

出國報告（出國類別：進修）

行政院選送優秀公務人員**101**年
赴國外進修博士學位
-赴美國賓夕法尼亞大學進修博士

服務機關：國家發展委員會

姓名職稱：蘇玉守 視察

派赴國家：美國

出國期間：**101**年**9**月**5**日~**104**年**8**月**28**日

報告日期：**104**年**11**月**23**日

目 錄

摘 要.....	2
一、緣起與目的.....	4
二、進修過程與心得摘要.....	5
三、進修期間修課之摘要.....	15
四、進修期間參與研討會議之心得.....	22
五、撰寫論文過程之心得摘要.....	29
六、論文研究成果之摘要.....	36
七、結論與建議.....	51
附錄：參考文獻.....	55

摘要

賓夕法尼亞大學(University of Pennsylvania，以下簡稱賓大)為美國最古老的高等教育機構之一，也是美國常春藤盟校(Ivy League)之一。本次赴賓大進修博士學位期間，完成都市及區域規劃博士班課程、寫作、資格考試、計畫書口試、論文口試、公開發表等要求，並取得學位，已達成行政院原核定目標。博士論文主要研究如何整合土地使用、環境規劃、空間規劃、公共建設等策略，減少日益增加的自然環境災害風險與損失，論文以重建、撤退、韌性發展(Rebuild, Retreat, or Resilience)為主題，首先以自然災害史觀，分析十七世紀以來的重大災害。再者，參考聯合國與美國都市自然災害相關指標，創立自然災害強度指標(Natural Disaster Density Indicator, NDDI)，並進行美國、法國、英國、荷蘭、日本、中國、台灣等七個國家之比較分析，研析這七個國家過去三十年來每單位土地面積的自然災害發生、人員傷亡、受災人口、經濟損失等衝擊。第三，深入研究紐約、倫敦、東京、上海、荷蘭Randstad等五個世界都市(會)的水災與預防策略。第四，分析台北1960年代至今的水災防治對策，研究水災防治與空間規劃的關係。第五，進行台北的淹水與水災的辨識與模擬，模擬過程中以大豪雨、颱風、極端氣候等情境為主，透過地理資訊系統GIS的ArcMap 10.2.2軟體，進行深入分析。本次研究結果發現：1. 亞洲國家面臨高度環境風險，宜強化環境韌性發展(Environmental Resilience)；2. 主要世界大都市(會)皆面臨高度暴風雨、水災風險，近年來各大都市(會)也積極地進行不同防治策略，整合規劃、工程、財務等手段，以減少水災風險與損失；3. 台北未來仍面臨高度颱風與水災風險，未來宜結合都市(會)發展、土地使用、水災防治、綠色公共建設等策略，增加都市蓄水

空間與排水能力，強化防災減災能力; 4. 建立由上而下的都市韌性發展規劃 (Urban Resilience Planning)，地方政府可整合土地使用、環境規劃、公共設施、交通建設等計畫，並透過財政與預算審查機制，強化各項重要計畫之防災減災策略與做法。

一、緣起與目的

本進修計畫係依據「行政院選送優秀公務人員國外進修實施計畫」之相關規定辦理，培育具國際視野之中高階公務人員，以提升專業知能及國際競爭力。本計畫奉行政院101年7月23日院授人培字第1010041861號函核定，赴美國費城的賓夕法尼亞大學(University of Pennsylvania，以下簡稱賓大)進修都市及區域規劃博士學位，核定三年進修期間（101年9月5日至104年9月4日），已與美國賓大教授及相關研究人員，建立起良好的互動關係，有助於日後政府在制定政策時，提供必要之顧問與協助。此外，赴賓大進修期間，已完成博士班要求20門課程、寫作與簡報、4科資格考試與口試、論文計畫書口試、論文口試、博士學位公開發表論壇，取得博士學位，已達成行政院原核定之目標。

【電子公文】

檔 號：
保存年限：

行政院 函

地址：臺北市忠孝東路1段1號
傳真：02-23975565
承辦人：林時宇
電話：02-23979298#528
E-Mail：sylin@gps.gov.tw

受文者：如交換表單
發文日期：中華民國101年7月23日
發文字號：院授人培字第1010041861號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：所報本院選送優秀公務人員101年赴國外進修博士學位正
取人員貴會稽核蘇玉守進修執行計畫一案，同意照辦。
說明：復101年7月3日人字第1010002882號函。

正本：行政院經濟建設委員會
副本：

圖一：行政院101年7月23日函核定選送進修者出國進修

二、進修過程與心得摘要

以下就本次赴賓夕法尼亞大學進修博士班之摘要，整理如下：

(一)賓夕法尼亞大學簡介

賓夕法尼亞大學（University of Pennsylvania）創立於1740年，創校校長為班傑明·富蘭克林（Benjamin Franklin），是美國最古老的高等教育機構之一，也是美國八所常春藤盟校(Ivy League)之一，目前校長為Amy Gutmann博士。賓大主要校區(West Philadelphia campus)面積約102公頃、219棟建築物（不包含賓大醫院）。此外，賓大校區New Bolton Center面積242公頃、105棟建築物。賓大Morris Arboretum植物園有37公頃、33棟建築物。截至2014年，賓大總資產為180億美元，每年營運收入為66億美元，每年支出為64億美元，每年畢業校友募款約8億美元（2007-2012年募款43億美元），校友捐款也多數投入校園建設與經營管理。



圖二: 賓大校徽與校訓：法無德不立（Leges sine moribus vanae）

目前賓大全校教授約4,555名，學生約2萬5千名(包含:研究生與訪問學者1.2萬名、大學部學生1萬名、在職學生3千名)，國際學生約4,559名，僅占18%。賓大近年來師生比都維持在5:1，全校教授每年執行之

研究預算約為8億美元。賓大教授薪資，會依據不同學院有所差異，根據賓大2013年統計，全校的正教授年薪中位數為17萬美元、副教授為10萬美元、助理教授為9萬美元。

賓大學生的學費也依據不同學院而收取不同的學費，差異較大，且每年以3.5%增加學費，目前賓大全校平均一年學費約4萬9千美元，根據賓大初步估算一年費用約6萬7千美元，若再加上學生健康保險(Penn Student Insurance Plan)一年約3,500美元，則一年的學費、住宿、生活、保險費，共計約7萬美元。

一般大學生或碩士研究生較少領到全額獎學，然而，若在賓大攻讀博士班，部分博士生會有全額獎學金，目前賓大提供博士生全額獎學金主要為：學費全免，另提供一年約2萬4千美元的生活費用補貼(Stipend)。然而，要爭取到賓大博士班全額獎學金並不容易，以賓大設計學院而言，都市及區域規劃研究所博士班一年最多提供3名博士生全額獎學金，且大多由當地美國人取得全額獎學金。

表一: 賓大全校平均一年學費與生活費用

Budget Items	Living On/Off Campus
Tuition and Fees	\$49,536
Housing	9,060
Meals	4,930
Books	1,250
Personal	2,024
Total Budget	\$66,800

資料來源：Penn Student Registration and Financial Services

(二)賓大都市及區域規劃博士班之課程概要

賓大設計學院(School of Design)主要以研究所為主，學院下設幾個研究所，包括：建築所 (Architecture)、景觀建築所(Landscape Architecture)、古蹟保存所(Historic Preservation)、藝術所(Fine Arts)、跨領域學程(Interdisciplinary Programs)、都市及區域規劃所(City and Regional Planning)。

本次進修係都市及區域規劃所博士課程，每年約錄取3-5名博士生，課程要求主要區分為：選修課程 (Coursework)、寫作與研究準備 (Preparatory Requirements)、資格考試 (Qualifying Examination)、博士候選人考試 (Candidacy Examination)、年度論文口試委員討論會 (Annual Meetings of Dissertation Committee)、論文口試 (Dissertation Defense)、博士公開論壇 (Ph.D. Colloquium)、提交論文 (Dissertation Deposit)。每個階段都會彼此相關，須按步就班完成不同階段的要求。



圖三: 賓大設計學院都市及區域規劃研究所教授群

資料來源：賓大設計學院PennDesign

表二: 賓大都市及區域規劃博士班課程要求

Task	Requirement
Matriculation	Full-time until completion of degree. Total time allowable 10 years (five years to advance to candidacy, five years to complete and defend dissertation)
Coursework	20 course units, to be completed in first 5 semesters, taken at the rate of 4 course units/semester, and including:
Doctoral Seminar	4 course units taken in first 4 semesters
Research Methods	2 course units
Preparatory Requirements	(see below) to be completed in the first 7 semesters and including:
Writing and Presentation	4 written assignments completed in the first 4 semesters
Review essay	First semester Doctoral Seminar
..... First year paper	Second semester Doctoral Seminar
.... Second year paper	Third semester Doctoral Seminar
.....Draft dissertation proposal	Fourth semester Doctoral Seminar
Scholarly Preparation	6 semesters plus orientation and jury service
Research Assistantship	First and Second semester (minimum)
.....Teaching Assistantship	One semester (minimum) other semesters divided between TA and RA at discretion of Graduate Group chair
TA orientation	Attend session summer after first year of full-time study
Masters juries	Serve on 6 masters candidates studio or workshop juries
Qualifying Examination	Written examination on History and Theory of Planning to be taken by the third semester of full-time study
Candidacy Examination	Three part written and oral examination to be completed by 6th semester
.....Two Field Examinations	Written examinations to be completed by the end of the 5th semester of full-time study, taken in a 21 day period
Oral Examination	Oral defense of the history and theory and two field examinations and discussion of draft dissertation proposal within 3 weeks of completing the last field examination,
.....Oral Defense of Dissertation Proposal	To be completed by the 6th semester of full-time study
Apply for A.M. degree	All students who advance to candidacy are eligible to earn an A.M.

Annual Meetings of Dissertation Committee	All candidates must meet annually with dissertation committee until thesis is completed
Dissertation Defense	Candidate defends thesis in front of dissertation committee
PhD Colloquium	Public presentation of thesis findings
Dissertation Deposit	Pursuant to university rules

資料來源: 賓大都市及區域規劃博士班手冊

1、選修課程 (Coursework) 階段：

博士班必須在兩年半內修習完成20門課程 (20 course units)，包含必修四個學期的博士研討課程(Doctoral Seminars)和兩門研究方法 (Research Methods)。賓大規定博士生每學期修課上限為4門課，但若具有相關專業碩士或已修習相關科目者，經與所長討論同意後，提出書面說明，最多可以抵免4門課，但至少仍有16門課程需完成。因此，兩年博士班皆忙碌於完成所上所要求的必修與選修課程。

The image shows a 'RECORD OF WORK DONE' form from the University of Pennsylvania. The form is titled 'UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA' and 'OFFICE OF THE UNIVERSITY REGISTRAR PHILADELPHIA, PA 19104-6201'. It contains the following information:

- RECORD OF WORK DONE** (Title)
- RECORD OF ID NUMBER:** XXX-66-1576
- DATE OF ISSUE:** 11/27/74
- ACADEMIC PROGRAM:** SCHOOL OF DESIGN GRADUATE DIVISION, DIVISION SCHOOL OF DESIGN GRADUATE DIVISION, Graduate Degree: CITY & REGIONAL PLANNING
- UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA COURSE WORK:**
 - Fall 1912:**
 - CE50 510 INTRO TO ENV PLANNING 1.00 CU A
 - CE50 511 INTRO TO ENV PLANNING 1.00 CU B
 - CE50 512 REGIONAL INFRASTRUCTURE DESIGN 1.00 CU B
 - CE50 513 DOCTORAL SEMINAR 1.00 CU B
 - Term Statistics: 4.00 CU
 - Cumulative: 4.00 CU
 - Spring 1913:**
 - CE50 514 POLICY AND DESIGN: NEXT GENERATION 1.00 CU A
 - CE50 515 DESIGNING WITHIN A FRAMEWORK 1.00 CU A
 - CE50 516 HISTORICAL, CULTURAL AND INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT AND RENOVATION DESIGN: NEW YORK CITY 1.00 CU A
 - CE50 517 NEXT OF DESIGN THEORY 1.00 CU B
 - Term Statistics: 4.00 CU
 - Cumulative: 8.00 CU
 - Fall 1913:**
 - CE50 518 URBAN AND PLANNING THEORY 1.00 CU B
 - CE50 519 INTRODUCTION TO LATE 19TH CENTURY 1.00 CU B
 - CE50 520 DOCTORAL SEMINAR 1.00 CU B
 - CE50 521 INTRODUCTION TO APPLIED STATISTICS 1.00 CU A
 - Term Statistics: 4.00 CU
 - Cumulative: 12.00 CU
 - Spring 1914:**
 - CE50 522 LATE 19TH & EARLY 20TH 1.00 CU A
 - CE50 523 PLANNING IN DENVER 1.00 CU B
 - CE50 524 MONTEVIDEO GEOGRAPHIC SPACE 1.00 CU B
 - CE50 525 DOCTORAL SEMINAR 1.00 CU B
 - Term Statistics: 4.00 CU
 - Cumulative: 16.00 CU
 - Fall 1914:**
 - CE50 526 DOCTORAL SEMINAR 1.00 CU B
 - Term Statistics: 1.00 CU
 - Cumulative: 17.00 CU

圖四: 進修者博士課程期間選修內容與成績單

資料來源: 賓大Penn Office of University Registrar

2、寫作與研究準備（ **Preparatory Requirements** ）階段：

在這兩年的選修課程之間，必須同時進行寫作與研究準備部分（ **Preparatory Requirements** ），寫作準備包括：兩年內完成4篇與論文相關文章（研究文獻分析、第一年文章發表、第二年文章發表、論文計劃書初稿發表），此外，研究準備包括：在6個學期內，每學期皆擔任研究助理（ **Research Assistantship** ）與課程助理（ **Teaching Assistantship** ），並參與評論6場研究生的期末簡報。

3、資格考試（ **Qualifying Examination** ）階段：

完成了選修課程、寫作與研究準備之後，進行資格考試（ **Qualifying Examination** ），主要為規劃歷史與規劃理論（ **History and Theory of Planning** ）兩科筆試，寫作時間取決於出題老師，一般為7~10天的寫作，提交2篇專業報告，每篇報告至少30頁以上。



圖五: 進修者於賓大博士生研究室完成資格考試後留影

4、候選人考試（ **Candidacy Examination** ）階段：

完成資格考試之後，必須進行下一階段的候選人考試（ **Candidacy Examination** ），主要有三個階段，包括：(1) 論文相關

的兩科專業筆試：寫作時間為21天，提交2篇專業報告，每篇報告至少30頁以上，作為後續論文寫作所需。(2) 候選人口試：在完成規劃歷史、規劃理論、兩科專業筆試等4科筆試之後，需邀集所有出題教授，在同一場次中針對所寫的4篇專業報告文章，進行辯護與討論。

(3) 論文計劃書口試：邀集論文口試的三位委員，這三位委員主要的角色是協助博士生完成論文所需之資源並提供專業協助，本次計劃書口試討論：研究主題與貢獻 (Topic)、研究假設 (Propositions)、研究方法論 (Methods)、 研究所需資料與資料如何取得(Data Acquisition and Analysis)、研究內容與架構 (Context, Content, and Framework)。

本次候選人考試由Eugenie L. Birch、John D. Landis、Tom Daniels等三位教授進行口試。候選人考試 (Candidacy Examination) 是博士課程最困難的部分，不少博士生可能因為遲遲未提出候選人考試申請，或者候選人考試過程不符合口試委員的要求，以至於須一再地反覆修改論文計劃書，也影響後續論文寫作。倘候選人考試 (Candidacy Examination) 通過之後，即成為博士候選人(Doctoral Candidate)，亦可同時向校方申請碩士證書(Apply for Master Degree)，到這階段，基本上博士論文架構、方法、內容皆已確認，也可以正式展開後續分析與寫作。



圖六: 進修者(左三)完成博士候選人口試與同學合影

5、年度討論（**Annual Meetings of Dissertation Committee**）階段：

論文寫作的階段，主要關鍵是與指導教授、口試委員的溝通，多與指導教授討論內容，對於寫作有很大的幫助，校方也規定每年度必須邀集論文口試委員進行數場討論會議（**Annual Meetings of Dissertation Committee**），指導教授與口試委員最重要的角色，即在協助博士生完成論文寫作所需之資源並提供專業協助。然而，這階段由於論文主題差異較大，不少博士候選人已經離開校園，到世界各地蒐集資料並撰寫，直至寫完論文後，返校進行口試。

6、論文口試（**Dissertation Defense**）階段：

在完成博士論文寫作之後，須先舉辦博士論文口試（**Dissertation Defense**），由3~5位口試委員（含指導教授）進行約2個小時的論文討論，口試委員主要確認博士論文的貢獻與價值，並提出專業想法或研究建議，由博士候選人進行論文辯護。基本上，論文口試期間，博士候選人是主角，也已經十分熟悉自己的論文，可以有系統地、深入地、專業地討論與辯護博士論文。

7、博士公開論壇（**Ph.D. Colloquium**）階段：

一般博士論文口試之後，仍須針對口試委員意見詳加修改，另外須由學院（所）舉行博士公開論壇（Ph.D. Colloquium），這階段是公開的論文辯護與討論，學院（所）內所有教授皆可參與，約有30位左右參與，所長、系主任、口試委員、指導教授皆會在場，倘完成學院（所）博士公開論壇，即成為准博士。此外，賓大都市研究院亦會舉辦一場博士公開論壇。之後據以修改博士論文，並經由指導教授與口試委員確認後，提交論文至校方，完成博士學業。



圖七: 進修者(右一)於賓大舉行博士論文公開論壇



圖八: 進修者(左二)完成賓大博士公開論壇(Ph.D. Colloquium)



PennDesign

Graduate Group in City and Regional Planning
School of Design

University of Pennsylvania
210 South 34th Street
Philadelphia, PA 19104-631
elbirch@upenn.edu

Eugenie L. Birch, FAICP

*Lawrence C. Nussdorf Professor of Urban Research and Education
Chair, Graduate Group in City and Regional Planning*

August 31, 2015

To Whom It May Concern:

This is to confirm that Yu-Shou Su has successfully completed City and Regional Planning Ph.D. program at University of Pennsylvania, including coursework (20 course units), preparatory requirements (writing and presentation; scholarly preparation as research and teaching assistantship), qualifying examination (history and theory of planning) and candidacy examinations (two field exams, oral defense of the history and theory and two field exams), defense of dissertation proposal, dissertation defense, and Ph.D. colloquium.

This accomplished young man may now bear the title Dr. Yu-Shou Su as an indication of his excellent performance in fulfilling the requirements for the PhD in City and Regional Planning, University of Pennsylvania.

Sincerely,

Eugenie L. Birch
Lawrence C. Nussdorf Professor of Urban Research and Education
Chair, Graduate Group in City and Regional Planning

圖九: 進修者完成博士學程後之證明信件

三、進修期間修課之摘要

前兩年（四個學期）主要目標為完成修課，第一學期選修課程，主要埋首圖書館找書、讀書、寫報告；第二學期的學習主要在沈澱思緒、深化思考、理出思路，且參與更多的師生討論與互動機會；第三學期主要是從選修課程中，確認後續博士論文架構；第四學期主要學習未來寫作論文所需的方法與技術。

以下摘重要選修課程之心得：

(一) 規劃史論 (**Planning History**) 與規劃理論 (**Urban and Planning Theory**)：

這兩門課分別由都市及區域規劃所長Eugenie L. Birch、主任John D. Landis講授，規劃史論主要分析歐美18世紀以後的都市發展、理念、策略、做法與成效，深入研讀美國19世紀以後各大都市的規劃師的傳記，費城的Edmund Bacon、芝加哥的Daniel Burnham、紐約的Robert Moses、華盛頓特區的Pierre L'Enfant等等，以歷史觀、人物傳記、重大決策等層面分析，讓學生反覆地思索政策決策者與規劃師對都市發展的想像、合作與堅持，才能造就偉大的城市。此外，課堂特別討論“規劃師倫理”，深化規劃師操守、風範與堅持。都市與規劃理論主要探討都市成長、都市密度、郊區化、仕紳化、所得不均、平民窟、都市隔離、都市政治經濟學、都市文化、理性模型、辯護與整合規劃論、傳統與替代式計畫等，課程透過規劃史論與理論發展，學習歐美規劃與理論思潮。

(二) 環境規劃 (**Environmental Planning**) 與土地使用規劃 (**Land Use Planning**)：

由Tom Daniels教授講授，這兩門課探討了環境與土地使用、成長管理、資源保育與利用、能源開採等議題，也探討綠色公共設施(Green Infrastructure)作為都市防災與減災的都市策略。Daniels教授是美國聯邦環保署EPA與地方政府的環境顧問，專長在資源保育、水資源利用與河川品質方面。Daniels教授對中國大陸都市發展所造成的環境問題與議題，很感興趣且多所評論，但未去過中國大陸，也未到過台灣，但對於台灣的相關環境議題，包括災害與預防、地層下陷、水資源、流域管理等議題，都頗感興趣。

(三)區域公共建設專題討論(Regional Infrastructure Seminar)：

本課程由賓大設計學院院長Marilyn Jordan Taylor及美國區域規劃協會會長Robert D. Yaro等兩位教授所合開，瞭解交通建設、都市發展與環境之關係。Taylor院長是美國公共建設、交通建設與都市發展的專家，同時也是新加坡政府的規劃與交通顧問；Yaro教授帶領的區域規劃協會RPA，自1930年代以後致力於紐約及相關大都市的區域規劃，目前也倡導美國巨大區域(Mega-Region)整合、美國東岸區域高速鐵路(High-Speed Rail)建設與區域發展。Taylor和Yaro兩位教授對於台灣高速鐵路、產業發展、都會發展與環境保護，很感興趣，也希望能有機會和台灣進行交流與訪問。

(四)博士研討課程(Doctor Seminar)：

本課程為必修，必須連續兩年修習四門博士研討課程，只有博士生選修，主要是提升博士生對於專業議題的思考與辯護能力，並學習博士

論文寫作方法，課程由Eugenie L. Birch所長為主，John D. Landis主任和其他教授為輔，除了研讀文獻、討論方法論之外，也算是一種都市與區域發展的辯論會議，各種不同想法、不同意見、不同發展經驗等，在這討論會上互相討論與辯證。每位博士生於每學期亦需要主持數場討論會議，訓練每位博士生針對主題提出看法、帶領討論並歸納結論。這兩年來的博士研討課程，每星期一的中午十二點到下午兩點，就在這書香、專題研討、咖啡與三明治中度過。



圖十: 進修者(後排左四)博士班研討課程後與所長(前排左一)、博士生合影

(五)政策與設計(Policy and Design: Next Generation

Codes) :

遊賓大建築所Mark Alan Hughes教授（也是賓大能源政策中心的主任 Director of Kleinman Center for Energy Policy），這門課研讀並探討有關土地使用政策與法規所造成建物、能源效率之關係，分析能源、土地使用、建築設計、財務運作等主題與個案。Hughes教授目前也是美國能源部在費城能源效率建築基地 (DOE's Energy Efficient Buildings Hub

at the Philadelphia Navy Yard)的主持人，主導費城南部地區舊海軍基地 Navy Yard 的更新活化、省能建築政策與設計。

(六)應用統計(**Applied Statistics**)：

由Eugene Brusilovskiy兼任老師上課，學習JMP、ArcGIS、GeoDa等軟體，進行各種都市發展主題的量化分析模型，學期須繳交七份報告，本門課亦為研究方法課程之一。

(七)計量規劃 (**Planning by Numbers**)：

由Megan S. Ryerson教授R程式語言 (R Language)，量化分析都市與交通發展，學期繳交四份報告，皆需要自行進行R程式語言編碼，自己找主題進行R程式語言的量化分析，期末分析了美國費城與波特蘭都會區域的發展 (Philadelphia and Portland Metropolitan Development)，我對這主題的粗淺心得是：這兩個都市發展須有都會區的觀點，適度提高郊區密度、增加家庭所得、適度的塞車(或增加私家車的成本)、提升公共運具服務效率(降低成本)，對於費城與波特蘭都會區域，都是有正面助益。

(八)地理資訊與模式(**Modeling Geographic Space**)：

本課程由賓大景觀建築所C. Dana Tomlin教授講授，Tomlin教授是美國GIS (Geographic Information Systems)技術的研發先驅，創辦賓大製圖模式實驗室 (Founder and Co-Director of Penn's Cartographic Modeling Laboratory)，2010年獲選為URISA的GIS名人堂 (Urban and Regional Information Systems Association's GIS Hall of Fame)，本課程

透過ArcMap 10.2.2 software，撰寫10份作業報告，建立GIS技能，提供研究生在分析、寫作上，很大的助益。

(九)風險分析與環境管理(**Risk Analysis and Environmental Management**)：

進修者除了賓大設計學院 (School of Design) 課程之外，也選修賓大華頓商學院 (Wharton School)及政府學院 (Fels Institute of Government) 的三門相關課程。其中，風險分析與環境管理(Risk Analysis and Environmental Management)由華頓商學院的Howard C. Kunreuther所講授，Kunreuther教授也是聯合國全球氣候變遷委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)和紐約市氣候變遷委員會(New York City Panel on Climate Change, NPCC)的成員，亦擔任賓大風險管理與決策中心主任Co-Director of the Wharton Risk Management and Decision Processes Center)，近年主要著作為：與氣候作戰-在災難的新時代上管理巨大風險 (At War with the Weather : Managing Large-Scale Risks in a New Era of Catastrophes, 2009, 2011)。本課程主要透過風險認知 (Risk Perception)、風險分析(Risk Analysis)、風險策略(Risk Strategy)等方式，針對不同主題進行研討，期末報告則分析珊迪颶風(Hurricane Sandy)對紐約市的影響，研讀紐約市長彭博 (Michael Bloomberg) 時代的"PlaNYC (2013): A Stronger, More Resilient New York" 報告，這438頁的報告顯示了紐約市(NYC)的遠見，NYC因應氣候變遷、環境災害、風險評估，與瑞士再保公司(Swiss Re)合作，在去年發表了這份規劃報告，詳細地評估2020和2050氣候變遷情境(溫度上升華氏6.6度; 降雨增加13%; 海平面上升31英吋)，也模擬了珊迪颶風(Hurricane Sandy)再次

來臨的損失(2012損失190億美元，若2020再來，就是350億美元；若2050來，則是900億美元，損失是目前的5倍);另外，評估NYC受到水災的損失，每年也將從現在17億升到44億美元，然後提出了全市性的規劃、公共建設與設施方案、不同地區的再造計畫，最後，端出了250個建議案，詳細列舉經費來源與分攤、執行機制與方式。"PlaNYC (2013): A Stronger, More Resilient New York"報告，也成為各個都市學習的典範。

(十)危機減緩管理 (Management of Crisis Relief)：

本課程由華頓商學院的Keith W Weigelt教授講授，探討環境災害風險、組織風險、財務風險等準備、預防及救災，每堂課除由Weigelt教授探討主題之外，亦邀各界專家至課堂上講座，包括：(1)紐約市消防局 (FDNY)處長Joseph Pfeifer講述當時自己（隊長）在美國911恐怖攻擊時候的危機壓力、處理與救災；(2)世界銀行 (World Bank)專家Sonam Velani探討World Bank援助東南亞各都市建制環境風險資料庫及相關研究；(3)大西洋城 (Atlantic City, NJ) 市長Lorenzo T. Langford講授2012年Hurricane Sandy之後，大西洋城受災、救災與重建，並探討救災政治學；(4)聯邦FEMA 主管John McGowan探討Hurricane Katrina及Hurricane Sandy之人員疏散、避難所、災後重建、水災保險等議題；(5)紐澤西州緊急事務局 (NJ Office of Emergency Management)主管Mary Goepfert探討災害準備等議題。此外，亦有無國界醫師(Doctors Without Borders)與紅十字會 (Red Cross) 分享2012年海地7.3級大地震後的醫療與救援等議題。在課程學習中，一直思索並圍繞著政府如何強化風險危機管理之作為，初淺地體會了6個英文字：“6 Is” (Information; Incentive;

Implementation; Infrastructure; Institution; Insurance) ，須有完整的風險管理與防救災資訊、提供民間對災害預防之誘因、各級政府間持續執行短中長期方案、強化公共建設品質、風險管理與防救災之機制與機構、運用保險與財務機制，以強化風險管理。

(十一)公共建設與經濟成長 (Infrastructure Investment and Economic Growth)：

本課程由賓大政府學院 (Fels Institute of Government)的Peter A. Angelides博士講授， Angelides博士主要是擔任美國經濟顧問公司 Econsult Corporation的副總裁，提供專業財經建議案給美國政府、私人公司、律師事務所等，專精在美國公共建設計畫財務效益、經濟成長、財稅貢獻等分析。本課程對於公共建設之投資規模、型態、財務負擔、創新機制等，進行個案探討。我的期末報告進行芝加哥市公共建設基金的研究 (Chicago Infrastructure Trust, CIT)，2012年芝加哥市長Rahm Emanuel一手主導的「芝加哥公共建設基金 (Chicago Infrastructure Trust, CIT)」，向投資銀行與私人機構募集資金70億美金為目標，再造芝加哥 (Retrofit Chicago)，提升交通、建物、學校與公園等基礎設施。進修者亦曾於2013年4月造訪剛開始進行的芝加哥市政廳等公共建築物改造，以2.25億美金將公共建築物改造成“能省建築“，改造經費由 CIT 基金先行支付，改造完工後，計算市政廳因改造為省能建築所省下來的空調暖氣等電費或水費之效益，再行償付給CIT基金投資者，也就是說，芝加哥在進行一場『建物省能效益越多，私人投資報酬越大』的機制，這創新機制正在進行，也是全美各大都市與市長正在學習、觀望與研究。

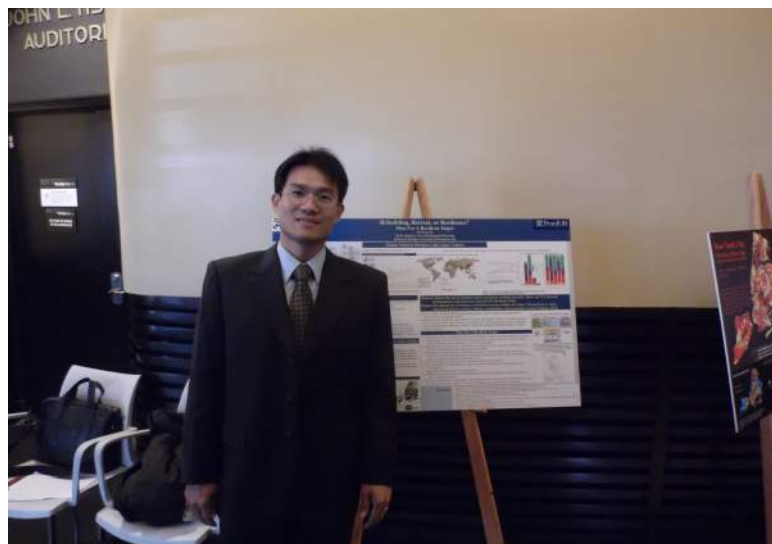
四、進修期間參與研討會議之心得

進修期間除賓大課程之外，亦參與國際組織、專業學術團體、政府等相關研討會議與會議，摘要參與心得如下：

(一)參與聯合國Habitat III籌備委員會周邊會議並發表論

文：

進修期間於2014年9月16日赴紐約市參與聯合國Habitat III籌備委員會周邊會議(Side Event to the United Nations' Preparatory Committee Meetings on Habitat III)，當日會議主題為：“Thinking Inside Out: How Cities Contribute to Solving Global Problems”，探討以都市為重點，解決全球氣候問題、貧窮問題、災難問題，進修者亦於當日會議發表論文看板(Poster): Rebuilding, Retreat, or Resilience? Plan For a Resilient Taipei。



圖十一: 進修者赴紐約參與聯合國Habitat III籌備委員會周邊會議並發表論文

(二)參與美國規劃協會 (**American Planning Association, APA**) 全國規劃會議並發表論文：

進修期間參與美國規劃協會 (**American Planning Association, APA**) 全國規劃會議，取美國規劃經驗與對策。美國規劃協會 A P A 每年在美國主要都市舉辦全國規劃會議，約有5,000名規劃專業者與會，2013年4月12~15日赴芝加哥市參加『2013年美國規劃協會 (**American Planning Association, APA**) 全國規劃會議 (2013 National Planning Conference) 』。

美國規劃協會全國規劃會議，是全美規劃盛會，2013年會議主題為：“Plan Big”，希望各都市不應只侷限於地區發展，應倡導具前瞻性、整合性、及討戰性的跨市、跨區、跨部門的大計畫，學習中也從 APA 理事長 Mitchell J. Silver、國會議員 Earl Blumentauer、MIT 教授 Briggs 等多位專家的論壇中，學習美國都市及區域規劃、經濟、環境、交通等發展的經驗。

進修者於2014年4月25~28日赴亞特蘭大市參加『2014年美國規劃協會 (**American Planning Association, APA**) 全國規劃會議 (2014 National Planning Conference) 』，亦於2014年4月27日發表一篇論文: Resilience Planning Towards Natural Disasters: Literature Review and a Case in Taipei，引起廣泛討論。



圖十二: 進修者赴亞特蘭大參與美國規劃協會(APA)全國規劃會議並發表論文

(三)參與當地政府相關會議：

進修期間亦參與當地政府相關會議，2012~2014年期間，多次利用於夜間課餘之時，參與賓州地方政府的相關會議，包括：Narberth市和 Lower Merion市的相關會議。2013年8月5日夜間參與Lower Merion市政府(該市自1713年成立)的土地使用分區聽證會，當日聽證會的個案是一處經營60年、約7,000坪左右的綜合型購物中心，經營者為Federal Realty Investment Trust (美國最老牌的公有不動產信託開發商之一)，為了健身房與餐廳進駐、建築物高度限制、樓地板面積總量、停車位、公共開放空間、郵局活化等議題，展開多場會議。聽證會過程，開發商Federal Realty為了突破土地分區使用限制，禮聘知名律師及前規劃局長共同辯護開發之正當性；當然，為了維持郊區居住品質、環境與房產價值，民眾也組織起來邀請前土地使用分區委員會主席(同時也是知名律師)與市政廳律師代表共同辯護開發總量、建築高度與郊區居住品質的重要性。在聽證會上，在正反律師團辯論之後，也找來數名證人，先舉

起右手宣誓後，一一回答律師團所提的問題。最後，開放民眾上台陳述意見，有不少民眾陳述之意見。一場從晚上六點到九點的聽證會，是開發強度與環境品質的辯論，開發商、民眾與市府各有律師代表團，展開正面持續辯論，也看出公民社會對議題辯論的高度素養，親歷其境，受益良多。

2013年8月12日夜間參加賓州Narberth市（該市自1895年成立）市議會報告，由議長主持，市長列席，分別由議會8個委員會報告事項，之後開放民眾表示意見，陳述意見的民眾人數比現場官員還多，民眾可以在議會充分表達對社區的意見。當晚備受關注的個案是：Narberth市政府反對相鄰的Lower Merion市政府在2002年同意某一處250戶住宅開發與古蹟活化案，反對理由是開發所增加交通量會影響Narberth市的居住品質，就這樣一路告到賓州最高法院，讓相鄰的市政府同意的開發案停擺了11年，但Narberth市最後也與開發商簽訂協議，讓開發商挹注Narberth市的一般基金，以充裕市庫。因此，賓州的地方政府為了居住品質可以去告相鄰的地方政府所同意的開發計畫，另外，開發商為了避免冗長的訴訟過程而影響開發，也可以和市政府達成財務協議，挹注市府基金。

2013年10月10日參加Lower Merion市的土地使用分區聽證會，討論4案：某房裝懸臂窗戶、某房後院附屬建物拆除改建、某辦公室在街角裝廣告招牌、某教會改為醫療辦公室。主席在個案說明前，一定先詢問哪位民眾對此案有興趣；說明中，要求每一位當事人(屋主、開發者、顧問或律師)簡介、舉手宣誓所言為真，回答委員越簡短越好，並讓在場當事者互相詢答；報告後，民眾也理性上台說明意見，除了反對民眾

的理性陳述意見之外，也有不少民眾上台說明支持某個案的正面效益與良好的意見。



圖十三: 進修者赴賓州Lower Merion市參與規劃與土地使用會議

(四)參與校內研討與校外考察

2014年9月29日參與紐約市副市長Alicia Glen在賓大都市與區域規劃所的研討會，主題為紐約市的社會住宅政策(Affordable Housing)，其目的是給中產住得起，紐約市希望更多這樣住宅供給，讓中產可以用年薪30%負擔房租，若以四口之家年收入中位數約6.2萬美金（紐約都會區較高，約7.6萬美金）估算，就是讓中產階級可以一年花1.8萬~2.3萬美金負擔房租。紐約市目前也正在進行高目標的社會住宅政策，私人開發出租住宅，原則要有20%比例社會住宅(過去十年他們統計，約13%)，因為紐約移民很多，對於合理租金的房子需求很大，所以，希望未來十年蓋20萬戶社會住宅。

2014年10月12日參與全美治安最差的紐澤西州Camden市政府考察團，一早由Camden市的再發展局長Sandy及Rutgers大學教授Howard接待，兩人討論後決定考察主要在車內導覽，只有最後一站到剛啓用的私人社區活動中心(Camden Kroc Center)才下車參訪該中心。沿途看下來，真的覺得是座死城，在路上行走人很少，空屋或空大樓很多，沒看到餐館營業，沒看到超級市場，Sandy局長說：全市目前只有2家Starbucks，開在大學內的活動中心。考察中反覆思索為何都市會淪落到死城的地步？如果1970年代以後產業有轉型、社會沒暴動、環境污染解決、毒販減少、市長不貪污，就不會落到今日死城化(Zombie City)的地步。這種死城化現象，在“治安、教育、產業、環境”沒有改善前，就算租金或房價便宜(當時的透天厝約10萬美金、或者租個四大房只要800元美金)，要民眾回居很難，大部份到Camden是短暫一遊的觀光客，或是往返費城、紐澤西州或紐約的路客。但，紐澤西州Camden市這幾年該市努力發展大學、醫院、機構，算是不錯，目前有Rutgers及Rowan大學、Cooper醫學中心、MD Anderson癌症中心等，還有非營利機構The Salvation Army完成了複合型的Kroc Community Center（該中心結合醫療設施、社福機構、托嬰服務、健身房、會展、餐飲等），加上在地企業Campbell Soup食品公司也投資再造企業園區。因此，死城再生過程中，整合大學、醫院、機構與企業資源，未來企圖以教育與醫療（Eds/Meds）為主，再造全美治安最差的紐澤西州Camden市。



圖十四: 進修者赴紐澤西州Camden市，由該市再發展局長Sandy(右)及羅徹斯特大學教授Howard(左)考察都市衰退與再發展

五、撰寫論文過程之心得摘要

(一)儘早確立主題、架構、方法、內容

在進修第三年通過博士候選人考試（**Candidacy Examination**）之後，基本上對博士論文的主題、架構、方法、內容等，皆已明確，可以正式展開資料蒐集與後續分析、寫作。

(二)建立與指導教授之討論模式

論文內容確立之後，寫作的關鍵之一即是與指導教授(**Supervisor**)的互動與溝通，我很幸運地擁有一位萬分鼓勵我學習與寫作、專業且有想法、仁慈又愛才的指導教授：**Eugenie L. Birch**教授，**Eugenie L. Birch**教授是我撰寫博士論文的所有動力來源，幾乎每週週五上午的論文討論，對於撰寫博士論文有很大的進展。



圖十五: 進修者與指導教授Eugenie L. Birch合影

以下簡要介紹Eugenie L. Birch教授，她自2002年以後擔任並參與紐約世貿中心重建的委員（select the designers for the World Trade Center site），近年來，主要參與聯合國組織，自2014年以後，擔任聯合國人居署的世界都市論壇主席（Chair, UN-HABITAT's World Urban Campaign）和聯合國大會民間夥伴主席（President, General Assembly of Partners）。再者，Eugenie L. Birch教授與賓大華頓商學院的Susan M. Wachter教授，共同創立賓大都市研究院（Penn Institute for Urban Research, Penn IUR），約有150位跨領域專家共同組成參與相關研究計畫。Eugenie L. Birch教授著作等身，近年來出版的書籍，包括：災後的都市重建：卡崔娜颶風的教訓（Rebuilding Urban Places After Disaster: Lessons from Hurricane Katrina, 2006, co-edited with Susan M. Wachter）、都市與區域規劃（The Urban and Regional Planning Reader, 2008）、綠色都市：21世紀的都市永續性（Growing Greener Cities: Urban Sustainability in the Twenty-First Century, 2008, co-edited with Susan M. Wachter）、全球都市化（Global Urbanization, 2011, co-edited with Susan M. Wachter）、21世紀的市中心生活：過去與未來政策建議（Living Downtown in the Twenty-first Century: Past Trends and Future Policy Concerns, 2012）、美國都市永續性的衡量（Measuring U.S. Urban Sustainability, 2012）、首要機構對巨大區域的影響（Anchor Institutions and their Megaregional Influence, 2013）。

Eugenie L. Birch教授的專業廣度與細心指導博士論文，再加上每週總是於百忙中播出時間與我討論論文，經常的電子郵件討論論文，有助於論文進展。總之，若沒有Eugenie L. Birch指導教授的萬分鼓舞，實在很難完成論文寫作。



圖十六: 指導教授Eugenie L. Birch授予進修者博士之儀式(Doctoral Hooding)

(三)尋求編輯以協助英文語句與文法修改

論文撰寫過程中，由於英語非母語，必須要有合適的編輯協助修改所撰寫的內容，我也很幸運地在賓大校內寫作學習中心(Penn's Weingarten Learning Resources Center)與校外分別找到兩位編輯者：James D. Arrington先生和Donna Carson女士，一整年來與編輯者的互相學習，提升英文寫作能力。尤其在最後三個月，Donna Carson女士從頭到尾完成4次論文全文的英文語句、文法修改與潤稿，發揮很大功效，也協助完成寫作上的最後一哩路。



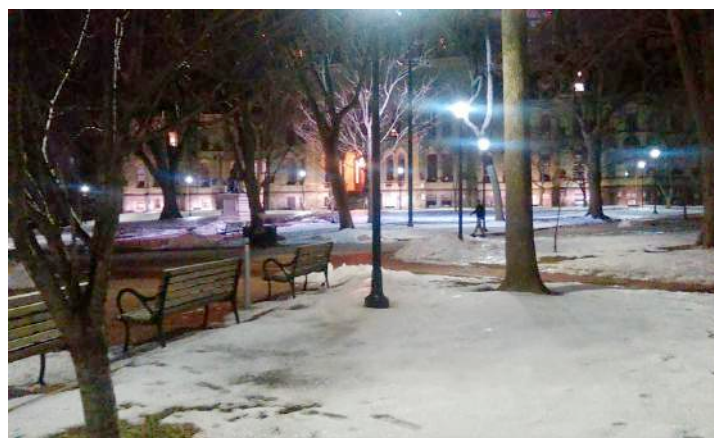
圖十七: Donna Carson女士與進修者密集地進行論文語句與文法修改

(四)善用圖書館資源

善用圖書館是研究期間最大的資源，賓大圖書館(Van Pelt Library)自2014年暑假提供我一年專用的書桌、書架、椅子，以供論文寫作之需，這一年四季、持之以恆地在圖書館從上午到深夜的寫作，助益很大。然而，由於論文寫作是一件萬分孤單寂寞與枯燥的漫長過程，若有幾位博士班朋友共同寫作論文，互相砥礪，也有所助益。



圖十八: 賓大圖書館(Van Pelt Library)提供進修者整年專用書桌椅撰寫論文



圖十九: 賓大圖書館(Van Pelt Library)館外一景

(五)尋求共同撰寫論文的夥伴

賓大研究生中心 (Graduate Student Center) 自2014年9月22日起，

每週一下午舉辦”週一寫作會（Writing Mondays）“，該中心提供二樓會議室，加上餐飲茶點等，讓寫論文的博士生可以一整個下午在這一起寫作，一整年下來，總是有七八位博士生持之以恆，一起專注寫作。特別我的兩位博士班同學Mary Rocco和Simon Mosby，整年來的週一寫作會，從下午一點寫到六點，一起寫作與砥礪，也發揮了功效。



圖二十: 進修者(前排中)與一群共同撰寫論文的夥伴

(六)尋求合適的住處，有效率的寫作

論文寫作期間，主要活動範圍為賓大的四棟建物：賓大設計學院 Meyerson Hall大樓、賓大圖書館(Van Pelt Library)、賓大研究生中心（UPenn’s Graduate Student Center）、賓大宿舍（Sansom Place West）。在Meyerson Hall大樓主要與指導教授討論，在圖書館主要搜集資料與撰寫論文，在研究生中心可透過一群博士生相互勉勵，有助於撰寫論文。最後是找到適合的宿舍，進修的最後一年，帶著破釜沈舟的精神，一個人搬到離賓大圖書館(Van Pelt Library)最近的宿舍（Sansom Place West #B1112），在這約三坪左右的單身宿舍，每個月租金約900美元，但又窄又小又貴的宿舍，也是焚膏繼晷寫論文最有效率的地方。

加上這宿舍窗外好風景，勞累之時，可以遠眺賓大校園，暫時放下休息片刻。最後一年總是一早從宿舍帶著貝果和麵包等食物，走路五分鐘到賓大圖書館或研究生中心撰寫論文，十點多在圖書館內吃著早午餐並寫論文，直到下午四點多回宿舍吃個午晚餐，簡單盥洗之後，晚間六點多再去賓大圖書館撰寫論文，到深夜圖書館關門後，回賓大宿舍睡覺，總是在睡覺前又想起一些內容，瞬間爬起寫在筆記本上，隔日一早帶去校園寫下來，就這樣，日復一日，夜以繼日，完成論文寫作。



圖二十一: 進修者攝於賓大研究生宿舍



圖二十二: 進修者於賓大宿舍之窗外校景

六、論文研究成果之摘要

本次進修論文題目為：**REBUILD, RETREAT, OR RESILIENCE**，主要是研究都市自然災害預防，論文研究摘要如下：

(一)題目與背景說明

目前對於空間規劃與災害預防的關係，仍有許多不同的論述與觀點。另外，相關著作亦少，近年來兩本重要著作，包括：**Vale and Campanella (2005)**的**The Resilient City**和**Birch and Wachter (2006)**的**Rebuilding Urban Places after Disaster**。再者，專業學術期刊**Journal of Planning Education and Research (JPER)**與**Journal of the American Planning Association (JAPA)**過去二十年來對於空間規劃與災害預防的討論亦少，但自2005年卡崔娜颶風（**Hurricane Katrina**）重創美國南方紐奧良（**New Orleans**）之後，美國都市規劃思潮開始重視**Urban Resilience**，再加上2012年珊迪颶風（**Hurricane Katrina**）重創美國東北的紐約都會區、賓州、紐澤西州等經濟命脈，都市重建與韌性發展（**Rebuild and Resilience**）成為近年來的主軸。

(二)內容架構與分析方法

論文共計完成八章，361頁內容，摘述內容如下：首先，分析都市重建、撤離、韌性發展（**Rebuild, Retreat, and Resilience**），以自然災害史觀，分析十七世紀以來的都市重大天災，並對近年來對規劃與天災或復建的主要論述、辯論、規劃思潮與國際機構的看法。第二，參考聯合國與美國研究都市自然災害相關指標，自行創立自然災害強度指標（**Natural Disaster Density Indicator, NDDI**），並進行美國、法國、英

國、荷蘭、日本、中國、台灣等七個國家分析，研析這七個國家過去三十年的自然災害發生、人員傷亡、受災人口、經濟損失等衝擊。第三，深入研究紐約、倫敦、東京、上海、荷蘭Randstad等五個世界都市（會）的水災與預防。第四，分析台北1960年代至今的阻水、導水、吸水等防淹或移災的過程，並研究與規劃的關係。第五，進行台北的淹水與水災的辨識與模擬，模擬過程中以大豪雨、颱風、極端氣候等情境為主，透過地理資訊系統GIS的ArcMap 10.2.2軟體，進行深入分析，研究這三種情境中，主要行政區內的受災人口（總量與不同收入族群）、房屋財產（私有財產與市有財產）、GDP的衝擊、重要公共設施（醫院、學校、政府機關、捷運站、加油站、變電所）等衝擊。

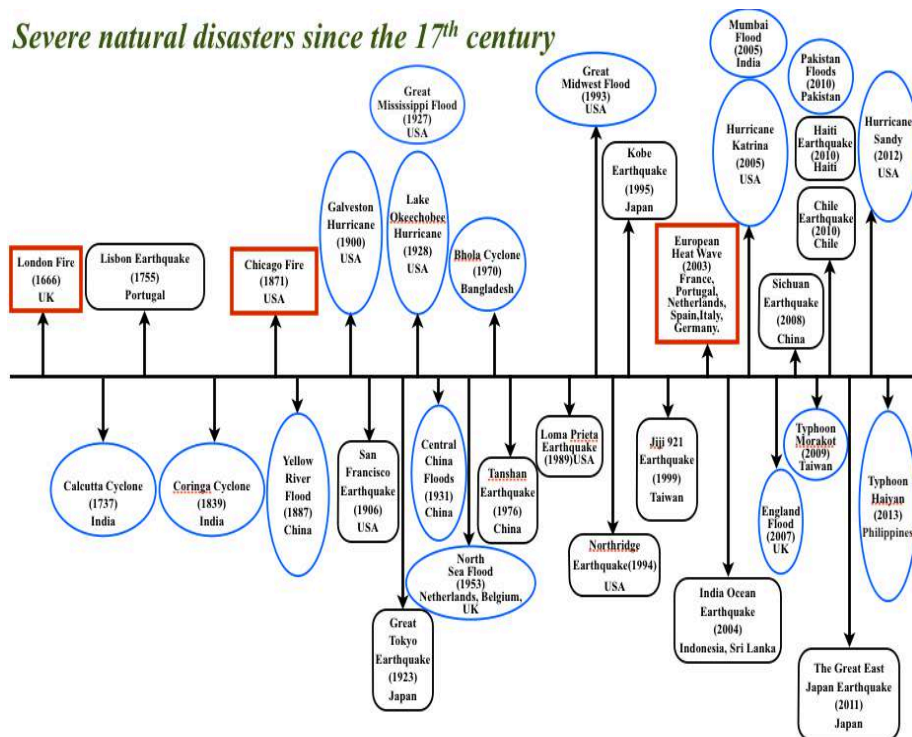
(三)研究發現摘要

1、1980年代末暴風雨等水災增加，東北亞、東南亞與北美洲東部是主要的受災區

從17世紀以後的重大自然災害史觀分析，20世紀末所發生的災害，有很明顯地增加。聯合國(United Nations)亦指出1980年代以後與氣候相關的淹水與暴風雨（Floods and Storms），有明顯的增加，過去平均全球每年約有200起重大淹水與暴風雨的災害，根據聯合國2015年最新估算，未來全球每年因為災害的損失約為2,500億至3,000億美金(Wahlström 2015)。此外，若以2025年預測，主要風水災的熱點區域(Cyclone Hotspots)會集中在東亞與北美洲東部。

在亞洲的發展中國家，都市人口約有30~50%左右是居住在環境脆弱的地區（environmentally fragile areas）。再者，世界銀行(Work

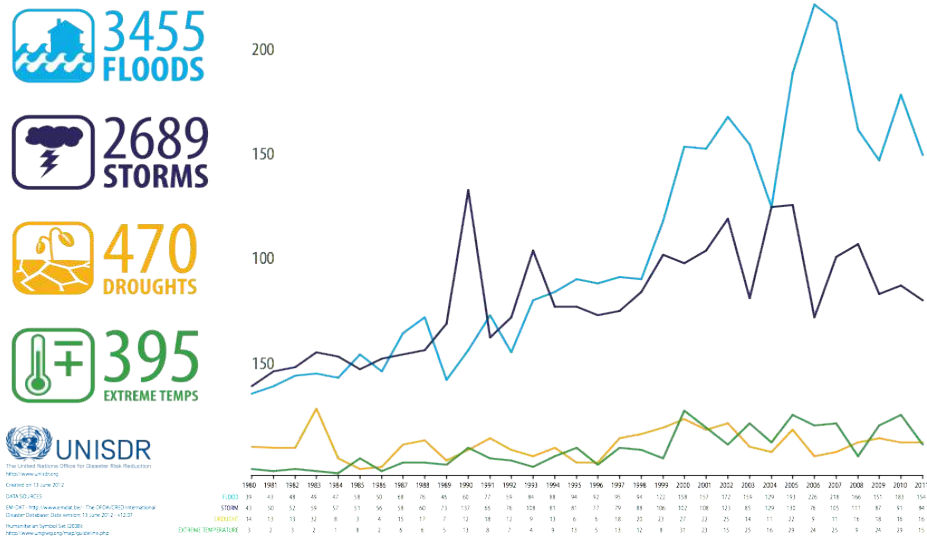
Bank)與慕尼黑再保公司 (Munich Re) 皆指出亞洲國家對於自然災害的敏感與脆弱，在2011年的全球自然災害損失約3,800億美金，卻有高達70%的損失集中在亞洲國家，然而僅有17%有自然災害保險（北美約51%，西歐約70%以上），再加上亞洲非常快速的都市化，2050年的都市化程度將從目前的45%增加到65%，更有不少超過一千萬人的巨大都市，也因而增加亞洲國家或都市在面臨與日俱增的自然災害所造成的人口傷亡、受災人口與經濟損失。



圖二十三: 十七世紀以後世界各地的重大災害

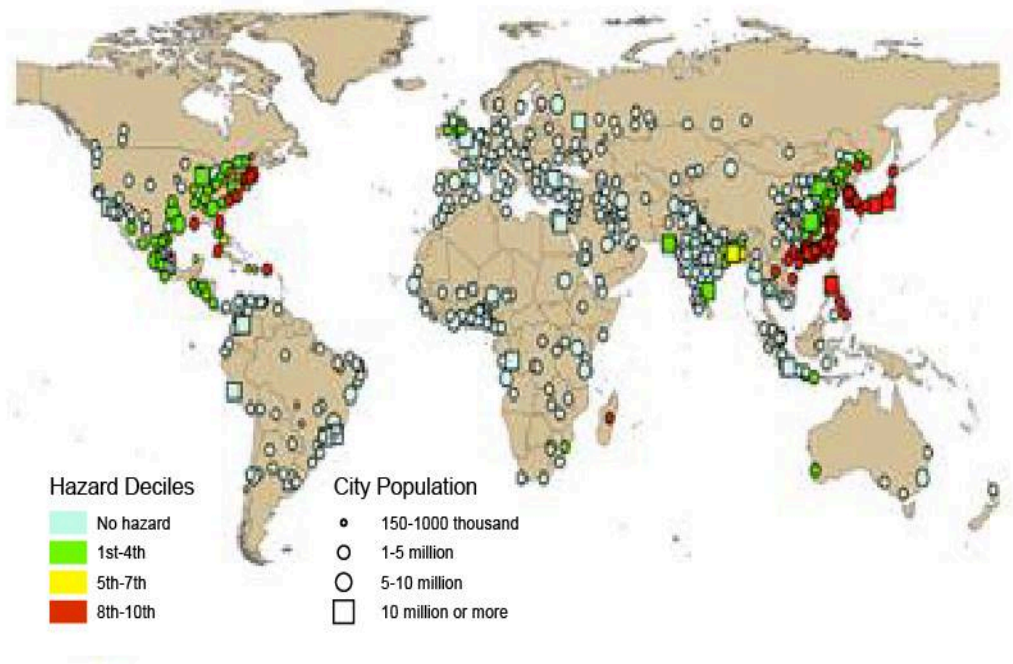
資料來源: Su, Yu-Shou (2015) Ph.D. Dissertation in City and Regional Planning, University of Pennsylvania

Number of Climate-related Disasters Around the World (1980-2011)



圖二十四: 1980年代以後日益增加的水災與暴風雨(淡藍色與深藍色)

資料來源: United Nations International Strategy for Disaster Reduction 2013



圖二十五: 聯合國推估2025年熱帶氣旋與暴風雨的熱點(紅色)

資料來源: United Nations 2012

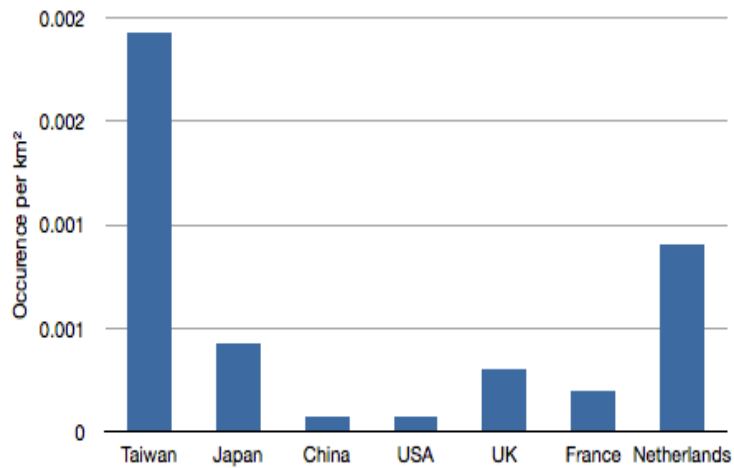
表三: 亞洲各國自1900-2014年自然災害發生頻率

Country	Natural disaster	Occurrence (5,190 disasters in total from 1900 to 2014)
Philippines	Storm	316
India	Flood	254
China	Storm	241
China	Flood	237
Indonesia	Flood	167
Bangladesh	Storm	167
India	Storm	165
Japan	Storm	157
China	Earthquake	143
Philippines	Flood	136

資料來源: EM-DAT; Su, Yu-Shou (2015) Ph.D. Dissertation in City and Regional Planning, University of Pennsylvania

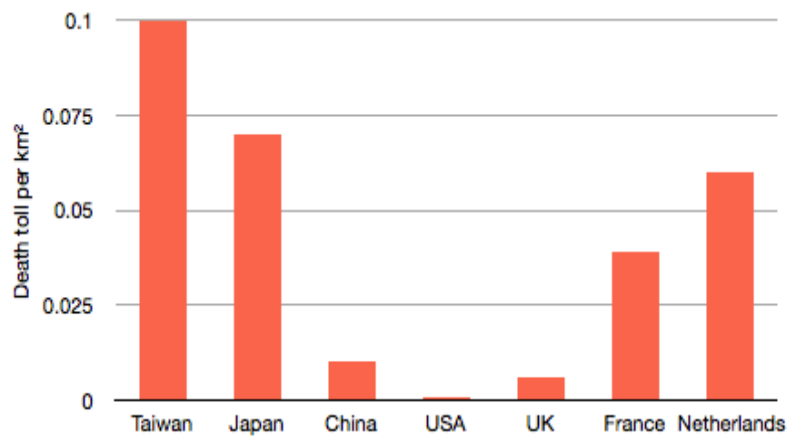
2、過去30年的國際自然災害強度指標顯示，亞洲國家顯然地高於歐洲國家或美國，台灣、中國大陸、日本承擔極高的風險

本研究參考聯合國與美國研究都市自然災害相關指標，創立自然災害強度指標（Natural Disaster Density Indicator, NDDI），並透過聯合國等相關國際機構蒐集國際資料，研究美國、法國、英國、荷蘭、日本、中國、台灣等七個國家過去三十年（1985~2014年）內每平方公里單位面積的自然災害、人員死亡、受災人口、經濟損失等衝擊。在這七個國家的自然災害強度指標分析，亞洲國家顯然地高於歐洲國家或美國。其中，台灣在每單位面積的自然災害與人員死亡指標高於其他國家，中國大陸在每單位面積的受災人口指標高於其他國家，日本每單位面積的經濟損失指標高於其他國家。



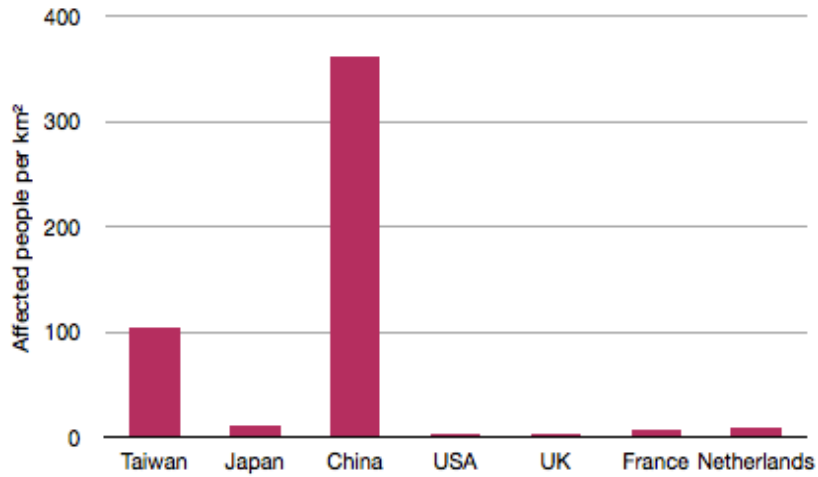
圖二十六: 台灣與其他六國於1985-2014年自然災害發生頻率(每平方公里發生次數)

資料來源: Su, Yu-Shou. (2015). Taiwan Vulnerability Analysis in Comparison with Japan, China, U.S.A., U.K., France, and the Netherlands. Social Science Research Network (SSRN), Urban Research E-Journal, Social Science Electronic Publishing, New York



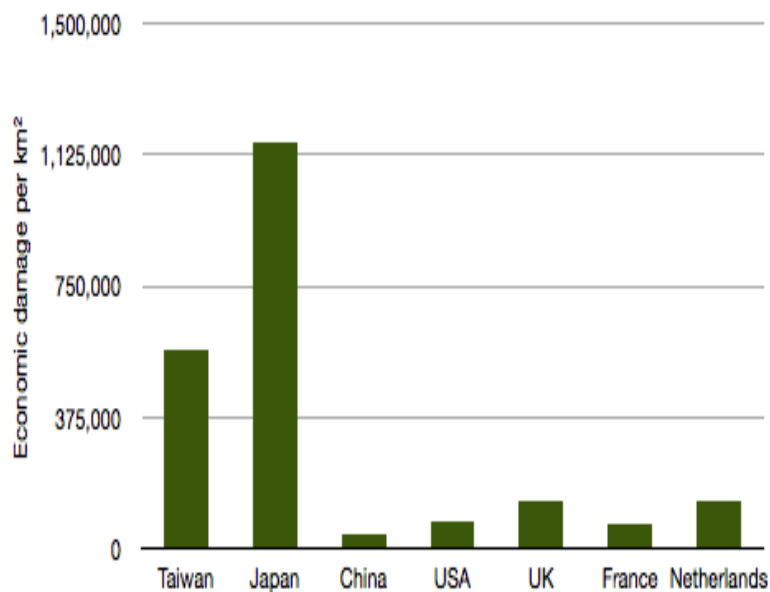
圖二十七: 台灣與其他六國於1985-2014年自然災害造成人員死亡數(每平方公里死亡數)

資料來源: Su, Yu-Shou. (2015). Taiwan Vulnerability Analysis in Comparison with Japan, China, U.S.A., U.K., France, and the Netherlands. Social Science Research Network (SSRN), Urban Research E-Journal, Social Science Electronic Publishing, New York



圖二十八: 台灣與其他六國於1985-2014年自然災害受災人數(每平方公里受災人數)

資料來源: Su, Yu-Shou. (2015). Taiwan Vulnerability Analysis in Comparison with Japan, China, U.S.A., U.K., France, and the Netherlands. Social Science Research Network (SSRN), Urban Research E-Journal, Social Science Electronic Publishing, New York



圖二十九: 台灣與其他六國於1985-2014年自然災害受損金額(每平方公里經濟損失金額)

資料來源: Su, Yu-Shou. (2015). Taiwan Vulnerability Analysis in Comparison with Japan, China, U.S.A., U.K., France, and the Netherlands. Social Science Research Network (SSRN), Urban Research E-Journal, Social Science Electronic Publishing, New York

3、主要世界都市亦面臨高度淹水風險與損失

由於1990年代以後，世界都市(Global City)的相關研究著重在都市經濟、政治、文化等層面，較少以環境與災害層面，比較世界都市之淹水或受災面積。本研究比較紐約、倫敦、東京、上海、荷蘭Randstad等五個世界都市（會）的淹水面積與預防。研究結果顯示，未來的上海市，將會是淹水面積比例最高的世界都市，全市有高達50%的面積位於易淹水的高風險地區，主要透過築堤防之工程方式，對於水災預防與因應規劃亦較為欠缺。

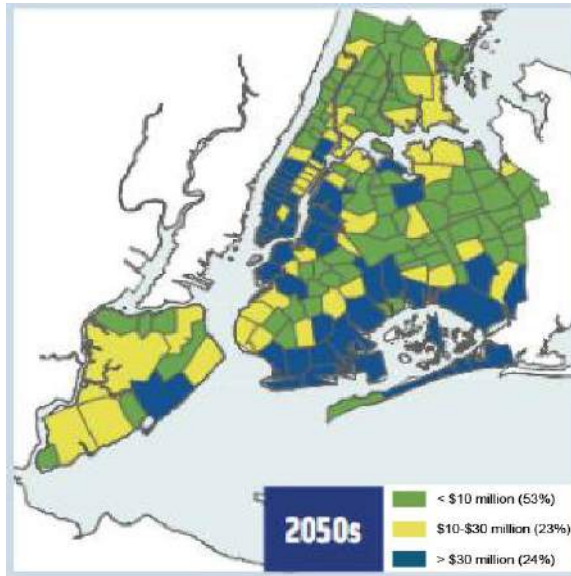
其次，荷蘭Randstad約有40%的面積位於易淹水的高風險地區，為防止淹水損失，1950年代至1990年代打造了全球最高標準的河岸堤防工程（Deltawerken），由53個河岸堤防環帶（levee rings）防範淹水。然而，近十年來發現，打造了最高標準的河岸堤防工程，易造成“水災困境”的現象（flood control paradox），即認為工程完工後不易淹水，因而造成更高強度的開發規劃，也因而在1990年代後期，改變思維，更於2010年合併交通、公共工程與水利部（Ministry of Transport, Public Works and Water Management）及住宅、空間規劃與環境部（Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment），創立了基礎設施與環境部（Ministry of Infrastructure and Environment, MIE），近年來積極地透過土地使用與環境規劃，增加河海岸的蓄水空間與能力，來降低水災受災面積與損失。

再者，紐約市在2012年珊迪颶風之前的淹水面積與區位模擬，顯然與實際珊迪颶風重創面積與區位產生落差，有超過50%的淹水面積是在聯邦政府或紐約市政府高淹水潛勢範圍之外。因此，在

2012年珊迪颶風之後，紐約市政府與瑞士再保公司(Swiss Re)合作進行2020與2050水災模擬分析。此外，聯邦政府緊急救難署(Federal Emergency Management Agency, FEMA)亦與紐約市政府合作，透過財務與水災保險(National Flood Insurance Program, NFIP)機制，實際反映水災風險，更新水災保險費率範圍圖(Flood Insurance Rate Map, FIRM)，以倍數調高了高淹水潛勢範圍內的水災保險。未來的紐約市，預估2050年全市約有25%的面積，是位於嚴重颶風經濟損失範圍內。

倫敦市約有15%的面積位於易淹水的高風險地區，由於1980年代以後大量的住宅沿著泰晤士河(Thames River)周邊興建，為了防止水災重創倫敦，英國環境署與大倫敦政府合作，於1980年代花費約8億美元，打造全球最大的可移動式河上防水閘門(The Thames Barrier)，以減低倫敦淹水的損失。

東京都會約有10%~15%的面積位於易淹水的高風險地區，然而，東京巨大都會人口超過3,700萬人，在東京東部地勢較低的地區，有高達150萬人住在高水災風險地區。為了防止東京的淹水，1990年代以後，進行東京都會區地下防洪排水系統(Tokyo Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel)，經過17年的建設，花費約\$20億美元，於2009年打造了全球最大規模的地下防洪排水系統，以減低東京淹水的損失。



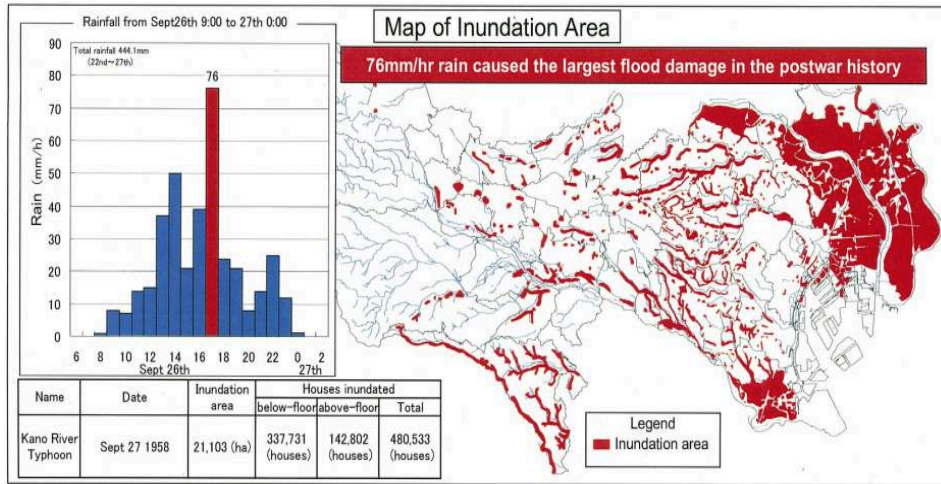
圖三十: 紐約市2050年水災災害損失模擬，全市約25%面積位於嚴重經濟損失範圍內

資料來源: The City of New York 2013



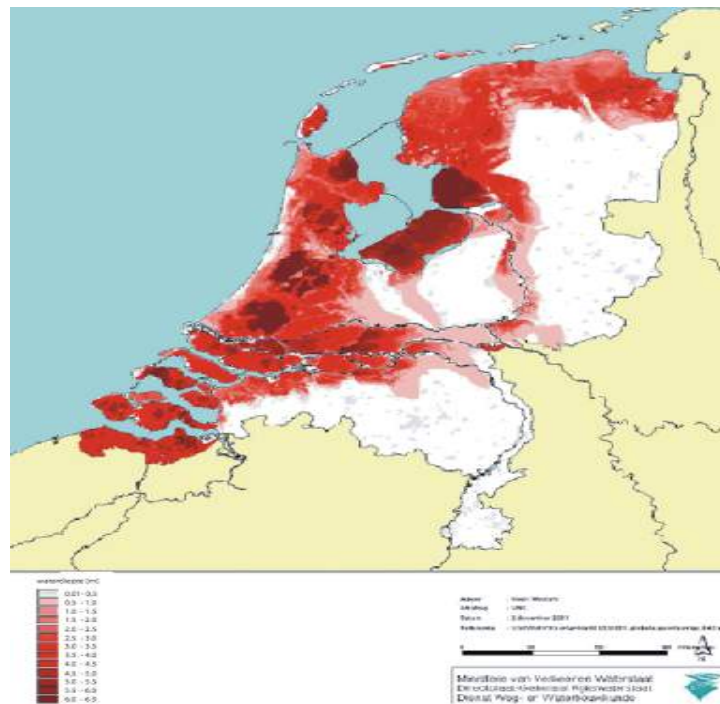
圖三十一: 倫敦市約15%全市面積為易淹水地區

資料來源: Great London Authority 2009; 2012



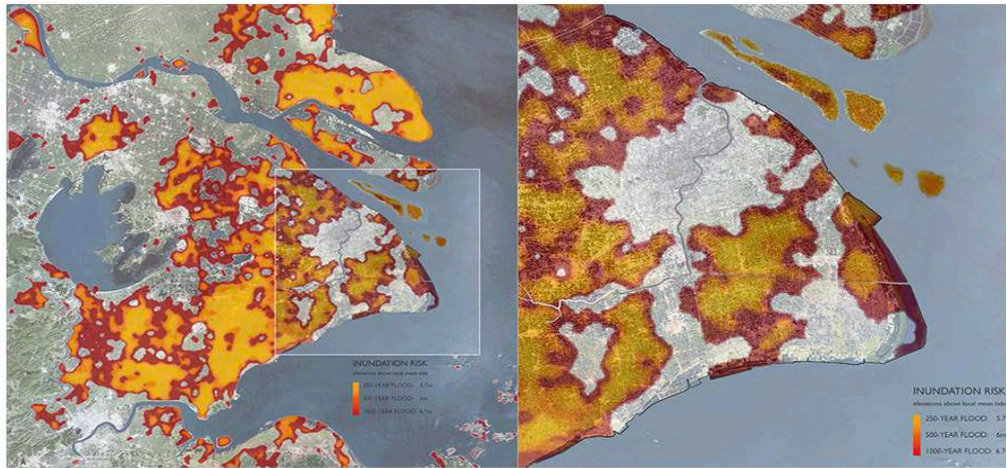
圖三十二: 東京都淹水面積，全都約10%面積為嚴重淹水地區

資料來源: Tokyo Metropolitan Government



圖三十三: 荷蘭Randstad都會區易淹水區域模擬，約40%以上位於淹水熱區

資料來源: The Minister of Transport, Public Works and Water Management (MTPWM) 2005



圖三十四: 上海市全市有高達50%的面積位於易淹水高風險地區
資料來源: Seavitt 2013

4、台北可能的水災風險與損失

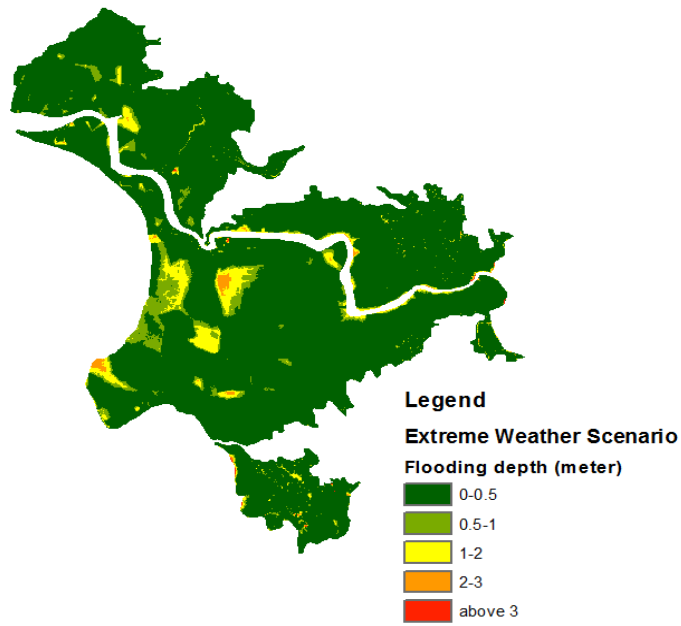
聯合國在2012年的報告，分析75萬人口以上的都市曝災程度，調查各個都市的暴風雨、乾旱、地震、淹水、土石流、火山爆發等六類災害，研究結果將台北列入全球十大曝災都市的第三名（僅次於菲律賓的馬尼拉、智利的聖地亞哥），其中暴風雨、淹水、土石流、地震等四類曝災程度最高。

研究透過地理資訊系統GIS的模擬，分析可能的大豪雨（ 24 hour duration/14 inches or 350 millimeters）、颱風（ 48 hour duration/24 inches or 600 millimeters）、極端氣候（ 72 hour duration/47 inches or 1,200 millimeters）等情境，研究發現，倘極端氣候的模擬情境下，台北市約有40%的面積可能造成淹水，其中有10%面積淹水高度會高達0.5公尺以上，受災人口高達20萬人，每日將超過一百萬捷運乘客受淹水的影響而無法通勤，GDP的衝擊亦可能高達百億美元以上。

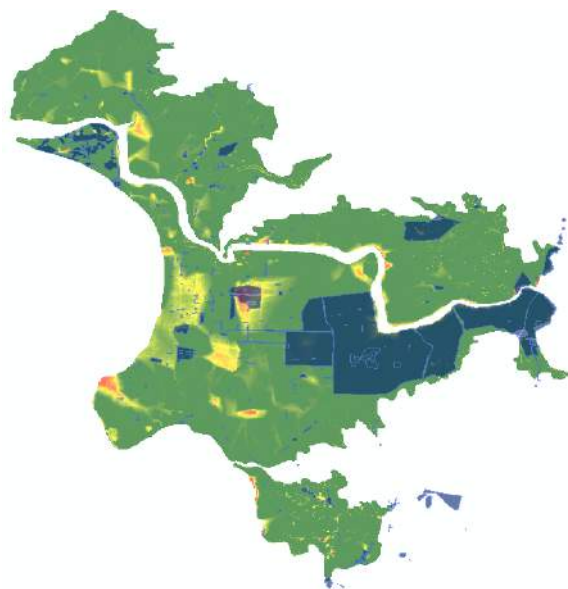
研究亦顯示台北市有別於其他亞洲都市中低收入戶住在易淹水或環境脆弱的地區，台北市的高土地價值、高房價、中高收入家庭等，亦有不少位於高淹水潛勢地區。再者，台北市亦有不少公立學校、政府機關或公共建物、捷運地鐵站位於高淹水潛勢地區。

此外，未來極端氣候情境下，台北市的淹水機率將會大幅提升，倘以每年0.5%的機率推估，未來每年產生淹水的機率可能將高達2.5%，亦即每四十年內產生一次大水災，一輩子中至少會遇見兩次大淹水。

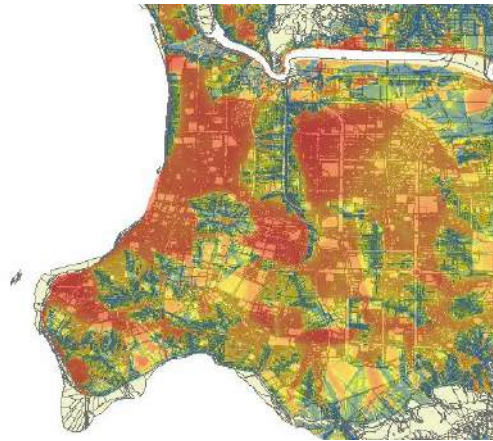
最後，透過台北都會區（台北市與新北市）的初步分析，顯示，如果未來極端氣候造成1%面積淹水1公尺以上，則可能造成15億美元以上的災害損失。因此，未來應更強調都市韌性規劃（**Urban Resilience Planning**），整合土地使用、環境規劃、公共設施、交通等，各類個案計畫應考量防災減災規劃，以因應並減少相關損失。



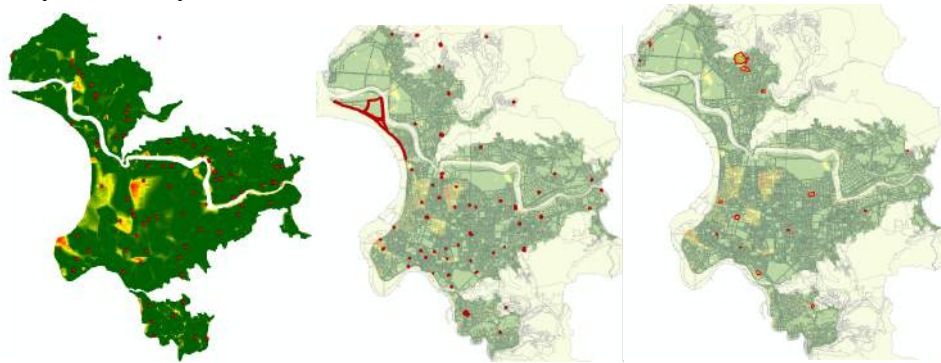
圖三十五: 台北市未來極端氣候下之易淹水範圍模擬
 資料來源: Su, Yu-Shou (2015) Ph.D. Dissertation in City and Regional Planning,
 University of Pennsylvania



圖三十六: 台北市未來極端氣候下，易淹水範圍模擬(黃、紅色)與1991-2021年歷史淹水資料(藍色)比對
 資料來源: Su, Yu-Shou (2015) Ph.D. Dissertation in City and Regional Planning,
 University of Pennsylvania



圖三十七: 台北市未來極端氣候下，市區高密度、高地價、重要設施衝擊分析 (黃、紅色)
 資料來源: Su, Yu-Shou (2015) Ph.D. Dissertation in City and Regional Planning, University of Pennsylvania



圖三十八: 台北市未來極端氣候下之油氣站、變電所、醫療中心之衝擊
 資料來源: Su, Yu-Shou (2015) Ph.D. Dissertation in City and Regional Planning, University of Pennsylvania



圖三十九: 台北市未來極端氣候下之捷運站、公立學校、政府機關之衝擊
 資料來源: Su, Yu-Shou (2015) Ph.D. Dissertation in City and Regional Planning, University of Pennsylvania

七、結論與建議

本進修計畫係依據「行政院選送優秀公務人員國外進修實施計畫」之相關規定辦理，培育具國際視野之中高階公務人員，以提升專業知能及國際競爭力。赴國外進修學位，雖較為辛苦，但是長期進修期間，能夠增加專業知識、拓展視野、學習典範，並能與母校教職員建立起良好的關係與網絡，有助於強化交流，亦可做為政策規劃之諮詢或顧問。本次進修計畫，進修人員自行申請學校，亦取得美國賓大都市及區域規劃博士班入學許可，進修期間完成所有博士課程要求，並取得學位，如期達成行政院原核定目標。本次進修研究主題之結論與建議摘要如下：

(一)永續的韌性環境為亞洲國家所迫切需要的發展方向，宜 強化環境韌性發展（**Environmental Resilience**）

聯合國2015年最新估算，未來全球每年因為災害的損失約為2,500億至3,000億美金。預估未來（2025年）主要風水災的熱點區域(Cyclone Hotspots)會集中在亞洲東部。加上亞洲的發展中國家，都市人口集中在環境脆弱地區，因而增加亞洲國家在面臨與日俱增的自然災害所造成的人口傷亡、受災人口與經濟損失。因此，亞洲國家面臨高度環境風險，未來宜強化環境韌性發展（**Environmental Resilience**），台灣也不例外。近年來，台灣亦因應全球氣候變遷，亦推動防災、氣候變遷調適與國土保育等相關環境韌性發展之政策。例如：為因應災後重建與國土保育，2009年完成「以保育為先之災後重建綱要計畫」，透過國土保安與復育的理念，提出區域整體規劃方案，計畫揭櫫災後重建總目標與基本理念，並透過環境敏感與適宜性分析，劃定重建規劃分區與策略分區，

並提出基礎設施、產業、家園、生活、文化等部門重建原則、策略與措施。再者，2013年完成「國家氣候變遷調適政策綱領」，提出「建構能適應氣候風險的永續臺灣」之政策願景，提升及健全臺灣面對氣候變遷之調適能力，以降低臺灣的脆弱度。2014年進一步將調適策略轉化為行動計畫，政府研擬「國家氣候變遷調適行動計畫(2013-2017年)」，建構氣候變遷調適優質基礎、評估氣候變遷風險與調適規劃，以及推動高風險地區之調適計畫等事項。國土空間永續發展方向，亦朝向提倡國土防災減災、韌性(Resilience)的發展方向。

(二)世界主要大都市（會）面臨高度暴風雨與水災之風險，
近年來積極地進行不同災害防治規劃與策略，減少水災
風險與損失，可做為台灣主要都市之參考

世界都市面臨著高度暴風雨、水災風險，以紐約、倫敦、東京、上海、荷蘭Randstad等五個世界都市（會）為例，未來的上海市，恐將會是都市淹水面積比例最高的世界都市，全市有高達50%的面積位於易淹水的高風險地區。荷蘭Randstad約有40%的面積位於易淹水的高風險地區。紐約市預估2050年，全市約有25%的面積，是位於嚴重颶風經濟損失範圍內。倫敦市也約有15%的面積位於易淹水的高風險地區。東京都約有10%~15%的面積位於易淹水的高風險地區。

這些世界都市（會）為因應度暴風雨、水災風險，提出不少策略，例如：荷蘭Randstad為防止淹水損失，積極地透過土地使用與環境規劃，增加河海岸的蓄水空間與能力，來降低水災受災面積與損失。再者，紐約市在2012年珊迪颶風之後，聯邦政府緊急救難署(Federal Emergency Management Agency, FEMA)亦與紐約市政府合作，透過財務

與水災保險(National Flood Insurance Program, NFIP)機制，更新水災保險費率範圍圖(Flood Insurance Rate Map, FIRM)，調高水災保險費用，實際反映水災風險，以財務機制，間接地促使讓人民遠離居住在高水災風險的地區。另外，東京都打造了全球最大規模的地下防洪排水系統：東京都會區地下防洪排水系統 (Tokyo Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel)，以減低東京淹水的損失。

(三)台北面臨高度颱風與水災風險，宜提升結合都市（會）

發展、土地使用、水災防治、綠色公共建設等策略，結合空間規劃與工程技術，強化防災減災與都市韌性能力

聯合國在2012年的報告中，分析75萬人口以上的都市曝災程度，研究結果將台北列入全球十大曝災都市的第三名（僅次於菲律賓的馬尼拉、智利的聖地亞哥），其中暴風雨、淹水、土石流、地震等四類曝災程度最高。其中，暴風雨、淹水等仍然是目前環境與發展的威脅。惟，要降低水災淹水風險，僅以堤防或其他防治工程，依據國外經驗，仍難以治標。例如：美國工兵署 (U.S. Army Corps of Engineers, USACE) 自1940年代以後，花了超過1,000億美元進行堤防與其他水災防治工程，每年超過20億美元辦理各個都市的水災防治工程，但近年來發展，平均每年水災損失逐年升高，估計每年水災損失約40億美元。因而，美國全國性的堤防、水災防治工程已經進行數十年，仍難以達成降低水災風險與損失。

(四)強化都市韌性規劃(Urban Resilience Planning)，整合土

地使用、環境規劃、公共設施、交通建設等計畫，並透

過政府財政與預算審查機制，強化計畫之防災減災策略 與做法

在面臨未來可能更為極端且難以預料的氣候挑戰，在有限的政府財政資源下，難以僅透過堤防、水災防治等工程或技術於以解決問題，宜提升結合土地使用、空間規劃、綠色公共建設（**Green Infrastructure**）等策略，增加都市蓄水空間與排水能力，強化都市韌性規劃（**Urban Resilience Planning**），整合土地使用、環境規劃、公共設施、交通建設等計畫，並藉由政府財政與預算審查機制，落實都市韌性發展。倘地方政府之重大建設或計畫涉及環境風險議題，若未能全盤考量到防災減災之韌性發展規劃，則向中央政府申請經費補助時，得考量減少補助經費，如此可強化重大建設或計畫之防災減災策略與做法，藉由由下而上的計畫與財務審查機制，符合都市韌性發展規劃之目標，減少災害風險與損失。

附錄：參考文獻

1. Academia Sinica, Center for GIS, RCHSS, Retrieved from <http://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/>
2. Academia Sinica's Map and Remote Sensing Imagery Digital Archive Project, Retrieved from <http://gis.rchss.sinica.edu.tw/map> (In Chinese), Copyright of National Digital Archives Program, Academia Sinica, Taiwan (R.O.C.)
3. Aerts, Jeroen, Major, David C., Bowman, Malcolm J., Dircke, Piet, and Marfai, Muh Aris. (2009). *Connecting Delta Cities*. VU University Press, Amsterdam, Netherlands.
4. Aldunce, P., Beilin, R., Handmer, J., & Howden, M. (2014). Framing disaster resilience the implications of the diverse conceptualizations of “bouncing back”. *Disaster Prevention & Management*, 23(3), 252-270.
5. Alexander, David. (2013). Disasters are all too normal. *Evening Standard*, , 57.
6. Allison, H. E., & Hobbs, R. J. (2004). Resilience, adaptive capacity, and the "lock-in trap" of the western Australian agricultural region. *Ecology & Society*, 9(1), 1-1.
7. Amin, Ash. (2013). Surviving the turbulent future. *Environment and Planning D: Society and Space* 2013, volume 31, pages 140 – 156
8. Andrew, R. M., & Knight, K. L. (2014). Briefing: Plan, predict and be proactive – Lostwithiel, UK floods case study. *Proceedings of ICE: Water Management*, 167(1), 2-4.
9. Applegate, D. (2008). Challenges to building a disaster-resilient nation *Science News*.
10. Arnold, C. L., Jr., & Gibbons, C. J. (1996). Impervious surface cover- age: The emergence of a key environmental indicator. *Journal of the American Planning Association*, 62 (2), 243–258.
11. Association of Bay Area Governments. (2013). *Regional Resilience Initiative: Policy Agenda for Recovery*

12. Atwell, R. C., Schulte, L. A., & Westphal, L. M. (2009). Linking resilience theory and diffusion of innovations theory to understand the potential for perennials in the U.S. corn belt. *Ecology & Society*, 14(1), 1-17.
13. Azaz, Lotfy Kamal. (2007). Using remote sensing and GIS for damage assessment after flooding, the case of Muscat, Oman after Gonu tropical cyclone 2007: Urban planning perspective, REAL CORP 2010 Proceedings/Tagungsband Vienna, 18-20 May 2010 – , Retrieved from <http://www.corp.at>
14. Balica, S. F., Wright, N. G. and Meulen, F. van der. (2011). A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts, *Nat Hazards* (2012) 64:73–105 DOI 10.1007/s11069-012-0234-1
15. Berke, Philip R., Lyles, Ward, and Smith, Gavin. (2014). Impacts of Federal and State Hazard Mitigation Policies on Local Land Use Policy, *Journal of Planning Education and Research* 2014, Vol. 34(1) 60–76.
16. Berke, Philip R., Song, Yan, and Stevens, Mark. (2009). Integrating Hazard Mitigation into New Urban and Conventional Developments, *Journal of Planning Education and Research* June 2009 28: 441-455
17. Best, N., & Fraser, D. (2009). The summer 2007 floods: One year on and the lessons learned. *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*, 3(2), 132-136.
18. Birch, Eugénie L (ed.). (2009). *The Urban and Regional Planning Reader*. Routledge.
19. Birch, Eugénie L. (2010). Response to “Post-Disaster Planning in New Orleans” It Isn’t as Simple as It Seems
20. Birch, Eugénie L. and Wachter, Susan M. (2011). *World Urbanization: The Critical Issue of the Twenty-First Century*, Birch, Eugénie L. and Wachter, Susan M. (ed.), *Global Urbanization*, University of Pennsylvania Press.
21. Birch, Eugénie L. and Wachter, Susan M. (ed.). (2006). *Rebuilding Urban Places After Disaster: Lessons from Hurricane Katrina*. University of Pennsylvania Press.
22. Blackmore, J. M., & Plant, R. A. J. (2008). Risk and resilience to enhance sustainability with application to urban water systems. *Journal of Water Resources Planning & Management*, 134(3), 224-233.

23. Boshier, L. (2014). Built-in resilience through disaster risk reduction: Operational issues. *Building Research & Information*, 42(2), 240-254. doi: 10.1080/09613218.2014.858203
24. Boshier, L., & Dainty, A. (2011). Disaster risk reduction and 'built-in' resilience: Towards overarching principles for construction practice. *Disasters*, 35(1), 1-18.
25. Boshier, L., Carrillo, P., Dainty, A., Glass, J., & Price, A. (2007). Realizing a resilient and sustainable built environment: Towards a strategic agenda for the united kingdom. *Disasters*, 31(3), 236-255.
26. Brody, Samuel D. and Gunn, Joshua R. (2013). *Examining Environmental Factors Contributing to Community Resilience along the Gulf of Mexico Coast. Disaster Resilience: Interdisciplinary Perspectives*, Routledge, NY.
27. Brody, Samuel D., Kang, Jung Eun, Bernhardt, Sarah (2009). Identifying factors influencing flood mitigation at the local level in Texas and Florida: the role of organizational capacity, *Nat Hazards* (2010) 52:167–184
28. Brody, Samuel D., Zahran, Sammy, Maghelal, Praveen, Grover, Himanshu and Highfield, Wesley E. (2007). The Rising Costs of Floods- Examining the Impact of Planning and Development Decisions on Property Damage in Florida, , *Journal of the American Planning Association*, 73:3, 330-345
29. Brown, K. (2014). Global environmental change I: A social turn for resilience? *Progress in Human Geography*, 38(1), 107-117.
30. Burby, Raymond J.; Nelson, Arthur C.; Sanchez, Thomas W. (2006). *The Problems of Containment and the Promise of Planning. Rebuilding Urban Places After Disaster: Lessons from Hurricane Katrina*. University of Pennsylvania Press.
31. Butler, D. and Davies, J.W. (2011) *Urban Drainage*, 3rd Edition, Spon Press, London.
32. Bye, P. and Horner, M. (1998) *Easter 1998 Floods-Final Assessment by the Independent Review Team, Report to the Board of the Environment Agency*, September.
33. Cai, Allan. (2012). *Shanghai Vulnerable to Flooding from Future Climate Change?* Berkeley Energy and Resources Collaborative (BERC), Retrieved from

<http://berc.berkeley.edu/shanghai-vulnerable-to-flooding-from-future-climate-change/>

34. Campanella, Thomas J. (2006). Urban Resilience and the Recovery of New Orleans. *Journal of the American Planning Association*, Spring 2006, Vol.72, No. 2
35. Cantos, J. Olcina, Hernández, M. Hernández, Amorós, A. M. Rico and Ibarra, E. Martínez. (2010). Increased risk of flooding on the coast of Alicante (Region of Valencia, Spain), *Natural Hazards and Earth System Sciences*, , 10, 2229–2234, 2010, Retrieved from www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/10/2229/2010/
36. Cardenas-Jiron, Luz A. (2013). *The Chilean Earthquake and Tsunami 2010*. WIT Press.
37. Chan, S., Wey, W., & Chang, P. (2014). Establishing disaster resilience indicators for tan-sui river basin in taiwan. *Social Indicators Research*, 115(1), 387-418.
38. Chang, Ching-Cheng, Hsu, Wenko, Su, Ming-Daw. (2008). Modeling Flood Perils and Flood Insurance Program in Taiwan, American Agricultural Economics Association 2008 Annual Meeting, July 27-29, 2008, Orlando, Florida
39. Chang, Li-Fang, Seto, Karen C., Huang, Shu-Li. (2013). Climate Change, Urban Flood Vulnerability and Responsibility in Taipei, in *Linking Urban Ecology, Environmental Justice and Global Environmental Change: A Framework for Urban Sustainability.*” Ed. Boone, C. G., Fragkias, M Springer Press.
40. Chapin, Tim, Deyle, Robert and Baker, Jay. (2006). Assessing the Effectiveness of Comprehensive Plans in Mitigating Exposure of Florida Coastal Communities to Hurricane Flooding. Policy Brief, Issue 23, Florida State University
41. Chen AS, Hsu MH, Tsng WH, Huang CJ, Yeh SH, Lien WY (2006) Establishing the database of inundation potential in Taiwan. *Nat Hazards* 37:107–132
42. Chen, Beatrice. (2005). *Resist the Earthquake and Rescue Ourselves: The Reconstruction of Tangshan after the 1976 Earthquake. The Resilient City: How Modern Cities Recover from Disaster*. Oxford University Press.
43. Chen, H. L., Chen, L. C., Haruo, H. & Maki, N. 2007. Clarifying Flooding Vulnerable Space in Urban Areas: Formation of Urban Flooding in the Taipei Basin. *The 2nd International Conference on Urban Disaster Reduction*. Taipei, Taiwan.

44. Chen, H., Maki, N., & Hayashi, H. (2014). Disaster resilience and population ageing: The 1995 Kobe and 2004 Chuetsu earthquakes in Japan. *Disasters*, 38(2), 291-309.
45. Chen, Liang-Chun and Chen, Hai-Li. (2007). Exploring Flooding Vulnerability during Urban Developing Process: Learning from the Formation of Taipei Basin Floods. *Journal of City and Planning* Vol.34, No.3, pp. 293-315 (In Chinese).
46. Chinese Academy of Sciences' Institute of Remote Sensing and Digital Earth, Retrieved from <http://ids.ceode.ac.cn/query.html>
47. Christopherson, Susan; Michie, Jonathan; Tyler, Peter. (2010). Regional resilience: theoretical and empirical perspectives. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 2010, 3, 3–10.
48. City of New York. (2013). PlaNYC: A Stronger, More Resilient New York. City of New York.
49. Clarke, Matthew; Fanany, Ismel; Kenny, Sue (Ed.). (2010). *Post-Disaster Reconstruction: Lesson from Aceh*. Earthscan Publications: London, Washington, DC.
50. Comfort, Louise K., Boin, Arjen, Demchak, Chris C. (Ed.). (2010), *Designing Resilience*, Chapter 14: Resilience Revised: An Action Agenda for Managing Extreme Events, University of Pittsburgh Press
51. Construction and Planning Agency. The Statistical Data of Construction and Planning Agency, Taiwan's Ministry of Interior. Retrieved from http://www.cpami.gov.tw/english/index.php?option=com_content&view=category&id=3&Itemid=17
52. Construction and Planning Agency. The Statistical Yearbook of Construction and Planning Agency, Taiwan's Ministry of Interior.
53. Costanza, Robert, Pe´rez-Maqueo, Octavio, Martinez, M. Luisa, Sutton, Paul, Anderson , Sharolyn J. and Mulder, Kenneth. (2008), The Value of Coastal Wetlands for Hurricane Protection, *A Journal of the Human Environment*, 37(4): 241-248.
54. Cox, J.,Louis Anthony (Tony). (2012). Community resilience and decision theory challenges for catastrophic events. *Risk Analysis: An International Journal*, 32(11), 1919-1934.

55. Cutter, S. L., Ahearn, J. A., Amadei, B., Crawford, P., Eide, E. A., Galloway, G. E., Goodchild, M. F., Kunreuther, H. C., Li-Vollmer, M., Schoch-Spana, M., Scrimshaw, S. C., Stanley, E. M., Whitney, G., Zoback, M. L. (2013). Disaster resilience: A national imperative. *Environment*, 55(2), 25-29.
56. Daniels, Tom. (1999). *When City and Country Collide: Managing Growth in the Metropolitan Fringe*. Island Press. Washington, D.C. and Covelo, California.
57. Daniels, Tom. and Steinberg, Harris. (2006). *Lessons from Sri Lanka*. Birch, Eugénie L. and Wachter, Susan M. (ed.). 2006. *Rebuilding Urban Places After Disaster: Lessons from Hurricane Katrina*. University of Pennsylvania Press.
58. Davoudi, S. (2014). Climate change, securitization of nature, and resilient urbanism. *Environment & Planning C: Government & Policy*, 32(2), 360-375.
59. Davoudi, Simin. (2012). Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? *Planning Theory & Practice*, Vol. 13, No. 2, 299–333, June 2012
60. Davoudi, Simin. (2014). Climate change, securitization of nature, and resilient urbanism. *Environment and Planning C: Government and Policy 2014*, volume 32.
61. Davoudi, Simin; Crawford, Jenny; Mehmood, Abid, (2009). *Planning for Climate Change: Strategies for Mitigation and Adaption for Spatial Planners*. Earthscan Published UK and USA.
62. Dean, Robert G. (2006). *The Bridge: New Orleans and the Wetlands of Southern Louisiana*, National Academy of Engineering
63. Department of Urban Development, Taipei City Government (1991). *Keelung River Control Project of Taipei City*. Department of Urban Development, Taipei City Government. (In Chinese)
64. Deyle, Robert E. and Butler William H.. (2013). *Resilience Planning in the Face of Uncertainty: Adapting to Climate Change Effects on Coastal Hazards*. *Disaster Resilience: Interdisciplinary Perspectives*, Routledge, NY
65. Ding, Zhitao. (2011). The sun also rises. *Beijing Review*, 54(13), 2-2.
66. Djordjević, Slobodan, Butler, David, Gourbesville, Philippe, Mark, Ole and Pasche, Erik. (2011). *New policies to deal with climate change and other drivers impacting on resilience to flooding in urban areas: the CORFU approach*,

67. Dominelli, L. (2013). Mind the gap: Built infrastructures, sustainable caring relations, and resilient communities in extreme weather events. *Australian Social Work*, 66(2), 204-217.
68. Doong, D. J. ;Chuang, L.Z.H.; Wu, L.C.; Fan, Y.M.; Kao, C. C.; Wang, J.H. (2012). Development of an operational coastal flooding early warning system. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. Vol. 12, 379–390, 2012 (www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/12/379/2012/)
69. Douben, N. and Wright, N. G. (2009). Flood vulnerability indices at varying spatial scales. *Water Science & Technology—WST*
70. Drever, C. R., Peterson, G., Messier, C., Bergeron, Y., & Flannigan, M. (2006). Can forest management based on natural disturbances maintain ecological resilience? *Canadian Journal of Forest Research*, 36(9), 2285-2299.
71. Duivendijk, J. (Hans) Van. (2006). The Systematic Approach to Flooding Problems, *Irrigation and drainage* 55: S55–S74 (2006). Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/ird.253
72. Eadson, W. (2011). Water and the city: Risk, resilience and planning for a sustainable future. *Housing Studies*, 26(4), 635-637.
73. Ebi, Kristie L.; Meehl, Gerald A.; Bachelet, Dominique; Twilley, Robert R.; Boesch, Donald F. (2007). Regional Impacts of climate change. *Pew Center on Global Climate Change*.
74. Edwards, F. L. (2010). Recovery or resilience along the post-Katrina gulf coast? *Public Manager*, 39(3), 28-31.
75. Egli, Dane S. (2014). *Beyond the Storm: Strengthening Homeland Security and Disaster Management to Achieve Resilience*. M.E. Sharpe Armonk, New York, London, England.
76. EM-DAT, <http://www.emdat.be/database>
77. Engkagul, Surapee. (1993). Flooding Features in Bangkok and Vicinity: Geographical Approach, *Geo Journal*, Vol. 31, No. 4 (December 1993), pp. 335-338
78. Environment Agency. (2001). *Lessons learned Autumn 2000 floods*.

79. Environment Agency. (2012). Managing flood risk through London and the Thames estuary, Thames Estuary 2100 (TE2100) Plan.
80. Eraydin, Ayda. (2013). Resilience Thinking for Planning. Resilience Thinking in Urban Planning. Springer Dordrecht Heidelberg New York London.
81. Eraydin, Ayda; Tasan-Kok, Tuna. (2013). Resilience Thinking in Urban Planning. Springer Dordrecht Heidelberg New York London.
82. Ernstson, H., van, d. L., Redman, C. L., Meffert, D. J., Davis, G., Alfsen, C., & Elmqvist, T. (2010). Urban transitions: On urban resilience and human-dominated ecosystems. *AMBIO - A Journal of the Human Environment*, 39(8), 531-545.
83. European Commission. (2007). Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks, Official Journal of the European Union, Retrieved from http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/key_docs.htm#Directive
84. European Commission. (2012). Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the Implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) River Basin Management Plans.
85. Eves, Chris. (2002). The long-term impact of flooding on residential property values. *Property Management*, Vol. 20 Issue 4 pp. 214 - 227
86. Federal Emergency Management Agency. (2013). Hazus-MH: Flood User Manual. http://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1820-25045-8814/hz mh2_1_fl_um.pdf
87. Fisher, R. E., & Norman, M. (2010). Developing measurement indices to enhance protection and resilience of critical infrastructure and key resources. *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*, 4(3), 191-206.
88. Foster, Kathryn. (2012). In Search of Regional Resilience. *Urban and Regional Policy and its Effects*. Brookings Institution Press.
89. Fox, Samantha, Simon, Anna, and Barnowski, Sara. Hurricane Katrina: Damage to Wetlands, Mission 2010 New Orleans: Evacuation Plan, Retrieved from <http://web.mit.edu/12.000/www/m2010/finalwebsite/katrina/damage/damage-wetlands.html>

90. Frazier, T. G., Walker, M. H., Kumari, A., & Thompson, C. M. (2013).
Opportunities and constraints to hazard mitigation planning. *Applied Geography*,
40, 52-60.
91. Ganapati, N. Emel and Ganapati, Sukumar. (2009). Enabling Participatory
Planning After Disasters: A Case Study of the World Bank's Housing
Reconstruction in Turkey, *Journal of the American Planning Association*, Volume
75, Issue 1
92. Georgi, Birgit; Kazmierczak, Aleksandra; Funfgeld, Hartmut. (2012). Knowledge
and Information for Resilient Cities. In Otto-Zimmermann (ed.). 2012. *Resilient
Cities 2: Cities and Adaptation to Climate Change-Proceedings of the Global
Forum 2011*. Springer: Dordrecht, Heidelberg, New York, London.
93. Gill, Tom; Steger, Brigitte; Slater, David H. (2013). *Japan Copes With Calamity:
Ethnographies of the Earthquake, Tsunami and Nuclear Disasters of March 2011*.
PETER LANG: Oxford, Bern, Berlin, Bruxelles, Frankfurt, New York, Wien.
94. GIS Center, The Research Center for Humanities and Social Sciences (RCHSS)
RCHSS, Academia Sinica, Retrieved from <http://gis.rchss.sinica.edu.tw/>
95. Global Disaster Alert and Coordination System (GDACS), Retrieved from [http://
www.gdacs.org/default.aspx](http://www.gdacs.org/default.aspx)
96. Godwin, E. E., & Kreutzer, J. S. (2013). Embracing a new path to emotional
recovery: Adopting resilience theory in post-TBI psychotherapy. *Brain Injury*,
27(6), 637-639.
97. Goldstein, Bruce Evan. (2012). *Collaborative Resilience: Moving Through Crisis
to Opportunity*. The MIT Press.
98. Gourbesville, Ph. (2012). Urban flooding and Resilience: concepts and needs.
Geophysical Research Abstracts Vol. 14, EGU2012-14282, 2012
99. Greater London Authority. (2002). *Flooding in London A London Assembly
Scrutiny Report* November 2002.
100. Greater London Authority. (2009). *London Regional Flood Risk Appraisal*
101. Greater London Authority. (2009). *London Regional Flood Risk Appraisal: First
Review*

102. Greater London Authority. (2012). London Strategic Flood Framework., Retrieved from <http://www.london.gov.uk/sites/default/files/archives/london-prepared-London-Strategic-Flood-Framework-V2.pdf>
103. Greater London Authority. (2014). Housing in London 2014: The evidence base for the Mayor's Housing Strategy. , Retrieved from http://www.london.gov.uk/sites/default/files/Housing%20in%20London%202014%20-%20Final_1.pdf
104. Greater London Authority. (2014)., Retrieved from <https://www.london.gov.uk/media/assembly-press-releases/2014/04/revive-rivers-to-reduce-flood-risk-in-london>
105. Greene, R. R., & Greene, D. G. (2009). Resilience in the face of disasters: Bridging micro- and macro-perspectives. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 19(8), 1010-1024.
106. Greene, R. R., Galambos, C., & Lee, Y. (2003). Resilience theory: Theoretical and professional conceptualizations. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 8(4), 75-91.
107. Grove, K. (2014). Agency, affect, and the immunological politics of disaster resilience. *Environment & Planning D: Society & Space*, 32(2), 240-256.
108. Hawkins, Christopher V. (2013). Networks, Collaborative Planning, and Perceived Quality of Comprehensive Plans. *Disaster Resilience: Interdisciplinary Perspectives*, Routledge, NY
109. Hein, Carola. (2005). Resilient Tokyo: Disaster and Transformation in the Japanese City. *The Resilient City: How Modern Cities Recover from Disaster*. Oxford University Press.
110. Hémond, Y., & Robert, B. (2012). Preparedness: The state of the art and future prospects. *Disaster Prevention & Management*, 21(4), 404-417.
111. Henly-Shepard, S. (2013). Empowering the "Vulnerable": Intergenerational solidarity for rights-based disaster resilience. *Journal of Intergenerational Relationships*, 11(3), 330-333.
112. Herron, M. (2009). A Disastrous History of the World: Chronicles of war, earthquakes, plague and flood. *Geographical (Geographical Magazine Ltd.)*, 81(1), 62-62.

113. Highfield, Wesley E.; Peacock, Walter Gillis; Zandt, Shannon Van. (2014).
Mitigation Planning: Why Hazard Exposure, Structural Vulnerability, and Social
Vulnerability Matter. *Journal of Planning Education and Research* V.4 No. 3 Fall
2014, 287-300.
114. Howe, Joe and White, Iain. (2010). Flooding- Are We Ignoring the Real Problem
and Solution?, *Regional Studies*, 35:4, 368-370
115. Hsieh LS, Hsu MH, Li MH (2006) An assessment of structural measures for
flood-prone lowlands with high population density along the Keelung River in
Taiwan. *Nat Hazards* 37:133–152
116. Hsu, M.H., Chen, S.H., Chang, T.J. (2000). Inundation simulation for urban
drainage basin with storm sewer system, *Journal of Hydrology* 234 (2000) 21–37
117. Hsu, Ming-Hsi, Chen, Chih-Hung, Chang, Chia-Hsiu, Liu, Wen-Cheng, Chang,
Tsang- Jung, Lin, Yi-Chieh, Chen, Albert S., Hammond, Michael J., Djordjević,
Slobodan, Butler, David. (2013). Flood Impact Assessment under Climate
Change Scenarios in Central Taipei Area, Taiwan. *International Conference on
Flood Resilience*. UK
118. Hsu, Wen-Ko, Huang, Pei-Chiung, Chang, Ching-Cheng, Chen, Cheng-Wu,
Hung, Dung-Moung, and Chiang Wei-Ling. (2011). An integrated flood risk
assessment model for property insurance industry in Taiwan, *Nat Hazards* (2011)
58:1295–1309 DOI 10.1007/s11069-011-9732-9
119. Huang, Li-Ling (2008). *Taipei: Post-Industrial Globalization*. Jones, Gavin W. &
Douglass, Mike (Ed.). *Mega-urban regions in Pacific Asia : urban dynamics in a
global era*. Publication: Singapore : NUS Press, c2008.
120. Huang, S-L. (1989). Integrating storm-water management concept for the
development of the Kuantu plain in the city of Taipei. *Landscape and Urban
Planning*, 18(1), 37-53
121. Huber, Daniel and Gullede, Jay. (2011). *Extreme Weather and Climate
Change*, Center for Climate and Energy Solutions (C2ES formerly the Pew
Center on Global Climate Change), Retrieved from [http://www.c2es.org/
publications/extreme-weather-and-climate-change](http://www.c2es.org/publications/extreme-weather-and-climate-change)
122. Huber, Daniel. (2012). *Fixing a Broken National Flood Insurance Program: Risk
and Potential Reforms*, Center for Climate and Energy Solutions (C2ES formerly

- the Pew Center on Global Climate Change), Retrieved from <http://www.c2es.org/docUploads/flood-insurance-brief.pdf>
- 123.Hurricane Sandy Rebuilding Task Force. (2013). Hurricane Sandy Rebuilding Strategy: Stronger Communities, A Resilient Region.
 - 124.Hutcheson, Edwin. (1989). Floods of Johnstown: 1889-1936 -1977, Cambria County Tourist Council.
 - 125.ICLEI-Local Governments for Sustainability. (2002). ICLEI's Resilient Communities and Cities (RC&C) initiative.
 - 126.IPCC. (2007). "Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report", Retrieved from http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf.
 - 127.IPCC. (2014). Summary for Policymakers. IPCC Working Group III Contribution to AR5.
 - 128.Jayasuriya, Sisira and McCawley, Peter. (2010). The Asia Tsunami: Aid and Reconstruction after a Disaster. A Joint Publication of the Asian Development Bank Institute and Edward Elgar Publishing. Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA
 - 129.Jha, Abhas K.; Miner, Todd W.; Stanton-Geddes, Zuzana. (2013). Building Urban Resilience: Principles, Tools, and Practice. The World Bank.
 - 130.Joint Research Centre of the European Commission. (2015). Index for Risk Management (INFORM): Concept and Methodology. Luxembourg: Publications Office of the European Union
 - 131.Jonkman, Sebastiaan N., Maaskant, Bob, Boyd, Ezra, and Levitan, Marc Lloyd. (2009). Loss of Life Caused by the Flooding of New Orleans After Hurricane Katrina: Analysis of the Relationship Between Flood Characteristics and Mortality. Risk Analysis, Vol. 29, No. 5
 - 132.Kapucu, Naim, Hawkins Christopher V., and Rivera Fernando. (2013). Disaster Resilience: Interdisciplinary Perspectives, Routledge, New York and London.
 - 133.Khan, M. Shah Alam. (2006). Storm water flooding in Dhaka city: causes and management. Journal of Hydrology and Meteorology, 3(1):77–85
 - 134.Kolen, Bas, Holterman, Stephanie, Zuilekom, Kasper van, Friso, Klaas, Helsloot, Ira. (2010). If things do go wrong- influence of road capacity on mass evacuation

- in the event of extreme flooding in The Netherlands, Retrieved from <http://www.hkv.nl/site/hkv/upload/publication/>
135. Kunreuther, Howard and Michel-Kerjan, Erwann O. (2009). *At war with the weather: managing large-scale risks in a new era of catastrophes*. Massachusetts Institute of Technology.
136. Kunreuther, Howard and Roth, R. (1998). *Paying the Price: The Status and Role of Insurance Against Natural Disasters in the United States*. Washington, DC: Joseph Henry Press.
137. Kunz, M., Mühr, B., Kunz-Plapp, T., Daniell, J. E., Khazai, B., Wenzel, Vannieuwenhuysse, M., Comes, T. Elmer, F., Schröter, K., Fohringer, J., Münzberg, T., Lucas, C., and Zschau, J. (2013). Investigation of Super Storm Sandy 2012 in a Multi-disciplinary Approach, *Natural Hazards and Earth System Science*, 13, 2579–2598, 2013 www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/13/2579/2013/ doi:10.5194/nhess-13-2579-2013
138. Kuo Hsi-Liu Foundation, Retrieved from <http://www.khl.org.tw/about7.html> (In Chinese)
139. Landis, John. (2013). *Urban and Planning Theory: Alternative Plan Formats*. PennDesign City Planning Course 510, University of Pennsylvania
140. Lang, Robert E. (2006). *Measuring Katrina's Impacts on the Gulf Megapolitan Area. Rebuilding Urban Places After Disaster: Lessons from Hurricane Katrina*. University of Pennsylvania Press.
141. Lathrop, Richard, Auermuller, Lisa, Trimble, James and Bogner, John. (2014). The Application of WebGIS Tools for Visualizing Coastal Flooding Vulnerability and Planning for Resiliency- The New Jersey Experience, *ISPRS International Journal of Geo-Information* 2014, 3, 408-429; doi:10.3390/ijgi3020408
142. Li, Yuting .(2015). *Protection of Shanghai from Flooding - Open or closable navigational section? (Master Thesis)*, Technical University of Delft. Delft, the Netherlands
143. Liao, Kuei-Hsien. (2012). A Theory on Urban Resilience to Floods—A Basis for Alternative Planning Practices_ *Ecology & Society*. Dec 2012, Vol. 17
144. Lin, Yi-Chieh, Hsu, Ming-Hsi, Chang, Tsang-Jung, Tsai, Meng-Yuan, Liu, Wen-Cheng, Chen, Albert S., Hammond, Michael J., Djordjević, Slobodan &

- Butler , David. (2012). Flood Vulnerability and Risk Maps in Taipei City, Taiwan, 2nd European Conference on FLOOD risk Management, 20-22 November 2012, Rotterdam, The Netherlands
- 145.Linder, M. Henry; Peach, Richard W.; and Stein, Sarah K. (2013). The Effect of Superstorm Sandy on the Macroeconomy. Federal Reserve Bank of New York.
- 146.Liu, Ts'ui-jung. (2010). Determinants of Reconstruction after Major Earthquakes in Taiwan. Satomi Kurosu, Tommy Bengtsson and Cameron Campbell (eds.). Demographic Responses to Economic and Environmental Crises. Reitaku University
147. London Assembly Environment Committee. (2014). Flood Risks in London: Summary of Findings. Retrieved from <https://www.london.gov.uk/sites/default/files/14-04-07-Flood%20risk%20slide%20pack%20-%20FINAL.pdf>
- 148.Luino, F., Turconi, L. , Petrea, C. and Nigrelli, G. (2009). Uncorrected land-use planning highlighted by flooding- the Alba case study (Piedmont, Italy), Natural Hazards and Earth System Sciences, 12, 2329–2346, 2012, www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/12/2329/2012/
- 149.Mayunga, Joseph Stephen. (2009). Measuring the measure: a multi-dimensional scale model to measure community disaster resilience in the U.S. gulf coast region. PhD dissertation in Texas A&M University
- 150.McHarg, Ian. (1969). Design with Nature. The Natural History Press
- 151.Mitchell, James K. (1999). Crucibles of Hazard: Mega-cities and Disasters in Transition. United Nations University Press
- 152.Moglen, G. E., & Kim, S. (2007). Limiting imperviousness: Are threshold-based policies a good idea? *Journal of the American Planning Association*, 73 (2), 161–171.
- 153.Mueller, Elizabeth J., Bell, Holly, Chang, Beth Brunisma, and Henneberger, John. (2001), Looking for Home after Katrina: Postdisaster Housing Policy and Low-Income Survivors, *Journal of Planning Education and Research* September 2011 31
- 154.Multihazard Mitigation Council. (2005). Natural Hazard Mitigation Saves: An Independent Study to Assess the Future Savings from Mitigation Activities. National Institute of Building Sciences, Washington, DC.

155. Munich RE. (2012). Review of natural catastrophes in 2011. http://www.munichre.com/site/corporate/get/documents_E1171980501/mr/assetpool.shared/Documents/0_Corporate%20Website/6_Media%20Relations/Press%20Releases/2012/2012_01_04_press_release_en.pdf
156. Nakagawa, Y and Shaw, R. (2004). Social Capital: a missing link to disaster recovery. *International Journal of Mass Emergency Disasters*. 22(1): 5-34.
157. National Science and Technology Program for Hazards Mitigation (NAPHM) website, Retrieved from <http://naphm.ncdr.nat.gov.tw/> (In Chinese)
158. Nelson, Arthur C. and French, Steven P. (2002). Plan Quality and Mitigating Damage from Natural Disasters: A Case Study of the Northridge Earthquake with Planning Policy Considerations, *Journal of the American Planning Association*, volume 68, Issue 2
159. Newman, Peter, Beatley, Timothy, and Boyer, Heather. (2009). *Resilient Cities: Responding to Peak Oil and Climate Change*. Island Press
160. Novitski, R. P. (1985). The effects of lakes and wetlands on flood flows and base flows in selected northern and eastern states. *Proceedings of the Conference on Wetlands of the Chesapeake* (pp. 143–154). Easton, MD: Environmental Law Institute.
161. OECD. (2007). *OECD Territorial Reviews: Randstad Holland, Netherlands*
162. OECD. (2014). *OECD Reviews of Risk Management Policies: Seine Basin, Ile-de-France, 2014 Resilience to Major Floods*
163. OECD. (2014). *Water Governance in the Netherlands: Fit for the Future? OECD Studies on Water*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264102637-en>
164. OECD. *Poverty and Climate Change Reducing the Vulnerability of the Poor through Adaptation*, <http://www.oecd.org/env/cc/2502872.pdf>
165. Olivier, Jos G.J. (PBL); Janssens-Maenhout, Greet (IES-JRC); Muntean, Marilena (IES-JRC); Peters, Jeroen A.H.W. (PBL). (2013). *Trends in global CO2 emissions: 2013 Report*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
166. Olshansky, Robert B. (2001). Land Use Planning for Seismic Safety: The Los Angeles County Experience, 1971–1994, *Journal of the American Planning Association*, Volume 67, Issue 2

- 167.Olshansky, Robert B. (2006). Longer View: Planning After Hurricane Katrina, *Journal of the American Planning Association*, Volume 72, Issue 2
- 168.Olshansky, Robert B. (2009). Planning for natural hazards. Local planning: contemporary principles and practice. ICMA.
- 169.Olshansky, Robert B., Johnson, Laurie A., Horne, Jedidiah, and Nee Brendan (2008). Longer View: Planning for the Rebuilding of New Orleans, *Journal of the American Planning Association*, Volume 74, Issue 3
- 170.Pan TY, Chang LY, Lai JS, Chang HK, Lee CS, Tan YC (2012) Coupling typhoon rainfall forecasting with overland-flow modeling for early warning of inundation. *Nat Hazards*. doi:10.1007/s11069-011-0061-9
- 171.Peduzzi, P.; Dao, H.; Herold, C.; Mouton, F. (2009). Assessing global exposure and vulnerability towards natural hazards: the Disaster Risk Index. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 9, 1149–1159.
- 172.Penning-Rowsell, Edmund C. and Handmer, John W. (1988). Flood Hazard Management in Britain- A Changing Scene, *The Geographical Journal*, Vol. 154, No. 2 (Jul., 1988), pp. 209-220.
- 173.Pickett, S.T.A.;Cadenasso, M.L.; Grove, J.M. (2004). Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. *Landscape and Urban Planning* 69 (2004) 369–384
- 174.Powers, Michael P. (2006). A Matter of Choice: Historical Lessons for Disaster Recovery. Hartman, Chester and Squires, Gregory D. (Eds). *There Is No Such Thing As A Natural Disaster*. Routledge New York and London.
- 175.Quimpo, N. G. (2009). The Philippines: Predatory regime, growing authoritarian features. *Pacific Review*, 22(3), 335-353. doi:10.1080/09512740903068388
- 176.Raco, Mike and Street Emma. (2012). Resilience Planning, Economic Change and The Politics of Post-recession Development in London and Hong Kong. *Human Geography*, November 2012; vol. 2, 3: pp. 367-369
- 177.Ramroth, JR., William G. (2007). *Planning for Disaster: How Natural and Manmade Disasters Shape the Built Environment*. Kaplan Publishing.
- 178.Ranghieri, Federica; Ishiwatari, Mikio. (2014). *Learning from Mega Disasters : Lessons from the Great East Japan Earthquake*. Washington, DC: World Bank.

179. Regional Plan Association, America 2050, Retrieved from <http://www.america2050.org/northeast.html>
180. Regional Plan Association. (2015). Where to Reinforce, Where to Retreat? Draft for Fourth Regional Plan Roundtable., Retrieved from <http://library.rpa.org/temp/files/4RP-Whitepaper-Where-to-Reinforce-Where-to-Retreat.pdf>
181. Roberts, Brian. (2011). Manila: Metropolitan Vulnerability, Local Resilience. Harmnett, Stephen and Forbes, Dean (Ed.) Planning Asian Cities: Risk and Resilience. Routledge London and New York.
182. Roche, Pierre-Alain. The Seine river Flooding in the Ile-de-France Region: What account is taken of climate change in the decision-making process? Retrieved from <http://www.oecd.org/env/cc/33995401.pdf>
183. Rodin, Judith. (2014). The Resilience Dividend. The Rockefeller Foundation, Published in the United States by Public Affairs.
184. Rogers, Peter. (2012). Resilience & the City: Change, (Dis) Order and Disaster. Ashgate Press.
185. Royal Geographical Society with the Institute of British Geographers, Managing London's changing flood risk, Retrieved from <http://www.rgs.org/NR/rdonlyres/9DD6062C-8635-4CB8-A259-32A33F973A78/0/LondonLesson2ArticleManagingLondonschangingfloodrisk.pdf>
186. Rozario, Kevin (2005). Making Progress: Disaster Narratives and the Art of Optimism in Modern America. Vale, Lawrence J. (Eds.): The Resilient City: How Modern Cities Recover from Disaster. Oxford University Press.
187. Rubin, Claire B. (1986). Comprehensive Emergency Planning and Management. In American Planning Association (Eds.): The Practice of State and Regional Planning.
188. Rubin, Victor. (2009). Response to "Post-Disaster Planning in New Orleans": Necessary Conditions for Community Partnerships, Journal of Planning Education and Research March 2009
189. Samost, Aubrey. (2010). Mission 2010 New Orleans: Evacuation Plan, Retrieved from <http://web.mit.edu/12.000/www/m2010/finalwebsite/katrina/evacuationplan.html>

190. Sarel, Michael. (1996). *Growth in East Asia: What We Can and What We Cannot Infer*. International Monetary Fund: Washington, D.C.
191. Sassen, Saskia. (1991). *The Global City: New York, London, Tokyo, Princeton, N.J.* : Princeton University Press
192. Seavitt, Catherine. (2013). Yangtze River Delta Project, Scenario Journal 03: Rethinking Infrastructure
193. Shanghai Municipal Government. (2012). Shanghai official rejects flooding claims, Retrieved from <http://www.shanghai.gov.cn/shanghai/node27118/node27818/u22ai68648.html>
194. Shaw, Rajib. (2014). Kobe Earthquake: Turning Point of Community-Based Risk Reduction in Japan. Shaw, Rajib (Ed.) *Community Practices for Disaster Risk Reduciton in Japan*. Springer.
195. Shih, Shang-Shu, Yang, Sheng-Chi, Ouyang, Huei-Tau. (2014). Anthropogenic effects and climate change threats on the flood diversion of Erchung Floodway in Tanshui River, northern Taiwan. *Nat Hazards* (2014) 73:1733–1747
196. Sinh, Bach Tan; Bhat, G.K.; Moench Marcus; Gawler, Steve. (2012). *Building Resilience in Asian Cities*. Otto-Zimmermann (ed.). 2012. *Resilient Cities 2: Cities and Adaptation to Climate Change-Proceedings of the Global Forum 2011*. Springer: Dordrecht, Heidelberg, New York, London.
197. Stecko, Stacey and Barber, Nicole. (2007). *Exposing Vulnerabilities: Monsoon Floods in Mumbai, India: Case study prepared for Revisiting Urban Planning: Global Report on Human Settlements 2007* Available from <http://www.unhabitat.org/grhs/2007>
198. Stein, J., Moreno, P, Conrad, D., & Ellis, S. (2000). *Troubled waters: Congress, the Corps of Engineers, and wasteful water projects*. Washington, DC: Taxpayers for Common Sense and National Wildlife Federation.
199. Su, Yu-Shou. (2015). *Rebuild, Retreat, Or Resilience: Can Taipei Plan For Resilience?*, Ph.D. Dissertation in City and Regional Planning, University of Pennsylvania
200. Su, Yu-Shou. (2015). Ph.D. Dissertation Abstract of *Rebuild, Retreat, Or Resilience*, *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*

- 201.Su, Yu-Shou. (2015). Urban Resilience to Flooding in Asia's Vulnerable Cities: Shanghai, Dhaka, Tokyo, and Taipei. Social Science Research Network (SSRN), Urban Research E-Journal, Social Science Electronic Publishing, New York
- 202.Su, Yu-Shou. (2015). Taiwan Vulnerability Analysis in Comparison with Japan, China, U.S.A., U.K., France, and the Netherlands. Social Science Research Network (SSRN), Urban Research E-Journal, Social Science Electronic Publishing, New York
- 203.Su, Yu-Shou. (2015). Rebuild, Retreat, Or Resilience: Can Taipei Plan For Resilience? Publicly Accessible Penn Dissertations. Paper 1149.
- 204.Su, Yu-Shou. (2015). Rebuild, Retreat, or Resilience. Urban Doctoral Symposium, Penn Institute for Urban Research, Philadelphia, May 15, 2015
- 205.Su, Yu-Shou. (2015). Rebuilding, Retreat, or Resilience: Can Taipei Plan for Resilience, Urban Doctoral Poster Session, Penn Institute for Urban Research, Philadelphia, February 12, 2015
- 206.Su, Yu-Shou. (2014). Rebuilding, Retreat, or Resilience? Plan For a Resilient Taipei. Side Event to the United Nations' Preparatory Committee Meetings on Habitat III. Thinking Inside Out: How Cities Contribute to Solving Global Problems, New York City, September 16, 2014
- 207.Su, Yu-Shou. (2014). Can Taipei Plan for a Resilient Metropolis? Penn Institute for Urban Research (Penn IUR) Tenth Anniversary Conference: Sustainable Urbanization: Place Matters, University of Pennsylvania, Philadelphia, March 28, 2014
- 208.Su, Yu-Shou. (2014). Resilience Planning Towards Natural Disasters: Literature Review and a Case in Taipei. American Planning Association 2014 National Planning Conference, Atlanta, April 27, 2014
- 209.Sui, Hsu-Chia. (2011). Resilience in Space: An experimental analysis of resilience in urban flood management in the Taipei Basin. A thesis the Lund University International Master's Programme in Environmental Studies and Sustainability Science (LUMES)
- 210.Suriya, S., Mudgal, B.V. (2011). Impact of urbanization on flooding: The Thirusoolam sub watershed – A case study, *Journal of Hydrology* 412–413 (2012) 210–219

- 211.Suzuki, Itoko and Kaneko, Yuko. (2013). Japan's Disaster Governance: How Was the 3.11 Crisis Managed? Springer New York, Heidelberg, Dordrecht, London
- 212.Swan, Andrew. (2010). How increased urbanization has induced flooding problems in the UK- A lesson for African cities?, *Physics and Chemistry of the Earth* 35 (2010) 643–647.
- 213.Swiss Re. (2014). Natural Catastrophes and Man-made Disasters in 2013: Large Losses from Floods and Hail; Haiyan Hits the Philippines. No 1/2014. Zurich
- 214.Taipei City Government. (1954). Taipei Urban Development History. Published by the Department of Public Works, Taipei City Government (In Chinese)
- 215.Taipei City Government. (2013). Taipei Yearbook 2012. Retrieved from <http://yearbook.taipei/fp.asp?fpage=cp&xItem=70196971&ctNode=69964&mp=100101> (In Chinese)
- 216.Taipei City Government. (2014). Taipei City Statistical Abstract 2013. Department of Budget, Accounting, and Statistics
- 217.Taipei City Government. (2014). Taipei Yearbook 2013. Retrieved from <http://yearbook.taipei/lp.asp?ctNode=73788&CtUnit=40181&BaseDSD=7&mp=100103> (In Chinese)
- 218.Taipei City Government. Taipei City Statistics Website by Department of Budget, Accounting and Statistics. Retrieved from <http://163.29.37.101/pxweb2007-tp/dialog/statfile9.asp> (In Chinese)
- 219.Taipei City Government's Department of Finance. Retrieved from <http://english.dof.gov.taipei/>
- 220.Taipei City Government's Department of Urban Development. Retrieved from <http://english.udd.gov.taipei/>
- 221.Taipei Liugong Irrigation Association. Retrieved from <http://www.liugong.org.tw/> (In Chinese)
- 222.Taiwan Central Weather Bureau (CWB)'s flooding maps. Retrieved from <http://photino.cwb.gov.tw/tyweb/tyfnweb/image/ty-flood/1962amy-r.jpg> (In Chinese)
- 223.Taiwan Central Weather Bureau (CWB)'s Typhoon DataBase. Retrieved from <http://rdc28.cwb.gov.tw/> (In Chinese)
- 224.Taiwan Construction and Planning Agency. Retrieved from <http://www.cpami.gov.tw/chinese/> (In Chinese)

225. Taiwan Ministry of the Interior. Retrieved from <http://www.moi.gov.tw/stat/> (In Chinese)
226. Taiwan National Development Council. (2014). Urban and Regional Development Statistics. Retrieved from <http://www.ndc.gov.tw/encontent/m1.aspx?sNo=0001452#.VDW94SldXhp>. (In Chinese)
227. Taiwan Water Resources Agency. Retrieved from <http://www.wra.gov.tw/>(In Chinese)
228. Tanaka, Yasuo; Shiozaki, Yoshimitsu; Hokugo, Akihiko; Bettencourt, Sofia. (2012). Reconstruction Policy and Planning. GFDRR and The World Bank.
229. Teigão, d. S., & Partidário, M. R. (2011). SPARK: Strategic planning approach for resilience keeping. *European Planning Studies*, 19(8), 1517-1536.
230. The British Geological Survey. Retrieved from <http://www.bgs.ac.uk/suds/>
231. The Brookings Institution. (2015). Global Metro Monitor 2014: An Uncertain Recovery, Metropolitan Policy Program, Retrieved from http://www.brookings.edu/~media/Research/Files/Reports/2015/01/22-global-metro-monitor/bmpp_GMM_final.pdf?la=en
232. The City of New York. (2013). PlaNYC: A Stronger, More Resilient New York
233. The International Monetary Fund (IMF) <http://www.imf.org/external/Datamapper/index.php>
234. The Minister of Transport, Public Works and Water Management (MTPWM). (2005). Flood Risks and Safety in the Netherlands. <http://ec.europa.eu/ourcoast/download.cfm?fileID=1058>
235. The Minister of Transport, Public Works and Water Management (MTPWM). (2007). Room for the River Plan. <http://www.ruimtevoorderivier.nl/english/room-for-the-river-programme/>
236. The Minister of Transport, Public Works and Water Management (MTPWM). (2007). Safety for four million people in the Dutch delta Room for the River
237. The Ministry of Transport, Public Works and Water Management (MTPWM). (2008). Flood risk: Understanding concepts. Ministry of Transport, Directorate-General of Water Affairs, Netherlands.
238. The National Academy of Sciences. (2012). Disaster Resilience: A National Imperative, The National Academies Press: Washington, D.C.

239. The National Academy of Sciences. (2013). *Levees and the National Flood Insurance Program: Improving Policies and Practices*, The National Academies Press: Washington, D.C.
240. The NYS 2100 Commission. (2013). *Recommendations to Improve the Strength and Resilience of the Empire State's Infrastructure*
241. The World Bank. (2001). *World Development Report 2000/2001 : Attacking Poverty*. New York: Oxford University Press
242. The World Bank. (2005). *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis*.
243. The World Bank. (2005). *Natural Disaster Risk Management in the Philippines: Reducing Vulnerability*.
244. The World Bank. (2009). *Climate Resilient Cities A Primer on Reducing Vulnerabilities to Disasters: City Profiles Tokyo, Japan*.
245. The World Bank. (2013). *Building Urban Resilience: Principles, Tools, and Practice*.
246. The World Bank. (2013). *Turn Down Heat the Climate Extremes, Regional Impacts, and the Case for Resilience*
247. Thomas, Vinod, Albert, Jose Ramon G and Perez, Rosa T. (2013). *Climate-Related Disasters in Asia and the Pacific*. Asian Development Bank.
248. Thompson, J. Phillip. (2009). Response to "Post-Disaster Planning in New Orleans, *Journal of Planning Education and Research* March 2009 28
249. Tokyo Metropolitan Government, Retrieved from http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/c40/act6_E/PDF/Massive_flood_damage_of_Kano_River_Typhoon.pdf
250. Tompkins, Emma L. (2005). Planning for climate change in small islands- Insights from national hurricane preparedness in the Cayman Islands. *Global Environmental Change* 15 (2005) 139–149
251. Trends in Japan. (2013). *World-Class Underground Discharge Channel*. Retrieved from http://web-japan.org/trends/11_tech-life/tec130312.html
252. Tveiten, C. K., Albrechtsen, E., Wærø, I., & Wahl, A. M. (2012). Building resilience into emergency management. *Safety Science*, 50(10), 1960-1966.
253. Tyler, S., Reed, Sarah Orleans, MacClune, Karen, Chopde, Shashinkant. (2010). *Planning for Urban Climate Resilience: Framework and Examples from the*

- Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN). Climate Resilience in Concept and Practice Working Paper Series. Boulder, Colorado.
254. Tzeng, Albert. (2009). Taipei in a Day: Historical-Sociological Perspectives. City Tour of the 2009 ISA CNA conference. Retrieved from https://www.academia.edu/1665356/Taipei_in_a_Day-_Historical_and_Sociological_Perspectives
255. United Nations and The World Bank. (2010). Natural Hazards, UnNatural Disasters: The Economics of Effective Prevention.
256. United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2013). The challenges of adapting to a warmer planet for urban growth and development. UN-DESA Policy Brief No. 25. <http://www.un.org/esa/analysis/policybriefs/policybrief25.pdf>.
257. United Nations Development Programme (UNDP). (2012). Putting Resilience at the Heart of Development.
258. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2013). The Hyogo Framework for Action in Asia and the Pacific 2011–2013.
259. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2005). Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters.
260. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2013). Making Cities Resilient: Summary for Policymakers. United Nations.
261. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR) and World Meteorological Organization (WMO). (2012). UN System Task Team on the Post-2015 UN Development Agenda: Disaster Risk and Resilience. United Nations.
262. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2013). Using Science for Disaster Risk Reduction
263. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2012) ANNUAL REPORT 2011.
264. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2015). World Conference Adopts New International Framework for Disaster Risk

Reduction after Marathon Negotiations, Press release 18 March 2015– UNISDR
2015/19

265. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs - Regional Office for Asia and the Pacific (OCHA ROAP) 2007. Retrieved from http://www.preventionweb.net/files/4201_OCHATWNHazardv1070706.pdf
266. United Nations. (2012). World Urbanization Prospects, the 2011 Revision: Highlights. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division. New York
267. United Nations. (2012). World Urbanization Prospects: The 2011 Revision
268. United Nations. (2013). The Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR) 2013
269. United Nations. (2013). Urbanization trends in Asia and the Pacific.
270. United Nations. (2014). Post-2015 framework for disaster risk reduction: Zero draft submitted by the co-Chairs of the Preparatory Committee. Third United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction Preparatory Committee Second session, Geneva, 17-18 November 2014
271. United Nations. (2014). Suggested elements for the post-2015 framework for disaster risk reduction. Third United Nations World Conference on Disaster Risk Reduction Preparatory Committee First session, Geneva, 14-15 July 2014
272. United Nations. (2015). The Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction (GAR) 2015
273. United States Department of Agriculture. (1986). Urban Hydrology for Small Watersheds Technical Release 55 (TR-55). http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044171.pdf
274. Vale, Lawrence J. and Campanella, Thomas J. (2005). The Resilient City: How Modern Cities Recover from Disaster. Oxford University Press.
275. Wahlström, Margareta. (2015), How can the world better prepare for natural disasters? World Economic Forum , Agenda, March 12 2015 <https://agenda.weforum.org/2015/03/how-can-the-world-better-prepare-for-natural-disasters/>
276. Walsh, Bryan. (2013). Adapt or Die: Why the Environmental Buzzword of 2013 Will Be Resilience. Time Magazine Jan. 08, 2013 (<http://science.time.com/>)

- 2013/01/08/adapt-or-die-why-the-environmental-buzzword-of-2013-will-be-resilience/)
277. Wang, Chung-Ho. (2009). Imagine Taiwan in the year 2500. *The Taipei Times*. Dec. 16, 2009.
278. Wang, Chung-Ho. (2013). *Global Climate Change: Taipei Evacuation*. Taiwan Environmental Information Center, May 28, 2013 (In Chinese).
279. Wang, L., Xie, Y., Wu, Y., Guo, Z., Cai, Y., Xu, Y., & Zhu, X. (2012). Failure mechanism and conservation of the ancient seawall structure along Hangzhou bay, China. *Journal of Coastal Research*, 28(6), 1393-1403.
280. Welsh, M. (2014). Resilience and responsibility: Governing uncertainty in a complex world. *Geographical Journal*, 180(1), 15-26.
281. White, Iain. (2010). *Water and the City: Risk, Resilience and Planning for a Sustainable Future*. London, Routledge.
282. White, M. D., & Greer, K. A. (2006). The effects of watershed urbanization on the stream hydrology and riparian vegetation of Los Peñasquitos Creek, California. *Landscape and Urban Planning*, 74 (2), 125–138.
283. Wiering, Mark, Immink, Irene. (2006). When water management meets spatial planning: a policy-arrangements perspective. *Environment and Planning C: Government and Policy* 2006, volume 24, pages 423-438
284. Wilhelm, Johannes and Delaney, Alyne. (2013). *No Homes, No Boats, No Rafts: Miyagi Coastal People in the Aftermath of Disaster*. In Gill, Steger, and Slater (ed.) *Japan Copes With Calamity: Ethnographies of the Earthquake, Tsunami and Nuclear Disasters of March 2011*. PETER LANG: Oxford, Bern, Berlin, Bruxelles, Frankfurt, New York, Wien.
285. Wolshon, Brian. (2006). *The Bridge: Evacuation Planning and Engineering for Hurricane Katrina*, National Academy of Engineering
286. Woltjer, Johan and Al, Niels. (2007). Integrating Water Management and Spatial Planning, *Journal of the American Planning Association*. Vol, 7,3, No. 2, Spring 2007
287. World Economic Forum. (2014). *The Global Competitiveness Report 2014–2015*. World Economic Forum, Geneva

288. Yin, Jie, Yu, Dapeng, Yin, Zhane, Wang, Jun, and Xu, Shiyuan .(2013).
Modelling the combined impacts of sea-level rise and land subsidence on storm
tides induced flooding of the Huangpu River in Shanghai, China, *Climatic
Change* August 2013, Volume 119, Issue 3-4, pp 919-932 DOI: 10.1007/
s10584-013-0749-9.
289. Yuzva, Kristina and Zimmermann, Monika. (2012). Introduction: Toward the
Resilient City. In Otto-Zimmermann (ed.). 2012. *Resilient Cities 2: Cities and
Adaptation to Climate Change-Proceedings of the Global Forum 2011*. Springer:
Dordrecht, Heidelberg, New York, London.
290. Zhang, Yang. (2010). Residential Housing Choice in a Multihazard Environment:
Implications for Natural Hazards Mitigation and Community Environmental
Justice, *Journal of Planning Education and Research*, 30(2) 117–131