

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別:研究)

從永續觀點探討災害管理與
防救災資源分配機制之研究

服務機關：行政院經濟建設委員會

出國人員：蘇怡維 技士

出國地區：美國

出國期間：95年6月30日至11月30日

報告日期：96年2月

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告摘要表

報告名稱	從永續觀點探討災害管理與防救災資源分配機制之研究				
出國人員	蘇怡維	服務機關	行 政 院 經濟建設委員會	職 稱	技 士
出國類別	研 究	出國地點	美 國	報告時間	96年2月
報 告 內 容 摘 要					
<p>近年來台灣隨經濟成長，大量開發及利用土地資源，加上全球暖化及氣候變化，地震、颱風、豪雨發生頻率及強度均甚於以往，經常引發各種災害。然而，對於災後復建相關機制尚未成熟，常於災後公共設施復建與否及如何復建屢有爭議。因此，於災害發生後，並非藉由媒體而能在最短時間內掌握受災地區之災損程度及資源需求等相關資訊，即時正確的分配資源的比重與位置，為當前重要的課題。</p> <p>本次研究乃借鏡美國公共工程及基礎設施災後復建機制之經驗，以期有助於我國對於災後公共設施復建完整機制之研擬與推動。研究內容主要包括美國災害快速調查評估系統、國家應變計畫、調查評估報告、天然災害管理作法、公共設施災後復建制度等。</p> <p>美國在災後復建之執行經驗，無論是政策面、法令面均可供我國辦理災後復建的參考，經由檢視美國長期復原及重建規劃思維及實務的演進，並藉由引進美國災後復建之整體觀念，以期減少因天然災害對於人民財產及性命之傷害後，尚須面對吵吵嚷嚷的災後復建分配問題及不當復建引發之二次災害。</p>					

赴美研究「從永續觀點探討災害管理與 防救災資源分配機制之研究」報告

目次

第一章 目的	1
第二章 過程	2
第三章 研究經過及具體成果	4
3.1 災害調查評估的種類	4
3.1.1 快速調查評估	4
3.1.2 初期調查評估	4
3.1.3 個別基地調查評估	4
3.1.4 調查評估之要點及需求	5
3.1.5 台灣災害調查評估之分析	5
3.2 美國公共設施災害調查評估	6
3.2.1 災害調查評估單位與組織	6
3.2.2 災害調查評估組織之運作	7
3.2.3 災害調查評估流程及用途	7
3.2.4 災害調查評估內容	7

3.2.5 災害管理與調查作業	9
3.2.6 動員計畫	10
3.3 美國公共設施災後復建經費審議機制	12
3.3.1 復建經費審議階段	12
3.3.2 復建經費審議規範及補助比例	13
3.4 美國公共設施災後復建經費財務管理	13
3.4.1 合約管理方式	14
3.4.2 復建經費來源及運用程序	15
第四章 觀摩實習參訪過程心得	18
第五章 邊坡災害發生機制模擬技術	23
5.1 離心機特色	23
5.2 模擬重點	23
5.3 研究重點與結果	23
5.3.1 模擬常時邊坡破壞機制	23
5.3.2 模擬降雨時邊坡破壞機制	23
第六章 心得及建議事項	25
6.1 心得	25

第一章 目的

近年來台灣隨經濟成長，大量開發及利用土地資源，加上全球暖化及氣候變化，地震、颱風、豪雨發生頻率及強度均甚於以往，經常引發各種災害。然而，對於災後復建相關機制尚未成熟，常於災後公共設施復建與否及如何復建屢有爭議。因此，於災害發生後，如何不藉由媒體報導資訊，而能在最短時間內掌握受災地區之災損程度及資源需求等相關資訊，即時正確的分配資源的比重與位置，為當前重要的課題。

本次考察乃借鏡美國公共工程及基礎設施災後復建機制之經驗，以期有助於我國對於災後公共設施復建完整機制之研擬與推動。考察內容主要包括美國災害快速調查評估系統、國家應變計畫、調查評估報告、天然災害管理作法、公共設施災後復建制度等。

本次考察包含赴科羅拉多州參加「第 31 屆防災國際研討會」，藉由與世界各國 350 位以上之防救災學者、專家及政府官員與會，會議型式藉由研究成果簡報發表與小組面對面座談的討論方式，充份達到成果發表與經驗交流的目的。

美國在災後復建之執行經驗，無論是政策面、法令面均可供我國辦理災後復建的參考，經由檢視美國長期復原及重建規劃思維及實務的演進，並藉由引進美國災後復建之整體觀念，以期減少因天然災害對於人民財產及性命之傷害後，尚須面對吵吵嚷嚷的災後復建分配問題及不當復建引發之二次災害。

第二章 過程

一、日期：95年6月30日至95年11月30日

二、地點：美國

三、行程：

除安排二階段觀摩實習行程(如下表)外，其餘時間均於紐約哥倫比亞大學研究。

專題研究觀摩實習計畫表

日期		起 訖 地 點	研究內容	前往機構	備註
月	日				
7	9	紐約(New York)-> 丹佛(Denver)	年度天然災害研究與應用 國際研討會(Annual Hazards Research and Applications Workshop)	天然災害研究中心 (Natural Hazards Center)	第一階段
7	10	丹佛(Denver)	同上	同上	第一階段
7	11	丹佛(Denver)-> 紐約(New York)	同上	同上	第一階段
7	12	丹佛(Denver)-> 紐約(New York)	同上	同上	第一階段
9	3	紐約(New York)-> 波士頓(Boston)	同上	同上	第二階段
9	4	波士頓(Boston)	考察、訪談	哈佛大學用科學工 程系(Division of Engineering and Applied Sciences, Harvard University)	第二階段
9	5	波士頓(Boston)	同上	同上	第二階段

9	6	波士頓(Boston)	同上	同上	第二階段
9	7	波士頓(Boston)	同上	同上	第二階段
9	8	波士頓(Boston)	同上	同上	第二階段
9	9	波士頓(Boston)	整理、蒐集資料	-	第二階段
9	10	波士頓(Boston)	同上	-	第二階段
9	11	波士頓(Boston)	考察、訪談	哈佛大學應用科學 工程系(Division of Engineering and Applied Sciences, Harvard University)	第二階段
9	12	波士頓(Boston)	考察、訪談	林肯土地政策中心 (Lincoln Institute of Land Policy)	第二階段
9	13	波士頓(Boston)	同上	同上	第二階段
9	14	波士頓(Boston)	同上	同上	第二階段
9	15	波士頓 (Boston) -> 紐約(New York)	同上	同上	第二階段

第三章 研究經過及具體成果

3.1 災害調查評估的種類

災害調查及評估的目的，都是以對未來的資源適當分配及相關措施及政策推動為主要目標。依照緊急管理領域的探討加以分類，一般的災害調查依其性質可概分為三大類，包括快速調查評估、初期調查評估及個別基地調查評估。

3.1.1 快速調查評估

快速調查評估包括「快速需求評估」(Quick Response Assessment)及「概略災損評估」(Draft Disaster Losses Assessment)。損失及需求的評估工作主要由地方政府、專業單位及社區單位共同合作，在災害發生後第一時間(通常為數小時內)即投入工作，為災後的首要任務，地方、州及聯邦政府都有特定目的取向的快速調查評估工作，主要目的為評估災害發生時的緊急應變需求，包括醫療、基礎設施、緊急救援、裝備、人員等，並初步推估損失狀況，用以推斷應投入資源的優先順序及數量。因災害發生初期，相關資訊不甚完整，需經由有關單位及執行單位的快速評估，應變及復建資源可據此分配，投注於最需要的地方，以發揮最大效用。

3.1.2 初期調查評估

初期調查評估屬於正式調查階段，一般著重於災前的減災、整備與災後災害損失調查與評估，而投入較多的時間來進行，包括災前的減災、整備績效評估、風險及易致災性評估、災後緊急應變績效、事故責任、災損及復建事項需求等。初期調查評估的成果要能取得更為細節、更廣泛及正確的損失及破壞評估資訊，這部分資料的目的在於做為判斷後續重建所需資源的投入程度以及是否有相關疏失的評判依據。

3.1.3 個別基地調查評估

個別基地調查評估通常牽涉援助計畫及責任歸屬，通常有三個目的，瞭解特定基地、建物的特定條件、檢討可能的疏漏及重建資源的評估。個別基地調查的評估工作通常是在災後救援及應變工作結束後，屬於中、長期的工作項目之一。

3.1.4 調查評估之要點及需求

標準化作業程序及統一用語是必要的。在時間緊急的情況下，應避免因用語的差異延誤時間，而使調查評估工作延誤，包括名詞、分類、表格、調查方式、程序都應在整備時期的調查計畫明確規範完整的標準。

快速調查評估過程的容許誤差值相對較高，在解析相關資訊時，足夠的容許誤差的估計是需要的，但相對的，這也需要依賴經驗來彌補。美國在內閣中有所謂的「資深官員」，就是指經驗和訓練都達一定水準上的聯邦官員，這些官員在實務經驗和內部教育訓練上都扮演極為重要的角色。

資訊的取得需依其目的及特定對象而定，惟有依目的所蒐集的資訊，才是有價值的資訊。此外，資訊具有時間性及動態性特質，尤其是針對災害調查出來的資訊，會隨時間而改變，這都有可能造成調查評估與實際狀況的落差。因此，需要很快的針對調查結果加以因應，以避免後續效應遞減了調查成果的時效性。

快速調查評估的資料是提供做為快速決策使用，初期調查評估則以此做為基礎持續的調查評估所建立的資料會較為具有分析價值，因為持續性的資料較能夠清楚建構災害的動態特質，完整紀錄災害的全貌，避免只是以小部分成果窄化了災害事件的整體後果。

3.1.5 台灣災害調查評估之分析

台灣對於災害調查評估這環起步較晚，直至民國 93 年敏督利七二水災後，先由行政院經建會成立「七二水災勘災小組」，提出勘災報告及政策建議後，政府才重視災害調查評估，而到民國 94 年方由行政院指示災防會研擬「行政院災害防救委員會重大災害勘查小組設置要點(草案)」，首度補齊災害調查之缺口，規範任務、時機、人員組成、作業方式、經費運用等。

現行規劃中的災害調查評估的作業程序，由災防會評估是否需進行勘災，再核定勘災經費，再而籌組各地區「災害勘查團」，進行現地勘災，提報各地區「初期勘查報告書」至勘災小組審議。調查評估除了提報「勘查報告書」外，並提出因應對策與改進建議，但後續的復建工作由相關主管機關編列預算，勘災小組並未參與，且此勘查小組之勘災報告書之類型為初期調查評估，仍未有快速調查評估及個別基地

調查評估。

3.2 美國公共設施災害調查評估

3.2.1 災害調查評估單位與組織

依據美國聯邦法令，「公共工程」及「硬體維生設施」的範圍初步區分為：橋樑交通設施、公共設施如水壩、水電廠及管線、公共建物如政府建築、醫療等類、衛生設施等，災後的項目中還包括緊急用電、水、冰、土石清除、技術協助、臨時住宅、通路、公共設施和結構評估的工作。針對這些項目，災後快速調查評估機制的主要負責單位包括執掌全美緊急災害管理（天然災害）的美國國土安全部（DHS）- 聯邦緊急管理總署（FEMA）與負責災後土木工程緊急復建工作的美國陸軍工兵署（USACE）。

整體架構上，國土安全部屬於政策層次，聯邦緊急管理總署負責進行管理、協調及大部分的決策，陸軍工兵署則負責執行及公共設施的協調作業。

(1) 美國現行跨部會災害管理由國土安全部負責，天然災害的相關管理工作則完全屬於聯邦緊急管理總署的權責範圍。體系的法令基礎主要來自於三個法案及計畫，分別是「勞勃·史坦福法案」(The Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act)、「國家應變計畫」(NRP, National Response Plan) 及「國家事故管理系統」(NIMS, National Incident Management)。

(2) FEMA 層級所有相關的緊急調查評估工作都由聯邦規範及保障的緊急應變團隊先遣部隊 (ERT-A) 負責。ERT-A 共有 35 個先遣部隊，分為三類：第一類一般都派駐在州的緊急作業中心內，隨時進行協調工作；第二類是快速需求調查評估小組 (RNA Team)；第三類則是負責災害現場聯合辦公室的設立，評估決定是否需要設立完整或部分的緊急應變團隊，如有需要，則由先遣部隊 (ERT-A) 逐步開始轉形成緊急應變團隊 (ERT)。

(3) 美國陸軍工兵署設立於 1802 年，是美國歷史最悠久和最權威的洪水研究實驗和工程規劃、設計、建設、維護、管理及諮詢單位。雖然是軍隊編制，但主要由 34,600 名不具軍職身份的環境學家、科學家及工程師所組成，工作範圍涵蓋極廣，包含生物、地理、工程、水力、天然資源管理等。在公共工程及建設方面的政

策及規劃工作是由設立 17 個執行辦公室的工兵署總部負責，其目的在確保工兵署的緊急管理團隊能隨時準備、裝備妥當，以備緊急應變派遣所需，並在災害發生之後的數小時內到達災害現場提供必要的援助及執行任務。

3.2.2 災害調查評估組織之運作

美國採取「全面災害管理」體系 (All-hazard management system)，由國土安全部 (DHS) 所屬的 FEMA 負責全國災害管理事務。相較之下，美國在天然災害管理上，可減少不同中央主管機關間協調的困難度，避免政府災害管理經費出現缺漏或重複，且不同業務單位的分工亦較台灣明確。

在美國的運作中，相關單位分為災害管理與工程兩部門，聯邦層級分別為國土安全部的 FEMA 和國防部所屬的工兵署各有地方派出單位，包括 FEMA 的 10 個作業地區辦公室和工兵署 8 個分區及 40 個地區辦公室。

災害發生時，此二主要部門與其他單位共同成立聯邦災害現場聯合辦公室 (JFO) 和國家應變協調中心 (NRCC)，在 FEMA 下派出緊急應變團隊先遣部隊，視災害情形組成緊急應變團隊；而工兵署所屬的地區辦公室，即成立緊急應變與復建辦公室和災害現場辦公室。在地方層級，災害管理分別由州政府、郡市政府負責，災害時成立州緊急應變中心、地區應變中心 (ROC) 和地區應變協調中心 (RRCC) 因應；緊急應變和復建工程的執行，則由工兵署或州、郡市所屬工程單位進行。

3.2.3 災害調查評估流程及用途

美國的災區現場調查，非針對個別工程項目，採全面性的調查，應變小組需自我維生 24 小時以上，在災後 72 小時內為特定目的進行自主性評估；而記錄的方式以清單為主，文字說明為輔。調查報告的提出，應變小組需在災後 5 日內完成調查評估報告，45 日內提出細部報告；調查評估的成果，將重要訊息傳遞於災害應變工作，後續的「初期調查評估」，建立在應變小組各項資料的基礎上。

3.2.4 災害調查評估內容

評估小組成員應將其重心定位於收集與其專業領域相關的資訊方面，基礎設施

專家應當收集重要維生系統、重要運輸動線受破壞的程度；其次，應收集重要建築受損程度。以下針對應收集資訊的類別舉例說明。

(1)預期將會發生的災情（重點需求問題）：特定的應變需求會受到地方政府官員、公眾和媒體的關注。評估小組指揮官首先應與州和地方應變單位確認這些需求，立即做出適當的反應。本類別中的資訊均應當由評估小組指揮官及時反映給緊急應變團隊先遣小組（ERT-A）和地區應變中心。

(2)受災地區的範圍：受災地區包括地理範圍、政治範圍、特定災情的範圍（例如：地震可能在一個地區引起火災，而在另一地區引起洪水，此外還可能引起海嘯）都應該清楚劃定。

(3)州/地方層級：確定州/地方層級的需求是評估小組的主要任務，考慮人員和物資/裝備兩個方面。評估小組需要考慮州/地方政府是否有人員短缺的狀況，可能導致對事故應變的延遲。在人員配備方面，需要將規定時間和地點內應變人員的數量和類型考慮在內。需要對嚴重災情做出應變的單位包括：緊急處理單位、執法部門、消防單位（包括搜救工作能力）、公共建設部門、公共衛生醫療部門、志工單位等。此外，評估小組應當確認受災地區短缺的物資及需求的變更。從公共工程的角度而言，這些物資至少包括：配送站、建築工程設備（塑膠板、木材）、廢棄物/殘骸清理設備等。

(4)民眾資訊：需統計特殊需求的人群及相關資訊。特殊需求的人群包括：老弱婦孺、學生、需要幫助以避免潛在危險的人群。評估小組應當從受災州/地方政府處收集人口統計資料。此類資訊協助提供決策者決定是以機具疏散、緊急復建或直接為受災民眾運送物資。此類資訊包括：受災概略總數、受災的特徵及狀況、住宅類型、住宅價值、收入層次（平均值）、種族、人群年齡。此外，如果在事故發生之前或之後已疏散一部分受災民眾，則疏散民眾的概略數量及其位置（如果可能）都應加以確認。如果州/地方層級單位無法提供上述資訊，聯邦緊急管理總署（FEMA）應動用地理資訊系統（GIS）區劃特定的界線（街道、河流、郡/市的邊界），緊急提供上述統計資料。

(5)特殊設施：確認特殊設施的狀態也是評估小組任務的重要組成部分。特殊設

施包括：特殊需求人群急需的設施。最常見的特殊需求設施是學校、疏散避難空間、路徑和護理站。

(6)基礎設施：基礎設施的保全對於緊急應變及復建作業而言是非常重要的環節。評估小組成員應確認既有基礎設施的存在與否與位置、基礎設施的損害、堪用程度、災區本身處理災害及應變的程度及能力、持續或緊急威脅的程度(天然/人爲)。基礎設施包括：避難所、醫院、警察局、消防隊、政府辦公室、緊急作業中心、通往這些設施的通道設施等。基於評估小組指揮官指派的任務，組員執行各種情形的評估，隨後將透過小組指揮官呈報至作業專家。這些資訊將傳送至機動緊急應變支援作業中心(MOC)、州級緊急應變中心(State EOC, State Emergency Operation Center)、地區應變中心(ROC)、緊急應變團隊先遣小組。緊急的、具時間敏感性的資訊應當在獲得後立即呈報。而評估小組、機動緊急應變支援作業中心、州級緊急應變中心、地區應變中心、緊急應變團隊先遣小組之間的緊急、具時間敏感性資訊聯絡管道也應隨時保持暢通。

(7)媒體關係：評估小組的行動無可避免地會吸引媒體的注意。但是，小組成員不可獨自接受採訪，所有發言及資訊應由小組指揮官和地區應變中心和緊急應變團隊先遣小組指派的公共資訊官(PIO, Public Information Officer)討論確認之後統一發佈。評估小組指揮官僅可就任務執行內容及過程發言，不可涉及未來決策部分的內容。

3.2.5 災害管理與調查作業

依據美國法令，工兵署應該在洪災發生時提供緊急救援、災後參與重建，積極拯救受災民眾，保護財產安全(財產包括公共設施、服務性設施、商業機構和居民的財產)，所以，洪水控制及管理一直是工兵署主要的重點工作之一。這個事件不只跨越好幾個工兵署的責任區，也同時涵蓋了工兵署洪水控制及基礎及公共設施搶修及復建的主要工作，對於工兵署的作業能力形成極大的挑戰。此外，各受災州的工程作業項目對口單位並非一致，這也對協調工作形成極大的負擔。

洪災期間，工兵署陸續獨立或配合 FEMA 派出調查評估小組，調查評估的重點包括：水庫、防洪堤壩的性能與易致災性、橋樑、水道與重要基礎設施的堪用程度、地方單位的應變能力，並進行成本效益分析。在災害調查評估的程序上改為直接針對特定項目(例如水壩、水庫、防洪堤、橋樑、通道等)進行分組觀察調查，再針對需要協調與說明的部分進行補充。

實質工程項目調查評估前，工兵署先依據洪災減災法案規定，對地方、郡、市政府的應變能力加以評估，包含管理及技術因應能力，瞭解公務人員及地區專業人員的資源及後續執行能力，特別是該區的規劃師及工程師等專業資源。

此外，在針對法令及規範的評估上，工兵署亦和 FEMA 合作，共同針對地方的法令狀況加以評估，包括地方性的法令、計畫及各種完成針對水災的應變方案。

資料整合方面，FEMA 和工兵署針對該地區使用全球定位系統(GPS)和地理資訊系統(GIS)進行「快速評估繪圖」初步研究，針對洪水結構進行空中觀測，並將資料分程傳輸到華府和地方政府的地理資訊系統，並由 FEMA 組成專家小組協助繪製及研判，導引災害應變、復原重建和降低風險。這些災害狀況的觀測資料並逐步建成電腦資料庫，提供其他部門運用。工兵署在依據相關作業程序及規定派出調查評估小組之後，陸續提出相關建議針對優缺點的報告及建議。

3.2.6 動員計畫

每一個聯邦緊急管理總署地區辦公室都會擬定相關的快速需求評估動員計畫，以使用於調查評估小組的即時部署決策和通報。該計畫會區分下列動員規定和作業方針：

- (1) 待命 (Advisory)：當緊急事故發生，有可能需要評估小組行動的時候，應發佈待命公告。此公告是有關事故、狀況或危機發生時的資訊通報，由其他美國聯邦和州級緊急應變工作者的緊急應變作業行動提供共同資訊，需要回覆待命，但尚不需要正式的行動。
- (2) 警報 (Alert)：當事故發生或即將發生，需要評估小組的應變時，應發佈警報公告。所涉及的組織單位應確保評估小組成員已收到公告、能夠接受任務、並且

採取必要的行動/措施以確保他們能夠即刻動身，並在啓動後及時就位。

- (3) 啓動 (Activation)：在決定部署快速需求評估小組之後，應發佈啓動公告。啓動代表事件由整備階段過渡至作業階段。基於該啓動公告的發佈，相關組織單位應嚴格按照啓動公告的指示，立即安排並部署相關小組成員。
- (4) 解散 (Deactivation)：當評估小組完成作業或受令從災區撤離人員和物資，並返回各自的總部時，應發佈解散公告。解散公告同時也終止啓動公告所規定的評估小組任務。解散公告用於評估小組作業的結束，包括任務的完成或其他新的行政命令。
- (5) 重新部署 (Redeployment)：當需要將先前啓用或執行任務的評估小組部署至另一災區，應發佈重新部署公告。如果部署中的評估小組接到重新部署公告，則快速應變系統 (QRS) 需在新的災區現場，補給裝備和物資。此時，小組的重新啓動將依以下次序作業：
 - (a) 受災州應向其美國聯邦緊急管理總署地區辦公室請求快速需求評估的支援，並指派與評估小組合作的州級代表。
 - (b) 相關的美國聯邦緊急管理總署地區辦公室將聯繫指定的機動緊急應變支援作業中心 (MOC)，要求美國聯邦緊急管理總署地區辦公室、州政府、指定的機動緊急應變支援作業中心之間進行電話溝通或視訊會議，擬定關於啓動評估小組的決議。
 - (c) 如果評估小組啓動，指定的機動緊急應變支援作業中心將聯絡相關的其他聯邦單位，要求它們確定並通報適當的小組成員。
 - (d) 在接到主管單位或指定機動緊急應變支援作業中心 (MOC) 的通報後，小組成員應聯繫機動緊急應變支援作業中心，確認行動並接收附加的資訊 (如：運輸方式、目的地、抵達時間等)。機動緊急應變支援作業中心 (MOC) 與其他聯邦單位將繼續保持協調合作，直至所有的評估小組成員就位。在評估小組成立之後，指定的機動緊急應變支援作業中心將繼續對小組進行監督和管理。

- (e) 指定的機動緊急應變支援作業中心將負責聯絡聯邦緊急管理總署 (FEMA) 的小組指揮官、和州級代表，並負責啟動相關的快速應變系統。

在請求快速需求評估小組的支援時，受災州政府需要：

- (1) 協同聯邦緊急管理總署地區辦公室，確定在受災州的集合地點，並確定預期抵達時間。
- (2) 為聯邦緊急管理總署地區辦公室提供以下相關資訊：
 - (a) 提供特定環境條件的設備和補給品。
 - (b) 州政府的物資支援。
 - (c) 重要的聯繫方式，包括：州級代表的姓名及聯繫資料。

在啟動之後，小組架構可以依其需求加以擴充，增加其他的技術專家。小組指揮官將根據受災範圍、評估地區資訊、任務目標等決定擴充與否。

機動緊急應變支援作業中心將追蹤小組每一位成員的行程，直至他們抵達既定目的地並集合。小組指揮官將從機動緊急應變支援作業中心收集最新資訊，並瞭解組員狀況。在小組指揮官趕赴目的地途中，機動緊急應變支援作業中心或地區應變中心將隨時通報災害現場的政治、社會經濟或環境問題。

目的地是位於受災地區之內，或在受災地區附近的一個指定地點（通常是機場）。評估小組成員、物資和裝備最初都將在此集合。小組成員通常將會同快速應變系統代表前往作業基地。

3.3 美國公共設施災後復建經費審議機制

3.3.1 復建經費審議階段

- (1) 整備階段：在資源管理方面，整備階段主要目的在資源管理的運作上，以便在災區作業規劃應變小組部署期間加以支援。地區緊急作業管理人及資源管理人應確定是否災區作業規劃應變小組將進入「工兵署財務管理系統」(CEFMS) 或為提供必要支援擬定計畫。一旦資源管理共同小組全面啟動，工

兵署相關作業的經費運用就需要與這一小組進行協調。

- (2) 宣佈前階段：宣佈前階段資金運作由地區CEFMS資料庫的災區作業規劃應變小組處理。當經費透過緊急事件管理者或資源管理者進入CEFMS後，任務指揮官/專家或資源管理支援單位將需透過「購買請求與簽訂」以申請經費支援。
- (3) 宣佈後階段：在宣佈後階段，資金作業都在災區的CEFMS資料庫內處理，由災區作業規劃應變小組或其他被分派支援的人員負責。
- (4) 任務後期階段：在任務後期階段，災區作業規劃應變小組應根據經驗確定與災區作業合約過程有關的問題，如有需要，應申請追加補救行動的計畫成本，提高任務應變能力。
- (5) 資金核銷是工作完成後最重要的工作之一，所有與任務有關的費用須查核、確認，且要由地方提供給聯邦緊急管理總署以用於核銷。

3.3.2 復建經費審議規範及補助比例

經費審議上，聯邦、州之間的分權很清楚。針對災害復建經費的運用規範從以直接撥款、大部分補助，到目前經由NRP的相關規範，儘量納入整備作業中以預算編列的方式執行，聯邦政府並以75%為補助上限（通常是50%）。所有的審核均需有調查評估的專業報告做為依據，在PDA中並有營建工程的專業估算人員推估所需經費規模，在款項運用上透過CEFMS資料庫進行管理，並在事件結束後結算。

3.4 美國公共設施災後復建經費財務管理

工兵署針對每個主要災害都會啟動快速調查評估系統，但在經費的使用上可分為三種方式：

- (1) 工兵署自動調查：工兵署會視主要災害啟動快速調查評估系統，並將所有災害的調查結果列檔。如果沒有州政府請求或總統宣佈災區，經費由工兵署全部負擔，並

控制調查經費於 100 萬美元以內。

(2) 州政府請求，經費由州政府負擔。

(3) 聯邦宣佈災區，經費由工兵署向州政府請領，再由州政府向 FEMA 申請。

第二及第三種方式都是由工兵署向州政府請領，州政府再視是否為聯邦災區向 FEMA 申請款項支付。

3.4.1 合約管理方式

在任何緊急情況下，時間的需求是最根本的。最初的合約目標是使合約商儘快對緊急需求作出因應。如果因為緊急因素，《聯邦採購條例》授權USACE可以提供迅速的合約簽訂需求，包括修改現有合約範疇及在非完全和公開的競標下簽定合約的權力。一般而言，合約的形式主要分為制式合約、固定價格合約、不定期未定量合約（開口合約）和成本加價合約四類。

(1) 制式合約：該合約適合設備租賃、基地處置、劃定、管理、單位價格、文字合約、基地清理以及公共設施緊急復建。各種廠商規模只要通過災害管理認證，確認具備災時進入災區能力及作業能力，都適用於競標應變合約。政府也可以依據假設原因的設定條件下設定目標，透過子合約和對合約的修改，以達成完成作業的目標。

(2) 固定價格合約：固定價格合約是以總價來和廠商簽訂合約，廠商在災害發生後，要負責完成符合總價價值的工作，品質的控制與確保是合約執行的一部分。固定價格合約的訂定需要主管單位對所有條件都非常瞭解。在大多數災害應變條件下，固定價格都很難操作，因工程數量不確定性等因素，同時進行合約簽定和管理是非常困難的。

(3) 不定期未定量合約廠商：開口合約是另外一個應被考慮使用的工具。這是一個不確定交付工作內容的合約，在沒有災害的時期確認廠商出價，並依固定單位價格訂約。實際價格在現場確定並在交付訂單內說明。交付訂單依據損失調查報告產生。隨後，與固定價格條目有關的範圍外工作可以協商修改。此種合約

類型要求政府要有充分準備，對規模、成本、可用材料和勞動力等都要有綜合的瞭解。利用整合需求/不定期未定量合約計畫，代表美國陸軍工兵署總部的機動區域經由廣告招商、選擇，並與對公共設施緊急復建有經驗的合約廠商簽訂協定。每一合約廠商負責一個特定區域。

- (4) 成本加價合約：工兵署因應災害發生情況時，具有簽訂成本加價合約以支援應變行動的權力。書面合約可用於支援緊急應變及復建行動。成本加價合約的好處是節省時間且可以因應環境的不同加以調整，簽定這樣的合約是最公平的。但是，成本加價合約需要政府相關單位協助管理合約，並進行成本審計。審計部、國防合約審計署（DCAA, Defense Contract Audit Agency）都協助監管成本加價合約的支出，並確保均用於適當的作業目的上。

合約的簽訂不必然只有一類，也可能混合成本加價及不定期未定量合約等。一般而言，不定期未定量合約是較常用的合約形式。隨著從災害管理階段從緊急應變進入長期復建，成本加價合約的需求將逐漸減少，時間因素已非主要關鍵，環境條件及需求逐漸被確認，因此成本加價合約將具備固定價格、制式合約條件，將能提供更好的完成度，並節省成本。

3.4.2 復建經費來源及運用程序

復建經費的來源對災後復建的推動都是重要的，對災害所引發的複雜事件更是必須在先前就針對相關程序及來源有所準備。但是，實際責任上要求特定經費來源必須運用於特定任務，而不可以挪用其他資金來源。

美國的復建經費來源有州政府本身資金、工兵署地區指揮官的資金運用權限、FEMA援助經費，以及聯邦經費，FEMA得在總統未宣佈災區前，提供州政府經費援助，而工兵署可根據RNA的報告，通知地區辦公室啟動救災系統，成立災區作業規劃與應變小組提供災區管理策略，並處理公共設施緊急復建任務的經費運用。針對公共設施災後復建任務的資金，主要應來自以下各項。

- (1) 工兵署地區指揮官的資金運用權限：美國災區指揮官可以擴大運用地區辦公

室的所有資源（非合約資源）及資金，用於威脅生命安全的公共設施緊急復建應變援助工作。通常，基於此權力所使用的資金不進行補償。此授權將只可運用於主要通路的清理、搶修、緊急疏散等的急迫性需求。

(2) 「國家重大災害」宣佈前的經費運用(FEMA)：聯邦緊急管理總署可以在總統聲明前提供經費。通常，任何聯邦行動都受整備、動員或其他不直接援助州的作業所限制。基於國家應變計畫的修正規定，在有突發狀況發生，且未能及時完成宣佈重大災區，美國陸軍工兵署可以依快速調查評估結果，通知地區辦公室開始啟動待命的災區作業合約。此經費用於合約廠商設備及個人清理災區作業、合約廠商處理/執行災區作業以及工兵署管理小組管理和控制合約廠商。初期執行公共設施緊急復建任務需在工兵署預算經費範圍內進行，再視總統是否宣佈災區，分別由FEMA及州政府分擔相關費用。宣佈前經費通常被用於快速調查評估（RNA）及少部分用於重點的初期損害評估（PDA）。若工兵署自行評估，經費由工兵署自行支出，單一事故的總調查經費以一百萬美元為上限，依照先前的預算編列項目核銷。當宣佈國家重大災害之後，新的任務安排、資金來源與運用地點會重新確認及分派。

(3) 「國家重大災害」後的經費運用(FEMA)：針對災害有「緊急公告」(Emergency Declaration)及總統公告(Presidential Declaration)兩種不同形式的聲明。

(a) 緊急公告之定義為：「由總統依據位置或情況決定提供聯邦援助給州及地方政府，以救人、保護財產和公共健康與安全，減少或避免災害威脅。」透過該聲明的應變援助以州為單一事故單位上限為500萬美元。

(b) 總統公告最普遍的形式是「重大災區公告」(Major Disaster Declaration)。其定義為：任何天然災害（包括颶風、龍捲風、暴雨、大水、風引發大水、潮汐浪、海嘯、地震、火山爆發、地滑、大雪或乾旱）或在美國任何地方發生不知名原因但是導致特定嚴重及損失的大火、洪水或爆炸，為減少損害、損失或因此產生的相關後果，提供重大災害援助，並充分利用州、地方政府及災害援助組織的可用資源。重大災區公告通常由州長向總統

提出請求，州政府需至少負擔25%-50%的費用。

(c) 根據國家應變計畫的授權，一旦美國總統宣佈重大天然災害，依據聯邦緊急管理總署的部署任務指派，美國陸軍工兵署做為緊急支援功能的負責單位，執行公共設施緊急復建任務，但是相關經費均由FEMA提供。

第四章 觀摩實習參訪過程心得

一、參加第 31 屆年度天然災害研究與應用國際研討會(Annual Hazards Research and Applications Workshop)

於美國科羅拉多州舉辦之「防災國際研討會」(Annual Hazards Research and Application Workshop)係一兼具學術與實務且有傳統性的年會，研討內容包括防救災先進技術應用、體系運作、教育宣導與人員訓練等，過去美國與其他國家透過此研討會，建立了許多合作契機。2006 年依例於 7 月 9-12 日，在科羅拉多大學波德校區(University of Colorado at Boulder, UCB)舉行第 31 屆防災國際研討會，世界各國防救災學者、專家及政府官員與會達 350 位以上，會議型式藉由小組面對面座談的討論方式，達成深入有效的成果發表與經驗交流。

第一天(7 月 9 日)安排的行程是洛磯山脈坍塌、水患現地勘察(Rocky Mountain Wildfire Field Trip)，此處山區地形與台灣山區頗為類似，且破壞形態也與台灣相近，附近居民飽受坍塌之苦，才在現勘行程幾天前，附近一處坍塌即壓毀一部行經的小客車，幸無人員傷亡，但遺跡仍令人觸目驚心。



第二天(7 月 10 日)開始，即為一連 3 天(7 月 10 日至 12 日)的研討暨成果發表會，議題大致可分為：(1)卡崔納風災之復建(2)災時指揮體系(3)坍塌災害風險減災(4)政策與實務撫平災後心理傷害(5)都市撤離問題(6)國際災害防救(7)災後復建挑戰(8)災時媒體角色與責任(9)災時反應與軍隊。

(1)卡崔納風災之復建：首先登場的是最熱門的卡崔納風災之復建議題，除對於災後復建的長期規劃、執行與不足之處加以討論外，也對未來遭受海岸類

型風災如何應變，提出完整建議。

- (2) 災時指揮體系：此段討論美國災時指揮體系之制度、命令之貫徹，聯邦與州政府之緊急應變機制，本段與前章所提雷同，在此不再贅述。
- (3) 坍塌災害風險減災：建立地區型災害地圖，清楚標示災害類型及可能發生地點，充分揭露災害資訊，進而建立國家級災害地圖，提供規劃人員使用，達到減災功能。
- (4) 政策與實務撫平災後心理傷害：既使未遭受災害直接傷害的居民，仍可能間接受到巨大的傷害，特別是在心理上的傷害。州政府藉由制定政策與實務協助的方式，給與間接受災民眾長期心理治療。
- (5) 都市撤離問題：在大都會地區大規模人群移動與撤離，是一巨大考驗。從準確時間發布撤離通知、撤離時交通運輸配合到安置居民至安全的避護所，再再考驗事前預防和規劃的重要性。
- (6) 國際災害防救：對於災害防救能力較弱的國家，其他能力較強的國家應給予必要的協助，且未來各國對於災害防救的能力要求，必定是愈來愈高，方能因應頻率愈來愈高的災害。
- (7) GIS 與災害圓桌會議：由於天然災害的空間分佈特性及時間持續性，使得地理資訊系統(Geographic Information system, GIS)在災害管理當中經常被當作是一個很重要的工具。本次研討會當中，也特別針對 GIS 相關議題進行討論。本次的主要重點在於 GIS 圖資的分享方式、標準訂定及系統的安全性。在圖資分享方面，與會專家大都同意在法令規範下，防救災資訊應盡量公布給政府、學術單位及一般大眾瞭解及使用。爲了達到資料流通的目的，資料標準的訂定也成爲大家討論的議題，與會人士希望美國政府單位(如 FEMA)能夠(Open Geospatial Consortium, OGC)的標準之下，主導此議題。
- (8) 災時媒體角色與責任：目前災害發生時，媒體所扮演的角色是相當有爭議的。媒體應扮演的角色應做爲政府的監督者(watchdog role)、澄清謠言，而不是光報告死亡血腥畫面及散佈未經查證的消息。與會者有下列建議：在

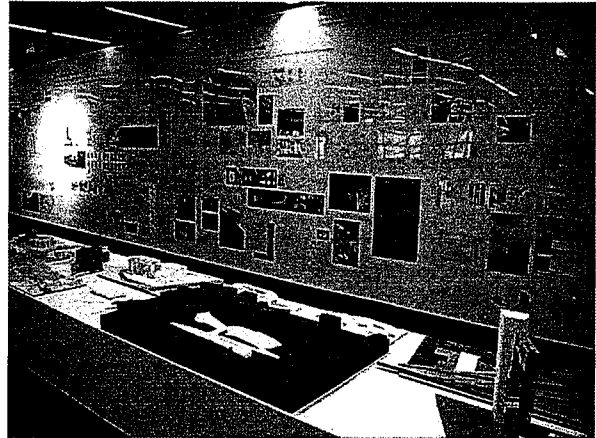
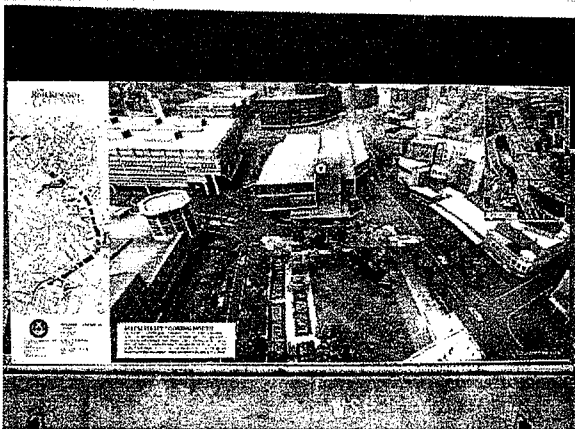
災害發生前教育媒體、邀請媒體一同參與防災研討會、鼓勵媒體參與分享災害研究計畫、努力勸導媒體急燥報導不正確資訊、宣導聯邦、州、地方政府救援系統於媒體。

(9)災時反應與軍隊：軍隊在災時反應的角色是不可或缺的，但軍隊的角色應為部署協助的角色，而不是控制全局發號施令的角色，因為軍隊的專業並不是在防救災，應為協助其他防救災之聯邦、州及地方政府單位，給予各級政府單位協助。



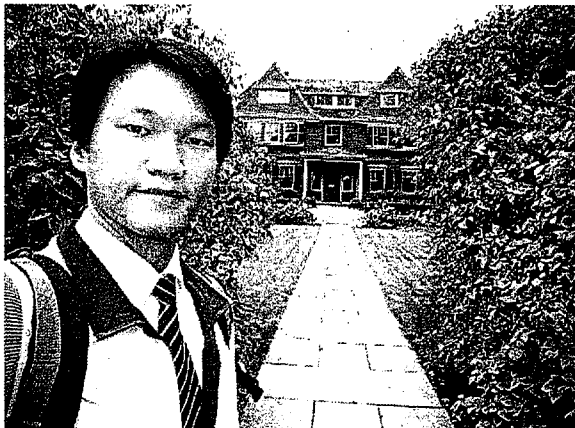
二、 哈佛大學應用科學工程系(Division of Engineering and Applied Sciences, Harvard University)

經由哈佛大學應用科學工程系客座教授 Hoe I. Ling 介紹與安排，參訪該系對於都市規劃與防災之研究成果，經由座談與討論方式廣泛交換意見，因適逢波士頓市正在改建 Rose Kennedy Greenway 公路，亦一併詳細介紹其在都市防災所扮演重要角色。



三、 林肯土地政策中心(Lincoln Institute of Land Policy)

此次與 Yu-Hung Hong 博士面談，討論重點包括土地利用政策、防災體系等，並經由 Hong 博士引薦拜讀麻省理工學院(MIT) Lawrence J Vale 與 Thomas J. Campanella 合著之 "The Resilient City: How Modern Cities Recover from Disaster, ed., with (New York: Oxford University Press, 2005)，其精華皆置於前一章中一併研討。



第五章 邊坡災害發生機制模擬技術

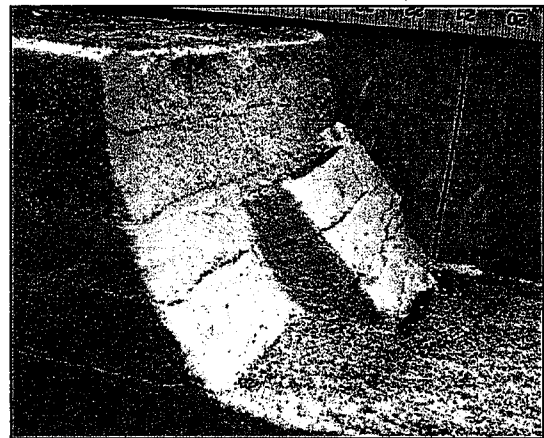
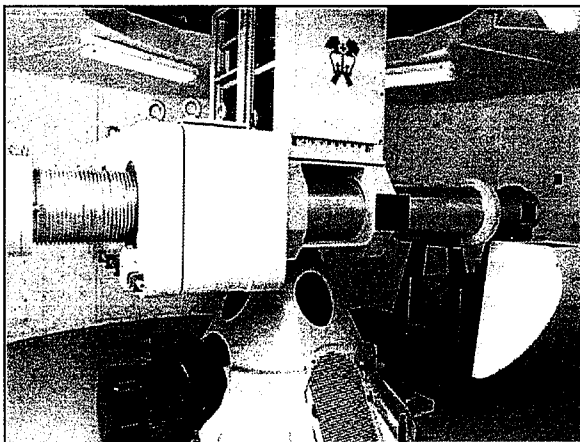
本次於紐約哥倫比亞大學參與吳敏豪博士論文研究計畫，以目前全球規模容量 (capacity) 最大的離心機 (centrifuge) 模擬二維邊坡破壞生機制，成功常時模擬邊坡破壞及降雨時邊坡破壞的過程。

5.1 離心機特色

此離心機由法國製造 665-1 型號，半徑為 3 公尺，轉速可達 260rpm，最大可模擬 200g 的重力場 (相當於 200 倍的地心引力)，最大負載尺寸為長 100 公分、寬 80 公分、高 80 公分，旋轉自動平衡載重可達 $\pm 45\text{kN}$ ，另有液壓控制系統及閉路攝影系統及 30 個頻道無線高速資料擷取系統 (wireless high-speed data acquisition system)。

5.2 模擬重點

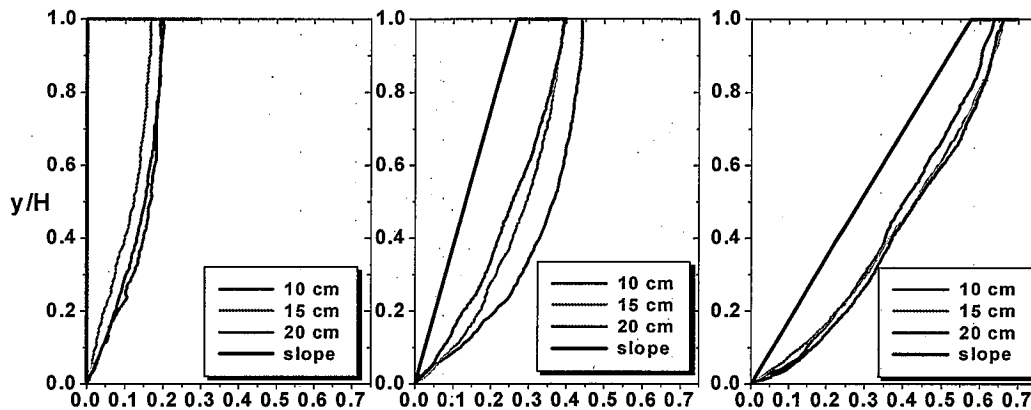
由於天然災害造成人員傷亡及財產損失的最大宗，即為邊坡崩坍所引發的災害，但目前對於邊坡崩坍的機制及預測模擬，仍未有一套經濟且準確的預測模式。本研究可以全規模容量最大的離心機，成功模擬二維邊坡破壞之發生機制，對於未來預警系統的建立、災害預防、災害搶救及災後復建，提供一套經濟有效的預測方法。



5.3 研究重點與結果

5.3.1 模擬常時邊坡破壞機制

本研究以製作各 3 種不同坡度(60 度、75 度與 90 度)、不同高度(10 公分、15 公分與 20 公分)及不同土壤性質(純砂、含 15%粘土之砂與含 30%粘土之砂)的土樣，總共為 27 組土樣進行模擬，其中一組純砂之模擬結果如下圖。

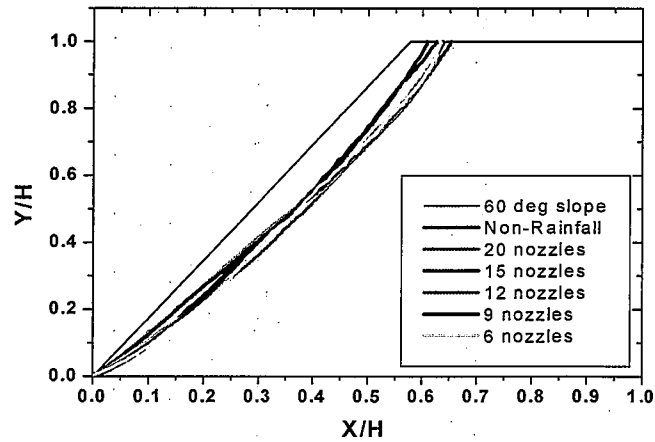


由以上研究結果可獲致下列結論：

- (1) 在相同土樣的情形下，經對坡高正規化(normalize)後，可得到近似相同破壞面的結果。
- (2) 愈高、愈陡的邊坡，在較低的重力加速度下，愈先破壞。
- (3) 邊坡在含粘土愈多的情形下，破壞面愈深且在較高的重力加速度下破壞。
- (4) 以離心機所反算所得土壤強度參數，與傳統三軸試驗所得結果近似相同。
- (5) 由以上結論可得以離心機模擬常時邊坡破壞之結果，可得可靠的成果。

5.3.2 模擬降雨時邊坡破壞機制

本研究以製作 60 度坡度、15 公分高度及含 15%粘土之砂的土樣，總共為 5 組土樣進行模擬，降雨以噴嘴(nozzle)模擬，其模擬結果如下圖。



由以上研究結果可獲致下列結論：

- (1) 在相同降雨強度的情形下，經對坡高正規化(normalize)後，可得到近似相同破壞面的結果。
- (2) 因雨水會沿著邊坡滲流至坡腳，使坡腳之土壤強度降低，進而使邊坡破壞均自坡腳發生。
- (3) 此離心機模擬附降雨結果，與前人多位學者現地面測值趨勢相同。
- (4) 由以上結論可得以離心機模擬降雨時邊坡破壞之結果，可得可靠的成果。

第六章 心得及建議事項

6.1 心得

- 一、 台灣媒體的激烈競爭與亂象，不但造成災害時災情的誤判與救災的困擾，亦造成災後復建的扭曲，事實上美國亦然，只是台灣在程度上有過之而無不及，過度渲染災情與瘋狂的報導，不但無助災害防救，反而造成無謂的困擾。
- 二、 美國的災害種類繁多，且依災害嚴重性、可能性進行分級，其規模與台灣相比，影響範圍較大，另外如海嘯、火山爆發、暴風雪等，為台灣少見之災害項目。台灣目前行政體系為不同災害類別的中央災害防救業務主管機關不同，由行政院災防會進行統籌協調，另有工程會主管公共設施災後復建工程；反觀美國採取「全面災害管理」體系，由國土安全部所屬的 FEMA 負責全國災害管理事務。相較之下，美國在天然災害管理上，可減少不同中央主管機關間協調的困難度、避免政府災害管理經費出現缺漏或重複，且不同業務單位的分工亦較台灣明確。
- 三、 目前台灣由行政院災防會規劃的勘災小組相當於美國的初期調查評估，美國的初期調查評估」係由 FEMA、工兵署與州政府合作，包括災情調查、復建資源需求評估、資源投入評估、經濟影響評估和責任調查評估，調查範圍較廣。而目前台灣由行政院工程會統籌、各中央業務主管機關會同辦理中央復建勘查近似於美國的個別基地調查，以個別復建工程案件之勘查和中央補助復建經費之審議為重點。美國係由法務部、FEMA、USACE 協助州及地方政府執行，包括人員責任、應變措施、災後重建事項調查等。美國在災害發生時，在災後立即進行損失的調查評估，做為後續復建的基礎，並且在進行復建時，工兵署派出人員組成初期調查評估小組，延續調查評估的資料，投入較長時間，針對災前的減災、整備與災後的災害損失進行調查與評估，初期調查評估的資料，將提供做為判斷後續重建所需投入的資源程度，以及判定是否有相關疏失的依據，環環相扣。相較之下，台灣在各級地方政府的參與程度、調查評估的能力，尚嫌不足，且未有效運用航照圖、地理資訊系統等輔助，再者，災害資料庫未能有效建立以供日後參考，且在復建工作完成時，未提出整體

性的災害調查報告，亦未能提出後續災害管理施政上之改進建議。

- 四、 台灣「中央復建勘查」的現場調查，以「個別案件」勘查的方式辦理，即以各「復建工程」案件為單位，個別勘查進行的時間，多在 3 小時以內，其記錄方式以照片、書面報告、報表為主，未有整體災害的調查報告。調查評估完成的期限約在地方政府提報中央後 1 個月內完成，後續由「審議小組」進行經費審查作業，整體時程過於倉促。反觀美國的災區現場調查，非針對個別工程項目，採全面性的調查，應變小組需自我維生 24 小時以上，在災後 72 小時內為特定目的進行自主性評估；而記錄的方式以清單為主，文字說明為輔。調查報告的提出，應變小組需在災後 5 日內完成調查評估報告，45 日內提出細部報告；調查評估的成果，將重要訊息傳遞於災害應變工作，後續的「初期調查評估」，建立在應變小組各項資料的基礎上，不但兼具時效和品質，且內容較為可靠。
- 五、 台灣在災害調查評估的支出上，「中央復建勘查」本身調查評估作業並未編列特定預算，而由各機關自行調度與調整，如以加班費、差旅費等支用；美國的情形則依調查評估機制的啟動而有不同，編列有特定支出項目，主要來源有工兵署、州政府和 FEMA，來源不但較廣，較權責分明。
- 六、 調查評估的啟動方面，台灣為重大災害發生後 1 個月內，地方政府的復建經費不足時提報至行政院，工程會與各中央目的事業主管機關於受理案件後會同辦理，調查的項目有評估工程迫切性、確認災害事件及需求、審查復建計畫和核定復建經費，而調查評估的重點以公共設施「復建工程」之審查為主，災害成因調查只佔一小部分，且在計畫審查後才開始進行，似乎只為了復建而復建，未真正有充裕時間探討災害成因為防止下一次的類似災害。
- 七、 台灣在災害防救經費上，由各機關先行編列災害準備經費支應救災與復建之需求，其中僅有復建經費不足部分，得向中央申請補助；美國的復建經費來源有州政府本身資金、工兵署地區指揮官的資金運用權限、FEMA 援助經費，以及聯邦經費，FEMA 得在總統未宣佈災區前，提供州政府經費援助，而工兵署可根據災害調查評估報告，通知地區辦公室啟動救災系統，成立災區作業

規劃與應變小組提供災區管理策略，並處理公共設施緊急復建任務的經費運用。台灣現行中央協助地方政府復建的方式以經費補助為主，惟相較美國的制度之下，僅見樹不見林，對於地方政府配合款、地方政府之權限均未有明確規範，而中央政府對地方政府的技術支援也相當有限。

- 八、 台灣復建工程的執行單位主要為地方政府，相關條文規定復建工程需於次年雨季來臨前完成，在工程管考的作法，有工程會的「標案管理系統」，由執行單位按施行進度填報；美國的復建工程主要由工兵署所屬單位進行，未明文規定復建工程之時程，管考方面，由工兵署授權緊急應變指揮官成立營建管理現場辦公室，管理現場合約商的工程作業，並著重工程與財務管理責任。就工程管考方面而言，差異不大。
- 九、 台灣目前尚未建置完整的調查評估的機制，以致於在應變和復建的過程中，缺乏可供評斷的依據，而目前對於災害成因等資料的填報，在經費核定後才進行，可能已錯失找出問題癥結的機會。此外，在「應變」與「復建」階段調查評估幾乎無相關性和延續性，為台灣較需加強的部份。
- 十、 美國災害調查評估重視「責任調查」分析、納入「除罪化」精神，建立災害檢討制度，應變與復建階段的各項調查評估之間，調查成果的延續性高，對災害管理的整備作業投入相當多的人力、物力，如基礎資料庫的建立、人員訓練、裝備購置與保養，此為目前台灣制度上之不足，可為借鏡，但美國聯邦政府進行調查評估的地區具有選擇性，具有政治考量，而以「接管」州長指揮權的作法，易造成民眾對地方首長的領導能力的負面印象。
- 十一、 整個國家的緊急應變與復建工作之順利與否，需依賴有效的減災及健全的整備工作，而災害特性、環境特質及組織能力等都是其中的一環。從美國的經驗分析，緊急應變和復建的結果，其實是用來檢討減災和整備的成效。台灣現行制度突顯若災害發生時之人力需求與應變時間均不足，即顯示在減災及整備階段上仍有待加強之空間。
- 十二、 由於台灣缺乏整體性的「調查評估」機制，各級單位所進行的調查，較著重於本身業務需求上的「初期調查評估」，特別偏重「復建工程」的規劃，對

於資源分配、災前整備、風險及易致災性、緊急應變等，較缺少實質資訊的決策支援，使運作上無法更廣泛分析災害的各項因素，降低緊急應變的複雜性及災後重建的有效性。換句話說，台灣災前的減災、整備作業還相當不足，在無完整科學的調查評估供遵循的情況下，災後的資源分配上主觀性較強，基層業務承辦人員所擔負的責任雖較少，作業流程較簡單，只要現勘主觀認定即可，但相對的彈性也較小，資源投入的效果及效能也未受到重視因而大打折扣。所以，台灣在權責劃分、分層處置、復建原則及審查依據等制度的認定及依據，仍需建立更明確或具共識的標準，方能釐清中央與地方機關對於災害緊急作業任務的權責，進而提升復建作業的時效性，縮短中央業務主管機關處理長期復建的時程。

- 十三、相較於美國，台灣的縣市政府過度依賴中央的經費補助，一方面因各縣市自有財源不足，一方面各縣市編列災害準備金都以下限編列，包括災害防救與復建經費的編列與調度，人員、機具、空間使用之經費與管理，且目前的經費編列並未涵蓋調查評估工作本身之支出。

6.2 建議事項

- 一、台灣目前行政體系為不同災害類別的中央災害防救業務主管機關不同，由行政院災防會進行統籌協調，另有工程會主管公共設施災後復建工程，建議應成立專責災害防救正式機關，以減少不同中央主管機關間協調的困難度、避免政府災害管理經費出現缺漏或重複。
- 二、調查評估的啟動方面，台灣為重大災害發生後1個月內，地方政府的復建經費不足時提報至行政院，工程會與各中央目的事業主管機關於受理案件後會同辦理，調查的項目有評估工程迫切性、確認災害事件及需求、審查復建計畫和核定復建經費，而調查評估的重點以公共設施「復建工程」之審查為主，由於時間的倉促，由鄉鎮公所提報至縣市政府再轉至行政院工程會時，時程太過緊湊，常發生縣市政府根本沒時間複查鄉鎮公所所提報之復建工程內容的情形，建議在復建工程提報時間可適度拉長。

- 三、由於台灣在防汛期間遭受颱風侵襲之頻率甚高，加上復建工程提報時間相當短，導致有下一個颱風來時，上一個颱風復建需求尚未審議或尚未提報完成，災害成因調查只佔一小部分，且在計畫審查後才開始進行，似乎只爲了復建而復建，未真正有充裕時間探討災害成因為防止下一次的類似災害，建議應確時慎重調查災害成因，以免落入無止盡的復建輪迴。
- 四、目前台灣由行政院災防會規劃的勘災小組相當於美國的初期調查評估，美國的初期調查評估係由 FEMA、工兵署與州政府合作，包括災情調查、復建資源需求評估、資源投入評估、經濟影響評估和責任調查評估，調查範圍較廣，建議災防會之勘災小組之調查報告內容，可增加調查範圍的廣度，以利後續復建評估。
- 五、目前台灣由行政院工程會統籌、各中央業務主管機關會同辦理中央復建勘查近似於美國的個別基地調查，以個別復建工程案件之勘查和中央補助復建經費之審議爲重點。美國係由法務部、FEMA、USACE 協助州及地方政府執行，包括人員責任、應變措施、災後重建事項調查等。美國在災害發生時，在災後立即進行損失的調查評估，充分利用大量科學技術，引用地理資訊系統(GIS)、航照圖甚至衛星空照圖，做爲後續復建的基礎，並且在進行復建時，工兵署派出人員組成初期調查評估小組，延續調查評估的資料，投入較長時間，針對災前的減災、整備與災後的災害損失進行調查與評估，初期調查評估的資料，將提供做爲判斷後續重建所需投入的資源程度，以及判定是否有相關疏失的依據，環環相扣。建議台灣加強各縣市政府的參與程度、調查評估的能力，並有效運用航照圖、地理資訊系統等輔助，應訂定明確公共設施復建原類及加速建立災害資料庫，並且在復建工作完成時，提出整體性的災害調查報告對後續災害管理提出檢討。
- 六、台灣現行「中央復建勘查」的現場調查，以「個別案件」勘查的方式辦理，即以各「復建工程」案件爲單位，個別勘查進行的時間，多在 3 小時以內，其記錄方式以照片、書面報告、報表爲主，未有整體災害的調查報告，建議應製作整體災害調查報告，以利後續復建工程使用。
- 七、台灣現行於復建工程核定後，調查評估完成的期限約在地方政府提報中央後 1

個月內完成，後續由「審議小組」進行經費審查作業，整體時程過於倉促。建議仿照美國的災區現場調查制度，非針對個別工程項目，採全面性的調查，在災後 72 小時內為特定目的進行自主性評估，記錄的方式以清單為主，文字說明為輔。調查報告的提出，應變小組需在災後 5 日內完成調查評估報告，45 日內提出細部報告，調查評估的成果，將重要訊息傳遞於災害應變工作，後續的「初期調查評估」，建立在應變小組各項資料的基礎上，不但兼具時效和品質，且內容較為可靠。

八、台灣在災害調查評估的支出上，「中央復建勘查」本身調查評估作業並未編列特定預算，而由各機關自行調度與調整，如以加班費、差旅費等支用，建議仿照美國的方式，依調查評估機制的啟動而有不同，編列有特定支出項目。

九、台灣現行災害防救經費上，由各機關先行編列災害準備經費支應救災與復建之需求，其中僅有復建經費不足部分，得向中央申請補助，參酌美國的復建經費來源有州政府本身資金、工兵署地區指揮官的資金運用權限、FEMA 援助經費，以及聯邦經費，FEMA 得在總統未宣佈災區前，提供州政府經費援助，來源不但較廣，較權責分明，而工兵署可根據災害調查評估報告，通知地區辦公室啟動救災系統，成立災區作業規劃與應變小組提供災區管理策略，並處理公共設施緊急復建任務的經費運用。因此建議有關災害防救經費，各機關、縣市政府及鄉鎮公所應參酌該轄範圍歷年災害狀況編足災害準備金，避免動輒向中央申請補助的情況。

十、台灣現行中央協助地方政府復建的方式以經費補助為主，惟相較美國的制度之下，僅見樹不見林，建議應規範地方政府配合款及地方政府之責任，並增加中央政府對地方政府的技術支援。

十一、台灣現行復建工程的執行單位主要為地方政府，相關條文規定復建工程需於次年雨季來臨前完成，在工程管考的作法，有工程會的「標案管理系統」，由執行單位按施行進度填報，建議增加對財務管理及成本效益進行分析。

十二、台灣目前尚未建置完整的調查評估的機制，以致於在應變和復建的過程中，缺乏可供評斷的依據，而目前對於災害成因等資料的填報，在經費核定後才

進行，可能已錯失找出問題癥結的機會。建議在「應變」與「復建」階段調查評估建立相關性和延續性，以避免二次災害。

十三、建議台灣勘災小組之勘災報告，仿照美國災害調查評估「責任調查」、納入「除罪化」精神，建立災害檢討制度，如此一來，應變與復建階段的各項調查評估之間，調查成果的延續性將提高，對災害管理的整備作業也將投入相當多的人力、物力，如基礎資料庫的建立、人員訓練、裝備購置與保養。

十四、台灣現行制度突顯若災害發生時之人力需求與應變時間均不足，即顯示應在減災及整備階段上仍有待加強之空間，整個國家的緊急應變與復建工作之順利與否，需依賴有效的減災及健全的整備工作，而災害特性、環境特質及組織能力等都是其中的一環。建議依據美國的經驗，加強減災及整備階段之工作，以利後續緊急應變與復建工作之順遂。

十五、由於台灣缺乏整體性的「調查評估」機制，各級單位所進行的調查，較著重於本身業務需求上的「初期調查評估」，特別偏重「復建工程」的規劃，對於資源分配、災前整備、風險及易致災性、緊急應變等，較缺少實質資訊的決策支援，使運作上無法更廣泛分析災害的各項因素，降低緊急應變的複雜性及災後重建的有效性。建議加強災前的減災、整備作業，並充分引用科學的調查評估，以避免目現在災後的資源分配上主觀性過強，基層業務承辦人員現勘無以為據，作業流程太過簡單，只要現勘主觀認定即可，資源投入的效果及效能也未受到重視因而大打折扣，易造成政府資源的浪費。因此在權責劃分、分層處置、復建原則及審查依據等制度的認定及依據，應及早建立更明確或具共識的標準，方能釐清中央與地方機關對於災害緊急作業任務的權責，進而提升復建作業的時效性，縮短中央業務主管機關處理長期復建的時程。

十六、依台灣現行制度，各縣市政府過度依賴中央的經費補助，建議各縣市政府對自有財源除應善加利用外，對於災害準備金不應只以下限編列，因災害防救與復建經費與調度，人員、機具、空間使用之經費龐大，以避免目前各縣市政府經費的編列相差與實際需求差異過大。

十七、台灣媒體的激烈競爭，造成一旦天然災害來臨，媒體瘋狂追逐災情及渲染，已到了為求收視率不擇手段的地步，主政者常迫於媒體帶領之輿論壓力，造成在急就章的情況下承諾或做決策，造成災情的誤判與救災的困擾，亦造成災後復建的扭曲，建議除媒體應自制外，主政者應有冷靜且不隨媒體起舞的格局。