

# 既有建築耐震補強成本效益分析及 推動制度架構之研究

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 104 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

# 既有建築耐震補強成本效益分析及 推動制度架構之研究

研究主持人：蔡綽芳

協同主持人：陳清泉

研 究 員：鍾偉舜

研究助理：林育輝、邱信諺

## 內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 104 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

## 目次

目次.....	I
表次.....	III
圖次.....	V
摘 要.....	VII
Abstract.....	XI
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 研究方法與步驟.....	3
第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析.....	7
第一節 日本實施課題及績效.....	7
第二節 香港補強評估制度實施課題及績效.....	27
第三節 美國實施課題及績效.....	33
第四節 我國 921 執行經驗及都更整建維護制度.....	40
第三章 我國實施耐震評估補強制度成本效益檢討.....	63
第一節 既有之建築物耐震評估補強制度.....	63
第二節 既有建築物耐震評估補強推動策略.....	68
第三節 耐震評估補強制度成本評估.....	72
第四章 我國實施耐震評估補強制度推動架構及期程.....	85
第一節 中央推動架構.....	85
第二節 地方推動架構.....	87

第三節 推動期程.....	88
第五章 實施耐震評估補強制度產業活化成效評估 .....	91
第一節 以總體經濟探討產業活化.....	91
第二節 以 SWOT 分析探討產業活化.....	92
第三節 專家訪談探討產業活化.....	97
第六章 結論與建議.....	101
第一節 結論.....	101
第二節 建議.....	105
附錄一 第 1 次專家會議紀錄.....	107
附錄二 第 2 次專家會議紀錄.....	111
附錄三 專家問卷調查與分析探討 .....	119
附錄四 評選委員意見回覆表.....	131
附錄五 期中報告審查意見回覆表 .....	135
附錄六 期末報告審查意見回覆表.....	141
參考書目 .....	145

## 表次

表 2-1 日本耐震相關規定主要修訂經過.....	8
表 2-2 海溝型地震預測災情比較表.....	10
表 2-3 預測南海海溝大地震災情.....	11
表 2-4 以東京為分析對象之假設性地震與造成影響.....	14
表 2-5 東京都住宅之耐震化現況.....	15
表 2-6 東京都主要的公共住宅之耐震化現況.....	15
表 2-7 東京都民間特定建築物之耐震化現況.....	16
表 2-8 東京都與防災相關的重要公共建築物之耐震化現況.....	17
表 2-9 東京都特定緊急輸送道路沿路的建築物之耐震化現況...	18
表 2-10 東京都災害對應據點醫院及社會福利設施等耐震化現 況 .....	19
表 2-11 住宅・建築物的耐震化之成果與目標.....	24
表 2-12 日本補助措施範例(東京京都中央區非木造住宅).....	26
表 2-13 香港強制驗樓計畫目標樓宇統計.....	32
表 2-13 美國舊金山模擬四次地震震災評估人員傷亡統計表.....	35
表 2-14 美國舊金山聖安德烈斯斷層 7.2 級地震災害 建築受損分類統計表 .....	35
表 2-15 美國舊金山 CAPSS 計畫防災修復期程表.....	39
表 2-16 結構安全健檢項目評估表.....	52
表 3-1 不同年代建造之一般建築物所在震區 與耐震設計水準的對應關係 .....	75

表 3-2 臺北市建築物損壞模擬結果(未經補強).....	76
表 3-3 臺北市建築物損壞模擬結果(經補強).....	77
表 3-4 臺北市建築物補強前後災損差異模擬結果.....	78
表 3-5 臺北市 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土造 建築物分類統計表 .....	79
表 3-6 921 築巢專案代表性集合住宅大樓之 耐震評估補強平均費用表 .....	83
表 3-7 臺北市 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土造 建築物耐震評估補強費用概估 .....	84

## 圖次

圖 1-1 本計畫工作流程圖 .....	4
圖 2-1 預測南海海溝大地震震度分布圖.....	11
圖 2-2 東京灣北部地震(M 7.3)震度分布圖 .....	13
圖 2-3 東京灣北部地震木造建築物全倒分布圖.....	13
圖 2-4 日本既有建築物耐震化推動機制架構.....	21
圖 2-5 日本地方政府與登錄團體配合機制.....	22
圖 2-6 日本耐震化的現況 .....	23
圖 3-1 中央與地方執行私有建築物耐震評估補強之推動架構....	70
圖 3-2 模擬地震發生地點 .....	73
圖 3-3 臺北市行政區 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土 造建築物統計圖 .....	81
圖 3-4 臺北市行政區 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土 造建築物依耐震設計水準分類統計圖.....	82
圖 4-1 推動制度關係圖 .....	85
圖 4-2 中央執行既有建築物耐震評估補強推動架構.....	86
圖 4-3 地方執行既有建築物耐震評估補強推動架構.....	88



## 摘要

關鍵詞：耐震評估、耐震補強、臺灣地震損失評估系統

### 一、研究緣起

臺灣位處地震帶，因此如何提高建築物之耐震程度以降低震災損失，與制定建築物耐震補強相關配套制度即為政府相當重要的工作。綜觀國內現況，所實施策略主要以公有建築物為對象，少有針對私有建築物之方案。然而地震對臺灣一般民眾造成之威脅與損失仍以私有建築物為大宗，因此為私有建築物規劃可行且有效之策略乃當前優先目標。本研究將依循 103 年度「國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究」之成果，藉由臺灣地震損失評估系統(TELES)篩選推動對象建築物數量，推估政府需投入之耐震評估及補強經費，及可降低之民眾生命財產損失，輔以專家問卷方式，調查專家學者意見，訂定補強推動優先次序，另檢討既有建築耐震補強制度推動後可帶動產業活化之效果，進行制度推動之成本效益分析，據以建立推動制度架構及期程，作為相關主管機關於都市更新與建築耐震防災工作之參考。

### 二、研究方法及內容

本研究將依循 103 年度「國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究」之成果，本計畫研究內容如下：

1. 篩選各類推動對象建築物數量，預估政府需投入之耐震評估、補強經費，及可降低民眾生命財產損失，輔以專家問卷，調查專家學者意見，據以訂定補強推動優先次序。

本研究將依循 103 年度「國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究」之成果，藉由臺灣地震損失評估系統(TELES)篩選推動對象建築物數量，推估政府需投入之耐震評估及補強經費，及可降低之民眾生命財產損失，輔以專家問卷方式，調查專家學者意見，以訂定補強推動優先次序。

2. 探討制度推動後相關產業活化成效，評估政策推動效益。

參考前項研析成果，檢討並評估老舊建築耐震補強制度推動後可帶動相關產業(如工程技師事務所、產物保險公司及會計財務等產業)活化之效果，以進行制度推動之成本效益分析。

3. 配合前述成本效益分析，參考美、日及我國中央都市更新基金補助機制及臺北市老屋健檢計畫推動經驗，並探討相關主管機關可協助事項，研訂推動制度架構及期程。

### 三、重要發現

我國實施耐震評估補強制度推動架構，可借鏡日本在 1995 年阪神震災後推動耐震化「中央及地方配合之機制」，由中央建立母法及基本原則，地方依據該法及原則建立執行計畫，並經國家地震工程研究中心之台灣地震損失系統(TELES)進行地震災害模擬分析，並輔以經費補助(如政府視財政狀況編列預算及成立基金會予以補助)及獎勵措施(貸款優惠、稅額減免及標章制度)支援，以提高推動成效。

### 四、主要建議事項

#### 建議一

辦理「既有建築物耐震評估補強促進法」(草案)規劃:立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

為順利推動私有建築物耐震評估補強工作，可借鏡日本在 1995 年阪神震災後推動耐震化「中央及地方配合之機制」，由中央建立母法「既有建築物耐震評估補強促進法」(暫訂)，建立針對既有建築物耐震評估及補強推動主要法源依據，以對多數人使用之建築物耐震評估及補強提供指導、建言、指示，以促進推動成效。

#### 建議二

辦理模擬臺灣五都建築物地震損失評估相關研究：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

使用國家地震工程研究中心所研發之「臺灣地震損失評估系統—TELES」，模擬臺灣五都(新北市、桃園市、臺中市、臺南市、高雄市等)建築物因地震而損壞倒塌與人員傷亡情況，及評估可能造成之經濟損失，以檢討分析國內環境現況，進而提出應對策略。

### 建議三

辦理既有建築物耐震評估及補強政策宣導、教育與相關規劃：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

為鼓勵民眾配合政府推動既有建築物耐震評估及補強政策之意願，應規劃相關政策宣導與教育訓練，包含地震風險、地震防災及推動策略之宣導與教育訓練，以促進該政策推動之成效。



## **Abstract**

**Keywords:** Earthquake-resistant assessment, renovation system, Taiwan Earthquake Loss Estimation System

### **I. Study Origin**

Taiwan is geographically located on the seismic belt. So, how to improve the seismic level and reduce the earthquake loss of buildings, and set up renovation and strengthening on earthquake-resistant structural systems of buildings and relevant cooperative measures has become a very important work of government. Take an overview of current domestic situation, the implemented strategy mainly regards to the public buildings and less for private buildings. However, the threat and loss that the earthquake leads to general people in Taiwan are still mainly private buildings, so the current preferential goal is to plan feasible and effective strategy for private buildings. This study will apply the achievement of “Providing Promotion of Assessment and Renovation on Earthquake-resistant Structural Systems for the Existed Buildings in Taiwan and Foreign Countries” in 2014. The Taiwan Earthquake Loss Estimation System (TELES) is used to sort the number of buildings to be promoted, and predict the earthquake-resistant assessment and renovation expense of government and the reduction for the life and property loss of people. The expert interview is used to investigate the opinions of experts and scholars, in order to set up the preferential sequence of renovation. In addition, the effect of commercial activity will be reviewed after the renovation on earthquake-resistant structural systems for the existed buildings is promoted. The cost-benefit analysis will be conducted to set up the promotion system structure and schedule, in order to be used as the reference of relevant competent authorities on urban renewal and earthquake-resistant and disaster-preventing of buildings.

## II. Study Method and Content

This study will apply the achievement of “Providing Promotion of Assessment and Renovation on Earthquake-resistant Structural Systems for the Existed Buildings in Taiwan and Foreign Countries” in 2014. The study content of this project is described as follows:

1. Sort the number of buildings to be promoted, and predict the earthquake-resistant assessment and renovation expense of government and the reduction for the life and property loss of people. The expert interview is used to investigate the opinions of experts and scholars, in order to set up the preferential sequence of renovation.  
This study will apply the achievement of “Providing Promotion of Assessment and Renovation on Earthquake-resistant Structural Systems for the Existed Buildings in Taiwan and Foreign Countries” in 2014. The Taiwan Earthquake Loss Estimation System (TELES) is used to sort the number of buildings to be promoted, and predict the earthquake-resistant assessment and renovation expense of government and the reduction for the life and property loss of people. The expert interview is used to investigate the opinions of experts and scholars, in order to set up the preferential sequence of renovation.
2. Study the activation effect of relevant industries after the promotion of system, and assess the benefit for the promotion of policy.  
Refer to the study achievement of aforesaid item, review and assess the activation effect of relevant industries (such as the professional engineer office, property insurance company, and accounting and financial sectors etc.) after the renovation on earthquake-resistant structural systems for the old buildings is promoted, in order to conduct the cost-benefit analysis for the promotion of system.
3. Cooperate with the aforesaid cost-effective analysis, refer to the United States and Japan and Taiwan central urban renewal fund subsidy mechanism and the promotion experience of Taipei City old house physical examination project, study the assistance items which can be provided by the relevant competent authority, and draft the promotion system structure and schedule.

### **III. Important Finding**

Our country implemented the earthquake-resistant assessment and renovation system promotion structure through consulting the “Central and Local Cooperation Mechanism” promoted by Japan Government after 1995 Hanshin-Awaji-daishinsai. The central government created the mother law and basic principles, the local government created the execution plan in accordance with the said mother law and basic principles, and conducted the earthquake disaster simulation analysis through the Taiwan Earthquake Loss Estimation System (TELES) of National Center for Research on Earthquake Engineering, and subsidized with funds (such as government composed the budget based on financial condition and established the foundation to provide the fund) and reward measures (grant the favorable loan, the tax deduction and label system) support, in order to improve the promotion effect.

### **IV. Main Recommendation Items**

#### Recommendation 1

Handle the “Existed Buildings Earthquake-Resistant Assessment and Renovation Promotion Act” (draft) Plan: Feasible recommendation immediately

Sponsor authority: Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior

In order to promote the earthquake-resistant assessment and renovation work of privately owned buildings smoothly, it is able to consult the “Central and Local Cooperation Mechanism” promoted by Japan Government after 1995 Hanshin-Awaji-daishinsai. The central government created the mother law “Existed Buildings Earthquake-Resistant Assessment and Renovation Promotion Act” (draft), created the main law basis for the existed buildings earthquake-resistant assessment and renovation promotion, to provide the guidance, suggestion, instruction to the earthquake-resistant assessment and renovation of buildings used by a majority of people, in order to promote the promotion effect.

## Recommendation 2

Handle the simulation for relevant study on earthquake loss assessment of buildings in five Municipalities in Taiwan: Mid-term and long-term recommendation

Sponsor authority: Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior

Use the “Taiwan Earthquake Loss Estimation System (TELES)” developed by National Center for Research on Earthquake Engineering to simulate the building damage and personnel injury condition at five Municipalities (New Taipei City, Taoyuan City, Taichung City, Tainan City, and Kaohsiung City) in Taiwan, and assess the probable economic loss, in order to review and analyze current domestic environmental situation, and then propose the countermeasures.

## Recommendation 3

Handle the existed buildings earthquake-resistant assessment and renovation policy promulgation, education and relevant planning: Mid-term and long-term recommendation

Sponsor authority: Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior

In order to encourage the people to cooperate with the government to have the willingness for promoting the existed buildings earthquake-resistant assessment and renovation policy, it is necessary to plan policy promulgation and educational training, including the promulgation and educational training earthquake risk, earthquake calamities precautions and promotion policy declaring, in order to promote the effect of policy promotion.

## 第一章 緒論

### 第一節 研究緣起與背景

台灣位於環太平洋地震帶上，巨大震災對於台灣始終存在威脅。有鑑於 921 地震對臺灣造成的重創，行政院於民國 89 年頒定「建築物實施耐震能力評估及補強方案」，並於民國 97 年修定該方案。基於私有建築物在民眾溝通及政府金額補助等方面皆執行不易而成效緩慢，故此方案經修定後以如警政、醫療、消防及機關等方面之公有建築物為主要對象，並實行至今。

日本在 1995 年阪神震災後訂頒「耐震改修促進法」，推動既有建築物的耐震補強工作，執行目標在 2003 年 75% 之建築物具有耐震能力，2015 年比例將提高到 90%，預估完成後震災罹難人數可以減半，執行近 20 年來在 2012 年 311 震災中展現績效，依據日本國土交通省 2012 年報告顯示，以 311 之 M7.9 巨震因震害傷亡的比例，從 1995 年阪神震災的 83.3% 降低為 4.4%，這樣的績效實在值得我們借鏡。

在我國，行政院於 2010 年 11 月核定「都市更新產業行動計畫（100~103 年）」後，本部旋即進行「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」之研訂，並於隔年 8 月發布施行，逐年運用中央都市更新基金之盈餘編列預算，與各地方政府合作，輔導一定年期以上老舊合法建築物依都市更新條例所定程序進行重建、整建或維護事業。惟觀察目前執行整建或維護事業之案件，多以外牆拉皮及局部修繕為主，少有針對耐震能力予以補強者。然而我國位於環太平洋地震帶上，巨大震災對於臺灣始終存在威脅，根據國家地震中心模擬，大臺北地區若發生規模 6.3 的地震會有 4 千棟房屋倒塌。因此如何結合都市更新與建築耐震防災工作，將會是一重要推動課題。

然而推動廣大民間既有建築耐震補強工作，涉及財政及人民權利義務關係，需妥善思考。在政府有限資源條件下，103 年度「國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究」提出可依各類建築物重要性依序推動補強，並初提成立基金會、擴大地震保險投保範圍、貸款優惠、稅額減免及標章獎勵等輔助推動策略。本研究將依循 103 年度「國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究」之成果，賡續辦理 2 年期之研究計畫，104 年度將依前開研究成果建議，藉由臺灣地震損失評估系統（TELES）篩選推動對象建築物數量，推估政府需投入之耐震評估及補強經費，及可降低之民眾生命財產損失，輔以專家問卷方式，調查專家學者意見，訂定補強推動優先次序，另檢討既有建築耐震補強制度推動後可帶動產業活化之效果，進行制度推動之成本效益分析。同時，探討相關主管機關可協助事項，並參考中央都市更新基金補助機制及臺北市老屋健檢計畫執行經驗，據以建立推動制度架構及期程。105 年度時，配合 104 年度所建立之推動制度架構，為提高可行性，規劃探討減輕財政負擔可行策略，將依循 103 年度研究成果建議之策略（含稅捐、利息、地震保險等）分析各項推動策略可行性及成效。

### 第二節 研究目的

臺灣位處地震帶，因此如何提高建築物之耐震程度以降低震災損失，與制定建築物耐震補強相關配套制度即為政府相當重要的工作。綜觀國內現況，所實施策略主要以公有建築物為對象，少有針對私有建築物之方案。然而地震對臺灣一般民眾造成之威脅與損失仍以私有建築物為大宗，因此為私有建築物規劃可行且有效之策略乃當前優先目標。

在政府有限資源條件下，103 年度「國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究」提出可依各類建築物重要性依序推動補強，並初提成立基金會、擴大地震保險投保範圍、貸款優惠、稅額減免及

標章獎勵等輔助推動策略。本研究將依循 103 年度「國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究」之成果，賡續辦理 2 年期之研究計畫，104 年度將依前開研究成果建議，藉由臺灣地震損失評估系統（TELES）篩選推動對象建築物數量，推估政府需投入之耐震評估及補強經費，及可降低之民眾生命財產損失，輔以專家問卷方式，調查專家學者意見，訂定補強推動優先次序，另檢討既有建築耐震補強制度推動後可帶動產業活化之效果，進行制度推動之成本效益分析。同時，探討相關主管機關可協助事項，並參考中央都市更新基金補助機制及臺北市老屋健檢計畫執行經驗，據以建立推動制度架構及期程。105 年度時，配合 104 年度所建立之推動制度架構，為提高可行性，規劃探討減輕財政負擔可行策略，將依循 103 年度研究成果建議之策略（含稅捐、利息、地震保險等）分析各項推動策略可行性及成效。

### 第三節 研究方法與步驟

為提供國內對於既有建築物耐震評估補強有效且可行之方向與建議，本計畫將依下列方法以進行研析探討，包含國內外相關制度、課題及績效之蒐集、分析與檢討，關係者意見溝通、調查與分析，可行性與效益分析，提出實施體系初步建議或替代方案，本計畫研究工作流程如圖 1-1 所示，研究方法及內容分述如下：

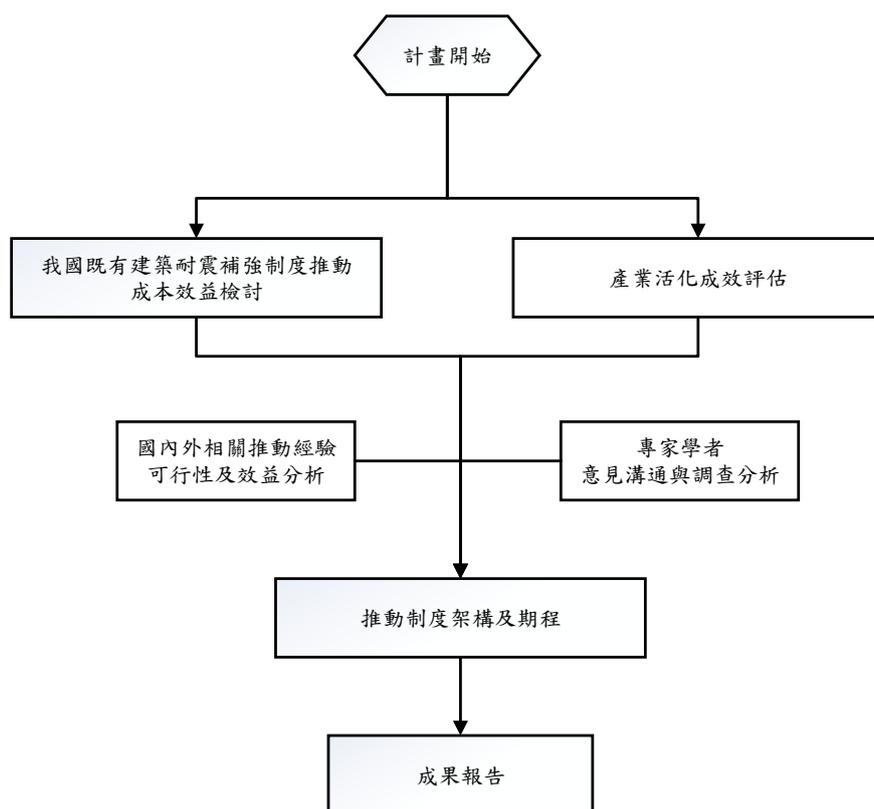


圖 1-1 本計畫工作流程圖

(資料來源：本計畫整理)

壹、篩選各類推動對象建築物數量，預估政府需投入之耐震評估、補強經費，及可降低民眾生命財產損失，輔以專家問卷，調查專家學者意見，據以訂定補強推動優先次序。

本研究將依循 103 年度「國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究」之成果，藉由臺灣地震損失評估系統 (TELES) 篩選推動對象建築物數量，推估政府需投入之耐震評估及補強經費，及可降低之民眾生命財產損失，輔以專家問卷方式，調查專家學者意見，以訂定補強推動優先次序。

貳、探討制度推動後相關產業活化成效，評估政策推動效益。

參考前項研析成果，檢討並評估老舊建築耐震補強制度推動後可帶動相關產業(如工程技師事務所、產物保險公司及會計財務等產業)活化之效果，以進行制度推動之成本效益分析。

參、配合前述成本效益分析，參考美、日及我國中央都市更新基金補助機制及臺北市老屋健檢計畫推動經驗，並探討相關主管機關可協助事項，研訂推動制度架構及期程。

參考前項研析成果，及借鏡國內外推動老舊建物耐震補強工作經驗，同時探討國內相關主管機關可協助事項，據以建立推動制度架構及期程。



## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

### 第一節 日本實施課題及績效

日本於 1920 年(大正 9 年)訂定「市街地建築物法」，開始對建築物提出耐震計算之要求。1923 年(大正 12 年)發生規模 7.9 之關東大地震，其對日本造成莫大災損，故於 1924 年(大正 13 年)日本政府再次修正「市街地建築物法」，納入震度法，法規始有耐震規定。

1948 年(昭和 23 年)福井地震發生後，促使日本重新檢視既有法令政策，於 1950 年(昭和 25 年)廢止了過去的「市街地建築物法」，重新訂定「建築物基準法」，以檢驗建築物在遭遇十年發生一次的中型地震中不會出現損傷，其後陸續增修該法，於 1981 年(昭和 56 年)日本更採用新的耐震基準，要求建築物除能抵抗數十年發生一次的中型地震外，當遭遇數百年發生一次的地震時亦不會倒塌、傾倒等。

1995 年(平成 7 年)阪神淡路地震(規模 7.3)發生，許多新耐震基準前興建或施工不良之建築物倒塌、傾倒，其中超過 8 成的死亡人數乃建築物倒塌造成。故日本於同年即制定「耐震改修促進法」，以針對既有建築物做評估與改修，開啟了日本全國既有建築物耐震化之契機。2004 年(平成 18 年)日本檢討過去十年「耐震改修促進法」推動之成效不彰，遂大幅度修訂法規，規定各都道府縣須制定耐震改修建促進計劃(設定建築物耐震化比率目標)，並公佈不遵照指示者等。

1995 年(平成 7 年)日本國家防災會議預測未來十年可能發生之地震及模擬評估震後傷亡人數與經濟損失額，並訂定 10 年後住宅及特定建築物耐震補強達 90%之目標，期透過「耐震改修促進法」之推動，達成傷亡人數與經濟損失額減半的地震防災目標。然而經

調查顯示於 2008 年(平成 20 年)，日本住宅耐震化比率約為 79%，公眾使用建築物約為 80%，皆落後於計畫目標約 2%。此外，在模擬南海海溝地震與首都內陸地震發生之結果後，更進一步確定當大型地震發生時，於人、物的受災情況將超越過往東日本大地震(即 311 大地震)所帶來的災情損失。為此即促使 2013 年(平成 25 年)再次修訂法令，與擴大支援措施，以儘速推動住宅及公眾使用建築物的耐震化。本計畫整理日本耐震相關規定主要修訂之經過於表 2-1 方便了解其脈絡歷程。本計畫翻譯整理此版本之法令如后，以為日後台灣推動既有建築物耐震補強制度之借鏡。

表 2-1 日本耐震相關規定主要修訂經過

相關地震	法律制度	說明
	1920 年(大正 9 年) 制定「市街地建築法」	開始對建築物提出耐震計算要求。
1923 年 (大正 12 年) 關東大地震	1924 年(大正 13 年) 修正「市街地建築法」	鑒於關東大地震房屋倒塌情形，「市街地建築法」納入震度法，法規始有耐震規定。
1948 年 (昭和 23 年) 福井地震	1950 年(昭和 25 年) 制定「建築物基準法」	檢驗建築物在遭遇數十年發生一次的中型地震時，不會出現損傷。
	1959 年(昭和 34 年) 修訂「建築物基準法」	在建築基準法施行 10 年後，全面修訂法令內容，並加強木造建築物必要壁量的基準等。
1964 年 (昭和 39 年) 新潟地震 1968 年 (昭和 43 年) 十勝近海地震	1971 年(昭和 46 年) 修訂「建築物基準法」	主要修訂方向為確保建築物韌性(粘度)和補強剪力強度，其中加強鋼筋混凝土造建築物的箍筋基準，及加強木造建築物必要壁量的基準等。
1978 年 (昭和 53 年) 宮城縣近海地震	1981 年(昭和 56 年) 修訂「建築物基準法」	要求建築物除能抵抗數十年發生 1 次的中型地震外，當遭遇數百年發生 1 次的大地震時，亦不會倒塌、傾倒等，其中導入檢驗耐大型地震震動的塑性設計，及加強木造建築物必要

相關地震	法律制度	說明
		壁量的基準等。
1995 年 (平成 7 年) 阪神淡路大地震	1995 年(平成 7 年) 制定「耐震改修促進法」	建立針對既有建築物耐震化之法規依據，其中對多數人使用之建築物提供指導、建言、指示，並建立核准耐震改修建計劃之制度等。
2004 年 (平成 16 年) 新潟縣中越近海地震	2006 年(平成 18 年) 修訂「耐震改修促進法」	因應過去建築物耐震化推動成效不彰，作較大幅度之修改，其中制定耐震改修建促進計劃(設定建築物耐震化比率目標)及公佈不遵照指示者等。
2011 年 (平成 23 年) 東日本大地震	2013 年(平成 25 年) 修訂「耐震改修促進法」	因應所預測之大地震，與過去東日本大地震，造成災情嚴重，故修改法令以加速房屋耐震化，其中針對大型建築物、位於重要道路建築物作義務性規定，並放寬與建立相關配套措施。

(資料來源：耐震改修促進法の改正の概要，2014、本計畫整理)

綜觀日本耐震補強評估制度的建立與實施概況，日本實施既有建築耐震補強之課題主要為(一)假設地震發生可能之危害；(二)建築物耐震推動現狀；(三)耐震推動停滯原因；(四)現行推動機制；(五)補助與獎勵措施，茲分別說明實施概況及成效如下：

#### 壹、假設地震發生可能之危害

日本位處地震頻仍地帶，由過往關東大地震(大正 12 年—1924 年)、阪神淡路大地震(平成 7 年—1995 年)及近年的東日本大地震(平成 23 年—2011 年)等大小地震，因地震引發海嘯、建築物倒塌及火災死亡人數占 8 至 9 成，為防

止地震引發建築物倒塌，保障人員於地震災害時疏散通道之安全，使其對於既有建築物防止倒塌的防震策略採更保守的方式處理。日本分析模擬各地地震發生機率與災害損失，顯示各種未來可能發生之大規模地震，如有東海地震、東南海·南海地震、南海海溝地震、首都內陸地震、日本海溝千島海溝周邊地震及中部地區近畿地區內陸地震，並依據所模擬預測之地震可能帶來的災害損失，作相關的配套與預防措施。

以海溝型地震為例，海溝型地震有東海地震、東南海·南海地震及南海海溝大地震等，預測各地震所可能造成之最嚴重災情於表 2-2，分別有死亡人數、建築物倒塌棟數(包含因搖晃而全毀、因地面液化而全毀、因海嘯而全毀、因傾斜過大或地裂而全毀、因地震火災而燒毀)之數值推測，其中以南海海溝大地震造成災情最嚴重，其次為東南海·南海地震，及東海地震。此三個地區之地震分析以南海海溝大地震於 2012 年(平成 24 年)公布最新，該地震之震度預測如圖 2-1，預測為地表震度 7 級以上強震，而東海地區、近畿地區、四國地區及九州地區為嚴重受災地區，各區預估約有九百萬至二千三百萬棟房屋倒塌或燒毀，並有三十萬至三百萬人死亡。其中推測災情最嚴重者為東海地區，有 238 萬 6 千棟建築物全倒或燒毀及有 32 萬 3 千人死亡。

表 2-2 海溝型地震預測災情比較表

項目		東海地震	東南海·南海地震	南海海溝大地震
死亡人數		7,900~9,200	1,200~1,800	3,200~32,300
建築物全倒燒毀棟數 (棟)		230,000~260,000	330,000~360,000	940,000~2,386,000
建築物發生最嚴重災情時的詳細損毀	因搖晃而全毀	170,000	170,200	1,346,000
	因地面液化而全毀	26,000	83,100	134,000
	因海嘯而全毀	6,800	40,400	154,000
	因傾斜過大、地裂而全毀	7,700	21,700	6,500

項目		東海地震	東南海・南海地震	南海海溝大地震
狀況	因地震毀災而燒毀	50,000	40,600	746,000

(資料來源：耐震改修促進法の改正の概要，2014)

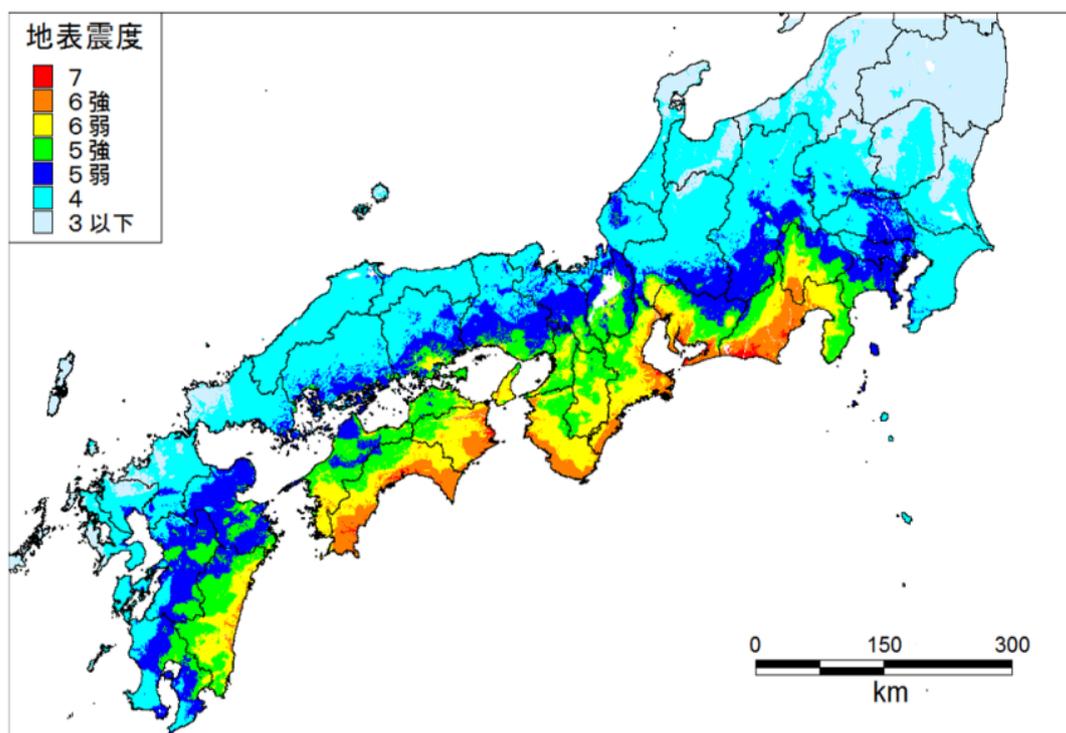


圖 2-1 預測南海海溝大地震震度分布圖

(資料來源：耐震改修促進法の改正の概要，2014)

表 2-3 預測南海海溝大地震災情

地區	全倒和燒毀棟數	死亡
東海地區受災嚴重件數	954 千棟~2,382 千棟	80 千人~323 千人
近畿地區受災嚴重件數	951 千棟~2,371 千棟	50 千人~275 千人
四國地區受災嚴重件數	940 千棟~2,364 千棟	32 千人~226 千人
九州地區受災嚴重件數	965 千棟~2,386 千棟	32 千人~229 千人

(資料來源：耐震改修促進法の改正の概要，2014)

以影響東京都之假設性地震為例，東京都為日本首都，若發生大型地震，使得房屋傾倒、崩塌及人員傷亡，其所造成的損失可能直接衝擊日本整國經濟，

因此日本國內即有針對以東京都為主要對象來作假想性的地震分析，以作為後續預防參考之依據。在「東京改修耐震促進計畫」有說明若以「首都內陸地震等所造成的東京受災情況假設(東京都防災會議，2012年(平成24年)4月)」為基準，其預測可能發生之假設性地震有首都內陸地震(東京灣北部地震、多摩內陸地震)，海溝型地震(元祿型關東地震)及活斷層發生地震(立川斷層帶地震)，而各地震則依據本身條件，模擬發生7至8級以上大地震建築物崩塌毀損與死亡人數之情形，其中地震假設條件如下，模擬後結果如表2-4所示：

■ 東京灣北部地震(M 7.3)的假設發生條件如下：

部分地區發生震度7的地震，並有7成的地區發生震度6偏強以上的地震(圖2-2)，發生時間為冬天傍晚18時，風速為8 m/s，死亡人數約9,700人，死因中有約56%是因建築物崩塌毀損所導致的(圖2-3)。

■ 多摩內陸地震(M 7.3)的假設發生條件如下：

部分地區發生震度7的地震，多摩地區中有約4成的地區發生震度6偏強以上的地震，發生時間為冬天傍晚18時，風速為8 m/s，死亡人數約4,700人，死因中有約68%是因建築物崩塌毀損所導致的。

■ 元祿型關東地震(M 8.2)的假設發生條件如下：

品川區，大田區，町田市等都的南側地區發生震度6偏強的地震，部分地區則發生震度7的強烈震動。發生時間為冬天傍晚18時，風速為8 m/s，死亡人數約5,900人，死因中有約57%是因建築物崩塌毀損所導致的。

■ 立川斷層帶地震(M 7.4)的假設發生條件如下：

立川市中心發生震度6偏強的地震，部分地區則發生震度7的強烈震動。發生時間為冬天傍晚18時，風速為8 m/s，死亡人數約2,600人，死因中有約55%是因建築物崩塌毀損所導致的。

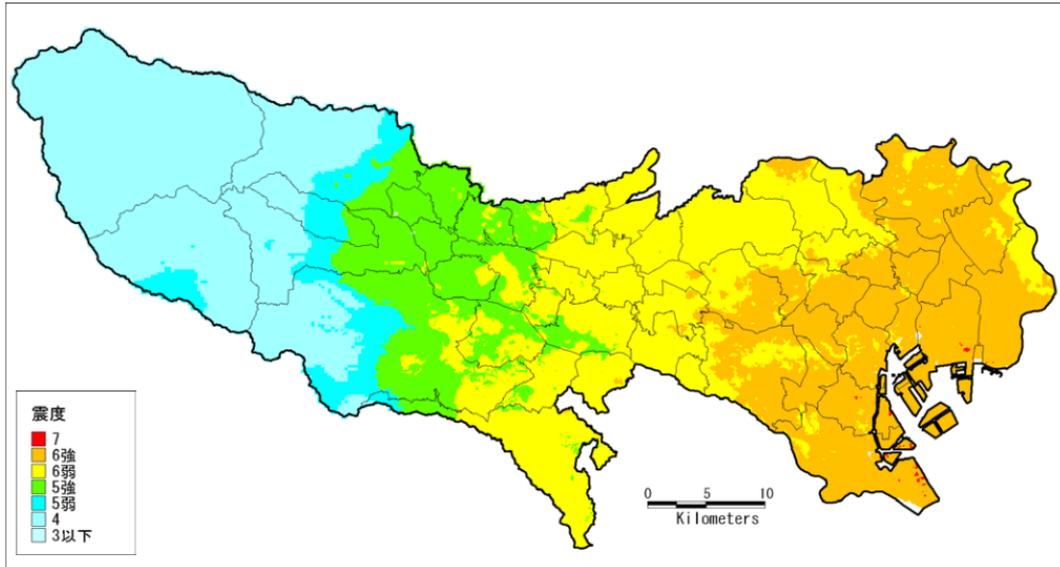


圖 2-2 東京灣北部地震(M 7.3)震度分布圖

(資料來源：東京都の新たな被害想定について 首都内陸地震等による東京の被害想定，2012)

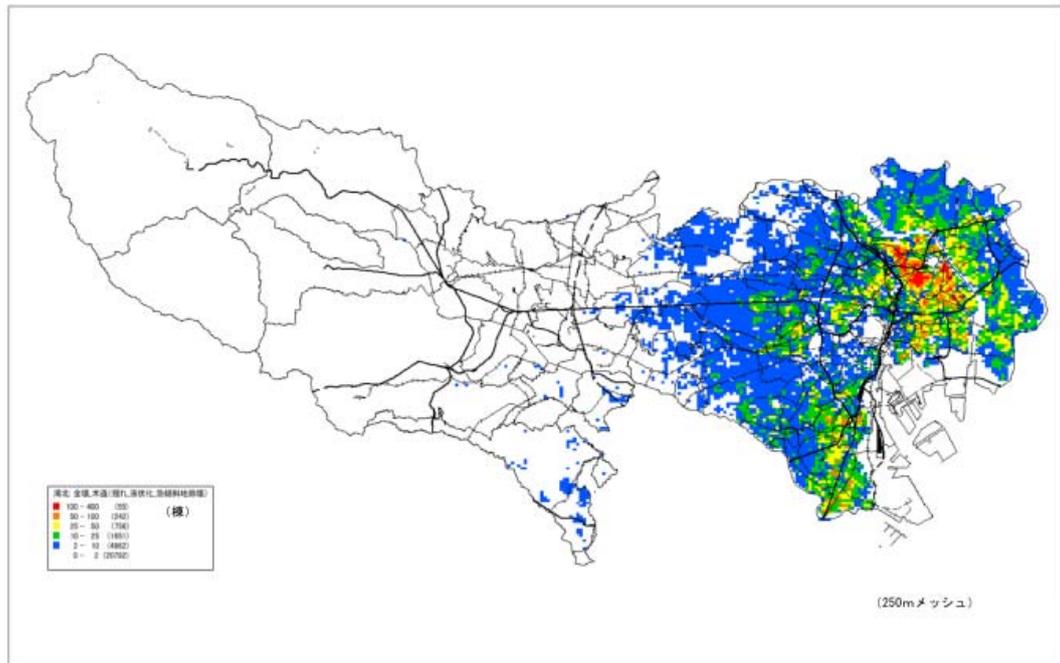


圖 2-3 東京灣北部地震木造建築物全倒分布圖

(資料來源：東京都の新たな被害想定について 首都内陸地震等による東京の被害想定，2012)

表 2-4 以東京為分析對象之假設性地震與造成影響

假設發生的地震	死亡人數	主要死因
東京灣北部地震 M 7.3 (冬 18 時，風速 8 m/s)	約 9,700 人	因建築物崩塌毀損所導致的比例約 56% 因地震火災所導致的比例約 42%
多摩內陸地震 M 7.3 (冬 18 時，風速 8 m/s)	約 4,700 人	因建築物崩塌毀損所導致的比例約 68% 因地震火災所導致的比例約 28%
元祿型關東地震 M 8.2 (冬 18 時，風速 8 m/s)	約 5,900 人	因建築物崩塌毀損所導致的比例約 57% 因地震火災所導致的比例約 40%
立川斷層帶地震 M 7.4 (冬 18 時，風速 8 m/s)	約 2,600 人	因建築物崩塌毀損所導致的比例約 55% 因地震火災所導致的比例約 41%

(資料來源：東京都耐震改修促進計畫，2014)

## 貳、建築物耐震推動現狀

以東京都為例，「東京改修耐震促進計畫」將其耐震化現況區分為住宅、主要的公共住宅、民間特定建築物、與防災相關的重要公共建築物、特定緊急輸送道路沿路的建築物、災害對應據點醫院與社會福利設施等之五大類型，分析各類結果之耐震化率，以表示當前建築物之現狀。

### (一)住宅

以住宅而言，依據 2008 年(平成 20 年)實施的住宅・土地統計調查為基準所估測的 2010 年(平成 22 年)度末止之東京都內住宅總數量，東京都約有 614 萬戶。若以國家的耐震化率之估測方法為準計算的話，約有 498 萬戶(81.2%)之住宅可望符合必要的耐震性條件。反之，約 116 萬戶(18.8%)之住宅可能無法符合必要的耐震性條件，詳細數據參考表 2-5。

### (二)主要的公共住宅

以主要的公共住宅而言，2010 年(平成 22 年)度末止的都內主要公共住宅約為 527,600 戶。以國家級的耐震化率之估測方法等為準計算，其中約有 379,000 戶(71.8%)的住宅可望符合必要的耐震性條件。另一方面，約 148,600 戶(28.2%)的住宅可能無法符合必要的耐震性條件，詳細數據參考表 2-6。

表 2-5 東京都住宅之耐震化現況

住宅		昭和56年以 前的住宅	昭和57年以 後的住宅	住宅數 a+b=c	滿足耐震性 的住宅數 d <sup>*1</sup>	耐震化率 d/c
類別	結構	a	b			
獨棟住宅	木造	555,500	1,101,300	1,656,800	1,136,900	68.60%
	非木造	46,300	152,600	198,900	180,900	91.00%
		601,800	1,253,900	1,855,700	1,317,800	71.00%
共同住宅 <sup>*2</sup>	木造	197,600	449,900	647,500	454,800	70.20%
	非木造	1,004,700	2,632,000	3,636,700	3,210,300	88.30%
		1,202,300	3,081,900	4,284,200	3,665,100	85.50%
合計		1,804,100	4,335,800	6,139,900	4,982,900	81.20%

(單位：戶)

<sup>\*1</sup> 符合耐震性條件的住宅・建築物為以 2008 年(平成 20 年)住宅・土地統計調查為基準所計算出的估測值。

<sup>\*2</sup> 共同住宅也包括屬於特定建築物的租賃共同住宅。

(資料來源：東京都耐震改修促進計畫，2014)

表 2-6 東京都主要的公共住宅之耐震化現況

主要的公共住宅 類別		昭和56年以 前的住宅	昭和57年以 後的住宅	住宅數 a+b=c	滿足耐震性 的住宅數 d	耐震化率 d/c
		a	b			
國營 住宅等	都營住宅	3,732	2,910	6,642	4,540	68.4%
	等 <sup>*1</sup>	144,370	118,164	262,534	178,741	68.1%
	區市町村	725	896	1,621	1,127	69.5%
	營住宅 <sup>*2</sup>	7,210	14,020	21,230	18,198	85.7%
都住宅供應 公社住宅 <sup>*3</sup>		1,067	232	1,299	1,003	77.2%
		51,222	20,672	71,894	57,807	80.4%
都市再生機構 住宅 <sup>*4</sup>		1,629	1,064	2,693	2,072	76.9%
		98,034	73,923	171,957	124,220	72.2%
合計		7,153	5,102	12,255	8,742	71.3%
		300,836	226,779	527,615	378,966	71.8%

(單位：戶)

<sup>\*1</sup> 都營住宅等之符合耐震性條件的住宅數量，是從 2011 年(平成 23 年)3 月末為止的診斷數據等估算出的數值，都營住宅等當中，除都營住宅之外，還包括地區特別租賃住宅，特定公共租賃住宅，福祉住宅，戰敗後回歸日本

者住宅及小笠原住宅。

\*<sup>2</sup> 依 2011 年(平成 23 年) 8 月末為止的耐震性狀況調查結果所估算。

\*<sup>3</sup> 為 2011 年(平成 23 年) 3 月末為止的概數，1981 年(昭和 56 年)以前則包括非診斷對象的低層建築物。

\*<sup>4</sup> 為 2011 年(平成 23 年) 3 月末為止的概數，1981 年(昭和 56 年)以前則包括非診斷對象的低層建築物。

**(資料來源：東京都耐震改修促進計畫，2014)**

(三)民間特定建築物

以主要的公共住宅而言，2010 年(平成 22 年)度末為止的特殊建築物等定期調查報告 6 為基準估測出的民間特定建築物，約為 17,600 棟。以國家級的耐震化率之估測方法為準估算的話，其中約有 14,500 棟(82.3%)之建築物可望符合必要的耐震性條件。另一方面，約 3,100 棟(17.7%)之建築物可能無法符合必要的耐震性條件，詳細數據參考表 2-7。

**表 2-7 東京都民間特定建築物之耐震化現況**

民間特定建築物類別	昭和56年以前的住宅 a	昭和57年以後的住宅 b	住宅數 a+b=c	滿足耐震性的住宅數 d <sup>*1</sup>	耐震化率 d/c
防災上特別重要的建築物(學校，醫院等)	1,635	1,579	3,214	2,490	77.5%
災害時重要支援者所使用的建築物(社會福利設施等)	119	742	861	788	91.5%
不特定多數人所使用的建築物(百貨公司，飯店，劇場等)	717	1,320	2,037	1,678	82.4%
其他建築物	4,298	7,231	11,529	9,565	83.0%
合計	6,769	10,872	17,641	14,521	82.3%

(單位：棟)

\*<sup>1</sup> 以平成 22 年(西元 2010 年)度末為止的特殊建築物等定期調查報告為基準，國家級的耐震化率估測方法為準計算出來的估測值。

**(資料來源：東京都耐震改修促進計畫，2014)**

## (四)與防災相關的重要公共建築物

以與防災相關的重要公共建築物而言，2010年(平成22年)度末為止的都內之與防災相關的重要公共建築物有14,552棟。以國家級的耐震化率之估測方法為準估算的話，其中有13,139棟(90.3%)之建築物可望符合必要的耐震性條件。另一方面，1,413棟(9.7%)之建築物可能無法符合必要的耐震性條件，詳細數據參考表2-8。

表 2-8 東京都與防災相關的重要公共建築物之耐震化現況

與防災相關的重要公共建築物之耐震化現況 <sup>*1</sup>		昭和56年以前的住宅	昭和57年以後的住宅	住宅數 a+b=c	滿足耐震性的住宅數 d <sup>*3</sup>	耐震化率 d/c
類別		a	b			
【區分Ⅰ】 東京都防災對策條例第17條中所定義的——防災上特別重要的建築物	消防署・警察署・學校，醫院等	4,899	2,297	7,196	6,575	91.4%
	都立建築物	1,006	1,031	2,037	2,010	98.7% <sup>*4</sup>
	區市町村立建築物 <sup>*2</sup>	3,893	1,266	5,159	4,565	88.5%
【區分Ⅱ】 除了區分Ⅰ以外，東京都防災對策條例第17條及同施行規則第8條中所定義的建築物、符合特定建築物要件的建築物、其他防災上重要的建築物	建設事務所，保健所，中央批發市場，養護老人之家，身障兒童照護設施等多數人使用的建築物(事務所，劇場，宿舍等)，且樓層數達3以上、1,000 m <sup>2</sup> 以上的類型等	3,467	3,889	7,356	6,564	89.2%
	都立建築物	1,086	1,556	2,642	2,470	93.5%
	區市町村立建築物 <sup>*2</sup>	2,381	2,333	4,714	4,094	86.8%
合計		8,366	6,186	14,552	13,139	90.3%
	都立建築物	2,092	2,587	4,679	4,480	95.7%
	區市町村立建築物	6,274	3,599	9,873	8,659	87.7%

(單位：棟)

<sup>\*1</sup> 國立建築物除外。

<sup>\*2</sup> 區市町村立建築物之區分準用都立建築物之區分。

<sup>\*3</sup> 都立建築物方面則是依耐震性的狀況調查結果估測出來的。區市町村立建

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

築物方面，是藉由國家級的耐震化率估測方法為準推算出的估測值。

<sup>\*\*4</sup> 區分 I 之都立建築物耐震化中，已經扣除預定重建者。

**(資料來源：東京都耐震改修促進計畫，2014)**

(五)特定緊急輸送道路沿路的建築物

以特定緊急輸送道路沿路的建築物而言，屬於特定緊急輸送道路沿路的建築物，且高度超過道路寬度 1/2 左右的建築物，約有 18,500 棟。2012 年(平成 24 年)2 月末為止，依東京緊急輸送道路沿路建築物之耐震化推動條例 2011 年(平成 23 年)東京都條例第 36 號。以下稱「耐震化推動條例」。)第 8 條第 1 項為基準的耐震化狀況之報告結果來看，其中，約 15,000 棟(81.3%)的建築物可望符合必要的耐震性條件。另一方面，約 3,500 棟(18.7%)之建築物可能無法符合必要的耐震性條件，詳細數據參考表 2-9。

**表 2-9 東京都特定緊急輸送道路沿路的建築物之耐震化現況**

	昭和56年以 前的住宅 a	昭和57年以 後的住宅 b	住宅數 a+b=c	滿足耐震性 的住宅數 d <sup>**1</sup>	耐震化率 d/c
特定緊急輸送道路 沿路的建築物	4,840	13,613	18,453	15,009	81.3%

(單位：棟)

<sup>\*\*1</sup> 耐震化推動條例第 8 條第 1 項為基準的耐震化狀況之報告結果為基準的估測值(2012 年(平成 24 年)2 月末為止)

**(資料來源：東京都耐震改修促進計畫，2014)**

(六)災害對應據點醫院，社會福利設施等

災害對應據點醫院，社會福利設施等，如托兒所、高中、中小學、特別支援學校及幼稚園的耐震化狀況如下表 2-10 表所述。

表 2-10 東京都災害對應據點醫院及社會福利設施等耐震化現況

民間特定建築物 類別	昭和56年以 前的住宅 a	昭和57年以 後的住宅 b	住宅數 a+b=c	滿足耐震性 的住宅數 d	耐震化率 d/c
災害對應據點醫院 <sup>※1</sup>	—	—	70	58	82.9%
社會福利設施等 <sup>※2</sup>	968	3,877	4,845	4,223	87.2%
家庭托兒所	353	471	824	629	76.3%
私立學校 <sup>※3</sup>	1,386	1,458	2,844	2,258	79.4%
災害對應據點醫院 <sup>※1</sup>	—	—	70	58	82.9%

(單位：棟)

※1 災害對應據點醫院(包括都立，公立醫院)之符合耐震性的建築物數，代表的是全部的建築物均已經執行耐震化的醫療機關數量(平成 23 年(西元 2011 年)10 月 1 日為止)。

※2 依厚生勞動省調查結果為準。數值為有效回答數中的實際數值(平成 22 年(西元 2010 年)4 月 1 日為止)。

※3 私立學校之耐震化狀況，高中，小學，中學，特別支援學校，幼稚園之合計值(平成 23 年(西元 2011 年)4 月 1 日為止)。

(資料來源：東京都耐震改修促進計畫，2014)

由上述資料可知，東京都既有建築物之可望符合必要的耐震性條件者，於住宅方面耐震化率有 81.2%；主要的公共住宅方面有 71.8%；民間特定建築物方面有 82.3%；與防災相關的重要公共建築物方面有 90.3%；特定緊急輸送道路沿路的建築物方面有 81.3%。各建築物之耐震化率範圍在七至九成之間，以八成為大宗，而與達到完全耐震化尚有約兩成的空間。

### 參、耐震推動停滯的原因

日本推行建築物耐震化多年，然檢視過去推動效率未達預期成果，根據日本文部科學省之資料，日本對國內進行耐震化意願的問卷調查，並有歸納無法進行耐震改修工程的主要原因有下：

1. 耐震化所需負擔的費用過大。
2. 依對耐震性等認知等，認為建築物不需要耐震化。

3. 難以決定施工業者。
4. 難以判斷工法、費用、效果等是否適當。
5. 擔心工程中，將被限制使用該建築物(不希望造成房客、入住者的麻煩等)。
6. 建築物區分所有權人難以達成共識。

另外，於大阪市2010年(平成22年)所提出之「大阪市耐震改修促進計畫」，亦歸納一般性及針對該市的耐震化停滯的要因。

#### 1. 一般性的要因

- (1) 費用(不想支付費用)、勞力負擔(因耐震修改所需的暫時性遷移或手續繁雜而感到麻煩)。
- (2) 技術性的知識不足。
- (3) 生命週期的不適應，包含無法確認可否維持現狀且能持續長期性的居住(將來會搬走)；避免育子、考試等的費用、勞力負擔等理由(當前不想實施)；由於高齡者家眷等今後的居住年限被限定之緣故、而不認為需要長期性且安全的居住(這幾年沒問題就好。反正自己也沒那麼長壽…等)。
- (4) 地震損害的意識低。
- (5) 效果不明。

#### 2. 大阪市的獨特要因

大阪市由於有很多很久以前就留下來的連棟式住宅和木造共同住宅、這些住宅不但以租借家庭為多，且住宅的所有者的權利關係又如輻射般分散，故難以達成修建的共識。尤其連棟式住宅，更常發生僅有一戶要單獨做耐震修改，又怕造成其他住戶的耐震性能的低下，而使耐震化停滯的狀況發生。諸如此類的理由而導致停滯。老朽住宅的密集住宅、市街地，但這種市街地區的建築用地狹小，且其前方的道路也窄，卻在如此條件下改建更是難行，

結果，其耐震化率與全市相比較仍停留在低水準階段。

由上述可見，目前日本時施耐震化所遇障礙，以相關施作費用、民眾知識及技術性的認知不足及改修時住戶暫時居所的問題為大宗。此外如大阪市耐震改修促進計畫所述，針對老舊房屋或社區，其房屋規劃連棟，且附近道路狹窄，若僅一戶欲改修則可能影響隔壁其他戶的結構，因此於實際實行時也有技術上的問題要克服。

### 肆、現行推動機制

日本目前執行策略係由「耐震改修促進法」為既有建築物耐震評估及補強推動的主要法令基源，由國土交通省制訂基本方針，而各地方政府則依據該法制定屬於各地方之促進計畫，以作執行面規劃來因應不同地區的獨特情況，其機制架構如圖 2-4 所示。

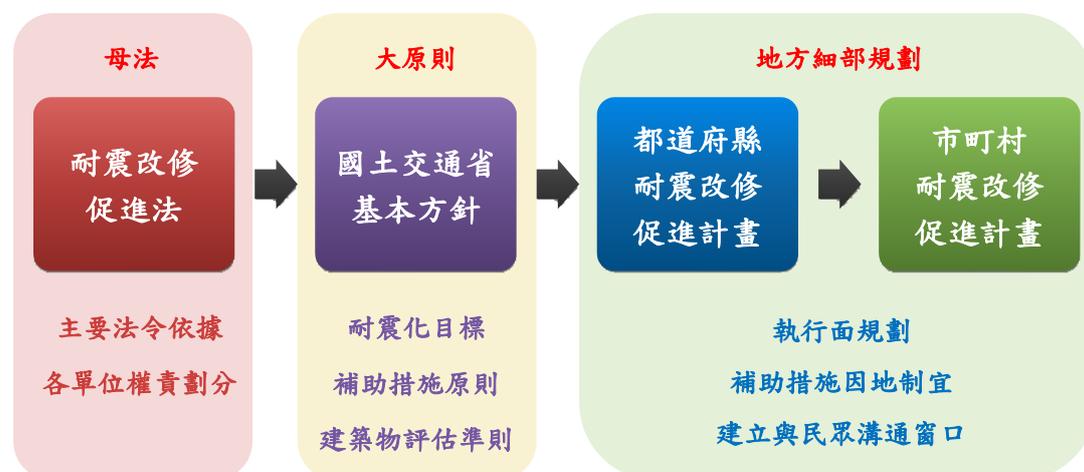


圖 2-4 日本既有建築物耐震化推動機制架構

(資料來源：本計畫整理)

地方政府為推動實行政策，將設置辦理相關事務行政單位，由該行政單位認可登錄建築物耐震化諮詢服務之登錄團體，即一般社團法人、一般財團法人或其他非以營利為目的的法人等，該團體則可作為提供民眾相關改修資訊，與

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

介紹可提供建築評估補強事業團體之窗口，而事業團體則進行實際的建築物評估補強工作，其機制示意如圖 2-5 所示。



圖 2-5 日本地方政府與登錄團體配合機制

(資料來源：NPO 法人信賴できる工務店選び相談所・求められる工務店会網站，本計畫整理)

#### 伍、補助與獎勵措施

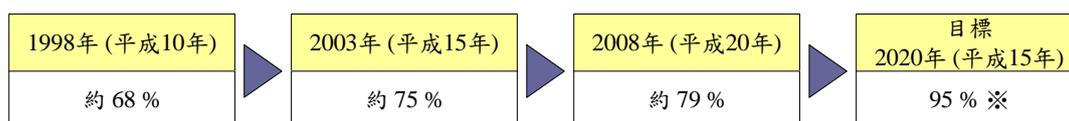
依國土交通省所訂定之基本方針，目前補助措施就耐震評估針對住宅方面，以中央補助 1/3，地方補助 1/3，民間自費 1/3 為基調；耐震補強方面，以中央補助 7.6%，地方補助 7.6%，民間自費 84.8% 為基調，而各地方政府可視其財政狀況調升其補助比例，以東京都中央區非木造住宅補助為例，耐震評估部分為全額補助，耐震補強部分於設計方面亦全額補助，施工方面則補助 1/2，相對高於基本方針所規定，參考表 2-12 所示。

#### 陸、實施成效

日本自 1995 年實施「耐震改修促進法」並推動各項實施課題，其推動實施建築物對象，係以 1981 年(昭和 56 年)所訂定的耐震基準為建築物是否符合耐震標準之界限，並由此界限設定各建築物須達耐震化之目標，目

前設定 2020 年(平成 32)年住宅的耐震化須達 95%，2015 年(平成 27 年) 特定建築物的耐震化須達 90%。而當前的耐震化現況參考國土交通省網站資料，直至 2008 年(平成 20 年)為止日本在住宅的耐震化率為 79%，而在特定建築物的耐震化率則為 80%(圖 2-6)。

● 住宅的耐震化



※新成長戰略(2010.6.18閣議決定)

● 特定建築物的耐震化

※特定建築物：學校、病院、百貨店等多數人所歷月且達一定規模以上的建築物



※地震防災戰略(2005中央防災會議)

圖 2-6 日本耐震化的現況

(資料來源：耐震化の進捗について，2011)

依據國土交通省統計都道府縣別的住宅與建築物耐震化率的成果與目標，如表 2-11 所示，共 47 個都道府縣別，統計全國住宅平均耐震化率為 79%、小中學校(公立) 平均耐震化率為 73.3%、病院平均耐震化率為 56.2%及作為防災據點的公共設施等平均耐震化率為 70.9%，而全國住宅平均耐震化目標率為 90%，不同都道府縣別有不同之目標耐震化率(詳表 2-12)。

表 2-11 住宅・建築物的耐震化之成果與目標

都道府縣別	住宅			小中學 (公立) (平成 22 年 文部科學省 調查)	病院 (平成 21 年 厚生勞動省 調查)	作為防災據點 的公共設施等 (地方公共團體 所有等) (平成 22 年消 防廳調查)
	現狀 耐震化率 <sup>*1</sup> (平成 20 年)	作為目標的 耐震化率 <sup>*3</sup>	已接受耐震改 修補助的市區 町村的比 (平成 22 年)			
北海道	81% <sup>*2</sup>	90%	20%	60.60%	60.70%	60.20%
青森縣	71% <sup>*2</sup>	90%	0%	68.60%	65.30%	62.30%
岩手縣	67%	80%	100%	73.10%	44.90%	69.40%
宮城縣	77%	90%	91%	93.50%	66.90%	86.50%
秋田縣	66%	80%	20%	70.60%	61.50%	60.10%
山形縣	74%	90%	26%	61.70%	67.10%	65.30%
福島縣	76%	90%	10%	62.20%	43.50%	60.20%
茨城縣	75% <sup>*2</sup>	90%	9%	55.70%	52.60%	57.70%
栃木縣	76% <sup>*2</sup>	90%	96%	64.30%	62.50%	59.70%
群馬縣	72%	85%	17%	69.40%	63.70%	67.70%
埼玉縣	74%	90%	100%	69.10%	57.20%	70.30%
千葉縣	82%	90%	33%	65.40%	56.80%	66.00%
東京都	87% <sup>*2</sup>	90%	73%	88.40%	53.90%	87.60%
神奈川縣	85% <sup>*2</sup>	90%	82%	96.10%	69.20%	89.80%
新潟縣	70% <sup>*2</sup>	87%	73%	69.50%	60.30%	67.50%
富山縣	68% <sup>*2</sup>	85%	100%	66.80%	67.00%	66.60%
石川縣	72% <sup>*2</sup>	90%	100%	68.30%	59.80%	68.70%
福井縣	68% <sup>*2</sup>	90%	76%	71.50%	59.70%	68.80%
山梨縣	74% <sup>*2</sup>	90%	100%	89.30%	66.70%	82.20%
長野縣	71% <sup>*2</sup>	90%	92%	82.50%	50.70%	73.50%
岐阜縣	71% <sup>*2</sup>	90%	100%	77.30%	50.50%	75.40%
静岡縣	79%	90%	100%	94.30%	74.70%	86.50%
愛知縣	82%	90%	98%	91.90%	55.00%	87.80%
三重縣	78%	90%	100%	92.10%	56.50%	87.50%
滋賀縣	78% <sup>*2</sup>	90%	100%	81.10%	75.00%	75.40%
京都府	78%	90%	88%	79.40%	40.10%	74.20%
大阪府	83% <sup>*2</sup>	90%	79%	67.00%	55.00%	69.90%
兵庫縣	82%	97%	100%	73.90%	53.40%	71.60%

## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

都道府縣別	住宅			小中學 (公立) (平成 22 年 文部科學省 調查)	病院 (平成 21 年 厚生勞動省 調查)	作為防災據點 的公共設施等 (地方公共團體 所有等) (平成 22 年消 防廳調查)
	現狀 耐震化率 <sup>*1</sup> (平成 20 年)	作為目標的 耐震化率 <sup>*3</sup>	已接受耐震改 修補助的市區 町村的比 (平成 22 年)			
奈良縣	76% <sup>*2</sup>	90%	59%	63.60%	65.30%	64.00%
和歌山縣	70% <sup>*2</sup>	85%	100%	73.70%	46.70%	71.40%
鳥取縣	70%	86%	63%	65.70%	56.50%	65.60%
島根縣	65%	90%	14%	65.60%	59.60%	64.70%
岡山縣	70%	90%	52%	62.20%	36.90%	62.40%
広島縣	74%	90%	26%	53.30%	55.70%	56.20%
山口縣	70%	90%	100%	53.00%	51.00%	52.70%
德島縣	72% <sup>*2</sup>	— <sup>*4</sup>	100%	64.90%	50.80%	62.40%
香川縣	72% <sup>*2</sup>	90%	6%	71.80%	47.90%	69.50%
愛媛縣	71%	80%	5%	61.90%	45.20%	60.20%
高知縣	70%	90%	94%	61.30%	46.00%	62.70%
福岡縣	79%	90%	3%	67.10%	52.60%	69.50%
佐賀縣	70% <sup>*2</sup>	90%	100%	71.10%	55.50%	67.60%
長崎縣	71% <sup>*2</sup>	90%	52%	58.90%	52.20%	61.00%
熊本縣	72% <sup>*2</sup>	90%	2%	66.30%	46.30%	66.00%
大分縣	70%	90%	100%	67.90%	67.70%	68.30%
宮崎縣	72%	90%	8%	81.50%	62.80%	73.60%
鹿兒島縣	71%	90%	7%	76.90%	55.80%	66.20%
沖繩縣	82%	90%	0%	73.90%	69.70%	75.70%
全國	79%	90%	56%	73.30%	56.20%	70.90%

\*1 現狀的耐震化率的年次為平成 20 年(部分為平成 20 年底)。

\*2 根據平成 20 年住宅・土地統計調查加以國土交通省的推計。

\*3 作為目標的耐震化率之達成目標年次為平成 27 年。而關於耐震化率、將「0%以上」的表示統一改為「0%」

\*4 德島縣耐震修改促進計畫、「恐會倒壞等的住宅皆以耐震性向上為指標」之註明。

(資料來源：耐震化の進捗について，2011)

表 2-12 日本補助措施範例(東京京都中央區非木造住宅)

項目		支援
診斷		全額(限額 50 萬日幣)
補強	設計	全額(限額 50 萬日幣)
	工事	<ul style="list-style-type: none"><li>• 補助 1/2(限額 330 萬 9 千日幣)</li><li>• 高齡及身心障礙全額補助(限額 330 萬 9 千日幣)</li></ul>

(資料來源：東京都中央区建築物の耐震対策網站，本計畫整理)

日本除施行補強措施外，亦有其它獎勵措施，包含貸款優惠、稅額減免與標章鼓勵等，各項目補助內容分述如下：

一、貸款優惠：

針對住宅、公寓之貸款優惠，每戶限額 1000 萬日幣/戶，依據償還期間不同利息將有差異，償還期間 1~10 年之利息為 1.44%，11~20 年之利息為 2.40%。另若針對其他廳舍辦公建築物則有其它融資方式。

二、稅額減免：

對於稅額減免制度，包含住宅貸款減稅制度及耐震改修促進稅制。依住宅貸款減稅制度規定，若年滿一定屋齡的住宅可證明其達到新耐震基準，可以從所得稅中扣除房屋貸款餘額之 0.5%~1%。依耐震改修促進稅制規定，可從所得稅中扣除耐震改建費用的 10%(上限 20 萬日幣)，另耐震補強後，一定時間內固定資產稅額減免 1/2。

三、標章鼓勵：

日本東京都為有效識別建築物耐震化程度，建立耐震標章制度，該標章分為三種，依次為「符合新耐震條件」標章，即為昭和 56 年 6 月以後建成建築物、「已經過耐震診斷」標章，即已經過耐震診斷確認耐震能力

的建築物，及「已經過耐震補強」，即已經藉耐震補強確保耐震能力的建築物，藉由使耐震標章標示制度普及化，提高民眾對於建築物耐震化的意識與風氣。

### 第二節 香港補強評估制度實施課題及績效

世界大部分的強震都發生於地殼板塊邊緣，香港位於歐亞板塊內，而並非處於板塊邊緣。著名的環太平洋地震帶位於歐亞及太平洋板塊的邊界並貫穿日本、台灣及菲律賓。香港距離這條活躍地震帶頗遠，發生大地震的機會甚微。但是，香港也是會發生地震的，香港天文台 1905 年開始記錄香港有感地震，至今共有 176 次強度不等的有感地震記錄。而由 1979 年香港短週期地震台網投入運作起計算，天文台共錄得 67 次有感地震，平均每年不到 2 次。

由 1905 年至今，香港的有感地震從未引致任何傷亡，其中絕大部份的地震烈度為「修訂麥加利地震烈度表」的 V(五)度以下，最高記錄則是 1918 年由距離香港 300 多公里汕頭附近發生的地震所引起的 VI 至 VII(六至七)度，其造成香港少數建築物的牆壁出現輕微損毀，是有史以來唯一在香港引起損毀的地震。近年香港震感較強的一次地震發生於 1994 年，烈度為 V 至 VI(五至六)度，震央位於台灣海峽南部。

香港有感地震的震中位置大部分都在香港境外，例如台灣、南海北部、廣東河源及陽江、粵閩交界、北部灣以及菲律賓等。1979 年至今震央位於香港境內的地震共有 7 次：1983 年在米埔(1 次)，1982 年(2 次)與 1995 年(3 次)在大嶼山以東海域，及 2014 年(1 次)在大欖涌水塘附近，這些境內地震引起的震動均屬輕微，烈度在 V(五)度以下。

香港非位於地震帶，但由於其經濟發展較早，部分建築物存在失修問題，老舊建築物若欠缺妥善維修保養，可能對居民和公眾構成威脅，而窗戶欠缺妥善保養和使用不當，亦會嚴重威脅公眾安全。香港政府以預防勝於治療防患於

未然，於 2003 年和 2005 年先後進行兩次公眾諮詢，結果顯示社會各方已有共識，同意推行強制檢驗計畫，以切實處理香港部份建築物失修的問題。另參照香港之用語，「樓宇」與「建築物」雷同，而「修葺」則與「補強」相似，本節後續關於香港制度之說明皆沿用其慣用辭。

## 壹、強制檢驗計畫之立法

香港政府為推動執行建築物強制檢驗計畫，2011 年 6 月制定「2011 年建築物(修訂)條例」以修訂「建築物條例」，而有關附屬法例包括《建築物(檢驗及修葺)規例》亦已於 2011 年 12 月制定，藉以引入強制驗樓計畫及強制驗窗計畫。法例授權建築事務監督在有需要的情況下，可每 10 年及 5 年分別向業主發出法定通知，規定業主為其樓宇及窗戶進行訂明檢驗及訂明修葺。有關法例亦載有條文，規範註冊檢驗人員及符合資格人士的委任、監管及職責等事宜，以及規定樓宇和窗戶的檢驗及修葺程序。

## 貳、強制檢驗樓計畫之規定

### 一、強制驗樓及驗窗規定

強制驗樓計畫規定樓齡達 30 年或以上的私人樓宇(不高於三層的住用樓宇除外)的業主，須委任一名註冊檢驗人員就樓宇的公用部分、外牆及伸出物或招牌每 10 年進行一次訂明檢驗，並負責監督檢驗後認為需要進行的訂明修葺工程。強制驗窗計畫則規定樓齡達 10 年或以上的私人樓宇(不高於三層的住用樓宇除外)的業主，須委任一名合格人士就樓宇的所有窗戶每 5 年進行一次訂明檢驗，並負責監督檢驗後認為需要進行的訂明修葺工程。屋宇署會向這些樓宇的業主送達法定通知，規定他們進行訂明檢驗及檢驗後認為需要的訂明修葺。每年，屋宇署會選定 2000 幢樓宇同時進行強制驗樓計畫及強制驗窗計畫，另外會選定 3800 幢樓宇只進行強制驗窗計畫。

### 二、目標樓宇之揀選

## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

針對每年被揀選的目標樓宇，會包括位於不同地區內不同狀況及樓齡的樓宇。當局已成立選取目標樓宇諮詢委員會，委員會成員包括專業團體、相關非政府機構、物業管理專業人士、區議會及相關政府部門的代表，就揀選兩個計畫的目標樓宇事宜向屋宇署提供意見。屋宇署在發出法定通知前會先向目標樓宇的業主發出預先知會函件，告知業主其樓宇已被選定為目標樓宇，讓業主有充分時間做好準備及預先籌劃。政府、香港房屋協會及市區重建局則預備隨時為業主提供支援，並會安排介紹有關計畫的地區簡報會，以鼓勵及協助業主籌備檢驗及修葺工程。

### 三、強制驗樓計畫的程序

1. 屋宇署在送達法定通知前，會向被選定為目標樓宇的業主發出預先知會函件，提示業主作出準備及安排所需的訂明檢驗和訂明修葺工程。
2. 在發出預先知會函件不少於 6 個月後，屋宇署可向目標樓宇的業主送達法定通知，規定業主在指定期限內對樓宇的公用部分、外牆及伸出物或招牌進行訂明檢驗，以及進行檢驗後認為需要的訂明修葺工程。在送達法定通知後，有關樓宇名單會上載屋宇署網站。
3. 樓宇業主(在大多數情況下是有關樓宇的共同業主或業主立案法團)如接獲根據強制驗樓計畫送達的法定通知，須委任一名註冊檢驗人員在指定期限內進行所需的訂明檢驗。
4. 除非獲得有關附屬法例的相關條文豁免，否則註冊檢驗人員須親自進行訂明檢驗，以確定該樓宇是否已變得危險或可變得危險。
5. 如註冊檢驗人員認為需進行訂明修葺，有關業主須委任一名註冊一般建築承建商或已註冊進行相關修葺工程的註冊小型工程承建商，在一名註冊檢驗人員(此註冊檢驗人員與進行訂明檢驗的註冊檢驗人員是否同屬一人，可由業主決定)的監督下進行所需的訂明

修葺。

6. 訂明檢驗及訂明修葺完成後，獲委任的註冊檢驗人員須向建築事務監督錄及抽樣審查之用分別呈交檢驗報告和完工報告，連同以指明表格填寫的證明書，以供記。

#### 四、樓宇檢驗之涵蓋範圍

在強制驗樓計畫下，檢驗的範圍包括以下樓宇構件：

1. 外部構件及其他實體構件；
2. 結構構件；
3. 消防安全構件；
4. 排水系統；
5. 認明位於樓宇公用部分、公用部分以外的樓宇外部(如外牆、天臺或平臺、與樓宇毗鄰的庭院或斜坡)，或在樓宇面向或緊連的任何街道上的違建工程。

#### 參、強制檢驗樓計畫之支援政策

為配合兩項強制檢驗計畫的實施，香港政府已聯同香港房屋協會及市區重建局推行多項支援計畫，以協助業主遵從法定要求。業主可就執行法定通知的事宜聯絡屋宇署。香港房屋協會及市區重建局的一站式聯絡服務亦可提供技術及財政支援的資訊。在兩項強制檢驗計畫的各個階段，符合資格的業主均可從香港房屋協會、市區重建局及政府獲得不同形式的協助和支援：

##### 一、籌備階段

1. 宣傳守法:屋宇署/民政事務總署/房協/市建局/廉政公署為業主安排簡報會，以協助他們遵從法定通知。
2. 提供意見:房協/市建局/廉政公署就委任註冊檢驗人員、符合資格人士及註冊承建商，提供技術意見。

3. 成立法團:民政事務總署/房協/市建局協助業主成立法團。
4. 資助金額:房協/市建局對每個將成立的法團提供最高3,000港幣的資助及成立法團所需的技術支援。

## 二、檢驗與修葺階段

1. 房協/市建局設立「強制驗樓資助計畫」向符合資格的業主提供設有上限的資助，用以委任註冊檢驗人員為樓宇進行首次檢查或評估。
2. 房協/市建局就檢驗和維修樓宇及窗戶的相關事宜，提供技術諮詢服務，並在有需要時把個案轉介相關專業團體，以便安排免費提供專業意見。
3. 房協/市建局推行一站式的「樓宇維修綜合支援計畫」，向樓宇業主提供財政及技術支援。於該計畫下，業主只須填妥該計畫的一套申請表格，便能作出多項申請，包括下列各類資助金及／或免息貸款。這些資助金和貸款在協助符合各項計畫申請資格的人士進行樓宇及窗戶的修葺工程：
  - (1) 公用地方維修津貼:對於符合資格的樓宇，房協/市建局提供最高資助額為核准工程費用總開支兩成至三成的費用，上限為每個單位 3,000 港幣或每個法團 120 萬港幣(以較低者為準)。
  - (2) 公用地方維修免息貸款: 對於符合資格的業主就樓宇公用地方修葺工程費用，房協/市建局提供最高為每個住宅單位 100,000 港幣的免息貸款。
  - (3) 家居維修免息貸款: 對於符合資格的業主就內部維修工程(包括窗戶)提供最高為每個住宅單位 50,000 港幣的免息貸款。
  - (4) 樓宇安全貸款計畫: 屋宇署向業主提供貸款(上限為每個單

位 100 萬港幣)以進行樓宇及窗戶的檢驗和修葺工程，而符合資產審查規定的業主可獲免息貸款。

- (5) 長者維修自住物業津貼計畫:向符合所得稅及資產審查規定的長者自住業主，就公用地方和單位的修葺工程，以政府撥款由房協管理方式提供最高為每個單位 40,000 港幣的津貼。

### 三、完成修葺後

房協/市建局向成功申請「樓宇維修綜合支援計畫」的公用地方維修津貼或公用地方維修免息貸款而又完成修葺工程的法團，提供購買樓宇公用部分公眾責任保險／第三者風險保險的保費資助(最多連續 3 年，資助額為保險年費的 50%，上限為每年 6,000 港幣)。

### 肆、強制檢驗樓計畫之績效

參考香港屋宇署網頁，自 2012 年 11 月至 2015 年 4 月屋宇署已送達法定驗樓或驗窗通知的目標樓宇統計如表 2-13。依規定屋宇署每年會選定 2000 幢樓宇同時進行強制驗樓計畫及強制驗窗計畫。

表 2-13 香港強制驗樓計畫目標樓宇統計

年度	同時進行強制驗樓及驗窗的樓宇	祇進行強制驗窗的樓宇
2012 <sup>*1</sup>	0	22
2013	1326	1039
2014	1480	808
2015 <sup>*2</sup>	163	101

(單位：幢)

<sup>\*1</sup> 2012 年資料統計由 11 月 12 日開始

<sup>\*2</sup> 2015 年資料統計至 4 月 29 日為止

(資料來源：香港屋宇署網站，本計畫整理)

### 伍、強制檢驗樓計畫之研討

香港對於建築物相關檢驗制度，由於其政治因素，實行方式較為強制，若考量臺灣環境可能較有困難。就支援制度方面，支援項目以金額補助及貸款優惠為主，另港政府為簡化相關支援補助措施申請程序，推行一站式的「樓宇維修綜合支援計畫」，民眾僅需填寫一次申請表，即可完成所有財政及技術支援程序，以減輕民眾申請負擔並提升效率，此部份可為國內推動政策之借鏡。

### 第三節 美國實施課題及績效

根據 2011 年 9 月美國相關資料統計，在三級颶風卡崔娜(Katrina)襲擊紐奧良五年後，仍有數千名民眾住在臨時住宅，此外，估計 25%的人口尚未回到紐奧良。卡崔娜颶風帶來的災害與其後續效應極具破壞力，颶風所掀起的巨浪與破壞的堤防亦可以想見。事實上，事件落幕後，該事件為美國聯邦緊急救難署(FEMA)史上三大“最糟狀況”之一——也就是美國最具破壞力的三大災難(即 911 恐怖攻擊、紐奧良遭颶風襲擊及加州大地震)之一。

然舊金山灣區發生大地震則為 FEMA 三大災難中的另一項。根據美國地質調查發現，舊金山灣區在未來 30 年可能發生大型地震(規模大於 M6.7)的機率為不會發生的近兩倍高。和颶風不同，多數地震在沒有預警下發生，無法事先進行有效的撤離，以降低災區傷亡。然而當發布卡崔娜(Katrina)颶風警報後，雖多數災民能夠在數天內遷離災區，但無法在警報發布後的短期內強化堤防，以降低災區內的設施損毀。相同道理能運用至舊金山灣區——即便下回地震被精準預測於下星期發生，地區內成千上萬與震度相較下易損不堪的建築，仍將受到嚴重損傷或倒塌。這些地震災害所導致災區長達數年的修復期，可能造成許多災民必須離開災區，甚至許多企業因此永久倒閉。

有鑑於此，舊金山建築物檢查處(以下簡稱 DBI)設訂耐震安全市區計畫(Community Action Plan for Seismic Safety Project, 以下簡稱 CAPSS 計畫)的目的為，提供 DBI、其它城市機構及政策制定機構一個行動計畫或政策藍圖，以

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

期減少現存、私人擁有、及政府部門設計規劃之建築的地震風險，同時發展在地震後，能加速復原之修復與重建方針。降低風險活動唯有在經濟、文化與政治上皆具合理性，且根據技術完善資訊建構，才能被成功執行。CAPSS 廣邀社區領導者、地質科學家、社會科學家、經濟學者、承租人、建築擁有者與工程師，一同探尋最適切的防災及救災措施，並成為良好的公共政策。

### **壹、CAPSS 計畫概述**

耐震安全市區計畫(CAPSS)是由建築物檢查處(DBI)執行，為期長達九年，耗資百萬美元，報告中紀錄舊金山未來可能面臨之特殊地震風險所造成私人擁有財產的損傷，並且提供如何減緩生命與財產損傷的意見。計畫於 2010 年 12 月 31 日終止，CAPSS 報告中完整紀錄舊金山所面對的弱點、提供城市建議可以採取哪些步驟以降低這些風險。

### **貳、CAPSS 計畫之行政命令**

於 2010 年 12 月 22 日，舊金山市政府頒布行政命令 10-02，該行政命令由地震安全執行委員會(ESIC)負責督導，以使該項政策能延伸至城市相關單位之程序，建構廣泛的支持者同盟，以貫徹執行地震安全社區行動計畫(CAPSS)建議。

### **參、CAPSS 計畫之震災損失評估**

根據 CAPSS 計畫報告預測，在未來 30 年內，一個或多個 M6.7 或更大型的地震於灣區發生的機率高達 63%。運用 GPS 測量聖安德烈斯(San Andreas)斷層累積的拉力，科學家發現，足夠的拉力已經重新累積於聖安德烈斯的半島部分，預計可能產生 M7.2 之強震，可能導致約 300 人死亡、7,000 個需醫療照護之傷患、27,000 座建築物損傷、2,700 座額外建築物受火災侵襲、失去 85,000 個住宅單位、總計達 300 億美元財產損失。

在地震與大火後，約有五分之一的城市建築將會無法居住或完全摧毀，包含估計一千一百萬平方英尺面積受燃燒殆盡。詳細的傷亡與建築損傷數據詳表 2-13、2-14。

表 2-13 美國舊金山模擬四次地震震災評估人員傷亡統計表

地震狀況	傷亡			
	嚴重性 1： 傷者需要急救	嚴重性 2： 傷者需要住院	嚴重性 3： 危害性命之傷勢	嚴重性 4： 死亡
海沃德斷層 M6.9	1,500 至 2,300	330 至 150	40 至 60	70 至 120
聖安德烈斯斷層 M6.5	1,800 至 3,600	390 至 740	40 至 60	80 至 120
聖安德烈斯斷層 M7.2	3,200 至 5,600	760 至 1,300	90 至 150	170 至 300
聖安德烈斯斷層 M7.9	6,500 至 10,600	18,00 至 3,000	220 至 450	420 至 880

(資料來源：美國舊金山 CAPSS 執行計畫,2011)

表 2-14 美國舊金山聖安德烈斯斷層 7.2 級地震災害  
建築受損分類統計表

建築使用	受各式損傷之建築數量(住宅單位)			
	仍可使用 輕度損傷	仍可使用 中度損傷	可以修復 無法使用	無法修復
單一家庭住宅	45,000	54,000	11,000	1,700
兩單位住宅	8,200	7,400	3,200	290
三個或更多單位之住宅	7,200	7,500	7,200	1,100
其他住宅	300	400	80	40
商用建築	1,600	2,400	630	290
工業用建築	750	820	320	210
其他	330	280	60	30
總數	63,000	73,000	23,000	3,600

(資料來源：美國舊金山 CAPSS 執行計畫,2011)

#### 肆、CAPSS 計畫之減災方案

CAPSS 計畫報告勾勒出極為嚴峻的畫面。然而其同時建議政策與計畫要致力於減低大地震造成的經濟損失與生命損傷。首先，CAPSS 計畫建議建築擁有者，在下次轉賣或特定期限前，評估其建築的抗震性能。而這項全面性的建築評估將與舊金山所有建築法規標準之更新配合，於不同規定時間內進行不

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

同的翻修工作。

CAPSS 計畫提議 17 項地震減災建議，供建築用做評估與修復。完整的建議大綱詳述於后。

**1. 要求所有三層以上及五個單位以上之木製結構住宅建築進行評估，並且補強未達耐震標準之建築。**

根據 1989 Loma Prieta 地震損害統計，此類建築普遍受到損壞。市府建管單位應研擬相關法條，強制要求此類建築進行修復。

**2. 公告地震風險與降低地震風險的方式。**

市政府應當針對建築擁有者、承租人、房地產經紀人與相關人士進行重點教育宣導與宣傳活動，以提升其對於地震風險與控管風險方法之了解，進而協助推動耐震補強工程。

**3. 採用最新耐震評估及補強規範。**

市政府應當採用最新規範對所有舊金山建築進行耐震評估與補強工程。

**4. 要求所有建築進行耐震安全評估。**

所有建築所有權人在販售建築時，都需要依據 DBI 最新規範，評估建築物之耐震能力，若無販售行為時，則依據建築使用狀態及建築型態要求建築所有權人在一定時間內完成耐震安全評估。其評估結果將公開供承租人、未來買家與承租人參考，並且呈報市府核備。

**5. 要求補強未達耐震標準之建築。**

未達耐震標準之建築物所有權人應當進行建築物耐震補強，依據不同的建築種類要求，於規定期限內針對結構、防火、使用程度與耐震安全進行補強。

**6. 協助市區重要建築進行耐震補強。**

市府應當提供技術與財政協助給重要之非營利組織、醫療診所、照護中心等類似單位，幫助此等單位所在建築進行耐震補強，或搬遷至更安全的建

築。

**7. 建構市府地震防災權責。**

市府應當由市長指派專人，負責地震防災、減災與震後重建工作。

**8. 採用最新震後補強標準。**

市府應當採納 CAPSS 計畫建議針對所有建築頒布最新震後補強與重建標準。

**9. 針對補強建築制定獎勵政策。**

市府應頒布適當獎勵政策，協助建築所有權人進行建築耐震補強工作。

**10. 要求特定建築安裝瓦斯切斷閥。**

市府應當要求特定建築且未達耐震標準之建物所有權人，及由消防部門標示位於震後具高度火災危險性區域之建築，安裝瓦斯自動切斷閥。

**11. 建立資料庫系統追蹤建物耐震評估與補強狀況。**

市府應當建立最新建物資料庫系統並納入有關耐震評估與補強資訊，其中應包含詳細評估報告與補強資料，以提供完整的建物耐震安全追蹤資訊。

**12. 提供建築耐震補強技術協助。**

市府應當協助居民與建築專業技師，依據規範有效率地進行建物耐震評估與補強工作。

**13. 頒布建築外觀法令。**

要求定期檢視建築物外觀、女兒牆與固定於建築外部之裝飾，並且要求補強建築外觀具墜落危險的建材。

**14. 推動降低地震風險之有效方案。**

市府應當積極宣導降低地震風險知識與鼓勵提升舊金山既有建築之耐震能力。

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

**15. 評估降低震後火災發生之方法。**

市府各相關部門應當共同合作評估並且擬定緊急措施，以減低震後火災與擴散，提升震後抑制火災能力。

**16. 地震防災應擴大至建築系統、設備與非結構元件之防災。**

市府 DBI 應當發起全面性計劃以鼓勵並規範足以降低建築系統、設備與非結構元件等地震災害之方法。

**17. 定期評估 CAPSS 建議及執行狀況。**

CAPSS 計畫這 16 項循序漸進的建議是改進舊金山既有建築耐震能力的重  
要政策，市府應每五年評估此等政策成效並改進這些地震防災計畫。

**伍、CAPSS 計畫之防災修復期程**

綜觀看來，CAPSS 計畫建議之政策將可拯救性命並預防上百億美元的財產損傷。CAPSS 詳細列出優先地震防災修復期程如表 2-15，為其它更多地震升級政策之參考。

表 2-15 美國舊金山 CAPSS 計畫防災修復期程表

建築類型	2010-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040
所有三層或以上及五個單位或以上之木製結構住宅建築**	紅	紅				
混凝土傾斜式建築	紅	紅				
三個與四個單位住宅建築	黃	紅				
私立 K-12 學校與私立大學	綠	紅	紅			
支援性住宅設施	綠	紅	紅			
於 1980 年前建構之混凝土住宅建築	綠	黃	紅	紅		
其他種類之五個單位以上住宅建築	綠	黃	紅	紅		
服務旅客之旅社與汽車旅館	綠	黃	紅	紅		
關鍵零售商店與供應商	綠	黃	紅	紅		
單一家庭房屋與兩單位住宅	綠	黃	黃	黃	紅	紅
於 1980 年前建構之混凝土非住宅建築	綠	黃	黃	黃	紅	紅
宗教用房屋	綠	黃	黃	黃	紅	紅
幼兒園與照護中心	綠	黃	黃	黃	紅	紅
由廣大民眾使用之建築	綠	黃	黃	黃	紅	紅
歷史建築	綠	黃	黃	黃	紅	紅
於 1994 年前建造，具有焊接鋼鐵鋼架之大型建築	綠	黃	黃	黃	紅	紅
早期修復建築	綠	黃	黃	黃	紅	紅
其他類型建築	綠	黃	黃	黃	黃	紅

(資料來源：美國舊金山 CAPSS 執行計畫,2011)

### 陸、CAPSS 計畫之展望

美國舊金山市政府面對下一個地震來襲時可能造成的嚴重後果，藉由 CAPSS 計畫的科學調查及研究，提供市政府所需要的行動方案，以減緩這些傷害及損失。下一階段的 CAPSS 計畫將包含：

1. 提升大眾對於未來地震所造成後果的意識，以及預防生命與財產損失所能採取的行動。
2. 建構範圍廣闊的政治意志，以制定政府計劃與命令，完成這些工作
3. 廣募資源以協助私人建築物之修復

美國舊金山市政府希望能藉由 CAPSS 防震計畫預防上百條人命耗損、上千人受傷與數百億元的損失，於未來數十年，會有數億元必須投入與恢復私有建築上。部分金額將會來自市民私人支付修復其財產。但部分資金必須藉由政府融資，藉由一般責任債券、特殊評鑑或其他設施形式提供。

美國舊金山需要全面性防震計劃，才能夠將不同利益，因為相同目標連結在一起。當土地搖動、建築坍塌、市民居無定所時，受影響的是整個城市。失去住宅、帳篷營地、經濟荒廢、火災—這些連帶關係不會因為區域或街道有所改變。

美國舊金山市政府認為地震防禦需要全市的努力，才能達到全市的利益。為了成功教育大眾，究竟哪些是必要之措施，城市必須與自治會、建築擁有人、承租人協會、商業建設者與其他團體聯繫。唯有靠著全市性方式，我們才能得到所需要的全面性投入支持，進而降低舊金山所面臨的風險危機。具有警覺性才能提高迫切感。而迫切感則促使產出解決方法。CAPSS 下一階段必須廣泛提高民眾對於每一棟建築所存在的相對風險之警覺性與知識。

#### 第四節 我國 921 執行經驗及都更整建維護制度

##### 壹、921 地震後耐震補強執行經驗

台灣目前對私有建築物耐震能力提升最具成效為 921 地震後對震損之私有建築物進行耐震能力評估與補強之築巢專案，對於該專案對私有建築物耐震能力提升之實施特色、成果、經驗及檢討分述如后。

921 震災受損的建物中，部份損壞情形並不嚴重，只要經過適當的修繕補強後，即可恢復應有的承載能力，特別在當前補強材料與技術都已大幅增進之下，更可藉由適當的補強設計與施工，來提高建物的耐震能力到新修訂的法規要求，如此一來，不僅能符合災後重建資源有效利用的要求，更可減少國家整體資源的耗損。

就受災住戶而言，其在承受 921 大地震中建物施工品質不良而屋損的驚嚇之後，對於以修繕補強方式重整家園確有難以克服的心理障礙，加上彼等對於受損住宅到底是採取補強或拆除，缺乏足夠的專業判斷能力，導致各大樓管理委員會多陷入補強加固或拆除重建的爭議，造成住戶分崩離析，受損大樓復建機會日益渺茫。

### 一、921 築巢專案

財團法人九二一震災重建基金會(以下簡稱基金會)為協助 921 地震後受損之住宅重建，集合式住宅的補強加固設計與分析所需專業技術層次頗高，其困難度與工作量均高於新設計，並非一般工程人員所能擔負，故委託財團法人臺灣營建研究院(以下簡稱營建院)執行「築巢專案－協助受損集合式住宅執行修繕補強計畫書」(以下簡稱本專案)，本專案工作共分二階段，其後基金會繼續推出「補助受損集合住宅辦理修繕補強方案」，即第三階段。三階段工作分別為：

- (一) 為這些社區進行義診，即一系列的檢驗、分析。本階段在對大樓進行檢測、診斷、評估修繕補強之可行性與修復經費概算，供受損大樓住戶召開全體區分所有權人大會，執行社區修繕或重建的依據，所需作業時間為 1.5 個月。
- (二) 並據以開出診斷書，即補強設計圖說與工程預算書。本階段依據第一階段工作成果，經診斷可修繕補強時，在社區區分所有權人與區分所有權比例均超過二分之一的同意下，提供修繕補強所需之細部設計圖與工程預算書，供作社區修復補強工程發包之依據，所需作業時間為 2 個月。
- (三) 該診斷書供作修復補強工程發包施工之依據，這些補強施工即為建築物提昇耐震能力或復原的救命藥劑。對於施工階段之工程經費，繼續由基金會與重建會共同編列預算補助社區，補助額度為「必要性公共設施修復補強工程的營建管理、監工及工程經費」的百分之七十。在取得修繕補強工程之設計圖及工程

預算書後，經社區區分所有權人與區分所有權比例均超過二分之一同意進行修繕補強工程，並自籌工程款為工程總費用之30%的一半時，依內政部頒布「直轄市、縣(市)政府辦理九二一震災震損集合住宅必要性公共設施修復補強工程補助及施工抽查作業要點」規定，提送相關申請文件，經當地直轄市、縣(市)政府核准後，社區即可前述作業要點程序辦理工程發包，此階段之施工工期平均約需6個月。其中必要性公共設施補助項目主要包含共用結構項目及依法所應設置之公共空間與公用設備，分述如下：

1. 共用結構項目：

- (1) 結構系統(建築法第八條所稱之主要結構及公寓大廈管理條例第七條所稱不得為約定專用之共用之部分)之修復補強工程經費(含基礎、柱、梁、版、剪力牆、外牆、隔戶牆)。
- (2) 因執行前款之修復補強工作而需先予以拆除再復舊之專(私)有區域設備與設施之復舊修復工程經費。

2. 依法所應設置之公共空間與公用設備，因九二一地震而受損之下列項目：

- (1) 公共空間：含騎樓、樓梯間、中庭、開放空間、避難室、配電室、化糞池、污水槽、貯水槽、屋頂、機房、停車場等。
- (2) 公用設備：因前述共用結構及公共空間修復補強所需連帶修復之電梯、瓦斯管線、水電管線、電話管線等公共管線，及污水處理設備。

基金會為協助受損集合住宅完成修繕補強工作，提供下列各項經費之援助。

## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

- (一) 全額補助承辦之專業單位擬定修繕補強計畫書之工作經費(即第一、二階段工作：含分析、檢驗及設計等)，平均每個社區約 230 萬元。
- (二) 補助參與築巢專案之集合住宅，協調社區住戶及推展本項工作所需行政業務費，期使熱心參與之管委會委員負擔降低。
  1. 戶數少於 100 者：補助 15 萬元。
  2. 戶數 100 至 200(不含)者：補助 20 萬元。
  3. 戶數 200 以上者：補助 25 萬元。
- (三) 補助修繕補強工程總經費(含監造與營建管理)之 21%，估計每一社區平均工程經費約 2500 萬元，基金會補助其中之 21%，估計每社區約補助 525 萬元(另重建會補助其中之 49%)。
- (四) 修繕補強工程發包作業之行政業務費補助，每個社區補助 5 萬元。

### 二、921 築巢專案實施特色 - 確保設計品質之機制

營建院為確保築巢專案之設計品質，採四道關卡把關：

#### (一)安全把關的第一道關卡－公開遴選專業單位機制

經由營建院網站定期公告社區申請案件，並主動發函通知各土木、結構技師公會、工程顧問協會轉知其會員，以公開遴選專業單位。有意參選之專業單位依公告事項辦理現場會勘後，依據實際損壞狀況，提報各項檢測需求、工作項目與內容製作工作計畫書，送交營建院辦理遴選。

#### (二)安全把關的第二道關卡－公開遴選、嚴格初審：

營建院召集遴選委員(由台灣大學、台灣科技大學、中興大學、暨南大學等土木系或營建系教授共十二名組成，委員名冊亦已事先公佈於本院網站中)五人辦理遴選，除審查專業單位所提報工作內容及檢測項目之合理性外，並由專業單位之簡報答詢中確認專業單位之技術能力、補強方式與技術構想是否符合法規需求與技術、學理之需求。

符合推薦資格者則由具專業與學術之機構進行前述資格審查；另為協助社區早日完成修復補強之心願，接受集合住宅管理委員會推薦原簽約或協助鑑定之專業單位，惟為確保補強設計品質，該推薦之專業單位須經營建院委託之審查單位，審定擬承辦之專業單位是否具有辦理本案之專業能力，經初審合格，始得成為協助社區之簽約單位。

(三)安全把關的第三道關卡—專業土木或結構技師：

獲選優勝之專業單位，其主持技師應具土木技師或結構技師(若有需要時，另需邀請建築師、大地技師共同參與)資格，並具各申請社區同樣樓高之結構設計或補強設計經歷，以提供合於耐震技術法規要求之補強設計成果，並就技術與法律層面簽證負責。

(四)安全把關的第四道關卡—專家結構審查：

專業單位獲選辦理修繕補強工作後，依工作進度應分兩階段提報成果報告，並由本專案另外委請國立台灣大學地震工程研究中心、國立台灣科技大學營建系、國立中興大學土木系、國立成功大學土木系及中華民國結構工程學會等政府合格高樓設計審查學術單位之一擔任審查工作，提供嚴謹之結構審查，專業單位並應依據審查單位所提意見修正後，方得向申請協助之社區提交兩階段之成果報告。

### 三、921 築巢專案執行成果

本專案共有 72 棟集合住宅社區提出申請，棄權或資格不符者有 6 棟，資格符合者 66 棟，9072 戶。其中，循公開方式遴選專業單位者有 52 棟，由社區管理委員會推薦專業單位參與評選者有 14 棟。66 棟集合住宅中，順利完成兩階段修繕補強細部設計者有 58 棟，其餘 8 棟集合住宅中，未能達成申請。第二階段協助所需連署門檻者有 7 棟，已於申請協助前完成修繕，經審查符合最新耐震規範，不需進行第二階段者有 1 棟。其中 39 棟集合住宅社區管理委員會依「築巢專案—補助受損集合住宅辦理修繕補強方案」及「直轄市、縣(市)政府辦理九二一震災震損集合住宅必要性公共設施修繕補強工程補助及施工抽查作業要點」規定，向縣(市)政府

提出申請，並完成修繕補強工程。

### 四、921 築巢專案執行經驗

築巢專案除對於 921 震災部份部份損壞情形並不嚴重的建物，經過適當的修繕補強，提高建物的耐震能力到符合新修訂的法規，不僅能符合災後重建資源有效利用的要求，更可減少國家整體資源的耗損。而其執行經驗，亦有下列幾點，可作為本研究制度之參考：

1. 設立單一窗口：以營建院作為基金會、社區、專業單位溝通之窗口，並進行各案件之控管(包含費用、品質及時程)。
2. 設計品質，採四道關卡把關：以公開遴選專業單位、嚴格初審專業單位技術能力、具與社區同樣樓高結構設計或補強設計經歷之專業土木或結構技師執行及由專家對補強設計成果進行結構審查等四道關卡把關。

## 貳、都更整建維護制度

依行政院主計總處普查資料顯示，台灣地區超過 30 年以上之住宅佔總住宅量 36%，以全台住宅數量 807 萬戶推算，將近 300 萬戶。依造公有建築物實施耐震詳評之經驗，上述 300 萬戶老舊建物，耐震能力恐有不足，當發生強震時，建築物容易受損，甚至倒塌，有危害民眾生命安全。有鑑於此，推行提升建築物耐震能力之政策，以協助民眾評估補強所居住房屋，進而達到預防地震災害功效，實為當務之急。

### 一、現行中央相關政策

#### 1. 建築物實施耐震能力評估及補強方案

行政院於民國 89 年頒定「建築物實施耐震能力評估及補強方案」，爰方案政策宣示由公有建築物先行執行，對於私有建築物，以宣導方式推動。於民國 97 年修定「建築物實施耐震能力評估及補強方案修正案」，為推動既有建築物耐震能力提升之主要法源。

因當時耐震評估補強制度、方法、技術及專業人力尚待建立，爰方案政策宣示由公有建築物先行執行，對於私有建築物，以宣導方式推動。由中央各部會及直轄市、縣（市）政府辦理所轄 86 年 5 月 1 日前設計建造之地震發生後必須繼續維持機能之重要公有建築物（防救災辦公廳舍、消防、警務、避難用之校舍、醫院、水電廠、儲存毒性或爆炸性物質之建築物等），及公眾使用之公有建築物（校舍、集會堂、活動中心、圖書館、衛生機關、安養機構、教養機構、車站、航運站等）之耐震能力評估及補強工作。方案實施至 104 年 1 月，各級政府機關已完成耐震能力初步評估 27,759 件、詳細評估 12,817 件、耐震補強 3,929 件，其中列管案件經初步評估後約有 54% 案件耐震能力有疑慮，經詳細評估後約有 67% 案件應補強，13% 案件建議拆除，且經統計需補強或拆除之建築物約占列管案件之 43%。各級機關已投入經費達 300 億元以上，方案實施至今已建立建築物耐震評估及補強程序與機制，包括評估方法、工具、專業人力及補強技術等。

## 2. 都市更新條例

都市更新條例於民國 87 年 11 月 11 日公布施行，其中對於與都更整建維護有關之規定如下：

第 4 條 都市更新處理方式，其中對於與都更整建維護有關：

- 一、整建：係指改建、修建更新地區內建築物或充實其設備，並改進區內公共設施。
- 二、維護：係指加強更新地區內土地使用及建築管理，改進區內公共設施、以保持其良好狀況。

第 18 條 各級主管機關為推動都市更新事業，得設置都市更新基金。以整建或維護方式實施都市更新之規劃設計及實施經費，或組織更新團體以重建方式實施都市更新事業之規劃設計費，得以前項基金酌予補助之；其中

## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

請要件、補助額度及辦理程序等事項之辦法或自治法規，由各級主管機關定之。

- 第 26 條 都市更新事業計畫經直轄市、縣（市）主管機關核定發布實施後，範圍內應行整建或維護之建築物，其所有權人或管理人，應依實施進度辦理。逾期未辦理，經限期催告仍不辦理者，得由實施者辦理，其所需費用由實施者計算其數額，經直轄市、縣（市）主管機關核定後，通知建築物所有權人或管理人依限繳納；逾期未繳者，得移送法院強制執行。

### 3. 中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法

內政部於民國 103 年 9 月 26 日修訂中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法，對於與都更整建維護有關之規定如下：

- 第 4 條 本辦法與都更整建維護有關之補助範圍，以整建或維護方式實施者，補助擬訂都市更新事業計畫及實施工程有關費用。

- 第 12 條 對於提高建築物耐震能力詳細評估費用，並於不超過實際採購金額，依下列級距規定評定補助額度。但因基地或建築物情況特殊，須調整評估項目或範圍，致增加評估費用，經執行機關審查同意者，得不依下列級距規定評定補助額度：

- 一、總樓地板面積三百平方公尺以下者，補助額度為新臺幣十五萬元以下。
- 二、總樓地板面積超過三百平方公尺，六百平方公尺以下部分，每增加一平方公尺，再加計新臺幣五百元。
- 三、總樓地板面積超過六百平方公尺，二千平方公尺以下部分，每增加一平方公尺，再加計新臺幣一百二十元。

- 四、總樓地板面積超過二千平方公尺，五千平方公尺以下部分，每增加一平方公尺，再加計新臺幣四十元。
- 五、總樓地板面積超過五千平方公尺，一萬平方公尺以下部分，每增加一平方公尺，再加計新臺幣十五元。
- 六、總樓地板面積超過一萬平方公尺，二萬平方公尺以下部分，每增加一平方公尺，再加計新臺幣十元。
- 七、總樓地板面積超過二萬平方公尺部分，每增加一平方公尺，再加計新臺幣五元。

第 14 條 以整建或維護方式實施者，申請施作提高建築物耐震能力補助經費，其施作部分樓地板面積在一千五百平方公尺以下者，每平方公尺補助上限為新臺幣四千元，超過一千五百平方公尺部分，每平方公尺補助上限為新臺幣三千元，且補助經費不得超過本項目總工程經費百分之五十五，直轄市、縣（市）主管機關應配合按地方財力編列自籌款。

#### 4. 住宅法

內政部於民國 100 年 12 月 30 日制定住宅法，對於與都更整建維護有關之規定如下：

第 8 條 為協助一定所得及財產以下家庭或個人獲得適居之住宅，政府得視財務狀況擬訂計畫，辦理補貼住宅之貸款利息、租金或修繕費用；其補貼種類包含修繕住宅貸款利息及簡易修繕住宅費用。

第 18 條 直轄市、縣(市)主管機關得補貼民間新建、增建、改建、修建或修繕社會住宅貸款利息、部分建設費用或營運管理費用。

第 37 條 為提升住宅品質及明確標示住宅性能，中央主管機關

## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

應訂定住宅性能評估制度，鼓勵住宅之興建者或所有權人申請評估。

### 5. 住宅性能評估實施辦法

內政部於民國 101 年 12 月 25 日訂定住宅性能評估實施辦法，對於與都更整建維護有關之規定如下：

第 3 條 住宅性能評估分新建住宅性能評估及既有住宅性能評估，並依下列性能類別，分別評估其性能等級，包含結構安全。對於既有住宅結構安全性能之評估基準及評分表，對於耐震能力初步評估結果超過六十分者，建議應進行耐震能力詳細評估。

第 20 條 為鼓勵民間參與住宅性能評估，中央主管機關得辦理既有住宅屋齡達一定年限申請住宅性能評估者，得視政府財源狀況酌予補助評估費用。申請資格、新建住宅頒獎或表揚方式及既有住宅屋齡達一定年限，由中央主管機關公告。

第 21 條 既有住宅申請補助評估費用，每件以不超過評估費用百分之四十五為限。其補助之性能類別、補助比例及補助金額上限，由中央主管機關另行公告之。

依上述現行中央相關政策住宅法第 37 條訂定「住宅性能評估實施辦法」，在該辦法中第 20、21 及 24 條對於既有住宅屋齡達一定年限申請住宅性能評估者，得視政府財源狀況酌予補助評估費用，補助上限及次數；中央都市更新基金補助辦法自行實施更新辦法第 12 及 14 條對於評估及施作費用明訂補助額度及上限。

### 二、地方政府整建維護實施相關規定

台灣之都市更新相當耗時，部份地方政府修訂建物整建法規，除

將老舊建物外牆拉皮、公寓增設電梯等改善居住品質措施納入經費補助外，另有鑑於台灣地震次數頻繁，亦將建築物耐震補強納入經費補助範圍，綜整地方政府相關整建維護制度如下：

1. 臺北市政府老屋健檢案件申請及補助費用作業要點(民國 103 年 3 月 12 日修正)

臺北市政府參考住宅性能評估制度推動老屋健檢，補助對象、補助標準等綜整如下：

(1) 補助對象

領有使用執照或營造執照，且屋齡達二十年以上（以使用執照或營造執照發照日期為準）之民間興建建築物，且屬地上三層樓以上之集合住宅，作為住宅使用之戶數比例達全棟二分之一以上之建築物。但申請補助費用時，整幢為單一所有權人、或已進行都市更新程序（業經核定都市更新事業概要或計畫者）、或經公告之高氣離子混凝土建築物；或已申請建造執照者，均不予補助。

(2) 補助標準

申請戶數為一戶至十戶時，健檢費用補助一案新臺幣一萬五千五百元整；申請戶數為十一戶至二十戶時，健檢費用補助一案新臺幣一萬八千五百元整；申請戶數為二十一戶至二百戶時，健檢費用補助一案新臺幣二萬一千元整；申請戶數為二百零一戶至五百戶時，健檢費用補助一案新臺幣二萬六千元整；申請戶數為五百零一戶以上時，健檢費用補助一案新臺幣三萬二千元整。

臺北市「老屋健檢計畫」初步評估判定書中對於結構安全(分項為耐震能力初步評估，如表 2-16)結果判定等級屬 D、E 等級時，表示結構安全有疑慮，應再委託鑑定機構辦理耐震能力詳細評估。自 102 年 10 月試辦，計有 100 件申請；103 年開放 200 件申請，很快地

## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

於 4 月 23 日額滿；103 年下半年又開放新增 200 件申請案，民眾申請踴躍。建管處對於目前已執行老屋健檢案件中結構安全耐震初步評估達 D、E 等級之件數及後續處理情形不方便透露；104 年預計再辦理 300 件。

表 2-16 結構安全健檢項目評估表

項次	項目	配分	評估內容	權數	危險度 評分
1	設計年度	4	<input type="checkbox"/> 63年2月以前(1.0) <input type="checkbox"/> 63年2月至71年6月(0.75) <input type="checkbox"/> 71年6月至78年5月(0.5) <input type="checkbox"/> 78年5月至86年5月(0.25)		
2	地盤種類	5	<input type="checkbox"/> 台北盆地(1.0) <input type="checkbox"/> 第三類(0.8) <input type="checkbox"/> 第二類(0.4) <input type="checkbox"/> 第一類(0)		
3	工址震區加速度係數	5	$(Z-0.18)/0.15$ ；其中 Z：震區加速度係數		
4	地下室面積比， $r_a$	5	$0 \leq (1.5-r_a)/1.5 \leq 1.0$ ； $r_a$ ：地下室面積與建築面積之比		
5	基礎型式	5	<input type="checkbox"/> 基腳(無繫樑)(1.0) <input type="checkbox"/> 基腳(有繫樑)(0.5) <input type="checkbox"/> 樁基或筏基(0)		
6	基地土壤承载力	4	<input type="checkbox"/> 極差(1.0) <input type="checkbox"/> 不良(0.67) <input type="checkbox"/> 尚可(0.33) <input type="checkbox"/> 良好(0)		
7	梁跨深比耐震性指標	6	<input type="checkbox"/> 極差(1.0) <input type="checkbox"/> 不良(0.67) <input type="checkbox"/> 尚可(0.33) <input type="checkbox"/> 良好(0)		
8	柱高深比或牆高厚比耐震性指標	6	<input type="checkbox"/> 極差(1.0) <input type="checkbox"/> 不良(0.67) <input type="checkbox"/> 尚可(0.33) <input type="checkbox"/> 良好(0)		
9	牆量指標	8	<input type="checkbox"/> 極差(1.0) <input type="checkbox"/> 不良(0.67) <input type="checkbox"/> 尚可(0.33) <input type="checkbox"/> 良好(0)		
10	短柱短梁嚴重性	8	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
11	梁柱接頭開裂或樓板(屋架)支承滑落性	6	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
12	軟弱層顯著性	8	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
13	平面對稱性	6	<input type="checkbox"/> 差(1.0) <input type="checkbox"/> 尚可(0.5) <input type="checkbox"/> 良(0)		
14	立面對稱性	4	<input type="checkbox"/> 差(1.0) <input type="checkbox"/> 尚可(0.5) <input type="checkbox"/> 良(0)		
15	變形程度	4	<input type="checkbox"/> 大(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 小(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
16	裂縫銹蝕滲水等程度	8	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
17	屋齡， $\mu$ (年)	3	$\mu/50 \leq 1.0$		
18	屋頂加建程度	5	<input type="checkbox"/> 高(1.0) <input type="checkbox"/> 中(0.67) <input type="checkbox"/> 低(0.33) <input type="checkbox"/> 無(0)		
分數合計		100		P：評分合計	

額外評估項目：此部分為外加評分項目，評估人員應就表列「額外增分」、「額外減分」事項，應查明臺北市政府所屬相關機關網站資訊，加減最高配分為 10 分。

額外 增分	1.液化潛能		
	2.近活斷層距離		
	3.分期興建或工程品質有疑慮		
	4.曾經受災受害者，如水災、火災、震災、人為破壞等		
	5.使用用途由低強度改為高強度使用者		
額外 減分	1.經適當補強者		
	2.使用用途由高強度改為低強度使用者		
小計	S：額外評分小計		

總評估分數 (R)：危險度評分 (P) + 額外評分 (S) =

評估 結果	<input type="checkbox"/> A級，R 值 $\leq 20$ (優) <input type="checkbox"/> B級， $20 < R$ 值 $\leq 30$ (佳) <input type="checkbox"/> C級， $30 < R$ 值 $\leq 60$ (尚可) <input type="checkbox"/> D級， $60 < R$ 值 $\leq 80$ (差) <input type="checkbox"/> E級，R 值 $> 80$ (極劣) ※非 R.C.造建築物者，由評估人員依現況勘查及專業研析後評分建議。	健檢 人員 簽章	(簽名)	(蓋章)

(資料來源：臺北市「老屋健檢計畫」初步評估判定書)

2. 新北市政府都市更新整建維護補助要點(民國 104 年 6 月 11 日修正)

該補助要點係依據新北市都市更新基金收支保管及運用辦法(中華民國一百年二月十八日訂定)第五條本基金之用途如下：以整建、維護方式實施都市更新事業時，其規劃設計及實施經費之補助支出。

新北市政府辦理都市更新整建維護補助要點主要內容摘錄如下：

- 一、於本市都市計畫範圍內實施整建維護之合法建築物，屋齡達十五年以上且符合下列規定之一者，得予補助：
  - (一) 連棟透天或獨棟透天式建築物連續達五棟以上。
  - (二) 非透天之三層樓以上建築物連續達二棟以上；但周邊無相連建築物者得以一棟為申請單位。
  - (三) 非透天之三層樓以上建築物與相連之透天建物各一棟以上。
  - (四) 六層樓以上整幢建築物。
  - (五) 四、五層樓集合住宅僅增設昇降設備者，得以一棟為申請單位，且得併同申請立面修繕及耐震補強工程之費用補助。
- 二、補助費用含整建維護之規劃設計及實施經費；其金額由委員會視年度計畫補助額度及個案對環境貢獻度，酌予補助，每案以核准補助項目總經費百分之五十為上限。補助符合下列情形之一且經委員會審議通過者，得酌予提高補助額度，以

百分之七十五為上限。但經本府公告另訂補助額度上限者，不在此限：

- (一) 位於本府指定之整建維護策略地區。
- (二) 臨三十公尺以上計畫道路。
- (三) 位於捷運站、火車站、歷史建築、古蹟等三百公尺範圍內，且臨八公尺以上計畫道路。

每案之建築物立面修繕工程補助額度，應達補助總經費百分之五十以上。但四、五層樓集合住宅增設昇降設備者，不在此限。

每案補助費用之總額，不得逾新臺幣一千萬元。但經本府公告另有規定者，不在此限。

三、同一申請案業已接受本府或其他機關（構）補助有案者，得不予補助或酌減補助金額。

四、本要點所需經費由本基金支應。

依本要點補助之總經費，以本基金年度預算額度為限，不足部分得移至下年度辦理或不再受理申請，並由本府公告之。

自 102 年至今，僅有 2 案完成都市更新整建維護補助(老屋拉皮及增設電梯，參考都市更新處網頁整建維護核定成果)，並無耐震補強工程之實例；另都市更新審議委員會於一百零三年十一月通過永和區信義段、蘆洲區光華段兩案增設電梯，以及林口中正路老屋拉皮一案整建維護申請，提供五十%至七十五%經費補助，盼改善老舊建物外觀與居住環境。

3. 桃園市政府「桃園縣都市更新整建維護補助辦法」及「老屋健檢計畫」

桃園市政府於 103 年 11 月 21 日修正「桃園縣都市更新整建維

## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

「護補助辦法」辦理都市更新整建維護補助要點主要內容摘錄如下：

第 3 條 本府為辦理補助以整建或維護方式實施都市更新之規劃設計及實施經費，於每年度開始時，應公告當年度計畫補助額度、受理申請期間、整建或維護策略地區及相關事項。

第 4 條 本辦法補助對象如下：

- 一、符合都市更新條例第三條第四款及第十四條規定之實施者。
- 二、依公寓大廈管理條例規定成立之公寓大廈管理委員會。
- 三、未成立公寓大廈管理委員會者，其土地及合法建築物所有權人。

第 5 條 本辦法補助地區如下：

- 一、都市計畫書載明實施整建維護之地區。
- 二、依法劃定之保存區或指定之歷史建築、街區之整建及維護者。
- 三、經本府公告之整建維護策略地區。
- 四、其他依都市更新條例規定，採整建、維護方式實施之都市更新事業單元或區段。

第 6 條 實施整建維護作業地區內之建築物應為屋齡十五年以上之合法建築。

第 8 條 第 7 條補助金額，每案以不逾核准補助項目總經費百分之四十五為限。但位於本府公告為整建維護策略地區，得酌予提高至百分之七十五，其補助額度均不得逾新臺幣一千萬元。

申請整建維護之建築物，其住宅使用樓地板面積未達總樓地板面積二分之一者，經審議會審議後送本府核定，得不予補助或酌減補助額度。

補助金額如符合政府採購法第四條規定，應依政府採購法相關規定辦理。

第 10 條 同一申請案已接受本府或本府以外相關機關（構）補助有案者，不予補助。

第 13 條 本補助經費來源為本縣都市更新基金。

104 年度依據桃園縣都市更新整建維護補助辦法預計進行 100 年公告實施之「老街溪兩側更新地區」及中壢區新明路、民權路、中央西路、義民路圍成之街廓、101 年公告實施之「桃園火車站周邊更新地區」、「中壢火車站周邊更新地區」及「內壢火車站周邊更新地區」都市更新整建維護。

另桃園市政府於民國 104 年 5 月 13 日市政會議老屋健檢計畫，原則上以「申請制」為主，該計畫對象以 30 年以上老屋為主，編列經費 1,000 萬元，委託專業技師團體執行，針對結構安全和外牆安全進行評定，有公共安全之虞的建築則主動檢查，受理標的不限私有建築物，公有建築物如社會局所轄的社區活動中心，或老舊的里集會所等，也都受理申請。初步規劃由桃園區、中壢區老屋，及桃園市公有老舊建築物進行試辦。如健檢建築為公寓大廈，則可搭配都發局建管處的「公寓大廈修繕補助款」，協助修復補強。

#### 4. 臺中市都市更新整建維護補助實施辦法(民國 100 年 12 月 20 日)

臺中市政府於民國 100 年 12 月 20 日頒布，辦理整建維護補助實施辦法主要內容摘錄如下：

第 3 條 都市更新事業以整建或維護方式實施者，得依本辦法申請補助。

## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

第 4 條 本辦法補助之範圍如下：

- 一、都市計畫書載明應實施整建或維護之地區。
- 二、經臺中市政府(以下簡稱本府)劃定之都市更新地區或公告之都市更新計畫載明應實施整建或維護之地區。
- 三、依法劃定之保存區或指定之歷史建築、街區。
- 四、經本府公告之整建或維護策略地區。
- 五、其他依本條例規定，採整建或維護方式實施之都市更新事業單元或區段。

前項實施整建或維護範圍內建築物為屋齡二十年以上之合法建築物。

第 7 條 申請補助項目包含維護公共安全必要之公用設備修繕及更新。補助包括規劃設計及實施經費。

第 8 條 申請補助金額，每案以不逾補助項目總經費百分之二十五，且每案總工程費用除以總樓地板面積之單位成本以不超過法定工程造價標準之百分之五十為限。但歷史建物及歷史街區之整建維護，或個案情況特殊經都發局核定者，補助金額上限為百分之五十；經本府公告之整建維護策略地區，補助上限為百分之七十。

第 10 條 同一申請案曾經都發局或其他機關（構）補助有案者，得酌減補助金額。

第 12 條 本辦法所需經費由臺中市都市更新及都市發展建設基金支應。

依本辦法補助之總經費，以臺中市都市更新及都市發展建設基金年度預算額度為限，並由都發局公告之。

5. 台南市「獎勵老舊發展地區整建維護補助辦法」及「長榮大學臺南市自主更新輔導團」

台南市政府於民國 96 年 3 月 22 日修正「獎勵老舊發展地區整建維護補助辦法」辦理整建維護補助要點主要內容摘錄如下：

第 1 條 臺南市政府（以下簡稱本府）為補助本市老舊發展地區整建維護，以推動地區再發展，促進民間參與都市更新，改善居住環境，特依地方制度法第十九條第六款第一目訂定本辦法。

第 3 條 依法劃定之保存區、都市更新單元或指定之歷史建築、街區之整建、維護，得依附表規定酌予補助。

第 4 條 都市更新單元申請補助時，應依都市更新條例法定程序辦理。並於都市更新事業計畫書中詳細載明整建或維護區段內建築物改建、修建、維護或充實設備之標準及設計圖說。

依法劃定之保存區或指定之歷史建築或街區申請補助時，應檢附建築物改建、修建、維護或充實設備之標準及設計圖說。

第 5 條 申請人應檢附申請書及前條規定之圖說，送請本市都市更新審議委員會審議決定補助額度。並於獲准興辦且工程竣工查驗完成符合圖說後辦理請領。

另台南市政府都市發展局為推動自主更新，亦委託長榮大學臺南市自主更新輔導團協助社區辦理自主更新提案，台南市政府於 103 年協助完成 6 處社區自主更新規劃設計補助計畫申請。

6. 雲林縣「都市更新重建與整建維護補助實施要點」

## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

雲林縣政府於民國 99 年 2 月 26 日頒布，辦理整建維護補助實施要點主要內容摘錄如下：

一、雲林縣政府（以下簡稱本府）為執行雲林縣（以下簡稱本縣）雲林縣都市更新及城鄉發展基金收支保管運用辦法第四條第二款第四目規定，使以重建、整建、維護方式實施都市更新事業進行居住環境改善及都市機能復甦之支出有所遵循，特訂定本要點。

二、本要點補助之範圍應符合下列事項之一：

- （一）都市計畫書載明應實施整建或維護之地區。
- （二）經本府劃定之都市更新地區或核准公告之都市更新計畫載明應實施整建或維護之地區。
- （三）依本縣都市更新單元劃定基準申請劃定之更新單元內以整建或維護方式辦理之都市更新事業。

三、申請補助者，依下列規定辦理：

- （一）申請者應符合下列規定之一：
  - 1.申請範圍內土地所有權人及合法建築物所有權人。
  - 2.依公寓大廈管理條例規定成立之公寓大廈管理委員會。
  - 3.依有關法規規定設立之團體或專業機構。
- （二）以整建或維護方式實施都市更新時，申請者應擬具整建或維護計畫說明書，並檢附範圍內全部土地及合法建築物所有權人同意書向本府提出申請。經本縣基金委員會核准通過並決定其補助額度。其整建或維護作業範圍應符合下列規定之一：

1.十棟以上或臨已開闢道路長度達五十公尺以上，其屋齡超過三十年以上之棟數超過二分之一者。

2.屋齡超過三十年以上整棟六層樓以上集合住宅，且基地臨接道路長度達十五公尺以上者。

四、每案補助金額由基金委員會視年度計畫補助額度及個案對環境貢獻度酌予補助，重建、整建或維護案補助以新台幣一百萬元為上限且不得逾申請總費用四分之一。

前項總費用包括規劃設計及實施經費。

五、同一申請案業已接受本府或其他機關（構）補助有案者，得不予補助或酌減補助金額。

前項須由申請人於提出申請時切結之，若經查切結不實，本府得依法追究刑責並追繳已補助費用。

申請本補助實施要點之建築物須符合建築法相關規定。

六、本要點所需經費由本縣都市更新及城鄉發展基金支應。依本要點補助之總經費，以本縣都市更新及城鄉發展基金額度為限，不足部分得移至下年度辦理或不再受理申請，並由本府公告之。

綜整上述地方政府推動之整建維護，目前完成之私有建築物主要進行老屋拉皮老屋拉皮及增設電梯。私有建築物之耐震評估及補強需整棟納入處理，須整合所有權人，個別區分所有權人無法單獨辦理，且住戶不願耐震補強構件設於其住所。

### 三、現行相關政策及維護制度之建議

目前相關法規(如建築物實施耐震能力評估及補強方案、都市更新條例、中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法、住宅法、住宅性

## 第二章 國內外實施耐震評估補強制度探討分析

能評估實施辦法、臺北市老屋健檢及部份縣市政府都市更新整建維護實施相關規定等)皆有對於既有房屋整建相關法源及獎助規定，但仍建議:

1. 因中央目前未如日本在 1995 年版神震災後推動耐震化訂定專法，作為中央與地方對私有建築物耐震評估補強工作配合之機制，故目前執行時應統合各法規中對於私有建築物耐震評估及補強之相關法源及補助，並將耐震性能評估結果納入補助優先順序考量。如依住宅法第 37 條訂定「住宅性能評估實施辦法」，在該辦法中第 20、21 及 24 條對於既有住宅屋齡達一定年限申請住宅性能評估者，得視政府財源狀況酌予補助評估費用，補助上限及次數；中央都市更新基金補助辦法自行實施更新辦法第 12 及 14 條對於評估及施作費用明訂補助額度及上限，上述中央法令皆可行，但應統合，以利民眾了解。另地方政府對於既有住宅之整建維護制度主要著重於美觀(如老屋拉皮)及功能改善(如增設電梯)，對於影響民眾安全之建築物耐震評估補強較無著墨及強制要求。
2. 有關既有建築物經耐震補強評估後應拆除重建或是就地整建、維護之認定標準，除考量安全性及經濟性，建議可參考台北市高氣離子混凝土建築物鑑定手冊，對於修復補強費用超過重建費用之 50% 時，得辦理拆除重建。
3. 為因應大量耐震評估需求，宜指定相關專業機構為結構安全（耐震評估）單項之評估機構。有關建築物耐震評估標準目前國家地震工程研究中心已研擬多年，自 921 地震後相關研究成果甚豐富已達國際水準，且具公信力，至於執行耐震評估補強審查單位可參考 921 築巢專案結構審查之模式，曾由國立台灣大學地震工程研究中心、財團法人臺灣營建研究院、國立台灣科技大學營建系、國立中興大學土木系、國立成功大學土木系及中華民國結構工程學會等具公信力單位執行，

效果良好。

4. 建議辦理耐震評估結果作為住宅地震保險費率抵減之可行性研究，如屬可行，有助於住戶自發辦理耐震評估。
5. 可結合不動產登記及交易資訊之揭露，亦可提高民眾自發辦理之誘因。
6. 因私有建築需整棟納入處理，須整合所有權人，故建議立法先強制（或以正面表列方式）要求私有公用建築(如私立學校、私立醫療院所、旅館、百貨公司、電影院、購物中心)限期辦理耐震評估與補強，以保護人民生命財產，並提高此議題之能見度。

## 第三章 我國實施耐震評估補強制度成本效益檢討

### 第一節 既有之建築物耐震評估補強制度

臺灣地區位處環太平洋地震帶上，平均每年約發生之地震達數千次之多，其中多數為無感地震，有感地震每年約二百次。根據統計 20 世紀初至今，近百個地震在臺灣地區造成人命傷亡及財產損失。其中規模 6 之地震約 20 次，規模 7 之地震 3 次。而在 88 年 9 月 21 日之集集大地震，規模達 7.3，並造成嚴重之災情，建築物嚴重受損或倒塌者近 2 萬棟，死亡人數超過 2,300 人，8 千多人受傷。

我國有關建築物之耐震設計規定，於民國 63 年修正公佈之建築技術規則建築構造編始有地震力之規定，地震力之計算除考量建築物之載重外並納入不同震區分級(強震區、中震區及弱震區)及結構系統韌性參數，並依建築物高度不同採不同之地震力。民國 71 年 6 月 15 日，參考 1976 年版之美國 UBC(Uniform Building Code)耐震規範精神，因應地震力係數之提昇而調降各地震區之加速度係數，並針對不同用途之建築物，增列用途係數 I，使設計地震力加大。民國 86 年 5 月 1 日對地震力之相關規定做了大幅度之修正，將臺灣地區之震區範圍由原 3 個震區(強震區、中震區及弱震區)分為四個震區(地震一甲區、地震一乙區、地震第二區及地震第三區)，地震力之計算增加垂直地震力，動力分析及檢核極限層剪力強度之要求，考量建築基地土壤液化之影響，使用隔減震系統之原則等。民國 88 年 12 月 29 日修正「建築技術規則建築構造編耐震設計規範與解說」有關「震區水平加速度係數」、「各類地盤水平向正規化加速度反應譜係數與週期之關係」、及「垂直地震力」等規定與解說，以及臺灣地區震區劃分(臺灣地區之震區劃分由四個震區修正為二個震區：地震甲區及地震乙區)、工址加速度係數及各種地盤平均加速度反應譜等。

鑑於地震災害所造成災損程度不易預測，建築物耐震能力評估及補強工作

## 既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

為地震防災業務整備重要工作之一，全由政府來作，實非政府之財力所能負擔，且耐震能力評估及補強制度之實施，勢必將部分建築物作強制性之規定，涉人民權利義務，應以法律定之，惟制定費時；又擬考量地震災害發生後，必須持續救災機能運作，提供避難及安置災民等應變工作，期以公有建築物先行執行，結合政府與民間力量辦理，供爾後全面實施之參考，對於私有建築物擬以宣導方式推動，使耐震評估及補強制度之實施阻力降為最低，以保護人民生命財產，提昇公共福祉，建築物耐震能力評估及補強計畫為地震防災業務重要工作。

建築物實施耐震能力評估及補強方案(以下簡稱原方案)於 89 年 6 月 16 日奉行政院核定，原方案發布函中旨意要求儘速「… 研擬並公布建築物實施耐震能力評估及補強制度之相關法令，俾利各中央目的事業主關機關、直轄市、縣市政府配合推動執行。」惟實際執行至今並未有相關制度法令之配合令頒，各中央目的事業主關機關、直轄市、縣市政府，執行上直接依院頒方案所訂定之目標、適用之建築物以及方案中建築物耐震能力評估及補強基準配合推動執行，原方案執行期間中央各部會及各直轄市、縣(市)政府完成 14000 餘件建築物之初步評估、3000 餘件詳細評估及 900 餘件補強工作，尚有 2900 餘件需辦理詳細評估及 2800 餘件建築物需待補強。另為推動建築物耐震能力評估效率，簡化採購程序，內政部分別於 92 年起與相關專業廠商簽訂 2 年期「建築物耐震能力詳細評估工作共同供應契約」，共計辦理 5 次，102 年亦賡續辦理完成，甄選出計有結構技師、土木技師、建築師公會 28 家合格廠商，可供各級政府委託，預計 2 年後可再完成 1,500 件詳細評估案件。

關於原建築物耐震能力評估及補強實施步驟中規定「建築物總樓地板面積達 2000 平方公尺，其補強設計有增減牆、柱或柱、梁須改修或涉有結構系統須動力分析之情事者，應委託具該項學識及經驗之公會或學術團體機關審查」。總樓地板面積達 2000 平方公尺之規定，將部分公有建築排除在審查之外，缺乏另一道把關程序。為能確實有效地進行建築物耐震能力評估及補強，必須建立更為完善的審查機制將多數公有建築，尤其是中小學校舍的耐震能力評估及

補強設計，納入審查對象，以使本修正方案更能有效地執行。

有鑑於尚有 2900 餘件需辦理耐震能力評估及 2800 餘件建築物需待補強，故須延長方案實施期限 5 年，而建築物耐震能力評估與補強之審查，亦不侷限總樓地板面積達 2000 平方公尺之建築物，另因 94 年 7 月 1 日起實施「建築物耐震設計規範及解說」，為使待辦之建築物確實達到提升建築物耐震能力，於民國 97 年 11 月 27 日修定「建築物實施耐震能力評估及補強方案修正案」以下簡稱『方案』，方案為推動既有建築物耐震能力提升之主要法源。

方案之執行為啟動臺灣公有既有建築物耐震能力之第一步，迄今公有建築物之耐震評估已有相當進展，惟經耐震評估確認有耐震能力不足之建築物之耐震補強，除了校舍由國家地震中心專案推動成果可期，其他公有建築物之耐震補強進度尚待加強。原方案 89 年實施至 97 年行政院更頒修正案，兩方案最大差異是原案中適用方案之建築物為未依民國 86 年 5 月 1 日修正發布施行之建築技術規則，設計建造之公私有建築物，修正案把其中公私有建築物改為公有建築物，也就是修正案僅著重在公有建築物之推動，以彰顯推動之成效，因私有建築物之耐震能力提升推動涉人民權利義務，所以方案前言中有如下之敘述：「鑑於地震災害所造成災損程度不易預測，建築物耐震能力評估及補強工作為地震防災業務整備重要工作之一，全由政府來作，實非政府之財力所能負擔，且耐震能力評估及補強制度之實施，勢必將部分建築物作強制性之規定，涉人民權利義務，應以法律定之，惟制定費時；又擬考量地震災害發生後，必須持續救災機能運作，提供避難及安置災民等應變工作，期以公有建築物先行執行，結合政府與民間力量辦理，供爾後全面實施之參考，對於私有建築物擬以宣導方式推動，使耐震評估及補強制度之實施阻力降為最低，以保護人民生命財產，提昇公共福祉，爰訂定本方案。」，所以方案中第二項釐定之目標如下：

一、強化防震業務整備，落實震災預防工作，減輕損失。

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

二、加強地震災害預防宣導，提升應變能力，維護生命財產安全。

三、推動公有建築物實施耐震能力評估及補強，以為民間表率，蔚成風氣。』

其中第三大目標推動公有建築物實施耐震能力評估及補強，以為民間表率，蔚成風氣，但於方案中，並未談及私有建築物推動時程、推動由公有建築物導向私有建築物之契機在何處，民間私有建築物應不會因公有建築物推動而自動自發的。

方案中第五項建築物耐震能力評估及補強之實施有六點規定如下：

一、需辦理補強之建築物，如涉有建築法第九條規定之行為者，應依建築法規  
定辦理。

二、建築物耐震能力之初步評估及詳細評估應委由建築師公會或相關專業技師  
公會、專業機構或學術團體等辦理。

三、建築物耐震能力之補強設計，應委由依法登記開業之建築師或相關專業技  
師辦理，但公有建築物得由該政府機關或公營事業機構內，依法取得建築  
師或專業技師證書者任之，補強施工應由依法登記開業之營造業辦理。

四、各主辦機關於辦理建築物初步評估後得視需要，直接進行耐震補強工作，  
建築物之詳細評估得併入補強設計中辦理。

五、詳細評估與補強設計應接受審查。該建築物所屬之政府機關、公營事業機  
構或目的事業主管機關得成立審查委員會，或委託具該項學識及經驗之學  
術團體機關或公會審查，但須遵守利益迴避之原則。

六、各主辦機關應將建築物初步評估、詳細評估、補強設計及竣工報告等結果  
送當地主管建築機關納入管理，當地主管建築機關並得委由具該項學識及  
經驗之學術機構或公會整理建立資料庫並供民眾查詢。

方案中第六項分工原則規定如下：

一、中央機關

- (一) 內政部負責有關建築物耐震能力評估及補強制度推動及督導。
- (二) 目的事業主管機關負責該管各級建築物耐震能力評估及補強執行計畫之規劃、執行與督導，但醫院及學校如隸屬其他部會者，由該部會負責前述工作事項。

二、直轄市政府及縣(市)政府

- (一) 負責轄區建築物實施耐震能力評估及補強執行計畫之規劃、執行。
- (二) 邀請相關公會或學術團體，組設諮詢小組，提供建築物所有權人或使用人技術諮詢。

方案自 98 年至 102 年，建築物耐震能力評估及補強經費由各目的事業主管機關與各級政府逐年編列預算支應辦理下列工作：

- 一、辦理本方案中所規定公有之建築物實施耐震能力評估及補強工作。
- 二、成立建築物耐震能力評估與補強諮詢小組機制，提供技術諮詢。

主辦單位直轄市、縣(市)政府(相關公會團體、學術研究機構)

- 三、建築物耐震能力評估與補強資料庫之建置與管理。

主辦單位各目的事業主管機關直轄市、縣(市)政府

- 四、辦理建築物耐震能力評估及補強講習。

主辦單位內政部(相關公會團體、學術研究機構)

- 五、辦理震災後危險建築物緊急鑑定動員演練。

主辦單位直轄市、縣(市)政府、相關公會團體

- 六、提供臺灣地區斷層資料及加強地震資訊宣傳。

主辦單位經濟部、交通部

加強地震資訊宣傳屬經濟部、交通部應辦事項，但目前瀏覽兩部之網站，

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

仍尚未有相關資訊出現。方案中第九項預期成效如下：

- 一、期就本方案之落實，減輕地震災害損失，降低災後復建之社會成本。
- 二、在相關法令制度尚未臻致完備之前，期藉本方案之實施，供爾後法令之制定及全面實施之參考。

方案實行至 102 年止，為賡續推動建築物實施耐震能力評估及補強工作，以持續強化評估補強公有建築物，行政院於 102 年 11 月 19 日再提出「建築物實施耐震能力評估及補強方案」修正案，將實施期限延長為 103 年至 107 年，本次修正內容，除要求各級政府 103 年至 107 年賡續編列預算辦理建築物耐震評估補強等工作外，並增列：

- 一、防災機關、學校、醫院及收容避難場所之主管機關應優先編列預算。
- 二、建築物經耐震能力評估後需補強或拆除者，主辦機關應於 3 年內編列預算辦理之。
- 三、中央目的事業主管機關得研提中長程個案計畫爭取預算，辦理所屬建築物耐震能力評估及補強工作，並協助所轄業務之地方政府推動本方案相關工作等事項。

民國 89 年 6 月原方案核定歷經修正案實施迄今已 14 年，遑論公有建築物推動之成效，爾後法令之制定及全面實施(公、私有建築物)之期程，仍遙不可及。

## 第二節 既有建築物耐震評估補強推動策略

本計畫為推動私有建築物耐震評估補強工作，參考日本在 1995 年阪神震災後訂頒「耐震改修促進法」的實施成效，也借鏡國內 921 震災重建經驗及相關研究，擬定既有建築物耐震評估補強推動策略如后。

### 壹、既有建築物重要性規劃

國內自 921 地震後，政府即對既有老舊建物推動耐震評估補強工作，目前

僅對公有建築物推動耐震評估補強工作較具成效，然對私有建築物的推動卻是執行不易，為落實內政部防災型都更，避免私有老舊建物成為地震防災的盲點，應對私有老舊建築物的重要性進行規劃，依建築物的重要性逐步進行經費補助、工作宣導、教育訓練及執行耐震評估補強工作，此為政府推動私有建築物耐震評估補強工作的首要課題。參考日本「耐震改修促進法」由各地方政府視當地狀況對建築物進行重要性區分，依序可區分如下：

1. 災害時重要支援建築物如私有學校、私有醫院等。
2. 救災及避難路線沿線建築物。
3. 私有供公眾使用如商辦大樓、大賣場、百貨公司、飯店及電影院等。
4. 集合住宅(五層以上電梯大樓)。
5. 集合住宅、透天厝。

#### 貳、既有建築物耐震補強制度規劃

為推動私有建築物耐震評估補強工作，應借鏡日本在 1995 年阪神震災後訂頒「耐震改修促進法」的實施架構，中央應制訂母法—「既有建築物耐震評估補強促進法」，再依此法訂定耐震補強目標、經費補助原則及建築物評估補強準則等推動原則，地方政府依母法及推動原則，配合國內地震危害分析及地震救災、避難路線規劃等研究，制定既有建築物耐震評估補強促進計畫，其計畫內容應包含下列執行面之規劃。中央與地方執行私有建築物耐震評估補強工作推動架構如圖 5-4。

1. 既有建築物重要性分類
2. 地震災害救災及避難路線選定
3. 既有建築物耐震補強執行目標
4. 經費補助
5. 建立與民眾溝通宣導窗口

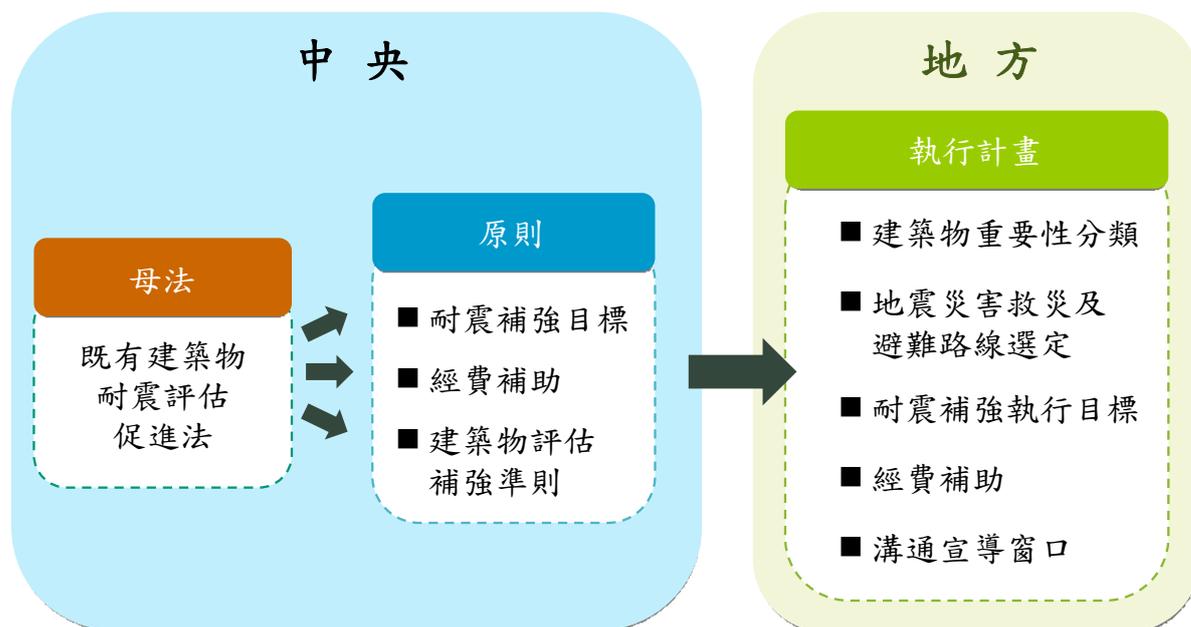


圖 3-1 中央與地方執行私有建築物耐震評估補強之推動架構  
(資料來源：本計畫整理)

### 參、既有建築物耐震評估補強經費規劃

國內財政於 101 年度面臨歐債危機，並為納編振興經濟擴大公共建設預算延續性計畫，與政府應負擔勞健保等社福經費，歲出因而大幅增加，致 101 及 102 年度財政赤字未見好轉。在國內財政困難的窘境下，為有效推動既有建築物耐震補強工作，實施耐震評估補強經費補助，其預算編列來源實為不易。本計畫參考日本「耐震改修促進法」實施經費補助措施的成效，蒐集關係者(921 築巢專案受惠災民)意見調查及三次專家學者座談會的建議，規劃既有建築物耐震評估補強經費補助構想如后：

#### 一、成立基金會

邀集國內大企業成立推動耐震評估促進基金會，對於符合條件的老舊建築直接提供經費贊助。或藉由基金會的成立與大企業的基金會策略聯盟，為共同推動老舊建築耐震評估補強的公益目標，提供專業、人力及經費補助。

## 二、擴大地震險投保範圍

地震險投保制度自 921 地震後成立以來，初期 2002 年時投保率是 5.9%，至 2013 年投保率達 30.5%，截至 2013 年地震保險累計的特別準備金達 157 億餘元，未來估計每年以十幾億的速度成長。

目前地震保險制度是一個政策性保險，並不是強制險，且保險理賠僅限於住宅倒塌才能獲得理賠。未來若能參考汽機車強制險，將地震險改為強制險，提高投保率，可快速累積地震保險準備金，並考慮擴大投保及理賠範圍，對地震受損的房屋，亦能獲得當的理賠。此外可參考全民健保定期免費健康檢查制度，對已投保地震險的老舊建築，提供免費耐震評估檢測，以減輕政府推動既有建築耐震評估補強經費補助之財政負擔。

## 肆、既有建築物耐震評估補強獎勵規劃

為提升民眾配合耐震評估補強意願，並同時達到減輕政府實施耐震評估補強經費補助負擔之功效，建議推動既有建築物耐震評估補強制度，除建立相關補助措施外，另可規劃其他獎勵措施。本計畫參考日本相關獎勵方式，與彙整專家意見與居民意見調查結果，提出三項獎勵措施方向，分別為貸款優惠、稅額減免，及標章鼓勵，說明如下：

### 一、貸款優惠

國內目前對於住宅修繕補貼可參循內政部「修繕住宅貸款利息及簡易修繕住宅費用補貼辦法」或「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」。根據內政部最新的「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」修正版本已納入老舊建築物耐震能力詳細評估的費用及老舊建築物結構補強之工程費用之補助項目，未來後續推動既有建築物耐震評估補強制度時，可考量結合上述辦法執行。

### 二、稅額減免

目前國內房屋稅主要針對確定發生災害導致需要修繕之房屋得以申

請稅額減免，其乃事發後之補救措施。本計畫以事前預防災害發生為出發點，建議平時應鼓勵民眾實行建築物耐震評估補強，提供合理的房屋稅或所得稅額減免制度，以改善建築物耐震能力，減少地震發生後受損建築數，降低政府事後財政支出。

### 三、標章鼓勵

為使民眾迅速且有效了解平時買賣房屋，或生活所使用建築物如賣場、電影院及醫院等建築物之耐震情形，建議建立耐震標章制度。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。此標章可作為公眾使用建築物核照時之資格條件，或運用於房屋買賣時買方之參考依據，具備提升房屋價值功能。

## 第三節 耐震評估補強制度成本評估

臺灣位處環太平洋地震帶上，地震災害所造成的損失是政府推動建築物耐震化策略的評估績效指標之一，為評估地震災害所造成的損失及推動建築物耐震評估補強成本效益，本計畫採用臺灣地震損失評估系統，簡稱 TELES，英文全名為 Taiwan Earthquake Loss Estimation System，乃國家地震工程研究中心近年來致力開發的一套「震災境況模擬軟體」，可有效評估地震潛在的危險程度與可能引致的災難和損失，並評估既有建築物推動耐震化的成本效益。

### 壹、地震模擬

由於首都臺北市為我國重要政經中心，在面對災害時的脆弱性較高且多樣而複雜，大規模地震一旦發生必然導致極大的人員傷亡和經濟損失，造成全國性、全方位的嚴重衝擊，必須事先有萬全的規劃。本計畫使用 TELES 模擬臺北市受地震影響情形，模擬臺北市私有公用建築物可能受損情形，以作為本推動策略初步成效探討。

根據經濟部地質調查，臺北地區範圍內僅有一條活動斷層，即山腳斷層，

屬第二類活動斷層(指更新世晚期,距今約 100,000 年以來曾經發生錯移之斷層,包含錯移階地堆積物或臺地堆積層之斷層),故本計畫以山腳斷層作為想定情境模擬,參考過去對山腳斷層的調查研究,地震情境設定之震源參數如下所述,模擬地震發生地點與相關震度分部如圖 5-5 所示:

1. 山腳斷層陸地部分長度約 34 公里,延伸入海部分至基隆海谷約 6 公里,合計 40 公里;陸地至棉花峽谷約 38 公里,合計 72 公里,但迄無定論。建議斷層破裂長度設為 56 公里。進一步綜合過去正斷層的震災調查,以及斷層破裂長度、面積與地震規模之關係,本地震狀況想定之地震規模可訂為 6.9 (芮氏規模)。
2. 綜合山腳斷層附近之地體構造,配合地震規模與斷層破裂面積之關係式,本地震狀況想定之斷層破裂寬度可訂為 20 公里。當活動斷層破裂至地表時,所引致的災害規模較為顯著;因此建議震源深度設為 8 公里。
3. 山腳斷層頂部的傾角約 60 度,但愈往地層深處愈趨平緩;故進行震災境況模擬時,建議斷層傾角採 50 度以為平均。
4. 依據震源深度及斷層面傾角,可將震央位置設定於東經 121.589 度、北緯 25.139 度,在臺北市士林區,參考圖 3-1 星號位置。

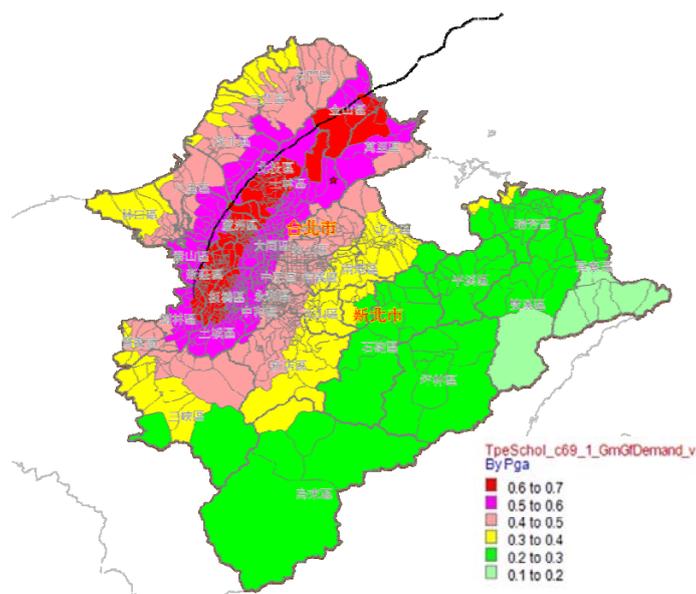


圖 3-2 模擬地震發生地點

**(資料來源：本計畫整理)**

為模擬臺北市私有公用建築物可能受損情形，及評估推動耐震化的成本效益，利用 TELES 臺北市房屋稅籍資料庫，以篩選出屋齡 30 年以上之私有供公眾使用建物，作為台北市模擬既有建築推動耐震化成本效益之評估對象。TELES 為考慮建物建造年代、震區劃分及場址類別等特性，及耐震設計規範每隔幾年就會修正一次，震區劃分也常隨時空環境的改變而更新，因此 TELES 將一般建築物概依其耐震能力區分為高耐震設計(H)、中耐震設計(M)、低耐震設計(L)和未經耐震設計(P)等四級如表 3-1。

表 3-1 不同年代建造之一般建築物所在震區  
與耐震設計水準的對應關係

建造年代	震區劃分	耐震設計水準
民國 62 年以前	全部	P
民國 63 年~71 年	強震區	M
	中震區	L
	弱震區	L
民國 72 年~79 年	強震區	M
	中震區	M
	弱震區	L
民國 80 年~86 年	強震區	H
	中震區	M
	弱震區	L
民國 87 年~89 年	一甲區	H
	一乙區	H
	二區	M
	三區	L
民國 90 年以後	一區	H
	二區	M

說明:H 代表高耐震設計水準、M 代表中耐震設計水準、L 代表低耐震設計水準、P 代表未經耐震設計水準

(資料來源：國家地震中心)

## 貳、地震災害模擬

依照前述假設震源參數，經 TELES 初步評估臺北市建築物補強前後受地震災害模擬結果如表 3-2、3-3 所示，另財務損失如表 3-4 所示。表中損壞程度分級，屬建築物完全損害者為全倒，屬建築物嚴重損害者為半倒。由本計畫初步模擬結果，僅對臺北市老舊建物屬”未經耐震設計水準(P)”及”低耐震設計水準(L)”補強至”中耐震設計水準(M)”之建築物，已對於建築物損害有明顯改善。其中將有八千餘棟建築物得已避免因地震而受損，更減輕 730 餘億的財務損失及 1,600 餘人傷亡。

表 3-2 臺北市建築物損壞模擬結果(未經補強)

行政區	完全損壞樓地板面積 (m <sup>2</sup> )	完全損壞棟數	嚴重損壞樓地板面積 (m <sup>2</sup> )	嚴重損壞棟數	嚴重損壞以上房屋樓地板面積 (m <sup>2</sup> )	嚴重損壞以上房屋棟數	傷亡人數
北投區	32051	52	212896	332	244946	386	57
士林區	74260	160	402672	796	476931	957	110
大同區	95933	195	400509	732	496441	928	205
中山區	253741	363	1077432	1305	1331174	1669	456
松山區	281478	363	946989	1102	1228467	1464	395
內湖區	246568	313	945453	1046	1192020	1357	435
萬華區	122797	292	520556	1061	643354	1355	234
中正區	198105	315	842711	1105	1040815	1420	381
大安區	443100	550	1602515	1732	2045615	2285	804

信義區	227552	358	943351	1210	1170905	1569	350
南港區	106120	236	448463	786	554584	1022	212
文山區	145764	272	690116	1074	835880	1347	228

(資料來源：本計畫整理)

表 3-3 臺北市建築物損壞模擬結果(經補強)

行政區	完全損壞樓地板面積(m <sup>2</sup> )	完全損壞棟數	嚴重損壞樓地板面積(m <sup>2</sup> )	嚴重損壞棟數	嚴重損壞以上房屋樓地板面積(m <sup>2</sup> )	嚴重損壞以上房屋棟數	傷亡人數
北投區	18997	23	127779	145	146777	171	34
士林區	43492	69	242701	337	286193	408	59
大同區	53222	80	234642	301	287866	380	104
中山區	151172	145	712665	601	863837	746	260
松山區	186683	174	651322	574	838006	747	256
內湖區	213857	215	838145	773	1052002	989	364
萬華區	50878	83	273510	385	324387	469	88
中正區	100985	111	525777	503	626763	615	177
大安區	281304	265	1112270	957	1393573	1224	462
信義區	135268	137	679088	645	814358	784	207
南港區	59930	78	320938	390	380868	469	109

文山區	79221	99	472787	547	552008	648	128
-----	-------	----	--------	-----	--------	-----	-----

(資料來源：本計畫整理)

表 3-4 臺北市建築物補強前後災損差異模擬結果

行政區	補強前			補強後			差值		
	嚴重損壞 以上房屋 棟數	傷亡 人數	總損失 (億元)	嚴重損壞 以上房屋 棟數	傷亡 人數	總損失 (億元)	嚴重損壞 以上房屋 棟數	傷亡 人數	總損失 (億元)
北投區	386	57	102	171	34	75	215	23	27
士林區	957	110	166	408	59	122	549	51	44
大同區	928	205	147	380	104	104	548	101	43
中山區	1669	456	401	746	260	302	923	195	99
松山區	1464	395	334	747	256	260	717	139	74
內湖區	1357	435	349	989	364	322	369	71	27
萬華區	1355	234	176	469	88	112	886	146	63
中正區	1420	381	309	615	177	222	806	204	87
大安區	2285	804	526	1224	462	407	1061	342	119
信義區	1569	350	321	784	207	258	785	143	63
南港區	1022	212	156	469	109	124	553	104	32

行政區	補強前			補強後			差值		
	嚴重損壞 以上房屋 棟數	傷亡 人數	總損失 (億元)	嚴重損壞 以上房屋 棟數	傷亡 人數	總損失 (億元)	嚴重損壞 以上房屋 棟數	傷亡 人數	總損失 (億元)
文山區	1347	228	224	648	128	172	700	100	52
合計							8111	1620	731

(資料來源：本計畫整理)

### 參、成本效益評估

本計畫經由 TELES 系統整理 2011 年台北市房屋稅籍資料，對台北市 30 年以上私有供公眾使用建築物(如學校、醫院、百貨公司、影劇院、超級市場等)依建造年代、耐震設計水準、建築位址所在行政區及用途進行分類，整理如表 3-2 及圖 3-2~3-3，作為推動建築物耐震評估補強成本效益指標。

**表 3-5 臺北市 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土造  
建築物分類統計表**

行政區	耐震設計水準	總樓地板面積(平方米)
北投區	P	143465.5
	L	155504.8
	M	38305.2
士林區	P	61666.5
	L	109579.3
	M	105896.0
大同區	P	103344.8
	L	58868.4
	M	6953.2

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

行政區	耐震設計水準	總樓地版面積(平方米)
中山區	P	159526
	L	146081.5
	M	26447.7
松山區	P	72788.5
	L	194550.5
	M	22275.8
內湖區	P	43366.3
	L	54418.7
	M	16670.3
萬華區	P	185649
	L	146562.2
	M	5942.5
中正區	P	249045.7
	L	97000.3
	M	327136.8
大安區	P	349560.2
	L	228428.4
	M	162165.7
信義區	P	105302.1
	L	58065.6
	M	25963.5
南港區	P	24426.7
	L	64746.8
	M	8814
文山區	P	130722.7
	L	83756.8
	M	63109.8

(資料來源：本計畫整理)

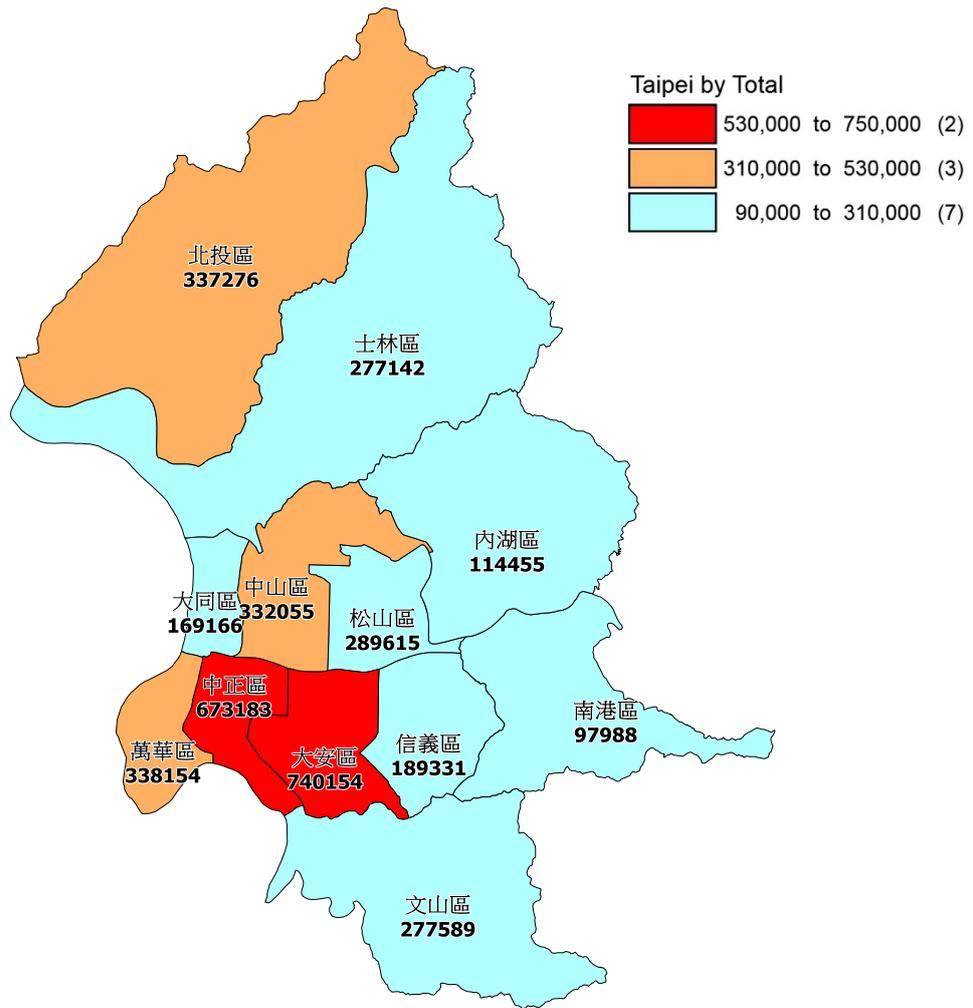


圖 3-3 臺北市行政區 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土造建築物統計圖

(資料來源：本計畫整理)

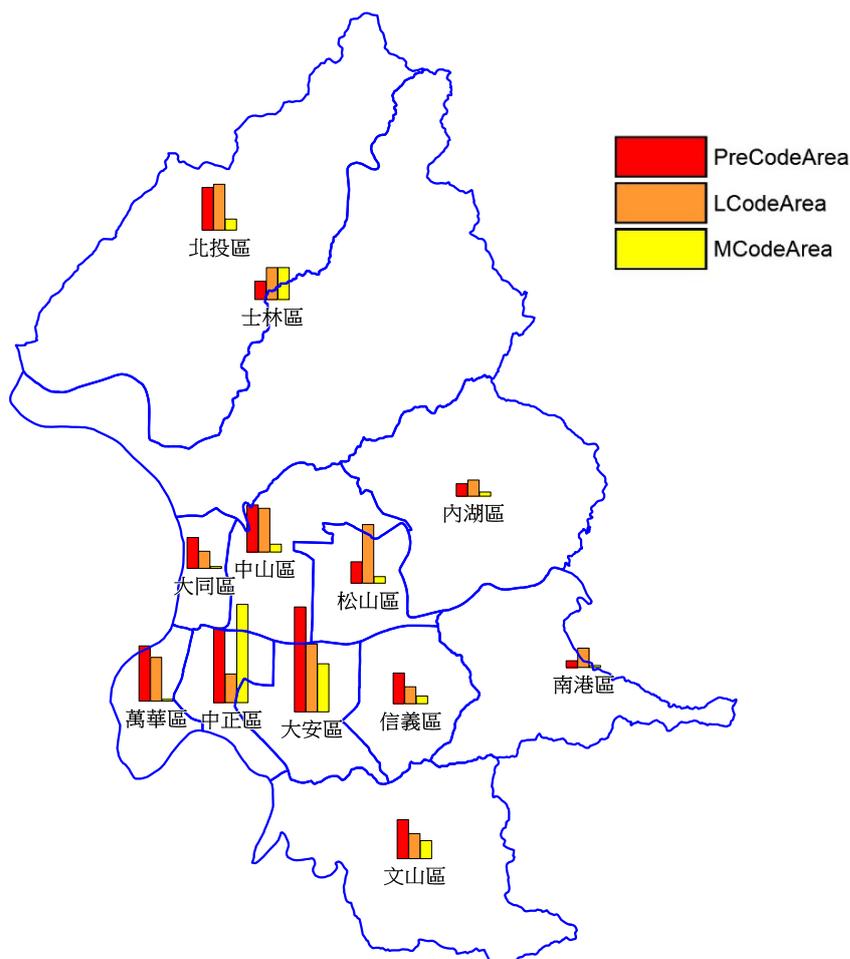


圖 3-4 臺北市行政區 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土造建築物依耐震設計水準分類統計圖

(資料來源：本計畫整理)

本計畫蒐集財團法人臺灣營建研究院辦理 921 重建基金會之「築巢專案－協助受損集合住宅擬定修繕補強計畫方案」相關資料，彙整七個集合住宅大樓之社區位置、設計年代、戶數及耐震評估補強費用如表 3-6，另考慮營造工程物價指數及耐震設計水準，以表 3-3 七個社區均屬於”M”耐震設計水準，及評估補強費用均屬 91 年間辦理，營造工程物價波動指數約為 1.594(截至 103 年度)，並推估”P”及”L”耐震設計水準之評估補強費用約為”M”耐震設計水準的二倍，由此估算台北市 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土建物耐震評估補強成本如表 3-7 約新台幣 285 億餘元。

由於 TELES 地震損失評估系統之建築資料庫係以 2011 年台北市房屋稅籍資料依一般建築、重要設施、交通系統與民生系統等用途分類逐一建立，因此本計畫雖已推算出台北市 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土建物耐震評估補強成本，但以目前 TELES 系統之建築資料庫分類方式並無法估算台北市 30 年以上私有公共眾使用之之鋼筋混凝土建物經適當補強後能降低多少建物倒塌、人員傷亡及財產損失，尚待後續研究探討研析。為求本計畫完善，考量 TELES 目前現有資源，請國震中心協助完成台北市所有建築物(未經耐震設計水準”P”及低耐震設計水準”L”)經適當補強後之減災效益(詳本章第二節所述)，作為台北市推動本計畫成本效益之減災指標。

表 3-6 921 築巢專案代表性集合住宅大樓之  
耐震評估補強平均費用表

序號	社區	位址	設計年代	設計震區	戶數	耐震評估費用(元)	評估費(元)/平方米	補強費用	補強費(元)/平方米
1	埔里家天下	南投埔里	81 年	中震	97	3,400,000	353	33,716,840	3505
2	綠意親境	台中大里	81 年	中震	175	2,452,000	141	16,216,000	934
3	元寶天廈	台中太平	81 年	中震	191	3,800,000	201	65,668,790	3467
4	名揚天廈	台中大里	82 年	中震	28	1,048,980	378	2,077,020	748
5	香格里拉	台中太平	80 年	中震	205	896,640	44	93,772,616	4612
6	現代羅馬	台中太平	79 年	中震	126	1,540,000	123	11,955,140	957
7	福心園	台中太平	78 年	中震	82	2,144,840	264	20,592,485	2532
平均			-				215	-	2394

(資料來源：本計畫整理)

表 3-7 臺北市 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土造  
建築物耐震評估補強費用概估

序號	行政區	耐震設計 水準	總樓地版面積(平 方米)	評估費用(元)	補強費用(元)
1	北投區	P	143465.5	98,417,333	1,094,928,696
		L	155504.8	106,676,293	1,186,812,634
		M	38305.2	13,138,684	146,172,643
2	士林區	P	61666.5	42,303,219	470,638,728
		L	109579.3	75,171,400	836,309,218
		M	105896	36,322,328	404,099,136
3	大同區	P	103344.8	70,894,533	788,727,514
		L	58868.4	40,383,722	449,283,629
		M	6953.2	2,384,948	26,533,411
4	中山區	P	159526	109,434,836	1,217,502,432
		L	146081.5	100,211,909	1,114,894,008
		M	26447.7	9,071,561	100,924,423
5	松山區	P	72788.5	49,932,911	555,521,832
		L	194550.5	133,461,643	1,484,809,416
		M	22275.8	7,640,599	85,004,453
6	內湖區	P	43366.3	29,749,282	330,971,602
		L	54418.7	37,331,228	415,323,518
		M	16670.3	5,717,913	63,613,865
7	萬華區	P	185649	127,355,214	1,416,873,168
		L	146562.2	100,541,669	1,118,562,710
		M	5942.5	2,038,278	22,676,580
8	中正區	P	249045.7	170,845,350	1,900,716,782
		L	97000.3	66,542,206	740,306,290
		M	327136.8	112,207,922	1,248,354,029
9	大安區	P	349560.2	239,798,297	2,667,843,446
		L	228428.4	156,701,882	1,743,365,549
		M	162165.7	55,622,835	618,824,311
10	信義區	P	105302.1	72,237,241	803,665,627
		L	58065.6	39,833,002	443,156,659
		M	25963.5	8,905,481	99,076,716
11	南港區	P	24426.7	16,756,716	186,424,574
		L	64746.8	44,416,305	494,147,578
		M	8814	3,023,202	33,634,224
12	文山區	P	130722.7	89,675,772	997,675,646
		L	83756.8	57,457,165	639,231,898
		M	63109.8	21,646,661	240,826,997
小計				2,353,849,540	26,187,433,942
總計					28,541,283,482

(資料來源：本計畫整理)

## 第四章 我國實施耐震評估補強制度推動架構及期程

### 第一節 中央推動架構

為推動私有建築物耐震評估補強工作，可借鏡日本在 1995 年阪神震災後推動耐震化「中央及地方配合之機制」，由中央建立母法及基本原則，地方依據該法及原則建立執行計畫，並經國家地震工程研究中心之台灣地震損失系統 (TELES) 進行地震災害模擬分析，並輔以經費補助(如政府視財政狀況編列預算及成立基金會予以補助)及獎勵措施(貸款優惠、稅額減免及標章制度)支援，以提高推動成效。推動制度關係圖如圖 4-1 所示。

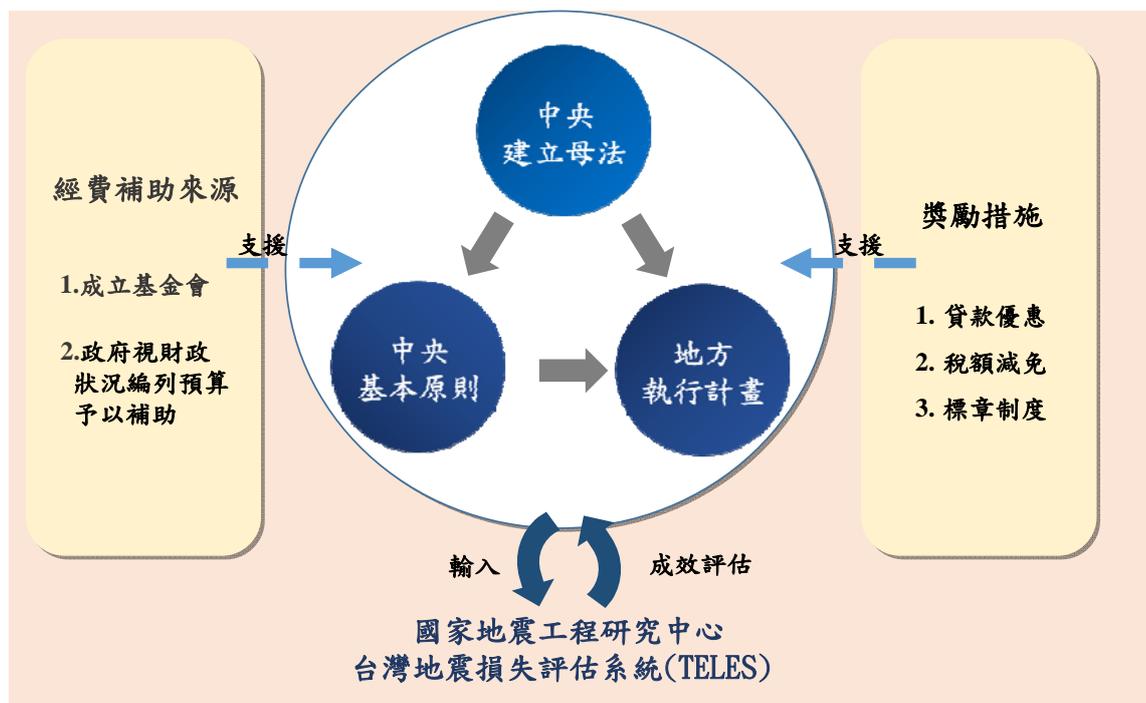


圖 4-1 推動制度關係圖

(資料來源：本計畫整理)

依據上述圖 4-1 推動制度關係圖，在中央應制訂母法「既有建築物耐震評估補強促進法」(暫訂)，建立針對既有建築物耐震評估及補強推動主要法源依據，以對多數人使用之建築物耐震評估及補強提供指導、建言、指示，而主辦

## 既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

部會制訂推動原則，依據推動原則內容提出執行方式，中央執行既有建築物耐震評估補強推動架構如圖 4-2 所示。而推動原則如下：

1. 耐震補強目標
2. 耐震評估補強準則
3. 經費補助原則
4. 財團法人建築物耐震補強基金會(暫訂)設立之辦法
5. 母法未立法前以住宅性能實施辦法推動

依據推動原則應提出之執行方式內容如下：

1. 達到當時當地耐震規範標準
2. 建築物耐震安全補強初評、詳評及補強施工準則
3. 政府視財政狀況予以補助
4. 依耐震補強基金補助辦法予以補助
5. 鼓勵地方配合都更補助



圖 4-2 中央執行既有建築物耐震評估補強推動架構  
(資料來源：本計畫整理)

## 第二節 地方推動架構

地方依據中央制訂母法「既有建築物耐震評估補強促進法」(暫訂)及推動原則及執行方式，配合國家地震工程研究中心之台灣地震損失系統(TELES)進行地震災害模擬分析及地震災害救災、避難路線規劃等研究，制定既有建築物耐震評估補強執行計畫，並依該計畫進行耐震評估補強施作。地方執行既有建築物耐震評估補強推動架構如圖 4-3 所示。而執行計畫內容如下：

1. 建築物耐震補強重要性(屬性)分類
2. 地震災害救災及避難路線選定
3. 擬訂耐震補強執行目標達成率
4. 經費補助之來源及支出(政府預算及地方設置基金會補助)
5. 建立予民眾溝通宣導窗口
6. 技師之教育訓練
7. 配合都更基金補助

依該計畫進行耐震評估補強施作內容如下：

1. 初評
2. 詳評
3. 補強設計
4. 補強施工
5. 驗收及發證

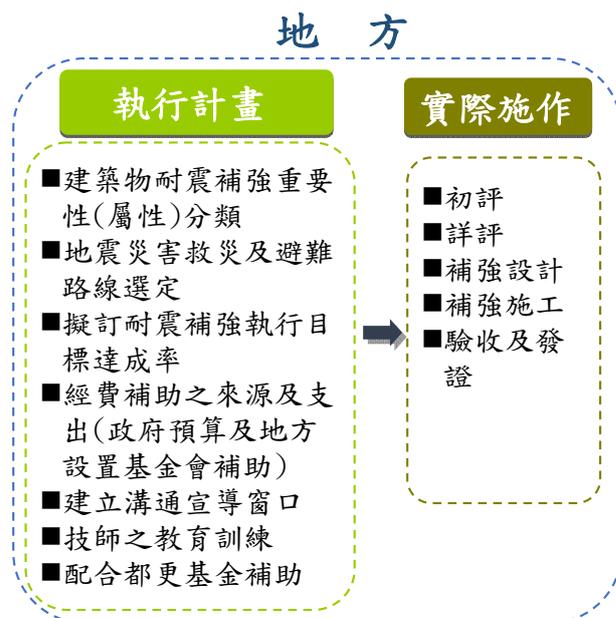


圖 4-3 地方執行既有建築物耐震評估補強推動架構  
(資料來源：本計畫整理)

### 第三節 推動期程

在中央未制訂「既有建築物耐震評估補強促進法」(暫訂)之前可先以住宅性能評估實施辦法作為既有建築物執行耐震評估補強補助之法源基礎，其中該辦法第 20 條...二、既有住宅屋齡達一定年限申請住宅性能評估者，得視政府財源狀況酌予補助評估費用。該辦法第 21 條既有住宅申請補助評估費用，每件以不超過評估費用百分之四十五為限。其補助之性能類別、補助比例及補助金額上限，由中央主管機關另行公告之。

而對於既有建築物執行耐震評估補強，建議可利用下列方式提高各類建築之執行耐震評估補強目標達成率：

1. 私立學校可於教學評鑑時增列耐震詳評需達到當時當地耐震規範標準。
2. 私立醫院可配合立法，並以健保來強制，若幾年內不提升舊醫院的耐震能力，就不得承辦健保業務。
3. 一般私有公用建築物，如大賣場、百貨公司、飯店及電影院等與民眾生活

息息相關之建築物，平時皆有其營利所得，可強制要求其限時執行。

4. 對於私有的集合住宅、公寓及透天厝，有補強的房屋稅可以減稅，或是優惠房屋稅；沒補強的以加稅為處罰，直到補強為止；另屋齡老舊之公寓可配合都更。

參考受訪專家對既有建築物執行耐震評估補強問卷調查推動次序，規劃推動之期程如下：

1. 災害時重要支援建築物，如學校大禮堂、醫院，有災害發生後提供緊急支援，有其急迫性，故需最優先執行，第 1~3 年。
2. 對於支援災害時避難中心的學校及救難中心的醫院路線，應保持暢通，通往避難中心的學校及救難中心的醫院沿線建築物，優先考慮執行，以免延宕災民安置及救災。故為提高支援災害時避難中心的學校及救難中心的醫院沿線建築執行耐震評估補強，地方擬訂執行計畫時，可考慮相關補助及獎勵配套措施，以提高誘因，第 1~6 年。
3. 一般私有公用建築物，如大賣場、百貨公司、飯店及電影院等與民眾生活息息相關之建築物，第 1~4 年。
4. 集合住宅，如五層以上電梯大樓，第 3~25 年。
5. 公寓、透天厝，第 4~30 年，屋齡老舊之公寓可配合都更。

目前除 921 受損集合住宅因基金會協助部份執行耐震評估補強，大部份既有建築物皆因所有權人無法達成共識，無法執行。參考中央及地方目前所執行建築物實施耐震能力評估及補強方案統計，執行初步評估之建築物約有近 50% 須執行詳細評估，詳細評估結果約有近 60% 須執行補強。由 102 年最近一期之「建築物耐震能力詳細評估工作共同供應契約」，甄選出 28 家合格廠商，預計 2 年後可完成 1,500 件詳細評估案件，故將來執行大量既有建築物耐震評估補強工作，於目標達成期限前，須有大量之合格廠商，其事前之訓練也甚為重要。審計部於 103 年 12 月 31 日對於內政部營建署執行公有建築物實施耐震能力評估及補強情形統計，地方政府對於補

## 既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

強完成比例僅達 17.93%(列管 1539 件，完成 276 件)，較中央政府補強完成比例 51.79%(列管 7053 件，完成 3653 件)低，故為避免地方執行既有建築物執行耐震評估補強工作進度之落後，中央應隨時督導地方政府擬訂之耐震補強目標達成率，並輔以適當之財源補助，期望於第 30 年完成既有建築物耐震評估補強工作。

## 第五章 實施耐震評估補強制度產業活化成效評估

### 第一節 以總體經濟探討產業活化

本計畫推動廣大民間既有建築耐震補強工作，實質對臺灣中古屋房地市場相關產業有一定程度的活化成效，經由檢視房地產價格波動與國內生產毛額(GDP)、貨幣總計數(M1B)、通貨膨脹率(PI)、購屋貸款利率(R)與就業率(ER)等主要總體經濟變數之 Granger 因果關係，並透過單根檢定 (Unit Root Test)、共整合檢定 (Co-integration Test)、配適向量自我迴歸模式 (Vector Auto-Regression Model)與納入誤差修正項之向量自我迴歸模型 (Vector Error Correction Model)來進行，相關研究結果發現，臺灣中古屋交易市場與總體經濟變數間存在一定的關係，不同總體經濟變數變動，確實與不同都市內中古屋房地產價格波動呈現領先、落後或雙向回饋的不同對應關係。

根據史育菱等人之『總體經濟變數與房地產價格波動之 Granger 因果關係研究』報告，該研究蒐集 2008 年 1 月至 2012 年 7 月之中古屋交易市場住宅價格與該期間臺灣總體經濟變數之實際數據做為時間數列資料，總計共 55 個月。其中資料來源包含臺北市標準房交易價格與總體經濟變數如國內生產毛額(GDP)、購屋貸款利率(R)、貨幣總計數(M1B)、通貨膨脹率(PI)以及就業率(ER)等。該研究透過單根檢定後，發現臺北市中古屋交易市場住宅價格無共整合之情況，因此對臺北市與總體經濟變數進行差分，再進行向量自我迴歸模型，而此模型是為了瞭解變數間短期均衡關係。臺北市整個迴歸方程式有 37.56%之解釋能力，且臺北市之標準房交易價格短期均衡關係為在落後 1、2 期時對其本身產生顯著之負向影響；

總體經濟變數方面，落後 2 期之貨幣總計數會對房屋之標準房交易價格造成正向影響。

因此，藉由相關總體經濟變數之檢定方法與驗證模型，應可推估推動既有建築物耐震評估補強制度將可活絡中古屋房價市場，亦可對總體經濟變數如國內生產毛額(GDP)、購屋貸款利率(R)、貨幣總計數(M1B)、以及就業率(ER)等產生正向影響。

## 第二節 以 SWOT 分析探討產業活化

本計畫推動廣大民間既有建築耐震補強工作，並建議成立基金會、擴大地震險投保範圍、貸款優惠、稅賦減免、標章鼓勵等推動策略以活化相關產業，為評估此等策略是否可以活化相關產業，可利用 SWOT(Strength、Weakness、Opportunity、Threat)分析一個策略的優勢、弱勢、外在機會和威脅的分析，評估執行策略以達成標的工作或活化相關產業的可行性。

用來衡量一個策略的優勢、弱勢、外在機會和威脅的 SWOT 分析，是取得產業活化策略情境概要的有用工具。優勢和弱勢可以包括技能、專長或技術知識，特殊的組織資源、競爭能力，或者在市場佔有率、公司名稱或品牌認知、物流能力等方面的地位優勢與弱勢。產業的優勢和弱勢越來越依賴合作聯盟的運作，因而 SWOT 分析應該包括聯盟和其他合夥安排的評估。機會和威脅基本上來自公司的外在競爭環境。例如某個競爭者的存在，可能意味著機會。另一方面，新的法規或出現成本較低的技術，則可能帶來威脅。在評估機會時，必須將產業機會和公司機會加以區隔。並非所有競爭者都站在公平的起跑點上，有些是競逐產業中崛起的新機會。

找出內在和外在變化力量(和抗拒力)，並評估一個策略資源基礎和關鍵利益關係人的關注焦點，加上對目前績效表現的看法，都

會刺激未來策略做法的創意思考。雖然現在下結論或許還太早，不過卻必須開始為組織的未來創造一個願景-也就是一個策略意圖的完整說明。

外在策略環境的不確定性程度嚴重影響了產業活化的策略姿態決策。高度不確定性的環境有時會讓產業採取「保留參與權利」的適應型策略。另一方面，真正的曖昧模糊也讓塑造者有機會改寫新的競爭規則，並在競爭版圖上，加上新的架構。SWOT分析可幫助企業診斷不確定性，找出適當的策略姿態。外在機會和威脅的評估如何與內在的強勢和弱勢結合。不錯的環境機會和相當的內在強勢，就會形成積極、甚至大膽的姿態。另一方面，策略環境出現主要威脅，再加上組織重大的弱勢，就往往容易導致防禦性的姿態。

策略意圖不僅是在描繪未來的願景，它標舉了贏的渴望，並且體認到成功的策略是同時植基於應然面(what can be)和實然面(what is)之上。它注重組織的關鍵競爭目標市場，提供核心能耐的開發目標，應該利用的資源，以及應該聚焦的區隔市場。與其擔心目前資源和機會是否「適配」還不如將焦點放在「如何縮短能力落差」上。從這個觀點來看，目前的資源和能力都是策略發展的起點，而非策略制定的限制。

總而言之，每個策略最後都必須在其資源和機會點中創造一個適配點，而這只是時間長短的問題而已。時間太短，容易只看到一時的適配，卻忽略長期的延展性；只注重資源的分配，而不設法從現有資源撞得更多價值。另一方面，過長的時間又會導致太高的不確定性，並且面臨將延伸性目的轉變成不切實際的目標威脅壓力。

一個好的願景可以設定未來的指導方向，並找出產業活化的主要挑戰所在，它也可架構和管理期望。策略方向的調整需要投入時

間和精力，而且結果往往不是立即可見。制定新策略所需投入的時間和努力多寡，端賴變化的強度和目前策略的穩固程度而定。不可避免的，剛開始新策略的執行多少都不夠完美，反映了對新方向最初的疑惑－產業內外皆然，以及為了讓該新策略發揮效用所需的再學習努力。如果能夠設定這個調整過程所需的時間長短，可讓所有利益關係人了解挑戰的本質，設定對產業管理階層、員工、供應者、相關事業夥伴、顧客和就業市場的期望，並避免必須徹底修正策略做法的痛苦過程。

本計畫為推動私有建築物耐震補強工作，研擬相關推動策略及鼓勵辦法，透過 SWOT 分析以評估推動策略對相關產業活化的可行性。

#### 壹、「成立基金會」SWOT 分析

##### (1)潛在內部強勢

- 整合相關專業技術如技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司、建築設計與室內設計、建經公司等
- 整合單一申辦窗口如向主管機關申請補助及相關建照。

##### (2)潛在內部弱勢

- 缺乏運作資金(如人事費及辦公場所)。

##### (3)潛在外部機會

- 向民間企業尋求捐助。
- 向政府申請運作資金補助。
- 活化如技師耐震補評估、營造與補強裝修公司、建築設計與室內設計、建經公司等等產業。

## 貳、「擴大地震險投保範圍」SWOT 分析

### (1)潛在內部強勢

- 地震保險基金補助老舊建物評估補強工作。
- 降低所有權人負擔評估補強經費。
- 鼓勵私有建築投保地震險。

### (2)潛在內部弱勢

- 必須立法限制特定建築投保地震險。
- 必須立法規定地震保險基金補助老舊建物評估補強工作。

### (3)潛在外部機會

- 活化產物保險業務

### (4)潛在外部威脅

- 立法程序耗時又耗費。

## 參、「貸款優惠」SWOT 分析

### (1)潛在內部強勢

- 降低所有權人負擔評估補強經費。
- 鼓勵老舊私有建築辦理評估補強工作。

### (2)潛在內部弱勢

- 銀行承擔貸款風險。
- 必須立法規定貸款優惠。

### (3)潛在外部機會

- 活化建經公司業務。

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

(4)潛在外部威脅

- 立法程序耗時又耗費。

#### 肆、「稅額減免」SWOT 分析

(1)潛在內部強勢

- 降低所有權人負擔評估補強經費。
- 鼓勵老舊私有建築辦理評估補強工作。

(2)潛在內部弱勢

- 政府稅收減少。
- 必須立法規定稅額減免。

(3)潛在外部機會

- 補強後提昇房價及政府相關稅收。

(4)潛在外部威脅

- 立法程序耗時又耗費。

#### 伍、「標章鼓勵」SWOT 分析

(1)潛在內部強勢

- 鼓勵老舊私有建築辦理評估補強工作。
- 鼓勵消費者使用及買賣標章認可之建築。

(2)潛在內部弱勢

- 須訂定相關作業辦法及程序。
- 所有權人負擔標章認可費用。

(3)潛在外部機會

- 活化技師耐震補強評估業務。

(4)潛在外部威脅

- 標章作業管理耗時又耗費。

### 第三節 專家訪談探討產業活化

本計畫藉由專家訪談並製作問卷調查方式，以了解並探討推動既有建築物耐震評估補強工作策略對產業活化之成效，彙整專家意見，以供作後續規劃之參考。

#### 壹、問卷調查基本說明

本問卷以調查專家對於國內推動既有建築物耐震補強評估補強制度相關議題看法為目的，問卷內容分為三大部分，第一部分訪問專家基本資料，第二部分則主要訪問其對於既有建築物耐震補強推動次序看法，第三部分則以既有建築物補強費用補助來源，第四部分則以既有建築物補強對產業之活化助益優先順位等作調查，問卷項目架構如下：

##### 一、基本資料

##### 二、既有建築物耐震補強推動次序

(一) 以政府建築主管機關決策者觀點

(二) 以建物之負責人觀點

(三) 以建物之使用人觀點

(四) 以建物之第三者觀點

##### 三、既有建築物補強費用補助來源

(一) 以建物之負責人觀點

## 既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

(二) 以建物之使用人觀點

(三) 以建物之第三者觀點

### 四、既有建築物補強對產業之活化助益

(一) 以工程專家之觀點

(二) 以財經專家之觀點

## 貳、問卷題目與調查結果

本計畫發放問卷提供專家填寫，共成功回收 30 份問卷，問卷統計結果說明如下：

### 一、基本資料

本部份主要調查受訪專家之基本資料，包含性別、年齡、教育程度、專業等，以了解受訪專家之組成概況，供後續項目分析之參考。基本資料調查結果如附錄四所示，由於問卷調查係針對台大在職進修碩士班之各公司中高階主管，主要介於 41 歲至 50 歲間(佔 50%)，另 31 歲至 40 歲及 51 歲至 60 歲各佔 25%，受訪者以男性居多，專業方面主要為工程管理、工程設計。

### 二、既有建築物耐震補強對產業活化

題目 1.請問您若您為工程專家，各類私有建築物耐震補強對於產業(技師耐震補評估、營造與補強裝修公司、建築設計與室內設計、產物保險、建經公司)之活化助益優先順位為何？

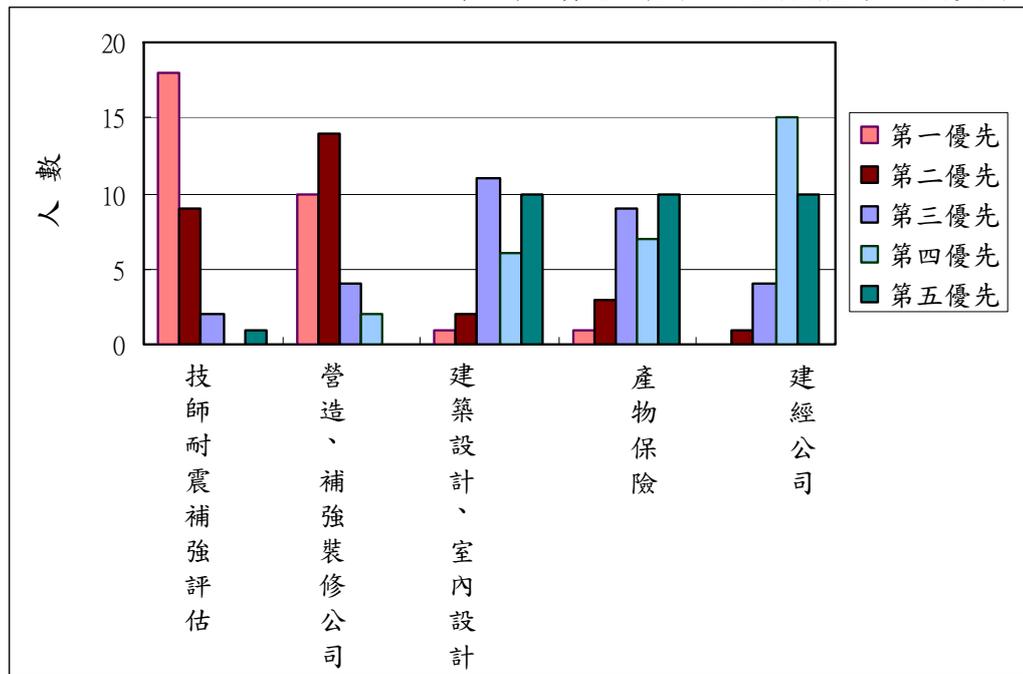


圖 5-1 訪談專家以工程專業角度統計產業活化優先順位

(資料來源：本計畫整理)

本題受訪專家以工程專業角度對於下列所述各類私有建築物耐震補強對產業(技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司、建築設計與室內設計、產物保險、建經公司)之活化助益優先順位，選擇技師耐震補強評估作為產業活化助益最優先順位的佔 60.0%，營造與補強裝修公司為最優先順位的佔 33.3%，合計共有 93.3%。受訪專家以工程專業角度認為技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司等產業受推動各類私有建築物耐震補強之活化助益最大。

題目 2.請問您若為財經專家，各類私有建築物耐震補強對於產業之活化助益優先順位為何？

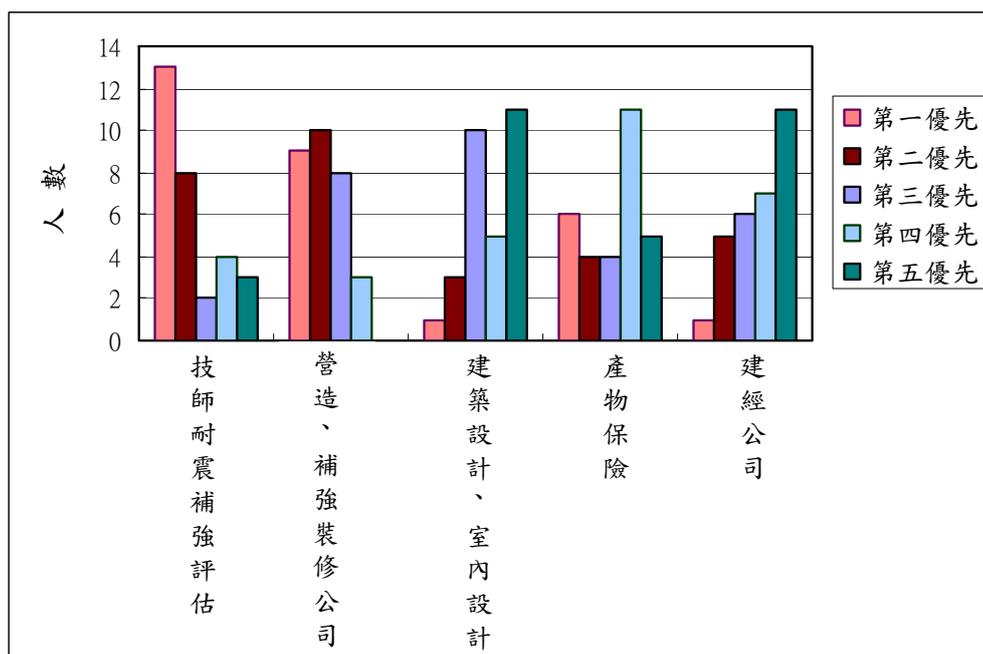


圖 5-2 訪談專家以財經專業角度統計產業活化優先順位

(資料來源：本計畫整理)

本題受訪專家以財經專業角度對於下列所述各類私有建築物耐震補強對產業(技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司、建築設計與室內設計、產物保險、建經公司)之活化助益優先順位，選擇技師耐震補強評估作為產業活化助益最優先順位的佔 43.3%，營造與補強裝修公司為最優先順位的佔 30.0%，產物保險為最優先順位的佔 20.0%，合計共有 93.3%。受訪專家以財經專業角度認為技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司、產物保險等產業受推動各類私有建築物耐震補強之活化助益最大。

## 第六章 結論與建議

### 第一節 結論

本計畫工作項目主要包含國外實施耐震評估補強制度成效檢討分析，我國 921 執行經驗及都更整建維護制度，我國實施耐震評估補強制度成本效益檢討、推動架構及期程、產業活化成效評估等。本計畫已將各項工作內容逐一完成，有關研究結論將依照各工作項目分述如下：

#### 壹、國外實施耐震評估補強制度成效檢討分析

根據美國地質調查發現，舊金山灣區在未來 30 年可能發生大型地震（規模大於 M6.7）的機率為不會發生的近兩倍高。有鑑於此，美國加州舊金山建築物檢查處（以下簡稱 DBI）於 2010 年 12 月完成長達九年，耗資百萬美元之耐震安全市區計畫（Community Action Plan for Seismic Safety Project，以下簡稱 CAPSS 計畫），該計畫提供 DBI、其它城市機構及政策制定機構一個行動計畫或政策藍圖，以期減少現存、私人擁有、及政府部門設計規劃之建築的地震風險，同時發展在地震後，能加速復原之修復與重建方針。美國加州政府為降低專家預言可能帶來的地震災害，推動 CAPSS 耐震減災計畫，廣邀社區領導者、地質科學家、社會科學家、經濟學者、承租人、建築擁有者與工程師，一同探尋最適切的防災及救災措施，並成為良好的公共政策，是值得國內推動耐震減災的借鏡。

日本自阪神地震（1995 年）後即訂頒「耐震改修促進法」，作為政府各單位參循依據，其推動執行機制依照耐震改修促進法之規定，以耐震改修促進法作為母法；由國土交通省依據該法訂定基本方針，包含耐震化目標、補助措施原則及建築物評估準則等；由負責地方的都道府縣及市町村政府制定耐震改修促進計畫，以進行細部執行規劃，包含執行面規劃與建立與民眾溝通窗口等。日本對於建築物耐震化推動制度具完整與全面性，可作為我國後續推動參考。

香港對於建築物亦推動執行建築物強制檢驗計畫，並於 2011 年 6 月制定

「2011 年建築物(修訂)條例」以修訂「建築物條例」，以做為政府單位執行依據。強制檢驗計畫推動執行方式較具強制性，而就支援補助方式則以「樓宇維修綜合支援計畫」為最具特色，民眾僅需填寫一次申請表，即可完成所有財政及技術支援程序，以減輕民眾申請負擔並提升效率，此部份可為國內推動政策之借鏡。

## 貳、我國 921 執行經驗及都更整建維護制度

國內目前針對提升私有建築物耐震能力以 921 地震築巢專案較具成效。築巢專案對於 921 震災部份損壞情形並不嚴重的建物，經過適當的修繕補強，提高建物的耐震能力到符合新修訂的法規，不僅能符合災後重建資源有效利用的要求，更可減少國家整體資源的耗損。而其設立單一溝通窗口及對於設計品質採四道關卡把關，等執行經驗，可作為推動之借鏡。

目前政府對於提升私有建築物耐震能力多採柔性勸導推動，僅在各相關法令中內置被動採行機制。近年政府輔導民眾辦理既有建築整建維護之工作，主要係依據「都市更新條例」，該條例第 18 條訂定各級主管機關可成立都市更新基金，補助以整建維護方式實施之都市更新有關規劃設計及工程經費。其子法「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」中亦設有整建或維護之補助。住宅法第三十七條訂定住宅性能評估制度，為提升住宅品質及明確標示住宅性能，中央主管機關應訂定住宅性能評估制度，鼓勵住宅之興建者或所有權人申請評估。內政部營建署亦於 103 年 9 月 26 日修正「中央都市更新基金補助辦理自行實施更新辦法」，對於老舊建築物耐震能力詳細評估的費用及結構補強工程費用，提高補助額度及補助比例，期提升民眾參與意願。惟如何讓民眾主動去申請耐震評估，目前仍有待政府強力之宣導及提出有效之誘因。而部份地方政府亦修訂建物整建法規，除將老舊建物外牆拉皮、公寓增設電梯等改善居住品質措施納入經費補助外，另有鑑於台灣地震次數頻繁，亦將建築物耐震補強納入經費補助範圍，如台北市政府參考住宅性能評估制度自 102 年 10 月起推動老屋健檢，造就老舊建物外牆拉皮之風潮；新北市政府亦推動都市更新整建維護，自 102 年至今主要完成部份老舊建物外牆拉皮及增設電梯；桃園市、

台中市、台南市等政府亦有相關之都市更新整建維護補助辦法，但目前地方政府及民眾對於都市更新整建維護主要著重於老舊建物外牆拉皮及增設電梯。

#### 參、我國實施耐震評估補強制度成本效益檢討

本計畫使用臺灣地震損失評估系統(TELES)對臺北市進行模擬，地震模擬參考經濟部地質調查，臺北地區範圍內僅有一條活動斷層，即山腳斷層，屬第二類活動斷層進行情境模擬，並假設低耐震設計水準以下之老舊建築物完成補強至中耐震設計水準再進行模擬以作為對照組，由結果顯示，補強臺北市低耐震設計水準以下之老舊建築物，已對於老舊建築物損害與傷亡人數有明顯改善。其中將有八千餘棟建築物得已避免因地震而受損，更減輕 730 餘億元的財務損失及 1,600 餘人傷亡。

本計畫經由 TELES 系統整理 2011 年台北市房屋稅籍資料，對台北市 30 年以上私有供公眾使用建築物(如學校、醫院、百貨公司、影劇院、超級市場等)依建造年代、耐震設計水準、建築位址所在行政區及用途進行分類及篩選，另蒐集財團法人臺灣營建研究院辦理 921 築巢專案之代表性集合住宅大樓耐震評估補強費用，經分析推估台北市 30 年以上私有供公眾使用之鋼筋混凝土建物耐震評估補強成本約新台幣 285 億餘元。

#### 肆、我國實施耐震評估補強制度推動架構及期程

為推動私有建築物耐震評估補強工作，可借鏡日本在 1995 年阪神震災後推動耐震化「中央及地方配合之機制」，由中央建立母法「既有建築物耐震評估補強促進法」(暫訂)及基本原則，地方依據母法及原則建立執行計畫，並經國家地震工程研究中心之台灣地震損失系統(TELES)進行地震災害模擬分析，並輔以經費補助(如政府視財政狀況編列預算及成立基金會予以補助)及獎勵措施(貸款優惠、稅額減免及標章制度)支援，以提高推動成效。另中央未制訂母法之前可先以住宅性能評估實施辦法作為既有建築物執行耐震評估補強補助之法源基礎。

參考受訪專家對既有建築物執行耐震評估補強問卷調查推動次序，規劃推

## 既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

動之期程以災害時重要支援建築物，如學校、醫院(第 1~3 年)為最優先；在考慮救災及避難路線沿線建築物(第 1~6 年)為第二優先；一般私有公用建築物，如大賣場、百貨公司、飯店及電影院等與民眾生活息息相關之建築物(第 1~4 年)為第三優先；五層以上電梯大樓集合住宅(第 3~25 年)為第四優先；公寓、透天厝(第 4~30 年)為第五優先，而屋齡老舊之公寓亦可配合都市更新。中央應隨時督導地方政府擬訂之耐震補強目標達成率，期望於第 30 年完成既有建築物耐震評估補強工作。

### 伍、我國實施耐震評估補強制度產業活化化成效評估

本計畫對於推動既有建築物耐震評估補強制度之產業活化提出三個評估方向，包含總體經濟分析、SWOT 分析及專家訪談調查分析等評估方向，並研提各評估方向建議與成果分述如下：

- 一、於總體經濟分析方面，藉由相關總體經濟變數之檢定方法與驗證模型，應可推估推動既有建築物耐震評估補強制度將可活絡中古屋房價市場，亦可對總體經濟變數如國內生產毛額(GDP)、購屋貸款利率(R)、貨幣總計數(M1B)、以及就業率(ER)等產生正向影響。
- 二、於 SWOT 分析方面，利用 SWOT 分析推動既有建築物耐震評估補強制度策略如成立基金會、擴大地震險投保範圍、貸款優惠、稅賦減免、標章鼓勵等策略的優勢、弱勢、外在機會和威脅的分析，評估執行策略以達成標的工作或活化相關產業(如技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司、建築設計與室內設計、產物保險、建經公司等)的可行性。
- 三、於專家訪談調查分析方面，藉由 30 位專家訪談問卷調查分析結果，受訪專家以工程專業角度認為技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司等產業受推動各類私有建築物耐震補強之活化助益最大。另受訪專家以財經專業角度認為技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司、產物保險等產業受推動各類私有建築物耐震補強之活化助益最大。

## 第二節 建議

### 建議一

辦理「既有建築物耐震評估補強促進法」(草案)規劃:立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

為順利推動私有建築物耐震評估補強工作，可借鏡日本在 1995 年阪神震災後推動耐震化「中央及地方配合之機制」，由中央建立母法「既有建築物耐震評估補強促進法」(暫訂)，建立針對既有建築物耐震評估及補強推動主要法源依據，以對多數人使用之建築物耐震評估及補強提供指導、建言、指示，以促進推動成效。

### 建議二

辦理模擬臺灣五都建築物地震損失評估相關研究：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

使用國家地震工程研究中心所研發之「臺灣地震損失評估系統—TELES」，模擬臺灣五都(新北市、桃園市、臺中市、臺南市、高雄市等)建築物因地震而損壞倒塌與人員傷亡情況，及評估可能造成之經濟損失，以檢討分析國內環境現況，進而提出應對策略。

### 建議三

辦理既有建築物耐震評估及補強政策宣導、教育與相關規劃：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

為鼓勵民眾配合政府推動既有建築物耐震評估及補強政策之意願，應規劃相關政策宣導與教育訓練，包含地震風險、地震防災及推動策略之宣導與教育訓練，以促進該政策推動之成效。



## 附錄一 第 1 次專家會議紀錄

104 年度都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

### 第 1 次專家會議紀錄

時間：民國 104 年 6 月 10 日（星期三）下午 2 時 30 分至下午 5 時 00 分

地點：國立臺灣大學土木系系館 307 室

主持人：蔡卓芳組長、陳清泉名譽教授

出席人員：國立臺灣大學土木系曾惠斌教授、國立臺灣大學土木系黃世建教授、國立臺灣科技大學營建系呂守陞教授、國立臺北科技大學管理學院翁頌舜院長、富邦產物保險股份有限公司國外部詹勝峰顧問

研究人員：鍾偉舜、林育輝

紀錄人員：林育輝

#### (一) 討論議題：

1. 各類私有建築物耐震補強之優先順位。
2. 為有效降低政府之財政負擔，各類私有建築物耐震補強費用補助來源之優先順位。
3. 各類私有建築物耐震補強對於產業之活化助益優先順位。
4. 「建築物耐震補強保險」及「建築物耐震補強基金」構想課題。

#### (二) 會議內容及結論：

**詹勝峰顧問(富邦產物保險股份有限公司國外部)：**

1. 國內地震保險規畫時係以可讓大眾投保，賠償金額低，以每年為期程，當災害

## 既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

發生時，每戶賠償 150 萬，每人保費 1350 元，每一住宅建築物的賠償金額以新台幣 150 萬元為限，另給付每一住宅建築物臨時住宿費用新台幣 20 萬元，每次災難事故承擔限額為 700 億。「地震保險基金」該專款需要專用。

2. 若以全民健保概念，因目前地震保險並未普及，故若欲推動「建築物耐震補強保險」，建議仍需立法，強制執行。
3. 地震保險經保險合格評估人員評定、或經建築師公會或結構、土木、大地等技師公會鑑定為不堪居住必須拆除重建、或非經修復不適居住且修復費用為危險發生時之重置成本百分之五十以上，每戶賠償 150 萬。
4. 建議立法對於中古屋於交易時須有「耐震標章」(已執行耐震診斷及耐震補強)，若賣方沒有「耐震標章」，則買方以房屋折價方式交易後，由其進行耐震診斷或耐震補強。
5. 有關「耐震補強基金」建議可立法除由新建建築物及既有建築物耐震補強相關規費。
6. 有關私有建築物經耐震補強之地震保險保費可由擴大地震保險思考，建築物經耐震補強後其震損賠償機率將降低，故保費應可便宜。

### 黃世建教授(國立臺灣大學土木系)：

1. 地震保險基本係銀行針對貸款戶之債權強制之要求，立足點係保障建築、保障財產，但耐震能力不足將威脅人身安全。建築物耐震評估補強若要用到「基金」，則保險之範圍應予擴大，不僅針對建築，應亦考量人身安全。
2. 營建署擬規畫將已執行耐震補強且符合當時耐震法規之建築物，註記於地籍資料中以利管理。
3. 由耐震補強階段之審查建立客觀標準，過程須公開、透明，紀錄須公開，異常現象才可發覺。
4. 對於私立學校之耐震補強，目前私立大專院校已執行一定程度，私立高中職預計需

於 107 年完成。

5. 若耐震補強涉及相關人民私有財產皆須立法，如日本推動耐震化以耐震改修促進法為母法，再立子法以推動耐震化，台灣亦可參考其經驗。
6. 營建署以行政命令對於私有公用建築物於請照時(如原為住宅改為商業用途)可要求其須通過耐震補強。
7. 台北市執行之老屋拉皮可參考香港強制檢驗計畫，設立單一窗口。剛開始時可與耐震化分開，將來再思考是否與耐震化一併執行。
8. 私有建築物之耐震化及註記應以整棟執行，無法單獨執行。
9. 於美國工程與保險有相關配套措施及良性互動，如有耐震設計、施工經驗之土木工程師執行案件時，其保險費可以降低，地震險亦應考慮耐震補強後之保費應可以降低。
10. 日本統計其公共工程興建及補強各約占有 50%，台灣差異主因法令及相關誘因及措施不足，造成產業無法活化助益，私有建築物之耐震補強有其迫切性且非作不可。

**翁頌舜院長(國立臺北科技大學管理學院):**

1. 建議立法參考日本推動耐震化中標章獎勵，對於建築物須通過耐震診斷、耐震補強及符合耐震條件，並以標章註記，才可以於房屋轉移時於市場中交易。
2. 各類私有建築物耐震補強對於產業之活化有其助益，並可增加 GDP。

**曾惠斌教授(國立臺灣大學土木系):**

1. 建研所於綠建築、節能標章等皆很成功，故亦可建立「耐震補強標章」。
2. 97 年開始強制執行公有建築物之耐震補強，而與救災有關之私立醫院、學校及私有公用建築物(如百貨公司、飯店及劇場等)亦應強制執行，接下來才進行集合住宅、公寓。
3. 若買屋齡 50 年之房子，一般無法貸款，只評定其土地價值，房屋價值很低，若已執

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

行耐震補強之建築物，註記於地籍資料內管理，將可吸引精華區老屋進行補強，以商業機制引導其自主推動。

4. 建議於公寓大廈管理條例中增加提撥補強基金等項目，以利於政府於日後補助補強時運用。

**呂守陞教授(國立臺灣科技大學營建系)：**

1. 私立醫院建議透過衛福部於評鑑時增加建築物之耐震，以督促其執行。
2. 對於縣、市政府管理之營利性質之百貨公司、飯店亦可於管理過程中除考慮消防外應增加建築物之耐震補強，並督促其執行。
3. 可立法於房屋交易或租賃時可徵收相關基金，以利於政府於日後補助補強時運用。

## 附錄二 第 2 次專家會議紀錄

104 年度都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

### 第 2 次專家會議紀錄

時間：民國 104 年 9 月 22 日（星期二）下午 2 時 00 分至下午 4 時 30 分

地點：國立臺灣大學土木系系館 307 室

主持人：蔡卓芳組長、陳清泉名譽教授

出席人員：國立臺灣大學土木系陳柏翰教授、德明財經科技大學不動產投資與經營學位學程花敬群副教授、財團法人賑災基金會陳宗良副執行長、中華民國結構技師全國聯合會蔡東和理事、內政部營建署建築管理組陳威成科長

研究人員：鍾偉舜、林育輝

紀錄人員：林育輝

#### （一）討論議題：

1. 各類私有建築物耐震補強之優先順位。
2. 為有效降低政府之財政負擔，各類私有建築物耐震補強費用補助來源之優先順位。
3. 各類私有建築物耐震補強對於產業之活化助益優先順位。
4. 實施耐震評估補強制度成本效益檢討。
5. 「財團法人建築物耐震補強基金會」（暫訂）構想課題。

#### （二）會議內容及結論：

**蔡東和理事(中華民國結構技師全國聯合會)：**

1. 有關模擬山腳斷層之錯移，對於台北市屋齡 30 年以上私有公用建築估算其耐震補強成本達 285 億(含評估費用)，除估算損失重建，亦應估算傷亡之賠償，以臻完善。
2. 就如何吸引既有建築物參與耐震補強，研究中有提到政府補助、貸款優惠、稅額減免等方式，但個人見解略有不同，目前依政府財政情況，要求政府編列預算補助及成立基金會募款有其難度，建議可朝向政府與保險及銀行結合，予既有建築物所有權人一個耐震補強寬限時間，將耐震能力提升，否則增加地震險保費及房貸利率，增加的費用可以作為成立基金會作為基金，較具可行性。
3. 加州北嶺地震後，為提升舊醫院的耐震能力，限期補強，如於時限內未補強到一定等級，醫院會被降級，剝奪部分的業務，補強亦包含維生管線。台灣可從地區醫院及教學醫院開始著手，醫院屬地震後第一線救災單位，對其通過耐震能力提升之立法機會並不困難，最近有協助醫院做耐震評估，而維生管線耐震能力的提升較結構耐震能力的提升更為困難。而國內醫院自願提升耐震能力的很少，更遑論提升維生管線，建議可配合立法，並以健保來強制，若幾年內不提升舊醫院的耐震能力，就不得承辦健保業務。
4. 針對獎勵措施，建議於房屋稅有補強的可以減稅，或是優惠房屋稅；沒補強的加稅，直到補強為止。

**陳宗良副執行長(財團法人賑災基金會)：**

1. 此研究案非常有其推動之意義，但財源是非常重要的關鍵，有構想成立「財團法人建築物耐震補強基金會」(暫訂)，公設財團法人基金會的成立最大困難為法源，公設財團法人賑災基金會的資源非常龐大，主要資產是 98 年當時清算 921 重建基金會之結算時之資產 50 餘億轉進來的，該資產在台灣面對重大災害時足可協助政府，沒有任何採購法的限制，只要有需求就可以，募款時應遵守聯合勸募條例，但仍有漏洞，如募款於專案結束時仍有剩餘的話？又如何處理。曾思考應正式立法以有法源

基礎。

2. 另於相關規費中酌予收相關費用，列入基金收入，仍需有相關法源依據 此仍為公權力問題，民間願不願意讓政府插手?另內政部李鴻源前部長曾請國震中心研究若台北發生六級地震將有 4,700 戶房子倒塌，但又無法公佈，怕會引起民眾恐慌及房地產下跌，但此亦為操作方法，建築物經耐震能力補強，給予認證，亦可確保房地產價值。

**花敬群副教授(德明財經科技大學不動產投資與經營學位學程):**

1. 有關研究中補強優先順序，調查結果蠻清楚，由私立學校、私立醫院、私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店等)、集合住宅、公寓，前三種類型之建築，本身即有財源，可以以接近強制的方式要求其執行，有其正當性及可行性，可以作為國家之重要政策；對於民間住宅體系的集合住宅、公寓，建議先作分類，須通過耐震診斷、耐震補強已符合耐震條件。
2. 耐震補強有點像更新整建的概念，跟都市更新做個結合的話，有些房子已經應該要拆除重建的，又給他做耐震補強，這樣就拖延了他拆除重建，此種兩難取捨仍需研究單位在思考，若屋齡老舊且品質、結構不好的，應引導他加速走拆除重建的路，而屋齡 30~40 年這種階段的房子就是鼓勵其耐震補強，可透過幾個資源的結合，透過都市整建維護的獎勵 地區、社區改造的經費，畢竟完成耐震補強的屋子其使用年限將可延長 這是”長期消費””耐久財”的概念，最好也用長期付款，如房屋貸款以融資方式，畢竟財源怎麼找都不夠，不如讓它內部化，譬如說 20% 政府補貼，其餘 80% 用低利率貸款，輕鬆付，以此種模式，長期支付，長期補貼。目前台灣資金氾濫，讓銀行資金的流動性更好，房屋經耐震補強或整建，政府房屋稅可多收一點，補強的動作又可以收到營業稅，甚至營所稅，如此可將政府補貼的錢填補回來了，透過財務安排概念讓收支相抵，但此種論述可能出現 2 個制度上問題:

(1) 稅捐單位能否認同這個說法。

(2)這種預算(如將來要推動社會住宅工程及公辦都更)財務安排，政府能

否編列。

3. 有關產業活化或成本效益分析這方面，這樣的動作稱為內需型的產業活動，應重視他的經濟產值，而不僅是成本，他透過產業關聯經濟產值還會有擴大的效果經濟產值背後即意味著產值、稅收、就業機會的創造 這就是其經濟效益。另一產值則在於這個房子因為做了耐震補強，而讓他的使用價值提升了 該使用價值，在計算 GDP 的時候也有算入(住宅服務)對 GDP 是直接的貢獻，所以估算成本效益時不是只有看到支出，而這產值也就是效益。
4. 在綜整 921 築巢專案之補強費用時，部份社區差異度蠻大的，值得探究。什麼程度的房子值得去做耐震補強？在經濟學上是個邊際的概念。支出的補強費用成本比總平均少的，就可以優先做，要花很多錢的，完全損壞機率高就不先做。
5. 成立基金會，成立的預算要編列多少等等問題，這不是不能，若基金會主要功能為推動相關法規、財務安排、個案管理、民間資源平台等，而不是一個金主、投資人的角色，不用政府一開始就拿一堆預算出來，這樣比較簡單，錢的部分就交給金融體系來做。基金會可以有一筆預算，作為短期周轉，透過槓桿原理的概念，而不是所有的錢都由基金會來出，如此較俱可行。
6. 可以針對 20 年以上的住宅的交易，在買賣移轉契約的應記載事項上，應該加上耐震能力，而不是僅有註記而已。
7. 估算耐震評估補強制度成本效益的部分，其實在真的轉換成效益的時候 是否要再透過發生機率在轉換成期望值，花錢做補強的錢(支出)是確定花掉的，那產生的效益其實是機率，純粹就保險公司來看，是機率， 所以可能要從產業的價值或經濟的價值來算，而非地震發生而產生多少的財產損失。
8. 有關私有建築物耐震補強費用補助來源，基金由申請執照相關規費來徵收，這是舊房子的所有權人他自己的財產的事情，不可能從其他人的經濟行為來找錢來幫他，那個關係是不存在的，應該用內部化的思考，由耐震補強產業鏈裡面去尋找內部化

的關係，而不是去找外在的。

**陳威成科長 (內政部營建署建築管理組):**

1. 立法可以聚焦於耐震能力補強，目前是有都更條例跟住宅法，但他的力道不是很大。
2. 在民國 97 年時營建署推動政策本來要訂個法律「原有合法建築物耐震評估及補強註記條例」，參考日本方式，範圍僅有供公眾使用的建築物(排除住宅)，當初內容是研擬好了，未訂獎勵措施而以強制的方式(有罰則)，而大眾一定是反對，覺得照當時法規建造的建築物一定是能使用的，現在確定這個出來限制他們的使用，所以後來就只好用獎勵的措施：補助耐震評估補強的費用、賦稅減免、地震保險費率的減免。當談到補助評估補強費時，財政主計單位代表說國家財政不好，沒這個錢編預算。
3. 有關訂定補助的規定，中研院曾有開會研議推動既有建築物耐震能力評估及補強，如果補助去做耐震補強，建築物於地震時不會受損，這樣也會減少社會救助的費用，亦可避免建築物損壞而中斷營運所損失的稅收，可以估算就可以知道是否有其效益。
4. 之前亦研究過 TELES 計算，對消防建築物進行耐震能力評估及補強，除了直接損失之外，我有做人命損失跟部份間接損失，但人命的部分，怎麼評估見仁見智，消防建築物受損無法出勤救治民眾等假設，這假設人命損失是還有可以精進的部分，可以給研究單位做一個參考。
5. 內政部有訂私有建築物耐震評估補強促進先行計畫，計畫分兩塊：住宅/非住宅(供公眾使用的建築物)，住宅的部分比較有錢去做，是因現在有住宅法跟都更條例，可以補助民眾做住宅性能評估，其費用以中央住宅基金做一個支應，目前無法推估其成效。台北市老屋健檢，前兩年蠻踴躍的，今年是第三年詢問度下降，重點是評估做出來後又如何？評估結果很好，房子變好賣，那評估不好，耐震不足要補強，那怎麼辦？大家要來做耐震補強，如果整棟大樓有人不想出錢，這就是個問題點。
6. 營建署規劃是有三種註記建議提供地政司選擇，如評估結果在不動產交易上可以做

## 既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

個註記，但地政司持不同意見，因為不是強制規定及還不普遍，所以提出這個議題還不適當，仍需持續溝通，評估結果是好的或是沒問題，可以提高房屋價值，但評估出來是差的，他們也不敢註記，這部分也是個問題。

7. 都更的部分，其實現在都更可以補助耐震評估、整建維護的費用，但程序就要走都更的程序，往往曠日廢時，但實際上因為耐震補強而來申請的案子還是沒有。
8. 至於非住宅部分(私有的學校、醫院)，現在是規劃修建築物公共安全檢查及申報辦法，要求某年度以前的建築物，在年度的公安申報的時候要交耐震能力評估報告，如果報告是耐震不足，就有後續列管的動作，但能不能罰，或要求其改善，但有疑慮，因為沒有法源可以強制，只是我們能知道哪些建築物耐震狀況，那公安檢查不合格的，看是要制訂法律以公告方式告知民眾，目前希望目的事業主管機關能協助評鑑的時候可以把這建築物耐震項目納進去，但問題是目的事業主管機關有疑慮，既然要放進去，是否他要出錢，我們答案是不用，他就是個營利事業，其又與公共安全有關，要求這個並不為過，只是目的事業主管機關有其考量，所以營建署也無法強制要求。
9. 有關公有建築物的部分，我們從 921 推到現在 14 年了，總共列管 18000 多棟建築物(86 年以前)，評估結果是有 4 成需要拆除或補強，目前 10 幾年了只執行一半 我們公家自己都做的那麼慢了，遑論民眾...有幾個縣市比較好，消防隊比較多重建的，學校是教育部有在推專案計畫，這一期的計畫是到 105 年，106 年起會再編 3 年，每年都是幾百億，主要是公有中小學，營建署希望教育部對於私立學校評鑑的時候可以列入建築物耐震項目。
10. 房地合一稅以後，稅收的部分，可以挹注到住宅基金和都更基金，未來 10 年可以補助幾千個評估跟補強，只是不知道對私有建築物耐震補強有否幫助。

### 陳柏翰教授(國立臺灣大學土木系)：

1. 優先推動順序的部分，應該把過去幾 30、50 年的地震發生的頻率跟高震度、高頻率、

高災害的地方優先列為考慮，尤其某些鄉鎮是位在斷層上，地震藉由斷層來傳送能量波，會影響住家安全，應該列為優先考慮對象，但地方財政的稅收有限，台北市、新北市及桃園市自己有基金做耐震補強，視中央怎樣財政分配與地方協調，現在極端情況越來越多，再來是在 1980~1990 年前初台灣有海砂屋，政府是否全部都有登錄資料，否則地震時也有破壞風險。

2. 財政的部分，應有拉力跟推力，如果沒有政府強制的實施不會成功，但也要有些配套，不然民間的反彈會太大，所以政府要有一個耐震的抽查檢查的制度，像日本規定在 2020 年之前，所有建築物都要達到一個耐震的等級，沒做到的話就有罰責，同時，過渡階段(前幾年)可以有租稅減免，比較容易做，不是無限期的租稅減免，譬如預計在 2025 年之前都要完成耐震補強，那在 2023 年之前申請的會給補助，那在之後的就沒有。
3. 再來是都更的部分，因牽扯層面較廣，在人口密集的城市比較需要，像是之前發生震度高的地方如花蓮，他們人口密度低也沒有需要作都更，那在台北市因為建物高度高，又有大型賣場，災情也會比較嚴重，需要進行調查。
4. 對於產業的活化，如果政府已經立法了，規定一定要做，那對結構技師或耐震相關產業，是一個有幫助的，但須有後續的配套措施。
5. 成本的部分，也許可以把生命週期的概念放進去，不是建築物的生命週期，而是有效補強的週期是多少，因為不是補強，一次就沒事了，要多久補強一次，那在成本估算的部分，死傷很難，不同學位不同職業的人賠的錢不一樣，可能要請社會科學相關的專家來做評估，比較準的是真實的成本，當你規定一定耐震規格以上的話，會像日本那樣，地震時房子不會垮，人死傷情況就會低很多，所以就是政府要立法，大家才會做。
6. 基金會的部分，募款很重要，是否以後地震相關災害的捐款，有一定比例可以捐給基金會，是否可能與賑災基金會多少又有排擠。



## 附錄三 專家問卷調查與分析探討

為了解與探討專家對於既有建築物耐震補強相關議題看法，本計畫採用問卷調查方式，彙整專家意見，以供作後續規劃之參考。

### 壹、問卷調查基本說明

本問卷以調查專家對於國內推動既有建築物耐震補強評估補強制度相關議題看法為目的，問卷內容分為三大部分，第一部分訪問專家基本資料，第二部分則主要訪問其對於既有建築物耐震補強推動次序看法，第三部分則以既有建築物補強費用補助來源，第四部分則以既有建築物補強對產業之活化助益優先順位等作調查，問卷項目架構如下：

#### 一、基本資料

#### 二、既有建築物耐震補強推動次序

- (一) 以政府建築主管機關決策者觀點
- (二) 以建物之負責人觀點
- (三) 以建物之使用人觀點
- (四) 以建物之第三者觀點

#### 三、既有建築物補強費用補助來源

- (一) 以建物之負責人觀點
- (二) 以建物之使用人觀點
- (三) 以建物之第三者觀點

#### 四、既有建築物補強對產業之活化助益

- (一) 以工程專家之觀點
- (二) 以財經專家之觀點

## 既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

問卷中問項形式除問卷一基本資料中第 4 項採半開放半封閉式問項，其餘問卷項目皆採封閉式問項；問項性質除問卷一基本資料採事實性問項，其餘問卷項目皆採意見式問項。

### 貳、問卷題目與調查結果

本計畫發放問卷提供專家填寫，共成功回收 30 份問卷，問卷統計結果說明如下：

#### 一、基本資料

本部份主要調查受訪專家之基本資料，包含性別、年齡、教育程度、專業等，以了解受訪專家之組成概況，供後續項目分析之參考。由於問卷調查係針對台大在職進修碩士班之各公司中高階主管，主要介於 41 歲至 50 歲間(佔 50%)，另 31 歲至 40 歲及 51 歲至 60 歲各佔 25%，受訪者以男性居多，專業方面主要為工程管理、工程設計。

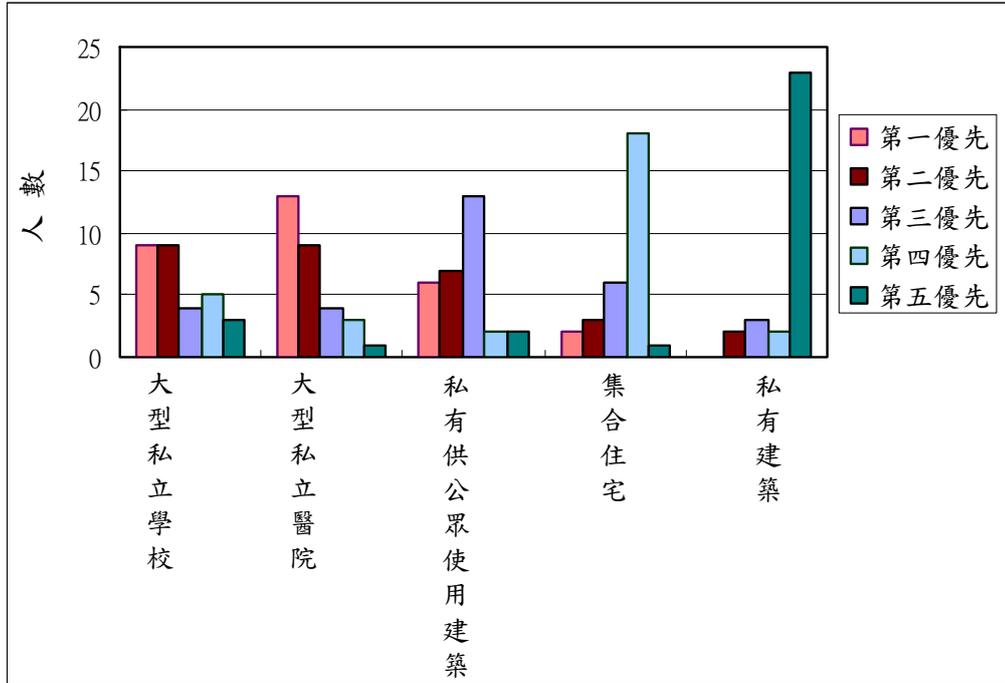
#### 二、既有建築物耐震補強推動次序

本部份主要調查受訪專家對於既有建築物(包含大型私立學校、大型私立醫院、私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店)、集合住宅及私有建築(如公寓、透天厝))耐震補強推動次序之看法，各題目調查結果分析如下：

題目 1. 請問您若為政府建築主管機關決策者，對於各類私有建築物耐震補強之優先順位為何？

本題受訪專家以政府建築主管機關決策者角度對於下列所述各類既有建築物(包含大型私立學校、大型私立醫院、私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店)、集合住宅及私有建築(如公寓、透天厝))耐震補強之優先順位，選擇大型私立學校作為各類既有建築物耐震補強最優先順位的佔 30.0%，大型私立醫院為

最優先順位的佔 43.3%，合計共有 73.3%。受訪專家以政府建築主管機關決策者角度認為這些大型私立學校及私立醫院於地震後作為災民避難安置及救難之場所，須列為建築物耐震補強之最優先順位。



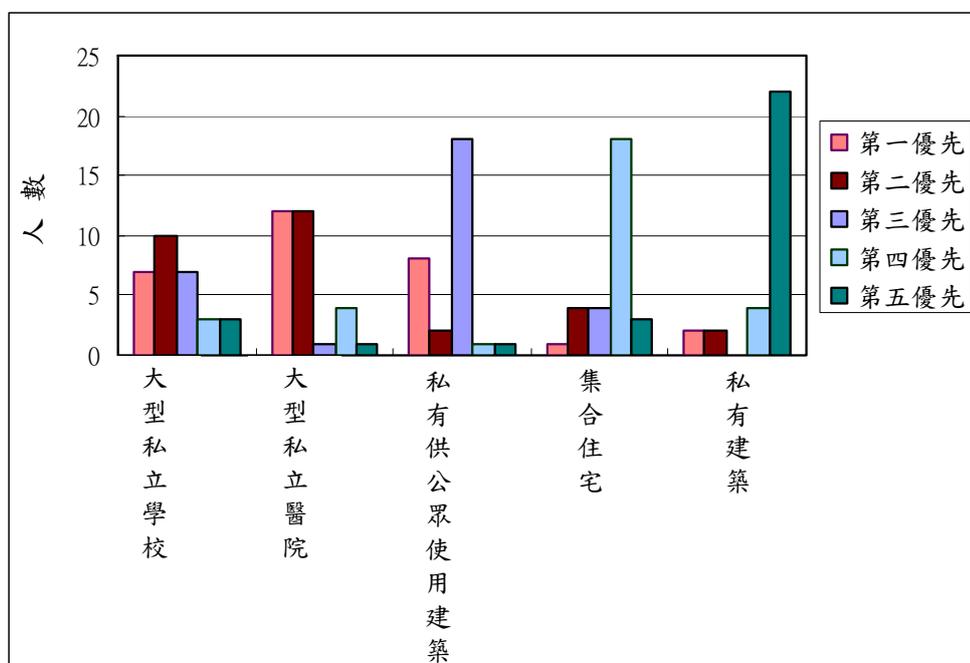
附圖 3-1 訪談專家以政府建築主管機關決策者角度統計耐震補強優先順位

(資料來源：本計畫整理)

題目 2. 請問您若為建物之負責人，對於各類私有建築物耐震補強之優先順位為何？

本題受訪專家以建物負責人角度對於下列所述各類既有建築物(包含大型私立學校、大型私立醫院、私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店)、集合住宅及私有建築(如公寓、透天厝))耐震補強之優先順位，選擇大型私立學校作為各類既有建築物耐震補強最優先順位的佔 23.3%，大型私立醫院為最優先順位的佔 40.0%，私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店)

為最優先順位的佔 26.7%，合計共有 90.0%。受訪專家以建物負責人角度認為這些大型私立學校、私立醫院及私有供公眾使用建築之負責人應以積極地提供使用者耐震安全無虞之建築物。

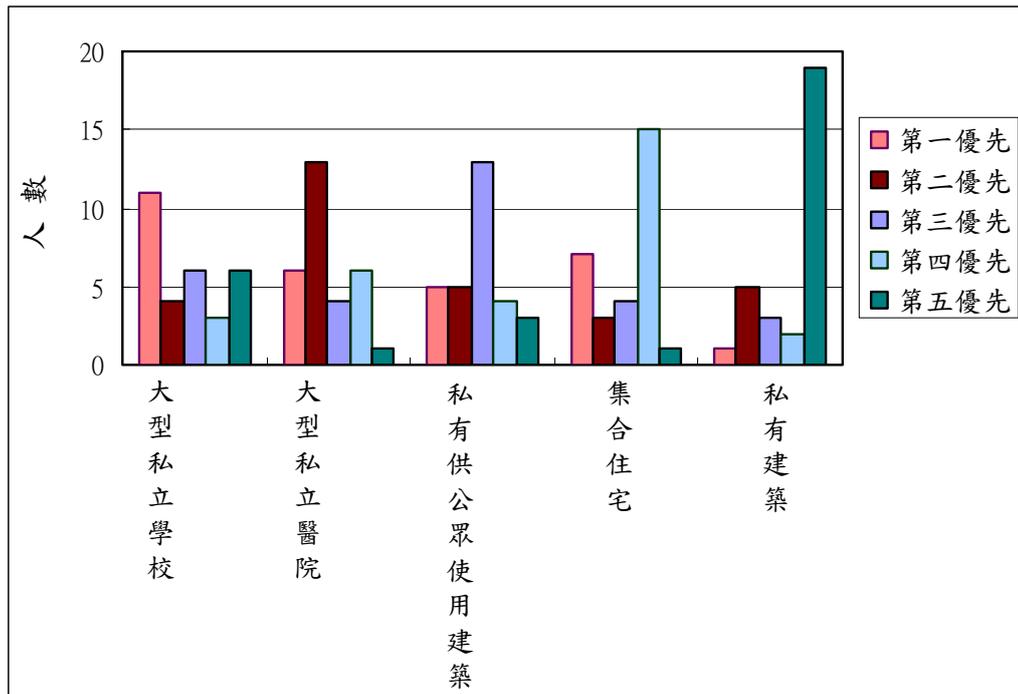


附圖 3-2 訪談專家以建物負責人角度統計耐震補強優先順位  
(資料來源：本計畫整理)

題目 3. 請問您若為建物之使用人，對於各類私有建築物耐震補強之優先順位為何？

本題受訪專家以建物使用人角度對於下列所述各類既有建築物(包含大型私立學校、大型私立醫院、私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店)、集合住宅及私有建築(如公寓、透天厝))耐震補強之優先順位，選擇大型私立學校作為各類既有建築物耐震補強最優先順位的佔 36.7%，大型私立醫院為最優先順位的佔 20.0%，私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店)為最優先順位的佔 16.7%，集合住宅為最優先順位的佔 23.3%，

合計共有 96.7%。受訪專家以建物使用人角度認為大型私立學校、大型私立醫院、私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店)及集合住宅應以積極地提供使用人耐震安全無虞之建築物，另集合住宅為最優先順位的之比列提升應與受訪專家對該類私有建築物居住人口較多，故須列為較優先執行耐震補強。

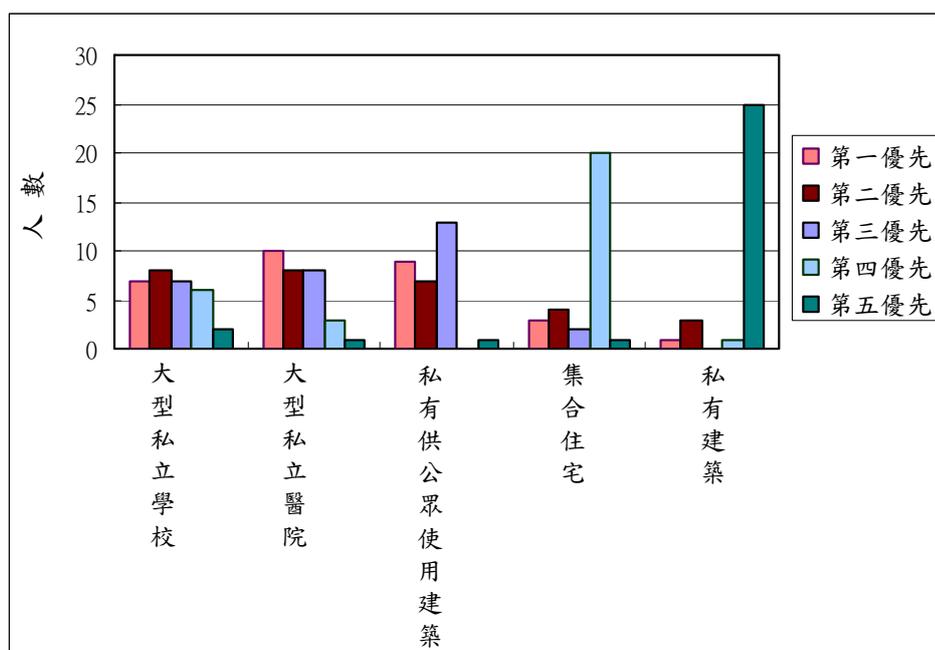


附圖 3-3 訪談專家以建物使用人角度統計耐震補強之優先順位  
(資料來源：本計畫整理)

題目 4. 請問您若您為建物之第三者(非負責人/使用人)，對於各類私有建築物耐震補強之優先順位為何？

本題受訪專家以建物第三者(非負責人/使用人)角度對於下列所述各類既有建築物(包含大型私立學校、大型私立醫院、私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店)、集合住宅及私有建築(如公寓、透天厝))耐震補強之優先順位，選擇大型私立學校為最優先順位的佔 23.3%，大型私立醫院為最優先順位的佔

33.3%，私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店)為最優先順位的佔 30.0%，合計共有 86.6%。受訪專家以建物第三者(非負責人/使用人)角度認為大型私立學校、大型私立醫院及私有供公眾使用建築(如大賣場、百貨公司、飯店)應優先進行耐震補強。



附圖 3-4 訪談專家以建物第三者角度統計耐震補強優先順位

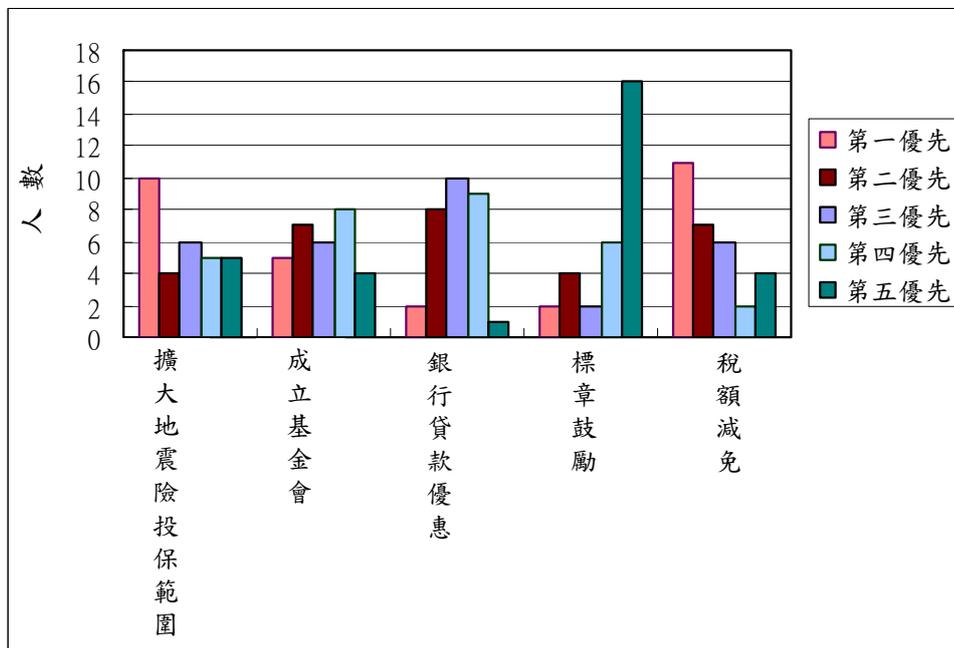
(資料來源：本計畫整理)

### 三、既有建築物補強費用補助來源

本部份主要調查受訪專家對於既有建築物耐震補強費用補助來源(擴大地震投保範圍、成立基金會、銀行貸款優惠、標章鼓勵及稅額減免)能有效降低政府財政負擔之優先順位看法，各題目調查結果分析如下：

題目 1. 請問您若為建物之負責人，對於下列所述各類私有建築物耐震補強費用補助來源(擴大地震投保範圍、成立基金會、銀行貸款優惠、標章鼓勵及稅額減免)能有效降低政府財政負擔之優先順位為何？

本題受訪專家以建物負責人角度對於下列所述各類私有建築物耐震補強費用補助來源(擴大地震投保範圍、成立基金會、銀行貸款優惠、標章鼓勵及稅額減免)能有效降低政府財政負擔之優先順位，選擇擴大地震投保範圍作為補助來源能有效降低政府財政負擔為最優先順位的佔 33.3%，成立基金會為最優先順位的佔 16.7%，稅額減免佔 36.7%，合計共有 86.7%。受訪專家以建物負責人角度認為擴大地震投保範圍、成立基金會及稅額減免等補助來源能有效降低政府財政負擔最大。



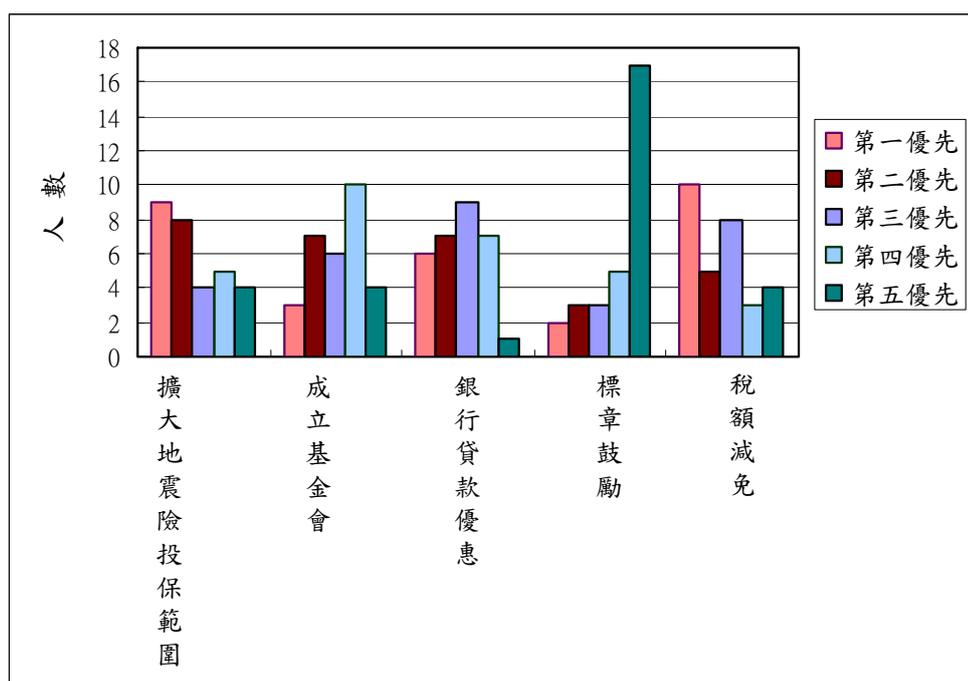
附圖 3-5 訪談專家以建物負責人角度統計補強費用補助來源能有效降低政府財政負擔優先順位

(資料來源：本計畫整理)

題目 2. 請問您若為建物之使用人，對於下列所述各類私有建築物耐震補強費用補助來源能有效降低政府財政負擔之優先順位為何？

本題受訪專家以建物使用人角度對於下列所述各類私有建築物耐震補強費用補助來源(擴大地震投保範圍、成立基金會、銀

行貸款優惠、標章鼓勵及稅額減免)能有效降低政府財政負擔之優先順位，選擇擴大地震投保範圍作為補助來源能有效降低政府財政負擔為最優先順位的佔 30.0%，銀行貸款優惠為最優先順位的佔 20.0%，稅額減免為最優先順位的佔 33.3%，合計共有 83.3%。受訪專家以建物使用人角度認為稅額減免、擴大地震投保範圍及銀行貸款優惠等補助來源能有效降低政府財政負擔最大。



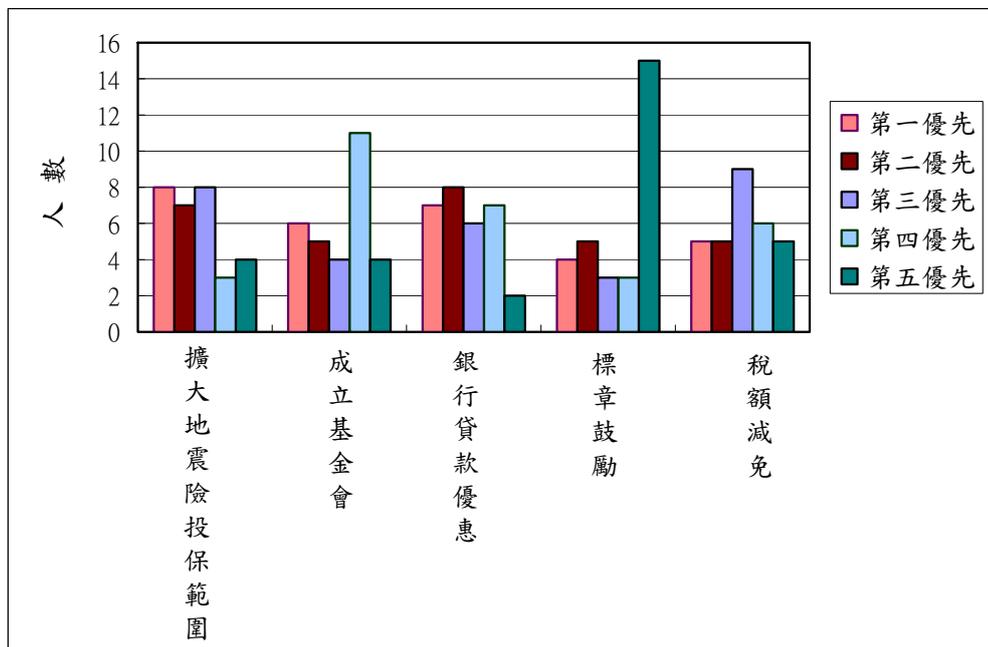
附圖 3-6 訪談專家以建物使用人角度統計補強費用補助來源有效降低政府財政負擔優先順位

(資料來源：本計畫整理)

題目 3. 請問您若為建物之第三者(非負責人/使用人)，對於下列所述各類私有建築物耐震補強費用補助來源能有效降低政府財政負擔之優先順位為何？

本題受訪專家以建物之第三者(非負責人/使用人)角度對於下列所述各類私有建築物耐震補強費用補助來源(擴大地震投保範圍、成立基金會、銀行貸款優惠、標章鼓勵及稅額減免)能有效

降低政府財政負擔之優先順位，選擇擴大地震投保範圍作為補助來源能有效降低政府財政負擔為最優先順位的佔 26.7%，成立基金會為最優先順位的佔 20.0%，銀行貸款優惠為最優先順位的佔 23.3%，稅額減免為最優先順位的佔 16.7%，合計共有 86.7%。受訪專家以建物之第三者(非負責人/使用人)角度認為擴大地震投保範圍、銀行貸款優惠、成立基金會及稅額減免等補助來源能有效降低政府財政負擔最大。



附圖 3-7 訪談專家以建物第三者(非負責人/使用人)角度統計補強費用補助來源有效降低政府財政負擔優先順位

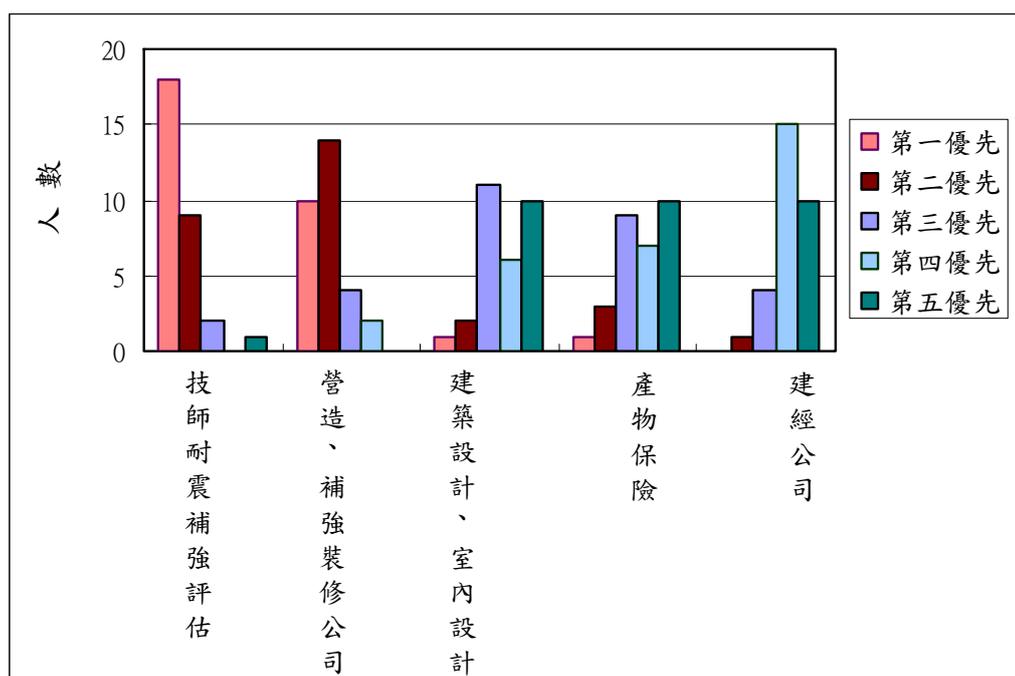
(資料來源：本計畫整理)

#### 四、既有建築物耐震補強對產業活化

本部份主要調查受訪專家對於既有建築物耐震補強對產業(技師耐震補評估、營造與補強裝修公司、建築設計與室內設計、產物保險、建經公司)之活化助益之優先順位看法，各題目調查結果分析如下：

題目 1. 請問您若為工程專家，各類私有建築物耐震補強對於產業(技師耐震補評估、營造與補強裝修公司、建築設計與室內設計、產物保險、建經公司)之活化助益優先順位為何?

本題受訪專家以工程專業角度對於下列所述各類私有建築物耐震補強對產業(技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司、建築設計與室內設計、產物保險、建經公司)之活化助益優先順位，選擇技師耐震補強評估作為產業活化助益最優先順位的佔 60.0%，營造與補強裝修公司為最優先順位的佔 33.3%，合計共有 93.3%。受訪專家以工程專業角度認為技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司等產業受推動各類私有建築物耐震補強之活化助益最大。

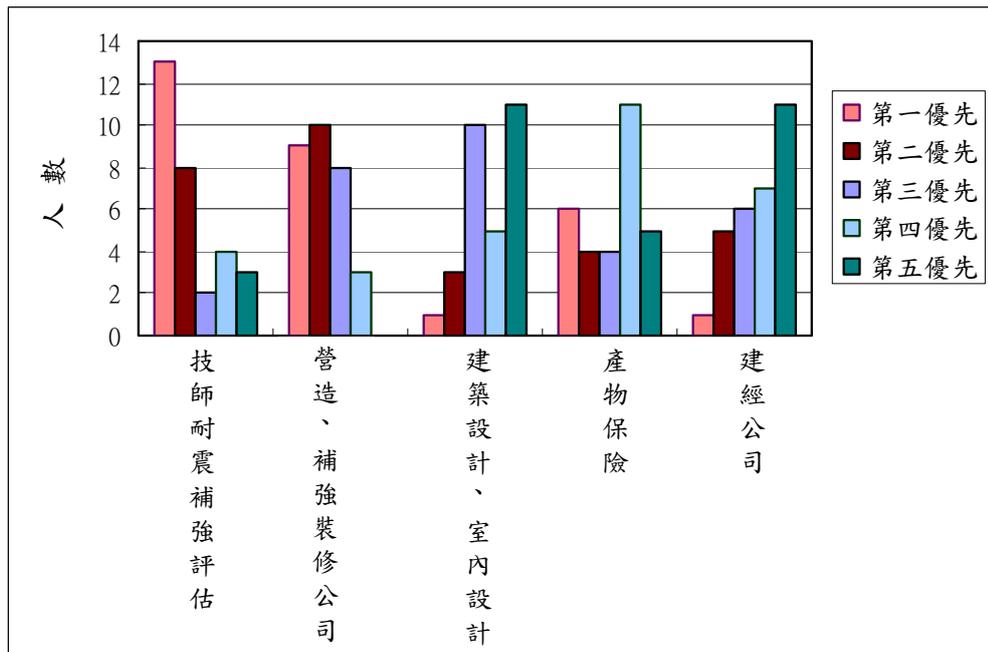


附圖 3-8 訪談專家以工程專業角度統計產業活化優先順位

(資料來源：本計畫整理)

題目 2. 請問您若為財經專家，各類私有建築物耐震補強對於產業之活化助益優先順位為何？

本題受訪專家以財經專業角度對於下列所述各類私有建築物耐震補強對產業(技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司、建築設計與室內設計、產物保險、建經公司)之活化助益優先順位，選擇技師耐震補強評估作為產業活化助益最優先順位的佔 43.3%，營造與補強裝修公司為最優先順位的佔 30.0%，產物保險為最優先順位的佔 20.0%，合計共有 93.3%。受訪專家以財經專業角度認為技師耐震補強評估、營造與補強裝修公司及產物保險這些產業受推動各類私有建築物耐震補強之活化助益最大。



附圖 3-9 訪談專家以財經專業角度統計產業活化優先順位

(資料來源：本計畫整理)



附錄四 評選委員意見回覆表

委員	審查委員意見	意見回覆
蔡召集人綽芳	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本年度研究計畫以經濟投入、效益評估及相關配套措施成效為探討重點，研究成員中是否有相關人力支援。</li> <li>2. 建議將「產業活化成效」及「專家學者意見溝通與調查分析」等工作項目，調整於期中報告前進行初步探討，俾獲致初步成果。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本研究團隊目前已蒐集之國外相關案例或文獻，包含日本「耐震改修促進法」之成功案例及香港「樓宇維修綜合支援計畫」之成功案例，將於計畫執行期間持續蒐集美國等先進國家可參採之案例及文獻資料。</li> </ol>
王委員名玉	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本計畫之緣由已有說明，日本訂定之「耐震改修促進法」執行績效值得我們借鏡，於服務建議書（第6頁）似乎已對該法規內容有初步研究，說明其內容包含耐震化目標、補助措施原則及建物評估準則等，由於本計畫係依循「103年度國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究」成果之持續發展及運用，依對前開法規與研究成果之分析，二者是否有內容相符之處，或者差異甚大之內容？另就本計畫目的，有哪些部分是可以將二者整合運用在本計畫執行階段參考？</li> <li>2. 服務建議書（第6頁）說明，目前國內提升私有建築物耐震能力之推動，在法規面屬於較被動之柔性勸導方式，</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 臺灣地震損失評估系統（TELES）為國家地震工程研究中心所開發之震災境況模擬軟體，可科學化分析推估地震潛在危險程度，及耐震補強前後之建物損害及財物損失差異。再藉由與政策投入成本及民眾建物補強工程經費預估金額之比較，即可獲得效益分析成果。</li> <li>3. 既有建築耐震補強順序初擬如下：大型私立醫院、私立學校、私有供公眾使用建築（如大賣場、百貨公司、飯店…）、集合住宅及透天厝住宅。</li> <li>4. 103年度之研究成果係建議可朝建立相關基金及擴大地震險投保範圍之方向推動，以提高既有建築耐震評估補強制度之可行性，本年度將接續探討前開制度推動之成本效</li> </ol>

委員	審查委員意見	意見回覆
	<p>並說明應提高民眾主動申請耐震評估之誘因，惟民眾申請耐震評估之後續協助處理，才是根本解決耐震力不足或加強耐震力問題之重點，對於此部分，依相關國內外文獻案例之研究，是否有初步或具體之建議及想法，或相關配套。</p> <p>3. 本計畫需求說明有特別要求，需就研究採用之方法、原因及遭遇困難與解決問題等加以描述，惟服務建議書（第 7 頁）就研究方法及過程之內容幾乎抄錄自需求說明，且書面說明亦未精準回應需求說明要求，例如：採用研究方法之原因等；本案研究方法既然參考需求說明係採專家問卷方式，請問就問卷主題重點、調查對象、調查數量及調查範圍等，是否已有初步規劃？請補充說明；另 921 地震相關文獻既可由研究團隊取得，就不應該是困難問題。</p> <p>4. 服務建議書（第 16 頁）之預期完成期程之規劃，不能符合本計畫履約期程之規定，尤其是 2 個查核點，期中報告需求說明要求需於 104 年 6 月提出，惟預期完成時間為</p>	<p>益，以供政府政策推動評估參考。</p> <p>5. 既有建築耐震評估補強制度推動後，可能刺激活化之產業涵蓋建築、室內設計、結構設計、工程營造及保險等相關產業。</p>

委員	審查委員意見	意見回覆
	<p>104年8月；期末報告需求說明要求需於104年10月15日提出，惟預期完成時間為105年2月。</p> <p>5. 服務建議書未提及「創意或自由回饋項目」，應補充說明。</p>	
<p>邱委員 世仁</p>	<p>1. 本案依循103年度「國內外推動既有建築耐震評估補強制度研究」之成果，續辦2年期研究計畫，本研究計畫104年度擬使用TELES評估系統進行補強建物篩選及成本效益分析，請詳細說明規劃之研究內容？以及後續105年度之研究計畫如何規劃？</p> <p>2. 請問國內外與本研究相關之文獻為何？</p> <p>3. 本研究計畫探討項目之一為既有建築耐震評估補強推動之優先順序，惟此項未於研究流程中呈現，請補充說明其於研究流程之位置。</p> <p>4. 本研究計畫目標包括產業活化部分，請說明哪些產業可得到活化？</p>	

委員	審查委員意見	意見回覆
簡委員 金龍	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. TELES 系統建置於何處？機制為何？操作使用對象是否有限制？</li> <li>2. TELES 系統之評估成果如何呈現？是否包括建物數量及分布地區。</li> <li>3. 效益分析之採用方法為何？成本及效益包括哪些指標？</li> </ol>	

附錄五 期中報告審查意見回覆表

委員	委員意見	審查意見回覆
<p>中華民國水利技師公會全國聯合會 劉技師彥忠</p>	<p>1.建議對巨型水利設施，例如水庫之壩體優先進行耐震之評估，以維安全。</p>	<p>感謝委員意見，本計畫係針對民眾使用或居住之既有建築，而水庫之壩體耐震評估極為重要但非本案之研究範圍。</p>
	<p>2.國內既有建築耐震補強制度之檢討，建議應將特有之地域性加以考量。</p>	<p>感謝委員意見，本計畫限於經費考量由國震中心對於台北市威脅最大之活動斷層”山腳斷層”作為情境模擬。對於台灣其他地區建議另專案委託進行模擬分析。</p>
<p>張教授益三</p>	<p>1.本研究蒐集日本、美國、香港及國內資料頗為豐碩，相關分析亦可圈可點。</p>	<p>感謝委員意見與肯定。</p>
	<p>2.後續建議將建材、地價、房價及民意等因素，納入研究思考。</p>	<p>感謝委員意見，本計畫將依據委員意見對於相關議題進行補充，以提供後續執行參考。</p>
<p>黃教授宏斌</p>	<p>1.期中報告主要在蒐集日本、香港、美國及我國相關法令規定，看不到探討分析的內容，例如各國有無值得我國仿效的作法等。</p>	<p>感謝委員意見，本計畫將依據委員意見於此方面進行探討，並提出值得我國仿效之作法。</p>
	<p>2.建議可增加目前公、私有建物推動耐震評估補強工作窘境之探討，以使</p>	<p>感謝委員意見，本計畫將依據委員意見於此方面進行探討。</p>

委員	委員意見	審查意見回覆
	所提出之耐震評估補強推動策略能更為具體。	
	3.建議增加目前耐震評估補強現況統計資料，以及 921 耐震補強執行情形統計及檢討分析。	感謝委員意見，後續將依據委員意見於此方面進行探討。
	4.建議針對都更整建、維護的推動現況進行統計，再據以檢討未來推動策略的調整與否。	感謝委員意見，後續將依據委員意見於此方面進行探討。
	5.報告書內容大致止於資料蒐集，無具體對策提出，無法了解期末報告研擬方向和預期目標，無法發揮期中簡報的功能。	感謝委員意見，後續將依據委員意見做更進一步的探討，提出具體對策，以達成預期目標。
	6.建物補強策略可考慮是否參考海砂屋之推動方法。	感謝委員意見，有關建物補強策略將由執行專業技師依個案提出，而拆除重建或補強之建議可參考海砂屋之相關判定標準。
毛副處長振泰	1.依目前期中報告內容，相關推動策略成本皆未有具體估算，僅簡報中提到 1 筆臺北市之地震損失估算成果，本案執行進度需再加速。	感謝委員意見，後續將依據委員意見做更進一步的探討，並加速本案執行進度。
	2.報告書第 93 頁之模擬地震發生地點圖，文中標示有誤且圖意不清楚。	感謝委員意見，將修正圖 3-2 模擬地震發生地點圖及相關內文。
	3.簡報中提到「公有私用」建築物之文字，然其內容又含括學校、醫院及百貨公司等分屬公有公用或私有公用之建築物，建議評估是否改以「公用	感謝委員意見，後續將依據委員意見予以釐清。

委員	委員意見	審查意見回覆
	<p>建築物」表示較為恰當，亦或為誤植，請再予釐清。</p>	
	<p>4.報告書中圖 3-4 與表 3-2 之關聯為何？又其中「P」、「H」等代號代表為何？請予補充說明。</p>	<p>感謝委員意見，後續將依據委員意見予以釐清並補充說明代號。</p>
<p>劉教授欣蓉</p>	<p>1.建議以案例方式區分建築結構型態，探討其不同使用年限之耐震能力，以作為推動改善策略之基礎。</p>	<p>感謝委員意見，後續將依據委員意見考量建物建造年代之震區劃分及耐震設計水準進行進一步的探討。</p>
<p>中華民國全國建築師公會 陳建築師遠鴻</p>	<p>1.依目前投保地震險之時機，多於新購建物時貸款附帶應加保地震險，然保單之內容往往規定相當繁瑣，不易瞭解，其災害發生至何種程度方可理賠等應列入考量。</p>	<p>感謝委員意見，後續將持續進行研究。</p>
	<p>2.對於既有建築耐震補強等推動制度方案擬定施行前，應如何使民眾了解，以利推廣，仍應多加思考。</p>	<p>感謝委員意見，對於推動制度方案於 103 年度研究時曾觸及相關宣導以利推廣，後續將持續進行研究。</p>
	<p>3.由於對既有建築進行耐震補強之手段仍屬事後之補救方式，從建築生命週期來看，是否在整體環節中均應有相當之負擔（如扣款、保留款）制度。</p>	<p>感謝委員意見，後續將持續進行研究。</p>
	<p>4.建物耐震能力補強費用如何取得目前仍受既有建築使用者所期待，耐震補強技術應有相當專業性，執行、實施上則應盡量簡化、易於操作，方得普及應用。</p>	<p>感謝委員意見，建物耐震能力補強費用目前已有相關法令可以支應，而補強策略及技術係由專業技師評估，並經客觀審查，後續將持續進行研究。</p>

委員	委員意見	審查意見回覆
業務單位	<p>1.本研究整理美國、日本、香港等地既有建築耐震補強及整建維護相關制度資料，可看出國外對於既有建築耐震補強工作之推動制度包含震災風險評估、耐震標準訂定、技術研發、耐震評估及補強的操作流程、獎勵與罰則、民眾共識建立及權管單位分工等。建議從國外案例資料中，歸納出可供我國參考運用之推動策略，並與我國中央及縣市政府現有相關規定比較，以利於期末報告階段提出推動制度架構建議。</p>	<p>感謝業務單位意見，後續將做更進一步歸納與探討。</p>
	<p>2.第 3 章內引用之法律條文建議調整於附錄內，以利報告書之閱讀。</p>	<p>感謝業務單位意見，將依照意見進行調整及修正。</p>
	<p>3.現階段 TELES 分析結果係以總樓地板面積呈現，建議可評估是否改採以建築物棟數的方式呈現，以利與現行縣市政府補助機制計算方式結合，便於後續成本效益探討。</p>	<p>感謝業務單位意見，TELES 分析主要係評估地震潛在的危險程度與可能引致之災難和所造成之損失，提供政府決策之參考。</p>
	<p>4.評選會議審查委員意見及回應，請於附錄中補充。</p>	<p>感謝業務單位意見，將依照意見於附錄中進行補充。</p>
	<p>5.報告書內錯漏字及格式問題，請研究團隊再作修正。</p>	<p>感謝業務單位意見，將依照意見進行調整及修正。</p>
蔡組長綽芳	<p>1.對於既有建築耐震補強工作，美國是從建物脆弱度，日本則是從建物重要性來排定優先次序，依我國災害情境應如何規劃，後續可再深入探討。</p>	<p>感謝蔡組長意見，後續將持續進行研究。</p>

委員	委員意見	審查意見回覆
	<p>2.營建署已將耐震能力評估納入公共安全檢查作業，此舉將影響未來整體評估補強實施方式與制度規劃方向，應妥善回應並納入研究思考。</p>	<p>感謝蔡組長意見，後續將依營建署之相關政策持續進行研究。</p>



附錄六 期末報告審查意見回覆表

委員	委員意見	審查意見回覆
張教授益三	1. 國內外相關文獻之收集及整理分析頗為周延，十分難得。	感謝委員意見與肯定。
	2. 日本、臺灣…皆位於環太平洋地震帶，地震頻繁。尤其日本 1995 年阪神大地震、2011 年東日本 311 大地震之災損遠超過臺灣 1999 年之 921 大地震。日本歷經這些災難經驗，因此對於建物耐震補強或都更重建之法令及推動甚為積極，值得自然環境條件頗為類似的臺灣參考。	感謝委員意見與肯定。
	3. 建物補強除對民眾生命財產有其效益外，其對相關產業亦具活化效果，本文已有研究及詳述，對於日後中央單位及地方政府之推動，可有所助益。	感謝委員意見與肯定。
	4. 由於本研究成效甚佳，期望建議相關政府單位積極立法外，並經傳媒對民眾宣導，更對承辦相關人員教育訓練，期使本研究早日發揮其成效，除保障民眾生命財產外，更對總體經濟產業活化有所助益。	感謝委員意見與肯定，本研究將配合建研所期程加強本案推動策略之宣導及教育訓練。
蘇教授瑛敏	1. 本研究對於推動制度架構之探討，建議補充分析中央及地方政府現行規定，檢討哪些規定可行、哪些規定則需改善。同時建議增加如何引入金融機構協助機制之討論，期使研究成果	感謝委員意見，本報告將依委員意見，針對此部分補充說明於第二章第四節。

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

委員	委員意見	審查意見回覆
	更為周全、具體。	
蘇副組長崇哲	1.既有建築物藉由補強達到耐震的標準，其經濟效益一定會比拆除重建高，但由哪一個單位或機構來認定、其認定標準是否具強制力或公信力，以及補強的經費來源等，則是必須面對的課題。	感謝委員意見，有關建築物耐震評估標準目前由國家地震中心研擬多年，自921地震後相關研究成果甚豐富已達國際水準，已具備公信力的水準，至於執行耐震評估補強審查單位亦有國家地震中心、臺灣營建研究院及各大技師公會等具公信力之審查單位。
	2.報告中提及了921震災及都市更新整建、維護的例子，依個人的經驗，在921震災重建執行之初，因不具強制力或公信力，建築物是應拆除重建，或是就地整建、維護，其認定標準常遭到質疑，而導致推動困難，後來雖然有一些補充的規定，但還是無法解決全部的問題，目前都市更新是要採重建、整建或維護，也面臨了同樣的問題，建議加強這部分的論述，以利執行。	感謝委員意見，本報告將依委員意見，針對此部分補充說明於第二章第四節。

委員	委員意見	審查意見回覆
	<p>3.至於經費來源，個人比較認同報告中所提及的擴大地震險投保範圍的作法，因為一方面可以減輕政府的財政負擔、集中管理，另一方面也可以帶動產險業、技師、營造廠、建築設計及建經公司等行業的發展，建議未來在立法時，可以建立完整的機制。</p>	<p>有關本研究建議擴大地震保險來增加經費補助來源，經相關專家學者建議及分析，此項策略受現行產物保險法及累積的保險基金不足等因素，不易藉由擴大地震保險來增加耐震補強經費補助來源，將於本研究報告中補充說明。</p>
<p>劉教授欣蓉</p>	<p>1.本案建議推動優先順序中，於第二優先順序為「救災及避難路線沿線建築物（第 1-6 年）」，或可考慮採取更積極的推動手法，例如提擬一項可由私部門主動提案申請補助之方案，加快耐震補強之推動時效。</p>	<p>感謝委員意見，本報告將依委員意見，針對此部分補充說明於第四章第三節。</p>
<p>毛副處長振泰</p>	<p>1.請補附評選會議審查委員意見及回應表、期中報告審查意見及回應表。</p>	<p>感謝委員意見，本報告將依委員意見，針對此部分補充說明於附件。</p>
	<p>2.報告書第 44 頁「貳、都更整建維護制度」之現行中央相關政策及地方相關規定，僅將相關法規條文列出，缺乏小結論述，建議增補，以呼應第 59 頁之相關建議。。</p>	<p>感謝委員意見，本報告將依委員意見，針對此部分補充說明於第二章第四節。</p>
	<p>3.本案針對臺北市老舊建物屬 P 級及 L 級補強至 M 級所得之 8,000 棟建物免除地震受損，減輕 730 餘億財損及 1,600 人傷亡，似乎與 30 年以上公眾使用建物補強成本 285 億元搭配不上，故難以檢討效益，是否可補充說</p>	<p>感謝委員意見，本報告將依委員意見，針對此部分補充說明於第三章第三節。</p>

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

委員	委員意見	審查意見回覆
	明其關係，或直接補算以上兩情況效益或成本，以達本計畫目標。	
	4.有關產業活化成效，冀望未來可有定量評估產值，以吸引相關產業之積極投入。	感謝委員意見，後續將持續進行研究。

## 參考書目

1. 日本建築防災協會，2014，耐震改修促進法の改正の概要。
2. 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。平成七年十月二十七日法律第百二十三号，最終修正，平成二五年五月二九日法律第二〇号。
3. 日本東京都，2014，東京都耐震改修促進計画(平成 26 年 4 月 1 日変更)。
4. 日本東京都，2012，東京都の新たな被害想定について 首都内陸地震等による東京の被害想定。
5. 日本文部科學省，耐震改修促進法の改正。
6. 逢甲大學地管系論文，史育菱等 8 人，2012，總體經濟變數與房地產價格波動之 Granger 因果關係研究-以臺北市、新北市、臺中市、臺南市、高雄市中古屋交易市場為例。
7. 美國舊金山市，CAPSS 地震安全執行計畫 2012-2042，SEPTEMBER 13.2011。
8. 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，國立臺灣大學工學院土木工程學系碩士論文。
9. 行政院，1997，建築物耐震能力評估與補強方案，行政院於 86 年 6 月 16 日核定)。
10. 行政院，2008，建築物耐震能力評估與補強方案修正案，97 年 11 月修正公佈。
11. 中華民國政府，2011，建築法，100 年 1 月 5 日修訂。
12. 中華民國政府，2010。都市更新條例，99 年 05 月 12 日修訂。
13. 內政部，2010。都市更新條例施行細則，內政部 103 年 4 月 25 日修訂。
14. 中華民國政府，2011。住宅法，100 年 12 月 30 日 總統華總一義字第 10000297411 號令制定公布。
15. 內政部，2012。住宅法施行細則，內政部 101 年 10 月 9 日台內營字第 1010809338 號訂定。
16. 內政部，2012。住宅性能評估實施辦法，內政部 101 年 12 月 25 日台內營字第 1010811938 號令訂定
17. 中華民國政府，2013。公寓大廈管理條例，102 年 5 月 8 日總統華總一義字第 10200082711 號令修正。

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

18. 臺灣培生教育出版股份有限公司，Cornelis A. de Kluyster；洪瑞璘譯，2005，彼得·杜拉克管理研究所教你學策略。
19. 國家地震中心，葉錦勳，2003，臺灣地震損失系統(TELES)。
20. 財團法人臺灣營建研究院，91年2月，協助受損集合式住宅擬定修繕補強計畫書方案期末報告。
21. 財團法人九二一震災重建基金會，98年4月30日，協助受損集合式住宅擬定修繕補強計畫書方案。

既有建築耐震補強成本效益分析及推動制度架構之研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02)89127890

地址：新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：蔡綽芳、陳清泉、鍾偉舜、林育輝、邱信諺

出版年月：104 年 12 月

版次：第 1 版

ISBN：978-986-04-7430-5（平裝）