



老舊 公有零售市場

建築 耐震補強 管理

黃亦敏／逢甲大學土木工程學系 助理教授
李秉乾／逢甲大學土木工程學系 教授
陳思云／逢甲大學地理資訊系統研究中心 經理
陳美心／逢甲大學地理資訊系統研究中心 科管處處長

內政部評估國內老舊建築物約有四成耐震能力不足，依據國內過去的地震經驗，經過耐震補強的建築物，確能降低受損機率，因此內政部營建署推動「建築物實施耐震能力評估及補強方案」，而各地的傳統市場因為多屬老舊建築，每日營市便聚集大量人潮，也被列為優先強化耐震的對象。本文介紹國內首次針對老舊公有零售市場所進行的建築結構耐震補強案例，凡為 88 年 12 月 31 日以前建造的公有傳統零售市場，地方政府都可向經濟部提出耐震能力評估補強計畫，經審核通過者，政府將補助經費，以改善公有零售市場建築物耐震能力。本文除介紹老舊公有零售市場建築結構耐震補強審查評估作業外，也對案例中所建立的工程管理方式「公有零售市場耐震補強資訊平台」加以說明，期能藉由本文的介紹，讓各界能了解公有零售市場耐震補強作業的相關流程，以及最重要的系統化工程管理方式，在協助執行耐震補強工程上，所發揮的效果，以供各界參考運用。

前言

臺灣位處於太平洋地震帶，內政部評估國內老舊建築物約有四成耐震能力不足。依據國內過去的地震經驗，經過耐震補強的建築物，確能降低受損機率，因此內政部營建署推動「建築物實施耐震能力評估及補強方案」，對象為各地之機關、學校、醫院、場館、車站等公眾聚集之處，而各地的傳統市場因為多屬老舊建築，每日營市便聚集大量人潮，也被列為優先強化耐震的對象。

本文介紹國內首次針對老舊公有零售市場所進行的建築結構耐震補強案例，其對象為凡符合內政部營建署「建築物實施耐震能力評估及補強方案」（民國 88 年 12 月 31 日以前建造）的公有傳統零售市場，地方

政府都可向經濟部提出耐震能力評估補強計畫，經審核通過者，政府將補助經費，以改善公有零售市場建築物耐震能力，維護公共安全。

本文除介紹老舊公有零售市場建築結構耐震補強作業外，也對案例中所建立的工程管理方式加以說明，期能藉由本文的介紹，讓各界能了解公有零售市場耐震補強作業的相關流程，以及最重要的系統化工程管理方式，在協助執行耐震補強工程上，所發揮的效果，以供各界參考運用。

老舊公有零售市場結構耐震補強評估

老舊公有零售市場結構耐震補強計畫的作業流程是由篩選有結構安全疑慮的市場開始，並排列其優先

順序，供中央單位及地方執行單位參考，據以編列經費及施工計畫。本案例執行過中，藉由專業團隊的協助，協助經濟部蒐集各地方呈報之待補強公有零售市場資料，經過一定的流程及評估後，提請上級單位審查，通過後進行實質預算核撥及發包施工作業。本案例預計完成期程為 110 年 8 月，目前仍在進行階段。全部工作期程可概分為三個階段，分別是初期資料審查、中期細部審查及施工計畫評核，以及後期發包施工進度管控，在這過程中，專業團隊協助主管機關管理各項工作之規劃、問題回報、評估審查、進度追蹤等專案管理事項。

作業要點及辦法

為能有效的執行結構耐震補強，必須要先明確的訂定結構物安全評估流程，及流程中所需要的辦法或準則。本案例專業團隊針對公有傳統零售市場耐震評估等相關計畫案，研擬制定「經濟部補助公有零售市場建築物耐震能力評估及補強作業要點」，用以執行審查及補助作業。除制定前述作業要點外，同時定訂「經濟部補助公有零售市場建築物耐震能力評估及補強審查作業流程」，並配合各項作業提供以下文件供執行單位參考。

1. 經濟部辦理公有零售市場耐震能力詳細評估工作標價清單。
2. 補強設計及監造費用計價方式。
3. 公有零售市場結構耐震能力補強使用阻尼器設計之審查注意事項。
4. 補強工程經費支用範圍。
5. 補強工程經費補助優先原則。

根據「經濟部補助公有零售市場建築物耐震能力評估及補強審查作業流程」，作業流程包含「專業審查」及「行政審查」，其中專業審查流程略述如圖 1 ~ 圖 3 所示。

審查委員會

在審查流程中的各個階段，都必須經由專家學者所組成之審查會議進行細部審查及討論。在本案例中，審查作業是採用建立審查委員會的方式，邀集多位具土木、建築、結構等專業學經歷且曾執行或審查耐震詳評或補強之學者專家參加，建立專家名單，並對各位專家曾協助審查之案件建立記錄，供後續管理單位參考運用。

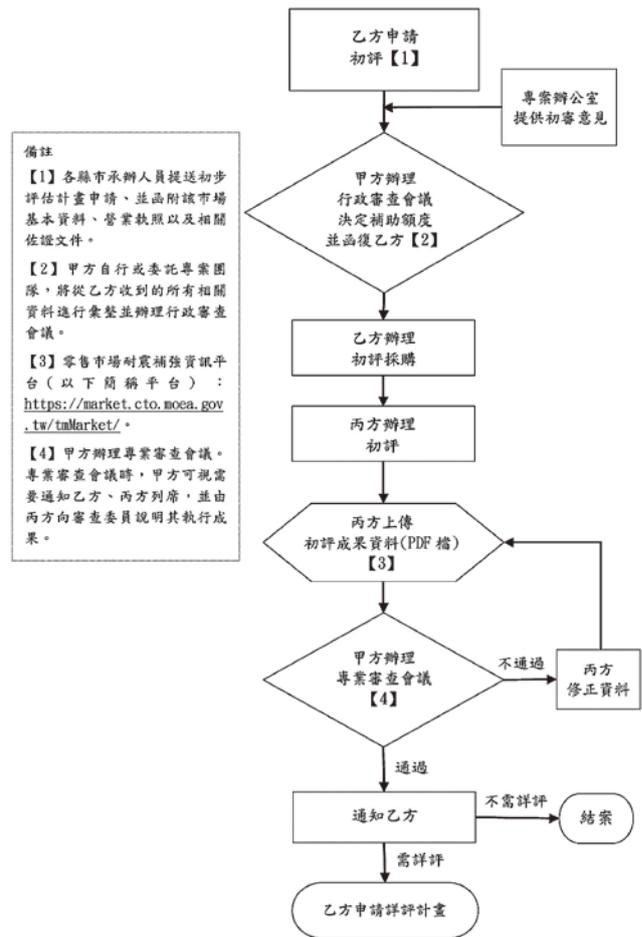


圖 1 初步評估審查流程

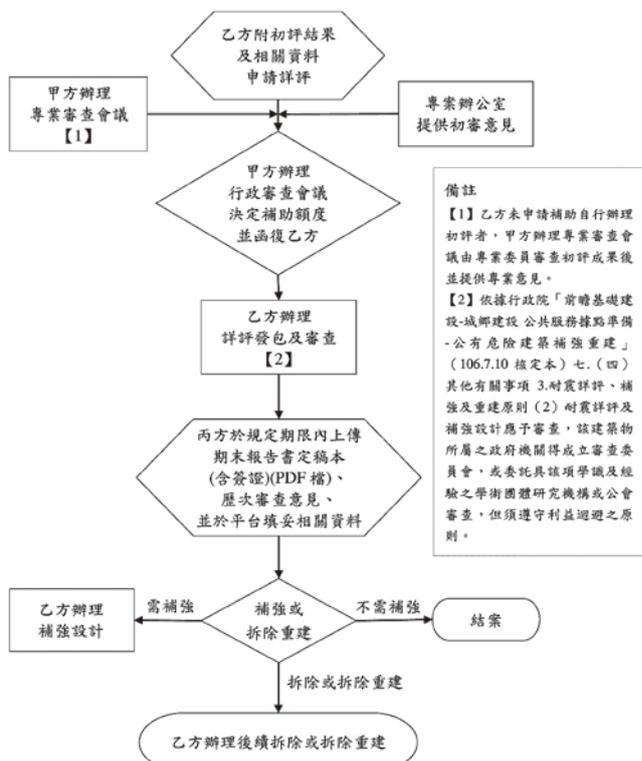


圖 2 詳細評估審查流程

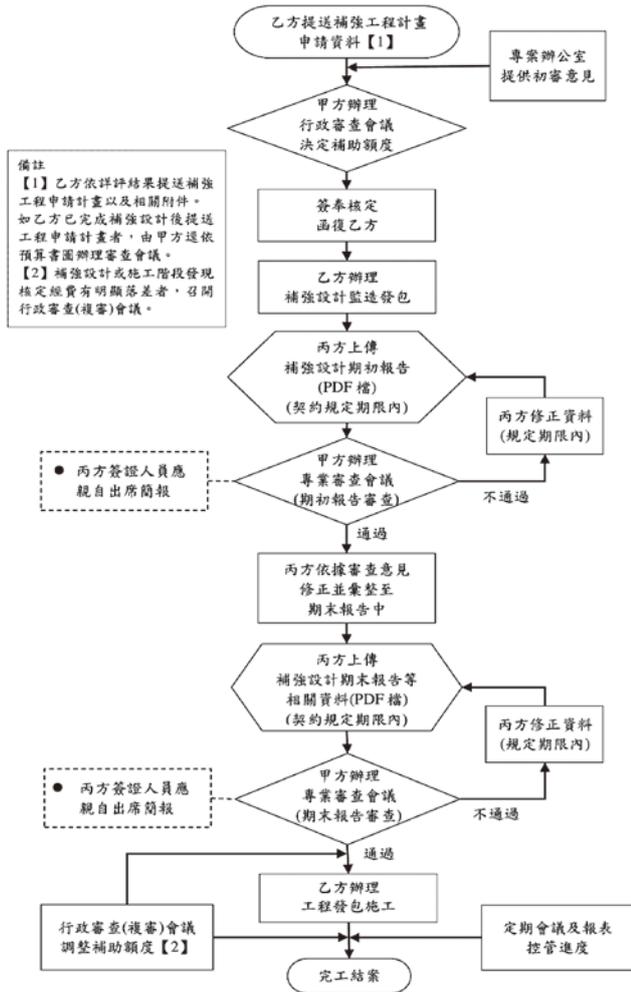


圖 3 補強設計及工程審查流程

專案管理作法

基於前述的作業流程及審查作業所需，在執行過程中，需要有系統的提供各項相關資料供執行者使用。站在專案管理的角度上，本文所介紹案例中，至少需要專業團隊協助以下事項：

1. 現行公有零售市場基本資料整理及排序
2. 地方政府申請資料管理
3. 各階段審查會議中案件資料呈列及審查意見記錄
4. 經費審查及核定、工程執行內容查核
5. 工程進度追蹤及回報

上述事項都包含了大量的文書作業及資料填報，若按傳統方式，以紙本傳遞、記錄的話，會造成相當大量的紙張浪費，也會耗費過多的人力在文書繕打上，因此必須要建立一套能夠節省作業時間，又能妥善處理及呈現資料的方式，才能有益於專案進度管

理，因此本案例之專業團隊，採用資訊技術，建立一套專案管理系統，來達成這項目標。

系統化專案管理平台

在本案例中，為能即時掌握「建築物實施耐震能力評估及補強方案」之各項計畫實質內容是否合理，並落實進度管制，本案例專業團隊利用資訊技術建置「公有零售市場耐震補強資訊平台」，該資訊平台配合補助計畫管考作業申請，導入資訊化作業及自動化管理，以簡化行政流程及降低服務成本，並強化各項業務執行之深度與準度，進而達到政策落實與執行成效展現之目的。

平台運作與功能架構

「公有零售市場耐震補強資訊平台」(圖 4) 建置之核心在於補助計畫整體生命週期 E 化控管，並在計畫管考生命週期裡，系統透過導引式作業流程，自計畫申請、初步評估、詳細評估、補強設計至補強工程等階段，提供地方政府人員與承攬計畫之專業人員能快速掌握計畫管考系統填報內容與流程，並有效保存計畫進度、經費與成果等全貌資訊。平台運作架構可分為 5 大面向，包含標準規範、技術架構、系統管理、成果典藏、推廣服務等(圖 5) 項，充份結合政策及業務執行二大層面。為滿足補助計畫各項管考需求，「公有零售市場耐震補強資訊平台」已開發共 18 大項逾 60 子項功能模組，該平台包含工程管理子系統、案件統計及市集評核行動系統，以提供業務執行之資訊化輔助，並使計畫執行生命週期各階段資訊得以完整保存。

系統重要管理元素與特色

業務全生命週期資訊化管理

面臨數位化的新時代，智慧運用資訊科技可大幅提昇效率、掌控案件全貌以及確保決策品質、更是電子化的必要條件。「公有零售市場耐震補強資訊平台」將建築物實施耐震能力評估及補強方案之各項計畫整體業務進行資訊化管理，流程包含計畫申請、計畫審核、初步評估、詳細評估、補強設計、補強工程、成果典藏等。其中針對補強工程亦建置工程生命週期管理子系統，如圖 6 所示。各作業階段都有重要工作項目及業務流程需要執行，藉由電腦化管理，可提供全方位的進度回報機制與各式分析資訊，有效協助業務之執行。



圖 4 公有零售市場耐震補強資訊平台畫面



圖 5 資訊平台整體運作架構

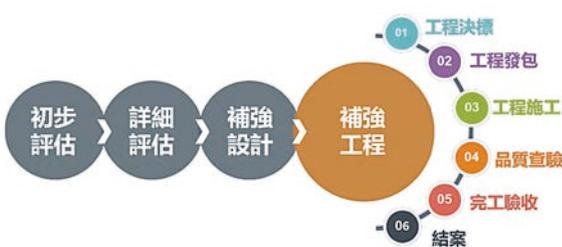


圖 6 補強工程業務整體作業生命週期管理

直覺式導引流程操作體驗

在計畫管考生命週期，系統透過導引式作業流程進行設計，如圖 7 所示，自計畫申請、初步評估、詳細評估、補強設計至補強工程等階段，業務單位人員只需依循系統指示進行階段性資料回報即可漸進式熟悉補助計畫流程及業務執行相關注意事項，並可藉由系統輔助快速掌握計畫管考系統填報內容與流程，並有效保存計畫進度、經費與成果等全貌資訊。

系統化審核與主動通知流程

補助計畫業務執行流程納入審核流程，並依據時程與角色層級不同設計審核流程作業，以確保達到計畫監督成效，審核類別包含帳號申請審核、評估及補強資料審核、計畫階段性確認等，不同的審核類別會依據其流程提交給相關權責人員進行審閱，審閱訊息亦由系統自動發送信件通知相關人員，如圖 8 所示，並於系統個人化資訊面版自動提醒顯示其資訊。

有效掌控預算經費執行情形

為瞭解補強工程預算經費及經費支用之情形，系統提供預算經費登錄模組（圖 9），內容包含設定預算經費資料及各期撥付經費支用資料；補強工程若已有經費撥付情形，可依次登錄經費支用資料，包含撥付對象、撥付日期及撥付經費項目金額等欄位，而系統

圖 7 計畫生命週期各階段導引執行

圖 8 審查流程線上 E 化與資訊通知

撥付對象	撥付日期	直接補強工程費用(A)	修繕工程費用(B)	工程其他費用(C)	補強設計費(D)	補強監造費(E)	補強工程管理費(F)	空氣污染防治費(G)	材料檢驗費(H)	合計
地方政府	108/04/09	0	0	0	0	0	100	100	100	300
技師	108/04/12	0	0	0	10	50	0	0	0	60
營造廠商	108/04/12	10	10	10	0	0	0	0	0	30

圖 9 預算與經費執行情形管理

依據所選取之撥付對象之不同，對應顯示可填報之經費項目欄位，並在登錄經費支用資料後，可由系統自動化計算經費支用合計等資料，透過預定與實際經費管控可效掌握經費執行現況。

進度追蹤輔以自動提醒與稽催

透過系統化管理即可由各計畫執行人員主動至系統回報執行進度，如補強工程執行期間需定期更新工程執行進度及預算辦理情形，以瞭解工程執行現況及最新進度，系統提供地方政府機關人員定期登錄最新工程進度資料作業（圖 10），包含月份、工作項目、權重、預定工程進度、實際工程進度等，若工程有進度落後情形，則需填寫落後原因、解決辦法、預定改善

月份	工作項目	權重	預定工程進度	實際工程進度	進度落後原因
108年4月上半月	-	-	40	40	
108年5月上半月	-	-	50	50	
108年5月下旬	123	10	100	100	

圖 10 工程實際進度定期追蹤填報畫面

完成期限等資料，若地方政機關人員未定期登錄最新工程進度資料，系統則自動判斷並於系統顯示相關訊息（圖 11），亦同時輔以主動式信件提醒與稽催機制，使計畫執行生命週期各階段皆能有效率的掌握，實現政府電子化管理之目標。

圖 11 工程進度落後填報提醒訊息

客製化報表快速產製與轉檔

資訊平台提供各項補助計畫相關之查詢功能，系統使用者透過多元查詢機制，如計畫名稱關鍵字、執行階段、決標日期等條件設定，即可快速查詢各項階段計畫資料，管理所需之資料與報表文件，可由系統隨時立即產生，毋需以人工方式耗費大量時間進行資料整，並可一鍵式按鈕即將系統表單轉檔輸出 Excel 格式，提供後續加值利用。

會議無紙化及資訊行動化管理

公有零售市場耐震補強各項計畫審查作業，會需要查詢多項文件資料，原作業方式採用印出紙本方式進行，然印出紙本不僅浪費資源，更加重參與人員攜帶資料之負擔，且為響應政府提倡節能減碳，本案例開發 APP（圖 12），提供會議參與人員透過該行動平台

即可登入瀏覽會議相關資料，並可進行計畫資料查詢作業，以提昇會議行政效能，並達到資訊 E 化及節能減碳愛地球之目標。

另為使業務單位能更簡易取得市場耐震評核統計資訊，及讓民眾查詢市集評核資訊，透過視覺化、簡潔化的圖表形式建置「公有市場耐震與評核成果」行動查詢模組，使資訊取得更快速與方便（圖 13）。



圖 12 會議無紙化行動模組



圖 13 市場耐震評核統計資訊行動模組

平台資訊化重要效益

「公有零售市場耐震補強資訊平台」導入後，完整依照公有零售市場耐震補強計畫管理特性與業務流程進行 E 化並提供智慧化服務，系統使用者與管理者透過系統即可迅速且即時查詢最新案件執行進度、經費、內容等資訊，利用電子化管理及多元化服務已為公有零售市場耐震補強管理帶來多項實質成效，包含：

時間與成本效益

E 化的目的在於提昇整體作業效率，並有效達到降低人員、時間與耗材等成本之目的，系統建置後在人力作業所花費的時間大幅減少，是系統 E 化所帶來最明顯的效益，系統除了簡化作業流程更大幅節省相關成本，如資料產製時間成本、電話 / 信件 / 公文溝通成本、紙張印製成本等。

業務效益

系統對於公有零售市場耐震補強計畫管理相關業務有著極大的幫助，從計畫申請、計畫審核、初步評估、詳細評估、補強設計、補強工程、成果典藏，皆進行 E 化管理，協助業務單位快速掌握各階段資訊，在各項案件檢討亦可藉由系統快速產製所需之各式報表。

資訊資產有效保存

資料為各項建設發展之基礎建設，因此資料應視為重要資產並透過管理手法以永續經營。所有的產品或活動都有其生命週期 (Life Cycle)，資產的管理亦須以生命週期為範疇，方能在資產從無到有的各階段給予周全的考量。公有零售市場耐震補強計畫執行生命週期中所牽涉的人、事、物資訊皆是非常重要的資訊資產，目前收錄成果如下：

1. 系統使用人數：約 260 人。
2. 案件數：900 餘件。
3. 案件檔案數：480 餘件。
4. 檔案共享下載：100 餘件。

無形效益

除了實際業務面與功能面所帶來的效益外，系統也產生許多「無形效益」，包括促進政府資訊流通、提昇整體工作效率、簡化作業流程、強化溝通交流、降低服務成本及技術創新之便利性等，這些無形效益所隱含的意義與影響甚至會比有形的效益更深遠。

執行成效

全國公有零售市場總數為約 500 多處，其中 366 處為 88 年建造完成之老舊市場，且已有超過 6 成市場

已核定報耐震補助計畫，如圖 14 所示。為追蹤各補助計畫執行情形，本案例專業團隊每月 2 次定期彙報有關各受補助公有零售市場補強及拆除重建工程案件實際執行進度，並將所有資料登錄在「公有零售市場耐震補強資訊平台」，隨時提供最新訊息。

公有零售市場耐震補強作業執行期間，已提報之件數總計有 860 餘件需求計畫提報，如圖 15。本案例執行至目前階段，總計核定約 760 餘件計畫，已完成補助公有市場 230 餘處，召開約 20 次行政審會議、140 餘次專業審查會議，並完成初步評估約 30 次、詳細評估 10 餘次、補強設計約 100 次（期初及期末審查合計）。

在業務執行過程中，所有的進度追蹤及回報，皆透過線上作業平台聯繫中央與地方單位，保持計畫進度的最新狀態，並完整保留各項環節的資料及文書記錄，在「公有零售市場耐震補強資訊平台」的多項功能及資料庫的輔助下，本案例執行成果相當符合預期，並大幅的協助業務單位完成公有零售市場建築耐震補強目標。

結論

對於國內老舊公有市場建築的結構耐震補強作業，其流程及項目與以往教育部推動的國中小校舍耐震補強計畫不同，除了公有市場的相關人員、單位及商家較學校多外，補強的時間期程安排也較學校困難，進而選用的補強方式也必須有其他選擇。就前述的不同點，與校舍耐震強作業相比，公有市場的耐震補強作業相對複雜許多。但提昇建物安全是政府責任，對人民也是安心的保障，因此在管理老舊公有市場建築耐震強作業計畫時，就需要專業的團隊及有效的管理工具。本篇文章所提的管理方式，主要利用現行科技技術，將以往需耗費大量時間謄打及紙張印製的環節，都改為網路化、電子化作業，納入線上作業系統，建立雲端資料庫及使用平台，讓專業管理團隊及各級地方單位，都能經由統一窗口，獲得最新的工程資訊，以及利用平台回報進度、溝通問題、提醒及追蹤等，實現出一個無落差的工程管理環境。本文所舉之案例，為國內首次針對公有市場建築施行耐震補強，藉由本案例所建立的標準評估流程及作業準則，都值得其他單位參考，而案例中所實行的管理系統平台，電子化（無紙化）、系統化、自動化也是現行及未來科技管理方式的主流，除在本文案例中應用在

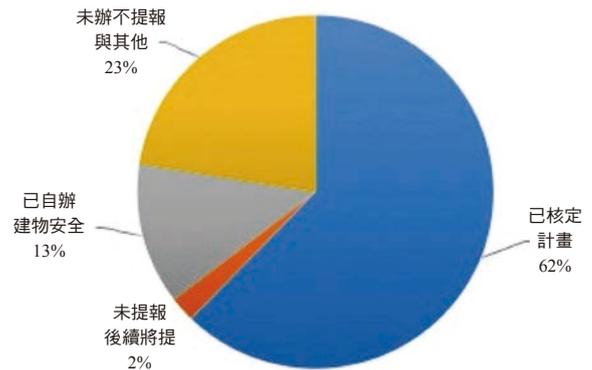


圖 14 公有老舊市場（88 年前建造）提報情形

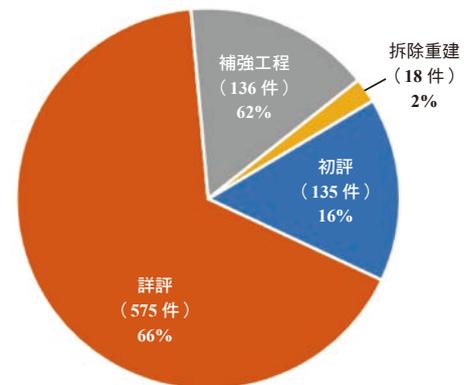


圖 15 各階段已提報案件數

公有市場耐震補強作業上，也可應用於其他類型工程管理。希望藉由本文的介紹，能讓國內工程業界及學界，學習到耐震補強工程之管理方式，俾益於未來各類工程發展所需。

參考文獻

1. 李秉乾等 (2019)，108 年度「公有危險建築 補強重建 - 公有零售市場」委託專案管理計畫，經濟部中部辦公室。
2. 李秉乾等 (2018)，106-107 年度「公有危險建築補強重建 - 公有零售市場」委託專案管理及研究計畫，經濟部中部辦公室。
3. 日本構造物診斷技術協會，1994，「混凝土構造物的健全度診斷技術開發研究報告書」。
4. 校舍耐震資訊網，評估與補強文件，檢自 <https://school.ncree.org.tw/school/home/news.php> (109 年 4 月 27 日)。

歡迎加入學會



www.ciche.org.tw
下載入會申請書



中國土木水利工程學會
CIVIL AND HYDRAULIC ENGINEERING

e-mail: service@ciche.org.tw
電話：(02) 2392-6325
傳真：(02) 2396-4260