

雨水下水道系統維護缺失態樣與改善對策之探討

戴俊地*(Tai,Chunti) 陳昶良(Chen Changliang) 蔡得時(Tsay Dershys)
中國科技大學建築研究所 中國科技大學建築研究所 中國科技大學建築研究所
碩士生 副教授 副教授
新北市中和區公所技士

摘要

新北市中和區為臺灣人口密度第五高的市區，且仍再持續建設發展與增加人口中，早期都市開發時即陸續建置下水道系統，後再依據內政部營建署「中和市、永和市雨水下水道系統」規劃報告(2002年)[1]辦理檢討，現況已達規畫目標值。

原為地方自治機關之鄉鎮市因配合台北縣政府升格為直轄市，皆改制為區級單位，再因預算經費受限無法給予擴充更新，區級單位擔負經常性維護管理工作。

本研究係將經過巡檢所得資料進行各態樣統計分析，並做為後續維修與改善對策之擬定，使其在預算緊縮人力吃緊狀況下，亦能有效管理及維持系統永續運作，冀期發揮最大使用功能。

關鍵詞：下水道、維護

Study of storm sewer system maintenance lack with improvement countermeasures

Abstract

The fifth highest population densities in Taiwan is New Taipei City Jhonghe district, Jhonghe district is still developing and increasing population, the sewer system had built in the early stage, and then according to the "Jhonghe and Yungho city storm sewer system plan reports of the Construction and Planning Agency (2002 year) [1] to revise, the system has already got the target.

Jonghe district is the local self-government of villages before, and then upgrading of the Taipei County Government to municipalities, so it transformed into district-level, but budget is constrained, so the district-level always has to pay regular maintenance work.

This study will exert the data to do the statistical analysis, and repair and improvement strategies subsequently, to let the system can work well under the tight labor situation, also can manage effectively and maintain continuous operation of the system, to exert the system well.

Keywords : Sewer, maintenance

一、緒論

新北市中和區總面積有 20.294 平方公里，中和區總人口數已達 41 萬餘人，為全國第二大之人口都會區，且人口密集，人口密度高達每平方公里 2.06 萬人，已大幅超過原規畫總額(40 萬人)，為高度發展之都市化地區且仍再持續建設發展中，現為臺灣人口密度第五高的市區。本區北方為沖積平原，南為丘陵及礫石台地，全區南高北低，主要溪溝發源於南部丘陵地，平時流量很小，夏季雷暴驟雨時地表逕流多經由自然溪溝、雨水下水道、道路側溝流至新店溪堤防邊後利用沿線抽水站排出，該地區排水系統亦循此模式發展，排水規劃為八分區總集水面積約 1,879 公頃(排水分區詳圖 1.表 1)，目前該地區雨水下水道係依據內政部營建署「中和市、永和市(重新檢討)雨水下水道系統」(2002 年版)規劃報告[1]、「中和市雨水下水道系統整體檢討」(2003 年版)規劃報告[2]、新北市政府水利局「臺北縣 99 年度雨水下水道現況調查與系統模擬分析中和區雨水下水道水理分析報告」(2011 年版)[3]，辦理後續建設與維護管理工作。

該地區原規劃建設總長度為 75.95 公里，經查閱年度實施率統計表:該地區完成建設總計 75.19 公里，建設完工實施率 98.99%，103 年已達 76.31 公里，建設完工實施率 100.47%，各式人孔總數為 2,098 處，各式連接管總數為 2,437 處[3]，但多位於交通往來巷道路網上。依新北市政府與區公所權責劃分原則:有關雨水下水道巡檢維護疏導及設備維修等作業皆由區公所負責。

由於該類設施建置年代稍久，設施狀態與現況多有老舊損裂情形，但因該區內高密度人口集中導致交通壅擠，且區內陸續有捷運工程(環狀線、萬大線)進行施工中，如何在交通繁忙道路上進行巡檢及設備維修作業，又無妨礙交通影響市民通行，確實考驗維管人員與廠商管控能力，而管理單位續依定期巡檢資料進行缺失態樣統計分析工作，俾利做為後續維修與改善對策之擬定，而在政府預算緊縮人力吃緊狀況下如何以縮短工時、集中工項派工、統計分析預警制度、新工法作為來進行相關設施維護工作，提升承辦業管人員之質素，因此藉以管理機制、分析資料、對策手段提升維護效能係本文所要探討。

表 1 中和區排水分區表[3]

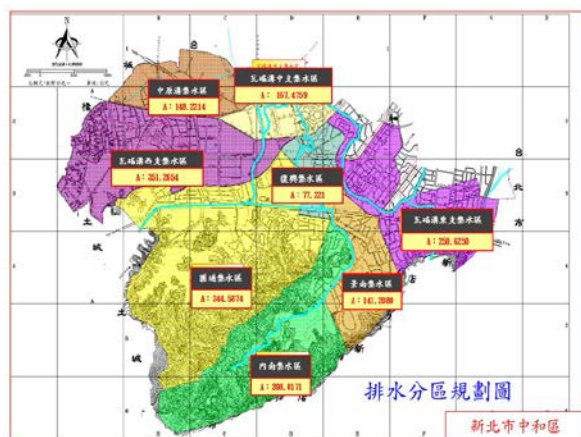


圖 1、中和區排水分區圖[3]

分區名稱	集水區排水面積(公頃)
景南集水區	141.2080
內南集水區	398.0171
瓦礫溝東支集水區	250.6250
復興集水區	77.6221
瓦礫溝中支集水區	167.4759
圓通集水區	344.5874
瓦礫溝西支集水區	351.2654
中原溝集水區	148.2214
總集水面積	1879.0223

二、研究內容

2.1 研究範圍

本文係以新北市中和區內之雨水下水道系統為主要研究範圍，以該區內現階段對轄內雨水下水道系統之巡檢管理維護與設備維修作業為探討重點，依據契約規範及現行管理方法與新北市政府相關法規，針對轄區內進行定期及不定期巡檢，並將現場實際執行工作成果彙整及進行缺失態樣種類分析，作為後續維護管理機制之依據，另缺失態樣分析亦可作為爾後維護管理工作調派準備與作為該地區後續雨水下水道系統巡檢管理維護與設備維修作業中長期對策手段之參考，俾使後續管理人員及廠商能有所依據與編定管理準則俾利執行順遂。

2.2 相關法令探討

對於下水道管理，現今係依據中央於中華民國九十六年一月三日總統華總一義字第 09500186531 號令修正下水道法第三條本法所稱主管機關：在中央為內政部；在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府[4]。內政部於九十六年六月五日內政部台內營字第 0960080368 號令頒「下水道法施行細則」，此時台北縣政府為法所稱主管機關(99 年 12 月 25 日改制為新北市政府)[5]。新北市政府於 100 年 02 月 09 日北府水秘字第 1000054216 號函示依據新北市政府組織規程、新北市政府水利局組織規程等規定，新北市政府公告關於水利法、下水道法所定主管機關權限，劃分子新北市政府水利局執行，並自即日生效[6]。後於 100 年 08 月 08 日北府水秘字第 1000795069 號函示公告本府關於水利法所定主管機關權限，本市土地內之市管河川支流及其他排水之新建、設施巡查、維護及管理；下水道法所定主管機關權限，雨水下水道之設計及新建(1,000 萬元以下)維護、管理劃分子本市各區公所執行，並自即日起生效[7]。新北市政府水利局為有效管理水利設施再於 101 年 09 月 19 日頒訂「新北市下水道管理規則」[8]。主管機關水利局因業管需要陸續發布各式相關要點，如「新北市政府雨水下水道及道路側溝維護管理績效考評作業要點」(民國 101 年 06 月 08 日)[9]、「新北市暫掛纜線管理要點」(民國 101 年 07 月 18 日)[10]，另為維護纜線功能與兼顧維修作業所需人、手孔啟閉，在不影響交通及安全之原則須向區公所申請，期以確保道路交通順暢及人車安全發布「新北市市區道路及鄉道既設人、手孔啟閉管理要點」(民國 100 年 06 月 17 日)[11]等法令執行相關業務，至此，區公所執行雨水下水道之設計及新建(1,000 萬元以下)維護、管理等工作已有相關法源依據。

2.3 執行情形

業管單位對於雨水下水道巡檢維護與發交施作及資料回報彙整皆有一定流程(圖 2)，惟因各年度契約皆以公開招標最低價得標方式辦理，加上承辦人員及廠商經常更迭，無法有完全一致性標準，故如佐以經驗與資料回饋方式，建立可遵循準則，應有事半功倍之效，在此，教育訓練更顯重要，一般觀察所知，巡查作業及資

料彙整回報作業約需 2 次完整訓練方可整備完成，而後續維修部分則較無此問題，僅需依規定時程與遵守相關作業規定守則，便可順利執行工作。因此常見缺失態樣多屬設施損壞而未立即察覺與期初階段之觀察與資料研判失當，造成誤判或未即時察覺缺失進行處理，另外因經費用罄未能及時改善恐衍生公安及國賠事件，尤以人孔蓋或保護座裂損為甚，此類缺失倘有影響行車安全之虞時則應立即處理。

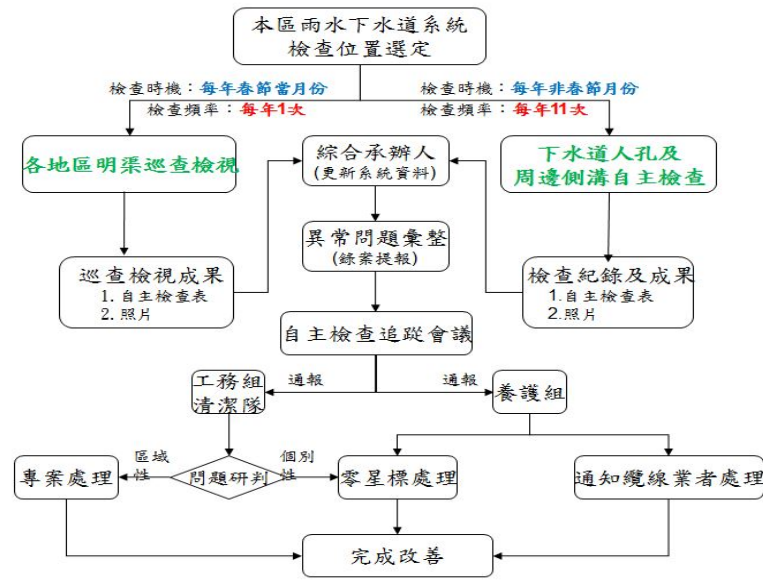


圖 2、檢查流程圖

2.4 缺失態樣探討

歷年來觀察與資料分析，以下水道內部及路面可見設施物巡查後，常見缺失態樣可概分為爬梯補植、地下結構體破損、人孔降埋、人孔蓋裂損、保護座裂損、纜線垂落、框蓋座沉陷歪斜、無連結鏈條、框蓋跳動、鬆動聲響、其他管線穿越、無編號標示等十二項，另外，淤積量及範圍是否超出管控值(15cm 高或 10%管徑高)有無立即影響排水功能，亦是平日巡檢之重點。

三、研究成果及對策

3.1 統計數值分析:

本研究探討以常見缺失態樣之爬梯補植、地下結構體破損、人孔降埋、人孔蓋裂損、保護座裂損、纜線垂落、框蓋座沉陷歪斜、無連結鏈條、框蓋跳動、鬆動聲響、其他管線穿越、內部無編號標示等十二項為主，淤積部分暫不贅述。以 102 及 103 年巡檢 1888 處之資料分析(圖 3)，最多缺失項目為爬梯補植、人孔降埋、纜線垂落、無連結鏈條、內部無編號標示等五項，以系統功能嚴重性區分項目為地下結構體破損、人孔降埋、人孔蓋裂損、保護座裂損、框蓋座沉陷歪斜、無連結鏈條、框蓋跳動、其他管線穿越等八項。是以，倘當巡檢發現有下列缺失態樣出現時仍應以優先順序安排改善，優先項目應為地下結構體破損或脫管嚴重恐造成路面崩塌下陷、人孔降埋路段過長影響清淤防災功能、人孔蓋裂損嚴重、保護座裂損嚴重、框蓋座沉陷歪斜嚴重(逾 3 公分)、框蓋跳動嚴重且無連結鏈條

者、其他管線穿越妨礙排水斷面嚴重者等項(表 2)，鑒於雨水人孔係與路面平整度有相當大之關連性，如未妥善管理勢必增加人車事故之風險機率，為降低風險因素故需在短暫時時間內封閉車道局部處所(一般以人孔周邊 2x2m 計，惟須視情節輕重得適當調整現場範圍)且不可影響交通流量下進行維修工作，但屬緊急搶修時可不受限以確保道路可於短時間內恢復正常運作，因此如能採以快速有效新式之施工方式，必能減少用路人抱怨與不便。

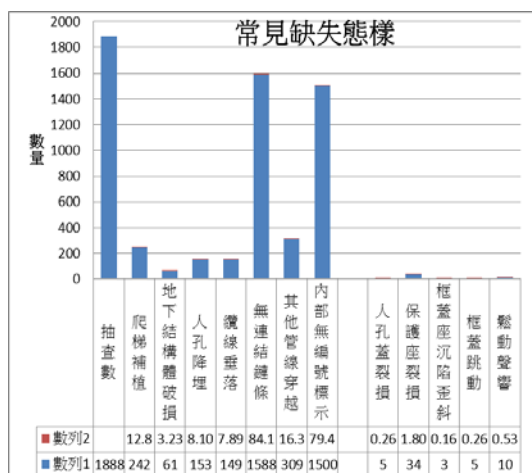


圖 3、常見缺失態樣

表 2 優先項目表

優先項目	衍生危害事項	處理對策方案
地下結構體破損或脫管嚴重	造成路面崩塌下陷	結構體修補強化或挖除重設
人孔降埋路段過長	影響清淤防災功能	約以100公尺為適當提升間距
人孔蓋裂損嚴重	影響路面平整度及產生崩孔	立即維修更換
保護座裂損嚴重	影響路面平整度及發生跌摔	立即維修
框蓋座沉陷歪斜嚴重	影響路面平整度及產生崩孔	立即維修調整
框蓋跳動嚴重且無連結鏈條	影響路面平整度及發生跌摔	立即維修及加焊鏈條
其他管線穿越妨礙排水斷面	影響清淤防災功能	辦理遷移會勘及加強疏通

(資料來源:本研究整理)

3.2 對策說明

由探討常見缺失態樣之項目得知各式維修作業與方法如表 3，103 年該區業管單位為辦理降埋人孔提升及配合路面平整度，已逐漸採用瀝青為框蓋保護座之面層材料共計完成約 100 處，將人孔覆蓋率由 18% 降至 12%，另為便利巡檢及框蓋保護，亦完成第一階段主重要路段之連結鏈條及內部無編號標示約 300 處。

表 3 維修作業與方法

項次	項目	缺失說明	對策說明	項次	項目	缺失說明	對策說明
1	爬梯補植	爬梯缺少或毀損，人員有跌落危險	每階級高35公分加設1隻爬梯	8	人孔降埋	覆蓋人孔無法敞開進入	提升框蓋後以銜嵌水泥及瀝青材料補整，並求路面平整
2	地下結構體破損	管涵接縫處鬆脫，易產生坍塌影響路面平整度及人車安全	情形嚴重或人員無法進入時，開挖路面及維修管涵	9	人孔蓋裂損	嚴重影響路面平整度及易發生人車掉落孔洞	立即更換裂損之框蓋
3	纜線垂落	容易卡攔地政廢棄物，影響排水管徑	由纜線暫掛業者清整	10	保護座裂損	混凝土保護座裂損，影響路面安全及平整度	混凝土層拆除後以瀝青材料補整，並求路面平整
4	無連結鏈條	鏈條缺少或毀損，人孔蓋有彈跳危險	鏈條加焊	11	框蓋座沉陷歪斜	框蓋座沉陷歪斜，影響路面安全及平整度	框蓋拆除後以銜嵌水泥及瀝青材料補整，並求路面平整
5	其他管線穿越	其他管線穿越，致使人員無法進入查勘及作業	拆除	12	框蓋異常	卡框、鬆動聲響、框蓋跳動等	調整、放置墊片、加裝鏈條等
6	內部無編號標示	內部無編號標示，如外部號碼淡去，將難辨識	增設內部編號標示牌，增加辨識力	13	管涵接縫鬆脫	管涵接縫處鬆脫，易產生坍塌影響路面平整度及人車安全	情形嚴重時，開挖路面及維修管涵
7	人孔頭圍孔洞	嚴重時恐造成周邊路面崩塌下陷	不破環保護座下，以混凝土填補孔縫	14	結構體破損路面坍塌	易產生坍塌影響路面平整度及人車安全	拆除破損處更新補強復原

(資料來源:本研究整理)

3.3 效益說明

本文所探討項目皆為實際案例，業經新北市中和區公所依預算能量分年度陸續執行，其效益為既可縮短施工時程亦可有效管理，減低對市民之不便，擬以調查分析探討來減低業管量及維護人力素質不均之常見態樣，並在經費短拙與永續環境保護，儘量保持應有之系統功能，避免維護疏漏造成意外或大規模積淹水事件。

四、結論

雨水下水道遍佈於道路下方，既陰暗又潮濕污穢，路面人孔設施既須配合道路養護單位對平整度之要求，又要維持系統功能堪用與啟閉順遂，而水利主管機關亦經常辦理督考抽查，故因業務需要經常啟閉人孔致使設施物增加損壞機率，如何採用有效維護機制與對策手段，確屬必要之。

新北市都會型區級地區之民眾對生活機能、交通運輸順暢、普遍智能水準皆較高，尤其與台北市接壤之地區感受更深，幾乎希望新北市部份能享同台北市生活水準，為羅馬不是一日造成。因此業管單位如何參考各方研究或探討之意見將是最有價值的作法，經過探討後建立作業管理模式與需注意事項後，必能逐漸滿足各方需求，另外不斷對新進業管人員及廠商教育訓練增進分析研判與指揮能力，在不增加過多經費前提下，提出其他可行性之創新做法，精進管理能效，似可解決目前區級單位對於維管能力稍嫌不足之情形。

五、參考文獻

1. 中華民國內政部營建署，「中和市、永和市(重新檢討)雨水下水道系統」規劃報告，2002。
2. 台北縣中和市公所，「中和市雨水下水道系統整體檢討」規劃報告，2003。
3. 新北市政府水利局，「臺北縣 99 年度雨水下水道現況調查與系統模擬分析中和區雨水下水道水理分析報告」，2011 年。
4. 中華民國九十六年一月三日總統華總一義字第 09500186531 號令修正下水道法。
5. 內政部令頒「下水道法施行細則」，中華民國九十六年六月五日內政部台內營字第 0960080368 號。
6. 新北市政府函示，公告關於水利法、下水道法所定主管機關權限，劃分予新北市政府水利局執行，新北市政府公報 100 年春字第 6 期 54 頁(100 年 02 月 09 日北府水秘字第 1000054216 號)。
7. 新北市政府函示，雨水下水道之設計及新建(1,000 萬元以下)維護、管理劃分予本市各區公所執行，新北市政府公報 100 年秋字第 10 期 21 頁(100 年 08 月 08 日北府水秘字第 1000795069 號)。
8. 新北市政府水利局，「新北市下水道管理規則」，101 年 09 月 19 日。
9. 新北市政府水利局，「新北市政府雨水下水道及道路側溝維護管理績效考評作業要點」，101 年 06 月 08 日。
10. 新北市政府水利局，「新北市暫掛纜線管理要點」，101 年 07 月 18 日。
11. 新北市政府工務局，「新北市市區道路及鄉道既設人、手孔啟閉管理要點」，100 年 06 月 17 日。
12. 新北市政府水利局網站，http://www.wrs.ntpc.gov.tw/_file/1062/SG/39095/D.html