

類別：考察

地區：美國

提昇高層建築物施工防災、品管及結構 耐震安全之出國考察報告

(主辦機關印信)

主辦機關：新北市政府工務局

目次

第一章	目的	1
第二章	舊金山參訪過程	2
第一節	舊金山市政府建築審核部	2
第二節	舊金山市政府公共工程部	5
第三節	舊金山跨灣轉運站工程	9
第四節	181 FREMONT 54 層新建商業大樓	12
第五節	舊金山 ZUCKERBERG 綜合醫院及創傷中心	17
第六節	SOM 建築設計事務所	19
第七節	金門大橋	22
第八節	金門公園	23
第三章	洛杉磯參訪過程	24
第一節	洛杉磯市政府建築安全局	24
第二節	洛杉磯國際機場翻新工程	27
第三節	KOA 交通運輸規劃工程公司	29
第四節	蓋蒂中心	32
第五節	建築藝術設計	35

第四章 建議	37
附錄.....	41
參訪跨灣轉運站工程簡報	41
參訪 SOM 建築設計事務所簡報	45

圖次

圖 2-1	許局長分享舊金山市建管經驗	3
圖 2-2	與舊金山市政府建築審核部代表合影	3
圖 2-3	洽公環境（一）	4
圖 2-4	洽公環境（二）	4
圖 2-5	辦公環境（一）	4
圖 2-6	辦公環境（二）	4
圖 2-7	與許子湯局長及賴積裕會長餐叙合影	4
圖 2-8	模罕默局長分享公共工程部業務	6
圖 2-9	與舊金山市政府公共工程部代表合影	6
圖 2-10	卡斯楚街街景（一）	6
圖 2-11	卡斯楚街街景（二）	6
圖 2-12	EUREKA VALLEY/HARVEY MILK MEMORIAL BRANCH LIBRARY 現況照片	6
圖 2-13	EUREKA VALLEY/HARVEY MILK MEMORIAL BRANCH LIBRARY 內部照片	6
圖 2-14	POTRERO BRANCH LIBRARY 現況照片	7
圖 2-15	POTRERO BRANCH LIBRARY 簡介告示牌	7

圖 2-16	POTRERO BRANCH LIBRARY 內部照片 (一)	7
圖 2-17	POTRERO BRANCH LIBRARY 內部照片 (二)	7
圖 2-18	SAN FRANCISCO POLICE DEPARTMENT HEADQUARTERS 現況 照片	7
圖 2-19	SAN FRANCISCO POLICE DEPARTMENT HEADQUARTERS 簡介 告示牌	7
圖 2-20	SAN FRANCISCO WATER POWER SEWER 現況照片	8
圖 2-21	跨灣轉運站工程現況	9
圖 2-22	跨灣轉運站工程基地位置	9
圖 2-23	業主及承包商介紹跨灣轉運站工程	11
圖 2-24	起伏的鏤空帷幕牆	11
圖 2-25	工地外現況照片 (一)	11
圖 2-26	工地外現況照片 (二)	11
圖 2-27	跨灣轉運站完工剖面示意圖	11
圖 2-28	與業主及承包商代表合影	11
圖 2-29	181 FREMONT 54 層海港景觀	12
圖 2-30	工地外現況照片	12
圖 2-31	工地外張貼各核准備查公文	13

圖 2-32	工地外安全維護設施.....	13
圖 2-33	工地內私人物品架.....	14
圖 2-34	工地內樓梯踏板防滑墊現況圖	14
圖 2-35	工地內木板鋪設現況圖	14
圖 2-36	牆面採防火避難材料.....	14
圖 2-37	固定式起重機安全檢查機制	15
圖 2-38	防火披覆厚度抽驗機制	15
圖 2-39	鉸道檢查機制.....	15
圖 2-40	地下室通風換氣系統.....	15
圖 2-41	雨水回收系統.....	15
圖 2-42	建築物核准圖說.....	15
圖 2-43	與工地代表合影.....	16
圖 2-44	制震結構系統.....	16
圖 2-45	介紹綜合醫院工程.....	17
圖 2-46	介紹隔震系統.....	17
圖 2-47	介紹綜合醫院工程設計圖說	18
圖 2-48	醫院外鋼板連接伸縮縫	18
圖 2-49	醫院外水溝蓋連接伸縮縫	18

圖 2-50	醫院內鋼板連接伸縮縫	18
圖 2-51	與中央醫院代表合影.....	18
圖 2-52	隔震支承阻尼.....	18
圖 2-53	SOM 代表分享計設監造經驗.....	21
圖 2-54	與 SOM 合夥人等代表交換禮品.....	21
圖 2-55	舊金山市模型.....	21
圖 2-56	SOM 辦公環境.....	21
圖 2-57	合夥人周昌宇介紹 SOM 辦公環境.....	21
圖 2-58	與 SOM 合夥人等代表合影.....	21
圖 2-59	金門大橋全景.....	22
圖 2-60	教育園區（一）	22
圖 2-61	教育園區（二）	22
圖 2-62	金門大橋橋面版之伸縮縫	22
圖 2-63	加州科學博物館現況.....	23
圖 2-64	笛洋美術館外觀（一）	23
圖 2-65	笛洋美術館外觀（二）	23
圖 2-66	笛洋美術館公共藝術.....	23
圖 3-1	局長分享洛杉磯市建管經驗	25

圖 3-2	新進員工訓練情形.....	25
圖 3-3	ZIMAS 系統介面	26
圖 3-4	NAVIGATE LA 系統介面.....	26
圖 3-5	洛杉磯市區工地外現況照片（一）	26
圖 3-6	洛杉磯市區工地外現況照片（二）	26
圖 3-7	辦公環境.....	26
圖 3-8	與洛杉磯市政府建築安全局代表合影	26
圖 3-9	GREG S. CAMPBELL 局長分享洛杉磯國際機場申請許可經驗.....	26
圖 3-10	與 GREG S. CAMPBELL 局長合影	26
圖 3-11	YC WANG 導覽機場大廳	26
圖 3-12	機場大廳現況照片（一）	26
圖 3-13	機場大廳現況照片（二）	26
圖 3-14	機場現況照片（三）	26
圖 3-15	林錫智總裁分享交通規劃經驗	30
圖 3-16	與 KOA 代表合影	30
圖 3-17	工地現況照片（一）	30
圖 3-18	工地現況照片（二）	30

圖 3-19	工地現況照片（三）	30
圖 3-20	工地現況照片（四）	30
圖 3-21	工地現況照片（五）	31
圖 3-22	工地現況照片（六）	31
圖 3-23	廣場施工照片	31
圖 3-24	廣場現況照片	31
圖 3-25	蓋帝中心代表分享申請許可經驗	33
圖 3-26	園區機電設備	33
圖 3-27	空調風管	33
圖 3-28	分區控制照明系統	33
圖 3-29	感應照明燈	33
圖 3-30	防火閘門	33
圖 3-31	緊急發電機	34
圖 3-32	DAVID SINGLEMAN 導覽蓋蒂博物館	34
圖 3-33	地下室停車場上方佈滿植物	34
圖 3-34	園區抗旱植物	34
圖 3-35	畫廊上方使用電腦控制的百葉窗	34
圖 3-36	迪士尼音樂廳現況（一）	35

圖 3-37	迪士尼音樂廳現況（二）	35
圖 3-38	當代美術館現況（一）	35
圖 3-39	當代美術館現況（二）	35
圖 3-40	洛杉磯聖母教堂現況（一）	36
圖 3-41	洛杉磯聖母教堂現況（二）	36
圖 3-42	沙克生物研究中心現況（一）	36
圖 3-43	沙克生物研究中心現況（二）	36

第一章 目的

新北市政府工務局（以下簡稱本局）組織架構為五科四室（建照科、施工科、使用管理科、公寓大廈管理科、工程科、政風室、秘書室、會計室及人事室），附屬機關為採購處、違章建築拆除大隊、養護工程處、新建工程處。如何提高行政效率及加強便民服務，一直是本局施政努力目標。

建管工作是高度專業與知識密集的工作，各申請階段程序，都是特有的專業知識與技能，每一位承辦同仁都是知識的工作者，由於業務量大，審查責任重，造成年輕員工流動率高、資深同仁陸續退休，寶貴的個人知識無法有效轉化為組織知識。另在建管申請程序中，業主普遍仰賴代辦人員，如代辦人員未能正確傳遞政府部門資訊，容易造成政府與業主雙方產生誤解，使得行政效率大打折扣。

臺灣位於環太平洋地震帶上，為降低地震災害，國內透過建築物設計規範，提升建築安全係數，保障國人安全，惟工地工程項目之多，如何精進施工管理，減少設計與施工單位可能發生的疏忽以及施工災害發生機率，使工程順利安全完工，為首當課題。

近年來本局力推建築資訊模型（Building Information Modeling, BIM）之施工管理圖臺，透過BIM結合GIS呈現各建築工程位置，並整合勘驗等列管資料，提供更完善的資訊。故本局將針對「人力資源管理」、「建管申請制度（含跑照制度）」、「施工品質管制」及「建築圖資管理」等四項訂定本案出國考察計畫，汲取美國建管經驗及高層建築施工管理並提出建議，供建管機關施行時參考，提升本市行政效率、便民服務及建築工程施工品質。

第二章 舊金山參訪過程

第一節 舊金山市政府建築審核部

舊金山市政府建築審核部（San Francisco Department of Building Inspection）負責舊金山市 20 多萬棟建築物的安全，保障市民生命財產安全。倘進行新建或裝修工程皆須提出申請，先經建築審核部書面審查，核准後發放施工許可證，施作過程中建築審核部會派員至施工現場檢查建築及機電部分，確認現場皆符合核准圖說施工，後續完成後才發放使用許可，確保整個建築物是安全的。

許子湯局長及法律與公共事務部門 William Strawn 經理親自接見，介紹位於 181 Fremont Street 的地上 54 層住商混合大樓工程（詳第四節 P.18），概略說明工程的基本資料、樓層配置、結構設計原理及完工示意圖。另亦指出舊金山市政府建築審核部自 2003 年進行強制性軟層結構計畫（Mandatory Soft Story Program, MSSP），因境內建築物大多以木材作為主要建材，且一樓規劃為車庫，貳樓以上為 5 間以上的住宅單位，此結構稱之「軟層結構」，當大地震發生時，這類未有進行防震加固的軟層結構就容易倒塌，可能造成重大死傷。舊金山市為展開強制性軟層結構計畫，以提高這類建築物的抗震性，要求 1978 年前興建完成之建築物屋主必須請在加州註冊的建築師、土木及結構工程技師提出新的平面設計圖及加強抗震的結構計算書提報建築審核部，經審查通過後按圖施作，倘逾期不呈報者，屋主將面臨高達 9 倍的申請許可費用的罰金，並支付市政府律師費用等。後續屋主如完成抗震補強工程，建築物在足夠的空間情況下，還可申請增建住宅單位，此計畫類似我國內政部研擬修法強制推動 30 年以上的老屋強制健檢計畫。圖 2.1 及圖 2.2 為訪談過程照片。



圖 2.1 許局長分享舊金山市建管經驗



圖 2.2 與舊金山市政府建築審核部代表合影

我們請教許局長在舊金山市的建管生命周期，經表示在當地申請建築執照前，設有公聽會制度，建築開發商會先與當地居民及團體溝通未來興建對環境的影響，達成基本共識後方符合發放建築執照條件，在建管申請流程中，舊金山市的建築開發商一樣有委請代辦業者（expediter）幫忙，協助核對圖說及資料，其中部分業者指派具建築師資格人員代辦，減少政府部門及開發商雙方在溝通上產生的誤解，部分以個人名義代辦，存在良莠不齊的情形，在管理上目前則無相關管理機制。

又本局刻正推廣建築資訊模型（Building Information Modeling, BIM）之電腦輔助審查，亦向許局長請教目前是有無進行電腦輔助審查之作業情形？經表示目前並無相關辦理規定，僅少數案件採用電腦輔助審查之作業。另許局長亦說明建築審核部每年均定期舉辦相關專業教育訓練課程計畫，內容均由加州各地方政府自行安排課程。

後續參觀民眾洽公及員工辦公環境，兩處區隔開來，門禁管制。民眾在洽公區耐心等待通知，安靜且秩序，櫃台設有初審機制，倘文件明顯欠缺，可請申請人補齊後再為辦理，減少公文往來耽誤時效；員工辦公區皆有獨立的空間，盡可專注地發揮，不像一般開放式辦公室互相干擾，提升行政效率。圖 2.3 至圖 2.6 為民眾洽公環境及員工辦公環境照片。中午與許局長及在美經商 20 餘年並有申請建築許可經驗之賴積裕會長餐叙，如圖 2.7，經會長表示建管申請流程中如有疑義之情事，可直接向受理機關請求協助，或經由熟稔案件流程之關係人代向受理機關進行瞭解，通常可獲得良好的解決方案。



圖 2.3 洽公環境（一）

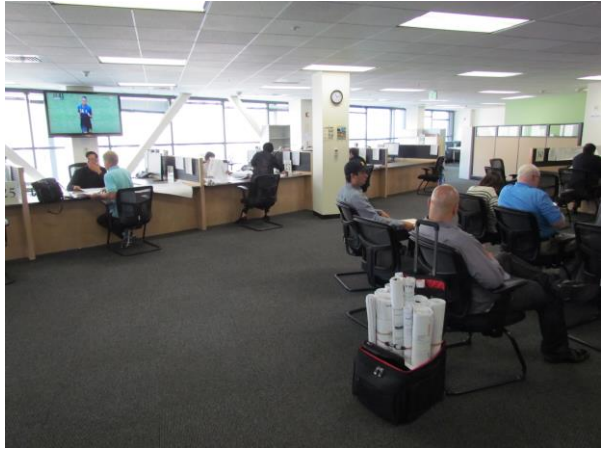


圖 2.4 洽公環境（二）

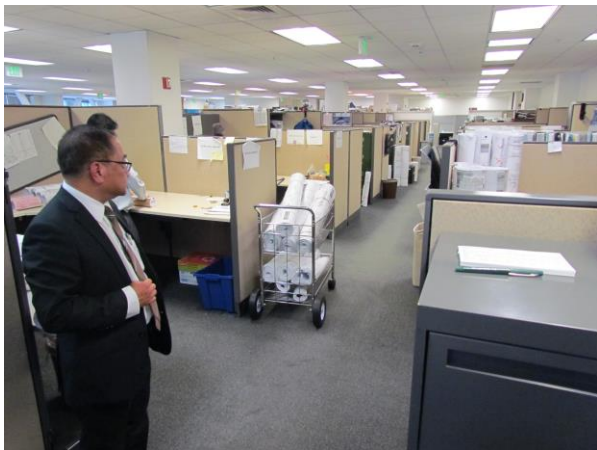


圖 2.5 辦公環境（一）



圖 2.6 辦公環境（二）



圖 2.7 與許子湯局長及賴積裕會長餐叙合影

第二節 舊金山市政府公共工程部

舊金山市政府公共工程部 (San Francisco Public Works) 組織包含建築工程及管理部門，職責範圍包含新建公共工程之設計規劃、公共工程施工管理及維護、街道垃圾清理、街道樹木管理、道路借用及挖掘申請等。公共工程部 Mohammed Nuru 局長、建築設計及施工管理部 Albert Ko 經理及公關盧師惟小姐等代表親自接見並分享公共建設成果，如圖 2.8 至圖 2.9，後續參觀公共工程部自行設計監造的案例，如卡斯楚街 (Castro Street)、舊金山圖書館分部 (Eureka Valley/Harvey Milk Memorial Branch Library 及 Potrero Branch Library)、舊金山市政府警察局總部 (San Francisco Police Department Headquarters) 及舊金山市政府水利局 (San Francisco Water Power Sewer) 等 5 處。

卡斯楚街 (Castro Street) 係舊金山市著名同性戀特區，市政府編列 1000 萬美金將當地居民擔心的疾病及治安問題，成功翻轉成觀光地區。含人行道加寬、道路平整、增設路燈、種植行道樹及街景融入具特色彩虹圖騰。卡斯楚街街景如圖 2.10 至圖 2.11。

舊金山圖書館分部 (Eureka Valley/Harvey Milk Memorial Branch Library 及 Potrero Branch Library) 屬小型規模的圖書館，均由公共工程部具建築師資格的承辦人員負責設計監造並簽證負責，公共工程部同仁透露，薪資待遇中不另發放簽證費。圖書館現況照片及告示牌如圖 2.12 至圖 2.17，均標示設計單位及承包商等資訊。

舊金山市政府警察局總部 (San Francisco Police Department Headquarters) 係由 HOK 建築設計事務所 (Hellmuth, Obata + Kassabaum, HOK) 設計監造，公共工程部係負責確保工程進度如期完成。舊金山警察局總部現況照片如圖 2.18 至圖 2.19。

舊金山市政府水利局 (San Francisco Water Power Sewer) 現況照片如圖 2.20，獲得美國綠建築協會設立的一項綠建築評分認證系統 (Leadership in Energy and Environmental Design, LEED) 白金級的認證，這棟強調節電及節水的綠色建築，整合太陽能及風力發電系統，外牆採大片玻璃窗，利用自然採光，比同等規模的大樓節省 32% 的用電量；用水部分強調循環利用，室內使用廢水處理系統，室外利用植物自然過濾方式回收廢水，全用於大樓的省水馬桶和便斗用水，比同等規模辦公大樓節省 60% 用水。



圖 2.8 模罕默局長分享公共工程部業務



圖 2.9 與舊金山市政府公共工程部代表合影



圖 2.10 卡斯楚街街景（一）



圖 2.11 卡斯楚街街景（二）



圖 2.12 Eureka Valley/Harvey Milk Memorial
Branch Library 現況照片



圖 2.13 Eureka Valley/Harvey Milk Memorial
Branch Library 內部照片



圖 2.14 Potrero Branch Library 現況照片



圖 2.15 Potrero Branch Library 簡介告示牌



圖 2.16 Potrero Branch Library

內部照片 (一)



圖 2.17 Potrero Branch Library

內部照片 (二)



圖 2.18 San Francisco Police Department

Headquarters 現況照片



圖 2.19 San Francisco Police Department

Headquarters 簡介告示牌



圖 2.20 San Francisco Water Power Sewer 現況照片

第三節 舊金山跨灣轉運站工程

跨灣轉運站工程（Transbay Terminal）位於 Fremont Street 旁，座落舊金山國際金融商業區的中心，本工程預計 2017 年完工，將成為進入舊金山的新入口，連接 11 個交通系統，將舊金山與加州乃至全國相連，並結合休憩、商辦、購物中心、影城等不同類型設施的複合式交通轉運中心，工地俯視圖如圖 2.21，基地位置如圖 2.22。



圖 2.21 跨灣轉運站工程現況



圖 2.22 跨灣轉運站工程基地位置

簡報過程中，業主（Transbay Joint Powers Authority, TJPA）及承包商（Webcor Obayashi Joint Venture, WOJV）代表表示 1989 年舊金山發生芮氏規模 6.9 的強震，當時造成公路、建築物嚴重損壞，面臨拆除重建，於是加州州政府撥地給舊金山市政府幫助籌備重建，其中跨灣轉運站計畫就是都市更新案例之一。我們亦請教業主及承包商那麼大的開發案是如何進行？怎麼整合各部門意見？後續興建完成後是否繼續經營？經表示本計畫在興建前開過數次有關交通、環保、社會等議題之公聽會，宣導市政構想，對市民關心的議題溝通協調雙向整合，此法有效降低日後民眾對開發商的社會輿論，係

一個公開透明的開發案；期間由市政府各部門（包含加州交通局、火車局、東灣公車局、舊金山市政府計畫部、合作部、建築審核部、公共工程部、聖馬刁市政府等）共同合作，各部門就權責對該計畫負責，如舊金山市政府建築審核部負責施工過程的勘驗，公共工程部負責確保工程進度如期完成等；本工程開工至今 6 年期間，政府部門及各工程包商固定每周一召開會議，掌握施工進度，取代委請代辦人員幫忙，此作法使得政府部門與各工程包商溝通上更為透明以提升效率；本工程亦非由政府統一發包給一開發商統籌負責，各項工程係由各不同專長的承包廠商根據不同合約施作完成，後續完工將由營運部門接手管理，圖 2.23 為訪談過程照片。

參訪工地過程中，工地代表 Jack Adams 特別介紹 Pelli Clarke Pelli 建築師事務所設計理念，跨灣轉運站外觀採鋼柱支撐起伏的鏤空帷幕牆，給旅客優雅及明亮的印象，好似漂浮在街面上，圖 2.24 所示，又配合舊金山市的涼夏型地中海氣候，鏤空帷幕牆讓貳樓的巴士站通風，解決巴士停靠引擎怠速造成空氣悶熱的問題。內部空間採 36 米挑高，並於頂部設立天窗將陽光引入室內，營造出明亮的休憩購物空間，另轉運站頂部還規劃 2.2 公頃露天綠化公園，包含露天劇場、餐廳及休憩空間，成功地將交通樞紐轉化為城市公共用地，圖 2.25 及圖 2.28 為介紹過程照片。



圖 2.23 業主及承包商介紹跨灣轉運站工程



圖 2.24 起伏的鏤空帷幕牆



圖 2.25 工地外現況照片（一）



圖 2.26 工地外現況照片（二）



圖 2.27 跨灣轉運站完工剖面示意圖



圖 2.28 與業主及承包商代表合影

第四節 181 Fremont 54 層新建商業大樓

位於 181 Fremont Street 的地上 54 層鋼骨構造工程，係由 Heller Manus 建築師事務所設計監造，建築高度約 800 英尺，空間規劃 42 萬 0,300 平方英尺的辦公環境、74 戶住宅及露天綠化公園，未來伍樓位置將與旁邊興建中的舊金山跨灣轉運站連結，是一棟住辦混合大樓。其中外觀的帷幕牆設計、露天綠化公園及使用營建再生材料等，獲得美國綠建築協會認證綠建築評分認證系統（LEED）白金級的認證。本工程預計 2017 年完工後將成為舊金山市第三高建築物，屆時將與舊金山灣拼湊出一個別具風貌的海港景觀，如圖 2.29。



圖 2.29 181 Fremont 54 層海港景觀



圖 2.30 工地外現況照片

工地外可見借用道路範圍清楚標示，並於施工圍籬上張貼核准許可公文，且在外牆下方設置巨大斜籬保護舊建築物 TOWN HALL，工地外照片如圖 2.30 至圖 2.32。由工地人員帶領下進入工地，我們看到有別於臺灣不同的施工管理，入內施工人員一定要穿著反光背心、配戴施工帽及放妥私人物品，倘進行高噪音工程須戴耳塞。施工環境機具整齊擺放安全、動線維持乾淨，採用木板鋪設避免泥濘不堪，樓梯踏板使用防滑墊，避免行走鋼梯有凹槽，防滑且安全，工地內照片如圖 2.33 至圖 2.35。工地人員也說明本高層建築特別注重防火逃生，在電梯及避難梯四周牆面均採防火材料設計，如圖 2.36；另本工程固定式起重機係由地面開始往上架設，並與永久建築物連結成暫時結構體，安全性檢查須請第三方認證機構檢查，如圖 2.37。過程中我們請教工地人員在勘驗過程中，

須向主管機關申報的項目及檢查流程為何，經工地人員表示在每層樓版灌漿混凝土、防火披覆噴覆、鋼結構銲接、吊裝帷幕牆等作業前，須先送審施工計畫書至建築審核部，施作中須按施工計畫書內容施作，施作完成後除實施自主檢查外，亦須透過第三方認證機制，交由公會或認可機關抽驗，後續再將報告結果送至建築審核部備查，方可進行下一階段工程，解說照片如圖 2.38 至圖 2.39。

因地下室空間通風不良易累積有害物，故工地地下室設置通風換氣系統，保持環境通風狀態，降低有害物累積而造成傷害之風險，確實維護工地人員的健康及安全，如圖 2.40；工地人員介紹本建築的雨水回收系統（Integrated Greywater & Rainwater Recycling System），未來啟用後在不影響使用者健康下，生活用水及雨水在適當處理後，水資源可以重覆有效利用，這套系統預估每年將節約 130 萬加侖的用水，如圖 2.41。後續至工務所參閱本建築物的核准圖說，我們發現設計圖整齊擺放，且印有各機關對各項目核准的公文，本方式有效提昇營造廠對文件的集中管理，如圖 2.42。



圖 2.31 工地外張貼各核准備查公文



圖 2.32 工地外安全維護設施



圖 2.33 工地內私人物品架



圖 2.34 工地內樓梯踏板防滑墊現況圖



圖 2.35 工地內木板鋪設現況圖



圖 2.36 牆面採防火避難