

# 2015 年 ICRM 第六屆巨災風險管理 國際座談會報告

報告人：石貞華

派赴地點：新加坡

會議期間：104 年 4 月 23 日至 4 月 24 日

報告日期：104 年 6 月

# 目次

壹、前言.....	2
貳、會議紀要.....	4
一、居住在亞洲大城市的喜悅、考驗和苦難 - 進化的風險和報酬.....	4
二、臺北的減災和復原力.....	7
三、大城市的主流化復原力參數：從概念到執行.....	11
四、城市化：(再)保險幫助風險解決的趨勢.....	14
參、結論與心得.....	17
附錄一：2015年第六屆巨災風險管理國際座談會議程.....	19
附錄二：會場剪影.....	21

## 壹、前言

新加坡南洋理工大學(Nanyang Technological University, Singapore ; NTU)自 2010 年 1 月 21 日成立巨災風險管理研究所(Institute of Catastrophe Risk Management ; ICRM)，成為亞洲地區針對災害多重性管理及巨災風險管理的領先研究機構。該研究所希望能幫助區域和國際社會更加了解天然災害(如地震、海嘯、火山爆發、颱風、洪水、乾旱等)，以及包括傳染病和恐怖主義等非傳統風險的風險特點。ICRM 致力於與世界各地的研究機構、保險公司/再保險公司和金融業等合力發展亞洲巨災風險模型，並建立行業標準和指數，以反映亞洲巨災風險的獨特性。

自成立以來，ICRM 已舉辦五次座談會，會議主題包括：

- 2010 年首屆座談會介紹 ICRM 及其研究領域和教育之議題。
- 2011 座談會專題探討食品與水安全，及氣候變遷所產生相關風險的影響。
- 2012 年座談會的重點是“黑天鵝”式的事件，即所發生之重大災害超乎規劃者、決策者、風險分析師或研究人員想像與預期範圍。
- 2013 座談會強調不斷進化的風險，針對亞太地區發生極端巨災事件，社會、政府、保險/再保險和金融行業如何面對此類巨災事件。
- 2014 年座談會的主題在探討亞洲天然巨災的資金籌措 - 民營機構、政府部門與監理單位於天然巨災風險管理所扮演的角色。

今(2015)年舉辦的第六屆巨災風險管理國際座談會，會議主題為「亞洲大城市及其進化的風險-這些風險是可管理的？」

(MegaCities of Asia and their Evolving Risks - Are these Risks Manageable?)」。主要著重於大城市(居住人口超過 1,000 萬以上)的發展，和其因人口集中、基礎設施、經濟及社會政策等影響所不斷發展出來的特殊風險。

本年度 ICRM 座談會之與會講者及聽眾主要為新加坡產官學界代表，另外臺灣、日本、孟加拉、美國、英國及蘇黎世等之國際組織、學術界和專家代表也受邀發表專題演講，為期 2 天的座談會於 2015 年 4 月 23 日至 24 日假新加坡舉行。

## 貳、會議紀要

旨揭 2015 年 ICRM 第六屆巨災風險管理國際座談會之重要議題內容摘要如下：

### 一、Joys, Trials and Tribulations of Living in one of Asia's MegaCities – Evolving Risks and Rewards

(一)主題：居住在亞洲大城市的喜悅、考驗和苦難-進化的風險和報酬

(二)主講人：Prof. Haresh C. Shah

Shah 教授是風險評估與地震工程領域之先驅，其為國際知名風險評估公司(Risk Management Solutions, Inc. ; RMS)之創辦人，且為美國史丹佛大學之名譽教授與新加坡南洋理工大學巨災風險管理研究所之諮詢委員會創始主席。

(三)摘要：

#### 1、亞洲的大城市

全世界城市人口集中度最高的地區在亞洲，亞洲地區大城市成長率遠高於其他地區（約每 13 年就倍增）。預測 2020 年全世界居住在大城市的人口數將超過 6.5 億人。

大量人口從鄉村移居到城市的主要原因，是為了尋求較多的就業機會、擁有良好的教育及居住品質。

但以孟買為例，其人口數超過 1,700 萬，經統計發現超過半數的人是居住在貧民窟，此外許多亞洲的大城市也有相同狀況。

2015 Rank	City	Country	Population
1	Tokyo / Yokohama	Japan	37,843,000*
2	Jakarta	Indonesia	30,539,000*
3	Delhi	India	24,998,000*
4	Manila	Philippines	24,123,000*
5	Seoul / Incheon	South Korea	23,480,000*
6	Shanghai	China	23,416,000*
7	Karachi	Pakistan	22,123,000*
8	Beijing	China	21,009,000*
9	New York City	USA	20,630,000
10	Guangzhou / <u>Fushan</u>	China	20,597,000*
11	Sao Paulo	Brazil	20,365,000
12	Mexico City	Mexico	20,063,000
13	Mumbai	India	17,712,000*
14	Osaka / <u>kobe</u> / Kyoto	Japan	17,444,000*
15	Lagos	Nigeria	17,060,000

\*Megacities in Asia (11 out of 15 in 2015)

資料來源：2015 年第 6 屆巨災風險管理國際座談會

## 2、亞洲大城市的現狀

目前這些城市多數為全球經濟成長的重要樞紐，促進國內和國際的發展。由於充滿了高技能但價格合理的勞動力，資金和投資快速成長，所產生的營收甚至影響了周邊區域，成為潛力無窮的投資環境，更是充滿了各式各樣的發展機會。

然而同時存在許多社會與經濟問題，例如：貧富差距變大、文化與宗教的衝突、更加的貧窮導致貧民窟的增多、大多數人生活品質惡化、社會和人身安全漏洞的增加，以及包括個人、社會和經濟穩定性風險的增加。

## 3、所面臨的風險及潛在損失：

- (1) 當有天然災害和人為災害發生時，可能造成的損害及風險將大幅增加。
- (2) 由於對水、能源及土地等天然資源的高度消耗，增加了環境和生態的脆弱度。
- (3) 不當的土地利用會增加因洪水、地震引起的地層移動、山崩和海嘯的脆弱度及風險。
- (4) 作為全球經濟成長的重要樞紐，其業務及發展與其他世界主要經濟體緊密相連，如一旦發生業務中斷，其影響範圍不僅止於該區域或國家，甚至擴及國際。

#### 4、減少風險所要面對的挑戰

- (1) 更完善的風險治理。
- (2) 教育居民相關的風險和減災策略。
- (3) 政府應該讓居民清楚地認知暴露在風險下的情形、可能造成的損失程度，及其他可能發生的生命傷害、財產損失等風險。
- (4) 更好的土地利用規劃。
- (5) 發展容易取得及提供的創新型保險商品，以減輕個人、企業、當地政府和國家的經濟風險。

## 二、Disaster Risk Reduction and Resilience in Taipei

(一) 主題: 臺北的減災和復原力

(二) 主講人: 施顏祥教授

施教授曾擔任中國民國經濟部部長，現任中原大學講座教授、財團法人中興工程顧問社董事長及總統府國策顧問。

(三) 摘要:

### 1、臺灣的天然災害及造成的損失

臺灣向來是颱風、洪水、地震、坡地崩塌等天然災害頻繁的地區，依據 2005 年世界銀行所公佈的資料顯示，臺灣有百分之七十三的土地可能遭到三種以上天然災害的侵襲。

經統計臺灣地區 1980 年到 2010 年所發生前 10 大經濟損失的天然災害及巨災，其中 1999 年集集地震的經濟損失高達 140 億美元，另外 9 個颱風事件的經濟損失合計 72.2 億美元。

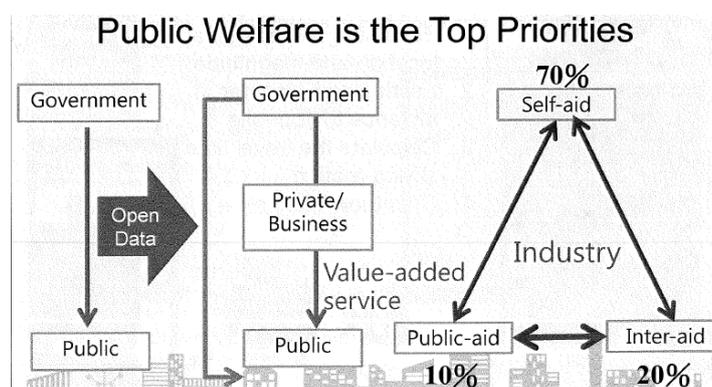
Date	Natural Hazard	Loss(Million)		Insurance Rate (%)	Numbers of Death
		Economic	Insurance		
1999.09.21	集集地震 Chi-Chi Eqk.	14,000	750	5.3	2415
2009.08.07-10	莫拉克(Morakot)颱風	3,400	60	1.7	643
1996.07.31-08.02	賀伯(Herb)颱風	1,100	115	10.4	51
2001.09.17-19	納莉(Nari)颱風	800	500	62.5	94
2007.10.06-07	柯羅莎(Krosa)颱風	370	20	5.4	11
2004.07.1-5	敏督利(Mindulle)颱風	350	1	0.3	25
2010.09.19	凡那比(Fanapi)颱風	330	50	15.1	2
2005.7.17-18	海棠(Haitang)颱風	300	25	8.3	13
2008.09.28	薔蜜(Jangmi)颱風	300	65	21.6	4
2001.07.30	桃芝(Toraji)颱風	270	20	7.4	111

備註：損失金額為當年實際金額

資料來源：2015 年第 6 屆巨災風險管理國際座談會

### 2、危害警示及行動 App 的介紹

- (1) 淹水警戒 App：可查詢區域降水量及淹水地區，並在預測該區域未來 6 小時降雨量達警戒值時，會發送淹水警訊通知給行動裝置。
- (2) 環境地理 App：為有效管理山坡地開發利用及防治坡地災害的發生，臺北市政府辦理山坡地環境地質調查，並建置有「坡地 e 指通」App，可利用手機查詢環境地質資訊，認識自己居家週邊的土地。
- (3) EEW 地震速報 App：當地震發生時，地震自動速報系統 (Earthquake Early Warning；EEW) 於主機收到氣象局的警報後，會發送通知給行動裝置。依地震發生資訊和使用 者地點，可計算出預估震波抵達時間，然後開始倒數。
- (4) Google 臺灣災害應變資訊平台：透過網路及時掌握災害 情報，整合颱風、土石流、地震、道路封鎖及淹水等防災 示警資訊，讓人可瞭解所在位置承受的災害示警以決定應 變作為。
- (5) 公開危害及風險資料 (Open Data)：以公共利益由優先考 量，由政府機關公開颱風警報、豪大雨特報、地震報告、 海嘯資訊、淹水、河川高水位、水庫洩洪警戒及土石流警 戒等資訊，有助預警的有效性及簡化示警任務，並可得到 更多的支援。



資料來源：2015 年第 6 屆巨災風險管理國際座談會

(6) 民眾及企業的聯合防災：由政府單位防災資訊服務網發送淹水警訊給民眾或企業，這些民眾或企業再以網路或電話方式回報淹水災情，其中便利商店及加油站可分別透過收銀機系統、電子看板協助發佈自主防災傳播訊息。

3、災害監測及災害模型：例如土石流觀測站即時影像、以光達技術(LiDAR)監控大規模崩塌地形、以淹水模型進行極端洪水事件的情境分析等。

#### 4、土地利用調適

調適策略	設計及危險評估	土地利用計劃及風險溝通
法令規定	氣候變遷的調適 環境保護 地質法 災害防救法	訂定新法令時應將災害防制及減輕列入考量 重新檢視現有的法令
空間規劃	巨災情境 危害地圖 風險地圖	高風險區災害防制策略的設計 發展風險及危害資料庫
設計審議	復原力社區 公共設施空間(防災公園、滯洪池)	將城市設計重新檢視結果列入非城市地區開發時的考量
開發管制與創新	公開災害資訊 居住民的參與 創新設計(智慧型建築、綠樹)	開發時應將衝擊減至最小 土地利用規定及建築相關法規應列入城市計劃中

## 5、 保險、營運持續計畫(Business Continuity Planning ; BCP) 與營運持續管理(Business Continuity Management ; BCM)

- (1)地震險、農業天災險、巨災險等保險。
- (2)公家機關及私人機構應訂定營運持續計畫與營運持續管理，或 ISO22301、ISO31010、ISO31000 等標準管理。

## 6、 結論

- (1)針對臺北地區可能遭到地震、洪水、坡地崩塌等天然災害的侵襲，發展各類監測及早期預警系統(Apps)，能確實有效減低災情，以及提高民眾對災害準備的意識。
- (2)災害管理除工程考量外，還需要國家整體空間規劃。
- (3)開放數據(有關災害資料)對於新增災害防制服務是非常的重要，能夠幫助減低危害及對大眾風險訊息的傳遞。
- (4)臺灣在資訊與通信科技(Information and Communication Technology ; ICT)，以及災害防治方面都有很優秀的經驗，相關資訊可提供參考。

### 三、Mainstreaming Resilience Parameters in MegaCities: From Concepts to Implementation

(一) 主題: 大城市的主流化復原力參數: 從概念到執行

(二) 主講人: Dr. Fouad Bendimerad

Bendimerad 博士是地震及大城市倡議(Earthquakes and Megacities Initiative ; EMI)的董事長, EMI 是由研究減災管理的學者、科學家及從業人員所組成的國際科學組織。

(三) 摘要:

#### 1、主流化的觀念

所謂主流化災害風險減少(Disaster Risk Reduction ; DRR), 是指整合公家機關和私人機構對執行風險管理的標準作業及治理的程序。

主流化可以為風險決策提供共同且一致的架構, 以有效區分任務、職責和資源。一般而言, 由政府來主導減災管理策略、程序、規劃和活動, 是最有效的執行方式。

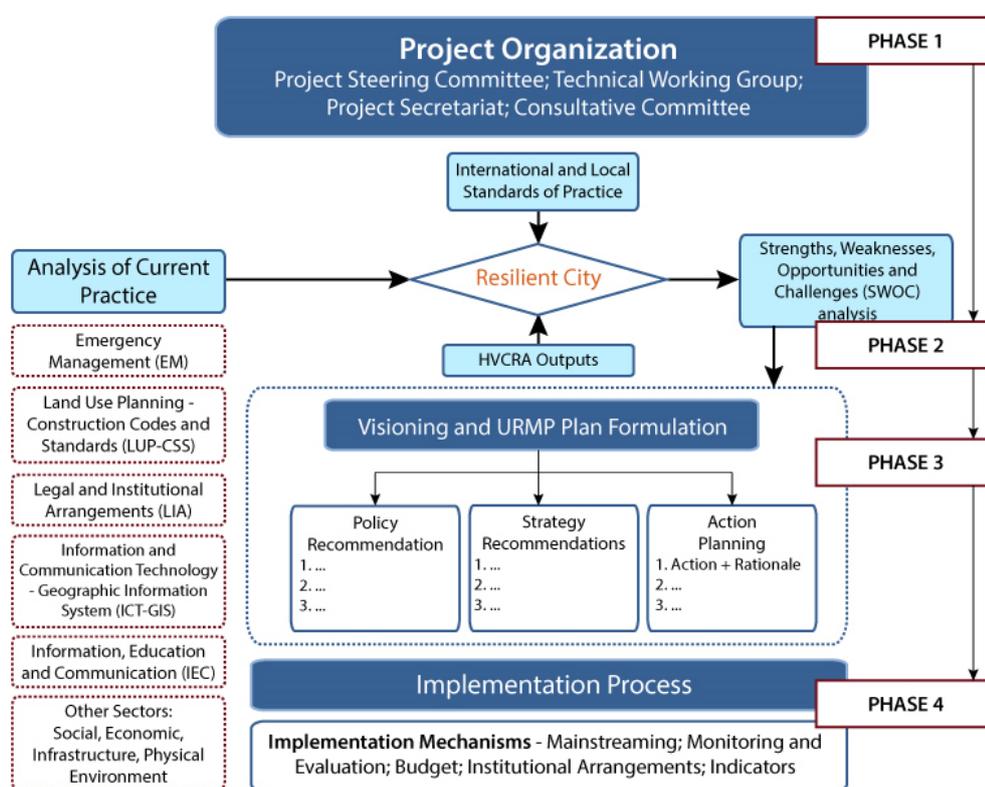


資料來源: <http://emi-megacities.org/>

## 2、城市復原力的總體規劃

為災害風險管理活動的長期規劃，EMI 提出的城市復原力總體規劃 (Urban Resilience Master Planning ; URMP)，主要依當地政府的核心目標，並遵循國際風險管理標準而進行。

EMI 的主流架構就是透過 URMP 來決定各關係人的分配角色和職責以優化資源，並提供決策者決定減災方案、項目和活動，及規劃執行進度，整體規劃結論提供政府單位編列預算後執行。



資料來源：<http://emi-megacities.org/>

## 3、2012 年~2013 年菲律賓奎松市專案 (Building a Disaster Resilient Quezon City Project)

此專案目標在於評估暨調整奎松市現有的災害風險減少和管理 (Disaster Risk Reduction and Management ;

DRRM)的投資和資源符合國際標準，由市政府建立符合災害風險減少和管理標準要求的體系，擬定 DRRM 草案、政策、程序和功能，並施以專業訓練課程以確實執行。

在 DRRM 計劃發展過程中需要關係人充分參與討論，不同領域的專家會開發科學的數據和分析，並指導工作組成員進行資料的收集、解釋、討論和建議。另外由 EMI 和奎松市的官員共同組成功能性專案小組，如此才能有效確保專案的執行、討論及決定。

本專案已完成及交付的有奎松市風險地圖、緊急管理培訓計劃、危害、脆弱性和風險評估報告、奎松市災害風險地理空間資料庫和用戶手冊、情境評估報告、法律和規定的調適、土地利用規劃和建設規範與標準，及 DRRM 地理資訊系統等。

#### 4、總體規劃在過程中可能面臨的挑戰

- (1) 規劃時程表既冗長又繁瑣。
- (2) 利害關係人和政策決定者的參與。
- (3) 執行時由於需要新的願景和改變既有的方式，期間可能會遇到對變革的抵制。
- (4) 控制過程仍可能有所不足。
- (5) 需要領導階層和政策上的支持。

#### 四、Urbanisation: A Trend where (Re)Insurance can Support with Risk-Solutions

(一) 主題: 城市化: (再)保險幫助風險解決的趨勢

(二) 演講人: Mr. Thomas Peter

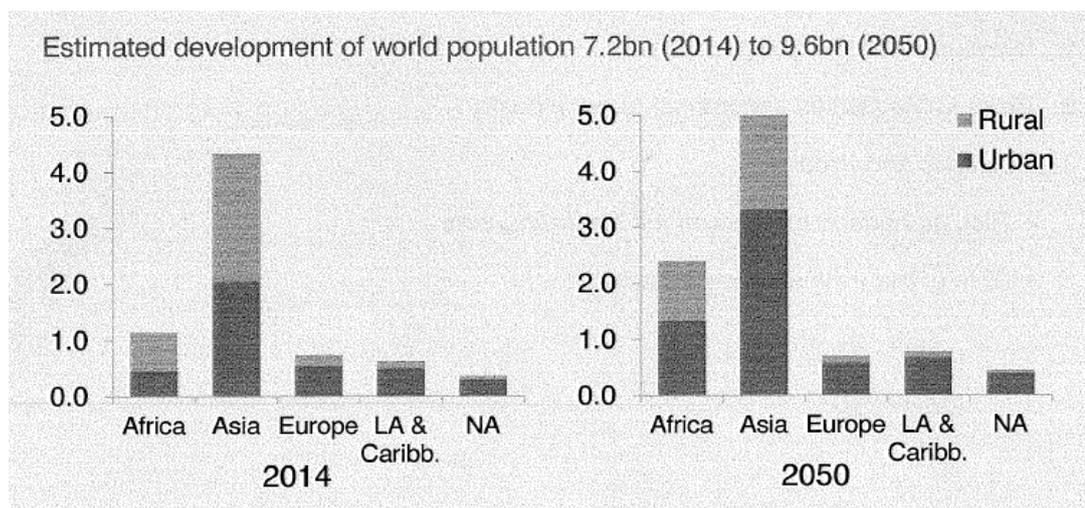
Mr. Peter 擔任慕尼黑再保險新加坡分公司的首席承保主管

(三) 摘要:

##### 1、城市人口的發展

2014 年全世界人口數約 72 億人, 聯合國預測到 2050 年時全世界人口數將成長到 96 億人, 主要是開發中國家的城市人口密度增加, 尤其是中國和印度。

由於城市人口的成長, 超過 1,000 萬以上人口的大城市數也隨之增加; 2015 年有 28 個大城市, 預測 2030 年將達到 40 個大城市。



資料來源: 2015 年第 6 屆巨災風險管理國際座談會

##### 2、大城市的風險及對(再)保險業的影響

## (1) 特殊風險情況：潛在的風險

- I. 天然巨災，例如：1906 年舊金山地震、2011 年泰國洪水。
- II. 技術上及結構上的巨災，例如：2001 年 9 月法國土魯斯(Toulouse) 氮肥化工廠爆炸、2015 年阿姆斯特丹大停電。
- III. 流行病及傳染病，例如：2003 年嚴重急性呼吸道症候群(SARS)、2009 年禽流感(H7N9)、2014 伊波拉病毒(Ebola)。
- IV. 社會/政治風險及恐怖主義，例如：2001 紐約 911 事件、2010 年及 2014 曼谷紅衫軍抗議事件。

## (2) 都會區加重了天然巨災的損失

- I. 由於城市路面高度密封，大雨驟降不易滲進泥土中，增加了淹水的風險。
- II. 大城市的社會結構可能會發生災後管理的其他問題(社會動盪、犯罪)。
- III. 氣候變遷將增加暴風的強度，再加上因氣候變遷所引起的海平面上升，將顯著加劇暴風雨所造成大浪的危害。

## (3) 大城市的化工廠爆炸

以 2001 年 9 月法國土魯斯(Toulouse) 氮肥化工廠爆炸為例，造成 30 人死亡，2,240 人受傷，經濟損失 23 億歐元，保險損失 19 億歐元，理賠案共計 75,000 件。

## 3、(再)保險業所扮演的角色

(1) 增加大眾風險意識：增加大眾對天然巨災風險意識、將風險透明化、積極分享大城市的建築知識、提供地理空間編碼(Geo-Coding)等工具。

(2) (再)保險可幫助的解決方式

- I. 傳統(再)保險：人身、疾病及意外等壽險、公共意外責任保險、團體保險、建築工程保險、巨災險等。
  - II. 新式(再)保險：巨災債券及氣候衍生性產品等風險轉移產品、微型保險、為地震風險所開發的土地價值保險或以地震規模及深度為參數商品(cat in the box)、以全世界流行病急救設備或災害減輕或城市應變力計劃等為標的的保險。
- (3) 雖然(再)保險業可提供多樣的保險方案，但目前亞洲國家的保險滲透率卻是非常低，以致大型事件發生時，對國家財力損失極其嚴重。

## 參、結論與心得

### 一、由本次研討會主題來探討尼泊爾地震

2015.4.25 尼泊爾發生地震規模 7.8 強震，繼於 2015.5.12 發生地震規模 7.4 強震，震央均接近首都加德滿都。前者經官方統計，迄今死亡人數逾 8,000 人，受傷人數逾 21,000 人，房屋全倒數逾 500,000 戶；後者則尚未公布統計數字。二事件的經濟損失尚無法估算。

尼泊爾首都加德滿都雖尚未達大城市規模，但尼泊爾地震所造成重大傷亡及損失之主要原因，正與本座談會所討論內容相符；亞洲大城市於重大災害發生時，由於多老舊建築物嚴重倒塌，及人口密度高救災不易等原因導致災情嚴重，相關研究均強調亞洲地區應確實規劃並執行防災型城市更新，及防災社區、防災校園等減災及災害防制作業，並建議採用保險來減少政府救災經費及人民財產損失。

本基金為臺灣住宅地震保險制度的中樞組織，除承擔及管理住宅地震保險，並積極辦理住宅地震保險宣導業務、參與縣市災害防救深耕計畫及防災社區活動。其中持續研議針對地震高風險地區全面性推廣地震險，亦即寄望增加住宅地震保險之投保率以減少民眾財產損失。

### 二、大數據趨勢

由於現代社會社交網路、手機 3C 產品及各類監測感應系統等的普及，來自各管道的資料大量產生。如何快速應用軟硬體處理海量資料，進行數據分析及資料研究等智慧型防災，是現在減災及災害防制的新趨勢。

許多參與本次座談會的專家學者表示，在進行研究過程遭遇最大困難在於資料數據的取得及正確性。臺灣政府目前所進行的資料開放政策(Open Data)，正希望經由開放數據提供國內外公家機關及私人機構研究，將災害資料轉化為可用的預警資訊，災情資訊經過即時分析，可以協助各單位或民眾快速掌握災情，增加應變及救災速度，全力發展智慧型防災，也希望經由臺灣發展模式，可以提供國際參考。

# 附錄一：2015 年第六屆巨災風險管理國際座談會議程

## Day 1 – Thursday, 23 April 2015

### Session 1 – Opening Session: Evolving Risk and Sustainability of MegaCities

0830	Registration and Arrival
0930	<b>Welcome Greetings</b> <b>Prof Tso-Chien Pan</b> Executive Director, Institute of Catastrophe Risk Management, NTU, Singapore
0940	<b>Opening Address</b> Guest-of-Honour: <b>Mr Lim Chuan Poh</b> Chairman, Agency for Science, Technology and Research (A*STAR), Singapore Member, Board of Trustees, NTU
0950	<b>Presentation 1</b> <b>Joy, Trials and Tribulations of Living in one of Asia's MegaCities – Evolving Risks and Rewards</b> <b>Prof Harsh Shah</b> Founding Chairman, ICRM International Advisory Board, NTU Emeritus Member, Board of Trustees, NTU Emeritus Professor, Stanford University Founder & Senior Advisor, RMS Inc., USA
1010	<b>Presentation 2</b> <b>Risk Management of MegaCities – Who is Responsible?</b> <b>Mr Malcolm Staingold</b> Chief Executive Officer, Aon Benfield, Asia Pacific, Singapore Member, ICRM International Advisory Board, NTU
1030	Morning Refreshment
1100	<b>Presentation 3</b> <b>Disaster Risk Reduction and Resilience in Taipei</b> <b>Prof Yen-Shiang Shih</b> Chair Professor, Chung Yuan Christian University Chairman, Sinotech Engineering Consultants, Inc. Ex-Minister, Economic Affairs, Taiwan
1120	<b>Presentation 4</b> <b>Mainstreaming Resilience Parameters in MegaCities: From Concepts to Implementation</b> <b>Dr Fouad Bandimerad</b> Board Chairman, Earthquakes and Megacities Initiative, USA
1140	<b>Presentation 5</b> <b>Road Resilience Challenges for Urban Areas</b> <b>Prof Chris Zemanbergen</b> Professor, Water Engineering Department UNESCO-IHE Institute for Water Education TU Delft, The Netherlands
1200	<b>Panel Discussion 1</b> Session Chairman: <b>Dr Reta Brost</b> Chief Executive, Asia Capital Reinsurance Group Pte. Ltd., Singapore <b>Panelists:</b> 1. <b>Prof Harsh Shah</b> , Founding Chairman, ICRM International Advisory Board, NTU; Emeritus Member, Board of Trustees, NTU; Emeritus Professor, Stanford University; Founder & Senior Advisor, RMS Inc., USA 2. <b>Mr Malcolm Staingold</b> , Chief Executive Officer, Aon Benfield, Asia Pacific, Singapore; Member, ICRM International Advisory Board, NTU 3. <b>Prof Yen-Shiang Shih</b> , Chair Professor, Chung Yuan Christian University; Chairman, Sinotech Engineering Consultants, Inc.; Ex-Minister, Economic Affairs, Taiwan 4. <b>Dr Fouad Bandimerad</b> , Board Chairman, Earthquakes and Megacities Initiative, USA 5. <b>Prof Chris Zemanbergen</b> , Professor, Water Engineering Department, UNESCO-IHE Institute for Water Education, TU Delft, The Netherlands
1240	Lunch

### Session 2 – Industry Perspectives

1340	<b>Presentation 6</b> <b>Urbanisation: A Trend where Reinsurance can Support with Risk-Solutions</b> <b>Mr Thomas Peter</b> Chief Underwriting Officer (Non-Life), Munich Re, Singapore
1400	<b>Presentation 7</b> <b>The Role of Insurance and Reinsurance in City Risk Management and Risk Mitigation</b> <b>Mr David Simmons</b> Managing Director, Analytics, Willis Re International & Specialty, UK
1420	<b>Presentation 8</b> <b>An Insurer's View of Terrorism Risk in MegaCities</b> <b>Mr Soeren Seltysiak</b> Chief Underwriting Officer, Reinsurance, Asia Pacific, Catlin Singapore Pte. Ltd., Singapore
1440	<b>Panel Discussion 2</b> Session Chairman: <b>Dr Pane Stojanovski</b> Adjunct Professor, ICRM, NTU, Singapore Founder, CatRisk Research, USA <b>Panelists:</b> 1. <b>Mr Thomas Peter</b> , Chief Underwriting Officer (Non-Life), Munich Re, Singapore 2. <b>Mr David Simmons</b> , Managing Director, Analytics, Willis Re International & Specialty, UK 3. <b>Mr Soeren Seltysiak</b> , Chief Underwriting Officer, Reinsurance, Asia Pacific, Catlin Singapore Pte. Ltd., Singapore 4. <b>Mr Fiza Wira Atmaja</b> , Head of Research, Development & Innovation Division, PT Asuransi MAIPARK Indonesia
1520	Afternoon Refreshment

### Session 3 – Building Resilience

1540	<b>Presentation 9</b> <b>MegaCity Risks – Dhaka's Experience</b> <b>Prof Jamilur Reza Choudhury</b> Vice Chancellor, University of Asia Pacific, Bangladesh
1600	<b>Presentation 10</b> <b>Natural Catastrophe Risk Management of Urban Agglomerations in Taiwan</b> <b>Prof Hongay Chan</b> Director, National Science & Technology Center for Disaster Reduction, Taiwan
1620	<b>Presentation 11</b> <b>Multi-Decadal Variations in Damage Caused by Typhoons Making Landfall in East Asia – Has it been Increasing?</b> <b>Prof Johnny C. L. Chan</b> Dean, School of Energy & Environment, City University of Hong Kong, Hong Kong SAR, China
1640	<b>Presentation 12</b> <b>Holistic Solutions to Uplift City Resilience</b> <b>Dr Ricky Tsui</b> Director, R&D, East Asia Anup, Hong Kong SAR, China
1700	<b>Panel Discussion 3</b> Session Chairman: <b>Prof Kimiro Haguro</b> Director, International Center for Urban Safety Engineering Institute of Industrial Science, University of Tokyo, Japan <b>Panelists:</b> 1. <b>Prof Jamilur Reza Choudhury</b> , Vice Chancellor, University of Asia Pacific, Bangladesh 2. <b>Prof Hongay Chan</b> , Director, National Science & Technology Center for Disaster Reduction, Taiwan 3. <b>Prof Johnny C. L. Chan</b> , Dean, School of Energy & Environment, City University of Hong Kong, Hong Kong SAR, China 4. <b>Dr Ricky Tsui</b> , Director, R&D, East Asia Anup, Hong Kong SAR, China
1740	End of Day 1 Symposium
1750	Cocktail (NEC Auditorium Foyer)
1830	Symposium Dinner (Function Hall 1, Level 3, NEC)

## Day 2– Friday, 24 April 2015

0830	Registration		
<b>Session 4 – Natural Hazards and MegaCities</b>			
0915	<b>Presentation 13</b> <b>Growing Exposures of MegaCities – China Study</b> Prof Edmond Lo Deputy Director, ICRM, NTU, Singapore		
0935	<b>Presentation 14</b> <b>The 2011 Great East-Japan Earthquake and Tsunami Disaster – Lessons Learned and Countermeasures against Future Catastrophes</b> Prof Kimiro Maguro Director, International Center for Urban Safety Engineering Institute of Industrial Science, University of Tokyo, Japan		
0955	<b>Presentation 15</b> <b>Future Seismic Challenges for Growing Cities</b> Prof Domenico Giardini Chair, Seismology and Geodynamics, ETH, Zurich President, International Association of Seismology & Physics of the Earth's Interior Head, Swiss Competence Center on Energy Research– Supply of Electricity		
1015	Morning Refreshment		
1035	<b>Presentation 16</b> <b>Supply Chain Risk – Expecting the Unexpected</b> Dr Robert De Souza Chief Executive & Professor, The Logistics Institute – Asia Pacific, National University of Singapore		
1055	<b>Presentation 17</b> <b>Building Resilience in MegaCities for Global Change Impacts</b> Prof Srikantha Herath Academic Director/Senior Academic Programme Officer Institute of Advanced Study of Sustainability, United Nations University, Japan Member, ICRM International Advisory Board, NTU		
1115	<b>Panel Discussion 4</b> Session Chairman: Prof Domenico Giardini Chair, Seismology and Geodynamics, ETH, Zurich President, International Association of Seismology & Physics of the Earth's Interior Head, Swiss Competence Center on Energy Research– Supply of Electricity <b>Panelists:</b> 1. Prof Edmond Lo, Deputy Director, ICRM, NTU, Singapore 2. Dr Robert De Souza, Chief Executive & Professor, The Logistics Institute – Asia Pacific, National University of Singapore 3. Prof Srikantha Herath, Academic Director/Senior Academic Programme Officer; Institute of Advanced Study of Sustainability, United Nations University, Japan; Member, ICRM International Advisory Board, NTU 4. Prof Kimiro Maguro, Director, International Center for Urban Safety Engineering, Institute of Industrial Science, University of Tokyo, Japan		
1155	Lunch		
<b>Session 5 – Terrorism &amp; Pandemics</b>			
1300	<b>Presentation 18</b> <b>Understanding the Principles of Terrorism Risk Modelling from the Charlie Hebdo Attack in Paris</b> Dr Gordon Woo Adjunct Professor, ICRM, NTU, Singapore Catastrophe Risk Consultant, RMS, Inc., UK		
1320	<b>Presentation 19</b> <b>Terrorist Threats and Trends in Asia: Threat to MegaCities and Critical Information Infrastructures</b> Dr Jelena Anne Jerard Manager, Capacity Building, International Centre for Political Violence & Terrorism Research, S. Rajaratnam School of International Studies, NTU, Singapore		
1340	<b>Presentation 20</b> <b>MegaCities &amp; Urbanisation in Asia: Implication for Non-Life Insurers</b> Mr Amitabha Ray Head, Property Treaty Underwriting, Southeast Asia and India, Swiss Re, Singapore		
1400	<b>Presentation 21</b> <b>Biomedical Aspects of Pandemic Risk Assessment, Response and Mitigation</b> Prof Yap Pong Huat, Eric Human & Microbial Genetics, Lee Kong Chian School of Medicine, Imperial College London – Nanyang Technological University, NTU, Singapore		
1420	<b>Presentation 22</b> <b>Pandemics Risk Quantification – The MegaCities Factor</b> Dr Pane Stojanovski Adjunct Professor, ICRM, NTU, Singapore Founder, CatRisk Research, USA		
1440	<b>Panel Discussion 5</b> Session Chairman: Dr Suzanne Cornea Head of Natural Perils, Asia Capital Reinsurance Group Pte. Ltd., Singapore <b>Panelists:</b> 1. Dr Gordon Woo, Catastrophe Risk Consultant, RMS, Inc., UK; Adjunct Professor, ICRM, NTU, Singapore 2. Dr Jelena Anne Jerard, Manager, Capacity Building, International Centre for Political Violence & Terrorism Research, S. Rajaratnam School of International Studies, NTU, Singapore 3. Mr Amitabha Ray, Head, Property Treaty Underwriting, Southeast Asia and India, Swiss Re, Singapore 4. Prof Yap Pong Huat, Eric, Human & Microbial Genetics, Lee Kong Chian School of Medicine, Imperial College London – Nanyang Technological University, NTU, Singapore 5. Dr Pane Stojanovski, Adjunct Professor, ICRM, NTU, Singapore, Founder, CatRisk Research, USA;		
1520	Afternoon Refreshment		
<b>Session 6 – Science and Paleo- Science of Natural Hazards</b>			
1540	<b>Presentation 23</b> <b>Using Paleoclimatic Records to Inform Risk Assessment</b> Prof Nathalie Goodkin Nanyang Associate Professor, Asian School of the Environment, College of Science, NTU, Singapore		
1600	<b>Presentation 24</b> <b>Climate Change Effects on the Rise and Fall of Chinese Dynasties</b> Prof Wang Jianfeng Nanyang Assistant Professor, Earth Observatory of Singapore, NTU, Singapore		
1620	<b>Presentation 25</b> <b>Historical Records and Disaster Management: Comparing Typhoon Haiyan and Its 1897 Predecessor in the Philippines</b> Ms Janneli Lea Aclerte Sorla Earth Observatory of Singapore, NTU, Singapore		
1640	<b>Panel Discussion 6</b> Session Chairman: Prof Srikantha Herath Academic Director/Senior Academic Programme Officer Institute of Advanced Study of Sustainability, United Nations University, Japan Member, ICRM International Advisory Board, NTU <b>Panelists:</b> 1. Prof Nathalie Goodkin, Nanyang Associate Professor, Asian School of the Environment, College of Science, NTU, Singapore 2. Prof Wang Jianfeng, Nanyang Assistant Professor, Earth Observatory of Singapore, NTU, Singapore 3. Ms Janneli Lea Aclerte Sorla, Earth Observatory of Singapore, NTU, Singapore		
1720	<b>Close of Symposium</b> Prof Tso-Chien Pan Executive Director, Institute of Catastrophe Risk Management, NTU, Singapore		
1730	End of Symposium Programme		
<b>ICRM Industry Seminar</b>			
1730	Evening Refreshment		
1745	<b>Progress of ICRM Projects on the Development of</b> 1. Singapore Earthquake Risk Assessment Model Prof Tso-Chien Pan and Assoc Prof Bing Li Institute of Catastrophe Risk Management, NTU, Singapore 2. Jakarta Flood Risk Assessment Model Prof Cherng Ning Chen and Assoc. Prof Edmond Lo Institute of Catastrophe Risk Management, NTU, Singapore		
1815	End of ICRM Industry Seminar		

## 附錄二：會場剪影

