

公務出國或赴大陸地區報告（出國類別：考察）

105 年九州公園景觀道路養護建設參 訪出國報告

服務機關：臺中市政府建設局

姓名職稱：局長黃玉霖等六人

派赴國家：日本

出國期間：105 年 8 月 21 日至 8 月 25 日

報告日期：105 年 11 月 23 日





目錄

摘要.....	i
出國人員名單.....	ii
第一章 前言	1
1.1 緣起與目的.....	1
1.2 行程紀要.....	1
第二章 過程-循環經濟與綠能考察.....	2
2.1 北九州生態工業園區中心.....	2
2.2 氢能源利用	5
2.3 地熱發電.....	6
第三章 過程-公園及景觀業務考察.....	7
3.1 日式庭園-水前寺景觀特色.....	7
3.2 熊本縣公園.....	11
3.3 鐵路高架化暨廣場業務考察.....	12
第四章 過程-防救災考察.....	19
4.1 道路橋梁搶通.....	19
4.2 災害搶救.....	21
4.3 防救災場所與教育.....	23
第五章 過程-人行道等公共設施業務考察.....	24
第六章 心得與建議.....	27
6.1 心得.....	27
6.2 建議.....	28



附件資料

附件一 熊本地震因應狀況簡報

附件二 熊本縣道路災害因應簡報

附件三 熊本縣道路整備簡報

附件四 大分縣復原因應狀況簡報

附件五 大分車站周邊整備事業簡報

附件六 大分市防災手冊



摘要

臺中市政府建設局正積極進行友善人行環境改善、強化公園防救災功能、提升道路與公園樹木管理技術等業務，又 105 年熊本縣發生 7.3 強震加上阿蘇山噴發，造成境內諸多公共設施受損。本次考察活動拜訪數個地方公務部門，希望能更深入了解政策規劃面、設施維護、行政管理與實際推動上之困難與解決對策，藉由本參訪活動進行學習與經驗交流，有助於相關工作之推動。

日本的公園環境多採用天然材質，如礫石、麻繩等，硬舖面不多，多為碎石級配鋪面，可供民眾行走又能避免因踩踏而硬化，另為維護草地及植栽健康生長，草地全部圈圍，避免遊園人員踩踏，對於落葉若非為於走道上，也會讓其自然腐化成為自然肥料並，可增加土壤保濕性。

日本機車少，走路及腳踏車使用風氣盛行，在人行空間部份空間寬敞且安全，部分區域設置車阻，以維持順暢行走空間。行道樹方面多採用生長較緩慢之樹種如銀杏，不似國內為了快速達到綠化目的而栽植速生樹種，易於颱風季節來臨時有斷枝、倒伏等情形受災嚴重。

都市防救災部份，日本在此方面有完整且充分的因應與準備，每戶一本的防災手冊內容十分實用，災害期間物資發放以食物、飲水、女用品、嬰用品裝成一袋方式發送，有助於節省人力與縮短發放時間。公園視地理位置及面積作為救災及避難場之用，可作為災時指揮中心、民眾避難、物資發放或防救災教育等之用。

在能源政策上，九州充分利用其地理特點，發展地熱發電與應用屋頂架設太陽能板，在氫能源的推廣上，也提供示範與教育，多方面開發綠能，值得我們學習。



出國人員名單

1. 臺中市政府建設局局長黃玉霖
2. 臺中市政府顧問李明峻
3. 臺中市政府建設局專門委員葉双福
4. 臺中市政府建設局副總工程司白玗瑛
5. 臺中市政府建設局景觀工程科科長陳崑娘
6. 臺中市政府建設局公園管理科科長張以欣



出國人員於熊本縣廳前廣場合影

(註：左邊第三位為熊本縣廳建築課接待人員)



第一章 前言

1.1 緣起與目的

臺中市政府建設局權管之道路 3,527 公里、橋梁 1,974 座、公園 521 座、綠地 46.9 公頃，良好的公共設施設計與維護管理，可提供民眾舒適與安全的使用環境。目前建設局積極進行友善行人的人行道改善工作、強化公園防救災功能、提升道路與公園樹木管理技術等業務，藉由參訪活動進行學習與經驗交流，有助於相關工作之推動。

日本在腳踏車道及人行道設計，是許多旅遊日本的臺灣遊客讚譽有加，而九州為日本西南部的一個島，面積和台灣相近，九州島夏季多雨，易受到颱風及梅雨影響，又因位處斷層帶與板塊區，地震亦多，其災害型態也與臺灣狀況相似。105 年熊本縣發生 7.3 強震加上阿蘇山噴發，造成境內諸多公共設施受損。臺灣 921 大地震，震度同為 7.3，中部地區受災最為嚴重，期間人員傷亡慘重，震毀許多道路與橋樑、堰壩及堤防等。本次考察活動拜訪數個地方公務部門，希望能更深入了解政策規畫面與實際推動上之困難與解決對策。

1.2 行程紀要

本次考察以觀摩日本九州之公園、景觀維護、人行道設施為主，亦就資源回收再利用及綠能發展現況進行觀察，此行於 105 年 8 月 21 日出國，105 年 8 月 25 日返國，全程共五天，行程重點如下表一：

表一 日本九州參訪行程

日期	參訪地點
8月21日 (星期日)	1.桃園機場搭機 2.參訪北九州生態工業園區中心（ECO-TOWN）
8月22日 (星期一)	1、參訪熊本縣水前寺庭園景觀 2、拜會熊本縣政府及市政府 3、參訪熊本城
8月23日 (星期二)	1、參訪大分縣八丁原地熱發電所 2、拜會大分縣政府
8月24日 (星期三)	1、參訪大分縣車站及廣場相關建設 2、參訪大分縣立美術館
8月25日 (星期四)	搭機返國

第二章 過程-循環經濟與綠能考察

2.1 北九州生態工業園區中心（ECO-TOWN）

北九州生態工業園區中心的目標是以生態產業園為中心，將所有廢棄物當做其他產業領域的原料加以有效利用，最終實現零廢物(零排放)的資源循環型社會。園區中心內展示煤炭、木材、建材等各項資源如何回收再利用，並介紹民間企業利用回收物研發為成品之成果（如圖1），亦常舉辦各項環保知識相關講座，以教導市民、推廣環保技術為主。



圖 1、廢棄木材回收能有效地開發再利用

令人眼睛一亮的是推廣--羊除草系統（如圖 2），以放養方式分區分日讓羊於草地中吃草，達到除雜草的目的，並可減少維護除草之人力，一舉二得，該中心並設有戶外展示區。（如圖 3）



中心展示修剪之廢枝葉再利用生態工法，先集中破碎處理後進行堆肥發酵處理，最後乾燥裝袋供應至市場為植栽施肥用(如圖 4)。修剪之廢枝幹再利用，將枝幹集中破碎後可作為多方面運用(如圖 5)，

目前本局僅將碎木用為鋪築裸露地防塵或步道使用，未來可以參照日本經驗擴大推廣，引入企業投資研發。

圖 4、修剪樹枝的再利用，堆肥能再次自然地被還原



圖 5、樹木伐採後之回收再利用

2.2 氢能源利用

園區內教育中心亦於戶外展示可實際使用的氫能車，包括加氣站、加氣槍及氫能車，對於氫能如何轉變車輛動能有完整說明，原理為燃料電池透過氫與氧的化學反應產生電能與水，再以電能推動電動機轉換成動能驅動車輛，車輛本身只會排放水，不會排放造成溫室效應的二氧化碳。(圖 6 及圖 7)



圖 6 氢能車與加氣站介紹



圖 7 氢能車

2.3 地熱發電

日本本身為火山島國，地熱資源僅次於美國、印尼，高居世界第三，為發展地熱發電，日本政府於 2012 年將國家公園進行地熱開發法規鬆綁，也透過「石油天然氣金屬礦物資源機構」(JOGMEC) 擔保，貸款給福島縣及大分縣業者進行地熱發電。目前日本地熱發電廠約 24 座，因地熱在初階設備架設上相當昂貴，日本政府提供 50% 到 100% 不等的補助，鼓勵民間企業設立小型發電廠。

至九州八丁原發電所參訪，因地熱開發位置多位於國家公園內，故遠離市區人煙稀少，加上無污染排放，整體環境與空氣十分清新。

(圖 8 及圖 9)

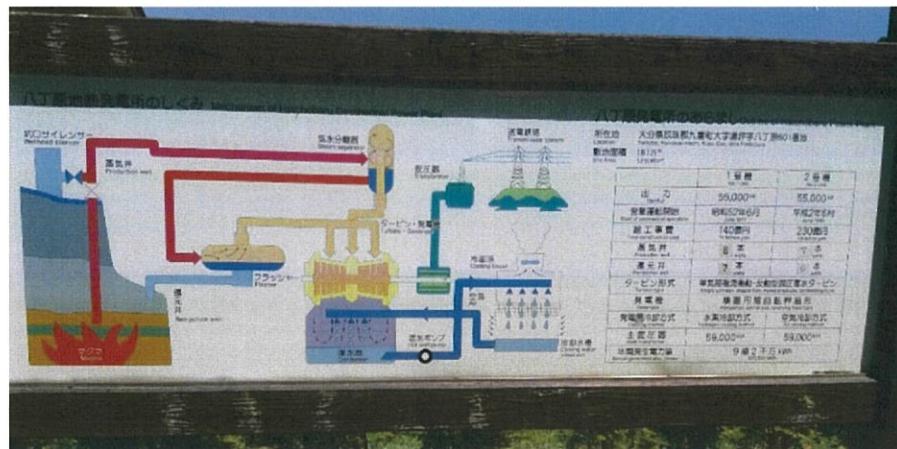


圖 8 地熱發電流程



圖 9 地熱發電所環境

第三章 過程-公園及景觀業務考察

3.1 日式庭園-水前寺景觀特色

水前寺建於 1636 年，歷時 80 年始全園完成，雖然日本人號稱本園為純日本風情迴游式庭園，但悠遊其間感覺有唐朝遺風(如圖 10)，據聞園區內之老松係為唐朝自中國移植而來。其另一特色區內坡巒起伏，但其坡面上之草皮生長良好，究其原因有二，一為以仿木水泥樁加上繩索圈圍草地，避免遊園者隨意進入草地踩踏，維持草地土壤的透氣與透水性，草皮才能良好生長；二、係引池水加壓進行滴灌作業（如圖 11），本局一些景觀區域位處水車無法到達處，應可考慮施做簡易之滴灌配置搭配水車作業，不一定都要配置噴灌系統，減少開挖埋管與地下管線損壞需動土之問題。

水前寺草皮區以仿木型式之水泥矮立柱及麻繩將其與通道做為區隔（如圖 12），相較於以不鏽鋼材質顯的較為質樸，且避免因使用木柱容易腐朽的問題。另庭園內非步道區的落葉是保留於原地，任其腐爛回歸大自然當肥料，園區內之無障礙步道以地磚鋪設，以外均以小碎石鋪設，以保留土地之透水率，並可避免土壤裸露、下雨濕黏（如圖 13），整體公園維持良好的植栽棲地環境，不似臺灣的公園被許多不透水鋪面所佔據，植栽環境普遍不佳。

水前寺具有大面積的水域空間，能於下雨時具有防洪減災的功能，觀察園區內於坡度較陡處，有設置仿木之水泥樁將之區隔（如圖 14），平坦處均未設置繩索，此於國內恐較難接受（如圖 15）。



圖 10 水前寺水景



圖 11 非固定式塑膠軟管



圖 12 仿木水泥椿圍籬



圖 13 地磚及碎石鋪面

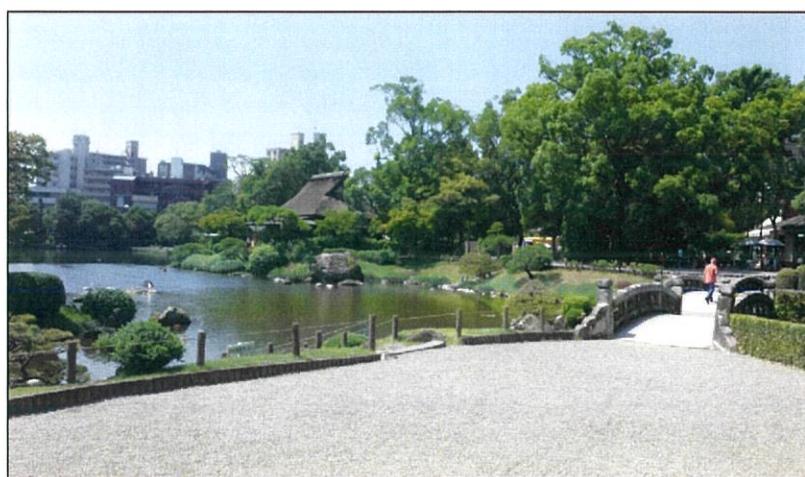


圖 14 水前寺水域與步道交界



圖 15、水前寺之水域與步道交界處並未設置樁界區隔

水前寺之一角有設置餐飲區(餐廳)，該建物之綠美化做得相當好(如圖 16)，融入整個園區景觀，建物週邊之排水溝以礫石鋪設於溝內，既美觀又可避免遊客不慎踩入而受傷(如圖 17)。



圖 16 咖啡廳一角



圖 17、建物旁之礫石水溝

3.2 熊本縣公園

熊本縣有 6 座都市公園，其中縣民綜合運動公園於 17 年前建成，有室內、棒球場等多種運動設施（如圖 18），該公園於此次地震有天井、柱子裂痕、牆壁龜裂等多處受損，也可當為避難場所，2019 年將於此地舉辦手球賽，橄欖球，該場地以學生使用為主，由教育局委託民間管理。

一般而言公園係委託民間維管，但因震災造成設施之損壞，由熊本縣(市)政府進行修繕。另有三處都市公園位於熊本市區，故災難發生時也提供為物資放置兼具避難場所。日本規劃設置之公園並非專為防災為目的，不過，當災害發生時，民眾會自主性的跑去戶外，因為民眾認為戶外比較安全。



圖 18、縣民綜合運動公園平面配置圖

另外水俣廣域公園，該地點原本受化學工廠排放汙水而產生水俣病汙染，經清理後開發為公園。(如圖 19)



圖 19、水俣廣域公園

3.3 鐵路高架化暨廣場業務考察

拜訪大分土木建築相關單位，介紹大分的都市計劃及大分車站週邊之鐵路高架系統（如圖 20），大分車站鐵路高架化的整體規劃與開發，除了為大分站區帶來大幅度的改變與經濟效益外，也獲得日本國土交通大臣賞的榮譽(如圖 21)。

大分車站因應高架化歷經多年的規劃設計現已興建完成，大分車站出口分為南北兩處，均設計有廣場，北出口站前廣場（如圖 22）有一環型蓬架區可供旅客上下車，部分區域提供活動使用，廣場栽植形態優美的行道樹，在喬木植穴設計上採用丘植方式(圖 23)，即土丘高度高於廣場鋪面，避免行人踩踏根系。

廣場之樹木懸掛有名牌標式樹種及種植時間，甚為簡易(圖

24)，若為他人捐贈的樹亦有掛牌(黑色) (如圖 23)。在車站北廣場採用自動掃地車進行清潔，可避免揚塵並節省人力 (如圖 25)。

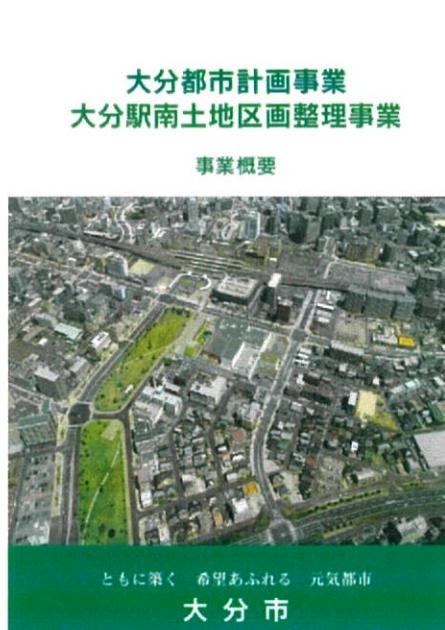


圖 20 站區都市計畫

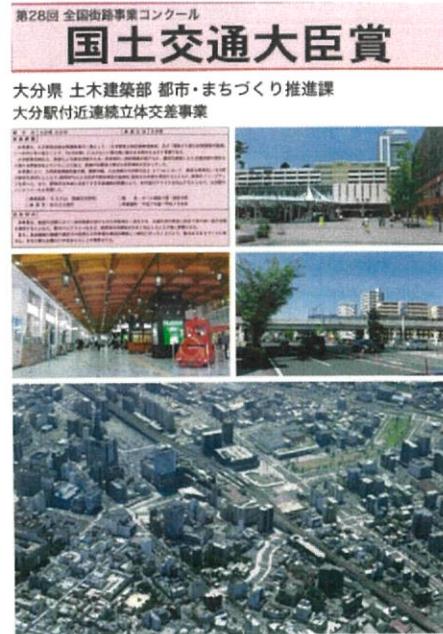


圖 21 獲獎文宣



圖 22 大分車站北出口廣場



圖 23、捐贈樹木掛牌及喬木採丘植法



圖 24、樹牌



圖 25、廣場前之自動掃地車

配合鐵路高架新建的大分車站，南、北出口均設有大型廣場及停車空間，民間投資興建的車站結合有百貨公司及飯店，車站頂樓屋頂花園規劃(圖 26)令人驚艷，設計可眺望南、北兩廣場的高塔(圖 27、28)，週邊以盆植方式栽種的喬木與觀葉植物進行景觀綠美化(圖 29、30)，為讓屋頂空間能更熱鬧，眺望塔結合了親子共享的半隱蔽休憩空間(圖 31)、搖椅和溜滑梯等設施。為確保使用安全，搖椅下方設有短繩索以限制搖椅擺盪的大小及幅度(如圖 32)，溜滑梯則採用不鏽鋼材質(如圖 33)。

屋頂公園地面之側溝板均採用化妝蓋板(如圖 34、35)，造景亦巧思放置早期放魚的魚簍作為裝置藝術(如圖 36)，其餘空間亦架設為數不少的太陽能板(如圖 37)，可為台灣綠屋頂推廣參考。



圖 26、大分車站之屋頂公園配置圖



圖 27 空中花園白色眺望平臺



圖 28 空中花園紅色眺望平臺



圖 29 空中花園盆植喬木



圖 30 空中花園造景



圖 31、白色眺望台下休憩空間



圖 32、屋頂公園之搖椅



圖 33、屋頂公園之溜滑梯



圖 34、屋頂公園側溝蓋板

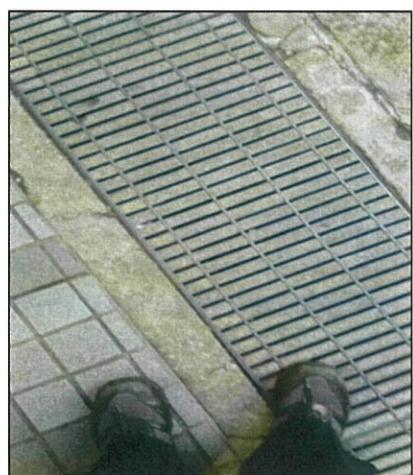


圖 35、屋頂公園側溝蓋板

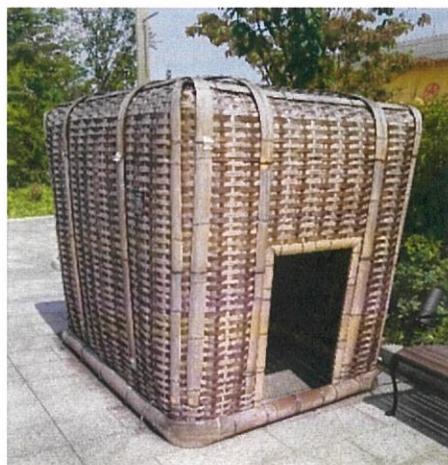


圖 36 魚簍裝置藝術



圖 37、大分車站之屋頂公園的太陽能板

第四章 過程-防救災考察

4.1 道路橋樑搶通

拜訪熊本縣政府建築課等單位，獲悉 105 年 4 月 14 日及 16 日熊本發生兩次震度 7 級之大地震，造成坍方、落石、道路毀損、錯移及主震區房屋大量倒塌等嚴重災情(如圖 38)，熊本古城也傳出嚴重災情，熊本縣府隨即啟動緊急災害應變機制，由日本自治團體協助於災後三天恢復電力、災後一週內完成道路毀損之緊急措施讓其恢復交通、災後三週恢復水道、災後一個月之內完成大部分之道路修復工程；又因大地震災情嚴重，橋梁等公共設施由中央協助修復，災民或避難民眾由民間各地前來之團體及國家資源協助安頓。

熊本縣在道路養護工作上，分由縣府及委外廠商養護，平日會依據道路車輛通行數決定巡查頻率，災害預報後則會有留守人員注意道路災害發生與通行狀況的掌握。熊本地震發生後縣內進行道路狀況標記，標示紅色代表無法通行、藍色為單線通行，綠色則視狀況為左側或右側通行。

救災期間，政府及委外之民間廠商共投投入道路修復作業，然而受損範圍太大，部分廠商亦出現救災能量不足的狀況，此部份可作為未來檢討及改進之參考。

本次地震通往阿蘇立火山區的主要道路-阿蘇大橋受損，全長 204 米道路無法通行，未來在重建上須避開斷層地區，避免災時完全無法進入災區。另外在災區交通管制上，若遇連續降雨警報，必須進行行車管制，當連續雨量達 140mm 以上禁止通行之標準將配合加嚴，以確保民眾行車安全。(相關簡報詳附件)



圖 38 熊本地震道路受損狀況

4.2 災害搶救

熊本地震在 28 小時內發生兩次規模 7 級以上之強震，房屋受損、火災、海嘯及電廠等問題伴隨發生，由地震或得的教訓包括：一、日本在 1981 年新建築法發布前興建的房屋容易倒塌，所以新建建物在防震強度上特別要求。二、屋外死亡人數比屋內多。三、行政方面如房屋受損證明無法開立，需要事前針對行政人員進行教育訓練。在本次災害上政府單位獲得兩項經驗提供分享，一為物資分發處所受損致無法使用，為快速解決飲食及水的配給問題，建議可以放在同一袋內一起發放，且於 3~4 天內完成發送。二、內衣、女用品及嬰用品必須及時供應，可以考量一併裝袋送出，為求時效毋須調查民眾需求。

救災期間成立有物資、居住及消防據點，物資據點以高速公路附近為主，居住據點則有運動公園等提供廁所、地下儲水罐、可作爐灶的長椅。在這次地震中發現外來物資很多，但僅送至福岡，大分需另外尋求關係請自衛隊送到熊本，由市→縣→區存有人力不足問題，若物資能先行打包成袋，則可節省許多分配人力。又許多避難者沒有幫忙任何事物，由於避難人員來自各地，需要建立領導機制與避難所人員（力）之管理，未來將以自治會為中心，引導避難人員投入相關救災工作。

參訪熊本古城災損十分嚴重（如圖 39、40），雖然古城已不能入內參訪，市公所把其周邊營造成一個觀光景點，週邊綠美化環境維護良好。

拜會完縣廳代表後，一行人驅車前往災區現勘，許多全倒或半倒之房屋尚未及復原，部分位於斷層帶的房屋經檢討不再重建，其次又去參觀災民安置區，其停車場係用簡易碎石鋪面。災民居住之組合屋及臨時停車場土地，係政府向農民租借，現場照片如附(圖 41、

42、43)。



圖 39、通往熊本古城的道路已無法進入

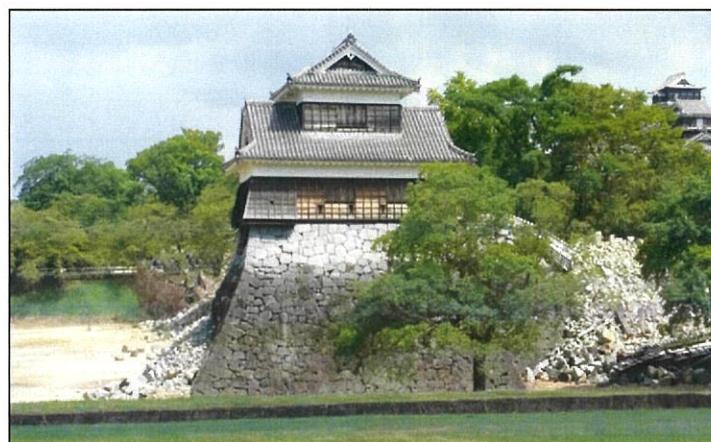


圖 40、熊本城因地震受損



圖 41 災區房屋倒塌現況

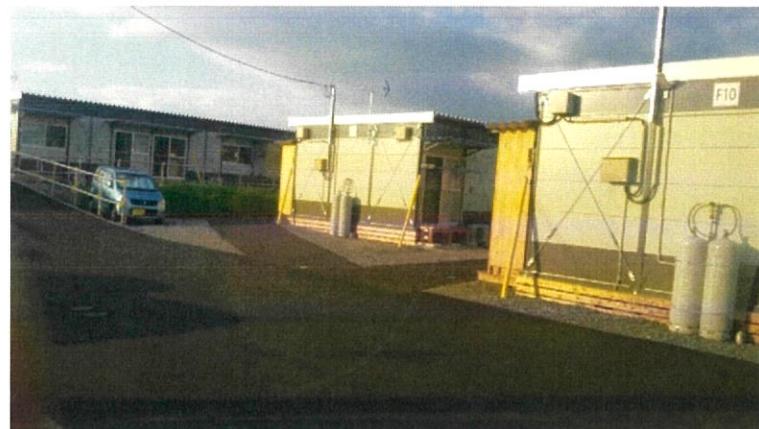


圖 42 受災居民居住之組合屋



圖 43 組合屋旁之臨時停車場

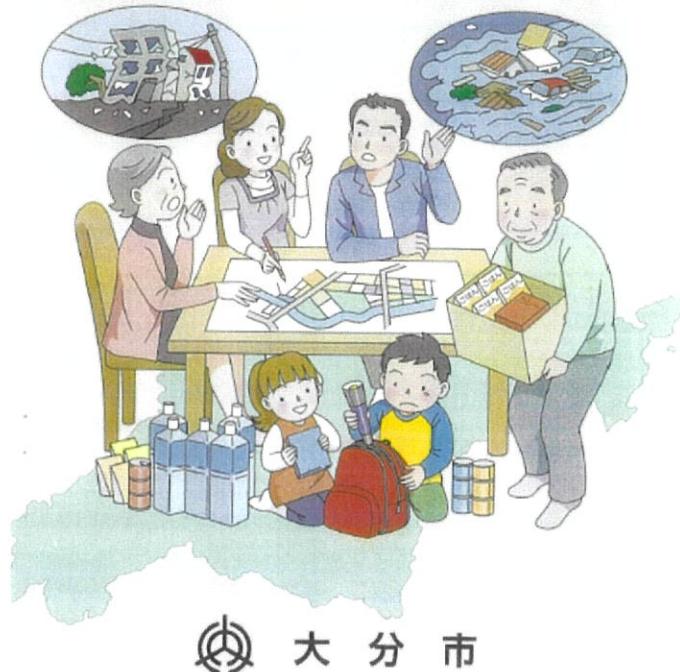
4.3 防救災場所與教育

日本為地震發生頻繁之國家，故日本相當重視防災教育，公園、學校、遊戲場及公民館都是防救災場所，在公園方面也加強其防災功能，面積 10 公頃以上之大型公園可作為災時指揮中心、教育演習之用，並設有停機坪及車輛進出道路；較小的公園則作為避難場所。

大分市有提供每一家戶防災手冊，內有各種災害的潛勢區域圖、避難地圖、如遇豪雨、地震、火災等災害如何避難逃生，平時準備一周用之避難物資、災時如何安撫小孩及相關之對策，避難勸告等實用資訊（如圖 44）。

保存版

わが家の 防災マニュアル



大分市

圖 44、大分市防災手冊

第五章 過程-人行道等公共設施業務考察

於車程中或步行間沿途參觀福岡街道景觀，特色有：市區人行道之樹穴採用鑄鐵蓋保護樹木基部，於人行道寬度不大之處極為常見（如圖 45），而於人行空間甚寬敞處，則不採用。橋梁兩側之人行道特別寬敞，且與前後街道銜接，顯於都市計畫階段即納入考量，（如圖 46），且其兩側並再增設寬敞之人行專用橋（如圖 47）。



圖 45、保護喬木基部之鑄鐵蓋

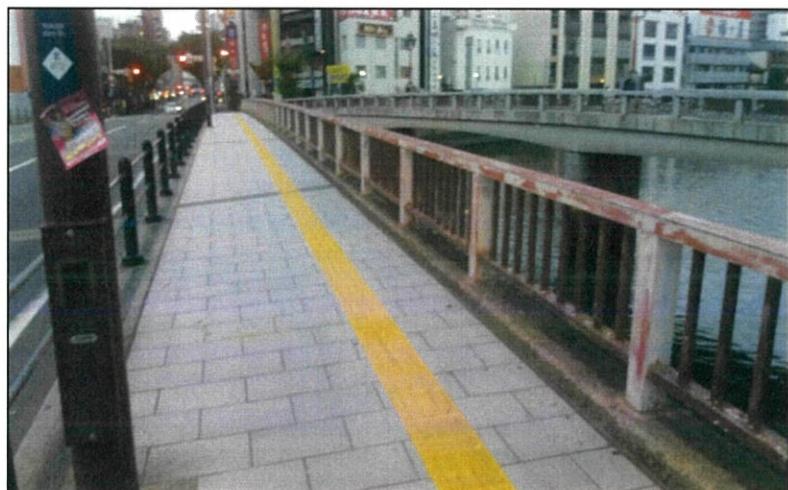


圖 46、橋梁兩側之人行道特別寬敞



圖 47、那珂川之人行專用橋

臨那珂川之西側河岸人行空間寬敞（如圖 48），顯在最初河堤整治時即納入考量，東側即有民宅緊貼建築（如圖 49），就此可看出，都市之規劃亦受限於都市早期之發展而不得不然，越早辦理都市計畫越可達成完整之規劃。另日本雖然人行道寬敞，仍為阻絕違規行為而設置車阻（如圖 50、51），本局專案辦理之台中之心及其他人文步道，強調創造無障礙之人行及自行車通道，需民眾配合守法，又部分公園毗鄰市場，地理環境條件不佳，台灣地狹欠缺停車空間，恐難遏止而被迫施設車阻。



圖 48、那珂川西側人行空間

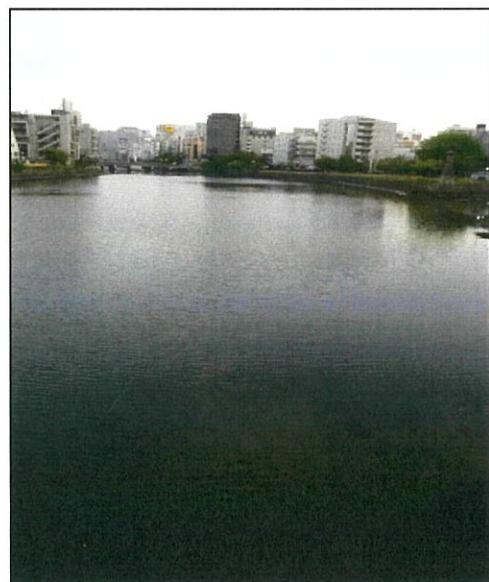


圖 49、那珂川東側有民宅緊貼



圖 50、日本人行道之車組型式-1



圖 51、日本人行道之車組型式-2

第六章 心得與建議

6.1 心得

此次參訪日本九州五天行程緊湊，考察內容涵蓋公園、綠地、廣場、人行道等建設業務。感觸最深的是在日本幾乎很少看到機車，相較於台灣機車密度之高，此亦為公園綠地為考量無障礙空間，又要防止機車進入實為兩難。而在人行空間部份，日本在這方面雖偶有違規之狀況，然整體而言，民眾守法程度仍高，所以人行空間寬敞且安全。至於人行走道設置車阻部份，若有必要性仍應考量設置，以維持順暢行走空間。

日本之市容綠美化景觀方面，行道樹多為生長較緩慢之樹種如銀杏，不似國內為了快速達到綠化目的而栽植速生樹種，易於颱風季節來臨時有斷枝、倒伏等情形受災嚴重。又常可見日本中央分隔島之雜草長得頗高，猜測或許他們認為此為自然現象，只要不影響交通、無需多花費人力及經費於此部分。

道路搶通與防救災部份，顯示日本在此方面有完整且充分的

準備與教育，除結合當地民間廠商資源加入搶災行列，另亦盤點搶災所需機具、人力等，尋求國內之資源引入，加速救災與迅速達成搶災恢復公共設施之目標，另每戶一本的防災手冊內容十分實用，而實際救災發生的問題，則可提供我們在災害搶救及物資發放之參考。

6.2 建議事項

此次考察針對本市公園景觀現況，建議如下：

1. 對於地點較偏遠之公園綠地，如望高寮夜景公園，該區生態自然、雜草除不勝除，建議可試辦「山羊除草系統」。
2. 目前本局廠商修剪後之枝葉處理為送至垃圾場，一車約需新台幣一萬元，亦有一些廠商自行製作有機堆肥，作法不是很一致。前經檢討，倘由本局專案辦理，人力、物力及效率上恐有不宜，應可契約規範的方式，逐步引導廠商製作有機堆肥為其維護作業施肥之用。
3. 人行橋橋面寬度增大除有利於人行，整體視覺景觀也較佳，然而本市人行橋及人行道經常有機車違規行駛，必要時仍可考量設置可供輪椅通行之車阻。
4. 在地震頻繁的臺灣，公園可作為救災及避難場之用，本局可視公園地理位置及面積設置防災公園，作為指揮中心、民眾避難、物資發放或防救災教育等之用。