

# 混合式構造之地震受災診斷方法 研究

內政部建築研究所研究報告

M O I S 9 2 1 0 3 5

# 「混合式構造之地震受災診斷方法研究」

研究主持人：蕭江碧

協同主持人：王惠君

研 究 員：李東明

研究助理：宋曉雯

郭子瑩

潘育奇

蔡俊堯

內政部建築研究所研究報告

中華民國九十二年十二月



# 摘要

關鍵詞：混合式構造、古蹟、歷史建築、地震、受災診斷

## 一、研究緣起

臺灣的古蹟與歷史建築大多數皆為混合式構造，由於採用不同的構造方式，使得在一棟建築物中，受災診斷方式也必須因應不同的建材而有不同的診斷方式。本研究即試由混合式構造之代表性案例，包括清朝之土角磚、木與磚之混合式構造、日治時期之磚與木之混合式構造、磚、木與鋼筋混凝土混合式構造等，針對其各不同建材之特性，研究其受災診斷方法。

## 二、研究方法及過程

本研究所採用之方法包括國內外文獻調查、古蹟與歷史建築實地調查、以及對所有者或管理者、參與災後古蹟與歷史建築受災狀況調查之建築專業者作訪談調查，再由調查結果進行分析，以歸納出古蹟與歷史建築混合式構造之受災診斷方式。

## 三、重要發現

在了解混合式構造之各種混合方式後，得知台灣古蹟與歷史建築混合式構造本來就多為不對稱、偏心的結構，再加上各種不同的混合材料與混合方式，使得每一棟古蹟或歷史建築都可說是結構特例，並且在實際的結構計算上，面對複雜的混合材料與混合方式，目前仍然難以由量化的方式來對其耐震性進行判斷，故在對建築物受災診斷上，勢必要以定性的方式來做評估。

由 921 大地震和 1021 嘉義大地震後混合式構造的受害狀況進行破壞種類調查、個案詳細調查以及整合分析後；嘗試對受災破壞情形區分為建築基地破壞、屋頂破壞、木構造破壞、外牆破壞（前檐牆、後檐牆、兩側山牆）、

騎樓破壞（街屋建築）、附屬空間破壞等項目，進行分析，並由此試擬地震受災診斷表必須包括之內容與項目，以及診斷結果之功能。

#### 四、主要建議事項

本研究所得之結果，建議採下述原則製作成受災診斷表：

1. 古蹟與歷史建築之受災診斷記錄方式，可依其形式、構造與受害方式，分為三種類型，一為合院、二為街屋、三為日治時期獨立建築來。
2. 診斷內容可分為地坪狀況、屋面、屋架、外牆、基礎等大項。
3. 各部破壞情形分為五等級，包括無明顯損害、表面粉刷剝落、開裂、嚴重開裂或變形與倒塌毀損。

上述 A-E 五個等級，A 級受害最嚴重，已崩塌或有崩塌之虞，目前無法使用；多數構材掉落，如為俱重要價值之建築，則應進行現場調查與整理，並保存重要構材，製作紀錄，以利後日之修復工作。B 級代表建築結構已受害，必須立即進行緊急修復，否則破壞有擴大之虞。C 級為建築破壞狀況需專家進一步勘察，並確認應進行之搶修工作，以避免在餘震時災害擴大。D 級代表建築受災位置只要立即進行修理後，應可繼續使用。E 級代表建築受災狀況輕微，目前即可繼續使用，只要稍加修補，就可復原。因此，A 級與 B 級等於「紅單」，代表有使用上之危險，但在修復後亦可復原，只是緊急處置方式不同。C 級與 D 級等於「黃單」，代表有危險，但加以修理即可繼續使用。E 級則等於「綠單」，可原狀使用。

## 目錄

### 摘要

#### 第一章 緒論

第一節 計畫背景與目的 .....	1
第二節 計畫內容 .....	4
第三節 研究方法及進行步驟 .....	4

#### 第二章 混合式構造的形成背景

第一節 建築形式 .....	9
第二節 構造方式 .....	11

#### 第三章 混合式構造之調查與分析

第一節 混合式構造古蹟案例之調查與整理 .....	31
第二節 混合式構造街屋案例之調查與整理 .....	45
第三節 混合式構造之材料配置調查與分析 .....	54

#### 第四章 震災受害調查分析

第一節 921大地震及1021嘉義大地震後混合式構造的破壞情形 ..	59
第二節 個案調查分析 .....	77
第三節 混合式構造受災案例分析 .....	129

#### 第五章 混合式構造之診斷方法

第一節 受災診斷方法研究 .....	141
第二節 受災診斷表試用檢討 .....	147
第三節 結論與建議 .....	156

## 參考文獻

- 附錄 1 混合式構造案例調查表
- 附錄 2 混合式構造組合類型統計表
- 附錄 3 應急危險度判定基準
- 附錄 4 應急危險度判定調查表
- 附錄 5 審查會議意見修正表
- 附錄 6 受災診斷表（合院）
- 附錄 7 受災診斷表（街屋）
- 附錄 8 受災診斷表（日治時期）
- 附錄 9 受災診斷表填表實例

# 第一章 緒論

## 第一節 計畫背景與目的

1999 年集集大地震以及隨即而來的 1021 嘉義大地震，除了使人員與建築受到相當大的創傷之外，古蹟與歷史建築這些本來就已歷經風霜的文化資產更容易受到巨大破壞；接著在地震的創傷尚未撫平之際，桃芝風災又對震災地區造成另一大傷害。這些發生於一瞬之間事先難以防範的災害過後，使得大家體認到苦心保存下來的古蹟與歷史建築，事實上都面臨著難以預期的受害可能。為使古蹟與歷史建築能儘可能的延長壽命，將過去祖先的文化成就傳承到下一世代，災害防範也開始被認為是保存工作上重要的一部分。

使古蹟與歷史建築在無法預期的短時間內可能面臨到破壞威脅的災害，除了上述的地震與風水災等自然災害之外，還有火災、刻意破壞或戰災等可能是人為造成的災害；此外，古蹟與歷史建築還可能因為像蟲蟻入侵、空氣污染、潮氣、材料老化、人為使用等，造成長時期的逐漸受害狀況；長時期的受害由於逐漸受害不易察覺，但在受到瞬間災害時會使受害更為嚴重，因此也是災害防範上必須注意的部分。

在這幾年國內外受害的經驗中，深切體驗到受害後建築危險度的判定方式，以及古蹟與歷史建築之受害緊急對應，是古蹟與歷史建築是否能受到適當處置得以保存的重要關鍵，然而在慌亂以及人力有限的時刻，要能準確的掌握古蹟與歷史建築的正確狀況，必須平常就對建築的構造特性有所瞭解，並使相關參與人員對古蹟與歷史建築的診斷方式有共同的瞭解。

臺灣的古蹟與歷史建築包括有木構造、土角磚構造、磚構造與鋼筋混凝土構造，然而其中混合式構造佔了相當大的比例，由於在構造方式上採用不同的建材，使得在一棟建築物中，受災的破壞狀況會隨建材而有所不同，因此受災診斷方式也必須因應不同的建材而有所不同；並且不同建材之交界處更是容易受災的地方，因此混合式構造之受災診斷方法必須針對臺灣本土的

建材與構造方式來進行研究，不能依賴外國的經驗。本研究即試由混合式構造之代表性案例，包括清朝之土角磚、木與磚之混合式構造、日治時期之磚與木之混合式構造、磚、木與鋼筋混凝土混合式構造等。本研究所探討之受災診斷是對受災之嚴重性所作之診斷，與建築本身耐震性能評估之診斷不同。

因此，本計畫之目的就是要針對清治時期與日治時期混合式構造之古蹟與歷史建築，其各不同建材之特性，分別調查其受災情況，並特別對不同材料結合處之受災狀況進行調查分析，從其受災狀況對建築整體之危險度影響，甚而為使日後修復工作能順利完成，建立必須及時進行之受災診斷方法。

本研究之重要性在於過去針對不同的構造材料，如木構造、磚構造等多有地震等受災的專門報告與研究，然而在混合式構造上，對不同材料之接合處之處理方式與受害方式，卻較少著墨，因此對臺灣本土佔據數量甚多的混合式構造之受災診斷，仍缺少足夠之調查與研究來幫助災後混合式構造之古蹟與歷史建築的受災診斷工作進行（根據建研所『古蹟保存與再利用防火課題之基礎調查研究』，混合式構造在 358 棟古蹟建築中佔有 304 棟）。並且由於這樣的構造形式與目前建築專業熟習的鋼筋混凝土或鋼骨結構系統有相當大的差異，受災診斷重點也會有所不同，必須針對它們的構造特點進行調查與研究，才能在受災後決定適當的診斷方式，提高古蹟與歷史建築得到保存與延續之機會。尤其是在 921 大地震之後，許多歷史建築本來只要稍經緊急搶修，就能在日後得以修復的建築，因為以鋼筋混凝土建築傾斜或開裂的標準來進行診斷，被視為極度嚴重而遭拆除命運的建築，更不在少數。一般來說，古蹟有較長的時間來做保存與否的判斷，而歷史建築由於關乎所有者居住的問題，則可能必須做立即判斷，因此在歷史建築的保存上，災後正確的診斷更是極其重要。

此外，古蹟與歷史建築之受災診斷不但可以累積傳統建築其受害弱點之診斷，並由調查成果中得知有效的搶救與補強方式，也可對日常維護要點提供有效的經驗參考；並且由各個古蹟與歷史建築之受災診斷，可以有效掌握整體受災狀況，作為與其他領域之受害評估進行整體考慮之基本資訊；同時

更能作為緊急搶救之依據以及日後編列修復預算之基本資料。

目前國內特別在 921 大地震之後，有相當多關於古蹟與歷史建築之受害報告書與破壞原因探討論文，有針對木構造與砌體構造所做的災損與維護方式研究（行政院文化建設委員會委託，成大研究發展基金會執行），特別是成功大學建築系張嘉祥教授在磚構造上有一系列的相關研究發表，成功大學建築系黃斌教授在木構造上有專題研究發表，臺灣大學森林系王松永教授與蔡明哲助理教授在木材材料之研究上有相當完整的研究論文發表，這些都為混合式構造中的磚材構造行為提供非常詳盡的研究成果；由成功大學建築系徐明福教授所主持之國科會整合型計畫，更針對不同材料與不同時期之建築，分由各子計畫進行研究，對各種材料與不同時期之構造形式累積了總合研究成果。因此，本研究可在過去之研究成果之上，對混合式構造之形成原因、結合方式、受災狀況以及診斷方式進行進一步的探討，並提出具體之診斷原則、策略與步驟。

國外這十年來，也同樣歷經數起大型災害，尤其構造形式與臺灣較為接近的日本和美國，分別在阪神大地震與加州大地震之後，針對木構造、土磚構造、磚構造等耐震性較弱，而又常為古蹟與歷史建築之主要構造形式，進行了相當多的調查與研究，雖然無論日本或美國加州地區的木構造、土磚構造與磚構造都與臺灣不完全相同，但是其他國家的研究方法與研究成果，也能對今後臺灣的災後診斷方法有所參考與助益。特別是美國的 FEMA（聯邦政府緊急處理機構）是針對整體災後緊急處理而成立的機構，其中對古蹟與歷史建築的災後處理，也制訂有其方針、原則、策略與程序，並且從而對古蹟與歷史建築之修復和日常維護提出建議，也是我們可以瞭解並且參考的資料。此外，日本與美國之間的相關組織也在災後研究之交流，我們也可以將災後的調查研究成果與今後的策略與其他國家進行交流。

## 第二節 計畫內容

臺灣的古蹟與歷史建築大多數皆為混合式構造，由於採用不同的構造方式，使得在一棟建築物中，受災診斷方式也必須因應不同的建材而有不同的診斷方式，並且不同建材之交界處更是容易受災的地方，因此混合式構造之受災診斷方法必須針對臺灣本土的建材與構造方式來進行研究，不能依賴外國的經驗。本研究即試由混合式構造之代表性案例，包括清朝之土角磚、木與磚之混合式構造、日治時期之磚與木之混合式構造、磚、木與鋼筋混凝土混合式構造等，針對其各不同建材之特性，研究其受災診斷方法，以及不同材料結合處之受災診斷方法。

建築之受災可分為瞬間與長時期受害兩種，而長時期受害由於逐漸受害，不易察覺，但在受到瞬間災害時，會使受害更為嚴重，因此受災診斷必須包括這兩種受害方式。這幾年臺灣地區遭遇 921 大地震等巨大瞬間災害，本研究也會在這些受災相關調查與研究的基礎上，進行更進一步之診斷方法研究。

## 第三節 研究方法及進行步驟

本研究所採用之方法包括文獻調查、實地調查與訪談調查，再由調查結果進行分析，以歸納出古蹟與歷史建築混合式構造之受災診斷方式。

### 一、文獻調查：包括國內文獻與國外文獻。

國內文獻調查重點包括(1)古蹟與歷史建築構造形式產生之背景與其特色；(2)國內重大災害中古蹟與歷史建築之受災狀況、受害原因分析、緊急處理方式與成效；(3)國內相關木構造、土磚構造與磚構造等之構造特性、力學行為研究成果。

國外文獻調查重點包括(1)國外重大災害中古蹟與歷史建築之受災狀況、受害原因分析、緊急處理方式與成效；(2)國外所擬定之古蹟與歷史建築受災診斷原則、程序與方式；(3)國外災後所訂定之古蹟與歷史建築修復相關法規。

## 二、實地調查

實地調查的重點在於臺灣古蹟與歷史建築之混合式構造所使用之材料、不同材料之接合方式，災後之受害狀況、緊急搶救方式以及其後之修復方式。

## 三、訪談調查

訪談調查的重點分為兩方面(1)古蹟與歷史建築所有者或管理者：災害時與災後對古蹟或歷史建築之處理想法、實際採取之緊急處理方式、日後對建築維護之想法與作法等。(2)參與災後古蹟與歷史建築受災狀況調查之建築專業者：災後調查時對古蹟與歷史建築受害狀況調查之經驗與觀感，對受害原因之看法，緊急處理方式及其成效，還有對受災診斷方式之建議等。

接著根據調查所得之各方面資料，針對混合式構造之古蹟與歷史建築進行整合分析與探討。分析與探討之重點包括(1)材料特性與受害弱點；(2)建築受害致命性傷害之所在；(3)整體受害原因；(4)緊急處置之方式與程序；(5)災後診斷之適當性；(5)受災診斷之效益檢討等。

再由分析之結果，分為兩方面訂定診斷方法。首先是針對瞬時間發生之災害之災後診斷，由災後診斷之程序、不同建材之診斷要點、不同接合處之診斷要點，訂定災後診斷方法之原則與進行步驟。同時由災後之受災狀況瞭解到長時期之逐漸受害造成遭受瞬時間發生之災害時，受害急遽加大之所在，這些地方在日常維護中就可以藉著日常診斷而減少無法預期之瞬時型災害時的受害程度；在這樣的日常診斷之基本資料建立、管理者診斷要點與專業者之診斷要點上訂定方法與準則。

採取這樣的研究方法原因是希望由文獻記載研究之國內外資料獲取最新之相關資訊的同時，同時也由實地調查，由古蹟與歷史建築之實際狀況瞭解臺灣混合式建築構造之特性，掌握真實之原始狀況與資訊，並且由受災現場以及使用者之古蹟與歷史建築所有人或管理人的親身經歷，瞭解各個建築實際面臨之決策狀況，由專家之調查經驗，瞭解實際的整體受災狀況與各個專家之見解；使資料來源不至偏頗，在分析上也能盡量掌握各種狀況，兼顧理論與實際狀況，使日後之研究成果能實際操作。

在研究過程中，可能會因為震後之調查時間與人力之緊促，使破壞狀況資料不夠詳盡；在訪談方面，也可能因為所有者對古蹟或歷史建築保存之想法尚未充分理解，而會有不願由保存方向思考的情形；在實地調查方面，可能會有一些歷史建築已遭拆除，或有一些古蹟與歷史建築已完成修復，但對破壞狀況未留下充分資料的情形；使本研究在調查資料取得上遭遇到一些困難。目前考慮之解決途徑：（1）盡量收集除報告書之外的相關照片或資料，並加以整理以補足報告書之不足；（2）除古蹟與歷史建築所有人或管理人之外，也可由地方文史工作團隊或熱心周邊人士獲得當時之資訊；（3）盡量也由目前進行之施工記錄等瞭解災後之破壞狀況與緊急處理狀況。關於研究步驟則以下列之流程圖表示：

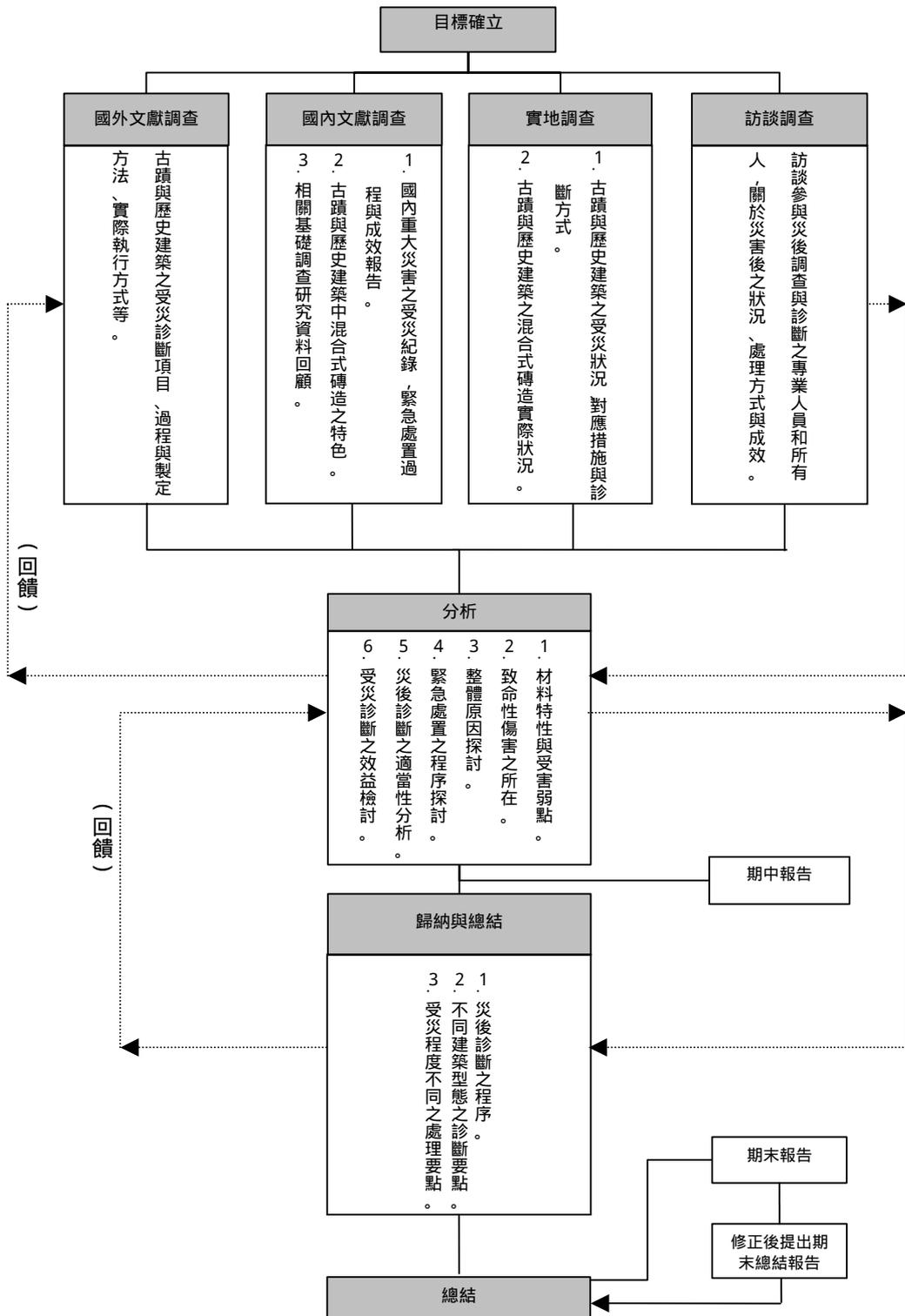


圖 1-3-1



## 第二章 混合式構造的形成背景

### 第一節 建築形式

台灣地區的古蹟與歷史建築的形式自清治時期以來，主要可大略分為「合院」、「街屋」。「合院」為包含正身及護龍之群體建築，常見的平面配置方式有三合院、四合院，可作為民宅、寺廟、官公署、書院、祠堂使用。

「街屋」為兩道隔間牆構成面闊，並向後延伸數進的長向平面，多出現在人口密集的市街地區。除了作為店舖使用外，也會作為民宅或寺廟。



【照片 2-1-1】三合院（台中龍井林宅）  
資料來源：《台中縣龍井林宅研究》，1996。



【照片 2-1-2】四合院（蘆洲李宅）  
資料來源：《台灣傳統建築手冊》，1995。



【照片 2-1-3】街屋（鹿港城隍廟）  
資料來源：《國家三級古蹟鹿港城隍廟調查研究》，1996。



【照片 2-1-4】街屋（鹿港丁家大宅）  
資料來源：《彰化縣鹿港古蹟保存區丁家大宅調查研究》，2001。

日治時期台灣地區的建築發展由於新的使用機能、材料、構造方式的引進，也產生新的建築形式。在當時有許多公共建築便是依照西方的建築形式、平面而興建，例如：台灣總督官邸（台北賓館）、台中車站，而許多深具日式空間特色的建築形式也在此時出現，例如：神社、日本佛寺、武德殿、日式宿舍。



【照片 2-1-5】台灣總督官邸  
資料來源：《台灣近代建築》，1980。



【照片 2-1-6】高雄車站  
資料來源：《2001 歷史建築百景專輯》，2002。



【照片 2-1-7】桃園神社  
資料來源：《桃園縣第三級古蹟桃園忠烈祠調查研究》，2000。



【照片 2-1-8】阿里山慈雲寺  
資料來源：《2001 歷史建築百景專輯》，2002。



【照片 2-1-9】南投武德殿  
資料來源：《2001 歷史建築百景專輯》，  
2002。



【照片 2-1-10】羅東鎮五福眼科  
資料來源：《2001 歷史建築百景專輯》，  
2002。

## 第二節 構造方式

台灣傳統建築傳承移民原鄉閩粵地區的技術，加上建材取得的因素，在清治時期，無論是合院或是街屋，已呈現多種材料混合使用的構造形式。日治時期陸續受到法令規定、災害防範等因素之影響下，在建築構造方式上也發展出不同的組合。

### 一、清治時期

建築的構造形式可分為台基、屋身、屋頂三部分。台基常見的材料使用有灰泥、紅磚、石材。屋身的構造形式可分為柱樑結構、承重牆。柱樑結構有抬樑式和穿斗式兩種，受到閩粵移民移入中國大木構造的技術、匠法的影響，傳統建築多以木構造為主要形式。早期木材有財力者多購自閩粵，以「福州杉」最為有名，其產地在閩江上游採集後結筏順流而下，長度可多達數十公尺，為最好的樑、柱建材。而台灣所產的檜木因生長於原住民居住地區，在清初漢人無法上山砍伐因而開採者甚少，直至日治時期，木材的來源才多

取自本島<sup>1</sup>。除了木材之外，竹材則是台灣中部南投及嘉義一帶盛產竹材的地區常用的結構材，由於木材取得不易，選用當地的材料也是一項因地制宜的辦法。



【照片 2-2-1】抬樑式構架（鹿港地藏王廟）

資料來源：《鹿港地藏王廟》，1986。



【照片 2-2-2】穿斗式構架（鹿港地藏王廟）

資料來源：《鹿港地藏王廟》，1986。



【照片 2-2-3】承重牆（鹿港丁家大宅）

資料來源：《彰化縣鹿港古蹟保存區丁家大宅調查研究》，2001。



【照片 2-2-4】柱樑、承重牆混合構造

資料來源：《鹿港地藏王廟》，1986。

---

<sup>1</sup> 李乾朗，《台灣建築史》，1980年，頁53。

承重牆以牆身作為承重結構，上方直接架桁檁支撐屋頂，其作法有土角壁、編竹夾泥牆、磚牆、石牆數種。相較於木材與石材取得困難，土角磚為本省民宅與寺廟常見的建材種類，只要在建築基地附近挖坑取土，加水踩踏成漿泥狀，再加入穀殼、稻草、石灰，曝曬三至五天後，即可自製獲得<sup>2</sup>。由於便宜又容易取得的特性，在當時使用極為普遍。但是土角不適合防水，為了避免受雨沖刷傾倒，土角壁常以石材、卵石、磚材作為牆腳。編竹夾泥牆以竹條編成骨架，外部在塗抹灰泥，外層以白灰粉刷。磚為耐水又耐火的建材，早期磚材多來自福建，規格因為人工手製尺寸出入極大。據載台灣在清嘉慶年間，南投已大量燒磚，道光年間桃園也有出產<sup>3</sup>。磚牆下段常為石條或卵石砌成基腳，上段則將磚砌成斗形內填土角、石塊等，稱為「斗子牆」，為本省磚牆主要作法。石牆的石材早期多來自大陸，種類包含有：青斗石、隴石、金門石、泉州白，以上石材也因不易取得在當時屬於珍貴的建材。此外本省產石地區也運用所產石材發展出多樣的砌法及石牆形式，在澎湖群島咕咾石為牆體主要建材，本省北部產石區的淡水李宅、蘆洲李宅、北埔金廣福等大宅石牆則以亂石砌牆、石板條牆為其特色。另外，屏東佳冬、車城等海邊漁村則經常可見卵石牆的構造形式<sup>4</sup>。台灣傳統建築常採樑架結構和承重牆混用及承重牆構造兩種方式<sup>5</sup>。

---

<sup>2</sup> 李乾朗，《台灣建築史》，1980年，頁66。

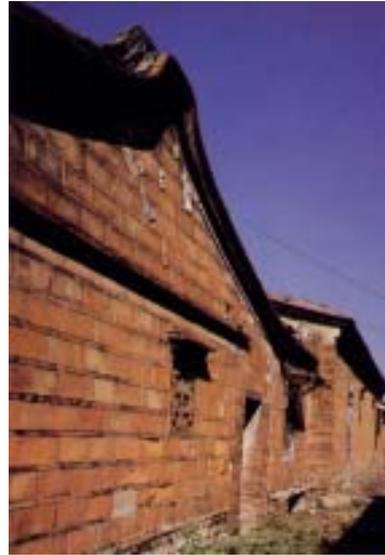
<sup>3</sup> 李乾朗，1980，《台灣建築史》，頁66。

<sup>4</sup> 林會承，1995.7，《台灣傳統建築手冊》，頁53。

<sup>5</sup> 「混合構造」為將柱樑構造與承重牆構造混合使用之構造形式，通常外部為「承重牆構造」，內部為「柱樑構造」。林會承，1995.7，《台灣傳統建築手冊》，頁49。



【照片 2-1-15】土角壁  
資料來源：《台灣傳統建築手冊》，1995。



【照片 2-1-16】斗子牆（台中龍井林宅）  
資料來源：《台中縣龍井林宅研究》，  
1996。



【照片 2-1-17】人字砌石牆（淡水中寮  
李宅）  
資料來源：《台灣傳統建築手冊》，1995。



【照片 2-1-18】亂石砌石牆（澎湖望安）  
資料來源：《台灣傳統建築手冊》，1995。

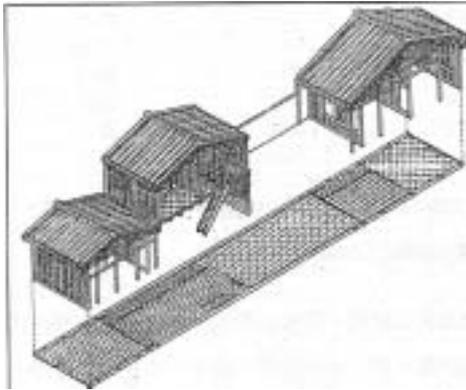
其中特別是街屋建築，由於正面有騎樓，使建築的構造方式更為複雜，主體結構隨著地區有所不同；大致以鹿港為分界點，以南為木構架系統，以北為承重牆形式。其中台灣北部以承重牆系統擱檁形式為主，台灣南部諸羅一帶為穿斗或抬樑木構架組構形式。街屋主體結構與騎樓形式在材料上也有著某種程度的關連性，木構架街屋騎樓出現獨立亭軒、抬樑步廊、兩層騎樓

等木構形式；承重牆系統街屋騎樓則出現屋簷出挑、磚造圓拱步口等磚造形式（參照下表）。

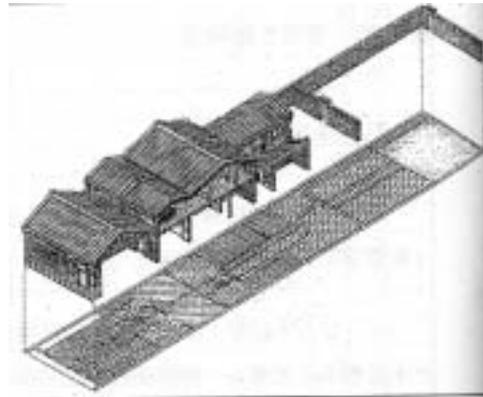
【表 2-1-1】清治時期台灣街屋構造分類

	屋身主體結構	騎樓形式	地區
街屋構造型式	穿斗木構架：其中有中長柱或短柱等混合式之木結構系統或穿斗 抬樑混合式之結構	1. 古涼亭仔腳 2. 騎樓式亭仔腳 3. 軒台式亭仔腳 4. 步廊式亭仔腳	諸羅一帶：北港、鹽水、大林、朴子、埔里
	木構架轉變為承重磚牆：1. 木構架：穿斗或抬樑 2. 木構架與承重牆混用 3. 承重土角磚牆擱檁	洋行提供廈門及南洋「番邊建築」拱廊建築，街屋發展外壁以磚構造為主，半圓拱是立面開口之主要特徵	鹿港、大稻埕、滬尾（淡水）、安平及打狗（高雄）
	穿斗 抬樑木構與硬山擱檁混合	屋簷出挑	鹿港、澎湖
	硬山擱檁：牆厚約 35 至 40 公分，兩山以土角磚牆承重，橫向則加木檁條或竹筒 漸發展為二層趨向	1. 雙柱步廊 2. 深柱拱圈步廊 3. 木造步廊 4. 非貫通步廊	淡水、艋舺、大稻埕、三峽、大溪、頭城、關西、龍潭、楊梅、新屋、新埔、富岡、北埔、台北石坊街

資料來源：蔡松志，2001.7，《1935 年震災後市區改正計畫對台灣中部街屋構造之影響》，頁 12。



【圖 2-1-1】清領街屋穿斗木構架  
資料來源：何賢哲，1990，《臺灣店屋空間形式之象徵意涵》p27。



【圖 2-1-2】清領街屋抬樑與承重擱樑構造  
資料來源：何賢哲，1990，《臺灣店屋空間形式之象徵意涵》p29。

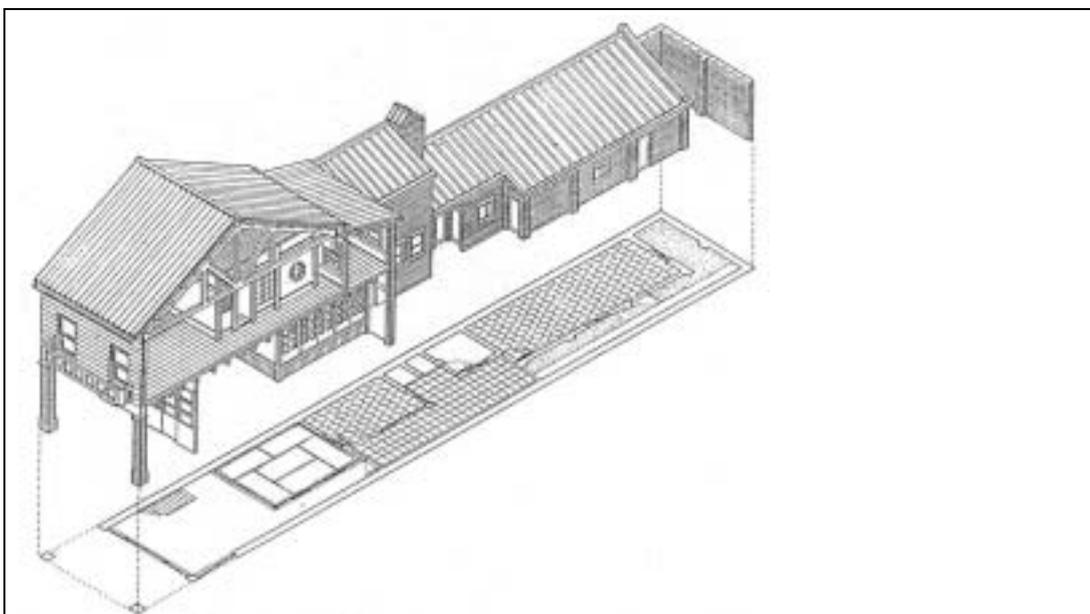
## 二、日治時期

日治時期政府除了積極建設官方建築，也制定建築法規與執行市區計畫，對台灣家屋進行改造。傳統建築在此情況下，因為法令規定、防災考量、營建技術的發展等影響，構造形式逐漸產生轉變。以台灣都市佔多數的街屋為例，日治時期在法令的要求下附有騎樓的街屋逐漸普及，而防災或材料技術的改良，也讓木造建築為防蟻害而發展出磚木混合造街屋；而在耐震的考量下 RC 構造受到重視。以下即參考蔡松志所著《1935 年震災後市區改正計畫對台灣中部街屋構造之影響》之相關內容，說明傳統建築空間與構造形式在日治時期的變化：

### （一）明治時期

明治 33 年( 1900 年 )8 月 12 日以律令第 14 號發佈《臺灣家屋建築規則》，明令地方長官得以有害公共衛生、公共安全或公共利益上必須之理由，通知家屋限期改建修補或拆毀。其中第四條規定：「沿道路建築之家屋，須設有遮庇之步道，但經地方官廳許可者不受此限。應設步道之道路及步道、遮庇之寬度與構造由地方長官定之」。受此規定影響，形成台灣騎樓式街屋的普

及。而後台灣街屋構造受到日本傳統民居樣式移植來台的影響，木造街屋多改用仿日式屋架，橫向上架木檁，而屋架上鋪椽條、襯板及日本黑色文化瓦。公壁以編竹夾泥牆或土角填滿，面敷石灰，或以木板直接封閉。然而因日本松杉在台灣易受蟻害，因而改以磚頭砌騎樓兩旁的外柱，代替容易腐蝕的木柱，並且使用磚頭砌共同壁承重，形成所謂「和風形式」的磚木造街屋類型<sup>6</sup>【圖 2-1-3】。



【圖 2-1-3】日據初期街屋仿日式木構造

資料來源：何賢哲，1990，《臺灣店屋空間形式之象徵意涵》p45。

而台灣高溫多濕，加上白蟻及颱風危害嚴重，大部分木構材極易腐朽受損。針對木造建築的重建速度比不上白蟻及風災的侵害速度，在經營管理不敷成本下，長尾半平於明治 36 年（1903 年）提出「木造廢止論」<sup>7</sup>，而當時總督府技師森山松之助也提出防止蟻害之混凝土構造<sup>8</sup>。但一般街屋住戶在經濟因

<sup>6</sup> 何賢哲，1990，《臺灣店屋空間形式之象徵意涵》，p44。

<sup>7</sup> 田種玉，1995，《日據時期臺灣雨淋板建築歷程之研究》p49-54。

<sup>8</sup> 無論木造或紅磚造，凡建築之地下基礎工程完成到地表時，必須打一層四吋厚之混凝土，其面積要比建坪大很多；從屋簷向外延伸一、二尺的寬度，然後再進行上部的工程。井手薰，1936，改隸四十年間臺灣之建築變遷 《臺灣建築會

素考量下，仍沿用木構材<sup>9</sup>，並以防腐劑解決蟻害問題。

明治 39 年（1906 年）3 月 17 日嘉義民雄發生七級強震<sup>10</sup>，次年（1907 年）7 月，修正增訂《臺灣家屋建築規則施行細則》之條文，其中新增第一條至第四條及第二十一條，從都市防災的角度，針對防火與避難做出建築物基地應留設空地、鄰棟間隔及防火壁的相關規範：

第一條：家屋總建坪數不得超過基地 3/4。

第二條：臨道路家屋之相互間隔應為 3 尺以上，但鄰接土地業屬他人時，家屋與境界線之距離需為 1 尺 5 吋；但前項規定家屋若以磚、石或混凝土造之厚度為 1 尺以上，高於屋頂 6 吋以上，不在此限。

第三條：臨路家屋於建築時不得超越地方長官指定之建築線，且其屋簷不得超出面前臨接水溝之中心線。

第四條：未臨接道路之家屋其周圍應留設 12 尺以上之空地，且留設寬 6 尺以上的通路。

第二十一條：長形街屋之家屋長度不得超過 25 間，且每隔 4 戶應由地盤築設高於屋頂 6 吋以上之磚、石或混凝土造之隔牆。

而原細則第一條則於新規範中修正為：

第五條：家屋應以石、磚、金屬、人造石、木材為構造，其屋頂應以瓦片、金屬等不燃材料鋪設；以石、磚、人造石築造的場合其接合部應以主要成分為水泥之砂漿固定。

其中原規範之土角磚及土角磚與磚石混合造方式將被移除禁用；而砌疊造之接合材亦改為黏結性能較強之水泥砂漿<sup>11</sup>。而《臺灣家屋建築規則施行細

---

誌》8 輯 1 號。

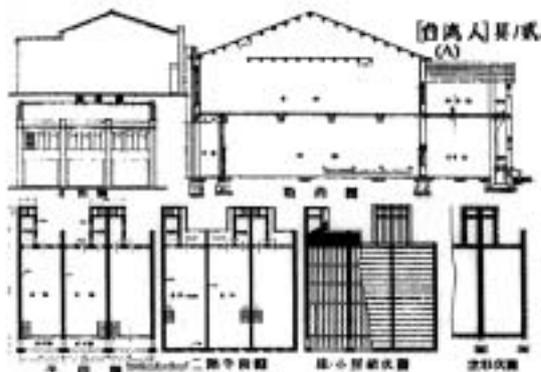
<sup>9</sup> 當時木材雖仰賴日本及福州杉進口得以舒解，但其材料經濟仍比本土燒製之磚材為優。田種玉，1995，《日據時期臺灣雨淋板建築歷程之研究》，p53。

<sup>10</sup> 災後針對木造建築與磚造建築分別進行檢討，木造建築針對接合部位、斜撐材及白蟻侵蝕等問題進行檢討，而磚構造的檢討重點則為黏合砂漿、開口部等問題。

<sup>11</sup> 但是其餘相關白蟻侵蝕：注入防腐劑，磚造開口部：碇聯鐵補強；而接合部位與斜撐材直到昭和 10 年（1935）臺灣中部震災後才對災區街庄做出明確的規範。參

則》規定連棟式街屋每隔四戶需設置防火牆，以及街屋身長不得超過 25 間，致使街屋不若清治時期縱深發展。

此時期臺灣人居住街屋仍多延續清領時期構造型式，為磚造山牆摺以木檁形式，但騎樓樑及樓板較進步者已改為 RC 構造。日人居住為日式屋架之木構造街屋，其室內出現抬高約 50 公分之日式榻榻米空間，並以格柵推拉門作為隔間牆的使用。另一方面，木造建築為防蟻害而發展為磚木混合造街屋。



【圖 2-1-4】臺灣人街屋



【圖 2-1-5】日人居住街屋

以上圖面資料來源：谷口忠，1930 年，《建築雜誌》第 44 輯 537 號，。

## （二）大正時期至昭和初期

在此時期日人治台趨於穩定情況下，逐步開採臺灣資源，移入技術，大量生產日式規格磚及水泥等，除了降低產品價格，穩定市場供需外，同時也將影響臺灣建築構造的走向。

明治 34-35 年（1901-1902 年）臺灣開始日式磚瓦的製造行業，大正 2 年（1913 年）後，更大規模設立機械化製磚設施於台北、台中、嘉義、高雄一帶。大正 6-7 年（1917-1918 年）前後為工廠景氣最好的時段，到了大正末年，生產量不僅自給自足且可大量外銷<sup>12</sup>。而水泥的生產方面，日治初期全

考：陳正哲，1998，《日治時期臺灣地震災害對建築與都市發展影響之研究》，p38。

<sup>12</sup> 林淑貞，1997，《日據時期街屋立面形式之演變》p67。

仰賴日本進口，至大正 6 年（1917 年）開始於蘇澳、竹東、高雄設廠製造水泥，至大正 14 年（1925 年）水泥生產量已可外銷<sup>13</sup>。在鋼筋混凝土結構尚未被廣泛運用之前，已經有很多的建築物採用混凝土作為地坪、樓板的材料，以防止濕氣及蟲害，並且有少數的建物使用混凝土做成的柱或樑<sup>14</sup>。

明治 44 年（1911 年）台北被前所未有的大颱風及水災肆虐，民宅住戶損毀大半，在這之前台北城內的商店建築多為木造或清代的土角磚。政府當局乃利用此次機會實現市區計畫及興建新形式的街屋，由總督府營繕課技師群規劃設計，全面改建為二至三層部份鋼筋混凝土造及磚造街屋<sup>15</sup>。改建之後，即被大肆宣傳為「洋式三層樓房櫛比鱗次，美輪美奐，市街面目頓然一變<sup>16</sup>」。其中亭仔腳有拱圈或 RC 樑兩種，立面女兒牆突出山頭，牆身為紅磚及白灰泥飾帶，日本泥水匠師應用開模印花<sup>17</sup>及洗石子技巧於此處，為目前發現洗石子運用於街屋立面之先例，也成為日後本島街屋立面爭相模仿的對象<sup>18</sup>。此時期延續《臺灣家屋建築規則》法令規定街屋應設置騎樓，各地改建後街屋立面使用紅磚砌疊為主，且外露紅磚面，或外覆洗石子仿石造質感。有一部份由兩根粗壯的騎樓磚柱撐起鋼筋混凝土臥樑或為大磚拱，代替木樑及木樓板。在當時鋼筋混凝土的臥樑主要用在加強立面跨距；如三峽、大溪分別於大正 5 年（1916 年）及大正元年（1912 年）進行「市區改正」，此街屋改造也曾應用鋼筋混凝土技術。<sup>19</sup>

<sup>13</sup> 陳正哲，1998，《日治時期臺灣地震災害對建築與都市發展影響之研究》，p69。

<sup>14</sup> 李宏堅，1994，《臺灣日據時期鋼筋混凝土建築技術與樣式發展間之關係探討》，p42。

<sup>15</sup> 大塚清賢編，1939，《躍進臺灣大官續編》p702。

<sup>16</sup> 臺灣總督府內務局，1924，《土木事業概況》，p113。

<sup>17</sup> 原為缺石地區所採的變通方式，以石膏或水泥灌入預製的陰模中成形，待乾燥後再開模取出修飾即成。李乾朗，1992，《臺灣近代建築之風格——《室內》》，p52。

<sup>18</sup> 陳正哲，1998，《日治時期臺灣地震災害對建築與都市發展影響之研究》，p43；李宏堅，1994，《臺灣日據時期鋼筋混凝土建築技術與樣式發展間之關係探討》，p36；葉俊麟，2000，《日治時期洗石子技術研究》，p19。

<sup>19</sup> 以大溪為例，大多數磚拱形式街屋亭仔腳立面多為三開間，也就是說中間需加支柱，而少數採用鋼筋混凝土臥樑就能發揮其特性，以單開間形式出現，其平面佈局依舊是按原先的長條街屋形式，尚無重大突破。資料來源：何賢哲，1990，《臺灣店屋空間形式之象徵意涵》，p56-58；陳正哲，1998，《日治時期臺灣地震災害對建築與都市發展影響之研究》，p43；賴志彰、張興國，1997，《蓬萊舊庄—

大正 11 年( 1922 年 )9 月 2 日及 15 日臺灣北部發生地震,大正 12 年( 1923 年 )日本關東大地震及昭和 5 年( 1930 年 )12 月台南州地震後,其中關東大地震引發出磚造不耐震的嚴重問題,致使日本專家研究構造的注意力轉向木造、鋼筋混凝土造甚至鋼骨鋼筋混凝土造。而台灣建築專業者則認為,木造自重輕、變更自由、經濟、耐震但不耐火、不耐久、易受蟲鼠害。砌疊磚造自重大,耐火、耐久、不受蟲鼠,但不耐震、修繕困難、壁體有易吸收濕氣等問題。木骨磚造(磚木混用)的振動週期不一,易毀不佳。竹造韌性強、耐震佳,但過於粗略。

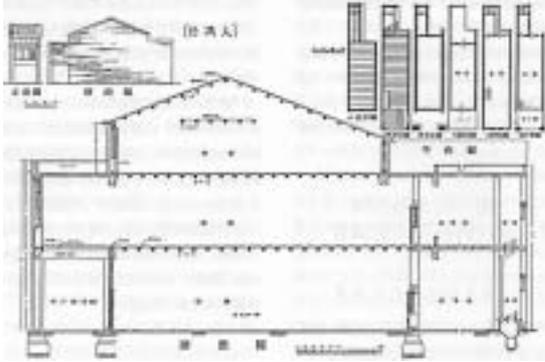
新井英次郎於昭和 4 年( 1929 年 )創辦之《臺灣建築會誌》針對耐震補強法他提出以下觀點:騎樓柱之上下端皆應以鋼筋混凝土樑連結;山牆尖端壁體應與屋架主體緊結;鋼筋混凝土樑應與鋼筋混凝土樓板並用。他同時也詳細說明各種構造之耐震技術,例如:木造之防火披覆工法,防蟻、防濕處理工法及鐵件和斜撐材的運用;砌疊磚造:穿孔煉瓦加鋼筋補強,扶壁、附壁柱補強及磚牆之鐵帶、鐵網補強方式<sup>20</sup>。昭和 5 年( 1930 年 ),谷口忠調查了台灣各市街屋,成果如下:台北市之臺灣式街屋多無屋架,而於人字山牆擱以福州杉木型式搭建,騎樓為磚柱木樑,少數進步者為鋼筋混凝土樑代替木樑【圖 2-1-6】;日本式街屋則多用洋式屋架為頂,屋頂覆以日本瓦並以鐵絲加強連結。台中市及台南州(台南市、嘉義街)多為木造兩層樓街屋,而屋頂為仿日式屋架或洋式木屋架【圖 2-1-7、2-1-8】;台中市街屋隔間牆壁體中添加對角斜撐,騎樓柱為磚造或木造,木年街屋每隔四戶則設置磚造防火山牆【圖 2-1-9】。嘉義街日本式街屋騎樓簷柱多以鐵筋補強,臺灣式街屋騎樓以整根木柱貫通再跨搭橫樑者,其貫通部會以籐筋扎繞以防柱

---

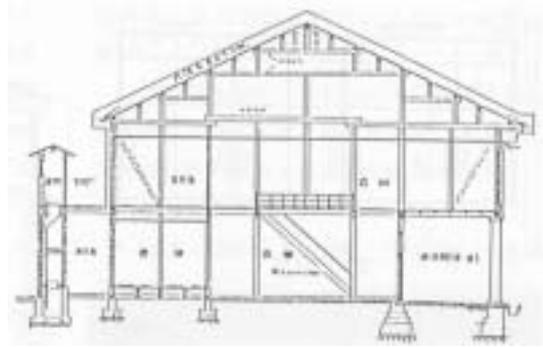
台灣城鄉聚落》, p136、p139。

<sup>20</sup> 陳正哲, 1998, 《日治時期臺灣地震災害對建築與都市發展影響之研究》, p39-66; 新井英次郎, 1930, 本島建築界に於ける木造建築と煉瓦建築 《臺灣建築會誌》2 輯 4 號, p30-33; 新井英次郎, 1930, 本島建築界に於ける木造建築と煉瓦建築 其の二 《臺灣建築會誌》2 輯 5 號, p30-44; 新井英次郎, 1932, 一般建築構造 《臺灣建築會誌》4 輯 2 號, p22-40; 新井英次郎, 1932, 組積式建築に関する法規 《臺灣建築會誌》4 輯 5 號, p8-14; 新井英次郎, 1934, 臺灣建築物法規施行への促進提言 《臺灣建築會誌》6 輯 6 號, p311-321。

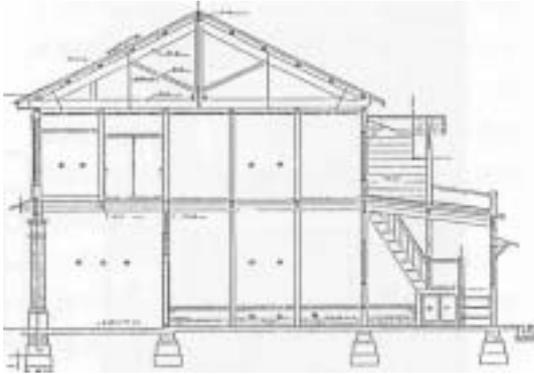
子裂開<sup>21</sup>。



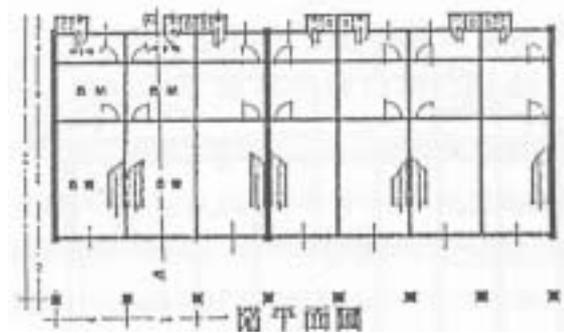
【圖 2-1-6】臺灣人街屋



【圖 2-1-7】日人居住街屋



【圖 2-1-8】洋式屋架木造街屋



【圖 2-1-9】連棟式街屋每隔四戶之防火牆設置

以上圖面資料來源：谷口忠，1930，《建築雜誌》44 輯 537 號。

大正年間至昭和初期，除了磚造牌樓面的發展外，街屋構造無太大改變。磚造依舊為擱檁形式。木造街屋則出現洋式及仿日式屋架，並開始對騎樓木柱加斜角撐（方杖）、籐筋扎繞及磚柱以鐵筋補強，部份木造隔間牆面前後加以對角斜撐（筋違）。綜合上述，【表 2-1-2】為 1930 年街屋型式及其構造發展狀況。

<sup>21</sup> 陳正哲，1998，《日治時期臺灣地震災害對建築與都市發展影響之研究》，p48-54

【表 2-1-2】日治時期 1930 年代臺灣街屋構造型式

	地區	騎樓構造	街屋型式	防災/補強
街屋構造型式	台北市	磚柱木樑或 RC 樑	日本式：木造多用洋式屋架為頂，木造或 RC 造樓板	屋頂覆以日本瓦並以鐵絲加強連結
		磚柱木樑或 RC 樑	臺灣式：磚造人字山牆攔福州杉型式	RC 造樓板
	台中市	騎樓為磚柱或木柱	木造兩層樓街屋，屋頂為仿日式或洋式木屋架	騎樓加斜角撐，隔間牆加對角斜撐，街屋每隔四戶設置磚造防火山牆
	台南州	嘉義街街屋騎樓為磚柱	日本式：木造兩層樓仿日式或洋式木屋架街屋	騎樓簷柱多以鐵筋補強
臺灣式：騎樓以整根木柱貫通再跨搭橫樑		木造	騎樓柱貫通部以籐筋扎繞以防柱子裂開	

資料來源：蔡松志，2001.7，《1935 年震災後市區改正計畫對台灣中部街屋構造之影響》，p19。

### （三）昭和 10 年（1935 年）臺灣中部震災建築調查與災後復原

昭和 10 年（1935 年）4 月 21 日臺灣中部發生震災，透過多位專家及災後復興的主事者針對受害建築進行調查<sup>22</sup>，瞭解當時建築構造形式及構造上的

<sup>22</sup>（一）土角造：施工容易、工費低廉，具有防熱、防火、耐風的優點。利用黏土中加入稻草桿或米糠兩種，灰縫部份只用黏土或加入一些石灰者，也有土角間加入竹筋者，防震有效，但數量有限，牆多砌一磚寬，二樓者多砌一磚半或二磚寬，屋頂為臺灣瓦或茅草，由於屋頂與牆身未有效連結，因此只要一面牆倒，屋頂就會垮。（二）磚混土角造：雖以磚柱補強，但由於磚工粗糙，沒有太大耐震效果。一磚半之磚柱，中間多為空隙，多填入石頭（卵石）與碎磚，難以達到補強的效果。（三）磚造：如經過合理的設計與嚴謹的施工，像銅鑼的警察官派當所，清水街大甲郡役所，皆為有龜裂。清水李宅雖為二樓建築，其中還有一部份三樓建築，亦未受害【圖 2-3-3】。（四）磚木混合造：以磚柱，其間插入水平材，柱與柱之間釘雨淋板，只要磚柱倒房子就跟著倒，只因重量較輕，比磚混土角造受害程度輕。（五）木造：多為日人家屋或學校機關建築，臺灣人的住屋較少。木造損害較不嚴重，損害者多

弱點，並同時提出建議<sup>23</sup>：

- 1、土角與磚造雖為不耐震材，卻因符合臺灣風土功能，應予適當補強及改進（土角貼牆加木組構柱樑。磚加入水泥砌疊，牆厚加寬，牆頂加臥樑），但土角造禁建於建築密集處。
- 2、騎樓為街屋之弱點，應以鋼筋混凝土柱樑構造補強，並加強騎樓與建築壁體之連結。
- 3、木造加以適當的斜撐補強，為質輕耐震之構造材，卻因有不防火考量，於都市中不鼓勵興建。
- 4、建築密集市街應以市區改正的方式拓寬道路，戶數五百戶以上之集居處施行市區計畫。



【照片 2-1-19】1935 年震災梧棲土角造構造崩塌



【照片 2-1-20】1935 年震災磚混土角構造損壞

---

因構造上的問題或施工上的弱點。只要加入足夠的輔助柱或方杖斜撐，就能免受災害。（六）鋼筋混凝土造：為耐震、防火構造，需準確的計算及施工。若部份堅固，部份有弱點，整體還是脆弱的。唯一受害為台中州的內埔公學校，其教室地基龜裂，因鋼筋混凝土柱間與樑連結，雖造成損壞仍能站立。以上文字參考：蔡松志，2001.7，《1935 年震災後市區改正計畫對台灣中部街屋構造之影響》，p20。

<sup>23</sup> 蔡松志，2001.7，《1935 年震災後市區改正計畫對台灣中部街屋構造之影響》，p23。



【照片 2-1-21】1935 年震災清水李宅磚構造未損壞



【照片 2-1-22】1935 年震災二樓半磚構造損壞



【照片 2-1-23】1935 震災木造建築崩塌



【照片 2-1-24】1935 震災內埔公學校 RC 構造損壞

以上震災照片資料來源：白倉好夫，1396，建築上より見れる中部臺灣の震災 《臺灣時報》六月號，p16-21。

而震後一般百姓家產毀損嚴重，在經濟考量及一時大量材料需求下，仍沿用具有臺灣風土功能之土角、磚、木材料，各構造並受到法令規範加以適當的補強及鋼筋混凝土的運用。災後復舊工事中，昭和 10 年（1935 年）5 月 31 日總督府總務長官平塚廣義發佈「震災地家屋建築改良促進二關スル通達」<sup>24</sup>予新竹州及台中州知事「臺灣家屋建築規則施行二關スル件」，其兩州

<sup>24</sup> 臺灣總督府，1936，《臺灣震災誌》，p395。

知事於同年 7 月 1 日發佈「臺灣家屋建築規則施行二關スル規程」<sup>25</sup>對於震災地市區計畫及鄉村地區住宅復舊改良進行各種構造材料的法令規定。其中針對木、磚及鋼筋混凝土構造進行相關規範如下：

【表 2-1-3】 「臺灣家屋建築規則施行相關規程」構造規範表，「」為原文

材料	構件	規 定	附註
木 構 造	基礎	水泥：砂：碎石 = 1：4：8 比例調合之 混凝土	只能興建一樓者得以 大塊卵石代替
	勒 腳 牆「腰 積」	H：自地盤高度起算 1 尺 5 吋以內	以混凝土、磚、石或 卵石築造
	柱礎	寬度 7 吋×7 吋以上	
	木 地 檻「土 台」	斷面為 3.5 吋×3.5 吋以上之角材	
	柱	僅一樓或兩層樓的第二樓斷面應為 3.5 吋×3.5 吋以上之角材或直徑 3.5 吋以上圓 木 於兩層樓的一樓或為通柱 者斷面應為 4 吋×4 吋以上之角材或直徑 4 吋以上圓木	主要柱不得埋入地 下，若是當防腐防蟻者 不 在 此 限 與其他構材接合處需 以螺栓及其他適當方法 緊結
	樑		與其他構材接合處需 以螺栓及其他適當方法 緊結
	牆	牆壁應為「真壁」、「大壁」	不得使用土角、填牆 或磚
	屋架	跨度 15 尺以上者應使用洋式屋架，且 屋架各構材應接榫妥善並以鐵件緊結	房屋深度十二公尺需 設屋架

<sup>25</sup> 新竹州令第九號，台中州令第十一號。

	其他	<p>家屋需設適當的對角斜撐「筋違」、斜角撐「方杖」、平角撐「燧木」、斜柱「控柱」</p> <p>柱樑及其他類似構材的主要接合部需以螺栓及其他適當方法緊結</p> <p>不得為三層以上</p>	
RC 造	柱	需整體配置腹筋及箍筋	<p>砂不得含有泥土及鹽分</p> <p>碎石應質地堅硬且能通過 2-6 公分網篩</p> <p>不得使用磚屑、煤渣等物</p> <p>水泥：砂：碎石 = 1：2：4 比例調合</p> <p>鋼筋兩端需適當彎曲固著於混凝土中</p> <p>主筋搭接長度需為其直徑 25 倍以上</p>
磚 構 造	基礎	水泥：砂：碎石 = 1：3：6 比例調合之混凝土	其寬度與厚度應依地質作適當規定
	牆	<p>一及二層樓壁厚為 1.5B，應於壁頂四周設置「軒繫」，於九尺內設有 1.5B 補強磚柱者其主要壁厚度得為 1B 磚</p> <p>三層樓第一樓壁厚應為 2B 以上，二及三層壁厚應為 1.5B 且主要部位應設 RC 柱補強</p> <p>壁長不得超過 33 尺，施以適當補強者不在此限</p> <p>壁高不得超過 13 尺，施以適當補強者不在此限</p>	<p>兩樓層的二樓樓板邊緣應施以鋼筋混凝土「洞繫」</p> <p>二樓及三樓樓板邊緣應施以 RC 樑</p> <p>開口寬度五尺以上，其上方應設 RC 樑或兩枚側磚厚以上的拱圈</p>
	騎樓柱	一層樓 1.5B 磚柱以上，二層樓則為 RC 柱	內側相對位置亦需設 RC 柱
	樑	騎樓各柱間跨以 RC 樑	

樓板	二樓以上木造樓板與樑間及壁體連接 需使用螺栓或其他適當方法	
屋架	需於壁體上端設置螺栓與壁體緊結之 橫木	屋架架設需以鐵件依 適當方法固定
其他	凸出窗或凸出緣板需以鋼骨或鋼筋混 凝土補強 山牆壁體、欄杆、扶壁不得為磚造，適 當補強者不在此限 水泥：砂 = 1：3 比例調合之水泥砂漿砌 築 不得為四層以上	

資料來源：蔡松志，2001.7，《1935 年震災後市區改正計畫對台灣中部街屋構造之影響》，p27-28。

昭和 11 年（1936 年）12 月 30 日總督府以府令第 109 號公布《臺灣都市計畫令施行規則》，並於隔年 4 月 1 日施行。在《臺灣都市計畫令施行規則》中針對住宅耐震之規範則集中在第四部份「建築物的構造設備」中之「構造強度」部份，分為木構造、磚石及混凝土構造、鋼鐵及鋼骨構造及鋼筋混凝土構造四類構造規定，比對昭和 10 年（1935 年）針對震災地頒佈《臺灣家屋建築規則相關施行規程》，此構造規定乃將災地《施行規程》相關構造條文規範，全數納入《臺灣都市計畫令施行規則》之「構造強度」當中。

昭和 12 年（1937 年）中日戰事爆發，有關戰爭重要資材如鋼筋、水泥等的管制，致使此時不再使用鋼筋混凝土做為建築材料，改以較便宜的木造、磚造<sup>26</sup>。此時對街屋在構造的柱寬、牆厚、開口形式及各部尺寸、補強做出相關規範<sup>27</sup>。四周牆面皆以磚造砌疊之箱型構造組合而成連棟街屋，牆面上方鋪設臥樑，再跨搭洋式木屋架，並以螺栓相互緊結，牆面開口為磚拱形式。同時取消騎樓鋼筋混凝土柱樑，且改以磚柱、立面弧形磚拱、斷面圓形拱及倒

<sup>26</sup> 楊志宏，1996，《日據時期台灣建築相關法令發展歷程之研究》，p130

<sup>27</sup> 中村綱，1939，純煉瓦造建築の構造規定に就て 《臺灣建築會誌》，第十一輯第三號，p173-182

拱基礎形式等之規定。

清治時期臺灣傳統建築受到閩粵地區建築形式影響，加上土角、竹子取得容易等要素呈現多種構材混用情形，木與磚、土角與磚、木竹夾泥牆之混合式構造普遍可見。若依構造形式又可分為木構造之穿斗或抬樑式、承重牆擱檁型式及木構架與承重磚牆擱檁混合式。日治初期受到日式傳統建築移入及《臺灣家屋建築規則》規定臨街街屋設置騎樓規定，騎樓式街屋成為發展主流，本島人與日人生活習性不同，而發展出延續傳統臺灣式山牆擱福杉街屋型式之理想家屋與仿日式具榻榻米空間之木造洋式或仿日式屋架具騎樓的理想家屋。而受到臺灣蟻害嚴重致使街屋構造轉變為一樓磚、二樓木造之磚木混合類型。大正後（1912年）開始流行磚造「牌樓厝」，街屋本身構造型式並無太大改變，但開始在部份騎樓及牆面做補強及防火的建設。直到昭和初（1930年），透過日本及本島一連串地震後的檢討，開始運用耐震性能佳之鋼筋混凝土在街屋重要位置上，本省昭和10年（1935年）中部大地震後，也開始對建材之耐震特性進行檢討並提出相當補強辦法，具有臺灣風土功能之土角、磚、木材料在昭和時期受到法令規範，以及適當的補強及鋼筋混凝土的運用，也由此形成日治時期之磚與木之混合式構造、磚、木與鋼筋混凝土混合式等構造形式。



## 第三章 混合式構造之調查與分析

### 第一節 混合式構造古蹟案例之調查與整理

根據建研所『古蹟保存與再利用防火課題之基礎調查研究』，混合式構造在 358 棟古蹟建築中佔有 304 棟，而現階段已經調查了這其中的 56 件案例，包括明朝時期 1 件、清治時期 42 件、日治時期 5 件、戰後時期 1 件，而年代暫時無法判斷的則有 7 件。這些案例主要是針對了建築物的結構系統、混合式構造名稱、出現的時期、接合方式去作調查與整理，並經由從案例調查所獲得的資料中，嘗試了解混合式構造整體上常見的型態類別，同時比對出不同時期間的差異性。

在第一階段的混合式構造建築調查中，整理統計了各個案例在結構系統、混合式構造名稱、出現的時期、座落空間、接合方式等資料【附錄 1】，並將所調查的 56 件案例作比對後，可以了解在目前所看到的混合式構造案例中，最常出現的結構系統混合型態與不同構造間的組合種類。

#### 一、結構系統

首先在結構系統方面，整體案例調查出現了下列幾種的混合型態：1. 承重牆系統 2. 承重牆與閩南式屋架 3. 承重牆與閩南式屋架混RC樑 4. 承重牆與閩南式屋架與RC柱樑系統 5. 承重牆與西式屋架 6. 承重牆與閩南式屋架與西式屋架 7. RC柱樑與閩南式屋架 8. RC柱樑與西式屋架。【表3-1-1】

【表3-1-1】混合式構造結構系統分類表

結構系統	合計
承重牆系統	3
承重牆與閩南式屋架	40
承重牆與閩南式屋架混 RC 樑	1
承重牆與閩南式屋架與 RC 柱樑系統	3
承重牆與西式屋架	1
承重牆與閩南式屋架與西式屋架	2
RC 柱樑與閩南式屋架	2
RC 柱樑與西式屋架	2
資料不明	2
總計	56

在所有案例調查出的結構系統中，以承重牆與閩南式屋架的組合佔最大比例，共有40件（約71.4%），其他的組合則較為平均的出現在各個案例中，這可能是受到現階段調查的案例多為清治建築所影響的結果。

整體而言，所出現的結構系統混合類型並未跳脫於承重牆系統與柱樑系統的基本混合框架中，而結構系統混合類型間的差異性其實主要是反映在材料與本身構法上的不同，以下加以說明：

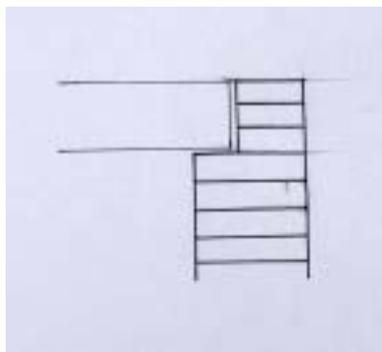
#### （一）承重牆系統（3例）

此結構系統的特徵，在於建築物上部的屋頂結構單純直接與厚實的牆體接合，接合的位置大部分會以在山牆頂部最為常見，做法上則多將木桁直接埋置入牆體中，再藉由磚砌或土角磚所砌成的承重牆承擔荷重。傳統上的接合方式其實包括多種做法，例如會在牆體頂端鑿孔再將木桁插入【照片3-1-1】，有時也會在砌磚時於牆頭上預留缺角以放置木桁【圖2-1-1】，在一些較為講究的做法上還包括會以磚砌成U型磚槽【圖2-1-2】，再將木桁放置於槽中，甚至會在放置木桁的位置下方疊砌數皮磚塊【照片3-1-2】，以避

免木桁太重壓壞牆體，但在本階段的調查結果裡，此系統下的接合方式仍以直接埋置於鑿孔內為主。



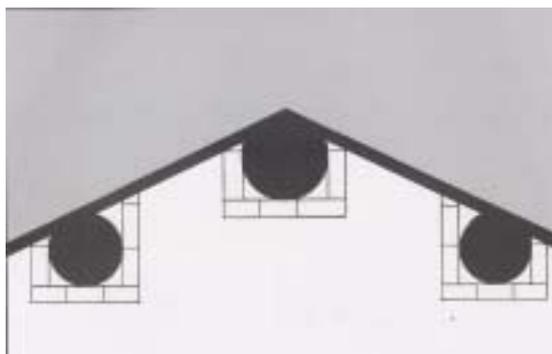
【照片 3-1-1】木桁直接埋置入牆體



【圖 3-1-1】牆頭預留缺角以放置木桁



【照片 3-1-2】放置木桁的位置下方疊砌數皮磚塊



【圖 3-1-2】磚砌 U 型磚槽

## (二) 承重牆與閩南式屋架 (40例)

此類型的構成，基本上是由上述的承重牆系統，加入了閩南式屋架所產生的柱樑系統所混合而成，兩者接合的位置也因而集中出現於承重牆體本身或其周邊。在案例的調查中同樣是以山牆面為最常出現的位置，而顯現的混合情形也多以牆體與屋架樑柱的接合為基本架構【照片3-1-3】，其中的差異則在於材料與構法上的不同，材料上牆體會以磚砌最為常見，而土角磚次之，樑柱則以木構棟架為主，部分案例中木柱會以石柱或磚柱代替。在接合方式上，桁的部分多會直接置於牆體上端，而柱子的部分則會以附壁柱的情形產

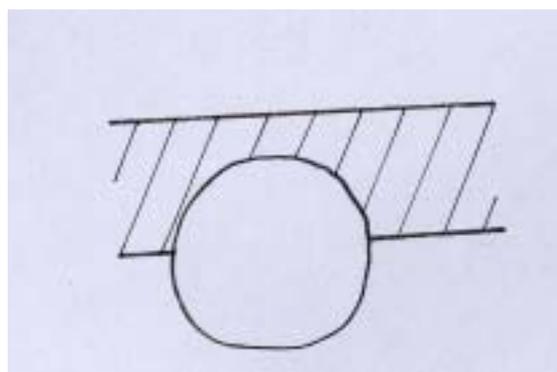
生，附壁柱的做法一般可分為幾種方式，藉由柱子與牆體的關係可分為全埋、半埋，而柱子本身也分全柱附壁【圖3-1-3】或半柱附壁（直接貼於壁體上）【圖3-1-4】，在所調查到的案例中以全附壁柱半埋於牆體最為常見。

### （三）承重牆與閩南式屋架混RC樑（1例）

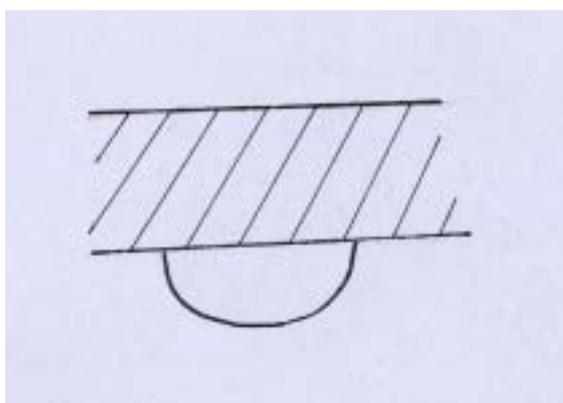
在案例調查中，新竹湖口三元宮出現了較為特殊的手法，此案例的系統構成其實仍是以承重牆與閩南式屋架為主要系統，但由於採用客家建築「磚頓」形制，並受日治時期引進新的材料與技術之影響，在磚頓之間會以RC樑形塑托腳式之楣樑，形成「磚拱」之意象【圖3-1-5】。由於三元宮的興築時間在日治大正年間，故其設計意念或許在表現當時最稱進步的構造技術及材料，而此種構造及用材形制，在台灣而言，應稱稀有少見的作法。



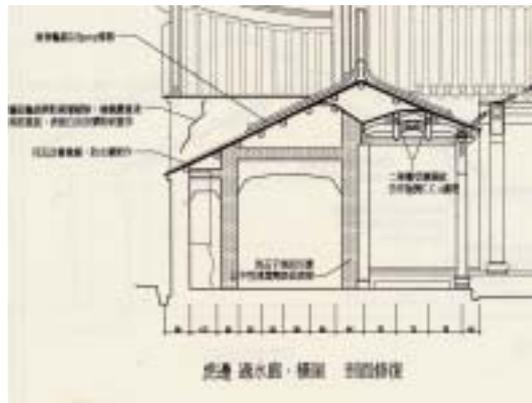
【照片 3-1-3】牆體與屋架樑柱的接合



【圖 3-1-3】全柱附壁



【圖 3-1-4】半柱附壁



【圖 3-1-5】磚頓與 RC 樑形成磚拱形制

#### （四）承重牆與閩南式屋架與RC柱樑系統（3例）

此類型的案例與其他案例的差異在於RC的運用，在常見的承重牆與閩南式屋架系統中，常會因為構件的毀損而局部抽換，而RC的引進後也開始扮演取代原始屋架構件的角色【照片3-1-4】，及RC仿木結構。例如在案例調查中，布政使司衙門由於拆遷修復過，在大堂的次間其部分樑柱已換為RC，但仍保留承重磚牆並與木桁接合【照片3-1-5】，整體的結構系統因而保留承重牆與閩南式屋架的特色，同時加入RC的耐久與抗震性。



【照片 3-1-4】仿木構造 RC 柱

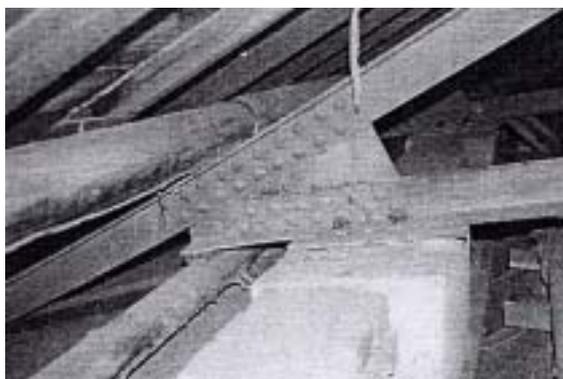


【照片 3-1-5】大堂的次間其棟架抽換為 RC 柱樑結構

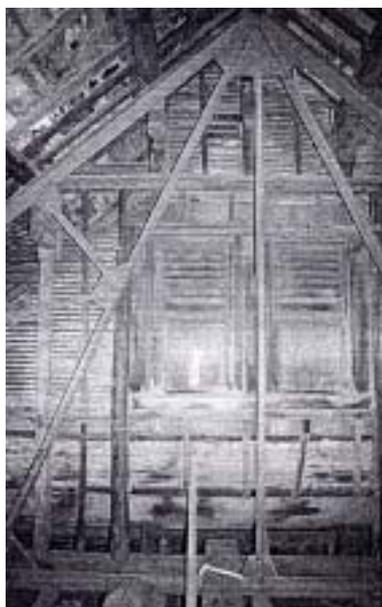
#### （五）承重牆與西式屋架（1例）

位於彰化的武德殿其結構系統屬於特殊案例，在建築物外觀上為仿日式木造結構，然而實際上室內未有任何柱樑，而屋身壁體及基座則全為磚造，整體而言可視為磚構仿木建築。根據調查屋身雖為磚構，但為了仿木造建築的外形而採大面開窗，造成部分位置不能以磚構處理，包括主入口車寄的框架、兩側門入口的框架，以及各窗開口部上緣，都會使用RC構造來補強，然而基本上屋身仍可視為整體的承重牆系統。在屋頂部分主要是以鋼構屋架為主，並用螺栓接合固定於混凝土塊上，而混凝土塊則直接砌於磚牆頂部【照片3-1-6】，若同時與立面柱位對照下會發現鋼架與柱子並沒有對應，所以鋼架的應力僅傳遞致屋身，而非柱子，在這樣的情形下，磚牆上的柱子僅止於造型作用，未能積極傳遞屋架及屋頂的重量，如此的結構系統與力學行為容

易使磚牆在承受屋架重量的位置上產生龜裂。另外由於鋼骨屋架只能呈現兩個向度的造型，入母屋出簷的部分則採用木屋架【照片3-1-7】，其主要構件則同樣以螺栓與鋼架接合固定。



【照片 3-1-6】鋼構屋架用螺栓接合固定於水泥塊上



【照片 3-1-7】鋼骨屋與木屋架接合

#### （六）承重牆與閩南式屋架與西式屋架（2例）

清治與日治時期的交會點上，由於新的材料與技術不斷傳入台灣，在一些民間建築裡已加以採用，可以由一些案例中看到傳統的承重牆與閩南式屋架系統下，局部的空間會以西式的構造方法來表現。在艋舺謝宅中可以看到兩落的群體建築，其構築方式完全不同，前落以西式構法為主，特別在屋架部分表現明顯，變異的西式三角桁架構築出五坡面的人字形屋頂【圖 3-1-6】，同時以豎杆桁架與磚柱及壁體搭接【照片 3-1-8】，然而到了第二落卻又回到傳統承重牆與閩南式屋架系統做法，差異性極大。而在佳里金唐殿這樣一個三進兩護龍的群體建築中，由於在增建過程經歷清治與日治時期的交會點上，同樣可以發現到左右護龍的屋架採用了西式屋架的構築方式，而正殿等則又為傳統承重牆與閩南式屋架系統做法，這在在說明了此時期下的傳統結構系統正發生了局部的改變與嘗試。



【圖 3-1-6】變異的西式三角桁架



【照片 3-1-8】豎杆桁架與磚柱及壁體搭接

#### （七）RC柱樑與閩南式木屋架（2例）

此類案例結構系統的構成以兩種型態出現，一是在完整的 RC 柱樑結構上承載木構閩南式屋架，另一則為在群體建築裡，部分空間為傳統大木結構其他改為 RC 仿大木結構。這兩種型態的出現，主要是由於災害造成結構嚴重壞損必須抽換，而時期又同為戰後，因而在 RC 的耐久性與方便快速施工下，代替了原有大木構件的角色。例如在赤崁樓的例子，由於修建的過程近乎搶修，在原有的木構造受白蟻蛀食嚴重下，整個木柱全以 RC 柱代替，後期的屋架修復才維持大木結構並以短柱與 RC 柱樑接【照片 3-1-9】。而在法華寺的例子同樣是因為轟炸使建築群體幾乎全毀，僅留下小部分完整木作建築，後期修復時再使用 RC 結構作為被毀建築的復原【照片 3-1-10】。



【照片 3-1-9】木短柱與 RC 柱樑接



【照片 3-1-10】RC 仿木結構

#### （八）RC柱樑與西式屋架（2例）

十九世紀末的日本正急於趕上西方的現代化，除了在建築思想與造型上不斷嘗試外，建築的技術也作了相當大的努力。日治時期下新的材料與技術之引進，大量影響了本時期的公共建築，西方建築語彙的運用、鋼結構與 RC 結構的出現均可說是本時期官式建築的特徵。台灣省立博物館與勸業銀行的主體建築，基本架構維持了典型的 RC 柱梁結構做法【照片 3-1-11】，其中台灣省立博物館混合部分的加強磚造結構，至於屋頂的部分則完全採用西式的屋架，做法為西式木桁架並以螺栓接於 RC 樑上【照片 3-1-12】。勸業銀行的屋架結構採用鋼構桁架，同時也以螺栓與 RC 樑相接合。



【照片 3-1-11】RC 柱梁結構系統



【照片 3-1-12】木桁架螺栓接於 RC 梁上

## 二、混合式構造名稱

在混合構造名稱的調查方面，整體案例出現相當多種的組合類型【附錄 2】，若就材料與構造的角度作分類，可以歸納出下列幾種的構造分類方式：

### （一）磚構造

在所有調查的案例中，磚構造主要是作為承受垂直荷重的角色，最常以磚牆的形式出現，並作為承重牆以承受木桁或屋架所傳來的荷重，而部分案例中也發現到磚砌承重山牆多會混合其他材料構築而成，例如土角磚、斗子磚、石條等【照片3-1-13】。其他構造的形式還包括磚柱的運用，這種做法常會出現在建築物角柱的位置上【照片3-1-14】，並與土角磚壁或斗子磚壁相接合，柱身也多為混合構造接合，例如磚柱與木柱接合及為台灣傳統建築中最常見的形式之一。磚柱的力學角色常是要承載屋架的重量，傳遞的途徑包括木桁所傳來的荷重，而在部分傳統建築案例中也會發現木拱出挑的出簷做法，特別是軟挑的形式就直接將木拱獨立插接固定在磚牆或磚柱上。



【照片 3-1-13】土角磚牆混砌斗子磚、卵石牆基



【照片 3-1-14】磚砌角柱下方接石柱基

## （二）斗子磚造

斗子磚主要作為牆體的材料之一，並常與其他構造（磚、土角磚、石）組構牆體，同樣多會出現於建築物外牆和承重山牆部份用以承受垂直荷重，因而接合方式會以與木桁的接合最為常見，做法上則會以將木桁直接置於牆頭上為主。

## （三）土角磚造

此種構造絕大部分會是以牆體的型態來和其他構造相接合，而牆體本身也會與不同的構材共同構成承重牆體，例如石牆基或磚牆基上平砌土角磚牆，或者與斗子磚牆混用，以共同承受木桁所傳來的荷重。牆體上主要會是以和木桁或磚柱的接合最為常見，其中與木桁的接合方式在傳統上雖有多種做法，然而在實際案例調查中多為木桁直接置於牆頭上，其他做法則較為少見。

#### (四) 木構造

傳統建築中閩南式屋架即是由木構造所組成，而在本階段的案例調查中，結構系統又以承重牆與閩南式屋架所佔比例最高，因而在牆體與柱樑構造間的混合型態上最常出現，木構造主要扮演建築物上部的結構作用，並將本身重量藉由承重牆系統來承受。而這當中屬磚牆與木桁相接最為普遍，接合方法仍以木桁直接置於牆頭上為主。而在調查中其他常見的木構造混合種類上還包括木柱體方面的接合，例如與石柱珠間的榫接【照片3-1-15】、牆體上的附壁柱【照片3-1-16】等多種接合方式，在這一類的型態中，木構造在力學角色上則已變為與承重牆體共同負擔荷重了。



【照片 3-1-15】木柱與石柱珠榫接



【照片 3-1-16】屋架附壁於牆體上

#### (五) 石構造與石材之使用

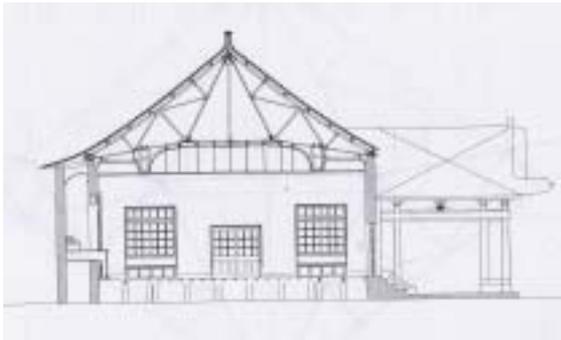
石構造在所有接合方式中主要扮演著將上部荷重導入台基的作用，最常見以石柱、石牆基與石柱珠來出現。石柱多出現於建築物較為重要的空間，例如正殿、後殿，而石牆基主要作於建築物外牆並與其他材料（磚、斗子磚）共構牆體。石柱珠則會榫接於柱體（常為木柱）的下端，作為防蟲、耐候、承重的作用。

### (六) RC構造

除了部份日治時期的RC柱樑結構建築外，古蹟與歷史建築中出現之RC部分，多是作為損壞之大木結構的替換，並會樁接於週遭的大木結構當中。而日治時期的RC柱樑結構建築其混合對象則以與西式屋架中木構造或鋼構造桁架為主，並以螺栓加以接合。

### (七) 鋼構造

在所調查的案例中，主要是作為屋架的結構體並與下方結構系統相接【圖 3-1-7】，故最常見的混合方式是與同時期中常見的RC結構混合相接，而在彰化武德殿中也發現有與木屋架接合的情形，接合方式也都以螺栓接合為主。



【圖 3-1-7】鋼屋架結構體與下方結構系統相接

## 三、各個時期調查結果

### (一) 明朝

在本階段的調查當中，創建於明朝之台南鄭氏家廟採用了承重牆與閩南式屋架的混合型態，此類型態基本上是由承重牆系統，加入了閩南式屋架所產生的柱樑系統所混合而成，兩者接合的位置也因而集中出現於承重牆體本

身或其周邊空間。在案例的山牆面位置，顯現的混合情形即為牆體與屋架木桁間的接合，牆體為磚砌，而木桁以常見的直接插接做法埋置於牆頭上。至於柱子的部分可發現磚柱與木柱的不同做法，在磚柱方面以和磚牆接合為主並共同承受屋頂重量，出現位置會在角柱的地方，而大木結構下的柱體則選用木構造，並在木柱下端與傳統常見的石柱珠作榫接，以作為防蟲、耐候、與共同承重的作用。此類型的作法在清治時期的案例中將大量出現，並成為傳統台灣建築的基本構成方式。

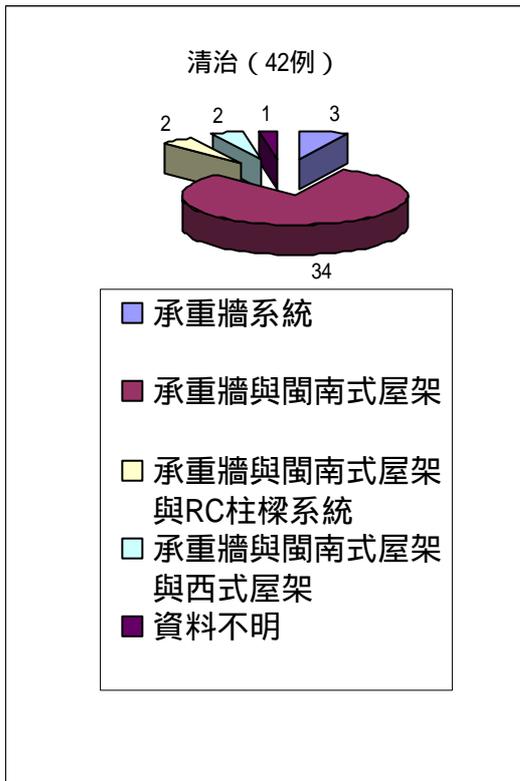
## （二）清治時期

此時期出現之的結構型態應與前期類似，承重牆與閩南式屋架系統佔了極大的比例，其實這樣的結構系統也正是清治建築的典型特徵。在跨距較小或開間單一的建築案例中，簡單的屋架結構會由承重牆來承受，例如街屋形式的鹿港三山國王廟即為案例之一，但在其他規模稍大的建築中，由於大木構架的加入，出現了承重牆與閩南式屋架系統的混合方式，並普遍反映在本階段所調查的清治時期案例中。清治時期的建築雖深受閩南建築的影響，然而在轉為日治時期前的過度階段裡，從少部分案例中會發現由於新的材料與技術不斷傳入台灣，在一些民間建築裡已加以採用，例如艋舺謝宅的第一落建築物屋頂採用了變異的西式三角桁架，進而構築出五坡面的人字形屋頂，雖然材料上與傳統磚柱、木桁相同，但在構法與技術上卻清楚表現出西式屋架的建築特徵，這在在表現出了新的材料與技術不斷傳入下，傳統的建築形式與作法正在漸漸的調整與適應。

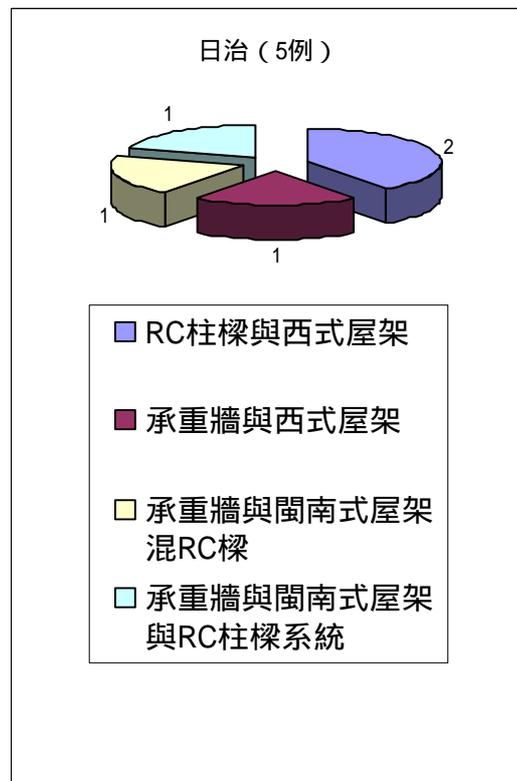
## （三）日治時期

日治時期引進新的材料與技術，大量影響了本時期的公共建築，而西方建築語彙的運用、磚造建築的普及、木構造或鋼構造等西式屋架構法、RC柱樑結構的出現均可說是本時期建築的主要特徵，一般常會以RC柱樑與西式屋架作混合的方式，也會以承重牆與西式屋架混合出現，如彰化武德殿所見強

調鋼構屋架的西式構法，並以RC補強磚砌承重牆，而在民間建築方面，也常會發現傳統建築形式混合新的材料與構法，例如在湖口三元宮所見到以RC樑結合磚頓的磚拱形制。在現階段調查到的56件案例中，RC柱樑結構出現的比例不高，僅出現過8個案例，但相比之下在日治時期就出現有5個案例，顯得格外密集。因此整體而言，日治時期由於新的材料之出現，增加了更多不同材料間的混合特色。



【圖 3-1-8】清治時期混合結構種類分佈圖



【圖 3-1-9】日治時期混合結構種類分佈圖

#### (四) 戰後

所調查到的案例中，戰後時期才興建的案例並沒有出現過，但在台南赤坎樓的案例中，由於原有的木構造受白蟻蛀食嚴重，整個木柱在戰後全以RC柱代替，後期的屋架修復過程更抽換掉大部分的大木結構，因而現今所見的建築物主體，實為戰後時期運用傳統建築構法，並在新的材料工具輔助下所形成的，屬於現階段調查下較為特別的案例。

## 第二節 混合式構造街屋案例之調查與整理

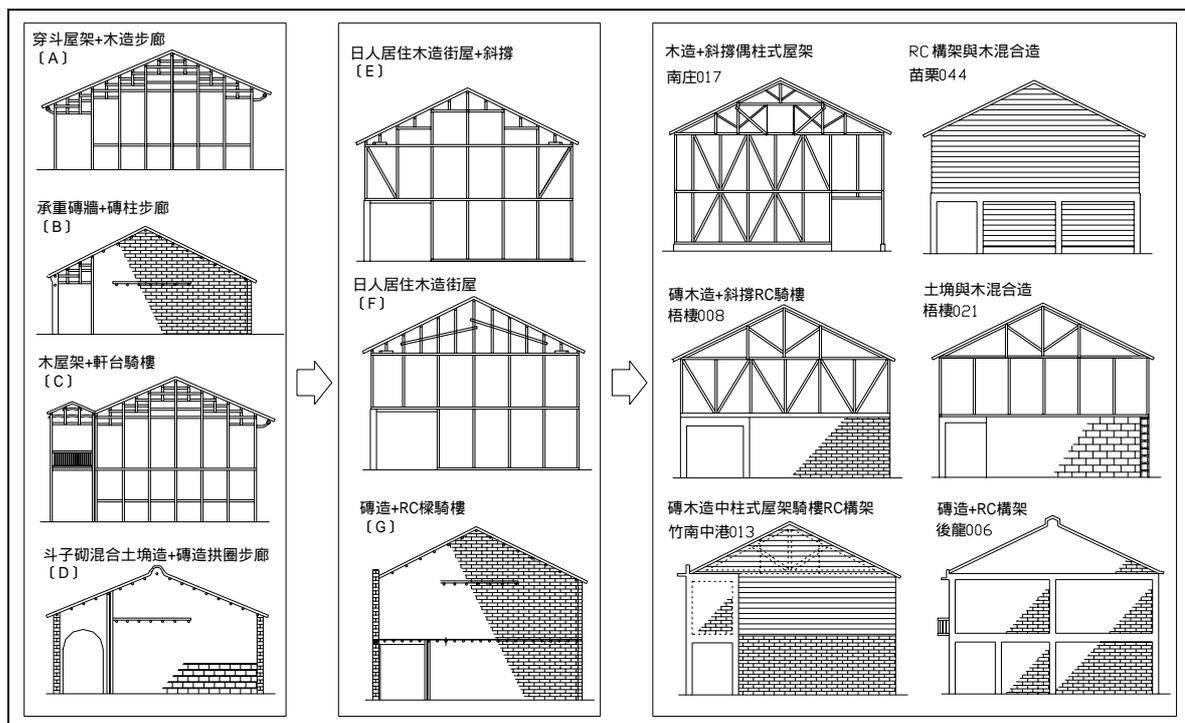
台灣地區歷史街屋所具有的混合式構造特色，經由蔡松志調查昭和 10 年（1935 年）中部震災後在「震災地復興委員會」議決下，實施市區改正的十八個街庄 608 戶街屋案例之構造形式研究成果得知，台灣的街屋在清治時期與日治時期於工法技術、材料取得、震災檢討等因素影響，不但產生中國傳統構造與和式、洋式構造混合的發展情況，而街屋的騎樓空間在調查過程中所顯示材料與作法的多樣化，更是呈現台灣建築具有材料與構造形式多元組合的特點。以下即參考《1935 年震災後市區改正計畫對臺灣中部街屋構造形式之影響》之研究成果進行說明：

### 一、傳統與和、洋構造混合形式的出現

街屋構造於清領時期受到漢人原鄉型式移植及臺灣取得木、土、磚材料容易等因素，延續穿斗、抬樑木構架型式、土角或磚造硬山攔檁或木構架與承重磚牆之混合型式。日治初期，受到家屋規則及日式傳統建築傳入臺灣等因素的影響，街屋發展又因本島人與日人生活習性不同而發展出：一、為延續傳統之臺灣式山牆攔福杉街屋型式；二、仿日式具榻榻米空間之木造洋式或仿日式屋架街屋。至 1935 年地震前，街屋並無太大改變，但受營建技術、磚造牌樓厝及 1920 至 1930 年對地震的檢討，木構架街屋部份牆面、騎樓加以斜撐，或將騎樓磚柱加鐵筋補強；承重牆街屋則為福州杉攔檁型式，較進步者以 RC 樓板及騎樓 RC 樑代替木樑。

1935 年地震發生後，在各方的調查、檢討及建議下，臺灣總督府於同年 5 月 31 日發佈予台中、新竹兩州知事，7 月 1 日施行「臺灣家屋建築規則施行相關規程」，規範建築各部構造材料之長、寬、高、厚、斷

面，並特別加強各部構材之耐震補強，利用斜撐、接合鐵件及鋼筋混凝土運用的重要性。而此時街屋構造發展，仍延續日治時期於地震前之木構材、磚構材及加入鋼筋混凝土造的運用，發展出 A、洋式屋架木造街屋，其內部空間為仿日式榻榻米及格柵推拉門隔間之和洋混合型式。B、穿斗木構或承重牆加洋式屋架覆以紅磚瓦之中西混合型式。C、一樓類似中式「前堂後室」空間以傳統木板壁隔間，二樓為仿日式榻榻米空間加格柵推拉門隔間，外牆覆雨淋板，加上屋頂洋式屋架覆以文化瓦之中、日、西混合型式【圖 3-2-1】。



【圖 3-2-1】清領至 1935 年震後街屋構造變遷圖 (A、B、C：參夏鑄九，1983，p23 繪製；D：參李乾朗，1986，p243；E、G：參《建築雜誌》，44 輯 537 號；F：參《建築雜誌》，14 輯 166 號 338 頁)

## 二、震後法令規範下，各構材發揮其材料特性之運用

由當時地震後之建築破壞調查，發現震前建築類型為土角造、磚混土角造、磚造、磚木混合造、木造及鋼筋混凝土造六種建築構造類型。而經筆者調查震後復舊街屋之現況，其建築構造類型為木造街屋、磚造街屋、磚木混合造街屋 RC 構架與木混合造街屋、及土角與木混合造街屋五種【表 3-2-1】。已不見不耐震構材之土角造及磚混土角造構造類型。以下就針對調查之五種構造類型之構材特性分別說明之：

【表 3-2-1】各街庄構造類型統計表

	木造	磚造	磚木混合造	RC 構架與木混合造	土角與木混合造	總戶數
各構造總戶數	383	14	168	31	12	608
百分比	63.0 %	2.3 %	27.6 %	5.1 %	2 %	100 %

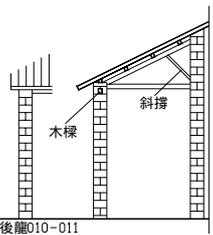
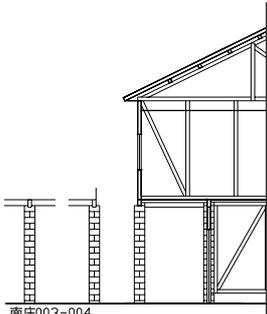
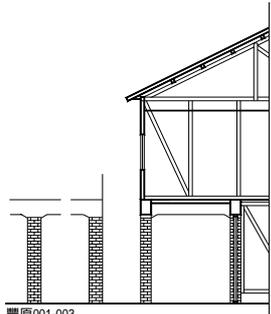
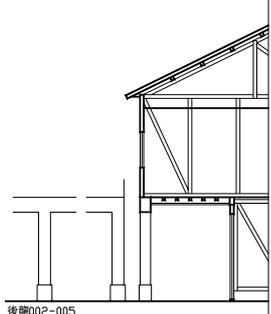
資料來源：蔡松志，2001，《1935 年震災後市區改正計畫對臺灣中部街屋構造形式之影響》，p229。

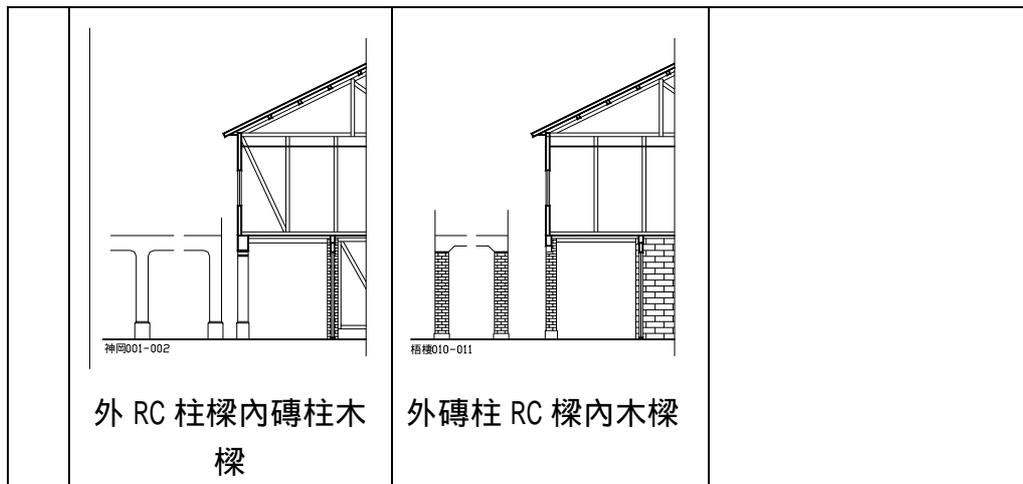
以上案例中，磚木混合造便是呈現了混合式構造之作法與特色。磚木混合造於街屋出現於兩層樓「下磚上木」牆面作法，為考量地震後磚造高度過高不耐震的缺點，加上木造質輕耐震的優點結合而成。此時一樓以水泥砂漿砌磚牆，同木造街屋勒腳牆基礎，有助於二樓木構材隔絕因臺灣濕熱氣候所引發嚴重白蟻的覓食路徑。十八市街調查中，於 10 處市街共留存 145 戶(佔總調查數之 24 % )，為兩層樓磚木造類型街屋，又以大湖、竹東、竹南中港、梧棲等地為數最多。而上述磚木混合構造方式，雖利用各構造特性解決了防震的問題，但卻因此產生磚與木兩異質材料接合的課題，當時的解決方式利用磚牆上部 RC 臥樑中埋設鐵件，再與磚構材接合之木地檻以螺栓緊密結合。

### 三、街屋騎樓之混合式構造

經由探討十八街庄 608 戶各類型街屋騎樓在材料及耐震加強上的作法。震災後騎樓材料部份延續街屋木構材的使用，並加入耐震補強材，形成地方特殊街道景觀。而騎樓在天候、防蟻及耐震弱點等因素考量，而利用磚和鋼筋混凝土構材克服上述問題，符合《臺灣家屋規則施行相關規程》第二十一條：「一層樓亭仔腳柱的寬度需為一枚半磚以上。兩層樓以上者之亭仔腳柱需為鋼筋混凝土造，且位於內側與其相對位置之處亦需設鋼筋混凝土柱，且各柱間需以鋼筋混凝土楣樑及繫樑連結」，以上規定也形成騎樓在材料及作法的多樣性。在此影響下街屋騎樓之混合式構造形式類型如【表 3-2-3】所示。

【表 3-2-3】街屋騎樓之混合式構造類型

一 層 樓	 <p>後龍010-011</p> <p>磚柱木樑</p>		
二 層 樓	 <p>南庄003-004</p> <p>磚柱木樑</p>	 <p>豐原001-003</p> <p>磚柱 RC 樑</p>	 <p>後龍002-005</p> <p>外 RC 柱樑內木柱樑</p>



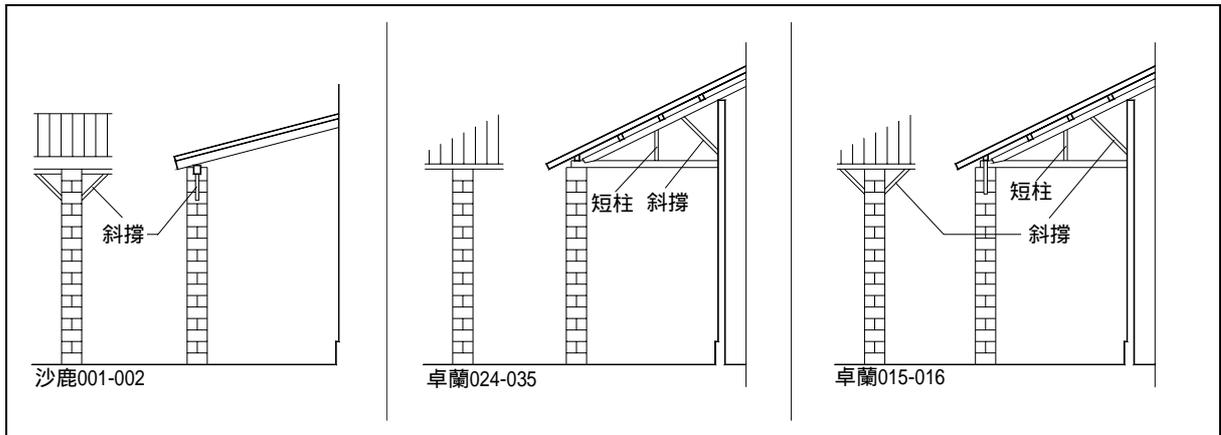
資料來源：蔡松志，2001，《1935 年震災後市區改正計畫對臺灣中部街屋構造形式之影響》，p202。

### （一）磚柱木樑騎樓

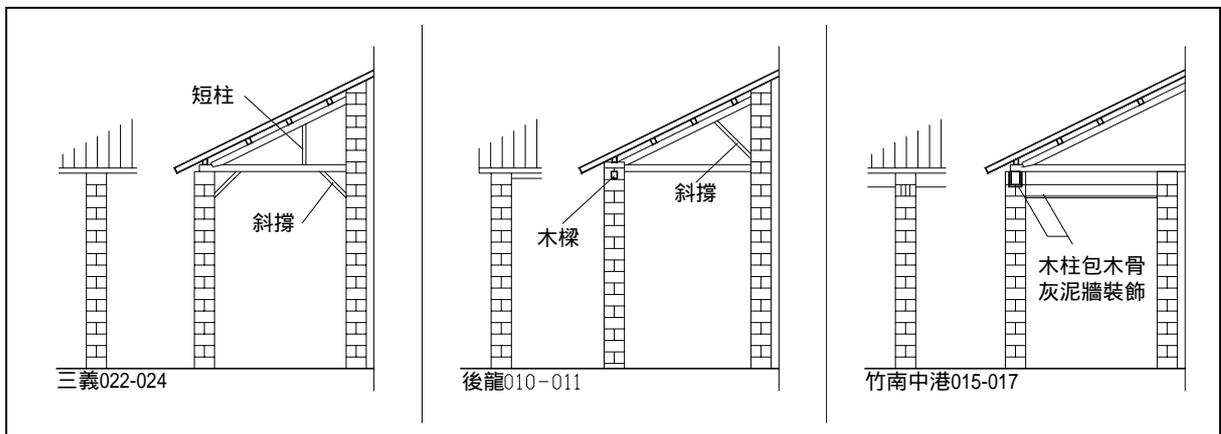
#### 1、一層樓街屋之磚柱木樑騎樓

騎樓之磚柱木樑分為兩磚柱作法與四磚柱作法；街屋騎樓為兩磚柱之作法出現在木造街屋類型，若為四磚柱則出現在磚木混合造街屋類型中。木造街屋於騎樓磚柱與牆柱上直接跨以木樑，柱樑間以斜角撐加固，樑上再跨放主椽支撐屋頂【圖 3-2-1-B1】；另於騎樓外磚柱與內木柱間跨放水平樑及主椽之屋架，平行街屋之柱間並無跨放木樑，完全以屋架上之桁條來支撐，且必要時於外磚柱與屋架上之簷橫樑以斜角撐加固，屋架中加以吊桿及斜撐加固【圖 3-2-2-B2、B3】。

磚木混合造街屋之四柱皆為磚柱，更有內磚柱砌疊至屋頂面下緣，將屋架之水平樑及主椽穿越並埋設於磚柱中，磚柱及水平樑間以斜撐或屋架間加以吊桿或斜撐加強之，並於外磚柱上端嵌入木樑【圖 3-2-3-B4、B5】；另一於四磚柱間跨放以木樑，木樑外部以木骨灰泥牆裝飾之，木樑上方在跨放洋式木屋架【圖 3-2-3-B6】。



【圖 3-2-2】一層樓街屋騎樓單木柱樑 ( 由左至右 B1、B2、B3 )

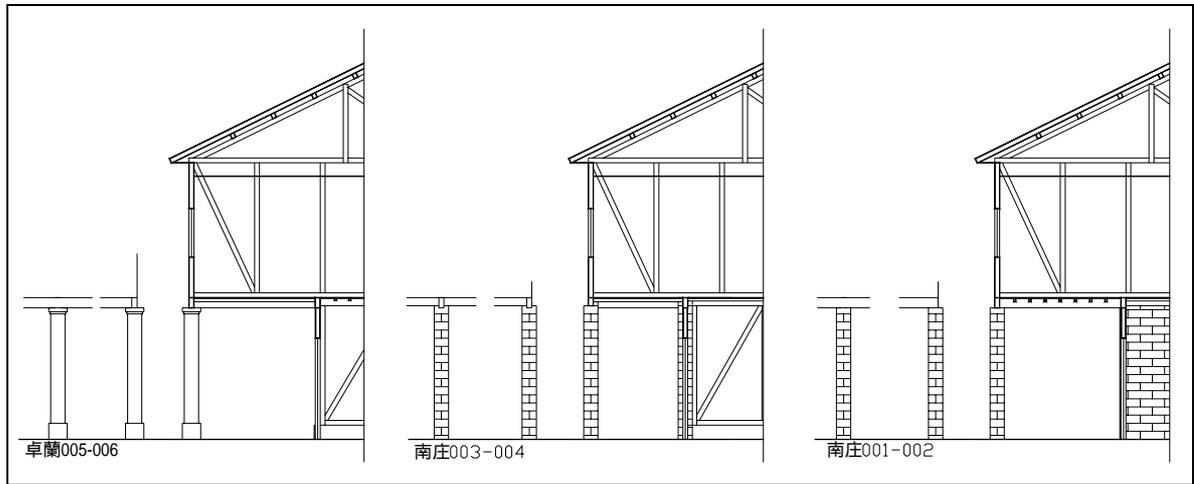


【圖 3-2-3】一層樓街屋騎樓單木柱樑-1 ( 由左至右 B4、B5、B6 )

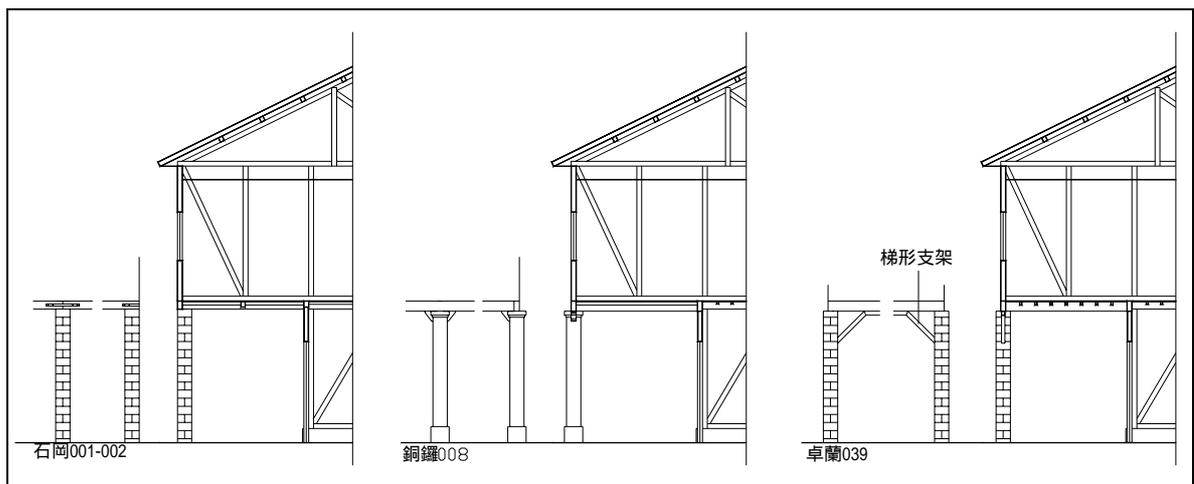
## 2、二層樓街屋之磚柱木樑騎樓

街屋騎樓磚柱多在騎樓外柱部份，內柱亦為磚柱僅少部份出現。磚柱分為清水磚柱及磚柱外部洗石子粉飾，並於柱頭做線腳及磚柱底部加柱墩補強【圖 3-2-4-B7、B8、B9】，磚柱上直接跨以木樑及格柵樓板樑，木樑間加以鐵件螺栓固定【圖 3-2-5-B10】；或於磚柱上端以托架支撐木樑【圖 3-2-5-B11】；或以梯形支架<sup>1</sup>加強固定【圖 3-2-5-B12】。

<sup>1</sup> 藉以避免桁樑中間部份因日久彎曲下垂，或遇地震時樑端易脫離柱身而下塌。〔王京良，1967，臺灣地震與建築物 《臺灣研究叢刊第 95 種一談



【圖 3-2-4】二層樓街屋騎樓磚木柱樑 ( 由左至右 B7、B8、B9 )



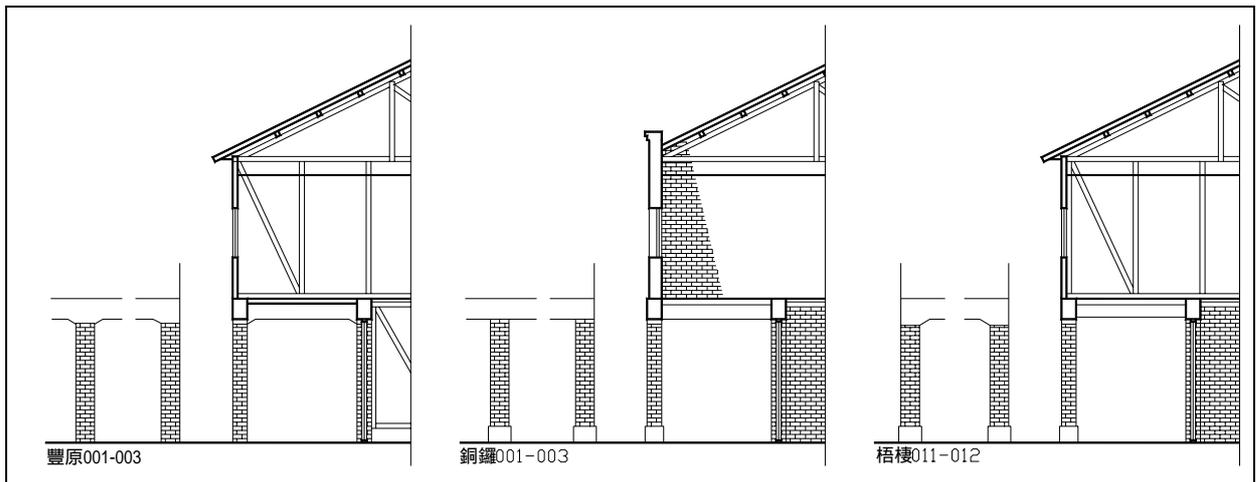
【圖 3-2-5】二層樓街屋騎樓磚木柱樑-1 ( 由左至右 B10、B11、B12 )

## (二) 磚柱 RC 樑騎樓

騎樓構造為磚柱 RC 樑皆出現於木造、磚造及磚木混合造之兩層樓街屋。騎樓內外柱從外表觀之為單純砌磚方式，但從實際斷柱中發現磚柱於中央處配置鋼筋並澆置混凝土，使磚柱成為加強磚柱。柱基做闊腳

灣之自然災害》，p215-225，臺灣銀行經濟研究室）

柱墩，並利用加強磚柱中之鋼筋與鋼筋混凝土樑之配筋尾端以搭接方式再灌以混凝土加強柱樑間兩異質材料之接合【圖 3-2-6-C1、C2、C3】。



【圖 3-2-6】二樓街屋騎樓磚柱 RC 樑 ( 由左至右 C1、C2、C3 )

### (三) 多種材料混合造騎樓

#### 1、RC 造外柱樑，內側木柱樑

在木造街屋中僅騎樓外側柱樑為鋼筋混凝土造，外部以洗石子粉飾，一考量騎樓外柱樑若以木造柱樑易遭雨水天候長期浸濕及日曬影響，二以鋼筋混凝土造作為堅固、富有及較正式門面的表徵。而騎樓鋼筋混凝土造柱樑背後之內側柱樑則為木柱，RC 柱與木柱間跨以木樑及二樓木格柵樓板樑【圖 3-2-7-E1】。

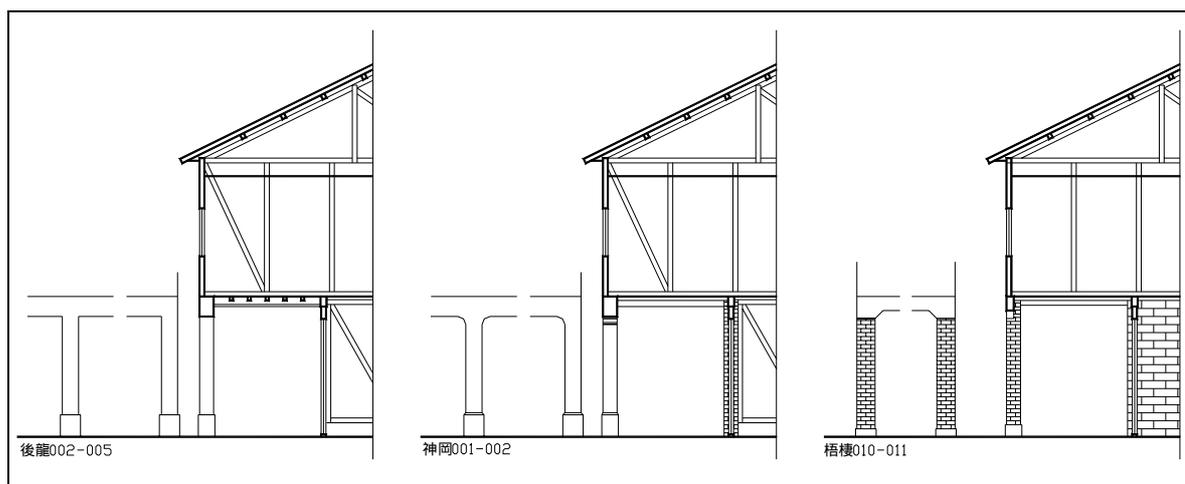
#### 2、RC 造外柱樑，內側磚柱木樑

同上述木造街屋騎樓外柱樑為鋼筋混凝土造，而木造街屋一樓兩側編竹夾泥牆之前後兩端及中央位置加入磚柱補強，位於側牆前端補強磚

柱即為騎樓內側柱之位置，並於 RC 外柱及內側磚柱間跨以木樑及二樓木格柵樓板樑【圖 3-2-7-E2】。若街屋一樓兩側牆面為磚牆，則騎樓內側柱將與磚牆合為一體，而直接將木樑跨放於磚牆上。

### 3、外側磚柱 RC 樑，內側木樑

此騎樓構造出現於土角與木混合造街屋中，騎樓外柱外部以磚砌疊，柱內部置入鋼筋並澆置混凝土，兩加強磚柱間跨放 RC 樑。街屋一樓之兩側牆面為土角磚牆，在沒有內側柱的情況下將木樑跨放於磚柱及土角牆間，木樑間在置入木格柵樓板樑，鋪木地板【圖 3-2-7-E3】。



【圖 3-2-7】多種材料混合騎樓構造( 由左至右 E1：RC 造外柱樑，內側木柱樑、E2：RC 造外柱樑，內側磚柱木樑、E3：外側磚柱 RC 樑，內側木樑 )

1

### 第三節 混合式構造之材料配置調查與分析

經過長時間調查了台灣的古蹟與歷史建築，因為使用不同建材，而引起交界處未來受災的可能性之後，我們發現，在許多承重牆系統與閩南式屋架或日式屋架結合的案例裡，常由於在平面上牆面與材料配置方式的不同，會明顯的影響到地震時屋身受外力的結構行為，因此本節嘗試歸納目前所調查的混合式構造案例裡，平面配置方式的主要型態，做為未來分析結構受災破壞可能性的另一個考量因子。

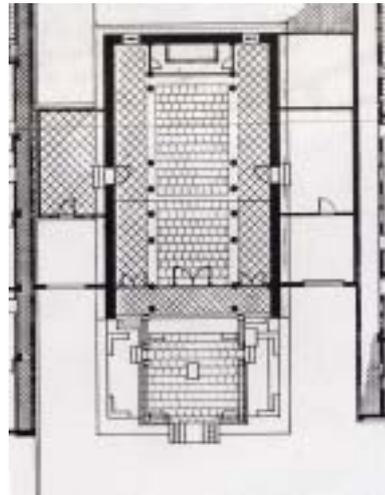
#### 一、單純支撐屋架的磚造承重牆

在此所指的單純支撐屋架，主要針對未將壁架嵌入，僅將屋檁深入牆面的構築方式，牆體的台基部分常有不同高度的石材，磚牆本身可能為紅磚或斗砌磚。在配置上，可分為單邊壁體、雙邊壁體、三邊壁體到四邊壁體，各有不同的結構行為特性。單邊壁體【照片 3-3-1】多出現在牆廊，一邊為磚牆一邊為柱列。雙邊壁體【圖 3-3-1】多出現在祀廟山門、三川殿或街屋前端，僅有山牆面有磚牆承重。三邊壁體最為常見，大多數的祀廟、書院，於兩側山牆與後檐牆圍成口字型承重牆，壁體自身穩固，可抵擋室內棟架水平雙向的構造位移。四邊壁體則見於民宅與城門之中【圖 3-3-3】，主要多是為了有良好的防禦性。

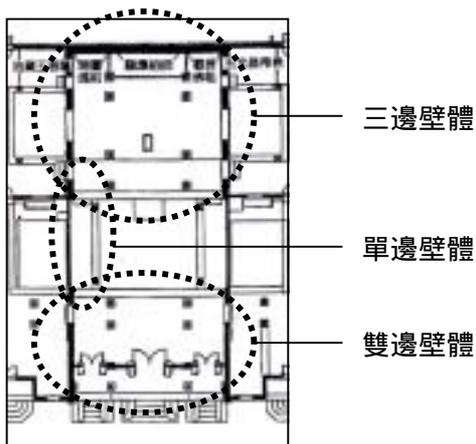
上述這些磚牆面配置的差異，在受地震力影響時，會形成木構架與磚牆位移的差異，而使這些不同材料接合處更容易產生破壞。



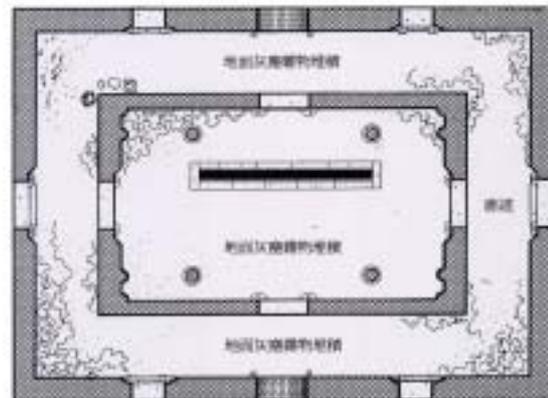
【照片 3-3-1】單邊壁體



【圖 3-3-1】雙邊壁體與三邊壁體



【圖 3-3-2】不同壁體配置在建築內的分佈情況



【圖 3-3-3】四邊壁體

## 二、嵌壁架式磚造承重牆

在許多的案例中，會將柱子及上方的疊斗等，半埋或全埋於山牆壁中【照片 3-3-2】，同時除了把完整的木構件埋入外【照片 3-3-3】，也有半柱附壁的方式，將木框架貼於磚牆上。這種作法使部分木構架自成系統，再與外磚

牆相抵，一般來說，在這種型態下的牆面裂縫，都不會有構架倒塌之虞。其中帷半柱附壁的作法，裝飾性作用有時大過結構性作用，結構行為也完全相異。



【照片 3-3-2】附壁棟架



【照片 3-3-3】附壁柱

### 三、穿斗式山牆面

穿斗式屋架多見於左右護龍等次要空間，或民宅之中，其所對應的山牆作法，多以穿斗架為主構造，在其間填以編竹牆、磚牆、版牆等，其結構行為類似前面討論的嵌壁架式磚造承重牆【照片 3-3-4，3-3-5】。



【照片 3-3-4】穿斗山牆面



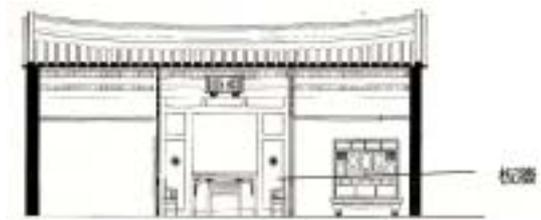
【照片 3-3-5】穿斗山牆面

#### 四、其他外牆的格扇或實壁，與內牆的「隔斷」

廟宇常在山門處做木框架的大門扇【照片 3-3-6】，正殿處做上窗櫺下木板壁的外牆，也有在衙署建築裡看到，一排的柱列用石材台基圈住柱間空隙，結合上方窗櫺的構法；材料上使用實心磚、編竹牆、木板壁到木頭格扇。與室內「隔斷」一樣【圖 3-3-4】，它們填滿於柱與柱之間，協助支撐水平力，在相對位置空的部分或格扇開啟之處，會形成搖動時震幅不同而導致受破壞的問題。



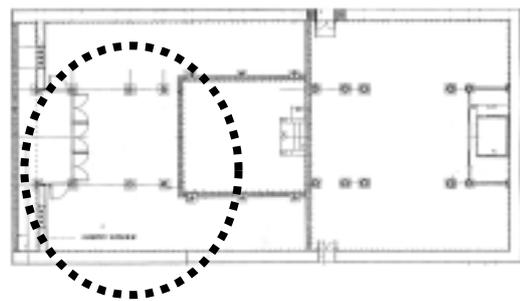
【照片 3-3-6】山門門扇



【圖 3-3-4】室內「隔斷」



【照片 3-3-7】完全沒有隔斷或門扇實況



【圖 3-3-5】完全沒有隔斷或門扇之平面

## 五、正殿與拜殿

祀廟類建築常在正殿的前方加設拜殿空間【照片 3-3-8】，正殿多為磚造承重牆與閩南式屋架的混合，而拜殿卻僅是單純的木柱與木屋架，兩者雖然串連在一起，但卻有不同的結構行為模式，當屋身受到地震等外力時，不同程度的位移便會成為破壞的可能。



【照片 3-3-8】正殿伸出的拜殿

## 第四章 震災受害調查分析

### 第一節 921 大地震及 1021 嘉義大地震後混合式構造的 破壞情形

在歷經 921 大地震及 1021 嘉義大地震之後，臺灣的古蹟與歷史建築受到相當嚴重的創傷，使的已經歷經風霜的文化資產的處境更加危急。由於台灣的構造方式大都以混合式構造（磚構造、土構造、木構造、石構造、RC 構造、鋼構造等構造方式相互混合而成）為主，在不同的構造接合的點上，往往成為容易受災的部位。本節中將檢視歷經大地震後古蹟與歷史建築混合式構造之破壞情形，分為（一）磚構造、（二）斗子磚構造、（三）土角構造、（四）木構造、（五）石構造、（六）RC 構造、（七）鋼構造，以探討不同建材之交界處受災破壞的現況。

#### 一、磚構造

磚構造是台灣相當常見而且普遍的構造方式，往往成為建築體中最主要的結構體，承載建築體的主要受力。在所檢視的案例中磚構造所出現的類型有磚牆及磚柱兩種，以下將分別討論其與其他構造方式混合及其破壞情形：

##### （一）磚牆

磚牆最常出現在山牆的位置。其混合多以牆體與屋架的接合為主，在台灣傳統建築中最常看見的混合方式有：木桁直接埋置於山牆的頂部、全附壁柱半埋置於牆體中、半附壁柱貼於牆體上、附壁屋架埋置於牆體中及磚牆上接穿斗式編竹夾泥牆等方式，主要為磚構造與木構造的混合為主。

### 1、木桁直接埋置與磚牆的頂部

由於磚牆與木桁的接合方式，常為木桁直接埋置於磚牆中，在大地震後，由於木桁與磚牆受力的位移及振動頻率的差異，導致在接合處產生壁體出現裂痕，甚至接合處的磚體產生破裂，嚴重時木桁脫離牆體，導致屋頂塌陷、掉落。



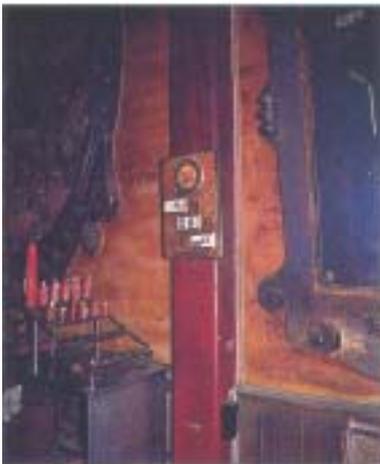
【照片 4-1-1】磚牆與木桁的接合處產生壁體出現裂痕（南投張烏牛欄黃宅）



【照片 4-1-2】磚牆與木桁的接合處產生壁體出現裂痕

### 2、全附壁柱半埋置於牆體中

附壁柱因受地震力產生水平位移的程度遠大於磚牆，在加上其接合方式為附壁柱半埋置於磚牆中，其接合方式對抵抗地震的水平力較差，所以導致附壁柱與磚牆產生脫開的破壞情況。



【照片 4-1-3】附壁柱與牆體脫開（彰化南瑤宮）

### 3、附壁屋架埋置於牆體中

由於木屋架受到地震力作用時，其韌度較磚牆為高，其受力時的變位也較大。所當面臨地震破壞時，最常見的情形是木屋架發生位移脫離牆體【照片 4-1-4】，嚴重時木屋架傾斜與牆體完全分離。另外一種破壞情形：由附壁屋架埋置於磚牆的接合處開始產生裂痕，嚴重時導致磚牆破裂傾倒【照片 4-1-5】，此乃肇因於木屋架受到地震水平力產生較大的水平位移及擺動的頻率與磚牆產生差異，形成在接合處木屋架與磚牆間產生錯開拉扯的力學行為，導致剛性較大的磚牆產生破裂的破壞情形。



【照片 4-1-4】附壁屋架與牆體脫開（彰化孔廟）



【照片 4-1-5】磚牆傾倒（南投魚池鄉顏宅）



【照片 4-1-6】附壁屋架傾斜與牆體脫開

#### 4、磚牆上接穿斗式編竹夾泥牆

磚牆上接穿斗式編竹夾泥牆是在台灣傳統民宅中常見的構造方式，其接合方式為一尺磚牆上置枋立柱，柱間以編竹夾泥牆施作。常見的破壞情形有：穿斗式編竹夾泥牆的木構架產生傾斜，使得柱間的編竹夾泥牆壁體產生變形破裂的現象，及磚牆由於木構架的變形，而使得木構架與磚牆脫開分離，嚴重時磚牆破裂傾倒。



【照片 4-1-7】穿斗式編竹夾泥牆傾斜  
(彰化蕭宅)



【照片 4-1-8】磚牆破裂傾倒(南投李宅)



【照片 4-1-9】編竹夾泥牆壁體產生變形  
破裂(南投林宅)

## (二) 磚柱

磚構造在台灣傳統建築中常常在角柱的位置利用磚疊砌成磚柱的形式，用以承擔垂直力。在台灣最常看見的混合方式有：磚柱與土角壁接合，磚柱與斗砌牆接合，磚柱與木拱接合，磚柱與木樑接合，磚柱與木柱接合，磚柱與石台基接合等方式。

### 1、磚柱與土角壁接合，磚柱與斗砌牆接合

磚柱在傳統建築最常應用在角柱的位置上，磚柱與承重牆接合形式。常見的混合方式為：磚柱與土角壁接合及磚柱與斗砌牆接合兩種方式，這兩種混合方式在受地震力破壞時，破壞行為相同，其破壞情形為：磚柱與承重牆體脫開【照片 4-1-10】，承重牆壁體產生裂縫、牆面破損、砌磚掉落等破壞【照片 4-1-12】，磚柱產生傾斜破裂的破壞現象，嚴重時磚柱也會發生斷裂的情形【照片 4-1-11】。



【照片 4-1-10】磚柱與土角牆脫開（台中劉家祖祠）



【照片 4-1-11】磚柱與斗砌牆脫開，磚柱斷裂傾斜（台中摘星山莊）



【照片 4-1-12】土角牆面破損，土角磚掉落



【照片 4-1-13】磚柱與斗砌牆脫開（台中東員寶曾宅）

## 2、磚柱與木拱接合，磚柱與木樑接合

在傳統建築中，利用木拱出挑的出簷方式是一種極為常見的方式，出挑的方式又可分為軟挑及硬挑兩種方式。此外，日治時期也常用磚柱上承接木樑的方式作為騎樓之構造。軟挑為木拱直接插入牆體中，這種接合方式常發生埋置在牆體中的木料因潮濕而腐朽，當地震發生時，就容易發生木拱脫榫移位，使得木拱下沉甚至脫落，導致建築屋面發生下沉變形的結構破壞。硬挑與軟挑的差異則是在出挑的木拱為整個木構架一部份，而軟挑時木拱為獨立的構造元件。當地震發生時，整個木構架因受地震力作用，產生垂直及水平的搖晃，造成在與磚柱接合的部位脫開，接合處的磚塊因擠壓撞擊而破裂。另外，當埋置在牆體中的木拱因潮濕而腐朽時，地震發生時，木拱容易發生斷裂的破壞情形。

磚柱與木樑的接合方式為木樑直接埋至於柱體中，在震災後，其接合處最常見的受災情形為磚柱與木樑脫開，導致木樑掉落的破壞情形，以及磚柱發生移位，甚至磚柱柱體產生斷裂的破壞現象。



【照片 4-1-14】木拱（軟挑）輕微脫榫  
（台中大甲張宅）



【照片 4-1-15】木拱（硬挑）輕微脫榫



【照片 4-1-16】磚柱與木樑脫開，磚柱  
位移破壞，現以鐵件暫時固定補強



【照片 4-1-17】磚柱與木樑脫開

### 3、磚柱與木柱接合，磚柱與石台基接合

磚柱與木柱是台灣傳統建築中常見的接柱形式之一，結合方式為榫接。在接合處常發生脫榫位移的破壞，在【照片 4-1-18】中，磚柱與木柱接合處產生裂痕，磚體發生破裂的破壞情形，導致木柱稍微傾斜。磚柱與石台基接合處則因受地震水平力的影響，石版組砌的石台基因而產生位移破裂的情形，導致磚柱易發生位移的破壞情況。



【照片 4-1-18】磚柱與木柱接合處破裂  
(彰化穎川衍派)



【照片 4-1-19】磚柱位移，石台基破裂  
(台中文昌殿)

## 二、斗子磚構造

斗子磚的構造形式為砌成牆體，是台灣傳統建築中常見的一種承重牆形式。一般斗砌牆通常出現在山牆的位置上，及簷牆的位置上。在檢視的案例中所出現的混合形式有斗砌牆與木桁的接合，及磚柱與斗砌牆的接合等兩種。在磚柱與斗砌牆的混合構造的破壞主要為：接合處在受地震力破壞導致磚柱與斗砌牆脫開，磚柱傾斜甚至斷裂等破壞情形【照片 4-1-19】。

斗砌牆與木桁接合是斗砌牆最常見的混合構造，其接合方式常見的有：木桁直接埋置於斗砌牆體中，是藉由斗子磚內部的土角磚直接承接木桁，這種接合形式由於在接合點容易造成應力集中，導致接合點的壁體發生裂痕的破壞現象。當地震發生，斗砌牆的受災情形也是集中在接合點，輕微的破壞為接合處的壁體產生裂痕。嚴重時可能造成木桁脫離牆體，導致屋頂塌落。另外亦有從接合點處產生壁體破裂，斗砌牆坍塌的破壞情形。第二種接合方式為斗砌牆接合木桁處預先以實磚砌成 U 字型，用以承接木桁，此種接合方式，可以有效分散應力集中的情形，但檢視的案例中並無此種接合方式出現，故無法得知其破壞情形。第三種接合方式為接合處，改砌三至五皮的實磚，

上承木桁【照片 4-1-20】，目前得之的案例只有在淡水鄞山寺中出現，但是並無明顯破壞情形發生。



【照片 4-1-20】斗砌牆上砌三至五皮的實磚上承木桁（淡水鄞山寺）

### 三、土角構造

土角牆是台灣傳統建築中常見的承重牆中的一種，常出現在山牆的位置上、室內牆體、前後簷牆等位置上。其主要的混合形式為：土角牆與木桁接合、土角牆與木樑接合、土角牆與屋架接合、土角牆與附壁柱接合、土角牆與木拱接合、土角牆與磚造門框接合等數種方式。

#### 1、土角牆與木桁接合

由於土角牆與木桁接合方式通常為木桁直接埋置於土角牆體中，在接合點容易造成應力集中，導致接合處發生不均勻沉陷，壁體發生裂痕的破壞現象【照片 4-1-21】。當地震發生，土角牆的受災情形也是集中在接合點，輕微的破壞為接合處的壁體產生裂痕。嚴重時可能造成木桁脫離牆體，導致屋頂塌落。另外亦有從接合點處產生壁體破裂，土角牆坍塌的破壞情形。



【照片 4-1-21】接合處發生不均勻沉降，壁體發生裂痕（台中廖氏武威堂）



【照片 4-1-22】木桁接合處腐朽，脫離土角牆體（彰化下黎林宅）



【照片 4-1-23】木桁脫離牆體，導致屋頂塌落（台中新伯宮校書第）



【照片 4-1-24】從與木桁接合點處產生壁體破裂，導致土角牆坍塌（台中許宅）

## 2、土角牆與木樑接合

土角牆與木樑的接合方式為木樑直接埋置於壁體中，在地震後的破壞情況通常集中在接合點上，輕微的破壞現象為從土角壁與木樑接合處產生裂縫【照片 4-1-25】，嚴重時，會由接合處開始造成土角牆壁體破裂，產生土角壁坍塌的破壞情形【照片 4-1-26】。



【照片 4-1-25】土角壁與木樑接合處產生裂縫（台中張宅清河堂）



【照片 4-1-26】從與木樑接合點處產生壁體破裂，導致土角牆坍塌（大里陳宅善慶堂）

### 3、土角牆與屋架接合

土角牆與附壁屋架接合的方式為附壁屋架半柱埋置於土角牆體中，及附壁屋架以半柱貼置於牆體上兩種方式。其主要的破壞情形為附壁屋架與土角牆脫開位移，以及木屋架變形傾斜，嚴重時導致土角牆破裂傾倒等破壞情形。



【照片 4-1-27】附壁屋架與土角牆脫開位移（鹿港文武廟一文開書院）



【照片 4-1-28】土角牆破裂傾倒（南投某宅）

#### 4、土角牆與附壁柱接合

附壁柱因受地震力產生水平位移的程度遠大於土角牆，在加上其接合方式為附壁柱半埋置於土角牆中，其接合方式對抵抗地震的水平力較差，所以導致附壁柱與土角牆產生脫開、位移的破壞情形。



【照片 4-1-29】附壁柱與土角牆產生脫開位移（鹿港文武廟—朱子祠）



【照片 4-1-30】附壁柱與土角牆產生脫開位移（彰化道東書院）

#### 5、土角牆與木拱接合

土角牆與木拱接合方式通常為軟挑的方式。軟挑為木拱直接插入牆體中，這種接合方式最常見的破壞為埋置在牆體中的木料因潮濕而腐朽，當地震發生時，就容易發生木拱脫榫移位，使得木拱下沉甚至脫落，導致建築屋面發生下沉變形的結構破壞。另外土角牆壁體在與木拱接合處容易發生壁體出現裂痕，周圍土角磚破裂、掉落等破壞情形，嚴重時壁體甚至會發生破裂的情形。



【照片 4-1-31】木拱下沉變形甚至脫落，導致建築屋面發生下沉變形



【照片 4-1-32】壁體出現裂痕，周圍土角磚破裂、掉落（台中林氏醉月樓）



【照片 4-1-33】土角牆與木拱接合處壁體破裂（彰化田中央劉宅）



【照片 4-1-34】土角牆與木拱接合處壁體破裂（南投江宅）

#### 6、土角牆與磚造門框接合

在台灣傳統建築中，許多的門採用紅磚砌成，而且均直接砌在牆體中。土角牆與磚造的門框的接合處，由於採用平接的接合方式，故在地震後所出現的破壞現象發生在土角牆與磚造門框接合處，其破壞情形為沿接合的線上土角牆壁體產生裂痕，及接合處脫開等破壞情形。



【照片 4-1-35】接合處壁體產生裂痕(台中林氏本源堂)



【照片 4-1-36】土角牆與磚造門框接合處脫開(南投林濁水古宅)

#### 四、木構造

木構造的主要構造形式可分為木屋架、木柱、木桁等構造形式。在古蹟及歷史建築中常見的木屋架又可分為閩南式屋架、日式屋架、西式屋架等三種不同的構造形式，但由於在目前所檢視的破壞案例中並無日式屋架及西式屋架破壞情形，所以目前在此將不提出討論。而目前所檢視的案例中，木構造的與其他構造的混合形式包括：承重牆（磚牆、斗砌牆、土角牆）與木屋架接合、承重牆（磚牆、斗砌牆、土角牆）與木桁接合、木柱與石柱接合、木柱與石柱珠接合等數種混合構造形式。

##### 1、承重牆（磚牆、土角牆）與木屋架接合

木屋架與承重牆的接合形式基本上均以木屋架以全柱形式半埋置於牆體中，及木屋架半柱形式貼置於牆體中等兩種接合形式。磚牆與木屋架接合的混合式構造的破壞情形為木屋架發生位移脫離牆體【照片 4-1-4】，嚴重時木屋架傾斜與牆體完全分離。另外一種破壞情形：由附壁屋架埋置於磚牆的

接合處開始產生裂痕，嚴重時導致磚牆破裂傾倒【照片 4-1-5】。土確牆與木屋架接合的混合式構造的破壞情形為附壁屋架與土角牆脫開位移，以及木屋架變形傾斜，嚴重時導致土角牆破裂傾倒等破壞情形。

## 2、承重牆（磚牆、斗砌牆、土角牆）與木桁接合

木桁與承重牆的接合形式基本上均以木桁直接埋置於牆體頂部為主，只有在斗砌牆與木桁接合時才有其他接合形式：第一種，斗砌牆接合木桁處預先以實磚砌成 U 字型，用以承接木桁；第二種，接合處改砌三至五皮的實磚，上承木桁【照片 4-1-20】。但是有關斗砌牆與木桁接合處的破壞在目前所檢視的資料中並無破壞的實例，所以在此無法加以分析整理。所以暫時先檢討磚牆與木桁接合，及土角牆與木桁兩種混合式構造。

磚牆與木桁接合的混合式構造所產生的破壞為：接合處產生壁體出現裂痕，甚至接合處的磚體產生破裂，嚴重時木桁脫離牆體，導致屋頂塌陷、掉落【照片 4-1-1】。土角牆與木桁混合式構造輕微的破壞為接合處的壁體產生裂痕。嚴重時可能造成木桁脫離牆體，導致屋頂塌落。另外亦有從接合點處產生壁體破裂，土角牆坍塌的破壞情形【照片 4-1-21】【照片 4-1-22】【照片 4-1-23】【照片 4-1-24】。

## 3、木柱與石柱接合

木柱與石柱接合的混合式構造採用接合方式大多以榫接為主，在木柱與石柱接合的混合式構造所產生的破壞通常發生在榫接的部位，由於木製的榫頭容易因潮濕而導致損頭腐朽毀壞，在地震受災後，因此發生木柱脫榫移位的情形。



【照片 4-1-37】木柱脫榫移位，導致木屋架傾斜變形（彰化蕭氏宗祠）



【照片 4-1-38】木柱脫榫移位（草屯登瀛書院）

#### 4、木柱與石柱珠接合

木柱與石柱珠接合的混合式構造採用接合方式大多以榫接為主，雖然亦有平接的案例，但極為少數，且在檢視的案例中並無此種接合方式，故在此亦無法討論其破壞情形。在木柱與石柱珠接合的混合式構造所產生的破壞通常發生在榫接的部位，由於木製的榫頭容易因潮濕而導致損頭腐朽毀壞，在地震受災後，因此發生木柱脫榫移位的情形。



【照 4-1-39】木柱脫榫移位（彰化下黎柯宅）



【照片 4-1-40】木柱脫榫移位，（鹿港文武廟—朱子祠）

## 五、石構造

石構造在臺灣的古蹟與歷史建築中最常出現的位置在基礎的位置，及龍柱或外簷柱等位置上，主要是考量到雨水的關係。主要構造形式常見的有石柱、石台基、石柱珠等構造形式。在臺灣的古蹟與歷史建築中常見的混合式構造形式為木柱與石柱接合、木柱與石柱珠接合、及磚柱與石台基接合等形式。

### 1、木柱與石柱接合

木柱與石柱接合的混合式構造所產生的破壞通常發生在榫接的部位，由於木製的榫頭容易因潮濕而導致損頭腐朽毀壞，在地震受災後，因此發生木柱脫榫移位的情形【照片 4-1-38】。

### 2、木柱與石柱珠接合

木柱與石柱珠接合的混合式構造所產生的破壞通常發生在榫接的部位，由於下雨時，雨水容易沿著接何處流進榫槽中，導致木製的榫頭容易因潮濕而導致損頭腐朽毀壞，在地震受災後，因此發生木柱脫榫移位的情形【照片 4-1-39】。

### 3、磚柱與石台基接合

磚柱與石台基接合處則因受地震水平力的影響，石版組砌的石台基因而產生位移破裂的情形，導致磚柱意發生位移的破壞情況【照片 4-1-19】。

## 六、RC 構造

在目前所檢視有關 RC 構造的案例中，在臺灣的古蹟與歷史建築中，常用以取代原有已破壞或腐朽的柱樑構造，或用以補強原有之結構。在目前檢視的所有案例中並無明顯破壞的情形產生，故在此並不加以敘述。



【照片 4-1-41】RC 柱與木樑接合，無破壞之情形產生



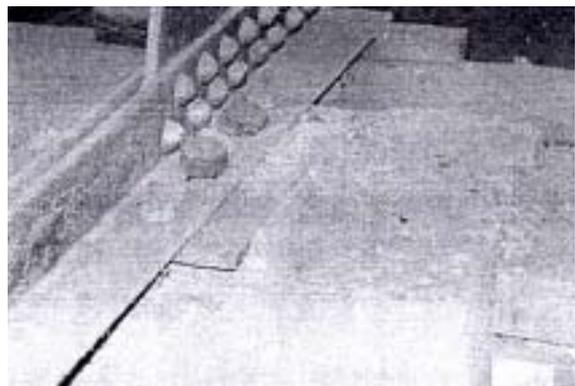
【照片 4-1-42】RC 柱樑與磚牆接合

## 七、鋼構造

鋼構造在臺灣的古蹟與歷史建築中的出現主要是在日治時期之後，鋼構造的構造形式主要為鋼屋架。其常出現的混合式構造形式為：木桁與鋼屋架接合、木樑與鋼彈簧基座接合、混凝土塊與鋼屋架接合三種類型，其接合方式均以螺栓接合為主。木桁與鋼屋架接合，及木樑與鋼彈簧基座接合此兩種類型由於並無發現破壞之案例，故暫時無法加以討論其破壞現況。混凝土塊與鋼屋架接合的混合式構造所產生的破壞則是發生在螺栓接合的位置上，由於鋼屋架的側傾，導致螺栓變形的破壞情形。



【照片 4-1-43】鋼屋架與木桁接合，無明顯之破壞發生



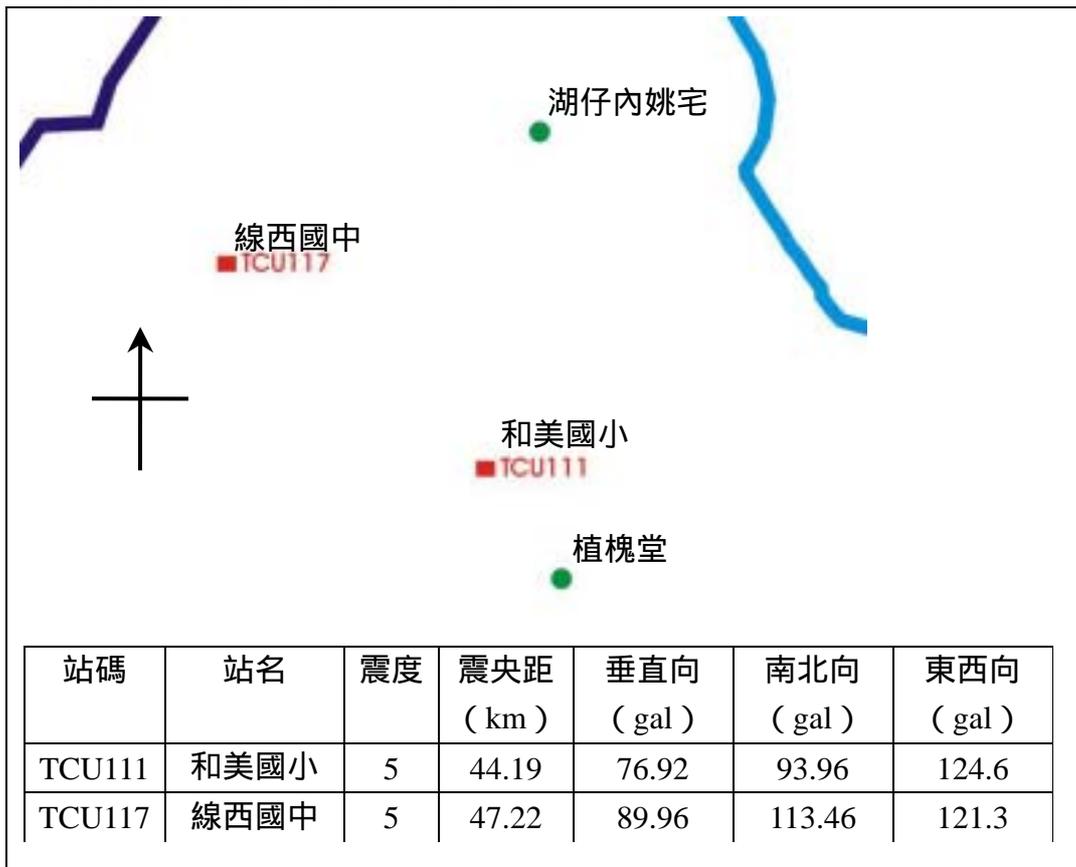
【照片 4-1-44】螺栓變形（彰化武德殿，古蹟）

## 第二節 個案調查分析

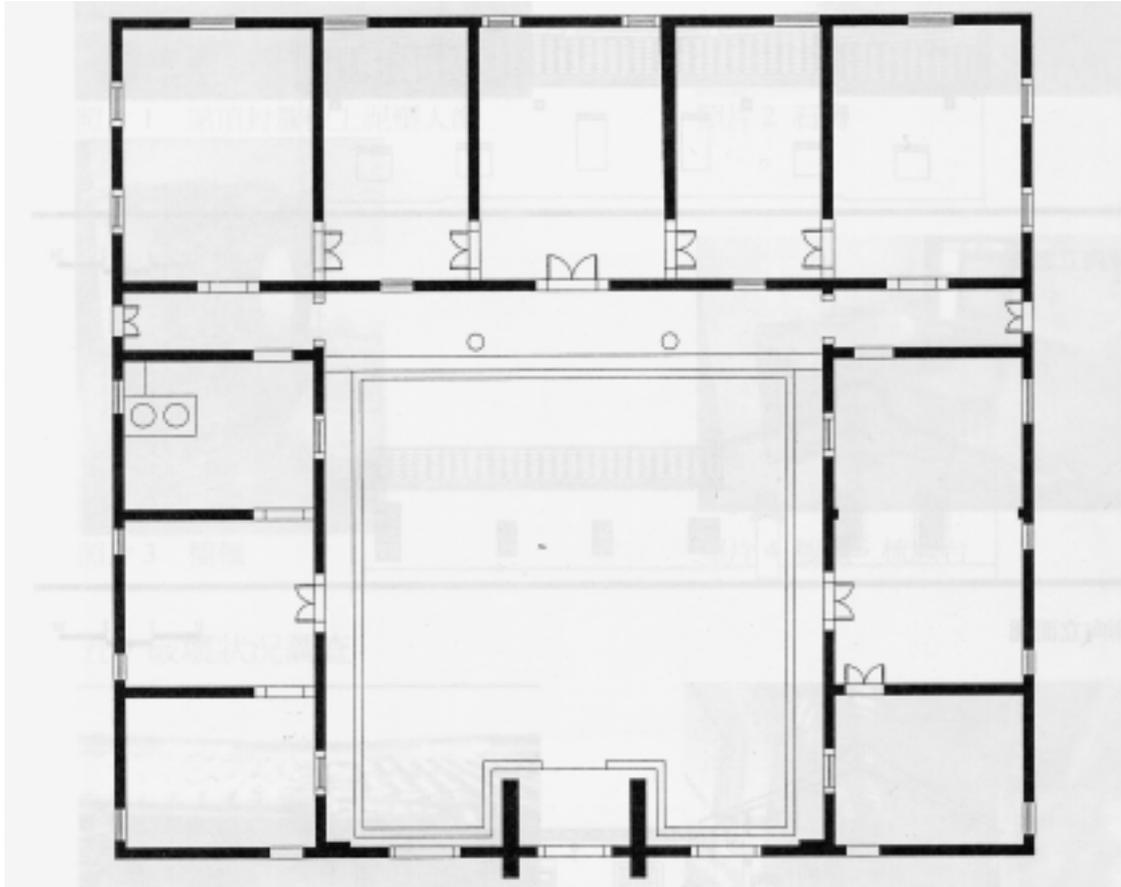
### 一、湖仔內姚宅

#### (一) 基本資料

湖仔內姚宅位於彰化縣和美鎮北溪路 71 號，鄰近線西國中 (TCU117) 與和美國小 (TCU111) 兩個觀測站【圖 4-2-1】，其平面配置為座東北朝西南的三合院建築形式，正身並帶有一前簷廊，內、外埕之間以一圍牆與小門屋作區隔【圖 4-2-2】。在構造方面主要使用了磚、木、石等材料作混合；至於整體的結構系統方面，左、右兩側護龍採行了單純的承重牆系統，而正身的建築結構則又在承重牆系統中加入了穿斗式屋架結構，形成混合式構造中常見的承重牆與閩南式屋架系統。



【圖 4-2-1】案例位置與測站關係圖



【圖 4-2-2】平面圖

## （二）地震破壞主要特徵

姚宅在地震後所形成的受損輕微，觀察到的破壞多以開口處周圍延伸出的開裂最為常見，多是由於橫向剪力下開口處的結構弱點，同時磚與磚之間的橫向抵抗不足所造成的破裂。另外本案例中，正身屋面所發生較為特別的連續裂縫，由裂縫與外簷牆位置來推測，可能與地震方向有強烈關聯，由於正身外簷牆為一堅實磚牆體，但屋簷外緣卻由簷柱所支撐，當地震橫向力來臨時，外簷牆上端的屋面與屋頂外緣所發生的擺動幅度不同，極易在相接處產生破壞，這可能是此到裂縫發生的主因。

### （三）細部破壞調查

姚宅在地震後所觀察到的破壞，主要以不同部位中所發現的開裂破壞為最多，以下將依建築群體間的平面關係，分別詳細說明破壞情況。

#### 1、小門屋、圍牆

分隔內外埕的小門屋與圍牆大致上無明顯的破壞發生，僅在小門屋與圍牆相接的部分產生水平與垂直方向的裂縫【照片 4-2-1】，其大體上是沿著砌磚的破縫來開裂。另外小門屋本身結構為承重牆系統，其出簷桁與承重牆相接的牆角，發現到牆體出現開裂，但木桁並未因此產生變形或脫位【照片 4-2-2】。



【照片 4-2-1】小門屋與圍牆相接的部分產生水平與垂直方向的裂縫。



【照片 4-4-2】出簷桁與承重牆相接的牆角，發現到牆體出現開裂。

#### 2、左護龍

左護龍所發現到的破壞，主要是發生在建築物的開口處周圍，這些開口處包括外牆上的窗戶與門，在左護龍的前簷牆上，門框兩側出現了兩道橫向的開裂，門框周圍的部份牆面亦產生沿破縫方向的裂縫【照片 4-2-3】，在前簷窗框處也可以發現同樣類似的情形，窗框沿著鐵窗架產生了數條的水平裂縫並經由破縫向周邊外牆延伸【照片 4-2-4】。



【照片 4-2-3】開口部周圍的牆面，產生沿破縫方向的裂縫。



【照片 4-2-4】前簷窗框沿著鐵窗架產生了數條的水平裂縫，並經由破縫向周邊外牆延伸。

### 3、右護龍

右護龍的破壞情形與左護龍相當類似，明顯可見的裂縫同樣集中出現在門或窗這樣的開口處周圍【照片 4-2-5】，不論是在前簷或後簷牆的開口周圍皆有類似的情形發生【照片 4-2-6】，而右護龍所發生的破壞，又以尾間的山牆最為集中，右護龍的外側山牆，出現了約三個主要的裂縫走向【照片 4-2-7】，其裂縫由牆角沿著破縫向外蔓延，部分裂縫甚至延伸到後簷牆與山牆的開窗口周圍【照片 4-2-8】【照片 4-2-9】。



【照片 4-2-5】前簷門框周圍出現沿破縫方向的裂縫。



【照片 4-2-6】後簷牆的窗口產生沿破縫向屋頂蔓延的

裂縫。



【照片 4-2-7】右護龍的外側山牆，出現了約三個主要的裂縫走向。



【照片 4-2-8】部分裂縫甚至延伸到後簷牆與山牆的開窗口周圍。



【照片 4-2-9】後簷轉角的開窗，周圍牆體開裂嚴重。

#### 4、正身

本案例最為特殊的破壞情形出現在正身的部分，姚宅正身的屋頂上出現一道寬約 15-30 公分不等的連續裂縫，其位置正好發生在前簷外牆與屋坡面的相接處【照片 4-2-10】，由外觀研判裂縫的出現是由於屋瓦掉落與泥漿剝離所造成，椽條等木作結構並無大礙【照片 4-2-11】。正身在前簷部份的破

壞還包括多處牆體的開裂，與左右護龍情形類似的破壞模式，在正身前簷牆的開口部亦重複發生，正身大門的門框周圍、正身的高低窗戶之間，出現一道連續並沿著破縫產生的剪力破壞裂縫【照片 4-2-12】，均是開口處常會見到的典型破壞模式；同時在正身後簷牆的開口處周圍【照片 4-2-13】、正身山牆的開窗口【照片 4-2-14】亦可看到此類由剪力所造成的破壞。最後在正身與兩側護龍屋頂相接處，亦可明顯發現裂縫延伸蔓延在護龍屋脊【照片 4-2-15】與正身轉角外牆的門框與窗戶等開口處【照片 4-2-16】。



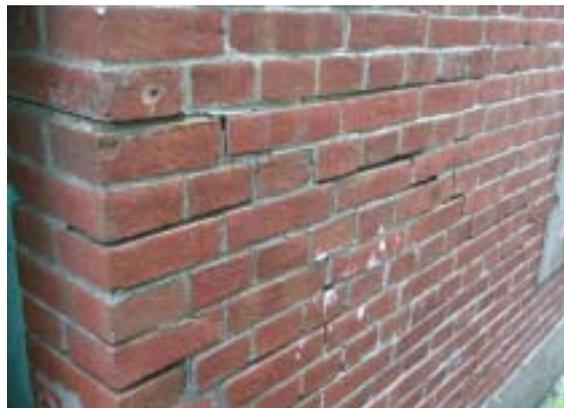
【照片 4-2-10】正身的屋頂上出現一道寬約 15-30 公分不等的連續裂縫，其位置正好發生在前簷外牆與屋坡面的相接處。



【照片 4-2-11】由外觀研判裂縫的出現是由於屋瓦掉落與泥漿剝離所造成，椽條等木作結構則並無大礙。



【照片 4-2-13】正身後簷牆的窗角與氣窗之間，出現沿破縫方向的斜向開裂。



【照片 4-2-14】正身山牆的拱門與窗口間之牆體，亦出現沿破縫方向的斜向開



【照片 4-2-15】正身與兩側護龍屋頂相接處，轉角牆體產生開裂、護龍屋脊斷裂、屋瓦破損。

裂。

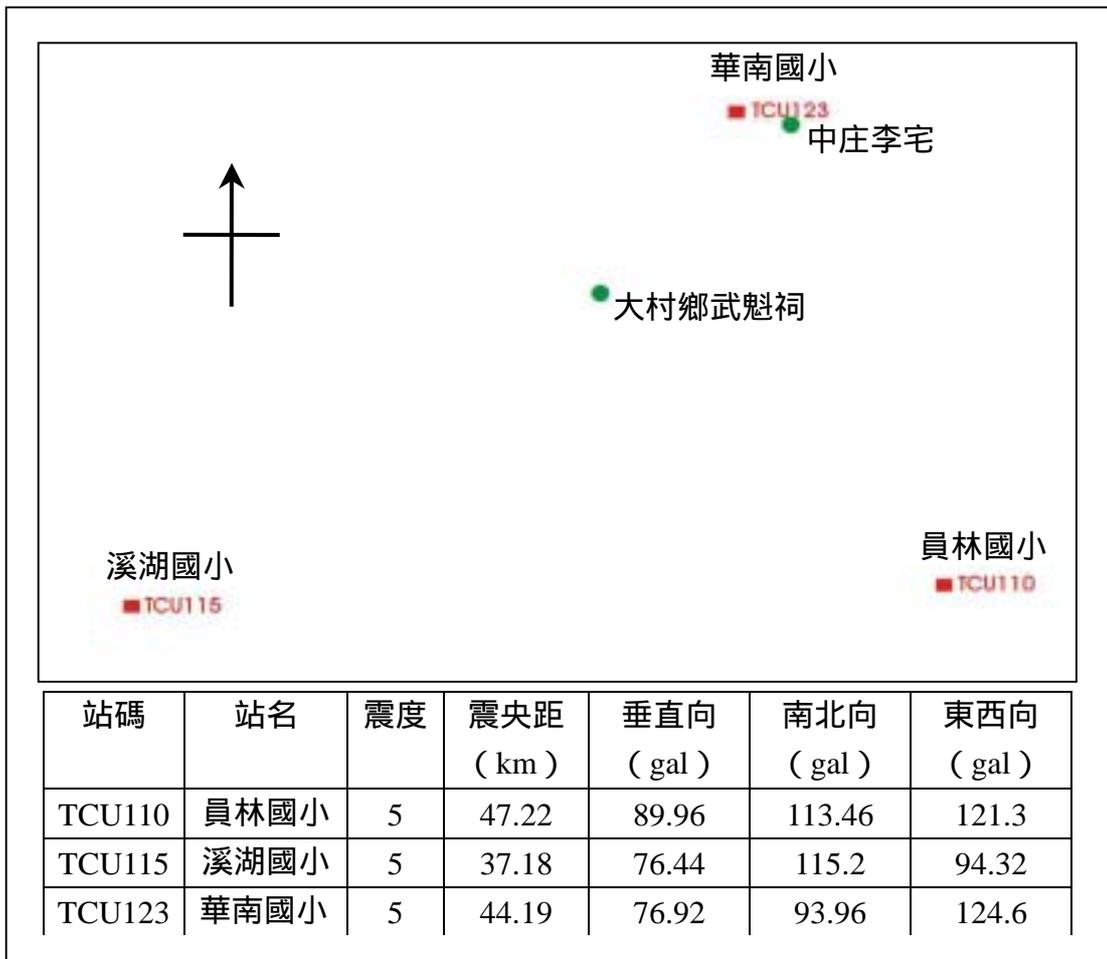


【照片 4-2-16】正身簷廊轉角外牆的窗框周圍，出現數道明顯的垂直與水平向連續裂縫。

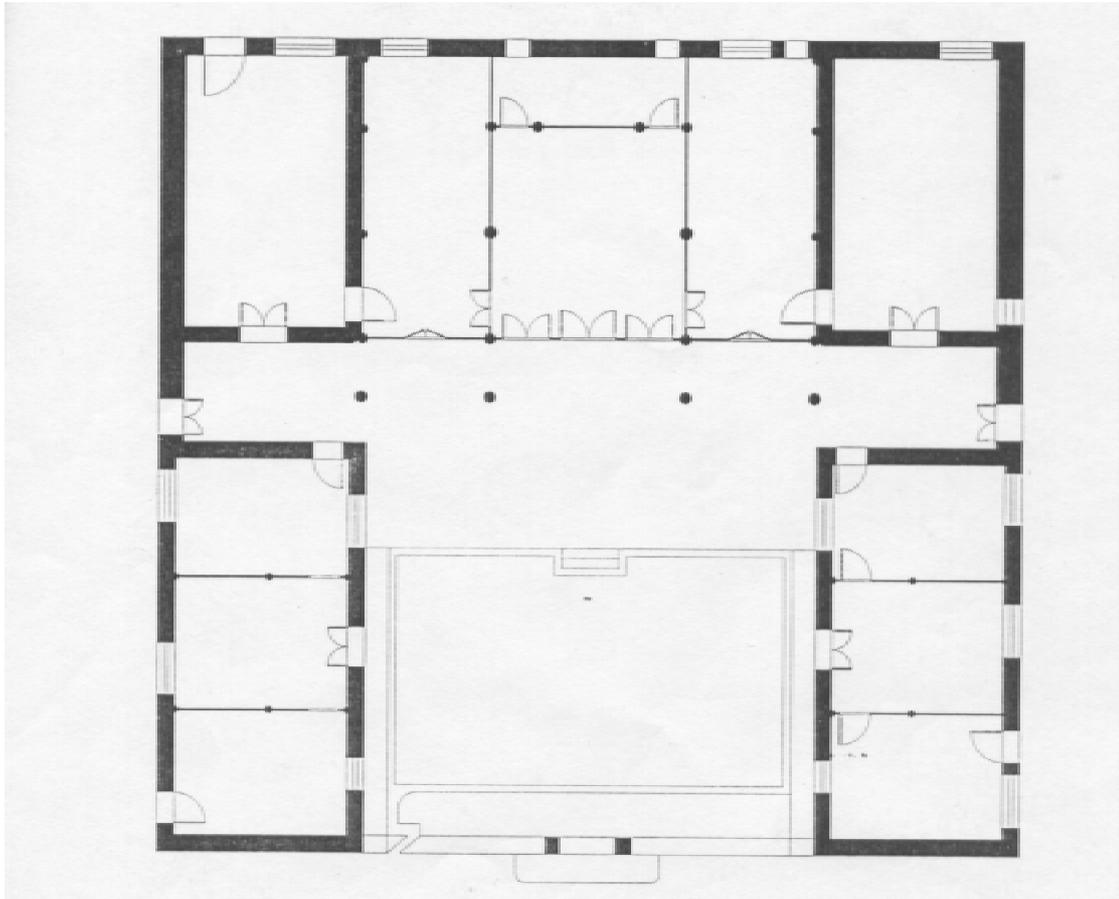
## 二、中庄李宅

### (一) 基本資料

中庄李宅位於彰化縣花壇鄉內厝巷 2 號，最近的地震測站為彰化的華南國小 (TCU123) 【圖 4-2-3】。屋身屬於傳統三合院的平面配置，包含一棟正身與兩側各一的護龍，正面築有門樓與院牆，圍成閉合的自家院庭【圖 4-2-4】。構造上使用了磚、木、土石作為主要的材料，構築的方式分別有磚柱、砌磚台度、斗子牆、土角牆、木柱、木檐牆、木屋架做組合。正身與兩側護龍的結構皆採用了承重牆加入穿斗式屋架的型式，即「承重牆與閩南式屋架」系統。



【圖 4-2-3】案例位置與測站關係圖



【圖 4-2-4】中庄李宅平面配置圖

## （二）地震破壞主要特徵

中庄李宅在地震後，出現了許多牆面傾斜與開裂的情形，門樓與院牆甚至完全傾倒，屋身牆角的部分幾乎都有明顯的脫開或面材的剝落與裂紋。地震後立即可以見到住戶使用臨時支撐抵住護龍面外的山牆面，防止牆面完全往外側倒塌；屋架部分的屋瓦有些許破損，木架與牆面的出挑處可見多數裂縫，甚至山牆上方山尖部位與下方也出現了開裂與外傾。

### （三）細部破壞調查

#### 1、門樓與院牆

低矮的門樓與院牆在地震後完全倒塌【照片 4-2-17】，與其相接的護龍面仍可看到清楚的斷面與嵌入的木構材【照片 4-2-18】，可看出院牆與護龍施作時黏著的程度，在遇到地震後一起受到地震波動，卻有不同的損壞程度。



【照片 4-2-17】院牆已倒塌，山牆傾斜

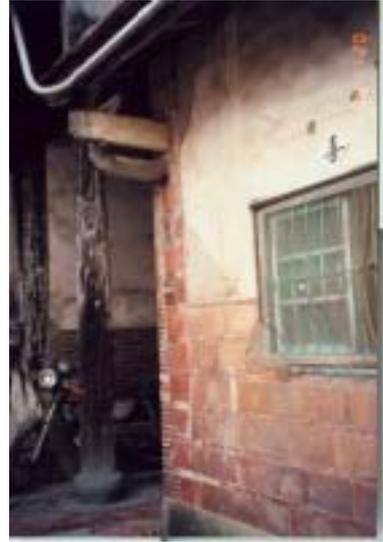
【照片 4-2-18】院牆與山牆的接續構件

#### 2、兩側護龍

兩側護龍向外的山牆面為斗子牆，已微向外傾【照片 4-2-19】，另一側的山牆面也為斗子牆，兩端則是磚砌的磚柱；前檐牆台度下部分為斗子牆，台度上為土角牆，但土角牆並沒有與山牆角的磚柱相接，而是又多砌了一小段的斗子牆，牆面的裂縫便出現在斗子牆與土角牆相接之間【照片 4-2-20】；護龍中間的開口為磚砌門框，與台度上土角牆相接處微有開裂【照片 4-2-21】；後檐牆完全為土角牆，於兩端山牆的交接處有裂縫發生。



【照片 4-2-19】整個山牆面已開裂，隨時有倒塌的危險



【照片 4-2-20】斗子砌與土角牆交接處有斜向裂縫及粉刷層剝落



【照片 4-2-21】磚砌門框與土角牆間有大片粉刷層剝落



【照片 4-2-22】山牆面的裂縫由開口處延伸到屋頂及地面

### 3、正身

正身兩側山牆以磚牆砌至台度，以上的部分為土角牆，裂縫沿著開口部的兩角向上及向下延伸【照片 4-2-22】；後檐牆完全以土角牆築成，裂縫多發生在開口部及屋架出挑處【照片 4-2-23】，同時與角落磚柱的部分也有開

裂【照片 4-2-24】；前檐牆在明間、次間部分以木頭構築牆面，稍間則用土角砌築，稍間使用磚砌門框處有明顯的裂縫，從門框角延伸至屋頂【照片 4-2-25】；另外木結構的部分出現步口斗拱等木構架老舊開裂、彩繪脫落，雀替位移脫榫，檐柱披麻捉灰部分已龜裂、剝落【照片 4-2-26】。



【照片 4-2-23】屋架出挑處造成牆面的裂縫



【照片 4-2-24】後檐牆與角落的磚柱間發生開裂與粉刷剝落



【照片 4-2-25】裂縫由磚造門框角延伸至屋頂

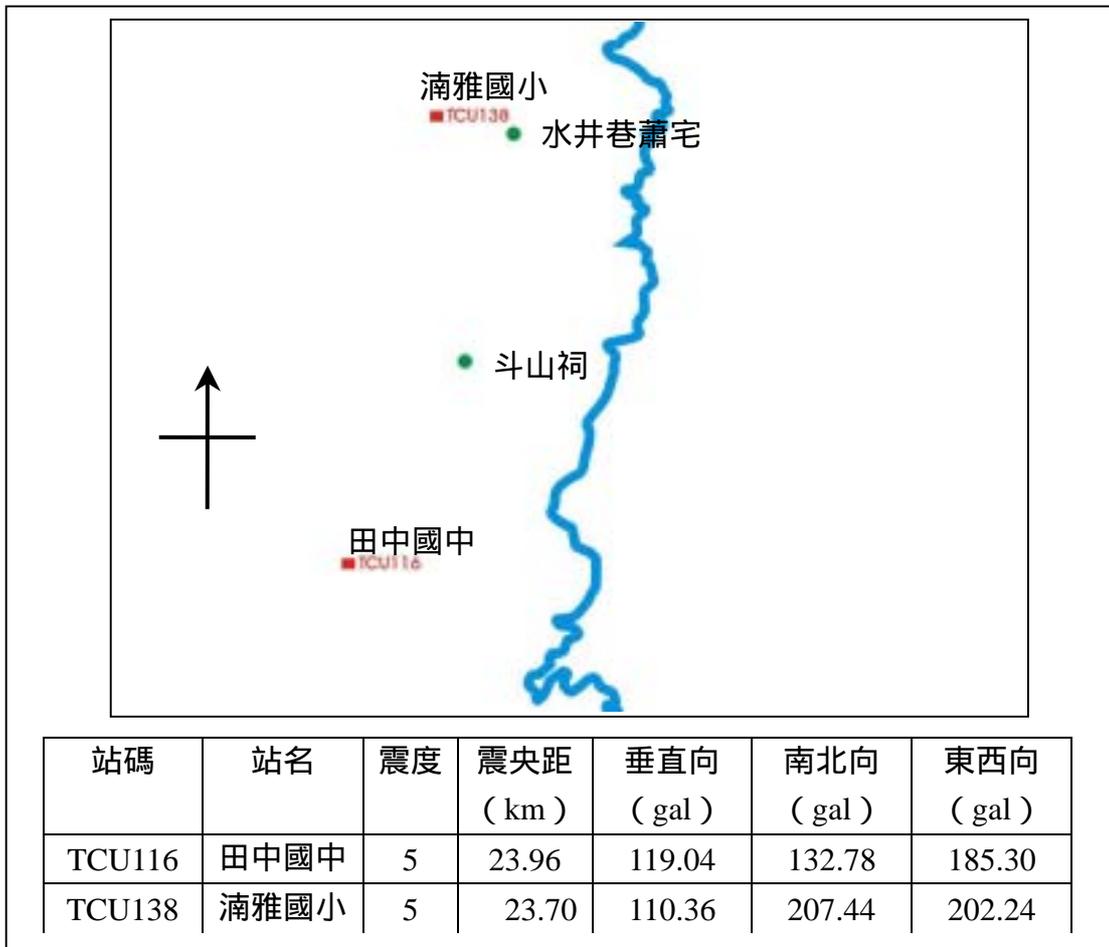


【照片 4-2-26】披麻捉灰部分已龜裂、剝落

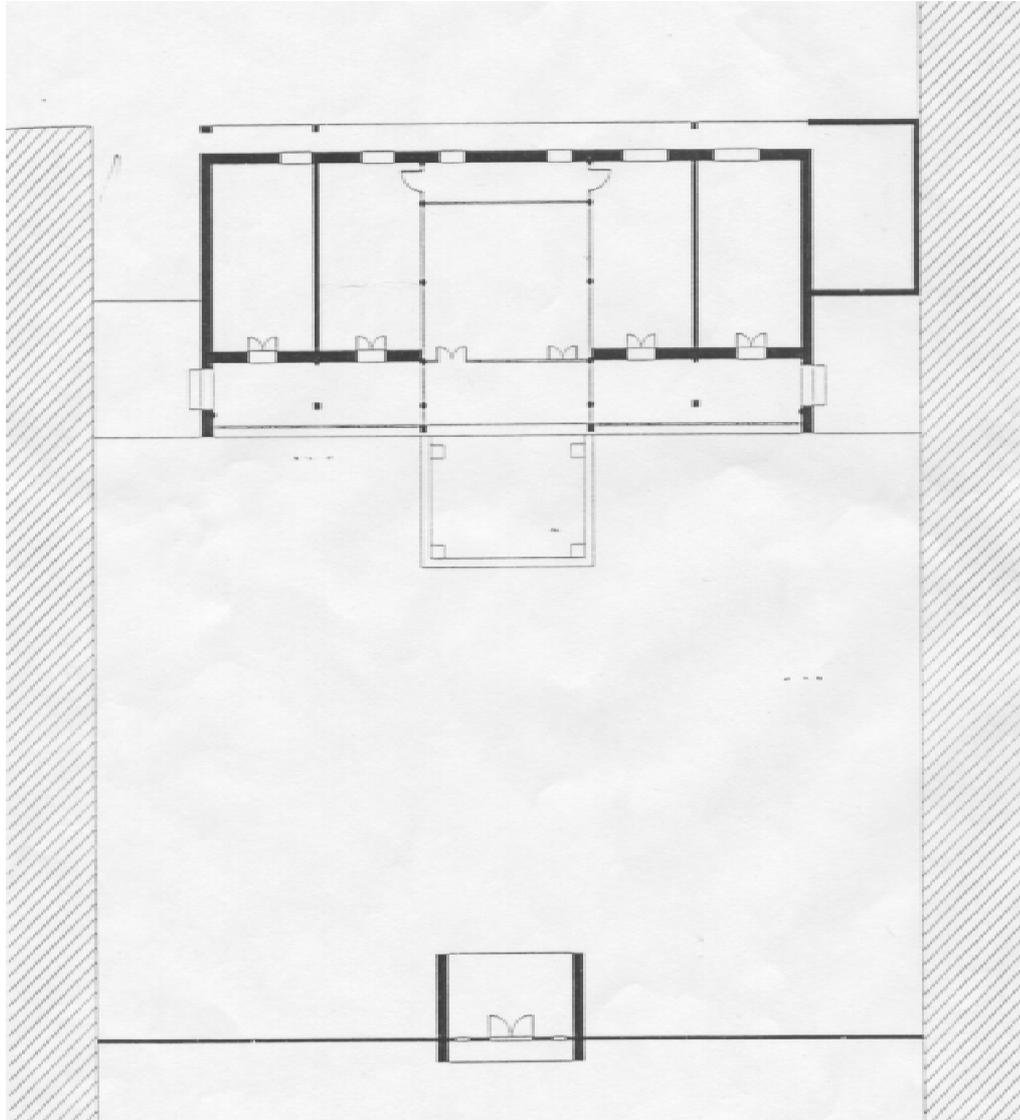
### 三、大村鄉武魁祠

#### (一) 基本資料

武魁祠地址為彰化縣大村鄉貢旗村貢旗 1 巷 2 號，位於華南國小觀測站 (TCU123) 西南方【圖 4-2-5】，其平面配置原為三合院建築形式，但左、右護龍現已改建，僅保留正身之原貌並帶有一拜亭（曾於水災時損毀，現為近期重做），內外埕之間還留有一小門屋【圖 4-2-6】。在構造方面主要使用了磚、木、石等材料作混合；至於整體的結構系統方面，正身在磚牆構成的承重牆結構中，加入了磚柱的運用與穿斗式結構的混合，屬於混合式構造中常見的承重牆與閩南式屋架系統。



【圖 4-2-5】案例位置與測站關係圖



【圖 4-2-6】平面圖

## （二）地震破壞主要特徵

透過對地震後破壞的觀察與紀錄，可以發現到包括屋面的變形脫位、牆體因開口或不同材料間所造成的剪力破壞、內部隔間牆的開裂倒塌以及木結構與磚牆體接的擠壓破裂等。這些破壞最大的共同點在於：所有明顯的結構破壞，幾乎都出現在正身的左半部結構【照片 4-2-27】。藉由訪談得知一個重要因素，即左右兩半的屋主並非同一人所有，左半側的屋主早已不住在屋

內多年了，因而造成年久失修，右半側的建築因為有人使用維護，屋況自然較左半側良好許多，也因而造成受災後建築物各部位破壞程度的差異。



【照片 4-2-27】所有明顯的結構破壞，幾乎都出現在正身的左半部結構。



【照片 4-2-28】屋面左半邊的屋瓦嚴重脫位、屋脊斷裂、屋面也有變形。

### （三）細部破壞調查

武魁祠的破壞十分明顯但規模不大，發生的位置卻相當集中，而這些破壞都以典型的剪力破壞為多，並依照嚴重程度而有開裂乃至倒塌的差異產生，以下詳細說明之。

#### 1、屋頂

由外觀上可以明顯發現屋面左半邊的屋瓦嚴重脫位、屋脊斷裂、屋面也有變形【照片 4-2-28】，這多少也與下方木作結構破壞、隔間牆倒塌，進而影響到上方屋頂結構有關。

#### 2、外部山牆

正身左側的山牆面，壁體粉刷層剝落十分嚴重，並使土角底材大面積的外露【照片 4-2-29】，然而這應屬年久失修所致，並非結構性破壞，至於拱門開口頂部則可以清楚看到一道連續的裂縫蔓延至屋頂【照片 4-2-30】，這也許的是由於土角磚與磚牆間的強度差異下，土角磚本身抗壓性不足所造成的剪力破壞。



【照片 4-2-29】正身左側的山牆面，壁體粉刷層剝落十分嚴重，並使土角底材大面積的外露。



【照片 4-2-30】拱門開口頂部可以清楚看到一道連續的裂縫蔓延至屋頂。

### 3、內部空間

正身左次間的破壞非常嚴重，其土角扇面牆倒塌、門框掉落【照片 4-2-31】，室內的隔間山牆更由於閣樓的設計，進而在牆面產生數道由屋頂並經過閣樓木樑延伸下來的裂縫，甚至造成閣樓木樑插孔處的脫位掉落【照片 4-2-32】，同時由於屋桁的木構建腐朽斷裂，與神明廳之隔斷檯板因擠壓而變形【照片 4-2-33】。



【照片 4-2-31】正身左次間的破壞嚴重，其土角扇面牆倒塌、門框掉落。



【照片 4-2-32】隔間牆產生數道由屋頂並經過閣樓木樑延伸下來的裂縫，甚至造成閣樓木樑插孔處脫位掉落。



【照片 4-2-33】由於屋桁的木構建腐朽斷裂，與神明廳之隔斷檯板因擠壓而變形。



【照片 4-2-34】幾乎在後簷牆的每個窗角，都可以看到一路蔓延至屋頂或至出挑處的裂縫。

#### 4、後簷牆

後簷牆所發現的破壞以開口部的剪力開裂為主，幾乎在每個窗口的窗角

都可以看到一路蔓延至屋頂或至出挑處的裂縫【照片 4-2-34】，成為此部分主要的破壞模式。另外在後簷立面上設置有一列磚柱，中央四根早在地震前即已消失，僅留有左右兩端磚柱【照片 4-2-35】，其中左側的磚柱與後簷出挑處的牆角出現明顯的擠壓破裂，出挑的木拱亦發生些微位移【照片 4-2-36】，而中央原兩根磚柱上方出挑處，木構件也出現變形斷裂【照片 4-2-37】，屋主現已將後簷原磚柱列修補復原【照片 4-2-38】。



【照片 4-2-35】後簷立面上設置有一列磚柱，中央四根早在地震前即已消失，僅留有左右兩端磚柱。



【照片 4-2-36】左側的磚柱與後簷出挑處的牆角出現明顯的擠壓破裂，出挑的木拱亦發生些微位移。



【照片 4-2-37】中央原兩根磚柱上方出挑處，木構件出現變形斷裂。

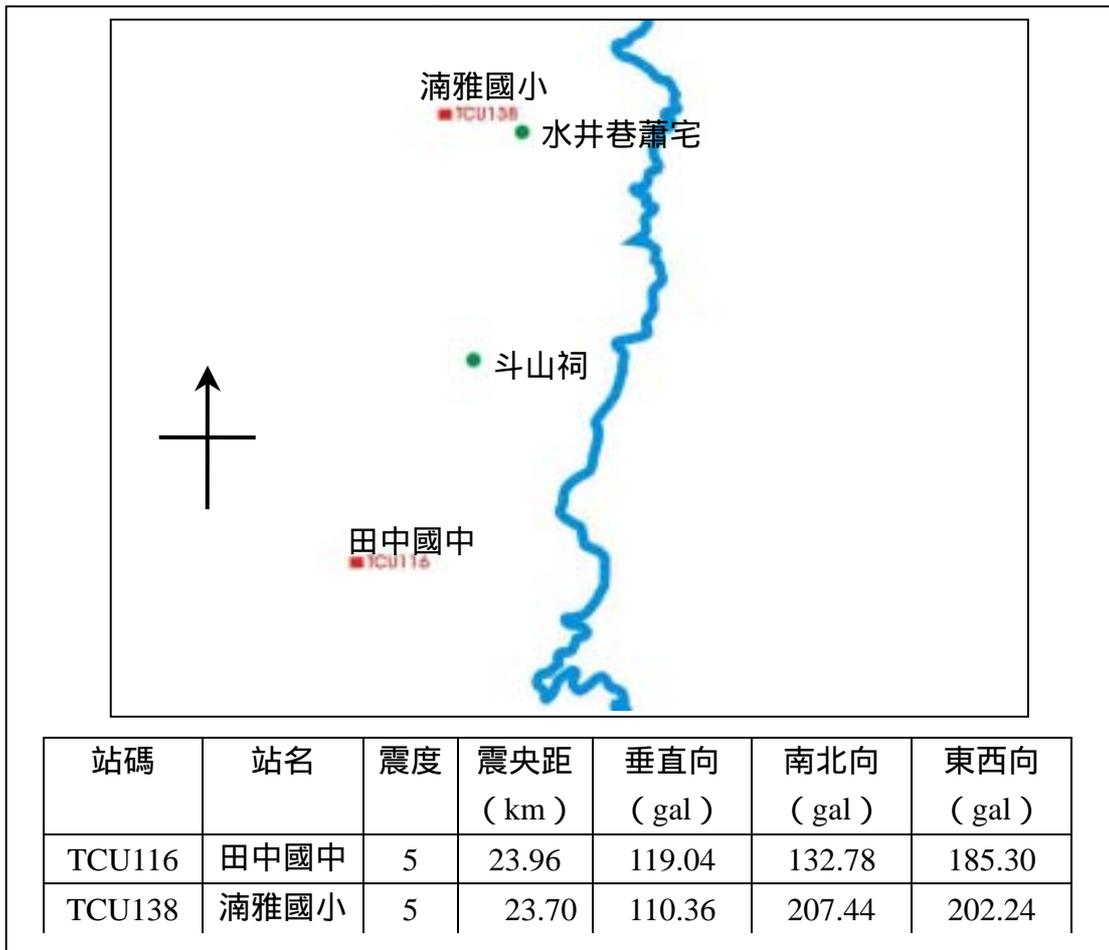


【照片 4-2-38】屋主現已將後簷原磚柱列修補復原。

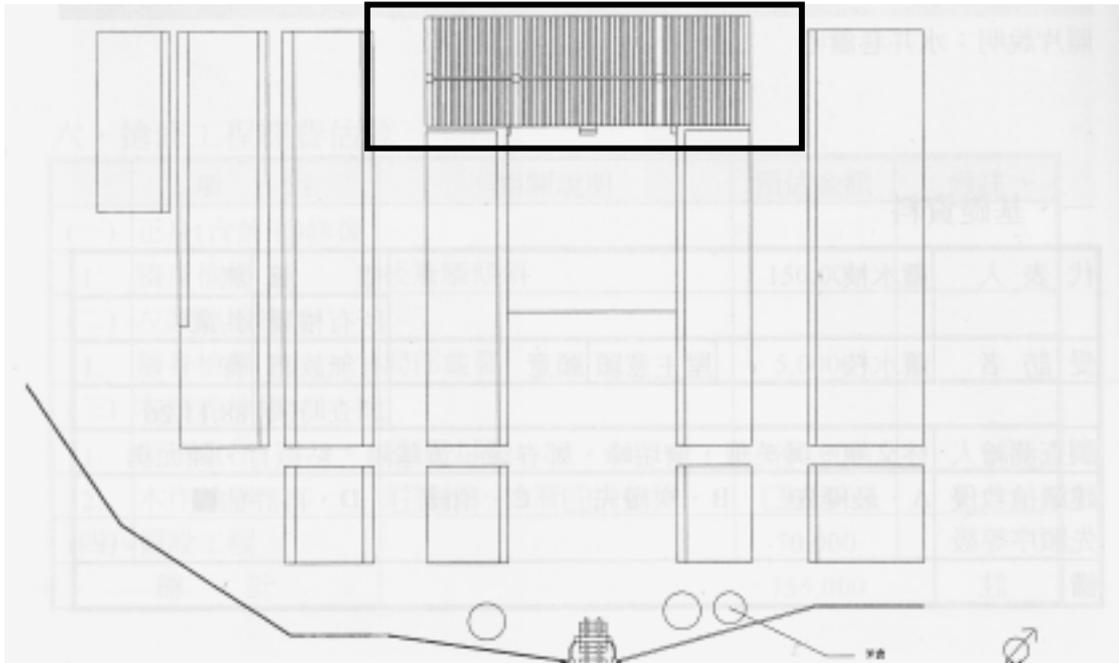
## 四、水井巷蕭宅

### (一) 基本資料

水井巷蕭宅位於彰化縣社頭鄉水井巷7號，最近的地震測站為彰化的湳雅國小(TCU138)【圖4-2-7】。配置上為一三合院型式的建築，除正身外，左側有三道的護龍，右側有四道的護龍，原為土角建造的第一道護龍已全部改建為磚造建築，其餘各護龍則是近年所建【圖4-2-8】。屋身的構造上使用磚、木、土石、卵石為建材；構築的方式包括卵石台基、砌磚台度、土角牆、木柱、木檐牆、木屋架等。結構上混合了承重牆與穿斗式屋架，也就是「承重牆與閩南式屋架」系統。



【圖4-2-7】案例位置與測站關係圖



【圖 4-2-8】水井巷蕭宅平面配置圖

## （二）地震破壞主要特徵

水井巷蕭宅在地震之後，並無明顯的結構性破壞，可是屋身隨處可見大大小小的裂紋，包含地面的部分也有些許開裂。由於屋身主要多以土角做為牆面的材料，表面石灰多有剝落，屋頂屋瓦也有破洞及破損，足見地震波動在各個構件相接面的影響。

## （三）細部破壞調查

### 1. 山牆面

兩側的山牆面以卵石為台基，再以土角砌至屋面，有許多的裂痕發生在開口處周圍【照片 4-2-39】，表面的石灰也有大量的剝落，裸露出內部的土角牆【照片 4-2-40】。



【照片 4-2-39】山牆面許多粉刷層剝落



【照片 4-2-40】開口部的剝落最為集中

## 2. 後檐牆

後檐牆部分也是以卵石為台基，以上砌以土角，破損裂紋集中在出挑的部分，造成了石灰的剝落與土角牆的裸露【照片 4-2-41】。



【照片 4-2-41】出挑處的牆面龜裂

### 3. 前檐牆

明間的前檐牆部分為木造的門扇，至今仍舊保存良好，次間的牆面則是以紅磚砌至台度，接以木框架圍成的牆面，材料較新，應為後期新築；稍間同樣也用紅磚砌至台度，但上方卻砌以土角，在地震後，木構架出挑的部分有剝落的現象【照片 4-2-42】。



【照片 4-2-42】出檐處規帶開裂下傾



【照片 4-2-43】出檐處規帶開裂下傾

### 4. 屋架與屋面

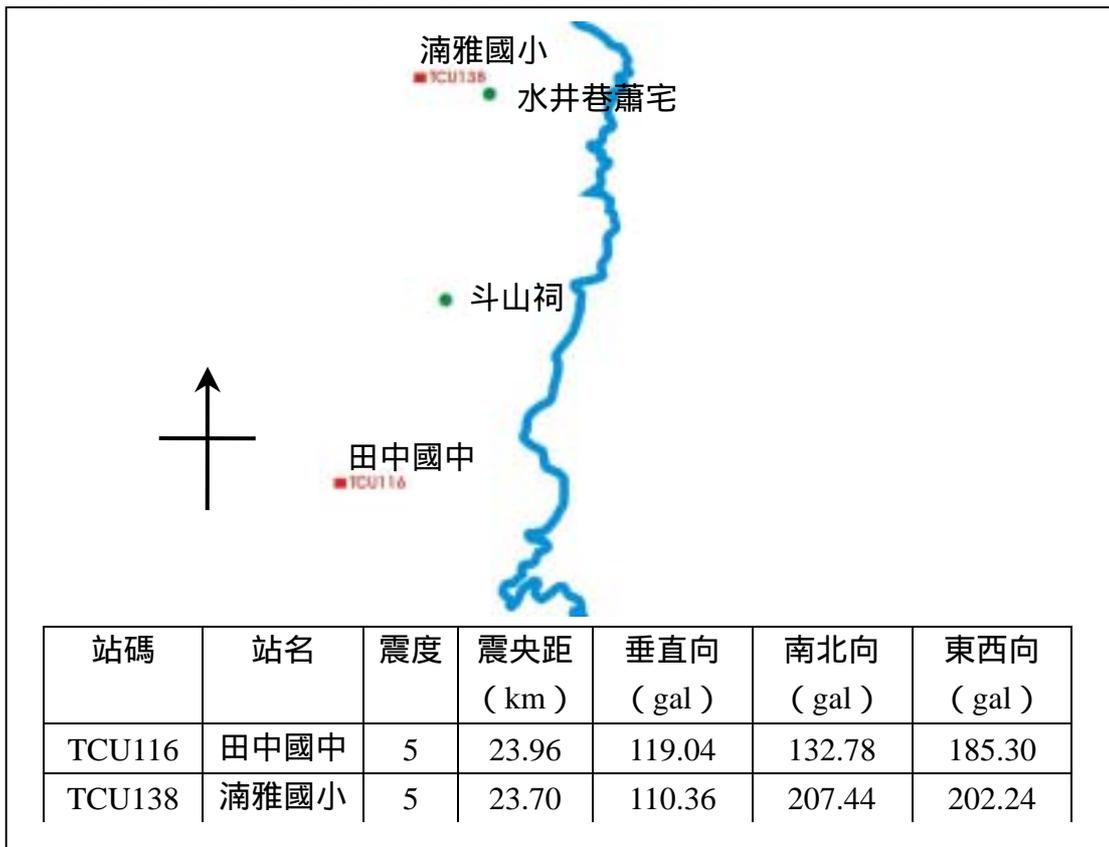
屋架有許多腐朽及變形或開裂，但多屬於木構架本身的老舊，屋面則出現規帶的開裂，及剪黏部分脫落【照片 4-2-43】。

## 五、斗山祠

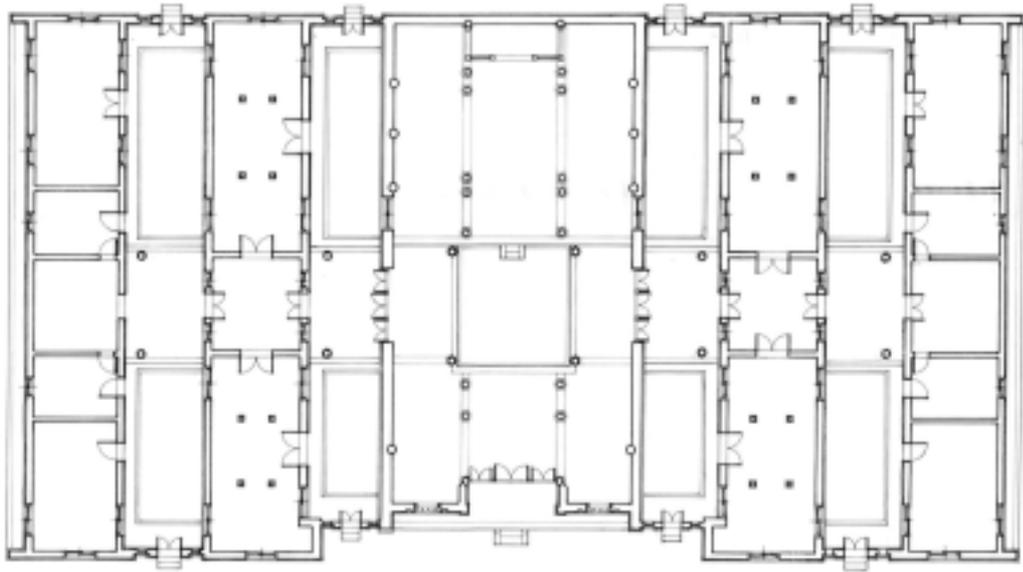
### (一) 基本資料

斗山祠的地址為彰化縣社頭鄉埤頭村清興路 3 號，位於湳雅國小觀測站 (TCU138) 與田中國中觀測站 (TCU116) 之間【圖 4-2-9】。其整體的平面配置為兩進帶四護龍之建築組群。正身與左右護龍有藉小山門與圍牆作一正立面的統合【圖 4-2-10】。在構造方面除了主要使用磚、木、石等常見的材

料作混合，在過水、前後檐廊廊柱及後落明間，除檐柱及金柱外皆改為水泥柱，而過水廊更已改為水泥平頂構造。至於整體的結構系統方面，正身大體上是由兩側承重山牆之間，加入一木樑結構系統而混合之承重牆與閩南式屋架系統；而護龍的部分則由於幾乎完全倒塌，僅能由殘存的部分來判斷其結構系統，應類似正身同為承重牆與閩南式屋架系統。



【圖 4-2-9】案例位置與測站關係圖



【圖 4-2-10】平面圖

## （二）地震破壞主要特徵

斗山祠在地震過後所觀察到的破壞行為主要可分為三類，一是木樑結構本身的斷裂傾斜所造成的破壞，例如門廳與正廳等建築體的構架傾斜、構件的脫榫或掉落、正廳屋脊的斷折、屋面屋瓦椽條鬆動掉落等【照片 4-2-44】【照片 4-2-45】；二是牆體本身在地震力下的擠壓或拉扯所形成的開裂，這在各個空間的山牆面上皆可發現，較為特殊之處則在於正廳的後簷牆上，整個牆面產生一道兩側較高而中間較低的彎曲斷面，斷面上半部已倒塌下半部牆體則依然保持完整【照片 4-2-46】；三是由於地基下陷產生了地坪的局部塌陷，這在正廳最為明顯，由於地基的下陷掏空使地板鋪面破了個大洞【照片 4-2-47】，另外在柱基周圍的地坪也有連續裂縫產生。



【照片 4-2-44】正廳等建築體的構架傾斜、構件的脫榫或掉落。



【照片 4-2-45】正廳屋脊的斷折、屋面屋瓦椽條鬆動掉落變形。



【照片 4-2-46】正廳的後簷牆上，整個牆面產生一道兩側較高而中間較低的彎曲斷面，斷面上半部已倒塌下半部牆體則依然保持完整。



【照片 4-2-47】由於地基下陷產生了地坪的局部塌陷，使地板鋪面破了個大洞。

### （三）細部破壞調查

斗山祠在地震後所觀察到的破壞，主要以木構架與牆體間的破壞為主，以下將依建築群體間的平面關係，分別詳細說明破壞情況。

#### 1. 門廳

門廳所發生的破壞，主要發生在木結構與磚牆體相接處，門廳的木構架在地震過後嚴重變形，部分木構件斷裂脫位並產生連鎖的破壞，例如入口處出挑的木構件發生脫位傾斜、門邊的木柱與牆體分離並造成周圍牆體的擠壓

破裂【照片 4-2-48】【照片 4-2-49】【照片 4-2-50】，屋簷下與牆相接處發現裂縫的產生【照片 4-2-51】，這些破壞都集中出現在木結構與磚牆體混合相接處。



【照片 4-2-48】入口處木構件發生脫位傾斜。



【照片 4-2-49】入口處木構件發生脫位傾斜。



【照片 4-2-50】門邊的木柱與牆體分離並造成周圍牆體的擠壓破裂。



【照片 4-2-51】屋簷下與牆相接處發現裂縫的產生。

## 2. 正廳

正廳所發現到的破壞，主要是發生在本身的木構架斷裂傾斜與不同牆體間的開裂倒塌，木構架的斷裂傾斜包括了前簷柱的脫榫掉落、木構架整體的傾斜、正廳屋脊的斷折、屋面屋瓦椽條鬆動掉落等【照片 4-2-52】【照片 4-2-53】【照片 4-2-54】【照片 4-2-55】；牆體的破壞則可分左右山牆與後簷牆來個別說明，左右山牆產生多處嚴重的剪力破壞，這些裂縫首先在窗戶與門的周圍被發現，其中由於窗楣為磚砌，故在右側山牆的窗口窗楣中央，產生一道開裂並造成些微的下沉【照片 4-2-56】【照片 4-2-57】，在右山牆的整體上也可看出一道水平走向的連續裂縫，其中在部分木樑與牆體接合處也有垂直向的裂縫產生【照片 4-2-58】【照片 4-2-59】。另外在山牆頂部正脊相接處，可以看到牆體被屋脊推了出去，造成局部牆體開裂獨立脫開【照片 4-2-60】【照片 4-2-61】。左側山牆與右側山牆的破壞類似，較特別的地方是在與後簷牆相接的牆角，出現一道斜向的開裂，並深達牆體的另一面【照片 4-2-62】【照片 4-2-63】，而大約就在這道開裂的高點位置，後簷牆出現一道兩側較高而中間較低的彎曲斷面，牆體斷面上半部已倒塌，下半部牆體則依然保持完整【照片 4-2-64】【照片 4-2-65】。正廳的破壞還包括由於地基的下陷掏空使地板鋪面破了個大洞，另外在柱基周圍的地坪也有連續的裂縫產生【照片 4-2-66】【照片 4-2-67】。



【照片 4-2-52】前簷柱構件發生局部的脫榫掉落。



【照片 4-2-53】前簷柱木構架整體傾斜。



【照片 4-2-54】正廳屋脊斷折、屋面塌陷變形。



【照片 4-2-55】正廳屋面屋瓦椽條鬆動掉落。



【照片 4-2-56】山牆在窗戶的周圍發現裂縫出現。



【照片 4-2-57】在右側山牆的窗楣，中央產生一道開裂並造成些微下沉。



【照片 4-2-58】右山牆的整體上可看出一道水平走向的連續裂縫。



【照片 4-2-59】在部分木樑與牆體接合處有垂直向的裂縫產生。



【照片 4-2-60】在山牆頂部正脊相接處，可以看到牆體被屋脊推了出去，造成局部牆體開裂獨立脫開。



【照片 4-2-61】在山牆頂部正脊相接處，牆體開裂獨立外推脫開。



【照片 4-2-62】左側山牆與後簷牆相接的牆角，出現一道斜向的開裂。



【照片 4-2-63】牆角的斜向開裂深達牆體的另一面。



【照片 4-2-64】後簷牆出現一道兩側較高而中間較低的彎曲斷面。



【照片 4-2-65】，後簷牆體斷面上半部已倒塌，下半部牆體則依然保持完整。



【照片 4-2-66】地基的下陷掏空使地板鋪面破了個大洞。



【照片 4-2-67】在柱基周圍的地坪有連續的裂縫產生，並一路蔓延至山牆面。

### 3. 左過水

斗山祠於昭和九年（1934 年）重新翻修正身及護龍等建築體，其中過水廊已改為水泥構造，然而其結構僅屋頂與前簷柱完全為水泥所構成，後簷則是以水泥樑放置於磚牆來承重【照片 4-2-68】【照片 4-2-69】，因而所觀察到的破壞是以不同材料間所發生的破壞為主要特徵，例如水泥坪屋頂與正廳及門廳屋頂的相接處，可以清楚看到由木構架與平屋頂碰撞所造成的破損【照片 4-2-70】，另外在後簷水泥樑的部分，與磚牆相接的牆體發現裂縫產生【照片 4-2-71】，這在右過水也可以看到類似的破壞發生，至於左過水與左護龍之間的廊道在結構上無明顯破壞，僅在水泥樑與磚壁體間發現水平的連續裂縫產生，至於屋面則嚴重破損屋瓦掉落【照片 4-2-72】【照片 4-2-73】。



【照片 4-2-68】屋頂與前簷柱完全為水泥所構成。



【照片 4-2-69】後簷則是以水泥樑放置於磚牆來承重。



【照片 4-2-70】木構架與平屋頂碰撞所造成的破損。



【照片 4-2-71】後簷水泥樑與磚牆相接的牆體發現裂縫產生。



【照片 4-2-72】水泥樑與磚壁體間發現水平的連續裂縫產生。



【照片 4-2-73】屋面破損、屋瓦掉落。

#### 4. 右過水

右過水與左過水皆已改為水泥構造，其中在後簷水泥樑的部分，與磚牆相接的牆體發現裂縫產生，這在左過水也可以看到類似的破壞發生，然而不同於左過水為垂直向的剪力開裂，右過水的後簷水泥樑是朝水平向的將壁體擠開破壞【照片 4-2-74】，至於右過水與右護龍之間的廊道同樣在結構上無明顯破壞，但除了在水泥樑與磚壁體間發現水平的連續裂縫產生外，其上方在同一桁條高度的位置，還出現了另一道平行的裂縫【照片 4-2-75】，而屋面則同樣嚴重破損屋瓦掉落。



【照片 4-2-74】右過水的後簷水泥樑朝水平向的將壁體擠開破壞。



【照片 4-2-75】水平連續裂縫上方在同一桁條高度位置，出現另一道平行的裂縫。

## 5. 左右護龍

斗山祠除正廳、門廳以及過水之外，其左右內外護龍及迴廊等建築體幾乎全面倒塌，僅留下極少部份的木構架、牆體與牆基【照片 4-2-76】【照片 4-2-77】。



【照片 4-2-76】左右內外護龍及迴廊等建築體幾乎全面倒塌。

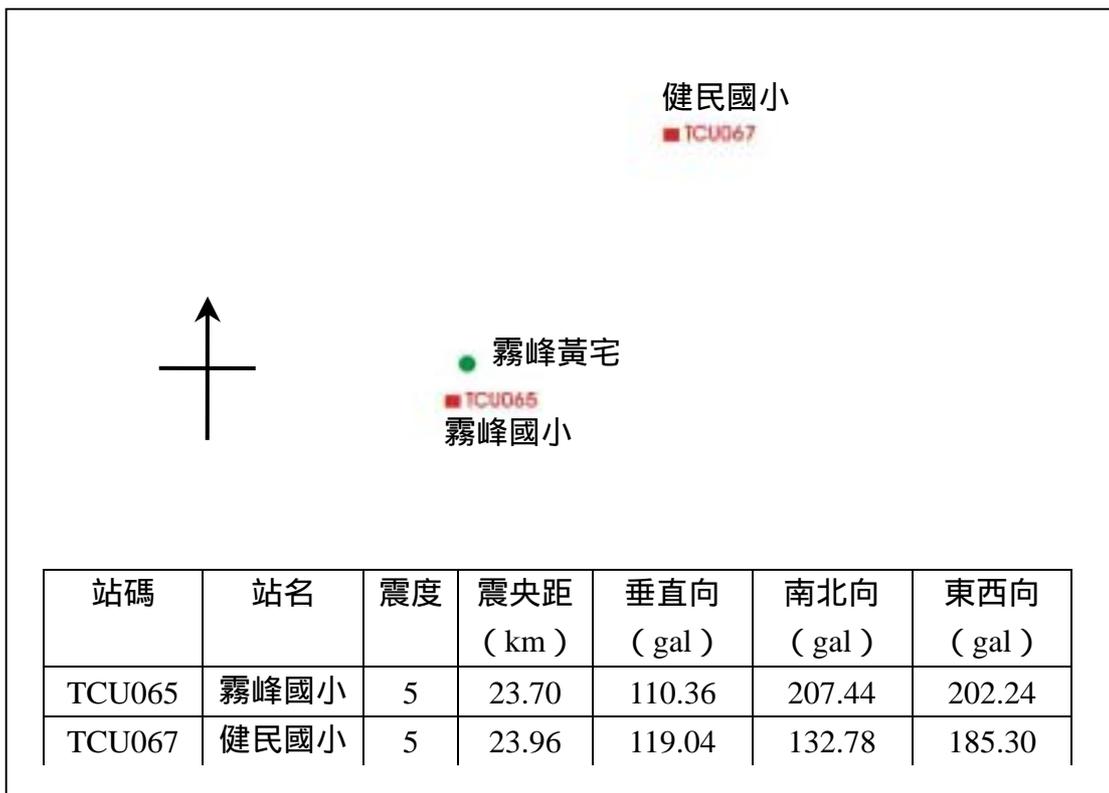


【照片 4-2-77】左右內外護龍及迴廊等建築體幾乎全面倒塌。

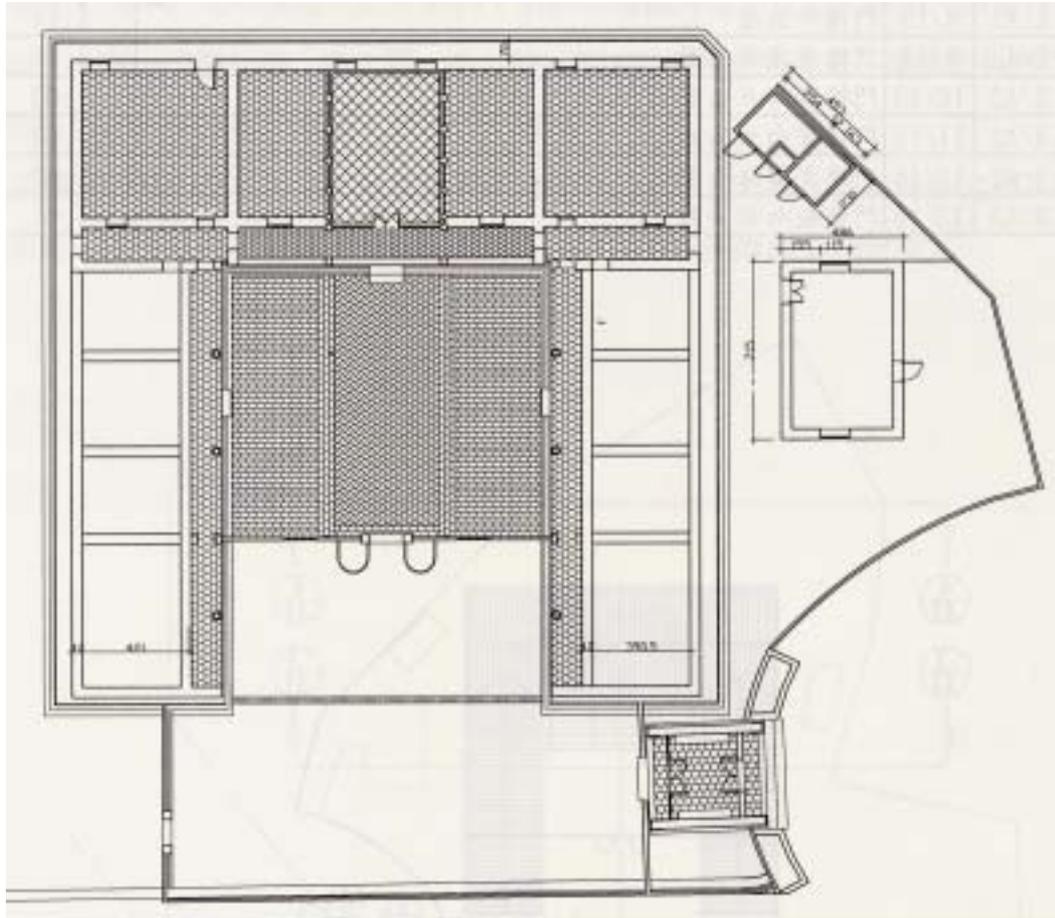
## 六、霧峰黃宅

### (一) 基本資料

黃宅地址為台中縣霧峰鄉文化巷 26 號，位於霧峰國小觀測站 (TCU065) 的東北方【圖 4-2-11】，其平面配置為座北朝南 (稍偏西) 的單院落兩護龍式之三合院建築形式，在內埕上又加建一平頂棚子，內、外埕之間有一道圍牆做分隔，圍牆的兩端各連接到護龍前簷柱上，整個合院四周還設有一圈圍牆並有門樓做出入【圖 4-2-12】。在構造方面主要使用了磚、木、石等常見的材料作混合；至於整體的結構系統方面，左、右兩側護龍採行了單純的承重牆系統，但在護龍前簷又加入一列由磚、石柱形成的簷廊，而正身的建築結構則又在承重牆系統中加入了穿斗式屋架結構，形成混合式構造中常見的承重牆與閩南式屋架系統。



【圖 4-2-11】案例位置與測站關係圖



【圖 4-2-12】平面圖

## （二）地震破壞主要特徵

整體而言，黃宅在地震過後所受的破壞程度十分明顯，不論正身或護龍的外觀均會清楚的發現多處的開裂產生，牆體因開口或不同材料間所造成的剪力破壞，在建築物的外牆留下多處的斜向裂痕。然而黃宅最為明顯的特徵在於護龍的部分，由護龍的外觀即已可以看出簷柱都朝特定方向傾斜【照片 4-2-78】，同時與傾倒方向平行的牆體，也清楚的發現到剪力破壞下的嚴重損壞【照片 4-2-79】，這可以說明在地震破壞中結構體座向與擺動方向的重要關聯。



【照片 4-2-78】由護龍的外觀即已可以看出簷柱都朝特定方向傾斜。



【照片 4-2-79】與傾倒方向平行的牆體，也清楚的發現到剪力破壞下的嚴重損壞。

### （三）細部破壞調查

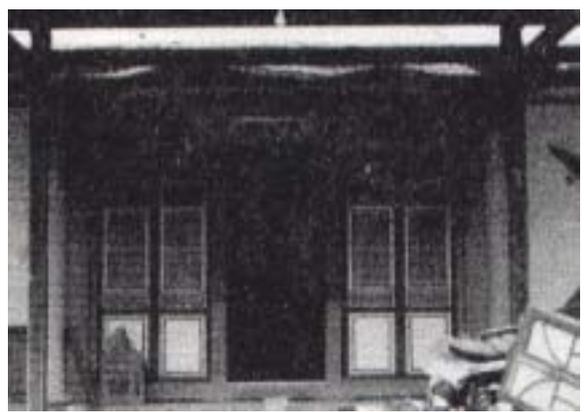
黃宅在地震後所觀察到的破壞，主要藉由不同部位中所發現的開裂破壞，可以說明結構體在特定方向上所做的擺動，會對破壞結果的產生有何關聯，以下將依建築群體間的平面關係，分別詳細說明破壞情況。

#### 1. 正身

正身的壁體嚴重龜裂，在正門的兩旁之開窗清楚看到窗角出現斜向的開裂，甚至一路延伸到與屋頂相接處【照片 4-2-80】，同時整個木結構也受損變形，門扇略為歪斜鬆脫【照片 4-2-81】。



【照片 4-2-80】正門的兩旁之開窗清楚看到窗角出現斜向的開裂，甚至延伸到與屋頂相接處。



【照片 4-2-81】整個木結構也受損變形，門扇略為歪斜鬆脫。

## 2. 護龍

左、右護龍土角壁體嚴重崩塌，不同開口間的剪力裂縫寬度極大，整個壁體呈現碎裂而顯的搖搖欲墜【照片 4-2-82】，而護龍前簷的整裂磚、石柱可以看出都朝特定方向傾斜，甚至其中一根磚柱因為有二分之一的部分與圍牆緊密相接，造成磚柱在中間點的位置轉動角度過大而發生斷裂【照片 4-2-83】。



【照片 4-2-82】不同開口間的剪力裂縫寬度極大，整個壁體呈現碎裂而顯的搖搖欲墜。

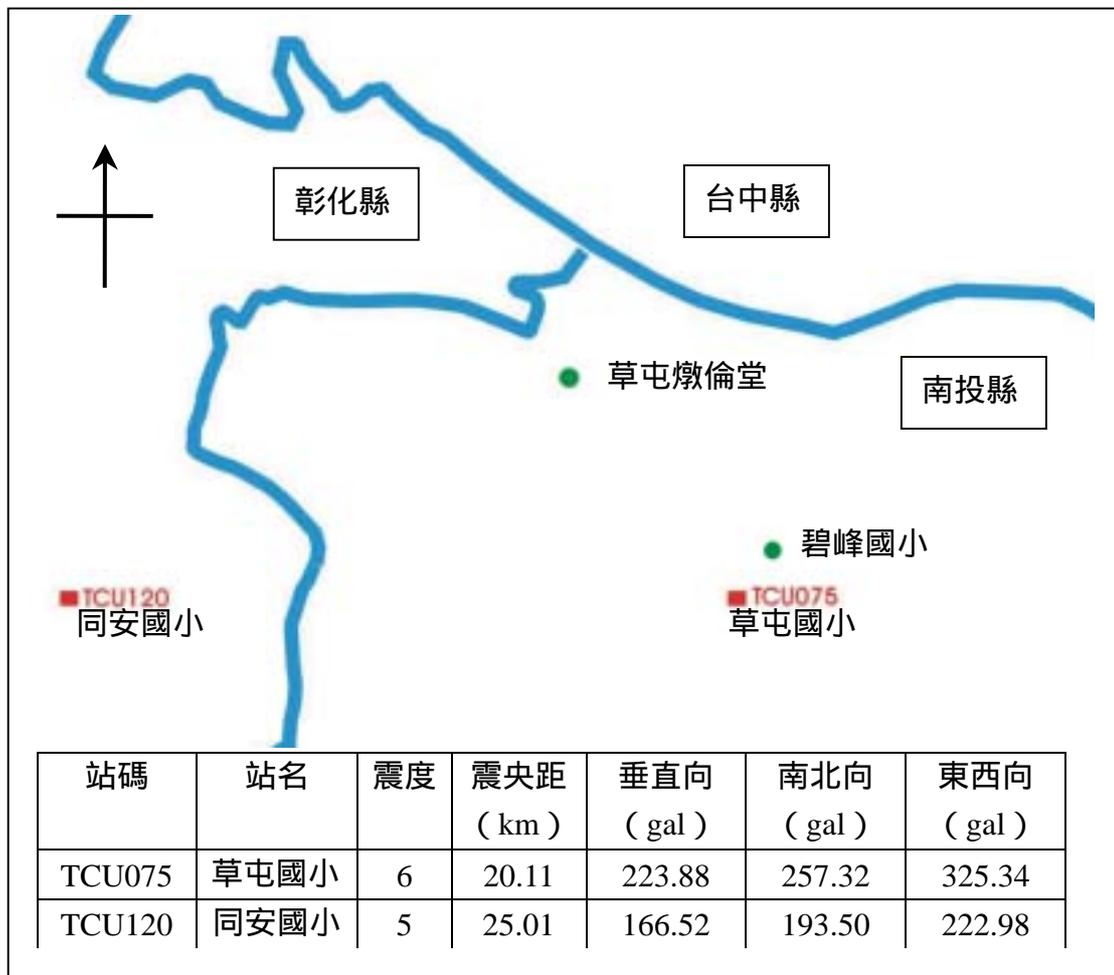


【照片 4-2-83】其中一根磚柱因為有二分之一的部分與圍牆緊密相接，造成磚柱在中間點的位置轉動角度過大而斷裂。

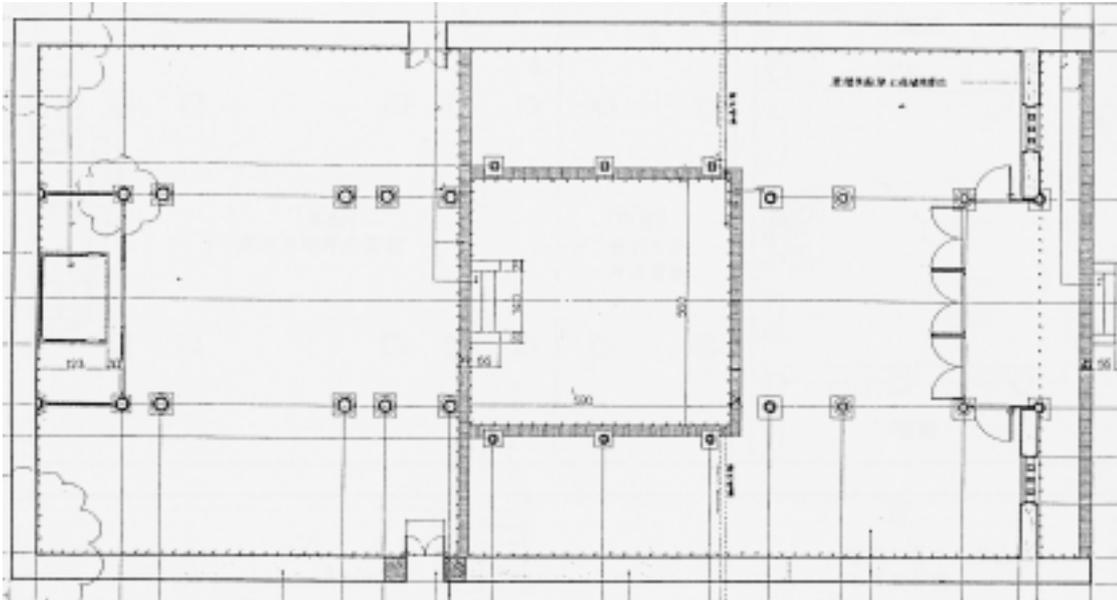
## 七、草屯燉倫堂

### (一) 基本資料

草屯燉倫堂位於南投縣草屯鎮茄荖里 13 鄰芬草路 335 號，最近的地震測站為南投草屯國小 (TCU075) 【圖 4-2-13】。基本格局為兩進式的祠廟建築，包括前殿、左右迴廊及正殿【圖 4-2-14】。構造上使用了木材、磚材、石材、土塼、磚瓦做為材料。構築方式含括了磚石砌台基、土塼牆身、磚砌窗、木柱、磚柱、木屋架等。整體的結構採用了抬梁式屋架與承重牆型式，歸屬於「承重牆與閩南式屋架」系統。



【圖 4-2-13】案例位置與測站關係圖



【圖 4-2-14】平面圖

## （二）地震破壞主要特徵

整體屋身主要以四面的土墼牆圈住內部的木構架，在地震之後，屋身的四個牆角都出現了大小不一的龜裂與移位，牆身遇到木屋架出挑的部分都可見到土墼的裸露，由於地震當時正逢燉倫堂修復工程即將完工階段，因此木屋架的部分損傷較輕，而以四周的土墼牆破壞較嚴重。

## （三）細部破壞調查

### 1. 前殿

前殿以磚石砌以台基，左右以土墼作為山牆面，前檐牆左右為土墼中央為木隔扇，不設後檐牆，清楚的呈現木屋架。在前檐牆的兩端牆角分別施做了磚柱，在地震之後，接近左山牆的磚柱有龜裂移位情形【照片 4-2-84】，接近右山牆的磚柱則是墜頭龜裂【照片 4-2-85】，前檐牆左右圓拱窗（磚砌）有損壞移位【照片 4-2-86】，同時裂縫沿著開口向四周延伸【照片 4-2-87】。



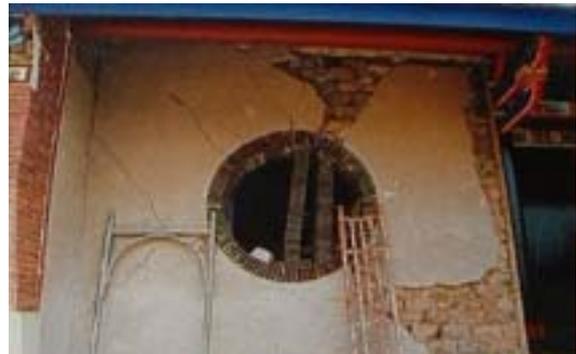
【照片 4-2-84】前殿右側磚柱脫裂



【照片 4-2-85】前殿右側磚柱墀頭龜裂



【照片 4-2-86】右側開窗處破裂嚴重



【照片 4-2-87】裂縫由開口向四周蔓延

## 2. 正殿

正殿一樣使用磚石混砌台基，左右山牆及後檐牆為土墼牆，不設前檐牆，與迴廊相接處左右各設一出口，使用紅磚砌築。地震後，左邊圓拱門有移位變形【照片 4-2-88】，神房的部分有樑頭鬆脫及一支木柱的移位，左前牆則是土墼磚掉落【照片 4-2-89】，左後牆角及右後牆角嚴重的龜裂移位【照片 4-2-90】【照片 4-2-91】。



【照片 4-2-88】拱門有移位變形



【照片 4-2-89】牆體脫開、粉刷剝落



【照片 4-2-90】右後牆角明顯脫開

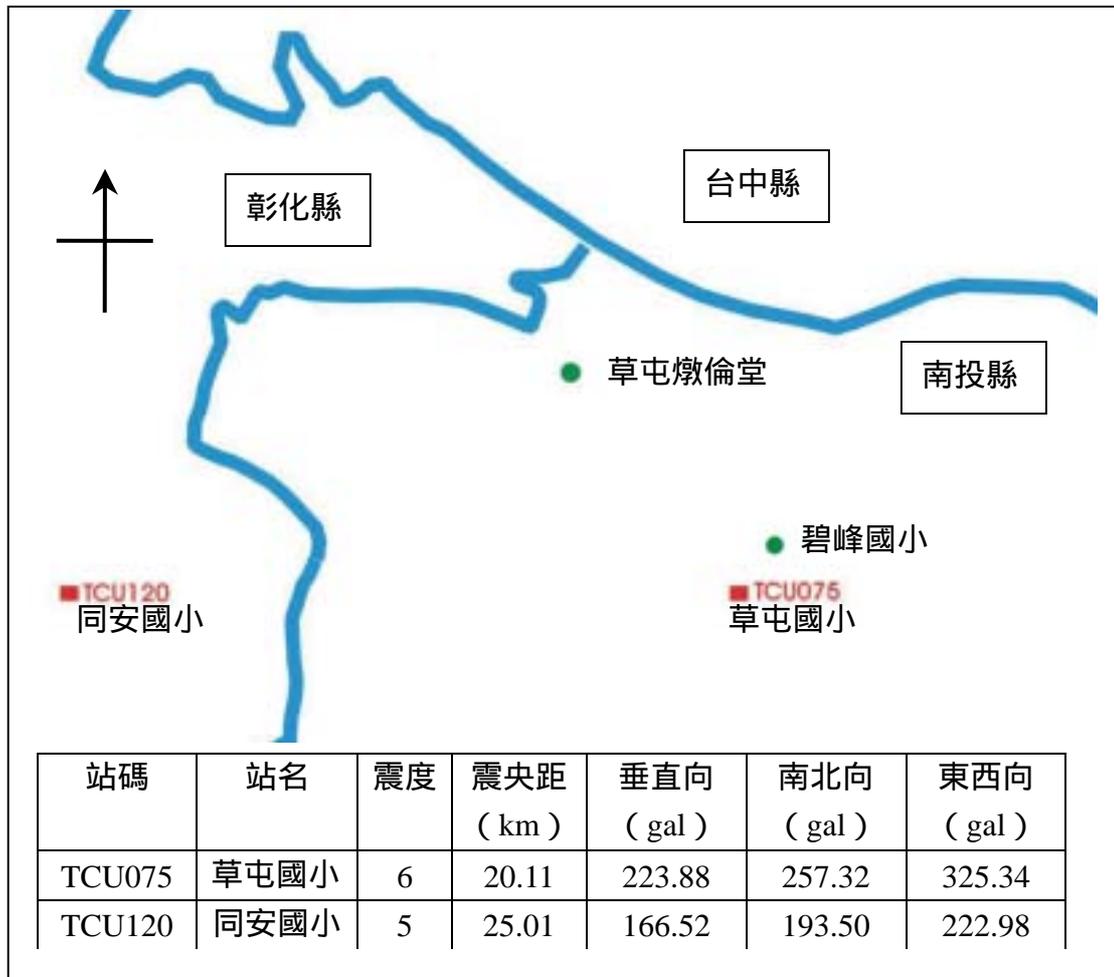


【照片 4-2-91】左後牆角垂直開裂，軟挑處也出現裂紋

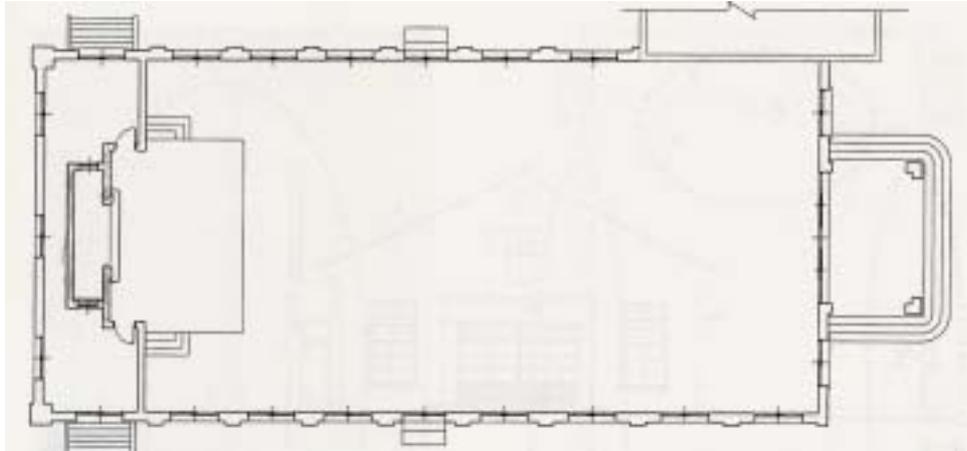
## 八、草屯碧峰國小

### (一) 基本資料

草屯碧峰國小大禮堂位於南投縣草屯鎮碧峰里立人路 439 號，附近最近測站為草屯國小觀測站 (TCU075) 【圖 4-2-15】，大禮堂本身為簡單之長方形平面僅在其中一短向山牆面上作出入口簷廊，其中長向是以座西北朝東南來配置【圖 4-2-16】。整體的建築構造則使用了磚、石與鋼材來做混合，禮堂的結構基本上是以磚石砌成的承重牆來承載鋼構屋頂的重量，雖然在造形上模仿柱樑結構系統，但其實是在仿樑柱的部分將磚牆加厚，實質上仍視為磚造承重牆，並進而混合成承重牆與西式屋架結構。



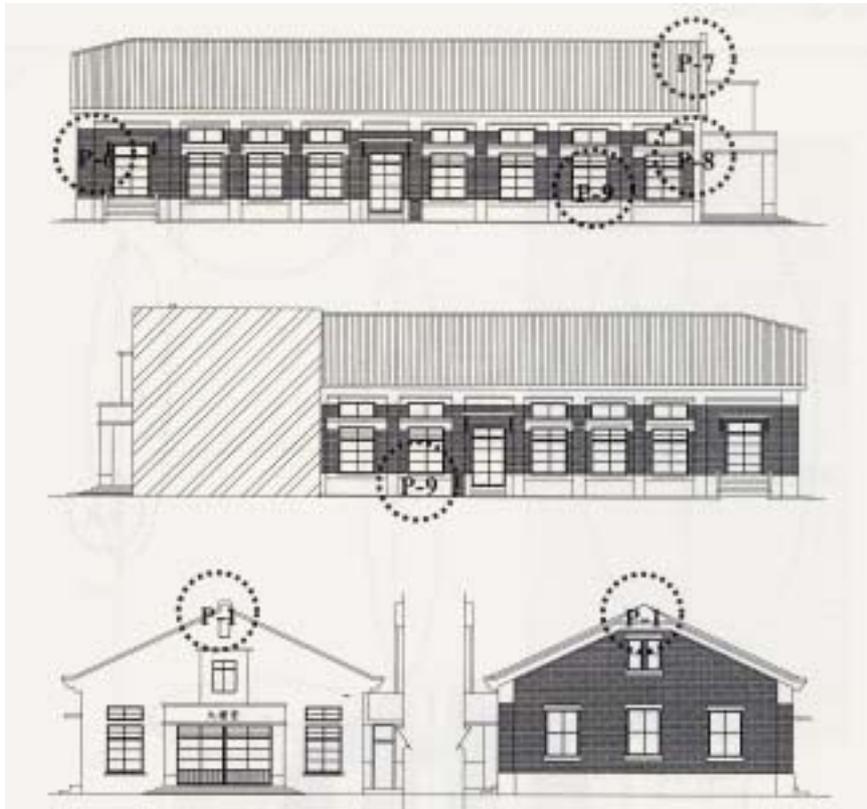
【圖 4-2-15】 案例位置與測站關係圖



【圖 4-2-16】平面圖

## (二) 地震破壞主要特徵

碧峰國小大禮堂在地震過後所觀察到的破壞，以磚牆在不同開口部間的裂縫最為常見，另外在山牆面與屋頂間則出現明顯的開裂脫離，這在很多磚造大型集會場所建築中，常會看到類似破壞發生【圖 4-2-17】。



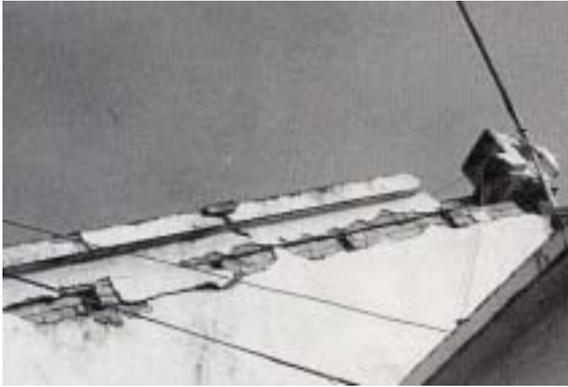
【圖 4-2-17】開裂破壞調查說明圖

### （三）細部破壞調查

在地震後所觀察到的破壞，主要以磚牆在不同部位中所發現的開裂破壞為最多，以下將依建築本身平面關係，分別詳細說明破壞情況。

#### 1. 東西側山牆

東西兩側山牆龜裂情形輕微，主要是在規帶脊身上發現到嚴重的破壞產生，首先是山牆與屋面相接的規帶部分嚴重開裂分離【照片 4-2-92】，另外在山牆的頂端處的開裂則更為嚴重，不但發生脫位還出現外推位移的情形【照片 4-2-93】。



【照片 4-2-92】山牆與屋面相接的規帶部分嚴重開裂、分離。



【照片 4-2-93】山牆頂端處發生脫位並出現外推位移的情形。

#### 2. 南北側外牆

南北兩側長向的外牆，其最明顯的特徵在於不斷密集出現的開口，然而此外牆實質上有承受屋頂重量的角色，過多的開口反成弱點，因而可以在各個開口間發現到多處的裂縫產生【照片 4-2-94】【照片 4-2-95】。



【照片 4-2-94】開口處周圍牆體出現  
裂痕。



【照片 4-2-95】北側承重磚牆龜裂。

### 3. 舞台後側隔間牆

舞台後側牆體開裂嚴重，在凹形的牆體間有著開窗與門，因而在門窗周圍、牆角皆會看到開裂破壞發生，有崩落的可能，然而雖然壁體破壞嚴重，但舞台後側整體的隔間牆因為採行了木骨泥牆的做法，即使壁體崩塌仍無立即危險。【照片 4-2-96】

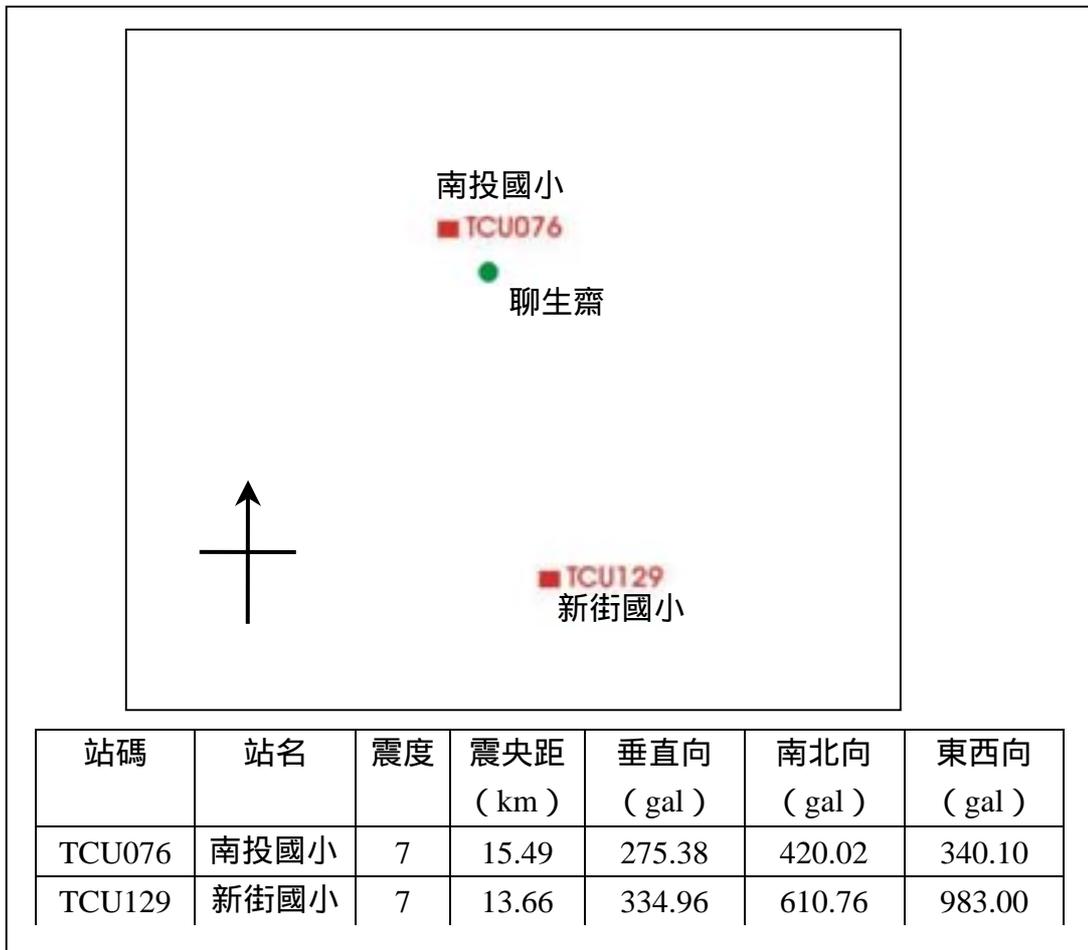


【照片 4-2-96】舞台後側牆體嚴重龜  
裂。

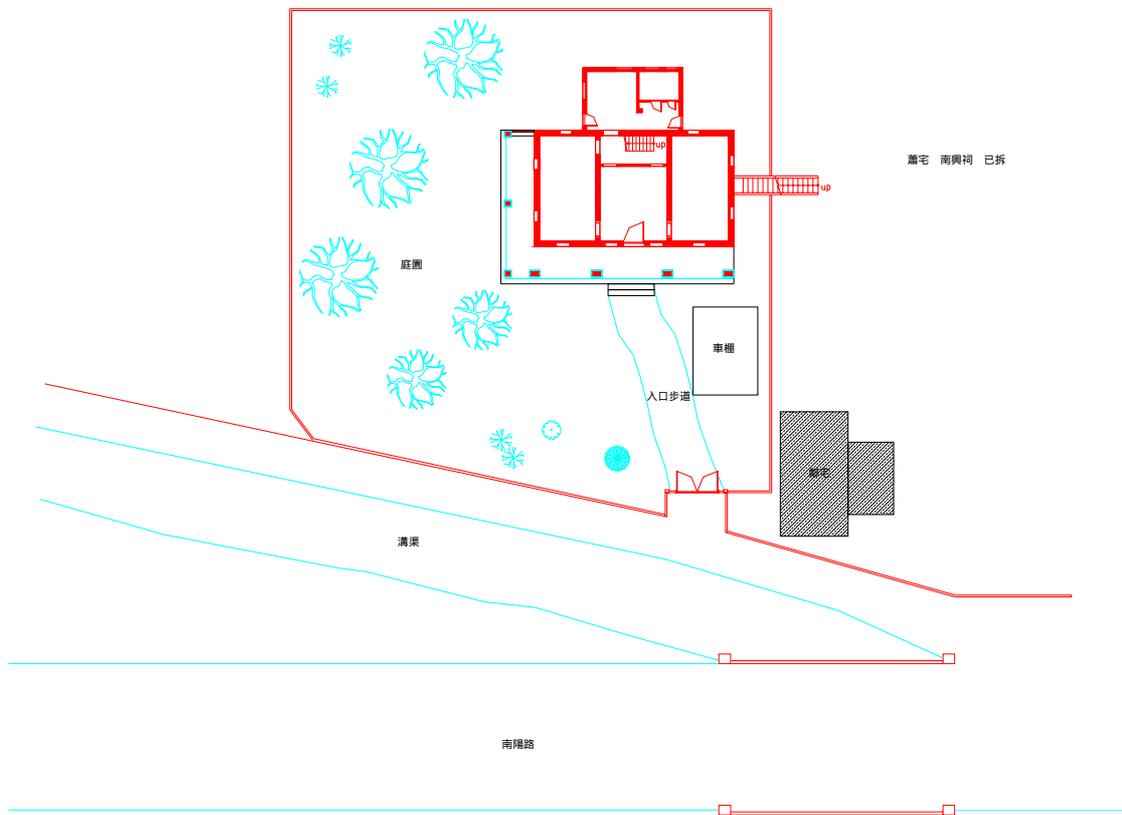
## 九、聊生齋

### (一) 基本資料

南投聊生齋位於南投市民生路，鄰近南投國小觀測站 (TCU074) 【圖 4-2-18】，其垂直向震度為 275.38 (gal)、南北向震度 420.02 (gal)、東西向震度 340.1 (gal)。聊生齋為磚造二樓洋房，採取傳統的三開間日字形平面配置【圖 4-2-19】。其構造主要採取磚造承重牆，屋頂則是藉由木桁橫跨在兩端承重牆之上。另外在一樓簷廊兩側之簷柱，及二樓簷廊的前簷牆與簷柱之間的繫樑部分則是採用鋼筋或鋼軌混凝土造 (實際情況不明)，形成了磚造承重牆、木屋架、RC 柱樑混合式構造。



【圖 1】案例位置與測站關係圖



【圖 2】平面圖

### （二）地震破壞主要特徵

聊生齋在地震後受到相當嚴重之破壞，主要的破壞來自於地盤的隆起及基礎之損壞。一樓地坪中央地盤隆起，導致地坪沿中線南北向破裂，整棟建築物像受到推擠，而呈現向東西向傾斜。導致整棟建築物磚造承重牆龜裂崩落，尤其兩側山牆及後簷牆受到剪力破壞，牆面嚴重龜裂崩塌，木桁也隨之掉落，導致屋頂塌陷。簷廊也因為地盤隆起，簷柱斷裂，造成簷廊向前傾斜。

### （三）細部破壞調查

聊生齋由於受到地盤隆起影響，導致整棟建築物主要的承重牆、地板，與屋頂均嚴重毀損。以下將分別詳細說明其破壞情況。

## 1. 屋頂

由於承重牆牆體龜裂崩毀，導致左次間的木屋架失去支撐，木桁懸空，屋面陰坡完全掉落【照片 4-2-97】。明間與右次間的屋頂亦因為木桁鬆動，導致屋面嚴重毀損【照片 4-2-98】：屋面陽坡規帶龜裂，脊頭崩落【照片 4-2-99】，陰坡則完全掉落於二樓陽台或一樓地面上。



【照片 4-2-97】左次間木桁懸空，屋面陰坡完全掉落。



【照片 4-2-98】明間屋面受損，屋瓦掉落。承重牆壁體由與木桁接合處開始產生嚴重之開裂。



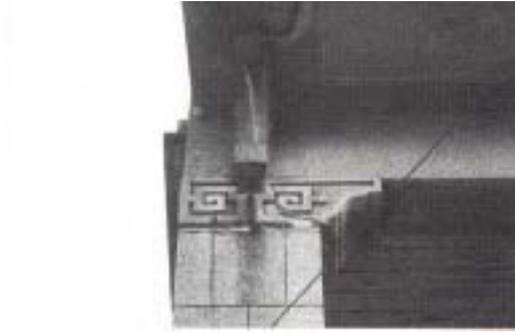
【照片 4-2-99】屋面陽坡規帶龜裂，脊頭崩落。



【照片 4-2-100】明間屋面破損，屋瓦掉落。

## 2. 簷廊

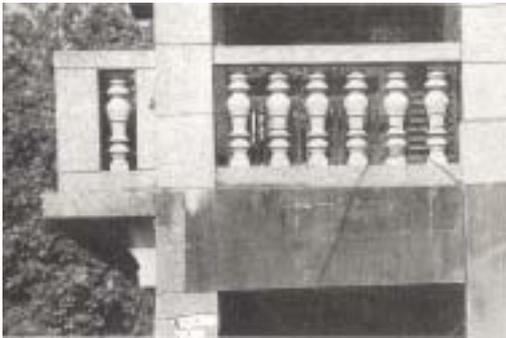
簷廊部分因受基礎隆起，導致簷柱柱頭斷裂【照片 4-2-100】，簷柱與樓板傾斜。一樓前簷廊四支簷柱傾斜，柱頭斷裂【照片 4-2-101】，洗石子粉刷層破損，內部磚塊外露；一樓前簷廊及側簷廊地坪則是因為基礎隆起而開裂。二樓簷廊因為受到一樓簷廊地坪隆起的影響，導致地坪明顯龜裂前傾【照片 4-2-102】，簷柱柱頭亦斷裂受損。



【照片 4-2-101】二樓北側簷廊簷柱柱頭龜裂。



【照片 4-2-102】前簷廊簷柱傾斜，柱頭斷裂。



【照片 4-2-103】二樓前簷廊地坪龜裂，向前傾斜。



【照片 4-2-104】簷廊地坪龜裂。

### 3. 前後簷牆

前後簷牆主要的受災情況為沿開口部或與木桁接合處牆體開裂。在一樓部分前簷牆東側沿開口部邊緣 45 度龜裂【照片 4-2-103】，後簷牆兩側亦開口部邊緣產生嚴重龜裂。在二樓部分的前後簷牆除了沿開口部邊緣之 45 度開裂外，還有在牆身與木桁接合處牆體開裂【照片 4-2-104】。



【照片 4-2-105】一樓左次間牆體嚴重龜裂，沿開口部邊緣 45 度開裂。



【照片 4-2-106】二樓後簷牆與木桁接合處牆體開裂。

#### 4. 兩側山牆

兩側山牆的牆體由於剪力破壞，導致牆體沿開口部邊緣破裂。尤其在左側山牆東南角隅處，約 1/3 的牆面整片破裂崩塌【照片 4-2-105】，在一樓開口部亦沿著開口部邊緣產生嚴重之開裂，並向下延伸至牆體之邊緣，向上延伸至後簷牆【照片 4-2-106】。右側山牆的破壞情形如右側山牆主要集中在沿開口部邊緣之開裂，及在山尖與木桁接合處，牆體產生裂縫等常見之破壞類型【照片 4-2-107】【照片 4-2-108】【照片 4-2-109】【照片 4-2-110】。



【照片 4-2-107】左側山牆牆體破裂崩塌，且沿開口部邊緣、山尖與木桁接合處產生開裂。



【照片 4-2-108】左側山牆受剪力破壞，沿開口部邊緣開裂，並延伸至後簷牆。



【照片 4-2-109】右側山牆沿開口部邊緣、山尖與木桁接合處產生開裂。



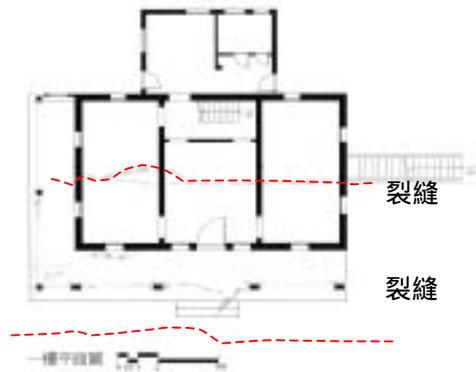
【照片 4-2-110】右側山牆牆體開裂並延伸至簷廊。

## 5. 地坪

由於受到地盤隆起之影響，導致聊生齋一樓地坪隆起開裂，在建築物地坪中央沿中線南北向破裂，產生一道寬約 8 cm 之裂縫【照片 4-2-110】。二樓之地坪亦受到一樓地坪隆起而明顯前傾龜裂【照片 4-2-111】【圖 4-2-20】。



【照片 4-2-111】一樓右次間地坪中央隆起龜裂。



【圖 4-2-20】基地地盤隆起，導致一樓地坪隆起產生裂縫。

### 第三節 混合式構造受災案例分析

本章在第一節檢視了地震後混合式構造的破壞種類，第二節則針對個案討論個別受災的特徵，本節在前二節的基礎下，將嘗試對受災破壞情形進行分析，分析時主要將古蹟或歷史建築區分為屋頂破壞、木構造破壞、外牆破壞（前檐牆、後檐牆、兩側山牆）、騎樓破壞（街屋建築）、附屬空間破壞等項目，以幫助下一階段進行受災破壞等級的區分。



【圖 4-3-1】集集大地震各地震測站受震加速度與調查個案位置關係圖

## 一、屋頂破壞

### 個案 1：中庄李宅

有許多零星的屋瓦破損，同時屋脊與規帶皆有輕微的裂紋【照片 4-3-1】



【照片 4-3-1】屋脊輕微裂紋四周瓦片破損

### 個案 2：水井巷蕭宅

正身左邊規帶在近出檐處有斷裂下垂，部分出檐板有掉落的情形【照片 4-3-2】



【照片 4-3-2】墀頭明顯斷裂下垂

### 個案 3：大村鄉武魁祠

屋面左半邊的屋瓦有嚴重脫位、屋脊斷裂，屋面出現變形，封檐板開裂，屋頂面出現破口，規帶毀壞掉落【照片 4-3-3】



【照片 4-3-3】屋頂面受損嚴重

#### 個案 4：湖仔內姚宅

正身的屋頂上出現一道寬約 15-30 公分不等，平行於屋脊的連續裂縫，其位置正好發生在前簷外牆與屋坡面的相接處，但前檐木桁並無損傷【照片 4-3-4】



【照片 4-3-4】屋瓦整區脫開

#### 個案 5：霧峰黃宅

柱位、屋架傾斜，屋頂面整個斜傾【照片 4-3-5】



【照片 4-3-5】屋瓦隨屋架傾斜

#### 討論：

由個案可以發現，傳統建築裡屋頂的荷重是屋身結構最大的負擔，一般遇到地震時，屋頂的搖晃最為嚴重，加上屋瓦的設計並沒有黏著的很緊密，一經搖晃就會出現裂痕，同時屋脊與規帶也只是簡單的泥水塗置，所以這些部分遇到地震都會受損，但是並不一定會影響屋身的安全，是常見的輕度損傷；而當屋面出現不規則的變形、下沉，或是屋面破裂、構架裸露的情形，就會危及屋內的安全，就到達了中度的破壞；屋面下支撐的構架是承重的基礎，一旦受損就有倒塌的危險，就屬於嚴重的受災了。

## 二、木構架破壞

個案 1：湖仔內姚宅

前檐柱束箍斷裂

【照片 4-3-6】



【照片 4-3-6】木柱接磚柱處束箍斷裂

個案 2：彰化下黎柯宅

前檐牆木柱下方與柱珠交接處已有錯位的情形

【照片 4-3-7】



【照片 4-3-7】木柱柱底移位

個案 3：彰化斗山祠

前檐柱上方接樑處遭劈裂，垂直構件半面掉落，水平構件連同前檐屋面傾斜

【照片 4-3-8】



【照片 4-3-8】屋架受損屋面傾斜

個案 4：霧峰黃宅

整體架棟已前傾變形

【照片 4-3-9】



【照片 4-3-9】木構架整體歪斜

討論：

木屋架本身材質易老化或受潮、受蟲害，但抗震抗搖晃的功能依然很強，由個案可以發現，輕微受災只會造成束箍的斷裂或某些部位的裂紋，一直到位移或脫榫才進入中度的受災，重度破壞則已經造成架棟大幅度傾斜傾倒。

### 三、前檐牆破壞

個案 1：中庄李宅

使用磚砌門框處有明顯的土角牆

剝落【照片 4-3-10】



【照片 4-3-10】土角輕微剝落

個案 2：草屯燉倫堂

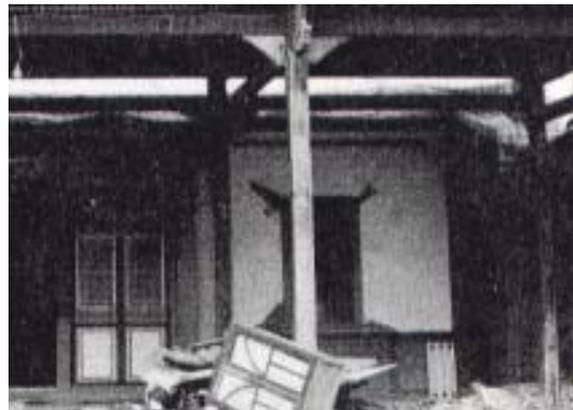
在前檐牆的兩端牆角分別有施做磚柱,接近左山牆的磚柱柱身有龜裂移位【照片 4-3-11】



【照片 4-3-11】磚柱結構已受損

個案 3：霧峰黃宅

正身的壁體嚴重龜裂,開窗部位清楚看到窗角出現斜向的開裂,甚至一路延伸到與屋頂相接處;左、右護龍土角壁體嚴重崩塌,不同開口間的剪力裂縫寬度極大【照片 4-3-12】



【照片 4-3-12】嚴重形的裂縫，壁體隨時會倒塌

#### 四、後檐牆破壞

個案 1：中庄李宅

後檐牆完全為土角牆，與兩端磚砌山牆的交接處發生開裂完全，開口部及屋架出挑處也有輕微開裂【照片 4-3-13】



【照片 4-3-13】不同構造相推擠，弱者必然先受到破壞

個案 2：草屯燉倫堂

左右牆角各有以軟挑的方式於牆身中插入拱，地震後左右牆角都有嚴重的開裂，土角磚垂直分裂，裂縫由屋面直下到地面，表面泥灰剝落

【照片 4-3-14】



【照片 4-3-14】四周牆面相互推擠造成破壞

### 個案 3：湖仔內姚宅

正身後簷牆的窗角與氣窗之間，出現沿破縫方向的斜向開裂；右護龍後簷牆的窗口產生沿破縫向屋頂蔓延的裂縫【照片 4-3-15】



【照片 4-3-15】磚牆多出現沿破縫的裂縫

### 討論

前檐牆或是後檐牆常有許多材料混合使用，當遇到地震時，不同材料間相互擠壓，表面的粉刷層就容易剝落，屬於輕度的受災；進一步的受災便會出現在不同構造間或是牆體出挑處的開裂，幾乎會有脫開的危險，屬於中度的破壞；最嚴重的受災則是牆體明顯失去結構體承重的功能，壁體存有大片崩落的危險。

## 五、山牆破壞

個案 1：中庄李宅

護龍向外的山牆面為斗子牆，已微向外傾，有倒塌的危險【照片 4-3-16】



【照片 4-3-16】裂縫由山牆延伸至屋面

個案 2：彰化斗山祠

山牆頂部正脊相接處，可以看到牆體被屋脊推了出去，造成局部牆體開裂獨立脫開【照片 4-3-17】



【照片 4-3-17】山尖的磚牆被擠出

個案 3：大村鄉武魁祠

正身左側的山牆面，壁體粉刷層剝落十分嚴重，並使土角底材大面積的外露；拱門開口頂部則可以清楚看到一道連續的裂縫蔓延至屋頂【照片 4-3-18】



【照片 4-3-18】磚拱門成為受損集中的地方

討論：

山牆面與前後檐牆具有許多類似的破壞，例如輕度受災時粉刷層的剝落，牆體輕微的裂痕；中度破壞時不同構件間的開裂，轉角的開裂；重度破壞時牆體隨時倒塌之虞。比較不同之處在於山牆與屋架相接部分的木桁，常出現裂紋，嚴重時山尖的部分會被木桁整個向前推，使牆面出現變形或水平開裂。

## 六、附屬空間破壞

個案 1：中庄李宅（門樓）

低矮的門樓與院牆在地震後完全倒塌【照片 4-3-19】



【照片 4-3-19】門樓與圍牆已消失

個案 2：湖仔內姚宅（門樓）

小門屋與圍牆相接的部分產生水平與垂直方向的裂縫，其大體上是沿著砌磚的破縫來開裂。另外小門屋本身結構為承重牆系統，其出簷桁與承重牆相接的牆角，發現到牆體出現開裂，但木桁並未因此產生變形或脫位【照片 4-3-20】



【照片 4-3-20】裂縫集中在交接處

討論：

門樓的受損也是在地震後常見的破壞，大多的情形會有門樓屋瓦的破損，或是與圍牆間的開裂，嚴重時常造成完全倒塌的狀況。另外，附屬空間的部分還包括拜亭、過水廊、天井廊道等，這些建築由於柱間多以開放的型態提供人行之出入來往，各柱之間亦無連結，並承接較重的屋面，使破損的形式都差異不大，由上方的屋頂面開始檢視，到中間承重的架構體或牆體，其特徵為除非輕微局部受損，否則就常全面倒塌。

## 七、騎樓破壞

個案 1：南投縣竹山鎮

街屋以磚柱支撐上方的木構架，地震後磚柱脫開位移

【照片 4-3-21】



【照片 4-3-21】磚柱移位，以鋼構材固定

個案 2：南投縣竹山鎮

街屋木樑嵌入磚柱，地震後脫樑下垂【照片 4-3-22】



【照片 4-3-22】木樑下垂

討論：

街屋類的建築特色為在正面入口處設立騎樓，開放的柱間成為建築物受地震搖晃時最容易破壞的部分，破壞的部分有可能出現在柱或是樑，最初會

發生在柱與梁連接處的破壞,進而導致柱或樑本身各自的裂縫或 RC 鋼筋的裸露,再嚴重的情形就會發生樑的下沉或柱的斷裂。

## 第五章 混合式構造之診斷方法

### 第一節 受災診斷方法研究

台灣地區的古蹟與歷史建築的構造方式通常屬於一種不對稱、偏心的結構體。再加上其構造方式上的獨特性，往往每一棟古蹟或歷史建築的結構都是一個特例，且不具有 RC 構造或鋼骨構造的在結構上所具有單純性及共通性，面臨地震發生，其結構體對抗地震力的能力及其受災情形的診斷，並不能以一般結構的常識去理解，目前仍難以量化的方式來確認古蹟與歷史建築的受災嚴重情形。所以，在台灣地區的古蹟與歷史建築震災診斷方法的研究上，我們無法依循過去震災診斷的模式，更加不能依照過往地震受災診斷表定量的評斷方式。在長時間大量調查古蹟與歷史建築地震受災的案例後，藉由各個受災破壞的案例的整理分析，嘗試以定性的方式來做出古蹟與歷史建築地震受災診斷表。

在本研究中，古蹟與歷史建築地震受災診斷表的格式為三大部分組成，一為建築物基本背景資料；二為建築物破壞現況勘查的紀錄表，主要用以紀錄建築物現場的破壞情形；三為建築物整體破壞一覽表，用以檢視建築物破壞的嚴重程度。

#### 一、三種建築類型的地震受災診斷表

在本研究中將古蹟及歷史建築混合式構造之受災診斷分為三種類型分別討論，一為「合院」、二為「街屋」、三為「日治時期後的獨立建築」。這三種建築形式，在其使用機能、材料、構造、平面格局有著相當的差異性，所以在地震受災診斷表的格式也相因應其差異性而有所不同。

「合院」建築為台灣地區從清治以來最為普遍的民居建築類型。這一種建築類型通常為群體建築，其格局規模由最小的基本單元「一條龍」，到所謂「大厝九包五，三落百二門」，建築群規模差異相當的大。所以在「合院」建築的類型中，評估表的設計最難就在於建築群個體數量上的掌握，為了解決這建築體數量上的不確定性，本研究中，將以一個正身或護龍作為評估的基本單位，發展出一套標準的評估表格，主要作為合院中單棟建築物個體的破壞紀錄。一個合院可能為單伸手（只有正身加上一條護龍）、或是一個大型合院（可能為兩進加兩對護龍），所以空間的組織規模差異極大，所以此一部分將可視空間規模而增加，一條龍只需準備一份（只需正身一份），完整的三合院則須準備三份（正身、左護龍、右護龍各一份）。

「街屋」為兩道承重牆構成面闊，並向後延伸數進的長向平面，大多作為店舖使用，也會作為民居或寺廟之使用。此類型的建築與「合院」建築最大的差異就在於其騎樓空間，由於「街屋」建築正面有騎樓，導致其建築的構造方式更為複雜。街屋的主體建築與騎樓形式也會因應材料上的改變而有所不同：木構架街屋騎樓出現獨立亭軒、抬樑步廊、兩層騎樓等木構形式；承重牆系統街屋騎樓則出現屋簷出挑、磚造圓拱步口等磚造型式。所以在「街屋」建築地震受災診斷表的表格除了針對承重牆系統與屋架系統進行診斷外，最重要就是對騎樓空間的受災情形的診斷。

日治時期後，台灣地區由於新的營建技術及構造材料的引進，發展出新的建築形式，如：總督官邸、武德殿、神社、台中車站、及各種公共建築及稱為「洋樓」的宅邸建築。這一類型的建築大多為獨立建築，而且其構造方式與傳統的構造方式有著相當的差異，首先為新材料的應用，在此種建築類型中最顯而易見的特點就是 RC 柱樑的應用，以及鐵件應用於構造接合點上的補強，以鋼屋架取代木屋架；其二，西式屋架的應用；其三，基礎系統的出現，這時期中的建築為了抬高地板，所以必須在架高地板下鋪設獨立基礎或牆基礎，與傳統的石砌牆基有很大的不同。

## 二、定性的受災診斷方式

本診斷表可以分為三大部分：一為建築物基本背景資料；二為建築物破壞現況勘查的紀錄表；三為建築物整體破壞一覽表。

建築物破壞現況勘查的紀錄表則又可以分為三個部分，第一部分為建築物基地的破壞概況，主要是紀錄建築物及其周圍環境受到地質災害的所產生的受損情形紀錄；第二部分則是建築物結構體地震受災損害情形的紀錄，依其主要結構組成，略分為屋頂、屋架（或木構架）、外牆系統、內牆系統、柱樑系統、基礎系統、樓板系統等破壞檢核項目；第三部分則為建築物的附屬設施受災損害情形的紀錄，由於此部分的空間並非建築中必備的元素，所以特意提出來單獨進行檢視。

在本混合式構造破壞診斷表中破壞檢核項目的檢核動作是採取定性的檢核。在本研究中之所以採取這種方式，其原因有三：

（一）、本研究的對象為古蹟、歷史建築混合式構造，其結構系統相當複雜，無法以一般所認知的結構計算方式去理解其對抗地震的能力，當然，面臨地震力的作用，所造成的受災情形也無法用「量化」去評估其受損的嚴重程度。例：一道磚造承重牆受損情形為沿開口部產生裂縫，當以量化的觀念去評估其受損的嚴重程度時，是要計算其裂痕的數量或其寬度呢？經過大量的受災資料的分析，我們發現裂痕的長度及寬度常會因為承重牆材質（例：磚造與土角牆）的不同而有相當的差異，相對的同樣長度及寬度的裂痕亦不代表其受損的情況相同，能作為依據的應該是其牆身瀕臨傾倒，失去支承屋頂能力的受損程度。而能辨明其受損程度的方法，就是藉由分析整理每一個混合式構造的受災情形，並整理出受災情形的嚴重程度。所以牆體的受損情形可以分為：最輕微的破壞是牆身粉刷層剝落、次之為出挑處或開口部牆身開裂，再嚴重就會發生牆體傾斜變形或同一裂痕，牆體內外均有開裂，最嚴重就是牆體倒塌毀損，側傾位移完全失去承重牆支承的能力。

(二)、古蹟、歷史建築混合式構造的構造方式，與現今 RC 結構或鋼骨結構的構造方式是本質上的不同。在傳統建築中，每一道承重牆的目的都是在於支承屋頂，承受屋頂的重量，所以衡量這一道承重牆是否還有作用是在於他是否還能承受屋頂的重量。所以傳統的承重牆的受損情形自然也無法以任何一道裂痕去定義其受損的情形。而且由於材料上的不同，土角磚或磚造的牆由於其牆體的黏合程度與 RC 牆有相當大的差異。RC 牆一旦發生開裂，在結構的作用上已經是被視為失去結構作用了，但是傳統的牆體卻不可等同論之，由於傳統的土角牆及磚牆對抗水平力較差，及其接合材的黏合能力較差，相當容易產生裂縫、開裂的受災情形，但是在經過修補（以礦物質粘著劑），通常其牆體的強度並不會較破壞前降低太多，所以，在面臨傳統承重牆的受災診斷時，就必須格外小心。

(三)、「每一棟古蹟、歷史建築的受災情形都是一個特例。」台灣地區的古蹟與歷史建築除了規模組織上的差異性，其構造方式大多為混合式構造，而且其構造方式的複雜度相當容易隨著地域性的不同、匠師的不同、材料的不同、建築修建年代的不同而有所增加，所以當古蹟與歷史建築遭受地震受災時，所產生的破壞情形的差異性也就相當大。

所以基於以上三個原因，我們捨棄採取以往「定量」的診斷方式，而是使用在本研究中發展出的「定性」的診斷方式。藉由大量收集古蹟與歷史建築受災案例，徹底分析每一種構造體所產生的破壞情形，並加以整理分析出由輕微到嚴重不同的受災等級（一共 E、D、C、B、A 五個等級），作為受災診斷評量的依據。以牆體開口部的受災情形為例：E 等級的受災情形為無明顯之損害；D 等級的受災情形為牆體粉刷層剝落。；C 等級的受災情形為牆體轉角斜向開裂、水平開裂；B 等級的受災情形為牆體上同一裂縫，牆體內外均有開裂，或山尖的傾斜變形；A 等級的受災情形為牆體倒塌毀損，側傾位移。

### 三、紀錄方式

在本研究地震受災診斷表中，每一項結構體破壞檢核項目的表格，可分為三欄，分別是「破壞等級」、「破壞敘述」、「紀錄欄」。破壞等級一共分為五個等級：E 等級的代表是無明顯之損壞；D 等級代表破壞情形為只需簡單之修理，即可使用；C 等級代表破壞情形為建築物受災情形嚴重，需要專家再進行進一步之研究；B 等級代表破壞情形為建築受災相當危險，必須立即進行搶修；A 等級代表破壞情形為建築體已經頹圮，失去結構作用。每一個等級下有數量不一的破壞敘述。在進行現場破壞診斷時，採取複選的方式，依照現場受災的情形勾選表格中相符合的破壞敘述，並在表格下方「受災最嚴重等級標誌」一欄中，註明其最嚴重之破壞等級【表 5-1】。

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	✓
	屋瓦位移、破裂、掉落。	✓
	封檐板脫落、開裂、毀損。	
C	屋面下沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	✓
	屋面破裂，構架裸露。	
B	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側（或部分）掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E      D      C      B      A

【表 5-1】屋面破壞判定

當全部紀錄完後，則將所有結構體破壞檢核項目的「受災最嚴重等級標誌」欄的結果，紀錄於最後的建築物整體破壞一覽表中【表 5-2】。並藉由一覽表中整體的表現去診斷建築物的受災嚴重程度。

結構體評估項	評估項目		破壞等級				
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定		E	D	C	B	A
屋頂破壞調查	屋面破壞判定		E	D	C	B	A
	屋架破壞判定		E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	正立面外牆破壞判定		E	D	C	B	A
	背立面外牆破壞判定		E	D	C	B	A
	左側立面外牆破壞判定		E	D	C	B	A
	右側立面外牆破壞判定		E	D	C	B	A
建築物內牆破壞調查	內部承重牆牆破壞判定		E	D	C	B	A
建築物柱樑破壞調查	柱子破壞判定		E	D	C	B	A
	樑破壞判定		E	D	C	B	A
	樓板破壞判定		E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( 0 )	D ( 0 )	C ( 2 )	B ( 6 )	A ( 3 )		

【表 5-2】 建築物整體破壞一覽表

## 第二節 地震受災診斷表試用檢討

在本節中，將利用本研究中發展出之地震受災診斷表，選擇數個案例加以試做，並檢討診斷表試做之其結果。在試作案例的選擇上，主要考慮到案例的震災破壞的紀錄是否詳實，破壞情況由輕微到嚴重不同的案例，及不同時期（日治、戰後）、不同形式（合院、街屋、日治時期獨立建築）的案例來作比較分析。

經過實地田野調查後，發現湖仔內姚宅乃為私有民宅，無法取得主人同意進入調查，所以無法進行試作。其他如霧峰黃宅及草屯敦倫堂等案例則是因為震災破壞的資料不全，無法得知當時確切的破壞程度及內部空間受損情形不明，故在試作案例時，將之剔除在外。

所以最後選擇了五個案例，分別為：南投市聊生齋，是一棟日治時期建造的磚造兩層洋房，由於地層出現高差，導致建築物壁體崩塌毀損，樓板傾斜變形，情況相當危急；南投市農會，為加強磚造之兩層日治時期建築，在 921 大地震中受災情況亦相當嚴重；水井巷蕭宅，台灣傳統的合院建築，並無明顯之結構性破壞，屋身出現隨處可見大大小小之裂紋，屬於較輕微的破壞案例；大村鄉武魁祠，台灣傳統的合院建築，由於正身左半部年久失修，而右半部則是有人維護使用，導致在 921 大地震中結構性破壞集中在左半部，是屬於破壞程度中等的案例；社頭鄉斗山祠，台灣傳統的大型合院建築，為兩進帶四護龍之建築組群，在 921 大地震中受災情況相當嚴重，左右兩對護龍均倒塌，故在試填地震受災診斷表時，只針對主結構尚稱完整的前廳及正廳作出評估。其正廳主要破壞為地盤不均勻沉陷，屋架傾斜變形，牆體倒塌。（試作案例的過程詳見附錄九）。

### 一、南投市聊生齋

試作南投市聊生齋的地震受災診斷表，整理後發現聊生齋總體破壞破壞

等級統計結果為：3A、6B、2C、0D、0E（如下表 5-3），顯現出建築物大部分主結構體的破壞情形相當嚴重，有立即之危險，尤其是左側立面外牆及簷廊的柱列已經失去結構作用。所以根據以上的結果判斷南投市聊生齋的破壞等級屬於 A 等級代表破壞情形為建築體已經頹圯，失去結構作用。

經過我們判讀聊生齋在地震後受到破壞情形：一樓地坪中央地盤隆起，導致地坪沿中線南北向破裂，整棟建築物像受到推擠，而呈現向東西向傾斜。導致整棟建築物磚造承重牆龜裂崩落，尤其兩側山牆及後簷牆受到剪力破壞，牆面崩塌毀損，木桁也隨之掉落，導致屋頂塌陷。簷廊也因為地盤隆起，簷柱斷裂，造成簷廊向前傾斜。聊生齋已經不堪再使用。與地震受災診斷表所顯示之結果相符合。

結構體評估項目	評估項目	破壞等級				
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E	D	C	B	A
屋頂破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
	屋架破壞判定	E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	正立面外牆破壞判定	E	D	C	B	A
	背立面外牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左側立面外牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右側立面外牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物內牆破壞調查	內部承重牆牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物柱樑破壞調查	柱子破壞判定	E	D	C	B	A
	樑破壞判定	E	D	C	B	A
樓板破壞調查	地板破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( 0 )	D ( 0 )	C ( 2 )	B ( 6 )	A ( 3 )	

表 5-3 南投市聊生齋總體破壞一覽表

## 二、南投市農會

試作南投市農會的地震受災診斷表，整理後發現其總體破壞破壞等級統計結果為：0A、4B、1C、3D、2E（如下表 5-4），顯現出建築物的主結構體（四向承重牆及屋架）已經受到急迫性的破壞，必須進行搶修，避免建築物繼續惡化。所以根據以上的結果判斷南投市農會的破壞等級屬於 B 等級代表破壞情形為建築受災相當危險，必須立即進行搶修。

而南投市農會的實際破壞情形主要集中在：二樓西側牆、東側牆、正向外牆窗台處，及外牆頂部與 RC 樑交接處，及二樓西南側及東南角外牆轉角處，及二樓天花板處。其中，二樓牆體受損情況有立即之危險，應以鋼樑及剛柱作緊急知支撐，避免承重牆體繼續惡化。所以南投市農會雖然受到結構性之破壞，但可藉由一些結構補強技術的緊急處理方式進行修護，得以避免建築物破壞繼續擴張，及避免對人員造成生命安全之威脅，且修護後，藉由提高其耐震能力後，可繼續使用。與地震受災診斷表所顯示之結果相符合。

結構體評估項目	評估項目	破壞等級
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E D C B A
屋頂破壞調查	屋面破壞判定	E D C B A
	屋架破壞判定	E D C B A
建築物外牆破壞調查	正立面外牆破壞判定	E D C B A
	背立面外牆破壞判定	E D C B A
	左側立面外牆破壞判定	E D C B A
	右側立面外牆破壞判定	E D C B A

建築物內牆破壞調查	內部承重牆牆破壞判定			E D C B A				
	樑破壞判定			E D C B A				
	樓板破壞判定			E D C B A				
破壞等級統計	E ( 2 )	D ( 3 )	C ( 1 )	B ( 4 )	A ( 0 )			

表 5-4 南投市農會總體破壞一覽表

### 三、水井巷蕭宅

試作水井巷蕭宅的地震受災診斷表，整理後發現其總體破壞破壞等級統計結果為：0A、0B、1C、5D、2E（如下表 5-5），顯現出建築物的主結構體並無受到結構性之破壞，僅需簡易之修復即可繼續使用，破壞等級為 D 等級。這與水井巷蕭宅在地震之後，破壞情形為屋身隨處可見大大小小的裂紋，並無結構安全之虞的實際情形相符。

結構體評估項目	評估項目	破壞等級				
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E	D	C	B	A
屋面破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
建築物木構架破壞調查	木構架(含檐廊)破壞判定	E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	前檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	後檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物內牆破壞調查	隔斷牆破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( 2 )	D ( 5 )	C ( 1 )	B ( 0 )	A ( 0 )	

表 5-5 水井巷蕭宅總體破壞一覽表

#### 四、大村鄉武魁祠

試作大村鄉武魁祠的地震受災診斷表，整理後發現其總體破壞破壞等級統計結果為：1A、1B、5C、0D、2E（如下表 5-6），因為在有 1A、1B，以達兩個項目在 B 等級以上，表示武魁祠的主結構體受災情形已經屬於 B 等級。事實上由於其隔斷牆與扇面牆傾倒，有立即之危險，且破壞程度也有擴大之虞。所以根據以上的結果判斷大村鄉武魁祠屬於 B 等級代表破壞情形為建築受災相當危險，必須立即進行搶修。

透過對地震後大村鄉武魁祠破壞的觀察與紀錄，可以發現到包括屋面的變形脫位、牆體因開口或不同材料間所造成的剪力破壞、內部內牆的開裂倒塌以及木結構與磚牆體接的擠壓破裂等。其中土角磚造內牆的開裂倒塌更是導致木結構脫榫掉落，影響到武魁祠的木屋架的安全性，可能導致未來發生破壞持續擴大，以致屋頂塌陷，所以必須進行立即之結構補強緊急處理。

結構體評估項目	評估項目	破壞等級				
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E	D	C	B	A
屋面破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
建築物木構架破壞調查	木構架（含檐廊）破壞判定	E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	前檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	後檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物內牆破壞調查	隔斷牆破壞判定	E	D	C	B	A
	扇面牆破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( 2 )	D ( 0 )	C ( 5 )	B ( 1 )	A ( 1 )	

表 5-6 大村鄉武魁祠總體破壞一覽表

## 五、社頭鄉斗山祠

試作社頭鄉斗山祠正廳的地震受災診斷表，整理後發現其總體破壞破壞等級統計結果為：2A、5B、1C、0D、0E（如下表 5-7），顯現出斗山祠正廳建築物的承重牆系統已經受到結構性之破壞，尤其後簷牆已經失去結構作用，木構架傾斜變形，破壞情形相當危險，必須立即進行搶修，避免木屋架傾倒全毀。根據以上的結果判斷社頭鄉斗山祠正廳的破壞等級為 A 等級，代表破壞情形為建築體已經頹圮，失去結構作用。

斗山祠正廳在地震過後所觀察到的破壞行為主要可分為三類，一是木樑結構本身的斷裂傾斜所造成的破壞，正廳的建築體的構架傾斜、構件的脫榫或掉落、正廳屋脊的斷折、屋面屋瓦椽條鬆動掉落等；二是山牆牆體本身在地震力下的擠壓或拉扯所形成的開裂，較為特殊之處則在於正廳的後簷牆上，整個牆面產生一道兩側較高而中間較低的彎曲斷面，斷面上半部已倒塌下半部牆體則依然保持完整；三是由於地基下陷產生了地坪的局部塌陷，這在正廳最為明顯，由於地基的下陷掏空使地板鋪面破了個大洞，另外在柱基周圍的地坪也有連續裂縫產生。斗山祠正廳的主結構體已經明顯失去結構作用，必須重建。與地震受災診斷表所顯示之結果相符合。

試作社頭鄉斗山祠前廳的地震受災診斷表，整理後發現其總體破壞破壞等級統計結果為：0A、1B、2C、3D、0E（如下表 5-8），表示斗山祠前廳的受損等級屬於 C 等級，代表破壞情形為建築物受災情形嚴重，需要專家再進行進一步之研究。

前廳所發生的破壞，主要發生在木結構與磚牆體相接處，前廳的木構架在地震過後嚴重變形，部分木構件斷裂脫位並產生連鎖的破壞，例如入口處出挑的木構件發生脫位傾斜、門邊的木柱與牆體分離並造成周圍牆體的擠壓破裂，屋簷下與牆相接處發現裂縫的產生，在 921 大地震中雖然有受到震害，但無立即之危險，惟需日後專家針對木屋架的變形量，及木構件與承重牆間

結構應力的進行進一步之分析，以作為未來修護之準則。

結構體評估項	評估項目	破壞等級				
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E	D	C	B	A
屋面破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
建築物木構架破壞調查	木構架（含檐廊）破壞判定	E	D	C	B	A
	後檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
	過水廊破壞判定	E	D	C	B	A
	天井廊道破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( 0 )	D ( 0 )	C ( 1 )	B ( 5 )	A ( 2 )	

表 5-7 社頭鄉斗山祠正廳總體破壞一覽表

結構體評估項目	評估項目	破壞等級				
屋面破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
建築物木構架破壞調查	木構架與檐廊木構架破壞判定	E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	前檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物內牆破壞	隔斷牆破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( 0 )	D ( 3 )	C ( 2 )	B ( 1 )	A ( 0 )	

表 5-8 社頭鄉斗山祠前廳總體破壞一覽表

## 六、診斷表現場操作時間

在發展本地震受災診斷表的過程中，診斷所需的時間一直是大家所擔心的課題之一。由於本診斷表格採用「定性」的診斷方式，對於破壞的敘述必須做到相當的完整，所以表格的量也就相對的增多。所以在檢討表格格式時，時間的控制成了本診斷表必須克服的問題之一。

在實地操作後，平均每一個案例所需的時間約為 20 分鐘至 30 分鐘之間，即使是大型合院斗山祠的操作所需的時間也不超過一個小時。這個結果是大家相當滿意的結果。作為一份現場震災診斷算是及格的表現。

## 七、破壞等級的判斷

本地震受災診斷表診斷結果主要依危險程度，例如有立即性危險必須緊急加固，或有危險必須修復，但非立即性等方式分級，以及對緊急處置方式提出建議。一共分為五級（如下表 5-9）。

整體破壞等級	緊急處置方式	判定標準
E	無明顯之損害	破壞等級統計： $D < 1$ 。
D	只需簡單之維修，即可使用。	破壞等級統計： $D > 2$ 。
C	需專家在做進一步之研究。	破壞等級統計： $C > 2$ 。
B	有立即之危險，需進行立即之搶救，避免破壞進一步擴大。	破壞等級統計： $B > 2$ 。
A	受災情形已經為倒塌全毀，未來必須進行重建之修護工程。	破壞等級統計： $A > 2$ 。

表 5-9 整體破壞等級判定表

建築物受災等級的判斷，經過實際操作，且產生結果後，加以檢討後發現：由於本診斷是針對建築物主要結構體進行診斷的動作，所以當建築物整體的受災出現超過兩個 A 時，建築物的受災情形就已經是瀕臨全毀，目前無法使用，如建築落下之構材具有相當價值時，應進行整理調查，以利後續修復；當建築物整體的受災出現超過兩個 B 時，則此建築物的主結構就已經有

立即之危險，需進行立即之搶修，不然其破壞可能會進一步擴大，甚至導致全倒；當建築物整體的受災出現超過兩個 C 時，即為結構體有危險必須修復，但非立即性，需專家做進一步之會勘；當建築物整體的受災出現超過兩個 D 時，表示建築物已經有受損，但不嚴重，如進行做簡單之維修，即不會造成立即之危險，並可繼續使用；建築物整體的受災出現少於一個 D 時，則表示建築物並無太大受災之情形產生，只要進行簡易之修補即可。

將所有試作案例，並將其結果加以整理後，如下表（表 5-10）。

案例名稱	建築類型	破壞等級統計					整體破壞等級
		E	D	C	B	A	
南投聊生齋	日治	0	0	2	6	3	A
南投市農會	日治	2	3	1	4	0	B
蕭宅	合院	2	5	1	0	0	D
武魁祠	合院	2	0	5	1	1	C
斗山祠正廳	合院	0	0	1	5	2	A
斗山祠前廳	合院	0	3	2	1	0	C

表 5-10 地震受災診斷表破壞等級統計表

### 第三節 結論與建議

本研究經過對台灣古蹟與歷史建築混合式構造之形成背景之調查，了解混合式構造之主要使用材料以及原因；並經由古蹟調查研究報告書，以及常見於歷史建築之市區街屋構造之調查與分析，了解混合式構造之各種混合方式；得知由於台灣古蹟與歷史建築混合式構造本來就多為不對稱、偏心的結構，再加上各種不同的混合材料與混合方式，使得每一棟古蹟或歷史建築都可以說是結構特例，並且在實際的結構計算上，面對複雜的混合材料與方式，目前仍然難以由量化的方式來針對其耐震性進行判斷。

再由 921 大地震和 1021 嘉義大地震後混合式構造的受害進行破壞種類調查、個案詳細調查以及整合分析；嘗試對受災破壞情形區分為建築基地破壞、屋頂破壞、木構造破壞、外牆破壞（前檐牆、後檐牆、兩側山牆）、騎樓破壞（街屋建築）、附屬空間破壞等項目，進行分析。並由此試擬地震受災診斷表必須包括之內容與項目，以及診斷結果之功能。

本研究所得之結果，以下述原則製作成受災診斷表：

1. 古蹟與歷史建築之受災診斷記錄方式，可依其形式、構造與受害方式，分為三種類型，一為合院、二為街屋、三為日治時期獨立建築來。
2. 診斷內容可分為地坪狀況、屋面、屋架、外牆、基礎等大項。
3. 各部破壞情形分為五等級，包括無明顯損害、表面粉刷剝落、開裂、嚴重開裂或變形與倒塌毀損。

實際受災診斷表經過試作與修正後，將地震受災狀況分為 A-E 五個等級，A 級受害最嚴重，目前無法使用，以崩塌或有崩塌之虞，多數構材掉落，如為俱重要價值之建築，則應調查整理現場，並作紀錄，以利後日之修復工作。B 級代表建築結構已受害，必須立即進行緊急修復，否則破壞有擴大之虞。C 級為建築破壞狀況需專家進一步勘察，並確認應進行之搶修工作，以避免在

餘震時災害擴大。D 級代表建築受災位置只要立即進行修理後，應可繼續使用。E 級代表建築受災狀況輕微，目前即可繼續使用，只要稍加修補，就可復原。因此，A 級與 B 級等於「紅單」，代表有使用上之危險，但在修復後亦可復原，只是緊急處置方式不同。C 級與 D 級等於「黃單」，代表有危險，但加以修理即可繼續使用。E 級則等於「綠單」，可原狀使用。

由於本計畫所擬定之地震受災診斷表，是針對古蹟及歷史建築而來，因此除針對其安全性能外，也希望藉由不同等級處理方式之建議，來使古蹟與歷史建築在震後之修復工作上能因得到第一時間之適當處理，而達到後續節省修復經費與修復時間，並且能避免受災擴大及保護重要構材之目的。

## 參考文獻

1. 古蹟修護作業準則訂定之研究，樹德技術學院，內政部，2000年2月
2. 古蹟保存科學架構與應用之基礎研究，中國技術學院，內政部
3. 震災地區歷史建築複勘調查報告書—921集集大地震及1022嘉義大地震，921文化資產搶救小組調查彙編，行政院文化建設委員會，2000年11月
4. 震災地區文化資產搶救工作紀要—921集集大地震及1022嘉義大地震，921文化資產搶救小組調查彙編，行政院文化建設委員會，2000年11月
5. 1999台灣集集大地震古蹟文物震災修復技術諮詢服務報告書，國立文化資產保存研究中心籌備處，2000年9月
6. 1999台灣集集大地震古蹟及歷史建築震害初勘報告書，國立文化資產保存研究中心籌備處，2000年8月
7. 歷史建築震損及維護方式之研究—木竹構造，財團法人成大研究發展基金會，行政院文化建設委員會，2001年4月
8. 歷史建築震損及維護方式之研究—砌體構造，財團法人成大研究發展基金會，行政院文化建設委員會，2001年4月
9. 歷史建築災害防範系統研究—建築本體災害防範體系研究，財團法人台灣工業技術研究發展基金會，行政院文化建設委員會，2001年2月
10. 1935年震災後市區改正計畫對臺灣中部街屋構造之影響，蔡松志，台灣科技大學建築研究所碩士論文，2001年7月
11. 磚器構造物震害探討—民國87年嘉義瑞里地震，張嘉祥、王貞富，建築學報第28期，台北，2000年

12. 日治時期台灣地震災害對建築與都市發展影響之研究，陳正哲，中原大學建築研究所，1998年
13. 典型磚砌體房屋震害預測方法，高小旺、王金妹、王菁，建築結構，第七期，1996年
14. Disaster Management Programs for Historic Sites，Dirk H. R. Spennemann，David w. Look，U. S. National Park Service，San Francisco，California. U. S. A.，1998
15. Practical Building Conservation，John & Nicola Ashurst，Gower Technical Press，England，1988，reprint 1989，1990
16. Temporary Shoring & Stabilization of Earthquake Damaged historic Buildings，Roy W. Harthorn，California Building，1998
17. Decisions to Demolish—Case Studies of the Fate of Earthquake-damaged buildings，Spangle Associates—Martha blair Tyler，Karen Kristiansson，Protola Valley，California，1999
18. 1997 Uniform code for Building Conservation，International Conference of Building Officials，1997
19. Preserving Safety and History:the Getty Seismic Adobe Profect at Work，Ginnell，W. S.，Toles，E. L.，2000
20. 1999年臺灣、集集地震—第一編災害調查報告，第五章歷史性建造物之被害與修復，足利裕司、西澤英和、村上裕道、王惠君，日本建築學會，2000年
21. 重要文化財建造物耐震診斷指針，文化廳文化財保護部建造物課，2000年3月
22. 阪神淡路震災中社寺建築之破壞調查研究報告書，日本文建

協叢書，1996年3月

23. 歷史建築之保存，新建築學大系，伊藤延男等，日本彰國社，1999年4月  
文化財保存與管理手冊，日本全國國寶重要文化財所有者聯盟
24. 建物之耐震診斷入門，大森信次，鹿島出版社，1983年4月
25. 無補強煉瓦造建築及市街地建築物法期之鋼筋混凝土造建築耐震性評價指導手則，京都大學建築學教室監修，財團法人國土開發技術研究中心，日本，1998年3月
26. 阪神淡路大地震與歷史建築，加藤邦男編，思文閣出版社，日本，1998年1月
27. 2001歷史建築百景專輯，行政院文建會，民國91年4月
28. 彰化縣鹿港古蹟保存區丁家大宅調查研究，國立台北藝術大學，2001年
29. 台灣傳統建築手冊，林會承，1995年
30. 鹿港地藏王廟，李政隆建築師事務所，1986年
31. 台灣近代建築，李乾朗，1980年
32. 桃園縣第三級古蹟桃園忠烈祠調查研究，李乾朗，2000年
33. 國家三級古蹟鹿港城隍廟調查研究，韓興興建築師事務所，1996年

各縣市文化局出版之古蹟、歷史建築之修復調查研究與施工記錄報告書

台北市文化局

- 臺北府城北門之調查研究與修護計畫，民國86年6月
- 臺灣布政使司衙門修護工程工作報告書，民國88年8月
- 布政使司文物館研究計劃，民國87年10月

- 臺北市義芳居古厝調查研究與修護，民國 82 年 6 月
- 臺北黃氏節孝坊修護工程工作報告書，民國 87 年 5 月
- 台灣土地銀行總行更新計劃保存與開發之分析，民國 78 年 6 月
- 臺灣省立博物館之研究與修護計劃，民國 80 年 6 月
- 市定古蹟艋舺謝宅修護調查與再利用規劃研究，民國 90 年 3 月
- 台北市市定古蹟北投文物館及陶然居茶藝館調查研究，民國 90 年 3 月
- 臺北縣轄第三級古蹟頂泰山巖之調查研究，民國 89 年 10 月
- 新莊慈祐宮調查研究與修護，民國 83 年 9 月
- 行天宮三峽分宮（行修宮）建築調查測繪研究，民國 88 年 5 月

#### 桃園縣文化局

- 桃園縣第三級古蹟桃園忠烈祠調查研究，民國 89 年 7 月
- 龍潭聖蹟亭研究與修復，民國 81 年 11 月

#### 新竹市文化局

- 新竹長和宮調查研究暨修護計畫，民國 86 年 3 月
- 台閩地區第三級古蹟新竹市金山寺修復研究，民國 76 年 2 月
- 新竹市楊氏節孝坊與李錫金孝子坊修復計劃，民國 80 年 6 月
- 新竹市張氏蘇氏節孝坊之研究與修護，民國 75 年 6 月

- 新竹東門城廣場舊護城河遺跡保存施工紀錄，民國 89 年 11 月

▪

#### 新竹縣文化局

- 新竹縣金廣福宮公館古蹟修護計畫及古蹟保存區規劃研究報告，民國 77 年 6 月
- 新竹縣三級古蹟辛埔上枋寮劉宅整修規劃研究，民國 83 年 4 月
- 新竹縣第三級古蹟問禮堂修護規劃研究報告，民國 77 年 6 月
- 新竹縣三級古蹟新埔褒忠亭整修規劃研究，民國 89 年 4 月
- 縣定古蹟新竹縣湖口鄉湖口三元宮調查研究暨修復計畫，民國 90 年 8 月

#### 宜蘭縣文化局

- 宜蘭縣縣定古蹟碧霞宮調查研究，民國 88 年 3 月
- 宜蘭縣黃纘緒舉人宅拆遷工程調查計劃與研究，民國 87 年 1 月
- 宜蘭縣傳統街屋保存與再利用--新長興樹記，民國 89 年 3 月
- 鄭氏家廟廣孝堂測繪報告，民國 86 年 1 月
- 舊宜蘭監獄門廳整建規劃設計及監造--規劃調查研究報告，民國 90 年 8 月

#### 苗栗縣文化局

- 苗栗文昌祠之調查研究，民國 83 年 6 月
- 苗栗中港慈裕宮調查研究，民國 85 年 6 月

- 苗栗賴氏節孝坊調查研究，民國 85 年 6 月
- 鄭崇和墓修護工程工作報告書，民國 89 年 3 月

#### 台中市文化局

- 第三級古蹟台中張家祖廟修護工程工作報告書暨施工紀錄，民國 88 年 6 月
- 台中市林氏宗祠之研究與修復，民國 80 年 1 月
- 台中臺閩地區第三級古蹟林氏宗祠修護工程工作報告書暨施工紀錄，民國 85 年 11 月
- 台中市第三級古蹟台中文昌廟修護工程報告書暨施工紀錄，民國 87 年 12 月
- 台閩地區三級古蹟台中文昌廟調查研究與修復計劃，民國 82 年 9 月
- 臺閩地區第三級古蹟臺中市犁頭店萬和宮調查研究與修復規劃，民國 87 年 8 月

#### 台中縣文化局

- 磺溪書院復舊工程紀錄與研究工作報告書，民國 78 年 4 月
- 臺閩地區第三級古蹟吳鸞旂墓園研究規畫，民國 90 年 11 月
- 臺中縣龍井林宅研究，民國 85 年 8 月
- 台中縣龍井林宅研究，民國 85 年

#### 彰化縣文化局

- 員林鎮三級古蹟興賢書院現場清理保存計畫案報告書，民國 90 年 1 月
- 員林興賢書院之研究與修護計劃，民國 79 年 5 月

- 鹿港龍山寺修復工程紀錄與研究工作報告書，民國 83 年 12 月
- 彰化縣第二級古蹟元清觀調查研究暨修復計畫，民國 91 年 8 月
- 第三級古蹟鹿港天后宮研究規劃報告書，民國 85 年 2 月
- 第三級古蹟鹿港天后宮研究規劃報告書-圖集，民國 85 年 2 月
- 鹿港地藏王廟，民國 75 年 3 月
- 國家三級古蹟鹿港城隍廟調查研究，民國 85 年 10 月
- 彰化縣鹿港三山國王廟研究與修護計畫，民國 86 年 12 月
- 鹿港興安宮修護計畫，民國 75 年 3 月
- 彰化二林仁和宮之研究與修護計畫，民國 82 年 6 月
- 第三級古蹟彰化西門福德祠研究規劃，民國 86 年 9 月
- 國家三級古蹟彰化開化寺調查研究與修護計畫，民國 79 年
- 第三級古蹟彰化定光佛廟調查研究，民國 85 年 7 月
- 彰化慶安宮之調查研究與修護計畫，民國 79 年 6 月
- 第三級古蹟彰化縣花壇虎山巖研究與修護計畫，民國 85 年
- 第三級古蹟彰化縣南瑤宮調查研究暨修護計畫報告書，民國 91 年 4 月
- 益源古厝之研究與修護，民國 74 年 7 月
- 彰化縣彰化武德殿-忠烈祠-調查研究報告書，民國 89 年 12 月
- 彰化縣鹿港古蹟保存區丁家大宅調查研究，民國 90 年 12 月

南投縣文化局

- 南投縣第三級古蹟草屯燉倫堂修復工程工作報告書暨施工紀錄，民國 91 年 12 月
- 第一級古蹟八通關古道系列之鹿谷聖蹟亭碑碣調查研究，民國 85 年 2 月
- 南投縣第三級古蹟竹山社寮敬聖亭修護調查研究計畫，民國 90 年 2 月
- 南投縣縣定古蹟竹山連興宮修護調查研究，民國 91 年 3 月
- 南投縣歷史建築瑄溪宗祠(張氏宗祠)文物清理搶救保存紀錄研究，民國 91 年 8 月
- 南投縣歷史建築旗竿厝調查研究規劃，民國 91 年 3 月
- 921 集集大地震災害復舊工程集集車站施工紀錄報告書，民國 91 年 6 月
- 南投縣歷史性建築魚池洪宅古厝調查研究規劃，民國 91 年 3 月
- 南投縣文化園區修復工程施工紀錄報告書，民國 91 年 12 月

#### 雲林縣文化局

- 第三級古蹟北港義民廟研究規劃，民國 85 年 4 月

#### 嘉義市文化局

- 嘉義王祖母許太夫人墓調查研究，民國 86 年 5 月
- 嘉義市市定古蹟嘉義仁武宮調查研究，民國 89 年 10 月
- 新港大興宮調查研究及修復計畫，民國 90 年 6 月
- 王得祿墓園整體再利用規劃案，民國 90 年 12 月

#### 台南市文化局

- 臺南德化堂調查研究與修護，民國 84 年 6 月
- 臺南德化堂修護工程工作報告書，民國 90 年 11 月
- 五妃廟修護工程工作報告書，民國 87 年 4 月
- 臺閩地區第一級古蹟赤嵌樓修復工程工作過程記錄暨施工報告書，民國 84 年 1 月
- 台南市第二級古蹟開元寺修護工程記錄與施工報告書，民國 89 年 6 月
- 台南市第三級古蹟法華寺調查研究與修護計畫，民國 87 年 8 月
- 台南市三級古蹟西華堂調查研究及修護計畫，民國 85 年 8 月
- 第三級古蹟台南報恩堂修護工程施工紀錄報告書，民國 87 年 1 月
- 台南市第三級古蹟擇賢堂調查研究及修護計畫，民國 87 年 7 月
- 鄭氏家廟台南市第三級古蹟調查研究與修護計畫，民國 84 年 11 月
- 臺南市陳德聚堂調查研究與修護，民國 83 年 9 月
- 陳德聚堂修護工程工作報告書，民國 90 年 10 月
- 台南市第三級古蹟吳氏大宗祠調查研究與修護計畫，民國 90 年 7 月
- 台閩地區第一級古蹟祀典武廟修復工程施工過程記錄報告書，民國 85 年 2 月
- 一級古蹟大天后宮(明寧靖王府邸)修復工程第一期施工紀錄，民國 89 年 1 月
- 臺南市第二級古蹟北極殿調查研究與修護計畫，民國 86 年 9 月

- 台南市二級古蹟開基天后宮調查研究及修護計畫，民國 85 年 6 月
- 第二級古蹟台灣府城隍廟修護工程記錄與施工報告書，民國 87 年 9 月
- 臺南開基靈祐宮調查研究與修護，民國 83 年 8 月
- 台南市第三級古蹟台南天壇調查研究與修護計畫報告書，民國 85 年 3 月
- 台南市第三級古蹟開基武廟調查研究及修護計畫，民國 86 年 3 月
- 台南市第三級古蹟總趕宮調查研究及修護計畫，民國 90 年 10 月
- 台南市三級古蹟景福祠調查研究及修護計畫，民國 86 年 3 月
- 台南市第三級古蹟水仙宮調查研究與修護計畫，民國 89 年 2 月
- 台南市第三級古蹟興濟宮與大觀音亭調查研究與修護計畫，民國 88 年 4 月
- 臺南三山國王廟之調查研究與修護計畫，民國 81 年 6 月
- 臺南三山國王廟修護工程工作報告書，民國 87 年 4 月
- 台南市第二級古蹟台南地方法院調查研究及修護計畫，民國 85 年 4 月
- 第一級古蹟台灣城殘蹟(安平古堡之殘蹟)修護工程工作報告書，民國 88 年 6 月
- 第三級古蹟原英商德記洋行修護工程施工紀錄報告書，民國 85 年 3 月
- 二鯤身礮臺〔億載金城〕之調查研究與修護計畫，民國 81 年 6 月

- 二鯤身砲臺〔億載金城〕第一期修護工程工作報告書，民國 90 年 3 月
- 第三級古蹟「台灣府城大南門」修護工程工作報告書，民國 91 年 9 月
- 台南市第三級古蹟台灣府城垣南門段殘蹟修護工程施工紀錄報告，民國 80 年 8 月
- 台南市第三級古蹟「台灣府城巽方砲台」調查研究與修護計畫，民國 89 年 11 月
- 四草礮臺（鎮海城）調查研究與修護，民國 91 年 9 月
- 四草礮臺修護工程工作報告書，民國 88 年 4 月
- 台閩地區第三級古蹟安平小礮台修護工程工作過程記錄與施工報告書，民國 83 年 4 月
- 重道崇文坊搶修工程工作報告書，民國 82 年 7 月
- 第三級古蹟藩府二鄭公子墓、藩府曾蔡二姬墓、曾振暘墓修復工程工作報告書，民國 90 年 6 月
- 台南市市定古蹟「原台南公會堂(含吳園)」調查研究與修復計畫，民國 88 年 9 月
- 台鹽實業股份有限公司委託研究報告市定古蹟原林百貨店調查研究與修復計畫，民國 90 年 4 月
- 台南市市定古蹟原台南測候所調查研究與修護計畫，民國 88 年 11 月
- 台南市孔廟文化園區(第二階段)原山林事務所修復及再利用工程紀錄報告書，民國 91 年 5 月

#### 台南縣文化局

- 第二級古蹟台南縣南鯤鯓代天府研究及修護計畫

- 第三級古蹟台南縣佳里金唐鎮研究及修護計畫，民國 83 年 1 月
- 台南縣縣定古蹟鐵線橋通濟宮調查研究暨修復計畫，民國 91 年 1 月
- 縣定古蹟關子嶺碧雲寺調查研究及修護計畫，民國 89 年 2 月
- 台南縣縣定古蹟新營太子爺廟調查研究暨修復計畫，民國 91 年 8 月

#### 高雄縣文化局

- 鳳山龍山寺調查研究與修護計畫，民國 75 年 4 月
- 鳳山鳳儀書院調查研究，民國 85 年 12 月
- 高雄縣湖內鄉第三級古蹟明寧靖王墓調查研究與修護計畫，民國 88 年 4 月
- 鳳山縣新城殘蹟(訓風、澄瀾、平城三砲台)修護工程報告書，民國 88 年 11 月
- 高雄縣第三級古蹟萬山岩雕調查研究與修護計畫，民國 91 年 8 月
- 岡山舊火車站遷建保存案，民國 84 年 12 月

#### 澎湖縣文化局

- 澎湖臺廈郊會館之研究與修護計畫，民國 80 年 2 月
- 澎湖臺閩地區第三級古蹟臺廈郊會館修護工程工作報告書暨施工紀錄，民國 85 年 12 月
- 澎湖臺閩地區第三級古蹟二崁陳宅修護工程工作報告書暨施工紀錄，民國 86 年 12 月
- 澎湖馬公四眼井之研究與修護計畫，民國 85 年 12 月

- 澎湖縣定古蹟第一賓館調查研究暨修護計畫，民國 91 年 7 月
- 澎湖縣定古蹟乾益堂中藥行調查研究暨修護計畫，民國 91 年 7 月
- 澎湖縣西臺古堡修護工程工作報告書，民國 81 年 6 月
- 澎湖馬公順承門修復工程工作報告書，民國 76 年 6 月

#### 金門縣文化局

- 金門西山前李宅之調查研究，民國 81 年 6 月
- 金門西山前李宅修護工程工作報告書，民國 87 年 5 月
- 臺閩地區第二級古蹟金門瓊林蔡氏祠堂修護工程工作報告書暨施工紀錄，民國 85 年 12 月
- 臺閩地區第三級古蹟金門朱子祠之調查研究，民國 85 年 4 月
- 金門縣第三級古蹟豐蓮山牧馬侯祠修護工程工作報告書，民國 87 年 10 月
- 金門陳禎恩榮坊調查研究，民國 85 年 12 月
- 金門陳禎墓調查研究，民國 85 年 5 月
- 金門陳建墓之調查研究與修護計畫，民國 83 年 6 月
- 金門蔡攀龍墓調查研究，民國 86 年 5 月
- 臺閩地區第二級古蹟金門文臺寶塔之調查研究，民國 85 年 12 月
- 金門縣三級古蹟古龍水尾塔之調查研究，民國 86 年 11 月

#### 連江縣文化局

- 馬祖東犬燈塔之調查研究，民國 84 年 6 月
- 馬祖東湧燈塔調查研究，民國 85 年 3 月
- 馬祖大埔石刻調查研究，民國 85 年 10 月

附錄 1 混合式構造案例調查表

編號	古蹟名	結構系統	空間規模	混合式構造名稱	時期	座落空間	接合方式	力學作用	破壞現況
Aa01	台北府城北門	承重牆與閩南式屋架	城座、歇山式城樓	磚牆與木桁接合	清治	廊道	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木屋架接合	清治	內室	附壁屋架半埋於牆體	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	內室	榫接	承載垂直力與水平力	
Aa04	台灣布政使司衙門	承重牆與閩南式屋架	七間三進田字形平面	磚牆與木桁接合	清治	頭門、儀門、大堂、廂房、廊道	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與石牆接合	清治	頭門、儀門牆體	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚牆與RC樑柱接合上置木桁	戰後	大堂	磚牆直接砌於RC柱樑間，RC樑上留設凹槽放置木桁	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木屋架接合	清治	儀門、廊道	附壁屋架埋於牆體	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	頭門、儀門、大堂	榫接	承載垂直力與水平力	
				木桁與RC牆體接合	戰後	大堂	柱樑與樑上牆體一體灌柱RC，於牆上留設凹槽放置木桁	承載垂直力與水平力	
Aa05	義芳居古厝	承重牆系統	單近四護龍三合院	磚柱與斗子磚牆接合	清治	頭門、儀門、大堂、廊道	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚柱與木桁接合	清治	正廳、左右護龍	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚柱與石柱接合	清治	正廳	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚柱與石柱接合	清治	正廳、左右護龍	丁順搭接豎砌	承載垂直力與水平力	
				混合式承重牆	清治	正廳	石牆基上砌磚牆，而後砌斗子磚、土角磚	承載垂直力	
				斗子磚牆與木桁接合	清治	正廳、左右護龍	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
Ac31	勸業銀行舊廈	RC柱樑與西式屋架	三層樓長方形建築	磚牆與RC樑接合	日治	屋頂	磚牆平砌於RC樑上	承載垂直力	
				RC樑與鋼屋架接合	日治	大廳	螺絲鉸接與RC結構體	承載垂直力與水平力	
				磚牆與RC柱樑接合	日治	左右翼殿、廊屋	柱樑框架中直接砌磚	承載垂直力與水平力	
Ac38	台灣省立博物館	RC柱樑與西式屋架	中殿、左右翼殿、廊屋	磚牆於RC樑接合	日治	屋頂	磚牆平砌於RC樑上	承載垂直力	
				木屋架與RC樑接合	日治	左右翼殿、廊屋	木桁鑲接於RC結構體上	承載垂直力與水平力	
A39	市定古蹟艋舺謝宅	承重牆與閩南式屋架與西式屋架	二層樓兩進式建築	磚牆與木桁接合	清治	星光旅社	下弦杆搭接入外牆體	承載垂直力	
				磚牆與木桁接合	清治	中廳	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木桁接合	清治	星光旅社	木樑直接埋至於承重牆體內	承載垂直力	
				磚牆與石牆接合	清治	中廳	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚牆與RC樑接合	清治	星光旅社	磚牆平砌於RC樑上	承載垂直力與水平力	
				磚柱與木桁接合	清治	星光旅社	下弦杆直接埋入磚柱柱墩	承載垂直力	
Ca12	頂泰山巖	承重牆與閩南式屋架	兩進兩廊兩護龍	木柱與石柱珠接合	清治	中廳	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	前殿、正殿、左右護龍	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與石牆接合	清治	前殿、正殿	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚柱與石柱接合	清治	前殿、正殿	丁順搭接豎砌	承載垂直力與水平力	
				木桁與石柱接合	清治	前殿、正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木短柱與石柱接合	清治	前殿	榫接	承載垂直力與水平力	
Ca14	新莊慈佑宮	承重牆與閩南式屋架	四進五門兩廂建築	磚牆與木桁接合	清治	正殿、前殿、拜殿、開山殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚柱與木桁接合	清治	牆廊	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	開山殿、正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木桁與石柱接合	清治	拜殿、正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				石柱與RC樑接合	戰後	前殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	三川殿、正殿、後殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
Ea04	新竹長和宮	承重牆與閩南式屋架	三進式建築	磚牆與石牆接合	清治	三川殿、外牆、正殿、後殿	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚牆與石柱接合	清治	三川殿	附壁柱，狀況不明	承載垂直力	
				木桁與石柱接合	清治	三川殿、前後迴廊	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	三川殿、正殿、後殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與斗子磚牆接合	清治	正殿、廂房	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚柱與石柱接合	清治	正殿	丁順搭接豎砌	承載垂直力與水平力	
Ea07	新竹金山寺	承重牆與閩南式屋架	單進三間帶左、右廂房 (右廂房已毀)	斗子磚牆與木桁接合	清治	正殿、廂房	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				斗子磚牆與石牆接合	清治	正殿、廂房	斗子磚牆砌於卵石牆腳上	承載垂直力	
				土角磚牆與木桁接合	清治	廂房	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	拜廳	榫接	承載垂直力與水平力	
				土角磚牆與石牆接合	清治	門廳、正身、左右廂房、左右耳房	石砌牆基，其上土角磚交丁砌城	承載垂直力	
				土條門框砌於土角磚牆內	清治	門廳		承載垂直力	
Fa01	金廣福公館	承重牆與閩南式屋架	四合院式革局	土角磚牆與木桁接合	清治	正身、左右廂房	木桁直接埋置於牆頭上，簷下出樑	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	正身	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	門廳、正廳、橫橫屋	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
Fa03	新增枋寮劉宅	承重牆與閩南式屋架	兩進、兩廊帶左右橫橫屋 (兩進六橫屋)	磚牆與木屋架接合	清治	迴廊	通樑埋於牆體並直接承桁	承載垂直力與水平力	
				磚牆與石牆接合	清治	門廳	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚牆與石柱接合	清治	正廳	附壁柱埋於牆體	承載垂直力與水平力	
				磚柱與斗子磚牆接合	清治	門廳、橫橫屋	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚柱與石柱珠接合	清治	門廳、迴廊	丁順搭接豎砌	承載垂直力與水平力	
				混合式承重牆	清治	門廳、正廳、迴廊、橫橫屋	石砌牆基上接斗子磚牆再砌土角磚	承載垂直力	
				斗子磚牆與石牆接合	清治	橫橫屋	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚柱與木桁接合	戰後	廂房	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚柱與土角磚牆接合	清治	門廳	附壁柱，狀況不明	承載垂直力	

編號	古蹟名	結構系統	空間規模	混合式構造名稱	時期	座落空間	接合方式	力學作用	破壞現況
Fa04	新竹閩禮堂	承重牆與閩南式屋架	兩進帶兩廂房四合院	磚牆與木桁接合	戰後	左護龍	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				土角磚牆與木桁接合	清治	上院、下院、左右廂房	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				土角磚牆與木柱接合	清治	大門	附壁柱，狀況不明	承載垂直力與水平力	
				土角磚牆與石牆接合	清治	上院、下院、左右廂房	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				土角磚牆與木屋架接合	清治	右廂房	附壁屋架埋於牆體	承載垂直力與水平力	
				木屋架與編竹夾泥牆接合	清治	上院次、稍間	附壁屋架埋於牆體	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	上院	榫接	承載垂直力與水平力	
Fa05	新埔褒忠亭	承重牆與閩南式屋架與RC柱樑系統	兩殿兩廊兩橫屋	磚牆與木桁接合	日治	三川殿、正殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與石牆接合	日治	三川殿、正殿	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚牆與石柱接合	日治	三川殿	丁順搭接擊砌	承載垂直力與水平力	
				木桁與石柱接合	日治	三川殿、正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
F10	湖口三元宮	承重牆與閩南式屋架混RC樑	三開監兩進式合院	磚柱與土角磚牆接合	日治	橫屋	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚牆與木桁接合	日治	橫屋、前堂、後堂	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚柱與木桁接合	日治	橫屋、前堂、後堂、廊道	木桁直接埋置於柱頭上	承載垂直力	
				磚牆與石牆接合	日治	前堂	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚柱與RC樑接合	日治	橫屋、後堂	磚柱間以RC樑連接，樑上再砌磚而後與土角磚相接	承載垂直力與水平力	
				土角磚牆與木桁接合	日治	橫屋、後堂	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木桁與石柱接合	日治	前堂、後堂、廊道	榫接	承載垂直力與水平力	
Ma03	員林興賢書院	承重牆與閩南式屋架	兩進三間三合院型式	磚牆與木桁接合	清治	正殿;後堂稍間	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆上接穿斗式編竹夾泥	清治	後堂次間;左右廂房;花廳	一尺磚牆上置枋立柱，柱間以編竹夾泥牆施作	承載垂直力	
				磚牆與木拱(歇挑)接合	清治	後堂	挑直接插入磚牆中	承載垂直力	
				木柱外覆混凝土	日治	正殿	外以混凝土包覆著木柱	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	正殿;後殿;廂房;廚房;廁所	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
Ma06	鹿港龍山寺	承重牆系統	四進九間殿堂式	木柱與石柱珠接合	清治	山門;門廳;戲臺;拜殿;正殿;後殿;廊廂;廂房;廚房	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱接合	清治	拜殿;後殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	三川殿;正殿;拜殿;左後迴廊;後殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	壁體出現裂
				磚牆與木柱接合	清治	左右前迴廊	附壁柱半埋置於牆體中	承載垂直力	
Ma07	彰化縣元清觀	承重牆與閩南式屋架	三進兩院兩廊帶左廂房	磚牆與木屋架接合	清治	三川殿;正殿	整個木屋架附壁式的半埋置於牆體中	承載垂直力與水平力	
				斗子磚牆與木桁接合	清治	後殿	狀況不明	承載垂直力	壁體出現裂
				木柱與石柱接合	清治	三川殿;左後迴廊;後殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	三川殿;左右前迴廊;正殿;拜殿;後殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與RC柱珠接合	戰後	正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				石柱與RC柱接合	戰後	正殿;後殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				Ma10	鹿港天后宮	承重牆與閩南式屋架與RC柱樑系統	三進兩廊殿堂式	磚牆與木桁接合	清治
磚牆與木桁接合	清治	左右過廊;左右過水廊;左右護室	木桁整根埋置於牆頭上					承載垂直力	
磚牆與木屋架接合	清治	三川殿(日治);正殿(清治)	附壁屋架，狀況不明					承載垂直力與水平力	
磚牆與RC附壁柱接合	戰後	凌霄寶殿	附壁柱，狀況不明					承載垂直力與水平力	
木柱與石柱接合	清治	三川殿(日治);左右過廊(清治);正殿(清治);左右護室(清治);凌霄寶殿(戰後)	榫接					承載垂直力與水平力	木接柱破裂，蟻蛀
木柱與石柱珠接合	清治	左右過廊;左右過水廊;左右護室	榫接					承載垂直力與水平力	脫榫柱珠移
Ma11	鹿港地藏王廟	承重牆與閩南式屋架	兩進三殿兩廊	石柱與RC柱接合	戰後	凌霄寶殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	三川殿;正殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木柱接合	清治	三川殿;左右兩廊;正殿	附壁柱半埋至於牆體中	承載垂直力	
Ma12	鹿港城隍廟	承重牆與閩南式屋架	三落二院街屋形式(三川殿已拆除)	木柱與石柱珠接合	清治	三川殿;左右兩廊;拜殿;正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	正殿;拜殿;後殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與石牆接合	清治	正殿山牆	平接中以黏結材相接	傳遞牆身的垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	正殿;拜殿;後殿	榫接	承載垂直力與水平力	
Ma13	鹿港三山國王廟	承重牆系統	兩落街屋形式	木屋架與石柱接合	清治	拜殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	山門;拜殿;正殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
Ma14	鹿港興安宮	承重牆與閩南式屋架	兩落街屋形式	磚牆與木桁接合	清治	前殿;拜殿;正殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木屋架接合	清治	前殿;拜殿	整個木屋架附壁式的半埋置於牆體中	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	前殿;拜殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	山門;正殿;後殿;迴廊	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
Ma15	彰化二林仁和宮	承重牆與閩南式屋架	三進三殿	磚牆與石牆接合	清治	山門;正殿;後殿;迴廊	平接中以黏結材相接	傳遞牆身的垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	山門;正殿;後殿;迴廊	榫接	承載垂直力與水平力	
				木屋架與石柱接合	清治	山門;正殿;後殿	榫接	承載垂直力與水平力	
Ma16	彰化西門福德祠	承重牆與閩南式屋架	一殿前帶軒	磚牆與木桁接合	清治	中堂山牆;中堂內牆	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	拜亭	榫接	承載垂直力與水平力	
Ma17	彰化開化寺	承重牆與閩南式屋架	三進三殿二院二廊,兩翼出護室	磚牆與木桁接合	清治	拜殿;正殿;後殿;左右耳房	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				土角磚牆與木桁接合	清治	拜殿;正殿;牆廊	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱接合	清治	拜殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	拜殿;正殿;後殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木屋架與石柱接合	清治	牆廊	榫接	承載垂直力與水平力	
Ma18	彰化定光佛廟	承重牆與閩南式屋架	兩進兩廊帶左右護室及右側堂(現況只餘主殿、)	磚牆與木桁接合	清治	主殿山牆;右側堂	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	主殿;拜亭;右過水;左過水	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	前殿;正殿;左右廂房	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	

編號	古蹟名	結構系統	空間規模	混合式構造名稱	時期	座落空間	接合方式	力學作用	破壞現況
Ma19	彰化慶安宮	承重牆與閩南式屋架	兩殿兩廊兩廂房	木柱與石柱接合	清治	前殿;牆廊;拜亭	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	前殿;正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
Ma21	彰化縣花壇虎山巖	承重牆與閩南式屋架	一進兩護龍前帶軒	磚牆與木桁接合	清治	正殿;左右護龍	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱接合	清治	拜亭	榫接	承載垂直力與水平力	
Ma23	彰化縣南瑤宮	承重牆與閩南式屋架	四進四殿兩廂房	磚牆與木桁接合	清治	三川殿;正殿;左右護龍;觀音殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木柱接合	清治	觀音殿	附壁柱;半埋至於牆體中	承載垂直力	
				木柱與石柱接合	清治	三川殿;正殿;左右護龍	榫接	承載垂直力與水平力	
Ma24	彰化益源大厝	承重牆與閩南式屋架	三進三落兩護龍	磚牆與木桁接合	清治	大門	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				斗子磚牆與木桁接合	清治	中門;轎廳;正廳;後廳	狀況不明	承載垂直力	
				磚牆與石牆接合	清治	正身護龍	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚柱與木屋架接合	清治	轎廳	木樑直接插入柱體中	承載垂直力	
				磚柱與石台基接合	清治	轎廳	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				土角磚牆與木桁接合	清治	益順堂;家琛及家泰宅	木桁埋置於牆頭上	承載垂直力	
Ma26	彰化武德殿	承重牆與西式屋架	獨立建築	磚牆與混凝土塊接合	日治	車寄	混凝土塊直接嵌入牆體中	承載垂直力	
				磚基礎與木樑接合	日治	武場	木桁埋置於牆頭上	承載垂直力與水平力	
				木樑與鋼彈簧基座接合	日治	武場	以U字型鐵件承接木樑再以螺栓固定	承載垂直力	
				混凝土塊與鋼屋架結合	日治	武場	中間加鐵墊片以螺栓固定	承載垂直力與水平力	
				木柱與鋼屋架接合	日治	武場	以U字型鐵件承接木柱以螺栓固定	承載垂直力	
Ma27	鹿港丁家大宅	承重牆與閩南式屋架	三坎三落兩過水	磚牆與木桁接合	清治	瓦店;照廳;正廳;棧間;左右翼房	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	照廳;正廳;棧間	榫接	承載垂直力與水平力	
Na04	草屯嫩倫堂	承重牆與閩南式屋架	兩進帶兩廊式	土角磚牆與木桁接合	清治	前殿;正殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	壁體出現裂痕
				木拱(軟挑)與土角磚牆接合	清治	正殿	拱直接插入磚牆中	承載垂直力	壁體出現嚴重破裂、沉陷現象
				土角磚牆與木屋架接合	清治	左右迴廊	木屋架直接嵌入壁體中	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	前殿;左右迴廊;正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
N13	竹山連興宮	承重牆與閩南式屋架與RC柱樑系統	三進帶兩廊式	磚牆與木桁接合	清治	山門;拜殿;正殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	壁體嚴重倒塌
				木柱與石柱接合	清治	山門;拜殿;正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與RC柱接合	戰後	正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
N14	瑳溪宗祠	承重牆與閩南式屋架	兩進一落三合院	磚構柱珠與RC柱接合	不明	門廳	狀況不明	承載垂直力與水平力	柱珠破裂
N15	旗竿厝	承重牆與閩南式屋架	三進兩落三合院	土角磚牆與木桁接合	清治	門廳;正身;左右護龍	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木屋架與編竹夾泥牆接合	清治	正身	屋架間施以編竹夾泥牆	承載垂直力與水平力	
N17	魚池洪宅古厝	承重牆與閩南式屋架	七開間一條龍格局	磚牆上接穿斗式編竹夾泥牆	清治	正身	一尺磚牆上置枋立柱，柱間以編竹夾泥牆施作	承載垂直力	牆面白灰粉刷脫落，竹編骨架外露
				土角磚牆與木桁接合	清治	正身	木桁整根埋置於牆頭上	承載垂直力	土角牆倒塌
				木柱與石柱珠接合	清治	正身	榫接	承載垂直力與水平力	產生脫榫現象
N18	南投武德殿	資料不明	獨立建築	資料不明	日治				
Oa03	北港義民廟	承重牆與閩南式屋架	兩進帶後護室	磚牆與木桁接合	清治	三川殿(日治);正殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木屋架接合	清治	三川殿;正殿	附壁屋架，狀況不明	承載垂直力與水平力	
				磚牆與RC屋架接合	戰後	三川殿	RC屋架採半柱裝飾性的附在牆體上	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱接合	日治	三川殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
P04	嘉義仁武宮	承重牆與閩南式屋架	三進兩廊殿堂式	磚牆與木桁接合	清治	前殿;正殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木屋架接合	清治	前殿;正殿	附壁屋架，狀況不明	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱接合	清治	前殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與RC柱接合	戰後	前殿;正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	前殿	榫接	承載垂直力與水平力	木柱偏位傾斜
Sa01	南鯤鯓代天府	承重牆與閩南式屋架	三進九間殿堂式建築	資料不明	清治				
Sa04	佳里金唐殿	承重牆與閩南式屋架與西式屋架	三開間三進兩護龍	磚牆與木桁接合	清治	三川殿;正殿;後殿;	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木屋架接合	清治	正殿;後殿;	西式木屋架埋置於柱頭上	承載垂直力	
				磚柱與木屋架接合	日治	龍邊護龍;虎邊護龍	西式木屋架埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱接合	清治	三川殿;前拜亭;後拜亭(日治)	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	三川殿;正殿;後殿	榫接	承載垂直力與水平力	
Ra01	台南德化堂	承重牆與閩南式屋架	兩進兩護龍帶拜亭	木柱與石柱接合	清治	山門	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	山門;拜亭;正堂;神龕;左護龍;右護	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	日治	拜亭	榫接	承載垂直力與水平力	

編號	古蹟名	結構系統	空間規模	混合式構造名稱	時期	座落空間	接合方式	力學作用	破壞現況
Ra02	五妃廟	承重牆與閩南式屋架	單進兩護龍帶拜亭	磚牆與木桁接合	清治	山門;正堂;左護龍;右護龍;左耳房;	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木桁接合	清治	墓廟;左廂房;右廂房;義靈君祠	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	戰後	墓廟;墓亭;左廂房;右廂房;義靈君祠	榫接	承載垂直力與水平力	
Ra03	赤崁樓	RC柱樑與閩南式屋架	文昌閣;海神廟;蓬壺書院	文昌閣	文昌閣;海神廟	榫接	承載垂直力與水平力		
Ra05	開元寺	承重牆與閩南式屋架	前後五進,左右各兩道廂房	木短柱與RC柱接合	清治	山門;拜亭	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	山門;大雄寶殿;彌勒殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	山門;大雄寶殿;彌勒殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木桁接合	清治	大雄寶殿;彌勒殿	混凝土澆製	承載垂直力	
				木柱與RC柱接合	清治	山門;大雄寶殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木柱接合	清治	山門	完整附壁柱半埋於牆體中	承載水平力	
Ra06	台南法華寺	RC柱樑與閩南式屋架	三落五殿、一埕、七院	磚牆與木桁接合	不明	功德堂;天王殿耳房;大雄寶殿耳房	插接(部分有墊木)	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	不明	功德堂;齋齋堂;祖堂;鼓範堂	榫接	承載垂直力與水平力	
				木屋架與RC屋架	戰後	觀音殿;天王殿;大雄寶殿;左右山門	搭接	承載垂直力	
Ra07	西華堂	承重牆與閩南式屋架	單殿式兩護龍兩偏殿	磚牆與木桁接合	清治	拜殿;正殿	木桁埋置於牆頭加壁鎖	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木桁接合	清治	拜殿;正殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木桁接合	日治	左偏殿;左右護龍	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚牆與木桁接合	清治	右偏殿	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				磚柱與斗子磚牆接合	清治	拜殿	平接中以黏結材相接	承載水平力	
				磚牆與石牆接合	清治	拜殿	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚牆與石柱接合	清治	正殿	完整附壁柱半埋於牆體中	承載水平力	
				磚牆與木柱接合	清治	正殿	半柱附於磚牆上	承載水平力	
				木短柱與石柱接合	清治	正殿;右偏殿;拜殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	清治	正殿;右偏殿;拜殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木柱與石柱珠接合	日治	左偏殿;左右護龍	榫接	承載垂直力與水平力	
Ra08	台南報恩堂	承重牆與閩南式屋架	四進三殿	磚柱與木柱接合	日治	右護龍	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與石框架接合	清治	門樓	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	門樓;前堂;拜亭;正堂;前過水廊	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與石牆接合	清治	前堂	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚牆與木桁架接合	清治	正堂	平接中以黏結材相接	承載水平力	
Ra09	擇賢堂	承重牆與閩南式屋架	兩個三合院組成	磚牆與木桁接合	清治	前堂;拜亭;正堂;前過水廊	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	清治	拜亭;正殿;左右護龍	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木柱接合	清治	正殿	完整附壁柱半埋於牆體中	承載水平力	
				磚柱與木短柱接合	清治	正殿(文章內為洗石子柱,實況不詳)	榫接	承載垂直力與水平力	
Ra10	台南鄭氏家廟	承重牆與閩南式屋架	三進三殿	磚牆與木桁接合	清治	山門;拜亭;正殿;左右護龍	插接	承載垂直力	
				磚柱與斗子磚牆接合	明朝	前殿	平接中以黏結材相接	承載水平力	
				磚牆與石牆接合	明朝	前殿	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	明朝	前殿;正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
				木短柱與石柱接合	明朝	前殿;正殿	榫接	承載垂直力與水平力	
Ra11	陳德聚堂	承重牆與閩南式屋架	兩進兩廊帶拜亭及兩護龍	磚牆與木桁接合	明朝	前殿;正殿	插接	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	不明	外門;德聚堂	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與木屋架接合	不明	牆廊;拜亭;德聚堂	磚牆砌滿整面牆	承載垂直力	
				木短柱與石柱接合	不明	拜亭	榫接	承載垂直力與水平力	
				木短柱與RC柱接合	不明	牆廊;拜亭;德聚堂	榫接	承載垂直力與水平力	
				磚牆與石柱接合	不明	牆廊;拜亭;德聚堂	附壁柱(大小不明)	承載水平力	
				磚牆與石框架接合	不明	左右護龍出入口	平接中以黏結材相接	承載垂直力與水平力	
Ra12	全台吳氏大宗祠	承重牆與閩南式屋架	單進三開間	磚牆與石牆接合	不明	外門	平接中以黏結材相接	承載垂直力	
				磚牆與木桁接合	不明	牆廊;德聚堂	木桁直接埋置於牆頭上	承載垂直力	
				木柱與石柱珠接合	不明	大廳	榫接	承載垂直力與水平力	
				木短柱與石柱接合	不明	步口;大廳	榫接(磚造或RC)	承載垂直力與水平力	
Ra13	祀典武廟	承重牆與閩南式屋架	三開間三進式夾院	資料不明	不明	平接中以黏結材相接(石台基、實磚牆、斗砌磚)	承載垂直力		

附錄 2. 混合式構造組合類型統計表

混合式構造名稱	合計	混合式構造名稱	合計
RC 樑與鋼屋架接合	1	磚柱與 RC 樑接合	1
土塼磚牆與木屋架接合	2	磚柱與土塼磚牆接合	2
土塼磚牆與木柱接合	1	磚柱與斗子磚牆接合	4
土塼磚牆與木桁接合	10	磚柱與木屋架接合	2
土塼磚牆與石牆接合	3	磚柱與木柱接合	1
斗子磚牆與木桁接合	4	磚柱與木桁接合	5
斗子磚牆與石牆接合	3	磚柱與木短柱接合	1
木屋架與 RC 天溝接合	1	磚柱與石台基接合	1
木屋架與 RC 樑接合	1	磚柱與石柱珠接合	1
木屋架與石柱接合	3	磚柱與石柱接合	3
木屋架與混合式承重牆	1	磚基礎與木樑接合	1
木屋架與編竹夾泥牆接合	2	磚構柱珠與 RC 柱接合	1
木屋面與 RC 屋架	1	磚牆上接穿斗式編竹夾泥牆	2
木拱(軟挑)與土塼磚牆接合	1	磚牆於 RC 樑接合	1
木柱外覆混凝土	1	磚牆與 RC 附壁柱接合	1
木柱與 RC 柱珠接合	1	磚牆與 RC 屋架接合	1
木柱與 RC 柱接合	3	磚牆與 RC 柱樑接合	1
木柱與石柱珠接合	38	磚牆與 RC 樑柱接合上置木桁	1
木柱與石柱接合	12	磚牆與 RC 樑接合	2
木桁與 RC 牆體接合	1	磚牆與斗子磚牆接合	1
木桁與石柱接合	5	磚牆與木屋架接合	10
木桁與石牆接合	1	磚牆與木拱(軟挑)接合	1
木桁與鋼屋架接合	1	磚牆與木柱接合	6
木短柱與 RC 柱接合	2	磚牆與木框架接合	1
木短柱與石柱接合	6	磚牆與木桁接合	47
木樑與鋼彈簧基座接合	1	磚牆與木樑接合	1
石柱珠與 RC 柱接合	2	磚牆與石柱接合	5
石柱與 RC 桁接合	1	磚牆與石框架接合	2
混合式承重牆	2	磚牆與石牆接合	14
混凝土塊與鋼屋架結合	1	磚牆與混凝土塊接合	1
資料不明	4	(空白)	
		總計	237

## 附録3 応急危険度判定基準

▲戻る / ▼次へ(2/7)

### 応急危険度判定基準 - 1 -

#### 1. 目的

応急危険度判定は、地震により被災した建築物について、その後の余震等による倒壊の危険性ならびに建築物の部分等の落下あるいは転倒の危険性をできる限り速やかに判定し、その結果に基づいて恒久的復旧までの間における被災建物の使用にあたっての危険性を情報提供することにより、被災後の人命に係る二次災害を防止することを目的とする。

#### 【解説】

- (1) 建築物の安全性を確保する第一義的責任を有するのは、その建築物の所有者、管理者または占有者であり、所有者等は、その建築物が地震によって被害を受けた場合に、自らの責任でその安全性を確保することが求められている。  
しかし、地震による被害が大きい場合や多数の所有者がいる建築物の場合には、必ずしも被災建築物の所有者等が被災建築物の安全性を自ら確認できる保証はない。また、大きな地震の直後には、一般に多数の余震が発生する。地震で被災した建築物は、余震によって再び大きな振動を受けると破壊が進展し、場合によっては倒壊に至ることもあり、多くの人々が二次災害の恐れに直面することとなる。特に、被災建築物が道路や隣家に影響を及ぼす恐れのある場合は第三者に被害が及ぶ可能性も高い。  
これらのことから、被災建築物の安全確保の責任は全て所有者等にあるとして、なんらの行政対応をとらないことは、地震後の市民の安全確保の観点から望ましいことではない。  
そのため、市町村が地震発生直後の応急対応の一環として被災建築物の安全性の判定を応急的に実施するものである。  
この応急危険度判定は、災害対策本部内に設置された被災建築物応急危険度判定実施本部によって、建築物等に対して行われる建築技術の専門的見地による応急的な調査及び情報提供等の対応である。したがって、被災による損害額の査定や被災建築物の恒久的使用の可否の判定、その他の目的で行われるものではない。被災建築物に対する恒久的使用の可否や復旧に向けての構造的な補強の要否の調査判定のためには、別途「被災度区分判定基準」<sup>1)</sup>が適用されることとなっている。
- (2) 余震は本震に比べてその規模は小さくなるのが一般的であるが、時には本震と同程度またはそれ以上の規模の余震が発生することがある。また、地震学的には余震として扱われないが、同地域に異なる大きな地震があまり間をおかずに発生することもある。近年では、1978年(昭和53年)2月の宮城県沖地震(M6.7)と同年6月の地震(M7.4)、及び1997年(平成9年)3月の鹿児島県北西部地震(M6.2)と同年5月の鹿児島県薩摩地方の地震(M6.3)がそれに類する例であり、いずれも初めより後の方が地震の規模も被害も大きなものとなった例として知られている。  
しかし、判定の性格上、本基準としては、あくまで余震は本震より小さいものとして危険度を判定するものであると考えることとしている。また、余震等によって破壊が進展し、危険度の判定が変更される可能性がある事態が発生した場合は、再度応急危険度判定を実施することとしている。
- (3) 傾斜地等に建つ建築物においては、地震で生じた地割れ等に地震後の降雨により雨水が浸透し、傾斜崩壊等による地盤を含めた建築物の倒壊の危険性がある。1990年のフィリピン地震では、後の降雨により地割れた斜面が崩壊し鉄筋コンクリート造の建築物が押し流された例がある。応急危険度判定では、このような余震以外の現象に起因する建築物の崩壊の危険性についても注意する。  
余震以外の現象としては、その他台風等の強風が被害に及ぼす影響、降雪による雪荷重が被災建築物に及ぼす影響があげられる。特に、木造建築物や鉄骨造建築物においては、被災直

後における強風や降雪の影響を考慮しなければならないことに留意する必要がある。

- (4) 被災後に避難所として使用される施設について、その使用の可否を目的とした調査判定を行う場合は、余震等に対する安全性はより慎重に細部にわたって行う必要がある。また、建築物内外部の構造安全性だけでなく、電気、上下水道、ガス、通信等の設備に関する安全性と使用性の調査が入念になされなければならない。
- 本基準は、被災建築物について、外観調査に重点をおいて応急的な危険度判定を行う場合を想定して構成されている。特に、第二編以降の調査判定マニュアルは、ボランティアとしての判定士が、一般の被災建築物について調査判定のあたる場合に重点がおかれたものとなっている。そのため避難所についての調査は、被災地の災害対策本部が別途の業務として取り扱うことと考えているが、規模が小さい町村などにおいては技術職員等がおらず、その調査判定に判定士の協力を得なければならないことも考えられる。そのような場合には、本基準および調査判定マニュアルを参考に建築物の内外について、より慎重かつ詳細な調査を行うことが望ましい。

[▲ 戻る](#) / [▼ 次へ](#)(2/8)

## 応急危険度判定基準 - 2 -

### 2. 適用範囲

本応急危険度判定は、地震被害を受けた木造、鉄骨造、鉄筋及び鉄骨鉄筋コンクリート造等の建築物に適用する。建築物はその構造種別の違いによって構法や高さ等の規模が異なり、地震被害の様相やそれに起因する危険度も異なるので、本判定方法は構造種別ごとに設定する。

#### 【解説】

- (1) 本応急危険度判定は地震被害を受けた建築物について、主として本震後の余震等による倒壊等の危険性を判定するものである。その他の原因によって被害を受けた建築物の危険度の判定については原則として適用しない。例えば、台風等の強風については、個々にその風向きや風圧力等の強風の性質が異なるので、最初の強風によって被害を受けた建築物が次の台風に対してどの程度の危険度を有しているか、その判定にこの基準を直接適用することはできない。しかし、地震によって被害を受けた建築物が台風等の強風を受ける可能性がある場合には、被災建築物がその強風により受ける影響について注意する必要がある。
- (2) 本応急危険度判定基準は、木造、鉄骨造、鉄筋及び鉄骨鉄筋コンクリート造の通常構法の建築物の余震等に対する直後の危険度を判定する方法をとりまとめたものである。しかし、建築物には、在来の通常構法によらず特別な構法を適用し、また特別な検討を行って施工された建築物がある。そのような建築物については、これまで地震被害を受けた経験が乏しく、もし地震被害を受けた場合でもその危険度についてどのような判定が可能であるか明らかでなく本基準では想定していない。そのため、そのような特別な構法や設計に基づいて施工された建築物が地震被害を受けた場合には、その危険度については設計者などの特別な調査チームによる検討が行われることが必要である。更に、危険物を貯蔵する建築物等については別途の調査が必要とされるため、本基準の適用範囲外とする。なお、緊急的に本マニュアルを適用する場合は、危険物を貯蔵する能力が残存しているかどうか等も考慮してその危険度を判定する必要がある。以上により、本基準では在来の通常構法によっていない建築物については適用範囲外としている。具体的には、建築物の高さが10階程度以上の高層建築物や大スパン構造、立体トラス構造、吊り構造などの特殊構造の建築物などは適用範囲外となる。構法に関しては、木造、鉄骨造、鉄筋及び鉄骨鉄筋コンクリート造の各構法ごとに適用範囲に違いがある。コンクリート系構造物では、プレキャストコンクリート構造や補強コンクリートブロック造については、構造部材よりもその接合部に顕著な被害が生じることが考えられる。このような場合、後に示される判定調査表には接合部の被害に基づいた判定は示されていないので、接合部を柱と読み変えて調査判定を行うなど柔軟な対応が必要と考えられます。木造建築物では、いわゆるプレハブ構法や枠組壁構法あるいは社寺等の伝統工法については本基準に適合しないところや危険度判定に不十分なところがあるので、もし適用される場合には危険度判定の精神に従って適切に対応することが望まれる。鉄筋及び鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄骨構造、木造等が混合している建築物については、それぞれの構法部分に対して、後に記されるそれぞれの構法に対応した応急危険度判定基準を適用し、その結果に基づいた総合判定で対応することが考えられる。その場合、調査法はそれぞれの構法に対応して複数種類使用することになる。

## 応急危険度判定基準 -3-

### 3. 用語の定義

本基準では、下記の用語を以下のように定義する。

- ・**応急** 本基準では、応急の語には、暫定的という意味と緊急という意味の両方の意味を持たせて使用している。すなわち、この危険度判定基準では、被害を生じさせた地震の直後に短時間に多くの判定をしなければならない緊急性と判定には必ずしも十分な調査検討がなされないため、後に十分な時間をかけて被害調査が行われた場合には判定結果が異なる場合があることを考慮した暫定性、の二つの側面があることを前提としている。
- ・**危険度** 建築物の構造躯体の破壊、および建築物の部分等の落下、転倒が人命に及ぼす危険の度合をいう。各部についての被災度調査の結果により、その危険度を危険、要注意、調査済の3ランクとしている。  
ここに、「調査済」の語は、この調査判定上ではいわゆる「安全」の意味に用いているものである。しかし、外観調査を主とした限られた範囲の応急危険度判定では、その建築物の「安全」を保証できる程の調査判定が行われているわけではなく、調査した内容の中に「危険」又は「要注意」とする要因が無いことを確認しているのみなのが実態である。また、判定結果を「安全」とすると、その建築物の恒久的な使用を保証しているような誤解を生む可能性もある。以上を考慮し、ここでは「調査済」の語を用いることとしている。
- ・**被災度** 建築物及び建築物に付帯している物体の地震による破壊または変形または変形の程度をいう。応急危険度判定では、その程度により被害の小さい順にA、B、Cの3ランクとしている。
- ・**損傷度** 鉄筋及び鉄骨鉄筋コンクリート造における部材または部位の破壊の程度をいい、文献1)の「被災度区分判定」では、破壊の小さい順にレベルⅠからレベルⅤの5段階に区分している。なお、本応急危険度判定では、判定にレベルⅢ以上の破壊が関係する。損傷度レベルⅢからⅤの基準については、第Ⅳ編鉄筋及び鉄骨鉄筋コンクリート造建築物等の応急危険度調査判定マニュアルを参照されたい。

## 応急危険度判定基準 - 4 -

### 4. 調査方法

被災建築物の調査判定は、応急危険度判定に関する有資格者が現地において、主として建築物の外観から目視により建築物及び建築物の部分等の沈下、傾斜、破壊等を調査する。調査は第Ⅱ編から第Ⅳ編の応急危険度調査判定マニュアルに記される要領に従って行い、所定の判定調査表(本編末参照)を使用する。

#### 【解説】

- (1) 応急危険度判定は、応急危険度調査判定基準に関する技術講習を受講し、都道府県に登録された建築技術者(以下、判定士)が市町村の要請によって実施する。応急危険度判定基準及び同調査判定マニュアルに記されたい内容を正しく理解し、被災建築物等の安全性に関する調査判定が適切に行われることを考慮し、判定士には建築士程度以上の専門知識が必要であることを前提としている。
- (2) 調査は、原則として建築物等の外部から簡単な計器等を使用し、目視によって行う。応急危険度判定では、外観調査によって「危険」と判断される条件が整えば、それ以上の調査を省略することができる仕組みとなっている。しかし、外観調査からは被害が観察されず一見すると無被害で危険がないと観られる建築物でも内部に顕著な構造被害等があり、倒壊等の危険性が高いケースもある。従って、外観調査で被害が観られないような建築物では、なるべく内部の被害の有無を確認することが望ましい。この場合、建築物の使用者または所有者に対する現地でのヒアリングに基づいて内部調査を行うことも出来よう。
- (3) 建築物等の沈下、傾斜、損傷度等の測定には、簡単な計器を必要とする場合がある。それぞれの測定方法、及びその結果に基づく被災度ランクA、B、Cの判定方法については、第Ⅱ編から第Ⅳ編の応急危険度調査判定マニュアルに記される要領ならびに所定の判定調査表の解説を参照されたい。
- (4) 調査は構造種別ごとに用意された所定の判定調査表で実施するが、建築物によっては、外見からは構造種別が分からない場合がある。特に木造と鉄骨造、鉄筋コンクリート造と鉄骨鉄筋コンクリート造では見分けがつかないことが多い。しかし、鉄筋コンクリート造と見られる建築物でも地上階数が8以上であれば、鉄骨鉄筋コンクリート造と考えて良く、鉄骨造か鉄筋コンクリート造かはノックしてみた音や感触で判断できる。木造か鉄骨造かは外装材が落ちて中が見えない限り判断がつかないケースが多い。このような場合には、経験的には木造が多いので、木造と考えて調査を行うことにするのが妥当であろう。また、混構造の場合は、被害の状況に応じ他の調査表を活用すること。その場合、調査表の欄外のわかりやすい所にその状況を記入されたい。

## 応急危険度判定基準 - 5 -

### 6. 判定方法

応急危険度判定調査表に記されている判定基準に従って建築物の沈下、傾斜、構造躯体の被害等を調査判定し、その結果に基づいて建築物等の危険度を次のように判定する。

#### (1) 建築物の危険度

- ・**危険** 建築物の沈下、傾斜、または構造躯体の被害のいずれかに対して1つ以上のCランクがある場合には、その建築物を「危険」と判定する。  
また、Cランクが無くても、鉄骨造建築物においてはBランクが4つ以上、鉄筋及び鉄骨鉄筋コンクリート造建築物においてはBランクが2つ以上ある場合はいずれも「危険」と判定する。
- ・**要注意** 建築物の沈下、傾斜、または構造躯体の被害のいずれかに対して1つ以上のBランクがある場合には、その建築物を「要注意」と判定する。
- ・**調査済** 「危険」または「要注意」に該当しない場合。

#### (2) 落下転倒危険物の危険度

- ・**危険** 落下あるいは転倒危険物に関する調査項目について1つ以上のCランクがある場合には、その調査対象物を「危険」と判定する。
- ・**要注意** 落下あるいは転倒危険物に関する調査項目について1つ以上のBランクがある場合には、その調査対象物を「要注意」と判定する。
- ・**調査済** 「危険」または「要注意」に該当しない場合。

### 【解説】

- (1) 被災建築物についての危険度の判定は、余震等による建築物の崩壊によって引き起こされる人命の危険度と、建築物の部分等の落下や転倒によって引き起こされる人命の危険度をそれぞれ別途に判定し、それぞれの危険度に応じて次章に記す方法により、建築物等の使用の可否等を表示する仕組みである。したがって、例えば、建築物には全く被害は観られず崩壊の危険性は無くとも、建築物の出入口付近に落下危険物や転倒危険物があり、それが建物使用者や所有者ならびに一般の第三者の人命に危険が及ぶ恐れのある場合には、その建築物を危険と判断せざるを得ない場合もある。このように、建築物の崩壊による危険度と建築物の部分等の落下や転倒によって引き起こされる危険度とは区別してそれぞれについて判定を行う。

## 応急危険度判定基準 - 6 -

### 6. 判定内容による対応

調査判者は、前章の危険度判定の結果を建築物の所有者や使用者、または所有者や使用者以外の第三者に知らしめるため、原則として所定の判定ステッカーを建築物の出入口などの認識しやすい場所に貼付し、建築物の所有者等がいる場合には、判定内容について説明を行い危険がないように注意を喚起する。また、落下危険物等に対しては、危険個所付近に判定ステッカーを貼付する。

#### 【解説】

- (1) 「危険」、「要注意」、「調査済」の各判定結果に対応する貼付用ステッカーを図1、図2、図3に例示する。
- (2) 建築物の傾斜が大きく、余震によってその建築物が剛体的に転倒する危険性がある場合には、その建物に対し、危険の表示を行い、注意を喚起するだけでなく、建築物高さと同じ距離を建築物の傾斜方向に引いた範囲をその影響範囲として、その付近へ立ち入ることの危険性を明らかにすることも必要であろう。1995年の阪神大震災では、本震で1階の柱が破壊して大傾斜した建築物が、余震で倒壊し前面道路を塞いだ例がある。この場合の転倒による影響範囲はおおよそ建築物高さと同程度であった。
- (3) 建築物に付帯する物体の落下や転倒が起った場合の影響範囲については、落下物等の大きさや形状によってその範囲は必ずしも同じでない可能性がある。落下危険物に関しては、その物体が取り付いている地上からの高さの1/2に相当する値を半径とした円を直下の地表面に描いた範囲を危険範囲の目安とすることが考えられる。この場合、落下想定経路に庇などの遮蔽物がある場合には、その効果や影響を別途考慮する必要がある。物体によっては遮蔽物によってリバウンドすることも考慮しなければならないこともある。
- (4) 判定結果に基づく対応については、調査者は建築物の使用者等に説明するとともに、判定ステッカーのコメント欄に立ち入り注意の範囲や注意事項等をわかりやすく記述することが必要である。なお、建築物によっては、判定結果を口頭で説明するだけで済む場合もあろうし、また、判定ステッカーが貼付されない場合もあり得る。建築物が極めて危険な状態にあり、第三者に被害を及ぼす可能性がある場合などにおいては、その建築物に対する立ち入りについての行政上の措置がとられることがある。

## 応急危険度判定基準 ー7ー

### 7. 判定の変更

応急危険度判定が行われた建築物等について、後に崩壊等の危険を防ぐための有効な処置が講じられた場合、あるいは被災状況に関するより詳細な調査が行われた場合、その他被災状況に変化を生じた場合など当初の判定を変更する必要があると認められる場合には、これを変更することができる。

#### 【解説】

- (1) 応急危険度判定は被災建築物の余震等に対する崩壊等の危険度を応急危険度調査判定マニュアルに基づいて調査判定し、その結果を建築物の所有者等に知らせることにより人命に係る二次災害を防止することを第一義的目的としており、建築物の恒久的な使用の可否を判断するものでもないし、また、災害復旧のための補助金受給申請のための罹災証明等とも連動していない。そこで、判定を変更するというのは、あくまでその時点での人命に係る二次災害の危険度に変化が生じた場合にとりうる対応であることを十分認識する必要がある。  
当初判定を行った後に余震により被害が進み、当初の判定を変更しなければならないこともある。比較的大きな余震が起った場合には、基本的には全数の建築物等に対して再度の応急危険度判定が実施される必要がある。
- (2) その他のケースとして、被災建築物に対して有効な応急補強などの処置が講じられ、危険の度合いが軽減された場合、あるいは落下危険物等を取り除いた場合に、再度の判定をおこなった結果、「危険」から「要注意」へ、または「要注意」から「調査済」へと当初の判定が変更されることがあろう。  
なお、この場合に採られる応急補強方法としては、例えば、損傷した柱に代わって、その柱が負担すべき鉛直荷重を十分支持できる信頼性のある補強構法など、その効果が確実な場合に限られよう。大傾斜した建築物を丸太で斜めにサポートするような簡易な処置などは判定結果を変更する程の信頼性のある応急補強には値しない。現状においては、応急補強技術に関する有用な資料が乏しく、今後の研究を待たなければならない点もあるので、応急補強の実施あるいはその後の調査判定については建築構造技術に関する専門家に委ねるなど適切な対応が望まれよう。
- (3) 応急危険度判定は短時間になされる調査判定であるので、後に十分詳細な調査を行った場合には当初の判定と違った判定が必要とされるケースもあり得る。例えば、当初調査が外観調査だけで判定され、「外観調査による」とのコメント付きで「要注意」あるいは「調査済」の判定がなされた建築物について内部調査を行った結果、判定を「危険」に変更せざるを得ない場合があろう。また、当初調査が「危険」と「要注意」の境界であったため、安全側の処置として「危険」と判断された建築物が十分慎重な調査を再度行った結果「要注意」ともなしてもよいとするケースもあり得よう。しかし、この後者のケースのような判定の変更については、十分慎重に対応する必要がある。

附録 4. 應急危険度判定調査表

2. 2 および 3. 3 落下物・転倒物の外観調査  
 1) 落下物・転倒物被災歴ランタの概数 Aランタ 個 Bランタ 個 Cランタ 個

3. 内観調査

3.1 構造躯体  
 3.1.1 ラーメン構造の内観の概数  
 (調査階) 階 内観結果 本 調査結果 = ( ) %  
 1) 損傷度IVの柱本数/調査柱本数  10%未満  10-20%  20%を超える  
 2) 損傷度Vの柱本数/調査柱本数  1%未満  1-10%  10%を超える  
 3) 一見してCランタと分かる場合 .....  
 3.1.2 梁式構造の内観の概数  
 (調査階) 階 内観結果 本 調査結果 = ( ) %  
 1) 損傷度IVの梁本数/調査梁本数  10%未満  10-20%  20%を超える  
 2) 損傷度Vの梁本数/調査梁本数  1%未満  1-10%  10%を超える  
 3) 一見してCランタと分かる場合 .....  
 3.1 構造躯体の内観調査  
 1) 被災歴ランタの概数 Aランタ 個 Bランタ 個 Cランタ 個  
 2) 損傷度III以上の損傷部材の有無  有  無

3.2 落下物・転倒物  
 1) 天井上げ  有  無  
 2) 天井の照明器具  有  無  
 3) 天井の空調器具  有  無  
 4) 天井・壁の吊り下り器具  有  無  
 5) 閉鎖ドア  有  無  
 6) 内装階段  有  無  
 7) その他( )  有  無

3.3 落下物・転倒物の内観調査  
 1) 被災歴ランタの概数 Aランタ 個 Bランタ 個 Cランタ 個  
 2) 損傷度III以上の損傷部材の有無  有  無

4. その他  
 4.1 隣接建築物等の倒壊等による危険  危険なし  不明確  危険あり  
 4.2 設備 電気  OK  NO ガス  OK  NO 水道  OK  NO 郵便  OK  NO  
 5. まとめ  
 5.1 構造躯体に関する判定 (「2.1 外観調査」と「3.1 内観調査」の和)  
 1) 被災歴ランタの概数 Aランタ 個 Bランタ 個 Cランタ 個  
 2) 損傷度III以上の損傷部材の有無  有  無  
 構造躯体に関する判定結果  安全  要注意  危険 (各ランタが2個以上も含む)  
 5.2 落下物・転倒物に関する判定 (「2.1-2.3 外観調査」と「3.3 内観調査」の和)  
 落下物・転倒物被災歴ランタの概数 Aランタ 個 Bランタ 個 Cランタ 個  
 落下物・転倒物に関する判定結果  安全  要注意  危険 (各ランタが2個以上も含む)  
 5.3 総合判定  
 5.1 構造躯体に関する判定結果  安全  要注意  危険  
 5.2 落下物・転倒物に関する判定結果  安全  立入り可能  立入り禁止  
 要注意  部分立入り注意  部分立入り注意  部分立入り禁止  
 危険  部分立入り禁止  部分立入り禁止  
 部分立入り禁止の範囲: .....  
 部分立入り注意の範囲: .....  
 5.4 避難所としての利用  利用可能  利用不可

鉄筋コンクリート造建築物の応急危険度判定調査表

型式番号: \_\_\_\_\_ 調査日時: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日  
 調査回数: \_\_\_\_\_ 回目 調査者: \_\_\_\_\_ 所 属: \_\_\_\_\_ 氏 名: \_\_\_\_\_

1. 建築物概要  
 1.1 建築物名称 \_\_\_\_\_  
 1.2 建築物所在地 \_\_\_\_\_  
 1.3 所有者 \_\_\_\_\_  
 1.4 用途 \_\_\_\_\_  
 1.5 構造形式  単層  2層  3層  4層  5層  6層  7層  8層  9層  10層以上  
 1.6 構造種別  鉄骨  鉄骨コンクリート  鉄骨コンクリート造  鉄骨コンクリート造  鉄骨コンクリート造  鉄骨コンクリート造  
 1.7 構造形式  ラーメン構造  梁式構造  その他( ) \_\_\_\_\_  
 1.8 基礎形式  独立基礎  埋入基礎  その他( ) \_\_\_\_\_  
 1.9 外装仕上げ  打ち直し  タイル  アルミ  樹脂  その他( ) \_\_\_\_\_  
 (複数選択可)  PC板  ALC板  アロック  その他( ) \_\_\_\_\_

2. 外観調査  
 2.1 構造躯体  
 2.1.1 地盤調査による建築物主体の況下 Aランタ 個 Bランタ 個 Cランタ 個  
 2.1.2 不同床下による建築物主体の傾斜  0.3-1.0m  1.0mを超える  
 2.1.3 不同床下による建築物主体の傾斜  1度(1/60)未満  1度-2度  2度(1/30)を超える  
 2.1.3 ラーメン構造の外観の概数  
 (調査階) 階 外観結果 本 調査結果 = ( ) %  
 1) 損傷度IVの柱本数/調査柱本数  10%未満  10-20%  20%を超える  
 2) 損傷度Vの柱本数/調査柱本数  1%未満  1-10%  10%を超える  
 3) 一見してCランタと分かる場合 .....  
 2.1.3.4 梁式構造の外観の概数  
 (調査階) 階 外観結果 本 調査結果 = ( ) %  
 1) 損傷度IVの梁本数/調査梁本数  10%未満  10-20%  20%を超える  
 2) 損傷度Vの梁本数/調査梁本数  1%未満  1-10%  10%を超える  
 3) 一見してCランタと分かる場合 .....  
 2.1 構造躯体の外観調査  
 1) 被災歴ランタの概数 Aランタ 個 Bランタ 個 Cランタ 個  
 2) 損傷度III以上の損傷部材の有無  有  無

3. 落下物  
 3.1 落下物の概数 Aランタ 個 Bランタ 個 Cランタ 個  
 3.2 外装材  タイル  アルミ  その他( ) \_\_\_\_\_  
 3.3 外装材 (PC板 ALC板 アロック)  有  無  
 4) 庇、バルコニー  有  無  
 5) アラベスク  有  無  
 6) 屋上設備  有  無  
 7) キュービタイル  有  無  
 8) クーリングタワー  有  無  
 9) ウェルディング  有  無  
 10) ベントハット  有  無  
 11) 屋上階段  有  無  
 12) その他( ) \_\_\_\_\_  
 2.3 転倒物  
 1) 屋外階段  有  無  
 2) アロック  有  無  
 3) 軽便ランタ  有  無  
 4) 自動販売機  有  無  
 5) その他( ) \_\_\_\_\_

4. その他  
 4.1 隣接建築物等の倒壊等による危険  危険なし  不明確  危険あり  
 4.2 設備 電気  OK  NO ガス  OK  NO 水道  OK  NO 郵便  OK  NO  
 5. まとめ  
 5.1 構造躯体に関する判定 (「2.1 外観調査」と「3.1 内観調査」の和)  
 1) 被災歴ランタの概数 Aランタ 個 Bランタ 個 Cランタ 個  
 2) 損傷度III以上の損傷部材の有無  有  無  
 構造躯体に関する判定結果  安全  要注意  危険 (各ランタが2個以上も含む)  
 5.2 落下物・転倒物に関する判定 (「2.1-2.3 外観調査」と「3.3 内観調査」の和)  
 落下物・転倒物被災歴ランタの概数 Aランタ 個 Bランタ 個 Cランタ 個  
 落下物・転倒物に関する判定結果  安全  立入り可能  立入り禁止  
 要注意  部分立入り注意  部分立入り注意  部分立入り禁止  
 危険  部分立入り禁止  部分立入り禁止  
 部分立入り禁止の範囲: .....  
 部分立入り注意の範囲: .....  
 5.3 総合判定  
 5.1 構造躯体に関する判定結果  安全  立入り可能  立入り禁止  
 要注意  部分立入り注意  部分立入り注意  部分立入り禁止  
 危険  部分立入り禁止  部分立入り禁止  
 部分立入り禁止の範囲: .....  
 部分立入り注意の範囲: .....  
 5.4 避難所としての利用  利用可能  利用不可

□新しい橋が各所に  
見られる

□孔車が各所に  
見られる

わす

□水目ずれ・おずか  
な割れ

□全周にみなる大ま  
なきれつ・面外へ  
のはらみだし・部  
分の異なるはたき  
な割れ

種を  
割れ

□多くの隅角部破  
損・閉閉困難

□大半が破損・閉閉  
不能・著しい感傷  
を割れ

□床下の危険性が少  
しある

□床下の危険性があ  
る、あるいは落下  
している

□20%未満

□20%以上

□一部破損している

□大部破損している

□少く危険

□大部危険

ランタンの数	Bランタンの数	Cランタンの数

はいはBランタンの調査項目数の内半数以上の場合は「危  
の割合を「安全」、その他の場合を「要注意」と判定す  
る。

建築物は、






## 鉄骨建造建築物の被災度区分判定調査表

調査地区： \_\_\_\_\_ 調査日時： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 時  
 調査回数： \_\_\_\_\_ 回目 \_\_\_\_\_ 調査者： \_\_\_\_\_ 所属： \_\_\_\_\_

### 1. 建築物概要

1. 1 建築物名称 \_\_\_\_\_
1. 2 建築物所在地 \_\_\_\_\_
1. 3 所有者 \_\_\_\_\_ 連絡先 \_\_\_\_\_
1. 4 連絡者 \_\_\_\_\_ 連絡先 \_\_\_\_\_
1. 5 建築物用途 \_\_\_\_\_  
事務所 住宅 店舗 飲食 体育館 工場 倉庫  
その他 ( \_\_\_\_\_ )
1. 6 階数および基準階平面 \_\_\_\_\_  
 地上 \_\_\_\_\_ 階 地下 \_\_\_\_\_ 階 基準階平面 \_\_\_\_\_ m × \_\_\_\_\_ m
1. 7 構造種別 ラーメン構造 筋かい構造 混合構造 その他 ( \_\_\_\_\_ )
1. 8 外装材 タスクル ALC板 カーネーション その他 ( \_\_\_\_\_ )
1. 9 基礎構造 \_\_\_\_\_
1. 10 敷地の地影 平地 傾斜地 谷地 凹地 その他 ( \_\_\_\_\_ )
1. 11 周辺の地形 崖から \_\_\_\_\_ m 崖・頂から \_\_\_\_\_ m (注：50m以上の場合は記入不要)

### 2. 調査と評価

#### 2. 1 構造骨組に関する調査と被災度区分

項目 評価	地 盤	構造骨組 (構造形式別)	
		イ) ラーメン構造	ロ) 筋かい構造
I <sub>a</sub>	<input type="checkbox"/> φ≦1/150	<input type="checkbox"/> φ≦1/150 <input type="checkbox"/> 柱脚の降伏開始 <input type="checkbox"/> 柱脚コンクリートのひび割れ発生	<input type="checkbox"/> 圧縮筋かいのおお きな変形 <input type="checkbox"/> 柱脚コンクリートのひび割れ発生
II <sub>a</sub>	<input type="checkbox"/> 1/150<φ≦1/100	<input type="checkbox"/> 1/150<φ≦1/100 <input type="checkbox"/> バルコニーの降伏 <input type="checkbox"/> アンカーボルトの伸び	<input type="checkbox"/> 高力ボルトの伸び <input type="checkbox"/> アンカーボルトの伸び <input type="checkbox"/> 引張筋かいの降伏
III <sub>a</sub>	<input type="checkbox"/> 1/100<φ≦1/50	<input type="checkbox"/> 1/100<φ≦1/50 <input type="checkbox"/> 局部変形変形小	<input type="checkbox"/> φ≦1/50 <input type="checkbox"/> 筋かい破断 <input type="checkbox"/> 接合部破断
IV <sub>a</sub>	<input type="checkbox"/> 1/50<φ≦1/30	<input type="checkbox"/> 1/50<φ≦1/30 <input type="checkbox"/> 局部変形変形中	<input type="checkbox"/> 1/50<φ≦1/30 <input type="checkbox"/> 筋かいおよび柱材の 変形変形小
V <sub>a</sub>	<input type="checkbox"/> 1/30<φ	<input type="checkbox"/> 1/30<φ <input type="checkbox"/> 接合部破断 <input type="checkbox"/> 局部変形変形大	<input type="checkbox"/> 柱材および柱材の 変形変形大 <input type="checkbox"/> 接合部破断
VI <sub>a</sub>	<input type="checkbox"/> 倒壊	<input type="checkbox"/> 倒壊	<input type="checkbox"/> 倒壊

注1 φは、最大相対変位による変形角 注2 φは、柱の傾斜角

### 構造骨組の被災度区分 (上表中、地震及び構造形式における該当する最大の被災度区分)

I<sub>a</sub> II<sub>a</sub> III<sub>a</sub> IV<sub>a</sub> V<sub>a</sub> VI<sub>a</sub> 該当項目なし (O<sub>a</sub>)

### 2. 2 非構造部材・仕上げに関する調査と被災度区分

項目 評価	壁 部 位		備 考 (水平変形の目安)
	ロ) 天井	ハ) 間 口 部	
I <sub>w</sub>	イ) 内外壁などの仕上げ <input type="checkbox"/> 隅角部などのおお きな割れ <input type="checkbox"/> 目地ずれ <input type="checkbox"/> おすかな割れ	ロ) 天井 <input type="checkbox"/> 天井材のずれ、は なす、ひび割れ 程度 <input type="checkbox"/> 多くの隅角部が破 損 <input type="checkbox"/> 閉鎖不能	1/150-1/50
II <sub>w</sub>	<input type="checkbox"/> 全面におたる大き な割れ <input type="checkbox"/> 部分的な割れ <input type="checkbox"/> 面外へのはらみだ し	<input type="checkbox"/> 全面的な割れ <input type="checkbox"/> 大半の隅角部が破 損 <input type="checkbox"/> 閉鎖不能	1/30-1/30
IV <sub>w</sub>	<input type="checkbox"/> 大きな割れ	<input type="checkbox"/> おおむね覆着を全 面的な割れ	1/30-

非構造部材・仕上げの被災度区分 (上表中、該当する最大の被災度区分)

I<sub>w</sub> (常・該当項目なし) II<sub>w</sub> III<sub>w</sub> IV<sub>w</sub>

### 3. 総合判定

以上の構造骨組及び非構造部材・仕上げの各々の被災度区分より下表に依って判定すると、

軽微 小破 中破 大破 倒壊

となる。

項目 評価	0 <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	II <sub>s</sub>	III <sub>s</sub>	IV <sub>s</sub>	V <sub>s</sub>	VI <sub>s</sub>
	I <sub>s</sub>	軽微					
II <sub>s</sub>		小破					
III <sub>s</sub>			中破				
IV <sub>s</sub>				大破			

### 4. 被災部分のスケッチ、写真等のメモなど

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

木造建築物の被災度区分判定調査シート

調査番号： \_\_\_\_\_ 調査日時： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 時  
 調査回数： \_\_\_\_\_ 回目 調査者： \_\_\_\_\_ 所属： \_\_\_\_\_

1. 建物概要

1. 1 建物名称 \_\_\_\_\_
1. 2 所在地 \_\_\_\_\_ 市 \_\_\_\_\_ 区 \_\_\_\_\_ 町 \_\_\_\_\_ 丁目 \_\_\_\_\_ 大字 \_\_\_\_\_ 番地 \_\_\_\_\_
1. 3 連絡先 \_\_\_\_\_ 電話 \_\_\_\_\_
1. 4 建物種別 アパート 商店 店舗用住宅 事務所 学校 工場 倉庫 旅館 飲食 その他 ( \_\_\_\_\_ )  
 (新築年度: \_\_\_\_\_ 増改築年度: \_\_\_\_\_)
1. 5 建築年度 (新築年度) 1階 2階 その他 ( \_\_\_\_\_ )
1. 6 階数 1階床面積 ( \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>) 2階床 その他 ( \_\_\_\_\_ )
1. 7 1階床面積 ( \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>) 1階 2階 その他 ( \_\_\_\_\_ )
1. 8 外装仕上げ タイル 珪藻土 波板 ポード類 その他 ( \_\_\_\_\_ )
1. 9 敷地の地形 平地 傾地 凹地 その他 ( \_\_\_\_\_ )
1. 10 周辺の地形 \_\_\_\_\_ m 川・海・湖・沼から \_\_\_\_\_ m (注: 50m以上の場合は記入不要)

2. 建物調査

部位	損傷項目	損傷量算式・被災度ラシタ	被災度
基礎 (外周基礎)	損傷率	損傷基礎長 ( _____ m(脚)) × 100 = ( _____ %) 外周基礎長 ( _____ m(脚)) × 100 = ( _____ %) 15%未満 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V	損傷状況 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V
	損傷率	1階床面積 ( _____ m <sup>2</sup> (坪)) × 100 = ( _____ %) 10%未満 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V	
床 (1階床組)	損傷率	損傷床面積 ( _____ m <sup>2</sup> (坪)) × 100 = ( _____ %) 10%未満 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V	損傷状況 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V
	損傷率	1階床面積 ( _____ m <sup>2</sup> (坪)) × 100 = ( _____ %) 10%未満 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V	
軸組 (1階柱)	損傷率	損傷柱 ( _____ 本) × 100 = ( _____ %) 1階柱本数 ( _____ 本) × 100 = ( _____ %)	損傷状況 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V
	損傷率	1階床面積 ( _____ m <sup>2</sup> (坪)) × 100 = ( _____ %) 10%未満 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V	
軸組壁 (1階軸組壁)	損傷率	損傷軸組壁長 ( _____ m) × 100 = ( _____ %) 1階軸組壁長 ( _____ m) × 100 = ( _____ %)	損傷状況 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V
	損傷率	1階床面積 ( _____ m <sup>2</sup> (坪)) × 100 = ( _____ %) 10%未満 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V	

住上材 (外装仕上面)	損傷率	損傷壁面積 ( _____ m <sup>2</sup> ) × 100 = ( _____ %) 外壁面積 ( _____ m <sup>2</sup> ) × 100 = ( _____ %) 15%未満 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V
損傷状況	<input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V	
屋根 (最上階の屋根)	損傷率	損傷屋根面積 ( _____ m <sup>2</sup> ) × 100 = ( _____ %) 屋根面積 ( _____ m <sup>2</sup> ) × 100 = ( _____ %) 15%未満 <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V
損傷状況	<input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> V	

3. 被災部分のスケッチ、所見等のメモなど


損傷量算定要領

基礎	基礎に水の①～④の損傷が認められた場合、箇所あたり1mとし、また⑤～⑦については該当箇所の長さをもとに損傷基礎長とし、全周基礎を算定する。 ①ひび割れ ②陥落 ③陥断 ④陥部破壊 ⑤1/20以上、あるいは進行中の傾斜 ⑥移動 ⑦流失
床組	一部壁面等に判定し、次の損傷が認められる部屋の床面積を損傷床面積に算入する。 ①土台と基礎のずれ ②床と床石のずれ、または陥落 ③大引きおよび床木の仕口破損 ④浮腫
軸組	柱一本毎に判定し、次の損傷が認められる柱を損傷柱とする。 ①傾斜1/20以上 ②移動 ③長さの1/3以上の割れ ④断面面積の1/3以上の欠損 ⑤折損
軸組壁	柱と柱で囲まれた単位ごとに判定し、次の損傷が認められる軸組壁の長さを損傷軸組壁に算入する。 ①塊留変形 ②陥断仕口の破損 ③ボートずれ
仕上材	損傷のある部分について、階毎に損傷の見積りのつく幅を見積り、その幅に階高を掛け、損傷壁面積に算入する。
屋根	集材の損傷により損傷屋根面積を算定する。葺材一枚毎に判定し、次の損傷が認められる葺材の面積を損傷屋根面積に算入する。 ①落下 ②ずれ ③破損 ④剥がれ

## 附錄 5：審查會議意見修正表

### 一、 期初審查會議記錄

#### (一) 審查意見：

發言者	審查意見	修正情形
文化大學楊教授仁江	<ol style="list-style-type: none"><li>1、明確定義受災的種類，如震、風、火、水、人為等，並確立本案之研究範圍。</li><li>2、本案的描述似乎只以震災為主體，實則其他立即性災害如火災，其診斷似更重要。水災後的診斷對土造建築尤為重要等。</li><li>3、建議「土角磚」改為「土墜磚」，後者為歷史傳承上的正字，前者為別字。</li></ol>	「土墜磚」為中國建築用語，本研究對象為台灣地區古蹟與歷史建築，所以以台灣傳統上的用語「土角磚」稱之。
雲林科技大學廖教授志中	<ol style="list-style-type: none"><li>1、混合式構造對古蹟及歷史建築的防震能力確實造成很大的影響，如龍山寺、藍田書院等都是由於牆體與構架的衝突造成。</li><li>2、混合式構造的破壞模式也常見由於包埋在牆體內部的木構件容易腐朽造成生物劣化，而使得受到外力作用時容易從包埋處斷裂破壞。這部分是否也考量列入調整。</li><li>3、國內的古蹟建築內部為木構架並直接將樑擺置於山牆上，由於山牆屬剛性結構而木構架屬彈性結構兩者之間結合產生的突衝當不利於建築物之防震，希望在未來能在構架的結構行為上加以探討。</li><li>4、調查內容牆體部分是否能加入竹編牆，在訪談內容是否能增加建物結構型式的演變。</li></ol>	多謝廖教授寶貴之建議。
符建築師宏仁	日治樣式之混合構造與清式混合構造仍有差異，其受災診斷方式是不是仍有不同。	會針對其主要差異異性作出不同之診斷方式。
鄭建築師讚慶	混合式構造受災診斷有別於鋼筋混凝土造或鋼骨構造，目前營建署正補助各縣市政府，作建物耐震初步評估。本研究之日常診斷表及災復診斷表亟待提供應用，應可增加準確度。	多謝鄭建築師寶貴之建議。

<p>中華民國土木技師公會全聯會蔡技師得時</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、風災、水災及震災等宜分別提出診斷指標或診斷評估表。</li> <li>2、木與鋼筋混凝土混合式構造是否為木與加強磚造之誤？</li> </ol>	<p>建築物的受災方式種類相當多，本年度限於經費及人力，無法作全面性的檢討，將針對地震的受災情形加以探討。</p> <p>木與鋼筋混凝土混合式構造是確有其構造類型出現，並非錯誤。</p>
<p>華梵大學徐教授裕健</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、專業者診斷方法，關乎對受災建築之損壞等級劃分，安全與否認定，對所有權人及政府之對策有導引甚至「仲裁」之重要性，對民眾權益有所影響，因此其診斷方法必須有客觀之儀器、測試及定量之數據，本計畫宜列入客觀診斷之定量式診斷方法之探討。</li> <li>2、日本及美國之診斷方式及經驗似可援引並討論其修正方式。</li> <li>3、診斷操作之過程宜列為手冊，並與結構專家會商研訂。</li> <li>4、調查之樣本及數量需有信度及效度，僅依九二一震災之簡易普查資料，其可信度有限，宜針對特定個案作深入診斷研究。</li> </ol>	<p>多謝徐教授寶貴之建議。</p>
<p>文化資產保存研究中心籌備處 陳公毅</p>	<p>混合式構造之建築物，乃為各種材料、構造之搭配使用，創造各類型建築物之風格，正是混合式構造之特色，因此也有更大之複雜程度，本研究擬對混合式構造之受災診斷方法研究確有其必要性，建議如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、診斷方法應考慮不同之使用條件，包含構材部位別、材料、型式等因素，避免一一以貫之的做法。</li> <li>2、診斷方法是否需搭配判斷之標準，以明確診斷之結果。</li> </ol>	<p>針對文資中心所提部分回覆，由於混合式構造包括不同的材料與不同的構造方式，故診斷手冊亦會相對的較其他構造建築診斷表為複雜，對不同部分與材料有不同的檢測項目。診斷結果主要依危險程度，例如有立即性危險必須緊急加固，或有危險必須</p>

		修復，但非立即性等 方式分級，以及對緊 急處置方式提出建 議。
--	--	--

(二) 意見回覆：

台灣科技大學王教授惠君	<p>1、建築物的受災方式種類相當多，本年度限於經費及人力，無法作全面性的檢討，將針對地震的受災情形加以探討。</p> <p>2、所謂受災情形診斷的表格不會是一張紙，將來會彙整成為一個手冊，提供各界使用。關於這個部分也希望與建築師公會以及文化資產保存研究中心合作。</p> <p>針對文資中心所提部分回覆，由於混合式構造包括不同的材料與不同的構造方式，故診斷手冊亦會相對的較其他構造建築診斷表為複雜，對不同部分與材料有不同的檢測項目。診斷結果主要依危險程度，例如有立即性危險必須緊急加固，或有危險必須修復，但非立即性等方式分級，以及對緊急處置方式提出建議。</p>
-------------	--

(三) 會議結論：

「混合式構造之受災診斷方法研究」題目請修正為「混合式構造之地震受災診斷方法研究」，並請各研究計畫主持人參酌與會人員意見修正研究計劃。

二、期中審查會議記錄

(一) 審查意見：

發言者	審查意見	修正情形
-----	------	------

<p>台北科技大學黃教授德琳</p>	<p>由現場破壞調查結果，可整理出各混合式構造之破壞模式，尤其針對耐震要素。例如：木構架加磚牆等。由此分析結果，可作為日後耐震設計時，設定耐震要素的參考。</p>	<p>感謝指正</p>
<p>中國技術學院閻教授亞寧</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、主持人在構造史上及案例分類分析用心頗深，應予肯定。</li> <li>2、構造之「診斷」，其名詞定義宜作釐清，並與本研究之目的結合。</li> <li>3、1-3 頁之文獻回顧應予擴大，藉以突顯本案之延續性，另相關「診斷」的文獻亦請考慮列入討論。</li> <li>4、本案的考量以「構造」為出發，惟與地質、結構系統之相關性宜說明。</li> <li>5、部分名詞用語請考慮分類與明確性，如 3-1 頁的表及 3-8 頁的分類，但仍以目的契合為要。</li> <li>6、本案需進行工作頗多，且與他案相關性較高，可以在一年內即完成預期成果嗎？或以階段性成果分年提出較為實際，又，成果亦請考量以操作簡要適切為上。</li> </ol>	<p>感謝指正</p>
<p>雲林科技大學廖教授志中</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、混合式構造在國內佔相當大的比例，本研究對未來古蹟修復補強極具參考性。</li> <li>2、建議研究內容可針對各類混合式構造之破壞模式加以調查紀錄。</li> <li>3、並請分析各類混合式構造之結構抵抗分析，如探討在面寬方面、進深方面對地震抵抗之分析，再配合實地調查案例加以比較。</li> </ol>	<p>感謝指正</p>
<p>樹德科技大學黎教授小容</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、混合式構造受地震力時建議先考量剪力之分配，並提出安全考慮的重要事項為優先診斷之目標，諸如木與磚、木與混凝土之接頭等即是有關鍵性的情況為優先考慮。</li> <li>2、建議將磚牆及土角牆風化損壞的程度亦作為診斷之事項，並且砌漿受損之情況建議也一併考慮。</li> <li>3、關於古蹟大木構件建議考量為最重要的部分再作診斷的程序。</li> </ol>	<p>感謝指正</p>
<p>中華民國土木技師公會</p>	<p>第 1-2 頁錯別字修正：「強」修「搶」修「觀」乎「關」乎、不「斷」不「但」修</p>	<p>已修正</p>

全國聯合會 溫技師卓炫		
中華民國建築師公會全國聯合會林 建築師鴻志	<p>1、「混合式」構造涵蓋範圍極為廣泛，幾乎已包括所有的歷史建築，本案在地震受災診斷上，可考慮更詳細之分類，以利不同構造隻不同受震災害機制之研究。</p> <p>2、研究單位在龐大之研究對象上，研究時程需加以掌握。</p>	感謝指正

(二) 意見回覆：

台灣科技大學王教授惠君	<p>回應各位委員之建議：將對診斷之定義與工作範圍做較明確之釐清，並加強出處與說明，接下來會對不同接合位置與形式在震災後之破壞狀況，對破壞點之嚴重性、致命性影響做分析，擬定診斷位置與形式之重要順位。</p>
-------------	---

(三) 會議結論：

主席結論：「混合式構造之地震受災診斷方法研究」計畫，請研究單位對混合構造予以分類，研提各類別不同的檢測方式，參考 9 2 1 調查有相關數據，並考慮整理為調查手冊及擬定標準作業程序。

## 附錄 6 受災診斷表 ( 合院 )

### 混合式構造受災診斷表(合院)

#### 基本資料

1.1 建築物名稱：\_\_\_\_\_

1.2 建築物地址：\_\_\_\_\_

1.3 所有者：\_\_\_\_\_

1.4 聯絡者：\_\_\_\_\_ 聯絡電話：\_\_\_\_\_

1.5 建築年代：\_\_\_\_\_

1.6 建築物格局規模：\_\_\_\_\_

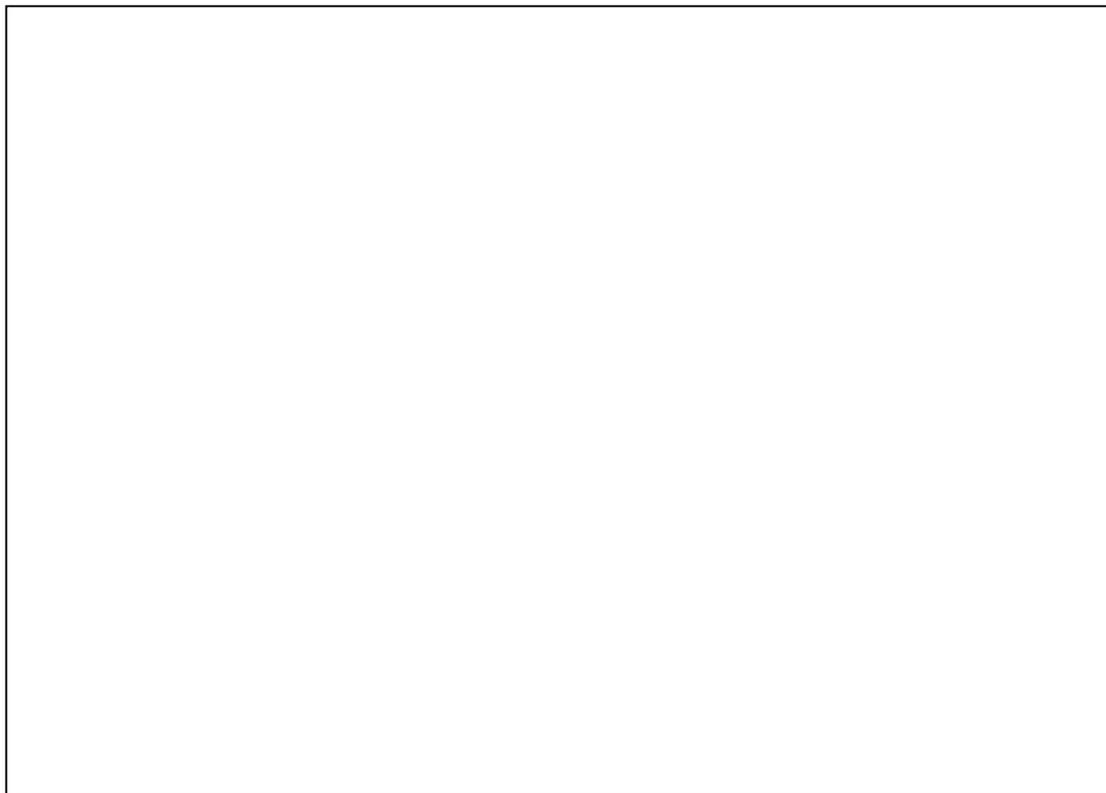
1.7 建築物結構系統：\_\_\_\_\_

1.8 主要建築材料：\_\_\_\_\_

1.9 測站震度：(垂直加速度) \_\_\_\_\_ (南北加速度) \_\_\_\_\_ (東西加速度) \_\_\_\_\_

1.10 調查日期：\_\_\_\_\_

1.11 建築平面示意圖：



( 請標明指北針 )

## 破壞檢核

### 建築物基地破壞調查

#### 2.1 建築物基地破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之地質災害。	
C	周圍環境地面出現裂痕。	
	周圍環境地面出現隆起或下沉等地質災害。	
A	建築物地面出現隆起或下沉等地質災害。	
	建築物地盤因為不均勻沉陷、土壤液化，造成傾斜。	
	出現斷層。	
受災最嚴重等級標誌	E      D      C      B      A	

## 屋面破壞調查

## 3.1 屋面破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	封檐板脫落、開裂、毀損。	
C	屋面下沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
	屋面破裂，構架裸露。	
B	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側（或部分）掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

<sup>1</sup>範例：空間名稱（正身）或（左護龍）。註：檢核表 4~6 項為一獨立建築體的檢核表，應視此建築群擁有獨立建築體的數量而準備檢核表的份數。即三合院則必須準備檢核表 4~6 項三份供現場檢核紀錄時使用。

## 建築物木構架破壞調查

## 4.1 木構架(含簷廊)破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	非地震破壞(受潮、蟲害蟻害)。	
	束箍斷裂、掉落。	
	柱珠開裂破壞。	
	構件掉落( )。	
C	柱身位移,與柱珠脫榫。	
	構件榫接接合處脫榫開裂。	
	木桁與牆體接合處,木桁腐朽鬆動。	
	屋架與牆體脫開。	
B	架棟傾斜變形。	
	木桁因壁體破裂,導致木桁下沉。	
A	木桁脫榫掉落或斷裂。	
	架棟斷裂、傾倒毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物外牆破壞調查

## 5.1 前檐牆破壞判定

構造組成( )<sup>2</sup>

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕(開口部周圍、與木桁接合處)。	
	框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。)	
C	牆體出挑處壁體破損,出現裂痕,木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂( )。	
	開口部邊緣產生裂縫,並向外延伸,甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	同一裂縫,牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂,並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損,側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

<sup>2</sup>範例:構造組成(石基礎、裙堵為磚造,腰堵以上為土角牆。)

範例:不同構造間的開裂(磚門框與土角牆)。

## 建築物外牆破壞調查

## 5.2 後檐牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕(開口部周圍、與木桁接合處)。	
	框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。)	
C	牆體出挑處壁體破損,出現裂痕,木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂( )。	
	開口部邊緣產生裂縫,並向外延伸,甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	同一裂縫,牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂,並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損,側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物外牆破壞調查

## 5.3 左邊山牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕(開口部周圍、與木桁接合處)。	
	山尖與木桁接合處出現裂痕。	
C	不同構造間的開裂( )。	
	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂，楹仔掉落。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物外牆破壞調查

## 5.4 右邊山牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕(開口部周圍、與木桁接合處)。	
	山尖與木桁接合處出現裂痕。	
C	不同構造間的開裂( )。	
	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂，楹仔掉落。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

破壞檢核

空間名稱( 正身 )

建築物內牆破壞調查

6.1 隔斷牆破壞判定( 位置: )<sup>3</sup> 構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂, 並向外延伸。	
	不同構造間的開裂( )。	
	牆體與木桁接合處開裂。	
	木桁脫開掉落。	
B	磚牆牆體開裂, 且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損, 側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

6.2 扇面牆破壞判定( 位置: ) 構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落。	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂, 並向外延伸。	
	不同構造間的開裂( )。	
B	磚牆牆體開裂, 且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損, 側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

<sup>3</sup> 範例:( 位置: 明間與左次間); 若無此牆面則標記為( 位置: x )。  
 註: 此頁檢核表可視需要而增加。

## 屋面破壞調查

## 7.1 屋面破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	封檐板脫落、開裂、毀損。	
C	屋面下沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
	屋面破裂，構架裸露。	
B	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側（或部分）掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物木構架破壞調查

## 4.1 木構架 ( 含簷廊 ) 破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	非地震破壞 ( 受潮、蟲害蟻害 )。	
	束箍斷裂、掉落。	
	柱珠開裂破壞。	
	構件掉落 ( )。	
C	柱身位移，與柱珠脫榫。	
	構件榫接接合處脫榫開裂。	
	木桁與牆體接合處，木桁腐朽鬆動。	
	屋架與牆體脫開。	
B	架棟傾斜變形。	
	木桁因壁體破裂，導致木桁下沉。	
A	木桁脫榫掉落或斷裂。	
	架棟斷裂、傾倒毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物外牆破壞調查

## 8.1 前檐牆破壞判定

構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合處 )。	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物外牆破壞調查

## 8.2 後檐牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合處 )。	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物外牆破壞調查

## 8.3 左邊山牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合處 )。	
	山尖與木桁接合處出現裂痕。	
C	不同構造間的開裂 ( )。	
	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂，楹仔掉落。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物外牆破壞調查

## 8.4 右邊山牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合處 )。	
	山尖與木桁接合處出現裂痕。	
C	不同構造間的開裂 ( )。	
	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂，楹仔掉落。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

破壞檢核

空間名稱 ( 左護龍 )

建築物內牆破壞調查

10.1 隔斷牆破壞判定( 位置: )

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	不同構造間的開裂( )。	
	牆體與木桁接合處開裂。	
	木桁脫開掉落。	
B	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

10.2 扇面牆破壞判定( 位置: )

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落。	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	不同構造間的開裂( )。	
B	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 屋面破壞調查

## 11.1 屋面破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	封檐板脫落、開裂、毀損。	
C	屋面下沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
	屋面破裂，構架裸露。	
B	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側（或部分）掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物木構架破壞調查

## 12.1 木構架 (含簷廊) 破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	非地震破壞 (受潮、蟲害蟻害)。	
	束箍斷裂、掉落。	
	柱珠開裂破壞。	
	構件掉落 ( )。	
C	柱身位移，與柱珠脫榫。	
	構件榫接接合處脫榫開裂。	
	木桁與牆體接合處，木桁腐朽鬆動。	
	屋架與牆體脫開。	
B	架棟傾斜變形。	
	木桁因壁體破裂，導致木桁下沉。	
A	木桁脫榫掉落或斷裂。	
	架棟斷裂、傾倒毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

破壞檢核

空間名稱 ( 右護龍 )

建築物外牆破壞調查

13.1 前檐牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合處 )。	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物外牆破壞調查

## 13.2 後檐牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合處 )。	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物外牆破壞調查

## 13.3 左邊山牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合處 )。	
	山尖與木桁接合處出現裂痕。	
C	不同構造間的開裂 ( )。	
	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂，楹仔掉落。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 建築物外牆破壞調查

## 13.4 右邊山牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕(開口部周圍、與木桁接合處)。 山尖與木桁接合處出現裂痕。	
C	不同構造間的開裂( )。	
	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。 水平開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	山尖的傾斜變形。 山尖與木桁接合處牆體破裂，楹仔掉落。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

破壞檢核

空間名稱 ( 右護龍 )

建築物內牆破壞調查

14.1 隔斷牆破壞判定( 位置: )

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	不同構造間的開裂( )。	
	牆體與木桁接合處開裂。	
	木桁脫開掉落。	
B	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

14.2 扇面牆破壞判定( 位置: )

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落。	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	不同構造間的開裂( )。	
B	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 附屬空間破壞調查

#### 15.1 門樓破壞判定

規模構造組成( )<sup>4</sup>

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	墀頭損壞。	
C	壁體與出檐桁接合處開裂。	
	門樓與圍牆脫開。	
B	門樓傾斜變形。	
A	門樓傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

#### 15.2 拜亭破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
C	與正身接合處，屋頂開裂或受擠壓破壞。	
	木柱位移脫榫	
B	拜亭傾斜變形。	
A	拜亭傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

<sup>4</sup> 範例：規模（小門屋，磚造）。

## 破壞檢核

### 附屬空間破壞調查

#### 15.3 過水廊破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
C	木柱位移脫榫。	
	與護龍接合處，屋頂開裂或受擠壓破壞。	
B	過水廊傾斜變形。	
A	過水廊傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

#### 15.4 天井廊道破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
C	木柱位移脫榫。	
	廊道牆體與木構架接合處出現裂痕。	
	廊道牆體開裂。	
B	廊道牆體部分傾倒毀損。	
	廊道木構架傾斜變形。	
A	廊道傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

## 整體破壞情形

總體破壞一覽表(一)<sup>5</sup>

空間名稱( 正身 )

結構體評估項目	評估項目	破壞等級				
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E	D	C	B	A
屋面破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
建築物木構架破壞調查	木構架(含檐廊)破壞判定	E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	前檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	後檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物內牆破壞調查	隔斷牆破壞判定	E	D	C	B	A
	扇面牆破壞判定	E	D	C	B	A
附屬空間破壞調查	門樓破壞判定	E	D	C	B	A
	拜亭破壞判定	E	D	C	B	A
	過水廊破壞判定	E	D	C	B	A
	天井廊道破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( )	D ( )	C ( )	B ( )	A ( )	

<sup>5</sup> 若此建築物為一建築群則視其獨立建築物的數量而增加其表格。

## 整體破壞情形

總體破壞一覽表(二)

空間名稱(左護龍)

結構體評估項目	評估項目	破壞等級				
屋面破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
建築物木構架破壞調查	木構架與檐廊木構架破壞判定	E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	前檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	後檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物內牆破壞調查	隔斷牆破壞判定	E	D	C	B	A
	扇面牆破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( )	D ( )	C ( )	B ( )	A ( )	

## 整體破壞情形

總體破壞一覽表(三)

空間名稱(右護龍)

結構體評估項目	評估項目	破壞等級				
屋面破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
建築物木構架破壞調查	木構架與檐廊木構架破壞判定	E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	前檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	後檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物內牆破壞調查	隔斷牆破壞判定	E	D	C	B	A
	扇面牆破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( )	D ( )	C ( )	B ( )	A ( )	

## 附錄 7 受災診斷表（街屋）

### 混合式構造受災診斷表(街屋)

#### 基本資料

1.1 建築物名稱：\_\_\_\_\_

1.2 建築物地址：\_\_\_\_\_

1.3 所有者：\_\_\_\_\_

1.4 聯絡者：\_\_\_\_\_ 聯絡電話：\_\_\_\_\_

1.5 建築年代：\_\_\_\_\_

1.6 建築物格局規模：\_\_\_\_\_

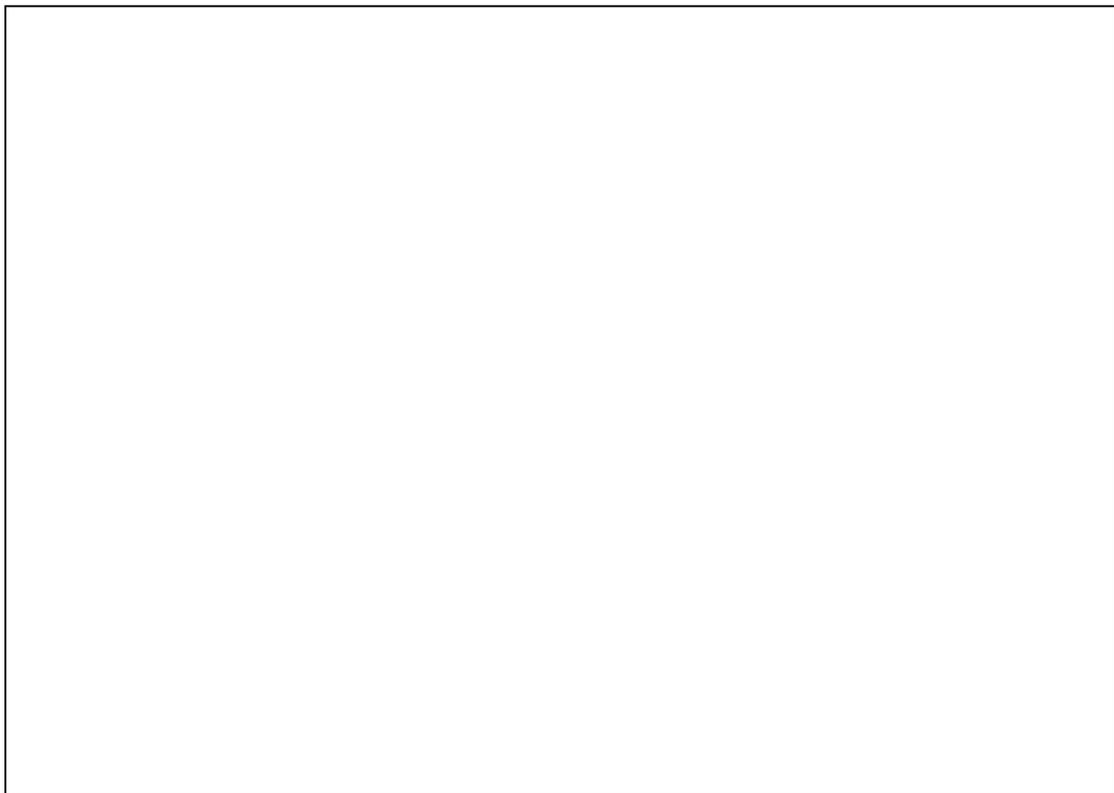
1.7 建築物結構系統：\_\_\_\_\_

1.8 主要建築材料：\_\_\_\_\_

1.9 測站震度：(垂直加速度) \_\_\_\_\_ (南北加速度) \_\_\_\_\_ (東西加速度) \_\_\_\_\_

1.10 調查日期：\_\_\_\_\_

1.11 建築平面示意圖：



(請標明指北針)

## 破壞檢核

### 建築物基地破壞調查

#### 2.1 建築物基地破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之地質災害。	
C	周圍環境地面出現裂痕。	
	周圍環境地面出現隆起或下沉等地質災害。	
A	建築物地面出現隆起或下沉等地質災害。	
	建築物地盤因為不均勻沉陷、土壤液化，造成傾斜。	
	出現斷層。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

### 屋頂破壞調查

#### 3.1 屋面破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	封檐板脫落、開裂、毀損。	
C	屋面下沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
	屋面破裂，構架裸露。	
B	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側（或部分）掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

## 破壞檢核

### 騎樓破壞調查

#### 4.1 騎樓破壞判定

構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	柱體粉刷層剝落。	
C	柱體與樑（或鐵件）接合處產生裂縫。	
	木構件脫開。	
	RC 樑出現裂痕。	
	磚柱柱體產生裂縫。	
	磚拱壁體產生裂縫。	
	RC 柱樑鋼筋裸露。	
B	柱體與樑接合處，樑脫榫掉落。	
	木樑中段下沉，或開裂。	
	柱體傾斜，有倒塌之虞。	
	磚拱壁體產生破裂倒塌。	
	柱樑斷裂錯位。	
	騎樓傾斜變形。	
A	柱體倒塌。	
	騎樓上部樓板塌陷。	
	騎樓倒塌。	
受災最嚴重等級標誌		E      D      C      B      A

## 破壞檢核

### 建築物外牆破壞調查

#### 5.1 正立面外牆破壞判定

構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	壁體出現水平開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	女兒牆倒塌。	
	牆體與牆體間（轉角）開裂。	
	不同構造間的開裂（EX：磚牆與木樓板接合處。）	
B	開口部邊緣開裂，延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	同一裂縫，牆體部內外均有開裂。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 建築物外牆破壞調查

#### 5.2 背向立面外牆破壞判定

構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	壁體出現水平開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	女兒牆倒塌。	
	牆體與牆體間（轉角）開裂。	
	不同構造間的開裂（EX：磚牆與木樓板接合處。）	
B	開口部邊緣開裂，延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	同一裂縫，牆體部內外均有開裂。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 外牆破壞調查

#### 5.3 左側山牆破壞判定 構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	山尖與木桁接合處，壁體出現裂痕。	
C	女兒牆倒塌。	
	不同構造間的開裂。(EX：磚牆與木樓板接合處。)	
	山尖與木桁接合處，牆體開裂。	
	壁體出現水平開裂。	
B	山尖與木桁接合處，牆體破裂，楹仔掉落。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	同一裂縫，牆體部內外均有開裂。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

#### 5.4 右側山牆破壞判定 構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	山尖與木桁接合處，牆體出現裂痕。	
C	女兒牆倒塌。	
	不同構造間的開裂。(EX：磚牆與木樓板接合處。)	
	山尖與木桁接合處，壁體開裂。	
	壁體出現水平開裂。	
B	山尖與木桁接合處，牆體破裂，楹仔掉落。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	同一裂縫，牆體部內外均有開裂。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 建築物內牆破壞調查

#### 6.1 內牆破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落	
	框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。)	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	不同構造間的開裂( )。	
	牆體與木桁接合處開裂。	
	木桁脫開掉落。	
B	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

### 樓板破壞調查

#### 7.1 樓板破壞判定( )<sup>1</sup> 構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
C	樓板鋼筋裸露。(僅出現於 RC 樓板。)	
B	樓板變形。	
	樓板開裂，或部分樓板塌陷掉落。	
A	木樑脫榫，樓板全部塌陷毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

<sup>1</sup> 若建築物無二樓樓板或以上之樓板，則標記為(x)，無須填寫此項表格。

## 整體破壞情形

總體破壞一覽表

結構體評估項目	評估項目	破壞等級				
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E	D	C	B	A
屋面破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
騎樓破壞調查	騎樓破壞判定	E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	正立面外牆破壞判定	E	D	C	B	A
	背立面外牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左側山牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右側山牆破壞判定	E	D	C	B	A
樓板破壞調查	樓板破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( )	D ( )	C ( )	B ( )	A ( )	

## 附錄 8 受災診斷表（日治時期）

### 混合式構造受災診斷表(日治時期)

#### 基本資料

1.1 建築物名稱：\_\_\_\_\_

1.2 建築物地址：\_\_\_\_\_

1.3 所有者：\_\_\_\_\_

1.4 聯絡者：\_\_\_\_\_ 聯絡電話：\_\_\_\_\_

1.5 建築年代：\_\_\_\_\_

1.6 建築物格局規模：\_\_\_\_\_

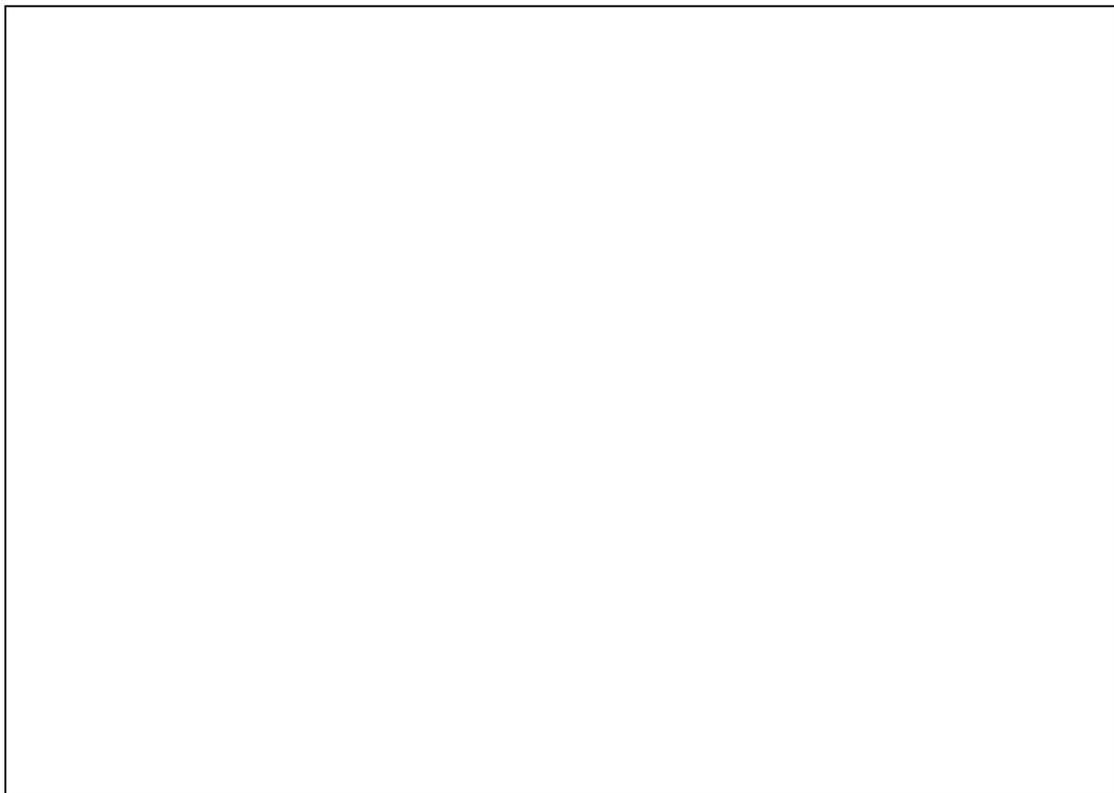
1.7 建築物結構系統：\_\_\_\_\_

1.8 主要建築材料：\_\_\_\_\_

1.9 測站震度：(垂直加速度) \_\_\_\_\_ (南北加速度) \_\_\_\_\_ (東西加速度) \_\_\_\_\_

1.10 調查日期：\_\_\_\_\_

1.11 建築平面示意圖：



(請標明指北針)

## 破壞檢核

### 建築物基地破壞調查

#### 2.1 建築物基地破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之地質災害。	
C	周圍環境地面出現裂痕。	
	周圍環境地面出現隆起或下沉等地質災害。	
A	建築物地面出現隆起或下沉等地質災害。	
	建築物地盤因為不均勻沉陷、土壤液化，造成傾斜。	
	出現斷層。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 屋頂破壞調查

#### 3.1 屋面破壞判定

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	封檐板脫落、開裂、毀損。	
C	屋面上沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
	屋面破裂，構架裸露。	
B	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側（或部分）掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

#### 3.2 屋架破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	非地震破壞（受潮、蟲害蟻害）。	
C	屋架與牆體接合處，牆體開裂。	
	木桁與牆體接合處，木桁腐朽鬆動。	
	構件榫頭開裂。	
	接合點構件產生脫位爆裂，及位移的現象。	
B	屋架傾斜變形。	
	木桁因壁體破裂，導致木桁下沉。	
A	屋架側傾位移。	
	屋架與柱或承重牆接合點形成斷折現象。	
	屋架傾倒毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 建築物外牆破壞調查

#### 4.1 正立面外牆破壞判定

構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	埋置屋架的牆體龜裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 建築物外牆破壞調查

#### 4.2 背立面外牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	埋置屋架的牆體龜裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 建築物外牆破壞調查

#### 4.3 左側立面外牆破壞判定

構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體與木桁接合處出現裂痕。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體傾斜變形。	
	牆體與木桁接合處牆體破裂，楹仔掉落。	
A	牆體倒塌、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 建築物外牆破壞調查

#### 4.4 右側立面外牆破壞判定

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體與木桁接合處出現裂痕。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂( )	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體傾斜變形。	
	牆體與木桁接合處牆體破裂，楹仔掉落。	
A	牆體倒塌、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 建築物內牆破壞調查

#### 5.1 內部承重牆牆破壞判定

構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂	
B	開口部開裂，並延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體倒塌、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 建築物柱樑破壞調查

#### 6.1 柱子破壞判定

構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	保護層龜裂。	
C	RC 柱子鋼筋裸露、鏽蝕。	
B	柱子產生開裂。	
	柱子傾斜變形。	
A	所有或大部分柱子在同一高度產生開裂。	
	柱子側傾位移。	
	柱子斷裂毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

#### 6.2 樑破壞判定

構造組成 ( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	保護層龜裂。	
C	RC 樑鋼筋裸露、鏽蝕。	
B	樑產生開裂。	
A	所有或大部分樑產生開裂。	
	樑斷裂毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 破壞檢核

### 建築物基礎破壞調查

7.1 獨立基礎破壞判定( )<sup>1</sup>

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	保護層龜裂。	
	基礎接合點構件生鏽、受潮。	
C	基礎開裂。	
	基礎與木樑接合處開裂。	
A	基礎斷裂損毀。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

7.2 牆基礎破壞判定( )

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	保護層龜裂。	
C	牆體通氣口邊緣產生裂痕。	
	牆體轉角斜向開裂。	
A	基礎斷裂損毀。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

<sup>1</sup> 若建築物並沒有地面上之基礎，則標示為(×)，無須填寫此項表格。

## 破壞檢核

### 樓板破壞調查

#### 8.1 地板破壞判定 ( )<sup>2</sup>

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	地板鬆動，局部破裂損壞。	
	木樑受非地震破壞（受潮、蟲害蟻害）。	
C	地板變形，或隆起，表面材毀損。	
A	木樑毀壞，地板全部塌陷毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

#### 8.2 樓板破壞判定 ( )<sup>3</sup> 構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
C	RC 樓板鋼筋裸露。	
B	樓板變形。	
	樓板開裂，或部分樓板塌陷掉落。	
A	木樑脫榫，樓板全部塌陷毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

<sup>2</sup> 若建築物無抬高之地板，則標示為 (x)，無須填寫此項表格。

<sup>3</sup> 若建築物無二樓樓板或以上之樓板，則標記為 (x)，無須填寫此項表格。

## 破壞檢核

### 附屬空間破壞調查

9.1 車寄(雨披)破壞判定( )

構造組成( )

破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	車寄屋架構件受非地震破壞(受潮、蟲害蟻害)。	
	封檐板損壞。	
C	與建築本體接合處, 屋頂開裂或受擠壓破壞。	
	磚柱開裂。	
	RC 柱樑鋼筋裸露。	
B	車寄傾斜變形。	
	RC 樑柱開裂、傾斜位移。	
A	車寄傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E    D    C    B    A

## 整體破壞情形

總體破壞一覽表

結構體評估項目	評估項目	破壞等級				
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E	D	C	B	A
屋頂破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
	屋架破壞判定	E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	正立面外牆破壞判定	E	D	C	B	A
	背立面外牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左側立面外牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右側立面外牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物內牆破壞調查	內部承重牆牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物柱樑破壞調查	柱子破壞判定	E	D	C	B	A
	樑破壞判定	E	D	C	B	A
建築物基礎破壞調查	獨立基礎破壞判定	E	D	C	B	A
	牆基礎破壞判定	E	D	C	B	A
樓板破壞調查	地板破壞判定	E	D	C	B	A
	樓板破壞判定	E	D	C	B	A
附屬空間破壞調查	車寄破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( )	D ( )	C ( )	B ( )	A ( )	

註：在進行建築物破壞調查時，應注明有無此空間，有此空間才標示其受損程度。

# 附錄 9 受災診斷表填表實例

## 一、南投市聊生齋

破壞檢核		
建築物基地破壞調查		
2.1 建築物基地破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之地質災害。	
C	周圍環境地面出現裂痕。	
	周圍環境地面出現隆起或下沉等地質災害。	
A	建築物地面出現隆起或下沉等地質災害。	
	建築物地盤因為不均勻沉降、土壤液化，造成傾斜。	
	出現斷層。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

屋頂破壞調查		
3.1 屋面破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。	
C	封檐板脫落、開裂、毀損。	
	屋面下沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
B	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側（或部分）掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
3.2 屋架破壞判定 構造組成 ( )		
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	非地震破壞（受潮、蟲害蟻害）	
C	屋架與牆體接合處，牆體開裂。	
	木桁與牆體接合處，木桁腐朽鬆動。	
	構件樑頭開裂。	
B	屋架傾斜變形。	
	木桁因壁體破裂，導致木桁下沉。	
A	屋架側傾位移。	
	屋架與柱或承重牆接合點形成斷折現象。	
	屋架倒塌毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物外牆破壞調查		
4.1 正立面外牆破壞判定 構造組成 ( 磚 )		
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	埋置屋架的牆體龜裂。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
A	牆體傾斜變形。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物外牆破壞調查		
4.2 背立面外牆破壞判定 構造組成 ( 磚 )		
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	埋置屋架的牆體龜裂。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
A	牆體傾斜變形。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物外牆破壞調查		
4.3 左側立面外牆破壞判定		構造組成 ( 磚 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
B	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
A	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體傾斜變形。	
	牆體與木桁接合處牆體破裂，樁仔掉落。	
A	牆體倒塌、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物外牆破壞調查		
4.4 右側立面外牆破壞判定		構造組成 ( 磚 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
B	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
A	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體傾斜變形。	
	牆體與木桁接合處牆體破裂，樁仔掉落。	
A	牆體倒塌、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物內牆破壞調查		
5.1 內部承重牆破壞判定		構造組成 ( 磚 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂	
B	開口部開裂，並延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體倒塌、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物柱樑破壞調查		
6.1 柱子破壞判定		構造組成 ( 鋼筋混凝土 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	保護層龜裂。	
C	RC 柱子鋼筋裸露、鏽蝕。	
B	柱子產生開裂。	
	柱子傾斜變形。	
A	所有或大部分柱子在同一高度產生開裂。	
	柱子側傾位移。	
	柱子斷裂毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
6.2 樑破壞判定		構造組成 ( 鋼筋混凝土 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	保護層龜裂。	
C	RC 樑鋼筋裸露、鏽蝕。	
B	樑產生開裂。	
A	所有或大部分樑產生開裂。	
	樑斷裂毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物基礎破壞調查		
7.1 獨立基礎破壞判定 ( × )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	保護層龜裂。	
	基礎接合點構件生鏽、受潮。	
C	基礎開裂。	
	基礎與木樑接合處開裂。	
A	基礎斷裂損毀。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
7.2 牆基礎破壞判定 ( × )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	保護層龜裂。	
C	牆體通氣口邊緣產生裂痕。	
	牆體轉角斜向開裂。	
A	基礎斷裂損毀。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

( × ) 表示無此空間。

破壞檢核		
樓板破壞調查		
8.1 木地板破壞判定 ( × )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	地板鬆動，局部破裂損壞。	
	木樑受非地震破壞 ( 受潮、蟲害蟻害 )。	
C	地板變形，或隆起，表面材毀損。	
A	木樑毀壞，地板全部塌陷毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
8.2 樓板破壞判定 ( )		構造組成 ( 鋼筋混凝土 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
C	RC 樓板鋼筋裸露。	
B	樓板變形。	
	樓板開裂，或部分樓板塌陷掉落。	
A	木樑脫樺，樓板全部塌陷毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

( × ) 表示無此空間。

破壞檢核		
附屬空間破壞調查		
9.1 車寄 ( 雨披 ) 破壞判定 ( × )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	車寄屋架構件受非地震破壞 ( 受潮、蟲害蟻害 )。	
	封檐板損壞。	
C	與建築本體接合處，屋頂開裂或受擠壓破壞。	
	磚柱開裂。	
	RC 柱樑鋼筋裸露。	
B	車寄傾斜變形。	
	RC 樑柱開裂、傾斜位移。	
A	車寄傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

( × ) 表示無此空間。

整體破壞情形		
總體破壞一覽表		
結構評估項目	評估項目	破壞等級
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E D C B A
	調查	
屋頂破壞調查	屋面破壞判定	E D C B A
	屋架破壞判定	E D C B A
建築物外牆破壞調查	正立面外牆破壞判定	E D C B A
	背立面外牆破壞判定	E D C B A
	左側立面外牆破壞判定	E D C B A
	右側立面外牆破壞判定	E D C B A
建築物內牆破壞	內部承重牆破壞判定	E D C B A
建築物柱樑破壞調查	柱子破壞判定	E D C B A
	樑破壞判定	E D C B A
建築物基礎破壞調查	獨立基礎破壞判定	E D C B A
	牆基礎破壞判定	E D C B A
樓板破壞調查	地板破壞判定	E D C B A
	樓板破壞判定	E D C B A
附屬空間破壞調查	車寄破壞判定	E D C B A
破壞等級統計	E ( 0 ) D ( 0 ) C ( 2 ) B ( 6 ) A ( 3 )	

## 二、南投市農會

破壞檢核		
建築物基地破壞調查		
2.1 建築物基地破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之地質災害。	
C	周圍環境地面出現裂痕。	
	周圍環境地面出現隆起或下沉等地質災害。	
A	建築物地面出現隆起或下沉等地質災害。	
	建築物地盤因為不均勻沉降、土壤液化，造成傾斜。	
	出現斷層。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

屋頂破壞調查		
3.1 屋面破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。	
C	封檐板脫落、開裂、毀損。	
	屋面下沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
B	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側（或部分）掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
3.2 屋架破壞判定 構造組成 ( )		
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	非地震破壞（受潮、蟲害蟻害）	
C	屋架與牆體接合處，牆體開裂。	
	木桁與牆體接合處，木桁腐朽鬆動。	
	構件樑頭開裂。	
B	屋架傾斜變形。	
	木桁因壁體破裂，導致木桁下沉。	
A	屋架側傾位移。	
	屋架與柱或承重牆接合點形成斷折現象。	
	屋架倒塌毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物外牆破壞調查		
4.1 正立面外牆破壞判定 構造組成 ( 磚 )		
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	埋置屋架的牆體龜裂。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
A	牆體傾斜變形。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物外牆破壞調查		
4.2 背立面外牆破壞判定 構造組成 ( 磚 )		
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	埋置屋架的牆體龜裂。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
A	牆體傾斜變形。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物外牆破壞調查		
4.3 左側立面外牆破壞判定		構造組成 ( 磚 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體與木桁接合處出現裂痕。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體傾斜變形。	
	牆體與木桁接合處牆體破裂，樁仔掉落。	
A	牆體倒塌、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物外牆破壞調查		
4.4 右側立面外牆破壞判定		構造組成 ( 磚 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體與木桁接合處出現裂痕。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體傾斜變形。	
	牆體與木桁接合處牆體破裂，樁仔掉落。	
A	牆體倒塌、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物內牆破壞調查		
5.1 內部承重牆破壞判定		構造組成 ( 磚 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體出現輕微裂痕，或開口部邊緣出現裂痕。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂	
B	開口部開裂，並延伸至牆體邊緣或另一開口部。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	牆體倒塌、側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物柱樑破壞調查		
6.1 柱子破壞判定 ( x )		構造組成 ( 鋼筋混凝土 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	保護層龜裂。	
C	RC 柱子鋼筋裸露、鏽蝕。	
B	柱子產生開裂。	
	柱子傾斜變形。	
A	所有或大部分柱子在同一高度產生開裂。	
	柱子側傾位移。	
	柱子斷裂毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
6.2 樑破壞判定		構造組成 ( 鋼筋混凝土 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	保護層龜裂。	
C	RC 樑鋼筋裸露、鏽蝕。	
B	樑產生開裂。	
A	所有或大部分樑產生開裂。	
	樑斷裂毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		
建築物基礎破壞調查		
7.1 獨立基礎破壞判定 ( × )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	保護層龜裂。	
	基礎接合點構件生鏽、受潮。	
C	基礎開裂。	
	基礎與木樑接合處開裂。	
A	基礎斷裂損毀。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
7.2 牆基礎破壞判定 ( × )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄
E	無明顯之損害。	
D	保護層龜裂。	
C	牆體通氣口邊緣產生裂痕。	
	牆體轉角斜向開裂。	
A	基礎斷裂損毀。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

( × ) 表示無此空間。

破壞檢核		
樓板破壞調查		
8.1 木地板破壞判定 ( × )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	地板鬆動，局部破裂損壞。	
	木樑受非地震破壞 ( 受潮、蟲害蟻害 )。	
C	地板變形，或隆起，表面材毀損。	
A	木樑毀壞，地板全部塌陷毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
8.2 樓板破壞判定 ( )		構造組成 ( 鋼筋混凝土 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
C	RC 樓板鋼筋裸露。	
B	樓板變形。	
	樓板開裂，或部分樓板塌陷掉落。	
A	木樑脫樑，樓板全部塌陷毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

( × ) 表示無此空間。

破壞檢核		
附屬空間破壞調查		
9.1 車寄 ( 雨披 ) 破壞判定 ( × )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	車寄屋架構件受非地震破壞 ( 受潮、蟲害蟻害 )。	
C	封檐板損壞。	
	與建築本體接合處，屋頂開裂或受擠壓破壞。	
	磚柱開裂。	
B	RC 柱樑鋼筋裸露。	
	車寄傾斜變形。	
A	RC 樑柱開裂、傾斜位移。	
	車寄傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

( × ) 表示無此空間。

整體破壞情形		
總體破壞一覽表		
結構體評估項目	評估項目	破壞等級
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E D C B A
	調查	
屋頂破壞調查	屋面破壞判定	E D C B A
	屋架破壞判定	E D C B A
建築物外牆破壞調查	正立面外牆破壞判定	E D C B A
	背立面外牆破壞判定	E D C B A
	左側立面外牆破壞判定	E D C B A
	右側立面外牆破壞判定	E D C B A
建築物內牆破壞	內部承重牆破壞判定	E D C B A
建築物柱樑破壞調查	柱子破壞判定	E D C B A
	樑破壞判定	E D C B A
建築物基礎破壞調查	獨立基礎破壞判定	E D C B A
	牆基礎破壞判定	E D C B A
樓板破壞調查	地板破壞判定	E D C B A
	樓板破壞判定	E D C B A
附屬空間破壞調查	車寄破壞判定	E D C B A
破壞等級統計	E ( 2 ) D ( 3 ) C ( 1 ) B ( 4 ) A ( 0 )	

### 三、水井巷蕭宅

破壞檢核		
建築物基地破壞調查		
2.1 建築物基地破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之地質災害。	
C	周圍環境地面出現裂痕。	
	周圍環境地面出現隆起或下沉等地質災害。	
A	建築物地面出現隆起或下沉等地質災害。	
	建築物地盤因為不均勻沉陷、土壤液化，造成傾斜。	
	出現斷層。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
屋頂破壞調查		
3.1 屋頂破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	封檐板脫落、開裂、毀損。	
C	屋面上沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
	屋面破裂，構架裸露。	
B	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側 ( 或部分 ) 掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物木構架破壞調查		
4.1 木構架 ( 含簷廊 ) 破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	非地震破壞 ( 受潮、蟲害蟻害 )	
	束箍斷裂、掉落。	
	柱珠開裂破壞。	
C	構件掉落 ( )	
	柱身位移，與柱珠脫榫。	
	構件榫接接合處脫榫開裂。	
	木桁與牆體接合處，木桁腐朽鬆動。	
B	屋架與牆體脫開。	
	架棟傾斜變形。	
A	木桁因壁體破裂，導致木桁下沉。	
	木桁脫榫掉落或斷裂。	
	架棟斷裂、傾倒毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.1 前檐牆破壞判定 構造組成 ( 磚 ( 裙堵 ) + 土角牆 )		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合 框架邊緣出現裂縫。 ( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( 磚及土角磚 )	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆 體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
B	牆體轉角斜向開裂。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
A	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.2 後檐牆破壞判定		構造組成 ( 磚 ( 裙堵 ) + 土角牆 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合 框架邊緣出現裂縫。 ( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
C	牆體出挑處壁體破損, 出現裂痕, 木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫, 並向外延伸, 甚至延伸至牆 體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	同一裂縫, 牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂, 並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂, 且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損, 側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.3 左邊山牆破壞判定		構造組成 ( 石基礎 + 土角牆 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合 山尖與木桁接合處出現裂痕。)	
	不同構造間的開裂 ( )。	
C	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫, 並向外延伸, 甚至延伸至 牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
	同一裂縫, 牆體內外均有開裂。	
B	磚牆牆體開裂, 且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂, 並一直延續至另一牆面。	
	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂, 樑仔掉落。	
A	牆體倒塌毀損, 側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.4 右邊山牆破壞判定		構造組成 ( 石基礎 + 土角牆 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合 山尖與木桁接合處出現裂痕。)	
	不同構造間的開裂 ( )。	
C	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫, 並向外延伸, 甚至延伸至 牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
	同一裂縫, 牆體內外均有開裂。	
B	磚牆牆體開裂, 且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂, 並一直延續至另一牆面。	
	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂, 樑仔掉落。	
A	牆體倒塌毀損, 側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物內牆破壞調查		
6.1 隔斷牆破壞判定 ( 位置: )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落	
	框架邊緣出現裂縫。 ( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂, 並向外延伸。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	牆體與木桁接合處開裂。 木桁脫開掉落。	
B	磚牆牆體開裂, 且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損, 側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物內牆破壞調查		
6.2 扇面牆破壞判定 ( 位置 : x )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落。	
	框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。)	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	不同構造間的開裂( )。	
B	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
( x ) 表示無此空間。		

整體破壞情形		空間名稱 ( 正身 )
總體破壞一覽表 (一)		
結構體評估項	評估項目	破壞等級
建築物基地破壞調查	建築物基地破壞判定	E D C B A
屋面破壞調查	屋面破壞判定	E D C B A
建築物木構架破壞調查	木構架(含檐廊)破壞判定	E D C B A
建築物外牆破壞調查	前檐牆破壞判定	E D C B A
	後檐牆破壞判定	E D C B A
	左邊山牆破壞判定	E D C B A
	右邊山牆破壞判定	E D C B A
建築物內牆破壞調查	隔斷牆破壞判定	E D C B A
	扇面牆破壞判定	E D C B A
破壞等級統計		E( 2 ) D( 5 ) C( 1 ) B( 0 ) A( 0 )

## 四、大村鄉武魁祠

破壞檢核		
建築物基地破壞調查		
2.1 建築物基地破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之地質災害。	
C	周圍環境地面出現裂痕。	
	周圍環境地面出現隆起或下沉等地質災害。	
A	建築物地面出現隆起或下沉等地質災害。	
	建築物地盤因為不均勻沉陷、土壤液化，造成傾斜。	
	出現斷層。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
屋頂破壞調查		
3.1 屋頂破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	封檐板脫落、開裂、毀損。	
C	屋面上沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
	屋面破裂，構架裸露。	
B	木桁脫樑掉落，導致屋頂一側 ( 或部分 ) 掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物木構架破壞調查		
4.1 木構架 ( 含簷廊 ) 破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	非地震破壞 ( 受潮、蟲害蟻害 )	
	束箍斷裂、掉落。	
	柱珠開裂破壞。	
C	構件掉落 ( )	
	柱身位移，與柱珠脫樑。	
	構件樑接合處脫樑開裂。	
	木桁與牆體接合處，木桁腐朽鬆動。	
B	屋架與牆體脫開。	
	架棟傾斜變形。	
A	木桁因壁體破裂，導致木桁下沉。	
	木桁脫樑掉落或斷裂。	
	架棟斷裂、傾倒毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.1 前檐牆破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合 框架邊緣出現裂縫。 ( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫樑。	
	不同構造間的開裂 ( )	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆 體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
B	牆體轉角斜向開裂。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
A	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾移位。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.2 後檐牆破壞判定		構造組成 ( 土角磚 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 (開口部周圍、與木桁接合 框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。))	
C	牆體出挑處壁體破損,出現裂痕,木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫,並向外延伸,甚至延伸至牆 體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
B	同一裂縫,牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂,並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
A	牆體傾斜變形。	
	牆體倒塌毀損,側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.3 左邊山牆破壞判定		構造組成 ( 土角磚 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 (開口部周圍、與木桁接合 山尖與木桁接合處出現裂痕。)	
C	不同構造間的開裂 (磚門框 + 土角牆), 與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫,並向外延伸,甚至延伸至 牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
B	同一裂縫,牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂,並一直延續至另一牆面。	
A	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂,樑仔掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.4 右邊山牆破壞判定		構造組成 ( 土角磚 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 (開口部周圍、與木桁接合 山尖與木桁接合處出現裂痕。)	
C	不同構造間的開裂 ( )。	
	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫,並向外延伸,甚至延伸至 牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	水平開裂。	
	同一裂縫,牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
A	開口部開裂,並一直延續至另一牆面。	
	山尖的傾斜變形。	
A	山尖與木桁接合處牆體破裂,樑仔掉落。	
	牆體倒塌毀損,側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物內牆破壞調查		
6.1 隔斷牆破壞判定 (位置: )		構造組成 ( 土角磚 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落	
	框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。) 牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂,並向外延伸。	
	不同構造間的開裂 ( )。 牆體與木桁接合處開裂。 木桁脫開掉落。	
B	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損,側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物內牆破壞調查		
6.2 扇面牆破壞判定 ( 位置 : )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落。	
	框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。)	
C	牆體開口部邊緣開裂。	
	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
B	不同構造間的開裂 ( )。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
A	牆體傾斜變形。	
	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

整體破壞情形		空間名稱 ( 正身 )
總體破壞一覽表 (一)		
結構體評估	評估項目	破壞等級
建築物基地 破壞調查	建築物基地破壞判定	E D C B A
	屋面破壞調查	E D C B A
建築物木構 架破壞調查	木構架(含檐廊)破壞判定	E D C B A
建築物外牆 破壞調查	前檐牆破壞判定	E D C B A
	後檐牆破壞判定	E D C B A
	左邊山牆破壞判定	E D C B A
	右邊山牆破壞判定	E D C B A
建築物內牆 破壞調查	隔斷牆破壞判定	E D C B A
	扇面牆破壞判定	E D C B A
破壞調查 破壞等級統	E ( 2 ) D ( 0 ) C ( 5 ) B ( 1 ) A ( 1 )	

## 五、社頭鄉斗山祠

破壞檢核		
建築物基地破壞調查		
2.1 建築物基地破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之地質災害。	
C	周圍環境地面出現裂痕。	
	周圍環境地面出現隆起或下沉等地質災害。	
A	建築物地面出現隆起或下沉等地質災害。	
	建築物地盤因為不均勻沉陷、土壤液化，造成傾斜。	
	出現斷層。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
屋頂破壞調查		
3.1 屋頂破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。	
C	封檐板脫落、開裂、毀損。	
	屋面上沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
B	屋面板破裂，構架裸露。	
	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側 ( 或部分 ) 掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物木構架破壞調查		
4.1 木構架 ( 含簷廊 ) 破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	非地震破壞 ( 受潮、蟲害蟻害 )	
	束箍斷裂、掉落。	
	柱榫開裂破壞。	
C	構件掉落 ( )	
	柱身位移，與柱榫脫榫。	
	構件榫接接合處脫榫開裂。	
	木桁與牆體接合處，木桁腐朽鬆動。	
B	屋架與牆體脫開。	
	架棟傾斜變形。	
A	木桁因壁體破裂，導致木桁下沉。	
	木桁脫榫掉落或斷裂。	
	架棟斷裂、傾倒毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.1 前檐牆破壞判定 ( × ) 構造組成 ( )		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合 框架邊緣出現裂縫。 ( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆 體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
B	牆體轉角斜向開裂。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
A	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

( × ) 表示無此空間。

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.2 後檐牆破壞判定		構造組成 ( 磚牆 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 (開口部周圍、與木桁接合 框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。))	
C	牆體出挑處壁體破損,出現裂痕,木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫,並向外延伸,甚至延伸至牆 體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。	
B	同一裂縫,牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂,並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
A	牆體傾斜變形。	
	牆體倒塌毀損,側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.3 左邊山牆破壞判定		構造組成 ( 磚牆 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 (開口部周圍、與木桁接合 山尖與木桁接合處出現裂痕。)	
C	不同構造間的開裂 (磚門框 + 土角牆), 與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫,並向外延伸,甚至延伸至 牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
B	同一裂縫,牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂,並一直延續至另一牆面。	
A	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂,樑仔掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物外牆破壞調查		
5.4 右邊山牆破壞判定		構造組成 ( 磚牆 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 (開口部周圍、與木桁接合 山尖與木桁接合處出現裂痕。)	
C	不同構造間的開裂 ( )。	
	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫,並向外延伸,甚至延伸至 牆體邊緣或另一開口部。	
	牆體轉角斜向開裂。	
B	水平開裂。	
	同一裂縫,牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
A	開口部開裂,並一直延續至另一牆面。	
	山尖的傾斜變形。	
A	山尖與木桁接合處牆體破裂,樑仔掉落。	
	牆體倒塌毀損,側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物內牆破壞調查		
6.1 隔斷牆破壞判定 (位置: x )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落	
	框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。) 牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂,並向外延伸。	
	不同構造間的開裂 ( )。 牆體與木桁接合處開裂。 木桁脫開掉落。	
B	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損,側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

(x) 表示無此空間。

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
建築物內牆破壞調查		
6.2 扇面牆破壞判定 ( 位置 : x )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落。	
	框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。)	
C	牆體開口部邊緣開裂。	
	開口部邊緣開裂,並向外延伸。	
B	不同構造間的開裂( )。	
	磚牆牆體開裂,且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
A	牆體傾斜變形。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

( x ) 表示無此空間。

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
附屬空間破壞調查		
7.1 門樓破壞判定 ( x )		規模構造組成 ( ) <sup>1</sup>
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	樑頭損壞。	
C	壁體與出檐桁接合處開裂。	
	門樓與圍牆脫開。	
B	門樓傾斜變形。	
A	門樓傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
7.2 拜亭破壞判定 ( x )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
C	與正身接合處,屋頂開裂或受擠壓破壞。	
	木柱位移脫榫	
B	拜亭傾斜變形。	
A	拜亭傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

( x ) 表示無此空間。

破壞檢核		空間名稱 ( 正身 )
附屬空間破壞調查		
7.3 過水廊破壞判定		構造組成 ( 木構架 + 瓦 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
C	木柱位移脫榫。	
	與護龍接合處,屋頂開裂或受擠壓破壞。	
B	過水廊傾斜變形。	
A	過水廊傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A
7.4 天井廊道破壞判定		構造組成 ( 水泥 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	屋瓦位移、破裂、掉落。	
	牆體產生輕微之裂縫。	
C	木柱位移脫榫。	
	廊道牆體與木構架接合處出現裂痕。	
	廊道牆體開裂,產生裂縫。	
B	廊道牆體部分傾倒毀損。	
	廊道木構架傾斜變形。	
A	廊道傾倒毀損。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

整體破壞情形		空間名稱 ( 正身 )
總體破壞一覽表 (一)		
結構體評估	評估項目	破壞等級
建築物基地 破壞調查	建築物基地破壞判定	E D C B A
	屋面破壞調查	E D C B A
建築物木構	木構架(含檐廊)破壞判定	E D C B A
建築物外牆 破壞調查	前檐牆破壞判定	E D C B A
	後檐牆破壞判定	E D C B A
	左邊山牆破壞判定	E D C B A
	右邊山牆破壞判定	E D C B A
建築物內牆	隔斷牆破壞判定	E D C B A
	扇面牆破壞判定	E D C B A
附屬空間破 壞調查	門樓破壞判定	E D C B A
	拜亭破壞判定	E D C B A
	過水廊破壞判定	E D C B A
	天井廊道破壞判定	E D C B A
破壞等級統	E( 0 ) D( 0 ) C( 1 ) B( 5 ) A( 2 )	

破壞檢核		空間名稱 ( 前殿 )
屋面破壞調查		
8.1 屋面破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	規帶斷裂變形，規帶毀壞掉落。	
	屋瓦位移、破裂、掉落。 封檐板脫落、開裂、毀損。	
C	屋面下沉、扭曲變形，屋脊斷裂。	
	屋面破裂，構架裸露。	
B	木桁脫榫掉落，導致屋頂一側（或部分）掉落。	
A	屋頂構架塌陷掉落。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 前殿 )
建築物木構架破壞調查		
9.1 木構架 (含簷廊) 破壞判定		
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	非地震破壞 (受潮、蟲害蟻害)。	
	束箍斷裂、掉落。	
	柱珠開裂破壞。 構件掉落 ( )。	
C	柱身位移，與柱珠脫榫。	
	構件榫接合處脫榫開裂。	
	木桁與牆體接合處，木桁腐朽鬆動。 屋架與牆體脫開。	
B	架棟傾斜變形。	
	木桁因壁體破裂，導致木桁下沉。	
A	木桁脫榫掉落或斷裂。	
	架棟斷裂、傾倒毀壞。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 前殿 )
建築物外牆破壞調查		
10.1 前檐牆破壞判定		構造組成 ( 磚牆 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 (開口部周圍、與木桁接合 框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。))	
C	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆 體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。 牆體轉角斜向開裂。	
B	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。 牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 前殿 )
建築物外牆破壞調查		
10.2 後檐牆破壞判定 (x)		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 (開口部周圍、與木桁接合 框架邊緣出現裂縫。(僅發生在穿斗式牆面。))	
	牆體出挑處壁體破損，出現裂痕，木拱脫榫。	
C	不同構造間的開裂 ( )。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆 體邊緣或另一開口部。	
	與角柱接合處開裂。 牆體轉角斜向開裂。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
B	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。 牆體傾斜變形。	
	A	牆體倒塌毀損，側傾位移。
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

(x) 表示無此空間。

破壞檢核		空間名稱 ( 前殿 )
建築物外牆破壞調查		
10.3 左邊山牆破壞判定		構造組成 ( 磚牆 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合	
	山尖與木桁接合處出現裂痕。	
C	不同構造間的開裂 ( )。	
	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆	
	體邊緣或另一開口部。	
B	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
A	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂，樑仔掉落。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 前殿 )
建築物外牆破壞調查		
10.4 右邊山牆破壞判定		構造組成 ( 磚牆 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	粉刷層剝落。	
	牆體產生輕微之裂痕 ( 開口部周圍、與木桁接合	
	山尖與木桁接合處出現裂痕。	
C	不同構造間的開裂 ( )。	
	與角柱接合處開裂。	
	開口部邊緣產生裂縫，並向外延伸，甚至延伸至牆	
	體邊緣或另一開口部。	
B	牆體轉角斜向開裂。	
	水平開裂。	
	同一裂縫，牆體內外均有開裂。	
	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	開口部開裂，並一直延續至另一牆面。	
A	山尖的傾斜變形。	
	山尖與木桁接合處牆體破裂，樑仔掉落。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 前殿 )
建築物內牆破壞調查		
11.1 隔斷牆破壞判定		構造組成 ( 磚牆 )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
	牆體與木桁接合處開裂。	
	木桁脫開掉落。	
B	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

破壞檢核		空間名稱 ( 前殿 )
建築物內牆破壞調查		
11.2 扇面牆破壞判定 ( x )		構造組成 ( )
破壞等級	破壞敘述	紀錄欄
E	無明顯之損害。	
D	表面粉刷層剝落。	
	框架邊緣出現裂縫。( 僅發生在穿斗式牆面。 )	
	牆體開口部邊緣開裂。	
C	開口部邊緣開裂，並向外延伸。	
	不同構造間的開裂 ( )。	
B	磚牆牆體開裂，且裂縫寬度超過灰縫之寬度。	
	牆體傾斜變形。	
A	牆體倒塌毀損，側傾位移。	
受災最嚴重等級標誌		E D C B A

( x ) 表示無此空間。

整體破壞情形

總體破壞一覽表 (二)

空間名稱 (前殿)

結構體評估項目	評估項目	破壞等級				
屋面破壞調查	屋面破壞判定	E	D	C	B	A
建築物木構架破壞調查	木構架與檐廊木構架破壞判定	E	D	C	B	A
建築物外牆破壞調查	前檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	後檐牆破壞判定	E	D	C	B	A
	左邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
	右邊山牆破壞判定	E	D	C	B	A
建築物內牆破壞調查	隔斷牆破壞判定	E	D	C	B	A
	扇面牆破壞判定	E	D	C	B	A
破壞等級統計	E ( 0 )	D ( 3 )	C ( 2 )	B ( 1 )	A ( 0 )	

( 出版品名稱 )

## **混合式構造之地震診斷方法研究**

出版機關：內政部建築研究所

電話：( 02 ) 27362389

地址：台北市敦化南路二段 333 號 13 樓

網址：<http://abri.gov.tw>

出版年月：九十二年十二月

版 ( 刷 ) 次：第一版第一刷

工本費：

GPN：1009204585

ISBN：957-01-5977-4

GPN : 1009204585

ISBN : 957-01-5977-4