

國立交通大學

工學院專班工程技術與管理學程

碩士論文

建築工程套圖作業之案例研究

Investigation of the process of composing shop
drawings for building construction projects

研究生：張美苓

指導教授：王維志博士

中華民國九十七年七月

建築工程套圖作業之案例研究
Investigation of the process of composing shop
drawings for building construction projects

研究生：張美苓

Student : Mei - Ling Chang

指導教授：王維志博士

Advisor : Wei - Chih Wang

國立交通大學
工學院專班工程技術與管理學程
碩士論文



Submitted to Institute of Engineering Technology and Management
College of Engineering

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

in

Program of Engineering Technology and Management

July 2008

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十七年七月

建築工程套圖作業之案例研究

學生：張美苓

指導教授：王維志 博士

國立交通大學工學院碩士在職專班工程技術與管理組

摘 要

建築工程之圖說數量及種類繁多，需由多位繪圖員共同完成，然因繪圖員之建築立體觀念及專業能力不同，因此常發生圖說尺寸及內容無法對應情況，故於施工前需先進行套圖作業。本研究首先，將施工圖說之實務套圖流程作為說明，並回顧台北市某甲級營造廠，其建築工程施工圖之套圖錯誤態樣，其次，對於常見套圖錯誤態樣提出基本處理建議，常見套圖錯誤態樣中之最具關鍵之套圖錯誤態樣有：高程不符、尺寸錯誤、CAD圖檔圖層錯誤、裝修收頭、圖說與標單不一致、修正不完全、傳遞修正、修改訊息傳遞不完全等七項；基本處理建議如：(一)圖面疑問之處理，透過繪圖工程師不定時至工地，可及時溝通解決，或者適時討論圖說尺寸。(二)將現有之工程文件（建築、結構、機電等發包圖，相關工程施工說明及材料規範，裝修圖及合約，工地會議紀錄）等資料詳讀。(三)透過清圖，整理圖說中之疑點及相關問題，將疑點及相關問題釐清並列表。(四)追蹤業主、建築師，主動提供建議方案，以加速解決問題。(五)材料訂貨前，再確認圖面尺寸正確否，並告知製作廠商。(六)輕隔間施作前須先確認圖說版次。(七)鋁門窗開口尺寸須三級管控，承辦不宜更換，或須交接明確。(八)每週工地會議紀錄，須給予各相關單位、人員會簽，以防遺漏重要事項，共八項處理建議等，進而建立套圖自主檢查項目，以提供建築工程營造單位，在處理套圖錯誤問題時之參考，期以減少處理作業時程，發揮套圖作業效益。

關鍵詞：建築工程、套圖、自主檢查

Investigation of the process of composing shop
drawings for building construction projects

student : Mei Ling Chang

Advisor : Dr. Wei - Chih Wang

Master Degree Program of Engineering Technology and Management
College of Engineering
National Chiao Tung University

ABSTRACT

The diagram of construction engineering says amount and category are numerous and need is together completed by several illustrators, however because of illustrator of construct stereoscopic idea and professional ability different, therefore often diagram happen to say size and content can't to in response to the condition, past at the construction ago need advanced set diagram homework in the line. The origin studies first and say construction diagram of the actual situation set diagram process is an explanation, and look back certain first grade construction company in Taipei City, the set of its construction engineering construction diagram Tai kind with false diagram, put forth a basic processing suggestion to the familiar set Tai kind with false diagram secondly, familiar set it has the set Tai kind with false diagram of keys to have most in the middle of the Tai kind with false diagram: Gao Cheng² not agrees with, size mistake, CAD diagram file diagram layer mistake, repair to accept head, diagram to say and mark list inconformity, revise incompleteness, deliver correction and modify a message to deliver incompletely etc.⁷; The basic processing suggests as: (A) The processing of chart question, through the painting not certain of engineer go to workplace, the communication solve, or discusses in good time that the diagram says size while being within the reach

of.(Two)Existing engineering document(building and structure, machine electricity's etc. send report diagram, related explanation of the engineering construction and material standard and repair diagram and contract, workplace the minutes) etc. data detailed read.(Three)Through the pure diagram, tidy up diagram to say medium doubtful point and related problem, distinguish doubtful point and related problem to be juxtaposed form.(Four)Track owner, architect, provide to suggest a project on one's own initiative, work out a problem by acceleration.(Five)Before material orders, confirm chart size again the exactitude deny, and tell the manufacture the manufacturer.(Six)Light box stall made to must confirm diagram first to say a version time ago.(Seven)The aluminum doors and windows openings size must x-rated control, contracting for job should not change, or must hand over to connect definitely.(Eight)Each workplace the minutes, must



Keyword: The diagram of the construction engineering, set, independence checks

謝 誌

大專畢業踏入社會工作十餘年後，能夠再重回校園進修碩士學位，首先要感謝我的指導教授王維志老師。從報考交大碩士班到撰寫研究論文期間，王老師給了我相當多的鼓勵與指導，因為老師的鼓勵，讓我能克服壓力與研究歷程的困難。同時也要感謝本論文初試及口試委員曾仁杰教授、楊智斌教授、余文德教授的指導，讓我順利完成論文；以及王世旭學長花費相當多的心力，提供本研究須修正之參考意見。

此外，特別要感謝我的幾位老同事，任職於互助營造股份有限公司之資深繪圖工程師。在這段研究期間，這些同事主動提供我相關的研究資料，同時給我非常多的關心與經驗分享，可稱是我的另一位指導老師。在論文資料的蒐集過程中，感謝我的先生，台灣世曦工程顧問股份有限公司之資深工程師，提供相關參考文獻及研究上須修正之意見。同時也要感謝互助營造股份有限公司施工圖課賴課長，以及工作的同仁，在我撰寫本論文時所給我各種的幫助。

最後，要感謝家人給我的支持，尤其是我的先生及父、母親，在最後一年趕論文的時候，他們協助我照顧家務及兩個兒子，使我論文才得以順利完成！

筆者才疏學淺，文中多有謬誤之處，敬祈諸位先進不吝給予指正，無限感荷。

張美苓 謹識於

台北市

中華民國九十七年七月

| | 目 | 錄 |
|-----------------------------|---|-----------|
| 摘要 | | i |
| 目錄 | | ii |
| 表目錄 | | iv |
| 圖目錄 | | v |
| 第一章 緒論 | | 1 |
| 1.1 研究動機..... | | 1 |
| 1.2 研究目的..... | | 2 |
| 1.3 研究方法與流程..... | | 3 |
| 1.3.1 研究方法..... | | 3 |
| 1.3.2 研究流程..... | | 3 |
| 1.4 論文架構..... | | 3 |
| 第二章 文獻回顧 | | 5 |
| 2.1 施工圖說作業..... | | 5 |
| 2.2 施工圖相關文獻..... | | 12 |
| 2.3 施工介面處理..... | | 15 |
| 2.4 小結..... | | 16 |
| 第三章 套圖作業現況 | | 17 |
| 3.1 國內現況..... | | 17 |
| 3.2 現況錯誤態樣產生原因..... | | 19 |
| 3.3 套圖流程實例-以廁所、管道間為例..... | | 20 |
| 第四章 套圖常見錯誤態樣 | | 35 |
| 4.1 套圖錯誤態樣之定義..... | | 35 |
| 4.2 套圖錯誤態樣整理與分析..... | | 35 |
| 4.3 高程不符範例..... | | 40 |
| 4.4 尺寸錯誤範例..... | | 51 |
| 4.5 專家經驗訪談..... | | 65 |
| 4.6 依工程類別歸納常見錯誤態樣..... | | 70 |
| 4.7 依圖說類別歸納常見錯誤態樣..... | | 76 |
| 第五章 常見錯誤態樣處理建議 | | 79 |
| 5.1 處理建議..... | | 79 |

| | | |
|-------------|--------------|-----------|
| 5.2 | 自主檢查項目建立 | 83 |
| 5.3 | 小結 | 91 |
| 第六章 | 結論與建議 | 92 |
| 6.1 | 結論 | 92 |
| 6.2 | 研究成果 | 93 |
| 6.3 | 建議 | 94 |
| 6.4 | 後續研究 | 95 |
| 參考文獻 | | 96 |



表目錄

| | | |
|-------|--------------------|----|
| 表1-1 | 研究流程表 | 4 |
| 表2-1 | 施工圖之種類表 | 7 |
| 表2-2 | 圖說體系分類之認識 | 8 |
| 表2-3 | 文獻內容摘要表 | 13 |
| 表4-1 | 案例工程背景資料表 | 41 |
| 表4-2 | 花台位置及高程錯誤比較表 | 50 |
| 表4-3 | 案例工程背景資料表 | 51 |
| 表4-4 | 案例工程背景資料表 | 59 |
| 表4-5 | 透氣百葉高度比較表 | 64 |
| 表4-6 | 訪談記錄表 | 64 |
| 表4-7 | 案例工程背景資料表 | 69 |
| 表4-8 | 依廠房類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |
| 表4-9 | 案例工程背景資料表 | 68 |
| 表4-10 | 依辦公大樓類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |
| 表4-11 | 案例工程背景資料表 | 68 |
| 表4-12 | 依集合住宅類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |
| 表4-13 | 案例工程背景資料表 | 68 |
| 表4-14 | 依體育館類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |
| 表4-15 | 案例工程背景資料表 | 68 |
| 表4-16 | 依教學大樓類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |
| 表4-17 | 依工程類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |
| 表4-18 | 依建築圖說類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |
| 表4-19 | 依機電圖說類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |
| 表4-20 | 依協力廠商圖說類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |
| 表4-21 | 依設備廠商圖說類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |
| 表4-22 | 依圖說類別歸納常見錯誤態樣表 | 68 |

| | | |
|------|---------------------|----|
| 表5-1 | 避免產生錯誤態樣-方法一覽表 | 71 |
| 表5-2 | 配合工程進度之套圖時間點及套繪圖說項目 | 72 |
| 表5-3 | 施工圖繪圖進度表 | 73 |
| 表5-4 | 發掘問題單 | 74 |
| 表5-5 | 套圖紀錄表 | 76 |
| 表5-6 | 套圖驗收一覽表 | 78 |



圖目錄

| | | |
|-------|--------------------------------|----|
| 圖2-1 | 現場施工圖說傳知對象與作業的程序 | 9 |
| 圖2-2 | 高層鋼筋混凝土大樓總體進度計劃與圖面作業進度計劃的關係··· | 11 |
| 圖2-3 | 現場施工圖說傳遞對象與傳知執行的流程關係 | 12 |
| 圖3-1 | 現況錯誤態樣產生原因魚骨圖 | 21 |
| 圖3-2 | 廁所建築底圖 | 26 |
| 圖3-3 | 廁所結構底圖 | 26 |
| 圖3-4 | 廁所室內剖面圖-1 | 27 |
| 圖3-5 | 廁所室內剖面圖-2 | 27 |
| 圖3-6 | 輕隔間尺寸放樣圖 | 28 |
| 圖3-7 | 建築圖—原設計圖 | 29 |
| 圖3-8 | 修正後之施工圖 | 29 |
| 圖3-9 | 地板材分割平面圖—本案以4.5×4.5磁磚為例····· | 30 |
| 圖3-10 | 牆面材分割立面圖—本案以4.5×4.5磁磚為例····· | 31 |
| 圖3-11 | 輕隔間、馬桶抬面大樣立面圖 | 31 |
| 圖3-12 | 窗戶收邊大樣平面圖 | 31 |
| 圖3-13 | 窗戶收邊大樣平面圖 - 1 | 32 |
| 圖3-14 | 窗戶收邊大樣平面圖 - 2 | 32 |
| 圖3-15 | 門邊大樣平面圖 | 32 |
| 圖3-16 | 門邊磁磚收邊大樣平面圖 | 32 |
| 圖3-17 | 磁磚與地坪收邊大樣立面圖 | 32 |
| 圖3-18 | L型陰角磁磚收邊大樣平面圖 | 32 |
| 圖3-19 | L型陽角磁磚收邊大樣平面圖 | 33 |
| 圖3-20 | 廁所天花板示意圖 | 33 |
| 圖3-21 | 洗臉抬抬面與鏡子收邊平面、大樣圖 | 34 |
| 圖4-1 | 一層建築平面圖 | 42 |
| 圖4-2 | 地下一層結構平面圖 | 43 |

| | | |
|-------|--------------|----|
| 圖4-3 | 地下一層~一層車道剖面圖 | 43 |
| 圖4-4 | 一層外牆剖面圖 | 44 |
| 圖4-5 | 一層外牆剖面圖-1 | 44 |
| 圖4-6 | 一層景觀平面圖 | 45 |
| 圖4-7 | 一層施工圖 | 46 |
| 圖4-8 | 一層施工剖面圖 | 47 |
| 圖4-9 | 一層施工剖面圖-1 | 47 |
| 圖4-10 | 一層施工剖面圖-2 | 48 |
| 圖4-11 | 一層施工剖面圖-3 | 48 |
| 圖4-12 | 一層建築平面圖 | 49 |
| 圖4-13 | 一層景觀平面圖 | 49 |
| 圖4-14 | 基地配置圖 | 51 |
| 圖4-15 | 浴廁輕隔間施工圖 | 52 |
| 圖4-16 | 浴廁輕隔間施工圖-1 | 53 |
| 圖4-17 | 輕隔間廠商施工圖 | 54 |
| 圖4-18 | 輕隔間廠商施工圖-1 | 54 |
| 圖4-19 | 七層建築平面圖 | 55 |
| 圖4-20 | 七層輕隔間平面圖 | 55 |
| 圖4-21 | 七層建築平面圖 | 56 |
| 圖4-22 | 七層結構平面圖 | 56 |
| 圖4-23 | 浴廁平面圖 | 57 |
| 圖4-24 | 浴廁平面圖-1 | 57 |
| 圖4-25 | 地下一層建築平面圖 | 60 |
| 圖4-26 | 一層結構平面圖 | 60 |
| 圖4-27 | 透氣百葉尺寸圖 | 61 |
| 圖4-28 | 機電套繪尺寸圖 | 61 |
| 圖4-29 | 地下一層施工圖 | 62 |
| 圖4-30 | 地下一層施工剖面圖 | 62 |
| 圖4-31 | 地下一層施工剖面圖 | 63 |

| | | |
|----------|-----------------|----|
| 圖4-32 | 地下一層建築施工圖 | 63 |
| 圖4-33 | 地下一層變更平面圖 | 64 |
| 現況照片 4-1 | | 41 |
| 現況照片 4-2 | | 59 |



第一章 緒論

1.1 研究動機

隨著建築產業複雜化與多樣化，有關建築工序合理化、自動化及管理技術提升之問題亦漸被重視，因此在複雜而大型之施工作業中，相關工種與介面整合作業的問題，已無法如以往依設計圖說來執行滿足需求及品質管理，所以建築現場施工圖說目前在營造業界，尚未建立施工圖說套圖作業整合系統與執行機制，造成作業效率與協調功能之不彰。

現今建築施工現場之圖說相關套圖作業，僅靠一套圖說送審程序與套圖相關人員做整合與管理，但套圖人員經驗及專業知識層級參差不齊，且在建築工程實務上亦無建立套圖相關之作業機制，可供社會新鮮人，或初入營造業之實際施工人員參考，以補充實務經驗之不足。所以在實務上圖說套圖作業往往落於形式，對於建築工序及工進之效益不大。

又套圖作業程序之不完整，在執行整合之過程中，易忽略了相關重要配合作業的事前檢討，造成工期與成本的浪費及作業時程的失控，圖說之介面整合與介面責任的歸屬對於模糊區域常引起爭議。且國內營造管理（日本稱為CM）人員，素質不齊，故希望國內營造管理人員（CM）之專業素質標準，透過專業訓練機制之建立，能幫助繪圖人員於圖面檢討、清圖、整合能力及套圖作業做的更好。

因此現場施工圖說在施工階段其套圖作業，如何落實實務施工作業實為應作深入之探討。

本研究之研究問題為，建築現場施工圖說目前在營造業界，尚未建立施工圖套圖作業整合與執行機制，造成作業效率與協調功能之不彰。套圖作業程序不夠詳盡，在執行整合之過程中，易忽略了相關重

要配合作業的事前檢討，造成工期與成本的浪費及作業時程的失控，圖說之界面整合與界面責任的歸屬對於模糊區域常引起爭議。

其次，本研究將透過文獻與實例之歸納整理，建立符合本國建築工程施工圖套圖作業機制；並透過建築工地工序之探討，及與相關設備廠商之整合，解決界面整合與界面責任歸屬之爭議。

1.2 研究目的

本論文的主要在研究建築工程套圖作業之案例，所包含之研究內容有下列數項：在建築工程之工程進度中，不論是施工前之設計階段整合與介面管理，或是施工中及竣工階段，密集而認真之套圖作業是為發掘問題於未然的最佳做法，現場套圖作業大都由各承商執行。建築工程之套圖作業是將建築工程施工上會碰到、接觸到或考量到的各工種，利用圖面繪製時，作圖上整合，目的是為了減少工程因為不同工種重疊施工而產生錯誤、如結構重疊衝突、開口尺寸錯誤、高程錯誤等誤差的問題，或成本損失。本章主要針對建築工程套圖作業中，常見之案例研究，認識實務施工圖說，如門、窗、廁所、天花板之施工圖等施工圖之套圖原則及套圖作業注意事項，希望工程之套圖作業有一定的方式可為依循。

對於實務套圖作業流程作為說明，並將套圖常見之錯誤態樣作為整理，及提出套圖常見錯誤之處理建議，以提供營造廠對套圖作業實作、管理及整合之參考。其次，為了提升對套圖作業與管理作業之整合，及介面處理的嚴謹度，本研究進一步建立套圖自主檢查項目，使施工品質達到更好的精度與管理效益。故研究目的如下：

1. 實務套圖作業流程說明
2. 常見套圖錯誤態樣
3. 常見套圖錯誤態樣之處理建議

1.3 研究方法與流程

1.3.1 研究方法

本研究之方法，主要係針對建築施工圖說相關文獻資料回顧，訪談套圖專家經驗並予紀錄整理、並提出工地實務案例加以分析紀錄。

透過文獻回顧及專家訪談，將施工圖套圖作業與套圖現況、套圖錯誤態樣等相關文獻先作初步的觀念釐清。其次，從目前現有套圖作業中，來分析歸納整理出套圖錯誤態樣及影響層面，並進一步藉由數個案例的調查，彙整出套圖錯誤態樣與錯誤範例，再透過專家之經驗與訪談，提出最具影響關鍵之套圖錯誤態樣與改善方法，提供業界在未來套圖作業中，能夠有效避免及減少錯誤之發生。

1.3.2 研究流程

本研究首先確定研究目的與內容，其次將相關文獻蒐集與整理，相關文獻如施工圖作業文獻、套圖現況文獻、套圖錯誤態樣文獻等，之後進行套圖現況調查，並由套圖現況探討套圖錯誤態樣，與對於專家做為訪談，之後對於關鍵套圖錯誤態樣列舉改善建議，進一步建立套圖自主檢查項目，最後對於本研究做總結並提出相關建議，研究流程如表1-1所示。

1.4 論文架構

本研究之論文架構，主要由四個章節所構成。首先藉由文獻回顧，將目前由文獻中與套圖作業相關之著作做為整理，其次，將套圖現況，依不同相關單位的套圖實際作業，作為分析，由套圖現況得知，現況錯誤態樣產生之原因，於是繼續將套圖常見錯誤態樣，做為整理並訪談專家套圖經驗，整理出最具關鍵之錯誤態樣，最後再依序針對每個錯誤態樣，提出改善建議，以上為本研究論文架構。

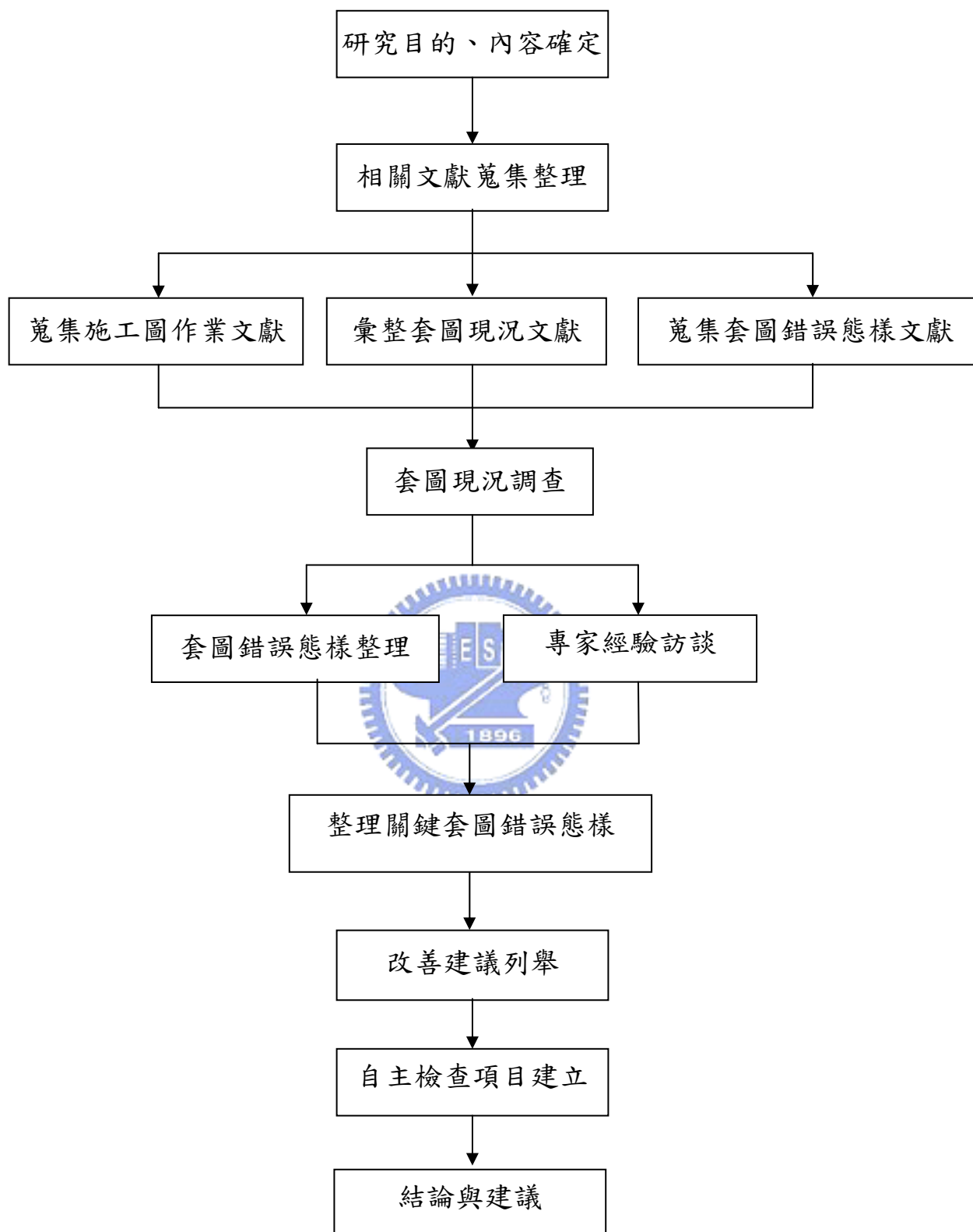


表 1-1 研究流程表

第二章 文獻回顧

2.1 施工圖說作業

1. 施工圖的意義

施工圖是記載工程建築、結構以及管線、設備、電氣、儀錶、給排水、環保設施等建設安裝工程真實情況的技術文件，是工程建設歷程的真實寫照，詳實地記錄了工程建設的本來面目，它把工程建設全部過程的質量和技術參數真實地凝聚於圖紙上，其繪製質量的優劣直接影響到工程的整體施作。施工圖也是工程師的語言，是設計者設計意圖的體現，也是施工、監造、計價核算的重要依據。因此，施工圖的繪製作業有舉足輕重的作用，關聯整個後續施工過程的流程依據。所以施工圖相當重要，繪製完當層施工圖，也等於模擬了一遍當層的結構施工。繪製施工圖，是將建築設計及相關專業之施工圖說疊合檢討，並透過輔助軟體處理設計細部，統合製圖規範與系統。即配合施工之需要，根據設計圖說(包括構想圖、構造圖及施工規範等)而製作成的圖樣，將各細部尺寸、介面結合、設備尺寸等等皆詳繪清楚，以檢討及解決設計圖說所留下之細節及施工問題，提高施工精準度及提升品質。施工圖按內容可分為基本施工圖及實施施工圖兩大類如表2-1，基本施工圖包括與主體工程相關之附屬及臨時工程之工作圖，如施工場地配置圖、開挖、擋土、鷹架、施工用給(排)水及動力照明、施工程序及進度圖等；實施施工圖為標示工程主體各部份之詳細關係及尺寸之施工放樣圖，或特殊工程施工圖（郭榮欽，2002）。

表2-1 施工圖之種類表

| 項目 | 施工圖之種類 | 繪製時間 | 擬具人 |
|-----------------------|--------------------------------|---------|-----|
| 基本 施 工 圖 | 發包工程時，指示施工法的設計圖 | 與建築設計併行 | 設計者 |
| | 特定工程等的預算，編制時與構造設計完成時擬定施工方法之施工圖 | 與建築設計併行 | 承包商 |
| | 投標時的圖說 (對發包者提出) | 估算期間 | 承包商 |
| | 承包後的施工圖 (決定工程基本方針) | 承包後即時開始 | 承包商 |
| 實 施 施 工 圖 | 一般施工計劃圖 | 承包後即時開始 | 承包商 |
| | 特殊工程施工圖 (特殊用途業種施工) | 承包後即時開始 | 小包業 |

資料來源：(石美容，2005)

從前一套現場施工圖是由基礎、結構軀體、裝修……等所組成如表2-2所示，現在的土木建築施工圖，需再加景觀及周邊工程二項。

2. 施工圖說作業程序

用於建築工地現場之施工圖說，為了能符合工地現場的視圖須求，在繪製過程中須盡量收集彙整可參考之圖說，如建築圖、結構圖、水電圖、協力廠商圖說、設備廠商圖說等等，參詳以上圖說，使完成後之施工圖更具參考性、實用性、符合施工性，實務施工圖說作業程序，可參考如圖2-1所示，即能對施工圖說作業有完整之概念。

表2-2 圖說體系分類之認識

| 區分 | 工程項目 | 圖面名稱 |
|------|--------|--------------|
| 基礎工程 | 連續壁工程 | 連續壁施工圖 |
| | 基樁工程 | 基樁施工圖 |
| 軀體工程 | 模板工程 | 模板工作圖 |
| | 混凝土工程 | 混凝土軀體圖 |
| | 鋼筋工程 | 鋼筋加工圖 |
| | 鋼骨工程 | 鋼骨工作圖、鋼承板分割圖 |
| 裝修工程 | 帷幕牆工程 | 帷幕牆施工圖 |
| | 磁磚工程 | 磁磚分割圖 |
| | 石材工程 | 石材分割圖 |
| | 輕隔間工程 | 輕隔間施工圖 |
| | 天花板工程 | 天花板分割圖 |
| | 防水隔熱工程 | 防水隔熱施工圖 |
| | 內裝工程 | 平面詳細圖 |
| | 金屬工程 | 金屬物製作圖 |
| | 門窗工程 | 門窗製作圖 |
| 雜項工程 | 雜項詳圖 | |

資料來源：（林國豐，1999）

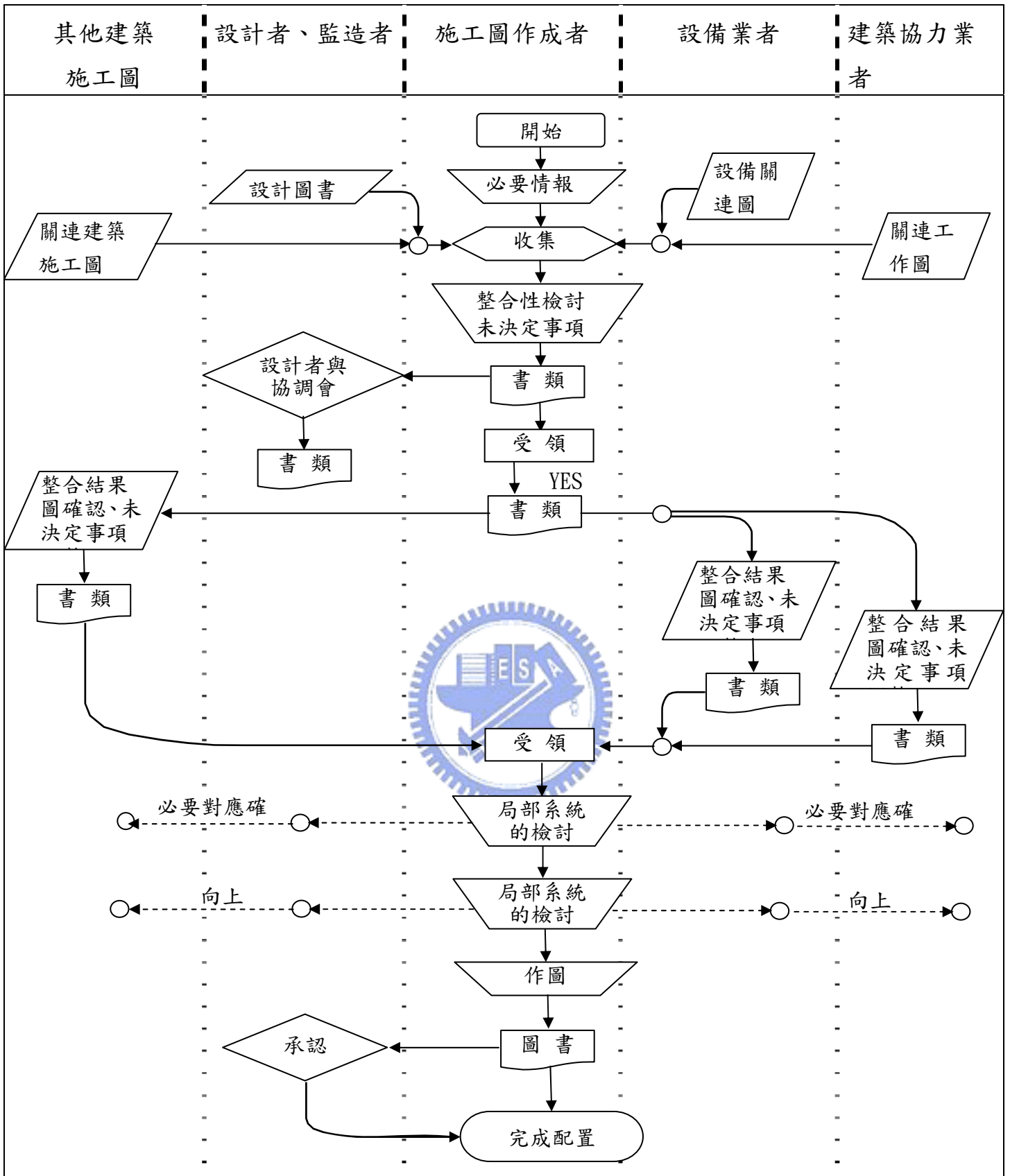


圖2-1 現場施工圖說傳知對象與作業的程序 (林國豐，1999)

對施工圖說作業有概念後，我們須進一步瞭解工程進度與圖面作業進度，其中相互之關係，及在工程進度進行中，施工圖說在每個工

進要徑上，需作哪些圖面確認，以配合工程進度之進行，如圖2-2所示將工程總體進度計劃與圖面作業進度計劃的關係，作個初步之介紹。

在施工圖說作業程序及工程進度與圖面作業進度的關係有初步認知後，針對現場施工圖說在作圖過程中，與建築師、業主、設備廠商與協力廠商之圖說檢討往來書面裡，可瞭解施工圖說之正確度有多高。如圖2-1所示，將設計監造與營造廠、設備廠商、協力廠商各個單位，在四個階段上將每個單位應有的工作項目，配合施工圖說作業程序一一列出，使施工圖說作圖符合正確性。

在工程進度與圖面作業進度之配合上，如圖2-2所示，為工程進度計劃與圖面作業進度計劃的關係。詳圖2-3所示，現場施工圖說傳遞對象與傳知執行的流程關係圖，即是實務之套圖作業流程，本研究以圖2-3為例，將在第三章套圖作業現況，逐項說明實務上之套圖作業，並且依循圖2-3所示之套圖作業流程關係，舉套圖流程實際案例詳細說明。

3.圖說整合之文獻回顧

陳振川（1999）在「工程設計品質與界面圖說整合」一文中指出，就施工階段而言，建築圖說整合要點大項略舉如：須確認與基地現況相符，其次將高程與尺寸之標示作確認，之後確認平面圖、立面圖、剖面圖面一致，以及材料一致性確認、圖說一致性及須符合相關法規..等等整合要點。

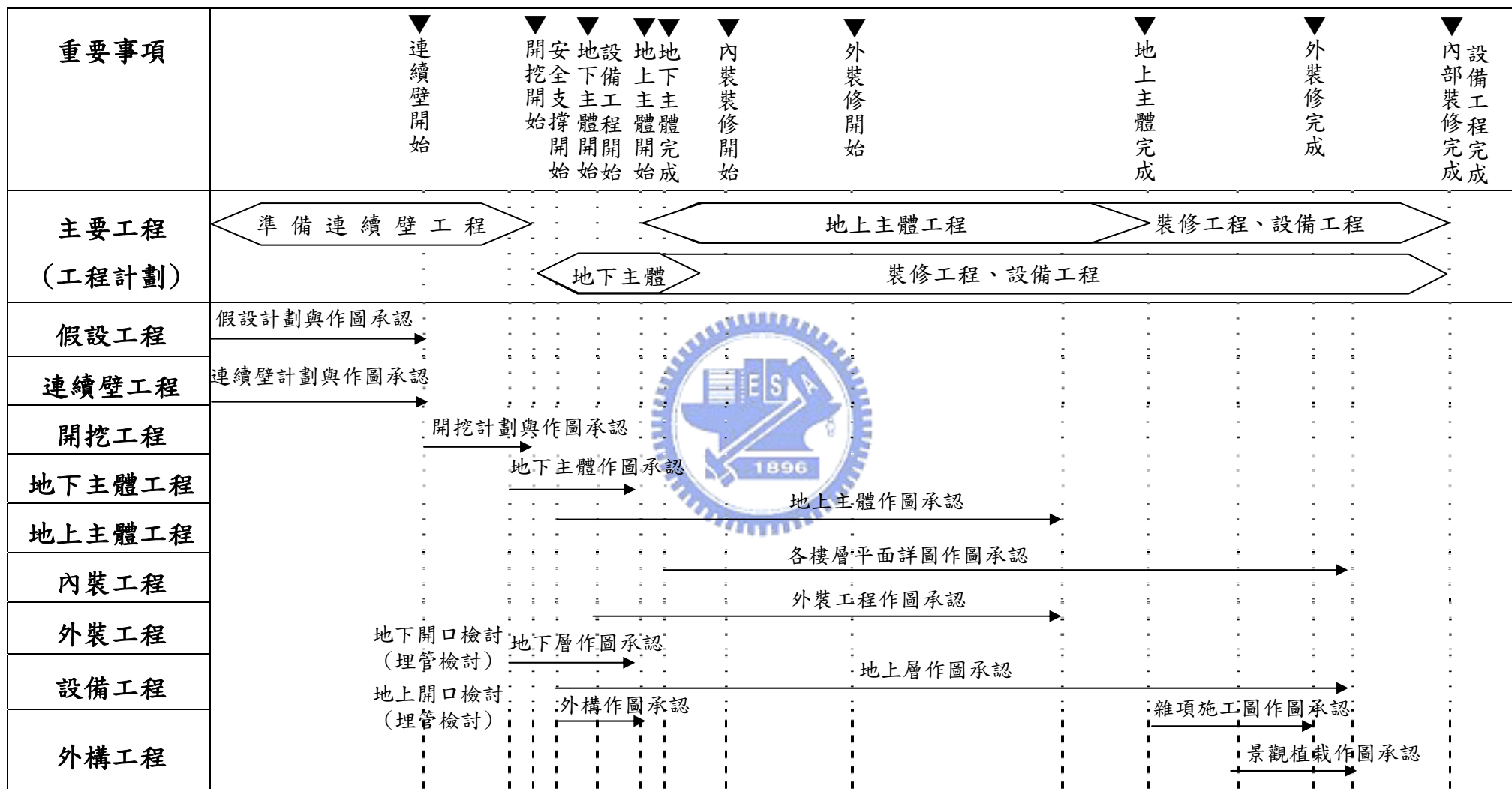


圖 2-2 高層鋼筋混凝土大樓總體進度計劃與圖面作業進度計劃的關係(林國豐, 1999)

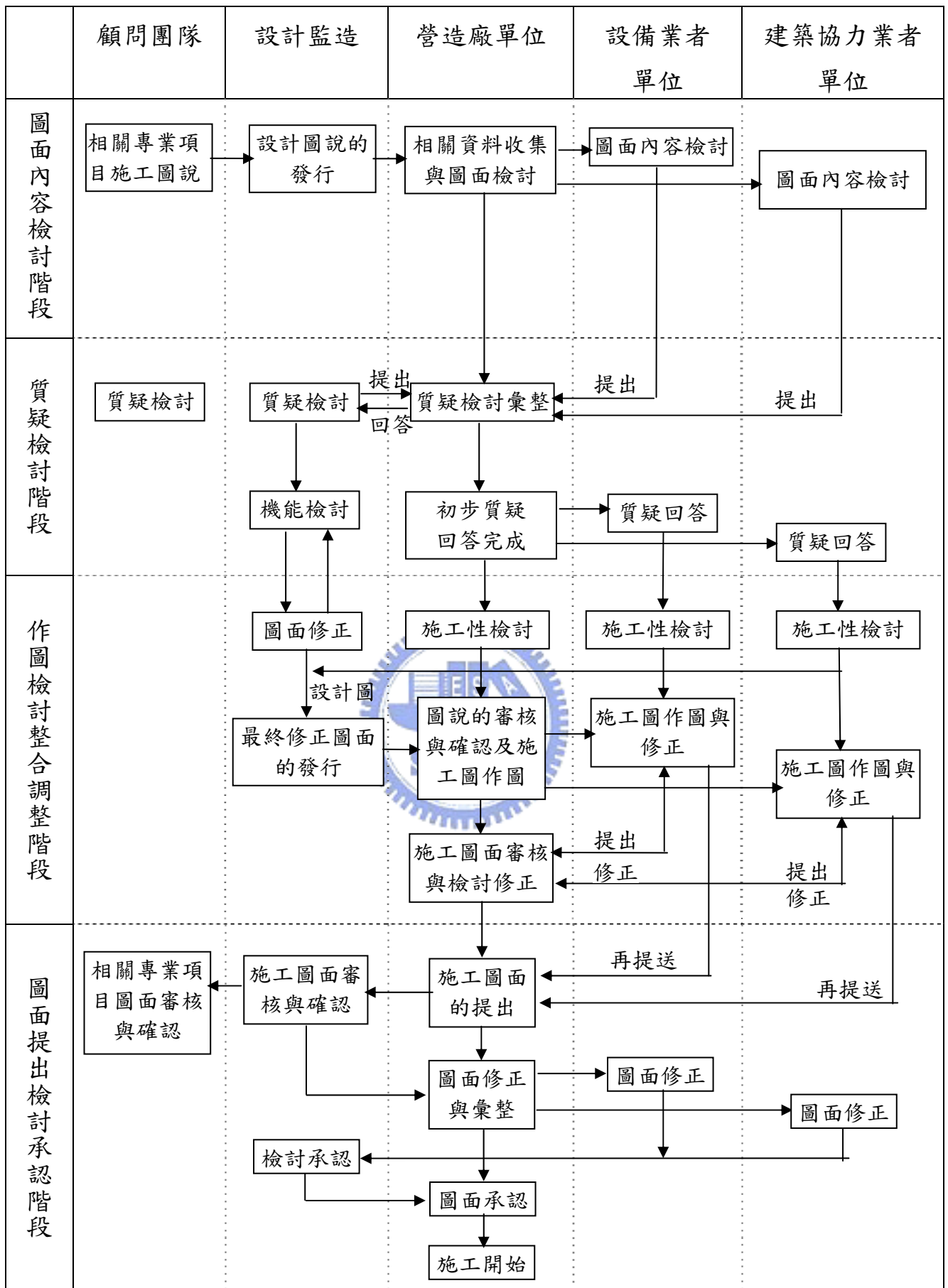


圖2-3 現場施工圖說傳遞對象與傳知執行的流程關係(林國豐, 1999)

2.2 施工圖相關文獻

表2-3 文獻內容摘要表

| 項次 | 文獻名稱 | 文獻出處 | 內容摘要 |
|-----|----------------------------|--------------|---|
| 文獻一 | 建築工程現場 施工圖說作業 管理之研究/ | 林國豐 1999 | 建立圖說之操作與管理，整合作業之程序化與系統化，為落實作業進度時間的控制及相關工程介面及作業節點的管理。藉由對國內個案進行調查與訪談記錄的整理與分析，釐清及建立適合國內營造業對於作業管理之架構。 |
| 文獻二 | 建築師事務所、 建築施工圖 系統之研究 | 何明昌 1987 | 施工圖作業內容及相關注意事項與規定。介紹事務所施工圖作業系統之表達方式。 |
| 文獻三 | 建築施工圖 作成的手順 與技法 | 石田幸正 1987 | 介紹建築施工圖之天花、樓梯、廁所、門、窗、外裝磁磚等項目作圖的程序與方法。作業時間的操作流程與方法介紹。整合施工圖之作業，由品質、成本、工期、安全來評估。 |
| 文獻四 | 建築工程 管理實務 | 陳伯昌 2004 | 以營建過程為探討訴求，依序介紹三部份步驟及注意事項如：1.設計管理：介紹如何掌控建材分析及圖面檢討注意事項等。2.進度管理：運用標準工期、單元進度圖表及主要工程節點。3.施工管理：敘述假設工程、裝修工程及結構體工程，與各單項工程基本作業、施工步驟和注意事項。 |

| 項次 | 文獻名稱 | 文獻出處 | 內容摘要 |
|-----|----------------------------------|-------------|--|
| 文獻五 | 六標準差應用於施工圖整合之初步研究 | 石美容 2004 | 採用施工圖整合繪製導入六標準差工具的觀念，以整合性、突破性著眼，達到降低錯誤、提升製造能力。其次以案例探討六標準差的定義及技術方法做量化的研究方式，達到成果效益的提升與精進。 |
| 文獻六 | 營造廠建立經驗學習資料庫之研究-以捷運車站工程介面管理為例 | 顧文翔 1999 | 以最新的網際網路技術為基礎，輔以資料庫的技術與概念，以介面管理為經驗學習之切入點，建立「介面管理經驗資料庫系統」，提供各經理人、工程師即時查詢，以減少錯誤的發生及提高工程師專業能力。 |
| 文獻七 | 建築設計階段專業分工之介面整合研究-以設備系統建築介面之整合為例 | 余仁彬 2003 | 本研究擬從基本設計與實施設計階段之整合作業過程中，提列出設備系統與建築界面專業分工之檢核點，再從中歸納影響整體設計品質之介面整合問題與因應對策，試圖建構設計階段檢核表以提供設計者在實務操作時參考。 |
| 文獻八 | 建築工程施工界面問題知識庫之建立 | 莊知軒 2005 | 利用示意圖形、施工照片佐以界面注意事項之方式，藉以體會該界面問題之相關資訊，並以階層性分類方式做為知識庫的基礎架構對施工界面問題進行收集與各典型施工單元典型之界面問題之 |

| 項次 | 文獻名稱 | 文獻出處 | 內容摘要 |
|-----|-------------------------|---------------------|---|
| | | | 案例展示，並探討施工界面問題之建議解決方式。 |
| 文獻九 | 建築工程機電系 施工界面整合之 討 | 戴期甦 2007 | 本研究將分套圖及安裝協調兩個程序進行界面分析及整合之探討。依據二程序整合之結果，建立各系統及全系統分項施工排序以及施工排序邏輯網圖供現場做較佳之時程管控依據。 |
| 文獻十 | 工程設計品保與 界面圖說整合 | 臺灣營建 研究院 1999 | 圖說整合要點： 建築圖說確認與基地現況相符。高程、尺寸標示確認。平、立、剖面一致。材料一致性確認。圖說一致。符合相關法規。 |

現場施工圖之作業計劃與介面整合的管理，在國內目前一般營造廠已有清圖標準作業可供套圖時檢討，但並未建立作業的程序步驟及完整的相關介面資訊來整合套圖作業。

文獻資料彙整發現，國內相對於建築工程現場施工圖之相關用語名詞雖有定義但為完全建立標準之統一基準，其構成的種類也尚未建立完整系統。相較於日本文獻用語名詞雖有詳細解說定義但也為完成統一。操作作業程序與管理查核的項目及內容，但在各項作業操作過程的介面整合並未建立標準化作業方式。所以往往延誤作業計劃的節點及時程，而造成工程進度的落後。

由文獻回顧中，得知國內針對套圖相關之相關文獻仍是少見，僅施工圖說方面之文獻居多。

2.3 施工介面處理

在吳茂松（2004）一文中提到，施工介面處理原則如下：

1. 正確詳盡的規劃設計：規劃設計應結合現場實際之尺寸現況，加強設計者與施工者之協調溝通，以落實規劃設計之意念。
2. 各工程建材製造、品管及施工流程之了解：工程進行過程中應對各工程所使用之建材，從材料之選定、製造、加工、運送、施工等流程，均須詳加了解及掌握，以便於工程進度之安排與掌握。
3. 詳細精確的測量與放樣：結構體高程的量測、資料整理統計、現場控制線的放樣等乃施工介面處理之重要程序。當高程與介面釐清後，須由單一專業廠商佈放控制線。較常用的介面控制線有室內(外)水平基準線、粉刷線、柱中心線、陽(陰)角垂直線及工程介面垂直控制線等。
4. 遊戲規則的訂定：介面工程須有一定的遊戲規則，以使各包商有所依循。在訂定規則前，應對建物之結構材料、施工、設計等各項加以了解，再對各介面細部尺寸加以規劃，訂出簡單、統一之規則。如鋁窗上部及左右側嵌縫為3公分，下部嵌縫(含窗台斜率)為6公分，內部窗台粉刷完成面見鋁窗框為4公分，乾式施工法石材完成面至結構體之距離為10公分，外部粉刷尺寸為3公分，磁磚縫1.02公分等，使圖面尺寸規劃及包商施作皆有所依循。
5. 尺寸誤差之修正：當控制基準線佈放完成後，相關介面工程之各廠商須至現場確認結構尺寸與圖說尺寸之誤差度，若誤差值在許可範圍內，則工程介面釐清後即可依施工圖各自施工。若誤差值超出容許範圍，則須重新釐清誤差之項目及尺寸之調整。

在陳志宏（2005）一文中提到，裝修介面管理在外牆造型裝修內容包含版片與場鑄墩座接頭與陽台裝修與女兒牆收頭與帷幕牆（窗）固定，與室內裝修與室內梯廳（間）裝修與其它造型裝修之管理，如版片場鑄墩座接頭施工注意要求事項，於陽台處之天、地、牆間裝修是否得宜，皆可讓人感受到建造品質細緻的程度。

在石道清（2005）一文中提到，接續工程施工前的施工圖繪製及計畫研擬，以及材料之試驗等前置作業，廠商須要時間籌備，無法立即施工。但若原廠商前已提送之施工圖或施工計畫已獲主辦機關核定或材料已送驗合格而尚未施工者，接續工程廠商可以考慮洽原廠商同意繼續援用，以縮短製作以及主辦機關審查之作業時程，但須注意圖面及計畫仍應由接續工程廠商專任人員簽認，以釐清施工責任之歸屬。

2.4 小結

由文獻回顧中，得知國內針對套圖作業，相關之文獻仍是少見，僅施工圖說方面之文獻居多。如欲探討套圖作業，還是必須由認識施工圖入手；其次，是施工圖與施工進度的關係，與施工圖之套圖流程，及常見套圖錯誤有哪些，本研究將在第三章、第四章及第五章依序介紹套圖現況、常見錯誤態樣及改善建議，期望將套圖作業之探討，藉由案例分析能更清楚瞭解套圖作業。

第三章 套圖作業現況

3.1 國內現況

就國內套圖現況而言，本章將依序概略分析，建築師事務所、營造廠、設備廠商、建築協力廠商等套圖現況，其次，再對於現況問題原因作探討。

(1) 建築師事務所

建築師依據勘測規劃圖說，套繪詳細設計圖說，設計圖說如平面圖、立面圖、剖面圖、裝修表、配置圖與屋外設施設計圖；結構計算書及結構設計圖；給排水、電氣、瓦斯、空調等設備。

(2) 營造廠

就營造廠套圖而言，是界面管理之方法其中之一種。界面管理之方法很多，其中建築工程較常用之界面管理方法，有工地協調會議、疑問澄清單之提出、及套圖等等。

又因套圖是個繁雜工作，須要多方資料之彙整，才能將實際可施作之施工圖完成。在早期套圖是透過工地主任，審視建築圖、結構圖、水電圖、合約、標單、客戶變更圖等資料，自行判斷清圖按圖施工，但是，這樣的作法有相當風險，且不適用於每一個個案。因現今之工程講求效率與品質管理，在套圖工作上，則須另外找專人，將建築圖、結構圖、水電圖、客戶變更圖、設計變更圖，及與工程相關之設備廠商圖說等圖面資料，與工程文件做為整合，並繪製成一套完整的施工圖說，提供工地主任或施工人員施工。

且實務上，繪圖人員整合套圖能力參差不齊，而國內目前並無專門套圖之專業課程，除2006年臺灣營建研究院有開設「結構機電界面圖（CSD/SEM）整合訓練班」之外，並無其他之經驗教學課程可參考，因施工圖套繪整合作業，須具備建築工程立體觀念。比如：建築圖、結構圖、水電圖套繪檢討能力；其二，需具備裝

修經驗，或者熟悉裝修材，施作時結構須預留尺寸或空間；其三，對建築工程相關設備之施作須有概念，其四，須熟悉現場人員施作時之看圖習慣，以便在施工圖繪製時，能將必要尺寸都標示完整，避免做白工。其五，人為疏失在各個階段幾乎都會有，且很難避免，只有透過累積套圖經驗累積而將人為疏失降低。

目前在產業界有這種技術之機構或單位並不多，相較日本及歐美國家這方面技術較成熟且普遍，而國內這方面的技術，多集中在單一個人身上，或者有些大型工程顧問公司及甲級營造廠，有設專門繪製施工圖的單位、組織，或者人員配置，但具備上頁提及的多方面能力者，仍不像日本、歐、美成熟且普遍。美國、日本由於營建體系健全，營造廠在取得建築設計圖說後，本身即具繪製施工圖之能力，故能充分掌握施工品質。

近年，國內大型營造廠大為進步，均有設置圖說整合部門，雖與日本營造廠的CM（營造管理）單位技術能力，尚有些差距，但仍具繪製施工圖及整合的能力。但因我國之設計人才與施工人員分屬於兩類技職教育，且又缺乏這類CM性質之公司，或相關人員之認證，況且繪製施工圖須具備之專業能力甚多，如：現場施工、監工、管理之經驗，並對於建築、機、水電等各種工程設備皆須了解，具備這種能力的人才，並不同時具備繪圖之能力。如果透過提昇套圖機制，較能在施工圖繪製時做為依循參考，則可因應目前業界缺少CM的公司或人員的認證之問題，仍能將施工問題大為減少，為本研究目標。

在套圖之前，必須釐清所有工程文件內容。工程文件包括動工前之工程契約、施工規範、特定條款、建築設計圖、細部設計圖、細部設計計算書、監造計劃書，以及施工中之施工圖、施工計算書、施工計劃書、變更設計圖、疑問澄清紀錄、工地協商會議紀錄、相關廠商設計圖及施工圖、廠商施工計劃書、三級品管符合標準作業程序的所有表格，施工完成後之竣工圖…等等。

(3) 建築協力廠商

就建築協力廠商而言，營造廠的施工圖是建築協力廠商套圖

之基準圖，必須在取得營造廠的施工圖之後，才能套繪出正確之圖說，否則縱使協力廠商圖先完成，在進場施作之前，若未套營造廠之施工圖，檢核正確度，則現場容易出錯。比如，輕隔間廠商在廠房興建時，必須在取得營造廠的最後版施工圖後，才能將輕隔間廠商圖套繪至營造廠的最後版施工圖上，經套繪後之現場施工圖才能施作，因為輕隔間圖與營造施工圖如未經過套繪，常會有樑位、RC牆與輕隔間位置不一致，則輕隔間及跟著位移，形成位置錯誤或輕隔間位置需配合柱位或室內空間做前後左右之調整。

而目前業界協力廠商，並非皆具有套圖之觀念，有些是仰賴經驗資深的員工，依經驗值所需預留施作空間或施作尺寸，僅有少部份廠商，或較新進之協力廠商廠商員工，才會主動向營造廠索取營造施工圖。

(4) 設備廠商

就設備廠商而言，營造廠的施工圖是須配合設備廠商之圖說、尺寸做預留或者調整，以利設備廠商施工之便，必須在取得設備廠商的施工圖之後，才能將正確之營造施工圖完成，否則縱使營造施工圖先完成，在進場施作之前，若未套繪設備廠商之施工圖，檢核正確度，則現場容易發生預留空間尺寸錯誤，造成施作問題。比如電梯廠商，營造廠的施工圖則必須配合電梯廠商圖說、尺寸做預留施作空間與尺寸配合調整。

目前業界設備廠商，較已有套圖之觀念，有些會主動提供營造廠，建築協力廠商之施工圖；反之，僅有少數設備廠商，不主動提供，待營造廠提出要求後才提供相關圖說。但有時也因此造成，如未提供圖給營造廠預留施作空間，以致於工程後續，設備廠商進場時施作空間不足。

3.2 現況錯誤態樣產生原因

為何須提出現況錯誤態樣產生原因，原因是對於套圖錯誤態樣目前營造業只能局部認識，卻無法全面掌握。一般常見之原因有：如對

建築工程相關圖說不熟悉、對工程程序不熟悉、或非建築土木科系背景等經驗、對工程界面較不熟捻、或者工地實務經驗不足及工作不夠用心留意等等皆是現況錯誤態樣產生之原因，如圖3-1所示。

3.3 套圖流程實例

如第二章文獻回顧中圖2-3所示，現場施工圖說傳遞對象與傳知執行的流程關係圖即是實務之套圖作業流程。本研究以圖2-3為例，逐項說明實務上之套圖作業如下：

1. 實務套圖作業說明

(1) 圖面內容檢討階段

就實務上而言，本階段即是檢核建築設計圖與結構藍圖數量與尺寸。

◎顧問團隊：相關專業項目施工圖說

在本階段是業主與建築師對於，建築設計圖與結構藍圖中之相關專業項目施工圖說，提出須送交檢核單位之檢核要求。目的是為檢核有安全性問題之結構或設備，並透過檢核單位之專業背景，確認該工程之相關專業項目施工圖說，其安全性或使用機能可正常運作。

◎設計監造（即事務所）：設計圖說的發行

就實務而言，即有正式發文到營造廠的建築藍圖與結構藍圖。

◎營造廠單位：相關資料收集與圖面檢討

就實務而言，即是彙集所有工程文件（包括動工前之工程契約、施工規範、特定條款、細部設計圖、細部設計計算書、監造計劃書，以及施工中之施工圖、施工計算書、施工計劃書、變更設計圖、疑問澄清紀錄、工地協商會議紀錄、相關廠商設計圖及施工圖、廠商施工計劃書、三級品管符合標準作業程序的所有表格，施工完成後之竣工圖等等。），與正式發文到營造廠的建築設計圖與結構藍圖。

◎設備業者單位（即設備廠商）：圖面內容檢討

即是正式發文到營造廠的建築設計圖。

◎建築協力業者單位（即協力廠商）：圖面內容檢討

即是正式發文到營造廠的建築設計圖與結構藍圖。

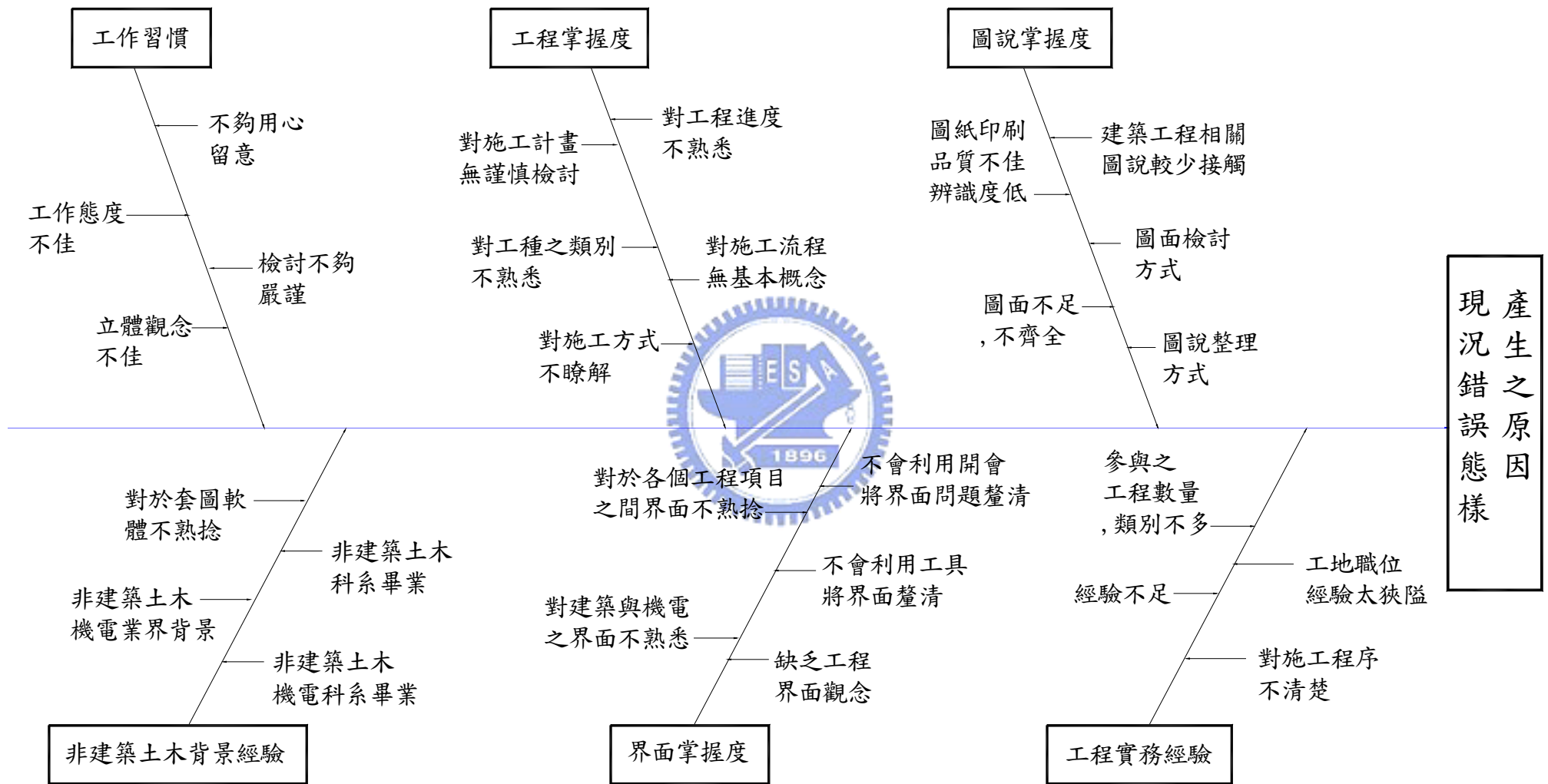


圖3-1 造成套圖錯誤態樣特性要因圖

(2) 質疑檢討階段

就實務上而言，本階段即是檢核建築設計圖與結構藍圖中各垂直空間、水平空間之功能合理性與尺寸檢討。

◎顧問團隊：質疑檢討

質疑檢討在本階段是對於，建築設計圖與結構藍圖中，相關專業項目施工圖說，較有安全性問題之結構或設備，提送相關檢驗單位，檢核其安全性或使用機能可正常運作。

◎設計監造：質疑檢討、機能檢討

質疑檢討，即建築師事務所，對於每一階段的工程項目，會要求營造廠提出安全性檢討評估，以確保工程進行安全無虞。機能檢討就實務而言，即是建築師事務所要求營造廠作機能檢討，舉例如：對於外牆磁磚、浴廁磁磚、梯廳石材、陽台磁磚、戶外景觀..等等裝修收頭，須檢送規劃圖或施工圖，予建築師審核，作機能檢討。

◎營造廠單位：質疑檢討彙整，初步質疑回答完成

即是將設備廠商對於建築圖面的疑問，與協力廠商對於建築圖面的疑問整理，一併向建築師提出。

◎設備業者單位：質疑回答

即提出建築設計圖中與設備廠商相關的疑問。

◎建築協力業者單位：質疑回答

即提出建築設計圖中與協力廠商相關的疑問。

(3) 作圖檢討整合調整階段

就實務上而言，本階段即是在繪製施工圖之前，需檢討施工性，即是檢討各種工程項目，圖面上所預留之尺寸，必須是可施作或者可安裝。

◎設計監造：圖面修正，最終修正圖面的發行

就實務上而言，事務所的圖面修正，即是針對建築圖上為詳盡的部分作補充，或者有疑問的部分，作修改與更正。

◎營造廠單位：施工性檢討，圖說的審核與確認及施工圖作圖，施工圖面審核與檢討修正

就實務上而言，施工性檢討即是在繪製施工圖前，檢討各種工程項目，與圖面上所預留之尺寸，或配合工程項目須求，必須是可施作或者可安裝。圖說的審核與確認及施工圖作圖，是指對於建築師之變更設計圖，作檢討確認無疑問，並可同時交予營造廠繪圖人員繪製施工圖，而施工圖面審核與檢討修正，是指審核設備廠商送審之施工圖，並檢核無誤或通知廠商修正圖說。

◎設備業者單位：施工性檢討，施工圖作圖與修正

就實務上而言，設備廠商之施工性檢討，即是在繪製施工圖前，除了檢討各種工程項目，與圖面上所預留之尺寸，或配合工程項目須求，必須是可施作或者可安裝之外，還須送至營造廠審核檢討，是否與營造施工圖所預留之結構尺寸吻合，或尺寸有差異，並配合營造施工圖之結構尺寸做修正。本階段之設備廠商如電梯廠商、鐵捲門廠商、防水閘門廠商..等等。

◎建築協力業者單位：施工性檢討，施工圖作圖與修正

就實務上而言，協力廠商之施工性檢討，主要是以營造施工圖當底圖，製作協力廠商施工圖，並在繪製施工圖前，除了檢討各種工程項目，與圖面上所預留之尺寸，或配合工程項目須求，必須是可施作或者可安裝之外，還須送至營造廠審核檢討，是否與營造施工圖所預留之結構尺寸吻合，或尺寸有差異，並配合營造施工圖之結構尺寸做修正。本階段之建築協力廠商如鋁門窗廠商、輕隔間廠商、鑄鐵欄杆廠商等。

(4) 圖面提出檢討承認階段

◎顧問團隊：相關專業項目圖面審核與確認

在本階段是業主與建築師對於營造廠，提出相關專業項目施工圖說，須送交檢核單位之審核的要求。因有些項目施工圖說，尚未審核完成，須在專業工項進場施作之前，取得核可證明，或檢驗結果，以利工程進度之進行。

◎設計監造：施工圖面審核與確認、檢討承認

施工圖面審核與確認，在本階段是建築師審核營造廠所繪製之營

造施工圖，並確認無誤。而本階段的檢討承認，是針對設備廠商與協力廠商的修正版施工圖。設備廠商須依據建築師之審核意見，繪製修正版施工圖，並呈送建築師審核確認無誤並備查，因此方可依修正版施工圖施工。

◎營造廠單位：施工圖面的提出，圖面修正與彙整，圖面承認

本階段施工圖面的提出，是指建築師之變更設計圖在檢討確認無誤後，營造廠依據建築師之變更設計圖，繪製施工圖，並將完成後之施工圖送建築師審核。而圖面修正與彙整，即是指營造廠依據建築師對於營造廠，提出之施工圖面審核意見，並彙整建築師給予設備廠商圖說的審核意見，一併作圖面修正。待營造廠施工圖面完成之後，送交建築師審核，確認修正完全並無誤，即遂核可施工圖，以利現場施工。

◎設備業者單位：圖面修正

本階段的圖面修正，是指設備廠商依據建築師給予的施工圖說審核意見，將施工圖面修正，並將修正後之圖說，送呈建築師審核，以確認修正完全並無誤，即可核可施工圖，以利現場施工。

◎建築協力業者單位：圖面修正

本階段的圖面修正，是指協力廠商依據建築師給予的施工圖說審核意見，將施工圖面修正，並將修正完成之圖說，送呈建築師審核，以確認修正完全並無誤，即可核可施工圖。

2.套圖流程實例-以廁所、管道間為例

依循圖2-3所示之套圖作業流程關係，以下舉套圖流程實例-以廁所、管道間為例，實際案例說明如下：

(1) 收集相關資料

首先先收集相關資料（資料階段即施工前階段），如建築設計圖之廁所圖、廁所平面設計圖、廁所室內剖面圖、廁所天花板圖、廁所位置之結構平面圖、及廁所隔間材料之型式規範說明或圖、地板及牆面材料、天花板材料等，本範例是舉輕隔間為例。在本節敘述之廁所隔間材料之型式規範說明或圖，是指針對廁所隔間非磚牆構造者而言。

其次，將建築底圖如圖3-2所示，與結構底圖如圖3-3所示套在一起，基準以6-line線與H-line線的交點當套圖基準點，將結構圖貼到建築圖上方。

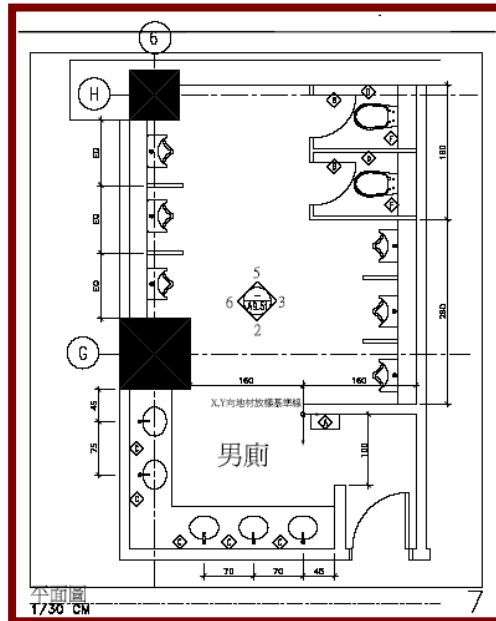


圖3-2 廁所建築底圖

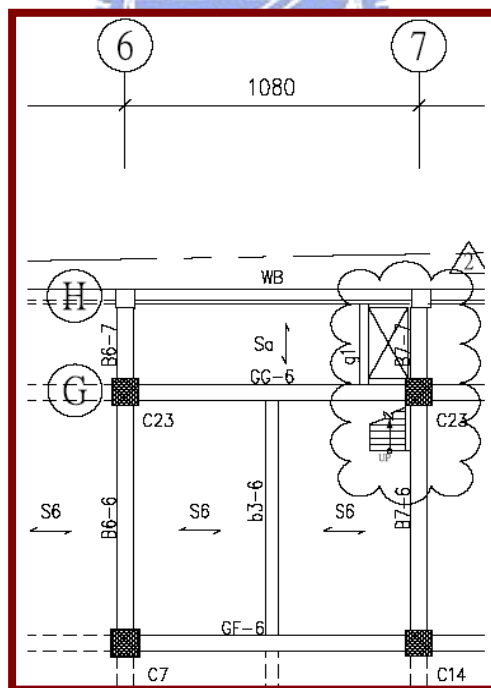


圖 3-3 廁所結構底圖

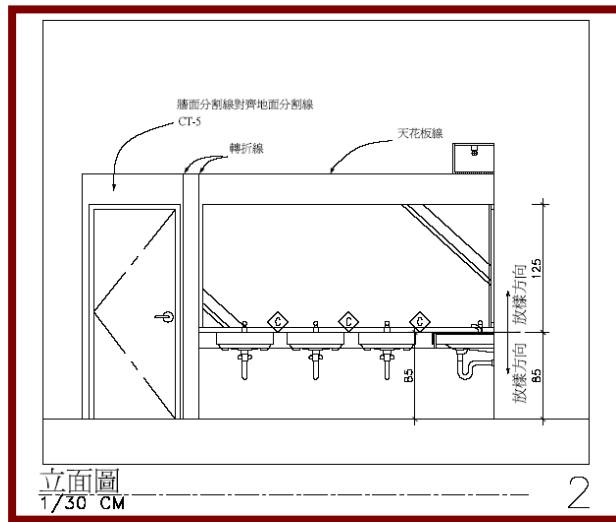


圖3-4 廁所室內剖面圖-1

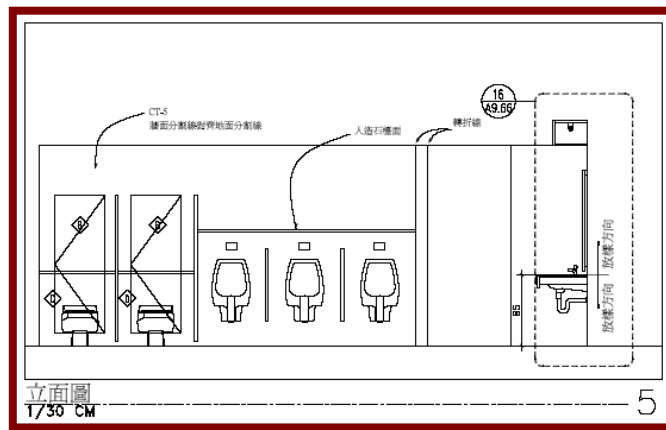


圖3-5 廁所室內剖面圖-2

(二) 輕隔間尺寸放樣至圖上

參閱輕隔間材料之型式規範說明或圖（如圖3-2、3-4、3-5所示）後，依據廠商輕隔間圖將輕隔間實際尺寸，實際放樣到建築圖之廁所位置上。亦即將建築圖中之廁所，其需施作輕隔間之牆改成輕隔間實際尺寸，如圖3-6所示即為輕隔間實際尺寸圖。

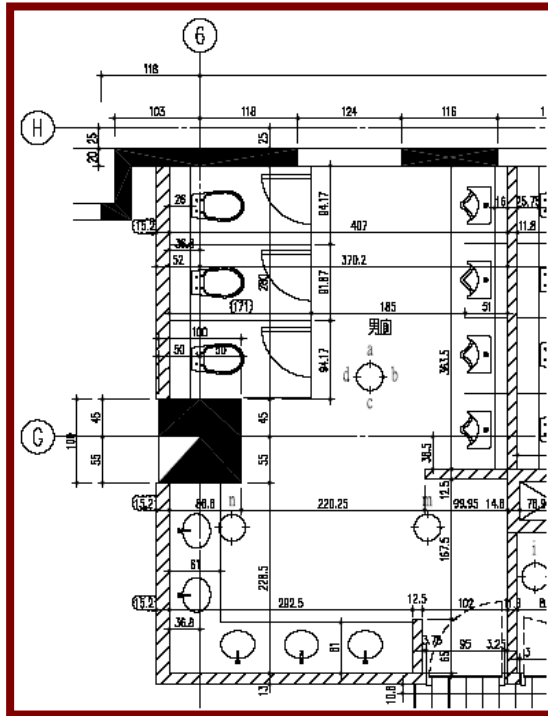


圖3-6 輕隔間尺寸放樣圖

(三) 問題釐清階段

將檢討廁所平面圖內衛浴設施之施作位置，與該位置之結構是否有衝突？檢討的方向如：馬桶位置是否有遇到樑，因為這會使馬桶無法施作，建築圖與水電圖套圖後，隔間位置或衛浴設需要配合水電圖調者，在廁所內之管道空間，是否有樑經過？是否會影響管道間之使用空間，如圖3-7所示，若是這種情形，則馬桶無法施作，因為馬桶施作於樑正上方。解決方法有：建議機電包商將馬桶移位與樑錯開；或建議土建包商樑移位等等方式。惟須注意檢討空間動線問題及需詢問設計者及業主之意見後才可修改，經詢問業主與設計者意見後，則可於施工圖面上，修改馬桶位置及尺寸，將馬桶管線與樑錯開，修改後之施工圖如圖3-8所示。

馬桶後排式管線與樑衝突

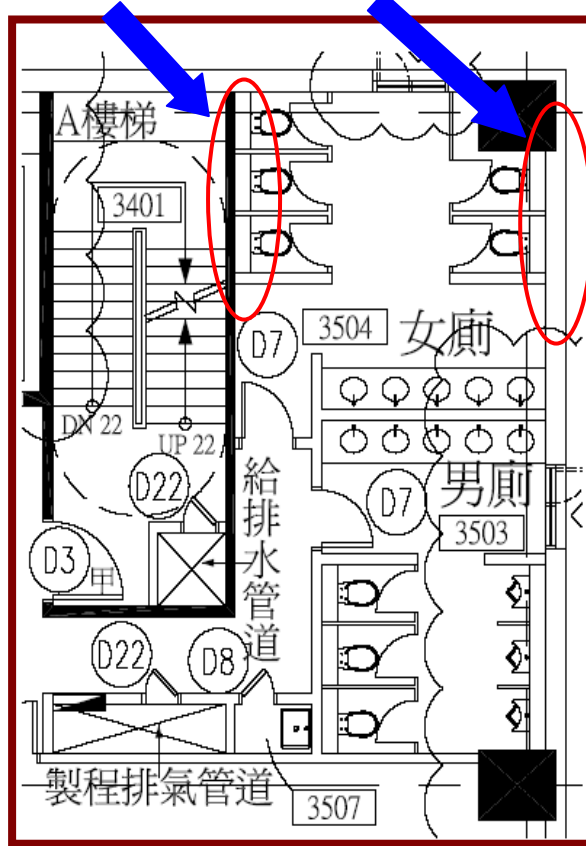
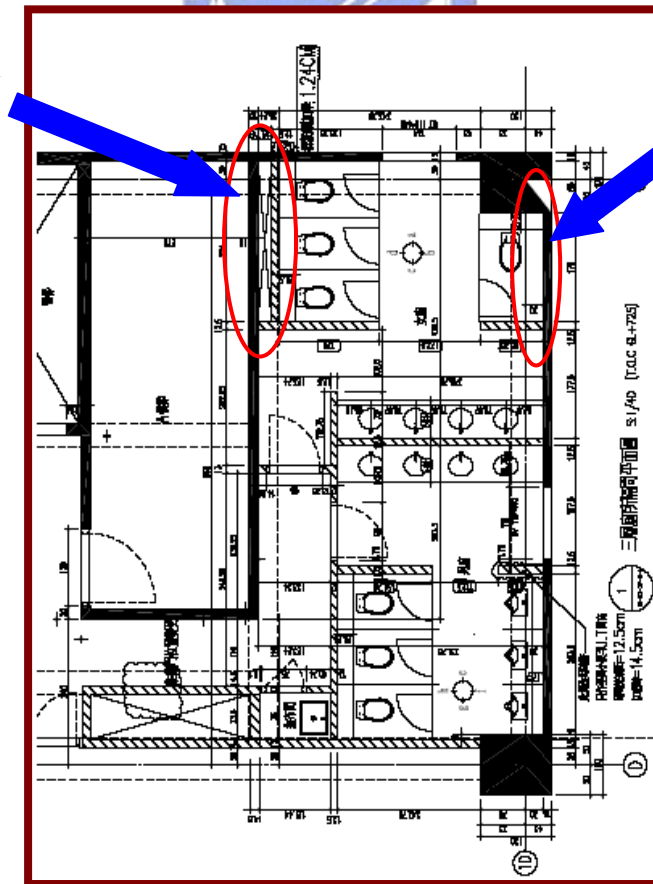


圖3-7 建築圖—原設計圖

修改後，馬桶後排式管線與樑錯開



修改後，馬桶後排式管線與樑錯開

圖3-8 修正後之施工圖

上述建議土建包商樑移位，這須確認結構無安全之虞前提下，才能提出。

（四）地板及牆面材料之分割圖繪製

先繪製地板材料分割圖如圖3-9所示，其次再繪製牆面材料之分割圖如圖3-10所示。惟須注意地板材料分割線須與牆面材料之分割線對齊，且材料儘量整塊不切割，若一定要切割也以至少半塊材料為準。



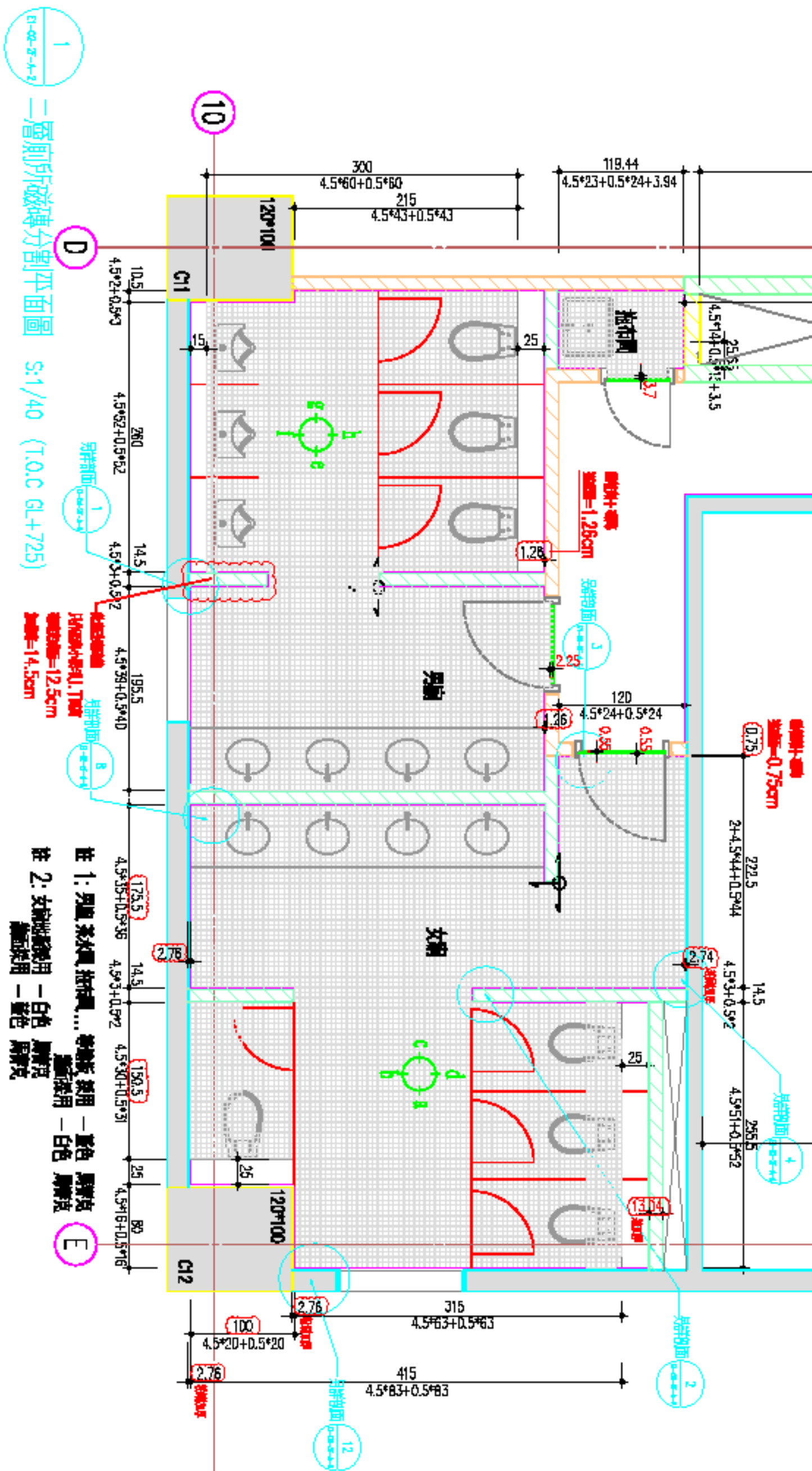


圖3-9 地板材分割平面圖-本案以4.5×4.5磁磚為例

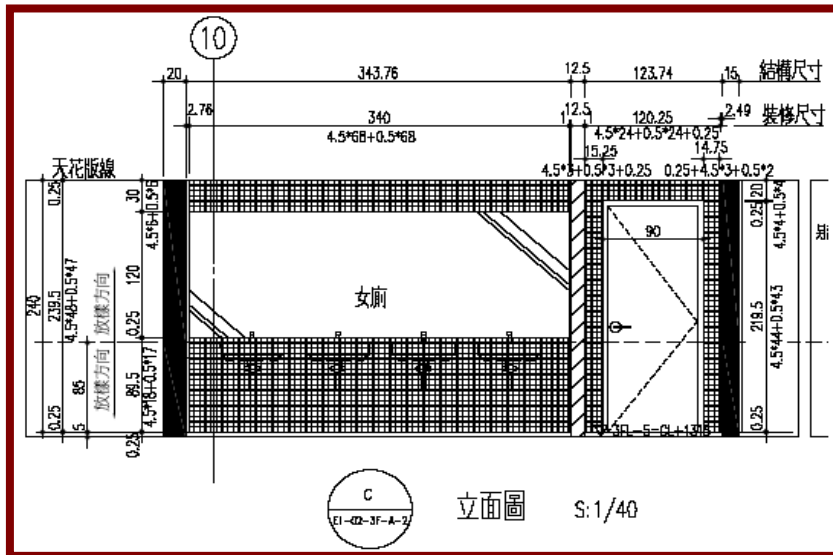


圖3-10 牆面材分割立面圖-本案以4.5×4.5磁磚

(五) 細部大樣圖

廁所之細部圖，一般是要交代材料之介面或者是材料分割之收頭等為主，如牆面之角落、洗手台與明鏡之材料介面與明鏡後方之材料施作如圖3-22所示、開口與地板、輕隔間之收頭、馬桶維修牆之材料分割與收頭如圖3-11所示、廁所磁磚與窗戶邊緣之收邊如圖3-12~14所示、小便斗維修牆之收頭及材料分割、門檻收邊如圖3-15所示、牆面之收頭（如廁所門與地板之交界處如圖3-16所示與窗戶與牆面之交界處）、牆面與地坪之角落如圖3-17、3-19所示、地坪之角落如圖3-18所示，廁所天花板裝修收頭如圖3-20所示。

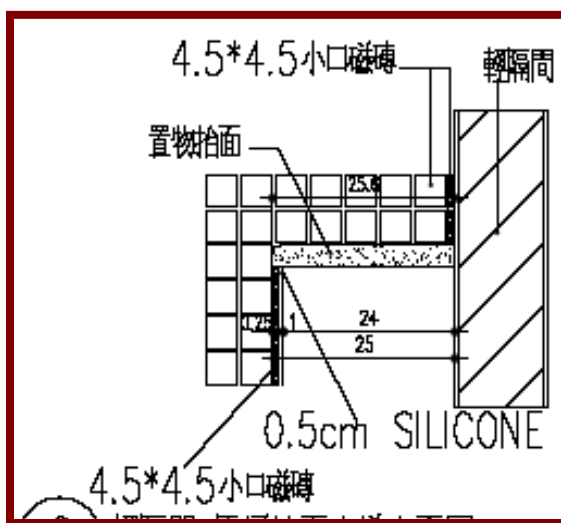


圖3-11 輕隔間、馬桶抬面大樣立面圖

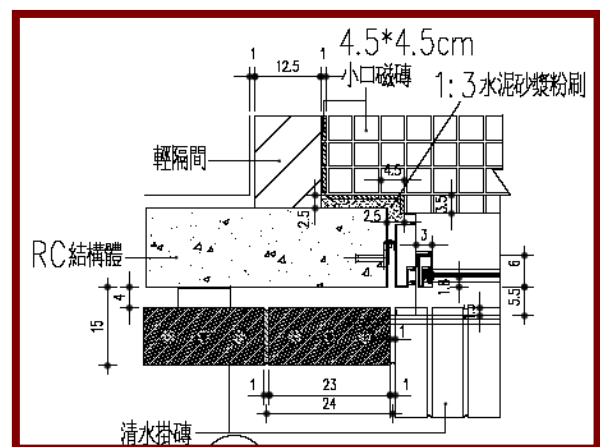


圖3-12 窗戶收邊大樣平面圖

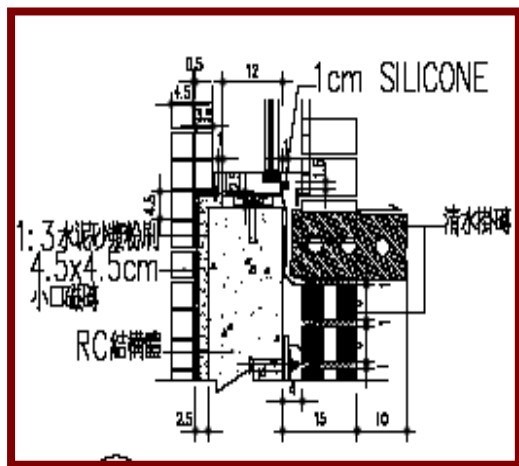


圖3-13 窗戶收邊大樣平面圖-1

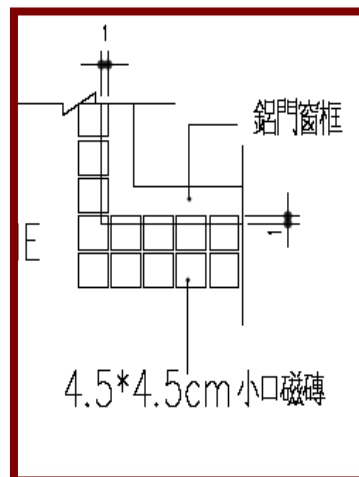


圖3-14 窗戶收邊大樣平面圖-2

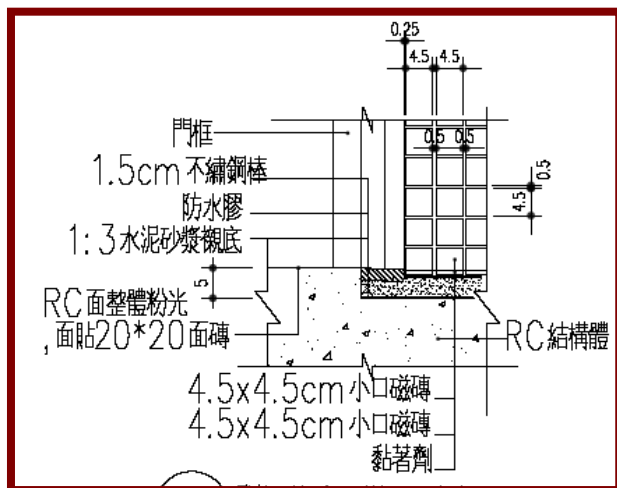


圖3-15 門檻收邊大樣平面圖

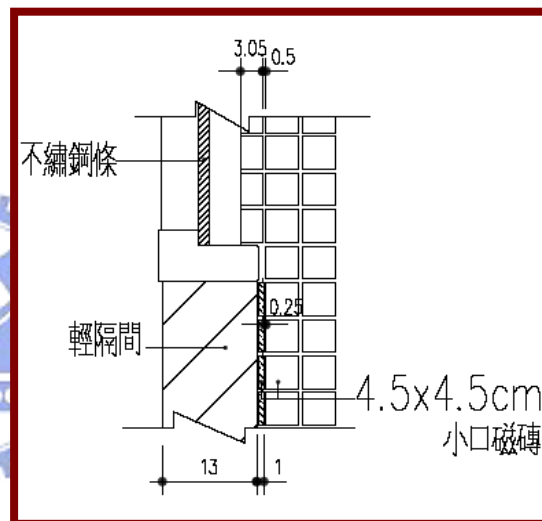


圖3-16 門邊磁磚收邊大樣平面圖

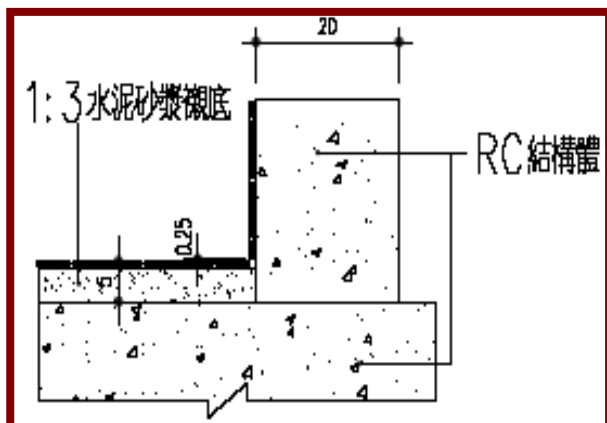


圖3-17 磁磚與地坪收邊大樣立面圖

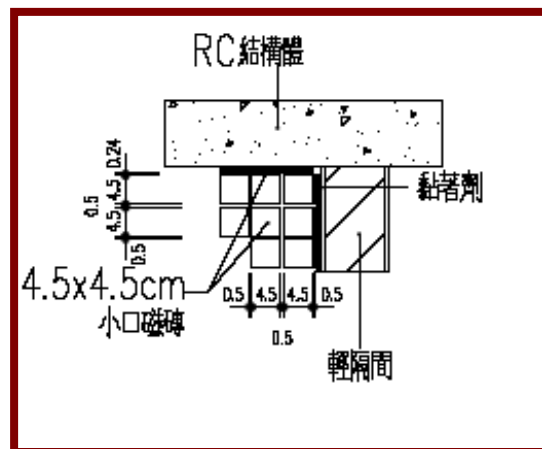


圖 3-18 L型陰角磁磚收邊大樣平面圖

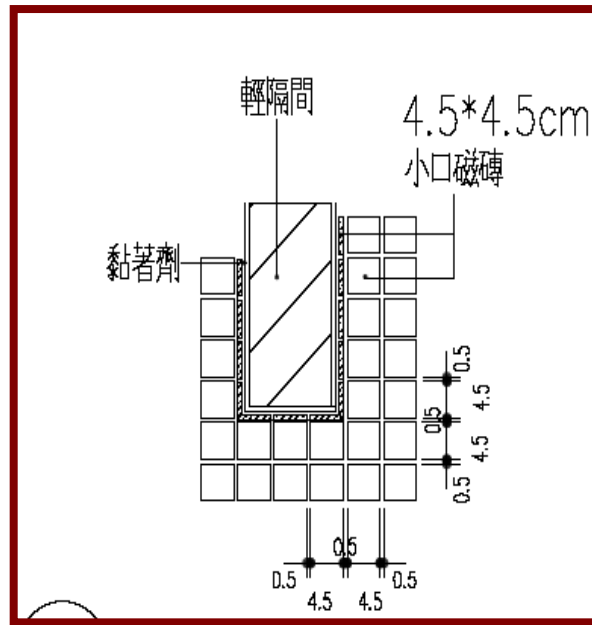


圖3-19 L型陽角磁磚收邊大樣平面圖

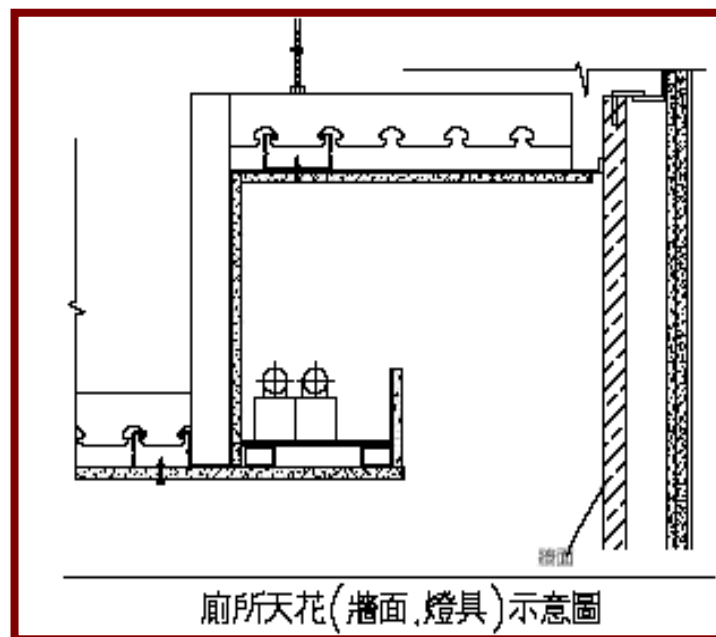


圖3-20 廁所天花板示意圖

(六) 發展建議階段

因為設計變更而影響圖面，也有因機電設備或衛浴設施移位而影響原設計圖面上之空間，也有如因結構變更而影響圖面。

(七) 天花收頭、在廁所室內立面圖上表示

首先，確認天花板平面圖之燈槽座落位置，原則上最好在繪製施工圖之前拿到燈具平面圖，有時因燈具廠商尚未發包，而拿不到圖面，但盡量在施工前交於繪圖人員套繪，其檢討燈槽實際施作之可行性。其次，確認天花板材質尺寸及燈槽的尺寸、細部，廁所天花板示意圖如圖3-21所示。

(八) 而廁所之洗手台鏡面後方貼磁磚之方式需澄清

首先，先查圖有無交代收頭詳圖或貼法，若無，可先將此區問題暫時擱置或先依自己的貼磚方式繪製送審，徵詢建築師之意見，但一般而言，鏡面背後貼磚，僅貼2~3塊磚左右作收頭即可，不需整塊鏡面背後全貼磚，洗臉抬抬面與鏡子收邊如圖3-21所示。

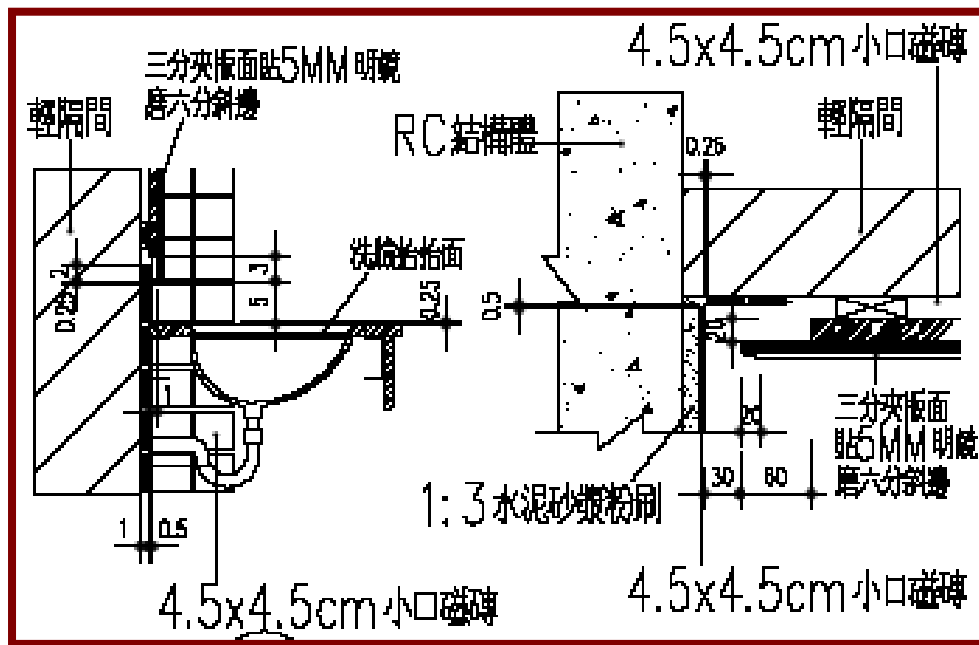


圖3-21 洗臉抬抬面與鏡子收邊平面、大樣圖

第四章 套圖常見錯誤態樣

4.1 套圖錯誤態樣之定義

營造廠於處理套圖過程中，不論是施工前的檢討；或是繪製施工圖期間的檢討；亦或是工地現場的清圖等等，所產生之套圖錯誤態樣而定義之。

4.2 套圖錯誤態樣整理與分析

本研究將營造廠於處理套圖錯誤之過程，值得探討的錯誤態樣整理與分析如下：

1. 高程不符

地面層高程尺寸錯誤：建築藍圖上之景觀高程尺寸，與景觀設計圖所標示之高程與尺寸有出入；機電設備R.C墩座高程錯誤：因機電設備R.C墩座高程變更，工地現場不知情，致施作錯誤；建築圖與結構圖高程對應錯誤：一層GL的高程於兩圖中不同，建築圖是 ± 0 ；結構圖是 $+30$ ，以上所述皆為高程不符之錯誤態樣。

2. 尺寸錯誤

就尺寸錯誤之態樣而言，有鋁窗開口預留尺寸錯誤：因鋁窗尺寸變更，未告知現場，以致開口尺寸留設錯誤；輕隔間開口留設錯誤：建築藍圖內之輕隔間，與廠商提供之輕隔間設計圖，在檢討之後發現，輕隔間位置、尺寸標示有出入，或因機電管道開口變更，未及時告知輕隔間廠商，以致開口留設錯誤；機電開口尺寸錯誤：因台電受電室的透氣百葉，施作位置沒變，但機電廠商有將施作高度變更，且疏忽通知營造廠修正，以致造成高度錯誤。

管道間位置、尺寸預留錯誤：因管道間位置、尺寸變更，未告知

現場，以致尺寸留設錯誤；輕隔間type型式尺寸錯誤：在輕隔間設計圖面檢討時，未檢討到輕隔間type型式，不適合施作於廁所。

鋁門窗型式尺寸錯誤：鋁門窗有變更，工地施工現場沒有回報告知繪圖工程師，雖有通知業主，但未告知營造廠之承辦工程師，以致鋁門窗型式尺寸發生錯誤；結構圖中平面與大樣圖尺寸不符：結構圖S2-50的筏基版厚度為75cm，而S8-02的圖示筏基版厚度為70cm，工地現場不知依何者施作。

3.無施工規範或不全

於施工圖面所標示之施工材料或施工方式，因疏漏致未說明其適用施工規範章節或CNS標準編號，或施工規範依據引用錯誤、不完備，甚至未提及其施工規範或CNS標準；尤其於某些特殊材料、規格、施工方式有別於原本之工法或因業主、設計者對施工之安全性、施工性考量等其他特殊因素，繪製於施工圖說，但因部份無施工規範章節或CNS標準編號，可為之適用依據，造成後續施工檢驗與施工管理困難。

4.單位、文字標註錯誤

如實務常見圖說之圖名標示錯誤，或剖面圖標註錯誤，致無法了解其各個圖間之關係。一般說明圖面即已清楚標示該份施工圖所使用之單位，惟因設計人員或圖面繪製人員不慎將單位標註錯誤，或比例尺丈量錯誤致單位標錯；較常見錯誤如：現場基地平面圖尺寸以M為單位，各隔間尺寸也以M為單位，但細部大樣尺寸標註卻以mm為單位；另於套圖階段各土建施工圖、水電施工圖與機電施工圖說等彼此所採用之單位標準有時並不一致，於套繪階段未詳細加以確認或疏漏，造成套繪圖面單位標示錯誤。

5.無數量計算書或未完備

施工圖應檢附設計計算書或其它必要之資料，以詳細解說其結構、機械或系統及其使用方式，但因設計者對某些施作項目內容並不熟悉，或未詳加估算其詳細數量，有時僅以一式計價說明交待，故無

詳細之數量計算資料，或設計者於數量估算錯誤、重覆估算、未詳細檢核數量等錯誤，致使數量計算書不正確。

6.CAD圖檔圖層錯誤

如大部分建築師事務所的圖說，都是底圖加入外部參考檔結合而成，除了負責該案的繪圖人員才能較清楚，對於圖面之外部參考檔勘誤，若不會操作CAD，則會有套圖錯誤之虞。

7.不符法令

而不符法令之態樣有車道下方淨高不足：建築圖上之地下室車道下方，機車停車位淨高不足；樓梯之垂直淨空距離不符法令與級高過高：技術規則設計施工篇35條：自樓梯級面最外緣量至天花板底面、梁底面或上一層樓梯底面之垂直淨空距離，不得小於一九〇公分。

8.契約編列數量計算與圖說核算或現地量測數量不符

如人孔數量在契約編列中數量是7座，但圖說核算卻只有3座，或施工圖上之圍牆長度，與現地量測圍牆長度不符。或在檢討地下層平面圖中水箱時，發現未繪製人孔及不鏽鋼爬梯，但標單有編列此工程項目。

9.裝修收頭

裝修收頭之類的錯誤態樣，如地坪收邊材質尺寸預留錯誤：因走道與辦公室地坪不同，收邊材質變更，太慢告知工地現場，導致收邊材尺寸預留錯誤；外牆石材分割圖尺寸錯誤：外牆石材樣式、尺寸變更，未告知營造廠繪圖單位，致外牆石材分割圖尺寸與現場出入；隔間牆與樑銜接錯誤：室內隔間牆與天花板樑，因部分配合客戶變更，以致無法對齊銜接；門高尺寸圖依據錯誤：因門訂貨時，依據錯誤門高尺寸圖，導致工地現場的門開口，預留過高須補強。

10.單價分析表施工項目漏列或重覆編列

預算編列人員係依據施工圖面所繪製之建物、材料、工項、人工、機具、工期等編列施工詳細價目表及其下層單價分析表，偶有施工圖說或契約疏漏或標示不清時，應立即與設計者或套繪圖人員討論釐清、若未釐清確認該工項內容與人機物料、工率，即行編列施工詳細價目之該工項與其下層單價分析表時，因工率、材料或施工方式不同，或重複編列、漏列等問題，造成編列單價與實務差異甚多。

11.圖說與標單不一致

檢討圖說中之工作數量較標單多，或圖面有繪製但標單中無相對應之工作項目。當逐一檢核施工圖說內容與標單工作項目是否相對應且正確無誤時，有發生施工圖說疏漏、標示不清或標單工項疏漏、重複，以致於圖說內容與標單工項不一致之情況發生；錯誤之發生原因主要係為施工圖說經過多次版本修改或套繪，傳遞過程版次或有錯誤致未修正之版本覆蓋過已修正之正確版本、或施工圖說確實疏漏、標示不清，造成標單工作項目編列時無法完備。建議工程圖說若與標單工項不一致時，於傳統工程應發出工程圖說釋疑單請設計建築師解釋澄清；若為統包工程時，則應召開圖說研討會整合設計監造、施工單位、專案管理與業主意見。

12.廠商書圖錯誤

細部設計與施工計畫書或初步規劃內容不一致，如作陽台鑄鐵欄杆的廠商，該廠商之陽台鑄鐵欄杆設計圖與建築圖上之立面圖，其兩張圖的陽台鑄鐵欄杆位置、尺寸有出入。

13.剖面圖號標示錯誤

如施工圖繪製完成後，發現平面圖上有剖面線，但卻找不到剖面圖，待將施工平面圖查看後，才發現原是剖面圖號標示錯誤，而非遺漏繪製剖面圖。

14.修正或修改不完全

指部份圖面上之說明已修正，但卻遺漏修正另一部分的圖面。如第一張圖上有修正，但其他張卻遺漏了修正，以致發生錯誤；如圖說上該刪除而未刪除；圖說上有繪製，然而該工項規範卻缺漏工程項目；或平面圖上已修正，但卻遺漏修正剖面圖；或在平面圖上已修正，但在繪製樓梯圖卻遺漏了。

15.其他

如工程價目單詳細表漏列有計價工項：圖說及規範標示應施作項目，而工程價目單詳細表卻未列有計價之工程項目時，關於該工作項目是否計價，致發生爭議；訊息不完全：對於圖面提出修正修改之訊息，沒有詳細說明是哪一張圖，或哪些圖須修正；相關參考資訊錯誤：如工程文件中有錯誤的項目，一直未釐清，導致施工圖繪製檢討材料數量時，無法對應；設計錯誤：如設計載重與需求未合，或設計工程規模大於需求；或設計圖說未標明位置尺寸；竣工圖說錯誤：即竣工圖說未實際回饋完工之現場樣貌圖像即之，只部分修改、或未完成，與圖說或數量未計算完成；數量不符：圖面數量與標單所列之數量不符，或施工計畫書上所列數量、與細部設計圖的圖面數量不符等等。

4.3 高程不符範例

於探討案例之前，對於本研究所舉的範例，在此作為說明如下：本研究所舉之錯誤態樣範例，主要是探討套圖錯誤中較常見的高程不符、尺寸錯誤、CAD圖檔圖層錯誤、裝修收頭、修正或修改不完全等五個項目錯誤態樣，並分別以三個範例作為演繹，而其他之套圖錯誤態樣，茲因相較於上列五種錯誤態樣而言，實較為少見，故不在此舉例說明。

1.以地面層高程尺寸錯誤為例

(1) 案例工程背景說明

工程地點之土地分區編定為住宅區，本施工區域位於台北市大安區，基地形狀略為矩形，基地前後側為 8 米巷及 6 米巷道，旁邊有國小，基地現場狀況為回填砂石之有用空地如照片 4-1 所示，相關資料如表 4-1 所示。



現況照片 4-1

表 4-1 案例工程背景資料表

| | | | |
|------|-----------------------|--------|------------------------|
| 工程類型 | 台北市和平東路集合住宅新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下四層，地上十層 | 工程金額 | 182,000,000 元 |
| 基地面積 | 651.66 m ² | 總樓地板面積 | 4518.17 m ² |
| 建物高度 | 30.5m | 結構體 | R.C |

套圖程序依序是先檢視套圖相關圖說，其次景觀圖放樣至建築圖上，之後套繪後將問題釐清。完成檢視及問題釐清後，進行一層施工圖與細部剖面圖繪製，其次將尚有疑問之尺寸再作確認。

上述程序依序說明如下：

套圖之前，須取得最後版本之合約圖，並檢討合約圖說，一般而言，合約圖會有建築平面圖如圖 4-1 所示，及結構平面圖如圖 4-2 所示，而後將這兩種圖，同時攤開平放在桌上，用目視之方式，檢討地下一層建築圖之柱位與地下一層結構圖之柱位，檢討是否一致，然後針對景觀部分如圖 4-1 箭頭與圖 4-2 箭頭所示，



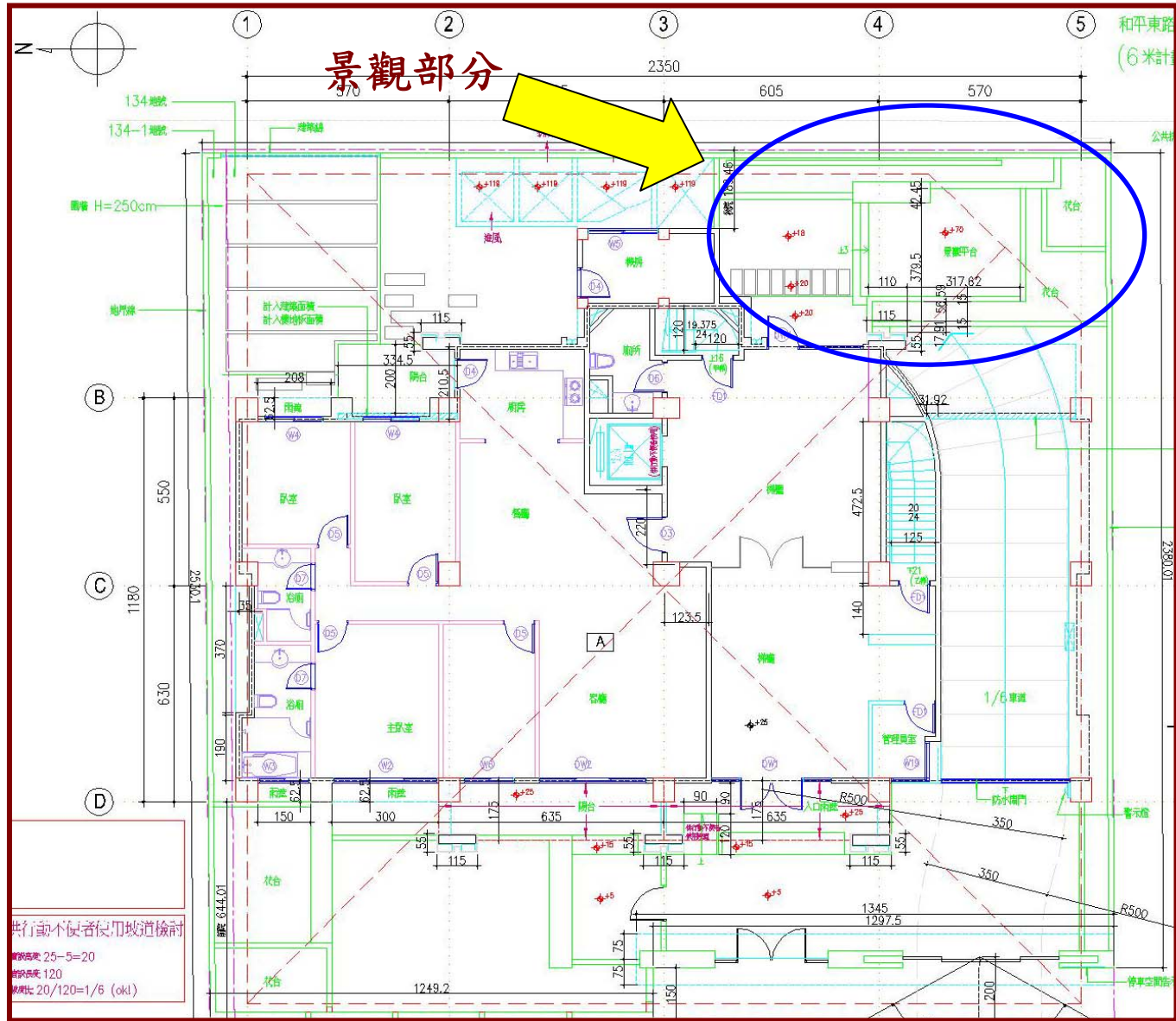


圖 4-1 一層建築平面圖

再翻至車道剖面圖如圖 4-3 箭頭所示，與建築剖面圖如圖 4-4、4-5 所示，作詳細檢討景觀位置及尺寸，是否與建築平面圖如圖 4-1 所示，所標示之景觀位置尺寸相符，又高程標示是否一致，景觀尺寸與其他相對尺寸是否一致。

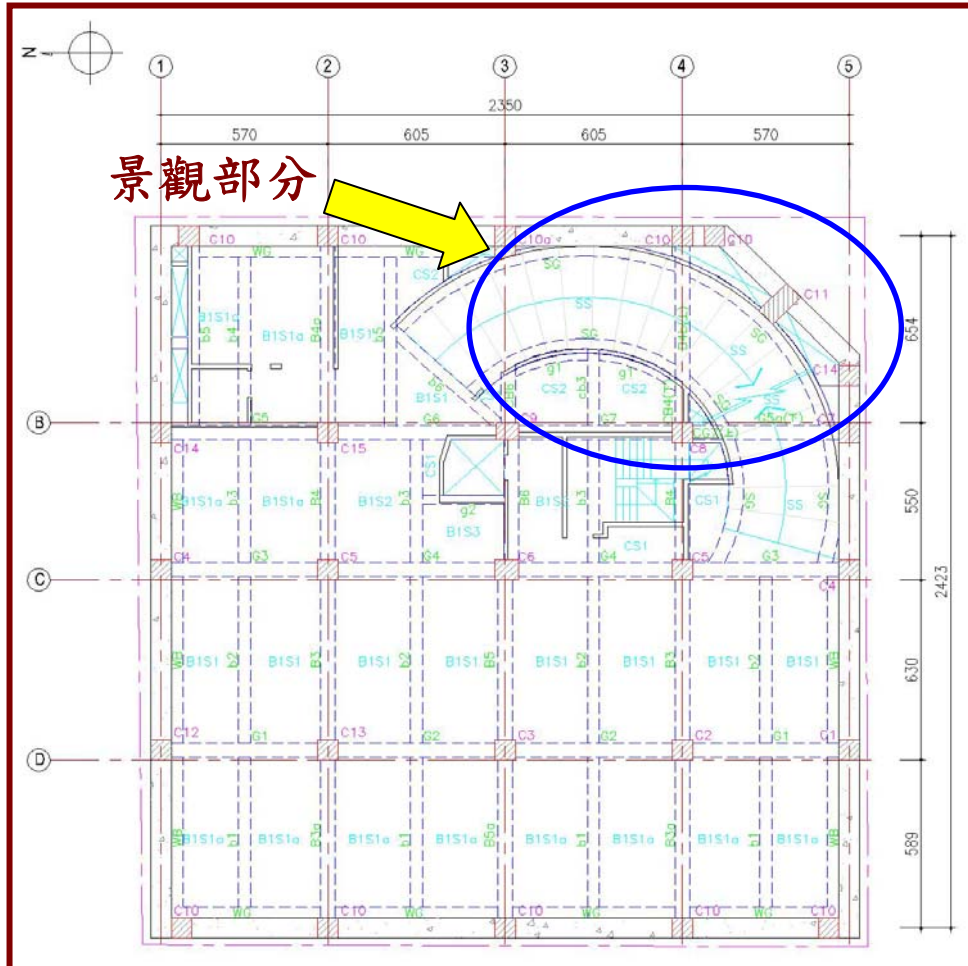


圖 4-2 地下一層結構平面圖

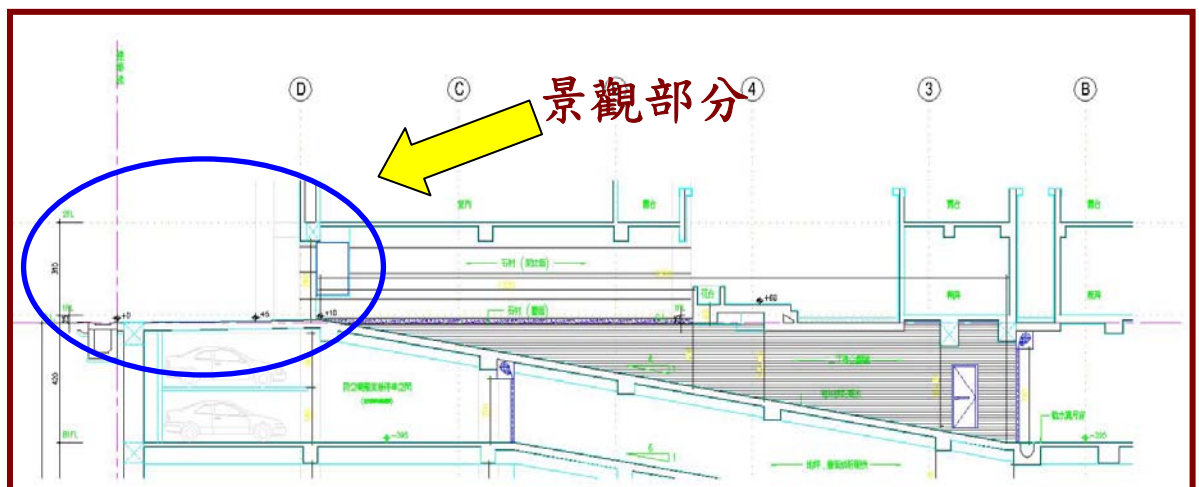


圖 4-3 地下一層~一層車道剖面圖

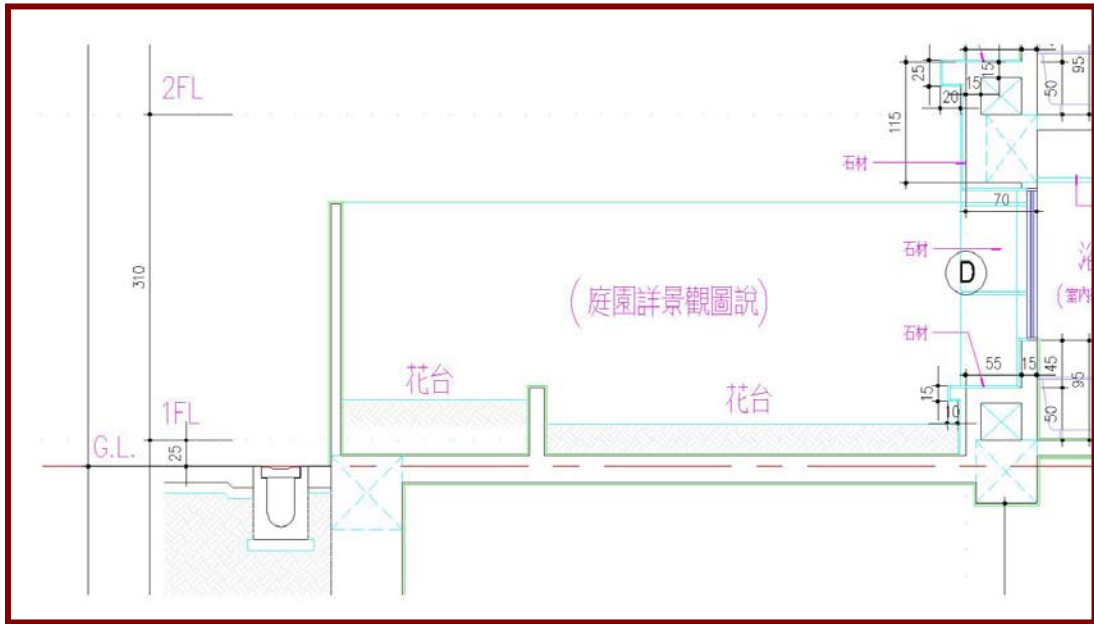


圖 4-4 一層外牆剖面圖

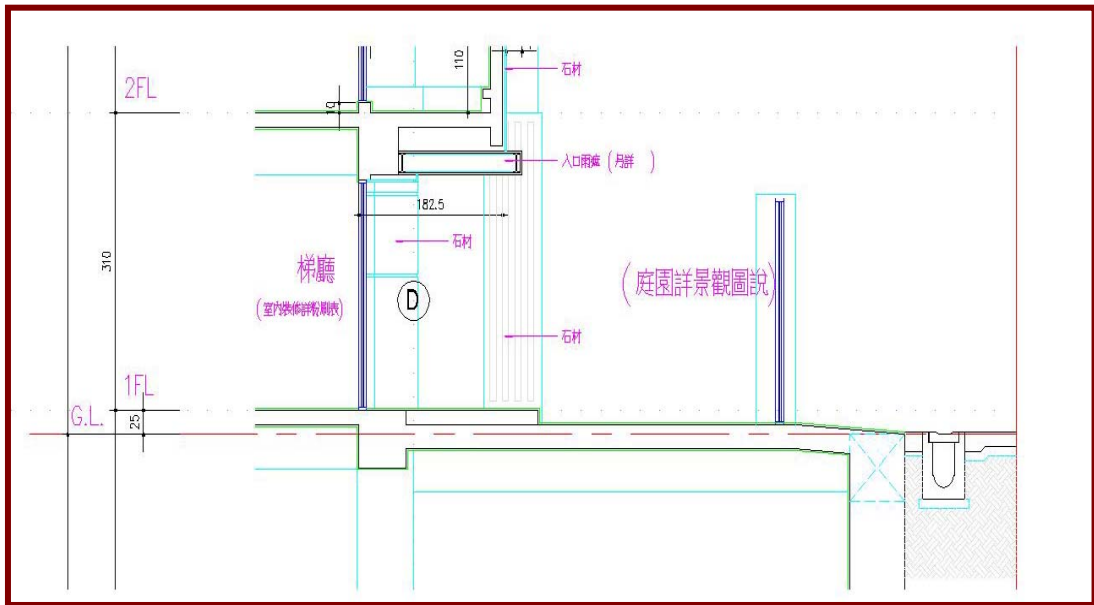


圖 4-5 一層外牆剖面圖-1

其次，再以電話詢問業主，景觀是否有其他設計圖，倘若有圖，之後向業主請領景觀設計圖如圖 4-6 所示，而後將建築平面圖如圖 4-1 所示與景觀圖如圖 4-6 所示，一併取出做目視檢討，檢討建築藍圖與景觀設計圖上之設施位置、高程、尺寸是否一致，若查無異，則可依據建築藍圖施作即可，本案例是於檢討後發現，花台高程與位置部分標示兩張圖有出入，並續於圖 4-12、4-13 詳細分析套圖錯誤之圖說。

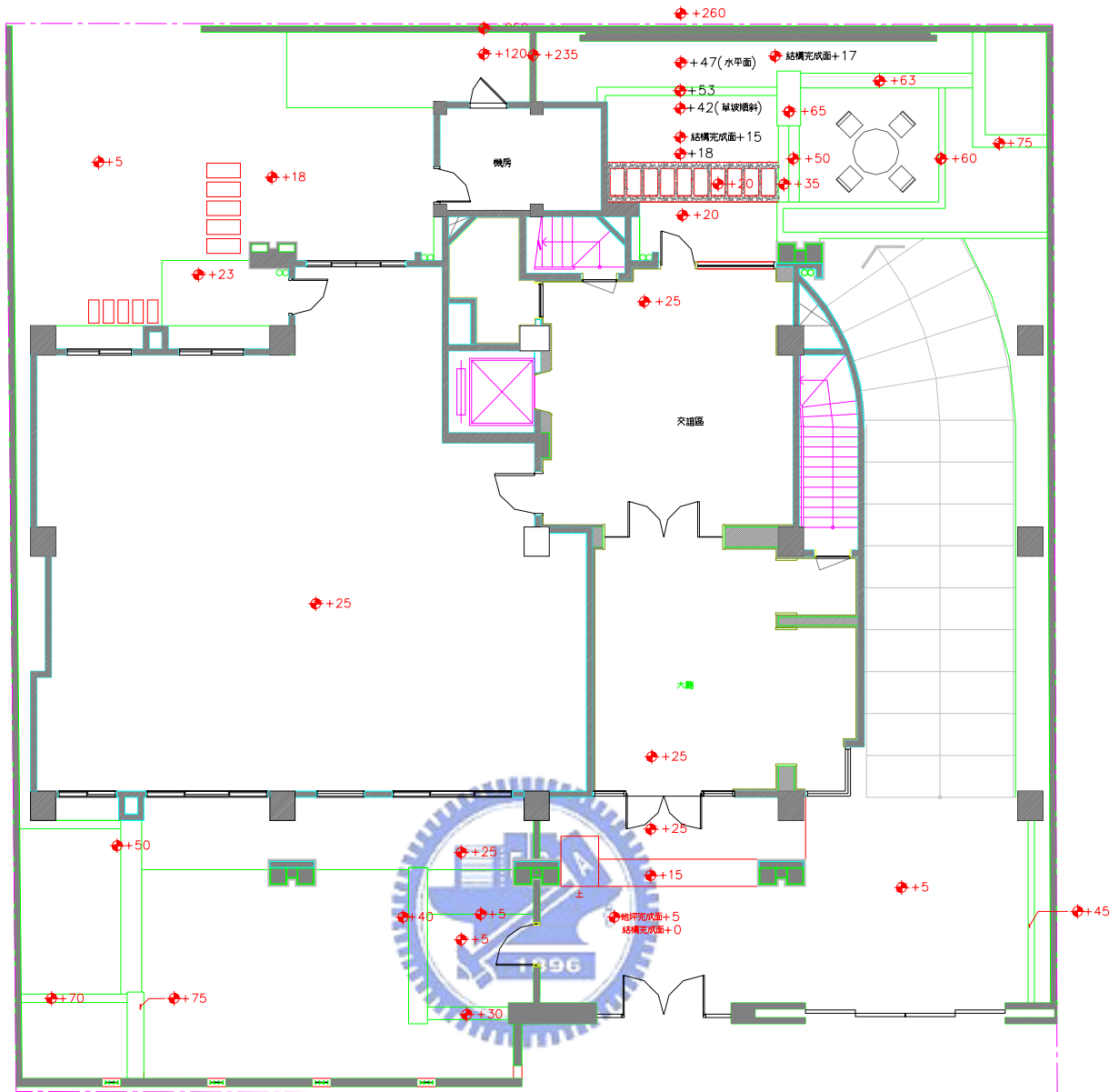


圖 4-6 一層景觀平面圖

若查有異，則可將景觀圖尺寸，放樣至建築圖上。但在施作景觀時，除了參照建築圖，還需對照業主提供的景觀圖來施作，將圖面上套繪後的差異及問題釐清，如高程有否出入，花台位置及尺寸是否吻合等等。待將上述疑問澄清後，開始進行繪製一層施工圖如圖 4-7 所示，與細部剖面圖如圖 4-8、圖 4-9、圖 4-10 及圖 4-11 所示。

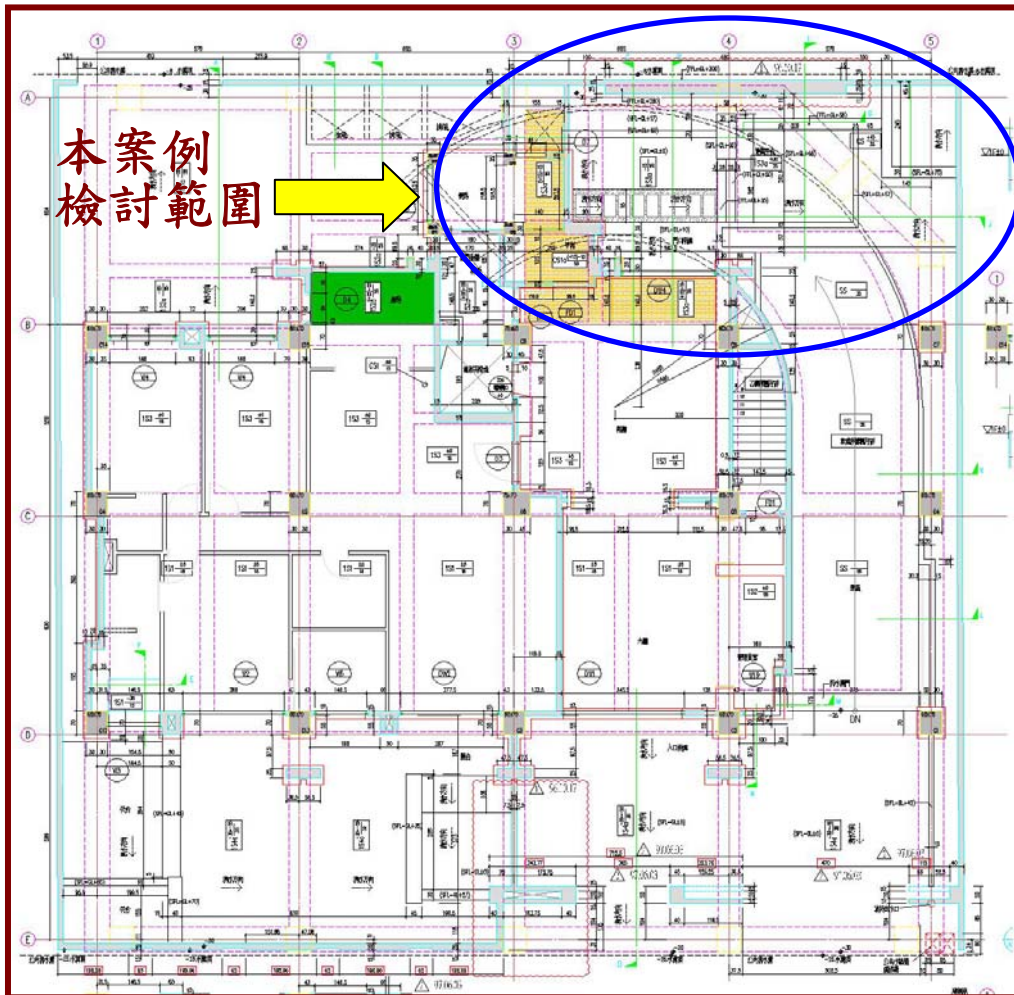


圖 4-7 一層施工圖

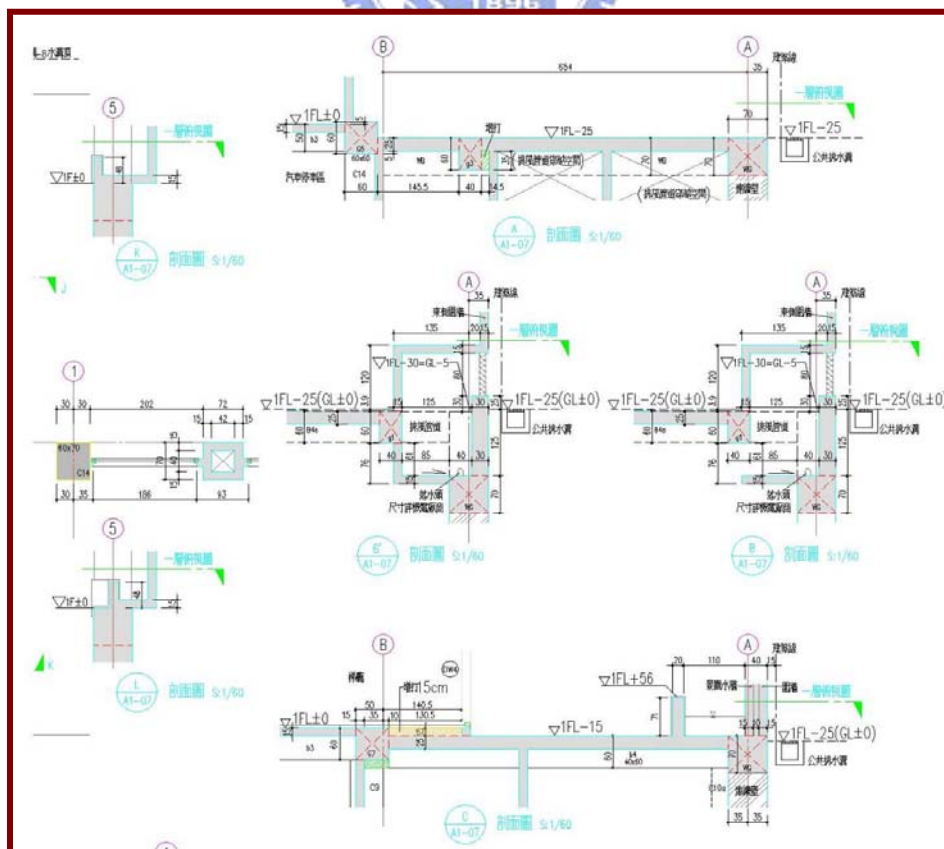


圖 4-8 一層施工剖面圖

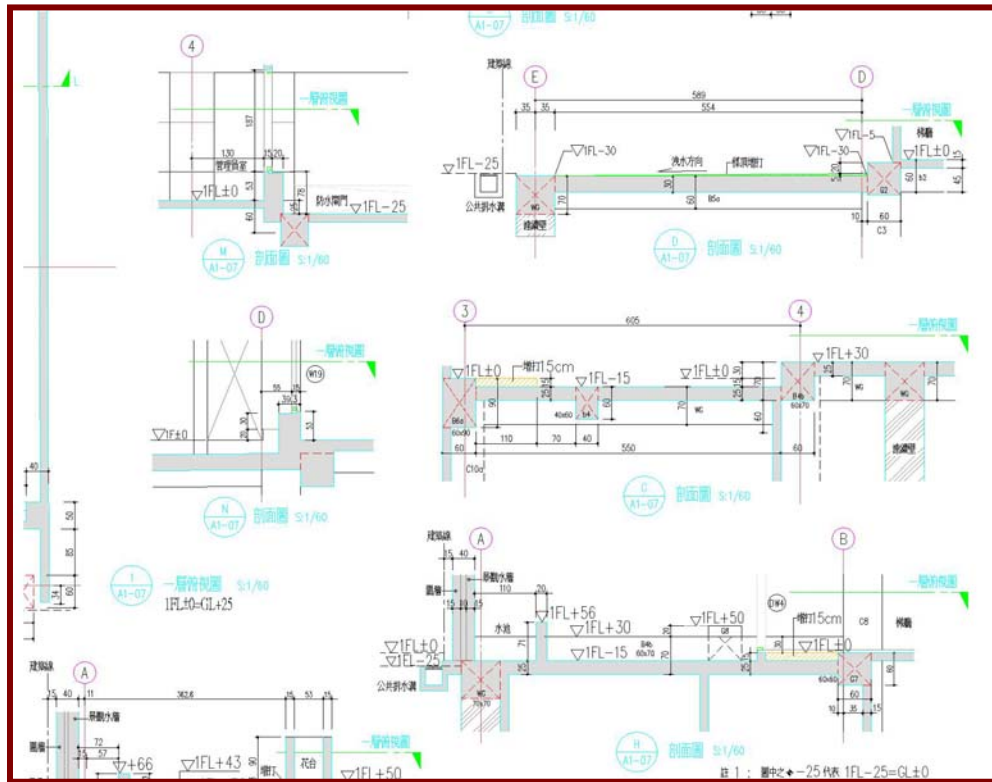


圖 4-9 一層施工剖面圖-1

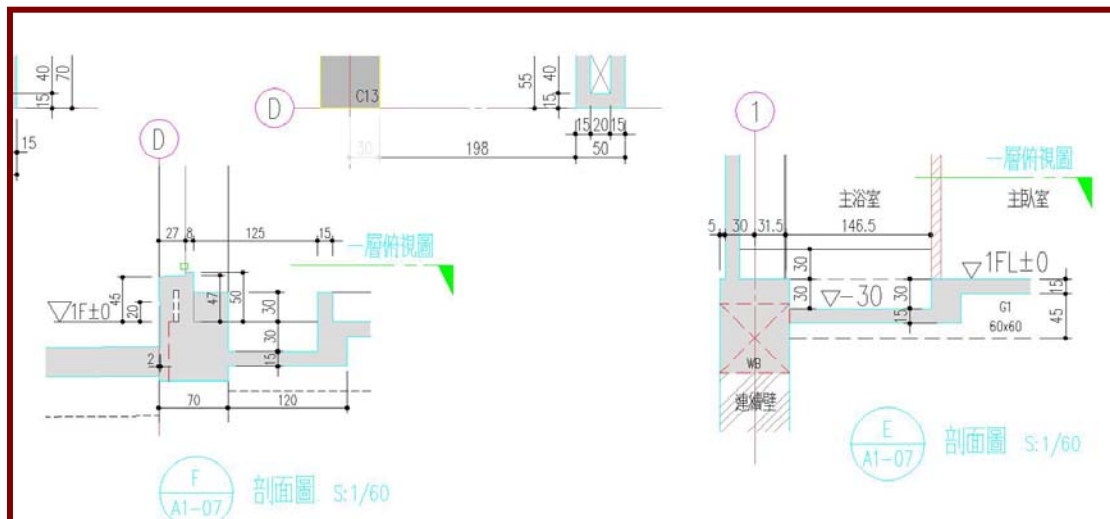


圖 4-10 一層施工剖面圖-2

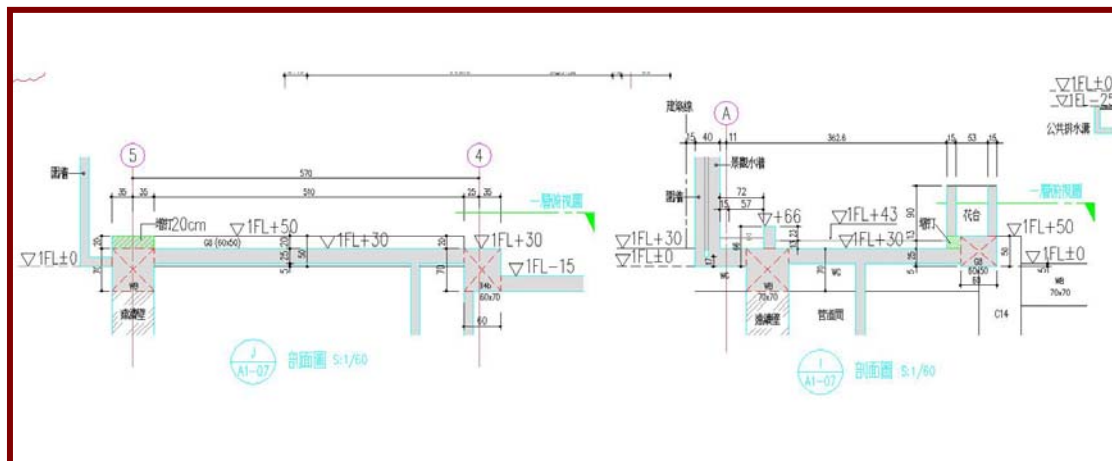


圖 4-11 一層施工剖面圖-3

並同時將未確認完成之景觀高程及尺寸，對業主做追蹤動作，因疑問澄清有時費時攏長，而施工圖需跟著工程之進度，先進行繪製，未確認完全之高程或尺寸，需繼續追蹤確認，或同時向業主提出，且透過向業主提出疑問後之回覆單，依據回覆意見來繪製圖面，或者依據每週工地會議紀錄上之回覆意見來繪製圖面。



(2) 錯誤態樣

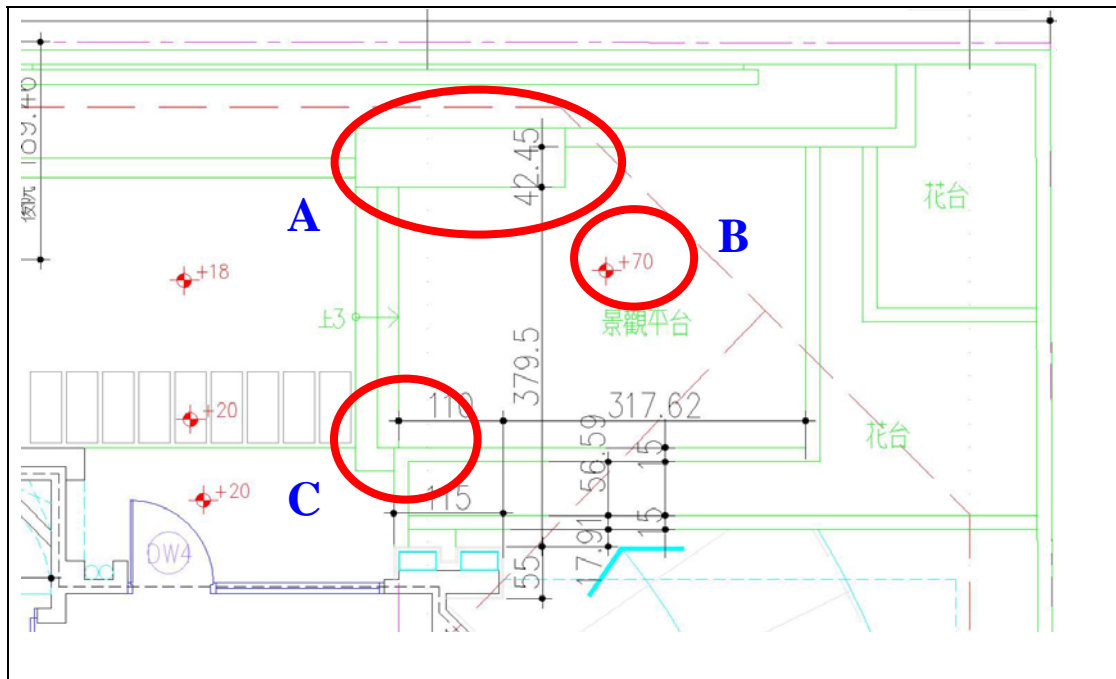


圖 4-12 一層建築平面圖

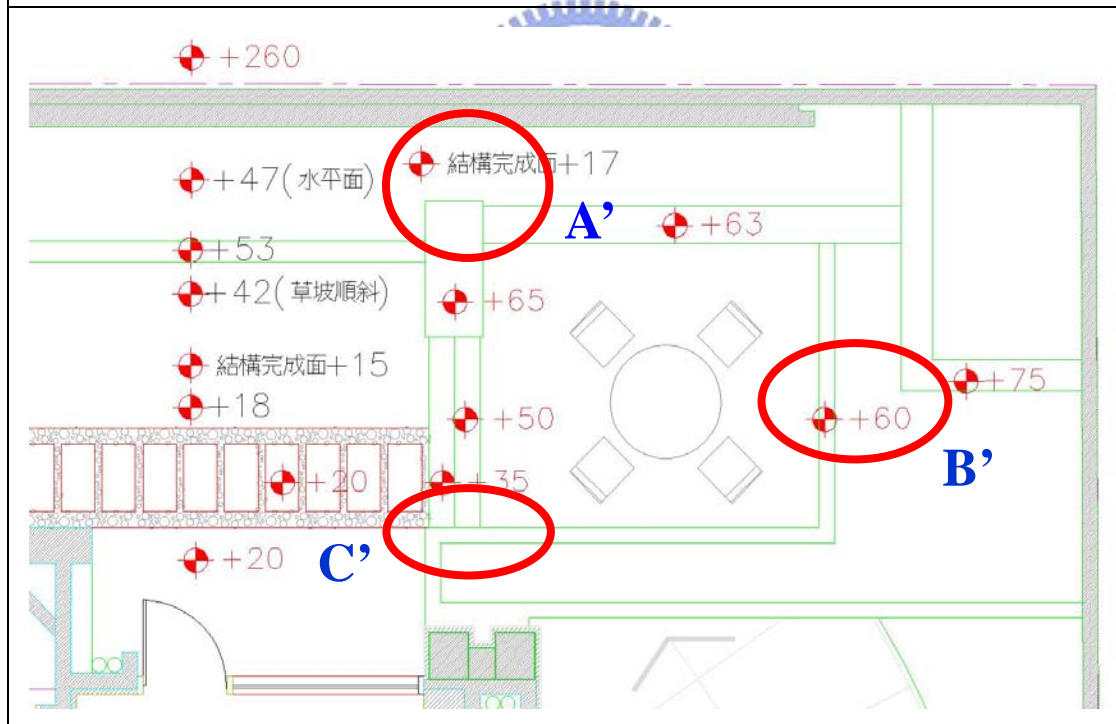


圖 4-13 一層景觀平面圖

- 1.圖 4-12、及圖 4-13 兩平面圖皆係描述景觀位置、高程及尺寸，然而圖 4-12 位置 A 花台往右突出踏階，圖 4-13 位置 A' 花台對齊踏階，形成錯誤。
- 2.圖 4-12 位置 B 高程為+ 70 cm，圖 4-13 位置 B' 高程為+ 60 cm，形成錯誤。
- 3.圖 4-12 位置 C 花台繪至第三踏階齊，圖 4-13 位置 C' 花台繪至第一踏階齊，形成錯誤。

茲將上述錯誤態樣作個比較，如表 4-2 所示。

表 4-2 花台位置及高程錯誤比較表

| 錯誤比較 | 圖 4-12 | 圖 4-13 |
|------|------------------|-------------------|
| 花台 | 位置 A 處花台往右突出踏階 | 位置 A' 處花台對齊踏階 |
| 高程 | 位置 B 處高程為+ 70 cm | 位置 B' 處高程為+ 60 cm |
| 花台 | 位置 C 處花台繪至第三踏階齊 | 位置 C' 處花台繪至第一踏階齊 |

(4) 錯誤造成原因：

於建築設計圖尚未發包前，建築師會先行與業主針對景觀設置之位置與高程基準作初步研討。但業主仍會待建造執照取得後，再來詳細討論景觀是否要作調整變更？故業主與營造廠合約簽訂後，會先行施作暫不影響景觀之地下室結構體工程，待地下結構施工至地下二~三層時，營造廠會再與建築師、業主作最後之確認，確定景觀之正確尺寸、位置及高程，並依業主最後修正之意見來施作。經由上述景觀之高程、尺寸協調過程，研判造成景觀圖面錯誤主要原因之一，係為營造業界長久以來對於景觀之規劃設計並不重視，以致於在申請建造執照時，景觀設計亦不夠嚴謹慎密；是故本範例中建築師所繪製之建築景觀圖，與業主提供的景觀設計圖，形成之套圖錯誤態樣有：高程不符、尺寸錯誤及裝修收頭尺寸錯誤等三種錯誤態樣。

本研究建議，應於業主與營造廠合約簽訂後立即進行景觀圖面高程、尺寸之檢討與確認，主要係為當開始進行地下結構施工時，應須儘速檢討地下擋土設施、防水設施、車道淨高檢討、車輛行進旋轉半徑、消防水池、蓄水箱、通風管道設備、台電變電室、逃生設備及通道等高程、尺寸與位置，已無多餘時間詳細討論地面景觀配置之高程、尺寸。若可利用業主與營造廠合約簽訂後與開始施工前之期間進行景觀圖面之檢討，可降低錯誤發生之機率。

4.4 尺寸錯誤範例

1. 以輕隔間開口留設錯誤為例

(1) 案例工程背景說明

本案例施工區域位於，某科學園區第三期開發區，基地形狀如圖 4-14 所示，處於鄰近聯電廠房，基地前後側為 18 米道路，旁邊有水塔，相關資料如表 4-3 所示。

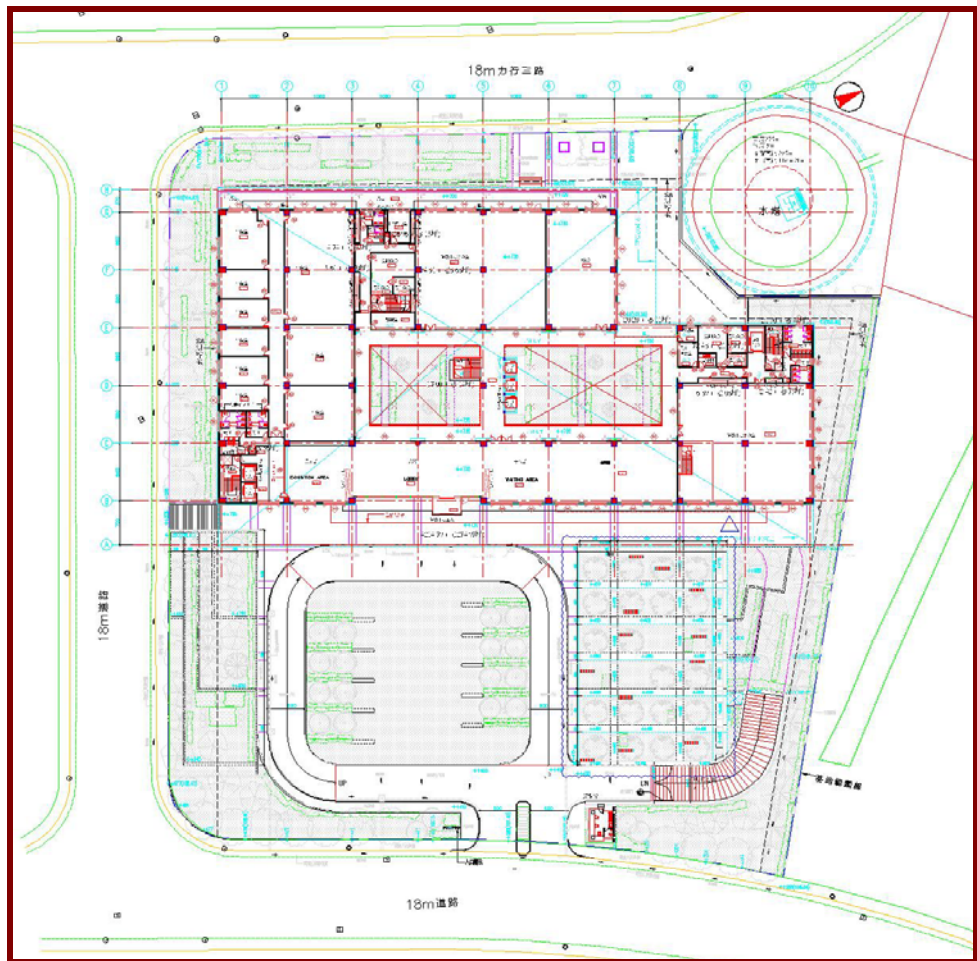


圖 4-14 基地配置圖

表 4-3 案例工程背景資料表

| | | | |
|------|-----------------------|--------|-----------------------|
| 工程類型 | 新竹科學園區某電子廠房研發中心新建工程 | | |
| 工程規模 | 地上七層 地下三層 | 工程金額 | 500,000,000 元 |
| 基地面積 | 12,300 m ² | 總樓地板面積 | 45,562 m ² |
| 建物高度 | 34.2 m | 結構體 | 鋼筋混凝土(RC) + 屋頂鋼骨結構 |

套圖程序依序如下：

首先先蒐集資料，其次將輕隔間圖放樣至施工圖上，之後將套繪後有疑問處的問題作釐清，即可進行七層輕隔間施工圖繪製，最後再將輕隔間，與結構體之裝修收頭做處理即可。輕隔間廠商或營造廠工程師，在輕隔間施工之前，須拿最終版本之施工圖如圖 4-15、圖 4-16 所示，當作套圖底圖。

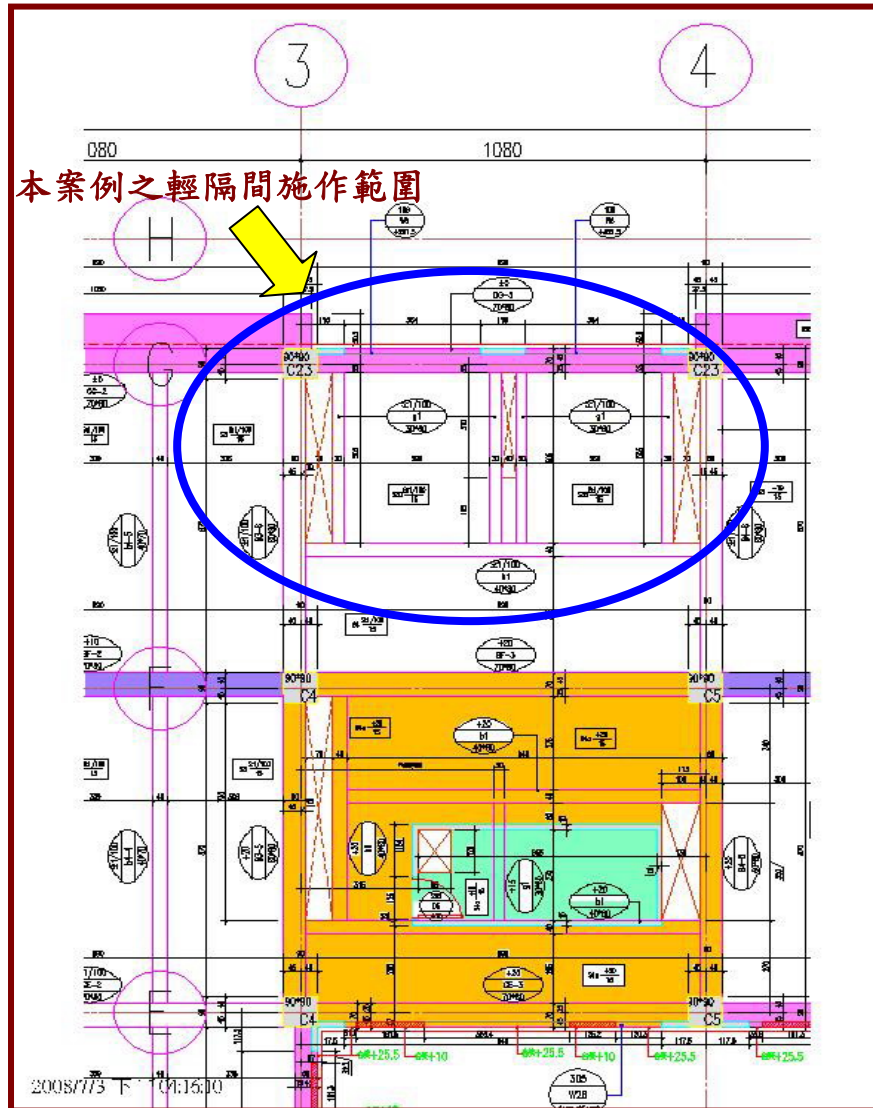


圖 4-15 最終版施工圖（浴廁部份）

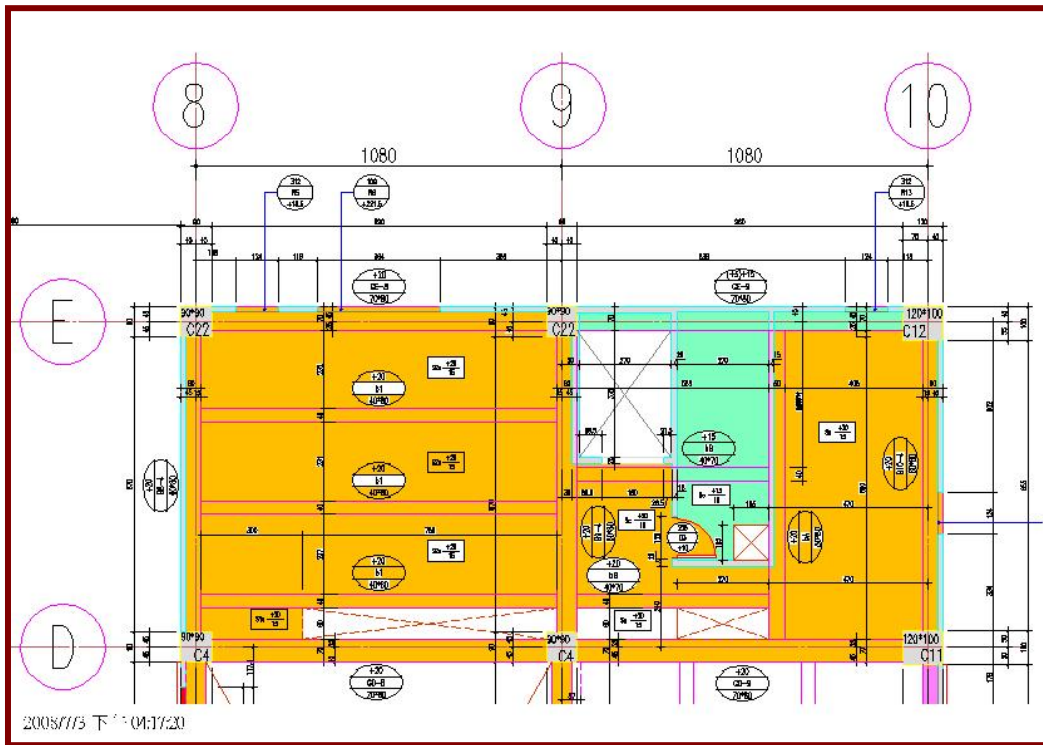


圖 4-16 浴廁輕隔間施工圖-1

首先先向營造廠工程師請領，最終版七層施工圖紙本與電子檔，並將圖帶回公司給繪圖人員，將輕隔間之形式尺寸如圖 4-17、圖 4-18 所示，直接繪製在營造廠提供之施工圖上。繪製完成後，輕隔間廠商初步核對，各個位置之輕隔間形式，其施做可行性之後，再將圖印出，提送營造廠工程師審核，倘若初步核對後，有些輕隔間無法施作或輕隔間形式、尺寸須修正，則須盡快反應給營造廠工程師，一般會直接先電話聯繫，若問題不大，電話聯繫中即可解決，若仍無法解決問題，則輕隔間廠商須攜圖面，當面再與營造廠工程師討論，並當場解決問題。

待工程師審核無誤後，交由營造廠繪圖工程師送審，提送給業主及建築師審核，待業主及建築師審核完成，若無問題則會退回一份送審圖，交給營造廠存檔，營造廠則可影印一份交給輕隔間廠商按圖施工。

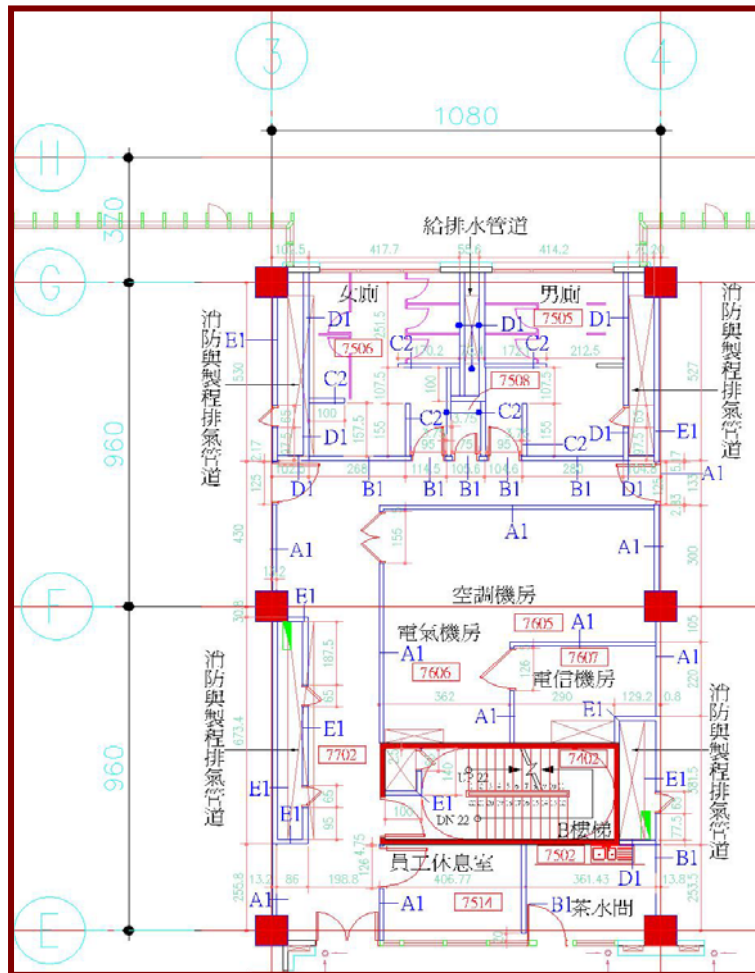


圖 4-17 輕隔間廠商施工圖

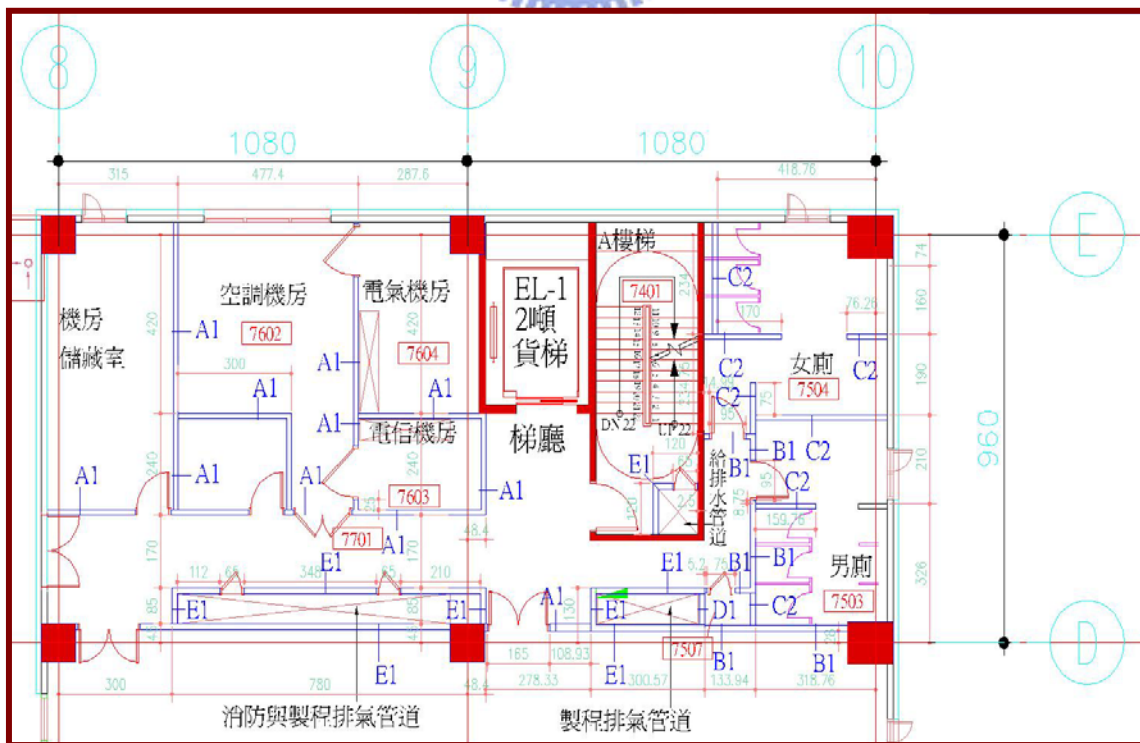


圖 4-18 輕隔間廠商施工圖-1

(2) 錯誤態樣

以下列舉本案例之一種錯誤態樣，配合圖 4-19、圖 4-20 所示分析如下：

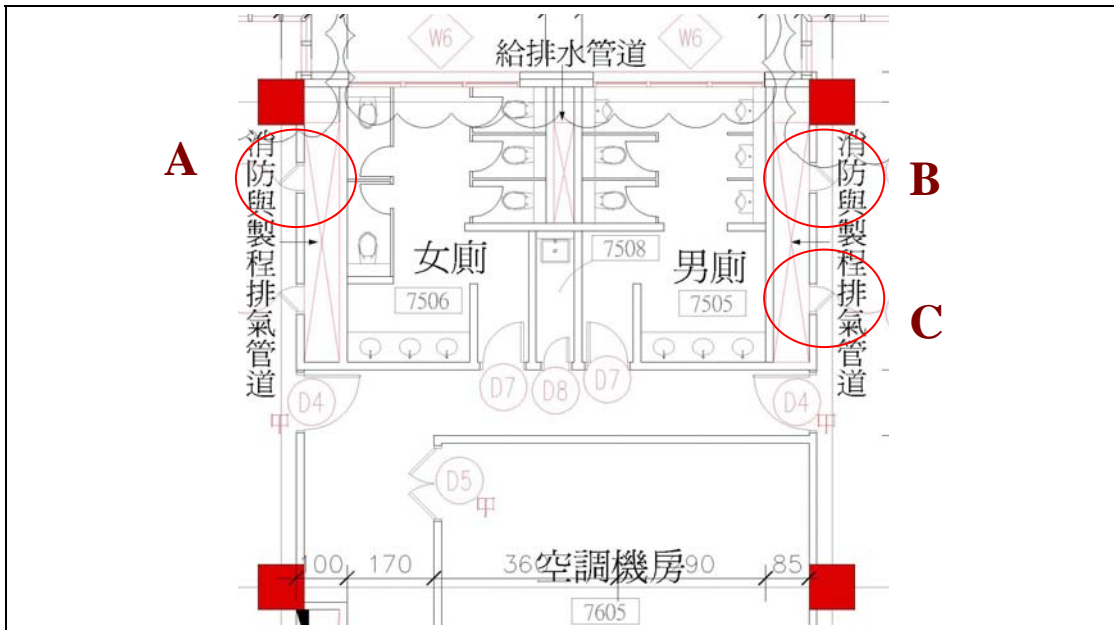


圖 4-19 七層建築平面圖

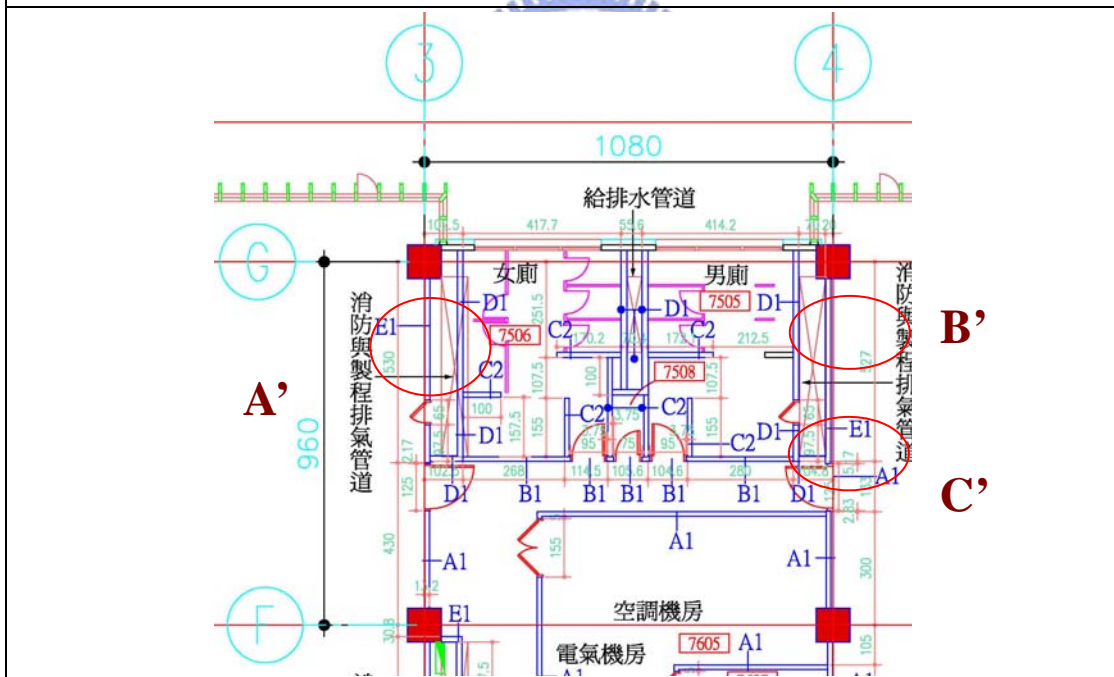


圖 4-20 七層輕隔間平面圖

A、B、C：圖 4-19 七層建築平面圖有窗。

A'、B'、C'：圖 4-20 七層輕隔間平面圖沒有窗，形成錯誤。

(3) 影響圖說

本節說明如何找出相關圖說，首先將建築藍圖與結構藍圖平放在桌上，用目視之方式，檢討七層建築圖如圖 4-21 所示之柱位與七層結構圖如圖 4-22 所示之柱位，是否一致？

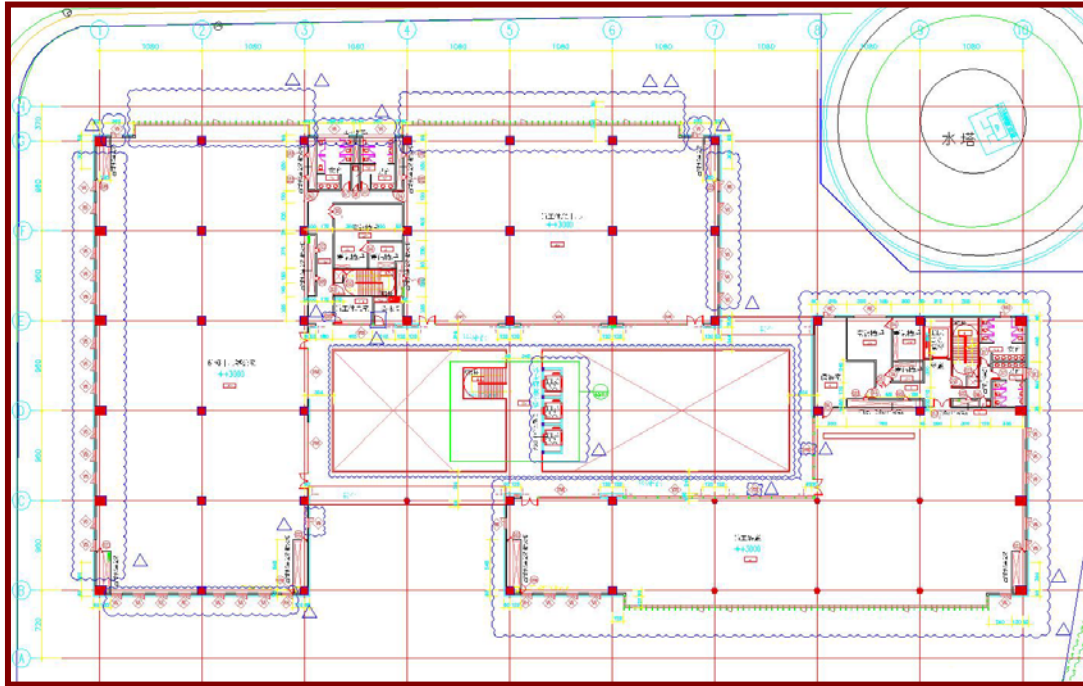


圖 4-21 七層建築平面圖

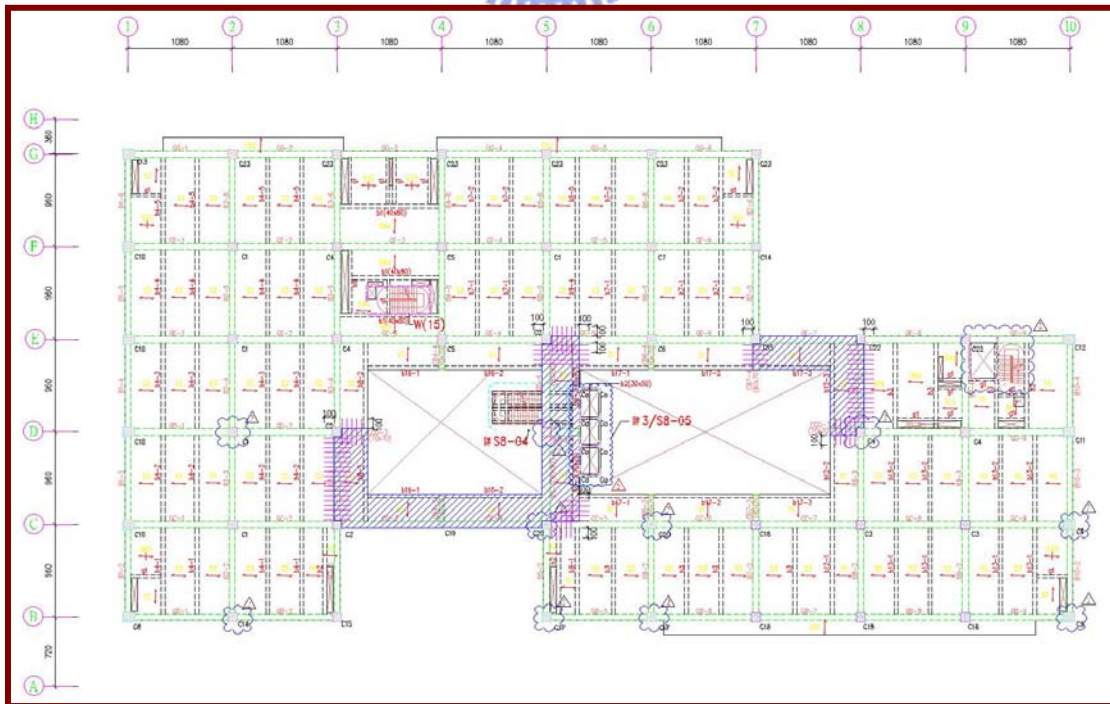


圖 4-22 七層結構平面圖

其次，以電話告知廠商，七層施工圖已完成可來營造場領取，廠商將施工圖領回後，會進一步檢討施工圖，與輕隔間原設計圖上之平面隔間位置、尺寸是否一致？或有修改？比如：本案例建築藍圖內之輕隔間如圖 4-23、圖 4-24 所示，與廠商提供之輕隔間設計圖，在檢討之後發現，輕隔間位置、尺寸標示有出入。

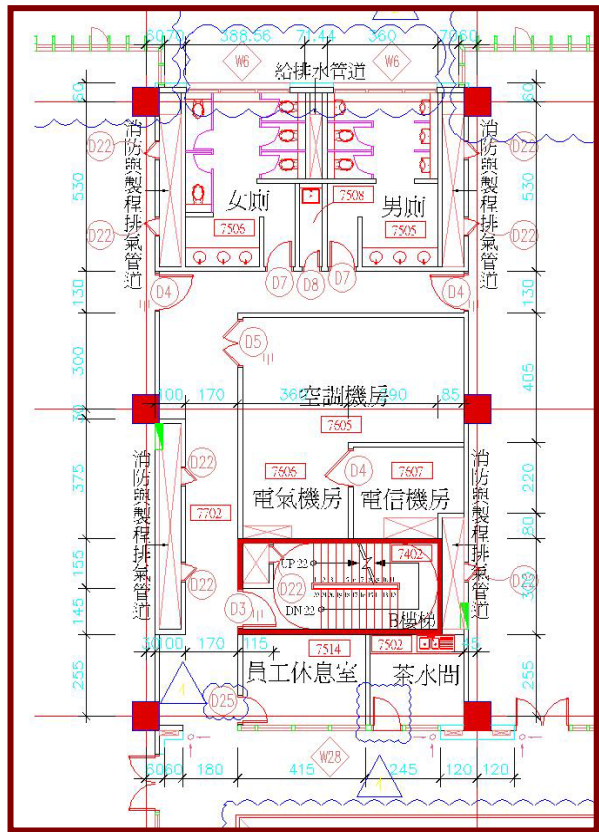


圖 4-23 浴廁平面圖

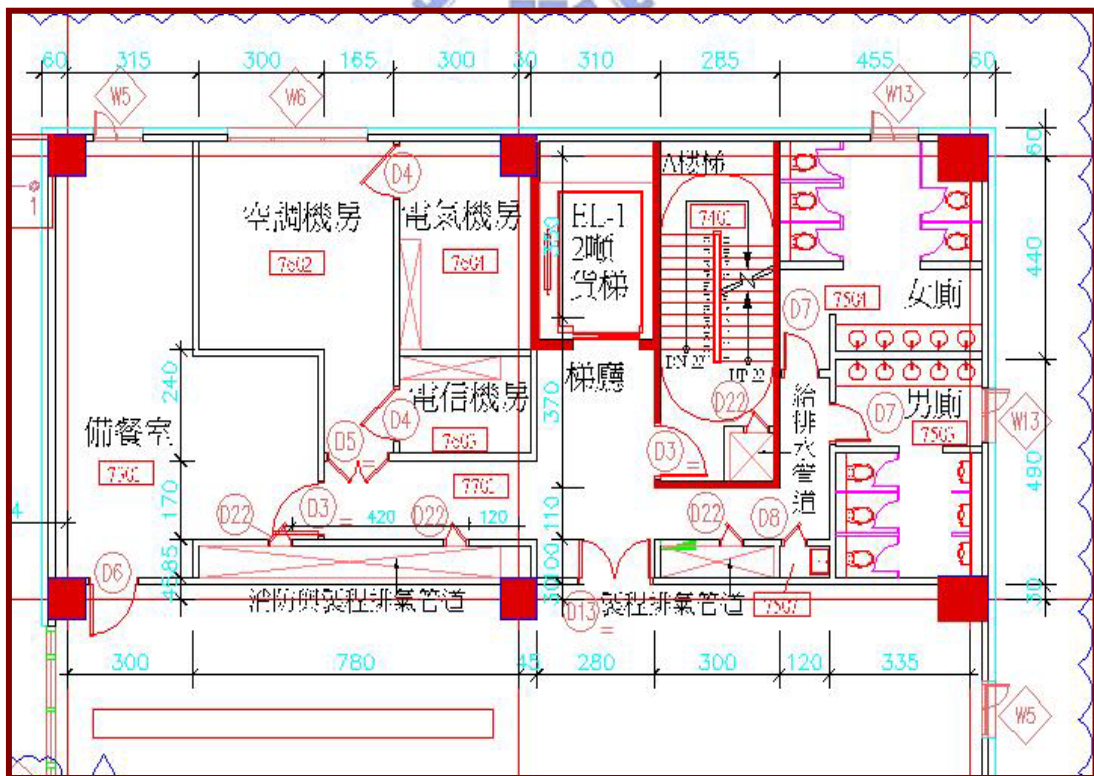


圖 4-24 浴廁平面圖-1

此時須同時將建築藍圖翻至建築剖面圖及細部大樣圖再次確認，七層建築平面圖內之輕隔間，與建築剖面圖、細部大樣圖上，所標示之位置、尺寸是否一致或者有出入，同時也要向業主提出，檢討圖面

後之疑問，且透過向業主提出疑問後之回覆單，依據回覆意見來繪製圖面，或者依據每週工地會議紀錄上之回覆意見來繪製施工圖面。

(4) 錯誤造成原因

科技廠房在工期上相較於其他建築工程，工期較短，所以在趕工情況下，若套圖錯誤也沒有時間等待圖面修正後才施工。本案例輕隔間廠商，在進場施作之前，根據營造廠給的模板施工圖，放樣輕隔間之位置。

但因為輕隔間廠商事先並不知情，模板施工圖的版次，也沒有確認是否為最終版本圖，就直接套繪輕隔間圖而送審，審圖之工程師與繪製施工圖之工程師，並非同一人，所以也沒察覺廠商的施工圖有錯，也讓廠商之施工圖送審通過，待輕隔間廠商至現場施作時，才發現自己手上的施工圖與現場有出入，很多地方有修改，數量也有不同，造成尺寸、型式與現場預留的結構體對不起來。

其實就營造廠而言也有責任，在營造廠負責輕隔間工程之工程師，須拿最終版本之施工圖，給廠商套繪。本案例之套圖錯誤，是錯在輕隔間廠商，在跟營造廠拿施工圖時，未與營造廠確認該施工圖是否為最終版，並且也未至現場對施工圖，以致造成疏失，故本範例形成之套圖錯誤態樣，有廠商書圖錯誤與 CAD 圖檔圖層錯誤等二種錯誤態樣。

2.以機電開口尺寸錯誤為例

(1) 案例工程背景說明



現況照片 4-2

工程地點之土地分區編定為住宅區，本施工區域位於台北市大安區，基地形狀略為矩形，處於和平東路二段巷內，基地前後側為 8 米巷及 6 米巷道，旁邊有國小，基地現場如照片 4-2 所示，相關資料如表 4-4 所示。

表 4-4 案例工程背景資料表

| | | | |
|------|-----------------------|--------|------------------------|
| 工程類型 | 台北市和平東路集合住宅新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下四層，地上十層 | 工程金額 | 182,000,000 元 |
| 基地面積 | 651.66 m ² | 總樓地板面積 | 4518.17 m ² |
| 建物高度 | 30.5m | 結構體 | R.C |

套圖程序依序如下：

首先蒐集資料，其次將機電圖尺寸放樣至建築圖上，之後將套繪後之問題釐清，遂進行地下一層施工圖與細部剖面圖繪製，待施工圖繪製完成，將未確定之尺寸再確認，最後將完成之施工圖，送交機電廠商核對。套圖之前，先檢討建築圖及結構圖如圖 4-25、圖 4-26 所示。

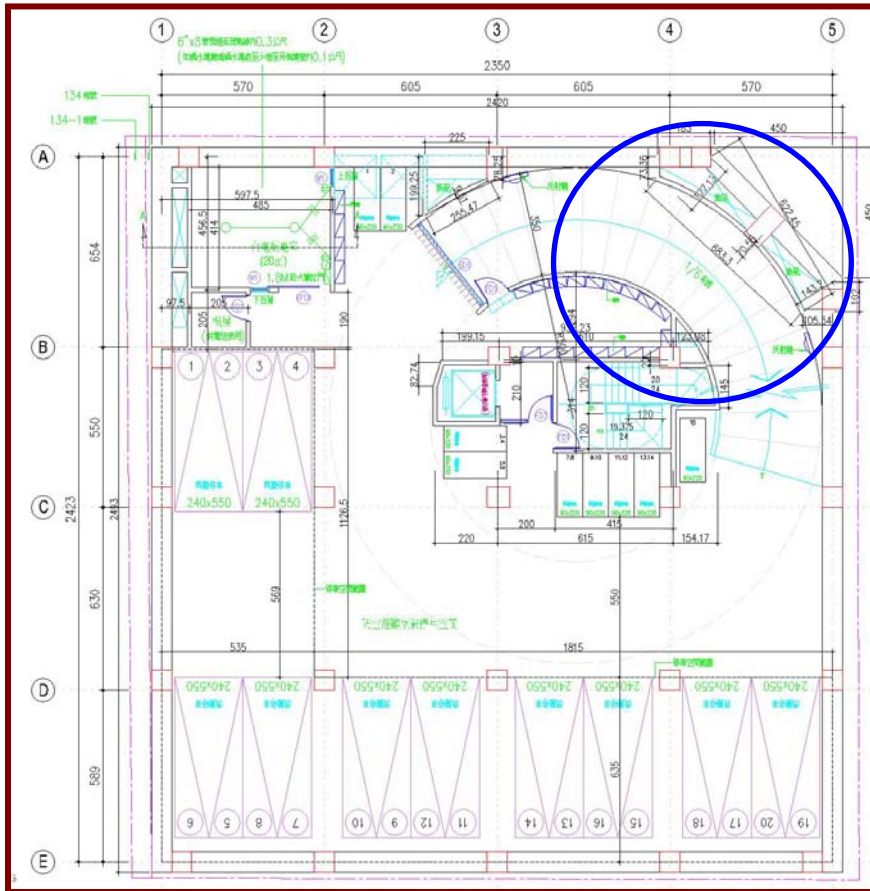


圖 4-25 地下一層建築平面圖

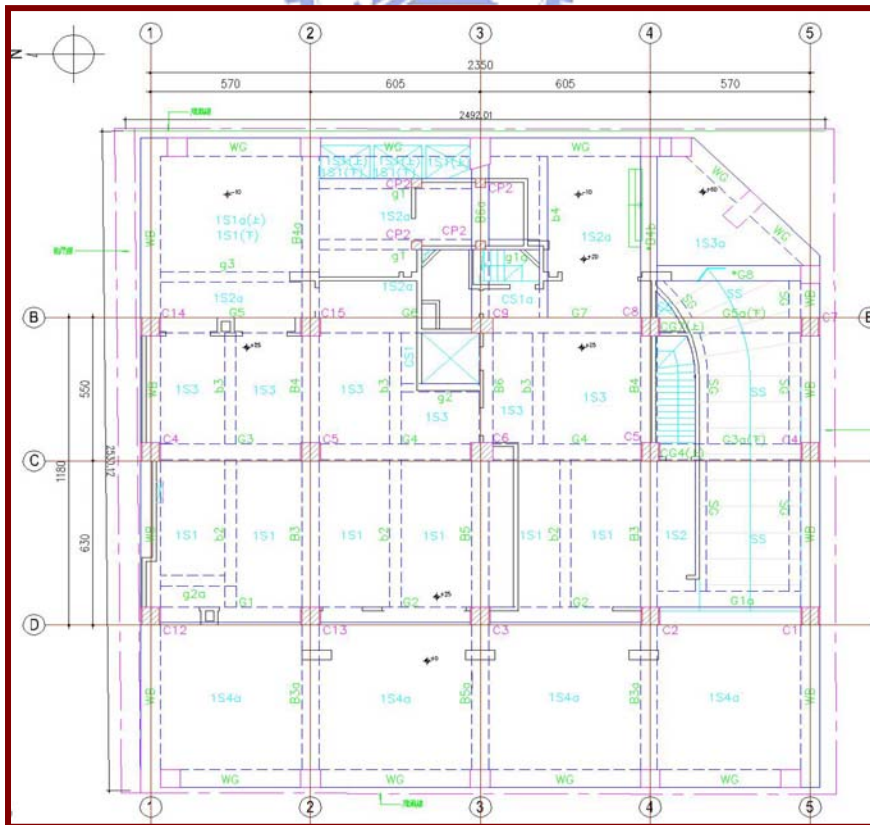


圖 4-26 一層結構平面圖

將這兩種圖同時攤開，針對地下一層台電受電室，檢討天花板是否有過梁？其次再翻至建築剖面圖，檢討與建築平面上，所標示之台電受電室位置是否相符？又高程標示及管道間位置是否一致？再將建築圖翻至門窗表查百頁窗尺寸如圖 4-27 所示，

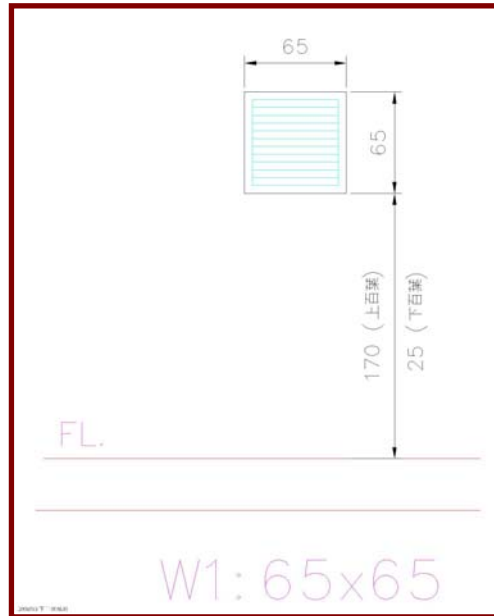


圖 4-27 透氣百葉尺寸圖

查好透氣百葉尺寸，以備與機電圖如圖 4-28 所示之透氣百葉尺寸作對照，檢核是否一致。

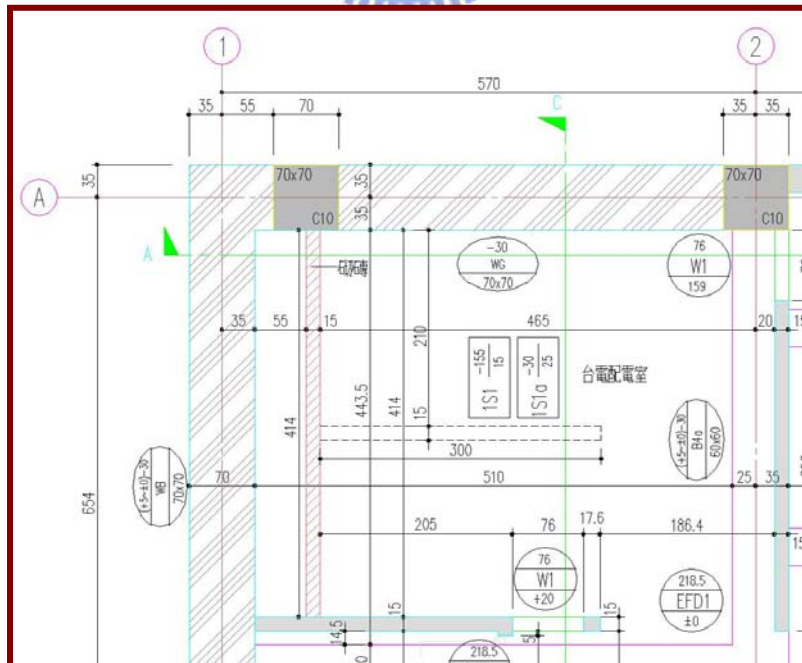


圖 4-28 機電套繪尺寸圖

其次，再以電話詢問機電廠商，台電受電室是否有其他變更圖？倘若有圖，之後遂向機電商領取變更圖。而後將建築藍圖與機電圖，一併取出做目視檢討，檢核兩圖之透氣百葉尺寸是否一致？若查無異，則可依據建築藍圖上之門窗圖，所標示尺寸施作即可。

若查有異，則須將機電圖上之透氣百葉尺寸，放樣至建築圖上。上述疑問澄清後，開始進行地下一層施工圖如圖 4-29 所示與細部剖面圖如圖 4-30、圖 4-31 所示繪製。

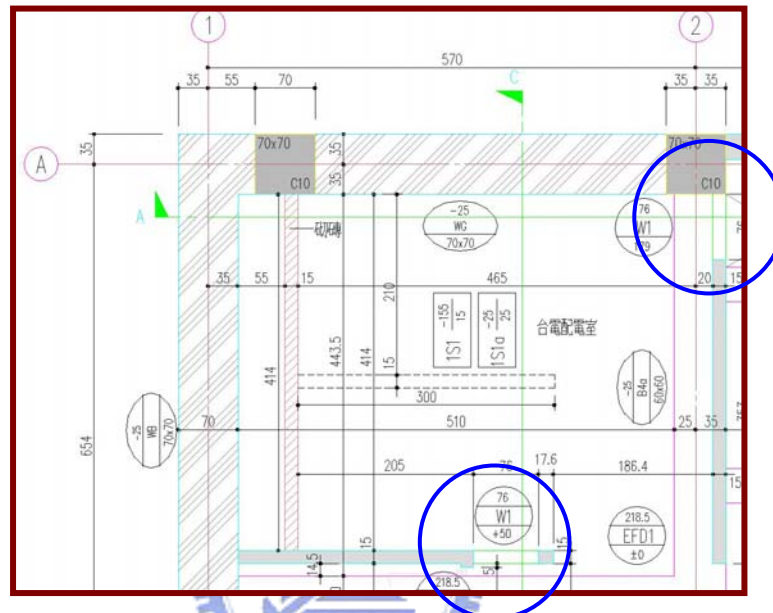


圖 4-29 地下一層施工圖

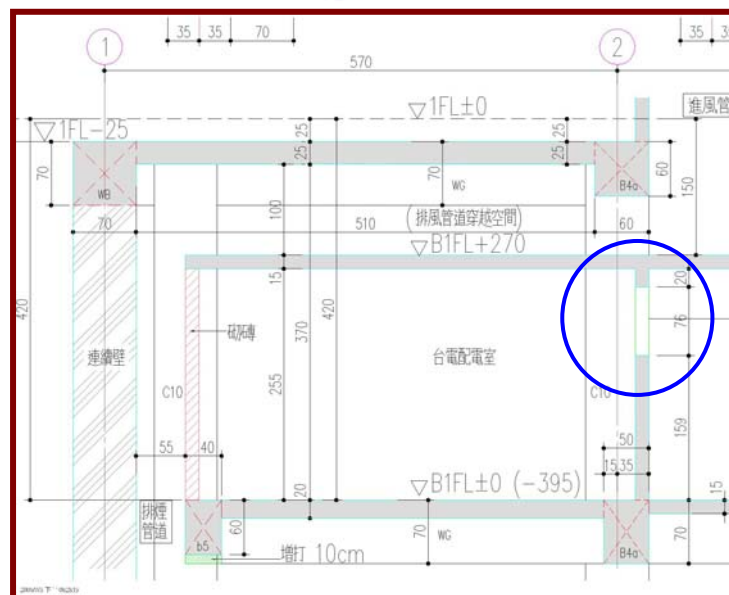


圖 4-30 地下一層施工剖面圖

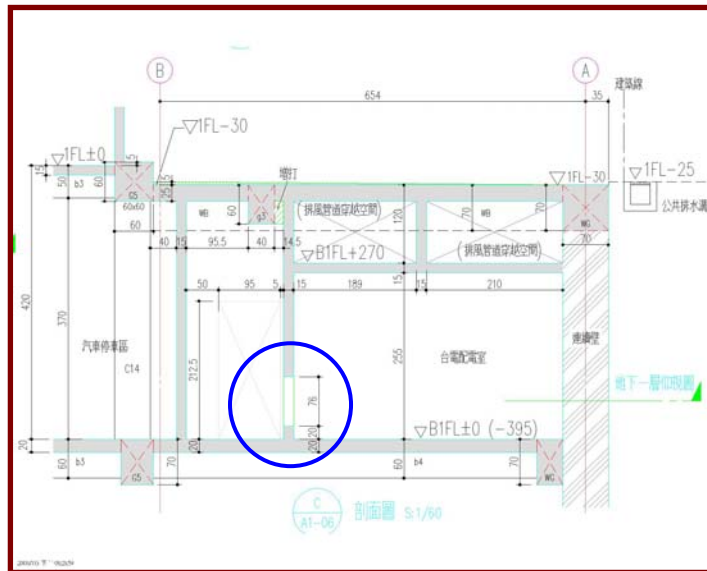


圖 4-31 地下一層施工剖面圖

待施工圖面完成，將完成之施工圖，送交機電廠商一份再作核對，以確認是否無誤。

(2) 錯誤態樣

以下列舉本案例之一種錯誤態樣，配合圖 4-32、圖 4-33 及表 4-5 所示分析如下：

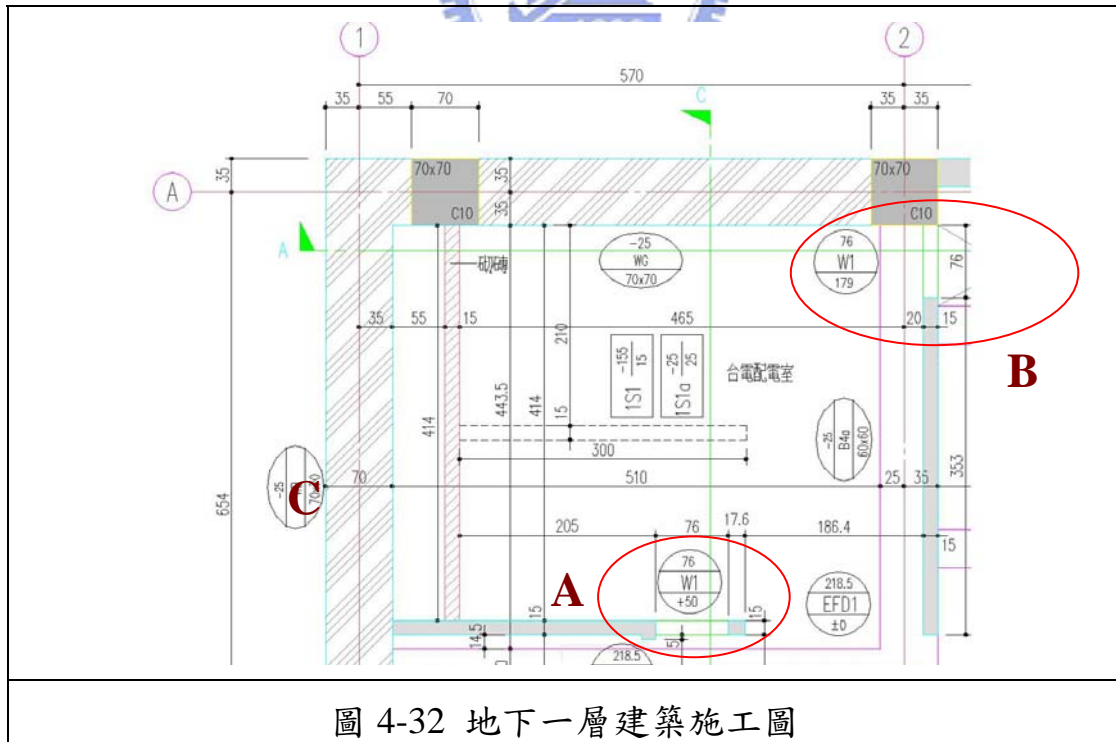


圖 4-32 地下一層建築施工圖

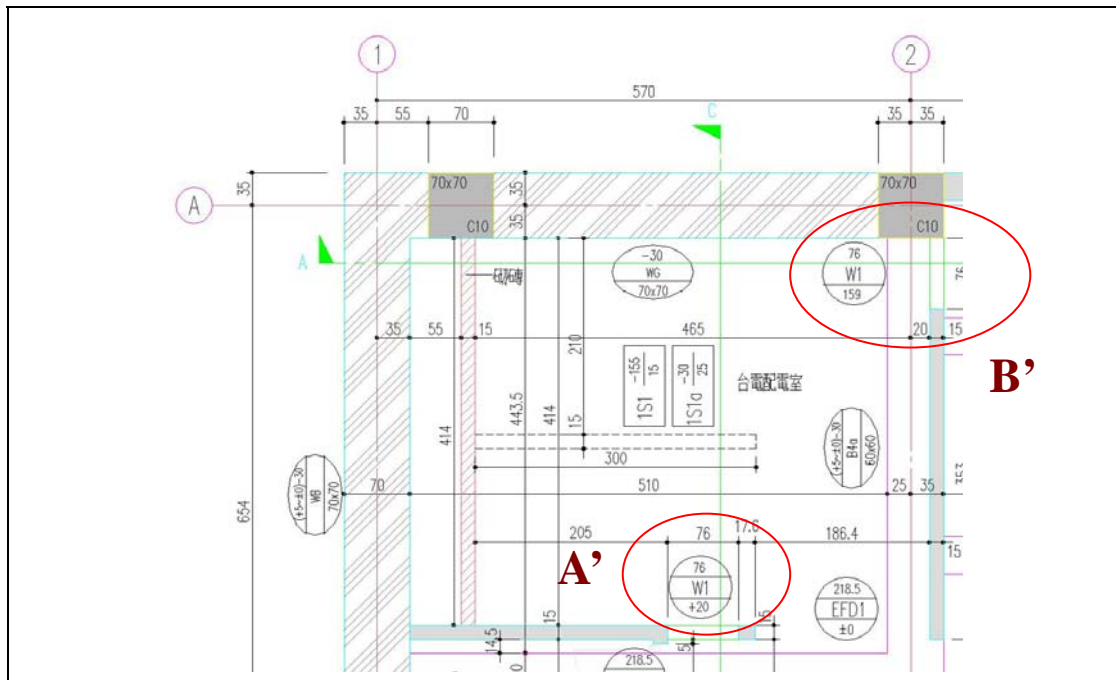


圖 4-33 地下一層變更平面圖

表 4-5 透氣百葉高度比較表

| 錯誤比較 | 圖 4-32 | 圖 4-33 |
|------|---------------------|----------------------|
| 透氣百葉 | 位置 A 透氣百葉高度+ 50 cm | 位置 A' 透氣百葉高度+ 20 cm |
| 高度 | 位置 B 透氣百葉高度+ 179 cm | 位置 B' 透氣百葉高度+ 159 cm |

(3) 影響圖說

本節說明如何找出相關圖說，首先將建築藍圖與結構藍圖平放在桌上，用目視之方式，檢討地下一層建築圖之柱位及樑位，與地下一層結構圖之柱位，及一層結構圖之樑位，是否一致？

其次，以電話詢問機電廠商，地下一層機電圖是否有變更？倘若能取得地下一層機電變更圖，則可進一步檢討建築藍圖，與機電變更圖上之設施位置、高程、尺寸是否一致？比如：本案例建築藍圖內之台電受電室，與機電廠商提供之台電受電室圖說，在檢討之後發現，兩扇透氣百葉之離地面高度，建築圖之門窗表，與機電廠商提供之圖說，所標示之高度不同。這時須將建築藍圖，翻至建築地下室剖面，確認一下台電受電室，兩扇透氣百葉之離地面高度？若是與門窗表一致？則剖面圖也是錯的，則須依據機電圖上。所標示之透氣百葉尺寸，

繪製施工圖。

檢討之同時也向業主提出疑問，透過向業主提出疑問後之回覆，依據回覆意見來繪製圖面，或者依據每週工地會議紀錄上之回覆意見來繪製圖面。

(4) 錯誤造成原因

因台電受電室的透氣百葉，施作位置沒變，但機電廠商有將施作高度變更，且疏忽通知營造廠修正，以致造成高度錯誤須修補及敲掉隔間牆重作。有時機電廠商圖面變更，有告知營造廠，但收圖人員，並未詳細看圖以為位置不變，但卻未注意到，透氣百葉標示的高度已變更，以致透氣百葉之開口，留設錯誤。

一般而言，在建築工地會有整合機電圖面，之界面整合工程師，本案例工程，因工程師人數較其他工地為少，沒有辦法設立界面整合工程師。故有些機電圖之變更，需仰賴業主與機電廠商之相互提醒，防止錯誤，但總有百密一疏，就會有套圖錯誤產生，故本範例形成之套圖錯誤有尺寸錯誤態樣、修正與修改不完全等二種錯誤態樣。



4.5 專家經驗訪談

經與幾位業界專家訪談，常見之套圖錯誤態樣經驗，訪談紀錄如下：

1. 訪談建築師事務所設計師

(1) 專家背景

○○建築師事務所，開業二十五年，員工153人，設計業務範圍類別有專案管理類、建築設計監造類、工程顧問類等。

(2) 訪談紀錄

訪談對象：賴設計師，服務於○○建築師事務所，繪圖經歷12年，負責建築執照請領後之發包圖繪製工作。

訪談問題：如依本研究整理之十五類套圖錯誤態樣，就事務所在繪圖實務上較常見的錯誤態樣，以哪幾類居多？

答：○○建築師事務所在繪製設計圖、施工圖時，在建築執照圖中常見之套圖錯誤態樣有：尺寸錯誤、不符法令、修正或修改不完全、設計錯誤、相關參考資訊錯誤等等。

在建築施工圖中常見之套圖錯誤態樣有：高程不符、尺寸錯誤、無施工規範或不全、無數量計算書或未完備、剖面圖號標示錯誤、修正或修改不完全、數量不符、相關參考資訊錯誤等等。

2. 訪談營造廠繪圖工程師

(1) 專家背景

○○營造廠資本額20億元，開業50年，員工600人，承攬業務範圍類別有建築工程類、土木工程類、統包工程類、BOT/BT類等。

(2) 訪談紀錄

訪談對象：黃繪圖工程師，服務於○○營造廠，繪圖經歷10年，負責工地現場之施工圖套圖與繪製工作。

訪談問題：如依本研究整理之十五類套圖錯誤態樣，就營造廠在繪圖實務上較常見的錯誤態樣，以哪幾類居多？

答：○○營造廠在清圖作業中常見之套圖錯誤態樣如：單位或文字標註錯誤、圖說與標單不一致、不符法令、高程不符、尺寸錯誤、無施工規範或不全、CAD圖檔圖層錯誤、無數量計算書或未完備、契約編列數量計算與圖說核算或現地量測數量不符、修正或修改不完全、設計錯誤等等。

在繪製施工圖作業中常見之套圖錯誤態樣如：高程不符、尺寸錯誤、數量不符、剖面圖號標示錯誤、裝修收頭無清楚標示、廠商書圖錯誤、修正或修改不完全、訊息不完全、竣工圖說錯誤等等，而以修正或修改不完全、訊息不完全等錯誤態樣較為常見。

3. 訪談協力廠商繪圖人員（如輕隔間廠商、機電廠商、鑄鐵欄杆廠商…等等）

(1) 專家背景

○○輕隔間廠商資本額壹億元，開業三十年，員工五十人，承

攬業務範圍類別有室內裝潢類、石膏板、輕鋼架、隔間牆之施工業務、金屬門框、窗框及其零配件之製造、家具、建築材料、玻璃紙之進出口貿易業務、加工買賣業務、代理國內外廠商產品報價、投標、售貨業務等。

(2) 訪談紀錄

訪談對象：林繪圖工程師，服務於○○輕隔間廠商，繪圖經歷7年，負責施工圖繪製與營造廠套圖工作。

訪談問題：如依本研究整理之十五類套圖錯誤態樣，就協力廠商在繪圖實務上較常見的錯誤態樣，以哪幾類居多？

答：以○○協力廠商繪圖人員為例，在繪製施工圖過程中，清圖階段常見之套圖錯誤態樣如：CAD圖檔圖層錯誤、不符法令、高程不符、尺寸錯誤、數量不符、契約編列數量計算與圖說核算或現地量測數量不符、設計錯誤、圖說與標單不一致、修正或修改不完全。而在繪製施工圖階段常見之套圖錯誤態樣如：數量不符、訊息不完全、修正或修改不完全。

4. 訪談工程顧問公司之繪圖工程師

(1) 專家背景

○○工程顧問公司資本額9億元，成立於民國58年，員工1778人，承攬業務範圍類別有：交通、公路、鐵路、橋梁、隧道、港埠、機場、建築、景觀、結構、大地、BOT、水利、環境、電機、機械、資訊、通訊、交通控制、智慧運輸、地理資訊、大眾捷運、高速鐵路、都市計畫、社區、工業區、科學園區、財經及招商等工程技術服務。

(2) 訪談紀錄

訪談對象：洪繪圖工程師，服務於○○工程顧問公司建築部負責設計圖繪製工作，繪圖經歷9年，負責設計圖繪製工作。

訪談問題：如依本研究整理之十五類套圖錯誤態樣，就○○工程顧問公司在繪圖實務上較常見的錯誤態樣，以哪幾類居多？

答：於繪製設計圖階段，因彙整統合之資料甚多，因此相關設計資料來源與資訊之正確性相對重要，於設計圖繪製過程中常見且發生機率較高之錯誤態樣如：無施工規範或不全、圖面修改

過程版本錯誤、圖面之單位或文字標註錯誤、單價分析表施工項目漏列或重覆編列、圖說與標單不一致、圖面修改不完全等、材料同等品之規格誤植或節錄錯誤，造成工程發包後開始進行時，才發現無法施作需檢討修正設計圖說。

5. 訪談建設公司規劃繪圖專員

(1) 專家背景

○○建設(股)公司資本額 15 億元，開業 44 年，員工 640 人，承攬業務範圍類別有觀光旅社及建設觀光事業類、都市計劃、山坡地等之測量、規劃、設計、顧問類、百貨買賣業務、停車場之投資興闢及經營業務、工業廠房開發租售業、特定專業區開發業、投資興建公共建設業等。

(2) 訪談紀錄

訪談對象：宋○○規劃繪圖專員，服務於○○建設公司，規劃繪圖經歷 6 年，負責規劃圖繪製、審圖工作。

訪談問題：如依本研究整理之十五類套圖錯誤態樣，就○○建設(股)公司在繪圖實務上較常見的錯誤態樣，以哪幾類居多？

答：經訪談建設公司(業主)之繪圖人員，在繪製施工圖過程中，因部分材料、施工方式或建物造型受限特定廠商或上層之要求，致圖面從建築師移轉至建設公司規劃繪圖人員手中時，常需作大幅度之修改，以符上述之要求，惟因此常忽略法令或規範要求。其常見之套圖錯誤態樣如：不符法令、高程不符、尺寸錯誤、數量不符、契約編列數量計算與圖說核算或現地量測數量不符、設計錯誤、訊息不完全、圖說與標單不一致、修正或修改不完全等。

透過上述與專家訪談整理後，本研究將訪談記錄與錯誤態樣併列如表 4-6 所示。

表 4-6 訪談記錄表

| 訪談對象 錯誤態樣名稱 | 建築師 事務所 設計師 | 營造廠 繪圖 工程師 | 協力廠商 繪圖人員 | 工程顧問 公司之 繪圖工程師 | 建設公司 規劃 繪圖專員 |
|--------------------------------|-------------------|------------------|--------------|----------------------|--------------------|
| 高程不符 | √ | √ | √ | | √ |
| 尺寸錯誤 | √ | √ | √ | | √ |
| CAD 圖檔圖層錯誤 | | √ | √ | | |
| 圖說與標單不一致 | | | √ | √ | √ |
| 修正或修改不完全 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | | | | | |
| 忽略法令、規範要求 | | | | | √ |
| 不符法令 | √ | √ | √ | | √ |
| 數量不符 | √ | √ | √ | | √ |
| 契約編列數量計算 與圖說核算或現地 量測數量不符 | | √ | √ | | √ |
| 設計錯誤 | √ | √ | √ | | √ |
| 訊息不完全 | | √ | √ | | √ |
| 圖面修改過程版本 錯誤 | | | | √ | |
| 材料同等品之規格 誤植或節錄錯誤 | | | | √ | |
| 單價分析表施工項目 漏列或重覆編列 | | | | √ | |
| 單位、文字標註錯誤 | | | √ | √ | |
| 無施工規範或不全 | √ | √ | | √ | |
| 無數量計算書 或未完備 | √ | √ | | | |
| 剖面圖號標示錯誤 | √ | √ | | | |
| 裝修收頭 無清楚標示 | | √ | | | |
| 廠商書圖錯誤 | | √ | | | |
| 竣工圖說錯誤 | | √ | | | |
| 相關參考資訊錯誤 | √ | | | | |

6. 最具關鍵之套圖錯誤態樣

由專家訪談記錄整理得知，對於業界套圖最具關鍵之套圖錯誤態樣如下：如高程不符、尺寸錯誤、CAD圖檔圖層錯誤、裝修收頭、圖說與標單不一致、修正或修改不完全、傳遞修正或修改訊息傳遞不完全等主要七個項目。修正或修改不完全、傳遞修正或修改訊息傳遞不完全等二個項目，是目前最常發生，但又容易處理的套圖錯誤態樣。

為了對於常見套圖錯誤態樣更為瞭解，本研究將在4.6、4.7節，將常見套圖錯誤態樣，依營造從業人員較為容易理解的方式作為歸納，分別依工程類別、圖說類別歸納常見錯誤態樣，協助營造從業人員更為容易瞭解。

4.6 依工程類別歸納常見錯誤態樣

為了進一步瞭解套圖錯誤態樣，在不同工程類別間的差異性，本節將舉不同之工程類別，如廠房類、辦公大樓類、集合住宅類、體育館類、教學大樓類等五類為例，整理歸納其常見錯誤態樣，每類範例皆舉三個案例作為比較，藉由三個案例比較，得出錯誤產生統計，以作為五個工程類別比較表時之數據基準。

首先將廠房類三個案例，針對七個套圖錯誤態樣做錯誤統計，廠房類案例背景如表4-7所示：

表 4-7 案例工程背景資料表

| | | | |
|------|--------------------|--------|------------------------|
| 廠房 A | 新竹科學園區○○FAB 廠房新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下三層，地上四層 | 總樓地板面積 | 76,785 m ² |
| 完工年份 | 2005 | 結構體 | S.S./ R.C |
| 廠房 B | 新竹科學園區○○○半導體廠房新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下二層，地上五層 | 總樓地板面積 | 59,347 m ² |
| 完工年份 | 2006 | 結構體 | S.S / S.R.C / R.C |
| 廠房 C | 台中科學園區○○半導體廠房新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下一層，地上四層 | 總樓地板面積 | 480,000 m ² |
| 完工年份 | 2008 | 結構體 | S.S |

依廠房類別歸納常見錯誤態樣如表4-8所示：

表 4-8 依廠房類別歸納常見錯誤態樣 √：常發生

| 序號 | 工程類別 | 廠房A | 廠房B | 廠房C | 錯誤產生次數 總計(次) |
|----|----------------|-----|-----|-----|-----------------|
| | 錯誤類型 | | | | |
| 1 | 高程不符 | √ | √ | √ | 3 |
| 2 | 尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 4 | 裝修收頭尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 5 | 圖說與標單不一致 | √ | √ | √ | 3 |
| 6 | 修正或修改不完全 | √ | √ | √ | 3 |
| 7 | 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | √ | √ | √ | 3 |

註：“√”表示常發生。

其次將辦公大樓類三個案例，針對七個套圖錯誤態樣做錯誤統計，辦公大樓類案例背景分別是，新竹科學園區○○科技企業總部新建工程、新竹科學園區○○電子研發中心新建工程、新竹科學園區○○科技產品研發中心新建工程等，相關背景資料如表 4-9 所示：

表 4-9 案例工程背景資料表

| | | | |
|------|----------------------|--------|------------------------|
| 辦公 A | 新竹科學園區○○科技企業總部新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下三層，地上十一層 | 總樓地板面積 | 105,405 m ² |
| 完工年份 | 2006 | 結構體 | S.S / R.C |
| 辦公 B | 新竹科學園區○○電子研發中心新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下三層，地上七層 | 總樓地板面積 | 43,457 m ² |
| 完工年份 | 2006 | 結構體 | R.C |
| 辦公 C | 新竹科學園區○○科技產品研發中心新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下二層，地上七層 | 總樓地板面積 | 42,159 m ² |
| 完工年份 | 2007 | 結構體 | S.R.C / R.C |

依辦公大樓類別歸納常見錯誤態樣如表4-10所示：

表4-10依辦公大樓類別歸納常見錯誤態樣表 √：常發生

| 序號 | 工程類別 | | | 錯誤產生次數 總計（次） |
|----|----------------|-----|-----|-----------------|
| | 錯誤類型 | 辦公A | 辦公B | |
| 1 | 高程不符 | | √ | 1 |
| 2 | 尺寸錯誤 | √ | √ | 3 |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | | | 1 |
| 4 | 裝修收頭尺寸錯誤 | √ | √ | 3 |
| 5 | 圖說與標單不一致 | √ | √ | 3 |
| 6 | 修正或修改不完全 | √ | √ | 3 |
| 7 | 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | √ | | 2 |

註：“√”表示常發生。

其三，將集合住宅類三個案例，針對七個套圖錯誤態樣做錯誤統計，集合住宅類案例背景分別是，臺北市○○和平東路集合住宅新建工程、臺北市○○○瑞安街集合住宅新建工程、臺北市○○同德路集合住宅新建工程等，相關背景資料如表 4-11 所示：

表 4-11 案例工程背景資料表

| | | | |
|------|-------------------|--------|-------------------------|
| 住宅 A | 臺北市○○和平東路集合住宅新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下四層，地上十層 | 總樓地板面積 | 4518.17 m ² |
| 完工年份 | 2008 | 結構體 | R.C |
| 住宅 B | 臺北市○○○瑞安街集合住宅新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下三層，地上十三層 | 總樓地板面積 | 11,540 m ² |
| 完工年份 | 2009 | 結構體 | S.R.C |
| 住宅 C | 臺北市○○同德路集合住宅新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下三層，地上十四層 | 總樓地板面積 | 13,191.5 m ² |
| 完工年份 | 2007 | 結構體 | R.C |

依集合住宅類別歸納常見錯誤態樣如表4-12所示：

表 4-12 依集合住宅類別歸納常見錯誤態樣表 \checkmark ：常發生

| 序號 | 工程類別 | 住宅A | 住宅B | 住宅C | 錯誤產生次數 總計 (次) |
|----|----------------|--------------|--------------|--------------|------------------|
| | 錯誤類型 | | | | |
| 1 | 高程不符 | \checkmark | \checkmark | \checkmark | 3 |
| 2 | 尺寸錯誤 | \checkmark | \checkmark | \checkmark | 3 |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | \checkmark | \checkmark | \checkmark | 3 |
| 4 | 裝修收頭尺寸錯誤 | \checkmark | \checkmark | \checkmark | 3 |
| 5 | 圖說與標單不一致 | \checkmark | \checkmark | \checkmark | 3 |
| 6 | 修正或修改不完全 | \checkmark | \checkmark | \checkmark | 3 |
| 7 | 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | \checkmark | \checkmark | \checkmark | 3 |

註：“ \checkmark ”表示常發生。

其四，將飯店類三個案例，針對七個套圖錯誤態樣做錯誤統計，飯店類案例背景分別是，宜蘭○○大飯店新建工程、新竹○○大飯店新建工程、國外○○○○大飯店新建工程等，相關背景資料如表 4-13 所示：

表 4-13 案例工程背景資料表

| | | | |
|------|---------------|--------|-----------------------|
| 飯店 J | 宜蘭○○大飯店新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下三層、地上六層 | 總樓地板面積 | 29,844 m ² |
| 完工年份 | 2005 | 結構 | 主體 RC、部分 S.S |
| 飯店 K | 新竹○○大飯店新建工程 | | |
| 工程規模 | 地上六層 | 總樓地板面積 | 17,000 m ² |
| 完工年份 | 1999 | 結構 | R.C |
| 飯店 L | 國外○○○○大飯店新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下四層、地上 22 層 | 總樓地板面積 | 23,256 m ² |
| 完工年份 | 2005 | 結構 | R.C |

依飯店類別歸納常見錯誤態樣如表4-14示：

表 4-14 依飯店類別歸納常見錯誤態樣表 √：常發生

| 序號 | 工程類別 | 飯店J | 飯店K | 飯店L | 錯誤產生次數 總計 (次) |
|----|----------------|-----|-----|-----|------------------|
| | 錯誤類型 | | | | |
| 1 | 高程不符 | √ | | | 1 |
| 2 | 尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | √ | | √ | 2 |
| 4 | 裝修收頭尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 5 | 圖說與標單不一致 | | | | 0 |
| 6 | 修正或修改不完全 | √ | √ | √ | 3 |
| 7 | 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | √ | | | 1 |

註：“√”表示常發生。

其五，將教學大樓類三個案例，針對七個套圖錯誤態樣做錯誤統計，體育館類案例背景分別是，台灣大學○○○教學大樓、○○科技大學綜合研究大樓、○○大學設計教學大樓等，相關背景資料如表 4-15 所示：

表 4-15 案例工程背景資料表

| | | | |
|------|------------------|--------|-----------------------|
| 教學 A | 台灣大學○○○教學大樓新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下一層，地上七層 | 總樓地板面積 | 12,298 m ² |
| 完工年份 | 2006 | 結構體 | R.C |
| 教學 B | ○○科技大學綜合研究大樓新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下一層，地上九層 | 總樓地板面積 | 14,629 m ² |
| 完工年份 | 1990 | 結構體 | S.R.C |
| 教學 C | ○○大學設計教學大樓新建工程 | | |
| 工程規模 | 地下三層，地上九層 | 總樓地板面積 | 21,844 m ² |
| 完工年份 | 2003 | 結構體 | S.R.C |

依教學大樓類別歸納常見錯誤態樣如表4-16所示：

表 4-16 依教學大樓類別歸納常見錯誤態樣表 √：常發生

| 序號 | 工程類別 | | | 錯誤產生次數 總計 (次) | |
|----|----------------|-----|-----|------------------|-----|
| | 錯誤類型 | 教學A | 教學B | | 教學C |
| 1 | 高程不符 | | | √ | 1 |
| 2 | 尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 4 | 裝修收頭尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 5 | 圖說與標單不一致 | | | √ | 1 |
| 6 | 修正或修改不完全 | √ | √ | √ | 3 |
| 7 | 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | √ | | | 1 |

註：“√”表示常發生。

將上述五種類別，依工程類別歸納常見錯誤態樣如表4-17所示

表 4-17 依工程類別歸納常見錯誤態樣表 √：常發生

| 序號 | 工程類別 | | | | | 教學大樓 |
|----|----------------|----|------|------|----|------|
| | 錯誤類型 | 廠房 | 辦公大樓 | 集合住宅 | 飯店 | |
| 1 | 高程不符 | √ | | √ | | |
| 2 | 尺寸錯誤 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | √ | | √ | | √ |
| 4 | 裝修收頭 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 5 | 圖說與標單不一致 | √ | √ | √ | | |
| 6 | 修正或修改不完全 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 7 | 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | √ | | √ | | |

註：“√”表示常發生。

對於廠房類及集合住宅類，這七種錯誤態樣發生次數最高，辦公大樓類與教學大樓類是第二高，最後才是體育館類。

表4-17中工程類別之某些錯誤態樣沒有打√，並非該類別無此錯誤態樣產生，而是在經過統計之後，該類別之某錯誤態樣出現機率較低，故在表格呈現上，不予勾選。

4.7 依圖說類別歸納常見錯誤態樣

除了說明在不同工程類別間的差異性，其次，本節再依圖說之類別歸納常見錯誤態樣。在不同圖說類別間的差異性，本節將舉不同之圖說類別，如建築圖說、機電圖說、建築協力廠商圖說、設備廠商圖說等四類為例，整理歸納其常見錯誤態樣，每類圖說皆舉三種圖說範例作為比較，藉由三個範例比較，得出產生錯誤統計，以作為四種圖說類別比較表時之數據基準如表4-18、4-19、4-20、4-21所示：

表 4-18 依建築圖說類別歸納常見錯誤態樣表 √：常發生

| 序號 | 工程類別 | | | 錯誤產生次數 總計 (次) | |
|----|----------------|------------|------------|------------------|--------------|
| | 錯誤類型 | 住宅類 建築圖 | 廠房類 建築圖 | | 辦公大樓 類建築圖 |
| 1 | 高程不符 | | √ | 1 | |
| 2 | 尺寸錯誤 | | √ | 1 | |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | | √ | 1 | |
| 4 | 裝修收頭尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 5 | 圖說與標單不一致 | | √ | | 1 |
| 6 | 修正或修改不完全 | √ | √ | √ | 3 |
| 7 | 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | √ | √ | √ | 3 |

註：“√”表示常發生。

表 4-19 依機電圖說類別歸納常見錯誤態樣表 √：常發生

| 序號 | 工程類別 | | | 錯誤產生次數 總計 (次) | |
|----|----------------|------------|--------------|------------------|---|
| | 住宅類 機電圖 | 廠房類 機電圖 | 辦公大樓 類機電圖 | | |
| 1 | 高程不符 | | √ | 1 | |
| 2 | 尺寸錯誤 | | √ | 1 | |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | | √ | 1 | |
| 4 | 裝修收頭尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 5 | 圖說與標單不一致 | | √ | √ | 2 |
| 6 | 修正或修改不完全 | √ | √ | √ | 3 |
| 7 | 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | √ | √ | √ | 3 |

表 4-20 依協力廠商圖說類別歸納常見錯誤態樣 √：常發生

| 序號 | 工程類別 | | | 錯誤產生次數 總計 (次) | |
|----|----------------|--------------|----------------|------------------|---|
| | 住宅類 協力廠商圖 | 廠房類 協力廠商圖 | 辦公大樓類 協力廠商圖 | | |
| 1 | 高程不符 | | | 0 | |
| 2 | 尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | | √ | | 1 |
| 4 | 裝修收頭尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 5 | 圖說與標單不一致 | √ | √ | | 2 |
| 6 | 修正或修改不完全 | √ | √ | √ | 3 |
| 7 | 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | √ | √ | √ | 3 |

表 4-21 依設備廠商圖說類別歸納常見錯誤態樣表 √：常發生

| 序號 | 工程類 | | | 錯誤產生次數 總計 (次) | |
|----|----------------|--------------|----------------|------------------|---|
| | 住宅類 設備廠商圖 | 廠房類 設備廠商圖 | 辦公大樓類 設備廠商圖 | | |
| 1 | 高程不符 | √ | √ | √ | 3 |
| 2 | 尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | | | | 0 |
| 4 | 裝修收頭尺寸錯誤 | √ | √ | √ | 3 |
| 5 | 圖說與標單不一致 | | | | 0 |
| 6 | 修正或修改不完全 | √ | √ | √ | 3 |
| 7 | 傳遞修正或修改訊息傳遞不完全 | √ | √ | | 2 |

註：“√”表示常發生。

依不同圖說類別，歸納常見錯誤態樣如表4-22所示。

表4-22 依圖說類別歸納常見錯誤態樣表

√：常發生

| 序號 | 圖說類 | 建築圖說 | 機電圖說 | 建築協力 廠商圖說 | 設備廠商圖說 |
|----|--------------------|------|------|--------------|--------|
| | 錯誤類型 | | | | |
| 1 | 高程不符 | | | | √ |
| 2 | 尺寸錯誤 | | | √ | √ |
| 3 | CAD圖檔圖層錯誤 | | | | |
| 4 | 裝修收頭 | √ | √ | √ | √ |
| 5 | 圖說與標單不一致 | | √ | √ | |
| 6 | 修正或修改不完全 | √ | √ | √ | √ |
| 7 | 傳遞修正或修改 訊息傳遞不完全 | √ | √ | √ | |

註：“√”表示常發生。

表4-22中圖說類別之某些錯誤類型沒有打√，並非該圖說類別無此錯誤類型產生，而是在經過統計之後，該類別之某錯誤類型出現機率較低，故在表格呈現上，不予勾選。

第五章 常見錯誤態樣處理建議

5.1 處理建議

由上一章研究探討，經由專家經驗訪談紀錄整理得知，最具關鍵之套圖錯誤態樣有高程不符、尺寸錯誤、CAD圖檔圖層錯誤、裝修收頭、圖說與標單不一致、修正不完全、傳遞修正或修改訊息傳遞不完全等七項，本章繼續上一章，將對於最具關鍵之常見錯誤態樣，提出其改善建議如下：

1. 高程不符錯誤態樣

◎改善建議：

於繪製施工圖前，應先與業主、建築師、營造廠商確認統一之基準高程線，再就各細部高程，或有疑慮處逐一檢核檢討，必要時可透過施工協調會議，確認正確高程；並透過清圖程序，彙整圖說中之疑點及問題，列表逐一追蹤檢討高程正確位置，並確認改善情況。

2. 尺寸錯誤錯誤態樣

◎改善建議：

追蹤業主、建築師，主動提供建議方案，以加速解決問題；材料訂貨前，應再次確認圖面尺寸是否正確，並以書面告知製作廠商；鋁門窗開口尺寸應確實執行三級管控，承辦人不宜任意更換，資料交接應明確並作成紀錄以利後續查詢；並透過清圖程序，整理圖說中之疑點及問題，將疑點及相關問題釐清並逐一列表比對；有關圖面疑問之處理，則可透過繪圖工程師隨時聯繫確認或不定期至工地，與工程實際施工執行人員即時釐清與溝通解決，適時修正或修改圖說尺寸。

3. CAD圖檔圖層錯誤態樣

◎改善建議：

廠商欲套用設計圖或施工圖之前，應先確認圖說之版次，再確認套繪圖層正確性，且重要開口部位及位置可先行鎖定，避免廠商誤刪。

4.裝修收頭錯誤態樣

◎改善建議：

每週工地會議紀錄，轉知各相關單位、人員會簽，以防遺漏重要事項；有關圖面疑問之處理，則可透過繪圖工程師隨時聯繫確認或不定期至工地，與施工人員即時釐清溝通解決，適時修正修改圖說。

5.圖說與標單不一致錯誤態樣

◎改善建議：

將現有之工程文件（建築、土木、結構、機電等發包圖，契約圖說、施工規範與說明，裝修圖及工地會議紀錄）等資料詳讀。工程圖說若與標單工項不一致時，於傳統工程應發出工程圖說釋疑單請設計建築師解釋澄清；若為統包工程時，則應召開圖說研討會整合設計監造、施工單位、專案管理與業主意見。

6.修正不完全錯誤態樣

◎改善建議：

透過清圖，整理圖說中之疑點及相關問題，將疑點及相關問題釐清並列表追蹤；對於有修改之圖面需以修改圖示標註，並加註說明、修改版次及日期。

7.傳遞修正或修改訊息傳遞不完全錯誤態樣

◎改善建議：

建議建置網路共用圖資資料庫，不論是業主、建築師、營造廠商及施工廠商人員，可依其使用者權限設定為可瀏覽或修改之權利，利用網路圖資資料庫有效管控修改之版次及內容，並加以標註說明，對於僅能瀏覽人員亦可立即瞭解目前圖面修正之情況，達到即時及正確性，避免修改過程訊息傳遞疑漏；而廠商自行套圖前，也應先與營造廠確認施工圖說版次，再行套繪。

8.其他改善建議

建立套圖作業、及套圖錯誤態樣範例說明書，如公司之設計部門，或施工圖單位皆可；定期錯誤態樣檢查稽核，並公布稽核查核結果；針對常見建築法令作檢視表，供圖面檢討時作查核；規劃辦理套圖錯誤態樣認識之教育訓練。

以上將最具關鍵之常見錯誤態樣，提出其改善建議如表5-1所示：

表 5-1 避免產生錯誤態樣-方法一覽表

√：建議參考

| 項次 | 避免方法 | 錯誤態樣 | 高程不符 | 尺寸錯誤 | CAD圖檔 圖層錯誤 | 裝修收頭 | 圖說與標 單不一致 | 修正或 修改不完全 | 傳遞修正或修改 訊息傳遞不完全 |
|----|--|------|------|------|---------------|------|--------------|--------------|--------------------|
| 1 | 圖面疑問之處理，透過繪圖工程師不定時至工地，可及時溝通解決，或者適時討論圖說尺寸。 | | √ | √ | | √ | | | |
| 2 | 將現有之工程文件（建築、結構、機電等發包圖，相關工程施工說明及材料規範，裝修圖及合約，工地會議紀錄）等資料詳讀。 | | | | | | √ | | |
| 3 | 透過清圖，整理圖說中之疑點及相關問題，將疑點及相關問題釐清並列表。 | | √ | √ | | | | √ | |
| 4 | 追蹤業主、建築師，主動提供建議方案，以加速解決問題。 | | √ | √ | | √ | | | |
| 5 | 材料訂貨前，再確認圖面尺寸正確否，並告知製作廠商。 | | | √ | | | | | |
| 6 | 輕隔間施作前須先確認圖說版次 | | | | √ | | | | √ |
| 7 | 鋁門窗開口尺寸須三級管控，承辦不宜更換，或須交接明確 | | | √ | | | | | √ |
| 8 | 每週工地會議紀錄，須給予各相關單位、人員會簽，以防遺漏重要事項。 | | | | | √ | | √ | √ |

註：“√”表示常發生。

由表5-1得知，對於「高程不符、尺寸錯誤、裝修收頭」錯誤態樣，我們可以透過繪圖工程師不定時至工地，可及時溝通解決，或者適時討論圖說尺寸；或可透過提出疑問澄清單，並追蹤業主、建築師，主動提供建議方案，以加速解決問題，都可解決這三類錯誤態樣的問題。

又對於「圖說與標單不一致」錯誤態樣，可將現有之工程文件（比方：建築、結構、機電等發包圖，相關工程施工說明及材料規範，裝修圖及合約，工地會議紀錄）等資料取出，再詳讀再檢討一次，即可把這類問題做個處理與解決。

對於「修正或修改不完全」錯誤態樣，透過清圖與整理圖說中之疑點及相關問題，將疑點及相關問題釐清並列表，即可解決這類錯誤態樣的問題。

如「尺寸錯誤」錯誤態樣之處理，可透過門窗材料於訂貨之前，再次確認門窗材料尺寸正確否，並告知製作廠商，又鋁門窗開口尺寸可採三級管控，以及承辦不宜更換並交接明確，即可解決這類錯誤態樣的問題，本類錯誤態樣雖屬小型錯誤態樣，但工地發生機率甚高。實例如：取得建築設計圖時，現場人員、繪圖人員，均會同時對於門窗尺寸做檢核，之後再將檢核後之尺寸，交予訂貨人員做最後檢核，此即尺寸三級管控，以確保廠商門窗尺寸正確性。

又「CAD圖檔圖層錯誤、傳遞修正或修改訊息傳遞不完全」錯誤態樣，舉例如：輕隔間工程施作之前，須先確認營造廠施工圖說之版次，如已確認取得，營造廠最後版次施工圖說，即可套繪輕隔間施工圖；或與建築師、廠商索取圖說電子檔時，須確認圖說是否有外部參考檔、及相關之圖說檔案，並檢核版次正確性，已確認取得正確之設計圖檔。

對於「裝修收頭、修正或修改不完全、傳遞修正或修改訊息傳遞不完全」錯誤態樣，可透過每週工地會議紀錄，給予各相關單位、人員會簽，以防遺漏重要事項，如：於每週工地協調會議之後，遂將會議紀錄交予每位工務人員、繪圖人員、現場工程人員傳閱並簽名，以確認傳閱完成。實例如：○○電子研發中心，在每週工地會議紀錄或相關圖說、文件，均能給予各相關單位、人員做會簽作業，並徹底執

行，故較無遺漏重要事項。

但另一案例，在台北市大安區○○集合住宅工程施工中，其每週工地會議紀錄，僅有工地主管與一位工程人員熟捻，然而其他現場工程人員、繪圖人員，完全沒有機會閱讀每週工地會議紀錄，以致於造成施工圖與工地現場，諸多施工位置出入甚大，亦造成業主對於營造廠專業之質疑與誤會，也產生其他圖面與現場對應不符的問題。



5.2 自主檢查項目建立

除了以上改善建議之外，本研究進一步提出四項自主檢查項目，如套圖時間點一覽表如表5-2所示，作為套圖時程掌控；及發掘問題單如表5-4所示，做為問題釐清事項之掌控；在每張施工圖面完成即填寫套圖日誌；完工後集冊成「套圖紀錄表」如表5-5所示；套圖完成後利用套圖驗收表如表5-6所示作驗收。結合上述四項工作，並依照套圖作業程序，將圖面完成，即是本研究提出之套圖自主檢查項目。

1. 套圖時間點

透過檢討套圖時間點如表5-2所示，提早將工程進度所需圖說，先繪製完成，如有問題、變更之處，亦來得及修正或修改。

表5-2 配合工程進度之套圖時間點及套繪圖說項目

| 套圖時間點 | 主要圖說 | 次要圖說 | 其他圖說 | |
|-------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|--------|
| 開挖前 | 全部地下室圖說 、地面一層圖說 、景觀圖說 | 地下室廁所 磁磚分割圖 (圖面完成一半) | | 地下室樓梯圖 |
| 地下室施作 (圖面完成一半) | 地上層圖說 (圖面完成一半) | 地下室廁所磁 磚分割圖完成 | 外牆磁磚 分割圖 (1~3F) | 地上層樓梯圖 |
| 地下室施作 完 成 | 地上層圖說 完成 | 地上層廁所 磁磚分割圖 (圖面完成一半) | 外牆磁磚 分割圖 (4~6F) | 地上層樓梯圖 |
| 地面一層 | 屋頂層圖說 | 地上層廁所磁 | 外牆磁 | 地上層樓梯圖 |

| 施 作 | | 磚分割圖完成 | 磚分割圖完成 | 完 成 |
|------|--|--------|-----------|-----|
| 逐層施作 | | | 屋突外牆磁磚分割圖 | |

實務上，是將套圖時間點配合工程進度，製成繪圖進度表如表5-3所示，以供工地主任、業主，檢討進度時參考用，並可將套圖工作數量化，作為預估進度使用。

2.套圖前之發掘問題

在建築工程中為了提早檢討問題，須要發掘問題。發掘問題有幾個方向可參考：首先透過清圖（註1）動作達到，不論建築與結構、或建築圖與機電圖、亦或者是施工圖與設備廠商圖說、、、等等，如現場人員、業主、建築師、客戶、繪圖人員、、、等對圖面之疑問。又現場人員、業主、建築師、、、等對施工圖面之疑問，或者圖面未交代詳盡之部分。本研究將套圖前之發掘問題動作，建立一式發掘問題單如表5-4所示，並將問題解決流程之範例，說明如下：

（註1）清圖：將不同圖面最比對及檢討，找出有疑問之處，如高程、尺寸、位置之問題釐清。

表5-3 施工圖繪圖進度表

XXXX新建工程各階段繪圖進度表

| 土 建 工 程 | | | | 機 電 工 程 | | | | 機 電 工 程 | | | | | | | |
|--------------|----------|--------|---------|--------------|----------|--------|----|-----------|----------|--------|---|-----------|----------|--------|---|
| 項目 | Plan | Actual | % | 施工圖 | Plan | Actual | % | 項目 | Plan | Actual | % | 項目 | Plan | Actual | % |
| 擋土工程及土方工程 | 96/8/13 | | 25% | 鋼骨工程 | 96/04/30 | | | rc配管工程 | | | | 配線工程 | | | |
| 基礎工程 | 96/8/31 | | | 外牆石材計劃 | 96/10/01 | | | 接地工程 | 96/8/14 | | | B3FL | 97/1/18 | | |
| B3 FL | 96/9/23 | | | 門窗工程施工計畫 | 96/10/01 | | | B3FL | 96/9/21 | | | B2FL | 97/2/28 | | |
| B2 FL | 96/10/28 | | | 五金材料送審 | 97/07/01 | | | B2FL | 96/10/26 | | | B1FL | 97/4/29 | | |
| B1 FL | 96/12/3 | | | 裝修選色選樣計畫 | 97/06/01 | | | B1FL | 96/12/1 | | | 1FL | 97/5/16 | | |
| 1 FL | 97/1/30 | | | 鐵件工程施工計畫 | 97/04/05 | | | 1FL | 97/1/28 | | | 2FL | 97/6/1 | | |
| 2 FL | 97/4/2 | | | 內部隔間施工計畫 | 97/03/16 | | | 2FL | 97/3/31 | | | 3FL | 97/6/10 | | |
| 3 FL | 97/4/15 | | | 天花板工程施工計畫 | 97/05/16 | | | 3FL | 97/4/13 | | | 4FL | 97/6/25 | | |
| 4 FL | 97/4/28 | | | 地坪裝修工程施工計畫 | 97/06/16 | | | 4FL | 97/4/26 | | | 5FL | 97/7/7 | | |
| 5 FL | 97/5/11 | | | 基礎版放樣圖 | 96/04/15 | | | 5FL | 97/5/9 | | | 6FL | 97/7/19 | | |
| 6 FL | 97/5/24 | | | B3F放樣施工圖 | 96/05/15 | | | 6FL | 97/5/22 | | | 7FL | 97/8/1 | | |
| 7 FL | 97/6/6 | | | B2F放樣施工圖 | 96/06/15 | | | 7FL | 97/6/4 | | | 8FL | 97/8/15 | | |
| 8 FL | 97/6/19 | | | B1F放樣施工圖 | 96/07/15 | | | 8FL | 97/6/17 | | | 9FL | 97/9/1 | | |
| 9 FL | 97/7/2 | | | 1F放樣施工圖 | 96/09/17 | | | 9FL | 97/6/30 | | | 10FL | 97/9/10 | | |
| 10 FL | 97/7/15 | | | 2~3F放樣施工圖 | 96/11/19 | | | 10FL | 97/7/13 | | | 11FL | 97/9/20 | | |
| 11 FL | 97/7/28 | | | 4~5F放樣施工圖 | 96/12/23 | | | 11FL | 97/7/26 | | | 12FL | 97/10/6 | | |
| 12 FL | 97/8/10 | | | 6~9F放樣施工圖 | 97/01/15 | | | 12FL | 97/8/8 | | | 13FL | 97/10/18 | | |
| 13 FL | 97/8/23 | | | 10~12F放樣施工圖 | 97/03/20 | | | 13FL | 97/8/21 | | | RFL | 97/12/1 | | |
| R FL | 97/9/5 | | | 13F放樣施工圖 | 97/04/15 | | | RFL | 97/9/3 | | | PH1FL~3FL | 97/11/5 | | |
| PH1FL~PH 3FL | 97/10/5 | | | RF~R3F放樣施工圖 | 97/05/15 | | | PH1FL~3FL | 97/10/3 | | | | | | |
| 屋頂防水隔熱工程 | 97/10/27 | | | 預定封樣時程表 | | | | | | | | | | | |
| 室內裝修工程 | 98/2/28 | | | 選樣時間 | 96/09/01 | | | | | | | | | | |
| 外牆裝修工程 | 97/12/18 | | | 封樣時間(預定2F施作) | 97/06/01 | | | | | | | | | | |
| 電梯安裝 | 97/11/17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 環境景觀工程 | 98/1/31 | | | | | | | | | | | | | | |
| 使用執照(含消檢) | 98/2/9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 設計審查 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 現場監造 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 結構顧問 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 水電顧問 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 消防顧問 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 空調顧問 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 已完成 | | 開工日期 | 96/2/1 | 預定進度 | | | | | | | | | | | |
| 進行中 | | 完工日期 | 98/4/10 | 實際進度 | | | | | | | | | | | |
| 落後中 | | 總工期 | 800 | 累計日曆天 | | | 66 | | | | | | | | |

表5-4 發掘問題單

| 工程範例 | 以台北市某集合住宅-門窗工程為例 | | |
|--------|------------------|---------|--|
| 數量 | 正確 × | 足夠 ○ | 問題解決流程 1. 確認位置(一致性) 2. 數量確認 3. 料型尺寸確認 4. 安裝條件(結構預留開口) 5. 變更(設計變更、位置變、型式變) 6. 配合磁磚分割微調位置 7. 型式確認 |
| 位置 | △ | | |
| 型式 | 種類 | 台度 | |
| | ○ | △ | |
| 安裝條件 | △ | | |
| 斷面尺寸 | △ | | |
| 安裝固定方式 | ○ | | |

註：○ 表示符合、△ 表示部分符合、× 表示不符合

(1) 確認位置

透過平面圖、立面圖及剖面圖，確認門窗位置是否一致？門窗編號是否一致？參考門窗表確認立面與剖面的門窗台度是否一致？

(2) 數量

將合約數量與建築圖數量作核對。再將A與設計變更數量作核對。

(3) 料型尺寸確認

依據門窗表、平面圖及立面圖，將門窗尺寸繪製在施工圖上，並考量裝修完成厚度，將尺寸標示在平面及細部剖面上，門窗尺寸為寬度*高度，以及台度。

舉例：某窗W1結構開口尺寸= W × H

$$= 165 \times 180$$

$$\text{台度 (T)} = 50 \text{ cm}$$

那其料型尺寸為 $W' = 165 - 2.5 - 2.5 = 160 \text{ cm}$

$H' = 180 - 2.5 - 2.5 = 175 \text{ cm}$

(4) 安裝條件

料型尺寸確認後，與施工圖上之門窗標示尺寸，相核對是否一致，以確認結構體預留門窗安裝空間是足夠。

(5) 變更

門窗變更有兩種：位置變更或型式變更。施工中門窗工程會因設計變更、客戶變更或特殊因素考量，做位置調整或型式改變，則必須同時修改施工圖，避免遺漏，並且，須記錄修改之事項，送交業主再行確認，以利日後辦理請款追加減。

(6) 配合磁磚分割微調位置、尺寸。

外牆貼磁磚時，開口留設須配合磁磚分割，其整磚目的作微調，或修正尺寸。

(7) 型式尺寸確認

因施工中多次設計或客戶變更，門窗型式與合約尺寸有異，在訂材料之前，須作型式及尺寸之再確認。

3. 套圖紀錄表

藉由施工圖套圖作業，本研究進一步將套圖作業內容，其作業項目整理成一份套圖紀錄如表5-5所示，以利實務施作時作為檢核或依據之紀錄。

表5-5 套圖紀錄表

圖說名稱：以廁所施工圖套圖為例（本研究整理）

頁次：○○

| 項次 | 圖號 | 套圖作業項目 | 解決方向與方式 | 備註 |
|-----|----|--------|--|----|
| (一) | | 收集相關資料 | 1. 收集建築設計圖之廁所圖 2. 收集廁所區域之建築結構圖 3. 廁所平面設計圖、室內剖面圖、天花 | |

| | | | | |
|-----|--|---------------|--|--|
| | | | 板圖、廁所位置之結構平面圖 4. 隔間材料之型式規範說明或圖 5. 地板及牆面材料 6. 天花板材料 | |
| (二) | | 輕隔間尺寸放樣至圖上 | 1. 參閱輕隔間材料之型式規範說明或圖後。 2. 放樣輕隔間實際尺寸。 | |
| (三) | | 問題釐清 | 1. 檢討平面圖衛浴設施之施作位置該位置之結構是否有衝突？ 2. 檢討的方向如下： (1) 馬桶位置是否有遇到樑，因為這會使馬桶無法施作。 (2) 建築圖與水電圖套圖後，隔間位置或衛浴設需要配合水電圖調者。 (3) 在廁所內之管道空間，是否有樑經過？是否會影響管道間之使用空間？ | |
| (四) | | 地板及牆面材料之分割圖繪製 | 1. 繪製地板材料分割圖(即地板材分割平面圖) 2. 繪製牆面材料之分割圖(即牆面分割立面圖)。 | |
| (五) | | 細部大樣圖 | 1. 交代材料之介面 2. 交代材料分割之收頭等為主，如 (1) 地板之角落 (2) 牆面之角落 (3) 洗手台與明鏡之材料介面與明鏡後方之材料施作。 (4) 開口與地板 (5) 牆面之收頭(如廁所門與地板之交界處及窗戶與牆面之交界處) (6) 輕隔間之收頭 (7) 馬桶維修牆之收頭及材料分割 (8) 小便斗維修牆之收頭及材料分割。 | |

| | | |
|-----|--------------|--|
| (六) | 發展建議階段 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 因為設計變更而影響圖面 2. 因機電設備或衛浴設施移位而影響原設計圖面上之空間。 3. 因結構變更而影響圖面。 |
| (七) | 天花收頭表示 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 確認天花板平面圖之燈槽座落位置 2. 繪製施工圖前拿到燈具平面圖檢討燈槽實際施作之可行性。 3. 確認天花板材質尺寸及燈槽的尺寸、細部。 |
| (八) | 廁所之洗手台鏡面後方貼磚 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 查圖有無交代收頭詳圖或貼法，若無，可先將此區問題暫時擱置或先依自己的貼磚方式繪製送審，徵詢建築師之意見， 2. 但一般而言，鏡面背後貼磚，僅貼2~3塊磚左右作收頭即可，不需整塊鏡面背後全貼磚。 |

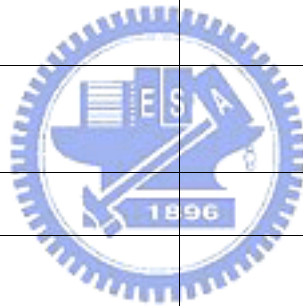
4.套圖驗收

以下列舉建築工程套圖驗收項目，範例如表5-6所示：

表5-6 套圖驗收一覽表

| 點檢項目 | 結果 | 解決方法 | 備註 |
|-------------------------------------|----|------|----|
| 建築線、地界線及GL±0點確認。 | | | |
| 測基地高程及四週道路高程，做高程平面圖，以檢核圖面IFL高程設計情形。 | | | |
| 建築線之確認，以備檢核建築物離建築物之距離。 | | | |
| 確定柱、樑之位置尺寸是否符合，淨高是否足夠？ | | | |
| 樓版厚度確認。 | | | |
| 地面層建築圖與結構圖在1F平面總尺寸是否相符，細部尺寸是否相符？ | | | |

| 點檢項目 | 結果 | 解決方法 | 備註 |
|---|----|------|----|
| 一樓面與四週基地道路高程差之確認。 | | | |
| 室內與騎樓高程差之考量(以踏步或斜坡處理)? | | | |
| 水電電錶箱位置大小留設一詢問水電包商? | | | |
| 自來水、水錶箱位置大小留設? | | | |
| 騎樓與水溝如何收尾? | | | |
| 鐵捲門位置大小、材質、馬達按鈕、出線盒、預留管線。導軌是否預留或後做? | | | |
| 地面層天花板如何做、材質為何? | | | |
| 地面層尤其高程差之問題有注意? | | | |
| 結構圖之各層樓柱、樑、牆位置大小是否與建築圖相符? | | | |
| 結構圖柱的尺寸、形狀、配筋每層樓是否一樣,何層轉換? | | | |
| 大樑的尺寸(寬度、深度)配筋位置確認,每層樓是否一致且注意與柱之關係位置? | | | |
| 小樑位置、尺寸大小及配筋確認,注意與RC牆、磚牆之關係位置? | | | |
| 樑是否要加寬、加深-加深尤其在1FL有否?因配合樓版面之高低差,但須考慮淨高? | | | |
| 筏基內之連通管、通氣管是否設置。 | | | |



5.3 小結

針對最具關鍵之套圖錯誤態樣有高程不符、尺寸錯誤、CAD圖檔圖層錯誤、裝修收頭、圖說與標單不一致、修正不完全、傳遞修正、修改訊息傳遞不完全等七項，本章提出其改善建議如下：

圖面疑問之處理，透過繪圖人員不定時至工地，及時溝通解決，或適時補充圖說尺寸；將現有之工程文件等資料詳讀；透過清圖，整理圖說中之疑點及相關問題，將疑點及相關問題釐清並列表；追蹤業主、建築師，主動提供建議方案，以加速解決問題；材料訂貨前，再確認圖面尺寸正確否，並告知製作廠商；輕隔間施作前須先確認圖說版次；鋁門窗開口尺寸需管控，承辦不宜更換，或須交接明確；每週工地會議紀錄，須給予各相關單位、人員會簽，以防遺漏重要事項；定期錯誤態樣檢查稽核，並公布稽核查核結果；針對常見建築法令作檢視表，供圖面檢討時作查核；規劃辦理套圖錯誤態樣認識之教育訓練；減少設計圖說錯誤。

第六章 結論與建議

6.1 結論

本研究經調查台北市集合住宅與某科學園區研發中心，兩個套圖錯誤之案例，針對營造廠在處理套圖過程，所遭遇的套圖問題、現況錯誤態樣產生的原因，以及錯誤態樣之處理建議等進行分析探討，以案例發生套圖錯誤態樣等錯誤行為開始，至套圖錯誤之基本處理建議，提供建築工程營造單位在處理套圖錯誤問題時之參考，期以減少處理作業時程，發揮套圖作業效益。

綜合本研究所作文獻探討、專家訪談及案例研討結果，大致可獲得下列結論與建議：

(1) 檢視套圖錯誤的時機非常重要

營造廠在套圖發生進度遲延等錯誤行為時，要能隨時預判套圖人員的能力與可能的逾期程度，如第五章提到之套圖自主檢查項目中之四項自主檢查項目即可一層層作為檢核，如：第一項自主檢查項目即透過套圖時間點一覽表，作為套圖時程掌控；第二項自主檢查項目即發掘問題單，做為問題釐清事項之掌控；第三項自主檢查項目，即在每張施工圖面完成遂填寫套圖日誌；第四項自主檢查項目即於完工後，將套圖日誌集結成冊即為套圖紀錄表；第五項自主檢查項目即套圖完成後，透過套圖驗收表作驗收動作，使套圖錯誤大為減少。


結合上述四項自主檢查項目，將套圖錯誤層層把關與檢核，並且實務上之套圖也因此有發掘問題單、套圖紀錄可供實際套圖作業之參考，亦使套圖錯誤大幅減少。在最佳的時間點作出預期損失程度最低的決定。同時在套圖發生進度不正常遲延等錯誤情形時，檢核套圖發生的問題並將問題列出，其次著手檢討繪圖進度及套圖錯誤統計，以縮短套圖的作業時程。

(2) 建立常見套圖錯誤態樣

本研究所做案例分析結果，在工程進度達地面層時，套圖錯誤會陸續產生，營造廠始決定密集檢討圖說，而重覆來回套繪平均作業時程約二個月，可見營造廠在處理套圖錯誤問題時相當耗費時程。但若能把把握簽約後與進場施工前這兩個關鍵時程，密集檢討圖說，則可大幅減少套繪作業時程至少一個月至三週，雖然僅能密集檢討圖面之 80%，但爾後再檢討圖說時，其出入變化影響並不大，且檢討時間會大為縮減，致圖面檢討實質效益大為提高，倘若待建築工程施工至地面層才檢討細部景觀或其他圖說，檢討上之時間成本與套圖人事成本勢必增加。又營造廠如能藉由案例錯誤處理經驗的累積，建立常見套圖錯誤態樣以及在各個錯誤態樣的處理建議，將有利於工程進度的管控。

6.2 研究成果

(1) 研究成果



對於實務套圖作業流程作為解說，可瞭解實務套圖作業之處理方式；其二藉由套圖現況，實際了解錯誤原因，並可運用此錯誤態樣於其他工程之使用；其三藉由案例分析能更清楚瞭解套圖作業；其四經由專家經驗訪談，整理出最具關鍵錯誤態樣，並進一步將錯誤態樣依工程類別歸納如表4-17所示，以及依圖說類別歸納如表4-22所示，並提供處理建議如表5-1所示。

(2) 改善建議

將最具關鍵之常見錯誤態樣，提出改善建議如：高程不符錯誤態樣改善建議：透過清圖，整理圖說中之疑點及相關問題，將疑點及相關問題釐清並列表；圖面疑問之處理繪圖工程師須不定時至工地，遇到圖面有疑問，可以及時溝通解決，或者適時補充圖說尺寸；追蹤業主、建築師，主動提供建議方案，以加速解決問題。尺寸錯誤錯誤態樣改善建議：追蹤業主、建築師，主動提供建議方案，以加速解決問

題；材料訂貨前，應再次確認圖面尺寸是否正確，並以書面資料告知製作廠商；鋁門窗開口尺寸應確實執行三級管控，承辦人員不宜任意更換，資料交接應明確並作成紀錄以利後續查詢；並透過清圖程序，整理圖說中之疑點及相關問題，將疑點及相關問題釐清並逐一列表比對；有關圖面疑問之處理，則可透過繪圖工程師隨時聯繫確認或不定期至工地，與工程實際施工執行人員即時釐清與溝通解決，適時修正或修改圖說尺寸。

6.3 建議

建議營造廠可藉由教育訓練，將實務套圖錯誤造成之原因，與套圖錯誤態樣相關案例作整理與介紹，以幫助從事套圖作業人員及現場工程人員，在實務上將套圖錯誤發生的損失降至最低，針對本研究提出幾點建議事項，以供後續相關研究人員作為參考：

(1) 經驗傳承及教育訓練

營造廠之教育訓練，如能健全提供套圖、施工人員清圖與套圖時的檢核錯誤機制，將可排除套圖品質不佳的問題，降低套圖後發生錯誤的機率，同時營造廠若能藉由經驗傳承及教育訓練的管道瞭解套圖人員的套圖問題，將有助於及早掌握防止套圖錯誤的時機。

(2) 精確判斷套圖錯誤態樣

能更精確的判斷套圖錯誤態樣，同時掌控各種可能存在的錯誤，建議再廣泛蒐集相關建築工程案例，進一步探討因套圖錯誤而影響工程進度，更精確的判斷套圖錯誤態樣，以及各階段套圖作業流程的合理時程。

(3) 資深套圖工程師最後確認

整體套圖作業完成後，於圖面送出前，需由資深具經驗之套圖工程師作最後確認，以減少錯誤發生。

(4) 利用共同資料圖庫，檢少傳遞訊息錯誤

共同底圖、與圖層的觀念，比較不易有問題，避免工程師犯錯；如是共同底圖，不論是業主還是建築師、營造廠點選這份圖，不論是

哪一方做修正都是同一份圖且有修正紀錄，如有錯誤還能透過修正紀錄做追蹤，倘若用mail寄圖檔和共圖底圖其結果則會不同，比如營造廠於早上將圖說電子檔寄出給建築師或業主，下午圖面如有修正則須再重寄一次給業主，倘若營造廠於下午忘了電話提醒業主，而業主僅會以早上的圖面為正確版本，如此前後圖面版次即有不同。

(5) 利用電腦協助檢核

可利用相關電腦程式加入至繪圖軟體中，避免人工錯誤發生，適度利用電腦的方法，作自主檢查的動作，如新加坡即透過利用電腦審圖，檢討圖面問題及衝突點。比如於新加坡政府已有電腦審圖機制，對於送審圖說，皆能透過電腦審圖與套圖作為檢核。

(6) 減少人員替換

美國聯邦設施委員會FFC-工作人員不要常替換，可增進設計品質。

6.4 後續研究

後續研究建議，首先是進一步將套圖錯誤態樣資料庫建立。其次是研究土建圖與機電圖之衝突問題，如機電工程沒有施工圖時，如何與土建施工圖整合，或者機電工程設變更，對土建圖面之完整度影響。其三是檢討設計圖本身缺失，如設計圖錯誤時等問題。其四是套圖人員之養成，在營造業專業分工是否合適，是否須讓套圖人員有工程實務經驗歷練，亦或是短期實務參與工程現場施作等等，現況探討及實際養成建議。

參考文獻

- 1.吳茂松，高品質集合住宅裝修工程施工介面處理之研究，國立中央大學土木工程研究所碩士論文，2004。
- 2.陳志宏，高品質建築外牆 GPC、TPC 施工介面管理及工法效益之研究，國立中央大學土木研究所碩士論文，2005。
- 3.財團法人中華顧問工程司，高雄都會區大眾捷運系統紅橘線路網建設案介面管理計畫，2002。
- 4.余仁彬，建築設計階段專業分工之介面整合研究—以設備系統與建築介面之整合為例，國立台北科技大學建築與都市設計研究所碩士論文，2003。
- 5.莊知軒，建築工程施工界面問題知識庫之建立，國立交通大學土木工程研究所，2005。
- 6.林國豐，建築工程現場施工圖說作業管理之研究，國立成功大學建築研究所，1999。
- 7.皇昌營造(股)公司，台電仙渡超高壓變電所暨北北區配電中心新建統包工程服務建議書，2003。
- 8.財團法人台灣營建研究院，結構及機電整合班訓練課程講義，2006。
- 9.石美容，六標準差應用於施工圖整合之初步研究，逢甲大學土木工程研究所碩士論文，2004。
- 10.郭榮欽，土木建築施工圖繪製剖析，新文京開發出版有限公司，台北，2002。
- 11.姚世正，建築與機電工程界面整合概述，財團法人中華顧問工程司，2002。
- 12.江文章，界面表達系統與界面管理體系之研究—以土建與機電之界面為對象，國立臺灣科技大學營建工程研究所碩士論文，2001。

- 13.陳伯昌，建築工程管理實務，詹氏書局，2004。
- 14.林金面，營建管理學，文笙書局，2001。
- 15.財團法人臺灣營建研究院，結構機電界面圖（CSD/SEM）整合訓練班教材，2006。
- 16.魯嘉麗，大型公共工程機電界面與機土界面協調整合—以高雄捷運CO1標及CO3標CSD/SEM為例，2004。
- 17.戴期甦、陳曉晴、郭斯傑，建築工程機電系統施工界面整合之探討，中華民國建築學會「建築學報」第61期，43~62頁，2007。
- 18.顧文翔，營造廠建立經驗學習資料庫之研究-以捷運車站工程介面管理為例，國立台灣大學土木研究所碩士論文，1999。
- 19.財團法人臺灣營建研究院，工程設計品保與界面圖說整合，1999。
20. <http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1607092610541>，如何套繪設計圖成為施工圖，2007.09.30。
- 21.王作勇，政府採購實務常見錯誤態樣，2007.10。
- 22.陳純敬，公共工程常見之爭議及案例與預防實務，安信國際風險管理股份有限公司，2005。
- 23.石道清，國道新建工程廠商違約處理程序之研究，國立交通大學營建技術與管理組碩士論文，2005。
- 24.何明昌，建築師事務所、建築施工圖系統之研究，淡江大學建築研究所，1987。