

論城市的危害性風險管理

陳森松

壹、城市風險概述

一、城市風險的意義

城市風險是基於天然災害(natural disaster)或人為災害(man-made disaster)所導致城市發生人員死傷或重大財物損失的可能性。如下圖 1 顯示 1970-2015 年發生在全球天災與人為的巨災事件比例¹，下圖 1 中所示在 2015(及 2014)年發生巨災 353 件(339 件)中屬於天災有 198 件(191 件)，人為的災難有 155 件(148 件)，發現每年發生的人禍比天災事件數量略多一些，但自 2010 年起天災有超越並逐年增加的趨勢。

城市危害性風險所涵蓋的議題相當廣泛，經常涉及經濟、政治、社會、人文、自然環境等範疇，導致城市風險的管理具有高度的複雜性。城市風險管理乃是指透過對可能發生於城市內之風險的鑑定、衡量與控制，並以最低的成本使城市風險所致之損失降至最低程度的管理程序。城市風險管理的目的在於事前預防損失，災難發生時緊急施救以減輕損失，及災難事件後彌補損失的復原計畫。

城市乃人口與經濟活動最為密集之區域，而城市所面臨的危害性風險事故也具有高密度性、高流動性、與高影響力的特點，由於這些特點，城市風險事故也透過更多的管道，在很短時間內將風險事故的不利影響迅速向外擴散。因此，城市危害性風險管理(以下簡稱城市風險管理)實為今日主政者與市民不可忽視的重要課題。

城市管理單位在面對巨災風險危害時，通常多認為是無法管理的意外事件，都以為城市風險管理就是作好事前成立「緊急應變小組」、在災後主管官員親自探視災區、慰問災民及發起救災募款而已。實際上，城市風險管理是在於事前能有效運用各種資源，對於城市風險事故在發生前、發生時與發生後的不利結果降到最小程度的系統管理過程。針對城市風險的發展趨勢，各國都不斷強化城市風險管理的技術，制定城市風險管理的相關法律，並嘗試建構城市風險評估與城市風險管理的預警系統，藉以提高城市對於天災與人禍所致城市風險控制的成效。透過本文的介紹，期盼能喚起城市主管單位對事前的城市風險管理活動，除了安排傳統保險外，能有些許具體的專業行動。

¹ 參閱 SIGMA, No 1/2016, Swiss Re.

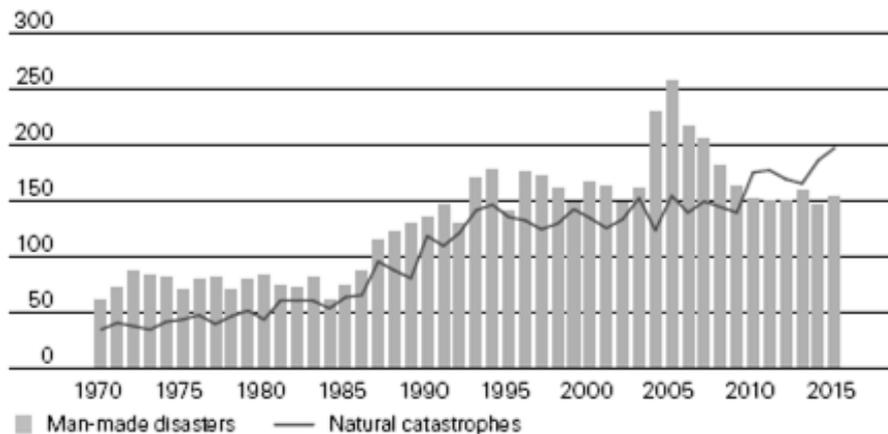


圖 1 1970~2015 全球天災與人為巨災事件比例

二、城市風險的類型

城市風險的來源可分為天然的與人為的災害兩種。天然的災害，即天災，是指以自然環境因素所產生的城市風險，例如地震、颱風、洪水及海嘯即屬於此類；人為的災害，即人禍，是指受人類行為影響而產生的城市風險，如空氣汙染、縱火、爆炸、犯罪及恐怖攻擊即屬於此類。天災的形成過程有緩有急，有些天災會在幾天、幾小時，甚至幾分鐘內就形成並導致損失，例如地震、冰雹及閃電雷擊等，這些天災所致之城市損失屬於突發性的城市自然風險；而旱災、土壤流失、過度砍伐森林及過量抽取地下水引起地層下陷等天災則往往需要一段時間才能成災，所以此類天災所致之城市損失可稱為緩慢性的城市自然風險。至於人禍也可分為突發性的與緩慢性的，例如火災、爆炸、搶劫及交通事故往往事發突然，可稱為突發性的人

為城市風險；而與城市發展相關的法規制度設計不完善、環境保護政策執行沒效率，或政府機構對城市巨災風險管理之認知與技術的欠缺，則可能會緩慢地造成城市風險的累積與發生。

三、城市天然災害風險的特性

天然災害是屬於損失頻率低但損失幅度大的風險，就其危及人類生命安全及社會經濟發展基礎的共同特點而言，具有下列的共同特性：

(一) 天然災害在時間的宏觀角度上具有週期性

人類歷史上，天然災害發生的次數有限，若將時間軸拉長來看，天然災害的發生時間是可視為具有規律性且可以預測的。例如大地震發生的頻率，就受到大陸板塊之間相互擠壓產生能量的蓄積與釋放，而有其規則性。

(二) 天然災害在時間的微觀角度上具有不確定性

倘若將天然災害發生的統計時間縮短，則可發現天然災害的發生在時間上是無法精確預測的。當天然災害發生時，人們的反應時間往往僅有短短的幾分鐘，在這短促的時間裡，風險管理人員必須要以更短的時間來反應並作出最適當危機處理來減少損失。而在這極短時間內的反應則有賴於平時的演練。

(三) 天然災害具有空間的規律性及地域性

各地區都有其特殊的地理條件，故天然災害會因其特殊的地理環境而不同，形成災區有明顯的空間分布上的差異，但同一地理區域的天然災害具有發生的關聯性，而不同區域的天然災害則具有因果關聯性。例如颱風或季風的背風面常出現焚風，而颱風外圍環流則會帶來豪大雨。

(四) 天然災害常伴隨嚴重的間接損失

天然災害並非是獨立的，不同的災害經常相伴發生或是相互誘發而形成更大的損失。例如 2011 年發生在日本關東的 311 大地震，引發海嘯，淹沒核子發電廠致核融合的複合式災難造成 18,520 人的死亡與失蹤，財產損失的保險賠款高達 368.63 億美元，僅次於 2005 年發生在美國墨西哥灣的卡翠娜颶風 (hurricane Katrina) 之保險賠款 796.63 億美元²。

² 參閱 前註 sigma, 1970~2015 年最高的前 40 件保險損失表, P. 40.

四、天然災害的發展階段

天然災害的發展過程可分為形成威脅 (threat)、發出警報 (warning)、遭受衝擊 (impact) 及啟動復原 (recovery) 等四個階段，以颱風為例說明。

1. **形成威脅**：當遭受重大損失的可能性急速上升，巨災事故尚未發生的階段。以颱風為例，當中央氣象局發布颱風已經形成，並朝著預定方向飛奔而來的時候。
2. **發出警報**：當天災事故已經不可避免，嚴重的損失已經逼近。此時國家安全單位已下令要求撤出危險潛勢區域的居民，並加強受威脅區域財產的安全防護。此時氣象局已經發出海上及陸上的颱風警報。
3. **遭受衝擊**：財產的重大損失及人員的傷害已經發生。如颱風已經登陸，並對當地造成嚴重的損害，例如土石流，路樹倒塌，路基毀損及輸電設備毀損等。
4. **啟動復原**：處理災害所帶來的損害，包含清除損壞的財物，並且持續直到恢復損失發生前的狀態為止。如颱風過後立即進行重建家園與恢復產業活動的工作。

五、天然災害復原計畫的要點

災害復原計畫的目的在於確保災害發生時，能有效應變災害發生時的混亂與安定民眾情緒上的焦慮不安。實施要點為：

1. 災害損失發生前，要有足夠的時間設計合適且有效的計畫。
2. 針對不同的災害類型，發展各種可能的防災與復原計畫。
3. 組織及訓練防災人員以應變災害復原計畫。
4. 事前與各政府機關協調合作。

貳、城市風險事故的肇因

一、自然環境因素所產生的城市風險

(一) 氣候變遷

一般而言，自然環境因素所產生的城市風險往往難以完全消除或加以阻止。以氣候變遷及全球暖化為例，在氣候變遷與全球暖化的影響下，全球降雨強度與頻率驟變，除了引發多起極端氣候事件，也直接提高洪水等天災的城市風險。然而極端氣候所帶來的天災風險難以完全消除，因為在二氧化碳排放量不斷增加下，當今城市所造成的全球暖化現象正高速不斷地加快。聯合國跨城市氣候變遷小組（Intergovernmental Panel on Climate Change，IPCC）也宣稱氣候變遷與全球暖化將持續引發土地沙漠化以及南北極冰原的崩解，而這將導致洪水與旱災，縮減可居住地與糧食減產，並使得海平面上升淹沒城市。以台灣為例，近年也飽受氣候變遷與全球暖化的問題所苦，內政部消防署以近 10 年颱風洪水發生次數作統計，發現台灣平均每年發生 5 次以上之颱風洪水事件，而颱

風洪水所致之淹水與土石流等災害，也造成了巨大的農漁業經濟損失。

(二) 地理位置

自然環境因素所產生的城市風險常與地理位置有關，如台灣位處於環太平洋地震帶上，島內共有 33 條活斷層，而其中活動性較高的斷層帶就有 20 條，平均每年發生的有感地震竟可高達數百次，而日本也位於地震活躍區環太平洋火山帶，因此地震發生也非常頻繁。也有些城市也因為地理位處西太平洋沿岸而經常面臨各種類型之災害，其中又以颱風、洪水和土石流為多，這些天然災害對當地經濟衝擊很大。由於自然環境因素所產生的城市風險常與位置有關，城市風險管理者在從事風險管理活動時，應先評估風險較高的地理區域，而這些資料應該包含人口普查報告、歷年衛星影像的水文資料及災害勘察的報告。

(三) 城市內人口流動頻繁

隨著城市內人口間交流頻繁，特別是近幾年各國城市為振興經濟皆積極採取對外開放政策，除經常性的經商與交易活動激增外，近年來各國城市的旅客人數也大幅成長，這提供了各城市疫病能在全球快速蔓延的管道。而人類在進入其他城市的過程中提高與野生動物及不明細菌接觸的機會，這也增加城市疾病的發生，例如茲卡病毒（Zika virus）在烏干達 1947 年被發現後，隨著都市間人口移動，茲卡病毒

在 2016 年的中非、東南亞及印度累計 23 國皆陸續傳出疫情。就海峽兩岸而言，2002 年在中國廣東首發的 SARS (嚴重急性呼吸道症候群或稱非典型肺炎) 也因為觀光客與台商在兩地往來頻繁而傳染到台港兩地。另外造成瘟疫傳染的部分原因是大都市經常性舉辦大型國際賽事活動 (例如 2017 世界大學運動會在台北市舉辦)，境內外人口交流日益頻繁下，民眾接觸外地病毒的機會大為增加，間接提供了病毒於全球城市之間快速蔓延的管道。

二、人為因素所產生的城市風險

(一) 人類的惡意行為

人類的惡意行為常是導致城市風險的主因。人類的惡意行為，往往出於主事者有意識的積極謀劃，例如竊盜、搶劫、縱火、恐怖攻擊等。竊盜搶劫屬於財物方面的城市犯罪行為，由於城市人口眾多、商業活動頻繁，有形資產累積多，這些外在因素將可能引發犯罪者以竊盜、搶劫的方式來獲取財富。網路犯罪是一種較新型的人類故意犯罪行為，屬於智慧型犯罪的範疇。隨著網際網路的普遍，網際網路已成為現代城市新興的高科技傳播工具，然而網際網路風險管理機制卻未建置完善，容易被作為隱密性、無實體化的犯罪平台。目前常見的網路犯罪有網路販賣管制物品、網路詐騙、駭客侵入網路銀行、散佈電腦病毒或網路賭博等。

(二) 人類的過失行為

人類由於疏忽或無意識行為也可能導致城市風險的發生，例如忘記關瓦斯可能會引發火災。根據台灣內政部消防署統計，台灣平均每年發生 1.2 萬起有報案的火災，每年平均造成 20 億元以上的財物損失，而其中大部分火災的發生，其實與人類的疏忽行為有關。台灣高雄市 (2014/07/31) 在三多路與凱旋路的下水道涵洞石化氣爆，就是大量丙烯外洩所造成的嚴重財損與居民的傷亡；中國天津濱海新區瑞海公司危險品倉庫爆炸案 (2015/08/12) 造成 165 人死亡，其中在現場救災殉職的消防人員有 85 人，媒體就指出大爆炸之發生可能與首批消防員不當用水搶救有關，因而致使助燃化學物質發生大爆炸。福島核災也與人員疏忽不慎有關，日本福島第一核電廠發生後的官方報告就指出，福島核災變得如此巨大是因為東京電力公司在風險管理上缺乏責任感和專業上應有的注意，且在事故初期未能有效抑制核災的嚴重程度。

參、城市風險事故所致的損失

一、財產損失

城市風險事故所造成的財物損失逐漸增加，依據過去城市風險損失的統計資料顯示，美國 2005 年 8 月 26 日遭受卡翠娜颶風的襲擊，就造成 1,080 億美金的財產損失。其他因卡翠娜颶風所致之損失，例如文化遺產及生態系統的損失卻是難以用金錢衡量價值的，因此很難從財務預估中

反映出城市風險所造成的總財物損失。根據瑞士再保公司 Sigma 期刊的研究，2015 年度全球因各種災害導致的損失竟超過 350 億美元，光是當年 8 月 12 日發生於天津濱海新區國際物流中心之危險物品倉庫爆炸案，造成的保險賠款損失就達 25~35 億美元³。城市風險也會造成間接總損失，例如巨大的城市風險一旦發生，城市就會處於失控狀態，這種失控將對該城市的生產、生活秩序及社會運作帶來嚴重破壞，這些間接的經濟損失有時甚至要比直接的經濟損失大。

二、生命損失

城市風險所造成的人員傷亡也不可小看，例如，政府辦公大樓遭受恐怖攻擊，數位政府高級官員在大樓爆炸中失去生命，這些政府高級官員的行政技術、經驗與正在執行的政策也可能相繼停止，重要的政策因此可能耽擱幾年，甚至停止不做。城市風險所造成的死亡人數可能也很高，例如 1999 年 9 月 21 日發生於台灣中部達芮氏規模 7.3 的 921 大地震亦造成生命的重大損失，據官方統計，數週內死亡人數超過 2,300 人。2011 年日本關東遭逢震度 9.0 的 311 大地震，引發的海嘯也造成死亡及失蹤人數超過 18,000 人的慘劇。因為都市人口不斷增加、住宅密集，一旦城市風險發生則會對許多生命造成傷亡。

三、社會損失

城市風險可能造成巨大的社會損失，例如城市風險可能對民眾心理產生衝擊，而歷史上由於巨大城市風險而導致社會動亂之例子更是屢見不鮮。有經濟學者就發現在歐洲歷史上就存在天災、飢荒、瘟疫與戰爭的相關性，研究發現當天災與飢荒發生時，商品價格會隨之上升，且工資收入降低，進而引發社會動亂或戰爭爆發。

肆、城市風險的衡量方法

每個城市都有其不同的風險態樣，而城市風險的衡量也會因風險類型的不同而有不同的衡量方法，所以必須針對不同的城市風險態樣作差異化的管理。

一、天然災害所產生的城市風險

自然界現象若危害到人類生命財產時，即可稱為天然災害。常見之天然災害，如地震、颱風、水災、旱災及瘟疫等，這些天然災害均可嚴重危害到人類生命財產。天然災害種類繁多，一般可分為氣象型災害(如颱風、旱災、水災)、地質型災害(如土石流、山崩或火山爆發)、地震、火災(如雷擊所致之森林火災)及蟲災(如農業上之病蟲害)。而天然災害所產生的城市風險，其風險的大小衡量須取決於其風險暴露量(risk exposure)、城市脆弱度(vulnerability)、城市調適力(adaptation)、總人口數及財產數量。

⁴ 參閱前註 sigma, 2015 最高的前 20 件保險賠款損失表, P. 22.

風險暴露量是指該城市暴露於風險事故下的次數與程度。如果一個城市經常暴露於極端天氣或氣候事件，則該城市居民的生命、基礎建設、環境、社會、經濟，及文化資產都處於不利的處境；城市的脆弱度是指該城市抵抗風險事故的能力。例如颱風對不同的城市會造成差異非常大的衝擊，其衝擊程度取決於其登陸地點、建物結構、建物用途、屋齡及樓高所反映的脆弱度；城市調適力是一種調整適應的速度，人們會對預期將發生的風險事故及其所造成的影響進行調整適應，以便減輕損失。當一個城市的調適力很快且很強，則該城市再次面臨同一風險事故時所產生的損失就越小。最後，城市風險的大小衡量也取決於總人口與財產數量，總人口與財產數量越多的城市，其產生的可能損失也會越大。截至 21 世紀初，世界上半以上的人口都集中生活在城市，其中，先進國家居住在城市的人口就占其總人口數的 70% 以上。另外，大部分的財富都聚積在城市，而人類發明的創新與科技成果也都集中在城市。英國劍橋大學的商學院就開發出一種風險指數，該指數是測量當天然災害事件侵襲一座城市時，該城市的總產值損失。劍橋大學商學院發現：先進國家的大城市發生風險事故時所致的損失遠大於開發中國家的城市，這就說明了總人口量與財產數量是影響城市風險大小的一項重要因素。

二、人為因素所產生的城市風險

人為因素的城市風險是指因人的惡意或疏忽的原因而給城市帶來各種可能損害的風險。許多城市風險，例如犯罪，就是一種人為因素的風險，這樣的城市風險具有兩個特點：第一，由人類互動行為而形成的風險；第二，出於人性的城市風險是一種難以預測與治理的風險。常見的人為所產生的城市風險有環境汙染、偷竊、搶劫，都是在人為故意或非故意下所產生的。而科學的快速發展給城市帶來的損失更是不可估量的，例如網絡詐騙等問題也帶給城市諸多風險。人為的城市風險發生的原因很多，例如政府部門的管理失當或國家法規不健全、道德風險、建築物設計失誤、管理人員失職（如中油與台電人員的失職造成 815 全國大停電）、或是群體行為（如罷工或暴動）等，都可能導致人為的城市風險發生。

然而要衡量人為所產生的城市風險大小並非不可能。以城市犯罪為例，不少研究機構都以大數據 (big data) 來驗證城市犯罪與政府資源之間的關係。研究發現，增加政府打擊犯罪的資源可導致城市犯罪率顯著降低，也有實證研究結果支持在控制失業率與提升個人所得之後，將可能降低竊盜、搶劫等城市犯罪事件之發生。然而，人為因素所產生的城市風險，其最大的評估困難點不是數據，而是城市快速擴張的本身才是人為城市風險增加的主要源

頭。由於城市人口多且商業資源密集，這使得城市成為最容易爆發環境汙染、偷竊、搶劫、暴動的地區，加上全球人口移動、經貿合作、氣候暖化，都市水資源與空氣汙染的趨勢，這些問題更給城市造成難以想像的人為城市風險。另外，隨著民主政治發展和對人民管制的放鬆，這些趨勢又會導致人為城市風險增加，而且風險管理人員也發現人為城市風險的難題真是難以評估及解決。

伍、城市風險管理的步驟與措施

一、城市風險管理的步驟

城市風險管理是一種有系統的辨識、分析和回應城市風險的過程，包括對城市風險管理正面影響事件的結果最大化，及負面影響事件衝擊的最小化。為順利達成此一目標，所以城市風險管理應包含下列四大步驟：

步驟一、確認城市風險、評估城市風險發生頻率與幅度

城市風險管理的第一步是確認該城市存在哪些風險，以及其發生損失的頻率與幅度為何。為了確認該城市有哪些風險，風險管理者應先蒐集過去類似城市風險的資料，加以整理比較以預測未來城市風險的頻率與幅度。過去類似城市風險的資料與過去風險事件的歷史資料將有助於預測城市風險發生時對城市的影響，包括哪些地區容易受災、災害發生為期多長，以及

會發生哪些類別的城市風險等。至於分析城市風險發生的頻率，則應記錄城市風險的重現週期，也可透過預測模型的建立，把城市風險導致的損失幅度狀況列為風險分析的重要項目。

步驟二、分析風險暴露區域及財產

城市風險管理的第二步是分析當城市風險發生時，有哪些地區，哪些財產會受到影響。風險管理者應進一步分析，這些地區及其財產會受到多大程度的影響及其可能的後果，並列出可能受損害影響的清單，查明可能遭遇損害影響的基礎建設，包括建築物、建材、屋齡、地質及人口資料等資訊。而影響建築物、建材、屋齡及地質脆弱性的因素很多，風險管理者應分析這些因素以預測未來可能發生的損失，而對周圍環境的瞭解有助於將來救災或疏散之用；至於遭受損害影響的人口資料則應包括政府的人口普查紀錄；遭受損害影響的地理資訊則應包括 3D 地圖或高解析度的衛星影像。

步驟三、預估城市風險會帶來多少損失

全球各國城市不斷發展，聯合國預估到 2050 年將有超過 60 億人口居住在城市。由於人口與資源過度集中，這意味著城市的城市風險與潛在損失非常巨大且複雜，例如 2011 年日本關東的 311 大地震就造成約三千億美元的經濟損失。基本上，聚集越多人口的城市風險損失越慘重。各國城市在經濟上的連結度越高，國際分工

細化所造成的供應鏈風險⁵ (supply-chain risk)，使城市風險造成的損失就越難估算，要預估城市風險會帶來多少損失？則可以利用電腦運算技術，針對城市風險的風險數據估算出可能的損失預估值，例如瑞士再保險公司利用風險資料庫 CatNetR 分析全球各大城市的天災風險，得出這些城市的天災風險的暴露程度與基礎費率。

步驟四、提出可行的風險管理措施

風險管理措施是降低或消除城市風險的實際行動，一旦完成城市風險分析與預估風險的損失後，風險管理者就應找出各種可能的風險管理措施，及每項風險管理措施的成本效益評估，有了這些分析才能決定要如何選擇與執行適當的風險管理措施。城市風險管理措施的五種基本策略為：迴避、預防、控制、自留與移轉。

1. 城市風險迴避是指城市風險管理者以有意識的行為避免特定的城市風險。例如某城市為了避免森林火災，就將城市附近的森林全面移除，或逐排疏枝林木密度，隔出防火安全間距，就可避免森林火災發生。
2. 城市風險的預防是採取某些積極措施以降低損失發生的頻率。例如幫全市的老人免費接種流感疫苗，就可以避免老人因罹患感冒或產生併發症對市民身體健康的傷害。或在城市及其外環的城鎮全面禁止燃燒生煤，並禁用燃油交

通工具，就可以大幅減低城市出現霧霾的可能性。

3. 城市風險控制，是採取某些措施以降低損失發生的幅度。以全球暖化型的城市風險為例，全球暖化發生中的減緩與調適就是一種事發中降低損失的方法。針對全球暖化問題，政府可以執行短期的減緩與長期的調適活動。減緩可以人為方式減少溫室氣體排放量，以減緩全球暖化型城市風險的發生速度。由聯合國 195 會員國於 2015 年 12 月 13 日在聯合國氣候高峰會中所通過的巴黎協議 (Paris Agreement)，就是希望經由各國協議而能共同遏阻全球暖化趨勢的城市風險。

隔離也是一種控制措施，在 2002~2003 年間，兩岸三地的城市為了控制 SARS 的疫情，對所有想進入醫院的發燒病人採取隔離措施；對已罹患 SARS 的病人集中住院隔離治療，其醫護人員的生活起居也一併接受隔離。

4. 城市風險自留，是指城市自行承擔所發生之風險，換言之，如果城市風險發生後，該城市以自有資金進行支付則屬於城市風險自留。城市風險自留還可分為：有計劃自留與無計劃自留。有計劃自留是指城市風險管理者透過各種事前的資金安排以確保損失發生後能及時獲得資金補償；無計劃自留是指城市

⁵ 供應鏈風險：國際分工使一項產品的製造其零件往往跨多國，可能因天災或人禍而使某些零件供應中斷，造成產品無法及時提供市場銷售的不確定損失。

風險事件發生後，該城市以非事前安排的資金支付該損失，當城市沒有意識到城市風險時就可能採用無計劃自留。

5. 最後，城市風險移轉是指透過契約將城市風險移轉給他人承擔的行為，例如公共工程的營造風險可以在工程承攬契約中加上免責條款 (hold-harm-less agreement) 的方式移轉給承包商，或購買商業保險也是城市政府常用的一種風險移轉方式。

前兩項措施是事前的 (pre-loss)，風險控制措施則屬事發當時 (at-the-loss)，自留與移轉則屬事後的 (post-loss) 財務處理措施，其中，保險是相當常見的城市風險事後損失彌補措施，日本與台灣同為環太平洋地震帶地區，早期地震經驗的損失金額巨大，國際再保險市場累積的準備金仍不足以因應一次巨大地震之理賠，因應此一情形，保險公司還可透過巨災債券去彌補再保險不足的問題。以美國的資本市場為例，美國股市 1% 的漲跌起伏約是數千億美元，而一次災害的損失可能在千億美元之內，若將資本市場與天然災害風險連結，以股市一部分資金來投入巨災連結 (Catastrophic-linked) 商品也是一項作法。而日本與台灣的城市天災風險最主要為地震、颱風與土石流，日本東京迪士尼樂園與台灣住宅地震保險基金當局，就曾透過發行巨災債券來作為事後彌補損失的措施。

陸、城市風險管理的未來方向

城市風險已成為全球主要風險災害之一，為有效降低或減少城市風險發生而造成之損失與傷害，除了透過城市風險管理的實施，科學的進步與保險制度的應用亦能夠達到相當的管理效果。在城市風險的相關措施中，無論是進行城市風險管理之規劃，或是擬訂城市風險的保險，主要的資訊即為各類城市風險事故發生的機率與損失幅度，藉以定義出城市風險的災害程度。由於城市風險管理的規劃過程必須仰賴多方面專業結合，唯有不斷的對城市風險管理加以研究才得以順利管理城市風險。針對城市風險管理的未來方向，本文提出下列建議：

1. 城市風險管理的成效有賴有關市政府當局與民眾風險意識之提升，因此，繼續提升城市風險管理的教育，並定期舉辦城市風險管理研討會，可提升有關政府當局與民眾對城市風險之警覺性與處理城市風險的能力。
2. 建立全國與地方城市風險管理資料庫，針對城市風險管理人力正式編制，同時建立城市風險管理的評估機制，規定有關當局與民眾應定期接受一定程度之基礎演練，並進行評估、檢討與改進。
3. 針對城市風險管理之作業行政，制定流程規範並建置多元化城市風險管理監測系統，例如傳染疾病監視通報系統、

城市天災監視通報系統及犯罪監視通報系統等，落實執行城市風險管理各項作業，使城市風險管理業務順利推動。

4. 參考先進國家的城市風險分散機制，建立適當的重大天災損失分散制度。例如日本便將城市內公共工程設施的天災風險移轉給保險公司，而台灣城市因地震或颱風所造成的重建費很高，所以可以學習建立並規劃此類保險，將城市重大損失風險移轉給保險公司及國際再保公司。

本文作者：

逢甲大學風險管理與保險系教授

本文參考資料

1. Baranoff, Harrington, Niehaus; Risk Assessment, 1st edition, 2005, AICPCU/IIA
2. Berthelsen, J. Kallman, Risk Control, 1st edition, 2005, AICPCU/IIA.
3. Peter L. Bernstein, Against The God, The remarkable story of risk, 1996, John Wiley & Sons, Ltd.
4. Sanderson D., J.S. Kayden, and J. Leis, Urban Disaster Resilience, 1st edition, 2016 Routledge, NY.
5. 宋明哲著，《新風險管理精要》，初版，2014年3月，五南圖書出版公司發行
6. 馬鴻文、吳先琪主編，《土壤地下水污染場址的風險評估與管理：挑戰與機會》，2017年，五南圖書出版公司發行。
7. 中央氣象局全球資訊網，<http://www.cwb.gov.tw/>
8. 內政部消防署中央災害應變中心全球資訊網，<http://www.nfa.gov.tw/main/history.aspx>
9. 國家災害防救科技中心全球資訊網，<http://www.ncdr.nat.gov.tw/CusPage.aspx>
10. 衛生福利部疾病管制署全球資訊網，<http://www.cdc.gov.tw/>

