

109-082-0292

出國報告(出國類別:開會)

出席「氣候變遷減緩與調適影響評估
(Climate Change Mitigation and
Adaptation: Assessing the Impacts)」
研討會報告

服務機關:交通部運輸研究所

姓名職稱:李仕勤副研究員

派赴國家:紐西蘭

出國期間:108年11月24日至12月1日

報告日期:109年2月1日

出席「氣候變遷減緩與調適影響評估 (Climate
Change Mitigation and Ad-aptation: Assessing the
Impacts) 」研討會報告

著 者：李仕勤

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)23496876

出版年月：中華民國 109 年 2 月

印 刷 者：承亞興圖文印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 10 冊

定 價：非賣品

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：32 含附件：無

報告名稱：出席「氣候變遷減緩與調適影響評估（Climate Change Mitigation and Adaptation: Assessing the Impacts）」研討會報告

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/孟慶玉/02-23496755

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

李仕勤/交通部運輸研究所/綜合技術組/副研究員/02-23496876

出國類別：1.考察2.進修3.研究4.實習5.視察6.訪問7.開會
8.談判9.其他

出國期間：108年11月24日至12月1日

出國地區：紐西蘭

報告日期：109年2月1日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

關鍵詞：氣候變遷、調適、影響評估。

內容摘要：

近年極端氣候帶來的衝擊日益明顯，各國如何面對氣候變遷帶來之衝擊並提出因應之調適作為已成為近年國際主要焦點議題，不僅與人民日常生活息息相關，亦是影響國家能否維持正常運作的關鍵。

本次會議由太平洋區域環境計畫秘書處（SPREP）和來自太平洋島嶼等演講者分享氣候變遷調適行動計畫之執行經驗，以及調適行動計畫評估方法。本報告內容，可提供相關機關研提運輸系統調適行動計畫之參考。

本文電子檔已上傳至公務出國報告資訊網。

目 錄

壹、前言.....	1
貳、研討會紀要.....	3
參、研討會重點.....	6
肆、當地交通考察.....	18
伍、心得與建議.....	27

圖目錄

圖 1 第一日議程表.....	4
圖 2 第二日議程表.....	5
圖 3 與會者大合照.....	6
圖 4 預計 2050 年遭海平面上升影響的人口統計.....	7
圖 5 可能受海平面上升影響之面向統計.....	8
圖 6 紐約韌性道路設計圖.....	8
圖 7 Temaiku 填海造陸規劃圖.....	10
圖 8 Temaiku 海岸區域規劃圖.....	10
圖 9 密克羅尼西亞聯邦位置圖.....	11
圖 10 調適行動計畫評分表 1.....	14
圖 11 調適行動計畫評分表 2.....	15
圖 12 調適行動計畫評分表 3.....	16
圖 13 調適行動計畫評分表 4.....	17
圖 14 SkyBus 機場接駁巴士.....	18
圖 15 LinkBus 公車路線圖.....	19
圖 16 城市線公車.....	20
圖 17 內環線與城市線公車.....	21
圖 18 外環線公車.....	22
圖 19 公車站牌實景.....	23
圖 20 Soaring Kiwi 觀光巴士.....	24
圖 21 共享電動滑板車.....	25
圖 22 奧克蘭市區人行道.....	26

表目錄

表 1 出國行程表.....	2
----------------	---

壹、前言

一、出國目的

近年極端氣候帶來的衝擊日益明顯，各國如何面對氣候變遷帶來之衝擊並提出因應之調適作為已成為近年國際主要焦點議題，不僅與人民日常生活息息相關，亦是影響國家能否維持正常運作的關鍵。聯合國氣候變化綱要公約第 25 次締約方會議(COP25)於 108 年 12 月 2 日在西班牙舉行，指出由科學證據顯示，依照各國目前的減碳目標，21 世紀末全球升溫速度將超過至少攝氏 3 度，歐盟更於 108 年 11 月宣告進入「氣候緊急狀態」(climate emergency)，亦即全球將面臨更嚴峻之極端氣候事件考驗，除減少碳排放以減緩氣候變遷情形之外，應儘速展開調適策略之擬定及調適計畫之執行。

國際之調適措施目前以無悔 (No Regrets)、低悔 (Low Regrets) 或雙贏 (Win-Win) 為優先考量，爰此如何評估調適成果以判斷調適措施是否達到前述目標或需要進行調整亦是值得探討之議題。本次出國目的主要係為借鏡國外在氣候變遷議題上，有關國際間受到氣候變遷之影響情形、因應之調適策略及經驗，與氣候變遷調適成果評估方法，作為國內運輸部門研擬相關政策及行動計畫之參考。

二、行程概要

「氣候變遷減緩與調適影響評估(Climatic Change Mitigation and Adaptation: Assessing the Impacts)」研討會於紐西蘭的奧克蘭大學舉行，主辦單位為 NZAIA(New Zealand Association for Impact Assessment)，研討會期間為 108 年 11 月 27 日至 28 日，共計 2 天。本次行程說明如表 1 所示：

表 1 出國行程表

日期	地點	行程
11/24-11/25	臺北-奧克蘭	起程及辦理相關事宜。
11/26-11/29	奧克蘭	參加會議及參觀當地大眾運輸相關設施。
11/30-12/1	奧克蘭-臺北	返程及辦理相關事宜。

資料來源：本報告整理。

三、報告書內容

本報告內容除第一章前言外，其餘章節內容分別為：研討會紀要、研討會重點、當地交通考察、最後則是心得與建議。

貳、研討會紀要

一、主辦單位介紹

本次研討會主辦單位為 NZAIA(New Zealand Association for Impact Assessment)。其組織成立宗旨在提倡在公共和私營部門決策的相關領域中使用影響評估方法，促進紐西蘭使用影響評估方法，影響評估是1991年紐西蘭資源管理法(Resource Management Act, RMA)下規劃系統的關鍵組成部分，也是改善環境決策的關鍵，以保護社會，文化和環境價值。

本次研討會—Climate change mitigation and adaptation: accessing the impact，主辦單位強調在制定減緩與調適措施時，必須儘早考慮到在規劃和決策過程中產生廣泛影響之可能性，特別是可能產生重大不利影響的情況下，如此這些資訊才能強化調適措施的最終成果。研討會以前述想法為基礎，關注氣候變遷調適與減緩措施之潛在影響，並考慮影響評估方法在制定行動計畫時可能之作用。目的是提高對於風險可能引致的問題之認知，並由各國分享氣候變遷調適的作法與經驗，以作為滾動檢討調適策略及調適行動計畫之參考。

二、議程

本次會議之演講者除分享氣候變遷調適行動計畫之執行經驗分享外，另以下列四點作為調適成果影響評估的主要項目。

1. 將社會、文化、健康與生物學之考量納入相關決策過程。
2. 在資源管理中，應促進社會正義與文化的完整性。
3. 應由規劃階段即納入氣候變遷概念，確保從長期的觀點來管理提案效果。
4. 保護生態及自然系統，並促進永續發展。

本次研討會議程如下：

Day 1 Wednesday 27 November	
8.30am	Registration / Tea & coffee
9.10am	Mihi, welcome and conference opening Richard Morgan – Chair, NZAIA
9.30am	Keynote Presentations <i>Chlöe Swarbrick, MP, Green Party of Aotearoa New Zealand</i> <i>Kosi Latu, Director-General, Secretariat of the Pacific Regional Environmental Programme</i>
10.30am	Break
11.00am	<u>Session 1 CLIMATE CHANGE MITIGATION AND ADAPTATION – STRATEGIC PERSPECTIVES</u>
	<i>Climate change mitigation and adaptation: Te Tiriti o Waitangi, and social justice</i> Tina Porou Poipoia Limited
	<i>The place of climate change adaptation: possibilities and issues</i> Judy Lawrence Victoria University of Wellington
	<i>Challenges promoting strategic environmental assessment in small island states: the case of the Federated States of Micronesia</i> Jorg Anson Federated States of Micronesia
12.30pm	POSTER SESSION Lunch
1.45pm	<u>Session 2 MANAGING IMPACTS THROUGH JUST TRANSITIONS</u>
	<i>Implementing a just transitions approach</i> Robyn Henderson Ministry of Business, Innovation and Employment
	<i>Is a “just transition” possible for Māori?</i> James Whetu Whetu Consultancy Group
	<i>Community science as a tool for empowering community transitions and increasing disaster resilience</i> Lisa McClaren Massey University
3.15 pm	Break
3.45pm	<u>Session 3 URBAN FORM, INFRASTRUCTURE AND TRANSPORT SYSTEMS</u>
	<i>Adapting to climate change on scale: Addressing the challenge and understanding the impacts in Southeast Asian megacities</i> Tom Burkitt WSP Opus
	<i>Potential effects on human health of the transition to low-carbon cities</i> Alistair Woodward University of Auckland
	<i>Land and sea: Integrated assessment of the Temauku land and urban development project in Kiribati</i> Anthony Kubale Jacobs
5.15pm	Day 1 closes
5.30pm	NZAIA AGM
7.00pm	Conference Dinner – Ima Cuisine, 53 Fort Street

圖 1 第一日議程表

Day 2 Thursday 28 November		
8.30am	Registration / Tea & coffee	
8.55am	Introduction to Day 2	Richard Morgan – Chair, NZAIA
9.00am	<u>Session 4 THE IMPACTS OF ADAPTATIONS IN FARMING, FORESTRY AND TOURISM</u>	
	<i>Kānuka, kererū and carbon capture: Assessing the effects of a programme taking a fresh look at the hill and high country land resource</i>	Michael Bennett Terrier Rural Consulting Limited
	<i>Community perceptions of the potential impact of the 1Billion Trees Programme in Wairoa</i>	Willie Smith Independent researcher
	<i>Hairpins and blindspots: Exploring the potential challenges of electric vehicle tourism</i>	Helen Fitt Lincoln University
10.30 am	<i>Break</i>	
11.00am	<u>Session 5 COASTAL AREAS AND HUMAN SETTLEMENT</u>	
	<i>The trade-offs of adaptation and response in coastal settlements of Tuvalu and other atoll nations</i>	Soseala Saosaoa Tinilau Tuvalu
	<i>Climate adaptation in waterfront urban regeneration</i>	Kristen Webster Panuku Development Auckland
	<i>Interactive impact assessment: Supporting coastal adaptation to climate change using serious games</i>	Nick Cradock-Henry Manaaki Whenua – Landcare Research
12.30pm	<i>Lunch</i>	
1.30pm	<u>Session 6 ENGAGING PEOPLE AND COMMUNITIES INTO IMPACT ASSESSMENT FOR SUCCESSFUL ADAPTATION AND RESPONSE</u>	
	<i>Importance of community involvement for EIA in the Pacific</i>	Naomay Tor Vanuatu
	<i>The Port Hills Ecological Restoration Project: A story within a story?</i>	Mark Christensen Natural Resources Law Limited
2.30pm	<i>Indaba / Talanoa: Open space group discussion: topics identified by participants during the conference</i>	
	<i>Includes afternoon tea</i>	
3.30pm	<i>Indaba / Talanoa report back and discussion</i>	
4.00 pm	<i>Conference synthesis</i>	
4.30 pm	Conference Close	

圖 2 第二日議程表

參、研討會重點

本次會議由太平洋區域環境計畫秘書處（SPREP）和從太平洋島嶼等演講者分享氣候變遷議題上，有關國際間氣候之調適行動計畫之執行經驗，與氣候變遷調適計畫評估方法。茲針對本次研討會重點摘要說明於后。



圖 3 與會者大合照

一、氣候變遷調適行動計畫

此次參與會議的國家所面對最大的氣候變遷問題就是海平面上升，因此調適行動方案較針對海平面上升課題進行探討，另外各國也逐漸重視氣候變遷知識推廣，以及與利害關係人溝通等。各國氣候變遷調適行動計畫執行經驗分述如后。

(一) 海平面上升調適行動計畫

1. 沿海道路工程設計

根據科學推估顯示，2050 年遭海平面上升影響的人口最多可達到 3 億人，顯示非常多人會受到氣候變遷海平面上升的影響，其中運輸系統受影響大約佔 14%，爰如何進行運輸系統氣候變遷調適也是一樣重要之課題。其中提到紐約市的調適計畫，將沿海地區的道路設計為韌性道路，以緩衝空間代替堤防，將道路退縮至海平面上升影響範圍外，緩衝區平時也可以作為休閒空間，以減少海平面上升之影響。

Chart 1. Current population below the elevation of an average annual flood in 2050, top six countries

Country	SRTM	CoastalDEM	Change
1. China (mainland)	29 million people	93 million people	+67 million people
2. Bangladesh	5 million people	42 million people	+37 million people
3. India	5 million people	36 million people	+31 million people
4. Vietnam	9 million people	31 million people	+22 million people
5. Indonesia	5 million people	23 million people	+18 million people
6. Thailand	1 million people	12 million people	+11 million people
Total, global	79 million people	300 million people	+221 million people

“The threat is concentrated in coastal Asia and could have profound economic and political consequences within the lifetimes of people alive today”

Source: Kulp, S.A., Strauss, B.H. New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding. *Nat Commun* 10, 4844 (2019) doi:10.1038/s41467-019-12808-z

圖 4 預計 2050 年遭海平面上升影響的人口統計



資料來源: laforetair.com

圖 5 可能受海平面上升影響之面向統計



資料來源: The Dryline project, Bjarke Ingels Group

圖 6 紐約韌性道路設計圖

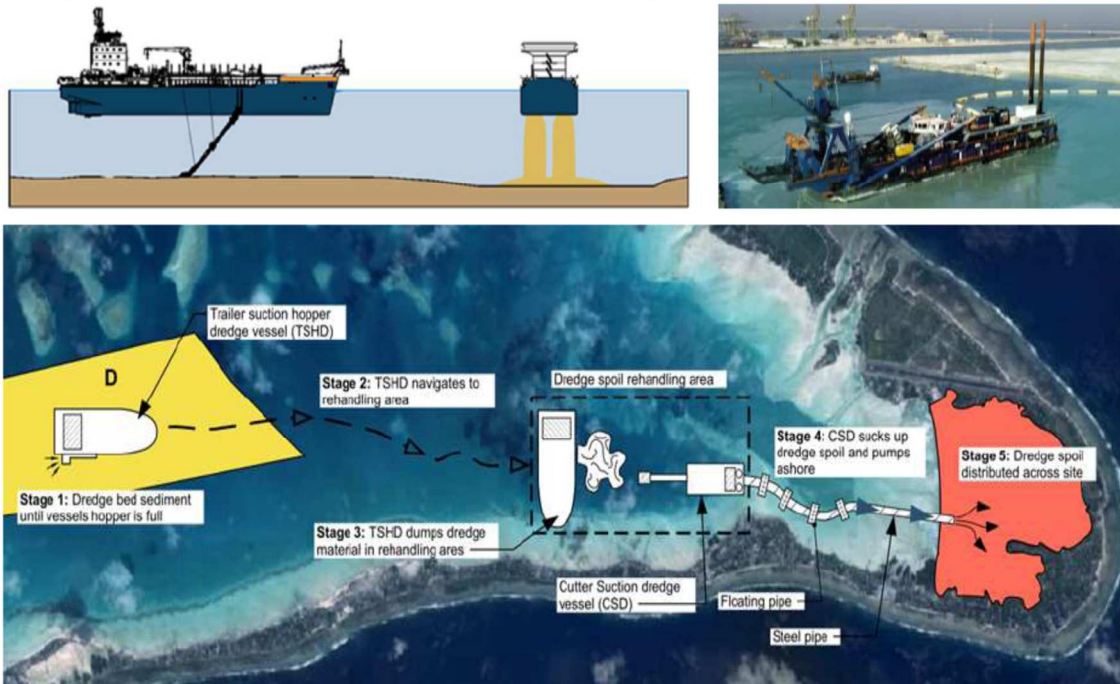
2. 土地重新規劃

紐西蘭的 Wynyard Quarter 和 Onehunga 位於海濱，因為面臨海平面上升需重新規劃，在規劃和開發過程中，考慮當前和將來的氣候影響，風險和適應力。通過 Wynyard Quarter 的土地重新規劃，採取措施增強海洋和自然生態系統，保護自然資源及考量整體運輸系統之順暢便捷，建立旅行需求模式確定影響交通之優先次序，確保交通之營運順利不中斷。另外墊高建築物之高度，建造可滯洪之公共設施。在碼頭部分，除了注意碼頭受到海平面上升影響需加高外，也留意海水對於碼頭及相關構造物之影響，將氣候變遷之影響降至最低。

3. 填海造陸

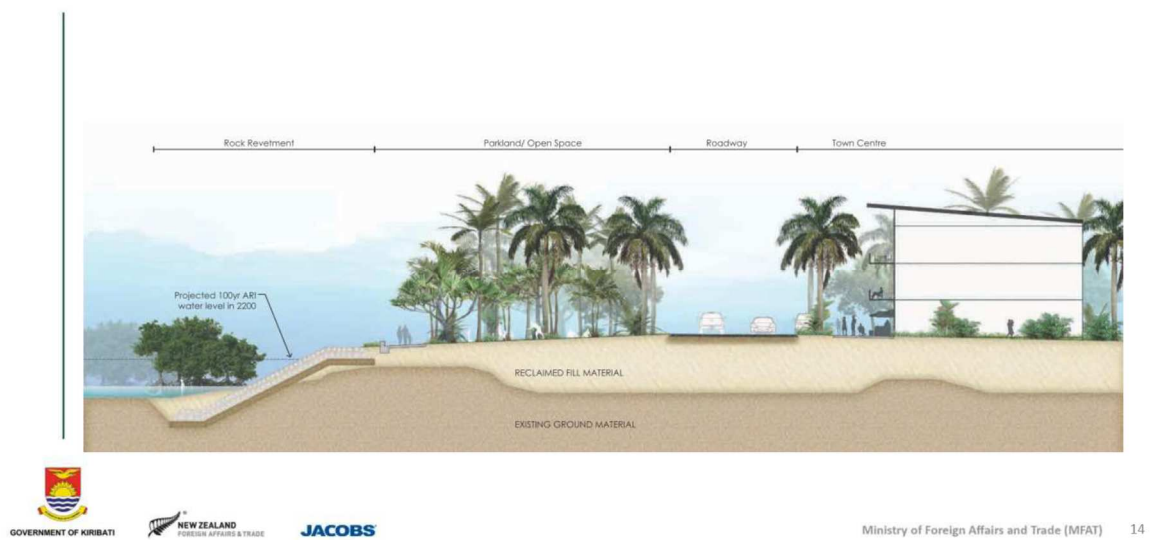
基里巴斯之代表提到該國是太平洋的一個島嶼共和國，是世界上經濟和土地地質最脆弱的國家之一，由 33 個低窪珊瑚環礁組成，其人民越來越受到海平面上升和風暴潮氾濫的頻率的影響，該國擬將其中所轄之 Temaiku 島藉由填海造陸並將土地重新規劃，將瀉湖挖沙並將其轉變為可容納 35,000 人的城市，開墾 300 公頃可居住土地，調適行動計畫包括沿海工程設計，城市和景觀設計以及既有環境維護等，預計完成後能夠抵抗氣候變遷之海平面上升情形。

Engineering Design Overview – Dredging



資料來源：Government of Kiribati

圖 7 Temaiku 填海造陸規劃圖

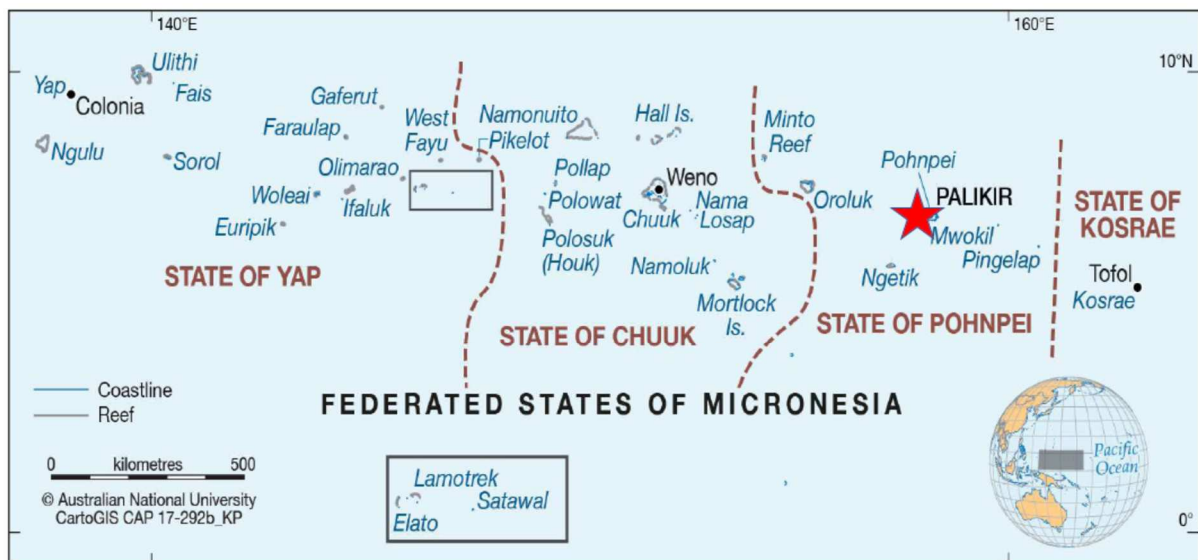


資料來源：Government of Kiribati

圖 8 Temaiku 海岸區域規劃圖

(二) 檢討調適行動計畫成果並進行法規檢討

海洋和陸地生物多樣性和生態系統服務是密克羅尼西亞聯邦 (FSM) 社會福祉和經濟的基礎，對糧食安全至關重要。但是，這些資源和服務受到外來入侵物種的擴散以及氣候變化的影響；以及政府缺乏相關法規以至於實施計畫時受到相當的侷限性，爰該國建議以小規模試辦方式執行推廣海陸綜合調適管理計畫，促進永續土地管理以及保護生物多樣性，由頭痛醫頭腳痛醫腳的臨時處理方式，轉變為基於生態系統的整體管理海礁的方法，並將結果反饋至修法單位，進行法規之修正以有效面對氣候變遷，使調適行動計畫具有適法性。



- 4 States
- 607 islands
- Land area 702 km²;
- Population 102,624 (2010)

資料提供：JORG ANSON, Pohnpei State Project Coordinator

圖 9 密克羅尼西亞聯邦位置圖

(三) 強化社區參與

在一個國家中，社區是小型但卻是非常重要的單位，如果能有效對於社區進行利害關係人之溝通，將可以增強調適能力和韌性之。溝通過程可針對社區之需求進行了解，並且說明國家政策、地方政府政策、國家及社區資源說明、風險評估、所屬資源、政策合作夥伴、利益相關者等，透過公民參與進行資料蒐集和分析，並且交流想法，共同擬定最適合之調適行動計畫。

(四) 寓教於樂推廣知識教育訓練

氣候變化的影響和影響在整個奧特羅阿的沿海社區變得越來越明顯。與氣候有關的壓力因素的不利影響正在挑戰現有的管理和決策過程，並加劇了未來的不確定性。該國開發一套既嚴肅又有趣的遊戲，用角色扮演的方式探討氣候變化對沿海社區成員、家庭及整體社區的影響，初步結果顯示藉由遊戲的方式傳達氣候變遷知識以及調適行動計畫之結果，使民眾更樂於接受並支持國家所提出調適行動計畫。

二、調適行動計畫評估

此次參與會議的國家提出氣候變遷調適行動的評估方法，評估結果可作為擬調適行動計畫決策之參考，以下針對評估方法之情境設定、評估項目以及評分方式進行說明。

(一) 情境設定

氣候變遷情境通常都以 IPCC 之 AR5 所描述情境為主，係根據世界各氣候中心分析運用最新的氣候模式進行未來氣候變遷的推估，以「代表濃度途徑」(Representative Concentration Pathways, 簡稱 RCPs) 定義未來變遷的情境，共有四種假設情境，分別為 RCP2.6、RCP4.5、RCP6 及 RCP8.5，其意義代表每平方公里的輻射強迫力在 2100 年增加了 2.6、4.5、6 及 8.5 瓦，RCP2.6 係指低溫室氣體排放情境，屬暖化減緩的情境，是較為樂觀情況，而 RCP8.5 係指各國未減排情境，屬於溫室氣體高度排放的情境，屬於較悲觀之情況。推估 21 世紀末暖化程度最悲觀之情況為溫升 4.8°C。

除了 AR5 所提供之氣候變遷情境外，對於調適行動計畫影響評估亦需考慮評估地區之當地發展情況，大致上可依據經濟成長模式區分為經濟萎縮、經濟持平、經濟穩步上升與經濟大幅上升等四種情境，政府可針對該地區建構適合之模式，以預測當地之發展在不同情境下進行評估。

(二) 評估項目

評估項目可分為兩大類，分別是環境影響衝擊與社會經濟影響衝擊。其中環境影響衝擊評估可再細分為保護區與生態多樣性、農業、廢棄物管理、土地侵蝕、氣候變遷與災害等五大項目，具體目標包括改善與增進棲息地與生態多樣性、降低過度開發、維持生態系統平衡、增進對保護區的維護、避免外來物種入侵、最小化養殖類廢水進入水系之衝擊，減少對森林地破壞，降低不當的肥料與農藥施用、妥善處理固體廢棄物與增進汙水處理系統、降低氣候變遷與自然災害之危害等。

在社會經濟影響衝擊方面，主題有能源、經濟、就業機會、工程、人口、食物、土地資源、文化遺產、國民健康、與外來物種入侵等，具體目標包括採用綠能、加強商業模式的多樣性以增進就業、降低並管理獲取海洋資源、培養傳統技能、鼓勵在地食物產銷、同時防治傳染病、並降低因外來物種入侵所造成之經濟損失。但上述主題與目標為參考項目，各政府可針對調適行動計畫目標調整權重或重新設置評估項目，以進行決策評估，例如運輸系統可評估道路受暴潮侵襲以及海平面上升淹沒之影響等。

(三) 評分方式

調適行動計畫之評分方式可採用表列式，將評估項目依影響程度逐一評分，最終參考總評分以選擇最適合之調適行動計畫，以下為演講者所分享之評分表供與會者參考。

Scenario 2 (Business-as-Usual) Comparison of sector impacts

Negative impacts: Very significant and significant negative effects are those scored **-5 and -4** respectively. Very negative effects are scored **-3**

Moderately and slightly negative effects are those scored **-2 and -1**

Positive impacts: Very significant and significant positive effects are those scored **+5 and +4** respectively. Very positive effects are scored **+3**

Moderately and slightly positive effects are those scored **+2 and +1**

THEME	OBJECTIVES	Tourism	Infrastructure	Agriculture	Fisheries	Overall score		
		Score	Score	Score	Score			
Environmental								
<i>Protected areas and biodiversity</i>	1	Improve the status and health of habitats & biodiversity (land and marine)	0	-2	-2	-1	-5	
	2	Over-exploitation, encroachment and destruction of mangroves is reduced	0	-2	0	0	-2	
	3	Ecosystem services are maintained	0	-2	-2	-2	-6	
	4	Improve management effectiveness & enforcement of protected areas	0	0	+1	-2	-1	
	5	Prevent introduction and improve management /control spread of invasive alien species (IAS)	-1	0/-1	0	-1	-2	-3
	6	Minimise waste from piggeries entering water courses	0	0	-4	0	-4	
<i>Agriculture</i>	7	Forest clearance for farming is reduced	0	0	-2	0	-2	
	8	Inappropriate use of fertilisers and pesticides is reduced	0	0	-1	0	-1	
<i>Waste management</i>	9	Solid waste disposal generation and inappropriate disposal is reduced	+1	-1	0/-1	-2	-2	-3
<i>Land degradation</i>	10	Soil erosion and sedimentation is reduced	0	-2	-4	0	-6	
<i>Climate change and disasters</i>	11	Minimise climate change vulnerability	0	0	0 / -1	-2	-2	-3
	12	Minimise natural disaster vulnerability	0	0	-1	-2	-3	
	13	Pollution is reduced	0	-1	-4	-2	-7	
	14	Improve sewage treatment	0	+??	0	0	0	

資料來源：Federated States of Micronesia

圖 10 調適行動計畫評分表 1

Scenario 2 (Business-as-Usual) Comparison of sector impacts

Negative impacts: Very significant and significant negative effects are those scored **-5 and -4** respectively. Very negative effects are scored **-3**

Moderately and slightly negative effects are those scored **-2 and -1**

Positive impacts: Very significant and significant positive effects are those scored **+5 and +4** respectively. Very positive effects are scored **+3**

Moderately and slightly positive effects are those scored **+2 and +1**

THEME		OBJECTIVES	Tourism	Infrastructure	Agriculture	Fisheries		Overall score
			Score	Score	Score	Score		
<i>Energy</i>	15	Increase uptake of renewable energy	0	+1	0	0		+1
<i>Economic</i>	16	Enhance economic development and diversification (particularly for fisheries, agriculture & tourism)	0	+1	+1	-2		0
<i>Employment and livelihood opportunities</i>	17	Enhance opportunities for employment and new/improved livelihoods	0	+1	+1	-2		0
<i>Construction</i>	18	Coral dredging is reduced and better regulated	0	-2	0	0		-2
<i>Population</i>	19	Loss of skills and expertise from FSM is reduced	0	-1	0	-1		-1
<i>Food</i>	20	Increase availability of local food products	+1	-1/-2	0	-5		-6/-7
<i>Land</i>	21	Conflicts over land/marine use are reduced	0	-2	-1	-2		-5
<i>Cultural heritage</i>	22	Threats to traditional culture are eliminated	0	-1	-1	+1	-2	-1/-2
<i>Health</i>	23	Incidences of communicable and non-communicable diseases are reduced	-1	-2	-1	-5		-9
<i>Invasive alien species</i>	24	Economic losses from invasive alien species (IAS) are reduced	-1	-1/-2	0	-1		-3 -4

資料來源：Federated States of Micronesia

圖 11 調適行動計畫評分表 2

Comparison of cumulative impacts of all scenarios – sosio-economic

Very significant and significant negative effects are those scored **-5 and -4** respectively. Very negative effects are scored **-3**

Moderately and slightly negative effects are those scored **-2 and -1**

Very significant and significant positive effects are those scored **+5 and +4** respectively. Very positive effects are scored **+3**

Moderately and slightly positive effects are those scored **+2 and +1**.

THEME		OBJECTIVES	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
			Stagnant/ contracting growth	Business- as-usual (low growth)	Moderate growth	High growth
			Score	Score	Score	Score
<i>Energy</i>	15	Increase uptake of renewable energy	-3	+1	+1	+6
<i>Economic</i>	16	Enhance economic development and diversification (particularly for fisheries, agriculture & tourism)	-9	0	0	+14
<i>Employment and livelihood opportunities</i>	17	Enhance opportunities for employment and new/improved livelihoods	-8	0	+1	+11
<i>Construction</i>	18	Coral dredging is reduced and better regulated	+3 +4	-2	+1	-2 -3
<i>Population</i>	19	Loss of skills and expertise from FSM is reduced	-1	-1	+2	+4
<i>Food</i>	20	Increase availability of local food products	+1	-6 -7	+2	-1
<i>Land</i>	21	Conflicts over land/marine use are reduced	-2	-5	-7	-12
<i>Cultural heritage</i>	22	Threats to traditional culture are eliminated	-3	-1 -2	-3	-10
<i>Health</i>	23	Incidences of communicable and non-communicable diseases are reduced	-3 -4	-9	-3	-12
<i>Invasive alien species</i>	24	Economic losses from invasive alien species (IAS) are reduced	-5	-3 -4	-8	-18

資料來源：Federated States of Micronesia

圖 12 調適行動計畫評分表 3

Comparison of cumulative impacts of all scenarios - environment

Very significant and significant negative effects are those scored -5 and -4 respectively. Very negative effects are scored -3

Moderately and slightly negative effects are those scored -2 and -1

Very significant and significant positive effects are those scored +5 and +4 respectively. Very positive effects are scored +3

Moderately and slightly positive effects are those scored +2 and +1

THEME		OBJECTIVES	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
			Stagnant/ contracting growth	Business- as-usual (low growth)	Moderate growth	High growth
			Score	Score	Score	Score
<i>Protected areas and biodiversity</i>	1	Improve the status and health of habitats & biodiversity (land and marine)	-6	-5	-5	-19
	2	Over-exploitation, encroachment and destruction of mangroves is reduced	-7	-2	-3	-15
	3	Ecosystem services are maintained	-8	-6	-5	-16
	4	Improve management effectiveness & enforcement of protected areas	-8	-1	+2	-13/-14
	5	Prevent introduction and improve management /control spread of invasive alien species (IAS)	-7	-2 -3	-1	-18
	6	Minimise waste from piggeries entering water courses	-6	-4	-2	+3
<i>Agriculture</i>	7	Forest clearance for farming is reduced	-5	-2	-3	-7
	8	Inappropriate use of fertilisers and pesticides is reduced	0	-1	-1	-3
<i>Waste management</i>	9	Solid waste disposal generation and inappropriate disposal is reduced	-6	-2 -3	+1	-8
<i>Land degradation</i>	10	Soil erosion and sedimentation is reduced	-5	-6	-5	-10
<i>Climate change and disasters</i>	11	Minimise climate change vulnerability	-5 -6	-2 -3	0 +1	0
	12	Minimise natural disaster vulnerability	-6	-3	0	0
	13	Pollution is reduced	-12	-7	-2 -3	-10
	14	Improve sewage treatment	-4	0	+3	+1

資料來源：Federated States of Micronesia

圖 13 調適行動計畫評分表 4

肆、當地交通考察

本次會議地點位於紐西蘭之奧克蘭，當地交通以公車為主，茲說明如后：

一、SkyBus

SkyBus 是奧克蘭機場與市區主要之大眾運輸工具，於 2015 年 10 月推出，可以提高效率，改善奧克蘭的機場通勤，每月平均運送 75,000 名奧克蘭機場員工、國內和國際旅客往返機場，是 24 小時營運之循環線公車，全年無休載運旅客，連接機場，奧克蘭市區與港口，車上有 WiFi，對於需要聯繫機場或市區旅館的旅客非常友善，車站可以購買當地網路的 Sim 卡，滿足觀光客需求。支付方式可採傳統的卡片方式，或者採用 App 的模式，相當多元便利。

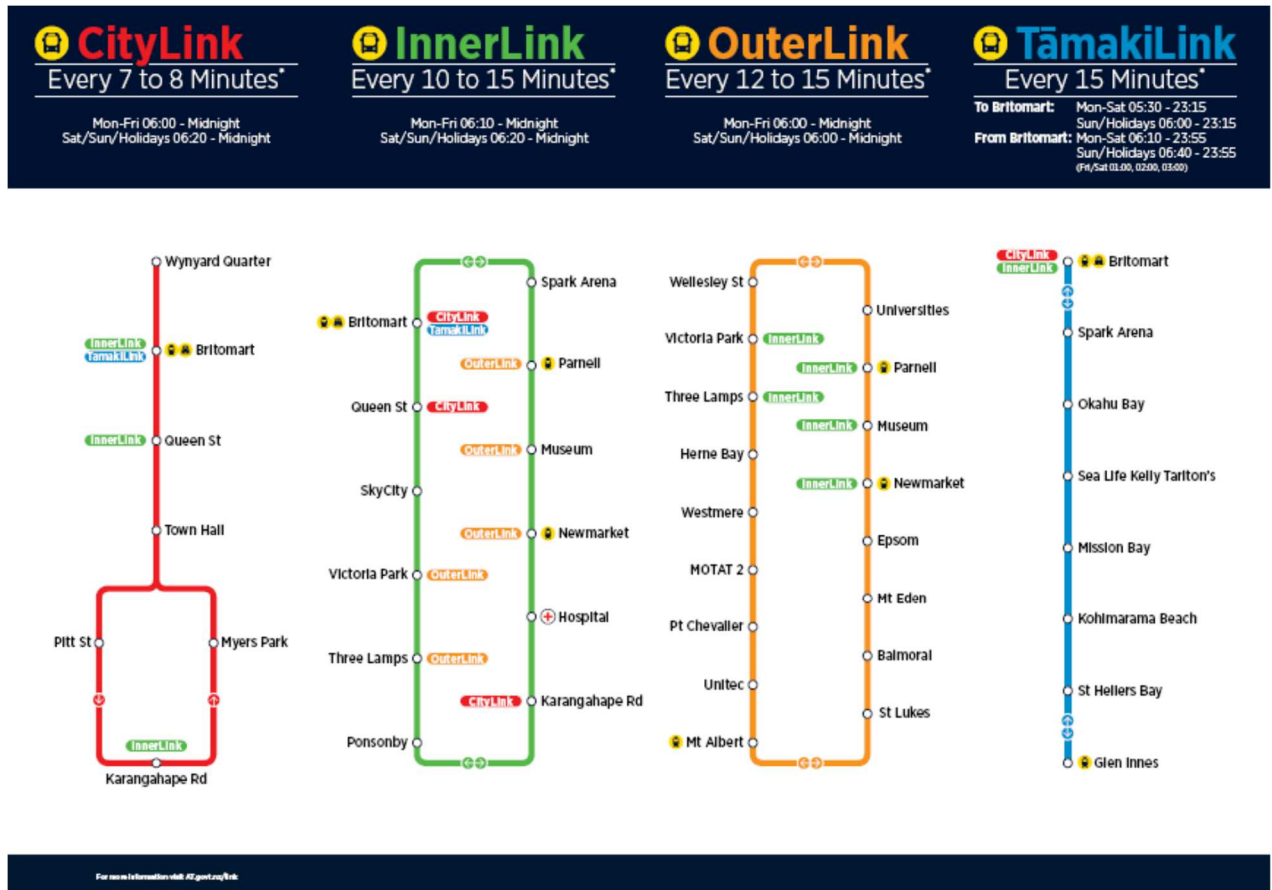


資料來源：本報告整理

圖 14 SkyBus 機場接駁巴士

二、LinkBus

奧克蘭境內的公車系統是以顏色區分路線，分別是城市線(紅色)、內環線(綠色)、外環線(黃色)及泰馬基線(藍色)，主要負責城市內部與城市近郊的交通服務，付款形式以現金與智慧卡並行，智慧卡於特定之便利商店可以購得。圖 15 為四線公車之路線圖，說明如下。



資料來源：Auckland Transport

圖 15 LinkBus 公車路線圖

(一)城市線(CityLink)：

公車路線以奧克蘭市中心鬧區為主，整車呈紅色，從新開發的溫亞德區開始，沿著皇后街，一直延伸到卡蘭加皮路，然後再回到皇后街。



資料來源：本報告整理

圖 16 城市線公車

(二)內環線(InnerLink)：

以圍繞著奧克蘭市中心的方式運行，整車呈綠色，從布裡托馬克火車站出發，經過帕內爾，經過紐馬克特，沿著卡蘭哈皮路、龐森比路，經過維多利亞公園，然後經由天空之城返回布裡托馬克。



資料來源：本報告整理

圖 17 內環線與城市線公車

(三)外環線(OuterLink)：

以圍繞著奧克蘭市內郊區的方式運行，範圍較內環線更大，整車呈黃色。它從威爾斯利街出發，經過大學，經過帕內爾、紐馬克特、愛普生、巴爾莫勒爾、伊登山、聖盧克斯、亞伯特山，到達莫特梅奧拉路入口，經過韋斯特米爾、赫恩灣，然後返回威爾斯利街。



資料來源：本報告整理

圖 18 外環線公車

(四)泰馬基線(TāmakiLink)：

主要是進出東部海灣，外觀為是亮藍色，沿著泰馬基大道從布裡托馬特到星火競技場、奧卡胡灣、海洋生物凱利塔爾頓、任務灣、科希馬拉馬海灘、聖赫利爾斯灣和葛蘭英尼斯運營。



資料來源：本報告整理

圖 19 公車站牌實景

三、Soaring Kiwi

奧克蘭隨上隨下的觀光巴士，可購買 24 小時或 48 小時的票券，在時間內無限次遊覽奧克蘭主要景點，有兩條路線可以選擇，包括中心遊覽路線（紅線）及西部遊覽路線（藍線），可自由安排行程，駕駛員會提供有關城市歷史和熱門景點的現場解說，可以讓遊客對於奧克蘭景點有更深入的了解。



資料來源：本報告整理

圖 20 Soaring Kiwi 觀光巴士

四、其他

(一) 電動滑板車

奧克蘭市區隨處可見共享電動滑板車，類似臺灣的UBike，因為奧克蘭地形起伏較大，走路或是騎腳特車有時稍顯吃力，滑板車就是一種便捷的騎乘工具，但因為曾經發生軟體故障造成突然剎車以及與行人碰撞事故，紐西蘭政府曾一度臨時禁止該公司，並制定更嚴格之法規並對業者嚴格審查，以兼顧安全性與便利性。



資料來源：本報告整理

圖 21 共享電動滑板車

(二)友善的人行道

在奧克蘭市區行走可以發現人行道非常寬廣，對行人相當友善，其實奧克蘭市區上下班尖峰時間塞車情形很嚴重，但是政府寧願讓道於民，由下圖中可以看到人行道的寬度幾乎和車道相同，行走起來非常舒適。



資料來源：本報告整理

圖 22 奧克蘭市區人行道

伍、心得與建議

一、研討會心得

- (一) 聯合國氣候變化綱要公約第 25 次締約方會議(COP25)於 108 年 12 月 2 日在西班牙舉行，指出由科學證據顯示，依照各國目前的減碳目標，21 世紀末全球升溫速度將超過至少攝氏 3 度，歐盟更於 108 年 11 月宣告進入「氣候緊急狀態」(climate emergency)，亦即全球將面臨更嚴峻之極端氣候事件考驗，除減少碳排放以減緩氣候變遷情形之外，應儘速展開調適策略之擬定及調適計畫之執行，而本次會議由相關國家分享採取之調適行動計畫及成果分享可以發現，只要執行，就會有成果。
- (二) 由於氣候變遷具有高度的不確定性，在當前科技對於氣候變遷風險與脆弱度的瞭解有限、各利害關係人對於可承受之衝擊程度的認知不同等因素下，國內在氣候變遷調適作為仍有進展空間，但仍可藉由相關評估方式了解調適行動計畫之成果，以作為後續執行或滾動檢討調整之參考。
- (三) 在眾多調適趨勢當中，本次研討會議特別提出與利害關係人溝通之重要性，顯見調適的趨勢已由著重於工程及硬體設施的轉為軟性的人文訴求，尤其是針對高災害風險地區，導入社區為本的氣候變遷調適措施，進行溝通以及知識傳達，納入社區共識，俾利發展因地至宜的調適策略。
- (四) 關於調適知識的推廣，可由學齡時期即進行紮根，透過學校之教育課程，讓學生從小就有氣候變遷的概念，另外也可以設計遊戲或有趣的課程，透過輕鬆無壓力的方式了解如何在生活中進行氣候變遷調適，以及執行行動計畫或是完全沒有作為會導致的不同後果，進而鼓勵學生重視氣候變遷議題以及支持政府相關政策。
- (五) 紐西蘭之奧克蘭機場巴士為 24 小時行駛，提供旅客無間斷接駁，無論旅客何時抵達機場均有大眾運輸工具可抵到達市區，可供國內客運業者參考。另外奧克蘭市區的人行道非常寬廣，行走舒適，可提供國內後續規劃建設參考。

二、建議

- (一)交通部依循「國家因應氣候變遷行動綱領」提出相關調適行動計畫，並由環保署彙整各部會資料完成「國家氣候變遷調適行動方案（107-111年）」，已於108年9月9日奉行政院核定，相關機關將據以進行氣候變遷下各運輸系統之調適工作。建議後續相關設施權管機關可持續關注國際趨勢，滾動調整調適行動方案，以提升設施因應極端氣候事件衝擊之韌性。
- (二)國際相當重視氣候變遷調適知識推廣，建議相關運輸設施權管單位可針對業務需求辦理氣候變遷知識推廣或教育訓練，培育氣候變遷人才，以提升運輸系統整體調適能力。