

出國報告（出國類別：考察）

紐西蘭建築資訊建模(BIM)研討會及 拜會相關 BIM 發展組織

服務機關：內政部建築研究所

姓名職稱：謝助理研究員宗興

派赴國家：紐西蘭

出國期間：112 年 3 月 20 日至 27 日

報告日期：112 年 6 月 21 日

摘要

本次考察的行程包含參與紐西蘭建築學院(NZIOB)舉辦的紐西蘭的 BIM(BIM in NZ)之數位化社群發展研討會、拜會主導紐西蘭威靈頓市 BIM 應用的威靈頓市議會及參觀位於威靈頓的重要 BIM 應用案例。

拜會政府單位後，發現紐西蘭因應地廣人稀且屬於已開發國家的特徵，基礎網路設施完善，極為有利於 BIM 的發展，BIM 技術的使用極為發達，與營建產業的結合。紐西蘭具有配合著經濟發展、社會環境及政府編列年度預算的綜合使用策略，尤其威靈頓市自 2016 年震災過後開始大力推動定完成了該市的數位雙生(Digital Twin)建置，讓環境感知器遍布全市，能夠及時反映現況。

參與研討會時，發覺該國目前透過文化連結上的便利，積極引入多方跨國公司的技術，加上在地應用的建築師、技師、匠師、文化工作者及設計師等專業使用者，不僅開發完成威靈頓市的數位雙生系統，更利用 BIM 技術將西方技術與在地毛利文明結合共融，展現出毛利文化的影響；參觀 BIM 案例時，發覺這裡用 BIM 進行老舊房舍更新，無論大型或小型共享辦公室、公共建築等都可以看到不同重點的 BIM 運用，在虛擬與現實間，看到應用著數位雙生的影響。

目 次

壹、考察目的.....	1
貳、考察過程.....	1
參、考察心得.....	84
肆、建議事項.....	85
伍、附錄	86
(一) BUILDING OUR DIGITAL COMMUNITY CONFERENCE 議程	
(二) BUILDING OUR DIGITAL COMMUNITY CONFERENCE 簡報(摘錄)	

壹、考察目的

本所研究建築資訊建模(BIM)技術已逾十年，陸續探索過國際間不同國家的 BIM 發展及變化，本（112）年度本所規畫朝向大洋洲的 BIM 發展進行實地調查參訪，赴紐西蘭參與研討會及拜會相關 BIM 發展組織。

貳、考察過程

一、行程表

日期	預 訂 行 程	任 務
3 月 20 日(一)	臺北-紐西蘭	啟程
3 月 21 日(二)	紐西蘭 (威靈頓)	深夜抵達紐西蘭威靈頓
3 月 22 日(三)	紐西蘭 (威靈頓)	拜會 BIM 推動組織： 威靈頓市議會 Wellington City Council
3 月 23 日(四)	紐西蘭 (威靈頓)	參加 BIM in NZ 研討會
3 月 24 日(五)	紐西蘭 (威靈頓)	BIM 得獎作品 紐西蘭最高法院 市議會管理的 BIM 作品 Takina 會展中心
3 月 25 日(六)	紐西蘭 (威靈頓)	BIM 案例參觀： 1.共享辦公空間 Generator Waring Taylor 2.集合住宅 83 ABEL SMITH ST
3 月 26 日(日)	紐西蘭-臺北	返程
3 月 27 日(一)	臺北	抵達臺北

二、各日行程

(一) 3月20日及21日行程

本日由臺灣出發前往紐西蘭，於晚間在臺灣桃園國際機場第二航廈 Check-In 並於臺灣時間晚上 23 時 55 分起飛，於澳洲當地時間下午 12 時 15 分抵達雪梨國際機場，並於當地 19 時 30 分起飛前往目的地威靈頓國際機場，到達時間已超過原定 23 時 55 分，約為 0 時 30 分，出海關後已超過凌晨 1 時 20 分，幸而排班計程車絡繹不絕，順利在凌晨 2 時 15 分左右抵達下榻旅館。本次行程考量多數重要建築物集中於沿海一帶 CBD，威靈頓的主要市區環繞著海灣，都市的形狀及尺度與我國基隆市近似，故本次行程以步行為主要交通工具，進出機場時另以計程車與公車代步。

初次見面的紐西蘭，不只是印象中西方白人與毛利人混居的國度，隨處可見的印度裔、菲律賓裔、馬來西亞裔、華裔等東方臉孔，更能感受到位於亞洲近鄰的人口組成。尤其是初次造訪，對於紐西蘭詳細的地理環境資訊、社會治安、經濟發展等概況不甚明白。入境問俗，機場搭乘到的計程車時，藉機問了印度裔的青年司機，言談中了解到紐西蘭的治安大致十分良好，尋常百姓夜間出外行走、覓食均無與人衝突的危險，就這樣對於這個初次造訪的國度有了一個好印象。旅館的深夜櫃台也是一位印度裔青年，親切的處理了網路連線的問題，解答了周邊環境治安狀況與深夜食堂的緊急需求，而後的時間裡，更是經由在這個城市裡近距離的觀察與接觸，印證了治安良好的說法。

(二) 3月22日行程：

今日拜會 BIM 推動組織：威靈頓市議會(Wellington City Council) 資產規劃管理部門主管 Rob Ashley 先生以及市議會的策略政策研究部門，國際關係資深顧問 Melanie Crawford 女士。

一番寒暄後，開宗明義問到，為何威靈頓市議會要積極的推動 BIM 應用？起心動念的起始點在哪裡？Rob 先生很直接的回答，因為紐西蘭位於地震區，又緊鄰海邊，各種可能的災害皆會影響市議會管理的基礎設施，復原和救災的費用將會遠遠超過現在好好用 BIM 來管理的負擔，所以市議會經過評估後，選擇運用 BIM 來管理市議會的資產。採用 BIM 來進行資產管理後，有兩個主要的好處，其一在於可以有效的排程維修，監控管轄的設施運作與掌握設施損壞現況。其二在調控資源分配，將管轄設施的維修與更新費用，運用 BIM 的資產管理技術，調配到每一個預算年度。Rob 先生起身在白板上畫下了類似圖 1 的圖形說明，原本屬於下圖藍色柱狀圖，每年額度分布落差較大的年度預算，得以有效地轉換成綠色較為平穩的柱狀圖分布，每年支用的預算較為一致，不會有大小年的差別，比較符合一般編列預算的思維，不需要為了爭取大年計畫費用而勞師動眾。

而且年復一年的持續供給維護預算，維護後的設施有效預防災害的發生，減低受災後復原的需求，經過整體的風險評估後，認定合理且可行，便採用 BIM 化的資產管理措施，十餘年來使用迄今。

詢問關於收集 BIM 模型或資訊的狀況時，Rob 先生說，威靈頓市議會並不重視收集全市的 BIM 模型與資訊，在他們這裡僅僅掌握著威靈頓市議會管轄下的數十件案子，包含建築物、基礎設施，如機場、水壩等等，其他重要的建築物等也會建議業主自己執行 BIM 化的資產管理，但這些資訊只有各別建築物的業主或物業管理業者自己收存，政府並不會向業者要求提供這些資料。

當深入詢問難道建築執照管理的部門也不會收集這些 BIM 模型或資訊嗎？Rob 先生說，據他所知，市政府或議會並不會這樣做，事實上會用到 BIM 資訊的也只有他管理的資產部門，建築管理部門沒有聽說過收集這些資訊。這一點

與國內目前執行的方法極為不同。

Rob 先生補充說明，在市議會的資產管理部門進行風險評估時，首先定義出風險評估的框架(framework)，再由各項內容進行資料收集，資產管理系統裡的 BIM 模型與資料就是這樣逐年收集起來，經由這些資料評估年度工作及預算該如何編列。今年度預計會收到的最大的案件就是當時即將完工開幕的 Tākina 會展中心，這個中心是市議會近期新管轄的最重要建築，待後詳述。這些風險評估主要分為 9 項評估指標，逐一評估並收集資料後，建立資產管理檔案。

因國內目前本所平台研究案件多僅由 1 位教授帶領一些教授組成學術團隊進行開發研究與後續技術移轉使用，或是像營建署對外徵求廠商開發 BIM 平台的過程，不但辛苦也緩慢。當問到這項管理系統的源頭屬於自己開發或對外購置取得時，Rob 先生表示，目前這一套運作中的資產管理系統是採購市面上的系統而來的，完成基礎系統採購後，再針對市議會的需求進行客製化調整才正式上線運作。這個系統也僅提供市議會的資產管理部門使用，經由即時回報數據的感知器等，收集最新實況資訊，提供管理者參考。隨即 Rob 先生演示了一些基礎操作的過程，基礎操作時，首先是一堆案件的選單，然後再由各個功能欄位下拉選單展示各項收集資訊。表格本身不足為奇，有價值的是這些累積且即時的管理資訊，但這些資訊同時也被列為業務機密，所以只能透過展示一些欄位，說明收集了哪些資訊。

安排拜會的的地點本身就是市議會的管理部門辦公室，位威靈頓於近山側的大樓裡，面前的 The Terrace, Wellington Central 道路坡度大約為 15-18 度左右，有點陡，所以在這一條路上的入口處旁邊就多設有休息平台，可供一般路人走入基地側面休息，這種走入基地內具有類似道路特色的都市風貌在這裡時有所見，部分商業店面也是藉由這樣的類似通道引人潮進入基地內，再劃分小單元出租營利。市議會的辦公大樓本身就屬於共享辦公室的一種型態，符合威靈頓市大量共享辦公室的流行型態，一樓是入口大廳，室內入駐一家在地的連鎖咖啡廳，門禁設置在各通道的大門上以及電梯按鈕處，會議室集中在一個樓層，

觀察後發現該樓層並沒有設置大會議室。該樓層初估提供 15-20 間，大大小小可容納約 8-16 名開會人員的中小型會議室，開會的人員無須連結任何線路，一張大桌搭配因應人數的椅子，書寫說明用的白板，運用人手一台的工作筆電輸入使用者的帳號密碼，即可連接該會議室的 32 吋大型電視螢幕投放簡報內容，每個房間均有對外窗，與國內目前南港軟體園區的辦公室規劃手法相似。

言談之間，Rob 先生表示最近他去了一趟荷蘭，一方面是探親，一方面也是去拜訪了一家叫做 Planon，總部位於荷蘭奈梅亨 (Nijmegen) 蓬勃發展中的跨國 BIM 化資產管理公司。據 Rob 先生描述這家公司，已與數個歐美大學團隊聯合開發了一整套的 BIM 化資產管理系統，效能遠高於目前威靈頓市議會採用的這一套系統，值得去深入了解。而且組成系統的每一個單獨軟體都是一個小團隊結合相關學術單位一同研發，匯集了大量人力與物力所得，其他類似資訊也是 Rob 先生無論探親或出差時會注意收集的重點。可見得紐西蘭雖然地處南半球，遠離許多大城市，但其長期往來行走各大洲，注重各地新資訊的收集與評估比較，嗅覺敏銳且知道自己要甚麼，值得規劃政策者參考學習。

回國後查閱 Planon 公司網站內容，確實有許多關於企業運用 BIM 進行資產管理的資料，參考該公司企業資產管理 (EAM, Enterprise Asset Management) 網頁 <https://planonsoftware.com/uk/glossary/enterprise-asset-management/>，可知：

企業資產管理 (EAM) 是對組織的實物資產（例如建築物、設施、基礎設施和房地產資產）的整個生命週期管理。EAM 涵蓋所有資產、設備和設施的設計、建造、調試、運營、維護、更換和拆除。EAM 中的“企業”是指資產的範圍：所有資產類型、所有地點、整個組織。企業資產管理涵蓋與這些資產相關的所有政策、流程、運營模式、管理、經濟、文檔和可持續方面。

在設施和房地產管理中，EAM 包括建築物、基礎設施和技術設施以及空間、工作空間、車隊、自動販賣機、會議室和以員工為中心的資產和設施等資產。並解釋為什麼企業資產管理很重要。

EAM 的主要目標是通過以下方式優化這些資產的整個生命週期：

- 標準化、整合併持續優化資產相關流程。

- 實現更靈活和有效的資產利用。
- 以更低的成本運營和維護資產。
- 提高資產的持續運作、可靠性和安全性。
- 遵守健康與安全法規和資產租賃會計法規。
- 減少資產受到可持續發展的影響。
- 置換不良資產。

嘗試詢問採取這些 BIM 化資產管理時，籌措資金的問題，Rob 先生很明確的說，威靈頓市議會發展 BIM 化的資產管理並沒有受到中央政府補助，事實上，為了每年維護這套系統運作與更新，市議會每年需要編列大約 4 萬 2,000 元的預算，投入這套系統，進行運作、維護與更新。如折換成我國物價，以 1 元紐幣大約 19 元新臺幣的匯率估算時，大約需要新臺幣 79 萬 8,000 元，如果以 GDP 當作評估比較標準，以維基百科(<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/>各國或地區人均名目 GDP 列表)提供的數據來比較，2023 年紐西蘭約 USD 48,826，我們約 USD 33,907。轉換後約為新臺幣 55 萬 4,000 元，對於縣市政府而言，也許是一筆可負擔的費用。

訪問的最後，Rob 先生語重心長地說，因為紐西蘭地廣人稀，高度都市化的關係，機場建設一直是各個地方政府向中央積極爭取的項目，然而這些項目僧多粥少，其他的基礎建設也是類似的狀況，只是沒有機場這麼被重視。如何運用這些經費好好管理各項手裡的資產，是執政者一項重要的選擇，威靈頓市議會看到了這個用 BIM 進行資產管理的機會，期望能夠給這個城市增強防災的能耐，維護居民正常的作息，每一項公共預算的每一分錢都能花得恰到好處，不枉費民眾的託付，這就是當局念茲在茲的目的，今天的交流也是希望能傳達這個精神。筆者回應著，本所一貫的精神也是如此，把握每一個得來不易的研究機會，能夠為國人的建築環境發展盡一份心力，可謂同道中人。

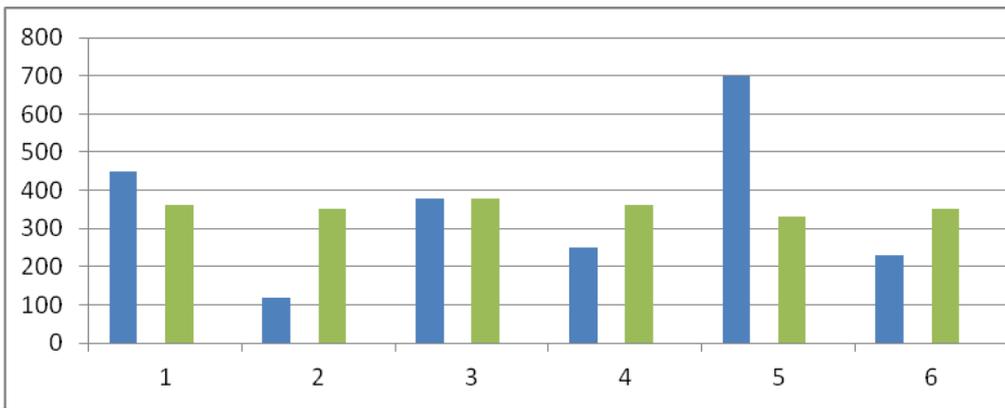


圖 1-攤平各年度支出的維管預算(使用 BIM 帶來的好處) 資料來源：會議說明，本報告繪製



圖 2- 與威靈頓市議會資深顧問合影



圖 3-市議會大樓側面入口處供路人暫歇



圖 4-市議會辦公大樓 1 樓數據面板



圖 5-辦公大樓 1 樓入口處的 ESG 聲明



圖 6-市議會辦公大樓 1 樓告示板

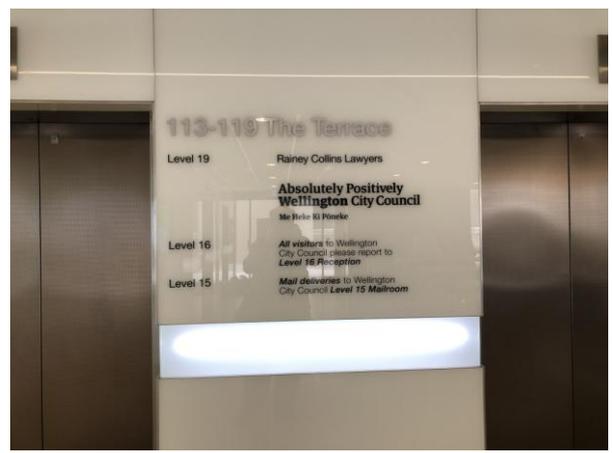


圖 7-市議會辦公大樓 1 樓電梯口告示



圖 8-市議會辦公大樓 1 樓公告的防火訊息



圖 9-市議會附近無尾巷的陀螺狀公共藝術



圖 10-市區常見藉由類似通路拓展臨街店面數量的手法 資料來源：google map



圖 11-市議會管理最大的 BIM 案 Tākina 會展中心 資料來源：<https://wellington.govt.nz/>



圖 12-CBD 的部分街道(古巴街)規劃步行使用為主

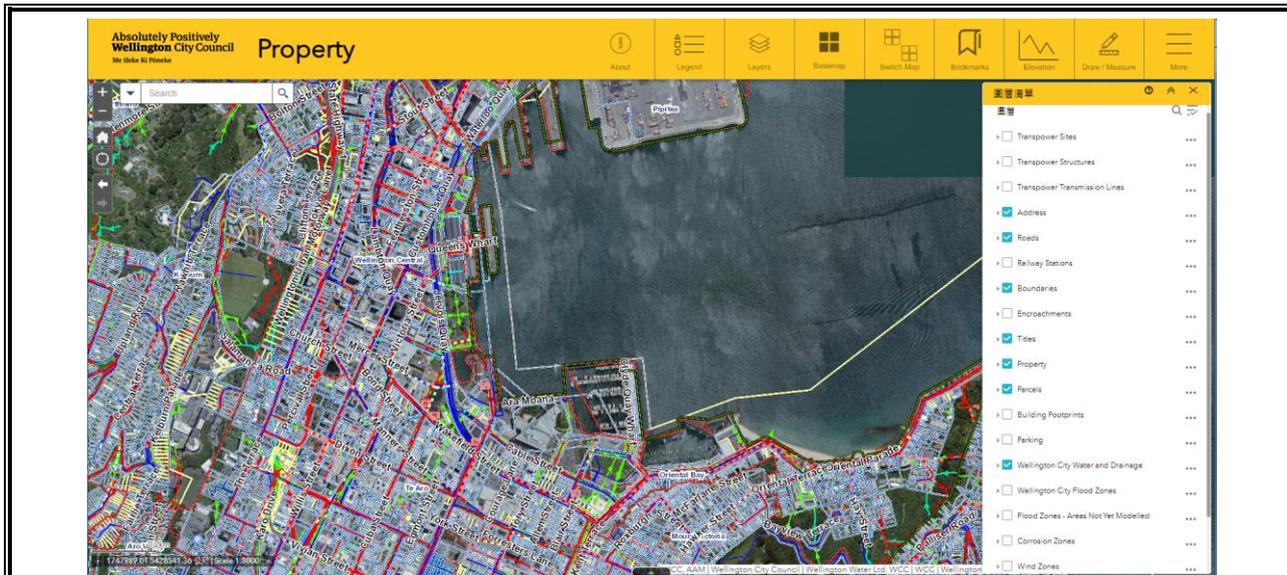


圖 13-市議會管理的資產可以在網站上查詢 資料來源 <https://gis.wcc.govt.nz/LocalMapsViewer/>

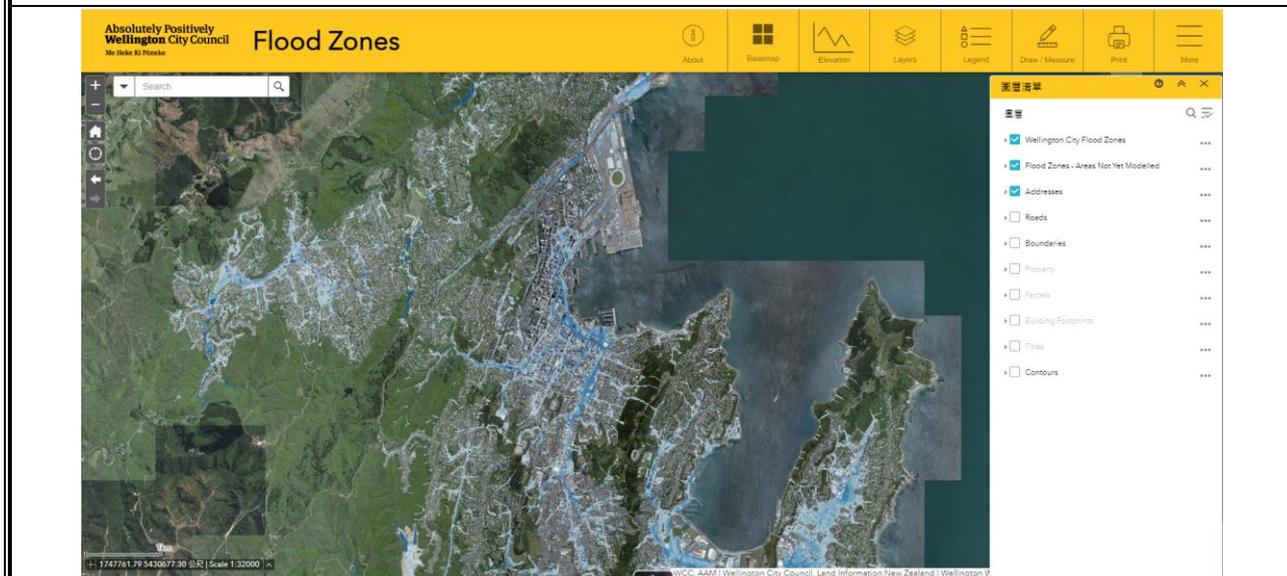


圖 14-洪泛災害可以在網站上查詢 資料來源 <https://gis.wcc.govt.nz/LocalMapsViewer/>



圖 15-威靈頓市區的風區(Wind Zones)圖 資料來源 <https://gis.wcc.govt.nz/LocalMapsViewer/>

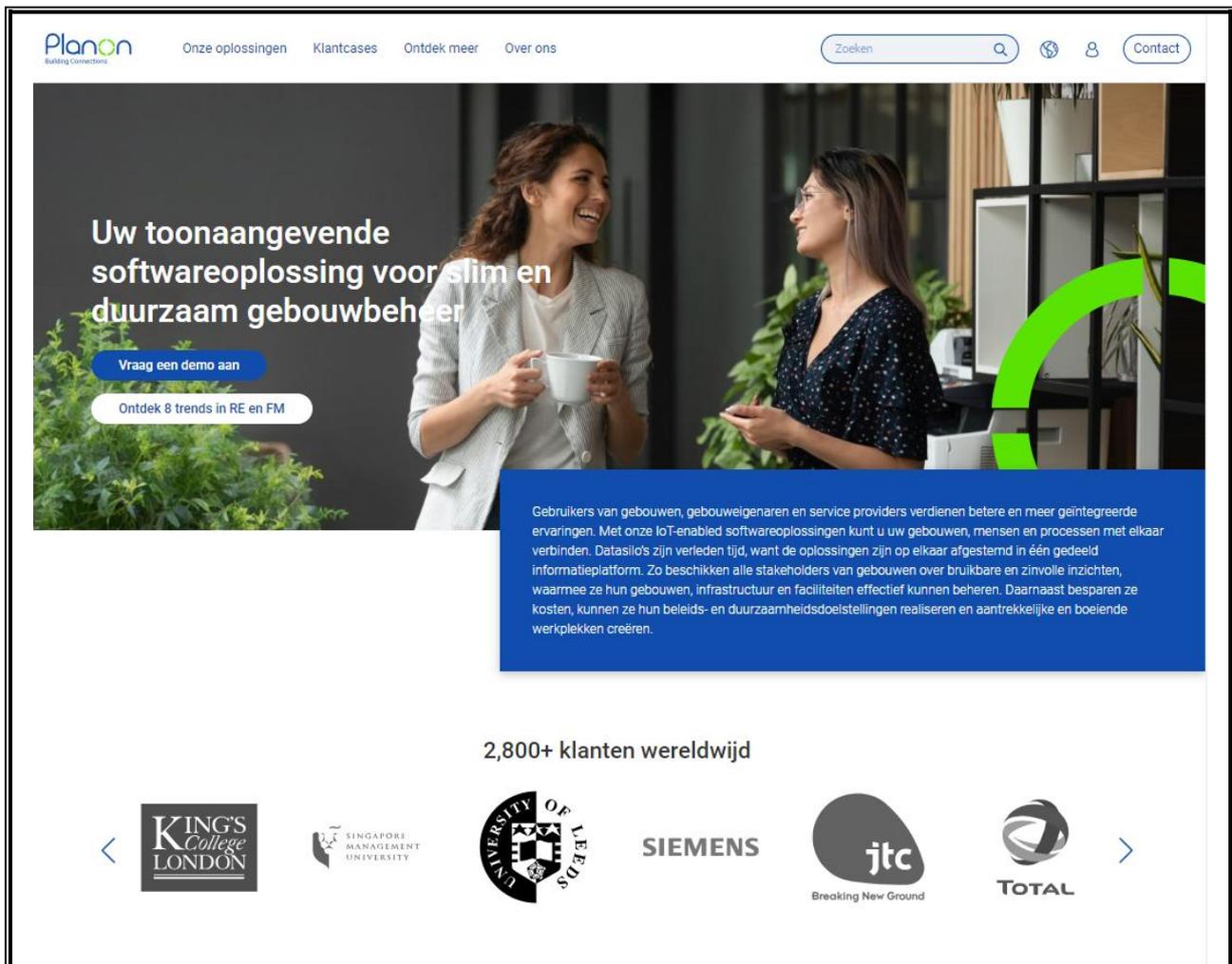


圖 16-荷蘭 PLANON 公司網頁 資料來源 <https://planonsoftware.com/nl/>

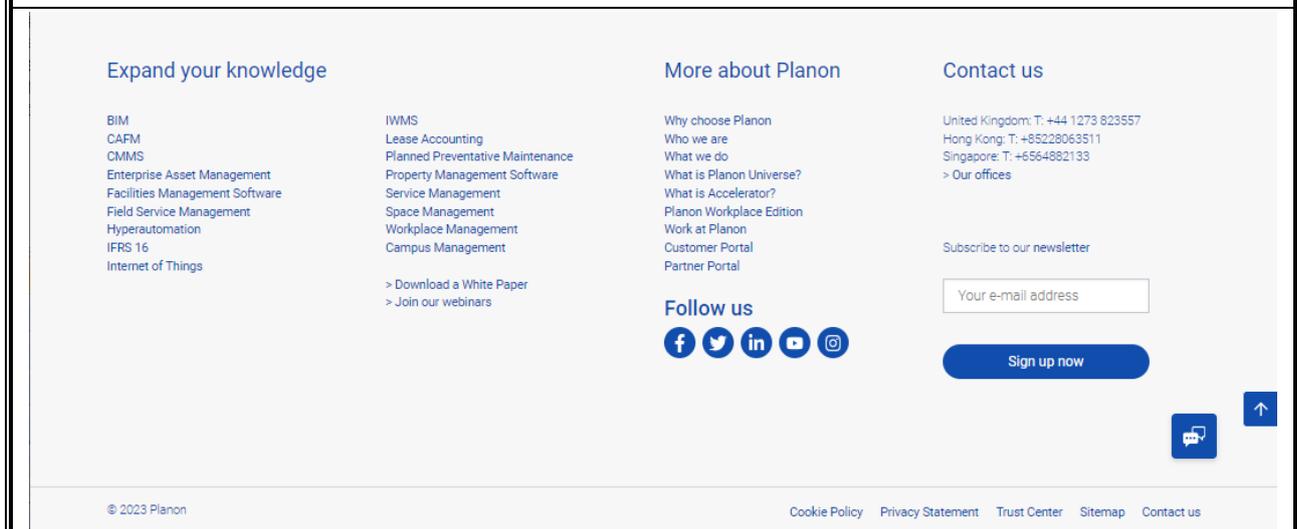


圖 17- 荷蘭 PLANON 公司標示其工作內容包含以 BIM 為首的各工項

資料來源 <https://planonsoftware.com/nl/>

(三) 3月23日行程：

本日參與紐西蘭建築學院(NZIOB)舉辦的紐西蘭的 BIM(BIM in NZ)之數位化社群發展研討會(BUILDING OUR DIGITAL COMMUNITY CONFERENCE)、這一個 BIM in NZ 研討會是為期一天的建築資訊建模 (BIM) 會議，代表了紐西蘭建築學院 (NZIOB) 和 BIM 加速委員會 (BAC) 之間的行業合作夥伴關係。BAC 是在政府贊助的 2011 年建築和施工生產力夥伴關係中創建的，該夥伴關係將 BIM 視為提高該行業生產力水平的領先工具。

簡單介紹紐西蘭在國家政策層級推動 BIM 的方法，紐西蘭政府於 2011 年成立 BIM 加速委員會(BAC)促進建築與施工生產力各行業間的合作夥伴關係，其目標是到 2020 年為營建產業增加 20%的生產力。BAC 的資金是通過 BRANZ 管理的建築研究稅提供的，於 2021 年 3 月 31 日隨著資金不再投入而取消。因此 BAC 在結束前便將 BIM in NZ 的運作過渡到紐西蘭建築學院 (NZIOB)，並於 2021 年 10 月的 NZIOB 董事會會議上獲得核可承接該項業務。

BIM in NZ 有四個主要工作內容：分別是 BIM in NZ 會議、區域性 BIM in NZ 用戶組織活動；維護和分送 BIM 手冊，以及維護 BIM in NZ 網站。為執行該項業務成立了 BIM in NZ 指導小組，持續與 NZIOB 辦公室合作，提供現有的 BIM in NZ 工作，同時制定戰略，探索促進整個建築供應鏈採用 BIM 的新機會。

本次研討會開會的地點在首都威靈頓的紐西蘭國立博物館(Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa)，會議的首要主題是建設我們的數位社群以涵蓋完整的建築供應鏈。這一主題以展示紐西蘭建築案件為基礎，由設計和交付它們的客戶、承包商和顧問健行演說。這些項目的共同點是建築供應鏈使用建築資訊建模 (BIM) 和其他建築技術。BIM in NZ 不僅將提供 BIM 在案件環境中所處位置的相關且鼓舞人心的示例，還在中午吃飯的時候同時提供一個討論角的論壇時間，提供紐西蘭現有技術廠商和新興 BIM 用戶會面、討論，同時與紐西蘭的 BIM 創新者互動。

本場次的詳細議程請見附錄



圖 18-研討會會場位於紐西蘭國家博物館



圖 19- 街道上的大英國協步道標誌



圖 20-博物館入口空間環境

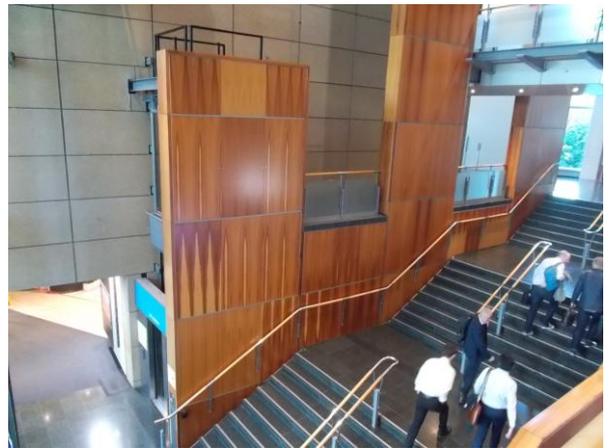


圖 21-入口大廳樓梯及無障礙昇降梯

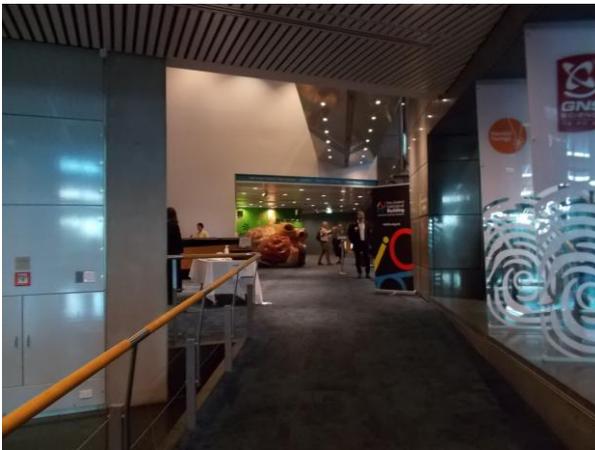


圖 22-研討會入口及藍鯨心臟模型展品



圖 23-研討會現場實況



圖 24-開幕演講暨毛利語祈福

資料來源：BIM in NZ 研討會網站



圖 25-研討會 Keynote 演講

資料來源：BIM in NZ 研討會網站

會議議程開始的 Keynote 主題演講為：國際數位化，講者為 Amy Marks 來自 Autodesk 公司（美國），講述席捲全球的概述數位工具如何發展成應用社群。包含各處的人們如何受到啟發，產生動力進而學習實踐，描述一些國際間最佳實踐的方法，並於會場中通過 Slido 進行的觀眾問答。

小組討論：從全球數位洞察中學習 - 轉化為當地基礎設施項目

Andy Lyon KiwiRail 數位工程項目總監

講題：KiwiRail 的數位工程之旅

Keri Niven Aurecon 公司數位化運用負責人

講題：通過數位工程將紐西蘭從 BIM 轉變為更好的（資訊）資產管理

Sean Audain 威靈頓市議會地方政府數位雙生戰略規劃經理

講題：地方政府中的數位雙生(Digital Twins)

再來進行一組小組，討論主題為「從全球數位洞察中學習 - 轉化為當地的基礎設施項目」(Learning from Global Digital Insights - translating to local infrastructure projects)

講者 Andy Lyon 為紐西蘭鐵路(KiwiRail)數位項目工程總監，經由一系列快速演示，了解全球數位影響如何翻譯成當地案例研究、先例 +來自紐西蘭頂級基礎設施項目的項目，包括 KiwiRail + 威靈頓市議會。主要案例為 KiwiRail 的數位工程之旅(KiwiRail's Digital Engineering Journey)，隨著 2019 年陸續投入超過

80 億紐元的資本投資，KiwiRail 開始通過利用 BIM 和數位工程來改進其資產交付方法。他們在試點項目取得成功之後，KiwiRail 將的數位化工作方式擴展到基本工程組合中，並藉由數位化工程計劃幫助他們實現業務轉型。在本次演講中，Andy Lyon 將分享 KiwiRail 旅程中的一些經驗和教訓，以及他們如何利用數位工程來降低施工風險、提供更豐富的資產資訊並提高人員安全。

由 Keri Niven 介紹如何「通過數位工程將紐西蘭從 BIM 向更好的（資訊）資產管理發展 Shifting New Zealand from BIM to Better (Information) Asset Management through Digital Engineering」

未來幾十年，紐西蘭將面臨相當大的基礎設施挑戰——既要設計和建造新的、塑造城市的基礎設施，也要改善和延長現有基礎設施的使用壽命。業界認識到，數位工程（通過標準化的、貫穿整個生命週期的資訊處理方法和對協作的承諾）可以顯著提高我們應對這些挑戰的能力。DE 的核心是認識到有關資產的資訊本身就是一種資產，並且必須在其整個生命週期內進行共享和優化。

但是，採用這種方法意味著組織需要收集數據來支持數位化應用，利用 DE 系統進行資產管理，提供數據與趨勢給決策者參考。重要的是，在提高為當前和未來的紐西蘭人設計、建造和維護有彈性和可持續的基礎設施的能力方面，以及投資回報成效。

Sean Audain 介紹「地方政府中的數位雙生 Digital Twin in Local Government」

威靈頓市議會被公認為在地方政府中使用數位雙生作為實現從應急管理到城市規劃和氣候適應的城市成果的一種方式的領導者。

經查閱相關資料，未來城市@天下(<https://www.seinsights.asia/article/8833>)於 2022 年 8 月 9 日的報導表示，在紐西蘭首都威靈頓，實體的海灣城市與虛擬世界的「數位雙生」(Digital Twin) 共生共存，並在彭博基金會 (Bloomberg Philanthropies) 2021 年全球市長挑戰賽中，從全球 99 國、631 座城市的角逐中勝出。

來自政府與非政府組織的實時數據，由遍布城市的物聯網感測器、地理空間、基礎設施、櫛比鱗次的建築、繁忙的交通、單車的移動、閒置的停車位、

污染、溫度、天氣——化身成栩栩如生的 3D 模型，在虛擬世界裡，複製出 444 平方公里的威靈頓地景，猶如照鏡的雙生子。

威靈頓市府計畫用數位雙生來解決本世紀最大的難題：氣候變遷。利用數位雙生城市，視覺化氣候變遷的衝擊，建立互動模型，更直觀的溝通，促使更多市民、社區、利害相關人參與氣候規劃及行動，與氣候科學家一同探索可能的解方，以達成 2050 年零碳首都的目標。

威靈頓數位創新團隊負責人漢密爾頓（Julia Hamilton）表示「作為一個位於氣候變遷高危險區的沿海城市，基礎建設、企業和住家幾乎無處可遷，我們必須在未來 2 至 3 年內提出有科學證據的氣候因應決策，回應市議會宣佈的氣候與生態危機。」

本場講者，威靈頓數位雙生計畫負責人奧丹（Sean Audain）談到威靈頓的數位轉型歷程。2016 年 11 月 14 日半夜，紐西蘭發生了一場 7.8 級的大地震，震央在首都威靈頓市南方 95 公里的凱庫拉，方圓 180 公里內產生 21 個斷層，震波一路向北撼動首都。威靈頓市府面臨強風暴雨，港口受損，交通中斷。

「中斷期間，我們說現在就是對的時間，」他們將 3D 模型放上雲端平台，安裝到行動裝置，市府檢查員開始掃街，3 天內實時評估全市 1,600 多棟的商業與住宅建築；而且實際勘查前，即知建物概況，該從何著手。源源不絕的數據上傳至雲端，結合城市場景，計算出建物周圍的安全區域，繪出合理的封鎖範圍。參考資料詳見附錄簡報檔案。

焦點：Watercare 企業模型的數位化工程之旅

Farzam Farzadi Senior Associate - Beca 數位工程諮詢

Richard McIntosh Watercare Services Ltd 主要項目和企業模型總經理

重點介紹 Watercare 數位化轉型之旅。您將了解 Watercare 企業模型 (EM)，這是一種獨特的採購方法，旨在改善協作並創建高效的數位社區。了解 Watercare 和 Beca 的合作夥伴關係，以及適用於基礎設施和水務部門的實用數位方法。

Watercare 開發了一種新的工作方式並創建了企業模型 (EM) 以推動創新、提高生產力並降低水行業的風險。作為紐西蘭最大的水務公司，負責為奧克蘭地區約 150 萬人口提供供水和污水處理服務，Watercare 創造了一種獨特的採購方法，允許在規劃、設計、施工、調試和運營階段進行真正的協作。Watercare EM 將允許其與設計和施工合作夥伴簽訂長期協議，使他們能夠專注於創新和機動調整，從而支持紐西蘭建築行業的發展。EM 團隊特別關注數據驅動方法的開發和實施，以創建可在資產生命週期中使用的數位資訊。在本次演講中，Watercare EM 總經理 Richard McIntosh 分享他對這種創新採購方法的見解。企業模型數位工程和實施負責人 Farzam Farzadi 還分享 EM 如何使他能夠在 EM 項目中創新和實施數據驅動的解決方案。

座談會：在整個資產生命週期中構建我們的數位社區的設計、施工 + 數位視角

Panel: Design, Construction + Digital Perspectives on Building our Digital Community across the Asset Lifecycle

Kylie Adamson Warren and Mahoney 建築師事務所高級助理，項目 BIM 經理
古蹟數位化 Digital for Heritage

Christian McCartney Hawkins 公司 BIM 和技術系統負責人，由 Kevin O'Neill 代講
運用正確的技術打造我們的數位社群(The right technology to build our digital community)

Adam Tindall 奧克蘭機場建築資訊經理

奧克蘭機場 Assemble Foodstuffs 總部：從設計到移交及其他的歷程

由凱莉亞當森介紹「古蹟數位化 Digital for Heritage」

基督城大教堂在 2010 年和 2011 年的地震中遭到嚴重破壞，目前正在修復中。修復後的大教堂將保留其外觀和許多傳統特色，但對基督城人民和子孫後代來說將更安全、更有彈性、使用更靈活、更舒適。這是一個獨特的機會，也帶來了獨特的挑戰。使用數位工具和流程，該團隊將為這座城市恢復希望、信心和地方感的象徵。

在雪梨更遠的地方，兩座列入國家遺產名錄的建築正在重建，以容納一家

全球 IT 公司。挑戰在於提供一個數位化的工作空間，同時慶祝現有建築的歷史意義。本演講將探討設計和施工團隊的旅程，以及他們如何利用數位技術來理解、設計、記錄、協調和建造這些項目。

Kevin O'Neill 講述了如何「運用正確的技術打造我們的數位社群(The right technology to build our digital community)」，提到舊有職場觀念的改變，為甚麼要改變，改變帶來甚麼好處等都進行講述，講述的重點因素也跟我們的認知相同，像是在經費、時間、除錯、效益等方面產生好處。同時也注意到紐西蘭將在今年開始在營建產業裡短少 50 萬的人力，更需要重視這種數位化技術，以及其導向的自動化營建技術。

而且紐西蘭的數位領域資源非常有限；市場上的人才並不容易獲得，在這裡我們需要「自動化專家分析 automation expert analysis」的功能加上「微空間 tiny space」的訓練，加強人力的設計協調能力、結構規劃的能力、案件管理的能力以及建築設備工程的知識。

接下來由 Adam Tindall + Christian McCartney 主講「奧克蘭機場的食品總部——從設計到移交的旅程 Foodstuffs HQ at Auckland Airport - The Journey from Design to Handover and Beyond」

奧克蘭機場的 Foodstuffs 總部項目提供了一個案例研究，說明 BIM 工具和流程在設計和施工階段的實際應用如何導致成功移交。Assemble 在設計階段主導項目 BIM 管理，Hawkins 公司推動施工協調和資產數據收集，Assemble 驗證並促進模型和數據移交給奧克蘭國際機場有限公司 (AIAL, Auckland International Airport Limited)，該項目提前四個星期成功移交，隨後贏得了 2021 年 BuildingSmart 國際組織的 OpenBIM 獎交付類 (Category of Handover)。

通過使用 BIM360 和 Revizto 等協作平台，以及跨各種創作工具的詳細建模和協調，複雜彎曲建築的各種設計挑戰得以輕鬆解決，使現場施工順利進行。在現場使用移動設備驗證最終移交模型和資產數據也確保了對建造內容的高度準確記錄，為 AIAL 的未來增加了重要價值。

主題演講（在線）：發展全球數位社區

Rebecca De Cicco 負責人(主講人)，線上主講，Aurecon + BIM 女性(WiB)創始人兼全球主席+ WiB 區域負責人(線上與談人)：Keri Niven、Emma Mannion、Simoné Roux + Melanie Tristram

Rebecca De Cicco 連線主講「BIM 中的女性：全球社區的成長、建築環境的多樣性、未來技能和知識的重要性將如何影響我們未來的勞動力。Women in BIM: The growth of a global community. How the Importance of Diversity, Future Skills, and Knowledge for the Built Environment will impact on our future workforce. 」

作為 BIM 女性組織的創始人和全球主席，Rebecca 講述的重點，先介紹過去 10 年女性在 BIM 領域的核心抱負和開展的活動。Women in BIM 成立於 2012 年，是為了應對建築環境中 BIM 和數位角色中缺乏女性的問題，我們的主要目標是確保在全球範圍內具有平等的代表性，並更加註重在整個行業中留住女性。作為 2011 年響應跨政府 BIM 政策而在英國成立的行業組織，WiB 現在跨越 35 個國家，在全球擁有 70 多個區域代表。WiB 成員和區域領導都已就位，以相互支持和鼓勵，以及在我們的項目中繼續以數位方式發展的方法和流程。

邁向未來，在全球範圍內需要數位技能和知識，WiB 在鼓勵和慶祝世界各地的女性榜樣方面比以往任何時候都更加重要。會議中同時討論多樣性和性別平等作為聯合國可持續發展目標的主要期望的重要性，以及這如何有助於知識、技能和數位建築環境的未來。

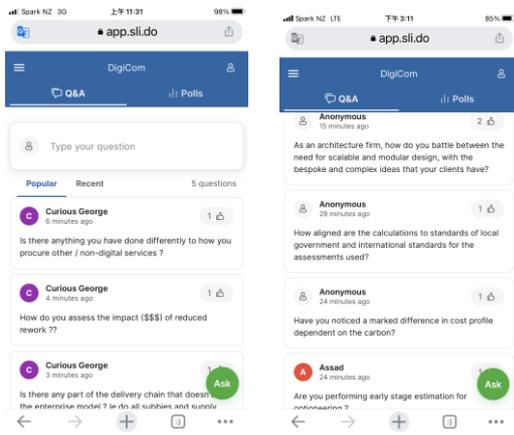


圖 26-研討會採用線上 Slido 進行 Q&A



圖 27-場地展出的藍鯨心臟模型展品



圖 28-威靈頓市數位雙生演講實況

資料來源：BIM in NZ 研討會網站



圖 29-企業模型(EM)文化層面的演講實況

資料來源：BIM in NZ 研討會網站



圖 30-研討會強調對話協調的重要

資料來源：BIM in NZ 研討會網站



圖 31-奧克蘭機場的 Foodstuffs 總部案例基本資料 資料來源：BIM in NZ 研討會網站

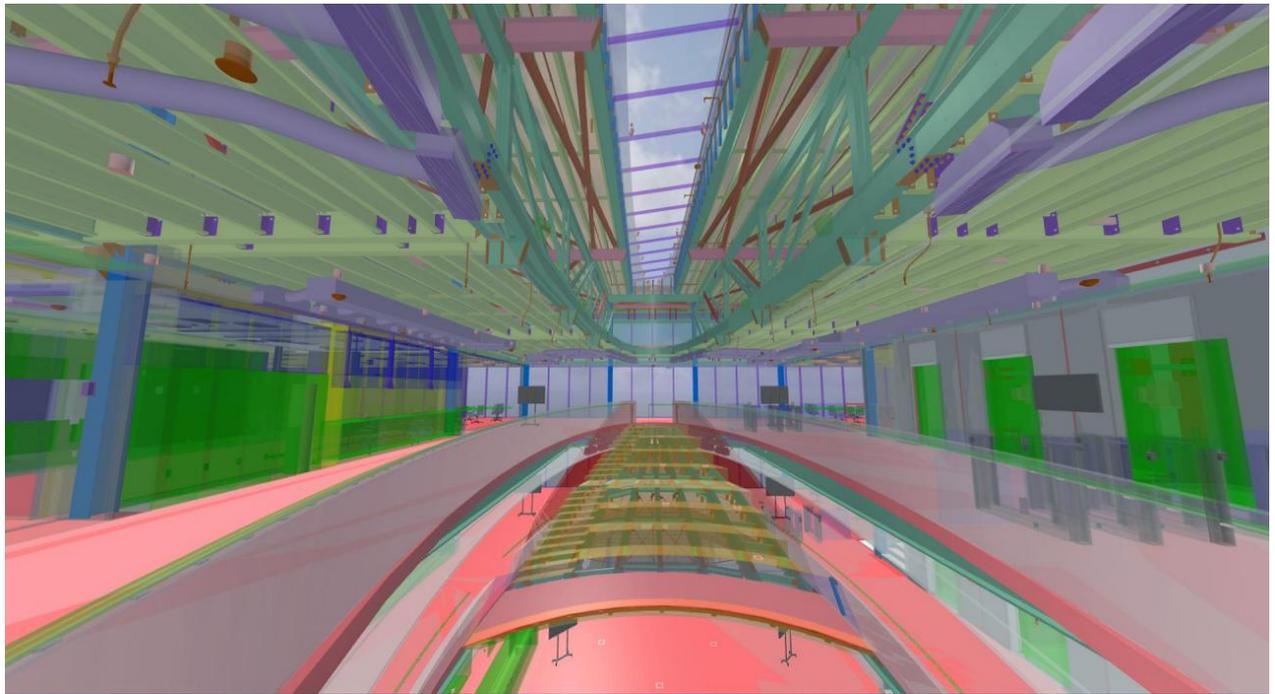


圖 32-奧克蘭機場的 Foodstuffs 總部案例 BIM 模型 資料來源：BIM in NZ 研討會網站

Asset information requirements

22 IFC models delivered at handover

360,000 Elements at Handover

4m Asset Attribute Data Points

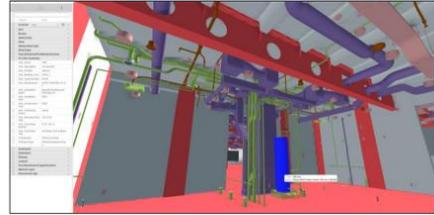


圖 33-奧克蘭機場的 Foodstuffs 總部資產資訊需求 資料來源：BIM in NZ 研討會網站

Appendix C. Auckland Airport Ltd
ASSET INFORMATION REQUIREMENTS

Status if applicable
● = Required

ELEMENTS INCLUDED IN MODEL

ELEMENTS INCLUDED IN MODEL	ASSET BY PROJECT PHASE																							
	CONCEPT DESIGN	PRELIMINARY DESIGN	DEVELOPED DESIGN	DETAILED DESIGN	CONSTRUCTION	HANDOVER & OPERATIONS	CONSTRUCTION PHASING	WORK PACKAGE	SEPARABLE PORTION NO.	DIAMETER	DEPTH	FROM ELEVATION	TO ELEVATION	COVER TYPE	DIMENSIONS (L x W)	FLOW	PRESSURE	VOLUME	SLOPE/INVERT/PITCH	SLIP/INVERT/PITCH	CONSUMPTION	CONDITION	CONSTRUCTION YEAR	
PROJECT LEVEL ELEMENTS																								
Building Mass	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Grids	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SITE ELEMENTS																								
Excavation	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Fencing	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Landscaping	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Parking	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Paths & Paving	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Roads	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Site Retaining Walls	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Site/Lease Boundaries	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Subsoil Drainage	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BUILDING ELEMENTS																								
Beams	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Canopies and shelters	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ceilings	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cladding	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Columns	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Construction Hoardings	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Curtain Walls	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Displays (Digital)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Doors	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Escalators	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Fixed elements	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Fixed Furniture	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Floor Coverings	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Foundation footings	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Foundation slabs	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Intermediate floor slabs	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Lifts	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Local Furniture	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Seismic Restraints	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Partition walls	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Railings	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ramps	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Roof	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Roof Catwalks	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Roof Hatches	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

圖 34-奧克蘭機場的 Foodstuffs 總部執行成果的附錄 A 專案各階段資產資訊的 COBie 表格

資料來源：BIM in NZ 研討會網站

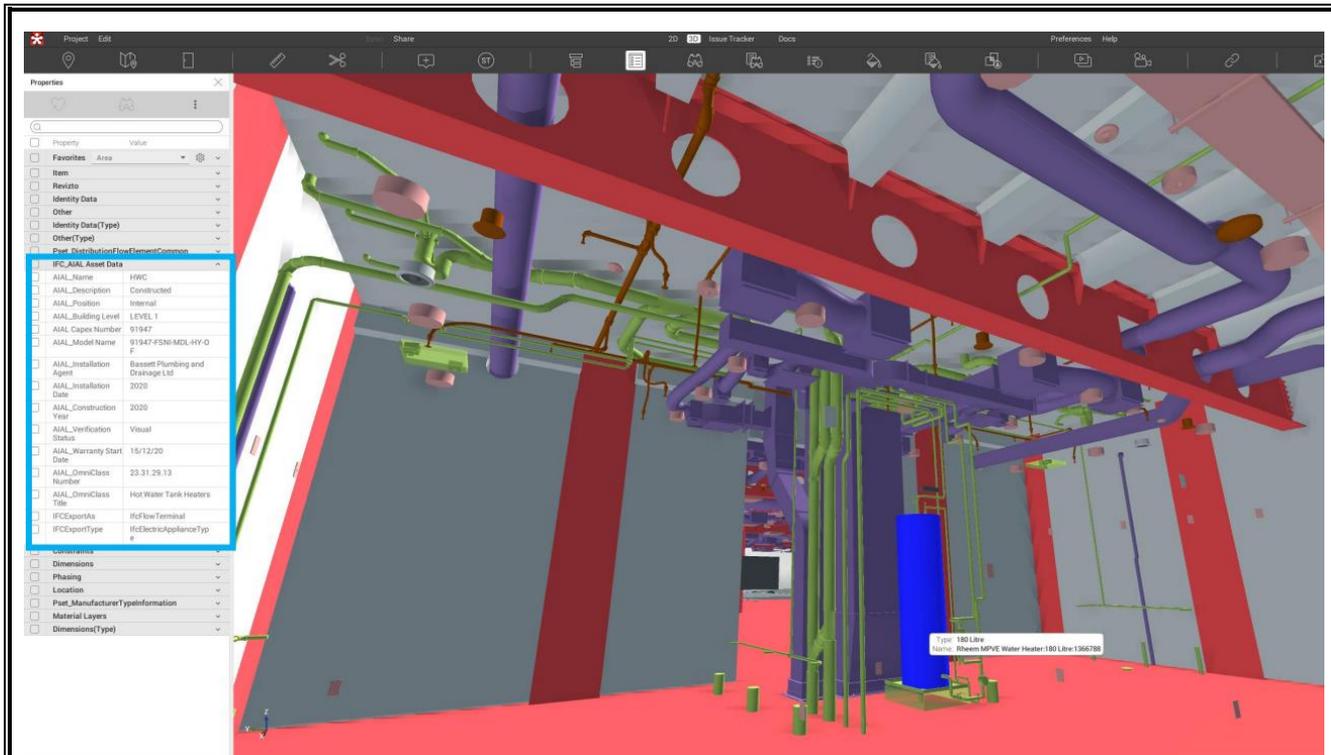


圖 35-奧克蘭機場的 Foodstuffs 總部的 BIM 模型與 IFC 資產資訊數據

資料來源：BIM in NZ 研討會網站

Verification at handover

Verification is an important piece of work

Validation and trustworthiness of handover information is key

Graphical and non-graphical



3. Model Updated and Issue Closed Out

圖 36-奧克蘭機場的 Foodstuffs 總部彙整的 BIM 幾何與非幾何資訊

資料來源：BIM in NZ 研討會網站



圖 37-WiB 演講展示各地區負責人

資料來源：BIM in NZ 研討會網站



圖 38-WiB 演講的 Q&A 實況，主講人及與談人皆線上與會



圖 39-研討會開幕實況 資料來源：BIM in NZ 研討會網站



圖 40-研討會上午場參與狀況 資料來源：BIM in NZ 研討會網站

本次研討會的午餐的時間也是交流的時機，經交談得知紐西蘭各城市，尤其是奧克蘭有分公司的大公司，都會藉機派人過來了解紐西蘭最新的 BIM 發展動向。除聚會餐外，演講者、會議合作夥伴以及 BIM in NZ 指導委員會成員在會場中另闢有對話角，進行上午講題的延伸討論。

重點：製造設計

Jae Warrander總監，Makers Architecture

Glen Stricot-Tarboton，Makers Fabrication

講題：設計製作 Design Making

主題在於重點介紹紐西蘭在地實踐的製造+裝配設計(DfMA)。了解設計階段+數位接口在交付數位主導的製造項目中的重要性。Makers 建築師事務所參與“設計製作”過程，這種方法利用新興技術，使我們能夠在設計規劃中具有創新性、準確性和可持續性。成立事務所的出發點，是希望將建築和施工環境更緊密地結合在一起的願望發展而來的。我們關心設計和建造的東西，因為它直接影響我們的環境；自然的，建築的和社會的。

透過預製可以得到優質建築，Makers 專注於從設計到施工的整個過程，交付高質量、可實現的項目。挑戰優質設計必然是緩慢、昂貴且現場建造的觀念。我們的重點是創建一個“已知系統”，即一組技術，它可以支持我們的設計團隊做出有效的決策，以實現高效的施工模型，同時實現理想的高質量設計。

通過已知的技術在一組健康的 BIM 系列中列出，供設計師使用。這些模型在早期就可以減少浪費或可能發生衝突的地方提供有用的提示。“已知系統”是通過以下方式創建的；考慮到設計質量、廢物最小化、異地製造和可施工性。Jae 和 Glen 將談論從他們的業務中學到的知識，以及通過場外實踐設計和建造高質量建築的經驗。建築資訊模型是創客實踐的核心，因為它貫穿於設計、施工圖、採購和施工過程。

對話：數位世界中的可持續成果

演講者：Emily Newmarch 威靈頓大學博士生

講題：實現淨零排放 BIM 支持碳計算 Delivering Net-Zero: BIM enabled carbon calculation

一個關鍵性的問題，你的建築有多重？在早期設計期間旨在了解建築物對環境的影響時，它變得越來越重要。問題正在迅速轉變為在客戶拿到鑰匙之前建築排放了多少隱含碳。我們如何在關鍵的早期設計階段取得這些資訊。對於許多從事數位 (BIM) 工作流程的人來說，答案已經顯而易見。許多探索最初願景而構建的 3D 模型擁有足夠的資訊來計算隱含碳量，從而為低碳設計決策提供資訊。本次的講稿將展示使用 BIM 工作流，在早期設計階段啟用隱含碳分析的潛力。

提出的真實案例研究將展示碳工具的集成，以在所有設計階段主動計算隱含碳，特別關注早期測試和快速數位原型製作，以促進對低碳建設所需的理解和可衡量的報告。此外，還將強調通過機器學習使用自動化和人工智能來提高碳分析的可訪問性、速度和準確性，從而評估更多的項目類型，可能為建立國家碳基準指明方向。總體而言，該項目突出了 BIM 和準確開放的數位資訊在實現紐西蘭低碳未來方面發揮的重要作用，強調了在整個建築行業推進 BIM 和數位工作流程的教育、採用和整合的緊迫性。

小組討論：建立我們的數位原住民社群

Derek Kawiti 威靈頓維多利亞大學講師

Whare Timu 主要的+文化顧問，Warren + Mahoney 建築師事務所

Kaye Maree Dunn 導演(Kaiwhakahaere / Director) Making Everything Achievable

本單元通過原住民視角了解數位社區意味著什麼。這對數位數據主權、所有權以及面向怎樣的未來，擴展到如何以文化視角建立數位社群的認識。其中討論了文化如何融入新科技的應用，如何結合實體公共藝術創作，進行評估與調整。

我國目前較少進行這樣結合文化的 BIM 討論與應用，而且我國人文文化層面廣泛，光是原住民族就有十幾族，加上閩、客、外省，未來甚至包含東南亞，

或新台灣人的另一個血脈文化，都有可能是引入應用融合的因子，這是一個新的藍海策略領域。

焦點：營造業協議 Focus: Construction Sector Accord

Jane Henley 創新轉型負責人，建築行業協議

從建築行業協議中了解行業與政府之間的接口，以保護、維護和發展我們在紐西蘭的協作數位社區。

總結：建築的未來

Pamela Bell 紐西蘭建築學會首席事務官

從噪聲中分離信號：觀察具有未來主義者視角的部門。準備好你自己、你的組織+你的項目為了數位連接的未來。

宣傳：industry insight-New Zealand Building People Awards

在研討會的尾聲，由主辦單位 NZIOB 介紹該組織接下來的活動，產業觀察演講以及紐西蘭 2023 年度營建人員獎。



圖 41-設計與預製

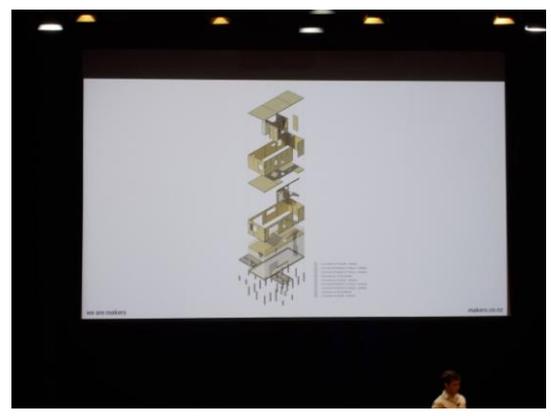


圖 42-建築模型打開的狀態



圖 43-建築案的製造部份



圖 44-建築案的吊裝部份

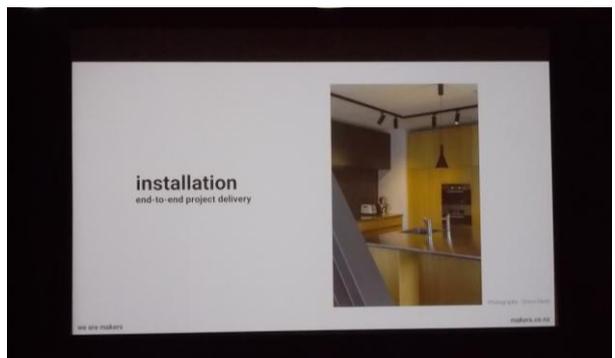


圖 45-建築案的安裝部份

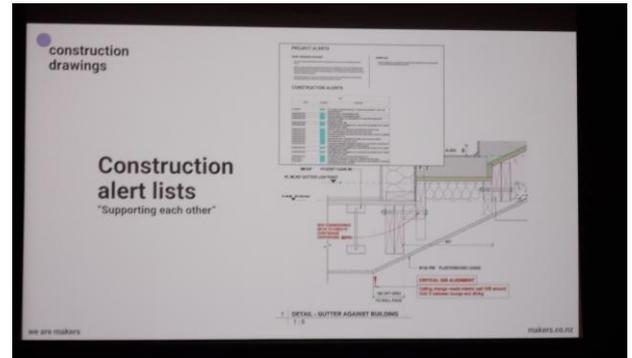


圖 46-專案的施工圖



圖 47-研討會上展示的文化概念設計



圖 48-展示的文化雕刻外牆安裝



圖 49-淨零減碳案例成果展示



圖 50-淨零減碳的 BIM 應用



圖 51-討論原民文化與數位化



圖 52-說明如何擷取原民文化元素

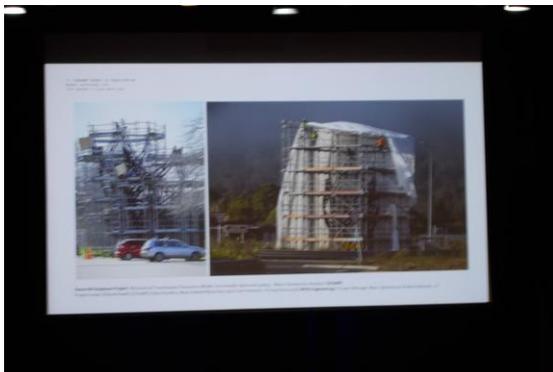


圖 53-文化藝術的建造過程



圖 54-原民文化藝術的成品



圖 55-營造業協議演講



圖 56-協議的目標



圖 57-營造業協議的架構



圖 58-營造業的新技術



圖 59-宣傳產業觀察演講



圖 60-宣傳紐西蘭營建人員獎



圖 61-說明 NZIOB 會員專長



圖 62-闡述「讓每個人有歸屬感」的理念

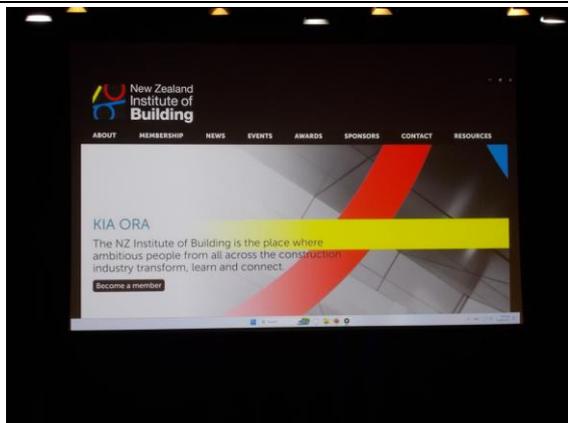


圖 63-展示 NZ Institute of Building 入口網頁



圖 64-會場入口廣場包含 Takina 會展中心

市議會管理最大的 BIM 案：Takina 會展中心



圖 65 威靈頓中心商業區與機場關係，北方的灣底附近就是 Takina 會展中心

資料來源：<https://www.takina.co.nz/visit/getting-here/>

因為在訪問威靈頓市議會的時候，請益是否有威靈頓市議會直接管理的大型 BIM 案可供參考，Rob 先生及 Melanie 女士於會議中提供了這個會展中心的案件名稱及地點，其實就集中在港邊地區，與坐落在海邊的國立博物館隔一條馬路的斜對角處，在 3 月的時候正在進行建築工程收尾的階段即將開幕。所以在現場拍攝了一些照片，並輔以回國後持續尋找到的案例內容進行了解。

根據 Takina 會展中心官網(<https://www.takina.co.nz/>)介紹，該中心位於威靈頓中央商務區的文化區，步行即可輕鬆到達主要的交通連接、娛樂和餐飲場所以及數千間客房。且威靈頓身為首都，地理位置優越，位於紐西蘭國土的中部，可通過航空、公路、火車甚至渡輪輕鬆抵達。威靈頓機場是國內航班的樞紐，距離澳大利亞東海岸只有大約 4 小時的直飛航班。從機場到市區的行程（15 分鐘）將是遊客在威靈頓逗留期間最長的通勤時間。

鄰近威靈頓風景秀麗的海濱，對街就是紐西蘭國家博物館（Te Papa），沿港邊走，可以看到一些海濱餐飲、遊憩活動碼頭、藝文小店、港邊公園和紀念公

園等。同時鄰近色彩繽紛的古巴街及其市中心巷道，古巴街屬於世界著名的咖啡館文化中心。向中心商業區步行 15-20 分鐘即可到達國會大廈(俗稱蜂巢 Beehive)和威靈頓首屈一指的購物區 Lambton Quay 附近。筆者實際行走與觀察街景的 25-30 分鐘的範圍內，即可從國會大廈一路走到會展中心。

根據威靈頓市議會 News and information - Groundbreaking Tākina Convention and Exhibition Centre blessed ahead of opening - Wellington City Council 網頁的介紹資料如下。
(<https://wellington.govt.nz/news-and-events/news-and-information/our-wellington/2023/05/takina-opening>)



圖 66 市議會首席毛利顧問 Kura Moeahu 主持的 Takina 會展中心開幕祈福儀式

資料來源：<https://wellington.govt.nz/>

這是自二十年前天空體育場建成以來威靈頓最重要的新建築。議會的首席毛利顧問 Kura Moeahu 與 2 個毛利部落 (Te Āti Awa、Ngāti Toa Rang) 和國家博物館 (Te Papa) 的其他成員一起，在黎明儀式上與毛利祭司 (karakia) 一起正式進行啟用新場館，同時給這三層樓建築的祈福儀式。市長 Tory Whanau、專案團隊成員以及社區和議會代表也出席了祈福儀式。會場的開幕式，同時也是 Jurassic World by Brickman® 展覽的正式開幕。這座標誌性建築位於國家博物館 (Te Papa)

對面，估計每年將為當地經濟貢獻 4,400 萬紐元，每年吸引數十萬遊客前來威靈頓參加會議和大型展覽。 Tākina 將於 7 月 15 日星期六舉辦開放日活動，為公眾提供參觀和探索通常僅供私人會議的樓層導覽。 目前剛開幕已經登記了 118 場多日會議和活動即將在此舉辦，國際知名的互動式 LEGO® 積木展覽 Jurassic World by Brickman® 在 6 月 3 日星期六開幕時帶領威靈頓踏上史詩般的冒險之旅。 緊隨其後的是 10 月舉行的世界首個大型獨家展覽。頭幾週運營的主要活動包括最大的領導力和創新峰會 The Festival for the Future，以及紐西蘭唯一的商務活動行業全國貿易展 MEETINGS 2023，這將是威靈頓首次展現舉辦此類全國性活動的能力。

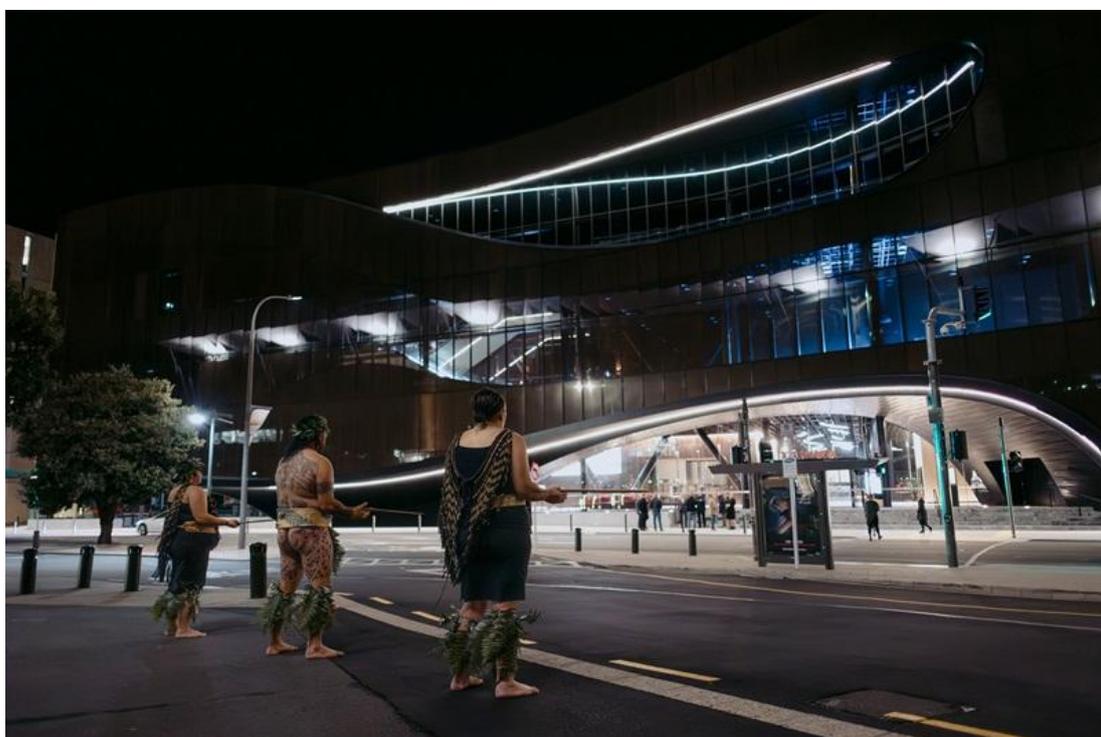


圖 67 新場館在黎明正式開幕的毛利祈福儀式

資料來源：<https://wellington.govt.nz/>

新場館構建主要功能

三層主樓面積 18,000 平方米，外加夾層樓。公共底層有三個公共入口點（2 個由 Cable 街進入和 1 個由 Wakefield 街進入）、連接 Wakefield 街和 Cable 街的內部公共人行道、1280 平方米的展覽館（用於舉辦巡迴公共展覽）、咖啡廳和商店。場館管理辦公室、員工設施和裝卸碼頭也位於一樓，設有一個車輛升降

機和三個貨物升降機，以確保輕鬆打包的環境。1 層和 2 層專用於會議和商務活動，可單獨租用或一起租用以舉辦大型活動，包括：兩個具彈性的全體會議空間分別可容納 700 人和 1,600 人（總計 2,730 平方米）。兩層都有 2,770 平方米的展覽或迎賓空間，兩個會議主辦單位辦公室（每層一個），每層樓都有廚房和後勤設施服務。五間供演講者準備的綠色房間完全隔離的，五星級綠色建築認證，與一般的新建建築進行比較，Tākina 的設計將能源使用量減少了 60%，碳排放量減少了 66%。此外 Tākina 是紐西蘭第一座使用 Sefar Glass Façade 這種具有增強熱性能的材料建築。大樓地面層為海拔 3.5 公尺高。

筆者按，這項重點可由前面的洪泛圖說得知，港邊地區也是易受到洪泛區域，漫出的海水帶氯化鹽類、具高度氧化活性、易侵蝕建材或管線等，此處強調海拔高度，表明本建築已經藉此宣告對於洪泛條件做出回應。

新場館的幾項施工概況

由於在港邊且有地震風險，所以基礎用了 220 根 @ 12 米深樁，100 個底座避震隔離器，2,250 噸鋼材，外立面安裝了大約 1,300 塊玻璃面板，橫跨建築物的弧形輪廓 10,000 立方米混凝土，這是在地知名的 LT McGuinness's 營造公司有史以來最大的 400 立方米混凝土澆築量體，每天有 250 人在工地現場，引入了以人和地方為重點的新員工福利措施，並取得了巨大成功。

新場館命名的含義

Tākina 這個名字是由在地的 Taranaki Whānui 部落的 Kura Moeahu 領袖贈予的。Tākina 在毛利語(te reo Māori)中的意思是調用、召喚、連接、產生。在威靈頓，這裡召喚的最強大的力量就是風。威靈頓港以其獨特多樣的風而聞名。有時，它們會肆虐海港，將面前的一切都吹得一塌糊塗。在其他時候，它們是溫柔的、熱情的、平靜的。受到原住民的珍惜並援引它們中的每一道，因為加入了這些風，共同使威靈頓成為一個獨一無二的地方。這些風是魔法、活力、分享和想法的隱喻。風代表著知識從一代人到另一代人的轉變。它們推動事情向前發展。它們將宇宙中的真理和觀點帶到這裡，並將它們傳播到千里之外的其他地方。

建築物標誌性

這將是一座標誌性建築，為內城提供公民和文化宣言，它將為周邊區域的都市再生提供新的標準。該建築的設計符合 IL3 標準，考慮了彈性對於這座市政建築的重要性，該建築將能夠在災害事件發生後儘快恢復正常營業，或成為市中心的安全應急中心。

它的基礎加裝了隔震設備，並有一個斜撐構架的超級結構，允許建築物在地震期間水平移動高達 700 毫米，但在上部結構中保持剛性。它同時也是一座無障礙建築。按照 5 項綠星標準建造，讓建築物展示有意義和真正的永續發展措施，包括雨水收集系統和重要的太陽能發電能力 (200kva)。

新場館成本和資金

專案預算為 1 億 7,930 萬紐元，包括 2,150 萬紐元的土地成本，實際營建成本約為 1 億 6,890 萬紐元加上土地成本，總投資額度實際上達到 1 億 9,040 萬紐元。資本成本由理事會借貸提供資金，其他如利息、折舊和淨運營成本由納稅人通過市區稅 (40%) 和一般稅率 (60%) 支付。總體而言，66.7% 的成本由營利事業所得稅承擔，33.3% 由個人所得稅承擔。

新場館帶來的主要優勢

1、威靈頓的商業和經濟發展

該開發項目將在建設期間 (7,630 萬紐元的國內生產總值和威靈頓的 864 個工作崗位) 和投入運營後為該市帶來顯著的經濟效益，例如創造就業機會，為我們當地的商業和零售社區提供業務以及流動旅遊業 (4,480 萬紐元) 年 GDP 和威靈頓的 554 個工作崗位)。它還將保護威靈頓目前從商務活動市場中獲得的經濟利益，如果不對這個利潤豐厚的市場中，針對奧克蘭和基督城的重建設施做出回應，威靈頓將失去這些利益。

2、城市更新與二次投資

該地區的城市景觀將得到顯著改善，預計 Takina 將成為周邊地區復興的催化劑，鼓勵其他房地產開發商投資於優秀建築 幫助為威靈頓創建一個新的區域，它本身就是一個目的地——希望人們來到這個地區，而不僅僅是通過它。

3、旅遊福利

與其他遊客相比，商務活動遊客在主辦城市的消費和逗留時間要長得多，因此為主辦城市和地區帶來了高價值。國際商務遊客的消費比普通國際遊客多 50% 左右。展覽館將成為威靈頓的又一亮點，有望刺激國內旅遊業並增加國際遊客在威靈頓的逗留時間。該中心將為該地區的其他企業提供人潮，尤其是旅店、商店、酒吧/餐館，帶來服務業和酒店業就業利基。旅遊淡季是會展旺季，為全市全年提供了更穩定的旅遊客流，使居民在該行業的就業更加穩定。新開發項目位於市中心，方便遊客前往國家博物館(Te Papa)等其他旅遊相關景點。

該部門的工作也加強了威靈頓的第三產業，支持威靈頓成為學生的首選之地，這些學生可以通過定期兼職工作來支持他們的學習。已在 Takina 預訂的國際會議包括：2024 年澳大利亞傳染病學會會議、2024 年澳大利亞和紐西蘭皇家婦產科學院 (RANZCOG) iPRES 2025 - 2025 年數位保存國際會議、2026 年國際沉積學大會等。



圖 68-會展中心附近的港灣地區遊憩景觀

資料來源：<https://www.takina.co.nz/visit/getting-here/>



圖 69-會展中心附近的古巴街公共造景

資料來源：<https://www.takina.co.nz/visit/getting-here/>



圖 70-港口碼頭起重機遺跡、博物館與遊艇碼頭



圖 71-港區的人行步道木橋及休閒釣客



圖 72-港區中設有遊憩小島



圖 73-遊憩小島與港區的人行步道木橋



圖 74- Takina 會展中心正立面東側

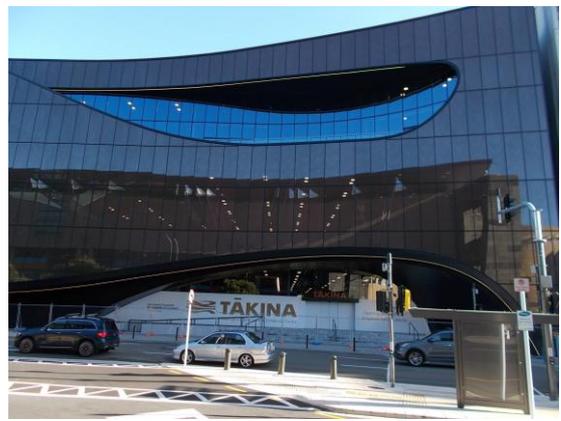


圖 75- Takina 會展中心正立面西側

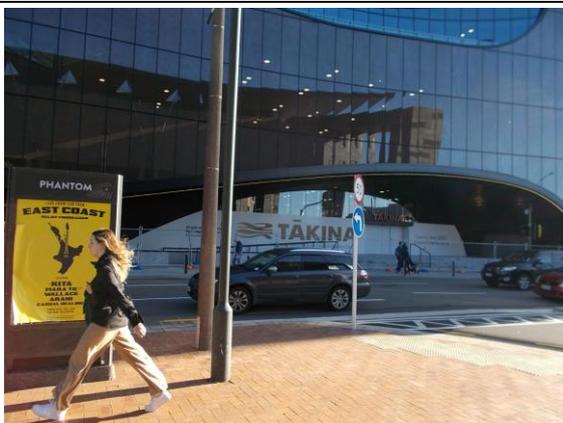


圖 76-Takina 會展中心行人尺度視角

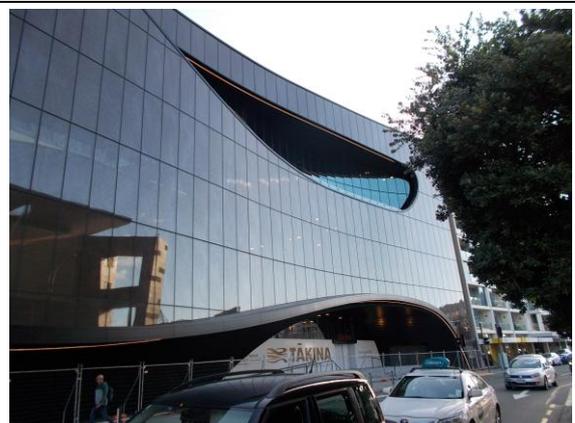


圖 77-Takina 會展中心近景



圖 78-Tākina 會展中心與鄰房的關係



圖 79-Tākina 會展中心與鄰房的側巷近景



圖 80-Tākina 會展中心在 Wakefield 街的街景



圖 81-Tākina 會展中心在 Wakefield 街的近景



圖 82-Tākina 會展中心在 Wakefield 街的入口

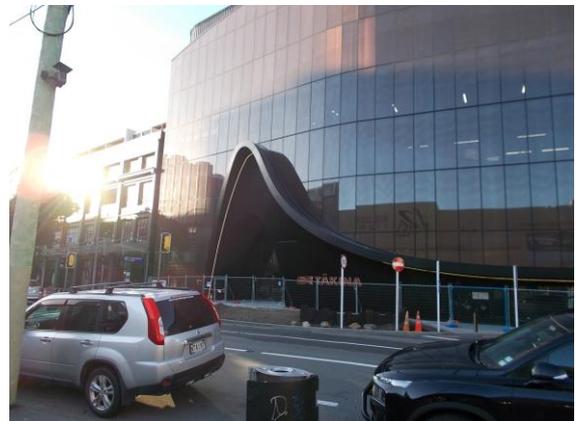


圖 83-會展中心在 Wakefield 街的鄰房關係



圖 84-Tākina 會展中心 Wakefield 街對面建築

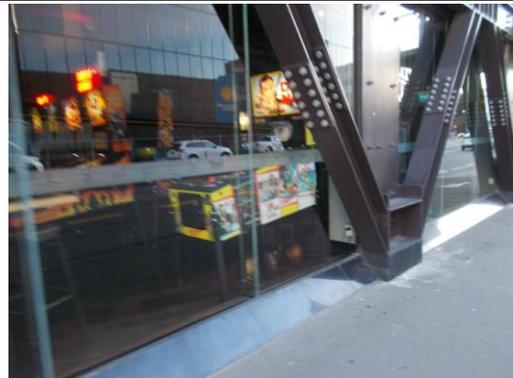


圖 85-對面建築結構細節近照



圖 86-對面建築立面細節



圖 87-會展中心 Wakefield 街對面電影院

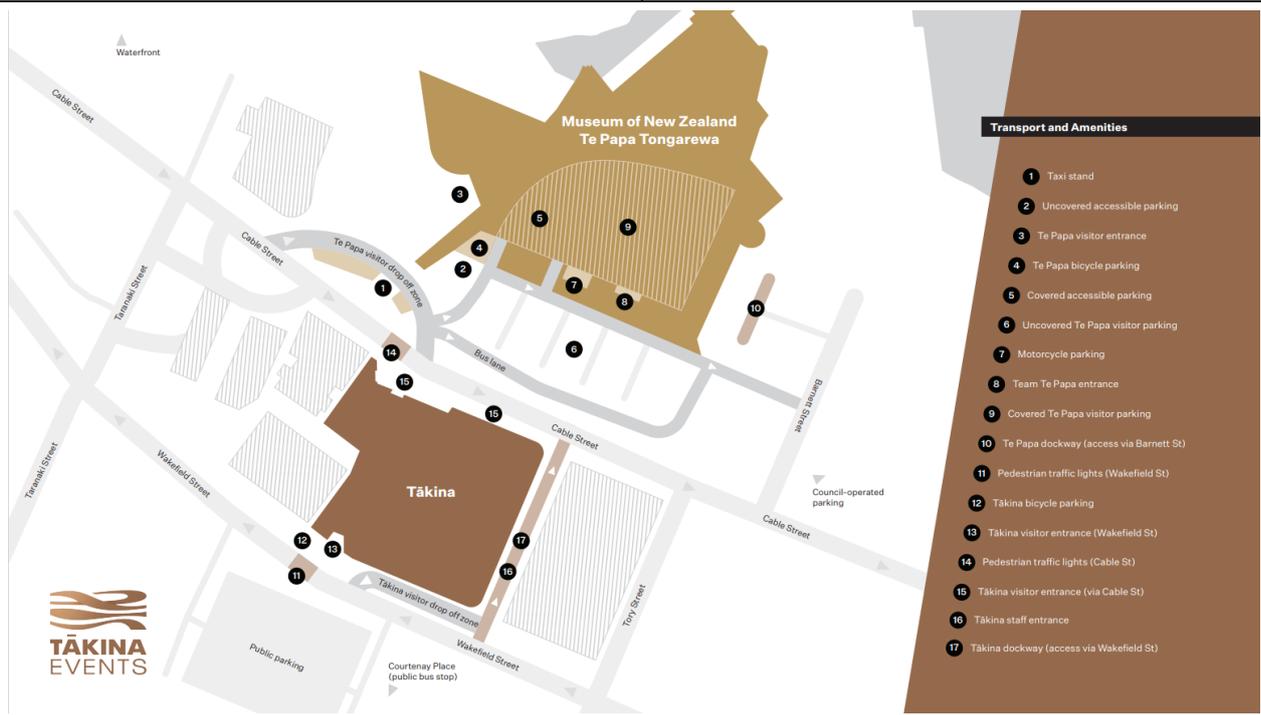


圖 88-會展中心(深色)與國家博物館(淺色)的附近交通與便利設施

資料來源：https://www.takina.co.nz/assets/Planning-guides/TP_Takina-and-Te-Papa-Venue-Map_v8.pdf

(四) 3月24日行程：

參觀最高法院並收集相關資訊，根據最高法院的 Warren and Mahoney 建築師事務所網站對於這項建築案的介紹，簡要翻譯整理如下

(資料來源：<https://warrenandmahoney.com/portfolio/supreme-court>)

項目：紐西蘭最高法院

客戶：司法部

地點：威靈頓

完成：2010

類別：文化+社區，遺產+適應性再利用，正義+國防

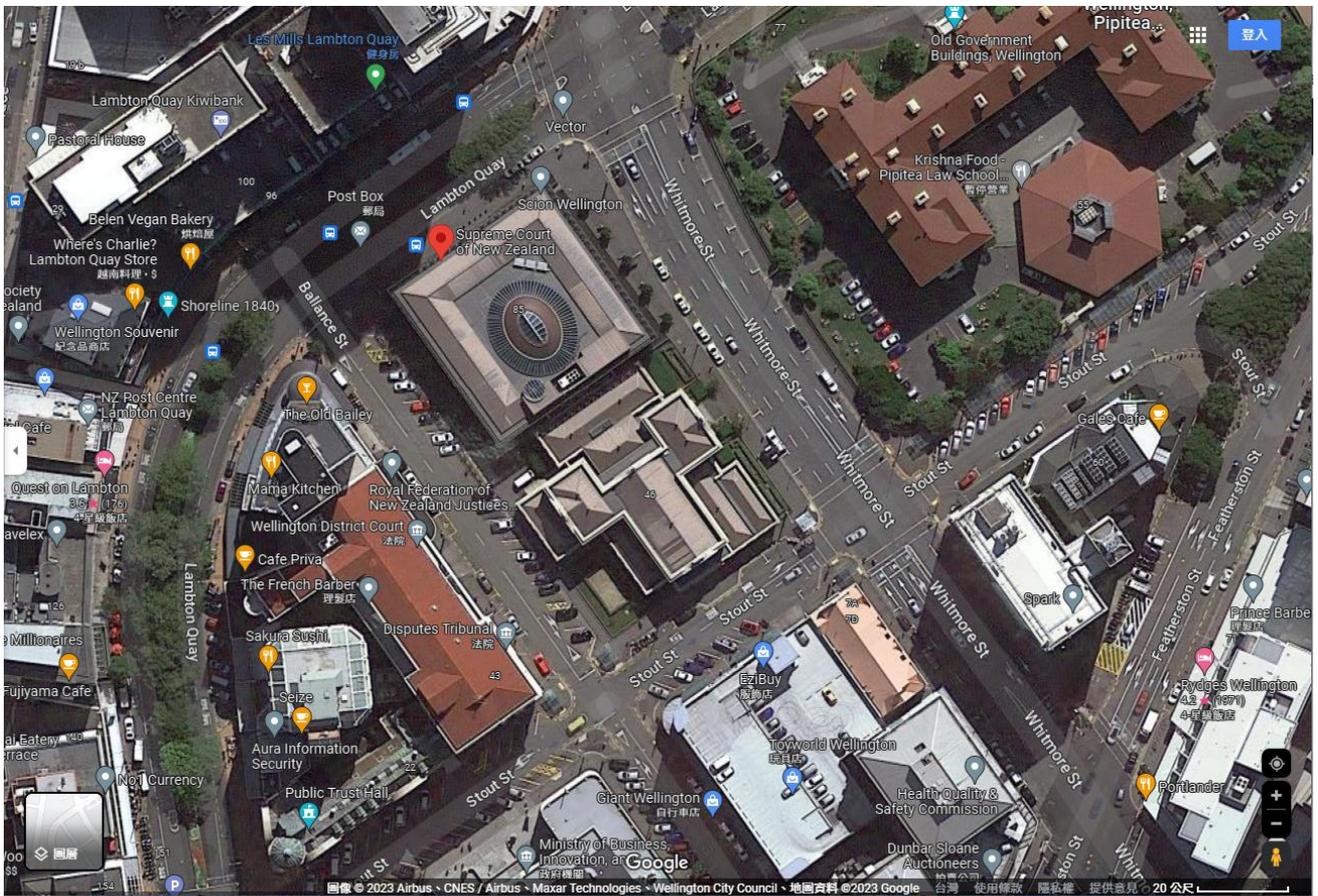


圖 89 紐西蘭最高法院及周圍建築物 (資料來源：google map，Jun09,2023 擷取)

上圖整個正方形就是最高法院，同一街廓東南處的另一棟建築物是舊的最高法院，附近還連帶可找到一共 4 級的法院，其在地的初級法院(威靈頓地方法院)，即為西南方磚褐色屋頂建築，新舊相連的舊最高法院介紹內容如下圖。

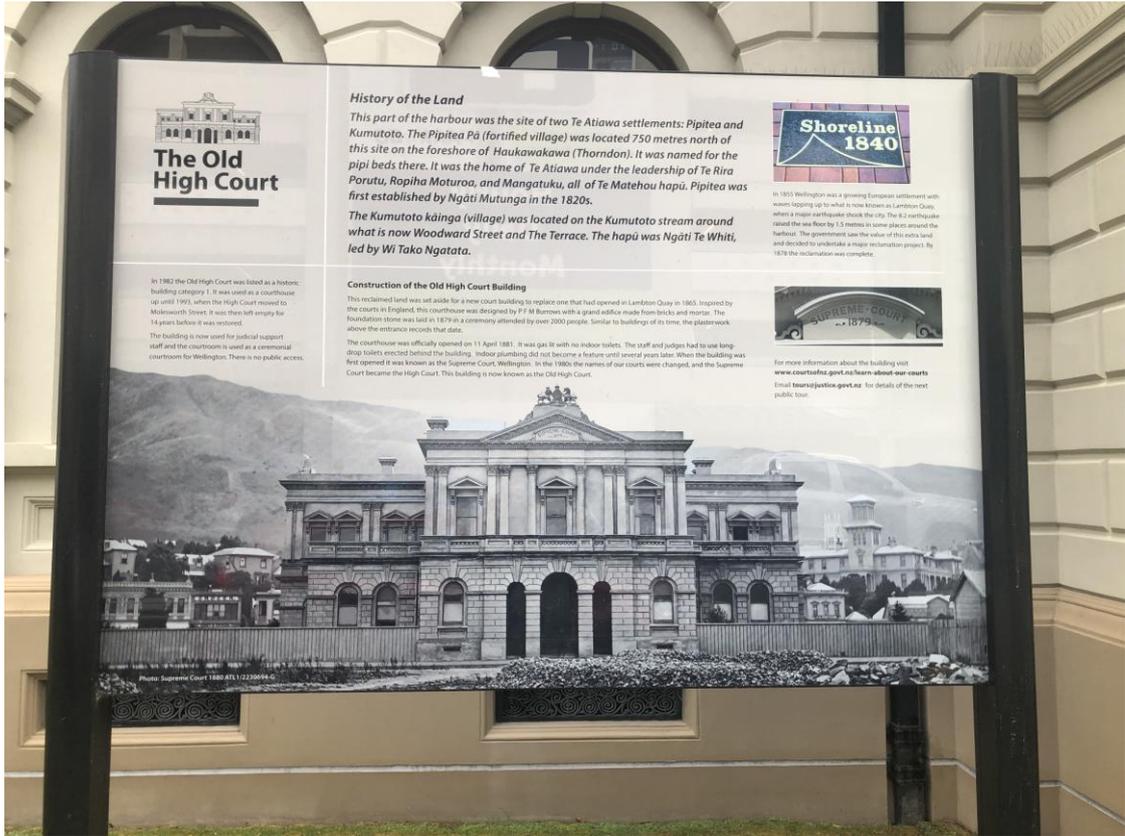


圖 90 緊鄰現在的最高法院的舊最高法院介紹牌



圖 91 手機軟體翻譯後的介紹內容，提供迅速簡易了解舊最高法院的歷史

《新的最高法院設計理念》

新的紐西蘭最高法院呼籲建造一座借鑒過去最佳建築和法律傳統的建築，並以新時代公開司法的方式重新呈現它們。

最高法院大樓位於議會對面的威靈頓市最著名的地點之一，與始建於 1879 年的原始高等法院大樓（在建造時無人居住）共享同一個街廓。2008 年，由在地 Warren 和 Mahoney 建築師事務所參與建造設計一座全新的大樓，作為紐西蘭的終審法院，其作用是保持法律體系的整體一致性，並解決之前轉交給英國最高法院的問題。

專案建築師比爾·格雷戈里 (Bill Gregory) 說，此舉本身就是一個有爭議的舉動，因此該建築注定會引起公眾的注意。為了回答這個問題，他的團隊與法院法官和司法部工作人員進行了協商，以設計一座“設定目標向前邁進以解決自治法律問題的需求”的建築。

該專案還旨在新舊建築之間建立共同點，尊重早期的法律傳統，同時為反映紐西蘭獨特身份和法理學的當代機構奠定基礎。建築師的目標不是建造一座高大的商業大樓，而是設計一座讓人感覺“小巧而特別”的建築。最初的設計還解決了法官對隱私、安全和陰涼的需求，但隨後進行了關於通過與景觀的關係反映典型的紐西蘭身份的討論。

建築師們首先考慮了新建築與舊庭院之間的關係，以及堅固、對稱的磚石結構。他們決定將兩者結合的最佳方式是在量體和樓層水平方面複製一些這種對稱性，同時也提供對比。本案最引人注目的公共藝術特徵是通過使用由覆蓋法院外殼的混凝土框架來實現，搭配由擠壓、回收的青銅製成的外部屏幕。這是與紐西蘭著名藝術家 Neil Dawson 合作開發的，以抽象的、風吹動的本土樹種紐西蘭聖誕樹 (pohutukawa) 和傘花鐵心木 (rata) 的形式出現。在毛利文化中，這些樹象徵著社區長者的保護智慧。



圖 92- 紐西蘭聖誕樹 (pohutukawa)的成熟樹型，展示其枝桠生長形狀

(資料來源：<https://www.nznatureguy.com/2020/04/14/rata-or-pohutukawa-3-tips-identify/>)

根據日文版維基百科(<https://ja.wikipedia.org/wiki/メトロシデロス・エクセルサルサ#保全状況>)，紐西蘭聖誕樹(pohutukawa)屬於桃金娘科常綠喬木，自然棲息地在紐西蘭北島，常做為行道樹使用。再查閱紐西蘭環保局網站(Department of Conservation <https://www.doc.govt.nz/nature/native-plants/pohutukawa/>)，Pō hutukawa 在聖誕節前後開出鮮豔的紅色花朵，為這棵樹贏得了紐西蘭聖誕樹的稱號。Pō hutukawa 和 ratā 屬於鐵心木(Metrosideros) 屬。在紐西蘭，該屬的代表有兩種 pō hutukawa、六種 ratā 藤本植物、一種相關灌木和三種喬木 ratā。

Pō hutukawa 和 ratā 在毛利神話中佔有重要地位。傳說講述了年輕的毛利戰士 Tawhaki 和他試圖在天堂尋求幫助以報復他父親的死。他隨後倒地，據說深紅色的花朵代表他的血。

毛利傳說中最著名的 pō hutukawa 可能是一棵被風吹過的小樹，它緊貼在 Reinga 角附近的懸崖上。這棵有 800 年歷史的樹被譽為一個神聖洞穴的入口守衛者，脫離實體的靈魂通過這個洞穴進入下一個世界。Ratā 經常因其巨大的尺寸而受到尊重，除其他外，它為疲憊的旅行者提供了庇護所。

《新的最高法院外觀設計理念》

我們的目標是一百年的設計壽命，所以青銅不會長期需要任何維護，但會繼續變黑和氧化。比爾格雷戈里(Bill Gregory)

內部空間也進行了類似的重新調整，以滿足現代法院的需求。宏偉的天窗法庭位於大樓的中心，附屬房間、圖書館和核心行政區佈置在外緣。該設計團隊將法官的辦公室設在二樓，因為它讓使用者遠離街道的直接視覺接觸，從而讓他們更自由地運用辦公空間，從而允許設置大窗戶。

這些房間充當法官及其助理團隊的辦公空間簇群。雖然它們都擁有良好的自然光線和幾乎相同的尺寸，但佈局、家具和藝術品因每位法官而異。審判室還為法官的許多書籍和文件廣泛配備了精細的木工書架。

總體來說，法院為其龐大的司法圖書館提供了總長 2.5 公里的書架，這一必要性成為推動設計的主要因素之一。與法官室內的那些一樣，審判室上方的流通區域的牆壁完全排列在架子上。設計團隊選擇了一種內部調色板的設計方式，這些材料盡可能地是天然的、本地的和可持續的（如山毛櫸、混凝土和青銅），並且隨著時間的推移會優雅地老化，獲得豐富的古銅色，與深色木材形成對比又與之相關。呼應著隔壁舊高等法院大樓使用的抹灰磚。

整個建築內部都使用了南方山毛櫸木材，以營造溫暖和包圍的感覺，特別是在法庭中，橢圓形的內表面覆蓋著 2,845 塊銀色山毛櫸木板，形成光滑的表面，可產生所需的聲學特性簡要。這個高聳、雄偉的中央空間的設計大致基於本土貝殼杉樹錐體的螺旋圖案，這是毛利人和歐洲文化中的圖騰樹。

“當談到法庭本身時，法官們要求三件事，” 格雷戈里說。“自然光、良好的音響效果，沒有視覺干擾。” 出於使法庭在規模和中心位置方面與眾不同的願望，第一個計劃是建造一個有別於混凝土建築其餘部分的球形房間，銅質外觀和木材內部呼應了法庭的傳統，但沒有復制它的傳統形式。

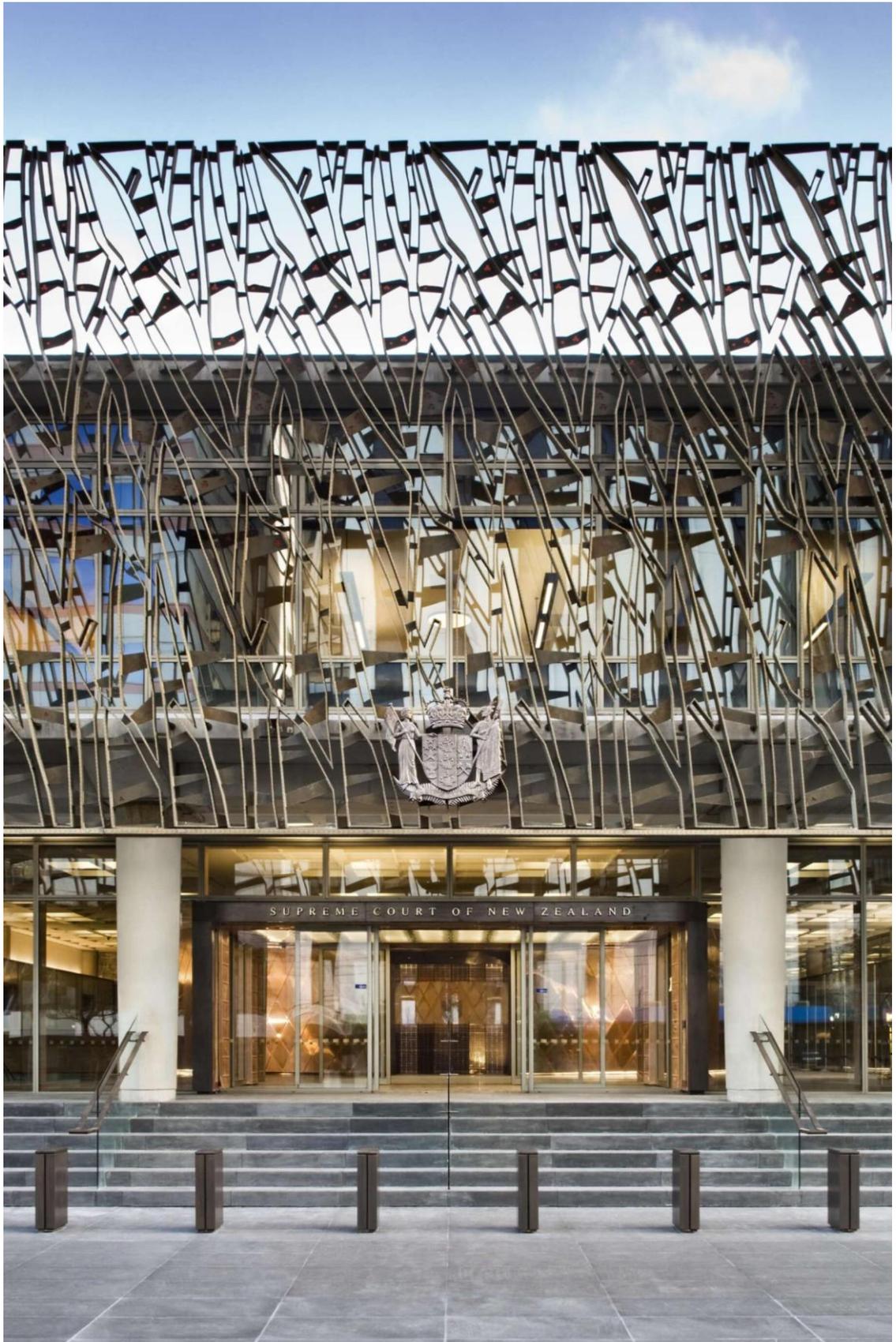


圖 93 紐西蘭最高法院正向立面照，明顯的借用紐西蘭聖誕樹的成熟樹型意象

(資料來源：<https://warrenandmahoney.com/portfolio/supreme-court>)



圖 94 紐西蘭最高法院東南向立面照，清楚表達新舊最高法院的量體空間關係

(資料來源：<https://warrenandmahoney.com/portfolio/supreme-court>)

根據紐西蘭環保局網站(Department of Conservation <https://www.doc.govt.nz/nature/native-plants/kauri/>)，貝殼杉是世界上最強大的樹木之一，可長到 50 公尺以上，樹幹周長可達 16 公尺，壽命超過 2,000 年。貝殼杉森林曾經覆蓋了 120 萬公頃，從北部地區的最北部到 Kawhia 附近的貝殼杉，大約 1,000 年前第一批人到達時很常見。年輕的貝殼杉樹幹是製作船桅和桅杆的理想材料，隨後的定居者砍伐成熟的樹木，生產出大量質量無與倫比的鋸材，可用於建造。

貝殼杉森林是許多其他樹木和植物的家園，包括 taraire、kohekohe、towai、Kirk's pine、toatoa、tanekaha 和 rata，以及各種灌木和其他植物生活在林下。事實上，由於貝殼杉的壽命很長，而且它們的葉子富含單寧酸，因此它們改變了它們賴以生存的土壤，並創造了特殊的棲息地，如樹叢。北地的 Waipoua 森林最初因其地處偏遠而免遭破壞。這片土地於 1876 年由英國政府購買，但幾十年來一直在爭論應該如何處理這片森林。世紀之交後，要求全面保護的公眾壓力有所增加，儘管在 1940 年代貝殼杉被砍伐用於戰時造船用品。

1952 年，9,105 公頃的 Waipoua 保護區終於宣布成立，到 1987 年，皇家土地上所有剩餘的貝殼杉林都受到保護部的保護。私人土地上的貝殼杉樹現在也得到了很大程度的保護。

Waipoua 的森林是受威脅野生動物的重要避難所。瀕臨滅絕的北島可卡可鳥 (kokako) 和北島棕奇異鳥都生活在這裡。更豐富的是 kukupa/kereru (紐西蘭林鴿)、扇尾、花斑山雀、簇胸吸蜜鳥(tui 圖依鳥)、灰鶯、閃亮杜鵑和翠鳥。另一種與眾不同的生物是大而漂亮的貝殼杉蝸牛，它是一種食肉動物，主要以蚯蚓、鼻涕蟲和軟體昆蟲為食。

筆者猜想將這樣的樹種意象運用在最高法院裡，引申作重要棲地或是重要的依託，如同這個最高法院在紐西蘭法律的地位。

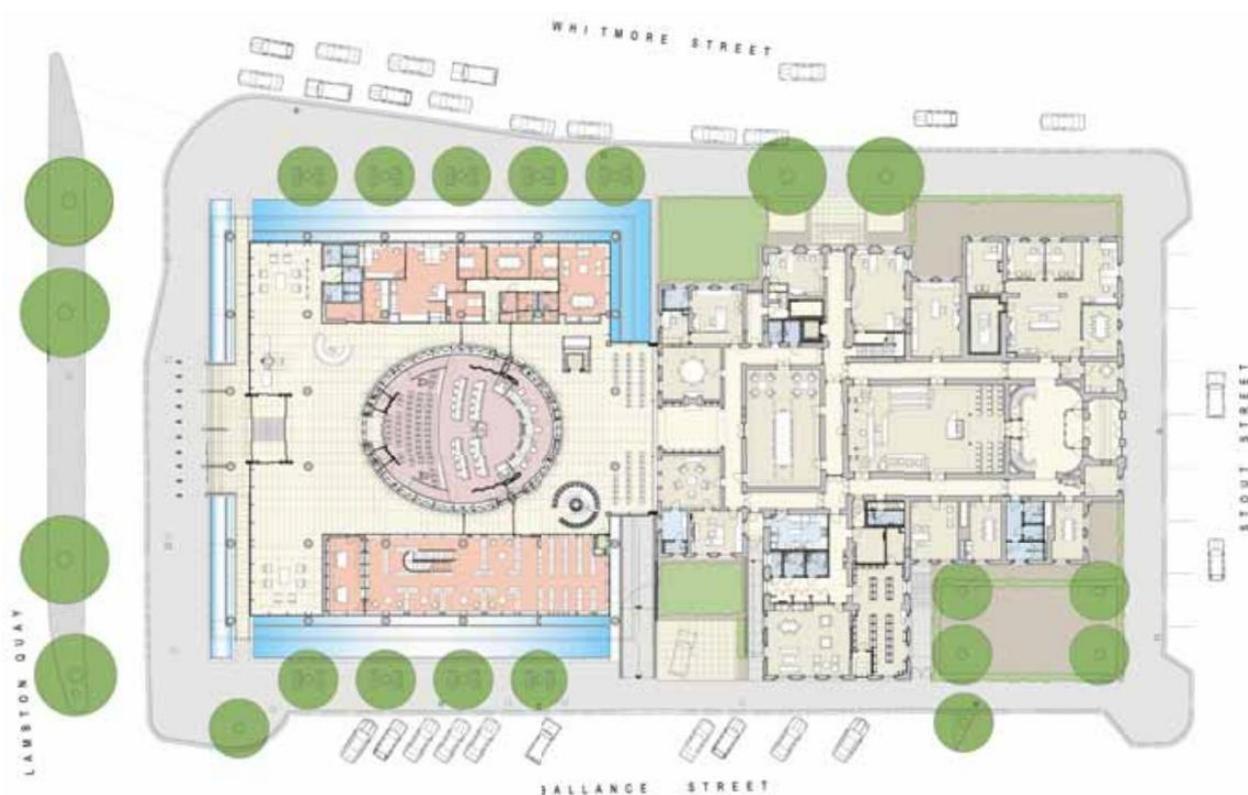


圖 95 紐西蘭最高法院(包含新舊法院的一整個街廓)平面配置圖

資料來源：The Supreme Court of New Zealand，
<https://www.courtsofnz.govt.nz/assets/the-courts/supreme-court/the-supreme-court-complex/brochures/50044supremecourt200x200mma4print.pdf>

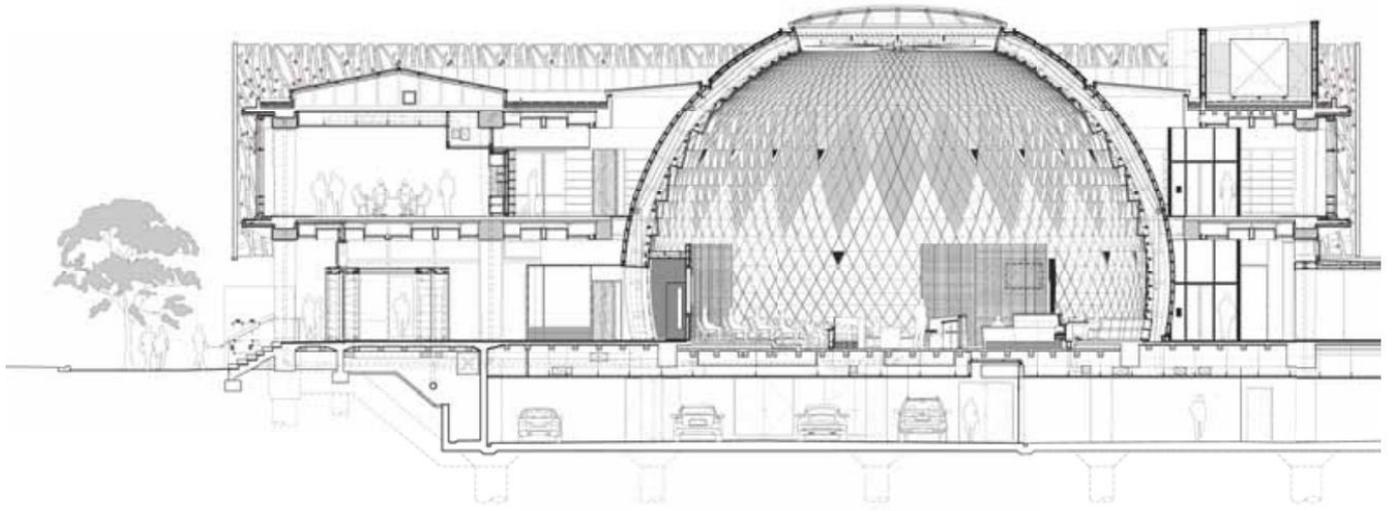


圖 96 紐西蘭最高法院剖面圖，表達正門到審判廳的室內空間

資料來源：The Supreme Court of New Zealand，
<https://www.courtsfnz.govt.nz/assets/the-courts/supreme-court/the-supreme-court-complex/brochures/50044supremecourt200x200mma4print.pdf>



圖 97 法庭內部自觀眾席看向法官處內部空間實景

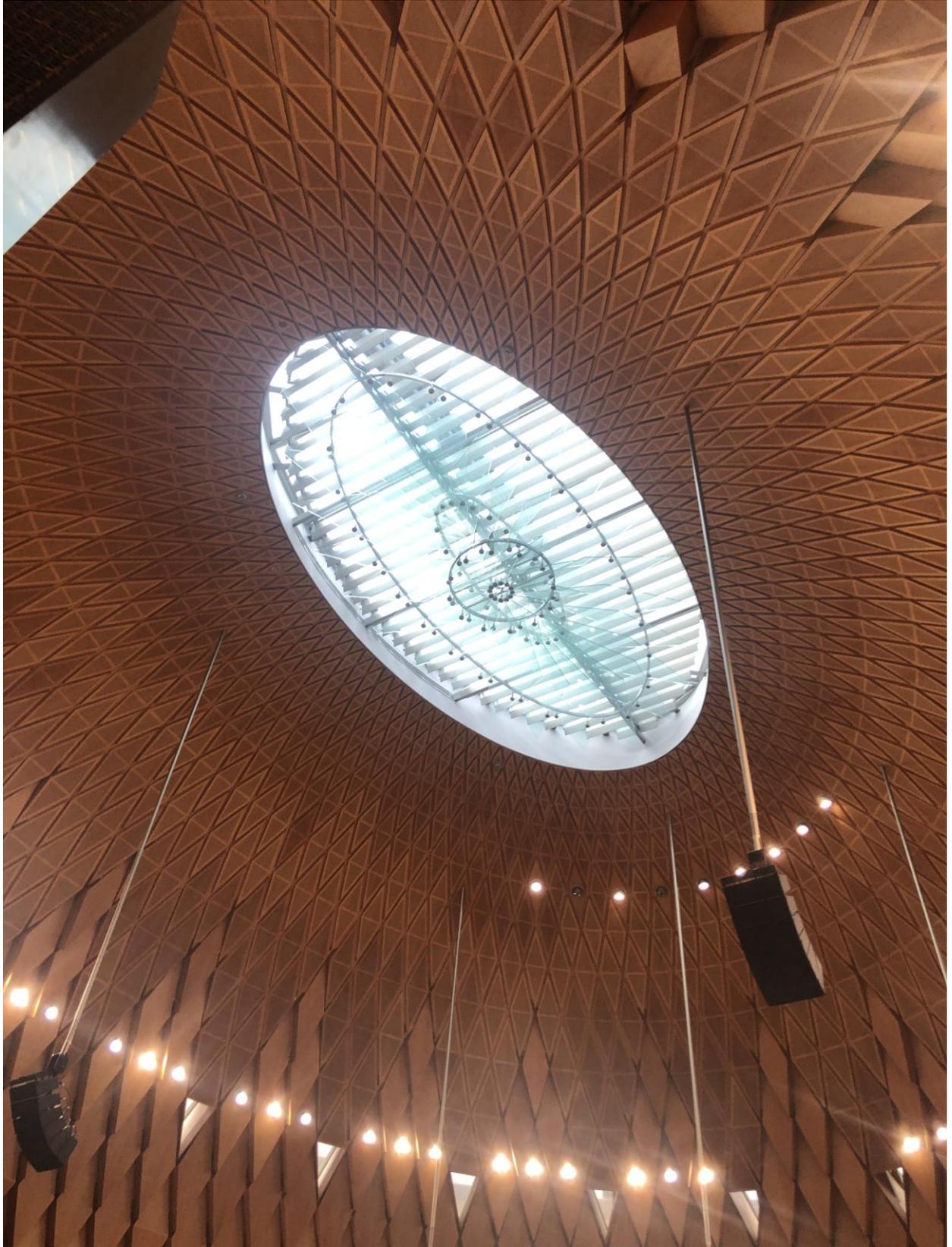


圖 98 法庭內部仿本土貝殼杉樹錐體的螺旋圖案及象徵天眼的天窗實景

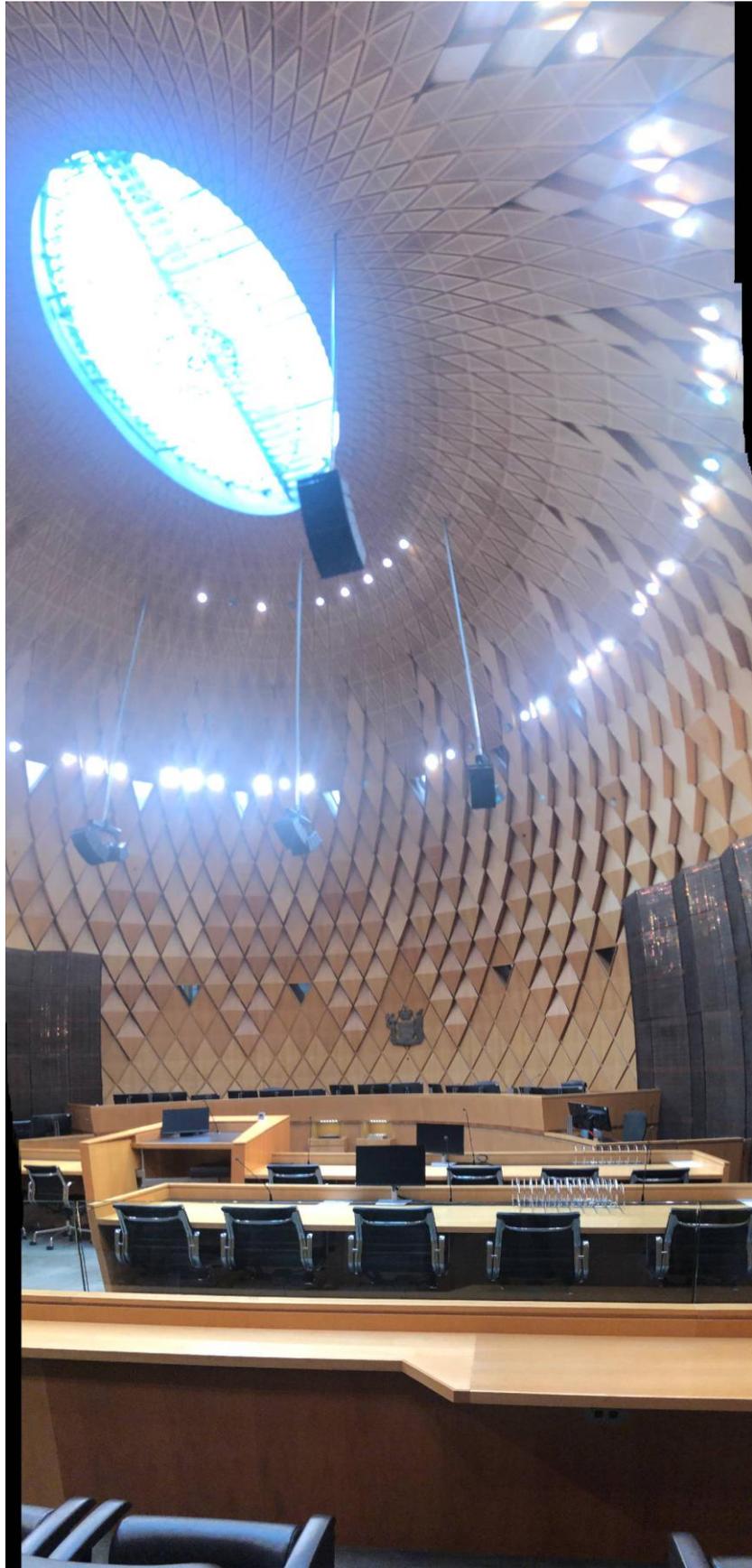


圖 99 法庭內部自觀眾席看向法官處，由地板到天花板的內部空間實景

隨著建築師考慮各種要求（包括安全性、公共訪問和服務），該計劃隨著時間發展而制定。聲學在定義設計中發揮了重要作用，由此產生的清晰螺旋和三角形法庭模式實際上是基於圍繞語音聲學的嚴格參數，由雪梨 ICE Design 的 Glenn Leembrugen 建模，參考 ICE Design 公司對於 Glenn Leembrugen 簡介如下 (<https://icedesign.net.au/our-people/glenn-leembrugen/>)。

Glenn 對建築、聲學環境、音響系統和音質的相互依賴的整體理解帶來了巨大的價值。他的聲學設計方法與眾不同，結合了音樂知識、高級聲學和電學理論、實際應用和測量技能以及高度的聽力敏銳度。Glenn 可以說是澳大利亞最有成就的電聲顧問設計師，並且是世界上為數不多的具有這種專業水平的設計師之一。Glenn 曾負責許多具有里程碑意義的音響系統設計，包括紐西蘭議會、澳大利亞聯邦議會的兩院和大會堂、新南威爾斯省立法議會、澳大利亞高等法院、紐西蘭最高法院和上訴法院、2006 年大英國協運動會的墨爾本板球場等。由這位澳大利亞聲學專家與紐西蘭建築師合作的情形，展現出紐西蘭在地的特色，即紐西蘭主導輔以各地專家協助，不追求一定要在地專家協助，因此在紐西蘭的建築案件十分適合運用 BIM 的特色進行設計、驗證及展示的用途。

本案專案建築師格雷戈里說，類似眼罩的天窗符合從上方照亮正義的理念：然而，其動機也是為了在長時間的聽證會期間為法官提供自然光和外部世界的視野，“即使只是為了看到在威靈頓的情況下，雲層飛快地過去。”為了與公開透明的法庭理念保持一致，在法官席對面的牆上有一扇面向蘭姆頓碼頭的窗戶，讓公眾能夠真正看到正義得到伸張。

舊高等法院現在作為民事和環境法院，設有教育、服務和會議設施。新的最高法院矗立在玄武岩覆蓋的基座上的一個淺水池中，與歷史建築處於同一水平，這是對紐西蘭最高法院系統將繼續與英國法律管轄相互尊重的併行法律。

據筆者觀察，這些淺水池的特徵也可以在上訴法院看到，屬於共同的建築語彙。



圖 100-最高法院西南側新舊交接處



圖 101-最高法院東北側新舊交接處



圖 102-舊最高法院側門



圖 103-最高法院正門



圖 104-最高法院正門水池及階梯設計



圖 105-正門與 Lambton Quay 大街人行道



圖 106-最高法院正門口 Lambton Quay 大街



圖 107-最高法院正門口公車站牌(含機場線)



圖 108-入口會客廳 註：來自建築師事務所網站



圖 109-入口會客廳及 X 光檢查機器



圖 110-二樓研究室 註：來自建築師事務所網站



圖 111-筆者在會場入口處留影



圖 112-正門東北側無障礙坡道



圖 113-東北側建築、水池、行道樹與人行道的層次



圖 114-東北側建築、水池、行道樹



圖 115-東北側人行道，右前方為國會大樓(Beehive)



圖 116-國會大廈(Beehive)近景

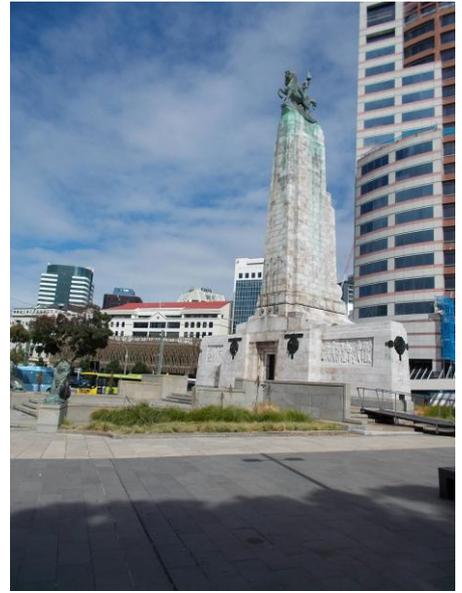


圖 117-紀念兩次世界大戰死者的戰爭紀念館。

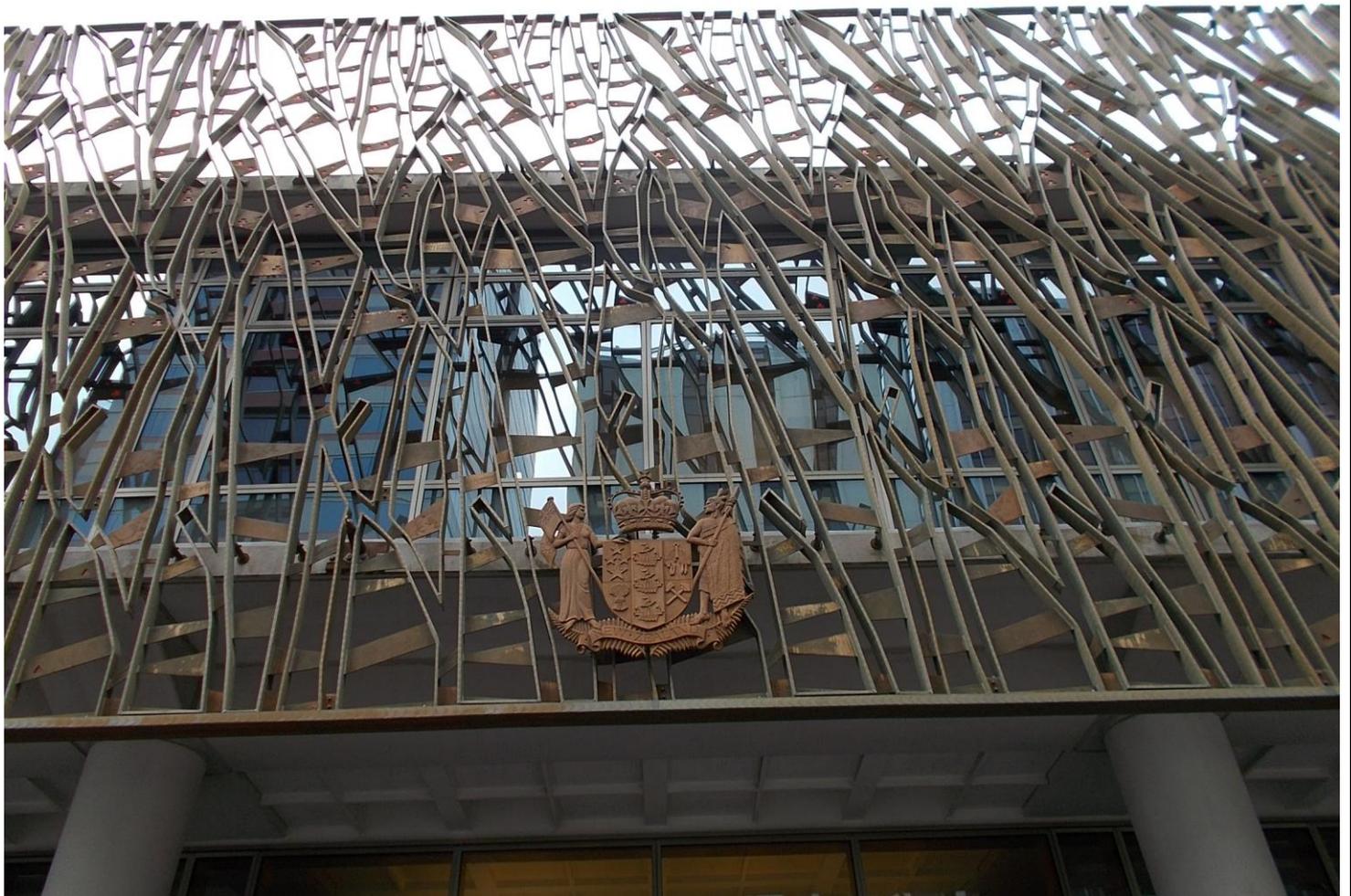


圖 118-最高法院院徽及外牆裝飾細節

根據我國外交部網站對於紐西蘭的介紹

(<https://www.mofa.gov.tw/CountryInfo.aspx?CASN=5&n=5&sms=33&s=77>)

該國的司法機關分為四級，分別是：地方法院(District Court)、高等法院(High Court)、上訴法院(Court of Appeal)、最高法院(Supreme Court)。

筆者在探索最高法院的都市環境時，分別觀察到威靈頓的四級法院都在附近，威靈頓地方法院(District Court)其所在地剛好與最高法院隔一條 Ballance Street，可惜沒有拍到正面，借用 goole map 截圖表示其位於鄰近地區。

第 1 天拜會威靈頓市議會時，還觀察到附近有一個毛利土地法院(Māori Land Court)，處理原住民土地繼承等事務，可見得除了一般的法律審查外，一樣有著相對應其他法律權利義務的法院的存在，略以紀錄。



圖 119-地方法院(District Court)

資料來源：google map 網站

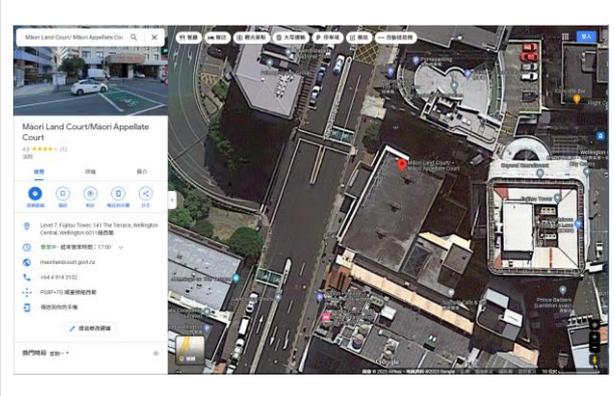


圖 120-毛利土地法院(Māori Land Court)

資料來源：google map 網站



圖 121-高等法院(High Court)



圖 122-高等法院(High Court)入口位於坡地且前方人行道設有風雨走廊



圖 123-上訴法院(Court of Appeal)入口處階梯



圖 124-上訴法院(Court of Appeal)入口處階梯與其淺水池的空間關係



圖 125-上訴法院入口與 Molesworth 街的關係



圖 126-上訴法院入口與 Aitken 街的關係



圖 127-上訴法院(Court of Appeal)外牆與人行道的關係



圖 128-上訴法院(Court of Appeal)外牆寫滿了對於正義的追求

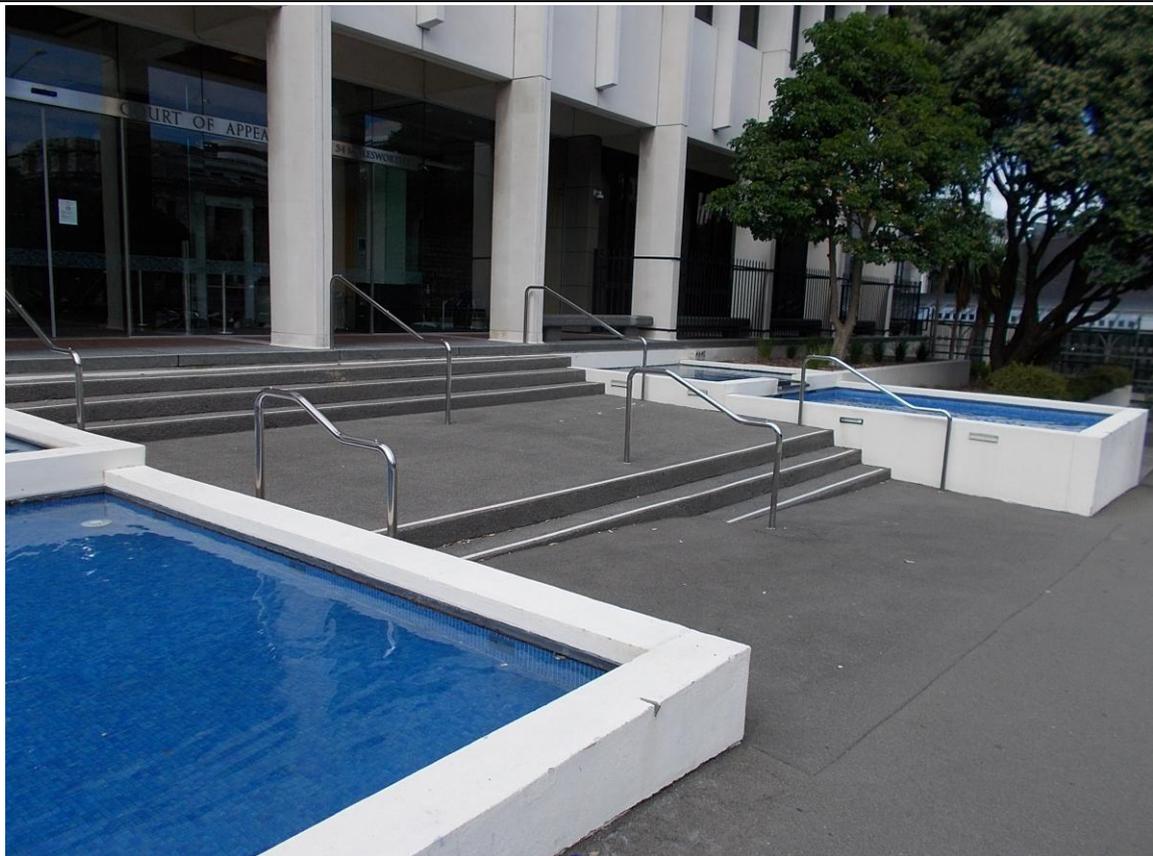


圖 129-上訴法院(Court of Appeal)入口處左右均設置淺水池與最高法院的建築語彙呼應

(五) 3月25日行程：

本日上午探訪 Generator Waring Taylor 案例

本案與最高法院同為 Warren and Mahoney 建築師事務所的作品，根據維基百科資料，該事務所 1955 年成立，是紐西蘭建築史上為數不多的傳承至第三代建築事務所之一。該建築師事務所在紐西蘭和澳大利亞設有 7 個辦事處。觀察該公司官方網站，徵才的每一個職位全面要求精通 BIM 軟體工具，顯示其運用 BIM 作為業務串聯使用上的基本工具。當 BIM 發揮雲端、遠距、格式一致的特色時，非常適合紐西蘭及澳洲這樣高度都市化的國家。

(<https://warrenandmahoney.com/about/careers/architectural-graduates>)

本案的概況如下

PROJECT Generator - Waring Taylor

CLIENT Precinct Properties

LOCATION 威靈頓 Wellington

COMPLETION 2022

CATEGORY

遺產 + 適應性再利用、室內 + 工作場所、辦公室 + 混合用途、可持續性 + 生態

Heritage + Adaptive Re-use, Interior + Workplace, Office + Mixed Use,

Sustainability + Ecology

Generator 舊有的外觀屬於折衷主義的形式。帶入更新 Generator 的新工作空間模式已經在奧克蘭驗證過，被評為一種充滿活力、富有創意的環境。這樣靈活的共享辦公工作空間，迎合了越來越多需要工作和網絡空間的自由職業者。

現有建築在 1920 年代是位於 Waring-Taylor 街，威靈頓知名的 Dunbar Sloane 拍賣行，結構體需要進行抗震升級以達到 100% 的新建築標準，以提供重新利用。

設計團隊對本案的關注點是保留和重複使用現有的建築元素，同時添加一個向場地不拘一格的歷史致敬的敘事，創造一個承認其歷史的新鮮空間。

內部裝修的俏皮色調呈現威靈頓的創意和折衷主義本質，展現這座城市的獨特性，同時繼續使用內部的裸露磚塊、鋼結構和木地板等現有特徵。全新翻修的屋頂引入天窗設計，並且得以在頂層開一個中央空隙開口，通過連接上層工作空間改善整個建築物的光線。四層樓的共享工作區位於會員休息室、活動空間、一套會議室設施的上方。會員休息室貼近街道地面層，可通過高凸窗欣賞市中心的景色。降低的天花板有助於營造壓縮的環境氛圍。

Generator Waring Taylor 在 2022 年紐西蘭房地產委員會獎中獲得兩項最佳類別獎，「商業辦公物業和遺產」以及「適應性再利用」。

本案呈現了現有建築再利用的基本目標。經過抗震升級，為未來提供了一種新發現的彈性，並且保留建築物內在的歷史特徵。本案更新後在共享工作空間的解決方案上樹立了新標準，同時達到綠星綠建築評估的 5 星級評定和 NABERSNZ 5 星級評定。儘管面臨重大翻新挑戰，開發德結果城為了商業上的成功項目。

Generator 這件老屋更新的案子，30 Waring Taylor Street, Lambton Quay 購物區與議會區交匯處，為威靈頓 CBD 區增添了一絲活力。擁有通常只有大型企業才有的基礎設施、設計和便利設施，重新翻新為共享辦公室，可靈活使用辦公空間，可在其中培育威靈頓的新創中小企業。

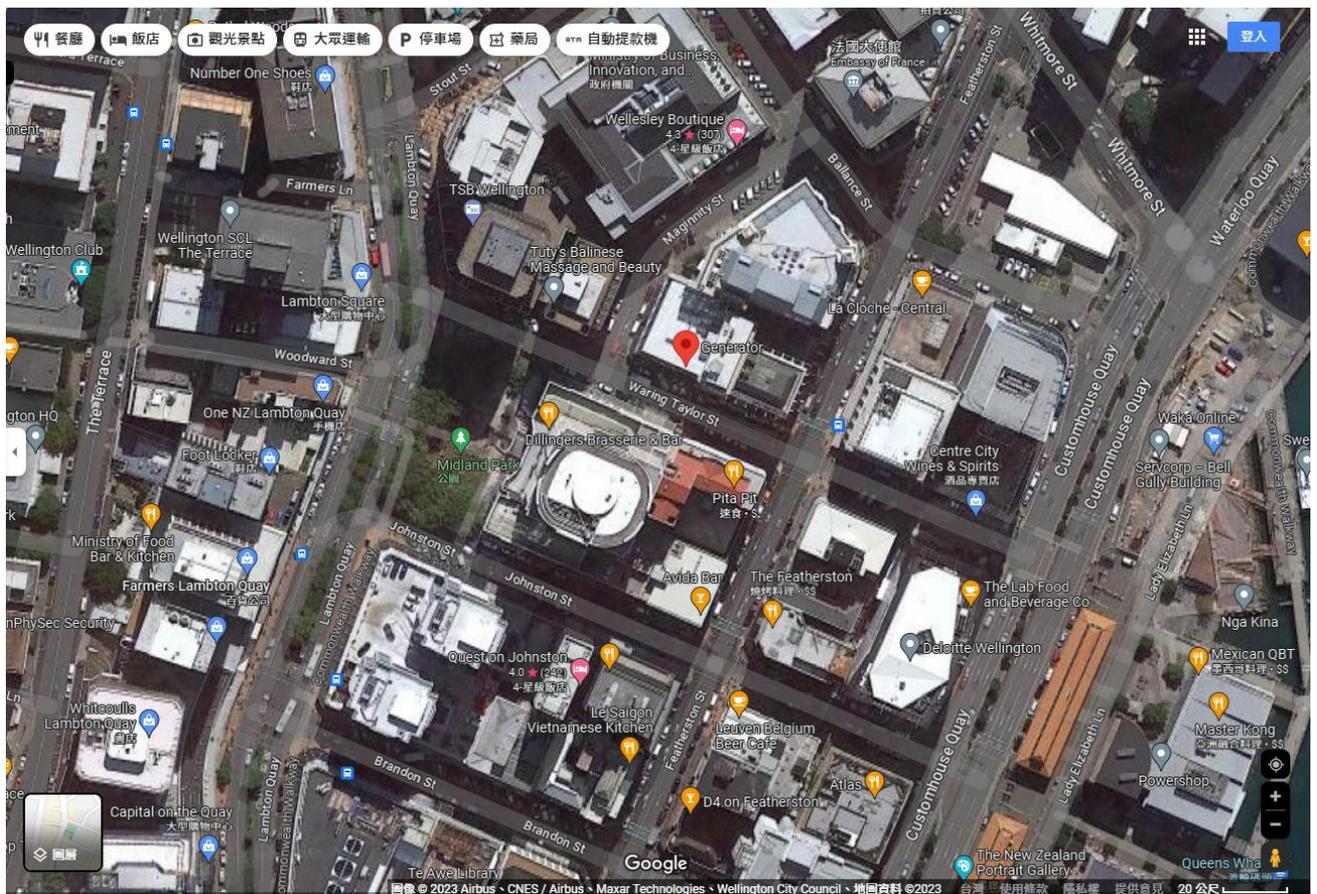


圖 130-Generator 配置及周邊環境圖 資料來源：<https://www.google.com/maps/place/Generator/>

更新後的建築導入物業服務團隊，提供服務和便利設施，共享的辦公空間、私人的辦公室、提供飯店服務的套房、休息區、休閒空間、尖端會議和出租套房以及樓下獲得營業許可的酒吧，營造出一個由中小企業組成，充滿活力的社區。

現場配備有社區團隊協助使用者充分利用 Generator，提供一個包括充滿網絡、協作、活動和社交機會的充滿活力的環境，讓員工願意來工作。

Generator 與人的關係不希望僅停留在房東與房客間的租約關係，本案採用按人計算的會員制，而不是按平方米計算的，如果員工只是兼職在辦公室，允許會員增加或減少會員資格，因此只要根據業務規模支付租金，減少閒置空間以及有效的減輕新創公司資金壓力。

服務團隊同時提供接待、基本管理服務、技術服務、員工家具、IT 系統和技術支援、清潔用品和消耗品、列印機租賃和提供電力等服務。也不需要會員支付裝修或翻新成本，避免了資本支出和額外責任，從而消除發展業務的風險。

建築物的主要特徵與競爭優勢為

- 完全翻新至 100% 國家建築標準 (IL2)
- 帶電動自行車電源的安全自行車停放處
- 提供淋浴和毛巾服務
- 米德蘭公園(Midland Park)景觀
- 多個非正式的休息空間
- 會員休息室和酒吧
- 達到綠星標章的 5 星等級
- 停車場相鄰

建築全館的藝術工作委託給藝術家以及 LGBTQI+社群，這件事情展現在門口的圓形圖示上，該社群代表的依聯合國網頁說明分別是 lesbian(女同性戀), gay(男同性戀), bisexual(雙性戀), transgender(轉換性別者), queer(酷兒)and intersex(跨性別者) (LGBTQI)，+代表者除此之外的其他非主流性別。屬於現今較為小眾且隱蔽的群體，根據這一次探訪威靈頓市的經驗，筆者還在威靈頓市中心的 St. Peter's on Willis 教堂外觀觀察到對於 LGBTQI+社群的認同與支持，展現了這個城市對於性別的包容性。可見得這個案件特別留一個給 LGBTQI+發生的空間，這個社會對於少數族群具有一定的包容性。

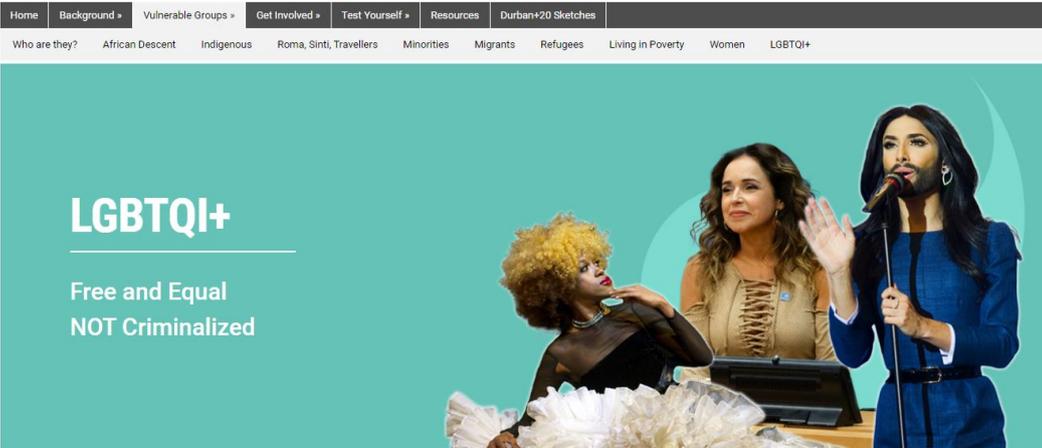


圖 131-聯合國的 LGBTQI+網頁

資料來源：<https://www.un.org/en/fight-racism/vulnerable-groups/lgbtqi-plus>



圖 132- 鄰近的 Lambton Central 站公車站牌



圖 133- Generator 西邊的 Midland Park



圖 134-Generator 外觀顯示其老屋更新特色



圖 135-Generator 正立面外觀與鄰屋關係



圖 136- Waring Taylor 街的街景



圖 137-小尺度 BIM 案的 Generator 共享辦公室整體外觀圖



圖 138-主要幹道 Midland Park 及 Generator 周邊環境圖 資料來源：<https://www.google.com/maps/>



圖 139- Generator 與對街停車場的空間關係 資料來源：<https://www.google.com/maps>



圖 140- 鄰近 Generator 的對街停車場



圖 141- 對街停車場的消防設備



圖 142-Generator 入口處左右皆有招租資訊



圖 143-Generator 招租資訊細節



圖 144-招租資訊翻譯



圖 145-會員權益細節翻譯



圖 146-活動空間細節翻譯



圖 147-入口的電子門禁系統



圖 148-Generator 入口門禁及張貼告示



圖 149-Generator 入口張貼告示



圖 150-Generator 入口處階梯



圖 151-Generator 入口大門



圖 152- Generator 內部會議室具有明顯的老屋更新風格

資料來源：<https://generatornz.com/locations/wellington/>

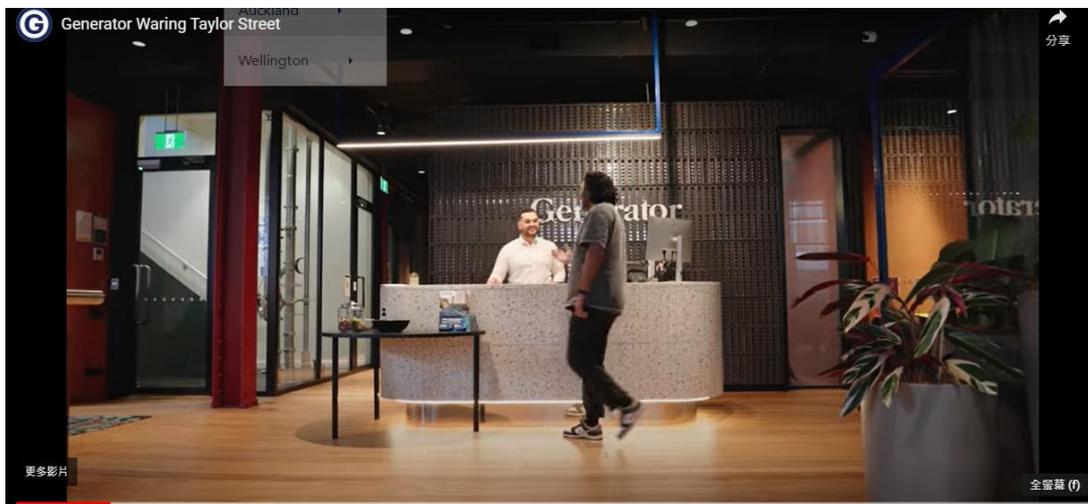


圖 153-Generator 入口大門櫃台及門廳空間

資料來源：<https://generatornz.com/locations/wellington/>

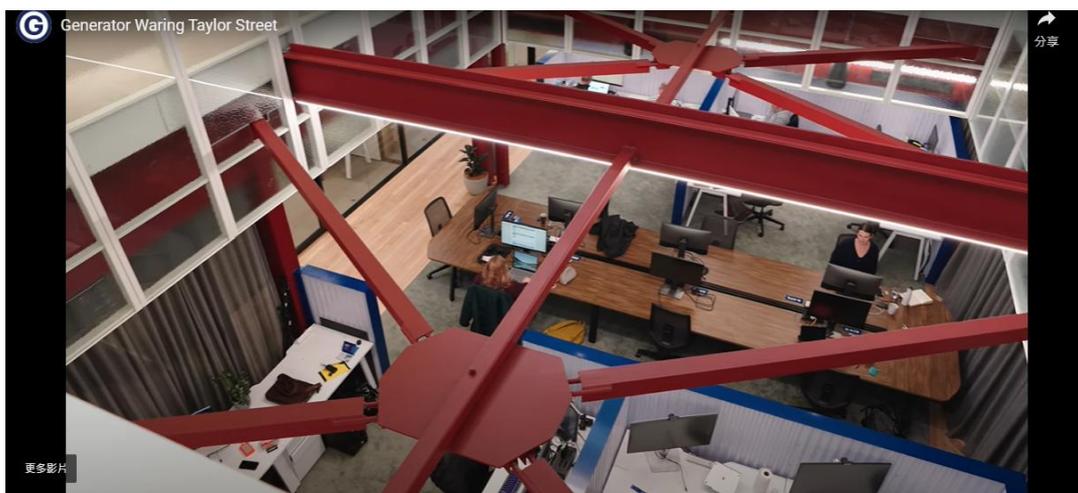


圖 154-Generator 挑空空間

資料來源：<https://generatornz.com/locations/wellington/>

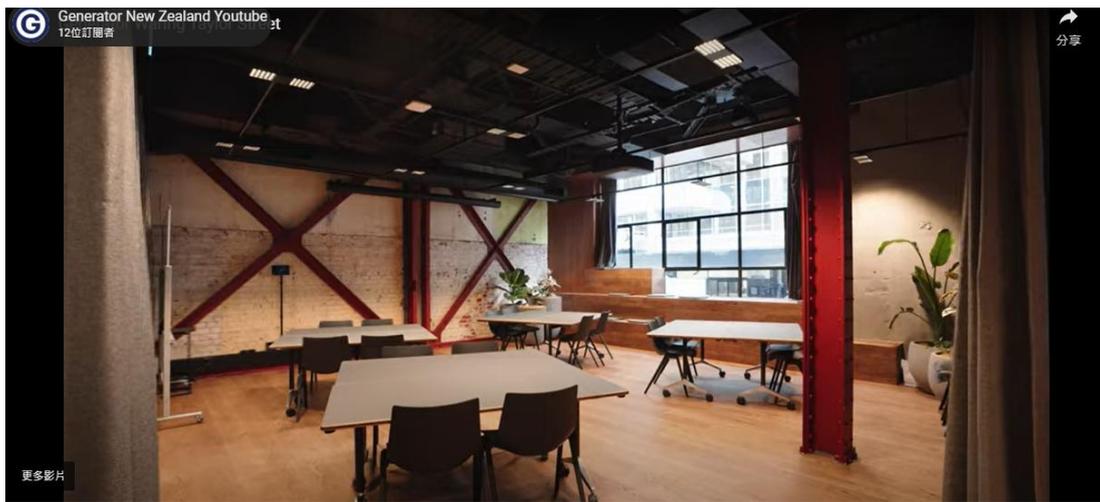


圖 155-Generator 工作層會議空間，老屋更新的建材以及斜撐

資料來源：<https://generatornz.com/locations/wellington/>



圖 156-Generator 的挑空空間

資料來源：<https://generatornz.com/locations/wellington/>

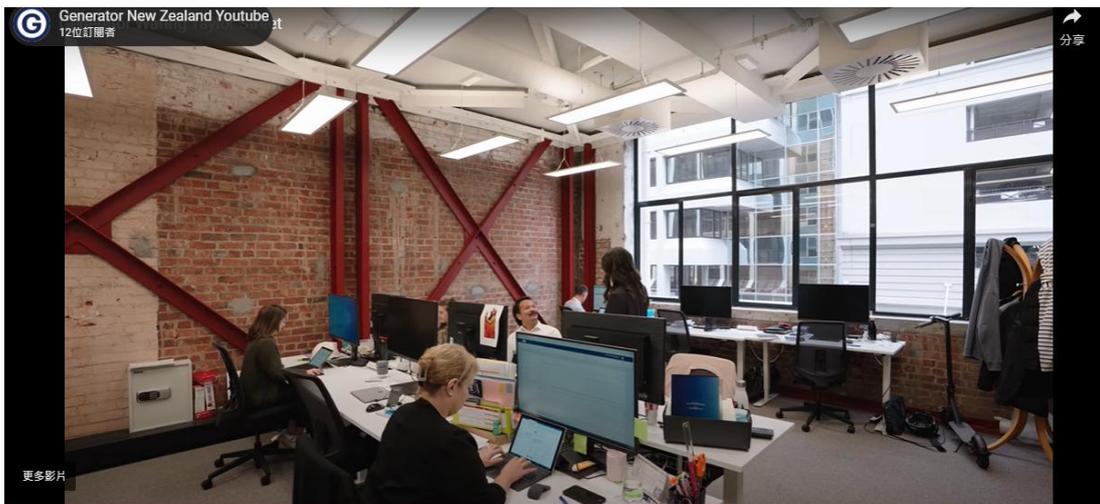


圖 157-Generator 工作實景

資料來源：<https://generatornz.com/locations/wellington/>

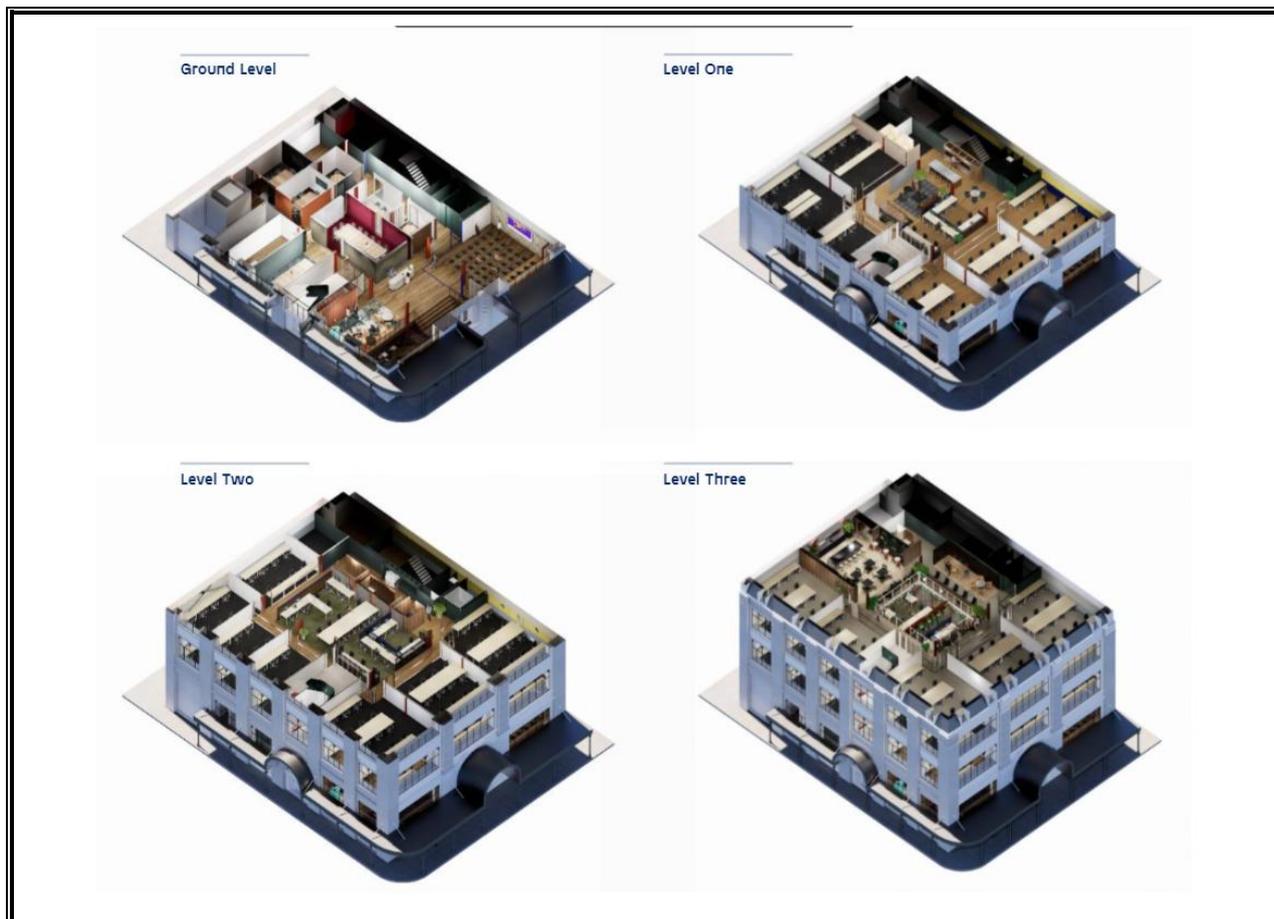


圖 158-Generator 各樓層內部空間 資料來源：<https://generatornz.com/locations/wellington/>



圖 159-Generator 入口處街道家具



圖 160-Midland Park 的公共藝術



圖 161-Midland Park 花圃可休息或野餐

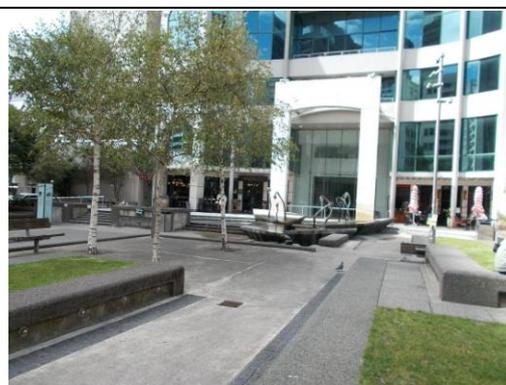


圖 162-Midland Park 是附近大樓的入口廣場



圖 163-由 CBD 熱鬧的 Lambton Quay 大街看向 Generator 全景



圖 164-由 Waring Taylor 街的對街看向 Generator 全景

紐西蘭的建築結構安全等級

根據 Helen Ferner et al. “PERFORMANCE OBJECTIVES FOR NON-STRUCTURAL ELEMENTS” ， Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering, Vol. 49, No. 1, March 2016 ， P.80 中表示紐西蘭的建築結構一般安全等級如下： (<https://bulletin.nzsee.org.nz/index.php/bnzsee/article/view/117/105>)

紐西蘭的載重標準 AS/NZS1170.0:2002 除了最極端的狀態外，還包括兩個適用性極限狀態。可維護性極限狀態 1 (SLS 1) 定義的極限是：“結構和非結構部件不需要維修”，可維護性狀態 2 (SLS2) 定義的極限是：“結構保持運行連續性”。AS/NZS1170.0:2002 提供了建築物的一般設計標準，包括根據故障後果對照的重要性級別 (IL) 進行分類。

IL3 和 IL4 建築物是那些可能產生人類生命損失、或是非常嚴重的經濟、社會或環境後果的建築物。IL4 建築物標準是規範具有特殊災後功能的建築物，IL3 是規範會影響人群的建築物。IL2 建築物是那些對人命損失或相當大的經濟、社會或環境後果具有中等後果的建築物，即正常結構。

SLS2 定義為僅適用於 IL4 建築；那些有特殊災後設施的建築物。該標準在第 8.1.2 條中指出，只有建築物內的那些系統才能實現建築物指定的特殊震後功能。這反映了基本設施在震後環境中保持運行的重要性。

IL3 建築物規範（人群聚集的建築物）的目的是通過將 ULS 載重增加到 1000 年 1 次的地震事件中，與正常使用 (IL2) 建築物相比來降低建築物倒塌的可能性，但不包括額外的可維護性 超出正常使用建築物的要求。

因此，該標準的目標由這些極限狀態和建築物重要性級別定義：即在發生重大地震時保護生命；在頻繁發生的地震後繼續按原計劃使用該結構；以及那些具有特殊災後功能的建築物在不太頻繁的地震下的運行連續性。50 年設計壽命不同重要性等級建築物地震動設計年超限概率和使用狀態見表 1。

Table 1: Design Ground Motion Annual Probability of Exceedance

Importance	Design Loads Annual Probability of Exceedance		
Level	ULS	SLS1	SLS2
IL1	1/100 (~40% in 50 years)	-	-
IL2	1/500 (~10% in 50 years)	1/25 (~ 90% in 50 years)	-
IL3	1/1000 (~5% in 50 years)	1/25 (~ 90% in 50 years)	-
IL4	1/2500 (~2% in 50 years)	1/25 (~ 90% in 50 years)	1/500 (~10% in 50 years)

下午參觀 83 ABEL SMITH ST 集合住宅



圖 165-紅點所在建築物即為 83 ABEL SMITH ST 公寓

資料來源：<https://www.google.com/maps/place/83+Abel+Smith+Street,+Te+Aro,+Wellington+6011>

83 ABEL SMITH ST 集合住宅是紐西蘭 Archaus Architects 建築師事務所的作品(<https://www.archaus.co.nz/>)，依該事務所的 BIM 專業介紹，該事務所的服務項目包括為紐西蘭建築產業提供獨立建築資訊模型 (BIM) 諮詢服務。在協助構建 BIM 模型和提供獨立模型管理外，Archaus 建築師事務所還能通過技術驅動來尋求流程創新的作業方式，取代傳統項目交付方法，為業主和其他行業領導者提供戰略建議。可以提供包括建築師、工料測量師和專案經理的經驗，以及對技術和協作的熱情，改進建案的設計、採購、建造和運營方式。並可協助紐西蘭建築師事務所從以文檔為中心轉變為以數據為中心的建築設計、交付和運營方法。



圖 166-附近的新穎建築



圖 167- 附近的傳統建築



圖 168-位於交通要道附近



圖 169- 往市區 CBD 方向的超寬人行道



圖 170-附近的街道家具-公共垃圾桶



圖 171--附近的街道家具-停車收費機



圖 172- 附近的人行道



圖 173-附近的機械維修廠

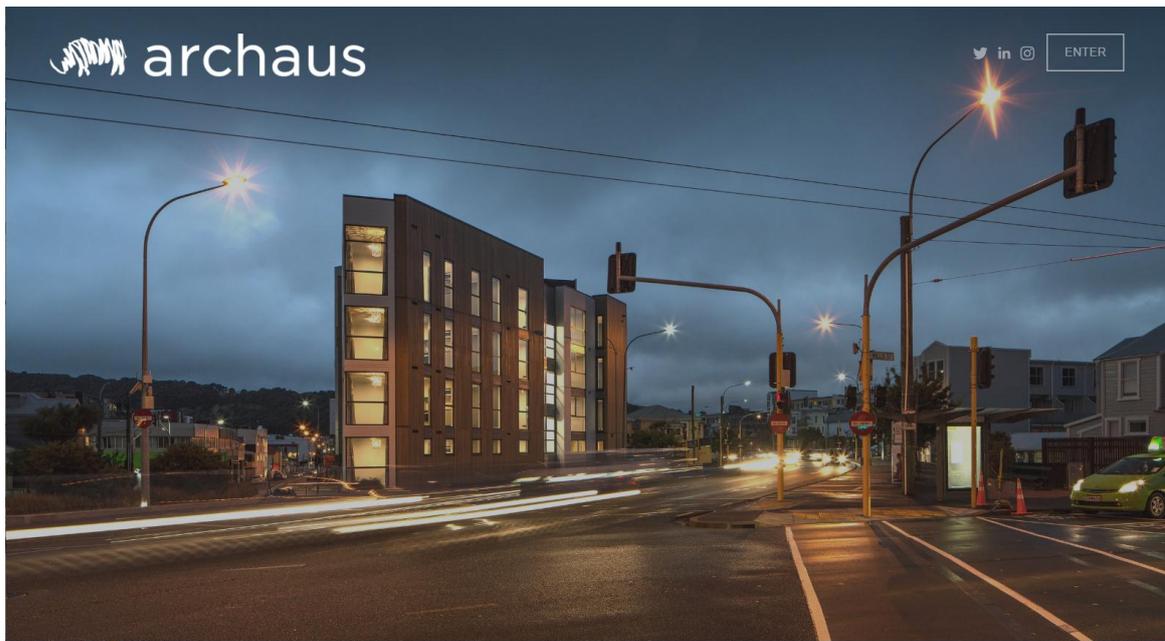


圖 174-本案位於 Archaus 建築師事務所首頁照片 資料來源：<https://www.archaus.co.nz/>

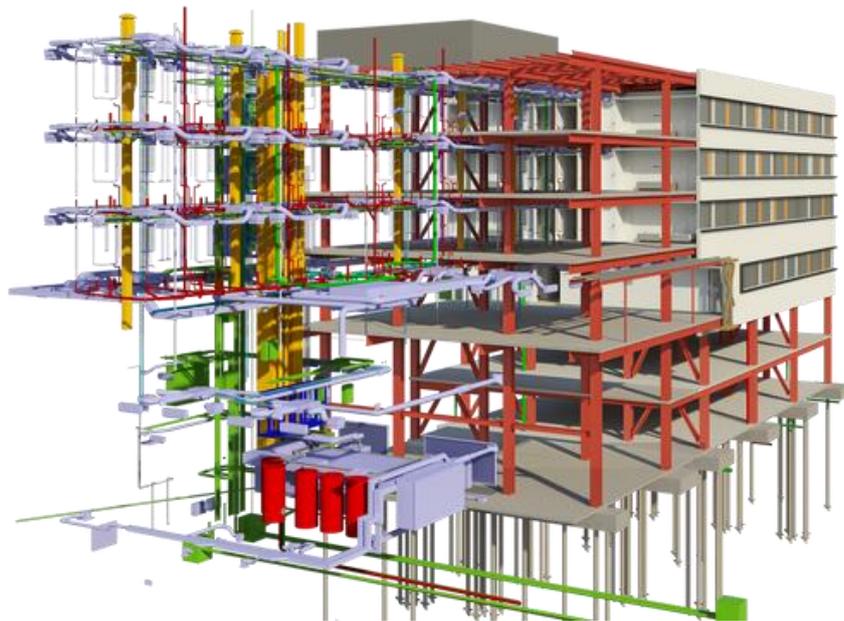


圖 175- Archaus 建築師事務所具備 BIM 諮詢服務專長

資料來源：<https://www.archaus.co.nz/home#/bim-h/>

而這建築物除了設建築師事務所，其結構業務交給 SILVESTER CLARK CONSULTING ENGINEERS 結構工程顧問公司 (<https://www.silvesterclark.co.nz/>)，該公司網頁介紹的專業服務，包含使用 3D 製圖技術服務於客戶的專案，以便可以在現場實際建築工作開始之前在我們的辦公室構建結構，亦即 VDC(Virtual Design and Construction)概念。運用 VDC 讓所有相關人員更好地了解建築，為我們的客戶在這個競爭非常激烈的行業中節省時間和金錢。工作涵蓋範圍廣泛的建築規模和類型，目前致力於小型住宅結構、多層商業建築和大型工業項目。提供抗震加固設計、評估及服務，和次要項目的抗震設計和監工。

根據該公司對於本案的結構業務描述，參考下列網頁內容整理如下：

(<https://www.silvesterclark.co.nz/portfolio/83-abel-smith-street-apartments/>)

83 Abel Smith Street 是一座四層高的公寓樓，包含 14 套一居室和兩居室公寓，佔據了 Abel Smith 街和 Karo Drive 之間的一個狹窄的三角形地塊。

該建築的一個顯著特點是它完全採用輕型木框架建造，位於混凝土樓板和地基上。所有重力荷載均由預釘木釘框架牆支撐，所有橫向支撐阻力均由 Gib® 石膏板牆襯提供，該襯砌還提供公寓之間的所有隔音和防火隔離。這種結構系統產生了一個低樓層的多層建築，其卓越的建築規格超過了所有性能要求，而從地面層以上幾乎沒有用到結構鋼和混凝土。結構成本、起重機租賃需求都保持在絕對最低水平。

這座建築的足跡橫跨一個大型的、歷史悠久的市議會雨水涵洞，該涵洞埋在約 5 米深的地方。在涵洞附近，木樁被打到涵洞水平以下，以確保建築物不會承受任何可能損壞舊磚砌雨水結構的新地基荷載。遠離涵洞的地方不需要打樁，因為建築物重量輕，可以支撐在簡單的淺地基上，與一般住宅建築相同。

從事務所網站對本案專案說明 (<https://www.archaus.co.nz/residential-h>)

得知 83 Abel Smith Street 是精品一居室和兩居室公寓的住宅開發項目，位於 Te Aro 中心 Abel Smith 街和 Karo Drive 拐角處一個困難的三角形地塊。場地的挑戰性和天然材料的選擇導致了這個毗鄰 1 號國道的顯著場地的引人注

目的設計。該建築是一棟全木結構的四層建築，旨在提高施工速度和靈活性，提供出色的最小重量的抗震性能。這座建築覆蓋著白色油漆和自然雪松，在 Karo Drive 立面周圍展開，為它的三個立面中的每一個提供了不同的方面，通過凹槽和材料的變化進行了銜接。

該場地的兩個主要立面位於 Karo Drive 上，垂直的雪松覆層突出了自然風化，並帶有尺寸增加的狹縫窗；和 Abel Smith 街，以白色油漆渲染和大開口（雪松覆蓋和表達入口周圍除外）為主，它們在表達三角形角落的“燈籠”窗戶處相遇，隨著高度的增加而增加，該案最終於 2016 年底完工，該開發項目將為 Te Aro Corridor 添加上下文，與 Abel Smith Street 及其他地區的遺產相關。

據筆者觀察，Karo Drive 同時是紐西蘭 1 號高速公路(State Highway 1)在威靈頓市區的路段，觀察來往車輛，多數屬於高速行駛的狀態，主要道路屬於幹道的通過性交通，而 Abel Smith 街走到與 Karo Drive 交角的三角窗處，又因為坡道的狀況，刻意收攏成為無尾巷，收尾處座做成一處小花圃。所以配合基地坡度，從 Abel Smith 街進出的大門與 Karo Drive 的人行道大約差距半個樓層高。

又從另角度來看，Abel Smith 街在本案處收尾，但在跨過了國道 1 號後又開始一段新的 Abel Smith 街，顯見為了道路規劃避免高速公路的車流中斷及市區人行安全，Abel Smith 街調整過路型，從而使本案的基地條件更為獨特。



圖 176-由 83 Abel Smith 街拍攝本案外觀



圖 177- Abel Smith 街無尾巷與本案的關係



圖 178-Abel Smith 街拍的無尾巷小花圃



圖 179-站在 Karo Drive 向 Abel Smith 街拍攝



圖 180-花圃旁坡道隔 Abel Smith 街街景



圖 181-站在 Karo Drive 的花圃拍攝的外觀



圖 182- Abel Smith 街遠景拍攝



圖 183-本案處 Abel Smith 街高低差以階梯處理

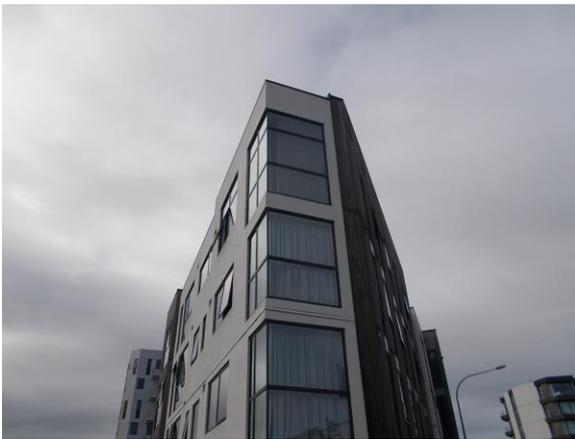


圖 184-站在 Abel Smith 街與 Karo Drive 的交角拍出三角形的格局



圖 185-看向 Karo Drive 對街的都市景觀



圖 186-站在 Abel Smith 街與 Karo Drive 的交角拍攝上國道 1 號的閘口



圖 187-本案鄰 Karo Drive 的雪松外牆及塗鴉



圖 188-在 Karo Drive 的雪松外牆細節及內部的窗戶塗鴉



圖 189-在 Karo Drive 的雪松外牆細節、通風口及內部的窗戶塗鴉



圖 190-站在 Abel Smith 街與 Karo Drive 的交角拍向 Abel Smith 街



圖 191- 站在 Abel Smith 街與 Karo Drive 的交角拍向 Abel Smith 街另一側

(六) 3月26日及27日行程：

本日上午停留於威靈頓的時間，原本規劃用來探訪一些還沒有走過的地方，試圖對於這個城市除了 CBD 地區以外的地方擷取一些不同的都市意象，更深入了解，但由於剛好遇到市政府辦理活動封街改道，所以 26 日上午就只能處理退房與拉行李箱儘速前往機場登機返航。

參、考察心得

拜會政府單位後，發現紐西蘭因應地廣人稀，根據美國網路版的世界概況(The World Factbook)表示該國 3/4 人口集中於北島地區，又有 87% 以上的人口居住在都市地區。文化發展上常與澳洲、歐洲及美國等國家交流，因應這樣地廣人稀且屬於已開發國家的特徵，基礎網路設施完善，極為有利於 BIM 的發展，BIM 技術的使用極為發達，與營建產業的結合。紐西蘭具有配合著經濟發展、社會環境及政府編列年度預算的綜合使用策略，卻又與我國的發展策略不同，較大的差異在於我國目前尚未能利用自重視的特點，勾勒出完整的整體發展藍圖，從而凸顯我國在 BIM 運用的特色。

參與研討會時，發覺該國目前透過文化連結上的便利，積極引入多方跨國公司的技術，加上在地應用的建築師、技師、匠師、文化工作者及設計師等專業使用者，利用 BIM 所帶來的數位化工具，將西方技術與在地毛利文明結合共融，使各式建築物的營造精神與外觀裝飾物常常能看到展現出毛利風格的影響；參觀 BIM 案例時，發覺這裡用 BIM 的方法不限於大型複雜建築物，反而是小型居住空間、老舊房舍更新、或是無論大型或小型共享辦公室、公共建築等都可以看到不同重點的 BIM 運用，在虛擬與現實間，看到應用著數位雙生的影響。

面對這個都市獨特的都市景觀，山與海之間的交織，CBD 以及周遭的住宅區的分散分布，與基隆的感覺真的很像，但這城市的戮力腹地較基隆大，且是首都都市，許多重要的機關與建築都會坐落在這個城市裡。歷史的新舊、大小量體交融、行人步行與汽車交通的分庭抗禮，人們努力上班也努力下班，西方食物與東方食物在街頭的交頭接耳，壽司店拉麵店旁走兩步路就是人滿為患的小酒館等等的衝突與調和，都塑造了這個城市的種種風貌。

而 BIM 帶來的變化更是獨特，讓這個國家的營建產業與受之影響的都市風貌產生快速又準確的變化，期望能將這個自明性高又獨特的城市裡，收集的一些面對 BIM 的方法與觀念帶回國內，分享給使用 BIM 的相關人員。

肆、建議事項

一、增進我國 BIM 技術及數位轉型產業的國際交流

目前根據本所持續不斷進行各國 BIM 發展研究，發覺在已開發國家中，有許多國家與常見的美國、英國與新加坡的發展狀況大不相同。這一次探訪大英國協體系下的紐西蘭，其發展脈絡與英國又是不一樣的狀況，部分相同又可以相容在地文化發展數位技術應用，這些參考知識都是可以拓展視野、增加創意的契機，可以讓我們學習比較，甚至反省自己目前的發展方向，缺漏或是領先，該採用怎樣的方法增強我競爭力。沒有甚麼方法是一定最好的，只有最適合的方法，建議我國持續對外探索各先進國家的發展途徑，持續充實我國的 BIM 技術以及數位產業發展。

二、建立我國資產管理的 BIM 化應用

紐西蘭與我國同樣位於環太平洋地震帶，地震與風災帶來的影響就讓紐西蘭察覺，使用 BIM 化的資產管理，可以得到平均年度資產維護預算的好處，以及隨時掌控資產受到的災害或損耗。產生的效益極大，能夠有效的讓威靈頓市議會管理的公共設施發揮防災功用，降低災害損失，維護人命安全。同時，可以協助政府部門將預算花在刀口上，有著 BIM 化的資產即時資訊，可以即刻執行損害修復，並根據累積的大數據或數據庫進行預防性維護管理，帶來資產管理的便利性，值得我國各級政府或民間銀行、壽險等資產管理機關機構參考使用。

伍、附錄

(一) 研討會議程



NZ Institute of Building + BIMinNZ Steering Group
THURSDAY 23 MARCH 2023 | TE PAPA, WELLINGTON, NZ
#DigiComNZ2023



CONFERENCE PROGRAMME*		
8:30am	<p>Conference Opens Petra Bagust MC Pamela Bell <i>Chief Everything Officer, NZ Institute of Building +</i> Dennis Burns <i>BIMinNZ Steering Group Chair</i></p>	<p>Welcome, Mihi Whakatau + Scene Setting for the day ahead. Connect to Slido + line up your questions for the day ahead.</p>
8:45am	<p>Keynote: International Digital Amy Marks <i>Autodesk (USA)</i></p>	<p>A whirlwind global overview of how digital tools build community. Be inspired, motivated, + learn practical approaches from international best practice. Includes an audience Q+A session via Slido.</p>
9:45am	<p>Panel: Learning from Global Digital Insights – translating to local infrastructure projects Andy Lyon <i>Programme Director, Digital Engineering, KiwiRail</i> Jannnat Maqbool <i>Innovation Partner, Aurecon</i> Sean Audain <i>Strategic Planning Manager, WCC</i></p>	<p>A Series of Rapid-Fire Presentations followed by a Panel Interactive. Hear about how global digital influences are translated into local case studies, precedents + projects from NZ's top infrastructure projects, including KiwiRail + Wellington City Council.</p>
10:30am	<p>Morning Break (with Autodesk coffee cart) – Oceania Room (40min) Amy Marks in the Conversation Corner with Autodesk Construction Cloud (10:45am)</p>	
11:10am	<p>Focus: The Digital Engineering Journey of Watercare Enterprise Model Farzam Farzadi <i>Senior Associate – Digital Engineering Advisory, Beca</i> Richard McIntosh <i>General Manager of Major Projects + the Enterprise Model, Watercare Services Ltd</i></p>	<p>A focus presentation on the Watercare digital transformation journey. You will learn about the Watercare Enterprise Model (EM), a unique procurement method designed to improve collaboration and create a productive digital community. Hear about Watercare and Beca partnership and what a practical digital approach looks like for the infrastructure and water sectors.</p>
11:30am	<p>Panel: Design, Construction + Digital Perspectives on Building our Digital Community across the Asset Lifecycle Kylie Adamson <i>Senior Associate, WAM</i> Kevin O'Neill <i>VDC BIM Manager, Hawkins</i> Adam Tindall <i>BIM Manager, Assemble</i></p>	<p>A Series of Rapid-Fire Presentations followed by an Interactive Panel. Design, Construction + Digital roles discuss projects that reveal clues to how we can all shift from 'BIM' to 'Better Information / Asset Management' through Digital Engineering tools, tricks n' tips.</p>
12:00pm	<p>Keynote (online): Growing a Global Digital Community Rebecca De Cicco <i>Principal, Digital Engagement, Aurecon + Founder & Global Chair, Women in BIM (Australia) + WIB Regional Leads (Emma Mannion, Simoné Roux + Melanie Tristram)</i></p>	<p>How the Importance of Diversity, Future Skills, + Knowledge for the Built Environment will impact all of us, today + in the future. Practical ways for growing a digital community in your workplace. NB: This is an online presentation + in-person Q+A.</p>
12:30pm	<p>Lunch Break (with thanks to Naylor Love) + (with Autodesk coffee cart) – Oceania Room (1hr30min)</p>	

	+ Curated Conversation Corner (adjacent to Refreshment Area) with Presenters, Partners + BIMinNZ Steering Committee members <ul style="list-style-type: none"> - 12:45pm – Women in BIM with Aurecon - 1:00pm – Farzam Farzadi with Beca - 1:15pm – GHD Digital - 1:30pm – Kevin O’Neill with Hawkins 	
2:00pm	Focus: Design for Manufacture Jae Warrander <i>Director, Makers Architecture</i> Glen Stricot-Tarboton , <i>Makers Fabrication</i>	A Focus presentation on Design for Manufacture + Assembly (DfMA) in practice. Learn the importance of the design stage + digital interface in delivering digitally led manufacture projects.
2:30pm	Focus: Sustainable Outcomes in a Digital World Emily Newmarch <i>PhD Candidate, University of Wellington + Warren + Mahoney</i>	A Focus presentation on the role of digital for future resilience, looking closely at how we can deliver net-zero through carbon calculation. Learn about environmental future-proofing for your projects.
3:00pm	Afternoon Break (with Autodesk coffee cart) – Oceania Room (30min) Start ups & Not for Profits: XFrame, Mutu, HomeAR, BIMsafe and Ara Te Pukenga BIM In the Conversation Corner with Waihanga Ara Rau (3:15pm)	
3:30pm	Panel: Building our Digital Indigenous Community Derek Kawiti , <i>Lecturer, Victoria University of Wellington</i> Whare Timu , <i>Principal + Cultural Advisor, Warren + Mahoney</i> Kaye Maree Dunn , <i>Kaiwhakahaere / Director, Making Everything Achievable</i>	Three perspectives on how ‘building a digital community’ might be viewed through an indigenous lens. How might we consider data sovereignty, ownership or futureproofing? Extend your awareness of how a cultural lens affects building a digital community in your practice + projects.
4:00pm	Focus: Construction Sector Accord Jane Henley <i>Innovation Transformation Lead, Construction Sector Accord</i>	Hear from the Construction Sector Accord about the interface between industry + government for protecting, safeguarding + growing our collaborative digital community in Aotearoa New Zealand.
4:30pm	The Future of Construction Melissa Clark-Reynolds <i>ONZM Futurist + Professional Director</i>	Separating Signals from noise: looking at the sector with a futurist’s lens. Prepare yourself, your organisation + your project for a digitally connected future.
5:15pm	Conference Closes Petra Bagust, Dennis Burns + Pamela Bell	Rounding out the day + updating on next steps + critical dates ahead.
5:30pm – 7:00pm	Mix + Mingle (with thanks to LT McGuinness) – Oceania Room Please join us as we meet up with each other in real time + in real life – building a real digital community that you can carry with you in your projects going forward.	

GOLD SPONSORS







SILVER SPONSORS

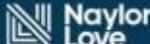






MEDIA SPONSOR **REFRESHMENT SPONSORS**



(二) 研討會簡報(摘錄)

1. 地方政府中的數位雙生(Digital Twins) Sean Audain
2. 奧克蘭機場食物總部 Assemble Foodstuffs：從設計到移交及其他歷程
Adam Tindall
3. 設計製作 Design Making Jae Warrander，Glen Stricot-Tarboton：
4. 實現淨零排放 BIM 支持碳計算 Delivering Net-Zero: BIM enabled carbon calculation Emily-Newmarch_23032023
5. 建立我們的數位原住民社群 Derek Kawiti