

臺灣私有建築物耐震評估補強經費之財務供需規劃暨其配套措施研議**周瑞生**

國立臺灣科技大學 營建工程系 特聘教授

歐昱辰*

國立臺灣大學 土木工程學系 教授

曾惠斌

國立臺灣大學 土木工程學系 教授

陳瑞鈴

內政部建築研究所 前所長

蔡綽芳

內政部建築研究所 安全防災組組長

張人傑

中鼎工程股份有限公司煉油石化事業專案管理部 時程控制組工程師

摘要

目前對於私有危險建築物補強尚無對應之法源草案，且缺乏設計相關實施方式與配套機制。本研究應用臺灣地震損失評估系統(TELES)進行建築物損害機率與損害數量之地震模擬分析，並依據時下工程費率推估臺灣私有建築物達到耐震設計規範標準所需的總工程資金後，考量通貨膨脹、評估年期等因素，示範建立「臺灣私有建築物耐震評估補強經費供需規劃模型」。另，為促進建築耐震評估補強法規與推動策略，本文分析政府推動計畫，以及老屋耐震安檢補強實際績效，研究過程採「焦點深度訪談」檢討建築耐震評估補強推動機制與策略，瞭解現行計畫推動及耐震補強遭遇課題，進而從民眾執行性、政府法規依據及社會制度層面，回饋規劃設計「既有建築物耐震評估補強促進法（草案）」，輔助訂定相關施行細則及作業辦法，希冀完備我國整體耐震評估補強推動策略之雛型架構。

關鍵字：臺灣地震損失評估系統、耐震評估補強、財務規劃、推動機制、配套措施

FRAMEWORK OF FINANCIAL PLANNING AND SUPPORTING MEASURES FOR SEISMIC ASSESSMENT AND RETROFIT OF PRIVATE BUILDINGS IN TAIWAN**Jui-Sheng Chou**Distinguished Professor, Department of Civil and Construction Engineering
National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan**Yu-Chen Ou***

Professor, Department of Civil Engineering, National Taiwan University, Taiwan

Hui-Ping Tserng

Professor, Department of Civil Engineering, National Taiwan University, Taiwan

Jui-Ling Chen

Former President, Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior, Taiwan

Chou-Fang Tsai

Director, Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior, Taiwan

Jen-Chieh Chang

Engineer, Project Service Division, Hydrocarbon Business Operations, CTCI Corporation, Taiwan

Abstract

Under the restrictions of current rules, regulations, and systems, the government has promoted projects for the seismic assessment and retrofitting of structures. However, no law for seismic retrofitting of private buildings has been drafted and related design practices and supportive mechanisms are scarce. An earthquake simulation analysis involving building damage probability, total damaged floor area, and number of buildings damaged is conducted using the Taiwan Earthquake Loss Estimation System (TELES). In addition, this study also estimates the total construction project funding required for private buildings to comply with the seismic performance standard in Taiwan, according to the latest construction costs. An annual budget scheduling model for seismic assessment, retrofitting, and reconstruction work is established after exploring feasible government and civil funding sources, while taking into account factors such as inflation and implementation year. Furthermore, this study conducted in-depth interviews to achieve the following objectives: (1) to investigate the mechanism and promotion of seismic assessment and retrofitting; (2) to analyze the current performance of and problems encountered in the Home Safety Program and seismic assessment and retrofitting for old buildings; and (3) to feedback the establishment of the Seismic Assessment and Retrofitting Promotion Act for Existing Buildings (draft). This study facilitates the mechanisms to come into effect and, with related enforcement and operation regulations established, the structure of Taiwan's overall promotion strategy for seismic assessment and retrofitting can be completed.

Keyword: TELES, seismic assessment and retrofitting, financial planning, promotion mechanism, supporting measures.

一、緒論

臺灣位處地震帶上，地震災害頻繁發生，1999 年發生 921 震災造成極大人民生命及財產損失後，政府單位開始積極推動公有建築物耐震評估補強工作。私有建築物耐震能力提升亦受政府單位重視，但囿於涉及人民權利義務關係及政府財政能力，較無法積極的訂定相對應法規與輔助相關政策。

2016 年高雄美濃地震後，對於私有建築物耐震能力提升，有不得不為之情勢，促使行政院推動「安家固園計畫」，執行重點係採補助耐震初評及詳評費用，鼓勵民眾辦理。現行推動方式為考量既有制度條件限制下，以可運用資源，嘗試帶動民眾辦理意願。

政府部門對於結構危險之建築物，於民國 106 年 5 月三讀通過「都市危險及老舊建築物加速重建條例」並立即實施。立法單位為提升私有建築物耐震能力，十分重視相關正式法令之制訂；然目前對於結構危險建築物於補強部分尚無對應草案且缺乏細部實施方式與配套機制設計。

故本文以私有建築物作為研究對象，評估民眾

可能遭遇的實務障礙及財務負擔，綜合檢討先前安家固園計畫及老屋耐震安檢補強所遭遇之課題，提出整合推動機制，協助政府相關部門規劃執行私有建築物評估補強作業。

二、文獻回顧

2-1 國內外耐震能力改善計畫及法令研議

為瞭解國內耐震能力改善計畫之研究需求，本節回顧國內外改善計畫相關之規定與要點，以利排定耐震評估補強實施對象之優先順序。

2-1-1 國外耐震能力改善計畫及法令研議

1. 日本「耐震改修促進法」

日本於阪神大地震(1995 年)後即頒布「耐震改修促進法」作為母法(日本国土交通省, 2013)，並由国土交通省依據該法訂定基本方針，包含耐震化目標、補助措施原則(表 1)及建築物評估準則等，後續由地方都道府縣及市町村政府負責與民眾溝通及研擬執行細節，建立完整之建築物耐震推動制度。

2. 香港「建築物條例」及樓宇維修綜合支援計畫

香港於 2011 年 6 月制定「2011 年建築物法例修

訂條例」(香港屋宇署, 2011)作為政府機關執行之依據, 其中的「樓宇維修綜合支援計畫」(香港屋宇署, 2013) 最大特色為民眾僅需填寫一次申請表, 即可完成所有財政程序及技術支援, 有效減輕民眾申請負擔。

3. 美國舊金山「耐震安全市區計畫(CAPSS)

根據美國地質調查發現, 舊金山灣區在未來 30 年內可能發生規模大於 M6.7 地震的機率為不會發生的近兩倍高。有鑑於此, 舊金山建築物檢查處(簡稱 DBI)設定耐震安全市區計畫(*Community Action Plan for Seismic Safety (CAPSS) Project, 2000*), 提供 DBI 及其它城市機構制定行動計畫或政策藍圖, 以期減少私有建築地震風險。

4. 日本住宅品質確保促進法

日本官方創設的住宅性能表示制度, 涵蓋構造安定性、抵抗災害之安全能力、減少劣化、考慮濕熱環境、空氣環境、光與視覺環境、音環境、高齡者輔助設備及其他災害預防等。針對新建工法、構造, 建造人訂定共通客觀的標示方法, 為達成安心居住的目標, 由第三方公正單位評定認證後發給標示證書。

日本國土交通省 2008 年開始創設住宅履歷書制度, 從住宅設計、建築施工、售後服務、改建工程等全面紀錄住宅相關資訊, 應包括建築執照、變更執照、事後改修等相關的圖說、書類、照片等累積式的建物履歷資訊。

其次於 2009 年進而制定長期優良住宅普及促進法, 規定長期優良住宅之認定基準, 包括: 建築結構劣化之對策、耐震性、維持管理更新之容易性、隔間變更之可能性、高齡者等對策、節能對策、居住環境與居住面積, 以及有無訂定維持保全計畫等。

此外, 亦規定新建住宅的長期優良住宅性能評價書應予保存義務, 其於買賣移轉時, 除另有不適用之特殊規定外, 該評價書視為契約之一部分。

5. 日本群馬縣水上町耐震改修促進計畫

日本國土交通省訂定之耐震改修促進稅制, 內容包含建築物補強之分年分期規畫、所得稅減免(所有權人得以從所得稅應繳納金額中, 扣除耐震補強工程費的 10%。以日幣 25 萬為上限)、固定資產稅

減免(類似我國房地合一稅所有權人得以於耐震補強工程之次年度起減免二分之一之固定資產稅, 最高可連續減免三年)、所有權人房屋貸款減免(減免額度為根據各項住宅相關融資貸款年底總額, 依居住用年分算年底餘額之 1%, 以日幣 40 萬為上限)。

6. 美國加州洛杉磯市及舊山市軟弱狀況改進措施

加州洛杉磯市則為頒布強制性政策, 屋主在收到強制補強通知後, 二年內必須提出補強計畫、三年半內必須由專業工程師檢查, 並申請補強藍圖及工程准許證, 全部工程需在七年內完成, 目前已有多家保險公司拒絕承保未補強之建築。

舊山市軟弱狀況改進措施劃定約 6 千多間軟層建築, 優先補強象為以老人公寓為主之建築, 僅於一樓進行地震加固改造, 自實施以來已有 99% 屋主回覆強制篩檢表, 其餘 1% 屋主(約 120 位)尚未回應強制篩檢表。

為加速計畫推動, DBI 亦提供優惠貸款(*Green Building Loan*)讓符合舊山市建築法案 (*San Francisco Building Code*)第 34B 章規定之建築或自願抗震加固建築, 可以增建一層附屬建物, 該建物樓高最多至 3 英尺, 但軟層建築地震加固許可證和新建附屬建物許可證需分別獨立申請。

7. 日本既有建築耐震補強及延壽計畫推動制度

耐震標章的另一功能為推廣基本耐震常識給民眾, 當地震發生時, 讓民眾快速辨別哪些建築屬於安全、得以避難之建築。目前日本施行的標章(如圖 1)分別有新耐震建築標章(使用 1981 年新耐震基準設計之建築申請)、耐震評估合格標章(既有建築經耐震評估後申請)、耐震補強合格標章(既有建築經耐震補強後申請)。



圖 1、日本東京都之耐震標章

資料來源(日本國土交通省, 2013)

表 1、「特定緊急輸送道路之兩旁建築物」之耐震評估補強補助款列表

項目	補助	最高補助
耐震評估	中央補助 1/2，東京都補助 1/2。除非有其他狀況，耐震診斷費用幾乎無需建築物所有權人負擔。	100%
耐震設計	中央補助 1/2、東京都補助 1/3、區市町村補助 1/6。若區市町村無補助款，則中央補助 1/4、東京都補助 1/6、所有權人自付 7/12。	100%
耐震補強	依總面積 5,000 平方公尺做區分：(A)5,000 平方公尺以下的部分：中央補助 2/5、東京都補助 1/3、區市町村補助 1/6、所有權人自付 1/10；(B)超過 5,000 平方公尺的部分：中央補助 3/10、東京都補助 1/6、區市町村補助 1/12、所有權人自付 9/20。 若區市町村無補助款，則：(A)5,000 平方公尺以下的部分：中央補助 1/5、東京都補助 1/6、所有權人自付 19/30；(B)超過 5,000 平方公尺的部分：中央補助 1/10、東京都補助 1/12、所有權人自付 49/60。	90%

2-1-2 國內耐震能力改善計畫暨其適用對象

1. 建築物實施耐震能力評估及補強方案修正案

我國於民國 103 年修定的「建築物實施耐震能力評估及補強方案修正案」(內政部營建署, 2014b)為公有建築物目前推動耐震評估補強的主要法源，此方案實施至今各級機關已投入經費累積達 328 億元。此方案之耐震評估補強機制與程序可作為本文推估耐震評估補強案件數及工程費用之範本。

2. 私有建築物耐震性能評估補強推動先行計畫

內政部營建署於民國 104 年 7 月公布之「私有建築物耐震性能評估補強推動先行計畫」中，明訂定五條計畫目標，茲以全面提升國內私有建築物之耐震能力，包括：以不動產說明書揭露耐震評估結果增進建築物價值、補助獎勵方式降低民眾負擔及研修建築法規以維公益等，其適用對象為住宅類建築物及私有供公眾使用建築物，如：學校、醫院及旅館(內政部營建署, 2015)。其中耐震設計規範推動內容與次序可作為本文選擇補強適用對象年分之依據。

3. 安家固園計畫

有鑑於民國 105 年高雄美濃大地震造成建築結構毀損無法繼續使用，內政部營建署為提升建物安全，提出「安家固園計畫」(內政部營建署, 2016)，具體規劃「私有老舊建築物耐震評估補強」及「土壤液化潛勢區防治改善」措施，落實震災預防，計畫推動架構如下圖 2 所示。

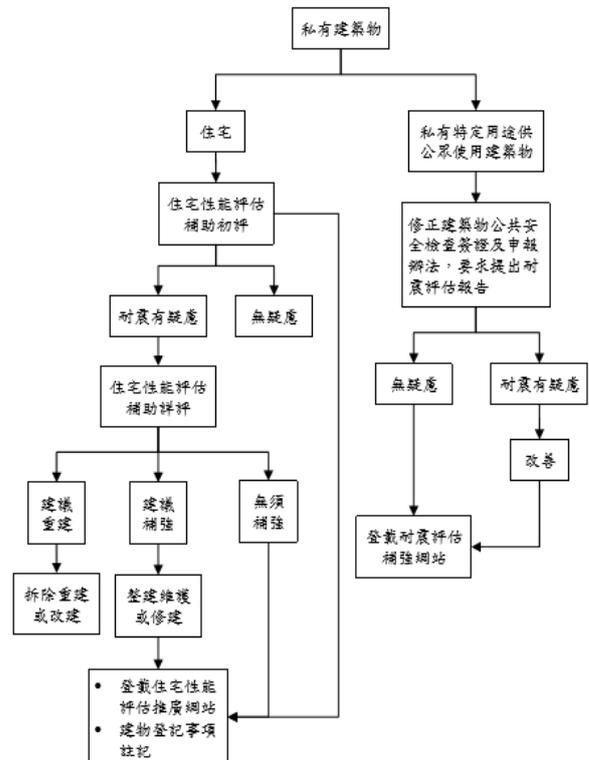


圖 2、安家固園計畫推動架構圖

2-2 近年國內地震引致之災害與建物受損現象

瞭解建築物受地震災害之影響，有助本文探討建物特性與受損現象關係，並簡易比較建物受損趨勢與優先順序之契合度。國家地震中心出版之 921 集

集大地震全面勘災報告(蕭江碧, 1999)(表 2)指出, 土塊厝受損倒塌機率明顯高於其他構造物。其主要因素為該構造物韌性較差及平均屋齡較高; 對鋼筋混凝土造建物而言(詳表 3), 使用空間越大之建物的倒塌機率越大, 如工廠或商店可能因其原有跨距過大或建造後裝修造成內部之牆、柱量減少而有倒塌之虞, 而醫院倒塌機率相對較低, 係因其安全係數高且建造後較少裝修之緣故。

表 2、各類構造建物之受損倒塌機率

	鋼筋混凝土	磚造	木造	土塊厝	鋼構造	鐵皮屋
總調查棟數	4,325	2,014	115	1,099	45	67
受損倒塌機率	0.15	0.38	0.48	0.76	0.27	0.27

資料來源: 921 集集大地震全面勘災報告-建築物震害調查 (蕭江碧, 1999)

表 3、鋼筋混凝土建物受損倒塌機率統整表

建造年代	倒塌機率	樓層數	倒塌機率	用途	倒塌機率
<=63 年	0.24	1~3	0.16	住宅	0.14
64~71 年	0.17	4~6	0.18	商店	0.23
72~78 年	0.15	7~11	0.11	住商 混合	0.18
79~86 年	0.12	12~14	0.06	辦公室	0.19
87~88 年	0.10	>=15	0.04	醫院	0.10
				學校	0.20
				工廠	0.34

資料來源: 921 集集大地震全面勘災報告-建築物震害調查 (蕭江碧, 1999)

三、耐震評估補強實施對象暨推動優先次序

3-1 舊住宅建物損害機率與數量之模擬分析

本文以自行編製之設計反應譜分析程式, 計算民國 88 年 12 月 31 日以前興建之私有建築物耐震規範設計反應譜, 以求得之反應譜加速度指定各村里地震震度後, 彙整為震度分布圖, 定義台灣地震損失評估系統-TELES(葉錦勳, 2003)地震事件, 估算臺灣各縣市村里之建築物承受設計地表加速度作用下對應之損害機率與損害樓地板面積, 以利瞭解各村里之耐震能力與補強需求。

耐震設計規範(內政部營建署, 2011b)之設計地震地表加速度與耐震評估合格標準相關, 耐震初步評估與詳細評估係以建物承擔設計地表加速度之耐震能力作為評分標準。若將 TELES 之地震事件以設計反應譜匯入, 相當於模擬建築物承受設計地表加

速度作用下引致之損害情形, 分析結果可協助探討耐震制度之優先推動對象及相關經費預估等。

3-1-1 住宅類建築物損害數量估算

本文於「各類住宅建物損害數量」的計算中, 係依據 TELES 模擬結果, 以「住宅總樓地板面積」配合「住宅中各類建築物所占比例」計算「住宅中各類建築物樓地板面積」, 再以建築物損害機率推估「住宅中各類建築物損害樓地板面積」, 最後再使用「模型建物平均之單棟樓地板面積」轉換為「各類住宅建物之損害棟數」。

圖 3 為臺灣各縣市住宅類私有建物承受設計地表加速度作用下引致之損害情形, 其中損害棟數最高者為臺中市, 占總損害棟數的 20%。

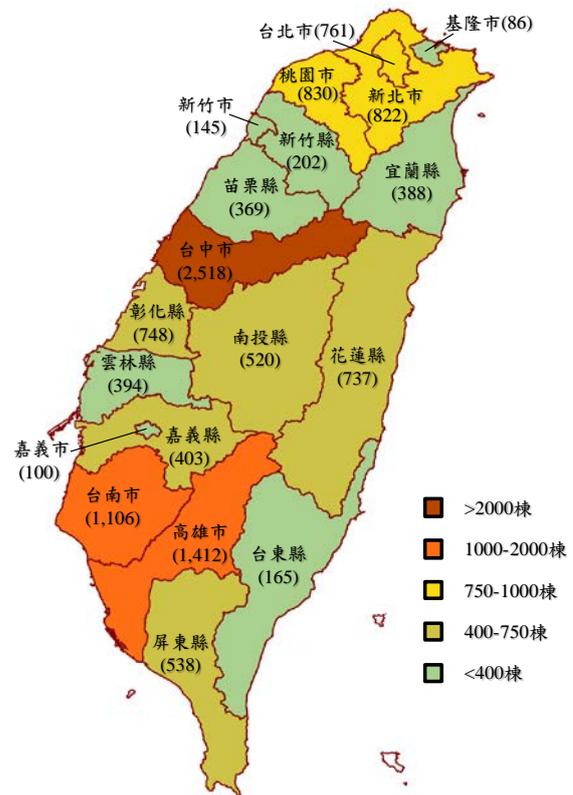


圖 3、各縣市住宅建物至少嚴重損害數量分布圖

3-1-2 TELES 損害程度與實際震害程度之關係

本文以校舍集集震損資料庫之震害程度(杜怡萱、葉貝玲、劉子暉, 2007)作為媒介, 將 TELES 之損害程度概略對應至震害程度, 如下表 4。同時參閱國家地震中心「以 921 校舍震害驗證耐震詳細評估方法」(葉勇凱, 蕭輔沛, & 曾立明, 2010), 取得性能目標地表加速度與震害程度之關係, 合併上述兩者, 得

TELES 損害程度與性能目標地表加速度之關係，進而取得對應的住宅補強需求數量。

表 4、校舍震害程度與損害程度對應關係表

震害程度(校舍集地地震災損資料庫)					
震害程度	微害	小害	中害	大害	崩壞
	損害程度(TELES)				
損害程度	輕微損害	中度損害	嚴重損害		完全損害

3-1-3 災損預估人數與各縣市現勘優先順序建議

本研究由「政府資料開放平臺」(政府資料開放平臺, 2014)取得民國 104 年度之各縣市鄉鎮區人口數列表後，除以自行計算之各縣市住宅總棟數，估算各鄉鎮區單棟之平均人口數，並乘以至少嚴重損害棟數，進而求得預估之災損人數(如圖 4)，其可作為各縣市現地勘查之優先順序。圖 4 顯示「直轄市各區」之震害程度明顯高於「各縣市鄉鎮區」，代表未來執行耐震評估補強時需投入較多之資源。

※圖中橫軸採對數刻度以利閱讀

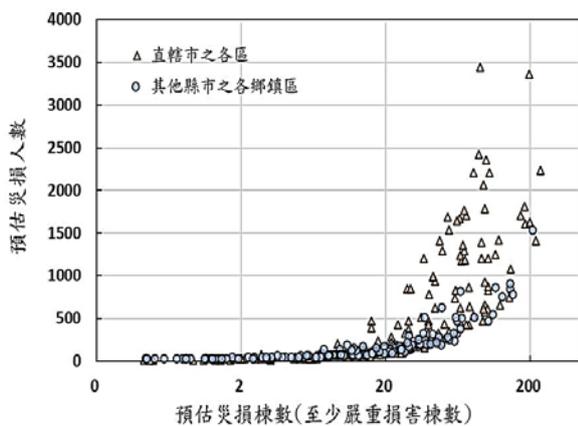


圖 4、預估災損棟數與預估災損人數之關係圖

3-2 依國內震損經驗探討結構耐震補強優先順序

3-2-1 高樓型多用途建物

2016 年 2 月 6 日發生的高雄美濃地震，導致臺南永康區維冠金龍大樓倒塌，造成 115 人亡 96 人傷，為目前臺灣單一建築物因倒塌而造成傷亡最慘重的災難事件。該大樓屬地上 16 層與地下 1 層之高樓型多用途建物，因一樓為「 Γ 」字形之不規則平面騎樓型態，故存在潛在耐震能力不足之疑慮。由圖 5(維冠金龍大樓倒塌前後之比較圖)可看出一樓 3C 商場因對連續空間的需求，進而減少牆的用量，造成結構體

在低樓層於地震後之受損情形較高樓層嚴重，此即為典型之「軟弱層」破壞模式。

由上述震災案例可大致歸納高風險建物為 7 層樓以上多用途建物之大樓，且 3 樓以下常做為商業用途使用，故基於耐震能力、使用人數及行政便利性之考量，此類高風險建物應優先補強。



圖 5、維冠金龍大樓倒塌前後之比較圖

資料來源(中央通訊社, 2016)

3-2-2 供公眾使用低矮型多用途建物

低矮型多用途建物之低樓層通常為商業用途，較少有隔間牆，因此建物軟弱層的現象經常發生。低矮型多用途建物可分為兩類，一為供公眾使用多用途建物，如：市場及客運站等人潮聚集的地點，另為非供公眾使用多用途建物，相關案例如圖 6。圖中顯示一樓幾乎不具牆體，而二樓以上為住宅，屬於典型的低矮型多用途建物，故此類低矮型多用途建物之上部結構體並無明顯破壞，且 921 集集大地震中亦有多起類似案例，為非屬特殊破壞情況。由於「供公眾使用低矮型多用途建物」使用人數較多，故於經費有限情況下，耐震補強應優先於「非供公眾使用之低矮型多用途建物」。



圖 6、大智里菜市場倒塌前後比較圖

資料來源(東森新聞雲, 2016)

3-2-3 非供公眾使用低矮型多用途建物

非供公眾使用低矮型多用途建物的破壞模式與前述之市場及銀行類似，因二樓以上樓層之牆面較一樓多，導致沿街式住宅易於地震災害中產生嚴重

受損軟弱層效應，常見之一樓平面配置及倒塌案例與示意如圖 7 與 8 所示。

3-2-4 平面不規則結構建物

因高雄美濃大地震而倒塌的「臺南歸仁幸福大樓」為一平面幾何形狀不規則之建物(圖 9)，其一樓為商業用途，靠路口側牆面較少，因此亦有軟弱層現象，此類位於轉角之建物，常存在平面、立面皆不規則之情形，應優先評估。

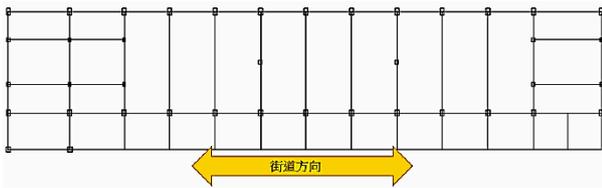


圖 7、常見之一樓沿街店舖式住宅平面配置圖



圖 8、南投縣集集鎮沿街店舖式住宅受損情形

資料來源(蔡萬來, 2014)



圖 9、臺南歸仁區幸福大樓倒塌前後比較圖

資料來源(蘋果日報, 2016)

另，林瑞棋於「建築物震害原因暨深基礎地下室修復補強與重建」(林瑞棋, 2005)指出，「L 型」、「 \square 型」、「矩形」等建物有常見之倒塌案例，如表 5 所示。本文以受損倒塌率代表建物受損後產生倒塌之機率，意謂著建物於受損後所剩餘之韌性容量多寡，若韌性越好受損倒塌機率理應越低。以表 6 為例，「 \square 型」

之受損倒塌率最大，「L 型」之受損倒塌率次之，「矩形」最低，其說明此類平面不規則結構建物於震損經驗及統計數據上皆有較大之地震災害風險，需優先進行耐震評估補強。

表 5、921 地震災害房屋平面形狀統計表(棟數)

平面形狀	整體或部分倒塌	整體或部分傾斜	嚴重破壞	中度破壞	輕度破壞	合計
矩形	2,128	653	1,534	1,328	1,378	7,021
L 形	131	13	62	59	65	330
\square 形	352	40	129	96	83	700
+形	1	1	1	0	2	5
H 形	1	1	2	1	6	11
其他	74	11	43	34	37	199
合計	268	719	1,771	1,518	1,571	8,266

資料來源：建築物震害原因暨深基礎地下室修復補強與重建

(林瑞棋, 2005)

表 6、常見之平面形狀之受損倒塌率

平面形狀	受損倒塌率	總受損棟數
矩形	0.303	7,021
L 形	0.397	330
\square 形	0.503	700

資料來源：建築物震害原因暨深基礎地下室修復補強與重建

(林瑞棋, 2005)

3-3 建築物耐震評估補強推動優先次序建議

本文之推動優先次序考量分為「優先順序項目」及「建物分類項目」兩部分。於優先順序項目中，由建築物損害機率趨勢得知，耐震設計等級的影響程度較模型建物明顯，且 921 集集地震中鋼筋混凝土建物的震損經驗顯示，建造年代較樓層數與建物用途，與受損倒塌機率有較高的正相關性。

根據前述兩條件，本文將耐震設計等級定為第一優先順序項目；於建物分類項目中，因建物用途與結構平面規則性同時皆對耐震能力造成影響，惟考量建物重要性之因素，本文將用途與樓層數列為第二優先項目。

綜合上述優先順序與分類項目後，即可排定推動優先次序，建物耐震設計等級依未經耐震設計、低耐震設計及中耐震設計可分為三類；依用途與樓層數分為四類；依建物結構平面是否規則分為二類，詳細之推動優先排序如下表 7 所示。

表 7、耐震評估補強推動優先次序(共 24 名)

優先順序	耐震設計等級(3 類)	用途與樓層數(4 類)	平面規則性(2 類)
未經耐震設計			
1	未經耐震設計(P)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面不規則結構
2	未經耐震設計(P)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面規則結構
3	未經耐震設計(P)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面不規則結構
4	未經耐震設計(P)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物 (供公眾使用)	平面規則結構
5	未經耐震設計(P)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面不規則結構
6	未經耐震設計(P)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面規則結構
7	未經耐震設計(P)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面不規則結構
8	未經耐震設計(P)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面規則結構
低耐震設計			
9	低耐震設計(L)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面不規則結構
10	低耐震設計(L)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面規則結構
11	低耐震設計(L)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面不規則結構
12	低耐震設計(L)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面規則結構
13	低耐震設計(L)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面不規則結構
14	低耐震設計(L)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面規則結構
15	低耐震設計(L)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面不規則結構
16	低耐震設計(L)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面規則結構
中耐震設計			
17	中耐震設計(M)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面不規則結構
18	中耐震設計(M)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面規則結構
19	中耐震設計(M)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面不規則結構
20	中耐震設計(M)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供公眾使用)	平面規則結構
21	中耐震設計(M)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面不規則結構
22	中耐震設計(M)	7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面規則結構
23	中耐震設計(M)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面不規則結構
24	中耐震設計(M)	6 層樓以下具軟弱層之鋼筋混凝土建物(不供公眾使用)	平面規則結構

說明：

1. 本表適用對象：88 年 12 月 31 日以前具稅籍資料之建物。
2. 耐震設計等級之定義係參閱臺北市地震災害潛勢分析與避難收容能量評估(周瑞生等人, 2012)。
3. 本表依據耐震設計等級、用途與樓層數、平面規則性等條件對建物進行分類，並考量各類建物之重要性、建物耐震能力、結構審查機制等條件，配合建築物損害機率以及震損經驗進行排序。
4. 表所指之「供公眾使用」之建物，定義等同於建築法之規定，係指供公眾工作、營業、居住、遊覽、娛樂及其他供公眾使用之建築物。
5. 本表之用途與樓層數之分類方式取自震災經驗，並未與 TELES 之模型建物分類方式契合。

四、資金供需財務規劃模型

4-1 臺灣私有建物耐震制度之經費需求估算

4-1-1 耐震評估費用估算

1. 建築物耐震能力初步評估

耐震初評費用係依民國 105 年度「安家固園計畫」所訂定之標準：「總樓地板面積未滿 3,000 平方公尺每件 6,000 元，3,000 平方公尺以上(含)每件 8,000 元」估算，且每件案件再額外加計 500 元之業務推動費。

2. 建築物耐震能力詳細評估

耐震詳評費用為依照內政部營建署代辦建築物「耐震詳評工作共同契約服務費用計費標準」估算，以每一標的之建物總樓地板面積為基準，且每件案件亦額外加計 5,000 元之業務推動費。

4-1-2 耐震補強及重建之費用估算

TELES 模型建物依不同代表樓層共可分為 15 類，進而依「補強及重建使用材料」區分為三大類：依序為第一類建築物使用「鋼構造材料」補強與重建；第

二類建築物使用「鋼骨鋼筋混凝土構造材料」補強與重建；第三類建築物則使用「鋼筋混凝土構造材料」補強與重建(如表 8 所示)，並以校舍補強平均單價 2,200 元/m(內政部營建署, 2015)作為補強各模型建物，代表樓層 1 樓及 2 樓之單價基準。

表 8、TELES 各種類模型建物表

編號	模型代碼	構造描述	代表樓層	補強及重建使用材料
1	W1	木造	1	第三類建築物
2	S1L	鋼構造	2	第一類建築物
3	S1M	(鋼骨造)	5	
4	S1H		12	
5	S3	輕鋼構造 (鋼鐵造)	1	第三類建築物
6	C1L	鋼筋混凝土	2	
7	C1M	構造	5	
8	C1H		12	
9	PCL	預鑄混凝土 構造	2	
10	RML	加強磚造	2	第三類建築物
11	RMM	加強磚造	5	
12	URML	未加勁 磚石造	1	
13	SRC1L	鋼骨鋼筋 混凝土構造	2	第二類建築物
14	SRC1M		5	
15	SRC1H		12	

經取得各類模型建物 1 樓及 2 樓之補強基準單價後，再依各縣市「都市更新事業及權利變換計畫內有關費用提列總表」內構造別及樓層數對應之單位造價，按比例計算 TELES 模型建物中，代表樓層為 5 樓及 12 樓之補強單價。

當老舊建物需進行重建時，僅需按照各縣市「都市更新事業及權利變換計畫內有關費用提列總表」訂定之重建造價基準估算。惟需特別注意僅僅臺北市、新北市、基隆市、新竹市、新竹縣及高雄市等縣市政府有訂定屬於該縣市之重建造價基準，其餘縣市之建物工程造價係以此六個縣市之平均代表值計算。

4-2 經費供給來源

4-2-1 政府補助

1. 行政院中央特別統籌分配款

此分配款係依據財政收支劃分法辦理，其經費來源包括：所得稅、營業稅、貨物稅、土地增值稅等，用途為協助地方政府辦理歷次風災賑災、各直轄市

與縣市政府身心障礙者生活補助等各項社會福利津貼。

2. 房地合一稅

房地合一稅依據所得稅法及特種貨物與勞務稅條例辦理，經費來源為徵收民國 105 年 1 月 1 日後，因出售房屋而獲利者所繳納之稅金，以及民國 103 年 1 月 1 日之次日以後取得，且持有期間在 2 年以內，因出售房屋而獲利者所繳納之稅金。用途為依循預算程序使用於住宅政策及長期照顧服務的支出。

3. 中央都市更新基金

當老舊住宅需進行都市更新之整建維護、耐震補強或拆除重建時，可依循「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」(內政部營建署, 2014a)申請補助經費。基金的經費來源包括：由政府循預算程序之撥款、經專案核定之國有土地計價撥入、運用本基金實施或參與都市更新事業之收入等八項。

4-2-2 民間自籌

1. 民眾自行借貸

本文希冀能藉由政府及民間組織的力量，宣導建築物耐震能力評估與補強的重要性，並以適當之借貸獎勵政策，提高其自主實施耐震評估補強的意願。

2. 耐震評估補強納入以房養老專案

以房養老專案為中高年齡者抵押房屋貸款，籌措資金以為自用。惟此專案不久前才引進國內，因此現今作業程序仍屬繁雜，使得推動未有顯著之成效，故詳細之執行方式及其績效仍需持續探討。

3. 成立不動產維護基金會

相關學者建議可邀集國內之大型企業成立不動產維護基金會，並由房屋所有權人及建商共同負擔耐震評估補強費用。籌措耐震評估補強資金時，可採特別基金提撥制之概念，由持有不動產之所有權人及建商，定期提撥固定金額至不動產維護基金會，保障後續接手之買主發生房屋存有重大瑕疵的問題。

4. 擴大地震投保範圍

地震保險制度可考慮擴大地震投保及理賠範圍，使部分災損的房屋能獲得合理的賠償金，亦可參考全民健保定期免費健康檢查制度，對已投保地震險

之老舊建物免費提供耐震能力檢測。

4-3 建築物耐震評估補強經費供需模型

本節係利用市場經濟供需平衡概念建立建築物耐震評估補強財務供需模型。其架構為所需的工程資金相等於政府補助與民間自籌之供給，並將模型中之供需項目轉換為數學式，便於工程所需費用、政府補助經費及民間自籌資金之估算。

建築物耐震評估補強之經費供需模型基本方程式如(1)所示：

$$C = G + P \quad (1)$$

(1)式中 C 為工程所需之資金需求(Cost)， G 為政府補助之經費供給(Government)， P 為民間自籌之資金供給(People)。

4-3-1 耐震評估補強工程費用之資金需求

耐震評估補強工程費用之資金需求模型方程式如(2)所示：

$$C = C_{pse} + C_{dse} + C_{rtb} + C_{rcb} \quad (2)$$

(2)式中 C_{pse} 為執行耐震初評之費用(Preliminary Seismic Evaluation Cost)， C_{dse} 為執行耐震詳評之費用(Detailed Seismic Evaluation Cost)， C_{rtb} 為執行耐震補強之費用(Retrofit Buildings Cost)， C_{rcb} 為建物重建時之費用(Reconstruction Buildings Cost)。

耐震初評：

$$C_{pse} = \sum_{i=1}^{dur} F_{pse} \times N(pse)_i \quad (3)$$

for $i = 1, 2, \dots, dur$

(3)式中 F_{pse} 為每件耐震初評之費用， $N(pse)_i$ 為第 i 年預計之耐震初評案件數， dur 代表計畫總期程。

耐震詳評：

$$C_{dse} = \sum_{i=1}^{dur} F_{dse} \times N(dse)_i \quad (4)$$

for $i = 1, 2, \dots, dur$

(4)式中 F_{dse} 為每件耐震詳評之費用， $N(dse)_i$ 為第 i 年預計之耐震詳評案件數， dur 代表計畫總期程。

耐震補強：

$$C_{rtb} = \sum_{i=1}^{dur} \left[\sum_{j=1}^{19} (A(rtb)_j \times F(rtb)_j) \right]_i \quad (5)$$

for $i = 1, 2, \dots, dur$

(5)式中 j 為臺灣各縣市政府之代號，國內共 19 縣市， $A(rtb)_j$ 為各縣市政府需補強之總樓地板面積， $F(rtb)_j$ 為各縣市每平方公尺補強之單位價格。

重建：

$$C_{rcb} = \sum_{i=1}^{dur} \left[\sum_{j=1}^{19} (A(rcb)_j \times F(rcb)_j) \right]_i \quad (6)$$

for $i = 1, 2, \dots, dur$

(6)式中 j 為臺灣各縣市政府之代號，國內共 19 縣市， $A(rcb)_j$ 為各縣市政府需重建時之總樓地板面積， $F(rcb)_j$ 為各縣市每平方公尺重建之單位價格。

4-3-2 政府補助之經費供給

政府補助經費估算如式(7)所示：

$$G = G_{an} + G_{ur} \quad (7)$$

(7)式中 G_{an} 為安家固園計畫之補助費用， G_{ur} 為中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法之補助費用。

安家固園計畫：

$$G_{an} = C_{pse} + P(dse)_{an} \times K \times C_{dse} + P(rb)_{an} \times K \times C_{rtb} \quad (8)$$

(8)式中 C_{pse} 為前述耐震初評所需之費用， $P(dse)_{an}$ 為安家固園計畫中針對耐震詳評之每件案件補助經費百分比， K 為民眾欲申請安家固園計畫之百分比， C_{dse} 為臺灣耐震詳評所需之費用， $P(rb)_{an}$ 為安家固園計畫中補助每件耐震補強案之經費百分比， C_{rtb} 為上述老舊建物補強所需之費用。

中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法：

$$G_{ur} = G(dse)_{ur} + G(rtb)_{ur} + G(rcb)_{ur} \quad (9)$$

(9)式中 $G(dse)_{ur}$ 為「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」中補助耐震詳評之經費，補助費用依此辦法第十二條第二項之規定辦理。 $G(rtb)_{ur}$ 為「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」中補助耐震補強之經費，補助費用依此辦法第十四條之規定辦理。 $G(rcb)_{ur}$ 係「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」中補助老舊建物重建之經費，補助費用依此辦法第八條之規定辦理。

4-3-3 民間自籌之資金供給

民間自籌資金之財務模型如式(10)所示：

$$P = P_l + P_h + P_f + P_i \quad (10)$$

(10)式中 P_l 為民眾向金融機構借貸之資金， P_h 為

耐震評估補強納入以房養老專案提供之資金， P_f 係成立不動產維護基金會後可提供之資金， P_i 為保險公司收取擴大地震投保範圍保費後可提供之資金。

4-4 計畫執行期程及分年分期資金規劃

4-4-1 基本假設與參數設定

本文執行分年分期推動時之基本參數假設說明如下：

1. 評估年期

本文之評估年期(dur)依式(11)計算：

$$dur = i \times G \div G_r \quad (11)$$

(11)式中 i 為政府政策制定之評估年期， G 為上述(7)式中本文自行計算 G_{an} 與 G_{ur} 之總和， G_r 為政府政策實際預定之補助經費。

2. 物價上漲率

物價上漲率為估算耐震補強及重建時，隨物價波動調整之基準。依「民國 105 年我國總體經濟目標」(國家發展委員會, 2016)在綜合考量國內外機構預測、國際經濟不確定因素及政府積極性政策作為下，消費者物價指數上漲率將維持在 2.0% 以下，故本文估算工程費用時，設定物價上漲率為每年 2%。

3. 幣值基準

各年期之成本估算皆以當年幣值為準，且均考量通貨膨脹之因素。

4-4-2 老舊建物耐震評估補強工程費用評析

依前述方法初算，本研究發現安家固園計畫似有低估臺灣老舊建物耐震評估補強所需的整體工程費用，因此建議政府單位未來在預算編列上應考量加強私有建物耐震能力之級別，藉以概估所需之工程補助經費，本文亦建議類似規劃案之總期程可變更為至少 7 年，且在執行分年分期計畫時須考量通貨膨脹之因素，如此方能精確反映各年度分年分期規劃之金額。

4-4-3 現階段安家固園計畫之建議

安家固園計畫內所編列的補助經費來源及總計畫期程不確性高，且未來將面臨房合一稅收不穩定的潛在風險，難以確保每年能如期提供充足之補助經費。在資源受限的條件下，本研究建議在先期執行階段可將初、詳評之耐震評估程序整合為「單一程序

耐震評估」後，直接判定補強與否，加速並依優先順序提升，國內私有住宅類建築物之耐震性能。

五、配套措施實施方式規劃設計

5-1 老舊建築物耐震評估補強推動策略分析

本文依據內政部建築研究所於民國 103、104 年度研究報告(蔡綽芳 & 陳清泉, 2014, 2015)研提之老舊建築物耐震評估補強配套構想，進行策略可行性評估，相關詳細之推動策略可行性評估流程(圖 10)與說明如下所示。

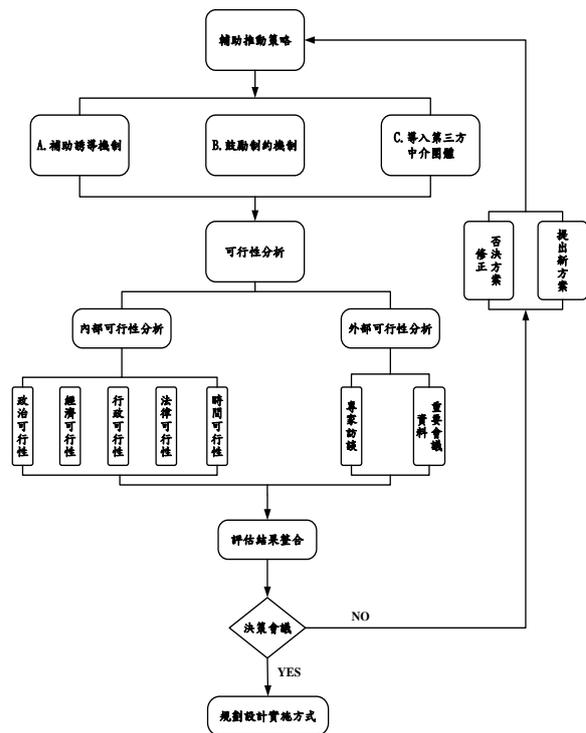


圖 10、配套措施可行性評估流程圖

5-1-1 補助誘導機制策略可行性分析

為完善國內耐震評估補強制度，本文針對政策補助、融資、稅額減免、利息優惠及擴大地震保險等耐震措施，以耐震初評、詳評、補強的階段分類後，依序進行可行性評估，相關分類階段如表 9 所示，耐震評估補強之相關政策補助如表 10。

表 9、耐震制度各階段推動措施對應表

	耐震初評	耐震詳評	補強與重建
補助誘導機制	政府補助 擴大地震保險	政府補助	政府補助 融資與利息優惠 稅額減免

1. 耐震評估執行階段

(1) 政府補助措施

A. 政治可行性分析

為瞭解一般民眾、行政首長、社會意見領袖、傳播媒體及利益團體等各方利害關係人對補助措施的支持程度，本文參考「Strategies for Policy Making」(Starling, 1988)一書中所建議之政治可行性分析方法，以腳本撰寫方式，模擬「最好、中等與最壞」情境，將各參與者對問題所持立場(A)、相關程度(B)及政治力量(C)之量化分數相乘(A*B*C)，呈現參與者的整

體支持度，建立政治可行性分析清單。

表 11 中，民選機關與非民選機關之政治支持度總分為 48 分，其中民選機關分數為 13 分，亦即政府之整體支持度為 27%；房屋所有權人與新聞媒體之政治支持度總分為 21 分，民眾得分為了 6 分，表示整體支持度為 28%。政府及民眾之政治支持度加權平均值為 27.5%，落於圖 11 之中度可行範圍。

表 10、耐震評估補強之相關政策補助表

年份	民國 101 年	民國 103 年	民國 104 年	民國 105 年
政策計畫 評估補強 重點補助 房屋類型	住宅性能評估 實施辦法 老舊私有住宅	中央都市更新整建基金補助 辦理自行實施更新辦法 老舊私有住宅	私有建築物耐震性能評 估補強推動先行計畫 86 年 5 月 1 日	「安家固園計畫」 88 年 12 月 31 日以前取得建造 以前取得建造執照之私 執照之私有老舊公寓大廈
初評	全額補助(8000 元)		全額補助(8000 元)	全額補助(8000 元)
詳評	補助評估費用之 45%。補助 之性能類別、補助比率及補 助金額上限，由中央主管機 關公告之。	詳情請參考「中央都市更新整 建基金補助辦理自行實施更 新辦法」第 12 條及 14 條	補助評估費用之 45%且不 超過 30 萬為限。 僅補助(20 件)	補助評估費用之 45%且不超 過 30 萬為限。(僅限老舊公寓 大廈)
補強	-	民眾得申請都市更新整建維 護規劃設計補助經費(約 50 萬 元)、實施工程補助經費(得單 獨申請結構安全(耐震)補強工 程費用，補助 55%為上限)	申請都市更新整建維護 實施工程之補助，得單獨 申請結構安全(耐震)補強工 程費用(補助 55%為上 限)。	補助補強費用不超過總工程 費 30%且每件補助上限 220 萬 元。(僅限老舊公寓大廈)

表 11、政府補助措施政治可行性分析清單

參與者	動機、信念	所持 與政策 立場 相關度		資源	決策 模式	政治 整體 力量 支持度		
		(A)	(B)			(C)	(A*B*C)	
<u>民選官員與機關</u>								
各縣市政府	政治生命、縣民利益、 依法行政	+2	+2	具豐富政治資源 與關鍵決策能力	決策者 首長制地方觀點	+3	+12	
耐震補強相關草案 提案立法委員	政治生命、縣民利益	+1	+1	具少數的決策影響力	質詢與關切草案審議進度	+1	+1	
<u>非民選官員與機關</u>								
行政院主計處	全國利益、依法行政	0	+3	具財務資源， 具關鍵決策影響力	財務補助 全國觀點	+3	0	
<u>民眾</u>								
房屋所有權人	自身安全、經濟負擔	+1	+3	非正式管道，具重要決策影響力	意見表達	+2	+6	
<u>其他社會人士</u>								
新聞媒體	社會公益	0	+1	普通決策影響力	報導、與論	+1	0	

說明：參與者被賦予「所持立場」自「強烈支持」(+3)至「強烈反對(-3)」共七個尺度；「相關度」自「高度相關(+3)至非相關(0)」共四個尺度；「政治力量」自「強(+3)至無(0)」共四個尺度。

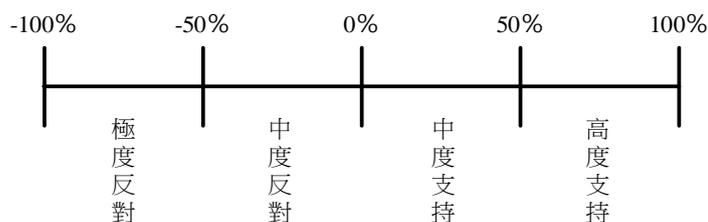


圖 11、政治支持度範圍示意圖

B.經濟可行性分析

根據「安家固園計畫」內容得知，目前耐震評估補強之補助經費主要來自「行政院中央特別統籌分配款」、「中央都市更新基金」及「房地合一稅」。另財政部國庫署截至民國 105 年 1 月 29 日之統計中央統籌分配款累計共 1410.85 億元，其中「行政院中央特別統籌分配款」佔中央統籌分配款的 6%，亦即目前可使用之「行政院中央特別統籌分配款」累計餘額為 84.65 億元，此經費與本文估算之政府補助經費相距甚遠，未來仍需持續觀察國家稅收及通貨膨脹程度，以便判定是否可行。

C.法律可行性分析

安家固園計畫中補助耐震評估與補強之相關法令係依「住宅性能評估辦法」及「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」辦理，並以簡化都市更新重建、整建、維護之行政程序為目標。

(2) 擴大地震保險應用範圍

A.政治可行性分析

臺灣因地震頻繁，國際再保險公司承保意願較低，僅依靠住宅地震基金與國庫承擔地震風險實屬不易，再加上目前尚未確定保險業者可負擔之程度，故無法判斷保險業者所持之立場。若要探討將地震保險改為強制險之政治可行性，則需尚待金管會針對上述議題進行相關研究及評估，才能更進一步地進行後續政治可行性分析。

B.經濟可行性分析

本文以 TELES 分析結果為基礎，推估建物在承受耐震設計規範各地區之地表設計加速度時，全臺將有 12,000 餘棟之老舊住宅會產生半倒及全倒的損毀，每戶依保額最高理賠金額為 150 萬元，共計需賠

償 183.69 億元。

根據財團法人住宅地震保險基金官方網站統計，截至 2015 年底之地震基金各項準備金累積餘額達新臺幣 217.54 億，且其簽單保費收入從 2009 年至 2016 年止，每年皆維持在臺幣 30 億元以上之收入。故由上述數據初判，当地震來臨後，目前地震保險基金累積餘額雖遠不及重建經費，然尚可應急協助補償國內已投保之住宅建物。

C.法律可行性分析

「保險法」第 138-1 條詳細規定財產保險業應承保住宅之地震危險，並以主管機關建立之危險分散機制辦理。地震保險目前為政策性保險，若將其改制為強制險，則應優先考量民眾權益，並以不牴觸憲法為基礎。相關之法規修訂可仿照強制汽車責任保險法，以藉此重新擬訂說明地震強制險相關之規定辦法。

2. 耐震補強與重建執行階段

(1) 融資與利息補貼

A.政治可行性分析

本文彙集專家會談內容、官方會議結論及現有參考文獻，針對配套措施進行探討，建立政治可行性分析如表 12。納入考量的關鍵利害關係人應包括民選機關、非民選機關、民眾及其他社會人士等四類清單。依據文獻，與此措施最相關之民選機關為直轄市、縣(市)政府及「既有合法建築物耐震評估與補強促進條例草案」(謝志誠, 2016)提案之立法委員，因上述所提草案第 27 條中提及融資與利息相關辦法，故將提案者列為其重要參與者。

由於金管會同意協助融資與利息補貼措施，惟可提供民眾執行房屋耐震補強之貸款額度與利息優惠仍屬未知，故基於保守立場，本文給予金管會所持

立場分數為+1分、民眾所持立場分數為+2分。融資與利息優惠之政治可行性分析結果，政府之整體支持度總分為39分，實得22分，表示政府總支持度為56%；民眾之整體支持度總分為21分，實得12分，亦即民眾之總支持度為57%，政府與民眾之加權平均支持度為56.5%。

B.經濟可行性分析

有鑑於目前尚無法得知執行耐震評估補強時，經費來源之穩定程度，且民眾所能借貸的額度、償還年限、適用對象及優惠利率等相關實施辦法亦尚未訂定，因此建議待相關制度完善後再行考量。

C.法律可行性分析

於住宅法第九條明確規定若民眾欲進行房屋自

建、自購時，其相關的補助經費可來自住宅基金；惟根據「住宅基金收支保管及運用辦法」規定，其基金主要運用於社會公益層面。爰此，目前尚無法令政策明確訂定與耐震評估補強有關之融資與利息補貼措施。因此本文建議爾後可朝向修訂住宅法或以住宅法之精神訂定相關法規，以摒除違憲問題，方可提供民眾借貸及利息優惠之補助。

(2) 稅額減免

A.政治可行性分析

首先，本文將參與者區分為民選機關、非民選機關、民眾及其他社會人士，而與此措施相關之民選機關為「既有合法建築物耐震評估與補強促進條例草案」提案之立法委員。

表 12、融資與利息補貼之政治可行性分析清單

參與者	動機、信念	所持 立場 (A)	與政策 相關度 (B)	資源	決策 模式	政治 力量 (C)	整體 支持度 (A*B*C)
民選官員與機關							
各縣市政府	政治生命、縣民利益、 依法行政	+2	+2	具豐富政治資源 與關鍵決策能力	決策者 首長制地方觀點	+3	+12
耐震補強相關草案 提案立法委員	政治生命、縣民利益	+1	+1	具少數的決策影響力	質詢與關切 草案審議進度	+1	+1
非民選官員與機關							
行政院金管會	全國利益、依法行政	+1	+3	金融事務與規劃金融政策 具關鍵決策影響力	決策會議 全國觀點	+3	+9
民眾							
房屋所有權人	自身安全、經濟負擔	+2	+3	非正式管道 具重要決策影響力	意見表達	+2	+6
其他社會人士							
新聞媒體	社會公益	0	+1	普通決策影響力	報導、輿論	+1	0

由於財政部對減少稅收保持保守之立場，認為可再持續評估，故本文給予其所持立場分數為0分。為針對稅額減免之政治可行性分析結果，政府整體支持度總分為30分，實得分數為+1分，表示政府之總支持度為3%；民眾整體支持度總分為21分，實得分數為12分，表示民眾之總支持度為57%，最終之加權平均支持度為30%。

B.經濟可行性分析

本分析欲探討稅額減免對國家財政所造成之影響，惟因無法得知實際建物需補強之土地面積，故本文僅就房屋稅進行概算，評估方法及估算條件臚列

於表13。

經推估，若國內符合資格之私有老舊建物皆執行補強時，依「都市更新條例」稅額減免之規定，約莫有20.55億元之房屋稅捐減免，是否影響國家財政稅收仍需評估，建議未來應將成本效益及效能之經濟可行性作為後續研究方向之一。

C.法律可行性分析

目前國內對「住宅法」與「都市更新條例」已有稅額減免之相關規定，前者規定接受自建住宅貸款利息補貼者，土地於興建期間之地價稅須按自用住宅用地稅率課徵；後者規定實施都市更新所有權人

有關土地稅及房屋稅之減稅方案及辦法。民眾欲進行房屋耐震補強時，可依都市更新制度之相關辦法辦理稅捐減免，且「都市更新條例」第 46 條及「既有合法建築物耐震評估與補強促進條例草案」第 23 條之減免稅捐規定亦不互相牴觸。

表 13、稅額減免政治分析清單

項目	說明
房屋核定單價	依各縣市造價
面積	依各縣市之面積、構造及類別
折舊率	依各縣市之構造費率
折舊年數	以平均 33 年計算(民國 88 年之前)
街路等級調整率(地段率)	以各縣市地段率加總之平均計算
適用稅率	皆以住宅(1.2%)計算

說明：

1. 建議以「既有合法建築物耐震評估與補強促進條例草案」第 23 條為參考條款，因「都市更新條例」涉及權利變換之考量，因此不納入計算。
2. 計算補強施工期間免徵之房屋稅，一般情況下施工時間不超過半年，因此以免徵一次房屋稅為計算單位。
3. 計算耐震補強竣工並解除管制後，房屋稅減半徵收二年。
4. 房屋稅計算公式：房屋核定單價 × 面積 × (1 - 折舊率 × 折舊年數) × 街路等級調整率(地段率) × 適用稅率 = 應納房屋稅

5-1-2 鼓勵制約機制策略可行性分析

鼓勵制約機制包含耐震標章制度與合格案件移轉註記兩方案，內政部建研所民國 104 年度報告(蔡綽芳 & 陳清泉, 2014, 2015)中，建議耐震標章制度可參考日本目前規劃方式，分為依所認定建築規範版本建造之建築物、經耐震評估合格建築物、經耐震補強後合格建築物。該標章可作為公眾使用建築物核照時的資格條件之一，或運用於房屋買賣時買方之參考依據，具提升房屋價值功能。

經多次專家學者座談會議後，多方共識認為標章鼓勵制度應可比照綠建築標章制度辦理；但若欲公開揭露房屋評估資訊，註記合格案件於戶籍資料或房屋交易資料上，須克服行政問題及技術障礙，執行難度甚高。故以下針對「標章鼓勵制度」及「合格案件資訊公開」，分析探討並陳列可能遭遇之困境。

因標章制度僅需行政命令即可實行，主要業務為相關作業辦法之訂定及書面申請之審查，不需考量國家現有經濟資源及現行法規，因此僅考量政治層面可行與否；而合格案件移轉註記與否涉及法律問題，但不牽涉經濟上之議題，故僅探討政制與法律

面項之可行性。

1. 耐震標章鼓勵制度

921 集集大地震與 331 大地震，除讓民眾對國內房屋結構安全失去信心，同時也震出了國內建築施工品質粗劣的問題，使得落實現場施工查驗的議題再次浮出檯面。有鑑於此，近年來內政部建築研究所積極透過學校及法人機構的協同研究計畫案，與產官學各界合作，結合各先進國家相關規範並參考國內外如日本「中間檢查」、日本「品確法」、美國 IBC 2000 (International Building Code 2000)特別監造與國內之「結構外審」等相關制度，於民國「92」年度完成「耐震標章」認證制度之設置工作。

耐震制度為中央推動之政策，因此重要參與者為非民選機關、買賣屋民眾及其他社會人士等。經政治可行性分析，政府之整體支持度總分為 54 分，實得 54 分，表示政府 100% 支持；民眾之整體支持度總分為 27 分，實得分數 0 分，表示民眾完全不支持，因此最終之平均支持度為 50%。

2. 合格案件資訊公開

「安家固園計畫」於計畫目標中說明，應適當揭露私有建物之耐震能力資訊，以及建置耐震補強資訊系統以供大眾參考使用，由於此議題涉及行政及法律層面，故本文僅探討政治與法律層面之可行性分析。

A. 政治可行性分析

合格案件資訊公開為「安家固園計畫」的施政目標，須由中央單位推動制定政策，因此重要參與者為非民選機關、民眾、及其他社會人士等。政治可行性分析清單中，非民選官員機關之設定為內政部營建署與地政司，主要係因營建署於「安家固園計畫」中，建議記錄移轉合格註記案件於不動產交易資料，以及建置建築物耐震評估補強資訊系統，以提供民眾參考使用；而地政機關則建議可以公開評估資訊。

表 14 為經政治可行性分析，其得政府之整體支持度總分為 54 分，實得+9 分，表示總支持度為 17%；民眾之整體支持度總分為 39 分，實得 0 分，表示總支持度為 0%。最終之平均支持度為 8.5%。

表 14、合格案件移轉註記政治可行性分析清單

參與者	動機、信念	所持 立場 (A)	與政策 相關度 (B)	資源	決策 模式	政治 力量 (C)	整體 支持度 (A*B*C)
<u>非民選官員與機關</u>							
內政部營建署	官僚政治、依法行政	+3	+3	土木、市政事務規劃執行 具關鍵決策影響力	決策會議	+3	+27
內政部地政司	官僚政治、依法行政	-2	+3	地政事務規劃執行 具關鍵決策影響力	決策會議	+3	-18
<u>民眾</u>							
買屋民眾	自身安全、經濟負擔	+2	+3	非正式管道 具重要決策影響力	意見表達	+2	+12
賣屋民眾	自身利益	-2	+3	非正式管道 具重要決策影響力	意見表達	+2	-12
<u>其他社會人士</u>							
新聞媒體	社會公益	0	+1	普通決策影響力	報導、輿論	+1	0

B. 法律可行性分析

耐震評估補強合格資訊公開目前有兩種方式，一是建立耐震評估補強資訊系統，經評估補強後公布安全無虞之房屋；二為於不動產說明書上增加耐震合格項目之欄位。經分析及諮詢專業律師後認為，公開合格房屋資訊可能涉及憲法第 15 條保障人民財產權之議題，以及若要增加不動產說明書耐震合格欄位，則尚需再修訂不動產相關法規。綜合上述說明，建議爾後再研議耐震評估補強合格資訊公開之可行性。

3. 第三方中介團體導入可行性分析

限於政府人力資源匱乏，舊式集合住宅或公寓大廈並未成立管理委員會，為顧及弱勢居民之權益，意見整合愈顯重要。因此，於考量社會公益，及提升居民之基本認知與意願下，各單位皆建議政府與第三方單位應溝通協調，將部分作業委外，舒緩政府單位人力不足之困境，進而加速政策之推動。故建議可委託第三方中介團體作為政府與住戶之中介橋梁，如：土木技師公會、建築師公會、社區管委會及非營利組織等，使其協助推廣、輔導及技術審查等相關工作，並從政策之政治層面及經濟層面探討其可行性。

A. 政治可行性分析

房屋若進行耐震補強及重建，最困難之處在於整合住戶意見，因此需委託專業服務團體或管委會，透過實際溝通的方式瞭解居民的需求，整合參與者

意見後回饋主管機關，藉由規劃適當的配套措施，舒緩行政人力不足的問題，加速耐震補強制度的推動。

B. 經濟可行性分析

當第三方中介團體在宣導耐震能力評估、執行耐震評估補強或協助教育宣導時，需政府提供業務執行的相關費用，惟目前整體制度尚處於初步推動階段，因此建議可持續觀察及蒐集相關資訊。

5-2 耐震制度推動策略可行性分析評估結果

耐震制度於實際層面執行時，政府可能存有資金及人力不足的潛在問題；民眾則可能擔心自身房價受耐震措施影響。考量政府及民眾雙方立場後，將耐震制度策略分析結果呈現如表 15 所示。

表 15、策略可行性分析結果

	政 治	經 濟	行 政	法 律	時 間	可行性
政府補助	✓	△	✓	✓	△	中等
擴大地震 保險	△	△	△	✗	△	待評估
融資與利息	△	△	✓	✓	△	中等
稅額減免	△	△	✓	✓	△	中等
標章獎勵	✓	✓	✓	-	-	高等
合格案件 資訊公開	△	-	△	✗	✓	待評估
第三方 中介團體	✓	-	-	-	✓	高等

可行 (✓)、待評估 (△)、不可行 (✗)、未進行評估 (-)

5-2-1 民眾需求探討

為瞭解政策計畫執行情形、民眾問題及反應，本

文彙整內政部建築研究所於民國 103 年度研究報告(蔡綽芳 & 陳清泉, 2014)之回饋意見、安家固園計畫辦理情形及內政部營建署 105 年老舊建築物耐震評估業務執行檢討會議紀錄，審閱評析如下說明。

1. 資訊宣導及評估報告的公開

依據內政部建研所民國 103 年度研究報告指出(蔡綽芳 & 陳清泉, 2014)，民眾普遍認為政府對建築物耐震安全知識宣導不足，且又因補助與獎勵措施散亂於各項政策計畫內，以及相關申請程序繁瑣，造成民眾申請耐震評估補強的意願不高。

建議可分階段邀集公會團體、學術研究機構及民眾等團體參與宣導講習會，藉此推廣建築物耐震性能評估與補強知識，以提升國人住宅品質及安全。

另外根據民國 105 年老舊建築物檢討會議紀錄表示，目前民眾申請耐震評估補強並不踴躍，主因為擔心影響房屋價格及違建的房屋恐被舉報拆除，故民眾對耐震評估結果的公開仍有疑慮。

2. 意見整合

部分縣市政府指出，已成立管理委員會之舊式公寓大廈申請耐震評估與補強較為容易；未成立管理委員會的公寓大廈則須達半數以上之區分所有權比率同意。由於所有權人意見難以整合，因此建議應放寬所有權人同意比例或申請條件。

3. 補助費用之優先順序

依據內政部建築研究所民國 103 年度及 105 年老舊建築物檢討會議指出，若民眾負擔的費用愈低，配合意願將越高，惟考量政府財政能力後，建議政府可主動編列預算，篩選高危險群之建築物，優先採取緊急補強措施，再協同其他獎勵措施並行，活化政府財政資源。

4. 適用對象爭議

民國 105 年老舊建築物檢討會議曾討論是否可將 G 類(供商談、接洽、處理一般事務或一般門診、零售、日常服務之場所)及 B 類(供商業交易、陳列展售、娛樂、餐飲、消費之場所)之住宅類建物納入補助範圍，但仍有縣市政府表示連棟式透天型態之建物無法透過單一所有權人申請評估，故建議補助對象須於爾後之研究一併納入考量。

5-2-2 可行策略綜合評量

根據上述可行性分析結果，在考量社會大眾需求後，本文將相對應之配套措施置入民眾可能遭遇的問題中。由於民眾關注的主要議題仍在政府經費補助的比例，因此建議如：稅額減免、融資借貸及利息優惠等政策措施須落實執行(表 16)，提高民眾未來申請自有住宅耐震評估補強之意願。

表 16、配套措施對應表

目前及可能遭遇之問題	建議適用之輔助措施
資訊宣導及公開	第三方中介團體導入 標章鼓勵
意見整合 費用補助	第三方中介團體導入 政府補助 稅額減免 融資與利息優惠
適用對象爭議	法規修訂探討

5-3 專家問卷訪談

本文問卷內容採用『焦點深度訪談法』，進行關係人意見調查，瞭解現行安家固園計畫及老屋耐震安檢補強實際狀況之績效及遭遇課題，彙整分析後，檢討並修正補強推動機制與策略，問卷內容架構如圖 12 所示(對應的問卷題項內容，請參見內政部建築研究所 106 年專題研究計畫成果報告)。

問卷對象分為兩部分，第一部份為主管機關承辦相關人員，第二部份為地方縣市承辦執行單位人員，人員之擇選考量民國 105 年研究成果，至少嚴重損害之總損害棟數排序第一至六名縣市(台北市、新北市、桃園市、台中市、台南市、高雄市)及民國 105 年安家固園計畫初評件數較高之縣市，訪談對象統計如表 17，專家問卷訪談結論及建議綜整於表 18。

特別一提的是，為減少民眾補強經費負擔，以及加速建築物耐震評估補強工作進度，本文亦提出「優先推動軟弱樓層補強」，雖結構評估工作無法減少，但僅先行補強軟弱層(一至三樓)可大幅降低補強費用，且已可顯著提升建築物耐震能力。

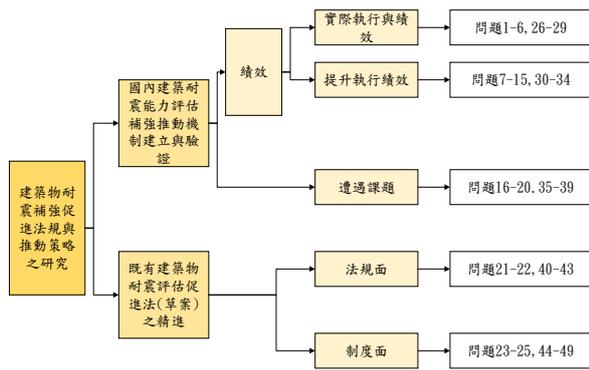


圖 12、問卷訪談內容架構圖

表 17、專家深入訪談各縣市承辦單位統計表

縣市別	職稱
營建署管理組	承辦
營建署建築管理組	組長
台北市	承辦
新北市	承辦
桃園市	科長
新竹市婉拒訪談	-
台中市	承辦
嘉義市	承辦
台南市	承辦
高雄市	副總工程師
屏東縣	承辦
宜蘭縣	科長
花蓮縣	承辦

表 18、專家訪談結論及促進策略建議表

提升執行績效的方法	有效的宣傳方式：由媒體或民眾信賴的人員執行宣傳、知識融入教材、足夠宣傳費。提升補助費用及比例。民眾自付額透過政府優惠利率貸款或以房養老政策籌措。精簡作業及流程。
耐震初評執行問題探討與對策	加強宣導資訊不會公開。推動策略建議依提升補助金額、民眾負擔結合政府優惠利率、房屋稅額減免、民眾負擔結合以房養老政策、耐震標章順序執行。加強宣傳工作強度。應協助住戶成立管理委員會，並由里長及里幹事協助相關事宜。
優先推動軟弱樓層補強	補強費用應由全體住戶負擔，但為求整棟建築使用人逃生救災相關需求，如考量經費籌措難易度可採分階段補強，優先補強低矮樓層。建議執行「軟弱樓層優先補強作業」。店面或商辦(私有建築物供公共使用)所有權人如主動願意負擔相關經費，可透過立法給予稅額減免或其他優惠，達到鼓勵民眾意願。建議建物所有權人辦理補強或評估資料紀錄納入租代或買賣合約。

表 18、專家訪談結論及促進策略建議表(續)

由專家訪談衍生之推動策略分析	宣傳作業：建議製作宣傳動畫或短片公開推廣、民間單位協助宣傳、提供足夠宣傳費、知識融入教材、詳盡說明降低民眾擔心房價衝擊。精簡流程及作業：建議精簡申請、委託民間機構彈性推廣、精簡評估程序。階段性補強建議優先補強軟弱層
鼓勵機制	民眾負擔經費：建議對「資金需求為主要考量」民眾補助及優惠貸款、對「資金需求非主要考量」民眾提出完善的說帖、民眾負擔透過政府優惠利率貸款籌措、建議政提升補助費用及比例。其他：建議對於無管理委員會住宅建議協助成立管理委員會、對已具管理委員會住宅由里長及里幹事協助、代位(所有權人)直接辦理初評、制定租賃合約範本由建物所有權人辦理補強或評估將相關資料紀錄納入合約。
鼓勵措施	政府補助可參考「安家固園計畫」與「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」。優惠貸款則建議限制一年之優惠發放數量，並將額度上限設定為一人三十三萬元。稅額減免則建議僅耐震補強當年度得以減免。
精簡流程	耐震合格標章可由耐震評估或耐震補強獲得，並將合格資訊公開。現行之耐震初、詳評為具學術理論之專業技術，因此建議綜合評估之技術由其他結構專業團隊開發，本文僅就問卷訪談之回饋，提出研擬綜合評估之原則。結合地方性宣傳與全國性宣傳提高宣傳效果，並將宣傳、審查等工作項目委託第三方中介團體。將各方推動機制整理分析進行流程再造，以簡化行政作業流程，並再簡化作業文件使新流程更加順暢。
優先辦理策略	將建築物分類，訂定耐震化目標，分年分期依序推動耐震評估補強計畫。先推行軟弱層優先補強機制，僅補強建築物之軟弱層部分，以降低補強工程金額與工程影響，提升民眾意願

5-4 輔助措施規劃設計

經前述分析，本文建議相關耐震制度之輔助配套措施應先聚焦於政府補助、融資與利息優惠、稅額減免、耐震標章鼓勵及第三方中介團體等五項，相關

說明如下：

1. 政府補助

目前私有老舊住宅補助措施包含耐震評估與補強，補助經費來源為「安家固園計畫(新年度計畫已更名)」、「住宅性能評估辦法」及「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」等政策計畫，申請方式與辦理程序則公告於內政部營建署官方網站中，建議應擴增財源持續辦理。

2. 融資與利息優惠

目前補助私有老舊住宅缺乏融資與利息優惠之相關措施，而於「修繕住宅貸款利息及簡易修繕住宅費用補貼辦法」中已詳訂民眾如何申請貸款及利息優惠之方式，但此法之申請對象僅提供特定族群，非特定族群之民眾並無法申請相關補助，且補助之修繕項目不包含房屋結構補強，因此建議修法新增申請對象及房屋結構修繕補強之項目。

3. 稅額減免

目前我國「住宅法」與「都市更新條例」中已有稅額減免之相關規定及辦法，前者規定接受自建住宅貸款利息補貼者，其土地於興建期間之地價稅，按自用住宅用地稅率課徵；後者規定實施都市更新之所有權人，其土地稅及房屋稅之相關減稅方案及辦法，且制度已實行多年且完善。而專家會談建議房屋耐震補強，目前應可依循都市更新制度辦理，因此建議耐震評估補強制度的稅額減免方案，參考或依循「都市更新條例」辦理。

4. 耐震合格標章獎勵

國內目前已有耐震標章，且相關文獻建議耐震標合格章制度可參考日本，分為「依所認定建築規範版本建造之建築物」、「經耐震評估合格建築物」、「經耐震補強後合格建築物」，而此標章可作為公眾使用建築物核照時之資格條件之，或運用於房屋買賣時買方之參考依據，具提升房屋價值功能。而專家及各機關單位認為標章鼓勵制度應可比照綠建築標章制度辦理。目前臺灣建築中心業已完成新建建築物耐震標章制度，故此耐震合格標章可比照綠建築標章或由臺灣建築中心完成之新建建築物耐震標章辦理。

5. 第三方中介團體導入

民國 103 年度的建研所評估報告指出，民眾認為政府對於房屋耐震評估補強相關資訊及知識之宣導不足，而政府於民國 105 年 9 月 19 日頒布經修訂後之「住宅性能評估實施辦法」，並於第 19 條規定主管機關得委託專業團體或機構協助辦理住宅性能評估，且先前安家固園計畫工作項目的第四項與第八項亦分別編列耐震能力評估講習會、耐震評估補強工法技術及推廣之預算，故建議可參照上述法規政策持續辦理，並定期調查民眾之需求與回饋，加速整體制度的推動。

六、結論與建議

本節最後總整前述之研究成果，提出相關結論與建議，希冀作為建物管理單位爾後政策研訂參考之依據：

6-1 臺灣地區耐震評估補強實施對象及推動優先次序

本文蒐集 921 集集地震以及 0206 美濃地震的建物震損實例與統計數據，以建築物損害機率、震損經驗、結構審查機制，茲以考量建物耐震能力與重要性，排定耐震評估補強推動優先次序。

1. 透過 TELES 模擬分析結果顯示，以台中市的住宅損害棟數居冠。建議後續需優先進行耐震評估補強措施之縣市依序可為臺中市、高雄市、臺南市、桃園市、新北市、臺北市、彰化縣、花蓮縣之私有建築物。
2. 依據震損實例分析，建物軟弱層與結構平面不規則常為震損之主因，當中又以住商混合案例最為常見。值得注意的是，在住商混合案例中，相較於 6 樓以下之住商混合建物，7 樓以上者震損較為嚴重。
3. 此外，研究案例歸納指出，鋼筋混凝土建物之震損案例數量居多，因此可列為優先補強推動對象。針對推動優先次序，研究成果指出排序優先的耐震設計等級為「未經耐震設計(P)」，最優先補強的樓層數與用途為「7 層樓以上具軟弱層之鋼筋混凝土建物(供大眾使用)」，最後「結構平面不規則者」應優先於「結構平面規則者」。

6-2 資金供需財務模型與分年分期規劃

本文將提升臺灣地區住宅類建物抗震能力之辦理方式分為情況一：將耐震評估後有疑慮之住宅類建物的總樓地板面積全部視為需辦理補強作業，情況二：將耐震評估後有疑慮之住宅類建物的總樓地板面積全部視為需辦理重建，情況三：將耐震評估後有疑慮之住宅類建物依損傷程度區分為需辦理補強作業或重建。根據上述情況對資金供需模型與分年分期規劃提出如下之結論：

1. 本文結合 TELES 之模擬分析結果及政府目前提升私有住宅類建物之耐震政策，計算平均每棟私有住宅類建物所需的耐震評估補強工程費用約為 297.47 萬元，每棟住宅類私有建物平均之重建工程總費用約為 2,419.81 萬元。
2. 基於耐震評估補強工程費用與考量執行期程冗長，以及政府補助經費不足等因素，建議以耐震評估後直接判定補強之方式，對有疑慮之私有住宅進行耐震補強，依民國 105 年 8 月之營建物價指數及現行法規概算，臺灣政府約可補助耐震評估補強工程總費用之 60%，民間仍需自籌 40% 資金。
3. 若政府補助經費來源短絀時，建議可參閱本文排定之「優先順序」及「初步判定準則」，主動清查各縣市高危險群之私有住宅建物，對其進行耐震評估補強等緊急處置措施(尤其以弱勢族群優先)，以降低未來強烈地震可能造成的生命財產損失及社會經濟成本。

6-3 配套措施實施方式規劃設計

為提升民眾配合耐震評估補強之意願，本文綜合評估民眾負擔(含弱勢、高齡等特殊族群)、可能遭遇之障礙及公私部門可能支援程度與方式，同時檢討整合國內相關法規機制，並針對可行策略實施方式之結論如下：

1. 建議持續評估擴大地震保險與合格案件資訊公開措施，探討如何滿足現行法規命令，並考量其必要性及效益。

2. 對於融資與利息優惠方案，建議修訂「修繕住宅貸款利息及簡易修繕住宅費用補貼辦法」，並參考相關融資辦理方式。
3. 私有老舊建物之耐震標章獎勵可參考「綠建築標章」及「新建建築物耐震標章制度」辦理。
4. 持續參照「住宅性能評估實施辦法」第 19 條及安家固園計畫工作項目的第 4、第 8 項辦理耐震評估補強的宣導及技術研究，以便第三方中介團體協助民眾導入政府制定之配套措施。
5. 鼓勵機制
 - A. 政府補助：現行耐震初評補助得以參考民國 105 年度推行之「安家固園計畫」；於耐震詳評、補強或重建補助得以參考「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」及「安家固園計畫」之相關補助。
 - B. 融資貸款優惠制度研擬：參考自「修繕住宅貸款利息及簡易修繕住宅費用補貼辦法」，以危險程度及家庭經濟狀況作為利息補貼優先順序之依據，貸款額度則參考各家銀行辦理房屋貸款之相關額度。
 - C. 稅額減免優惠：本研究建立完成房地稅減免、土地增值稅與契稅減免、所得稅減免與營利事業所得稅減免等優惠之詳細作業辦法。
 - D. 參考日本東京都耐震標章制度建立耐震合格標章，其定位為推廣民眾吸收耐震評估補強相關知識，讓民眾瞭解耐震評估補強作業重要性，並隨時間推進使耐震合格標章普及化。
6. 精簡流程
 - A. 綜合評估機制：由於現行耐震初、詳評為專業技術導向，本文僅就問卷訪談及專家會議之回饋，提出綜合評估所應具備性質及研擬原則。建議可減少現地勘查作業項目，使其快速進入耐震評估作業，並避免與補強設計之作業項目有所重複，適當刪減評估之作業項目，但保留結構補強工程所需之必要依據。
 - B. 宣導作業及第三方中介團體：若能提高宣傳經費，結合地方性宣傳與全國性宣傳，將可達成更好的宣傳效果。地方性宣傳可委託公會團體與物業管

理協會等，深入各公寓大廈進行宣傳；全國性宣傳則可委託電視新聞媒體進行廣告宣傳。委託第三方中介團體，得以成為民眾與政府間溝通橋梁，並減輕政府行政作業負擔。

- C. 精簡作業辦法: 擷取各縣市績效良好之推動機制，簡化申請文件，合併初、詳評申請，由同一評估機構辦理，並加入初勘以簡化現地勘查等前置作業，再於初步評估階段將甚有疑慮建築直接列入補強或重建，流暢作業程序。
7. 優先辦理策略
- A. 建築物分類及評估補強優先順序可參考日本東京都建築物耐震評估優先順序，依序為主要道路兩旁建築、私有住商混合建築、私有供公眾使用建築及私有純住宅使用建築。
- B. 階段性(軟弱層優先)補強辦法可加速危險私有建築物之耐震補強，降低補強工程金額與建物全面性補強所帶來的衝擊，若能妥善結合補助誘導機制，更可提升民眾意願。

七、致謝

本研究承蒙內政部建築研究所提供研究經費，並有國立臺灣科技大學營建工程系碩士生：周厚任、蔡東均、吳昀臻與溫婷雅，在計畫全程執行期間分年協助研究的進行，在此謹致謝意。

八、參考文獻

- Community Action Plan for Seismic Safety (CAPSS) Project (2000), San Francisco City.
- Starling, G. (1988), Strategies for Policy Making, Chicago.
- 中央通訊社(2016)，結構技師：逾 30 年房子全面體檢才安全，<http://www.cna.com.tw/news/firstnews/201602110112-1.aspx>。
- 內政部營建署(2010)，都市更新條例，總統華總一義字第 09900116571 號。
- 內政部營建署(2011)，住宅法，總統華總一義字第 10000297411 號。
- 內政部營建署(2011)，建築物耐震設計規範及解說，台內營字第 0990810250 號。
- 內政部營建署(2014)，中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法，台內營字第 1030810535 號。
- 內政部營建署(2014)，建築物實施耐震能力評估及補強方案修正案，院臺建字第 1030037643 號函。
- 內政部營建署(2015)，私有建築物耐震性能評估補強推動先行計畫，台內營字 1040809283 號函。
- 內政部營建署(2016)，安家故園計畫核定本，院臺建字第 1050160595 號函。
- 周瑞生、歐昱辰、鄭敏元、鄭明淵、陳道平、李振銘、葉勁宏(2012)，臺北市地震災害潛勢分析與避難收容能量評估，營建管理季刊，第 91 期，第 1-25 頁。
- 國家發展委員會(2016)，105 年我國總體經濟目標，院臺經字第 1040071082 號函准予備查。
- 政府資料開放平臺(2014)，民國 104 年各鄉鎮市區人口數，<http://data.gov.tw/>。
- 日本国土交通省(2013)，建築物の耐震改修の促進に関する法律，法律第二〇号。
- 杜怡萱、葉貝羚、劉子暉(2007)，台灣中部校舍集地震災損資料庫建立與評估，國家地震研究中心報告編號：NCREE-07-023。
- 東森新聞雲(2016)，台南大智市場倒塌 4 樓變 3 樓 住戶忙搬物品撤離，<http://www.ettoday.net/news/20160206/645210.htm>。
- 林瑞棋(2005)，建築物震害原因暨深基礎地下室修復補強與重建，現代營建，第 301 期，第 11-20 頁。
- 葉勇凱、蕭輔沛、曾立明(2010)，以 921 校舍震害驗證耐震詳細評估方法，國家地震研究中心報告編號：NCREE-10-023。
- 蔡綽芳、陳清泉(2014)，國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究，內政部建築研究所委託之研究成果報告。

20. 蔡綽芳、陳清泉(2015)，既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構研究，內政部建築研究所委託之研究成果報告。
21. 蔡萬來(2014)，九二一集集大地震建築物破壞分析與對策，臺北市：詹氏書局。
22. 蕭江碧(1999)，921 集集大地震全面勘災報告-建築物震害調查，國家地震中心報告編號：NCREE-99-054。
23. 蘋果日報(2016)，歸仁幸福大樓 7 層變 4 層 34 人獲救，<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20160206/791491/>。
24. 謝志誠(2016)，既有合法建築物耐震評估與補強促進條例(草案)總說明。
25. 陳信村(2013)，私有既有建築物耐震能力評估及補強促進制度之探討，國立臺灣大學土木工程學研究所學位論文。
26. 香港屋宇署(2011)，建築物法例修訂條例。
27. 香港屋宇署(2013)，樓宇維修綜合支援計畫。
28. 蔡綽芳、陳清泉、鍾偉舜、林育輝、陳欣儀、周心韻(2014)，國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究，內政部建築研究所委託之研究成果報告。
29. 蔡綽芳、陳清泉、鍾偉舜、林育輝、邱信彥(2015)，既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究，內政部建築研究所委託之研究成果報告。
30. 日本國土交通省(1999)，住宅品質確保促進法。
31. 日本國土交通省(2017)，水上町耐震改修促進計畫。
32. 洛杉磯市政府(2017)，<http://www.ladbs.org/services/core-services>。
33. 舊金山市政府(2017)，<http://sfdbi.org>。
34. 厲妮妮(2016)，赴日本考察既有建築耐震補強及延壽計畫推動制度出國報告，內政部建築研究所。
35. 李雅惠(2011)，公共工程和常見缺失改善措施之探討-以交通部為例，臺灣海洋大學河海工程學系學位論文。
36. 朱靜玉(2013)，國家重大公共工程建設用地取得相關業務執行問題，屏東科技大學土木工程系所學位論文。
37. 行政院主計總處國勢普查處，<https://www.dgbas.gov.tw/>。
38. 蕭輔沛、鍾立來、葉勇凱、簡文郁、沈文成、邱聰智、周德光、趙宜峰、翁樸文、楊耀昇、涂耀賢、柴駿甫、黃世建(2013)，校舍結構耐震評估與補強技術手冊第三版，國家地震工程研究中心，編號：NCREE-13-023。
39. 蕭輔沛、鍾立來、葉勇凱、簡文郁、沈文成、邱聰智、周德光、趙宜峰、翁樸文、楊耀昇、涂耀賢、柴駿甫、黃世建(2016)，耐震能力詳細評估之介紹(TEASPA)，2016 建築物耐震評估與補強技術講習會，國家地震中心。
40. Elwood, K. and J. Moehle (2005). Axial capacity model for shear damaged columns, *ACI Structural Journal*, Vol. 102, No. 4, pp. 578-587.
41. Elwood, K. and J. Moehle (2005), Drift capacity of reinforced concrete columns with light transverse reinforcement, *Earthquake Spectra*, Vol. 21, No. 1, pp. 71-89.
42. Moehle, J., K. Elwood, and H. Sezen (2002), Gravity Load Collapse of Building Frames during Earthquakes, S. M. Uzumeri Symposium: Behavior and Design of Concrete Structures for Seismic Performance, SP-197, S. A. Sheikh and O. Bayrak, eds., American Concrete Institute, Farmington Hills, pp. 215-238, Mich.
43. Sezen, H. and J. Moehle (2004), Shear strength model for lightly reinforced concrete columns, *Journal of Structural Engineering*, ASCE, Vol. 130, No. 11, pp. 1692-1703.
44. ASCE.41-06(2006), Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, American Society of Civil Engineers.
45. 內政部(2008)，建築物磚構造設計及施工規範，

- 台北。
46. 葉勇凱、蕭輔沛、邱聰智 (2006)，校舍結構耐震能力提升之技術與試驗驗證，1906 梅山地震百週年紀念研討會，嘉義。
 47. CSI, ETABS Extended 3D analysis of building systems (1999), Nonlinear Version 8.5.4 User's Manual, Computer and Structures Inc., Berkeley, California.
 48. 葉勇凱、蕭輔沛、曾立明(2010)，921 校舍震害驗證耐震詳細評估方法，國家地震工程研究中心，編號：NCREE-10-023。
 49. 臺灣邁達斯公司(2015)，MidasGen2015 使用手冊。
 50. 葉錦勳(2003)，台灣地震損失評估系統-TELES，編號：NCREE-03-002。
 51. 內政部營建署(1974)，建築技術規則。
 52. 台南市政府 (2017) ，<https://www.tainan.gov.tw/tainan/>。
 53. 林琮盛(2016)，七個絕不放棄的夜：0206 臺南震災 180 小時救援紀實，台南市政府文化局文創科。
 54. 內政部不動產交易實價查詢服務網(2017)，維冠金龍大樓及幸福大樓周遭不動產 105 年度交易紀錄，<http://lvr.land.moi.gov.tw/homePage.action>
 55. 內政部營建署(2017)，既有住宅耐震安檢經費補助執行作業要點。
 56. 內政部營建署(2017)，安家固園計畫-106 年度執行計畫核定本。

投稿日期：2018/09/30。

送審日期：2018/10/02。

修改日期：2019/02/03。

接受日期：2019/02/14。