

第一章 緒論

1-1 本期研究動機與目的

建築物猶如人體，在長期的運作過程中其性能狀況會隨時間以及保養情況而變，因此每隔一段時間建築物也必須像人體一樣做適當的健康檢查，以瞭解目前的空間、構造及設備，在安全、耐久、健康及舒適上是否仍然正常運作，或者那些部份已開始出現問題，必須立即加以調整、維修。

此外在房屋市場中，建築物的健康、性能狀況也是決定其價值的重要因素之一，在美日等工業先進國家，建築物的性能狀況已有客觀之評估方法及指標來衡量，其評估結果即為購屋者參考依據之一。而國內至前為止，建築物性能狀況仍然缺乏一套客觀之評估方法，買賣雙方因品質的差異認識衍生的糾紛，也經常發生。

針對國內建築物性能評估之需要，內政部建研籌備處方於七十六年七月起委託本研究進行有關之研究。研究前後共分三期，第一、二期側重在本省住宅建築性能狀況之瞭解以及基本評估架構之研擬，本期（第三期）則主要在提出具體的評估方法及應用，並規劃將來有關性能評估研究之方向。

1-2 本長期研究第一、二期報告摘要

本長期研究的名稱為「建築物性能評估系統之基礎研究」。第一、二期探討對象主要是與日常生活息息相關的「住宅」。

一、第一期報告摘要

第一期報告「住宅物理性能評估架構的建立」屬於整體長期研究計劃的基礎規劃工作，主要在建立住宅性能評估架構，內容包括住宅各項性能之設定與分類，以及彼此之間層級組織關係。本期研究主要在整理國內外有關居住水準評估資料，從既有文獻資料裡，瞭解先進國家以及國內對於住宅品質所制定的評估要項，加以分析討論。

本期研究將住宅性能分為「舒適性能」、「安全性能」、「耐久性能」、「設備性能」等四大類，每一類性能之評估再細分為精密評估（第一級評估）、概略評估（第二級評估）、使用者評估（第三級評估）三個等級，這三個評估由精密到簡單，由專業化到一般化，分別適用不同的評估目的和不同評估對象。

二、第二期報告摘要

第二期報告「住宅性能現況調查及概略評估表的研擬」主要目的在經由調查以瞭解目前本省住宅性能狀況，並做為擬定評估表以及修正評估架構之基本資料。本期主要工作內容為：

(1).既有文獻的回顧及社會認知問卷調查

收集分析國內各研究機構所完成的住宅品質調查報告，並依各項性能內容設計問卷題目，以瞭解國內民眾的居住狀況，以及專業人員與一般民眾對住宅性能的認知程度和彼此間的差異性，將結果製成各種統計圖表，以明示住宅性能問題之癥結所在。

(2).評估架構的修正及概略評估表的研擬

配合文獻資料和問卷調查的結果，以及專家學者的意見，修正第一期的評估架構。並從中篩檢出影響住宅品質的因子，擬定概略評估表（第二級評估表）。

1-3 本期研究範圍

本期主要瞭解國內對於建築物性能的設備與人力資源狀況，以及長期研究發展的可行性，其成果可作為內政部建築研究所成立時，規劃國內建築科技研究範疇的參考。此外，本期除了繼續修正與補充前兩期所擬定之住宅性能「評估架構」與「概略評估表」，進一步配合住宅使用者為對象，建立「使用者評估表」，以達到社會普遍的推行應用和教育的功效。本期研究範圍如下：

一、住宅性能評估架構的修正及精密評估表的完成

收納各方之意見，繼續改進第二期報告所修正的評估架構，以及「精密評估表」的內容補充－擬定評估項目的性能指標和單位。

二、住宅性能概略評估表的完成

將第二期報告所完成的初稿，分別對各類型及不同屋齡的住宅，實施模擬評估，並作結果分析。而評估表在應用時所出現的問題或疑惑點並加以澄清和修改，最後編印成「概略評估表」使用手冊，廣為推廣，以達其效。

三、住宅性能使用者評估表的完成

收集文獻相關資料作本研究之參考，由評估架構及概略評估表裡篩選重要因子，並改以定性敘述為主，以作為住宅使用者自行檢視評估的依據，並且編印成冊，以利社會推行，並達育之效。

四、建築性能長期研究規劃

通盤檢討建築物性能長期研究發展的方向與步驟，並就必需具備的人力、設備、經費、研究所需的時間等因素，分別擬定舒適、安全、耐久、設備等四大性能之研究子題，做為未來建築性能研究發展的參考方向。

第二章 住宅性能評估架構的修正及精密評估表（第一級評估）的研擬

2-1 第一、二期評估架構草案

本研究在第一期的報告裡（文獻2-1），曾分析了住宅性能所包括的範圍，以及各種性能的分類、分項問題，並且參考國內外有關住宅性能的研究報告，確立了評估架構研擬的五大原則：

- (1).實質層面評估原則
- (2).建築本體評估原則
- (3).定量化評估原則
- (4).分級評估原則
- (5).類別獨立評估原則

所完成的評估架構草案主要組織關係如表2-1所示。

為使初步階段所提出的評估架構草案更加妥善，在第二期研究報告裡曾根據下列四點修正原則(1).第一期期末會議記錄(2).既有資料的分析(3).問卷調查的結果(4).實務界的訪談，著手進行調整修正。最後完成的架構組織系統如表2-2所示。

經過第二階段的修正與補充，評估架構在分類、分項的組織系統以及層級關係，又比第一期更為明確合理，而評估項目的擬定也比以前較為完備。

表 2-1 第一期報告評估架構草案構成表

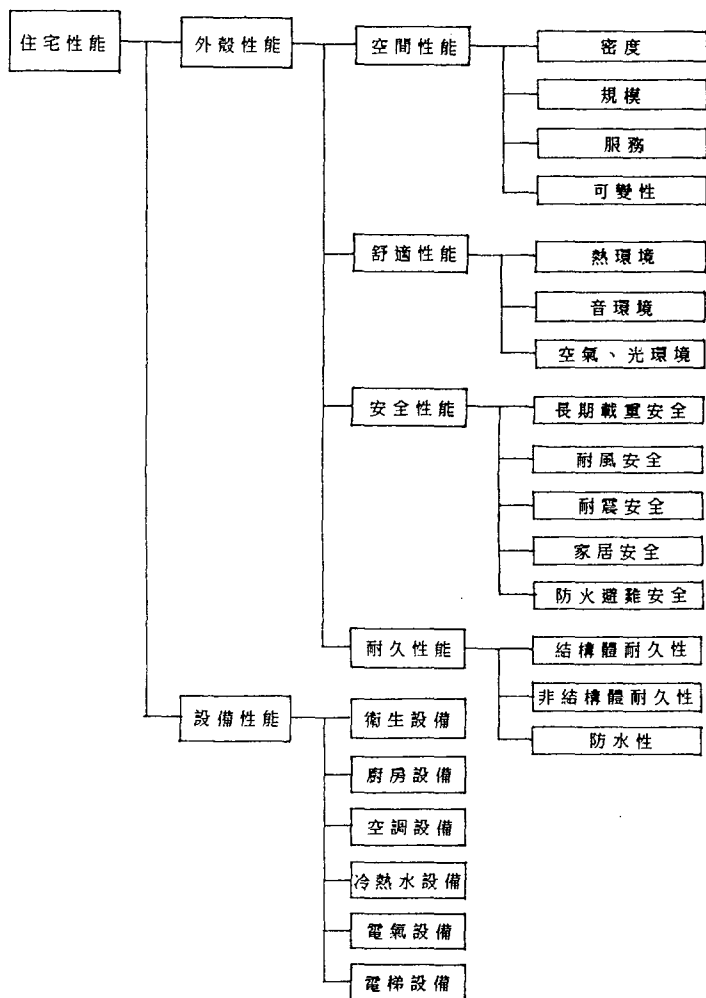
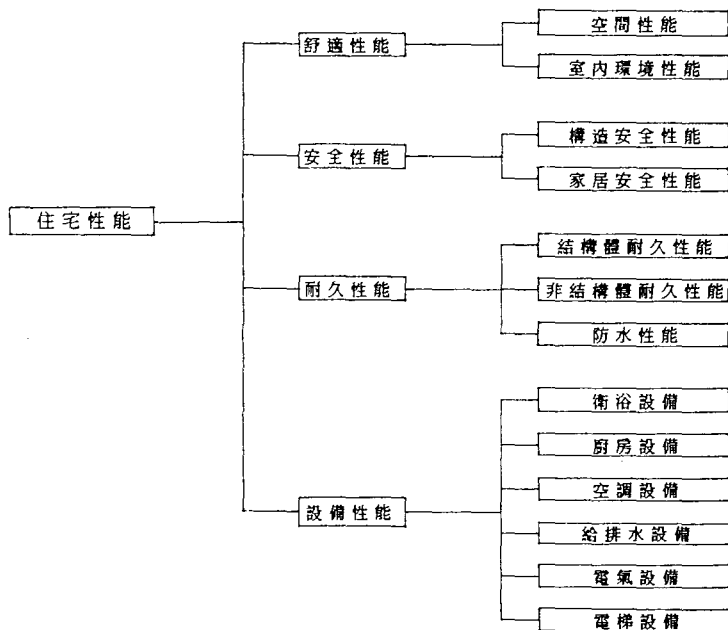


表 2-2 第二期報告評估架構草案構成表



2-2 評估架構的修正

本研究計劃的基礎工作，首先必需建立住宅性能評估的架構，以作為其他接續研究的依據。如第二期研究報告所草擬完成的「概略評估表」和本期計劃所要擬定的「精密評估表」（見 2-6節）和「使用者評估表」（見第四章），所探討的內容皆是遵遁評估架構所建立的組織系統和層級關係。

從第一期研究初擬出一個評估架構的雛形，並經過第二期研究的修正、補充和調整，為了達到長期計劃的目標和具體效益，整個評估架構需要不斷的反覆回饋檢討和改進。誠如在期中報告的會議裡，亦有專家學者建議將住宅性能的評估架構按其性質分成“可定量”和“不可定量”兩大部份。經本研究小組多次討論和各方請益，為了考慮整體評估架構的周延性和長期性，或許今天認為不可定量的性能，來日可能變成可行，例如住宅內不同性質空間，其相關位置優劣的評估，也許可以借助電腦來分析其動線而得到一個數據化的結果。

因此本階段的架構修正，亦是承續前兩期報告所確立的原則。基本上整個評估架構的構成系統，同第二期報告所提出的成果（表 2-3 至表 2-5），並不作大幅度更改。但是仍有一些細節在研究過程當中，陸續加以改善，主要修正及補充的事項概有下列兩點：

一、用詞用語的更正：

如“熱濕環境”所包含的“穩定性”，其意義較不易體會，改成“溫濕安定性”；將“露臺”加註於“陽臺”上，以合乎「建築技術

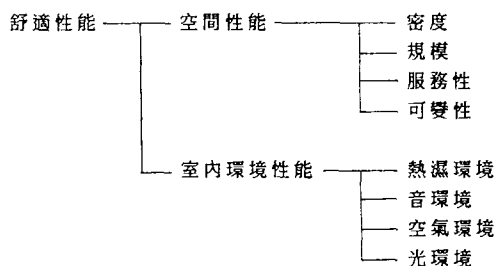
規則」對兩者各有不同的定義和解釋。

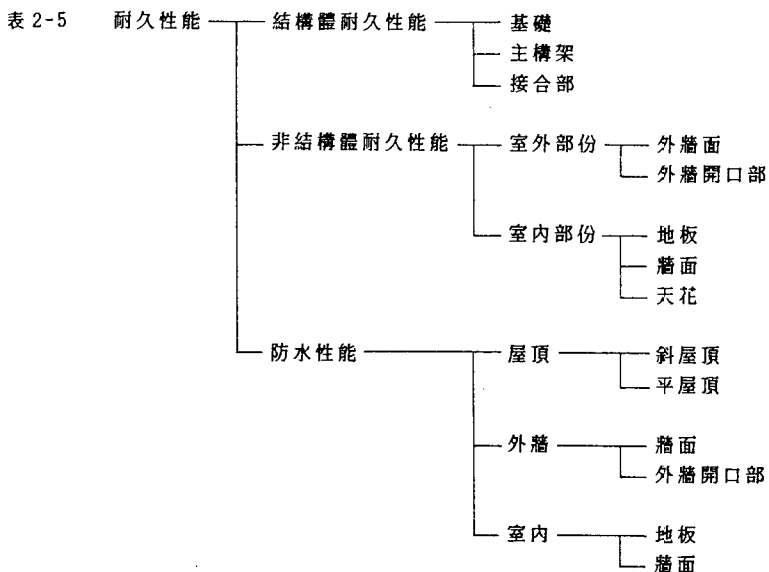
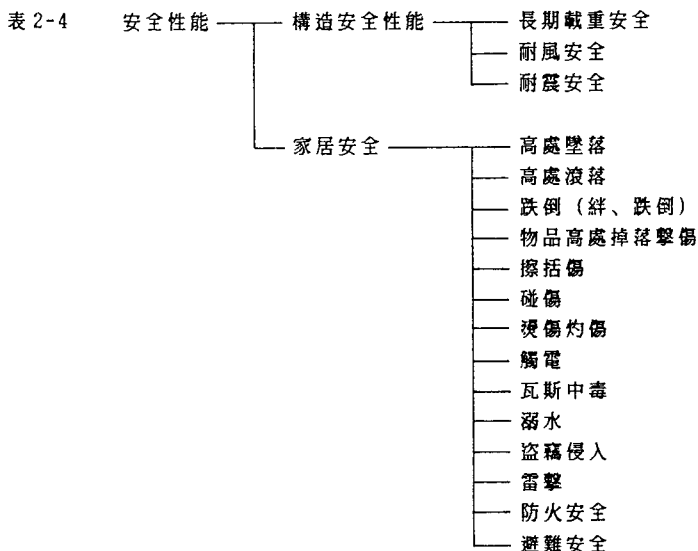
二、評估項目的補充：

如“住家密度”的架構裡再細分成“建蔽率”與“容積率”兩項，以配合現行法令的實際情況；又如“家居安全”的“高處滾落”增加“扶手”的評估項目。

其他尚有校稿的疏忽，或是筆誤之處並作一併更正。

表 2-3

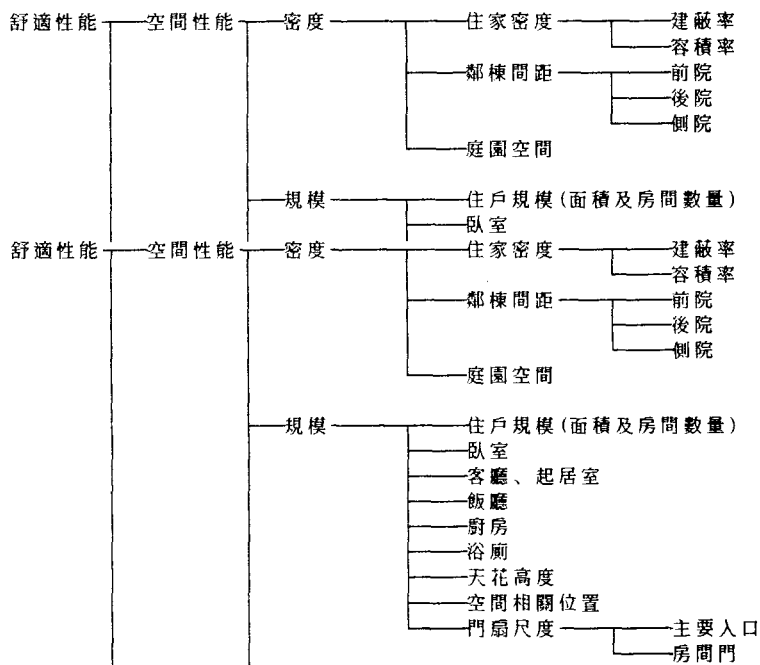




2-3 評估架構的修正結果

住宅性能評估架構經過本階段全面性的修正，其內容比第二期報告的成果更為完善和週全，對於評估架構嚴謹性的要求又向前邁進一步，其詳細結果見表 2-6 至 2-9。

表 2-6.『舒適性能』評估架構表



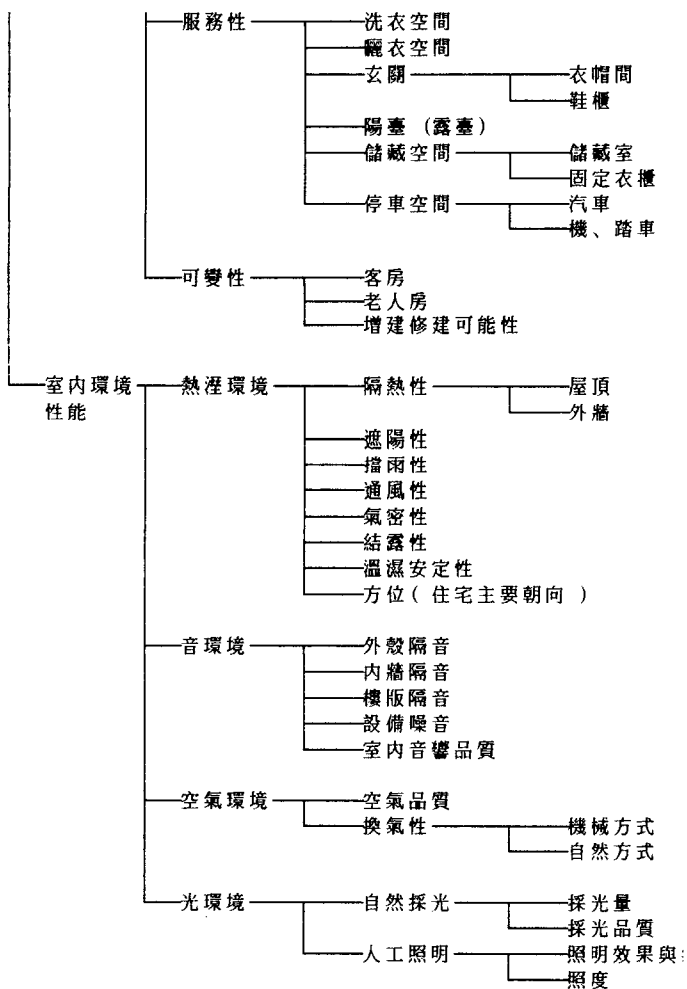
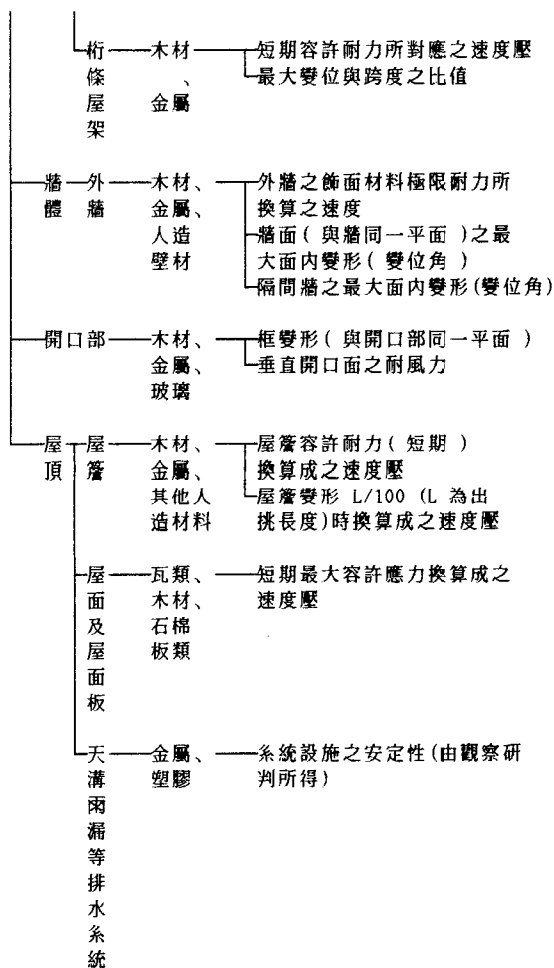
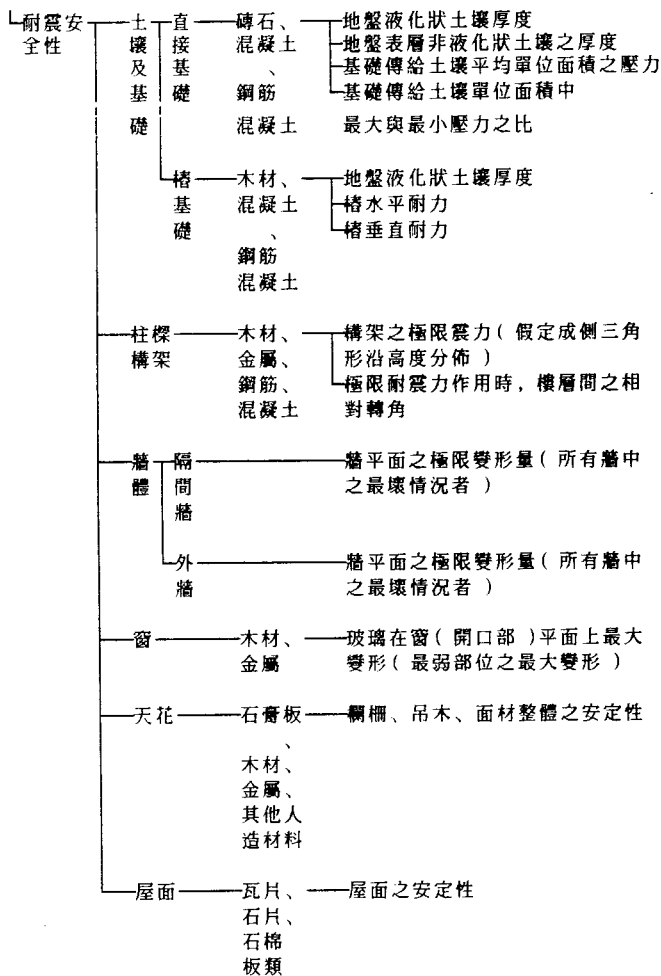
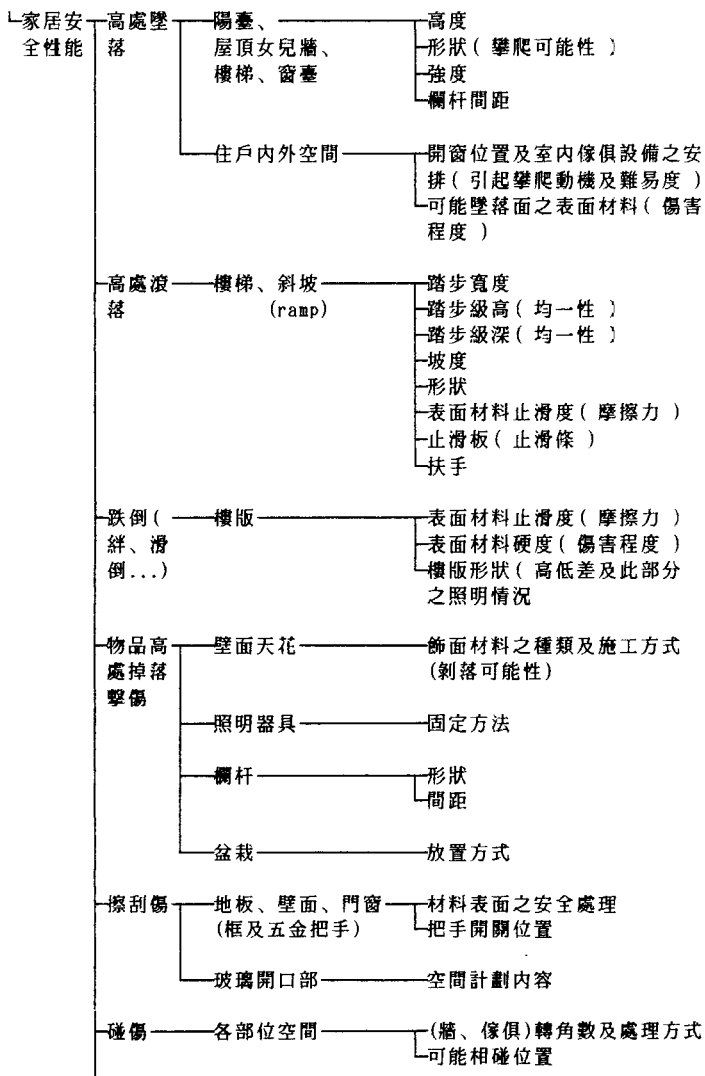


表 2-7. 『安全性能』評估架構表

安全性能	構造安全性能	長期載重安全性	地盤及基礎	磚石、混凝土、鋼筋、混凝土	基礎長期容許承载力 最大沉陷量 最大相對沉陷量
			柱樑版主體架構	木材、金屬、鋼筋、混凝土	由容許變形換算所得之容許載重 樓版之自然頻率
			外牆	磚石、混凝土、鋼筋、混凝土、木材、其他人工材料	牆壁飾面材之耐衝擊力
			樓地板	木材、鋼筋、混凝土、金屬	樓版容許之集中載重
	耐風安全性	主體構造	柱樑架構	木材、金屬	短期容許耐力 (最弱部位) 所對應之速度壓 速度壓所對應之層間相對變位角
			牆體 (與構架成一體之牆)	木材、金屬	短期容許耐力所對應之速度壓 跨度間最大變位與跨度之比值







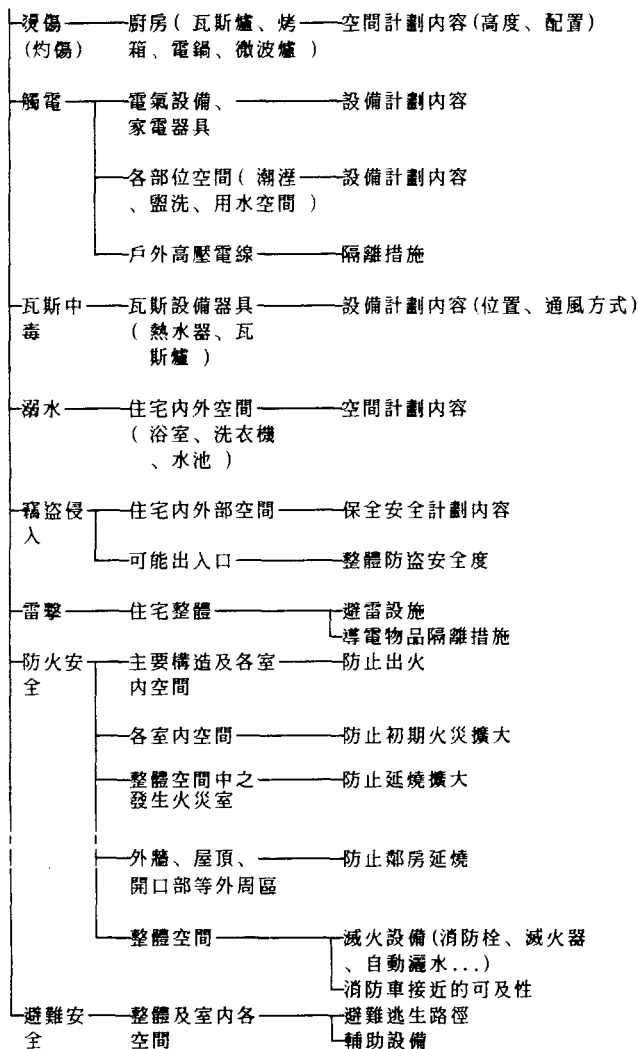
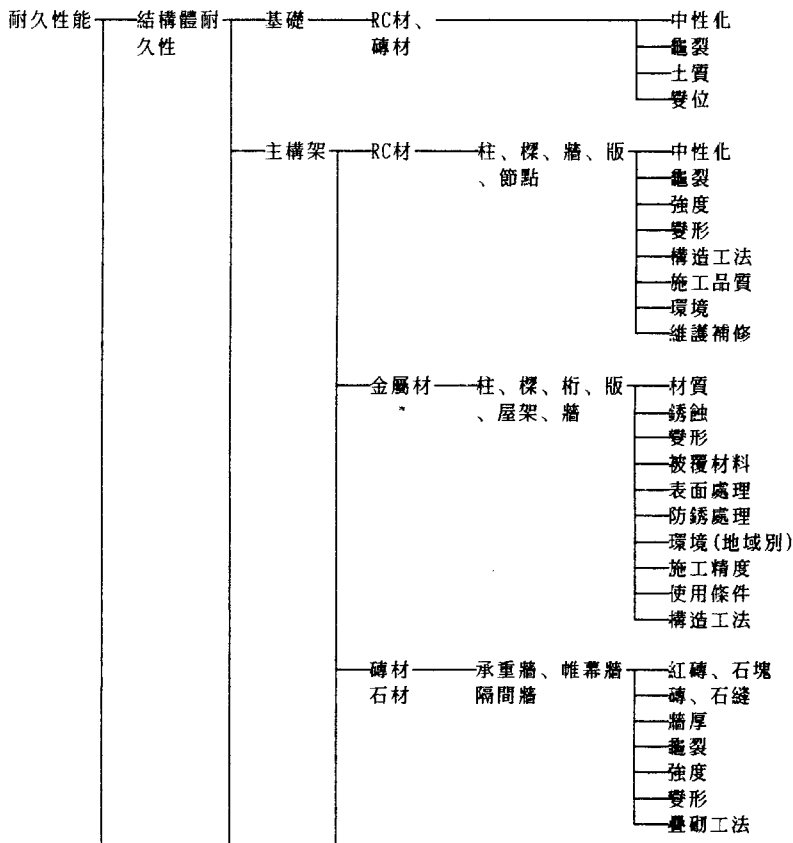
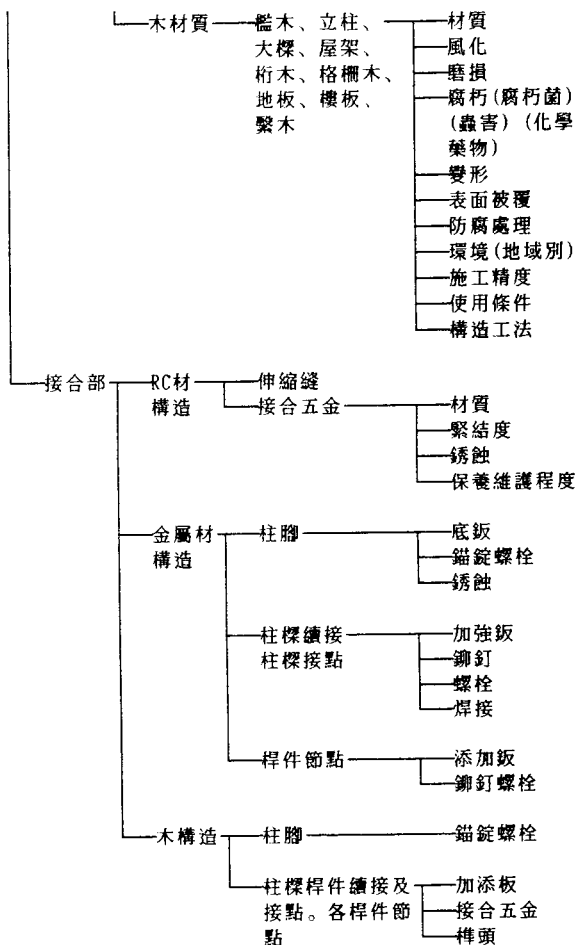
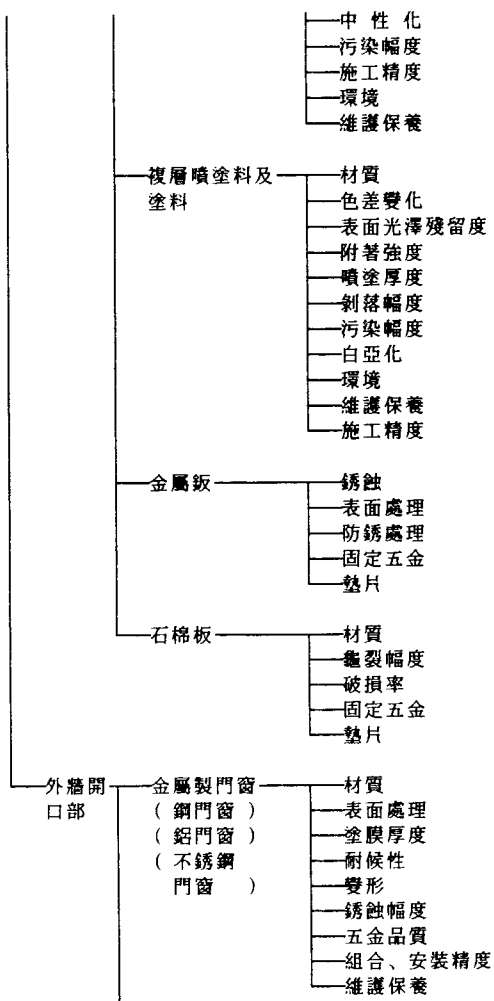


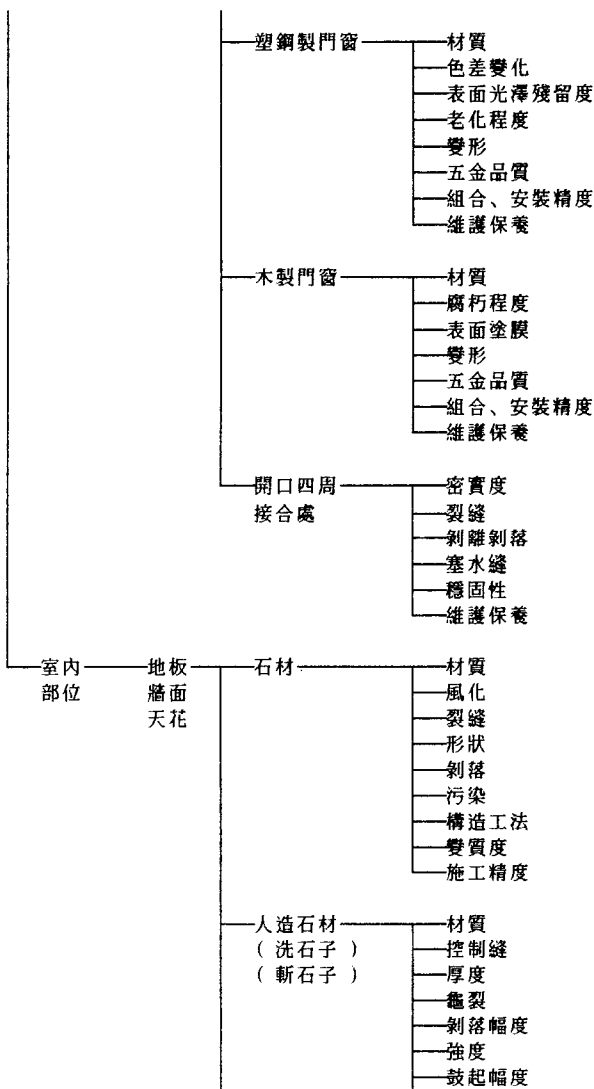
表 2-8. 『耐久性能』 評估架構表

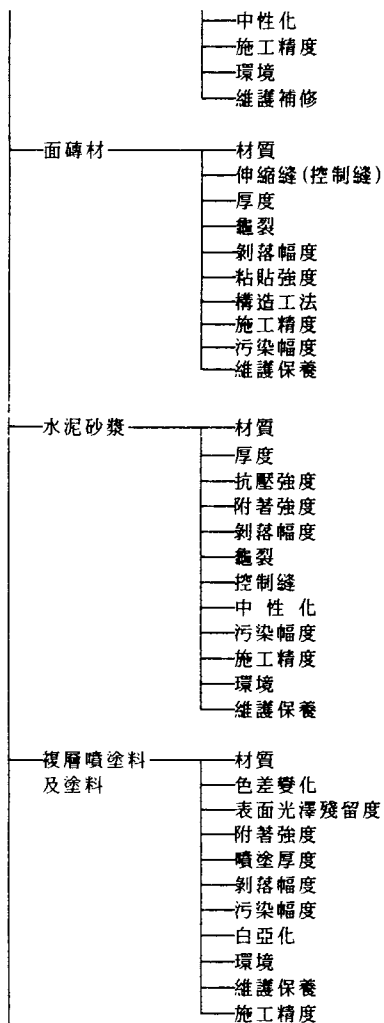


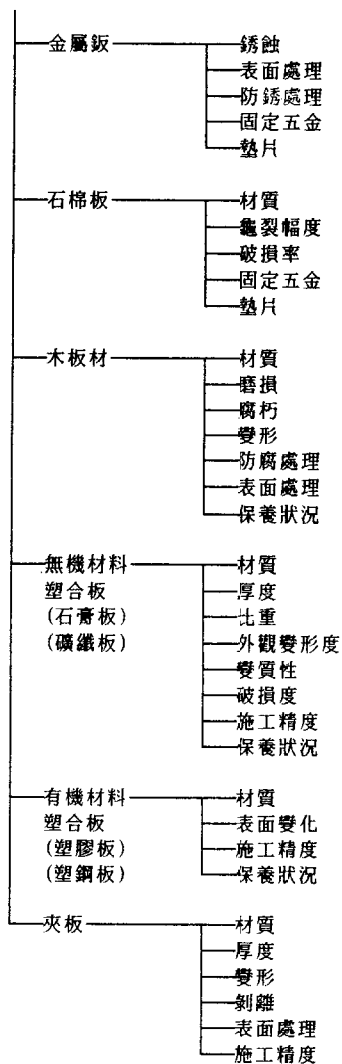


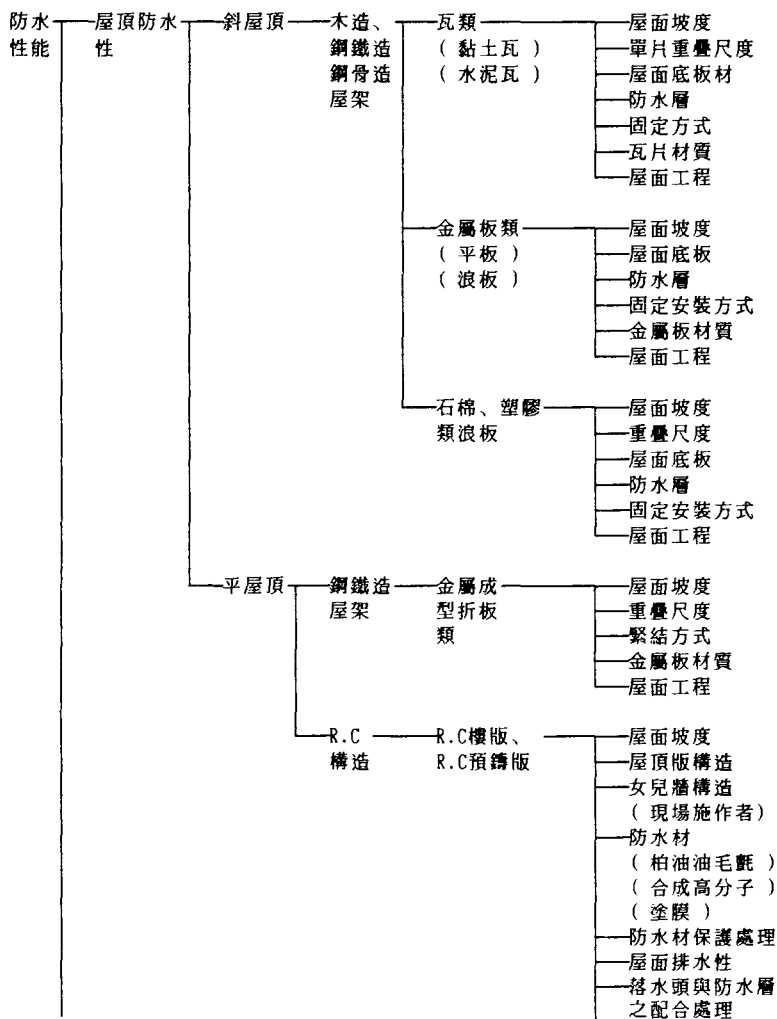
非結構體 耐久性	室外 部位	外牆 飾面	石材	材質 風化 裂縫 形狀 剝落 污染 構造工法 變質度 施工精度
			人造石材 (洗石子) (斬石子)	材質 控制縫 厚度 龜裂 剝落幅度 強度 鼓起幅度 中性化 施工精度 環境 維護補修
			面磚材	材質 伸縮縫(控制縫) 厚度 龜裂 剝落幅度 粘貼強度 構造工法 施工精度 污染幅度 維護保養
			水泥砂漿	材質 厚度 抗壓強度 附著強度 剝落幅度 龜裂 控制縫



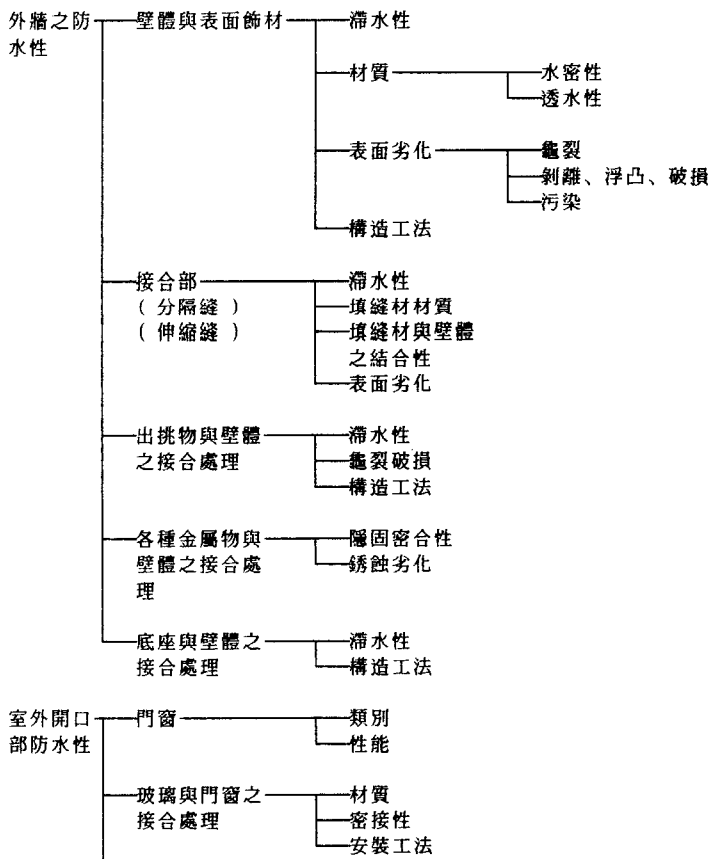








- 防水層端部收頭處理(與牆壁或女兒牆之接合處)
- 與屋頂出入口接合處理
- 伸縮縫之防水處理



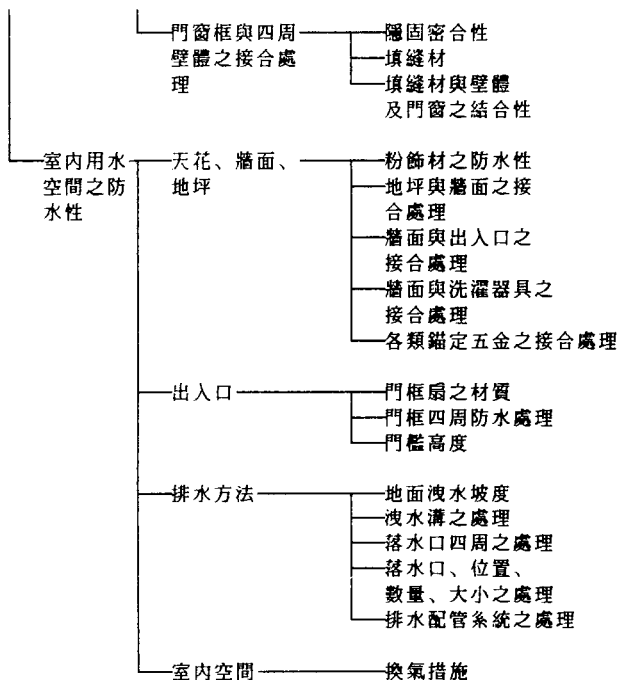
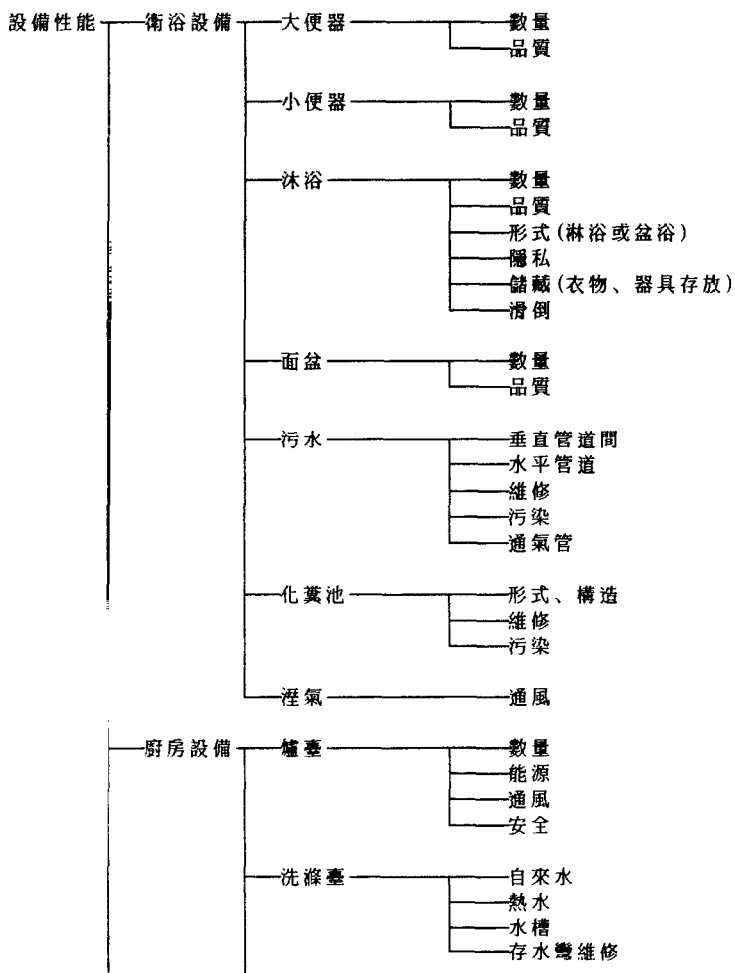
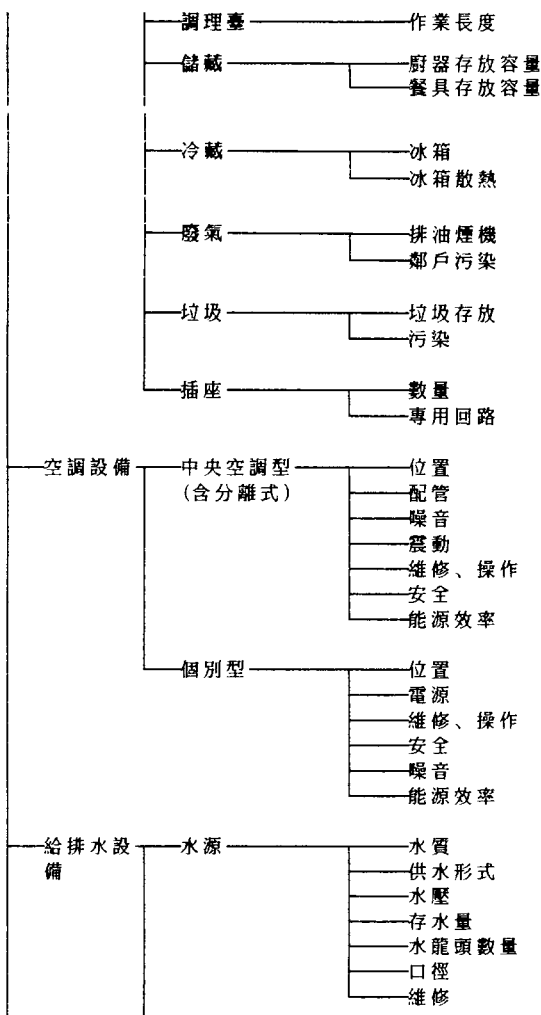
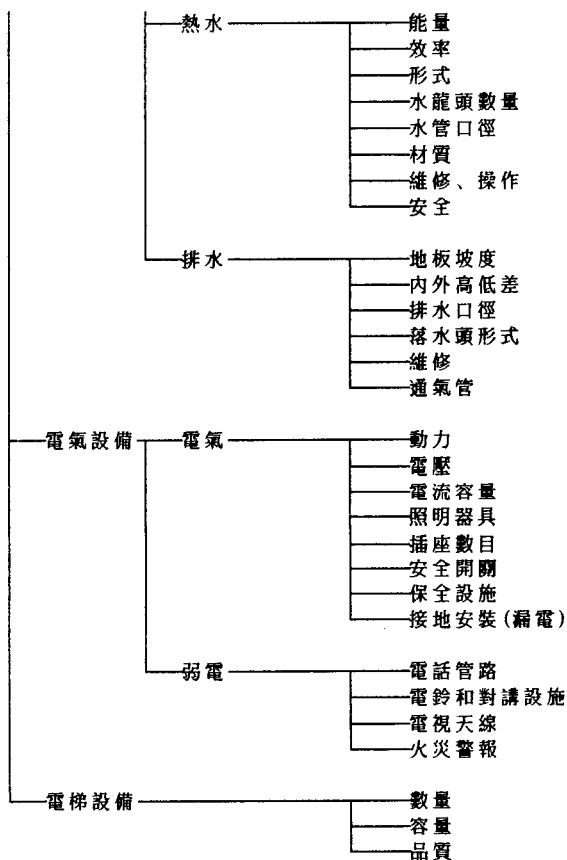


表 2-9. 『設備性能』評估架構表







2-4 精密評估表的目的

本專題研究計劃在第二期報告裡，對於研擬住宅性能評估法的五大原則中，其中第四點是「分級評估原則」，其宗旨就是為了顧慮不同階層的使用者適應不同程度的評估表。誠如報告裡 1-4 節所言：「本研究長期計劃的終極目的在於建立一套適合不同使用對象的住宅性能評估表」。

所謂“精密評估表”（第一級評估）它的使用對象是各學術研究機構的專家學者，他們可以根據評估表中的諸項性能指標，作為後續研究的子題。評估表所敘述的內容極大部份皆牽涉到專有名詞或是專門術語，其評估方法往往需利用到實驗儀器來進行測試和分析計算。由於評估項目繁多而詳細，因此其成效和具體結果並非短時間內所能達成，寄望藉由精密評估表的完成，能夠明示出住宅性能研究的方向和範疇，並配合各種專家學者的專長領域，分工合作、齊頭並進，早日完成一種具有科學方法又具客觀精神的精密評估表，來標示住宅性能的優劣等級，以提昇住宅品質。進一步以此精密評估表的成果為基礎，對各種不同使用機能建築物的性能要求繼續研究探討。

2-5 精密評估表的研擬原則

所謂“精密評估表”(第一級評估)，在三級評估法中是屬於最高等級，是以一種嚴密的層級組織系統衍生出各種住宅性能的評估要項。並以合理化、量化的“評估方法(Method)”，對各項性能要求進行評估，求出其明確的“性能指標(Index)”，並依專家意見或法規、規範、實驗所提供的參考數據，定出各項性能的“評估基準(Grade)”，用以判斷住宅某一性能所能達到的優劣程度。

因此，本研究小組認為精密評估表的內容應該包含1.評估項目2.性能指標3.評估方法4.評估基準等四大要件。「評估項目」主要是釐清住宅性能所網羅的範圍和其系統關係，並以“分類”和“項目”兩標題，來整理出項目之間的層級位置；「性能指標」是配合各項性能的需要與否，再細分成“大指標”、“中指標”、“小指標”和指標的“單位”；「評估方法」就其性能特質，可分成“現場目視法”、“理論計算法”、“儀器測試法”、“實驗室分析法”……等各種方式；「評估基準」主要是定出各種評估結果的程度等級，藉以分別水準的高低、良窳。所以基準並不採用單一的參考值，以因應時代的改變，而有彈性修正的餘地。綜合上述之分析，一個周延且嚴謹的理想精密評估表，它的標題內容和構成系統如表2-10表所示。

表 2-10. 精密評估表構成系統示意表

分 類		項目	性 能 指 標				評估方法	評估基準
大類	小類		大指標	中指標	小指標	單位	儀器測量法	A B C D E (等級)
舒適性能	空間性能	密度	鄰棟間距	側院間距	距離	m	儀器測量法	A B C D E (等級)
			庭園空間	私有庭園	面積	m ² /人	儀器測量法	A B C D E (等級)
				公共庭園	面積	m ² /人	儀器測量法	A B C D E (等級)

本專題在研究過程中，仍有許多問題的解決尚有一些力所不及之處。例如數百項的評估項目當中有許多是屬於專門且獨立的研究領域，如“防火安全”；又有些項目之性能指標的確定，尚屬未開發的“黑箱”或是非常艱難的領域，如“人工照明”中有關“效果氣氛”的評估。有些評估項目雖然已知其性能指標，但是指標的單位仍屬未知，如“擋雨性”的評估。特別是「評估方法」和「評估基準」的制定，在「性能指標」尚未清楚的前題下更難著手擬定，何況它所牽連的技術性問題是十分繁雜，譬如測試儀器的設備有那些？評估基準中有關程度等級中作為判斷依據的區分階段如何獲得？…等等瑣碎但又十分重要的工作，仍有待後續研究者繼續修正和補充。

因此，本研究小組對於精密評估表的擬定，決定捨去「評估方法」與「評估基準」等兩大標題。至於「性能指標」部份，就已獲得共識的部份再細分成大、中、小指標，並儘可能的暫列出指標的單位。在研擬的過程當中則遵循下列三點原則。

一、承襲評估架構的原則

如2-3節所完成的住宅性能評估架構，它是形成一種“樹形結構”的組織脈絡。並依序以舒適性能、安全性能（構造安全性能、家居安全性能）、耐久性能（構體耐久性能、防水性能）、設備性能來分成六大獨立主幹，然後分別以第一層級、第二層級、第三層級…的分類、分項的邏輯次序建立其架構。精密評估表的格式，亦是承襲這種層級的關係作為研擬原則。

二、彈性格式的原則

精密評估表依據上述“一、”的研擬原則，計分成六大獨立評估系統。但是在表格的設計上，各類性能的“主標題”格式，卻是完全一樣，亦即依「分類」、「項目」、「性能指標」的順序列表。但是為了配合不同性能的構成特性，在“次標題”的格式上則採個別的彈性處理。例如“舒適”、“耐久”、“設備”等三類性能在「分類」主標題下只分成二級次標題，即「大類」、「小類」兩種；但“安全”性能則分成三級，即「大類」、「中類」、「小類」三種次標題。在「項目」主標題裡，“構造安全”與“結構體耐久”、“非結構體耐久”等三種性能則再細分成「部位」與「材料」兩項次標題，而其他性能則

無此需要。至於「性能指標」主標題則隨各細項的性能特殊需要，個別決定次標題的層級數量。

三、定量化評估的原則

“定量化”的評估系統是本研究一貫追求的目標，因此，對於性能指標的擬定，儘可能以量化的觀念來設定評估指標。所以許多指標的名稱和單位並非十分恰當，不過仍暫時納入評估表內，另待他日再繼續修正。

2-6 精密評估表的內容

根據上述的研擬原則所完成的住宅性能精密評估表（第一級評估）見以下2-6-1至2-6-8小節所述。

2-6-1 『舒適性能』精密評估表

分類		項目	性能指標					
大類	小類		大指標	中指標	小指標	單位		
舒適性能	空間性能	服務性	玄關	衣帽間	面積	m ²		
				鞋櫃	容積	m ³		
					方便性	--		
			陽臺（露臺）		面積	m ² （m ² ）		
			儲藏空間	儲藏室	面積（容積）	m（m ³ ）		
				固定衣櫃	容積	m ²		
			停車空間	汽車	面積	m ²		
				機路車	面積	m ²		
			可變性	客房				（有無設置）
				老人房	--	（有無設置）		
		位置			--			
		增建修建可能性				（程度）		
		室內環境性能	熱溼環境	隔熱性	屋頂	熱損失係數	L(Kcal/ m ² .h.℃)	
					外牆	熱損失係數	L(Kcal/ m ² .h.℃)	
	遮陽性			熱透過係數	μ			
	擋雨性				--			
	通風性			開口率		%		
				風速		m/sec		
	氣密性			間隙面積	cm ²			
	結露性			冷橋處溫度降低率		--		
				熱抵抗係數		m ² .h.℃ /Kcal		
				居室溫度降低率		--		

分 類		項 目	性 能 指 標			
大類	小類		大指標	中指標	小指標	單位
舒適性能	空間性能	密度	住家密度		建蔽率	%
					容積率	%
			鄰棟間距	前院間距	距離	m
				後院間距	距離	m
				側院間距	距離	m
			庭園空間	私有庭園	面積	m ² /人
				公共庭園	面積	m ² /人
		規模	住戶規模		面積	m ² /人
			臥室		數量	間
					面積	m ²
			客廳、起居室		面積	m ²
					形狀	(比例)
			飯廳		面積	m ²
					形狀	(比例)
			廚房		面積	m ²
					形狀	(比例)
			浴廁		面積	m ²
					效率性	--
			天花高度		高度	m
			空間相關位置		動線	--
			門扇尺度	主要入口	寬度	Cm
				房間門	寬度	Cm
		服務性	洗衣空間		面積	m ²
			曬衣空間		面積	m ²

分 類		項 目	性 能 指 標			
大類	小類		大指標	中指標	小指標	單位
舒適性能	室內環境性能	熱溼環境	溫濕安定性		熱容量	Kcal/m ³
			方位（住宅主要朝向）			--
		音環境	外殼隔音		外牆隔音等級	dB(A)
					門窗隔音等級	dB(A)
			內牆隔音		隔音等級	dB(A)
			樓版隔音		隔音等級	dB(A)
			設備噪音		噪音量	dB(A)
			室內音響品質		內牆平均吸音量	dB(A)
		空氣環境	空氣品質		CO ₂ (CO)	ppm
			換氣性	機械方式換氣	換氣量	m ³ /h
				自然方式換氣	換氣量	m ³ /h
		光環境	自然採光	採光量	開口率	%
				採光品質		--
			人工照明		照度	lux
					效果氣氛	--

2-6-2 『構造安全性能』精密評估表

分類		項目		性能指標					
大類	中類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位	
安全性能	構造安全性能	長期嚴重安全性	地盤及基礎	磚石、 混凝土、 鋼筋混凝土	基礎長期容許承载力			T(噸)/m ²	
					最大沉陷量			cm	
					最大相對沉陷量			cm	
			柱、樑、板、主體結構	木材、 金屬、 鋼筋混凝土	由容許變形換算所得之容許載重			kg/cm ²	
					樓版之自然頻率			Hz	
			外牆	磚石、 混凝土、 鋼筋混凝土、 木材、 其他、 人工材料	牆壁飾面材之耐衝擊力			Kg×cm	
			樓地板	木材、 鋼筋混凝土、 金屬	樓版容許之集中載重			Kg/cm ²	
		耐風安全性	主體構造	柱、樑、主體結構	木材、 金屬	短期容許耐力(最弱部位)所對應之速度壓			Kg/m ²
						速度壓所對應之層間相對變位角			radian
				牆體(與構架成一體之牆)	木材、 金屬	短期容許耐力所對應之速度壓			Kg/m ²
						跨度間最大變位與跨度之比值			--

分 類			項 目		性 能 指 標			
大類	中類	公類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
安全性能	構造安全性能	耐風安全性能	主體構造體	桁條屋架 木材、金屬	短期容許耐力所對應之速度壓			Kg/m^2
					最大變位與跨度之比值			--
			外牆	木材、金屬、人造壁材	外牆之飾面材料極限耐力所換算之速度壓			Kg/m^2
					牆面（與牆同一平面）之最大面內變形（變位角）			radian
					隔間牆之最大面內變形（變位角）			radian
			開口部	木材、金屬、玻璃	框變形（與開口部同一平面）			radian
					垂直開口面之耐風力			Kg/m^2
			屋頂	屋簷 木材、金屬、其他人造材料	屋簷容許耐力（短期）換算成之速度壓			Kg/m^2
					屋簷變形 $L/100$ （ L 為出挑長度）時換算成之速度壓			Kg/m^2
			屋面及屋面板	瓦類、木材、石棉類	短期最大容許應力換算成之速度壓			Kg/m^2
			天溝雨漏等排水系統	金屬、塑膠	系統設施之安定性（由觀察研判所得）			--
		耐震安全性能	土壤及基礎	直接基礎 磚石、混凝土、鋼筋混凝土	地盤液化狀土壤厚度			m
					地盤表層非液化狀土壤之厚度			m
					基礎傳給土壤平均單位面積之壓力			T/m^2
					基礎傳給土壤單位面積中最大與最小壓力之比			--

分 類		項 目		性 能 指 標				
大類	中類	小類	部位	材 料	大指 標	中指 標	小指 標	單 位
安全性能	構造安全性能	耐震安全性	土壤及基礎	木材、 混凝土、 鋼筋混凝土	地盤液化狀土壤厚度			m
					樁水平耐力			Ton
					樁垂直耐力			Ton
			柱樑構架	木材、 金屬、 鋼筋混凝土	構架之極限震力（假定成側三角形沿高度分佈）			Ton
					極限耐震力作用時，樓層間之相對轉角			radian
			牆體	隔間牆	牆平面之極限變形量（所有牆中之最壞情況者）			radian
				外牆	牆平面之極限變形量（所有牆中之最壞情況者）			radian
			窗	木材、 金屬	玻璃在窗（開口部）平面上最大變形（最弱部位之最大變形）			radian
			天花	石膏板、 木材、 金屬、 其他人造材料	欄柵、吊木、面材整體之安定性			--
			屋面	瓦片、 石片、 石棉板類	屋面之安定性			--

2-6-3 『家居安全性能』精密評估表

分 類			項 目	性 能 指 標			
大類	中類	小類	部 位	大指標	中指標	小指標	單位
安全性能	家居安全性能	高處墜落	陽臺、 屋頂、女兒牆、 樓梯、 窗臺	高度			cm
				形狀（ 攀爬可能性 ）			--
				強度			kg/m ²
				欄杆間距			cm
			住戶內外空間	開窗位置及室內傢俱設備之安排（ 引起 攀爬動機及難易度 ）			--
				可能墜落面之表面材料（ 傷害程度 ）			--
		高處滾落	樓梯、斜坡 (ramp)	踏步寬度			cm
				踏步級高（ 均一性 ）			cm
				踏步級深（ 均一性 ）			cm
				坡度			%
				形狀			--
				表面材料止滑度（ 摩擦係數 ）			μ
				止滑板（ 止滑條 ）			--
				扶手			--
		跌倒（ 絆滑倒 ）	樓版	表面材料止滑度（ 摩擦係數 ）			μ
				表面材料硬度（ 傷害程度 ）			--
				樓版形狀（ 高低差及此部分之照明情況 ）			--
		物品高處掉落擊傷	壁面天花	飾面材料之種類及施工方式（剝落可能性）			--
			照明器具	固定方法			--
			欄杆	形狀			--
				間距			cm
			盆栽	放置方式			--
		擦刮傷	地板、壁面、 門窗（ 框及五金 把手 ）	材料表面之安全處理			--
				把手關閉位置			--

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	中類	小類	部 位	大指標	中指標	小指標	單位
安全性能	家居安全性能	擦刮傷	玻璃開口部	空間計劃內容			--
		碰傷	各部位空間	(牆、傢俱) 轉角數及處理方式			個
				可能相碰位置			處
		燙傷 (灼傷)	廚房 (瓦斯爐、 烤箱、電鍋、微波爐)	空間計劃內容	高度		cm
					配置		--
		觸電	電氣設備、 家電器具	設備計劃內容			--
			各部位空間 (潮溼、盥洗、 用水空間)	設備計劃內容	開關		--
					插座 (接地處理)		--
					燈具		--
			戶外高壓電線	隔離措施			--
		瓦斯中毒	瓦斯設備器具 (熱水器、瓦斯爐)	設備計劃內容	位置		--
					通風方式		--
		溺水	住宅內外空間 (浴室、洗衣機、 水池)	空間計劃內容	高度 (深度)		cm
					攀爬可能性		--
		竊盜侵 入	住宅內外空間	保全安全計劃內容	社區警衛管理		--
					防盜設備		--
		雷擊	住宅整體	整體防盜安全度			--
				避雷設施			--
			住宅整體	導電物品隔離措施			--
		防火安全	主要構造及各室內空間	防止出火	可燃物的種類		--
					可燃物的數量		Kg/m ²

分類			項目	性能指標			
大類	中類	小類	部位	大指標	中指標	小指標	單位
安全性能	家居安全性	防火安全	主要構造及各室內空間	防止出火		用火頻率	--
						用火時間	時
						可燃物管理狀態	--
						電線容量	安培 (A)
			各室內空間	防止初期火災擴大		裝修材耐火性	--
						開口部耐火性	--
						火災感應設備	--
						防煙排煙設備	--
			整體空間中之發生火災室	防止延燒擴大		火災持續時間	時
						周圍房間延燒阻止時間	時
						防火區劃	--
			外牆、屋頂、開口部等外周區	防止鄰房延燒		鄰棟間距	m
						火災型態	--
						火災規模預估	--
			整體空間	滅火設備 (消防栓、滅火器、自動灑水...)			--
				消防車接近的可及性			--
	避難安全	避難安全	整體及室內各空間	避難逃生路徑		逃生口數量	處
						平面路徑	m
						垂直路徑計劃	--
				輔助設備		災害警報器	--
						避難指標	--
						緊急照明	--
					簡易逃生器具	--	

2-6-4 『構體耐久性能』精密評估表

分 類		項 目		性 能 指 標				
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位	
耐久性能	結構體耐久性	基礎	RC材、 磚材	中性化		保護層	C■	
						水灰比	%	
						坍度	C■	
				龜裂		長度	C■	
						深度	■■■	
						寬度	■■■	
						水量	kg/㎡³	
						水灰比	%	
						坍度	C■	
						土質		
				變位		相對下陷	C■	
		主構架	RC材	柱、 樑、 牆、 版、 節點	中性化		保護層	C■
							水灰比	%
							坍度	C■
					龜裂		長度	C■
							寬度	■■■
							深度	■■■
							水量	kg/㎡³
							水灰比	%
							坍度	C■
					強度			kg/㎡²
					變形			C■
					構造工法			(程度)
					施工品質			(程度)

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性能	結構體耐久性	主構架	RC材		環境		(程度)
					維護補修		(程度)
			金屬材	柱、樑、桁、版、屋架、牆、	材質	部材	(CNS)
						鑄釘螺栓	
						熔接材料	
						接合、補強板	
					銹蝕	板厚	mm
						深度	% (mm)
						幅度	%
					變形		Cmm
					被覆材料	材質	(CNS)
						厚度	mm
					表面處理	材質	(CNS)
						厚度	(μ 值)
					防銹處理	材質	(CNS)
						厚度	(μ 值)
					環境(地域別)		(程度)
					施工精度		(程度)
					使用條件	有害成份	(程度)
						維護情形	(程度)
					構造工法	水份滯留度	(程度)
						再塗裝難易	(程度)
			磚材 石材	承重牆、 帷幕牆、 隔間牆	紅磚、 石塊	硬度	(莫氏值)
						吸水率	%

分 類		項 目		性 能 指 標			
大 類	小 類	部 位	材 料	大 指 標	中 指 標	小 指 標	單 位
耐久性能	結構體耐久性	主 構 架	磚 材、 石 材	承 重 牆、 帷 幕 牆、 隔 間 牆	磚、石縫	風 化	(程 度)
						材 質	(種 類)
						中 性 化	P(OH)值
						C/S	%
						粘 著 性	kg/㎡
					牆 厚		cm
					龜 裂	長 度	cm
						深 度	mm
						寬 度	mm
					強 度		kg/㎡
					變 形		cm
					疊 砌 工 法		(程 度)
			木 質 材	檣 木、 立、柱、 大、樑、 屋、架、 桁、木、 格、柵、木、 地、板、 檁、板、 緊、木	材 質	樹 種	(等 級)
						含 水 率	%
						抗 壓 強 度	kg/cm ²
						抗 彎 強 度	kg/cm ²
						硬 度	(CNS)
					風 化	色 差	(程 度)
		龜 裂				%	
		年 輪 凹 凸				(程 度)	
		吸 水 率				%	
		磨 損			磨 損 率	%	
					缺 損	%	

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性能	結構 體耐久 性	主構架	木質材 鬆木、 立柱、 大樑、 屋架、 桁木、 格柵木 地板、 橫板、 繫木		腐朽 (腐朽菌) (蟲害) (化學藥物)	變色度	(程度)
						幅度	%
						深度	% (■)
					變形		cm
					表面被覆	材質	(CNS)
						膜厚	μ 值 g/cm ²
					防腐處理	材質	(CNS)
						工法	(CNS)
						浸漬度	% (■)
					環境(地域別)		(等級)
					施工精度		(等級)
					使用條件	有害因素	(等級)
						維護程度	(等級)
					構造工法	水份滯留度	(等級)
						保養難易度	(等級)
		接合部	RC材 構造	伸縮縫	寬度		cm
					材質		(CNS)
					龜裂		(程度)
					工法		(程度)
					保養難易度		(程度)
				接合五金	材質		(CNS)
					緊結度		(程度)
					銹蝕	深度	% (■)
						幅度	%
					保養維護程度		(等級)

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性能	結構體 耐久性	接合部	金屬材 構造	柱腳	底板	厚度	mm
						材質	(CNS)
					錨錠螺栓	長度	cm
						材質	(CNS)
					銹蝕	深度	% mm
						幅度	%
				柱樑連接 柱樑接點	加強板	材質	(CNS)
						厚度	mm
					鋼釘	材質	(CNS)
						銹蝕	%
						緊結度	(等級)
					螺栓	材質	(CNS)
						銹蝕	%
						緊結度	(等級)
					焊接	形狀	(CNS)
						裂紋	(程度)
						均質性	(CNS)
			樑件節點	添加板	材質	(CNS)	
					厚度	mm	
				鋼釘螺栓	材質	(CNS)	
					銹蝕	%	
					緊結度	(等級)	
		木構造	柱腳	錨錠螺栓	材質	(CNS)	
					長度	cm	
					銹蝕	%	

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性 能	結構體 耐久性	接合部	木構造	柱腳	鉛錠螺栓	緊結度	(等級)
				柱樑桿件 釐接及接 點。各桿 件節點	加添板	材質	(等級)
						尺寸	cm
						腐朽	%
				接合五金	材質	(CNS)	
					銹蝕	%	
					緊結度	(等級)	
				榫頭	裂縫	mm	
					工法	(規範)	
					變形	(程度)	
					腐朽	%	
	非結構體 耐久性	室外部 位	外牆 飾面	石材	材質	硬度	(莫氏值)
						吸水率	%
					風化		(程度)
					裂縫		%
					形狀	厚度	cm
						大小	cm
剝落		%					
污染		(程度)					
構造工法		(程度)					
變質度		(等級)					
施工精度		(程度)					
			人造石材 (洗石子) (斬石子)	材質	配合比	(CNS)	
					骨材	(CNS)	
					水泥	(CNS)	

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性 能	非結構 體耐久 性	室 外 部 位	外 牆 飾 面	人造石材 (洗石子) (新石子)	控制縫	寬度	C■
						深度	C■
					厚度		C■
					龜裂	長度	C■
						寬度	■ ■
						深度	■ ■
						幅度	%
					剝落幅度		%
					強度		kg/m ²
					鼓起幅度		%
					中性化		(PH值)
					施工精度		(程度)
					環境		(程度)
					維護補修		(程度)
				面磚材	材質	種類	(等級)
						吸水率	%
					伸縮縫 (控制縫)	寬度	C■
						深度	C■
						位置	(適當否)
					厚度		C■
					龜裂	長度	C■
						寬度	■ ■
						深度	■ ■
						幅度	%
					剝落幅度		%

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性 能	非結構 體耐久 性	室 外 部 位	外 牆 飾 面	面 磚 材	粘貼強度		kg/m ²
					構造工法		(程度)
					施工精度		(程度)
					污染幅度		%
					維護保養		(程度)
				水 泥 砂 漿	材 質	C/S	%
						W/C	%
						骨 材	(CNS)
						水 泥	(CNS)
					厚度		cm
					抗壓強度		kg/m ²
					附著強度		kg/m ²
					剝落幅度		%
					龜 裂	長 度	cm
						寬 度	mm
						深 度	mm
						幅 度	%
					控 制 縫	寬 度	cm
						深 度	cm
				水 泥 砂 漿	控 制 縫	位 置	(適當否)
						材 質	(等級)
					中 性 化		(PH值)
					污染幅度		%
					施工精度		(程度)
					環境		(程度)

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性能	非結構體耐久性	室外部位	外牆飾面	水泥砂漿	維護保養		(程度)
				複層噴塗料及塗料	材質	種類	(CNS)
						品質	(等級)
					色差變化		$\Delta E(NBS)$
					表面光澤殘留度		%
					附著強度		kg/cm ²
					噴塗厚度		mm
					剝落幅度		%
					污染幅度		%
					白亞化		(點數)
					環境		(點數)
					維護保養		(點數)
					施工精度		(點數)
				金屬板	銹蝕	板厚	mm
						深度	% (mm)
						幅度	%
					表面處理	材質	(CNS)
						厚度	μ 值
					防銹處理	材質	(CNS)
					墊片	破損率	%
					材質	種類	(CNS)
						厚度	mm
						密度	g/m ²
					龜裂幅度		%
					破損率		%

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性能	非結構體 耐久性	室外 部位	外牆 飾面	石棉板	固定五金	材質	(CNS)
						緊結度	(程度)
						銹蝕度	(程度)
					墊片	材質	(CNS)
						老化	(程度)
						破損率	%
			外牆開 口部	金屬製門窗 (鋼門窗) (鋁門窗) (不銹鋼 門窗)	材質		(CNS)
					表面處理		(類別)
					塗膜厚度		μ 值
					耐候性		hr
					變形	撓度	%
						垂直度	cm
		銹蝕幅度			%		
		五金品質			萬次		
		組合、安裝精度			(程度)		
		維護保養			(程度)		
		塑鋼製門窗	塑鋼製門窗		材質		(CNS)
					色差變化		ΔE(N3S)
					表面光澤殘留度		%
					老化程度		hr
					變形	撓度	%
						垂直度	cm
					五金品質		萬次
					組合、安裝精度		(程度)
					維護保養		(程度)

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性 能	非結構體 耐久性	室外 部位	外牆開口部	木製門窗	材質		(等級)
					腐朽程度		%
					表面塗膜	材質	(CNS)
						膜厚	μ 值(g/cm ²)
					變形	撓度	%
						垂直度	cm
						接合處	(程度)
					五金品質		萬次
					組合、安裝精度		(程度)
					維護保養		(程度)
				開口四周 接合處	密實度		(程度)
					裂縫	寬度	mm
						幅度	%
					剝離剝落		%
					塞水縫	材質	(CNS)
						寬度	cm
						深度	cm
						變質	(程度)
						污染幅度	%
						剝落	(程度)
						老化	(程度)
					穩固性		(程度)
					維護保養		(程度)
		室內 部位	地板 牆面 天花	石材	材質	硬度	(莫氏值)
						吸水率	%

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部 位	材 料	大 指 標	中 指 標	小 指 標	單 位
耐久性能	非結構體耐久性	室內部位	地板 牆面 天花	石材	風化		(程度)
					裂縫		%
					形狀	厚度	㎝
						大小	㎝
					剝落		%
					污染		(程度)
					構造工法		(程度)
					變質度		(等級)
					施工精度		(程度)
				人造石材 (洗石子) (斬石子)	材質	配合比	(CNS)
						骨材	(CNS)
						水泥	(CNS)
					控制縫	寬度	㎝
						深度	㎝
					厚度		㎝
					龜裂	長度	㎝
						寬度	㎜
						深度	㎜
						幅度	%
					剝落幅度		%
					強度		kg/m ²
					鼓起幅度		%
					中性化		(PH值)
					施工精度		(程度)
					環境		(程度)

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性 能	非結構體 耐久性	室內 部位	地板 牆面 天花	人造石材 (洗石子) (斬石子)	維護補修		(程度)
				面磚材	材質	種類	(等級)
						吸水率	%
					伸縮縫 (控制縫)	寬度	cm
						深度	cm
						位置	(適當否)
					厚度		cm
					龜裂	長度	cm
						寬度	mm
						深度	mm
						幅度	%
					剝落幅度		%
					粘貼強度		kg/m ²
					構造工法		(程度)
					施工精度		(程度)
					污染幅度		%
					維護保養		(程度)
				水泥砂漿	材質	C/S	%
						W/C	%
						骨材	(CNS)
						水泥	(CNS)
					厚度		cm
					抗壓強度		kg/m ²
					附著強度		kg/m ²

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性能	非結構體耐久性	室內部位	地板 牆面 天花	水泥砂漿	剝落幅度		%
					龜裂	長度	cm
						寬度	mm
						深度	mm
						幅度	%
					控制縫	寬度	cm
						深度	cm
						位置	(適當否)
						材質	(等級)
					中性化		(PH值)
					污染幅度		%
					施工精度		(程度)
					環境		(程度)
					維護保養		(程度)
				複層噴塗料 及塗料	材質	種類	(CNS)
						品質	(等級)
					色差變化		$\Delta E(NES)$
					表面光澤殘留度		%
					附著強度		kg/cm ²
					噴塗厚度		mm
					剝落幅度		%
					污染幅度		%
					白亞化		(點數)
					環境		(點數)
					維護保養		(點數)

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部 位	材 料	大 指 標	中 指 標	小 指 標	單 位
耐久性能	非結構體耐久性	室內部位	地板牆面天花	複層噴塗料及塗料	施工精度		(點數)
				金屬板	銹蝕	板厚	(mm)
						深度	% (mm)
						幅度	%
					表面處理	材質	(CNS)
						厚度	μ 值
					防銹處理	材質	(CNS)
						厚度	μ 值
					固定五金	材質	(CNS)
						緊結度	(程度)
						銹蝕度	(程度)
					墊片	材質	(CNS)
						老化	(程度)
						破損率	%
				石棉板	材質	種類	(CNS)
						厚度	mm
						密度	g/cm ³
					龜裂幅度		%
					破損率		%
					固定五金	材質	(CNS)
						緊結度	(程度)
						銹蝕度	(程度)
					墊片	材質	(CNS)
						老化	(程度)

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部位	材料	大指標	中指標	小指標	單位
耐久性能	非結構體耐久性	室內部	地板 牆面 天花	石棉板		破損率	%
				材質	樹種	(等級)	
					含水率	%	
					硬度	(CNS)	
				磨損	磨損率	%	
					缺損率	%	
				腐朽	變色度	(程度)	
					幅度	%	
					深度	%	
				變形	乾縮裂縫	% (■)	
					起翹度	%	
				防腐處理	材質	(CNS)	
					工法	(CNS)	
					浸漬厚	% (■)	
				表面處理	材質	(CNS)	
					膜厚	μ值 (g/■)	
				保養狀況			(程度)
			無機材料 塑合板 (石膏板) (礦纖板)	材質	(CNS)		
				厚度	cm		
				比重	kg/m ³		
				外觀變形度	%		
				變質性	(程度)		
				破損度	%		
				施工精度	(程度)		
				保養狀況	(程度)		

分 類		項 目		性 能 指 標			
大類	小類	部 位	材 料	大 指 標	中 指 標	小 指 標	單 位
耐久性能	非結構體 耐久性	室內 部位	地板 牆面 天花	有機材料 塑合板 (塑膠板) (塑鋼板)	材質		(CNS)
					表面變化	色差	ΔE (NES)
						光澤殘度	%
						龜裂剝離度	(程度)
					施工精度		(程度)
					保養狀況		(程度)
				夾板	材質		(CNS)
					厚度		mm
					變形		(程度)
					剝離		%
					表面處理		(程度)
					施工精度		(程度)

2-6-5 『防水性能』精密評估表

分類			項目		性能指標			
大類	中類	小類	部位	材料	大項目	中項目	小項目	單位
耐久性能	防水性能	屋頂防水性能	斜屋頂	木造 鋼鐵造 鋼骨造 屋架	瓦類 粘土瓦 水泥瓦	屋面坡度		x/10
						單片重疊 尺度	長向	■
							寬向	■
						屋面底板材	材質	(CNS)
							厚度	cm
						防水層	材質	(CNS)
							工法	(等級)
						固定方式		(程度)
						瓦片材質		(CNS)
						屋面工程	屋脊處理	(程度)
							簷口處理	(程度)
							溝谷處理	(程度)
							與牆面接合處理	(程度)
					金屬板類 (平板) (浪板)	屋面坡度		x/10
						屋面底板	材質	(CNS)
							厚度	cm
						防水層	材質	(CNS)
							工法	(程度)
						固定安裝方式		(程度)
						金屬板 材質	類別	(CNS)
							厚度	mm
						屋面工程	屋脊處理	(程度)
							簷口處理	(程度)

分 類			項 目		性 能 指 標					
大類	中類	小類	部位	材料	大項目	中項目	小項目	單位		
耐久性能	防水性能	屋頂防水性能	斜屋頂	木造 鋼骨 鋼骨 屋架	金屬板類 平板 浪板	屋面工程	與牆面接合處理	(程度)		
							屋面坡度		x/10	
							重疊尺寸	長向	cm	
								寬向	浪數	
							屋面底板	類別	(CNS)	
								厚度	mm	
							防水層	材質	(CNS)	
								厚度	mm	
							固定安裝方式		(程度)	
							屋面工程	屋脊處理	(程度)	
								溝谷處理	(程度)	
								檐口處理	(程度)	
								與外牆面接合處理	(程度)	
			平屋頂	鋼鐵造 屋架	金屬成型 折板類	屋面坡度		x/100		
						重疊尺寸		cm		
						緊結方式		(程度)		
						金屬板 材質	類別	(CNS)		
							厚度	mm		
						屋面工程	檐口處理	(程度)		
							與外牆壁面接合處理	(程度)		
							金屬板裡側防止結露措施	(程度)		
						R.C 構造	R.C樓版 R.C預鑄版	屋面坡度		x/100
								屋頂版構造	混凝土材質	(等級)
									樓版厚度	cm

分 類			項 目		性 能 指 標			
大類	中類	小類	部位	材料	大項目	中項目	小項目	單位
耐久性能	防水性能	屋頂防水性能	平屋頂	R.C構造	R.C樓版 R.C預鑄版	屋頂版構造	平均砂漿層厚度	C■
							接合部處理	(程度)
						女兒牆構造 (現場施作者)	續接位置及處理	(適否)
							材質	(等級)
							厚度	C■
							角隅處理	(程度)
						防水材 (柏油油毛氈) (合成高分子) (塗膜)	材質或性能	(CNS)
							厚度	■
							工法	(程度)
						防水材保護處理	材質	(等級)
							坡度	(程度)
							厚度	C■
						工法	(程度)	
						屋面排水性	排水溝措施	(適否)
							落水頭措施	(適否)
						落水頭與防水層之配合處理		(程度)
						防水層端部收頭處理 (與牆壁或女兒牆之接合處)	防水材收頭	(程度)
							壓磚收頭	(程度)
							壓頂收頭	(程度)
							填縫滴水處理	(程度)
						與屋頂出入口接合處理	防水材處理	(程度)
							粉飾處理	(程度)
							門檻處理	(程度)

分類			項目		性能指標					
大類	中類	小類	部位	材料	大項目	中項目	小項目	單位		
耐久性能	防水性能	屋頂防水性能	平屋頂	R.C構造	R.C樓版 R.C預鑄版	伸縮縫之防水處理	防水材收頭	(程度)		
							覆蓋材處理	(程度)		
		外牆防水性能	壁飾與表面飾材	滯水性						(程度)
				材質	水密性		--			
					透水性		--			
				表面劣化	龜裂	深度		(與牆厚比值)		
						幅度		%		
					剝離、浮凸、破損		%			
					污染		(程度)			
				構造工法						(等級)
			接合部 (分隔縫) (伸縮縫)	滯水性						(程度)
				填縫材材質	類別		(等級)			
					厚度/寬度		(R 值)			
				填縫材與壁體之結合性						(程度)
				表面劣化						(程度)
			出挑物與壁體之接合處理	滯水性						(程度)
				龜裂破損						(程度)
				構造工法						(等級)
			各種金屬物與壁體之接合處理	隔固密合性						(程度)
				鏽蝕劣化						(程度)
			底座與壁體之接合處理	滯水性						(程度)
				構造工法						(等級)

分 類		項 目		性 能 指 標						
大類	中類	小類	部位	材料	大項目	中項目	小項目	單位		
耐久性 能	防水性能	室外開口部 防水性	門窗		類別			(等級)		
					性能		強度	kg/cm ²		
							氣密性	m ³ /h·m		
							水密性	kg/m ²		
							表面處理	(程度)		
			玻璃與門窗之接 合處理		材質			(等級)		
					密接性			(程度)		
					安裝工法			(程度)		
			門窗框與四周壁 體之接合處理		嚴固密合性			(程度)		
					填縫材		材質	(等級)		
							厚度	mm		
					填縫材與壁體及門窗之結合性			(程度)		
		室內用水空間之 防水性	天花、 牆面、 地坪		粉飾材之防水性		天花材質	(等級)		
							牆面材質	(等級)		
							地坪材質	(等級)		
					地坪與牆面之接合處理			(程度)		
					牆面與出入口之接合處理			(程度)		
					牆面與洗滌器具之接合處理			(程度)		
					各類錨定五金之接合處理			(程度)		
			出入口		門框扇之材質			(等級)		
					門框四周防水處理			(程度)		
					門檻高度			cm		
			排水方法				地面洩水坡度			(良否)
							洩水溝之處理			(程度)

分 類			項 目		性 能 指 標			
大類	中類	小類	部 位	材 料	大 項 目	中 項 目	小 項 目	單 位
耐久性能	防水性能	室內用水空間之防水性	排水方法		落水口四周之處理			(程度)
					落水口、位置、數量、大小之處理			(適否)
					排水配管系統之處理			(適否)
		室內空間	換氣措施				通風處理	(程度)
							排氣處理	(程度)

2-6-6 『設備性能』精密評估表

分 類		項 目	性 能 指 標			
大類	小類		大指標	中指標	小指標	單位
設備性能	衛浴設備	大便器	數量			個
			品質			--
		小便器	數量			個
			品質			--
		沐浴	數量			處
			品質			--
			形式(淋浴或盆浴)			--
			隱私性			(程度)
			儲藏空間(衣物、器具存放)			m ²
			滑倒可能性			(程度)
		面盆	數量			個
			品質			--
		污水	垂直管道間(明暗配管)			(有、無)
			水平管道(明暗配管及洩水坡度)			--
			維修可能性			(程度)
			污染可能性			(程度)
			通氣管			(有、無)
		化糞池	形式及構造			--
			維修可能性			(程度)
			污染可能性			(程度)
		溼氣	通風效果(機械或自然方式)			--
	廚房設備	爐臺	數量			個
			能源			(燃料別)
			通風效果(機械或自然方式)			m ³ /n
			安全性			--

分 類		項 目	性 能 指 標			
大 類	小 類		大 指 標	中 指 標	小 指 標	單 位
設備性能	廚房設備	洗滌臺	自來水			(有、無)
			熱水			(有、無)
			水槽			個
			存水彎維修			(程度)
		調理臺	作業長度			m
		儲藏	廚器存放容量			m ³
			餐具存放容量			m ³
		冷藏	冰箱			--
			冰箱散熱可能性			--
		吸氣	排油煙機效果			(程度)
			鄰戶污染			(程度)
		垃圾	垃圾存放			--
			污染可能性			(程度)
		插座	數量			個
			專用回路			(有、無)
	空調設備	中央空調型 (含分離式)	位置			--
			配管			--
			噪音			dB(A)
			震動			--
			維修、操作			--
			安全			--
			能源效率			(EER)
		個別型	位置			--
			電源			--
			維修、操作			--

分 類		項 目	性 能 指 標			
大類	小類		大指標	中指標	小指標	單位
設備性能	空調設備	個別型	安全			--
			噪音			dB(A)
			能源效率			(EER)
	給排水設備	水源	水質			--
			供水形式			--
			水壓			kg/cm ²
			存水量			m ³
			水龍頭數量			個
			口徑			cm
			維修可能性			(程度)
		熱水	能量			Kcal/h
			效率(輸送長度)			m
			形式			--
			水龍頭數量			個
			水管口徑			cm
			材質			--
			維修、操作			--
			安全			--
		排水	地板坡度			%
			內外高低差			cm
			排水口徑			cm
			落水頭形式			--
			維修可能性			--
			通氣管			(有無)
			動力			VA

分 類		項 目	性 能 指 標			
大 類	小 類		大 指 標	中 指 標	小 指 標	單 位
設備性能	電氣設備	電 氣	電 壓			伏 特 (V)
			電 流 容 量			安 培 (A)
			照 明 器 具			--
			插 座 數 目			個
			安 全 開 關			--
			保 全 設 施			--
			接 地 安 裝 (漏 電)			--
	弱 電		電 話 管 路			--
			電 鈴 和 對 講 設 施			--
			電 視 天 線			--
			火 災 警 報			--
	電梯設備		數 量			部 / 戶
			容 量			人
			品 質			--

第三章 概略評估表(第二級評估)的修正及模擬評估

3-1 第二期概略評估表摘要

在第二期報告中，本評估表的名稱為「專業用概略評估表」，但此名稱與另兩個「精密評估表」及「使用者評估表」相較下，則顯得過於冗長且不適當，故將“專業用”三字去除，而改用簡短的「概略評估表」用語。

概略評估表的架構如圖 3-1所示，基本上將住宅性能分成舒適性能、安全性能、耐久性能、設備性能等四大部分，細分成“空間”、“室內環境”、“家居安全”、“構造安全”、“構體耐久”、“防水”、“設備”等七大類性能。這七大類性能採個別獨立計分的方式，滿分皆為一百分。評估時，評估者就建築物之實際狀況分別逐題計分，最後得到七個性能的分數。

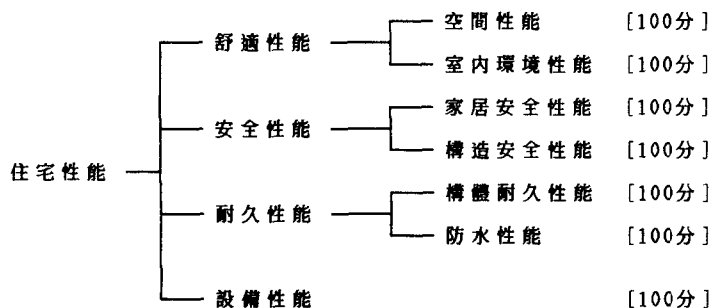


圖 3-1 概略評估表評分架構

本概略評估表內容擬定的範圍，是以評估對象所在之基地境界線以內為限，而評估表以受過一般基本建築訓練的人員（約在高工建築科以上的程度）來擔任。但是為了瞭解使用者之客觀條件，評估者最好會同屋主或即將進住的使用者，一起進行評估表的填寫。以下分別就舒適、安全、耐久、設備等四大住宅性能說明如下：

一、舒適性能

舒適性能可分為「空間性能」、和「室內環境性能」兩大部分。「空間性能」所評估的項目是偏向於“量”的問題，以各種空間的尺度、和某些屬性空間有無設置，作為評價優劣等級的依據。「室內環境性能」所評估的項目則偏向於“質”的問題，包括住宅的音、光、溼、空氣等直接影響空間舒適之因素。

二、安全性能

安全性能在此評估表中分為「家居安全性能」及「構造安全性能」兩大部份。「構造安全性能」評估對象為已經完成之現場搗灌RC建築物，並分基礎（包括地下室）、柱樑構架、樓版、結構牆體、屋頂等五個結構部材加以評估，其評估指標係根據各部份之結構行為所擬出。「家居安全性能」中包括墜落、碰傷、觸電…等平常傷害，以及地震、火災等緊急避難安全。適用評估之對象包括獨棟住宅、連棟住宅、樓梯公寓，以及電梯公寓。

三、耐久性能

耐久性能分為「構體耐久性能」及「防水性能」兩大類別。

而構體耐久性能又分為「結構體耐久性能」及「非結構體耐久性能」。「結構體耐久性能」直接影響使用者的生命、財產安全，除了評估基礎、樑柱等主架構外，較大型之建築物更需考慮伸縮縫等接合部位之耐久性能。「非結構體耐久性能」則分室外與室內部位分別評估其“外牆面與開口部”以及“地板、牆面、天花”等部位。

「防水性能」之評估主要考慮建築物直接與水有關之部位，包括屋頂、外牆及室內用水空間等三個部位，其中又以直接暴露於外界雨水的屋頂及外牆部位影響狀況較大，評估點數均各佔 40%，而室內用水空間則僅佔 20%。

四、設備性能

設備性能直接分成「衛浴設備」、「廚房設備」、「空調設備」、「給排水設備」、「電氣設備」、「電梯」等六大項性能來評分，其中「衛浴設備」與「電氣設備」乃與日常生活作息密不可分者，各佔 25 分之多。而「空調設備」與「電梯」則各佔 9 分與 6 分。若無電梯設備者，給全額 6 分。

3-2 概略評估表的修正

3-2-1 概略評估表的修正依據

為使本概略評估表更臻完善，本研究繼續修改補充上一期的研究結果，其修正的依據計有下列數點：

一、試驗評估 (pretest)

為能更深入了解此份評估表的缺失，本研究小組選定了兩處評估對象，由六位建築研究所的同學進行實質評估，進一步發掘評估表中語意不詳或有疏忽遺漏之處，以祈使此份評估表能達到更完美、實用的目的。

二、學者專家的意見

在研究期間，本研究小組除了不定時與成大建研所十數位教授互相切磋檢討之外，並專程北上拜訪多位專家學者們，期望在吸取採納各層面的意見後，得以使本評估表更加充實完善。

三、各期發表者會中之各方建議

本研究在前兩期報告及本期期中報告，共有三次對各方學者發表本研究內容的機會，與會的諸位專家、學者、先進，曾提供了許多寶貴的意見，本研究小組也針對這些建議反覆推敲，採用其中可供改進者，修正本評估表。

3-2-2 概略評估表的修正過程

一、試驗評估 (pretest)

本試驗評估，是由六位建研所的同學擔任評估人員，評估的對象有兩處：一是台南市某屋齡 8 年的公寓住宅，一是成大校園內將近 20 年的老教室。前者可得到全部七項住宅性能分數，後者非住宅型態得到室內環境、構造安全、構體耐久及防水性能四項分數。選擇此一新、一舊的評估對象是希望藉此了解兩者所反應出來的分數差距情況。在評估的過程中，評估者除了打分數外，並將有困擾、疑惑的問題標上記號。在總檢討會中，除了一提出評估實際遭遇的困難、疑惑之外，也將每個題目裡每位評估者的給分逐一比較；將分數差距大的題目提出來加以討論，探究其原委。

二、專家學者的訪談

在研究期間，本研究小組拜訪了浩群建築師事務所主持人楊逸詠建築師、台大土研所黃世孟教授、淡江建研所游顯德教授、工業技術學院黃兆龍教授、行政院經建會住都處簡任技正范國俊先生。從各位專家學者的訪談中得到許多寶貴的意見，就其重要部分數點舉例如下：

- (1). 為避免“物理性能”與建築學界慣用的“建築物理”重覆，將題目“住宅物理性能”中“物理”兩字去除，以包含“空間”、“結構安全”…等更廣的內涵。
- (2). 自然通風採光方面問到居室開窗的比例應將浴廁也包括在內。

- (3). “洗衣工作間”修改為“洗衣空間”
- (4). 結構牆面的配置方式不只考慮“對稱性”也要考慮到“均勻性”。
- (5). 許多用語的描述重覆出現，為節省閱讀的時間，應給予簡化。

3-2-3 概略評估表的修正結果

根據 3-2-1節的修正原則，本評估表所做的修正補充大致可分類為以下數點。最後修正完畢後的評估表全文列於附錄一中。

一、架構之調整

在評估架構中，安全性能原本是「構造安全性能」在先，「家居安全性能」在後，但是在「家居安全性能」之後的「構體耐久性能」的評分上，必需用到「構造安全性能」的分數，使其次序有些不順。故將「家居安全性能」及「構造安全性能」對調，以便「構體耐久性能」分數的計算，可立即使用相近的「構造安全性能」的分數。

二、用詞的更正。

如“太平梯”改為“安全梯”。

三、部分建材的附加補充說明。

- (1). 樓版構造（室內音環境品質）一題，答案“RC樓版且上鋪軟性材料”後面以括弧“（如地毯、PU等）”加以補充說明。

(2).居室天花、內牆面主要裝修材料某題答案“大多為易燃材料（如木板、一般合板、布等）”括弧內再補充“紙、織物”兩項。

(3).防水性能中題目“屋面防水材保護措施”後面以括弧“（如泡沫混凝土、煤渣混凝土、五腳磚…等）”說明之。

四、部分題目附帶的解釋過多，反而易使題目變得長而複雜，不夠簡明。

(1).題目“住宅垂直避難太平梯在避難層進入安全區域（離開建築物）之出入口”改為“住宅安全梯在避難層之出入口”。

五、某些題目其現象的描述在答案中重覆出現，增加閱讀作答的時間，則改為只在題目後括弧內說明。

例如：外牆面污染程度

☐ 均無變質變色亦無污染 ☐ 變質變色及污染輕微

☐ 變質變色及污染嚴重

修改如下：

外牆面污染程度（有無變質、變色或污染）

☐ 均無

☐ 輕微

☐ 嚴重

六、非結構體耐久性能的室內部位所提到的地板、牆面，本來即意指裝修材，但為避免疏忽誤解，在部位後皆再加上“表面材”三個字，以便與結構材區分。

(1).“地板浮凸剝落程度”，改為“地板表面材浮凸剝落程度”

。

(2). “牆面變形程度”，改為“牆表面材變形程度”。

七、評估時發現不易判斷的題目，則改變其判斷方式。如“屋面洩水坡度”，其坡度的測量不易，為便於判斷，改為“屋面洩水情況”，答案並且以良好（排水迅速）、普通（排水慢，但仍可順利排除）及不良（不通）等三種現象的描述來取代坡度的斜率值。

八、新增加的題目或答案

- (1).設備性能中增加了一題“浴廁用品的放置空間”分有、無作答，各得1分及0分。
- (2).防水性能中“屋頂面排水方式”增加了一個選擇“因增建物使落水頭失去功能”得1分。
- (3).設備性能中“全戶沐浴處”除了“二處或二處以上”、“一處”以外，增加“無”一項，給0分，以避免有沐浴處者與沒有沐浴處者得同分的不公平現象。

九、係數的修正補充

- (1).有關氣候及環境因素的係數，在區位現況的描述中“建築物位於多雨或潮濕地區”一項，在後面以括弧內文字”（如基隆、宜蘭、山區、窪地等）”加以補充說明。
- (2).耐久性能的修正係數A，乃針對有保存原始資料或歷次修改建資料者，予以獎勵。但有部分學者專家不以為然，為尊重各方面的意見，本係數附註解如下：
註：若評估者認為此修正係數不重要時，A值取1.00。

十、分數高低、比重的調整。

如室內環境性能方面，本研究小組根據專家學者的意見，將室內設備機械噪音的分數比重降低，而提高自然通風採光的配分比重。

3-3 概略評估表模擬評估

3-3-1 模擬評估的動機及目的

為了證明上述概略評估表的適用性，本研究小組以上述修正完成之評估表，實際針對國內各地現存住宅進行模擬評估。這項模擬評估之主要目的在於掌握、驗證下列數點特性：

- (1). 概略評估表是否能反應現存住宅的水準？評分結果是否能反應住宅水準之個別差？
- (2). 不同調查人員使用此評估表時是否產生太大的個人誤差？亦即調查員個人主觀判斷誤差會不會對評分結果產生太大影響？換句話說，即印証此評表的安定性如何？
- (3). 檢討地域、住宅類別、房齡對本評估表所得性能得分的差異性，以探討未來評估基準等級分析時的對策。
- (4). 經由模擬評估結果，探討評分基準分級的可能性，以加強本評估表結果的實用性。

3-3-2 模擬評估對象

對於住宅性能的模擬評估應兼顧評估對象的廣泛性及代表性，以保證評估結果之可用性。為達此目的，本研究透過台北市政府國宅處、省政府住都局、台南市政府國宅處以及其他個人的協助，最後選定了如表 3-1及 3-2所列的40戶住宅作為模擬評估的對象。各戶之外觀參見附錄二。篩選這些對象的原則如下：

- (1). 選取對象以台北、台中、台南三地各12~15戶為原則，以保證建築對象不囿於某一大都會區，而達廣泛之地域代表性。選取此三城市之理由亦為配合上期報告中“住宅性能社會認知調查”以台北、台中、台南三地為調查地點之先例，以求兩期調查基礎之統一。
- (2). 由於本評估表以RC造住宅為對象，故本次模擬住宅亦以RC造或RC加強磚造為對象，其他木造、鋼鐵造之住宅均在選樣過程中予以去除。
- (3). 模擬評估住宅之屋齡力求均布於5年內、6~10年、11~15年、16~20年、21年以上等各階段，以保證樣本足以掌握不同屋齡之特徵。依表 3-2所示，此五階段之樣本數為 6,12,8,9,5,確已達廣泛代表性之目的。
- (4). 模擬對象包括由政府單位提供的國宅住戶及由私人提供的住宅，以便掌握不同營建業主所生產的住宅品質。國宅與民宅的樣本各佔 22,18棟。

表 3-1. 40戶模擬住宅一覽表

樣本住戶基本資料			
地區	住址	住宅形式	屋齡
台南	台南市開元路66巷	樓梯公寓式	8
	台南市東寧路93巷	樓梯公寓式	6
	台南市裕豐街214巷	樓梯公寓式	8
	台南市安平路	透天連棟式	15
	台南市民族路二段	透天連棟式	16
	台南市衛國街114巷	透天連棟式	10
	台南市金華路二段	透天連棟式	15
	台南市仁興路111巷	透天連棟式	15
	台南市新與路500巷	透天連棟式	6
	台南市安中路一段	透天連棟式	10
	台南市民族路三段	透天連棟式	22
	台南市勝利路12巷	透天連棟式	10
台中	台中市中區西門路二段	透天連棟式	30
	台中市中區進德路85巷	透天連棟式	17
	台中市中區精武路九街	透天連棟式	15
	台中市中區復興路三段341巷	透天連棟式	20
	台中市中區中山路	透天連棟式	17
	台中市中區中清路	透天連棟式	50
	台中市中區中美路	透天連棟式	15
	台中市中區華美街41巷	透天連棟式	20
	台中市中區練武路261巷	透天連棟式	11
	台中市中區太平路	透天連棟式	4
	台中市中區北平路	透天連棟式	2.5
	台中市中區北平路	透天連棟式	17
台北	台北市中華路二段299號	透天連棟式	14
	台北市中華路二段345巷	透天連棟式	17
	台北市中華路二段504巷	透天連棟式	17
	台北市中興路	透天連棟式	17
	台北市南海路	透天連棟式	17
	台北市辛亥路一段	透天連棟式	17
	台北市華順路二段39巷	透天連棟式	17
	台北市忠孝東路三段	透天連棟式	17
	台北市大理街160巷21弄	透天連棟式	17
	台北市建國南路二段79巷	透天連棟式	10
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	10
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	5
台北	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	23
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16
	台北市長安西路78巷4弄	透天連棟式	16

表 3-2. 模擬住宅類別及屋齡統計

地域	住屋種類與數量	住屋所在樓層 與數量	住屋屋齡與數量	
台南	電梯公寓式 1 戶	頂 0 中 1 底 0	5年以內 0 戶	16-20年 1 戶
	樓梯公寓式 5 戶	頂 0 中 5 底 0	6-10年 7 戶	21年以上 2 戶
	透天厝式 7 戶		11-15年 3 戶	
台中	電梯公寓式 0 戶	頂 0 中 0 底 0	5年以內 2 戶	16-20年 5 戶
	樓梯公寓式 2 戶	頂 0 中 1 底 1	6-10年 0 戶	21年以上 1 戶
	透天厝式 10 戶		11-15年 4 戶	
台北	電梯公寓式 7 戶	頂 1 中 5 底 1	5年以內 4 戶	16-20年 3 戶
	樓梯公寓式 7 戶	頂 1 中 6 底 0	6-10年 5 戶	21年以上 2 戶
	透天厝式 1 戶		11-15年 1 戶	
總計	電梯公寓式 8 戶	頂 1 中 6 底 1	5年以內 6 戶	16-20年 9 戶
	樓梯公寓式 14 戶	頂 1 中 12 底 1	6-10年 12 戶	21年以上 5 戶
	透天厝式 18 戶		11-15年 8 戶	

(5). 模擬評估對象力求廣泛地網羅電梯公寓、樓梯公寓及透天厝等三種不同類型的住宅，依表 3-2 所示，三種類型分別為 8, 14, 18 棟。其中公寓型住宅除了 18 棟中間層住戶外，特選 2 棟最頂層及 2 棟最底層住戶，以達到樣本之多樣性。

3-3-3 模擬評估進行概況

模擬評估的方式由成大建研所游義琦、王榮進、蘇仁榮等三位研究生擔任。這三位調查者事先經由本研究小組之訓練，保證對於調查資料之確實處理及突發事件之應變。

實驗調查時由三位調查者在 1989 年 1, 2 月中，手執 3-2 節中修正完成的評估表，對 40 棟對象進行評估。每人對每棟評估花時間約 2 小時。同一棟住戶均有三份不同調查員完成的評分結果，此結果可供分析個人評估誤差的依據。

調查對象雖事先已由相關人士取得連絡並得到合作意願，但為求謹慎起見，於調查前一星期，由本研究單位正式寄發公文，說明本調查的目的和內容，再度請求協助合作。同時在登門造訪前，儘可能以電話再通知，並準備小禮物向住戶表示謝意，以使本調查順利取得正確資訊。在準備工作上，事先在各地區地圖上標示住戶位置規劃訪問順序與路線，以求工作效率。挨家調查時，調查員配帶識別牌及公文，以証明身份來歷，求取安心合作。

然而在實際評估調查中，依然有下列困擾使本研究小組花費相當大的精力才予解決。

- (1).預先由政府單位推薦的國宅住戶無人居住，或已轉租他人居住而拒絕合作。使得本研究單位放棄此戶再轉尋他戶進行調查。
- (2).推薦住戶中有住址難尋又無電話聯絡者，亦將之放棄，以遞補戶代之。
- (3).有些住戶表示需有鄰、里長陪同，方允許調查員進入評估，令調查員不得不以公文找尋鄰長、里長出面才以解決。

3-3-4 模擬評估結果分析

一、調查員對住宅性能評分的誤差

本次以三位調查員分別對40棟住宅作 120次的評分，其目的在於探討不同調查員對本評估法之個人誤差，以檢討本評估法的安定性。圖 3-1即為三位調查員對七類住宅性能平均得分之平均誤差百分比，顯示個人最大誤差都在5%以內。七類性能中，“空間性能”、“室內環境”、“防水”及“設備”等四類性能得分之個人誤差較小（2%以內），而“構造安全”及“構體耐久”兩類由於其題目中牽涉到裂縫及裝飾面材內部材料判斷等較複雜曖昧的作答，因此其性能得分之個人誤差較大。但無論如何，此最大5%之個人誤差已充分顯示只要是經過訓練後的建築專業者在使用本評估表時，可得到一安定的評估結果，而不致產生太大的個人差。亦即由此保證本評估法的安定性及信賴性。

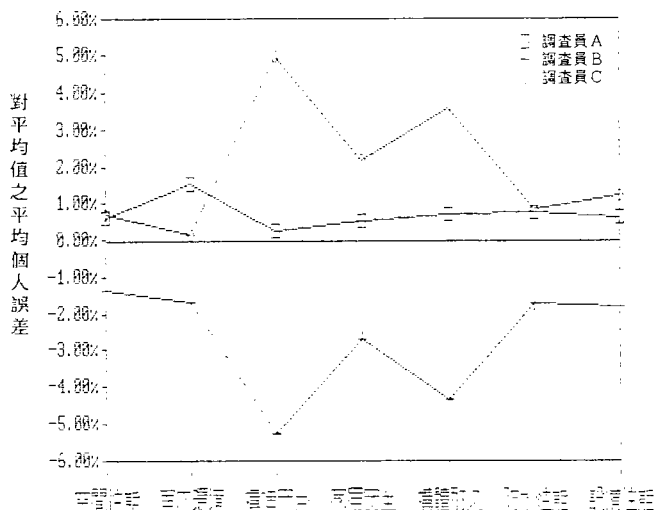


圖 3-1. 調查員評分平均誤差

二、住宅性能得分概況

40棟樣本住戶經三調查員評分平均得分後統計如圖3-2至圖3-8所示。空間、室內環境、構造安全、家居安全、構體耐久、防水、設備等七大類性能在40戶之總得分平均分別為74.25（標準差9.34）、76.24（標準差12.32）、76.26（標準差10.38）、69.15（標準差7.03）、77.01（標準差8.81）、74.69（標準差6.73）、67.46（標準差7.85）。依此結果觀之，本評估表的平均得分狀況大約在77~67分之間，不致於太嚴苛亦不致於太寬鬆。觀其分布約略呈常態分布之勢，其標準差之推定值在6.73~12.32分間，相當巨大，充分表現出各住宅水準之多樣化。依據本研究上期報告（文獻3-1）中所訂之“尊重現有水準”與“淘汰不良住宅”等原則來看的話，本評估表可說已達大致不差的結果，亦即依本評估表來進行住宅性能評估的話，可適當地掌握其性能的概況且可區分不同住宅的水準差異。

在上述的七類性能得分中，“家居安全”和“設備”性能的平均得分遠比其他五類性能低約5~10分，顯示目前國內一般住宅水準在“家居安全”及“設備”上比“空間”、“構造安全”…等性能較為疏忽。這也顯示過去“家居安全”及“設備”性能較不易被社會大眾理解，且不易評估之現象，今後應更進一步地加強這方面的推廣。

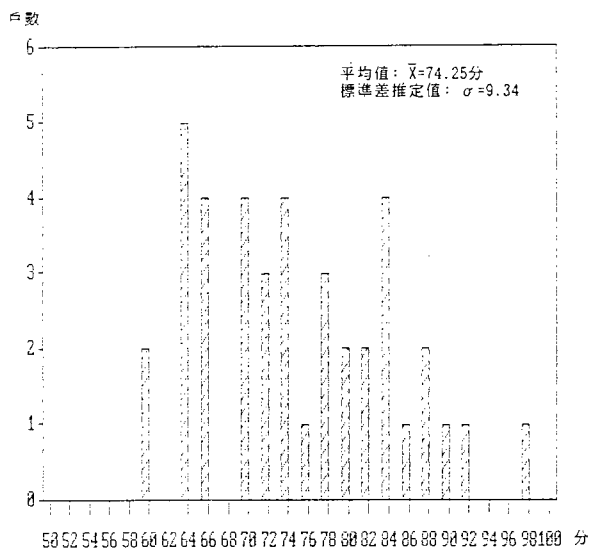


圖 3-2. 40 戶住宅空間性能得分分布

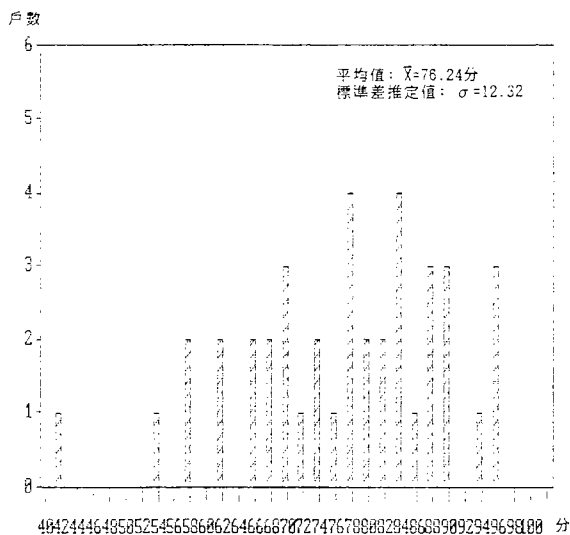


圖 3-3. 40 戶住宅室內環境性能得分分布

戶數

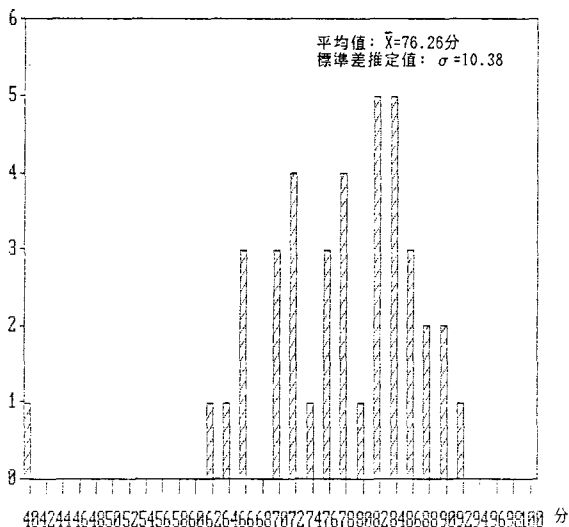


圖 3-4. 40 戶住宅構造安全性能得分分布

戶數

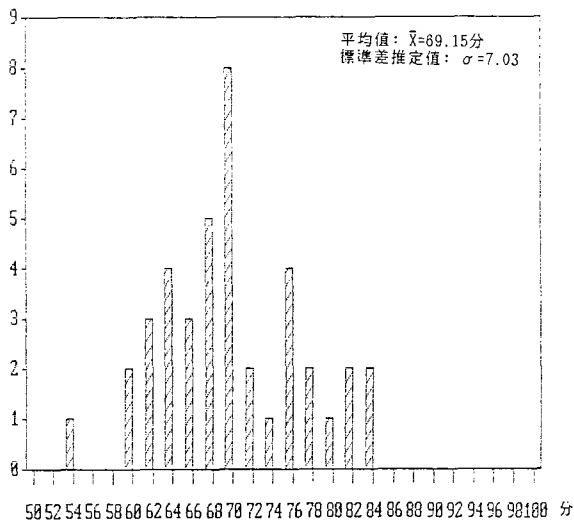


圖 3-5. 40 戶住宅家居安全性能得分分布

戶數

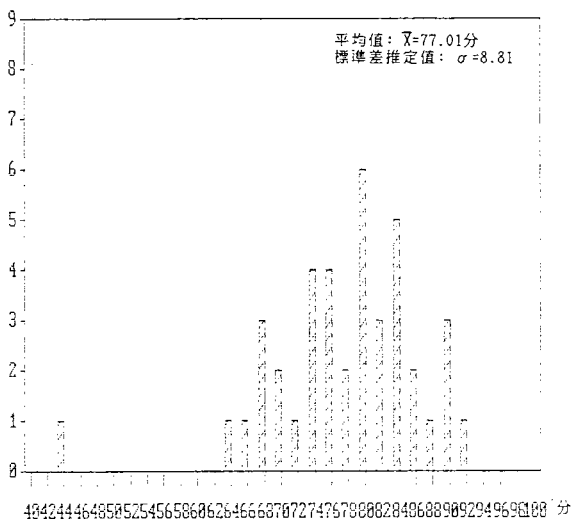


圖 3-6. 40戶住宅構體耐久性能得分分布

數

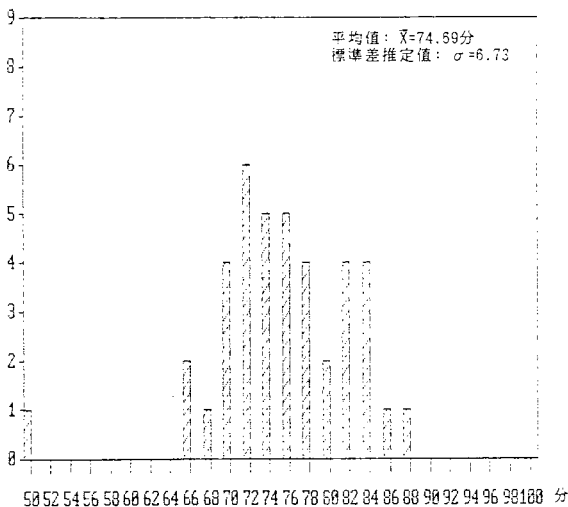


圖 3-7. 40戶住宅防水性能得分分布

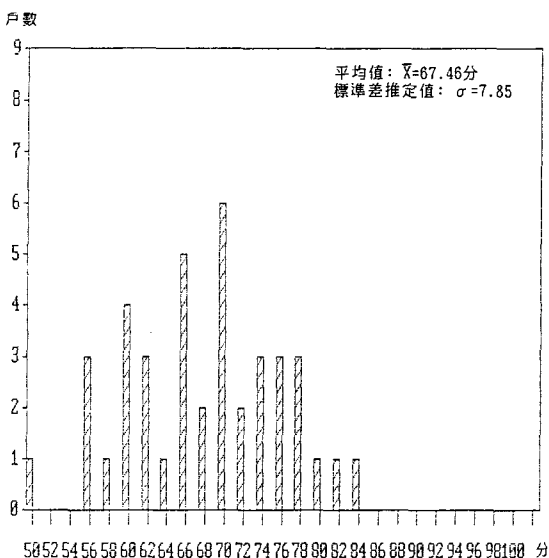


圖 3-8. 40 戶住宅設備性能得分分布

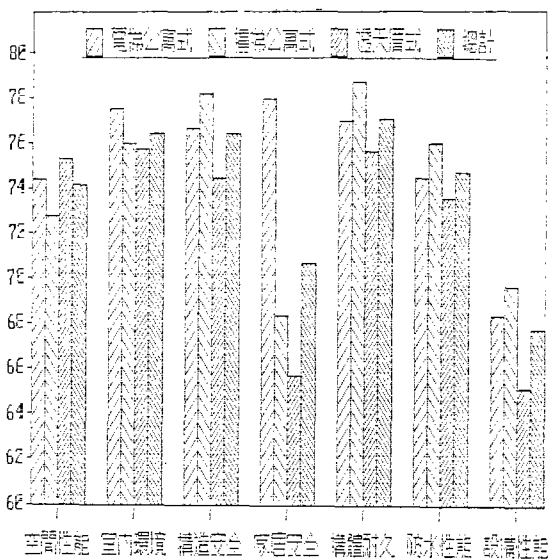


圖 3-9 住宅類別與性能得分統計圖

三、住宅性能得分之類別差

圖3-9 是依電梯公寓、樓梯公寓、透天厝等住宅類別所作的七類性能得分統計，其中顯示“家居安全”及“設備”之外的五類性能均無明顯的類別差異。而“家居安全”性能得分明顯地依電梯公寓、樓梯公寓、透天厝而降低，此現象並非類別差異因素所造成，而是抽樣過程中電梯公寓、樓梯公寓、透天厝的屋齡有增加之趨勢（見表3-3）而屋齡高之住宅的“家居安全”得分亦有漸低之勢（見下述），因而造成樓梯公寓及透天厝“家居安全”得分偏低的現象。此外，“家居安全”性能評估項目中關於防火及避難安全中有部分題目（如六之9, 10, 11題）顯然對法規限制較嚴的電梯公寓有利，而對低層的透天厝不利（如透天厝大多不設感知器、滅火器、警報器），因此造成電梯公寓“家居安全”性能得分較高之結果。同時，高樓住宅在踏步高度、扶手結構上之要求較高亦造成其“家居安全”得分較高之因素。這些對住宅類別評估基礎不一之現象，在3-4中均予以改進。因此圖3-10中“家居安全”得分差異有部分由於屋齡因素所造成，而部分由於法規上之住宅類別因素所造成。

表3-3. 住宅類別及屋齡統計（單位：年）

房型與地域的平均房齡	台南	台中	台北	合計
電梯公寓式	10.0	/	9.0	9.1
樓梯公寓式	7.6	10.5	12.9	10.6
透天厝式	17.6	18.2	23.0	18.2

然而“設備”性能得分在透天厝住宅的得分偏低的現象，其原因可能亦因抽樣時其屋齡偏高所引起。屋齡高的住宅之“設備”水準較低之現象亦反應出時代之趨勢。亦即近年對“設備”日漸注重也。

總之，除了屋齡因素之外，七類住宅性能得分對於電梯公寓、樓梯公寓、透天厝等住宅類別均無明顯的差異。而前述“家居安全”性能評估中對於電梯公寓及低層透天厝評價基礎不公平之現象，應於以下設法改善。

四、住宅性能得分之地域差

依圖3-10所示，七大類性能得分平均狀況，除了“家居安全”之外的六類性能得分，均顯不出台北、台中、台南等三地之間有明顯的地域差。而“家居安全”得分依台北、台中、台南次序漸減，這可能是由於抽樣樣本住戶類別中，透天厝之“家居安全”性能得分普遍降低（如上述），且台中、台南的透天型住宅樣本比例較多之因素所造成。同時台北的都市瓦斯普及率亦較台中、台南高之原因亦造成台北之“家居安全”性能得分高於兩地之故。除此之外，依上述(二)之的結果顯示，除抽樣方法所造成的差異之外，台北、台南等各都市RC住宅的七類性能得分分布並無明顯差異。亦即以台灣各地的設計、營造水準而言，各地住宅性能的個別差異因素遠遠超過了都市地域差異之因素。

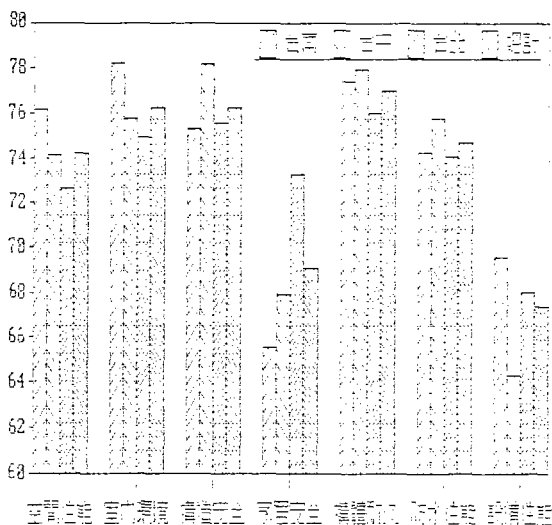


圖 3-10 地區及七類性能得分統計

五、住宅性能得分之屋齡差

住宅性能得分與住宅屋齡的關係最為各方所注目，尤其在“構造安全”、“耐久”及“設備”等時間有明顯關係之性能得分上，最可能得到與屋齡之關係，則對未來中古屋之評估上有良好的幫助。

以40棟樣本住宅的屋齡及七類性能得分作迴歸分析得到圖3-11至3-17所示。依這些圖表顯示，屋齡與各類性能得分呈負相關趨勢，即各類性能得分均依屋齡之增加而降低。“空間”、“室內環境”、“構造安全”、“家居安全”、“構體耐久”、“防水”等七類性能得分與屋齡之迴歸方程式之判別係數 R^2 分別為0.05, 0.27, 0.59, 0.11, 0.56, 0.14, 0.20，其中果然以“構造安全”($R^2=0.59$)、“構體耐久”($R^2=0.56$)等與時間因素有密切關係的性能之相關性最高，而“室內環境”及“設備”性能得分呈現些微相關性($R^2 > 0.2$)，而其他三項則無明顯相關($R^2 < 0.15$)。

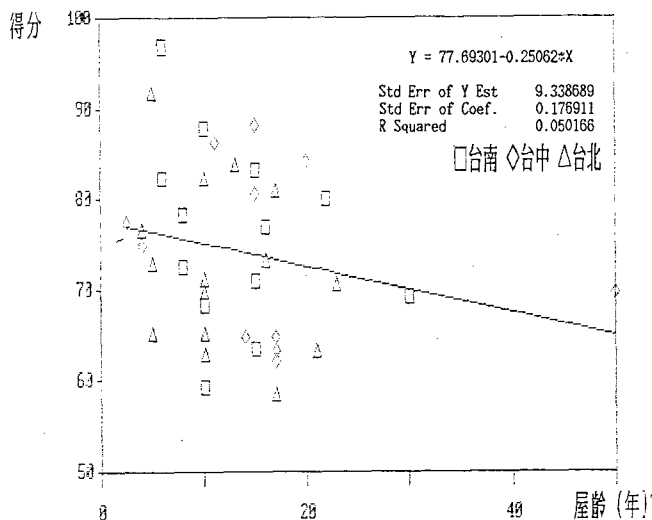


圖3-11.屋齡對空間性能得分之回歸分析

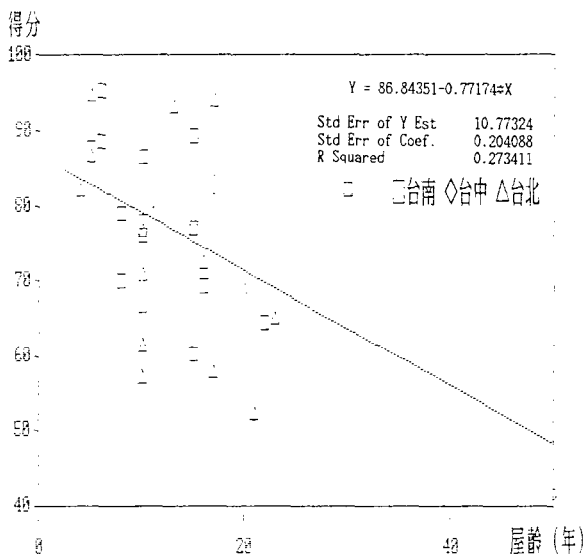


圖 3-12. 屋齡對室內環境性能得分之回歸分析

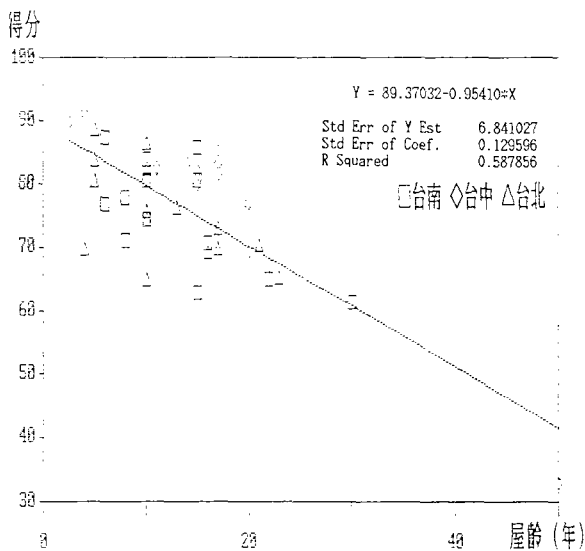


圖 3-13. 屋齡對構造安全性能得分之回歸分析

得分

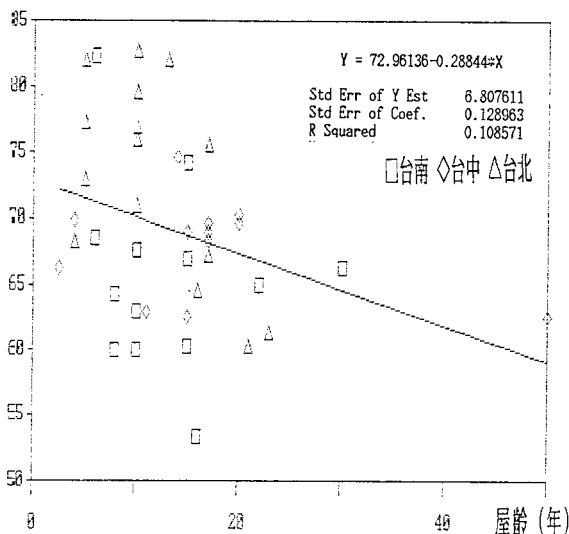


圖 3-14. 屋齡對家居安全性能得分之回歸分析

得分

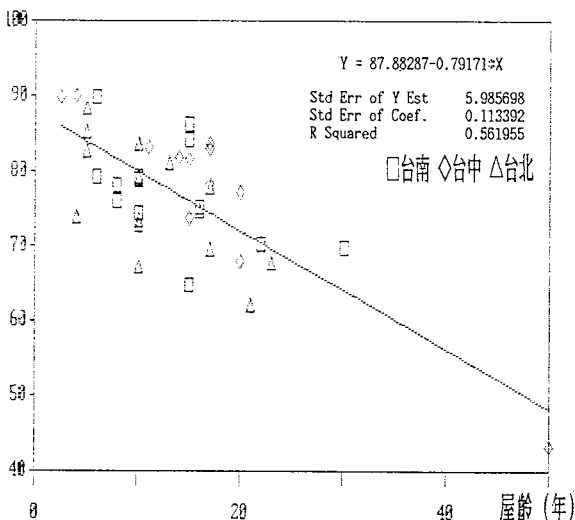


圖 3-15. 屋齡對構體耐久性能得分之回歸分析

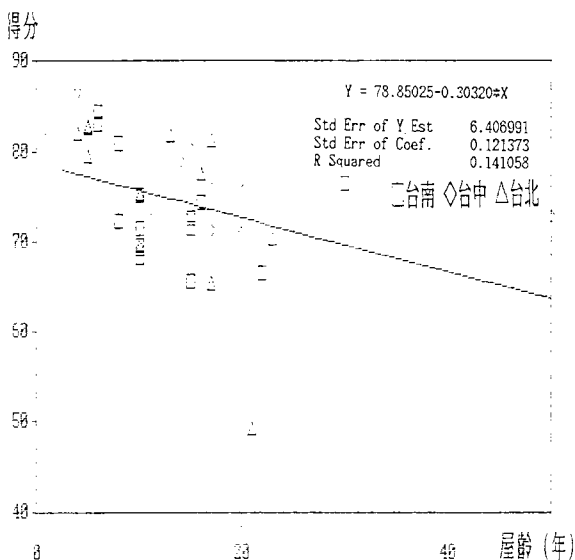


圖 3-16. 屋齡對防水性能得分之回歸分析

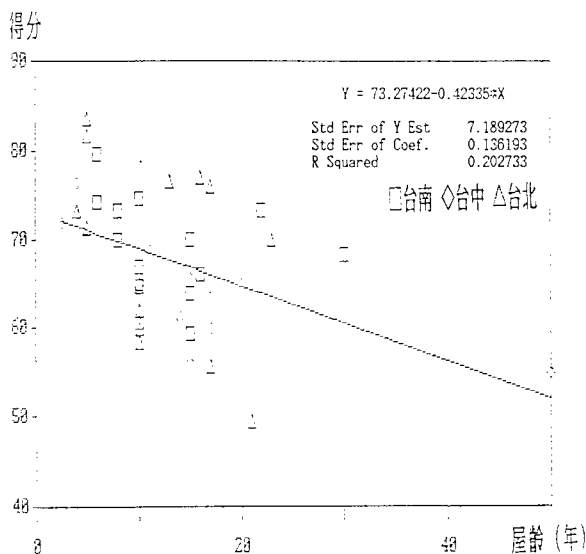


圖 3-17. 屋齡對設備性能得分之回歸分析

由以上可知經由本概略評估表，“構造安全”與“構體耐久”性能得分與屋齡可得一定相關性頗高且量化的直線函數關係。“構造安全”與“構體耐久”性能得分各以斜率-0.95及-0.74之關係下降，亦即兩者依屋齡的老化，其性能得分每年分別下降0.95及0.74分。如此一來，一棟“構造安全”及“構體耐久”性能原有90分的新蓋RC住宅，經過30年之後只剩下61.5分及67.8分了，幾已達淘汰之階段。這迴歸方程式可充分地反應出本評估表對時間老化因素有充分的掌握能力。此種有關於屋齡的量化評估及安全鑑定有極大的幫助，可立即用之於實用推廣。

“室內環境”與“設備”性能得分與屋齡之迴歸方程式雖然相關性不高（ $R^2=0.27, 0.2$ ），但亦稍可顯出其與時間系列的關係。兩者得分各以斜率-0.77及-0.42之關係依屋齡老化而下降。“室內環境”性能依屋齡老化而下降之原因或可解釋成近年來的住宅設計對“室內環境”因素考慮較為注意，或可解釋成老式住宅的周圍環境（如周圍建築及交通噪音）較易產生預想不到的變遷，而使“室內環境”不如新建者好。至於“設備”性能得分依屋齡下降之現象，則約略可顯出性能本身在時間上老化的傾向，亦即上述現象除了可說明新式住宅漸注意設備品質之外，設備性能隨著時間老化而日漸退化的情形亦可由此得到部分詮釋。然而“設備”的壽命較住宅本體短，而且屢遭更新。上述設備性能與屋齡的直線關係需經對“生命週期（life cycle）”之相關研究，才可真正的掌握其真貌。在此尚不能肯定地得出設備老化的評估。

至於“空間”、“家居安全”及“防水”性能得分對於屋齡之相關性十分低（ R^2 皆低於0.15），在此不予討論。

六、構體耐久性能之檢討

“構體耐久”性能在評分過程中，曾將“構造安全”性能得分納入63%的比重（基礎及主構架佔比例90%乘以結構體耐久性比例70%），因此其總得分深受“構造安全”性能得分影響。若將“構體耐久性”本身與其中一部分“非結構體耐久性”分開檢討的話，兩者對於40戶評估的總平均值各為77.01與76.94分，標準偏差各為8.81與9.11分，兩者並沒大差距，亦即與“構造安全”部分無關的“非結構體耐久性”對“構體耐久性”整體評估亦有相似結果，不因“構造安全”性能比重的介入而有大的差異。這也許是“構體耐久性能”本身反應在“構造安全”及“非結構體耐久性”上都有相似的相關性所致。也許有人認為兩相關性高之因素，僅取其中之一納入評估更可簡化評估時間，然而這兩種相關性極高的因素在本評估表中一併列入考慮的現象，在部位組合（即結構材及非結構材）上確有其必要性不可輕言省略某方面的評估而誤了系統上、學理上之合理性及完整性。

3-3-5 模擬評估小結

經過上述模擬評估結果的分析，可再將其結果簡約如下：

- (1).調查人員對於本評估表用於各類性能的評分結果，最大個人誤差都在5%以內，證明此評估表具有相當好的安定性。
- (2).本評估表對於七類性能評分結果，平均分數為67～77分，不致於太嚴苛，亦不流於太寬鬆。同時其評估標準差為6.73～12.32分，顯出性能得分分布十分廣泛，可評估出住宅性能

水準個別特性。亦即本評估表在評分結果上顯出其“尊重現有水準”之合理性，並可藉此分離出各性能之個別性而達到“淘汰不良住宅”之目的。

(3). 本次40戶之模擬結果顯不出地域因素之差異，而除了“家居安全”及“設備”性能得分之外，其他五類性能得分亦顯不出住宅類別之差異。而“家居安全”及“設備”性能得分在透天厝偏低之現象是在抽樣過程中透天厝之屋齡偏高所引起。但在“家居安全”評分中顯示評估表對樓梯住宅及透天厝等低層住宅的防火避難安全評估過於嚴苛，將於3-4-1中改進。此結果顯示，地域及住宅類別對本評估系統之差異性遠低於個別住宅之個別差，在評估系統內暫可不列入差異分析之因素。

(4). 住宅七類性能得分皆依屋齡之老化而降低，其中尤以“構造安全”及“耐久”性能得分與屋齡有明顯的一次直線關係，兩者得分依-0.95及-0.74之斜率與房齡呈負相關係。此關係值得未來推廣應用於中古房屋鑑定評估之上。

(5). “構體耐久性”本身中與“結構安全”性得分有關的“結構體耐久性”與另一部分“非結構體耐久性”的評估得分雖有類似結果。但為顧全學理、系統上之合理性，維持原有包括兩部分加權計分方式有其必要性。

3-4 建議

根據上述模擬評估的結果，對於此概略評估系統可得以下建議：

3-4-1 修正“家居安全”評估題目

本概略評估表雖已經過多次研究改進，並請教各方專家修改，但尚未經大規模實際模擬評估回饋。如上述分析結果顯示，這份評估表在實際評估過程中，已深具安定性與信賴性，同時其評估結果在“尊重現有水準”及“淘汰不良住宅”的目的上具有滿意的結果。經上述模擬分析發現唯一值得改善之問題，是針對“家居安全”中有些關於防火安全的題目對透天厝之類的低層住宅較為嚴苛之缺點。亦即在（六）之9,10,11題中關於防火設備感知器、滅火器、警報器之評估對低層住宅之要求有些過份。因此本研究小組決議修改此三題對於五樓以下住宅不設感知器、滅火器、警報器的情形免於扣分。修改後的結果如附錄三所示（修改前之題目請參照文獻3-1之第二期報告），經此修改及上述模擬評估分析後，本研究小組深信本評估表具有相當程度的信賴度，應可用之於實用化之階段。

3-4-2 推廣“構造安全”與“構體耐久”性能之評估應用

此次模擬評估中，對於屋齡老化的評估獲得了頗具信賴性的定量化結果，深具推廣的價值。亦即“構造安全”及“構體耐久”性能得分與屋齡之間有如下的直線關係：

構造安全性能得分方程式：

$$Y = 89.37 - 0.951 \times X \text{ ----- (1)}$$

構體耐久性能得分方程式：

$$Y = 87.88 - 0.7917 \times X \text{ ----- (2)}$$

其 Y 中為性能得分，X 為房齡。兩式之判定係數 R 各為 0.5879 及 0.562（相關係數 R 為 0.767 為 0.75），深具安定性及實用性之特性。國內對於住宅老化的評估，一向缺乏定量化依據，而被視為一難題。上述信賴度相當高的直線關係，顯示了本評估表對於掌握屋齡與性能的關係上具有極大的功效。此定量化公式對於構造安全及中古房屋價值鑑定上深具實用化的價值，值得有關當局推廣應用。

3-4-3 評估基準試案

本評估表最後的評分結果若有一評估基準來說明得分結果的意義，更能提供使用者判斷的依據，有助於屋主對房屋之缺點採取補救行動。以下即依上述模擬評估得分來研擬此評估基準。

評估基準的建立並無一定方法可尋，部分難免依據研究者本身的經驗判斷來進行。假設上述性能得分在國內所有 RC 住宅的得分分布為一理想的常態分布 (Normal Distribution) 的話，以概率分布的比例似乎可區分成數個階段來作為評估基準。若以“極差”、“差”、“可”、“佳”、“極佳”等五階段基準來分等級，中間每一等級間隔以一個標準差來訂基準的話，則可建立如表 3-3 的七類性能評估基準。依常態分

布概率表來看，這種五段分級基準的結果使各段所佔概率為 6.68，24.17，38.3，24.17，6.68%。這使得在中間“可”等級的概率有最大比例（38.3%），“差”及“佳”佔普通比例（24.17%），而兩極端“極差”及“極佳”的比例最小（6.68%），在“尊重現有水準（多數）”及“淘汰不良住宅（少數）”的原則上，十分合理。

然而，上述假說是建立在樣本數十分充足的情況下方能更趨合理，本次以40戶樣本的統計值（雖樣本數尚不少）來作分級，尚非十分令人滿意。況且，表3-3的基準由於純依概率分布來分級的結果，使其判定基準點多為69、81、79之類不完整的數字，與常人使用的60、65、70之5分、10分完整間距的習慣不同，容易造成使用者之不便。若以5、10分完整間隔就近調整上述基準的話，可製成如表3-4之評分基準。其中“空間”、“室內環境”、“構造安全”、“構體耐久”等性能以10分（近於其標準差）為間距，而“家居安全”、“防水”、“設備”等性能則取10分為中央間距，取5分為其他間距（以令10分與5分平均接近其標準差）。這種以人為操作的方法所立之基準對使用者有極大的方便。

總之，本研究小組兼顧了抽樣數、概率分布的合理性以及使用者的方便性，建議以表3-4作為概略評估表的評分基準，以利使用者做為評估依據。

第四章 使用者查核手冊（第三級評估） 的研擬

4-1 使用者查核手冊的目的

依據前兩期研究報告中一貫的原則，本研究的住宅性能評估方式依使用對象的層次不同，分為1.精密評估（第一級評估），2.專業用概略評估（第二級評估）及3.使用者評估（第三級評估）等三級。其中前兩等級的雛形已如前兩章所述，而第三種的使用者評估法即在此章詳述之。

所謂的第三級評估即最簡單、最粗枝大葉的評估，其目的在於幫助一般大眾大概地掌握住宅性能的概況，以折大致不差地了解住宅性能的本質，並可初步地自我評鑑、檢查並改善住宅的狀況。為使此評估一般化、普遍化，因此其評估的方法與指標必須是一般大眾所易於了解並使用的形式。為此目的，本研究小組決定設計下述的「使用者查核手冊」，以漫談及漫畫插圖的方式來完成一般人都樂於閱讀的手冊，以供實際應用，並祈兼顧住宅性能在社會教育上之功效。

4-2 使用者查核手冊的設計原則

依上述一般化、普及化、推廣化、社教化的目的，本「使用者查核手冊」的設計原則如下：

- (1). 以非建築專業訓練的一般社會大眾為使用對象，文字敘述避免艱澀的專門術語，而以日常生活用語以漫談方式撰寫。

- (2).依文字敘述內容，以漫畫插圖穿插於書中，以增加使用者的親近感及理解度。
- (3).手冊之尺寸規格以12×20cm（40開）之版面安排，以便於一般大眾攜帶閱讀，同時儘量以一頁內完成之短文，配合同一頁之漫畫，以便於隨時取閱，隨時罷讀。
- (4).文章不依一、二級評估般以抽象的性能分類來敘述，而依住宅及環境之實體部位來敘述，以接近一般大眾實際感覺，而樂於閱讀。
- (5).為了顧及住宅內外環境的整體性及社教的功能，除了敘述本研究有關的住宅性能內容之外，亦概述已往一般人所注重的住宅之外在商業、文教、交通等環境項目。

4-3 使用者查核手冊的內容大要

使用者查核手冊的內容全貌詳細如附錄三所述，以下就其大要及內容製作過程稍作介紹。此手冊的內容，可分「外周環境」及「住宅性能」來描述之，茲說明如下：

4-3-1 外周環境

過去國內對於住宅評估的研究大都偏重於區位、公共設施、交通等住宅「外周環境」的內容，如本研究以住宅本體的安全、舒適、耐久、設備等實質的性能評估為對象的研究為數甚少。當然本研究本來

只要堅守本位，只以住宅性能來論述即可，對於過去屢被探討的外周環境內容，不需拾人牙慧地重覆描述。然而使用者查核手冊的使用對象為一般大眾，為了兼顧其對「外周環境」及「住宅性能」的整體觀念，加強大眾對居住品質的社教功能，本手冊勢必將過去常被談論並蔚為風氣的「外周環境」評估項目納入內容。因此本研究小組決定在談論「住宅性能」之主題以前先對「外周環境」的內容先做個整體的概述，以求本查核手冊之完整性。

如本研究計劃第一期報告中之文獻回顧中所述（見文獻 4-1），過去對於公共設施、交通、地形等外周環境評估的研究報告不少，但各家論述的分類層級及歸納方法各異，很難有共通的架構。本研究小組綜合各家文獻，以尺度及性質分類之觀點，將「外周環境」以下列八項來敘述。

- (1).地理環境
- (2).公害問題
- (3).土地使用
- (4).商業設施
- (5).文教及服務設施
- (6).交通設施
- (7).公共設施
- (8).鄰里設施

上述分項只是配合下述住宅性能之部位分項方式大概區分而已。這種分項雖無層級分析上十分嚴謹之科學根據，但對一般大眾使用而言，確具有易於了解且關係分明的實感，在敘述上十分方便。究竟這

八項「外周環境」的內容，算是導引一般大眾由外而內、由大而小、由淺而深的引言而已，手冊的重點還是偏重於下述的「住宅性能」本身，因此這八項內容的敘述也力求簡化，其內容詳見附錄。

4-3-2 住宅性能

第二部分的「住宅性能」內容乃是本查核手冊的主要內容，它來自於前兩章的精密評估及概略評估的內容，但是為了一般大眾的理解度，其敘述方式作了一番調整。

本來在精密評估及專業用概略評估中，皆依舒適、安全、耐久、設備等性能之層級分類關係論述，在學理上極富合理性。但是若在一一般大眾使用的本查核表中，同以此層級分類關係來描述的話，則不但令人有格格不入、艱澀難懂之感，同時在各項間由於建築部分的重覆，常常會造成重覆敘述而不堪其繁。經本研究小組的討論後，認為若依建築之屋頂、開口、門窗等部位次序來敘述各相關性能的話，既不會重覆，又可收與實際感覺一致之實感。因此本小組乃決議以住宅及基地構成元素及部位來作為本手冊敘述性能之次序。

依據附錄一的概略評估表中各性能的題目，挑選整理適當的題目，儘量以口語化、淺顯化的句子來描述，總計舒適性能有23題，安全性能有33題，耐久性能有25題，設備性能有36題，見表4-1，4-2，4-3，4-4。再將表中諸項重新以部位來歸納各性能評估題目。總共可歸納成16個部位，共116個項目，見表4-5，例如原來家居安全部分的題目：“女兒牆、陽台、窗台高度是否有不安全的感覺？”則依部位歸納至“陽台及女兒牆”及“門窗”兩部位。而在室內環境性能

中的“牆面有無發霉結露痕跡？”及防水性能中的“室內牆面是否有生白菇現象？”則合併於“牆面”部位中，以“室內牆面有無發霉結露生白菇現象？”來描述。

表4-1 舒適性能使用者評估表

分類	舒適性能評估項目
空間性能	• 建築物的建蔽率是否太高而空地不足？ • 建築物的容積率是否太高？ • 室內面積夠不夠？ • 臥房數夠不夠？ • 各房間之配置關係是否妥當？ • 天花高度是否太低？ • 停車空間是否足夠？ • 有無玄關、衣帽間？ • 有無足夠的儲藏空間？ • 有無洗衣晒衣空間？
室內環境性能	• 所有居室是否開窗？ • 臨接建築物是否妨礙開窗的自然通風、採光？ • 屋頂的隔熱是否良好？ • 各方位日晒是否嚴重？ • 門窗開口的遮陽效果好嗎？ • 門窗開口部的擋雨效果好嗎？ • 門窗的氣密性好嗎？ • 室內空氣有無臭氣、異味？ • 牆面有無發霉結露痕跡？ • 室內隔間牆隔音性如何？ • 門窗的隔音效果如何？ • 樓版剛度好嗎？ • 有無機械噪音？

表 4-2 安全性能使用者評估表

分類	安全性能評估項目
構造安全	• 整棟建築物是否有不均勻沉陷？ • 整棟建築物的沉陷(均勻或不均勻)是否持續增加？ • 地下室底板有無拱起變形(尤其在雨季)？ • 地下室底板或牆面有無裂縫、滲水現象？ • 柱樑表面有無混凝土剝裂，以致鋼筋外露在空氣中？ • 是否有柱樑變形以致影響到門窗開關不良的現象？ • 柱樑端點或樑中點附近是否發生多數裂縫？ • 上述裂縫數目是否繼續在增加或裂縫長度持續延伸，裂縫寬度持續加大？ • 樓版中央是否有下陷變形並產生裂縫？ • 四周有樑之樓版，是否沿著樑邊產生裂縫或在四個隅角產生裂縫？ • 出挑之陽臺或懸臂板是否末端產生下陷變形，固定端部產生裂縫？ • 牆面(磚牆及RC牆)是否有明顯的斜向裂縫或X向裂縫？ • 門窗開口部角隅是否有斜向裂縫，上述兩項裂縫是否持續在延伸或擴大？ • 屋頂或外牆雨季時是否有滲水現象？
家居安全	• 女兒牆、陽台、窗台高度有沒有不安全的感覺？ • 上述三樣在構造上有沒有龜裂或搖動不穩的現象？ • 陽台、樓梯欄杆間距會不會過大，可能使幼兒墜落？ • 樓梯級高是否一致？ • 樓梯、廚房、浴廁是否有止滑措施？ • 樓梯高度有沒有碰頭現象？ • 室內地板高低差是否設置不當，容易引起跌倒？ • 門窗框材料及五金把手表面是否處理不當易引起擦刮傷？ • 緊鄰建築物是否有高壓電線或變電器？ • 浴室插座位置是否容易沾水受潮？ • 瓦斯熱水器是否置於室內？

分類	安全性能評估項目
防火避難安全	• 室內裝修材料是不是以木材、紙、布、纖維織物等材料為主？ • 室內有否存放酒精、汽油、瓦斯等易燃物或爆炸物？ • 與鄰戶(或鄰棟)間有沒有適當距離，有沒有防火牆之設置？ • 住宅有無火災偵測設備或簡易滅火裝置？ • 消防車可接近嗎，有沒有消防栓？ • 除了大門外緊急時有沒有其它逃生路徑？ • 有沒有緊急照明設備？ • 安全梯在避難層通向戶外之出入口是否只有一處？

表 4-3 耐久性能使用者評估表

分類	耐 久 性 能 評 估 項 目
非結構體耐久性能	• 外牆面是否有浮凸或剝落現象？ • 外牆面是否有明顯龜裂現象？ • 外牆面是否有嚴重污染現象？ • 外門窗是否有腐蝕腐朽現象？ • 外門窗是否有脫框開裂現象？ • 外門窗是否有開關不順現象？ • 地板是否有浮凸或剝落現象？ • 地板是否有龜裂漏滲水現象？ • 地板是否有嚴重磨損現象？ • 室內隔牆是否有嚴重變形現象？ • 室內隔牆表面是否有嚴重龜裂或剝落現象？ • 室內隔牆表面是否有嚴重變色或污染現象？ • 室內天花板是否有嚴重變形現象？ • 室內天花板是否有嚴重龜裂或脫落現象？ • 室內天花板是否有嚴重變色或污染現象？
防水性能	• 屋頂面遇雨是否有嚴重積水現象？ • 屋頂落水頭是否有經常堵塞現象？ • 屋頂面是否有嚴重龜裂、浮凸、剝落現象？ • 外牆面遇雨是否有嚴重浸水長久不乾現象？ • 外牆面是否有生白菇現象？ • 外門窗遇雨是否有嚴重滲漏水現象？ • 室內牆面是否有生白菇現象？ • 室內地板是否常有積水不退現象？ • 室內天花板是否有滲漏水現象？ • 陽台之排水落水頭好嗎？

表 4-4 設備性能使用者評估表

分類	設 備 性 能 評 估 項 目
給 排 水 設 備	• 水源是否安定？ • 水壓充足否？ • 儲水量夠否？ • 水塔、污水池受污染的情況？ • 冷熱水管品質好嗎？
電 氣 設 備	• 配電方式如何？ • 配電回路數夠嗎？ • 有沒有無熔絲開關？ • 洗衣機、浴室有無漏電斷路裝置？ • 插座數夠嗎？使用方便嗎？位置是否妥當？ • 電話機插座數夠嗎？ • 有電視共同天線及插座嗎？
衛 浴 設 備	• 有無都市污水系統？ • 化糞池的形式是否良好？ • 衛浴的通風換氣是否良好？ • 馬桶數量是否足夠？ • 污水管品質是否良好？ • 馬桶封水是否會冒泡？ • 淋浴處是否足夠？ • 浴室排水管有沒有存水灣？ • 浴廁排水情況是否良好？ • 浴廁材料是否易滑？有沒有防滑或止滑措施？ • 浴廁用品有無放置空間？

分類	設備性能評估項目
廚房設備	• 流理台作業長度夠嗎？ • 熱源燃料安全、穩定嗎？ • 餐廚具存放櫃夠嗎？ • 抽油煙設備好嗎？ • 有無熱水系統？ • 有無冰箱放置空間？ • 廚房材料是否易滑，有沒有防滑或止滑措施？ • 瓦斯桶是否置於室內？ • 廚房通風換氣好嗎？
空調設備	• 空調系統品質好嗎？
電梯設備	• 電梯等待時間是否太長？ • 電梯容量夠嗎？ • 電梯運行是否平穩？

表 4-5.住宅性能使用者評估表

☐ 建築基地

- 建築物的建蔽率是否太高而空地不足？
- 建築物的容積率是否太高？
- 停車空間是否足夠？
- 整棟建築物是否有不均勻沉陷？
- 棟建築物的沉陷(均勻或不均勻)是否持續增加？
- 緊鄰建築物是否有高壓電線或變電器？

☐ 防火避難

- 室內裝修材料是不是以木材、紙、布、纖維織物等材料為主？
- 室內有否存放酒精、汽油、瓦斯等易燃物或爆炸物？
- 與鄰戶(或鄰棟)間有沒有適當距離，有沒有防火牆之設置？
- 消防車可接近嗎，有沒有消防栓？
- 除了大門外緊急時有沒有其它逃生路徑？
- 有沒有緊急照明設備？
- 安全梯在避難層通向戶外之出入口是否只有一處？

☐ 室內空間

- 室內面積夠不夠？
- 臥房數夠不夠？
- 各房間之配置關係是否妥當？
- 所有居室是否開窗？
- 各方位日晒是否嚴重？
- 有無玄關、衣帽間？
- 有無足夠的儲藏空間？
- 有無洗衣晒衣空間？
- 室內空氣有無臭氣、異味？
- 有無機械噪音？

☐ 樓版

- 樓版剛度好嗎？
- 地板是否有浮凸或剝落現象？
- 地板是否有龜裂漏滲水現象？
- 地板是否有嚴重磨損現象？

- 室內地板是否常有積水不退現象？
- 樓版中央是否有下陷變形並產生裂縫？
- 四周有樑之樓版，是否沿著樑邊產生裂縫或在四個隅角產生裂縫？
- 地下室底板有無拱起變形(尤其在雨季)？
- 地下室底板或牆面有無裂縫、滲水現象？

□ 天花

- 天花高度是否太低？
- 室內天花板是否有嚴重變形現象？
- 室內天花板是否有嚴重龜裂或脫落現象？
- 室內天花板是否有嚴重變色或污染現象？
- 室內天花板是否有滲漏水現象？

□ 屋頂

- 屋頂雨季時是否有滲水現象？
- 屋頂面遇雨是否有嚴重積水現象？
- 屋頂落水頭是否經常堵塞現象？
- 屋頂面是否有嚴重龜裂、浮凸、剝落現象？
- 屋頂的隔熱是否良好？

□ 陽臺及女兒牆

- 女兒牆、陽台高度有沒有不安全的感覺？
- 上述二樣在構造上有沒有龜裂或搖動不穩的現象？
- 陽台欄杆間距會不會過大，可能使幼兒墜落？
- 出挑之陽臺或懸臂板是否末端產生下陷變形，固定端部產生裂縫？
- 陽台之排水落水頭好嗎？

□ 柱樑

- 柱樑表面有無混凝土剝裂，以致鋼筋外露在空氣中？
- 是否有柱樑變形以致影響到門窗關閉不良的現象？
- 柱樑端點或樑中點附近是否發生多數裂縫？
- 上述裂縫是否繼續在增加或裂縫長度持續延伸，裂縫寬度持續加大？

□ 樓梯

- 樓梯級高是否一致？
- 樓梯踏步是否有止滑措施？
- 樓梯高度有沒有碰頭現象？
- 樓梯欄杆間距是否過大，可能使幼兒墜落？

□ 牆面

- 牆面（磚牆及RC牆）是否有明顯的斜向裂縫或X向裂縫？
- 外牆面是否有浮凸或剝落現象？
- 外牆面是否有明顯龜裂現象？
- 外牆面是否有嚴重污染現象？
- 外牆面遇雨是否有嚴重浸水長久不乾現象？
- 外牆面是否有生白菇現象？
- 室內隔牆是否有嚴重變形現象？
- 室內隔牆表面市否有嚴重龜裂或剝落現象？
- 室內隔牆表面是否有嚴重變色或污染現象？
- 室內隔間牆隔音性如何？
- 室內牆面有無發霉結露生白菇現象？

□ 門窗

- 臨接建築物是否妨礙開窗的自然通風、採光？
- 門窗開口的遮陽效果好嗎？
- 門窗開口部的擋雨效果好嗎？
- 門窗的氣密性果好嗎？
- 門窗開口的隔音效果好嗎？
- 門窗框材料及五金把手表面是否處理不當易引起擦刮傷？
- 窗臺高度是否有不安全的感覺？
- 門窗開口部角隅是否有斜向裂縫，上述兩項裂縫是否持續在延伸或擴大？
- 外門窗是否有腐蝕腐朽現象？
- 外門窗是否有脫框開裂現象？
- 外門窗是否有開關不順現象？
- 外門窗遇雨是否有嚴重滲漏水現象？

□ 衛浴設備

- 有無都市污水系統？
- 化糞池的形式是否良好？
- 衛浴的通風換氣是否良好？
- 馬桶數量是否足夠？
- 污水管品質是否良好？
- 馬桶封水是否會冒泡？
- 淋浴處是否足夠？
- 浴室排水管有沒有存水灣？
- 浴室插座位置是否容易沾水受潮？
- 瓦斯熱水器是否置於室內？
- 浴廁排水情況是否良好？
- 浴廁材料是否易滑，有沒有防滑或止滑措施？
- 浴廁用品有無放置空間？

□ 廚房設備

- 流理台作業長度夠嗎？
- 熱源燃料安全、穩定嗎？
- 餐廚具存放櫃夠嗎？
- 抽油煙設備好嗎？
- 有無熱水系統？
- 有無冰箱放置空間？
- 廚房材料是否易滑，有沒有防滑或止滑措施？
- 瓦斯桶是否置於室內？
- 廚房通風換氣好嗎？

□ 空調系統

- 空調系統品質好嗎？

□ 給排水設備

- 水源安定？
- 水壓充足否？
- 儲水量夠否？
- 水塔、污水池受污染的情況？
- 冷熱水管品質好嗎？

□ 電氣設備

- 配電方式如何？
- 配電回路夠嗎？
- 有沒有無熔絲開關？
- 洗衣機、浴室有無漏電斷路裝置？
- 插座數夠嗎，使用方便嗎，位置是否妥當？
- 電話機插座數夠嗎？
- 有電視共同天線及插座嗎？

□ 電梯

- 電梯等待時間是否太長？
- 電梯容量夠嗎？
- 電梯運行是否平穩？

總之，上述「住宅性能」的分類過程，是依住宅基地及建築軀體部位來重新調整的，為一十分合理的演繹結果，其內容網羅了原來概略評估表 188 項的概況，由於其推論及歸納過程的合理性，使其最終結果具有很高的周延性及信賴度。

最後上述 116 項查核問答題經過本研究小組以一般口語化及單元化的敘述方式改寫成如附錄 的查核手冊。相信此手冊深具一般化、通俗化、實用化的功效，並且由於它在學理上、推演過程上有合理的依據，使用者可安心地使用。

第五章 建築性能長期研究規劃

5-1 規劃目的及流程

建築性能的研究直接關係到建築品質的提昇。歐、美、日等先進國家對於建築性能的研究都非常重視，除了政府研究單位，學術及企業機構每年都投下大量的人力及資金來從事建築性能有關問題之研究。國內有關建築性能的研究，在人力、數量及經費預算上遠較先進國家為少，與國內其他科技領域之研究相比，亦顯得較為落後。

過去，國內有關建築性能問題的研究都集中於大學院校之建築、營建或其他相關科系，研究者大都以自己的興趣和專長做為研究主題，因此在研究過程及結果上往往會有下列問題：

1. 研究主題與建築界脫節，研究結果無法做為業界之參考或應用。
2. 研究主題重疊，浪費有限之研究人力及資源，或研究主題偏向於某方面，以致某些研究方向有過多的人投入，某方向又乏人探討，形成不均衡發展情況。

為避免上述問題，並使國內既有的人力、設備及有限經費更能合理運用，今後建築性能的研究必須加以統籌規劃。本章所研究的内容即為今後五年國內所應進行之建築性能研究主題及其所包括之研究子題，這項規劃主要在配合建築研究所成立之性質及目標，做為今後推動建築性能研究之參考，並可做為大學院校及其他研究單位從事此方面研究之方向。

本章之研究流程如圖 5-1 所示，主要步驟為：

- (一)收集、研討國內外相關文獻，包括英、美、日等國家建築研究單位或主管建築單位所出版之建築性能研究方向及研究子題，以及國內建築學會、大學院校所發表有關建築性能研究規劃之報告、論文或調查結果。
- (二)設計調查表，徵詢專家意見。此步驟主要目的在集思廣益，使規劃內容契合多方之觀點，並符合實際需要。
- (三)綜合國內外相關研究，以及專家意見，擬定具體之研究主題及詳細之研究子題。

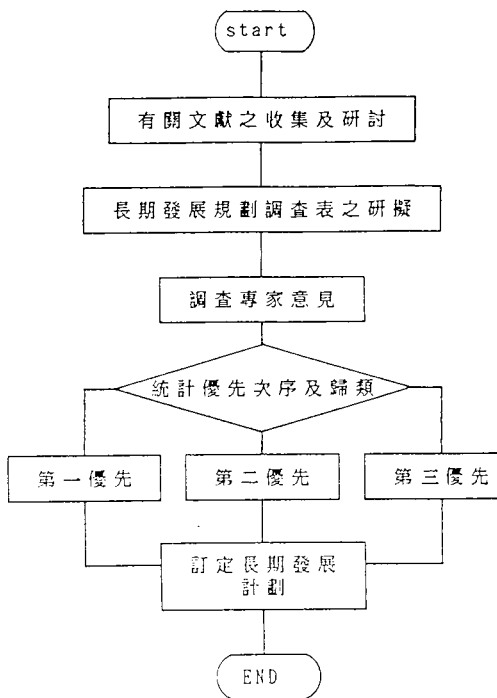


圖 5-1. 建築性能長期研究規劃流程圖

5-2 相關文獻的回顧

本長期研究有關的書目報告主要如下：

- 1.《建築研究計劃分類表—英法日之國家建築研究機構研究計劃案及其出版品目錄》（文獻5-1）

此表乃建築研究所籌備小組成立時因應其需要而進行之研究，參考英法日等國立建築研究機構進行之研究計劃名稱或出版品目，參照英國建築研究所資料目錄之編目方式將之分類。

- 2.《我國建築技術研究及性能評鑑之人力與設備調查》（文獻5-2）

此報告乃內政部營建署委託中華民國建築學會進行之研究報告。內容包括：

- (1).建築研究發展與性能評鑑包含之試驗項目整理分類
- (2).國內學校建築土木科系暨研究檢驗機構有關建築技術研究及建築性能評鑑之現有設備資料蒐集整理
- (3).各學術機關有關建築技術及建築性能之專題研究資料整理
- (4).儀器設備現場勘查

- 3.《研究項目研擬及優先順序評估參考資料》

此為建築研究所籌備小組提供之資料，其評估準則標準計有如下六點：

- (1).社會需求
- (2).過去研究累積
- (3).可利用資訊
- (4).現有設備
- (5).經費
- (6).所需人才

以其需求及限制大小來決定優先次序。

5-3 專家問卷調查

建築物性能研究包含範圍極廣，因此在規劃過程中，希望能借助各方面專家所學之長，俾集思廣益，共同為住宅性能長期研究做合理，有效地規劃。

本研究小組根據前兩期的「住宅性能評估架構」，並參考建研所籌備小組對於研究項目優先順序的評估參考資料，擬定了「專家問卷調查表」，由成大建研所的14位教授依其專長就各類性能來填寫，排出各性能研究項目之優先順序，再由本研究小組的三位教授根據研究先後順序統計結果來擬定未來長期研究的研究主題及各主題所包含之研究子題。

「專家問卷調查表」如附錄四所示，其中包括「空間性能」、「室內環境性能」、「構造安全性能」、「家居安全性能」、「構體耐久性能」、「防水性能」、「設備性能」等七大類別，每一類別中各

包含若干性能評估項目。每個項目後面分「社會需要度」、「現有人力」、「現有設備」、「全程經費」、「研究所需時間」等欄來評分。

本研究小組認為「社會需要度」在總分上應佔有一半的比重，所以「現有人力」、「現有設備」、「全程經費」、「研究所需時間」四項共佔 50%，而每項滿分三分，四項共12分，加上「社會需要度」12分（原始分數 3分乘以四倍）總分共有 24分。其各項給分的標準如下：

表 5-1. 專家問卷調查表得分標準

社會需要度	急需	3
	需	2
	可較緩	1
現有人力	充足	3
	尚足	2
	不足	1
現有設備	充足	3
	尚可	2
	不足	1
全程經費	小額（100萬以下）	3
	中等（100～500萬）	2
	龐大（500萬以上）	1
研究需要時間	短期（三年以內）	3
	中期（4～9年）	2
	長期（10年以上）	1

問卷調查表經發給成大建築系14位專長不同之教授填寫後，結果統計如下：

- (1).空間性能如表5-2所示，各研究項目之優先次序依序為密度、服務性、規模及可變性，對應之得分數為19.4，19.1，17.1及16.8。在社會需要度方面密度與服務性兩項目得分相同皆為2.36，規模及可變性則分別為1.91及1.82。
- (2).室內環境性能，如表5-3所示。所有研究項目中得分最高者依序為隔熱性、外殼隔音及遮陽性，其對應分數為19.2，19.0及18.6，這三項之社會需要度評分分別為2.6，2.6，2.4，亦為所有項目中之最高者。設備噪音之研究，在本次問卷調查中，總分數為16.8，社會需要度2.2，皆居第四，與前面三項之分數差距較大。就整個結果而言，室內環境性能中的熱、音項目平均得分較高，光環境項目平均得分較低，可見隔熱、噪音等問題的探討在本省建築環境條件中仍遠較照明、採光等為急切。
- (3).家居安全性能，如表5-4所示。所有研究項目中，得分最高之項目依序為高處滾落、竊盜侵入以及擦刮傷，其對應分數為21.3，20.5以及20.3。在社會需要度因素中，最高者為防火及避難安全3.0（滿分），竊盜侵入2.75，高處滾落2.5。在安全性能的18個項目中，各項目得分的差距均非常小，最高之高處滾落（21.3）與最低之溺水（16.8）相差4.5，平均每項之差距為0.265。

- (4).結構體耐久性能，如表5-5 所示。各研究項目之優先次序依序為鋼筋混凝土、金屬材、磚材石材、木材，其對應分數各為19.7，18.0，15.7及14.0。在社會需要度方面，鋼筋混凝土與金屬材兩項目得分相同皆為2.67，磚材石材與木材則各得1.67與1.33。
- (5).非結構體耐久性能，如表5-6 所示。所有研究項目得分最高之項目依序為金屬製門窗、塞水縫及面磚材，其對應之分數為20.7，20.0及20.0。且其社會需要度分數與水泥砂漿、塑鋼門窗、複層噴塗料同屬最高，皆為2.67。在“研究需要時間”因素中所有項目之平均在 2.5以上，此項結果較空間、室內環境、家居安全等為高。此項結果亦顯示，非結構體耐久性能的研究較其他性能研究需較長的時間。
- (6).防水性能如表5-7 所示。各研究項目之優先次序依序為屋頂防水性能、室外開口部防水性、室內用水空間之防水性及外牆之防水性，其對應分數為20.3，19.0，18.5及18.4。社會需要度方面則各為3.0，2.33，2.0及2.67。
- (7).設備性能，如表5-8 所示。得分最高之三項為 (1)熱水設備（其指標為能量、效率、維修、安全…）(2)排水設備 (3)電氣設備（指標為電壓、電流、接地安裝…等），其分數為19.5，19.5，19.3。在社會需要度因素中，分數最高項目有衛浴設備之污水系統、化粪池系統、廚房廢氣、廚房垃圾系統、熱給水系統、排水系統、電氣系統，分數皆為2.75。

表5-2.空間性能問卷調查表統計結果

項 目	性 能 指 標	社會需要	現有人力	現有設備	全經費	研究時間	總分	分高順	數低序
密度	住家棟密度 空間距離	庭園空間	2.36	2.36	2.50	2.54	19.4	1	
服務性	洗衣空間 洗衣間	陽臺(露臺) 陽臺(露台) 陽臺(露台) 陽臺(露台)	2.36	2.36	2.50	2.36	19.1	2	
規模	住戶規模 起居室	廚房高度 廚房高度 廚房高度 廚房高度	1.91	2.54	2.60	2.09	17.1	3	
可變性	客房增建 客房增建	老人房可能性	1.82	2.36	2.40	2.27	16.8	4	

表5-3.室內環境性能問卷調查表統計結果

項 目	性 能 指 標	社會需要	現有人力	現有設備	全經費	研究時間	總分	分高順	數低序
熱濕環境	隔熱性	2.6	2.4	2.2	2.3	2.2	19.2	1	
音環境	外殼隔音	2.6	2.6	2.4	1.8	1.8	13.0	2	
熱濕環境	遮陽性	2.4	2.4	2.4	2.2	2.0	19.6	3	
音環境	設備噪音	2.2	2.2	2.2	1.8	1.8	16.8	4	
音環境	內牆隔音	2.0	2.6	2.4	1.8	2.0	16.8	4	
音環境	樓板隔音	2.0	2.6	2.2	1.8	2.0	16.6	6	
熱濕環境	通風性	2.4	1.8	1.6	1.6	1.8	16.4	7	
熱濕環境	擋雨性	2.0	2.2	2.0	2.2	2.0	16.4	7	
音環境	室內音響品質	1.8	2.6	2.0	2.0	1.8	15.6	9	
空氣環境	空氣品質 換氣性	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	15.6	9	
光環境	自然採光 採光量	2.0	2.2	1.4	1.6	1.6	14.8	11	
熱濕環境	溫濕安定性	2.0	1.8	1.4	1.8	1.8	14.6	12	
熱濕環境	結露性	1.8	1.8	1.2	1.8	1.8	13.6	13	
光環境	人工照明	1.6	1.8	1.6	1.6	1.8	13.2	14	
熱濕環境	氣密性	1.6	1.6	1.2	1.8	2.0	13.0	15	
光環境	自然採光 採光品質	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	12.2	16	

表 5-4. 家居安全性能問卷調查表統計結果

分類	項 目	性 能 指 標	社 會 需要 度	現 有 人 力	現 有 設 備	全 程 登 費	研 究 需 時	總 分 4 人	優 先 順 序
高處滾落	樓梯、斜坡 (ramp)	踏步步寬、深度、均一性)、 踏步步高、(均一性)、 踏步步坡狀、面材止滑度(摩擦力) 止扶手板 (止滑條)、	2.5	3.0	3.0	3.0	2.33	21.3	1
竊盜侵入	住宅內外部 空間	保全安全計劃內容	2.75	2.75	2.75	2.0	2.0	20.5	2
	可能出入口	整體防盜安全度							
擦刮傷	地板、壁面 (門窗、五金把手)	材料表面之安全處理 把手開關位置	2.25	3.0	3.0	3.0	2.33	20.3	3
	玻璃開口部	空間計劃內容							
避難安全	整體及室內 各空間	避難逃生路徑 輔助設備	3.0	2.0	1.75	2.0	2.0	19.8	4
防火安全	開口部等外 圍空間	滅火設備(消防栓、滅火 器、消防車)的可及性	3.0	1.75	1.5	2.0	2.0	19.3	5
高處墜落	陽臺、女兒牆 樓梯窗臺	高度、 形狀(攀爬可能性)、 欄杆間距、	2.25	3.0	2.67	2.67	2.0	19.3	5
	住戶內外空 間	開窗位置及室內傢俱設備 之安排(引起攀爬動機及 難易程度)、面之表面材料(可 傷害程度)							
物品高處掉落擊傷	壁面天花	飾面材料之種類及施工方 式(剝落可能性)	2.0	3.0	3.0	3.0	2.33	19.3	5
	照明器具	固定方法							
	欄杆	形狀、間距							
	盆栽	放置方式							
觸電	電氣設備、開 關、插座、盥 洗、廚房、外 空戶線	設備計劃內容 隔離措施	2.25	2.75	3.0	2.25	2.0	19.0	8
碰撞	各部位空間	(椅、傢俱)轉角數及處 理方式可能相碰位置	2.0	3.0	3.0	2.5	2.5	19.0	8

分項	項 目	性 能 指 標	社會 需要	現 有 人力	現 有 設備	全 程 費	研 究 需 時	總 分 4人	優 先 序
瓦斯中毒	瓦斯設備器具 (瓦斯熱水器)	設備計劃內容(位置、通風方式)	2.25	2.75	2.75	2.25	2.0	18.8	10
跌絆滑倒：	樓版	表面材料硬度(厚度、磨擦力) 樓版之材料止滑度(傷害程度) 照明情況(高低差及此部)	2.0	3.0	2.57	3.0	2.0	18.7	11
防火安全	主要構造及 各室內空間	防止出火	3.0	1.5	1.0	2.0	2.0	18.5	12
	外牆、屋頂	防止鄰房延燒	3.0	1.5	1.0	2.0	2.0	18.5	12
	各室內空間	防止初期火災擴大	3.0	1.5	1.0	2.0	1.75	18.3	14
	整體空間中 發生火災	防止延燒擴大	3.0	1.5	1.0	1.75	2.0	18.3	14
燙灼傷	廚房(瓦斯、微波爐、電鍋、電爐)	空間計劃內容 (高度、配置)	2.0	2.75	3.0	2.0	2.0	17.8	16
雷擊	住宅整體	避雷設施 物品隔離措施	1.75	3.0	2.75	2.25	2.25	17.3	17
溺水	住宅內浴室、 空、洗衣機、 洗水	空間計劃內容	1.75	2.75	2.75	2.0	2.25	16.8	18

表5-6.非結構體耐久性能問卷調查表統計結果

項 目	性 能 指 標	社會 需要度	現 有 人力	現 有 設備	全 程 經費	研 究 需要時 間	總 分	優 先 順序
金屬製門窗	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	2.67	2.0	2.67	2.67	2.67	20.7	1
塞水縫	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	2.67	2.0	1.67	2.67	3.0	20.0	2
面磚材	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	2.67	2.0	2.33	2.33	2.67	20.0	2
水泥砂漿	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	2.67	1.33	2.33	2.0	2.67	19.0	4
塑鋼製門窗	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	2.67	1.33	1.67	2.33	2.33	18.3	5
複層噴塗料及 塗料	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	2.67	1.67	1.67	2.0	2.0	18.0	6
夾板	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	1.67	2.0	2.33	3.0	3.0	17.0	7
無機材料塑合板	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	2.0	2.0	1.67	2.33	2.67	16.7	8
人造石材	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	2.0	2.0	2.0	2.33	2.33	16.7	8
木製門窗	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	1.67	2.33	1.67	2.67	2.67	16.0	10
有機材料塑合板	材質面處理 面銹蝕形 表面銹蝕 面銹蝕	1.67	1.33	1.67	2.67	2.67	15.4	11

表 5-7. 防水性能問卷調查表統計結果

項 目	性 能 指 標	社會 需要 程度	現 有 人力	現 有 設備	全 程 經費	研 究 需要 時間	總 分	優 先 序
屋 頂 防 水 性 能	斜屋頂 屋重屋防水金屬面屋	度尺寸板材 坡尺底層安裝工程 面疊面水定屬面	3.0	2.0	2.0	2.33	20.3	1
	平屋頂 屋重防落之防處伸理緊金屬屋	度尺寸保與處端 坡尺材頭合層之縫 面疊水配水理縮 結屬頂兒面						
室 外 開 口 部 防 水 性	門窗 類性能材	別能質	2.33	2.0	2.0	3.0	19.0	2
	玻璃窗合 與之處 密安	接性工 法裝						
	門窗與壁結理 框周之處 固縫縫門 填填及	合性 與之 材材窗 壁結 合性						
室 內 用 水 空 水 防 水 性	天花、 牆面、 地	粉地合牆接牆接 飾坪處面合面合 材與理與處與處 之牆面理洗理 防面入理器具	2.0	2.33	2.5	3.0	18.5	3
	出入口	門門門 框框框 之周度 防防防						
	排水方 法	地洩理 面水水 洩溝口 水之四 口、大 量、位 數、小 理、之 管、系 理、統 處						
	室內空 間	換氧措施						

項 目	性 能 指 標		社會需要度	現 有 人 力	現 有 設 備	全 程 經 費	研究需要時間	總 分	優 先 序
外牆之防水性	與飾面材料 壁面滲透剝破	性 性 性 水龜浮汚 水滲漏損	2.67	1.67	1.67	2.0	2.33	18.4	4
	接合部 滲漏填縫面	性 材與 質壁 體之 劣化							
	挑剔接縫 出沒之處	性 破工 水滲 漏損							
	各種牆體 金屬之腐蝕	密合性 固固 劣化							
	底壁接縫 與之腐蝕	滲水性 構造工法							

表5-8.設備性能問卷調查表統計結果

分類	項目	性能指標		社會需要度	現有人力	現有設備	全經費	研究要時間	總分	優先順序
		大項目	中項目							
給排水設備	熱水	能量、口徑、水龍頭數量	材質、維修、安全、安裝	2.75	1.75	1.75	2.5	2.5	19.5	1
	排水	地板高度、坡度、落差、地外排水	落水頭形式、維修、安全	2.75	1.75	1.75	2.5	2.5	19.5	1
電氣設備	電氣	電壓、電流、電阻、電容、電感、電阻、電容、電感	安全、開關、設施、安裝	2.75	1.75	2.0	2.25	2.25	19.3	3
廚房設備	廢氣	排油煙機、	鄰戶污染	2.75	1.75	1.5	2.25	2.5	19.0	4
衛浴設備	污水	垂直管道、通氣管、	間、污、染、管、	2.75	1.5	1.75	2.25	2.25	18.8	5
廚房設備	垃圾	垃圾存放、	污染散熱	2.75	1.5	1.25	2.25	2.5	18.5	6
空調設備	個別型	位置、安裝、效率、	電機、操作、噪音	2.5	1.75	1.75	2.5	2.5	18.5	6
給排水設備	水源	水質、形式、水龍頭數量	水龍頭、維修、	2.5	1.75	1.75	2.5	2.5	18.5	6
電氣設備	弱電	電話、路、對、線、	火災、警報、	2.5	1.75	2.0	2.25	2.5	18.5	6
衛浴設備	溼氣	通風		2.5	1.75	1.5	2.5	2.5	18.3	10
空調設備	中央空調型	位置、安裝、效率、	維修、操作、安全、	2.5	1.75	1.5	2.5	2.5	18.3	10
衛浴設備	大小便器	數量、	品質	2.5	2.0	1.75	2.0	2.25	18.0	12
電梯設備		數量、	品質	2.5	1.5	1.75	2.25	2.5	18.0	13

分類	項目	性能指標		社會需要度	現有人力	現有設備	全經費	研究時間	總分	優先序
		大項目	中項目							
衛浴設備	化糞池	形式、 污渠	維修、	2.75	1.25	1.25	2.0	2.25	17.8	14
廚房設備	儲藏	廚具存放容量、 餐具存放容量		2.25	2.0	2.0	2.25	2.5	17.8	14
	冷藏	冰箱、	冰箱散熱							
	爐臺	數量、 通風、	能源、 安全							
	洗濯臺	自來水、 自水存水	熱水、 內維修	2.25	1.75	1.75	2.25	2.5	17.3	16
	調理臺	作業長度								
衛浴設備	面盆	數量、	品質	2.25	2.0	1.75	2.0	2.25	17.0	17
	沐浴	數量、 設備 (shower 或浴盆) (衣物、 器具存放)	品質、 設備 (浴盆、 器具存放)	2.0	2.0	1.75	2.25	2.5	16.5	18

5-4 未來五年建議研究子題

本節所研擬之研究子題除了根據上節之調查外，主要是基於應用性及本土性的考慮，以便研究結果能直接為政府或民間建築業界所採用，詳細之擬定原則可綜合為下列三點：

- (1). 研究之內容及結果能作為建立建築性能評估基準及鑑定之參考或依據。
- (2). 研究之內容及結果有助於建築法規之修定，以控制並提昇建築物品質。
- (3). 研究之內容及結果可提供社會做為建築物維護、改善之參考或制定推廣手冊之依據。

5-4-1 舒適性能建議研究子題

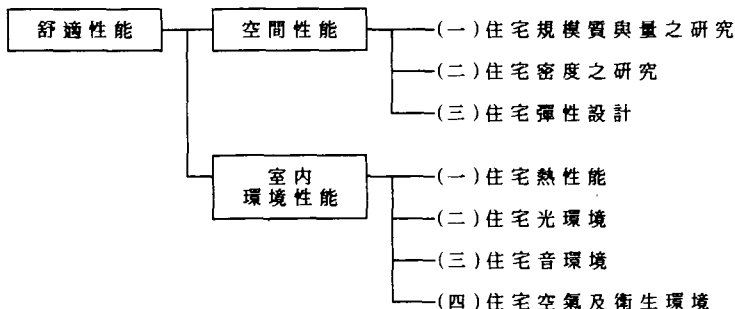
有關住宅舒適性能未來的研究子題的研擬，係參考 5-3 節之“專家問卷調查統計表”所得之分數高低順序來制定。由於問卷中所列之性能指標為本研究整體性能評估架構之項目，各項間難免相互關連而難以獨立成為個別研究子題，因此在此依研究小組的專業知識將之改寫成如下的研究子題。改寫時尤其將歷次期中和期末發表會中各專家學者所提出的相關課題納入子題中，以求未來研究的周延性。

例如在主題（一）之“住宅規模質與量之研究”之中，建議未來應針對地方差異、家庭構成、職業身份對住宅規模的影響進行研究分析。此乃應歷次評審學者專家所提建議，應對多元化使用者及城鄉差

異的住宅要求有所反應。這些課題目前在國內外均為未十分明朗且未知的領域，故在本次研擬的一、二、三期評估架構中，均尚未列入評估項目之中，希望在未來長期研究過程中，能對此有所突破而列入評估範疇之內。

又如主題（三）之住宅彈性設計與老人問題亦屬未來應研究的課題。因為隨著都市化與多元化社會之要求，家庭遷徙日漸頻繁，家庭人口變動激烈，同時老齡化社會與家庭養老政策的來臨，使得住宅之彈性設計及老人居住性之設計日形重要，故將之列為未來研究子題，以應時之所趨。

至於有關熱、光、音、空氣等未來研究子題之擬定，在“專家問卷”中所得分項分數變動非常大，無法依其分數高低來條列研究領域，否則會失去其層級相關關係。因此在此除了參照“專家問卷”之得分結果外，特以熱、光、音、空氣等物理特性為規劃領域，以維持各研究子題之相關性及整合性。



空間性能研究主題：

(一)住宅規模質與量之研究

(二)住宅密度之研究

(三)住宅彈性設計

主題（一）住宅規模質與量之研究

研究子題：1.住宅規模與地方差異

2.住宅規模與家庭構成

3.住宅規模與職業身份差異

4.住宅空間配置之評估

5.住宅內儲藏及服務空間

主題（二）住宅密度之研究

研究子題：1.住宅密度與都市計劃

2.住宅密度生活品質評估

主題（三）住宅彈性設計

研究子題：1.住宅形式對家庭人口變動之彈性設計

2.住宅老人問題對策

室內環境性能研究主題：

(一)住宅熱性能

(二)住宅光環境

(三)住宅音環境

(四)住宅空氣及衛生環境

主題（一）住宅熱性能

研究子題：1.隔熱性能

2.遮陽性能

3.室內溫熱環境評估

4.氣密性評估

主題（二）住宅光環境

研究子題：1.自然採光

2.人工照明

主題（三）住宅音環境

研究子題：1.外牆隔音

2.內牆隔音

3.住宅振動音

4.設備噪音

主題（四）住宅空氣及衛生環境

研究子題：1.通風性能

2.結露對策

3.擋雨對策

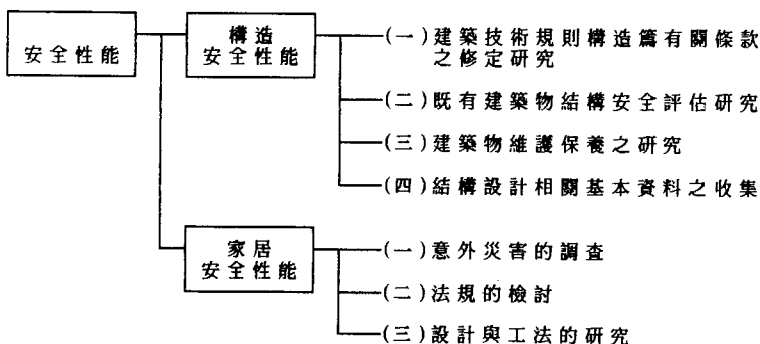
5-4-2 安全性能建議研究子題

建築安全性能之長期研究分為建築物構造安全性能及住宅家居安全性能兩大部份。構造安全性能包括下列四個研究主題：

- (一) 建築技術規則構造篇有關條款之修定研究
- (二) 既有建築物結構安全評估研究
- (三) 建築物維護保養之研究
- (四) 結構設計相關基本資料之收集

家居安全性能部份包括下列三個研究主題：

- (一) 意外災害的調查
- (二) 法規的檢討
- (三) 設計與工法的研究



構造安全性能研究主題：

- (一) 建築技術規則構造篇有關條款之修定研究
- (二) 既有建築物結構安全評估研究
- (三) 建築物維護保養之研究
- (四) 結構設計相關基本資料之收集

主題（一）建築技術規則構造篇有關條款修訂研究

研究子題：1.各類型公共建築物活載重之檢討

- 2.建築物設計風壓之檢討
- 3.全省風力分級區之檢討
- 4.建築物抗風設計形狀因素研究
- 5.全省震區劃分及震區係數研究
- 6.抗震設計中結構係數之檢討
- 7.抗震設計中全省主要都會區震力係數之檢
- 8.抗震設計中用途係數之檢討
- 9.其他有關結構設計細則之檢討

主題（二）既有建築物結構安全評估

研究子題：1.鋼筋混凝土構造長期載重安全評估

- 2.鋼筋混凝土構造震前及震後安全評估
- 3.鋼骨構造長期載重安全評估
- 4.鋼骨構造耐風安全評估
- 5.鋼骨構造耐震安全評估
- 6.磚造及磚造RC補強長期載重安全評估
- 7.磚造及磚造RC補強震前及震後安全評估

主題（三）建築物維護保養之研究

研究子題：1.鋼筋混凝土造廠房建築維護手冊之研擬

2.鋼骨造廠房建築維護手冊之研擬

3.一般鋼筋混凝土造公共建築物維護手冊之研擬

4.一般鋼骨造公共建築物維護手冊之研擬

主題（四）結構設計相關基本資料之收集

研究子題：1.全國地質資料庫之建立

2.全國各地區設計風速資料庫之建立

3.全國各地區強震記錄資料庫之建立

4.建築物火災、風災、震災災情資料庫之建立

5.新建工程對周圍鄰房損害糾紛資料庫之建立

家居安全性能研究主題：

（一）意外災害的調查

（二）法規的檢討

（三）設計與工法的研究

主題（一）意外災害的調查

研究子題：1.醫院急診室及 119救災中心的病患種類分析

2.家居安全的問卷調查研究

3.家居意外災害產生之誘因之調查

4.公共場所意外災害之調查

5.安全鐵窗系統之研究

6.住宅普查之調查內容及格式設計

主題（二）法規的檢討

研究子題：1. 建築技術規則中，家居安全有關條款之檢討

2. 建築技術規則中，公共安全有關條款之檢討

3. 施工規範的檢討與修定

4. 建築物避難安全與逃生設備之分析檢討

5. 建築物防火安全之分析檢討

主題（三）設計與工法的研究

研究子題：1. 建材構法及施工法與摩擦力的變因研究

2. 樓梯形式與材料施工法的研究

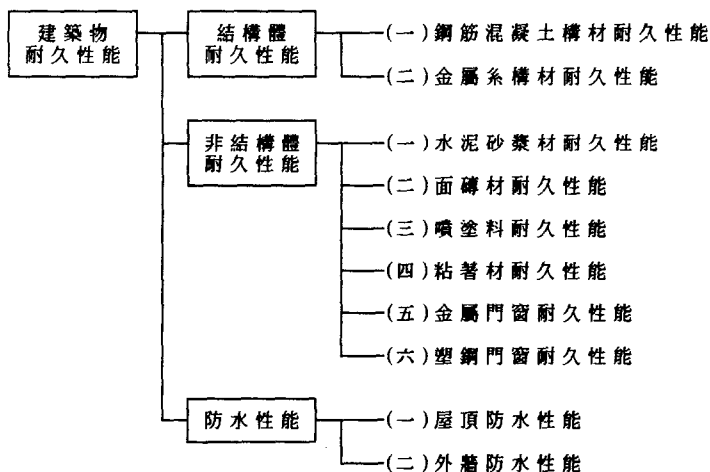
3. 給排水之污染研究

4. 浴廁安全性之研究

5. 電氣配線與觸電安全之研究

5-4-3 耐久性能建議研究子題

建築物耐久性能研究主題，係依據 5-3 節中有關耐久性能長期研究規劃“專家問卷調查統計表”各項目總分 18 分以上，且社會需求度 2.5 分以上，作為研擬目標。依此分類統計“結構體耐久性能”類有 22 項，“非結構體耐久性能”類有 6 項，“防水性能”類有 2 項，合計有 10 項研究主題（如下表）。經分析研判呈現在各類分布上尚稱平均（各約佔 1/2），在主題內容上尚符合目前未來五年需要研究之課題。



至於各項研究子題，則依據 6-4-1 小節之規劃原則及考慮配合台灣地區之環境因素、材料因素、工法因素及管理因素等作為擬訂方針。依此各項主題中所建議之研究子題如下：

結構體耐久性能研究主題：

(一) 鋼筋混凝土構材耐久性能之研究

(二) 金屬系構材耐久性能之研究

主題 (一) 鋼筋混凝土構材耐久性能之研究

研究子題：1. 鋼筋混凝土保護層厚度之研究

2. 鋼筋混凝土中性化之研究

3. 鋼筋混凝土鹽害之研究

4. 鋼筋混凝土龜裂之研究

5. 混凝土配比設計與強度互動關係之研究

主題 (二) 金屬系構材耐久性能之研究

研究子題：1. 鋼鐵材腐蝕性能之研究

2. 鋼鐵材表面處理方法之研究

3. 鋼骨材防銹處理之研究

4. 鋼骨構造工法之研究

非結構體耐久性能研究主題：

(一) 水泥砂漿材耐久性能之研究

(二) 面磚材耐久性能之研究

(三) 噴塗料耐久性能之研究

(四) 粘著材耐久性能之研究

(五) 金屬門窗耐久性能之研究

(六) 塑鋼門窗耐久性能之研究

主題（一）水泥砂漿材耐久性能之研究

- 研究子題：
1. 水泥砂漿中性化之研究
 2. 水泥砂漿配比設計與強度關係之研究
 3. 水泥砂漿劣化之研究
 4. 水泥砂漿摻合粘著劑與其物性關係之研究
 5. 水泥砂漿施工方法之研究

主題（二）面磚材耐久性能之研究

- 研究子題：
1. 面磚材系統分類及其性能標準之研究
 2. 面磚飾面劣化之研究
 3. 面磚施工方法之研究

主題（三）噴塗料耐久性能之研究

- 研究子題：
1. 噴塗料系統分類及其性能標準之研究
 2. 噴塗料色差變化之研究
 3. 噴塗料表面光澤殘留度之研究
 4. 噴塗料老化、劣化之研究
 5. 噴塗料白亞化之研究
 6. 噴塗料與底材附著強度之研究
 7. 噴塗料施工技術之研究

主題（四）粘著材耐久性能之研究

- 研究子題：
1. 建築用粘著材系統分類及其性能標準之研究
 2. 粘著材彈性模數之研究

- 3.粘著材與底材接著性之研究
- 4.粘著材耐火性能之研究
- 5.粘著材老化、劣化之研究
- 6.粘著材拉張接著強度之研究
- 7.粘著材施工方法之研究

主題（五）金屬門窗耐久性能之研究

- 研究子題：
- 1.金屬門窗表面處理方法之研究
 - 2.金屬門窗塗膜厚度之研究
 - 3.金屬門窗銹蝕之研究
 - 4.金屬門窗耐候性之研究
 - 5.金屬門窗加工、安裝技術之研究

主題（六）塑鋼門窗耐久性能之研究

- 研究子題：
- 1.塑鋼門窗耐候性之研究
 - 2.塑鋼門窗耐火性能之研究
 - 3.塑鋼門窗耐老化之研究
 - 4.塑鋼門窗加工安裝技術之研究

防水性能研究主題：

- （一）屋頂防水性能
- （二）外牆防水性能

主題（一）屋頂防水性能之研究

研究子題：1.斜屋頂屋面材料與坡度關係之研究

2.斜屋頂屋面材料重疊尺寸之研究

3.斜屋頂構造工法之研究

4.防水材系統分類及性能標準之研究

5.屋頂伸縮縫防水處理之研究

6.屋頂排水工法之研究

主題（二）外牆防水性能之研究

研究子題：1.各類外牆壁體構造、防水性之比較

2.外牆表面飾材耐候性之研究

3.外牆接合部位防水性之研究

4.外牆滯水性之研究

5-5 小結

建築學與數學、物理、化學等純科學不同，其主要目的在探討如何為人類塑造一個安全、舒適、健康的生活環境，因此有關建築問題的研究特重其應用性或實用性。另一方面，一個建築的存在必與所處之基地環境、自然條件、社會背景有密切之關係，因此不同之自然環境，不同之社會背景都孕育出不同之建築需要，也產生不同之建築問題，此即為建築之本土性。本章中所探討之建築性能長期研究規劃，基本上即以建築的應用性與本土性為考慮之出發點，再綜合各方面專家之意見所研擬而成。

在本規劃中，建築性能研究共包括 30 個研究主題，118 個研究子題，分屬於舒適、安全、耐久、設備四個性能類別。這些研究子題可做為今後五年，內政部建築研究所在建築性能研究及推廣上之參考。

本規劃所擬定之研究子題部份可由建研所自行研究，部份可委託學術、研究機構，或類似國科會之方式，開放給各公私立學校及單位申請研究。

依照本規劃案，不論研究子題之執行方式為何，最後之結果包括下列三方面：

- (1). 提供給政府主管建築單位，做為修訂建築法規、制定有關建築推廣手冊，以及建築管理之參考。

- (2). 提供給建築實務單位如建築師公會、建築師事務所、結構技師事務所、水電技師事務所、工程顧問公司、營造公司…等，做為有關建築物設計、評估及鑑定之參考。
- (3). 提供給建築使用者（或消費者）做為建築物使用維護、修繕，以及承購時參考。

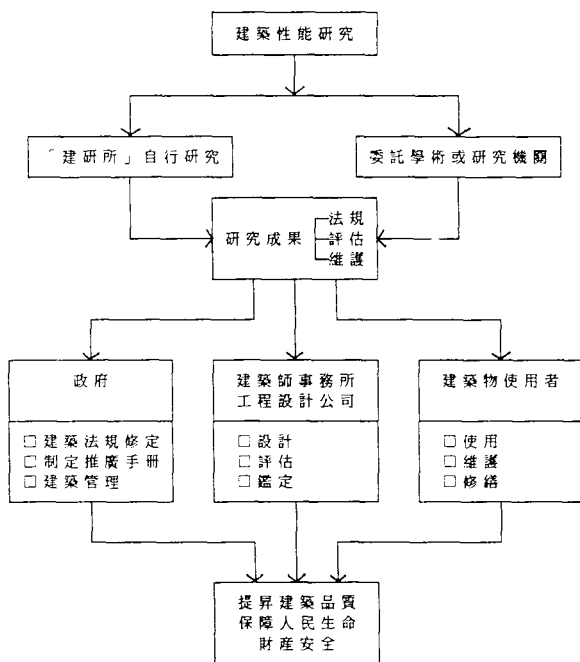


圖 5-2. 建築性能研究規劃表

第六章 結論

住宅性能評估在國外已非常普遍，但在國內卻一直停留在萌芽階段。本研究案兩年來主要工作目的即在針對國內環境建立一套具體可行的性能評估方法，以為房屋生產者、仲介者、以及消費者間衡量房屋品質的共同標準。

本期為整個研究案之第三期（最後一期），主要工作除了修正第一、二期之精密評估架構以及概略評估表外，並研擬使用者查核表，編製使用者查核手冊，以及規劃未來有關性能評估研究事項。

6-1 研究成果

本期之研究成果主要有下列四項：

一、住宅性能精密評估表：

精密評估架構草擬於第一期，修正於第二期，本期除了參考專家、學表意見將評估項目重新斟酌調整外，並建立各評估項目之指標及單位，使得整個評估表更趨於完備，後續研究應用時可參照建議之指標、單位，採用適當評估基準客觀評估各項性能。

二、概略評估表：

概略評估草擬於第二期，本期除了多次開會討論，參酌各領域專家意見外，並就修正後之評估表實地評估台北市、台中市、台南市三

大都市40戶住宅之性能狀況，以印証評估表的可行性。本期所完成之概略評估表，係就舒適、安全、耐久、設備等不同性能分別研擬，因此亦可個別評估應用。

三、使用者查核表及查核手冊（為您的住宅把脈）

精密評估及概略評估均須藉助儀器計算或專業人員。使用者查核者則專為未受建築專業訓練之一般住戶所設計，一般住戶可藉此表隨時檢查住宅性能狀況。此外，為達到推廣及社會教育目的，本研究以查核表為主體，另加住宅外環境要項編成推廣手冊——為您的住宅把脈，文字淺近，插圖生動有趣，不但適合一般民眾閱讀，也可做為民眾購屋參考。

四、建築性能未來五年研究規劃

針對國內之社會需要度、人力、設備、經費等因素所擬定之未來五年建築性能研究規劃，分舒適性能、安全性能、耐久性能、防水性能及設備性能，共30個研究主題，其中包括118個研究子題。此規劃案在規劃過程中特別強調本土性與應用性，除做為建研所未來執行上之參考，並可提供給國內大學建築系所做為研究方向之參考。

6-2 檢討與建議

本期研究歷時一年，並完成上述成果，然有關住宅性能評估以及建築品質問題仍有許多進一步問題等待研究，茲將與評估表應用直接有關者檢討如下：

- 一、本研究所研擬之住宅性能評估表共分為三個層級，這三個層級中精密評估的每一性能評估項目必須有評估基準，這些評估基準如何建立，應是今後評估研究重大課題之一。
- 二、評估表除了有地域性（各國不同）外，亦有時間性，因此每隔一段一時間，包括評估項目、指標、基準，都必須結合音、光、熱、材料、施工、結構、設備計劃等各項領域專家做檢討，檢討時除了反映科技進步外，並須考慮生活水準之提昇。
- 三、住宅性能評估的觀念在國內並不普遍，尤其一般消費者在購屋時對於性能、品質更是絕少考慮。今後性能評估之制度要能在社會上建立，除了學者、專家的努力外，還需要廣大消費者的意願做基礎。因此如何加強建築品質概念宣導，讓消費者在購屋時都能考慮品質與性能，就像購買麵包、牛奶時檢查其出版日期及保存期限一樣，亦為今後急需努力工作之一。
- 四、在本期研究中曾以台北、台中、台南三個都市40戶住宅為樣本進行實地評估，此次調查因樣本有限，且多數為國宅，因此普遍性較低，將來類似之調查希能大規模進行，以期更深入、普遍瞭解本省住宅之性能，其結果也可做為有關性能評估研究以及基準擬訂之參考。

參考文獻

文獻2.1：國立成功大學建築研究所／建築物性能評估系統之基礎研究（第一期）／77.2／內政部營建署建研所籌備小組委託案。

文獻3.1：國立成功大學建築研究所／建築物性能評估系統之基礎研究（第二期）／77.7／內政部營建署建研所籌備小組委託案。

文獻4.1：同文獻2.1

文獻5.1：建築研究計劃分類表－英法日之國家建築研究機構研究計劃案及其出版品目錄／76.4／內政部營建署建研所籌備小組。

文獻5.2：楊逸詠、中華民國建築學會／我國建築技術研究及性能評鑑之人力與設備調查／73.11／內政部營建署建研所籌備小組委託案。

謝 誌

本研究承蒙《內政部營建署建築研究所籌備小組》在經費上的鼎力幫助，使得本期的工作得以圓滿達成。此外，對於營建署蔡署長兆陽、張副署長世典及建研小組張執行祕書德周、黃耀榮先生在行政和專業知識上之幫忙和勸導，在此由衷的表示謝意。最後，對於本研究計劃的評審專家、學者和各方先進的指導，以及成大建築研究所諸位教授在研究過程當中的關切與指教，在此也一併到謝。

附錄一

概略評估表

住宅性能概略評估表

◎ 本評估表的目的：

以定量化、科學化的概略評估指標，提供社會大眾對於住宅實質環境的客觀評估依據，以期有效地提昇住宅居住品質。

◎ 本評估表的適用範圍：

本評估表僅用來評估對象住宅所在基地範圍以內的實質環境為主，不評估基地以外之交通、商業、公共設施等區域性環境，亦不評估人文、社會、經濟等實質性環境。

◎ 本評估表適用的建築物：

下述七類性能的所有內容原則上只適用於RC造（鋼筋混凝土造）或RC加強磚造之住宅用建築。（但其中「空間」、「室內環境」、「家居安全」、「設備」等四類性能內容也可適用於木造、磚造、土造、等其他構造的住宅建築。同時，「構造安全」、「構體耐久」、「防水」等三類性能的住宅除了住宅類建築外，亦適用於辦公大樓、學校、工廠等非住宅用建築。）

◎ 使用本評估表的資格及注意事項：

具有一般建築專業訓練背景的人員（約在高工建築科畢業以上程度者）。但為求更精確評估及反應房屋使用者特性，進行現場評估時，最好與屋主或房屋使用人會同填寫本評估表。

● A. 1 空間性能有佳

一、住戶規模

1. 每人室內面積

- ☐ 23㎡ (7坪) 以上
☐ 16.5~23㎡ (5~7坪)
☐ 小於 16.5㎡ (5坪)

2. 每人臥房數

- ☐ 0.8間以上 ☐ 0.5~0.8間 ☐ 小於 0.5間

3. 各居室的相對位置是否適當

- ☐ 適當 ☐ 尚可 ☐ 不適當
 (註：相對位置指動線安排、視線隱密……如廚房與餐廳、客廳與浴廁的隔鄰關係)

4. 室內天花高度

- ☐ 2.7m 以上 ☐ 2.4~2.7m ☐ 2.1~2.4m
☐ 2.1m 以下
 (註：多層住戶以各層平均天花高計算)

二、服務空間

1. 汽、機車的停車空間

- ☐ 足夠 ☐ 不足 ☐ 無

2. 有無玄關 (衣帽間、鞋櫃……等)

- ☐ 有玄關且有衣帽間與鞋櫃 ☐ 皆無
☐ 有玄關，但無衣帽間與鞋櫃

3. 衣櫃 (不含塑膠衣櫥等臨時性衣櫥)

- ☐ 足夠 ☐ 不足 ☐ 無

4. 有無專用洗衣空間 (附設於陽台者不予計入)

- ☐ 有 ☐ 無

5. 曬衣空間

- ☐ 尚可 (或有烘乾機) ☐ 不足 ☐ 無

三、前後庭院

1. 後院鄰棟間距

- ☐ 3.0m 以上 ☐ 2.5m~3.0m ☐ 1.5m~2.5m
☐ 1.5m 以下

2. 側院鄰棟間距 (指住宅側面牆壁設有門窗者)

- ☐ 3.0m 以上或側面牆壁無設門窗者
☐ 2.0m~3.0m ☐ 1.0m~2.0m ☐ 1.0m 以下

3. 平均每戶庭院面積 (停車空間除外)

- ☐ 大於 8坪 ☐ 3~8坪 ☐ 無庭院或小於 3坪
 (註：公寓住宅，以地面層庭院面積除以使用戶數)

● 空間性能指數 A1 = $\frac{X1}{X1 + X2 + X3}$

= 分

3 1 0
 分
 X2

8 6 4
 2

6
 5 4 2

8 5 2
 分
 X3

X1 X2 X3

20
 15
 10

14 11 8

8 5 3

8 8 4
 2

分
 X1

12 8 4

5
 3 2

5 3 1

3 1

● A 2 室內環境性能

1. 自然通風採光 (不包括儲藏室.....等)	17 12	
☐ 全部居室皆開窗		
☐ 半數以上無開窗	5 0	
2. 窗戶附近建築物或其他因素對自然通風影響嚴重性	7 4 2	
☐ 不嚴重		
☐ 尚可		
☐ 嚴重		
3. 窗戶附近建築物或其他因素對自然採光影響嚴重性	7 4 2	
☐ 不嚴重		
☐ 尚可		
☐ 嚴重		
4. 屋頂隔熱	10	
☐ 本戶位居中間層無屋頂或屋頂隔熱處理良好 (如鋪設隔熱層且釘天花板)		
☐ 屋頂隔熱處理尚可 (如鋪五腳磚、泡沫混凝土...等)	7	
☐ 屋頂隔熱處理不佳	3	
5. 建築開口部位受東、西晒的情況 (如西向或東向之開口數是否很多)	7 5 2	
☐ 不嚴重		
☐ 尚可		
☐ 嚴重		
6. 窗開口之外部遮陽措施效果	8 5	
☐ 良好		
☐ 無遮陽措施或效果不良	2	
7. 門窗之外牆兩側措施效果	5 3	
☐ 良好		
☐ 無遮陽措施或效果不良	1	
8. 窗之氣密性	5	
☐ 良好 (正字標記金屬窗或塑鋼窗、雙層窗)		
☐ 尚可 (雜牌鋁窗、不銹鋼窗.....等)	3	
☐ 不良 (木窗)	1	

9. 室內空氣品質 (浴廁、廚房、儲藏室.....等空間或附近工廠排放廢氣)

☐無異味

8 3

10. 室內牆面有無霉霉結露跡

☐有

5 2

11. 室內對外來日常聲音感受的程度

☐安靜

12 6 2

12. 戶內隔間牆構造 (室內音環境品質)

☐RC牆或1/2B以上磚牆

☐雙層木隔間牆

☐隔屏或單層木隔間牆

3 2

1

13. 樓版構造 (室內音環境品質)

☐RC樓版且上鋪軟性材料 (如地毯、PU等)

☐RC樓版

☐木造樓版

3

2

1

14. 室內設備之機械噪音 (如抽水馬達、抽油煙機...等)

☐安靜

☐尚可

☐吵雜

3 2 1

分

X4

● 室內環境性能分數 A2 = 分

X4

分

X4

分

● 13. 1. 家居安全性評估

一、高處墮落

1. 女兒牆、陽台欄杆最低高度
(法規：2層以下1m；3層以上>1.1m；
10層以上>1.2m)

- ☐ 合法規並有安全處理 ☐ 合法規
☐ 不合法規 ☐ 不合法規

2. 露台高度

- ☐ 大於110公分
☐ 90~110公分或小於90公分但有安全處理
☐ 小於90公分且未作安全處理

3. 女兒牆、陽台、樓梯欄杆及露台結構強度

- ☐ 堅固 ☐ 不堅固 (搖動或龜裂..等)

4. 女兒牆、陽台、樓梯等欄杆間距大小 (導致幼兒墮落的可能性)

- ☐ 小於10cm或無欄杆間隙 ☐ 10cm~15cm
☐ 大於15cm

5. 女兒牆、陽台、窗台及樓梯欄杆形式，導致幼兒墮落的可能性

- ☐ 沒有 ☐ 有

二、高處滾落

1. 樓梯踏步之級高

- ☐ 高低不一 ☐ 高低不一

2. 樓梯踏步止滑

- ☐ 軟性材料且不易滑倒 (如鋪地毯、PU)
☐ 硬質材料但不易滑倒 (如有止滑條)
☐ 硬質材料且容易滑倒 (如鋪大理石)

3. 樓梯坡度 (級高與級深比)	☐ 1/1.2~1/1.05	3	2
	☐ 1/1.2以下	1	
	☐ 1/1.05以上		
		X2	分

三、跌倒 (絆倒、滑倒)

1. 浴廁、廚房地板材料是否容易滑倒

- ☐ 不易 (如鋪PU或防滑墊)
☐ 普通 (如鋪馬賽克或鋪粗糙面地磚)
☐ 容易 (如鋪大片地磚)

2. 居室地板材料引起跌倒的可能性

- ☐ 不易 ☐ 容易

3. 居室地板高低差引起跌倒的可能性

- ☐ 不易 ☐ 容易

四、擦刮傷及碰撞

1. 門窗框材料及五金把手是否容易引起擦刮傷

- ☐ 不易 ☐ 容易

2. 樓梯最低之淨高

- ☐ 2.1m以上 ☐ 1.9m~2.1m ☐ 1.9m以下

五、觸電、瓦斯中毒及竊盜侵入

1. 住宅上方或附近是否有高壓電線通過

- ☐ 沒有 ☐ 有

4	2	1
3	2	1
2	2	1
	X3	分

2	1	
2	1	0
		分
		X4

2	0
---	---

2. 浴室、廚房的插座是否採用防水型	1	0	□有	□沒有	□擁有布質窗簾、蚊帳、壁紙或堆積多量可燃物品如紙張、衣物等	1
3. 瓦斯使用情況 (注:若住宅以電力為唯一能源,本項全額扣分)	8		□瓦斯熱水器及瓦斯桶置於室外 (包括使用都市自來瓦斯) 並加裝漏氣報警器		□擁有多量(可見、可聞)的易燃物或易揮發物如酒精、汽油等	0
4. 防盜安全	8		□瓦斯熱水器及瓦斯桶置於室外 (包括使用都市自來瓦斯)			3
□防盜系統或警衛管理人員	5		□瓦斯熱水器置於浴室內		5. 居室內是否經常使用高熱能火源,如電熱器、烤爐...等	1
□設有防盜窗或防盜鈴	2				□是	3
□無防盜措施	0				□否	1
6. 防火安全	2				8. 住宅水平方向與鄰戶之緊鄰狀況	4
1. 居室天花主要裝修材料	2				□獨立住宅且與鄰戶距離平均3m以上	3
□大多為不燃或耐燃材料 (如混凝土、石料、鋁、磚板、耐燃纖維板、石膏板等)	1				□獨立住宅且與鄰戶距離在0.5~3m以內	2
□大多為易燃材料 (如木材、一般合板、布、紙、織物等)	0				□緊鄰戶之隔牆具防火牆 (如RC牆或磚牆)之效果	0
2. 居室內牆面主要裝修材料	8				□緊鄰戶之隔牆不具防火牆 (如RC牆或磚牆)之隔牆效果	2
□大多為不燃或耐燃材料 (如混凝土、磚、人造石、鋁、玻璃、耐燃纖維板、石膏板等)	5				7. 住宅單元直下方之鄰戶數目 (火災波及可能性)	2
□大多為易燃材料 (如木材、一般合板、布、紙、織物等)	2				□無	1
3. 居室地坪主要裝修材料	2				□1~3戶	0
□大多為不燃或耐燃材料 (如混凝土、磚、人造石、石材、地磚、PVC地磚等)	1				□4戶以上	2
□大多為易燃材料 (如木材、地毯、地毯等)	0				8. 住宅水平或垂直下方鄰戶之使用情況	3
4. 居室內擁有易燃物、可燃物的程度	2				□無下述之情況	2
□無下述狀況	0				□使用高度熱源用途之住戶如餐飲店等	1
					□易燃、易爆物品用途之空間,如瓦斯行、爆竹行等	0
					9. 住宅火災探測能力 (如感知器)	2
					□有此設備 (或五層以下住宅)	0
					□無此設備	2
					10. 住宅本身之滅火能力 (如滅火器、漏水器)	0
					□有此設備 (或五層以下住宅)	2
					□無此設備	0
					11. 住宅接受火災訊息能力 (如警報器或中央警報系統)	2
					□有此設備 (或五層以下住宅)	0
					□無此設備	2

12. 住宅發生火災時，消防車接近滅火的可能性
- ☐ 鄰接3m以上道路且住宅高度在30m以下，消防車可由四週滅火
 - ☐ 鄰接3m以上道路且住宅高度在30m以下，消防車可由部分方位滅火
 - ☐ 鄰接3m以下道路或住宅高度在30m以上

□三幢方向以上之疏散路徑	3	□10m~20m (約5~7層樓)	3
□二幢方向之疏散路徑	2	□20m~33m (約8~12層樓)	2
□一幢方向之疏散路徑	0	□34m以上 (約13層樓以上)	1

4. 住宅安全梯在避難層通向戶外之出入口
- ☐ 樓梯口直接面向安全區域或三幢方向以上之出入口
 - ☐ 二幢方向之出入口
 - ☐ 一幢方向之出入口

X6 分

七、避難安全 (火災、地震等意外發生時)

1. 居室的第二逃生路徑 (經由開口部逃至戶外、鄰戶或等待救援處 (如陽台) 的可能性)
- ☐ 無 ☐ 有

6 2

★A. 獨院住宅或透天住宅

屬集合住宅應B類作答

★B. 集合住宅

2. 住宅垂直安全避難之形態	5	2. 住宅單元之安全避難方向	5
□本戶全為地面層或擁有兩座以上之直通樓梯	3	□擁有兩座以上安全梯，且有兩座以上的獨立避難路徑	3
□只有一座直通樓梯，但有爬梯、樓梯等緊急設備或可通向鄰戶	2	□擁有兩座以上安全梯，但兩座避難路徑有部分重疊	2
□只有一座直通樓梯	1	□擁有兩座以上安全梯，但只有一條避難路徑，或只有一座安全梯	1
3. 住宅垂直避難路徑的長度 (最高層居室樓板距地面的高度)	4	3. 住宅垂直避難路徑的長度 (住宅戶最高層居室樓板距地面層或避難層的高度)	4
□5m以下 (約2層樓)	2	□10m以下 (約4層樓以下)	2
□5m~12m (約3~4層樓)	1		
□12m以上 (約5層樓以上)	1		

●家庭安全性能指數B1 = + +

X1 X2 X3

$$+ \begin{matrix} X4 \\ \square \end{matrix} + \begin{matrix} X5 \\ \square \end{matrix} + \begin{matrix} X6 \\ \square \end{matrix} + \begin{matrix} X7 \\ \square \end{matrix}$$

= 分

● B-2 構造安全性能

一、基礎安全分數

1. 建築物之沉陷	5 2 0	
☐ 無	☐ 均與沉陷	☐ 有相對沉陷
2. 地下室發生裂縫之地坪、牆面與牆面地面積之比	3 1 0	
☐ 無地下室或5%以下	☐ 5%~25%	☐ 超過25%
3. 地下室牆面、地坪之裂縫寬度	3 1 0	
☐ 無地下室或0.2mm以下	☐ 0.2mm~0.5mm	☐ 超過0.5mm
4. 基地土壤種類	3 2 0	
☐ 堅硬岩盤或打樁	☐ 一般土質	☐ 新回填土或軟弱土
5. 基地附近是否抽用大量地下水 (如工業、灌溉用等抽水)	2 0	
☐ 無	☐ 有	
6. 建築物完成後鄰近地是否曾開挖深基礎或興建高樓	2 0	
☐ 無	☐ 有	

X3

X8 分

二、柱樑構架安全分數

1. 整體建築物平均樓層相對變位	5 0	
☐ 無相對變位	☐ 有相對變位	
2. 發生裂縫之柱樑與總柱樑數之比	5 2 0	
☐ 5%以下	☐ 5%~25%	☐ 超過25%
3. 柱樑裂縫寬度	5 2 0	
☐ 0.2mm以下	☐ 0.2mm~0.5mm	☐ 超過0.5mm

4. 整體建築物柱樑結構系統	5 3 1	☐ 局部不規則	
☐ 均與對稱			
☐ 整體結構非常不規則			
5. 樑之變形	4 0	☐ 有變形	
☐ 無變形			
6. 水管管線埋設或貫穿柱樑	4 2 0	☐ 無 (設管道間及明管)	
☐ 數量少, 埋設在柱中心或穿過樑之中立軸附近			
☐ 數量多, 或安排位置不當			
7. 柱的穩定情況 (柱淨高與斷面最短邊比, 表示柱的穩定情況)	3 2 0	☐ 斷面不利 (最小) 寬高比在1/10以上且無挫屈現象	
☐ 斷面不利 (最小) 寬高比在1/10以下且無挫屈現象			
☐ 柱有挫屈現象			
8. 上下層間柱軸線	3 2 0	☐ 同一軸線或偏差在柱寬1/10以下	
☐ 偏差在1/10至1/6之間			
☐ 偏差在柱寬之1/6以上			
9. 柱樑表面情況	2 0	☐ 有缺角損傷	
☐ 良好			

X9 分

三、樓版安全分數

1. 樓版之變形	3 0	
☐ 無	☐ 有	
2. 發生裂縫之樓版數與總樓版數之比	3 1 0	
☐ 5%以下	☐ 5%~25%	☐ 25%以上

3. 樓版之裂縫寬度

☐ 0.2mm以下 ☐ 0.2mm~0.5mm ☐ 超過0.5mm

4. 樓版被擊或震害情況 (經監改裝樓板與構件之比較)

☐ 5%以下 ☐ 5%~25% ☐ 超過25%

5. 樓版之剛度 (人走在樓版上面有無振動感覺)

☐ 無 ☐ 有

X10 分

四、結構牆體 (承重牆或剪力牆) 安全分數

(註：若為柱樑結構，本項全額給分)

1. 結構牆面變形 (牆平面上之扭曲及整個牆面之外觀)

☐ 無變形 ☐ 有變形

2. 發生裂縫之結構牆面與總結構面之比

☐ 5%以下 ☐ 5%~25% ☐ 超過25%

3. 結構牆面裂縫 (δ為裂縫與水平之最大角度，如下圖示)

☐ 無裂縫 ☐ 裂縫角度δ小於45° ☐ 裂縫角度δ大於45°

4. 結構牆面配置方式

☐ 均勻且對稱 ☐ 不均勻或不對稱

5. 結構牆面經監改裝情況 (經監改裝之牆面與總牆面之比)

☐ 5%以下 ☐ 5%~25% ☐ 超過25%

X11 分

五、屋頂安全分數

1. 屋頂面變形情況

☐ 無變形 ☐ 有變形

2. 裂縫部位佔屋頂總面積

☐ 5%以下 ☐ 5%~25% ☐ 超過25%

3. 屋頂裂縫寬度

☐ 0.2mm以下 ☐ 0.2mm~0.5mm ☐ 超過0.5mm

4. 屋頂屋設計外有額外載重 (如加建水塔、鐵厝)

☐ 無 ☐ 有

X12 分

● 構造安全性能分數B2

修正係數A 修正係數B 修正係數C 修正係數D

B2 = × × × ()

X2 X3 X4 X5

+ + + +)

= 分

100

A. 非結構體耐久性能

一、室外部位

(一)外牆之耐久分數

1. 外牆壁體材質

- ☐ RC帷幕牆或金屬帷幕牆 ☐ RC牆 ☐ 其他
- ☐ 磚牆或空心磚牆

2. 外裝材之材質

- ☐ 石材、面磚類、磁磚板
☐ 粉刷加人造石類
☐ 粉刷加噴塗材料
☐ 粉刷類或壁體表面有適當處理
☐ 無外裝材及壁體表面未適當處理

3. 外牆面剝落程度

- ☐均無
☐輕微浮凸且剝落幅度極小
☐明顯浮凸且剝落幅度較大
☐嚴重

4. 外牆面龜裂程度

- ☐均無
☐龜裂寬度、長度及幅度極小
☐龜裂微細但幅度大或龜裂較寬、長但幅度小
☐嚴重且幅度廣

5. 外牆面污染程度 (有無變質變色或污染)

- ☐均無 ☐輕微 ☐嚴重

6. 外牆維護之方便性

- 備有維護清洗設備或各層均設有環繞之陽臺或露臺者

分		分	
12	9	4	2
6	4	5	3
7	7	1	1
8	8	2	2
5	5	3	3
4	4	4	4
3	3	5	5
2	2	6	6
1	1	7	7
0	0	8	8
0	0	9	9
0	0	10	10
0	0	11	11
0	0	12	12
0	0	13	13
0	0	14	14
0	0	15	15
0	0	16	16
0	0	17	17
0	0	18	18
0	0	19	19
0	0	20	20
0	0	21	21
0	0	22	22
0	0	23	23
0	0	24	24
0	0	25	25
0	0	26	26
0	0	27	27
0	0	28	28
0	0	29	29
0	0	30	30
0	0	31	31
0	0	32	32
0	0	33	33
0	0	34	34
0	0	35	35
0	0	36	36
0	0	37	37
0	0	38	38
0	0	39	39
0	0	40	40
0	0	41	41
0	0	42	42
0	0	43	43
0	0	44	44
0	0	45	45
0	0	46	46
0	0	47	47
0	0	48	48
0	0	49	49
0	0	50	50
0	0	51	51
0	0	52	52
0	0	53	53
0	0	54	54
0	0	55	55
0	0	56	56
0	0	57	57
0	0	58	58
0	0	59	59
0	0	60	60
0	0	61	61
0	0	62	62
0	0	63	63
0	0	64	64
0	0	65	65
0	0	66	66
0	0	67	67
0	0	68	68
0	0	69	69
0	0	70	70
0	0	71	71
0	0	72	72
0	0	73	73
0	0	74	74
0	0	75	75
0	0	76	76
0	0	77	77
0	0	78	78
0	0	79	79
0	0	80	80
0	0	81	81
0	0	82	82
0	0	83	83
0	0	84	84
0	0	85	85
0	0	86	86
0	0	87	87
0	0	88	88
0	0	89	89
0	0	90	90
0	0	91	91
0	0	92	92
0	0	93	93
0	0	94	94
0	0	95	95
0	0	96	96
0	0	97	97
0	0	98	98
0	0	99	99
0	0	100	100

7. 開口部框架添加設施 (如冷氣窗口、鐵窗...等) 之
狀況

- ☐ 保持原狀未加改裝任何設施
☐ 部分加改裝或改裝後有適當處理
☐ 大部分加改裝或改裝後無適當處理

X2

分

3

2

1

二、室內部位

(一) 地板之耐久分數

1. 地板使用材質

- ☐ 大部分石材或面磚材 (石英質)
☐ 大部分人造石材或表面磨擦材處理
☐ 大部分塑膠材或木材
☐ 大部分為粉刷材且未加其他處理
☐ 大部分未加表面處理

2. 地板表面材質浮凸剝落程度

- ☐ 均無
☐ 輕微浮凸而無剝落
☐ 嚴重

3. 地板表面材質龜裂程度

- ☐ 均無
☐ 輕微
☐ 嚴重

4. 地板表面材質變質程度 (有無風化、老化、變色現象)

- ☐ 均無
☐ 輕微
☐ 嚴重

5. 地板表面材質磨損程度

- ☐ 均無
☐ 輕微
☐ 嚴重

6. 地板表面材質改造修補

- ☐ 未改造或大部分改造後修補精良
☐ 大部分改造後修補粗糙
☐ 改造後大部分未修補

12

10

7

4

2

9

7

5

2

7

5

2

7

5

2

6

4

2

1

X3

分

(二) 牆面之耐久分數

1. 隔間牆壁體材質

- ☐ 大部分12cm厚以上之RC牆 (含預鑒版) 或18cm以上磚牆
☐ 大部分不足12cm厚之RC牆或1/2B以上磚牆
☐ 大部分金屬或塑膠之輕隔間牆
☐ 大部分木質之輕隔間牆

2. 牆面裝飾材質

- ☐ 大部分石材、面磚材或人造石材
☐ 大部分粉刷加打金屬或耐火板材
☐ 大部分粉刷加大板或木板材
☐ 大部分粉刷加噴塗材
☐ 大部分粉刷打合板油漆或塑膠板
☐ 大部分貼壁布或壁紙
☐ 大部分未加表面裝飾材

3. 牆表面材質變質程度 (有無風化、老化、腐蝕、腐朽、變色現象)

- ☐ 均無
☐ 輕微
☐ 嚴重

4. 牆表面材質變形程度

- ☐ 大部分牆面均未變形
☐ 部分變形或輕微
☐ 大部分變形或變形嚴重

5. 牆表面材質浮凸剝落程度

- ☐ 均無
☐ 部分浮凸但未有利現象
☐ 有, 但程度不大
☐ 嚴重

8

5

4

2

8

7

6

5

4

2

1

4

3

1

3

2

0

5

4

2

1

6.牆表面材屬剝落程度	5	4	3	1
☐ 大部分無剝落現象	4			
☐ 龜裂細短且範圍不大	3			
☐ 裂縫細短但範圍很大	2			
☐ 龜裂大而長但範圍不大	1			
☐ 裂縫大而長且範圍很大				

7.牆面污染程度	2			
☐ 大部分牆面無污染現象	1			
☐ 部分牆面有污染現象	0			
☐ 大部分牆面有嚴重污染現象				

8.牆面改造成補精度	2			
☐ 未改造或大部分改造後修補精良	1			
☐ 大部分改造後修補精度不良	0			
☐ 改造後大部分未作修補處理				

X4 分

(三)天花板之耐久分數

(註：天花板指室內頂面的處理方式)

1.天花板使用材質	10			
☐ 有吊天花板，且內部橫板有水泥砂漿粉刷	8			
☐ 有吊天花板，但內部橫板沒有水泥砂漿粉刷	6			
☐ 沒有吊天花板，但橫板有水泥砂漿粉刷	2			
☐ 沒有吊天花板，且橫板沒有水泥砂漿粉刷				
2.天花板變質程度 (有無風化、老化、腐蝕、腐朽、變色等現象)	3	2	1	
☐ 均無				
☐ 輕微				
☐ 嚴重				
3.天花板變形程度	3			
☐ 大部分均未變形	2			
☐ 部分變形或變形輕微	1			
☐ 大部分變形或變形嚴重				

4.天花板劣化程度 (有無龜裂、剝離、脫落之現象)	4	3	1
☐ 均無			
☐ 輕微			
☐ 嚴重			

X5 分

B. 結構體耐久性

一、接合部之耐久分數	10			
• 伸縮縫設置適當性	8			
☐ 不需設置或設置之位置、寬度、材質、施工均適當	5			
☐ 設置之位置、寬度、材質均適當但施工不良	3			
☐ 設置之位置、寬度均適當但使用材質及施工不良	0			
☐ 設置之位置、寬度、材質及施工均不良或未留設				

X6 分

● 結構體耐久性能分數 C1

修正係數B	X1	X2	Y1
$Y1 = 0.6 \times \square \times (\square + \square) = \square$ 分			
修正係數C	X3	X4	
$Y2 = 0.4 \times \square \times \square \times (\square + \square) = \square$ 分			
修正係數D	X5	Y2	
$+ \square = \square$ 分			
Y1	Y2	P1	
$P1 = 0.30 \times (\square + \square) = \square$ 分			

構造安全性能
總分數B2

$$P2 = 0.70 \times (0.9 \times \boxed{} + \boxed{}) = \boxed{} \text{ 分} ;$$

$$C1 = \boxed{} \times (\boxed{} + \boxed{}) = \boxed{} \text{ 分}$$

● C-2 防水性能

A. 屋頂部分

一、屋頂之防水性能分數 (含露臺)

1. 屋頂防水情況		7
☐ 良好 (排水迅速)		5
☐ 普通 (排水緩慢但仍可順利排除)	☐ 不良	2
2. 屋頂主要防水材料		
☐ 高分子防水材料	☐ 瀝青油毛氈防水材	5
☐ 防水繃砂漿	☐ 無防水材	4
3. 屋頂面之形狀		3
☐ 形狀圓潤無高低變化		2
☐ 形狀圓潤但有高低變化		1
4. 屋頂面排水方式		6
☐ 有集水溝且排水頭多而分散		5
☐ 有集水溝且排水管集中		4
☐ 無集水溝且排水頭多而分散		3
☐ 無集水溝且排水頭少而集中		1
☐ 因增建物等使排水頭失去功能		
5. 屋頂防水材料保護措施 (如泡沫混凝土、煤渣混凝土、五腳磚等)		3
☐ 有適當保護措施及四周防水收頭有適當處理		2
☐ 有適當保護措施但四周防水收頭未適當處理		1
☐ 無適當保護措施且四周防水收頭未適當處理		
6. 屋頂增設額外設施之程度		4
☐ 未增設或增設量少且均有適當防水處理		2
☐ 增設量少但無適當防水處理		1
☐ 增設量多又無作適當之防水處理		

7. 屋面劣化程度 (有無龜裂、浮凸、剝落現象)

- ☐大部分無上述現象
☐部分有輕微之上述現象
☐大部分有上述現象或部分但嚴重
☐大部分有嚴重之上述現象

8. 屋頂局部積水情況 (如障礙物或屋面變形、施工不良所引起者)

- ☐大部分均無積水現象
☐小部分有積水現象
☐嚴重

9. 屋頂伸縮縫之處理

- ☐無將伸縮縫或處理適當且無劣化現象
☐處理適當局部有劣化現象
☐處理適當但大部分有劣化現象
☐無適當處理或大部分有嚴重劣化現象

X7

分

B. 外牆部位

一、外牆面之防水性能分數

1. 外牆之構造方式

- ☐雙層壁之構造方式
☐大部分厚度 $>20\text{cm}$ 之RC牆
☐大部分厚度 $>12\text{cm}$ 之RC牆或IB磚牆
☐其他之構造方式

2. 外牆之滲水性

- ☐底層且牆面平整 (註：牆面平整性的判斷，不包含陽臺)
☐高層且牆面平整或底層但造型複雜
☐高層且造型複雜

3. 外牆材料之吸水性 (即牆面不易附著水份)

- ☐牆面牆水後，具有極水現象(牆面不滲透)

3

- ☐牆面牆水後，透達面不大
☐牆面牆水後，透達面極大

4. 外牆污染程度 (有無白華現象)

- ☐均無
☐局部
☐嚴重

5. 外牆改造修補精度

- ☐均未改造或局部改造但有適當之防水修補處理
☐局部改造但未作適當之防水修補處理
☐大面積改造但未作適當之防水修補處理

6. 外牆伸縮縫之處理

- ☐無將伸縮縫或處理適當且無劣化現象
☐處理適當，但局部有劣化現象
☐處理適當，但大部分已有劣化現象
☐無適當處理或大部分已有嚴重之劣化現象

X8

分

二、外牆開口部之防水性能分數

1. 開口部之防雨措施 (如陽臺、雨棚、雨棚……等及填縫材)

- ☐有，且效果良好
☐有，但效果不佳
☐無

2. 開口部開關方式

- ☐均採用開方式
☐均採用閉方式
☐大部分採用開方式

3. 開口部四周防水導水設施

- ☐均適當
☐導水設施、排水設施不良
☐設施不良或未設置

4. 開口部之構造方式

- ☐雙層門窗
☐單層門窗

3

2

二、牆面之防水性能分數

5. 開口部四周接合處之劣化程度

☐ 均無劣化現象且無滲漏水

☐ 部分有劣化現象但無滲漏水

☐ 部分有劣化現象亦有輕微滲漏水

☐ 劣化及滲漏水嚴重

5
4
3
2
1

X9 分

1. 牆面材料之吸水性

☐ 具不吸水性

☐ 具輕微吸水性

3 2
1

2. 牆面之劣化程度

☐ 無劣化現象且無滲漏水情形

☐ 局部劣化或有滲水現象

☐ 嚴重劣化且有滲水漏水現象

4
3
2

3. 牆面與地板及其他設備接合處之防水措施

☐ 有適當處理且效果良好

☐ 有處理但效果不佳

☐ 無適當處理

3 2
1

X11 分

●防水性能總分數 C2

1. 用水空間地板採用材料

☐ 大部分為不吸水性材料

☐ 局部為吸水性材料

2 1
0

2. 用水空間地板之排水措施

☐ 有排水溝且排水坡度良好

☐ 沒有排水溝但排水坡度良好

☐ 沒有排水溝且排水坡度不良

4
3
1

3. 用水空間地板積水程度

☐ 無積水現象

☐ 局部積水

☐ 積水嚴重

2 1 0
0

4. 用水空間地板劣化程度

☐ 無劣化現象

☐ 局部劣化或有滲水現象

☐ 嚴重劣化及有滲漏水現象

2
1
0

X10 分

修正係數F X7 Z1

Z1 = × = 分；

X8 X9 Z2

Z2 = + = 分；

修正係數I X10 X11 Z3

Z3 = × (+) = 分；

修正係數A Z1 Z2 Z3

C2 = × (+ +)

= 分

● D 設有衛生住宅

● D1 衛浴設備

1. 化粪池形式

- ☐ 正字標記整體式施工或該住宅有良好都市污水
道系統
☐ 水泥預製品
☐ 被密封死以至無法判斷或無此設備

2. 衛浴的通風換氣

- ☐ 所有浴廁均有對外開窗
☐ 部分浴廁無對外開窗但有換氣設備
☐ 部分浴廁無對外開窗亦無換氣設備

3. 每人馬桶數

- ☐ 0.5個以上 ☐ 0.3~0.5個 ☐ 0.3個以下

4. 浴廁管路維修的可行性

- ☐ 管路可維修 (如採用明管或管道間有維修口)
☐ 管路維修不容易 (如管路埋在混凝土中)

5. 污水管產品質

- ☐ 鐵管
☐ 正字標記塑膠管
☐ 雜牌塑膠管或埋設於結構體內無法判斷

6. 全戶沐浴溝

- ☐ 二處或二處以上 ☐ 一處 ☐ 無

7. 澡盆或淋浴處及地板排水管有無設置存水灣或採用存水式落水頭

- ☐ 有 ☐ 無

8. 馬桶封水是否會因上層住家的使用而有冒泡的現象

- ☐ 無 ☐ 有

9. 浴廁排水坡度，或地板內外高低差

- ☐ 尚可 ☐ 不良

10. 馬桶沖水聲音

- ☐ 無此感覺 ☐ 吵雜

11. 浴廁用品的放置空間

- ☐ 有 ☐ 無

● D2 廚房設備

1. 流理台作業總長度 (包含現場選造廚台)

- ☐ 2.4米以上 ☐ 1.5~2.4米 ☐ 1.5米以下

2. 熱源燃料

- ☐ 都市自來瓦斯或使用電力
☐ 瓦斯桶置於戶外安全處
☐ 瓦斯桶置於室內

3. 餐廚具儲放櫃

- ☐ 充足 ☐ 尚可 ☐ 不足

4. 油煙污染

- ☐ 抽煙情況良好且不發生污染 (如採垂直排煙道)
☐ 有抽油煙機但造成鄰居困擾 ☐ 無抽油煙機

5. 洗滌槽有無熱水供應

- ☐ 有 ☐ 無

6. 廚房內有無放置冰箱空間

- ☐ 有 ☐ 無

7. 抽油煙機聲音

- ☐ 無此感覺 ☐ 吵雜

● D 3 空調設備

1. 空調形式

- ☐ 全戶空調系統
☐ 所有居室皆預留空調裝置 (冷氣窗口、風管或冷煤管) 及電源
☐ 部份房間預留空調裝置 (冷氣窗口、風管或冷煤管) 及電源

2. 空調設備噪音

- ☐ 無此感覺

● D 4 給排水設備

1. 水源

- ☐ 都市自來水 ☐ 社區開發自來水 ☐ 地下水

2. 水壓

- ☐ 充足 ☐ 尚可 ☐ 不足

3. 水源安全性

- ☐ 有水塔且有儲水池
☐ 直接供水無水塔

4. 儲水池、水塔的情況

- ☐ 不受污染且容易清洗
☐ 易受污染且不易清洗

5. 熱水管品質

- ☐ 無銅管或不銹鋼
☐ 塑膠管或無熱水系統

6. 熱水能源

- ☐ 太陽能 ☐ 電熱
☐ 木材、煤炭等燃料

7. 冷水管品質

- ☐ 內藏鐵管或不銹鋼、紫銅管 ☐ 塑膠管

8. 屋頂及陽臺是否採用高腳型落水頭

- ☐ 是 ☐ 否

● D 5 電氣設備

1. 電壓 (伏特)

- ☐ 110V 及 220V (採兩種電壓供電) ☐ 110W

2. 總開關電容量 (安培)

- ☐ 50A 以上 ☐ 20~50A ☐ 20A 以下

3. 回路數

- ☐ 6 回路以上 ☐ 4~5 回路 ☐ 3 回路以下

4. 有無採用無熔絲開關

- ☐ 有 ☐ 無

5. 插座數目 (全戶的平均)

- (註: 雙連插座以 2 個計, 3 連插座以 3 個計)
☐ 0.7 個/坪 以上 ☐ 0.5~0.7 個/坪
☐ 0.5 個/坪 以下

6. 插座、開關不當位置的數量 (如妨害床、傢俱擺設)

- ☐ 很少 ☐ 尚可 ☐ 很多

7. 洗衣機、浴室等用電系統有無漏電斷路器裝置

- ☐ 有 ☐ 無

8. 電話機插座有幾處

- ☐ 三處以上或採無線電話機 ☐ 二處 ☐ 一處

9. 電梯共同天線插座

☐ 有 ☐ 無

1 0

X5

● D 6 電梯

(註：若住宅無使用電梯，本項全數給分)

1. 每部電梯共用戶數 (1, 2樓之戶數不計)
☐ 8戶以下 ☐ 8~12戶 ☐ 大於12戶

2. 每部電梯容量

☐ 12人以上 ☐ 8~12人 ☐ 8人以下

3. 電梯運行是否平穩舒適

☐ 是 ☐ 否

2 1 0

X8

X1 X2 X3 X4
 + + +

● 設備性能總分數 D =

X5 X6
 + = 分

係數 A (荷重及使用現況)

使用現況	係數
現行使用方式在荷重設計以下	1.0
建築物變更用途，現有荷重超過原有荷重一倍以內	每增加10%折減0.05
建築物變更用途，且荷重超過原有一倍以上	0.6
建築物變更用途，新的荷重經常為衝擊力或振動	0.9以下

註：該建築物極度不安全，不適合評估。

係數 B (氣候及環境因素)

區位現況	係數
建築物位於濱海區(或高鹽份地區)	0.9
建築物位於高污染工業區	0.9
建築物位於一般工業區	0.95
建築物位於多雨或潮濕地區(如基隆、宜蘭或林口台地之類)的山區及窪地等	0.95
建築物位於經常日夜溫差變化非常顯著之地區(海拔1000公尺以上山區)	0.95
其他地區	1.00

係數 C (建築物之年齡因素)

屋齡 (n 年)	係數計算公式
建築物之年齡(10年以內)	$c = 1.0 - 0.005 \times n$
建築物之年齡(10~20年以內)	$c = 0.95 - 0.01 \times (n - 10)$
建築物之年齡(20年以上)	$c = 0.85 - 0.015 \times (n - 20)$

係數 I D (構造維護狀況)

狀 況	係 數
有經常、定期之維護	1.05
無特別維護	1.0

係數 I E

條 件	係 數
位於高污染性工業區	0.85
位於濱海區或高鹽份區	0.90
位於一般工業區	0.95
位於多雨或潮濕之地區 (如基隆、宜蘭或林口行地之類的山區及沿海等)	0.95
位於溫室變化大之地區 (海拔1000公尺以上之山區)	0.95
位於常下酸雨地區區	0.9
其他地區	1.0

註：若有兩種以上同時存在，應取其係數相乘之值

係數 I F

條 件	係 數
原始資料及歷史修改資料等保存完整	1.05
原始資料或歷史修改資料等保存完整	1.03
原始資料及歷史修改資料等均未保存	1.00

註：若評估者認為此修正係數不重要時，A值取 1.00

係數 I G

條 件	係 數
大部分作為重工業或高污染工業用途者	0.85
大部分作為一般工業用途者	0.90
大部分作為供公眾使用之用途者	0.90
部分作為供公眾使用者	0.95
以上之外用途者	1.00

係數 I H

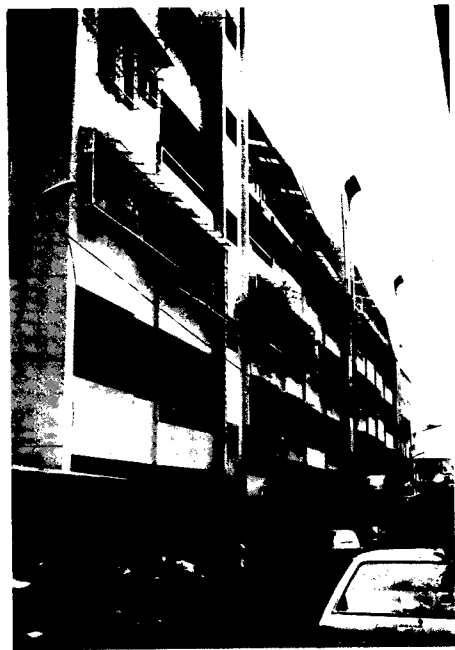
條 件	係 數
全部之室內空間有適當之空調設備者	1.1
一半以上之室內空間有適當空調設備者	1.05
不足一半之室內空間有適當空調設備者	1.02
全部無適當之空調設備者	1.00

係數 I I

條 件	係 數
全部為密閉房間且無適當換氣設備	0.85
一半以上為密閉房間且無適當換氣設備	0.90
局部為密閉房間且無適當換氣設備	0.95
無密閉房間或均有適當換氣設備	1.00

附錄二

模擬評估住戶



1	2
3	4

1. 台南市開元路 林宅
2. 台南市東寧路 徐宅
3. 台南市裕豐街 張宅
4. 台南市安平路 徐宅





1

2

1. 台南市民族路 蔡宅

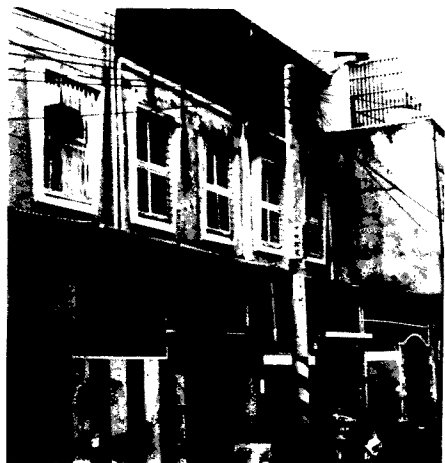
2. 台南市衛國街 蔡宅

3

4

3. 台南市金華路 林宅

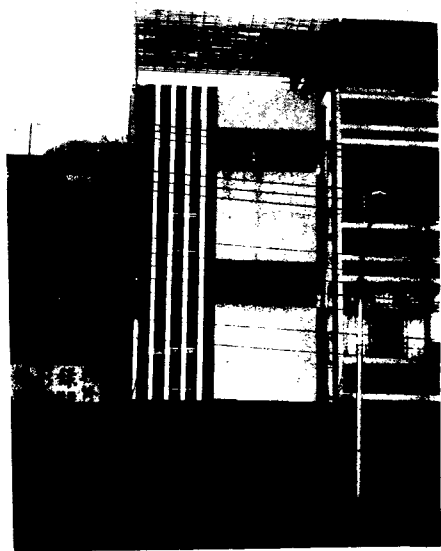
4. 台南市仁和路 王宅





1	2
3	4

1. 台南市新興路 沈宅
 2. 台南市安中路 邱宅
 3. 台南市民族路 吳宅
 4. 台南市勝利路 鄭宅

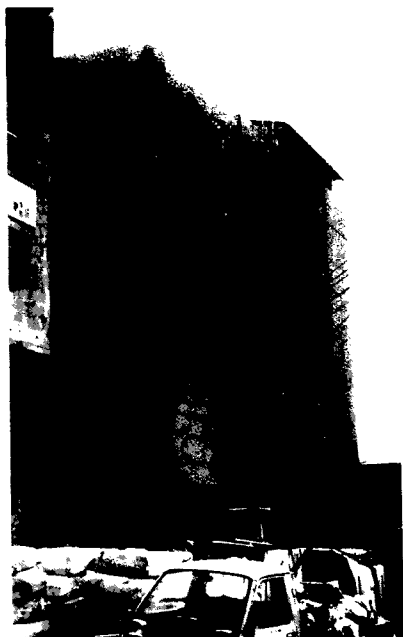




1	2
3	4

1. 台南市西門路 蘇宅
 2. 台中市進德路 陳宅
 3. 台中市精武九街 鄭宅
 4. 台中市福立街 陳宅





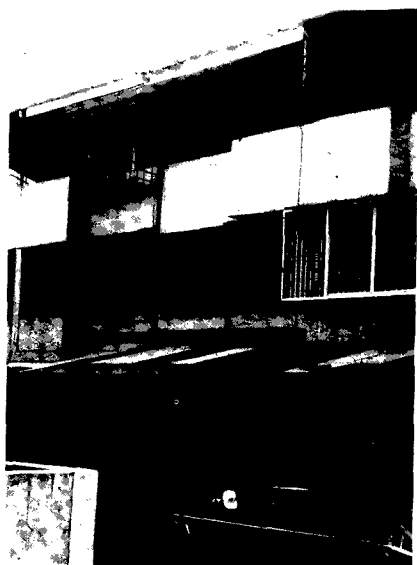
1	2
3	4

1. 台中市復興路 唐宅
 2. 台中市中山路 住宅
 3. 台中市中清路 鄭宅
 4. 台中市美德街 謝宅





1 1. 台中市華美街 李宅



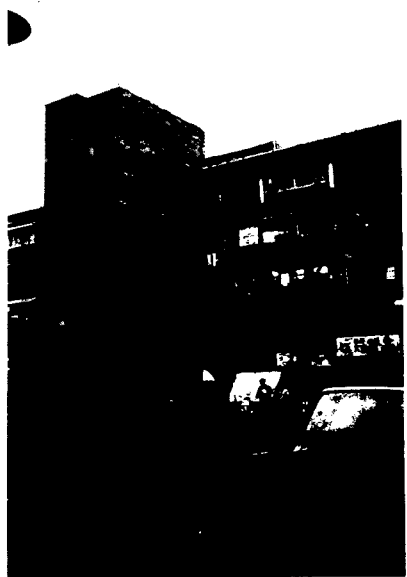
2 2. 台中市練武路 鄭宅

3 3. 台中縣太平鄉振興路 楊宅



4 4. 台中市北區邱厝 江宅





1	2
3	4

1. 台中市干城街 楊宅
 2. 台北市中華路 黃宅
 3. 台北市中華路 林宅
 4. 台北市中華路 呂宅

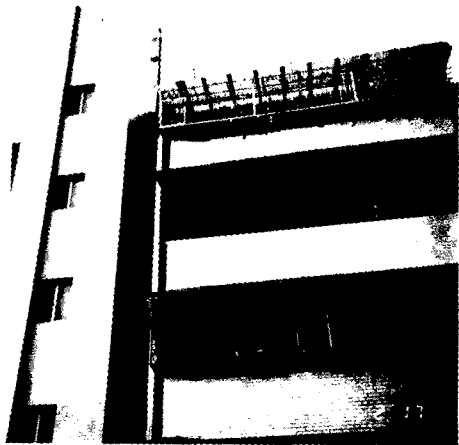




1	2
3	4

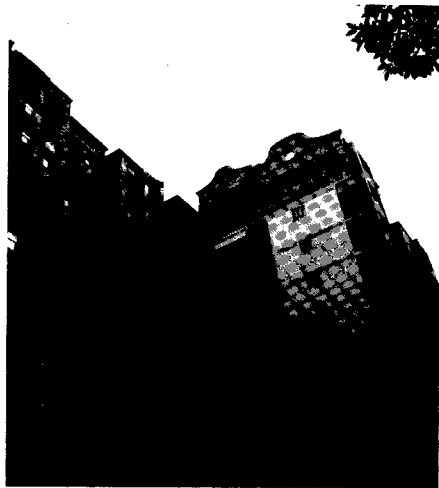
1. 台北市克難街 吳宅
 2. 台北市南海路 陳宅
 3. 台北市辛亥路 張宅
 4. 台北市中華路 陳宅





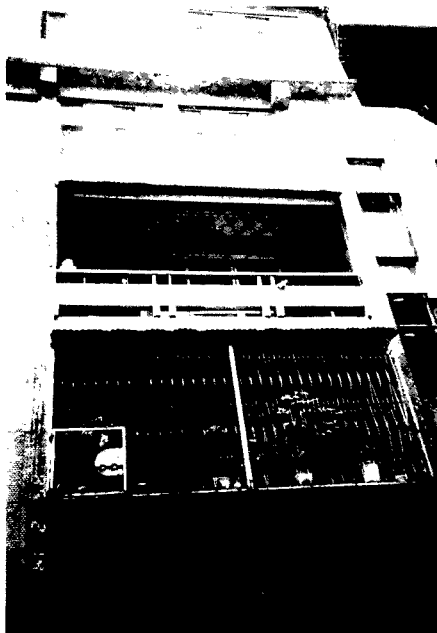
1	2
3	4

1. 台北市泰順街 馬宅
2. 台北市忠孝東路 粘宅
3. 台北市大理街 翁宅
4. 台北市大理街 甘宅



1	2
3	4

1. 台北市建國南路 王宅
2. 台北市長安西路 陳宅
3. 台北市長安西路 周宅
4. 台北市長安西路 薛宅



附錄三

使用者查核手冊
(為您的住宅把脈)

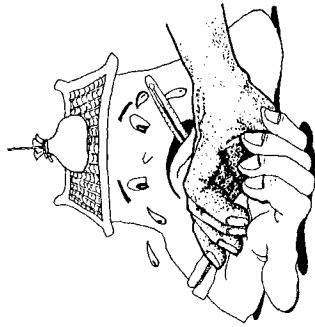
前言

食、衣、住、行是人類的大民生需求，而「住」是其中一大要項。邁古的人類在追求生理上溫暖無虞後，更進一步便是要求一個遮風蔽雨的庇護所，滿足心理上的安全感。古代中國人求取功名利祿有所成就時，第一件事便是返鄉「起大厝」，家人住華屋，才算是光宗耀祖；現代人辛勤耕耘的目的，也多为購買一棟屬於自己與家私的住宅；而從古至今，在新居落成時，宴請賓客更成了中國人一項重要禮俗，稱之為「入厝」。由上所述，足以顯示「住」的重要性。隨著文明的累積，居住對人類而言，不僅需要滿足堅固、實用的需求，逐漸地更成為身份、財富及社會地位的表徵。

近年來臺灣地區的經濟活動蓬勃，生活水準日漸提高，對許多事物的看法與觀念已逐漸向「量」的時代，轉變為「質」的時代。住宅對於國人而言，不再只是「落腳」之處，而是舒舒家庭情感的窩，也是培植文化素養的搖籃。因此人們對於住宅在「健康、舒適、耐久」上實質層面的要求亦日漸提高。然而，何謂「健康、舒適、耐久」的住宅呢？一般民眾在購屋時並沒有客觀的購屋評估基準，不知道什麼樣的房子才是健康！才是舒適！亦不知何種住宅才叫安全，才能耐久。因此購屋時，任由建築商或仲介公司擺佈；聽信不實之廣告，有時被人愚天要價，有的則在過戶後糾紛不斷。例如民國七十七年，臺灣洋社區飲用水源遭嚴重污染；又如水管破裂，房屋不均勻沉降、還有房屋盜難等問題，不但引

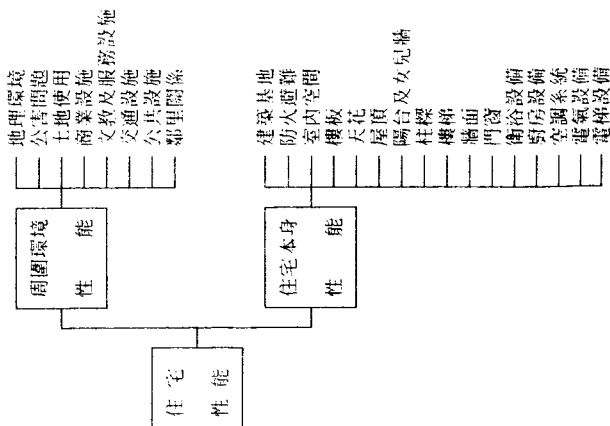
發了購屋者權益嚴重受損，也招來精神上莫大的損失。為了杜絕上述問題，本研究單位特以本書——「如何為您的住宅把脈」，來共襄讀者，讓大眾能更客觀地了解住宅性能的本質，使人人都能依自己心目中的條件尋找適合的住家。

總而言之，無論您是否已擁有屬於自己的住宅，或依舊住在租賃而來的住宅，選擇一棟性能條件優良的住宅是每個人共同的願望。本書的二大功能即是（一）幫助購屋者了解優良住宅應具備的性能條件；不再盲目聽從別人的購屋經驗或五花八門的廣告，以找尋真正「健康、安全、舒適、耐久」的住家。（二）幫助一般民眾了解住宅性能項目，鼓勵住戶主動評估並檢修目前的住宅，以提高國內居住的品質。

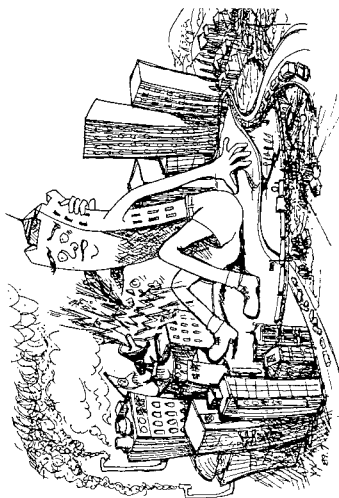


・讀本書告訴您，如何為您的住宅把脈，了解自宅的「健康」狀況。

如何為您的住宅把脈呢？首先就必須了解優良住宅需具備的條件，在此為了方便起見，我們大致將住宅性能區分為「周圍環境性能」及「住宅本身性能」二大部份來談論住宅的品質。如下表所示，周圍環境包括地理環境、公害問題、土地使用、商業設施、文教及服務設施、交通設施、公共設施及鄰里關係等八項；而住宅本身性能，則依部位分為建築基地、防火避難、室內空間、樓板、天花、屋頂、陽台及女兒牆、柱樑、樓梯、牆面、門窗、衛浴設備、廚房設備、空調系統、電氣設備及電梯設備等十六項。「周圍環境性能」有如植物的土壤，「住宅本身性能」有如植物的種子，優良的植物需要有優良的土壤和種子的種子，理想的住家亦應兼具良好的「周圍環境性能」及健康的「住宅本身性能」。



如何選擇優良的外周環境？



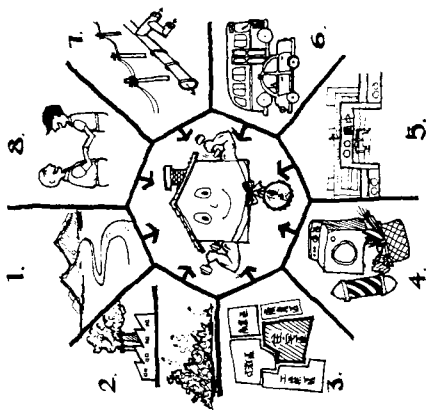
(一) 地理環境

中國人一向重視「風水」，而所謂選擇風水好的住處，即在選擇一個優良的地理環境。因為以科學的觀點來認識風水，即包括了地形、地貌等景觀因素及氣流、溫度、濕度等氣候條件；風水好也就是地理環境優良，居住起來自然健康適意。假若一地區的地形高低崎嶇不平，易使行動不便的老人或喜愛嬉戲的兒童受到意外傷害；或者地處洪水區、地震斷層帶等危險地區，都不適宜居住。總之，應根據個人的性格喜好，選擇視覺上、地形地貌上都適宜的地理環境來居住。



• 洪水區、地震帶都屬於不適宜居住的地理環境。

以下首先就理想住宅周圍環境的注意事項談起，簡述各項環境因素，由外而內，稍後再就住宅本身性能的評估要點，何謂良好的「周圍環境性能」呢？根據許多專家的研究，它應包括下列八大事項：



• 良好住宅應具備的周圍環境性能共有八大項、

(二) 公害

在環保意識高漲的現代社會中，「環保」已成為重視生活品質的人們最時髦的字眼、最關切的話題。關心家人健康的您，應注意自宅周圍環境是否有公害源存在；如果打算遷入另一地區，應事先了解當地是否存在任何公害問題，再做明智的抉擇。一般常見的公害問題大致可分為下列幾項，值得注意防範：

• 噪音

最經常性的噪音來源應屬交通工具所帶來的，因此如果您的住宅位於繁忙的交通要地旁，是絕對無法脫離噪音干擾的。其他噪音干擾還包括住宅位於飛機航道上或飛機場旁；住宅離學校或軍營太近；住宅區內有地下工廠存在；或者住宅旁有商業活動，例如卡啦OK或其他商業人潮的噪音等等。長期處在噪音大的環境中，對人類的身心都是一種威脅，應小心避免上述的惡劣環境。

• 空氣污染

車輛及工廠排放大量廢氣，造成空氣污染及酸雨的形成，是現代城市普遍面臨的問題，只要居住在大都市內的居民都無可避免地被迫忍受這些污染。但對於另一些造成局部污染的污染源，卻是我們有可以避免的。

例如住宅區應遠離垃圾場、廢水道或化學工廠等高污染的地區；而住宅旁若有餐廳排放油煙或養豬戶排放污水等現象，亦應遠離。每天呼吸著污濁的空氣，成為直接受害者，您願意嗎？這種恐懼已隨環保意識的抬頭而日盛，不得不慎重考慮。

• 環境衛生

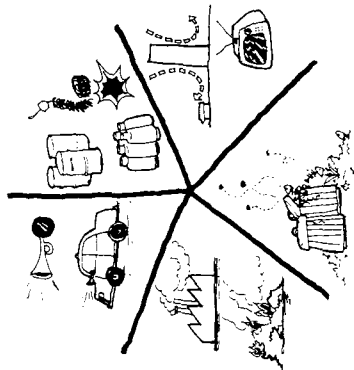
最近台灣地區受到登革熱病蚊的騷擾，提醒大眾環境衛生宣導不應只是美化市容的口號，應切實身體力行，落實到家家戶戶的各個角落。住家周圍應注意是否有流動攤販，街道是否經常清理，垃圾是否容易搬運，排水溝是否保持暢通，地下排水系統是否完善等等，這些問題直接關係到環境衛生的良好與否。唯有環境衛生良好的住宅，才有健康快樂的家人。

• 高樓風及電訊干擾

您是否有過下述的經驗：走在一棟一、二十層的大樓旁，卻被一陣突然刮起的強風吹得寸步難移；在您家附近的高樓蓋起後，電視機的畫面就不再清晰了。前者是所謂的「高樓風」，後者則是所謂「鬼影」，亦即電訊干擾。適當的植栽及低層部份加以適當設計改善，即可減少高樓風帶來的不便；而採用社區共同天線或有線電視，亦可避免高樓造成電訊干擾而形成的鬼影。

• 不定時威脅

公害問題的最後一項，即是不定時威脅。例如瓦斯行、鞭炮店、礦油行等存放易燃物品的場所；高壓電、鍋爐等隨時有爆炸危險的設備；鄰近可能存有放散性物質的研究機構或醫療單位等等，都可算是高危險性的不定時威脅，住家應避免上述的環境狀況，以免萬一發生不幸事件，到時候再感自力救濟也無濟於事了。



• 目前常見的公害問題大致包括噪音、空氣污染、環境衛生、高輻射及電訊干擾、不定時威脅等五大類

(三) 土地使用

都市計劃中將所有都市土地劃分為住宅區、商業區、工業區等不同性質之區域，其目的就在於避免各區之間不同型態之活動彼此彼此干擾。理想住家應選擇位於住宅區中，才能享有安靜、舒適的環境品質。報章雜誌上常報導有色情行業人侵住宅區，帶來噪音、治安等問題，相信民國七十八年阿蓋北地區的住宅大廈「東王漢宮」全體住戶抵制色情行業人侵的案例，依舊記憶鮮明。因此，選擇優良理想的住家應避免有商業、色情行業存在，或亂設神壇、廟宇；亦應避免工廠製造污染及噪音。

另外再就使用密度而言，住宅區之密度有高、中、低三等級之區分，各按其不同等級配置住宅戶數及公共設施數量。如果超出此一規定，過多的居住人口將造成公共設施不敷使用，或者造成生活焦慮及人際關係的疏離。如此一來，更間接地使社區的共識與向心力喪失，使居住環境品質難以維持。因此留心選擇使用密度尚未飽和的住宅區域，以保障環境品質，是明智之舉。

(四) 商業設施

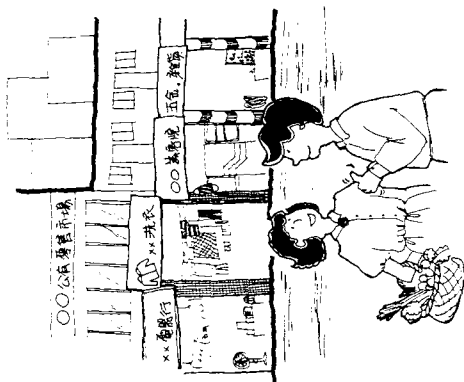
上一段曾提及住宅區中是否應夾雜有商業區的，而此處所指的商業設施乃指與日常生活息息想相關的服務業商業設施。歌廳，酒家的商業行為有礙居住品質，但小型的服務性商業設施卻與生活密不可分。例如解決每天民生問題所需的菜市場或超級市場，其菜樣、價錢、新鮮度等是否符合您的要求；又如日用品雜貨店的商品種類是否齊全；五金、電器行、理髮、美容院、洗衣店等修理、服務業的狀況如何？另外，在住宅區周圍是否有足夠的休憩、娛樂場所，以供日常休閒生活之需？上述一切設施都是目前多采多姿的現代文明社會所不可或缺的商業設施，如果設立適當，合法營業，將可為社區住戶帶來便利而豐富的生活。



• 住宅區內不應有色情行業及神壇神棍的存在，以保持環境品質。

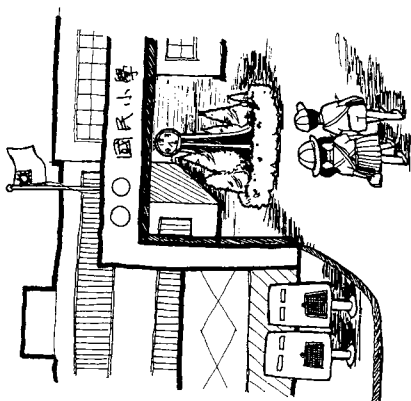
(五) 文教及服務設施

如果您家中有求學中的兒童或青少年，相信選擇理想住宅時，必定將文教設施列為優先考慮。以就學問題而言，社區中的托兒所、幼稚園、國小、國中教育機構是否近便、完善；社區中是否有社區圖書館或活動中心等文教設施，上述問題都應列為選擇優良住宅社區的評估要件。再者考慮其他必要的服務設施，例如醫院、診所、技術及設備是否滿足您的需求；郵局及郵筒設置的地方是否方便；是否有社區中心來傳達共同的訊息；兒童遊戲場、運動場、公園、綠地等是否近便、足夠。以上種種都是良好住宅附近需具備的服務設施。



• 住宅區內商業設施完善齊全，生活便利。

(六) 交通設施

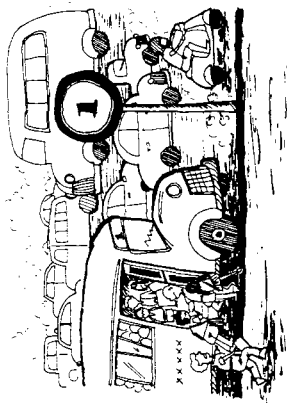


• 文教服務設施，包括學校、郵政等問題，都需列入住宅周圍環境性能之要項。

上班塞車，似乎已成了所有上班族遲到的共同理由。建議尋找一個非上下班時間去測量一下，同樣的交通路線，尖峰時刻所需的時間可能是離峰時間所需的二至三倍！理想的住宅亦應將交通設施狀況列入考慮，例如：上下班路線的選擇是否有彈性；路面狀況是否良好；道路標線、號誌等設施是否完善；交通流量是否過度擁擠；是否有私設或公有之停車場以解決停車問題等，都是十分值得注意的要項。如果家中成員是利用大眾運輸系統上班或上學，更需了解住宅所在地點的運輸路線、站牌等設施是否能滿足家人的需求；公車或其他捷運交通工具的服務品質是否良好等等。當然交通設施除了供給行車便利外，更需考慮行人專用步道設施，理想住宅附近應規劃有良好的行道樹及人行步道，以供家人休閒、散步之需，提高生活情趣。

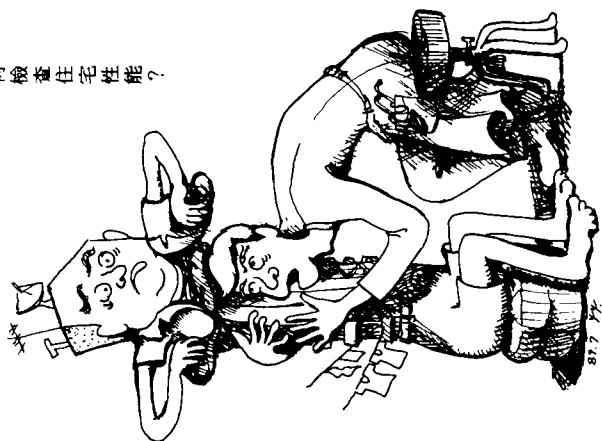
(七) 公共設施

民國七十七年間臺北近郊喜洋洋社區水源受污染的糾紛，即屬於公共設施不良的惡例。隨著人口密集，公共設施成為所有建設工程不可缺乏的要項，良好的住宅社區當然更應注重公共設施的品質，包括下列幾個應注意的設施項目：自來水供應系統是否完善，水質純淨度如何；都市污水排水系統是否已埋設完全；電力供應系統是否充足穩定；垃圾清運是否順暢、方便；區域電信網路的容量及品質是否符合需求等等。公共設施不完善，將立即造成生活上的許多不便。缺水斷電，通訊受阻等狀況，相信是習慣於文明社會的您所無法忍受的。因此，應注重住宅區內之公共設施品質，才能享有健康、便利的生活。



• 交通設施不良，造成一行的不便。

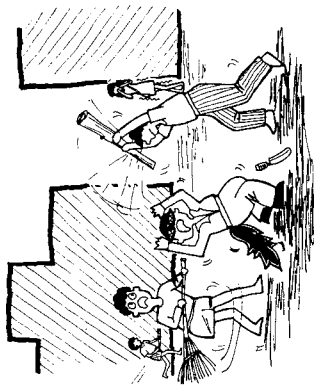
如何檢查住宅性能？



前言

在前一章我們曾簡述住宅周圍環境應注意的八大事項，其實多數民眾在選擇自宅時都曾留心考慮過。換句話說，上述的各項目多已深植於大眾的心中，成為共通的「騰屋常識」；但反觀以下將提述的「住宅本身性能」方面，受忽略的因素就多得多了。一般大眾在購屋時，對於住宅本身不外乎要求坪數大、房間數足、通風採光及南北座向等問題，殊不知若談論住宅性能，值得注意的項目還有許多。

從本章起，就是要告訴您，住宅本身性能有哪些項目，要如何為自己的住宅診斷、把脈，希望看過本書後，能使您有判斷住宅良莠的能力，亦能使大眾能利用本書檢核一下自宅的「健康狀況」。為了方便讀者應用查詢，對於住宅本身性能的編排方式，我們採取以「部位」為分類原則，將住宅（建築物）的各個部位一一抽離，分項敘述，同一部位該檢核的項目列在同一小節內，以達一目了然之效。以下十六小節就分述各部位之性能特性及注意要件。

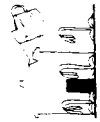
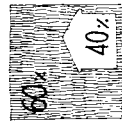


- 良好的鄰里關係，守望相助，維持社區治安。

建築基地

■ 建築物的建蔽率是否太高而空地不足？

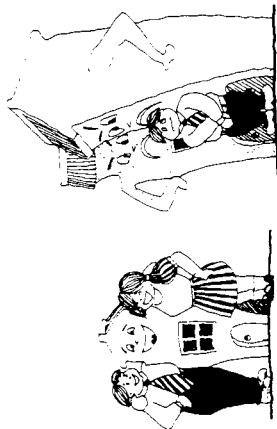
在現行建築法規中，為了保障都市空間的空地比例，使建築物不致於過份密集而造成空間擁塞，有了所謂「建蔽率」的規定。一般而言，住宅區的建蔽率限制在 80% 以下，也就是說，如果基地的地坪有 100 坪的話，那麼所蓋建築物的最大一層面積不可以超過 80 坪。如此一來才有庭院留設的餘地，增進生活情趣及住宅本身的品質。在目前這種寸土寸金的都市環境中，常能發現建蔽率過高造成鄰棟間距不足的現象，除了影響居住舒適品質，更嚴重危害防火、避難安全。當然，一般人對於住宅的坪數永遠感到不足，常常喜歡把原有的空地遼寧蓋成房間。使人心胸狹窄，心浮氣燥，助長暴戾之氣，就整體社會而言，得不償失而不自覺。所以選擇優良住宅應注意建蔽率大小及空地比例問題。



• 建蔽率過大生活品質低。

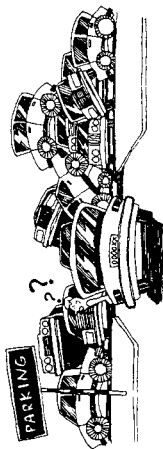
■ 建築物的容積率是否太高？

隨著人口大量集中，都市的生活空間漸漸感到不足。一般建築師及營造廠為爭取最大樓地板面積，往往在興建住宅時都將建蔽率之限制利用到極限。為了鼓勵地面層空地的留設，這幾年來，建築法規中多了「容積率」的設立。所謂容積率的計算方式為總樓地板面積除以基地面積。換句話說，如果某基地面積為 50 坪，容積率限制為 150%，即代表所能興建的總建坪不得超過 75 坪。如果容積率過高，表示相同的基地面積內要容納更多戶數的住宅，將造成擁擠、壓迫的感覺。



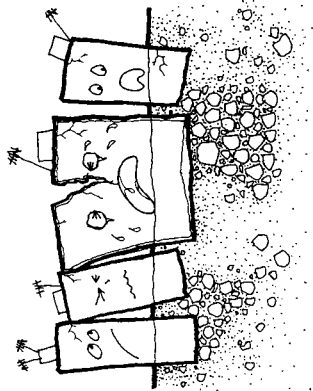
■停車空間是否足夠？

近年來台灣地區經濟活動蓬勃發展，國民所得也日漸提高，擁有自用轎車已是相當普遍的現象。而各人都市中的停車位數不足是已然存在多年的事實，因此目前購屋者已開始重視停車空間的重要性，絕不希望把自己的愛車暴露在大街上風吹日曬，更何況還有可能因為違規停車而遭到拖吊的命運！



■整棟建築物是否有不均匀沉降的現象？

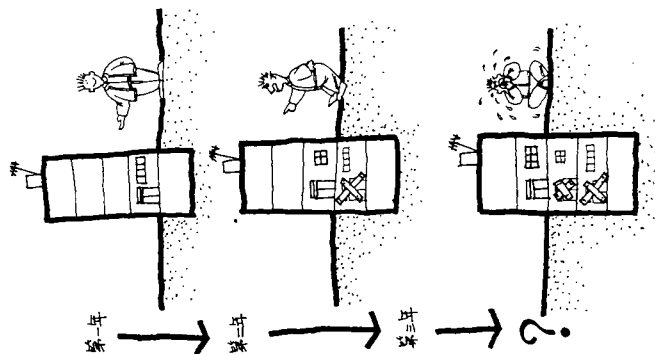
建築物結構體具有十分龐大的重量，這些重量都結著結構體傳達至土壤來承載。土壤的承載能力即關係著建築物的結構體安全。如果基礎土壤土質不均匀，將會造成基礎各部份下陷量不一。日積月累，變形量繼續增加則可能導致結構體產生裂痕而致破壞。



• 土質軟硬不一，易造成建築物不均匀下陷，導致結構破壞。

■ 整棟建築物的沉陷（均勻或不均勻）是否持續增加？

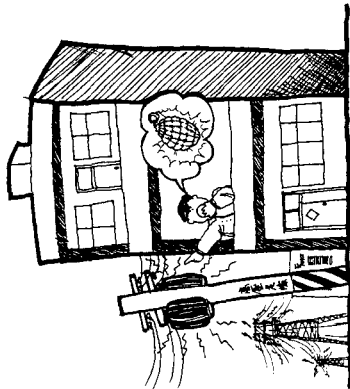
基地土壤狀況如果不穩定，造成建築物沉陷，首當注意的便是防止沉陷量的繼續增加。前幾年屏東縣茄冬、林邊地區居民大量抽取地下水，導致整個地區建築物全部下陷，居民生命財產飽受威脅，經過呼籲停止抽水後，下陷現象即趨緩和。所以每隔一段時間應注意觀察自己所住的建築物是否有沉陷，就像定期為您的房屋量身量一樣，如果發現任何異常現象，就該提高警覺，觀察情況是否繼續惡化，或請專家鑑定處理。



- 土質不良，建築物下陷，如不及時處理，下陷量可能會逐年增加。

■ 緊鄰建築物是否有高壓電線或變電器？

您家附近是否有高壓線路經過或者有變電器？一般而言高壓電的輸送管路送至住宅區附近應由變電站變壓後再以低壓電的形式輸送至各個住家，而變電器由於電壓差的關係，便成了整個電路輸送系統中較具危險的部位了，相信您也常聽過變電器爆炸引起火災的不幸事件吧，同時也有醫學報導指出高壓電周圍所引起的磁場，對人體健康有不良影響，此亦值得提防。所以選擇住家時，應注意觀察附近是否有高壓線或變電器，以策安全。

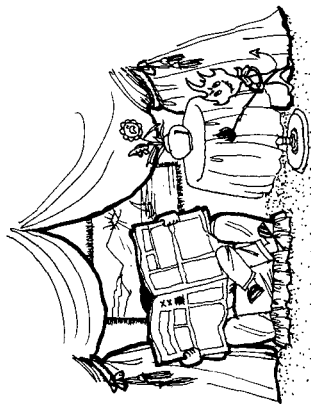


- 住宅旁有高壓變電器，就像有個隨時會爆炸的炸彈，令人提心吊膽。

防火避難

■ 室內裝修材是不是以木材、紙、布、纖維織物等材料為主？

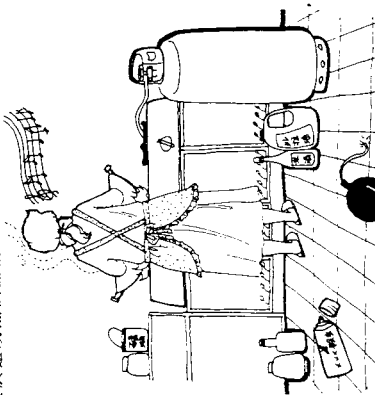
住宅的室內設計由於通常要求較具溫馨親切的氣氛，往往使用大量的可燃物做為裝修材料，例如木板裝修的地面、牆面；壁紙、掛畫、窗簾或其他纖維織物裝飾品等都是可燃物。如果您的室內裝修材是以上述的可燃物為主，不但容易引起火災，而且一旦意外發生，損失將會格外慘重。



- 室內裝修材料多為可燃品，要特別小心防範火災。

■ 室內是否存放酒精、汽油、瓦斯等易燃物或爆炸物？

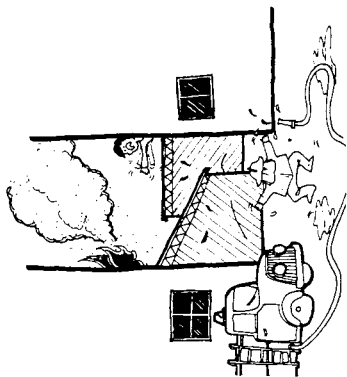
室內裝修材料如木材、布料等，可算是「可燃物」；酒精、汽油、瓦斯等燃點極低的物質則稱為「易燃物」。家中若無特殊需要，應儘少存放易燃物，以免引起意外，招致生命財產損失。如因職業上或其他特殊原因須將易燃物置放於室內，則必須小心儲放，遠離廚房及火源，以免引起火災或爆炸事件。日常用品中，常有罐裝的瓦斯或殺蟲液，使用完畢後，應妥善處理，交由清潔隊運走。常言道：「預防重於治療」，住宅內若不存放易燃物，減少火災發生之可能性，才不致於造成無法彌補的遺憾。



• 室內各項易燃物品應遠離火源，廚房內尤其更應注意不應存放易燃物品。

■ 住宅與鄰戶（或鄰棟）間是否有適當距離？是否有防火巷之設置？

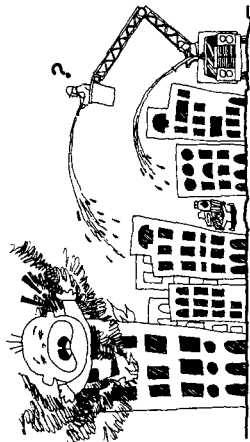
在現行建築法規中，對於防火間隔有最低限度的規定，鄰棟之間須有防火巷的設置，以防火災發生後火勢繼續延燒，擴大範圍，造成更大損失。目前雖有法規限制，但一般用戶多在購買新屋後，將廚房或其他室內空間向外擴張加建，使得一排排的違章建築佔據了防火巷的空間，也許一時之間，住戶的確享受了室內空間面積增加的方便與益處，但如此抹煞法規保障之最低安全範圍，只怕萬一真正發生火災，除了危害自己住家之安全，更可能因缺乏足夠的間隔距離而殃及其他鄰居，造成加倍的損失。



• 防火巷被違章建築堵塞，火災時消防車無法及時進入搶救。

■您的住戶是否可讓消防車接近？附近是否有消防栓？

您是否曾仔細觀察您住宅周圍巷道的寬度？萬一您所居住的區域發生火警，消防車能否迅速且順利地開進火警區域？因為火警發生時，每一瞬間都會造成極大的傷害，爭取時間便成了救護工作的首要任務，任何輕微的延誤，都可能造成無法彌補的缺憾。假設周圍道路均無法容納消防車進出，那麼就該留意附近是否設置了消防栓，提供足夠的消防用水，以備不時之需。



巷道太小消防車無法接近。

■您的住戶在急難時，逃生之可能性如何？

您的住戶除了大門之外，緊急時是否有其他逃生路徑？試想下述狀況：有一宵小盜匪從大門闖入，手持刀械，這時您如何應付？或者發生火警，而火苗正由大門口附近向四處蔓延，這時您又該往何處逃生？仔細想想，您家是否有後門？是否可由陽台或其他平台逃往他處？所以除了大門之外，更應得一條逃生路徑，才能確保生命安全。不過，更值得注意的是，益為公寓大樓，多半依建築法規設有安全梯，以便為難時，可通往安全區域，但卻依舊不時耳聞因安全梯被堵住而阻礙逃生，造成死傷的慘劇！所以，平時就應檢查安全梯內的情形，是否可以通行無阻，而且到了避難層後亦不只一個出入口可通向戶外，這樣才叫「萬無一失」。附帶一點，家中應有緊急照明設備，以防火災或地震時引起停電現象，造成心理緊張或錯誤判斷，喪失應變能力，導致無謂的傷害及損失。防患於未然，才是正確之道。

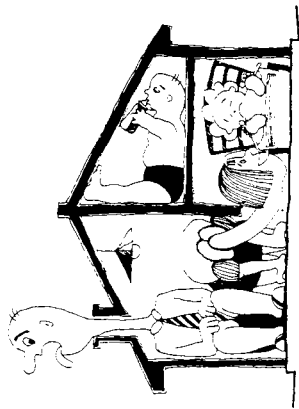


■ 室內面積是否足夠？

「室內面積是否足夠」是住宅性能中最直接、最實質的指標。如果住宅面積太小，根本不勤住戶使用，在狹小擁擠、不適的環境中，相信已無閒情逸致去關心其他住宅性能了。依經建會建議若以現今最常見的小家庭模式而言，一對父母再加一雙子女所需的住宅面積約為三十坪。此處的三十坪乃指「實坪」而言，並非包括陽台、樓梯間等面積的「虛坪」。不過這個數字也只是供參考的建議值，在寸土寸金的都市與人口稀少的鄉村，當然就會有些許的誤差。更牽涉到主觀需求的差異，家庭結構不同，所需室內面積亦會有所不同。總而言之，室內面積是否足夠端看使用成員的身心感受與經濟條件而定，應以舒適、方便、自在為原則。

■ 臥房數是否足夠？

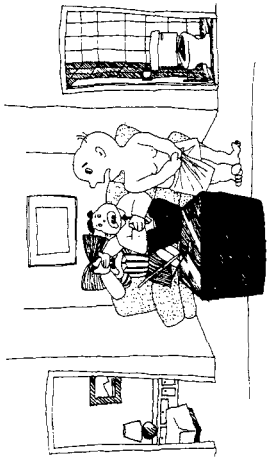
在所有居室空間中，臥室是最具私密性的、一般而言，除夫妻配偶及年幼的孩童外，應以每人一間為原則。異性兒童及青少年之間，生理與心理成長情形不一，容易因生活習慣不同而引起無謂的摩擦，若各人擁有自己的臥室，必定可以減少困擾，增進家中的和諧氣氛。以家庭成員四人的小家庭為例，至少應配置主臥一間，孩臥兩間為佳。若尚有充足空間，可考慮另設客房一間，或以書房、客房兩用之空間一處，方便招待偶而來訪的親朋好友暫住。



室內面積及房間數不足產生擁擠。

■ 各房間之配置關係是否恰當？

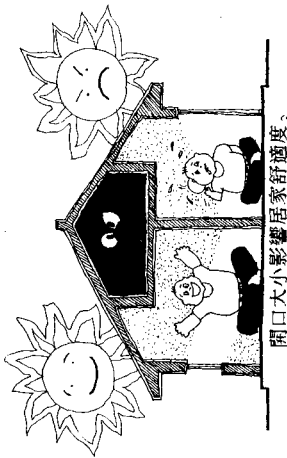
從一個空間到另一個空間所需經過的路線，在建築術語中稱為「動線」。「各房間之配置關係是否恰當」就相當於「各房間之動線是否合理」。舉例來說，如果從家中臥室至浴廁，需經過客廳、餐廳或書房時，試想，您拿著換洗衣物穿過常有訪客之客廳、餐廳，不是又麻煩又尷尬嗎？這就是配置不當所造成的干擾，如果把浴室配置在臥室旁，就能免去上述麻煩。又如果有數個房間的門都開向客廳，房門一開就直接影響客廳中活動的其他家人或朋友，造成彼此干擾及使用不便。因此各房間的配置關係（亦即是住宅的格局）是十分重要，不容忽視的。



居家動線應考慮私密性。

■ 所有居室是否開窗？

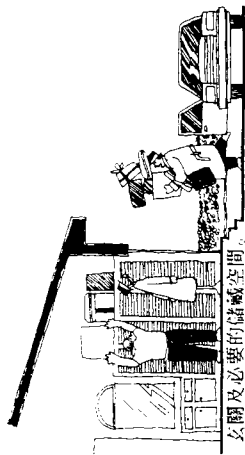
所謂「居室」是指浴廁、儲藏室、廚房等之外的空間，例如客廳、餐廳、臥室、書房等均是。居室通常是人們停留較久，從事某些活動的空間，所以通風、採光均十分重要，應儘量多面開窗，提高通風採光之效果，否則應設法單面開窗，以免造成「暗室」，嚴重影響空間品質。居室之開窗面積越大，雖有利於通風及採光，不過相反的，採光面增大意味著室內溫度偏高，太陽光增加，在夏季將會造成室內溫度偏高的困擾。所以開窗位置及大小的留設應儘量與住宅方位密切配合，通常東臺灣地區盛行的東北季風，冬季時可能則須留意臺灣地區盛行的東北季風，冬季時可能引進低溫之北風。因此，當為要購置一棟新住宅時，除了注意各居室是否均有開窗外，亦需注意開窗之方位是否有嚴重東西曬的問題。



開口大小影響居家舒適度。

■有無玄關、衣帽間及足夠的儲藏空間？

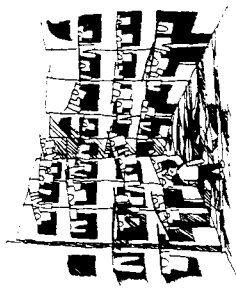
玄關及衣帽間可算是由戶外進入室內（客廳）的過渡空間，它可讓外出回家的人將傘、鞋帽等外出物件存放於此，不必帶入室內。如果在玄關加掛一面鏡子，更可讓即將外出的人將自己的儀容做最後一次檢視。目前多數公寓住宅的人口經常雜亂無章，有礙觀瞻並影響住戶形象。假使在進入客廳之前，設有玄關及衣帽間，則可使門面井然有序。除了人口處需設有玄關、衣帽間外，其他各居室儲藏空間如臥室的衣櫃、廚房的櫥櫃等，亦應注意其儲藏量是否足夠。家中常有走廊、死角等剩餘空間，如能將它轉化成有效的儲藏空間，必定能使家中整齊、清潔，令人耳目一新。另外，假如室內空間足夠時，可考慮設置專用儲藏室一間，將隨季節性更換或不常使用的器物儲放於此處，例如冬天的氈風扇，較大型的清潔工具及其他雜物等。統一集中儲放於此，不失為一良策。



玄關及必要的儲藏空間。

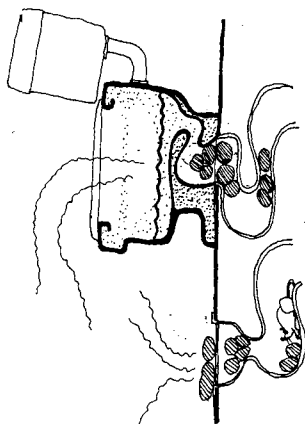
■有無洗衣機、曬衣空間？

很早以前的人們，總是在早上扛著一籃筐的衣物到溪旁、池塘邊去洗衣服，清洗完畢後，再扛回家中，在前後院晾起來曬乾。隨著現代文明進步，受了城市人口劇增的影響，洗衣、曬衣已逐漸由戶外轉入室內，洗衣機已成為家家必備的電器產品了。一般而言，現在的家庭多半將洗衣機置於浴室或陽台，洗好的衣物也多晾於陽台，如此一來，造成浴室、陽台空間不敷使用的現象。理想狀況最好是設有專用之洗衣房及曬衣空間，解決洗、曬衣問題。不過，以目前台灣地區城市人口密度程度，似乎極不可能達成此一目標，因此在選購新住宅時，應注意是否有足夠的空間洗衣、曬衣，也算是變通的方法。另外，隨著工業科技的進步，加上台灣海島潮濕氣候的影響，已有不少家庭開始使用烘乾機，以有效解決曬衣空間不足及美觀上的問題。不過，仍須注意烘乾機及烘乾機的位置空間及其水源及電源是否方便，是否足夠，以免影響機械效益。



■室內空氣有無臭氣、異味？有無機械噪音？

當你由戶外回到家中，是否曾注意聞聞家中的空氣可有異味？如果有，可能是由於通風效果（包括自然通風及人工設備通風）不佳所致。家中會產生「異味」的地方，主要包括二處：一是廚房，二是浴廁。廚房的油煙味除了影響室內空氣品質外，更容易沾染在室內各種陳設家飾上，造成不易清理的油垢，一般而言，廚房中都設有抽油煙機，將烹調時產生的油煙，有效地排出室外，即可解決廚房油煙的問題。而浴廁，是產生令人不悅的臭氣所在，現在的家中多用自動沖水式馬桶，可以有效解決廁所產生的臭味。不過，太多機械設備可能產生較大噪音，進而對人類身心造成傷害。您是否注意過家中抽油煙機、冰箱、洗衣機、沖水馬桶，甚至抽水馬達產生的噪音嗎？日積月累，常久處在噪音的環境中，聽覺將會日漸受損而遲頓，且會影響其他生理狀況並造成心理上焦慮不安。所以應慎選品質優良、噪音小的機械設備用品，安裝後，更應注意防震、防音的處理，才可免於噪音干擾，提高工作效率及家庭情趣。



水管阻塞易生異味。

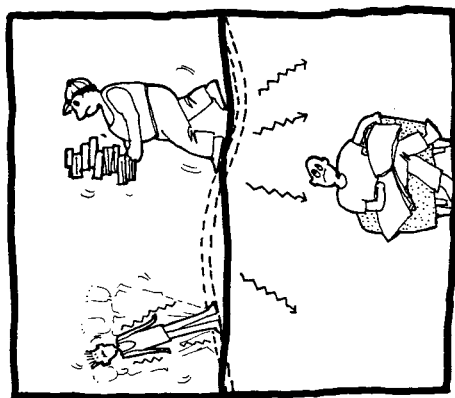
樓板

■ 樓板的剛度好嗎？

拿鋼板及紙板二種不同材料來做例子，鋼板硬度大，不易變形；相反地，紙板卻十分容易被彎曲變形。因此，我們可說：「鋼板的剛度比紙板大」。再拿不同形狀、厚度的同種材料來說明：薄紙又比厚書本易變形扭曲，因此可得知，同一種材質，厚度越大，剛度越大。為考慮建築結構的安全性，樓版當然以厚度大、不易變形者為佳，但又因考慮材料自重的問題，樓版亦不能太厚，以免造成柱、樑荷重過大，影響房屋結構安全。一般RC造住宅，樓版厚度多在12公分左右，樓版如過太薄，當上層住戶走動或移動傢俱時，會引起樓版振動而產生噪音。另一方面，自己住宅地板的剛度若較差，人員走動時引起的振動，容易造成心理上缺乏安全感。因此，選購或租賃住宅時，應注意該住戶樓板剛度是否良好，可以試著在地板上跳躍，感覺地板振動狀況，作為參考指標。

■ 地板是否有浮凸或剝落現象？是否有龜裂、滲漏水現象？

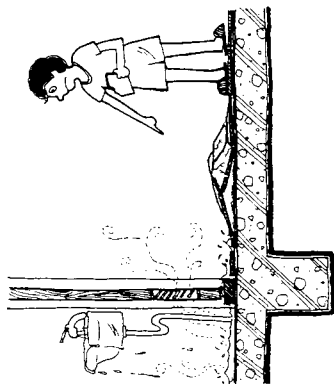
樓地板會因為長期使用而造成損壞情形，您是否曾仔細觀察家中地板的使用狀況？這幾年來，磁磚成為建材市場上的寵兒，不管建築物內外牆面或者各居室的地板，都大量採用磁磚。然而各營造商施工品質不一，良莠不齊，也許您看過許多地板磁磚浮凸以及剝落的例子，原因就是施工品質不良，包括施工程序步驟不當，接著劑使用不良等因素。除了浮凸或剝落現象外，另須觀察地板是否有龜裂現象，尤其在地板與室外或用水空間相接處，如果防水措施不佳，水源即可能由一些細微的裂縫乘虛而入，而造成室內材料腐壞，甚或造成結構體內鋼筋腐蝕，影響建築物安全。所以應經常觀察住宅的細微變化，以保障住宅安全並延長使用年限。



• 樓板剛度不好，會引起振動，產生噪音。

■ 地板是否有嚴重磨損現象 ？室內地板是否常有積水 不退現象？

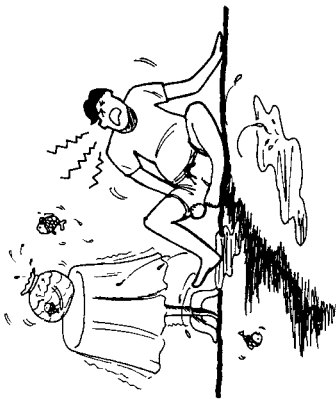
如果您已在目前的住宅居住了一段相當的時日，那麼請您觀察一下您家中各處地板的狀況，是否已有磨損現象？尤其應注意客廳玄關、各房間入口及走道，亦即走動頻繁的地方，這些地方是最易造成磨損的區位，應儘快想辦法做修繕工作，以免影響地板的耐久年限。另外還有浴室、廚房等室內用水空間的地板施工品質是否良好？每次用水完畢會不會有水積留在地面無法消退？如果常有積水不退的現象，不僅會影響室內衛生，滋生蚊蟲，更有可能造成滑倒、跌倒等意外傷害，威脅家人生命安全。因此，室內地板積水問題，雖然不可能造成立即的傷害，但亦不可等閒視之，以免後悔莫及。



• 磁磚地面凸出、剝落、龜裂，導致滲漏水的危機。

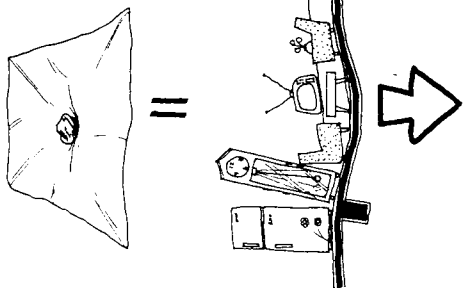
■樓板中央是否陷變形 並產生裂縫？

在一塊布上加荷重時，觀察布變形的狀況，必定發現中央的下陷變形量最多。同樣的道理，一片樓板長期在人員、傢俱等荷重之下，若有變形，必定發生在中央處。因此，請您觀察家中的各處樓板是否有下陷變形的狀況？若有，現象是否嚴重？是否已產生裂縫？一般而言，任何材料在受力狀況下，多少都會有點變形，而至於是否會造成材料的破壞，就端看變形之的嚴重程度及裂縫的大小而定。因此，在建築技術規則中，有樓板變形量的最大限度規定，就在於保障建築結構的安全。如果您家樓板的變形量已由肉眼就可以察覺，那就要儘快向有關的專家尋求解決補救之道，以免破壞情況日益嚴重而影響家居安全。



• 地板長期磨損，易積水而導致滑倒的意外。

■ 四周有樑之樓板，是否沿 著樑邊或是在四個隅角產 生裂縫？

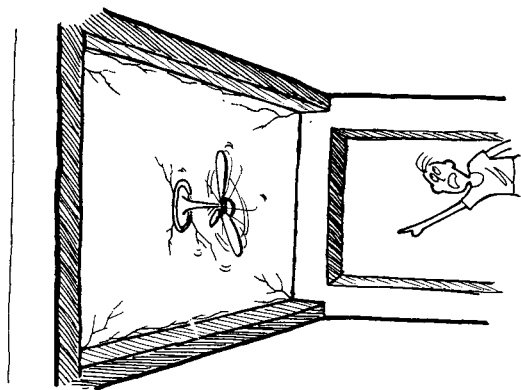


在柱樑結構系統中，荷重是經由樓板傳至樑，再由樑傳給柱子而至基礎地盤，因此樓版是由樑來支承的。如果樓版的四周都有樑，就像一張四面被張開的網，在與樑接觸點往往是受作用力最大的地方。因此常可見到許多施工不良樓版的例子，大多沿著樑邊產生開裂現象。另外受外力（地震、沉陷）影響，房屋產生力矩作用，往往會在四個隅角產生45度的裂縫，這些裂縫將直接影響樓板的承載力，間接影響整個建築結構的安全。

• 樓板受荷重作用，中央部位的下陷變形量最為可觀

■ 地下室樓地板有無拱起變形（尤其在雨季）？底板或牆面有無裂縫、滲水現象

建築物的基礎均埋於土壤之中，藉土壤的承載力來負擔整個建築物的重量。土壤中除了顆粒大小不同的砂石以外，還有許多由空氣及的間隙，當地下水位升高時，對建築物的浮力也隨之升高。因此，雨季時有大量水流入土壤內時，將增加對房屋浮力，如果地下室底板抵抗能力不足，將會使底板拱起變形，造成裂痕破壞基礎結構。土壤壓力並不只於垂直方向，水平方向的土壓及地下水壓亦可能壓迫地下室牆面造成裂縫，如此一來，地下水將會乘虛而入，可能導致地下室積水，既妨礙使用機能，有礙環境衛生，日積月累更會造成地下室基礎結構遭地下水侵蝕而減低安全性能。如有上述現象，應儘快連絡相關專業人員，以謀補救之道。

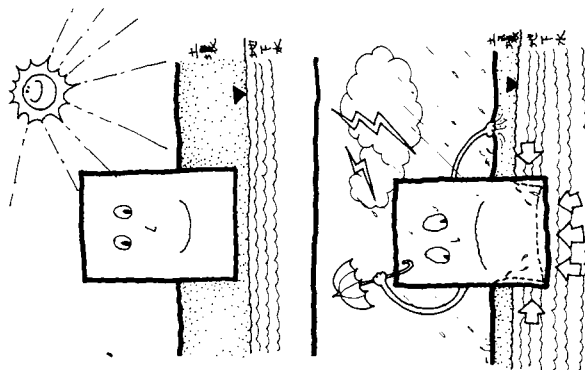


• 四周有樑的樓版在四周及隅角產生開裂現象：

天花

■ 天花高度是否太低？

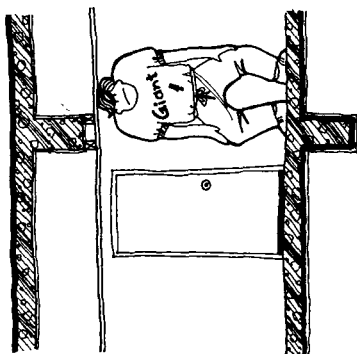
一般所謂的天花高度，是指整個樓層淨高扣除標深及一些管道所須空間深度所剩的高度。天花高度除法規中規定室內最低淨高不得少於 210cm 的條件外，並無其他嚴格限制，目前一般公寓住宅的天花高度多在 250~270cm 之間。事實上，天花高度與房間面積大小形狀有極大關係，一個四、五坪的房間，天花高 260cm 並不覺得不適，但如果空間擴大到數十坪以上，天花依舊只有 260cm 高，可能多數人都會感覺到一股壓迫感。因此，天花高度並無一個絕對的數字，不過，隨著空間加大，天花亦應配合著增高，才能達到人類舒適的範圍。另外，室內家具陳設亦能影響對天花高度的心理感受，在一個淨高不大的房間中，懸儘量利用矮櫃、沙發等高度較小的的家具，以免造成家具與天花高度對比的效果，更增加擁塞的感覺。



• 雨季時，地下水位上昇，使地下室地板拱起或裂縫滲水。

■ 室內天花是否有嚴重變形現象？是否有龜裂或脫落現象？

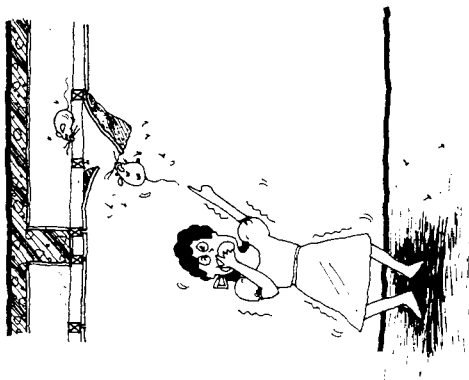
在所有室內裝修工程中，天花板佔有相當的重要性。一般而言，目前住宅的天花板裝修方式可分為兩大類別，一種是以木材或其他輕質材料為支架吊掛天花板面材；另一種則是不吊天花板，直接於樓板做水泥砂漿或其他塗料的粉刷。不管前者或後者，室內裝修材都有一定的使用年限，長期下來必會有部份的耗損。如果您家的天花板是使用吊掛板材的方式，應小心注意支架材料是否堅固耐用，吊掛方式強度是否足夠，以免造成天花板變形或板材脫落現象，進而導致家人或物品遭受意外傷害。如果您家的天花是直接於樓板下方做裝修處理，應注意天花是否有變形及龜裂現象，如果有此現象，不僅影響室內美觀，且將導致樓板結構安全受損，不得不小心防範。



• 室內天花板高度不足，造成壓迫與不便。

■ 室內天花板是否有滲漏水現象？是否有嚴重變色或污染現象？

如果您家天花板材料開始有變色或者有其他污染現象，極有可能是天花板有微小縫隙滲水而導致的。位於屋頂層的住戶亦可能因為屋頂防水工程施工不良或防水層年久失效而導致雨水滲入；位於中間層的住戶亦可能因為上層住戶或管道間的水管破裂滲水而使天花板不斷滲入污水，不管雨水或住戶排出之污水都極易造成天花板裝修材料污染腐蝕。如果發現天花板有變色污染現象，應儘快追究原因，徹底去除污染源，再重新裝修天花板，否則只是徒增材料、金錢的浪費及精神的損失，而無法一勞永逸。

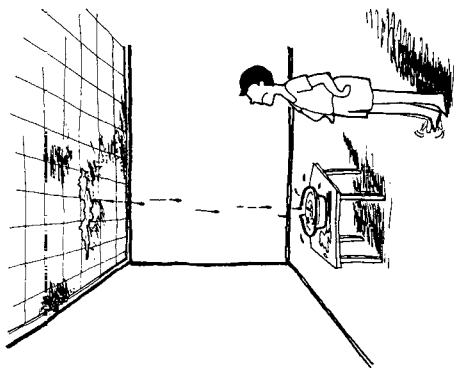


・室內天花板有脫落現象。

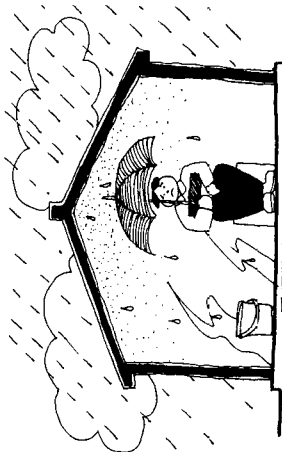
屋頂

■屋頂面是否有嚴重龜裂、浮凸、剝落現象？

屋頂與外牆是經年累月暴露於大氣中，受日曬、風吹、雨淋，因此損壞程度會比室內材料嚴重許多。屋頂面多為水平面，最易接受陽光與雨水，在溫度經常劇烈變化下，材料不斷熱脹冷縮產生體積變化，極易引起破壞，包括表面龜裂或浮凸，進而局部剝落。屋頂表面的防水材料如有龜裂剝落的狀況，防水性能將會大打折扣。而台灣地區空污污染導致雨水酸化，一遇雨季，雨水沿縫隙不斷滲入，十分容易侵蝕屋頂結構，甚至室內天花板。因此，屋頂隔熱及防水處理十分重要，隔熱層可考慮分割成多塊，中間填以伸縮縫材料，預留伸縮縫可防止材料間彼此擠壓而造成破壞。



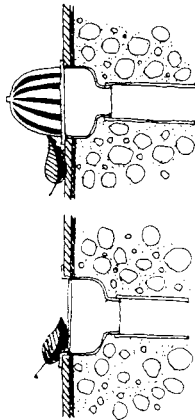
• 室內天花板有滲漏水及受污染的狀況。



屋頂防水是否良好？

■屋頂面遇水是否有嚴重積水現象？落水頭是否經常堵塞？

施工良好的屋頂面應該是一個十分平坦的面，中間不該有高低不平的現象。法規中，屋頂有其最小的洩水坡度，一般平頂的洩水坡度為 1/100，此微小坡度即可讓雨水隨著屋面流向集水管及落水頭而排走。如果屋面施工一切良好，但由於使用施工維護不當，落水頭被泥砂、樹葉或其他雜物堵塞，那麼雨水亦不能順暢排除。因此，每隔一段日子，就應檢查屋頂上各落水頭是否仍保持暢通狀態，隨時加以清理。理想的落水頭型式應為高腳式，所謂高腳式落水頭其阻礙泥沙雜物的柵狀構件突出於樓板面，不易被雜物堵塞（如圖所示）；平面式落水頭極易堵塞，須經常清理，若採用高腳式落水頭，較可確保整個排水路徑之暢通。

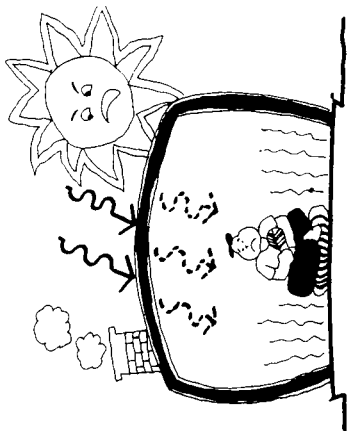


平式排水口易阻塞

凸式排水口不易阻塞

■屋頂的隔熱是否良好？

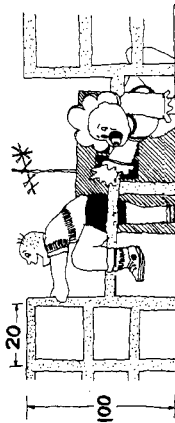
屋頂以水平角度面對陽光，是建築物接受日射及太陽輻射能最多的部位。因此屋頂的隔熱效果是否良好，直接影響室內的溫熱感覺。台灣地區位於亞熱帶，夏季長且日射強，但一般目前興建的建築物之屋頂隔熱多半未用心去考慮，使得多數屋頂層住戶總須在屋頂再加蓋鐵厝，以使屋頂面不必直接承受日射，如此雖可改善室內溫熱環境，但卻嚴重影響景觀，而且一般鐵厝的建材及結構都較脆弱，一遇颱風，地震等天災，容易造成意外傷亡。因此，選擇正確而優良的隔熱材料才是解決之道。良好的屋頂隔熱材，種類極多，以重量輕，吸熱慢，儲熱量小者為佳，例如一般常見的保利龍即是良好的隔熱材。



陽台及女兒牆

■女兒牆、陽台高度有沒有不安全的感覺？陽台欄杆間距會不會過大而可能使幼兒墜落？

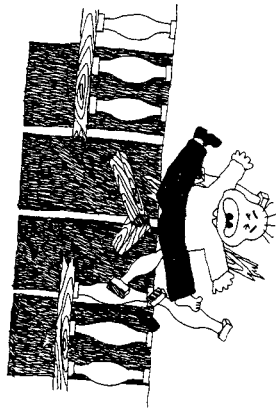
女兒牆及陽台高度在現行法規中均有最低高度之限制，但此一標準並非絕對的，應隨使用者及建築物樓層高度而異。舉例而言，一戶二樓的住宅、陽台欄杆若為100cm高，使用者可能即覺得十分安全，但若一戶位於十樓的住宅，陽台欄杆高度亦為100cm，相信使用者站在陽台邊一定會有搖搖欲墜的恐懼感。因此女兒牆及陽台的高度基本上必須符合法規限制，其次更須考慮使用者心理的感受，讓他們覺得有安全感。另外，陽台若非牆面式的護欄，而是有間隙的欄杆時，則須注意欄杆的間隙是否過大，有否可能導致幼兒的墜落的意外事件，最好間隙不要超過15cm，以防萬一。



女兒牆高度及欄杆間距是否理想？

■陽台、女兒牆在構造上有無龜裂或搖動不穩的現象

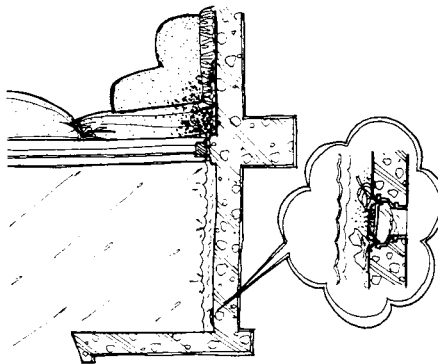
陽台及女兒牆除了在高度上符合規定並予人安全感外，更須具有足夠強度，以免發生危險。因為這些部位除了自身強度之外，更須要能承受人員及傢俱的碰撞，否則萬一碰巧有需要搬動物品至陽台，而不慎碰撞欄杆時，極有可能發生墜落的意外事件。所以，請您仔細查看一下您家的陽台或屋頂的女兒牆，首先看看有無裂縫？其次再動手搖搖看，是否會有晃動及不安全的感覺。如過果有上述現象，應儘速加以修繕，維持構造上堅固無虞，以確保安全。



欄杆應堅固牢靠

■陽台之排水落水頭好嗎？

陽台與屋頂相同，都有承接雨水的功能，再者，更有許多用戶會利用陽台作清掃時的工作場所，經常有大量用水的機會，因此，落水頭的形制十分重要。為了保持經常暢通無阻，除了定期打掃清理外，更可採用與屋頂相同的高腳式落水頭，能有效減少被堵塞的機會。陽台的落水頭如果不能堵塞，除了用水時不便外，亦可能因積水滲入室內，而破壞室內裝修材料，影響舒適及耐久性。所以應儘量落水頭形式並經常維持暢通。



• 陽台採用平面式落水頭，易堵塞積水，可能造成室內家具擺設毀損。

■出挑之陽台或懸臂板是否末端產生下陷變形，固定端局部產生裂縫？

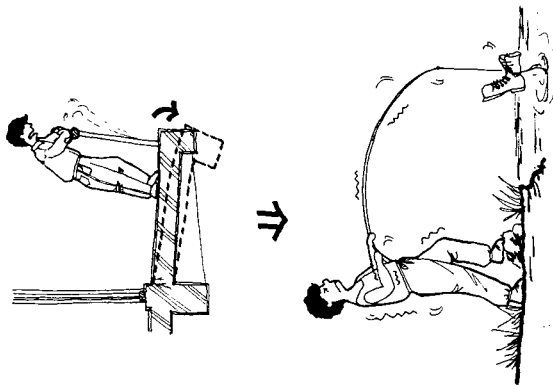
何謂懸臂板？一片樓板若只有單邊由樑柱支撐、傳遞荷重，而另一端是懸空的，此類樓板即稱「懸臂板」(Cantilever Slab)。基本上，出挑的陽台即是一種懸臂板。懸臂板承受荷重時，就像一把釣竿，手握的一端就像是柱樑固定住的一端，要承受很大的彎曲力量，但變形最多的，應該是懸空的另一端，重量越大，往下彎的程度愈厲害。仔細觀察出挑的陽台，一般而言荷重過大，日積月累，必定會造成懸空的一端有些許下陷變形，可由固定端部是否有裂痕來觀察判斷，如果裂痕有逐漸加深或加大的情況，就應立即找專業人員勘察並加以改善。

柱樑

■ 是否有柱樑變形以致影響

到門窗關閉不良的影響？

柱樑結構系統是最常被一般建築物採用的結構系統。荷重與樓板自重平均分配給支持的樑，將所有作用力傳至柱子及基礎轉由土壤承受。柱樑若有變形破壞，將嚴重影響房屋結構，威脅使用者的生命財產安全。通常柱樑變形不易用肉眼察覺，可以試由門窗關閉狀況來判定，如果門窗有關閉不易的現象，即有可能是柱樑已發生變形，壓迫門窗開口所致。因此，由小見大，仔細觀察門窗關閉狀況，有助於房屋結構安全之勘察、鑑定。

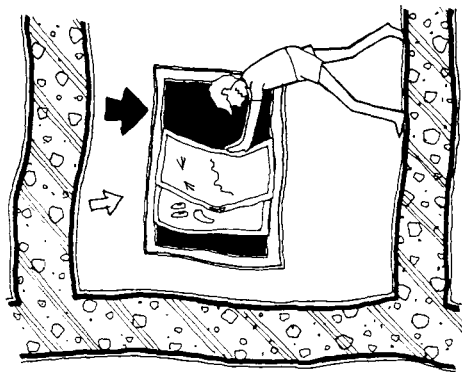


• 陽台末端下陷，固定端開裂，就像釣魚竿受力作用的情形。

■ 柱樑端點或樑中點附近是否發生多處裂縫？

裂縫情況是否持續劣化？

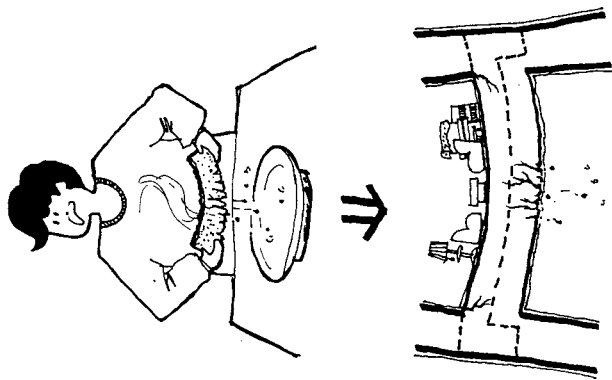
柱樑端點即柱樑交接處，結構上由於垂直軸力及橫向傳遞的剪力及彎矩均匯集於此，再由柱身往下傳遞，因此成為結構重要節點。而樑是長向、線狀的構件，受力作用後，在中央處所受的彎矩力量最大，亦是較易受損破壞的部位，可以一塊長形蛋糕為例，用手由二端拿起蛋糕時，蛋糕必定是由中央附近下方先行開裂，再逐漸被剝成二塊，樑受外力破壞的情形與例子中的蛋糕是相似的行為。所以，觀察一下柱樑結構的這二處弱點，可以瞭解房屋的結構安全性能狀況。柱樑端點及樑中點因為施工品質及其他因素，一般而論，多少會有一些細小的裂痕，如果裂縫極淺且數目不太多，仍屬正常安全範圍。但如果裂縫數量不少，且持續有逐漸增多，縫隙加深，寬度增大等惡化現象，就要提高警覺，並請專業人員鑑定，早日防範。



• 柱樑變形壓迫窗戶，導致開關不良的現象。

■ 柱樑表面有無混凝土剝落，以致鋼筋外露在空氣中的現象？

鋼筋混凝土是現代最常被使用的建築結構材料。其原因乃是：混凝土壓強強度好，鋼筋十分耐拉，二者載最補短，相互能發揮長處而使建築構體耐久且穩固。鋼筋混凝土 (Reinforced Concrete, 簡稱 R.C) 構造施工時，往往必須將鋼筋包裹於混凝土中，是因為鋼筋怕酸性腐蝕，而混凝土正好可以提供鹼性的環境；將鋼筋置於混凝土中可以確保鋼筋品質，發揮整體結構力量及增進耐用年限。如果柱樑表面因為遭受地震力或其他荷重作用而至混凝土剝落，使得鋼筋外露空氣中，與污染的空氣且水蒸氣接觸，會導致鋼筋迅速腐蝕破壞，將嚴重危害 RC 結構體的安全性。如有上述狀況，應立刻請專家做補救處理，不可再拖延時日，以致無法挽救。



- 柱樑端點及樑中央部位易發生裂痕，就像一塊長形蛋糕易從中央開裂一樣。

樓梯

■ 樓梯方面該注意的事項包括那些？

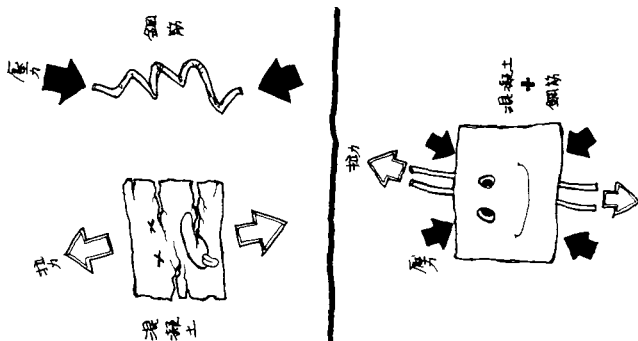
樓梯是用來聯絡不同高度地坪的構件，也許您認為樓梯只要使人順利到達另一高度就行了，沒什麼值得注意的。事實上，仔細考察起來，樓梯還是有許多應當注意的細節，若忽略其中任一細項，都可能造成意外傷害。下述幾項，就是一些不容忽視的重點：

1. 樓梯級高是否一致？

從一階到另一階的高度差即稱為樓梯的級高。您是否曾仔細觀察您家使用的樓梯，各階級高是否均等一致？級高不一致，忽高忽低十分容易因絆腳而引起滾落的意外傷害。因此，雖是小節，卻不得不防。目前樓梯施工級高不一致的地方，由於設計時常以結構體高度計算而忽略表面材料的厚度，因此常發生第一階或最後一階以及轉折平台附近的踏步與其他中間踏步高度不同的現象，應小心注意。

2. 樓梯的踏步是否有止滑措施？

樓梯本身的材料多半光滑，很容易引起滑倒，因此於樓梯前端轉折處（亦稱鼻端），應設有止滑措施，如止滑條、止滑板等。又家中若有老人或小孩，可考慮樓梯踏步加鋪止滑性面材或軟性材料，保障上下樓梯的安全。



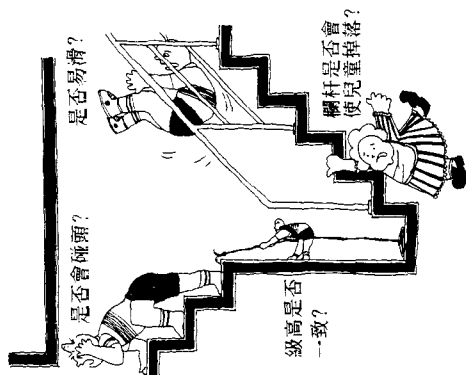
• 混凝土抗壓力，鋼筋抗拉力，二者結合為一，截長補短，才能發揮最大的結構力矩。

3. 樓梯高度有沒有碰頭現象？

根據法規規定，樓梯間之最小淨高不得低於 190cm。但實際狀況中仍有許多公寓樓梯不符合這個規定，尤其常發生在一樓與二樓之間，高度不一的樓梯間常可能造成因高度突然變小而不慎撞傷頭部的意外。因此亦須注意小心防範。

4. 樓梯欄杆間距是否過大，可能使幼兒墜落？

家中有幼兒的住戶，尤應注意此項。樓梯欄杆間距若超過 15cm，可使幼兒的頭部及肩膀穿過，即有可能導致幼兒由縫隙中滾落或墜落。因此，如果您家中有幼兒，且樓梯欄杆間距寬度太大，最好加密欄杆間距或做其他安全措施，以防意外發生。

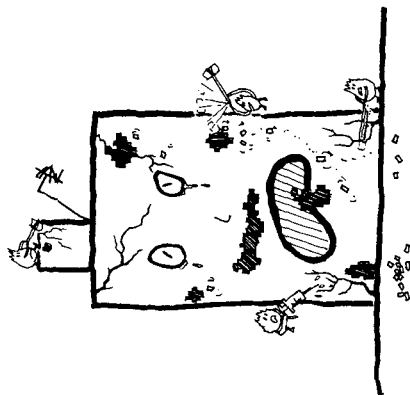


■ 外牆面是否有浮凸或剝落現象？是否有明顯龜裂現象？

外牆是建築物的外表，應同時兼顧美觀與耐用二大目標。目前一般住宅多為R.C.或磚石構造，外牆的裝修方式則以貼面磚或塗料粉刷為主，施工品質的良莠直接影響外牆面的美觀與耐久。您一定有過下列的經驗：走在街上看著剛完工不久的公寓大樓，納悶著為什麼已有不少磁磚脫落？或者，水泥灰漿粉刷過的部位已開始浮凸不平，甚至局部剝落？這些都是施工不良所致。如果外牆裝修材浮凸、剝落，外牆牆體失去裝修材的保護，則十分容易遭受雨水、空氣的污染破壞，輕者可能只是牆面髒污，嚴重的則可能沿著細小裂縫滲入室內，導致室內裝修材，毀壞牆體。因此，一旦發現外牆有浮凸、剝落現象或明顯龜裂現象，應迅速連絡專業人員加以修補，防止損壞範圍加大。

■ 牆面（磚牆及 R.C 牆）是否有明顯的斜向裂縫或 X 向裂縫？

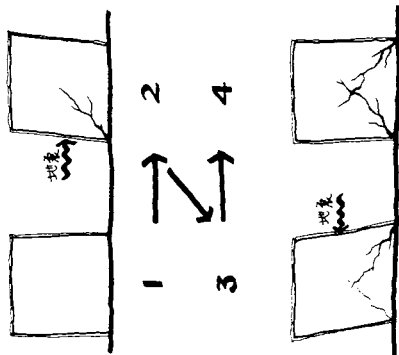
在空間上，牆面是用來分隔或界定空間的；而在結構上，牆面則是用來承載建築物或抵抗水平方向的作用力。牆體受水平力作用時，可能產生斜向的裂縫。一旦產生斜向裂縫，整個牆面對水平力的抵抗能力就會大打折扣，極易因再次的水水平力作用而導致嚴重破壞。舉例而言，一片牆面若遭受地震來回震動，裂縫會從二個方向產生而形成 X 向裂縫，將嚴重破壞牆面的結構抵抗力；進而使牆面滲水，腐壞牆體內的金屬構件，或污染室內裝修材料等，增加破壞的層面及幅度。因此，當牆面開始有明顯的斜向裂縫時，就應儘快補強，減少破壞的擴大。



• 外牆面有龜裂、浮凸、剝落的現象。

■外牆面是否有嚴重污染現象？遇雨是否會嚴重滯水 長久不乾？是否有生「白 菇」現象？

外牆面經年累月暴露在外，與空氣、陽光、雨水接觸，要承擔劇烈的溫、濕度變化，及污染空氣的侵蝕，因而外牆成了最易受污染的建築構件。外牆面在施工上，除了重視裝修材本身的耐久性能外，更需加強防水工程，用材亦應以低吸水性的材料為佳。如果外牆面遇雨會嚴重滯水而長久不乾，就容易使得空氣中的污染物附著其上，進而侵蝕牆體，而且濕度過高，也容易滋生污物或產生「白菇」現象，既影響建築物外觀，更破壞外牆的耐久性能，增加使用維修費用。因此，挑選外牆裝修材料，注重施工品質，才能一勞永逸，事半功倍。

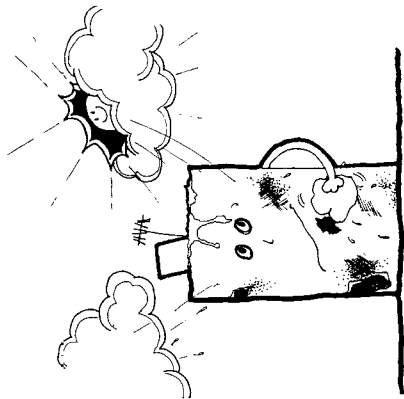


• 牆面受地震力來回震動，造成X形雙向的
裂痕。

■ 室內隔間牆表面是否有龜裂、剝落、污損、變色等現象？有無結露、發霉（白華），生「白菇」現象？

目前住宅內的隔間牆裝修材料方式千變萬化，一般而言，除了輕質的板材以外，多數磚牆或R.C.牆都須經過水泥灰漿粉刷的步驟，如果灰漿的成分調配不當，十分容易在表面上產生龜裂甚至灰漿剝落的現象。萬一是位於浴室、廚房等用水空間的隔間牆有裂紋，更可能因此導致牆面滲水、漏水的現象，造成室內牆面裝修材（如壁紙、水泥漆、木材等）的剝落、污染、變色等現象。假設您住宅內的隔間牆發生上述的狀況，要儘速查明原因，是否是隔間牆變形，或者是牆漏水造成的污染，先解決肇事的根源，再修補牆面，才不致於白忙一場，勞民傷財。

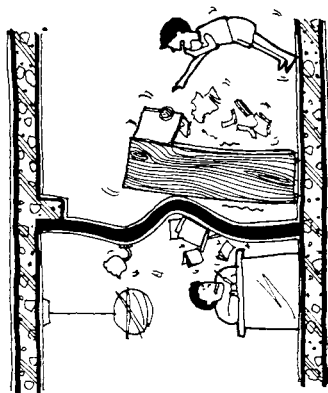
台灣是海島型氣候，濕度較大。空氣中水份多時，一遇溫度較低的部位，就會在表面結成水珠，這就是結露現象。金屬、水泥灰漿、磚石等面材比起其他如壁紙、木材等材料，表面溫度就低了許多，容易產生結露。水珠若直接凝結於牆的表面，只要通風良好或溫度上昇就會隨之蒸發，較不易產生後遺症，如果水珠凝結於裝修材與牆體之間，不易蒸發，就極易造成裝修材變色腐爛或剝落，而濕度溫度高的環境下，亦可能滋生菌類、生「白菇」，影響室內美觀，造成建材及物品的毀損。仔細觀察您家的牆面，是否會有結露、發霉等現象，如已發生，因加濕通風及除濕的設備，以保障健康的家居生活，延長室內建材的使用壽命。



• 外牆面受劇烈溫濕度變化，易使牆面受污染、變色。

■室內隔間牆是否有嚴重變形現象？

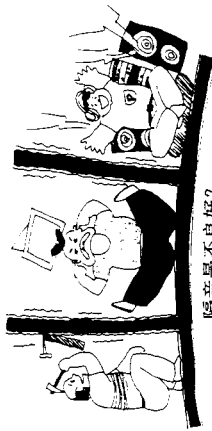
室內隔間牆主要是區分室內空間之用，在結構上並不需負擔任何荷重，但由於牆體與樓板或柱樑等建築結構體緊密結合，因此，結構體受到外力振盪時，隔間牆亦跟著受外力影響。又因隔間的結構通常較脆弱單薄，一旦受力，就比一般承重的牆體易受破壞而變形。隔間牆變形雖不致於影響建築結構安全，但如果變形情況嚴重到話，除了影響牆內家具擺設及表面裝修材的附着力外，更可能造成心理上不安全的感受。因此，室內隔間牆如果變形嚴重，表示此面牆的耐久性已逐漸減低，應儘速更新更換修補，以確保室內空間安全舒適。



·室內隔間牆嚴重變形，使室內家具擺設受影響，讓人產生不安的感覺。

■牆體的隔音性能是否良好

人們常說「隔牆有耳」可見牆面與隔音的直接關係。以音響傳播的特性而言，越厚重的材料，其隔音性能越佳。舉一個明顯的例子來說，磚牆的隔音效果就比木板牆的隔音效果好得多。仔細回想一下，您在家中是否曾因隔壁房間內的聲響而干擾自己的工作情緒？是否在臥室內就可以清楚地聽見客廳內的一舉一動？如果真的如此，那麼系統隔間牆的隔音性能就有待改善了。木板或纖維板等輕質材料應注重接合的方式是否緊密，門及窗的縫隙也要儘量縮小，有助於聲音的阻隔。若是新購住宅，室內裝修時隔間牆應儘量考慮採用質量較大的材料，少用質地疏鬆的木板材料，對隔音性能能有很大的助益。除了室內隔音性能外，鄰戶之間的隔音性能更不能忽視，有些施工品質不佳的住宅，牆體材料偷工減料或有施工時之孔隙，都可能嚴重影響鄰戶間的隔音性能，造成生活上的干擾。因此，在您考慮更換居住空間時，亦應將牆體隔性能列入評估的要項。

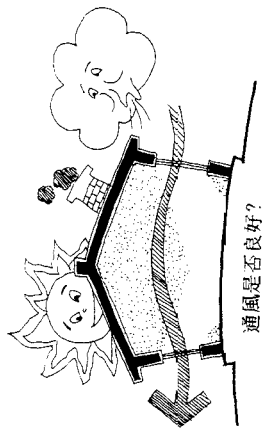


隔音是否良好？

門窗

■ 臨接建築物是否妨礙開窗的自然通、採光？

開窗的作用在於使封閉的室內有與外界交流的機會，包括空氣流通，光線流通，以及視覺的流通。如果窗戶之外緊鄰著其他建築物，既無法有效地自然通風，有礙採光，更別說是視覺上的享受，如此一來已完全失去開窗的意義與功能。開窗位置及大小適當，可使室內各空間都能得到自然風的吹拂，有助於室內環境乾爽舒適及家中成員之身心健康。目前許多都市內的住宅，由於地狹人稠，多半鄰棟間距都不大，甚至多數都僅隔一個狹窄的防火間隔，再加上各戶自行加裝的雨庇等設施，室內採光條件就大打折扣，不但使室內長年處於陰暗的氣氛中，更嚴重傷害家中成員的視力。因此，考慮更換新住宅時，應特別注意臨接建築物是否會妨礙開窗的自然通風採光。

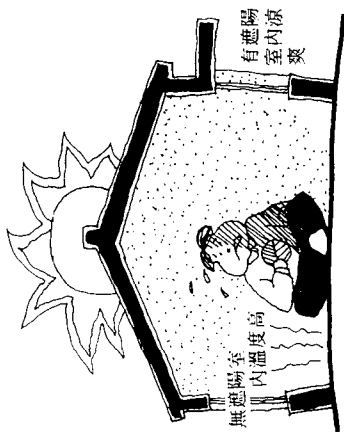


■ 門窗閉口的遮陽效果好吗嗎擋雨效果好吗嗎？

台灣地處亞熱帶地區，夏季炎熱多雨，建築物開口部的遮陽、擋雨措施應倍加注意。人面開窗雖可使室內採光充足，但同時也引進了強烈日射的可能，尤其是東西二向的窗面，在夏季時帶來的日曬問題，將會造成室內燥熱，使人不適；而為了消除室內過多的熱量，大量使用電風扇或冷氣機，更直接增加電力負荷，使電費金額暴漲。如果在門窗開口處增設如百葉板、遮陽板等遮陽設施，可以有效地減少陽光直射室內的機會，如此，除了可以使室內溫度較緩和，更可減少傢俱或物品受陽光直射而褪色、損壞的情況。而開口部的遮雨效果亦不容忽視，相信您曾經有忘了開窗而使突然來臨的雷陣雨潑入室內，損壞家中物品的經驗，因此，在外牆門窗開口部加上適當的擋雨措施，例如雨庇、遮雨蓬，或加窗台阻隔，使窗戶朝向內退縮等方式，都可減少雨水不慎進入室內的狀況，確保室內乾爽，延長傢俱及裝修材料的使用壽命。

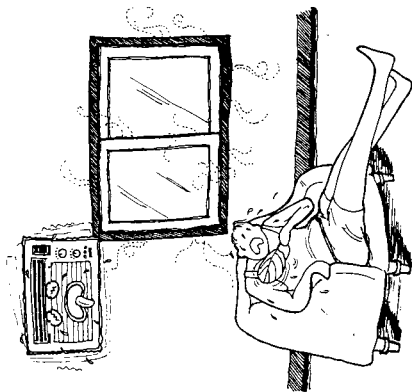
■門窗的氣密性、隔音效果好嗎？

您是否曾在寒冬時，關上門窗，還能聽見北風颼颼作響？還感覺到刺骨的寒風不斷灌入室內？如果如此，表示您家門窗的氣密性不好，換句話說，就是門窗品質或施工不良，導致間隙不夠密實。氣密性不好的門窗有些什麼缺點呢？第一，由於門框、窗框的縫隙較大，聲音容易由此間隙進出，無法隔絕不必要的聲響及噪音。第二，門窗的間隙亦是熱量容易由此進出的孔道，如果您的住宅採用空調設備，而門窗氣密性差，許多電源就會耗費在這些不斷滲入的外來熱能上，甚至可以說，您家夏季電費的高低與家中門窗氣密性良莠有著相當大的關連！因此，為了提高隔音效果，間接節約能源，應採用氣密性較佳，較厚重的門窗。一般而言，金屬製門窗的氣密性較木窗為佳，而有品牌、信譽的鋁門窗又比雜牌的效果好；如能採用雙層窗的構造方式，就更能有效地提高氣密性，隔絕噪音了。



■ 門窗框材料及五金把手表面處理是否適當？窗台高度是否有不安全的感覺？

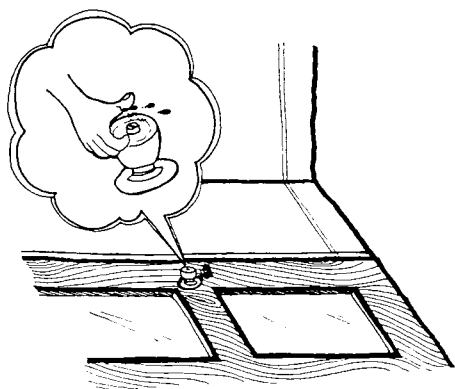
門窗與建築梁柱構體相接處，一定都有邊框處理，為了開啓門窗方便起見，也都按裝各式把手，而是否會注意門框材料及五金把手的表面處理？材料處理不當極可能留下粗糙的表面，容易引起擦傷或刮傷，也許您或家人已有過類似的經驗，被門框擦傷，或者被門把等鈎壞了衣物，雖說不是嚴重的傷害，也的確能讓人懊惱一陣子！因此，要挑選品質優良的門窗框，並注意五金把手的施工品質，以免無謂的困擾與傷害。另外，須留意一下您家窗台的高度是否足夠，可能造成兒童不慎跌落的意外嗎？或者高度讓人有種不安全的感覺？可以考慮將窗台高度加高，免得成天擔心家人安全，減少心理負擔確保生命安全。



- 門窗的氣密性不佳，冷氣不斷外流，造成能源浪費，增加電力負荷。

■ 門窗開口部角隅是否有斜向裂縫？裂縫是否持續在延伸或擴大？

做一個小小的實驗：請您將一張紙中間剪出一個方形缺口，然後試著用手拉扯這張紙，相信一定明顯的發現，缺口四角是最先產生裂縫，被撕壞的部份。一片牆上的門窗，就好比那張紙上的缺口，最脆弱的就是四個隅角，稍一受外力，即可能產生裂縫。依結構原理而言，在開口部的四個隅角都應加45度鋼筋補強，以防止輕易開裂。但一般許多營造廠商並沒有做好補強，所以許多建築物開口部隅角都產生了裂縫。觀察您家各個門窗開口，是否也在隅角處產生了裂紋？假設數目少且縫隙很小，尚屬正常範圍；但如果裂縫持續延伸而且擴大範圍，就應請教專家，諮詢補強方法，以免後患無窮。



• 門窗把手表面處理不良，容易引起意外擦刮傷。

■ 外門窗是否有下列不良狀況？

1. 腐朽、腐蝕現象？

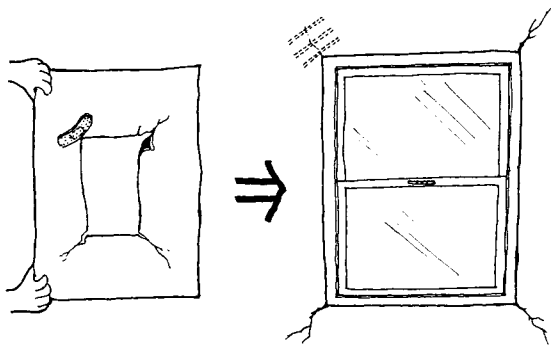
無論是木框或金屬框，外門窗長期暴露在外界污染的環境下，勢必造成被蛀蝕或銹蝕等現象。如果您家的門窗已開始有腐朽、腐蝕現象，表示耐久性能已逐漸降低，應考慮加強表面防銹防蝕處理，或更換新品。

2. 脫框，開裂現象？

外門窗就與外牆一樣，經年累月接受溫度、濕度的劇烈變化，容易使材料變形或破壞，狀況輕者，可能導致門窗開關不順，嚴重者則可能脫框或開裂。如果發現已有脫框開裂現象，就須考慮更換新品了。

3. 遇雨是否有嚴重滲漏現象？

如果外門窗角隅有裂縫，或者門、窗框腐朽、開裂，一遇雨即可能會滲入大量雨水，造成室內裝修材料及傢俱的毀損。因此應徹底了解漏水的原因，從肇事之因加以解決，才能真正解決問題，保障室內陳設之美觀與耐久。

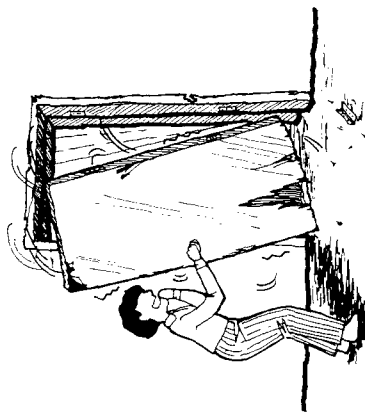


- 門窗開口部應在四隅角加45°補強，否則十分容易開裂。

衛浴設備

■您的住宅有無都市污水系統？ 污水管品質好嗎？ 化糞池的效果好嗎？

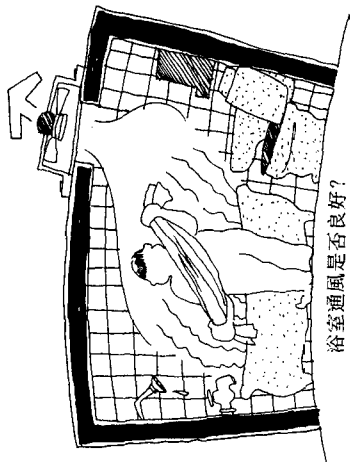
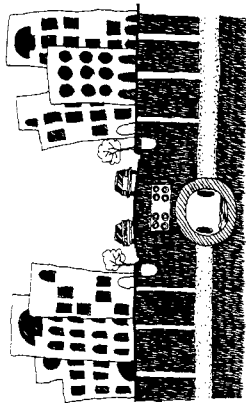
您住宅所在之區位是否有都市污水系統？是否由統一之污水管排至污水處理廠？一般而言，良好的都市內的污水排水方式，各家所排出之污水都由共同之污水管加以收集，排至大型污水管，再流至污水處理場經過消毒處理，再排放至大海中，才不至於引起污染問題。目前國內僅在臺北市開始興建都市污水系統，其他城市尚未普及，但未來勢必會擴大建設此項現代化的衛生設備。如果污水管的品質不佳，萬一污水排經之管道有任何裂縫，污水外滲至住家中或其他地區，都會造成污染及臭氣。目前一般公寓大樓都設有共同的小型化糞池，將各戶所排出的污物先行經過腐化、過濾、氧化等過程，再將處理過之污水排出。化糞池的形式有許多種，有些是水泥預鑄的產品，品質較易控制；另一些因受空間限制，採用現場磚砌的形式，此類型則應注重防滲漏及防水處理，以免污染水源，報章雜誌上也曾有過化糞池污水滲入蓄水池中而污染飲用水源的案例，不得不慎防。無論是預鑄品或現場砌製，化糞池都應留設維修、清理之孔徑，不應封死，才能保障功能的正常運作。



• 門窗框腐朽、開裂，甚至導致脫框現象。

■ 衛浴的通風換氣好嗎？

衛浴空間是最常使用水的地方，尤其是沐浴過後，往往水氣瀰漫整個浴室，如果沒有良好的通風換氣條件，水蒸氣無法消散，造成浴室濕氣過重。而使用廁所之後的臭氣亦可能滯留室內，給人不悅的感覺。因此，浴室亦應留設窗口，儘量利用自然通風來保持浴室內的空氣清新乾爽。不過，目前一般公寓隔局多半因為種種因素，許多浴廁並無法直接向外開窗。這種狀況就應注意是否留設了通風的管道間，並須加裝如抽風機等的人工換氣設備，否則將易使浴室空氣污濁，可能使毛巾、浴巾等盥洗用具發霉，有害家人身體健康。

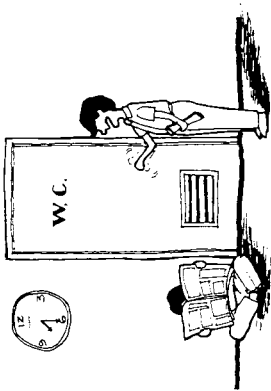


浴室通風是否良好？

■馬桶數量夠嗎？

淋浴處夠嗎？

您在家中是否仍有排隊等上廁所或等洗澡的經驗？如果經常如此，那麼您家的衛浴設備可能就糟糕不足了。每天早上起床後，上班前是衛浴設備使用的尖峰時刻，許多家庭可能都在這段時間為了等著盥洗或如廁而飽受上班、上學即將遲到的威脅，尤其是淋浴盥洗與馬桶在同一處者，更可能發生使用不便的感覺。如果您家中淋浴和廁所是分開成二個空間的，相信可以有效解決上述問題，也不會發生如果有家人正在洗澡，其他人就無法使用廁所的困擾。一般而言，每一住戶應至少有馬桶二座，沐浴空間二處為佳；而配置上則可考慮一處是浴廁合一，另一處則為浴、廁分離，以方便彈性使用。



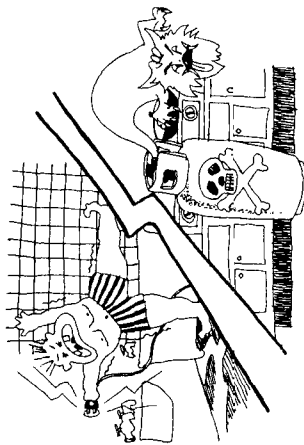
• 馬桶數量不足，常在早晨上班前造成排隊等候的不便現象。

■馬桶封水會冒泡嗎？浴室排水管有沒有存水彎？

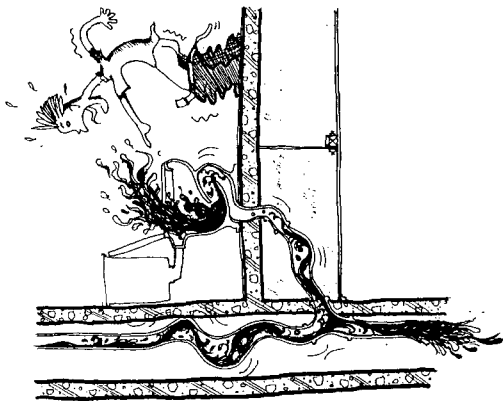
衛生設備的各項器具在連接排水管的接點上，都應有“存水彎”的設置。存水彎主要是一個彎曲的管道，在用水器具排水後，都可以存留一些水在管道中，以阻絕管道中污物所引起之臭氣跑進室內空間。因此洗臉台、水槽、浴缸、馬桶及浴室地板等水頭，都應設有存水彎，存水彎中存有適量的水，能防止臭氣內溢，即稱為『封水』現象。而排水管中若是突然有劇烈的壓力變化而無法排除，就可能破壞封水現象，而使臭氣內溢，稱為『破封』。也許您曾經注意過有些家庭，每當上層住戶使用馬桶沖水後，下層住戶的馬桶會冒氣泡，嚴重的更可能產生噪音及臭氣，這就是『破封』現象，原因是排水系統中無通氣管設施或設置不良，無法有效疏解排水管中的空氣壓力，才導致過大壓力破壞『封水』的情形。所以，為有效把管制室內空氣清新，除了各器具須有存水彎外，排水系統的通氣管亦應配置妥當才行。

■浴室插座位置是否容易沾水受潮？瓦斯熱水器是否置於室內？

觸電及瓦斯中毒是浴室較常引起意外傷亡的二大原因。前者常因浴室插座位置不當，易沾水受潮，一遇使用電器產品如吹風整髮器或電動刮鬍刀時，就十分容易引起觸電的意外事件。而後者瓦斯中毒，則多半是由於瓦斯熱水器置於室內，洗澡時空氣不易流通，浴室內水蒸氣及二氧化碳濃度過高，使得熱水器熄火而導致瓦斯外洩，引發中毒的不幸事件。此二種意外傷害經常造成生命威脅，因此為了確保家人生命安全，應注意浴室內之插座位置遠離水源或採用防水型安全插座；而瓦斯熱水器亦應置於室外或通風良好處，以免造成無法挽救的遺憾。



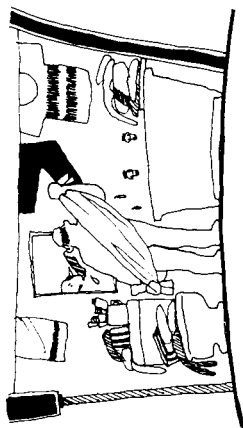
浴室插頭是否漏電？瓦斯筒是否置於室內？



• 管道間無通氣管設施，可能因排水管内壓力不均勻，而破壞了馬桶的防水現象，使馬桶冒泡，臭氣四溢。

■浴室用品有無放置空間？

傳統住宅中的浴廁空間往往狹小而擁擠，甚至連放置盥洗器具的空間都沒有，帶著乾淨的換洗衣物進浴室洗澡，等洗完澡時卻發現原先備用的乾淨衣物已不慎被水淋濕，相信是許多人的共同經驗。因此，浴室內留設足夠的空間放置浴廁用品是十分必須的，可以在牆面上或角落處釘製用品儲放櫃及置物架，除了滿足實際使用機能，更可使浴室內各項用品各有歸屬，井然有序，煥然一新。



浴室有無貯物櫃？

■浴室排水情況是否良好？ 地面材料是否易滑？

有無防滑或止滑措施？

浴缸是否有止滑或安全扶手

浴室是每天大量用水的地方，排水狀況必須隨時保持最佳狀況，才不會使廢水淤積，妨礙室內環境衛生，使浴室生苔、發霉、滋生病菌。維持排水狀況良好的條件包括，要有適當的洩水坡度，暢通不受阻塞的排水口，而且浴室內地面不應有不必要的高低差，如此才能順利將用過的水順利排除。家中有老年人的住戶更當注意浴室地面的材料是否易滑，老年人因在浴室內不慎滑倒而引起中風或其他傷害的事件時有所聞，因此應多替老年人考慮，如果地面易滑，可加裝防滑材料或止滑板等，防範意外的發生。此外，浴缸的安全措施亦常為人忽略。安全高級的浴缸常於缸底有止滑措施，同時旁邊常設有安全扶手，以防老人或病人摔倒於滑溜溜的浴缸中，而導致不測。

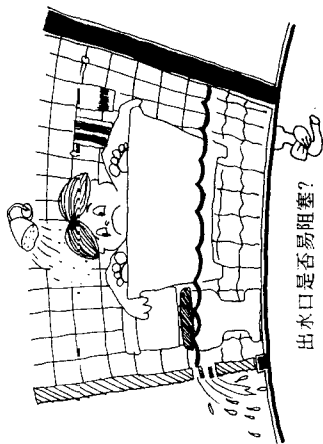
廚房設備

■ 流理台作業長度夠嗎？

餐廚具存放櫃夠嗎？

有無冰箱放置空間？

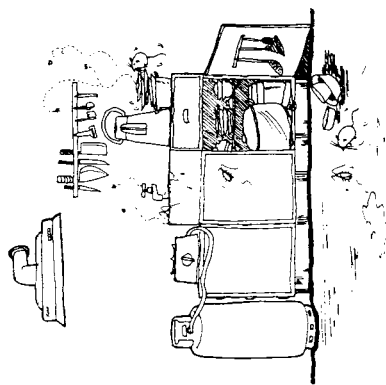
廚房設備中最重要的算是流理台的長度了，一般流理台大致上包括瓦斯爐台，調理台及水槽三部份，視三者的大小來決定流理台的總長，家庭用流理台多在 180cm 到 240cm 之間，可配合空間作直線或 L 型配置。流理台過短，會造成調整食物時的種種不便，但足夠與否，端看使用者自主觀判斷，以使用方便為原則。廚房除了烹調食物外，更須負擔儲藏食物及餐廚具的功能，因此，儲放櫃及冰箱的空間足夠才可使廚房整齊清潔，不致招來蟑螂、老鼠等傳播病原之媒介。另外，廚房空間若足夠，冰箱應置於廚房內部為佳，縮短拿取食物來回奔波的時間，而且取用方便，相信是家庭主婦的共同心願。



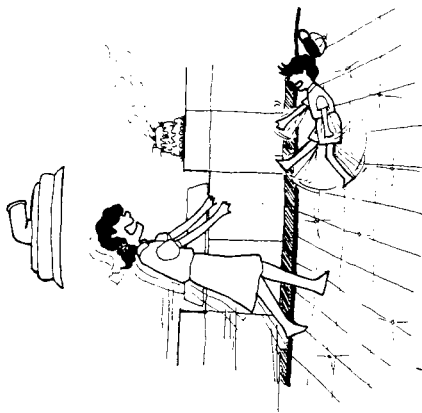
出水口是否易阻塞？

■ 廚房地面材料是否易滑？ 有無防滑或止滑措施？

廚房雖不像浴室一樣使用大量的水，但亦極容易在用水時將水潑灑於地面上，因此，若是地面材料易滑，就應小心，考慮加鋪防滑材料或止滑板，以防意外。尤其是家中有兒童的住戶，小朋友們往往在放學回家時興奮地跑進廚房找媽媽或找東西吃，匆忙之中很可能不慎滑倒造成意外傷害。因此，除了儘可能保持廚房地板的乾淨清爽外，再加鋪止滑材料相信是最好的預防方式。



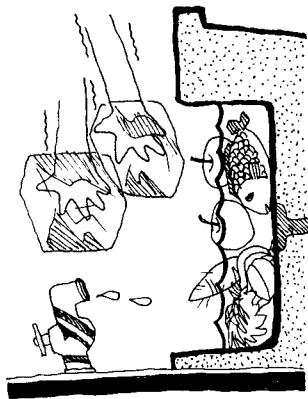
- 廚房內流理台太短，儲藏空間不足，易造成雜亂。



- 廚房地面太滑，容易導致滑倒的意外傷害。

■廚房有無熱水系統？

生活水準提高，家家戶戶都有熱水系統來供應沐浴用的熱水。家庭用的熱水供應系統多半是個剛式的，由瓦斯熱水器將水加熱，再經由預先埋設好的熱水管路送至如浴室、廚房等各個需要熱水的空間。廚房若有熱水系統供應熱水，打開水龍頭就有熱水可用，對於清理油膩的餐具及烹調食品都是十分便利的事，尤其在寒冷的冬天，廚房有了熱水洗碗盤才不致於使洗碗作業成為一種酷刑。



廚房有無熱水設備？

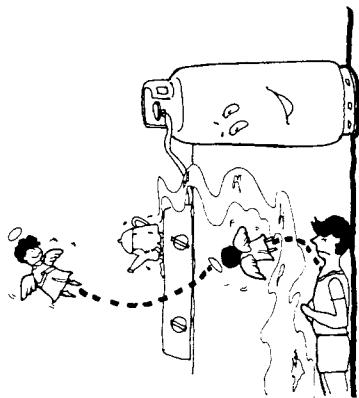
■熱源燃料安全、穩定嗎？ 瓦斯桶是否置於室內？

久遠以前，人們都靠燒柴來取暖及烹調食物。隨著時光流逝，廚房中烹調食物的熱源燃料由木材到煤炭而進步到現在的瓦斯天然氣，歐美許多家庭雖已開始推行所謂『全電化』（意指所有家庭用品都以電為動力來源，包括廚房烹調爐具），目前台灣地區家庭烹調燃料仍以瓦斯居多。瓦斯可分為天然瓦斯、都市瓦斯及液化瓦斯等幾種。一般而言，都市自來瓦斯有統一供應中心提供固定壓力，較為安全穩定；而多數家庭使用的液化瓦斯的壓力易隨瓦斯逐漸消耗而遞減，較不穩定，而且，桶裝瓦斯不宜置於室內，萬一管路或瓦斯桶設備不佳，造成外洩情形，容易引起瓦斯中毒事件。因此，瓦斯桶應置於室外，以防意外發生。

■ 廚房通風換氣好嗎？

抽油煙設備好嗎？

中國人習慣的烹調方式，煎煮炒炸都容易產生大量油煙，雖說是食物的香味，不致使人討厭，但若不加以排除，油煙會污染廚房用具及陳設造成污垢，不易清洗。因此廚房的通風換氣必須良好。一般而言，光靠自然通風是不太容易將廚房中短時間內製造出來的大量油煙排除，何況廚房留設的窗戶通常不大。因此就必須依靠人工換氣設備來執行此項任務，常見的是抽風機及抽油煙機。使用抽油煙設備雖可將油煙排除室外，但隨之而來的可能是噪音及污染問題。選擇抽油煙設備時，應注意機械品質，不可製造過大噪音干擾自家及鄰戶生活；而排煙管道的形式亦應考慮，不可將油煙排向鄰戶，造成污染，引起鄰居不滿及抗議。「一家烤肉萬家香」之話雖美，但亦非現代生活道德所應鼓勵的。

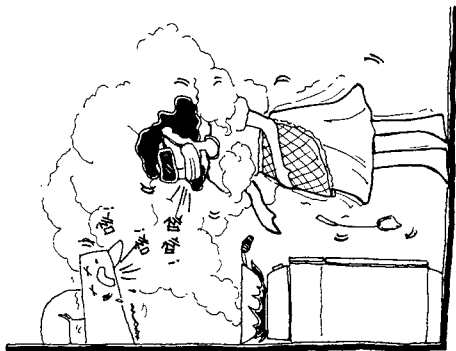


• 瓦斯桶置於室內，容易引起意外中毒事件。

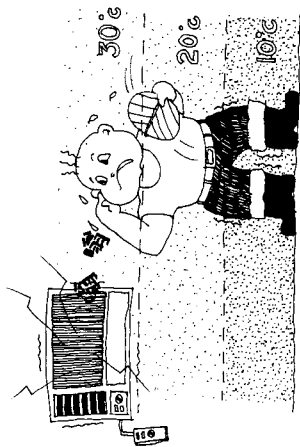
空調系統

■ 空調系統品質好嗎？

台灣夏季一向高溫高濕，隨著都市化的腳步逐漸加快，都市中人口密集，建築物林立，更造成都市中心高溫燥熱，因此使用空調系統來解決過熱問題的建築物越來越多。家庭用的空調系統這幾年迅速蓬勃發展起來，小至各類型窗型冷氣機，大至分離式中央空調系統，各種設備應有盡有。選擇空調系統設備，取決於各人之主觀需求及喜好，亦以高效率、省能源、少污染、低噪音為佳，再配合自己的經濟條件選擇適合的型式。關於住宅硬體上的配合，則應注意是否留設有220V電源，如果考慮整個建築造型配合，整體統一，才不致因窗型冷氣機而破壞了建築物外觀的美感。



- 廚房的通風換氣設備不佳，油煙滿室無法排除。

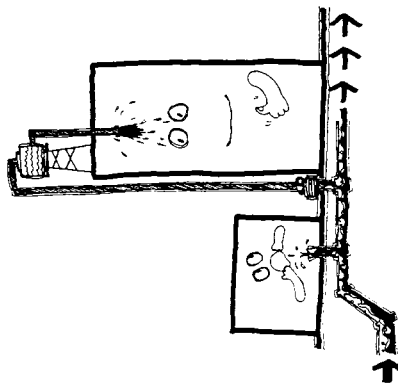


冷氣品質是否良好是否產生噪音？

給排水設備

■ 水源安定嗎？水壓充足嗎？

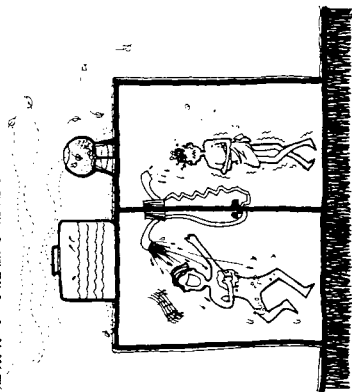
如果你居住在城市中，使用的水源多半是自來水廠處理過的水，水源安定且潔淨。自來水廠也提供相當的水壓，以便將水送至各個用戶，除非你居住的地區位置較高，又不巧位於管線末端，才可能有水壓不足的現象。而住戶本身的給水方式多採用高架水塔的重力給水方式，壓力充足而穩定。若非採用重力給水方式而改用泵浦加壓供水或使用地下水，直接由泵浦送水，壓力充足穩定與否就取決於馬達泵浦的品質，較無保障。



• 高架水塔(重力式)給水，水壓充足穩定。

■ 水塔、蓄水池受污染的情況如何？儲水量是否足夠？

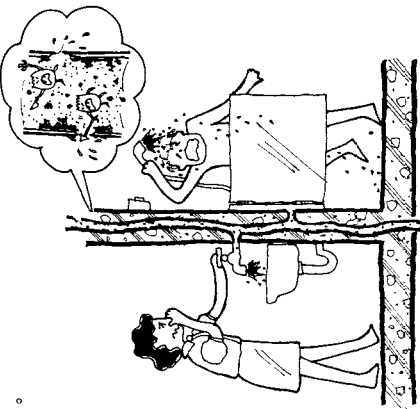
蓄水池及水塔是提供我們每日用水的大容器，絕不可受到污染。而水塔位於屋頂，如果沒有加蓋防止雜物掉落，是易受污染的。而蓄水池多位於地下室，應小心注意防水防滲工程是否良好，不會受土壤及其他污水污染，才能確保儲水量的大小，水塔與蓄水池都應留設維修清理的人孔，方便定期清洗及維修。至於儲水量的大小，一般而言，水塔的容量應約為全樓每日總用水量之 $1/3 \sim 1/4$ ，而蓄水池則看實際地下室可利用空間之大小，而作彈性配合，儲水量多在全樓每日總用水量的 $1 \sim 2$ 倍。儲水量足夠才可確保在自來水廠短期停水時能儲水備用。



• 水塔蓄水量需充足，且應加蓋以防污染。

■冷、熱水管品質好嗎？

冷、熱水管是輸送用水以供使用的，若品質不佳，生銹或受污染，那麼流經其間的水質亦無法保持潔淨。一般冷水管多為塑膠管，較不易生銹，而熱水管則多用鍍鋅鐵管，品質較佳者則用紫銅管或不銹鋼管，可耐高溫及防銹。不過，無論何種材料的管道，施工品質及精度絕對影響使用耐久性，管路接頭及轉折處常因不良的施工方式，容易導致材料強度降低，成為整個管路中最易受破壞的部位，可能發生接頭生銹、破裂等破壞現象。因此，材料品質及施工精度是同等重要的。



- 給水管品質不佳，銹蝕腐壞，使水源管道受到污染，影響用水品質。

電氣設備

■配電方式如何？回路數夠嗎？是否有無熔絲開關？

怎麼的配電方式為何？家庭用電最好能有雙相三線，也就是能夠供應110V，及220V二種不同的配電方式，以方便使用一般家電製品及空調設備。回路數量是否足夠？同一回路使用的電器用品由一個回路開關來控制，將全家使用的電器分成數個回路，其優點為萬一其中一個回路故障，不至於影響全家所有用電製品的運轉，較為彈性方便。回路開關應儘量可能使用新式的無熔絲開關，在電流負荷過高時，開關會自動跳開切斷電路，較為方便安全。

■洗衣機、浴室有無漏電斷路裝置？

洗衣機及浴室是同時用水又用電的空間，如果使用電器不慎，容易引起觸電的意外傷害。可以考慮加裝漏電斷路裝置，此設備可在漏電之時，立刻切斷電路，以防止觸電的時間增長，擴大傷害程度及範圍，能有效減少觸電所帶來的意外傷害。

■ 插座數夠嗎？使用方便嗎？ 位置妥當嗎？

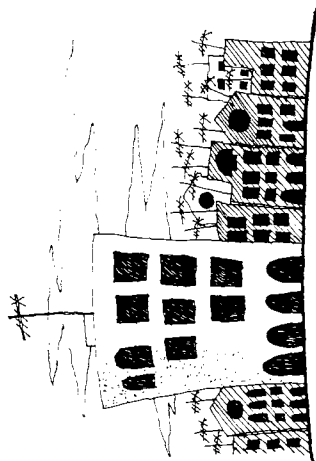
家庭中所使用的電器用品都須藉助插頭才能與電路連通，正常運作。插頭數量如果不足，有再多的家電產品也只是徒然，而無法利用。插座的位置亦應適當配合，減少電線長度，即減少不必要的電力損失，能有效利用電源。位置不妥當，除了使用不便外，更可能因為加接延長線，造成能源浪費及危險性提高。

■ 電話機插座數夠嗎？

電話屬於『弱電』系統，電信局於每個住戶保留了電話機插座，以便住戶安裝電話與電信局之交換機連線。隨著資訊時代的來臨，人與人的溝通更加頻繁，每戶只用一部話機的時代即將過去，現在有許多家庭並非只有一具話機，因此，電話機的插座數亦應隨著提高，起碼以每戶二處（主臥及客廳）為佳。

■ 有電視共同天線及插座嗎？

電視天線是用來幫電視機接受訊號以轉成清晰畫面而用的。以往有電視機的用戶往往自行架設天線，因此，各公寓大樓處處可見『天線滿屋頂』的景象，實在有礙觀瞻。再者，私自各別架設之天線，支架十分簡陋單薄，容易晃動，既影響收視狀況，且容易造成意外傷害。如果採用電視共同天線，每戶只須各裝置一個插座，即可藉此消除，而且接收功能穩定。兼顧美觀與安定二大功能，一舉二得，何樂而不為？目前許多新建的住宅社區中，除了裝設電視共有天線外，更考慮添加有線電視，可使電視的收視內容更豐富、收視效果更清晰。

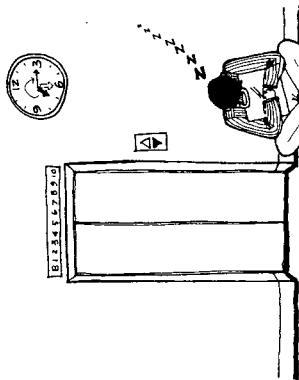


■ 電梯

都市內寸土寸金，隨著其他建築類型（如辦公大樓、商業大樓等）的高層化，住宅也出現了高層的電梯公寓。依建築法規規定，6樓以上（含6樓）之建築物，必須設有電梯，以利垂直交通之順暢。關於電梯有下列注意事項：

1. 電梯等待時間是否太長？

使用電梯的最主要功能就在於節省垂直交通的時間。但如果因電梯速度太慢或數量太少而使每次搭乘時之等待時間過長，就失去了使用電梯的最大功能了。原則上，住宅用的電梯，等待時間應以80秒鐘以內為佳。（若樓設有一部電梯時，等待時間亦應以2分鐘之內為佳。）



• 電梯數量太少或速度太慢，可能使等待時間過長，造成使用不便。

2. 電梯運行是否平穩順暢？

電梯運行是否平穩順暢，與電梯之廠牌、形式、車廂吊掛方式有關。而所謂運行平穩，則是指由電梯起動加速，經等速行駛，再至減速停止的整個過程是否順暢而言。住宅用電梯常有老弱婦孺搭乘，運行平穩與否關係著使用者的心理感受，不得忽視。

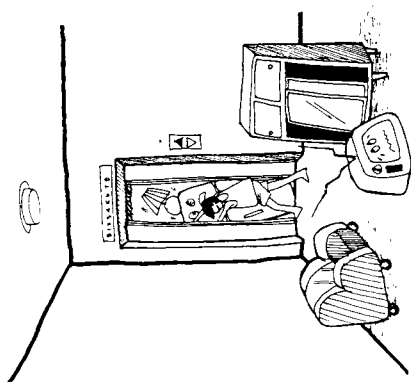
3. 電梯容量是否足夠？

住宅用電梯多半是用來載人用的，而非送貨專用電梯；使用人數亦不如辦公、商業建築用的人多，所以多採用較小容量的機型。但亦應考慮搬運時可能需搬動的大型家電用品，如冰箱、洗衣機等，還有室內傢俱陳設，如沙發、書桌、床鋪等，因此容量亦不可太小，以免搬運時造成不便，還需由樓梯上下，甚或須要另僱請吊車來幫忙，那就真的勞民傷財了。

結尾：

本書至此，已將住宅內、外環境的各項性能評估要點簡述完畢，看過之後，相信您對良好住宅應具備的性能有了更深一層的了解。同時希望您現在了解之餘，更能主動積極的利用這本書，檢核您現在所住的住宅品質是否狀況良好，或者利用手冊上所提的各項指標，做為您選購新屋的參考。

感謝內政部營建署建築研究所籌備小組提供此一機會編寫這本住宅性能使用者手冊，並希望藉著手冊的推廣，提昇國內住宅品質及居住水準。最後更祝大家有個健康、舒適、安全、耐久的居住環境。



• 電線容量不足，搬家時將會造成許多不便。

附錄四

專家問卷調查表

舒適性能專家問卷調查表

分類		項目	性能指標	社會需要度	現有人力	現有設備	全經費	研究需要時間	優先順序	所需設備之建議並註明區內有無	
大類	小類										
舒適性能	空間性能	密度	住家密度 鄰域間距								
		規模	住戶規模	樓層							
			臥室	天花高度							
			客廳起居室	空間利用位置							
		廁所	門窗尺度								
		廚房									
	服務性	洗衣空間 曬衣空間 玄關	陽臺(露台) 儲藏空間 停車空間								
	可變性	客房 增建改建可能性	老人房								
	室內環境性能	熱環境	隔熱性								
			通風性								
			採光性								
			通風性								
			氣密性								
			防潮性								
			溫濕安定性								
		音環境	外殼噪音								
內殼噪音											
機械噪音											
設備噪音											
室內音響品質											
空氣環境	空氣品質	換氣性									
光環境	自然採光	採光量									
	人工照明	採光品質									
		人工照明									

家居安全性能專家問卷調查表

分類			項目	性能指標	社會需要度	現有人力	現有設備	全經費	研究需要時間	優先順序	所需設備之建議並註明國內有無
大類	中類	小類									
安全性能	家居安全性能	高處墜落	陽臺、屋頂女兒牆、樓梯、窗臺	高度、形狀(攀爬可能性)、強度、欄杆間距							
			住戶內外空間	開窗位置及室內傢俱設備之安排(引起攀爬動機及難易度)、可能墜落面之表面材料(傷害程度)							
		高處滾落	樓梯、斜坡(ramp)	踏步寬度、踏步級深(均一性)、踏步級高(均一性)、坡度、形狀、表面材料止滑度(摩擦力)、止滑板(止滑條)、扶手							
		跌絆滑倒:	樓板	表面材料止滑度(摩擦力)、表面材料硬度(傷害程度)、欄杆形狀(高低差及此部分之照明情況)							
		物品高處掉落擊傷	壁面天花	飾面材料之種類及施工方式(剝落可能性)							
			照明器具	固定方法							
			欄杆	形狀、間距							
			盆栽	放置方式							
		擦刮傷	地板、壁面、門窗(框及五金把手)	材料表面之安全處理、把手開關位置							
			玻璃開口部	空間計劃內容							
		碰撞	各部位空間	(牆、傢俱)轉角數及處理方式可能碰撞位置							
		燙灼傷	廚房(瓦斯爐、烤箱、電鍋、微波爐)	空間計劃內容(高度、配置)							
		觸電	電氣設備、家電器具、各部位空間(潮溼、盥洗、用水空間)、戶外高壓電線	設備計劃內容、隔離措施							
		瓦斯中毒	瓦斯設備器具(熱水器、瓦斯爐)	設備計劃內容(位置、通風方式)							
		溺水	住宅內外空間(浴室、洗衣機、水池)	空間計劃內容							

分 類			項 目	性 能 指 導	社會 需要	現有人力	現有設備	全經費	研究 時間	優先 順序	所需設備之建議並 註明國內有無
安全性能	大類	中類	小類	住宅外部空間	保全安全計劃內容						
				可能出入口	整體防盜安全度						
	家居安全性能	雷擊	住宅整體	避雷設施 導電物品隔離措施							
			防火安全	主要構造及各室內空間	防止出火						
				各室內空間	防止初期火災擴大						
				整體空間中之發生火災室	防止延燒擴大						
				外牆、屋頂、	防止鄰房延燒						
				開口部等外周區整體空間	滅火設備(消防栓、滅火器、自動灑水...)、 消防車接近的可及性						
			避難安全	整體及室內各空間	避難逃生路徑、 輔助設備						

耐久性能專家問卷調查表

分類		項目	性能指標	社會需要度	現有人力	現有設備	全程經費	研究需要時間	優先順序	所需設備之建議並註明國內有無
大類	小類									
耐久性能	結構體耐久性	鋼筋混凝土	中性化、龜裂、強度							
		金屬材	材質、銹蝕、變形、被覆材料、表面處理、防銹處理							
		磚材石材	材質、風化、污染、龜裂與變形、變質、剝落							
		木材	材質、風化、磨損、腐朽、變形、表面被覆、防腐處理							
	非結構體耐久性	人造石材	材質、龜裂、剝落與鼓起、強度、中性化							
		面磚材	材質、龜裂、剝落與浮凸、污染							
		水泥砂漿	材質、抗壓強度、附著強度、剝落與浮凸、龜裂、中性化、污染							
		複層噴塗料及塗料	材質、色澤變化、表面光澤殘留度、附著強度、剝落與浮凸、污染、白堊化							
		金屬製門窗	材質、表面處理、塗層厚度、耐候性、變形、銹蝕							

分 類		項 目	性 能 指 標		社會 需要度	現有 人力	現有 設備	全 程 經費	研究 需要 時間	優先 順序	所需設備之建議並 註明國內有無
大類	小類										
耐久性能	非結構體耐久性	塑膠製門窗	材質、 色澤變化、 表面光澤殘留度、 老化程度、 變形								
		木製門窗	材質、 腐朽程度、 表面塗膜、 變形								
		塞水縫	材質、 變質、 污染、 老化								
		無機材料塑合板	材質、 外觀變形度、 變質性								
		有機材料塑合板	材質、 表面變化								
		夾板	材質、 變形、 剝離、 表面處理								
	防水性能	屋頂防水性能	斜屋頂	屋面坡度、 重疊尺寸、 屋面底板材、 防水層、 固定安裝方式、 金屬板材質、 屋面工程							
			平屋頂	屋面坡度、 重疊尺寸、 防水材保護處理、 落水頭與防水層 之配合處理、 防水層溝頭收頭 處理、 伸縮縫之防水處 理、 繫結方式、 金屬板材質、 屋頂吹構造、 女兒牆構造、 屋面工程							

分 類		項 目	性 能 指 標		社會 需要度	現有人力	現有設備	全 程 經 費	研究 需要 時間	優先 順序	所需設備之建議並 註明國內有無
大類	小類										
耐久性能	防水性能	外牆之防水性	壁體與 表面飾 材	滲水性、 水密性、 滲水 透水性、 龜裂、 剝離、 浮凸、 破損、 污染							
			接合部	滲水性、 填縫材材質、 填縫材與壁體之 結合性、 表面劣化							
			出排物 與壁體 之接合 處處理	滲水性、 龜裂破損、 構造工法							
			各種金 屬物與 壁體之 接合處 理	隔固密合性、 劣化							
			底座與 壁體之 接合處 理	滲水性、 構造工法							
		室外開口部 防水性	門窗	類別、 性能、 材質							
			玻璃與 門窗之 接合處 理	密接性、 安裝工法							
			門窗框 與四周 壁體之 結合處 理	隔固密合性、 填縫材、 填縫材與壁體及 門窗之結合性							

分 類		項 目	性 能 指 標		社會 需要 度	現有 人力	現有 設備	全 程 經費	研 究 需 要 時 間	優 先 順 序	所需設備之建議並 註明國內有無
大類	小類										
耐久性能	防水性能	室內用水空間 之防水性	天花、 牆面、 地坪	粉飾材之防水性、 地坪與牆面之接 合處理、出入口之 接合處理、洗滌器具 接合處理							
			出入口	門框扇之材質、 門框四周防水處 理、門檻高度							
			排水方 法	地面洩水坡度、 洩水溝之處理、 落水口四周之處 理、落水口、位置、 數量、大小之處 理、排水記管系統之 處理							
			室內空 間	換氣措施							

設備性能專家問卷調查表

分 類	項 目	性 能 指 標		社會 需要 度	現有人力	現有設備	全 程 經 費	研 究 需 要 時 間	優 先 順 序	所需設備之建議並 註明圖內有無
		大項目	中項目							
設備性能	衛浴設備	大小便器	數量、品質							
		沐浴	數量、品質、設備、形式(淋浴或盆浴)、儲藏(衣物、器具存放)							
		面盆	數量、品質							
		污水	垂直管道間、污染、水平管道、通氣管、維修可能性							
		化粪池	形式、維修、污染							
		除臭	通風							
	廚房設備	爐臺	數量、能源、通風、安全							
		洗濯臺	自來水、熱水、水槽、存水與維修							
		調理臺	作業長度							
		儲藏	廚器存放容量、餐具存放容量							
		冷藏	冰箱、冰箱散熱							
		廢氣	排油煙機、鄰戶污染							
	空調設備	中央空調型	位置、維修、操作、震動、配管、安全、噪音、能源效率							

分類	項目		性能指標		社會 需要度	現有人力	現有設備	全經費	研究 需要時間	優先 順序	所需設備之建議並 註明國內有無
	大類	小類	大項目	中項目							
設備性能	空調設備	個別型	位置、 電源、 維修、 操作、 安全、 噪音、 能源效率								
	給排水設備	水源	水質、 水龍頭數量、 供水形式、 口徑、 水壓、 維修、 儲存								
	電氣設備	熱水	能量、 材質、 效率、 維修、 水管口徑、 操作、 形式、 安全、 熱水水龍頭數量								
	電氣設備	排水	地板坡度、 落水頭形式、 內外高低差、 維修、 排水口徑、 通氣管								
	電氣設備	電氣	電壓、 安全開關、 電流容量、 安全設施、 照明器具、 接地安裝(漏電)、 插座數目								
	電氣設備	弱電	電話通路、 火災警報、 電鈴和封鎖設施、 電視天線								
	電梯設備		數量、 品質、 容量								

附錄五

期末簡報會議紀錄

會議時間：中華民國七十八年七月十日

下午2:30~5:30

會議地點：營建署建研小組會議室

出席人員：張世典（營建署副署長）、

張德周（建研小組執行秘書）、

盛仲達（營建署國宅組技正）、

洪君泰（建研小組技正）、

黃耀榮（建研小組副研究員）

黃世孟（台灣大學土研所教授）、

彭雲宏（國立技術學院教授）、

游顯德（淡江大學建築研究所教授）、

關華山（淡江大學建築研究所所長）、

陳格理（東海大學建築系教授）、

蔡添壁（文化大學建築暨都市計劃學系教授）

張嘉祥（成大建築研究所副教授）、

林憲德（成大建築研究所副教授）、

陳嘉基（台南家專室內設計科講師，本委託案助理研究員）、

吳至真（本委託案專任研究助理）、

游義琦（成大建築研究所研究生，本委託案研究助理）。

張副署長：本次會議乃（建築物性能評估系統之基礎研究，第三期的
期末報告，歡迎各位來賓提供寶貴的意見以作為本報告修正之依據。

張執行祕書：介紹與會人員（略）

陳嘉基：介紹本期研究架構內容及精密評估表的內容（略）。

林教授：介紹概略評估表及模擬評估的內容（略）。

張教授：介紹使用者查核手冊及長期研究規劃的內容（略）。

黃教授：本研究案以科學的方法進行研究，值得推崇。此外有五點建議如下：

- (1) P.7 屋主姓名不需列印。
- (2) 評估調查的時間在一、二月，應考慮是否有季節差別。
- (3) P.11個人偏差值在空間性能項目應比其他大，但統計結果卻甚至比構造安全性能來得小。
- (4) R square值蠻低，是否應考慮取消。
- (5) 後續工作乃全面性住宅普查以方便資料取得，並以公共建築之安全性首先著手。

張教授：針對第三點建議提出說明，在評估空間性能時，因其答案大部份皆很明確，而構造安全性能在評估時，受附加之建材如壁紙、天花等的影響，可能使評估作業較困難進行，而且個人仔細度也不同，故個人偏差值較大。

彭教授：(1) 危險房屋該以多少分以下為標準？

(2) “第一級”、“第二級”、“第三級”評估之精密順序應為何較適當？

(3) 迴歸分析統計為多餘項目，不需要的圖表不必列出。並應列出f值、t值以供參考。

林教授：危險房屋的分數標準乃法令的問題。

游教授：(1) “精密評估”與“概略評估”的內容事實上是分開，不是一體的，但名稱上予人相連貫的感覺，應如何正名？

(2) 精密評估表有部分項目無單位，如何解決？

(3) 40戶的統計結果尚不能真正使用，後續研究需重新抽樣調查。

(4) 概略評估表中“合適否”、“太高否”等問題調查者與被調查者本身的條見對評分的結果影響很大，應記錄其個人條件，以過濾個人差。

(5) 在“概略”、“精密評估表”以後更量化的研究該如何命名？

關教授：(1) 本期研究名稱為“住宅物理性能”或“住宅性能”較恰當？若量化的部分很多仍應偏重物理性能。

(2) 未來調查時應先將台灣住宅分類，再決定抽樣。調查員應對評估調查時所遭遇的問題提出建議，以作為修改的依據。

(3) 住宅普查的工作該如何進行，以知道真正住宅之母體。

陳教授：(1) 40戶抽樣的結果可能因樣本數太少而缺乏說服力。

(2) 抽樣時未依房齡為抽樣原則，不能以此點說明結果。後續研究再對抽樣進行探討。

黃技正：(1) 目前國宅佔5%，民宅佔95%，而本研究抽樣為國宅22棟，民宅18棟，兩者差距太大。

(2) 國宅的空間性能品質不錯，但在本評估調查的結果卻沒有反應出。

(3) 目前需要的是精確的評估基準，以利於國宅品質的判斷。

蔡教授：(1) 研究的結果應考慮到應用性。如各性能的評分表可挑選目前較需要的先行研究。

(2) “精密”、“概略”、“使用者”三個評估表的名稱不恰當，並應考慮三者之間的關係。

(3) 長期研究首重“住宅”與“公共安全”的研究。

(4) 概略評估表不需列出等級的分數標準，只需評估方法。

張執行秘書：(1) 本次期末報告為三期以來的成果報告，謝謝成大教授兩年來的辛勞。七月份起建築研究所籌備處正式成立，希望能共同探討，找出往後的進行研究方向。

(2) 本研究後續工作如下：

1. 安全防災
2. 品質檢驗
2. 營建自動化

(3) 研究報告之應用為修定法規及規範，並建立制度。

主席：(1) 三項評估的名稱的之間的關係需重新考量。

(2) 後續研究為安全檢查評估。

(3) 三個評估表的應用建議如下：

1. 使用手冊可與消基會等單位合作推廣應用。

2. 概略評估表可由仲介公司、經理公司來使用。

3. 重要建築物如體育館、學校，可以應用精密評估表。

張執行秘書：謝謝各位的參加，以及提供寶貴的意見，得以使本報告更加成熟，也助益於建研所的成立，謝謝。

國內常見影響結構強度與安全之 施工缺陷調查研究與改善建議

邱昌平¹ 蔡克銓² 陸 雄³ 蔡武雄³ 沈家續⁴

摘 要

對於國內常見之建築結構如鋼筋混凝土造及鋼造等之現場施工情況及一般之施工管理狀況，實施現場調查與了解，並訪談有經驗之結構專家、建築師及工地主任等，然後整理出一些可能之施工缺陷項目做成問卷做進一步之調查，而綜合歸納出工程材料不良、製作或施工不良、設計不當、管理制度不良等之可能肇因。將搜集所得之各類型結構構件如梁、柱、版、牆及基礎等之可能缺陷，加以分類並逐項說明其狀況、成因、處理方式或防範對策等，俾提供設計者及施工者之參考，對於管理不善的問題也提出討論及改善建議，俾能對今後之施工品質有所助益。

受託研究單位：中華民國結構工程學會

¹台灣大學土木工程學系退休教授；主持人

²台灣大學土木工程學系教授；協同主持人

³協同研究人員

⁴研究助理

SURVEY ON CONSTRUCTION DEFECTS WHICH MAY REDUCE STRENGTH OF THE STRUCTURAL MEMBERS AND JEOPARDIZE THE STRUCTURE SAFETY

Chang-Ping Chiou¹

Keh-Chyuan Tsai²

Abstract

Field survey on the construction and site management for the conventional building construction such as reinforced concrete structures and steel structures were performed. Personal interviews and questionnaire investigations were also conducted to some experienced structural experts, architects and field inspectors. The major phenomena and causes were summed up as four categories: engineering materials, manufacture or construction practices, design inadequacy as well as construction managements. Typical construction defects were described according to their phenomena, causes, ways of improvements and correct measures. Proposals on improvements of construction management were also presented.

Submitted by Society of Structural Engineering, ROC

¹Retired professor, Department of Civil Engineering, National Taiwan University

²Professor, Department of Civil Engineering, National Taiwan University

第一章 緒 論

1.1 緣起與目的

台灣地區由於經濟繁榮，到處都在大興土木廣建房舍。不僅五層左右之建築物數以萬計，即使一、二十層的高樓大廈也為數很多。主要構材仍以鋼筋混凝土造為多，稍高的樓房或高層建築也普遍使用鋼造或 SRC 造。由於近年來大小工程過多，專業土木、建築人才不敷使用，導致設計粗糙，而現場負責施工、監工的人員在整體施工管理環境不良的情形下，往往用料不當、施工不按圖說等，以致不少建築物的結構產生許多施工缺陷，輕則影響其使用性，問題嚴重的則可能影響局部構材強度甚或危及整體結構的安全。雖然為了提昇結構設計及施工品質，很多學者專家進行預拌混凝土品質憑證制度研究[1]，建築施工檢驗研究[2]，品質管理制度之研究等[3,4,5]，但施工不良之問題並未因有許多施工規範及施工方法[6,7,8,9,10]的製訂或上述研究檢討等而減少發生。有鑑於此，凡是因用料不當如混凝土澆置不當或鋼筋配置不當等所可能造成鋼筋混凝土造或鋼造建築物的施工缺陷，皆須做工地調查或訪談有經驗的工程先進，以便能將歷來已知之施工缺陷現象及其可能之不良後果與處理方法或應有之對策逐一臚列並探討之；至於間接因素的管理制度不良與設計不當等也是造成施工缺陷的主要原因，故也須詳加探討。經由本研究，期望日後之設計者與施工者確實了解問題之所在以避免將來一再發生類似的施工缺陷。

1.2 研究範圍與方法

本研究計劃之研究內容與題材，主要是現場之建築施工缺陷。其成因有用料不當、施工不當之直接因素，也有設計不當與施工管理不當之間接因素等。故研究所需之手段，首在現場施工之調查，惟短時間內由本計劃研究人員直接調查只能獲取一小部分資料。因此借助於有經驗之建築師、

土木或結構工程師及現場之監造或施工人員提供寶貴之資料，乃相當重要。實施的方式為舉辦座談會、訪談及問卷調查三種方式。

於搜集到各類結構構件施工缺陷的狀況、成因、處理方案及應有對策等資料後，將各項施工缺陷分類後逐一陳述其狀況、成因、處理方式及防範之道，俾能提供有用的參考資料，使施工者、設計者甚至高層管理單位明瞭該有之注意事項及改善作業方案而採取避免產生施工缺陷的各種最佳對策。

1.3 研究內容

- (1) 資料收集方面係收集一些施工、監工實務、工法、研究報告等資料如參考文獻 1 至 20 所示。其中以日本缺陷對策研究會原著，鄭瑞全譯之“建築工程之缺陷與對策 (1) 及 (2)” [19] 中，對施工缺陷依狀況、成因、處理方案及應有對策之格式已為本研究所採用。其他資料可取材自高樓結構外審的圖說或工地評鑑、工地調查所得者。
- (2) 現場施工調查係在台北市縣、基隆市、高雄縣、加州某鎮等調查一些鋼筋混凝土造、鋼造、SRC 造之建築工地。
- (3) 訪談一些設計者、施工者及學者。本研究計劃之研究人員也自己開會討論三次 (台北二次，高雄一次)，並舉辦兩次專家座談會。
- (4) 完成問卷調查，並做成統計分析結果及文字補充內容及摘錄。
- (5) 完成一些施工缺陷問題之項目並逐項說明其狀況、成因、處理方式及對策。

第二章 建築物施工缺陷問題之調查

建築物之施工其工程項目相當繁多，如開挖工程、連續壁施工、基樁施工、擋土牆施工、地錨工程、鋼筋施工、模板施工、混凝土施工、鋼骨工程、預鑄板（或牆）工程、磚砌工程等皆係與結構構件強度有關的項目，其他如門窗工程、防水工程、粉刷工程、裝修工程、玻璃工程、木作工程、磁磚工程、水電工程、帷幕牆工程及其他雜項工程等，則與結構構件強度較無關。所有工程由於規劃或設計不當、製作或施工不當皆易於造成施工上之缺陷[18]，這是大家所熟知的直接因素。

惟一件工程的執行，牽涉到的人員或機構相當多，而政府在管理維護建築物品質上也制定了不少相關的法令。營建管理的體系、法令甚或執行上如果發生了偏差，也常常或多或少的影響到工程品質。近年來由於政府同時推出的重大工程建設太多，民間也爭先恐後的在起造高樓大廈，國內相關的規劃、設計、監造、施工的人才或人力嚴重不足，許多公私工程都是在匆匆忙忙中設計出來，又在學識及經驗不足的工程人員的「監造」及「施工」中粗糙的完成，實在已有多少明顯的或隱藏著的缺陷存在於各項工程中，雖無法量化的統計出來，但有經驗的工程師們都知道再不設法防止或減少施工缺陷，今後的工程品質與結構安全即無法落實。

有鑑於此，本研究乃依循這個方向進行一系列的工地訪談、專家訪談，於搜集到相當充分之資料後再舉辦座談會交換意見，然後於整理出一份較為完整的施工缺陷問題（含說明）報告後再進行問卷調查。

本章之主要內容即依下列四項分別報告於後：

- (1) 影響結構強度與安全之施工缺陷的界定。
- (2) 台灣地區常見之施工缺陷調查。
- (3) 台灣地區常見之施工缺陷調查—專家訪談及座談。（參見附錄一）
- (4) 問卷調查表內容及統計分析結果。（參見附錄二）

2.1 影響結構強度與安全之施工缺陷之界定

各種使最後完成之結構構件或整體結構產生強度不足或安全性有問題的施工缺陷不論是直接的或間接的造因，明顯的或隱藏的現象或狀況，都是本研究所要了解查明的問題。國內常用的構造為 RC 造，鋼造及 SRC 造等，所以，施工所需的工程材料如混凝土、鋼筋、續接器、模板、鋼板或型鋼的品質；這些材料的輸送、保管、加工或製作；現場的澆置、配置或安裝等作業以及其他有關的一些施工要素，只要在任一環節有了差錯，都會造成施工缺陷。另外，在國內營建工程的特殊文化上，業主、設計者甚至主管機構的某些作法，往往也須為工地上之施工缺陷負點責任。譬如發包成本過低甚至有房地產業主僱營造廠之牌照自行施工並且排拒建築師或主任技師等之監造，而主管機構又一向疏於管理，往往任令工程在不合理的干預及不合格的施工人員手下施作，這也是造成施工缺陷的重要原因。

2.2 台灣地區常見之施工缺陷調查－工地調查

2.2.1 建築工地調查

工地調查為了解施工缺陷之重要工作，故本研究除了以大安區某校一座五層 RC 大樓之施工為經常性之調查目標外，另前往民權西路十層 RC 大樓、基隆路地下停車場及地下車道、某兩間公立學校地下停車場、南港及汐止的 RC 高層住宅、基隆的某銀行大樓、關渡的某研究大樓、高雄某大學校舍及某建設公司的 RC 高層住宅、台北縣的某些國小校舍及一些住宅等新建工程之工地實地調查及攝影。

2.2.2 施工缺陷之可能現象（如附錄三中之照片所示）

- (1) 照片 1 及 2：所設計之大樑配筋過密，造成施工者之困擾，若未細心澆置混凝土，必然會產生蜂巢及空洞。
- (2) 照片 3 至 5：一根 RC 大樑之配筋，其中只二根十號鋼筋連結於鋼柱之

續接器上，吊著許多 U 型箍筋，然後下層筋又置於箍筋上，另外正交之 RC 小樑也如法泡製後又支承於此二根鋼筋中點，如此一來過多的鋼筋重量迫使整體大樑鋼筋下垂，因而偏離了原設計高程。

- (3) 照片 6：與箱形鋼柱剛接之 RC 大樑端配筋缺失，全部以彎鉤方式彎下，如冒然澆置混凝土必造成一處不相連之構件。幸好此工地有結構工程師複驗之制度，發現缺失後，即通知工地主任照其建議之細部設計圖更正。
- (4) 照片 7：類似上例，與鋼柱相連只有四根樑筋，其他樑筋全部彎下（如不改正，等於無用之筋）。
- (5) 照片 8：頂層樑與柱交會處，由於配筋過密不易施工，鋼筋工人擅自切斷三根主筋之彎鉤。此為管理不善之工地經常會有工人以切斷樑筋彎鉤或柱筋彎鉤來“抗議”設計者之設計不當。施工者未及早由施工詳圖時發現之再向設計者提出改善之要求也有過失。
- (6) 照片 9：樑筋過密不易澆置混凝土也易於產生蜂巢或空洞；正交其上之版筋置於其上而切斷點不宜，此因一般施工者以為搭接長度足即可，而不知版筋與樑筋密貼已損失相當之握裹力了。
- (7) 照片 10：樑模過舊，板間孔隙過大，會造成漏漿。
- (8) 照片 11：閉合雙肋筋之 U 型帽宜套在 U 型筋之兩側為佳。
- (9) 照片 12：逆打式 SRC 柱之柱筋預留許多鋼筋續接器，日後鋼筋續接作業時必須搭工作架否則品質難保。
- (10) 照片 13：鋼柱底端正交兩向有鋼筋續接器，由於設計者之疏忽，整個 SRC 柱之寬度過小，使須正交通過之樑筋受限於續接器之限礙，工人擅自升高樑筋配置，使樑筋偏高 10 公分。
- (11) 照片 14：同上例，但施工者發現上述缺失後，要求設計者變更加大 SRC 柱斷面，使樑筋之配置順利進行。
- (12) 照片 15 及 16：美國加州卡美爾鎮某公共建築物之配筋狀況表示設計及施工都完美無缺，尤其補助鋼筋之製作與施工很正確。

- (13) 照片 17：某大樓之柱筋搭接長度稍短些，而補助鋼筋仍做不好。
- (14) 照片 18 及 19：混凝土澆置作業面積廣闊時一時停頓之處（隨後之繼打面）相當不好，容易造成冷縫（在夏季為然），而最糟的是樑筋下方或電線線槽下方易產生孔洞。
- (15) 照片 20：單獨之 RC 樑於澆置混凝土時無適當之工作架，工人只能在一端卸出混凝土，常以多加水使其能“流”到樑中央。
- (16) 照片 21 及 22：RC 牆及含 RC 柱及牆之施工缺陷，拆模後有大洞或蜂巢。施工者常立即以水泥砂漿摸平遮糝。
- (17) 照片 23 及 24：連續壁之公單元與母單元交接處常會漏水並滲出碳酸鈣結晶體。
- (18) 照片 25：連續壁主筋外露。
- (19) 照片 26 及 27：樑之鋼筋嚴重偏位，有一側將會沒有保護層。
- (20) 照片 28 及 29：台北縣兩家國小的校舍也有海砂屋。
- (21) 照片 30：水泥砂漿墊塊堆高起來支撐鋼筋重量，冒著很大的險。
- (22) 照片 31：斜屋頂模板上澆置混凝土，品質不易掌握。
- (23) 照片 32 及 33：RC 樓梯半途轉折處之 RC 梁鋼筋直接連進 RC 牆筋內。
- (24) 照片 34 及 35：RC 柱之主筋偏位後被工人以冷彎或熱彎的方式折兩次校直。
- (25) 照片 36：RC 柱主筋被彎折，且繫筋長度也變得過長。
- (26) 照片 37：直接在梁筋上燒切箍筋，會傷及梁筋。
- (27) 照片 38：柱之主筋在版面處齊齊切斷，非偷工減料之故，而係設計圖（或兼施工圖上）並未標示標準圖也。
- (28) 照片 39：斜屋頂邊柱之主筋切斷，而 PVC 管過大使梁筋無法直通變成須加工彎折。
- (29) 照片 40：RC 大梁鋼筋上密集的配管。
- (30) 照片 41：挑空處 RC 大梁鋼筋上密貼管線。
- (31) 照片 42 及 43：鋼製甲板上也有管線橫互的問題。

- (32) 照片 44：帷幕牆之吊裝，最怕風大時。
- (33) 照片 45：鋼梁上帷幕牆的連接支座，焊接要確實。
- (34) 照片 46 及 47：RC 梁及柱之接合區是箍筋及繫筋常被省略之處。
- (35) 照片 48：混凝土泵送用轉管還好有備份可換。
- (36) 照片 49：振動棒抵著鋼筋振動，不正確。
- (37) 照片 50：挑空處之 RC 大梁完工後表面有瑕疵。
- (38) 照片 51：某大樓之 RC 柱模拆除的過早。

2.3 台灣地區常見之施工缺陷調查－專家訪談

在工地調查過程中順便訪談工地主任，以了解所發現之施工缺失造成之原因（各種因素），而同行之建築師或結構工程師等也能提供一些範例及意見。另外由個別訪談也得知許多寶貴之資料，惟須注意的是二手消息有時會不可靠，須一再探詢相關資料並作實地了解才可能獲得正確的結果。此外，座談會也可獲取有經驗的工程師提供資訊，而且也是互相討論、匡正的方式。結果見第四章之一些成果及附錄中所示。

2.4 台灣地區常見之施工缺陷問題調查－問卷調查

2.4.1 問卷調查之目的

由於本研究之時間很短，且研究人員人力亦有限，故無法全面進行工地調查及專家訪談。為彌補資料不足並對本研究計劃初步所得之工地調查與專家訪談結果做一佐證，而擬定一份問卷，徵詢對於鋼筋混凝土及鋼骨等建築結構在設計、監造或施工方面較有經驗之工程師提供意見，俾能對本研究之一些發現或看法獲取一些相同或可能相異之觀點，其次也由問卷中有關項目的說明而增添一些有用之資料。

2.4.2 問卷內容概述

問卷之重點分三大類：甲、混凝土工程施工缺陷問題，乙、鋼結構工程施工缺陷問題，以及丙、管理不善所造成的施工缺陷問題。甲、乙類問題中再依材料品質不良、製作或施工不良、以及設計不良等細分多項狀況，給問卷對象以打勾方式作答。若答卷者願意多花點時間作答，亦請其以文字或簡圖說明某項不良狀況與程度及處理方式等。

問卷格式如附錄 2-1 所示。

2.4.3 問卷調查對象

問卷調查對象係選擇性的挑選，有填寫問卷並寄回的共 32 位。其個人基本資料如附錄 2-3 所示。

2.4.4 問卷調查結果

(1) 統計結果：

以打勾方式作答，對各項問題總是發生、有時發生、從未發生三類所得之統計結果詳附錄 2-1。依其結果看來，在建築物混凝土工程方面，大多數施工缺陷問題較偏向“有時發生”，若加上“總是發生”有 5 人次以上之項目應是常見之施工缺陷，必須特別加以注意改善。對於建築物鋼結構工程方面，由於問卷調查之對象中之鋼構專業人員都屬國內規模較大、信譽較好之鋼構廠成員，故所得結果，雖各個施工缺陷項目仍以“有時發生”較多，且稍偏向“從未發生”一邊，但“總是發生”為零的卻也很少。由此可見這些施工缺陷項目仍是應予注意改善者。至於管理不善所造成之施工缺陷問題，問卷所列之各項統計結果，顯示一些經常該做而未做到的事項，國內許多工程不良之嚴重問題，絕大多數就是施工管理制度不佳與漏習積弊太深有以致之。

(2) 問卷之說明事項：

問卷對有以文字或簡圖說明者，皆經整理後臚列於附錄 2-2。

第三章 建築工程施工缺陷問題之探討

3.1 鋼筋混凝土工程施工問題之探討

3.1.1 混凝土之製作與施工

混凝土係鋼筋混凝土工程之主要材料，目前絕大多數都由預拌混凝土廠商供應，甚少由承包人採用場拌混凝土。

混凝土品質不良而常為人詬病，其原因擇要摘錄於下：

- (1) 有相當比例的預拌混凝土供應廠商不是合法的生產工廠，也未加入預拌混凝土廠商之公會，其材料品管人員不是從缺就是外行，所以品質堪虞。
- (2) 預拌混凝土廠自混凝土成分材料之儲存、配比設計、品管計劃、生產而至運輸等過程，理應由監造人嚴密監督，惟經常未確實執行。
- (3) 承包人與預拌混凝土廠未訂立嚴格的品管及賠償合約，以致供應者往往掉以輕心不重品質。若承包人惡意訂購廉價混凝土時，供應者更不會提供良質混凝土了。
- (4) 業主與設計者訂定的混凝土單價過低，在工資高昂的情況下，承包人只好壓低進貨價格，亦即採購品質不佳的混凝土，甲方監工也因自知理虧，不願以退貨或檢驗不合格時以拆除已硬化混凝土的方式處理。
- (5) 混凝土澆置不良：承包人擬定混凝土澆置分區計劃，有關一天之混凝土澆置量、澆置施工之人員與機具、預拌混凝土車進場時間與數量、特殊狀況之應變計劃…等，須事前經過監造人核可方能施工。如果其中任何一項失當，皆易造成澆置後混凝土品質不良的結果。澆置分區不當，則混凝土的澆置作業混亂，在梁、柱、版上之混凝土連續性不佳，往往會有很多冷縫或不良之界面；工人折管接管的動作愈多，就會有愈多的不良混凝土產生。一天之澆置量也是一項重要因素，日本

人建議一天內理想的澆置量應在 300 立方米以下 [18]，但國內的慣例經常是超量澆置，每一分區常在 500 立方米左右，結果會使工人工作過久。如同一班人由清晨工作至夜間八、九點的情況是常有的事。澆置施工人員的經驗與素質是台灣地區最難掌握的。他們的工作確實非常辛苦，但絕大多數未受過職前教育與訓練，更談不上證照的問題。對於混凝土的正確澆置方法、搗實方法、鏟平作業等，往往漫無章法尚且錯誤百出。不良的習慣如泵送混凝土時任意加水並在澆置點任其流動、泵送管拆裝時管內混凝土任意倒在模內、或者是振動棒頂住鋼筋振動等皆是。施工機具的整備不足有時亦有害於澆置結果，比如振動棒失靈、泵送車故障、泵送軟管破斷等，如果沒有備份時則會有搗實不足或進場之預拌混凝土車枯候過時等情況發生。預拌混凝土車的調度失控造成送達之混凝土超過規定時間（含枯候之時間）是台北市等人車擁擠地區最頭痛的問題。澆置時間在上、下班時間那個時段，由於到處塞車而造成預拌車無法及時到達。現場混凝土澆置作業失控、一天的澆置量過多等也常令預拌車在工地遇邊大排長龍，那意謂著該有不少車子會遭到退貨的命令，否則即是已初凝的混凝土一車一車的倒進梁模或柱模內了。

3.1.2 模板工程

在鋼筋混凝土構造的施工，模板及支撐系統佔了一個相當重要的角色。欲獲得品質良好的混凝土構材，業主與設計者除了事事依規範及施工說明書之要求嚴格查驗模板材料及施工品質外，更須事先依所要求之水準，編製合理的模板工程預算，一分錢一分貨，要求使用好的模板，就須給施工者合理的單價。業界有謂承包清水模之價格約為“垃圾模”之兩倍以上。而新模則為垃圾模之一倍半左右。所謂垃圾模係模板破舊、縫隙或孔洞過大且多早該淘汰者。低價搶標者或層層分包剝削者常會有使用到垃圾模之機會。業主或監造人之工地監工睜一隻眼閉一隻眼才會予其可乘之機。若果模板小包尚須配合鋼筋小包及混凝土施工小包作業時，價格亦應提高

許多才合理。例如業主及設計人要求 RC 柱筋紮好封模後先澆置 RC 柱混凝土至梁底位置為止，然後再配置梁筋、梁柱接頭箍筋與繫筋以及版筋，模板工最後才封側模以便澆置梁、版及部分柱頂之混凝土，如此可以獲得較佳的鋼筋混凝土構材品質，惟模板工、鋼筋工及混凝土工等皆須來工地進行二、三次作業，成本高過於一般“一氣呵成”之作法。使用好的模板及角材也使其不易爆模並且足堪模外振動搗實。設計人宜熟知各項不同之作業程序而訂定不同之施工說明書以及編訂各種不同工作程序時之合理單價。

3.1.3 鋼筋工程

- (1) 台灣地區之業主常要柱少梁長之高層 RC 建築結構，殊不知如此一來每根柱或梁之主筋及橫向鋼筋數量過多造成配筋之困難及混凝土澆置不確實的後果。至目前為止恐怕仍有不少業主、建築師、結構或土木技師未曾到過工地看過縱橫交錯又密集的鋼筋配置的不合要求，也未曾看過拆模後的柱、梁有骨材析離、蜂窩或鋼筋外露之不良現象。理由是如此錯誤的結構系統仍然一再採用，明知不能施工或勉強施工後之混凝土構材強度大減，於大地震時可能造成屋倒人亡之慘劇而仍不願改進。在高樓結構審查時常常發現柱或梁配筋過量的設計，若要求設計者繪製大比例之配筋大樣圖，才知道配筋施工之困難。施工時須以此圖提供施工者參考否則配筋者會草率製作及施工。往往也在大樣圖之繪製後設計人才知原來的柱斷面過小須放大。僅以迷你設計圖逕行施工之大樓其品質實在堪虞。
- (2) 鋼筋工程另一項重大危機是不合格鋼筋續接器之濫用。業者先是進口美日合格品使用，以後國內仿造或改造（自行“創造”）的續接器一窩蜂推出，不知已用了數萬個以上？由第四章之說明，我們知道台灣又已存在著許多骨架容易斷開的危樓了。政府亟須通令禁止使用未經中央主管建築機關依新材料認可程序之不合格續接器，始能多挽救一些人命。

- (3) 承造人之工地監工以及鋼筋小包常常未充分了解設計圖就大量裁製各種尺寸及彎鉤之鋼筋主筋或箍筋。業主或監造人發覺配筋有誤時，要求改正往往易造成衝突。最好的方式是先開幾次協調會或說明會，對配料表之製作以及配筋程序作充分之溝通後再令承造人進行配料、進料與配筋的工作。

3.2 鋼結構工程施工問題之探討

3.2.1 一般施工缺陷問題

建築物結構體採用鋼結構，如果製作施工良好[7,11,12]，應是優良的耐風及耐震結構，在品質良好的歐、美、日各國已有明證。惟國內十多年前由公家機構及殷實企業家率先採用後，都由數家規模較大的鋼構廠承造，並皆有顧問公司設計或做管建管理，故品質尚皆可靠。近年來民間辦公或住宅大樓也跟進採用鋼構，由於大廠應接不暇，許多設備、經驗不足的小廠也參加此一行業，以致鋼構施工缺陷叢生。鋼結構的設計、製造以及施工都是十分細膩且精密的工作，未有充分的學養與經驗實不易做好的。施工時之嚴密監造以及第三者之檢驗都是不可或缺的工作。但據聞某一接案的建築師設計了數十棟不同地點工業區鋼構廠房，卻從未去監造，以致包商偷工減料可能已造成了會危及許多重大投資及優良工業員工們的危險建築了。

問題的徵結何在，不易一一描述，由本案研究人員在高雄舉辦之第二次座談會議記錄，即大致可一窺全貌。

3.2.2 第二次座談會會議記錄

時 間： 83 年 1 月 22 日下午 2 時至 5 時

地 點： 高雄市小港區中鋼路一號
中鋼結構公司二樓會議室

主 題：鋼結構施工缺陷與防治對策問題

主 持 人：邱昌平教授、蔡克銓教授

與會人員：鄭本駒先生、邱均生先生、鄭恭明先生、廖俊茂先生
徐火清先生、歐春男先生、許天聰先生、蔡武松先生

記 錄：沈家纘

會議經過：

1. 邱昌平教授及蔡武松經理介紹與會人員。
2. 邱昌平教授說明計畫目標。
3. 蔡克銓教授說明近年來台大實驗研究發現與有關鋼骨梁柱接頭之規範發展。指出國內許多鋼梁柱接頭補強之實例與設計方法，並請與會專家提供意見與經驗。
4. 與會人員討論：

邱均生：認為梁柱接頭缺陷的肇因多在工地焊接處，主要為：

- (1) Diaphragm 的位置不正確。
- (2) 板厚超過 40mm 時會發生層裂。
- (3) 工地焊易受天候影響，特別是在台灣北部地區，若未採預熱及後熱措施，厚板焊接有時會產生脆化。
- (4) 有時在焊接中途熄火而形成脆化。
- (5) 梁翼板切角過小，或梁翼板端與柱板間距過大。
- (6) 焊道表面的水氣、鏽等未清除，監工不一定看到。

而梁柱接頭採托梁及工地螺栓接合方式可能衍生的問題為：

- (1) 業主無法全面監督，怕營造廠取巧。
- (2) 運費可能升高（但因運費在成本中所佔比例不高，因此此種成本的升高較不明顯）。
- (3) 成本升高的情形約為鋼量增加 5%與額外加工造價升高 5%。
- (4) 品質的決定點亦可能由工地轉至工廠。

許天聰：柱內橫隔板焊接不良的克服方式可採：

- (1) 儘量使焊道接近正方形。
- (2) 用擺動方式使焊材均勻填充焊道。

徐火清：目前臺灣使用之電熔渣焊約有 ESW 與 EGW 兩種。

邱均生：焊道切片結果顯示：EGW 焊道具較細之顆粒結晶，而 ESW 具較大的顆粒結晶而可能較脆。而 EGW 所採用之 nozzle 會熔掉，且 EGW 有熔渣必須流出的問題，若熔渣留在焊道裏面，可由 UT 檢測出。另外，EGW 入熱量較小。橫隔板電熔渣焊道採 UT 檢測都會有盲點，無法確保品質。

邱昌平：是否可在電熔渣焊兩側槽板上削一小角，以便於焊接。

邱均生：臺北新光大樓之施工管理單位曾因規定要求滲入 2mm 而採取磨去一角。但施工上很困難，成本增加很多。

徐火清：應從焊接程序著手。因 EGW 與 ESW 實際可滲透範圍很廣，應不須特別方法。

蔡克銓：橫隔板的位置如何準確定出。

邱均生：一般會在柱板外面打兩個點以示出板的位置。

蔡克銓：目前鋼構界低價競爭與工人專業道德不足的狀況，恐怕必須採用特定管理辦法圖堵缺陷的產生。

徐火清：業主本身與施工單位之品質檢驗之外，大多有請第三者檢驗。螺栓接合與工地焊接實際上都可能發生施工不良的狀況。以製造者立場而言，應是偏向不使用托樑。原因在使用托樑時，有工時長、單價高、安裝並不省時、栓接也有很多孔位不精確等問題。另外，設計者寧願信任焊接強度。

邱均生：有時栓接缺陷更多，若栓接不確實有時無法傳遞應力，例如像預張力不夠。

蔡克銓：現在多用何種方式確保足夠的預張力。

邱均生：多使用斷尾式螺栓。

蔡克銓：斷尾式螺栓是否能達到合乎要求的預張力？

許天聰：工地經常使用軸力計，以往火力電廠使用過 A325 和 A490 兩型。在沒發展出斷尾式螺栓前是 100% 用扭力扳手檢查，現在使用斷尾式螺栓，表面上都已達要求，但有實驗指出斷尾後螺栓內部材質已產生變化。為確保斷尾式螺栓的品質，應當經常重複做校正的工作。

蔡克銓：也就是說斷尾式螺栓仍然不夠可靠？

許天聰：必須不時的用扭力扳手檢查，才比較可靠。

歐春男：剛才提到的托樑在現場施工時仍有相當多的困難，例如在堆置時，會佔據很大地方；且組立時難免有一定之誤差，即使誤差在規定範圍內，栓接仍有可能發生困難而消耗工時。另外在斜撐較多時，吊裝容易發生碰撞。再者工作人員因有穩固的立足處而使警戒心降低，影響安全。

許天聰：通常有斜撐的地方，採用托樑的較多。

蔡武松：有時因孔位不正確造成組立困難而必須在現場絞孔，以致產生與原設計者理念不符的結構。

歐春男：日本的管理體系，不願意讓臺灣的工人在現場作任何修改，因此在孔位不準而須擴孔時，雙方就很難達成共識，也因此而使進度停滯。

許天聰：此種現場經常發生的問題，應回饋給設計者，在下一設計中列入考量。在西雅圖曾有一中鋼參與的工程，即發現在組立過程中常發生必須擴孔的狀況，而使得完成的結構有強度不足的危險。施工人員反映此一狀況後，設計者便在下一計畫中把 standard hole 改為設計強度較小的 short slotted hole 而增加螺栓數，如此就等於把已知會發生的誤差放入設計之中，使其設計更符合實際的要求。

邱均生：托樑在強度上確有優點，但臺灣目前施工精度不足，十年後或許就能夠有使用托樑的能力，這是我們應該努力的方向。目前

的設計者應考慮國內現有的施工品質、經費等而作適當的調整。

蔡克銓：目前鋼構單價低落，甚至聽說有兩萬三至兩萬六者。

鄭恭明：民國 79 年時鋼構使用量甚大，舊的鋼構廠都擴大規模，新廠亦不斷成立。當年曾有過的最高單價為 41500 元，當年底降至 39000 元，民國 80 年則只剩 38000 元，以後便一直下降。

邱均生：有些兩萬六以下的低價，並不包括全部工程項目。

鄭恭明：原因在於有些業主為省錢而自行發包部分工程，其他業主則以此不完整的價格資料向其他鋼構廠壓價，鋼構廠常為了生存而不得不以更低的價格接單。如此便產生惡性循環。因此必須有某些誘因讓鋼構價回升，才可能有改善品質的轉機。

邱昌平：應讓消費者回壓業主，要求使用某一價格以上的鋼構。

鄭恭明：但鋼構廠有大有小，其聲譽與管理費用都不相同，不可能規定用一樣的底價，否則小廠將無生存空間。

現有許多廠家除無利潤外，連管理費都不能 100% 回收。

蔡克銓：價錢中是否包含構材之油漆加工？

鄭恭明：構材是否應該油漆目前仍有爭議，有人認為防火被覆下不宜有油漆，以避免降低被覆的附著力。但有些構材在施工過程美觀的要求而必須油漆。此亦造成價格之不同，但有時業主並不知情。

有的小廠對力學概念不足，樑柱接頭焊接甚至只用點焊，非常危險。

邱均生：兩萬六或兩萬三目前是不符成本，其形成原因包括：

(1) 工廠已開，必須不斷接單以保持營運。

(2) 鋼板價格確有下跌的趨勢。

(3) 工資上漲趨於平緩，且有大陸勞工及外籍勞工進入。

若包括運輸、吊裝、螺栓、焊接、油漆，目前的合理價格應至少在每噸 28000 元以上。

- 鄭恭明：設計者未注意施工的可行性，常會造成施工的困難，例如某工地有一柱設計如按圖施工實難以焊接，最後工人以兩根焊條相接伸入柱內完成，可想而知焊接品質必然不好。
- 許天聰：是否學術界能和施工單位做一些結合，把原為抄襲而來的標準，修改成為較能適應國內現狀的標準。
- 歐春男：有經驗的吊裝工工資甚高，因此營造廠會請很多新手，但又不知讓他們在工地是否安全。是否國家建管單位能像電焊工一樣，讓起重工亦有一個核定標準以作為依據。
- 邱昌平：應由鋼構造協會逕自訂定實行。
- 蔡克銓：希望聽聽各位對目前國內鋼板使用狀況的意見。
- 徐火清：目前國內仍以使用中鋼鋼板為主，通常 19mm 以上厚度會要求全面 UT 檢查。
- 鄭恭明：公家機構多要求 19mm 以上做 UT 檢查，私營機構則多不要求。然而中鋼並不提供 UT 檢查證明，若要求開證明則須增加每噸單價 800 元。此成本勢必由鋼構加工廠吸收，形成不小的負擔。應該由生產單位中鋼直接對其鋼材作保證，或由要求的業主負擔檢驗價格。
- 邱均生：應由鋼板生產工廠直接訂出包含 UT 檢查及不包含 UT 檢查的兩種價格，由設計者或業主自行依其施工需要選擇採用。
- 徐火清：中鋼構常有必要對客戶保證成品的整體品質，不應有不對鋼板材質負責之情形。所以中鋼實應負起此一責任，自行開出品質證明。
- 蔡武松：市場上有部分鋼板並非中鋼製造，這方面的品管可能較成問題。
- 徐火清：目前多對其他鋼廠生產之鋼材採抽樣拉力試驗，品質較不穩定。
- 邱均生：有些東歐鋼板的價格極低，品質顯示較差。亦有鋼構廠在中鋼鋼材中摻雜他種使用者。

- 許天聰：設計者有時也須考慮這些因素，適當調整其安全係數。
- 徐火清：同樣的觀念似乎已用在焊道上。一般橋樑的最小焊道日本僅用 4mm，臺灣則用到 8mm 以抵消焊接不良損失的強度。但過大的焊道可能會對母材產生傷害。
- 蔡克銓：在樑柱接頭補強方式對施工的影響方面，各位有什麼意見。
- 徐火清：兩側翼板的補強方式，若在工地焊接必然造成鋼板變形。蓋板則是在工廠內做，比較容易控制，雖有熱氣聚積問題，但多採跳焊或在蓋板另一端先留一洞，最後再補焊以使氣體釋出。
- 歐春男：蓋板電焊後會有變形而使其與翼板不密合，俟梁柱接頭焊接完成時容易由 UT 檢查出缺陷，其檢出不良的比例約達 70~80%。
- 歐春男：現場工作時，補強側板斜出部份造成工作架搭設不易，且梁翼側板在搬運過程中容易受損。
- 邱均生：宏總大樓之大尺寸補強板為一特例，一般補強板都甚小。
- 蔡武松：目前設計者普遍有自認高高在上的態度，不太願意常到工地觀察。
- 蔡克銓：可能是因為品管制度上並不要求設計者到現場去，若設計者不到現場，就學不到現場的東西。
- 歐春男：曾接過一個案子，由某著名建築師事務所負責。他要求該公司之設計員一定要跑工地，因而使設計者與施工者溝通甚為順暢。應設法使之成為社會之普遍風氣。
- 邱均生：腹板的切角 (Rat Hole) 常為鋼構破壞的起點，此處之大小、規格、及切割方法須嚴加以規定。
- 歐春男：預拱也常成問題，影響安裝進度。
- 許天聰：目前施工階段多有一些 checklist，設計部分則較缺。若在設計部分也訂出較完整的 checklist，當可提高設計品質。是否將來

應從設計、製造到安裝整個過程，RC、SRC、鋼構等各界面間，在設計階段就列出完整的檢查程序表。

3.3 一般規劃設計問題之探討

3.3.1 規劃階段應有結構專家參予

“好的開始是成功的一半”是老掉牙的格言，但在建築物的結構設計上卻往往未能如此做。例如政府在審查高層建築之建照執照申請案時，對於建築設計及消防安全皆有預審，甚至未等結構設計審查合格就先行通過建照執照申請的作法。如此作法，導致業主與建築師常常我行我素的決定一棟高層建築的結構系統，不事先找結構設計人一齊討論，等建照執照申請過關後，才要求結構設計人爲其“計算”，且又要求在短時間內趕工完成。這就是一大堆結構系統不佳，細部設計問題叢生之由來。日後不是因施工困難就是因先天之設計不良而造成一棟不甚安全之大樓。

3.3.2 結構設計不宜放任新手負責或借牌者辦理

好的設計必出自有經驗的設計者，再經一、二位資深的工程師審閱 (review) 及核可 (approved)。如此做法在正統的設計事務所是理所當然的程序。但國內近年內由於六年國建及大量建築投資推案眾多，結構設計人手不足，連初出校門者一、兩年間即充當“高手”獨當一面，完成的結構設計有時未經資深工程師或事務所負責人之審閱即送出，結果當然缺失百出。另外是地下建築師及地下結構計算者到處接業務，所完成的設計就找不肖建築師或技師借牌請照，如此也是設計上之一大弊病。

3.3.3 設計者學識不足或過於遷就業主

已如前述，許多大樓結構柱少梁長、圓柱與梁斜交、梯形或 L 形柱與多根梁正交或斜交，箱型鋼柱與 RC 梁相交，不合格鋼筋續接器的不當使

用等等都是一而再發生，不是設計不當就是施工困難，尤其是鋼結構細部設計之拙劣，更令製作與施工廠商輕視或叫苦連天。

3.3.4 設計單位未在重要施工階段參予查驗

如此即無法確知施工者是否確實做到設計要求；或者有部分設計之疏失時也無法及時修正。

3.4 一般施工監造問題之探討

3.4.1 施工監造不力之問題

施工時之監造包括承造廠商本身之監工、設計人或監造人受業主委託之監造工作以及業主本身或其委託單位之督工管理 (CM)。正規的按步就班監造在國內新光站前大樓、台大醫院大樓興建時，其作業都不遜於任何先進國家。但有更多的公、私立建築工程就常未依該有的一切施工監造要求去做了。全台灣中小學校舍問題不斷、許多完工數年或僅十年的教室或活動中心大樓品質低劣，一有稍大的地震就有嚴重損傷的新聞見報，甚至也有未經地震僅在垂直荷重作用下就壓壞的例子 (如台北縣福營國中的校舍)，偷工減料至惡劣的程度。許多外行人將以技術為本位的營造業當做淘金的行業，偷工減料大撈一筆後就開溜，所以人稱此種敗類為“用作搶”(台語發音)。之所以二、三十年來不斷有機會讓這些不肖不法分子胡作非為，主因是各級主管建築機關疏於建築管理之故。建管人員人手不足是真的，但不是理由，所謂殺雞警猴，只要對依建築法或技師法而獲取豐厚設計及監造費的建築師或技師，未依法認真負責工地監造而放任包商偷工減料者，應一概依法嚴辦，處以停止執業或吊銷執照之處分。但其前提是執政當局之政風及司法執法人員要先爭氣不令特權民代及黑道插手營造業，否則專門職業人員一介書生人物也徒呼荷荷。

3.4.2 施工者之敬業作法

優良的營造廠一般都有敬業的態度，不僅負責人及高級幹部都是經營與技術之專才，整個營業單位有建全的組織人員與正規的作業方法。派駐工地的工地主任學驗俱佳，中、高級專業人員也經常前往工地指導或開會。更有一些廠商爲了提高員工士氣與加強施工品質，會舉辦類似最佳工地之評選活動，使全體員工注重工地安全衛生、工地營建管理，一則提昇績效，一則提昇廠商之形象，如此才是我們所樂見的營造業。

第四章 建築物施工缺陷問題之狀況、成因、後果、處理方式與對策

4.1 鋼筋混凝土工程施工及一般性鋼結構製作或施工問題

4.1.1 鋼筋混凝土工程之製作或施工

(1) 狀況：新拌混凝土品質低劣。(如在預拌廠)

原因：1. 細骨材不良：採用河川下游之扁平形砂；碎石場之碎砂；海砂；……，含泥土或有機物。

2. 粗骨材不良：

3. 水泥不良：成份不對；儲放時受潮；加入過量之飛灰。

4. 水質不良：含過量之氯離子等。

5. 混凝土製造單位之作業缺失

(1) 材料儲放不當，如骨材析離、淋雨……。

(2) 材料儲放錯誤，如已有飛灰儲槽，又將運達之飛灰誤卸入水泥儲槽。

(3) 因運輸等問題須摻緩凝劑而未摻。

(4) 任意再加飛灰

後果：混凝土品質不良，若使用會影響結構之強度及耐久性。

處理：加強廠方之管理；加強使用者之駐場監驗或在工地之品質檢驗以免劣質混凝土用於施工。

對策：合約上明定監驗，品管程序及加重罰則及賠償條款。(如萬一須打除時)

(2) 狀況：抵達工地之預拌混凝土品質低劣。

原因：1. 預拌混凝土廠之新拌混凝土品質低劣。

2. 預拌車抵達工地時間超過規定時間。
3. 預拌車在短時間內抵達多部（與澆置作業未配合），雖抵達工地未超時，但排隊等待卸料之時間超時。
4. 在其他工地被拒收之預拌車轉運至本工地矇混攪關。
5. 預拌車在運輸途中任意加水或未按規定操作機具。

後果：混凝土品質不良，若使用會影響結構強度及耐久性。

處理：1. 指派充分之駐廠及工地監驗、點收人員。
2. 發現不合要求之混凝土，應嚴格拒收退車。

對策：1. 加強駐廠監驗及點收。（如登記出車狀況）
2. 加強工地點收作業。（注意車號、抵達時間、送貨單等）
3. 加強工地取樣檢驗作業。
4. 合約要嚴密要求預拌混凝土廠之品質且加重罰則。

(3) 狀況：澆置點或管末混凝土品質低劣。

原因：1. 送達工地之混凝土品質不良。（承包人有時明知故犯只求便宜貨；承包人監驗及點收不嚴；……。）
2. 泵送混凝土之泵浦車處任意多加水以便易於泵送（國內通病）。
3. 泵送管老舊未換，非多加水不易泵送。
4. 泵送停頓一段時間，未做好清管工作；管內混凝土亂倒。

處理：1. 不良混凝土要嚴格退貨。
2. 加強設計人、監造人、承造人及小包間之配合、協調。

對策：1. 加強工地混凝土之點收、監督及取樣工作。
2. 合約上註明違約加水……等不良作業不可做。
3. 加強澆置點混凝土之取樣檢驗。
4. 泵送管拆裝間之管內混凝土要倒於指定位置。

(4) 狀況：以鋼筋續接器所做之鋼筋接合強度不足或使用不當。

原因：1. 使用不合格之鋼筋續接器。(RC 樑或柱使用之鋼筋續接器之接合除須通過拉力試驗外尚須通過反復拉壓試驗)。

2. 使用不合格之鋼筋。如鋼筋之強度不合要求；鋼筋斷面非圓形，車牙車不好；鋼筋之竹節紋凹凸程度不足，使用擠壓式續接器時性能折減。

3. 使用螺紋式續接器時，鋼筋之旋緊程度不夠（如工人用特殊扳手旋緊時，工程師未到場監督且或未逐一檢視等）；亦或鋼筋車牙部分裸露生鏽（套頭掉了）而影響旋緊作業。

4. 鋼筋車牙部分未朝上而倒置下端（在先搭接然後使用續接器之情形），導致該根鋼筋失效（因預留長度過短，後續之續接不可能，搭接則搭接長度不足）。

5. 所有柱筋全部在差不多同一高度且應力最大或甚大之處（常在離 RC 版面六十公分至一公尺左右處）使用鋼筋續接器。

6. 將鋼筋連結於鋼骨上之可焊續接器不合格或焊接不當（如於工地焊接時因位置過低無法仰焊等）。

後果：使用不合強度要求以及滑移量要求之鋼筋續接器或在同一斷面全部採用續接器皆會減損或危及 RC 柱或 RC 樑甚至 SRC 構件之強度。

處理及對策：1. 應使用合格之續接器。續接器連接工地取樣之鋼筋所做成之接合樣品須通過拉力試驗及反復拉壓試驗之強度、勁度及滑移量要求。

2. 使用鋼筋續接器時，鋼筋須符合 CNS 標準。

3. 工人以扳手旋緊螺紋式續接器時，工程師必須到場監督且須逐一檢視。鋼筋車牙部分應加套頭或以膠布包裹，不使生鏽或碰撞受損。

4. 使用續接器時之各項工地作業皆須謹慎按施工說明書施作。

5. 設計者或工地負責人須注意錯開搭接或錯開續接之必要性；能隔層跳接最好。

(5) 狀況：地下室 RC 牆或一般 RC 柱水平施工縫漏水且含鋼筋生鏽之痕跡。

原因：由於施工時分次澆置混凝土，已硬化混凝土頂面之乳皮、泥土、混凝土碎屑、雜物（如鋸屑、紙盒、磚屑、電線……等）未清除且未依規定做界面之處理而造成空洞、縫隙或蜂巢狀之缺陷。

後果：有缺陷之施工縫成為地下水滲入之途徑，導致漏水且腐蝕鋼筋，損害 RC 牆體結構。

處理：找出漏水源頭處做止水防漏等措施。

對策：分次施工之施工縫處，應於澆灌新混凝土前依規定做清除不良物質並做適當之表面處理再封模；模板下方應留清潔孔以利沖洗。

(6) 狀況：地下連續壁主筋外露情況嚴重。

原因：吊放連續壁鋼筋籠時，未控制好垂直度以致鋼筋籠偏斜一側，澆置混凝土後，其主筋外側無混凝土保護層部分佔相當面積。澆致垂直度採用鋼筋所做之定位分隔器 (Spacer) 往往在吊放鋼筋籠時被壓彎偏位，是為原因之一。

結果：若連續壁僅為地下室施工時之臨時擋土措施，則影響較小。若連續壁體做為結構系統之一部分即有不利之影響，如恰為柱體之一部份或在緊臨處，除非有妥善之加強補救措施，否則會使柱之承载力受損。

處理：混凝土面做適當之表面處理，並視情況再敷鋼線網、植釘等以便新打之混凝土或使用之噴凝土可與已硬化混凝土密合。

對策：Spacer 材料使用鋼板做成，較不易變形。加強其他控制垂直度之器具或鋼筋籠吊放及混凝土澆置等作業程序。

(7) 狀況：地下連續壁漏水流出大量白華及鏽痕。

原因：地下連續壁公單元之鋼筋籠與母單元之重合處鋼筋過密，以特密管澆置混凝土時易於產生空洞或孔隙，此為原因之一。各單元預留 RC 樑主筋處亦可能有類似情況。另外是母單元兩側鋼板及預留之搭接用鋼筋處其附著之皂土液不易清洗乾淨，也可能造成混凝土壁體內之弱點，而成為地下水滲入之途徑。澆置混凝土時，土壤塌陷嵌入亦造成弱點。

後果：漏水日久鋼筋隨著腐蝕，連續壁及相連之 RC 柱或樑之強度受損。若地下室壁外之地下水含過量之鹽分或有害物質，則情況會更嚴重。

處理：找出漏水原因及源頭，做止水、導水及補漏措施。必要時，可能須在壁外土層實施化學灌漿做止水措施。

對策：設計地下連續壁時壁厚要夠大，使其內之配筋間有充分之間距以使混凝土能充填密實。此外，皂土之清除工作及混凝土澆置工作要確實依規定作業，且應避免土壤塌陷嵌入混凝土內。在地下水含過量鹽分之建址，設計者應避免將連續壁做為結構系統之一部分，樑、柱、牆等應與其分開；萬一非採用不可，則混凝土之水泥宜用第 II 型，而鋼筋須有防蝕之被覆等特別措施。

(8) 狀況：鋼筋混凝土反循環基樁施工不當，混凝土澆置不良。

原因：1. 鋼筋（主筋及箍筋）配置過密，混凝土無法充填外圍，致保護層明顯不足。

2. 穩定液成份不良或放置過久才澆置混凝土。

3. 澆置混凝土前，基樁底部碎石、土壤等未清洗乾淨。

4. 澆置混凝土作業中，土、石塌入混凝土中或特密管拔昇作業不當致皂土液混入混凝土中。

5. 敲除樁頂混凝土後，工人不慎切斷所有預留筋。

結果：1. 基樁強度（含承載力、拉拔力、抗彎等）不足。

2. 作為永久性結構用時，耐久性不佳。

處理及對策：1. 鋼筋之配置須以能進行良好之混凝土澆置作業為原則，設計者、施工者皆須事先了解是否有可施工性，否則應變更設計或施工計劃。

2. 穩定液之處理及混凝土之澆置（含檢驗作業）皆應依標準作業進行。

3. 如核驗結果，某基樁之強度明顯不足，應予作廢，再重新經原設計者核定後予以補作基樁。

(9) 狀況：RC 梁、柱、樓版之混凝土使用未淡化之海砂以致混凝土龜裂剝落而鋼筋鏽蝕。（照片 28、29）

原因：不法之徒濫用海砂或海濱開挖出之地下室砂，飽含塩分又未以淡水沖洗淡化後直接用於拌合混凝土。

後果：造成無藥可治之海砂屋、海砂校、海砂橋…，混凝土剝落嚴重，鋼筋嚴重鏽蝕或腐爛，嚴重者已屬危險結構。

處理及對策：1. 絕對避免使用海砂。

2. 業主或承攬人於購進混凝土前須與供應者訂立嚴格之合約，必要時須負賠償之責。

3. 業主與監造人應勤於在預拌廠及工地檢驗砂、石、用水及進場混凝土之品質。

4. 即使淡化之海砂亦不宜用量過多。混凝土配比所需之砂仍應滿足各項要求。

(10) 狀況：水泥砂漿墊塊之使用不當造成鋼筋混凝土構材（柱、梁、版）之施工缺陷（如照片 26、27、30）

原因：大梁鋼筋在長向偏折，以致一側緊貼側模板，工人以水泥砂漿墊塊做隔件將之頂開；柱鋼筋偏斜或整體扭歪以致一側或數處

緊貼柱模，工人以墊塊隔開；工人以墊塊堆高支撐梁鋼筋重量。

後果：澆置混凝土時，易將墊塊振落，則鋼筋群變再偏回原來之歪斜位置或墊塊不堪負荷而被壓碎以致梁筋群往下落。如此時混凝土已快初凝則緩慢偏位的動作會造成鋼筋無有效之握裹。

處理及對策：1. 採用含鐵絲之水泥砂漿墊塊以便紮牢於鋼筋上使不致掉落。

2. 不用墊塊堆高方式而採用鋼筋支架或支座。

(11) 狀況：鋼筋之支墊不良，造成鋼筋位置不正確或保護層厚度不足。

原因：1. RC 版鋼筋之水泥砂漿墊塊未墊好或踩踏鬆開後未重墊好。

2. RC 梁或柱之主筋偏位歪斜未校正。

結果：1. 混凝土保護層不足易致鋼筋生鏽或耐火能力不足。

2. 鋼筋位置偏移使 RC 梁或柱之強度折減。

處理：1. 應加適當之支墊或做必要之校正。

2. 監造人與業主須查驗鋼筋確實無誤後方准承造人澆置混凝土。

(12) 狀況：梁筋或柱筋之配置數量及位置不確。

原因：工人不熟練或鋼筋小包未提供正確圖樣而造成。

後果：數量或位置不確之配筋必然影響 RC 梁或柱之強度。

處理及對策：1. 慎找鋼筋小包，並責成其督工確實。

2. 承造人應在配筋完成後會同鋼筋小包逐一查驗並要求改正。

3. 監造人與業主應要求承造人提出查驗記錄後再一齊會同覆查。

(13) 狀況：RC 柱之主筋偏位或整體扭偏，鋼筋工人以冷彎或熱彎之方式彎折兩次使校直定位。(照片 34~36)

原因：柱筋未定好位且未固定直立後才澆置混凝土，造成混凝土硬化後，柱上方之預留筋偏位或歪扭。

結果：1. 如偏位或歪扭不校正，則 RC 柱之強度有問題。

2. 如鋼筋被不當彎折，鋼筋材質局部劣化且不再為直立鋼筋，將使 RC 柱強度折損。

處理及對策：1. 配筋應慎於始，從底層起即須定位、直立，必要時須加用定位輔助措施。

2. 柱筋有偏位或歪扭時，一定要校正。如採用鋼絞線調整後再固定之。

(14) 狀況：屋頂層柱之上端（天端），RC 柱主筋在版面處齊齊切斷。

（照片 8、38 等）

原因：1. 設計者在設計圖上未有 RC 柱主筋之彎鉤標準圖，施工者只好以自行切斷方式配筋。

2. 即使有 90° 彎鉤標準圖，但柱筋過多且與梁主筋交錯，不易施工。配筋者任意切斷彎鉤以利施工。

結果：RC 柱與 RC 梁不成為“剛接”之關係。

處理及對策：1. 設計圖應明示配筋細節。

2. 不方便施工時可切斷齊版面，另行加配 90° 彎鉤與之搭接。

(15) 狀況：斜屋頂 RC 版混凝土澆置之缺陷－連續性不佳。（照片 31）

原因：一般採用之泵送混凝土，其塌度往往過大，以致在斜屋頂 RC 版混凝土之澆置不易在一定之範圍內鑄成一定之厚度。施工者常以散打一底層稍凝結狀時再續打。

後果：斜屋頂版之混凝土繼打面連結不良，日後易有裂紋甚或一大塊下層混凝土掉落之虞。

處理及對策：1. 監造人嚴格督工。

2. 應採用塌度較低之混凝土。

3. 必要時用吊斗澆置，不要採用泵送混凝土。

(16) 狀況：挑空處單獨一根 RC 大梁之混凝土澆置缺陷。

原因：挑空處之 RC 大梁兩側不易施築施工架，工人只能自梁之一端卸出泵送混凝土，常令多加水使能“流動”到梁中央甚或到達另一端。

後果：RC 梁之混凝土品質低劣，易有缺陷。

處理及對策：1. 設計者不宜高估此種梁之結構能力。

2. 設計者宜設計或要求施工架，並編訂合理單價，嚴格要求才能做得到。

(17) 狀況：大型 RC 樓梯半途轉折處之 RC 梁鋼筋直接連進 RC 牆筋內。

原因：結構設計者在電腦分析上未有此梁；平面圖上亦不易發覺其在上、下兩層樓版之中間，以致鋼筋施工者只能按標準圖製作施工。

結果：在大型 RC 樓梯半途之此種 RC 梁跨度甚大梁深亦深，故其勁度甚大於 RC 牆之勁度，故牆對 RC 梁之束制不大，此梁除支承本身自重外，只能再支承不多的樓梯自重及活重。腐爛，嚴重者已屬危險結構。

處理：1. 樓梯 RC 版之配筋不可簡支於此 RC 梁，宜配置為雙向雙層之版筋並與版端之構材固接。

2. 設計者及施工者應注意此項問題。此為查驗鋼筋時，設計人、監造人須與承造人共同會勘之重要理由之一；不能盲目的一味“按圖施工”。

(18) 狀況及原因：直接在梁筋上燒切其他鋼筋。

後果：會傷及梁筋。

處理及對策：應避免焊切火焰傷及鋼筋。

(19) 狀況：鋼筋以鐵絲綁紮不確實。

原因：1. 配筋工人偷工減料，版筋之綁紮鐵絲處數目不足。

2. 由於梁、柱接頭之箍筋與繫筋不易紮，往往省略不紮。

3. 柱及梁之側模立好後使配筋工人不易紮柱及梁之箍筋。

4. 以上與設計要求及發包價格有關。

後果：1. 工作人員在版筋上行走，往往使鐵絲拉斷而致版筋定位偏失。

2. 梁之側模先立好後，無法將箍筋以鐵絲紮牢於下層梁筋，亦不易配梁、柱接頭之箍筋及繫筋，將會造成 RC 梁及梁柱接頭處抗剪能力之減損。

處理：1. 要求紮筋嚴格，但同時應給予合理單價。

2. 應要求配好梁主筋及箍筋後再立側模。

(20) 狀況：RC 大梁或版之配筋上方排置線槽或密集之管線；梁或柱中穿入大孔徑 PVC 管等。（如照片 40、41）

原因：建築師設計供電供水或弱電系統時未注意到密集的或粗大的管線與結構梁、柱、版等之互動關係。

結果：將使 RC 大梁之強度及勁度受損。

處理及對策：1. 設計者應遵照規範之要求不得使管線之配置傷及結構體之強度。

2. 在施工時若發現此現象時應及早改正或採取措施使傷害減至最低。

3. 必要時以設計明管為佳。

(21) 狀況：鋼製甲板上方排置線槽或密集之管線（如照片 42、43）

原因：建築師未將線路設計於鋼甲板下方。

結果：鋼甲板上澆置之混凝土厚度有一向很薄，若有線槽時即形削弱，對整體樓版之強度或勁度有損，可能與分析時假設為“剛性”樓版之假設有違。

處理及對策：儘量將線路配在鋼甲板下方或採用特殊含線槽之鋼甲板。

(22) 狀況：SRC 梁設計不當造成施工缺陷 — 任意挖孔。

原因：1. 業主貪心，在一定容積率或建蔽率下硬要多蓋一層，因而減低樓層高度。此外又不喜見到太多的柱子在會議廳內，致 SRC 大梁跨度高達 12 公尺。

2. 建築師不懂 SRC 結構及其施工，較易接受業主不合理之要求。此外在極短時間內欲完成相當複雜的建築設計，在結構體施工快完時才再提出最後定案的空調等管路系統，以致逼得非在 SRC 大梁正中央開出一大孔做為空調管道通過之用，嚴重損害大梁結構強度。

結果：兩端剛接之單跨 SRC 大梁正中央開一過大之孔後，強度及勁度大減。

處理及對策：好的建築師與結構技師該多了解一下 SRC 之特性，該堅持時不可隨意聽取業主不合理的要求。在決定結構系統及初步設計時，應同時慮及空調等大型管路系統之影響。

(23) 狀況：帷幕牆施工不良可能造成之施工缺陷如：

1. 連接於鋼樑上之鋼板連接不良。
2. 防火、防水之保護不良，致連接鐵件受損。
3. 吊裝時碰撞到主體結構而傷及樑、柱等。（如照片 44、45）

原因：1. 帷幕牆本身之連接鐵件或與大樑相連處之連接鐵件製作或施工不良。

2. 連接處開孔或孔隙處之防火處理或防水處理不當，則易因火災受損或因水分之侵入而鏽蝕。

3. 在大風時仍強行吊裝，易因碰撞而損及梁或柱甚或帷幕牆本身。

後果：1. 帷幕牆在老化後有吊落之虞。

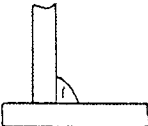
2. 相隣之樑或柱接頭處可能因碰撞而受損。

處理及對策：1. 應仔細製作及施工，重視品管。

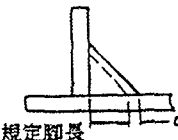
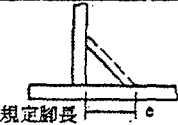
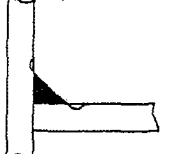
2. 大風時中止吊裝作業。

4.1.2 一般性鋼結構製作或施工

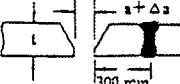
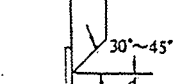
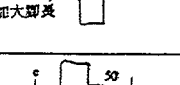
(1) 焊接不良問題

狀況	簡圖	原因	後果	處理
焊道融合不足。		焊接不當	影響強度、美觀或使用性	融合不足處須銲除，於銲接後須特別注意。
發生焊池。		同上	同上	焊接收尾處及多層焊接時應注意，產生磨平。
龜裂。		同上	同上	(1) 外表如發現裂痕時用MT或PT卻認範圍後在裂痕兩端各超過50mm範圍銲除後再補焊。 (2) 對HT材料應特別注意，須預熱100°C至150°C，焊接後，再施以350°C之後加熱，使其慢慢冷卻。

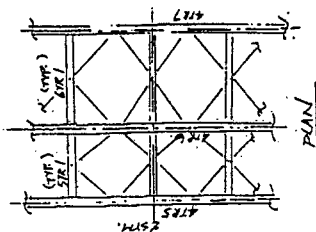
(1) 焊接不良問題 (續)

狀況	簡圖	原因	後果	處理
焊道連接。		同上	同上	焊池產生時以焊池修補方式修補。
焊道連接處之誤差。		同上	同上	焊道連接處之加強層許可差最大3mm，超過時須以砂輪機研磨。
腳長不足或太大。		同上	同上	腳長太大超過規定時以砂輪機研磨。
腳長不足。		同上	同上	腳長不足時補焊應注意外表之美觀。
燒缺鋼板。		焊接不當	影響強度、美觀或使用性	超過公差時注意外表補焊後磨平。板厚方向有承受剪斷力時應特別注意燒缺情形。 例： 1. 支點補強材料 2. 街頭拉條之接合加強材 3. 腹板與翼板之接合角焊處
		同上	同上	(1) 過多時會引起應力集中。 (2) 以鏟除後再補焊及研磨方式進行修改。
發生氣孔或針孔。		同上	同上	缺陷部分應鏟除。

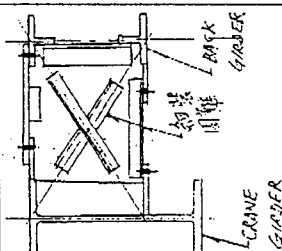
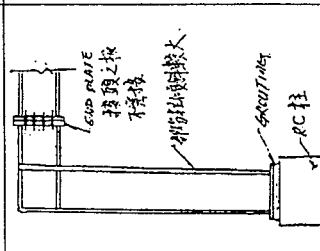
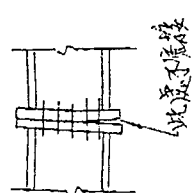
(1) 焊接不良問題 (續)

狀況	簡圖	原因	後果	處理
		同上	同上	5mm < Δa < 12mm 時加背襯板後焊接 (a : 規定尺寸)
		同上	同上	12mm < Δa < t 時加背襯板一邊先補焊至間隙 5mm 後再焊接。 (a : 規定尺寸)
		同上	同上	a > 12mm > t 時切除 300mm 長度後接板。
		同上	同上	1.6mm < d < 4mm 時施焊之腳長須再增加 d 值即腳長 > s+d。
		同上	同上	當 d 超過標準時 (4mm < d < 12mm) 須開槽 30° ~ 45° 加背襯板後全滲透焊接。
		焊接不當	影響強度 美觀或使用性	當 d > 12mm 時切斷換新板 (L > 150mm) 全滲透對接。
十字組合偏差。		同上	同上	0.3 t < e ≤ 0.6 t 時加大腳長 30% 以上。
十字組合偏差。		同上	同上	e > 0.6 t 時以加強板補強、厚度與偏差量相等，寬度最小 50mm。加強板處全滲透焊接。

(2) 一般製作及安裝問題

狀 況	原 因	後 果	處 理	對 策
一般型鋼 (H · L · C) 較單純之構件	製造圖材料表上之長度正確，但構件上所標之長度錯誤，工廠製造時監工人員發現有矛盾之處未及反應問題。	成品構件之長度比實際長度短或長，若不修正確之處理而在工地冒然安裝或就地修改構件（或接合），可能會損及構件強度。	1. 較長之構件視接頭之情形做修改或重做。 2. 較短之構件重做。	製造或監工人員於發現問題時應本負責之態度及時澄清問題。
	1. 構件製造時並無錯誤，但構件4TR6於安裝時方向錯誤（左右對調）。 2. 次安裝構件5TR1及5TR1	水平斜撐及連接板無法安裝。	在高空作業及主要構件皆安裝完畢之情況下，以修改斜撐之連接板較經濟。	監工人員於吊裝前務必先擬妥吊裝計劃書，對於構件之安裝方向亦應校對。

(2) 一般製作及安裝問題 (續)

狀	況	原	因	後	果	處	理	對	策
		BACK GIRDER 垂直誤差太大, 有可能為構件扭曲, 或所接柱安裝後垂直度誤差大。	於上部構件安裝過程中, GROUTING 因屬鋼構或土木未確定, 致使鋼構於最後調整, 螺栓鎖緊後, 下部支撐不足。	大部份上弦桿和下弦桿之斜撐因孔位無法配合而大部份安裝不上。		在工地全部修改斜撐孔位以遷就已安裝好的BACK GIRDER。	1. 注意安裝構件於運送及儲存中是否發生變形, 於安裝前做必要矯正。 2. 注意各構件安裝時之垂直度及偏差。		
						因結構本身已接緊無法調整柱, 處理方式可依兩方面進行。 1. END PLATE 接頭處補強處理  2. 針對傾斜結構分析其安全性, 即增加傾斜下二次應力之作用。			
							整體上部結構做最後調整固定前 GROUTING 必先打好, 以免調整後相關尺寸又再發生變化。		

(2) 一般製作及安裝問題 (續)

狀 況	原 因	後 果	處 理	對 策
	1. 桁架接於柱處上、下弦構件距離太近易造成 HINGE 作用。 2. 桁架中垂直構材和斜撐之距離較遠而且所取構件斷面不大。 3. 因螺栓尚未鎖緊，故桁架接於柱之接頭其邊界條件和原設計不同。 4. 20m 跨距之桁架需考慮足夠之預拱量	1. 使用者有不安全的感覺，易排斥。 2. 屋面結構件安裝及屋面安裝較不易。 3. 製作及安裝不確實，則整體結構因而強度或勁度不足。	於上部結構整體調整完後，以吊車將桁架拉至預拱的程度，再將螺栓鎖斷。	1. 注意施工方法對原先設計考慮的邊界條件是否一致。 2. 對大跨度構件要注意預拱量是否已考慮。 3. 組成桁架之各構件不能太軟，以免應力不超過但變形太大。
桁架裝上時因整體結構尚未調整好，故桁架接於柱之螺栓未鎖斷故桁架有明顯的下垂。				

4.2 鋼結構施工問題

4.2.1 鋼構廠方面

(1) 狀況：箱形柱翼板撕裂

原因：（一）柱內橫隔板焊接不良

（二）柱內橫隔板焊接位置不正確

（三）入熱控制不良，柱翼板材質受損

後果：（一）梁、柱、接頭強度、韌性不足

（二）結構完成前即發生超量位移

處理：（一）狀況輕微者立刻修補並與業主研究補強措施

（二）嚴重者拆除重新組裝

對策：（一）設計者應注意避免使用過厚之梁翼板

（二）鋼構廠應嚴格監督與管制梁翼接柱及橫隔板之焊接製造作業

(2) 狀況：鋼板明顯變形

原因：（一）鋼構焊接完成後未校正形狀

（二）構件在運送途中受撞擊

（三）工地焊接焊道入熱控制不良

後果：（一）降低組裝之精度

（二）影響結構強度

處理：（一）嚴重時工地應拒收，退回鋼構廠整修

（二）不應在工地任意用敲擊或熱彎的方法整平

對策：（一）鋼構廠應於成品出廠前檢核尺寸

（二）設計者應注意所設計構材之運輸便利性

（三）設計者應避免設計過大而不易控制構材變形的焊道

(3) 狀況：鋼構廠中之組合錯誤

原因：(一) 識圖錯誤

(二) 落樣錯誤

(三) 用錯附屬構件尺寸

(四) 附屬構件反向組合

(五) 附屬構件遺漏未組合

(六) 附屬構件組合角度偏差過大

(七) 附屬構件切割過量

(八) 切割餘渣未清附即進行組合

後果：(一) 成品與原設計要求不符

處理：(一) 重新製作

對策：(一) 鋼構廠應注意員工之在職訓練

(二) 鋼構廠應注意品質管制體系與流程

(4) 狀況：鋼構件鋼印發生錯誤

(一) 未打鋼印

(二) 編號誤認

原因：(一) 冷作完成後構件編號模糊

(二) 構件編號採用不易分辨之文字如 1，I，l 等

後果：組裝構件時發生錯誤

處理：立即反應、確認編號或退回鋼廠處理

對策：(一) 應盡量避免使用不易辨識之字母

(二) 鋼廠與鋼構廠間應常保持溝通增加默契

(5) 狀況：鋼構材開孔的缺陷

(一) 孔徑錯誤

(二) 孔數錯誤

(三) 孔位不正確，間距不整齊

(四) 孔之真圓度不足

(五) 鉗孔不良，不垂直

原因：(一) 識圖錯誤

(二) 落樣失誤

(三) 熱整及電焊收縮

(四) 打孔機器不良

後果：(一) 降低構件強度

(二) 造成組立困難

處理：(一) 在規範之規定範圍內予以修補

(二) 嚴重者應拋棄重做

對策：(一) 應注意打孔機器之校正

(二) 應注意員工的在職訓練

(6) 狀況：在鋼構廠發生之電焊缺陷

(一) 母材間隙過大

(二) 角焊腳長不足

(三) 鋼筋續接器焊接品質不良

(四) 全滲透焊未完全填滿

原因：(一) 施作不慎

(二) 識圖錯誤

(三) 廠方過分節省焊材

後果：(一) 構件強度不足

(二) 形成潛在破壞點

處理：(一) 工地發現不良狀況應退回鋼構廠

(二) 若須補焊應注意入熱問題

對策：(一) 施工圖樣應採用統一符號

(二) 廠內宜建立完整的查詢管道

(7) 狀況：在鋼構廠發生之構材切割缺陷

(一) 未依圖示開槽或開槽不足

- (二) 切割傷及母材
- (三) 切口不規則
- (四) 切割面偏斜
- (五) 梁腹與翼交接與切角手切割不良
- (六) 梁腹穿孔切割不良

原因：(一) 工人不慎

- (二) 切割機器老舊或不潔
- (三) 構材設計過於複雜

後果：(一) 降低構件強度

- (二) 影響組裝精度

處理：(一) 切割不足者可補切

- (二) 切口不平順處應小心修整，避免傷及母材
- (三) 已傷及母材處應重做

對策：(一) 經常檢查並清理切割器材

- (二) 設計者應避免不易切割的鋼板樣式

(8) 狀況：鋼構廠所製成品尺寸不正確問題

原因：(一) 落樣錯誤

- (二) 未預留或預留太多電焊收縮量
- (三) 切割過量或端部切割不良
- (四) 變形或熱整不當造成之收縮

後果：(一) 現場組立困難

- (二) 結構強度分佈與設計不符

處理：(一) 切割不足者應仔細補，並注意控制入熱量

- (二) 無可補救者退回鋼構廠重做
- (三) 不可因強度較原設計大即接受或通過使用

對策：(一) 廠內之設計，放樣及施工部門應維持順暢之溝通管道

- (二) 施工流程之設計應將入熱變形之效應列入考慮，盡量控制變形

(9) 狀況：進口之寬翼斷面構材常有腐蝕現象

原因：儲放時間較長，未妥善做好防鏽處理

後果：（一）未來之成品塗裝時，內部已有鐵鏽，降低防鏽效果

（二）鏽蝕造成鋼板表面不平整，形成結構之潛在破壞點

處理：（一）盡量清除鏽斑，補做防鏽處理

（二）鏽蝕嚴重者不可使用

對策：倉儲部門應定期做防鏽處理，或以帆布覆蓋材料

4.2.2. 現場施工方面

(1) 狀況：栓接處發生鬆動

原因：（一）工人偷工，未按規定上緊

（二）螺栓材料不良

（三）預張力過大，傷及螺栓

（四）未以扭力扳手檢查

後果：（一）結構勁度與強度不足

（二）組裝精度受影響

（三）結構在動力荷載下強度不足

處理：（一）立即在可能因而發生危險處作臨時支撐

對策：（一）栓接完成後以扭力扳手檢查

（二）在工程之前對螺栓在工程之後對接頭做品質抽樣檢查

(2) 狀況：工地焊道超音波檢驗不合格

原因：（一）焊道表面未徹底清潔

（二）熱氣聚積造成氣泡

（三）鋼板變形或切割不良

後果：（一）遭業主拒收

（二）降低梁柱接頭強度

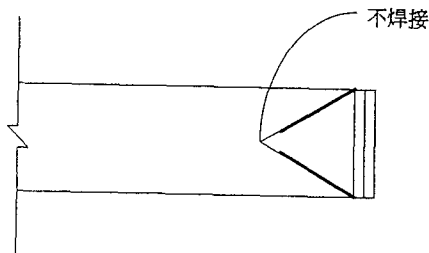
（三）降低整體接頭之疲勞強度

處理：（一）重焊

(二) 已有研究證明無害之缺陷可與業主溝通驗收

對策：(一) 監工人員應對焊工闡明焊道清潔之重要性

(二) 熱氣容易聚積處，預留部分焊道最後再做以爲透氣用



(三) 設計者及訂定施工流程者應多注意焊接結構各點入熱之平衡

(3) 狀況：工地鋼板應壓彎部分出現有補焊痕跡而與設計不符

原因：鋼板未先使用壓床壓彎而改採先打槽形孔後以便彎曲鋼板，最後再補焊槽形孔

後果：(一) 可能造成強度不足

(二) 韌性降低

(三) 補焊部分之力學行為難以預測，危及結構安全

處理：(一) 應針對此部分開列品質變異單，由設計者決定應否重新製造

對策：(一) 監工應要求包商照規定程序施作，如有變更，須經原設計者審核同意

(二) 設計者應注意構件製造時壓彎工作的便利性

(4) 狀況：構材表面油漆之防鏽效能低落

原因：工程進度未預留足夠之塗裝施工時間，塗裝間隔不足

(目前甚有一天塗三道漆之實例)

後果：鋼板生鏽、腐蝕

處理：補漆

對策：（一）工程進度之安排，應考慮塗裝施工及養護所需時間

（二）塗裝之設計不應比照美國之規範。臺灣氣候潮溼，兼有酸雨肆虐，應速制定本土化的塗裝規範

(5) 狀況：小梁之接合處發生切割損傷情形（如圖上）

原因：（一）切割工人不熟練

（二）切割機器操作不順暢

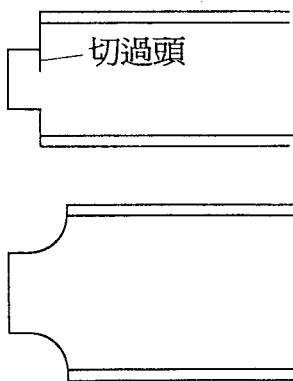
（三）標示不夠清楚

後果：（一）形成潛在破壞點

（二）接頭之剪力強度明顯降低

處理：切割之傷痕應予修補

對策：應於施工製作圖樣上修正為圓弧切角（如圖下）



(6) 狀況：柱上之施工用臨時爬梯在梁柱接頭處妨礙吊裝之進行

原因：配置爬梯時，未注意梁之位置

後果：梁柱接頭品質不良

處理：謹慎切除有礙之爬梯

對策：（一）考慮避免在梁翼板上下特定間距內爬梯之配置

(二) 施工管理單位應常注意施工設施相互妨礙的狀況，預先做適當的處置

(7) 狀況：鋼板發生層裂等缺陷

原因：(一) 厚板未經檢驗

(二) 厚板焊接未注意控制入熱

後果：(一) 鋼構強度大幅降低

(二) 降低焊道品質與強度

處理：更換該處之鋼板

對策：現場焊接應注意入熱控制

(8) 狀況：焊道發生破壞

原因：(一) 焊材受潮

(二) 焊材與鋼板材質搭配不對

(三) 焊接前未徹底清潔板面

(四) 焊接中途熄火使焊材脆化

(五) 梁柱翼板間距過大

(六) 角焊腳長不足

(七) 焊道設計過大

(八) 全滲透焊切角不正確

後果：結構強度不足

處理：補焊或重焊

對策：(一) 工地應聘請熟練的合格焊工

(二) 焊接為結構安全的關鍵，現場監工應特別注意焊接的過程是否規定

(9) 狀況：栓接處發生破壞

原因：(一) 螺栓規格不符

(二) 扭力扳手未適當校正

- (三) 未經常用扭力扳手檢查
- (四) 斷尾或螺栓未確實扭斷
- (五) 螺栓扭壞而未更換
- (六) 螺栓孔位不準，經擴孔而損及接合
- (七) 組立誤差過大，螺栓孔位對不上
- (八) 部分螺栓未上

後果：危及結構安全

處理：更換不合或損壞之螺栓

對策：(一) 應抽樣檢查螺栓材質

(二) 組立時應經常進行測量以檢查誤差

(10) 狀況：工地焊道尺寸不合格

- (一) 喉深不足
- (二) 長度不足
- (三) 梁柱間距過大
- (四) 背襯板裝置不良

原因：(一) 過度節省焊材

(二) 識圖錯誤

(三) 施工不慎

後果：形成結構潛在弱點

處理：(一) 若須補焊應注意入熱造成脆化之問題

(二) 嚴重時須重焊，但亦應注意入熱問題

對策：(一) 聘用技術精良之焊工

(二) 監工人員應注意焊工是否照圖施工

4.2.3. 設計方面

(1) 狀況：箱形柱續接處焊道過大，易出現瑕疵

原因：(一) 柱翼板切角過大或過小

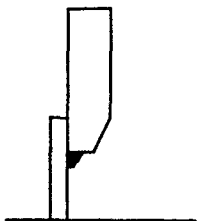
(二) 設計使用過厚之柱翼板

後果：易發生 GAP 不足，Backing Bar 變形等問題如下圖

處理：將開槽端部切一小角，填焊以固定 Backing

對策：（一）設計時，應避免使用過厚之柱翼板

（二）切角之精度不可忽視



(2) 狀況：（一）a 處過小，不利工地焊接

（二）角焊道過大，背襯板無法安置

（三）違反規定而在下側角焊道進行包角焊

原因：（一）不熟悉規定或不遵守規定

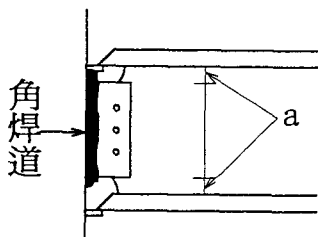
（二）設計者未考慮現場施作之可行性

後果：因施工不便而造成焊接品質低落

處理：工地監工應拒絕驗收，要求改善

對策：（一）設計者應注意施工可行性

（二）加強施工檢查



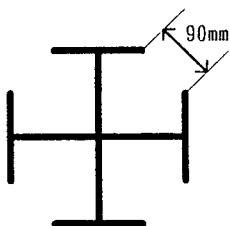
(3) 狀況：十字形柱翼板配置不良，影響柱之組立

原因：設計未注意施工之可行性

後果：完成之柱強度不足，續接處之焊接或螺栓強度不可靠

處理：有採用二根焊條相接後完成焊道者，然品質堪慮

對策：設計者應注意施工可行性



(4) 狀況：鋼板發生層裂

原因：厚板焊接入熱不易控制

結果：(1) 鋼構強度大幅降低

(2) 降低焊道品質與強度

處理：更換該處鋼板

對策：設計應注意避免過大之焊道

第五章 結論與建議

國內建築工程之工程品質不佳，經常為人所詬病，歷經二、三十年之積弊，不僅未見改善，反而有每下愈況之趨勢，至今已成千上萬棟品質不良的建築物充斥於台灣各地。有嚴重施工缺陷的房屋更是有潛在危險之危屋，不僅如海砂屋等使用數年後即如破履破絮，使用不合格鋼筋續接器的高樓或建於地基不良山坡地上的樓房等，都可能因地震、豪雨或山洪之侵襲而屋毀人亡。這一切都肇因於「偷工減料」。本研究以工地調查、專家訪談及問卷調查的方式做了一系列之實質問題發掘，再輔以施工問題相關文獻之研析而獲致一些國內常見影響結構強度與安全之施工缺陷現況及其可能之不良後果。對每項問題之成因加以深入了解後，提出可能之因應對策，也就是問題的處置及避免發生問題之對策。以下僅就本研究以上各章之調查結果與綜合討論，擇要做出下列幾點結論於 5.1 節，並對 5.1 節的各項問題提出一些改善建議臚列於 5.2 節。

5.1 結 論

國內常見影響結構強度與安全之施工缺陷，其肇因主要為營建管理體系不當、規劃設計不當、工程材料品質不良及製作或施工不當三大類。茲分述如下：

5.1.1 營建管理體系不當

(一) 政府之營建管理體系不當間接造成施工缺陷。

- (1) 營建法規不足或執行未落實：如許多工程材料之國家標準未定；建築技術規則在設計與施工方面之規範未定或未及時修正；專業技師辦理專業工程設計或監造以及簽證制度與管理辦法未落實或未定；混凝土供應廠商及鋼構廠之管理鬆解等。

- (2) 政府營建管理之人力不足：以建築物之管理為例，各級建管單位之公務員人力不足，以致忙於一般內業之審照、發照及各縣市政府本身之公共工程為多。對於工地查驗、建築師與專業技師有否依法執業、營造廠有否不當之行為等皆疏於管理，甚至有人收取紅包，包庇不法或者更與不肖業者同流合污包攬工程。
- (3) 政治風氣與社會風氣腐化，各級中央與地方民代，黑道份子、外行人等競相經營建築投資公司或營造廠，特權承攬工程又偷工減料，檢舉單位少有取締、司法單位也少有判刑，以致於眾多不肖分子將承攬工程之施工視為暴利，干涉規劃設計、主導唯利是圖而罔顧安全之工程施工。

(二) 業主之管理作法不當：

對於設計人及監造人包含建築師與各專業技師之遴選不當；委託設計及監造之合約未盡詳妥；未依建築法及營造業管理規則等法規要求監造人及承造人落實施工品質要求。

(三) 建築師之監造疏失：

建築師承接設計案過多，在建築物結構體的監造上往往未依法盡責。信譽較好的建築師會請結構專業技師負責監造，或指派土木工程人員駐場監造，較不負責的建築師則根本未有人在工地監造，最糟的狀況就是借牌給他人。派駐工地之監工若不負責或外行，則監造徒具形式。若根本無人負責監造，則施工品質不良即不問可知了。

(四) 承造人（營造廠）之管理疏失：

營造廠負責人是建築工程之外行人且所“聘”之人頭主任技師又從未在工地負責施工技術之指導及品質查驗，這種情形是施工品質普遍不良之主因。其次是工地有派駐現場的工地主任，但往往甫出校門經驗不足、權威性不夠，或若營造廠老闆未賦予遴選工地小包及部分物料採購權時，這類工地主任所發揮之督造功能即很有限。在重要施工階段，營造廠若未指派資深有經驗的工程師複驗或作指正之工作，也可能會有施工疏誤之虞。

5.1.2 規劃設計不當

- (一) 主管建築機關未重視結構安全，如預審建照申請案中即未包含結構部分。
- (二) 業主往往過分干預建築設計，心中少有結構合理性的觀念。
- (三) 建築師過分遷就業主或討好業主，或者是本身結構設計及施工皆外行，因而選定了不好的結構系統。
- (四) 結構設計者本身學識及經驗不足或者業務過多之事務所隨便交給初出茅廬者設計，對於不良之結構系統也曲意接受，在在都會產生設計不當的問題。

5.1.3 工程材料品質不良及製作施工不良

(一) 混凝土品質不良

水泥業者自律不佳，國內外的飛灰不知已摻入多少萬公噸的飛灰。預拌混凝土廠也以無政府狀態的有好有壞隨人碰運氣去購買混凝土，以致劣質混凝土、海砂混凝土濫用了一、二十年仍沒人管，造成政府、民間無數的危屋。混凝土的運輸、澆置、養護往往未依規範要求。

(二) 鋼筋工程品質不良

市面上鋼筋品質好壞差很多，要買到符合國家標準的鋼筋相當不容易。鋼筋續接器無法管制，誰都可以做可以賣，棟棟華廈骨架中不知已用了多少不合格品。鋼筋的製作與施工不良最大的問題在箍筋及肋筋常未確實按圖施工，這是以往造成房屋震害之主因，以後也將是如此。

(三) 模板工程品質不良

模板材料老舊且孔隙多經不起模內及模外振動搗實。常見的模板工程都是梁、板底模及側模組好後再行組立鋼筋，因而造成箍筋、肋筋結紮之困難。

(四) 鋼結構工程品質不良

鋼構廠低價競爭且工地吊裝、焊接、安裝等的技工專業道德不足是造成鋼結構工程品質不良之主因。鋼結構之施工缺陷須有嚴密的品管制度隨時檢驗才能發覺，在工地不易以肉眼查覺是故常為人所忽略。

5.2 建議

5.2.1 政府之營建管理體系應予加強

- (1) 營建法規之執行必須落實，施工廠商及材料供應廠商之管理應該嚴格，使生產者、施工者、設計者、監造者都能依法負責，不再偷工減料。
- (2) 高層建築物之建照執照申請案應辦理結構系統之預審，以符建築法“特重結構安全”之立法旨意。
- (3) 政府之立法、司法、行政等部門應由內部自清再大力清除不法份子之參預營建工程，此為改善施工問題正本清源之道。

5.2.2 業主應以正確的方式參與及管理

首先應慎選規劃設計人選。開始初步設計時應尊重專業，聽取建築師及結構、大地、空調…等專業技師之意見，不要過分干預。施工者或業主本身或其代表也要定期與設計者及施工者開協調會，以落實各方面之密切配合。所以設計與施工之委託合約必須翔實規定權利及義務，另一方面也應予設計人及承造人合理之報酬，如此才有可能要求好的工程品質。

5.2.3 建築師及專業技師應加強設計及監造之品質

建築師及專業技師應加強合作互相配合，最好都採行聯合事務所的方式，以便業務過多時可互相支援而不致對應由本身參予的設計及監造無法盡責。各專業公會也應落實自律公約，取締借牌租牌之不法行為。此外在

爭取到合理的設計及監造報酬後，亦應隨時加強專業學識，才能設計出完美之構造物，不致令施工者恥笑。

5.2.4 承造人（營造廠）應加強注重工程品質之觀念及作法

營造廠是資本與技術之結合，所以負責人應有重視工程品質的榮譽感以成為優良廠商作為其經營宗旨。所以他應尊重專業人才，採用學驗豐富者負責工程施工之計劃及管理。營造從業人員無論工程師及技工都要有合理的待遇也要提供經常教育及訓練之機會來提昇施工品質。昏庸無能的工程人員一次錯誤的判斷就會使老闆賠大錢又丟臉（如力霸百老匯工地事件）。

參 考 文 獻

- [1] 陳式毅、曾正雄、劉惠德等九位：“預拌混凝土廠品質認證制度之研究”中華民國道路協會。內政部建築研究所籌備處專題研究計劃成果報告，81年6月。
- [2] 沈進登、李得漳、陳純敬等：“建築施工檢驗及安全管理之研究”國立台灣工業技術學院營建系。內政部建築研究所籌備處專題研究計劃報告(76年～78年)；研究成果彙編叢書BRI-CC9304，第一卷安全與防災，第四冊。82年2月
- [3] 沈進發、沈光青：“台北市政府工程監造制度之研究”，國立台灣工業技術學院營建系。台北市政府市政建設專題研究報告第239輯。
- [4] 林耀煌、吳毓勳等七位：“建築工程施工監督及品質管制之建立”，財團法人台灣營建研究中心。內政部建築研究所籌備處專題研究計劃成果報告。81年6月。
- [5] 汪燮之：土木工程施工學，上、中、下冊，大中國圖書公司，74年6月。
- [6] 陳章鵬：土木施工學，上、下冊，大中國圖書公司，52年9月初版。
- [7] 林東豐：鋼結構施工法，林東豐，79年7月。
- [8] 杜東洲：建築工程監工實務，五洲出版，70年6月。
- [9] 日本土木系會：混凝土標準示方書，施工編，1986。
- [10] 土木水利學會：混凝土工程施工規範(研究報告)，82年2月。
- [11] 大將作建築研究室：台中市超高層建築結構體工程施工實務，82年4月。
- [12] 蔡守智：建築結構體之施工與監工(增訂版)，詹氏書局，82年7月。
- [13] 齊藤幸男等(日本建築技術)著，鄭瑞全譯(崔征國譯)；圖解RC及鋼骨施工與重點檢查，總源書局，(詹氏書局)，78年12月，(81年4月(較正確))。

- [14] 蔡震邦、江新煌編譯：(土木、建築)RC 配筋詳圖及解說，14 版，(日本谷資信及筋野三郎原著)，蔡震邦發行，82 年 10 月。
- [15] 宗邁建築師公會編印：施工說明書。
- [16] 沈進發：混凝土品質控制(第七版)，77 年 7 月。
- [17] 施覺先，施君偉譯：建築現場施工管理的評核(日本細田隆志、圖師一嘉、齊藤絢野等主編，彰國社出版)，3 版，茂榮圖書，81 年 1 月。
- [18] 石正義、林文祺譯：建築物龜裂、防範與對策，(日本清水建設 technical group 編)，詹氏書局，2 版，84 年 4 月。
- [19] 鄭瑞全譯：建築工程之缺陷與對策(1)及(2)，(日本建築缺陷對策研究會原著)，總源書局，1982 年 10 月。
- [20] 內政部營建署建築研究所籌備處：建築法規彙編，80 年 3 月。

附錄一

附錄 1-1

中華民國結構工程學會開會通知						
會議名稱	開會時間	主持人	受邀者	備註		
中華民國結構工程學會「國內常見影響結構強度與安全之施工缺陷調查研究與改善建議」案第一次座談會	八十二年十二月十七日 (星期五)下午六時	邱昌平教授	鄒本駒先生，高健章先生，曾達成先生，陳式毅先生，陳生金先生，李順榮先生，林東豐先生，張忠信先生，王炳福先生，黃民哲先生，李念生先生	協同主持及研究人員：蔡克銓先生，陸雄先生，蔡武松先生 擬討論主題： 一、影響施工缺陷之工程材料因素或問題。 二、影響施工缺陷之施工品質因素或問題。 三、影響施工品質之設計失因素或問題。 四、影響施工缺陷之施工管理因素或問題。 *敬請校警隊憑此開會通知准參與開會人員及汽車進入校區。		
		聯絡人				
	開會地點 臺大校總區工學院綜合大樓 二二七室	沈家纘				
		電話 (02)三六三〇二三一 轉三二〇四轉十一				
		FAX (02)三六二二九七五				

附錄 1-2

中華民國結構工程學會開會通知						
會議名稱	中華民國結構工程學會「國內常見影響結構強度與安全之施工缺陷調查研究與改善建議」案第二次座談會		開會時間	八十三年一月二十二日 (星期六)下午二時至五時		開會地點
主持人	邱昌平教授		聯絡人		蔡武松	高雄市小港區中鋼路一號 中鋼結構公司二樓會議室
	聯絡人		蔡武松			
	FAX	電話				
受邀者	中鋼結構公司專家二位，高雄地區其他單位四位。 內政部建研所籌備處周智中先生、鄒本駒先生 本研究案研究人員		FAX		(07) 8019150	
備註	會議主題： 鋼結構施工問題					

附錄二

附錄 2-1

回收問卷統計

甲、混凝土施工缺陷問題

A、混凝土結構材料問題：

					回收問卷			結果統計		
題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度			處理方式		
a 預拌廠之新拌混凝土品質不良										
a01	☐	☐	☐	預拌混凝土配比不正確						
a02	☐	☐	☐	水泥品質不良						
a03	☐	☐	☐	飛灰使用不當						
a04	☐	☐	☐	骨材品質不良						
a05	☐	☐	☐	生產操作人員偽造數據						
a06	☐	☐	☐	混凝土各成分材料儲放不當						
b 送達工地之混凝土品質不良										
b01	☐	☐	☐	運輸時間過久						
b02	☐	☐	☐	運輸過程受到曝曬						
b03	☐	☐	☐	若屬現場拌製混凝土，製作不佳						
c 澆置點（即管末）混凝土品質不良										
c01	☐	☐	☐	現場泵送車任意加水						
c02	☐	☐	☐	泵送過程控制不當，造成骨材析離						
d 混凝土澆置作業不良										
d01	☐	☐	☐	振動器損壞時無備份可用						
d02	☐	☐	☐	作業手澆置程序不確造成不良的繼打面						
e 混凝土工地監驗作業不良										
e01	☐	☐	☐	炎熱天候未作保護措施						
e02	☐	☐	☐	暴雨時，無事先備妥之防護器材可用						
e03	☐	☐	☐	澆置方法不正確，骨材析離						
e04	☐	☐	☐	搗實不足或過度						
e05	☐	☐	☐	施工縫設置不良或澆置分區不良						
e06	☐	☐	☐	澆置點設定不良，不利混凝土流動						
e07	☐	☐	☐	巨量混凝土發熱控制不良，將造成龜裂						

題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式
e08	☐	☐	☐	模板支承面不均勻沈陷，造成裂縫		
e09	☐	☐	☐	大面積混凝土澆置未設施工縫，將造成龜裂		
e10	☐	☐	☐	以振動棒振動鋼筋，導致已初凝之混凝土受損		
f 送達工地之鋼筋品質不良						
f01	☐	☐	☐	有效直徑縮水		
f02	☐	☐	☐	竹節筋紋路不良，影響握裹力		
f03	☐	☐	☐	抗拉強度不足		
f04	☐	☐	☐	試驗結果伸長率不足或未作此項試驗		
f05	☐	☐	☐	抗拉強度過大		
g 鋼筋加工（如彎鋼筋等）不良						
g01	☐	☐	☐	不當熱彎或冷彎		
g02	☐	☐	☐	彎勾彎角未達標準		
h 鋼筋續接器品質不良						
h01	☐	☐	☐	續接器強度不足或滑移量過大		
h02	☐	☐	☐	續接器未作高應力反覆試驗		
h03	☐	☐	☐	續接器螺牙製作不良		

B、混凝土結構構材製作或施工不良狀況：

題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式
a 鋼筋配置數量不符						
a01	☐	☐	☐	工人任意省略箍筋		
a02	☐	☐	☐	主筋數量不足或上、下、左、右錯配		
a03	☐	☐	☐	版筋墊塊放置不當或強度不足，致因人員踩踏或混凝土泵送而使鋼筋偏移		
b 鋼筋配置之位置不符						
b01	☐	☐	☐	箍筋間距不正確		
b02	☐	☐	☐	捆紮不確實使箍筋與主筋脫離或移位		
b03	☐	☐	☐	主筋固定不良，與模板距離不均		
b04	☐	☐	☐	鋼筋過密，阻礙混凝土之充填		

回收問卷	結果統計		
總是發生	有時發生	從未發生	
0	18	3	
1	18	4	
2	12	6	
0	14	6	
1	13	5	
0	11	7	
2	12	7	
1	15	6	
3	13	4	
5	16	3	
2	17	1	
9	7	4	
2	17	2	

回收問卷	結果統計		
總是發生	有時發生	從未發生	
6	14	2	
1	17	4	
8	14	2	
7	14	1	
3	20	0	
5	17	0	
11	10	1	

題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式
b05	☐	☐	☐	柱筋整體偏斜，未採用間隔器或以鋼索校正		
b06	☐	☐	☐	未配置梁柱接頭區之箍筋或繫筋		
b07	☐	☐	☐	大跨距樑主筋未適當支承，中間下垂		
c 其他鋼筋施工問題						
c01	☐	☐	☐	搭接位置過於集中未錯開		
c02	☐	☐	☐	續接器未扭緊或壓緊		
c03	☐	☐	☐	伸入或穿越柱之梁筋被不當切斷		
c04	☐	☐	☐	頂層大號柱筋頂端被切斷而未補加形成剛接所需之鋼筋		
c05	☐	☐	☐	鋼筋在混凝土強度形成前發生位移		

C、模板工程中發生的施工不良問題：

題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式
a 模板工程影響結構強度的狀況						
a01	☐	☐	☐	支撐木柱或鋼支柱使用不當		
a02	☐	☐	☐	模板縫隙過大，導致漏漿嚴重		
a03	☐	☐	☐	水平及垂直精度不足		
a04	☐	☐	☐	緊結方法不當，灌注混凝土時模板變形		
a05	☐	☐	☐	材料不佳或泡水過久，致模板變形		
a06	☐	☐	☐	模板使用次數過多		
a07	☐	☐	☐	鋼筋吊放之震動造成模板位置偏移		
a08	☐	☐	☐	泵送混凝土震動造成模板位置偏移		
a09	☐	☐	☐	牆模板配置不當，妨礙牆面造成蜂窩		
a10	☐	☐	☐	模板內雜物未處理乾淨		

回收問卷	結果統計
總是發生	從未發生
4	14
3	12
2	12
6	11
1	17
2	18
2	12
0	6

回收問卷	結果統計
總是發生	從未發生
0	18
1	17
3	16
2	18
0	12
3	16
2	15
4	12
2	15
12	11

D、混凝土施工中因設計不良造成之施工缺陷或施工困難

題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式
a	☐	☐	☐	鋼筋過密造成澆置困難，造成蜂窩等		
b	☐	☐	☐	樑・柱接頭鋼筋配置困難		
c	☐	☐	☐	與圓柱交會之梁筋無法穿過柱主筋		
d	☐	☐	☐	連續壁設計厚度不足，妨礙混凝土澆置		
e	☐	☐	☐	鋼筋混凝土梁之主筋與鋼柱之接合設計欠妥以致現場配筋不良		

回收問卷		結果統計	
總是發生	有時發生	從未發生	
9	13	1	
11	11	1	
4	13	4	
0	12	7	
5	15	3	

E、其他您所見到在鋼筋混凝土工程中常見造成施工缺陷的原因
(若空格不夠，請另紙書寫或繪圖。)

乙、鋼結構工程施工缺陷問題

F、鋼板之缺陷：

							回收問卷結果統計		
題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式	總是發生	有時發生	從未發生
a	☐	☐	☐	使用未附檢驗通過證明的鋼材			0	8	19
b	☐	☐	☐	厚度與標示不符			0	8	8
c	☐	☐	☐	鋼材強度及韌性不足			0	12	13
d	☐	☐	☐	厚鋼材未作層裂檢查			2	16	8
e	☐	☐	☐	鋼板表面不平整			2	19	5

G、鋼構廠內製作時之缺陷：

					回收問卷結果統計				
題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式	總是發生	有時發生	從未發生
a	☐	☐	☐	鋼板切割不平整			4	19	4
b	☐	☐	☐	鋼板切割尺寸不準確			1	20	5
c	☐	☐	☐	焊材與鋼板材質搭配不對			0	8	17
d	☐	☐	☐	焊材受潮			1	20	6
e	☐	☐	☐	焊接前未徹底清潔板面			1	21	5
f	☐	☐	☐	入熱控制不良使材質受損			1	15	9
g	焊道尺寸不合規定								
g01	☐	☐	☐	角焊腳長不足			1	25	2
g02	☐	☐	☐	全滲透焊切角不正確			1	22	3
g03	☐	☐	☐	全滲透焊間距過大			0	19	6
h	☐	☐	☐	柱橫隔板位置與標記不符			0	15	11
i	☐	☐	☐	鋼板受熱變形後未加矯正			3	16	8
j	☐	☐	☐	螺栓孔位置或尺寸不正確			2	22	4
k	☐	☐	☐	螺栓孔邊緣不平整			4	14	8
l	☐	☐	☐	梁腹切角(Web cope)不平整			5	15	5
m	☐	☐	☐	其他焊道缺陷			2	13	0

H、鋼結構工地現場施工的缺陷問題

H、鋼結構工地現場施工的缺陷問題							回收問卷	結果統計	
題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式	總是發生	有時發生	從未發生
a 組立過程									
a01	☐	☐	☐	運輸過程中構件遭撞擊而損傷			4	20	2
a02	☐	☐	☐	堆置過久，造成鏽蝕			4	22	3
a03	☐	☐	☐	吊裝過程不當，因撞擊損傷構件			1	22	5
a04	☐	☐	☐	組裝時精確度不夠，造成後期工程施工困難			4	19	5
b 焊接									
b01	☐	☐	☐	焊材不良			1	11	15
b02	☐	☐	☐	焊材受潮			3	22	2
b03	☐	☐	☐	焊接前未徹底清潔板面			2	21	4
b04	☐	☐	☐	天氣不良仍實施焊接			4	17	5
b05	☐	☐	☐	厚板焊接發生層裂			1	12	12
b06	☐	☐	☐	未作預熱及後熱			5	17	4
b07	☐	☐	☐	焊接中途熄火			1	18	6
b08	☐	☐	☐	梁翼板切角不正確，造成焊接困難			1	14	11
b09	☐	☐	☐	梁翼板與柱板間距過大			1	20	5
b10	☐	☐	☐	梁翼板位置與柱內橫隔板位置不符			1	13	12
b11	☐	☐	☐	橫隔板之背覆板位置及距離不準確			1	15	10
b12	☐	☐	☐	豎板切角不當無法裝置背覆板			1	9	15
b13	☐	☐	☐	豎板切角不足，無法使全透焊道連續			2	11	12
b14	☐	☐	☐	不易進行檢查之處，焊接工偷工減料			3	14	8
b15	☐	☐	☐	無法有效進行UT試驗			2	14	9
b16	☐	☐	☐	位於高層之現場未有監工就近監督			5	13	10
b17	☐	☐	☐	焊接不易施作所在焊接品質低落			5	18	3
b18	☐	☐	☐	焊接時排氣不易而造成缺陷			0	13	12
c 栓接									
c01	☐	☐	☐	螺栓材質不合標準			0	6	18
c02	☐	☐	☐	螺栓尺寸與標示不符			0	11	16
c03	☐	☐	☐	斷尾式螺栓未確實扭斷			2	14	8
c04	☐	☐	☐	扭力扳手未適當校正			2	15	8
c05	☐	☐	☐	斷尾式螺栓製作不良使扭力未達或超過標準			1	13	12
c06	☐	☐	☐	螺栓扭壞而未更換			0	16	10
c07	☐	☐	☐	螺栓孔位不準，經擴孔損及接合			4	23	1
c08	☐	☐	☐	螺栓未鎖緊至所需預拉力			1	19	6

題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式	
c09	☐	☐	☐	組立誤差過大，螺栓孔位對不上			
c10	☐	☐	☐	部分螺栓未上			

回收問卷	結果統計	
總是發生	有時發生	從未發生
3	23	3
1	10	13

I、因設計不當而造成的鋼結構施工缺陷

題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式	
a	☐	☐	☐	梁翼板過厚，使梁柱接頭焊接困難			
b	☐	☐	☐	梁翼板厚度大過柱翼板甚多，焊道使柱翼板損傷			
c	☐	☐	☐	箱形柱與不同深度之梁相接，橫隔板焊接困難			
d	☐	☐	☐	十字形柱板配置不良，影響柱之組立			
e	☐	☐	☐	設計時未考慮施工中可能會發生的失誤			
f	☐	☐	☐	使用形狀奇特的柱造成製作上之困難			

回收問卷	結果統計	
總是發生	有時發生	從未發生
2	13	11
1	14	12
5	14	7
4	17	6
5	20	3
3	17	6

J、其他您所看見造成鋼結構施工不良的狀況

(若空格不夠，請另紙書寫或繪圖。)

丙、管理不善所造成的施工缺陷問題

K、管理不善所造成的施工缺陷問題

							回收問卷	結果統計	
題號	總是發生	有時發生	從未發生	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式	總是發生	有時發生	從未發生
a	☐	☐	☐	營造廠低價搶標，導致偷工減料以降低成本			12	12	3
b	☐	☐	☐	層層轉包，最下包無利可圖而偷工減料			14	10	3
c	☐	☐	☐	工地主任學識，經驗不足			7	23	1
d	☐	☐	☐	工地主任對小包之發包或更換無權參與決定			8	15	3
e	☐	☐	☐	業主對工程外行或對工程品質不重視			7	19	2
f	☐	☐	☐	建築師與其指派之監工不盡責或外行			7	18	2
g	☐	☐	☐	營造廠主任技師不到場驗筋或指導配筋製模及澆置混凝土等施工現場作業			12	10	4
h	☐	☐	☐	查驗鋼筋不確實或設計監造人未到場會勘			5	14	5
i	☐	☐	☐	未實施管未混凝土取樣並送試			3	13	8
j	☐	☐	☐	預拌混凝土輸送超過時間未拒收			3	14	5
k	☐	☐	☐	業主、設計監造人、承造人間未經常舉行工程品質協商會			4	14	6
l	☐	☐	☐	主管建築機關未確實依法執行施工品質管理作業			8	13	2
m	☐	☐	☐	鋼構承作廠商設備、經驗、人才不足而未依法規約束			8	9	7
n	☐	☐	☐	設計者與施工單位未確實檢核鋼構製造圖			4	16	4
o	☐	☐	☐	鋼構廠未確實進行品質措施			1	15	7
p	☐	☐	☐	鋼構廠品質檢測人員人數或經驗不足			1	15	6
q	☐	☐	☐	鋼構現場檢測公司未確實進行品質措施			1	16	6
r	☐	☐	☐	鋼構現場檢測人員人數或經驗不足			1	17	5

L、其他您所見到管理不當所造成的施工缺陷問題

(若空格不夠，請另紙書寫或繪圖。)

甲、混凝土施工缺陷問題

A、混凝土結構材料問題：

題號	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式
a	預拌廠之新拌混凝土品質不良		滲海砂者應吊銷執照，罰款
a01	預拌混凝土配比不正確	配比精確度不夠 小規模預拌廠常無訂配比能力 大工程有專責品管人員較不易發生 主要在含水量 比例不平均 未確時依工程特性製作	電腦控制設備及磅稱要校核 修正配比 預拌場料倉含水量應特別注意 標準化作業
a02	水泥品質不良	目前有從印尼、大陸等較落後地區進口水泥，品質受到懷疑，但無確實數據	檢驗水泥品質或指定廠牌
a03	飛灰使用不當	蓋加飛灰取代水泥達30-40% 很少用到	不使用或減量使用
a04	骨材品質不良	粗細gradation不好 細骨材太細、含泥土、用海砂，粗骨材用陸採石料，磨損率高	加強抽驗 品質不良者不得使用
a05	生產操作人員偽造數據	有此疑慮，但無證據 監造人員與工地主任聯合作弊	加強監工
a06	混凝土各成分材料儲存不當	不同料源水泥混合儲入一料倉	改善儲存方法
b	送達工地之混凝土品質不良		
b01	運輸時間過久	交通擁塞，初凝時間已到 運輸時間受交通影響難以控制 價差	加緩凝劑 丟棄 混凝土能在初凝前完成澆置者儘量 准予澆置，以減少冷接縫
b02	運輸過程受到曝曬		
b03	若屬現場拌製混凝土，製作不佳	欠良好計量與拌合設備	儘量不用現場拌混凝土
c	澆置點（即管末）混凝土品質不良		
c01	現場泵送車任意加水	強度不足，收縮裂紋大 非常嚴重，少有不加水者 司機或操作手認為加水有利混凝土 洩出或泵送	加強運送司機管理及拔除水管 嚴格控制水灰比 制止加水行為 取樣做試驗 加強監工 加強職業訓練
c02	泵送過程控制不當，造成骨材析離		改善輸送方式及卸料方式
d	混凝土澆置作業不良		
d01	振動器攪拌時無備份可用	泵送車多欠備份，萬一故障，常要 停工等另一部前來	至少準備兩支振動器 不定期測試
d02	作業手澆置程序不確造成不良的澆打面	作業手為減少管架移動常造成大面積澆打面	應先規劃澆置程序 過程應注意管制 加強職業訓練
e	混凝土工地監驗作業不良		
e01	炎熱天候未作保護措施	夏天氣候炎熱，模板鋼筋曝曬 一般樓版面積大，難保護，易發生 龜裂 為方便而省略	應事先澆水降溫 加強監工，要求作好養護 混凝土面整平後立刻噴水澆養護 契約訂明嚴格要求

e02	暴雨時，無事先備妥之防護器材可用	柱底模板內積水不散	應設集水坑排水 避免暴雨下澆置混凝土
e03	澆置方法不正確，骨材析離	管末出口未設法加板 尤其在長柱情況，多未分段澆置， 由柱頂一次澆下，造成析離	出口加板緩衝以免分離
e04	搗實不足或過度	鋼筋較密端之底層產生蜂窩 操作手習性	檢查振動機 應先規劃澆製程序 注意監督操作手
e05	施工縫設置不良或澆置分區不良		應先規劃澆製程序 書面作業送審
e06	澆置點設定不良，不利混凝土流動		應先規劃澆製程序 事前至工地巡視
e07	巨積混凝土發熱控制不良，將造成龜裂		應事先檢討
e08	模板支承面不均勻沈陷，造成裂縫	造成裂縫 大梁澆注時支承地面遇雨軟化下沉	增加模板支承 嚴重時須打除重做
e09	大面積混凝土澆置未設施工縫，將造成龜裂		混凝土拌合時加小冰塊，控制澆製 時之溫度 切割伸縮縫 加強養護，應設施工縫
e10	以振動棒振動鋼筋，導致已初凝之混凝土受損	操作手習性，破壞混凝土強度及鋼 筋握裹力	不得藉鋼筋振動混凝土
f	送達工地之鋼筋品質不良		
f01	有效直徑離水	普遍不受重視	退貨，加強在未加工前檢驗 要求出場證明
f02	竹節筋咬結不良，影響握裹力		加強檢驗，要求改善
f03	抗拉強度不足		退貨，加強在未加工前檢驗 要求出場證明
f04	試驗結果伸長率不足或未作此項試驗	抽驗批量不合理	落實隨機抽樣 不及格者不能使用
f05	抗拉強度過大	抽驗批量不合理	落實隨機抽樣 限定使用位置
g	鋼筋加工（如彎鋼筋等）不良		
g01	不當熱彎或冷彎	不當熱切影響臨近鋼筋 作業程序不當，無人管理	不得使用
g02	彎角未達標準	目前多用彎曲機加工，軸心未隨鋼 筋尺寸調整半徑 彎角太小	重新加工 不得使用 要求承商依標準彎角半徑於現場備 妥設備
h	鋼筋續接器品質不良		
h01	續接器強度不足或滑移量過大	試驗時脫牙 品質不均勻	現場隨機抽樣 不得使用
h02	續接器未作高應力反覆試驗	找不到試驗單位	加強檢驗工作
h03	續接器螺牙製作不良	工地車牙品質不佳	改換廠牌 工廠機械加工車牙 加強檢查

B、混凝土結構構材製作或施工不良狀況：

a	鋼筋配置數量不符		
a01	工人任意省略箍筋	偷工馬虎	加強檢驗，糾正補足 補加箍筋
a02	主筋數量不足或上、下、左、右錯配	工人識圖差而監工不在場	增加鋼筋補強
a03	版筋墊塊放置不當或強度不足，致因人員踩踏或混凝土泵送而使鋼筋偏移	墊塊強度常被監造人員疏忽	加用鋼筋spacer，間距縮小 重新固定之再施工 要求墊塊強度配合設計製作
b	鋼筋配置之位置不符		
b01	箍筋間距不正確		加強檢驗 重新集筋

b02	捆紮不確實使箍筋與主筋脫離或移位	紮筋使用鐵絲太細	加強檢驗 重新捆紮 局部以大號鐵絲加強
b03	主筋固定不良，與模板距離不均	梁下層主筋與箍筋常未紮實	加強檢驗 改正之
b04	鋼筋過密，阻礙混凝土之充填	尤以梁下層筋為甚，若排雙層筋，則澆置更加困難	加強檢驗 慢慢充填 修正鋼筋間距及層數 鋼筋搭接位置宜注意，並配合選用粗骨材最大粒徑
b05	柱筋整體偏斜，未採用間隔器或以鋼索校正		加強檢驗
b06	未配置梁柱接頭區之箍筋或繫筋	施工困難	加強檢驗 補加箍筋或繫筋 考慮以雙[代替□
b07	大跨距樑主筋未適當支承，中間下垂	屬於結構技師方面問題	加強檢驗 加強危機意識
c	其他鋼筋施工問題		
c01	搭接位置過於集中未錯開	建築之柱筋最多	施工圖送審前要細心檢查 修正，或檢查搭接長度是否合格
c02	續接器未扭緊或壓緊		加強查驗
c03	伸入或穿越柱之梁筋被不當切斷		加強查驗 補鋼筋
c04	頂層大號柱筋頂端被切斷而未補加形成剛接所需之鋼筋		補足鋼筋所需之錨碇或搭接長度
c05	鋼筋在混凝土強度形成前發生位移		

C、模板工程中發生的施工不良問題：

a	模板工程影響結構強度的狀況		
a01	支撐木柱或鋼支柱使用不當		要先送支撐計算書 應隨時檢查
a02	模板縫隙過大，導致漏漿嚴重	模板老舊	加強補縫 淘汰老舊模板
a03	水平及垂直精度不足		加強檢查
a04	繫結方法不當，灌注混凝土時模板變形	工地常以鐵絲緊繫	加強檢驗 宜改用鋼棒鎖緊
a05	材料不佳或泡水過久，致模板變形		加強檢驗 禁止模板泡水 不准使用
a06	模板使用次數過多		加強檢驗 不准使用 淘汰老舊模板
a07	鋼筋吊放之震動造成模板位置偏移		加強檢驗
a08	泵送混凝土震動造成模板位置偏移		加強檢驗
a09	牆模板配置不當，妨礙澆實造成蜂窩		組模時 應注意蜂窩 修補蜂窩
a10	模板內雜物未處理乾淨	柱腳、強腳未留清潔孔、根本無從清理	加強清理，增設清除機 預留雜物清洗出水口，清洗後及澆置混凝土時應嚴禁工作人員亂丟雜物

D、混凝土施工中因設計不良造成之施工缺陷或施工困難

a	鋼筋過密造成澆置困難，造成蜂窩等	尤以搭接處為甚，且高拉力鋼筋搭接長度甚長	與設計單位多溝通，改配置方式 修補蜂窩 斷面尺寸設計時即加大或採斜接器搭接
---	------------------	----------------------	---

b	樑、柱接頭鋼筋配置困難	承商為詳加考慮施工順序或模板工與鋼筋工不願配合造成事實致監工難以處理	與設計單位多溝通，改配置方式
c	與圓柱交會之梁筋無法穿過柱主筋		改變配筋間距，層數設計時即應考慮配筋
d	連續牆設計厚度不足，妨礙混凝土澆置		
e	鋼筋混泥土梁之主筋與鋼柱之接合設計欠妥以致現場配筋不良		與設計單位多溝通，請求變更

因放樣不正確，導致柱位有誤差，柱筋歪錯。

梁穿孔或板牆開孔，其補強筋不確實配置；或增加一些開孔，設計者不知情而未加補強。

箍筋135°彎鉤，很多工地以工作困難而不作。

柱筋應在樓層中間位置搭接，工地常以工作困難而改在柱底搭接。

配置水管、電管時，任意剪斷阻礙之鋼筋。

預埋筋常未預埋或預埋位置不對。

一般建築工程均未繪製鋼筋施工圖。故鋼筋搭接位置是否合適、加工組立後品質優劣，常依靠鋼筋工之素質而定。故鋼筋施工品質難以掌握。

目前混凝土品質主要問題可能如下：

1. 拌合廠未做適當配比設計
 2. 拌合廠未做適當配比調整
 3. 拌合廠添加飛灰
 4. 泵送車擅自加水(此為最嚴重者)
- 水泥保固期7-21天未到，堆置負荷構材造成裂縫，品質缺陷。

乙、鋼結構工程施工缺陷問題

F、鋼板之缺陷：

題號	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式
a	使用未附檢驗通過證明的鋼材	小廠無法提出證明文件 一般業主對「出廠證明」不了解 輻射鋼筋 由東德、巴西等國進口鋼板	落實品質保證制度 大廠家較有制度 建立檢驗制度 使用於非主要構件上，如加勁板
b	厚度與標示不符	材質特殊，不易買到	以較厚及同材質鋼板代用
c	鋼材強度及韌性不足	只要求厚板，且高強度情形	少用超厚板 亦須檢討取樣及試驗方式是否有誤解
d	厚鋼材未作層裂檢查	NDT過於輕率 雖在規範有提，但一般都忽略，除非業主了解具重要性	由生產商檢查提出報告 一般25mm以上，50mm以上強制執行 依構件受力性質判斷，如平臺受壓板
e	鋼板表面不平整	厚板狀況易發生 搬運或運輸過程碰撞變形 鋼板堆置不當造成變形	厚度不足者，改用別處或退貨 事先壓平 視板厚，熱整或冷作整形 可於訂購時註明

G、鋼構廠內製作時之缺陷：

a	鋼板切割不平整	NOTCH 主要是技術工差 齒狀痕跡	要求磨平或換板 切割技術工要專業者 調整火嘴 可用機具及補助器，避免手動切割、研磨
---	---------	--------------------------	--

b	鋼板切割尺寸不準確	儀器誤差、對尺誤差 一般尺寸之要求尚可接受 放樣錯誤50或100mm*	調校儀器、尺寸放樣 再多切除200重接或換板* 重新放樣 重新切割 利用自動化放樣機，補正
c	焊材與鋼板材質搭配不對	一般皆為高強度焊配合低強度鋼板，因而浪費	單一化及加強監督
d	焊材受潮	焊接前未乾燥處理 有防潮設備，但備而不用 使用後未收，曝曬、淋雨	要烘乾，應儲存烘箱內或筒內 應嚴格要求 烘乾或拋棄
e	焊接前未徹底清潔板面	主要是切割留下雜渣未處理 造成氣孔及龜裂	將不潔物去除
f	入熱控制不良使材質受損	未遵照WPS施工 焊道較小時會發生	注意預熱及後熱
g	焊道尺寸不合規定		
g01	角焊腳長不足	一般都過於下凹 一焊道中有部份不足 強度不足	加強檢驗、補焊 提升工人素質
g02	全滲透焊切角不正確	一般都太小(為省工) 強度不足	加強檢驗 UT檢測後剷除重焊 灌輸正確觀念 補切
g03	全滲透焊間距過大	因容許餘裕過大	加背襯板補焊
h	柱橫隔板位置與標記不符	此類情形較少，主要是定位偏差	
i	鋼板受熱變形後未加矯正	鋼板*曲 易形成內應力	除非重要構件，否則有時只矯正兩端 油壓矯正，冷作調整
j	螺栓孔位置或尺寸不正確	一般punch時會造成偏差 孔距不正確	如用NC鑽孔會改進 換板 填實重新鉗孔
k	螺栓孔邊緣不平整	沒有經過grinder磨平 沖孔才會發生	調整軌板及火嘴 CNC鑽孔
l	梁腹切角(Web cope)不平整	Cope強度小，用切割有困難	磨平才使用 用機器切割效果好
m	其他焊道缺陷	與設計圖之規定不符 任意更改、短料並接 氣孔、夾渣、突緣 Creeks, IP, IF, Porosity--未落實 NDT檢查 鋼材管理不當，材質誤用 pit常發生* 電焊承包虧欠專業之管理人員及 不重視訓練	1. 加強檢驗 a. 目視 b. UT c. RT d. MT 2. 鑄除補焊 3. 材質管理正常化 4. 可用目視發現再修補*

H、鋼結構工地現場施工的缺陷問題

a	組立過程		
a01	運輸過程中構件遭撞擊而損傷	構件過長，墊木位置不對，或強弱 軸堆置錯誤，造成變形 部份位置變形(連接板較多)	整形 熱整矯正 配合業主修改 堆高機小心堆放
a02	堆置過久，造成銹蝕	因工地無法配合，堆置過久 與混凝土接觸處不油漆而生銹 甲方、工地溝通不良 表面不平整難看，但不影響結構強度	到工地後再清理 以預塗無機鋅粉處理 除銹或噴砂 補漆前去除銹
a03	吊裝過程不當，因撞擊損傷構件	接合變形 部份變形(連接板較多)	整形或換板 熱整矯正 配合業主修改

a04	組裝時精確度不夠，造成後期工程施工困難	斜撐部份容易造成安裝問題 累積務差，無法安裝 未考慮撓度問題	進行試拼裝 配合需求補強 調整主柱，測量柱垂直度及水平度
b	焊接		
b01	焊材不良	焊接強度不足	焊材使用正牌者，問題較少 退回
b02	焊材受潮	手焊條易受潮 部分焊條未作防潮處理 產生氣孔	要善加儲存 置於風箱 烘乾或丟棄
b03	焊接前未徹底清潔板面		加強查驗
b04	天候不良仍實施焊接	業主強迫施作 一般溫度大時仍在焊之情況較多 輕微	焊道表面先烘乾
b05	厚板焊接發生層裂	厚板焊接層裂，須依焊接位置而定	應先預熱
b06	未作預熱及後熱	焊道龜裂 工人偷懶，不作預熱	工作人員加強訓練，提聲
b07	焊接中途熄火	情況較少	Heating & Preheating 做U.T.或R.T.之N.D.T.檢驗
b08	梁翼板切角不正確，造成焊接困難	角度常比實際小	補切
b09	梁翼板與柱板間距過大	因誤差造成 超過標準值10mm	補焊
b10	梁翼板位置與柱內橫隔板位置不符	因立位偏差	重新mark對準
b11	橫隔板之背覆板位置及距離不準確	一般不重視背覆板	重新放樣對準
b12	腹板切角不當無法裝置背覆板	Cop過小時才發生	
b13	腹板切角不足，無法使全滲透焊道連續	Cop過小時才發生	修改、加強查驗
b14	不易進行檢查之處，焊接工偷工減料	設計時盡量減少死角 不易檢查者，也不易焊接	工地現場加強查驗
b15	無法有效進行UT試驗	安全問題無法克服 不易檢查者，也不易焊接	改變設計 加強安全措施 採用其它檢驗方法
b16	位於高層之現場未有監工就近監督	少數廠商有配置工程師，餘皆校長、工友一人包辦 一般業主不敢爬高	
b17	焊接不易施作所在焊接品質低落		加強檢驗 設計改進 於繪製施工圖時及檢討改進
b18	焊接時排氣不易而造成缺陷	一般都有通氣孔，故很少發生 厚板較易發生	設計改進 改變焊序
c	栓接		
c01	螺栓材質不合標準	材質過硬	
c02	螺栓尺寸與標示不符	一般都是誤用	加強查驗(材料進場)
c03	斷尾式螺栓未確實扭斷	螺栓滑牙 太高施作困難	加強檢驗(用扭力扳手) 以扭力扳手測試是否合格 更換新品
c04	扭力扳手未適當校正	未送檢驗機關，有時檢驗機關限於能量，亦不能檢驗 未能鎖緊	校正
c05	斷尾式螺栓製作不良使扭力未達或超過標準		更換新品或品牌
c06	螺栓扭壞而未更換		加強檢查 更換之
c07	螺栓孔位不準，經擴孔鑽及接合	擴孔常超過容許範圍	加強檢查 更換螺栓
c08	螺栓未鎖緊至所需預拉力	螺栓表面太油滑 遺漏	鎖緊 檢查螺栓及構件表面是否有油污、油漆、雜質

c09	組立誤差過大，螺栓孔位對不上	一般都以擴孔處理	依規範較孔再安裝 換連接板 補強 重新測量校正
c10	部分螺栓未上	比較少發生	補上螺栓

I、因設計不當而造成的鋼結構施工缺陷

a	梁翼板過厚，使梁柱接頭焊接困難	一般在SRC情形較多，即採用十字柱 可採用部份滲透而至滲透	變更設計或換板
b	梁翼板厚度大過柱翼板甚多，焊道使柱翼板損傷	柱材質損傷 一般在SRC情形較多	設計改進
c	箱形柱與不同深度之梁相接，橫隔板焊接困難	梁柱中心偏離，造成二次扭力 焊接品質不良 一般未作差距說明，因此常有兩片相鄰情況 空間不足，造成施工條件不良	注意焊接程序 以重力式焊條施焊 與設計者溝通改進
d	十字形柱板配置不良，影響柱之組立	焊接品質不良 十字柱內部空間過小，焊隔板就有問題，品質奇差 翼板無法密接	注意加強檢驗和校正 與設計者溝通改進 補板補焊道
e	設計時未考慮施工中可能會發生的失誤	內部加勁板與剪力釘缺失 懸臂超過4.5M以上未加小梁	無法補正加小梁或角鐵補強 通知設計變更
f	使用形狀奇特的柱造成製作上之困難	扭曲變形，無法補正 尤其十字板中間隔板空間太小，焊接困難	只有變更柱形設計

設計者未掌握施工程序，使接頭設計難以施工或無法達到力學傳遞效果

國內對鋼構廠未制定分級標準，工共工程或民營企業在工程發包時對工程品質之要求亦未標準化，造成業界低價搶標，投機取巧之作風。

工地委由電焊承商作管理而承商均欠缺正確之管理及專業知識，往往唯利是圖，且工地主任對其無法約束或聯手舞弊從事規劃設計設計人員多數對鋼構之製造及施工吊裝欠缺實務經驗

丙、管理不善所造成的施工缺陷問題

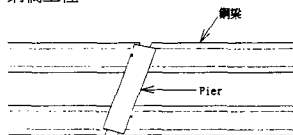
K、管理不善所造成的施工缺陷問題

題號	材料品質不良狀況	不良狀況程度	處理方式
a	營造廠低價搶標，導致偷工減料以降低成本	對鋼結構來講，一般業主或建築師學識經驗皆不足 市場供過於求 經濟不景氣加上營造業多年陋習，積弊以深，造成惡性循環 不僅低價搶標，能偷則偷習慣已養成，無專業觀念，亦會造成可省不省，不可偷卻偷	加強檢驗 單價低，但品質仍須保持 訂合理底價 應採用技術審查及合理標 推動工共建設
b	層層轉包，最下包無利可圖而偷工減料	市場供過於求	加強檢驗 嚴禁轉包 加強監工
c	工地主任學識、經驗不足	市場供過於求	換工地主任 捷運系統未事前訓練
d	工地主任對小包之發包或更換無權參與決定	主承商未授權工地主任 1/2-1/3發包由高層定奪	加強監工
e	業主對工程外行或對工程品質不重視	未具品質的意識	協調 只重視單價、總價
f	建築師與其指派之監工不盡責或外行		可由業主指示要求更換施工者

g	營造廠主任技師不到場驗筋或指導配筋製模及澆置混凝土等施工現場作業	導致工地品管未達標準 太忙	加強檢驗 主任技師應到場 合約註明檢驗頻率、次數
h	查驗鋼筋不確實或設計監造人未到場會勘	與連船壁距離太近，梁箍筋排列歪斜	不定期抽樣
i	未實施管末混凝土取樣並送試		加強管末取樣(或合約申明)
j	預拌混凝土輸送超過時間未拒收		監工未盡則，要有獎懲辦法 應對時間、路程做計算
k	業主、設計監造人、承造人間未經常舉行工程品質協同會		應擴大績效、程度
l	主管建築機關未確實依法執行施工品質管理作業	主管機關人力不足	加強設計監造人之責任
m	鋼構承作廠商設施、經驗、人才不足而未有效約束		採用資格及技術審查 更推廣至 ISO-9004 劣幣逐良幣，非以價格導向，須作事前之評估
n	設計者與施工單位未確實核核鋼構製造圖		加強與設計者之溝通
o	鋼構廠未確實進行品管措施		應更細部化
p	鋼構廠品質檢測人員人數或經驗不足		加強第三者檢驗、覆核
q	鋼構現場檢測公司未確實進行品管措施		加強第三者檢驗、覆核
r	鋼構現場檢測人員人數或經驗不足		加強第三者檢驗、覆核 應舉辦觀摩會

模板及水電廢料殘留於混凝土內
鋼結構施工及設計不良(高雄上門保齡球館)

鋼橋工程：



不良狀況程度：

上下部結構於設計時未配合：

當橋墩與鋼梁不垂直時，設計圖未特別標示下翼板端口必須平行橋墩邊緣線(詳附圖)時，鋼結構施工單位往往未加注意而造成嚴重之錯誤。

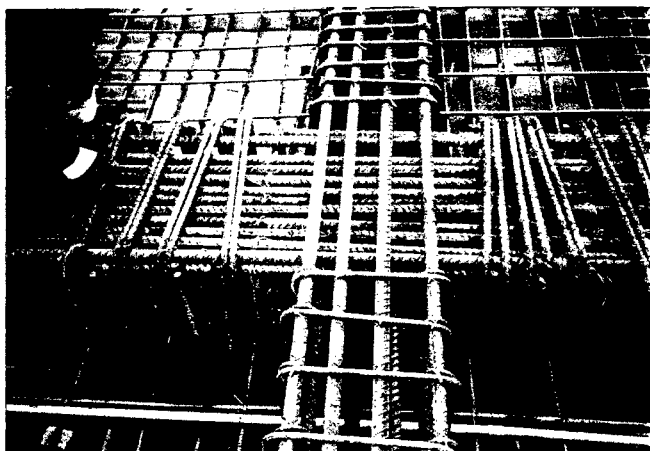
處理方式：

於試拼裝時應確實橋墩之位置、高程。

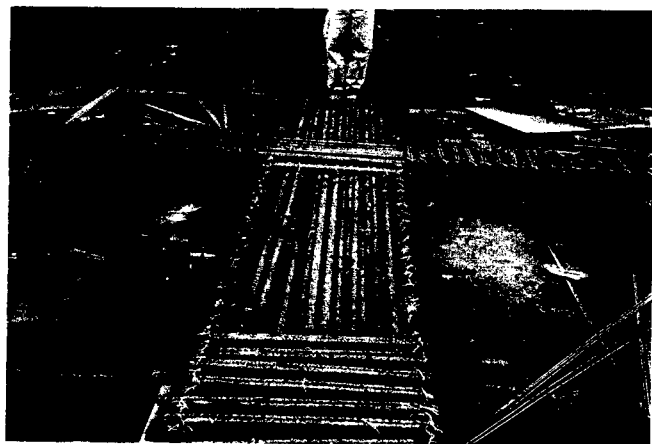
填寫問卷名錄

	姓名	工作機構	職稱	工作性質
1	歐春男	中國鋼鐵結構股份有限公司	工地主任	施工、管理
2	陳昆源	中國鋼鐵結構股份有限公司	監工	施工、管理
3	林福山	中國鋼鐵結構股份有限公司	工地主任	施工、管理
4	鍾宏仁	中國鋼鐵結構股份有限公司	工程師、工地主任	施工、管理
5	王森源	王森源結構技師事務所	負責人	設計
6	林永哲	臺北市國宅處	專門委員	設計、施工
7	劉明能	中國鋼鐵結構股份有限公司	工程師	設計
8	林隆寬	群武企業公司鋼鐵事業本部	副總經理	施工、管理
9	林耿立	長榮重工股份有限公司	專業工程師	施工、管理
10	鍾光弘	長榮重工股份有限公司	副課長	施工、管理
11	沈玄考	長榮重工鋼鐵事業本部	專業工程師	設計、施工
12	歐南興	長榮重工鋼鐵事業本部	副課長	施工、管理
13	沈勝綿	中國鋼鐵結構股份有限公司		設計、施工
14	林吉佐	林同棧工程顧問公司	計劃經理	設計
15	陳式毅	台灣省公路局材料試驗所	正工程司兼副主任	材料檢驗、品管
16	林祺華	春源鋼鐵工業(股)公司	品保組長	施工、品管
17	黃榮鏘	唐榮公司機械廠研究發展組	組長	設計
18	周玉樹	唐榮公司營建部	幫工程師	施工、訓練
19	杜立柱	理成鋼精工業	品管科長	施工
20	龍自由	理成鋼精工業	專案工程師	設計、施工
21	李順榮	永裕鋼鐵工程(股)公司	總工程師	設計、施工
22	劉明光	永裕鋼鐵工程(股)公司	協理兼廠長	施工
23	朱應華	永裕鋼鐵工程(股)公司	製造部副理	施工
24	陳健弘	中興工程顧問社	專案經理	施工
25	林榮三	財團法人台灣技術服務社	土木部經理	設計
26	許峻榮	互助營造公司	主任	施工
27	江新煌	國泰建設公司	科長	設計
28	張富昌	張富昌土木結構技師事務所	負責人	設計
29	甘錫澄	永峻工程顧問有限公司	副總經理	設計
30	許天聰	寶成建設	計劃部副理	設計、規劃
31	陳正平	台聯工程顧問有限公司	副總經理	設計
32	楊榮異	嘉吉工程顧問公司	總經理	設計

附錄三

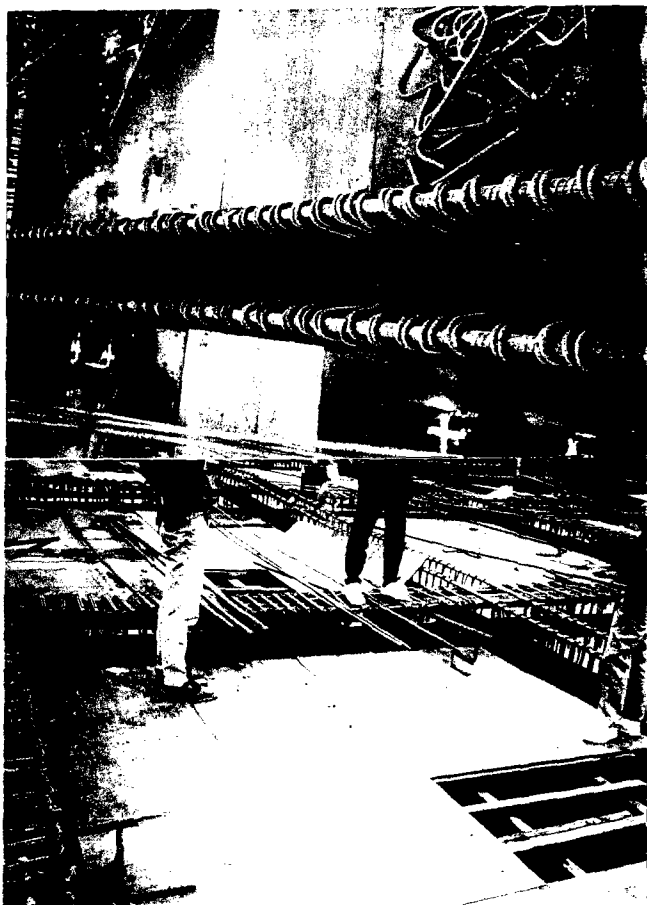


照片 1



照片 2

照片 3

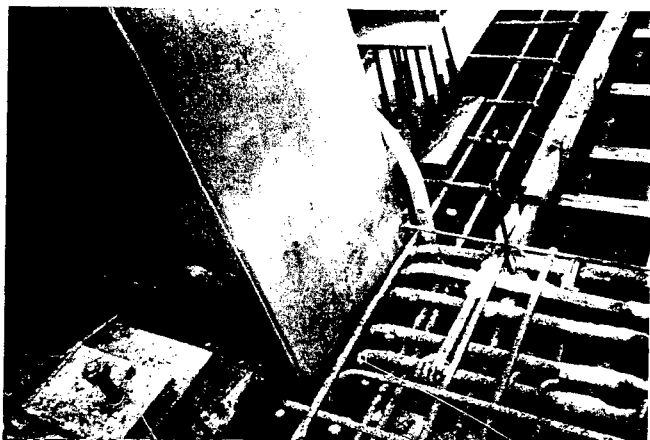


照片 4

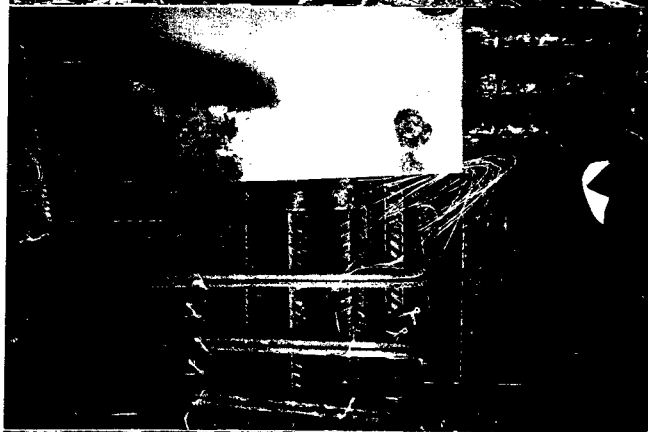


照片 5

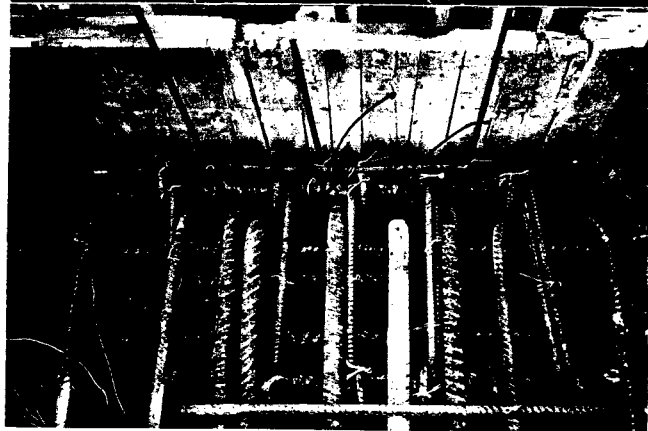
照片 6



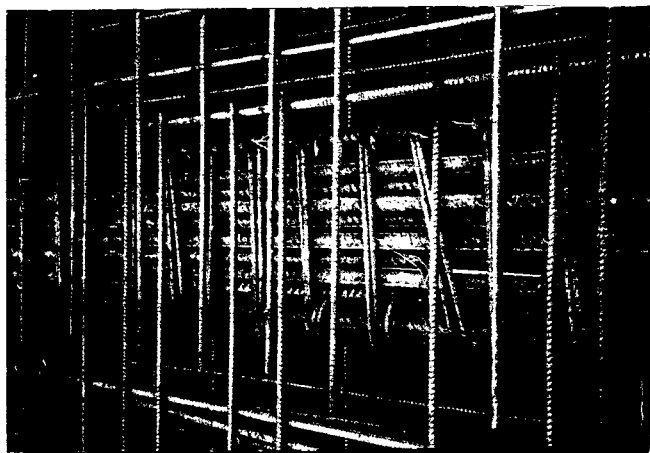
照片 7



照片 8



照片 9



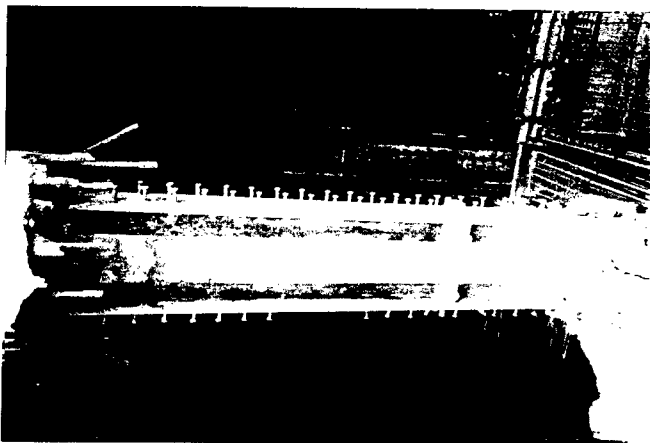
照片 10



照片 11



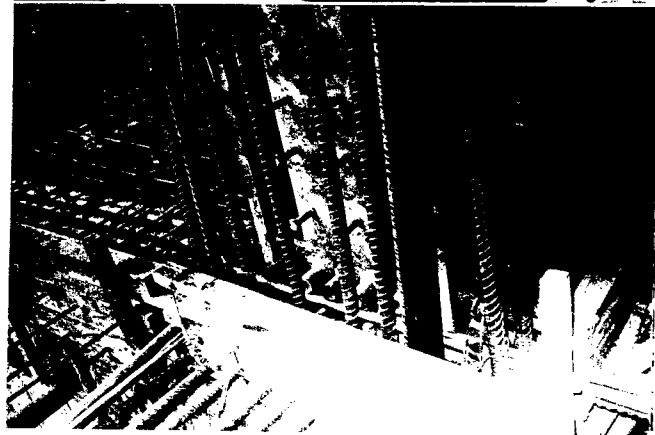
照片 12

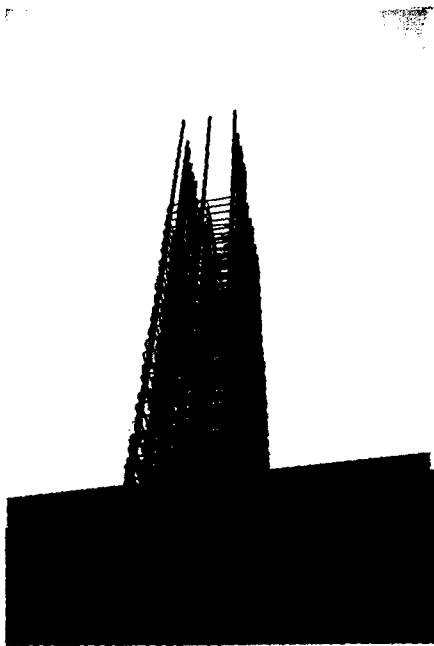


照片 13



照片 14

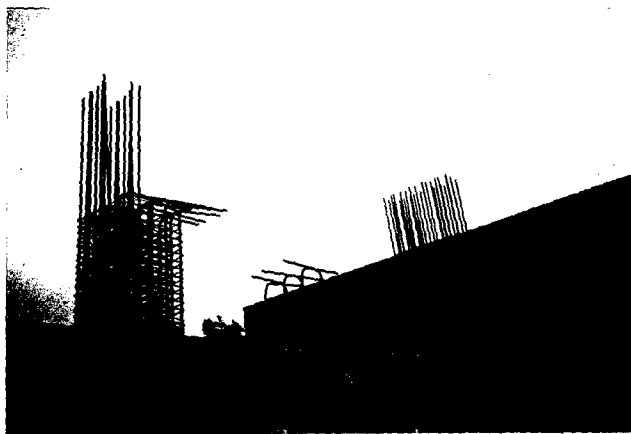




照片 15

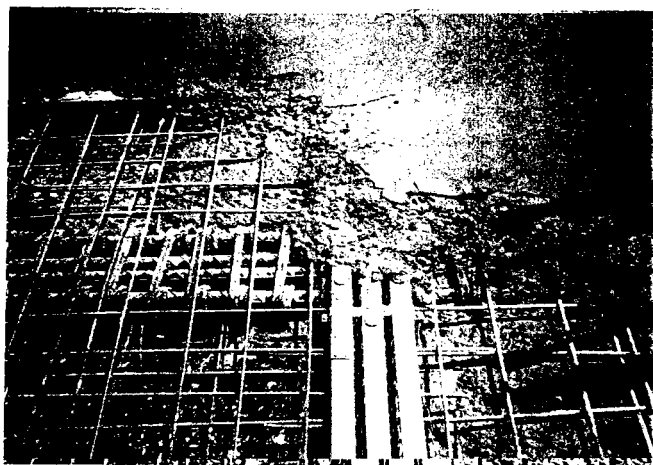


照片 17

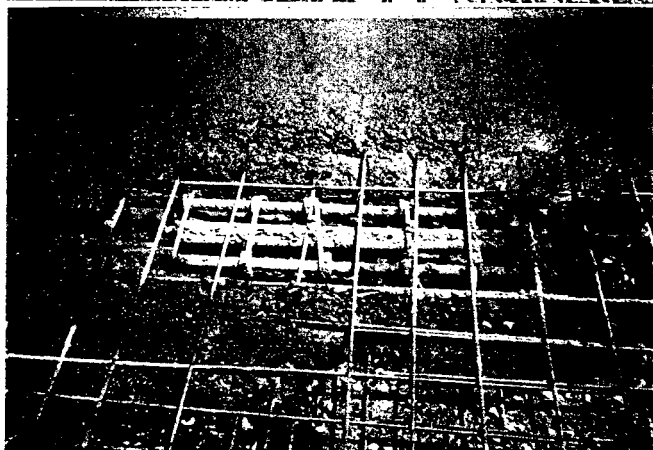


照片 16

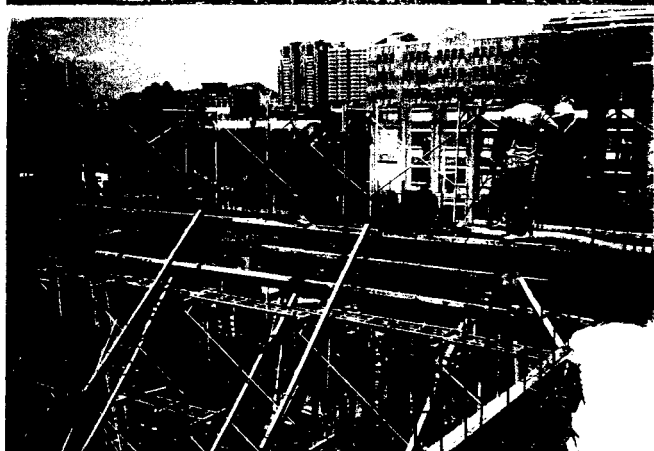
照片 18



照片 19



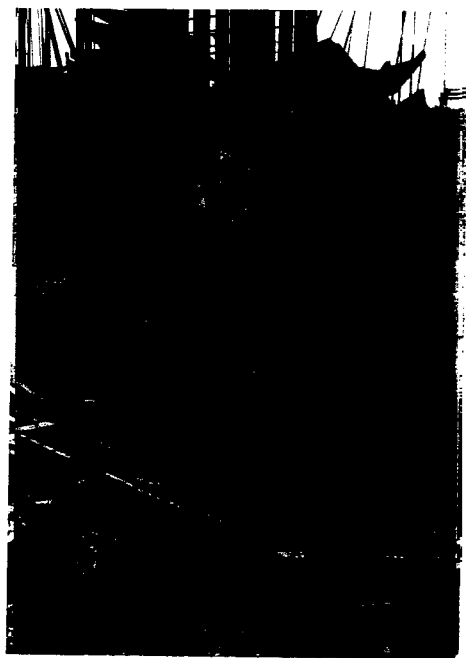
照片 20

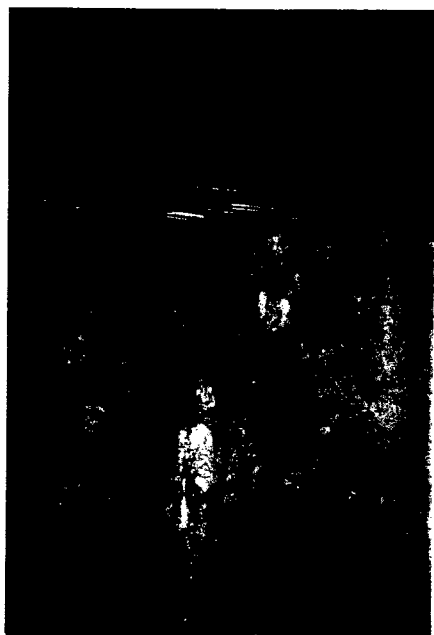


照片 21



照片 22





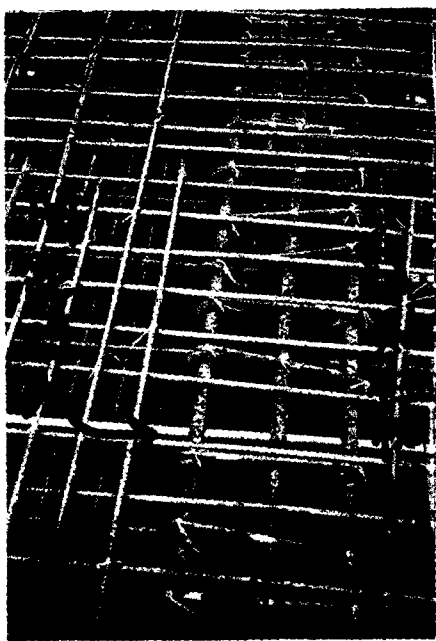
照片 23



照片 24



照片 25



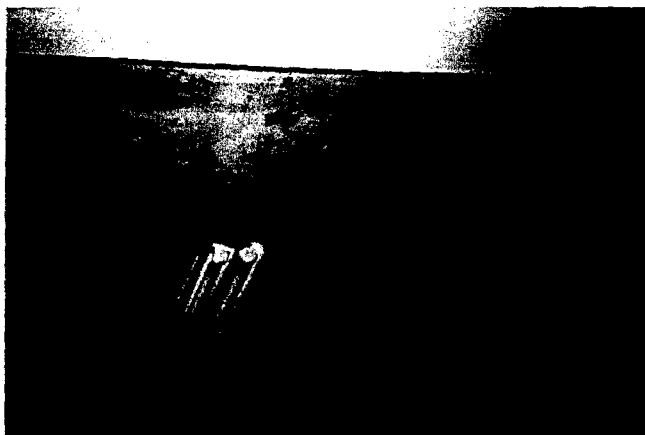
照片 26



照片 27



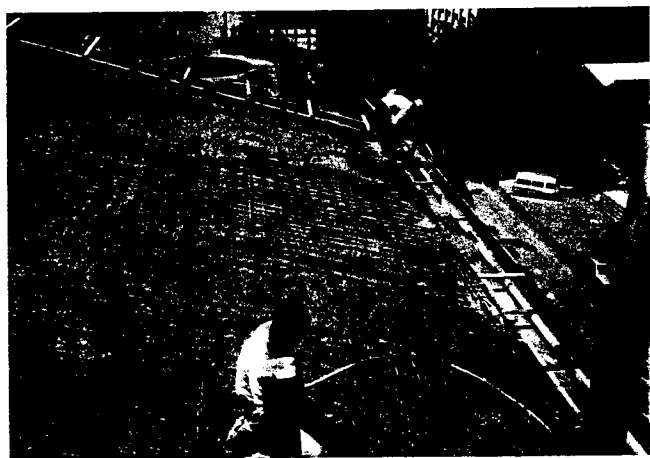
照片 28



照片 29



照片 30



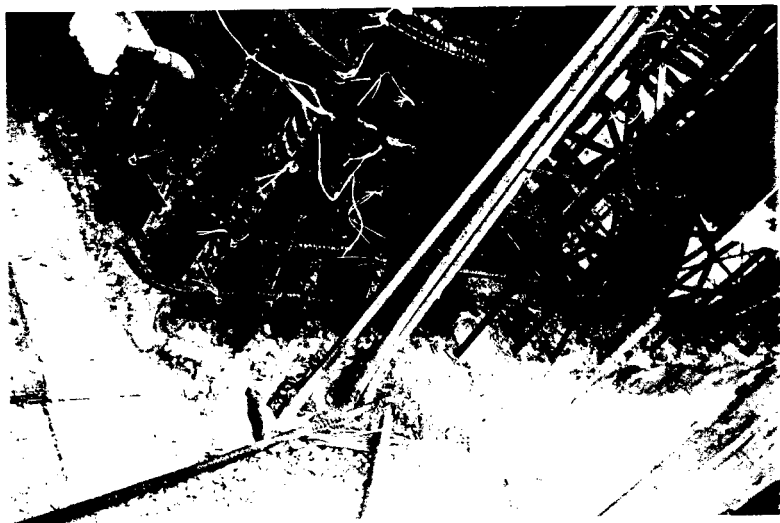
照片 31



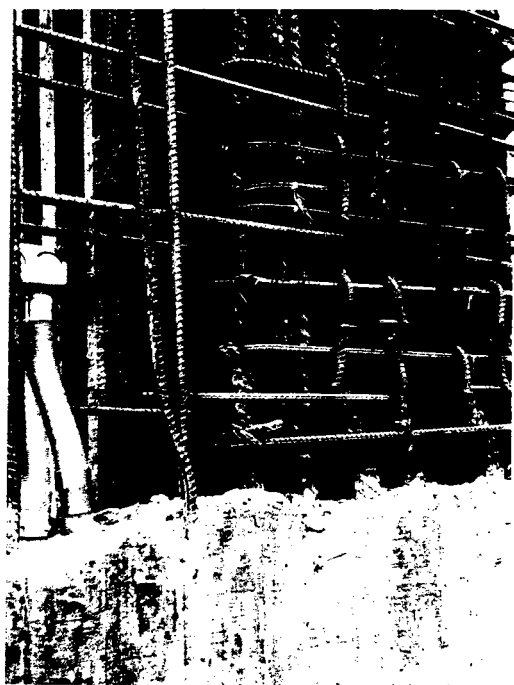
照片 32



照片 33



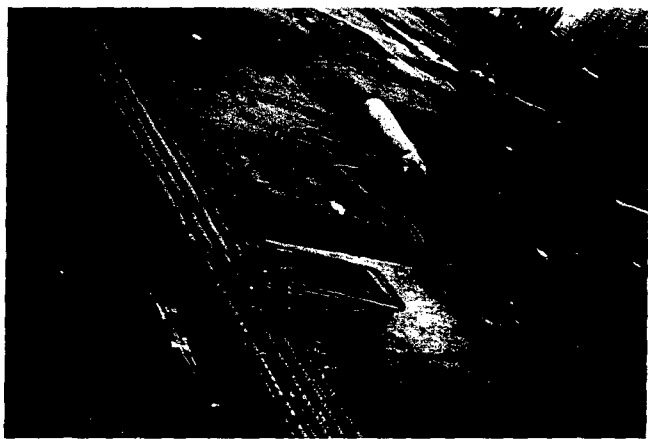
照片 34



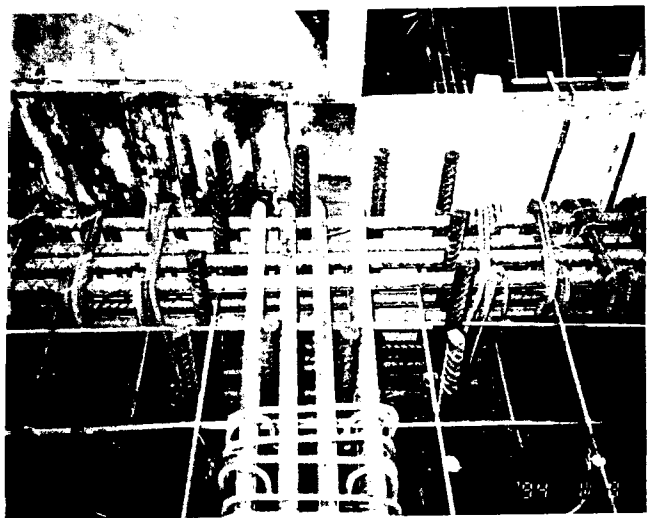
照片 35



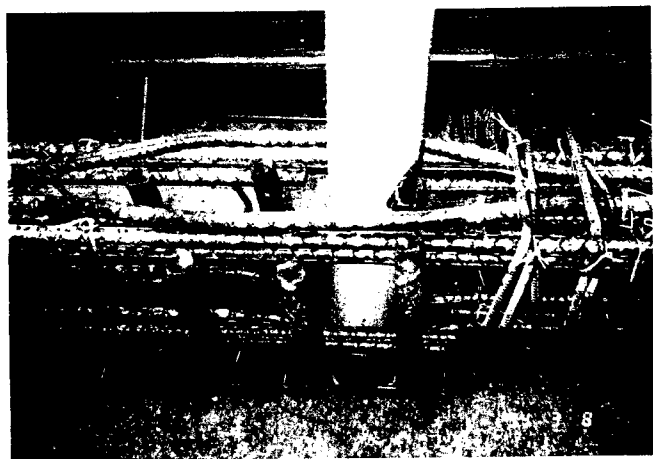
照片 36



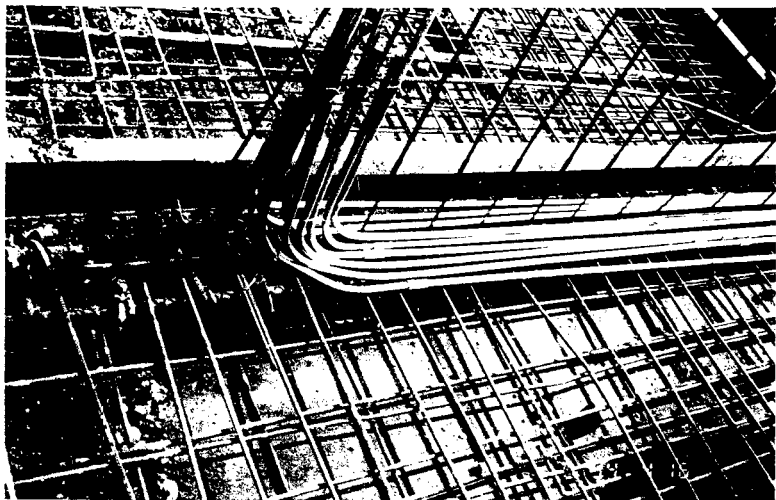
照片 37



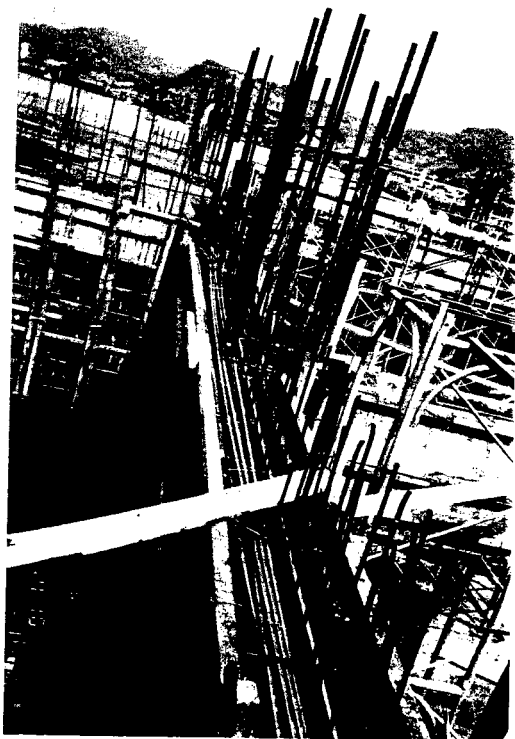
照片 38



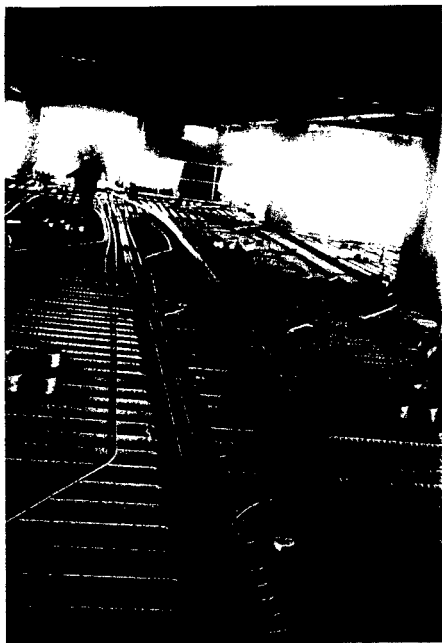
照片 39



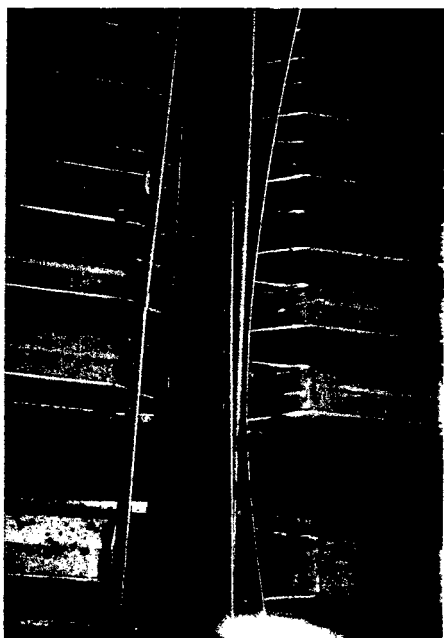
照片 40



照片 41



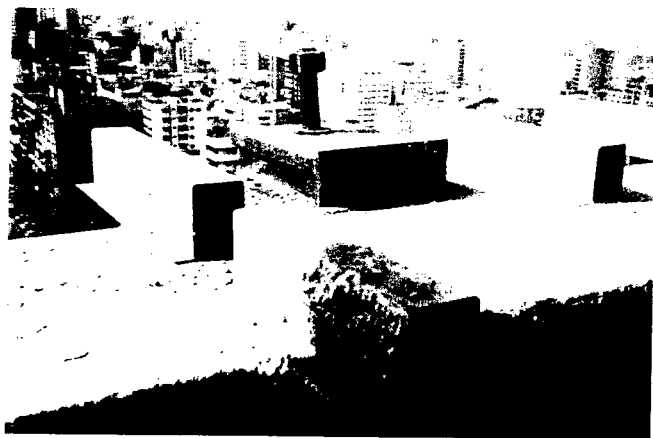
照片 42



照片 43



照片 44



照片 45



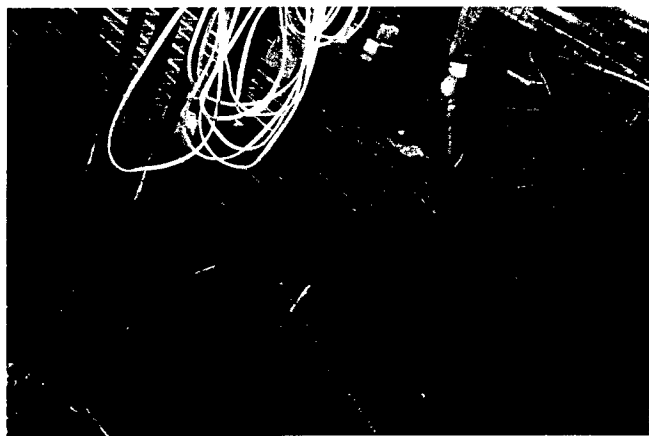
照片 46



照片 47



照片 48



照片 49



照片 50



照片 51

產業自動化——營建業自動化計畫成果報告
計畫名稱：建築構造及耐震技術與相關規範之應用研究

計畫編號：CSSE 83-01

執行期間：82年8月1日 至 83年5月30日

國內常見影響結構強度與安全之 施工缺陷調查研究與改善建議

計畫主持人：邱昌平教授
共同主持人：蔡克銓教授
研究人員：陸雄先生
研究人員：蔡武松先生
專任助理：沈家纘先生

主辦單位：內政部建築研究所籌備處
執行單位：中華民國結構工程學會

中華民國八十三年六月

目 錄

	頁次
摘 要	1
第一章 結 論	3
1.1 緣起與目的	3
1.2 研究範圍與方法	3
1.3 研究內容	4
第二章 建築物施工缺陷問題之調查	5
2.1 影響結構強度與安全之施工缺陷之界定	6
2.2 台灣地區常見之施工缺陷調查－工地調查	6
2.2.1 建築工地調查	6
2.2.2 施工缺陷之可能現象 (如附錄三中之照片所示)	6
2.3 台灣地區常見之施工缺陷調查－專家訪談	9
2.4 台灣地區常見之施工缺陷問題調查－問卷調查	9
2.4.1 問卷調查之目的	9
2.4.2 問卷內容概述	10
2.4.3 問卷調查對象	10
2.4.4 問卷調查結果	10
第三章 建築工程施工缺陷問題之探討	11
3.1 鋼筋混凝土工程施工問題之探討	11
3.1.1 混凝土之製作與施工	11
3.1.2 模板工程	12
3.1.3 鋼筋工程	13
3.2 鋼結構工程施工問題之探討	14
3.2.1 一般施工缺陷問題	14

3.2.2	第二次座談會會議記錄	14
3.3	一般規劃設計問題之探討	21
3.3.1	規劃階段應有結構專家參予	21
3.3.2	結構設計不宜放任新手負責或借牌者辦理	21
3.3.3	設計者學識不足或過於遷就業主	21
3.3.4	設計單位未在重要施工階段參予查驗	22
3.4	一般施工監造問題之探討	22
3.4.1	施工監造不力之問題	22
3.4.2	施工者之敬業作法	23
第四章	建築物施工缺陷問題之狀況、成因、後果、 處理方式與對策	24
4.1	鋼筋混凝土工程施工及一般性鋼結構製作或施工問題	24
4.1.1	鋼筋混凝土工程之製作或施工	24
4.1.2	一般性鋼結構製作或施工	35
4.2	鋼結構施工問題	41
4.2.1	鋼構廠方面	41
4.2.2	現場施工方面	45
4.2.3	設計方面	49
第五章	結論與建議	52
5.1	結 論	52
5.1.1	營建管理體系不當	52
5.1.2	規劃設計不當	54
5.1.3	工程材料品質不良及製作施工不良	54
5.2	建 議	55
5.2.1	政府之營建管理體系應予加強	55
5.2.2	業主應以正確的方式參與及管理	55
5.2.3	建築師及專業技師應加強設計及監造之品質	55

5.2.4 承造人（營造廠）應加強注重工程品質之觀念及作法 .. 56

參考文獻 57

附錄一

附錄二

附錄三

目 錄

摘要

英文摘要

第一章 緒論

1-1 本期研究動機與目的	1
1-2 本長期研究第一、二期報告摘要	2
1-3 本期研究範圍	3

第二章 住宅性能評估架構的修正及精密 評估表(第一級評估)的研擬

2-1 第一、二期評估架構草案	5
2-2 評估架構的修正	8
2-3 評估架構的修正結果	11
2-4 精密評估表的目的	31
2-5 精密評估表的研擬原則	32
2-6 精密評估表的内容	35
2-6-1 舒適性能精密評估表	36
2-6-2 構造安全性能精密評估表	39
2-6-3 家居安全性能精密評估表	42
2-6-4 構體耐久性能精密評估表	45
2-6-5 防水性能精密評估表	62
2-6-6 設備性能精密評估表	68

第三章 概略評估表(第二級評估)的修正 及模擬評估

3-1	第二期概略評估表摘要	72
3-2	概略評估表的修正	75
3-2-1	概略評估表的修正依據	75
3-2-2	概略評估表的修正過程	76
3-2-3	概略評估表的修正結果	77
3-3	概略評估表模擬評估	80
3-3-1	模擬評估的動機及目的	80
3-3-2	模擬評估對象	81
3-3-3	模擬評估進行概況	83
3-3-4	模擬評估結果分析	84
3-3-5	模擬評估小結	99
3-4	建議	101
3-4-1	修正“家居安全”評估題目	101
3-4-2	推廣“構造安全”與“構體耐久”性能 之評估應用	101
3-4-3	評估基準試案	102

第四章 使用者查核手冊(第三級評估) 的研擬

4-1	使用者查核手冊的目的	104
4-2	使用者查核手冊的設計原則	104

4-3 使用者查核手冊的內容大要	105
4-3-1 外周環境	105
4-3-2 住宅性能	107

第五章 住宅性能長期研究規劃

5-1 長期規劃的目的及規劃流程	119
5-2 相關文獻的回顧	122
5-3 專家問卷調查	123
5-4 未來五年建議研究子題	136
5-4-1 舒適性能建議研究子題	136
5-4-2 安全性能建議研究子題	140
5-4-3 耐久性能建議研究子題	144
5-4-4 設備性能建議研究子題	149
5-5 小結	150

第六章 結論

6-1 研究成果	152
6-2 檢討與建議	153

參考文獻	155
------	-----

謝誌	156
----	-----

附 錄

附 錄 一	概 略 評 估 表 -----	157
附 錄 二	模 擬 評 估 住 戶 -----	176
附 錄 三	使 用 者 查 核 手 冊（為 您 的 住 宅 把 脈） -----	187
附 錄 四	專 家 問 卷 調 查 表 -----	254
附 錄 五	期 末 簡 報 會 議 紀 錄 -----	264

摘 要

本研究為內政部建築研究所籌備小組委託“建築物性能評估系統之基礎研究”之第三期。本期之目的主要在修正第一、二期所擬之評估架構以及概略評估表，並規劃今後建築性能研究之發展方向。本期之主要研究內容及成果有下列五項：

- 一、完成住宅性能精密評估架構——將第一、二期研擬之項目及組織關係加以修正，並將各評估項目延續至性能指標及單位。
- 二、完成住宅性能概略評估表——將第二期之草案加以修正，並根據修正後之評估表進行本省北、中、南三個都市之住宅性能評估。
- 三、完成住宅性能使用者評估表——內容以簡潔、定性之敘述為主，可做為住宅使用者自行檢視、評估之依據。
- 四、建築性能長期研究規劃——針對人力、設備、經費、研究所需時間等因素加以考慮，分別擬定建築舒適、安全、耐久、設備等四大性能之研究主題及具體研究子題。
- 五、編製住宅性能推廣手冊——“如何為您的住宅把脈”一書，內容包括周圍環境及住宅性能兩大部份，書中除了淺顯的文字說明外，並輔以漫畫式之插圖藉以提高讀者之興趣。

上述成果中，前面三項屬於住宅性能評估。分別適用不同之評估目的及使用者，第四項可做為未來國內建築性能研究之參考方向，第五項推廣手冊可做為購屋者及住宅使用者之參考，其最後目的則希望藉由推廣方式達到社會教育以提昇國內建築品質。

ABSTRACT

This report is the third part of the project-Fundamental Studies of Building Performance. The purpose of this project is setting the evaluation system and making an evaluation develop plan for Taiwan. In this part, the important achievements and contributions include follows:

- 1.Elaborate Evaluation Frame Work of Building Performance-modified and extended from the proposals of part I and part II. In this part, the index and unit for each evaluation item are given, the frame work is completed.
- 2.Preliminary Evaluation Table-extended from the proposals of part II.Using this table a survey about the performance of residential buildings in Taipei,Taichung, and Tainan cities has been executed. Several important characteristics of the city residential buildings are found in this survey.
- 3.User's Check List-specially designed for common user to inspect the performance of house or apartment.
- 4.Long Term Develop Plan-based upon the consideration of research manpower, research equipment, cost, and required period. The research topics about amenity, security, durability, and equipment are suggested.

5. Pocket book "How to Inspect Your Home"— including outside environment and building performance. For reader's interest, the comic pictures are used and the technical terms are avoided.

In above, the elaborate Frame work, preliminary evaluation table and user's check list will be used in various situations or various purposes. The long term develop plan can be the guidance of building performance study in Taiwan. The pocket book will help the user or the consumer in housing market.

勘誤表：

表 3-3、表 3-4，位於 P.102 P.103 之間。

表 3-3. 依分布概率所做的評分基準

	平均值	標準差不 偏推定值	依 分 布 概 率 之 分 級 基 準
空間性能	72.45	9.35	
室內環境性能	76.24	12.32	
構造安全性能	76.26	10.38	
家居安全性能	69.15	7.03	
耐久性能	77.01	8.81	
防水性能	74.69	6.73	
設備性能	67.46	7.85	

表 3-4. 本研究小組建議評分基準

	平均值	標準差不 偏推定值	建議分級基準
空間性能	72.45	9.35	
室內環境性能	76.24	12.32	
構造安全性能	76.26	10.38	
家居安全性能	69.15	7.03	
耐久性能	77.01	8.81	
防水性能	74.69	6.73	
設備性能	67.46	7.85	