

國立宜蘭技術學院校區建築物耐震性之初步評估

徐輝明 李洋傑 游域誠 趙紹錚 黃賢統

王冠華 唐清湏

國立宜蘭技術學院土木系

摘要

本研究是對於校區內主要建築物之初步耐震性之評估，由土木工程系高年級學生接受專業講習以充當調查人員，使其能了解房屋結構檢查之調查項目，而後對宜蘭技術學院校區內之主要建築進行各棟建築的現場調查，再將資料建檔，使用 Autocad 繪製校區平面圖，配合 ArcView 3D Analyst 依照樓層數繪製 3D 立面圖，並利用 GIS 將資料整合且將校區內之主要 22 棟建築物依建築型式分類，然後進行南北向和東西向之耐震性排名。

研究結果依結構型式分為三種類型予以分級評比，禮堂類南北向和東西向均為 A-1 較差，傳統教室類東西向為 B-9，南北向為 B-10 較差，大樓類南北向和東西向為 C-4 較差。

關鍵詞：地震、耐震性、快速評估、學校建築

The Preliminary Seismic-Resistant Quick Evaluation of the Main School Buildings Located in the National Ilan Institute of Technology

**Hui-Mi Hsu Yang-Jye Lee Yet-Cheng You Sao-Jeng chao S.T. Hwang
Guan-Hua Wang Ching-Pei Tang**

Department of Civil Engineering, National Ilan Institute of Technology

Abstract

The study mainly focused on the preliminary seismic-resistant quick evaluation of the main school buildings. The students of Civil Engineering Department were pre-training to investigate the school buildings. The data from the investigation was analyzed and put into the computer as the attribute data of the Geographic Information System (GIS). In the mean time, the 3D graphic data of the school area where included those school buildings was built up through AutoCad as the spatial data of the GIS. The two types of data, attribute and spatial data, were combined in the GIS software to graphically evaluate and present the seismic resistant capability of the 22 school buildings along the two main directions.

The evaluation results were characterized as the three categories of building types, auditorium, multi-classroom, and multi-usage buildings. Among the first one, A-1 is the worst along both directions. As in the second one, the B-9 and B-10 were the worst along the two directions, respectively. Among the last one, the C-4 was the worst in either direction.

Key Words: Earthquake, Seismic-Resistance, Quick Evaluation, School Building

一、前言

九二一集集大地震對全臺灣造成嚴重的傷亡(全國有超過二千三百名同胞不幸罹難、近九千人受傷送醫,造成臺北市二十六棟危險建築物、四五一棟須注意之建物),其中學校建築遭到之損害更令人訝異,因其建築時的安全係數比一般民宅要大三分之一,災難來臨時比較上應有較少之破壞性,此次的地震是發生在凌晨,但如果是發生在白天的上班上課的時段則傷害必定是更大的,故校舍建築之安全性實在有必要重新作一勘檢,而本校檢討工作則有賴於本土土木工程系與營繕組之共同執行,對校區的整體建築進行初步快速安全評估工作。

快速安全評估之定義為

- 1、由於每座建築物之安全評估工作所需時間與建築物大小、功能有關,故不易訂出明確的評估時間,一般而言,震後快速安全評估一般而言可分為二個層次:
 - (1) 快速評估(Quick Evaluation)可在半個小時內完成,此為本研究所採用方式。
 - (2) 詳細評估(Detailing Evaluation)通常需要數個小時時間才能完成。
- 2、以快速與效率的方式進行建築物安全評估,有效的決定建築物的安全與否,是否需要補強與限制使用與禁止進入等。

快速安全評估之目的為

就是要對受損結構物之安全性及堪用程度作一診斷,將震災後的建築物分級,以便進行後續之補救應變措施,減少後續餘震造成之二次災害。

二、文獻回顧

2-1 緊急評估

震後建築物緊急評估的相關法規有八十三年八月行政院所頒佈之「災害防救方案」〔1〕，明定內政部為地震災害之防災負責單位；以及八十五年七月營建署所制定之內政部營建署防災業務計畫〔2〕，在該計畫則分為總則、災害預防、災害應變、災害善後、附件等五項。其中第參項第三款明定受災建築物及其他設施之處理方法，其必須動員專技人員實施緊急鑑定，以迅速鑑定建築物，及其他設施損害程度並做緊急防處；第伍項第三款則規定震災後建築物危險分級以及其使用評估準則。此外尚有八十三年八月四日行政院所頒訂「防災基本計畫」中指出由中央防災會報擬定防災之長期綜合計畫，並作為指定行政機關、指定公共事業擬定「防災業務計畫」，及各級地方政府擬定「地區防災計畫」時之依據。前台灣省政府也於八十二年十二月七日公布「台灣省防救天然災害及善後處理辦法」，其內容為防救天然災害，並迅速處理善後，特訂定該辦法。

震災後建築物緊急鑑定評估流程以兩階段為原則。第一階段評估以 2 至 3 天內迅速完成初步評估為目標，非安全標示者須進入第二階段評估，此階段評估係以二人為一組進行之，平均十至三十分鐘完成一棟建築物評估；第二階段評估以 10 天內完成為目標，部份有爭議者送交評估總部專案處理，二個月內仍無法定案者，則列為非緊急鑑定事件，移交平時舊有的鑑定單位（例如技師公會或學術單位）處理，第二階段評估係以二人為一組進行，平均每小時完成一棟建築物評估。其中，第一階段評估的主管機關在中央為營建署，在地方則為各縣市政府工務局。其目的乃在迅速判斷明顯安全以及明顯危險之建築物，以配合災民安頓，並減少第二階段詳細評估時所需花費之人力和時間。

基本上，是以比較整體的方式，以目視及判斷為主，不用電腦分析計算與精密儀器測量。評估等級：分為安全、需注意、危險、區域性危險。而適用範圍為一般建築物，但不包括學校、醫院、警察局、消防隊、防救災指揮中心、災民中心等較重要的救災用途建築物，其必須直接進行第二階段的評估。

第二階段評估的項目包括：整體建物評估、建物結構評估、墜落物，最後並根據此四方面結果填寫綜合評估表格，以判斷分析此建築物的安全性。另外，早期內政部亦曾提出建築物震害安全申報檢查實施辦法（草案），其係要求若建築物所在地區發生震度四級以上之地震後（依中央氣象局發佈為準），則該地區內之第一類建築物所有人或管理人應於壹個月內委託主管機關認可之學術機構、專業單位或依法登記開業之建築師或專業工業技師填寫主管機關規定之建築物震後安全申報表，由建築物所有人或管理人提申報表向主管機關報備之。或者若建築物所在地區發生震度五級以上之地震後（依中央氣象局發佈為準），則該地區內之第二

類建築物所有人或管理人應於壹個月內委託主管機關認可之學術機構、專業單位或依法登記開業之建築師或專業工業技師填寫主管機關規定之建築物震後安全申報表，由建築物所有人或管理人提申報表向主管機關報備之。

而建築物震後安全申報後或主管機關派員檢查後，如由主管機關確定有安全檢查或安全鑑定之必要時，應委託經主管機關認可之學術機構或專業單位進行安全檢查或安全鑑定，完成建築物震後安全檢查表或安全鑑定報告書，並由建築物所有人或管理人提檢查表或鑑定報告書向主管機關報備之。

安全申報內容包括：破壞等級、模式、方式以及程度。在設計物之震後修復與補強工程設計時，除了經濟上的考慮外，建議採用較一般化且可增強原建築物之耐震性的方法。日後，必須對修復與補強工程的品質進行評估，以確保安全性。〔3〕

2-2 耐震設計之檢討

在耐震設計規劃設計時應有「耐震行為愈能掌握者愈是好建築」之觀念，限定何種建築物型態屬「不良之結構系統」並非好辦法，甚至抹煞建築文化。底部挑高、騎樓式建築物有其價值及文化意義，因此不宜全盤否定。「建築物耐震設計規範」對於極限層剪力、扭轉有嚴格要求，有弱層傾向之樓層要求以抵抗地震總剪力之規定均能避免地震來襲發生崩塌。在設計時應特重檢討之項目如下：〔4〕

(1) 結構系統之檢討：

為配合設計需要，在結構系統之選擇須審慎考量。一般屬較低矮之建築物（20m 以下）之結構系統選擇性較大，依「建築物耐震設計規範」之分類包括：承重牆系統、構架系統、抗彎矩構架系統及二元系統。而中高層建築物之結構系統在規劃設計初期即應加入考量。

結構系統之訂定，應以結構行為之掌握程度來作取捨。不同之結構系統有其本身之優劣點，其著重之重點自然不同。選用某種結構系統後，必須考量實際建造之構造細部是否能合乎該結構系統之原則。

由於立面或平面形狀變異較大之建築物，在地震力作用下影響較顯著，屬不規則結構之建築物地震力計算重視其動力效應。因此採取不規則性之結構系統自然在分析、設計及施工成本相對較高。

(2) 耐震系統之檢討：

不同之構造方式或結構系統有不同之耐震細部要求，需依其規範考慮其實際施工是否能達成。RC 韌性抗彎矩構架系統之梁柱接合部緊密箍筋是主要重點，在梁柱尺寸過小之情形下根本無法實施，須儘量以放大斷面處理。

鋼骨造則為其焊接處是否能在往復載重下，梁端形成塑性區而仍未開裂破壞。鋼骨鋼筋混凝土造者則兼有前二者之問題，而設計上還要儘量避免以鋼筋續接器焊於鋼柱翼板之方式，應以主鋼筋穿越接合區是較正確之處理法。這些構造重要耐震細部若過早發生破壞，再精確之結構應力分析計算是沒有意義的。

RC 結構在此次地震過後因未來台灣地震分區可能已無弱震區之分區，故設計任何結構系統之 RC 構架時皆須為韌性抗彎矩構架，柱內必定須有繫筋及 135 度彎折處理之情形下，必須限制柱內過大之埋管，否則將影響其施工及強度。建築師在設計時應將大管路移出結構柱，另以管道空間處理。

(3) 非結構體之檢討

非結構體與主結構體連接時，其影響有時頗大，甚至成為破壞之主因。「建築物耐震設計規範」中之第六章即有對於「變形—致性之考慮」之說明及處理方式。特別是非結構體本身之強度可能足以改變結構行為時，此項檢討之重要性不亞於其他項目。

訂定對結構體降低影響之非結構體構造規範有其必要，日本已有關於非結構壁設計施工之規範（非構造部材耐震設計指針同解說），利用壁體誘導凹槽等設計，在大地震作用時減少其對構架束制或非預期行為所帶來之負面效應，可作為非結構壁設計施工之重要參考。

(4) 連接問題之檢討

連接問題係空間設計上須因應使用空間隨機發展之可能或預算上必須分期分區興建等原因所致。結構分析設計講求的是掌握建築物之整體受力行為惟因使用或經濟因素無法整體興建時，新舊建築物之連接常會產生不良之問題。此種連接問題最易發生之情形有幾種：

- 1、學校教室之增建。
- 2、未同時興建之共同壁式建築物。
- 3、不同時期分段興建之建築物。

因此常有「老背少」校舍、「舊扶新」之共同壁街屋。以現有之技術性規範而言並未考慮此種狀況，但在實際需求下此種建築物無法避免。

在平面設計上之連接則須考慮連接處屬「剛性連接」亦或「非剛性連接」，採剛性連接時代表在結構體上視為一體；而非剛性連接則視其細部設計之作法結構上就不能視為一體，要考慮其個別受力下相互影響不致發生破壞。如果允許，採取個別獨立之結構體並由分離縫之設計是最好的選擇。

不同時期分段興建之建築物若以平面上剛性連接時則要相當注意。第一個問題是原有建築物連接後結構行為發生改變；其二則為連接部份之施工是否能達到剛性之情形，許多處理不良之施工連接即發生剪力傳遞失敗而脫開。

垂直向之增建時必須考慮其下各層之垂直力及耐震能力是否足以承擔增建後之狀況。連接處之問題以 RC 建築物來說，若未留設柱筋則比較困難，工程上雖常以植筋方式解決，但

其耐震之可靠程度有其疑問。若已留設約 1 M 左右柱筋，則建議以機械式或鋼管式續接器作續接，避免在柱底搭接。

2-3 高樓結構的耐震系統

隨着都市人口的不斷增加，樓房繼續向更高的高度發展，結構所需承擔的載重與傾覆力矩愈來愈大。在確保高樓具有足夠可靠度的前提下，為了進一步節省材料與降低造價，結構構件正在不斷更新中，設計概念也在不斷進步。以下僅就建築結構系統的耐震考量作一簡單描述。〔5〕

(1) 構件立體化

高樓在水平負載作用下，主要靠豎向構件提供抗推勁度 (Lateral Stiffness) 與強度 (Strength) 來維持穩定。在各類豎向構件中，豎向線形構件 (柱) 的抗推勁度很小；豎向平面構件 (牆或框架) 雖然在其平面內具有很大的抗推勁度，然而其平面外的勁度依然很小，可略去不計。由四片牆圍成的牆筒 (Walled Tube)，或由四片密柱深樑框架圍成的框筒 (Famed Tube)，儘管其基本元件依舊是線形構件或平面構件，但它已經轉變成具有不同力學特性的立體構件。在任何方向水平力的作用下，均有寬大的翼緣參與抗壓及抗拉，其抗力偶的力臂，即橫斷面受壓區中心至受拉區中心的距離很大，能夠抗禦極大的傾覆力矩，進而適用於層數很多的高樓。

(2) 巨柱周邊化

高樓的層數多，且重心高，縱然設計時注意質量與勁度的對稱佈置，由於偶然偏心等原因，在地震時扭轉振動 (Torsional Vibration) 也是難免的。更何況地震動確實存在看轉動分量，即使是對稱結構，在地面運動轉動分量的激發下，也會發生扭轉振動。所以，高樓的柱、支撐等抗推構件，正由中心佈置與分散佈置轉向沿房屋周邊佈置，以便能提供足夠的抗扭轉力偶。此外，巨柱等豎構件沿周邊佈置並形成空間結構 (Spatial Structure) 後，還可為抵抗傾覆力矩 (Overturning Moment) 提供更大的抗力矩。

(3) 結構支撐化

框筒是用於高樓的一種高效抗側力構件，然而，它固有的剪力滯延效應 (Shear Lag Effect)，削弱其抗推勁度與水平承載力。特別是當房屋平面尺寸較大，或者因建築功能需要而加大柱距時，剪力滯延效應就更加嚴重，致使翼緣框架 (Flange Frame) 抵抗傾覆力矩的作用大為降低。為使框筒充分發揮潛力並有效地用於更高的樓房，在框筒中增設支撐，或斜向佈置的耐剪牆板，已成為一種強化框筒的有力措施。

若把在抵抗傾覆力矩中承擔壓力或拉力的桿件，由原來的沿房屋邊分散佈置，改為向房屋四角集中，在轉角處形成一巨柱，並利用交叉斜桿連成一立體支撐系統，是高樓結構中的

又一發展新趨勢。由於巨大角柱在抵抗任何方向傾覆力矩時，均具有最大的力臂，因而較框筒更能充分發掘結構與材料的潛力。香港中國銀行即是此種趨勢的一典工程實例。

日本東京擬建的 Millennium Tower，高 800m，採用圓錐狀體形，底面周長 600m，可容納 5 萬居民。圓形高樓的優點如以下三點

(1) 具有最小的風載體型係數。

(2) 上部逐漸縮小，減小了上部的風載荷與地震作用，因而緩和超高樓房的傾覆問題。

(3) 傾斜外柱軸向力的水平分力，可以部份抵消水平負載。

此幢高樓也採用支撐框筒作為結構抗側力系統，進一步說明結構支撐化已成為高樓結構的發展方向。此外，此幢高樓每隔若干層設置一透空層，可以減小設計風載荷。

(4) 材料高強化

隨著建築高度的增加，結構面積佔去建築使用面積的比例愈來愈大，為改善此一不合理狀況，採用高強鋼與高強混凝土已勢在必行。C75 與 C100 級混凝土已經在高樓中獲得實際應用。例如，美國芝加哥市的 74 層、高 262m 的水塔廣場大廈，就是採用 C70 級高強混凝土建造的。

(5) 建築輕量化

房屋愈高，自重愈大，引起的水平地震作用亦愈大，對豎向構件與地基造成的壓力相對愈大，進而造成一連串的不利影響。因此，目前在高層建築中，已開始推廣應用輕型隔牆、輕質外牆板，以及採用陶粒、火山渣等為骨料的輕質混凝土，以減輕建築自重。例如，美國休士頓於 1971 年採用容重為 18kN/m^3 的輕質高強混凝土，成功地建造了 52 層、高 218m 的貝殼廣場大廈 (One Shell Square)。

三、評估內容與方法

3-1 評估內容：

校區建築物耐震性的初步評估，先由建築物的外觀形狀和建築年代的遠近，將校區內重要的建築物概分成 A.禮堂類、B.傳統教室類、C.大樓類三類，並對其結構種類及型式、結構不規則性、鄰近建築關係、附屬建築、各樓層之長短向牆體積、柱數目、長短向短柱效應數目、是否強柱弱樑、梁柱牆位置之缺點、裂縫等，逐一的進行現地觀查，經室外的現地調查之後，首先將調查之資料建檔、分析並處理，再結合已建置之校區建築圖形檔，使資料做全面、快速的展現、進而將建築物做初步的結構安全評比，使全體師生能了解校區建築物的狀況，以供將來校區建築加強，改建及發展之參考依據。

在現場調查方面依校區平面圖內有 22 棟主要建築（如表一所示），現場調查人員由土木工程系師生共同擔任，所有調查人員分成二十二組，在行前進行專業講習，務使調查人員能了解房屋結構檢查之調查項目，且由數位專業教授分別指導，進行各項的評估工作，其內容詳述如下：〔6〕

1、繪平面圖及簡易透視圖：

由學校的平面圖及現場觀看繪製而成。

2、結構種類及型式：

查看建築物為 RC、輕鋼架、鋼柱、鋼梁、加強磚造、剛構架、剪力牆等何種型式所造成的結構形態。

3、結構不規則性：

一棟方屋的耐震性能好不好，可以用一個簡單的觀念評估，例如有兩棟建築物是同一位建築師以相同規範設計出的，第一棟是規矩方正的房子，另一棟是較不規則的房子，那麼前者的耐震性一定比後者強。所謂不規則房屋結構，就是在一座建築物裡面，有一項或多項的結構呈現不規則。以下分別說明各種不規則的結構：

（1）平面不規則結構：

- i. L 型平面。
- ii. 十型平面。
- iii. T 型平面。
- iv. 複雜平面。
- v. U 型平面。

平面不規則性會造成房屋在平面軸向發生突然轉向，而此方向上的突然變化點是地

震來襲時較易受損的地方，也就是說平面不規性愈高，相對地地震來時之破壞點就愈多。一棟房屋裡面假如方向變化處越多，耐震性就不好，相反地一棟變換方向較少的建築，其耐震性能也必定較佳。

(2) 立面不規則結構：

i. 層高不同：

表示一棟挑高不一致的建築，某些建築物有客廳挑高，臥房沒有挑高的設計，這種情況使連接客廳與臥房的共同壁處於層高的變化點，成為未來地震攻擊的目標。

ii. 異常層高：

一樓的層高特別高或在中間樓層的高度特別小，一旦地震，很可能就在層高變化的地方生破壞。

iii. 多塔建築：

在高矮懸殊的連接處是結構要素發生突然變化的地方。

iv. 退縮建築：

在退縮前與退縮後的交接樓層，也是結構要素變化的地方，所以該處比較容易被震壞。

(3) 柱、梁、樓板、牆壁不規則之結構：

i. 底層軟弱：

房屋底層的支柱呈現中斷，當地震帶來上下跳動的時候，支柱中斷不連續的地方可能衝到下層，而造成嚴重的崩塌。

ii. 橫梁中斷：

房屋中央處的梁呈現中斷，當左右跳動時在中的地方也是容易出毛病的。

iii. 牆壁開口：

因牆壁不見，剛性變小，同一棟房屋裡面剛性不均，是耐震設計最忌諱的缺陷

iv. 樓板開口：

各層中間的樓板因挑空而致樓板內的方向有轉折，挑空處的四方角落可能有龜裂的情形發生。

(4) 構件、荷重、系統不規則之結構

i. 牆壁錯開：

為內牆上下沒有對齊。

ii. 建築材料大小劇烈變化：

為支柱銜接時大小變化太劇烈。

iii. 壁量不均勻：

無結構系統的異常，例樓上因住家的關係，有較多牆壁；而底下兩樓闢作商場，內牆打通。

iv. 質量與剛度劇烈變化：

表示同一棟房屋裡面，最上層的活載重（如新增水塔）特別重；其他各層則較。重量上的懸殊變化也要避免。

(5) 特殊結構

i. 山坡地建築：

各層的支柱長短、剛度不相同，地震時較容易出問題，因此在設計及施工上要特別注意。

ii. 薄殼建築：

此種是多特殊的結構，建造在沒有地震地區是可行的。臺灣在設計施工及維護上要特別小心。

iii. 錯開式桁架：

此種是多特殊的結構，建造在沒有地震地區是可行的。臺灣在設計施工及維護上要特別小心。

iv. 繩索建築：

此種是多特殊結構，建造在無地震地區是可行的。臺灣在設計施工及維護上要特別小心。

4、鄰近建築：

查看為搭接、固接、間距、是否會影響到本體而造成損害。

5、附屬建築：

查看為頂樓、外接樓梯何種型式。

6、樓層數：

各棟樓之層數。

7、各層樓的詳細資料：

各樓層之樓板面積、牆長向體積、牆短向體積、柱數目、長向短柱效應數、短向短柱效應數、是否強柱弱樑

8、梁位置缺點：

查看建築物之上下層的樑不在同一剖面、左右房間的樑不在同一直線、大樑與大樑交點之下無柱等缺點。

9、柱位置缺點：

查看建築物之柱無位於大樑與大樑交點之下、柱與柱間無樑、同一排柱並無位於同一線上等缺點。

10、牆位置缺點：

查看建築物之上下樓層的牆不在同一剖面、左右房間的牆不在同一直線、窗臺之柱無翼牆等缺點。

11、裂縫：〔7〕

(1) 磚牆：

- i. 磚牆窗台下（冷氣口同）裂縫，記錄成輕微裂縫。
- ii. 磚牆沿 RC 柱或樑邊離縫，若因材質不同產生縫記錄成輕微裂縫，但若三樓以下老舊建物外牆發生此情形時，記錄成嚴重裂縫。
- iii. 外牆（磚牆）成斜向 X 形寬大裂縫由地震產生記錄成嚴重裂縫。
- iv. 門楣磚牆裂縫（多產生於間牆）記錄成輕微裂縫。
- v. 橫向裂縫三樓以下老舊建物，記錄成嚴重裂縫，其他則記錄成輕微裂縫。
- vi. 牆面開口處對角斜裂縫，三樓以下老舊建物，記錄成嚴重裂縫，其他則記錄成輕微裂縫。

(2) RC 牆：

- i. RC（鋼筋混凝土）外牆 X 形裂縫寬度 0.2 公分以下，記錄成輕微裂縫。
- ii. RC 牆斜向裂縫，裂縫寬度 0.2 公分以下，記錄成輕微裂縫，但若裂縫寬度 0.2 公分以上，記錄成嚴重裂縫。
- iii. RC 牆 X 形裂縫，若裂縫寬度 0.2 公分以下，記錄成輕微裂縫，但若裂縫寬度 0.2 公分以上，記錄成嚴重裂縫。
- iv. RC 牆水平裂縫，若裂縫寬度 0.2 公分以下，記錄成輕微裂縫，但若裂縫寬度 0.2 公分以上，記錄成嚴重裂縫。
- v. RC 牆面開口（窗等）斜向裂縫，若裂縫寬度 0.2 公分以下，記錄成輕微裂縫，但若裂縫寬度 0.2 公分以上，記錄成嚴重裂縫。
- vi. RC 牆發生沿鋼筋位置之裂縫，因保護層不足引起，鋼筋銹蝕膨脹使混凝土發生裂縫應即修補。

(3) 樓梯：

- i. 平台或轉角發生裂縫，記錄成輕微裂縫。
- ii. 樓梯平台發生直向裂縫，記錄成輕微裂縫。
- iii. 樓梯平台發生沿踏步處水平斷裂，記錄成嚴重裂縫。

(4) 傾斜：

- i. 建築物傾斜應記錄成嚴重裂縫。
- ii. 鄰房傾斜，倚靠或部份樓層緊貼在本建築物，記錄成嚴重裂縫。

(5) 柱樑：

- i. 三樓以上老舊建物，牆身與下部基礎脫離記錄成嚴重裂縫。
- ii. 柱表面大理石或磁磚掉落記錄成輕微裂縫。
- iii. 柱頂或柱底斜向裂紋記錄成嚴重裂縫。
- iv. 柱出現交叉裂紋記錄成嚴重裂縫。
- v. 樑細小裂紋記錄成輕微裂縫
- vi. 樑端斜向明顯裂縫記錄成嚴重裂縫。
- vii. 樑縱向裂縫記錄成嚴重裂縫。
- viii. 樑明顯交叉裂縫記錄成嚴重裂縫。

12、如有以下特殊現況，則尚須在教授之共同勘驗下列極為嚴重之破壞項目：

- (01) 大樓若有嚴重傾斜或沈陷，肉眼即可看出。
- (02) 整棟大樓是生命共同體，安檢應從一樓開始柱 45 度裂縫、牆損壞。
- (03) 柱及外牆交叉裂縫、混凝土剝落、鋼筋外露、門窗變形。
- (04) 柱 45 度裂縫，特別注意靠門窗開口的部位。
- (05) 柱頭交叉裂縫。
- (06) 柱 45 度裂縫，特別注意靠門窗開口的部位。
- (07) 柱頭交叉裂縫、混凝土剝落、鋼筋外露，特別注意門窗開口附近。
- (08) 柱頭近似 45 度裂縫混凝土剝落。
- (09) 樑柱接合處破壞樑端 45 度裂縫。
- (10) 樑端 45 度斜裂縫。
- (11) 間牆交叉裂縫及柱底部 45 度裂縫。
- (12) 隔間牆嚴重裂損，上下錯位，應拆除重砌。

3-2 評估方法

由上述的現場調查的結果使用 AutoCAD 依實際比例繪出平面圖和應用 ArcView 3D Analyst 依照樓層數繪製 3D 立面圖，並算出各棟建築每層的樓地板體積、牆體積和柱數目，之後以前述之 A、B、C 分類各建築，計算（一）每棟各層牆體積與樓地板體積之比值評比 X 及（二）樓地板體積與柱數目之比值評比 Y，再依各比值在各類內排名，再次將各類內 X 和 Y 之名次使用不同的權重比例進行排名

$$R = W_1X + W_2Y \text{ ----- (4.1)}$$

其中

W_1 ：牆在水平載重之效能權重

W_2 ：柱在水平載重之效能權重

而且

$$W_1 + W_2 = 1 \text{ ----- (4.2)}$$

但牆有東西向和南北向之分，所以每類有二組資料的排名，而其中權重 W_1 及 W_2 之值則有賴於進一步分析，就本研究而言，各類之 W_1 及 W_2 有使用不同的權重比例的，其內有牆和柱之不同權重 1：0 0：1 十一種的變化（如圖一所示），在參考過多次的研究、討論與相關研究之後採用 $W_1 : W_2$ 為 0.3：0.7，其原因是

- (a) 結構系統中，柱承受力量為連續傳遞的（版 梁 柱 地基），但一般牆較不連續，故柱所承受之力較大，也因此就抗地震性而言，柱應大於牆
- (b) 建築物之地震初始性裂縫大部份出現在牆，柱則較少發生，較多裂縫表示勁度降低，相對地水平抵抗性降低，故相對柱而言，牆應具較低比例之抗地震性（低於 50%）。
- (c) 雖然柱承受之力較大，但在此九二一大地震後，有許多報告指出部份建築物因將內牆私自移除以致地震時房屋崩塌。故也不可輕忽牆之抗地震性貢獻（高於 20%）。
- (d) 依上述三點可知柱之抗震性大於牆，但又在不可忽略牆之抗地震性之情況下，故牆之比例界於 50% 20% 之間，所以最後定出柱佔整體抗震性 70% ($W_1=0.7$)，而牆則為 30% ($W_2=0.3$)

此排名再應用自然切割（Natural breaks）的分組型式將各類排名分別分成五級，所謂的 Natural breaks 是統計學中之分類方法，這方法是在資料中識別由搜尋群組和原有型式所得之斷點，並利用統計學的公式（Jenk's optimization）使其在每一個等級的範圍內變化減到最少。

在分級之後加入由調查所得之各建築資料，使用 Excel 將資料轉為相容於 Arc View GIS

的屬性資料檔(.dbf),在資料方面和圖形方面均處理完成後,將資料和圖形利用 Arc View GIS 內的空間連結指令(join)連結成一个新的檔案(Shapefile),展現在 ArcView 上(如圖二所示),如此將可由地理資訊系統上快速、明確地看出當地震來時各整體建築結構物耐震性和相對的建築物承受地震力強弱以及各建築基本之資料;取用前述的參數比例(0.3:0.7)而得之各類建築物的排名,還須考慮由現場調查之內容,例如結構種類及型式、結構不規則性、近鄰建築、附屬建築、樓層數、梁-柱-牆位置的缺點等,加以工程性判斷(Engineering Judgement)來再次調整在整體建築物中的評比。

所謂工程性判斷乃針對建築物評估後所得之各項缺點,進行綜合性的評比而得之結果,進而調整建築物之總排名,是一種較主觀性的判斷方式,而本研究中所調整之傳統教室類為 B1、B2、B5、B6、B9,而大樓類分東西向和南北向分別為 C1、C4、C9 和 C1、C4、C5、C10。

四、結果與討論

本研究經由上述分析過程，依其結果可得出以下幾點結論：

- 1、由於本校建築類型可區分為三類，如果使用整體的評比而不予以分類判別則十分容易產生誤判出某種特定趨勢而遽下結論（如圖二所示），又依整體建築之評比曲線圖中，名次跳動很大（如圖三所示），表示此棟建築物之牆體積與樓地板體積之比值評比及樓地板體積與柱數目之比值評比其中一項強度特別高，此種情況可能是因建築類型不同所導致，例如將傳統類型和大樓類型之建築物混合評比則大樓類型必須要再乘上修正因素才能和傳統教室一起比較耐震性，或可能是因有剪力牆框架系統之出現所導致，因牆的體積相對性佔較大比例，牆體積與樓地板體積之比值評比變大，而造成和樓地板體積與柱數目之比值評比之差距大產生跳動，但本校建物並無剪力牆框架系統，故上述之跳動性產生之原因可能為前者，即各類建築物混合一起評比所致，故應將不同類型之建築物分類評比。因此決定，將建築物依三類再次個別分析其耐震強度，而再次分析之三類建築物耐震強度，依建築物分類及東西及南北向分別排名如表二、表三、表四所示；至於名稱排名順序之相對優劣，可能有許多巨觀之原因所造成，依照本研究快速評估之方法可立即將區域內各類建築物相對的優劣性予以評出，不須個別去研究各棟之優劣性，能快速的提供可資判斷之成果給決策者作相關之決策定奪。
- 2、根據地震潛能研究 (Seismic Hazard Analysis)，臺灣地震區大致分成三區，分別為東北區、東南區和西區〔8〕，而宜蘭地區位於東北台灣，對於西區（震央大部份都發生在陸地上）地震群因有中央山脈之阻隔，所以地震波傳至宜蘭之影響力較為減小，此次九二一地震即為一明顯例；而東南區震央大部份發生在深海，對於宜蘭地區之影響由於傳遞路徑較遠，其地震波之影響力不如東北區之地震群所帶來的破壞力；由歷年以往之地震記錄也證明宜蘭地區在東北區的地震群所造成之災害遠比其他地區來的強大，所以本校區之建築物，應特別注意東北區地震群所帶來之地震災害，尤其是由東西向傳遞過來之地震力較容易發生結構物之破壞。
- 3、本研究之評比是採用相對於本校建築的比較，而在經由快速評估之現場檢驗中，結論出本校此次所評估之建築物均無立即之危險性，即以快速評估之定義之安全而言現況無安全上之顧慮；但就整體耐震性評估而言，其中有些評估工作並未盡周全，往後如果繼續研究發展，可朝向更精確有效的評估過程，或著朝向更完備的評估規劃，則能夠更準確的快速評估一區域內之建築物的耐震性。

五、參考文獻

- 1.行政院，災害防救方案，〔行政院 1994〕
- 2.營建署，內政部營建署防災業務計劃，〔營建署 1996〕
- 3.中華民國建築師公會全國聯合會編印，《九二一集集大地震震災調查建築物耐震能力評估修復強補強專輯》，〔中華民國建築師公會 1999〕
- 4.內政部研究所，《建築物震後勘作業準則》，內政部建築研究所專題研究計畫成果報告〔內政部研究所 1999〕
- 5.劉大海、楊翠如、鍾錫根，高樓結構概念與系統，〔科技圖書 1996〕
- 6.大地地理出版事業公司編製，《震出來的問題》，〔大地地理 1999〕
- 7.台北市結構技師公會、台北市土木技師公會、台北市建築師公會編撰，《震災後住家房屋自我檢查手冊》，〔台北市政府 1999〕
- 8.劉聰桂、陳文山，變臉的大地－921 集集大地震，〔龍騰文化事業公司 1999〕

六、附錄

中正堂房屋結構簡易檢查表——棟號 05 系編號 A-1

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類型式：

中正堂的結構型式是由 RC、輕鋼架、鋼柱等所組成的建築物。

3、結構不規則性：

中正堂的結構為一長方形的二樓建築物。(南北向為長向;東西向為短向)。

4、鄰近建築：

中正堂的附近雖有建築物，但距離 1m-5m 不等，故沒有與鄰近建築物產生搭接或固接之情形。

5、附屬建築物：

中正堂無附屬建築物。

6、樓層數：

A1 為一棟二層樓的建築物。

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
B1	1440	85.63	93.14	52	18	6	是
1F	975	33.149	35.23	42	18	8	是

8、樑位置缺點：

上下樓層的樑在在上一剖面且左右樓層的樑在在上一直線上,大樑與大樑交點之下無柱。

9、柱位置缺點：

柱在大樑與大樑交點之下，柱與柱間有樑，同一排柱在同一面上。

10、牆位置缺點：

上下樓層的牆在同一剖面且左右房間的牆在同一直線。

11、裂縫：

中正堂因其重新整修過，牆柱等皆重新粉刷及補強過，故無法從牆柱表面上明確地檢查出裂縫的種類其位置。

體育館房屋結構簡易檢查表——棟號 31 系編號 A-2

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及形式：

體育館大體結構包含有 R C . 輕鋼架 . 鋼樑等。

3、結構不規則性：

體育館結構不規則性有以下狀況:

A、平面不規則結構

為複雜平面，此為平面軸向發生突然轉向的房屋。方向上的突然變化點是地震來襲時較易受損的地方。房屋裡面假如方向變化處越多，它的耐震性就越不好。

B、立面不規則結構

為層高不同及異常層高，在體育館內有挑高不一致的建築及在一樓的層高特別高，而層高的變化點易成為地震攻擊的目標。

C、柱，樑，樓板，牆壁不規則結構

體育館的行政區中的各樓層中有挑空而導致樓板內的方向有轉折，挑空處的四方角落可能會有龜裂的情形發生。

4、鄰近建築：

在體育館的附近鄰近建築分別有化工館，教稽大樓，電機館及興建中的體育場等建物，其間距大約 8 1 0 m。

5、附屬建築：

頂樓有鐵皮屋。

6、樓層數：

體育館的大體結構為行政區為地下一層，地上五層之建物，而活動區為地下一層至地上二層是羽球及排球練習場，地上三層至地上五層為籃球場。

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
B1	4605.9	185.45	216.3	120	0	0	是
1F	2369.65	273.9	245.5	120	12	0	是
2F	4121.6	219.12	196.4	114	7	0	是
3F	2788.9	260.2	238.2	82	9	0	是
4F	1778.5	209.1	193.1	78	9	0	是
5F	652.5	236.2	191.75	50	0	0	是

8、樑位置缺點：

(上下樓層的樑不在同一剖面)：否

(左右房間的樑不在同一直線)：否

(大樑與大樑交點之下無柱)：否

9、柱位置缺點：

(柱未位於大樑與大樑交點之下)：否

(柱與柱間無樑)：否

(同一排柱並未位於同一線上)：一樓體育組旁

10、牆位置缺點：

(上下樓層的牆不在同一剖面)：否

(左右房間的牆不在同一直線)：否

(窗台之柱無翼牆)：皆無翼牆

11、裂縫：

由於體育館為新建建物，故無明顯裂縫，只有牆與柱及樑間接合處有裂縫，其原因因是混凝土受結構剛性不同而產生裂縫。

行政大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 10 系編號 B-1

1、手繪平面圖及簡易透視圖

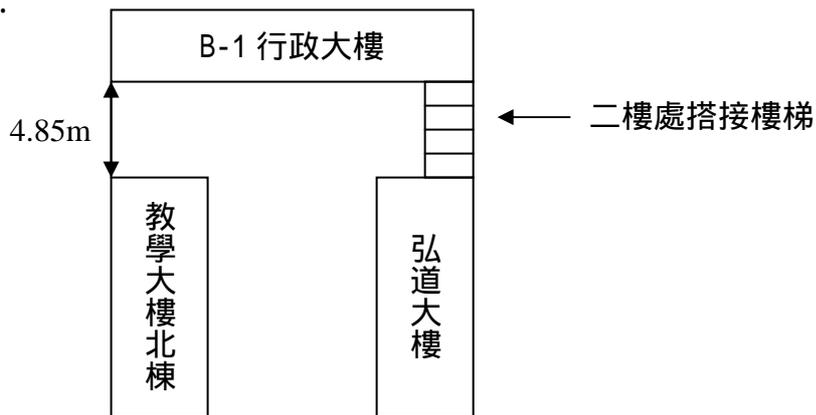
2、結構種類及型式：

行政大樓是屬於 RC 構造，形狀為長條形，且左右互相對稱。

3、結構不規則：

其形狀為長條形不屬於任何不規則性結構。

4、鄰近建築：



5、附屬建築：

沒有任何之附屬品，故不會因過重而造成過大沉陷或因有外接之樓梯而發生傾斜，影響地基或主體建築物。

6、樓層數：樓層數為三樓

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱效應	短向短柱效應	是否為強柱弱樑
1F	723.6	136.50	103.71	20	12	無	是
2F	723.6	147.06	126.68	20	12	無	是
3F	723.6	150.21	116.70	20	12	無	是

8、樑與柱位置缺點：

A、樑柱的位置都很有規則的排列無特殊的變化。

B、在一樓之川堂處，樑與樑之下方沒有柱，但短向之距離較短所以應不會造成影響，且也沒有發現到裂縫。

9、牆位置缺點：

A、上下樓層的牆不在同一剖面，但其內牆大多為非承重牆並非為主要傳遞力量的內牆所以較無太大的影響。

B、窗台之柱無翼牆，在二邊長向外牆處發現 12 根柱無翼牆，當強烈地震發生時這 12 根柱會造成破壞，且為剪力破壞。

弘道大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 18 系編號 B-3

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及型式：

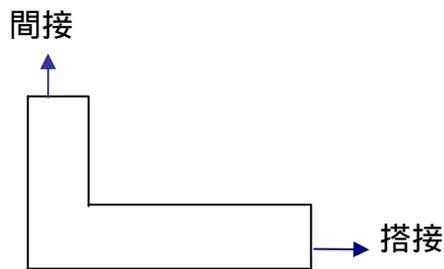
弘道大樓為 RC 結構物

3、結構不規則性：

弘道大樓屬於 L 型平面結構建築物

4、鄰近建築：

L 型建築物中其一端為搭接；另一端為間距連繫鄰近建築物。



5、附屬建築：

實地勘查結果無頂樓、外接樓梯等附屬建築

6、樓層數：

弘道大樓之樓層數為 2 層樓

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
1F	1075.61	57.512	91.6	52	16	6	否
2F	1075.61	57.512	91.6	52	16	6	否

8、梁位置缺點：

上下樓層的樑均在同一剖面；左右房間的梁均在同一直線；大梁與大梁交點下均有柱支撐；實地觀察後梁位置並沒有缺點。

9、柱位置缺點：

柱有位於大梁與大梁交點之下；柱與柱間均有梁；並且同一排柱均位於同一直線上；實地觀察後柱位置並沒有缺點

10、牆位置缺點：

上下樓層的牆均在同一剖面；左右房間的牆均在同一直線；窗臺之柱無翼牆是唯一缺點。

11、裂縫：

弘道大樓使用年代已久，再加 L 型平面結構交角處已發現許多斜向裂縫及轉角處之外柱也發現微小裂縫。

家事科館房屋結構簡易檢查表——棟號 09 系編號 B-4

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及型式：

家事科館為 RC 結構物

3、結構不規則性：

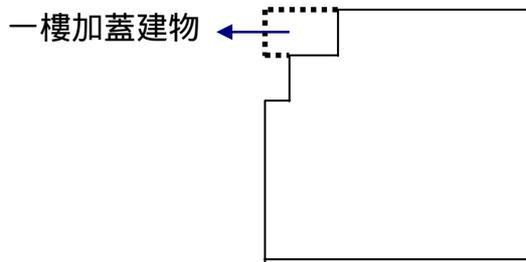
家事科館屬於複雜平面結構建築物

4、鄰近建築：

均為間接，並沒連接其他建築物

5、附屬建築：

實地勘查結果無頂樓、外接樓梯附屬建築，但有一樓加蓋鐵皮建物。



6、樓層數：

家事科館之樓層數為 2 層樓

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱效應	短向短柱效應	是否為強柱弱樑
1F	408.598	24.94	19.3	26	6	5	否
2F	343.150	24.94	19.3	26	6	5	否

8、梁位置缺點：

上下樓層的樑均在同一剖面；左右房間的梁均在同一直線；大梁與大梁交點下均有柱支撐；實地觀察後梁位置並沒有缺點。

9、柱位置缺點

柱有位於大梁與大梁交點之下；柱與柱間均有梁；並且同一排柱均位於同一直線上；實地觀察後柱位置並沒有缺點。

10、牆位置缺點

上下樓層的牆均在同一剖面；左右房間的牆均在同一直線；窗臺之柱無翼牆是唯一缺點。

11、裂縫

經由實地觀察發現此家事科館之內部結構仍十分健全無任何明顯裂縫，而外部結構有少許的 X 型裂縫。

食品科館房屋結構簡易檢查表——棟號 16 系編號 B-5

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及型式：

此結構屬於 RC 結構。

3、結構不規則性：

A、平面不規則結構：無。

B、立面不規則結構：無，層高皆相同。

C、柱、梁、樓版、牆壁不規則結構：橫梁中斷。

4、鄰近建築：

左側為圖書館，背面鄰食品新系館，右側則為家政科館；由於此三個建築物均無地下室且樓層較低，因此較無影響。

5、附屬建築：無。

6、樓層數：為兩層樓建築

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
1F	304.195	6.228	20.52	28	無	無	否
2F	304.195	6.228	20.52	28	無	無	否

8、梁位置缺點：

A、左右房間的梁不在同一值線上。

B、大樑與小樑交點之下無柱。

9、柱位置缺點：

柱未位於大樑與小樑交點之下。

10、牆位置缺點：

窗台之柱翼牆大小不均。

11、裂縫

A、在樓梯間都有一個 3-1 的裂縫存在。

B、外牆空心磚部份有裂縫。

食品科實習工廠房屋結構簡易檢查表——棟號 15 系編號 B-6

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及型式：

此結構屬於 RC 結構而加蓋部分有輕鋼架。

3、結構不規則性：

A、平面不規則結構：複雜平面。

B、立面不規則結構：層高不同。

C、柱、梁、樓版、牆壁不規則結構：橫梁中斷、牆壁開口。

4、鄰近建築：

因為加蓋一棟兩層樓的建築，所以有 18CM 的間距。

5、附屬建築：

後面有一個外接鐵樓梯而前政前方有一個外接的電梯。

6、樓層數：

舊建築為三層樓建築而加蓋部分為兩層樓建築

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
1F	1816.90	212.16	187.776	42	無	無	無
2F	1816.90	212.16	187.776	42	無	無	無
3F	1816.90	212.16	187.776	42	無	無	無

8、梁位置缺點

A、左右房間的梁不在同一值線上。

B、大樑與大樑交點之下無柱。

9、柱位置缺點

1、柱未位於大樑與大樑交點之下。

2、柱與柱間無梁。

10、牆位置缺點

窗台之柱無翼牆。

11、裂縫

A、在樓梯間都有平台轉角裂縫。

B、二樓的隔間牆靠近門的地方有門楣磚牆裂縫。

C、三樓的隔間牆靠近門的地方有橫向裂縫。

森林科館房屋結構簡易檢查表——棟號 24 系編號 B-7

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及形式：

結構種類及形式為鋼筋混凝土（RC）加強磚造。

3、結構不規則性：

為規則性建築物。

4、鄰近建築物：

無鄰近建築物。

5、附屬建築物：

有一外接樓梯。

6、樓層數：

本建築為二層樓建築物。

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
1F	394.2	53.87	70.86	26	無	無	無
2F	394.2	53.87	70.86	26	無	無	無

8、樑位置缺點

A、上下樓層的樑在同一剖面。

B、左右房間的樑在同一直線。

9、柱位置缺點

A、柱位於大樑與大樑交點之下。

B、柱與柱皆有樑連繫。

C、同一排柱位於同一線上。

10、牆位置缺點：

A、上下樓層的牆在同一剖面。

B、左右房間的牆在同一直線上。

C、窗台皆有翼牆。

11、裂縫：

在柱與牆上有些許的裂縫，但都是非常的細微，而其中醫之二樓的柱有較明顯的裂縫。

畜產科館房屋結構簡易檢查表——棟號 23 系編號 B-8

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、構造種類及型式：

畜產科館是屬於加強磚造。

3、結構不規則性：

畜產科館為長條狀，並無不規則。

4、鄰近建築：

建築物離本棟科館都有十公尺以上。

5、附屬建築：

無附屬建築。

6、樓層數：

本科館為地上二樓，樓層靜高約 3.8 公尺之建築。

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
1F	259.997	39.1475	36.08	18	7	無	是
2F	259.997	37.835	37.43	18	9	無	是

8、樑位置缺點：

本棟科館的樑十分對稱，上下樓層的樑都在同一剖面上，而樑與樑的交點都有一根柱，排列相當有規則性，在二樓的走廊是採用懸臂樑的方式。

9、柱位置缺點：

在二樓的部分，走廊是採用懸臂樑的型式所構建而成，且並無柱加以支撐，其餘的地方都十分有規則性，上下樓層的柱都在同一剖面上。

10、牆位置缺點：

上下樓層的牆因開窗及開門的關係，並非完全在同一剖面上，而且窗台之柱皆無翼牆

11、裂縫：

A、在一樓柱的上方有裂縫，極可能是因為不均勻沉陷所造成的裂縫，因為只有短方向其中一邊的柱有裂縫的現象產生，所以並非地震所造成的。

B、據這次所觀察的結果，認為裂縫的產生，主要是因為施工不當所造成，本棟建築是屬於加強磚造，很可能是紅磚在施工前並未泡水，砌磚時水泥漿的水分被磚所吸收，因此造成乾縮現象，而產生裂縫，對結構物的安全並未造成太大的影響。

農機科實習工廠房屋結構簡易檢查表——棟號 29 系編號 B-9

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及形式：

結構種類及形式為鋼筋混凝土（RC）建築物。

3、結構不規則性：

因樓頂有一樓梯間，所以為構件、荷重、系統不規則。

4、鄰近建築物：

鄰近有一建築物，兩建築物為搭接形式，其間距僅 4CM，且本建築物頂住鄰近建築物最弱的地方，在發生地震時容易產生碰撞導致破壞或倒塌。

5、附屬建築物：

建築物後方有外接樓梯。

6、樓層數：

本建築為二層樓建築物。

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
B1	87.7	15.9	14.64	8	無	無	是
1F	276.3	31.86	13.764	18	無	無	是
2F	380.25	25.75	33.8775	18	無	無	是

8、樑位置缺點：

- A、上下樓層的樑在同一剖面。
- B、左右房間的樑在不在一直線。
- C、大樑與大樑交點下均有柱。

9、柱位置缺點：

- A、柱位於大樑與大樑交點之下。
- B、柱與柱皆有樑連繫。
- C、同一排柱位於同一線上。

10、牆位置缺點

- A、上下樓層的牆有一部份不在同一剖面。
- B、左右房間的牆在同一直線上。
- C、窗台皆有翼牆，所以無短住效應。

11、裂縫

因本建築物為新完工之建築，所以均無明顯裂縫。

農機科館房屋結構簡易檢查表——棟號 27 系編號 B-10

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及形式：

本建築物為鋼筋混凝土建築物。

3、結構不規則性：

本建築物為規則性建築物

4、鄰近建築物：

鄰近有一建築物，為新的農機館，其間距僅 4cm，若在發生地震時容易產生碰撞導致損害。

5、附多建築物：

頂樓有一樓梯間。

6、樓層數：

本建築物為 2 樓之建築物。

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
1F	540	38.588	10.656	11	無	無	否
2F	360	38.588	7.104	11	無	無	否

8、樑位置缺點：

A、上下樓層的樑在同一剖面。

B、大樑與大樑交點下均有柱。

9、柱位置缺點：

A、柱位於大樑與大樑交點之下。

B、柱與柱皆有樑連繫。

C、同一排柱位於同一線上。

10、牆位置缺點：

A、左右房間的牆在同一直線上。

B、窗台皆有翼牆，所以無短柱效應。

11、裂縫：

柱邊、門楣上皆有輕微裂縫。

綜合科技大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 30 系編號 C-1

1、手繪平面圖與簡易透視圖

2、結構種類及型式：

本棟建築物（教稽大樓）係採用 RC 造一體成型，基本上唯一環型結構，而中間部分在由剪力牆結構搭配而成，1~4 樓為教學用教室，中間搭配由剪力牆構成之演講廳及視聽教室；5~7 樓為各科處之辦公室及實習場，8 樓為國際會議廳，其主體亦為 RC 所構築。

基本上一體成型的構造較拼湊而成的建築物其抗震力較佳，而本種之建築物係採 RC 整體構築，先天上就佔有避震的些微優勢，而其環型的教室設計適用於抵抗對於外側較小的地震力，而較強的中央地震力及則剪力在特別設計的剪力牆上看到極佳的抗震及防止因過度扭曲造成的剪力之能力。加上基本上此棟建物趨近於對稱的構築形式，對於抵抗地震又多一層的保護。

3、結構不規則性：

除偏西方因結構需要多了兩個樓梯間，以至於看起來似 U 型平面外，基本上此棟建築物平面上為一矩形建物；立面上除 8 樓為國際會議廳，為一近似橢圓建築，其他方面亦沒有太明顯的結構不規則狀；在柱、樑、樓版、牆壁方面，地下一樓至二樓前面些許有橫樑中斷，及底盤軟落的結構不規則狀。

一棟建築物的耐震性能好壞可以一個簡單的觀念評估，越規矩方正的房屋，耐震性能一定越強，平面軸向發生突然轉向的房屋，方向上的突然變化點是地震來襲時較易受損的地方，基本上本棟因近似方形故無此顧慮，較須顧慮的是底層有些許的橫樑中斷及因為地下一樓養魚池垂直至三樓地板的淨空造成些許的地盤軟落現象，但我們可以發現在地下支撐的柱並沒有因此減少，且柱也都直通屋頂，中間並沒有斷掉的現象，因此要以地盤軟落造成的震害應該也不會發生。倒是另一方面，房屋中央處的橫樑呈現中斷，當地震左右跳動時，在中斷的地方較易出現毛病。

4、鄰近房屋：

如前所述，本棟建物為一單棟且一體成型（RC）建築，與鄰房建物都至少有 5 公尺以上的距離，中間無搭接或固接的現象。

一體成型無搭接或固接的建築物無論在結構上或形式上都較有相接的建築物優良，且因為無相接，故不必考慮相接形式或相接處地方的抗震落點。

5、附屬建築

基本上一棟建物不要有附屬建築較佳，8 樓國際會議廳的座落將加重此棟建物前方的自重，但如前所述的建物後方的樓梯間及框架設計將可平衡因此會議廳加重的重量。是美中不足的是，因為兩個條形建築物（西側樓梯間及男女廁所）的外緣各少用了一支柱，如果當初設計時再各加一支柱子應該結構強度會更強。

6、樓層數

本大樓是以一個開放式地下室，以及七層樓教室辦公室，再加上頂樓國際會議廳所組成的。

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱效應	短向短柱效應	是否為強柱弱樑
B1	2253	386.464	56.884	46	3	10	是
1F	2159.4	544.064	85.096	46	24	10	是
2F	2257.4	544.064	85.096	46	24	16	是
3F	2253	544.064	85.096	46	24	16	是
4F	2253	544.064	85.096	46	24	16	是
5F	2253	544.064	85.096	52	26	16	是
6F	2253	544.064	85.096	52	26	16	是
7F	2253	544.064	85.096	52	26	16	是
8F	2253	544.064	85.096	52	26	16	是

8、樑、柱和牆位置缺點：

樑、柱和牆位置缺點於本棟建築物均未有明顯的發現，唯四樓以後因應建物使用的不同，樑柱系統有少許的變更。窗臺邊並無翼牆的配置。

本建築物一至四樓為一般教學區，所以設計上以較大的梁柱系統來設計，在五樓後設計為行政辦公室，所以其梁柱系統有少許的縮小，但仍是在安全範圍內，但是其結構形式在五樓以後均是以梁來撐上一層樓的柱，這是一個設計上比較少見的一種設計，也是我們對其設計感到比較不安全的方面。窗台邊因有短柱效應，因此建議應有翼牆配置。

9、裂縫

建物每層皆有裂縫的發現，但都不多且很細微。對建物並無明顯傷害。

格致大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 34 系編號 C-2

- 1、手繪平面圖與簡易透視圖
- 2、結構種類及型式：
 本建築型式為 RC 建築。
- 3、結構不規則性：
 - 1、平面不規則結構：U 型平面。
 - 2、立面不規則結構：退縮建築。
- 4、鄰近建築：無
- 5、附屬建築：外接樓梯
- 6、樓層數：為地上六層，地下一層
- 7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
B1	1324.99	249.91	256.2	64	無	無	是
1F	1324.99	220.395	220.5	64	無	無	是
2F	1228.99	230.895	239.4	64	無	無	是
3F	997.075	218.232	201.6	64	無	無	是
4F	997.075	218.232	201.6	64	無	無	是
5F	997.075	207.732	210	64	無	無	是
6F	997.075	207.732	210	64	無	無	是

- 8、梁位置缺點：無
- 9、柱位置缺點：無
- 10、牆位置缺點：無
- 11、裂縫：因重新粉刷故未見是否有裂縫

時習大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 35 系編號 C-3

- 1、手繪平面圖及簡易透視圖
- 2、結構種類及形式：
結構種類及形式為鋼筋混凝土（RC）結構物
- 3、結構不規則性：
平面不規則結構：U 型平面。
- 4、鄰近建築物：
無鄰近建築物
- 5、附屬建築物：
無附屬建築物
- 6、樓層數：
本建築為地下一層地上五層樓的建築物
- 7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
B1	1517	380.87	315.10	90	無	無	無
1F	1530	386.10	260.49	90	無	無	無
2F	1220	312.01	293.30	90	無	無	無
3F	1158	284.53	345.07	90	無	無	無
4F	1210	321.34	265.36	90	無	無	無
5F	994.7	244.35	264.95	90	無	無	無

- 8、樑位置缺點：
 - A、上下樓層的樑在同一剖面,唯一樓樓梯間有多一小樑支撐樓梯的重量。
 - B、左右房間的樑在同一直線。
 - C、上下樓層之柱在同一剖面上。
- 9、柱位置缺點：
 - A、柱並無未位於大樑與大樑交點之下缺點。
 - B、在兩側之實習教室中無樑之存在，但版厚之厚度加大來配合教室之用途。
 - C、並無未同一排柱位於同一線上之缺點。
- 10、牆位置缺點
窗台無翼牆
- 11、裂縫：

在各樓之柱並無明顯之裂縫，板與樑皆有較多且細微之裂縫，而樓梯間之裂縫較大且多。但綜合以上所有之裂縫形式，都並不足以影響結構物本身之安全。

12、保護層厚度：

一樓兩側對外樓梯天花板之保護層厚度過薄，且鋼筋腐蝕並外露，其他樓層中亦有此情況發生，應及早做補強工作避免結構物本身強度受到影響導致結構物不安全。

第一學舍房屋結構簡易檢查表——棟號 38 系編號 C-4

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及形式：

第一學舍結構為 R C。

3、結構不規則性：

第一學舍結構不規則性有以下狀況。

A、平面不規則結構

為 U 型平面，此為平面軸向發生突然轉向的房屋。方向上的突然變化點是地震來襲時較易受損的地方。房屋裡面假如方向變化處越多，它的耐震性就越不好。

B、立面不規則結構

為退縮建築，在退縮前與退縮後的交接樓層，也是結構要素變化的地方，所以該處比較容易被震壞。且因房屋立面造型不規則的耐震性能比一棟造型方正規矩的房屋差了很多。

4、鄰近建築：

第一學舍的附近鄰近建築分別有男生宿舍、，其間距大約 2.5m。

5、附屬建築：

第一學舍無附屬建築。

6、樓層數：

五層樓加一層地下室

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱效應	短向短柱效應	是否為強柱弱樑
B1	1312.3	306.98	235.23	54	無	無	無
1F	1312.3	306.98	235.23	54	無	無	無
2F	1312.3	306.98	235.23	54	無	無	無
3F	1312.3	306.98	235.23	54	無	無	無
4F	1312.3	306.98	235.23	54	無	無	無
5F	1312.3	306.98	235.23	54	無	無	無

8、樑位置缺點：

A、上下樓層的樑不在同一剖面。

B、左右房間的樑不在同一直線。

9、柱位置缺點：

柱未位於大樑與大樑交點之下，所以容易造成力的集中而產生破壞。

10、牆位置缺點：無

11、裂縫

- A、於地下室壹樓之天花板的長向中間，發現一條跨過橫向天花板的細裂縫，至壹樓時也發現一條在相同位置的裂縫且較明顯，從整體構造可看出，因地下室為閱覽室為了節省空間，在設計上長向跨距過長，導致受力沉陷分別在力的兩邊及中間處產生破壞，所以才會發現天花板的長向中間有裂縫產生，後來發現到此棟每層樓皆有此現象發生，學校為了以免破壞加深，在地下室壹樓之天花板的長向中間加了三根加強柱，但誰也不敢保證這樣就安全了，所以要隨時觀測其樓板的沉陷量及檢測才是萬全之計。
- B、女生宿舍是由兩棟呈 U 型構造的建築所形成，壹樓兩邊各有一通道相連接，發現在這兩通道各有一條斜對角的裂縫，可見是由地震發生時，兩棟建築物左右搖擺，產生剪力破壞而產生。

第二學舍房屋結構簡易檢查表——棟號 37 系編號 C-5

- 1、手繪平面圖與簡易透視圖
- 2、結構種類及型式：
 本建築型式為 RC 建築。
- 3、結構不規則性：
 平面不規則結構：複雜平面。
- 4、鄰近建築：無
- 5、附多建築：無
- 6、樓層數：為地上五層，地下一層
- 7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
B1	2115	721.15	211.28	96	無	無	是
1F	2115	721.15	211.28	96	無	無	是
2F	2115	721.15	211.28	96	無	無	是
3F	2115	721.15	211.28	96	無	無	是
4F	2115	721.15	211.28	96	無	無	是
5F	2115	721.15	211.28	96	無	無	是

- 8、梁位置缺點：無
- 9、柱位置缺點：無
- 10、牆位置缺點：無
- 11、裂縫：五樓有些許龜裂

廷英樓房屋結構簡易檢查表——棟號 36 系編號 C-6

1、手繪平面圖與簡易透視圖

2、結構種類及型式：

本建築型式為 RC 建築。

3、結構不規則性：

平面不規則結構：複雜平面。

4、鄰近建築：無

5、附多建築：無

6、樓層數：為地上五樓

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
1F	845.48	99.225	102.375	40	無	無	是
2F	811.35	132.3	129.675	40	無	無	是
3F	811.35	132.3	129.675	40	無	無	是
4F	811.35	132.3	129.675	40	無	無	是
5F	811.35	132.3	129.675	40	無	無	是

8、梁位置缺點：無

9、柱位置缺點：其方柱太過扁平

10、牆位置缺點：無

11、裂縫：

牆有大量的粉刷裂縫，樓梯梯枕下之樑有裂縫，格子樑角隅有裂縫，建築物前有施工不良造成的搭接裂縫，各種裂縫愈靠近前庭愈多且大，且各樓板之保護層不足，錫筋皆有外露的現象。

園藝科館房屋結構簡易檢查表——棟號 33 系編號 C-7

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及型式：

簡園藝科為 RC 結構，其隔間為加強磚造。

3、結構不規則性：

園藝科館為不規則 L 型平面。

4、鄰近建築：

此棟建物為獨立建築。

5、附屬建築：

此棟建物之頂樓有加蓋一簡易花園。

6、樓層數：

為兩層樓之結構物。

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
1F	718	93.1	39.15	39	無	無	是
2F	682	61	27.81	32	無	無	是

8、梁位置缺點：

此建物一、二樓之樑並未對稱，且未對齊。

9、柱位置缺點：無

10、牆位置缺點：

此建物室內之磚造隔間牆於一、二樓皆不對齊。

11、裂縫

門框及窗口邊皆有細微之小裂縫。

經德大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 26 系編號 C-8

1、手繪平面及簡易透視圖

2、結構種類及型式：

經德大樓 - 地面 7 層、地下 1 層 RC 構造大樓，內部隔間牆為加強磚造。

3、結構不規則性：

經德大樓 - 外觀大約接近矩形，而由實際計算出的長、短向牆體積，大約相等，可得知經德大樓為一近似方正矩形結構。

結構系統分類：

- A、平面不規則結構屬於複雜平面。
- B、立面不規則結構屬於層高不同（一樓較明顯）。
- C、柱、樑、樓板、牆壁不規則結構屬於樓板開口。

4、鄰近建築物：

經德大樓 - 其四周與鄰房的距離大約為 5m，並沒有搭接和固接的情況。

5、附屬建築：

經德大樓 - 並沒有外接樓梯，同時頂樓沒有加蓋。樓層數

6、樓層數：經德大樓 - 地面 7 層、地下 1 層。

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱效應	短向短柱效應	是否為強柱弱樑
B1	1747.5	113.32	98.8	73	無	無	是
1F	1327.5	113.32	98.8	73	無	無	是
2F	1327.5	113.32	98.8	73	無	無	是
3F	1327.5	113.32	98.8	73	無	無	是
4F	1327.5	113.32	98.8	73	無	無	是
5F	1327.5	113.32	98.8	73	無	無	是
6F	1327.5	113.32	98.8	73	無	無	是
7F	1027.5	108.32	94.846	59	無	無	是

8、梁位置缺點：

其樑主要有三種型式聯接在同一天花板致使樑之整體連續性發生問題(有錯開聯接現象)，所以樑的聯接變化處之安全性堪慮。另外由於兩系統連接時，兩個板的剛性不同，這些都是須要注意的重點。

9、柱位置缺點：

如柱平面圖接近後門之標示兩紅色柱，此兩柱位置與樑聯接不當，因為其傳遞載重偏心距過大，所以時常受到偏心力之彎矩作用，致使柱更快達到彎矩破壞進而斷裂。

10、牆位置缺點：

因為地震後牆無任何堪慮破壞，並且牆面整齊，所以無大礙。

11、裂縫：

本大樓在主要的樑、柱、承載牆的部份並無大裂縫，多半為微小裂縫型式為 RC 牆水平裂縫，其裂縫寬度在 0.2cm 以下，所以不影響安全。

圖書館房屋結構簡易檢查表——棟號 20 系編號 C-9

1、手繪平面圖及簡易透視圖

2、結構種類及形式：

圖書館的結構種類為 RC 構造。

3、結構不規則性：

在圖書館結構不規則性方面，並非平面不規則的結構，但卻因其中庭中空的設計與頂樓的樓梯間的關係，成為一立面不規則的結構，且因為圖書館為藏書所設立的，所以其在荷重方面也是屬於不規則的結構系統。

4、鄰近建築：

因為與鄰近建物均為舊校舍，樓層較低且與圖書館有一定的間距，所以應該影響不大。

5、附屬建築：

圖書館的附屬建築有電梯一座，因怕其產生不均勻沉陷，所以固接於圖書館的外牆。應該不會對圖書館的結構系統有所影響。

6、樓層數：

圖書館的樓層數為 4 層樓。

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱效應	短向短柱效應	是否為強柱弱樑
1F	619.75	72	36	32	無	無	是
2F	519.75	156	60	32	無	無	是
3F	519.75	121.2	91.2	32	無	無	是
4F	519.75	144	72	32	無	無	是

8、樑位置缺點：

觀察圖書館中的樑結構系統，並未發現上下樓層的樑不在同一剖面、左右房間的樑不在同一直線及大樑與大樑交點下無柱等樑結構系統的缺點，所以在樑結構系統這一個項目中，圖書館內的樑是合格的。

9、柱位置缺點：

觀察圖書館中的柱結構系統，並未發現大樑與大樑交點之下無柱、柱與柱間無樑及大樑，但其同一排柱並未位於同一線上，所以在柱結構系統這一個項目中，圖書館內的柱勉強算是合格的。

10、牆位置缺點：

觀察圖書館中的牆結構系統，並未發現上下樓層的牆不在同一剖面、左右房間的牆不在同一直線與窗臺之柱無翼牆等牆結構系統的缺點。在 3 樓行政中心的隔間牆，則不予以考慮，所以在牆結構系統這一個項目中，圖書館內的牆是合格的。

11、裂縫：

在圖書館中的裂縫以樓層作介紹如下：

樓層	柱裂縫	樑裂縫	牆裂縫	樓梯裂縫	其他
1F	-	樑細小裂縫	-	-	-
2F	-	樑細小裂縫	-	-	-
3F	1 柱端向裂紋出 2 現交叉裂紋	樑細小裂縫	-	-	-
4F	1 柱端向裂紋出 2 現交叉裂紋	樑細小裂縫	-	-	-

圖書館主要的裂縫產生在 3、4 樓，且大都為樑、柱裂縫，但裂縫的寬度大都低於 0.2 公分以下，所以判斷這些裂縫大都為新粉刷之水泥砂漿所產生，不影響結構的安全性。但在 3、4 樓中的格子樑大多為深樑，所以應請專業人員評估。

在圖書館 2 樓的參考室地板上，及外圍的犬走部分發現裂縫，判斷可能是因為圖書館中書籍的重量，所造成的不均勻沉陷。所以建議圖書館應減少 3、4 樓的載重，或對階梯教室下方的地質進行地盤改良。

化工科館房屋結構簡易檢查表——棟號 25 系編號 C-10

1、平面圖及透視圖

2、結構種類及形式：

本結構物屬於 RC 結構。

3、結構不規則性：

本結構物非常的規則

4、鄰近建築：無

5、附屬建築：

頂樓、一樓外接機房。

6、樓層數：

地上三層及地下一層

7、各層樓的詳細資料：

樓層	樓板面積	牆長向體積	牆短向體積	柱數目	長向短柱 效應	短向短柱 效應	是否為強 柱弱樑
B1	340	30.625	29.75	19	無	無	否
1F	560	49	35	28	無	無	否
2F	560	49	35	28	無	無	否
3F	560	49	35	28	無	無	否

8、樑位置缺點：

A、樑深太深。

B、樑跨度太長。

(因為實驗室空間的需要，所以樑跨度要長，以至於樑深會比較深。)

9、柱位置缺點：無

10、牆位置缺點：無

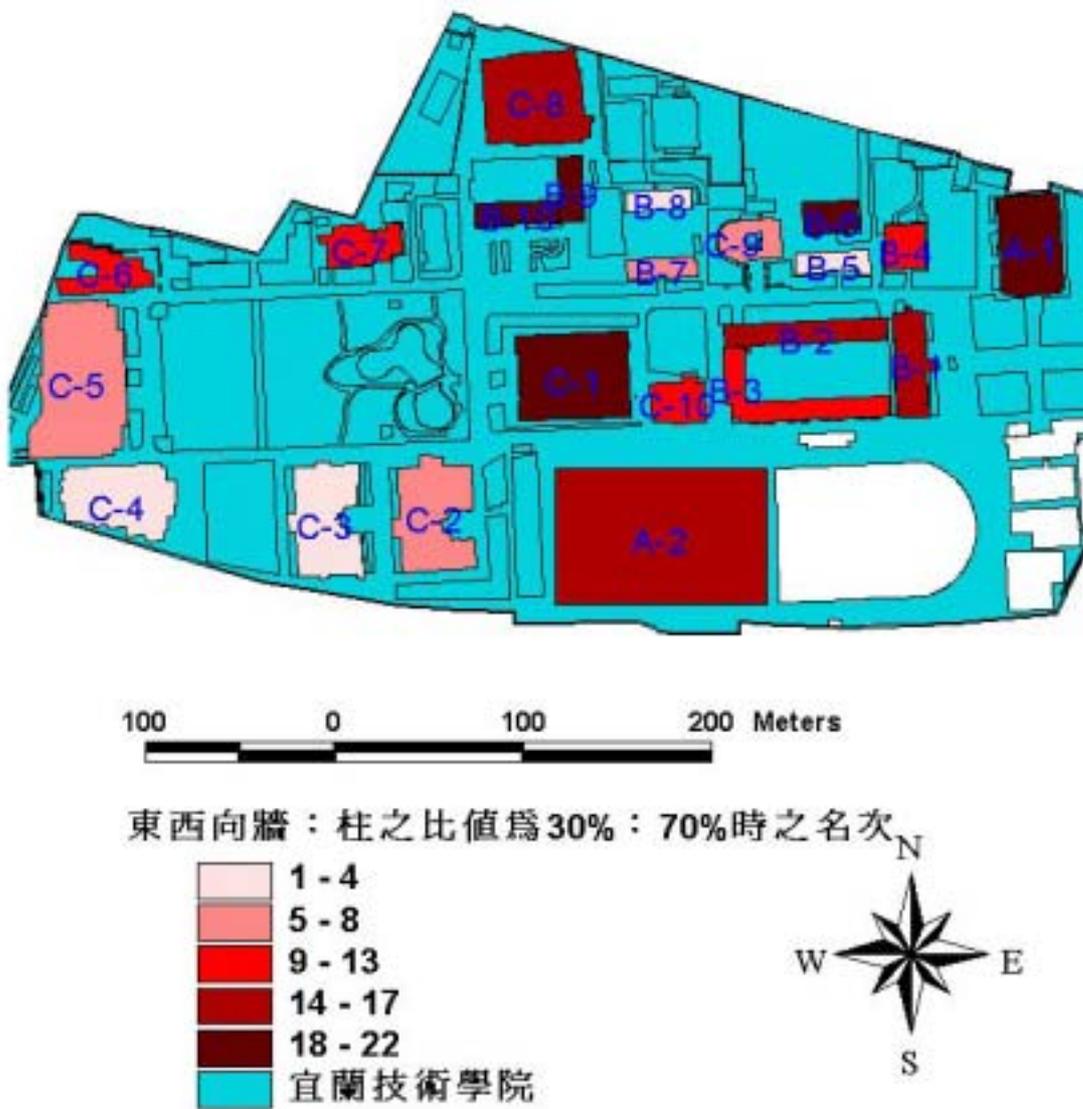
11、裂縫：

經過本組組員仔細勘察後，發現辦公室之柱的裂縫由電源開關處裂開，由此可推測其他處也應該存有別的裂縫，但因為本建築物經過粉刷後，從外觀上看不出來。

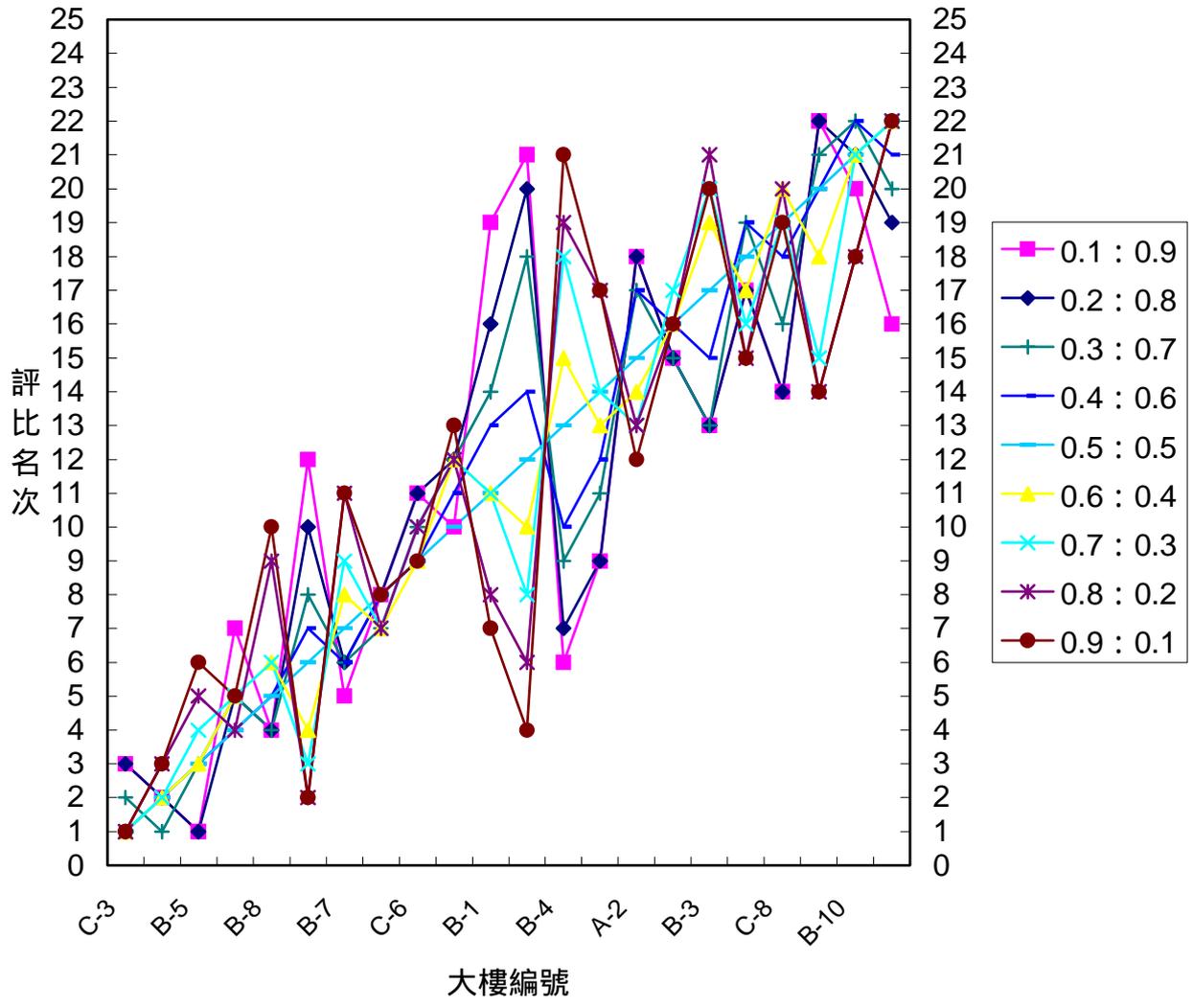
目 錄

一、前言.....	1
二、文獻回顧.....	2
2-1 緊急評估.....	2
2-2 耐震設計之檢討.....	3
2-3 高樓結構的耐震系統.....	5
(1) 構件立體化.....	5
(2) 巨柱周邊化.....	5
(3) 結構支撐化.....	5
(4) 材料高強化.....	6
(5) 建築輕量化.....	6
三、評估內容與方法.....	7
3-1 評估內容：.....	7
1、繪平面圖及簡易透視圖：.....	7
2、結構種類及型式：.....	7
3、結構不規則性：.....	7
4、鄰近建築：.....	9
5、附屬建築：.....	9
6、樓層數：.....	9
7、各層樓的詳細資料：.....	9
8、梁位置缺點：.....	9
9、柱位置缺點：.....	10
10、牆位置缺點：.....	10
11、裂縫：.....	10
12、如有以下特殊現況，則尚須在教授之共同勘驗下列極為嚴重之破壞項目：.....	11
3-2 評估方法.....	12
四、結論與建議.....	14
五、參考文獻.....	15
六、附 錄.....	16

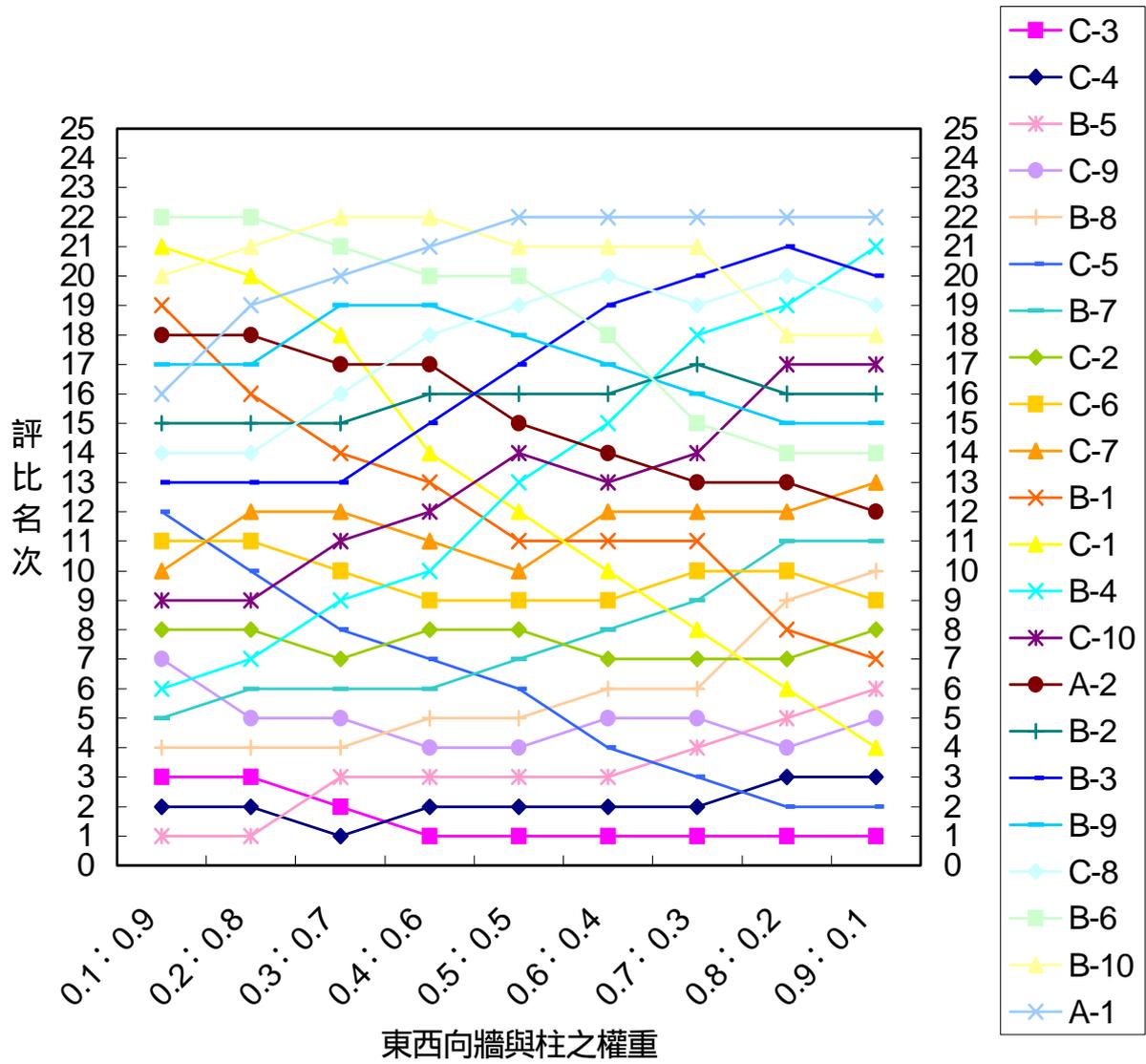
中正堂房屋結構簡易檢查表——棟號 05 系編號 A-1	16
體育館房屋結構簡易檢查表——棟號 31 系編號 A-2	17
行政大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 10 系編號 B-1	19
弘道大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 18 系編號 B-3	20
家事科館房屋結構簡易檢查表——棟號 09 系編號 B-4	22
食品科館房屋結構簡易檢查表——棟號 16 系編號 B-5	24
食品科實習工廠房屋結構簡易檢查表——棟號 15 系編號 B-6	25
森林科館房屋結構簡易檢查表——棟號 24 系編號 B-7	26
畜產科館房屋結構簡易檢查表——棟號 23 系編號 B-8	27
農機科實習工廠房屋結構簡易檢查表——棟號 29 系編號 B-9	28
農機科館房屋結構簡易檢查表——棟號 27 系編號 B-10	29
綜合科技大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 30 系編號 C-1	30
格致大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 34 系編號 C-2	32
時習大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 35 系編號 C-3	33
第一學舍房屋結構簡易檢查表——棟號 38 系編號 C-4	35
第二學舍房屋結構簡易檢查表——棟號 37 系編號 C-5	37
廷英樓房屋結構簡易檢查表——棟號 36 系編號 C-6	38
園藝科館房屋結構簡易檢查表——棟號 33 系編號 C-7	39
經德大樓房屋結構簡易檢查表——棟號 26 系編號 C-8	40
圖書館房屋結構簡易檢查表——棟號 20 系編號 C-9	42
化工科館房屋結構簡易檢查表——棟號 25 系編號 C-10	44
目 錄	45



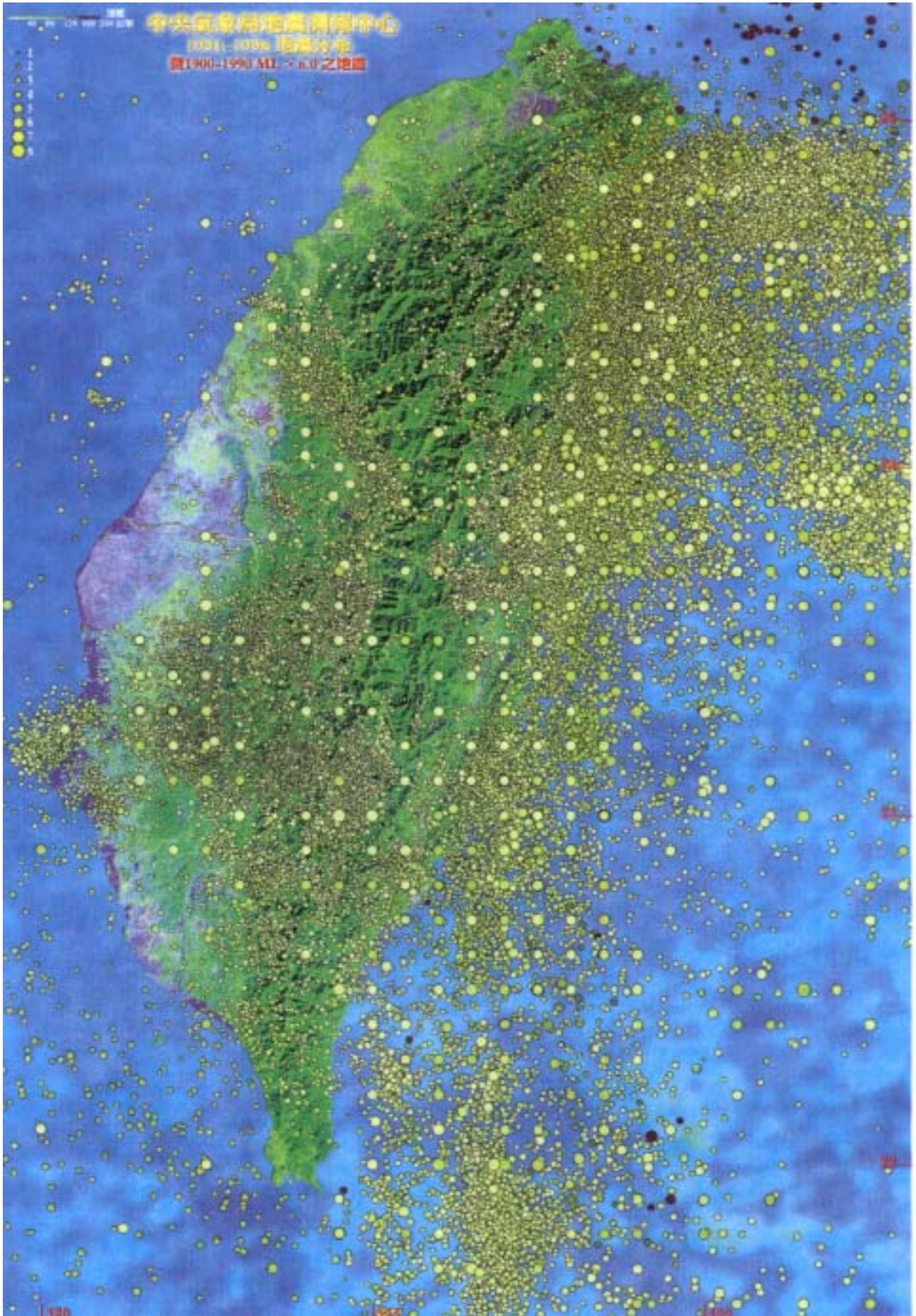
圖二 宜蘭技術學院校區平面圖



圖三 東西向 X 與 Y 各種效能權重之曲線圖



圖一 東西向 X 與 Y 各種效能權重之曲線圖



圖四 台灣地區地震分佈圖（資料取自變臉的大地－921 集集大地震）

表二 A 類建築物（禮堂）

東西向		南北向	
系編號	名次	系編號	名次
A-2	1	A-2	1
A-1	2	A-1	2

表三 B 類建築物（傳統教室）

東西向		南北向	
系編號	名次	系編號	名次
B-8	1	B-8	1
B-7	2	B-7	2
B-5	3	B-5	3
B-4	4	B-4	4
B-3	5	B-3	5
B-1	6	B-2	6
B-2	7	B-1	7
B-10	8	B-9	8
B-6	9	B-6	9
B-9	10	B-10	10

表四 C 類建築物（大樓）

東西向		南北向	
系編號	名次	系編號	名次
C-3	1	C-3	1
C-2	2	C-2	2
C-5	3	C-6	3
C-6	4	C-10	4
C-10	5	C-1	5
C-1	6	C-5	6
C-7	7	C-9	7
C-8	8	C-7	8
C-9	9	C-8	9
C-4	10	C-4	10

表一 校區建築物編號－名稱對照表

學校編號	系編號	建物名稱	學校編號	系編號	建物名稱
05	A-1	中正堂	31	A-2	體育館
10	B-1	行政大樓	30	C-1	教稽大樓
17	B-2	教學大樓北棟	34	C-2	格致大樓
18	B-3	弘道大樓	35	C-3	實習大樓
09	B-4	家事科館	38	C-4	礪經宿舍
16	B-5	食品舊系館	37	C-5	時化宿舍
15	B-6	食品新系館	36	C-6	教師宿舍
24	B-7	森林系館	33	C-7	園藝科館
23	B-8	畜產科館	26	C-8	經德大樓
29	B-9	新農機科館	20	C-9	圖書館
27	B-10	舊農機科館	25	C-10	化工館