

內政部建築研究所 建築排水研究與國際接軌報導

內政部建築研究所 副研究員 | 呂文弘 博士



內政部李部長逸洋（左3）歡迎CIB 亞太區理事代表Prof. Baldwin（右3）及CIB W062主席比利時BBRI Mr. Cuyper（右2）等蒞臨大會

建築給排水設備是建築物不可或缺之重要設備，亦為綠建築省資源及提升環境品質之基礎。建築排水設備性能的優劣直接關係到國人之健康與安全衛生，而為因應國人對綠建築全面品質提升之關心與重視，落實衛生設備之設計規劃概念，必須先解決隱藏且易被忽視之排水系統性能問題。而如何確保建築物排水系統能夠順利排放污水及污物，在國際間已是不可忽略的重要課題。

2003年SARS侵襲世界各地後，攸關建築物使用階段安全性與健康性的建築物排水通氣系統性能，以及衛生設備器具之設計與使用，廣泛被各國列為研發重點。內政部建築研究所已先於國家建築實驗設施建置計畫中預見其重要性，並自2001年起規劃建置建築物衛生管路實驗設施，積極推動我國排水通氣系統與衛生器具之性能評估與技術研發，朝專利技術、政策法規與實驗檢測服務多面向發展，以提昇我國建築排水

系統與衛生器具的水準，強化居住環境品質與健康性能。

衛生管路實驗設施

近年來，國內在公私部門之大力推廣宣導，以及全民環保意識抬頭之情形下，綠建築與水資源之使用效率等，均已獲得大幅提升，然而既有建築於換裝省水器具後，雖然可有效節省水資源之使用，但原有排水管路系統是針對非省水器具之排水量設計，若換裝省水器具，在排水量減少之情形下，將可能影響污物在衛生管路中之搬送能力；另一方面，排水配管系統無法對應污水排放及污物之掃除需求時，衛生器具之存水彎恐因管內壓力變動過大而造成破封，對於整體排水管路以及居室內使用者之衛生與健康環境，將產生不良之影響。

內政部建築研究所衛生管路實驗設施之建置，主要

為透過實驗研究釐清我國排水通氣系統的課題，並因應建築排水系統相關法令規範與技術的蓬勃發展，比較國際間常用之不同排水立管系統與排水性能，以利國內設計技術提升與系統問題對策研議參考之用，並作為建立未來推動衛生器具性能認證及研新設備、新技術研究的基礎。

本項實驗設施建置於內政部建築研究所臺南歸仁性能實驗中心，為高度16.5m之鋼構造實驗平臺，可模擬5層樓高住宅建築的建築污雜排水立管系統；其中規劃有4組排水立管系統，包括單管排水立管系統、雙管排水立管系統及特殊接頭排水立管系統，另於2-5層分別配置整體衛浴器具（UB）各乙組，包含馬桶、面盆、浴缸、淋浴蓮蓬頭及地板落水頭等衛生器具，藉由移動平臺可分別與不同立管連結，進行不同排水實驗之組合；1層則設置排水橫管與實驗用水回收系統。研究重點著重於不同樓層高度及不同器具沖洗條件下，進行排水負荷變動對配管系統之性能影響分析研究；實驗類型區分為器具排水及定流量排水二種，針對個別衛生器具的單次排流以及定常流量排水進行實驗觀測，而定流量排水實驗時，排水流量最大可達每秒4.0公升。^{[1][2]}

本項實驗設施所進行之排水立管內空氣壓力變動解析，目前正參照日本空氣調和・衛生工學會所訂定之『集合住宅の排水立て管のシステムの排水能力試験法（HASS 218）』以及美國ANSI/ASME A112.19.6試驗規範，規劃實驗設施認證事宜，未來期能提供我國營建與衛生器具業界相關檢測服務，並作為產、官、學合作研發的平臺。

建築排水法令與規範現況

（一）我國建築排水通氣相關規定

我國建築排水設備系統之設計規範，目前主要是以建築技術規則建築設備編第二章第1節給水排水系統（條文第26條至第36條）為法令依據。建築技術規則



圖1. 實驗平臺設施現況[1][2]
圖2. 排水實驗塔設施現況[1][2]
圖3、4. 排水系統立管轉折部位與可視化橫管配管[3]

1
2
3
4

國別	法令規範
臺灣	建築技術規則建築設備編第二章
美國	National Plumbing Code (NPC)
	National Plumbing Code (NPC)
	2003 International Plumbing Code (IPC)
	Uniform Plumbing Code (UPC)
歐盟	EN 12056-1: 重力式室內排水系統
	EN 12056-2: 重力式室內排水系統
	EN 12056-3: 重力式室內排水系統
	EN 12056-4: 重力式室內排水系統
	EN 12056-5: 重力式室內排水系統
	EN 12380: 排水系統用氣壓平衡吸氣閥
日本	給排水衛生設備規準・同解說 (SHASE-S)
	集合住宅排水立管系統排水能力試驗法 (HASS 218)
	「洗落型便器-超節水型」搬送性能試驗法 (WC-15)

表1 國際建築排水系統規範與試驗方法一覽表^[5]

對於建築給排水通氣系統相關規定管制內容包括：設計通則、施工試驗、配管材料（應符合國家標準）、排水管管徑及洩水坡度、管路配置之注意事項、排水負荷之器具單位負荷計算標準、排水管路清潔口、存水彎之設置位置、通氣管之型式與設計管徑之計算及排水中固體或污染物之截留或清除裝置等。然前述現

行規定多年未修正更新，對應新技術、新設備的快速發展，實已無法滿足現況之需求，同時亦缺乏相關之設計規範或基準。^[4]

因此，國內相關專業技術人員除依既有建築管理法令及下水道法相關規定執行設計業務外，參考沿用美、日各國規範者亦屬眾多。各國應用普遍的排水通氣系統設計規範則有National Plumbing Code、International Plumbing Code (1995.01)、給排水衛生設備規準・同解說HASS-206 (2000)等（如表1）^[5]

我國建築管理法令目前正朝向條文式與性能式法規併行的階段，首先是在建築防火性能法規上的發展，目前已完成相關防火安全設計及防排煙避難設計條文之增修作業，提供設計建築師更多彈性設計的選擇，未來將參據各國規範之經驗，規劃研擬我國建築排水通氣系統規範架構及草案。

（二）衛生器具相關國家標準 (CNS)^[4]

而在建築排水通氣設備相關之國家標準規範方面，除已普遍商品化之衛生器具其性能與試驗法標準較為周全外，性能評定標準部分則僅有住宅用設備組件之排水試驗法及耐濕與防水試驗法等，但是仍僅屬配管或器具構件部分之規範標準，且標準制定時間亦已久遠（如表2）；有關省水馬桶器具之性能標準試驗，則以國家標準CNS3220為依據，其中明定水洗馬桶適用範圍、坯體材質、種類、沖水量、形狀及尺度、外觀品質及性能、標示、檢驗等項目；對於建築規劃與設備系統設計、施工及性能驗證需求，以及建築排水通氣系統性能標準或試驗方法，則尚無相關國家標準被提出或制定；現行國家標準有關衛生器具及配管與配件之標準項目，亦無法滿足科技發展的需求。

目前國內已積極推動採用省水衛生器具，綠建築標章制度與其評估系統亦將省水器具之使用納為必要條件之一，然而使用省水器具雖可以對環境減少相當衝擊，但對於排水系統是否能正常運作，相關文獻中並

標準編號	標準名稱	制(修)訂時間
CNS 5957 A3106	住宅用設備組件之排水試驗法 (Method of Test for Drainage of Equipment Units for Dwellings)	1980.08.13
CNS 5957 A3107	住宅用設備組件之振動試驗法 (Method of Test for Oscillation of Equipment Units for Dwellings)	1980.08.13
CNS 5957 A3108	住宅用設備組件之強度及耐久性試驗法 (Method of Test for Strength and Durability of Equipment Unit for Dwellings)	1980.08.13
CNS 5957 A3110	住宅用設備組件之保溫及隔熱試驗法 (Method of Test for Heat Insulation of Equipment Units for Dwellings)	1983.07.11
CNS 5957 A3112	住宅用衛生設備組件之耐濕及防水試驗法 (Method of Test for Moisture - proof and Water - proof of Sanitary Unit for Dwellings)	1980.08.21
CNS 4439 A1021	住宅用衛生設備組件模矩尺度 (Modular Co-ordinating Sizes of Sanitary Units for Dwellings)	1991.03.15

表2 住宅排水衛生設備相關國家標準彙整^[4]

無法得知；以目前日本的經驗為例，馬桶沖水量仍以每次8公升為最低基準，即為考量馬桶器具對於排水系統搬送性能可能造成負面影響的保守態度。

國際技術交流CIB W062國際研討會活動^[11]

CIB為1953年於法國巴黎成立相當具有地位的重要國際建築研究協會，會員廣泛地包括了七十幾個國家代表，其學術研討會也是被國科會列入全球性最重要等級之爭取主辦對象。(The International Council for Innovation and Research in Building and Construction, CIB)。建築給排水專業小組W62是CIB成立重要專業工作小組之一，研究領域廣泛地包括：建築給排水設備管理與維護、非破壞性的檢測

評估技術、建築排水通氣系統、雨水與中水回收再利用、水質條件與健康層面、水資源系統之材料與耐久性、水資源之規範、標準化與認證等。CIB W062國際建築給排水研討會歷年來已匯集各國專業產官學人士參加，含括如英、法、德、比、瑞、美、日、香港、臺灣、巴西、羅馬尼亞、斯洛維尼亞、土耳其等超過十多個國家。

歐美已開發國家將建築排水衛生管路系統視為健康居住環境的重要評估項目之一，而臺灣近年來給排水領域之研究儼然成形，並受到國際學術界重視，2006年由內政部建築研究所與臺灣科技大學共同爭取主辦第32屆CIB W062 2006研討會的難得機會，展現臺灣給排水領域具備世界觀與國際化之學術研究水準，並

瞭解國際間水資源發展趨勢與研究動向，修正臺灣給排水操作議題；國際給排水學術研究成果交流，強化成果應用提升居住環境生活品質；同時，藉由政府與學術單位之合作，建構臺灣技術與學術整合之完整介面，顯現在給排水領域研發成果與團隊已能與各國並駕齊驅。本次會議共有10個國家參與，共發表36篇論文，其中日本發表12篇最多，臺灣7篇次之，英國與香港各5篇再次之，巴西2篇，其餘各國均發表1篇。

本次會議承蒙內政部 李部長逸洋親蒞開幕典禮，並致詞歡迎各國專家學者及國內外貴賓參與，同時仔細參觀配合展出之創新衛生器具設備，並與業界專家詳細交換意見。(研討會實錄如 首圖 及圖5)

結語

內政部建築研究所臺南「性能實驗中心」衛生管路實驗設施之整體營運，未來將朝爭取實驗室認證與產官學研合作研發之目標努力，並將健康建築排水系統性能標準與認證體系之課題，納入國家重點科技發展計畫中，積極研議排水通氣系統相關規範草案，健全性能評定與商品管制制度之基礎，鼓勵優質建築排水系統設計與設備器具之規劃與審核認可。

另外，亦將積極進行各項創新建築水資源科技之研發，持續參與國際間建築給排水領域之技術交流活動，爭取國際合作研發機會，交換與培訓研發人力，拓展技術與政策國際合作的空間，同時建立國際合作窗口，爭取國家科技發展研究之長期支持，規劃穩定而長期的政策方案或計畫措施，以開拓建築給排水設計與創新產品之新興產業。④

參考文獻

- 蕭江碧，鄭政利，杜功仁，陳文祈(2002)。衛生管路與開放建築系統實驗設備規劃建置之研究。內政部建築研究所研究計畫成果報告。
- 蕭江碧，鄭政利，杜功仁，呂文弘(2004)。建築污水排水通氣系統性能實驗研究成果報告。內政部建築研究所。
- 呂文弘(2005)。排水橫管污物搬送性能試驗方法與程序之研究。內政部建築研究所。
- 呂文弘，鄭政利，杜功仁，周衍均(2003)。公寓式住宅建築排水配管系統現



圖5 內政部李部長逸洋參觀排水系統與吸氣閥產品展示

- 況調查及發展課題分析。建築學報，第43期，pp 69-85。
- 呂文弘(2006)。衛生管路實驗設施營運策略規劃研究。內政部建築研究所。
- 都市基盤整備公團(2002)。機材の品質判定基準-機械編。
- 鄭政利、呂文弘(2004)。建築污水排水通氣系統性能實驗研究。內政部建築研究所。
- 呂文弘(2005)。二管式排水通氣立管空氣壓力變動推估模式之研究。臺灣科技大學博士論文。
- 呂文弘(2004)。地板落水器具性能實驗研究。內政部建築研究所九十三年度自辦研究計畫成果發表會論文集，臺北，臺灣，pp 273-285。
- 丁育群，鄭政利，翁佳祿，呂文弘(2005)。省水器具排水性能實驗及相關法規探討之研究。內政部建築研究所成果報告。
- 何明錦、鄭政利(2006)。第32屆CIB W62國際建築給排水研討會成果報告。內政部建築研究所。