

氣候環境調適的推手—日本殖民臺灣熱帶建築知識體系

林思玲* 傅朝卿**

關鍵字：熱帶建築，殖民，日治時期，建築史，氣候環境

摘要

日本殖民臺灣之後引進日本營造體系所發展的殖民建築，因為氣候環境的差異，曾歷經殖民者的重塑以達成適合殖民地居住的理想。臺灣氣候環境被日本視為與熱帶類似，因此建築必須具備「熱帶建築」的特質。在殖民五十年間日本經由知識與經驗的獲取逐步累積對於臺灣熱帶殖民建築的營建能力。透過本研究的討論，可以歸納出臺灣殖民建築氣候環境調適是基於確保殖民者居住舒適與衛生，並且具經濟性的考量因素，一方面透過閱讀報告書與健康手冊，以及海外實地考察等方式向外求取歐美熱帶殖民地的建築經驗；另一方面在殖民母國內部透過臺灣總督府營繕機構技師群、臺灣總督府研究所與日本本地學者等進行專業研究，來進行殖民建築的改造，以求適合於臺灣氣候環境中使用。此為日本殖民臺灣熱帶建築之知識體系，也就是促成殖民建築氣候環境調適的推動力。

Climatic and Environmental Modification---Knowledge System of Tropical Architecture during the Japanese Colonial Period in Taiwan

Szu-Ling Lin* Chao-Ching Fu**

KEYWORDS: Tropical Architecture, Colonization, Japanese Colonial Period, Architectural History, Climate and Environment

ABSTRACT

The colonial architecture in Taiwan was modified by the Japanese to adapt to the environment and climate. Because of the subtropical and tropical location of Taiwan, the Japanese thought that the colonial architecture in Taiwan must possess the characteristics of the tropical architecture. Therefore, the Japanese accumulated many experiences and knowledge gradually for building tropical architecture during these fifty years. This study reveals that the factors of the modification for colonial architecture were hygiene and economy. There were two ways which the Japanese learned experiences and knowledge about building tropical colonial architecture. One way was to study from the Western colonies by the reports, the manuals and the abroad investigations. The other was the achievements of the researches provided by the architects of Taiwan Governor-General's Office, the researchers of the Research Center of Taiwan Governor-General's Office and the scholars in Japan. These ways formed a knowledge system of Japanese tropical colonial architecture. These ways also were the driving force of climatic and environmental modulation of the colonial architecture in Taiwan.

* 國立成功大學建築系博士候選人

Ph. D. Candidate, Department of Architecture, National Cheng Kung University, Taiwan.

** 國立成功大學建築系教授

Professor, Department of Architecture, National Cheng Kung University, Taiwan.

一、前言

1-1 研究動機與目的

日本在臺灣的殖民建築因為氣候環境的差異，曾歷經日本殖民者重塑以達適合臺灣殖民地居住的理想。日治時期臺灣總督府營繕課課長井手薰曾指出，在臺灣的氣候環境中，建築處於多風雨、高溫與高濕、白蟻破壞的威脅，迫使建築家不得不思考由日本或歐美傳入的建築在臺灣適應的各種問題。這些現象不僅是從日本殖民後的歷史可驗證，更是建築家未來的使命（註 1）。井手薰這一席話道出了臺灣殖民建築與氣候環境的關係，亦可說明日治時期殖民建築因為隨著殖民者的移入而在差異的氣候環境中產生適應的問題。此所指之建築對於氣候環境適應的情形可分為兩種，第一種為人在建築物內對於外界氣候環境的適應，也就是人在建築物內所感應到外界氣候環境的感覺。人在建築物內理想的狀態必須能夠具有舒適的溫度與濕度，並且衛生，以利於人體的健康，若是無法達到這些目的即會產生人在建築物中對於外界氣候環境適應的問題。第二種為建築物本身在氣候環境中的適應，也就是建築物在氣候環境中存在，其材料、構造與形式可以對抗氣候環境所形成破壞力，若無法擁有這些能力即會產生建築體的破壞。因此在這兩種對於氣候環境適應的要求下，殖民建築面臨移植後因氣候環境的改變而必須產生變化，也就是建築必須經過氣候環境的調適，以達成人在建築物內生活與建築體本身在自然的氣候環境中存在的理想狀態。這種調適的過程與結果，為臺灣殖民建築形成的特徵之一。

日治時期殖民建築在氣候環境的調適起因於日本殖民母國溫帶與臺灣亞熱帶或熱帶氣候環境之差異。相對於日本本土來說，臺灣氣候環境被日本人視為與熱帶類似，因此建築常被要求必須具備「熱帶建築」的特質（註 2）。日本殖民臺灣初期，對於熱帶建設毫無經驗之殖民新興國來說，是個全新的挑戰。在殖民五十年間，臺灣總督府欲達到建築對於氣候環境的調適，曾經投注許多人力，來獲取相關的知識與經驗，逐步累積對於臺灣殖民建築的營建能力。這些知識與經驗產生的方式與結果，與殖民建築為求氣候環境調適的特徵具有密切的關係，因此引發本研究論述的動機。臺灣總督府基於哪些目的進行殖民建築的氣候環境調適，臺灣總督府藉由哪些管道、哪些人力來獲取殖民建築調適的知識與經驗，以及在這些目的之下知識獲取管道之間的運作架構關係，為本研究論述的目的。

1-2 文獻回顧

關於西方的熱帶殖民建築，英國學者尼爾森(Sten Nilsson)以年代學的方式研究 1750 年到 1850 年歐洲人在印度的殖民建築，他就已經提出熱帶環境特徵形塑殖民建築外觀的看法。他提到丹麥人、英國人與荷蘭人將自身在歐洲的新古典主義建築帶入熱帶殖民地，卻遭遇到許多困難，迫使他重新設計建築物以適應環境。尼爾森接著指出在廣大的印度同時具有濕熱與乾熱兩種氣候型態，濕熱氣候如加爾各答(Calcutta)等地，乾熱氣候如德里(Delhi)等地，對應氣候下所發展的建築會有所差異。例如濕熱地區寬鬆的建築構造與疏散的配置形式可形成較多空氣流通的空間。在建築形式上，尼爾森指出許多歐洲新古典主義建築所使用的元素，如門廊(portico)、涼廊(loggia)，

卻因為具特殊功能而大量出現於印度。門廊通常設置於建築北向，涼廊配置於建築南向，用以抵擋印度的大雨與烈陽，並可做為休憩乘涼之所（註 3）。另一位學者伊凡森（Norma Evenson）亦提出環境形塑印度殖民建築的看法。伊凡森指出印度某些地區在潮濕的季風氣候影響下，木材易遭白蟻蛀蝕，因此必須使用灰泥地板來預防白蟻，屋架亦採露明的方式以隨時檢視有無白蟻的產生。伊凡森接著提到在當時瘴氣引發疾病觀念的影響下，在加爾各答的殖民住宅通常為多層，且地面層常不當作居室使用。若僅為單層住宅，通常會以柱腳將地板抬高，地板下的空間當作儲藏室使用（註 4）。尼爾森與伊凡森舉了許多例子來說明歐洲建築師如何創造與改變建築構造以適應印度的氣候，顯示殖民建築在異地變化的特徵與氣候環境的關連性。

在臺灣，黃俊銘是最早關注於日本殖民建築與臺灣環境關係的現代建築學者，在其許多著述中曾揭露出許多重要的現象與線索。在其著作“從日據初期家屋建築的相關法規看殖民地臺灣理想家屋的原型”（註 5），作者藉由家屋建築法規及相關政策的文獻，探討殖民地政府對臺灣理想家屋觀念的形成過程，並解析其理想家屋的原型。作者指出日治初期臺灣總督府衛生工事調查顧問爸爾登（W. K. Burton）曾提出殖民家屋之建議，建議中指出家屋應順應臺灣氣候風土，結合日本本土家屋與亞洲殖民地建築的折衷式家屋，並參酌首都東京都市計畫下的銀座街區型家屋形式。臺灣總督府最後採用臺灣傳統亭子腳元素，作為最後立法實施的理想家屋形式。由此研究可以獲知日治初期殖民政府對於臺灣理想家屋的原型，是在日本本土家屋之建築形式基礎下，順應臺灣氣候風土所衍生出來的。此外，從爸爾登的建議中亦確立臺灣理想家屋與亞洲其他殖民地之關係。另一著作“日據明治時期臺灣兵營建築之研究”（註 6）。黃俊銘利用歷史文獻之考證，解析明治時期兵營建築在臺灣形成的背景與發展過程，藉由此研究可以瞭解日本對於殖民地臺灣理想建築原型的觀念。此研究指出日本陸軍軍醫與技師對於兵營建築之設計理念在氣候環境上的想法，以及如何透過歐美熱帶殖民地經驗來形塑日治初期臺灣兵營建築，導引出臺灣殖民兵營與氣候環境的關係。此外，黃俊銘在 1997 年所寫之“上海、香港、新加坡視察活動及其影響：爸爾登對臺灣城市近代化影響之研究（一）”（註 7），則是直指爸爾登參考歐美在東南亞的殖民地經驗並提出建言，做為臺灣總督府建設殖民地之參考。

1-3 研究方法與範圍

由上述中外文獻的回顧，可以看出殖民建築為求適應氣候環境而產生的調適。而黃俊銘的研究更進一步透露出，日本殖民者為求臺灣殖民建築適應氣候環境，曾經進行的許多活動，為本研究所定義「日本殖民臺灣熱帶建築之知識體系」其中一環。既為體系，必包含了更廣大之時間與空間範疇，且彼此具相輔相成的關係，形成足以推動殖民建築氣候環境調適之動力。本研究以史料之蒐集與歸納，建構日治時期（1895 年到 1945 年）臺灣殖民建築之熱帶建築知識體系。礙於文章篇幅的限制，本研究並不企圖陳述每個知識建構管道下殖民建築為求調適氣候環境所產生的所有方法。案例說明的主要目的是希望以此做為臺灣殖民建築在知識體系下所產生氣候環境調適之輔證。

二、臺灣殖民建築氣候調適的目的

如前言所述，殖民建築對於氣候環境適應的情形可分為兩種，第一種為人在建築物內對於外界氣候環境的適應，也就是人在建築物內必須能有舒適的溫度與濕度，並且利於人體的健康。因此，促使殖民建築符合舒適與衛生的要求，為日本殖民者進行建築氣候環境調適的第一項目的。第二種為建築物本身在氣候環境中的適應，也就是建築物在氣候環境中，其材料、構造與形式可對抗氣候環境所形成的破壞力，可使殖民建築的營建與使用過程更具經濟性。這種適應氣候環境的經濟性考量為日本殖民者進行建築氣候環境調適的第二項目的。舒適與衛生，並且具經濟性，為日治時期殖民建築氣候調適的兩大目的。

2-1 舒適與衛生

建築物做為人庇護的場所，對於日本殖民者來說，建築物來必須能夠抵抗臺灣氣候環境的各種現象，諸如面對臺灣夏季的高溫與潮濕，建築物必須具備防暑與防潮的功能。除此之外，透過醫學的研究確立身體健康、疾病防疫與環境的關係所發展的建築衛生學，更是操控著建築氣候環境調適的觀念與方法。從 17 世紀開始，熱帶殖民移住所造成的疾病與死亡迫使歐美殖民母國關注於環境與疾病的關係。對於殖民者來說，如何確保在殖民地的健康是移居熱帶重要的工作。英國人諾特 (J. Lane Notter) 曾對熱帶氣候與殖民移居者的關係作了以下的註解：「一個國家的氣候對於住民健康與性格會有重大的影響。因此，對於從溫帶地區突然移居到熱帶地區的人來說，必須特別學習如何在熱帶氣候下生活。如果期待在熱帶地居住能夠享有如同在家鄉般健康的生活，移居的人必須具備完整的健康生活守則與疾病預防的知識 (註 8)。」在疾病與環境關係被確立後，熱帶殖民地建築被賦予提供殖民者舒適健康生活的責任。因此，建築衛生的相關知識，必定成為殖民建築發展的輔力之一。

此外，疾病與衛生對應在建築構造的關係在十九世紀末已成為日本建築學重要的新領域。在建築對於空氣衛生的要求方面，自十八世紀以來，普遍知道空氣是由氧、氮與二氧化碳所組成。尤其當時被稱為「碳酸」的二氧化碳，其濃度被當為空氣是否新鮮衛生的重要指標。此外還有瘴氣論的影響。「瘴氣論」所強調的是自然界的火、空氣、水和土等四種元素，經過熱與空氣中的某些物質混合之後，會形成有毒的氣體，因而引發人體產生瘧疾、霍亂、痢疾等疾病 (註 9)。因此為了保持健康，建築物必須與土壤地面保持距離及室內具有足夠的新鮮空氣量。尤其在熱帶地區因氣溫與強調防疫的關係，建築內新鮮空氣量的需求往往比其他地區來得高。例如在 1893 年 (明治 26 年) 日本〈建築雜誌〉所刊登的「衛生工學摘要」內容中對於建築空氣品質與通風方式即有詳細的說明 (註 10)。這篇文章引用英國的研究數據，針對特定的建築類型計算出室內每人所需要容積合理的大小，以確保充足的新鮮空氣。其中就軍事病院來說，熱帶地區的病院每人所需要的容積為 1500 立方尺 (約 40.5 立方公尺)，比普通地區軍事病院 1200 立方尺 (約 32.4 立方公尺) 的量來得大，凸顯熱帶地區更需注重通風的情況。這種對於熱帶地區的衛生關注，日後也反應在日本殖民臺灣對於建築衛生的要求。在 1897 年 (明治 30 年) 臺灣總督府公文類纂的紀錄中指出，當時日本陸軍規劃臺灣兵營建築的空間大小，以日本本地兵營每人容積為 20 立方公尺來計算，臺灣兵營每人容積則需提高至 25 到 30 立方公尺 (註 11)。從這些數據可以反應出熱帶地衛生思考下空間設計的差異

性。

2-2 經濟性

在殖民政策的考量上，無不期望殖民建築能更具經濟性，以符合殖民效益。殖民建築勢必要考慮更適合殖民地氣候環境的使用，以降低因自然力破壞所產生的耗損。臺灣的氣候特徵為高溫、潮濕、多雨，七、八月又易遭颱風侵襲，環境中白蟻容易生存。這些問題均會造成日治時期殖民建築營建與維護經費上的耗損。日本殖民初期以磚木構造為主的官廳舍建築，就曾經面臨了嚴重的蟻害問題，迫使臺灣總督府每年需提撥大量的經費維修這些損壞的建築。根據日本公文的記載，在1905年（明治38年）就曾經為了臺北郵便電信局官舍、警察官及司獄官練習所寄宿舍等建築遭受白蟻破壞，而申請費用進行修復（註12）。除了蟻害之外，每年七、八月的颱風季節，強大的風雨對殖民建築所造成的損害亦是可觀。1898年（明治31年）〈建築雜誌〉曾刊登一篇“臺北的暴風雨（臺北の暴風雨）”，內容即在描述臺北所發生的狂風暴雨，造成建築物損毀的情景（註13）。這種因為風雨災害進行修繕的工事屢見不鮮。例如在1901年（明治34年）基隆築港局即因遭受風雨災害而進行修繕（註14）。此外，在經費的考量上臺灣總督府亦希望能以合適的材料以節省殖民建築的支出。合適的材料應是取材方便，且能經得起臺灣氣候環境的考驗以減少耗損。因此，臺灣總督府投注許多人力進行建築材料的研究，例如歷年來臺灣總督府研究所工業部所進行的混凝土材料研究，以及臺灣總督府研究所化學部為防制白蟻進行一系列木材防蟻劑的研究（註15）。

三、日本殖民臺灣熱帶建築知識體系之兩大主力

日本殖民臺灣熱帶建築知識體系有兩大主力，可分為外求的歐美熱帶殖民地學習與內求的專業研究輔助。對於殖民新興國日本來說，歐美以先進的建築知識應用在熱帶殖民地豐富的經驗，成為殖民臺灣最佳的參考對象。日本對於西方知識體系的移植與學習，肇始自明治時代的維新運動。日本殖民帝國的形成立於臺灣的領有，亦是十九世紀唯一非歐美國家的殖民帝國。當時歐美等國在熱帶地區所累積的殖民建設經驗，被日本視為建立臺灣殖民重要的參考對象（註16）。日本透過歐美熱帶殖民地建築，不僅見識到熱帶建築的形貌，亦瞭解在熱帶殖民地的建築所可能遭遇的問題為何。在許多相關的研究下，歐美殖民母國陸續累積熱帶建設的經驗，其中包含適應於熱帶地建築的形式與構造。因此，歐美熱帶殖民地經驗成為解決日本殖民建築在臺灣氣候環境調適最佳的參考標的。在內求的專業研究輔助方面，日本的專業研究者亦為殖民建築的改良投注不少心力。這些研究者主要以臺灣的日本人為主，少部分來自於日本本地專家的協助。而臺灣專業研究者主要來自兩個單位，一為臺灣總督府研究所；另為臺灣總督府營繕單位。這些研究者從熱帶建築衛生、防暑、材料的耐候等均有顯著的貢獻。

3-1 外求：歐美熱帶殖民地的學習

經由文獻史料的蒐集，本研究發現日本殖民臺灣向歐美熱帶殖民建築學習的管道共有閱讀歐美

熱帶殖民地相關書籍、報告書、健康手冊，與海外實地考察等。日本經由這些管道學習熱帶建築的衛生防疫、防暑、防潮、防風雨、防蟻等，這些經驗亦都應用於臺灣的殖民建築之中。

3-1-1 熱帶殖民地相關書籍與報告書

日治初期，臺灣總督府透過歐美熱帶殖民地出版的相關書籍與報告書，學習熱帶殖民地建設事項。依據臺灣總督府公文的記載，在 1896 年（明治 29 年）臺灣總督府爲了臺灣衛生施政上的參考，曾向日本外務省請求購買英國熱帶殖民地衛生書籍（註 17）。而在 1897 年（明治 30 年）臺灣總督府亦曾購買關於英國殖民地與法屬馬達加斯加的拓殖報告與書籍（註 18）。此外，在日本軍醫石黑忠憲針對臺灣駐軍衛生所提的報告之中，他參考德國、荷蘭、英國、法國等國家在熱帶殖民地的衛生報告，提出這些殖民地消暑兵營的做法，以供日本在臺灣駐軍的參考（註 19）。他在另一篇報告指出，臺灣的氣候型態類似爪哇、印度與越南等地，因此可以參考荷蘭、英國、法國等國在這些殖民地所採取的方式。例如英國在印度的兵營建築做法，是以厚實的磚疊砌構造，並使用雙層牆壁，建築四周設置廣闊的外廊，地板抬離地面以避免濕氣，這些構造方式可防止日光直射及確保建築通風乾燥（註 20）。

又例如在 1909 年（明治 42 年）到 1917 年（大正 6 年）之間，臺灣總督府聘請動物學家大島正滿等人進行建築防制白蟻的研究，其中亦參考當時歐美熱帶殖民地建築的防蟻技術。在〈第二回白蟻調查報告〉之中，大島正滿參考當時美屬菲律賓、英領海峽殖民地（今新加坡、麻六甲、檳榔嶼等地）、英屬印度、南非納達爾（Nadar）、澳洲、美國等地建築防蟻技術報告書，綜合歸納出數項建築防蟻的方法，這些方法後被大島正滿提出做爲臺灣殖民建築營建防蟻的策略（註 21）。

3-1-2 熱帶殖民地健康手冊

當時專爲歐美殖民地移民者所閱讀的衛生手冊，亦爲日本殖民臺灣在衛生建設上的參考。例如石黑忠憲在其對於臺灣駐軍的衛生報告中，提到當時英國人墨利（John Murray）所寫的〈如何居住於熱帶非洲〉（*How to Live in Tropical Africa*, 1895 版）這本手冊。他認爲日本駐軍在臺灣居住的種種衛生事項皆可參考書中的內容，以解決熱帶殖民地適應的問題（註 22）。這本手冊即爲當時流行的熱帶殖民地衛生手冊之一。根據柯汀（Philip D. Curtin）的研究，從 1870 年到 1890 年之間，歐美列強在軍隊醫藥、熱帶醫學與衛生等方面具有革新性的進展。這些醫學上的進展促使一些專門教導殖民移居者如何在熱帶氣候保有健康生活的手冊出現，並且每隔幾年都會有更新本出版。例如強生（James Johnson）在 1813 年所著〈熱帶氣候對歐洲人體之影響〉（*Influences of Tropical Climates on European Constitution*）即是教導歐洲人如何在熱帶地保持健康的著名手冊。又如在 1894 年出版的〈印度衛生手冊〉（*The Indian Manual of Hygiene*），廣泛而詳盡地介紹熱帶地的生活知識，範圍從住宅、通風、營養、到現代化的污排水處理，將歐洲所發展的公共衛生觀念導入在殖民者的移民生活之中（註 23）。這些衛生手冊成爲歐美國家在熱帶殖民地生活重要的參考資料，其中包含了熱帶建築在衛生學上的相關知識，其影響力一直持續到 20 世紀。

此外，日本人亦仿照歐洲人出版如何確保殖民者健康的手冊。例如在 1906 年（明治 39 年）即

由臺灣日日新報社出版〈內地人健康法〉（内地人の健康法）（圖 1）。在手冊中日本殖民政府表明重視熱帶衛生知識，並企圖藉此強化日本人優於歐洲人適應熱帶風土的能力。該手冊除了分析臺灣風土不利於健康的原因之外，並說明在臺灣的住屋建築、市街、飲食物、運動、工作、睡眠、穿著、精神衛生、內地人疾病及各科疾病等知識。在住屋部分提到建築壁體加厚以防熱；地板抬離地面以防濕；屋頂與天花加高以增加通風；注意開窗面積與窗戶型式以兼具通風與隔熱；減少室內隔間以利通風；增加屋簷以防日射等（註 24）。又例如在 1917 年（大正 6 年）由羽島重郎與荒井惠所著〈通俗臺灣衛生〉，亦是一本專為日本人移居臺灣需如何確保衛生健康之手冊。其中在建築部分提到依據熱帶衛生學的指導方針，建築應具有足夠的室內空間高度與採光面積；需注意建築構造是否能抵擋白蟻與暴風雨破壞；臨街建築須設亭子腳而非臨街建築設置外廊以防日曬與風雨（註 25）。這些手冊所提供關於熱帶衛生保健的事項，即包含了熱帶地建築所應關注的衛生事項。



圖 1 〈内地人の健康法〉封面（吳馥旬攝，2005）

3-1-3 海外實地考察

除了報告書與專業書籍等書面資料的學習之外，臺灣總督府還多次派遣技術人員前往歐美熱帶殖民地考察建築。例如在 1896 年（明治 29 年）12 月，臺灣總督府衛生工事調查顧問爸爾登與衛生工程技師濱野瀨四郎奉命前往上海、香港、新加坡等地進行衛生考察。對於此行的目的，爸爾登在演說中提到，上海、香港、新加坡等原是中國人居住地，希望藉由歐美人在這些地方的衛生建設經驗，做為臺灣衛生工程設計的參考。尤其在熱帶氣候上的考量，其成果更合適於臺灣的氣候環境。考察的目的主要是希望改善臺灣人居住環境衛生，以利於日本殖民的移住（註 26）。

此外，為了臺灣永久兵營的興建，在 1897 年（明治 30 年）春夏之時，日本派遣陸軍省築城部長石本新六、軍醫小池正直，技師瀧大吉等一行人，前往法屬東京（越南北部）、英屬印度、荷屬爪哇等熱帶殖民地進行考察（註 27）。針對此次考察的結果，石本新六認為在臺灣的兵營可參考越南北部與印度的作法，在建築四周設置寬大的外廊。此外，石本新六認為熱帶地方白蟻破壞力強，木材易遭受破壞，材料應多採用磚與石材（註 28）。同行的日本軍醫小池正直則觀察到印度、緬甸、新加坡等熱帶殖民地的兵營四周均設置寬廣的外廊，而且一樓地板距離地面非常高，並且可通風以保持乾燥，這種兵營的設計可以保護士兵的健康。此外，小池正直還提到一行人參觀英屬印度於高海拔山區大吉嶺（Darjeeling）所設置的避暑兵營，在夏季惡疫流行之時可以將位於低地加爾各答

兵營內的士兵送往這個避暑兵營，以確保士兵的健康（圖 2 與圖 3）（註 29）。



圖 2 英屬印度加爾各答皇家兵營,1880 年代
（採自大英圖書館資料庫 <http://www.collectbritain.co.uk/>）



圖 3 英屬印度大吉嶺山區英軍避暑地景觀,1870 年代（出處同左）

另根據〈臺灣總督府公文類纂〉與〈日本公文雜纂〉的記載，1916 年（大正 5 年）臺灣總督府派遣臺灣總督府研究所技師堀內次雄前往南洋歐美熱帶殖民地進行衛生設施考察，以作為經營臺灣的參考。其中考察的內容包含熱帶地住宅、病院、療養所等建築，因此特別派遣具建築專業背景的手尾辻國吉隨同前往（註 30）。從考察報告書“堀內博士復命書”中可以看出，此行造訪廈門、汕頭、香港、新加坡、爪哇、波羅洲、馬來半島、菲律賓等地，參觀當地的醫院、學校、衛生試驗所、市街、避暑地等設施。除了學習各種衛生相關的制度之外，在硬體方面，歐美熱帶殖民地建築所具備的功能，亦成為臺灣總督府此行所需汲取的知識。例如在報告書中指出，馬來半島柔佛（Johor）其政廳規定工人病院必須每一千人設置 40 張病床；總空間的四分之一須為傳染病室；病院的位置必須與叢林保持足夠的距離；建築物的地板須抬高 7 尺（約 210 公分）。此行另外還參觀菲律賓的避暑地碧瑤，區域內設置各種居住生活設施，上下水道、電燈、電話等設備完善，其中傳染病病院採開放式空間，具有良好的通風品質。又如在爪哇的官舍與社宅，四周種植大量的樹木，通風而涼爽；建築設置許多寬大的外廊（註 31）。再者，根據公文的記載，在 1912 年（大正元年），當時擔任臺灣總督府營繕課技師的近藤十郎，奉命前往英屬香港與海峽殖民地、荷屬爪哇、美屬菲律賓等地考察熱帶醫院建築，隨行者還有當時擔任總督府醫院院長稻垣長次郎博士，其任務為考察熱帶醫院設備與事業（註 32）。這次派遣任務亦記錄於 1922 年（大正 11 年）由臺灣總督府所出版的〈臺灣事情〉中，內容提到當時是為了興建臺北醫院，特別派遣技術人員前往南洋各地醫院進行考察，期望將來臺北醫院的各項設施能夠適應於臺灣熱帶氣候風土（註 33）。

3-2 內求：專業研究的輔助

專業機構的研究成果亦為促使殖民建築氣候環境適應不可忽視的力量。此研究成果意指經由機構或個人，為了使殖民建築適應氣候環境所進行之調查與實驗所獲致之結果，進而產生建築構造或形式上之變化。根據史料蒐集的結果，殖民五十年之間，日本官方曾經從事建築適候調適研究的組織主要有兩個部分，一為臺灣總督府各部門營繕機構技師群；另為臺灣總督府中央研究所（後改制為中央研究所）。此外，有許多研究則是由日本本地的學者所進行。

3-2-1 臺灣總督府各部門營繕機構技師群

臺灣總督府各部門營繕機構技師群是指日本殖民政權下官方各部門營繕相關單位與人員，大致上包括總督府直屬工程、地方工程、築港工程、電器工程、軍方工程、鐵路工程（註 34），為日本各種官方殖民建築興建之主力，亦是面臨如何適應氣候環境問題之最前線者，因此投入相關研究乃屬工作之職，這些成果亦為殖民建築的氣候調適提供許多助力。

例如在 1907 年（明治 40 年），臺灣總督府為了嚴重的建築蟻害問題，聘請動物學家大島正滿前來臺灣進行白蟻調查研究。在其所組成之研究團隊中，總督府營繕機構兩位技師近藤十郎、森山松之助為建築學的研究主力。當時民政長官官邸蟻害調查即由這兩位技師進行，配合大島正滿在白蟻動物學的研究成果，發現石灰砂漿遭受蟻害的重要結論。臺灣總督府隨即在 1909 年（明治 42 年）下令全面禁止使用石灰砂漿，改採不含石灰之水泥砂漿，因此造成了殖民建築在此種材料使用上的全面性改變。此外，在營建防蟻策略下所採行數項防蟻構造法，主要為防蟻混凝土與鋼筋混凝土樓版的使用與改良、壁體防蟻砂漿的塗抹與通風採光窗的設置等構造，均是總督府營繕機構技師的研究成果。其中，防蟻混凝土是在 1909 年（明治 42 年）以後所採用的新式防蟻構造，這種防蟻混凝土的構造亦在日後成為臺灣殖民建築的特殊構造之一（註 35）。

而在 1916 年（大正 5 年）興建的花蓮神社與 1928 年（昭和 3 年）興建的建功神社，從設計者的做法中亦可看出神社建築如何經由營繕技師來思考適應臺灣氣候環境的問題。鐵道部工務課技師照屋宏設計花蓮神社時，首度嘗試以鋼筋混凝土構造來興建神社建築，將花蓮神社拜殿的柱子完全採用鋼筋混凝土造，目的是為了預防白蟻蛀食與防止潮濕腐朽。臺灣總督府營繕課課長井手薰在設計建功神社時，亦使用鋼筋混凝土材料來避免白蟻的蛀食。此外，在空間的安排上，建功神社拜殿外的側廊與迴廊空間，能避免陽光直射室內，可降低室內溫度以適應臺灣氣候形態（註 36）（圖 4 與圖 5）。

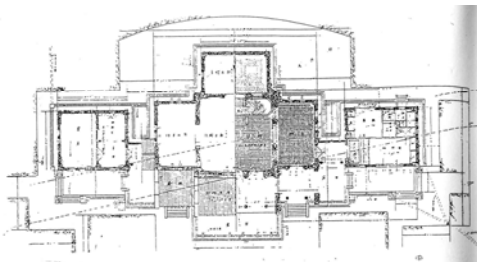


圖 4 建功神社
（採自〈臺灣建築會誌〉第 4 輯第 1 號）

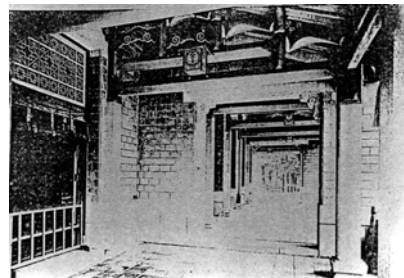


圖 5 建功神社
（出處同左）

日本陸軍營繕單位的技師群亦為永久兵營如何適應氣候環境問題投注許多心力。例如日本陸軍省為了興建臺灣永久兵營，特別派遣專業人員前往歐美熱帶殖民地考察，以做為建設臺灣兵營的參考。此外，臺灣全島永久兵營歷經數期的規劃階段，每一次的規劃設計之中陸軍省技師均重新思考環境氣候適應所產生的問題，以做為下一期規劃設計的修正（註 37）。因此從不同時期的永久兵營可看出永久兵營對於氣候環境不同的對策，顯現出不同時期在建築構造與形貌上特徵的變化。例如

第一期的兵營建築因為考慮到防暑，以英屬印度的殖民兵營為學習的對象。在經過使用之後發現，無設置外廊的外牆部分容易產生漏水的現象。風雨亦使得日本傳統白色漆喰壁容易污損及腐蝕滲水，造成建築外觀的污損。因此，為了解決風雨的問題，淺井新一提到在規劃第二期兵營建築之時，特地派遣專家到氣候型態與臺灣較相近的越南，學習熱帶兵營的作法。並且在經費較充裕的情形下，在第二期以後臺灣永久兵營改採紅磚外牆並在四周配置外廊（註 38）。相較於日本仙台步兵第四聯隊兵舍建築（圖 6），白色漆喰壁的外觀與沒有外廊的設置，與在第二期永久兵營計畫中興建的臺灣臺南步兵第二聯隊本部外觀有很大的差異（圖 7）。



圖 6 日本仙台步兵第四聯隊兵舍
（採自〈建物博物館〉）



圖 7 臺灣臺南步兵第二聯隊本部外觀
（林思玲攝）

此外，關於臺灣總督府營繕機構技師群的研究成果，在臺灣建築會成立並開始發行〈臺灣建築會誌〉之後，有了發表的平台，其中記錄了許多當時總督府營繕技師所從事的各種研究，例如總督府營繕課技師栗山俊一在〈臺灣建築會誌〉中發表的許多研究成果，舉凡建築防制白蟻、鋼筋混凝土在臺灣氣候下劣化的研究，以及住宅防暑等議題（註 39）。此外，他也曾經以營繕課附屬的建築材料試驗室作為研究中心（註 40），提出具隔熱效果的中空鋼筋混凝土構造概念。這種構造是為了解決混凝土壁體易導熱的問題，因此栗山俊一進一步針對這種構造的導熱效率與耐震防火進行實驗。在〈臺灣建築會誌〉第 2 輯第 2 號所刊登的“中空鋼筋混凝土構造”（中空鐵筋コンクリト構造に就て）一文中，即是栗山俊一對於這種新構造法所進行的實驗分析結果。他在結論中指出中空鋼筋混凝土具有良好的隔熱性能，在耐震防火的強度上，也比預先設想的情形還佳。因此，栗山俊一認為中空混凝土壁體可改善一般鋼筋混凝土壁隔音差、易導熱的問題，對於耐震防火的疑慮則可利用進一步的研究來改善。（圖 8 與圖 9）（註 41）。

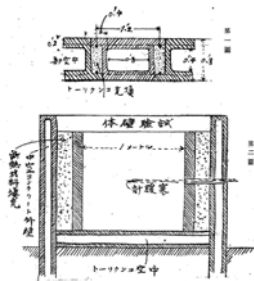


圖 8 中空鋼筋混凝土壁隔熱試體圖示
（採自“中空鐵筋コンクリト構造に就て”）



圖 9 中空鋼筋混凝土構造強度實驗
（出處同左）

此外，栗山俊一研發的另一種建材混凝土防暑空心磚（中空ブロック），則是實際使用於殖民建築之中。根據「臺灣官舍建築」（臺灣の官舎建築に就て）一文中談到，這種混凝土防暑空心磚經過栗山俊一的研究與推廣，獲得總督府官廳舍新建案的專利，將這種構造使用於牆體或平屋頂，尤其在平屋頂的使用上已獲得不錯的隔熱效果（圖 10）（註 42）。除了官舍之外，由〈臺灣建築會誌〉中亦可發現許多使用這種被稱為「栗山式空心磚」（栗山式ブロック）的混凝土防暑空心磚的建築案例。在〈臺灣建築會誌〉第 1 輯第 1 號中所介紹的臺北無線電信局板橋送信所，其壁體即使用這種材料（註 43）。此外，在高等學校理科學教室（1927 年）、臺北高等法院長官舍（1929 年）等建築亦均使用這種混凝土防暑空心磚做為壁體構材（註 44）；臺北第一高等女學校（1934 年）、臺北帝國大學理農學部氣象學教室（1934 年）等建築則是在屋頂採用混凝土防暑空心磚（註 45）。從 1940 年（昭和 15 年）完工的臺北車站之剖面詳圖，可更清楚瞭解這種特殊材料的構造方式（圖 11）（註 46）。

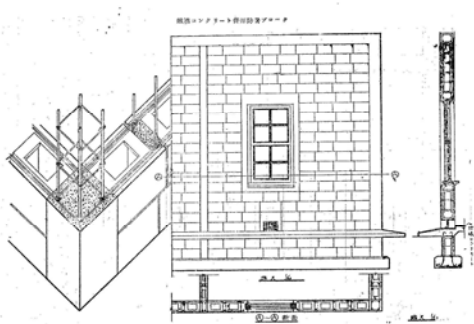


圖 10 官舍壁體空心磚構造詳圖
（採自「臺灣の官舎建築に就て」）

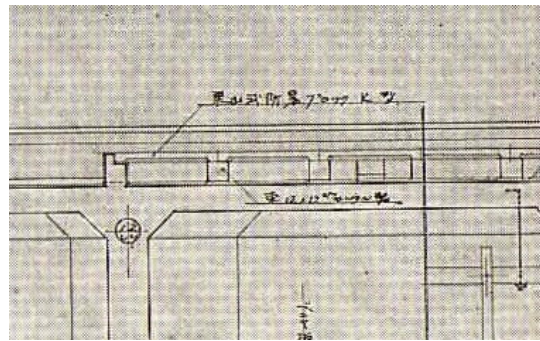


圖 11 臺北驛食堂屋頂空心磚構造詳圖
（採自〈臺灣七大經典車站建築圖集〉）

在冷房設備方面，在 1912 年（大正元年）臺灣總督府曾經派遣技師森山松之助前往歐美進行建築相關技術考察，其中一個考察的項目即是建築物的換氣及清涼裝置（註 47）。在 1930 年（昭和 5 年）的〈臺灣建築會誌〉，陸軍建築技師淺井新一曾撰文介紹當時日本著名的「理研式冷房法」（註 48）。還有臺灣總督府營繕課技師八板志賀助在 1931 年（昭和 6 年）也曾撰文介紹當時冷房設備在日本使用的情形（註 49）。此外，在 1936 年（昭和 11 年）到 1937 年（昭和 12 年）間臺灣建築會正員大山勇傳在〈臺灣建築會誌〉連續刊載四篇「冷房及溫濕度調節裝置」，內容介紹日本本地與殖民地臺灣的氣候、室內微氣候、冷房設備裝置與實際使用案例，希望能夠提供給臺灣的建築技師更完整的冷房設備裝設參考之用（註 50）。這些臺灣總督府營繕單位技師所引進的冷房技術與知識，陸續應用於 1929 年（昭和 4 年）完工的臺灣專賣局清酒仕込室、1930 年（昭和 5 年）完工的臺北放送局演奏所演奏廳（圖 12），以及 1936 年（昭和 11 年）完工的臺北市公會堂之中（註 51）。冷房設備的發明讓建築物在炎熱的夏季中可以輕易地藉由機械的運轉來控制室內的氣溫，對於長久以來苦思如何在臺灣適應高溫氣候的日本人來說可是一大革新。

此外，臺灣總督府營繕單位技師亦藉由建築空間計畫的安排，來進行建築氣候的調適。例如大量的官廳採用具中庭的平面形式，搭配內圈的外廊來達到增進室內通風與隔絕日射的氣候調適。顯

著的案例有 1922 年（大正 11 年）完工的臺灣總督府廳舍、1934 年（昭和 9 年）完工的高等法院及臺北地方法院廳舍（圖 13）及 1939 年（昭和 14 年）完工的臺北市廳舍（臺北市役所）（註 52）等。以平面空間來調適氣候的想法還可見於官方住宅的設計，例如在 1936 年（昭和 11 年）9 月完工的「臺北三井物產株式會社」支店長官邸。這棟位於臺北市的住宅，建築技師考慮到臺北多吹東與東北風，因此在東與西面設置具有庇的窗戶來增加空氣對流。並且將夫妻居間、客間等空間配置在北朝東 25 度，即是考慮臺北夏季風吹的方向。此外，中庭的設置亦考慮到能夠促使空氣有效的對流（註 53）（圖 14）。

此外，臺灣總督府營繕課課長井手薰指出其自宅空間配置與設備亦考慮到氣候環境的調適。他提到為因應夏季的防熱，在其住宅四周均設有窗戶，由四周吹進的涼風可交會在一樓走道中央。應接室的窗戶特別設計成外凸式，利用外凸的窗臺與窗戶下方牆面來防止地面熱氣散逸至室內。在窗戶部分加設銅網紗窗，可吸收進入室內空氣的熱量。在防風雨部分，井手薰認為堅固的建築結構，可以抵擋暴風的侵襲。所有的窗戶在外部加設一層防雨板（雨戶），可有效防止暴風雨的侵襲（註 54）（圖 15）。由此可知，臺灣殖民建築在各單位營繕技師投注心力之下，在建築構造、材料、空間安排中顯示出氣候環境調適的特殊性。



圖 12 臺北放送局二樓冷房裝置配置圖
（採自〈臺灣建築會誌〉第 3 輯第 3 號）

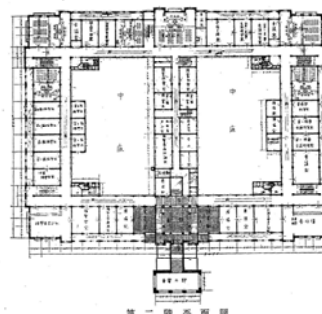


圖 13 高等法院及臺北地方法院廳舍二樓平面圖
（採自〈臺灣建築雜誌〉第 7 輯第 1 號）



圖 14 臺北三井物產株式會社」支店長官邸
平面圖（採自〈新時代の臺灣建築〉）



圖 15 井手薰宅外觀及玄關
（採自〈臺灣建築會誌〉第 2 輯第 3 號）

3-2-2 臺灣總督府研究所

臺灣總督府於 1909 年（明治 42 年）所成立的「臺灣總督府研究所」，曾進行許多有關於建築適候的研究。臺灣總督府研究所是日本殖民臺灣主要的官方研究機構，其成立與後藤新平對臺的殖民政策有關（註 55）。1898 年（明治 31 年）初，後藤新平依循「生物學原理」進行臺灣的治理。後藤新平認為，當時日本人在臺灣殖民統治上所遇到的困難之一，就是風土環境的適應不良。原因就是臺灣的環境充滿惡疫瘴癘。因此要能夠順利治理臺灣，必須先充分瞭解受治者的風俗習慣、氣候風土，方能夠作出睿智的決策。為此，後藤重金禮聘日本學者渡臺，對臺灣既存的制度、法律、習慣、環境從事系統而深入的研究，奠定科學研究的統治政策，臺灣總督府在此政策下於 1909 年（明治 42 年）成立臺灣總督府研究所（註 56）。

對於殖民建築適候的研究成果，如前文所提到大島正滿研究白蟻的團隊中，由臺灣總督府研究所化學部技師片山徹吉、服部武彥、加福均三，與技師田崎佐市等人，負責進行木材防蟻藥劑與木材防腐劑的試驗研究。除了化學部之外，動物部技師小泉丹亦投入白蟻的相關研究（註 57）。此外，在衛生部門之下，更進行了許多熱帶建築的相關研究。在未改制成中央研究所之前，臺灣總督府研究所衛生部所負責的研究事務中，就已包含了熱帶地區之衛生研究（註 58）。臺灣總督府研究所在 1921 年（大正 10 年）改制為「中央研究所」，衛生部也陸續擴增為數個不同主題的實驗室，其中在 1930 年（昭和 5 年）時增設「熱帶衛生學研究室」（註 59），即進行許多建築適候調適的研究。

中央研究所衛生部設立的主旨，在〈臺灣總督府中央研究所衛生部年報 第 1 號〉中指出，為了配合日本的南進政策，希望能夠提供有關在熱帶地區生活的知識與方法，而臺灣是日本領土內唯一的熱帶地區，因此在此設立相關的單位以提供研究之用。衛生部研究的主题中即包含熱帶地區建築與都市的衛生學研究（註 60）。此研究室的主持人富士貞吉為京都帝國大學醫學畢業的博士，其博士論文題目為「本邦家屋室壁材料之衛生学的研究」，由此可以看出建築衛生學為其研究之領域。熱帶衛生學研究室於 1932 年（昭和 7 年）開始陸續發表研究成果，到 1939 年（昭和 14 年）為止一共發表 43 篇報告，其中與建築有關的有 8 篇（註 61）。此外，研究報告除以單行本刊行外，還發表在〈臺灣建築會誌〉、〈臺灣醫學會雜誌〉等刊物中，諸如刊登在〈臺灣建築會誌〉第 4 輯第 1 號、第 2 號的「玻璃與輻射線的關係」（窓硝子を輻射線をの關係に就いて）與第 6 輯第 2 號的「屋頂瓦防暑效果之研究」（屋根瓦類の防暑の効果に關する研究）。當時熱帶衛生學研究室並且附設有「熱帶家屋模型實驗室」，用來進行防暑建築的各項實驗（註 62）。

富士貞吉在 1936 年（昭和 11 年）發表「總合我及其他各專家對於防暑住宅構造之研究」（防暑家屋の構造に關する諸家の研究並に余等の研究の綜合的資料）。在這份研究報告中，富士貞吉綜合其他專家以及自己對於防暑住宅的研究，說明日式住宅防暑的構造方法（註 63）。討論的項目涵蓋當時住宅中必須思考適候的構造，從屋頂到地板、外牆到室內隔間、材料到顏色，以調節室內溫度、濕度與風量。富士貞吉的熱帶住宅研究成果，實際應用於前文所提「臺北三井物產株式會社」支店長官邸。池田卓一在〈新時代的臺灣建築〉（新時代の臺灣建築）中表示，自己一直認為建築應該必須能適應於所處之氣候環境，因此利用三井物產株式會社支店長住宅興建的機會，邀請富士

貞吉負責衛生規劃；安田勇吉擔任設計；清水組負責施工，以科學研究的基礎來規劃適合臺灣氣候環境與兼顧日本文化的住宅（註 64）。此外，除了防蟻、防蟲之外，中央研究所工業部亦投入建築材料的研究，找尋最適臺灣氣候環境的建築材料。例如當時日本為解決殖民建築中鋼筋混凝土構造在臺灣濕熱氣候下劣化的問題，積極進行各種鋼筋混凝土構造與材料的研究（註 65）。

3-2-3 日本本地學者

除了臺灣的日本專家學者之外，日本本地的學者亦為殖民建築如何適應氣候進行許多研究。例如當時臺灣發展鋼筋混凝土構造之後，約在 1920 年左右，首批以鋼筋混凝土構造興建的殖民建築因為氣候的關係開始出現龜裂破壞的現象。這個現象引發臺灣總督府與殖民母國日本的重視，因此陸續有許多學者投入相關研究（註 66）。最著名者為東京帝大助教授濱田稔與日本大學教授小野薰，他們於 1936 年（昭和 11 年）8 月前來臺灣，進行臺灣鋼筋混凝土構造物的調查與研究。在其調查報告「臺灣建築鋼筋混凝土構造」（臺灣の建築に於ける鐵筋コンクリートに就て）中指出，臺灣鋼筋混凝土構造物出現的變質，經過研究判定應是氣候與原料的關係。調查發現臺灣的濕熱氣候、高鹽分海風與各地材料優劣不一均為造成臺灣各地鋼筋混凝土構造劣化的原因（圖 16 與圖 17）（註 67）。在臺灣田野調查結束後，濱田稔回日本開始著手進行實驗，經過六年的研究，於 1942 年（昭和 17 年）的〈建築學會論文集〉之中發表研究成果「臺灣建築鋼筋混凝土構造防止風化之研究」（臺灣の建築に於ける鐵筋コンクリート風化防止に關する研究）。在結論中濱田稔者提出在臺灣氣候環境下鋼筋混凝土骨材的選取與配比所需注意之處。另外在建築防制白蟻方面，日本本土亦有大量學者投入相關研究，與在殖民地臺灣的學者進行學術交流，並且形成競合的關係（註 68）。

番	地	各種砂の百分率%					粗大	紅	紅
		5.0	0.6	0.3	0.15	0.075			
臺北	1	41	91	100					
臺北	2	37	97	100					
臺北	3	13	38	66	90	97	100	100	0.6
臺北	4	5	51	84	95	99	100	100	0.6
臺北	5	97	100	99	100	99	100	100	0.3
臺北	6	10	24	49	70	89	97	100	2.5
臺北	7	17	37	67	84	94	100	100	1.2
臺北	8	15	33	66	86	98	100	100	0.6
臺北	9	14	31	62	80	95	100	100	0.6
臺北	10	17	35	65	83	93	100	100	0.6
臺北	11	17	35	65	83	93	100	100	0.6
臺北	12	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	13	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	14	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	15	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	16	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	17	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	18	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	19	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	20	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	21	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	22	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	23	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	24	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	25	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	26	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	27	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	28	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	29	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	30	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	31	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	32	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	33	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	34	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	35	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	36	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	37	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	38	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	39	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	40	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	41	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	42	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	43	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	44	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	45	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	46	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	47	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	48	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	49	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	50	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	51	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	52	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	53	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	54	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	55	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	56	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	57	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	58	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	59	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	60	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	61	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	62	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	63	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	64	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	65	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	66	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	67	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	68	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	69	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	70	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	71	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	72	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	73	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	74	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	75	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	76	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	77	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	78	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	79	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	80	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	81	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	82	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	83	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	84	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	85	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	86	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	87	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	88	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	89	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	90	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	91	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	92	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	93	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	94	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	95	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	96	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	97	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	98	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	99	16	34	64	82	92	100	100	0.6
臺北	100	16	34	64	82	92	100	100	0.6

圖 16 濱田稔、小野薰所整理之臺灣各地砂調查表（採自「臺灣の建築に於ける鐵筋コンクリートに就て」）

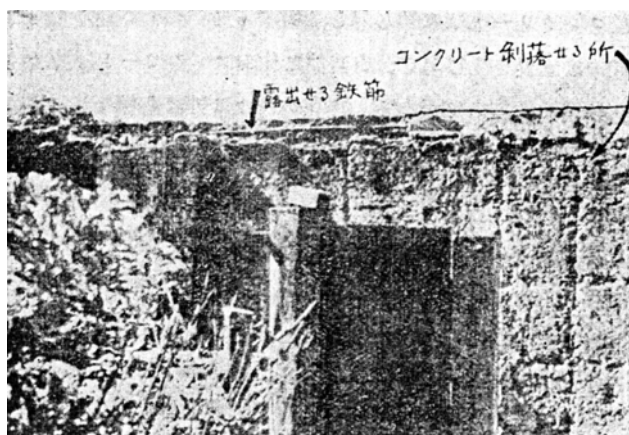


圖 17 濱田稔、小野薰所調查之臺南聯隊及官舍劣化的鋼筋混凝土圍牆（出處同左）

四、結論

綜合以上的結果，本研究以熱帶建築知識體系的意義、熱帶建築知識體系運作的架構、熱帶建築知識體系與殖民地時代性的關係、「反氣候環境調適」現象、臺灣殖民建築與歐美熱帶殖民地建築的關係等項目，來歸納與討論本研究的發現。

(一) 熱帶建築知識體系的意義

日治時期臺灣殖民建築被日本殖民者在熱帶建築的定位下，為求適應於臺灣的氣候環境，進行建築的調適。殖民建築的氣候環境調適主要是基於確保日本殖民者居住之舒適與衛生，並且兼具經濟性等兩項主要的目的。臺灣總督府透過外求與內求兩種管道，來獲取臺灣殖民建築氣候環境調適的知識與技術。在外求方面透過閱讀歐美熱帶殖民地相關書籍、報告書與健康手冊，以及派遣技術人員實地考察等方式，向外求取歐美熱帶殖民地的建築經驗；在內求方面臺灣總督府透過臺灣總督府各部門營繕機構技師群、臺灣總督府研究所與日本本地學者，進行建築氣候環境調適的各種知識與技術研究。因此，在氣候環境調適的目的下，以內求與外求的管道來獲取建築調適的相關知識與技術，構成了日本殖民臺灣熱帶建築之知識體系，也就是促成殖民建築適應氣候環境的推動力。

(二) 熱帶建築知識體系運作的架構

在知識體系運作的架構方面，建築氣候環境的調適是為達到日本殖民者使用之舒適與衛生，以及符合經濟性。因此為追求舒適與衛生，日本殖民者意識到在臺灣氣候環境下，建築物必須具備防暑、防潮、通風、採光等功能，以達建築使用之舒適與衛生；建築物必須具備防蟻、防風雨等功能，以及使用耐候的材料，以達營建活動之經濟性。針對這些問題，臺灣總督府運用外求與內求兩種管道，進行各種資料的收集、調查與研究，再透過建築實體的營建活動或以各種實驗來進行理論的檢驗。從建築空間的安排、建築形式的採用，到材料與構法的使用，可謂含蓋全面的建築學領域。

此外，臺灣總督府對於建築氣候環境調適之知識與技術的追求，雖有外求與內求兩種方式之分，實際上兩者為相輔相成之關係。促成日本殖民者內部專業研究的發展動力，一部份是倚靠歐美熱帶殖民地外求的管道來獲取，另一方面又必須針對臺灣營建條件與天然環境的特性，透過內部各種管道來進行外求所得之經驗與知識的嘗試與改良。例如日治初期防制白蟻的方法，最初是參考許多歐美熱帶殖民建築的知識與經驗所獲致，最後經由臺灣總督府各專家配合臺灣環境的特性進行一系列的研究與發展（註 69）。再者，直接移植自歐美殖民地的建築構造或形式，經過使用後所出現的問題，促使日本殖民者必須進行構造或形式的調整。最顯著之例即為臺灣第一期永久兵營模仿乾燥高溫的印度殖民兵營形式，隨即遭遇多雨的問題，而後將第二期永久兵營調整為可適應多雨的構造形式（註 70）。

在建築對於氣候環境調適問題研究與解決過程的同時，部分管道中的活動可視為是一種學術活動。例如日本學者對於臺灣建築氣候調適問題的研究，相關的成果除可提供做為建設殖民地的參考外，另一部份則屬學術活動的性質。這種學術研究的動機，濱田稔與小野薰在其文章中明白表示，

當時鋼筋混凝土構造在關東大地震之後，逐漸成為建築構造的要角，因此各種相關知識成為學術研究的項目。臺灣鋼筋混凝土構造物出現的變質問題，為日本本土所不易見到的現象，正好為鋼筋混凝土構造研究提供了最佳的樣本，因此促成這兩位學者前來臺灣進行調查研究。這種殖民地的學術活動，在現代學者吳文星的研究中將之定位為「學術探險」，臺灣殖民地儼然成為日本殖民母國學者學術研究之新領域（註 71）。此外，歐美熱帶殖民地的考察、臺灣總督府中央研究所的研究活動、甚至臺灣總督府營繕單位技師的研究成果，部分也曾成為學術發表的內容。

（三）熱帶建築知識體系與殖民地時代性的關係

1. 氣候環境調適目的之時代性

在氣候調適的目的方面，建築衛生學隨著二十世紀醫學的進步而有不同的發展，例如瘴氣論因細菌學的興盛而逐漸式微，導致建築物的防潮並不一定與預防瘧疾等疾病防疫有關。因此日治中後期建築設置通風地板雖然仍具防潮通風等舒適性的考量，但防疫的目的性就已減弱。這可解釋為何日治中後期許多殖民建築不再拘泥是否一定要設通風地板構造。高架通風地板防疫目的性的減弱，臺灣總督府營繕課技手尾辻國吉提到，日治初期臺灣總督府聘僱的英國衛生工程顧問爸爾登就曾經因為預防瘧疾等傳染病建議殖民住宅應為兩層樓的形式，所有居室皆設在二樓以免除土壤瘴氣，這種做法在醫學研究結果發現瘧疾的病因之後，逐漸被認為是不合時宜的建築形式（註 72）。此外，也因為各種疾病的病因逐漸被發現，建築體內大量的空氣不再被視為確保健康的必備要素。因此，殖民建築對於氣候環境調適目的之時代性顯見於建築衛生學的發展。

2. 熱帶建築知識體系管道建構與運作之時代性

知識體系的外求與內求管道會隨著臺灣殖民經驗的累積而有時代性的差異。日治初期日本在缺乏熱帶建築營建的經驗下，向歐美熱帶殖民地借取熱帶建築的知識與技術，並將之應用在臺灣的殖民建築中，這可視為日本在臺灣發展熱帶建築的起點。隨著殖民政權的穩定，從日本來臺的技術人員與學者增加，並擴充各種研究機構，進一步支援殖民地建築在氣候環境調適的調查與研究，內求的管道逐漸形成並發揮作用。此後隨著殖民地自身對於熱帶建築經驗的累積，許多成功或失敗的結果再成為研究調查的對象，並同步配合外求的管道不間斷地進行知識與技術的借取，進而相輔相成。因此就殖民地的時代性而言，外求管道進行的時間早於內求管道，再以外求管道獲取的知識與技術為基礎，配合臺灣實地建設的現象與經驗，做為內求管道進行調查研究的對象。

而氣候環境調適的知識與技術，亦會隨著殖民地建築形式與營建技術的發展而產生時代性的差異。例如蟻害與風雨災害對於鋼筋混凝土構造的破壞力較小，但隨之而來的問題則是鋼筋混凝土因氣候劣化的問題。白蟻的防制亦在以磚木構造為主的日治初中期與以鋼筋混凝土為主的日治後期呈現不同的方法（註 73）。此外，日治中後期日本確定南進政策之後，對於熱帶建築學習的目的擴大為南洋各佔領區移住的準備，因此此時臺灣熱帶經驗被視為南進後發展熱帶建築之先驗（註 74）。日治中後期南洋各地的實地考察活動、中央研究所進行的熱帶建築研究，以及臺灣總督府技師大倉

三郎、建築學者千千岩助太郎等熱帶建築研究，均呈現此政策之企圖（註 75）。

（四）「反氣候環境調適」現象

在本研究主題下必須思考的另一個現象，則是臺灣殖民建築在應朝向「氣候環境調適」的理想下，卻在建築實體所出現的「反氣候環境調適」現象。氣候環境對於建築形式之限制力有時容易受到其他影響因素而降低，在經濟、文化、現代化的因素對於建築形成的影響力大於氣候環境調適的需求時，就會產生「反氣候環境調適」的現象（註 76）。就建築流行的式樣而言，日治中期開始引進的現代式樣建築（近世式），講求簡潔立面、水平帶狀開窗與平屋頂的外觀形式。在此設計風潮下，臺灣殖民建築的屋頂大量採用平屋頂形式而捨棄具氣候調適的斜屋頂形式。這種為追求時代風潮而出現的反氣候環境調適現象，臺灣建築會正員川端柳枝在 1933 年（昭和 8 年）曾提出呼籲。他指出因為現代式樣的流行，建築逐漸採用平屋頂形式。雖然已使用防暑空心磚加通風機的設備來降低平屋頂的受熱，但平屋頂下的室內空間溫度還是比其他室內溫度高。他接著指出當時平屋頂雖然都設有防水層，但若是施工不良還是會造成漏水。再者，瀝青防水層經過臺灣的高溫日曬容易產生融化或龜裂，造成平屋頂漏水。因此他認為應該思考平屋頂建築形式在臺灣的可適性（註 77）。此外，現代式樣建築的流行亦讓日治中後期具外廊的官廳舍建築減少（註 78）。這種為式樣潮流而捨棄外廊的做法，臺灣總督府營繕課技師鈴置良一提到，基隆港合同廳舍的外觀採用沒有裝飾的現代式樣，外牆主要使用面磚，一部份使用花崗岩及人造石。平面主要依照使用機能所設計，建築物外牆為了凸顯窗庇橫帶的視覺感因此捨棄了外廊的設置，強調現代式樣建築所重視的水平線條（註 79）（圖 18 與圖 19）。由此可知現代式樣建築的流行對於外廊設置的影響。

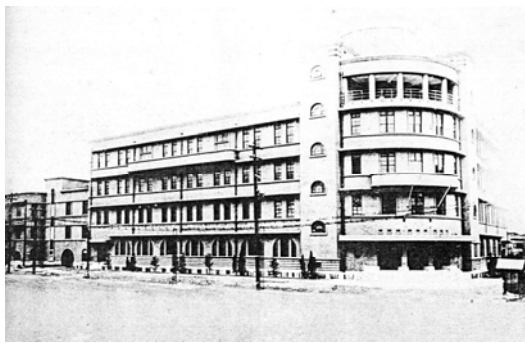


圖 18 基隆港合同廳舍外觀
（採自〈臺灣建築會誌〉第 6 輯第 6 號）

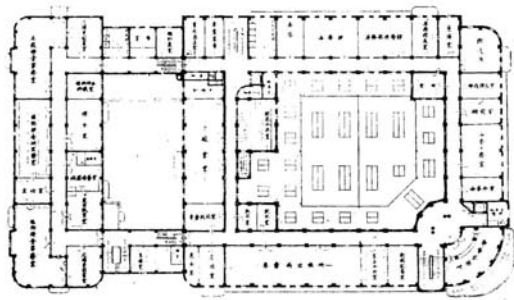


圖 19 基隆港合同廳舍二樓平面圖
（採自〈臺灣建築會誌〉第 6 輯第 6 號）

此外，營建經費的考量亦是反氣候環境調適現象出現的原因。例如外廊空間曾在日治初期的官舍中大量使用，並且成為判任官官舍建築標準所規定的建築構造之一。後因經費的限制導致使用者將外廊擴建為室內空間使用，也因此日治中後期判任官官舍建築標準全面取消外廊的設置（註 80）。再如永久兵營在第二期計畫中考量臺灣多雨的氣候形態後，全面修正為四面均設外廊的形式，但在第三期計畫中卻因營建經費緊縮導致僅能興建具單邊外廊的兵營形式（註 81）。這種因營建經費的限制而出現外廊消失的反氣候環境調適現象，川端柳枝指出，日本初領臺之時大部分官廳舍都

在東、西、南三方或者東、西兩方設置外廊，對於防暑是非常有用的構造。而今建築卻因為經費限制與欲增加室內空間而捨棄外廊的設置。因此川端柳枝認為重新將外廊視為在臺灣必備的建築元素是當時建築復興的要務（註 82）。這種外廊的式微也與日本人逐漸適應臺灣熱帶氣候有關，臺灣總督府尾辻國吉指出日治中期後日本人在身體與心理方面逐漸被熱帶氣候所馴化，對於建築就不再拘泥是否必須設置外廊（註 83）。由以上的討論可瞭解日治時期殖民建築在追求氣候環境調適的過程中，所出現的反氣候環境調適現象。

（五）臺灣殖民建築與歐美熱帶殖民地建築的關係

由本研究歸納出日本經由閱讀歐美熱帶殖民地相關書籍、報告書與健康手冊，以及到這些殖民地進行實地考察，來借取歐美熱帶殖民地建築經驗，包括熱帶殖民地衛生防疫、防暑、防潮、防風雨、防蟻等營建技術。這些技術日後被應用於建設臺灣各種官廳、官舍、兵營之中。因此，由本研究可以看出，臺灣殖民建築與歐美熱帶殖民地建築在營建觀念與技術上是具有關聯性，尤其與南洋與印度等地最為密切，此亦為臺灣殖民建築可進一步研究之方向。

註釋

- 註 1. 詳井手薰，1929，“發會の辭”，〈臺灣建築會誌〉，第 1 輯第 1 號，頁 1-4。
- 註 2. 此說法如臺灣總督府營繕課技手尾辻國吉在 1941 年(昭和 16 年)所寫“明治時代の思ひ出 其の一”（明治時代的回憶一）中提到「...當時領臺後在（臺北）市內重要的官廳建築，第一種即是在書院町、文武町所興建的磚構造官舍，是依照抬高地板、小窗戶並設有外廊的『熱帶建築法』所興建。...」詳尾辻國吉，1941，“明治時代の思ひ出 其の一”，〈臺灣建築會誌〉，第 13 輯第 2 號，頁 13。
- 註 3. 詳 Sten Nilsson, 1968, *European Architecture in India 1750-1850*, pp. 176-178, Faber and Faber, London。
- 註 4. 詳 Norma Evenson, 1989, *The Indian Metropolis: A View Toward the West*, pp. 51-54, Yale University Press, New Haven。
- 註 5. 詳黃俊銘，1994，“從日據初期家屋建築的相關法規看殖民地臺灣理想家屋的原型”，〈中華民國建築學會第七屆建築研究成果發表會論文集〉，頁 337-342，中華民國建築學會，臺北。
- 註 6. 詳黃俊銘，1995，“日據明治時期臺灣兵營建築之研究”，〈賀陳詞教授紀念文集〉，頁 119-130，東海大學建築系暨研究所，臺中。
- 註 7. 詳黃俊銘，1997，“上海、香港、新加坡視察活動及其影響：爸爾登對臺灣城市近代化影響之研究（一）”，〈中華民國建築學會第十屆建築研究成果發表會論文集〉，頁 289-292，中華民國建築學會，臺北。
- 註 8. 詳 Philip D. Curtin, 1989, *Death by Migration: Europe's Encounter with the Tropical World in the Nineteenth Century*, p. 104, Cambridge University Press, New York。
- 註 9. 詳 Anthony D. King, 1976, *Colonial Urban Development: Culture, Social power and Environment*, pp. 108-109, Routledge & Kegan Paul, London。
- 註 10. 詳日本建築學會，1893，“衛生工學摘要”，〈建築雜誌〉，第 7 輯第 78 號，頁 190-195。
- 註 11. 這份公文藏於總督府公文類纂第 135 冊（1897 年），原件題名並無登錄於該冊的目錄中。

- 註 12. 詳 1905 年日本公文”台北郵便電信局其他蟻害復旧費ヲ台湾總督府特別會計第二予備金ヨリ支出ス”。
- 註 13. 詳日本建築學會，1898，”臺北の暴風雨”，〈建築雜誌〉，第 12 輯第 141 號，頁 298-299。
- 註 14. 詳 1901 年臺灣總督府公文”基隆築港局家根修繕工事ニ關スル件”。
- 註 15. 這些研究有工業部服部武彥、藤澤國太郎所做的”「ポルトランド、セメント」ノ耐伸強度ニ及ボス砂ノ影響ニ就テ”、化學部加福均三所做的”防蟻用トシテノ「コールタール、クレオソート」油ニ就テ”、...等研究；另可參閱黃俊銘，2005，”日治時期臺灣白蟻災害防治研究的發展過程”，〈文資學報〉，第 1 期，頁 159-180，臺北藝術大學文化資源學院，臺北。
- 註 16. 詳 Ramon H. Myers & Mark R. Peattie ed. , 1983, *The Japanese Colonial Empire, 1895-1945*, p. 6, Princeton University Press, Princeton。
- 註 17. 詳 1896 年臺灣總督府公文”熱帶地方衛生施政上參考書類送付方外務省へ依頼”。
- 註 18. 詳 1897 年臺灣總督府公文”佛領印度拓殖誌ノ馬多加須加兒殖民論拓省ヨリ寄贈送付ス”與”英領殖民地省ニ於テ發行スル殖民地事情報告書寄贈方依頼ノ件”。
- 註 19. 詳石黑忠憲，1895，”臺灣戍兵ノ衛生ニ就テ意見”，〈台灣衛生 石黑 全〉，東京。
- 註 20. 詳石黑忠憲，1896，”臺灣ヲ巡視シ戍兵ノ衛生ニ付キ意見”，〈台灣衛生 石黑 全〉，東京。
- 註 21. 有關於大島正滿等人的研究內容可參閱林思玲、傅朝卿，2005，”臺灣日治時期建築防制白蟻研究成果探討---以大島正滿團隊與栗山俊一之研究爲主”，〈建築學報〉，第 53 期，中國民國建築學會，臺北。
- 註 22. 詳石黑忠憲，1896，”臺灣ヲ巡視シ戍兵ノ衛生ニ付キ意見”。
- 註 23. 詳 Philip D. Curtin，1989, *Death by Migration: Europe's Encounter with the Tropical World in the Nineteenth Century*, pp. 104-105, Cambridge University Press, New York。
- 註 24. 詳臺灣日日新報社，1906，〈內地人の健康法〉，頁 25-33，臺灣日日新報社，臺北。
- 註 25. 詳羽島重郎、荒井惠，1917，〈通俗臺灣衛生〉，頁 41-52，臺灣日日新報社，臺北。
- 註 26. 詳 1897 年臺灣總督府公文”(W・K)バルトン顧問上海香港等(新嘉坡)視察演說筆記”。
- 註 27. 詳日本建築學會，1897，”臺灣の兵營建築”，〈建築雜誌〉，第 11 輯第 132 號，頁 379-380；日本建築學會，1898，”小池軍醫正の談片”，〈建築雜誌〉，第 12 輯第 135 號，頁 110-111；日本建築學會，1902，”故工學士瀧大吉氏の傳”，第 16 輯第 192 號，頁 362-365。
- 註 28. 詳日本建築學會，1897，”臺灣の兵營建築”。
- 註 29. 詳日本建築學會，1898，”小池軍醫正の談片”。
- 註 30. 詳 1916 年日本公文”台湾總督府技手尾辻国吉ボルネオへ出張ノ件”與”台湾總督府技手尾辻国吉爪哇及馬來半島へ出張ノ件”。
- 註 31. 詳 1918 年臺灣總督府公文”堀内博士復命書”。
- 註 32. 詳 1912 年臺灣總督府公文”技師：近藤十郎(爪哇出張ノ)”與”醫長：稻垣長次郎(爪哇出張ノ)”。
- 註 33. 詳臺灣總督府，1922，〈臺灣事情〉，頁 223-224，臺灣總督府，臺北。
- 註 34. 詳黃俊銘，1990，”長尾半平與日據初期的營繕組織”，〈建築學報〉，第 1 期，頁 154，中國民國建築學會，臺北。
- 註 35. 詳林思玲、傅朝卿，2005，”臺灣日治時期建築防制白蟻研究成果探討---以大島正滿團隊與栗山俊一之研究爲主”，〈建築學報〉，第 53 期，中國民國建築學會，臺北。
- 註 36. 詳黃士娟，1998，”日治時期臺灣宗教政策下之神社建築”，頁 116、124、132、124，中原

大學建築系碩士論文，中壢。

- 註 37. 詳淺井新一，1932，”臺灣陸軍建築の沿革概要”〈臺灣建築會誌〉，第 4 輯第 4 號，頁 6-10。
- 註 38. 詳林思玲、傅朝卿，2005，”日治時期臺灣兵營建築適候改造過程之研究（1902-1931）---以陸軍建築技師淺井新一之回顧文爲主”〈文化與建築研究集刊〉，第 11 期，國立成功大學建築系文化與建築研究小組、臺灣建築與文化資產出版社，臺南。
- 註 39. 這些議題的研究內容刊登於栗山俊一，1933，”鐵筋コンクリート内の鐵筋の腐蝕と其實例”〈臺灣建築會誌〉，第 5 輯第 1 號，頁 1-8；栗山俊一，1931，”夏の室内溫度の調節を其一例（其の一）”〈臺灣建築會誌〉，第 3 輯第 3 號，頁 16-25。此外有關於栗山俊一對於建築防制白蟻的研究成果可參閱林思玲、傅朝卿，2005，”臺灣日治時期建築防制白蟻研究成果探討---以大島正滿團隊與栗山俊一之研究爲主”。
- 註 40. 有關於臺灣總督府營繕課附屬的建築材料試驗室，根據臺灣總督府公文的記載，在 1921 年（大正 10 年）時其位址是設於「臺北州臺北市明石町」，也就是在當時臺北醫院的院區之內。詳 1921 年臺灣總督府公文”台北州台北市明石町建築材料試驗室建物台帳”與 1942 年臺灣總督府公文”假設建物取毀處分ニ關スル件（營繕課材料試驗室）”。此單位運作的時間與詳細工作項目目前尚無史料可供說明。
- 註 41. 詳栗山俊一，1930，”中空鐵筋コンクリート構造に就て”〈臺灣建築會誌〉，第 2 輯第 2 號，頁 1-9。
- 註 42. 詳 SY 生，1940，”臺灣の官舎建築に就て”，〈臺灣建築會誌〉，第 12 輯第 4 號，頁 17-25。另外關於這種防暑空心磚構造的研究，可參閱曾憲嫻，2003，”台灣における鉄筋コンクリート構築技術の地域的特徴の形成に関する史的研究”，東京大學建築系博士論文，東京。
- 註 43. 詳藤田爲次郎，1929，”臺北無線電信局板橋送信所局舎新築工事概要”〈臺灣建築會誌〉，第 1 輯第 1 號，頁 63-64。
- 註 44. 詳臺灣建築會，1929，”高等法院長官舎新築工事概要”，〈臺灣建築會誌〉，第 1 輯第 2 號，頁 71-72；臺灣建築會，1929，”高等學校理科學教室新築工事概要”，〈臺灣建築會誌〉，第 1 輯第 5 號，頁 47-48。
- 註 45. 詳臺灣建築會，1934，”臺北第一高等女學校新築工事概要”，〈臺灣建築會誌〉，第 6 輯第 3 號，頁 181-183；臺灣建築會，1934，”臺北帝國大學理農學部氣象學教室新築工事概要”，〈臺灣建築會誌〉，第 6 輯第 4 號，頁 226-228。
- 註 46. 詳劉舜仁主編，2001，〈臺灣七大經典車站建築圖集〉，行政院文化建設委員會，臺北。
- 註 47. 詳 1912 年臺灣總督府公文”技師：森山松之助（歐米出張）”。
- 註 48. 詳淺井新一，1930，”「防暑設備の研究」理研の冷房法”〈臺灣建築會誌〉，第 2 輯第 1 號，頁 22-38。
- 註 49. 詳八板志賀助，1931，”冷房裝置視察漫談”〈臺灣建築會誌〉，第 3 輯第 1 號，頁 33-35。
- 註 50. 詳大山勇傳，1936，”冷房及溫濕度調節裝置（一）”〈臺灣建築會誌〉，第 8 輯第 6 號，頁 384-399；大山勇傳，1937，”冷房及溫濕度調節裝置（二）”〈臺灣建築會誌〉，第 9 輯第 2 號，頁 17-40；大山勇傳，1937，”冷房及溫濕度調節裝置（三）”〈臺灣建築會誌〉，第 9 輯第 3 號，頁 61-80；大山勇傳，1937，”冷房及溫濕度調節裝置（四）”〈臺灣建築會誌〉，第 9 輯第 4 號，頁 20-50。
- 註 51. 詳尾辻國吉，1930，”清酒仕込室冷卻裝置の設備に就いて”〈臺灣建築會誌〉，第 2 輯第 2 號，頁 10-19；臺灣建築會，1931，”臺北放送局演奏所新築工事概要”〈臺灣建築會誌〉，

- 第 3 輯第 3 號，頁 61-63；BN 生，1940，”臺北市公會堂冷房裝置に就て”，〈臺灣建築會誌〉，第 12 輯第 1 號，頁 35-37。
- 註 52. 在 1939 年（昭和 14 年）完工的臺北市廳舍（臺北市役所），其參與施工臺灣總督府營繕課技師篠原良提到，箱型的平面設計是爲了能夠達到以自然的方式來避免暑熱。箱型意指具中庭的「日」字型平面，自然的方式即是這種平面所形成的通風與陰影效果。詳閱篠原良，1939，”臺北市廳舍第一期工事概要”，〈臺灣建築會誌〉，第 11 輯第 1 號，頁 59。
- 註 53. 詳池田卓一 編，1937，〈新時代の臺灣建築〉，頁 15-18，大明社，臺北。
- 註 54. 詳臺灣建築會，1930，”我が住宅”，〈臺灣建築會誌〉，第 2 輯第 3 號，頁 23-25。
- 註 55. 詳小田俊郎 著，洪有錫 譯，1995，〈台灣醫學 50 年〉，頁 101，前衛出版社，臺北；另可參閱賴郁雯，1999，”日治時期臺灣的衛生研究---以臺灣總督府中央研究所衛生部爲例”，頁 32-36，政治大學歷史系碩士論文，臺北。
- 註 56. 詳北岡伸一 著，魏建雄 譯，2005，〈後藤新平傳〉，頁 37 到 38，臺灣商務印書館，臺北；范燕秋，2001，”日本帝國發展下殖民地臺灣的人種衛生（1895-1945）”，頁 22 到 27，政治大學歷史系博士論文，臺北；賴郁雯，1999，”日治時期臺灣的衛生研究---以臺灣總督府中央研究所衛生部爲例”，32 到 36 頁。
- 註 57. 詳林思玲、傅朝卿，2005”臺灣日治時期建築防制白蟻研究成果探討---以大島正滿團隊與栗山俊一之研究爲主”。
- 註 58. 詳賴郁雯，1999，”日治時期臺灣的衛生研究---以臺灣總督府中央研究所衛生部爲例”，頁 37。
- 註 59. 詳賴郁雯，1999，”日治時期臺灣的衛生研究---以臺灣總督府中央研究所衛生部爲例”，頁 60-68。
- 註 60. 詳臺灣總督府中央研究所衛生部，1933，”臺灣總督府中央研究所衛生部年報 第 1 號”。
- 註 61. 詳賴郁雯，1999，”日治時期臺灣的衛生研究---以臺灣總督府中央研究所衛生部爲例”，頁 82 及附錄。
- 註 62. 詳齊藤直基知 編，1934，〈晚近大日本拓殖史 臺灣篇〉，頁 176，日本行政學會，東京。
- 註 63. 詳富士貞吉，1936，”防暑家屋の構造に關する諸家の研究並に余等の研究の綜合的資料”，〈臺灣建築會誌〉，第 8 輯第 3 號，頁 156-163。
- 註 64. 詳池田卓一 編，1937，〈新時代の臺灣建築〉，前言。
- 註 65. 詳藤澤國太郎，1929，”セメント混凝材としての砂の性狀に就て”，〈臺灣建築會誌〉，第 1 輯第 3 號，頁 5-10，以及濱田稔、小野薰，1937，”臺灣の建築に於ける鐵筋コンクリートに就て”，〈臺灣建築會誌〉，第 9 輯第 5 號，頁 1-24。
- 註 66. 詳大倉三郎，1941，”臺灣に於ける建築の課題” 〈臺灣建築會誌〉，第 13 輯第 2 號，頁 1-10。
- 註 67. 詳濱田稔、小野薰，1937，”臺灣の建築に於ける鐵筋コンクリートに就て”，頁 1-24。
- 註 68. 相關研究可參閱黃俊銘，2005，”日治時期臺灣白蟻災害防治研究的發展過程”。
- 註 69. 相關研究可參閱林思玲、傅朝卿，2005，”臺灣日治時期建築防制白蟻研究成果探討---以大島正滿團隊與栗山俊一之研究爲主”。
- 註 70. 相關研究可參閱林思玲、傅朝卿，2005，”日治時期臺灣兵營建築適候改造過程之研究（1902-1931）---以陸軍建築技師淺井新一之回顧文爲主”。
- 註 71. 詳吳文星，1997，”東京帝國大學與臺灣「學術探險」之開展”，〈臺灣史研究一百年：回顧與研究〉，頁 23-40，中央研究院臺灣史研究所籌備處，臺北。

- 註 72. 詳尾辻國吉，1943，”臺灣建築界の回顧”，〈臺灣建築會誌〉，第 15 輯第 4 號，頁 4。
- 註 73. 相關研究可參閱林思玲、傅朝卿，2005，”臺灣日治時期建築防制白蟻研究成果探討---以大島正滿團隊與栗山俊一之研究爲主”。
- 註 74. 詳大倉三郎，1941，”臺灣に於ける建築の課題”，〈臺灣建築會誌〉，第 13 輯第 2 號，頁 1-10。
- 註 75. 詳千千岩助太郎，1942，〈熱帶建築計畫泛論〉，臺灣總督府外事部，臺灣；大倉三郎，1942，〈熱帶家屋の研究〉，臺灣總督府情報課，臺灣。
- 註 76. 詳 Amos Rapoport 著，張玖玖 譯，1984，〈住屋型式與文化〉（*House form and culture*），頁 30-33，境與象出版社，臺北。
- 註 77. 詳川端柳枝，1933，”建築放語：陸屋根と勾配屋根”，〈臺灣建築會誌〉，第 5 輯第 4 號，頁 28-31。
- 註 78. 這種趨勢可參閱鄭吉鈞，1997，”臺灣「涼臺殖民地樣式」建築發展歷程之研究”，中原大學建築系碩士論文，中壢。
- 註 79. 詳鈴置良一，1932，”基隆埠頭合同廳舎の建築に就て”，〈臺灣建築會誌〉，第 4 輯第 3 號，頁 20-21。
- 註 80. 詳尾辻國吉，1943，”臺灣建築界の回顧”，〈臺灣建築會誌〉，第 15 輯第 4 號，頁 4-5。
- 註 81. 相關研究可參閱林思玲、傅朝卿，2005，”日治時期臺灣兵營建築適候改造過程之研究（1902-1931）---以陸軍建築技師淺井新一之回顧文爲主”。
- 註 82. 詳川端柳枝，1933，”建築放語：逆行と復興”，〈臺灣建築會誌〉，第 5 輯第 3 號，頁 41。
- 註 83. 詳尾辻國吉，1943，”臺灣建築界の回顧”，〈臺灣建築會誌〉，第 15 輯第 4 號，頁 5。

附表一：日本公文史料（按年代排序）

年代	出處	公文名稱
1905 年(明治 38 年)	公文類聚・第二十九編	”台北郵便電信局其他蟻害復旧費ヲ台湾總督府特別會計第二予備金ヨリ支出ス”
1916 年(大正 5 年)	公文雜纂・大正五年・第二十卷	”台湾總督府技手尾辻国吉ボルネオへ出張ノ件”
1916 年(大正 5 年)	公文雜纂・大正五年・第二十卷	”台湾總督府技手尾辻国吉爪哇及馬來半島へ出張ノ件”

附表二：〈臺灣總督府公文類纂〉史料（按年代排序）

年代	卷號	公文名稱
1986 年(明治 29 年)	第 17 冊第 45 號	”熱帶地方衛生施政上參考書類送付方外務省へ依頼”
1987 年(明治 30 年)	第 148 冊第 10 號	”(W・K)バルトン顧問上海香港等(新嘉坡)視察演說筆記”
1987 年(明治 30 年)	第 4521 冊第 1 號	”佛領印度拓殖誌ノ馬多加須加兒殖民論拓省ヨリ寄贈送付ス”
1987 年(明治 30 年)	第 4521 冊第 2 號	”英領殖民地省ニ於テ發行スル殖民地事情報告書寄贈方依頼ノ件”
1901 年(明治 34 年)	第 4713 冊第 8 號	”基隆築港局家根修繕工事ニ關スル件”
1912 年(明治 45 年)	第 2053 冊第 11 號	”技師：近藤十郎(爪哇出張ノ)”
1912 年(明治 45 年)	第 2053 冊第 10 號	”醫長：稻垣長次郎(爪哇出張ノ)”
1912 年(明治 45 年)	第 2058 冊第 14 號	”技師：森山松之助(歐米出張)”
1918 年(大正 7 年)	第 6506 冊第 2 號	”堀内博士復命書”
1921 年(大正 10 年)	第 11227 冊第 3 號	”台北州台北市明石町建築材料試驗室建物台帳”
1942 年(昭和 17 年)	第 11296 冊第 32 號	”假設建物取毀處分ニ關スル件(營繕課材料試驗室)”

參考文獻（僅列主要參考文獻，其餘參引文獻詳記於註釋）

1. Nilsson, S., 1968, *European Architecture in India 1750-1850*, Faber and Faber, London
2. King, A. D., 1976, *Colonial Urban Development: Culture, Social power and Environment*, Routledge & Kegan Paul, London
3. Evenson, N., 1989, *The Indian Metropolis: A View Toward the West*, Yale University Press, New Haven
4. Curtin, P. D., 1989, *Death by Migration: Europe's Encounter with the Tropical World in the Nineteenth Century*, Cambridge University Press, New York
5. 〈建築雜誌〉，日本建築學會，東京。
6. 〈臺灣建築會誌〉，臺灣建築會，臺北。
7. 坪井次郎，1899，”台灣の衛生”，〈臺灣協會會報〉，第四號，臺灣協會，臺北。
8. 臺灣日日新報社，1906，〈內地人の健康法〉，臺灣日日新報社，臺北。
9. 臺灣總督府，〈第一回白蟻調查報告〉到〈第六回白蟻調查報告〉，臺北。
10. 羽島重郎、荒井惠，1917，〈通俗臺灣衛生〉，臺灣日日新報社，臺北。
11. 池田卓一 編，1937，〈新時代の臺灣建築〉，大明社，臺北。
12. 黃俊銘，1995，“日據明治時期臺灣兵營建築之研究”，〈賀陳詞教授紀念文集〉，pp. 119-130，東海大學建築系暨研究所，臺中。
13. 小田俊郎 著，洪有錫 譯，1995，〈台灣醫學 50 年〉，前衛出版社，臺北。
14. 吳文星，1997，“東京帝國大學與臺灣「學術探險」之開展”，〈臺灣史研究一百年：回顧與研究〉，pp. 23-40，中央研究院臺灣史研究所籌備處，臺北。
15. 黃士娟，1998，“日治時期臺灣宗教政策下之神社建築”，中原大學建築系碩士論文，中壢。
16. 范燕秋，2001，“日本帝國發展下殖民地台灣的人種衛生（1895-1945）”，政治大學歷史系博士論文，臺北。
17. 林思玲，2003，“宏觀歷史研究初探：日治前期（1895-1920）臺灣閩南傳統居住環境之衛生改良---在衛生工程與傳染病防治方面”，〈2003 閩南文化學術研討會論文集〉，金門技術學院，臺灣。
18. 黃俊銘，2005，“日治時期臺灣白蟻災害防治研究的發展過程”，〈文資學報〉，第 1 期，pp. 159-180，臺北藝術大學文化資源學院，臺北。

REFERENCES in English

1. Nilsson, S., 1968, *European Architecture in India 1750-1850*, Faber and Faber, London
2. King, A. D., 1976, *Colonial Urban Development: Culture, Social power and Environment*, Routledge & Kegan Paul, London
3. Evenson, N., 1989, *The Indian Metropolis: A View Toward the West*, Yale University Press, New Haven
4. Curtin, P. D., 1989, *Death by Migration: Europe's Encounter with the Tropical World in the Nineteenth Century*, Cambridge University Press, New York
5. *Nippon Kenchiku Zasi (Journal of Architectural Institute of Japan)*, Architectural Institute of Japan,

- Tokyo
6. *Taiwan Kenchiku Kaisi (Journal of Architectural Institute of Taiwan)*, Architectural Institute of Taiwan, Taipei
 7. Tsuboi, Jiro, 1899, "Taiwan No Eisei" (Hygiene in Taiwan), *Taiwan Kyoukai Kaihou (Journal of Taiwan Institute)*, No. 4, Taiwan Institute, Taipei
 8. Taiwan Nichinichisinpo Sha, 1906, *Naichizin No Kenkou Hou (Japanese Healthful Method)*, Taiwan Nichinichisinpo Sha, Taipei
 9. Taiwan Soutokuhu, *Tai Ichi Kai yo li Tai Roku Kai ma de Siroari Chyousa Houkoku (The First to the Sixth Report of Termite)*, Taipei
 10. Hashima, Zyuuro & Arai, Akumi, 1917, *Tuuzoku Taiwan Eisei (Public Hygiene in Taiwan)*, Taiwan Nichinichisinpo Sha, Taipei
 11. Ikeda, Takuichi ed., 1937, *Sinzidai No Taiwan Kenchiku (Architecture of Taiwan in New Era)*, Daimi Sha, Taipei
 12. Huang, C. M., 1995, "A Study on Barrack in Taiwan during the Japanese Occupation", *Memorial Essays for Professor Ci Hechen*, pp. 119-130, Department of Architecture at Tung Hai University, Taichung
 13. Oda, Toshiro, 1995, *Taiwanese Medicine during the Japanese Occupation*, Chinese version translated by Hong, Y. X., Qian Wei Press, Taipei
 14. Wu, W. X., 1997, "Academic Exploration in Taiwan Developed by Tokyo Imperial University", *Research of Taiwan History in 100 Years: Reviews and Studies*, pp. 23-40, Preparatory Bureau for Institute of Taiwan History, Academia Sinica, Taipei
 15. Huang, S. C., 1998, "The Development of Jinja Architecture under the Influence of Religions Policy in Taiwan during the Japanese Colonization", Master Thesis, Department of Architecture at Chung Yuan University, Chungli
 16. Fann, Y. C., 2001, "The Racial Hygiene in Colonial Taiwan under the Development of Japan Imperialism (1895-1945)", Ph.D. Dissertation, Department of History at National Cheng Chi University, Taipei
 17. Lin, S. L., 2003, "Preliminary Study in Macro History: Improvement of Sanitation in Taiwan South-Min Traditional Living Environment in Early Japanese Period (1895-1920)---Sanitation Engineering and Prevention of Infectious Diseases", *Essays of South-Min Culture Conference in 2003*, National Kinmen Institute of Technology, Taiwan
 18. Huang, C. M., 2005, "The Development of the Research on the Prevention and Control of Termite Disaster in Taiwan during the Japanese Occupation", *Journal of Culture Research*, No. 1, pp. 159-180, College of Culture Research at Taipei National University of the Arts, Taipei