

建築工程技術研究成果結合大學社會責任實踐計畫之可行性探討

內政部建築研究所自行研究報告（109年度）

建築工程技術研究成果
結合大學社會責任實踐計畫之可行性探討

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 109 年 12 月

PR10903-0576

建築工程技術研究成果 結合大學社會責任實踐計畫之可行性探討

研究主持人：厲妮妮

研究期程：中華民國 109 年 3 月至 109 年 12 月

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 109 年 12 月

目次

表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 研究目的與內容.....	3
第二章 大學社會責任.....	5
第一節 社會責任.....	5
第二節 推動大學社會責任.....	5
第三節 我國大學社會責任計畫案例.....	12
第三章 本所建築工程技術科技計畫簡介.....	21
第一節 建築材料、整建維護及其他課題.....	23
第二節 建築風工程課題.....	27
第三節 建築結構與耐震課題.....	31
第四章 本所建築工程技術研究計畫之篩選.....	37
第一節 教育部推動之重點議題.....	37
第二節 本所研究計畫之對應及篩選.....	39
第三節 提出 USR 計畫之雛型架構.....	42
第五章 中長期避難收容 USR 計畫.....	49
第一節 中長期避難收容場所整體配置規劃及組合屋 設計研究內容簡介.....	49
第二節 計畫申請基本資料.....	51
第三節 USR 計畫.....	53
第四節 執行期程.....	57
第五節 預期效益.....	58
第六章 結論與建議.....	59

第一節	結論.....	59
第二節	建議.....	60
附錄一	本所建築材料、整建維護等課題之研究計畫清單	63
附錄二	本所建築風工程課題之研究計畫清單.....	67
附錄三	本所建築結構與耐震課題之研究計畫清單.....	73
附錄四	本所建築工程技術研究計畫成果與 USR 計畫之對應	79
附錄五	聯合國永續發展目標(SDGs)說明	97
參考書目		107

表 次

表 1-1	USR 計畫類型與聯合國永續發展目標之比對情形	2
表 2-1	日本大學社會貢獻例（救災與災後重建）	9
表 2-2	成功大學 206 震災重建韌性社區執行成果	16
表 2-3	義築桃花源・港都山線人文心風貌營建計畫之目標、工 作策略及願景	17
表 2-4	義築桃花源・港都山線人文心風貌營建計畫之協力情況	18
表 3-1	本所建築工程技術相關科技計畫之辦理緣由	23
表 3-2	本所建築材料、整建維護等課題之研究計畫（民國 104～ 109 年）	25
表 3-3	本所建築風工程課題之研究計畫（民國 104～109 年）	29
表 3-4	本所建築結構與耐震課題之研究計畫（民國 104～109 年）	33
表 4-1	六大議題及其涵蓋範圍、相對應之 SDGs 目標	38
表 4-2	第二期（109-111 年）大學社會責任實踐計畫之重點議題 及 SDGs 目標	39
表 4-3	適合與 USR 計畫結合之本所建築工程技術研究計畫	41
表 4-4	調查評估類及收容安置類之研究計畫	42
表 4-5	「保障安全環境・共築安心生活：安全安心建築」計畫之 具體工作策略	44
表 5-1	USR 計畫執行團隊成員、實踐項目及外部合作單位	54
表 5-2	本 USR 計畫之執行期程	57

圖 次

圖 2-1	高等教育深耕計畫規劃之發展願景	11
圖 2-2	國立中興大學 USR 計畫「浪愛齊步走」執行內容	14
圖 2-3	臺灣大學社會責任治理架構圖	20
圖 3-1	本所建築工程技術相關科技計畫之歷程	22
圖 4-1	「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」計畫之具體工作策略.....	47
圖 5-1	本所 108 年度組合屋研究成果	50
圖 5-2	本所 108 年度中長期收容場所組合屋配置規劃研究成果	51
圖 5-3	2018 年臺灣地震潛勢圖	52
圖 5-4	本 USR 計畫之架構	56

摘 要

關鍵詞：大學社會責任、建築工程技術

一、研究緣起

大學是集合匯聚專業菁英知識及公共資源之所在。近年來，社會對於身為高等教育及專門學科研究領導地位、負有培育人才大任之大學，寄予高度期待，並賦予更重大的責任，認為大學師生享有豐富社會資源的同時，應能更關心公共議題、瞭解社會需求、回饋鄉里、帶動地方繁榮發展。如何在培養國家人才與專門學科研究，同時挑起社會責任，是現今大學教育的使命，也是政府與大學共同努力的方向。

「大學社會責任」強調「在地關懷」與「永續環境」。教育部於 106 年起啟動「大學社會責任(USR)實踐計畫」，已逾百所大學參與。經由 USR 計畫，大學利用自身科系專長，使其成為協助地方政府解決問題的夥伴。而本所執行與建築工程技術之相關研究，自民國 78 年配合「中華民國產業自動化計畫」之營建自動化科技計畫開始，陸續進行有關建築物結構與耐震、風工程、建築材料、整建維護等課題，並以此延伸觸角，研究建築工程相關領域議題。由於本所執行與建築工程技術相關之科技計畫已進行逾 20 年，研究範圍廣闊，且考量建築技術在此期間已有長足進化，爰本研究以民國 104 年迄今（計 6 年）之研究成果，進行盤點整理與探討。

將以上盤點結果，擇選適合之之研究成果與 USR 計畫結合，交由大專校院學生操作，直接運用於生活周遭。若能以添加多項專業合作、並予以活潑方式進行設計包裝，則有利於建築工程技術專業向下扎根，並可增加理工學科特色，並且可達四贏：

- （一）對政府部門：可增加執行管道，加速政策推動；引進年輕人新創意，擴大推廣效益及領域。
- （二）對學生：促使年輕人樂於參與公眾事務；創造年輕人與地方交流機會激發學生興趣與成就感；使學生瞭解政府政策推動流程；銜接學校理論與實務工作，更快適應社會運作。

(三) 對學校：回饋地方鄉里，搭起睦鄰橋梁；以實務習作做為教材，創造教學新方式。

(四) 對地方：讓地方永續；提升有形與無形價值。

二、研究方法及過程

(一) 蒐集國內外 USR 計畫之政府相關政策，以及學校實踐案例。

(二) 盤點本所近年建築工程技術研究成果，並予以歸類、分析，以篩選出適合交由學生執行，且能顧及學生之學識程度與執行上的安全性，並考量符合教育部推動 USR 計畫之核心、重點議題及聯合國永續發展目標。

(三) 以篩選出之研究成果為主體，提出結合 USR 計畫之可行性分析。

三、重要發現

(一) 參考國內大學所提出之 USR 計畫，與建築工程技術相關者為數極少。或許是因為建築工程技術給予人的印象，總與「專業」、「生命安全」聯結在一起，不適合交由大學生參與操作。

(二) 將計畫內容侷限於建築工程領域，對 USR 計畫而言，似過於狹隘，可規劃加入服務類、公益類型的內容，形成多種科系、多項專業參與合作之計畫。

(三) 本所 104 年至 109 年建築工程技術研究計畫，分為：(1)建築材料、整建維護等課題、(2)建築風工程課題、(3)建築結構與耐震課題。經考量擇選其研究成果，適合以 USR 計畫方式推動者共計有 10 件研究計畫。本研究嘗試規劃為 2 項 USR 計畫，分別命名為「保障安全環境・共築安心生活：安全安心建築」及「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」。

四、主要建議事項

建議一

精進深化「保障安全環境・共築安心生活：安全安心建築」USR 計畫：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：國內大專校院

本項 USR 計畫內容分為三面向：建築物耐震性能、耐久性能、耐風性能等之調查評估，具體內容包括國內近年來政府推動施行之建築物耐震能力初步評估、外牆飾面材料安全檢查等。現階段本研究已訂定此計畫 2 項目標、三大口號，以及共 4 點具體工作策略，惟對其細部工作項目，以及執行團隊成員、各自應負責之實踐項目、外部合作單位等細節則尚待規劃。

本項 USR 計畫所應用之本所研究成果，如建築物耐震能力初步評估、外牆飾面材料安全檢查等，中央政府與地方政府業實施數年，民間團體已有相當執行經驗。若能藉此 USR 計畫，由有經驗之專業人員帶領學生實際操作執行，相信能加速政府政策之推動，對民眾生命財產安全更能及時給予保障。

建議二

執行「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」USR 計畫：中長期建議

主辦機關：東部大專校院

協辦機關：內政部建築研究所

我國地處環太平洋地震帶，易遭受地震、颱風等肆虐威脅，而大型天災造成大範圍的土地受創、設施損壞嚴重，如何安置災民成為災後的首要且棘手的工作。如能在如此急迫且繁雜的狀況中，大專校院的學生們亦能快速投入避難收容安置任務的行列，相信能成為政府的得力助手。

本研究報告第五章，已將大專校院投入此項任務進行初步規劃。按教育部之 USR 計畫推動，民國 107～108 年為第一期、109～111 年為第二期，據此，第三期的可能推動首年為民國 112 年。本研究結果可提供有意願之大專校院參考，利用 2 年期間依自身資源深入規劃、修改，提出第三期 USR 計畫之申請。

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

大學是集合匯聚專業菁英知識及公共資源之所在。近年來，社會對於身為高等教育及專門學科研究領導地位、負有培育人才大任之大學，寄予高度期待，並賦予更重大的責任，認為大學師生享有豐富社會資源的同時，應能更關心公共議題、瞭解社會需求、回饋鄉里、帶動地方繁榮發展。如何在培養國家人才與專門學科研究，同時挑起社會責任，是現今大學教育的使命，也是政府與大學共同努力的方向。

教育部於民國 106 年開始試辦「大學社會責任實踐計畫」(University Social Responsibility，簡稱 USR 計畫)，訂有 3 項目標[1]：

- 一、強化大學與區域城鄉發展的在地連結合作。
- 二、藉由教師帶領學生以跨科系、跨領域、跨團隊、跨校串聯的力量，或結合地方政府及產業資產，共同促進在地產業聚落與社區文化創新發展。
- 三、培養新世代人才解決問題的能力，並藉此增進學生的在地認同，激發在地就業與在地創業的動力。

推動上路後，試辦年（民國 106 年）、第一期（民國 107~108 年）與第二期（民國 109~111 年）皆受到大專校院熱烈回響。在民國 106 年試辦年，計有 118 所大專校院、170 件計畫申請通過；第一期計有 99 所大專校院、220 件計畫申請通過；第二期計有 97 所大專校院、217 件計畫申請通過。以上通過之 USR 計畫，與聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)目標 11「永續城市及社區」相關者，分別計有 30 件、41 件及 92 件，領先其他多數目標項目，足以顯示「永續城市及社區」是不少大專校院有能力且有興趣做為「在地連結」與「人才培育」之議題。詳細申請件數，請見表 1-1。

表 1-1 USR 計畫類型與聯合國永續發展目標之比對情形

單位：件

聯合國永續發展目標 (SDGs)	試辦年 (民國 106 年) ※	第一期 (民國 107~108 年)	第二期 (民國 109~111 年)
1.消除貧窮	—	14	17
2.零飢餓	14	33	7
3.良好健康與福祉	60	30	69
4.優質教育	—	53	91
5.性別平等	—	8	5
6.乾淨用水及衛生	1	22	6
7.可負擔及乾淨能源	1	9	7
8.合宜工作與經濟成長	110	39	39
9.產業、創新及基礎設施	5	9	53
10.減少不平等	22	16	41
11.永續城市及社區	30	41	92
12.負責任的消費及生產	19	46	47
13.氣候行動	1	11	6
14.水下生物	3	11	4
15.陸地生物	15	16	7
16.和平、正義與強大機構	0	9	4
17.強化永續發展執行方法及 活化永續發展全球夥伴關係	—	18	17

※：以民國 106 年 170 件計畫參考 SDGs 進行比對，其中部分目標未列入。

(資料來源：[1, 2, 3]，及本研究整理)

USR 計畫在國內各大專校院如火如荼展開，亦已納為學校績效指標之一。反觀本所建築工程技術成果，應可利用此一趨勢，加強建築工程技術之人才培育，經由「學中做、做中學」之實際操作並實踐成果，引發學生學習興趣並建立自信心，並可透過 USR 計畫達到「在地連結」，結合學界、產業界及政府機關的力量，達成地方創生改造，創造多贏局面。

第二節 研究目的與內容

1.2.1 研究目的

- 一、瞭解大專校院如何經由 USR 計畫，利用自身科系專長，使其成為協助地方政府解決問題的夥伴。
- 二、系統性歸整民國 104~109 年之本所建築工程技術研究成果。
- 三、藉助大專校院力量，將本所研究成果做為向下扎根、人才培育之教材，並向地方基層推動。

1.2.2 研究內容

- 一、蒐集國內外 USR 計畫推動情形與執行方式。
- 三、蒐集並瞭解跨校、跨領域之間互相合作或經驗複製之模式型態。
- 二、盤點本所建築工程技術相關之研究計畫內容與成果。
- 四、分析並擇選適合與 USR 計畫結合之建築工程技術研究成果，並初步規劃。

1.2.3 預期成果

- 一、本所建築工程技術研究成果與 USR 計畫結合，由大學教師帶領學生實作方式，有助於專業能力向下扎根、以不同於過往的模式進行在地型推動。
- 二、創造本所研究成果之跨領域、跨機構的合作機會。
- 三、藉由經驗複製，發揮校際間之擴散效益，達到建築工程技術永續經營。

四、擴大本所科技計畫執行績效。

第二章 大學社會責任

第一節 社會責任

社會責任是指個人和團體的道德觀，對社會提供服務的義務感。社會責任並非指組織決策，而是透過道德行為增進社會環境發展與社會福利，包含法律責任、道德責任、慈善責任[4]。

而「大學社會責任」的概念，源自於「企業社會責任」，期望企業在追求利益的同時，也能考量社會利益[5]。行政院金融監督管理委員會於「公開發行公司年報應行記載事項準則」第 10 條中，要求在公司治理報告中須記載公司對環境議題、員工福利與安全健康、員工職涯、顧客安全健康、消費者權益、供應商之環保與職安或勞動人權等運作情形，且於 103 年 10 月 3 日行文請商業同業公會轉知所轄基金或所屬會員於從事投資及選擇業務往來對象時，將標的企業履行公司治理及企業社會責任情形列為投資之重要參考標準[6]。

同樣地，長期接受政府經費支持的大學，在這幾年國際的潮流趨勢，及教育部的鼓勵推動下，也漸漸地將「善盡社會責任」視為大學治理與運作中重要的一環。以下將介紹大學社會責任之實踐案例。

第二節 推動大學社會責任

大學是集合匯聚專業菁英知識及公共資源之所在。近年來，社會對於身為高等教育及專門學科研究領導地位、負有培育人才大任之大學，寄予高度期待，並賦予更重大的責任，認為大學師生享有豐富社會資源的同時，應能更關心公共議題、瞭解社會需求、回饋鄉里、帶動地方繁榮發展。如何在培養國家人才與專門學科研究，同時挑起社會責任，是現今大學教育的使命，也是政府與大學共同努力的方向。

現今的大學，已不再是個象牙塔。其實不只是因應社會期待，大學生自身也開始積極主動地跨出校園舒適圈，利用其擁有的知識、力量與熱情，進行社會參

與。大學的角色與定位，已變成不只是提供社會所要的(want)，更應提供社會所需要的(need)[7]。

「大學法」第 1 條規定：「大學以研究學術，培育人才，提升文化，服務社會，促進國家發展為宗旨。」；而大學社會責任(USR)，指的是大學除了善盡其教學和研究責任之外，也要盡其所能負起服務社會的責任，培養學生具有社會方向感和使命感，帶動社會的進步與發展[8]。

吳清山教授認為[8]，大學社會責任，源自於企業社會責任。企業除考量自身財政和經營狀況，也需顧及其對社會、環境所造成的影響。大學屬於重要的教育產業，對社會具有一定影響力，實踐社會責任，屬無可旁貸。大學社會責任的層級，主要有四：(一)地方層級：以學校所處的在地環境為主；(二)國家層級：以整個國家整體環境為主；(三)區域層級：超出國家領域之外的鄰近國家為主，例如東南亞等；(四)國際層級：以全球各區域為主。目前我國各大學院校所推動的社會責任，仍以地方層級為主、國家層級為輔。

前國家發展委員會副主任委員曾旭正以 3 個角度指出大學的社會參與之價值所在：第一、「利他」，大學作為地方的教育機構，應該對地方有所貢獻，與居民共同面對地方的問題；第二、讓專業有回饋的機會，正因專業源自於社會需求，讓真實的經驗及挑戰重新刺激專業，讓專業再次提升；第三、藉由與社會的真實接觸，或是發揮專業助人，使學生在實際的操作過程中挑戰自己，從事真實的學習[9]。

「大學社會責任」已成為國際趨勢，美國、英國、歐盟，以及日本等國家均已積極展開。日本及歐盟實例簡述如下。

2.1.1 日本

日本為因應人口減少、超高齡化社會來臨，以及地方與東京大都會之經濟差異日漸增大，而形成年輕就業人口由地方大量流向東京圈之情況，自 2015 年起，日本文部科學省推動大學與地方政府或企業合作，創造對學生有吸引力之就業場所，並且為了培育對當地有助益之人才，支持進行教育課程

改革，而實施「地方／知識基地的地方創生推進事業」(地(知)の拠点大学による地方創生推進事業，以下簡稱 COC+)，以達到促進城鄉均衡發展、人才培育、當地就業、產業深耕，及減少人口外流之目的。由於 COC+重視地方創生及發展，與大學社會責任的理念相同，故可稱 COC+是日本政府推動大學社會責任的手段之一。

日本文部科學省為執行 COC+，於 2015 年開始公開徵求各大學院校提案申請，經由書面審查、面試審查等階段，選出大學予以補助執行，補助期間最高為 5 年。依據日本文部科學省於平成 27 年（西元 2015 年）發布之 COC+公開招募說明，每校可申請件數為 1 件，每件補助金基準額為 6,800 萬日圓/年，且無上限額，惟考量補助期間結束後，該計畫依然能延續實行，爰採取特別方式：於補助年度之最末第 2 年，補助額減為當初預算額三分之二；補助年度之最末 1 年，補助額減為當初預算額三分之一[10]。本 COC+申請件數 56 件，經過書面審查及面試審查，通過核准 42 件，補助期間為 5 年。流程為：申請與核准（第 1 年）→持續追蹤（第 2 年）→期中評估（第 3 年）→持續追蹤（第 4、5 年），並於第 6 年施行補助結案後評估[11]。

以下列舉日本大學進行之計畫為例[12]：

一、岐阜大學：

成立地域教學中心」和「未來中心」，以醫學、獸醫、食品科學、綠能、金屬加工等學校資源，結合地方、社區及產業，與在地企業及地方政府合作；並以以課程調整與開設之方式，提出地域振興課程，使學生瞭解在地發展並與在地互動，以培育出跨領域整合人才。

離開岐阜縣就讀大學的學生約占七成，形成人口外流。對此現況，校方採取的方式是，大一新生必須修習「地域志向學」等相關課程，以瞭解地方所面臨的困境，進一步提出解決的方法。除此之外，校方以其醫學專業，並針對食品科學、智慧醫療、高齡長照等領域投入不少心力；以及岐阜縣在日本全國的工業和農林業方面，其產值為日本全國第三，具有相當重要之地位。經由發掘地方產業問題所在，校方調整教學方式，充分和地方融合。

校方並成立「地域協學中心」，透過不同領域的專家、企業、居民、學生進行對話，以瞭解地方需求。合作的地方政府有高山市、郡上市、岐阜市；產業則有三菱重工、人力銀行及地方金融機構等。而地方上面臨的真實問題，也能經由校方整合校內科系，進行研究以找尋解決方法，例如郡上市面臨人口減少，如何吸引人口回流和外地人定居，以及美濃柿子生產過剩，如何進行農產品加工與行銷等。此舉不但能為地方問題尋求解決之道，更是培育有用人才之最佳途徑。

二、滋賀縣立大學：

滋賀縣立大學結合鄰近之滋賀大學、成安造形大學、聖泉大學、琵琶湖學院大學，及琵琶湖成蹊體育大學共 6 校，共同規劃運作。一方面進行教育改革，透過 COC+ 之課程設計，邀請企業與地方團體與學生面對面，使學生瞭解地方發展；另一方面與當地政府與企業合作，提供實作教學、實習、雇用，進而使學生畢業後留駐於當地就業。至於地方課程，係設計為「地域共生論」、「地域溝通會話」、「近江樂座」的課程模組，由滋賀縣立大學建立，再輸出其他 5 校。

滋賀縣立大學的各學生團體，發起並投入多樣「關心在地」的活動。例如日本最大的湖泊——琵琶湖位於該校附近，湖內已有多樣外來入侵物種，破壞原有生態，學生由多面向著手，維護本地物種；以及日本三一一大地震後，建築系學生利用其具備之建築專業知識，於災區宮城縣南三陸町進行設計及建造木構造建築以支持重建[13]。

三、與救災及災後重建相關之大學社會貢獻

日本的「國立大學法人法」第 22 條規範國立大學法人可執行之業務，其中第 3、4、5、6 款包括受託研究、共同研究及與外界合作的研究教育活動、開設公開講座與提供社會終生學習機會、普及與活用研究成果、技術轉移與促進投資等，與「社會貢獻」有所連結。日本大學已施行之社會貢獻相關計畫，數量繁多，面向亦廣，以下謹就 2004 年之後，日本大學與救災及災後重建相關之社會貢獻例如下表所列[14]。

表 2-1 日本大學社會貢獻例（救災與災後重建）

校名	社會貢獻例
名古屋大學	中京圈地震防災 Home Doctor 計畫
廣島大學	地域防災網絡構築事業
山口大學	山口縣之社會基盤與防災整備相關的官學共同對策事業
三重大學	觀光地地震防災計畫
神戶學院大學	地震防災「社會貢獻活動支援士」資格
富士常葉大學	設立「環境防災學院」
關西大學	社會貢獻型都市校園（安全、防災、危機管理）
工學院大學	生命、連結、力量學生連攜型地域防災據點之構築
神戶大學	阪神・淡路大震災之震災文庫、足湯聯盟
金澤大學	2007 年能登半島地震救災
高知大學	南海大震災預演：自治體的防災準備
茨城大學	製作日本首見的地區「地質觀光地圖」，行銷觀光兼作為防災教育
和歌山大學	設立「學生自主創造科學中心」，利用當地間伐林之材料開發災害用燃料
岩手縣立大學	「你好嗎」電話報安系統 再生復興建材
德島大學	「地域防災推進員」養成講座
東北福祉大學	防災士養成計畫
東北學院大學	搶救文化資產計畫
筑波國際大學	災害互助手冊
神戶學院大學	神戶市長田區防災社區營造

（資料來源：[14]）

2.2.2 歐盟

歐盟在 2012 年時，提出歐盟大學社會責任架構(EU-USR)，定義歐洲的大學有責任採取透明化的策略和行動，正面影響社會和環境；而許多大學將聯合國永續發展目標(SDGs)的落實視為學校任務之一，提升未來與國際社會實踐對接之可能性。

以下列舉比利時及盧森堡進行之計畫為例[15]：

一、比利時哈瑟爾特大學：

哈瑟爾特大學與比利時之霍格肯波國家公園合作，於公園內設置四十餘個監視器，以瞭解歐夜鷹偏好的棲息地環境。根據所蒐集之基礎資料，提出歐夜鷹之保護區域。除此之外，該校田野研究中心規劃各類研究，如國家公園地面上之生態多樣性及系統功能研究，以及地面下相關活動觀察與研究。

該校環境科學研究中心亦曾經與當地高中合作，推展未來城市綠色屋頂計畫。鑒於高中學校經費有限，綠色屋頂材料費用由環境科學研究中心負擔，高中端則由學生協助安裝屋頂工程或是在協助過程中小型研究的資料蒐集。

二、盧森堡

盧森堡大學在永續發展方面，規劃 6 項活動課程，包括：(1)循環經濟專題研究、(2)永續發展專題研究、(3)工作坊和研討會、(4)永續創意發想午餐討論會、(5)不平等與其他專題研究、(6)十月永續月活動（選定特定 SDGs，安排演講、論文發表等），以培養學生學習永續發展，及獨立思考的能力。

該校亦設有「永續發展與社會創新」學程，包括：(1)核心課程：科學與公民面對永續挑戰，與社會企業與社會創新；(2)同儕團體計畫：主要用意在於製造學生走入在地、發現問題，並尋找解方；(3)輔助性課程：開設全球環境變遷之議題課程。此學程係用以培養跨越學科、多重學科之思維人才。

2.2.3 我國

教育部於民國 106 年發布「高等教育深耕計畫」[16]，強調大學教育應以培育對社會有用、能解決問題、具有跨領域綜整能力人才為第一要務，讓學生學有所用、感受「被社會需要」，且將「善盡社會責任」做為該計畫之四項目標之一，對於在地的產業、社區文化、城市與偏鄉等發展議題，大學應投入學界能量深耕在地，發揮其價值，促進區域發展，並帶動價值創造。該計畫願景分為「迎向未來」、「連結在地」及「接軌國際」等三階段，其中善盡大學公共社會責任包含於「連結在地」之內（見圖 2-1）。

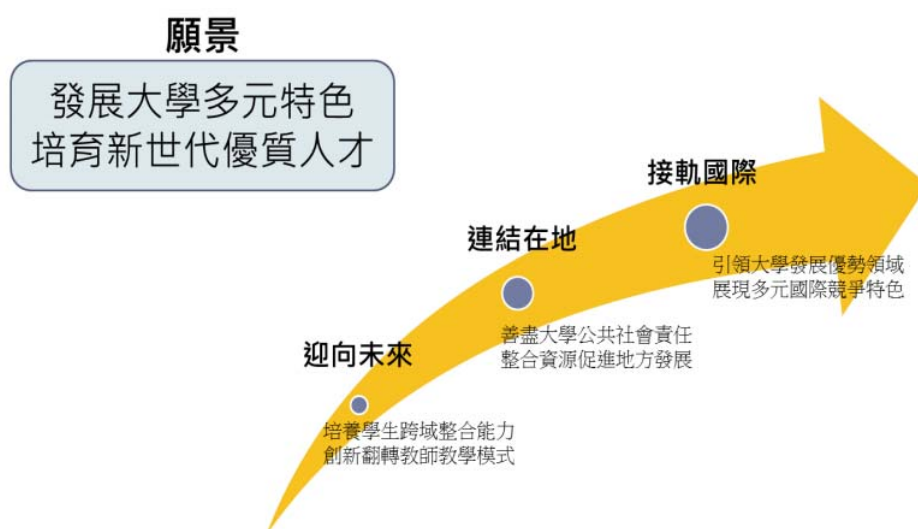


圖 2-1 高等教育深耕計畫規劃之發展願景

（資料來源：[16]）

該計畫係自 107 年 1 月至 111 年 12 月間執行，就目標三「善盡社會責任」方面，係以「提升大學對在地區域或社會之貢獻度」為其績效指標，衡量方式為「由學校自訂深耕在地，對區域產業、教育、生態保育、民主發展、長期照護、社區文化或城鄉等議題投入學校能量，促進在地活化，實踐社會責任之可檢核之成長目標」；其執行策略有以下 2 點，並將學校校務發展計畫與社會實踐計畫之契合度做為審查重點之一：

- 一、落實大學社會責任，推動師生社會創新：(1)發掘在地社區之人文特色及發展需求，協助師生社會參與及在地問題解決；(2)以跨系科、跨領域、跨校合作，促進學生場域實作學習與分享，創造城鄉、產學、文化發展創新價值。
- 二、強化區域產學鏈結，協助在地產業發展與升級：(1)聚焦區域產業需求促成關鍵技術開發，培育區域發展所需人才；(2)促進區域人才與研發供需對接，連結地方資源協助產業創新。

該計畫分為二期：第一期（民國 107 年至 108 年）以「在地關懷」、「產業鏈結」、「永續環境」、「食品安全與長期照顧」及「其他社會實踐」等五大議題，鼓勵大學提出能具體實現並促進在地連結、在地發展效益的計畫，並已核定 114 校 220 件計畫，實踐場域遍布全國各縣市；第二期（民國 109 年至 110 年）新增「地方創生」與「國際連結」兩類議題，以振興、創新產業，吸引人口回流，達成「均衡台灣」為目標，並鼓勵大學能與世界各大學對接，擴大國際合作視野[17]。

第三節 我國大學社會責任計畫案例

2.3.1 中興大學

中興大學提出 109~111 年度「浪愛齊步走：流浪動物減量與福祉實踐」之 USR 計畫。該計畫為延續中興大學十多年來之流浪犬貓絕育行動，以及基於對動物生命的關懷、謀求流浪動物的福祉，而延伸成多觸角、多面向的 USR 計畫。

該校發現，流浪動物在國內存在以下問題：(1)數量控制問題、(2)收容所動物醫療問題、(3)動物保護認知問題、(4)絕育成效問題、(5)國內認養率不足、(6)動物生命教育觀念之建立與加強。

中興大學為國內少數幾所設有獸醫學系的大學。該 USR 計畫正是獸醫系的師生們發揮所長，且連結在地需求的最佳實踐；結合校內資源（獸醫學系、動物科學系、中文系、附屬高級中學）、跨校跨領域（雲林科技大學創

意生活設計系、高雄科技大學文化創意產業學系、東海大學建學系、嘉義大學獸醫學系、中正大學政治學系、台南大學行政管理學系、屏東科技大學獸醫學系、弘光科技大學動物保健學士學位學程)，以及政府單位（臺中市動物防疫處）攜手合作，以臺中、彰化、嘉義、臺南及南投為實踐場域[18]，以流浪犬貓為議題，共同推動以下工作[19]：

- 一、醫療絕育：絕育、後送診療、獸醫師培訓（提供獸醫系學生實習機會）、偏鄉動物疾病調查、收容所動物疫苗接種。
- 二、教育宣傳：輔導關懷生命社團與中區各大學相似社團交流整合、各校動物福祉課程資訊整合交流、建築設計與動物友善共同空間課程規劃、后里動物之家社區活動規劃、文字創作、宣傳片製作、宣導遊戲教材、高中志工加入宣傳、舉辦系列講座等。
- 三、調查分析：人畜共通傳染病調查、流浪犬貓社會議題調查分析。
- 四、活動效能評估：效能評估、KPI 檢視。
- 五、提高認養機會：改善流浪犬貓健康狀況、給予流浪犬行為訓練、宣傳認養、舉辦領養活動。
- 六、動物臨終生命教育：提倡並執行犬貓臨終樹葬。
- 七、國際交流。

詳細執行內容及參與單位，可詳見圖 2-2。

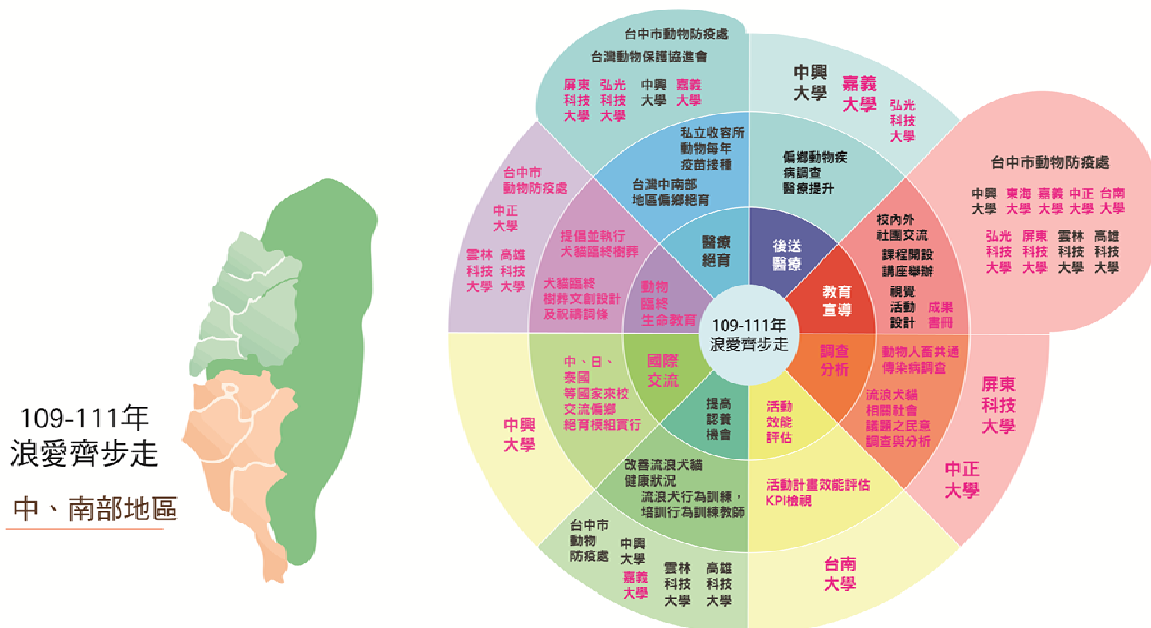


圖 2-2 國立中興大學 USR 計畫「浪愛齊步走」執行內容

(資料來源：[18])

此 USR 計畫團隊為國內唯一投入流浪犬貓絕育的獸醫系醫療團隊，多年來絕育近萬隻犬貓，成效有目共睹，並於民國 108 年 5 月成立全臺首座流浪犬貓專用醫療室，使傷病動物可以得到妥善的醫療照護，其前期 USR 計畫榮獲教育部所頒之「USR 最佳實踐獎」。可說是國內大學社會責任實踐之典範。

2.3.2 成功大學

民國 105 年 2 月 6 日，高雄美濃地區發生芮氏規模 6.4 地震，造成臺南地區傳出人員傷亡待救及大樓倒塌等多起災情，不僅是對硬體建設等造成有形破壞，也對居民心理產生無形的巨大壓力。身處臺南在地之成功大學，以其執行科技部之人文創新與社會實踐計畫之經驗與能量，結合該校之建築學系、都市計劃學系、心理健康與諮商等組成跨系團隊，並連結同處臺南之長

榮大學，參與「206 震災重建計畫」。除聯合學界力量之外，並尋求公部門、民間團體及其他學校，形成「官、學、民」之結合形態。

該計畫將主要場域分為 4 個，並各自連結相關議題。簡述如下[20]：

一、永康區高層集合住宅受災議題：

以大樓型社區之結構安全為主要議題。選出 4 棟類維冠金龍大樓之高風險建築物（2 棟倒塌、1 棟騎樓柱剪力破壞、1 棟電梯 RC 牆開裂，皆為九二一大地震前所建），以本所開發之結構抗震力初步評估方法 PSERCB 為工具，進行評估探究。此舉亦為配合營建署當時之「安家固園」計畫，對既有 6 層樓以上之建築物耐震性能予以關注。

二、玉井區玉田里透天厝受災議題：

以透天厝建築物受損劣化自主檢查為主要議題。由於大地震之後，土木、結構等專業技師需耗費相當時間始能完成社區建築物之災損鑑定，為減輕受災居民的心理壓力，以現有之社區志工隊施予「建物劣化自主檢測志工培訓課程」，逐步將原本未具備建築專業的志工培養成能夠記錄建築物劣化狀況之志工隊。冀希該團隊於未來大震災發生時，迅速初步收集建築物劣化調查資料，供專業技師進入災區前即可掌握情況，安排勘災鑑定之順序。

三、歸仁區歸仁國小師生心理重建議題：

以學校師生震後心理影響為主要議題。以歸仁國小為實作場域，發展「防災教育與心理重建輔導課程」，其三主題為震後心理重建、校園防災應變、校園防災地圖。除增加學生對災害應變之心理素質外，亦對教師進行心理重建及情緒調適課程，讓師生心理一起成長。

四、安南區溪頂里土壤液化受災議題：

以土壤液化致災區的緊急因應與重建為主要議題。該校震災重建團隊於參與市府舉辦之說明會中，發現市府與民眾溝通較為不足。為此，都市計畫系與建築系合作，蒐集並整合居民意見，以協助建立官民間之溝通平台為課程目標，舉辦不同主題工作坊、說明會與發表會，

並邀請專業人士與市府業務單位參與，以試圖建構大學、在地居民、公部門連結協調的震災重建模式。

該校震災重建團隊努力發展官學民聯結合作的在地重建經驗，其 3 年執行成果如下表。

表 2-2 成功大學 206 震災重建韌性社區執行成果

分年 議題	第 1 年 (因應急迫性需求)	第 2 年 (減災與準備)	第 3 年 (結合理論及科技)
玉井區玉田里透天厝受災議題	於玉井儲蓄互助社進行「建物劣化自主檢測」議題	玉井儲蓄互助社志工的再教育，持續安排相關學習課程，成立種子防災志工	- 建置建物劣化自主檢查機制之手機 APP，爭取建物損壞情形的紀錄時效與減輕專業人員負荷 - 協助企業發展因地制宜的企業防災持續營運計畫 - 將心理韌性結合防災教育的經驗具體化，發展結合教學內容、影音、桌遊材料等在地防災教育模組
歸仁區歸仁國小師生心理重建議題	進行「心理重建」議題融入防災教育等因應震後課題與需求的實作行動	發展適合不同年齡層的小型教案	
安南區溪頂里土壤液化受災議題	進行「土壤液化致災」議題	思考如何將「防災教育」結合於「關懷據點」的活動內容中，亦期待帶動社區志工團隊的組立	
其他	—	大學端建立震災重建教師社群，開設跨領域專業課程，以社區場域為學習場域，並協助社區建立專業知識與能力	

(資料來源：[21]，及本研究整理製表)

2.3.3 高雄第一科技大學（現為高雄科技大學）

高雄市有 52% 之土地面積屬於山地，由於人口稀少加上未能詳加規劃，使其發展能量偏低。該校以高雄六龜及桃源兩山地區為計畫場域，提出「義築桃花源·港都山線人文心風貌營建計畫」之 USR 計畫，於民國 107 年至 108 年以 2 年期間執行。

經該校盤點場域發展需求，訂出此計畫之三項實踐目標（吾愛吾鄉、青

年返鄉、第二故鄉)，以及五大願景（青年落地生根、凸顯區域產業、解決偏鄉議題、再造山線價值、地方永續創生），做為計畫之規劃主軸，其具體工作策略如表 2-3。又該校為達成此計畫之可行性，採「跨校、跨領域、跨單位」的合作模式進行實踐，其協力情況如表 2-4。

表 2-3 義築桃花源·港都山線人文心風貌營建計畫之目標、工作策略及願景

計畫目標	具體工作策略	計畫願景
吾愛吾鄉 第二故鄉	A1.辦理區域發展暨地方創生課程	青年落地深耕 解決偏鄉議題 再造山線價值
	A2.辦理偏鄉服務暨山居體驗營隊	
	A3.辦理暑期義築工程公益服務團	
青年返鄉 第二故鄉	B1.港都山線人文歷史資源盤點報告	凸顯區域產業 解決偏鄉議題 再造山線價值
	B2.港都山線產業發展資源盤點報告	
	B3.港都山線創生輔導規劃案	
	B4.大專生港都山線創生競賽	
吾愛吾鄉 青年返鄉	C1.數位學習與計畫成果網站	青年落地深耕 再造山線價值
	C2.八部合音媒體影視創作品	
青年返鄉 第二故鄉	D1.校園建物室內空間設計案	青年落地深耕 解決偏鄉議題 地方永續創生
	D2.區域防災總體設計規劃案	
	D3.永續環境公共建物建議報告	

註：加網底者與建築領域相關

（資料來源：[22]）

表 2-4 義築桃花源·港都山線人文心風貌營建計畫之協力情況

官方單位	學界	社會資源
六龜區公所 桃源區公所 高雄市教育局 高雄市工務局 高雄市水利局 高雄市原住民事務委員會 在地國中小學	高雄科技大學 • 環境與安全衛生工程系 • 國貿系 • 營建工程系 • 創新設計工程系 成功大學 • 工業設計學系 中山大學 • 海洋環境及工程學系 高雄大學 • 土木與環境工程學系 暨南大學 高雄師範大學 • 科學環境教育研究所 • 工業科技教育學系 建國科技大學 • 土木防災研究所 樹德科技大學 • 資訊工程系 輔英科技大學 • 護理系 中國科技大學 • 互動娛樂設計系	企業 • 工程業、建材業、…… 人民團體 • 土木技師公會、電腦教育發展協會…… 青創團隊 • 社會企業 大眾媒體 • 電視、報章……

(資料來源：[23]，及本研究整理製表)

表 2-3 之加網底工作項目與建築領域相關，以下謹簡述其內容[23]。

一、辦理暑期義築工程公益服務團：

本項目係對應場域訪視所得之重點議題「希望這邊能有符合家鄉文化的建築物，增加我們的室內活動空間也讓小朋友認識自己的文化」，於是有了在建山國小蓋起「建山書屋」的計畫。基於尊重原住民族文化，並讓學童參與設計發想，為本項目之出發點，特地於建山國小舉辦「2018 文化創意空間設計營」，讓學童勾勒及描繪出想像中的建築物。本建案施工分二階段進行。第一階段受限於怪手等大型機械無法進入現地，師生只能徒手整地、灌漿；第二階段的木結構工程，團隊

先在高雄科技大學將木料裁切與加工，再搬運到建山國小組裝。不可預期的狀況很多，學到的經驗及應變能力是課堂教不來的。建山書屋從基地勘查、設計到建造，歷程 6 個多月，業已於民國 107 年 8 月移交予建山國小，校方表示將做為布農族語的學校教室，長久目標成為布農族家屋與文化陳列、傳承之所[24]。

二、校園建物室內空間設計案

本項目係對應場域訪視所得之重點議題「學校（建山國小）教師宿舍是民國 64 年建成的，過於老舊會影響前來服務老師的意願，多一些熱情、而且能待好幾年的老師才能好好教小朋友」，於是以建山國小「教師宿舍與宿舍公共空間」為施作場域，進行校園建物室內空間設計工程，包含宿舍室內規劃設計、組合式家具設計等，執行期間內將邀請教師（使用者）一同參與設計，並將「布農風格」導入設計理念。

三、區域防災總體設計規劃案

本項目係對應場域訪視所得之重點議題「山區很容易發生地震，也容易遇到水災，但沒有完善且容易理解的防災規劃」，爰將此項工作定位為「協助在地居民建立防救災觀念與行動判視」，包括學校個人防災包與說明書、防災地圖、防災 SOP 及防災演練等設計與規劃。

該校營建工程系與廠商合作開發「結構物傾斜監測裝置」，當建築物出現異常傾斜量時，感測器將自動傳輸資料至監控平台並發出警報，再由決策中心評估是否啟動防災與預警機制。此舉可讓學校師生、社區居民面對地震、暴雨等天災發生時採取疏散避難等預防性作為，自主減災與防災[24]。

四、永續環境公共建物建議報告

本項目係對應場域訪視所得之重點議題「山區的生活很常是跟親朋好友一起待在公共建築物（教會、公所等），但很擔心不清楚這些建築物是否安全」，執行團隊規劃針對場域內之公共建物，進行現況調查報告，由團隊人員會同建物專責單位檢視建築材料之現況與劣化情形，並擬定改善建議對策。

2.3.4 臺灣大學

臺灣大學於民國 109 年 6 月 23 日發表《大學社會報告書》，對外揭露該校於研究、教學、服務與校園治理等四面向，落實社會責任之努力及社會貢獻績效，同時呼應教育部大學社會責任實踐計畫及聯合國永續發展目標。

該校設有「校務研究暨社會責任辦公室」並成立 USR 委員會。該辦公室分設 4 個小組，與其對應之 USR 議題為：(1)校務小組（永續治理、校務基金永續投資）；(2)學術與產業創新小組（臺大領導性學術成果、產學發展與創新創業）、(3)環境與氣候變遷小組（資源效率、校園環境、氣候變遷）；(4)社會小組（終身學習、社會關懷與文化永續）。校方承諾《大學社會責任報告書》將每 2 至 3 年更新，作為臺灣大學持續前進的標準，足見「大學社會責任」已受國內大學重視。圖 2-3 顯示臺灣大學 USR 委員會之地位與受重視之程度。

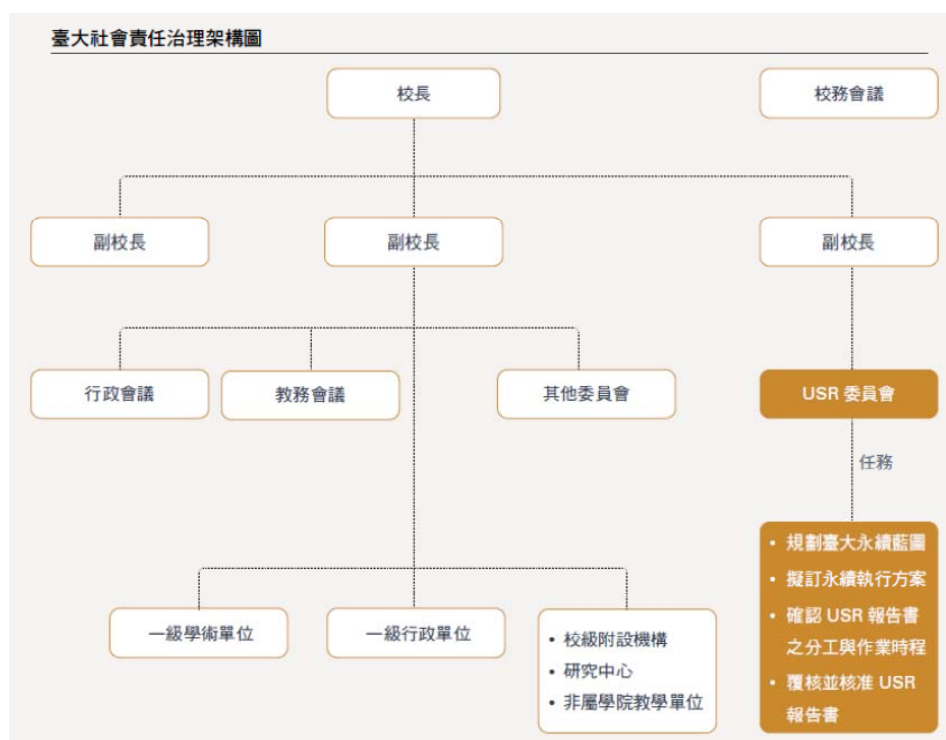


圖 2-3 臺灣大學社會責任治理架構圖

（資料來源：[25]）

第三章 本所建築工程技術科技計畫簡介

本所執行與建築工程技術之相關研究，自民國 78 年配合「中華民國產業自動化計畫」之營建自動化科技計畫開始，陸續進行有關建築物結構與耐震、風工程、建築材料、整建維護等課題，並以此延伸觸角，研究建築工程相關領域議題。由於本所執行與建築工程技術相關之科技計畫已進行逾 20 年，研究範圍廣闊，且考量建築技術在此期間已有長足進化，爰本研究以民國 104 年迄今（計 6 年）之研究成果，進行盤點整理與探討。本所建築工程技術相關科技計畫之歷程見圖 3-1，科技計畫辦理緣由見表 3-1，可知營建材料、建築工程自動化與電子化、建築結構耐震及風工程等課題，於民國 96 年起合併為 1 個大型科技計畫，並分別以子計畫之方式呈現。

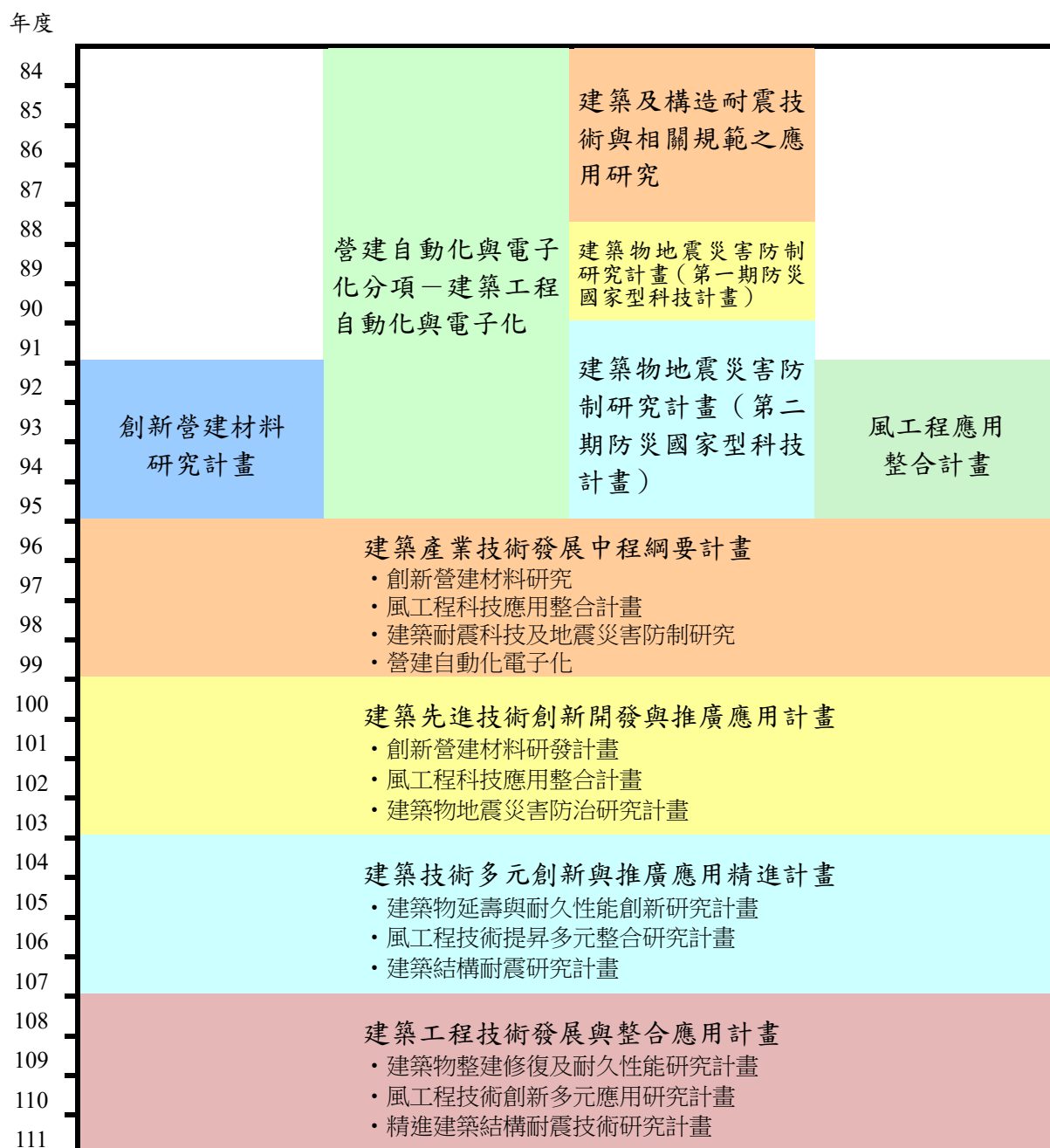


圖 3-1 本所建築工程技術相關科技計畫之歷程

（資料來源：本研究繪製）

表 3-1 本所建築工程技術相關科技計畫之辦理緣由

計畫名稱	辦理緣由
建築及構造耐震技術與相關規範之應用研究	因應災害防救方案
建築物地震災害防制研究計畫	因應 921 震災及建築物實施耐震能力評估及補強方案
營建自動化與電子化分項—建築工程自動化與電子化	配合產業自動化及電子化推動方案
創新營建材料研究計畫	依國科會建議
風工程應用整合計畫	為建立風雨風洞自主實驗及檢測能力
建築產業技術發展中程綱要計畫	延續先前耐震、自動化、風工程、創新材料等計畫
建築先進技術創新開發與推廣應用計畫	
建築技術多元創新與推廣應用精進計畫	
建築工程技術發展與整合應用計畫	

（資料來源：[26]，及本研究整理）

以下以本所民國 104~107 年「建築技術多元創新與推廣應用精進計畫」及民國 108~111 年「建築工程技術發展與整合應用計畫」進行重點介紹。

第一節 建築材料、整建維護及其他課題

建築物就如同人的生命一樣，皆會生老病死與年壽限制，並且會隨著使用年數、人為或自然環境因素，影響其安全性或服務水準，甚而縮短使用壽命。國內建築物多呈現出老態，對改善有迫切需求，然而建築物並非一般民生消耗品，可以很簡易地以更換新品的方式來繼續提供服務功能；再者，建造一棟建築物，需要消耗大量的資源，同時亦消耗大量的能源，且未來拆除時，會有大量廢棄物產生。本所利用民國 70~90 年之建築物資料解析結果顯示，國內的建築物生命週期約為 30~40 年，與日本相近，但與歐美地區住宅平均壽命相比，不及一半。以舊建築更新再利用之思維，即是以整建代替拆除重建的作法，來延長建築使用年

數，進而以較少的花費保存既有建築資源及其固有能量，並減少廢棄物產生，充分契合今日強調環保永續之主流思考，亦是較多人能夠負擔得起的都市更新模式。

國內已有相當大比例的建築物逐漸邁入老化，受到人為與環境因素影響，建築構件發生劣化、龜裂及腐蝕等情形，造成安全性及服務水準降低，對生活品質及生命安全保障影響甚鉅。對於既有建築物結構，應適時有效的健檢，評估老劣化對結構性能之影響，透過修復技術使其恢復功能，以延長建築物壽命。

3.1.1 研究重點

一、民國 104~107 年

關於建築材料、整建維護等課題，於此「建築技術多元創新與推廣應用精進計畫」4 年計畫中為子計畫「建築物延壽與耐久性能創新研究計畫」，其研究重點包括[27]：

- (一) 建築物延壽策略與構件修復：針對環境、材料及施工所造成劣化，進行機理探討並提供維修技術及策略，延續建築物壽命。
- (二) 建築物耐久性能檢測與設計：探討非破壞性檢測技術與材料耐久性能，建立完善評估系統模式，瞭解建築物在生命週期各階段品質，並制訂準則評估以延長年限。

二、民國 108~111 年

關於建築材料、整建維護等課題，於此「建築工程技術發展與整合應用計畫」4 年計畫中為子計畫「建築物整建修復及耐久性能研究計畫」，其研究重點包括[28]：

- (一) 建築物延壽與整建修復：應用雲端運算技術並研發綠色修復材料及整建工法，建立安全檢查、修復技術等周全步驟及有效做法，以能維護廣大民眾安全，兼顧市容。
- (二) 建築物及構件耐久性能：建立北部都會區之建築常用材料大氣腐蝕/侵蝕資料，用以長期維持建築物服務品質，減少修繕頻率。

彙整民國 104 年至今(109)年之建築材料、整建維護等相關研究計畫主

題，可將其歸納為外牆飾材、建築物整建、耐久性/老劣化、建築材料、工法及其他等 5 類。相關研究計畫清單，及其內容/預期成果效益等，詳見表 3-2 及附錄一。

表 3-2 本所建築材料、整建維護等課題之研究計畫（民國 104～109 年）

主題分類		研究計畫名稱
外牆飾材	瓷磚	104A1 磁磚水泥質黏著劑性能相關國家標準研究 105A2 外牆瓷磚接著施工技術手冊研擬 105A4 建築外牆飾面材料安全檢查機制建立之研究 106A3 建築外牆瓷磚非破壞性檢測之研究—以紅外線熱顯像技術結合無人飛行載具為例 107A2 建築物外牆瓷磚劣化改修及替代工法研究
	石材	106A2 建築物外牆石材施工規範研擬
建築物整建		104A3 建築物管線滲漏檢測技術手冊與修護對策之研究 105A3 建築物防水設計技術建立之研究 109A1 鋼筋混凝土梁構件之鋼筋腐蝕斷面補修工法研擬
耐久性/老劣化		104A2 集合住宅老劣化態樣調查與改善策略研究 105A1 混凝土與鋼材表面被覆材之加速耐候實驗與現地曝曬實驗場規劃研究 106A1 混凝土與鋼材表面塗裝系統之耐候性能量化分析與使用年限研究 108A1 鋼筋混凝土建築結構耐久性能診斷技術手冊研擬
建築材料		107A1 高飛灰摻量混凝土與鋼筋間握裹強度之研究 108A2 卜作嵐摻料對再生混凝土與鋼筋間界面過渡區影響之研究
工法及其他		108A3 中長期避難收容場所整體配置規劃及組合屋設計研究 109A2 既有建築物地下室拆除重建工法之研究

註：研究計畫名稱前之編號，可對照附錄一查看。

（資料來源：本研究整理）

3.1.2 重要成果[29, 30]

- 一、建立之影響建築使用壽命之評估表，進行劣化態樣調查，並發現老劣化之主要問題，並提出具體延壽改善技術與策略建議。
- 二、建立現地外牆瓷磚黏著施工綱要規範來避免施工不當造成黏著失敗，改善國內建築物外牆瓷磚掉落導致人員傷亡，並能減少掉落後要重新黏貼的經費並減少材料的浪費。
- 三、建立建築外牆飾面材料安全檢查機制並研擬外牆瓷磚接著施工技術手冊，就技術面與制度面完成安全檢查機制和技術手冊，可供業界執行保養檢查或新建工程強化接著技術。
- 四、就建築工程常見之漏水現象，建立防水技術方法。
- 五、建立建築物外牆石材施工規範。
- 六、混凝土與鋼材表面塗裝系統之耐候性能量化分析與使用年限及，有利於進行鋼筋混凝土與鋼材耐久設計之基礎研究。
- 七、以無人機空拍攝影取像，並開發遙控紅外線技術進行高層建築物外牆瓷磚剝落損傷定量非破壞性檢測，將檢測擷取數據上傳雲端進行瓷磚剝落損傷診評估，建立量化可靠度高、成本較低及全面性高層建築物外牆瓷磚損傷檢測方法。
- 八、進行建築物外牆瓷磚劣化改修研究，並提出替代工法以進一步提升國內外牆改修工程品質。
- 九、進行高飛灰摻量混凝土與鋼筋間握裹強度研究，以瞭解飛灰於鋼筋混凝土之使用效能，進而達成資源再利用與環保永續目標。
- 十、建立鋼筋混凝土建築結構耐久性能診斷準則及手冊，以推動建築物之耐久性診斷及維護。
- 十一、探討摻加卜作嵐材料之混凝土抗壓強度及鋼筋握裹強度之相關混凝土配比設計，以飛灰、爐石取代部分水泥拌製混凝土，改善界面過渡區品質。

第二節 建築風工程課題

臺灣位於強震、強風區域，深受地震與颱風的影響。由於都市的發展趨勢，建築物朝向高層化與高密度化開發，都市微氣候與環境風場的改變已不容忽視，明顯的現象包括熱島效應、空氣品質不佳、通風不良，以及擾人的局部強風風場等；又建築結構在高層化與輕量化後，風力對結構安全、舒適性之影響亦較地震力更為重要。

帷幕牆作為建築物之外牆，其氣密性及水密性與空調耗能、隔音性能、滲漏水等建築物問題直接相關，又遇有強風侵襲時之耐風安全性如何，皆有必要深入探討。

「再生能源」是近年全球努力的議題，國內經濟部亦發布「建築整合型太陽光電發電設備示範獎勵辦法」，以推動太陽能光電板於建築物上之利用。本所已於民國 104 年展開相關研究，除針對單片太陽能光電板之面板及支架受風壓風力進行研討外，亦討論屋頂型陣列式光電板群聚時之風力發展特性。研究成果有利於政府發展太陽能產業，協助業界以最小成本，達到最安全的抗風效果。

3.2.1 研究重點

一、民國 104~107 年

關於建築風工程課題，於此「建築技術多元創新與推廣應用精進計畫」4 年計畫中為子計畫「風工程技術提昇多元整合研究計畫」，其研究重點包括[27]：

- (一) 實驗技術品質提昇與發展：提昇既有實驗及數值模擬技術引入認證，開發新型量測與比對技術，供修訂簡化設計規範，建立風工程領域試驗標準。
- (二) 建築環境風場影響與選址評估：針對強風區域潛勢評估與本土化極值風速模式的建構，進而探討基地開發選址方式與高層建築物舒適性與抗風能力，有效建立風環境管制方式。
- (三) 多元化跨領域應用研究：整合建築結構、建築防火、綠建築、能源再生應用、複合性災害、環境評估等技術與應用研究，有效利

用各項資源，營造舒適的生活空間。

二、民國 108~111 年

關於建築風工程課題，於此「建築工程技術發展與整合應用計畫」4 年計畫中為子計畫「風工程技術創新多元應用研究計畫」，其研究重點包括[28]：

- (一) 精進風場量測與模擬技術：精進既有風洞實驗與數值模擬能量，並開發實場量測技術與新型量測技術，確認實地風場特性，據以修正耐風設計規範，並協助業界產品開發驗證。
- (二) 強化都市環境風場流通評估：有效建立風環境管制方式，形塑都市通風廊道，促進通風效益，以減緩都市熱島問題，達成節能減碳之目標。
- (三) 應用風場特性跨領域研發：應用通信、雲端及 AI 並結合 BIM 等技術，開發智慧風場與能源再生檢測應用等跨領域技術，達到風能有效利用與開發之雙重效益。

彙整民國 104 年至今(109)年之建築風工程相關研究計畫主題，可將其歸納為建築物耐風設計、風環境、帷幕牆、太陽能光電板、風洞試驗、建築物附置物、風洞實驗室等 7 類。相關研究計畫清單，及其內容/預期成果效益等，詳見表 3-3 及附錄二。

表 3-3 本所建築風工程課題之研究計畫（民國 104～109 年）

主題分類		研究計畫名稱
建築物耐風設計		104B3 建築物耐風設計規範及解說技術手冊研擬 105B2 建築耐風設計規範風速模式探討及設計風速修訂研究 105B3 建築物耐風設計系統程式開發研究 106B3 結構物風力作用與動態時頻分析研究 108B3 建築物耐風設計規範之基本設計風速修訂研究 109B4 國際耐風設計規範局部風壓係數之本土化擬合研究
風環境	都市地區	104B1 都市地區風環境流通效應影響評估分析研究 107B1 跨不同地況區域之風廊建置分析及都市通風環境評估 108B2 植栽降低都市環境強風之效果評估與設計原則研究
	建築	105B4 應用高精度數值地形模型進行 CFD 風場模擬
	通風	107B2 具有頂蓋之挑空中庭建築物自然浮力通風研究 108B1 都市戶外通風效益分析與推動策略研議 108B4 風速實場量測最佳化建築物自然通風效率即時資訊平台開發研究 109B1 建築物自然通風量計算評估手冊之研擬
帷幕牆		104B4 帷幕牆現地試驗方法國家標準化研究 106B1 帷幕牆系統結構耐風設計手冊研擬
太陽能光電板		104B2 陽光屋頂耐風評估與設計準則 105B1 建築物整合太陽能光電板外牆耐風設計研究 106B2 低層平屋頂建築剪切流生成對陣列式太陽能光電板風荷載影響研究 108B5 太陽光電系統之耐風設計規範研擬
風洞試驗		106B4 高層建築物柔性氣彈模型風洞試驗研究 107B3 應用風洞試驗進行建築結構物等值靜載重評估研究
建築物附置物		106B5 建築物附置物之耐風設計評估研究
風洞實驗室		109B2 風洞實驗室不同縮尺流場之地況模擬研究 109B3 整合擴增實境 AR 及 CFD 以建構風洞實驗室流場可視化技術研究

註：研究計畫名稱前之編號，可對照附錄二查看。

（資料來源：本研究整理）

3.2.2 重要成果[29, 30]

- 一、針對臺灣建築條件與環境，研擬建築物耐風設計技術手冊，供業界於規劃設計時之參考。
- 二、以板橋江子翠地區作為選定之都會區域，並針對此區域進行縮尺模型試驗與模擬風場的研究。研究中所採用之風洞試驗方法與程序可作為未來擬定適熱環境舒適評估風洞試驗方法與程序之重要參考。
- 三、出版建築物耐風設計手冊及開發耐風規範視窗程式，將我國建築物耐風設計規範及解說之相關繁複公式透過流程化、圖像化使其簡單易於理解，並將繁複公式設計成視窗程式，免於冗長的計算並確保設計品質，達到簡捷、安全設計之目的。
- 四、研擬行人環境風場數值模擬準則及 CFD 模擬準則，供執行評估人員有一致的依循方法，以利行人風場環境影響評估或都市設計審議之引用參考。
- 五、進行高層建築物柔性氣彈模型風洞試驗研究。
- 六、進行建築物附置物之耐風設計評估研究。
- 七、編撰帷幕牆系統結構耐風設計手冊。
- 八、探討具有頂蓋之挑空中庭建築物的熱浮力通風，用以設計中庭頂蓋，達到降低建築物能耗。
- 九、探討都市通風效益，有助都市風廊以及低風速風險分佈區之劃定，降低氣候變遷所造成的衝擊。
- 十、探討動態受風過程轉換為同等效果的靜態數值，可利於後續結構設計，以及實驗室檢測能量及公信力。
- 十一、開發「實場資訊量測系統」自動收集室內外通風環境資訊，並可將資訊整理上傳至資料庫，為後續最佳化通風決策提供依據之目標。
- 十二、以平屋頂距置型太陽能光電系統之擬議規範草案為基礎，擬訂地面距置型太陽能光電系統之耐風規範條文。

十三、藉由基地通風率以及對基地內建築棟距地管制，利用不同百分比地基地通風率進行敏感度分析以提供後續建築規劃之發展。

十四、選定台灣欒樹、瓊崖海棠等 3 個典型樹種，經由風洞試驗量測資料之驗證以建立足以準確模擬地面風場的數值模式，並歸納出排樹植栽減風設計的原則，供都市建築區排樹植栽減風規劃與設計之參考。

十五、利用模擬風速直接計算臺灣無測站地區各鄉鎮的強風發生機率和基本設計風速，提出新的設計風速建議值。

第三節 建築結構與耐震課題

建築結構安全性始終是眾所關心的焦點，特別是地震來臨，建築物能否承受地震力而能繼續提供人們居住生活之所需，是工程人員最重視的問題。對於建築物耐震議題，早於民國 82 年 2 月本所於籌備處時期即委請臺灣大學洪宏基教授主持 6 次規劃會議，並針對全國大專院校相關教授發出調查表，擬訂出六大主題：(1)法令規範研究、(2)行政體系、(3)建築耐震評估、(4)鋼筋混凝土房屋補強技術、(5)耐震設計施工及材料，以及(6)都市震災損害度評估[31]。除第 6 項主題屬於都市尺度之損害評估，非屬建築工程技術領域，其餘 5 項主題為本所建築結構與耐震課題之科技計畫研究課題規畫之一貫骨幹。

民國 104 年以降，國內歷經芮氏規模 6.6 之高雄美濃地震（民國 105 年）及芮氏規模 5.8 之花蓮地震（民國 107 年）等 2 次 0206 地震，均造成房屋倒塌毀損、人員傷亡之災情，更提高國內各界對既有建築物之設計、施工與改修能否合乎耐震要求之關注。本所對此亦進行相關課題之研究，並於實務上有效協助地方政府進行建築物耐震能力之評估。

3.3.1 研究重點

一、民國 104~107 年

關於建築結構與耐震課題，於此「建築技術多元創新與推廣應用精進計畫」4 年計畫中為子計畫「建築結構耐震研究計畫」，其研究重點包括[27]：

- (一) 高性能結構系統及構件耐震性能研究：開發高性能與新型耐震系統及構件，提昇建築結構耐震能力方法，供法規修訂參據，支援建築新工法與新技術之研發與檢測需求。
- (二) 建築耐震相關規範及技術手冊強化研究：研修建築物耐震相關設計與施工規則與規範，編訂技術手冊，提昇新建建築結構耐震技術與施工品質。
- (三) 耐震能力提升與評估技術精進及多元應用推廣：整合耐震評估與補強相關技術，加強既有建築物耐震能力。

二、民國 108~111 年

關於建築結構與耐震課題，於此「建築工程技術發展與整合應用計畫」4 年計畫中為子計畫「精進建築結構耐震技術研究計畫」，其研究重點包括[28]：

- (一) 建築耐震相關法令制度及技術手冊研修訂：研修訂建築耐震相關法令制度，以確保新建建築結構耐震技術與施工品質。提升醫院、消防及警務等關鍵設施建築物防震耐災能力。
- (二) 耐震能力評估與階段性補強法令研修：研修老舊建築物耐震性能評估補強法令，開發中層 RC 建築階段性補強技術。
- (三) 耐震能力提升技術精進及推廣：可藉由舉辦座談會、研討會或講習會等，展現相關研究成果。

彙整民國 104 年至今(109)年之建築結構與耐震相關研究計畫主題，可將其歸納建築物耐震評估、建築物補強技術、建築物耐震研究、規範/法規/標準、鋼筋續接器、填充混凝土箱型鋼柱、木構造、天花板、新式研發等 9 類。相關研究計畫清單，及其內容/預期成果效益等，詳見表 3-4 及附錄三。

表 3-4 本所建築結構與耐震課題之研究計畫（民國 104～109 年）

主題分類		研究計畫名稱	
建築物耐震評估		105C2	鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用
		106C1	鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究
		106C2	鋼結構耐震能力詳細評估方法與示範例之研擬
		107C1	鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用
建築物補強技術		105C1	鋼筋混凝土建築結構耐震補強技術與示範例之研擬
		106C4	中高樓層建築非韌性 RC 配筋柱擴柱補強技術研究
建築物耐震研究	低矮鋼筋混凝土建築	104C3	沿街店鋪住宅結構系統耐震設計技術手冊研究
		105C4	低矮 RC 建築以非矩形斷面柱提升耐震性能之實驗研究
	中高樓層建築	106C4	中高樓層建築非韌性 RC 配筋柱擴柱補強技術研究
		106C5	中高樓層建築軟弱層及扭轉不規則效應評估研究
		108C3	應用非線性動力分析法於中高樓層軟弱層及扭轉不規則建築之詳細耐震能力評估
		109C1	鋼耐震間柱結構系統設計準則與性能評估方法研擬
	其他	108C2	鋼筋混凝土柱梁偏心接合之耐震抗剪強度檢討
規範/法規/標準		105C3	混凝土結構技術規範之修正研擬
		106C3	建築物基礎構造設計規範之修正研擬
		107C2	既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法之研擬
		107C3	既有老舊供公眾使用私有建築物耐震評估補強法規制度之研擬
		107C4	建築物消能元件等構件性能試驗標準之研究
		108C4	因應國際規範修訂與國內近斷層地震效應對於國內隔減震建築設計規範之研修考量
鋼筋續接器		106C6	建築工程鋼筋機械式續接性能基準及驗證研究
		109C2	高強度鋼筋機械式續接性能合格標準及驗證研究
填充混凝土箱型鋼柱		104C2	填充混凝土箱型鋼柱撓曲合成行為研究
		105C2	鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用

主題分類	研究計畫名稱
木構造	108C1 木構造建築物高度、樓層數相關設計規定檢討研究
天花板	104C1 建築物非結構構材—大面積暗架天花板耐震性能檢討
新式研發	109C3 降低營建人力需求構造研發—多單元鋼管鋼網牆之強度與韌性

註：研究計畫名稱前之編號，可對照附錄三查看。

（資料來源：本研究整理）

3.3.2 重要成果[29, 30]

- 一、完成測試多牆構架系統（兩跨兩層樓開口牆試體），該系統代表典型沿街店鋪式住宅屋後一、二樓外牆構架設計，試驗結果顯示典型一樓弱層破壞現象，驗證 921 大地震所觀察之沿街店鋪式住宅破壞行為。
- 二、以大型力學試驗設備執行實尺寸試驗研究，可作為技術規範或施工準則之修訂依據。
- 三、開發鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台，可將耐震能力評估結果儲存於雲端資料庫內，政府建管單位可透過此平台達到資料檢視、分析、統計與管理之功能，作為後續大數據(Big Data)分析之依據，達到災害管理的目的，讓資料能夠做更有效率的應用。
- 四、研修建築物基礎構造設計規範及提昇中高樓層建築之耐震性能研究。
- 五、研擬「鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估表」及相關理論推導與應用，評估內容包含定性及定量兩部分。
- 六、研擬鼓勵性策略及強制性法規，以提高推動既有老舊供公眾使用私有建築物實施耐震評估補強成效。
- 七、開發鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發，以擴充現行 PSERCB 之應用性。

- 八、檢討國內住宅大樓實務上常見之柱梁偏心接合，其耐震抗剪強度係數及寬度公式是否適當。
- 九、提出國內隔減震建築設計規範之修正對策，以達到與全球並駕齊驅之目標，並同時兼顧本土特性與有效解決品管不良問題。
- 十、針對建築技術規則及木構造建築物設計及施工技術規範，提出木構造規定之相關建議。

第四章 本所建築工程技術研究計畫之篩選

第一節 教育部推動之重點議題

前面第一章曾介紹，我國的 USR 計畫係由教育部於民國 106 年開始試辦，民國 107 年正式推動。USR 計畫旨在鼓勵大學落實社會責任，強化大學貢獻城鄉均衡發展之在地連結及合作，藉由教師帶領學生串聯跨領域、跨團隊及跨校能量，並結合地方政府及產業資源，共同促進在地產業聚落、社區文化創新發展，進而培養新世代人才對真實問題的理解、回應與採取實踐行動能力，藉以增進在地認同，激發在地就業或在地創業的意念，活絡地方成長動能，促成區域創新。我國 USR 計畫之推動是以「在地連結」與「人才培育」為核心，以人為本，從在地需求出發。現階段為推動第二期（109～111 年），以加強引導大學將「大學社會責任」融入校務治理架構，並接軌聯合國推動永續發展目標(SDGs)，協助在地永續發展，促進社會創新[32]。

教育部於第一期（107～108 年）USR 計畫推動，分為三種補助類型：(1)種子型：屬「問題界定和概念發想」；(2)萌芽型：屬「方案試行和概念驗證」；(3)深耕型：屬「規模擴大和模式推廣」。校方依其提案計畫成熟度，申請適合之類型，並與以下五個議題擇一進行：(1)在地關懷、(2)產業鏈結、(3)永續環境、(4)食安與長照、(5)其他社會實踐。

教育部在今(109)年接續展開第二期之推動階段，將申請補助 USR 計畫者分為「大學特色類」及「國際連結類」等二類，簡要分述之[32]：

一、大學特色類計畫：

本類計畫接續第一期之議題，並配合社會發展需求，調整為六大議題，並如前面所述，接軌聯合國推動永續發展目標(SDGs)。本類申請計畫須就六大議題中擇一做為主題，並於 SDGs 第 1～16 項目標中，至多挑選 3 項目標。

六大議題及其涵蓋範圍、相對應之 SDGs 目標，見下表 4-1。

表 4-1 六大議題及其涵蓋範圍、相對應之 SDGs 目標

議題項目	涵蓋範圍	相對應之 SDGs 目標
在地關懷	弱勢照顧、優質教育、數位學伴、非營利幼兒園等	1.消除貧窮 4.優質教育 10.減少不平等
永續環境	防災、地層下陷、極端氣候、水資源枯竭、水下及陸上生物保育等	6.乾淨用水及衛生 7.可負擔及乾淨能源 13.氣候行動 14.水下生物 15.陸地生物
產業鏈結與經濟永續	產業發展、就業及人口提升、糧食永續等	2.零飢餓 8.合宜工作與經濟成長 9.產業、創新和基礎設施 12.負責任的消費及生產
健康促進與食品安全	長期照護、食品安全、國中小學營養午餐、銀髮族全方位健康促進等	3.良好健康與福祉
文化永續	文化保存、本土文化推廣、文資保存與修復、原住民族文化、多元文化等	11.永續城市與社區
其他社會實踐	其他具社會實踐意涵之特色議題	5.性別平等 16.和平、正義與強大機構

(資料來源：[32])

二、國際連結類計畫：

本類計畫目的在於鼓勵延續第一期 USR 計畫之成果，接軌國際重要議題與場域進行實踐，進而提升國內大學之國際影響力，培育具國際視野之新世代人才；所提之 USR 計畫內容應包含「國內社會實踐規劃」與「國際連結規劃」兩部分，並突顯臺灣價值之主題。

綜上，大學特色類及國際連結類計畫之重點如表 4-2。

表 4-2 第二期（109-111 年）大學社會責任實踐計畫之重點議題及 SDGs 目標

	大學特色類計畫	國際連結類計畫
重點議題	1.在地關懷 2.永續環境 3.產業鏈結與經濟永續 4.健康促進與食品安全 5.文化永續 6.其他社會實踐 以上擇 1 個議題進行	原第一期萌芽型或深耕型計畫議題之延續並可突顯臺灣價值之主題。
SDGs 目標	對應上述重點議題，於 SDGs 第 1 至 16 項目標中，至多挑選 3 項目標。	1.於 SDGs 第 1 至 16 項目標中，挑選 1 項目標進行規劃。 2.針對第 17 項「SDGs 夥伴關係」提出相應工作規劃。

（資料來源：[32]）

第二節 本所研究計畫之對應及篩選

依據前一節的說明，USR 計畫申請補助之類型分為大學特色類之國際連結類。基於國際連結類必須為第一期萌芽型或深耕型之延續性推動計畫，不適用於新申請之計畫主軸工作，爰以下本所 104 年至 109 年研究計畫之對應，係以大學特色類之規劃條件為考量。再次整理大學特色類計畫之規劃考量條件：

一、核心：在地連結、人才培育

二、重點議題（擇 1 個進行）：在地關懷、永續環境、產業鏈結與經濟永續、健康促進與食品安全、文化永續、其他社會實踐

三、SDGs 目標（至多擇 3 項）：1.消除貧窮、2.零飢餓、3.良好健康與福祉、4.優質教育、5.性別平等、6.乾淨用水及衛生、7.可負擔及乾淨能源、8.合宜工作與經濟成長、9.產業、創新和基礎設施、10.減少不平等、11.永續城市與社區、12.負責任的消費及生產、13.氣候行動、14.水下生物、15.陸地生物、16.和平、正義與強大機構

本所 104 年至 109 年研究計畫，分為：(1)建築材料、整建維護等課題、(2)建築風工程課題、(3)建築結構與耐震課題，其與前述之核心、重點議題及 SDGs 目標之對應結果如附錄四。

畢竟 USR 計畫之實作者以學生為主，宜考量學生之技術能力、經驗程度，選擇適合之計畫內容（例如輔佐專業人員進行前置作業）；而且交予大學生實踐的計畫，以執行案件數量較大、非高危險性、無需過於高深的專業知識、提高大學生的參與感等類型較為合適；另外必須考量建築工程技術領域，涉及民眾生命安全，不是每個研究成果皆適合交由學生執行，也要顧及學生之學識程度與執行上的安全性，激發學生興趣與成就感。所以，為篩選本所研究成果使之與 USR 計畫結合，除以核心、重點議題及 SDGs 目標為考量要項之外，並排除成果內容及執行上涉有「A.不具備在地連結之特性」、「B.不具備人才培育之特性」、「C.案量少，難以大規模執行」、「D.具爭議性」、「E.有安全顧慮」、「F.偏向研究分析性質，或未達可執行階段」、「G.較缺乏與 SDGs 之對應性」、「H.具高度專業」等 8 項成分，俾利計畫順暢執行。

根據附錄四之分析結果，將其適合與 USR 計畫結合之本所建築工程技術研究計畫（共 10 案計畫）整理如下表 4-3。

表 4-3 適合與 USR 計畫結合之本所建築工程技術研究計畫

研究計畫名稱	核心	重點議題	SDGs 目標
建築材料、整建維護等課題			
104A2 集合住宅老劣化態樣調查與改善策略研究	在地連結 人才培育	文化永續 (產業鏈結與經濟永續)	#9、#11、#12 (#13)
105A4 建築外牆飾面材料安全檢查機制建立之研究	在地連結 人才培育	文化永續 (產業鏈結與經濟永續)	#9、#11、#12
106A3 建築外牆瓷磚非破壞性檢測之研究—以紅外線熱顯像技術結合無人飛行載具為例	在地連結 人才培育	文化永續 (產業鏈結與經濟永續)	#9、#11、#12
108A1 鋼筋混凝土建築結構耐久性能診斷技術手冊研擬	在地連結 人才培育	產業鏈結與經濟永續 (永續環境) (文化永續)	#12 (#9,#11,#13)
108A3 中長期避難收容場所整體配置規劃及組合屋設計研究	在地連結 人才培育	永續環境 產業鏈結與經濟永續 (健康促進與食品安全) (文化永續)	#12、#13 (#3、#9、#11)
風工程課題			
106B5 建築物附置物之耐風設計評估研究	人才培育	產業鏈結與經濟永續 (文化永續)	#12 (#11)
建築結構與耐震課題			
104C1 建築物非結構構材—大面積暗架天花板耐震性能檢討	人才培育	產業鏈結與經濟永續 (文化永續)	#12 (#9、#11)
105C2 鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用	在地連結 人才培育	產業鏈結與經濟永續 文化永續	#9、#11、#12
106C1 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究	人才培育	產業鏈結與經濟永續 文化永續	#9、#11、#12
107C1 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用	在地連結 人才培育	產業鏈結與經濟永續 文化永續	#9、#11、#12

註：()表示可做為次要之重點議題或 SDGs 目標

(資料來源：本研究分析)

第三節 提出 USR 計畫之雛型架構

為使 USR 計畫具有多元觸角，並擴大其廣度及深度，分析本研究第二章第三節所提之我國大學社會責任計畫案例，結合相關領域之知識、人力及資源是相當重要的，正是所謂的「如何把餅做大」。上一節已篩選整理適合之本所建築工程技術研究計畫，本節仿照第二章第三節之案例，嘗試將其包裝整合，提出 USR 計畫之雛型。

解析表 4-3 之本所建築工程技術研究計畫，大致可分為兩類：調查評估類，及收容安置類。其中調查評估類包括建築物結構與非結構之耐震性能、耐久性；收容安置類則為中長期避難收容。詳細如表 4-4。

表 4-4 調查評估類及收容安置類之研究計畫

調查評估類			收容安置類
耐震性能	耐久性能	耐風性能	108A3 中長期避難收容場所整體配置規劃及組合屋設計研究
- 結構構材： 105C2 鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用 106C1 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究 107C1 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用 - 非結構構材： 104C1 建築物非結構構材—大面積暗架天花板耐震性能檢討	- 建築物外牆飾面材料： 105A4 建築外牆飾面材料安全檢查機制建立之研究 106A3 建築外牆瓷磚非破壞性檢測之研究—以紅外線熱顯像技術結合無人飛行載具為例 - 建築物老劣化： 104A2 集合住宅老劣化態樣調查與改善策略研究 108A1 鋼筋混凝土建築結構耐久性能診斷技術手冊研擬	106B5 建築物附置物之耐風設計評估研究	

（資料來源：本研究整理）

4.3.1 調查評估類

調查評估類之研究計畫計有 9 案，在實踐執行層面上，因操作模式近似，故可嘗試合併為 1 件 USR 計畫整合推出。綜整表 4-3 之 9 案研究計畫核心、重點議題及 SDGs 目標，本件 USR 計畫擬以「保障安全環境•共築安心生活：安全安心建築」為題，以「文化永續」為重點議題、以「9.產業、創新和基礎設施」、「11.永續城市與社區」、「12.負責任的消費及生產」為 SDGs 目標，提出「地震來了不驚慌」、「風吹雨打有依靠」、「杜絕災害從天而降」等三大口號，以及「住得安心」、「行得安全」之計畫目標。其具體工作策略如表 4-5。

由於建築物老劣化之耐久性診斷項目，多屬於室內之觀察評估，需取得屋主或住戶同意。考量此因素，爰將先期規畫採取(1)利用當地里民大會等集會活動，宣導建築物老劣化相關知識；(2)教導培訓當地團體熟悉「簡易自主檢測」之方式，之後再擴及至一般民眾，使其觀念建立，將有助於減少推展阻礙。

表 4-5 「保障安全環境・共築安心生活：安全安心建築」計畫之具體工作策略

USR 計畫名稱：保障安全環境・共築安心生活：安全安心建築 重點議題：文化永續 SDGs 目標：9.產業、創新和基礎設施、11.永續城市與社區、12.負責任的消費及生產				
USR 計畫目標	口號	具體工作策略	效益	本所研究計畫成果
住得安心	天搖地動不驚慌	1.盤點地方老舊建築 2.協助建築物耐震能力(試)初評作業 3.協助民眾申辦結構安全性能評估手續及費用補助 4.協助地方建管機關宣傳結構安全性能評估政策 5.協助建築室內暗架天花板耐震評估作業	<u>對地方</u> 地方永續 提升有形與無形價值 改變城鄉市容 <u>對學生</u> 年輕人樂於參於公眾事務 創造年輕人與地方交流機會 激發學生興趣與成就感 使學生瞭解政府政策推動流程	104C1 建築物非結構構材—大面積暗架天花板耐震性能檢討 105C2 鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用 106C1 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究 107C1 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用
	風吹雨打有依靠	1.蒐集當地環境之長期資料 2.利用當地里民大會等集會活動，宣導建築物老劣化相關知識 3.借助當地團體（如志工團體），進行「建築物老劣化自主檢測」議題相關教育 4.組成建築耐久性能(試)診斷服務團，以當地公共建築、民宅為對象	銜接學校理論與實務工作，更快適應社會運作 <u>對學校</u> 回饋地方鄉里，搭起睦鄰橋梁 以實務習作做為教材，創造教學新方式 提高教學品質，打響校方聲譽及口碑	104A2 集合住宅老劣化態樣調查與改善策略研究 108A1 鋼筋混凝土建築結構耐久性能診斷技術手冊研擬

		5.協助民眾申辦補助 6.學習觀察並分析環境與建築老劣化之關係	<u>對地方政府</u> 增加執行管道，加速政策推動 引進年輕人新創意，擴大推廣效益及領域	
行得安全	杜絕災害從天而降	1.盤點地方屋齡 15 年以上且 7 層樓以上之建築 2.組成建築外牆安檢服務團 (1)外牆瓷磚 A.目視法 B.紅外線熱顯像法(固定式/無人機) C.打診法(局部/全面) (2)外牆之附置物(外伸式雨庇、廣告招牌、屋頂之太陽光電設備等) 3.協助民眾申辦補助		105A4 建築外牆飾面材料安全檢查機制建立之研究 106A3 建築外牆瓷磚非破壞性檢測之研究—以紅外線熱顯像技術結合無人飛行載具為例 106B5 建築物附置物之耐風設計評估研究

(資料來源：本研究設計規劃)

本項 USR 計畫之合作協力，可從官方單位、學界及社會資源等三面向進行規劃。初步規劃如下：

一、官方單位：鄉/市/鎮公所、地方政府（建管單位、工務單位、社福單位）。

二、學界：

（一）協助調查檢測評估工作：建築系、土木工程系、營建工程系

（二）協助與在地人士溝通：社會工作系、不動產系、地政系

（三）有形/無形價值預測：不動產系、地政系

（四）協助民眾申辦補助：社會工作系、建築系、土木工程系、營建工程系

（五）大眾宣傳：資訊系、數位媒體設計系、廣告系

三、社會資源：

（一）企業：工程業、建材業……

（二）人民團體：建築師公會、土木技師公會、結構技師公會、不動產相關公會、公寓大廈管理公會、志工團體……

（三）大眾媒體：電視、報章……

4.3.2 收容安置類

收容安置類之研究計畫計有 1 案，其內容係以近年國內重大天災後之中長期收容場所為研究目標，探討大規模住宅損毀後災民安置收容場所之相關配置規劃，調查國內現行組合屋建材使用類別以及組合屋圖說案例分析，檢視過往組合屋設計上之優缺點，設計出適合國內之中長期避難組合屋，與規劃中長期避難收容場所整體配置。以表 4-3 顯示之研究計畫核心、重點議題及 SDGs 目標，本件 USR 計畫擬以「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」為題，以「永續環境」為重點議題、以「12.負責任的消費及生產」、「13.氣候行動」為 SDGs 目標。其具體工作策略如圖 4-1。下一章將以「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」計畫為例，深入規劃 USR 計畫細節。

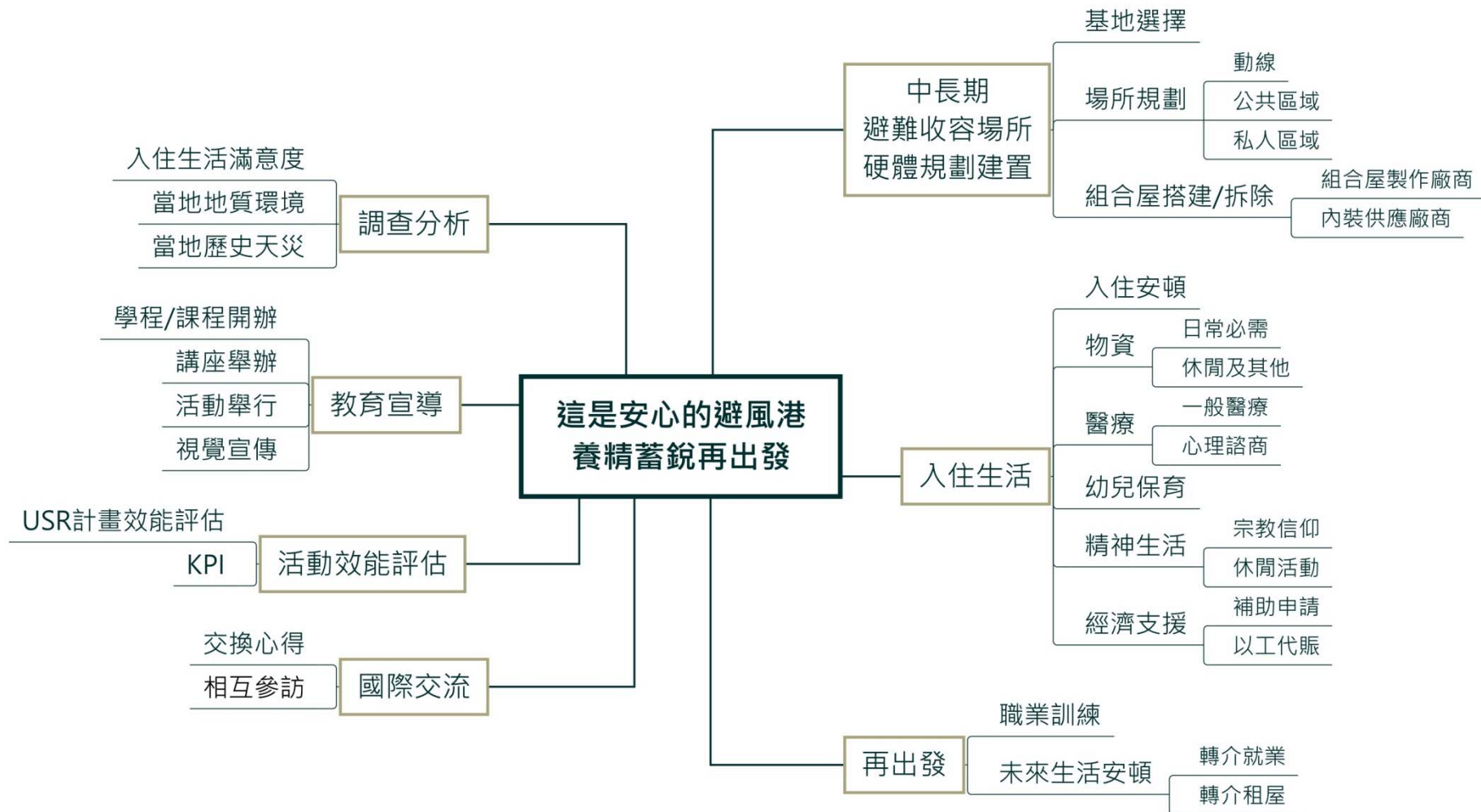


圖 4-1 「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」計畫之具體工作策略

（資料來源：本研究設計規劃）

第五章 中長期避難收容 USR 計畫

於上一章，本研究將本所建築工程技術研究計畫，整理歸納為「調查評估」及「收容安置」兩大類，並以此兩大類之研究成果分別提出「保障安全環境・共築安心生活：安全安心建築」與「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」兩項 USR 計畫。本研究將以本所 108 年度「中長期避難收容場所整體配置規劃及組合屋設計研究」研究計畫成果（以下簡稱中長期組合屋案）為發想基礎，予以擴大及深化為「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」USR 計畫（以下簡稱本 USR 計畫）。以下為本章進一步規劃其具體執行內容。

第一節 中長期避難收容場所整體配置規劃及組合屋設計研究內容簡介

觀察近年全球環境變化巨大、天災發生次數趨向頻繁且規模加劇；而我國地處環太平洋地震帶，遭受地震、颱風等肆虐威脅。民國 88 年的九二一集集地震、民國 98 年的莫拉克風災，造成大範圍的土地受創、設施損壞嚴重、人員傷亡不計其數，如何安置災民成為災後的首要且棘手的工作。中長期避難收容場所相關課題不僅僅是建築結構，還包括交通、衛生、治安、管理、公共服務等等多方層面；也就是說，設置中長期避難收容場所，除了顧及建築結構牢固之外，生活基本需求、心理需求應如何滿足，亦是不容忽視的重要課題。

災民避難的空間，依其震災發生後的時間，可分為緊急逃生避難、臨時避難、短期避難及中長期生活安置等 4 種類型。而組合屋屬於震災發生約 2 週後所利用之避難空間，屬於中長期生活安置的方式。

本所 108 年度之「中長期避難收容場所整體配置規劃及組合屋設計研究」研究計畫，其內容略述如下：

- 一、綜整以往運用於中長期避難收容場所整體配置規劃之缺點，及針對前述缺點之改善對策，並提出中長期避難收容場所（組合屋）之設置時期分析及建議。
- 二、就選地條件，以及空間設備（如道路、景觀美化）、硬體設備（如臨時廁所、

消防用水)……等機能與用地相關法規，列出選地及配置建議原則。

三、考量使用機能及收容不同人數規模之需求，提出中長期避難收容場所整體配置規劃構想。

四、綜整以往運用於中長期避難之組合屋缺點，並提出組合屋設計重點(如：隔音隔熱、防潮、空間坪數、無障礙、防止火災延燒、隱私、收納儲藏……等)及針對前述缺點之改善對策。

此研究計畫之組合屋研究成果，及中長期收容場所組合屋配置規劃研究成果，請見圖 5-1 及圖 5-2。



圖 5-1 本所 108 年度組合屋研究成果

(資料來源：[33])

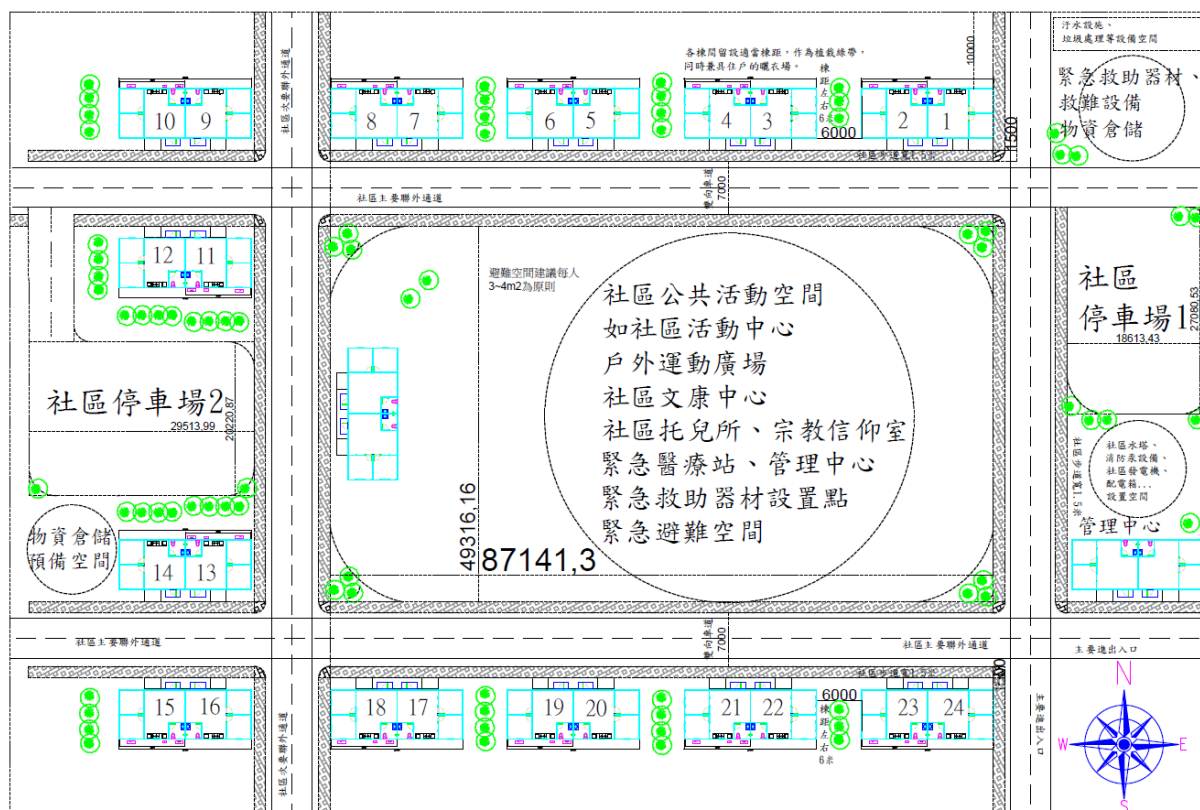


圖 5-2 本所 108 年度中長期收容場所組合屋配置規劃研究成果

(資料來源：[33])

第二節 計畫申請基本資料

5.2.1 計畫所屬議題與 SDGs 關聯目標

本所 108 年度中長期組合屋案所研發之組合屋，著重能提供較為彈性的空間坪數需求，且使用之建材具備隔熱、隔音、可回收之材料，使其使用完畢後可再拆卸收納至倉儲，增加其循環使用次數，促進綠色環保效益。以上研發理念與附錄五之 SDGs 目標「12.負責任的消費及生產：(12.5)到 2030 年，通過預防、減排、回收和再利用，大幅減少廢物的產生」不謀而合。又，及早規劃中長期避難收容場所之設置及相關運作，即是增強政府與民眾對天災的應變，此舉符合 SDGs 目標「13.氣候行動：(13.1)加強各國抵禦和適應氣候相關的災害和自然災害的能力、(13.2)將應對氣候變化的舉措納入國家政策、戰略和規劃、(13.3)加強氣候變化減緩、適應、減少影響和早期預警等

方面的教育和宣傳，加強人員和機構在此方面的能力」。綜上，本 USR 計畫以「永續環境」為重點議題、以「12.負責任的消費及生產」、「13.氣候行動」為 SDGs 目標。

5.2.2 實踐場域

本所 108 年度中長期組合屋案係以國內某地發生大規模天災導致發生中長期避難收容情形為情境。依據中央氣象局網站 2018 年提供地震潛勢圖(如圖 5-3)得知，相較於其他地區，臺灣東部未來發生大地震之可能性較大，爰本研究將設定以東部 A 大學為申請主體、同縣市之大專校院為跨校成員，其縣之山地區域為中長期避難收容之假設實踐場域。

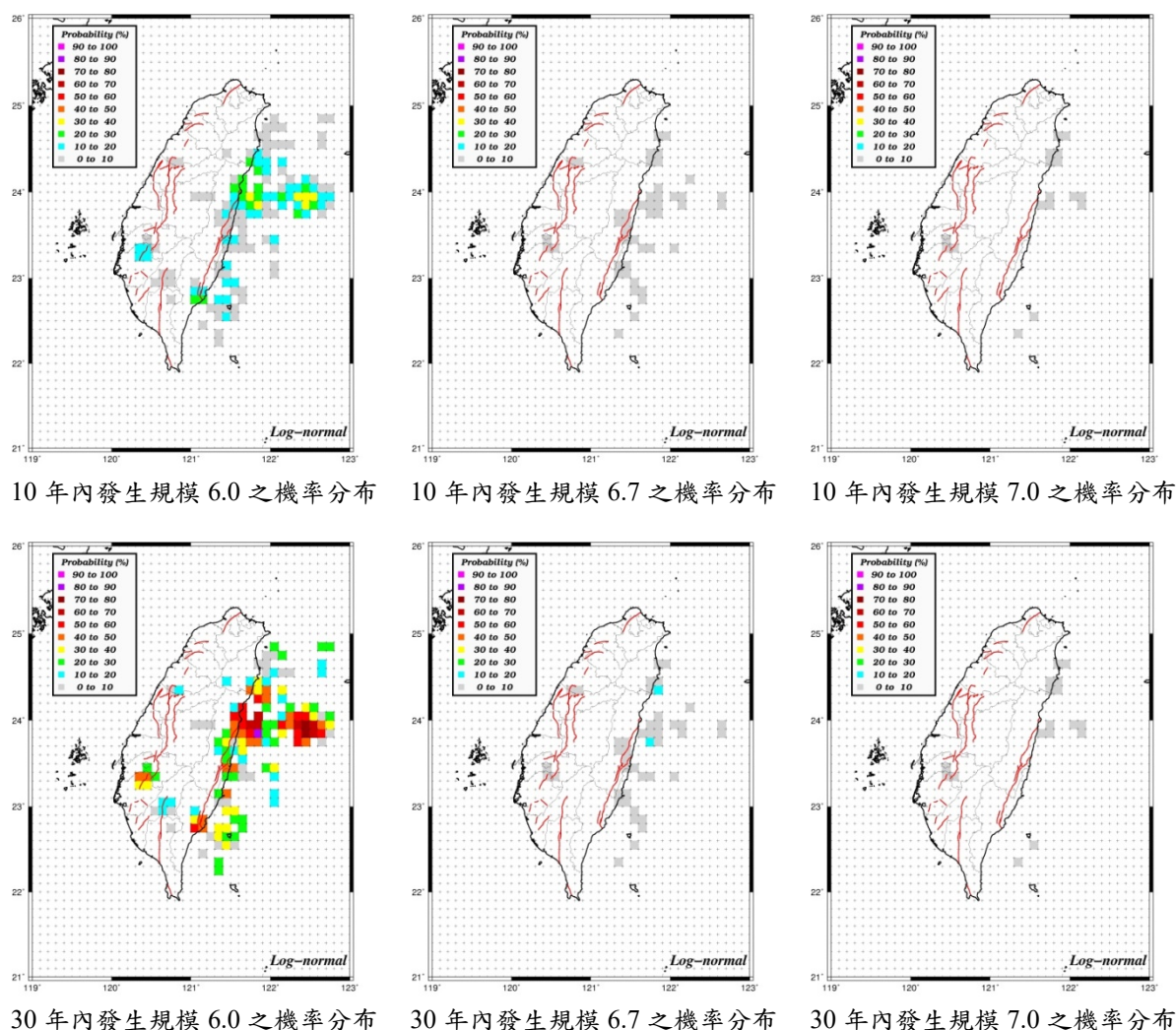


圖 5-3 2018 年臺灣地震潛勢圖

(資料來源：中央氣象局網站)

第三節 USR 計畫

5.3.1 問題意識與計畫目標

民國 88 年，國內發生九二一大地震，造成為數眾多房屋受損，災民失去安身的家園，於是政府興建臨時住宅（組合屋）作為緊急安置災民之用。然而，組合屋僅能做為一時的棲所，避難收容的整體觀點除了安置之外，亦應包括提升收容場所的生活品質，以及協助災民及社區儘早回復正常生活。以下為對於大規模災害，應面對之課題：

一、設置中長期避難收容場所：

- （一）硬體規劃與建置：包括避難收容場所之規模、基地選擇、場所規劃、組合屋搭建（及拆除）。
- （二）入住後的生活：包括入住安頓、提供物資、醫療、精神生活、經濟支援。
- （三）再出發：包括職業訓練、以工代賑、未來生活安頓。

二、觀念與基本教育：培養民眾對於天災之危機意識，是相當重要的。一般民眾對於天災的發生總是掉以輕心，甚至抱持著僥倖的心態；一旦大難來臨，必將措手不及。清楚瞭解身處環境之氣候、地理、自然環境等狀況，以及如何防災避難、政府可提供何種幫助……等，具備充分知識及常識、做好平日心理準備，面臨災害時便能降低慌亂程度。

5.3.2 計畫執行架構

避難收容工作林林總總、包羅萬象，需各方面之支持與協助。除了避難收容場所的硬體設施之外，還需針對受災民眾之生活、生計、身心及未來有所規劃。本 USR 計畫之執行團隊，除土木學系之外，還包括鄰近大專校院之建築、社會社工、護理、心理、宗教、傳播等科系加入，以及政府與產業界之協力合作，使之成為跨校、跨界之全方位之執行計畫。其組成成員、實踐項目及外部合作單位，如表 5-1 及圖 5-4 所示。

表 5-1 USR 計畫執行團隊成員、實踐項目及外部合作單位

學校/系科	實踐項目	外部合作單位
A 大學 /土木工程學系	1.調查：當地地質環境、歷史天災 2.中長期避難收容場所基地選擇 3.組合屋搭建、拆除：(1)接洽組合屋製作廠商、(2)接洽內裝供應廠商 4.學程開辦：急難營建學程	內政部建築研究所 中央地質調查所 中央氣象局 土木技師公會 衛浴文化協會 建築師公會
C 學院 /建築與室內設計系	1.中長期避難收容場所基地選擇 2.中長期避難收容場所規劃 3.接洽組合屋內裝供應廠商 4.組合屋搭建 5.學程開辦：急難營建學程	地方政府建管單位 當地公所
B 大學 /社會學 暨社會工作學系	1.入住安排：(1)受災家戶人口調查、 (2)調查結果提供做為收容場所規劃基礎資料、(3)協助受災戶入住 2.物資準備：(1)日常必需品、(2)休閒用品、(3)其他 3.經濟支援：瞭解相關補助措施，協助受災民眾申辦 4.以工代賑：蒐集相關消息，提供受災民眾就業情資 5.職業訓練：蒐集職業訓練消息，提供無業之受災民眾報名受訓 6.未來生活安頓：(1)蒐集各項工作機會情資、(2)協調當地企業提供工作機會、(3)協助受災民眾租房	當地公所 里辦公室 地方政府社福單位 勞工教育協進會附設職業訓練中心 政府勞工處就業服務台 人力銀行 租屋網 社會住宅包租代管租屋服務事業
D 專科學校 /護理科	1.醫療提供：一般醫療 2.健康常識傳授	當地醫療院所
B 大學 /心理學系	醫療提供：心理諮商	當地醫療院所身心科
B 大學 /佛教學系	精神生活：宗教	當地宗教團體
B 大學 /傳播學系	1.防災避難教育宣傳活動 2.防災避難講座舉辦 3.視覺宣傳	當地警消單位

學校/系科	實踐項目	外部合作單位
A 大學 /休閒產業 與健康促進學系	入住生活：休閒活動規劃	—
D 專科學校 /幼兒保育科	入住生活：幼兒保育	當地公立幼兒園
C 學院 /數位行銷系	1.活動效能評估：(1)USR 計畫效能 評估、(2)KPI 2.入住生活滿意度調查 3.國際交流(主辦)：(1)交換心得、(2) 相互參訪	—

(資料來源：本研究設計規劃)

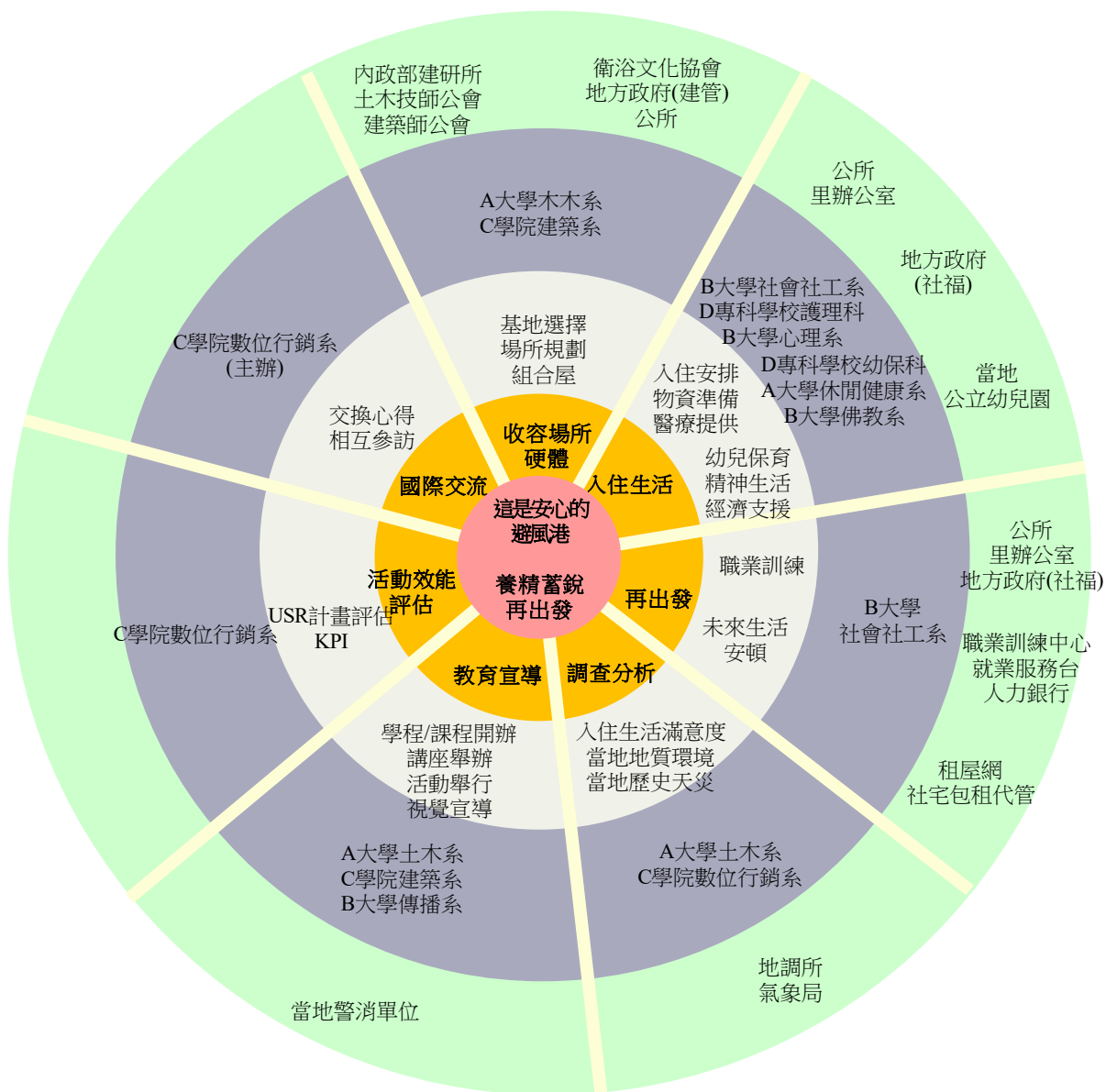


圖 5-4 本 USR 計畫之架構

(資料來源：本研究設計規劃)

第四節 執行期程

本 USR 計畫預定分為 3 年期程執行：第 1 年及第 2 年多屬籌劃階段之工作，第 3 年則為實踐階段；而天災不知何時降臨，所以建立民眾的防災避難觀念相當重要，爰規劃第 1 年至第 3 年均辦理宣導活動，以灌輸民眾新的防災避難意識。本 USR 計畫之執行期程規劃如表 5-2。

表 5-2 本 USR 計畫之執行期程

面向 \ 期程	第 1 年	第 2 年	第 3 年
中長期避難收容 場所硬體規劃建置	基地選擇 場所規劃	組合屋製作 組合屋搭建/拆除習作	組合屋搭建
入住生活	—	入住安排(籌劃) 物資準備 醫療提供(籌劃) 幼兒保育(籌劃) 精神生活(籌劃)	入住安排(實習) 醫療提供(實習) 幼兒保育(實習) 精神生活(實習) 經濟支援(實習)
再出發	—	—	職業訓練(實習) 未來生活安頓(實習)
調查分析	當地地質環境 當地歷史天災	—	入住生活滿意度
教育宣導	急難營建學程(籌劃) 防災避難講座 防災避難宣傳活動 視覺宣導	急難營建學程(開辦) 防災避難講座 防災避難宣傳活動 視覺宣導	急難營建學程(開辦) 防災避難講座 防災避難宣傳活動 視覺宣導
活動效能評估	訂定 KPI	檢討 KPI	USR 計畫評估
國際交流	—	交換心得 相互參訪(籌劃)	相互參訪

(資料來源：本研究設計規劃)

第五節 預期效益

- 一、引導學校師生投身天災議題：以一個未來可能發生之天災議題，師生預先做好完善準備，面臨災難發生才能臨危不亂，協助政府與地方民眾有計畫地度過危難期。
- 二、增強校際密切合作：結合不同學校之專長與資源，藉由本 USR 計畫共同合作，創造校際間榮譽感。
- 三、引導學生瞭解政府運作：藉由本 USR 計畫，使學生瞭解政府對於避難收容安置之運作情形，增加學生對政府之信心。
- 四、愛護地方、守望相助：經由推廣防災避難觀念等活動，學生及當地民眾更可瞭解居住之處所，進而愛護土地、愛護鄰里。

第六章 結論與建議

第一節 結論

- 一、參考國內大學所提出之大學社會責任實踐計畫，與建築工程技術相關者為數極少。或許是因為建築工程技術給予人的印象，總與「專業」、「生命安全」聯結在一起，不適合交由大學生參與操作。
- 二、參閱高雄科技大學之 USR 計畫，為少見之與建築工程領域相關的多年期計畫，不僅涉及建築工程技術專業，亦規劃有服務類、公益類型的內容，屬於多種科系、多項專業合作之計畫。
- 三、盤點本所建築工程技術研究成果，部分成果之專業程度適合大專校院學生操作，直接運用於生活周遭。若能以添加多項專業合作、並予以活潑方式進行設計包裝，則有利於建築工程技術專業向下扎根，並可增加理工學科特色，邁向性別平等。
- 四、本所 104 年至 109 年建築工程技術研究計畫，分為：(1)建築材料、整建維護等課題、(2)建築風工程課題、(3)建築結構與耐震課題。經考量擇選其研究成果，適合以 USR 方式推動者共計有 10 件研究計畫。本研究嘗試規劃為 2 項 USR 計畫：
 - (一) USR 計畫名稱：「保障安全環境・共築安心生活：安全安心建築」
重點議題：文化永續
SDGs 目標：9.產業、創新和基礎設施、11.永續城市與社區、12.負責任的消費及生產
 - (二) USR 計畫名稱：「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」
重點議題：永續環境
SDGs 目標：12.負責任的消費及生產、13.氣候行動
- 五、本研究提出「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」USR 計畫進行初步規劃，以中長期避難收容場所硬體規劃建置、入住生活、再出發、調查分析、教育宣導、活動效能評估、國際交流等七大面向為其架構，

結合 4 所大專校院之專才、19 個外部合作單位，以 3 年時間為執行期程，應可達到跨校、跨域、與地方連結之目標。

第二節 建議

建議一

精進深化「保障安全環境・共築安心生活：安全安心建築」USR 計畫：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：國內各大專校院

本項 USR 計畫內容分為三面向：建築物耐震性能、耐久性能、耐風性能等之調查評估，具體內容包括國內近年來政府推動施行之建築物耐震能力初步評估、外牆飾面材料安全檢查等。現階段本研究已訂定此計畫 2 項目標、三大口號，以及共 4 點具體工作策略，惟對其細部工作項目，以及執行團隊成員、各自應負責之實踐項目、外部合作單位等細節則尚待規劃。

本項 USR 計畫所應用之本所研究成果，如建築物耐震能力初步評估、外牆飾面材料安全檢查等，中央政府與地方政府業實施數年，民間團體已有相當執行經驗。若能藉此 USR 計畫，由有經驗之專業人員帶領學生實際操作執行，相信能加速政府政策之推動，對民眾生命財產安全更能及時給予保障。

建議二

執行「這是安心的避風港，養精蓄銳再出發：中長期避難收容」USR 計畫：中長期建議

主辦機關：東部大專校院

協辦機關：內政部建築研究所

我國地處環太平洋地震帶，易遭受地震、颱風等肆虐威脅，而大型天災造成大範圍的土地受創、設施損壞嚴重，如何安置災民成為災後的首要且棘手的工作。

如能在如此急迫且繁雜的狀況中，大專校院的學生們亦能快速投入避難收容安置任務的行列，相信能成為政府的得力助手。

本研究報告第五章，已將大專校院投入此項任務進行初步規劃。按教育部之 USR 計畫推動，民國 107～108 年為第一期、109～111 年為第二期，據此，第三期的可能推動首年為民國 112 年。本研究結果可提供有意願之大專校院參考，利用 2 年期間依自身資源深入規劃、修改，提出第三期 USR 計畫之申請。

附錄一 本所建築材料、整建維護等課題之研究計畫清單

(民國 104~109 年)

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
104 年	
104A1 磁磚水泥質黏著劑性能相關國家標準研究	1.彙整國內外磁磚黏著劑相關標準及規範 2.獲致不同級別水泥質磁磚黏著砂漿/灰漿基本配比及外加劑類別及劑量 3.訂定高性能磁磚黏著劑性能需求、檢試驗方法及允收標準 4.研擬與水泥質磁磚黏著砂漿/灰漿相關之國家標準草案
104A2 集合住宅老劣化態樣調查與改善策略研究	1.針對國內既有集合住宅進行 20 個以上個案之現況調查，以利從成本、效益觀點，瞭解影響集合住宅使用壽命之實質因子與非實質因子 2.根據上述現況調查結果，提出集合住宅新建及既有集合住宅整建時，延長壽命的考量因子、權重與整體改善策略評估架構，以利在合理成本下，能滿足都市核心家庭生命週期之空間使用需求並能改善居住空間使用效率及提昇建築周遭環境品質 3.運用建築資訊模型，針對不同使用年限之集合住宅，進行新建與整建案例之生命週期設計模擬與成本、效益評估，以利瞭解集合住宅使用目標為不同年限（例如 30 年、50 年及 70 年等）時，在合理的成本效益下，所需不同的設計、施工、維護技術
104A3 建築物管線滲漏檢測技術手冊與修護對策之研究	1.提出混凝土內含不同深度含水界面檢測方法 2.提出鋼筋混凝土內管線滲漏界面檢測方法 3.提出標準砂與混凝土內含管線滲漏試驗驗證 4.提出管線滲漏以二維或三維圖像顯示結果 5.提出建築結構滲漏狀態之修補維護對策建議 6.提出含透地雷達檢測方法之滲漏檢測技術手冊
105 年	
105A1 混凝土與鋼材表面被覆材之加速耐候實驗與現地曝曬實驗場規劃研究	1.以表面被覆材為標的，規劃材料實驗中心於未來進行加速耐候實驗與現地曝曬實驗之試驗標的與量測項目 2.研提材料實驗中心現地曝曬實驗場地配置、監測設備、量測設備與試驗架之細部規劃，以及相關採購規格 3.藉由鋼筋混凝土或鋼材防蝕試驗試體，並進行加速耐候實驗，以探討常用表面被覆材之防蝕性能曲線，並做為未來現地曝曬實驗之參考
105A2 外牆瓷磚接著施工	1.彙整國內外影響現地外牆瓷磚接著品質之原因

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
技術手冊研擬	2.提出影響外牆瓷磚接著品質之關鍵因子 3.探討各項因素對外牆瓷磚接著性能的影響 4.研擬外牆瓷磚接著施工技術手冊
105A3 建築物防水設計技術建立之研究	1.研究整理國內外常用防水材料之資訊，使工程界掌握市場既有之防水材料（材料規格及設計觀點等）及材料使用之耐久性能概況 2.彙整防水材料劣化常見現象，釐清防水系統劣化原因與機制 3.建構建築防水系統使用年限預測方法，合理評估建築防水系統使用年限，俾利進行系統評比選擇 4.研擬「建築物防水設計技術手冊」，內容涵蓋(1)既有防水材料種類及規格介紹(2)防水設計考量重點介紹(3)防水系統常見劣化原因(4)既有建築漏水對策及流程(5)防水使用年限之計算方法 5.為掌握防水材料耐久耐候性能，將針對瀝青系及滲透結晶型等國內常見防水材料，透過加熱及紫外線曝曬等加速試驗，了解耐凹陷及膨脹等性能變化
105A4 建築外牆飾面材料安全檢查機制建立之研究	1.研提適合我國之外牆飾面材料安全檢查制度，協助納入我國建築物公共安全檢查相關規定 2.針對機制之落實，探討現有的外牆安全診斷方法，包含工具、人力與流程，提出適用於未來檢測的技術性對策 3.針對現況的外牆安全課題，除提出強制性之管理規定外，分析國內外類似對策，並提出政策面之積極性做法，以加強建築外牆安全 4.提出國內外牆飾面材料安全維護之短、中程發展架構規畫
106 年	
106A1 混凝土與鋼材表面塗裝系統之耐候性能量化分析與使用年限研究	1.建立以混凝土與鋼材為基材之「塗裝系統」，於加速劣化耐候實驗後，塗裝系統之耐候物理性能與時間關係，以累積並建立未來加速耐候試驗與戶外曝曬實驗之時間對應關係 2.研擬塗裝系統之耐候性能量化分析模式，及使用年限之評定方法，並研提國家標準 CNS 11067 塗料一般檢驗法（長期耐久性之試驗法）之修正建議 3.以混凝土與鋼材表面塗裝系統為對象，建立戶外曝曬試驗場，包含試片佈設與曝曬架建置
106A2 建築物外牆石材施工規範研擬	1.蒐集比較分析國內外相關文獻資料與施工技術，並探討歐盟、美國等地針對石材乾式施工之相關規範 2.提出國內外牆石材應用現況，歸納常發生的外牆石材乾式

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
	施工安裝錯誤態樣與常見問題，進行說明，並提出對策 3.就建築物外牆石材乾式施工方式，研擬建築物外牆石材施工規範（草案）
106A3 建築外牆瓷磚非破壞性檢測之研究—以紅外線熱顯像技術結合無人飛行載具為例	1.建立老舊大樓建築物外牆瓷磚損傷剝落潛勢之紅外線無人載具檢測技術 2.建立老舊大樓建築物外牆瓷磚損傷剝落診斷分析方法 3.建立老舊大樓建築物外牆瓷磚損傷剝落診斷技術手冊及操作程序
107 年	
107A1 高飛灰摻量混凝土與鋼筋間握裹強度之研究	1.提出飛灰摻入之檢測可行性分析 2.提出建築用高飛灰摻量混凝土的配比設計之建議條文案，供營建署修訂「結構混凝土施工規範」參考 3.提出高飛灰摻量混凝土與鋼筋間之握裹強度或鋼筋伸展長度之建議條文案，供營建署修訂「結構混凝土設計規範」參考 4.提出「公共工程飛灰混凝土使用手冊-第四章 配比設計」之修訂建議草案，及「施工綱要規範-高飛灰摻量混凝土」之增訂建議草案，供行政院公共工程委員會參考
107A2 建築物外牆瓷磚劣化改修及替代工法研究	1.研擬適合國內應用之外牆瓷磚打除工法、程序或步驟建議，供業界參考應用，以降低環境問題 2.研發瓷磚外牆更新為其他飾材（含外牆原有瓷磚免打除，改以其他飾材替代）的做法，以有效解決外牆瓷磚劣化問題 3.調查彙整國內常見之建築物外牆磚改修更新工法，並探討所需成本（如：經費、人力、時間）等資訊，以提供建築物所有權人、業者選擇時參考 4.研擬國內外牆瓷磚更新工程遭遇之常見問題解決建議，以供主管建築機關執行或檢討法規參考，以利加速提升公共安全並改善市容景觀
108 年	
108A1 鋼筋混凝土建築結構耐久性能診斷技術手冊研擬	1.整合建研所過去耐久性能與腐蝕構件相關研究，以建立劣化 RC 建築物之耐久性能診斷技術，並建議腐蝕構件之塑鉸容量設定方法，以供建築師及土木、結構技師進行劣化建築物耐震能力評估使用 2.研提鋼筋混凝土建築物耐久性能診斷技術手冊草案，並舉行 1 場說明會，廣納各界意見，凝聚共識
108A2 卜作嵐摻料對再生	1.解析卜作嵐摻料及骨材種類對混凝土與鋼筋間界面過渡

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
混凝土與鋼筋間界面過渡區影響之研究	區的影響機制 2.提出改善混凝土與鋼筋間界面過渡區之配比設計 3.研究成果可做為具有節能、環保及再生等性質之綠色混凝土配比設計及其推廣應用之參考
108A3 中長期避難收容場所整體配置規劃及組合屋設計研究	1.提出中長期避難收容場所整體配置規劃及設計手冊，提供地方政府進行避難收容場地規劃作業參考 2.改善中長期避難之組合屋缺點，增進居住舒適性 3.提出組合屋設計標準圖樣及說明書，與國內現有生產之組合屋資訊，可供地方政府於災難發生後，快速施行，以利災民中長期避難安置 4.提出中長期避難之組合屋採購招標文件範本，以協助地方政府加快災民安置工作之行政效能
109 年	
109A1 鋼筋混凝土梁構件之鋼筋腐蝕斷面補修工法研擬	1.完成混凝土斷面補修工法對鋼筋腐蝕梁構件的修復性能試驗 2.研擬鋼筋混凝土構件之斷面補修材料性能評定標準 3.建立鋼筋混凝土構件之斷面補修施作工法程序 4.研擬鋼筋混凝土梁構件之斷面補修介面處理建議 5.完成鋼筋混凝土梁構件之鋼筋腐蝕斷面補修工法建議，以提供技師進行補強工程或修復工程規劃設計時參考
109A2 既有建築物地下室拆除重建工法之研究	1.調查大台北都會區都更案例所遭遇既有地下障礙物進行深開挖之課題 2.蒐集國內外相關案例，就施工性與安全性進行分析 3.選取最新實務案例，原有地下二層，重建後地下五層或六層之建築計畫案，傳統「素地」深開挖五層或六層之施工順序、需投入工期與金額；比較新近工法之施工順序，需投入工期與金額。深入比對兩種工法 4.綜合以上成果建議開發、設計單位在規劃及設計既有地下室拆除重建時，及施工單位在施工時之注意事項

（資料來源：本所各研究計畫契約書）

附錄二 本所建築風工程課題之研究計畫清單

(民國 104~109 年)

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
104 年	
104B1 都市地區風環境流通效應影響評估分析研究	1.建構完整風環境流通效應之風洞驗與數值模擬評估基準 2.建立都市區內風場特性研擬環境流通效應判定準則，以供建築設計或都市設計審議之參考 3.建立區域風廊道走向分析方法，作為本所實驗室相關檢測能量
104B2 陽光屋頂耐風評估與設計準則	1.單片式及多片排列式主體不同風向受風剪力應力考量方式 2.支架承受風剪應力概略估算方式 3.提出太陽能板安裝位置考量準則於建築附屬建物相關規範增修建議 4.建立以包含光電板排列方式、角度、高度、架高條件、屋頂坡度、風向角度等因素評估陽光屋頂所受風荷載之模式及設計建議 5.蒐集與了解國內太陽能光電板受颱風破壞情況 6.不同屋頂形式產生紊流場及其對太陽能光電板受風載重的影響，並整理為太陽能光電板的氣動力性能資料 7.架構式太陽能光電板在典型屋頂形式及市面上常用的支撐結構系統下，所受風載重的等值靜載重。並檢討市面上架構式太陽能光電板常用的支撐結構系統在耐風性能上的優點，做成改進建議，以及建物整合時所需的安裝條件 8.提出基於氣動力模型風洞實驗成果減低風載重的安裝策略或增加小型配件降低風載重的建議，以減低國內太陽能光電板受颱風破壞的經濟損失
104B3 建築物耐風設計規範及解說技術手冊研擬	1.研擬完成耐風設計規範技術手冊 2.使設計者能了解如何正確使用新版耐風規範 3.針對常見設計情況，研擬耐風設計示範例，供設計者參考採用
104B4 帷幕牆現地試驗方法國家標準化研究	1.蒐集比較各國帷幕牆現地氣密水密試驗相關標準及文獻，並進行分析 2.研擬帷幕牆現地氣密水密試驗之方法、程序及相關注意事項與限制 3.規劃帷幕牆現場氣密水密試驗所需之設備規格 4.研擬帷幕牆現地氣密水密試驗國家標準條文

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
	5.現地水密性試驗之初步驗證
105 年	
105B1 建築物整合太陽能光電板外牆耐風設計研究	1.建立在不同安裝型態下，建物整合太陽光電板的合理風壓係數建議值 2.依據構件的幾何尺寸條件及受風荷載特性，檢討不同安裝型態，對於建物整合太陽光電板受風荷載的影響 3.根據平貼式建築物整合太陽光電板氣動力實驗成果，建議合理安裝間隙與背風壓係數關係 4.彙整常見建築物整合太陽光電板安裝型態，比較其所受風荷載，建議較適合臺灣地區極端氣候條件下的安裝型態 5.開發可變化懸伸長度、傾斜角、間距比、安裝位置等條件之附屬構件氣動力實驗模型組與薄板淨風壓量測技術 6.基於實驗資料所建立之建築物外牆附屬構件氣動力特徵作成設計建議，以利設計者參考
105B2 建築耐風設計規範風速模式探討及設計風速修訂研究	1.更新設計風速所依據的風速資料庫 2.了解臺灣本土極值風速分布的特性。繪製可供實用之臺灣本島及所屬群島適用之風速分布圖並說明其使用限制 3.發展適合臺灣風速累積機率分布函數的模式 4.探討目前規範中所提供的設計風速值與本研究結果是否吻合。若否，則依據本研究結果進行修正並提出日後規範風速修正的機制，以確保規範與時俱進的彈性
105B3 建築物耐風設計系統程式開發研究	1.完成建築物耐風設計程式 2.完成建築物耐風設計程式操作手冊 3.幫助設計者正確且有效執行建築物耐風設計，所得輸出結果可適時與相關作業平台（如：建築資訊模型或其它）銜接
105B4 應用高精度數值地形模型進行 CFD 風場模擬	1.蒐集國內外相關研究成果，初步擬定以 CFD 模擬建築風環境應注意事項及準則，如格網解析度、模擬範圍、格網分布特性等 2.蒐集國內外典型行人風環境實驗數據結果，進行數值模式可靠度分析 3.選定一處都市地區為研究區，蒐集相關數值地形圖資料，建立區域 3D 數值地形模型 4.製作風洞試驗之量體模型，並進行風洞模擬試驗 5.進行研究區 CFD 模擬並與風洞實驗結果做交叉比對分析
106 年	
106B1 帷幕牆系統結構耐	1.完成帷幕牆系統結構耐風設計手冊草案

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
風設計手冊研擬	2.研擬帷幕牆系統設計風壓之結構分析方法，供設計者正確執行牆體本身及支撐構件之結構耐風設計 3.建構帷幕牆系統結構耐風設計方法，導正業界耐風設計觀念，減少錯誤設計風險
106B2 低層平屋頂建築剪切流生成對陣列式太陽能光電板風荷載影響研究	1.建立陣列式太陽能光電板於平層建築屋頂不同位置之合理風壓係數建議值 2.基於模擬及實驗等資料建立陣列式太陽能光電板於平屋頂建築的氣動力特徵作成設計建議，以利設計者參考 3.依據實驗及模擬資料結果，適時提出建築物耐風設計規劃及解說之增條建議
106B3 結構物風力作用與動態時頻分析研究	1.提供結構物在強風下遭受不規則的非定常空氣動力導致破壞的物理說明。實驗數據將提供各測試模型的非定常空氣動力的時頻資訊 2.針對不同截面模型的非定常空氣動力特性（最大振幅與隨時間的不規則性）進行比較分析，建議截面形狀設計，降低其非定常空氣動力 3.由試驗分析結果歸納，結構物受風力下，橫風力在不同雷諾數下之渦流共振係數特性，並與現行建築物耐風設計規範比對，作為未來規範修正參考
106B4 高層建築物柔性氣彈模型風洞試驗研究	1.建立建築風洞試驗柔性氣彈模型之分析與製作 2.完成近似矩形高樓剛性與柔性模型風洞試驗與設計風力評估 3.探討近似矩形高樓柔性模型需符合風場相似性要求之校驗項目與流程 4.結合結構振動台與建築風洞試驗，並交互比對藉以提升結構風載重試驗能力
106B5 建築物附置物之耐風設計評估研究	1.運用氣動力風洞實驗，探討不同附置物幾何尺寸或安裝位置的風荷載。彙整影響風荷載之設計策略，包括建築物幾何條件、安裝位置、安裝方式、附置物幾何尺寸、來流條件等因素對於風荷載的影響 2.利用本計畫所建立的設計風荷載資料，編製建築物附置物風荷載之速查表，建立簡單造型建築物的案例，說明其結構分析流程，以提供業界參考運用，並作為未來納入耐風設計規範之參據
107 年	
107B1 跨不同地況區域之風廊建置分析及都市通風環境評估	1.完成示範地點之都市通風環境評估。包含不同季節及時段之風花圖、風速分布圖、過風路徑及機率圖 2.建立都市風環境之時空分布與氣候因素、建築特徵、土地

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
	覆蓋、使用分區、景觀植栽之關聯，並建置符合該都市型態之風廊設計 3.研擬緩和都市熱島效應之改善策略與法令制度修訂方向，以達成都市降溫、節能減碳的長期目標
107B2 具有頂蓋之挑空中庭建築物自然浮力通風研究	1.依臺灣氣候條件，建立具挑空中庭建築物使用浮力通風之評估模式與使用時機判斷方法 2.研擬利於浮力通風之頂蓋設計型式，以供國內建築師及相關專業技術之參考 3.協助建研所風洞實驗室發展使用示蹤劑量測建築通風量之技術
107B3 應用風洞試驗進行建築結構物等值靜載重評估研究	1.建立各種等值靜載重方法論的程式，提升本所於建築物耐風設計評估之技術 2.進行不同類型建築結構物的風洞試驗並利用有限元素法進行動力分析，確認各種等值載重方法之可靠度與適用範圍 3.建立各種等值靜載重方法論的優缺點及使用建議原則，做為未來規範修訂時新增的等值靜載重設計之補充說明事項 4.建立各種有利於轉換風洞試驗資料為結構分析所需要的作用力之副程式資料庫，提升本所於建築物耐風設計之研究能量 5.針對現有載重組合加總方式，探討最大值載重組合的合理折減建議方案 6.由風洞實驗設計出發，透過結構設計端觀點建構可靠之等值靜力風載重評估方法，完整化建築物耐風設計風洞實驗流程
108 年	
108B1 都市戶外通風效益分析與推動策略研議	1.建立低風速高溫潛勢區圖資，分析現況對於示範區節能減碳舒適的潛在衝擊，並評估改善後的可能達成的量化效益 2.蒐集國外通風策略現有規範及管制，盤點臺灣中央及地方政府可能推動的部門及機制 3.劃設示範區內都市通風環境敏感區，並提出可對應的中央及地方法令管制之策略
108B2 植栽降低都市環境強風之效果評估與設計原則研究	1.蒐集國內外相關研究，分析相關規定對建築型態之影響 2.蒐集常見都市植栽規劃樹型，依據樹高、樹冠形態選擇 3 種常見樹種樹型進行研究 3.在各種風向來流下，以風洞試驗量測不同植栽間距排樹後之風速場，作為植栽樹木數值模式建置與模擬結果驗證之

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
	依據 4.針對都市建築常見配置之情況，系統化的進行風場模擬，進而探求植栽減風設計的一般性原則
108B3 建築物耐風設計規範之基本設計風速修訂研究	1.瞭解侵台颱風之路徑和在台灣各地風速之間的關係 2.採用蒙地卡羅模式和參數化模式產生不同侵台路徑之颱風風速資料，以增加計算風速機率之樣本數 3.利用樣本數較大之風速資料計算各地的設計風速，並與現有建築物耐風設計規範內所列的設計風速加以比較，以提升建築物耐風設計之安全性 4.研擬耐風設計規範之設計風速修正條文或建議圖表
108B4 風速實場量測最佳化建築物自然通風效率即時資訊平台開發研究	1.建築物室內外風場資料建構 2.開發建築物室內外風場實場量測物聯網技術 3.建立「建築物室內外最佳化通風演算模型」 4.開發「智慧化 BIM 建築物室內通風管理系統」
108B5 太陽光電系統之耐風設計規範研擬	1.透過風洞試驗擬定適用我國本土化太陽能光電系統設置方式之耐風設計參數值 2.研擬「建築物耐風設計規範及解說」中針對太陽光電系統耐風設計之相關條文及圖表 3.提供太陽光電系統耐風設計之依據
109 年	
109B1 建築物自然通風量計算評估手冊之研擬	1.編撰適用於臺灣住宅建築物的「建築物自然通風量計算評估手冊」，供國內建築師、設計者參考使用，並舉行 1 場說明會 2.利用真實建築物案例，讓建築師了解建築物自然通風的計算方式，並可比較不同方案的通風換氣量 3.定量評估臺灣六都建築物使用自然通風的潛勢
109B2 風洞實驗室不同縮尺流場之地況模擬研究	1.協助本所風洞實驗室建立不同縮尺風場資料，未來可供實驗室檢測與試驗規劃使用 2.詳列各縮尺風場之特性，包含平均剖面、紊流強度剖面、紊流長度尺度剖面與風速頻譜等資料供參 3.藉由模型試驗，了解不同比例縮尺之紊流來流，其流場特生如紊流強度與積分尺度對其表面壓力分佈之影響
109B3 整合擴增實境(AR)及 CFD 以建構風洞實驗室流場可視化技術研究	1.整合 AR 技術及 CFD 模擬以呈現風洞流場可視化，提供專屬應用程式(App)與配套之建築模型 2.應用大渦流模式(LES)及高速運算技術於建築風環境及風力風壓模擬中，提升我國 CFD 模擬技術與國際接軌 3.透過互動式 APP 展現風洞實驗室之技術能力及專業性，有

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
	助於實驗室業務推廣 4.透過互動式 APP 於風洞實驗室進行導覽，深化風工程科普教育
109B4 國際耐風設計規範局部風壓係數之本土化擬合研究	1.蒐集國內外規範資料並瞭解各國規範針對局部風力風壓係數定義的相異處進行分類探討，其中包含我國載重因子係數的比較 2.檢驗我國目前規範第二章及第三章不相符之處並以試算例說明之 3.以風洞試驗說明極值分析理論的應用

（資料來源：本所各研究計畫契約書）

附錄三 本所建築結構與耐震課題之研究計畫清單

(民國 104~109 年)

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
104 年	
104C1 建築物非結構構材一大面積暗架天花板耐震性能檢討	1.研擬建築物耐震設計規範及解說附錄 B 增修條文 2.瞭解日本暗架天花板之耐震性能演進 3.瞭解國內暗架天花板系統之構法 4.釐清國內暗架天花板之地震破壞原因 5.對於國內暗架天花板提出適當之現況改善措施
104C2 填充混凝土箱型鋼柱撓曲合成行為研究	1.蒐集並研讀國內外填充型箱型柱撓曲行為相關之文獻 2.進行雙曲率填充型箱型柱之反復載重試驗 3.依據試驗結果，評估乾縮對填充箱型柱之合成效應之影響 4.研擬現行 SRC 設計規範的修正建議
104C3 沿街店鋪住宅結構系統耐震設計技術手冊研究	1.提出沿街店鋪住宅考慮開口牆體與構材耐久性效應之耐震評估方法，以精進業界建築師、土木及結構技師對前述結構之耐震評估能力 2.提出開口牆體與構材考慮耐久性效應之非線性行為分析程式，供業界建築師、土木及結構技師於耐震評估時建構塑鉸行為使用 3.本研究期可提出沿街店鋪住宅結構耐震技術手冊
105 年	
105C1 鋼筋混凝土建築結構耐震補強技術與示範例之研擬	1.參考國內外之補強設計研究與工程實務案例，完成適用於一般民間私有建築之實務補強設計手冊，提供設計方法與施工細節等建議，使工程師進行實務補強設計時有所依循與參考。完整之工程技術支援，將有助內政部於私有建築物耐震性能補強之推動 2.完成具代表性民間私有建築結構之補強設計示範例相關問題探討，提供私有建築補強時之設計流程與相關工程經驗資訊，供工程師進行補強設計時之參考 3.較低強度混凝土植入鋼筋拉拔及剪力試驗結果，可以提供建築師、技師補強設計時之參考
105C2 鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用	1.研究利用圖表方式解釋操作流程中模組計算之情形，並解說程式計算結果判別方式 2.介紹鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估程式之分析理念及操作流程，包括含建築物耐震初步評估全程的範例說明 3.研究建築物初步耐震能力評估資訊記錄之標準化，並藉由

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
	雲端化資訊系統進行有效率之管理，並可以進一步做為資訊交換之標準與推廣之基礎 4.辦理推廣活動，並根據使用者回饋經驗，解說程式相關疑問
105C3 混凝土結構技術規範之修正研擬	1.蒐集美、日等國外混凝土結構之設計規範與施工規範 2.邀集學者、專家，舉行座談會，彙整混凝土結構規範之修正建議與內容需求 3.研擬「混凝土結構技術規範」(草案)，提供內政部修正之參考 4.舉行說明會廣納各界意見，凝聚共識
105C4 低矮RC建築以非矩形斷面柱提升耐震性能之實驗研究	1.研提低矮 RC 建築非矩形柱之設計準則 2.研提混凝土結構設計規範相關條文研修訂之草案 3.研提低矮 RC 建築既有矩形柱補強為非矩形柱之設計準則 4.研提新建非矩形柱與既有矩形柱補強為非矩柱之標準配筋圖
105C5 包覆填充型箱型柱接力式繫筋橫向鋼筋配置對撓曲行為之影響	1.執行包覆填充型箱型柱撓曲行為試驗，以釐清接力式繫筋在包覆填充型箱型柱應用之效能 2.提出接力式繫筋在包覆填充型箱型柱應用之設計建議，供工程實務使用 3.提出 SRC 或鋼結構設計規範於包覆填充型箱型柱橫向箍筋設計之修正建議
106 年	
106C1 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究	1.蒐集國內外鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估文獻 2.整理國內外文獻，彙整影響鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力之重要因子，並且建立符合我國之鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物之耐震能力初步評估表 3.研擬鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築之 475 年及 2500 年地震回歸期耐震能力評估方法 4.配合「安家固園計畫」、老舊建築物耐震評估暨補強措施等相關議題，並為涵蓋國內絕大多數建築結構型態之耐震能力初步評估，持續修正本所 105 年度「鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估之應用平台」之研究成果，併同本案研究成果後，研擬「安家固園計畫」後續年度有關住宅建築物耐震評估技術、推廣等修正參考之建議
106C2 鋼結構耐震能力詳細評估方法與示範例之研擬	1.提出鋼結構建築耐震能力詳細評估之分析程序選用準則、對應之模擬方式與耐震能力計算建議內容 2.提出鋼結構建築耐震能力詳細評估之輔助程式，以供實務

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
	工程師使用 3.提出至少三個鋼結構耐震評估計算範例，及初步提供補強建議方案，提供國內工程界參考，可有效提昇國內鋼結構建築之耐震安全性 4.檢討國內鋼結構建築設計規範與解說耐震相關規定之妥適性
106C3 建築物基礎構造設計規範之修正研擬	1.蒐集美、日等國外基礎構造之設計規範與施工規範 2.邀集學者、專家，召開工作會議與座談會，彙整基礎構造設計規範之修正建議與內容 3.研擬「建築物基礎構造設計規範」修訂草案，使符合業界需求 4.舉行說明會，說明修正之內容，並廣納各界意見，凝聚共識
106C4 中高樓層建築非韌性 RC 配筋柱擴柱補強技術研究	1.提出屋齡 20 年、樓高 7 樓以上、未滿 50 公尺之中高樓層 RC 建築既有矩形柱擴柱補強之設計準則 2.提出屋齡 20 年、樓高 7 樓以上、未滿 50 公尺之中高樓層 RC 建築既有矩形柱擴柱補強之標準配筋圖
106C5 中高樓層建築軟弱層及扭轉不規則效應評估研究	1.提出可有效檢視既有中高樓層建築結構耐震能力良窳的篩選量化指標及程序，並提出將其納入既有耐震初評表格之可行性方案以及改進補強對策建議 2.提出國內建築物耐震設計規範與解說有關中高樓層建築結構分析與設計相關規定修正草案 3.提出後續研究課題之規劃建議
106C6 建築工程鋼筋機械式續接性能基準及驗證研究	1.依經濟部新訂 CNS 15560 鋼筋機械式續接檢驗法，測試國內常見各類續接器耐震性能，研訂建築工程鋼筋機械式續接性能（強度、滑動量、延展性、伸長率等）合格基準（允收標準，Acceptance criteria），並提出混凝土結構設計規範條文之增訂建議 2.建立「建築工程鋼筋機械式續接施工品質管制標準」規定，俾供相關規範參採引用
107 年	
107C1 鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用	1.研議將廠房類低樓層之輕鋼構建築物納入「鋼構造與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估研究」之鋼構造及 SRC 構造建築物耐震初步評估表內一併評估 2.完成鋼結構與 SRC 建築物耐震能力初步評估方法之分析程式，並建置於雲端網頁平台上，供建築師、專業技師等操作者使用 3.建置建築物耐震性能之大數據(Big Data)資料平台，後台功

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
	能至少須具備評估表各欄位之分數統計、可設定時間範圍之檢索功能、材料參數設定情形、額外增減分評分情形、區域性耐震能力之優劣程度等統計、分析及查找指令，以作為相關政策擬訂或推廣之利用 4.研擬雲端平台操作手冊，詳細介紹雲端平台之使用方式、操作流程與國內常見範例，以利應用推廣，並提昇鋼結構與 SRC 建築物耐震初步評估品質 5.完成上述雲端平台建置及程式設計編寫說明手冊 6.辦理 3 場說明會，向建築師、專業技師等操作者介紹評估平台，並根據回饋意見修正研究成果 7.配合本部訪談式政策宣導，訪談使用「耐震能力初步評估系統(PSERCB)」進行評估之建築師、專業技師，分享使用經驗及心得，並於 8 月底前製作完成影片（放映片長約 3 分鐘）
107C2 既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法之研擬	1.考量臺灣既有中高樓層鋼筋混凝土建築物常見底層軟弱、非韌性配筋及不規則效應顯著的特性，將耐震性能要求以防止倒塌為基準，並配合營建署階段性補強案例實際經驗，進以研擬較為簡易、無須整體補強之建築物倒塌防止之耐震補強評估與設計程序 2.建立既有建築物受震倒塌可能性評估方法，協助建築管理單位加速推動建物震害防治策略 3.因應建築管理單位之震害防治策略需求，提供既有中高樓層建築結構防止倒塌之耐震補強法規草案、篩選原則、設計程序與策略 4.舉行 3 場說明會以廣納各界意見，凝聚共識
107C3 既有老舊供公眾使用私有建築物耐震評估補強法規制度之研擬	1.研擬老舊供公眾使用私有建築物（如醫院、學校、社福機構、電影院、百貨公司等民眾群聚處所）耐震評估補強法規制度，建立私有建築物強制規定之法源 2.研擬老舊供公眾使用私有建築物分類及可行之評估補強優先順序，以及分年分期推動策略
107C4 建築物消能元件等構件性能試驗標準之研究	1.研提我國 CNS 國家標準挫屈束制斜撐(BRB)型式及性能試驗法之增訂草案 2.研提我國 CNS 國家標準速度型阻尼器型式及性能試驗法之增訂草案 3.研提我國 CNS 國家標準黏彈性阻尼器型式及性能試驗法之增訂草案
108 年	
108C1 木構造建築物高	1.有關木構造建築物之高度及樓層數研議放寬現行規定

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
度、樓層數相關設計規定檢討研究	2.於法規中增列「混合式構造」相關規定 3.於法規中增列「直交集成板」相關規定 4.檢討現行木構造設計規範中有關載重組合之規定 5.檢討木構造（及混合構造）之結構系統韌性容量（R 值）計算方式及合理性 6.檢討現行法規中所引用之 CNS 或其他國家材料標準之適用性及更新之必要性
108C2 鋼筋混凝土柱梁偏心接合之耐震抗剪強度檢討	1.彙整偏心梁柱接頭之實驗資料，可作為相關設計之比對參考依據 2.完成八座大尺寸梁柱接頭試體受反復側向力之試驗，試驗成果可佐證如何修正混凝土結構設計規範之接頭剪力計算強度 3.提出鋼筋混凝土柱梁偏心接合剪力強度之修正公式 4.提出混凝土結構設計規範及解說相關修正建議
108C3 應用非線性動力分析法於中高樓層軟弱層及扭轉不規則建築之詳細耐震能力評估	1.建立鋼筋混凝土構件非線性鉸分析資料庫 2.完成鋼筋混凝土造中高樓層軟弱層建築案例分析 3.完成鋼筋混凝土造中高樓層扭轉不規則建築案例分析 4.檢討非線性靜力側推分析與非線性動力分析之差異性 5.撰寫鋼筋混凝土結構塑性鉸分析程式，改善商用結構分析軟體內建塑性鉸的缺點，並減少使用者工作量 6.增修「建築物耐震設計規範及解說」有關結構非線性動力分析條文
108C4 因應國際規範修訂與國內近斷層地震效應對於國內隔減震建築設計規範之研修考量	1.國內外重要文獻蒐集與彙整，如 ASCE/SEI 7-16 以及目前國內針對近斷層地表運動效應對於地震工程之衝擊與因應對策 2.提出目前國內隔減震建築設計規範可能且可行之研修方向，包括地震需求、分析與設計方法、試驗規定與檢核標準等
109 年	
109C1 鋼耐震間柱結構系統設計準則與性能評估方法研擬	1.研擬鋼耐震間柱結構系統之設計準則 2.修訂國內現行鋼結構及鋼骨鋼筋混凝土結構設計規範條文內容，並舉行 1 場說明會，廣納各界意見，凝聚共識 3.建立鋼耐震間柱結構系統之簡易耐震性能評估方法
109C2 高強度鋼筋機械式續接性能合格標準及驗證研究	1.蒐集調查美國、日本和歐盟鋼筋機械續接之規範作為參考資料 2.測試日本及臺灣製造之高強度鋼筋續接組件，試驗參數為鋼筋等級、號徑、續接器樣式和試驗程序等 3.以數值模型模擬梁柱構材抵抗地震力時鋼筋可能降伏處

研究計畫名稱	研究內容／預期成果及效益
	使用機械式續接之耐震需求 4.彙整測試結果並比對國內外既有試驗資料和日本 New RC 經驗，研擬高強度鋼筋機械式續接性能合格標準，包含預鑄構造之特別規定
109C3 降低營建人力需求 構造研發—多單元鋼管鋼網牆之強度與韌性	1.完成單一單元鋼管鋼網牆之載重試驗，除對其受力行為進行描述外，並據以提出相關之設計參數 2.完成多單元鋼管鋼網牆試體之載重試驗，除對其受力行為進行描述外，並據以提出該系統之韌性容量係數 3.對鋼管鋼網牆分系統之結構分析方法提出建議，以利該系統之推廣

（資料來源：本所各研究計畫契約書）

附錄四 本所建築工程技術研究計畫成果與 USR 計畫之對應

USR 計畫（大學特色類）之規劃考量條件：

一、核心：

在地連結

人才培育

二、重點議題（擇 1 個進行）：

在地關懷

永續環境

產業鏈結與經濟永續

健康促進與食品安全

文化永續

其他社會實踐

三、SDGs 目標（至多擇 3 項）：

1.消除貧窮

2.零飢餓

3.良好健康與福祉

4.優質教育

5.性別平等

6.乾淨用水及衛生

7.可負擔及乾淨能源

8.合宜工作與經濟成長

9.產業、創新和基礎設施

10.減少不平等

11.永續城市與社區

12.負責任的消費及生產

13.氣候行動

14.水下生物

15.陸地生物

16.和平、正義與強大機構

以下表格代號說明：

○：高度對應性

△：有對應性，但較低

#1～#16：為 SDGs 目標編號

不適合與 USR 計畫結合之理由：

A.不具備在地連結之特性

B.不具備人才培育之特性

C.案量少，難以大規模執行

D.具爭議性

E.有安全顧慮

F.偏向研究分析性質，或未達可執行階段

G.較缺乏與 SDGs 之對應性

H.具高度專業

本研究分析結果如下表 D-1 至表 D-3。

表 D-1 本所建築材料、整建維護等課題研究計畫之對應

(民國 104~109 年)

研究計畫名稱	重															
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(承上頁)

研究計畫名稱	重點議題																核心		是否合適結合 USR計畫 (不適合之理由)
	在地關懷			永續環境					產業鏈結與經濟永續				健康促進與 食品安全	文化 永續	其他 社會實踐		在地 連結	人才 培育	
	#1	#4	#10	#6	#7	#13	#14	#15	#2	#8	#9	#12	#3	#11	#5	#16			
105A2 外牆瓷磚接著 施工技術手冊研擬											○	○		○				○	否 (E)
105A3 建築物防水設 計技術建立之研究											○	○		△				○	否 (CH)
105A4 建築外牆飾面 材料安全檢查機制建 立之研究											○	○		○			○	○	是
106年																			
106A1 混凝土與鋼材 表面塗裝系統之耐候 性能量化分析與使用 年限研究						○					△								否 (ABF)
106A2 建築物外牆石 材施工規範研擬											○	○		○				○	否 (E)
106A3 建築外牆瓷磚非 破壞性檢測之研究—以 紅外線熱顯像技術結 合無人飛行載具為例											○	○		○			○	○	是

(承上頁)

研究計畫名稱	重															
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(承上頁)

研究計畫名稱	重 點 議 題																核 心		是否合 適結合 USR 計畫 (不適合 之理由)
	在 地 關 懷			永 續 環 境					產 業 鏈 結 與 經 濟 永 續				健康促進與 食品安全	文化 永續	其 他 社 會 實 踐		在地 連結	人才 培育	
	#1	#4	#10	#6	#7	#13	#14	#15	#2	#8	#9	#12	#3	#11	#5	#16			
1 0 9 年																			
109A1 鋼筋混凝土梁 構件之鋼筋腐蝕斷面 補修工法研擬											○	○		○				○	否 (CDEH)
109A2 既有建築物地 下室拆除重建工法之 研究											△							○	否 (ABCEH)

表 D-2 本所建築風工程課題研究計畫之對應

(民國 104~109 年)

研究計畫名稱	重 點 議 題																核 心		是否合 適結合 USR 計畫 (不適合 之理由)
	在 地 關 懷			永 續 環 境					產 業 鏈 結 與 經 濟 永 續				健康促進與 食品安全	文化 永續	其 他 社 會 實 踐		在地 連結	人才 培育	
	#1	#4	#10	#6	#7	#13	#14	#15	#2	#8	#9	#12	#3	#11	#5	#16			
1 0 4 年																			
104B1 都市地區風環境流通效應影響評估分析研究													△				○	○	否 (G)
104B2 陽光屋頂耐風評估與設計準則					△						○	○						○	否 (CH)
104B3 建築物耐風設計規範及解說技術手冊研擬												○		○				○	否 (CFH)
104B4 帷幕牆現地試驗方法國家標準化研究																			否 (ABFG)

(承上頁)

研究計畫名稱	重 點 議 題																核 心		是否合 適結合 USR 計畫 (不適合 之理由)
	在 地 關 懷			永 續 環 境					產 業 鏈 結 與 經 濟 永 續				健康促進與 食品安全	文化 永續	其 他 社 會 實 踐		在地 連結	人才 培育	
	#1	#4	#10	#6	#7	#13	#14	#15	#2	#8	#9	#12	#3	#11	#5	#16			
1 0 5 年																			
105B1 建築物整合太陽能光電板外牆耐風設計研究					△						○	○						○	否 (CH)
105B2 建築耐風設計規範風速模式探討及設計風速修訂研究												○		○					否 (ABCH)
105B3 建築物耐風設計系統程式開發研究												○		○					否 (ABH)
105B4 應用高精度數值地形模型進行 CFD 風場模擬													△					○	否 (CG)
1 0 6 年																			
106B1 帷幕牆系統結構耐風設計手冊研擬											○	○		○				○	否 (CH)

(承上頁)

研究計畫名稱	重 點 議 題																核 心		是否合適結合 USR 計畫 (不適合之理由)
	在 地 關 懷			永 續 環 境					產 業 鏈 結 與 經 濟 永 續				健康促進與 食品安全	文化 永續	其 他 社 會 實 踐		在地 連結	人才 培育	
	#1	#4	#10	#6	#7	#13	#14	#15	#2	#8	#9	#12	#3	#11	#5	#16			
106B2 低層平屋頂建築剪切流生成對陣列式太陽能光電板風荷載影響研究					△						△	○							否 (ABCF)
106B3 結構物風力作用與動態時頻分析研究														○					否 (ABF)
106B4 高層建築物柔性氣彈模型風洞試驗研究																			否 (ABFG))
106B5 建築物附置物之耐風設計評估研究												○		△				○	是
1 0 7 年																			
107B1 跨不同地況區域之風廊建置分析及都市通風環境評估													△				○	○	否 (G)

(承上頁)

研究計畫名稱	重點議題																核心		是否合適結合 USR計畫 (不適合之理由)
	在地關懷			永續環境					產業鏈結與經濟永續				健康促進與 食品安全	文化 永續	其他 社會實踐		在地 連結	人才 培育	
	#1	#4	#10	#6	#7	#13	#14	#15	#2	#8	#9	#12	#3	#11	#5	#16			
107B2 具有頂蓋之挑空中庭建築物自然浮力通風研究												△	△					○	否 (CFG)
107B3 應用風洞試驗進行建築結構物等值靜載重評估研究														△				○	否 (CFG)
108年																			
108B1 都市戶外通風效益分析與推動策略研議													○					○	否 (CF)
108B2 植栽降低都市環境強風之效果評估與設計原則研究																	○	○	否 (CG)
108B3 建築物耐風設計規範之基本設計風速修訂研究												○		○				○	否 (CF)

(承上頁)

研究計畫名稱	重															
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(承上頁)

研究計畫名稱	重 點 議 題																核 心		是否合 適結合 USR 計畫 (不適合 之理由)
	在 地 關 懷			永 續 環 境					產 業 鏈 結 與 經 濟 永 續				健康促進與 食品安全	文化 永續	其他 社會實踐		在地 連結	人才 培育	
	#1	#4	#10	#6	#7	#13	#14	#15	#2	#8	#9	#12	#3	#11	#5	#16			
109B4 國際耐風設計 規範局部風壓係數之 本土化擬合研究																		否 (ABFG)	

表 D-3 本所建築結構與耐震課題研究計畫之對應

(民國 104~109 年)

研究計畫名稱	重															
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(承上頁)

研究計畫名稱	重															
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(承上頁)

研究計畫名稱	重															
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(承上頁)

研究計畫名稱	重															
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(承上頁)

研究計畫名稱	重															
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(承上頁)

研究計畫名稱	重															
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

附錄五 聯合國永續發展目標(SDGs)說明

目 標	具 體 目 標
目標 1：無貧窮 (在全世界消除一切形式的貧困)	1.2 到 2030 年，按各國標準界定的陷入各種形式貧困的各年齡段男女和兒童至少減半。執行適合本國國情的全民社會保障制度和措施，包括最低標準，到 2030 年在較大程度上覆蓋窮人和弱勢群體。 1.4 到 2030 年，確保所有男女，特別是窮人和弱勢群體，享有平等獲取經濟資源的權利，享有基本服務，獲得對土地和其他形式財產的所有權和控制權，繼承遺產，獲取自然資源、適當的新技術和包括小額信貸在內的金融服務。 1.5 到 2030 年，增強窮人和弱勢群體的抵禦災害能力，降低其遭受極端天氣事件和其他經濟、社會、環境衝擊和災害的概率和易受影響程度。 1.A 確保從各種來源，包括通過加強發展合作充分調集資源，為發展中國家、特別是最不發達國家提供充足、可預見的手段以執行相關計畫和政策，消除一切形式的貧困。 1.B 根據惠及貧困人口和顧及性別平等問題的發展戰略，在國家、區域和國際層面制定合理的政策框架，支持加快對消貧行動的投資。
目標 2：零飢餓 (消除飢餓，實現糧食安全，改善營養狀況和促進可持續農業)	2.1 到 2030 年，消除飢餓，確保所有人，特別是窮人和弱勢群體，包括嬰兒，全年都有安全、營養和充足的食物。 2.2 到 2030 年，消除一切形式的營養不良，包括到 2025 年實現 5 歲以下兒童發育遲緩和消瘦問題相關國際目標，解決青春期的少女、孕婦、哺乳期婦女和老年人的營養需求。 2.3 到 2030 年，實現農業生產力翻倍和小規模糧食生產者，特別是婦女、土著居民、農戶、牧民和漁民的收入翻番，具體做法包括確保平等獲得土地、其他生產資源和要素、知識、金融服務、市場以及增值和非農就業機會。 2.4 到 2030 年，確保建立可持續糧食生產體系並執行具有抗災能力的農作方法，以提高生產力和產量，說明維護生態系統，加強適應氣候變化、極端天氣、乾旱、洪澇和其他災害的能力，逐步改善土地和土壤品質。 2.5 到 2020 年，通過在國家、區域和國際層面建立管理得當、多樣化的種子和植物庫，保持種子、種植作物、養殖和馴養的動物及與之相關的野生物種的基因多樣性；根據國際商定原則獲取及公正、公平地分享利用基因資源和相關傳統知識產生的惠益。 2.A 通過加強國際合作等方式，增加對農村基礎設施、農業研究和推廣服務、技術開發、植物和牲畜基因庫的投資，以增強發展中國家，特別是最不發達國家的農業生產能力。 2.B 根據杜哈發展回合授權，糾正和防止世界農業市場上的貿易限制和扭曲，包括同時取消一切形式的農業出口補貼和具有相同作用的所有出口措施。 2.C 採取措施，確保糧食商品市場及其衍生工具正常發揮作用，確保及時獲取包括糧食儲備量在內的市場訊息，限制糧價劇烈波動。
目標 3：良好健康與福祉	3.1 到 2030 年，全球孕產婦每 10 萬例活產的死亡率降至 70 人以下。 3.2 到 2030 年，消除新生兒和 5 歲以下兒童可預防的死亡，各國爭取將新生

目 標	具 體 目 標
（確保健康的生活方式，促進各年齡段人群的福祉）	兒每 1000 例活產的死亡率至少降至 12 例，5 歲以下兒童每 1000 例活產的死亡率至少降至 25 例。 3.3 到 2030 年，消除愛滋病、結核病、瘧疾和被忽視的熱帶疾病等流行病，抗擊肝炎、水傳播疾病和其他傳染病。 3.4 到 2030 年，通過預防、治療及促進身心健康，將非傳染性疾病導致的過早死亡減少三分之一。 3.5 加強對濫用藥物包括濫用麻醉藥品和有害使用酒精的預防和治療。 3.6 到 2020 年，全球公路交通事故造成的死傷人數減半。 3.7 到 2030 年，確保普及性健康和生殖健康保健服務，包括計劃生育、資訊獲取和教育，將生殖健康納入國家戰略和方案。 3.8 實現全民健康保障，包括提供金融風險保護，人人享有優質的基本保健服務，人人獲得安全、有效、優質和負擔得起的基本藥品和疫苗。 3.9 到 2030 年，大幅減少危險化學品以及空氣、水和土壤污染導致的死亡和患病人數。 3.a 酌情在所有國家加強執行《世界衛生組織煙草控制框架公約》。 3.b 支持研發主要影響發展中國家的傳染和非傳染性疾病的疫苗和藥品，根據《關於與貿易有關的智慧財產權協議與公共健康的杜哈宣言》的規定，提供負擔得起的基本藥品和疫苗，《杜哈宣言》確認發展中國家有權充分利用《與貿易有關的智慧財產權協定》中關於採用變通辦法保護公眾健康，尤其是讓所有人獲得藥品的條款。 3.c 大幅加強發展中國家，尤其是最不發達國家和小島嶼發展中國家的衛生籌資，增加其衛生工作者的招聘、培養、培訓和留用。 3.d 加強各國，特別是發展中國家早期預警、減少風險，以及管理國家和全球健康風險的能力。
目標 4：優質教育 （確保包容和公平的優質教育，讓全民終身享有學習機會）	4.1 到 2030 年，確保所有男女童完成免費、公平和優質的中小學教育，並取得相關和有效的學習成果。 4.2 到 2030 年，確保所有男女童獲得優質幼兒發展、看護和學前教育，為他們接受初級教育做好準備。 4.3 到 2030 年，確保所有男女平等獲得負擔得起的優質技術、職業和高等教育，包括大學教育。 4.4 到 2030 年，大幅增加掌握就業、體面工作和創業所需相關技能，包括技術性和職業性技能的青年和成年人數。 4.5 到 2030 年，消除教育中的性別差距，確保殘疾人、土著居民和處境脆弱兒童等弱勢群體平等獲得各級教育和職業培訓。 4.6 到 2030 年，確保所有青年和大部分成年男女具有識字和計算能力。 4.7 到 2030 年，確保所有進行學習的人都掌握可持續發展所需的知識和技能，具體做法包括開展可持續發展、可持續生活方式、人權和性別平等方面的教育、弘揚和平和非暴力文化、提升全球公民意識，以及肯定文化多樣性和文化對可持續發展的貢獻。 4.a 建立和改善兼顧兒童、殘疾和性別平等的教育設施，為所有人提供安全、非暴力、包容和有效的學習環境。 4.b 到 2020 年，在全球範圍內大幅增加發達國家和部分發展中國家為發展中國家，特別是最不發達國家、小島嶼發展中國家和非洲國家提供的高等

目 標	具 體 目 標
	教育獎學金數量，包括職業培訓和資訊通信技術、技術、工程、科學專案的獎學金。 4.c 到 2030 年，大幅增加合格教師人數，具體做法包括在發展中國家，特別是最不發達國家和小島嶼發展中國家開展師資培訓方面的國際合作。
目標 5：性別平等 （實現性別平等，增強所有婦女和女童的權能）	5.1 在全球消除對婦女和女童一切形式的歧視。 5.2 消除公共和私營部門針對婦女和女童一切形式的暴力行為，包括販賣、性剝削及其他形式的剝削。 5.3 消除童婚、早婚、逼婚及割禮等一切傷害行為。 5.4 認可和尊重無償護理和家務，各國可視本國情況提供公共服務、基礎設施和社會保護政策，在家庭內部提倡責任共擔。 5.5 確保婦女全面有效參與各級政治、經濟和公共生活的決策，並享有進入以上各級決策領導層的平等機會。 5.6 根據《國際人口與發展會議行動綱領》、《北京行動綱領》及其歷次審查會議的成果文件，確保普遍享有性和生殖健康以及生殖權利。 5.1 根據各國法律進行改革，給予婦女平等獲取經濟資源的權利，以及享有對土地和其他形式財產的所有權和控制權，獲取金融服務、遺產和自然資源。 5.1 加強技術特別是資訊和通信技術的應用，以增強婦女權能。 5.1 採用和加強合理的政策和有執行力的立法，促進性別平等，在各級增強婦女和女童權能。
目標 6：清潔飲水和衛生設施 （為所有人提供水和環境衛生並對其進行可持續管理）	6.1 到 2030 年，人人普遍和公平獲得安全和負擔得起的飲用水。 6.2 到 2030 年，人人享有適當和公平的環境衛生和個人衛生，杜絕露天排便，特別注意滿足婦女、女童和弱勢群體在此方面的需求。 6.3 到 2030 年，通過以下方式改善水質：減少污染，消除傾倒廢物現象，把危險化學品和材料的排放減少到最低限度，將未經處理廢水比例減半，大幅增加全球廢物回收和安全再利用。 6.4 到 2030 年，所有行業大幅提高用水效率，確保可持續取用和供應淡水，以解決缺水問題，大幅減少缺水人數。 6.5 到 2030 年，在各級進行水資源綜合管理，包括酌情開展跨境合作。 6.6 到 2020 年，保護和恢復與水有關的生態系統，包括山地、森林、濕地、河流、地下含水層和湖泊。 6.a 到 2030 年，擴大向發展中國家提供的國際合作和能力建設支援，幫助它們開展與水和衛生有關的活動和方案，包括雨水採集、海水淡化、提高用水效率、廢水處理、水回收和再利用技術。 6.b 支持和加強地方社區參與改進水和環境衛生管理。
目標 7：經濟適用的清潔能源 （確保人人獲得負擔得起的、可靠和可持續的現代能源）	7.1 到 2030 年，確保人人都能獲得負擔得起的、可靠的現代能源服務。 7.2 到 2030 年，大幅增加可再生能源在全球能源結構中的比例。 7.3 到 2030 年，全球能效改善率提高一倍。 7.a 到 2030 年，加強國際合作，促進獲取清潔能源的研究和技術，包括可再生能源、能效，以及先進和更清潔的化石燃料技術，並促進對能源基礎設施和清潔能源技術的投資。 7.b 到 2030 年，增建基礎設施並進行技術升級，以便根據發展中國家，特別

目 標	具 體 目 標
	是最不發達國家、小島嶼發展中國家和內陸發展中國家各自的支持方案，為所有人提供可持續的現代能源服務。
目標 8：體面工作和經濟增長 (促進持久、包容和可持續經濟增長，促進充分的生產性就業和人人獲得體面工作)	8.1 根據各國國情維持人均經濟增長，特別是將最不發達國家國內生產總值年增長率至少維持在 7%。 8.2 通過多樣化經營、技術升級和創新，包括重點發展高附加值和勞動密集型行業，實現更高水準的經濟生產力。 8.3 推行以發展為導向的政策，支援生產性活動、體面就業、創業精神、創造力和創新；鼓勵微型和中小型企業通過獲取金融服務等方式實現正規化並成長壯大。 8.4 到 2030 年，逐步改善全球消費和生產的資源使用效率，按照《可持續消費和生產模式方案十年框架》，努力使經濟增長和環境退化脫鉤，發達國家應在上述工作中做出表率。 8.5 到 2030 年，所有男女，包括青年和殘疾人實現充分和生產性就業，有體面工作，並做到同工同酬。 8.6 到 2020 年，大幅減少未就業和未受教育或培訓的青年人比例。 8.7 立即採取有效措施，根除強制勞動、現代奴隸制和販賣人口，禁止和消除最惡劣形式的童工，包括招募和利用童兵，到 2025 年終止一切形式的童工。 8.8 保護勞工權利，推動為所有工人，包括移民工人，特別是女性移民和沒有穩定工作的人創造安全和有保障的工作環境。 8.9 到 2030 年，制定和執行推廣可持續旅遊的政策，以創造就業機會，促進地方文化和產品。 8.10 加強國內金融機構的能力，鼓勵並擴大全民獲得銀行、保險和金融服務的機會。 8.a 增加向發展中國家，特別是最不發達國家提供的促貿援助支持，包括通過《為最不發達國家提供貿易技術援助的強化綜合框架》提供上述支援。 8.b 到 2020 年，擬定和實施青年就業全球戰略，並執行國際勞工組織的《全球就業契約》。
目標 9：產業、創新和基礎設施 (建造具備抵禦災害能力的基礎設施，促進具有包容性的可持續工業化，推動創新)	9.1 發展優質、可靠、可持續和有抵禦災害能力的基礎設施，包括區域和跨境基礎設施，以支持經濟發展和提升人類福祉，重點是人人可負擔得起並公平利用上述基礎設施。 9.2 促進包容可持續工業化，到 2030 年，根據各國國情，大幅提高工業在就業和國內生產總值中的比例，使最不發達國家的這一比例翻番。 9.3 增加小型工業和其他企業，特別是發展中國家的這些企業獲得金融服務、包括負擔得起的信貸的機會，將上述企業納入價值鏈和市場。 9.4 到 2030 年，所有國家根據自身能力採取行動，升級基礎設施，改進工業以提升其可持續性，提高資源使用效率，更多採用清潔和環保技術及產業流程。 9.5 在所有國家，特別是發展中國家，加強科學研究，提升工業部門的技術能力，包括到 2030 年，鼓勵創新，大幅增加每 100 萬人口中的研發人員數量，並增加公共和私人研發支出。 9.a 向非洲國家、最不發達國家、內陸發展中國家和小島嶼發展中國家提供

目 標	具 體 目 標
	更多的財政、技術和技能支援，以促進其開發有抵禦災害能力的可持續基礎設施。 9.b 支持發展中國家的國內技術開發、研究與創新，包括提供有利的政策環境，以實現工業多樣化，增加商品附加值。 9.c 大幅提升資訊和通信技術的普及度，力爭到 2020 年在最不發達國家以低廉的價格普遍提供網際網路服務。
目標 10：減少不平等 （減少國家內部和國家之間的 inequality）	10.1 到 2030 年，逐步實現和維持最底層 40% 人口的收入增長，並確保其增長率高於全國平均水準。 10.2 到 2030 年，增強所有人的權能，促進他們融入社會、經濟和政治生活，而不論其年齡、性別、殘疾與否、種族、族裔、出身、宗教信仰、經濟地位或其他任何區別。 10.3 確保機會均等，減少結果不平等現象，包括取消歧視性法律、政策和做法，推動與上述努力相關的適當立法、政策和行動。 10.4 採取政策，特別是財政、薪資和社會保障政策，逐步實現更大的平等。 10.5 改善對全球金融市場和金融機構的監管和監測，並加強上述監管措施的執行。 10.6 確保發展中國家在國際經濟和金融機構決策過程中有更大的代表性和發言權，以建立更加有效、可信、負責和合法的機構。 10.7 促進有序、安全、正常和負責的移民和人口流動，包括執行合理規劃和管理完善的移民政策。 10.a 據世界貿易組織的各項協定，落實對發展中國家、特別是最不發達國家的特殊和區別待遇原則。 10.b 鼓勵根據最需要幫助的國家，特別是最不發達國家、非洲國家、小島嶼發展中國家和內陸發展中國家的國家計畫和方案，向其提供官方發展援助和資金，包括外國直接投資。 10.c 到 2030 年，將移民匯款手續費減至 3% 以下，取消費費用高於 5% 的僑匯管道。
目標 11：可持續城市和社區 （建設包容、安全、有抵禦災害能力和可持續的城市和人類住區）	11.1 到 2030 年，確保人人獲得適當、安全和負擔得起的住房和基本服務，並改造貧民窟。 11.2 到 2030 年，向所有人提供安全、負擔得起的、易於利用、可持續的交通運輸系統，改善道路安全，特別是擴大公共交通，要特別關注處境脆弱者、婦女、兒童、殘疾人和老年人的需要。 11.3 到 2030 年，在所有國家加強包容和可持續的城市建設，加強參與性、綜合性、可持續的人類住區規劃和管理能力。 11.4 進一步努力保護和捍衛世界文化和自然遺產。 11.5 到 2030 年，大幅減少包括水災在內的各種災害造成的死亡人數和受災人數，大幅減少上述災害造成的與全球國內生產總值有關的直接經濟損失，重點保護窮人和處境脆弱群體。 11.6 到 2030 年，減少城市的人均負面環境影響，包括特別關注空氣品質，以及城市廢物管理等。 11.7 到 2030 年，向所有人，特別是婦女、兒童、老年人和殘疾人，普遍提供安全、包容、無障礙、綠色的公共空間。

目 標	具 體 目 標
	11.a 通過加強國家和區域發展規劃，支援在城市、近郊和農村地區之間建立積極的經濟、社會和環境聯繫。 11.b 到 2020 年，大幅增加採取和實施綜合政策和計畫以構建包容、資源使用效率高、減緩和適應氣候變化、具有抵禦災害能力的城市和人類住區數量，並根據《2015-2030 年仙台減少災害風險框架》在各級建立和實施全面的災害風險管理。 11.c 通過財政和技術援助等方式，支援最不發達國家就地取材，建造可持續的，有抵禦災害能力的建築。
目標 12：負責任消費和生產 （採用可持續的消費和生產模式）	12.1 各國在照顧發展中國家發展水準和能力的基礎上，落實《可持續消費和生產模式十年方案框架》，發達國家在此方面要做出表率。 12.2 到 2030 年，實現自然資源的可持續管理和高效利用。 12.3 到 2030 年，將零售和消費環節的全球人均糧食浪費減半，減少生產和供應環節的糧食損失，包括收穫後的損失。 12.4 到 2020 年，根據商定的國際框架，實現化學品和所有廢物在整個存在週期的無害環境管理，並大幅減少它們排入大氣以及滲漏到水和土壤的機率，盡可能降低它們對人類健康和環境造成的負面影響。 12.5 到 2030 年，通過預防、減排、回收和再利用，大幅減少廢物的產生。 12.6 鼓勵各個公司，特別是大公司和跨國公司，採用可持續的做法，並將可持續性資訊納入各自報告週期。 12.7 根據國家政策和優先事項，推行可持續的公共採購做法。 12.8 到 2030 年，確保各國人民都能獲取關於可持續發展以及與自然和諧的生活方式的資訊並具有上述意識。 12.a 支持發展中國家加強科學和技術能力，採用更可持續的生產和消費模式。 12.b 開發和利用各種工具，監測能創造就業機會、促進地方文化和產品的可持續旅遊業對促進可持續發展產生的影響 12.c 對鼓勵浪費性消費的低效化石燃料補貼進行合理化調整，為此，應根據各國國情消除市場扭曲，包括調整稅收結構，逐步取消有害補貼以反映其環境影響，同時充分考慮發展中國家的特殊需求和情況，盡可能減少對其發展可能產生的不利影響並注意保護窮人和受影響社區。
目標 13：氣候行動 （採取緊急行動應對氣候變化及其影響）	13.1 加強各國抵禦和適應氣候相關的災害和自然災害的能力。 13.2 將應對氣候變化的舉措納入國家政策、戰略和規劃。 13.3 加強氣候變化減緩、適應、減少影響和早期預警等方面的教育和宣傳，加強人員和機構在此方面的能力。 13.a 發達國家履行在《聯合國氣候變化框架公約》下的承諾，即到 2020 年每年從各種管道共同籌資 1000 億美元，滿足發展中國家的需求，幫助其切實開展減緩行動，提高履約的透明度，並儘快向綠色氣候基金注資，使其全面投入運行。 13.b 促進在最不發達國家和小島嶼發展中國家建立增強能力的機制，幫助其進行與氣候變化有關的有效規劃和管理，包括重點關注婦女、青年、地方社區和邊緣化社區。 *我們認為，《聯合國氣候變化框架公約》是談判達成對氣候變化的全球性對策

目 標	具 體 目 標
	的首要政府間國際論壇。
目標 14：水下生物 (保護和可持續利用海洋和海洋資源以促進可持續發展)	14.1 到 2025 年，預防和大幅減少各類海洋污染，特別是陸上活動造成的污染，包括海洋廢棄物污染和營養鹽污染。 14.2 到 2020 年，通過加強抵禦災害能力等方式，可持續管理和保護海洋和沿海生態系統，以免產生重大負面影響，並採取行動幫助它們恢復原狀，使海洋保持健康，物產豐富。 14.3 通過在各層級加強科學合作等方式，減少和應對海洋酸化的影響。 14.4 到 2020 年，有效規範捕撈活動，終止過度捕撈、非法、未報告和無管制的捕撈活動以及破壞性捕撈做法，執行科學的管理計畫，以便在盡可能短的時間內使魚群量至少恢復到其生態特徵允許的能產生最高可持續產量的水準。 14.5 到 2020 年，根據國內和國際法，並基於現有的最佳科學資料，保護至少 10% 的沿海和海洋區域。 14.6 到 2020 年，禁止某些助長過剩產能和過度捕撈的漁業補貼，取消助長非法、未報告和無管制捕撈活動的補貼，避免出臺新的這類補貼，同時承認給予發展中國家和最不發達國家合理、有效的特殊和差別待遇應是世界貿易組織漁業補貼談判的一個不可或缺的組成部分 14.7 到 2030 年，增加小島嶼發展中國家和最不發達國家通過可持續利用海洋資源獲得的經濟收益，包括可持續地管理漁業、水產養殖業和旅遊業 14.a 根據政府間海洋學委員會《海洋技術轉讓標準和準則》，增加科學知識，培養研究能力和轉讓海洋技術，以便改善海洋的健康，增加海洋生物多樣性對發展中國家，特別是小島嶼發展中國家和最不發達國家發展的貢獻 14.b 向小規模個體漁民提供獲取海洋資源和市場准入機會 14.c 按照《我們希望的未來》第 158 段所述，根據《聯合國海洋法公約》所規定的保護和可持續利用海洋及其資源的國際法律框架，加強海洋和海洋資源的保護和可持續利用
目標 15：陸地生物 (保護、恢復和促進可持續利用陸地生態系統，可持續管理森林，防治荒漠化，制止和扭轉土地退化，遏制生物多樣性的喪失)	15.1 到 2020 年，根據國際協定規定的義務，保護、恢復和可持續利用陸地和內陸的淡水生態系統及其服務，特別是森林、濕地、山麓和旱地。 15.2 到 2020 年，推動對所有類型森林進行可持續管理，停止毀林，恢復退化的森林，大幅增加全球植樹造林和重新造林。 15.3 到 2030 年，防治荒漠化，恢復退化的土地和土壤，包括受荒漠化、乾旱和洪澇影響的土地，努力建立一個不再出現土地退化的世界。 15.4 到 2030 年，保護山地生態系統，包括其生物多樣性，以便加強山地生態系統的能力，使其能夠帶來對可持續發展必不可少的益處。 15.5 採取緊急重大行動來減少自然棲息地的退化，遏制生物多樣性的喪失，到 2020 年，保護受威脅物種，防止其滅絕。 15.6 根據國際共識，公正和公平地分享利用遺傳資源產生的利益，促進適當獲取這類資源。 15.7 採取緊急行動，終止偷獵和販賣受保護的動植物物種，處理非法野生動植物產品的供求問題。 15.8 到 2020 年，採取措施防止引入外來入侵物種並大幅減少其對土地和水

目 標	具 體 目 標
	域生態系統的影響，控制或消滅其中的重點物種。 15.9 到 2020 年，把生態系統和生物多樣性價值觀納入國家和地方規劃、發展進程、減貧戰略和核算。 15.a 從各種管道動員並大幅增加財政資源，以保護和可持續利用生物多樣性和生態系統。 15.b 從各種管道大幅動員資源，從各個層級為可持續森林管理提供資金支援，並為發展中國家推進可持續森林管理，包括保護森林和重新造林，提供充足的激勵措施。 15.c 在全球加大支持力度，打擊偷獵和販賣受保護物種，包括增加地方社區實現可持續生計的機會。
目標 16：和平、正義與強大機構 （創建和平、包容的社會以促進可持續發展，讓所有人都能訴諸司法，在各級建立有效、負責和包容的機構）	16.1 在全球大幅減少一切形式的暴力和相關的死亡率。 16.2 制止對兒童進行虐待、剝削、販賣以及一切形式的暴力和酷刑。 16.3 在國家和國際層面促進法治，確保所有人都有平等訴諸司法的機會。 16.4 到 2030 年，大幅減少非法資金和武器流動，加強追贓和被盜資產返還力度，打擊一切形式的有組織犯罪。 16.5 大幅減少一切形式的腐敗和賄賂行為。 16.6 在各級建立有效、負責和透明的機構。 16.7 確保各級的決策反應迅速，具有包容性、參與性和代表性。 16.8 擴大和加強發展中國家對全球治理機構的參與。 16.9 到 2030 年，為所有人提供法律身份，包括出生登記。 16.10 根據國家立法和國際協定，確保公眾獲得各種資訊，保障基本自由。 16.a 通過開展國際合作等方式加強相關國家機制，在各層級提高各國尤其是發展中國家的能力建設，以預防暴力，打擊恐怖主義和犯罪行為。 16.b 推動和實施非歧視性法律和政策以促進可持續發展。
目標 17：促進目標實現的夥伴關係 （加強執行手段，重振可持續發展全球夥伴關係）	籌資 17.1 通過向發展中國家提供國際支援等方式，以改善國內徵稅和提高財政收入的能力，加強籌集國內資源。 17.2 發達國家全面履行官方發展援助承諾，包括許多發達國家向發展中國家提供占發達國家國民總收入 0.7% 的官方發展援助，以及向最不發達國家提供占比 0.15% 至 0.2% 援助的承諾；鼓勵官方發展援助方設定目標，將占國民總收入至少 0.2% 的官方發展援助提供給最不發達國家。 17.3 從多管道籌集額外財政資源用於發展中國家。 17.4 通過政策協調，酌情推動債務融資、債務減免和債務重組，以幫助發展中國家實現長期債務可持續性，處理重債窮國的外債問題以減輕其債務壓力。 17.5 採用和實施對最不發達國家的投資促進制度。 技術 17.6 加強在科學、技術和創新領域的南北、南南、三方區域合作和國際合作，加強獲取管道，加強按相互商定的條件共用知識，包括加強現有機制間的協調，特別是在聯合國層面加強協調，以及通過一個全球技術促進機制加強協調。 17.7 以優惠條件，包括彼此商定的減讓和特惠條件，促進發展中國家開發以

目 標	具 體 目 標
	及向其轉讓、傳播和推廣環境友好型的技術。 17.8 促成最不發達國家的技術庫和科學、技術和創新能力建設機制到 2017 年全面投入運行，加強促成科技特別是資訊和通信技術的使用。 能力建設 17.9 加強國際社會對在發展中國家開展高效的、有針對性的能力建設活動的支持力度，以支持各國落實各項可持續發展目標的國家計畫，包括通過開展南北合作、南南合作和三方合作。 貿易 17.10 通過完成杜哈發展回合談判等方式，推動在世界貿易組織下建立一個普遍、以規則為基礎、開放、非歧視和公平的多邊貿易體系。 17.11 大幅增加發展中國家的出口，尤其是到 2020 年使最不發達國家在全球出口中的比例翻番。 17.12 按照世界貿易組織的各項決定，及時實現所有最不發達國家的產品永久免關稅和免配額進入市場，包括確保對從最不發達國家進口產品的原產地優惠規則是簡單、透明和有利於市場准入的。 系統性問題 政策和機制的一致性 17.13 加強全球宏觀經濟穩定，包括為此加強政策協調和政策一致性。 17.14 加強可持續發展政策的一致性。 17.15 尊重每個國家制定和執行消除貧困和可持續發展政策的政策空間和領導作用。 多利益攷關方夥伴關係 17.16 加強全球可持續發展夥伴關係，以多利益攷關方夥伴關係作為補充，調動和分享知識、專長、技術和財政資源，以支持所有國家、尤其是發展中國家實現可持續發展目標。 17.17 借鑒夥伴關係的經驗和籌資戰略，鼓勵和推動建立有效的公共、公私和民間社會夥伴關係。 資料、監測和問責 17.18 到 2020 年，加強向發展中國家，包括最不發達國家和小島嶼發展中國家提供的能力建設支援，大幅增加獲得按收入、性別、年齡、種族、民族、移徙情況、殘疾情況、地理位置和各國國情有關的其他特徵分類的高品質、及時和可靠的資料。 17.19 到 2030 年，借鑒現有各項倡議，制定衡量可持續發展進展的計量方法，作為對國內生產總值的補充，協助發展中國家加強統計能力建設。

（資料來源：聯合國網站，<https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/sustainable-development-goals/>）

參考書目

1. 教育部，「大學社會責任：連結在地 推動改變」，政府審計季刊，第 38 卷第 2 期，民國 107 年 1 月。
2. 「從大學社會責任實踐計畫與聯合國永續發展目標連結看未來發展趨勢與策略」，教育部大學社會責任推動中心，http://usr.moe.gov.tw/blog_3.html，民國 109 年 8 月 2 日瀏覽。
3. 「第二期（109-111 年度）大學社會責任實踐計畫核定蹲點地圖」，教育部大學社會責任推動中心，<http://usr.moe.gov.tw/gsr/gsr.html>，民國 109 年 8 月 2 日瀏覽。
4. 曹惟茜，「大學生參與大學社會責任實踐歷程之個案研究」，國立臺南大學教育學系教育經營與管理碩士班碩士論文，民國 108 年 9 月。
5. 劉秀曦，「從大學和企業的社會責任觀點談人才培育政策」，臺灣教育評論月刊，民國 108 年 8 月。
6. 金融監督管理委員會 103 年 10 月 3 日金管證發字第 1030039119 號函。
7. 姜麗娟，「大學與社會參與」，臺灣教育評論月刊，第四卷第一期，第 66~68 頁，2015 年 4 月
8. 吳清山，「大學社會責任」，國家教育研究院教育脈動電子期刊，第 15 期，2018 年 9 月。
9. 郭怡榮，「『高教深耕，地方創生——臺日大學社會責任實踐經驗交流論壇』側記（上）」，https://www.hisp.ntu.edu.tw/report_paper?id=192，民國 109 年 7 月 11 日瀏覽。
10. 平成 27 年度大学教育再生戰略推進費「地（知）の拠点大学による地方創生推進事業（COC+）」公募要領，日本文部科学省，平成 27 年 3 月。
11. 日本學術振興會，<https://www.jsps.go.jp/j-coc/followup.html>，民國 109 年 7 月 11 日查詢。
12. 「訪問日本國家推動地方創生與大學社會責任實踐計畫出國報告書」，教育部技術及職業教育司，民國 107 年 11 月。

13. 滋賀県立大学近江楽座，http://ohmirakuza.net/project_list/，民國 109 年 7 月 12 日瀏覽。
14. 王俊秀，「大學抓地了沒？當學士袍遇上市鎮」，五南圖書出版股份有限公司，民國 108 年 6 月。
15. 「訪問歐盟國家（荷蘭、比利時及盧森堡）推動大學社會責任經驗參訪團出國報告書」，教育部技術及職業教育司，民國 108 年 1 月。
16. 高等教育深耕計畫（核定版），教育部，106 年 7 月 10 日。
17. 「推動大學社會責任實踐—在地連結、人才培育」，行政院網站，<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/9fd14ac8-4814-4b69-90e3-726e2641be39>，民國 108 年 6 月 6 日。
18. 深耕型 - 浪愛齊步走，國立中興大學 USR 資訊平台，<https://usr.nchu.edu.tw/%e6%95%99%e8%82%b2%e9%83%a8usr-%e6%b5%aa%e6%84%9b%e9%bd%8a%e6%ad%a5%e8%b5%b0%e8%a8%88%e7%95%ab>，民國 109 年 7 月 15 日瀏覽。
19. 教育部大學社會責任推動中心，<http://usr.moe.gov.tw/gsr/gsr.html>，民國 109 年 7 月 15 日瀏覽。
20. 「206 震災重建—成大震災重建團隊的在地經驗」，《成大》校刊第 256 期，民國 106 年 6 月。
21. 成功大學團隊，「成功大學人文創新與社會實踐計畫」，人文與社會科學簡訊，20 卷 3 期，科技部，民國 108 年 6 月。
22. 港都山線人文新風貌-義築桃花源網站，<http://usr.nkust.org/>，民國 109 年 7 月 18 日瀏覽。
23. 義築桃花源·港都山線人文心風貌營建計畫，國立高雄第一科技大學 107 年度教育部補助大學在地實踐社會責任計畫技專校院-修正計畫書，民國 107 年 6 月 12 日。
24. 國立高雄科技大學網站，<https://www.nkust.edu.tw/index.php>，民國 109 年 7 月 18 日瀏覽。

25. 2019 國立臺灣大學社會責任報告書，國立臺灣大學，民國 2020 年 6 月。
26. 張乃修，「建築科技研究發展策略與成果應用」，建築研究簡訊第 95 期《專題報導》，內政部建築研究所網站，民國 106 年 2 月。
27. 建築技術多元創新與推廣應用精進計畫(4/4)，內政部建築研究所，民國 106 年 9 月。
28. 建築工程技術發展與整合應用計畫(2/4)，內政部建築研究所。
29. 107 年度政府科技發展計畫績效報告書，「建築技術多元創新與推廣應用精進計畫(4/4)」，內政部建築研究所。
30. 108 年度政府科技發展計畫績效報告書，「建築工程技術發展與整合應用計畫(1/4)」，內政部建築研究所。
31. 內政部建築研究所十年回顧及發展，內政部建築研究所，民國 94 年 10 月。
32. 教育部推動第二期（109-111 年）大學社會責任實踐計畫徵件須知，教育部大學社會責任推動中心，http://usr.moe.gov.tw/plan.php?page=3&page_num=，民國 109 年 10 月 13 日瀏覽。
33. 「中長期避難收容場所整體配置規劃及組合屋設計研究」，內政部建築研究所協同研究報告，民國 108 年 12 月。

