



學術研究論文 Academic Research Papers

1. 透空式高層建築對都市街谷中汙染物擴散之影響【蘇瑛敏、李仲翊】
The Impact of High-Rise Opening Building Pollutant Dispersion in Urban Street Canyon
Ying-Ming Su , Chung-Yi Li

16. 台灣桃園國際機場物業管理清潔維護關鍵因素之研究【王建岡】
Research on Key Factors of Cleaning and Maintenance of Taiwan Taoyuan International Airport Property Management
Chien-Kang Wang

27. 購屋者家庭結構與收入對購屋投資與消費之影響【鄒瑋玲】
Impact of the Family Structure and Income of the Purchaser on the Investment and Consumption of Real Estate
Wei-Ling Tsou

35. 石材綠色養護工程專案管理評估指標建構與實務適用性之研究【邢志航、吳仁崑】
A Study on the Construction Evaluation Indicators and Practical Applicability for the Stone Green Care Project Management
Jyh-Hang Shyng, Jen-Wei Wu

55. 新北市建造執照委外審查制度實施現況與北部二都之比較研究【楊詩弘、陳莉菁】
A Comparative Study on the Status of the Review Mechanism of Outsourcing Building Permits
of New Taipei City and Other Cities in Northern Taiwan
Shih-Hung Yang , Li-Ching Chen

實務應用論文 Practical Research Papers

73. 提升集合式住宅智慧化之研究-以大台北地區為研究對象【廖應秋】
Enhancing the intelligence system of multiple family dwelling unit-based on Taipei area as example
Ying-Chiou Liao

86. 我們與「AIoT」的距離：臺中中央公園智慧管理平台實現城市公園最適化與經濟化的管理【趙育敏、歐陽秀玟】
Our distance from "AIoT": the use of Taichung Central Park management platform to achieve the optimal
and economical management model of urban parks
Yu-Min Chao, Hsiu-Wen Ou-Yang



發行人 Publisher	杜功仁 Kung-Jen Tu	台灣物業管理學會 理事長 President, Taiwan Institute of Property Management
學報主編 Chief Editor	林宗嵩 Tsong-Sung Lin	華夏科技大學資產與物管管理系 Hwa Hsia University of Technology.
編輯委員會 Editorial Committee	黃世孟 Shyh-Meng Huang	國立高雄大學都市發展與建築研究所 National Taipei University
	李欣運 Kung-Jen Tu	國立臺灣科技大學營建工程系 National Taiwan Univ. of Sci. & Tech.
	蘇瑛敏 Ying-Ming Su	國立臺北科技大學 建築系 National Taipei Univ. of Tech.
	林宗嵩 Tsong-Sung Lin	華夏科技大學資產與物管管理系 Hwa Hsia University of Technology.
編審會專門委員 Editorial Board	江哲銘 Zhe-Ming Jiang	國立成功大學 建築系 National Cheng Kung University
	邱英浩 Ying-Hao QIU	臺北市立大學城市發展學系 University of Taipei
	林建元 Chien-Yuan Lin	中國文化大學 環境設計學院 Chinese Culture University
	呂世通 Shih-Tong Lu	開南大學 財務金融學系 Kainan University
	張智元 Chih-Yuan Chang	逢甲大學 土木工程系 Feng Chia University
	林祐正 Yu-Cheng Lin	國立臺北科技大學土木工程系 National Taipei Univ. of Tech.
	郭斯傑 Sy-Jye Guo	國立臺灣大學 土木工程系 National Taiwan University
	曾仁杰 Ren-Jye Dzeng	國立交通大學 土木工程系 National Chiao Tung University
	林慶元 Ching-Yuan Lin	國立臺灣科技大學建築系 National Taiwan Univ. of Sci. & Tech
	潘乃欣 Nai-Hsin Pan	國立雲林科技大學 營建工程系 National Yunlin Univ. of Sci. and Tech.
	鄭文彬 Win-Bin Cheng	景文科技大學 環境科技與物業管理系 Jinwen University of Sci. and Tech.
	蘇瑛敏 Ying-Ming Su	國立臺北科技大學 建築系 National Taipei Univ. of Tech.
	孫振義 Chen-Yi Sun	國立政治大學 地政學系 National Chengchi University
	邊泰明 Tai-Ming Ben	國立政治大學 地政學系 National Chengchi University
	金家禾 Chia-Ho Ching	國立臺北大學 不動產與城鄉環境系 National Taipei University
	洪鴻智 Hung-Chih Hung	國立臺北大學 不動產與城鄉環境系 National Taipei University
	李欣運 Kung-Jen Tu	國立臺灣科技大學營建工程系 National Taiwan Univ. of Sci. & Tech.
	陳維東 Wei-Tong Chen	國立雲林科技大學工程科技研究 National Yunlin Univ. of Sci. and Tech.
編審 Copy Editor	宋立堯 Lih-Yau Song	國立臺北科技大學 建築系 National Taipei University of Technology
執行編輯 Executive Editor	楊宏宇 Horng-Yu Yang	中華科技大學 土木工程系 China University of Science and Technology
編輯助理 Editorial Assistant	林德嘉 De-Jia Lin	中華科技大學 土木工程系 China University of Science and Technology

期刊名稱 Title	物業管理學報 Journal of Property Management	ISSN 2076-5509
出版期別 Issue	二〇一九年秋季號第十卷第二期 Volume 10, Number 2, Fall 2019	
出版日期 Publication date	二〇一九年九月三十日 September 30, 2019	
出版者 Publisher	台灣物業管理學會 Taiwan Institute of Property Management (Tel) 02-2531-3162 (Fax) 02-2531-3102	104 台北市中山區南京東路一段 86 號 8 樓 801 室 Rm. 801, 8F., No. 86, Sec. 1, Nanjing E. Rd., Taipei, Taiwan, 104 E-mail: jpm@tipm.org.tw
印刷廠 Printing	新生印務局 Newborn Printing	
期刊定價 Subscription	每期新台幣 250 元整 (不含郵資) USD \$10 per issue	
著作權 Copyright	任何轉印、轉載或翻譯，均須徵得本學會同意。 All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher.	

目錄 Table of Contents

學術研究論文 Academic Research Papers

- 透空式高層建築對都市街谷中汙染物擴散之影響【蘇瑛敏、李仲翊】 1
The Impact of High-Rise Opening Building Pollutant Dispersion in Urban Street Canyon
Ying-Ming Su , Chung-Yi Li
- 台灣桃園國際機場物業管理清潔維護關鍵因素之研究【王建岡】 16
Research on Key Factors of Cleaning and Maintenance of Taiwan Taoyuan International Airport Property
Management
Chien-Kang Wang
- 購屋者家庭結構與收入對購屋投資與消費之影響【鄒瑋玲】 27
Impact of the Family Structure and Income of the Purchaser on the Investment and Consumption of Real Estate
Wei-Ling Tsou
- 石材綠色養護工程專案管理評估指標建構與實務適用性之研究【邢志航、吳仁崑】 35
A Study on the Construction Evaluation Indicators and Practical Applicability for the Stone Green Care Project
Management
Jyh-Harng Shyng, Jen-Wei Wu
- 新北市建造執照委外審查制度實施現況與北部二都之比較研究【楊詩弘、陳莉菁】 55
A Comparative Study on the Status of the Review Mechanism of Outsourcing Building Permits of New Taipei City
and Other Cities in Northern Taiwan
Shih-Hung Yang , Li-Ching Chen

實務應用論文 Practical Research Papers

- 提升集合式住宅智慧化之研究-以大台北地區為研究對象【廖應秋】 73
Enhancing the intelligence system of multiple family dwelling unit-based on Taipei area as example
Ying-Chiou Liao
- 我們與「AIoT」的距離：臺中中央公園智慧管理平台實現城市公園最適化與經濟化的管理
【趙育敏、歐陽秀玟】 86
Our distance from "AIoT": the use of Taichung Central Park management platform to achieve the optimal and
economical management model of urban parks
Yu-Min Chao, Hsiu-Wen Ou-Yang
- 台灣物業管理學會簡介、入會申請表；物業管理學報論文審查流程、投稿報名表 97
TIPM introduction, member registration; peer review process of JPM paper, paper submission

透空式高層建築對都市街谷中汙染物擴散之影響

The Impact of High-Rise Opening Building Pollutant Dispersion in Urban Street Canyon

蘇瑛敏^a、李仲翊^b

Ying-Ming Su^a, Chung-Yi Li^b

^a 國立臺北科技大學建築系建築與都市設計碩士班 教授 Professor, Graduate Institute of Architecture and Urban Design, National Taipei University of Technology

^b 國立臺北科技大學建築系建築與都市設計碩士班 碩士生 Postgraduate, Graduate Institute of Architecture and Urban Design, National Taipei University of Technology

論文資訊

論文審查紀錄：

受稿日期

2019年4月25日

審查通過日期

2019年7月26日

關鍵詞：

透空式建築、都市街谷、汙染物

通訊作者：

蘇瑛敏

電子郵件地址：

ymsu@ntut.edu.tw

Article Info

Article history:

Received 25 April 2019

Accepted 26 July 2019

Keywords:

Opening Building, Urban Street Canyon, Pollutant

Corresponding author:

Ying-Ming Su

E-mail address:

ymsu@ntut.edu.tw

摘要

人口過度集中於都市衍生出高密度高層建築的居住環境。高密度高層建築群阻礙都市風環境流通，導致部分街廓因遮蔽效應而產生弱風區域，加劇熱島效應，甚至使空氣中的汙染物堆積。相關研究指出通風廊道可以帶給都市良好的透氣效果並改善空氣品質及增進熱舒適性，能有效減緩熱島效應。近年來透空式高層建築興起。這些建築透空開口主要功能在減少表面風壓、彎矩等結構考量，有的則是為了豐富多樣造型、風力發電與空中花園等。目前對於透空式高層建築的研究，主要探討建築結構、表面風壓所造成之影響，尚缺乏透空式建築對風、溫度及汙染物影響之研究。本研究以高密度高層建築之概念城市為研究對象，分析透空式高密度高層建築對微氣候影響，以 CFD Fluent v18 進行模擬，探討不同開口率（13.5%、9%及 4.5%）及開口高度（68m、36m）對都市風、溫度及汙染物濃度影響。研究結果顯示，透空式高層建築能增加空氣流通性，改善原有背風面都市風場弱風之情形，也能有效降低街谷中溫度及汙染物濃度，但隨距離增加改善效果會有遞減情形。開口率方面，13.5%開口率相較於其他方案更能增加空氣在街谷中的流動性並降低街谷中的溫度及汙染物濃度；開口高度位在 36m（0.45h）時，對於街谷間空氣流動、溫度降溫能及去除汙染物能力有較佳效果。

Abstract

Overpopulation increases the urban temperature and causes Urban Heat Island Effect. High-density and High-rise buildings bring about an obstacle to the urban environment and not only prone produce strong wind or hinder, but reduce air convection even cause pollutant accumulation. Some of research indicate that ventilation corridors can make city getting good ventilation and improving the air quality. In recent years, the rise of the high-rise opening buildings. These openings are mainly used to reduce surface wind and others are for wind power generation or sky gardens. The research on high-rise opening buildings still lacks of micro-climate influence. The result shows that high-rise opening buildings can improve the weak wind, temperature and pollutant problem in the street canyon, and the 13.5% opening size can increase more flow of air, lower the temperature and lower pollutant concentration than other size in street canyon. Especially when the opening height at 36m (0.45h), can effectively increase the air flow, lower the temperature and have good capacity of removing pollutant in the street canyon.

一、前言

在有限土地資源下，為提供基本的居住生活需求，建築高度提升、密度增大，向高層高密度的都市環境發展。綠地空間的減少、空調與汽機車廢氣排放的增長，加上建築水泥叢林與不透水鋪面等大量人工構造物，使都市內溫度提升，形成熱島效應；也對區域內的風環境產生影響，甚至造成空氣中的污染物滯留於都市內，降低都市內空氣品質（Huidong, 2018）。

高層高密度都市的發展，在建築單體設計時，時常忽略立面封閉的建築實體及過大表面積均會影響氣溫及對流，易在建築背風面形成弱風區，導致空氣對流減少而影響都市街谷中的通風。世界衛生組織於 2016 指出，在都市地區中有 80% 以上的民眾，居住在空氣品質較差環境裡。良好的風對於緩解都市熱島有很大程度的幫助，引導郊外涼爽及乾淨空氣進入都市地區能使溫度降低，並藉由風消散都市街谷中的汙染物，進而改善空氣品質（Yaxing, 2019）。由此可知擁有好的都市風廊道對於緩解熱島效應及稀釋汙染物有很大程度的幫助，能降低都市高密度地區產生的負面影響。

都市冠層 UCL (Urban Canopy Layer)，其定義為地面到建築頂部的空間。藉由郊區周圍氣流改善都市冠層 (UCL) 通風被認為是有效提升都市內部空氣品質的重要因素之一；並透過空氣換氣量 (Air Changes per Hour, ACH) 及清除流率 (Purging Flow Rate, PFR) 等其他通風指標進行評估效益分析。改善空氣品質除了要抑制汙染源的排放外，通過建築型態及都市設計亦可提升都市通風，有助於更潔淨的空氣由郊區流進都市內，減少汙染物所造成之影響 (Man Lin, 2014)。

近年高層建築興起，建築造型多樣、豐富及立體綠化的推動，越來越多建築師在建築立面運用透空設計，例如：新加坡富士施樂大廈。透空開口功能都有所不同，主要在減少高層建築所受到的風壓、彎矩等，有些是為了建築造型、風力發電、空中花園。目前國外研究大多數對於透空式高層建築的分析，主要在探討風對透空式高層建築量體本身結構、表面風壓和彎矩等造成的影響 (王春剛等, 2004; 陳伏彬等, 2015; 夏祥忠等, 2016; 袁偉斌等, 2016)。尚缺乏透空式建築在都市環境中風、熱及汙染物影響之研究。

故本研究以高密度高層建築作為研究對象，參考國外文獻設定之概念城市為研究模型，以兩種不同開口高

度(0.45h、0.85h)、三種不同開口率(4.5%、9%及13.5%)，探討透空式高層建築群對都市街谷中汙染物的影響，分析如何運用透空式建築創造良好都市風廊。

二、文獻回顧

2-1 都市熱島

夏季的熱島效應日趨嚴重，都市廢熱的排放、環境水泥化與過多不透水鋪面的設計，造成都市微氣候的改變，影響人們在都市環境中的舒適性與可居性。由於綠地、植栽與土壤能蘊含水分，其蒸散作用可有效地吸收大量熱能，達到降溫效果，但人工不透水層鋪面逐漸取代綠地，故地表無法藉蒸散作用來降低地表溫度。建築物的高度與密度亦會造成通風不良，導致熱能無法散出，造成都市內部溫度較周圍郊區高 (嚴綾, 2010)。都市氣溫持續上升，也增加人類對空調的使用需求，因此發電廠得要提供更多能源供給，相對也造成溫室氣體排放和空氣汙染物的增加，又導致更多的廢熱排放且不易擴散，使得都市熱島效應的增溫現象形成惡循環。

在全球都市化持續上升的情況下，都市內人口亦逐年增多，熱島效應造成局部氣候的改變，帶來極端炎熱天，從諸多新聞、報章雜誌中我們可以看到高溫會導致中暑、熱衰竭等症狀甚至死亡，對人體健康產生威脅，嚴重影響都市的生活環境品質。因此如何減緩熱島效應所造成的衝擊，是相當重要之課題。Golany (1996) 在研究都市配置與熱能之間的關係，發現到風的流通性及風速都跟都市的型態有關聯性，溫度變化亦會受到其影響。林憲德 (2007) 指出局部微氣候之濕度、太陽輻射及風速變化，會影響人類在戶外環境中的舒適度，由此可知擁有良好的風環境可調節室外微氣候、戶外環境中的舒適度及汙染物的驅散相當程度幫助。

2-2 都市風環境

空氣產生流動，是由於地球在不同緯度地區受到太陽照射強度不同所形成之對流作用。空氣流動之方向與強度則會受到科氏力、海洋、地形與摩擦力等因素的影響產生變化。

風環境大致可以分為兩種，第一種為自然風環境，指在無人工設施及都市干擾下之風環境；第二種為都市風環境，指因為都市存在而改變的自然風環境，主要影響因素為建築量體的林立 (Koji, 2012)。高層建築物興建後對整個都市風場形成阻礙，容易產生強風或造成風流通阻礙。大氣中的空氣流動非常複雜，氣流會因為建築物高度、密度、幾何形狀與表面粗糙度等因素，而影響風流動之方向與強度，使得建築周遭的居住、用路人的生活環境品質受到影響。

J. He, Charles C. S. Song (1999) 指出氣流可以因為高層建築、高層建築群的存在而被改變方向造成下切、縮流、渠化、渦流、角流、尾流、遮蔽及穿堂風效應。J. Hang 等人 (2012) 運用概念城市進行模擬分析，結果表示稀釋空氣污染物主要取決於平均風速流量，影響風環境相關因子還包括高層都市建築幾何形狀、街道寬度、建築面積密度、都市建物配置以及建築高度。A. A. Razak 等人 (2012) 研究影響風環境相關因子包括建築形狀及建築排列等因素，針對高層建築排列方式進行研究，固定整體建築模型高度或高度變化。研究結果顯示都市型高層建築排列，會導致風無法進入都市空間中，對於都市風環境產生不通風之影響。

M. Lin (2014) 假設建築面寬、建築高度、街道寬度都是相同數值，且建築面積密度和迎風面積密度根據不同建築配置方式，所得到數值也會因此不同，結果表示若要改善道路通風效果，建築高度的影響是最為顯著，且留設開放空間可有效加都市通風。林芷瑩 (2017) 研究指出建築群間距能留設適當空間可增加水平方向的進風量，進而減緩遮蔽效應，其中建築物前低後高型排型對周圍建築群風環境之流通性較多。丁于婷 (2017) 針對道路寬度與建築量體退縮尺度分析，當建築退縮深度增加時，能引導氣流進入道路增加通風量，建築退縮量體尺度大，也會增加城市通風換氣效率。陳韻仔 (2018) 研究立面綠化對舒適度影響，發現低層建築熱堆積現象主要集中在中間區，高層建築都市熱堆積則主要集中在下風區，且綠覆率越高對於平行風向通道之通道中心降溫效果越佳。

2-3 空氣污染

19 世紀末期工業革命後，工業化及都市化迅速發展，全球空氣不斷持續的惡化。其中工業及交通運輸為主要

污染來源，常見污染物有一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物及懸浮微粒等物質。現今空氣污染是高密度城市需要克服之課題，聯合國於 2010 年指出，每年有超過 300 萬人的死亡跟都市裡的空氣污染有相當程度關聯性。居住在空氣品質差的地方，會對人體帶來許多健康風險，例如肺功能衰退、氣喘、過敏性鼻炎及呼吸道疾病等生理上的危害，長期下來也會對身體內其他器官帶來潛在危險 (Burnett, 2014)。空氣污染除了嚴重的影響生理健康外，越來越多研究證實，空氣污染甚至會產生心理層面的問題，容易產生焦慮、憂鬱等負面情緒症狀並增加自殺風險 (Yulin, 2019)。

在高密度都市環境中，密集的建築群會削弱空氣流動，導致污染物滯留跟堆積至都市冠層 (UCL) 內。其中風會受到建築物的幾何特徵影響，都市街谷也是世界上污染最嚴重的地方之一 (Štěpán, 2018)。M. Lin (2014) 表示，改善空氣品質除了要抑制污染源的排放外，通過建築及都市設計亦可提升都市通風，有助於更潔淨的空氣由郊區流進都市內，減少熱島及污染物所造成之影響。L. He 等 (2017) 進行模擬研究街谷縱橫比對污染物交換率影響，發現較低的縱橫比對都市街谷有更好的通風效果。J. Hang 等 (2012) 研究高層建築陣列的流量及換氣率，他們發現建築排列方式一高一低的變化，能有效增強都市內的垂直通風。M. Lin (2014) 研究建築高度變化，整體城市形態和環境風向對 UCL 通風的影響進行了量化和分析，應用清除流率 (PFR) 和空氣換氣率 (ACH) 來評估 UCL 中的體積空氣交換率及污染物淨化效果，發現建築物高度變化主要增強了街道頂部的垂直空氣交換，增強高層建築物附近的氣流，並削弱了低層建築物附近的風力。L. Chen 等 (2017) 研究驗證，中密度都市模型較高密度都市模型具有更好的水平及垂直空氣交換能力，對 UCL 通風帶來更好的效果。

對於污染物的模擬，學者們常用示蹤氣體作為評估整體換氣的方法，當中六氟化硫 (sulfur hexafluoride, SF₆) 則為常用之示蹤氣體。都市中污染物濃度跟建築物密集程度及街谷縱橫比有非常大的關連性。相關研究 M. Lin (2014)、J. Hang (2016)、L. Chen (2017) 也提到，如果能有效改善 UCL 中空氣的流動，將外部新鮮空氣導引輸送至街谷中對於減緩污染物堆積有相當程度的幫助。

2-4 透空式高層建築

隨著經濟發展、結構材料與興建技術的提升，越來越高層、超高層建築的興建而改變人類過往居住型態，也使都市的天際線產生不同之樣貌。然而高層建築群的興建也會直接影響都市空間、環境氣候，對周遭地區產生不良的風環境改變了原來的風場，像是建築周圍產生瞬間強風，有些地區則受到遮蔽效應影響形成弱風區。因此對於其周圍的風環境規劃設計不容忽視，如何有效防止和改善較差的風環境使得生活居住品質提升相對重要。隨著都市中高層建築越來越多，高層建築在設計時會將抗震、風壓等影響考量進去，建築造型日益多樣化，透空式高層建築設計也越來越多，例如上海環球金融中心、日本 NEC 大廈、杭州迪凱金座與圖 1 新加坡富士施樂大廈等。



圖 1 新加坡富士施樂大廈

資料來源：<http://cdlcommercial.com.sg/property/fuji-xerox-towers>

透過文獻分析發現，多數專家學者對於風環境對透空式建築物影響之研究大多針對結構方面進行研究與分析，例如袁偉斌等（2016）對風荷載特性進行了大量研究，獲得了較為成熟的理論以及計算方法，並被各國風荷載規範廣泛採用。李永貴等（2015）在高層建築立面上開洞，可以顯著減少主體結構的風荷載。李秋勝等（2011）對於於風力發電的透空高層建築進行了風洞試驗研究，指出高層建築中開設開口對減少結構風荷載是有益的。Hitomitsuk 等人（1999）指出在高層建築 0.8-0.9 倍高度處設置開口，可以有效減小橫風向的風影響，在 0.6 倍高度及以下設置開口的效果不明顯。

張耀春等（2004）對兩種建築開口率（5%及 9%）的高層建築模型進行了靜力風荷載測壓試驗研究，結果表明透空式建築平均風壓的減少主要是受面積減少引起的。夏祥忠等人（2016）對於不同高度開口對高層建築風壓特性的影響研究，得出三項結論：一、開口開在 0.85h 時，風速在迎風面減弱，但側面風速較大。由於開口內的狹縫效應，風速較大；二、迎風面風壓均為正值，開口附近的風壓會降低。開口內主要承受吸力，開口底部的負壓較大，減少整體的風壓值；三、開口在不同位置時，開口對於迎風面和側面風壓以及順風向基底彎矩都有影響。

三、研究設計

3-1 基本理論分析

統御方程式

分析過程中，以連續、動量、能量、紊流動能與紊流動能消散率方程式，採用計算流體力學套裝軟體 ANSYS Fluent® 求解，前述方程式分別列於下：

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_i} = 0 \quad (3.1)$$

$$\frac{\partial \rho u_i u_j}{\partial x_j} = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[(\mu + \mu_t) \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \right] + \rho g_i + S_{ui} \quad (3.2)$$

式（3.1）和式（3.2）中符號 u_i 為 i 軸方向之速度向量；此外， p 、 ρ 、 μ 、 μ_t 和 g_i 分別表示為壓力、密度、分子黏滯係數、紊流黏滯係數和重力項。

$$u_j \frac{\partial T}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[(\lambda + \lambda_t) \left(\frac{\partial T}{\partial x_j} \right) \right] + \frac{1}{\rho c_p} S_T \quad (3.3)$$

式（3.3）中 T 為溫度； λ 和 λ_t 分別為分子傳導係數和紊流傳導係數。

$k-\epsilon$ 紊流方程式

本研究採用 Standard $k-\epsilon$ 紊流方程式以考慮空氣流紊流效應，此為完善且已廣泛應用於各種工程領域的紊流模型，其方程式如下：

$$\frac{\partial}{\partial x_i} (\rho u_i k) = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[\left(\frac{\mu_t}{\sigma_k} + \mu \right) \frac{\partial k}{\partial x_i} \right] + \mu_t S^2 - \rho \epsilon + S_k \quad (3.4)$$

$$\frac{\partial}{\partial x_i} (\rho u_i \epsilon) = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[\left(\frac{\mu_t}{\sigma_\epsilon} + \mu \right) \frac{\partial \epsilon}{\partial x_i} \right] + C_1 S \rho \epsilon - C_2 \frac{\rho \epsilon^2}{k + \sqrt{v \epsilon}} + S_\epsilon \quad (3.5)$$

紊流黏滯係數 μ_t 可由下列關係式計算：

$$\mu_t = \rho C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon} \quad (3.6)$$

式 (3.4)、式 (3.5) 和式 (3.6) 中的紊流動能和紊流動能消散率方程式模型中的常數項 C_μ 、 $C_{\varepsilon 1}$ 、 $C_{\varepsilon 2}$ 、 σ_k 和 σ_ε 分別為 0.09、1.44、1.92、1.0 和 1.2。分析中，大氣壓力為一大氣壓，其密度、黏滯係數與熱傳導係數分別為 1.188 kg/m^3 、 $1.844 \times 10^{-5} \text{ N-s/m}^2$ 與 0.0254 W/m-k ，而流體在壁面上壓力和紊流動能參數之正向梯度為零，鄰近表面格點 (Next-to-Surface Grids) 以 log-law 壁面函數處理。

物種傳遞模型 (Species Transport Model)

本研究採用 Eulerian 方法研究空氣污染物擴散分佈的結果。Eulerian 方法和 Lagrangian 方法都被廣泛應用於模擬空氣污染物擴散，Lagrangian 方法是將物種考慮為離散相，而 Eulerian 方法是把物種視為連續相，其求解的值是基於控制體積，此方法與流體相較為相似，因此，Eulerian 方法更方便計算大氣污染物濃度。Lagrangian 方法在大型計算區域中需要追蹤超過數百萬個用於室外環境模擬的粒子，因此 Lagrangian 方法需要的計算資源遠大於 Eulerian 方法，此為本研究選擇 Eulerian 方法的另一個原因。通過研究人員模擬數據與風洞實驗結果相比較後，Eulerian 方法已經過驗證。

本研究採用 ANSYS Fluent 軟體求解穩態對流擴散方程式，預測物種 Y_i 質量分率：

$$\frac{\partial}{\partial t} (\rho Y_i) + \nabla \cdot (\rho \vec{v} Y_i) = -\nabla \cdot \vec{J}_i + S_i + R_i \quad (3.7)$$

式 (3.7) 中符號 S_i 、 i 、 ρ 、 \vec{v} 、 t 和 \vec{J}_i 分別為污染的源項、物種的數量、空氣密度、整體速度向量、時間和紊流時的質量擴散。入口擴散包括入口處物種的擴散通量，由於本研究不考慮化學反應，化學反應產物的速率被設定成零，在紊流時約為：

$$\vec{J}_i = -\left(\rho D_{i,m} + \frac{\mu_t}{Sc_t}\right) \nabla Y_i \quad (3.8)$$

其中 $D_{i,m}$ 和 μ_t 分別為物種的質量擴散係數和紊流黏滯係數， Sc_t 為動量擴散與質量擴散之比值。已知 Sc_t 隨著污染濃度和流場結構的不同梯度而有所變化，但在 ANSYS Fluent 軟體中通常被視為常數，Chavez 等人 (2011) 證實 Sc_t 的變化在相鄰建築物的情況對污染物擴散的影響較小。本研究使用 $Sc_t = 0.7$ 的標準值進行模擬案例。

邊界條件基本理論

在計算域中，ABL (Atmospheric Boundary Layer) 摩擦速度、紊流動能和消散率，方程式如下：

$$u_{ABL}^* = \frac{K U_h}{\ln\left(\frac{h+z_0}{z_0}\right)} \quad (3.9)$$

$$U_{(z)ABL} = \frac{1}{K} u_{ABL}^* \ln\left(\frac{z+z_0}{z_0}\right) \quad (3.10)$$

$$k = \frac{u_{ABL}^2}{\sqrt{C_u}} \quad (3.11)$$

$$\varepsilon = \frac{u_{ABL}^2}{K(z+z_0)} \quad (3.12)$$

符號 u_{ABL}^* 為 ABL 摩擦速度，從參考高度 h 下之指定風速 U_h 來計算得知， $U_{(z)ABL}$ 代表在 z 高度時的入口速度，可經由式 (3.10) 代出 ABL 速度剖面，並藉由式 (3.11) 和 (3.12) 分別計算出紊流動能和消散率。由於表面粗糙度導致交叉的流阻力的增加，因而平均風速剖面採用對數剖面較適切，並根據等效粗糙度以模擬實際流風障礙的影響。

熱輻射模型

熱的傳遞方式有三種，分別為熱傳導、熱對流及熱輻射，其中熱輻射效傳遞率又比對流跟傳導較為顯著，因此本模擬運用 ANSYS Fluent® 所提供的 Solar Ray Tracing 計算模型，選擇中央氣象局臺北測站的地理位置座標為 25.0377°N 和 121.5149°E ，模擬時間訂為中午十二點，透過調整日照係數至 0.77 可與太陽總輻射量實測值相符，以獲得太陽之角度以及其輻射量。本研究考慮了輻射、對流、傳導所有的熱傳遞形式是為了與實際狀況近似，以降低模擬值以及實驗值之誤差。

數值方法

本研究使用採用 V. Doormal 等人 (1984) 所提出的 SIMPLEC 演算法，以計算出系統之速度與壓力分佈，並使用 ANSYS Fluent® 軟體 CFD 進行運算。用以求解偏微分方程組之數值方法大致上可分為有限差分法 (Finite Difference)、有限體積法 (Finite Volume) 以及有限元素法 (Finite Element)。

本研究中以有限體積法分離質量與動量守恆方程式，進而取代統御方程式之部分項以產生代數方程式。其中對流項 (Convection Term) 用二階上風法 (Second-Order Upwind Scheme)，而擴散項 (Diffusion Term) 則採用中央差分法 (Central Differencing Scheme) 以達到數值計算穩定要求。考慮在 x 方向速度 u 之離散化，並採用交錯式格點 (Staggered Grids)，將向量變數置於網格面上，其控制體積如圖 2 所示，故離散後可表為下式：

$$a_e u_e = \sum_{nb} a_{nb} u_{nb} + b + (P_P - P_E) A_e \quad (3.13)$$

係數 a_{nb} 為鄰近格點控制面上對流和擴散係數總合，源項 $b = S_c \Delta x \Delta y \Delta z + a_e^0 u_e^0$ 壓力項 $(P_P - P_E) A_e$ 代表在控制體積上因壓力所產生的 x 方向作用力， A_e 為流體通過之橫截面積。同理 y 、 z 方向之動量方程式亦可表示為：

$$a_n u_n = \sum_{nb} a_{nb} u_{nb} + b + (P_P - P_N) A_n \quad (3.14)$$

$$a_t u_t = \sum_{nb} a_{nb} u_{nb} + b + (P_P - P_T) A_T \quad (3.15)$$

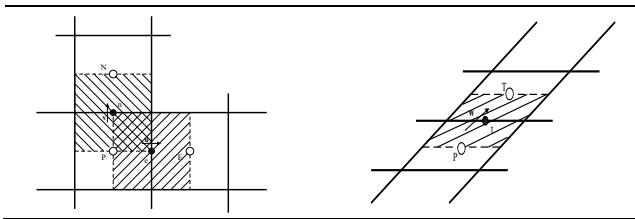


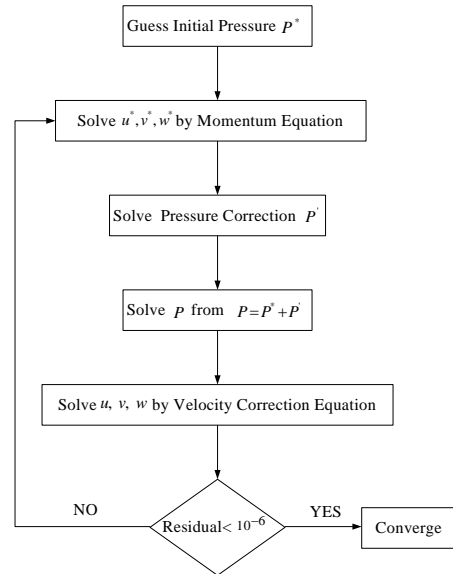
圖 2 X,Y,Z 三軸之控制體積示意圖

資料來源：Van Doormaal JP, Raithby GD, "Enhancements of The SIMPLE Method for Predicting Incompressible Fluid Flows," Numerical Heat Transfer. 1984; 7:147-163

完成有限體積差分方程式後，最後利用 SIMPLEC 演算法修正壓力值，並藉由修正後之壓力進而求解出其速度場。其與一般常見 SIMPLEC 演算法最大不同點在於，SIMPLEC 假設 $\sum_{nb} a_{nb} u'_{nb} = 0$ 而忽略鄰近格點速度修正的影響，但在之前的係數計算公式並不保證可使速度修正項係數趨近零，違反其一致性。因此 SIMPLEC 修正此缺點，將離散後之動量方程式的等式兩邊各減去 $\sum_{nb} a_{nb} u'_e$ ，使先前忽略鄰近格點速度修正的影響減至最低，而其流程 (如圖 3 所示) 與敘述如後：

1. 假設初始壓力值 P^*
2. 藉由離散後之動量方程式求解出 x 、 y 、 z 三方向之預測速度 u^* 、 v^* 、 w^*

3. 由壓力修正式解出壓力修正值 P'
4. 利用 P^* 和 P' 之和而解出修正後之壓力值 P
5. 再由速度的修正式計算修正後之 u 、 v 、 w 值
6. 將修正後壓力值當成一新猜測值 P^* ，再回至步驟 2 重



新計算，直至達到收斂標準

圖 3 SIMPLEC 演算法流程圖

3-2 研究模型設定

概念城市配置模擬內容

本研究綜整與回顧透空式建築相關研究後，參考 J. Hang (2012) 概念城市的設定。以透空式高密度高層建築群為主體，利用 SolidWorks 及 ANSYS Fluent v18 等軟體建立高密度概念城市三維立體模型資料庫進行分析模擬。建築單元量體尺寸長與寬 $30\text{m} = B$ 、高度 80m 。概念城市配置 Y 軸： $W1$ 道路寬度 $= 0.5B = 15\text{m}$ 、X 軸： $W2$ 道路寬度 $= 2B/3 = 20\text{m}$ ，研究範圍 9×10 棟建築，共 $435\text{m} \times 430\text{m}$ ，如圖 4 所示。

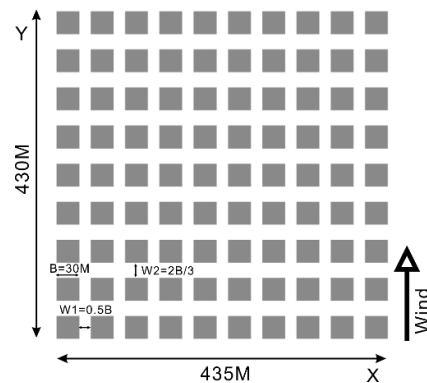


圖 4 概念城市配置設計

開口率、開口高度設計

建築量體立面開口率參考張耀春等(2004)研究的建築立面開口率,共設計三種不同開口率分別為13.5%、9%及4.5%;開口大小長寬為18m、14.7m及10.4m之正方形。建築量體開口高度假設則依據夏祥忠等人(2016)針對不同高度開口對高層建築風壓特性的影響研究,設定兩種高度分別為:0.85h、0.45h(h為建築量體立面高度),0.85h開口中心點高度為0.85*80=68m,0.45h開口中心點高度為0.45*80=36m,如圖5所示。

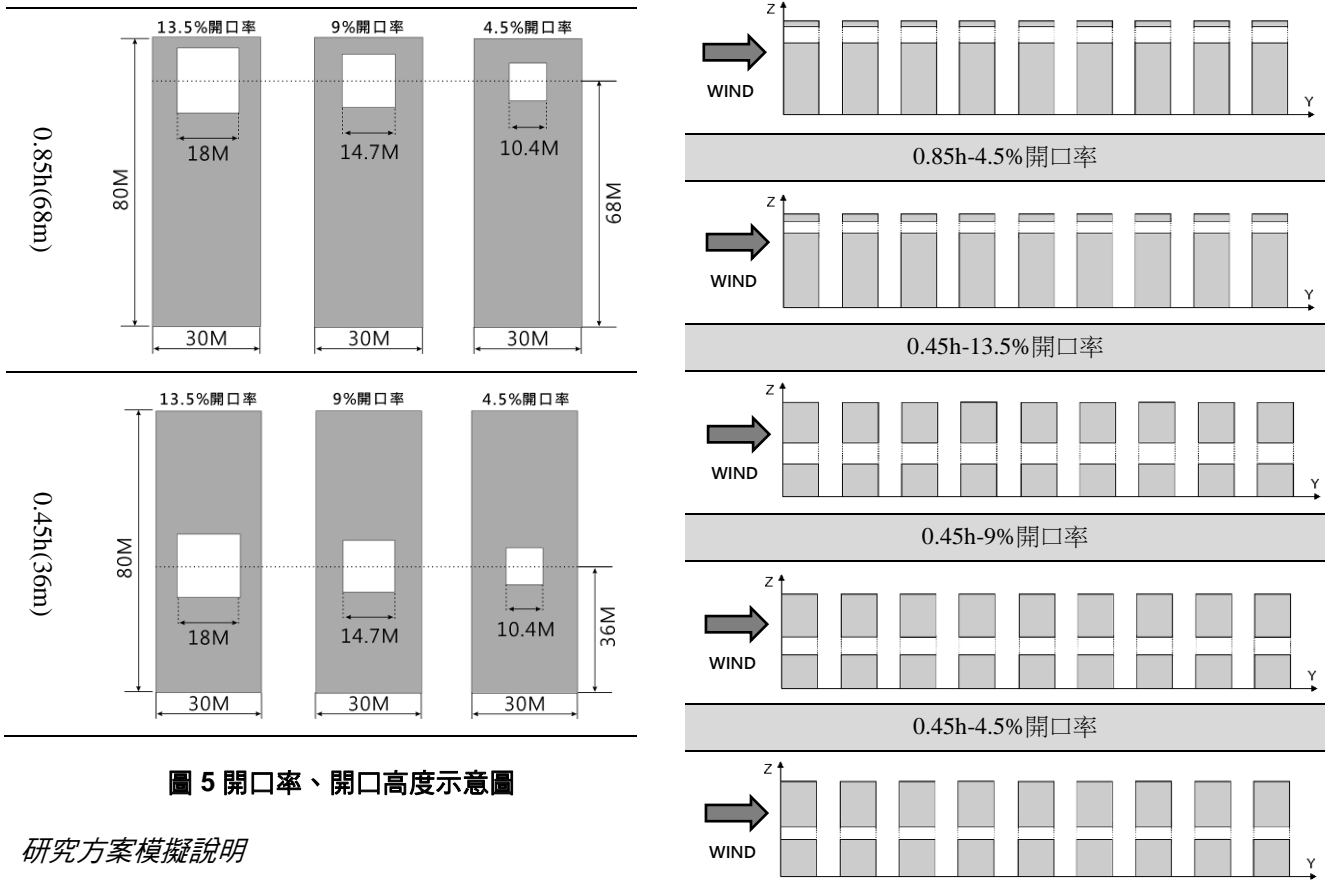


圖 5 開口率、開口高度示意圖

研究方案模擬說明

本研究以概念城市模型為基礎,設計七種模擬方案,第一種基本型(basic),模擬沒有開口的情況風流動情形,第二種0.85h-13.5%開口率、第三種0.85h-9%開口率、第四種0.85h-4.5%開口率、第五種0.45h-13.5%開口率、第六種0.45h-9%開口率以及最後一種0.45h-4.5%開口率,詳如表1。

表 1 開口排列模擬方案表

測點代號說明

本研究所設置的概念城市是由 10*9 的建築量體所組成，其中共有 8 個街谷 (canyon)，將其分別取名為 C1-C8；街谷中設置九個測點，分別取名為 P1-P9。並將其平均劃分為上風區、中央區及下風區共三個區域以利後續進行討論，如圖 6。

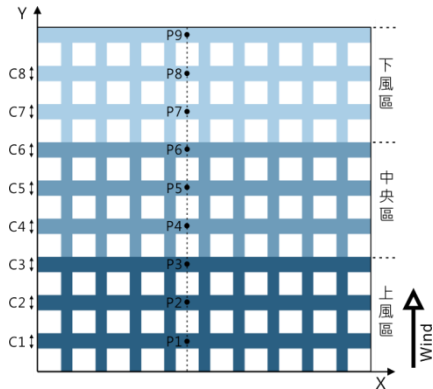


圖 6 測點代號說明圖

建築風場微氣候環境 CFD 數值模擬，此空間邊界範圍需與量體保持適當距離確保不會影響數值計算結果。計算區域取建築物面寬為 B，迎風面約 33.3 倍 B，建築物側面計算區域約 33.3 倍 B，建築物背風出口應保持充分距離使尾流區得以完全發展，故應距建築物 121.3 倍的距離。建築體上方則是 25.0 倍 B 距離模擬大氣邊界。入口設定為風速梯度 ABL Profile，出口設定為一大氣壓，地面粗糙度設為 0.1m，於外部空間為對稱邊界條件，如圖 7 所示。

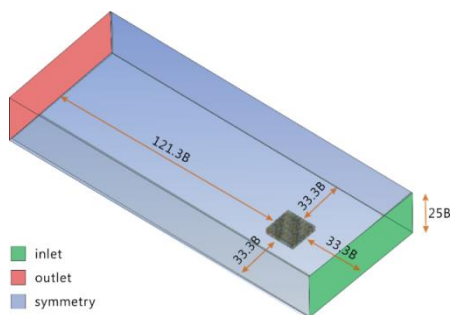


圖 7 本研究邊界條件示意圖

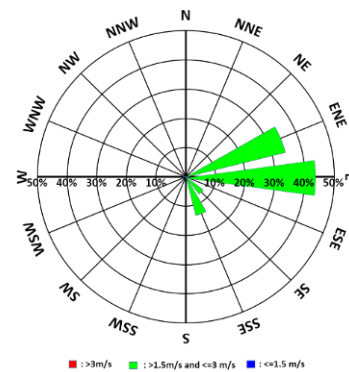
氣候條件設定

本研究採用 2008 至 2017 年臺北測站之氣候資料作為參數設定，統計近 10 年平均風速、常年風向與平均氣溫等基礎參考資料。本研究設定常年風向為東風、平均風速 2.4m/s、平均氣溫 23.5°C，詳如表 2。

表 2 近十年臺北測站氣象資料統計表

項目	內容
測站名稱	466920_臺北
2008-2017 平均風速	2.4m/s
2008-2017 常年風向	東風
2008-2017 平均氣溫	23.5°C

STATION: Taipei YEAR: 2008~2017 MONTH: 1~12



污染物條件設定

參考 R. Buccolieri (2008)、C. Gromke (2009) 模擬汙染物擴散方式所使用之氣體—六氟化硫 (SF6) 作為示踪氣體來進行後續汙染濃度變化的模擬。在 CFD 模擬中，我們將均勻分布的汙染物設置在整個地面至建築頂部 (都市冠層 UCL) 中。汙染物排放率參考 M. Chavez 等 (2011) 及 J. Hang 等 (2013) 汙染物擴散情形使用的排放率，設置為 $10^{-7} \text{kg} / \text{m}^3 \cdot \text{s}$ ，確保汙染物釋放不會對流場產生嚴重干擾，如圖 8 所示。

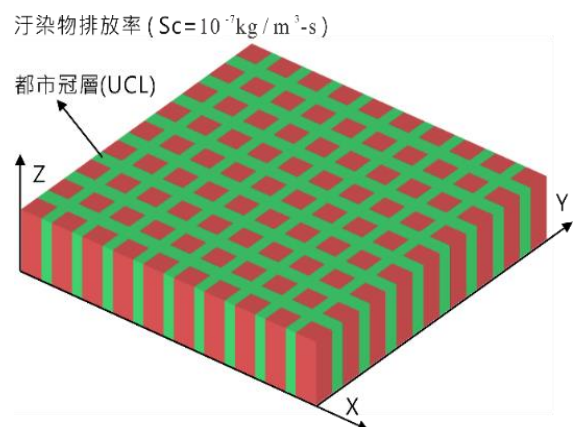


圖 8 汙染物條件設定示意圖

網格獨立性測試

計算流體力學分析過程中，建立良好的網格分佈與適當數目甚為重要，在模擬流場參數變化較劇烈之區域，不適當的網格形狀、分佈及數目可能導致計算誤差及迭代過程不穩定。

一般情況下，模擬空間內的格點數越多，其數值計算的結果越精確，但過多的空間格點數會增加電腦數值模擬的運算數量與時間，而對模擬的精確度並無顯著提升；所以在不影響計算精準度的前提下，適切的網格分佈可以使用較少的網格數而有效描述真實情況的流場物理特性。

本研究藉由基本型之方案進行網格獨立性測試，分別以 6,886,886、11,014,678 及 24,973,888 三種不同格點數的模型觀察預測變化程度，並選擇建築量體 1/2 高度之 P1-P9 測點比較其速度大小。模擬結果顯示，6,886,886 格點數與 11,014,678 格點數風速最大差距來到 35%，而 11,014,678 格點數與 24,973,888 格點數最大差距僅 5%，如圖 9 所示。考慮到 11,014,678 格點數後續計算資源與運算時間較 24,973,888 格點數大幅減少，因此往後之實驗比對及全尺寸模擬之設計參數最佳化皆 11,014,678 格點數為基準條件。

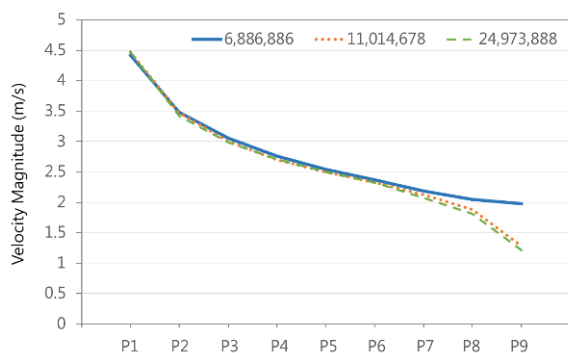


圖 9 網格獨立性折線圖

模擬驗證

近年隨著科技進步，電腦設備及軟體應用提升，越來越多建築師在設計時運用計算流體力學 (CFD)，透過電腦對流體力學的控制方程式進行求解，預測模擬流場的流動，分析建築量體在都市環境中所產生之變化，藉此進行評估與修正來獲得最佳化設計，避免建築的興建對都市帶來負面影響。為提升後續模擬預測透空式建築之風、溫度及汙染物環境中的準確度，需先比對研究使用之模擬設定與國外期刊模擬數值是否相符，將透過 J.

Hang (2012) 發表於國際期刊中的設定作為參照組，與本研究設定的概念城市模型進行數值分析，以確保本研究使用之模擬設定具有準確性。

CFD 模擬驗證分別把參照組數據及本研究模擬數據相互比對製成比較圖及表格，結果可得知 9 個不同量測點的風速值模擬數據，如圖 9 所示。P1-P5 測點誤差值均在 10% 以下，P7 及 P8 測點誤差值在 15% 以下，P9 誤差值約 23%。整體平均誤差僅 10%，如圖 10 及表 3 所示。

顯示本研究進行 CFD 模擬時所採用之數學公式、紊流模型等數值設定均屬於合理範圍，由此證明本研究使用之 CFD 假設及設定具有相當程度可信度，後續研究探討透空式建築對微氣候影響應可得到趨於實際之結果。

圖 10 模擬驗證折線圖

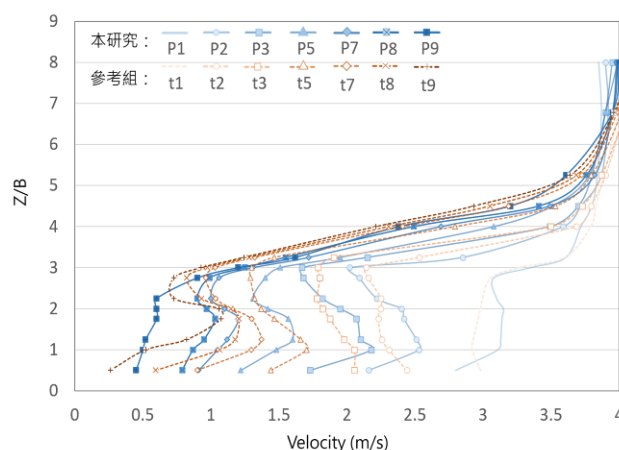


表 3 CFD 風速模擬比較表

測點	參考方案	本研究	誤差%
P1	3.39	3.37	3.52
P2	2.87	2.86	5.89
P3	2.58	2.59	5.96
P5	2.26	2.23	8.43
P7	2.02	1.98	10.63
P8	1.92	1.87	14.12
P9	1.72	1.68	22.9

四、模擬結果分析

4-1 風速模擬分析

開口率

在上風區各方案風速表現差異不大。中央區 4.5% 開口率風速明顯下降許多；下風區 9% 開口率風速大幅降低，4.5% 開口率與 basic 的風速值差不多，顯示已經無法有效改善空氣流動。整體來說開口率越大風速表現越佳，在 UCL 裡建築量體有採用透空式設計的方案風速明顯優於基本型無開口的方案，顯示立面設置開口對氣流的導入具有很大幫助。

開口位置

風區開口高度 0.45h 比開口高度 0.85h 風速快約 20%；中央區開口高度 0.45h 比開口高度 0.85h 風速快約 19%；下風區開口高度 0.45h 比開口高度 0.85h 風速快約 5%。整體風速表現，開口高度 0.45h 時能顯著增加街谷的空氣流動性，風速表現比其他方案來得佳。開口率相同情況下，0.45h 開口高度能導入更多氣流進入街谷，形成更好通風效果，如圖 11、12 所示。

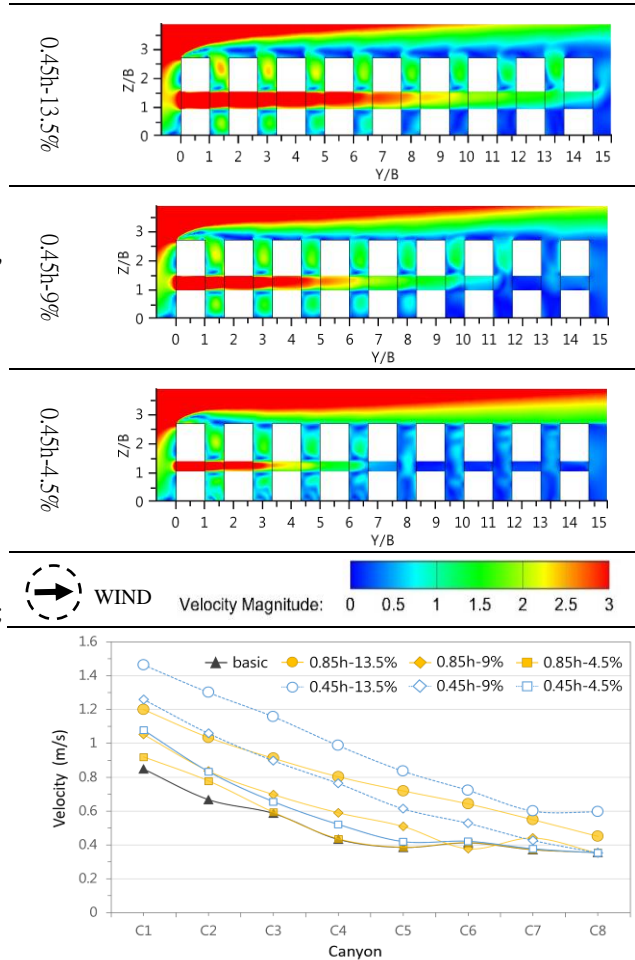
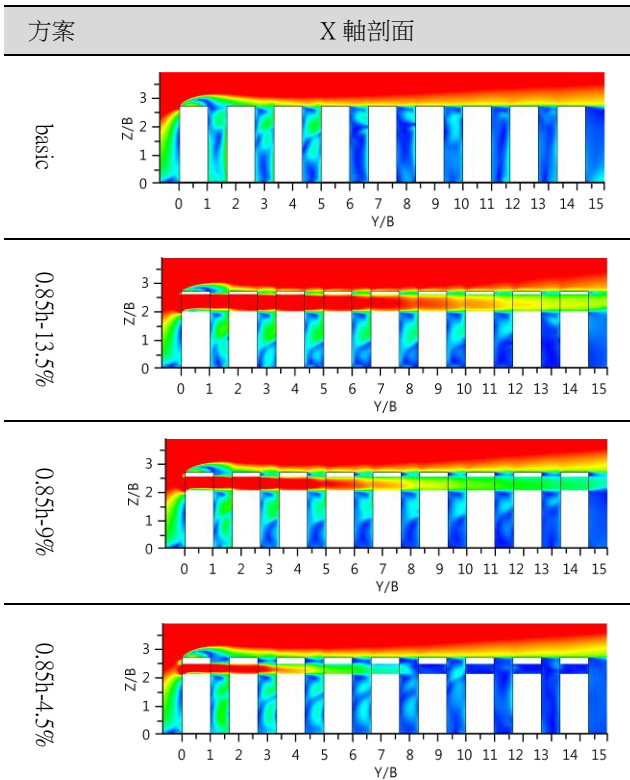


圖 11 X 軸風速模擬結果剖面圖
圖 12 街谷風速曲線圖



4-2 溫度模擬分析

開口率

上風區有開口方案溫度約落在 26.5-27°C，basic 方案 27.5°C；中央區 4.5% 開口率開始產生熱堆積，溫度跟 basic 一樣超過 30°C；下風區所有方案均超過 30°C，其中 9% 開口率、4.5% 開口率及 basic 方案熱堆積情況更為明顯，顯示已經無法有效改善熱堆積問題。整體來說開口率越大降溫效果越佳，但隨著距離的增加降溫效果逐漸趨緩。

開口位置

上風區開口高度 0.45h 比開口高度 0.85h 溫度低約 2%；中央區開口高度 0.45h 比開口高度 0.85h 溫度低約 1%；下風區開口高度 0.45h 比開口高度 0.85h 溫度低約 1%。

整體溫度為開口高度 0.45h 為最優，但溫度僅比開口高度 0.85h 溫度低約 0.2-0.4℃ 而已。顯示開口高度對於改善熱堆積問題，並無明顯效果，如圖 13、14。

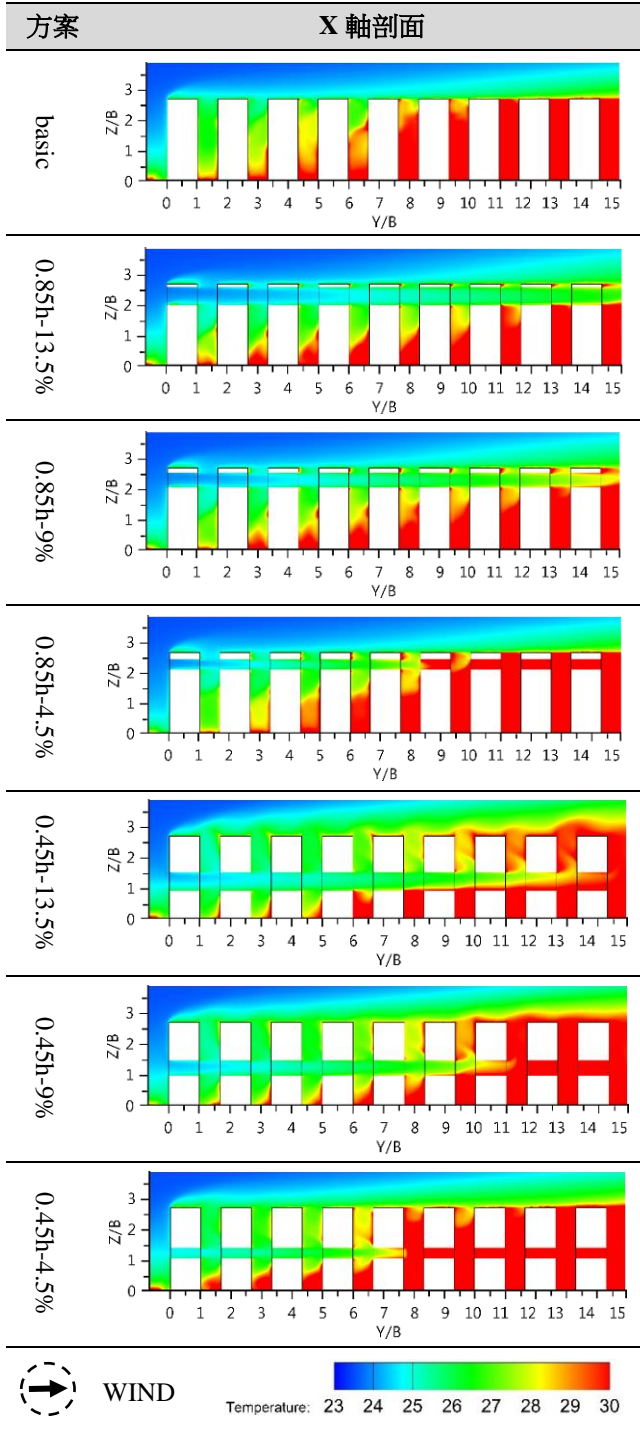


圖 13 X 軸溫度模擬結果剖面圖

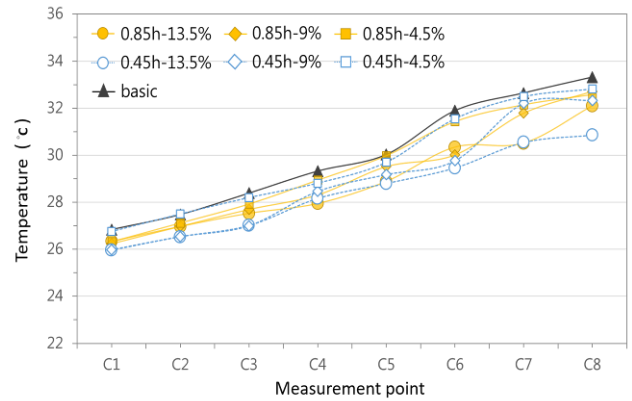


圖 14 街谷溫度曲線圖

4-3 污染物模擬分析

開口率

上風區 basic 方案濃度較其他方案來的高一些，但沒有明顯污染物堆積情形；中央區 4.5% 開口率開始產生污染物堆積問題；下風區 9% 開口率及 4.5% 開口率均產生污染物堆積問題。整體平均濃度，開口率越大污染物濃度越低，能有效改善污染物在 UCL 中堆積之問題。

開口位置

上風區開口高度 0.45h 比開口高度 0.85h 濃度低約 32%；中央區開口高度 0.45h 比開口高度 0.85h 濃度低約 8%；下風區開口高度 0.45h 比開口高度 0.85h 濃度低約 14%。整體來說開口高度 0.45h 對於降低汙染物濃度效果為最優，如圖 15、16。

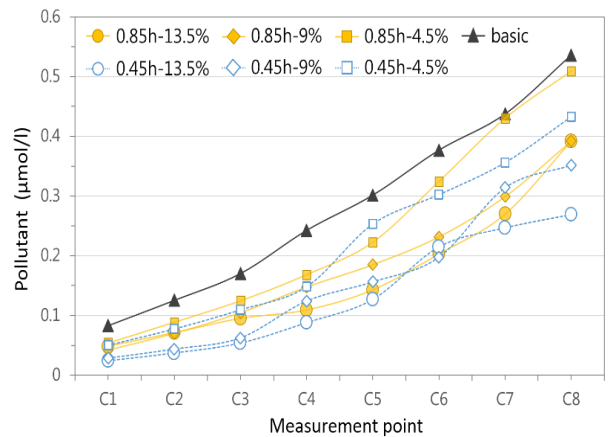


圖 15 街谷汙染物濃度曲線圖

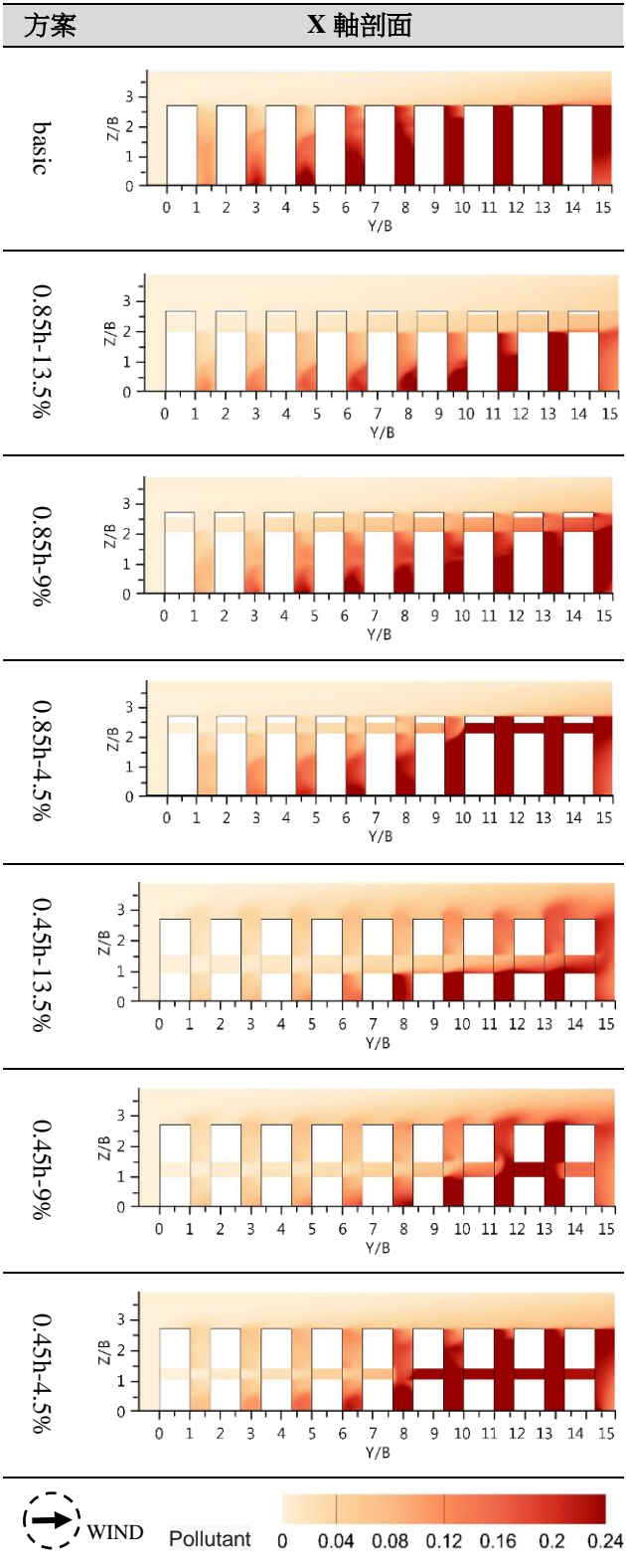


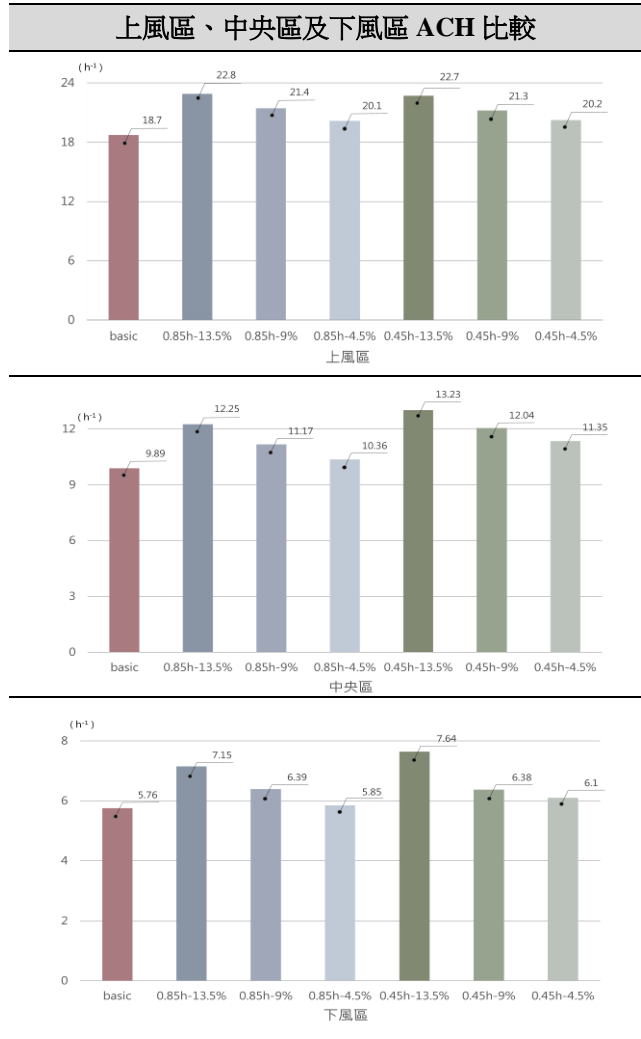
圖 16 X 軸汙染物模擬結果剖面圖

4-3 通風換氣評估

空氣換氣率 (ACH)

迎風面開口率越大，能有效導入更多新鮮空氣進入都市內部來進行換氣。開口高度 0.45h 在中央區較開口高度 0.85h 增加 8%之通風效果，下風區開口高度 0.45h 較開口高度 0.85h 增加 4%通風效果。整體來說開口高度在 0.45h 且開口率越大對於 UCL 通風效果越好，如表 7 所示。

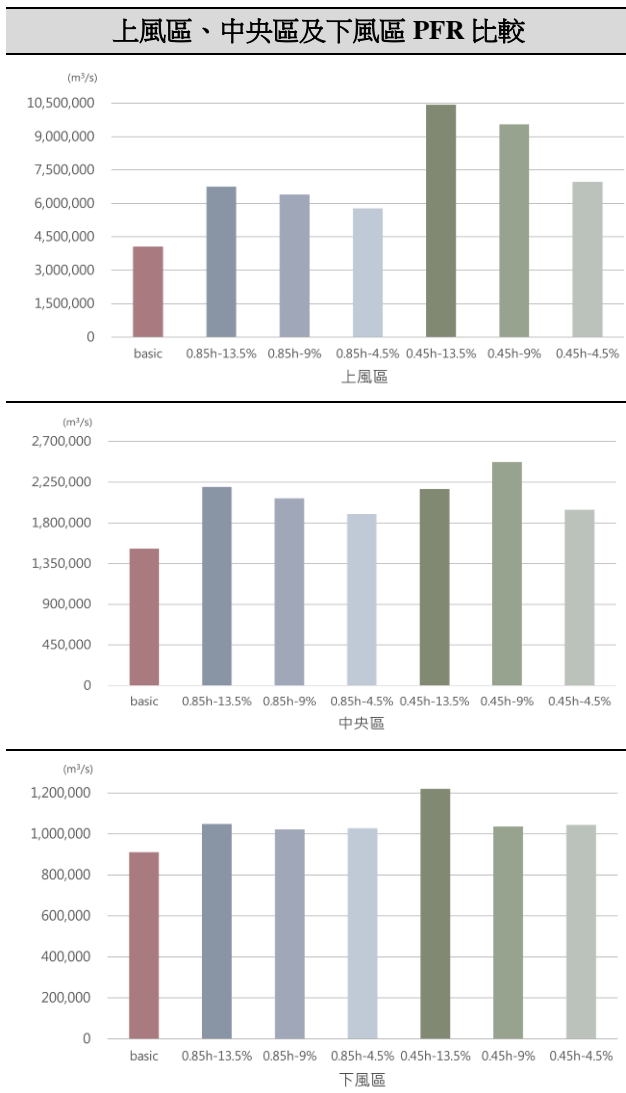
表 4 ACH 比較表



清除流率 (PFR)

採用透空式設計，能有效增加都市內部空氣流通，改善原有弱風區的問題；使都市內部汙染物會被風帶走，進而稀釋汙染物濃度，提升整體空氣品質。整體來說開口高度 0.45h 比 0.85h 增加 10%去汙染物效果，且開口率越大對於改善 UCL 中汙染物濃度效果越好，如表 8。

表 5 PFR 比較表



五、結論與建議

本研究基於建築高層型態的量體層面，進行開口率及開口位置等都市紋理進行考量分析。發現建築立面設置開口可有效增加都市冠層內空氣流通效果，並且改善熱及汙染物堆積問題。開口率越大，效果越佳。在通風廊道的規劃中，開口率相同的情況下，開口高度 0.45h，更可以促進都市冠層內空氣循環，提高都市換氣率和汙染物擴散速率，形成更好的通風效果，進而提高環境健康及舒適品質。因此在高密度高層建築環境裡，採用透空式建築設計，不僅能帶給民眾更良好外部環境，也能為建築師在設計時提供有意義的參考價值。

本研究目前僅以概念城市，作為模擬都市微氣候之變化模型。未來對於現實的高層都市區域模擬，可考慮

更多參數，例如都市的真實形態、規範污染源、當地氣候數據及相關都市設計及建築法令等規範。目前僅針對開口率大小及開口高度變化對都市環境影響進行研究，後續能新增其他種類的開口造型來進行分析模擬。為有效改善都市熱島效應現象，可將透空式建築新增立面綠化、開口處綠化、街道植栽等多項綠化策略，提升整體綠覆率來進行模擬分析。

六、參考文獻

1. 丁于婷 (2017)。高層建築量體退縮型態與風環境之影響。國立臺北科技大學建築與都市設計研究所碩士論文，臺北。
2. 王春剛、張耀春、秦云 (2004)。巨型高層開洞建築剛性模型風洞試驗研究。哈爾濱工業大學學報，第 11 期，第 1431-1434 頁。
3. 李秋勝、李永貴、陳伏彬 (2011)。超高層建築的風荷載及風能發電應用研究。土木工程學報，第 44 卷，第 7 期，第 29-36 頁。
4. 李永貴、李秋勝、戴益民 (2015)。開洞高層建築風荷載的試驗研究。震動與衝擊，第 34 卷，第 11 期。
5. 林芷瑩 (2017)。水岸建築量體配置對環境舒適度影響之研究。國立臺北科技大學建築與都市設計研究所碩士論文，臺北。
6. 陳伏彬、李秋勝 (2015)。開洞對高層建築風效應的影響。湖南大學學報，第 3 期，第 84-88 頁。
7. 陳韻仔 (2018)。都市區域建築立面綠化對行人舒適度效益之研究。國立臺北科技大學建築與都市設計研究所碩士論文，臺北。
8. 夏祥忠、陳銳林、任海龍、胡迪、鄧小波、張超 (2016)。不同高度開洞對高層建築風特性影響的數值模擬。安徽工業大學學報，第 4 期，第 354-359 頁。
9. 袁偉斌、李澤斌、葉呈敏 (2016)。局部開洞對高層建築風荷載特性的研究。浙江工業大學學報，第 4 期，第 451-455 頁。
10. 嚴綾 (2010)。應用衛星資料探討大台北地區都市熱島效應之時空分布。國立中央大學太空科學研究所碩士論文，桃園。
11. A. A. Razak, A. Hagishim, N. Ikegay, J. Tanimoto (2013). Analysis of airflow over building arrays

- assessment of urban wind environment, *Building and Environment*, Vol.59, pp.56-65.
12. C. Gromke, R. Buccolieri, S. D. Sabatino, B. Ruck (2008). Aerodynamic effects of trees on pollutant concentration in street canyons Dispersion study in a street canyon with tree planting by means of wind tunnel and numerical investigations – Evaluation of CFD data with experimental data, *Atmospheric Environment*, Vol.42, pp.8640-8650.
 13. J. He, Charles C. S. Song (1999). Evaluation of Pedestrian Winds in Urban Area by Numerical Approach, *Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, Vol.81, pp.295-309.
 14. H. Okada (1999). Open passage design of tall buildings for reducing aerodynamics response, wind engineering into the 21st century, Larose & Livesey Press, pp.667-672.
 15. H. Lia, F. Meier, X. Lee, T. Chakraborty, J. Liu, M. Schaap, S. Sodoudi (2018). Interaction between urban heat island and urban pollution island during summer in Berlin, *Science of The Total Environment*, Vol.636, pp.818-828.
 16. J. Hang, M. Sandberg, Y. Li, L. Claesson (2009). Pollutant dispersion in idealized city models with different urban morphologies, *Atmospheric Environment*, Vol.43, pp.6011-6025.
 17. J. Hang, Y. Li, M. Sandberg, R. Buccolieri, S. D. Sabatino (2012). The influence of building height variability on pollutant dispersion and pedestrian ventilation in idealized high-rise urban areas, *Building and Environment*, Vol.56, pp.346-360.
 18. J. Hang, Z. Luo, M. Sandberg, J. Gong (2013). Natural ventilation assessment in typical open and semi-open urban environments under various wind directions, *Building and Environment*, Vol.70, pp.318-333.
 19. J. Hang, M. Lin, D. C. Wong, X. Wang, B. Wang, R. Buccolieri (2016). On the influence of viaduct and ground heating on pollutant dispersion in 2D street canyons and toward single-sided ventilated buildings, *Atmospheric Pollution Research*, Vol.7, pp.817-832.
 20. K. Kagiya, Y. Ashie (2012), National Research Project on Kaze-no-michi for City Planning: Creation of Ventilation Paths for Cool Sea Breezes in Tokyo, *Journal of Heat Island Institute International*, Vol.7-2.
 21. L. Chen, J. Hang, M. Sandberg, L. Claesson, S. D. Sabatino, H. Wigo (2017). The impacts of building height variations and building packing densities on flow adjustment and city breathability in idealized urban models, *Buildings and Environment*, Vol.118, pp.344-361.
 22. L. He, J. Hang, X. Wang, B. Lin, X. Li, G. Lan (2017). Numerical investigations of flow and passive pollutant exposure in high-rise deep street canyons with various street aspect ratios and viaduct settings, *Science of the Total Environment*, Vol.584-585, pp.189-206.
 23. M. Lin, J. Hang, Y. Li, Z. Luo, M. Sandberg (2014). Quantitative ventilation assessments of idealized urban canopy layers with various urban layouts and the same building packing density, *Building and Environment*, Vol.79, pp.152-167.
 24. Mauricio Chavez, Bodhisatta Hajra, Ted Stathopoulos, Ali Bahloul (2011). Dispersion study in a street canyon with tree planting by means of wind tunnel and numerical investigations – Evaluation of CFD data with experimental data. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, Vol.99, p.330-339.
 25. M. Chavez, B. Hajra, T. Stathopoulos, A. Bahloul (2011). Near-field pollutant dispersion in the built environment by CFD and wind tunnel simulations, *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, Vol.99, pp.330-339.
 26. R. Buccolieri, C. Gromke, S. D. Sabatino, B. Ruck (2009). Aerodynamic effects of trees on pollutant concentration in street canyons. *Science of The Total Environment*, Vol.43, pp.6011-6025.
 27. R. Buccolieri, M. Sandberg, S. D. Sabatino (2010). City breathability and its link to pollutant

concentration distribution within urban-like geometries, *Atmos Environ*, Vol.44, pp.1894-1903, 2010.

28. R. T. Burnett, C. A. Pope III, M. Ezzati, C. Olives, S. S. Lim, S. Mehta, H. H. Shin, G. Singh, B. Hubbell, M. Brauer (2014), An integrated risk function for estimating the global burden of disease attributable to ambient fine particulate matter exposure, *Environmental Health Perspectives*.
29. Š. Nosek, V. Fuka, L. Kukačka, Z. Kluková, Z. Jaňour (2018). Street-canyon pollution with respect to urban-array complexity: The role of lateral and mean pollution fluxes, *Building and Environment*, Vol.138, pp.221-234.
30. J. P. Van Doormaal , G. D. Raithby (1984). Enhancements of The SIMPLE Method for Predicting Incompressible Fluid Flows, *Numerical Heat Transfer*, Vol.7, pp.147-163.
31. Y. Du, C. M. Mak, Y. Li (2019). A multi-stage optimization of pedestrian level wind environment and thermal comfort with lift-up design in ideal urban canyons, *Sustainable Cities and Society*, Vol.46.
32. Y. Hswen, Q. Qin, J. S. Brownstein, J. B. Hawkins (2019). Feasibility of using social media to monitor outdoor air pollution in London, England, *Preventive Medicine*, Vol.121, pp.86-93.

台灣桃園國際機場物業管理清潔維護關鍵因素之研究

Research on Key Factors of Cleaning and Maintenance of Taiwan Taoyuan International Airport Property Management

王建岡

Chien-Kang Wang

齊家公寓大廈管理維護有限公司 執行長

論文資訊

論文審查紀錄：

受稿日期
2019年7月1日
審查通過日期
2019年9月10日

關鍵詞：

物業管理、國際機場、清潔維護

通訊作者：

王建岡

電子郵件地址：
wjk@homestart.com.tw

摘要

國際機場為國家之門面，機場服務項目甚多，必須每個環節都要有優異的表現，方可獲致整體的榮譽，然而所有服務項目當中，又以清潔作業之良窳，讓旅客感受最為直接、反應最具體。是以本研究提出之「桃園國際機場物業管理清潔維護關鍵因素」整體架構，期望根據分析結果，藉以提供做為日後執行國際機場清潔維護作業時，建立出一套作業規劃參考。

本研究藉由國內外文獻整理及研究人員之實務經驗，建立三大構面（清潔維護作業、管理制度執行、硬體設施設備）、15分項評量指標，設計專家問卷乙種，問卷計透過各層級指標及影響因子之間，進行兩兩比較，經過敦請20位對機場管理、物業管理、清潔維護等方面具有專精之學者專家、業界知名人士、政府相關管理部門官員等實施問卷，所得結果以層級分析法(AHP)分析統計各層面及各因子之權重，將可分析出執行「機場清潔維護關鍵因素」之各項層級要素所佔之權重，期能建立較周全的參考依據。

本研究專家問卷分析統計結果顯示，硬體設施設備層面關係機場清潔維護最為重要，其中與清潔維護作業最相關者，就是照明、通風、排水等設施設備，適用的設施與設備，為日後維護的成效提供最大的利基。

Article Info

Article history:

Received 1 July 2019
Accepted 10 September 2019

Keywords:

Property management、
International airport、Cleaning
and maintenance

corresponding author:

Chien-Kang Wang
E-mail address:
wjk@homestart.com.tw

Abstract

The research was based on the literature from both domestic and foreign, three major aspects (cleaning and maintenance operations, management system implementation, hardware and facility equipment), 15 items of assessment indicators and design the questionnaire. Between each level of indicators and impact factors, a comparison was conducted. Through consultations with 20 professional scholars, specialists and the government officials who was major in the airport management, property management, clean maintenance. The results of the analysis of the statistical power of each level and each factor by the hierarchical analysis method (AHP) will be able to analyze the weights of the various elements of the implementation of the "key elements of airport clean maintenance", and can establish a more comprehensive reference.

The results show that the relationship between the hardware facilities and equipment level is the most important for airport cleaning and maintenance. Among them, the most relevant to the clean maintenance work is lighting, ventilation, drainage and other facilities and equipment, applicable facilities and equipment for future maintenance. The effectiveness provides the largest benefit.

一、緒論

1-1 研究動機

設於日內瓦的國際機場協會(ACI)公布 2016 年第三季機場服務評比,桃園國際機場在 193 個接受評比的機場中排名第 11 名,較第二季 36 名及第一季以 45 名進步。桃園國際機場第一航廈整建工程陸續完工,並分階段啟用,進出機場的旅客未來也將會改變對桃園機場原有的印象(江禹輝, 2012)。

機場服務評比共有 36 項指標,包括旅客出境、聯外交通、停車場設施、報到手續、航廈內的清潔、保安檢查以及手推車等,桃園國際機場公司將針對有待加強的部分提出改善的行動方案,要提升機場服務品質,希望能達到前 10 名的目標,並與鄰近的韓國仁川、新加坡樟宜、大陸北京與香港赤臘角等機場等亞洲地區機場的排名並列前茅。因其他國際機場都在持續進步中,桃園國際機場必須不斷提升服務,尤其是機場的清潔服務更是維持形象的重要一環(江禹輝, 2012)。

機場的清潔維護,因為區域的廣闊、超高使用的頻率等特殊因素,作業的方式及思維,均大大異於一般公共區域清潔作業。以桃園國際機場為例,依據國際機場協會(Airports Council International, ACI)2018 年 4 月 9 日公布,2017 年全球機場客貨運量排名,桃園國際機場去年國際旅客運量為全球排名第 10,貨運量全球第 9,國際貨運量排名更高達全球第 6。另外在特殊節日例如春節,桃園國際機場 2018 年春節期間(2/9-2/28)加班機,經民航局核定為 1,090 架次,較平日運量平均每天增加 10,900 人次,最高峰超過每日 14 萬餘客運量(賴文萱, 2018)。面對如此龐大的旅客人數,如何讓所有使用者都能感到舒適、潔淨,機場的清潔維護工作,更顯重要,相對工作執行上的壓力,亦更於嚴峻。所以,本研究將針對探討如何將優勢的人力、設備置於重點,將有效提升現場清潔效率。

1-2 研究目的

清潔程度的良窳,取決於清潔作業中每個環節是否到位,就實務經驗綜析,當然作業的「人」,是最重要的因素,其中又區分為作業人員與管理人員二部分,作業人員的素質、專業能力;管理人員的領導統

御、管理方法等,都是影響清潔成果的重要因素。除此之外,作業使用的工具、器具、機具,直接關係著作業的完成時效,配合工法、工序等正確的維護作業模式,藉日常維護、週期保養、專案特清等排程執行工作。另外現場的清潔設施、設備、器材及硬體建設,是否符合使用需求及適用性,也是直接反應於使用者的舒適度上面。

影響清潔作業成效的因素甚多,本研究之目的,在於如何鑑別各因素之影響程度及重要性,以及各因素之間彼此的關聯性和共伴效應分析,提供參考依據。

1-3 研究方法

本研究以分析評估桃園機場清潔維護問題為對象,應用多準則決策(Multi - Criteria Decision Making, MCDM)中常用之分析層級程序法(Analytic Hierarchy Process, AHP)評列各項因子的權重。其流程為:首先,依研究動機和目的,本研究之目的,在於如何鑑別各因素之影響程度及重要性,以及各因素之間彼此的關聯性和共伴效應分析,提供參考依據來界定本次研究範圍及限制,明確研究架構,規劃流程;接著進行實務訪談,藉由實際訪談對國際機場管理暨清潔維護有實務經驗之專業人士,從訪談中得到難能可貴的實務經驗。最後做資料統整,透過文獻回顧,實際訪談以及相關人士所提供之相關經驗與相關資料,做出完整的資料。

二、文獻回顧

物業管理即所有與建築物使用有關業務之管理活動,其目的在使建物使用者擁有清潔、健康、舒適、方便並兼顧自然環境保育之生活空間;此物業管理定義:「為針對建築物及服務其社群與生活環境之軟體,作維護管理與全方位之經營(經建會, 2004)」。又公寓大廈管理條例第 36 條:管理委員會之職務如下:一、……,二、共有及共用部分之清潔、維護、修繕及一般改良。顯見,機場公司(相當於社區管理委員會),需要聘請專業清潔維護公司來維持舒適、清潔機場環境。

「物業」(Property)指不同型態不動產的泛稱,包括土地型態或建築物型態皆可稱之。另以建物使用型

態區分的「物業」中，機場屬公共物業（林宗嵩、鄭文彬、顏世禮，2010）。

依「行業標準分類」812 條指出清潔服務業是指從事建築物、工業、道路及運輸工具（汽車除外）等清潔服務之行業；病媒防治亦歸入本類。又 8121 條指出建築物一般清潔服務業從事建築物內部清潔服務之行業，如大樓清潔、地板打蠟、居家清潔、辦公室清潔等服務(行政院主計總處,2016)。

而物業清潔管理係指各種建築物各區域的清潔管理、員工服務管理及環境規劃管理（李明軍、廖寶玫，2007）。

桃園國際機場服務品質滿意度之研究方面，發現影響中外旅客感受的一維品質要素主要針對服務態度；當然品質服務要素則有關機場硬體規劃；魅力品質要素則與行李餐飲服務、充電設備與休息區有關(葉蕎緯，2019)。

桃園國際機場服務品質之研究方面，研究結果顯示，大陸及美國及加拿大籍旅客對桃園機場較為友善。不同年齡旅客在「保安檢查的等候時間」、「護照/身份證檢查」、「在機場內容易找到要去的地方」、「航班資訊螢幕」及「商品價格物有所值」因素顯著；機場商務旅客對於：「辦票排隊的等候時間」、「保安檢查徹底」、「保安檢查的等候時間」、「保安檢查感到安全和安心」、「銀行/提款機/兌換外幣方便充足」、「商品價格物有所值」、「無線網路」、「洗手間方便充足」、「候機處/登機閘口舒適」、「候機樓清潔」、「機場環境」、「對桃園國際機場的整體滿意程度」、「行李送抵領取處快捷」等 13 項因素為顯著(周靜賢，2018)。

旅客評估桃園國際機場服務品質方面，旅客對機場內所提供的餐飲服務、指示標誌、行李提領等候時間以及航站漏水問題等服務品質最不滿意，因此須立即改善。此外，由焦點團體座談結果發現，專家建議機場設計不僅需具備實用性能外，亦須兼顧美觀，且能同時展現台灣在地文化特色(陳羿廷，2014)。

另一項對桃園國際機場服務品質滿意度之研究顯示，停車便利性、交通秩序及停車場管理及服務三項不滿意出現的頻率最多次，表示旅客現階段最不满意的機場服務項目，應由這些方面改善，才能讓旅客對於機場的滿意度提升，而大部分旅客認為最易影響旅客對於桃園機場服務品質滿意度的項目為交通秩序、

行李提領設施及公共運輸工具之便利及選擇性三項(林詩萍，2007)。

在應用層級分析法(AHP)之研究方面，有探討消費者選擇中華電信 MOD 方案的決策準則之研究，探討消費者對於中華電信 MOD 服務的方案選擇，以中華電信 MOD 服務行銷組合 4P 為基礎，即產品(product)、通路(place)、價格(price)、促銷(promotion)，經由 MOD 行銷及產品屬性相關文獻探討，發展 MOD 服務方案選擇的 17 項評量準則，以層級分析法為研究方法建立 4 層級的評量架構，研究結果發現整合本研究 7 位專家意見在 4 項評估要因中最重視促銷組合，其次為電視頻道，而 17 項評估準則的整體權重比較，重視程度排名前 3 項依序為促銷組合要因的「免費體驗天數長短」、「廣告耳熟能詳並引人入勝」及「免費贈送收視期數長短」(張譯方，2017)。

另一為產業環保法規申報相關之層級分析之研究，結果顯示我國產業環保法規申報，第一層級（目的層）評估指標中，其重要性順序為：『行政管理』(0.307)，『申報介面』(0.306)，『廠商操作』(0.233)，『社會環境』(0.155)。而依各項評估指標之綜合權重（絕對權重）分析可知：最重要的指標為「積極辦理宣導研習教育並專人推廣」(0.121)，第二為「申報規劃整體統籌上要周全」(0.092)，第三為「介面入門操作容易簡單明確」(0.090)、第四為「加強人員素質並參與環保訓練」(0.089)(賴璿瑜，2009)。

又一為層級分析法群體決策整合模式之研究，結果顯示(1)以模糊積分(Fuzzy Integral)為基礎的決策整合模式，提供一非線性的決策整合方法，降低極端值對整合決策值的影響。(2)以「決策者信心程度」為基礎的決策者權重決定模式，提供加權平均法所需要的權重值。此外，並將信心程度導入層級分析法中，發展一新的模糊層級分析法模式，可同時解決不平衡尺度問題並改善決策的「不明確」情況處理能力(耿伯文，2004)。

在物業清潔研究方面，在「物業清潔技能養成與組織管理之探討－論清潔組長之必要性」研究結果，在確認問卷構面後，以問卷調查法檢視基層清潔人員心中對清潔維護公司教育訓練的支持度，藉以此進行

16 項工作技巧學習意願調查。調查結果經 IBM SPSS 軟體分析，以問卷數據進行信度、T 檢定、次數分配表分析後得到以下結果：1.調查結果支持清潔維護公司應選擇優良的基層清潔組長帶領清潔團隊從事工作技能培訓。2.教育訓練應由清潔組長與清潔團隊做小規模且常態性舉行。3.本研究希望提供清潔維護公司整體工作技能教育訓練之策略研擬（蔡易芝，2018）。

在「以物業清潔管理之觀點探討辦公大樓室內空間地板選用」研究，係藉由清潔特性的觀點，以問卷與重要表現程度分析法(IPA)探討與分析辦公大樓室內地板之改善重點。研究中將地板清潔上的特性分為物理特性、化學特性、一般特性等三大構面及 11 個子構面。IPA 結果中顯示，三大構面中電梯及梯廳之物理、化學及一般特性皆屬改善重點，在調查的全部空間中表現最為不滿意，其次為大廳門廳。在子構面部分，其中「液體滲入」在電梯及梯廳；「受酸鹼性侵蝕」在大廳門廳、個人辦公室；「受油污污染」在大廳門廳；「積水腐壞」在廁所、電梯及梯廳；「孳生蚊蟲」在廁所；「濕滑」在電梯及梯廳，同為改善重點（張偉松，2011）。

在物業管理公司案場主管角色壓力、組織承諾與工作績效關係之研究中，發現角色壓力對工作績效有顯著的負向影響，即案場主管的角色壓力構面中，角色衝突與角色模糊程度愈高對於公司所服務社區的工作績效構面中之任務績效及脈絡績效愈低。故本文建議物業管理公司可安排員工專業團隊教學，提升員工能力外應排定例行性的工作教育訓練，並安排特殊科目的非工作中訓練，以提升從業人員之專業工作能力，降低角色衝突與角色模糊負面成效的程度，藉此提升案場主管工作績效，並創造公司高品質服務形象。（林豐庭，2016）

在台灣清潔服務產業化之建構探討之研究方面，研究結果顯示，清潔服務行業現況為中小微型經營規模；證照制度惟病媒防治從業人員為認可證制度；人才培育惟部分特色大專院校實際開班授課；政府產業定義略為明確，但產業政策仍待建立；產業界定以建築物為主體的環境衛生之社會服務；產業定位惟病媒防治業較完整確立；以上清潔服務產業化之建構相關問題，需有待釐清與解決，這些可供官產學界瞭解、重視之參考與改善方向。（張銘祥，2015）

在公共廁所環境整潔績效評估之研究方面，黃寬助的研究建立二大評估層面（環境清潔維護、生態及人性化需求）、八個評估標的（清潔方法、維護作業、管理制度、使用者行為、整體空間規劃、機能性、舒適性、節能及人性化設施）及十六個評估準則，並透過七位專家決策群體之問卷方式，針對規劃方向及設計因素以多評準決策分析（MCDM）中常用之分析階層程序法（AHP）建立各評估因子的權重及配分，以建立出一套包含層面較周全之新的公廁評分表。經評分結果顯示，新評分表分數除了遠低於環保局舊評分表之外，新表檢查由於評估項目較廣泛多元，並且給分較嚴謹，其結果較能反映一般實際使用者的觀感，並可比較公廁間較細微之差異性。（黃寬助，2007）

其他文獻有：探討廁所排隊理論的數學模型建築與建築工程學的關係(Asano, Y., 2002)；在 2003 年世界廁所峰會和山地廁所國際研討會時，以澳洲的觀點，來探討旅遊和廁所的關係(Chapman, W.M., 2003)、快樂廁所計劃 - 新加坡公共廁所的星級評定係統 Sim, J., (2003) 及 24 小時城市公共廁所問題(Clara, G., 2003)等。

三、研究方法之建構

3-1 研究架構

進行文獻整理與回顧，考量實質環境特性、整體清潔維護方法及使用者需求，按人、機、料、法四大法則，將滿足管理法則的要素，歸納為「清潔維護作業層面」、「管理制度執行層面」及「硬體設施設備層面」三大層面、「清潔維護作業層面」計有配置人數比例、清潔工具與機具運用、日常清潔作業方法正確性、週期性清潔作業排程有效度、定期教育訓練等五個評估因素；「管理制度執行層面」計有表格式管理、走動式管理、幹部溝通及情緒管理能力、主管專業技能培養、作業人員素質等五個評估因素；「硬體設施設備層面」計有空間與設施設備規劃適用性、洗滌設備及便器之服務實用性、照明、通風、排水等機能性、節能及科技性、設施設備堪用率等五個評估因素，合計十五項因子，為清潔維護績效評估所需考量之因素，藉由分析階層程序法（AHP）建構階層架構。透過專家學者問卷及對評估因子與層級結構檢定並進行因子成對比較，計算得各因子絕對權重，產生國際機場清潔維護的重要參考因素。

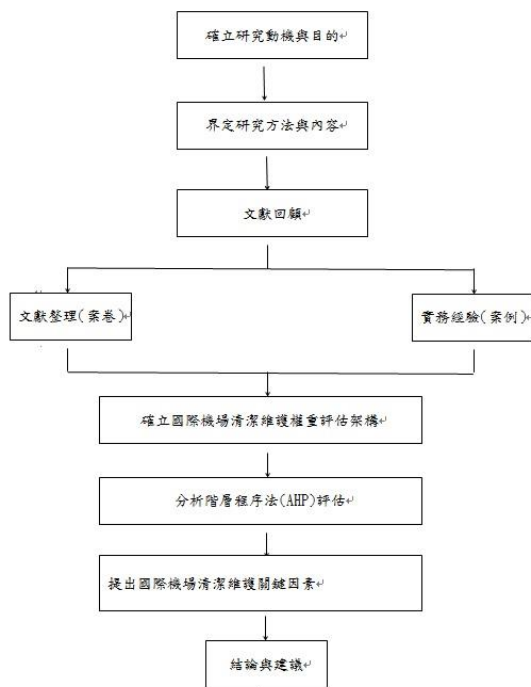


圖 1 研究架構圖

「資料來源：本研究整理」

3-2 專家問卷

本研究選擇專家樣本單位時有幾點考量：一、需對研究主題關心；二、需對研究問題有足夠知識和認知；三、需為相關領域學有專精、經驗豐富者；四、對此種問卷方式表示贊同，且能配合於調查期間內完成者。受訪者乃選擇對機場管理、物業管理、清潔維護等方面學有專精之學者專家、政府相關管理部門官員等共 20 人。然後進行 AHP 專家問卷發放。

四、研究結果

4-1 問卷分析與結果

本研究依據第三章之研究假設，經因素分析、信效度分析後，正式問卷採用「清潔維護作業層面」、「管理制度執行層面」及「硬體設施設備層面」此三大構面及十五項因子進行專家問卷，經過敦請 20 位對機場管理、物業管理、清潔維護等方面具有專精之學者專家、業界知名人士、政府相關管理部門官員等實施問卷，再以層級分析法(AHP)分析統計各層面及各因子之權重，所得結果如下：

1. 三大構面百分比權重：

經統計所得結果，「清潔維護作業層面」31.1%，序位為 2、「管理制度執行層面」19.6%，序位為 3、「硬體設施設備層面」49.6%，序位為 1，就是專家問卷認為三大構面的重要性為：硬體設施設備層面 > 清潔維護作業層面 > 管理制度執行層面

表 1. 三大構面百分比統計表

統計結果			
	種類	比例	排名
1	清潔維護作業層面	31.1%	2
2	管理制度執行層面	19.6%	3
3	硬體設施設備層面	49.3%	1

2. 清潔維護作業層面因子百分比權重：

經統計結果顯示：「配置人數比例」因子佔 19.2%，序位為 3、「清潔工具與機具運用」因子佔 33.2%，序位為 1、「日常清潔作業方法正確性」因子佔 10.6%，序位為 5、「週期性清潔作業排程有效度」因子佔 17.8%，序位為 4、「定期教育訓練」因子 19.2%，序位為 2。就專家問卷結果「清潔維護作業層面」五項因子的重要性為：清潔工具與機具運用 > 定期教育訓練 > 配置人數比例 > 週期性清潔作業排程有效度 > 日常清潔作業方法正確性

表 2. 「清潔維護作業層面」五項因子百分比統計表

統計結果			
	種類	比例	排名
1	配置人數比例	19.2%	3
2	清潔工具與機具運用	33.2%	1
3	日常清潔作業方法正確性	10.6%	5
4	週期性清潔作業排程有效度	17.8%	4
5	定期教育訓練	19.2%	2

3. 管理制度執行層面因子百分比權重：

經統計結果顯示：「表格式管理」因子佔 4.5%，序位為 5、「走動式管理」因子佔 12.1%，序位為 4、「幹部溝通及情緒管理能力」因子佔 36.1%，序位為 1、「主管專業技能」因子佔 26.0%，序位為 2、「作業人員素質」因子 21.3%，序位為 3。就專家問卷結果「管理制度執行層面」五項因子的重要性為：幹部溝通及情緒管理能力 > 主管專業技能 > 作業人員素質 >

走動式管理 > 表格式管理

表 3. 「管理制度執行層面」五項因子百分比統計表

統計結果		
種類	比例	排名
1 表格式管理	4.5%	5
2 走動式管理	12.1%	4
3 幹部溝通及情緒管理能力	36.1%	1
4 主管專業技能	26.0%	2
5 作業人員素質	21.3%	3

4. 硬體設施設備層面因子百分比權重：

經統計結果顯示：「空間與設施設備規劃適用性」因子佔 16.6%，序位為 4、「洗滌設備及便器之服務實用性」因子佔 18.8%，序位為 3、「照明、通風、排水等機能性」因子佔 31.1%，序位為 1、「節能與科技性」因子佔 11.6%，序位為 5、「設施設備堪用率」因子佔 21.9%，序位為 2。就專家問卷結果「硬體設施設備層面」五項因子的重要性為：照明、通風、排水等機能性 > 設施設備堪用率 > 洗滌設備及便器之服務實用性 > 空間與設施設備規劃適用性 > 節能與科技性

表 4. 「硬體設施設備層面」五項因子百分比統計表

統計結果		
種類	比例	排名
1 空間與設施設備規劃適用性	16.6%	4
2 洗滌設備及便器之服務實用性	18.8%	3
3 照明、通風、排水等機能性	31.1%	1
4 節能與科技性	11.6%	5
5 設施設備堪用率	21.9%	2

4-2、案例探討

1. 總體百分比權重

將三大層面中 15 項因子總程統計百分比權重為：「配置人數比例」因子佔 6.0%，序位為 8、「清潔工具與機具運用」因子佔 10.3%，序位為 3、「日常清潔作業方法正確性」因子佔 3.3%，序位為 13、「週期性清潔作業排程有效度」因子佔 5.5%，序位為 10、「定期教育訓練」因子佔 6.0%，序位為 7、「表格式管理」因子佔 0.9%，

序位為 15、「走動式管理」因子佔 2.4%，序位為 14、「幹部溝通及情緒管理能力」因子佔 7.1%，序位為 6、「主管專業技能」因子佔 5.1%，序位為 11、「作業人員素質」因子佔 4.2%，序位為 12、「空間與設施設備規劃適用性」因子佔 8.2%，序位為 5、「洗滌設備及便器之服務實用性」因子佔 9.3%，序位為 4、「照明、通風、排水等機能性」因子佔 15.4%，序位為 1、「節能與科技性」因子佔 5.7%，序位為 9、「設施設備堪用率」因子佔 10.8%，序位為 2。

2. 第二層級 15 項因子綜合百分比統計表詳如表 5。

表 5. 第二層級 15 項因子綜合百分比統計表

第二層級 15 項因子	統計
配置人數比例	6.0%
清潔工具與機具運作	10.3%
日常清潔作業方法正確性	3.3%
週期性清潔作業排程有效度	5.5%
定期教育訓練	6.0%
表格式管理	0.9%
走動式管理	2.4%
幹部溝通及情緒管理能力	7.1%
主管專業技能	5.1%
作業人員素質	4.2%
空間與設施設備規劃適用性	8.2%
洗滌設備及便器之服務實用性	9.3%
照明、通風、排水等機能性	15.4%
節能與科技性	5.7%
設施設備堪用率	10.8%
最大臨界比 CR max	7.4%

3. 就 15 項因子權重比序顯示，對「清潔維護作業層面」、「管理制度執行層面」、「硬體設施設備層面」三大層面而言，其重要性為：硬體設施設備層面 > 清潔維護作業層面 > 管理制度執行層面。經比對與單獨針對三大層面百分比權重統計結果表 1 相符。總體序位統計表詳如表 6。

表 6. 總體序位統計表

序位	因子統計項目	百分比	所屬層面
1	照明、通風、排	15.4%	硬體設施

	水等機能性		設備層面
2	設施設備堪用率	10.8%	硬體設施 設備層面
3	清潔工具與機具 運用	10.3%	清潔維護 作業層面
4	洗滌設備及便器 之服務實用性	9.3%	硬體設施 設備層面
5	空間與設施設備 規劃適用性	8.2%	硬體設施 設備層面
6	幹部溝通及情緒 管理能力	7.1%	管理制度 執行層面
7	定期教育訓練	6.0%	清潔維護 作業層面
8	配置人數比例	6.0%	清潔維護 作業層面
9	節能與科技性	5.7%	硬體設施 設備層面
10	週期性清潔作業 排程有效度	5.5%	清潔維護 作業層面
11	主管專業技能	5.1%	管理制度 執行層面
12	作業人員素質	4.2%	管理制度 執行層面
13	日常清潔作業方 法正確性	3.3%	清潔維護 作業層面
14	走動式管理	2.4%	管理制度 執行層面
15	表格式管理	0.9%	管理制度 執行層面

4. 適任性評量指標評估項目

(1)、三大構面統計數據表，詳如表 7，其中一致性值 5.6%，尚屬正常範圍

表 7. 三大構面統計數據表

機場物業管理清潔維護關鍵因素 之研究	層級
1. ●清潔維護作業層面 or ○管理制度執行層面	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
2. ○清潔維護作業層面 or ●硬體設施設備層面	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
3. ○管理制度執行層面 or ●硬體設施設備層面	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
CR=5.6% OK	

(2)、清潔維護作業層面統計數據表，詳如表 8，其中

一致性值 7.4%，屬正常範圍。

表 8. 清潔維護作業層面統計數據表

清潔維護作業層面	層級
1. ○配置人數比例 or ●清潔 工具與機具運作	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
2. ●配置人數比例 or ○日常 清潔作業方法正確性	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
3. ●配置人數比例 or ○週期 性清潔作業排成有效度	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
4. ○配置人數比例 or ●定期 教育訓練	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
5. ●清潔工具與機具運作 or ○日常清潔作業方法正確性	○1○2●3○4○5 ○6○7○8○9
6. ●清潔工具與機具運作 or ○週期性清潔作業排成有效度	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
7. ●清潔工具與機具運作 or ○定期教育訓練	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
8. ○日常清潔作業方法正確性 or ●週期性清潔作業排成有效 度	○1○2●3○4○5 ○6○7○8○9
9. ●日常清潔作業方法正確性 or ○定期教育訓練	●1○2○3○4○5 ○6○7○8○9
10. ●週期性清潔作業排成有 效度 or ○定期教育訓練	●1○2○3○4○5 ○6○7○8○9
CR=7.4% OK	

(3)、管理制度執行層面統計數據表，詳如表 9，其中
一致性值 5.6%，屬正常範圍。

表 9. 管理制度執行層面統計數據表

管理制度執行層面	層級
1. ○表格式管理 or ●走動式 管理	○1○2○3○4●5 ○6○7○8○9
2. ○表格式管理 or ●幹部溝 通及情緒管理能力	○1○2○3○4●5 ○6○7○8○9
3. ○表格式管理 or ●主管專 業技能	○1○2○3○4●5 ○6○7○8○9
4. ○表格式管理 or ●作業人 員素質	○1○2○3○4●5 ○6○7○8○9

5. ○走動式管理 or ●幹部溝通及情緒管理能力	○1○2●3○4○5 ○6○7○8○9
6. ○走動式管理 or ●主管專業技能	○1○2○3●4○5 ○6○7○8○9
7. ○走動式管理 or ●作業人員素質	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
8. ●幹部溝通及情緒管理能力 or ○週期性清潔作業排成有效度	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
9. ●幹部溝通及情緒管理能力 or ○作業人員素質	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
10. ●主管專業技能 or ○作業人員素質	●1○2○3○4○5 ○6○7○8○9
CR=5.6% OK	

(4)、硬體設施設備層面統計數據表，詳如表 10，其中一致性值 2.1%，屬正常範圍。

表 10. 硬體設施設備層面統計數據表

硬體設施設備層面	層級
1. ●空間與設施設備規劃適用性 or ○洗滌設備及便器之服務實用性	●1○2○3○4○5 ○6○7○8○9
2. ○空間與設施設備規劃適用性 or ●照明、通風、排水等機能性	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
3. ○空間與設施設備規劃適用性 or ●節能與科技性	●1○2○3○4○5 ○6○7○8○9
4. ○空間與設施設備規劃適用性 or ●設施設備堪用率	●1○2○3○4○5 ○6○7○8○9
5. ○洗滌設備及便器之服務實用性 or ●照明、通風、排水等機能性	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
6. ●洗滌設備及便器之服務實用性 or ○節能與科技性	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
7. ●洗滌設備及便器之服務實用性 or ○設施設備堪用率	●1○2○3○4○5 ○6○7○8○9
8. ●照明、通風、排水等機能性 or ○節能與科技性	○1○2●3○4○5 ○6○7○8○9

9. ●照明、通風、排水等機能性 or ○設施設備堪用率	●1○2○3○4○5 ○6○7○8○9
10. ○節能與科技性 or ●設施設備堪用率	○1●2○3○4○5 ○6○7○8○9
CR=2.1% OK	

5. 案例評估模式

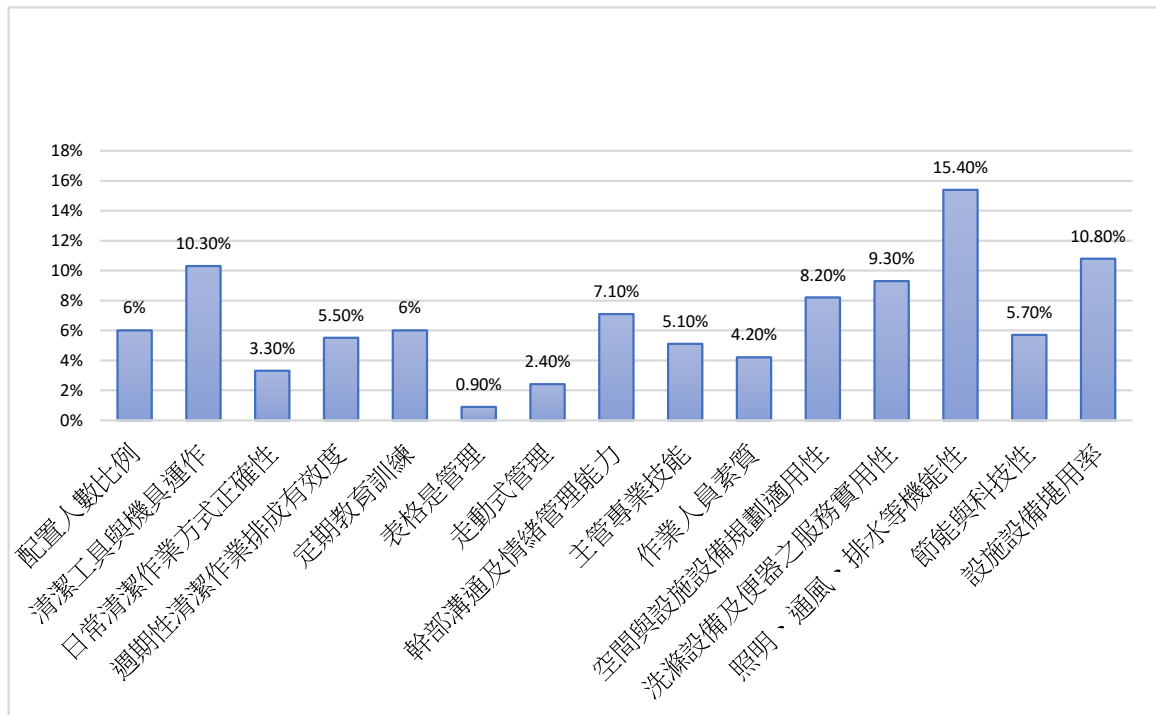
(1)、本研究第一層級三大構面、第二層級 15 項因子百分比總表，詳如表 11，其中一致性值 0.2%，屬正常範圍。

(2)、本研究三大構面中第二層級 15 項因子權重總表，詳如表 12。

表 11. 第一層級三大構面、第二層級 15 項因子百分比總表

第 0 層級	第 1 層級	第 2 層級	百分比
機場物業管理 清潔維護 關鍵因素之研究 硬體設施設備層面	AHP 0.311 0.196 AHP 0.493	配置人數比例	0.192 6.0%
		清潔工具與機具運作	10.3%
		日常清潔作業方法正確性	0.106 3.3%
		週期性清潔作業排成有效度	0.178 5.5%
		定期教育訓練	0.192 6.0%
		表格式管理	0.045 0.9%
		走動式管理	0.121 2.4%
		幹部溝通及情緒管理能力	0.361 7.1%
		主管專業技能	0.260 5.1%
		作業人員素質	0.213 4.2%
		空間與設施設備規劃適用性	0.166 8.2%
		洗滌設備及便器之服務實用性	0.188 9.3%
		照明、通風、排水等機能性	0.311 15.4%
		節能與科技性	0.116 5.7%
		設施設備堪用率	0.219 10.8%
			1.0

表 12. 三大構面中第二層級 15 項因子權重總表



(3)、小結：

A、依據統計總表顯示，「清潔維護作業層面」中 5 項因子合計，佔總比例 31.1%；「管理制度執行層面」中 5 項因子合計，佔總比例 19.6%；「硬體設施設備層面」中 5 項因子合計，佔總比例 49.3%。就第一級層面而言，「硬體設施設備」佔有近乎半數比例，顯見該項對整體機場清潔維護工作，具有重中之重的影響。

B、「清潔維護作業層面」中 5 項因子分析比較，「清潔工具與機具之運用」因子，單項佔該層面比例 33.2%、總表比例 10.3%，突顯工具與機具對清潔維護的重要性。

C、「管理制度執行層面」中 5 項因子分析比較，「幹部溝通及情緒管理能力」因子，單項佔該層面比例 36.1%、總表比例 7.1%，顯示現場幹部的 EQ（情緒參數）對執行現場管理，至為重要。

D、「硬體設施設備層面」中 5 項因子分析比較，「照明、通風、排水等機能性」因子，單項佔該層面比例 31.1%、總表比例 15.4%，顯示照明、通風、排水等硬體，直接影響機場清潔維護的成效。

五、結論與建議

5-1 結論

1. 現代的清潔維護作業，隨著科技日新月異的成長，也有了嶄新的變化，依據「人、機、料、法」四大管理原則，清潔維護作業亦有四大工作要點，就是「四工」：工人、工具、工法、工序。尤其針對機場這種特殊環境的清潔維護作業，必須與時俱進，不斷提升作業做法，才能因應整體環境的變化。

2. 本研究經過專家問卷顯示，機場清潔維護成效之良窳，首重取決於硬體設施設備之建構，適用的設施與設備，為日後維護的成效提供最大的利基。其中與清潔維護作業最相關者，就是照明、通風、排水等設施設備，並且對於相關設施設備經常性的維修保養，直接關係著設施設備堪用率，也影響使用的方便效率。

3. 因為機場環境幅員極為廣大，有別於一般公共區域的清潔範圍，並且在作業時間、作業程序，甚至於所使用的耗材上，都有其特殊之規範與限制，為符合作業成效的一致性、作業時間的急迫性，以及作業人員體力的

負荷等考量，所以在清潔維護作業層面中，清潔工具與機具之運用，就成為最重要的項目。

4. 對機場清潔作業人員影響較大者，就是 承包商派駐

現場的管理幹部，遴選派任一位溝通及情緒管理能力良好的現場主管，是確保現場作業成效的要因。因為就清潔作業整體績效而言，是靠人的作業，以及靠人操作機具的作業，所展現的成果，所以專業能力良好的主管，都無法勝過一位領導統御正向優異的幹部。

5. 在機場清潔維護作業中，硬體設施設備扮演著關鍵性的角色，所謂先天良好，後天才有機會有為，不僅照明、通風、排水等設施設備為首重，設施設備的堪用率、洗滌設備與便器服務的實用性、空間與設施設備規劃的適用性等，權重比例均為整體統計的前幾個項目，值得正視硬體建設關乎服務感受的相聯性。

6. 本研究所探討的三個構面及 15 個因子，每一項都是關係著機場清潔作業成效的重要因素，只是透過本研究再深究彼此間的權重，因此研究結論，係為在重要因素當中，強調機場之特殊性條件。例如，就機場營運方面而言，設施設備的節能與科技性，相對機場清潔維護作業時，就不是優先考慮要項；對於清潔作業的管理，較偏向務實性作業層面，所以在 15 項重要因子當中比較，相對顯得為重要中較不重要的部分。

5-2 建議

本研究顯示，硬體設施設備對於機場清潔維護及服務品質，有著非常重要的地位，所以結合建築資訊模型（Building Information Modeling，簡稱 BIM），建置前端物業管理模式，是極為重要且具體的規劃。

5-3 後續研究建議

整體的清潔服務的績效，其實「人」的因素影響甚廣，甚至關係整體成敗與否，本研究宏觀的針對可能影響機場清潔度之工作層面及項目探討，未個別深入探討「人」的影響因素，例如工作態度、個人情緒、個性、管理者領導統御、業主的態度…等，針對人的影響程度，對於機場清潔維護成效之關聯，可以擬訂「人」、「事（工項）」、「物（工具機具）」，比較彼此之間權重。

參考文獻

- 1、江禹嬋(2012)，「國際機場服務評比 台桃機從 36 名升到 11 名」，大紀元時報 2012 年 10 月 28 日台北報導。
- 2、賴文萱(2018)，「全球機場運量排名 桃園機場國際客、貨運量雙雙擠進前 10 名」，ETtoday 新聞雲 2018 年 04 月 10 日台北報導。
- 3、經建會（2004），「物業管理服務業發展綱領及行動方案」，行政院經建會，台北市。
- 4、公寓大廈管理條例（民國 105 年 11 月 16 日修正），內政部，台北。
- 5、林宗嵩、鄭文彬、顏世禮（2010）。物業管理概論 環境商管組-授課講義。台灣物業管理學會發行，台北。
- 6、行政院主計總處（中華民國 105 年 1 月），行業標準分類。
- 7、李明軍編著、廖寶玟校訂。(2007)。《物業清潔管理》。五南圖書出版(股)公司。台北。
- 8、葉蕎緯(2019)。整合 KANO 模式和 IPA 分析應用於提升桃園國際機場服務品質滿意度之研究。大葉大學管理學院碩士在職專班論文。
- 9、周靜賢(2018)。國際機場服務品質之研究—以桃園國際機場為例。國立臺灣海洋大學運輸科學系碩士論。
- 10、陳羿廷 (2014)。以旅客角度評估桃園國際機場服務品質。國立交通大學管理學院運輸物流學程碩士論文。
- 11、林詩萍 (2007)。桃園國際機場服務品質滿意度之研究。開南大學空運管理學系碩士論文。
- 12、張譯方 (2017)。應用層級分析法(AHP)探討消費者選擇中華電信 MOD 方案的決策準則。國立中央大學企業管理學系在職專班碩士論文。
- 13、賴璿瑜 (2009)。產業環保法規申報相關之層級分析。朝陽科技大學環境工程與管理系碩士論文。
- 14、耿伯文 (2004)。層級分析法群體決策整合模式之研究。國立成功大學工業管理科學系博士論文。
- 15、蔡易芝 (2018)。物業清潔技能養成與組織管理之探討—論清潔組長之必要性。景文科技大學環境科技與物業管理系碩士在職專班碩士論文。

- 16、張偉松(2011)。以物業清潔管理之觀點探討辦公大樓室內空間地板選用。國立交通大學土木工程學系碩士論文。
- 17、林豐庭(2016)。物業管理公司案場主管角色壓力、組織承諾與工作績效關係之研究－以住宅型物業管理為例。碩士論文，華夏科技大學資產與物業管理研究所，台北。
- 18、張銘祥(2015)。台灣清潔服務產業化之建構探討。碩士論文，華夏科技大學資產與物業管理研究所，台北。
- 19、黃寬助(2007)。公共廁所環境整潔績效評估之研究－以臺北市列管公廁為例。碩士論文，國立台北科技大學環境規劃與管理研究所，台北。
- 20、Asano, Y. (2002), Number of sanitary fixtures: Mathematical Models for Toilet Queuing Theory Faculty of Architecture and Building Engineering, Shinshu University, Nagano, Japan.
- 21、Chapman, W.M. (2003), Tourism and Toilets-An Australian Perspective, World Toilet Summit 2003 And Internation Symposium on Mountain Toilet, pp130-137
- 22、Sim, J. (2003), The Happy Toilet Program- A Star Grading System for Singapore Public Toilets, World Toilet Summit 2003 And Internation Symposium on Mountain Toilet, pp74-87.
- 23、Clara, G. (2003), Public Toilets in the 24 Hour City, World Toilet Summit 2003 And Internation Symposium on Mountain Toilet, pp102-121.

購屋者家庭結構與收入對購屋投資與消費之影響

Impact of the Family Structure and Income of the Purchaser on the Investment and Consumption of Real Estate

鄒瑋玲^a

Wei-Ling Tsou^a,

^a 政治大學地政系博士班候選人 Ph.D. Candidate, Department of Land Economics, National Chengchi University, Taipei, Taiwan

論文資訊

論文審查紀錄：

受稿日期

2019年7月24日

審查通過日期

2019年9月9日

關鍵詞：

家庭結構、收入、購屋者、投資與消費

通訊作者：

鄒瑋玲

電子郵件地址：

linda760530@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 24 July 2019

Accepted 09 September 2019

Keywords:

Family Structure, Income, Purchaser, Investment and Consumption

Corresponding author:

Wei-Ling Tsou

E-mail address:

linda760530@gmail.com

摘要

房地產有兩大本質，一是消費，二是投資，家庭的住宅需求則受到人口特性、所處的生命週期階段、收入等因素的影響。實證結果顯示，僅有中年單身選擇自住比例較高。不同於以往研究認為，中年人因年齡較長，不論在職階、地位與收入上均較年輕人有優勢，投資房地產的可能性提高。再者，有固定職業者不傾向於自住，此結果隱含有固定職業者較易以房地產為投資標的，因購屋者有固定收入，資金較不虞匱乏，倘投資失敗較不易影響基本生活條件。此外，月收入在 12 萬以下購屋者，購屋動機越不傾向自住，推測月收入在 12 萬以下者，購屋面積不大，購屋動機也隱含部分投資成分在內，有利於下次換屋。

Abstract

Real estate has two major characteristics: as a consumption good and an investment good. Family housing demands are affected by various factors such as demographics, the stage that the current house is at in its life cycle, income, and so on. Empirical data show that middle-aged singles are likely to purchase houses to be their personal residence. This result is not in line with studies that middle-aged people are older and more advantageous in terms of rank, status and income than young people, thus increasing the possibility of investing in real estate. Besides, People with fixed occupations are less likely to be owner-occupiers. This result show that those purchaser have a fixed income to invest in real estate. Because the funds of purchaser are less scarce. If the investment fails, it is not easy to affect the basic living conditions. In addition, the purchasers with the monthly income less than 120,000 do not tend towards owner-occupancy, It is speculated that the purchasers with a small area house, for the next house replacement, the motivation for buying houses contains investment components.

一、前言

購買房地產有兩大本質，一是消費，二是投資。2010年戶口及住宅普查資料顯示住宅自有率高達八成，可看出國人傾向購屋自住，而且有土斯有財的傳統觀念也反映國人多半喜歡以不動產作為投資的標的，一方面可以累積財富，另一方面也可作為自住用途。若將購屋者之購屋動機更細分為四大類型，第一類(純粹自住)及第二類(偏向自住)佔大多數，分別為60%及20%；第三類(偏向投資)及第四類(純粹投資)比例極低，分別只占15%、5%(張金鶚，2010；楊宗憲、張金鶚，2001)。依據2012第二季住宅需求動向調查顯示，純粹自住需求佔多數有54.6%，純粹投資需求僅有10.9%。

住宅屬於高涉入產品，消費者在購買這類產品時決策過程更長也更為複雜。研究指出消費行為心理學研究的對象應為家庭(或家戶)而非個人，而家庭決策被認為是典型的群體決策，尤其是住宅這種高涉入產品，大部分是由夫妻雙方共同進行的決策，家庭漸成為消費行為研究的主要對象(Frenzen & Davis, 1980；林建煌，2015)。學者定義家庭為一群經由血緣、婚姻、或其他關係所組成經濟獨立且同住於一空間的群體，他們有繼嗣和傳承的義務和權利，並分享共同的利益和目標(Hsieh, Jih-chang, 1985；黃迺毓，2016)。我國民法第1122條：「稱家者，謂以永久共同生活為目的而同居之親屬團體。」因此本文所定義的家庭乃參考上述之定義，界定為同居於一戶、以共同生活為目的之親屬團體。

由於社會的多元化及對婚姻看法的改變，未婚、離婚越來越普遍，過去傳統家庭生命週期已不再適合現今的家庭狀況(Wilkie, W.L., 1994；林建煌，2015)，在美國有30%的人屬非家庭家計單位，組成份子為獨居的家長，而且比例有漸漸增加的趨勢。而台灣依據行政院主計總處統計2010年的戶數，其中單人家戶有162萬9000戶，比例達22%，平均每4-5個家戶就有一個單人家戶。因此學者認為探討家庭的消費行為時，有必要將生命週期的觀念擴展到單人家戶(榮泰生，1999；彭懷真，2015)。

國外的住宅市場發展較早，其中生命週期(life cycle)是國外研究的一個重要角度(Kain & Quigley,

1972；Long, 1988；Morrow-Jones, 2005)。在國內，針對家庭生命週期進行探討的議題多偏向家庭教育、社會學、房地產及其他消費行為等方面(陳淑美、張金鶚，2002)。家庭的住宅需求受到所處的生命週期階段、人口特性、收入、區位偏好等因素的影響。生命週期階段代表家庭人口數的規模，會直接影響住宅空間的需求，是影響遷移的主要因素(Michelson, 1997)，即家庭根據其生命週期階段的基本需求，選擇住宅。研究亦指出，較年長的購屋者預期未來退休後收入可能會減少，所以購屋後的財務壓力會比較大，需要其他家人的財務協助(林祖嘉、陳建良，2005)。Henderson與Ioannides(1983)利用模型推論出收入來源會同時影響住宅投資與消費行為。購屋者因所處生命週期不同在現有住宅無法滿足需求下，購屋的機率增加，加上近年來在住宅自有率居高不下，隨著收入增加及對生活品質要求的提昇，對居住的需求也逐漸提高，換屋自住的需求使得購買第二戶住宅以提昇居住品質的趨勢逐漸形成(楊宗憲、張金鶚，2001)。

Logit模型分析早年常應用於流行病學之研究，近年在住宅研究上應用廣泛，國外主要在於居住遷徙研究和住宅選擇研究兩方面，國內有影響家庭選擇住宅區位之變數相關研究(Assadian & Ondrich, 1993；Kristensen, 1997；陳淑美、張金鶚，2002；曾喜鵬、薛立敏，2005)。國內雖已有相關文獻分別探討購屋者生命週期、投資與消費購屋決策對購屋行為的影響，但缺乏對上述因素交互影響的分析。因此本研究的目的在於提供政府釐清及瞭解臺灣各種不同背景購屋者之意向以酌予調整政策，以及實務上政策之建議。本文利用二元羅吉斯迴歸模型(Binary Logit Model)對「住宅需求動向調查」2006Q4至2009Q4之間卷內容進行計量分析，透過生命週期了解購屋者投資與消費之傾向。唯近年來該類問卷由於調查動機之調整，致使其問卷問項已有一定幅度之調整，故難以進行不同年度之數據比對分析。然而，由於近十多年來臺灣社會與經濟結構並未經歷重大變動，是以，本研究之分析成果堪稱尚具備一定程度之參考價值。

二、文獻回顧

家庭生命週期自提出以後，在各種家庭行為上均有廣泛的應用。早期有關家庭生命週期的研究主要來

自於社會學者，後來經濟學者也開始探討不同家庭生命週期下的支出與所得型態。生命週期的劃分取決於研究的需要以及不同國家和地區文化、社會環境的差異，無統一、固定的劃分標準。由於購屋是以家庭為單位的集體消費行為，家庭生命週期的概念乃以家庭所有成員的特徵為綜合依據來考慮，婚姻及子女的情況也就成週期劃分的重要依據，Wells 和 Gubar 學者最早提出以消費者為導向的家庭生命週期階段劃分，他們將家庭生命週期劃分為八個階段，包含年輕單身、新婚等階段(Wells & Gubar, 1966; 林建煌, 2015)。

以家庭生命週期的劃分研究住宅問題則稱為住宅生命週期。國外進行研究的角度主要來自家庭生命週期內住宅權屬變化 (Kain & Quigley, 1972; Shear et al., 1988)及家庭流動，不僅對生命週期理論進行了深入的討論，還逐步發展出了生命歷程理論 (life course)，並且整合生命週期和生命歷程理論對居住流動進行了分析(Clark et al., 1994)。國內曹葦如等人(1999)在回顧國內有關購屋行為的文獻後，發現許多研究除了使用 EKB 模式來分析購屋行為外，家庭生命週期亦較常被使用解釋購屋行為(黃錦鈴, 1993)。

住宅需求在各生命週期中有明顯區隔，其中收入的高低、職業與年齡等為主要影響家庭住宅需求的因素。家庭生命週期、收入是影響購屋者購屋決策的關鍵因素，進而會影響不動產投資意願(Brown et al., 2008; Davidoff, 2006); Kain 和 Quigley(1972)選擇了八種等家庭特徵變數以及收入、種族等因素，分析對購屋決策的影響，發現收入和退休狀況對購買決策有正向影響；雖然收入有利於提高購屋的可能性，但是收入的波動性卻對購屋行為具有抑制作用 (Luis Diaz Serrano, 2005); 職業則反應個人所得累積情況。此後類似的研究很多，但是與 Kain & Quigley 不同的是，部分研究中發現，家庭規模和戶主年齡與購屋決策呈現正相關 (Li, 1977; Shear et al., 1988)。

由上述文獻回顧可以看出，在購屋行國外的研究開始較早，變數的選擇上已經十分細化且深入，研究成果豐富。國內關於住宅市場之購屋決策研究，角度著重住宅供需、租擁選擇與生命週期等，主要透過住宅特徵或是購屋者屬性進行。而購屋選擇是屬於投資或消費的傾向乃住宅研究的重要課題，僅有相關文獻分別探討購屋者生命週期、投資與消費購屋決策對購

屋行為的影響，則缺乏對生命週期、投資與消費比例交互影響的分析，因此本研究希冀補足文獻上缺口，並藉此提供政府釐清及瞭解臺灣各種不同背景購屋者之意向以酌予調整政策，以及實務上政策之建議。

三、資料說明、實證模型與變數選取

3-1 資料說明

本文使用之問卷資料來源為內政部營建署、財團法人國土規劃及不動產資訊中心、與政大台灣房地產研究中心所共同研究調查製作的「住宅需求動向調查」資料。研究對象為針對土地銀行、台灣銀行等 16 家本國銀行，於 2006Q4 至 2009Q4 銀行核准辦理購屋貸款之新貸款戶為主，為已購屋者問卷。研究地區為台北市、新北市、桃竹縣市、台中市、高雄市等五大地區。採用「住宅需求動向調查」之標準剔除無效樣本，並將極端值予以刪除，以免影響模型之預測能力，有效樣本為 8,984 筆。

3-2 實證模型

本文之依變數 (dependent variable) 為購屋動機，區分為純粹自住、偏向自住、偏向投資與純粹投資，屬於類別變數 (categorical variable) 而非連續變數 (continuous variable)，因此不適用線性迴歸模型，而應使用二元羅吉特模型(Binary Logit Model)分析(王濟川、郭志剛, 2004)。

假設 $y_i = 1$ 表第 i 個觀察值為投資型購屋者

$y_i = 0$ 表第 i 個觀察值為自住型購屋者，方程式，如下所示：

$$\ln \left[\frac{p(y=0|x)}{p(y=1|x)} \right] = \alpha_1 + \sum_{k=1}^K \beta_{1k} x_k \quad (1)$$

本文依變數為「1.純粹自住」「2.偏向自住」「3.偏向投資」「4.純粹投資」四項，形成五組比較模式：自住 V.S 投資；純自住 V.S 偏投資；純自住 V.S 純投資；偏自住 V.S 偏投資；偏自住 V.S 純投資，每組比較模式，皆以該組後項為參考項。

購屋動機自變數為 x_k ，包含生命週期、職業與收入，模型設定如下所示：

$$\Pr(EXP) = \beta_0 + \beta_1(LE) + \beta_2(JO) + \beta_3(IN)$$

其中，為受訪者的購屋動機， $\beta_0 \sim \beta_3$ 為自變數之估計係數。

3-3 變數選取與處理

1. 依變數

問卷問項為：「請問您貸款購屋之目的為 1.純粹自住 2.偏向自住 3.偏向投資 4.純粹投資」。

2. 自變數

(1) 生命週期

本文以 2006Q4 至 2009Q4 「住宅需求動向調查」問卷之問項「請問您(購屋者)年齡幾歲；此屋的家庭型態為 1.單身、2.夫婦、3.夫婦與未婚子女、4.夫婦與已婚子女、5.三代同堂、6.其他」，輔以消費者為導向的 8 階段家庭生命週期(Wells & Gubar, 1966; Wilkie, 1994)，同時參考陳淑美與張金鶚(2002)「家庭遷移決策與路徑選擇之研究—台北縣市的實證研究」一文之生命週期劃分方式，再依據國內現況加以調整，將生命週期劃分為十大類型，以年輕單身為參考項(表 1)。

表 1 生命週期類型的定義

生命週期類型	定義
1.年輕單身	只有一位單身成員組成，購屋者年齡 35 歲以下，可能是未婚、離婚(分居)、或喪偶。
2.年輕夫妻(無子女)	購屋者和配偶有合法婚姻關係，購屋者年齡在 35 歲以下，家中無小孩。
3.年輕家庭	購屋者和配偶有合法婚姻關係，購屋者年齡在 35 歲以下，家中有未婚子女。
4.滿巢家庭	購屋者和配偶有合法婚姻關係，購屋者年齡在 36-60 歲，家中有未婚子女。
5.成熟家庭	購屋者和配偶有合法婚姻關係，家中有已婚子女。
6.中年單身	只有一位單身成員組成，購屋者年齡在 36 歲以上，可能是未婚、離婚(分居)、或喪偶。
7.中年夫妻(無子女)	購屋者和配偶有合法婚姻關係，購屋者年齡在 36 歲以上，家中無小孩。
8.老年家庭	購屋者單身、與配偶有合法婚姻關係，購屋者年齡在 61 歲以上，家中有(無)小孩。
9.三代同堂	購屋者和配偶有合法婚姻關係，家庭成員尚包括子女，父母、祖父母或者孫子女。

10.其他	購屋者非屬上列情形之一者，可能是隔代家庭、繼親家庭、收養家庭、同性家庭、第二春(未結婚)及親戚(朋友)同居等。
-------	---

(2) 職業

研究指出戶長年輕、從業身分為自營作業者、受僱者的家庭，隱含所得較低，較易遷移至房價較低的台北縣(陳淑美、張金鶚，2002)；無固定職業者有較多時間、精力從事房地產投資(Brown et al., 2008)。本文將問卷中有固定職業收入之軍公教、民間機構及其他，歸為有固定職業者，而家管、自由業及無業者，具有職業收入不固定之特性，歸為無固定職業收入者。但此處之無固定職業者均為已購屋者問卷之受訪者，故不同於一般無經濟能力之無業者，推測無固定職業隱含為專業投資者，以無固定職業者為參考項。

(3) 家庭平均月收入

陳淑美與張金鶚(2002)實證結果指出戶長年長、教育程度高、從業身分為雇主、自營作業者的家庭，隱含所得較高，選擇高價區位的機率顯著較高；投資者具有搜尋時間短、年齡較長、無固定職業及家庭平均月收入較高等特徵(邱于修等，2013)。因房地產具有昂貴性，不同於一般的小額投資工具，進入門檻高，需要資金積累到一定的程度才能投資，以 15 萬以上月收入為參考項。

3-4 敘述統計

有效樣本為 8,984 筆，其中純粹自住 5441 筆(60.6%)，偏向自住 2026 筆(22.6%)，偏向投資 1148 筆(12.8%)，純粹投資 369 筆(4.0%)。

表 2 為類別變數之敘述統計結果，在 5% 的顯著水準下，不論是在生命週期、職業與收入上具有顯著差異。相較於其他三者購屋動機，生命週期處於年輕單身者，購屋動機以純粹投資居多，佔 11.1%。滿巢家庭購屋動機為自住類各佔 27% 以上，又購屋動機為偏向投資者，滿巢家庭比例超過 32% 是各生命週期中最高。

職業方面，無論哪一類購屋者有固定職業均佔多數，平均 85.9%；純粹投資者在無固定職業比例明顯高於其他三類購屋動機，佔 35.0%，但其有固定職業之比例遠小於其他三類。家庭平均月收入方面，純粹投資者之平均月收入 15 萬以上比例最高，即純粹投資者收入 15 萬以上所佔之比例(21.1%)，明顯高出月收入 15

萬以上者在其他類購屋者之比例(其他類分別為 5.2%、6.3%、11.5%)；各類購屋者之平均月收入主要分佈在3萬~6萬及6萬~9萬之間,兩者比例各為30%左右。

表 2 類別變數之敘述統計分析表

變數名稱	類別名稱	全部樣本	純粹自住	偏向自住	偏向投資	純粹投資	卡方值
生命週期	年輕單身	9.2%	8.3%	11.2%	9.1%	11.1%	491.001*
	年輕夫妻	17.2%	19.6%	17.4%	8.2%	7.6%	
	年輕家庭	14.5%	16.0%	15.7%	8.2%	6.0%	
	滿巢家庭	28.7%	28.6%	27.2%	32.3%	27.6%	
	成熟家庭	7.1%	6.8%	7.1%	8.5%	6.8%	
	中年單身	3.6%	2.8%	3.2%	6.4%	7.3%	
	中年夫妻	8.1%	6.8%	8.5%	12.5%	13.0%	
	老年家庭	0.4%	0.3%	0.4%	0.6%	1.6%	
	三代同堂	7.3%	8.0%	6.8%	5.9%	4.6%	
	其他	3.9%	2.8%	2.5%	8.3%	14.4%	
職業	無固定職業	14.1%	11.2%	13.2%	22.8%	35.0%	243.065*
	有固定職業	85.9%	88.8%	86.8%	77.2%	65.0%	
收入	3萬元內	3.1%	3.2%	3.4%	2.7%	1.6%	337.603*
	3萬~6萬	32.8%	34.8%	35.5%	23.4%	17.6%	
	6萬~9萬	31.4%	32.8%	30.8%	27.7%	24.9%	
	9萬~12萬	18.8%	18.2%	17.8%	22.3%	22.8%	
	12萬~15萬	7.0%	5.8%	6.4%	12.4%	11.9%	
	15萬以上	6.9%	5.2%	6.3%	11.5%	21.1%	

四、實證結果與分析

樣本數為 8,984 筆,模型配適度達 1%顯著水準,離差的顯著值 1.000 大於 0.05,模型有效(邱振崑, 2005)。經多元共線性(multi-collinearity)診斷,全部自變數之容忍度皆大於 0.4,表示各個自變數之間並無存在多元共線性問題,如表 3 所示。

表 3 共線性檢定

模式	共線性統計量	
	允差	VIF
(常數)		
生命週期	0.976	1.024
職業	0.989	1.012
收入	0.939	1.065

從表 4 結果可知,在生命週期方面,年輕夫妻、年輕家庭、滿巢家庭、中年單身與三代同堂皆具有顯著性。僅有中年單身係數為正,顯示單身的中年人購屋選擇自住比例較高。不同於以往研究認為房地產具有昂貴性,需要一定程度的資金積累才能進行投資。中年人因年齡較長,不論在職階、地位與收入上均較年輕人有優勢,同時無需負擔小孩的支出,或許會選擇其他投資報酬率較高(風險也可能較高)的投資標的。

觀察後發現,成熟家庭購屋動機較不傾向於純自住,可能因子女都已成年具獨立經濟能力,故兼具投資性質的購屋行為,可提供財務上的支援,有助於將來的換屋計畫。此結果符合林祖嘉、陳建良(2005)研究,兩代同住的擁屋家庭,會透過財務的互助降低貸款壓力。且因應未來小孩出生,便於下次換屋,購屋

除自住也含部分投資成分在內。

在職業方面，有固定職業者皆具顯著性，與無固定職業者相比在純自住與偏自住等兩者購屋動機上都不傾向於自住。不同於國外研究認為無固定職業者有較多時間、精力從事房地產投資(Brown et al., 2008)。此結果隱含有固定職業者易以房地產為投資標的，因購屋者有固定收入，資金較不虞匱乏，倘投資失敗較

不易影響基本生活條件。

在收入方面，月收入在 12 萬以下者，相較於月收入 15 萬以上者具顯著性，表示其購屋動機越不傾向自住。此結果略與國內相關實證研究，投資者家庭平均月收入較高之結論不同(邱于修等，2013)。本研究結果證實顯示收入在 12 萬以下者，購屋動機也隱含部分投資成分在內，有利於下次換屋。

表 4 實證結果

	自住 V.S 投資			純自住 V.S 偏投資			純自住 V.S 純投資			偏自住 V.S 偏投資			偏自住 V.S 純投資		
	B	Sig.	Exp(B)	B	Sig.	Exp(B)	B	Sig.	Exp(B)	B	Sig.	Exp(B)	B	Sig.	Exp(B)
常數	0.389	0.010	1.475	0.258	0.156	1.294	0.735	0.005	2.085	0.483	0.018	1.621	0.885	0.001	2.423
年輕夫妻	-1.049	0.000*	0.350	-1.104	0.000*	0.332	-1.104	0.000*	0.222	-0.653	0.000*	0.521	-0.937	0.001*	0.392
年輕家庭	-1.007	0.000*	0.365	-0.978	0.000*	0.376	-0.978	0.000*	0.180	-0.581	0.001*	0.559	-1.178	0.000*	0.308
滿巢家庭	-0.366	0.001*	0.694	-0.360	0.007*	0.698	-0.360	0.000*	0.356	0.088	0.540	1.092	-0.467	0.033*	0.627
成熟家庭	-0.246	0.084	0.782	-0.203	0.218	0.816	-0.203	0.002*	0.418	0.113	0.539	1.120	-0.455	0.119	0.634
中年單身	0.593	0.000*	1.809	0.570	0.002*	1.769	0.570	0.268	1.364	0.802	0.000*	2.230	0.611	0.045*	1.843
中年夫妻	0.142	0.278	1.153	0.200	0.194	1.221	0.200	0.369	0.805	0.313	0.066	1.368	-0.062	0.805	0.940
老年家庭	0.308	0.407	1.360	0.038	0.937	1.039	0.038	0.429	1.547	0.159	0.770	1.172	0.822	0.172	2.274
三代同堂	-0.708	0.000*	0.493	-0.710	0.000*	0.492	-0.710	0.000*	0.239	-0.193	0.329	0.824	-0.804	0.014*	0.448
其他	0.853	0.000*	2.347	0.656	0.000*	1.926	0.656	0.001*	2.273	1.076	0.000*	2.934	1.305	0.000*	3.688
職業(有)	-0.787	0.000*	0.455	-0.706	0.000*	0.494	-0.706	0.000*	0.289	-0.544	0.000*	0.580	-1.109	0.000*	0.330
3 萬以內	-1.558	0.000*	0.211	-1.304	0.000*	0.271	-1.304	0.000*	0.053	-0.893	0.001*	0.410	-2.472	0.000*	0.084
3-6 萬	-1.526	0.000*	0.217	-1.311	0.000*	0.270	-1.311	0.000*	0.079	-1.023	0.000*	0.359	-2.228	0.000*	0.108
6-9 萬	-1.183	0.000*	0.306	-1.033	0.000*	0.356	-1.033	0.000*	0.136	-0.710	0.000*	0.492	-1.650	0.000*	0.192
9-12 萬	-0.785	0.000*	0.456	-0.671	0.000*	0.511	-0.671	0.000*	0.247	-0.404	0.009*	0.668	-1.144	0.000*	0.319
12-15 萬	-0.236	0.060	0.790	-0.091	0.545	0.913	-0.091	0.000*	0.471	0.031	0.863	1.031	-0.638	0.008*	0.528

五、結論

根據本研究分析結果顯示，家庭（或家戶）應為消費行為心理學研究的對象而非個人，而家庭決策被認為是典型的群體決策，特別是住宅這種高涉入產品，家庭也是影響購屋的主要考量，家庭的住宅需求則受到人口特性、所處的生命週期階段、職業、所得等因素的影響。

本研究結果實證在生命週期方面，年輕夫妻、年輕家庭、滿巢家庭、中年單身與三代同堂皆具有顯著性，但僅有中年單身選擇自住比例較高。不同於以往研究認為，因中年人因年齡較長，不論在職階、地位

與收入上均較年輕人有優勢，故投資房地產的可能性提高。

成熟家庭購屋動機不傾向於純自住，蓋因子女都已成年具獨立經濟能力，可提供財務上的支援，因此換屋可能性大增，且因應未來小孩出生，便於下次換屋，購屋除自住也含部分投資考量成分。本研究之成果與林祖嘉、陳建良(2005)之研究相符，證實兩代同住的擁屋家庭，會透過財務的互助降低貸款壓力。

在職業方面，有固定職業者不傾向於自住。此結果隱含有固定職業者易以房地產為投資標的，因購屋者有固定收入，資金較不虞匱乏，倘投資失敗較不易影響基本生活條件。唯，此結論不同於國外實證成果

投資者以無固定職業者居多(Brown et al., 2008)。

在收入方面，月收入在 12 萬以下購屋者，購屋動機越不傾向自住。月收入在 12 萬以下者，購屋動機也隱含部分投資成分在內，有利於下次換屋。並且，此點研究結果略有異於國內實證結果投資者家庭平均月收入較高之結論(邱于修等，2013)。

基本上，購屋者家庭結構與收入對購屋投資與消費之影響在不同縣市當會有若干程度之差異。然而，由於本研究主軸係針對整體平均狀況之研析，是以，建議後續研究可針對各城市之相關數據進行差異分析，以釐清在不同縣市之環境背景差異下，其居民(購

屋者)家庭結構與收入對於購屋投資與消費之影響程度。

政府當前住宅政策為推動只租不售的社會住宅和提供各式住宅補貼，包含租金、自購住宅貸款利息及修繕住宅貸款利息等，本文實證結果顯示中年單身購屋傾向自住比例較高，建議依據不同背景購屋者之意向酌予調整供給或補貼方式，以實現政策制定目標。

本研究之成果，非但有助於提供政府釐清及瞭解臺灣各種不同背景購屋者之意向以酌予調整政策，亦可供相關研究之參考。

文化。

參考文獻

1. 王濟川、郭志剛 (2004)。Logistic 迴歸模型—方法與應用。台北市：五南圖書公司。
2. 邱于修、周美伶、張金鶚 (2013)。購屋者投資機率預測模型之探討。臺大管理論叢，23(2)，1-28。
3. 邱振崑(2005)。SPSS 統計教學實例應用。台北市：文魁資訊股份有限公司。
4. 林建煌 (2015)。消費者行為。台北市：華泰文化出版。
5. 林祖嘉、陳建良 (2005)。租買選擇、貸款選擇、與世代組成：巢式 LOGIT 模型之應用。住宅學報，14 (1)，1-20。
6. 張金鶚 (2010)。張金鶚的房產七堂課。台北市：方智出版社。
7. 陳淑美、張金鶚 (2002)。家庭遷移決策與路徑選擇之研究—台北縣市的實證研究。住宅學報，11 (1)，1-22。
8. 曹葦如、張金鶚、林秋瑾 (1999)。以質化方法分析台北地區購屋之行為。中華民國住宅學會第八屆年會論文集，276-298。
9. 曾喜鵬、薛立敏 (2005)。不同類型遷移者之住宅區位與權屬選擇的實證估計—以台北都會區遷入者為例。台灣土地研究，8 (2)，21-48。
10. 黃迺毓 (2016)。家庭教育導論。台北市：五南圖書出版公司。
11. 黃錦鈴 (1993)。台北市住屋購買行為之研究。國立交通大學管理科學研究所碩士論文，新竹市。
12. 彭懷真 (2015)。家庭與家人關係。台北市：洪葉屋者)家庭結構與收入對於購屋投資與消費之影響程度。
13. 楊宗憲、張金鶚 (2001)。台北都會區第二屋購屋行為之研究—從第一屋與第屋特徵差異分析。住宅學報，10 (2)，77-90。
14. 榮泰生 (1999)。消費者行為。台北市：五南圖書。
15. Assadian, A. & Ondrich, J. (1993). Residential Location, housing Demand and Labor Supply Decisions of One- and Two-Earner Household: The Case of Bogota, Colombia. Urban Studies., 30(1),73-86.
16. Brown, R. M., Schwann G. & C. Scott. (2008). Personal Residential Real Estate Investment in Australia: Investor Characteristics and Investment Parameters. Real Estate Economics,36(1), 139-173.
17. Davidoff, T.(2006). Labor Income, Housing Prices and Homeownership. Journal of Urban Economics,59(2),209-235.
18. Frenzen K. & Davis, H. L. (1980). Purchasing Behavior in Embedded Markets. Journal of Consumer Research,10(1),1-2.
19. H.A. Morrow-Jones, & M.V. Wenning.(2005). The Housing Ladder, the Housing Life-cycle and the Housing Life-course: Upward and Downward Movement among Repeat Home-buyers in a US Metropolitan Housing Market. Urban Studies.
20. Hsieh, Jih-chang. (1985). The Chinese Family and Its Ritual Behavior. Taipei: Institute of Ethnology, Academia Sinica.
21. J. V. Henderson and Y. M. Ioannides.(1983). A Model

- of Housing Tenure Choice. *The American Economic Review*, 73(1), 98-113.
22. Kain, John F. & John M. Quigley. (1972). *Housing Market Discrimination, Home-ownership and Savings Behavior*. *The American Economic Review*, 62(3), 263-277.
 23. Kristensen, G. (1997). *Women's Economic Progress and the Demand for Housing: Theory and Empirical Analysis Based on Danish Data*. *Urban Studies*, 34(3), 403-418.
 24. Long. (1988). *Migration and Residential Mobility in United States*. New York: Russell Sage Foundation.
 25. Luis Diaz-Serrano. (2005). *Labor income uncertainty, skewness and homeownership: A panel data study for Germany and Spain*. *Journal of Urban Economics*, 58(1), 156-176.
 26. Michelson, William M. (1997). *Environmental Choice, Human Behavior and Residential Satisfaction*. Oxford: Oxford University Press.
 27. Mingche M. Li. (1977). *A Logit Model of Homeownership*. *Econometrica*, 45(5), 1081-1097.
 28. Morrow-Jones, H. A. (1988). *The Housing Life-Cycle and the Transition from Renting to Owning a Home in the United States: a Multi-Stage Analysis*. *Environment and Planning A*, 20, 1165-1184.
 29. Paul D. Allison. (1999). *Logistic Regression Using the SAS System: Theory and Application*. Cary NC: SAS Institute Inc.
 30. W. A. V. Clark, M. C. Deurloo & F. M. Dieleman. (1994). *Tenure Changes in the Context of Micro-level Family and Macro-level Economic Shifts*. *Urban Studies*, 31 (1), 137-154.
 31. W.B. Shear & S.M. Wachter & J.C. Weicher. (1988). *Housing as an Asset in the 1980s and 1990s*. *Housing Finance Review*, 7, 169-200.
 32. Wells, W. & G. Gubar. (1966). *Life cycle concept in marketing research*. *Marketing Research*, 3, 355-363.
 33. Wilkie, W. L. (1994). *Consumer Behavior*. 3rd ed., N.J.: John Wiley and Sons, Inc.

石材綠色養護工程專案管理評估指標建構與實務適用性之研究

A Study on the Construction Evaluation Indicators and Practical Applicability for the Stone Green Care Project Management

邢志航^a、吳仁崑^b

Jyh-Harnng Shyng^a, Jen-Wei Wu^b,

^a肇慶學院生命科學院風景園林系 副教授 Associate Professor, Life Sciences College, Zhaoqing University

^b景文科技大學環境與物業管理學系 碩士 Master, Department of Environment and Property Management, Jinwen University of Sci. & Tech

論文資訊

論文審查紀錄：

受稿日期

2019年7月14日

審查通過日期

2019年9月15日

關鍵詞：

綠建材、石材養護、模糊德爾
菲法、綠色養護

通訊作者：

邢志航

shyngjh@outlook.com

摘要

近年來綠色環保概念受到全球關注，以建築生命週期中石材養護工程對於建築使用壽命至關重要，而綠色理念的石材養護施作將成為未來設施養護之重要趨勢。本研究採用研究文獻及專案管理程序分解石材養護工程專案，從「施作」、「綠色」及「成本」等面向彙整出36項指標，再透過模糊德爾菲專家問卷建構石材綠色養護工程專案管理評估架構(12項評估指標)。最後，透過「結晶化玻璃人造石材養護工程專案」檢視本研究建構架構的適用性，發現12項評估指標符合實務現況，且直接影響該專案驗收成效。

Article Info

Article history:

Received 14 July 2019

Accepted 15 September 2019

Keywords:

Green Building Materials,
Stone Care, Fuzzy Delphi
Method, Green Care

Corresponding author:

Author name

Jyh-Harnng Shyng

E-mail address:

shyngjh@outlook.com

Abstract

In recent years, green concept has received global attention, stone care projects in the life cycle of buildings are very important for the life of the building, and the stone green care will become an important trend of future facilities maintenance. This study uses research literature and project management procedures to decompose stone care projects, from "work", "green" and "cost" to consolidate 36 indicators, and then through the fuzzy Delphi expert questionnaire to construct stone green care project management evaluation structure (12 evaluation indicators). Finally, through the "Crystalized Glass Artificial Stone Care Project" to examine the applicability of the construction structure of this study, found that 12 evaluation indicators in line with the current situation of practice, and directly affect the acceptance of the project results.

一、前言

地球極端氣候趨勢促使全球環保意識受到重視，人們對於居住、工作及娛樂場所的環境要求也日漸提高，包括：環境品質的提升、綠色建材及相關環保產品的提供...等，近年來台灣公部門陸續頒布綠建築(Green Building)與綠建材(Green Building Materials)制度相關法規進行規範及提倡，即便如此公、私部門及市場對於建築設施之建材養護工程綠色理念落實仍未普遍，需要再進一步努力，才能落實永續建築及健康建築的綠色精神。

建築生命週期中石材養護工程對於建築使用壽命至關重要，以建築生命週期角度而言，建築維護管理階段的時間相對其他階段較長很多(30~50年)；以頻率而言建材養護工程一般都有必備性及經常性需要的工程；以經費而言需要付出相當多經常支出比例的經費；以重要性而言施作績效對於整體整建工程專案評價及資產價值也至關重要。

台灣公部門已多年推動綠建築及綠建材制度，多著重於規劃與興建階段，對於綠建築維護管理階段較少著力。因此許多綠建築獲獎建物之業主、物管業者及石材養護業者，在綠建築及綠色理念的永續思維下，將尋找「綠色養護」工法，綠建築在獲獎後建案進入維護管理階段，就必須進行建築養護的實務課題。因此，綠色理念的石材養護施作將成為未來設施養護之重要趨勢。依據觀察目前台灣石材養護業界，得知綠色養護理念尚停留在理念階段，實務上未落實與主動提出要求與重視，加上法規且無綠色養護施工準則可依循，都由施工經驗及建材商品自行詮釋。基於以上，本研究期望能由基礎研究起步，建構石材養護工程專案中應有的綠色理念專案管理評估指標，並以「結晶化玻璃人造石材」為實務的綠建材與石材養護施工案例，檢視實務適用性與驗證直接影響該專案驗收成效。

二、文獻回顧

2-1 綠色理念中生產清潔養護之環保趨勢

現代科技與工業發展帶給我們生活上的快速便捷，但也造成了許多環境上之衝擊，例如：水、土地及空氣污染，化學毒物及重金屬危害。終於，全球暖化的

發生喚起國際間相當程度的重視，在現今社會企業不分大小、不分任何行業都無法漠視環保議題，應該有效運用綠色策略達成環境、經濟、社會平衡。從1980年開始因產業需求與國際趨勢，提出了「工業減廢、污染預防、清潔生產、環境管理」等相關技術、活動、理念和管理體系。1992年的地球高峰會，企業領導者把焦點轉移到環保議題上，五十五位頂尖企業領導人共同組成「企業永續發展委員會」(Business Council for Sustainable Development)，席米丹尼也撰寫《改變經營之道》(Changing Course)一書，提倡環保概念所產生的效益。

就建築產業也需融入綠色生產清潔養護的理念，如：綠建築、綠建材...等。直至現今全球約有26套綠建築評估系統，美國「環境領導計畫」LEED(Leadership in Energy and Environment Design, LEED)是目前被最多國家採用的評估系統，在全球超過164個國家和地區，認證超過9萬個專案。(台灣內政部建築研究所，2017)

2-2 LEED 規範「綠色與養護活動」重要性

LEED 發展背景是由美國綠建築協會(U.S. Green Building Council, USGBC)成立於1993年，1995年提出「環境領導計畫」(LEED)及「研究開發能源」(張桂鳳，2005)。USGBC在1998年開始倡導LEED系統評估法，由BREEAM發展而成，此評估系統主要目的在提供非住宅建築環保性能之標準化查核工具(賴淑華，2011)。LEED在2000年設立的一項綠建築評分認證系統「領先能源與環境設計」，用以評估建築績效是否符合永續性，適用建物類型包含：新建案、既有建築物、商業建築內部設計、學校、租屋與住家等。

LEED 評估系統由美國綠建築協會制定，為全美共通性與市場導向式之綠建築評估準則，用以鼓勵永續性建築的發展與實踐。LEED 認證分為：LEED NC (新建物與新增大範圍建案申請)、LEED ND (集合住宅、商住混合開發案申請，不包含建築物)、LEED EB (既有建築物或建物局部修改認證)、LEED CI (室內裝修改善認證)、LEED CS (建築物結構體業主或開發商申請認證)、LEED HC (醫療建築的認證)(USGBC, 2019)。

LEED (2014) v4 版本的規範，適用設施為既有建物營運維護 (LEED for Existing Buildings : Operations & Maintenance (EBOM))、學校、零售、資料中心、賓館

接待、倉儲和配送中心。v4 版本中提及 LEED EBOM(既有建築物或建物局部修改認證)包含多項與「清潔及養護」有關的得分點數,內容包括:(1)綠色清潔政策(Green Cleaning Policy);(2)綠色清潔-效果監管評估(Green Cleaning- Custodial Effectiveness Assessment);(3)綠色清潔-產品與材料(Green Cleaning- Products And Materials);(4)綠色清潔-設備(Green Cleaning-Equipment)。

條文中「訂定綠色清潔計劃」(Green Cleaning Programs)的「清潔與維護活動」部分占總分有很大的比例(Bill Balek,2009),足見重要性。而建構「清潔與維護活動」標準作業程序目的是為了讓每一次的清潔與養護都能達到相同的品質,建構 LEED-EBOM 策略模型應由六大部分所組成,包含:「範圍」、「檢驗方法」、「目標」、「執程序與策略」、「責任歸屬」、「時間週期」,本研究評估指標以此六部分之精神,收集本研究之相關文獻,如(表 1):

表 1 LEED-EBOM 策略模型六大組成部分

組成	定義
範圍	1.說明整體策略的設施管理與操作流程。 2.描述施作建築系統、配置,及該如何利用其既定配置空間進行。
檢驗方法	描述如何測量或評估其成果。
目標	1.確定可持續發展之目標。 2.說明目標是可被實現,並鼓勵申請更高標準之認證。
執程序與策略	制定符合規範的執程序和策略。
責任歸屬	1.確定執行的團隊與組員。 2.列出關連的任務與負責團隊與組員。
時間週期	確定計畫時間週期符合規範與時程目標。

資料來源: Bill Balek (2009)

2-3 專案管理之五大程序

專案是由許多作業程序連結而成,而程序是指為產生某一結果所採取的一連串行動。專案管理(Project

Management, PM)主要的目的「解決問題、創造機會」。專案管理一般分為五大程序,分別是發起、規劃、執行、控制、結束,每一個環節都是環環相扣,一個結束連下一個開始且相互影響。專案從開始到結束各個階段要清楚定義,依據不同產業有不同的劃分方式,有助於各階段決策與活動的展開,而這些階段的前後順序關係,稱為「專案管理流程」(Project Management Processes),又稱為「專案生命週期」(Project life cycle)(台灣專案管理學會,2014)。專案週期各階段成本會因不同階段所需成本也不相同,其中以「執行階段」最高,每階段成本都為「由低轉高,再由高轉低」的週期性。

以本研究施工專案而言,執行階段的專案管理最為市場上所重視。本研究運用專案管理流程的五大流程,將石材養護施工工程進行分析,再以施工面及成本面為本研究重要之探討面向,如下(圖 1):

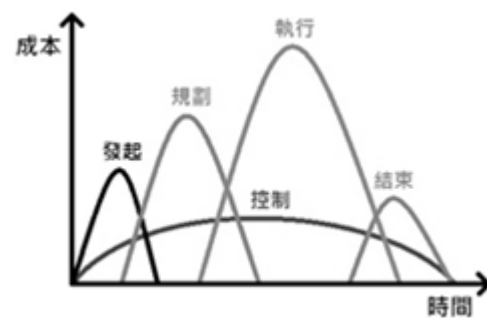


圖 1 專案管理五大程序與專案生命週期

資料來源: 台灣專案管理學會(2014)

2-4 模糊德爾菲法 Fuzzy Delphi Method (FDM)

傳統的德爾菲法過程費時且耗工,容易讓專家意見被曲解和忽略;因此近年學者持續進行方法上的演進與探索:Murray、Pipino & Gigch (1985)為改善傳統德爾菲法的缺失,首度將模糊理論導入德爾菲法,透過模糊方式降低語意和認知誤差,使結果更為精確(Murray, T.J., Pipino, L. L & Gigch, J. P., 1985)。

Klir & Folger(1988)將一般化平均數模式導入德爾菲法中,以專家問卷之評估值建立三角模糊函數,以幾何函數代表專家群體對此影響因素評估之共識,最後由研究者依研究目的決定門檻值,以選出適當的評估指標(張煜權、吳吉祥,2014)。

Ishikawa, A., Amagasa, T., Shiga, T., Tomizawa, G.,

Tatsuta, R. and Mieno, H. (1993)透過模糊綜合新德爾菲法 (New Delphi Method via Fuzzy Integration) 及提出最大最小值模糊德爾菲法 (Max-Min Fuzzy Delphi Method)，試圖減少反覆調查次數，改善德爾菲法的弱點，將專家的意見整合成模糊數，以「三角模糊數」整合專家意見，達到專家共識選出適當之評估指標，即為「模糊德爾菲法」(Fuzzy Delphi Method, FDM) (葉晉嘉、翁興利、吳濟華，2007)。

陳昭宏(2001)所採用之方法(修改自 Ishikawa 等學者在 1993 年所提的模糊德爾菲法)利用「三角模糊數」整合專家認知，改善傳統德爾菲法中只能提供 50% 資訊的缺失；藉由「灰色地帶檢定法」檢驗專家認知是否達到收斂；應用「可能性範圍的最大值與最小值」的觀念，取代 Ishikawa 等人的模糊德爾菲法模式中「最有可能」雙三角模糊數示意圖與「最不可能」的觀念，可使得模糊德爾菲法之分析結果更為嚴謹且合理。

鄭滄濱(2000)再將沒有產生灰色地帶之情形視為意見未達收斂，但沒有產生灰色地帶的情形卻是專家意見有一個意見重疊區域，因此不應該將之視為專家意見未達收斂，而再實施一次問卷調查。鄭滄濱(2000)將其分為下列步驟：

1. 依據探討的評估項目設計專家問卷，選定具代表條件的專家組成專家小組，進行問卷調查，請每位專家針對評估項目，給予一個區間值。將以模糊理論中定義區間值「最大值」表示專家對於該評估項目的量化分數為「最樂觀認知值」；「最小值」則為「最保守認知值」。
2. 針對每位專家給予之「最保守認知值」和「最樂觀認知值」做統計分析，並刪除落於「兩倍標準差」之外的極端值，分別求出未刪除中「最保守認知值」裡最小值 c_L^i 、幾何平均值 c_M^i 、最大值 c_U^i ；以及「最樂觀認知值」裡最小值 o_L^i 、幾何平均值 o_M^i 、最大值 o_U^i ，如圖 2。
3. 分別建立步驟二所求得每一個評估項目的「最保守認知值」之三角模糊數 $C^i = (c_L^i, c_M^i, c_U^i)$ 、「最樂觀認知值」 $O^i = (o_L^i, o_M^i, o_U^i)$ 。
4. 判斷檢驗專家意見是否有達到共識藉由以下方式：
 - (1) 若兩三角模糊數無重疊現象($c_U^i \leq o_L^i$)：

表示專家之意見具有共識區段，且意見趨於共識區域範圍內。因此，令評估項目 i 之「共識重要程度值」

G^i 等於 C_M^i 與 O_M^i 之算術平均值，則表示為 $G^i = (C_M^i + O_M^i) / 2$ 。

- (2) 若兩三角模糊數有重疊現象($c_U^i > o_L^i$)：

且模糊關係內的灰色地帶 $Z^i = c_U^i - o_L^i$ 小於專家對該評估項目「保守認知的幾何平均值」與「樂觀認知的幾何平均值」之區間範圍 $M^i = o_M^i - c_M^i$ ，表示專家意見區間值雖無共識區域，但是兩位專家給予之極端值意見(樂觀認知中的最保守值及保守認知中的最樂觀值)並沒有和其他專家意見相差過大而導致意見發散。因此，此評估項目 i 之「共識重要程度值」 G^i 等於對雙三角模糊數之模糊關係做交集(min)運算所得之模糊集合，再求出該模糊集合具有最大隸屬度值的量化分數，如錯誤! 找不到參照來源。

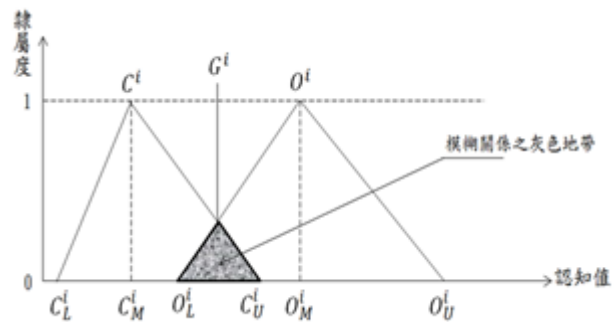


圖 2 雙三角模糊數示意圖

資料來源：鄭滄濱，2000

模糊德爾菲法(FDM)廣泛運用在學術及功能評估、規劃、管理上，將不同專家共識值以函數表示，則不同的共識函數會出現不同的幾何平均數、最大平均數、最小平均數、調和平均數，算術平均數..等函數關係(王文俊，1997)。

模糊德爾菲法可作為評估準則篩選的工具，有下列的優點：(1)降低調查次數；(2)可較為完整表達專家們的意見；(3)經由模糊理論的應用，專家知識將更為符合合理性及需求；(4)時間與成本上更具經濟效益(陳文亮、鄭琬儒、江雅媚，2016)。

本研究進行模糊德爾菲法之運算，主要是模糊德爾菲法可作為評估準則篩選的工具具有多項優點，亦採用 g 上述之步驟及判斷方式，將專家的意見整合成模糊數，以「三角模糊數」整合專家意見，達到專家共識選出適當之評估指標。

2-5 關鍵成功因素理論

關鍵成功因素(Critical Successful Factors, CSFs)理論，最初理念始於組織經濟學者 Commons (1934)提出「限制因子」(Limited Factor)，應用於經濟體系中管理談判運作之中。其後許多相關，而關鍵成功因素一詞最初由 Daniel(1961)提出：一個企業為了要成功必須要做的特別好的項目。

國內外文獻中對關鍵成功因素的定義有所差異，不同的切入角度及不同的研究領域中會不相同。如：Hofer and Schendel(1978)；Rockart (1979)；Aaker (1984)；Leidecker and Bruno (1984)；Boynton and Zmud (1984)；大前研一 (1985)；Oster (1994)；吳思華 (1988)；Teompson and Strickland (1998)；Hill and Jones (2001)；司徒達賢 (2003)；張宏生、曾建銘(2008)。其中，Hofer and Schendel(1978)指出，尋找關鍵成功因素可透過下列步驟：(1)確認該產業的有關因素；(2)每個因素依相對重要程序給予不同的權數；(3)在每個產業中就競爭激烈的程度給予不同的評分；(4)計算每一個因素的加權分數；(5)每個因素再與實際狀況核對，比較優先順序(張浣瑋，2012)。

文獻中針對關鍵成功因素的確認方式，大都屬於理論推導，提出研究方法，包括：大前研一(1987)確認關鍵成功因素的方法有市場剖析法及比較法。吳思華(1988)指出，要找出該產業關鍵成功因素最簡單的方法就是分析產業完成產品服務過程中各階段的附加價值。何雍慶(1990)指出可利用一些統計方法來做確認，較常用的統計方式有下列四種：迴歸分析法、因素分析法、德爾菲法、層級分析法。

2-6 石材養護各評估構面彙整

本研究石材養護工法，定義為針對石材，鋪貼不平整影響行走或有表面之破損的狀況，在不影響表面結構先決條件下，使用機械力做表面打磨，改善平整度與表面細緻度，以功能性石材鋪面之修復工法。專業清洗和治理、研磨和研磨施工工程(王延華，2011)。

由收集相關文獻後設想為一般建築物地坪使用之石材黏貼完成後，後續保養維護工程的需求與課題形成構念，並將石材綠色養護整體程序視為專案。初擬相關

評估指標主要由研究構念，再依據專案管理程序，歸納與前述 LEED-EBOM 策略模型六大部分「範圍」、「檢驗方法」、「目標」、「執行政序與策略」、「責任歸屬」、「時間週期」相關綠色理念、施工、成本..等面向研究內容。由石材養護專案程序評估定義及導入實務說明說明，如(表 2)。

表 2 石材養護專案程序定義及實務專案

程序	定義	石材養護實務專案
專案發起	專案經過評估後，由發起人擬定專案授權書交付給專案經理，專案正式進入發起階段。	石材養護工程經由高層或負責人經過評估後，正式投標或承接工程階段。
專案規劃	經由時間、成本、品質和範圍的規劃，設想如何執行專案。	石材養護工程施工前，時間、成本和範圍...等之規劃階段。
專案執行	依據專案所要執行任務，透過有效管理方式及專案成員互相溝通、協調合作滿足專案預期目標。	石材養護工程整個執行過程，包含各項人、事、物的掌控階段。
專案控制	專案在執行過程中要定期受到檢驗，以保障所有專案的活動和交付成果，在限定時間、預算內達到品質要求並圓滿達成任務。	導入實務面解釋：控制整個石材養護工程的進度、現場狀況及確認整個工程能順利進行之階段。
專案結束	專案交付成果經由客戶驗收通過並簽核，再進行內部的經驗教訓檢討和留存，以及專案資料的收集和歸檔。	石材養護工程結束後，後續所進行步驟之階段。

資料來源：本研究整理

國內外石材養護一般屬性評估項目收集相關研究文獻，包括：黃信彰(1999)提出美觀性及整體性、接縫不平安全問題、延續天然石材壽命、規劃和執行施作前的預防措施；黃信彰(2003)提出延續天然石材壽命、施作範圍規劃及辨別、規劃和執行施作前的預防措施；Danie C. Esty(2009)提出工程中之廢污水處理課題。Bill Balek(2009)提及延續天然石材壽命、施作範圍的規劃與辨別、測量和評估成果方式的規劃、制訂符合法規的秩序和策略、選出執行團隊、時間週期的制定、材料的採購與使用、廢污水的處理、時程進度的控制、光澤度檢測；王生(2011)提及美觀及整體性、高低不平的安全問題、施做範圍規劃與判別、測量和評估成果方式的規劃、選出執行團隊與關鍵負責人、規劃與執行施作前的預防措施、執行的工法、材料成本的控制、其他風險的控制、光澤的檢測；王延華(2011)擲出規劃和執行施作

前的預防措施、執行的工法；林漢鍾(2012)提出美觀性及整體性、施做範圍規劃及辨別、規劃和執行施作前的預防措施、執行工法、材料成本控制、光澤度檢測；封黎明(2013)提及美觀及整體性、延續天然石材壽命；張燕稱(2014)提及美觀及整體性、延續天然石材壽命、規劃施作前的預防措施、時程的進度。

本研究以石材綠色養護施工專案而言，運用將施工實務工程進行分析，先以研究構念為基礎，再以綠色面向、施工面向及成本面向為主，將文獻相關內容蒐集與歸納，經由探討評估項目可指標化內容為礎，歸納在專案管理管理領域各專案管理程序中最相近屬性之評估指標，研擬出評估層級架構與指標可分三面向，如(表3)。

施作面向評估指標

將文獻及現況中施作執行理念及資料蒐集、歸納後，依據其通則性高項目，帶入專案管理流程統整歸納，施作面向之評估指標共計為 17 項，：

- (1)發起階段有 3 項評估指標：「美觀性與整體」、「安全問題」、「延續天然石材壽命」。
- (2)規劃階段有 5 項評估指標：「施作範圍規劃與辨別」、「範圍測量和審核標準」、「選出執行團隊與組員」、「規劃施工時程」、「規劃預先防護措施」。
- (3)執行階段有 3 項評估指標：「施工作法」、「廢水處理」、「執行防護計畫」。
- (4)控制階段有 3 項評估指標：「材料成本的控制」、「時程進度的控制」、「其他風險的控制」。
- (5)結束階段有 3 項評估指標：「石材光澤度的檢測」、「經驗的留存與紀錄」、「殘留物的檢測」。

綠色面向評估指標

Hervani, Helms & Sakis(2005)使用環保材料(綠色採購)、盡可能回收再利用、環保化設計；Chen and Chang(2013)提及減少廢棄物、減少污染物、節省(能)資源；Sarkis(1995)提及環保化設計、減少廢棄物、盡可能回收再利用；Shrivastava(1995)提及減少廢棄物、減少污染物、節省(能)資源、增加競爭力、提升公司形象、環保化設計。

國內文獻中林雯瑜(2006)提及建構教育制度、遵守環保法規、綠色行銷、綠色採購、環保化設計；劉振宏

(2012)提及遵守環保法規、節省(能)資源、減少廢棄物、減少污染物、污染預防、綠色採購、環保化設計、盡可能回收再利用、教育員工觀念、提升公司形象；郭財吉(2002)提及綠色採購、廢棄物控制；黃義俊(2003)提及環保化設計、節省(能)資源、減少廢棄物、盡可能回收再利用、教育員工觀念；提及賴義方(2004)綠色採購、盡可能回收再利用、環保化設計；陳宥杉、張敬珣(2014)提及減少污染物、節省(能)資源、減少廢棄物、教育員工觀念；陳小娟、徐木蘭、劉仲矩(1997)提及教育員工觀念、遵守環保法規、污染預防；薛華泰(2002)提及污染預防規劃、綠色採購、廢棄物控制、節省能資源。

將國內外各領域綠色理念及方向文獻資料蒐集歸納後，依據其通則性高之項目，再將其與石材養護相關性之評估指標篩選出，最後帶入專案管理程序歸納出綠色面向之評估指標總數 12 項。

- (1)發起階段有 2 項評估指標：「建構綠色教育制度」、「企業主的經營理念」。
- (2)規劃階段有 3 項評估指標：「養護過程環保化設計」、「污染預防規劃」、「遵守環保法規」。
- (3)執行階段有 2 項評估指標：「綠色採購」、「資源盡可能回收再利用」。
- (4)控制階段有 3 項評估指標：「控制廢棄物」、「控制污染物」、「節省能資源」。
- (5)結束階段有 2 項評估指標：「提升公司綠色形象」、「增加競爭力」。

成本面向評估指標

石材養護其成本概念為本研究實務上重點，從專案管理五大流程中發起、控制及結束三個階段去探討，其另外規劃及執行兩部分，因其中評估指標部分與施作面屬性相似，故本研究捨棄這兩部分，並依據實際現場經驗及調查擬出其相關成本研究指標。將此成本屬性納入專案問卷中，歸類出石材養護成本面向評估指標為 7 項。

- (1)發起階段有 3 項評估指標，「石材無接縫翻新處理」、「地坪舊翻新研磨保養」、「一般例行性維護保養」
- (2)規劃階段有 2 項評估指標，「緊急預備金的準備」、「管理預備金的準備」、
- (3)執行階段有 2 項評估指標，「專案績效衡量」、「開銷成本經驗的留存」。

表 3 評估構面及指標彙整表

構面	專案流程	編碼	評估指標	定義說明	參考文獻
施作面向 A	專案發起 a	Aa1	美觀性與整體性	石材拼貼完後，接縫處會破壞天然石材花紋，故延伸出以石材專用美容膠填補接縫，讓石材呈現整體的一致性。	4,13,15,21,29,30
		Aa2	安全問題	石材與石材黏貼時，多少會有高低落差問題，隱藏著行人走動時被絆倒的風險。	4,29
		Aa3	延續天然石材壽命	天然石材可能因為各種現場狀況，產生病變或磨損的問題，所以必須以保養方式延續天然石材壽命。	15,21,29,30,39
	專案規劃 b	Ab1	施作範圍規劃與辨別	勘察並確認石材養護施作的現場狀況。	4,13,30,39
		Ab2	範圍測量和審核標準	測量正確施工面積，以及了解業主最終所要審核標準。	4,39
		Ab3	選出執行團隊與組員	挑選出執行專案團隊和專案經理，需要控管及隨時協調現場可能發生突發狀況。	4,39
		Ab4	規劃施工時程	規劃出整體養護工程進場到結束時所需要工期。	4,39
		Ab5	規劃預先防護措施	依造現場石材種類判斷，規劃所需要的預先防護計畫。	4,5,21,29,30
	專案執行 c	Ac1	施工作法	石材養護施作過程中所選擇使用的材料和施作流程組合。	4,13,29
		Ac2	廢水處理	石材養護過程中，產生廢水處理方法。	39,43
		Ac3	執行防護計畫	執行規劃好的防護措施流程(避免不必要病變產生)。	4,5,13,29,30
	專案控制 d	Ad1	材料成本的控制	追蹤及監督石材養護過程中材料的使用狀況，確實控管避免有不必要的浪費。	4,13
		Ad2	時程進度的控制	追蹤及監督石材養護的進度是否超前或是落後。	39
		Ad3	其他風險的控制	監督觀察是否有未知風險發生可能性。	4
	專案結束 e	Ae1	石材光澤度的檢測	石材保養完畢後，以測光儀檢測石材的光源反射度。	4,13,39
Ae2		經驗的留存與紀錄	整體養護專案結束後，施作石材種類和施工方式以及現場狀況建檔留存。	4	
Ae3		殘留物的檢測	石材保養施工結束後，檢測石材表面是否有不當化學殘留物。	4,13,21	
綠色面向 B	專案發起 a	Ba1	建構綠色教育制度	建構教育員工綠色觀念專屬課程。	12,24,33,41
		Ba2	企業主的經營理念	經營方向和理念。	12,24,33,41
	專案規劃 b	Bb1	養護過程環保化設計	以延續永續概念的基礎下，修正石材養護流程。	12,33,46,57
		Bb2	污染預防規劃	施工前，需先規劃污染預防措施。	12,24,33
		Bb3	遵守環保法規	遵守政府制定相關環保法規。	33,37
	專案執行 c	Bc1	綠色採購	以永續概念為基礎，採購石材養護相關材料。	12,24,33,36,37,46
		Bc2	資源盡可能回收再利用	相關使用資源盡可能不浪費、再利用。	46,51
	專案控制 d	Bd1	控制廢棄物	控制石材養護過程中廢棄物(包裝、垃圾)的產生。	24,26,31,33,36,41,56,57
		Bd2	控制污染物	控制石材養護過程中污染物(化學藥劑)的產生。	26,41,57
		Bd3	節省能資源	控制石材養護過程中避免不必要的浪費資源。	37,56
專案結束 e	Be1	提升公司綠色形象	以綠色理念經營的公司，可以提升公司的優良形象。	33,56	
	Be2	增加競爭力	以綠色理念經營的公司，可以增加其差異性，進而產生綠色競爭力。	12,33,57	
成本面向	專案發起 a	Ca1	石材無接縫翻新處理	天然石材拼貼完成後，接縫處填入專用美容膠，再經過整平、研磨、拋光程序，讓石材達到視覺效果的一致性。	29,30
		Ca2	地坪舊翻新研磨保養	天然石材磨損過後，經由修飾研磨、拋光程序，讓石材恢復原先的美觀性。	5,29,30

C	Ca3	一般例行性維護保養	天然石材定期施作簡單的拋光、晶化處理，維持石材一定的光澤度。	5,6,21,36	
	專案 規劃 b	Cb1	緊急預備金的準備	規劃一筆預備金，應付專案可能發生的風險問題(款項延宕、惡意倒款……等)。	8
		Cb2	管理預備金的準備	規劃一筆預備金，應付專案未知的發生情況。	8
	專案 結束 e	Ce1	專案績效衡量	專案結束後，目標達成度的衡量。	8,22
		Ce2	開銷成本經驗的留存	專案結束後，估價紀錄的留存。	8,22,26

資料來源：本研究整理

三、研究設計

本研究經由 LEED v4 版及綠色理念相關研究與文獻中，將建構及篩選評估指標層級架構，再進行模糊德爾菲問卷調查及實務個案驗證。研究設計如下：

彙整理論構念及構面

本研究主要運用關鍵成功因素理論形成構念，認為是企業經營獲取競爭優勢時之必要條件，附加價值高並且在獲得條件上具有相對優勢的活動，對企業而言即可做為關鍵成功因素的來源。所建立的關鍵指標，會隨著不同的產業、時間與市場而有所差異，可視為企業針對具附加價值的少數幾項重要指標便能保持具有相當競爭力，可視此指標能力組合群為加強未來在產業中的競爭的優勢。

運用本研究以 LEED-EBOM 策略模型，包含：「範圍」、「檢驗方法」、「目標」、「執程序與策略」、「責任歸屬」、「時間週期」與「清潔及養護」有關歸納為「綠色面向」；再由「專案管理流程」之發起、規劃、執行、控制、結束五大程序及石材養護相關文獻，歸納出「石材綠色養護工程」之「施作面向」及「成本面向」建構研究構面，如(圖 3)。爾後再收集彙整評估指標。

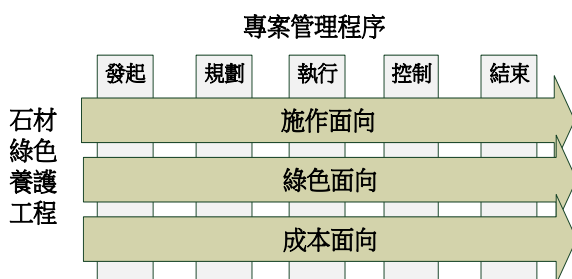


圖 3 研究構念及構面

進行模糊德爾菲問卷調查

本研究評估層次及類別選項無統一標準，其準則較抽象，判斷此答案具有模糊性及主觀性，無法以單純數字或分數表達出想法，故適用用模糊集合論(Fuzzy set theory)代表想表達區域範圍，以此與德爾菲問卷結合，以模糊德爾菲專家問卷調查分析石材綠色養護工程專案管理評估指標。

研究問卷採用李克特五等量表，並賦予各衡量點不同的權重分數，若考量在構面及專案管理程序，可自行決定採用求出共識值，篩選一定程度以上之指標項目。採用「雙三角模糊數」整合專家認知，再經由「灰色地帶檢定法」檢驗專家認知是否達成共識(一致收斂)，採用模糊德爾菲法，依序為建立影響指標集、收集決策群體意見、利用模糊德爾菲法進行評估值計算(徐村和，1998)。

本研究調查專家小組選擇非常關鍵，由於考量資深業界人員雖然有豐富石材養護經驗但未必有綠色理念，而一般學者、官員雖有綠色理念但未必了解石材養護工法，篩選籌組產、官、學 30 位專家，專家評選標準為專家受訪者資歷普遍擁有 10 年以上經驗。根據 Delbecq & Gustafson (1975)的研究指出進行調查時專家小組在受訪者 10-30 人時，群體誤差會最低，可信度最高。本研究如下：

- (1) 業界：選擇石材研磨公司和清潔養護公司，其工作部份與石材養護施工、規劃、管理為最直接相關行業。
- (2) 學術界：則以物業、建築及不動產管理相關背景教授作為發放問卷對象，其對象有著豐富的綠建築或物業建築管理知識。
- (3) 公家機關人員：以公營事業營建部門人員，由於石材養護工序為營建部門業務下一環，負責管理人員對於此施工內容及模式有一定經驗及認知。

篩選專家共識構面之評估指標

研究方法採用模糊德爾菲法，以減少各專家意見建之差異性。主要是參考自陳昭宏(2001)的模糊德爾菲法，並且對該方法做部分之修正快速整合專家們的意見，減少問卷重覆調查的次數。運用初擬「石材綠色養護評估指標及層級架構」問卷，運用模糊德爾菲法進行，以產、官、學組成專家小組進行問卷調查，並將調查結果回收、彙整及分析，經由模糊數運算及依據篩選原則取得專家對於評估指標的共識。

實務個案驗證

本研究運用結晶化玻璃人造石材養護工程，以「無接縫研磨」施工方式之實際個案為例進行分析，說明此實際個案與研究成果之適用情形並進行比對。檢視本研究建構架構的適用性，評估指標符合實務現況影響專案驗收成效。

四、研究成果

藉由專家訪談意見提供與文獻搜集、彙整，導入專案管理思維擬出一套石材養護評估指標問卷，第一層級將石材養護拆解為三大面向：施作面向、綠色面向、成本面向；第二層級導入專案管理的五大程序：發起、規劃、執行、控制、結束；第三層級為 36 評估指標。

4-1 受訪專家背景分析

本研究專家問卷總共發放 35 份，達到最少問卷有效份數 30 份以上(回收率 85%)，產業界回收 19 份，政府官方回收 5 份，學界回收 6 份，受測者的資料分析結果如(表 4)。經分析得知結果如下：

- (1)問卷受測對象年齡主要以 31-40 歲為主、其次為 41-50 歲，問卷調查對象多已進入職場一段時間，累積充分業界經驗。
- (2)業界受訪者多為石材美容養護公司負責人(33%)或一般綜合清潔單位主管(30%)，具有相當豐富現場施工及管理經驗。
- (3)學界受訪者以專家教授級(20%)，對於其相關專業領域有長時間教學經歷。
- (4)官界受訪者則以公家建築管理領域人員為主(17%)，其經手之案場及經驗累積都有相當完整之經歷。

(5)受訪者資歷普遍擁有 10 年以上經驗(53%)，多為長時間接觸其相關領域，故經驗累積上有一定程度。

綜合判斷本研究之調查受訪對象專案，具有代表性且調查結果具可信度。調查結果以業界調查人數為多數，且以石材養護施工公司為主要調查對象，可認定對於專業領域熟悉度。

表 4 受訪專家產業背景資料分析

項目	選項	人數	百分比
年齡	30 歲以下	1	3%
	31-40	12	40%
	41-50	9	30%
	51-60	6	20%
	61 歲以上	2	7%
職位	單位主管	10	33%
	負責人	9	30%
	助教	1	3%
	助理教授	3	10%
	副教授	2	7%
	副處長	1	3%
	技術人員	4	14%
專業領域	石材美容養護	10	33%
	一般綜合清潔	9	30%
	教育	6	20%
	建築工程	5	17%
	10 年以下	14	47%
資歷	11~20 年	11	36%
	21~30 年	3	10%
	31 年以上	2	7%

4-2 第一次專家問卷調查分析

問卷調查統計結果，篩選條件將原先評估指標 36 項，以計算後模糊平均數 7.28 為基準，將各評估指標計算之 CP 值小於 7.28 者予以剔除。結果為：(1)施作面向評估指標原為 17 項，未通過之指標為 4 項，通過指標為 13 項。(2)綠色面向其評估指標總數為 12 項，未通過之指標 6 項，通過指標 6 項。(3)成本面向其總評估指標為 7 項，未通過之指標 5 項，通過之指標 2 項。

經第一次問卷回收後統計分析，原先總評估指標為 36 項，施作面向刪除 4 項、綠色面向刪除 6 項、成本面向刪除 5 項，篩選後總評估指標為 21 項，如(表 5)。

表 5 模糊德爾菲法評估指標第一次篩選結果

評估構面	評估構面	關鍵績效指標	最小影響程度			最大影響程度			uA ≥ LA	GA ≤ ZA	CP	門檻	
			最小值	幾何平均值	最大值	最小值	幾何平均值	最大值				7.28	
執行面向	專案發起	美觀性與整體性	1	4.94	8	7	9.20	10	1	3.26	7.42	通過	
		安全問題	1	4.88	10	3	8.80	10	7	-3.08	6.72	刪除	
		延續天然石材壽命	1	4.41	9	4	8.68	10	5	-0.73	6.52	刪除	
	專案規劃	施作範圍規劃與辨別	2	5.54	8	7	9.09	10	1	2.55	7.46	通過	
		範圍測量和審核標準	2	5.75	9	7	9.24	10	2	1.49	7.81	通過	
		選出執行團隊與組員	1	4.85	8	7	8.86	10	1	3.01	7.37	通過	
		規劃施工時程	1	4.92	8	6	8.92	10	2	2.00	6.97	刪除	
		規劃預先防護措施	1	5.71	8	7	9.46	10	1	2.75	7.52	通過	
		專案執行	施工作法	3	6.04	9	7	9.46	10	2	1.42	7.91	通過
			廢水處理	2	5.67	10	7	9.05	10	3	0.38	7.96	通過
	執行防護計畫		1	5.95	9	7	9.47	10	2	1.51	7.89	通過	
	專案控制	材料成本的控制	1	5.31	9	7	9.18	10	2	1.87	7.74	通過	
時程進度的控制		1	5.07	8	7	9.24	10	1	3.17	7.43	通過		
其他風險的控制		1	5.20	8	7	9.17	10	1	2.97	7.44	通過		
專案結束	石材光澤度的檢測	1	5.21	9	7	8.95	10	2	1.74	7.68	通過		
	經驗的留存與紀錄	2	5.30	8	7	9.06	10	1	2.76	7.43	通過		
	殘留物的檢測	2	5.07	7	5	8.45	10	2	1.38	6.28	刪除		
綠色面向	專案發起	建構綠色教育制度	2	5.51	8	6	9.12	10	2	1.61	7.11	刪除	
		企業主的經營理念	1	5.27	9	6	9.11	10	3	0.84	7.36	通過	
	專案規劃	養護過程環保化設計	3	5.78	9	6	9.08	10	3	0.30	7.47	通過	
		污染預防規劃	2	5.85	9	6	9.30	10	3	0.45	7.54	通過	
		遵守環保法規	1	5.47	10	7	9.26	10	3	0.79	8.00	通過	
	專案執行	綠色採購	2	5.13	8	5	8.75	10	3	0.61	6.70	刪除	
		資源盡可能回收再利用	1	5.18	8	5	8.98	10	3	0.80	6.76	刪除	
	專案控制	控制廢棄物	1	5.28	9	5	8.89	10	4	-0.39	7.04	刪除	
		控制汙染物	3	5.75	9	6	9.09	10	3	0.34	7.46	通過	
		節省能資源	1	5.74	9	7	9.28	10	2	1.54	7.82	通過	
	專案結束	提升公司綠色形象	1	5.05	8	6	8.91	10	2	1.86	6.99	刪除	
		增加競爭力	1	5.07	10	4	8.77	10	6	-2.29	6.95	刪除	
成本面向	專案發起	石材無接縫翻新處理	1	5.11	8	5	8.75	10	3	0.64	6.69	刪除	
		地坪舊翻新研磨保養	1	5.32	8	6	8.89	10	2	1.58	7.04	刪除	
		一般例行性維護保養	1	5.91	9	7	9.49	10	2	1.59	7.89	通過	
	專案規劃	緊急預備金的準備	1	4.89	8	4	8.52	10	4	-0.37	6.37	刪除	
		管理預備金的準備	1	4.89	8	5	8.72	10	3	0.82	6.63	刪除	
	專案結束	專案績效衡量	2	5.15	9	5	8.82	10	4	-0.33	6.99	刪除	
		開銷成本經驗的留存	1	5.50	9	7	9.28	10	2	1.78	7.79	通過	

備註：篩選原則：第一階段 CP 值小於 7.28 者予以剔除

4-3 第二次專家問卷調查分析

問卷調查統計結果將原先評估指標為 21 項，經計算後模糊平均數為 7.65，各評估指標其計算出 CP 值小於 7.65 者予刪除。結果為：(1)施作面向評估指標為 13 項，未通過之指標為 5 項，第二次通過指標為 8 項。(2)綠色面向其評估指標總數為 6 項，未通過之指標 2 項，

通過指標 4 項。(3)成本面向其總評估指標為 2 項，未通過之指標 2 項，無通過指標。

經第二次問卷回收後統計分析，原先總評估指標為 21 項，施作面向刪除 5 項、綠色面向刪除 2 項、成本面向刪除 2 項，篩選最後總評估指標 12 項，如(表 6)。

表 6 模糊德爾菲法評估指標第二次篩選結果

評估構面	評估構面	評估指標	最小影響程度			最大影響程度			uA≥LA	GA≤ZA	CP	門檻
			最小值	幾何平均值	最大值	最小值	幾何平均值	最大值				7.65
執行面向	專案發起	美觀性與整體性	1	5.64	9	7	9.21	10	2	1.57	7.79	通過
	專案規劃	施作範圍規劃與辨別	3	6.49	9	7	9.47	10	2	0.98	7.99	通過
		範圍測量和審核標準	3	6.48	9	7	9.36	10	2	0.88	7.97	通過
		選出執行團隊與組員	1	5.89	8	7	9.07	10	1	2.18	7.49	刪除
		規劃預先防護措施	3	6.32	8	7	9.50	10	1	2.19	7.60	刪除
		施工作法	4	6.66	10	7	9.54	10	3	0.12	8.30	通過
	專案執行	廢水處理	2	5.95	9	5	9.24	10	4	-0.71	7.32	刪除
		執行防護計畫	3	6.35	10	5	9.13	10	1	2.22	7.66	通過
		材料成本的控制	3	5.90	9	7	9.20	10	2	1.30	7.83	通過
	專案控制	時程進度的控制	3	6.20	9	7	9.42	10	2	1.22	7.93	通過
		其他風險的控制	3	5.85	8	7	8.93	10	1	2.09	7.15	刪除
		石材光澤度的檢測	3	5.98	8	7	9.18	10	1	2.20	7.52	刪除
	專案結束	經驗的留存與紀錄	3	6.28	9	7	9.34	10	2	1.05	7.92	通過
專案發起		企業主的經營理念	4	6.01	9	7	9.07	10	2	1.06	7.82	通過
綠色面向	專案規劃	養護過程環保化設計	2	6.01	8	7	8.94	10	1	1.93	6.82	刪除
		污染預防規劃	3	6.15	8	7	9.05	10	1	1.90	7.52	刪除
		遵守環保法規	3	5.89	10	7	8.86	10	3	0.03	7.93	通過
	專案控制	控制汙染物	3	6.06	9	7	9.07	10	2	1.01	7.83	通過
		節省能資源	4	5.96	9	7	9.14	10	2	1.18	7.83	通過
成本面向	專案發起	一般例行性維護保養	1	5.97	9	1	8.75	10	8	-5.22	6.75	刪除
	專案結束	開銷成本經驗的留存	3	6.22	9	6	9.22	10	3	0.00	7.61	刪除

備註：篩選原則：第一階段通過後第二階段 CP 值小於 7.65 者予以剔除。

4-4 小結

本研究經由兩次專家模糊德爾菲(FDM)問卷統整收斂後，達到反覆調查之精準性且通過率超過一半，故將本問卷是為有效問卷，彙集成「石材綠色養護工程專案管理評估指標架構」，結果如**錯誤！找不到參照來源。**：

- (1)原先 36 項評估指標，篩選後得到施作面向為 12 項評估指標；綠色面向為 4 項評估指標。
- (2)指標排序：「施工作法」、「施作範圍規劃與辨別」、「範圍測量和審核標準」為前三向排序評估指標，均為施作面向指標。
- (3)成本面向因為業界與官學界共識差異大，評估指標皆被刪除，經調查時觀察發現，顯示產官學者在成本面

向上，共識仍多歧異的意見，現階段無法達成共識。

表 7 石材綠色養護工程專案管理評估架構

目標層	第一層	第二層	第三層 (評估指標)	CP 值	排序
石材綠色養護工程專案管理評估	施作面	專案發起	Aa1 美觀性與整體性	7.79	11
		專案規劃	Ab1 施作範圍規劃與辨別	7.99	2
			Ab2 範圍測量和審核標準	7.97	3
		專案執行	Ac1 施工作法	8.30	1
			Ac2 執行防護計畫	7.66	12
	專案控制	Ad1 材料成本的控制	7.83	7	
		Ad2 時程進度的控制	7.93	4	
	綠色面	專案結束	Ae1 經驗的留存與紀錄	7.92	6
		專案發起	Ba1 企業主的經營理念	7.83	7
			專案規劃	Bb1 遵守環保法規	7.93
專案控制		Bc1 控制污染物	7.83	7	
		Bc2 節省能資源	7.83	7	

五、實際案例研究

5-1 建築整建石材養護工程之專案背景

石材養護工程類型

石材養護工程分為八項步驟，包括：切縫、清縫、填縫、整平、研磨、拋光、晶化及防護處理等八項，其中較特殊步驟為晶化及防護步驟，因一般天然大理石或花崗石本身有毛細孔，無接縫研磨施工完畢後，晶化劑會堵塞石材孔隙，建議施作防護處理較佳。人造石材如結晶化玻璃或拋光石英磚沒有毛細孔問題，在無接縫研磨施工最後階段，則施作晶化處理增強其亮度及抗磨損性。

依據林漢鐘(2012)石材養護工程有天然石材及人造石材二大類，其中主要人造石材養護施工可以區分為三種：「無接縫研磨」、「舊翻新研磨」、「抗磨損處理」施工，應對不同之現場情形與案場狀況，三種施工方式都會產生不同之結果，施工所花費時間與成本也不相同。各類工程詳細步驟說明，如(圖 4)：

1.無接縫研磨工程

新拼貼完成石材經過無接縫研磨處理，將會獲得優良平整性，石材表面不會有任何高低不平之處及密合之接縫效果。工程內容包括：切縫、清縫、填縫、整平、

研磨、拋光、晶化及防護處理八項。

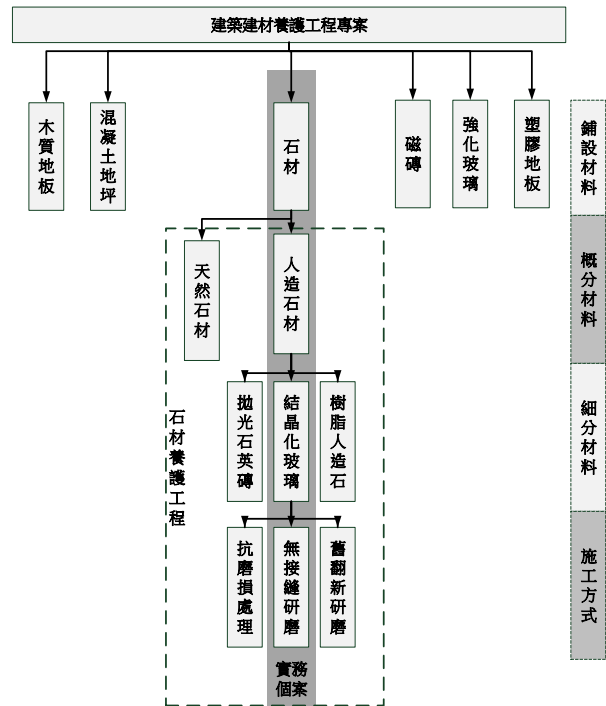


圖 4 建築之建材養護工程專案類型

備註：灰色底部分為本研究實務個案的專案屬性
資料來源：本研究整理

2.舊翻新研磨工程

當石材鋪設一段時間，人潮或機具的走動，表面產生之無數細微刮痕，使石材表面美觀性降低，在不替換石材前提下，翻新研磨工法是利用石材專用的研磨片，將石材表面之刮痕去除，再經由石材專用拋光粉或晶化劑，將表面恢復透亮感，不但節省經費更顯現出石材可再生利用之特性(林漢鐘，2012)。工程內容包括：整平、研磨、拋光、防護處理四項。

3.抗磨損處理工程

在一般大樓梯廳、百貨賣場，人潮走動量極大的區域，為了維護整體大樓的美感，但卻又無法像一般研磨工程，有較長之施工時間，進而轉換為定期定時施做石材的表面保養修復工法，以簡單石材專用拋光粉或晶化劑進行表面簡單復原處理。工程內容包括：拋光、晶化二項。

石材養護工程專案之發起時機

建築整建專案工程中的石材養護工程中，新建築案場經由建設公司初期規劃適合的建材，由於建材經一段

時間使用後會產生耗損，交屋前必須加以養護；既有建物老屋裝修及整建專案工程，地板建材耗損包括：地坪磨損、石材美觀性不佳...等現象，必須進行施作。

新建物與舊建物皆有石材養護的服務需求，主要因石材表面經人潮走動使用產生磨損而失去光澤，再加上自然環境汗損，因此需尋找適當的石材養護專案工程，一般而言以建物生命週期及物業管理實務觀點，石材養護專案工程專案多發生在二時機點：

1. 新建大樓落成時期

新建大樓驗收進行的石材養護，常會發起石材養護施作專案，主要為建設公司於新成屋交屋前的養護施

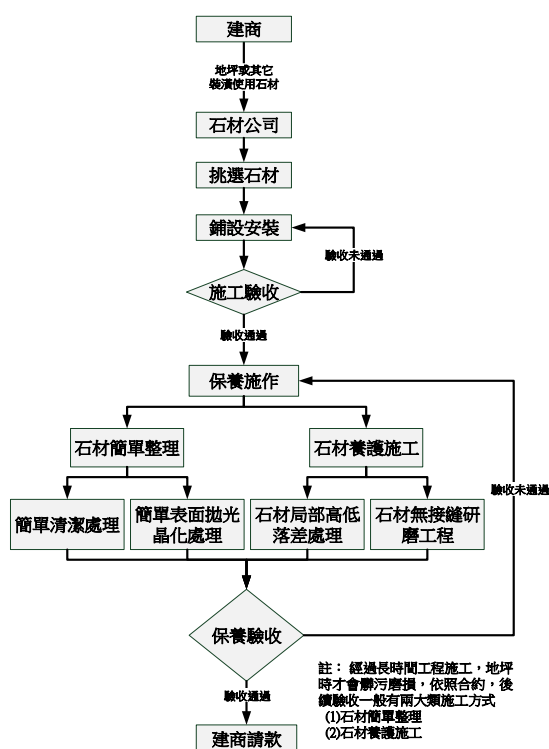


圖 5 新建大樓落成時期(驗收前)

資料來源：本研究整理

5-2 結晶化玻璃石材之綠建材特徵與應用

結晶化玻璃人造石材

「結晶化玻璃人造石材」簡稱「結晶化玻璃」又稱之為「微晶玻璃」、「水晶石」或「玉晶石」，主要成份為玻璃陶瓷材料，經高溫燒結晶化處理後，成為結晶與玻璃陶瓷的結合體，具有時尚、安全、環保及高品質之優點，近十年新研發製造之人造石材的綠建材產品，其

作，因建設期間石材仍會受到人為使用的磨損，因此需於交屋前將石材進行一次養護保養以確保品質完成交屋(圖 5)。

2. 物業管理公司進駐服務時期

物業管理公司進駐後，為建築內外裝保養會經常性發起石材養護施作專案，發起的石材養護服務主要包括：(1)老舊社區石材「無接縫研磨」、「舊翻新研磨」、「抗磨損處理」施工服務；(2)新交易案件場點交完成「抗磨損處理」施工服務；(3)住戶需求的石材「無接縫研磨」施工服務；(4)社區週期性石材保養的拋光及晶化「抗磨損處理」施工服務(圖 6)。

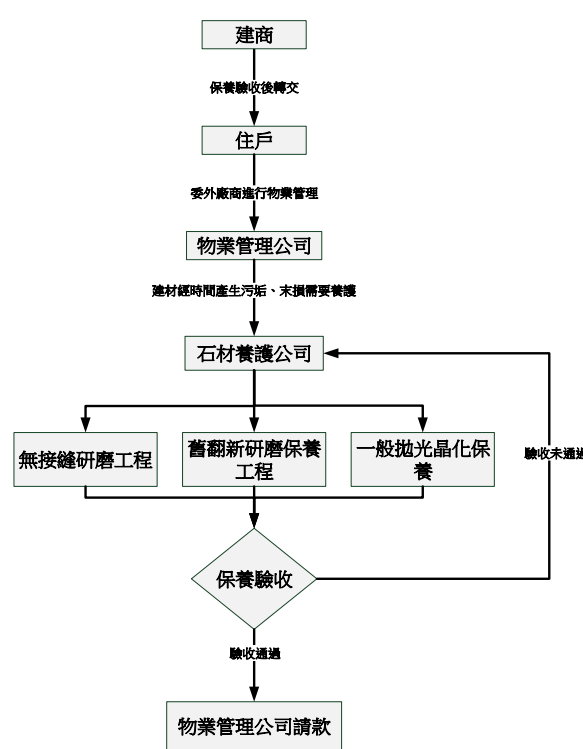


圖 6 物業管理公司進駐服務時期(進駐後)

資料來源：本研究整理

品質與穩定性也逐年持續提升，製程利用工業廢渣與天然石英砂為原料製作，是一種優良的環保建材。

結晶化玻璃人造石材之綠建材特徵

台灣於 2004 年將綠建材規定正式公告納入「建築技術規則」中施行，建築物從規劃設計得起始就應該把「健康」此重大因素歸納進去(金文森，2008)。王蘊中(2004)在台灣綠建材標章評定的內容中，就有區分出四

大主要綠建材，分別是(1)高性能綠建材；(2)健康綠建材；(3)生態綠建材；(4)再生綠建材。

上述多項定義和本研究結晶化玻璃人造石材之本質相當符合，依據文獻比較結果，除生態綠建材之概念未明顯符合外，其餘高性能、健康、再生綠建材皆數概念符合，如表 8：

表 9 結晶化玻璃人造石材之綠建材特徵比較

名稱	綠色概念說明	特徵比較
高性能綠建材	高度表現之建材，克服傳統性能缺陷，提升品質效能，對於某些傳統特殊情形(如：噪音防制、基地保水能力不佳)使用此建材，會獲得相當程度改善的。	概念符合
健康綠建材	對人體健康較不會造成危害之建材，有低逸散、低污染、低臭氧、低生理危害特性的建材。	概念符合
生態綠建材	最自然的，取用時消耗最少能源，需要的後製加工程序最少的建材。	未明顯符合
再生綠建材	可回收之材料、再製成，讓廢棄物減量，可循環再利用、二次使用、拆卸再使用之建材。	概念符合

資料來源：金文森(2008)

實務上漸漸被廣泛使用於辦公大樓或住宅大樓的室內建材。當結晶化玻璃人造石材的市場需求及使用普及率越來越高的情況下，市場養護的需求量將逐漸提升，且環保意識的抬頭將是必以綠色思維進行養護。曾利群、李坦平(2003)研究指出結晶化玻璃人造石材主要含有特殊性質，包括：(1)優有更高的機械強度；(2)耐風化性；(3)耐磨性；(4)抗腐蝕性；(5)抗凍性；(6)抗滲透性；(7)耐污染性；(8)質地色澤穩定。

5-3 實務個案專案概況

本實務個案挑選本專案原因：(1)地坪使用之建材為新一代綠建材「結晶化玻璃人造石材」；(2)專案為近年台北市新建之具有代表性建築物，業主具有綠色理念；(3)具有專案特性：專案施工面積大具有規模，並非一家施工廠商可完成，需要以專案管理模式將各施工廠商協力配合，方能促使整體工程順利進行。

專案說明

1. 專案概說

本研究選用國內知名某○○集團近年在台灣北部新興建完成之代表性建物作為案例，室內地坪綠建材「結晶化玻璃人造石材」，美化及修復工程做為案例。位於台北市知名地標、佔地顯著且面積較大且完整。為增加其地面整體性及美觀性，提升其整棟大樓質感，因而進行結晶化玻璃人造石材無接縫研磨工程。結晶化玻璃人造石材為綠建材且單價較一般石材昂貴，且施作石材無接縫研磨之價格遠高於一般天然石材，有財力及綠色理念的業主目前並不多，面積較大更是較少，基於以上本研究案例具有特殊及代表性。

2. 專案需求

原案場白色結晶化玻璃人造石材的光澤和潔淨的表面，花費高額經費鋪設於建物大樓地坪，在建物剛建築完成初期，雖已使用能提升石材美觀性的「膠填縫工法」，但一旦有高低落差髒污依舊容易附著，白色填縫膠處便會產生污垢且特別明顯。而原先既有的清潔與養護工法是以大樓清潔人員小面積區域刷洗接縫，困擾的是當某一區域刷洗完後到下一個區塊時，已經清潔完成區域又被踐踏髒污，此清潔模式沒有效率且造成工作負擔。因此，業主希望案場能以其他工法解決此問題。

3. 專案前期規劃

前期規劃階段有四大重點：(1)確認石材種類了解現場狀況；(2)丈量施工專案範圍；(3)再簽約前確立業主驗收及審核標準；(4)簽約。

4. 專案驗收要求

專案主要驗收分為兩階段：(1)須交付之成果為原先紀錄缺失；(2)交付成果為施工前後比對圖，驗收標準：主要有三項標準：(1)石材接縫處無高低落差；(2)石材接縫處，以美容膠填補並研磨與石材平整；(3)完成施作抗磨損晶化處理。

5. 專案範圍

本案場為人潮流量大的樓層梯廳間，結晶化玻璃人造石材地坪，總面積約 300 坪，將施作範圍分為 A~O 區域，以此作為每一階段工程進行之範圍規劃，A 區 20 坪、區 25 坪、C 區 15 坪、H 區 20 坪、D 區 24 坪、I 區 30 坪、E 區 24 坪、J 區 20 坪、F 區 20 坪、K 區 20 坪、G 區 20 坪、L 區 20 坪、M 區 20 坪、N 區 20 坪、

O 區 20 坪，如圖 7。



圖 7 專案施作範圍及規劃平面圖

資料來源：本研究整理

6. 專案時程

施作大樓梯廳間之結晶化玻璃人造石材地板，以無接縫研磨工法施作，將石材高低差及容易附著髒污問題解決，並以石材專用填縫膠填補接縫，以提升石材整體美觀性，專案執行時程為八週，並預留一週儲備時間，為應付可能產生突發狀況，專案預定完成時程為九週。

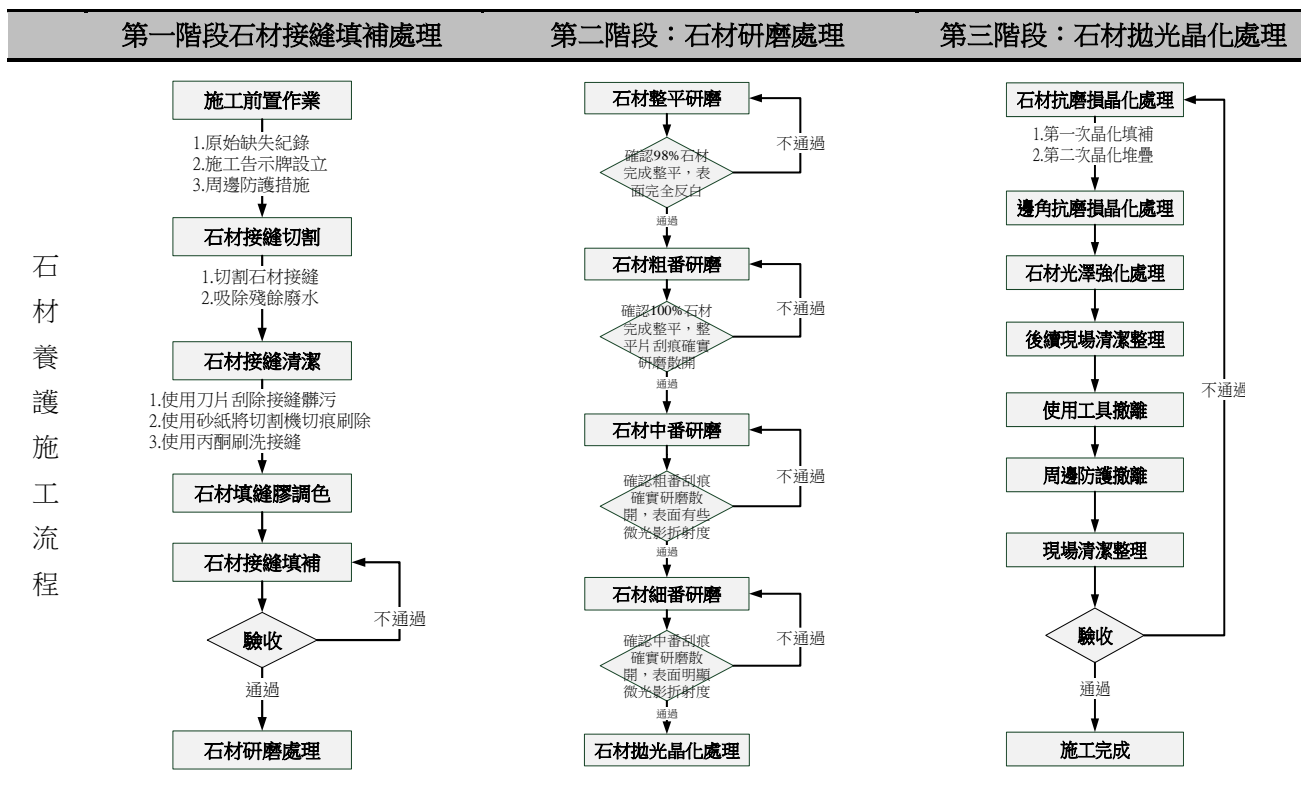
專案風險

專案小組在專案規劃初期，預先列出可能發生風險，到執行階段將這些風險對應於各個特定領域，研擬出應對方法及對策，另外也須監控是否有其他風險發生之可能。一般專案有範疇、進度及成本風險，本專案較有可能發生之風險有兩種：(1)進度風險 (Schedule Risk)：無法在合約期限完成目標。因此施工區域特殊有臨時停止動工之因素存在，進而影響整個工時進度。(2)成本風險 (Cost Risk)：結晶化玻璃人造石材本身硬度很高，故不易研磨，拼貼平整性會影響整個工時及材料耗損，導致成本大幅上升，故為此專案較大之風險，需準備「風險儲備金」。

工作分解結構(WBS)

本專案執行開始後，以「週」將工作項目拆解為各小部分，基本施工單位以三人為一組，施工面積以十坪計算(從禮拜五晚上九點半~禮拜天半夜十二點整)，最後訂出完整施工作法。整體結晶化玻璃人造石材無接縫研磨的施工，從施工開始到結束分三階段，完整流程圖說明如錯誤! 找不到參照來源。並制定工作分解結構如圖 8。

表 10 本專案石材養護工程三階段



資料來源：本研究整理

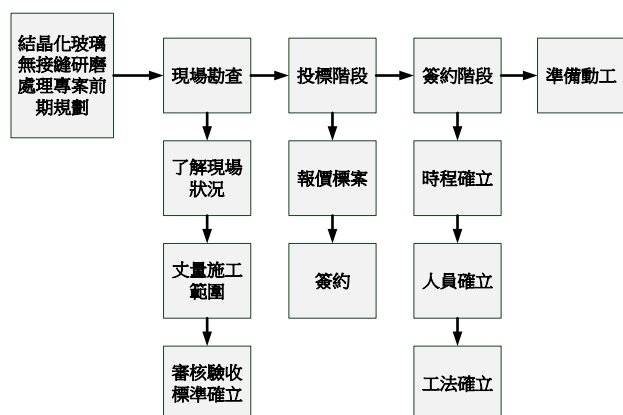


圖 8 結晶化玻璃人造石材無接縫研磨工程專案

資料來源：本研究整理

人員工作責任指派(OBS)

專案組織選定的主要負責專案經理為具多間業界知名公司密切配合經驗，多間大樓案場施工經驗。在規劃及細分完整程序後，即進入執行階段，列出本次專案主要參與人員，並詳細紀錄分別負責專案部分，專案經理列出主要專案負責人後，從規劃、執行、控制到結束各階段的細項，列出任務名稱和所屬工作，再依序詳細標示主要負責人和人員，完成「責任指派矩陣」。

5-4 專案實際操作適用性比對分析

發起階段

本案場在開始挑選建材時，即是看上結晶化玻璃人造石材之耐用性及「美觀性與整體性」，可以節省其不必要之保養費用及藥劑，即使建材較昂貴，但可大量節省長期維護費用，因此則全面選用此建材，此觀念就是接近基本高性能及再生的綠建築概念，此與評估指標企業主的綠色理念。

幾年後建材表面未有問題，而是接縫髒污破壞了整體地坪之美觀性為問題所在，本專案發起之目的即是解決案場美觀性及石材地面平整性。此與本評估指標執行要項發起中，符合美觀性與整體性指標。

規劃階段

首先，本專案於前期規劃階段就先評估正式動工前所需要可行性分析，對現場勘查、投標和簽約各方面做初步規劃，了解施作範圍及現場施作材質，以便整體工程專案準備材料和工法的擬定，施作面向中之時程進度之控制可於此階段就開始。其次，了解本專案業主驗收標準及請款時所需附加資料為完成前後比對圖和原先缺失紀錄，並製作相關文件以利於施作負責人員填寫紀錄，上述實際進行步驟與執行評估要項中施作範圍規劃與辨別和範圍測量和審核標準吻合。再次，綠色面向評估指標遵守環保法規，由於政府對於本次工程專案其相關環保法規並未有太大之限制，故本次專案於相關法規限制並未有規劃。

執行、控制階段

本專案執行正式動工時即先確認好整體施工作法，並製作出專案工作分解結構(WBS)，確立整體施作流程，確保施作成果及進度有一定基準，實際工作分解結構中第二項即是「周邊防護計畫及缺失紀錄」，保護其它裝潢建材，避免衍伸不必要之修復或清潔工作，降低人力、材料成本之浪費，相對的減少不必要的清潔污染物產生。

依據上述記錄實際專案進行時，施工作法周全在整體專案中是非常重要的，確立完整施工作法對於時程進度之控管，才能發揮強大作用。防護計畫之實施與後續材料成本的控制、節省不必要資源浪費，進而減少污染物息息相關，與施作面向之施工作法和執行防護計畫相符合，其中防護計畫之延伸出「節省能資源」相對能降低污染物產生。

結束階段

本專案結束階段時，除原先業主要求之缺失紀錄外，另外也從中得知其整體結晶化玻璃人造石材無接縫專案作業時所需注意事項及工法經驗，成本上也了解到材料和基本所需人力開銷，對於未來控制相似之養護專案有參考價值，因此經驗留存具有重要性。

綜合說明

本實務個案之業主案場以綠色企業理念選用綠建材，持續為維護其美觀性和整體性目標，解決養護效率不佳而發起專案。在規劃階段，對於施作範圍的測量與

辨別和驗收標準之確認應被列為第一優先處理工作，因而整體過程之留存方式，被列入為必要實施之作業程序。在執行階段，必須確認其施工作法及確切執行周邊防護計畫，以利於時程進度之掌控，並能減少不必要之成本、耗能及污染產生，執行過程材料成本之控制及進度超前或落後之確認因應，也為非常重要之工作。在結束階段時，首先交付業主之記錄資料：施作前後紀錄、原先缺失紀錄，作為申請施工款項之依據；其次為公司自行留存工程經營紀錄，作為未來相似案場進行參考應用及範本，對於未來發起相關專案提有莫大幫助。

驗證觀察發現：檢視本研究建構架構的適用性，發現 12 項評估指標符合實務現況，且直接影響該專案驗收成效。綠色理念與節省能(資)源密切相關；「環保法規」評估指標，因台灣沒有太多規範，故目前未有參照標準規範；其餘指標皆可於實際案例上適用性，如(表 11)：

表 11 評估指標與實際案例適用性

	編號	面向	評估指標	適用性情形
專案 發起	1.	施作面向	美觀性及整體性	符合
	2.	綠色面向	企業主的經營理念	符合
專案 規劃	1.	施作面向	施作範圍規劃與辨別	符合
	2.	施作面向	範圍測量和審核標準	符合
	3.	綠色面向	遵守環保法規	未符合
專案 執行	1.	施作面向	施工作法	符合
	2.	施作面向	執行防護措施	符合
專案 控制	1.	施作面向	材料成本的控制	符合
	2.	施作面向	時程進度的控制	符合
	3.	綠色面向	控制污染物	符合
	4.	綠色面向	節省能資源	符合
專案 結束	1.	施作面向	經驗的留存與紀錄	符合

資料來源：本研究整理

六、結論與建議

6-1 結論

現今人們日常生活皆會接觸到大量的建築建材，環保意識的抬頭，民眾已經開始關注「綠建材」的運用趨勢，但就對於物業建材養護專業而言，更需思考建物進

入到綠色養護的議題，建物綠色養護除了延續建築壽命同時也減少建物整建頻率，更也能增加健康建築的適居性。

目前台灣石材養護業界並未有一套明確的綠色養護施工流程，市場上多是以「施工者口說」再交由「需求者決定」，因此將石材養護工程以專案管理流程從發起、規劃、執行、控制及結束程序分解，訂定出具綠色理念指標，並以實務個案適用性檢視石材綠色養護工程專案評估指標之適用性及直接影響專案驗收的成效。

研究成果與限制

1. 本研究經由二次專家模糊德爾菲問卷統整分析，收斂後得知產官學專家共識以施作面向及綠色面向為主，評估指標共計 12 項。如下：(1)「施作面向」精簡為 8 項評估指標分別為「美觀性及整體性」、「施作範圍規劃與辨別」、「範圍測量和審核標準」、「施工作法」、「執行防護計畫」、「材料成本的控制」、「時程進度的控制」、「經驗的留存與紀錄」；其中「施工作法」、「施作範圍規劃與辨別」、「範圍測量和審核標準」為前三向排序評估指標；(2)「綠色面向」精簡為 4 項評估指標分別為「企業主的經營理念」、「遵守環保法規」、「控制污染物」及「節省能資源」；(3)「成本面向」其經由篩選後與本研究之各專家共識性不高故皆刪除之，顯示業界仍以節省成本及時間為首要目標，部分成為品質劣化的惡性競爭氛圍，也使得綠色理念導入施工工序相當緩慢。
2. 本研究從石材養護工程實例中，挑選結晶化玻璃人造石材及大面積工程實務個案進行比對適用性，說明結果如下：(1)實際案例驗證評估指標符合實際案場使用，幾乎每一項評估指標都是重要指標，部分執行指標更會影響到其節能、預防之綠色理念。(2)綠色施工概念在台灣業主與施工者的概念都尚未成熟，施工方不注重其想法原因可能是增加工作時間及成本的因素；業主沒有綠色概念主環境與建築養護基本素養不足，不知與建築使用壽命有密切關係，如此一來養護市場上，就不會注重綠色養護工法的重要性。此一現象與產學界專家的認知差異頗大，也是評估指標為何綠色評估指標刪除如此多之原因，呈現台灣目前建築養護施工市場的現況。
3. 本研究結果發現由 36 項刪減為 12 項評估指標，刪除

的 24 項指標(如：廢水處理、養護過程環保化設計、污染預防規劃)，必須在各界對綠色養護素養有共識的情況下，會漸進的受到重視才能進而落實到石材養護專案中，形成具有綠色環保意識的施工專案。此 12 項評估指標可視為石材綠色養護專案的重要指標，也是台灣未來建築石材養護業界企業具競爭力的具體關鍵成功因素，了解到現況實務中業界需重視綠色養護施作狀況，現今的作法是不符合環保時代的綠色趨勢。

4. 本研究依循 LEED(2014) v4 版本規範，以既有建物營運維護(EBOM)為對象。本研究所指標蒐集相關的方向，以台灣產、官、學界對於綠色養護的在地性認知為調查範圍，並以目前台灣對於綠色養護認知程度為基礎，具有在地性價值。同時，亦是本研究的限制，若擴及世界性綠色養護指標，需再進行更全面之調查及探討。

6-2 建議

從目前石材養護業界發展狀況，天然石材施作工法已趨成熟，但在綠色理念和養護工程專案流程制度之推廣仍窒礙難行。觀察國外對於勞工衛生安全及環保法規的嚴謹，施工環境及對待自然環境態度十分重視，查國際上全球約有 26 套綠建築評估系統便知；反觀台灣目前相關法規仍初步實踐，業界提升素養與落實的情況仍需大力推廣與教育訓練。未來無論產官學各界必須更加強綠色養護素養共識與具體行動，引領建築養護產業朝向環保綠色的宜居環境發展。因此本研究建議如下：

1. 法規制定方面：可參考國外修訂相關法條，訂立出相關綠色養護標準作業流程及檢驗標準，以維護環境及人身安全。
2. 教育訓練方面：提供物業管理公司、設計師、相關建築營建背景公司及政府，更多綠色理念及養護知識訓練，讓業主在未來案場招標時能作有考量依據，以綠色養護知識革新業主觀念，藉此慢慢改變市場上石材養護專案的低價劣質的取巧型態。
3. 產界應用方面：修正傳統施工概念，以綠色理念思維去尋求與過去施工方式之差異化並將環保綠色導入，制定綠色養護之標準化作業程序是目前業界需要提升部分。

參考文獻

1. 大前研一(1985)。策略家的智慧(黃宏義譯)。臺北：長河。
2. 丹尼爾·艾斯提、安德魯·溫斯頓(著)洪慧芳(譯)(2009)。綠色商機：愛地球更能獲利的企業創新主張。台北市：財信出版社。
3. 王文俊(1997)。認識 FUZZY。第十三章。台北市：全華科技圖書股份有限公司。
4. 王生(2011)。客運專線客站地面石材結晶施工技術，大觀週刊雜誌第 14 期，67-68。
5. 王延華(2011)。石材養護領域的發展，石材，(8)，頁 30。
6. 王蘊中(2004)。綠建材標章評定基準。國家石材雜誌，(77)，35。
7. 台灣內政部建築研究所(2017)。台灣綠建築評估系統國外適用策略之研究。台灣內政部建築研究所。
8. 台灣專案管理學會(2014)。國際專案管理知識體系。高雄市：全華圖書股份有限公司。
9. 司徒達賢(2003)。策略管理案例解析：觀念與實例(初版二刷)。臺北：智勝文化事業。
10. 何雍慶(1990)。實用行銷管理。臺北市：華泰書局。
11. 吳思華(1988)。產業政策與企業策略。臺北：中華經濟企業研究所。
12. 林雯瑜(2006)。企業環境績效與綠色競爭力指標探討，台北：國立臺北大學自然資源與環境管理研究所碩士論文。
13. 林漢鐘(2012)。大理石保養及研磨技術。台北市清潔服務商業同業公會第十六屆會員紀念會刊。73-79。
14. 金文森(2008)。健康建材融入營建工程教育之研究。國科會計畫編號 NSC 96-2516-S-324-001
15. 封黎明(2013)。如何做好石材地面的養護。中國洗滌用品工業，42-48。
16. 徐村和(1998)。模糊德菲層級分析法。模糊系統學刊，4(1)，59-72。
17. 張宏生、曾建銘(2008)。台灣旅行業關鍵成功因素之初探。臺灣觀光學報，5，17-31。
18. 張桂鳳(2005)。永續環境評估系統運用於台灣地區建築物性能評價之研究。國立成功大學建築研究所

- 博士論文，台南市。
19. 張浣瑱 (2012)。整合 Delphi 法和 AHP 法探討會議展覽產業關鍵成功因素之研究。國立臺中教育大學永續觀光暨遊憩管理研究所碩士論文，台中市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/yz8j8d>
 20. 張煜權、吳吉祥(2014)。應用模糊德爾菲法評估海岸生態旅遊指標。農業工程學報，60(2)，10-20。
 21. 張燕稱(2014)。天然石材養護知識管理有關水對石材病變影響之研究。義守大學研究所碩士論文。
 22. 郭財吉(2002)。綠色服務設計-綠色品質機能展開。永續產業發展雙月刊，45-52。
 23. 郭智娟、李俊憲、謝佩伶(2009)。休閒活動專案管理關鍵成功因素之研究。2009 第 11 屆休閒、遊憩、觀光學術研討會暨國際論壇論文集，第 V 篇。
 24. 陳小娟、徐木蘭、劉仲矩(1997)。企業環境管理績效評量因素建立之探討。科技管理學刊，2(1)，179-205。
 25. 陳文亮、鄭琬儒、江雅媚。(2016)。運用模糊德爾菲法與感性工學探討心肺復甦輔助裝置產品造形之研究。高雄：樹德科技大學學報，18(1)，53-70。
 26. 陳宥杉、張敬珣(2014)。探討企業環保意識與企業環保主動性對企業環境績效之影響。商略學報，6(3)，153-166。
 27. 陳昭宏(2001)。「亞太港埠競爭力與核心能力指標之研究」。運輸學刊，13(1)，1-25。
 28. 曾利群、李坦平(2003)。建築微晶玻璃引領新潮流。建材工業信息，(8)。
 29. 黃信彰(1999)。石材之再生研磨、晶化、防護基礎入門。台灣物業管理雜誌創刊號，14-16。
 30. 黃信彰(2003)。石材專業維護篇—石材在生研磨及基礎養護。中華名國清潔服務商業同業公會全國聯合會創會紀念特刊，77-80。
 31. 黃義俊(2003)。環保導向的價值觀與企業的綠色管理關聯性之實證研究。環境管理研究，4(2)，17-60。
 32. 葉晉嘉、翁興利、吳濟華(2007)。德爾菲法與模糊德爾菲法之比較研究。調查研究-方法與應用，(21)，31-58。doi:10.7014/TCYCFYYY.200704.0031
 33. 劉振宏(2012)。從綠色供應鏈管理實務觀點評估企業績效之研究。高苑科技大學經營管理研究所碩士論文：高雄市。
 34. 鄭滄濱(2000)。軟體組織提升人員能力之成熟度模糊評估模式。碩士論文。台北科技大學資訊管理研究所：台北市。
 35. 賴淑華(2011)。EEWH 與 LEED 指標相關性之研究-以集合住宅案例為例。朝陽科技大學建築及都市設計研究所碩士論文：台中市。
 36. 賴義方(2004)。綠色供應鏈中綠色供應商之評估-以 PCB 供應商為例，國立成功大學資源工程學系博士論文：台南市。
 37. 薛華泰(2002)，台灣企業環保策略與環保績效之相關研究，中原大學企業管理研究所碩士論文：桃園市。
 38. Aaker, D. A. (1984). Strategic Market Management. New York: John Wiley & Sons.
 39. Bill Balek (2009), Green Cleaning and LEED® for Existing Buildings : Operations and Maintenance. What's the Connection? ,ISSA® The Worldwide Association for the Cleaning Industry, 1-13.
 40. Boynton, A. C., & Zmud, R. W. (1984). An assessment of critical success factors. Sloan Management Review, 6(3), 17-27.
 41. Chen, Y.-S. and Chang (2013), The Determinants of Green Product Development Performance: Green Dynamic Capabilities, Green Transformational Leadership and Green Creativity.
 42. Commons, J. R. (1934). Institutional Economics. Madison: University of Wisconsin Press.
 43. Dalkey, N.C. (1969), The Delphi method : an experimental study of group opinion. Rand Corp, Res. Pap, RM-5888-PR.
 44. Delbecq, A. L., Van de Ven, A. H. & Gustafson, D. H. (1975), Group Techniques for Program Planning: A Guide to Nominal Group and Delphi Processes. Chicago: Scott, Foresman and Company.
 45. Dzung, R. J. & Wen, K. S., (2005) Evaluating project teaming strategies for construction of Taipei 101 using resource-based theory. International Journal of Project Management, 23: 483-491.
 46. Hervani, A. A., Helms, M. M., & Sarkis, J (2005), Performance measurement for green supply chain

management.

47. Hill, C. W., & Jones, G. R. (2001). *Strategic management theory: An integrated approach*. Boston: Houghton Mifflin.
48. Hofer, C. W., & Schendle, D. (1978). *Strategy formulation: Analytical concepts*. St. Paul: West Publishing Co..
49. Ishikawa, A. (1993). "The Max-Min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration." *Fuzzy Sets and Systems*, Vol.55, 241-253.
50. Ishikawa, A., Amagasa, T., Shiga, T., Tomizawa, G., Tatsuta, R. and Mieno, H. (1993) The Max-Min Delphi Method and Fuzzy Delphi Method via Fuzzy Integration. *Fuzzy Sets Systems*, 55, 241-253. [http://dx.doi.org/10.1016/0165-0114\(93\)90251-C](http://dx.doi.org/10.1016/0165-0114(93)90251-C)
51. Klir & Folger (1988), *Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information*.
52. Leidecker, J. K., & Bruno, A. V. (1984). Identifying and using critical success factors. *Long Range Planning*, 17(1): 23-32.
53. Murray, T. J., Pipino, L. L & Gigch, J. P. (1985). A pilot study of fuzzy set modification of Delphi. *Human System Management*, 6-80.
54. Oster, S. M. (1994). *Modern Competitive Analysis* (second edition). England: Oxford University.
55. Rockart, J. F. (1979). Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, 57, 81-93.
56. Sarkis, J. (2003), A strategic decision framework for green supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 11, 397-409.
57. Shrivastava (1995), *Environmental technologies and competitive advantage*.
58. Teompson, A., & Strickland, A. J. (1998). *Strategic Management Concept and Cases*. New York: McGraw-Hill.
59. USGBC (2019). *Green building leadership is LEED [The impact of buildings]*. Retrieved from <http://www.usgbc.org/leed>.

新北市建造執照委外審查制度實施現況與北部二都之比較研究

A Comparative Study on the Status of the Review Mechanism of Outsourcing Building Permits of New Taipei City and Other Cities in Northern Taiwan

楊詩弘^a、陳莉菁^b

Shih-Hung Yang^a, Li-Ching Chen^b

^a國立成功大學建築系 助理教授 Assistant Prof., Dept. of Architecture, National Cheng Kung University

^b國立臺北科技大學建築與都市設計研究所 碩士 Master, Dept. of Architecture, National Taipei Univ. of Technology

論文資訊

論文審查紀錄：

受稿日期

2019年08月26日

審查通過日期

2019年09月16日

關鍵詞：

執照審查、委外審查、委託民間機構、新北市

通訊作者：

楊詩弘

電子郵件地址：

erskineuhara0326@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 26 August 2019

Accepted 16 September 2019

Keywords:

Building permits, Outsourcing Review, Outsourced Private Organizations, New Taipei City

Corresponding author:

Shih-Hung Yang

E-mail address:

erskineuhara0326@gmail.com

摘要

目前全台六都直轄市在建造執照審查業務方面，均設立「委託專業團體審查」(以下簡稱委外審查)機制，且按建築法第34條規定，已確立建造執照審查行政技術分立原則。然而對於實質技術審查未有明確的內容，故各地方政府依據該規定自行衍生各種委外審查機制。我國國土狹小人口密集且城鄉差距並不大，但於建造執照的審查上卻仍存在不小的差異。本研究以近十年核發執照數量一直位居前三名內之新北市為主，並以鄰近的台北市及桃園市比較作為研究範圍，分析建造執照委外審查制度上的差異。本研究針對建築從業人員(送照端)與工務局人員(審查端)的問卷調查結果，顯示北部三都建管人員多認同建照審查採行全面委外協審之作法，但在有關制度執行之課題方面，三都於「實質審查」與「行政簽核流程」階段均存在改進之空間。而實施工務局自審與委外協審兩制並存的新北市，建管人員對於初審掛號的實施權限與其他二都有不同之看法，顯示對於行政技術分立原則與權責區分範圍尚存疑慮。本研究最後就上述課題，在政策方向上提出現有建造執照審查制度改進之短、中、長期對策。

Abstract

Nowadays, all the municipalities directly under the Central Government of the municipality in Taiwan have the outsourced mechanism in the building permit review business and according to Article 34 of the Construction Law, the principle of separation of administrative licenses for construction license examination has been established. However, for the substantive technical review, and there is no clear content. The local governments have independently derived various outsourcing review mechanisms according to the regulations. Taiwan's small country is densely populated, and the urban-rural gap is not large, however there is still a lot of difference in the examination of the building permit. In this study, in the last 10 years, the number of licensing in the first three cities was dominated by the New Taipei City, and the comparison of Taipei and Taoyuan cities was taken as the research scope, and analysis of the differences in the permission system for the building permit. In addition, conduct the survey of the related implementing situation to the staff who are responsible for the building permits application and the building management persons who are in charge of the review business in the government section to analyze the current issue of implementation situation and proposes the improvement direction.

一、緒論

1-1 研究動機與目的

台灣六都直轄市針對建造執照審查業務，目前均設有「委託專業團體審查」(以下簡稱委外審查)之機制，依據我國建築法第三十四條規定，針對建造執照的審查，有明文敘述建管審查項目、以及建築師與專業工業技師簽證負責之行政技術分立原則，此為實務界常引用之法源依據(林明鏘，2001)。然而，有關建築法第三十四條條文中，對於實質技術審查的內容，未有明確的細節說明其執行方式與核定流程。是故，各地方政府依據該條規定，自行衍生各種委外審查機制。造成源自同一母法，但各有執行邏輯與內容差異之現象。而台灣國土狹小人口密集，各地城鄉差距不大，且新北市與緊鄰的台北市與桃園市更為一日生活圈範圍，然於建造執照的審查實務方面卻仍存有不小的差異性。例如相較於台北市與桃園市已全面實施由建築師公會協審，新北市則是採「委外協審」與「工務局自審」並行的雙軌制度。許多建築從業人員來回其中，參與三都不同制度的審查作業，而這些差異存在的必要性、不同制度對於業界及政府部門有何影響、制度與審照品質的關聯、以及如何降低執照爭議風險與有效解決迅速流失的政府部門人力等，亟為有待釐清之課題。是故，藉由執行現況的探討，以期落實委外協審的實質效益，為本研究之動機。

基於上述說明，本研究主要透過相關制度的蒐集、以彙整北部三都(台北市、新北市、桃園市)之建造執照委外審查機制，並鎖定實施委外與自審之兩制並行的新北市，以問卷調查的方式進行現況的掌握，進而達成下列目的：

1. 瞭解新北市、台北市及桃園市委外審查法令依據及制度執行的差異性。
2. 針對北部三都建造執照審查制度現況進行調查與分析，並提出新北市之各階段課題與改善對策。

1-2 研究範圍

本研究以近十年核發執照數量一直位居前三名內之新北市為主要研究範圍，併同鄰近的台北市及桃園市作為比較，分析委外協審制度上的差異；針對執照申請從業人員及公部門審照人員進行問卷調查分析，統計歸

納委外審查的現況課題與對策。研究內容概述如下：

1. 法令依據：

近年來因各都建案量的蓬勃發展、地方政府行政業務擴張、以及建築業時有社會爭議案件等，委外協審已成為地方建管單位執行建造執照審查推行的常用方式。而各地方政府依現行的相關規定制定執行的委外契約，大致依據建築法第三十四條、行政院及所屬各機關推動業務委託民間辦理實施要點第三點、行政程序法第十六條、採購法第五條或其其他地方自治法等規定。本研究分析這些法令依據的主要內容，並針對新北市、台北市及桃園市作差異比較。

2. 審查制度：

依據新北市、台北市及桃園市目前的主要審照流程，區分成初審掛號、實質審查及行政簽核等三個部分，進行實地訪查，並對建造執照申請從業人員及公部門審照作業人員進行問卷調查，並透過專家訪談歸納目前委外審查制度的課題與對策。

二、建造執照委外業務相關法令之探討

2-1 政府業務委託民間與建造執照委外審查動向

有關我國推動對政府業務委託民間之辦理，依據范祥偉(2002)的整理，源自 1993 年行政院公布「行政革新方案」，將政府部分業務委託民間辦理列為革新要項，由人事行政局主導規劃與推動，至 1998 年行政院審議通過「政府再造綱領」，將委託民間參與公共事務相關法令業務，交由行政院經濟建設委員會繼續推動，雖已有部分成效，但均限定在行政事務的外包委託；後於 2001 年將「行政院及所屬機關推動業務委託民間辦理實施要點」、「地方政府業務委託民間辦理補充規定」暨「行政院及所屬各機關九十年度下半年及九十一年度推動業務委託民間辦理工作計畫」通函各機關據以辦理。依據以上所述的實施要點辦理業務委託，包括「各機關委託民間經營或管理」、「業務項目委託民間辦理」二大類，前者之執行方式可分為「公辦民營」、「公民合營」、「初期公民合營，逐步民營」及「部分公營，部分民營」等；後者之執行範圍涵蓋「內部事務或服務」、「行政檢查事務」、「輔助行政」等。

此外，在建築管理業務的委外推動方面，依據劉文麗(2010)的整理，乃起源於我國建築法在 1971 年 12 月

22 日修正第三十四條規定「主管建築機關審查或鑑定建築物工程圖樣、計算書、或鑑定建築物工程及設備人員，應具有建築師或有關公業技師之資格；必要時得委託具有上開各種有關資格之人員審查鑑定，並負其責任..」。各地方主管機關在組織編制等因素之限制下，難達成該規定，各機關得以該規定自行決定委託具有建築法第 34 條規定之審查資格人員，進行建造執照審查規定；後於 1976 年 1 月 8 日建築法修正第三十四條規定「直轄市、縣(市)(局)主管建築機關審查或鑑定建築物工程圖樣及說明書，應就規定項目為之，其餘項目由建築師或建築師及專業工業技師依本法規定簽證負責。對於特殊結構或設備之建築物並得委託或指定具有該項學識及經驗之專家或機關、團體為之；其委託或指定之審查或鑑定費用由起造人負擔。」僅對特殊結構或設備之建築物保留委託審查的法令依據。

本研究範圍之新北市、台北市及桃園市，均設立執行建造執照的委外審查機制，目前實施委外協審相關規定整理如下：

1. 建築法第三十四條規定：「直轄市、縣(市)(局)主管建築機關審查或鑑定建築物工程圖樣及說明書，應就規定項目為之，其餘項目由建築師或建築師及專業工業技師依本法規定簽證負責。對於特殊結構或設備之建築物並得委託或指定具有該項學識及經驗之專家或機關、團體為之；其委託或指定之審查或鑑定費用由起造人負擔。前項規定項目之審查或鑑定人員以大、專有關係、科畢業或高等考試或相當於高等考試以上之特種考試相關類科考試及格，經依法任用，並具有三年以上工程經驗者為限。」
2. 行政院及所屬各機關推動業務委託民間辦理實施要點第三點：「各機關業務除涉及公權力委託民間辦理案件，應依相關法令規定辦理外，屬公共服務或執行性質，經主管機關評估適合委託民間辦理(以下簡稱委外)者，得委外辦理。」、第四點各機關業務委外之方式如下：其中，整體業務委外為各機關得將屬公共服務或執行性質之整體業務委外，或將現有土地、建物、設施及設備，委託民間經營管理；部分業務委外則是各機關得檢討將下列業務委外：包含內部事務或服務，各機關內部事務或對外提供服務之業務，得委託民間機構辦理、輔助行政，各機關得視需要將業務委託私人，使其居輔佐地位，從

旁協助執行部分管制性業務。

3. 在行政程序法第十六條規定：「行政機關得依法規將其權限之一部份委託民間團體或各人辦理。」
4. 採購法第五條規定：「機關採購得委託法人或團體代辦。前項採購適用本法之規定，法人或團體並受委託機關之監督。」、第九十三條規定「各機關得就具有共通需求特性之財物或勞務，與廠商簽訂共同供應契約。」、第九十七條規定：「主管機關得參酌相關法令規定採取措施，扶助中小企業承包或分包一定金額比例以上之政府採購。前項扶助辦法，由主管機關定之。」
5. 各地方訂定之自治條例或作業要點等規定：以調查範圍新北市、台北市及桃園市三處行政區於委外審查制度的執行上，除上述規定外各有差異，各自訂定相關作業要點及原則，而桃園市另於自治條例上，更直接敘明「建築執照審查得委託專業團體協助辦理」等規定。

依據以上說明，目前建造執照委外審查內容之規定，多依據建築法第 34 條規定，但僅有敘明「應就規定項目為之，其餘項目由建築師或建築師及專業工業技師依本法規定簽證負責。」被實務界引用為行政技術分離之法源依據(林明鏘，2001)，且並無更多相關規定或函示，而不明確的文字敘述，致使地方政府在執行上易造成審查的差異性。

在新公共管理理論基礎下的政府再造運動精神，強調行政效能的提升，探究我國推行委外審查制度在無太多法律授權的規定下，以契約作為規範手段以達成政府委託目的，著重委託機關與受託團體間權利與義務關係，執行面上易顯示差異性，是故，應以法令面上去統整執行原則，建立可依循之審查標準。

2-2 新北市「委外協審」制度與北部二都之差異

依據盛筱蓉(2013)的研究，升格為新北市前，台北縣政府於 1993 至 1997 年間，曾辦理五樓以下建造執照委託建築師公會協審，後因經費不足及中央推動建築師簽證、抽查等制度等原因而停止辦理。直至 2006 年起，縣府為提昇建照核發之行政效率，希望借重建築師公會充沛專業人力，於 2007 年起開始依勞務採購辦理建造執照審查之發包，採行由申請人自行選擇之雙軌制度，申請人得選擇委由機關審查或委外機構審查。後因應升

格為直轄市，自 2011 年 6 月 1 日起，實施 7 樓以下申請案件全數委由委外審查機構審查。

新北市在 2016 年以前，採取逐年編列約 600 萬預算委託建築師公會協審。而後市府基於節省公帑等考量，於 2017 年度起不再編列支付建築執照協審費用，而是參酌桃園市建築執照審查制度，借重熟悉相關單行法規及發照流程之新北市建築師公會執行；而在 2017 年，修改原委外協審制度，建築執照審查方式為「公會協審」及「工務局加強建造執照技術審查」雙軌制度：

1. 公會協審：及是由建築師公會協助會員自主檢查，協審完成後交由工務局核發執照，目的是為提升建築執照品質，精簡審查流程、縮減發照時程。
2. 工務局加強建造執照技術審查：由工務局召集建築師公會代表，共同於建造執照申請案加強審查會議

中，就行政與技術分別審查後核發執照。

綜觀改制前後於「公會協審」部分的改變，因已無委託契約，故審查內容改為「公會協助會員檢視建造執照技術部分」，審查費用由會員支付所謂的「技術服務費用」，實質審查流程及內容則與改制前並無差異，惟在制度上是放寬由申請人自行選擇；「工務局審查」部分則呈現較大差異，名稱上由「工務局審查」改為「工務局加強建造執照技術審查」，分為兩階段審查，除一些雜項執照、頂防水隔熱、屋頂版或簡易變更設計等案件僅須一階段審查外，其餘均兩階段審查，目前執行第一階段週期為每週一次，第二階段為三至四週一次，審查人數也由承辦一人，增加協審建築師及長官等，可視為較以往投注更多人力，申請時程也較以往更費時。

表 1. 新北市 2017 年建造執照審查作業流程改制前後對照表

項目 流程		改制前(工務局審查) (2016.12.31 前 12 樓以上)	改制前(公會協審) (2016.12.31 前 11 樓以下)	改制後不分規模由申請人自行選擇 新增建管行動 APP	
				公會協審	工務局審查
初審掛號	1	掛號初審			
	2	區域承辦人收件	轉至公會	區域承辦人收件	
	3	平行分會各單位			
實質審查	4	排期審查 自行核退或陳核 (區域承辦人)	公會排期審查 (3 位建築師+1 位承辦人)	承辦人排期審查 (第一階段審查會) (2 位建築師+2 位承辦人)	
	5	複審 (區域承辦人)	複審 (複審建築師+1 位承辦人)	承辦人排期審查 (第二階段審查會) (2 位建築師+承辦人+股長+科長或專委)	
行政簽核	6	陳核	由承辦人當下決行或陳核	由主席當下決定複審或陳核	
	7	執照簽准			
後續行政 作業	8	製作副本			
	9	套繪			
	10	核對			
	11	發照			
備考	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 2016 年以前係採逐年編列約 600 萬預算委託建築師公會協審 11 樓以下建築物。2017 年起由建築師公會自主協助會員加強審查，免再支付建築執照協審費用，可達樽節公帑。 ◆ 2017 年改制後，相較於原制度僅擴大協審範圍，並據以推動行政透明化工作。 				

資料來源:本研究依據新北市政府資料整理

由表 1 的內容可知，審查流程步驟中「初審掛號」、「行政簽核」於公會協審改制後，流程上並無不同，惟執行上無建築規模限制；另新增工務局兩階段審查及建管行動 APP(審查時間及審查結果即時線上資訊)應是最大的差異；而工務局二階段審查方式與改制前比較，在審查人力上是增加了數倍，如同前面內容所述，因為在時間上因為改由會議方式審查，一階段每週一次、二階段約每四、五週一次，跟過去隨時可掛號與承辦人員進行複審的方式相較之下，對申請的建築從業人員而言是較費時。而在新北市政府工務局內部調查結果顯示，選擇上的意願偏低，自 2017、2018 年度之執行比例均未達到 10%，如表 2 所示。另依據以新北市內部統計資料，如表 3 與表 4 所示，2017 年度的雙軌新制，在平均辦理天數(效率)統計數字上是呈現小幅度增加，但若以整體核准執照數量來看，數量大幅下降，抽查後辦理變更設計數量的統計上，呈現明顯下降。

表 2. 2017-2018 新北市雙軌制度執行數量統計

制度	數量	2017 年度		2018 年度 (統計至 5 月 22 日)	
		件數	比例	件數	比例
公會協審	2373	94.2%	943	97.6%	
工務局審查	146	5.8%	23	2.4%	
總計		2519		966	

資料來源:新北市政府

表 3. 歷年公會協審案件抽查後辦理變更設計統計

變更設計比例	年度				
	2014	2015	2016	2017	2018 1-5 月
變更設計比例(不合格)	29.71%	26.49%	26.39%	17.95%	11.65%

資料來源:新北市政府

表 4. 歷年案件辦理天數統計

項目	年度				
	2014	2015	2016	2017	2018 1-4 月
建照核准件數(件)	1225	645	543	458	267
平均辦理天數(天)	10.53	12.51	13.38	13.5	14.05
建照核准件數(件)	1225	645	543	458	267

資料來源:新北市政府

表 5. 新北市、台北市及桃園市審查制度差異分析

	新北市	台北市	桃園市
委託	無委託，但另有行政協助契約。	委託契約。	無委託。
委託法令	建築法第 34 條、行政程序法。	建築法第 34 條、行政程序法、採購法。	桃園市建築管理自治條例第 47 條、建築法第 34 條。
初審掛號	工務局收件。要件審查。公會受理事，承辦人查核內容，公會協助發文。	公會收件。要件不符的場合不予收件。公會作業由公會審查文件，表單勾選免發文。	公會收件。要件不符的場合可以補件。公會作業由公會審查文件，表單勾選免發文。
實質審查	公會、區域承辦審查。2018 年改進由公會複審後直接轉工務局審查簽核。	公會、輪值承辦人員審查。另有會勘、畸零地調處會議作業。審查通過後須辦理行政驗收。	公會、輪值承辦人員審查。另有無障礙審查，通過後再行執照審查。
行政簽核	2018 年改進為工務局建照科內意見一次告知。設計人 5 日內修正完免退公會複審。	呈核中有缺失退回承辦人員。設計人 5 日內修正完免退公會複審。	呈核中有缺失退回承辦人員。超過許可時程案件，辦理加強協審。

備註 1.要件的定義:

- 新北市目前要件有土地使用權同意書、建築線、地基調查報告(鑽探報告)、結構計算書等四項。
- 台北市目前要件為土地使用權同意書。
- 桃園市因目前均可補件，所以並無明確的必備要件。

備註 2.訂定相關自治條例或作業要點原則:

新北市:

1. 新北市政府辦理建造執照及雜項執照抽查作業原則
2. 新北市政府辦理建造執照及雜項執照簽證案件考核原則

台北市:

1. 台北市建築師公會各項建築執照協助審查作業須知
2. 台北市建築師公會辦理各項建築執照審查作業規範

桃園市:

1. 桃園市建築管理自治條例
2. 桃園市建造執照及雜項執照抽查作業執行方式
3. 桃園市建造執照及雜項執照簽證案件考核處理原則
4. 桃園市政府委託桃園市建築師公會協助審查建築執照作業原則

資料來源:本研究依新北、台北、桃園市政府資料整理

目前新北市、台北市、桃園市的委託審查制度之執行，均由該行政區之建築師公會受託執行審查業務(以下簡稱：公會協審)，新北市採用公會協審及工務局審查雙軌制度，台北市及桃園市則採用全面公會協審制度，表 5 就各審查制度差異說明。

三、問卷調查

本研究之調查計畫係依據新北市、台北市及桃園市相關文獻與法規資料，並參考審照實務以進行問卷設

計，將問卷調查對象分為建築從業人員及政府部門建管人員，分別製作 A、B 兩份問卷進行問卷調查，針對統計結果提出政策執行之關鍵障礙要因，以擬訂目前各行政區委外協審制度的課題與對策，最後建議改善後的執照審查流程。

3-1 問卷調查對象與內容

本研究為深入瞭解執照審查內容，將問卷受訪者分成申請端(送照端)及審查端兩組，製作以建築從業人員為對象之「問卷 A」，及以政府部門建管人員為對象之「問卷 B」進行調查，針對新北市雙軌制度、及三個行政區的特點及差異性設計問卷內容，希望能瞭解不同立場對建造執照審查制度的看法與差異，進而可深入分析新北市、台北市、桃園市制度執行上的課題。

另，在兩組問卷設計中，針對不同性別、年齡、從事建築相關行業的職務性質、年資、參與新北市、台北市、桃園市經驗等個人屬性，將執照審查分為「初審掛號」、「實質審查」、「行政簽核流程」三階段，交叉比對有無顯著差異性，瞭解受訪者對前述三項之滿意度，及產生滿意或不滿意因素之原因。

有關問卷 A 的內容方面，主要規劃為四大部分：第一部分為「新北市之雙軌制度」，目的為瞭解當前新北市建造執照審查雙軌制度(公會協審/工務局審查)看法；第二部分為「審查人員」，目的為瞭解對新北市公會協審建築師及建管審查人員之意見，主要是對執行審查的人員實施滿意度調查；第三部分乃是「三都比較」，藉由受訪者之送照經驗進行調查，目的為瞭解對新北市相較於鄰近的台北市及桃園市建造執照審查的看法；第四部分則是「台北市與桃園市之審查制度」，以瞭解送照端針對兩都送審經驗，分析台北及桃園審查制度之課題。而有關問卷 B 的內容方面則規劃為二大部分：第一部分為「新北市之雙軌制度」，目的為瞭解當前新北市建造執照審查雙軌制度(公會協審/工務局審查)看法，此項內容與問卷 A 相同，目的在於比較送照端與審查端對於雙軌制之觀點差異；第二部分為「審查實務現況」，乃針對審查流程、協審建築師滿意度、審查機制可否縮短時程與降低後續變更設計比例進行調查。

在調查時程與母體方面，問卷 A 以 2018 年 3 月 20 日~4 月 20 日(共計 5 週，22 個工作天)參與建造執照審查之相關人員為母體，母體總數為 301 人(按新北市掛

號及公會排審數量，考量母體於 1 周內會有重疊，扣除 4 周重疊人數，總數 $502*6/10$ 約計 301 人，每周發放 18 份問卷，5 共計 22 個工作天，平均每天發放 3~5 份問卷，共計 90 份，回收 86 份(回收率 97%)進行後續之意見統計。問卷 B 則實施於 2018 年 4 月至 5 月底，以新北市、台北市、桃園市建管人員為母體，母體總數為 38 人，依各行政區建管審查人員數量配置發放，其中新北市工務局建造科為 14 人、台北市建管處建照科為 15 人，桃園市建管處建照科為 9 人。發放問卷 38 份，回收 34 份(回收率 89%)進行後續意見統計。

在問卷 A 的受訪者基本資料方面，性別為女性 43 人，男性 43 人，男女人數相當；年齡為 21~30 歲有 8 人(9.3%)，31~40 歲的有 24 人(27.9%)，41~50 歲的有 35 人(40.7%)，51~60 歲的有 16 人(18.6%)，61 歲以上者有 3 人(3.5%)，故以 41~50 歲的族群占大多數；年資為 2 年(含)以下者有 4 人(4.7%)，2~5 年者有 7 人(8.1%)，6~10 年者有 13 人(15.1%)，11~20 年者有 24 人(27.9%)，20 年以上者有 36 人(41.9%)，故以 20 年以上占大多數(41.9%)；職務性質(為複選)為建築師事務所所有 80 人(88.9%)，起造人(公司代理人負責人)有 2 人(2.2%)，公會行政人員有 1 人(1.1%)、協審建築師有 6 人(6.7%)，故以建築師事務所族群占多數；若將問卷 A 受訪者依職務性質與年齡交叉比對，最大族群落在 41~50 歲於事務所的族群，計有 34 人；依職務性質與性別交叉比對，最大族群落於建築師事務所的女生族群計 42 人，但僅多出男生 4 個人次。整體而言，問卷 A 受訪者職務多為建築師事務所，年齡多為 41~50 歲，男女比例差距不大。在問卷 B 的受訪者基本資料方面，女性有 8 人，所占比例為 23.5%；男性為 26 人，所占比例為 72.5%，故以男性占多數；年齡為 21~30 歲有 4 人(11.8%)，31~40 歲的有 22 人(64.7%)，41~50 歲的有 88 人(23.5%)，故以 31~40 歲占大多數；年資為 1 年(含)以下有 12 人(35.3%)，2~4 年的有 16 人(47.1%)，5~8 年的有 3 人(8.8%)，9~10 年的有 3 人(8.8%)，故年資以 2~4 年為最多(47.1%)；工作行政區方面，新北市有 14 人(41.2%)，台北市有 11 人(32.4%)，於桃園市有 9 人(26.5%)；另以「工作行政區」及「建管業務年資」交叉比對，新北市以年資 1 年(含)以下及 2-4 年者最多，各有 6 名；台北市年資以 2-4 年者最多計有 8 名，桃園市則以 1 年(含)以下者最多計有 6 名。

3-2 調查結果彙整

新北市雙軌制度問卷調查結果彙整

分別以建造執照申請「建築從業人員」及市府負責執照業務之「建管審查人員」不同立場，對目前新北市建造執照審查雙軌制度執行現況進行問卷，瞭解受訪者對制度的滿意度、效率、品質等看法，整理如表 6 所示。

表 6. 新北市建照審查雙軌制度問卷調查結果

建築從業人員問卷調查結果(問卷 A)	
1.對於新北市執照審查雙軌制度瞭解度為何:	不瞭解:7 人(8.6%)、普通:19 人(23.5%)、瞭解:36 人(44.4%)、非常瞭解:19 人(23.5%)
2.對於審查雙軌制中公會協審制度的滿意度:	非常不滿意:5 人(6.2%)、不滿意:15 人(18.5%)、普通:26 人(32.1%)、滿意:29 人(35.8%)、非常滿意:6 人(7.4%)
3.對於審查雙軌制中公會協審制度的表示滿意部分(可複選):	初審掛號:42 人(97.7%)、實質審查:39 人(90.7%)、行政簽核退件流程:28 人(65.1%)
4.對於公會協審制度初審掛號的滿意部分(可複選):	工務局受理審查:20 人(47.6%)、公會人員:19 人(45.2%)、平會作業:20 人(47.6%)、資訊透明:11 人(26.2%)
5.對於公會協審制度實質審查的滿意部分(可複選):	排審時間:35 人(89.7%)、審查人數安排:7 人(17.9%)、審查人員:4 人(10.3%)
6.對於公會協審制度行政簽核退件流程的滿意部分(可複選):	公會人員:13 人(44.8%)、工務局承辦人員:11 人(37.9%)、簽核意見:7 人(24.1%)、簽核時間:8 人(27.6%)、資訊透明:6 人(20.7%)
7.對於審查雙軌制中公會協審制度表示不滿意部分(可複選):	初審掛號:25 人(71.4%)、實質審查:26 人(74.3%)、行政簽核退件流程:26 人(74.3%)
8.對於公會協審制度初審掛號的不滿意部分(可複選):	工務局受理審查:7 人(28%)、公會人員:5 人(20%)、收費:9 人(36%)、平會作業:7 人(28%)、資訊透明:3 人(12%)
9.對於公會協審制度實質審查的不滿意部分(可複選):	排審時間:11 人(42.3%)、審查人數安排:11 人(42.3%)、態度:3 人(11.5%)、審查人員:8 人(30.8%)、其他:3 人(11.5%)
10.對於公會協審制度行政簽核退件流程的不滿意部分(可複選):	公會人員:3 人(12%)、工務局承辦人員:5 人(20%)、簽核意見:5 人(20%)、簽核時間:18 人(72%)、資訊透明:4 人(16%)、其他:1 人(4%)
11.對於審查雙軌制中工務局審查制度的滿意度:	非常不滿意:5 人(6.3%)、不滿意:22 人(27.8%)、普通:37 人(46.8%)、滿意:14 人(17.7%)、非常滿意:1 人(1.3%)
12.對於審查雙軌制中工務局審查制度的表示滿意部分(可複選):	初審掛號:22 人(88%)、實質審查:19 人(76%)、行政簽核退件流程:19 人(76%)
13.對於工務局審查制度初審掛號的滿意部分(可複選):	初審櫃台態度:13 人(59.1%)、免收費:14 人(63.6%)、平會作業:5 人(22.7%)、資訊透明:9 人(40.9%)
14.對於工務局審查制度實質審查的滿意部分(可複選):	排審時間:10 人(52.6%)、審查人數安排:5 人(26.3%)、態度:8 人(42.1%)、審查人員:7 人(36.8%)
15.對於工務局審查制度行政簽核退件流程的滿意部分(可複選):	承辦人員:9 人(47.4%)、審查人數安排:7 人(36.8%)、簽核時間:8 人(42.1%)、資訊透明:7 人(36.8%)
16.對於審查雙軌制中工務局審查制度的表示不滿意部分(可複選):	初審掛號:12 人(42.9%)、實質審查:24 人(85.7%)、行政簽核退件流程:18 人(64.3%)
17.對於工務局審查制度初審掛號的不滿意部分(可複選):	初審櫃台態度:3 人(25%)、平會作業:8 人(66.7%)、資訊透明:5 人(41.7%)、其他:1 人(8.3%)
18.對於工務局審查制度實質審查的不滿意部分(可複選):	排審時間(二階段):19 人(79.2%)、審查人員安排:5 人(20.8%)、審查方式:8 人(33.3%)、審查態度:5 人(20.8%)、其他:2 人(8.4%)
19.對於工務局審查制度行政簽核退件流程的不滿意部分(可複選):	承辦人員:3 人(15.8%)、簽核意見:6 人(31.6%)、簽核時間:17 人(89.5%)、資訊透明:3 人(15.8%)、其他:1 人(5.3%)
20.對於公會協審建築師的滿意度:	不滿意:11 人(13.6%)、普通:32 人(39.5%)、滿意:35 人(43.2%)、非常滿意:3 人(3.7%)
21.滿意原因(可複選):	態度良好:28 人(60.9%)、技術審查專業度足:18 人(39.1%)、缺失一次告知:27 人(58.7%)、立場公正:12 人(26.1%)
22.不滿意原因(可複選):	技術審查專業度不足:11 人(64.7%)、缺失未一次告知:9 人(52.9%)、立場不公正:2 人(11.8%)、其他:1 人(5.9%)
23.對於工務局審查人員的滿意度:	非常不滿意:4 人(5.0%)、不滿意:16 人(20%)、普通:31 人(38.8%)、滿意:25 人(31.3%)、非常滿意:4 人(5%)
24.滿意原因(可複選):	態度良好:20 人(60.6%)、技術審查專業度足:12 人(36.4%)、缺失一次告知:12 人(36.4%)、行政技術分立:10 人(30.3%)、立場公正:7 人(21.2%)、其他:1 人(3%)
25.不滿意原因(可複選):	態度不佳:5 人(23.8%)、技術審查專業度不足:8 人(38.1%)、缺失未一次告知:18 人(85.7%)、行政技術不分立:11 人(52.4%)、立場不公正:2 人(9.5%)、時間太長:3 人(14.4%)、其他:1 人(4.8%)
26.整體而言，對新北市 106 年度建造執照審查雙軌制的滿意度:	非常不滿意:3 人(3.8%)、不滿意:12 人(15%)、普通:35 人(43.8%)、滿意:27 人(33.8%)、非常滿意:3 人(3.8%)
27.目前新北市審查機制，確實提升審查品質，可降低後續變更設計比例:	非常不同意:3 人(3.7%)、不同意:17 人(21%)、普通:31 人(38.3%)、同意:25 人(30.9%)、非常同意:5 人(6.2%)
28.目前新北市審查機制，確實提升整體效率，可縮短執照審查簽核時間:	非常不同意:6 人(7.7%)、不同意:22 人(28.2%)、普通:21 人(26.9%)、同意:27 人(34.6%)、非常同意:2 人(2.6%)
建管人員問卷調查結果(問卷 B)	
1.對於新北市建造執照審查制度中公會協審之滿意度:	非常不滿意:1 人(7.1%)、不滿意:4 人(28.6%)、普通:5 人(36.7%)、滿意:4 人(28.6%)
2.對於新北市建造執照審查制度中工務局審查之滿意度:	不滿意:2 人(14.3%)、普通:8 人(57.1%)、滿意:3 人(21.4%)、非常滿意:1 人(7.1%)

3.整體而言，對新北市 106 年度建造執照審查雙軌制的滿意度:

不滿意:2 人(14.3%)、**普通:8 人(57.1%)**、滿意:4 人(28.6%)

4.身為建管人員立場，認為較佳的審查制度為:

公會協審:6 人(46.2%)、工務局審查:3 人(23.1%)、沒有差別:4 人(30.8%)

5.以目前的雙軌審查機制，確實提升審查品質，可降低後續變更設計比例:

不同意:5 人(35.7%)、普通:2 人(14.3%)、**同意:7 人(50%)**

6.以目前的雙軌審查機制，確實提升整體效率，可縮短執照審查審核時間:

非常不同意:1 人(7.1%)、不同意:4 人(28.6%)、普通:4 人(28.6%)、**同意:5 人(35.7%)**

資料來源:本研究整理

依表 6 結果就建築從業人員及建管審查人員分析:

1.建築從業人員**(1)雙軌制度瞭解程度與公會協審制度滿意度**

依據問卷統計結果，建築從業人員對於雙軌制度表示瞭解(含非常瞭解 19 人)占多數，共計 55 人(67.9%)。在雙軌制之公會協審制度的滿意度方面，表示滿意(含非常滿意 6 人)者為 35 人(43.2%)，多於不滿意(含非常不滿意 5 人)的 20 人(24.7%)。而對於協審制度的三個階段滿意度依序為「初審掛號」(42 人)大於「實質審查」(39 人)大於「行政簽核流程」(28 人)；另在不滿意方面，「初審掛號」(25 人)、「實質審查」(26 人)及「行政簽核流程」(25 人)，三個階段之間的不滿意度差距不大。

在「初審掛號」階段的滿意原因方面，「工務局受理審查」(20 人)、「公會人員」(19 人)、「平會作業」(20 人)等三個項目均占一定的高數量，此結果亦說明「初審掛號」階段得到最高滿意度。於「實質審查」階段方面，除了對「排審時間」有較高滿意度(35 人)之外，其餘均偏低，甚至未勾選。在「行政簽核流程」階段方面，建築從業人員僅對「公會人員」(13 人)、「工務局承辦人員」(11 人)滿意度較高，此與行政程序似無較大關聯性，顯見流程本身尚存改善空間。

於各階段的不滿意原因方面，建築從業人員在「初審掛號」階段回答「收費」最高(9 人)；於「實質審查」階段為「排審時間」(11 人)、「審查人數安排」(11 人)；「行政簽核流程」階段回答「簽核時間」(18 人)明顯高於他項原因。綜觀三個階段的不滿意原因，除了「收費」部分因公會計價標準見仁見智，且工務局審查屬於免費，導致建築從業人員產生比較心理之外，「排審時間」、「審查人數安排」、「簽核時間」應屬協審機制運作方面可改進之方向。

(2)工務局審查制度滿意度

依據問卷統計結果，建築從業人員對於工務局審查制度不滿意者(含非常不滿意 5 人)為 27 人(34.1%)，多於滿意(含非常滿意 1 人)的 15 人(19%)，然就整體而言，回答普通者所占比例卻最高(37 人，46.8%)，此結果可能與新北市業者之送審實務上，選擇工務局審查的比例偏低有所關聯。而對於工務局審查制度的三個階段滿意度，依序為「初審掛號」(22 人)大於「實質審查」(19 人)及「行政簽核流程」(19 人)；對各階段不滿意部分則依序為「實質審查」(24 人)大於「行政簽核流程」(18 人)大於「初審掛號」(12 人)。

於「初審掛號」階段的滿意原因方面，以「免收費」表示滿意者為最多(14 人)，「初審櫃檯態度」次之(13 人)；「實質審查」階段方面，滿意原因以回答「排審時間」為最多(10 人)，「態度」次之(8 人)，但填選其他原因的數量均偏低，甚至有未勾選之情形；在「行政簽核流程」階段方面，則以回答「承辦人員」表示滿意為最多(9 人)。

在工務局審查之各階段的不滿意原因當中，建築從業人員對於在「初審掛號」階段回答「平會作業」為最多(8 人)，「實質審查」階段則是「排審時間」(18 人)，「行政簽核流程」階段為「簽核時間」(19 人)最多，依據統計顯示，後二者的不滿意程度明顯高於其他原因，此結果突顯實質審查中「排審時間」及行政簽核流程中「簽核時間」改善之必要性。

(3)公會協審建築師滿意度

依據問卷統計結果，建築從業人員中有 38 人(46.9%)表示對公會協審建築師滿意(含非常滿意 3 人)，多於表示不滿意(無非常不滿意者)的 11 人(13.6%)，但回答普通者亦有 32 人(39.5%)，占一定之比例。在滿意的原因方面，回答「態度良好」為最多(28 人)，「缺失一次告知」次之(27 人)，但回答「技術審查專業度足」及「立場公正」者為數較少，僅分別有 18 人與 12 人；另外，於不滿意的原因方面，回答「技術審查專業度不足」有 11 人，「缺失未能一次告知」有 9 人，明顯高於他項原因。而比對滿意/不滿意原因，可發現建築從業人員在建照送審階段對於「缺失是否一次告知」看法出現分歧。究其因素，可能是不同的建築從業人員在送審階段面對不同專業程度的審照建築師，因而觀感有所落差。綜合上述，委外協審建築師的專業能力實為提升滿意度

之重要關鍵。

(4)工務局審查人員滿意度

填答問卷的建築從業人員中，對工務局審查人員表示滿意(含非常滿意 4 人)有 29 人(36.3%)，多於表示不滿意(含非常不滿意 4 人)的 20 人(25%)，但回答普通者有 31 人(38.7%)，所占比例最高，可能與實務上選擇該制度進行審查比例較低有所關係。在滿意的原因方面，回答「態度良好」者最多(20 人)，其餘如回答「行政技術分立」等均偏低，而回答「較易掌握時效者」僅有 1 人。於不滿意的原因方面，回答「缺失未能一次告知」最多(18 人)，明顯高於他項原因，其次則是「行政技術不分立」(11 人)。另，此題亦有 3 人在「其他」選項中回答「時間太長」、「拖延過久」等。綜觀滿意/不滿意的原因，在屬技術類「技術審查專業度」及行政類「掌握時效」所占比例較低，顯示制度上行政技術分立的問題，應有改進空間。而「缺失未能一次告知」方面，對於審查人員應審內容之專業整備，應有改進之必要；而「時間」向來是申請人對公部門一貫性的基本要求，而制度上如何對執照品質內容把關，又讓人力更精省，是必須面對之重要課題。

(5)新北市 106 年度雙軌制整體滿意度

依據問卷統計結果，建築從業人員中有 30 人(37.5%)表示對公會協審制度滿意(含非常滿意 3 人)，有 15 人(18.7%)表示對公會協審制度不滿意(含非常不滿意 3 人)，雖然受訪者的滿意數多於不滿意者，但亦有 35 人(43.8%)回答普通。由此結果顯示，無論是在市府審查人員與協審建築師的專業程度、行政流程方面尚有改進空間之餘，新北市政府對於 2017 年起新實施之雙軌制政策，亦有將強宣導說明的必要性。以弭平送審者對於雙軌制的看法落差。

(6)降低後續變更設計比例同意度

依據問卷統計結果，建築從業人員中有 30 人(37%)同意(含非常同意 5 人)目前雙軌審查制度的執行，可降低後續變更設計之比例，有 20 人(24.7%)回答不同意(含非常不同意 3 人)，雖然受訪者的同意數量較不同意者為多，但仍有 31 人(38.3%)回答普通，大於回答同意者。由此結果顯示，建築從業人員當中認為雙軌審查制度可降低變更設計的看法呈現分歧。

(7)縮短執照審查簽核時間同意度

依據問卷統計結果，建築從業人員中有 29 人(37.2%)

同意(含非常同意 2 人)目前雙軌審查制度的執行，可縮短執照審查簽核時間。然而，亦有 28 人(35.9%)表示不同意(含非常不同意 6 人)，同意與不同意者的人數相當，另，回答普通者為 21 人(26.9%)。推斷雙軌制度的內容方面，部分達到其革新精進目的，部分則還有改善的空間。

2.新北市建管審查人員

(1)雙軌制之公會協審制度滿意度

依據問卷統計結果，新北市建管審查人員對於公會協審制度回答不滿意(含非常不滿意 1 人)者有 5 人(35.7%)，略多於滿意(無非常滿意者)之 4 人(28.6%)，另有 5 人回答普通(36.7%)。由此結果顯示新北市建管審查人員對於協審制度的滿意度看法分歧。

(2)工務局審查制度滿意度

依據問卷統計結果，新北市建管審查人員對於工務局審查制度回答滿意(含非常滿意 1 人)者有 4 人(28.5%)，多於回答不滿意(無非常不滿意)者 2 人(14.3%)，然而回答普通 8 人(57.1%)，超過半數之比例。由此結果顯示新北市建管審查人員對於本身「建照自審」的滿意度趨向中立的態勢。

(3)新北市 106 年度雙軌制整體滿意度

依據問卷統計結果，新北市建管審查人員對於雙軌制整體表示滿意(無非常滿意者)有 4 人(28.6%)，多於不滿意(無非常不滿意者)的 2 人(14.3%)，但仍有 8 人(57.1%)對此沒有特別感受。可能是因為新北市建管人員普遍年資較低，審查經驗不足以判斷使然。

(4)雙軌制度(公會/工務局)比較

依據問卷統計結果，新北市建管審查人員多數認為目前公會協審(6 人，46.2%)是比工務局加強技術審查(3 人，23.1%)較佳的制度，認為沒有差別者為 4 人(30.7%)。而此題屬於半開放作答之型態，填答者可自由填寫較佳的原因。根據問卷整理，選擇「公會協審」者認為有助於行政技術分立、提昇行政效率、多一道審查有助執照品質；選擇「工務局審查」者認為局內審查較嚴謹確實；選擇「沒有差別」者則認為建管審查人員審查工作內容都相同、未落實行政技術分立，上述這些原因亦反映了一些制度上的根本問題。

(5)降低後續變更設計比例同意度

依據問卷統計結果，新北市建管審查人員有半數(7 人，50%)同意目前雙軌審查制度可降低變更設計比例，

且人數比不同意者(5人, 35.7%)為多。然而與建築從業人員調查結果相較, 後者有過半受訪者仍表示普通。由此顯示「現有審查機制是否可降低後續變更設計比例」方面, 建築從業人員與建管審查人員的看法存在差異。

(6) 縮短執照審查簽核時間同意度

依據問卷統計結果, 新北市建管審查人員對於雙軌審查制度是可以縮短執照審查簽核時間, 同意者 5 人(35.7%), 不同意(含非常不同意 1 人)亦為 5 人(35.7%), 另有 4 人(28.6%)回答普通, 看法呈現分歧。此結果與建築從業人員調查結果相似。

北部三都建照委外協審制度差異調查結果彙整

依據第二章各直轄市建照執照之委外協審制度探討內容, 本研究分別以建造執照申請「建築從業人員」及政府部門負責審查執照業務之「建管人員」不同立場, 對目前新北市、台北市、桃園市不同行政區建造執照委外審查制度執行現況與三都之間的差異作調查, 試圖瞭解對各行政區對制度的滿意度、效率、品質等看法。表 7 為其問卷統計之結果。

表 7. 三都建照委外協審制度問卷調查結果

建築從業人員問卷調查結果(問卷 A)
1. 曾經參與的縣市建造執照審查(可複選, 填答者須以曾在新北市有送審經驗為前提): 新北市:81 人(100%)、台北市:52 人(64.2%)、桃園市:36 人(44.4%)、其他: 10 人(12%)
2. 相較於曾送審的其他縣市, 新北市之建照審查之初審掛號的滿意度為: 非常滿意:6 人(9.4%)、滿意:32 人(50%)、普通:23 人(35.9%)、不滿意:3 人(4.7%)
3. 相較於曾送審的其他縣市, 新北市之建照審查之實質審查的滿意度為: 非常滿意:4 人(6.3%)、滿意:21 人(32.8%)、普通:26 人(40.6%)、不滿意:13 人(20.3%)
4. 相較於曾送審的其他縣市, 新北市之建照審查之行政簽核流程的滿意度為: 非常滿意:4 人(6.3%)、滿意:21 人(32.8%)、普通:23 人(35.9%)、不滿意:15 人(23.4%)、非常不滿意:1 人(1.6%)
5. 對於台北市、桃園市建照審查之初審掛號的滿意度為(填答者須具有台北或桃園送審經驗): 非常滿意:8 人(11.8%)、滿意:40 人(58.8%)、普通:18 人(26.5%)、不滿意:2 人(2.9%)
6. 對於台北市、桃園市建照審查之實質審查的滿意度為(填答者須具有台北或桃園送審經驗): 非常滿意:7 人(10.3%)、滿意:28 人(41.2%)、普通:24 人(35.3%)、不滿意:8 人(11.8%)、非常不滿意:1 人(1.4%)

7. 對於台北市、桃園市建照審查之行政簽核流程的滿意度為(填答者須具有台北或桃園送審經驗): 非常滿意:6 人(8.8%)、滿意:20 人(29.4%)、普通:22 人(32.4%)、不滿意:16 人(23.5%)、非常不滿意:4 人(5.9%)
8. 以目前台北市、桃園市建照審查機制, 確實提升審查品質, 可降低後續變更設計比例(填答者須具有台北或桃園送審經驗): 非常不同意:1 人(1.4%)、不同意:14 人(20%)、普通:27 人(38.6%)、同意:22 人(31.4%)、非常同意:6 人(8.6%)
8. 以目前台北市、桃園市建照審查機制, 確實提升整體效率, 可縮短執照審查簽核時間(填答者須具有台北或桃園送審經驗): 非常不同意:3 人(4.3%)、不同意:10 人(14.3%)、普通:18 人(25.7%)、同意:33 人(47.1%)、非常同意:6 人(8.6%)

建管人員問卷調查結果(問卷 B)

1. 對於初審掛號應由公會執行: 非常不同意:1 人(2.9%)、不同意:4 人(22.8%)、同意:16 人(47.1%)、非常同意:13 人(38.2%)
2. 同意初審掛號應由公會執行的原因為(可複選): 減輕建管同仁行政作業:19 人(67.9%)、可篩選執照的優劣內容:5 人(17.9%)、協助排審作業:10 人(35.7%)、行政技術分立:8 人(26.6%)、避免駁回爭議:5 人(17.9%)、行政程序透明:8 人(26.6%)、建築業界對書圖要求自律:1 人(3.6%)
3. 不同意初審掛號應由公會執行的原因為(可複選): 無法篩選執照的優劣內容:4 人(57.1%)、行政技術不分立:4 人(57.1%)、無法協助審查行政內容:2 人(28.6%)
4. 對於目前在職單位執行委託協審制度的滿意度: 非常不滿意:1 人(2.9%)、不滿意:11 人(32.4%)、普通:11 人(32.4%)、滿意:9 人(26.5%)、非常滿意:2 人(5.9%)
5. 對於執行委託協審制度滿意的原因為(可複選): 減輕建管同仁行政作業:8 人(47.1%)、行政技術分立:13 人(76.5%)、技術審查具專業性:6 人(35.3%)、審查程序透明:4 人(23.5%)、爭議處理程序佳:3 人(17.6%)
6. 對於執行委託協審制度不滿意的原因為(可複選): 未減輕建管同仁審查作業:8 人(47.1%)、技術審查不具專業性:7 人(41.2%)、技術審查品質不一:13 人(76.5%)、審查立場不公正:8 人(47.1%)、爭議處理程序不佳:4 人(23.5%)、其他:3 人(17.7%)
7. 對於委外協審的範圍未來應界定如何: 全面協審:22 人(64.7%)、部分協審:6 人(17.6%)、無意見:6 人(17.6%)
8. 對於公會協審建築師的滿意度: 非常不滿意:1 人(2.9%)、不滿意:13 人(38.2%)、普通:13 人(38.2%)、滿意:6 人(17.6%)、非常滿意:1 人(2.9%)
9. 對於公會協審建築師的滿意原因(可複選): 減輕建管同仁審查作業:6 人(60%)、態度良好:1 人(10%)、技術審查專業度足夠:4 人(40%)、爭議處理能力佳:4 人(40%)、審查立場具公正性:4 人(40%)
9. 對於公會協審建築師的不滿意原因(可複選): 未減輕建管同仁審查作業:9 人(47.4%)、態度不佳:2 人(10.5%)、技術審查不具專業性:12 人(63.2%)、技術審查專業度不足:3 人(15.8%)、爭議處理能力不佳:9 人(47.4%)、審查立場不具公正性:1 人(5.3%)、行政審查品質不一:1 人(5.3%)、協審未確實:1 人(5.3%)、其他:1 人(5.3%)
10. 對於建照審查之初審掛號的滿意度為: 不滿意:3 人(9.1%)、普通:4 人(12.1%)、滿意:22 人(66.7%)、非常滿意:4 人(12.1%)

11.對於建照審查之實質審查的滿意度為:

非常不滿意:1 人(3%)、不滿意:9 人(27.3%)、**普通:12 人(36.4%)**、滿意:9 人(26.5%)、非常滿意:2 人(5.9%)

12.對於建照審查之行政簽核流程的滿意度為:

不滿意:4 人(11.8%)、**普通:14 人(41.2%)**、滿意:10 人(29.4%)、非常滿意:5 人(14.7%)

13.以目前建照審查機制，確實提升審查品質，可降低後續變更設計比例:

非常不同意:2 人(5.9%)、**不同意:11 人(32.4%)**、普通:7 人(20.6%)、同意:14 人(41.2%)

14.以目前建照審查機制，確實提升整體效率，可縮短執照審查簽核時間:

非常不同意:4 人(11.8%)、不同意:8 人(23.5%)、普通:6 人(17.6%)、**同意:15 人(44.1%)**、**非常同意:1 人(2.9%)**

資料來源:本研究整理

依據表 7，分別就建築從業人員及建管審查人員針對北部三都委外審查制度的差異進行分析。

1.建築從業人員**(1)建築從業人員他縣市的建照送審經驗**

依據問卷結果，建築從業人員除了全體在新北市(81 人)有建造執照送審經驗之外，台北市與桃園市分別有 52 人次與 36 人次之送審經驗，其餘縣市則為零星之 10 人次。

(2)相較於他縣市，新北市初審掛號、實質審查、行政簽核流程的滿意度

依據問卷結果，相較於其他行政區之送審經驗，建築從業人員對於新北市之審查制度各階段表示滿意者多於不滿意者。其中，「初審掛號」階段回答滿意(含非常滿意 6 人)者為 38 人(59.4%)，明顯高於不滿意(無非常不滿意者)的 3 人(4.7%)與回答普通的 23 人(35.9%)；在「實質審查」階段，回答滿意(含非常滿意 4 人)為 25 人(39.1%)，回答普通者為 26 人(40.6%)，回答不滿意者 13 人(20.3%)；「行政簽核流程」階段回答滿意(含非常滿意 4 人)為 25 人(39.1%)，回答普通者為 23 人(35.9%)，回答不滿意(含非常不滿意 1 人)為 16 人(25%)。根據以上結果，可知除了「初審掛號」階段有較高的滿意度之外，其他兩個階段的滿意與否差距均不大，且有一定的比例為回答普通。由此顯示相較於「初審掛號」，「實質審查」及「行政簽核流程」階段較有改進空間。

(3)台北市及桃園市初審掛號、實質審查、行政簽核流程的滿意度

依據問卷結果，建築從業人員針對台北市及桃園市的建照審查制度各階段中，對於「初審掛號」階段回答滿意(含非常滿意 8 人)者為 48 人(70.6%)，回答不滿意

(無不滿意者)為 2 人(2.9%)，回答普通者為 18 人(26.5%)；「實質審查」階段回答滿意(含非常滿意 7 人)者為 35 人(51.5%)，回答不滿意(含非常不滿意者 1 人)為 9 人(13.2%)，回答普通者為 24 人(35.3%)；「行政簽核流程」階段回答滿意(含非常滿意 6 人)者為 26 人(38.2%)，回答不滿意(含非常不滿意 4 人)為 20 人(29.4%)，回答普通者為 22 人(32.4%)。根據以上結果，三個階段的滿意者皆高於不滿意者，且「初審掛號」及「實質審查」階段，回答滿意者明顯高於其他選項。然而，在「行政簽核流程」階段，回答滿意與不滿意之間的差距較少，且回答普通者亦占一定比例。表示「行政簽核流程」較有改進空間。

(4)降低後續變更設計比例同意度

依據問卷結果，建築從業人員針對台北市及桃園市的現行建照審查制度，可降低後續變更設計比例之看法，回答同意(含非常同意 6 人)者為 28 人(40%)，不同意(含非常不同意 1 人)者為 15 人(21.4%)，回答普通者為 27 人(38.6%)。由此結果顯示雖然表示普通者占有一定比例，但同意者比例明顯較不同意者為高。與新北市統計結果相比，台北市與桃園市的制度上針對降低變更設計比例之成效，較受建築從業人員滿意。

(5)縮短執照審查簽核時間同意度

依據問卷結果，建築從業人員針對台北市及桃園市的現行建照審查制度，可縮短執照審查簽核時間之看法，回答同意(含非常同意 6 人)者為 39 人(55.7%)，不同意(含非常不同意 3 人)者為 13 人(18.6%)，回答普通者為 18 人(25.7%)。由此結果顯示雖然表示普通者占有一定比例，但同意者比例明顯較不同意者大幅為高。與新北市統計結果相比，台北市與桃園市的制度上針對縮短執照審查簽核時間之看法，較受建築從業人員滿意。

2.北部三都建管審查人員**(1)初審掛號由公會執行之同意度**

依據問卷結果，三都建管審查人員針對「初審掛號」階段應由公會執行的看法，回答同意(含非常同意 13 人)者為 29 人(85.3%)表示同意，不同意(含非常不同意 1 人)者為 5 人(14.7%)。整體結果顯示，該議題似具有高度共識。然而，若將同意/不同意的結果與行政區作交叉分析如表 8 所示，可得知台北市建管審查人員全部都回答同意(包含非常同意 3 人)，共計 11 人，為三都當中最

表 8. 初審掛號由公會執行之同意度

都市	非常 不同意	不同意	同意	非常 同意	總和 (%)
新北	1(7.1%)	4(28.6%)	5(35.7%)	4(28.6%)	14(100%)
台北	0(0%)	0(0%)	8(73%)	3(27%)	11(100%)
桃園	0(0%)	0(0%)	3(33.3%)	6(66.7%)	9(100%)
人數	1	4	16	13	34

資料來源:本研究整理

表 9. 在職單位執行委託協審制度滿意度

都市	非常 不滿意	不滿意	普通	滿意	非常 滿意	總和 (%)
新北	1(7.1%)	4(28.6%)	5(35.7%)	4(28.6%)	0(0%)	4(100%)
台北	0(0%)	7(63.6%)	2(18.2%)	2(18.2%)	0(0%)	1(100%)
桃園	0(0%)	0(0%)	4(44.5%)	3(33.3%)	2(22.2%)	9(100%)
人數	1	1	11	9	2	34

資料來源:本研究整理

多者；桃園市次之，均回答同意或非常同意，總數為 9 人，其中有 6 位為非常同意；新北市回答同意(包含非常同意 4 人)者有 9 人，占新北市建管查人員的 64.3%。新北市的同意者人數總和雖然與桃園市相同，但相較於其他二都無人回答不同意，新北市的不同意者(含非常不同意 1 人)為 5 人，占新北市建管查人員的 35.7%。有關回答同意的原因，以「減輕建管同仁行政作業」(19 人)為最多，「協助排審作業」(10 人)次之。目前北部三都當中，因為只有新北市未委託公會執行初審掛號作業，是故，在統計數字上也呈現較低的同意比例。而回答不同意的原因，以「無法篩選執照的優劣內容」及「行政技術不分立」數量最高，各有 4 位回答。由此可知，部分新北市建管人員對於「初審掛號業務」委外執行有所質疑。

(2)在職單位執行委託協審制度滿意度

依據問卷結果，三都建管審查人員針對委託協審制度的執行現況，回答不滿意(含非常不滿意 1 人)有 12 人(35.3%)，回答滿意(含非常滿意 2 人)有 11 人(32.4%)，回答普通有 11 人(32.4%)。整體結果顯示，三種答案的所占比例相當。若將滿意/不滿意的結果與行政區作交叉分析如表 9 所示，可得知回答滿意或非常滿意者，以桃園市的 5 人(含非常滿意 1 人)為最多，亦占全市建管審查人員的 55.5%；新北市回答滿意者為 4 人居次，其占全市建管審查人員的 28.6%；台北市回答滿意者僅有 2 人，占全市建管審查人員的 18.2%。而回答不滿意或非常不滿意者，台北市高達 7 人，為三都當中人數最多，亦占全市建管審查人員的 63.6%；新北市次之，不

表 10. 委託協審範圍

都市		建管審查人員年資				總和 (%)
		1 年以下	2-4 年	5-8 年	9-10 年	
全面 協審	新北市	5 (35.8%)	3 (21.6%)	1 (7.1%)	1 (7.1%)	10 (71.6%)
	台北市	0 (0%)	7 (63.6%)	0 (0%)	0 (0%)	7 (63.6%)
	桃園市	4 (44.5%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (11.1%)	5 (55.6%)
	人數和	9	10	1	2	22
部分 協審	新北市	1 (7.1%)	1 (7.1%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (14.2%)
	台北市	0 (0%)	0 (0%)	1 (9.1%)	1 (9.1%)	2 (18.2%)
	桃園市	2 (22.2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (22.2%)
	人數和	3	1	1	1	6
無 意見	新北市	0 (0%)	2 (14.2%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (14.2%)
	台北市	0 (0%)	1 (9.1%)	1 (9.1%)	0 (0%)	2 (18.2%)
	桃園市	0 (0%)	2 (22.2%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (22.2%)
	人數和	0	5	1	0	6
總和	新北市	6 (42.9%)	6 (42.9%)	1 (7.1%)	1 (7.1%)	14 (100%)
	台北市	0 (0%)	8 (72.7%)	2 (18.2%)	1 (9.1%)	11 (100%)
	桃園市	6 (66.7%)	2 (22.2%)	0 (0%)	1 (11.1%)	9 (100%)
	人數和	12	16	3	3	34

資料來源:本研究整理

滿意(含非常不滿意 1 人)為 5 人，占全市建管審查人員的 35.7%；桃園則無回答不滿意者。在滿意的原因方面，回答「行政技術分立」有 13 人為首位，「減輕建管同仁審查作業」有 8 人居次。至於不滿意的原因，回答「技術審查品質不一」有 13 人為人數最多者，「未減輕建管同仁審查作業」及「審查立場不公正」次之，各有 8 位回答，由此顯示台北、新北兩市的部分建管審查人員對協審制度執行品質、立場、承辦方作業量的疑慮。

(3)委託協審範圍

依據問卷結果，三都建管審查人員針對委託協審範圍的看法，回答「應全面協審」者有 22 人(64.7%)，「部分協審」及「無意見」分別有 6 人(17.6%)，另，無人回答「不需協審」。整體結果顯示，大多數表示應全面協審。若將「委外審查範圍」與行政區及年資作交叉分析如表 10 所示，可得知新北市同意「全面協審」者人數最多計有 10 人，占全市建管審查人員的 71.6%，其中有 5 人為年資 1 年以下；台北市居次，人數為 7 人，占全市建管審查人員的 63.6%，均為年資 2-4 年者；桃園市最少，人數為 5 人，占全市建管審查人員的 55.6%，其中有 4 人為年資 1 年以下。

(4)公會協審建築師滿意度

依據問卷結果，三都建管審查人員針對公會協審建築師的滿意度，回答不滿意(含非常不滿意)的有 14 人

(41.1%)，滿意的有 7 人(20.5%)，回答普通者為 13 人(38.2%)。整體結果顯示，表示不滿意者多於滿意者。若將滿意/不滿意的結果與行政區作交叉分析如表 11 所示，可得知新北市回答滿意者為 3 人，占全市建管審查人員的 21.4%，人數亦為三都最多者；桃園市滿意者(含非常滿意)有 2 人，占全市建管審查人員的 22.2%；台北市有 2 人回答滿意，占全市建管審查人員的 18.2%。在不滿意方面，新北市回答不滿意者為 7 人，占全市建管審查人員的 50%；台北市不滿意(含非常不滿意 1 人)為 6 人，占全市建管審查人員的 54.5%；桃園市回答不滿意者僅有 1 人，占全市建管審查人員的 11.1%。另，回答普通者，以桃園市人數最多，計有 6 人，占全市建管審查人員的 66.7%；新北市回答普通者為 4 人，占全市建管審查人員的 28.6%；台北市則有 3 人，占全市建管審查人員的 27.3%。由以上結果顯示，新北市與台北市的建管審查人員對於公會協審建築師的滿意程度偏低；而在桃園市方面，雖然回答滿意者多於不滿意者，但回答普通者的比例最高，達到三分之二之多。在滿意的原因方面，三都建管審查人員回答「減輕建管同仁行政作業」有 6 人為首位；而不滿意的原因則是以「技術審查專業度不足」為最多，有高達 12 人回答；其次是分別有 9 人回答「未減輕建管同仁行政作業」及「審查立場不具公正性」。整體而言，雖然三都審查人員對協審建築師的意見上，不滿意較滿意者為多，但審視滿意及不滿意的原因，所占數量較高者，同為「減輕建管同仁行政作業」，顯示其意見呈現分歧。但可確定的是，對建管審查人員而言，協審建築師能否減輕行政作業，是評比該制度的一項重要因素。

(5)初審掛號、實質審查、行政簽核流程的滿意度

依據問卷結果，三都建管審查人員針對「初審掛號」階段的執行現況如表 12 所示，回答非常滿意者有 4 人(12.1%)，表示滿意者有 22 人(66.7%)，兩者合計 26 人(78.8%)，遠高於回答不滿意的 3 人(9.1%)；在「實質審查」階段方面如表 13 所示，回答滿意(含非常滿意 2 人)有 11 人(33.4%)，不滿意(含非常不滿意 1 人)有 10 人(30.3%)，回答普通者有 12 人(36.4%)，三者之間差距不大；在「行政簽核流程」階段方面如表 14 所示，回答

表 11. 公會協審建築師滿意度

都市	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意	總和(%)
新北	0(0%)	7(50%)	4(28.6%)	3(21.4%)	0(0%)	14(100%)
台北	1(9.1%)	5(45.4%)	3(27.3%)	2(18.2%)	0(0%)	11(100%)
桃園	0(0%)	1(11.1%)	6(66.7%)	1(11.1%)	1(11.1%)	9(100%)
人數	1	13	13	6	1	34

資料來源:本研究整理

表 12. 初審掛號的滿意度

都市	不滿意	普通	滿意	非常滿意	總和(%)
新北	1(7.2%)	3(21.4%)	7(50%)	3(21.4%)	14(100%)
台北	2(18.2%)	0(0%)	9(82.8%)	0(0%)	11(100%)
桃園	0(0%)	1(12.5%)	6(75%)	1(12.5%)	8(100%)
人數	3	4	22	4	33

資料來源:本研究整理

表 13. 實質審查的滿意度

都市	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意	總和(%)
新北	0(0%)	3(21.4%)	7(50%)	3(21.4%)	1(7.1%)	14(100%)
台北	1(9.1%)	6(54.5%)	2(18.2%)	2(18.2%)	0(0%)	11(100%)
桃園	0(0%)	0(0%)	3(37.5%)	4(50%)	1(12.5%)	8(100%)
人數	1	9	12	9	2	33

資料來源:本研究整理

表 14. 行政簽核流程的滿意度

都市	不滿意	普通	滿意	非常滿意	總和(%)
新北	2(14.2%)	6(42.9%)	5(35.8%)	1(7.1%)	14(100%)
台北	2(18.2%)	6(54.5%)	2(18.2%)	1(9.1%)	11(100%)
桃園	0(0%)	2(25%)	3(37.5%)	3(37.5%)	8(100%)
人數	4	14	10	5	33

資料來源:本研究整理

滿意(含非常滿意)者有 15 人(45.5%)多於不滿意(含非常不滿意)的 4 人(12.1%)，但回答普通者亦有 14 人(42.4%)，占一定之比例。若將其結果與行政區作交叉分析，可得知在「初審掛號」階段方面，三都的建管審查人員在回答滿意(含非常滿意)者所占比例為最高。在「實質審查」方面，新北市回答普通者有 5 人為最多，占全市建管審查人員的 50%；台北市回答不滿意(含非常不滿意 1 人)者有 7 人為最多，占全市建管審查人員的 63.6%；桃園市則是回答滿意(含非常滿意 3 人)者有 6 人為最多，占全市建管審查人員的 75%。在「行政簽核流程」階段方面，新北市回答普通者及滿意者(含非常滿意)相當，均為 6 人，分別各占全市建管審查人員的 42.9%；台北市以回答普通者為 6 人最多，占全市建管審查人員的 54.5%；桃園市則以回答滿意(含非常滿意)者最多計有 6 人，占全市建管審查人員的 75%。由以上結果顯示，三都的建管審查人員在「實質審查」與「行政簽核流程」階段的滿意度方面，因各行政區不同而結

果有所差異。

(6)降低後續變更設計比例同意度

依據問卷結果，三都建管審查人員對現行建照審查制度，可降低後續變更設計比例之看法，回答同意者為 14 人(41.2%)，不同意(含非常不同意 1 人)者為 13 人(38.3%)，回答普通者為 7 人(20.6%)。整體而言，雖然顯示同意與不同意者的比例相當，然若將結果與行政區交叉分析如表 15 所示，可發現此一議題因為都市的不同而呈現顯著差異。新北市回答同意者有 7 人為最多，占全市建管審查人員的 50%，但不同意者也有 5 人，亦占全市建管審查人員的 35.7%；在台北市方面，回答不同意(含非常不同意 2 人)者有 7 人為最多，占全市建管審查人員的 63.7%，且同意者只有 1 人，僅占全市建管審查人員的 9%；在桃園市則是回答同意者有 6 人為最多，占全市建管審查人員的 66.7%。由以上的結果顯示，北部三都的建管審查人員對「目前審查機制可提升審查品質降低後續變更設計」，表示同意、不同意者，因行政區的差異而其結果各有不同，台北市回答不同意為多數，桃園市同意者所占比例最高，新北市則是在此觀點呈現看法分歧的狀態。

(7)縮短執照審查簽核時間同意度

依據問卷結果，新北、台北、桃園市的建管審查人員對現行建照審查制度能提升整體效率，可以縮短執照審查簽核時間的看法，回答同意(含非常同意 1 人)者為 16 人(47%)，不同意(含非常不同意 4 人)者為 12 人(35.3%)，回答普通者為 6 人(17.6%)。整體而言，雖然顯示三都建管審查人員同意比不同意者多，然若將結果與行政區交叉分析如表 16 所示，可發現此一議題亦因為都市的不同而呈現顯著的差異。新北市回答同意者有 5 人，但不同意(含非常不同意 1 人)者亦為 5 人，分別各占全市建管審查人員的 35.7%；台北市回答不同意者(含非常不同意 2 人)有 6 人最多，占全市建管審查人員的 54.6%；桃園市則是全體 9 人均回答同意(含非常同意 1 人)。由此顯示，三都的建管審查人員對「目前審查制度可提升審查品質降低後續變更設計」，表示同意、不同意者，因行政區的差異看法各有所不同，以台北市回答不同意者所占比例最高，桃園市則一致性地回答同意，新北市則呈現意見分歧的狀態，針對可縮短時間的看法並無共識。

表 15. 降低後續變更設計比例同意度

都市	非常不同意	不同意	普通	同意	總和(%)
新北	0(0%)	5(35.7%)	2(14.3%)	7(50%)	14(%)
台北	2(18.2%)	5(45.5%)	3(27.3%)	1(9%)	11(%)
桃園	0(0%)	1(11.1%)	2(22.2%)	6(66.7%)	9(%)
人數	2	11	7	14	34

資料來源:本研究整理

表 16. 縮短執照審查簽核時間同意度

都市	非常不滿意	不滿意	普通	滿意	非常滿意	總和(%)
新北	1(7.1%)	4(28.6%)	4(28.6%)	5(35.7%)	0(0%)	14(0%)
台北	2(18.2%)	4(36.4%)	2(18.2%)	3(27.2%)	0(0%)	11(0%)
桃園	1(11.1%)	0(0%)	0(0%)	7(77.8%)	1(11.1%)	9(0%)
人數	4	8	6	15	1	34

資料來源:本研究整理

3-3 關鍵性課題分析

新北市雙軌制度之課題

針對建築從業人員(送照端)對於新北市雙軌制度的公會協審之「初審掛號」、「實質審查」、「行政簽核流程」的看法，調查結果之滿意度依序為初審掛號>實質審查>行政簽核流程；不滿意則為實質審查=行政簽核流程>初審掛號。而表達不滿意的原因，於初審掛號階段中以「收費」所占比例最高，實質審查階段中以「排審時間」、「審查人數安排」所占比例最高，於行政簽核流程階段中以「簽核時間」所占比例最高。另，在雙軌制度之工務局審查之看法，調查結果之滿意度與協審制相同，依序為初審掛號>實質審查>行政簽核流程；不滿意則依序為實質審查>行政簽核流程>初審掛號。不滿意的原因，於初審掛號階段中以「平會作業」所占比例最高，於實質審查階段中以「排審時間」所占比例最高，於行政簽核流程階段中以「簽核時間」為最高。綜上所述，新北市雙軌制無論是公會協審亦或工務局自審，在實質審查與行政簽核流程階段均有改進之必要。有關前者之部分，排審時間如何縮短，則有賴行政端的要件審核與協審/自審端的技術審查在時程上能更為接軌；而實質審查方面，在協審機制下可能以適當調整人數的方式加快時程，但若是採工務局自審，在現實有限人力下有其困難；至於在行政簽核方面，退件告知的次數與時間點應是可改進之方向。另，依據問卷 A 與 B 的調查結果可得知，建築從業人員與建管審查人員針對「降低後續變更設計比例同意度」看法一致，同意者較不同意者

多，由此可佐證新北市於 2017 年的統計資料(如表 3)；然而，針對「縮短執照審查簽核時間同意度」，問卷結果則呈現同意者與不同意者比例相當，呈現分歧，亦可驗證「實質審查」與「行政簽核流程」尚有改善之空間。

三都之制度差異

建築從業人員(送照端)對新北市審查流程之「初審掛號」、「實質審查」、「行政簽核流程」的看法，相較於台北與桃園市，雖是滿意者多於不滿意者，但在「實質審查」及「行政簽核流程」部分差距均不大，顯示實質滿意度所占整體比例並不高，且以表示普通者所占比例較多。而對於台北市及桃園市審查之三個流程，也是滿意者多於不滿意者，但在「行政簽核流程」部分差距均不大，顯示實質滿意度所占整體比例並不高，且以表示普通者所占比例較多。而三都的建管審查人員對審查流程三部分，亦是呈現滿意多於不滿意，但受訪者對「實質審查」表示滿意、不滿意及普通者所占比例差距不大，由此可知實際的滿意度所占整體比例並不高。由此可知，台北市、桃園市的狀況與新北市類似，同樣面臨「實質審查」與「行政簽核流程」之改進課題。

初審掛號的執行看法

目前北部三都在建造執照審查制度的主要流程雖大致相同，惟「初審掛號」階段呈現較大差異。相較於台北市與桃園市之初審掛號乃委託建築師公會執行，新北市則是由工務局承辦。而依據問卷結果，將題目「初審掛號是否公會執行」與行政區作交叉分析，則顯示「建管審查人員」表示同意者人數依序為台北市>桃園市>新北市，而表示「不同意」者以新北市最多。若進一步分析同意的原因，以「減輕建管同仁行政作業」所占比例最高，「協助排審作業」次之；分析不同意的原因，以「無法篩選執照的優劣內容」及「行政技術不分立」所占比例最高。由此可知部分新北市建管人員對於初審掛號作業委託公會有所疑慮。

委託協審範圍

依據問卷結果，北部三都的建管審查人員多數同意建造執照審查採行「全面協審」，回答「部分協審」或無意見者為少數，另無人表示「不需協審」。由此可知建管人員無論所轄行政區域，對於委託公會全面協審建

造執照具有高度共識。若進一步將問卷統計之「委外審查範圍」與「行政區」及「年資」作交叉分析，可發現新北市同意「全面協審」者數量最高，並以年資為 1 年(含)以下者最多，台北市次之並是以年資為 2-4 年者最多，桃園市最少並以年資為 1 年(含)以下者同意最多。

四、專家訪談

4-1 訪談計畫

為使調查成果更加完整，本研究將建築從業人員與建管審查人員的問卷進行統計彙整後，以深度訪談的方式，邀集新北市政府工務局負責建管業務的主管，針對問卷所呈現的結果進行深度訪談，就問卷受訪者所勾選滿意與不滿意的項目進行探討，確認新北市建造執照審查制度的重要課題，並彙整專家之相關意見與建議，以建構後續之對策。根據本研究的問卷 A 與問卷 B 內容，分為「新北市雙軌制度」、「新北市、台北市及桃園市審查制度差異」、「建議事項」二大部分，在問卷中將建造執照審查流程分成「初審掛號」、「實質審查」、「行政簽核流程」等三階段，因之間具有極高的關聯性，故本研究採用「一般性的訪談導引法」，該法係由訪問者擬定系列性之問題大綱，以期讓受訪者能鎖定焦點表達看法。另，本研究於擇定訪談對象時，採用的取樣方法為立意抽樣，而非採隨機之擇定方式，且本研究之問卷對象為具建築專業之從業人員及建管審查人員，故於受訪者之選擇上，以新北市政府工務局具有參與審查經驗並在職務有影響力之主管為主，期能針對問卷分析結果確認本研究重要性的課題，提供更多深度的意見。綜合上述，本研究因以改善新北市建照審查雙軌制度為主要目的，因此設定受訪者以從事建管工作、並具建造執照審查經驗、目前擔任市府建築管理主管的專家為主。在經過篩選與當事人意願後，設定三位訪談對象(由於匿名因素故以代號稱):甲專具有 8 年以上建管工作經驗、6 年以上建照審查經驗、目前擔任建管主管職 1 年以上；乙專具有 7 年以上建管工作經驗、1 年以上建照審查經驗、目前擔任建管主管職 1 年以上；丙專具有 17 年以上建管工作經驗、6 年以上建照審查經驗、目前擔任建管主管職 7 年以上。

4-2 專家訪談內容彙整

有關公會協審制度之滿意度

1. 對於初審掛號階段「收費」的意見

新北市在 2016 年以前，採取逐年編列約 600 萬預算委託建築師公會協審。而有鑑於節省公帑的必要性，於 2017 年度起不再編列支付建築執照協審費用。在現行制度上已經與建築師公會沒有存在委託之關係，僅存在行政協助之契約。是故，專家們一致同意為了提升審照技術層面之品質，建築師在前階段落實技術面的審查，可降低抽查後辦理變更比例，故付費給與具專業的公會團體為一種合理與可行之做法。另，於目前新北市的雙軌機制中，執照申請人可自由選擇審查方式，若礙於經費考量，市府亦提供由工務局自審之機制。

2. 對於實質審查階段「排審時間」的意見

甲專家認為在實質審查流程中，以目前一般的 3 至 5 天的排審時間應是相對快速，然而目前有案件在轉交給公會前，因市府承辦人審核要件較久而導致時間延誤之情事，應有改進之必要。甲專家同時認為在未來，倘若要件審核之行政業務欲委託協審建築師執行，則需事先加強協審建築師之教育訓練。丙專家則認為未來若委託公會之協審建築師從事要件審查，雖然較為費時，但到後端抽查作業時可降低因法規牴觸而變更設計之情事，相對可減輕更多人力。丙專家同時指出若要件審查為合格，公會應只就技術層面審查即可，若申請人認為有重複審查的問題，可跟公會反映。丙專家進一步提及，新北市的要件審查雖比其他縣市嚴格，然而有些必要文件基本條件需一次到位，故不可或缺(如土地使用權同意書、指定建築線等)，但其他有如鑽探報告書等，在相關法規有註明可分期分區完成而補件，是故是否在掛件時就必須一次到位，而補件是否涉及法令適用日期等疑義，上可有討論之空間。

3. 對於實質審查階段「審查人數安排」的意見

專家們均認為有關審查人數近期已相對有所改善，除了初審排定的 3 人以外，複審均由其中一位建築師執行審查直至執照核准。同時，專家們亦認為若審查人數過少則可能衍生立場偏頗之弊端，故目前的執行方式與人員配置並無不妥之處。

4. 對於行政簽核流程階段「簽核時間」的意見

專家們均認為行政簽核流程中的「簽核時間」已在

2018 年起有所改善，申請人的送照資料缺失是由承辦人、股長及科長一次退件告知，也給予 5 日的修正時間，無法完成修正才會退回公會複審。

有關工務局審查之滿意度

相較於台北市與桃園市目前已全面委託公會協審，三位專家均表示新北市的工務局審查制度仍有存在之必要。甲專家認為目前因受限於人力，無法有效率地執行完成審查，但因新北市採雙軌制，申請人可自行選擇送審方式，但建議未來可考量依照案件規模之不同，放寬讓部分案件只需進行單一階段的審查即可。乙專家則指出目前工務局審查雖然較耗時，但比起以往曾有未經過加強技術審查而直接由承辦人員審查後簽核的案件，抽查後須辦理「變更設計」的情事，在新制度下發生的機率會少很多，而營建署針對抽查辦理變更設計數量也有稽核的機制，也是市府努力的方向，故認為保留這樣的制度並無不妥。丙專家則認為無論是公會協審會工務局自審，審查方式與檢核項目都相同，除了「排審時間」之兩階段審查的時程，可研議在效益上更為精進之外，也建議未來可考慮檢討審查規模之規定。

有關降低變更設計比例與縮短審查簽核時間

三位專家均認為新北市政府內部已有調查數字(表 3)確實可以降低變更設計比例。至於在簽核時間方面，甲專家認為目前新北市政府已改為「科內意見一次告知」的方式，應有所改善；丙專家則表示要達到縮短簽核時間的目的，有兩部分要努力，一是執照品質要提升，二是承辦人員的審案速度必須要加快，才能確實改進。

有關雙軌兩制度(公會協審與工務局審查)之比較

甲專家認為，協審建築師只審查技術部分，而建管承辦人員所注重的行政，本非建築師要審項目，亦非建築師之專業，因此，建管審查人員反映公會協審沒有工務局審查嚴謹，是立場與分工不同的關係，而非公會協審嚴謹與否問題。丙專家則認為目前新北市大部分建管人員應是較為傾向公會協審，因為公會協審建築師可就技術部分審查把關，而市府承辦人可著重於行政審查；但實務上，申請執照的建築師應是希望沒有公會審查，亦不需有目前雙軌制的工務局審查，最好是回到早期由

承辦人來審查，審查完就直接陳核，流程上也不會有許多人審查，亦無工務局及公會之間文件流程漫長的問題，省錢又省時，技術規則部分也就是工務局審查。然而，以現行法令上的行政技術分立的爭議，就現行制度來難以達成。主要因素在於，目前新北市府建管人員年資越來越短，以目前科內同仁年資，大部分未超過二年且流動性高，若採工務局自審方式，如何能確保執照的品質是個很大的問題。是故，公會協審為不得不存在之制度。

五、結論與建議

5-1 結論

初審掛號中的要件審查及執行

要件審查在新北市是一項重要的課題，因要件駁回影響法令適用日，涉及人民權益，若交由公會執行審查，會有立場偏頗的疑慮。而是否由公會或工務局審查，以新北市目前行政技術分立原則，要件有 4 項，土同、建築線、地基調查報告(鑽探報告)、結構計算書，上述在內政部制定的規定項目審查表中，僅為查核「有」、「無」項目，非審查項目，而目前初審掛號於要件審查方式，係承辦人依據工務局內部會議記錄內容執行，已經超出有無的範圍，若是因此駁回更涉及了法令上的爭議，而這樣的審查方式究竟是行政審查還是技術審查，公會建築師和建管審查人員審查的分界點是如何？單軌執行有無爭議，是個亟待釐清的課題。

新北市雙軌制時效性的差異

針對新北市之雙軌制度，在改制前後流程並無明顯差異，但實質上公會已無協審「委託」關係，僅剩行政協助之委託契約關係，而公會建築師審查的費用來自會員支付之審查費用；於實質審查中，承辦人審查的角色是否恰當，應審查的內容在執行上是否一致？實際上審查方式內容一直相同，是故，從問卷上可以看出行政技術分立爭議一直未能解決。

依據本文表 1「106 年建造執照審查作業流程改制前後對照表」內容，改制後強調公會主要是對技術部分進行審查，實質審查程序中「由承辦人就行政部分審查並當下決行」部分，雖看似增加行政效率，但實際執行上與過去無異，針對公會複審未能修正部分，承辦人仍需待申請人修正後決行或再呈，而這種情形反映了「公

會建築師及建管承辦人員審查內容」的爭議。

新北市工務局審查制度之存廢

從問卷調查結果可得知，工務局審查方面，在實質審查階段中的「排審時間」讓建築從業人員表示不滿意居多。而依照新北市內部執行的統計數字(如表 2)顯示其非常低的案件比例，對於自審制度存在的必要性應似可作效益的檢視。但綜整調查意見，若要取消而改採行全面公會協審的單軌制度，尚須進一步斟酌。因為，目前可由申請人自行選擇衡量，亦可滿足對於「收取規費」有意見之業主或建築師。

委外協審的必要性與趨勢

透過問卷與專訪得知，「協審」可落實行政技術分立的精神：公會協審建築師就技術部分審查把關，承辦就只需審查行政程序；另，以目前各都的市府建管人力和年資都不足的現況，如果不執行公會協審，而是全面由建管人員審查，如何能確保執照的品質？是故，公會協審有其存在的必要性。綜看問卷調查結果，新北市、台北市及桃園市均無人勾選「不需協審」，以此顯示建管審查人員普遍認同這樣的制度。然而，再檢視公會協審制度及協審建築師滿意度，還是有不少不滿意的比例，顯示建管審查人員大部分認為公會協審有其需要，但其執行細節與人員素質等必須作更多的改善。

5-2 建議

本研究以「新北市」為主，並與鄰近的台北市及桃園市比較，分析委外協審制度上的差異，透過對建造執照申請相關人員進行問卷調查及專家訪談，發現建造執照的審查除了程序時效的課題，亦涉及申請端及審查端法制面的權責義務。透過問卷調查，實際瞭解受訪者對審照制度差異性的看法，但綜整重視的問題，其實屬於相近，而調查的行政區都有委託公會協審機制，審查內容表單各不相同，而中央建築主管機關訂定了規定項目審查表，也有各樣的考核機制，訂定這些表單及規定應該都是管控核准執照品質的手段，若因各行政區看法的差異，致使執行上增加複雜性及差異性，那麼各行政區政府機關所訂定的審查機制就應有檢討之必要性。

透過本研究之調查，分析建造執照審查中共同重要課題，可看出新北市除了雙軌制有些特殊的情形，新

北市、台北市、桃園市在造執照委外審查流程三個階段「初審掛號」、「實質審查」、「行政簽核流程」中的課題大致是相同的，而為了縮小建造執照審查流程及內容的差異性，提出以下三個方向：

- 一、中央建築主管機關對建造執照審查相關法令的檢視與修訂：例如退補正及駁回的依據、法令適用日、委託審查權利義務等相關規定，都是必要且可以立即解決許多審查爭議的依據。
- 二、各縣市政府確實依據相關審查法令委託審查核發執照：延續上述法令的檢視與修訂，地方政府才能有共同遵循的依據，建立較一致性簡政便民的審查機制。
- 三、善用民間機構提升政府效能：委託民間辦理政府事務，是解決人力大量流失，日益繁重的建管事務常用的方式，善用公會專業的領域提升執照審查的效能及品質，這是值得繼續努力的方向，但應有適當的檢核機制，及良好的溝通改善平台，如此，可協助機制能對政府效能有實質的提升，除了減輕建管人員的負擔，更提供申請者更好的審查品質。

綜合以上三個方向的說明，本研究提出諸課題之短、中、長期對策，彙整如表 17 所示：

表 17. 建議建造執照委外審查改善對策表

	課題	改善對策	
		短期	中長期
初審掛號	要件審查及執行	對於要件審查建立完整退件駁回行政程序。 加強對審查人員教育訓練，建立審查標準。	中央建築主管機關針對建築法第 30 條的執行方式，針對各縣市執行的要件項目能否退請補正能有明確說明。於建築法中，明訂建築執照審查的權利與義務。
實質審查	行政技術分立	加強公部門與委外審查機構的合作方式，建立固定溝通平台，隨時調整合作方式。 加強抽查及懲戒機制，落實簽證機制，提升執照品質。	加強對審查人員的教育訓練，建立審查標準。 建立審查建築師考核機制。 建立抽查缺失樣態圖庫，提升執照品質。
行政簽核	簽核效率與一次告知	公部門意見一次告知。 訂定退補件標準。	配合資訊工具，資訊更透明（行動 APP）。 推動線上或無紙化審圖。

雙軌制	雙軌制的差異性及工務局審查存在的必要性	排審時間及審查人力改善，降低雙軌制度過大的差異性。評估放寬一階段審查案件，縮短流程。	評估實質效益，調整二階段審查模式，確定必要性，提升工務局審查效率。
其他	委外審查範圍的必然性	簡化審查流程，確立行政協助的功效。加強公部門與委外審查機構的合作方式，建立固定溝通平台。	透過教育訓練，提升會員整體專業審查素質。建立明確權責範圍。透過法規修訂，建立法律授權規定。

資料來源：本研究整理

參考文獻

1. 林明鏘，論建造執照之審查與簽證—技術與行政分立制度，臺大法學論叢，2001.03，P51。
2. 范祥偉，政府業務委託民間辦理之理論與政策，人事月刊，2002.05，P54-59。
3. 萬文隆，深度訪談在質性研究中的應用，生活科技教育月刊，第 37 卷第四期，2004，P17-20。
4. 劉文麗，建造執照核發機制之研究—以臺北市為例，臺北科技大學建築與都市設計研究所，碩士論文，臺北，2010。
5. 盛筱蓉，新北市政府建築執照業務委外辦理之研究，碩士論文，國立政治大學，碩士論文，臺北，2013。
6. 張明森，建造執照核發之抽查制度探討研究-以台北市為例，臺北科技大學建築與都市設計研究所，碩士論文，臺北，2008。
7. 郭高明，建造執照審查程序之研究，國立政治大學法律學系，碩士論文，2006。
8. 劉源清，建築管理業務交由民間指定專業機構辦理之研究，碩士論文，國立臺灣科技大學建築系，臺北，2001。
9. 黎育鑫，設計監造建築師關於建築物結構安全之刑事責任探討，碩士論文，國立台灣大學土木工程學系，臺北，2007。
10. 邱于芝，我國政府推動業務委託民間辦理實施成效之探討，碩士論文，暨南大學公共行政與政策學系，2008。

提升集合式住宅智慧化之研究-以大台北地區為研究對象

Enhancing the intelligence system of multiple family dwelling unit-based on Taipei area as example

廖應秋^a

Ying-Chiou Liau^a

^a國霖機電管理服務股份有限公司台北分公司 總經理 General manager, Going Mechanical and Electrical Management Services Co., Ltd. Taipei Branch

論文資訊

論文審查紀錄：

受稿日期

2019年5月28日

審查通過日期

2019年9月10日

關鍵詞：

智慧化管理系統、集合式住宅

通訊作者：

廖應秋

電子郵件地址：

taipei@goingnet.com.tw

Article Info

Article history :

Received 28 May 2019

Accepted 10 September 2019

Keywords :

Intelligent management system ,Collective house

Corresponding author :

Ying-Chiou Liau

E-mail address :

taipei@goingnet.com.tw

摘要

本研究目的旨在探討集合式住宅智慧化管理系統，對於受訪者之重要程度、滿意度、需求度，及設備提升對於受訪者之影響程度為何。透過文獻分析與個案，探討國內外智慧住宅社區發展現況，以十九項系統作為調查指標，研究方法採用問卷調查法進行量化分析，收集大臺北地區受訪者之資料進行研究，本研究採便利抽樣法，透過通訊軟體 Line 發放問卷，進行 Google 表單問卷調查及部份紙本問卷調查，最後使用 STATA 套裝軟體，將資料進行分析，並驗證研究結果，以描述性統計及迴歸分析進行驗證分析，並做出結論與建議。

資訊科技日益進步，民眾對於智慧化新科技運用及接受程度，需要再提升傳遞，藉由本研究調查，瞭解到受訪者滿意度、抗拒智慧化因素及擔憂使用成本之分析，期能供政府單位、系統開發商、推動者之參考，藉此瞭解受訪者，提供符合需求之智慧化系統，為住宅營造更優質的智慧生活環境，為城市帶來更多的智慧化發展。

Abstract

The aim of this study is to investigate customers' satisfaction, value, and resistance towards adoption of intelligence management system for their residential complex. the impacts of instrumental upgrades to the customers are also discussed in this study. Specifically, nineteen functions of the systems were discussed as the focal theme based on previous cases, literature review, and current technology of intelligence system. The method of this study is statistical analysis from the results of the self-designed questionnaire. Using the approach of convenience sampling in Taipei area, we conducted questionnaires through google documents links as well as print-out format. Statistical analyses were performed by STATA including descriptive statistical summary and regression analyses.

With ever advancing information technology, people would continue to adopt new systems to improve their living environment. Understanding the extent to which that people are willing or resistant to adopt, and their concerns will help the society to move forward in building a safer, greener, and more convenient residential spaces. The results of the study are important references for government authorities, system developers, and real estate constructors for providing quality neighborhood with intelligence management system in the future.

一、緒論

1-1 研究背景與動機

自臺灣引進智慧建築觀念以來，智慧建築逐漸成為當今及未來建築發展的主流；透過日益進步的智慧化系統安裝到居民的生活空間，以提升國民居住品質，成為建築及相關產業發展的重要方向，而智慧化系統發展建構需滿足安全與防災、健康與舒適、便利與貼心、節能與管理等四大需求(內政部建築研究所，2011)。

由於大多數使用者對於智慧化系統不瞭解，以至於現階段智慧住宅社區推動困難，再者使用者需求不明確，研發的智慧科技未能符合居住者真正的需求(唐瑋君，2016)。

1-2 研究目的

本研究目的主要針對集合式住宅社區公設智慧化管理系統服務之滿意度及重要性進行探討，深入瞭解需求，擬訂出未來提升方案規劃，讓智慧住宅社區公設管理系統效益能有效推廣。

故藉由國內成功個案分析及國外智慧住宅社區發展現況之文獻探討，探索智慧化管理系統發展趨勢，瞭解集合式住宅安裝智慧化管理之問題評估，祈能藉由本研究之執行，找出集合式住宅社區安裝智慧化管理服務之需求，並釋疑既有建築物在提升智慧化設備時所擔憂之相關因素，讓集合式住宅安裝智慧化管理系統推動順利，使住宅社區居民能更加便捷的使用智慧化管理服務系統，進而帶來更好的生活品質，同時能永續運作智慧化管理系統服務，帶動相關產業市場能更加活絡。

1-3 研究步驟

文獻回顧法：

本研究蒐集了國內外智慧住宅社區安裝智慧化系統項目、成功案例之推廣策略、國內外智慧住宅社區及智慧城市合作案例等相關文獻，以瞭解智慧住宅社區之發展現況及未來趨勢分析，做為集合式住宅安裝智慧化管理服務合作推廣策略參考。

問卷調查法：

以一般居民受訪者為問卷調查對象製作調查問卷，針對受訪者對於居住之社區所安裝之智慧化項目進行調查，並透過一般居民對各項系統的重要性及滿意度評比，瞭解居民對於智慧化系統在住宅社區安裝運用程度、不想安裝之原因，再想安裝智慧化系統之需求與偏好、政府應推動策略等進行分析，以便提供後續智慧住宅社區的規劃與推廣之參考。

軟體統計法：

本研究使用 STATA 統計軟體，STATA 統計方法係為了解決人們生活上問題，例如：推論、預測、分類、實驗效果等分析技術(張紹勳，2016)。

本研究將所有問卷資料整理並且建立 Excel 表單，建檔後運用 STATA 軟體將資料進行分析，並驗證研究結果，對數據展開描述性統計驗證分析，並做出結論與建議。

1-4 研究流程

本研究之研究流程詳圖 1：

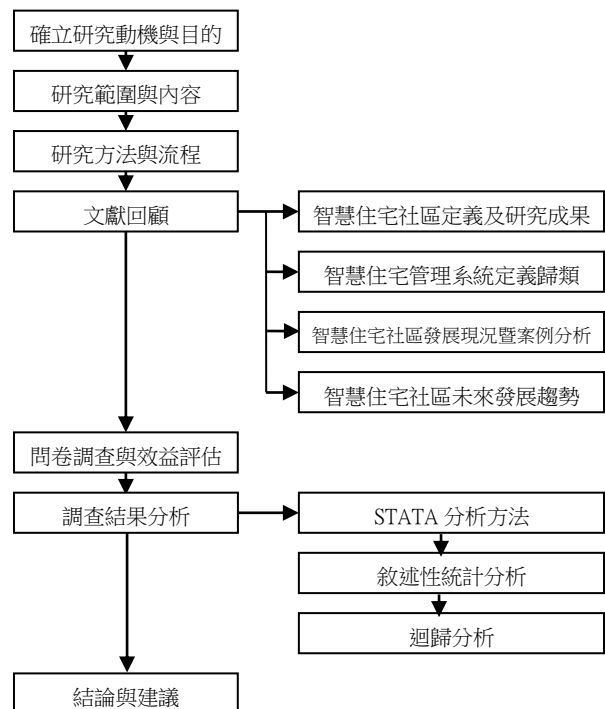


圖 1 研究流程

資料來源：本研究整理

二、文獻探討

2-1 智慧住宅社區定義

根據 MBA 智庫定義，智慧住宅社區是一種新的管理模式，係指利用互聯網、物聯網、雲端計算、智慧科技、各項感知器...等新一代資訊技術整合應用，發揮資通訊(ICT)、無線通信技術(RFID)、電信業務與資訊化基礎設施等優勢，為社區居住者打造一個安全、防災、便利、舒適、節能的智慧化生活環境。

本研究主要探討智慧住宅社區公設管理系統(以下統稱智慧化系統)，並依智慧建築標章評估系統之功能選項指標，將本研究探討的十九項系統，分類為安全與防災、健康與舒適、便利與貼心、節能與管理等四大類功能選項指標群，茲整理相關系統如下：

本研究主要探討智慧住宅社區公設管理系統(以下統稱智慧化系統)，共十九項，如下及表 1 說明：

1. 長者關懷：包含長者定位系統、長者求救系統、長者健康教學、長者健康活動等。
2. 長者健康照護：如針對長者進行生理醫療量測，並將量測信息結合到醫療院所、護理站或家人子女手機中等。
3. 社區平台管理系統：透過通訊軟體提供交通資訊、天氣溫濕度資訊、社區公告資訊、社區日誌、好康資訊、投票問卷、資產管理等訊息傳遞之平台。
4. 緊急求救系統：搭配監控系統，於緊急狀況時按下緊急按鈕，可傳送影像至管制中心，並且同時啟動緊急求救聲響，必要時同步通知警方。
5. 監視錄影系統：利用錄影方式監控社區重要角落，並且結合各項設備系統廠商，當監控現場有異常的狀況發生時，系統會自動通報遠端 24 小時監控中心，以及社區保全人員或管理者。
6. 異常通報(防災系統、中央控制系統、BA 或 BIM 系統) 例如：水塔高低水位偵測、消防水系統失壓、總電源開關跳脫、環境淹水、天然災害地震偵測等異常狀況，透過感知元件觸發緊急通報 24 小時管制中心或管理者。
7. 多功能影視對講機(含雲端對講)：具備影像功能能對管理室或大門通話對講及開門之功能，同時具備資訊平台功能，能傳遞溫濕度顯示、交通狀況顯示等。
8. 門禁系統：利用感應卡(扣)、指紋辨識、虹膜辨識、人臉辨識等方式管制大門、梯廳或電梯的進出。另可結合語音信息通知，如通知掛號包裹領取、通知早安您好、通知未繳管理費、重要公告訊息撥放等。
9. 車道管制系統：採用 E-Tag 管制系統或車牌辨識系統(含停車場管理系統)，對車輛進出進行有效管制，即時記錄通行車輛訊息，辨識並記錄進出社區內外部車輛等訊息，並能與保全系統遠端連動控制。
10. 電梯樓層管制系統：利用感應卡(扣)管制電梯到達通行之樓層，以防閒雜人等隨意藉由電梯進出，可以確保各樓層住戶進出管制安全；設定好可通行樓層後，無通行權限之樓層就無法前往，即使按壓該樓層按鍵也無法使用。
11. 防盜系統(含巡邏系統) 如：建築物周邊所屬圍牆可使用紅外線偵測防盜、各室內外門位偵測、各窗戶偵測、空間位移或紅外線感應偵測等。
12. 智慧(AI)影像辨識系統：利用影像辨識軟體，判斷跌倒、打架、吵鬧等異常狀況，可智慧判斷異常自動通報到後台 24 小時管制中心或管理者。
13. 24 小時後勤管制系統：現場可以將資訊即時拋轉到後台 24 小時管制中心，設備訊息即時自動通報取代現場派駐人員。
14. 財務自動化系統：管理費自動提示、繳交及銷帳等財務帳務管理。系統可分為半自動及全自動，半自動住戶不在櫃檯繳費(經由超商、銀行、轉帳等)，管理人員再到銀行列印繳費資料，並手動輸入財務系統，做成財務報表，全自動住戶不在櫃檯繳費(經由超商、銀行、轉帳等)，物業管理系統與銀行系統自動互聯，自動核校轉成財務報表。
15. 櫃檯管理系統：包含信件包裹收發、公共設施預約使用、住戶服務貼心服務(代收代付如衣物送洗、寄物、叫車等服務)、訪客及廠商人員進出管理等。
16. 節約能源管理系統如：利用紅外線感測器連控燈具點亮、功率因數提升調整器或契約容量控制器、建築物自動化(BA)、建築物資訊管理 (BIM)、空調運轉能源效能控制、雨水中水回收再利用等，充分有效利用以節省能源。
17. 智慧三表遠端抄表系統：即智慧電表、智慧水表、智慧瓦斯表遠端抄表，節省人力支出，同時各電子表「數據」可結合「大數據」做到異常通知，如度

數突然遽增，或是一段時間度數均為零，可以輔以判斷使用戶別是否出現問題等。

18. 室內空氣品質監控系統：地下室停車場一氧化碳空氣品質監測，並可連動控制啟動通風換氣設備，已達環境安全。
19. 行動網路通訊優化：地下室手機(行動電話)訊號優化，加強無線網路傳輸提昇通訊品質，讓通訊傳輸無死角。

表 1 智慧建築標章十九項系統分類

指標	概要說明
安全與防災	緊急求救系統、監視錄影系統、異常通報(防災系統、中央控制系統、BA 或 BIM 系統)、門禁系統、車道管制系統、電梯樓層管制系統、防盜系統(含巡邏系統)、智慧影像辨識系統、室內空氣品質監控系統
健康與舒適	長者關懷、長者健康照護
便利與貼心	社區平台管理系統、多功能影視對講機(含雲端對講)、後台 24 小時遠端服務系統、財務自動化系統、櫃檯管理系統、行動網路通訊優化
節能與管理	節約能源管理系統、智慧三表遠端抄表系統

資料來源：本研究整理

2-2 國內智慧住宅社區成功個案

國內智慧住宅社區成功個案詳表 2：

表 2 國內個案成功安裝智慧化管理系統社區比較表

安裝智慧化系統	北屯金鑽	人見仁愛
長者關懷		
長者健康照護		
社區平台管理系統(QR Code 巡邏系統、智慧派工手機定位打卡系統、廠商保養)		V
緊急求救系統	V	V
監視錄影系統	V	V
異常通報(防災系統、中央控制系統、BA 或 BIM 系統)	V	V
多功能影視對講機(含雲端對講)		
門禁系統	V	V

安裝智慧化系統	北屯金鑽	人見仁愛
車道管制系統		V
電梯樓層管制系統	V	V
防盜系統(含巡邏系統)		V
智慧(AI)影像辨識系統		
24 小時後勤管制系統	V	V
財務自動化系統	V	
櫃檯管理系統	V	V
節約能源管理系統	V	
智慧三表遠端抄表系統		
室空氣品質監控系統		
行動網路通訊優化		
智慧型「置物櫃」		
車道及門禁資訊即時與警察系統連線		
自動催款系統	V	V
室內空氣品質管理		

資料來源：本研究整理

2-3 國外智慧住宅案例探討

中國大陸漳州涵碧樓花園社區-已導入智慧化系統詳表 3(台懋實業, 2016)：

表 3 已導入智慧化系統

導入智慧化系統	應用說明
異常通報(防災系統、中央控制系統、BA 或 BIM 系統)	智慧異常點位監控，異常訊息警報時，畫面自動帶出警示圖，除了值勤保全手機 APP、櫃檯系統跳圖外，管理中心另一螢幕會放大異常點畫面，以利監控現場實景。
門禁+自動催款+電梯樓層管制	語音催繳、自動鎖卡、電梯樓層管制，三種系統整合成為智慧化語音門禁管理。
車道管制+門禁資訊即時與警察系統連線	系統快速感應授權住戶的車輛，管進、管出、管車位，解決社區亂停車問題，機車、腳踏車皆可使用。準確記錄通行車輛的資訊，後台更換資料操作簡單快速，同時將社區的住戶資料、人員通行紀錄、車牌進出等資料與

	公安(警察)局系統整合，協助即時打擊犯罪。
財務自動化	透過手機支付寶，搜尋「CD 社區」，即可進入小區的線上智慧平台-支付寶生活號，即可繳交管理費。
智慧型置物櫃	物流寄物系統，物流業者在社區公共出入口承租空間，建置寄物系統，寄物、取物自動化，包裹郵件到小區時由物流人員自行寄件取件，系統自動寄送通知訊息，住戶通訊軟體接獲通知只要掃描 QR Code，就可以自行取件。

資料來源：本研究整理

中國大陸漳州涵碧樓花園社區安裝智慧化系統，產生以下效益：未安裝前，需要保全人員共 15 名以及物業管理人員 3 名，安裝後在不降低服務品質下，保全人員依勤務再重新規劃，僅使用保全人員 7 名以 2 名及物業管理人員，每月可以省下二萬七千元人民幣。另外，為社區住戶帶來快速通關的便利，住戶自行申請快速通關每天約 86 件、異常通報透明化、對社區安全管理更有信心、自動化車道管理讓通行更安全便捷（資料來源：國霖機電，2016）。

日本 AlphaStates 室見 South 建置系統詳表 4：

表 4 日本 AlphaStates 室見 South 建置系統

導入智慧化系統	應用說明
財務自動化系統	使用半自動化系統，住戶可經由超商、銀行、轉帳等方式繳費。
節約能源管理系統	採用高壓批量電力接收系統，以節省電費為目的，終止社區每住戶與電力公司之間所簽的供電契約，改由社區全體與電力公司簽訂供電契約，並供電給各住戶的方式；從電力公司集體購買電力，可以節省公共區域及各戶專有部分的電費。
智慧三表遠端抄表系統	以數位的方式測量電力，數據資料可以透過通訊來傳輸的新型電表。
智慧型置物櫃	替補保全人力(管理人員)不足，同時提供住戶取貨的方便性。

資料來源：本研究整理

日本 AlphaStates 室見 South，安裝高壓批量電力接收系統，可以大幅度節省公共區域的電費；各住戶電表

由一般電表更換成智慧型電表，在有必要的時候，可以隨時確認電費的使用狀況，提高節省電費的意識。2014 年 05 月年度公共電費由一百萬零四十萬五千二百八十三日圓，於隔年 2016 年 05 月公共電費降至六十三萬七千九百零七日圓，在 2018 年 05 月均降至六十三萬七千九百零七日圓，持續維持至今，每年均省約三十五萬日圓的公共電費（資料來源：國霖機電，2016）。

2-4 智慧住宅社區未來發展趨勢

本研究發現隨著移動網際網路、物聯網及雲端計算等新一代科技技術，在住宅社區應用上不斷快速發展，讓社區住宅使用變得更加智慧化及便利；透過國內外智慧住宅社區的發展現況及國內六都社會住宅發展現況，可以發現目前國內智慧住宅社區正處於發展階段，未來透過國內資通訊優勢，相信智慧化科技應用將提升民眾生活起居各個方面品質(中慧雲控，2018)。

技術方面：

1. 網路覆蓋化

隨著現在科技技術的發展，在未來住宅社區內網路，將無所不在，社區的網路通訊的提升發展，透過完善的社區網路和物聯網，有效的連結社區相關機電設備和社區自動化及智慧化設施設備。

2. 系統整合化

社區內任何信息都可以通過平台來整合，這是智慧化住宅社區的目標，智慧化住宅社區將大幅提昇了社區系統的整合程度，資源可以得到更充分的共享，強化了系統的服務能力。

3. 設備智慧化

透過網際網路結合自動化、物聯網、雲端計算等技術的應用，可以使住宅居民的信息更集中做更有效管理，設施設備與家電器設備本身的各種信息，也可通過網際網路獲取各種信息，並可以透過網際網路對設施設備進行控制，將來會有更多的智慧化、自動化服務，呈現在住宅社區系統運用上。

4. 設計生態化

隨著環境汙染甚是嚴重，近年來各國開始積極推動生態化理念與技術結合，也就是要求科技發展同時兼具實現環境保護，然而在建築智慧化領域裡，結合智慧化住宅社區實現舒適的居住環境外，亦可兼顧到節能環保可持續發展之目標。

應用方面：

1. 智慧化科技應用體現於日常生活

智慧化住宅社區，主要包圍著居民的日常生活展開；智慧家居將智慧科技應用到家庭內部，將各種電子設備、自動化設備、照明設備、監控裝置等連成網路，透過智慧控制器、網際網路和物聯網路完成遠端控制，將各種設備結合。

生活環境得到智慧化的管理，在住宅社區內安裝環境監測系統，不只能顯示住宅社區的環境狀況，更便於社區居民在社區內安排活動時間；電子商務、遠端醫療、一站式服務等智慧化服務，使社區居民的生活方式更加智慧化及便利。

2. 對特殊族群生活服務有強烈需求

因不同年齡層的因素，像行動不方便的族群，特別是年長者，在無家人在旁照顧的情況下，勢必非常需要倚賴智慧化技術，幫助他們解決日常生活中會遇到的問題。

家人也希望能夠隨時隨地的瞭解、關心到家中長輩的日常生活，尤其是兒童與年長者健康和狀況，希望在健康與安全出現問題的時候，能夠第一時間即時地獲得醫療行為或通知家人，因此特殊族群非常需要簡單且容易操作的自動化產品，特別像是醫療與緊急求助、監控等智慧化系統。

系統方面

經由前述國內外案例探討，得知智慧化系統不斷的創新，運用在住宅社區的智慧化系統，除了本研究整理出的十九項目外，還包括 5 項未列入問卷調查的系統：

1. 智慧型「置物櫃」，替補保全人力(管理人員)不足，同時提供住戶取貨的方便性，尤其是針對越來越多的網購，應以「智慧型置物櫃」因應，寄件者經由物流業者將物件放入「智慧型置物櫃」，讓「寄件者」與「收件者」與管理室保全人員無關，這樣就不會增加物業管理的人力。
2. 車道及門禁資訊即時與警察系統連線，可即時監控「通緝犯」或「贓車」。
3. 自動催款系統，當住戶沒有繳費時，系統自動催款（如 APP 自動寄出、門禁刷卡語音通知...等）。
4. 室內環境空氣品質管理，導入空氣品質的監測儀器，確保室內空氣品質達舒適健康。
5. 將可結合門禁系統之語音信息通知，如通知掛號包裹領取、通知早安您好、通知未繳管理費...等功能，獨立為語音通知系統。

2-5 小結

本研究從蒐集國內與國外智慧住宅社區發展現況，發現國外部份，尤其以中國大陸及日本地區，其安裝方式都是以群聚小型智慧城市概念，加上「產」、「官」、「學」、「研」之合作模式，如日本藤澤智慧城市，這樣的智慧整合效益相對高很多；在中國大陸的「智慧住宅社區」，其安裝智慧化系統及設備大同小異，但安裝智慧化程度相對比臺灣民間集合式住宅社區還高。

三、研究方法

3-1 問卷調查架構

本研究問卷調查架構詳圖 2：

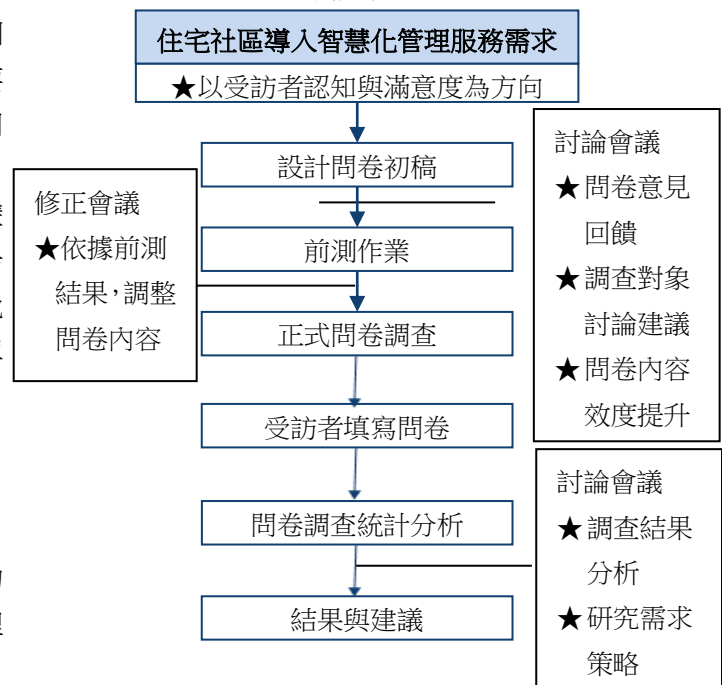


圖 2 問卷調查架構

資料來源：本研究整理

3-2 分析方法

本研究是使用 STATA 分析方法，STATA 統計軟體是一套提供其受訪者數據分析、數據管理以及繪製專業圖表的完整及整合性統計軟體，也可執行統計學中的估計和檢定，甚至是多變量分析中的各項分析工具。

本研究採用便利抽樣法，透過通訊軟體 Line 發放問卷，進行 Google 表單問卷調查及部份紙本問卷調查，將所有問卷資料整理並且建立 Excel 表單，建檔後使用

STATA 套裝軟體將資料進行統計分析，驗證研究結果，以描述性統計進行驗證分析，並驗證研究結果，對數據展開描述性統計驗證分析，最終做出結論與建議。

正式問卷施測，依照下列步驟進行：

1. 檢核：正式問卷調查回收後，逐一檢視問卷的答題情形，凡資料不全或固定答案者，均加以剔除。
2. 資料編碼：對於有效問卷答題給予編碼轉換為數值，輸入電腦建檔使問卷調查資料成為系統數據。
3. 資料核對：資料建檔後，以 STATA 軟體中的 `Frequencefrequency` 功能核對出資料異常者，並加以修正。
4. 統計分析：針對所收集到的樣本進行分類，依序敘述分析資料內容。
5. 迴歸分析：本研究以複迴歸分析法，探討智慧化系統重要程度及滿意度的相關程度，所建立的回歸模型，可以瞭解自變項對效標變項的解釋能力，迴歸分析說明很多不同分析模式，最基本的模式是線性迴歸模式 (linear regression)，或稱為 ordinary least square (OLS) 模式。線性迴歸是假設應變數的各個數值是自變數所構成的某種直線函數值，再加上一個誤差值所得到的數值。有關區間線性迴歸參考 (Long, J. S. and Freese, J., 2006; Long, J. S., 1997; Stewart, M. B., 1983; Tobin, J., 1958)。

方程式：

$$y_i = \beta_0 + \sum \beta_i x_i + \varepsilon_i$$

β_0 為常數， β_1 為迴歸係數， ε 為誤差

複迴歸使用的變數都是計量的，也就是說，依變數(y)與自變數(x)二者皆為計量的

本研究探討三個議題，分別定義為：

1. 受訪者滿意度:受訪者所使用過智慧化管理系統之功能其平均值。
2. 抗拒智慧化程度:問卷提出十種因素，於複選選題勾選愈多，則抗拒程度越高。
3. 成本擔憂程度:問卷提出四種因素，於複選選題勾選愈多，則擔憂程度越高。

x_i :影響因素

影響因素:年齡、年齡平方、房屋屋齡、房屋屋齡平方、房屋樓層、房屋總戶數、居住坪數、有無聘任物業管理人員、僅日班物業管理人員、24 小時均有物業管理人員、每月管理費、居住房屋為自有、居住房屋為親友所有、居住房屋為租賃、居住房屋為宿舍、交屋時已導入之智慧化系統、入住後再導入之智慧化系統、尚未導入之智慧化系統、不清楚是否有導入智慧化系統、

性別、教育程度、職業、收入、居住地、交通工具、地下室有沒有停車位、與銀髮族同住、與兒童同住。

3-3 問卷內容設計、前測及完稿過程

問卷初稿設計

為了進行智慧住宅社區導入智慧化管理服務之需求調查評估，本研究首先蒐集國內外智慧住宅社區發展現況相關文獻，經由本研究彙整後，設計出問卷初稿，修改後試放前測問卷，經由前測結果再進行問卷修正，問卷內容定稿後發放正式問卷。現今住宅社區均有導入基本的智慧化系統，例如門禁系統、監視錄影系統、車道管制系統...等，問卷(詳見附錄一)，由題目的設計，瞭解各調查社區導入智慧化的程度及滿意度。調查對象為大臺北地區之集合住宅社區一般居民受訪者。

1. 調查重點:

- (1)針對受訪者調查，對智慧住宅系統之理解程度及需求重要性。
- (2)針對受訪者調查，對於已導入智慧化管理系統功能之滿意度。
- (3)對於智慧化系統不想再導入抗拒之程度分析。
- (4)對於智慧化系統導入成本擔憂之原因分析。

2. 預期效益：希望透過調查分析，瞭解受訪者對於調查方向的想法，現在既有社區住宅使用智慧化系統的程度，對於各面向相互探討並提出因應策略，以作為日後推動住宅社區智慧化管理參考方針。

3. 問卷內容設計

(1)以住宅社區有關之受訪者為調查對象，其調查方向則係依據大臺北地區集合式住宅居民受訪者對於住宅社區智慧化之使用及管理需求、推動問題點、願意付出之成本及相關等問題。

(2)在一般居民問卷中，除問卷引言外，整份問卷分為四大調查方向：

- A.居住狀況：目前居住的房屋屋齡（年）、房屋樓層、社區規模、居住坪數、房屋所有權。
- B.對於智慧住宅的理解程度及需求，系統對於受訪者之重要程度調查。
- C.對於已導入哪些智慧化系統，若已導入，滿意程度為何。
 - a.何時導入之智慧化系統?
 - b.哪些原因，會想要社區導入智慧化管理?
 - c.哪些原因，會不想要(再)導入智慧化管理?

d.對於導入住宅智慧化系統，各項「成本」會考慮的因素？

e.政府在社區導入智慧化管理，應做哪些措施才會有成效？

D.基本資料：社區名稱、性別、年齡層、教育程度、職業類別、家庭總收入、居住區域、居住時間、是否為委員會成員、社區公共設施、公設使用時間、平常使用的交通工具、交通工具有停放在居住大樓地下室、是否與銀髮族(65 歲以上)同住、是否與兒童(12 以下)同住。

問卷前測作業

在大臺北地區集合式住宅社區，以隨機尋找集合式住宅社區，針對社區受訪者居民進行前測作業，共完成已導入問卷 20 份，針對問卷不足地方加以修正，修正完成隨即進行大量問卷調查。

問卷完稿過程

問卷透過一般居民受訪者對於居住於集合式住宅之用戶進行問卷調查，正式發放問卷自 2019 年 03 月 16 日至 03 月 30 日進行調查，透過物業管理協會臉書及全國總幹事協會群組協助發送大臺北地區等地的住宅居民，並結合通訊軟體 Line 發放 google 電子表單問卷及紙本發放回收，採便利抽樣方式進行調查，有效回收 695 份。

本問卷調查先使用 Google 電子表單，採用通訊軟體寄送給受訪者進行填寫調查，初期回收進度不如預期目標 700 份，隨即發放紙本問卷總共 250 份，一周後回收 213 份紙本問卷，無效問卷 7 份，有效問卷 206 份。

最後 Google 電子問卷表單總共回收 695 份，其中 206 份紙本全數以手動輸入輸入 Google 電子問卷表單。再經過整理後，臺北市共篩選出有效問卷 236 份；新北市共篩選出有效問卷 417 份；非臺北縣市則歸類為其它縣市有效問卷 42 份，本調查採便利抽樣方式進行調查，以 695 份作為樣本進行推論分析使用。

3-4 研究限制

資料來源研究限制：

研究資料僅收集蒐集國內外智慧住宅社區相關個

案及相關文獻等，針對國內外智慧住宅社區城市發展現況著墨較少。

區域研究限制:

本研究以臺北市及新北市地區做為抽樣地區，簡稱「大臺北地區」，有關之受訪者等進行問卷調查，係因地區性之差異關係，無法正確代表全國各地區之真實狀況，但可提供相似分析之結果參考，未來可以針對大臺北地區以行政區域進行深入調查探討；如欲推論或擴大其它區域之真實狀況，應分析處理並校正誤差之因子。

樣本研究限制:

本研究法採問卷調查研究法，填答者可能因主、客觀因素，解讀問卷題目時產生解釋上偏差或自我防衛心理作用之干擾，無法呈現真實反映，未來可以合併問卷訪談，以瞭解受訪者真實感受之陳述。

四、研究結果

在大臺北地區集合式住宅，以隨機尋找集合式住宅社區，針對社區受訪者居民進行大量問卷調查，問卷發放回收統計及樣本資料居住縣市比詳表 5 及圖 3。

問卷分布情形描述

表 5 問卷發放回收統計表

被解釋變數	電子問卷	紙本問卷
發放份數	489	250
回收份數	489	213
無效份數	0	7
小記	489	206
合計	695	

資料來源：本研究整理

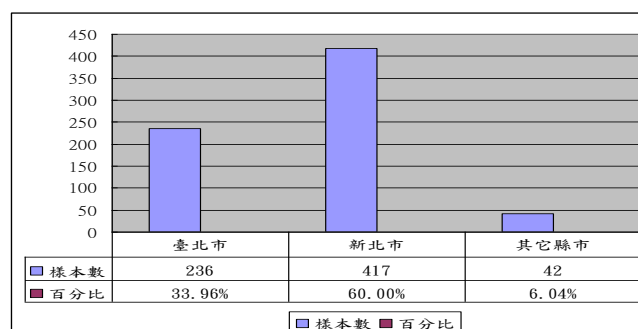


圖 3 樣本資料居住縣市比

資料來源：本研究整理

對於智慧智宅系統理解程度及需求探討

以智慧化安裝之重要程度(最高以 5 來表示)，對於緊急求救系統全部平均數 4.17、臺北市平均數 4.01、新北市平均數 4.16、其它縣市 4.38，監視錄影系統全部平均數 4.20、臺北市平均數 4.23、新北市平均數 4.14、其它縣市 4.43，異常通報(防災系統)全部平均數 4.19、臺北市平均數 4.22、新北市平均數 4.15、其它縣市 4.45，影視對講系統全部平均數 4.02、臺北市平均數 4.05、新北市平均數 3.98、其它縣市 4.17，門禁系統全部平均數 4.06、臺北市平均數 4.08、新北市平均數 4.02、其它縣市 4.26，上述資料顯示受訪者多數對於安全系統重視程度較為高，詳見表 6。

表 6 安裝智慧化系統之重要程度分析比較表

項目	全部 平均數/ 標準差	臺北市 平均數/ 標準差	新北市 平均數/ 標準差	其它 平均數/ 標準差
長者關懷	3.96 (0.95)	4.01 (1.00)	3.92 (0.95)	4.12 (0.71)
長者健康醫療	3.80 (0.93)	3.80 (1.00)	3.79 (0.90)	3.98 (0.68)
社區平台管理系統	3.80 (0.93)	3.81 (0.98)	3.78 (0.93)	3.98 (0.72)
緊急求救系統	4.17 (0.91)	4.18 (0.97)	4.13 (0.89)	4.43 (0.63)
監視錄影系統	4.20 (0.91)	4.23 (0.99)	4.16 (0.88)	4.38 (0.73)
異常通報(防災系統)	4.19 (0.92)	4.22 (0.97)	4.15 (0.90)	4.45 (0.67)
影視對講系統	4.02 (0.90)	4.05 (0.98)	3.98 (0.87)	4.17 (0.76)
門禁系統	4.06 (0.94)	4.08 (1.00)	4.02 (0.93)	4.26 (0.70)
車道管制系統	3.86 (1.00)	3.89 (1.07)	3.82 (0.97)	4.07 (0.92)
電梯樓層管制	3.98 (0.97)	4.01 (1.02)	3.94 (0.95)	4.19 (0.86)
防盜巡邏系統	3.86 (0.99)	3.88 (1.04)	3.83 (0.97)	4.10 (0.79)
智慧影像辨識系統	3.79 (1.00)	3.81 (1.07)	3.74 (0.97)	4.14 (0.81)
24 小時後勤管	3.94	3.92	3.92	4.21

項目	全部 平均數/ 標準差	臺北市 平均數/ 標準差	新北市 平均數/ 標準差	其它 平均數/ 標準差
制中心	(0.98)	(1.06)	(0.95)	(0.84)
財務自動化系統	3.70 (1.00)	3.70 (1.05)	3.69 (0.98)	3.81 (0.97)
櫃檯管理系統	3.79 (0.97)	3.82 (1.04)	3.75 (0.93)	4.02 (0.95)
節約能源管理系統	3.79 (0.99)	3.78 (1.05)	3.77 (0.97)	4.00 (0.83)
智慧三表	3.68 (1.00)	3.68 (1.05)	3.66 (0.99)	3.98 (0.78)
室內空氣品質監控系統	3.79 (1.00)	3.80 (1.01)	3.76 (0.99)	4.05 (0.96)
行動網路通訊優化系統	3.79 (0.99)	3.79 (1.03)	3.78 (0.97)	3.93 (0.97)

資料來源：本研究整理

4-2 迴歸分析

以受訪者居住房屋基本資料為自變數，在應變數為滿意程度、抗拒使用智慧化管理及成本擔憂程度之迴歸分析：

1. 以受訪者居住房屋基本資料迴歸分析中，在應變數為「滿意度」的分析，自變數以居住坪數、每月管理費，視為顯著正相關；另外自變數以年齡、房屋屋齡、尚未安裝之智慧化系統、不清楚是否有安裝智慧化系統，視為顯著負相關，詳見表 7。
2. 以受訪者居住房屋基本資料迴歸分析中，在應變數為「滿意度」的分析，在應變數為「抗拒安裝」的分析當中，自變數以年齡、房屋屋齡平方、房屋總戶數、居住房屋為租賃，視為顯著正相關，詳見表 7。
3. 以受訪者居住房屋基本資料迴歸分析中，在應變數為「成本擔憂」的分析，自變數以年齡，視為顯著正相關；另外自變數以年齡平方、僅日班物業管理人員，視為顯著負相關，詳見表 7。

表 7 受訪者居住房屋基本資料迴歸分析

解釋變數	滿意度	抗拒安	成本擔
	Coef / t	Coef / t	Coef / t
年齡	-0.04* (-1.88)	0.07* (1.87)	0.61** (2.37)
年齡平方	0.04 (1.58)	0.00* (-1.80)	-0.01** (-2.15)
房屋屋齡	-0.02* (-1.83)	0.03 (1.45)	-0.03 (-0.26)
房屋屋齡平方	0.03 (1.33)	0.00* (-1.63)	0.00 (1.04)
房屋樓層	0.06 (0.96)	0.00 (0.36)	-0.08 (-0.99)
房屋總戶數	0.00 (-0.83)	0.00* (-1.76)	0.00 (1.07)
居住坪數	0.00** (2.01)	0.00 (0.30)	0.00 (0.78)
僅日班物業管理人員	-0.02 (-0.14)	-0.31 (-1.20)	-0.27* (-1.65)
24 小時均有物管人員	-0.18 (-1.62)	-0.16 (-0.72)	0.05 (0.38)
每月管理費	0.01*** (3.13)	0.00 (0.85)	0.00 (-0.18)
居住房屋為親友所有	-0.09 (-1.09)	0.21 (1.28)	-0.06 (-0.16)
居住房屋為租賃	-0.14 (-1.31)	0.43** (2.17)	-0.02 (-0.15)
居住房屋為宿舍	-0.16 (-0.50)	-0.11 (-0.18)	-0.16 (-0.41)
入住後安裝智慧化系統	-0.16 (-0.15)	0.23 (1.04)	-0.14 (-0.96)
尚未安裝之智慧化系統	-0.44*** (-4.56)	0.20 (1.03)	0.01 (-0.08)
不清楚是否有安裝	-0.40*** (-2.75)	0.17 (0.74)	0.15 (1.17)

註：* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

資料來源：本研究整理

4-3 小結

敘述性統計分析

受訪者居住房屋所有權樣本(共 695 份)所示,以自己及親人所有累進為 85.9%,顯示房屋所有權多數為自己家人所有;建築物安裝智慧系統管理時間樣本所示

「尚未安裝」48.92%,目前還有許多受訪者所居住的集合式住宅社區均未安裝智慧化管理系統;建築物安裝智慧管理系統時間樣本所示「不清楚」12.53%,目前還部份受訪者對於是否有人智慧化管理系統尚不清楚;居住於目前社區年數樣本所示,全部平均數達 11.83%,可見多數人選定住所即會長久居住;房屋年齡數樣本所示,全部平均數達 18.80%,臺北市平均數 22.06%,可見多數房屋年齡已呈顯老舊;居住社區聘任物業管理人員狀況樣本所示,明顯樣本呈現社區管理 24 小時均有聘任管理人員為多數,可見有普遍還是人力服務為主,資訊系統運用上較缺乏。

安裝十九項智慧化系統之重要程度,樣本明顯所示,受訪者多數對於安全系統重視程度較高,期待智慧化管理系統能帶給生活居住更加安全防災;受訪者想要(再)社區安裝智慧化管理之因素,係期待智慧化系統可以為生活環境帶來更安全更便利,可見受訪者對於安全之重視程度為第一重要;其中受訪者對於家中之長者及特殊需要照護的人員,期待能夠在集合式住宅有一個安全的生活空間。

受訪者不想要再安裝智慧化管理之因素,其中以建置需要再付出額外設置費用及保養維護不易為主要原因,其次為系統失靈及個資外洩等,均是使用者不想再安裝智慧化之抗拒因素。

對於智慧化系統「滿意程度」分析

1. 自變數「年齡」越高,對於安裝智慧化管理系統之應變數滿意度,呈現顯著負相關,抗拒安裝及成本擔憂均呈現顯著正相關,年紀越長對於使用智慧化系統越不滿意,對於智慧化管理系統之運用呈現抗拒狀態,另一方面也非常擔憂使用成本高。
2. 自變數「房屋年齡」越高,對於安裝智慧化管理系統之應變數滿意度,呈現顯著負相關,對於房屋年齡越高,使用智慧化管理系統越不滿意。
3. 自變數「居住坪數」越大,對於安裝智慧化社區管理系統之應變數滿意度,呈現顯著正相關,代表著居住坪數越大,越需要智慧化管理系統。
4. 自變數「每月管理費」越多,對於安裝智慧化管理系統之應變數滿意度,呈現顯著正相關,代表著繳交管理費越高,對於居住社區的智慧化管理系統越滿意。

5. 自變數「尚未安裝智慧化系統」及「不清楚是否有安裝智慧化系統」越多，對於安裝智慧化管理系統之應變數滿意度，呈現顯著負相關，代表著對於智慧化管理系統尚未安裝及不清楚是否有安裝之情形越多，受訪者對於智慧化管理系統之滿意度則越差。
6. 自變數職業為「企業主」對於安裝智慧化管理系統之應變數滿意度，呈現顯著負相關，企業主面對於新科技的要求較為高。
7. 自變數交通工具為「自行騎腳踏車」對於安裝智慧化社區管理系統之應變數滿意度，呈現顯著負相關，普遍社區住宅對於騎乘腳踏車者未有全方位之智慧化系統設計考量，故呈現不滿意。

對於智慧化系統「抗拒程度」分析

1. 自變數「房屋總戶數」越多，對於安裝智慧化管理系統之應變數抗拒安裝智慧化系統，呈現顯著正相關，代表著如果社區總戶數越多，對於安裝智慧化系統呈現越抗拒，安裝也越不容易。
2. 自變數「居住房屋為租賃」的人越多，對於安裝智慧化管理系統之應變數抗拒使用智慧化系統，呈現顯著正相關，代表著如果房屋為租賃的人越多，對於安裝智慧化系統呈現越抗拒。
3. 自變數職業為「商業、服務業雇用人員」、「專業技術人員」、「待業中」對於安裝智慧化管理系統之應變數，抗拒使用智慧化系統，呈現顯著正相關，使用者擔憂系統失靈反而帶來更加不便。
4. 自變數交通工具為「自行開車」、「搭乘大眾運輸」對於安裝智慧化管理系統之應變數，抗拒使用智慧化系統，呈現顯著正相關。
5. 自變數職業為「與銀髮族(65歲以上)同住」對於安裝智慧化管理系統之應變數，抗拒使用智慧化系統，呈現顯著正相關，擔憂智慧化系統新科技，反而給年長者使用困難造成不便之麻煩。

對於智慧化系統「成本擔憂程度」分析

1. 自變數為「僅日班物業管理人員」對於安裝智慧化社區管理系統之應變數，成本擔憂使用智慧化系統，呈現顯著正相關，原因來自於社區經費不足僅聘任日班，如安裝智慧化系統成本將會是使用者考

慮的重要因素。

2. 自變數「已使用過功能項目」越多，對於安裝智慧化社區管理系統之應變數滿意度及抗拒安裝，均呈現顯著正相關，一方面使用越多功能越滿意，一方面也呈現越抗拒再次安裝，因素可能於智慧化系統目前處於發展階段，系統品質及穩定度不佳，當系統異常不能使用時，未有充分配套措施反而帶給使用者許多不便，故呈現抗拒再安裝，其中對於成本擔憂也呈現顯著負相關，隨著各廠商系統雨後春筍各自發展未有標準化，系統封閉各介面無法有效連結，維護系統須由原建置廠商負責，造成維護系統成本無法經由市場機制平衡，也造成使用者的成本負擔。

五、研究結論與建議

5-1 研究結論

國內外智慧住宅社區發展現況與未來趨勢方面

本研究發現，目前國內智慧住宅社區正處於發展階段，未來透過國內資通訊優勢，相信智慧化系統應用將帶給使用者生活更安全防災、更便利舒適，且能同步提升居住環境各個方面品質。

集合式住宅社區安裝智慧化管理服務方面

本研究發現，住戶對住宅社區安裝智慧系統的疑慮：

1. 不瞭解何謂「智慧化系統」

依據建築物安裝智慧系統管理時間的被解釋變數「尚未安裝」48.92%及「不清楚」12.53%，合計達61.45%，對於他們而言，這是一個新名詞，再加上大部份住宅社區都有安裝「基本配備」之智慧化系統，所以受訪者並不認為門禁系統、監視錄影系統、車道管制系統係屬於智慧化系統，因此對於安裝智慧化系統的運用也全然不知。

2. 認為建置智慧化系統是昂貴的，且擔憂日後維護不容易、成本費用很高。
3. 擔憂如果系統失靈反而增加生活更加不便。
4. 擔憂個人資料外洩，資通訊發展帶來所有人的隱憂。

另外，本研究發現，住宅社區安裝智慧化管理系統推廣應考量以下面向：

1. 優化目標：「安全便利」服務是推動智慧住宅社區的基本價值，也是受訪者所期待的，所有智慧化系統皆以人群服務為依歸、以提供安全便利需求為導向，安裝初期先設定推動安全便利，再依據受訪者社區條件，研訂後續再提升方案。
2. 資通訊科技應用：智慧化的基礎是資通訊科技，運用 ICT 科技，包括智慧系統的新服務、開放資料、大數據、雲端運算及雲端資訊儲存系統，均須考量到個人資料之保密不公開及隱私權之重要性，系統操作使用介面，也應考量到年長者是否能輕易使用，讓相關使用者無使用障礙。
3. 整合作業平臺：從網路資訊基礎建設的共同管道、光纜布設以及大數據蒐集所需設置感應開關、通訊模組及各系統通訊協定，其設置規格、維護等作業規範，均須有能力互相協作，智慧住宅社區所有參與者，必須進行溝通，可透過公開說明會、實境模擬體驗等促進公眾參與方式，建立產官學研協同作業平臺與機制，作為智慧系統發展項目的運作模式。
4. 法規與政府權責：在智慧住宅社區的推動中，基於資源整合及聚集效益，政府能共同開發事項宜統籌運作，例如開發資源投入分配基準，針對智慧住宅社區產品，能制定規範標準，整合智慧化系統，讓產品能夠相容，避免設備廠商綁標或專有性壟斷市場，使建築物之管理營運成本得以控制；同時政府依據既有建築物安裝智慧化系統之成效評估，給予輔導補助，使得既有建築物有意提升，朝向智慧化再造發展。

5-2 研究建議

1. 對於建置智慧住宅社區，可循序漸進地由建築物最開始的起造業者進行設置「基礎設施」，起造前期規劃安裝智慧化系統較能夠夠完整管線布置及規劃系統配置，後續再由使用者進行延伸「功能指標」之提升改造，故提升集合式住宅智慧最佳主導者為起造單位。
2. 智慧化系統的安裝是需要讓受訪者有感，能明顯感受到智慧化系統為生活帶來的安全、便利、防災、舒適與節能等效益，受訪者才會認為值得安裝；因應老人化之趨勢來臨，關於長者關懷、長者健康照

護等系統，結合居住地之附近醫療院所，應一併考量納入標準規範中；公共部門能源提供計費，以台灣公營事業電力、自來水及瓦斯公司，都應盡速推廣汰換成智慧三表，可以節省人力支出，同時各電子表「數據」可以結合「大數據」做到異常通知，也應納入標準規範中。

3. 受訪者對於智慧化管理系統運用不了解，市場普及率不高，進而擔憂建置及使用維護成本過高，因而抗拒排斥不願安裝提升既有社區，政府可擴大建設，從國內六都推動社會住宅延伸，由使用者、社區管理者、建設者進行宣導示範作業，分享智慧化系統安裝住宅社區所帶來的成效，並示範智慧化管理系統如何針對使用者需求設計循序安裝，結合各建築物及使用者族群特性，考慮成本因素下提供方案，循序漸進提升集合式住宅智慧化。

5-3 未來研究之建議

本研究初步瞭解到既有建築物在改造提升時所「擔憂成本」，係因受訪者對於智慧化系統不瞭解而產生心裡抗拒，期盼能藉由本研究之智慧化系統能延續調查，依據既有「建築物之基本條件」及「受訪者之基本條件」，來探討研究出適合推廣之服務模組。

藉由國內外智慧住宅社區發展現況，本研究發現台灣智慧化系統學習中國大陸、日本、德國，在提升改造「智慧住宅社區」時，由政府帶頭投入示範作業區，以區域型大面積開發群聚模式，並引入「產」「官」「學」「研」一同參與，讓整體效益提升加大，產生規模經濟效益，在未來之研究可針對智慧化城市所帶來之經濟效益更深入研究探討，期能帶給市民未來發展願景。

參考文獻

1. 中央研究院。STATA 統計軟體探討 (PDF)。學術調查研究資料庫。
2. 中央研究院人文社會科學研究中心。資料整理與檢核之實務 (PDF)。調查研究專題中心。
3. 中華民國自來水協會 (2016)。智慧水表之建置與應用發展 (電子版)，頁 7~8。
4. 內政部營建署 (2017 修正公布)。住宅法。
5. 內政部營建署發布 (2011)。社會住宅短期實施方案。

6. 內政部營建署發布(2018)。107 年度第 2 季房價負擔能力指標統計成果,頁 1。
7. 王同甲(2011)。既有建築智慧化獎補助措施下之智慧化效益評估。中國文化大學建築及都市設計研究所碩士論文,臺北。
8. 台中市政府住宅發展工程處(2019)。台中市智慧共好社宅白皮書。
9. 台北市都發局(2018)。台北市公共社會住宅智慧社區建置參考手冊。
10. 李志中(2013)。大台北地區消費者之智慧住宅設計需求及購屋決策模式之研究。中華科技大學建築工程與環境設計研究所在職專班碩士論文,臺北。
11. 李尚騏(2017)。集合式住宅居民之節能認知與效益研究-以新竹縣市四個社區為例。明新科技大學土木工程與環境資源管理系在職專班碩士論文,新竹。
12. 林思遠(2011)。營建業及 ICT 產業發展智慧化居住空間之研究-智慧住宅。萬能科技大學工程科技研究所碩士論文,桃園。
13. 林萬億(2003)。論我國的社會住宅政策與社會照顧的結合,國家政策季刊,第二卷第四期。
14. 姜統掌(2017)。居住正義代名詞-社會住宅。卓越雜誌〔電子版〕,第 381 期。封面故事。
15. 唐瑋君(2016)。智慧住宅之服務內容與趨勢探討-以使用一天為例。逢甲大學都市計畫與空間資訊碩士在職專班碩士論文,臺中。
16. 高雄市政府工務局(2017)。智慧生活科技-智慧防災瓦斯雲系統〔電子版〕,頁 132。
17. 國家發展委員會(2015)。鼓勵民間興辦社會住宅執行策略之研究,頁 1。
18. 張甜,李爽(2017)。Stata 統計分析與行業應用案例詳解〔電子版〕。第三章 Stata 描述統計。台北:崧博。
19. 張紹勳(2016)。Stata 與高等統計分析。台北,五南。
20. 許家榮(2007)。探討不同的家庭所得與家庭人數對於家庭購屋偏好之需求-以台北縣市為例。國立臺北科技大學土木與防災研究所碩士論文,臺北。
21. 許凱森(2018)。安康平宅轉型 公營住宅大本營。臺北畫刊 103 年 12 月第 563 期〔電子版〕。
22. 郭霖(2014)。住宅類既有建築智慧化之效益評估研究。中國文化大學環境設計學院建築及都市設計研究所碩士論文,臺北。
23. 陳浚瑋(2011)。台灣地區住宅智慧化系統之調查研究。中國文化大學環境設計學院建築及都市設計研究所碩士論文,臺北。
24. 黃宥彬(2014)。老舊社區大樓裝置智慧化管理設備之效益評估。國立雲林科技大學營建工程系營建與物業管理組碩士論文,雲林。

我們與「AIoT」的距離：臺中中央公園智慧管理平台實現城市公園最適化與經濟化的管理

Our distance from "AIoT": the use of Taichung Central Park management platform to achieve the optimal and economical management model of urban parks

趙育敏^a、歐陽秀玟^b

Yu-Min Chao^a, Hsiu-Wen Ou-Yang^b

^a益昇智慧科技股份有限公司 執行董事

^b益昇智慧科技股份有限公司 工程師

論文資訊

論文審查紀錄：

受稿日期

2019年8月16日

審查通過日期

2019年9月5日

關鍵詞：

AIoT、智慧公園、數位孿生、生態系統、最適化與經濟化

通訊作者：

趙育敏

電子郵件地址：

mindy.chao@dura-pro.com

摘要

從+AIoT到AIoT+，使得智慧城市應運而生，城市中的公園扮演了生態、氣候調節、運動休憩、娛樂及美育等重要角色，也是智慧城市的基石。智慧化的公園管理系統應該是可以整合的、客製化的，考慮整個公園的生態樣貌及特色，並顧及政策及預算，才能真正解決城市公園的整體管理與發展問題，並持續的動態改進。本研究以臺中市中央公園為例，經由「各國智慧公園分析」、「科技戰略分析」、「政策分析」及「中央公園個案分析」等嚴謹的步驟，建構出中央公園智慧管理平台方案，以實現城市公園最適化與經濟化的管理，並期待落實於實際場域後，能獲得完全智慧化的公園管理綜效，奠定臺中市邁向智慧城市的基石。

Article Info

Article history:

Received 16 August 2019

Accepted 5 September 2019

Keywords:

AIoT, Smart park, Digital Twin, Ecosystems, optimal and economical

Corresponding author:

Yu-Min Chao

E-mail address:

mindy.chao@dura-pro.com

Abstract

From +AIoT to AIoT+, smart cities come into being. The parks in the city play an important role in ecology, climate regulation, sports, entertainment and aesthetic education, and are also the cornerstone of smart cities. However, the smart park management system should be integrated and customized. Considering the ecosystems and characteristics of the entire park, and taking into account policies and budgets, we can truly solve the overall management and development problems of urban parks, and keep a continuous dynamic improvement. Taking the Central Park of Taichung City as an example, this study constructs the Central Park Smart Management Platform through rigorous steps such as "Smart park Analysis", "Policy Analysis", "AIoT Technical Analysis" and "Central Park Case Analysis" to achieve the optimal and economical management of urban parks. It is also expected that when this platform is implemented in the actual field, it will be able to obtain a fully smart park management synergy, laying the foundation for Taichung City to move towards a smart city.

一、緒論

1-1 背景與動機

AIoT (AI+IoT) 本身的技術發展已愈發成熟，並引發演算法、感測晶片及 5G 等技術革新，再加上區塊鏈 (Blockchain)、AR、VR、數位孿生 (Digital Twin) 等科技戰略的興起，運用科技解決問題不再是遙不可及的夢想，不但應用上愈加容易和普遍，效益也相對愈高。

從+AIoT 到 AIoT+，也使得智慧城市應運而生且蓬勃發展。英國標準協會 (BSI) 於 2014 年發布 PAS 181 智慧城市框架 (SCF)，提出：有遠見的 (visionary)、以公民為中心 (citizen-centric)、數字化 (digital) 還有開放和協作 (open and collaborative) 等四個智慧城市核心原則 (BSI, 2014)，內容完整並被世界各國採用；另外，消費者趨動典範時代來臨，提供消費者未被滿足的整體服務方案，以及具深度及專業的解決方案成為亮點。因此所謂的「智慧城市創新思維」，除了原本的城市經營及競爭力，也必然包括顧客(市民)價值主張及 AIoT 關鍵技術支持，才能使城市有效運作，提升城市生活品質，進而永續發展。

智慧城市的建立是一個由點到面的過程，城市中的學校、醫院、公園、建築物或其他載體，都是其生態系統 (ecosystem) 的一部分，特別是城市中的公園。紐約中央公園 (Central Park) 的設計理念：將大自然搬到城市之中，為現代城市公園訂下了明確的定義。所以城市公園扮演了生態、氣候調節、運動休憩、娛樂及美育等重要角色。Brown (2018) 也提出一份報告，敦促國家公園需要像智慧城市一樣使用物聯網設備，以保護自然景觀並有效管理基金，並強調趁早集成不同的技術標準和通信協定，以免錯過完全整合的智能公園帶來的諸多好處。

目前城市公園的智慧化，大都集中在基礎設施 (infrastructures) 及顧客服務導向的軟體服務 (customer-oriented App)，較少有公園整合管理的平台服務 (PaaS)，且這些服務大部分是單一旦封閉的系統，不但效益有限，也不利於公園長期的規劃發展。但是從 AIoT 的角度來看，智慧化除了硬體的建置，更需軟體的趨動與整合；科技的運用要到位、適當且符合經濟效益，除了要解決目前的痛點，還要能促進轉型，永續發

展。就如台灣微軟人工智慧研發中心執行長張仁炯所言，因為 AI，我們認知到，如果我不能了解客戶的使用場景，其實我不曉得要把怎樣的技術拿出來給客戶 (李玟儀、黃靖萱、張庭瑜，2019)。所以說，智慧化的公園系統也應該是客製化的，考慮整個公園的生態樣貌及特色，並顧及經費及預算，才能真正解決城市公園的整體管理與發展問題，並持續的動態改進。

位於臺中市水湳智慧城的中央公園，主要以「智慧、低碳、創新」做為開發目標，打造全臺首座都會區大型智慧生態公園。全區 67 公頃，有 1 萬棵樹木和 5 座滯洪池，並且利用現地調節氣候；目前建置了太陽能發電系統、監視器 (CCTV)、廣播器、全區 WIFI 及智慧燈桿等設施設備，也開發了中央公園 AR 即時資訊 App；此外，區內道路設計採低碳工項，無人自駕車示範點也設在其中，人行道下方設置共同管道，管道內並設有監測系統、火災感知系統、配電室監測及監視系統 (臺中市政府網站，2017；2018；2019)。由此看來，中央公園已建置了部分 AIoT 的基礎設施和個別的感應設備，但因缺乏整合及對公園生態系統的對應，因而較難發揮管理的綜效。

綜上所述，面對 AIoT 時代的來臨，臺中市政府也把握此次城市轉型的契機，由中央公園開始，到水湳智慧城，逐步打造臺中市成為全臺灣智慧城市示範區。因此，中央公園作為臺中智慧城市的基礎與起跑點，有必要先行建構一套完整的 AIoT 解決方案，才能由點至面，成功呈現智慧城市新風貌，這也正是研究者關注的焦點及本文的目的。但事實上，中央公園由於腹地廣大，又是新建完成，所以其現階段最迫切要解決的問題，其實是安全、人力資源整合分配、以及公園維護和管理問題。因此，本研究為中央公園所做的智慧化規劃或建置是一個由上而下 (top down) 的架構，考慮永續性發展及橫向聯結，並能與國際標準與協定接軌，如前述依 PAS 181 標準制訂的智慧城市框架 (SCF)；但在實作及落地方面，則是由下往上 (bottom up) 的方式來解決公園最迫切的痛點，並考量預算及政策目標，務實且具彈性，也才能真正實現城市公園最適化 (optimal) 與經濟化 (economical) 的管理。

1-2 研究目的與方案架構

本研究以臺中中央公園為例，參考現今各國城市及

國家公園智慧解決方案，以最適化及經濟化的思維，考量園區生態系統及特色，建立中央公園管理模組；在落地實施方面，則考量經費與預算，妥善運用公園現有的資源，從解決目前最迫切的痛點開始，到效率的提升，並以永續經營為目標。至於 AIoT 關鍵技術支持，則從已有的基礎設施及軟體為基礎，採用先進戰略科技，建構一套 AIoT 解決方案-中央公園智慧管理平台。

從以下「中央公園 AIoT 管理解決方案架構圖」(圖 1) 中，可以清楚的看見是以「中央公園生態系統」為核心，而這個生態系統則包括了市民的需求、待解決問題及未來發展。如遊客體驗、園區維護、生態、環境、資源問題，以及園區特色和商業模式發展等。

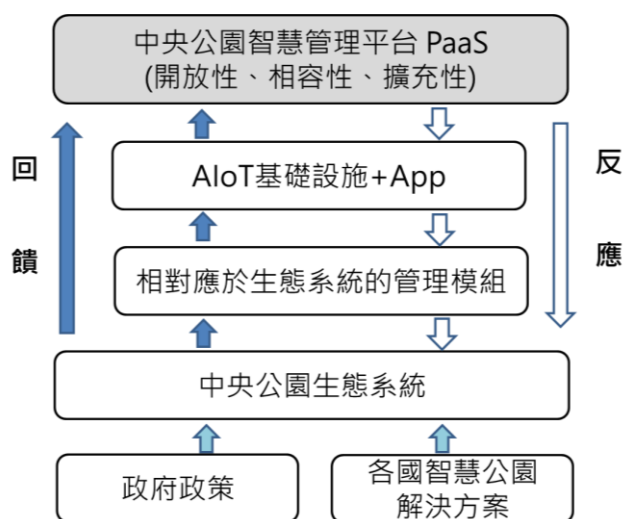


圖 1. 中央公園 AIoT 管理解決方案架構圖

1-3 研究方法

本研究先運用文獻分析法，分別從「各國智慧公園」、「科技戰略」、「政策」及「中央公園個案」等四個面向進行探討與分析，再將這四個分析結果進行整合及辯證，建構出中央公園智慧管理平台(圖 2)。

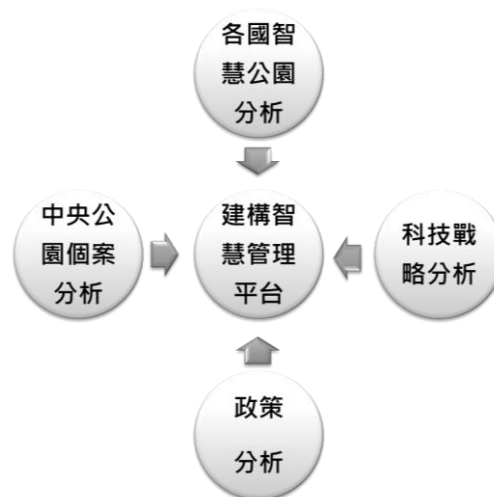


圖 2. 研究方法架構圖

二、文獻探討

2-1 各國智慧公園分析

各國城市公園及國家公園都紛紛運用智慧方案來解決既有或迫切的問題，以下分別從主題公園、國家公園及一般城市公園三個部分來探討：

主題公園

主題公園以迪斯尼樂園 (Disney World) 最具代表性，迪斯尼公司將其主題公園作為“智慧城市”的開端，因為它利用技術來增強其主題公園體驗，增加安全性，並獲得對遊客習慣的難以置信的洞察力。透過 MagicBand (圖 3) 的可穿戴技術和 MyMagic 網絡，遊客可以經由即時 (real time) 信息事先規劃行程，包括住宿、餐飲、景點動線，到線上支付、孩童走失追蹤及活動照片分享等等，客製化且有效率，不但滿足了客戶需求，更為自己帶來了翻倍的收入 (McNew, 2015)。而即將在西班牙 Elysium City 興建的新樂園，號稱「迪斯尼等級主題公園」，該城市將在 5G 上運行，允許那些在其周邊的人可以在短短 10 秒內高速連接並將電影下載到他們的手機上 (Avakian, 2019)。非常令人期待。



圖 3. MagicBand 帶來高品質的遊樂體驗

資料來源: Levine, 2019

相較於國外大型主題樂園，國內的主題樂園相對規模較小，大部分僅做到使用以顧客導向的 APP 來提升顧客滿意度，如六福村野生動物園，使用「Lineup」手機 APP 快速通關（圖 4），還可自行設定遊樂設施的搭乘時段及提醒通知，不必在現場苦苦等候，還能即時獲得不定期的優惠券（六福村網站，2019）。



圖 4. 六福村 Lineup 快速通關智慧 APP 啟用

資料來源: 許育賢, 2016

國家公園

Truch and Sutanto (2018) 在其所提出的 Smart Parks 報告中指出，技術 (AIoT) 創新不僅是維持國家公園的最佳方式，而且是以經濟可行的方式最大化國家公園的潛力，報告中也提到過去所謂的 Smart Park，只是用 AIoT 技術來優化遊客體驗、交通、舒適及便利性，以及環境監測等議題，但是未來 Smart Park 模型則以智慧治理 (Smart Governance) 來整合更多的項目 (圖 5)，

可見 AIoT 是可以由點到面，逐步覆蓋整個園區，並透過適當的技術解決公園生態系統的問題。

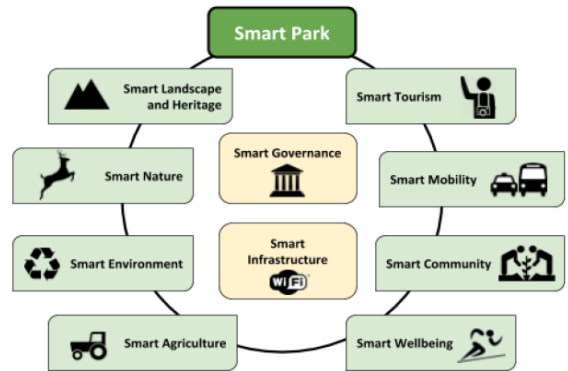


圖 5. 未來智慧公園模型

資料來源: Truch & Sutanto, 2018

以下則分別介紹盧旺達及印度國家公園對於 AIoT 的應用及解決方案 (smartparks 網站, 2019)，以及臺灣太魯閣國家公園智慧服務平台 (戴文凱, 2017)：

1. 盧旺達阿卡蓋拉智慧公園 (Smart Park Akagera, Rwanda)

Akagera 國家公園提供先進的傳感器解決方案，放置 80 個 GPS 跟踪器。使用 LoRa® 網絡技術作為基礎，建立私人網絡基礎設施，使 Park Management 能夠監控 Akagera 國家公園內的所有活動；公園管理不僅負責直接保護野生動物，還負責公園基礎設施的運營和維護。

2. 印度阿薩姆邦智慧大象保護方案 (Smart Elephant Protection Assam, India)

印度在 2014 年至 2017 年期間就有 1,200 人在與野生動物的衝突中喪生，此方案用來解決印度阿薩姆邦北岸的人象衝突。首先在邊界安裝 LoRa® 網關，部署許多傳感器，其中包括柵欄傳感器，運動傳感器和野生動物跟踪器，如此創建一個通信工具網絡，以便在大象接近或電圍欄無法正常工作時提醒人們。這將拯救人民和野生動物的生命！

3. 太魯閣國家公園智慧服務平台

目前我國國家公園對於智慧化的建置，大多僅止於資料檢索與即時資訊瀏覽，如國家公園行動嚮導 APP、地理資訊圖資展示、導航系統及解說平台等，而太魯閣智慧服務平臺的架構規劃化則包括基礎設施、整合應用與核心模組等三層，以提供整合性之資料擷取與

交叉分析，並以統合方式做資料視覺化應用與智慧服務運用，期能發揮遊憩、保育、經營管理與整合性智慧服務的綜效。

一般公園

公園是城市生活的中心。隨著 AIoT 技術的進步和應用普遍化，不少城市公園已透過智慧化方案來解決園區管理問題。加州大學洛杉磯分校 Luskin 創新中心最近發布的 SMART Parks 工具包，將技術用於公園環境中，讓公園可以呈現更多的樣貌及經營方式，例如：加強社區服務，提供免費 WI-FI 接入，廁所專用傳感器或戶外 DJ 攤位，從而吸引更多的遊客到公園。另外，還可提高管理效率，減少資源使用和成本，例如自我修復混凝土 - 一種傳統混凝土與細菌混合的新材料，可以“治愈”基礎設施中的裂縫 (Jessup, 2018)。

波士頓各地公園裡，放置著由太陽能發電的長椅，名叫 soofa (圖 6)。這些長椅配有一對智能手機 (或類似設備) 的充電點，並監控環境數據，如當地的空氣質量和噪音污染。此外，長椅收集的數據也會在 Soofa 網站上公佈，包括太陽能充電的小時數，使用該服務的人數，當地的空氣質量以及當地的噪音污染水平等 (Williams, 2014)。



圖 6. 波士頓公園中的 soofa (Jessup, 2018)

另外，華為物聯網助力海淀公園打造全球首個 AI 公園。智慧路燈的建置，是為智慧公園的基礎設施，而智慧路燈垂直管理平台，則將智慧照明系統、信息發布系統、環境監測系統、視屏監控系統、緊急呼叫系統及其它系統等各個子系統進行整合；「LED 燈+監控雲台+WIFI」組成了安全立體無線公園。智慧路燈可以掛載 WIFI 模塊，解決市民無線上網的需求，提升公共 WIFI

覆蓋的深度和廣度 (尋夢新聞, 2018)。

臺灣的城市公園偏向小而美，是居民休憩、運動及娛樂的好地方，部分公園還兼具生態教育的功能，但在智慧化的建置部分，仍以導覽 App 或連網設施為主，臺北大安公園中有示範性的智慧公廁，但仍屬於 AIoT 的基礎建置，也尚未普及化。

綜上分析，現今國內外各類公園對於 AIoT 的建置與運用，均以該園區的生態系統、特色以及解決當前最迫切的問題為考量；而在 AIoT 技術部分，則可概略分為三個層級：

1. IaaS (Infrastructure as a Service)：如 WIFI 連網、充電，智慧路燈的建置。
2. SaaS (Software as a Service) 或者 IaaS + SaaS：如手機 App 導覽及其他顧客服務，或免費 WIFI。
3. PaaS (Platform as a Service) + IaaS + SaaS：將管理的內容模組化，各項資料可以整合、分析及應用，如智慧路燈垂直管理平台。

而這三個層級也代表了智慧化的程度及它可為城市公園帶來綜效的多寡，也再次強調公園的管理必需趁早建構一套整合不同技術標準和通信協定的平台，以下介紹的最新戰略科技 - 數位孿生 (Digital Twin)，即是建構此一平台的最有力基礎。

2-2 科技戰略分析- 數位孿生 (Digital Twin)

臺中中央公園管理平台使用 PaaS 的雲端服務型態，為提供使用者良好的平台服務品質，我們以 Gartner (2018) 報告中提出的 2019 十大科技戰略之中的數位孿生 (Digital Twin) 做為技術理論基礎，打造虛實整合的中央公園智慧管理平台。

Gartner 十大科技戰略

國際研究暨顧問機構 Gartner (2018) 提出 2019 年的十大策略性科技趨勢，並指出未來的數位趨勢會以建構智慧數位網格 (Intelligent Digital Mesh) 為發展，並將十項科技趨勢歸類成三大類，分別為智慧 (Intelligence)、數位 (Digital) 以及網格 (Mesh)。

數位孿生

根據 Grieves (2014) 的定義，Digital Twin 包含三個部分，分別為真實空間中的物理實體、虛擬空間中的

虛擬模擬以及連接真實與虛擬的數據和資訊。簡單的說，數位孿生提供一個整合虛擬與實體的方式，透過蒐集實體物件的資訊，創造出一個相對應的虛擬模型，並且可藉由虛擬模型預測出實體物件的行為，達到虛實整合的效果（圖 7）。目前數位孿生的技術已經被應用在工業 4.0 中（Qi and Tao, 2018）。借助該技術（Digital Twin），可以在資訊化平台上了解物理實體的狀態，甚至可以對物理實體裡面預定義的接口元件進行控制，擁有最先進的監控、分析和預測功能。

Gartner (2017) 的報告中也指出，透過 Digital Twin 的技術應用，可以「反應變化、改善運營、增加價值」，因而這個概念也特別適用建築與城市規劃。本研究則將數位孿生的概念帶到中央公園管理平台中。

以下是 Digital Twin 概念下的中央公園智慧管理平台優點：

1. 全方位客製化管理模式，考量公園生態系統及全生命週期，並顧及管理者和使用者需求。
2. 開放式通訊協定及軟體促進各個傳感器的資訊整合及設施設備永續維運。
3. 意義化的訊息模組使公園實體生態系統和虛擬模型的聯結更加容易。
4. 以 GIS 或 BIM 作為元件構築一套虛擬模型以預測公園各個裝置、設備或系統的狀態，以及安全性和潛在問題。
5. 結合 AIoT 軟體技術，創建愈接近公園實體生態系統的虛擬模型，以實現脈絡化的有效解決方案，降低各項營運成本。
6. 由各種解決方案帶動智慧創新管理與營運模式，提升經濟效益。

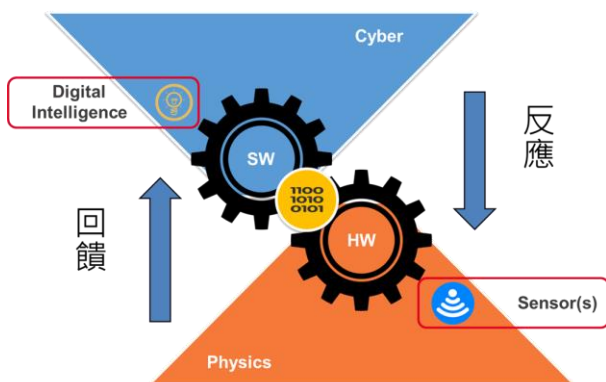


圖 7. 數位孿生 (Digital Twin) 概念圖

本研究提出的中央公園智慧管理平台 AIoT 解決方案的核心概念，中央公園生態系統（實體）與智慧管理平台（虛擬）之間的訊息反映及回饋的互動過程，以達到虛實整合的目的（圖 1），至於可應用的實質項目舉例說明如下：

1. 園區管理：公園的植栽及清潔維護狀況資訊上傳至平台，根據這些資料，可分析出不同的植栽及區域需要維護的頻率及人力，調整及優化人力的分配及運用。
2. 安全管理：將巡邏的資訊上傳至平台，可瞭解哪些地方比較容易發生意外事故(如沒有設圍籬的斜坡)或外力影響(如遊民罷佔)，分析結果，可提供設施改進、加強巡檢等參考。
3. 遊客體驗管理：可根據各設施據點的人流數或按讚數，規劃適當的旅遊動線及活動。

2-3 政府政策及臺中中央公園個案分析

政府政策

水滸智慧城原為水滸經貿園區，總開發面積達 254 公頃，並以「智慧、低碳、創新」做為開發的願景目標。園區規劃智慧營運中心作為管理中樞，透過智慧化的管理模式將園區內各個智慧單元串連整合，再以大數據分析客流量、車流量、空氣品質等各項資料，有效利用各項資源，提供專業智慧的整合性服務，逐步建構一個智慧城市。水滸智慧城內規劃多個智慧單元（圖 8），包含中央公園、水滸智慧營運中心等重要大型建設（臺中市政府網站，2016）。



圖 8. 水滄智慧城智慧單元建設
資料來源: 臺中市政府網站, 2016

臺中中央公園現況

臺中中央公園被稱為調節全市氣候的「台中之肺」，公園面積達 67 公頃，除了規劃整體之智慧設計外，園區也導入華德福教育 (Waldorf Education) 的十二感官教育理念，將十二感官的精神實踐在公園空間裡，因此中央公園中設立了動態體驗區、自我體驗區、平衡體驗區、溫度體驗區、視覺體驗區、談論體驗區、味覺體驗區、觸覺體驗區、聽覺體驗區、生活體驗區、思考體驗區和嗅覺體驗區等共十二個感官設施。中央公園塑造了一個創新、智慧、充分運用綠色能源且具有多樣地景、生物棲息地的都市綠洲，提供市民良好的休閒去處。

在智慧化部分，為打造全台首座都會區大型智慧生態公園，中央公園除了建置智慧感測裝置，偵測微型氣候的分布狀態等資訊，同時也針對智慧生活需求與園區安全設置監視器系統、廣播系統、太陽能發電、全區無線網路等 AIoT 的基礎設備，公園內並以矩陣的方式設

立智慧共桿。透過這些智慧感測裝置可即時偵測環境物理變化資訊，包括溫度、濕度、風速、一氧化氮、二氧化氮、臭氧、一氧化硫、粉塵顆粒 PM2.5、PM10 及噪音值等。民眾可透過下載公園內建置的 APP 系統，獲得公園內及時的環境資訊，選擇適合前往的區域 (臺中市政府網站, 2017)。歸納上述兩方面的分析，茲將臺中中央公園的服務定位及目標歸納如圖 9。



圖 9. 臺中中央公園的服務定位及目標

三、中央公園智慧管理平台方案

面積廣闊的中央公園在維護管理上勢必會遇到許多困難，雖然目前中央公園已建置了許多智慧設備，但尚未被整合發揮綜效，而且現階段最迫切需解決的問題，其實是安全、人力資源整合分配、以及公園維護和管理等問題。所以透過 AIoT 科技的導入及中央公園智慧管理平台的建置，就是以解決這些問題為首要目標，並考慮未來永續發展，也因此中央公園智慧管理平台以 TCP/IP 作為通訊標準，具有下列三項特色：

1. 開放性 (Openness)：可透過 API 與不同的軟體及平台介接。
2. 可相容性 (Compatibility)：可整合不同的通訊標準及系統。
3. 可擴充性 (Expandability)：可依實際需求增加或減少服務及管理模組。

根據上述的說明，將來若建置更多的管理模組或是

管理系統，中央公園智慧管理平台系統都可以順利的擴充及介接。亦可以配合需求規模與建置成本，先行建置部分功能模組，再依計畫陸續建置其他功能，將資源做最有效分配與運用。

3-1 智慧管理平台架構

中央公智慧管理平台透過 TCP/IP 國際通用的傳輸協定，因此可依管理規模擴充或減少功能模組(圖 10)。未來可透過 API 與臺中市公園景觀資訊平台等其他軟體平台介接，以達到提升管理綜效的目標。

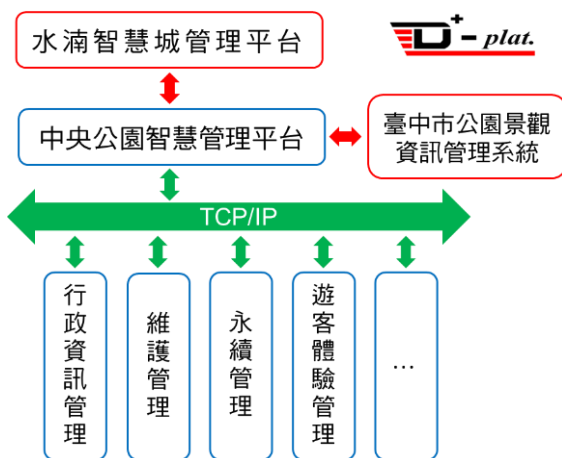


圖 10. 中央公園智慧管理平台架構

3-2 智慧管理平台模組與軟體應用

經由第二章「各國智慧公園」、「科技戰略」、「政策」及「中央公園個案」等四個面向的整合及辯證，目前規劃管理中央公園最需要的四個模組，分別為行政資訊管理、維護管理、永續管理以及遊客體驗管理。中央公園智慧管理平台之模組與軟體堆疊請見圖 11，當中央公園智慧管理平台系統應用軟體說明如下：

1. 前台：
 - HTML5
 - CSS
 - JavaScript
2. 後台：
 - Rest API
 - Spring Security
 - JPA
3. IoT Protocol

- OPC UA、MQTT、CoAP、...
4. 系統備援
 5. 通過 OpenVAS 弱點掃描

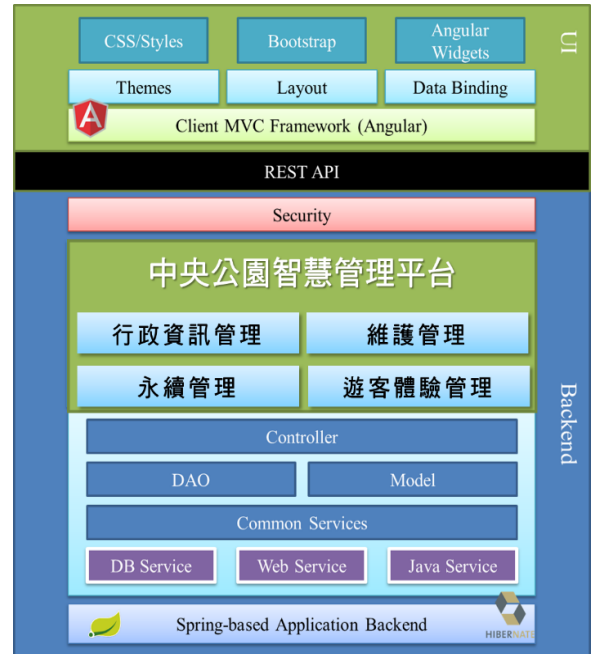


圖 11. 中央公園智慧管理平台軟體堆疊

3-3 智慧管理平台具體項目

中央公園智慧管理平台的具體項目規劃如下，此內容也是經由上述整合及辯證，歸納出中央公園目前的需求及待解決的問題(表 1)。所規劃的項目及模組也可依中央公園實際運用狀況作調整。

表 1. 中央公園智慧管理平台具體項目規劃

待解決問題	對應需求
行政資訊管理	行政管理 工程管理 績效管理 人事資料管理
維護管理	設施巡檢與維護 機電巡檢與維護 保全管理 清潔管理 園藝管理
永續管理	碳足跡排放量 再生能源 智慧電網(用電調配)

遊客體驗管理
AR 互動(解說、路線引導)
健康資訊(即時環境資訊)
建議路線(周邊景點)
停車資訊

3-4 智慧管理平台運作流程

智慧管理平台主要由管理中心之園區主任及行政小組操作，其他各組配合上傳各項表單及文件資料，整個運作過程環環相扣，發揮監管、回饋及協調的作用，確保各項交辦工作確實完成，提升園區管理效能，這也是園區目前最迫切的問題。圖 12 為具體平台運作之流程。

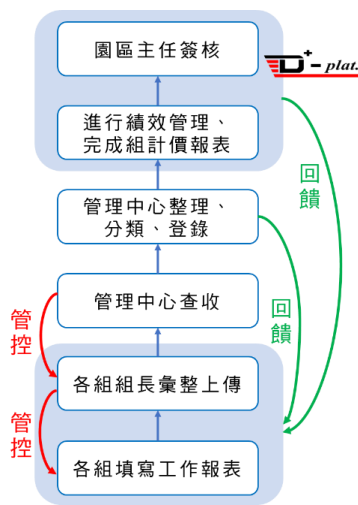


圖 12. 智慧管理平台協調運作流程

3-5 智慧管理平台行政資訊模組示例

以行政資訊管理為例(圖 13)，行政資訊管理組內包含四個功能模組，分別是行政管理模組、工程管理模組、績效管理模組以及人事資料管理模組，又每個模組內包含其相關的表單管理功能，為了方便使用者直覺性的找到所需功能，提升資訊輸入及管理效率。中央公園智慧管理平台將依據使用者給予不同的使用權限，有效控管中央公園智慧管理平台。

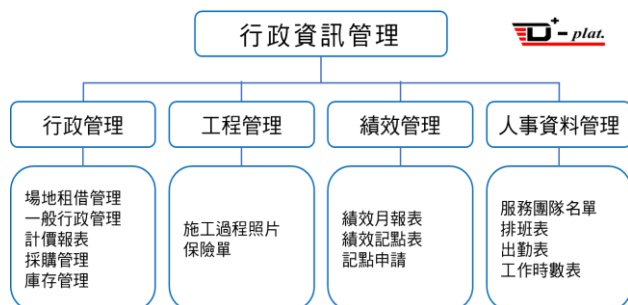


圖 13. 行政資訊管理組功能模組架構圖

3-6 智慧管理平台維護模組示例

再以維護管理說明(圖 14)，維護管理組內包含五個功能模組，分別是設施巡檢與維護(設施管理)模組、機電巡檢管理與維護(機電管理)模組、保安全管理、清潔管理模組和園藝管理模組，且每個模組內包含其相關的表單管理功能。使用方式如同上段所述之行政資訊模組，依據使用者給予不同的使用權限，達到「有效」、「即時」且「智慧」的管理的目標。

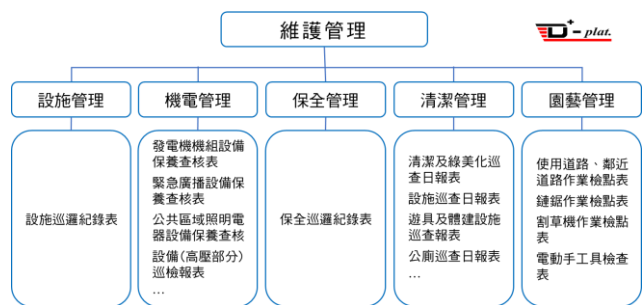


圖 14. 維護管理組功能模組架構圖

3-7 智慧管理平台使用者介面 (UI)

為符合異質性使用者操作介面 (UI) (圖 15)，本平台將以 HTML、CSS、JavaScript 等開放式與跨平台技術開發，以期支援不同使用情境下相同之使用者體驗 (UX)。為使 UX 能順暢轉化為 UI，我們依循下列的面向及重點來設計 (TransBiz, 2019)：

UX-laid out

1. 使用者的習慣和需求
2. 內容規劃
3. 結構和邏輯性
4. 使用者間對話
5. KPI 應用於設計決策
6. 產品測試，可用性和痛點分析

UI-feel

1. 使用者可點擊的元素，下拉菜單等
2. 頁面呈現簡潔有力
3. 考量網站的字體、字型大小、粗體、斜體、底線

4. 影片、圖片、符號應用
5. 搜尋功能
6. 響應式設計 (Responsive Web Design, RWD)



圖 15. 使用者介面示意圖

四、結論

本研究經由「各國智慧公園分析」、「政策分析」、「AIoT 技術分析」及「中央公園個案分析」等嚴謹的步驟，建構出中央公園智慧管理平台，而這樣的一個客製化平台，可逐步實現城市公園最適化 (optimal) 與經濟化 (economical) 的管理。其特色及優點分別歸納如下：

最適化 (optimal)

1. 以顧客 (市民) 價值主張為導向，提供園區最適服務及營運模式。
2. 配合政府政策，打造中央公園作為智慧城市的基石。
3. 以園區生態系統客製化管理模組，強化智慧公園特色。
4. 運用最新科技戰略概念，動態優化，解決生態、環境及資源問題。
5. 運用大數據的力量：模擬、預測，增加對園區管理的掌控性。
6. 使用模組化的統一架構及國際通訊協定，利於管理模組的擴增，以及資料的整合與介接

經濟化 (economical)

7. 考量經費及預算，從園區的痛點切入，並以提升

效率、降低營運成本為目標，提供優質管理和整合。

8. 透過 PaaS 及 SaaS 服務，可減少園區管理人員的負擔，提升人員管理及服務的品質，甚至降低人力需求。
9. 使用開源軟體，降低 AIoT 建置成本。
10. 以 AIoT 技術結合園區特色及生態系統，創建新的營運及商業模式，增加園區收入 (如利用技術增強遊客體驗，發展為學校校外教學據點)。

儘管 AIoT 的發展已日趨成熟，它仍然是一種工具，我們只有瞭解和擁抱它，才能對於特定生態系統的解決方案產生更多的想像。另外，本研究建構之中央公園智慧管理平台尚在規劃階段，未來若能真正完成並落實於實際場域中，則可持續進行動態修正與應用回饋，實現城市公園最適化 (optimal) 與經濟化 (economical) 的管理，並獲得完全智慧化的綜效，奠定臺中市邁向智慧城市的基石。

參考文獻

1. Transbiz (2019)。UI UX 設計是什麼？用 9 個提高網站轉換率的方法告訴你。取自 <https://transbiz.com.tw/ui-ux-design-difference/>
2. 六福村 (2019)。Lineup 智慧遊園，聰明玩！取自 http://www1.leofoo.com.tw/village/News_view.aspx?id=2707
3. 李玟儀、黃靖萱、張庭瑜 (2019)。看微軟、Google 挖台灣 AI 腦。取自 https://www.businessweekly.com.tw/magazine/Article_mag_page.aspx?id=69378
4. 陳育賢 (2019)。六福村 Lineup 快速通關智慧 APP 便利更勝迪士尼。取自 <https://www.chinatimes.com/realtimenews/20160919004960-260405?chdtv>
5. 尋夢新聞 (2018)。華為物聯網助力海淀公園打造全球首個 AI 公園。取自 <https://ek21.com/news/3/7763/>
6. 臺中市政府 (2017)。打造全台首座智慧生態公園中央公園建置三大類智慧共桿。取自 <https://www.taichung.gov.tw/8868/8872/9962/597454/post>

7. 臺中市政府 (2018)。水滄中水道工程計畫道路通車，分散中清路車潮。取自 <http://www.taichung.gov.tw/8868/8872/9962/883806/post>
8. 臺中市政府新聞局 (2016)。水滄經貿園區朝「智慧、低碳、創新」示範區持續推進。取自 <https://www.news.taichung.gov.tw/14786/14792/14798/556002/post>
9. 戴文凱 (2017)。太魯閣國家公園智慧服務平台規劃與運用研究(2/3)。花蓮縣：太魯閣國家公園管理處。
10. Avakian, T. (2019). This New 'Smart City' in Europe Will Have a Huge Theme Park and More. Retrieved from <https://www.travelandleisure.com/culture-design/architecture-design/elysium-city-spain>
11. British Standards Institution. (2014). Smart City Framework – Guide Customer Service to Establishing Strategies for Smart Cities and Communities, BSI Standards Limited 2014.
12. Brown, M. (2018). National Parks Need to Use IoT Like Smart Cities, Report Urges. Retrieved from <https://www.inverse.com/article/41195-national-park-smart-cities-iot>
13. Grieves, M. W. (2014). Digital twin: Manufacturing excellence through virtual factory replication. Retrieved from <http://www.aprison.com>.
14. Jessup, K. (2018). The Smart Cities Toolkit for SMART Urban Parks. Retrieved from <https://meetingoftheminds.org/smart-cities-toolkit-smart-urban-parks-25128>
15. Levine, A. (2019). What Are Disney's FastPass+ and My Disney Experience? Retrieved from <https://www.tripsavvy.com/mymagic-fastpass-and-my-disney-experience-3226780>
16. McNew, B, S. (2015). How Disney World Does the Internet of Things. Retrieved from <https://www.fool.com/investing/general/2015/04/18/how-disney-world-does-the-internet-of-things.aspx>
17. Qi, Q. & Tao, F. (2018). Digital Twin and Big Data Towards Smart Manufacturing and Industry 4.0: 360 Degree Comparison. IEEE Access, 2018;6:3585-3593.
18. Smart parks. (2019). Current Projects. Retrieved from <https://www.smartparks.org/projects/>
19. Smarter With Gartner. (2017). Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2018. Retrieved from <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2018>
20. Smarter With Gartner. (2018). Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019. Retrieved from <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2019/>
21. Truch, E. & Sutanto, J. (2018). Smart Parks. Connected Communities Research Lab.
22. Williams, A. (2014). Solar-powered smart benches to appear in Boston parks. Retrieved from <https://newatlas.com/solar-powered-benches-boston-parks/32782/>

簡介：台灣物業管理學會

一、創會背景與沿革

台灣物業管理學會於 2006 年 1 月 23 日依據內政部核准文號（台內社字第 0950016503 號）設立，目的為提升居住環境品質與增進生活水準，兼顧社區硬體建設及軟體內涵的品質，有效積累優質且豐碩的社會資產，必須落實物業管理學術研究、法治建立與專業服務的社會任務。創會乃基於 1991 年 12 月頒佈保全業法、1995 年 6 月頒佈公寓大樓管理條例之背景，後續於 2004 年 9 月召開全國服務業發展會議，通過物業管理服務業發展綱領，加速推展建立物業管理法制，民間團體更蓬勃於各地成立物業管理相關專業團體，國外知名的物業管理公司近年來快速加入台灣各行各業的物業管理市場，公私立大專院校陸續設立物業管理專業相關科系所趨勢下，促成本學會的成立時代背景。

二、發展宗旨與範疇

台灣物業管理學會會務發展訂定四宗旨：一、落實物業管理的教學、研究與發展。二、健全物業管理的法制與產業環境。三、協助物業管理業界的良好經營環境。四、進行國際交流促進產業國際化，成為具有國際競爭力的產業。物業管理涵蓋範疇包括三類：一、建築物與環境之使用維護服務（清潔、保全、消防檢修、公共安全檢查、附屬設施設備等）；二、生活與商業支援服務（物業代辦及諮詢、事務管理）、物業生活服務（社區網路、照顧服務、保姆、宅配物流）、生活產品（食衣住行育樂）；三、資產管理服務（不動產經營顧問、開發租賃、投資管理等）。

三、學會組織與委員會

學會會務由理監事推展，設置理事長、秘書長與四個委員會。創會第一屆理事長黃南淵，第二、三屆理事長黃世孟，第四屆理事長周世璋，第五屆理事長黃世孟；現任秘書長杜功仁、副秘書長陳維東、鄭文彬、顏世禮、學術委員會主任委員楊詩弘、會員委員會主任羅紫萍、財務委員會主任郭紀子、國際交流委員會主任高金村。

四、年度活動與出版

本會創立迄今已舉辦九屆的物業管理年度研究成果發表會。同時，自 1999 年度起與東京都物業管理機構聯合主辦年度博碩士論文獎助與學術論文發表會，培育物業管理研究人才。更於 2010 三月創刊物業管理學報（每年三、九月出刊），迄今已發行八卷十六期；同時也在 2012 元月開辦台灣物業管理學會電子報（雙週刊），迄今共發行 149 期。本會亦承接各類公私部門的輔導計畫、諮詢服務與計畫案，2014 年進行之計畫案包括台北市政府都發局「台北市公營住宅維管制度規劃案」、中鋼集團「中鋼集團總部大樓物業管理前期服務案」等。

在專業人員培訓班部分，2009 年迄今總計辦理三十四期事務管理人員講習班、五期防火避難設施管理人員講習班、四期設備安全管理人員講習班，同時也在 2013 年為中華郵政辦理「不動產經營與管理實務—以辦公大樓為例」培訓課程。至於在專業證照制度之研擬部分，目前亦特別針對公寓大廈總幹事一職，研擬「物業管理乙級技術士」之技能檢定規範（工作項目、技能種類、技能標準、相關知識），期望能結合各界及本會之力量，推動「物業管理乙級技術士」制度。

在國際交流部分，2010 年迄今由理事長率團參加各類國際設施管理研討會、發表研究成果，並舉辦實務交流會議；2011 年協助英國皇家特許測量師學會(RICS)亞太分會成立在台籌備處及工作小組、發展 RICS 業務，並推舉本會五位會員獲取「英國特許測量師學會」資深會員。本會與中國《現代物業雜誌社》之交流亦頗為頻繁，自 2012 起每年均派團參加《現代物業雜誌社》的年度研討會並進行專題演講，以期提供及分享最新的台灣物業管理相關資訊。

五、學會通訊

學會會址：104 台北市中山區南京東路一段 86 號 8 樓 801 室；學會秘書：陳婉玲小姐；網站：<http://tipm.org.tw>；電話：02-2531-3162；傳真：02-2531-3102；電子郵件：service@tipm.org.tw。

台灣物業管理學會 入會申請表

姓 名		身 分 證 或統一編號		<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
出生日期				
學 歷				
經 歷				
現 職				
戶籍住址				
聯絡方式	電話：			
申請人：	(簽章)	中華民國	年	月 日

台灣物業管理學會 年費繳費單

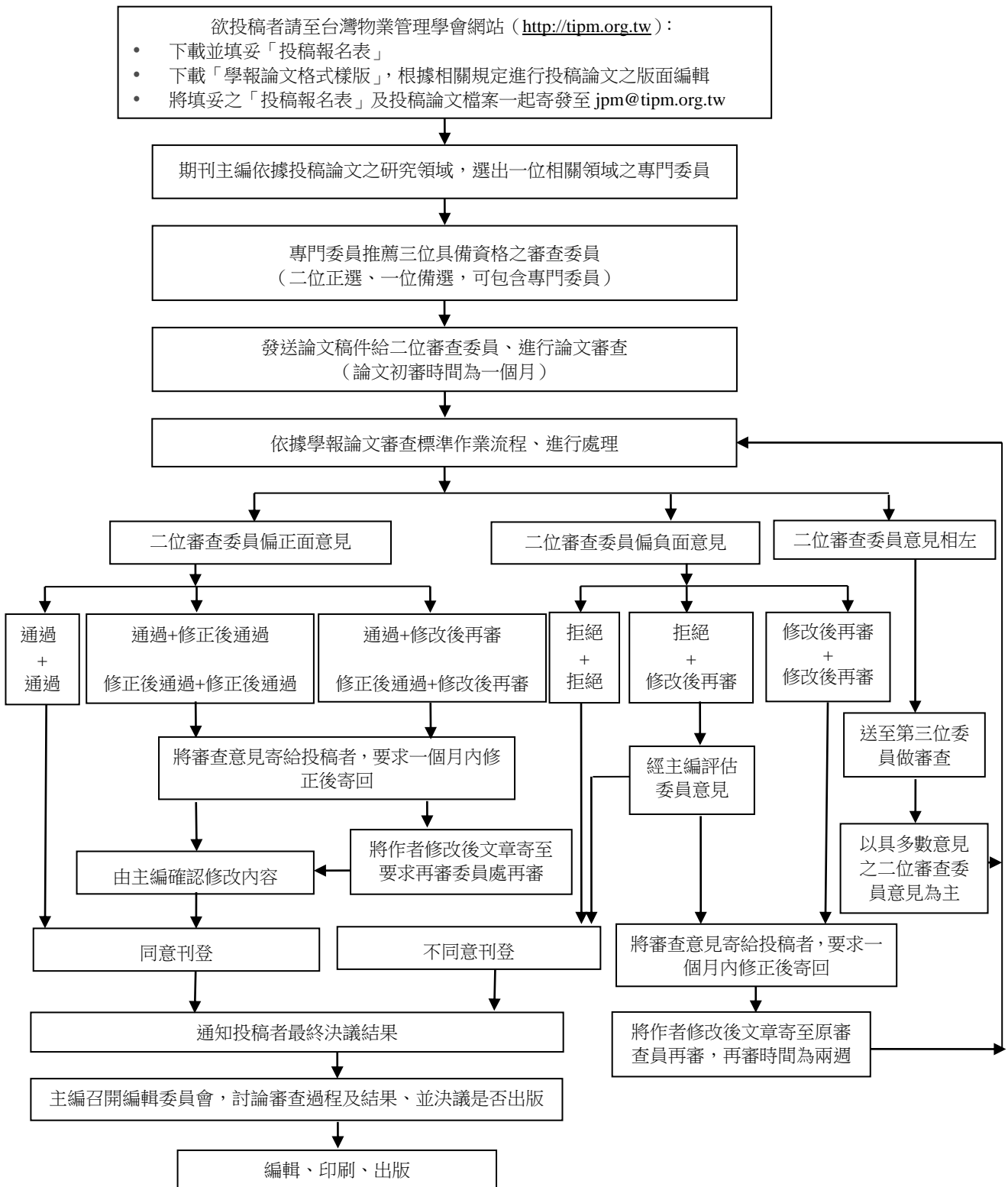
姓 名		性 別	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
服務單位及職稱			
會員繳費	<input type="checkbox"/> 原個人會員 1000 (年費) <input type="checkbox"/> 原團體會員 10000 (年費) <input type="checkbox"/> 新加入個人會員 3000 (入會費 2000+年費 1000) <input type="checkbox"/> 新加入團體會員 16000 (入會費 6000+年費 10000) <input type="checkbox"/> 新加入學生會員 500 (入會費 0+年費 500)		
連絡電話	(Office) (Fax)	(Home) (Mobile)	
電子郵件			
通訊地址			
備 註			

銀行或郵局匯款收執聯影本黏貼處 (繳款方式)

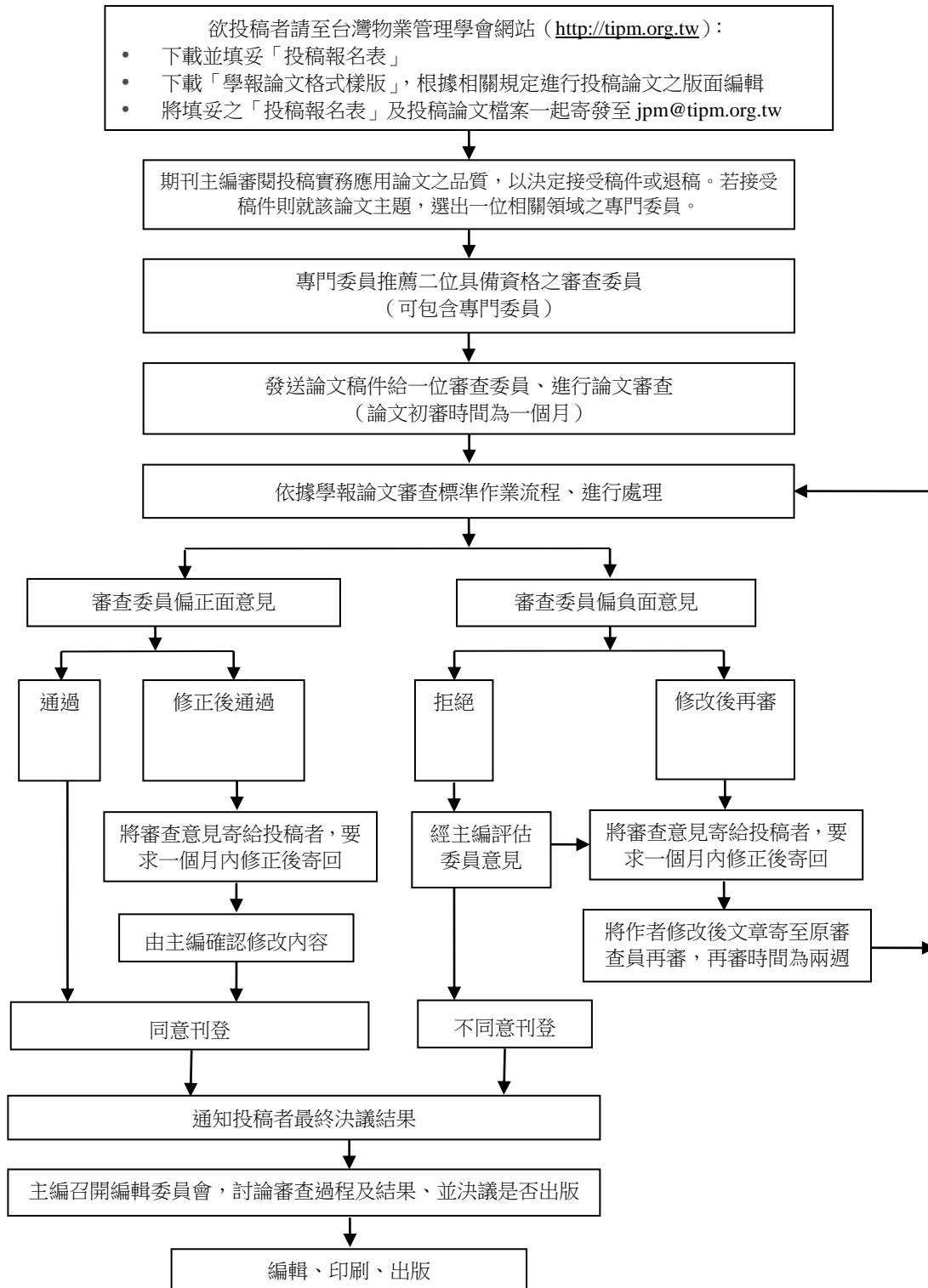
收執聯影本黏貼處

- 繳費方式**
- 請至全國各銀行及郵局匯款。
 - 匯款帳戶如下：
 帳戶：合作金庫銀行 分行別：南京東路分行 (代碼：0410)
 戶名：台灣物業管理學會
 帳號：0410717097134
 - 繳款後請將收執聯影本黏貼於本表下方傳真至
 台灣物業管理學會 (Fax) 02-2531-3102
 對於會員事務有任何問題，歡迎隨時與本學會會務承辦人員連絡！
 學會秘書：陳婉玲小姐；聯絡方式：(Tel) 02-2531-3162 (Fax) 02-2531-3102
 (E-mail) service@tipm.org.tw

「物業管理學報」學術研究論文審查流程



「物業管理學報」實務應用論文審稿流程



「物業管理學報」投稿報名表

投稿者填寫欄 (本表為日後聯絡、送審、出版之依據，請以正楷詳細填寫)	
論文資料	
論文名稱	中文 英文
關鍵字	中文 英文
作者資料	姓名 單位 職稱
第一作者	中文 英文
第二作者	中文 英文
第三作者	中文 英文
(欄位不足時請自行備紙填寫)	
論文類型 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 一、「學術研究」論文：遵循嚴謹的科學研究精神之論文；應具有原創性；內容應包含研究背景、研究目的、文獻回顧、研究方法、研究成果與發現、討論與結論、參考文獻等重點。 <input type="checkbox"/> 二、「實務應用」論文：針對物業管理實際個案之管理理念與趨勢、實務操作、方法與技術等，進行解釋或評論之論文，應具有實務應用之價值。
研究領域 (請勾選)	<input type="checkbox"/> 建築設施之維護與管理 <input type="checkbox"/> 自動化與資訊科技 <input type="checkbox"/> 不動產管理 <input type="checkbox"/> 永續發展與實務 <input type="checkbox"/> 物業財務管理 <input type="checkbox"/> 能源管理與資源管理 <input type="checkbox"/> 溝通技巧 <input type="checkbox"/> 物業管理資訊科技之模型與模擬 <input type="checkbox"/> 使用者環境需求 <input type="checkbox"/> 最佳物業採購實務 <input type="checkbox"/> 領導與人力資源管理 <input type="checkbox"/> 物業管理相關法規 <input type="checkbox"/> 物業專案規劃與專案管理 <input type="checkbox"/> 物業管理教學、考試、證照制度 <input type="checkbox"/> 物業服務創新與品質管理 <input type="checkbox"/> 其他
第一作者聯絡方式	地址 電話 E-Mail
著作權	本人同意將本論文授權台灣物業管理學會印行出版。本論文內容若有侵犯他人著作權或商業宣傳之行為本人願意承擔一切法律責任。 第一作者 簽名處
論文是否投稿其它刊物	<input type="checkbox"/> 完全相同內容已投稿其他刊物 <input type="checkbox"/> 部分相同內容已投稿其他刊物 <input type="checkbox"/> 未曾投稿其他刊物
報名手續	欲投稿者請至台灣物業管理學會網站 (http://tipm.org.tw)，下載並填妥「投稿報名表」後，連同投稿論文檔案 (MS Word 之 doc 檔案，格式應符合「學報論文格式樣版」之相關規定)、一起寄發至 jpm@tipm.org.tw 。
投稿與刊登費用	本學報暫不收取投稿及論文審查費用，但被接受之論文於刊登時需繳交論文刊登費用 (每頁新台幣 300 元)。 第一作者 同意簽名處
台灣物業管理學會填寫欄 (投稿者免填)	
論文編號	受稿日期
編審會委員	審查委員

**宗旨
Aim**

「物業管理」指的是為產權所有人及使用者提供其所屬物業之經營管理服務之專業。「物業管理學報」之出版目標在於刊載物業管理相關之科學理論、技術與實務，鎖定之讀者群為物業管理之學術界及實務界。透過學術與實務研究成果之發表，本期刊希望能促進物業管理領域中創新管理理論、研究成果、理念、經驗與知識等之傳播，並促使學術界與實務界之交流，特別是物業管理之新趨勢、新發展與新理念、應用於公私部門或機構之物業管理創新策略、物業管理技術與最佳實務，及能深入探究物業管理課題及策略意旨之個案研究等相關研究成果。

**研究領域與主題
Focus and scope**

本期刊論文所涵蓋的物業管理相關研究領域與主題有：

- 建築設施之維護與管理
- 不動產管理
- 物業財務管理
- 溝通技巧
- 使用者環境需求
- 領導與人力資源管理
- 物業專案規劃與專案管理
- 物業服務創新與品質管理
- 自動化與資訊科技
- 永續發展與實務
- 能源管理與資源管理
- 物業資訊科技之模型與模擬
- 最佳物業採購實務
- 物業管理相關法規
- 物業管理教學、考試、證照制度
- 其他

**投稿須知
Author guidelines**

論文類型：本期刊將刊載「學術研究」及「實務應用」等二類之論文。「學術研究」論文指的是遵循嚴謹的科學研究精神之論文；應具有原創性；內容應包含研究背景、研究目的、文獻回顧、研究方法、研究成果與發現、討論與結論、參考文獻等重點。「實務應用」論文指的則是針對物業管理實際個案之管理理念與趨勢、實務操作、方法與技術等，進行解釋或評論之論文，應具有實務應用之價值。

論文內容：投稿論文之主題應屬於上述研究範疇與主題類型之一。投稿稿件需為未曾以相同之內容、型式或語言投稿至或刊載於其他任何期刊之論文。投稿稿件所使用的主要語言應為中文或英文。每篇論文之字數或篇幅以不超過 8000 字或 15 頁為原則。

論文格式：投稿論文之格式請參照「物業管理學報」既定之「學報論文樣版格式」相關規定（請至台灣物業管理學會網站 <http://tipm.org.tw> 下載格式檔案），進行論文之撰寫與編排。

投稿手續：欲投稿者請至台灣物業管理學會網站（<http://tipm.org.tw>），下載並填妥「投稿報名表」後，連同投稿論文檔案（MS Word 之 doc 檔案格式，格式應符合「學報論文格式樣版」之相關規定）一起寄發至 jpm@tipm.org.tw。

投稿費用：本學報暫不收取投稿及論文審查費用，但被接受之論文於刊登時需繳交論文刊登費用（每頁新台幣 300 元）。

著作權授權：投稿著作所有列名作者皆同意其投稿之文章經物業管理學報刊登後，即授權本刊以非專屬授權之方式收錄於商用資料庫中，並得為重製、公開傳輸、授權用戶下載、列印等行為。為符合資料庫之需求，並得進行格式之變更。

**論文審查程序
Peer review process**

審查委員：期刊主編將先針對投稿論文主題進行初步審查。若係屬本期刊所涵蓋之研究領域，期刊主編將從編審會中選定一位專門委員，並委由專門委員推薦三位具有資格之審查委員進行「匿名審稿」。在獲得審查委員之確認與同意後，本期刊將提供不具名及所屬機構名稱之「審查版論文稿件」檔案給予審查委員，進行論文審查之初審與複審。學術研究論文之審查委員數為二位；實務應用論文之審查委員數為一位。學術研究論文稿件之審查重點包括論文之原創性、發展性、實用性、易讀性、嚴謹度、研究品質與論文格式；實務應用論文稿件之審查重點著重論文之發展性、實用性、易讀性、嚴謹度與論文格式。

審查結果：每位審查委員審查一篇論文的可能結果有四種—通過、修正後通過、修改後再審、或不通過。學術研究論文若兩位審查委員的審查意見嚴重相左，則委由第三位審查委員進行最後審查；最終審查結果由主編依據審查委員意見確認後通知投稿者。實務應用論文依審查委員的審查意見由主編通知投稿者。

出刊程序：由主編召開編輯委員會、討論審查過程及結果、決議是否出版。

出刊：本學報為半年刊，每年 3 月、9 月各出刊一期，稿件以隨到隨審為原則。自投稿至評審完畢作業時間約三至四個月，依審查委員之審查進度為準。

**聯絡處
Contact**

台灣物業管理學會 <http://tipm.org.tw>
104 台北市中山區南京東路一段 86 號 8 樓 801 室
(Tel) 02-2531-3162 (Fax) 02-2531-3102 E-mail: jpm@tipm.org.tw