集滯洪設施，且未被列入出流管制計畫書內作為出流管制設施，則義務人仍無需依「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」第 30 條規定辦理。	感謝委員意見，由於基地面積未達二公頃之建築物，不受出流管制之相關檢查規定與監督，故本計畫主要針對此建築物雨水貯集滯洪設施之維護管理制度進行探討。
36	第 15 頁所列建築技術規則建築設計施工編第 4-3 條修訂時間誤植，應為 102 年而非 108 年，其餘誤植處請一併修正。	感謝委員意見，原日期為建築技術規則設計施工篇最新修定之日期，後續將遵照委員建議更正為該法條之發布日期。
37	依上述條文規定，雨水貯集滯洪設施得依同編第 17 章有關建築基地保水或建築物雨水貯留利用系統之規定合併設計，本案智慧監控系統遇有上述與雨水貯留利用系統合併設計情形時，其處理方式是否有差異，建議後續納入考量並補充相關說明。	感謝委員建議，後續將針對此議題進行補充。
38	有關第 46 頁至第 48 頁所列建築物雨水貯集滯洪設施智慧監	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關

	控管理與現行法令制度結合之方向，建議後續規劃以「智慧監控及民眾自主管理方式」為主，研議簡政便民的有效管理方案，於尚未凝聚各專業技術團體共識前，不宜驟然提出修法建議。如未來研究計畫可提出具體條文及完整配套措施，本署再研議納入參考。另雨水貯集滯洪設施與建築物昇降設備之使用頻率、安全性、檢查人員資格、訓練養成問題等差異甚大，不宜比照建築物昇降設備之相關管理制度。	法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
39	可參考政府過去推行的太陽能電板及電力監控等計畫，考量由學校或公部門單位先實施，同時評估系統建設成本並提供給主管機關作參考，更易於未來智慧監控系統推動。	感謝委員建議，未來可依委員所提應以學校或公部門單位優先實施。
40	建議列表清楚比較中央與地方政府法令，再進一步清楚界定「智慧監控」之設置目的、設施功能，並訂出量化的目標值，同時釐清哪些情況需要監控。	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
41	目前「建築技術規則」及水利署「建築物設置透水保水或滯洪設施適用範圍及容量標準」並無排放設計規定。而文中案例智慧監控主要是調控放流時間點，如何設置監控系統？排	感謝委員建議，由於智慧監控系統係在既有排水計畫所規劃的內容下而進行增設，故不影響原有泵浦設計規格與排水管溝的分析內容。

	放量為何？是否違反「下水道法」，請協助釐清。	
42	為釐清實務上相關主管機關的權責管理層面，主要涉及水利法、建築法之內容，後續專家學者座談會應邀請水利署與國土管理署相關人員一同討論。	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
43	國土署、水利署相關法令專有名詞需弄清楚，例如雨水貯集滯洪設施、雨水貯留設施、逕流抑制設施、透水保水設施、下水道及其附屬設施等，是否係指同一標的物？另外，針對人的專有名稱，如透水保水義務人、水土保持義務人、興辦水利義務人等，建議亦應進行統整了解。	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以及法令內容提及之人、事、物相關定義，以做為未來整合之參考。
44	政策制度的建立分階段進行，在智慧監控系統推展的研究地圖，現階段釐清法令制度與分工，而後如水利、建管、都計、消防等責任，最後才是相關公協會協助管理維護的制度建立。	感謝委員建議，後續將持續蒐集相關法令規範，並邀請相關法規領域之專家參與諮詢座談會，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
45	滯洪設施留下來的水是否能增進其用途（如做為再利用水源）？其水質應如何處理？	感謝委員意見，由於目前牽涉法源不同且滯洪設施收集的逕流雨水相較雨水利用系統污染物質較多，故仍須針對此進行計議。

內政部建築研究所 112 年度
「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理
之研究」協同研究計畫案

期末審查會議
審查意見及廠商回應一覽表

項次	審查委員意見	廠商回應
1	本計畫依期末報告顯示，業已完成建築物雨水貯集滯洪設施維護管理智慧監控各預定工作項目，對中央與地方相關建管與水利與消防救災法令蒐集分析完整，獲致結論對未來之管理維護應有助益，值得肯定。	感許委員的支持與肯定。
2	雨水貯集滯洪設施常因雨水濁度及雜物影響功能，故維持功能之完整性確屬不易。建議後續宜研發功能較為穩定且容易清理維護之設施設備設計與維護技術。	感許委員意見，本年度智慧監控系統設置屬試驗階段，未來藉長期測試與架構優化後，擬將研發模組化設備架構，以增進設置之便利性並易於維護管理。
3	建築物雨水貯集滯洪設施的權責與維護管理上有賴智慧科技之介接，但仍需有穩定之監控系統(感應器及控制裝置)及正確之設定與作動回應，以及定期檢查方可確保功能之維持。	感謝委員意見，智慧監控系統於本年度持續運行並依實際情況調整與優化而提升系統穩定性，後續仍於法令與技術整合方面繼續努力，望能提升建築滯洪設施維護管理之成效。
4	智慧監控除技術持續提升外，就營建與水利法系或可考量增修配合。但亦須考量專業團體	感謝委員建議，本團隊將持續針對相關法令規範進行討論，並諮詢相關法規領域之專家，

	及維管技術人力之培訓，並於公寓大廈管理條例之物業管理機構總幹事或防災士增加本項專業培訓課程。	釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責並給予建議，以做為未來整合之參考。
5	未來發展至區域性智慧監控系統，將可增進其管理效率，提升都市防災韌性。	感謝委員意見，未來將朝向區域性監管方向努力來增進都市雨洪管控能力。
6	後續需依所內規定格式補充中英文摘要。	感謝委員建議，將遵照辦理。
7	本案研究成果明確，符合預期成果需求。	感謝委員支持與肯定。
8	P.52，第 9 行，建築法應明列建築主要設備項目。雨水貯集設施，並於「使用管理」篇章新增第 77-5 條雨水貯集滯洪設施的相關內容(檢查、維護、認證、檢附長期維護管理計畫等)，所以想確認是否指的對象是滯洪設施周邊與控制設備(槽體、管路、控制箱、泵浦等)？是建築主管機關或水利主管機關權責？如依現行建築法第 10、第 70 條授權地方政府認定主要設備，新北市建築管理規則已認定為主要設備，此做法有無可能推廣至其他縣市？	感謝委員意見，就目前經多方討論後，滯洪設施似應回歸水利單位之權責，然由於目前僅新北市將雨水貯集滯洪設施列為建築主要設備，但實際新建建築物的水電設計與配置設計上，滯洪設施仍屬外加的項目，故未來如欲將滯洪設施推及其他縣市列為主要設備，仍需各部門進行整合與協商，方利未來設施管理。
9	P.43，圓餅圖 3-8，為何設施功能正常+不正常+無法進入審查的總和百分比超過 100%？	感謝委員建議，此應屬新北市透水保水已完工案件檢查委託案計畫報告書中的誤繕，依數據顯示 79 件正常、33 件不正常、8 件無法進入審查，故其百分比應分別為 65.8%、27.5%、

		6.7%，百分比總和即為 100%。
10	P.52，倒數第三行，開發單位非建築法之法定用語，指何？	感謝委員意見，此開發單位指承造人，後續將依委員意見調整計畫書內相關用語。
11	P.52-53，物業管理單位、認證廠商或產業聯盟、技師或相關協會、培訓人員等係受委託之專業分工，但這些人並非雨水貯集設施的維護管理法定義務人，需依相關專業法規辦理。請再補充說明釐清權限。	感謝委員建議，將遵照辦理。
12	建議一，協辦機關內政部營建署已更名為國土管理署，筆誤請更正。	感謝委員建議，將遵照辦理。
13	請問第二章第二節台北市、桃園市和高雄市三個直轄市的案例，他們目前對滯洪設施的管控是由社區大樓管理單位管控，或是上傳雲端由水利單位管控？	感謝委員意見，桃園市的「水利防災出流管制計畫」與高雄市的「高雄厝智慧生活科技應用與推廣計畫」主要透過監測設備設置與平台資訊整合，由該政府主管單位進行監管，分別為水務局與工務局；而台北市的「公共住宅智慧化」亦建置監測設備與平台資訊整合，其係交由該建築物業管理人員進行監管。
14	建築物所有人、使用人或物業管理人員，是沒有能力來管控貯集滯洪設施，即便是物管的專業機電人員最多也是了解設備運作是否正常而已；要做智慧監控必須跳脫單一建物或社區，最少也是一個區域來運作	感謝委員建議，未來將朝向區域性監管方向努力來增進都市雨洪管控能力。

	才有成效。所以一定要透過雲端，不論是智慧化的評估、決策系統、或是由專業單位來管控應對，才能發揮最大效益。	
15	雨水貯集滯洪設施是歸屬建築物的一部分，設備也是，監控系統也歸於建築物的物管，但是他操作的是公共事務而非建築物本身利害關係。若要設置雲端的智慧監控系統，除非由公部門內建置並上傳訊號，由專業單位的人員監控，否則不易見效。但是如果是侷限於各建築物的個別運作，其實只是在做一般的設備保養，意義不大。	感謝委員意見，未來將朝向區域性監管方向努力來增進都市雨洪管控能力。
16	雨水貯集滯洪設施雖新北市於檢管自治條例中列為主要設備，但是建築法第十條並未列入其為建築設備，其實是有疑義的。	感謝委員意見，目前僅新北市將雨水貯集滯洪設施列為建築主要設備，但實際新建建築物的水電設計與配置設計上，滯洪設施仍屬外加的項目，故未來如欲將滯洪設施推及其他縣市列為主要設備，仍需各部門進行整合與協商，方利未來設施管理。
17	研究成果與計劃目標相符。	感謝委員支持與肯定。
18	建議可嘗試整理本計畫所開發之系統，如何改善目前各社區現況所面臨的問題，以呈現研究價值。	感謝委員意見，後續將彙整本案社區今年度所遇到的問題，與本系統介入後的優勢。
19	未來如延續研究計劃，建議可邀請不同區位(洪災潛勢)及社	感謝委員建議，本研究團隊將積極爭取裝設測試，以持續研

	區類型進行測試，以確認系統的適用性。	究並完善系統效能。
20	成果報告書文字與格式相關建議如會議討論。	感謝委員建議，將遵照辦理。
21	雨水貯集滯洪設施無法確定水質的內含物，使智慧監控的設備維護成本過於龐大，是否恰當？	感謝委員意見，本系統感測設備主要為流量計與液位計，流量計採管外夾超音波的監測方式，故不受水質影響；惟液位計會與滯洪設施內的水接觸，而液位計擇以壓力感測之方式，更不受水質影響，僅需定期的簡易清理與維護(如清理感測探頭淤泥)即可保證監測數據之穩定。
22	建議在 2 公頃以上的開發以及公有設施上來分析。	感謝委員建議，本研究團隊將積極爭取裝設測試，並針對其大面積建築滯洪設施進行效能分析。
23	公有設施如公園系統的雨水貯集滯洪設施的智慧監控管理系統推動做比較。	感謝委員建議，未來如有機會爭取相關計畫，將可依委員所提進行測試比較。
24	設備的管理由地方自治條例來制定管理(因為各縣市的開發型態不同)。	感謝委員建議，後續將作為未來發展對策之方向參考。
25	附錄三，專家學者諮詢會議，研究單位回應欄位內容均空白，是否有誤。	感謝委員建議，後續將補充報告書中所缺失或誤繕之內容。
26	依水利法第 83-13 規定授權，經濟部與內政部於 108.3.15 令會銜訂定建築物設置透水保水或滯洪設施適用範圍及容量標準，係由中央水利及建築主管	感謝委員建議，後續將針對報告書中說明不確切的部分進行調整。

	機關會銜共同訂定，且其內容僅限於水利法授權之「適用範圍」及「容量標準」，另「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」第 30 條所定出流管制設施義務人應定期檢查等之規定，其僅限出流管制計畫書內所列之出流管制設施，非本案之建築物雨水貯集滯洪設施。現階段出流管制設施與建築物雨水貯集滯洪設施，兩者仍不相同，爰 P.35，第一節內容仍恐致誤解，建請再予詳述釐清差異。(依建築技術規則設置之建物雨水貯集滯洪設施，非屬出流管制設施)	
27	報告 P.38、P.39 所述，經歷二次專家學者諮詢會議討論後所綜整出二點內容，有以下疑義建請釐清： (1) P.35，有關臺北市政府訂定「臺北市下水道管理自治條例」，係委由臺北市政府工務局水利工程處執行雨水下水道之管理事項，其參考法源主要為下水道法及建築技術規則。(下水道法第 9 條規定，中央、直轄市及縣(市)主管機關，為建設及管理下水道，應指定或設置下水道機構，負責辦理下水道之建設及管理事項)。 (2) P.37，新北市政府訂定「新	感謝委員建議，後續將持續針對相關法令規範進行討論，並諮詢相關法規領域之專家，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責並給予建議，以做為未來整合之參考。

	北市透水保水自治條例」，係為增進公共設施用地及建築基地之透水保水能力所定，並依該自治條例第 5 條規定，訂定新北市透水保水技術規則，其參考法源主要為建築技術規則。 (3) 依「建築技術規則」建築設計施工編第 4-3 條之立法說明，係由於氣候環境變遷效應遽增及部分地區都市化迅速發展，造成降雨集流時間縮短與逕流量變大，使得都市以傳統渠道排放為主之管理對策，反而易造成洪峰流量聚集，水患加劇。為減輕都市排水系統負擔，考量在整體防洪治水規劃下，於未規定設置雨水貯集滯洪設施之都市計畫地區，增訂設置雨水貯集滯洪設施規定，以作為都市防洪措施之一。 (4) 綜合前述說明，建築物雨水貯集滯洪設施係為減輕都市排水(雨水下水道)系統負擔，屬都市防洪措施之一。故直轄市政府前參採建築技術規則及下水道法訂定下水道管理、透水保水、建築管理及低碳城市等相關自治條例，推動建築物雨水貯集滯洪設施，以減輕都市排水(雨水下水道)負擔。 (5) 依報告附錄三，專家學者諮詢會議，相關專家所表示意	
--	---	--

	見內容，似無法歸納出如報告 P.38、P.39 所述：「經第一、二次專家諮詢會議討論，針對建管與水利單位在建築物雨水貯集滯洪設施之管理腳色，綜整為以下兩點：(略以)貯集滯洪設施之設計及設置由水利單位進行規範及設施的維護管理為目的事業主管機關(水利單位)之權責等兩點意見」，建請再說明釐清專家學者諮詢會議與該兩點相關性。又其所指水利單位係指都市排水(雨水下水道)中央主管機關國土管理署？或是水利法之中央水利主管機關經濟部水利署？ (6) 108 年 2 月水利法增修第 83-13 條，規定應參考建築法規，由中央主管水利機關會同中央主管建築機關，針對新建或改建建築物應設透水、保水或滯洪設施，訂定其「適用範圍」及「容量標準」，故其授權內容未包含設施之設計、設置及維護管理等。	
28	水利法於 108 年增修之第 83-13 條涉及內政部國土發展署建築管理機關已辦理多年之建管業務，導致目前各地方政府在辦理建築物雨水貯集滯洪設施審查工作時，發現部分由水利單位辦理，部分由建管單位辦	感謝委員建議，，後續將持續針對相關法令規範進行討論，並諮詢相關法規領域之專家，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責並給予建議，以做為未來整合之參考。

	理之不一致情形，考量水利法第 83-13 條授權訂定子法僅限「適用範圍」及「容量標準」，本案屬後續維管，不在授權範疇內，惟後續如何整合統一並簡化現行相關規定，仍需由相關主管機關共同研商。	
29	P.45，(3)提及「每年四月底前定期檢查並做成檢查紀錄(基地面積>2 公頃)」為出流管制設施相關規定，與本案建築物雨水貯集滯洪設施不同，建議刪除以免混淆。	感謝委員建議，後續將針對報告書中說明不確切的部分進行調整。
30	P.45，表 3-1，表中彙整內容與附錄四問卷調查表調查內容不相同，調查表似無「是否有維護管理計畫」之調查項目，但表 3-1 呈現均無維護管理計畫，但表 3-1 又都有列出個案具有維護管理措施，前後邏輯是否正確。又基地面積建請比照台北市個案呈現實際面積數值，又新北市個案面積區分為 2,000M ² 以上及 3,000M ² 以上之原因，建請備註說明。	感謝委員建議，由於本計畫案利調查對象多為物業管理單位，故其無法確切得知實際建築基地面積，故依每年五月底前有定期檢查與紀錄者，簡以 2,000M ² 以上表示其基地面積，另因調查對象僅寫基地面積約 3,000 多平方公尺，則彙整表以 3,000M ² 以上表示之；調查表格因在調查期間進行滾動式修正，後續將針對委員所提進行內容調整之一致化。
31	P.61，圖 4-6 及圖 4-7，水文事件之智慧監控及模擬傳統之水位變化圖，是否可再增加智慧監控及模擬傳統不同條件下抽水泵浦啟畢時間及抽水量，以了解相對應之抽水泵浦運作方	感謝委員建議，將遵照辦理。

	式。	
32	P.63, 維運成本表, 價錢(元/年)欄位空白, 是否有誤。建議至少應有概估金額, 並建請探討是否符合經濟效益。又建置成本是否可納入併作研議。	感謝委員建議, 後續將補充內容缺失的部分, 並依委員意見進行探討。
33	P.66, 第一行所稱排水計畫書, 所指係屬何種法定書件, 建請補充說明。	感謝委員建議, 針對建築物雨水貯集滯洪設施的規劃設計, 一般委由工程顧問公司進行設計, 並其需提交排水計畫書給予水利主管機關進行審查。
34	建築物雨水貯集滯洪設施之管理維護, 建議後續規畫以智慧監控及民眾自主管理方式為主, 研議簡政便民的有效管理方案, 報告書 P52 所列修法建議, 並未充分考量及反應政府機關專業分工審查與管理之現況, 請先釐清政府機關專業分工機制, 再行研議可行的法令制度。	感謝委員建議, 將遵照辦理。
35	報告書 P63 運維成本資料不完整, 另尚未就本署期中審查意見:「雨水貯集滯洪設施得依同編第 17 章有關建築基地保水或建築物雨水貯留利用系統之規定合併設計, 本案智慧監控系統遇有上述與雨水貯留利用系統合併設計情形時, 其處理方式是否有差異, 建議後續納入考量並補充相關說明」予以說明, 仍請補充相關內容與成	感謝委員建議, 將遵照辦理。

	本分析。	
36	本署機關名稱已改為國土管理署，報告書內容請配合調整。	感謝委員建議，將遵照辦理。
37	摘要四重複。	感謝委員建議，後續將依委員意見進行修正。
38	第五章結論與建議，仍停留在提出問題，尚無提供解決方法或相關應用方式，例如，何種規模的降雨量需要何時提前進行相關抽排機制，或設定自動控制等。	感謝委員建議，後續將彙整本計畫成果並依委員意見進行內容補充調整。
39	建議滯洪池正常使用機制是否納入年度消防檢查或其他檢查項目之一。	感謝委員建議，由於消防檢查又另為消防署之管理權責，但仍為未來可協商整合之方向。
40	可否將簡報資料納入報告書中。	感謝委員建議，將遵照辦理。
41	感謝今年度本計畫研究團隊的勞頓，成果豐碩並符合預期。	感謝委員的支持與肯定。
42	目前僅有台北市、新北市落實滯洪設施相關檢查制度，未來將如何推行至其他縣市政府，為後續考量的方向。	感謝委員建議，為利檢查與維護管理制度推行至其他縣市政府，本團隊將持續針對滯洪設施之權責與分工進行諮詢與探討，提供未來發展對策之建議。
43	計劃報告文獻蒐集內容建議直接破題，考量法律與行政命令層級進行說明。	感謝委員建議，將遵照辦理。
44	釐清建築物雨水貯集滯洪設施之維護管理權責，水利與建管應如何分工與配合，以及培訓	感謝委員建議，為利檢查與維護管理制度推行至其他縣市政府，本團隊將持續針對滯洪設

	課程之建立，屬未來建築與都市雨洪管理之重要的工作。	施之權責與分工進行諮詢與探討，提供未來發展對策之建議。
45	智慧監控系統能為建築物雨水貯集滯洪設施發揮何種效益，建議加強說明並提供策略性發展方向。	感謝委員意見，目前建築物雨水貯集滯洪設施的查核輔導主要由地方水利單位進行，且依水利法107年新增83-13條之內容，故建築物雨水貯集滯洪設施應回歸水利主管機關之權責；但針對建築物內部在滯洪設施的維護管理，仍須透過建築主管機關訂定相應配套制度對義務人進行約束，如公寓大廈管理條例，方能使建築物雨水貯集滯洪設施能持續為都市雨洪排水減輕負擔之重要功能。

附錄二 工作會議記錄

第一次工作會議

「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究」 工作會議紀錄

開會時間：112 年 5 月 16 日(星期二) 上午 9 點 30 分

開會地點：內政部建築研究所簡報室

主持人：王組長順治(賴副研究員深江代理)、

廖協同主持人朝軒

聯絡人及電話：蔡研究員欣遠

02-24622192 # 6160；0910-516-390

出席者：王組長順治(賴副研究員深江代理)、

廖協同主持人朝軒

列席者：內政部建築研究所、蔡研究員欣遠

發言人	內容
賴深江 副研究員	1. 本年度計畫應將智慧監控系統往法令制度上進行結合，如同建築物昇降設備法令與檢查管理辦法等相關制度進行約束，方能利於未來推行與落實。 2. 下次召開工作會議或專家諮詢座談會時，應邀請台北市或新北市的建管單位，協助建築法規相關內容之研議。 3. 尚需釐清建築物雨水貯集滯洪設施之維護管理及相關法令在水利署與建管單位是如何分工。
廖朝軒 協同主持人	1. 目前已針對本試驗案場進行設備維護修繕與線路汰換等工作，並由專業廠商協助更換數據轉換器，以利後續智慧監控系統運作。 2. 初步制定建築物雨水貯集滯洪設施維護管理調查表，

	且由本試驗案場的物管單位主任試填並採納相關建議，待後續修訂完成，將以台北市、新北市建築案例為主進行管理現況調查。 3. 後續專家諮詢座談會將遵照組長建議，邀請建管相關單位共同討論，亦可共邀水利單位，以釐清建築物雨水貯集滯洪設施的維護管理的相關分責與法令制度相關研議。 4. 擬於 9 月份召開專家諮詢會議，針對初步智慧監控成果及智慧監控系統整合、技術層面、與運作成效等相關事項進行討論。
--	--

附錄三 專家諮詢會議記錄

「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究」

第 1 次 專家學者諮詢會議 開會通知單

地址：基隆市中正區北寧路 2 號
聯絡人：蔡欣遠
聯絡電話：02-2462-2192 # 6160
0910-516-390
電子信箱：r.one1023@gmail.com

受文者：內政部建築研究所

發文日期：中華民國 112 年 8 月 16 日

發文字號：

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：附件一 議程、附件二 會議說明。

開會事由：召開「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究」第一次專家學者諮詢會議

開會時間：112 年 8 月 24 日(星期四) 下午 14 時 00 分

開會地點：內政部建築研究所討論室(一) (新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓(捷運新店線大坪林站))

主持人：王組長順治、廖協同主持人朝軒

聯絡人及電話：蔡研究員欣遠，02-2462-2192 # 6160；0910-516-390

出席者：內政部建築研究所、中華大學建築與都市計畫學系 何教授明錦、新北市政府水利局河川計畫課 吳簡任技正明憲、臺北市政府工務局水利工程處 張總工程司凱堯、內政部國土管理署建築管理組 張技正譯云

列席者：蔡研究員欣遠、黃研究助理偉民

附件一

「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究」

專家學者諮詢會議 議程

會議人員：

主持人：王組長順治、廖協同主持人朝軒

出席者：內政部建築研究所、中華大學建築與都市計畫學系

何教授明錦、新北市政府水利局河川計畫課 吳簡任技
正明憲、臺北市政府工務局水利工程處 張總工程司凱
堯、內政部國土管理署建築管理組 張技正譯云（按姓
氏筆畫排序）

列席者：蔡研究員欣遠、黃研究助理偉民

議程：

- 一、簡報 20 分鐘
- 二、綜合討論 60 分鐘
- 三、結論 10 分鐘
- 四、散會

討論議題：

1. 建築物雨水貯集滯洪設施相關法令規範與主管機關權責管理之內容諮詢探討。
2. 建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控管理與現行法令制度結合之方向討論。

內政部建築研究所 112 年度 「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究」

第一次專家諮詢會議

委員意見及研究單位回應一覽表

項次	委員意見	研究單位回應
一	何教授明錦： 1. 雨水貯集滯洪設施維護重於設置，應回歸設置目的之定位(避免淹水之滯洪延時)，在檢討設施設備之操作與維護方式。 2. 智慧科技之介接，有助於功能之達成，但仍需有穩定之監控系統(感應器及控制裝置)及正確之設定與作動回應，方能有雙重之維運與功能確保。 3. 法令與設置規範之研訂及推動實施，有助於計畫之落實，但定期檢查方可確保功能之維持。 4. 如何配合社區(或商業開發區)之物業管理單位做好即時監控操作，亦屬可考量事項。若可能由專責遠端監控與維護工作，可提升其效能。	1. 感謝委員建議，望能透過智慧監控系統的裝設與法令制度的建立，提升維護管理執行上的效益。 2. 感謝委員意見，本示範計畫係首次於實地案場進行測試，其成果顯示能有效提升滯洪設施的逕流體積削減效益與維護管理能力，未來將持續研析系統效能，更新參數並進行模組化，使系統能更穩定營運。 3. 感謝委員建議，維護管理單位應如何進行日常巡檢、相關廠商協助定檢，以及主管單位的定期檢核等相關內容，為維持設施穩定運行的重要工作。 4. 感謝委員建議，目前將先考量由物業管理單位進行即時監控管理，專責遠端監控牽涉相關權責

	5. 在完善之地區排水系統建置完成後，短延時強降雨若無貯集滯留，可能超過地區排水系統容量，造成淹水成災。因多屬都市內水，以都市開發及營建管理權責為主。 6. 智慧監控除技術持續提升外，在建管或都計法系可考量增修配合。但亦須考量事業團體(行業或公協會)之培訓，並於公寓大廈管理條例之物業管理機構增加事業培訓項目。 7. 未來發展至區域性智慧監控系統，可增進其管理效率。	與個資等議題，需待未來協商討論與制度建立方能實現。 5. 感謝委員建議，藉相關法令規範的蒐集彙整與專家討論，建築物雨水貯集滯洪設施似為水利單位之權責，建築物義務人則需負擔維護管理之責任。 6. 感謝委員建議，後續將參考委員意見納入未來法令制度建立之研議方向。
二	吳簡任技正明憲： 1. 過往為解決降雨問題，集水區內之河川上游段整治由農業部水土保持單位負責，中、下游則由經濟部水利單位、地方政府負責，都市計畫區由內政部國土管理署負責公共雨水下水道、抽水站之興建，建築物基地內排水則由建管單位要求開發單位負責；惟近年來因應極端氣候，短延時強降雨，各界推出出流管制、透水保水、綠建築等方式，難免有疊床架屋之情事；建議由技師公會或相關學會發起，邀集各機關、營造廠商、社區管委會等研討，達成共識，促作政府機關重視及整合，避免重覆設置雨水貯	1. 感謝委員建議，建築物雨水貯集滯洪設施運維管理相當重要，未來應如委員所提邀集各機關、營造廠商、社區管委會等研討，達成共識，促作政府機關重視及整合。 2. 感謝委員建議以及建築物雨水貯集滯洪設施建置後的相關問題之彙整資料，後續將委員所提之相關內容於計畫報告書中進行補充。

	集滯洪設施並落實維護管理工作。 2. 新北市政府訂有「新北市透水保水自治條例」其第 8 條規定： 「透水保水義務人對依都市計畫規定設置之透水保水相關雨水貯留設施，應負下列維護責任： 一、達 2000 平方公尺以上之貯留設施，每年於五月一日前至少一次委託專業技術團體維修、檢查，並維持正常運作，其有損壞或阻塞，應立即修繕及清淤。 二、於中央氣象局發布北部區域列入海上颱風警報警戒範圍或豪雨警報以上等級後，應自行檢查清淤，以維持功能。 前項之維修、檢查應製成紀錄保存，並於維修、檢查後，出具使用合格證明文件；其紀錄及證明文件，應留存供本局抽查。」 惟開發完成後，常有諸多問題，如下如示： (1) 維護管理單位，不易確定，特別多目標使用建築物，各單位推拖嚴重。 (2) 竣工圖說、操作手冊等資料，未完成移交。 (3) 維護管理費用、技師簽證費	
--	---	--

	用不足。 (4) 颱風、豪雨期間，無專責人員負責操作,更何況紀錄雨水貯留設施水位等相關資料。 建議統合相關土木、水利等技師及機電、監控等廠商，以維護管理單位立場，解決上述問題；並以重劃區、新市鎮等地區優先試辦。	
三	張總工程司凱堯： 1. 智慧監控管理納入雨水貯集滯洪設施的方向是正確的，其滯洪設施皆有目的事業主管機關計進行維護管理與審查，未來相關增進管理與規則的訂定，應由此進行研議；然智慧監控系統增加蓄水量將與目的事業主管機關要求排空之防洪的目的相牴觸，故勢必回歸建管單位，由建築設計上進行要求。因此本案系統的定位應先釐清，方能確定係由目的事業主管機關，還是由建管單位進行規範。 2. 中央建管相關法規如能增加雨水貯集滯洪設施維護管理上的相關敘述或要求，更利於未來地方上的管理、查核與後續相關技術手冊編撰的參考訂定。	1. 感謝委員建議，藉相關法令規範的蒐集彙整與專家討論，建築物雨水貯集滯洪設施似為水利單位之權責，建築物義務人則需負擔維護管理之責任。 2. 感謝委員建議，本計畫將針對相關法令規範進行維護管理上的內容研議之建議，供未來法令增修訂之參考。
四	張技正譯云： 1. 本案簡報有關建築法規定的分	1. 感謝委員建議，建築法所稱建

	析有一些誤解，建築法第 70 條授權地方政府訂定的主要設備，是就使用執照要查驗的設備項目做規定，建築物設備的定義與規定，是依建築法第 10 條及建築技術規則規定辦理。 2. 建築技術規則是一個整合平台，雖然有規範到敷設於建築物的各種設備，但同時也與各類設備的目的事業主管機關法規有連結，在建築執照審核時，也是以會審各目的事業主管機關或機構審查的方式執行，並非由建管單位自行審核。舉例來說，建築物的電氣設備在建築技術規則建築設備編有相關規定，但實務上新建建築物配電的審查，都是送當地的電業單位審核，也必須符合電業相關法規規定，建築物在領得使用執照後，如果有電力系統的問題，也是找當地電業單位處理。同理，建築物的給水，是由當地自來水事業機構審查，建築物的排水，則是會審當地下水道主管機關審查，給水或排水設備也必須同時符合各主管機關的法令規定。因此各類設備不論是在建造審查階段或者使用維護階段，都是以專業分工的方式運作管理。 3. 本案的法令制度研析，因雨水	築物設備為敷設於建築物之電氣、煤氣、給水、排水、空氣調節、昇降、消防、防空避難及污物處理等設備；雨水貯集滯洪設施應屬排水設備，惟第六章使用管理中，未有針對其的審查與維護等相關內容進行敘述。 2. 感謝委員提供法令內容的解說，令本團隊對於建築物雨水貯集滯洪設施相關規定與管理權責分配等內容架構更加瞭解與清晰。 3. 感謝委員建議，後續將持續諮詢各目的事業主管機關及相關法規領域之專家，釐清建築物雨水貯集滯洪設施之權責，以做為未來整合之參考。
--	---	--

	貯集滯洪設施涉及的主管機關較為複雜，建議先釐清各目的事業主管機關的權責與專業分工運作模式，先整理出一個可行的運作構想，再討論不同單位(法規)間如何分工合作。	
五		
六		
七		
八		

「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究」

第 2 次 專家學者諮詢會議 開會通知單

地址：基隆市中正區北寧路 2 號
聯絡人：蔡欣遠
聯絡電話：02-2462-2192 # 6160
0910-516-390
電子信箱：r.one1023@gmail.com

受文者：內政部建築研究所

發文日期：中華民國 112 年 9 月 26 日
發文字號：
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：附件一 議程、附件二 會議說明。

開會事由：召開「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究」第二次專家學者諮詢會議

開會時間：112 年 10 月 2 日(星期一) 下午 14 時 00 分

開會地點：內政部建築研究所簡報室（新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓(捷運新店線大坪林站)）

主持人：王組長順治、廖協同主持人朝軒

聯絡人及電話：蔡研究員欣遠，02-2462-2192 # 6160；0910-516-390

出席者：內政部建築研究所、新北市板橋區大壠社區新建案 李副理
中賢、經濟部水利署中區水資源分屬 莊分屬長曜成、內政部
國土管理署建築管理處公寓大廈科 廖科長志明、臺北市政府
府都發局建築管理工程處 羅副處長文明

列席者：蔡研究員欣遠、黃研究助理偉民

附件一

「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究」

專家學者諮詢會議 議程

會議人員：

主持人：王組長順治、廖協同主持人朝軒

出席者：內政部建築研究所、新北市板橋區大塿社區新建案

李副理中賢、經濟部水利署中區水資源分屬 莊分屬長
曜成、內政部國土管理署建築管理組公寓大廈科 廖科
長志明、臺北市政府都發局建築管理工程處 羅副處長
文明（按姓氏筆畫排序）

列席者：蔡研究員欣遠、黃研究助理偉民

議程：

- 一、簡報 20 分鐘
- 二、綜合討論 60 分鐘
- 三、結論 10 分鐘
- 四、散會

討論議題：

1. 建管與水利單位在建築物雨水貯集滯洪設施維護管理之立場探討。
2. 建築物雨水貯集滯洪設施實際維護管理的問題與冀望政府給予的協助項目等相關意見討論。

內政部建築研究所 112 年度 「建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究」

第二次專家諮詢會議

委員意見及研究單位回應一覽表

項次	委員意見	研究單位回應
一	李副理中賢： 1. 物管公司建議可將相關證照(如防災士)納入必要之進用條件。 2. 智慧系統可否與業者合作(如智生活系統)。 3. 透水保水第四條僅規範基地面積，建議重要河川周邊或曾有洪災歷史之區域是否規範之？	1. 感謝委員建議，未來在維護管理制度建立，將參採委員所提研議相關證照納入物管公司進用條件，以利滯洪設施之維管作業。 2. 感謝委員建議，未來如智慧監控系統平台發展成熟，將可分享民眾使用展示端與相關業者進行資訊整合。 3. 感謝委員建議，對於大流域集水區、大規模基地範圍或高淹水潛勢區等，將透過逕流分擔與出流管制規定或直轄市、縣（市）政府依地區特性另有規定。
二	莊分屬長曜成： 1. 因已非出流管制相關法規業管人員，今日僅就水利法修正過程提供經驗分享，如涉及水利署權責，仍請再洽業務主管單	1. 感謝委員提供水利相關法令的彙整資料與內容解說，令本團隊對於建築物雨水貯集滯洪設施相關規定與水利單位的管理權責分配等內容架構更加瞭解與

位表示意見為宜。 2. 依水利法第八十三條之十三及「建築物設置透水保水或滯洪設施適用範圍及容量標準」第五條第一第三款規定，一定規模以上建築基地如已提送出流管制計畫書，則受水利法規範。(以法律訂定管轄範圍) 3. 水利法八十三條之七規定義務人須依核定之出流管制計畫書進行檢查及記錄，主管機關可以監督查核，並訂有「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」，規定出流管制計畫內容及審議程序。(以法律規定審核書圖，並據以監督查核) 4. 制定「出流管制技術手冊」，規範出流管制計畫書中應有之出流管制設施使用與維護計畫。(出流管制計畫書有因地制宜之設施具體操作及維管作法，核定後可據以監督查核) 5. 水利法八十三條之十二規定主管機關可委託辦理監督查核，並規定出流管制計畫應簽證。(法律規定簽證範圍包括出流管制計畫內之操作及維護管理，並授權可委託專業單位代辦監督查核) 6. 審查及監督辦法第 30 條規定，義務人應於出流管制設施完工	清晰。 2. 感謝委員提供水利相關法令的彙整資料與內容解說。 3. 感謝委員提供水利相關法令的彙整資料與內容解說。 4. 感謝委員提供水利相關法令的彙整資料與內容解說。 5. 感謝委員提供水利相關法令的彙整資料與內容解說。 6. 感謝委員提供水利相關法令的彙整資料與內容解說。 7. 感謝委員提供水利相關法令的彙整資料與內容解說。 8. 感謝委員提供水利相關法令的彙整資料與內容解說。 9. 感謝委員建議，本年度智慧監控系統運行期間發生數據接收不良、停電、泵浦故障等諸多問題，然由於透過平台即時監控得以迅速排除問題，後續將持續監控並彙整實際運行上所面臨的問題，進而完善系統架構及建立所需的警示與人員操作機制。
---	---

	後每年四月底前定期檢查並作成檢查紀錄，送直轄市、縣(市)主管機關備查；直轄市、縣(市)主管機關得監督查核其出流管制設施使用、管理及維護情形。 7. 水利法九十三條之九授予主管機關可進場查核及要求提供資料，並有違反時 1-5 萬元罰鍰；水利九十三條之十一則授予查核違反時 10-50 萬罰鍰。(水利法有明確罰則可進行監督) 8. 「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」第三章對不符規定有相關變更、廢止及失效規定(子法明確訂定廢止規定)。 9. 設立即時監控設備對數據率定、故障時排除、人員操作及異常處置等建議宜有配套措施。	
三	廖科長志明： 1. 中央法規部分，如水利法、建築技術規則，依其立法目的而有設置貯集滯洪設施之要求；地方政府則因管理需求，於自治條例(或自治規則)中規範。目前建築物涉及各類設備，已係回歸各目的事業主管機關法令，如消防、電力、自來水、污水等，本案貯集滯洪設施涉及法規研析，建議就實務案例，繪製流程圖及涉及法令規定。	1. 感謝委員建議，後續將針對建築物雨水貯集滯洪設施相關法令進行彙整與討論。 2. 感謝委員建議，後續計畫報告將針對委員所提內容進行補充。 3. 感謝委員建議，未來可接續本計畫單一建築智慧監控系統之成果，增進系統穩定與模組化架構設計，進而研擬區域性平台監管與其滯洪成效評估。 4. 感謝委員意見，未來除具有一

	2. 有關貯集滯洪設施導入智慧監控管理，建議就管理模式、方式、維護成本、效益等再強化說明。 3. 考量貯集滯洪設施具有區域性質，本案智慧監控管理初期建議就示範區域推動，以呈現效益。 4. 本案後續維管部分，僅探討公寓大廈，惟單一所非公寓大廈建築物，仍具有一定比例及規模，建議納入。	定比例及規模應納入，亦可採納專家委員建議先從公部門開始執行，以利推動。
四	羅副處長文明： 1. 有關雨水貯集滯洪設施維護管理倘須入法強制，建議可從技術界面及法系界面探討，建管與水利單位權責分工。 2. 就雨水貯集滯洪設施管理納管程序，建議先從公部門(含公營事業機構)執行，民間社區則以輔導獎勵方式來推動。 3. 公部門資源有限，可藉結合民間專業人士來執行管理維護工作及委託專業檢查機構來抽檢，以確保設施正常運作。 4. 滯洪設施設備及智慧監控或自動化控制均有賴電力系統支持，可留意近期中央強制新建物設置太陽能光電，結合本項設施確保系統供電無虞。 5. 建議從推廣角度，可設計自主管理系統，以利推廣維護業務。	1. 感謝委員建議，本計畫方向即希望藉由智慧監控技術的整合與法令制度的建立，以及相關主管單位的分工，使建築物雨水貯集滯洪設施能有效的營運。 2. 感謝委員建議，未來建築物雨水貯集滯洪設施的納管將參採委員意見，由公部門(含公營事業機構)執行，民間社區則以輔導獎勵方式來推動。 3. 感謝委員建議，未來維護管理制度的建立將採納委員所提之意見，結合民間專業人士來執行管理維護工作及委託專業檢查機構來抽檢，以提升行政效率與設施維護管理成效。 4. 感謝委員建議，未來智慧控制與綠電的結合，為一項重要的發展方向。

		5. 感謝委員建議，將由單一建築管理到區域性平台整合管理，進而至主管單位或防災中心進行資訊整合與控管，將為未來努力的方向。
五		
六		
七		
八		

附錄四 建築物雨水貯集滯洪設施維護管理問卷調查表

建築物雨水貯集滯洪設施維護管理問卷調查表		
一、基本資料		備註
1. 建案名稱		_____(縣\市)
2. 基地面積		出流管制計畫 ☐ 是 ☐ 否
3. 滯洪設施數量		
4. 滯洪設施型式	☐ 筏基 ☐ 戶外地下型 ☐ 戶外地上型 ☐ 其他_____	
5. 滯洪設施容積	(m ³)	請分列
6. 填表人單位\職稱		
7. 填表人聯絡姓名\電話		
8. 目前正常運作	☐ 是 _____ ☐ 否 _____ ☐ 不清楚 _____	
9. 具維護管理計畫書	☐ 是 ☐ 否	
二、日常維護管理內容		備註
1. 是否具智慧監測系統	(1) 是否裝設監測設備 ☐ 是 _____ ☐ 水位計 ☐ 雨量計 ☐ _____流量計(入流\放流) ☐ 泵浦啟閉監控 ☐ 其他_____ ☐ 否 (2)免填	
	(2) 警報系統 ☐ 有 _____ ☐ 水位警報 ☐ 泵浦損壞警報 ☐ 其他_____ ☐ 無_____	

2. 維護管理內容說明	是否進行日常維護管理 ☐是(勾選維護管理的項目並填寫內容) ☐滯洪設施週邊與控制設備(含泵浦) ☐智慧監測系統監管 ☐定期巡視，頻率_____， 說明： ☐不定期巡視 說明： ☐豪雨或颱風前檢查 ☐豪雨或颱風期間檢查 ☐豪雨或颱風後維護 說明： ☐排水與溢流設施(排水溝、集水井、溢流井等) ☐智慧監測系統監管 ☐定期巡視，頻率_____， 說明： ☐不定期巡視 說明： ☐豪雨或颱風前檢查 ☐豪雨或颱風期間檢查 ☐豪雨或颱風後維護 說明： ☐其他：_____ 說明： ☐否 ☐不清楚_____	新北市基地面積 >2,000m²將依中 央氣象局發布北 部區域海上颱風 警報警戒範圍或 豪雨警報以上等 級，進行檢查清 淤
--------------------	--	--

3.修繕經費	(1)是否仍於保固階段 ☐是 ☐否 ☐不清楚_____ (2)修繕經費來源 ☐管理費(建築所有權人共同負擔) ☐營建廠商保固，保固時間_____ ☐營建廠商修繕基金 ☐其他_____ ☐未編列相關預算	
三、定期維護\檢查內容		備註
1. 每年四月底前定期檢查並作成檢查紀錄	☐是 ☐否 ☐不清楚_____	出流管制計畫 (基地面積>二公頃)
2. 每年於五月一日前至少一次委託專業技術團體維修、檢查	☐是 ☐否 ☐不清楚_____	新北市基地面積 >2,000m ²
3. 維護\檢查內容說明	(1)是否進行定期維護\檢查 ☐是 ☐自辦 ☐委外廠商，費用_____ ☐其它_____ ☐否(2)免填 ☐不清楚_____ (2)維護\檢查項目 ☐滯洪設施週邊與控制設備(含泵浦) 頻率_____，說明： ☐排水與溢流設施(排水溝、集水井、溢流井等) 頻率_____，說明：	

4. 其它說明		
---------	--	--

參考書目

中文部分：

- 內政部國土管理署，建築物雨水貯留利用設計技術規範，2012。
- 內政部建築研究所，建築基地雨水貯集及滯洪設施設置原則，2012。
- 內政部建築研究所，利用公園及學校設置滯洪設施及貯留雨水再利用之研究，2009。
- 內政部建築研究所，建築物雨水貯集滯洪設施智慧監控系統整體規劃與成效探討，2022。
- 王茂興，城市暴雨之雨水經營策略研究，台灣水利第 51 卷第三期，p77～83，2003。
- 張沅辰，建築基地雨水滯(蓄)設施智慧操作架構分析，國立臺灣海洋大學碩士論文，2019。
- 桃園市政府水務局，桃園市雨水流出抑制設施設計參考手冊，2019。
- 黃正傑，雲端運算應用與實務，全華圖書股份有限公司，2013。
- 廖朝軒、蔡耀隆，從健全都市水環境談雨水滯蓄措施之應用，水資源管理季刊第 4 卷第二期，p08～17，2002。
- 蔡耀隆，雨水滯蓄措施在城區減洪之水文機制及容量研究，水科學進展第 17 卷第四期，p538-542，2006。
- 蔡欣遠，應用雨水貯集系統作為雨洪削減之研究，河海工程學系，國立台灣海洋大學河海工程學系碩士論文，2012。
- 國立台灣海洋大學，海大雨水公園智慧雨水貯留系統建置，2018。
- 經濟部水利署，110-111 年雨水貯集利用系統減災技術與設施輔導推動計畫(2/2)，2022。

英文部分：

- Bilodeau, K., Pelletier, G., Duchesne, S., Real-time control of stormwater detention basins as an adaptation measure in mid-size cities, *Urban Water Journal*, 15(9):858-867, 2019.
- Di Matteo, M., Liang, R., Maier, H.R., Thyer, M.A., Controlling rainwater storage as a system: an opportunity to reduce urban flood peaks for rare, long duration storms, *Environmental Modelling and Software*, 111:34-41, 2018.
- Han, M.Y. and Nguyen, D.C., *Hydrological Design of Multipurpose Micro-catchment Rainwater Management*, 2018.
- Liaw C.H., Tsai H.Y., Chiang Y. C., Feasibility Study of Water Supply and Stormwater Mitigation Using Rainwater Harvesting System. *International Low Impact Development Conference*, Beijing, China, 2016.
- Liaw C.H., Tsai H.Y., Tsai C.F., Chiang Y. C., Feasibility Analysis of Rainwater Harvesting Systems for Stormwater Management. *2018 International Sponge City Conference*, Xian, China, 2018.
- Tsai C.F., Tsai Y.L., Huang W.M., Bai Y.F., Application of BIM in Rainwater Storage and Infiltration Facilities Deployment. *2018 International Sponge City Conference*, Xian, China, 2018.
- Ursino, N., Risk analysis of combined rainwater detention and pumping systems, *Urban Water Journal*, 14(5):509-514, 2016.

建築物雨水貯集滯洪設施導入智慧監控管理之研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路 3 段 200 號 13 樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：王順治、廖朝軒、蔡欣遠、白櫻芳、賴深江、陳柏
端、黃偉民、劉立群

出版年月：112 年 12 月

版次：第 1 版

ISBN：978-626-7344-39-2（平裝）