

第一章 緒 論

1.1 研究動機與目的

營建工程係各項經濟建設之基礎，與國計民生關係極為密切，根據行政院主計處統計資料（75年 9月出版），民國七十四年營建工程（包括住宅、非住宅用房屋、營建與工程）投資 218,370佰萬元，以資本財形態占國內固定資本形成毛額之 48.62%，其中營造業產值占國內生產毛額之 4.32%，若計入金融保險不動產服務業（3.55%）與住宅服務（5.96%），合占國內生產毛額之 13.83%，營建業生產活動對國家經濟發展之貢獻。

近年來，由於我國經濟發展迅速，因此對建設需求日殷，加上工程內容日益複雜，以及與經濟、社會等問題之結合，致使整個營建業之發展，偏向於數量之滿足，而較忽視品質水準之提昇。目前工程品質低落，已是相當嚴重之問題，尤其民國七十五年十一月份之強烈地震，造成建築物之嚴重破壞，更為有關當局和社會大眾所關切。

建築工程中與建築物結構安全攸關之作業，首推鋼筋、模板與混凝土工程，然而目前由於施工規範，檢驗基準之疏漏，或檢驗作業不實，常造成施工品質低落，並衍生工程災害。因此對於施工檢驗作業之權責、標準、程序、步驟、適用範圍等均須明確規範，以確保施工品質，保障社會大眾生命財產安全。

有鑑於此，本研究乃針對當前建築工程施工品質與安全管理方面

之問題，作廣泛之調查，並針對建築施工之主要項目，諸如混凝土工程、模板工程、鋼筋工程等作業，進行品質瑕疵與施工災變原因之探討，期能研擬有關施工品質安全檢驗方法、檢驗要點、檢核表等，俾使檢驗作業標準化，藉以提昇施工品質，促進施工安全。

綜合上述，本研究之主要目的可歸納如下：

- (一) 探討目前工程品質工作之主要瑕疵（問題）所在，並就其形成之主因，研擬改善對策。
- (二) 探討目前建築施工安全管理方面之問題，從而研擬因應對策，以供有關單位之參考。
- (三) 健全建築工程施工管理制度，以減少目前工程施工品質低落之弊端。
- (四) 協助工程業界建立建築結構（鋼筋工程、混凝土工程與模板工程）施工檢驗及安全管理之檢核表，以期實質提昇國內工程管理技術。
- (五) 藉由安全管理制度之建立及嚴格要求，以減少工程災害事故之發生，確保工程及其人員之安全，降低生命財產之損失。
- (六) 藉由大規模之調查，促進工程人員，對工程品質與安全管理之重視，俾能提昇工程品質，降低工程災變事故之發生。

1.2 研究內容與範圍

鑑於施工檢驗與安全管理問題所牽涉之對象極為廣泛，在有限的時間及人力下，勢必無法作全面性的探討，故本期研究之範圍限制如

下：

(一) 研究期限

本期之研究期限從民國 76 年 6月起，至同年12月止，為期 7個月之時間，乃全案研究計劃之第一期。

(二) 研究對象

本期之調查研究，係針對建築施工之主要項目，諸如混凝土工程、模板工程、鋼筋工程等作業，探討施工檢驗與安全管理之問題，訪談之對象則以從事第一線施工之營造廠商及專業小包為主。

(三) 研究重點

本期研究內容之主要重點在於：

1. 建築施工品質瑕疵原因之探討。
2. 建築施工安全事故因之解析。
3. 建築施工檢驗及安全管理問題點之探討。
4. 建築施工檢驗要點之初擬。

(四) 立論根據

本期研究之立論基礎乃在於各項施工實務問題點之整理歸納並確認其癥結所在，對於施工檢驗之理論，僅做概括性的敘述。

1.3 研究方法與步驟

本期研究之研究過程及研究方法，大致分為下列四個階段：

(一) 文獻探討

1. 蒐集整理國內有關施工檢驗及安全管理之文獻資料，作為理論探討及初步問卷設計之依據。
2. 蒐集各種工程驗收記錄，探討於施工檢驗過程中，較常遭遇之問題，以掌握工程監工檢驗之重點。
3. 蒐集整理目前國內有關工程災害事故之資料，加以分類統計分析，以確切瞭解其發生之主要原因、時間、地點及造成人員傷亡之部位。

(二) 人員訪問

1. 針對各類專業小包進行人員直接訪調，以掌握目前施工作業於品質檢驗和安全管理上之主要問題。
2. 訪問主管機關人員，針對現行法令制度及契約規範中有關施工檢驗與安全管理窒礙難行之處，以及經常發生之災害原因，加以瞭解，並據以探討改善方案。
3. 訪問業主單位派駐現場之監工人員，調查甲方進行工程品質檢驗、驗收時經常發現之品質瑕疵點。
4. 訪問數家營造廠商，瞭解乙方於執行基層品質檢驗與安全管理時之困難點。

(三) 問卷調查

1. 問卷製作

綜合文獻探討及人員訪談所得資料，綜合整理歸納作成正式問卷草案，並針對本研究之主要對象，分別選擇 3

～5位，進行問卷測試。問卷測試完畢後，檢討問卷內容，進行修正，重新編排，製成正式問卷（詳附錄一）。

2. 調查方式

本期研究之調查方式，係採用人員訪調法進行，針對廣泛地區之營造廠商及專業小包，作全面性之直接訪調。

3. 統計方法

本研究針對建築構造體各項施工作業中較重要之鋼筋、混凝土、模板專業包商之訪問調查過程中，由於一般專業包商同時承攬之工地頗多，包商本人事務較為繁忙，進行訪談時，在時間地點上較不易控制，然而經由受訪工地現場主任熱心支持與事先安排，使訪調工作尚稱順利；本次共訪問三種不同專業包商，及總承包商各三十餘家，經問卷資料整理後，輸入十六位元個人電腦，利用自行設計之統計程式，分別計算各項問題之平均值及標準偏差，以瞭解各問題點對施工品質影響之重要程度，和經常在施工作業中所發生之頻率，並排列其順序，作為施工檢驗及安全管理之參考重點。

為探討不同受訪者對各問題看法之差異，大部份問題係採等距尺度方式表示；此法應用在被調查者，對某一事件的看法，無明確的特性可供選擇，而僅能表示其態度之強弱，例如重要性、滿意度、發生頻率等之時。在統計分析時則依其程度分別賦予等距之權重，其認為程度最高者

權重為 3.0，依序遞減；在統計結果中之平均值及標準偏差亦同此方法表示，例如平均值 2.67，即顯示其重要性在極重要與尚重要兩者之間。

（四）座談研討

根據上述調查訪問結果，邀集主管官署、業主單位、設計顧問公司及營建業者等各界之專家學者，舉辦座談研討會，彙集各方之建議，以集思廣義，研擬提昇施工品質與安全管理之對策。（會議記錄詳附錄二）

第二章 建築施工品質問題之調查

2.1 一般建築品質瑕疵

根據工業技術學院所作之調查，目前國內公共建築常見之瑕疵，依其發生頻率與重要程度之整體評估，依序為：

(1) 漏水

其經常發生之部位為：

1. 屋頂滲水。
2. 地下室滲水。
3. 陽台頂滲水。
4. 外牆滲水。
5. 浴室頂滲水。
6. 鋁窗下緣滲水。
7. 浴室牆滲水。
8. 屋頂水箱漏水。

(2) 水電問題

其經常發生之部位為：

1. 水管漏水。
2. 龍頭等零件安裝不當造成漏水。
3. 衛浴設備安裝不良。
4. 停電時，緊急發電機不能起動或運轉不良。

5. 照明系統不能滿足需要。
6. 總開關經常跳脫。
7. 龍頭安裝位置不當，造成使用之不便。
8. 絕緣不良，發生漏電的情形。

(3) 排水不良

其經常發生部位為：

1. 屋頂排水管阻塞不通。
2. 陽台排水管阻塞不通。
3. 化糞池內污水無法順利排出。
4. 屋頂洩水坡度太小，排水不良。
5. 浴室、廚房排水管不通。
6. 陽台無洩水坡度，排水不良。
7. 浴室、廚房無洩水坡度，排水不良。

(4) 裂縫及龜裂

其經常發生之部位為：

1. 牆面。
2. 地坪產生之裂縫。
3. 窗戶之四角。
4. 門框之上緣。
5. 天花板中央。
6. 樑之中央。

(5) 膨脹及脫落

其經常發生之部位為：

1. 天花板水泥粉刷。
2. 浴廁廚房牆面磁磚。
3. 外牆磁磚。
4. 牆面水泥粉刷。
5. 地坪水泥粉刷。
6. 地坪磁磚、馬賽克。

2.2 建築施工作業品質瑕疵

由於營建工程多屬室外現場施工，除了部份組件材料係由工廠生產，可以採用一般產業之標準化線上作業加以管制，並可運用各種檢驗方法確定其品質外，其餘各項在現場利用材料、組件，進行澆鑄、組合、黏貼的各項作業，因為其作業多係經由技術工人操作，工作多在露天進行，且施工中各項作業須相互密切配合協調，因此在進行中極可能因作業或配合不當而產生品質瑕疵。若未能及時發現改正，則可能影響工程品質繼續惡化，而造成嚴重的損害。本節即針對結構體施工之主要項目：混凝土、模板、鋼筋等三項作業之間卷調查結果，檢討施工上經常可能發生之瑕疵，並按其發生頻率之順序，列述如后。

2.2.1 混凝土施工品質瑕疵

混凝土作業為建築工程最經常施作的項目之一，其品質之良窳直

接影響結構物承載之安全，因此混凝土施工品質之控制乃為進行建築工程品質管制最重要之一環。基本上，混凝土是不易在工廠內進行嚴格品質管制之材料，除其組合成分具有先天性之差異外，舉凡配比設計、拌合、運輸、澆置及養護過程，稍一處理不慎，均可能發生材質強度的降低。為確保構造物的安全，似應從全面實施混凝土品質管制著手，以達成工程品質與經濟性要求。造成混凝土品質不佳的因素相當多且複雜，目前建築管理制度是否週全，施工技術是否純熟精進，施工與監工人員是否盡職，工程檢驗與驗收是否確實，監工人員專業知識是否適任等因素，皆值得探討。依據本次調查結果，混凝土工程經常發生的品質瑕疵（詳表 2-1）及其原因依序如下：

表 2-1 混凝土工程施工品質瑕疵經常發生之缺點統計表

發 生 缺 點	平均值	標準偏差	次序
1.拆模後出現蜂巢空洞現象	2.33	0.61	1
2.混凝土面不平整	2.30	0.79	2
3.龜裂	2.27	0.64	3
4.接縫不良	2.07	0.69	4
5.強度不足	1.70	0.60	5
6.尺寸偏差	1.57	0.57	6

(1) 混凝土拆模後出現蜂巢孔洞現象

其發生之主要原因為（詳表 2-2）：

1. 鋼筋配置過密。
2. 搗實振動不確實。

3. 模板孔隙過大，產生漏漿。
4. 混凝土配比不良，坍度太小。
5. 水電管線過於密集，不易搗實。
6. 骨材粒徑過大。
7. 澆置速度控制不當，澆置人手不足。
8. 使用不當之模板擋材，阻礙搗實。
9. 振動機臨時故障，無備份設備。
10. 報紙廢棄物於澆置前未清理乾淨。

表 2-2 混凝土工程施工蜂巢孔洞經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1.鋼筋配置過密	2.53	0.68	1
2.搗實振動不確實	2.47	0.57	2
3.模板孔隙太大，造成漏漿	2.31	0.71	3
4.混凝土配比不良，坍度太小	2.17	0.59	4
5.水電管線過於密集，不易搗實	2.14	0.83	5
6.粗骨材粒徑過大	2.07	0.74	6
7.使用不當之模板擋材，阻礙混凝土搗實	1.93	0.81	7
8.澆置速度控制不當，澆置人員不足	1.93	0.64	7
9.振動機臨時故障，無備份設備	1.77	0.73	9
10.報紙廢棄物於澆置前未清理乾淨	1.70	0.65	10

(2) 澆置後表面不平整

其發生之主要原因為（詳表 2-3）：

1. 模板孔隙過大，產生漏漿。
2. 夜間施工照明設備不足，影響抹平作業。
3. 抹平前，未將混凝土拍實出漿。
4. 抹平技術不良。
5. 澆置時，適逢豪雨沖刷，而未作適當防護措施。
6. 混凝土尾車發貨數量控制不當，草率結束澆置工作。
7. 鋼筋配置高低不平整。
8. 樓版預拱尺寸太大，不易控制抹平弧度。

表 2-3 混凝土工程施工表面不平整經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1. 模板孔隙太大，漏漿造成表面不平整	2.27	0.74	1
2. 夜間施工照明設備不足，影響抹平作業	2.20	0.81	2
3. 抹平之前，未將混凝土拍實出漿	2.13	0.78	3
4. 抹平之技術不良	2.10	0.80	4
5. 澆置時，適逢豪雨沖刷	1.93	0.74	5
6. 混凝土發貨數量不足，尾車數量控制不當	1.93	0.83	5
7. 鋼筋配置高低不平整	1.87	0.68	7
8. 樓版預拱尺寸太大，不易控制抹平弧度	1.70	0.75	8
9. 樓版角隅補強筋過高，影響厚度控制	1.67	0.61	9

9. 樓版角隅補強筋過高，影響厚度控制。

(3) 龜裂

其發生之主要原因依序為（詳表 2-4）：

1. 澆置及養護時，天氣炎熱，水份蒸發過速。
2. 水電管線過度集中混凝土表面。
3. 混凝土壓送時現場加水，造成浮水過多。
4. 模板未確實密接，滲水過多，混凝土初凝過程產生下沈。
5. 大面積澆置未設置施工縫。

表 2-4 混凝土工程施工龜裂經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1.炎熱天氣養護不當，水份蒸發過速	2.33	0.71	1
2.水電管線過度集中於混凝土表面	2.17	0.79	2
3.浮水過多	2.10	0.77	3
4.模板未確實密接，滲水過多，混凝土初凝過程產生下沈	2.10	0.80	4
5.大面積之澆置未設置施工縫	1.93	0.79	5
6.梁跨距太大，拆模後造成撓度龜裂	1.83	0.70	6
7.基礎不均勻沉陷	1.76	0.69	7
8.鋼筋排列不當	1.73	0.83	8
9. 混凝土品質不良，強度不足	1.67	0.80	9
10. 混凝土配比設計失當	1.60	0.67	10

6. 樑跨度太大，拆模後產生撓度龜裂。
7. 基礎不均勻沈陷。
8. 鋼筋排列不當。
9. 混凝土品質不良，強度不足。
10. 混凝土配比設計失當。

(4) 接縫不良

其發生之主要原因為（詳表 2-5）：

1. 施工縫處理不當。
2. 新舊接觸面施工前未清理浮渣，並塗佈水泥漿。
3. 新舊接觸面之雜物未清除。

表 2-5 混凝土工程施工接縫不良經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1. 施工縫處理不當	1.93	0.64	1
2. 新舊接觸面施工前未清除浮渣，塗佈水泥漿	1.87	0.78	2
3. 伸縮縫移位變形或未澈底分離	1.73	0.69	3

(5) 強度不足

其發生之主要原因依序為（詳表 2-6）：

1. 坍度太小，於現場因泵送不易而添加額外水量。
2. 預拌廠擅自減少水泥量。
3. 澆置方法錯誤，導致骨材析離。
4. 搗實不正確，造成蜂巢及空洞現象。

5. 未做適當之溼養工作。
6. 過早拆除模板支撐。
7. 新舊接觸面施工前未清除浮渣，塗佈水泥漿。

表 2-6 混凝土強度不足經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1. 坍度太小，現場不易泵送而添加水量	2.40	0.68	1
2. 預拌廠擅自減少水泥用量	2.33	0.71	2
3. 澆置方法錯誤使材料析離	2.07	0.65	3
4. 搗實不正確，造成蜂巢現象	2.03	0.67	4
5. 未作適當的溼養工作	1.93	0.79	5
6. 過早拆除模板支撐	1.80	0.71	6
7. 輸送時間過久業已初凝	1.67	0.61	7
8. 骨材不清潔，含有黏土等雜質	1.57	0.63	8
9. 拌合廠採用廉價之海砂或地下室開挖時之棄砂	1.50	0.73	9

2.2.2 模板施工品質瑕疵

由於國內建築工程多數使用木製模板，為配合較大尺度之施工規模，和日趨複雜的工程結構，其於組立後可能發生瑕疵而須予以檢驗的項目繁多，因此多半委由長期從事模板施工之專業小包，就其經驗

儘量於組立過程中將瑕疵予以排除。而一般模板材料多係負責施工之小包自行提供（此點可由本次針對營造廠與建設公司之間卷調查結果顯示，模板工程絕大多數 [93.8%] 為工料同時發包得知），在目前專業承包體系與評鑑制度欠缺的情況下，多數模板小包規模均不大，人力、財力有限，加以經營態度上的問題，其所使用模板和其它附屬設施（如支撐架等），不但轉用次數甚多，易生缺陷，且維護、保養及更新作業亦頗多疏失，造成目前國內鋼筋混凝土工程品質與施工安全上之諸多問題。

此外在國內 CNS 標準中尚無模板適用之規定，而中國土木水利工程學會混凝土工程研究會報告 "鋼筋混凝土建築施工規範（土木 402-70）"，與其它國內較為常用之施工規範範本，亦多只規定出模板組立後之一般要求，無法詳細表示模板工程所須之檢驗要項與施工水準，僅美國 ACI-347 標準中之混凝土模板施工準則，以及少數營建學術機構所作之研究報告可供參考，此亦為目前國內模板工程施工水準低落之主因之一。

鑑於目前建築施工模板作業失敗之事例頻仍，嚴重危害工程品質、施工進度與作業安全，成立專業模板承包商制度、嚴格管制模板之施工品質、建立模板工程適用的檢驗標準與施工檢查重點，實乃刻不容緩之務。

依據統計結果，顯示模板工程作業品質中，經常發生之缺點（詳表 2-7）及其原因依序如下：

表 2-7 模板工程施工品質瑕疵問題統計表

發 生 缺 點	平均值	標準偏差	次序
1.混凝土面不平整	2.36	0.80	1
2.尺寸不符	2.09	0.66	2
3.牆柱的垂直精度不夠	1.97	0.66	3
4.樓梯的踏步尺寸不一致	1.91	0.74	4
5.樓板及樑的水平精度不夠	1.89	0.72	5
6.放樣位置錯誤	1.71	0.67	6

(1) 混凝土與模板接觸面不平整

其主要原因為（詳表 2-8）：

1. 混凝土搗實不確實，有蜂巢現象。
2. 縫隙過大未予封補，導致漏漿。

表 2-8 模板工程施工與混凝土接觸面不平整經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1.混凝土搗實不確實，有蜂巢現象	2.32	0.73	1
2.縫隙過大未填補，導致漏漿	2.24	0.74	2
3.模板使用過久，未適當換修	2.21	0.69	3
4.縫隙以廢紙填塞或不當之補縫材填補	1.79	0.77	4
5.模板面未清潔，殘留報紙木屑塑膠袋等雜物	1.76	0.71	5
6.模板表面未塗上脫模劑或模板油，不易拆模損及混凝土面	1.71	0.72	6

3. 模板轉用次數過多，未作適當換修。
4. 縫隙以廢紙或其它不當之修補材料填補。
5. 模板面未清潔，殘留雜物。
6. 脫模劑使用不當，影響拆模作業。

(2) 尺寸不合

其主要原因為（詳表 2-9）：

1. 量測尺寸精度不足。
2. 鋼筋吊放，引起振動偏移。
3. 放樣尺寸墨線錯誤。
4. 緊結不當，使模板變形。
5. 模板浸水過久，有虛脹現象。
6. 鐵撐製作尺寸不符。

表 2-9 模板工程施工尺寸不符經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1.量測尺寸精度不足	1.88	0.64	1
2.鋼筋吊放振動偏移	1.81	0.59	2
3.放樣尺寸墨線錯誤	1.79	0.64	3
4.緊結不當，模板變形	1.71	0.63	4
5.模板浸水過久有虛脹現象	1.59	0.61	5
6.鐵撐製作尺寸不符	1.56	0.61	6

(3) 牆、柱之垂直精度不足

其主要原因為（詳表 2-10）：

1. 泵送混凝土時，輸送管置於模板上，而未予適當之隔離。
2. 模板組立後，未詳細檢測垂直精度。
3. 模板組立後，未確實固定以致移動。
4. 爆模後處理不當。
5. 鋼筋吊放時，重量分配不均造成模板振動變形現象。

表 2-10 模板工程施工垂直精度不夠經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1. 混凝土壓送時輸送管置於模板上未加適當隔離	2.12	0.77	1
2. 牆柱模板組立時，未再檢測垂直精度，即予固定	2.03	0.76	2
3. 牆柱模板組立後，固定未確實以致移動	1.97	0.72	3
4. 爆模後善後處理不當	1.79	0.64	4
5. 鋼筋吊放時，重量分配不均造成模板振動變形現象	1.74	0.62	5

(4) 放樣位置錯誤

其主要原因為（詳表 2-11）：

1. 放樣彈墨線時錯誤。
2. 爆模處置不當。
3. 模板組立時，未依墨線校核。

4. 模板未確實固定位置，以致移動。

表 2-11 模板工程放樣位置錯誤經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1.放樣彈墨線時錯誤	1.88	0.73	1
2.爆模處理不當	1.74	0.74	2
3.模板組立時，未依墨線校核	1.62	0.55	3
4.模板未確實固定其位置，以致移動	1.58	0.61	4

(5) 樓版及樑之水平精度不夠

其主要原因為（詳表 2-12）：

1. 水平基準線施放時有誤差。
2. 鋼筋吊放時過度集中，導致模板變形。
3. 自基準線測量至版面時，量測有誤差。
4. 版面模板組立時，未以水準線校核。

表 2-12 版梁工程施工水平精度不夠經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1.水平基準線施放時有誤差	1.97	0.67	1
2.鋼筋吊放時過於集中，導致模板變形	1.85	0.66	2
3.自基準線測量至版面時，量測有誤差	1.82	0.58	3
4.版面模板組立時未以水準線校核	1.79	0.64	4
5.支撐下陷	1.73	0.67	5
6.樑主筋放置時震動力太大	1.64	0.70	6

5. 模板支撐下陷。
6. 樑主筋放置時震動力太大。

2.2.3 鋼筋施工品質瑕疵

鋼筋混凝土構造，除混凝土外，即以鋼筋為最主要之構成材料。由於鋼筋材料係由工廠軋軋生產，除爐別與生產廠別而有品質變異外，一般可視之為均質性材料，而適用以隨機抽樣檢驗法鑑別品質。對於較具規模之生產廠商，由於其列為經濟部商品檢驗局檢查項目之一，其出廠後材質甚為穩定，易於確認材料品質；故鋼筋工程對建築構造之影響，一般均側重於工地加工、配置與澆置混凝土等施工作業。

根據統計結果，顯示鋼筋工程作業中，經常發生之品質缺陷情形依序如下（詳表 2-13）：

- (1) 鋼筋保護層不足。
- (2) 搭接或壓接作業不當。
- (3) 彎鉤加工不當。
- (4) 補強筋或預留筋配置不當。
- (5) 箍筋不符。
- (6) 主筋不符。

表 2-13 鋼筋工程施工品質瑕疵問題統計表

品 質 瑕 疵	平均值	標準偏差	次序
1.鋼筋保護層不足	2.17	0.75	1
2.搭接或壓接不當	2.00	0.69	2
3.彎鉤不當	1.97	0.75	3
4.補強筋不當	1.80	0.68	4
5.箍筋不符	1.69	0.68	5
6.主筋不符	1.63	0.77	6

其經常發生施工瑕疵之部位則依序為（詳表 2-14）：

- (1)懸臂樑及懸臂版。
- (2)樑柱交接區。
- (3)牆版開口四周。
- (4)版之角隅。
- (5)樑之中央。

表 2-14 鋼筋工程施工經常發生作業瑕疵之部位統計表

經 常 發 生 瑕 疵 之 部 位	平均值	標準偏差	次序
1.懸臂樑或懸臂版	1.91	0.78	1
2.樑柱交接區	1.69	0.63	2
3.牆版開口四週	1.69	0.80	3
4.版之角隅	1.54	0.74	4
5.樑之中央	1.40	0.65	5

表 2-15 鋼筋工程缺陷與發生部位相關矩陣

發 生 部 位 缺 陷 情 形	懸 臂 樑 版	樑 柱 交 接 處	牆 版 開 口 四 周	版 之 角 隅	樑 之 中 央
1.保護層不足	✓				✓
2.搭接、壓接不當	✓				✓
3.彎鉤不當		✓	✓	✓	
4.補強筋不當	✓		✓	✓	
5.箍筋不符	✓	✓			✓
6.主筋不符	✓			✓	

其造成作業品質缺陷之主要原因則依順序為：

(1) 保護層不足（詳表 2-16）

- 1.於搗築混凝土時因輸送管振動，致模板與鋼筋發生相對位移，或墊塊滑脫。
- 2.水電配管作業時，因移動鋼筋未予復原。
- 3.未設置保護層墊塊。
- 4.墊塊數量不足，間隔過大，致鋼筋下垂。
- 5.混凝土澆置作業未鋪設工作架板，人員任意踩踏鋼筋。
- 6.混凝土墊塊品質太差，而易被壓碎。

7.鋼筋未正確置放或其他作業使之偏移。

8.箍筋製作尺寸太大。

表 2-16 鋼筋工程施工保護層不足經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1.搗築混凝土時因輸送管振動而位移	2.34	0.73	1
2.水電配管工人任意移動而未復原	2.29	0.75	2
3.未設保護層墊塊	2.20	0.80	3
4.未置放適量的墊塊	2.17	0.71	4
5.混凝土澆置作業未鋪設工作架板，人員任意踩踏鋼筋	2.12	0.76	5
6.混凝土墊塊品質差，易被壓碎	2.09	0.82	6
7.鋼筋未正確置放綁紮固定而偏移	1.89	0.83	7
9.箍筋製作尺寸過大	1.83	0.75	8

(2) 搭接或壓接不當（詳表 2-17）

- 1.搭接位置不正確。
- 2.搭接長度不足。
- 3.柱筋壓接口未清潔而留有雜質。
- 4.搭接部位結紮不確實。
- 5.壓接偏心過大。

表 2-17 鋼筋工程施工搭接不當經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1. 搭接位置不符設計圖	2.06	0.76	1
2. 搭接長度不足	1.94	0.84	2
3. 柱筋壓接口未清潔，有雜質	1.92	0.82	3
4. 搭接部位結紮不確實	1.86	0.73	4
5. 壓接偏心過大	1.80	0.72	5

(3) 彎鉤不當 (詳表 2-18)

1. 鋼筋搭接處疊交過密，致彎鉤不易排置。
2. 受設計斷面限制，彎鉤埋置長度不確實。
3. 長方形柱斷面之短向寬度（設計）太小，不易施工。

表 2-18 鋼筋工程施工彎鉤不當經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1. 角柱位置樑筋疊交過密，彎鉤不易放置	2.23	0.77	1
2. 受模版空間限制，彎鉤長度不足	2.20	0.68	2
3. 扁長柱之短向寬度設計太小，不易施工	1.97	0.79	3
4. 為施工方便樑之下層筋彎鉤長度不足	1.94	0.76	4
5. 彎鉤角度不對	1.83	0.75	5
6. 彎曲之曲率半徑不當	1.74	0.85	6
7. 樑筋排置於柱內之埋藏長度不足	1.69	0.68	7

- 4.為施工方便而減短樑下層筋彎鉤長度。
- 5.彎鉤角度不正確。
- 6.彎鉤之彎曲半徑不正確。
- 7.樑筋排置於柱內之埋藏長度不足。

(4) 補強筋不當 (詳表 2-19)

- 1.補強筋配置方式未繪詳圖。
- 2.施工圖未詳細註明補強筋位置。
- 3.樓版角隅處補強筋配置不當 (設計或施工所致) , 造成樓版過厚。
- 4.施工時, 由於作業人員疏忽而漏失補強筋。
- 5.樓梯平台轉折處未設補強筋。

表 2-19 鋼筋工程施工補強不當經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1.補強筋配置方式未繪詳圖	2.12	0.72	1
2.施工圖未詳細註明補強位置	2.09	0.70	2
3.版四週角隅補強筋配置不當造成樓版太厚	2.03	0.71	3
4.施工時人員疏忽, 未加強補強	1.97	0.71	4
5.樓梯平台轉折處未設補強筋	1.92	0.85	5
6.牆壁開窗部分角隅未設補牆筋	1.86	0.77	6
7.樑版開口, 管道開口未設補強筋	1.80	0.72	7
8.補牆筋號數, 支數配置不符	1.80	0.83	8

6. 牆壁開窗（或門）開口角隅部份未設補強筋。
7. 樑版開口及管道開口未設補強筋。
8. 補強筋號數，支數配置不符。

(5) 箍筋不符（詳表 2-20）

1. 樑柱接頭未排置緊密箍筋。
2. 箍筋閉合處之彎角及長度不符規定。
3. 箍筋組立後，其底部轉角未與主筋紮結。
4. 箍筋間距太大。
5. 箍筋號數斷面積太小。

表 2-20 鋼筋工程施工箍筋不符經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1. 樑柱接頭未排置緊密箍筋	2.31	0.74	1
2. 箍筋閉合處之彎角及長度不符規定	2.26	0.70	2
3. 箍筋底部未結紮鐵線	2.14	0.69	3
4. 箍筋間距太大	1.91	0.82	4
5. 箍筋號數斷面積太小	1.51	0.56	5

(6) 主筋不符（詳表 2-21）

1. 使用主筋斷面尺寸不足。
2. 加筋長度不足。
3. 柱筋未於中央 $H/2$ 處搭接。
4. 柱筋搭接或壓接不當，未予錯開。
5. 截斷點或搭接位置不當，置於大彎矩區。

表 2-21 鋼筋工程施工經常與設計不符之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1.主筋斷面尺寸不足	1.97	0.75	1
2.加筋長度不足	1.86	0.73	2
3.柱筋未於中央一半搭接	1.83	0.79	3
4.柱筋搭接或壓接不當，未予錯開	1.77	0.73	4
5.截斷點或搭接位置不當，置於大彎矩區	1.74	0.78	5

而鋼筋施工中受相關配合作業之干擾而影響其品質，其影響程度依序排列如下：（詳表 2-22）：

- (1) 因混凝土施工時，泵送管之振動及移管人員踐踏而使鋼筋鬆動或移位。
- (2) 水電配管作業時，為配管工截斷或踐踏移位。
- (3) 作業時，因模板油未乾，經人員踐踏致鋼筋為油漬污染。
- (4) 因模板封模困難，而截斷鋼筋。

表 2-22 鋼筋工程施工中與相關配合作業經常發生之問題統計表

發 生 之 問 題	平均值	標準偏差	次序
1.受混凝土施工時泵送震動，移管人員踐踏而鬆動移位	2.31	0.71	1
2.遭到水電配管工之截動或移位	2.28	0.70	2
3.因模板油未乾，人員踐踏致鋼筋受油漬污染	1.86	0.76	3
4.因模板封模困難而將鋼筋截斷	1.81	0.79	4

經由前述鋼筋作業品質瑕疵及其原因之檢討，除施工作業之疏忽與相關工作項目配合不當外，鋼筋施工標準圖與實際作業未能配合，造成施工不易而致工人草率處理亦為重要之因素。由訪調鋼筋專業小包提供的經驗發現，圖面與現場無法配合之處依序如下（詳表 2-23）：

- (1) 樑、柱接頭之緊束箍筋號數太大，不易確實施工。
- (2) 韌性設計之樑柱箍筋所要求之 135° 彎鉤，不易施作。
- (3) 版筋 $L/4$ 起彎點，係依長向或短向，無明確統一之規定。

表 2-23 鋼筋工程施工中鋼筋圖說經常發生之問題統計表

發 生 之 問 題	平均值	標準偏差	次序
1. 樑柱接頭之緊密箍筋號數太大，不易確實施工	2.21	0.82	1
2. 韌性設計之樑柱箍筋要求 135° 彎鉤，不易施作	2.20	0.75	2
3. 版筋起彎點 $L/4$ 依長向或短向，無明確統一之規定	2.03	0.63	3
4. 彎鉤長度太長與實際設計斷面尺寸不能配合	2.00	0.74	4
5. 樑主筋之錨定長度未明確圖示	1.97	0.76	5
6. 開口補強筋配置之標準圖無法與現場情況施工配合	1.91	0.63	6
7. 加筋長度（樑），未能統一規定	1.85	0.80	7
8. 柱筋搭接長度未明確標示	1.82	0.73	8
9. 角隅補強筋在實際施工不能配合現況	1.59	0.76	9

- (4) 錨定或彎鉤長度太長，不能配合實際設計斷面尺寸。
- (5) 樑主筋錨定長度未明確圖示。
- (6) 開口補強筋配置之標準圖無法與現場情況施工配合。
- (7) 樑之加筋長度，未作統一規定。
- (8) 柱筋搭接長度未明確標示。

第三章 建築施工安全問題之調查

營建工程施工係屬高危險性的工作，其意外事故發生率一向偏高。不論輕微的工地傷害，抑或工程災變的發生，輕者影響人員工作情緒而降低施工效率，造成施工管理上負面的影響；重者發生災害事故造成金錢財務的損失、進度的延誤、品質效能的低落，甚而危及公共安全，肇致人員傷亡引起刑責處分與訴訟等爭端。因此，維持工地施工安全之政策，實與成本、工期、品質三要素同為營建工程管理之主要目標。

基本上，營建工程以土木、建築為其主幹，然而實務上，尚須聯合機械、電機、化工等專業技術共同推動，由於牽涉局面甚為廣泛，可能引發安全疑慮之機率與型態迥異於一般產業；再者，其作業內容與工人操作多屬動態，工程進行中使用臨時構造體之期間甚長，而勞工知識水準偏低，營造工人流動性甚高皆有利於事故的發生，造成公共危險的潛在因素複雜且不穩定。

我國雖於民國六十三年即發佈實施「勞工安全衛生法」，並於六十四年訂頒「營造安全衛生設施標準」，強制營建業者對安全衛生之重視，而其績效依台灣地區勞工保險資料顯示，自該等法令實施以來，營造業之千人死亡率（含殘廢）自六十四年之 2.59 降至七十四年之 1.34，千人傷害率自六十四年之 10.05 降至七十四年之 8.91，不可謂無顯著之改善，但較諸先進國家其傷亡率仍屬偏高，究其原因

，不外乎施工技術的停滯與安全衛生管理觀念的缺乏。

3.1 一般建築施工安全問題

造成工程安全問題之潛在因素係由現場之主體：人、事、物與環境四者間交互構成。

「人」主要係指施工管理人員、作業人員等現場活動者及其他之第三者。

「事」主要係指施工方法、技術、以及其他技術性之準備工作等作為而言。

「物」係指材料、機械、設備、工具、安全設施、裝備及安全用具等。

「環境」係現場之整理、佈置整頓、清潔之維持、衛生環境及自然環境等。

針對此四個主體再予分析，則所有因物性缺陷而致之工程安全問題亦多由於操作、設計、使用、處置失當等人為動作誤失所造成；因此歸結事故或災害之發生原因，係由不安全環境及不安全動作所組成。

根據民國六十九年至七十五年出版之勞工檢查年報（69～74年內政部出版，75年行政院勞委會出版），由其中事業單位重大災變一覽表中篩檢有關建築類別施工災害之報告計 90 件（詳附錄三），分析並統計其肇事原因，可大致歸類如下：

(1) 工程技術缺失。

- (2) 人為疏忽。
- (3) 施工設備不良。
- (4) 材料品質不良。
- (5) 安全管理缺失。
- (6) 安全設施不足。

上述諸項經與案例之配合分析後，可再細分為以下諸小項：

(A) 技術缺失

- A-1.未經設計，憑藉經驗施工。
- A-2.施工方法與程序錯誤。
- A-3.臨時設施組立缺失（技術性）或遺漏。
- A-4.設計錯誤。
- A-5.現場調查不完善。

(B) 人為疏忽

- B-1.個人之大意。
- B-2.現場監督之疏忽。

(C) 施工設備不良

- C-1.機具防護不當或不足。
- C-2.使用方法錯誤。
- C-3.裝置不穩固。

(D) 材料品質不良

- D-1.臨時設施材質（指為構築建築主體，於過程中所使用之臨時性設施之材料）不良。

D-2.施工材料品質（指構成建築主體所使用之材料）不良。

(E) 安全管理缺失

E-1.未預示作業人員環境狀況。

E-2.安全管理訓練不足。

E-3.施工前未預作檢查。

(F) 安全設施不足

F-1.警戒線與警示設施。

F-2.作業防護（個人防護）設施。

F-3.作業防護（工作點防護）設施。

由統計結果（詳表 3-1）顯示，就大項分類而言，累積民國 69 年至 75 年營造業建築工程類別 90 件重大災變案件中，以安全設施不足、人為疏忽和安全管理缺失三項，為造成工程災害之最主要原因，分別占有原因比例之 25%、25% 及 24%，其次才為工程技術缺失（14%）、施工設備不良（6%）及材料品質不良（6%）；由各災害原因比例對時間之變化關係（如圖 3-1）顯示，除施工設備不良與工程技術缺失有逐年升高的趨勢外，其餘災害原因雖比 69 年略有下降，但趨勢大致平緩，尤其安全設施不足、人為疏忽與安全管理缺失，常維持在 20%至 25%之間，顯示此三項主要原因為工程安全上的經常性問題。為求根本解決建築工程施工安全之癥結，勢須先由此三項影響原因著手。

由表 3-2顯示，在工程技術缺失之原因細分類中，致災原因依序為：

表 3-1 民國六十九年至七十五年間營造業建築工程類別重大災害原因分析統計表

各年度發生次數與 百分比 災害原因（大項分類）	69年		70年		71年		72年		73年		74年		75年		合 計		次
	6件		18件		24件		10件		18件		6件		8件		90 件		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
(A) 技術缺失	2	12%	6	9%	11	12%	5	14%	13	18%	5	18%	4	12%	6	14%	3
(B) 人為疏忽	6	35%	17	26%	24	27%	8	22%	15	21%	6	21%	8	24%	84	25%	1
(C) 施工設備不良	1	6%	5	8%	4	5%	2	6%	3	4%	3	11%	4	12%	22	6%	4
(D) 材料品質不良	0	---	4	6%	5	6%	1	3%	8	11%	2	7%	2	6%	22	6%	4
(E) 安全管理缺失	4	24%	18	27%	23	25%	10	27%	15	21%	6	21%	7	21%	83	24%	2
(F) 安全設施不足	4	24%	16	24%	23	25%	10	27%	18	25%	6	21%	8	24%	85	25%	1
次 數、合 計	17		66		90		36		72		28		33		342		

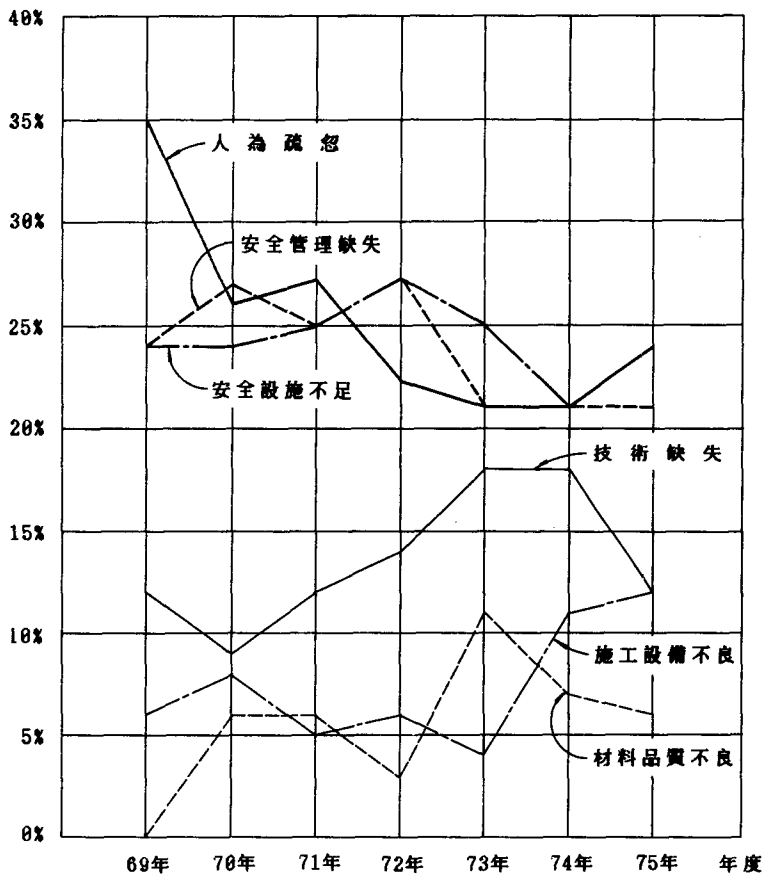


圖 3-1 民國六十九年至七十五年間營造業建築工程類別
重大災害原因趨勢分析圖

表 3-2 民國六十九年至七十五年間營造建築工程類別重大災害原因分項分析統計表

工程技術缺失	各年度發生次數與百分比				75年		74年		73年		72年		71年		70年		69年		合計																													
	百分比				87年		86年		85年		84年		83年		82年		81年																															
	A-1. 未經設計, 憑經驗施工		A-2. 施工方法與程序錯誤		A-3. 臨時設施組立缺失或遺漏		A-4. 設計錯誤		A-5. 現場調查不完善		B-1. 個人大意		B-2. 現場監督之疏忽		C-1. 構具防護不當或不足		C-2. 使用方法錯誤			C-3. 裝置不穩固		D-1. 臨時設施材質不良		D-2. 施工材料品質不良		E-1. 未預置作業人員環境檢視		E-2. 安全管理訓練不足		E-3. 施工前未預作檢查		F-1. 警戒線與警示設施		F-2. 個人防護設施		F-3. 工作點防護設施												
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
百分比	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3	60%	3	9%	1	20%	1	20%	26	96	13	58	132	42	50	538
次數	2	48%	1	20%	2	40%	0	---	0	---	4	50%	4	50%	1	50%	1	50%	0	---	0	---	0	---	0	---	2	33%	3	50%	1	17%	3															

- 1.臨時設施組立缺失（技術性）或遺漏。
- 2.未經設計，憑藉經驗施工。
- 3.施工方法與程序錯誤。
- 4.設計錯誤。
- 5.現場調查不完善。

而人為疏忽之致災原因，則以現場監督之疏忽為主，其次才為因個人大意而生之意外。

施工設備不良之致災原因依序為：

- 1.機具防護不當或不足。
- 2.使用方法錯誤。
- 3.裝置不穩固。

在材料品質不良中則顯示，一般建築工程施工由臨時設施材料不良所生之災害為最多，相對的由施工材料所生之災害反而較少，其原因可能係一般施工材料，諸如鋼筋、混凝土等，須要甚長時間才能顯現缺陷，不似臨時設施材料不良致災之原因直接，及易於鑑定之故。

安全管理缺失之致災原因依序為：

- 1.安全管理訓練不足。
- 2.施工前未預作檢查。
- 3.未預示作業人員環境狀況。

安全設施不足之致災原因則依序為：

- 1.工作點防護設施不當。
- 2.個人防護設施缺乏。

3.未設警戒線與警示設施。

整體而言，在建築工程施工過程中安全管理之重點依序為：

- 1.工程安全管理訓練。
- 2.工人作業場所之防護（工作點防護）設施。
- 3.工程現場監督。
- 4.施工人員之安全與衛生意識。
- 5.現場人員個人防護設施及設備。
- 6.施工前檢查。
- 7.臨時設施組立。
- 8.施工設計與作業安排之依循。
- 9.警戒線與警示設施。
- 10.臨時設施材質。
- 11.施工方法與程序。
- 12.作業人員對施工環境狀況之瞭解。
- 13.施工機具防護設施。
- 14.施工機具使用方法。
- 15.施工機具裝置之穩固程度。
- 16.工程設計之查核。
- 17.施工前之現場調查。
- 18.施工材料品質。

3.2 建築施工作業安全問題

建築工程產品規模甚大，施工人員須長期於構築物內部進行作業，然而由於施工現場環境甚為複雜，施工作業項目繁多，且彼此關連互相影響，形成紊雜之生產作業動線，極易造成安全管理之疏失。綜觀建築施工災害，以結構體部份影響最鉅，且災害規模亦非其他作業所可比擬，故探討此一工程項目之災害型式，並據以作事先防範是為要務。以下即就混凝土，模板與鋼筋三項工程作業經常發生之災害，依據對專業小包之問卷調查結果予以依序排列。

3.2.1 混凝土施工安全問題

根據問卷統計結果，顯示混凝土施工中經常發生之災害依序如下（詳表 3-3）：

- (1) 搗實振動不當，造成嚴重爆模。
- (2) 提早拆模，造成構造體損壞。
- (3) 澆置施工不當，致使模板倒塌。
- (4) 泵送管固定於鷹架上，因振動鬆落致生鷹架傾塌。
- (5) 泵送管置於鷹架上，未作固定而滑落擊傷人員。
- (6) 輸送用吊塔安裝不良發生倒塌。
- (7) 因塞管壓力過大，泵送管爆裂，造成傷亡事故。

表 3-3 混凝土工程施工災害經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1. 搗實時振動過當，造成爆模	2.07	0.87	1
2. 提早拆模，造成梁柱龜裂	1.73	0.64	2
3. 澆置過於集中，模板倒塌	1.70	0.70	3
4. 泵送管固定於鷹架，因振動鬆落，發生傾塌	1.53	0.63	4
5. 泵送管置於鷹架上滑落擊傷人員	1.50	0.68	5
6. 輸送用吊塔安裝不良發生倒塌	1.33	0.55	6
7. 因塞管壓力過大，泵送管爆裂，造成傷亡事故	1.30	0.60	7

3.2.2 模板施工安全問題

根據文獻資料與實地之施工經驗，建築結構體施工最常發生的模板安全問題，為爆模與敗模（模板倒塌），前者經常造成結構構件尺寸的偏差，並造成模板整體穩固性的變化，而後者常造成大規模災變，危害勞工安全。

依問卷統計結果，經常發生爆模之原因與部位依序如下（詳表 3-4與 3-5）：

(1)造成爆模之原因：

1. 混凝土澆置速度過快，衝力太大。
2. 混凝土搗築時，振動不當。

3. 模板支撐材質不良，而生斷裂。
4. 模板緊結用鐵絲等材料使用不當。
5. 樓層層高太高，一次完成澆置混凝土時造成巨大側壓。
6. 柱模圍束之材料或其他配件使用不當。
7. 結緊用鐵絲使用不當，澆置混凝土時鐵絲斷裂。
8. 地下室牆模斜撐固定不當。
9. 模板組合接縫位置和緊結角材間處理不當。

表 3-4 模板工程施工爆模經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1. 混凝土澆注速度過快，衝力太大	2.50	0.75	1
2. 混凝土搗築時振動不當	2.21	0.81	2
3. 模板支撐材質不良，而生斷裂	1.88	0.65	3
4. 模板緊結用鐵絲等材料使用不當	1.88	0.73	4
5. 樓層屋高太高，一次完成澆置混凝土時側壓過大	1.88	0.78	5
6. 柱模圍束之材料及配件使用不當	1.82	0.67	6
7. 緊結用之鐵絲使用不當，澆置混凝土時鐵絲斷裂	1.79	0.85	7
8. 地下室牆模斜撐固定不當	1.79	0.85	7
9. 模板組合接縫位置和緊結角材間處理不當	1.74	0.62	9

(2) 最容易發生爆模之部位：

1. 獨立柱。

- 2.角柱及牆模。
- 3.地下室外牆模。
- 4.柱連牆模。
- 5.樑之側模。
- 6.一般隔間牆模。

表 3-5 模板工程施工爆模經常發生之部位統計表

爆 模 最 容 易 發 生 之 部 位	平均值	標準偏差	次序
1.獨立柱	1.88	0.85	1
2.角柱及牆模	1.85	0.66	2
3.地下室外牆模	1.76	0.70	3
4.柱連牆模	1.74	0.75	4
5.樑之側模	1.55	0.71	5
6.一般隔間牆模	1.44	0.62	6
7.地樑側模	1.41	0.50	7
8.樓版底模	1.32	0.59	8

(3)經常造成模板倒塌之原因為（詳表 3-6）：

- 1.混凝土澆置順序不當，載重不均衡。
- 2.支撐數量不足，間距過大。
- 3.支撐下陷。
- 4.垂直支撐施工不確實。
- 5.支撐間未做水平繫條。

6.爆模時應變措施處置失當，災變擴大。

7.支撐材料斷裂。

表 3-6 模板工程施工敗模經常發生之原因統計表

發 生 原 因	平均值	標準偏差	次序
1.混凝土澆置不當，載重不均衡	2.27	0.80	1
2.支撐數量不足，間距過大	2.03	0.81	2
3.支撐下沉	1.91	0.81	3
4.垂直支撐安裝時傾斜	1.82	0.58	4
5.支撐間未做水平繫條	1.79	0.70	5
6.爆模時處理應變措施不當	1.79	0.94	6
7.支撐斷裂	1.76	0.75	7
8.施工時，機具人員過於集中局部超載而倒塌	1.70	0.77	8

至於模板施工期間對施工人員可能造成的傷害，依發生頻率依序為（詳表 3-7）：

- (1)工人未穿安全靴，而為鐵釘等雜物刺傷。
- (2)模板材料堆置不穩固，致滑落擊傷人員。
- (3)操作電動工具，因作業不慎而致人員受傷。
- (4)拆模時，任意拋丟模板而擊傷人員。
- (5)緊結用鐵件鬆彈而擊傷人員。
- (6)外牆模板施工時，作業人員由施工架上跌落。
- (7)工具使用不當，鬆脫致擊傷人員。

- (8)開口部未設置防護網或警示設施致人員摔落。
- (9)澆置混凝土時，發生倒塌致人員傷亡。
- (10)混凝土未達設計強度時，即提早拆模，造成構件斷裂壓傷人員。
- (11)吊升模板時，模板滑落擊傷人員。

表 3-7 模板工程施工災害問題統計表

經常發生之問題	平均值	標準偏差	次序
1.工人未穿安全鞋，被鐵釘等雜物刺傷	2.41	0.70	1
2.模板材料置放不穩固，滑落擊傷人員	1.59	0.70	2
3.操作電動工具，作業不慎發生人員受傷	1.53	0.56	3
4.拆模作業時，人員被模板掉落時擊傷	1.47	0.51	4
5.緊結用鐵件鬆彈，擊傷人員	1.44	0.61	5
6.外牆模施工時，作業工人自鷹架上跌落	1.38	0.55	6
7.工具使用不當，鬆脫致擊傷人員	1.35	0.49	7
8.電梯通路開口或管道開口處未設護網，作業人員摔落	1.35	0.54	8
9.澆置混凝土時發生敗模現象，人員傷亡	1.34	0.60	9
10.提早拆模R.C未達足夠強度，構件斷裂壓傷人員	1.32	0.54	10

第四章 建築施工品質與安全管理問題之探討

國內營建工程施工品質低落，久為社會大眾詬病，尤其當前無論公共工程抑或民間工程建設，最低價發包的承攬條件，以及因法令制度與營造管理規則不盡完善，形成工程層層轉包而利潤受剝削的情況下，基層施工單位為維持勉強之利潤免遭虧損，輒採偷工減料、輕忽安全衛生管理、降低工程造價與品質水準等方法降低成本。而工程品質低落致無法通過驗收而延宕工期，甚至無法完工，致使業主、廠商同蒙其害；若業主單位勉予接受，則非但有礙使用機能，增加工程經常維修費用，並將縮短使用年限，影響工程經濟效益至鉅。

影響建築施工品質之因素不止一端，而工程主辦單位和設計單位，未能提出合適之檢驗標準與品質準則，承包廠商施工計劃因陋就簡，亦是造成提昇施工品質之障礙。一般工程若非由制度完備之大型營造廠承攬，甚少擬定品質管制計劃，施工作業要領以及施工檢查表等品質指導文件，以作為監工人員，專業下包，作業領班以至於技術工人施工時之指引。單憑技工經驗施工勢必無法處理所需之協調配合作業，或處理工程進行中可能遭遇到的各種變化，自然無從奢言提升施工品質，嚴重者更將造成管理困難、作業紊亂，引發工程危害事故。諸如民國七十一年台中中山堂工程，七十二年豐原高中與近者台北市辛亥路高架橋樑之災變，即肇因於施工檢查作業之疏漏，而危及勞工與公共安全。

鑑於目前營建工程品質與施工方法之低落，其牽涉因素甚為廣泛，本研究係就非技術性的整體產業環境問題，以及工程承包人的品質與安全管理問題二個層面，分別透過從業人員之專訪及問卷調查之實徵，就其影響之大者就工程管理觀點，予以探討。

4.1 影響建築工程品質之非技術性因素

根據多方面的文獻參考，舉凡政府法令制度、設計工作者之經驗知識、契約規範、施工者之經營管理、從業人員之資格與管理、技術工人之施工水準和檢驗驗收標準等，均密切關連工程之施工，並直接或間接地影響其品質與安全管理工作之良窳。例如技術工人施工水準係直接影響施工品質與安全，而政府法令、從業人員資格限制管理則有間接產生潛移默化之效。

此等產業環境影響因素之發生並非一朝一夕，現階段營建工程因為各因素間彼此交互影響，錯綜複雜，造成不肖業者得以鑽研漏洞，扼殺正派經營廠商之發展與經營，而嚴重危害品質之提升。因此解決之道勢須從多方面著手，澈底整頓，方能改善當前營建工程業之諸多問題。

以下即就法令制度、發包採購、施工作業、設計規劃及檢驗與驗收等五個互相關連的主要影響因素，分別探討如下：

(一) 法令制度方面

- (1) 現行公共工程之發包採最低標得標，在如此強烈價格取向的承攬條件下，為求取得工程，廠商勢須削價競標，甚而

惡性搶標，其結果將造成實際施工單價降低；廠商若在過低的施工單價下，仍為維持其利潤，多循偷工減料、省略安全衛生管理費用及其必要措施之途。

- (2) 技師制度未能落實，技師之聘用成為設立營造廠之條件而已，導致租牌情形普遍，而不能落實其對品質與安全督導之職責。
- (3) 特權承攬的情形未能有效制止，不但減少營造業生存之市場，引發劇烈競爭與不滿，而層層轉包的現象，更使實際執行施工者無利可圖。此點亦反應部份工程取得憑藉關係與人情關說，不但無自由競爭之經濟利益，對於品質發生瑕疵時，其亦多方對檢驗、監工人員施予壓力，強行過關，嚴重侵害業主權益。

(二) 發包及採購方面

- (1) 公共工程底價制定不合理之情形，久已為業界詬病，而一般民間工程，除部份業主單位對價格處理較為寬裕外，餘皆對工程價格之考慮更甚於工程品質。尤其結構體工程部份，由於其藏隱於裝修材料之下，品質要求常受忽略，因此成為工程業主削價與承包商偷工減料之主要對象，而危害使用之安全。
- (2) 黑社會介入工程圍標，而降低施工利潤，施工單位於是轉嫁於偷工減料，而降低工程品質水準。

(三) 施工作業方面

- (1) 廠商經營理念的停滯，造成利潤導向，而甚乏確保品質之商業道德觀。此外其經營上亦無現代化經營管理制度，對組織架構、人員選訓、專業化經營管理以及品管觀念之建立無法落實，研究發展之風氣與投資幾乎全無，自然無法提升技術水準，而停滯於經驗至上的傳統經營型態。
- (2) 廠商自有工人率普遍偏低，在管理規則未明確界定應自行施工部份的情形下，工程施工幾乎完全依賴小包。而小包方面除部份技術需求較高者，如水電、空調等外，工人多屬流動性之組合，在技術訓練缺乏系統，營建勞動力缺乏與敬業精神式微的情況下，勞動技藝良莠不齊，對施工品質之提昇多所障礙。

(四) 設計規劃方面

- (1) 建築師普遍將設計或製圖工作交由資淺之設計人員處理，而其審核工作又多不澈底，致常發生未經考慮施工可行性之情形，施工基層在發生施工困難，甚至無法施工的情形下，經常消耗工期於圖面之確認、修改或變更上，最後造成趕工而影響品質。一般而言，營造業界亦普遍認為建築師之聘僱人員素質不佳，尤其派駐工地之監工人員，往往缺乏監督施工所需之專業經驗與技術，而無法立即處置施工中遇到之問題，貫徹品質的要求，更造成溝通與協調上的困擾。
- (2) 設計人員未能依工程個案性質之不同，制定合宜之施工規

範，多以建築師公會製定之範本搪塞，加以建管單位對一般民間工程之發照作業並不對其所附規範加以審核，而民間工程又普遍忽視監造工作的重要，其執行上亦不若公共工程之嚴格詳盡，致使品質與安全要求大打折扣。

(五) 檢驗與驗收方面

- (1) 由於規範訂定之不盡完整，和缺乏對品質不良之適當處置規定，致業主監工人員在發現品質不良時，或礙於授權不充分或屈服於關說壓力，對拆除重作或採取補救措施之決心常不能貫徹，縱使對瑕疵要求進行修補，亦常因無標準可供依循而草草了事。
- (2) 各階層之工程參與人員缺乏品質之共識，各以其立場與觀點考量其品質的需求與供給，除重大缺失外，驗收與檢驗無一定標準，品質之良劣常憑驗收人員之喜怒而定，致營造廠商無所適從。

綜合上所述影響品質之因素探討，其未來之改善方向可歸結如下：

(一) 法令制度方面

- (1) 確實執行完工承攬手冊登記建檔制度，並全面建立承包商管理資訊系統，以備業主查詢，藉以提高承包商改善品質之動機，並利於獎懲制度之落實。
- (2) 確實建立工程履約及保固保證制度。
- (3) 建立專業營造廠制度，以專業導向提昇工程品質。並將各專業小包納入管理，非經登記，不得參與分包。

- (4) 成立工程仲裁機構，以處理工程品質糾紛。
- (5) 加強營建從業人員之管理，尤其工地主任分等分級，與簽證制度，以使工程檢驗與管理作業落實於工地常駐人員。
- (6) 建立優良廠商評鑑制度，讓優良廠商得以優先承攬工程，以汰蕪存菁，提昇工程品質。
- (7) 改善預算制度，使設計費用不受年度限制，可單獨編列，以避免設計、發包作業草率之缺失。
- (8) 確實建立各類材料分級登記制度，由政府監督建材公會進行管制，以確保材料供應的品質。

二) 規劃設計方面：

- (1) 改善僅憑競圖甄選建築師，須配合業績一併評估。
- (2) 成立專責機構，致力於建立規範資料庫，以供設計者參考使用。
- (3) 建立審查制度，要求承包商在各作業施工前，依照圖說提具施工要領書交業主或設計者審查，以加強承包商對施工說明書之重視。
- (4) 建立整體性之規劃設計觀念，加強防火耐震等安全性之考慮，並能涵蓋完工後之使用維護管理，以提昇工程品質，降低工程使用年限之總成本。
- (5) 確實要求設計單位提供詳實的細部設計，以減少施工及使用上的問題，並降低變更設計所致的困擾。

三) 發包採購方面：

- (1) 明訂招標承包商資格預審辦法，以淘汰不良承包商。
- (2) 修改審計法，決標採用動態合理標，以防杜圍標，並使殷實承包商有得標的機會。
- (3) 領標和投標之間，給予較寬裕的時間，以便承包商詳細核算數量，並充分了解圖說內容。

(四) 施工作業方面：

- (1) 加強工地主任及監工之在職訓練，將工地主任納入管理，並要求工地須聘請登記合格之工地主任，以提高工地管理人員之水準。
- (2) 建立完善之技工檢定制度，依其技術能力分級發照，並強制規定工地技術性工作，必須由有照之技工擔任。
- (3) 從嚴認定職業訓練條例第二條「四十人以上」之規定，強制各承包商提繳職訓金，以便加強辦理技工職訓及監工在職訓練。
- (4) 建立資訊系統，使工程管理現代化、資訊化，以提昇工程品質。
- (5) 鼓勵新工法、新技術之開發，以濟目前品質標準之窮並提昇工程品質。

(五) 檢驗及驗收方面：

- (1) 確立工程驗收標準，以便施工品質有所依從。
- (2) 成立專責機構建立標準規範，使品質標準得以確立，以破除特權關說。

- (3) 提高工程查驗技術，在檢驗方面，宜利用科學儀器，使能標準、客觀。
- (4) 成立專責機構，委託學術機關，或自行建立各作業品質瑕疵修正之標準施工方法。
- (5) 加強模距配合以及公差觀念的推展，以使營建工業化、標準化。
- (6) 建立「正」字標記之權威，並促進材料之標準化、規格化，以破除同等品之困擾。

4.2 建築施工品質管理之問題

根據工業技術學院營建系所作“提昇國內公共建築工程品質之研究”所作調查，參與工程之各成員一致公認施工階段對品質之影響排名第一，因此建議施工水準之改進為提昇工程品質的當急之務。由於工程施工乃工程品質具體之展現階段，而其品質之控制即以承攬之營造廠及各專業小包為主，故本節之探討重點即針對營造廠商及專業小包之經營理念對品質因素之影響，從問卷訪調之結果，分析現階段廠商施工作業上之品質管理問題及二者間之關係，從而提供業界之參考，並作為研擬施工檢查表之指引。

一般建築施工中影響工程品質低劣的因素（詳表 4-1）及其背景，依其發生頻率順序說明如下：

(1)圖面設計上的缺失，而其圖面常見的缺失為：

- 1.施工大樣圖不全。

表 4-1 各專業小包認為影響工程品質因素統計表

一般施工中，影響工程品質的重要因素	鋼筋承包商			模板承包商			混凝土承包商			整體評估	
	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差
1.圖面上設計的缺失	1.97	0.62	2	1.81	0.71	4	1.59	0.68	7	1.80	0.68
2.供給材料，品質不良	1.65	0.64	9	1.64	0.59	9	1.87	0.73	4	1.71	0.65
3.作業工人施工技術不良	1.86	0.65	4	1.78	0.68	5	1.77	0.63	5	1.80	0.65
4.工期規定過短，匆促趕工	1.98	0.73	3	2.14	0.59	1	2.00	0.64	3	2.02	0.66
5.承包單價太低，缺乏利潤	2.03	0.70	1	2.06	0.72	2	2.00	0.74	2	2.03	0.71
6.氣候太壞	1.74	0.66	7	1.66	0.64	8	2.17	0.59	1	1.84	0.66
7.品質檢驗標準不一，缺乏完整檢驗制度	1.83	0.62	5	1.86	0.72	3	1.57	0.73	9	1.76	0.69
8.大包發小包時，其施工要求與業主要求不一	1.77	0.69	6	1.72	0.70	6	1.57	0.73	9	1.69	0.70
9.工程進行中協調配合上，經常失誤	1.66	0.54	8	1.67	0.63	7	1.67	0.76	6	1.66	0.64
10.缺乏類似工程之施工經驗	1.66	0.64	9	1.61	0.65	10	1.59	0.73	8	1.62	0.66

2. 建築圖與結構圖尺寸無法配合。
3. 雜項工程配筋圖不全。
4. 平面圖與剖面圖尺寸無法配合。
5. 建築平面圖與基地現況尺寸不符。

(2) 小包工人施工技術不良

此點專業小包中，鋼筋承包亦頗具同感，此點可由其發生次序佔第 2 位看出，顯示目前鋼筋工人之技術能力問題尚待充實。在各專業承包商對技術工人之看法中，認為技術能力低落之原因依序為（詳表 4-2）：

1. 學徒缺乏毅力，且敬業精神不足，造成施工效率與品質之低落。
2. 學徒之養成教育訓練不足。
3. 出師之優秀年輕技工，因工作環境惡劣而轉行。
4. 缺乏有系統之專業訓練制度。
5. 工作辛苦，收入微薄而情緒不佳。
6. 品質要求不一，造成多數工人只求混水摸魚之心態。
7. 採論件計酬制，為求快速趕工，而忽視品質。

(3) 承包單價太低，缺少利潤

在結構體施工作業中各小包均認為承攬之單價普遍偏低，此係影響工作品質之首要因素（詳表 4-1），顯示層層轉包造成利潤剝奪的現象，不但危及專業小包經營生存，更是施工品質低落最主要的潛在原因。在針對各專業小包所作之一般性問卷中，對於

表 4-2 各專業小包認為技術工人素質低落之主因統計表

技術工人素質低落之主因	鋼筋承包商			模板承包商			混凝土承包商			整體評估		
	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差	次序
1. 學徒之養成教育訓練不足	2.60	0.65	3	2.91	0.28	1	2.67	0.55	2	2.73	0.53	2
2. 缺乏有系統的專業教育制度	2.46	0.70	5	2.75	0.55	3	2.60	0.50	3	2.60	0.60	4
3. 學徒缺乏毅力敬業精神不足	2.77	0.43	1	2.78	0.42	2	2.87	0.35	1	2.80	0.40	1
4. 論件計酬，無法慢工出細活	2.37	0.73	6	2.49	0.66	6	2.27	0.64	7	2.38	0.68	7
5. 品質要求標準不一，只求混水摸魚	2.26	0.78	7	2.57	0.56	5	2.33	0.66	6	2.39	0.68	6
6. 工作辛苦，收入微薄情緒不佳	2.54	0.51	4	2.47	0.65	7	2.50	0.63	5	2.51	0.59	5
7. 工作環境惡劣，年輕優秀技工轉行	2.69	0.53	2	2.64	0.64	4	2.53	0.68	4	2.62	0.61	3

小包經營管理方面問題之整體評估（詳表 4-3），亦顯示承攬單價過低係其經營上最為困難的因素之一，僅次於難於掌握工人的高流動性。

(4) 工期規定過短，倉促趕工

此點在各專業小包之看法中，亦屬極為重要，而排名第二，僅次於單價的問題，尤其在模板承包商的立場而言，由於模板作業項目甚為繁雜，細節頗為瑣碎，且所引致之安全問題亦最為深遠，因此倉促趕工對其經營極為不利。

造成工期過短之原因，不外契約規定與進度延誤二種，捨棄契約規定者不談外，就營造廠之看法，造成進度延誤之主要原因依序為：

1. 材料設備進場時間延誤或進場數量不足。
2. 工程參與人員缺乏團隊合作精神。
3. 工程施工計劃不夠週全。
4. 工程控制程序不當。
5. 工程設計變更。
6. 作業人員調度不當。
7. 工地主管人員缺乏充分授權，上級決策又經常延誤。
8. 地質狀況差，基礎施工困難。
9. 管理者缺乏工程控制技術。
10. 工程進度預估過於樂觀。
11. 缺乏類似工程之施工經驗。

表 4-3 各專業小包經常遭遇之經營管理問題統計表

經營管理方面	鋼筋承包商				模板承包商				混凝土承包商				整體評估	
	平均值	標準偏差	次序		平均值	標準偏差	次序		平均值	標準偏差	次序		平均值	標準偏差
1. 工作機會減少, 不能接續	1.97	0.71	3		2.03	0.70	3		2.03	0.67	3		2.00	0.69
2. 工人流動性過大, 不易掌握	2.37	0.65	1		2.31	0.71	1		2.40	0.72	1		2.36	0.69
3. 承包單價過低	2.32	0.68	2		2.22	0.64	2		2.23	0.68	2		2.26	0.66
4. 監工之難, 索取紅包	1.46	0.66	7		1.36	0.54	9		1.37	0.56	9		1.40	0.59
5. 缺乏成本控制技術	1.46	0.61	7		1.83	0.65	5		1.60	0.56	7		1.63	0.63
6. 工程款未能如期收到	1.80	0.63	4		1.61	0.60	7		2.00	0.64	4		1.79	0.64
7. 施工品質不良, 不能通過驗收	1.40	0.50	9		1.39	0.55	8		1.27	0.45	10		1.36	0.50
8. 轉投資其他事業, 財務週轉困難	1.32	0.53	10		1.25	0.50	10		1.51	0.69	8		1.35	0.58
9. 工程進行緩慢, 喪失利潤	1.77	0.65	5		1.86	0.72	4		1.83	0.65	5		1.82	0.67
10. 與相關小包間不易協調配合	1.63	0.65	6		1.69	0.71	6		1.77	0.63	6		1.69	0.66

12.天候影響。

13.工地發生工程災害事故。

14.政府法令之限制。

由上列可以發現，營造廠商認為進度延誤之原因，最主要的乃是廠商在工程管理與控制技術的不足。而各專業小包之觀點（詳表 4-4）與營造廠有明顯的歧異存在；就專業小包而言，造成進度延誤的主要原因為外在之影響，諸如：天候、廠商進料、業主（指營造廠）變更設計、與地質條件等。

由於進度延誤而工程必須趕工時，一般最常用的方式係為增加人力、機具以增加產能。但是增加人力、機具經常受到技術工及機具來源的限制，當技術工來源缺乏，或臨時徵調技術工所費成本較高時，施工單位經常會降格以求，採用技術不熟練的人手，以增時效，因而造成工程品質降低。此點於對各專業小包有關施工管理之問題探討（詳表 4-5）中，亦顯示在趕工時不易調集足夠技術純熟的工人，易導致施工品質的降低。

此外增加人手及機具亦受到工作空間的限制，人手過多不僅礙手礙腳，降低工作效率，同時也會因為各人工作區域劃分過小，造成責任分界點不清，導致作業上的疏漏點產生；而一般作業亦有其一定的步驟與時程，在情急之下，簡化作業步驟或減少必須作業時間的現象亦經常發生，變相成為「偷工減料」，降低施工品質，甚或危害施工安全，諸如混凝土工程有其必需之養護程序與硬化時間，卻常在趕工的理由下被忽略，而提早拆模，造成混

表 4-4 影響工程進度造成延誤的主要因素統計表

工程進行中，影響工程進度造成延誤的主要因素	鋼筋承包商			模板承包商			混凝土承包商			整體評估	
	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差
1.政府法令之限制	1.46	0.55	13	1.69	0.76	11	1.62	0.78	11	1.59	0.70
2.工程參與人員，缺乏團隊合作精神	1.63	0.77	9	1.67	0.68	12	1.73	0.69	7	1.67	0.71
3.工程施工計劃不夠週全	1.72	0.71	6	1.83	0.74	6	1.83	0.70	5	1.79	0.71
4.缺乏類似工程之施工經驗	1.53	0.62	12	1.53	0.74	14	1.63	0.67	10	1.56	0.67
5.工程控制程序不當	1.60	0.65	10	1.72	0.66	10	1.59	0.63	12	1.64	0.64
6.工程進度預估過於樂觀	1.74	0.70	5	1.74	0.78	8	1.67	0.61	9	1.72	0.70
7.缺乏工程控制技術	1.60	0.65	10	1.81	0.82	7	1.57	0.73	13	1.66	0.74
8.工地主管人員缺乏充分授權，決策又經常延誤	1.66	0.64	7	1.83	0.70	5	1.70	0.84	8	1.73	0.72
9.作業人員調度不當	1.80	0.58	4	1.72	0.62	9	1.93	0.69	4	1.81	0.63
10.材料，設備進場時間延誤或進場數量不足	1.92	0.70	3	1.86	0.80	4	2.20	0.71	1	1.98	0.75
11.工地發生工程災害事故	1.40	0.55	14	1.56	0.61	13	1.55	0.69	14	1.50	0.61
12.工程設備變更（業主或客戶）	1.92	0.61	2	1.92	0.65	2	1.83	0.70	5	1.89	0.65
13.天氣影響	1.94	0.68	1	1.94	0.72	1	2.10	0.60	3	1.99	0.71
14.地質狀況差，基礎施工困難	1.65	0.65	8	1.88	0.64	3	2.14	0.71	2	1.88	0.68

表 4-5 各專業小包經常遭遇之施工管理問題統計表

施工管理方面	鋼筋承包商			模板承包商			混凝土承包商			整體評估		
	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差	次序	平均值	標準偏差	次序
1.趕工時，工人不易調集	2.37	0.60	1	2.22	0.59	1	2.20	0.75	1	2.30	0.64	1
2.施工時，經常會因甲方現場圖紙不當而須停工等待	1.91	0.56	2	1.97	0.70	2	1.93	0.64	4	1.94	0.63	2
3.由於工人乃論天計酬在無法全天監督下工人有怠工現象	1.77	0.69	6	1.66	0.59	5	2.06	0.69	2	1.81	0.69	5
4.工作量過多無法週全管理	1.66	0.59	7	1.64	0.64	6	1.73	0.69	6	1.67	0.63	7
5.高品質之工作，不易尋求優良之技術工來施工	1.89	0.76	4	1.81	0.75	4	2.00	0.91	3	1.89	0.80	3
6.監工指示不明確或提供資料有誤造成施工困擾	1.77	0.65	5	1.56	0.65	7	1.73	0.74	6	1.68	0.68	6
7.工程變更，拖延時日	1.89	0.53	3	1.83	0.66	3	1.93	0.74	4	1.88	0.64	4

凝土潛在的損傷，嚴重者輒發生塌垮的災變。

(5) 供給材料品質不良與小包偷工減料

材料品質不良的問題，在各專業小包之看法中，以混凝土壓送業者認為發生率較高，顯示結構體工程兩項最主要的組成材料，鋼筋與混凝土之中，混凝土材料品質問題頗值重視。依據本研究第一次專家座談會（詳附錄二），討論結果表示，目前建築結構體之品質問題，主要仍在於預拌混凝土之生產上；除強度檢驗常有偏差外，拌合用水質及骨材含鹽量，常造成日後結構體鋼筋腐蝕，危害建築品質。

本研究第2.2節曾指出，造成預拌混凝土材料強度不足之原因，最主要者為：

1. 預拌混凝土廠擅自減少水泥用量。
2. 混凝土坍度太小，於現場泵送時為方便施工而額外加水，增加混凝土工作性。
3. 澆置及養護不當。

因此為確定混凝土品質是否合格，施工前後之試驗和檢查工作極為重要，有正確之試驗資料才能提供作為往後評估或判斷之依據，試驗時之取樣亦應符合隨機取樣之方式採取其代表性之試樣。因此除須建立客觀之取樣程序與檢（試）驗標準外，尚有賴於設立足夠而具公信力之材料試驗室。

(6) 承包廠商在工程品質控制執行上，尚停留於依賴監工或工頭施工經驗之階段，缺乏客觀之檢驗標準。

在本次單獨對總承包商之一般性問題問卷（附錄一）中發現，目

前其工地品質管制方法仍十分粗略，其統計結果如表 4-6 所示。

表 4-6 當前承包商施工品質管制使用方法統計表

品管方法	依契約、規範	憑監工經驗	雙重檢查	憑工頭經驗	工地查核表	統計品管
平均值	2.74	2.21	1.73	1.70	1.33	1.30
標準偏差	0.55	0.75	0.63	0.81	0.87	0.60
次序	1	2	3	4	5	6

由表中可以看出目前承包商施工品質管制所使用的方法中，以依契約規範施工為最高，其次是憑監工經驗施工，而較系統化之品管技巧如查核表及統計品管則位居最後。

至於依契約規範施工之百分比偏高，顯然和承包商不注重規範之事實相違背。根據「提昇國內公共工程品質之調查」，文中指出「營建廠商對工程施工說明及規範無充分了解的習慣」，經深入查訪得知一般承包商所謂依規範施工，並非依規範所列之方法逐步實施，僅是對規範所附之補充說明條款，以及標單所列之材料規格，特別加以注意而已，因此根本不構成品質管制方法的運用。由此可見，目前國內承包商在施工品質管制方法上，仍停留在以經驗法則為主的最原始形態，無怪乎施工品質瑕疵層出不窮。

反之，「在業主方面，其派駐工地之監工人員亦無一套適宜的監工準則可以依循」，業主、監工及承包商三方面均缺乏準則依循的情況下，完全憑恃現場管理人員的經驗與隨機的發現瑕疵，易使廠商產生投機心理，自然無從提昇工程品質，屆時只有靠頭痛醫頭，腳痛醫

腳的方式予以修補了事，無法發揮事前預防的功用。少數政府主辦工程機關則採用省府所擬定之各工程作業檢查表，進行各作業檢查。但經檢視其檢查表之內容，並不十分完整，再加上各主辦人員一體遵行的觀念，根深蒂固，無論工程客觀條件如何，皆以該檢查表應付之，使得檢查工作流於形式。

營建工程檢驗之基本構成為(1)檢查、(2)試驗、(3)驗收三者，建立完善之工地檢查制度與詳盡之分項工程施工檢查表，實為改善目前施工檢驗缺失之重要步驟。經由具體的檢查表的建立，可以達到：

- 1.增加承包商對規範圖說之瞭解。
- 2.業主主辦人員可獲知承包商作業之可行性如何及其品管重點所在。
- 3.業主監工人員及承包商可依核準之檢查表，確實進行作業各階段檢查。
- 4.依核準之檢查表所載事項之檢查結果，可作為監工績效考核的參考記錄。

4.3 建築施工安全管理之問題

本研究第三章已提及目前建築工程施工上經常發生之災害種類，然而就廠商管理之角度探討，造成現階段工程災害與傷害事件頻繁之原因，不外管理疏失，技術失當與人員安全意識缺乏等。根據調查結果顯示，營造廠與各專業小包之間對於在安全管理上經常遭遇的問題

，在基本看法上並無甚大差異，茲針對其較常發生者（詳表 4-7），依序略述如下：

(1) 臨時性僱用工人，無法辦理勞工保險

根據行政院勞委會七十五年統計資料顯示，在受檢之1,573 個營造事業單位中，除依規定可不入保者外，有60.7% 勞工未依規定參加勞工保險，20.3% 僅部份勞工入保，合計約占81%，可見目前營建業勞工普遍缺乏安全保障。更何況在工地中人員流動率頗大，而且在專業小包制度與相關管理辦法闕如的情況下，臨時僱用之工人未參加保險者必然甚多。

於抽樣統計台北市勞工檢查所七十五年期間七層樓以上建築工地安全檢查紀錄43件，亦發現有98%(41件) 未設勞工名卡，唯一有設立者亦係制度較為完善之公營工程事業處，保存五年以上者則無一發現。93%(40件) 工地未實施安全衛生教育訓練；91%(39件) 工地未設置安全衛生管理人員；86%(37件) 工地未實施自動檢查；84%(36件) 無安全衛生日誌；93%(40件) 無安全衛生工作守則，實施宣導者僅有4 個工地(9%)，顯見當前建築施工安全管理之輕忽與粗率。據該所執行檢查工作人員表示，此係現行法規與執法不嚴格，造成一事不二罰情形所致，對營造廠而言一次處罰等於可以免除日後之安全作業困擾，而不必再作改善處理。

(2) 工程單價過低無法做好完善之安全措施

本文前面已提及承攬單價過低，造成品質的無法提昇，此外，一般建築工程之安全衛生設施及管理預算多屬偏低，甚或根本未列入承

表 4-7 各專業小包經常遭遇之安全管理問題統計表

安全管理方面	鋼筋承包商				模板承包商				混凝土承包商				整體評估		
	平均值	標準偏差	次序		平均值	標準偏差	次序		平均值	標準偏差	次序		平均值	標準偏差	次序
1. 工程單價過低，無法做好完善的安 全措施	2.12	0.72	2		2.03	0.81	2		1.90	0.66	2		2.02	0.74	2
2. 設計錯誤，引生工程災害事故	1.34	0.54	8		1.42	0.65	8		1.34	0.55	8		1.37	0.58	8
3. 施工品質不良，發生工程災害事故	1.26	0.51	9		1.53	0.65	5		1.38	0.56	7		1.39	0.58	7
4. 過度熬夜趕工，引生工地傷亡事故	1.37	0.60	6		1.44	0.56	6		1.23	0.43	9		1.36	0.54	9
5. 工人生活習性不良，引生工地傷亡 事故	1.44	0.56	5		1.39	0.50	9		1.43	0.57	6		1.42	0.54	5
6. 工人缺乏安全意識，疏於個人防護 措施	1.74	0.74	3		1.81	0.71	3		1.69	0.66	3		1.75	0.70	3
7. 工地安全警示措施，設置不足，引 生工地傷亡事故	1.69	0.68	4		1.56	0.65	4		1.43	0.63	5		1.56	0.65	4
8. 臨時調工人員無法辦理勞工保險	2.23	0.84	1		2.11	5.85	1		2.20	0.89	1		2.18	0.85	1
9. 施工機械使用操作不當，發生工程 災害事故	1.35	0.54	7		1.42	0.60	7		1.50	0.63	4		1.42	0.59	6

攬價格之估算內。其原因仍不外業主單位重視成本甚於安全，認為安全管理工作係廠商之責任；而廠商在搶標或議價時亦首先考慮犧牲此一費用項目，沒有預算來推動安全管理工作，自然無法做好完善的安全防護措施。由於工程業主與施工廠商雙方對安全管理皆不重視，足見國內目前勞動品質觀念之落後。

(3) 工人缺乏安全意識，疏於個人防護措施，以及工人生活習性不良

在絕大多數工地未實施安全衛生教育訓練及無安全衛生工作守則的情況下，國內建築工程仍然依恃工人之經驗以求自身與工地安全，然而營建從業人員敬業態度日薄，流動進出日增，工人普遍缺乏安全意識，再以營建基層勞動力知識水準偏低，生活習性較多不良，皆易導致施工事故之發生。

第五章 結論與建議

嚴格執行工程施工檢驗及安全管理之主要目的，在於提高工程施工品質，落實工程績效。然而欲提昇工程施工品質與安全管理績效，絕非一蹴可及，除需各方面積極配合外，尚需針對其實質作深入之探討，找出問題癥結所在，並研擬因應改善辦法。因此，本研究乃就技術性之施工瑕疵點及非技術之影響因素兩個層面，分別進行探討。

本研究先針對影響工程品質之整體環境問題，取其繁榮大者進行探討，期能藉由因應改善建議之提出，而提昇整體營建工程施工品質之水準。此外，經由大規模之問卷調查與人員專訪，探討目前建築工程在結構體施工上經常出現之施工品質瑕疵，災害型式與原因，廠商和專業小包在品質、安全管理之問題點等，以為進一步研究建立技術性施工品質與安全檢查表之依循。

根據所作調查訪問，初步獲致以下結論：

一．建築施工品質瑕疵：

（一）一般建築使用上經常發生之瑕疵

1. 平頂、地下室及牆面滲、漏水。
2. 水電安裝不良造成漏水及機電運轉不順利。
3. 水電設施無法滿足使用需求，甚而造成危險。
4. 由於結構體施工水準量測不良及粉刷問題，造成洩水坡度不良。

- 5.排水管阻塞。
- 6.牆面、地坪及開口部裂縫或龜裂。
- 7.粉刷及裝修鼓脹及脫落。

(二) 結構體施工經常發生之瑕疵

1.模板施工方面

- (1).模板材料轉用次數過多，修補不當，且組立空隙過大，造成不平整及漏漿。
- (2).模板間隙以雜物填塞，或表面不清潔。
- (3).模板支撐及穩定不良，施工中常振動及負荷過大，而致尺寸不符，精度不足，產生變形及災害。
- (4).現場量測及放樣不良，致澆置後混凝土結構尺寸、精度偏差。

2.鋼筋施工方面

- (1).鋼筋施工圖不能配合現場或有遺漏。
- (2).搭接、壓接、箍筋、彎鉤尺寸及處理方式不良。
- (3).作業人員疏失或被授意，造成補強筋、箍筋或主筋不符或減失。
- (4).受其他作業影響，或配合不當，或隔墊不良造成鋼筋偏移、鬆脫、污染、截斷或鏽蝕。

3.混凝土施工方面

- (1).混凝土搗實振動不當。造成混凝土孔洞、蜂巢、爆模或鋼筋變位。

- (2).澆置時機不當、防護照明不足致炎熱氣候等因素快速失水造成施工不良。
- (3).伸縮縫、施工縫處置不當致龜裂或接縫不良。
- (4).養護設備不足，養護方法不當。
- (5).混凝土材料配比不當，額外加水或擅減水泥，造成蜂巢孔洞、浮水、龜裂及強度不足。

二. 建築施工安全問題

(一) 一般建築災害之主要原因

- 1.施工技術缺失、設計不當、施工圖之繪製不受重視。
- 2.個人大意或監督不周造成之人員疏忽。
- 3.施工設備之防護、使用及安裝不當。
- 4.臨時設施或施工材料之材質不良。
- 5.缺乏防護及警戒、警示設備或措施。
- 6.勞工安全教育不足及施工前自動安全檢查疏漏。

(二) 建築施工中經常發生之災害

- 1.工人安全設備不足，造成傷害。
- 2.模板材料放置及拆模時任意拋送造成傷害。
- 3.工具使用不當造成傷害。
- 4.組立、緊結、牽引不良，造成爆模或敗模，引致傷害或災變。
- 5.鋼筋搬運吊昇不當，造成墜落或擊傷。
- 6.鋼筋加工、組立時發生夾傷或墜落。
- 7.泵送與搗實時振動過大，造成臨時支撐設施塌垮。

- 8.澆置過於集中或順序不當，造成臨時支撐設施塌垮。
- 9.混凝土輸送設施之穩固與保養不良或管道阻塞爆裂致生意外。
- 10.提早拆模，發生構件彎曲、斷裂或全部崩潰，引致傷害或災變。

三．影響建築施工品質與安全管理之主要因素

(一) 影響建築施工品質之非技術性因素

- 1.公共工程發包與採購制度不健全，低價搶標風氣熾烈，以及不法之介入，造成營造廠商對品質之輕忽。
- 2.民間工程業主與廠商之強烈價格取向，無法建立品質觀念。
- 3.營造廠商經營型態與態度無法跟隨市場環境提升，品管觀念以及必須之工程品質資料系統匱乏。
- 4.從業人員資格限制與技師制度不能落實，營造廠之品質控制多以經驗為主，無法提昇施工品質。
- 5.設計規劃者普遍無法提供廠商合宜之品質指導，諸如圖說、規範乃至於現場監督等。
- 6.參與工程之各成員間缺乏品質共識，品質標準亦無法統一建立。

(二) 影響建築施工品質與安全管理之技術性因素

- 1.廠商承包單價偏低，缺少利潤，且多數工程主辦單位忽略編列安全衛生管理費之重要，造成品質與施工安全要求之無法嚴格執行，及有心建立優良制度者之欲振乏力；加以層層轉包後，單價更為低劣，造成各專業小包普遍認為價格無法提

高，為影響品質與安全措施無法完善之最大因素。

2. 作業工人施工技術不良。由於學徒制度日漸式微，系統化職業人力培訓與再訓練工作未能確實建立，未能普及專業小包以下之施工基層；加以營建勞動力日益匱乏，優良技術工或者轉業、或者凋零，導致技術水準低落，不但影響施工品質及勞動安全，更對營建生產力造成直接減損。
3. 圖面設計上的缺失。建築設計單位與施工現場嚴重脫節，施工圖說不能吻合現場施工需求，困擾施工人員，進而影響工程品質與施工紀律，造成品質之缺憾。
4. 由於民間工程管理技術不能提升，或因契約條款不盡合理，以及施工技術與資訊作業的低落，造成工程期限短減，而於倉促趕工下，造成品質的低落與安全的疏漏。
5. 供給材料不良缺乏檢驗標準為直接降低施工品質之最主要因素。
6. 工程品質驗收標準未能建立，驗收時全憑驗收人員之好惡而定。
7. 承包廠商在工程品質控制執行上，尚停留於依賴監工與工頭經驗之階段。

綜合以上結論與學者專家意見，本研究提出以下建議：

一、工程品質檢驗方面：

1. 參照本研究歸納出的工程主要瑕疵及發生部位，作為監工與檢驗之重點，並據以建立監工手冊及施工檢核表。

- 2.積極推行工程品質保證觀念，以建立品質共識，並擬定各類標準作業程序，品質檢驗方法。
- 3.建立合乎建築工程品質需求之成效規範範本，並增列品質不符合之處置辦法。
- 4.針對大量之材料、施工檢驗工作評估成立民營材料試驗室及第三人檢驗機構之可行性，以加強品質檢驗之公正、客觀性，配合營建市場之需。

．施工安全管理方面

- 1.參照本研究所歸納出的工程安全事故發生種類原因，作為施工安全管理重點，並據以建立詳細之安全檢查表。
- 2.針對各類作業安全事故經常造成人體損傷之部位，加以探討，並據以擬定安全手冊及作業人員安全防護要點。
- 3.彙整各建築工地之施工安全管理經驗，建立一套完善之安全管理制度。

參 考 文 獻

- 1.朱善衡，"提升國內公共建築工程品質之研究"，國立台灣工業技術學院碩士論文，75年 6月。
- 2.蕭江碧，"如何提高工程品質"，內政部營建署，74年 7月。
- 3.冷凱莉，"我國營建管理改進之探討"，75年 1月。
- 4.沈進發，"混凝土品質控制：管理、材料、施工、試驗"，75年 3月增訂二版。
- 5.台灣省建築師公會，"建築叢書（I）：鋼筋施工專集"。
- 6.巫啓后編著，"營建管理與施工實務：表格式現場施工評核"，正言出版社，73年10月。
- 7.沈進發，"國內模板工程之現況與安全之探討"，台灣營建研究中心，75年 6月。
- 8."鋼筋混凝土建築施工規範（土木402-70）"，中國土木水利工程學會編訂。
- 9.梅曉飛，"營建工程施工安全管理之研究"，國立台灣工業技術學院碩士論文，75年 6月。
- 10.顏聰，"營建工程之安全維護研究報告書"，73年。
- 11.林振忠等，"勞工安全衛生教材：營造業主管人員安全衛生管理"，台北市勞工檢查所編印，76年10月。
- 12.內政部，"勞工檢查年報"，69年--74年。

- 13.行政院勞委會，"中華民國七十五年勞工檢查年報"，76年。
- 14.陳豫，"從營建廠商資歷審查需要談到影響工程品質之基本問題"，中國工程師學會年度營建工程品質問題研討會論文集，73年12月。
- 15.張金緒，"營造工程傷害事故分析與安全作業方法之研究"，文化大學，69年 6月。
- 16.葉卿琳，"美國職業安全衛生之研究"，文化大學，73年 6月。
- 17.盧沙彰，"我國勞工安全衛生人員訓練問題之研究"，文化大學，74年 6月。
- 18.Roland M. Parson, "System for Control of Construction Quality", ASCE, 1972.
- 19.Jack M. Will-endbrock, "Construction QA/QC System Comparative Analysis", ASCE, 1980.
- 20.Robert F. Hartstem, "Quality Control During Construction of Power Plants", ASCE, 1982.
- 21.Marshall R.A.A.R., "Higher Quality-Lower Cost: A Winning Combination, Reducing Risks and Liability Through Better Specifications and Inspections", ASCE, 1981.
- 22.Mckaig T.H., "Building Failure Case Studies in Construction and Design", ASCE, 1963.
- 23.Hammond D.G., "Minimizing Risks and Mitigating Losses, Construction Risk and Liability Sharing", ASCE, 1979.

附錄一 問卷

施工管理之一般性問題探討

公司名稱：_____

填表人職稱：_____

姓名：_____

公司地址：_____

電話：_____

填表日期：_____年____月____日

一. 基本資料

1. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 甲級 (可承辦) ☐ 乙級 ☐ 丙級 ☐ 丁級 ☐ 戊級 ☐ 己級 ☐ 其他 _____
2. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____
3. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____
4. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____
5. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____
6. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____

工程名稱	工程合約總價	總樓地板面積	標準層面積	總高度	樓層數	地下	地上	施工管理人員人數
1			㎡	■	■			位
2			㎡	■	■			位

7. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____
8. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____
9. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____
10. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____
11. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____
12. 請問貴公司目前所承接之工程，係屬下列何種性質？
☐ 特種工程 ☐ 建築工程 ☐ 土木建築 ☐ 建築工程 ☐ 其他 _____

二. 施工準備階段

13. 請問貴公司在發包採購作業上經常採用之方式為何？

其他

主要材料公司提供
餘下材料同時發包

工料同時包
工料分開包

- a. 鋼筋工程
b. 模板工程
c. 泥工工程
d. 粉光工程
e. 油漆工程
f. 水電工程
g. 空調工程
h. 油漆工程

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

14. 對於施工品質發生瑕疵後，經常採取之處置措施為何？

- a. 令包商拆除重做
b. 要求包商立即進行補強作業
c. 通知下次施工時避免再犯
d. 採換承包商更換施工人員
e. 要求包商更換施工人員
f. 要求包商更換施工人員
g. 其他

經常 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

偶爾 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

很少 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

15. 請問貴公司在工程品質控制執行上，經常使用的方法為何？

- a. 憑經驗之經驗
b. 憑施工員之經驗
c. 憑施工員之經驗
d. 憑施工員之經驗
e. 憑施工員之經驗
f. 憑施工員之經驗
g. 其他

經常 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

偶爾 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

很少 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

16. 一般施工中影響工程品質低劣的原因經常發生的有那些？

- a. 設計不良
b. 供料不良
c. 施工不良
d. 施工不良
e. 施工不良
f. 施工不良
g. 施工不良
h. 施工不良
i. 施工不良
j. 施工不良
k. 其他

經常發生 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

偶爾發生 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

很少發生 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

17. 工程進行中，造成進度延誤之主要因素有那些？

- [illegible]

18. 請問您在建築圖上經常發現有那些問題？

工欲速則好，巧欲速則失。此語誠然。然則何以速？曰：以備料之精，以圖畫之準，以尺寸之確，以釘線之密，以釘線之密，以釘線之密，以釘線之密。

a. b. c. d. e. f. g. h. i.

19. 忽認為工程設計單位所提供之鋼筋施工程標準圖有那些問題經常發生？

[illegible]

20. 貴公司對小包施工績效之評估重點

不要

原電泡

重慶

很少發生 □ □ □ □ □ □ □ □

偶兩發生

壯
觀
無
匹

很少發生

偶發發生

經常發生

f. 使用加乙筋時受傷人員
g. 公共場所受傷人員
h. 機械設備時受傷人員
i. 鋼筋時受傷人員
j. 其他

☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐

24. 請問混凝土施工，經常發生的災害有那些？

a. 腳架不穩，發生倒塌
b. 腳架固定不穩，發生傾倒
c. 腳架支撐不穩，造成倒塌
d. 腳架支撐不穩，造成倒塌
e. 腳架支撐不穩，造成倒塌
f. 腳架支撐不穩，造成倒塌
g. 腳架支撐不穩，造成倒塌
h. 腳架支撐不穩，造成倒塌
i. 其他

經常發生
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

偶爾發生
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

很少發生
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

25. 請問模板工程施工作業，經常發生的災害有那些？

a. 外牆模板支撐不穩，發生倒塌
b. 外牆模板支撐不穩，發生倒塌
c. 外牆模板支撐不穩，發生倒塌
d. 外牆模板支撐不穩，發生倒塌
e. 外牆模板支撐不穩，發生倒塌
f. 外牆模板支撐不穩，發生倒塌
g. 外牆模板支撐不穩，發生倒塌
h. 外牆模板支撐不穩，發生倒塌
i. 其他

經常發生
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

偶爾發生
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

很少發生
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

六 施工規範

目前國內之施工規範及施工說明書，經常有些不合理或不切實際之規定，就您的施工管理經驗，您認為有那些較不合理之規定：

混凝土工程

1. 請問混凝土施工經常發生的災害有那些？

a. 輸送混凝土時，因發生側傾，發生傾塌.....	☐	經常發生	☐	偶而發生	☐	很少發生
b. 支撐架因土壓過大，造成倒塌.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c. 支撐架因土壓過大，造成倒塌.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d. 支撐架因土壓過大，造成倒塌.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e. 支撐架因土壓過大，造成倒塌.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f. 支撐架因土壓過大，造成倒塌.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g. 支撐架因土壓過大，造成倒塌.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h. 支撐架因土壓過大，造成倒塌.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i. 其他.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2. 請問混凝土施工經常發生的品質瑕疵有那些？

a. 混凝土表面不平整.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b. 混凝土表面不平整.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c. 混凝土表面不平整.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d. 混凝土表面不平整.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e. 混凝土表面不平整.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f. 混凝土表面不平整.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g. 混凝土表面不平整.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h. 其他.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3. 請問混凝土施工表面不平整，經常發生的原因何在？

a. 抹灰工技術不良.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b. 抹灰工技術不良.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c. 抹灰工技術不良.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d. 抹灰工技術不良.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e. 抹灰工技術不良.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f. 抹灰工技術不良.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g. 抹灰工技術不良.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h. 抹灰工技術不良.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i. 抹灰工技術不良.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
j. 其他.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. 請問混凝土施工拆模後經常有蜂窩空洞現象其原因為何？

a. 振動棒使用不當.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b. 振動棒使用不當.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c. 振動棒使用不當.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d. 振動棒使用不當.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e. 振動棒使用不當.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f. 振動棒使用不當.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g. 振動棒使用不當.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h. 振動棒使用不當.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i. 振動棒使用不當.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐
j. 其他.....	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5. 就您所知一般經常造成混凝土強度不足的因素有那些？

- a. 預拌混凝土配合比不當.....
- b. 坍落度太小.....
- c. 澆置時未振實.....
- d. 澆置時未加蓋.....
- e. 澆置時未加蓋.....
- f. 澆置時未加蓋.....
- g. 澆置時未加蓋.....
- h. 澆置時未加蓋.....
- i. 澆置時未加蓋.....
- j. 澆置時未加蓋.....

□□□□□□□□

□□□□□□□□

□□□□□□□□

6. 請問混凝土龜裂經常發生的原因何在？

- a. 水灰比太大.....
- b. 水灰比太大.....
- c. 水灰比太大.....
- d. 水灰比太大.....
- e. 水灰比太大.....
- f. 水灰比太大.....
- g. 水灰比太大.....
- h. 水灰比太大.....
- i. 水灰比太大.....
- j. 水灰比太大.....
- k. 水灰比太大.....

□□□□□□□□

□□□□□□□□

□□□□□□□□

7. 請問混凝土施工接縫不良常發生的現象何在？

- a. 新舊混凝土接縫處有浮渣.....
- b. 新舊混凝土接縫處有浮渣.....
- c. 新舊混凝土接縫處有浮渣.....
- d. 新舊混凝土接縫處有浮渣.....

□□□□

□□□□

□□□□

8. 換築板之高程控制上，常用的方法有那些？

- a. 於板底設置標記.....
- b. 於板底設置標記.....
- c. 於板底設置標記.....
- d. 於板底設置標記.....
- e. 於板底設置標記.....
- f. 於板底設置標記.....
- g. 於板底設置標記.....
- h. 於板底設置標記.....

□□□□□□

□□□□□□

□□□□□□

經常使用 偶爾使用 很少使用

鋼筋工程

1. 鋼筋工程中間斷筋工程中經常失敗的地方何在？

經常發生 偶而發生 僅

- a. 懸臂板底面
- b. 樑柱之底面
- c. 樑柱之底面
- d. 牆之底面
- e. 其他
- f. 其他

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2. 鋼筋作業經常發生的缺點何在？

- a. 主筋斷筋
- b. 主筋斷筋
- c. 主筋斷筋
- d. 主筋斷筋
- e. 主筋斷筋
- f. 主筋斷筋
- g. 其他

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3. 鋼筋作業經常造成主筋不符的原因何在？

- a. 主筋斷筋
- b. 主筋斷筋
- c. 主筋斷筋
- d. 主筋斷筋
- e. 主筋斷筋
- f. 主筋斷筋
- g. 其他

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

4. 造成復筋不符的原因何在？

- a. 箱筋斷筋
- b. 箱筋斷筋
- c. 箱筋斷筋
- d. 箱筋斷筋
- e. 其他

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

5. 造成箱筋斷筋不當的現象發生的有那些？

- a. 箱筋斷筋
- b. 箱筋斷筋
- c. 箱筋斷筋
- d. 箱筋斷筋
- e. 箱筋斷筋
- f. 其他

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

6. 經常造成彎鉤不當的原因何在？

- a. 受拉板空間限制，彎鉤長度不足

☐

- b. 為施工方便，彎筋之角度不宜太小，彎筋之長度不宜放寬。
 c. 彎筋之角度不宜太小，彎筋之長度不宜放寬。
 d. 彎筋之角度不宜太小，彎筋之長度不宜放寬。
 e. 彎筋之角度不宜太小，彎筋之長度不宜放寬。
 f. 彎筋之角度不宜太小，彎筋之長度不宜放寬。
 g. 彎筋之角度不宜太小，彎筋之長度不宜放寬。
 h. 其他

7. 經常造成保證屋簷不足的原因何在？

- a. 屋簷之坡度太陡，工人不易施工。
 b. 屋簷之坡度太陡，工人不易施工。
 c. 屋簷之坡度太陡，工人不易施工。
 d. 屋簷之坡度太陡，工人不易施工。
 e. 屋簷之坡度太陡，工人不易施工。
 f. 屋簷之坡度太陡，工人不易施工。
 g. 屋簷之坡度太陡，工人不易施工。
 h. 其他

8. 經常造成補強不當的原因何在？

- a. 補強之位置不當，工人不易施工。
 b. 補強之位置不當，工人不易施工。
 c. 補強之位置不當，工人不易施工。
 d. 補強之位置不當，工人不易施工。
 e. 補強之位置不當，工人不易施工。
 f. 補強之位置不當，工人不易施工。
 g. 補強之位置不當，工人不易施工。
 h. 其他

9. 鋼筋施工中，經常受那些相關作業影響而發生問題？

- a. 鋼筋之位置不當，工人不易施工。
 b. 鋼筋之位置不當，工人不易施工。
 c. 鋼筋之位置不當，工人不易施工。
 d. 鋼筋之位置不當，工人不易施工。
 e. 其他

10. 初級工程師為工單位所提供之鋼筋施工標準圖有那些缺點？

- a. 鋼筋之位置不當，工人不易施工。
 b. 鋼筋之位置不當，工人不易施工。
 c. 鋼筋之位置不當，工人不易施工。
 d. 鋼筋之位置不當，工人不易施工。
 e. 其他

- g. 將防口明高示
h. 防口明高示
i. 防口明高示
j. 防口明高示

□ □ □

11. 您認為提高鋼筋施工品質之主要管理工作為何？

- a. 提供材料
b. 鋼筋先
c. 鋼筋先
d. 鋼筋先
e. 鋼筋先
f. 鋼筋先
g. 鋼筋先
h. 鋼筋先
i. 鋼筋先
j. 鋼筋先

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

12. 為節省工料成本，據您所知一般經常採用之作業方式有那些？

- a. 鋼筋
b. 鋼筋
c. 鋼筋
d. 鋼筋
e. 鋼筋
f. 鋼筋
g. 鋼筋
h. 鋼筋
i. 鋼筋
j. 鋼筋
k. 鋼筋

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

13. 請問鋼筋施工中，經常發生之災害為何？

- a. 鋼筋
b. 鋼筋
c. 鋼筋
d. 鋼筋
e. 鋼筋
f. 鋼筋
g. 鋼筋
h. 鋼筋
i. 鋼筋
j. 鋼筋

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

模板工程

1. 依何的經驗變壞最容易發生在那些部位？

a. 牆外牆板。

b. 牆下柱及牆板。

c. 牆角柱及牆板。

d. 牆角柱及牆板。

e. 柱及牆板。

f. 牆板及牆板。

g. 牆板及牆板。

h. 牆板及牆板。

i. 牆板及牆板。

j. 牆板及牆板。

經常發生

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

偶而發生

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

2. 為造成變壞之原因為何？

a. 混凝土強度不足。

b. 混凝土強度不足。

c. 混凝土強度不足。

d. 混凝土強度不足。

e. 混凝土強度不足。

f. 混凝土強度不足。

g. 混凝土強度不足。

h. 混凝土強度不足。

i. 混凝土強度不足。

j. 混凝土強度不足。

經常發生

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

偶而發生

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

3. 為造成變壞之原因為何？

a. 混凝土強度不足。

b. 混凝土強度不足。

c. 混凝土強度不足。

d. 混凝土強度不足。

e. 混凝土強度不足。

f. 混凝土強度不足。

g. 混凝土強度不足。

h. 混凝土強度不足。

i. 混凝土強度不足。

j. 混凝土強度不足。

經常發生

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

偶而發生

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

4. 為造成變壞之原因為何？

a. 混凝土強度不足。

b. 混凝土強度不足。

c. 混凝土強度不足。

d. 混凝土強度不足。

e. 混凝土強度不足。

f. 混凝土強度不足。

g. 混凝土強度不足。

h. 混凝土強度不足。

i. 混凝土強度不足。

j. 混凝土強度不足。

經常發生

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

偶而發生

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

5. 為造成變壞之原因為何？

a. 混凝土強度不足。

b. 混凝土強度不足。

c. 混凝土強度不足。

d. 混凝土強度不足。

e. 混凝土強度不足。

f. 混凝土強度不足。

g. 混凝土強度不足。

h. 混凝土強度不足。

i. 混凝土強度不足。

j. 混凝土強度不足。

經常發生

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

偶而發生

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

a. 板底有膨脹現象

b. 板底有變形

c. 板底有下沉

d. 板底有上升

e. 板底有變形

f. 板底有變形

g. 其他

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

6. 請問牆柱垂直精度不夠，經常發生的原因為何？

- a. 牆柱模板立立後，未再校核垂直精度，即加固定
- b. 牆柱模板立立後，未再校核垂直精度，即加固定
- c. 牆柱模板立立後，未再校核垂直精度，即加固定
- d. 牆柱模板立立後，未再校核垂直精度，即加固定
- e. 牆柱模板立立後，未再校核垂直精度，即加固定
- f. 其他

經常發生

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

偶爾發生

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

7. 請問板底水平精度不足之主要原因為何？

- a. 水平精度不足，未再校核水平精度，即加固定
- b. 水平精度不足，未再校核水平精度，即加固定
- c. 水平精度不足，未再校核水平精度，即加固定
- d. 水平精度不足，未再校核水平精度，即加固定
- e. 水平精度不足，未再校核水平精度，即加固定
- f. 其他

經常發生

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

偶爾發生

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

8. 請問板底位置錯誤的主要原因何在？

- a. 放樣錯誤，未校核位置，即加固定
- b. 放樣錯誤，未校核位置，即加固定
- c. 放樣錯誤，未校核位置，即加固定
- d. 放樣錯誤，未校核位置，即加固定
- e. 其他

經常發生

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

偶爾發生

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

9. 請問和板底接觸之混凝土面不平整之主要原因何在？

- a. 板底模板使用過久，未換新模板，造成平整度不足
- b. 板底模板使用過久，未換新模板，造成平整度不足
- c. 板底模板使用過久，未換新模板，造成平整度不足
- d. 板底模板使用過久，未換新模板，造成平整度不足
- e. 板底模板使用過久，未換新模板，造成平整度不足
- f. 其他

經常發生

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

偶爾發生

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

10. 請問板底工程施作中經常發生的災害有那些？

- a. 外牆模板支撐不穩，造成人員受傷
- b. 外牆模板支撐不穩，造成人員受傷
- c. 外牆模板支撐不穩，造成人員受傷
- d. 外牆模板支撐不穩，造成人員受傷
- e. 外牆模板支撐不穩，造成人員受傷
- f. 其他

經常發生

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

偶爾發生

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

附錄二

建築施工檢驗及安全管理之調查研究

第一次專家學者座談會會議記錄

一、時間：76年10月30日（星期五）下午2:00～4:00

二、地點：技術學院營建系二樓會議室

三、研討主題：建築施工檢驗及安全管理

四、議題大綱：

＜一＞如何提昇建築結構體之施工品質

＜二＞如何加強建築施工作業之檢驗

＜三＞如何加強建築施工材料之檢驗

＜四＞如何加強施工之安全管理工作

五、出席人員：

內政部營建署建築研究所	周技正智中
台北市政府國宅處	王總工程司清海
台北市政府工務局建管處施工管理科	柯科長武男
台北市工礦安全檢查所第二課	林課長榮生
北區預拌混凝土品管中心	王總幹事人俊
中華顧問工程司建築部	陳經理洲博
台北市建築投資公會建築技術委員會	陳副召集人錦賜
國立海洋學院河海工程系	黃副教授然

六、討論內容：

<一>、如何提昇建築結構體之施工品質：

王總工程司：現今結構體之品質，依本處經驗，主要問題仍在於預拌混凝土的供應上，除了有強度檢驗的困擾，水質污染與骨材的高含鹽量，常在建築完工數年後造成鋼筋腐蝕問題，而又無法於施工中立刻檢驗出來，嚴重影響建築物的品質。

王總幹事：水質污染與骨材含鹽量的問題，主要在於市場因素造成，由於工程界對預拌混凝土需求龐大，但適宜品質的材料日益匱乏，取得不易，若要予以適當的處理，廠商負擔甚重，而工程單價上又諸多限制，在這種條件下提昇品質實非易事，唯有建立合理的單價評估制度，才是治本之道。北區預拌混凝土品管中心曾努力要建立預拌混凝土的品質保證制度，但由於缺乏法令支持，執行上難於取得公信力，是推行供應商材料品質保證制度的最大困難。

柯科長：除了重大工程外，一般民間建築工程的發照工作，並不需具備完整之施工規範，而送審核的設計圖與結構計算中對材料品質的註明，亦多不明確；諸如，混凝土強度僅註明 f_c 而已，並無其他詳細規範，再加以一般對監造工作的不受重視；已有規範規定的工程，執行上又不

如公共工程的嚴格、詳細，致民間建築工程品質諸多弊端。因此建立合適各種工程需要的規範範本，並且將之列為核發建照的項目之一，是解決建築施工品質的重要途徑。

黃副教授：要提昇建築施工品質，加強技術工人的職業訓練，是必須的一環。

<二>、如何加強現階段營建工程之施工作業檢驗工作：

王總工程司：材料品質檢驗，尤其是預拌混凝土檢驗，過程繁複冗長，諸多弊端，應特別加強封簽與檢驗人責任制度，再輔以鑽心試驗，以達抽樣檢驗的代表性。

陳副召集人：對於混凝土材料檢驗，可以以法令或規範規定設置檢驗用的無筋混凝土牆，與結構體一併澆灌，再以鑽心試驗結果作為檢驗的依據；至於試驗單位的選擇，由於可接受委託的公營或學校材料試驗室，有時間與使用上的重重限制，有心作好品質檢驗的工程單位，多採越區檢驗方式進行。

陳經理：建築設計單位對監造工作的不予重視，反映在其佔服務費用的比例可見一斑，一般多未超過30%。而實際上，依中華工程顧問的經驗，要確實推展監造業務，其須投注的人力與費用都不應止於此。因此要加強施工檢驗工作，確保工程施工品質，首先必須加重監造建築師的責

任，並確實履行應負義務。

王總幹事：影響建築品質的因素，不僅在於材料以及供應商而已，由於材料製作、加工乃至於現場施工，都是一連串的關鍵，單純就材料檢驗，不足以確保建築品質之良窳，參酌中華顧問工程司所推展的生產過程品管制度，再輔以材料抽驗才是一合理辦法。

柯科長：推行生產過程品管制度，有人力與費用上的限制，難於一蹴而及。就政府管理單位而言，急需一套施工品質勘驗標準及實施辦法，使品質檢驗工作真正落實到民間建築工程。

<三>、如何加強建築施工之安全管理工作：

林課長：現行建築施工安全管理上的問題可整理如下：

- (1) 營造事業單位借牌問題嚴重，造成工人流動性大，安全管理經驗無法累積，為節省開銷忽視安全管理工作，事故發生時責任歸屬無法明確。
- (2) 勞工安全檢查法令與建築技術規則內容分歧，寬嚴不一，執行單位各行其是，不但造成廠商諸多托辭，有關管理亦頗多困擾。
- (3) 一般工程施工預算，普遍未編列安全衛生管理費用，造成廠商忽略安全管理的原因。
- (4) 建築核算草率，尤其是工程施工圖之繪製不受重視

，諸如，模板工事的核算與製圖往往不考慮真正施工的實際情形。

- (5) 勞工安全檢查法令之疏失，形成一事不二罰情形發生，事業單位因此不願作事後的改善處理。
- (6) 工地自動檢查雖有設置，但真正執行者如付闕如。
- (7) 獎懲制度不完善。

建築施工檢驗及安全管理之調查研究

第二次專家學者座談會會議記錄

一、時間：77年 2月10日（星期三）下午2:00～4:00

二、地點：技術學院營建系二樓會議室

三、研討主題：建築結構之施工檢驗及安全管理

四、議題大綱：

＜一＞如何提昇建築結構體之施工品質

＜二＞如何加強建築施工作業之檢驗

＜三＞如何加強建築施工材料之檢驗

＜四＞如何加強施工之安全管理工作

五、主持人：營建署 張副署長世典（周技正智中代）

六、出席人員：

內政部營建署建築研究所	周技正智中
台北市政府國宅處	王總工程司清海
台北市政府工務局建管處施工管理科	柯科長武男
台北市政府工務局材料試驗室	巫主任俊秀
中華顧問工程司建築部	陳經理洲博
互助營造工程股份有限公司	曾總經理南翔
	（粘清水代）
台北市建築投資公會建築技術委員會	陳副召集人錦賜
台灣區營造公會	郭總幹事憲鈴

七、討論內容：

- 巫主任：
1. 有關營建管理之法令規章，發包採購作業之規定等非技術性層面的探討，對於施工品質之提昇非常重要，須要針對此一非技術性問題深入研究。
 2. 一般在工地現場第一線負責之檢查人員，通常由較無實務經驗之監工負責，有必要透過收集有經驗之工程師集合智慧經驗編撰施工檢查表及檢查重點，供監工人員參考，以落實施工檢驗。
 3. 施工階段分梯檢驗，須設置檢查記錄表，並經專業技師簽證負責，並整理保存該資料，以作工程查核之用。
 4. 技術工人之養成訓練不足，應建議有關單位有計劃分批辦理技工訓練，以提昇工人施工水準。

- 王總工程司：
1. 有關材料供應商品質保證責任制度須要建立制度，尤其鋼筋，混凝土之品質影響建築結構強度甚鉅。
 2. 劃分各配合承包商之責任賠償制度，如水電工程與建築構造，施工中作業之干擾較多，作業紛爭責任須明確劃分。
 3. 建立材料使用年限制度，通常管線之使用年限遠少於構造體，管線等工程之勘用年限超過時，須配合

更新，以維安全。

- 柯科長：
1. 台北市建管處規定查驗時，技師本人須親自到工地現場會同勘驗，以責成技師負責。
 2. 進行二樓版勘驗時，承造人須檢送鋼筋及混凝土之試驗報告。
 3. 須明確劃分監造建築師及營造廠技師之權責，以提高檢驗之成效。
 4. 建築構造發生強度問題，應建立安全評估鑑定之標準模式。

- 陳副召集人：
1. 有關建築設備之尺寸、位置於設計規劃時須與結構計劃相互檢討避免不合理之規劃設計，減少施工問題。
 2. 發包前應辦理施工說明會，使承包之專業下包瞭解工程之施工規定及要求標準。
 3. 供料廠商須出具材料之出廠證明及檢驗合格報告書。
 4. 加強施工安全宣導工作，使作業工人在觀念上能夠接受，避免執行時，工人不願意配合。
 5. 建立檢核表，使監工人員瞭解何時須進行檢查及檢查那些項目。

- 郭總幹事：
1. 公共工程造价偏低，建議政府寬列工程預算。
 2. 建議中央設立建設部，提高國家建設工程之統一規劃督導機構，以收事權統一。
 3. 建議主管官署修法避免工程單項發包，應由營造業統一承包，以收整體管理之效，尤其在工地安全管理之執行較易配合。
 4. 規定工程標單須強制編列勞工安全衛生管理費之項目。

- 陳經理：
1. 建立公開招標之合理程序，廠商資格預審制度，招開標前施工說明會及建立合理標審定制，期建立有制度無特權之投標程序。
 2. 建立專業營造廠商制度，將工程小包納入正常營造管理系統。
 3. 儘速建立施工檢驗制度並透過法律貫徹執行。

- 曾總經理：
1. 由有關單位設置各項工程施工要領書，並配合圖面說明示意，期新進監工人員有所遵循。
 2. 有關混凝土墊塊建議改採塑膠製品，期確實固定以維正確之保護層厚度。
 3. 有關鋼筋綁紮之細部規定在施工規範須明確說明並加圖示。

4. 鋼筋取料加工圖由承包商繪製並請監造單位審核簽認，再行加工，避免施工錯誤。
5. 澆置混凝土之檢查卡，建立簽證程序並建檔管理。
6. 請設計監造單位擬定施工進度表及施工計劃書，提供投標廠商瞭解，俾避免短期算標而疏忽，影響品質。
7. 建立容許之施工誤差標準值，俾監工人員執行檢查時寬嚴一致。
8. 由承包商提供材料之規範交由業主單位審核認可，方可使用。
9. 北區預拌混凝土，應避免使用含鹽量高之海砂，減少鋼筋腐蝕之因素。
10. 工程標單應編列安全衛生管理費用。
11. 建議研擬工程合理標之可行性。

八、結論

根據本研究之初步成果，可作為建立監工手冊與施工檢核表之基礎，供工程人員參考應用，並進一步建立品質保證制度，以供主管官署參考。

附錄三 民國六十九年至七十五年止營造業建築工程類別重大災害原因分析表

發生時間	事業單位	災害狀況及說明	災害類別分析
69.7.14	福樂國宅工程	第一天上工之新手，在不瞭解作業環境情況下，以不正確方法持水泥包行走於未整平之新拆模樓梯，失穩而墜落。	B1, E1, E2, F1
69.9.1	益昌鋁門窗行	死者於裝配鋁門窗時不慎觸及高壓電線而感電致死。	B1, E2, F1
69.2.14	幸福水泥蘇澳廠	模板支撐對接使用，未加固定板，亦未設斜撐及趾部橫擋，致支柱滑動使屋頂樑塌落，造成一死八傷之災變。	A1, A3, B2
69.8.8	溪州農會穀倉工程	模板支撐結構憑經驗搭建，支柱未加固定牽引板，亦未設斜撐，又壁面與平台同時灌漿，致牆模受水泥車及震動機震動後支撐破壞，導致樓板塌垮。	A1, A2, A3, B2
69.8.18	板橋市公所	工地現場負責人於作業前未作檢查，亦未設專人指揮督導，及要求工人戴安全帽。死者於預疊樁水泥塊掉落時及忙躲避而為爛泥拌倒，撞及鐵筒致死。	B1, B2, E1, E3, F1, F2
69.9.13	風城建設公司	混凝土拌合機與捲揚機同時由死者操作，且捲揚機操作現場地面不平坦，於往來走動時不慎跌倒捲揚機旁而被捲入。	B1, B2, C1, C2, E2, F3
70.8.14	福住建設公司	移動抽水機未切斷電源，致死因漏電死亡。	B1, C2, E2, F2
70.8.1	興達施工處	起重機桁架觸及高壓電線到指揮人員感電死亡。	B2, C1, E1, F1, F3
70.3.6	大松營造公司	開挖作業未設擋土措施，而為塌落土石掩埋死亡。	A1, A3, B1, B2, E1, E3, F1

附錄三【續表】

70.3.10	國維營造公司	模板作業時自開口部墜落死亡。	B1, B2, E2, F2, F3
70.3.9	盛泰營造廠	非推土機駕駛人員，操作推土機不當，拉倒工作台而為受擊壓死亡。	B1, B2, C2, E2, F1
70.5.2	中國變電公司	施工架上作業，因竹架折斷而墜落死亡。	A3, B2, D1, E3, F2
70.4.30	大亞預鑄公司	手持衣物攀爬扶梯墜落死亡。	B1, E2
70.5.10	丰建營造廠	於樓版通道旁作業，由採光開口墜落死亡。	B1, B2, E1, E2, F2, F3
70.5.16	壽峰營造廠	開挖作業中為崩塌土石掩埋致一死二傷。	B2, E1, E2, E3, F1, F3
70.7.12	退輔會高雄榮民中心	開挖後進行擋土作業中為崩塌土石掩埋。	B2, E1, E2, E3, F1, F3
70.6.19	嘉祥營造廠	混凝土澆置作業中，模板倒塌致一死二傷。	A1, A2, A3, B2, D1, E2, E3, F3
70.6.27	明利工程行	未使用安全器具自施工架上墜落死亡	B1, E2, F2
70.6.18	志霖營造廠	模板倒塌壓埋致一死四傷。	A1, A2, A3, B2, D1, E2, E3, F3
70.7.18	三井工程公司	工地升降機超越升限翻落致一死一傷。	A3, C1, E2, E3, F3
70.12.14	吉丰營造廠	混凝土澆置作業中，模板支撐失敗倒塌致工人受傷。	A1, A2, A3, B2, D1, E3
70.11.7	鑫聲營造工司	吊運磚塊作業時，磚塊散落擊中死者。	B2, C1, C3, E2, F1, F2
70.12.9	穎璋營造公司	死者於起重機吊掛作業時，為突樑壓撞。	B1, B2, E2, F1, F3
70.12.17	互助營造公司	死者於穿越挖土機作業半徑內，為其配重撞擊。	B1, E2, F1, F2

附錄三【續表】

71.1.7	石興營造公司	於構築35公尺高之屋頂時，因支撐對接不當，水平牽引條不足，造成支柱滑動，倒塌而致三死一傷。	A1, A3, B2, E2, E3, F3
71.1.20	洪大建築公司	模板支撐不足，致混凝土澆置中發生模板塌垮致一人死亡。	A1, A3, B2, E2, E3, F3
71.1.7	銘冠營造工司	死者未戴安全帽及防護措施，於爬上樓頂水箱時墜落。	B1, E1, E2, F2
71.3.3	全成營造工程公司	於道路位置放置鋼筋材料且照明不良狀況下，致第三者機車撞擊跌倒死亡。	B2, F1
71.3.23	燦然營造公司	死者未戴安全帽及防護措施，自三樓通風管道開口踏墜墜落致死。	B1, B2, E1, E2, F2, F3
71.6.11	長生營造廠	灌鑄混凝土看台時，因模板支撐不足斜撐及水平牽條不足造成模板崩塌，致五人死亡，三十三人受傷。	A1, A2, A3, A4, B2, E2, E3, F3
71.5.14	偉勝營造廠	石棉板屋頂作業時未鋪設踏板及安全索具，致發生墜落一死一傷。	A3, B1, B2, E2, F2, F3
71.5.27	偉勝營造廠	使用營建用提升機作為灌漿運送設施，但該提升機基腳浸泡於水中，致發生塌垮壓擊一人死亡。	A3, A5, B2, C1, C3, E2, E3, F3
71.4.28	彭武熾等	使用捲揚機運送拆除廢料，因捲揚機固定電纜斷裂而墜落擊中罹災者。	A1, B1, B2, C1, C2, E3, F2, F3
71.5.21	斌發營造公司	死者於檢拾整理拆除之施工架竹材時因未戴安全帽，致後續投下之竹材擊中。	B1, B2, E2, F2, F3
71.6.1	吳慶興	死者欲將拆模後之模板投擲時，隨模板墜落。	B1, E2, F2, F3
71.6.11	志雄營造工司	於鋼樑上搬運模板墜落死亡。	B1, E2, F2, F3

附錄三【續表】

71.7.19	銘建營造公司	模板使用淨高4 米以上之支柱支撐，於澆置混凝土時發生模板塌垮致二死一傷。	A1, A3, B2, D1, E2
71.5.18	金豐營造公司	死者於將拼裝拌合車駛離工地時，發生翻覆。	B1, B2, C3, E1, E2, F3
71.7.1	伊文泰公司	死者於鋼架上從事焊接工作時墜落。	B1, B2, E2, F2, F3
71.8.21	台三工業公司	混凝土未達拆模強度時，即行拆模且順序不當，使樓板塌垮，致一人死亡。	A1, A2, B2, D2, E2, E3, F3
71.7.7	台紙新營紙廠	混凝土未達拆模強度時，即行拆除模板支撐，使樓板塌垮，致一人死亡。	A1, A2, B2, D2, E2, E3, F3
71.11.7	經立工程公司	死者於施工架上作業時墜落。	B1, E2, F1, F2, F3
71.10.27	榮治工程公司	死者於鋼架作業欲爬下時墜落。	B1, E2, F2
71.12.17	國賓模板行	死者於施工架上進行拆模作業時，施工架發生塌垮而墜落。	A3, B2, D1, E2, E3, F2, F3
71.12.9	大元油漆裝潢工程公司	死者於大樓天井從事水泥牆面油漆作業時墜落。	B1, E1, E2, F2
71.12.7	盧莊秀鳳	死者在未佩帶安全帶狀況下，於施工架作業中墜落。	B1, B2, E2, F1, F2, F3
71.11.7	鼎發水電工程	死者於施工中，準備銜接電容器與電線時，觸及11,000伏特高壓電線。	B1, B2, C1, E1, E2, F3
71.6.11	沈 滿	死者於模板作業中，因踏板崩壞墜落。	A3, B2, D1, E2, E3, F2
72.7.9	建豐工程公司 (再承攬)	於污水溢流井內因污水硫化氫引起缺氧窒息昏倒後溺斃。	A5, B1, B2, E1, E2, E3, F1, F2
72.2.1	德興成工程公司	鋼架上作業，因無安全措施致重心不穩失足墜落。	B1, B2, E2, F1, F2, F3

附錄三【續表】

72.2.4	峰一營造公司	安放預力樑，為突出之鋼筋絆倒墜落死亡。	B1, E2, E3, F2, F3
72.3.2	生元工程公司	安放鋼架作業時，由架上墜落死亡。	B1, B2, E2, F2, F3
72.3.11	大亞預鑄公司	拆解大型固定式起重機時，因拆解重量分配不均致構架倒塌而墜落死亡。	A2, A4, E2, F1, F2
72.2.18	淮興起重工程公司	鋼架上作業，因未帶安全帶而失足墜落死亡。	B1, B2, E2, F2, F3
72.2.22	金台營造公司	於拆除隔間磚牆時，為崩塌之磚塊擊壓死亡。	A2, B1, E2, F2
72.5.28	佳芳工業公司	利用拼湊之吊籠從事塗裝作業時，吊籠失效墜落死亡。	A3, A4, C1, C2, D1, E2, E3, F3
72.4.29	昇泰營造廠	吊運木板時，因捆綁不牢於吊運途中滑落擊中未戴安全帽之死者。	A2, B2, C2, E2, E3, F2, F3
72.8.25	建帆實業公司	死者於施工架上作業時，因未戴安全帽、安全帶等防護具而墜落。	B1, B2, E2, F1, F2, F3
73.2.16	德興成工程公司	鋼架上作業，因無安全措施致由工作踏板墜落死亡。	B1, B2, E2, F1, F2, F3
73.1.28	莊政雄(承攬)	在未設計模板支撐及未照施工圖施工情形下，因模板承載力不足而致全樓倒塌，造成三死九傷災變。	A3, A4, B2, E2, E3, F3
73.9.25	太平洋建設公司	澆置三樓陽台混凝土時，因支撐不足，致模板傾斜倒塌，造成三人受傷。	A3, A5, D1, E2, E3, F3
73.1.14	劉清漢(承攬)	於高65米之竹棚上作業，因收工欲下降至地面時，重心不穩墜落死亡。	B1, E2, F2
73.4.1	華志營造公司	死者進入電梯時，未注意電梯故障未抵達，致墜落電梯間坑底。	A3, B1, B2, C1, E1, E2, F1, F3

附錄三【續表】

73.1.17	互助營造 / 開立工程公司共同承攬	模板支撐及楔形墊因天雨發生變化，於澆置混凝土時，發生爆模及支撐變而致倒塌，造成一死五傷災變。	A3, B2, D1, E2, E3, F3
73.2.24	同成電機公司	於屋頂修繕時，因掏取香煙疏忽踏穿石棉板墜落死亡。	A3, B1, F2
73.2.13	萬世企業公司	死者以手提空氣鑿欲拆除樓梯，因震動發生斷裂而墜落並遭壓擠死亡。	E2, F2, F3
73.4.29	利德工程公司	死者於埋設預疊樁時因臨近地下室牆壁破裂及下陷，遭泥漿掩埋。	A3, A5, B2, E3, F1, F3
73.7.23	永信水電工程公司	電焊工因誤觸電焊機電源（或其保險絲）而感電死亡。	B1, C1, F2
73.7.1	嚴家企業公司	欲吊升焊接完成之鋼架，因不穩搖晃觸及高壓電線，死者以手扶持控制鋼索而感電。	B2, E2, F1, F2
73.1.31	光輝工程公司	在模板支撐未設計及支柱底部地面強度不足情況下，澆置混凝土時發生支柱下陷而重心偏移倒塌造成一死三傷災變。	A1, A2, A3, B2, D1, E2, E3, F3
73.3.12	光建房屋建築工地	臨近高壓線路未設圍護設施，致吊升砂石過程中鐵架觸及高壓線而感電。	A5, B2, C1, E1, E2, E3, F1, F3
73.1.30	某鄉農會機房大樓	澆置屋頂混凝土時，由於樓高10米，模板支撐對接不當，支承失敗，致模板倒塌，造成三人受傷。	A1, A3, B2, D1, E2, E3, F3
73.1.30	鳳山某國宅零售市場工程	由於支撐二樓之竹材與支柱材質及支撐狀況不良，致使三樓樓板混凝土澆置完畢後一段時間倒塌，所幸無人傷亡。	A1, A3, D1, F3,
73.4.25	桃園縣某鄉行	澆置頂樓混凝土時，因支撐搭接不當，及澆置重量不均衡及支撐載重不足而倒塌，造成三人受傷。	A1, A2, A3, B2, D1, E2, E3, F3

附錄三【續表】

73.6.26	某水泥公司蘇澳廠	高21.3米之料櫃漏斗因結構體應力分配不均，產生偏心荷重，又施工順序不當再模板未經設計的情況下，無法支撐澆置混凝土重量而突然崩落，造成一死八傷災變。	A1, A2, A3, B2, D1, E2, E3, F3
73.10.5	某平交道立體交叉工程	模板支撐載重不足，於澆置混凝土中倒塌。	A1, A3, B2, D1 E2, E3, F3
74.1.31	益才模板行	於高架作業工作台，屈身伸出欄桿方格外，俯拾鋼管支撐吊掛鋼索，而使身體重心往外傾斜，失去平衡墜落。	B1, E2, F2
74.4.6	元一營造股份有限公司	由於模支撐上、下層之支柱間未設交叉斜撐以抵抗水平作用力，而澆置混凝土時又未注意防止偏心載重，先行澆置東邊之屋頂，致模板支撐無法承載混凝土及施工之活荷重所產生之作用力，而造成倒塌事故。	A1, A2, A3, B2, D1, E3, F3
74.5.12	正良泰營造有限公司	(1) 模板支撐之木材支撐施工不良，而未確實用牽引板固定樑式軌。 (2) 鋼管架多處有嚴重腐蝕現象。 (3) 模板支撐施作雜亂，未依預之荷重妥為設計施工。	A1, A3, B2, D1 E3, F3
74.7.23	民昌企業有限公司	於進行鋼樑吊舉作業時，因放置點與原定設計位置不合，致重新調整位置時因枕木脫離支撐架而掉落，鋼索斷裂，站立支撐架上之三位指揮人員，無法站立而墜落，被物件擊壓傷重而死。	A2, A3, B2, C2, C3, E2, E3, F1, F2, F3
74.9.30	乙勵營造工程有限公司	鋼管架模板支撐組立時未作好縱橫向及側向之交叉斜撐材使結構穩定，致受到風作用即發生倒塌事故。	A1, A3, B2, C3, E3, F2, F3
74.10.18	巧新有限公司	使用臨時升降作業台時，因伸臂鉗夾螺絲桿未鎖緊，並受振動影響致兩伸臂受力不均勻，而傾斜墜落致 2死 1 重傷。	A3, B1, B2, C1, C3, E2, E3, F2, F3

附錄三【續表】

75.1.14	中華工程公司	巡視工地時，因重心不穩由擋土支撐鋼架上跌落四層樓深開挖地底死亡。	B1, F2
75.1.26	省住宅及都市發展局承攬商興松公司	從事拆模板作業時，因模板無法支撐致原承載之箱形樑倒塌。	A1, A2, A3, B2, E2, E3, F3
75.4.26	法人火山碧雲寺董事會承攬人張順發、蔡德祥、蔡福隆	由於模板支撐材質、間距、尺寸等均依經驗架設，致灌漿時倒塌。	A1, A3, B2, D1, E2, E3, F3
75.5.8	力鵬營造	從事月台屋頂雨遮洗石子敷底作業時，手中刮尺碰觸 25,000 伏特高壓電纜致死。	B1, E1, E2, F3
75.6.7	龔文祥（再承攬）	使用電鑽時，因地面積水漏電致電擊休克死亡。	B1, C1, C2, E2, E3, F2
75.7.14	原豐營造公司（再承攬）	鋼筋焊接作業時，因地面不平跌倒觸及電焊機二次輸出端子，且救災時延誤切斷開關，致觸電過長死亡。	A3, B1, B2, C1, E1, E2, E3, F2, F3
75.11.13	進興起重工程公司再承攬	起吊電焊機時，因臨時支撐結構受水平力撞擊移動，而墜落擊死罹災者。	A3, A4, B2, C1, C3, D1, E2, E3, F1, F2, F3
75.11.24	崇友實業公司（再承攬）	於施工升降機導軌與支架間插接工作燈電源時，因未切斷升降機開關，而遭夾壓致死。	B1, C1, E2, E3, F3

註 釋：

- A1. 未經設計，憑藉經驗施工。
- A2. 施工方法與程序錯誤。
- A3. 臨時設施組立缺失或遺漏。
- A4. 設計錯誤。
- A5. 現場調查不完善。
- B1. 個人大意。
- B2. 現場監督之疏忽。
- C1. 機具防護不當或不足。
- C2. 使用方法錯誤。
- C3. 裝置不穩固。

- D1. 臨時設施材質（指為構築建築主體，於過程中所使用之臨時性設施之材料）不良。
- D2. 施工材料品質（指構成建築主體所使用之材料）不良。
- E1. 未預示作業人員環境狀況。
- E2. 安全管理訓練不足。
- E3. 施工前未預作檢查。
- F1. 警戒線與警示設施不足。
- F2. 個人防護設施不足。
- F3. 工作點防護設施不足。

摘 要

國內營建工程品質低落，久為大眾所詬病，而工程災害層出不窮，影響公共安全至鉅，深受各界所關切。尤其與大眾生活息息相關之建築工程，其施工品質與安全方面之問題，更值重視。而建築工程中與建築物結構安全攸關之作業，首推鋼筋、模板與混凝土工程；目前由於施工規範、檢驗基準的疏漏，及檢驗作業不實，常造成施工品質低落，衍生工程災害，因此對於檢驗作業之權責、標準、程序、步驟、適用範圍等均需明確規範，才能確保施工品質，保障社會大眾生命財產安全。

本研究之首期工作，即針對現階段建築工程施工檢驗及安全管理問題，作全面性之探討；經由問卷調查與工程案例研討，再配合工程專業人員訪談之實證，以瞭解目前建築工程品質主要瑕疵之所在，以及工程品質問題的癥結。

根據本期研究調查結果，顯示目前建築工程之瑕疵，主要係由法令制度有欠周延、小包工人技術低落、供給材料品質不良及監工檢驗體制不夠完善等因素造成；而施工安全管理之缺失，則肇因於廠商忽視安全管理、勞工缺乏安全意識、安全衛生管理預算不足及施工品質不良等因素。

綜合本研究對建築施工檢驗與安全管理問題之探討，可作為進一步建立系統化施工作業檢核表與監工手冊之基礎，期使檢驗作業標準化，藉以提昇施工品質，促進施工安全。

ABSTRACT

During the last decade, the increasing scope and complexity of engineering and construction projects, along with a greater number of externally imposed requirements, has expanded the difficulties to their managers for successful completion. As a result, the quality of construction workmanship has been on the decline and construction safety has been often cited as poor. This study is to address the main issues on the aggravating construction quality and the increasing safety hazards.

In this study, the major problems affecting the construction quality are examined from the viewpoint of major entities of the construction industry. These are accomplished in accordance with the analysis derived from physical investigations and questionnaires. Based on the results, some practical guidelines as well as inspection checklists for formwork and concrete construction are developed for those concerned parties.

Keywords: Construction inspection; Quality; Safety management.

目 錄

第一章	緒論	1
1.1	研究動機與目的	1
1.2	研究內容與範圍	2
1.3	研究方法與步驟	3
第二章	建築施工品質問題之調查	7
2.1	一般建築品質瑕疵	7
2.2	建築施工作業品質瑕疵	9
2.2.1	混凝土施工品質瑕疵	9
2.2.2	模板施工品質瑕疵	15
2.2.3	鋼筋施工品質瑕疵	21
第三章	建築施工安全問題之調查	31
3.1	一般建築施工安全問題	32
3.2	建築施工作業安全問題	40
3.2.1	混凝土施工安全問題	40
3.2.2	模板施工安全問題	41
第四章	建築施工品質與安全管理問題之探討	46
4.1	影響建築工程品質之非技術性因素	47

4.2	建築施工品質管理之問題	53
4.3	建築施工安全管理之問題	64
第伍章 結論與建議		68
參考文獻		74
附 錄		
附錄一	問卷	76
附錄二	專家座談研討會會議紀錄	89
附錄三	民國六十九年至七十五年間營造業建築工程類別 重大災害原因分析表	99

圖 表 錄

表 2-1	混凝土工程施工品質瑕疵經常發生之缺點統計表.....	10
表 2-2	混凝土工程施工蜂巢孔洞經常發生之原因統計表.....	11
表 2-3	混凝土工程施工表面不平整經常發生之原因統計表...	12
表 2-4	混凝土工程施工龜裂經常發生之原因統計表.....	13
表 2-5	混凝土工程施工接縫不良經常發生之原因統計表.....	14
表 2-6	混凝土強度不足經常發生之原因統計表.....	15
表 2-7	模板工程施工品質瑕疵問題統計表.....	17
表 2-8	模板工程施工與混凝土接觸面不平整經常發生之 原因統計表.....	17
表 2-9	模板工程施工尺寸不符經常發生之原因統計表.....	18
表 2-10	模板工程施工垂直精度不夠經常發生之原因統計表...	19
表 2-11	模板工程放樣位置錯誤經常發生之原因統計表.....	20
表 2-12	版梁工程施工水平精度不夠經常發生之原因統計表...	20
表 2-13	鋼筋工程施工品質瑕疵問題統計表.....	22
表 2-14	鋼筋工程施工經常發生作業瑕疵之部位統計表.....	22
表 2-15	鋼筋工程缺陷與發生部位相關矩陣.....	23
表 2-16	鋼筋工程施工保護層不足經常發生之原因統計表.....	24
表 2-17	鋼筋工程施工搭接不當經常發生之原因統計表.....	25
表 2-18	鋼筋工程施工彎鉤不當經常發生之原因統計表.....	25
表 2-19	鋼筋工程施工補強不當經常發生之原因統計表.....	26

表 2-20	鋼筋工程施工箍筋不符經常發生之原因統計表	27
表 2-21	鋼筋工程施工經常與設計不符之原因統計表	28
表 2-22	鋼筋工程施工中與相關配合作業經常發生之問題 統計表	28
表 2-23	鋼筋工程施工中鋼筋圖說經常發生之問題統計表	29
表 3-1	民國六十九年至七十五年間營造業建築工程類別 重大災害原因分析統計表	35
表 3-2	民國六十九年至七十五年間營造業建築工程類別 重大災害原因分項分析統計表	37
表 3-3	混凝土工程施工災害經常發生之原因統計表	41
表 3-4	模板工程施工爆模經常發生之原因統計表	42
表 3-5	模板工程施工爆模經常發生之部位統計表	43
表 3-6	模板工程施工敗模經常發生之原因統計表	44
表 3-7	模板工程施工災害問題統計表	45
表 4-1	各專業小包認為影響工程品質因素統計表	54
表 4-2	各專業小包認為技術工人素質低落之主因統計表	56
表 4-3	各專業小包經常遭遇之經營管理問題統計表	58
表 4-4	影響工程進度造成延誤的主要因素統計表	60
表 4-5	各專業小包經常遭遇之施工管理問題統計表	61
表 4-6	當前承包商施工品質管制使用方法統計表	63
表 4-7	各專業小包經常遭遇之安全管理問題統計表	66

圖 3-1 民國六十九年至七十五年間營造業建築工程類別 重大災害原因趨勢分析圖	36
--	----