

「台灣給水排水設備實驗室」的回顧與展望

TWSDS 副理事長 劉新豐 理事 黃大誠 TWSDEL 技術主管 李道澎

摘要

本文回顧台灣給水排水研究學會 TAF 第 0895 號認可實驗室之發展歷程，說明油脂截留器及建築物排水器之性能驗證依據與內容，探討實驗室對建築物給水排水系統發展之功能與展望。

一、台灣給水排水設備實驗室 (TWSDEL) 主要記事年表

1999 年建立油脂截留器驗證中心(實驗室)，依據日本 HASS 217 規範執行檢測業務。

2003 年依據中華民國標準 CNS 14431 Q3001 執行檢測業務，並通過評鑑成為 CNLA 第 0895 號認可實驗室。

2008 年遷移至高雄市仁武區現址，除延續取得 TAF 第 0895 號認可實驗室外，更擴增加以創新發展及教育用途之建築物排水實驗研究系統。

2017 年通過 TAF 認可，增加建築排水器測試項目，依據歐洲標準 EN 1253-1:2015 執行建築物排水器之性能檢測服務。

註：CNLA(中華民國實驗室認證體系)於 2000 年 11 月成為國際實驗室認證聯盟(ILAC)相互承認之會員，並於 2003 年 9 月轉換成為 TAF(財團法人全國認證基金會)

二、發展與回顧

台灣給水排水研究學會 (TWSDS) 附設之台灣給水排水設備實驗室(TWSDEL)，於 1999 年在國立高雄海洋技術學院成立，以產學合作模式，提供會員及產業界委託進行油脂截留器性能驗證測試服務。實驗室成立初期，其主要成員均為國立高雄海洋技術學院之教師：蘇樂梅教授、張始偉教授，技術主管李道澎老師，品質主管邱時甫老師，技術人員施瑞清老師、鍾振弘老師。由於實驗室成員具備流體力學及/或船舶機電之實務經驗，並由日本阻集器工業會岡崎隆委員長及學術界高地進博士擔任技術顧問，指導實驗室測試設備建置與人員檢測技術之培訓，遂能迅速應用相關專業於建築物給水排水設備之技術發展，奠定良好之實驗室根基。實驗室於 2003 年建立 ISO 17025 管理制度，並通過評鑑成為 CNLA 第 0895 號認可實驗室，除了響應政府推展「實驗室認證體系」的經濟政策，也為環保相關產業提供油脂截留器性能驗證測試服務以區隔產品良莠。台灣給水排水研究學會 (TWSDS) 更同步推動符合 CNLA 要求之可靠驗證制度，及宣導餐飲業者使用驗證合格之油脂截留器，大幅減少餐飲排水中油脂對公共排水系統之危害。

2008 年，由團體會員提供用地，佐以 TWSDS 自籌之經費，將實驗室自國立高雄海洋科技大學遷移至高雄市仁武區現址。同時，由實驗室主管張始偉教授率領會員，在日本森永集團建築設備部南健士常務取締役及上田筆利部長安排引見下，前往日本關東學院大學建築・環境學部拜訪大塚雅之教授，請教與見學於實驗室新址所可增加之建築物排水系統有關測試、模擬之項目，確立了爾後之技術研究，著重於探討建築物排水立管、橫支管、橫主管的正壓、負

壓、衛生設備存水封變化及總存水彎等氣液二相流現象[1-15]之方向。研發成果並作為建築物給水排水技術之設計、施工、監造、採購、建築物起造等專業人員之教育訓練參考，迄今，業界蒞臨學會實驗室參訪與技術交流者已逾 2500 人次。

2014 年，實驗室主管張始偉教授率領 TWSDEL 成員，與國立高雄海洋科技大學陳昭銘教授進行產學合作，建置符合歐盟標準 EN 1253-1:2015 排水器的水封強度、自淨功能、流量等項目之測試設備，2016 年，實驗室增設技術主管職，由陳朝彥接續執行，並制訂 ISO 17025 實驗室管理制度相關文件，2017 年 8 月通過 TAF 認可評鑑，正式增加建築物用排水器測試項目。至此，台灣給水排水研究學會由產業界與學術界歷經 18 年的密切合作，逐漸顯現成果。TWSDS 第一任創會理事長廖麗敏執行長回憶說：「TWSDS 緣起於日本阻集器工業會之交流，持續拓展與歐洲、中國大陸建立交流平台，響應政府推動產學合作與產學研發之政策，在建築物排水領域，已建立了可長可遠之發展模式，TWSDS 與 TWSDEL 後續所能提供之產官學服務項目，勢必精彩可期。」

註：國立高雄海洋技術學院於 2004 年改制為國立高雄海洋科技大學

三、TWSDEL 排水設備檢測內容概述

TWSDEL 執行「油脂截留器性能測試」、「建築物排水模擬測試」、「建築物用排水器性能測試」等之內容簡述如下：

1. 我國建築技術規則建築設備編中，雖自 30 年前即訂有油脂截留器之相關條文，但因當時並無設備性能要求標準，亦無具有公信力之測試實驗室，而致法規始終無法落實。目前，TWSDEL 為油脂截留器產業提供符合 ISO 17025 測試規範的實驗室，截至 2017 年止，業已完成 12 個品牌之委託測試，共計通過 42 種符合 CNS 14431 Q3001 性能測試標準之各類型式。在 42 件的油脂截留器測試過程中，實驗室測試人員或申請測試者，均能依循測試規範要求，逐漸在設備設計階段，應用學理，開發油脂截留器。於 TWSDS 執行量產檢驗制度所檢驗之 12000 件實例中，從施工與使用情況之回饋，瞭解消費者訊息，進而導入研究開發促進產品升級，這種集群體智慧耕耘所得到的整體收穫模式亦將持續推動。
2. 我國自 1990 年起，建築業蓬勃發展，建築物給水排水設備專業人才職能培訓日益重要，TWSDEL 所建立的「建築物排水模擬設備」，雖然非屬 TAF 評鑑認可之項目，但能為建築物排水通氣系統的設計施工與設備研究者提供初階常識。舉凡排水通氣方式、排水通氣原理與排水立管、橫支管、橫主管之排水正壓負壓諸多現象之實證與教育訓練場所。
3. 歐盟制定的 EN 1253-1:2015 規範，是由長期研究建築物排水系統之專家、學者們貢獻智慧、經驗所得之成果。TWSDEL 鑑於過去對有關築物排水通氣系統之研究與投入，為實踐歐洲標準 EN 1253-1:2015 的水封強度、自淨功能、流量等測試項目，進而建置本測試設備。在排水器委託測試件所進行之水封強度正壓力測試、負壓力測試與水封蒸發的變動壓力測試等項目，均可模擬超高層建築物之排水系統於排水臨界條件下，對排水器存水封性能之要求進行測試。至於自淨功能項目，排水器可持續以 0.6 公升/秒之進水量，並同時投入 200 立方公分的測試專用玻璃珠進行 30 秒週期之測試，重複進行「30 秒水流量 0.6

公升/秒流量」之自淨性能測試，其合格判定基準為，排出之玻璃珠質量應達投入總量之50%以上，這項測試項目要求設備製造者，必須掌握排水器的存水封構造與排水流場，是一項突破難度很高的技術。而在排水器的流量測試項目，如果委託測試件具有側向入口，通常為總存水彎或稱多通道地漏，其側入口流量應達到0.8公升/秒以上，地板排水入口應達到1.2公升/秒以上。排水器設備若能全數通過以上之性能測試項目，則循TAF體系簽證性能測試報告書，驗證測試件性能之品質水準。

4. 運用第2項建築物排水模擬設備，架設衛生器具馬桶，進行排水實驗，並依據排水立管不同的通氣方式與排水負荷，進行馬桶沖水實驗，量測馬桶排水之橫支管壓力變化。
5. 運用第2項建築物排水模擬設備，在不同配管與正壓力緩和措施的測試條件，進行排水立管排水負荷測試。測試流量達4.2公升/秒，管內正壓力上限450pa，擷取排水立管底部管內正壓力與橫主管正壓力隨時間變化之數據。
6. 運用第3項水封強度的正壓力測試、負壓力測試與模擬水封蒸發的變動壓力測試設備，進行排水系統通氣量與排水器水封量蒸發量的研究，這項測試研究將於TWSDS水研獎作品中發表。

四、結語

1. TWSDEL 依據 TAF 規範建立實驗室管理制度，以確保(1)測試內容符合 ISO 17025 要求(2)測試標準符合 CNS 或國際規範(3)實驗室設備及測試環境符合相關國際規範(4)依循 TAF 體系國際相互承認檢測報告(5)產品檢測數據合理運用於研發創新。
2. TWSDEL 提供的設備檢測報告，能佐證產品之品質與性能，也是提供給消費者安心的保障，其國際相互承認 TAF 之檢測報告，可協助產品銷售，並與國際市場接軌。
3. 藉由落實執行我國實驗室認證體系，實踐我國建築技術規則建築設備編**<建築物給水排水設備設計技術規範>**之各項設備性能與設計要求，可進而促進相關產業的良性競爭與發展。
4. TWSDEL 已建立兩項 TAF 認可排水測試設備項目，後續朝建立「建築物給水排水設備性能測試實驗室」聯盟發展，自點向面擴展建築物給水排水設備性能測試體系，結合各 TAF 認可實驗室，完整建構建築物給水排水設備之品質保體系，並促進設備之研發與創新。
5. 期許我國能強化實驗室認證體系普及率，落實 TAF 認可實驗室制度於各行各業，依循國家所訂定之各項法規規範，促進產業升級，優化經濟接軌國際。

參考文獻

- [1] Chang, S. W., Lo, D. C., Advances in Multiphase Flow and Heat Transfer, Vol. 2 (2009) 176-215. Chapter 6 Air-Water Two-Phase Flows with Applications to Drainage System, Bentham Science Publishers Ltd.
- [2] Chang, S. W., Chih-Min Hsieh, Ching Yuan Lin, Hsin.-Feng Liou, Air-Water Drainage Flow through Finned Bend, Journal of Asian Architecture and Building Engineering (SCI), Vol. 11, No. 1, pp. 177-184, May, 2012.
- [3] Der-Chang Lo, Jin-Shuen Liou, Shyy Woei Chang, Hydrodynamic Performances of Air-Water Flows in Gullies with and without Swirl Generation Vanes for Drainage Systems of Buildings, Water, (SCI), Vol. 7, pp. 679-696, February, 2015.
- [4] Der-Chang Lo, Jin-Shuen Liou, Shyy Woei Chang, Hydrodynamic Performances of Air-Water Flows in Gullies with and without Swirl Generation Vanes for Drainage Systems of Buildings, Water, (SCI), Vol. 7, pp. 679-696, February, 2015.
- [5] Der-Chang Lo, Shyy Woei Chang, Hsin-Feng Liu, Chao-Yan Chen, Experimental and Numerical Study of Hydrodynamic Characteristics for Gullies, Water, (SCI), 2018, Vol. 10, 165 (1-17)
- [6] Chang, S. W., Liou, S.-F. The Design Trend and Facility Application for Building Drainage in Taiwan (Part II Equipment Practice), 2012 International and Cross-strait Workshop on Green Construction, Mechanical-Electrical and Plumbing Equipment System, 18-19/September, 2012, Kaohsiung/Taichung, Taiwan.
- [7] Lo, D.-C., Liou, S.-F. Chang, S. W., Hydrodynamic characteristics of confluent unit device for drainage system, 2012 SPSEA Proceedings, pp. 271-280, 2nd International Symposium on Plumbing System in East Asia, 3rd November, 2012, National Taiwan University of Science and Technology, Taipei, Taiwan.
- [8] Chang, S. W., Lo, D. C., Liou, S.-F., Liou, J. S., Experimental study of hydrodynamic performance of air-water flow through gully with circumferentially arranged guiding ribs, Proceedings of The Architectural Society of China Water Supply and Wastewater Association, pp. 116-135, Wu Xi, China, 5-8 November, 2014.
- [9] 張始偉, 楊春陵, 劉新豐, 浴室排水匯流裝置結構, 中華民國專利新型第 M338857 號, 2008.
- [10] 張始偉, 楊春陵, 劉新豐, 浴室排水匯流裝置結構(二), 中華民國專利新型第 M345088 號, 2008.
- [11] 張始偉, 劉新豐, 浴室排水匯流裝置結構, 中華人民共和國實用新型專利證書 證書號第 1392955 號, 2009.
- [12] 劉新豐, 張始偉, 浴室排水匯流裝置結構(三), 中華民國專利新型第 M362254 號, 2009.
- [13] 張始偉, 劉新豐, 浴室排水匯流裝置結構, 中華人民共和國實用新型專利證書第 2222003

號，2011.

[14] 張始偉，劉新豐，浴室排水匯流裝置結構，中華民國新型專利證書第 M 469339 號，2014.

[15] 張始偉，劉新豐，浴室排水匯流裝置，中華人民共和國實用新型專利證書第 3497016 號，2014.