

土地使用減災工具之政策規劃 可行性評估：模糊德菲層級法之應用*

柯于璋**

摘 要

本研究利用模糊德菲層級分析法探討各類土地使用減災工具之規劃可行性。目前已發展出許多類型的土地使用減災工具，包括土地使用規劃、建築技術規則、土地及財產徵收、稅制及財政誘因、保險與資訊揭露等。然而，這些土地使用減災工具的規劃可行性評估卻較少人提及。例如這些減災工具希望達成的社會目標為何？個別社會目標的重要性為何？個別工具達成不同目標的程度為何？如何評估這些工具？以及如何選擇這些工具？因此，本研究從政策分析的觀點，利用模糊德菲法與模糊層級分析法，探討上述土地使用減災工具之規劃可行性，即探討方案規劃及評選階段中，有關建立方案評估指標與選擇備選方案。研究結果具體說明各類土地使用減災工具達成政策目標的不同程度，可作為決策者與一般民眾在進行土地使用減災工具規劃與採納時之參據。

關鍵詞：土地使用減災工具、規劃可行性、模糊德菲法、模糊層級分析

* 本文為作者接受行政院國科會專題研究計畫「非結構式天然災害減輕政策之可行性分析—以土地使用管理與遷村計畫為例（I）」補助之部分研究成果，計畫編號：NSC 94-2625-Z-214-001，計畫期間：94年08月01日至95年07月31日；另本文初稿發表於國立成功大學都市計劃學系主辦第十一屆（2007年）國土規劃論壇，由衷感謝長榮大學周士雄教授與行政暨政策學報兩位審查委員分別提供寶貴意見與細心指正，惟文責由筆者自負。

** 義守大學公共政策與管理學系助理教授，電子郵件：ycke@isu.edu.tw。

壹、研究背景與目的

本文有鑑於土地使用減災工具雖然具備降低天然災害損失的能力，但是目前已知的土地使用減災工具種類繁多，一方面降低天然災害損失的程度與效果並不一致；另一方面土地使用工具往往具備其他社會目標，如加強都市發展、增加土地使用效益與促進經濟發展，這些目標可能與降低天然災害的目標相互衝突或抵消其效果。因此，本文從政策分析角度，探討各類土地使用減災工具在我國推動的規劃可行性，即所謂「政策規劃可行性」評估，藉以瞭解土地使用減災工具的政策目標體系、不同減災工具達成多元目標的程度。惟筆者必須指出，本研究僅就減災工具的多目標特性進行理論探討，實務上土地使用減災工具的政策採納（policy adoption）仍須考量其他因素，如治理制度設計、政治權力的平衡與社會經濟衝擊等。

土地使用減災工具的重要性雖然日益增加，但是以土地使用作為減災工具在實務上仍面臨許多問題。第一，學者指出雖然大部份土地使用管理工具行之有年，並不代表一般人就可以接受以土地使用作為減災政策工具（Schwab, Topping, Eadie, Deyle, and Smith, 1998）。誠如民國 93 年 9 月 9 日工商時報第 14 版報導，內政部營建署計畫擬訂「天然災害分區土地使用管制規則」時，該規則引起多數業者的疑慮並大力抨擊，認為台灣地小人稠，因為災害考量而限制私人土地發展會嚴重影響土地開發意願、提高建築成本，進而影響土地交易價格。由此可見，標的團體的接受性對於土地使用減災工具的可行性具有重大的影響。第二，土地使用減災工具種類繁多，而且各項工具達成政策目標的程度也不一致，如何選擇減災政策的目標，以及如何進行減災工具的選擇，也是決策者必須面臨的考驗。土地使用減災工具規劃是一個多目標的政策問題，除了降低天然災害損失以外，也必須滿足其他社會目標，故不同政策目標間的取舍，也是減災工具關切的重點之一。第三，土

地使用減災工具雖然日益受到重視，但是這些工具的效果（effectiveness）並不明確（Berke and Beatley, 1992）。例如遷村被認為是消除災害、一勞永逸的方法，但是因為涉及心理、社會、經濟、物質、文化等因素（Perry and Lindell, 1997; 張金鶚, 1998），實務上遷村政策執行成功的案例並不多見，因此整體而言，效果並沒有預期地高；再者，以舊建築物耐災補強而言，雖然可以有效地降低建築物的脆弱性（vulnerability），然而實務上執行的效果也令人存疑，主要因為房屋所有權人是否順應政策，除了難以稽查外，該項工具耗費大量社會成本也讓許多地方政府望而卻步、不敢貿然推動。

貳、文獻探討

本研究利用土地使用減災工具的政策目標體系作為政策評估指標系統，探討不同土地使用減災工具的「政策規劃可行性評估」，亦即減災工具達成多元目標的不同程度。文獻探討可以分為三個部份：土地使用減災工具類型、政策規劃可行性評估之意義與方法、減災工具之政策評估指標系統。

一、土地使用減災工具類型

目前已發展出許多方法來減輕天然災害損失，包括「結構式」與「非結構式」工具（Godschalk, 1991）。結構式工具係指一般的工程方法，如改善建築物耐震設計或運用不同施工法加強建物結構之方式；非結構式工具則以土地使用細部計畫、綜合發展計畫等管理或財政方式來限制災害地區發展，降低天然災害損失。由於結構式工具有以下的缺失，如延遲災害發生的時間、道德風險¹（moral hazard）、破壞生態環境之虞與對天然災害採取對抗的思維

¹ 指政府興建堤防等防災設施以後，民眾誤以為本身是安全的，因此減少個人應注意的災害防救行為或措施，或甚至沒有動機自行防災，此舉可能導致民眾遭致更大的危險或損失，此即所謂道德風險（moral hazard）。

等 (Burby, 1998; Mileti, 1999)，越來越多的學者主張非結構式的「土地使用管理」是應付天然災害方法中最重要的方式之一 (Berke and Beatly, 1992; Burby, 1998; Burby and Dalton, 1994)。

在美國，利用土地使用管理作為減災工具的時間可以追溯至一九五〇年代，當年杜魯門總統的水資源政策委員會 (Water Resources Policy Commission) 建議所有聯邦機構一起努力以建立減災的新政策方向—以分區管制或其他政策為主的土地使用，作為減低洪災損失之政策 (Burby, 1998)。依據美國的經驗，較常使用的土地使用管理政策可大致分為以下七大類：限制發展、綜合發展計畫、資本及公共設施計畫、稅制及財政、徵收、資訊散播、災後重建計畫 (Berke and Beatly, 1992)。美國實施土地使用減災工具的情況大致如下：第一，美國有半數以上的社區偏好採納限制發展與建築技術規則兩項工具，大致是因為公部門可以將成本轉嫁給私部門，僅有極少數採納開發影響費與發展權移轉 (Berke and Beatly, 1992)；第二，加州地區在州規劃法案中明訂綜合發展計畫須納入災害考量，顯示美國相關的土地減災管理制度相較我國更具備法源基礎，法令也更加完備；第三，學者指出這些減災工具雖然類型繁多，但是各項工具的效果 (effectiveness) 仍需要更多研究佐證，以提供決策參考 (May and Bolton, 1986; Berke and Beatly, 1992; 柯于璋, 2005)。

陳建忠、施鴻志、周士雄 (2005) 與柯于璋 (2006) 亦針對我國土地使用減災工具類型提出探討，後者將常見的土地使用減災工具區分為下列類型：土地使用規劃 (縣市綜合發展計畫、土地使用計畫及其管制規則、公共設施區位及設計容量、都市防災規劃)、建築技術規則 (建築物耐震設計、建築物耐災補強)、土地及財產徵收、稅制及財務誘因 (土地稅制、開發影響費、發展權移轉)、保險、資訊揭露等。各項工具大致說明如下：

(一) 土地使用規劃

1. 縣市綜合發展計畫

縣市為地方自治單位，各部門間之整合、協調與配合格外重要。綜合發展計畫係一整體性之整合發展計畫，可以有效運用有限資源，並導引縣市之健全發展。因此，縣市綜合發展計畫具有以下特性：轄區性、綜合性、前瞻性、參與性、協調性、實際性。我國大多數的縣市綜合發展計畫都有災害防救部門計畫，惟實務上縣市綜合發展計畫降低災害損失的評價不高，主要原因是該計畫屬於綱要性質，僅作原則性的規範，較少觸及實質管理手段或工具，故效用並不明顯。

2. 土地使用計畫及管制規則

土地使用計畫及管制規則的項目包括土地使用的區位、種類、強度與其他限制，具體措施包括土地使用分區管制、細部計畫、災害分區管制、斷層地區、斜坡或海岸侵蝕地區退縮等 (Berke and Beatley, 1992)。一般而言，土地使用管制是最常使用的土地減災方式，主因是地方政府可以將限制發展的成本轉嫁到開發商或土地所有權人 (Mintier and Stromberg, 1982)，以及地方政府長期以來已習慣使用類似工具 (Berke and Beatley, 1992)。以我國「淡水平原洪水管制辦法」為例，即將洪水平原地區區分一級、二級管制區，分別禁止或限制建築物之改建、修繕、拆除與變更原有地形等。

3. 公共設施區位與設計容量

都市發展的區位、密度與型態受到公共設施影響十分顯著。這些公共設施包括公路系統、下水道系統、電廠與自來水供應廠等；另外尚包括其他重要性公共設施 (critical facilities)，例如醫院、消防局、警察局、避難場所、公園、學校等，這些重要性公共設施的區位或設計容量如果配置得宜，在災害侵襲時可以顯著降低災害損失。

4. 都市防災規劃

主要是指我國「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」中第七條之規定，該條文規定都市計畫通盤檢討時，應就都市防災避難場所、設施、消防救災路線、火災延燒防止地帶等事項進行規劃及檢討。

(二) 建築技術規則

這類工具主要包含新、舊建築物之建築設計規範。具體措施包括提高新建築物的耐災設計標準，如耐震及耐洪水建築設計；此外，尚包括舊建築物的結構補強或危險（高齡）建物整建，以加強其防範災害能力；最後，亦包含拆除重建後以新建築設計規則加以規範。惟根據實務經驗，一般土地所有權人較反對舊建物之結構補強措施，主要是因為舊建物結構補強成本要比提高新建物防災設計標準佔房屋總價比例相對更高，而且修繕成本無法轉嫁給購屋者，必須自行吸收（Berke and Beatley, 1992）。

(三) 土地及財產徵收

這類工具主要包含土地或建築物權利的徵收或買賣。土地及財產取得係指政府以經費或公基金徵收或購買民眾位於災害地區內的土地或財產，並將之移轉作為其他較不易受損害的使用。其土地取得通常伴隨著財政誘因以獎勵合格土地或財產參加災害減輕方案，這些措施尚包括發展權購買、財產取得、將發展權移轉至其他較安全地區、建物遷移與受損建物的徵收。這類工具往往需要耗費政府極多的預算去徵收私有土地及財產，在現今政府普遍財政拮据的情況下，一般並不常使用。

(四) 稅制及財務誘因

稅制手段是以間接的方式影響土地使用並降低災害風險，主要可以分為三類：第一類為土地稅制，主要是降低持有災害潛勢土地之成本，減低其轉

為其他高強度使用之可能性；第二類為開發影響費，如地主在災害潛勢嚴重之地區從事開發行為，必須繳納開發影響費，以負擔因開發行為引發之額外風險；第三類為發展權移轉，例如允許災害地區內土地所有權人可以經由容積移轉方式，將土地發展權利售予其他地區民眾。這類工具在實務上使用並不頻繁，主要原因是耗費許多行政成本（Berke and Beatley, 1992）。

（五）保險

主要係指災害地區土地及建築物的災害保險，例如美國的國家洪水保險制度。本項工具透過災害地區保險制度，雖然沒有降低災害地區的危險度與風險，然而透過風險分攤（risk sharing）的概念，可以有效地紓緩及降低民眾災後的損失。不過由於擔心財務狀況，許多政府機關並不敢貿然實施全面性的災害保險（Berke and Beatley, 1992; 洪鴻智，2004）。

（六）資訊揭露

這類工具主要包含與災害地區有關的資訊揭露。資訊揭露工具可以使政府官員、房屋買者、私人開發商等需要面對災害問題的利害關係人獲得有關的資訊，並作出決定，該工具試圖影響人們的行為，尤其是購買房屋的行為（Olshansky and Kartez, 1998）。本項工具尚包括災害地區影響報告（hazardous areas impact reviews）、不動產資訊公開要求（real estate disclosure requirements）、公共資訊、營造專業者的教育與災害地區警示標示等。

除了上述土地使用減災工具與實施現況介紹外，由於各項工具的特性與採納情況並不一致，為了更加瞭解這些工具的特性與政府部門活動的關係，本研究利用 O'Hare（1989）對於政策工具的類型分類進一步分析這些工具。根據 O'Hare 的看法，政府作為可以依照「是否直接介入」與「是否用錢」兩項標準加以分類，故將政府作為區分為「去做」、「去買」、「禁止」、「限制」、「課稅」、「補助」、「教育、告知」與「呼籲、懇求」等八項。本研究依據該

分類將十二項土地使用工具依其特性分析詳如表 1。表 1 分析說明如下：第一，十二項工具中有九項屬於政府直接介入，僅三項屬於政府間接介入。現有的土地使用減災工具偏重由政府直接去做或利用管理制度禁止或限制民眾行爲，較少利用其它市場機制或鼓勵民間自動自發的工具，顯示政府在土地使用減災工具的思維，仍停留在傳統由政府提供的階段，較少觸及市場機制與公民社會觀點。第二，在政府直接介入的九項工具中，需要用錢的部份主要以政府編列預算方可執行，亦即需要公共支出的配合，例如公共設施區位與設計容量、都市防災規劃與土地財產徵收；在政府不需要用錢的工具中，也仍需要耗費大量社會或民間成本，例如土地使用管制、建築物耐災設計與補強、保險與開發影響費；因此，無論是上述哪一種工具，都代表社會整體必須付出大量成本，增加這些工具執行的困難度。第三，上述的政府作為集中在政府直接去做或禁止與限制，這透露出政府對於減災工具掌握的需求性較強，有利於政府對於該項作為效果的掌控，所以政府偏好此類預測性較高的直接投入型作為；實務上我國政府的作為也是集中在此類直接作為；屬於間接作為的稅制、容積移轉尙未有實施經驗。

表 1 土地使用減災工具之類型分析—以政府作為之類型為區分

項目	直接介入		間接介入	
用錢	交換	去做 縣市綜合發展計畫、公共設施區位 與設計容量、都市防災規劃、土地 及財產徵收	轉移	課稅 稅制
		去買 無		補助 容積移轉
不用錢	管制	禁止與強制* 土地使用計畫及管制規則	知識	教育、告知 資訊揭露
		強制 建築物耐災設計、建築物耐災補 強、保險、開發影響費		呼籲、懇求 無

附註：1. *代表原文為禁止，由於土地使用計畫及管制兼具禁止與強制，故筆者加入強制。

2. 資料來源：修改自 O'Hare (1989: 670)。

二、政策規劃可行性評估之意義與方法

政策規劃可行性評估的意義是指在政策規劃階段，探討政策利害關係人對於政策目標的可能接受程度；且政策接受程度主要探討「建立方案評估標準」與「選擇備選方案」兩項內容(Meltsner, 1976; Patton and Sawicki, 1993; 丘昌泰等, 2001: 371-381)。因此，探討政策規劃可行性評估的方法為建立政策目標系統，衡量替選方案達成不同目標的程度，藉以評選替代方案。

由以上說明可以瞭解，政策規劃可行性評估的重要性是在政策規劃階段，預先探討利害關係人對於政策目標的看法，並將個人看法轉化為政策目標系統，藉以評選替選方案，提高未來政策規劃與執行的可行性。一般政策均有許多利害關係人，包括利益團體、一般大眾等，惟實務上絕大部分政策限於經費、時間，很少針對一般民眾進行大規模調查，往往僅能就相關利益團體、專家學者進行諮商；此外，行政機關在進行政策規劃時，也很少針對政策的目標體系或目標達程度進行有系統地分析，了解不同目標的重要性、排序或取捨 (trade-offs)，或主觀地認為行政機關規劃的政策目標與民眾目標是一致的，結果往往導致政策規劃完成後不符合民眾期望、政府與民眾的政策目標不一致或政策目標達成度很低。

一般而言，政策備選方案能否被接納，主要在於建立方案評估標準與替選方案之選擇，惟評估標準不易探尋，且因政策而異。故學者乃針對公共政策的評估標準做出「一般性」的建議，這些標準包含效能、效率、充分性、公平性、回應性、適當性 (Dunn, 2008)；以及接受性、適當性、合法性、回應性、公平性 (Patton and Sawicki, 1993) 等。以 Patton 與 Sawicki (1993) 所界定之各項標準為例，闡述如後：(一) 接受性 (acceptability)：衡量方案的接受性有兩項指標，包括：1. 政治過程中參與者對於政策的接受情形，與 2. 政策分析者的雇主和其他政策參與者何時能接受新的方案推薦；(二) 適當性 (appropriateness)：是指衡量政策方案的目標是否和社會或社群的價值

一致。它的因素包括公民個人的價值判斷、信念、動機，而決策者要考慮的不僅是技術性的問題而是倫理或規範面的問題，因此要衡量政策的適當性，須在分析過程儘早確定，否則可能會影響未來執行的成敗；(三) 回應性 (responsiveness)：是指政策方案是否滿足標的團體的真正需求，這與接受性、適當性有密切關係。政策的設計要針對標的團體才能有解決問題的能力並可以滿足政策回應性；(四) 合法性 (legal)：政策分析者須將現行法律、條例、規則與該政策方案有關的部份來分類、整理，當政策方案不能擁有現有法律支持，政策分析者會致力於法律上的修正；與(五) 公平性 (equity)：政策實施將面對社會的各種階層所以公平性的標準很重要，政策分析者要注意政策效益與成本分配是否公平。

三、減災工具之政策評估指標系統

政策必須具備政策目標，這些由政策目標、標的或指標所建立的層級架構，一般稱之為「政策目標系統」。政策目標系統也可以成為政策的評估指標，藉以衡量政策方案是否能達成政策目標；一般而言，這些政策目標可以是政治的、社會的、經濟的、公平的或其他的目標。因此，為了提高土地使用減災工具的可行性，建立政策評估指標系統，藉以建立與評選種類繁多與效用仍待釐清的土地使用減災工具，是土地使用規劃在災害防救方面目前重要的課題。

在土地使用減災工具的政策評估指標系統建立上，目前已有一般性與特定性的指標可供參考。除了上述學者針對政策的評估指標所界定的一般性指標外，學者亦分別針對土地使用減災工具之效能及最適性進行評估，並訂定出許多不同的政策指標。例如 Berke 與 Beatley (1992) 在探討土地使用管理工具作為地震災害減輕政策時，曾列出減災工具之效果評估準則及細項，這六項評估準則包含：降低地震災感度之效果、政治接受度、公共成本、私人成本、行政成本及複雜性與執行難易度等。此外，洪鴻智 (2004) 在進行土

地使用防災政策評選時，亦曾訂定出相關之評估指標層級架構，第一層標的分別為有效性、可行性、公平性；各標的之下階層更分別訂定出三至四項評估準則。

參、研究設計

本研究探討土地使用減災工具之規劃可行性評估，係藉由團體決策方式，探討不同土地使用減災工具達成多元目標的項目與程度；達成多元目標程度最高的政策，即為規劃可行性最高或最可行的政策。規劃可行性評估主要涉及兩項工作內容：「建立方案評估標準」與「選擇備選方案」。本研究之步驟與方法如下：

一、研究步驟

本研究係依照下列步驟進行：第一，由筆者進行文獻蒐集，整理出可能的土地使用減災工具政策目標系統；第二，採取兩回合的專家問卷方式，第一回合問卷篩選出適宜的指標作為土地使用減災工具的評估指標，並建立減災工具政策目標體系；第二回合問卷則由專家賦予評估指標不同的權重值，藉以判定各項評估指標的重要性，以及評定土地使用減災工具在各指標的得分；第三，計算出各土地使用減災工具達成指標的整體績效值，進而決定最可行的方案。

爲了提高本研究的信度，本研究嚴格篩選受訪對象，必須具備至少土地使用管理、災害管理等兩項專長，並進行問卷的「一致性檢定」，將不符合一致性檢定的問卷結果予以剔除；至於在效度方面，本研究採取模糊理論即為降低語意、尺度模糊所造成的誤差，並加強問卷設計的內容與型式，進行問卷試調，讓問卷設計本身可能引起的誤差降至最低，其目的在促使問卷結果能適切反映專家意見，提高問卷的內在效度；而且本研究方法也適用在其他

類似的多目標政策問題與政策替選方案的選擇上，故亦具備外在效度。

二、研究方法

本研究採用的研究方法計有：模糊德菲法及模糊層級分析法，亦有學者將二者結合成模糊德菲層級分析法。專家團體決策引進模糊理論的目的在於避免語意及尺度模糊、減少問卷次數、符合人類的決策方式等（鄭振源、曾國雄，1989；徐村和，1998；蔡坤芳，2005）。而且本研究探討土地使用減災工具的政策目標訂定、評選與方案績效值，其中涉及難以量化的政策評估指標、語意模糊與尺度模糊的課題，採用模糊理論與方法應值得嘗試。

模糊理論實際上是模糊集合（fuzzy set）、模糊關係（fuzzy relation）、模糊邏輯（fuzzy logic）等理論之泛稱（林信成、彭啓峰，1994），是一門將模糊概念量化的學問。模糊理論起源於 1965 年美國加州柏克萊大學 Zadeh 教授所發表的論文—模糊集合（Fuzzy Sets），該篇論文涵蓋許多重要的概念，諸如多值邏輯、成熟率、人工智慧以及類神經網路等學科，是一門模仿人類思考，藉以處理存在於所有物理系統中的不精確本質的數位控制方法學（Zadeh, 1965）。簡單地說，模糊理論以模糊集合為基礎，研究不確定之事物為目標；該理論接受模糊現象存在的事實，根據不清晰訊息，透過近似推理過程而得到正確結果，這與人腦「過程模糊，結論清晰」的思維方式極其類似，因此已被廣泛的應用於各種不同領域的智慧型系統中。林峰田等（2003）指出，目前應用於公共政策之策略預測技術則有模糊德菲法（Fuzzy Delphi）與模糊層級分析程序法（Fuzzy AHP），以下分別說明：

（一）模糊德菲法（Fuzzy Delphi, FD）

本研究利用模糊德菲法探討減災工具評估指標之篩選與減災工具績效值之評價。Ishikawa 等（1993）為改善傳統德菲法之缺點，將模糊理論導入德菲法中，該項改善仍維持德菲法之優點，即將專家意見納入考量；亦顧及人

為評判所可能產生之模糊性，故可降低傳統德菲法反覆之程序。該法運用累積次數分配與模糊積分的概念，將專家意見整合成模糊數，並以幾何平均數作為群體決策篩選評估準則之依據，避免極端值的影響，並可使評估因子的選取效果更佳。模糊德菲法共分為三步驟：1. 建立影響因子集；2. 蒐集決策群體意見；3. 利用模糊德菲法進行評估值計算，並訂定門檻值及最後決策（張有恆、徐村和、陳曉玲，1997）。目前有多種不同的整合專家意見的模糊德菲法與計算方式，本研究採用學者所提出的平均數一般化模式（Klir and Folger, 1988），作為表示及整合決策群體共識之方法。

（二）模糊層級分析法（Fuzzy Analytical Hierarchy Process, FAHP）

本研究利用模糊層級分析法探討減災工具評估指標之排序及重要性評比。層級分析法（Analytical Hierarchy Process, AHP）方法是由 Satty（1980）提出，因為概念清晰、操作簡單，故已經廣範地運用在有關的多目標決策，其方法係透過專家意見，將評估指標予以兩兩比較（pair-wise comparison），藉此探討政策目標的權重及方案的達成程度。AHP 將複雜的決策問題，由較高層級的項目，予以分解成數個細項的層級，透過兩兩比較的評比，確定各層級要素的優先順位，分解成簡明的要素層級系統，並加以綜合評估。AHP 所決定的權重，係由評估者或決策者調查所建構的成對比較資料來計算，以展現出兩評估準則間的重要性。AHP 發展之目的，是將複雜的問題系統予以簡化，利用層級結構將不同的層面給予層級分解，量化判斷後加以綜合評合，提供更多有關的方案資訊予決策者，減少錯誤的風險。因此，適合應用於不確定性情況下及具有多個評估準則的決策問題上。

目前國內、外學界對 FAHP 方法的使用以管理學界居多，這些應用多半屬於方案規劃與評估，也屬於廣義政策規劃的一環。以下說明 FAHP 應用的現況：第一，以專業領域來區分，較常使用 FAHP 的包括企業與工業管理、交通運輸管理與土地使用管理等學界。在企業與工業管理方面，林秀芬（2006）

將該方法應用於網路商店服務品質評估之研究；交通與運輸管理方面，Yang（2007）應用在台灣公共交通方面的管理；土地使用管理方面，閻克勤、林禎家、曾國雄（2005）應用於水岸環境土地利用潛能之評估；第二，以分析議題來區分，主要使用 FAHP 方法的議題以多準則評估的建立與方案或策略選擇為主。在多準則評估方面，Haq 與 Kannan（2007）應用於供應鏈模式廠商選擇的多準則評估、Anand, Salvaraj, Kumanan 與 Johnny（2008）應用在機器人系統選擇的多準則決策上；在方案與策略選擇方面，張有恆、徐村和、陳曉玲（1997）應用於航空站區位選擇之評估、薛瑛敏、蔡承璋（2003）應用於活動斷層帶限制發展處理機制與策略之研究。

至於 FAHP 方法在我國公共行政界的使用，目前仍以碩博士論文為主，期刊則沒有發現；議題則大多集中在政策或方案的選擇上。因此，FAHP 在我國公行領域仍有很大的發展空間，尤其在政策指標訂定與方案選擇等方面，本研究將其應用在方案評估準則之建立、政策目標達成度與方案選擇上，顯示 FAHP 有潛力成為公共行政界解決類似問題的研究方法。

FAHP 方法的執行步驟和傳統 AHP 法大致相同，相異處在於 FAHP 因為加入了模糊理論的概念，故須設定模糊語意、解模糊化及正規化。Buckley（1985）在 AHP 方法中運用梯形模糊數及幾何平均數方法，並在模糊矩陣中考慮了一致性的概念。模糊層級分析法步驟包括：建立層級架構、設計 AHP 問卷、整合專家意見，建立模糊數、建立模糊正倒矩陣、計算模糊正倒矩陣的模糊權重、解模糊化（defuzzification）與層級串聯。至於 FAHP 的缺點方面，FAHP 的計算過程較 AHP 為繁複，且學者發展出的計算方式不一，這是其主要的缺點；惟 FAHP 仍為許多學者使用，因為它具備以下的優點（張美娟，2003：107），包括：

1. 可處理較難量化的研究問題，例如尚未成熟的新興產業經營策略問題、社會科學面向之資源分配優先順序問題。
2. 減少學者專家評估各要素時之不確定性。

3. 呈現專家認知的模糊現象，符合人類決策模式，且不會刪去獨特意見。
4. 呈現專家集體決策時的模糊區間，可作為個人經驗判斷時的彈性空間。

上述優點同樣適用於政策規劃，例如 FAHP 可以應用在結構不良或新產生的政策問題上、較難以或無法量化的政策目標評量、以及專家評量時的語意模糊、尺度模糊等問題上。因此，FAHP 具備可以廣泛應用在政策分析的潛力。

肆、實證研究分析

本研究探討在規劃階段土地使用減災工具的可行性評估，計納入土地使用減災工具共有六大類型、十二項工具，包含綜合發展計畫、土地使用計畫及其管制規則、公共設施區位與設計容量、都市防災規劃、加強新、舊建築物結構耐災性、土地及財產徵收、稅制、開發影響費、容積移轉、保險及資訊揭露等十二項工具。實際分析過程與結果如下：

一、建立初步的政策目標體系

本研究經由政策分析觀點，參考國內外減災工具文獻及部份個人意見，綜合歸納出土地使用減災工具的五類評估標的與十七項指標，五項評估標的分別為效益、公平、回應、接受及合法性，詳如表2；且在每一個評估標的下，進一步細分為三至四個不等的評估指標，詳如表3。

表 2 土地使用減災工具之評估標的說明

評估標的	說明
A 效益性	係指衡量減災工具是否具有減災效果及符合成本效益
B 公平性	係指減災工具的成本及利益如何在社會間不同的族群間分配
C 回應性	係指減災工具滿足個人與團體的真實需求或價值的程度
D 接受性	係指個人與團體對於該項減災工具的接受程度
E 合法性	係指該項減災工具的合法性

資料來源：本研究整理。

二、篩選政策指標並建立最終評估指標層級架構

本研究第一次專家問卷是利用模糊德菲法透過專家意見篩選上述政策指標，讓評估指標的選擇更具備代表性。方法是針對上述的目標體系進行篩選，將未達專家問卷調查結果門檻值的指標剔除。問卷受訪對象計包含台灣大學、成功大學、屏東科技大學、逢甲大學、國家災害防救科技中心各一位教授或行政官員參與；台北大學、銘傳大學各有兩位教授參與；長榮大學有三位教授參與。受訪專家遴選的原則為必須具備至少土地使用管理與災害管理專業，雖然以學界為主，但有一位為現任政府官員，至少三位兼任或具備政府機關行政資歷，因此受訪者仍涵蓋學術、政府機關人員。

本次問卷於民國 95 年 6 月進行，總計發出 12 份問卷，回收 11 份，有效問卷為 7 份。本次模糊德菲法問卷的內容分為五部份：第一部分為土地使用減災工具「評估指標層級架構」，主要在說明各個評估指標層級與準則的內容；第二部份為「問卷填寫說明」；第三部份為「問卷填寫」，主要是評估各個評估標的及指標之重要次序等級，評定方式採 1~10 等級，由專家根據指標的重要性給分，稱為「最有可能之重要值」，分數越高表示越重要，反之則愈不重要；此外，配合模糊德菲法，亦要求填寫「最有可能之最小值」與「最有可能之最大值」；第四部份為「專長領域」；及第五部份「建議」。

表 3 土地使用減災工具之評估指標說明

評估指標	說明
A1 降低災害傷亡人數的效果	指該項政策可以有效地降低災害傷亡的人數
A2 降低災害經濟損失（直接與間接）的效果	該項政策可以降低直接或間接經濟損失，例如建築或公共設施結構毀損、公共設施或商業行為停止營運期間的損失
A3 喚醒或加強民眾災害防救的風險認知與知識	指該項政策可以加強民眾災害認知或培養民眾有關的知識，因此願意從事災害預防行為並增加災害防救技能
A4 符合成本效益	指實施該項政策所引發的成本及其帶來的效益，是否符合成本效益或本益比的概念
B1 社會整體利益極大化	指該項政策強調能為社會整體帶來最大效益，不過並未顧及對於個人是否公平
B2 受益者付費	該項政策強調受益者付費原則，成本與利益必須相當
B3 極大化弱勢團體利益	該項政策強調使社會上某些特定弱勢團體獲得最大的利益
B4 個人利益極大化	該項政策強調可以使個人利益極大化
C1 政府機關的回應性	該項政策滿足政府機關的需求與價值
C2 民眾回應性	該政策滿足一般民眾的需求與價值
C3 標的團體回應性	該政策滿足某些重要標的團體的需求與價值，例如地主、建商或土地開發公司
D1 執行人員與機關的接受性	指基層執行人員與機關對於該項政策的接受程度。例如減少行政成本的支出、行為改變量最小或不增加行政的困難度，接受性就愈高
D2 民眾的接受性	一般民眾對於該項政策的接受程度。可以減少災害損失，同時對生活的影響又能降至最低，接受性較高
D3 標的團體的接受性	重要標的團體對於該項政策的接受程度，例如地主、建商或土地開發公司
E1 組織合法性	指提出或執行該項減災工具的機關是否具有合法性
E2 減災工具的合法性	該項政策納入現有法令體系難易的程度，例如有時候必須要另訂法律或行政命令方可執行該項政策
E3 民眾參與政策的程度	在政策問題認定與規劃的階段，納入民眾參與的程度愈高，愈可以提高合法性

資料來源：本研究整理。

表 4 專家團體決策之評估指標重要性—以幾何平均數為代表

指標	幾何平均數	狀態
A1 降低災害傷亡人數的效果	8.38>7	保留
A2 降低災害經濟損失（直接與間接）的效果	7.53>7	保留
A3 喚醒或加強民眾災害防救的風險認知與知識	7.25>7	保留
A4 符合成本效益	6.87<7	捨去
B1 社會整體利益極大化	7.97>7	保留
B2 受益者付費	6.30<7	捨去
B3 極大化弱勢團體利益	7.03>7	保留
B4 個人利益極大化	5.32<7	捨去
C1 政府機關的回應性	7.11>7	保留
C2 民眾回應性	7.39>7	保留
C3 標的團體回應性	6.65<7	捨去
D1 執行人員與機關的接受性	7.68>7	保留
D2 民眾的接受性	7.81>7	保留
D3 標的團體的接受性	6.94<7	捨去
E1 組織合法性	7.35>7	保留
E2 減災工具的合法性	7.20>7	保留
E3 民眾參與政策的程度	7.83>7	保留

資料來源：本研究整理。

本研究整理專家們對於指標重要性所賦予之最有可能之重要值（介於 1 與 10 之間的整數），並利用 Klir 與 Folger（1988）所提出的平均數一般化模式，計算幾何平均值作為專家團體決策之共識，所得結果如表 4。表 4 顯示，依所有專家評定某項指標重要性之結果取其幾何平均數，作為代表該項指標之重要性；本研究並進一步指定最低門檻值為 7²，亦即該項指標之幾何平均數如超過 7，代表其重要性為專家所肯定，故保留該項指標，共有十二項指

² 該項門檻值的訂定一般以研究者主觀判定為主，惟該門檻值不宜過高、也不宜太低，才能取得適當、重要且足夠數量的評估指標，目前已知的研究文獻中大部分是以 7 或 8 為門檻值。

標獲保留；如果某指標之幾何平均數未超過 7，代表其重要性較低，故捨去該項指標，共計五項指標遭捨去。圖 1 表示最終的土地使用減災工具評估指標架構圖。

三、計算評估指標模糊權重

第二回合專家問卷係採用模糊 AHP 方式，希望藉由專家意見的提供，針對評估指標予以兩兩比較其重要性並排序，明確賦予各指標重要性，並予以量化。問卷內容分為以下部分：第一部分為「土地使用減災工具」及其「評估指標層級架構」，主要在說明土地使用減災工具之內涵及各個評估指標層級與指標內容，其結果將建立評估土地使用減災工具的評估指標，作為「規劃可行性」評估的依據；第二部份為「問卷填寫說明」；第三部份為「問卷填寫」，評估每個標的或指標時，回答以下的三項問題：（一）重要性量表；（二）排序；（三）成對比較量表；及第四部份「意見與建議」。

本研究借助電腦程式 Expertchoice 協助 AHP 問卷分析，進行各評估標的與指標的一致性檢定。第二回合專家問卷約在 95 年 7 月底共寄出 12 份，回收 9 份，回收率為 75%。回收問卷有 4 份未通過一致性檢定，表示這些專家對於指標重要性的判別前後不一致，故總計有 5 份有效問卷。其中未通過一致性檢定之問卷包含四位受訪者在第二層第五個指標一致性指標（Consistence Index, C.I.）分別為 0.24、0.23、0.21 及 0.2，皆大於 Satty 所建議不宜超過 0.1 之標準³；上述第二及第四位在第二層第一個指標一致性指標分別為 0.23 與 0.12，亦未通過檢定。本研究依據 Buckley（1985）所提之模

³ 由於是兩兩比較，專家對於評估指標所作的比較和判斷也許前後不一致，因此可利用「一致性指標」（Consistence Index, C.I.）來評量。一致性指標由特徵向量法中求得之 λ_{\max} （最大特徵值）與 n （矩陣維數）兩者的差異程度可作為判斷一致性程度高低的衡量基準。

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$
，當 C.I. = 0 表示前後判斷完全具一致性，而 C.I. > 0 則表示前後判斷不一致。

Satty 認為 C.I. < 0.1 為可容許的偏誤，故 C.I. 值不宜超過 0.1。

糊 AHP 計算方式進行指標權重之計算，有關過程及結果如下：

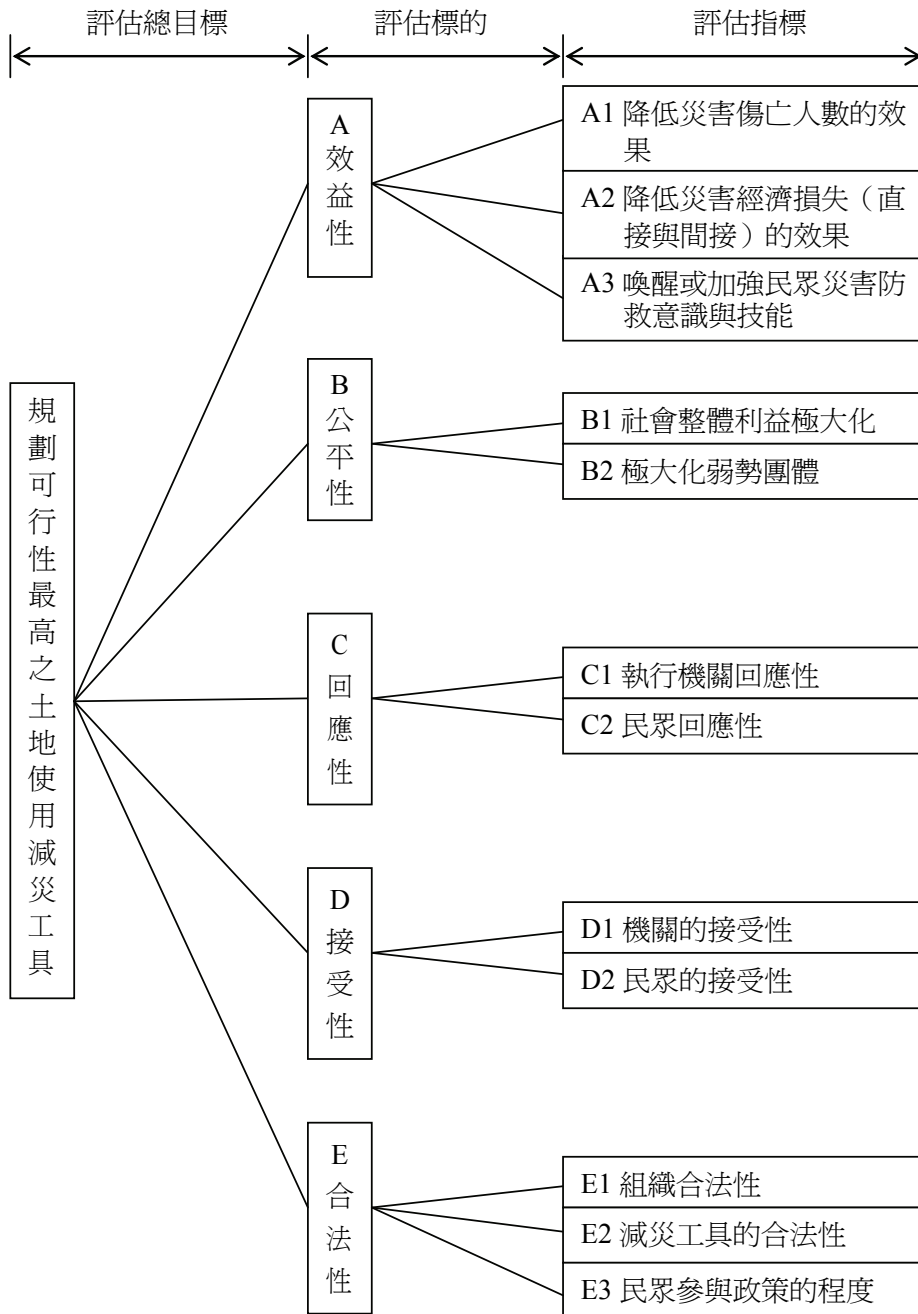


圖 1 土地使用減災工具之政策評估指標架構圖

資料來源：本研究整理。

(一) 建立明確值成對比較矩陣

經由問卷調查，得到專家 K 在第 L 層中 C 個評估指標下，對第 $L+1$ 層級中 $i、j$ 兩要素成對比較矩陣 (pairwise comparison matrix) $B_C^{(L+1)} = [B_{ijk}]$, $c, i, j, l=1, \dots, n$ 。惟受限於篇幅，僅以第一層級評估指標作為範例說明。下列矩陣說明某一受訪者對於評估標的的兩兩成對比較矩陣。

$$[B_{ijk}] = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 8 & 2 & 3 \\ 1/4 & 1 & 2 & 1/3 & 1/2 \\ 1/8 & 1/2 & 1 & 1/6 & 1/3 \\ 1/2 & 3 & 6 & 1 & 2 \\ 1/3 & 3 & 3 & 1/2 & 1 \end{pmatrix}$$

(二) 建立三角模糊數

利用幾何平均數法求取所有專家對每一個評估指標之中間值，該數值即作為三角模糊數隸屬度⁴等於 1 之點，再利用三角模糊數法⁵建立三角模糊數。

⁴ Zadeh (1965) 的模糊理論在於以隸屬函數 (membership function) 代表模糊集合，認為領域中不同的元素對於同一集合有不同隸屬度，以隸屬度表示元素和集合的關係，並進行量化，隸屬函數的範圍在 0 與 1 之間，愈接近 1 的元素其歸屬程度質愈高，則此集合的隸屬程度就愈高。

⁵ 以相鄰模糊數重疊之原則建立對照之三角模糊數 ($l / m / u$)，其中 m 為模糊數的模數 (mode)， l 與 u 為模糊數的左右兩端點，均取自受訪專家的意見調查值並予以計算所得。

(三) 建立模糊正倒值矩陣，以第一層級評估標的為例，其正倒值矩陣分別為：

$$\begin{pmatrix} (0.5,1,2.5) & (2.5,4,5.5) & (6.5,8,9.5) & (0.5,2,3.5) & (1.5,3,4.5) \\ (0.182,0.25,0.4) & (0.5,1,2.5) & (0.5,2,3.5) & (0.222,0.333,0.667) & (0.286,0.5,2) \\ (0.105,0.125,0.154) & (0.286,0.5,2) & (0.5,1,2.5) & (0.133,0.167,0.222) & (0.222,0.333,0.667) \\ (0.286,0.5,2) & (1.5,3,4.5) & (4.5,6,7.5) & (0.5,1,2.5) & (0.5,2,3.5) \\ (0.222,0.333,0.667) & (0.5,2,3.5) & (1.5,3,4.5) & (0.286,0.5,2) & (0.5,1,2.5) \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} (0.5,1,2.5) & (0.182,0.25,0.4) & (0.105,0.125,0.154) & (0.286,0.5,2) & (0.222,0.333,0.667) \\ (2.5,4,5.5) & (0.5,1,2.5) & (0.286,0.5,2) & (1.5,3,4.5) & (0.5,2,3.5) \\ (6.5,8,9.5) & (0.5,2,3.5) & (0.5,1,2.5) & (4.5,6,7.5) & (1.5,3,4.5) \\ (0.5,5,3.5) & (0.222,0.333,0.667) & (0.133,0.167,0.222) & (0.5,1,2.5) & (0.286,0.5,2) \\ (1.5,3,4.5) & (0.286,0.5,2) & (0.222,0.333,0.667) & (0.5,2,.5) & (0.5,1,2.5) \end{pmatrix}$$

(四) 計算模糊正倒值矩陣的模糊權重，以第一層級評估標的為例：

以公式 $\tilde{Z}_i = [\tilde{a}_{ij} \otimes \dots \otimes \tilde{a}_{in}]^{1/n}, \forall i$ ，整合多位專家意見如下：

$$\tilde{z}_{11} = (1.060, 1.988, 3.287)$$

$$\tilde{z}_{12} = (0.476, 0.827, 1.623)$$

$$\tilde{z}_{13} = (0.415, 0.670, 1.241)$$

$$\tilde{z}_{14} = (0.644, 1.310, 2.438)$$

$$\tilde{z}_{15} = (0.390, 0.700, 1.308)$$

再代入公式 $\tilde{w}_i = \tilde{Z}_i \otimes (\tilde{Z}_i \oplus \dots \oplus \tilde{Z}_n)^{-1}$ 求取相對權重：

$$\tilde{w}_{11} = (0.107, 0.362, 1.101)$$

$$\tilde{w}_{12} = (0.048, 0.151, 0.544)$$

$$\tilde{w}_{13} = (0.042, 0.122, 0.416)$$

$$\tilde{w}_{14} = (0.065, 0.238, 0.817)$$

$$\tilde{w}_{15} = (0.039, 0.127, 0.438)$$

(五) 評估標的與指標權重

經由上述公式求得各個評估標的與指標的模糊權重，經由重心法⁶計算該項標之單一權重，惟該項權重仍需進行正規化⁷，本研究稱之為「調整後權重」。表 5 說明各評估標的與指標之模糊權重、解模糊化後之單一權重與調整後權重。由表 5 可以發現，專家們在第一層評估標的重視程度依序為效益性 (0.340)、接受性 (0.243)、公平性 (0.161)、合法性 (0.131) 與回應性 (0.125)，其結果顯示受訪專家認為土地減災工具之評估標的以「效益性」、「接受性」最為重要。基本上，這樣的結果十分合理，亦即減災工具必須以能降低災害為主要目標；此外，標的團體或相關團體能否接受該項工具也是十分重要。在第二層次的評估指標中，例如「效益性」方面，降低傷亡人數的效果 (0.160) 較降低經濟損失 (0.085) 與喚起民眾災害防救風險認知與知識 (0.095) 更為重要；在「公平性」方面，社會整體利益的極大化 (0.105) 優於極大化弱勢團體利益 (0.056)；在「接受性」與「回應性」方面，民眾的接受性 (0.167) 與回應性 (0.083) 均較政府機關的接受性 (0.076) 與回應性 (0.042) 來得重要；最後，在「合法性」方面，民眾參與政策的程度 (0.057) 被視為合法性中最重要指標，優於組織合法性 (0.030)、減災工具的合法性 (0.044) 兩項指標。

⁶ 重心法 (Centroid) 是把模糊分數反模糊化 (defuzzification) 的一種方法，主要目的是將模糊數賦予一個確定數 (crisp number) 以資代表該模糊數的方法，重心法主要公式如下：設 $\mu_A(x)$ 為模糊數 A 之歸屬函數，則其重心值為
$$C(A) = \frac{\int_{-\infty}^{\infty} x \mu_A(x) dx}{\int_{-\infty}^{\infty} \mu_A(x) dx}。$$

⁷ 正規化的目的是為了方便比較不同指標、不同層級與各項評估指標的重要性，將各指標權重調整為 0 到 1 間之數值，並使指標權重之總和為 1，便於進行各指標重要性之比較。

表 5 評估標的與指標之模糊及單一數值權重

評估標的	模糊權重	單一權重	調整後權重	評估指標	模糊權重	單一權重	調整後權重*
效益性	(0.107,0.362,1.101)	0.523	0.340	降低災害傷亡人數的效果	(0.147,0.475,1.578)	0.472	0.162
				降低災害經濟損失（直接與間接）的效果	(0.074,0.248,0.842)	0.249	0.084
				喚醒或加強民眾災害防救的風險認知與知識	(0.076,0.278,0.948)	0.279	0.095
公平性	(0.048,0.151,0.544)	0.248	0.161	社會整體利益極大化	(0.162,0.671,2.565)	0.650	0.108
				極大化弱勢團體利益	(0.089,0.328,1.410)	0.350	0.053
回應性	(0.042,0.122,0.416)	0.193	0.125	政府機關的回應性	(0.086,0.316,1.363)	0.334	0.040
				民眾回應性	(0.164,0.685,2.665)	0.666	0.086
接受性	(0.065,0.238,0.187)	0.373	0.243	政府機關的接受性	(0.081,0.297,1.232)	0.312	0.072
				民眾的接受性	(0.176,0.704,2.664)	0.688	0.171
合法性	(0.039,0.127,0.438)	0.201	0.131	組織合法性	(0.060,0.213,0.829)	0.226	0.028
				減災工具的合法性	(0.093,0.345,1.209)	0.338	0.045
				民眾參與政策的程度	(0.124,0.441,1.564)	0.436	0.058

附註：1. *表示「層級串聯」，亦即第二層評估指標之調整後權重為該所屬第一層級評估標的單一權重乘以該指標的單一權重。

2. 資料來源：本研究整理。

透過上述專家問卷的團體決策模式，我們可以藉此瞭解各指標的相對重要性，並建立土地使用減災工具的政策目標階層體系。由以上分析可知，一個規劃可行性較高的土地使用減災工具必須要能依序滿足降低人員的傷亡、為民眾所接受、能顧及社會整體利益與適當的民眾參與程度等目標。值得一提的是，效益性指標的重要性雖然高達 0.34，但不可否認地，仍有其他的政策目標有待實現。因此，一個規劃可行性高的減災工具不應該僅具備降低災害、人員傷亡的特性，它同時仍應具備接受性高、兼顧社會公平、合法與回應需求的特性。這也凸顯出以往只注重結構性減災工具的錯誤，因為不可否認地，上述結構性工具往往比較忽略除了效益性以外的其他政策目標。

四、模糊綜合評判

模糊綜合評判是指求取方案之整體模糊績效值，亦即求取第二層級的評估指標「模糊指標權重」與各專家給予不同工具對於特定指標之「模糊方案達成程度」二者之乘積，再予以加總即為整體模糊績效值，即為規劃可行性之判定標準。以縣市綜合發展計畫為例，假設經過專家問卷之整理並予以加總，求得模糊方案達成程度為 \tilde{r}_{ij} , $i=1,2,\dots,5$, $j=1, 2 \text{ or } \dots 3$ ；評估指標模糊權重 \tilde{w}_{ij} , $i=1,2,\dots,5$, $j=1, 2 \text{ or } \dots 3$ ，故該項政策的整體模糊績效值 $\tilde{s}_i = \sum_{j=1,2,\dots,3} (\tilde{r}_{ij} \otimes \tilde{w}_{ij})$ 。表6以縣市綜合發展計畫為例，說明該項工具之整體模糊績效值係由模糊方案達成程度與模糊指標權重之乘積總和，亦即藉由表5計算所得的各項評估指標的模糊權重與專家問卷該項減災工具在各項指標的模糊方案達成程度二者之乘積，再將所有得分加總，即為整體模糊績效值總和。

表6 縣市綜合發展計畫之整體模糊績效值

項目	模糊方案達成程度			模糊指標權重			整體模糊績效值		
	降低災害傷亡人數的效果	0.1	2.792	8.334	0.050	0.162	0.537	0.005	0.451
降低災害經濟損失（直接與間接）的效果	0.1	4.928	10	0.025	0.084	0.286	0.003	0.416	2.863
喚醒或加強民眾災害防救的風險認知與知識	0.1	2.187	8.334	0.026	0.095	0.322	0.003	0.207	2.686
社會整體利益極大化	3.333	6.525	10	0.026	0.108	0.413	0.087	0.705	4.130
極大化弱勢團體利益	0.1	4.121	8.334	0.014	0.053	0.227	0.001	0.218	1.892
政府機關的回應性	1.667	6.348	10	0.011	0.040	0.170	0.018	0.251	1.704
民眾回應性	0.1	4.225	10	0.021	0.086	0.333	0.002	0.362	3.331
政府機關的接受性	1.667	6.938	10	0.020	0.072	0.299	0.033	0.501	2.994
民眾的接受性	1.667	4.807	8.334	0.043	0.171	0.647	0.071	0.822	5.395
組織合法性	3.333	7.047	10	0.008	0.028	0.109	0.026	0.197	1.086
減災工具的合法性	1.667	7.276	10	0.012	0.045	0.158	0.020	0.329	1.584
民眾參與政策的程度	1.667	4.928	10	0.016	0.058	0.205	0.027	0.285	2.049

資料來源：本研究整理。

五、解模糊值及方案評選

計算出每個減災工具的模糊績效值之隸屬函數後，尚無法進行比較，須利用重心法解模糊化將其還原成單一數值，即為該項政策之單一績效值，並依據該單一績效值將各項工具予以排序，排序愈優先者代表該項減災工具達成所有評估指標的程度愈高，故規劃可行性愈高。表 7 結果顯示規劃可行性最高之土地使用減災工具為資訊揭露；第二至五名分別為建築物耐災設計、保險、建築物耐災補強、土地使用計畫及管制規則；其餘六至十名依序為都市防災規劃、土地及財產徵收、公共設施區位及設計容量、稅制、容積移轉；最後二名為縣市綜合發展計畫與開發影響費。

表 7 土地使用減災工具之整體模糊績效值及單一績效值

減災工具	整體模糊績效值			單一績效值	政策排序
縣市綜合發展計畫	0.296	4.741	34.184	13.074	11
土地使用計畫及管制規則	0.445	5.624	36.139	14.069	5
公共設施區位及設計容量	0.550	5.291	35.438	13.760	8
都市防災規劃	0.337	5.667	35.640	13.881	6
建築物耐災設計	0.587	5.946	36.694	14.409	2
建築物耐災補強	0.336	5.431	36.595	14.121	4
土地及財產徵收	0.453	5.022	36.100	13.858	7
稅制	0.342	5.057	34.783	13.394	9
開發影響費	0.437	5.410	33.105	12.984	12
容積移轉	0.283	4.919	34.700	13.301	10
保險	0.502	5.914	36.178	14.198	3
資訊揭露	0.752	6.510	37.072	14.778	1

資料來源：本研究整理。

上述結果透露出以下訊息：第一，前五名工具均屬於「不用錢」的項目，包括資訊揭露、建築物耐災設計、保險、建築物耐災補強與土地使用計畫及管制規則，顯示不需用錢的土地使用工具，其政策目標達程度反而較高；第二，屬於政府「用錢」且「直接介入」去做的四項工具，包括都市防災規劃、

土地及財產徵收、公共設施區位與設計容量與縣市綜合發展計畫，分列第六、七、八與十一名，透露出政府災害防救施政作為的矛盾與無奈，亦即政府編列預算降低災害，仍被認為沒有達成政策目標，與前述工具比較起來，可說是既花錢、又無法消災；第三，屬於「用錢」、「間接介入」的轉移工具，例如稅制、容積移轉分列第九、十名，一方面需要花錢卻又不是直接的工具，故較不受青睞。

表 8 進一步分析各減災工具在不同的評估標的獲得的績效值，藉以瞭解不同減災工具在各項評估標的達成程度。例如資訊揭露及建築物耐震設計分別為可行性最高及第二的減災工具，可以看出該二項政策分別在最重要的效益性及次重要的接受性標的得到超過其他政策甚多的績效值，第三的災害保險與第四的建築物耐災補強雖然也有相同的特性，不過較不明顯，尤其是建築物耐災補強的接受性在前四名中是最低的；反觀最後二名的縣市綜合發展計畫與開發影響費，亦分別在該二項標的得到最低分數，其結果不僅驗證了評估標的與指標的重要性，直接影響政策的整體績效值。

表 8 土地使用減災工具在各評估標的獲得績效值之比較

減災工具	效益性	公平性	回應性	接受性	合法性	績效值	排序
縣市綜合發展計畫	3.701	2.344	1.889	3.272	1.867	13.074	11
土地使用計畫及管制規則	4.365	2.342	1.727	3.738	1.897	14.069	5
公共設施區位及設計容量	4.400	2.421	1.717	3.347	1.875	13.760	8
都市防災規劃	4.465	2.257	1.762	3.539	1.860	13.881	6
建築物耐災設計	4.658	2.212	1.957	3.716	1.866	14.409	2
建築物耐災補強	4.439	2.348	1.906	3.585	1.843	14.121	4
土地及財產徵收	4.727	2.144	1.746	3.428	1.813	13.858	7
稅制	3.955	2.359	1.734	3.611	1.736	13.394	9
開發影響費	4.315	2.352	1.707	2.885	1.726	12.984	12
容積移轉	4.128	2.141	1.895	3.264	1.873	13.301	10
保險	4.216	2.438	1.942	3.702	1.899	14.198	3
資訊揭露	4.733	2.474	1.986	3.698	1.888	14.778	1

資料來源：本研究整理。

伍、結論

本文鑑於土地使用減災工具種類眾多，且具備多目標特性，故研擬土地使用減災工具的政策目標體系，探討目標評估指標系統與指標權重，藉以瞭解各項減災工具達成多元目標的程度，稱為「政策規劃可行性評估」。土地使用減災工具之規劃可行性探討減災工具需要達成的政策目標體系、目標權重、權重重要性排序與各項工具達成不同政策目標的程度，其結果可作為規劃之參據。

本研究結論如下：第一，透過專家問卷調查，利用模糊德菲法整合專家意見，首先篩選並建立減災工具之政策目標體系，劃分為五大項評估標的及十二細項評估指標。第二，復在該項指標系統下，利用模糊層級分析法探討各項政策評估指標之重要性，結果顯示效益性為土地使用減災工具最重要的政策指標，其次為接受性，其餘依序為公平性、合法性與回應性，顯示減災工具能否降低災害損失與相關機關與民眾之接受性是最重要的兩個指標。第三，再依照模糊德菲法求取各類型土地使用減災工具達成政策目標體系的程度，成為整體績效值，即可決定最可行，或規劃可行性最高的土地使用減災工具，研究結果顯示，最可行之土地使用減災工具為資訊揭露，第二至五名分別為建築物耐災設計、保險、建築物耐災補強、土地使用計畫及管制規則，其餘六至十名依序為都市防災規劃、土地及財產徵收、公共設施區位及設計容量、稅制、容積移轉，最後二名為縣市綜合發展計畫與開發影響費。第四，研究結果也顯示，如果某類減災工具在相對重要的政策評估指標之績效愈高，例如效益性與接受性，則該項政策之規劃可行性排名也隨之躍升。第五，由總體來看，一個規劃可行性較高的土地使用減災工具必須能依序滿足降低人員的傷亡、為民眾所接受、能顧及社會整體利益與適當的民眾參與程度等目標。

然而值得一提的是，效益性指標的重要性雖然高達 0.34，但仍僅佔約三分之一，顯見仍有其他政策目標有待滿足；因此，減災工具不應僅具備降低人員損失的特性，也應具備接受性高、兼顧社會公平、合法與回應需求的特性。上述研究結果可以提供給決策機關與一般民眾參考，以便在有限的資源下，規劃與選擇目標達成程度最高的土地使用減災工具。

最後，許多需要政府「直接介入」、「用錢」的工具，例如土地及財產徵收、都市防災規劃與公共設施區位與設計容量等，被視為政策目標達成度偏低；反而是其他「間接介入」、「不用錢」的工具，例如資訊揭露、新舊建築物耐災設計與補強、保險與土地使用計畫及管制等，政策目標達成度較高。本研究結果顯示減災政策思維與方向的具體轉變，逐漸由政府花錢去做，轉變為政府設計制度，讓民間動手去做；由政府獨力進行災害防救業務，轉變為提倡公私協力的夥伴關係。因此，今後有關政府災害減輕政策與工具的設計，應該從有關的災害資訊揭露做起，增進一般民眾的災害認知，進而提高災害防救意願與知識，並配合政策、管理制度的設計，讓民眾、社會願意自行調適面對災害的行為，例如減少災害地區的開發、加強住家的建築結構或加入災害保險等，而非繼續浪擲大筆的經費，投資在永無止境的硬體建設上。

參考文獻

一、中文部分

丘昌泰、余致力、羅清俊、張四明、李允傑

2001 《政策分析》，台北：國立空中大學。

林秀芬

2006 〈網路商店服務品質評估之研究〉，《電子商務學報》，第 8 卷第 3 期：頁 347-372。

林信成、彭啓峰

1994 《Oh! Fuzzy 模糊理論剖析》，台北：第三波文化事業有限公司。

林峰田、黃書禮、彭光輝、王思樺、林士弘、林孟儒、郭家銘、彭怡華、詹宗翰、蔡依純

2003 《國土城鄉防災綱要計畫》。台北：內政部營建署。

柯于璋

2005 《土地使用管理與天然災害減輕—以地震災害為例》，台北：行政院國家科學委員會專題研究計畫（編號：NSC 93-2415-H-424-001-）。

2006 《非結構式天然災害減輕政策之可行性分析—以土地使用管理與遷村計畫為例（I）》，台北：行政院國家科學委員會專題研究計畫（編號：NSC 94-2625-Z-214-001-）。

洪鴻智

2004 《非工程都市防災機制：土地使用規劃與風險稅課應用之評估》。台北：行政院國家科學委員會補助專題研究計畫報告（編號：93-2415-H-305-012）。

徐村和

1998 〈模糊德菲層級分析法〉，《模糊系統學刊》，第 4 卷第 1 期：頁 59-72。

陳建忠、施鴻志、周世雄

2005 《地震災害風險分析與都市土地使用管制之研究》，台北：內政部建築研究所。

張有恆、徐村和、陳曉玲

1997 〈航空站區位選擇評估程序之研究〉，《運輸計畫季刊》，第 26 卷第 1 期：頁 37-68。

張金鶚

1998 《台北市重大工程拆遷戶安置模式之研究》，台北：台北市研考會委託報告書。

張美娟

- 2003 《國內有線電視發展數位電視服務經營策略之研究》，台北：國立台灣師範大學圖文傳播研究所碩士論文。

蔡坤芳

- 2005 《應用模糊層級分析程序法在產品刪除決策之研究—以某公司為例》，高雄縣：義守大學管理研究所碩士論文。

鄭振源，曾國雄

- 1989 〈層級分析法（AHP）的內涵特性與應用（上）〉，《中國統計學報》，第 27 卷第 6 期：頁 5-22。

閻克勤、林禎家、曾國雄

- 2005 〈水岸環境土地利用發展潛能之評估—生態規劃法與模糊 AHP 之應用〉，《建築與規劃學報》，第 6 卷第 1 期：頁 21-42。

薛瑛敏、蔡承璋

- 2003 〈活動斷層帶限制發展處理機制與策略評估之研究〉，《都市與計劃》，第 30 卷第 4 期：頁 301-323。

二、英文部分

Anand, M Dev, T Selvaraj, S Kumanan, and Johnny M Austin

- 2008 “Application of Multicriteria Decision Making for Selection of Robotic System Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process”. *International Journal of Management & Decision Making* 9(1): 75-98.

Berke, Philip R. and Timothy Beatley

- 1992 *Planners for Earthquakes: Risks, Politics, and Policy*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.

Buckley, J. J.

- 1985 “Fuzzy Hierarchical Analysis”. *Fuzzy Sets and Systems* (17) : 233-247.

Burby, Raymond J.

- 1998 “Natural Hazards and Land Use: an Introduction”. In Burby, Raymond J. (ed.), *Cooperating with Nature-Confronting Natural Hazards with Land-Use Planning for Sustainable Communities*, 1-26. Washington, D.C.: Joseph Henry Press.

Burby, Raymond J. and Linda C. Dalton

- 1994 "Plans Can Matter! The Role of Land Use Plans and State Planning Mandates in Limiting the Development of Hazardous Areas". *Public Administration Review* 54(3): 229-238.

Dunn, William

- 2008 *Public Policy Analysis: An Introduction*, 4th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Godschalk, David R.

- 1991 "Disaster Mitigation and Hazard Management". In Drabek, Thomas E. and Gerard J. Hoetmer (ed.), *Emergency Management: Principles and Practice for Local Government*, 131-160. ICMA.

Haq, A Noorul and G. Kannan

- 2007 "A hybrid normalised multi criteria decision making for the vendor selection in a supply chain model". *International Journal of Management & Decision Making* 8(5,6): 601-622.

Ishikawa A., M. Amagasa, T. Shiga, G. Tomizawa, R. Tatusta and H. Mieno

- 1993 "The Max-Min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration". *Fuzzy Sets and Systems* (55): 241-253.

Klir, G. J. and Tina A. Folger

- 1988 *Fuzzy sets, uncertainty, and information*, Prentice Hall Press, Englewood Cliffs, N.J.

May, Peter J. and Patricia A. Bolton

- 1986 "Reassessing Earthquake Hazard Reduction Measures". *Journal of the American Planning Association* autumn: 443-451.

Meltsner, Arnold J.

- 1976 *Policy Analysts in the Bureaucracy*. Berkeley, C.A.: University of California Press.

Mintier, J. Laurence and Peter Arne Stromberg

- 1982 "Seismic Safety at the Local Level: Does Planning Make a Difference". Division of Mines and Geology, California Department of Conservation. SP62: 425-436.

Mileti, Dennis S.

- 1999 *Disasters by Design-A Reassessment of Natural Hazards in the United States*. Washington, D.C.: The Joseph Henry Press.

O'Hare, M.

- 1989 "A Typology of Governmental Action". *Journal of Policy Analysis and Management* 8(4): 670-672.

Olshansky, Robert B. and Jack D. Kartez

- 1998 "Managing Land Use to Build Resilience". In Burby, Raymond J. (ed.) *Cooperating with Nature-Confronting Natural Hazards with Land-Use Planning for Sustainable Communities*, 167-201. Washington, D.C.: Joseph Henry Press.

Patton, Carl V. and David S. Sawicki

- 1993 *Basic Methods of Policy Analysis and Planning*. Englewood, Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

Perry, Ronald W. and Michael K. Lindell

- 1997 "Principles for Managing Community Relocation as a Hazard Mitigation Measure," *Journal of Contingencies and Crisis Management* 5(1): 49-59, March.

Satty, T. L.

- 1980 *The Analytic Hierarchy Process-Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, N.Y.: McGraw-Hill.

Schwab, j., K. C. Topping, C. C. Eadie, R. E. Deyle, and R. A. Smith

- 1998 *Planning for Post-Disaster Recovery and Reconstruction*. FEMA.

Yang, Chau-Ping

- 2007 "Primary Influential Factors in the Management of Public Transportation Projects in Taiwan". *Canadian Journal of Civil Engineering* (34): 1-11.

Zadeh, L. A.

- 1965 "Fuzzy sets". *Information and Control* (8): 338-353.

The Feasibility Assessment of Policy Planning of Land Use Tools for Hazard Mitigation: the Application of Fuzzy Delphi AHP

Yu-Chang Ke*

Abstract

This study is aimed at exploring the feasibility assessment of policy planning of land use tools for natural hazard mitigation with the method of Fuzzy Delphi Analytic Hierarchy Process. There are already a variety of land use tools for hazard mitigation, including land use planning, building codes, land and property acquisition, tax and financial incentives, insurance, and information disclosure. However, few ever discussed the problems of the feasibility assessments of the above tools, such as the societal goals of these tools, the degrees of goal attainments of these tools, the importance of the different societal goals, and how these tools to be evaluated and adopted. This study explores these questions from the viewpoint of policy analysis, by utilizing the methods of Fuzzy Delphi (FD) and Fuzzy Analytical Hierarchy Analysis (FAHP) to study the feasibility assessments of policy planning of these land use tools, that is, to study the construction of evaluation criteria and the choice of alternatives in the process of policy planning. The results specifies the different degrees of goal attainments for land use tools, and which may have some implications for decision-makers and the general public in policy planning and adoption of land use tools for hazard mitigation.

Key Words: Fuzzy Analytic Hierarchy Analysis (AHP), Fuzzy Delphi, land use tools for hazard mitigation, planning feasibility

* Assistant professor, Department of Pubic Policy and Management, I-Shou University.
E-mail address: ycke@isu.edu.tw