

目 次

摘要-----	3
前言-----	5
古蹟考察篇	
東本願寺-----	7
西本願寺-----	9
博物館考察篇	
琵琶湖疏水紀念館-----	14
船的科學館-----	17
國立科學博物館-----	25
海遊館-----	30
葛西臨海水族園-----	36
八景島水族館-----	41
品川水族館-----	43

北火電廠資料搜集篇

清水建設株式會社-----	46
總結-----	54
附圖-----	56
附件一-----	57
附件二-----	58

摘 要

古蹟考察篇

京都之旅，我們見到了數百年的木造寺廟，建築物保存良好，可以看出日本政府對保存文化資產的程度，遠比我們來得重視。考察行程包含了清水寺、金閣寺、銀閣寺、東本願寺與西本願寺，這些寺廟都是京都府的代表古蹟之一。此外，又逢數個寺廟正再進行整修工程，所以有機會進一步明瞭整修作業的狀況。另一個讓我們很興奮的是，京都的寺廟多以「廟群」的形式存在，因而佔地很大。當遊客在「廟群」中參觀時，很容易融入在寺廟的莊嚴、寧靜、清幽、樸實的氣氛，一掃人間千萬煩惱。

博物館考察篇

博物館考察行程包括「琵琶湖疏水記念館」、「船的科學館」、「國立科學博物館」、「海遊館」、「葛西臨海水族館」、「八景島水族館」與「品川水族館」。「琵琶湖疏水記念館」對舊資料的保存，與用素描方式記錄施工狀況的展示手法相當特殊，提供給我們另一個展示的靈感。「船的科學館」以船的詮釋為出發點，進而介紹與船有關係的展示主題，更擴展到船與日常生活的關係。此種展示構想之發展，值得

籌備處詮釋「海上絲路」展示的參考。「國立科學博物館」是一個傳統的自然史博物館，正進行展示內容之更新，是一處可以見到從傳統櫥窗展示演變成現代生態展示的過程。「海遊館」之用地是向港灣局承租的，建館經費由政府與民間共同負擔，為一公私合營的例子，值得籌備處進一步了解其營運方式與狀況。「八景島水族館」讓人印象深刻的是極具魅力的行銷策略，到此館的參觀人數已超過 2000 萬人次。雖然這些水族館之規模大小不一，代表性展示主題亦各有特色，但有一個共同的特點：水族館的規劃必與周圍的水岸規劃、形象商圈融合在一起，而非單獨一棟建築物而已。

北火電廠資料搜集篇

日據時期的北部火力發電所是台灣電力株式會社委託東京清水建設株式會社設計、施工之建築物，距今已將近有七十年之歷史。為了整建北火電廠成為海洋科技博物館，在本次的考察行程中，拜訪了清水建設株式會社，希望能夠獲得協助。籌備處除了取得電廠設計圖、新築工事仕様書、構造強度計算書外，並與該公司針對尋找北火電廠、舊建築物更新利用、建築物的耐震診斷與耐震補強技術、海洋科技 4 項主題，進行意見交換。

前 言

本次東北亞博物館考察行程是以日本為目的地，為配合博物館籌建業務發展需要，規劃三個考察主題，分別為古蹟考察、博物館考察、與北部火力發電廠資料蒐集三大部分。

古蹟考察為第一階段之行程，選定日本古都-----京都。京都是日本廟宇最多、維護最好的地方，許多寺廟並已經被列入世界文化遺產，或是國家重要文化財。參觀日本對古蹟的修復工程，希望未來對籌備處整建北部火力發電廠工程有所助益。

博物館考察為第二階段之行程，主要地點在東京地區。東京是近代日本發展最快、資訊流通最迅速的地方，同時也是各類博物館集中之處。本次考察行程選定與海洋科技相關、具代表性的博物館為主，希望能從綜合博物館的經營經驗，作為海科館建館之參考。

北火電廠資料搜集為第三階段之行程，拜訪地點為清水建社株式會社。拜訪該公司之緣由有三，一為日治時期北部火力發電所是該公司負責設計、施工之工程，該公司擁有電廠之設計圖；二為該公司擁有許多整修舊建築物的技術與經驗，可提供給籌備處參考；三為針對海洋科技展示之內容，雙方進行心得交換。

古 蹟 考 察 篇

東本願寺

緣起

東本願寺位於京都車站正前方不遠處，步行約 10 分鐘可達，佔據十分廣大的市中心精華地段。東本願寺約 180 餘年前分離自西本願寺，在京都眾多的廟宇中尚屬年輕的寺廟。

建築概況

大門朝東，簷下為防鳥害已密封細網，主殿宏偉壯觀，為巨大的木結構建物，黑瓦褐柱，殿前碎石廣場點綴數株百年巨樹，數以百計之野鴿於廣場休憩覓食，充滿日式庭園風味。

偏殿數間橫列主殿之旁，以木廊連接，接待大廳之旁，連結一座新式隱於地下水泥建造之視聽中心，RC 結構表面以清水模板處理，整體色澤統一，施工精緻，表層木模紋理約略可見，沒有華麗的外飾卻將施工品質表露無遺，樸素的色調與廟宇顯得十分協調。視聽中心平日供信徒聚會，高僧講經之用，圓頂上方之自然採光開口於偏殿前庭園。

供旅客信徒休憩的休息室位於大門左側，裝設簡單樸實，櫃檯提供許多廟方的相關簡介資料與出版品，設想十分周到。

據廟方簡介顯示，東本願寺在日本信徒甚多，各地多有分支廟宇，是十分有影響力的宗教支派。

參觀心得

1.東本願寺最引我們注意的是新式視聽中心的處理方式，龐大的現代化建築隱藏於木建物古蹟之下，而不影響整體廟宇的結構與視覺空間，出入口巧妙地銜接新舊建物，欲融合傳統與現代的用心可見。

2.百年古殿與現代化視聽中心藉由優質淺灰的清水模板銜接，顯的調和而不突兀，長廊除了連結新舊建物，也提供了展示文物的空間，除了新視聽中心的模型外，也展示了廟方典藏的經典、繪畫。典藏的文物多與廟方的建廟歷史有關，一般而言，極少有廟宇會將收藏的文物公開展示，而且一般也缺乏良好的展示空間，東本願寺的做法並不常見。

3.在保存古蹟的歷史責任與追求科技便利生活的雙向道上，日本東本願寺似乎找到了調和點。

西本願寺

緣起

西本願寺有兩座古老殿宇，一座有 360 年歷史，另一座有 250 年歷史，被指定為京都府之文化財。本寺因戰火幾經轉手後，於 1591 年落於豐臣秀吉手中。在寺裏，有因戰火毀壞之「聚樂第」、「伏見城」等城拆卸後興建而成的建築物。

建築概況

西本願寺位於京都車站西北方約 3 公里處，步行約 30 分鐘可達，處於京都市中心精華地段，建廟約有 350 年，主殿巨大宏偉，號稱是日本最大的獨棟木建物，雖然 180 年前曾經分裂，目前仍是日本極重要的宗教支派，各地多有分支廟宇。

日本的古老寺廟均為木造建築，少見雕樑畫棟，西本院寺也是如此，外觀上雖顯得灰暗，但造形素雅、線條簡單、整齊。西本願寺亦不脫此造形。挑高寬敞的大廳、一座座支撐寺廟的大木圓柱、乾乾淨淨、排列整齊的榻榻米、並在昏暗燈光的搭配下，一走進寺廟中，便讓民眾心中浮華世俗之氣，立刻沉浸在安詳、肅穆之氣氛裏，使人遠離一切世俗之紛擾。

除了幾座佛像之外，也展示了當初運送大樹幹的一些工具，如粗大的麻繩索、滑撬等工具，說明從深山以人力搬運大數幹之難度，突顯當初作業之險峻與建造寺廟者之辛勞。在粗大的麻繩中，還纏繞著的髮絲，這是為了增加麻繩的強度，由各地信徒剪髮捐贈的，可見佛教在當時社會之影響力。

西本願寺所保留的重要文物不少，除了主殿外，唐門、偏院都是重點文物。而正對西本願寺街道，集中了許多與佛教文物、活動相關的商店，數量與密度之高，也是其他寺廟所較少見的，也足見西本願寺在宗教上的活動力與領導地位。寺院後方為僧侶居住所在，尚且利用空間開辦托兒所與幼稚園。

訪問西本願寺期間適逢寺方正在整修主殿，有 360 年歷史的主殿整修工作據稱是日本有史以來最大規模的古蹟維修工程，，工程時間為 10 年，本年度進入第 4 年修復工程。整修工程由大林建設公司負責，總工程預算為 57 億日幣，由京都府出資 60 %，西本願寺出資 40 %。寺院整修時，外表均包覆輕鋼架與鋁板，從遠方看到此建築時，還誤認為日本人給傳統寺廟塑造一個新的造型。寺院整修時，屋瓦全部拆卸下來，對於腐朽的木材，也加以更換或是修復 工地整整齊齊，圍牆看板除了標示工程名稱、施工期程外，還有施工進度表，讓民眾了解工程之動態。為了感謝對出錢贊助寺廟修復人士，其贊助人名字

將被刻於瓦片上。

參觀心得

1.由於訪問西本願寺期間，適逢寺方正在整修主殿，因此也提供了一個良好的機會讓我們了解日本對古蹟整建的態度與做法。從地基至樑瓦全程整修時間長達十年，維修單位對維修步驟與期程的規劃顯的相當保守與謹慎，雖然西本院寺主殿規模不小，但十年的時間仍顯的十分漫長。依據在工地外圍公告的維修期程表顯示，維修計畫相當細膩與仔細，全然是慢工細活，長期抗戰的打算。

2.將整座主殿完全包覆的施工棚架看似一座鋼鐵宮殿，棚架內放置著井井有條的備料，磚瓦、木條，施工工具皆排列整齊，地面也相當整潔乾淨，幾乎看不見散亂的廢料垃圾，工務所建於殿前庭園空地，用料簡單樸實，仍是讓人印象深刻的整齊清潔。相對於國內公共工程的施工場所，一般常見的雜亂，用畢的模板、廢料漫無章法的隨地棄置，日本的工地管理確實有許多值得我們借鏡學習之處。若是工地管理井然有序，工安事故必定大幅減少，工程品質必定可以大幅提升。我們在工程品質的管制上，往往過於強調抽驗與檢查，而忽略了工地清潔衛生與工地備料、剩料的整潔要求。不偷工減料只是工程品質的最基本要求，良好的工地管理才是全面工程品質提升的基礎。

3.日本寺廟或是神社，幾乎為木造建築，為了維護這一些古蹟，需要耗費龐大的資金。日本針對不同價值的建築物給與不同等級之維護，對於古蹟或是歷史建築物的保存與利用，遠較我們來得重視。近年，政府更推動將歷史建築物登錄成為「世界文化遺產」，讓世界上的人都知道日本的文化、建築，值得我們學習。

博 物 館 考 察 篇

琵琶湖疏水紀念館

(Lake Biwa Canal Museum of Kyoto)

緣起

為紀念琵琶湖疏水工程 100 周年，並讓世人了解此工程之重要性、彰顯前人的豐功偉業、保佑京都展望未來的活力泉源，在市民的協助之下，建立此紀念館。

歷史背景介紹

對京都來說，引用琵琶湖水是自古以來的夢想。明治維新時，日本天皇遷都東京，為了挽救日漸失去活力的京都，第 3 任知事北垣國道便積極展開琵琶湖疏水工程。藉由此工程，京都工廠興起、船運物資往來密切、水力發電工程與路面電車系統得以推展，為京都帶來不少的生氣。

第一條疏水工程於明治 18 年（1885 年）開工，其中第一隧道長 2436 公尺，完全是以人工開鑿方式進行，有許多人在此工程中殉職。明治 23 年（1890 年）疏水道完成，除了完成物質運輸，解決飲水問題之外，京都並發展水力發電。藉由水力發電之利，工廠興起，日本最初的路面電車系統架設完成，使得京都的經濟活力恢復。為了取得

更多的水資源，20 年後，大約在明治 41 年（1908 年），興建第二條疏水工程，同時也建立了市營電車營運，為京都的建設打下基礎。因此，琵琶湖疏水工程被稱為是京都發展的命脈。

紀念館場地配置與展示內容

一樓

設置第一展示室、玄關、閱覽室、辦公室與廁所。第一展示室展示有京都與大津之間的地圖、疏水路線、測量工具、往來公文、以及困難工程等項目。閱覽室則提供進一步有關於疏水工程之文史記載資料、工程辭典，讓參觀民眾自由閱讀。

二樓

設置資料展示室、收藏庫、影音室兼展示室。其中資料展示室陳列前人所遺留下來的文件、物品、以及字畫等資料。影音室接受團體預約，可容納 40 人使用。

地下室

設置第二展示室、中庭、廁所。第二展示室陳列京都三大產業，疏水與水道事業、市營電車事業與鋪設道路幹線之資料。中庭則陳列日本最早期的水力發電機及水車。

參觀心得

1.第一展示室中陳列之京都與大津之間的地圖，全部都是以人工用毛筆繪成，圖中還表現出細膩的等高線圖，實為難得一見之作品。

2.對早期工程施作之過程，因缺乏照相技術之故，全部是以手繪之方式記載，因此在館內看到之資料，半數以上是手繪圖片，是相當特殊的展示資料。

3.第二展示室中設有自我學習評量機器，測驗參觀者入館參觀後，是否確實吸收到新知。測驗題目形式為單一選擇題，每次 10 題，由電腦自題庫中隨機挑選，測驗者可以評量自己的學習成果。

4.紀念館建於疏水道旁，藉由中庭與周圍之疏水道景觀、動物園連成一氣，兼具教育與遊憩之功能。

船的科學館

(Museum of Maritime Science)

緣起

日本是一個海島國家，自古以來便一直利用海的資源，發展成為海洋國家。今日的日本已經是經濟大國，在造船業、海洋運輸業、港灣工程等相關海事產業上，已經立下相當的基礎。財團法人船舶振興會為了讓下一代的青少年更加了解在人類的文化與經濟的發展過程中，「船」所做出的貢獻，並且為他們立下無遠弗界的未來夢想，於是設立船的科學館。

展示場地與內容

科學館的展場可分成本館、宗谷號、羊蹄號與戶外展場四個區域。本館是一座仿船型之水泥建築，宗谷號與羊蹄號則為除役之研究船與客船，戶外展場則屬東京灣臨海副都心灣岸地區之一部分。

本館

地下一樓的主題為「海洋開發」，介紹現在及未來開發海洋的型式，以精美的模型刻畫出未來的海底城、石油與礦石開採技術、海底交通工具等多項主題，皆為櫥窗展示。每一展示主題都有語音說明，櫥窗左右邊設有話筒，可藉由話筒來聽取展示說明。

一樓：包含挑高廣場、海洋劇場、船的歷史、船的組合、船的動力、船的製作，共六個展示主題。

1.挑高廣場：位於入口處，面對入口處的大牆壁上有世界大地圖，藉由地圖上不同顏色的標示，說明日本與世界各國的貿易關係。因為標示簡單明瞭，讓遊客很清楚的了解到由日本輸出及輸入的產品與原料。

2.海洋劇場：介紹日本造船科技發展與現況之多媒體劇場，約可容納 50 人。

3.船的歷史：介紹從遠古到近代的船舶發展史、各種船模型，並在牆壁面以年曆的方式，比較日本與歐美的船舶演進歷史。

4.船的組合：利用各種簡單明瞭的模型，介紹船的構造、船型、曲線、阻力、穩定性、鋼性、強度等有關船舶製造的基礎原理與技術。

5.船的動力：展示船的各種推進器及其模型，並有影音設備介紹現代船舶的原型船試驗狀況。

6.船的製作：展示船舶製作的作業情形，包括從鋼材選定、鋼板厚度決定、焊接過程、自動焊接裝置等相關造船過程知識與技術。

二樓：包括船與運輸、船和港口、船和魚、海上安全、海上防衛、問與答劇場、親海活動，共七個展示主題。

1.船與運輸：介紹日本經濟發展的命脈為海運事業，船在日本人

的食衣住行中，扮演了什麼樣的角色，藉由與一樓挑高廣場的展示內容結合，讓參觀民眾瞭解日本與世界各國的貿易、資源流通關係。

2.船和港口：介紹近代港口規劃方向與功能，除了傳統的造船、漁船與商船的停靠、卸貨之功能之外，也朝向成為一般民眾參觀與休憩的場所。此展示內容以東京港為例，介紹東京港的過去、現在與未來。

3.船和魚：介紹日本漁業的發展狀況、漁法與漁船模型，比較特殊的展示為捕鯨船。

4.海上安全：介紹有關海上之交通秩序、海難防止、災害救助、海洋污染防制等內容，讀者亦可從此展示中看到許多執行安全勤務的船，如引水船、濬港船、緝私船、化學處理船等。

5.海上防衛：介紹日本的海上自衛隊，包括軍艦、潛水艇、軍服、軍階等內容。

6.問與答劇場：與觀眾互動的地方，設有小型講台與 50 人座位，經常吸引小朋友與家長參加活動。

7.親海活動：介紹水上娛樂工具，如水上摩拖車、拖曳傘、潛水裝備、獨木舟等實體模型。

三樓：包括日本船模型展、海洋劇場沙龍、遙控船操作、餐廳等設施。

1.日本船展：介紹日本從古代至江戶時代的船模型，皆為日本自行研發建造的船舶模型，並印有解說資料免費提供給民眾。其中包含當初擔任中國與日本交流的「遣隋使」與「遣唐使」所乘坐的和船。

2.海洋劇場沙龍：為特展空間，或是作為遊客休憩之場所。館方人員亦常利用此空間，舉辦兒童繪畫比賽、或特展。

3.遙控船操作：為一操縱遙控船的遊樂場所，面積約 20、30 坪大，每次消費額為 100 日幣，每到假日時，便吸引許多小朋友前往遊玩，一嚐駕船回港的樂趣。

餐廳：提供給遊客用餐與觀海的地方，多為簡易的套餐服務。

六樓：包含船橋模擬室、操船模擬儀、櫺窗展示空間。

1.艦橋模擬室：為一完全仿造六萬噸級客輪的艦橋模擬室，陳列各種導航系統，讓遊客清楚知道艦橋設備與空間配置。因為艦橋面對東京灣，視野與臨場感極佳。

2.操船模擬儀：位於艦橋後方，與艦橋相連的展場內，設有兩台操船模擬儀，供遊客體驗開船的技巧與感覺。

3.櫺窗展示空間，展示與導航相關的機具、信號、燈塔的種類與型式、船員的階級、繩結的形式、旗語種類、星座判別等主題，展示內容定期更換。

本館的另一半建築物則設有旅館、會議中心、餐飲服務等設施，

提供多方位的服務。

宗谷號

為昭和 13 年建造的耐冰型貨船，曾在二次世界大戰中服役。昭和 31 年至 37 年間改裝成南極觀測船，先後 6 次進出南極，進行觀測任務。隨後又被做為海上保安廳的巡視船，於昭和 53 年除役。昭和 54 年移轉至船的科學館，作為永久保存、展示用。遊客在參觀動線設施的導引下，在狹窄的船艙中穿梭前進。透過說明板的解說，讓遊客清楚知道各級船員寢室、通訊室、觀測室、餐廳、討論室、艦橋、作業平臺與機具、輪機室等設施之運作狀況，體會在船中生活與作業的辛苦。船體雖然陳舊，但是環境整齊乾淨。

羊蹄號

一直作為北海道與本州間客運與貨運的羊蹄號，於昭和 63 年除役，船籍移轉至船的科學館。平成 8 年開放給遊客參觀。船上展示與行政空間有：海與運輸影視劇場、青森和函館風土民情蠟像館、3D 立體劇場、結婚喜宴場、餐廳與行政辦公室。

1.海與運輸影視劇場：以充滿神秘、探險趣味之手法，展示出海與船的壯觀空間。

2.青森和函館風土民情蠟像館：將青森與函館舊商店街的情景，以蠟像的方式呈現出來。雖然屬於靜態的展示，但部分蠟像為可動

式，配合音樂、燈光與味覺上的變化，頗能引人進入舊商店街的時光。

3.3D 立體劇場：藉由說明少年和海豚間互動之故事，以 3D 動畫之方式詮釋，帶領觀眾進入虛擬的海洋世界。故事與畫面都很精彩，唯多年來主題均未更換。

4.結婚喜宴場：在船上舉辦婚禮是一個難得的經驗，在羊蹄號上設有婚宴中心，接受個人、公司、政府機關委託，辦理各種宴席、開會議程。

5.餐廳：提供簡餐，供遊客使用。

6.行政辦公室：為羊蹄號工作人員辦公用。

戶外展示場

陳列許多船的模型、船具及水上飛機，配合旅館附屬游泳池、遊樂設施，形成一廣大的戶外遊憩場所。

1.水上飛機：為昭和 15 年建造的水上飛機，據說是當時全世界最好的水上飛機。

2.小型潛艇：為一艘探勘大陸棚海域時所建造的潛艇。

3.大和戰艦模型：為歷史上最大的戰艦大和號之二十分之一模型，在拍攝完「聯合艦隊」影片後，捐贈給博物館供遊客參觀。

4.大瀨崎燈台：位於長崎、五島列島的大瀨崎所建立的燈塔，為西洋式大型燈塔，對當時往來於東中國海和朝鮮半島的船隻非常重

要。

5.陸奧戰艦主砲：屬於聯合艦隊的主力戰艦陸奧，在沉睡於海中數十年後，終於被發現，並進行打撈工作。其中主砲砲管便陳列在船的科學館戶外展示場。

6.海底屋「步號一世」：昭和 43 年時，由民間出資完成製作的一間海底實驗屋，進行海底生活研究用。除役後，陳列給民眾參觀。

7.東京？船的？器：在船上使用的？台，在昭和 22 年時，被設置在東京港的入口，作為標示港灣的入口用。

8.超電導電磁推進裝置：為世界第一艘用超電導電磁推進器做引擎的「大和一號」實驗船拆卸下來的裝備。

9.立體聲光電影劇場：為一小型 3D 動畫立體劇場，遊客可自行購票入場體驗驚險、刺激的海上冒險旅程。

經營方面

由於主要室內展場分為三處，門票種類有一票到底的「共通券」、只參觀本館的「本館券」、參觀實船部分的「羊蹄及宗谷號券」。各類門票的價格如下：

1.本館券：大人 700 日幣，中學生以下 400 日幣。

2.羊蹄及宗谷號券：大人 600 日幣，中學生以下 350 日幣。

3.共通券：大人 1000 日幣，中學生以下 600 日幣。

參觀心得

1.本館最容易讓遊客難忘的是巨大且製作精美的船模型，有日本和船、帆船、郵輪、客輪、貨櫃輪、油輪、飛艇等古老、現代與正研發中試驗船的模式。

2.本館的展示主題以船為主，除了將船的基本原理介紹給民眾外，並將與船有關的事物，如船與歷史、船與港、船的種類、船與未來船與娛樂生活、船與運輸、船與防衛、船與海底開發等主題一併介紹給民眾，在以船為中心的展示主題上，內容相當豐富，展示主題的串連性極佳。

3.在介紹船的基本原理與知識，如浮力、水的阻力、船的張力、船的推進力、船的穩定度、船的形狀等內容時，所用的模型簡單，解說明瞭，值得做為日後規劃本館有關船舶展示之參考。

4.科學館除了有博物館之功能外，也提供餐飲與旅館住宿服務，本身的互外展示場又與東京臨海副都心的規劃連在一起，加上又有便捷的單軌電車系統連接，值得我們參考。

國立科學博物館

(The National Science Museum)

背景

國立科學博物館位於東京上野公園旁，創館目的是以加深對自然的認識與對科學的理解為宗旨，所建立的一座綜合性科學博物館。由於位處東京市區，交通方便，常為遊客參觀之地，亦為學生課外教學之場所。

展示場地與展示內容

科學博物館有本館、綠館（自然史館）、科學技術館（已封館）、航空宇宙館（已封館）、理工館新館六棟建築物，並籌備增建另一棟新館。

本館有三大展示主題，分別為生物的進化、日本的動植物及隕石與太陽。

生物的進化又細分四大主題，一是從生命之誕生到恐龍時代為止，介紹各種不同生物之外形。二是介紹哺乳類時代到人類發展階段之化石標本展示。三是介紹脊椎動物為了適應各種不同之環境，除了保有身體中之基本構造外，在外形上如何適應周遭之環境。四是生物

受到自然淘汰律之影響，進而演化成生物多樣性。

日本的動植物則介紹日本列島的動物、植物與特殊的生態景觀，展示手法以櫥窗展示、標本與簡單的電視螢幕為主。

隕石與太陽介紹宇宙與太陽系之關係，以及隨時會造訪行星的宇宙遊俠----隕石。除了傳統的模型、隕石照片與實物的展示外，另有一個 3D 展示櫥窗，藉由影片介紹隕石的形成與帶來的損害，頗能吸引小朋友的注意力。

綠館有動物分類展示、科學劇場、地質礦物學與人類學展示，並設有推廣教室、圖書館及觀察中心。

動物分類展示是以模型陳列之手法，讓參觀者了解動物分類之知識與演化。

科學劇場是透過 3D 動畫與音效，來介紹自然史知識。

地質礦物學與人類展示則介紹日本列島之地質、礦物，以及日本人的形成，也包含木乃伊之展示。

推廣教室、圖書館及觀察中心則是辦理教育推廣的主要場所。

科學技術館有「日本的道具」、「能量、日本的建築與土木」、「金屬、陶磁器與玻璃、紡織、和紙、鹽與塗料」等展示。

「日本的道具」主要說明道具是科學技術發展的起點，任何由手打造出來的工具，都是人類智慧的累積。從原始的石器到測量與計算

工具，都是日常生活中經驗累積的成果。

「能量、日本的建築與土木」主題則說明日常生活中不可或缺的能源-----太陽能、石油、碳等與日常生活的關係。

「金屬、陶磁器與玻璃、紡織、和紙、鹽與塗料」之展示則是說明這些物質的發展歷史，如從最原始的礦物開始，到記憶金屬之發展，又如陶磁器及玻璃的製作流程等。

航空宇宙館有「航空宇宙」與「人間科學」展示。

航空宇宙展示介紹日本的造船、汽車、飛機、發動機等傳統製造工業外，也介紹航太工業之發展，如火箭、人造衛星、精密工業等資訊。

人間科學展示除介紹人體各部分的感覺、運動器官之運作與原理之外，更說明如何將人體工學之原理運用在開發機器人之研究。

理工館有日本的「電子科學」、「科學技術者」、「地震預知器」、「時鐘」等展示，並設有演講室、科學實驗室與特別展示場。

電子科學展示介紹電子發展史，以電腦為例，說明如何從機械式發展到電子式之過程，讓參觀民眾知道電子科學之發展歷史。

科學技術者、地震預知器、時鐘等展示則說明一百多年來，日本與歐美間之科技交流後，引進了許多先進的技術。在交流中，也蘊育了許多日本物理學、化學、工學研究學者與發明家，這些人的經歷也

在展示館內。有兩個比較特殊的主題，一為地震展示，介紹日本的地震計與如何預測地震。二為機械錶展示，介紹日本國內精密工業一環-----機械錶的發展史。

新館有「海洋生物多樣性」、「森林廣場」、「科學廣場」與「恐龍的誕生與滅絕」四項展示主題。

海洋生物多樣性之展示手法是以蘊育生命的海為背景，藉由生態系與食物鏈的關係，來說明生物與環境，以及生物與生物之間的關係。

森林廣場採生態造景展示，讓遊客悠遊於森林中，觀察林中的動物、鳥、昆虫等生物。

科學廣場則是藉由實驗與設備，搭配造形奇特的空間意象，讓遊客在遊憩當中體驗到科學之奧妙與趣味，引發觀眾對科學研究之好奇心。

恐龍的誕生與滅絕主要以陳列恐龍遺骸作為展示主軸，搭配優雅柔和的燈光，把整個展場的轉變成近似美術館的氣氛。原本冷冰冰的遺骸，或是複製品，在燈光的投射之下，每一件都成為精美的藝術品。

參觀心得

- 1.本館為一歷史悠久之自然史博物館，舊館之展示手法為傳統式

之櫥窗展示，參觀者隔著玻璃欣賞展品。但新館採生態造景手法，讓參觀者悠遊於生態造景之展場中，並配合音效，增加臨場效果，整體表現已較舊館展示來得生動活潑，展示設備更講求精緻細膩。

2.因位於東京都上野公園區域中，與周圍的美術館、動物園連成一氣，原本就是遊客聚集之處。又與小學、中學、高中之交流密切，教學活動幾乎日日可見，是一個地理位置很好的博物館。

3.本館正進行展示更新作業，因此可看到從傳統櫥窗式的展示，演進成為生態造景式的展示。且展品在燈光的展示下，除了具有表達科學知識的工具外，更蛻變成精美的藝術品，值得細細品味。待更新作業完成後，值得再前往參觀。

海遊館

(Osaka Aquarium)

緣起

海遊館位於日本大阪市大阪港附近，由大阪車站乘電車約三十分鐘可達，交通十分便利。由大阪水岸開發株式會社經營，除了海遊館之外，尚有購物中心、遊樂中心、旅館與停車場。海遊館所在地的天保山港口村，其位址屬於大阪灣灣岸之一部分。

營運現況概述

海遊館土地向港灣局承租，全部資本額約日幣 20 億，其中大阪市政府出資 25%，民間出資 75%。民間資金來源有大阪瓦斯、關西電力、商船公司等地方著名企業，是政府與私人企業合併經營的良好範例，以開發大阪地區的觀光遊憩業與增進地方發展與繁榮為彼此的共同目標。

海遊館建館時設定之參觀人數規劃為每年 200 萬人。建館完成第一年湧入之參觀人數達 450 萬人，爾後每年略為降低，至今年開館第八年仍有近 230 萬人入館參觀，充分達成當初開發大阪地區觀光遊憩業與增進地方發展與繁榮的目標。目前平均假日每天參觀人數 10000 人左右，平日每天 4000 人，特別假日時間每天 25000 人，最大每小

時參觀人數 3000 人。

海遊館的維護管理人員相當精簡，與飼育相關的工作人數共 40 人，電機設備 5 人，飼育 23 人，業務管理 1 人，清洗水槽 3 人，其他管理職 8 人。外加兼職人員數十人。全館沒有志工與導覽人員，警衛採外包予保全公司方式辦理。館長三年一任，由大阪市政府派任。專務兩人，一人由市政府派任，另一人由民間公司派任。常務取締役兩人，由民間與市政府各派一人。取締役 3 人，由民間派任。

由於海遊館以商業經營為導向，所以門票價格較一般水族館為高，也明顯有較多的廣告與宣傳，全區營業額每年約 60 億，水族館門票收入每年 30 億左右。

維生系統與空間配置

全館之維生系統相當現代化，備有中央維生系統監控室、維生系統區、料件室、儲藏室等設備。後場的空間規劃並不相當寬闊，但工作空間的動線設計非常人性化，可稱得上為最現代化水族館之一。水質的處理採砂濾機過濾海水，臭氧機與紫外燈殺菌，屬物理性過濾系統，未設置生物濾床。

工具室放置各種修護工具、管線接頭、以及水族缸清潔與管理之用品。調餌室放置冰箱、調餌台、水槽等設備、並有清洗用特殊

水管，不同之養殖區並沒有各自獨立之調餌室。據接待人員表示，調餌室過小是海遊館維護管理上運作較為不便之處。水質監控實驗室有中央監控系統掌控各養殖區之水質，研究室中並備有各種檢驗藥品。幼苗孵化區飼育各種魚類、無脊椎生物之幼苗。生物檢疫室為隔離病魚與檢疫魚類。儲藏室堆放零配件、儀器、PVC管及雜物等，空間大小與維生系統空間相仿，餌料生物區培養各種植物性與動物性浮游生物。

展示規劃

展示構想是以生命体假說為主題，實現環太平洋火山帶及與其互相重疊的環太平洋生命帶為主軸。使遊客在參觀的過程當中，充分體認生命的可貴與奧秘，以及自然環境的重要性。

目前水族館之展示生物以生態主題規劃為主，全館的展示均為永久展示，很少更新與舉辦特展，僅有部分空間作為專題特展。比較具代表性的生物是體型巨大的鯨鯊，這也是最常被用於宣傳的代表生物，吸引了不少遊客參觀。水族館的規模中等，館員也不多，但是館內所飼養的生物種類卻不算少，除了各種水中魚類之外，從無脊椎生物的珊瑚、海葵、水母、到鳥類與兩棲爬蟲類，高等哺乳動物如水獺、海豚甚至靈長的猿猴為止，所能飼

養的生物種類很多。

海游館生物的來源有三種方式，一為來自四國之定置網，為海遊館之研究站。二為與各國水族館交換。三為購自國外。每年購買補充魚類預算編列為 2000 萬日幣，平均實際約為花費為 1000 萬日幣。餌料種類為生餌與人工飼料，每年花費為 3000 萬日幣。

全館採用由上而下，單一行進動線的參觀方式，展示效果非常良好，能於最短時間內毫無遺漏的觀賞所有的展示生物，為參觀走道較為狹小，人潮較多時會嚴重影響參觀品質。館內設計之參觀時間為 1-1.5 小時，實際一般的參觀訪客所耗費的時間多在 2.5-3 小時左右。

水質管理與監測

先進的水質自動監測系統使館方人員可以更有效率的執行業務，並可隨時監測及時資料、隨時分析比對。監測系統設於獨立的監控室內，另外尚有獨立的水質分析室，備有化學藥品，也可以隨時用人工方式監測水質，或做感應器之清洗與校正工作。

全館水槽之總水量為 11000 噸，最大水槽量 5400 噸，1000 噸水槽數個。最大的槽太平洋水槽水循環量為 2700 噸/小時，其他水槽之水循環量為 1000 噸/小時。蒸發水與淡水補水來源為自來水。海水密度控制在 1.02-1.05 之間。

全館備用儲水槽有兩個，共 800 噸，新鮮海水來源為東京灣外海，由簽訂契約之廠商以專用船舶與運水車運送，每噸海水成本約 3000 日幣。

參觀心得

1.海遊館最具特點之處在於空間與動線規劃極為精簡流暢，可以讓參觀訪客在最短的時間內得到最多的視覺收穫，而且以生態區位為展示主題，不但易於規劃、解說，而且更具親和力與教育性。

2.由上而下螺旋式的參觀動線，內側為極具震撼力的巨型水槽，外側為緊湊連續的中小型櫥窗展示，除了水族生物外，相關生態區位的兩棲類、爬蟲類、哺乳類、鳥類等都在展示之列，不但使展示的內容更加豐富、也更增加了趣味性。

3.觀賞動線的走道較為狹小是值得注意的，在一般狀況下可維持良好的參觀品質，但在例假日大量人潮湧入時就很難維持參觀品質了。參觀動線精簡後同時也失去了對人潮吞吐的緩衝能量，例假日暴量的人潮可能是當初設計規劃單位所始料未及的，現代化的超大型水族館對民眾的吸引力恐怕也是當初所沒有評估的。以年參觀量兩百萬人規劃的海遊館第一年開館時湧入了超過四百萬人，雖然代表規劃、經營非常成功，但多少也犧牲了參

觀民眾應有的參觀品質。

4.另一點值得注意的是海遊館整體水槽的水質狀況並不理想，清澈度不足是明顯的問題。由於東京灣內海水品質較差，館內水族用水由船舶運送外海的海水，使得海水成本相對極為昂貴。每噸高達三千日幣的海水，也使得海遊館的海水更新率極低。目前維持換水率為每週 200 噸，雖然換水率低使得水槽海水品質無法提升，但這似乎也是商業考量下不得不然的結果。

葛西臨海水族園

(Tokyo Sea Life Park)

緣起

上野動物園水族館為其前身，因為建築物老舊和空間不足，十二年前開始移至葛西臨海公園，並更名為葛西臨海水族園，為東京都所屬。兼具展示性與教育性、推展自然保育觀念的建立、並協助研究調查工作，為水族館設立的目的。

營運現況概述

葛西臨海水族園交通十分便利，由東京車站搭火車前往，約需三十分鐘。此機關為政府的機構，非營利單位，所以除了門票定價較為低廉之外，和其他水族館比起來，至少有三點不同，以避免和民間的水族館競爭。第一是沒有海豚的表演秀，第二是沒有飼養海獺，第三是沒有讓遊客餵食魚類的設計，這幾樣一般私營水族館最常用來吸引遊客的規劃，都不在葛西水族園的展示項目內。

葛西水族園開館至今，每年遊客人數都維持在 150-200 百萬人左右。全票 700 日幣，國小學生和六十五歲以上老人免費，中學生和高中生 500 日幣，但是住在東京都的中學生和高中生免費。相對較低的

票價使得門票總收入並不足以負荷全園區的開支，政府需每年編列相對的預算支應不足的部分，這也是政府機構肩負社會責任所必須付出的代價。葛西水族園的人事管理分公務人員系統和非公務人員系統，公務系統處理行政業務及生物飼育，經營餐廳和禮品店及票務人員等屬於委外經營。

展示規劃

目前水族館之展示生物以數個不同主題規劃為主，部分展示為永久展示，部分展示會定期更新主題，也有部分空間作為專題特展。最具代表性的生物是體型巨大、游速驚人的鮪魚，這也是最具有代表性的展示生物，吸引了極多遊客駐足參觀。最具特色的主題則是深海生物，是其他水族館極少見的專題。水族館的館員也不多，館內所飼養的生物種類以水生物為主，除了各種水中魚類之外，僅有少數的無脊椎生物及水生植物，兩棲爬蟲類，高等哺乳動物如水獺、海豚等其他水族園常見之生物都並沒有飼養。收集世界上的各種魚類飼養是葛西臨海水族園的展示方向，收集的魚類種類繁多也是本館的一大特色。

水族園生物的來源主要以購買為主，特別是鮪魚的購置與運送，單價都以百萬日圓計，葛西水族園每年至少補充三十尾以上之幼鮪，前三個月是新補充幼鮪之死亡高峰期，僅半數可活存超過三個

月，約有三分之一可活存一年以上。館內鮪魚活存一年以上者，平均可活存四、五年，偶有達七年者。鮪魚的購置經費，佔了葛西水族園購魚經費相當的比例。

其次的生物來源為差遣專業人員至各地進行採集，有不少的魚類與水生物是園方自行派員採集而得。其三是與各國水族館交換，其比例較少。每年購買補充魚類的預算，保守估計超過 1 億日幣。

全館行進動線設計的較為寬鬆，是屬於較無壓迫感的參觀方式，展示效果非常良好。部分區域並將後場狀況當作展場一並展示，十分具有特色，館內設計之參觀時間約為 1-1.5 小時，水族園腹地廣大，參觀完水族館後有相當大的公園區供休憩。

水質管理與監測

全館水槽之總水量約為 4000 噸，最大水槽水量 2500 噸，最大的水槽每天的循環率為 60-70%，鮪魚的換水率約為每月 40%，蒸發水與淡水補水來源為自來水。

如同海遊館一樣，新鮮海水來源都不取自東京灣，海水主要來自八丈島海之海水。由簽訂契約之廠商以專用船舶與運水車運送，每噸海水成本約 3500 日幣。一年所需海水換水量 25000 噸，雖然海水取得成本昂貴，但葛西水族園的海水換水量將近是海遊館的十倍。

具有先進的水質自動監測系統，可隨時監測及時資料、分析

比對。監測系統設於獨立的監控室內，另外尚有獨立的水質分析室可以隨時用人工方式監測水質。

養鯊魚和鮪魚的大型水槽只有展示用缸，沒有備用缸，其他魚種均有展示缸和備用缸，對於水質管理與檢疫隔離都十分有幫助。下水道和養殖廢水分開處理也是葛西臨海水族園污水處理的特點。

參觀心得

1. 葛西臨海水族園與大阪海遊館都是日本地區頗負盛名，經營績效良好的水族館，但兩者風格迥異，對比強烈，對照出完全不同的經營理念。雖然海遊館也有官股投資，但營利為導向的風格展露無疑，除了水族館，大規模的商場、遊樂園、停車場等周邊無不以商機為優先考量，各項消耗性投資(海水、展示生物)都是以精省為原則，永久性展示可減少展示生物的消耗，降低換水率可節省昂貴的海水。相對的完全都營的葛西臨海水族園則不但票價低廉，對特定的族群(小學生、老人)有許多優惠，而且腹地較大，充滿休閒的意味，營利的商店也明顯較少。在展示上，許多定期或不定期的專題特展顯然要消耗較多的成本，同樣是以專用船舶至外海取得新鮮海水的葛西臨海水族園在海水更新的投資上，較海遊館多十倍以上，這也直接可以由水槽較清澈的水質反映出來。

2. 同樣的，營經理念的差異也反映在營收與支出的比例上，每年

參觀人數二、三百萬人的海遊館，不但盈餘豐厚，也帶動了區域的發展與繁榮。而收費低廉的葛西水族園每年也都有超過一百五十萬以上的遊客參觀，但每年都必須由東京都編列將近於等同於營收的預算補貼。雖說不同的經營方式各具優缺點，但再政府財政日益惡化的今天，海遊館的模式似乎較具吸引力。

八景島水族館

(Sea Paradise, Hakeijima Yokohama)

緣起

八景島水族館位於橫濱市金澤區八景島，為八景島海洋世界中一項遊樂設施。八景島海洋世界除了包含一座水族館之外，另有購物中心、餐飲中心、旅館、乘船與遊艇碼頭、13項遊樂設施、5項特別遊樂設施等項目。整個島已經公園化，已成為一處知名旅遊景點。

水族館展示場地與內容

八景島水族館展示場地包含地上四層，其中第四層之屋頂是由兩片近似於金字塔造形之屋頂所組合而成，建築物造形相當特殊。水族館一樓為動物及水鳥展示場，蓄養了北極熊、海獅、海豹及企鵝。二樓為小型缸展示場，蓄養了珊瑚、熱帶魚、海葵、海馬、深海螃蟹等生物。三樓為潮間帶及戶外展示場，飼養了海龜、鯊、雀鯛、魷魚等海水魚，以及吳郭魚、象魚、金魚、電鰻等淡水魚類。四樓為海獸表演池，以及觀眾台。

八景島水族館之特色

- 1.水族館之特色首在於精彩的海獸表演，館內之海獸在工作人員

的訓練及配合之下，可以做出令人激賞的演出，故能吸引到相當多的遊客前往參觀。根據其入口張貼之資料顯示，至今年七月底，入館人數已經突破 2000 萬人次。

2.另一項令人深刻的展示是該館飼養了兩隻北極熊，遊客可以僅隔著壓克力玻璃，就可以與兩隻北極熊做第一線的接觸。看著北極雄在水中靈活的游泳與覓食、身上金光閃閃的毛，以及那壯碩的體型，都足以讓遊客留下深刻的印象。

3.大水槽採明亮的設計，讓遊客可以清楚地看到槽中的魚。再藉由透明牆、海底隧道、缸內水流之搭配，遊客更可輕易地僅隔著壓克力缸就可以見到在身旁優遊自在游泳的魚群。在生態展示的考量上，並不是一個好的展示。但是站在以觀光的角度來看，是一個成功的賣點。

4.以行銷的角度而言，八景島水族館是一個成功的例子。除了精彩的海獸表演之外，八景島水族館亦能運用海獸表演能力，創造在館裏辦理結婚典禮的點子，為館裏帶來額外的財富。

品川水族館

緣起

品川水族館位於東京都品川區民公園內，是一座區立水族館，由政府出資興建水族館後，交由民間公司負責經營，平成三年完工起用。水族館規模不大，但因為位於區民公園內，結合公園之櫻花廣場、運動廣場、噴水廣場、遊憩廣場、潮間帶廣場主題廣場後，成為一處旅遊景點。

展示場地與內容

主要展示場地為一樓與地下室，一樓展場用來展示海面以上之生物，地下室用來展示海底生物。總蓄水量為海水 1169 噸，淡水 40 噸。

水族館之展示架構是以多摩川、立會川與目黑川流域之生物及生態為發展主軸，依序介紹河川上游、中游、下游、潮間帶以及大海等生物與生態。展示內容分成 19 個單元，每一個單元可獨立自成一個展示主題，亦或是與上一個主題或是下一個主題相接合。目前展示生物種類約 3000 種，個體數約 10000 隻。

品川水族館之特色

1.善用牆壁繪畫或是模型製作方式做為造景布幕，結合水族缸中蓄養之生物，讓參觀民眾清楚了解到河川上、中、下游及東京灣中水中生物之分布狀況。

2.品川水族館屬於小規模之水族館，但可蓄養海獸，並且訓練海獸表演，算是一件不容易之事。

3.水族館的後場通常不接受參觀，因此一般人只了解展示水缸之生物，展示缸之大小，而不知支持展示生物背後的維生系統到底有多大。品川水族館安排民眾參觀後場，並設有參觀動線與解說看板，這是國內比較不易見到之作法。

北火電廠資料搜集篇

拜訪清水建設株式會社

緣起

為了整建發電廠，尋找電廠的原始設計資料是非常重要的工作。北部火力發電廠的擴建工程，因年代比較新，屬國人自行建造，尚能在台灣電力公司的倉庫中挖掘出失落已久的電廠設計圖與竣工報告書。但日治時期的北部火力發電所，因年代久遠，資料多已散失，雖經查訪台電倉庫、圖書館、研究機關，甚至私人收藏家，但所得資料仍然有限，設計圖也只有二、三十張而已。因在調查資料時，發現當時電廠是清水組（清水建設株式會社前身）負責設計施工，於是向清水建設台灣分公司查證後，終於確認該公司設計並建造了北部火力發電所。經過多次的連繫以及清水建設株式會社台灣分公司的安排之下，藉由本次考察活動之行，拜訪了位於東京的清水建設株式會社。

清水建設為一具有 200 年歷史的公司，在日本是排行前五大的建設公司。設於 14 樓接待室，為該公司與廠商會客、討論的地方。接待室採灰色系列，顯得樸素高雅。本次與清水建設公司國際事業部部長柄戶正、總合防災計畫室室長橫田治彥、主查前林和彥、計畫設計部長原邦彥四人，針對尋找北火電廠資料、舊建築物更新利用、建築物的耐震診斷與耐震補強技術、海洋科技展示主題等議題，進行意見交換。

北火電廠資料的尋找

清水建設株式會社自從接到台北分公司的訊息之後，便積極查證北部火力發電所是否為該公司前身---清水組所建造。經調查後發現，確實是由台灣電力株式會社委託該公司設計興建，在昭和十二年進行建設，電廠的設計、現地測繪、施工均由該公司一手承包。在公司的檔案室中，調出電廠的原始設計圖、構造強度計算書、工事仕様書。這一些資料，均免費提供給海科館籌備處，以作為整建電廠之參考依據。至於竣功報告書、電廠照片等資料，橫田治彥室長允諾持續協助籌備處尋找，若有消息，將主動與籌備處連繫。

歷史建築物更新利用

歷史建築物的保存、更新、利用在日本已推行甚久，此一政策相當受到國內的重視。唯有自行保存歷史與文化，才能使國人從了解歷史中瞻望未來。歐美各國對於稍具歷史的建築，均刻意加以保留、修復，除了具有保存文化之效果外，讓建築物的空間不會閒置，並再活化利用。甚至為了整體社區之美觀，限制新蓋建築之造型必須經過政府認可之後，才得以興建。亞洲的日本對於文化與歷史建築物的保存亦非常重視，除立法之外，並積極參與古蹟與歷史建築物的修復工程。近年更將國內的古蹟、歷史建築物、自然資源，登錄在「世界遺

產」的名冊中，讓世界各國都知道日本的文化與資源，足見日本對本國古蹟、歷史建築物、自然資源之重視。

清水建設株式會社承包了許多古蹟修復、歷史建築物更新利用工程，擁有許多修復經驗與技術，近年來更投入不少人力、物力研究耐震建築物與補強技術。在訪談中，該公司亦列舉了數個歷史建築物的改建實例，供籌備處參考。

一、廣島縣產業獎勵館

通稱為「原爆廣場」，為廣島受到美軍核子彈攻擊後留下來的建築遺蹟。為了讓日本人了解核子彈的可怕與這一段悲慘的歷史，日本政府決定保留此建築。1967年進行第一次修復工程，共花費5150萬日幣，所有資金皆為募款而來。1989年進行第二次修復工程，共花費2億378萬日幣，其中1億日幣為募款得來。建築物於1995年被認定為「世界遺產」。

二、函館歷史廣場

面對北海道函館西部地區的漁業、海運、造船業的衰退，金森商船株式會社提出舊倉庫整建計畫，以活絡地方經濟，並發展觀光業。原本死氣沉沉的倉庫，經慎密規畫與施工後，搖身一變成為倉儲、商店、展示場、演講廳等功能合一的函館歷史廣場。

三、大阪市中央公會堂

列為歷史建築物的公會堂是屬於近代洋式建築風格，建於 1913 年，至今已有近 90 年之歷史。目前正進行整建工程，預計於 2002 年 3 月完工。開放後的公會堂，仍將繼續為市民服務，為歷史建築物活化再利用的例子。

四、「第一生命館」與「農林中央金庫有樂田大樓」融合建築

「第一生命館」建於 1938 年，為利用「潛函工法」所建造具有地下四層的辦公大樓，亦曾為第二次世界大戰戰後聯軍總指揮司令部。比「第一生命館」早蓋 5 年，並相臨的「農林中央金庫有樂田大樓」，為希臘式建築風格，並裝設冷氣等設計，為當時最摩登的辦公大樓。兩棟大樓在日本的歷史與經濟發展上均扮演過重要角色，因而有同時整建、並將之融合而一的計畫，亦歷史建築物活化再利用的例子。

五、日本的寺廟

日本對木造寺廟與神社的保存、修復極為用心，國內許多具有數百年歷史的寺廟與建築不但被列為「重要國家文化財」如「東大寺金堂」、「法華經寺祖師堂」、「増上寺三解說門」歷史建築與古蹟外，更有建築物被認定為「世界遺產」，如「平等院鳳凰堂」、「法隆寺」、「沖繩首里城跡」等建築。

雖然日本有許多歷史建築物更新、整建的例子，但至今尚無將發

電廠改建為博物館之先例。籌備處將改建電廠為海洋科技博物館的計畫，橫田治彥與前林和彥建築師都覺得很新奇，很想知道籌備處為何要整建發電廠為博物館。

北火電廠整建之正面意義，可分為五點說明：

一、就歷史、文化而言

唯有了解歷史，珍惜歷史，才能緬懷先人為子孫做的努力，進而激發國人往前看、往前走的原動力。考量北火電廠具有多重歷史價值與意義，重以廠內挑高且富於變化之空間，如能善加利用，不僅為保存歷史，亦活用閒置空間。博物館為一社教機構，與民眾的互動極為密切，參觀民眾必能從博物館的建築設計、展示內容深刻認知歷史與文化，進而瞻望未來。

二、就法令而言

近年來，政府為推動古蹟、歷史建築物修復運動、閒置空間再利用政策，已制定了文化資產保護法，希望能夠將具有歷史意義的建築物保存下來，並且能更新利用。此時推動整建電廠為博物館，亦為配合政府政策。

三、就環境而言

臺灣已面臨無處開發垃圾場的窘境，拆除電廠及基礎結構之廢砌土對環境的衝擊極大。若能夠利用電廠原有的結構，加以適當補強與

整修，對環境的衝擊可減到最小。

四、就建設經費而言

電廠建於台灣本島與八斗子島間的水道上，拆除電廠勢必破壞基礎工程，新建工程費用一定大幅增加，加重了費用負擔。如能利用舊電廠的結構體，亦為節省建館成本方法之一。

五、就博物館特色而言

整修舊有建築物之例子不少，但整建舊電廠成博物館之例子屈指可數，特別是將電廠整建成海洋科技博物館之構想為首創。開館後，一定會吸引國內外人潮參觀，亦建立起「活用歷史建築空間、融合現代海洋科技」跨時代博物館。

橫田治彥建築師等人聽到這些分析之後，也蠻認同籌備處的想法。除了說明電廠挑高的空間具有獨特的魅力外，特別是減低對環境的衝擊這一個觀點，他們認為是非常難能可貴的想法。針對利用北部火力發電廠整建為海洋科技博物館之計畫案，他們也提出了一點意見。

一、必需要有充分保存電廠之理由。保存建築物之標準，總是脫離不了「建築年齡」的考量，歷史建築則為建築物之價值或意義做詮釋。北火電廠如具有多重的歷史意義與價值，就值得保存，並加以利用。

二、決定電廠保留之方式，仿古重建、部分整建或是完全修復。

「歷史建築」認定標準如特別強調「有再利用的價值或潛力」，則電廠改成博物館是一個很好的點子。進行電廠整建作業前，應先確定整建作業之方式，如古蹟方式，即百分之百的保存，亦或是內部空間意象，允許適度修改的保存方式。

三、將會面臨之問題。老舊建築物最容易被垢病之處為「結構到底有無問題？」。台灣推行古蹟與歷史建築物保存運動之時間不長，無專責機構，或是第三者來鑑定建築物結構與安全性。此外，也欠缺法律管理依據，讓承辦人員無法適從。在此階段，除了推動成立專責機構負責外，也可考慮請國外機構來進行評估與鑑定。

四、爭取上級單位與國會的認同與支持。整修歷史建築物，籌備處除了要確立方針，獲得民眾支持外，為確保順利取得預算，必需爭取上級單位與國會的認同與支持。

建築物的耐震診斷與耐震補強技術

日本自稱是與地震朝夕相處的國家，與地震相關的建築法令，遠從 1920 年起就開始實施。期間歷經關東規模 7.9 級大地震、福井規模 7.1 級大地震、新瀉 7.5 級的大地震、十勝沖 7.9 級大地震、宮城縣沖 7.4 級大地震、兵庫縣南部 7.2 級大地震後，建築法規已經過數次

改變。綜合防災計畫室室長橫田治彥特別提供一份關於日本地震法規演進、耐震診斷與耐震補強技術之資料，供籌備處參考，詳如附件一。

海洋科技展示主題

在海洋科技展示主題上，原邦彥計畫設計部長提供了一份「深層水有效利用系統」的資料供我們參考。「深層水」即「深層海水」，通常指深度達 100 公尺以上的海水。深層海水具有富營養、低溫、清淨三個特點，適於蓄養比目魚等生物，極具開發利用價值。該公司為高知縣海洋深層水研究所開發取水系統，並與該所設立之海洋科學技術中心共同合作，研究如何將深層水，廣泛地運用在其它方面，詳如附件二。

拜訪後心得

北部火力發電廠的設計圖已被？棄，在臺灣所剩無幾，區區二、三十張零星的設計圖而已。清水建設株式會社仍保留北火電廠的設計圖、工事仕様書與構造計算書，非常難能可貴。籌備處有了這一份資料，可做為整建電廠的依據，完成電廠整建成海洋科技博物館的願景。

總 結

在古蹟考察的行程裏，我們見到了日本對古蹟或歷史建築物的重視程度，除了不斷地投入金錢整修之外，更進一步將自己的文化資產登錄在「世界遺產」，讓全世界的人都知道日本的文化。古蹟考察行程的另一個收獲是見到了正在整修中的寺廟，從修復作業的用心、工地環境的整潔程度，讓我們深深體認不偷工減料只是工程品質的最基本要求，良好的工地管理才是全面工程品質提升的基礎。又與從事整修人員交談，了解整修經費與作業狀況，也為古蹟考察行程的一大收獲。

在博物館考察的行程裏，我們見到了琵琶湖疏水紀念館對於歷史資料的保存與展示手法；船的科学館對於以船為中心、且極具串連性的展示主題；國立科學博物館從傳統的櫥窗展示，逐漸演變成生態與精緻的展示過程；各類水族館的不同經營方式與理念，都是我們的收獲。

在北火電廠資料搜集的行程裏，除了獲得清水建設株式會社的協助，取得電廠設計圖、工事仕様書、構造強度計算書外，也針對舊建築物更新利用、建築物的耐震診斷與耐震補強技術、海洋科技展示主題等議題，進行意見交換。也聽取了該公司對於籌備處計畫利用北部

火力發電廠整建成海洋科技博物館之作業，所提的一些意見，亦為北
火電廠資料搜集的一項收穫。

附



附 件 一

附 件 二