

## 第四章 本案帷幕牆工程規劃與執行

### 4.1 本案建築摘要資訊

#### 4.1.1 本案規劃概要(台北金融大樓，2002)

本案基地面積達 30,277m<sup>2</sup>，邊長分別為 170m 及 178m，建築面積為 15,081m<sup>2</sup>，建蔽率 49.8%，底面積塔樓約 4,225m<sup>2</sup>，為一邊長 65m 之正方形，裙樓約 10,800 m<sup>2</sup>，總樓地板面積高達 412,000m<sup>2</sup>。塔樓建築高度 508m (含塔尖)，為目前世界上最高大樓，裙樓 63m (6 層)；地下室均為 5 層。基樁共 555 支，其中塔樓 382 支 (直徑 1.5m，深 59m)、裙樓 173 支 (直徑 2.0m，深 59m)，土方開挖量：540,000 m<sup>3</sup>，鋼骨總用量約為 95,000t (塔樓 81,000t、裙樓 10,500t)，鋼筋總用量約 24,548t；混凝土數量 204,022 m<sup>3</sup>；模板數量 226,135 m<sup>2</sup>，帷幕牆面積共計 116,000 m<sup>2</sup> (塔樓 98,500m<sup>2</sup>、裙樓 17,500 m<sup>2</sup>)。垂直運輸方面，塔樓有電梯 49 部及電扶梯 10 部；裙樓有電梯 12 部及電扶梯 40 部；停車位方面有汽車 1,875 輛及機車 3,046 輛；空調設備之冰水主機：塔樓 7,000RT 及裙樓 6,600RT；設計電力達 30,000KVA (尖峰)；用途規劃歸劃方面，89F~91F 觀景台、86F~88F 觀景餐廳、85F 商務聯誼會、7F~84F 高級出租辦公室、5F~6F 健身中心、B1F~4F 購物中心、B5F~B2F 停車場。

#### 4.1.2 設計理念與風格(台北金融大樓，2002)

本建築為多用途綜合開發案，基地面積達 9159 坪，主要用途為金融業務用地及附屬設施。為提供市民運動休憩空間，建築線退縮 35 公尺，創造開闊公共空間共達 7597 坪，建蔽率僅為 49.8%。開發主體為 101 層超高大樓，平均單層面積為 421 坪~718 坪，皆為金融機構之辦公設施使用。為調節抗風作用，提供消防安全及機電供應效率，每八層樓設置一機械層，共有 11 層機械層。大樓頂部為通訊塔，以因應資訊時代之需求。

大樓為 SRC 鋼骨加高強度混凝土結構，全棟外牆採玻璃帷幕牆，使用雙層隔熱清玻璃，僅底部採用石材。超越單一量體之設計觀，以中國人的吉祥數字「八」作為設計單元，彼此接續，層層相疊，構築整體，在外觀上形成有節奏的律動，內斜七度的建築面，層層向上遞增；無反射光害的高度透明效果，讓人們在目前全球最高建築內觀天看地，與自然及週遭環境作大尺度的融合。

#### 4.1.3 抗風耐震與結構系統設計(台北金融大樓，2002)

抗風耐震制振設計在結構設計上可承受 2500 年一遇之大地震，在抗風設計上可承受相當於 17 級每秒 60M 以上之強烈颱風。利用 800 噸抗風制震重球---風阻尼器，自行調整移動方向及振幅，遇風力或地震時可降低大樓搖晃程度。

結構巨型化：將每八層建構為一組自主空間，使超高層大樓的結構有如一棟十一層組合建築，提供安全及穩定度高的巨型結構。巨柱周邊化：巨型結構設計，以八大巨型 SRC 柱為骨幹，圍繞周邊構築樓層，兼具強度與勁度。材料高強化：採用超過一般建築要求之高強度高性能混凝土 (10,000 psi)，強化建築結構。

垂直荷重經由柱群垂直傳遞，在服務核心共有 16 支柱分別位於東西及南北向各四軸線相交處，這些柱為箱型鋼柱，且為了增加勁度而在較低層部分內灌混凝土。在大樓四個外側分別各有二支巨柱，二支次巨柱以及二支角柱一直到 26 樓。其中巨柱及次巨柱均為箱型鋼柱，為了增加大樓勁度，在鋼柱內灌置 10000psi 強度之混凝土直至 62 層高。柱寬（平行大樓表面方向）受玻璃帷幕尺寸限制，柱深（深入樓版方向）則逐漸退縮，低層處放大以增加抗傾倒勁度，高層處尺寸縮減以減少對樓層使用空間之影響。

26 樓以上在大樓每側僅有二支巨柱直通向上，週邊則為由鋼接之柱樑結構沿大樓表面所組成，每八樓一模組之斜面韌性抗彎矩構架。在每模組底部之退縮樓層，重力荷重係由在韌性抗彎矩構架上之一樓層高桁架結構傳遞至巨柱。大樓頂部平面於 91 層樓以上較標準層明顯內縮，荷重則由服務核心柱直接向下傳遞。側向力由服務核心之斜撐構架，連結核心與外圍巨柱之外伸桁架、巨柱、外圍及其他特定位置之韌性抗彎矩構架所組成之共同構架結構抵抗之。

在相對勁度比較下，核心斜稱構架及連結核心與柱之外伸桁架承受大部分之風力與地震力荷重，大樓側向力系統設計係考慮 50 年設計風力作用下樓層之層間變位量需小於  $h/200$  為標準。由於風力極大，100 年回歸期之風力成為控制側向立系統之桿件尺寸標準，包括服務核心與外圍柱之設計。在服務核心範圍內，核心柱間之樑係由斜撐補強。在服務核心外圍之中間跨為倒 V 形斜撐構架以利電梯梯廳通道之出入，兩側跨則為單向

同心斜撐，部分斜撐受門開口尺寸影響而必須偏心。在服務核心內側，於辦公樓層之中間跨設非斜撐構架。

地下室及地上 1 至 8 層之斜撐構架包覆於混凝土剪力牆內以增加額外的大樓勁度，在立面上共有 11 處分別設置連結核心與外圍框架之外深桁架，其中 6 處構架為單一樓層高度，其他 5 處則配合建築需求為雙層樓高，平面配置上，在上述之樓層每層均有共 16 處外伸行架。獨立之韌性抗彎構架在每一大樓表面與服務核斜稱構架共同組成結構之二元系統，從地下室到地上 26 層，韌性抗彎構架包含由巨柱-次巨柱-角柱間之韌性鋼架所組成，26 層以上，僅有二巨柱直上至 91 層樓，因此由樑深 600mm 之寬翼鋼樑與比鋼樑尺寸相較為大之巨柱組成韌性抗彎構架，以確保樑端降伏時之穩定性，達到強柱弱樑之結構韌性需求。每七層之外圍韌性抗彎構架由轉換層之行架傳遞至巨柱。

#### 4.1.4 基礎結構(台北金融大樓，2002)

大樓基礎為混凝土基樁支承之筏式基礎，在大樓範圍，基樁為現場鑽掘並澆置施工，直徑為 1500mm，深入風化岩盤 20~30m。(基樁容許承载力為 1100~1450 噸/支)。筏式基礎採用  $f'c=6\text{ksi}$  ( $420\text{kg/cm}^2$ ) 混凝土強度，平均約 3.5m 厚之實心版，版厚度依據不同載重需求而有變化，例如，周邊巨柱因傳遞垂直力及風力、地震力影響，荷重較其他位置之柱荷重為大，因此於巨柱範圍內版厚增為 4.7m。基礎側向力由土壤摩擦力、基樁側向承载力及筏基端部與連續壁之承載，傳遞至周圍之土壤。

#### 4.1.5 阻尼系統(台北金融大樓，2002)

為了減少大樓側向加速度與滿足大樓震動及舒適度要求，設計及裝設調質阻尼器 (TMD: Tuned Mass Damper 調質阻尼器) 系統於大樓頂部，此系統採用組合鋼板利用鋼索懸吊於 92 層樓版位置作簡諧運動，以提供阻尼器之適度擺動自然週期，此簡單之被動系統與其他主動 TMD 系統相較，較為可靠且需要維修較少，也較經濟。

### 4.2 本案帷幕牆工程規劃(Builder Federal，2000)

#### 一、施工規範

本工程以帷幕牆設計規範及核准之施工圖、計算書為依據，來做材料及處理方式之選擇。此帷幕牆之設計是根據建築外觀圖之原則及細部

設計圖，並結合專業承包商 BF 的特殊設計概念，經建築師及帷幕牆顧問核准之。

## 二、設計概念與施工圖

概念圖及草圖是結合建築師所設計之外觀細部以及本案專業承包商特殊的設計哲學。這些圖將會被拿來與建築師及顧問討論，並取得概念上的認同。此步驟將決定承包商準備正式施工圖之基本設計模式。

根據已被認同之設計概念，風雨試驗圖是根據建築師及顧問所選擇之尺寸及結構來準備。而包括結構設計再內一份完整細部圖，將會被提送給建築師及顧問審核。此實體尺寸之試體是實際地模擬出建築物中最繁雜及最困難的部分，以正確的顯示出建築物的實際狀況。建築師核准的施工圖將是生產鋼模及擠型最重要的前置作業。

預埋圖、放樣圖示與風雨試驗試體之施工圖將一起進行，以加速設計及材料之審核來配合總包之混凝土澆置進度。依據風壓載重及帷幕牆本身之淨載重，來繪製預埋件之施工圖及結構計算，並能吸收各方向  $\pm 25\text{mm}$  之施工誤差。

施工圖是結合了概念圖、試體施工圖、扣件放樣圖所產生的結果，並詳細分析及說明所有的作業情況。施工圖為承包商最後的工作文件，除包含了建築平面圖、帷幕牆與鋼構介面之詳細剖面圖，並提供帷幕牆及各組件之放大細部圖。

## 三、物料表及加工圖：

所有物料表將由香港的設計部門繪製，主要零件表將施工圖完成時製作，並發行予生產部門，以便與供應商討論生產及運送的方式。在取得“B 狀況”（可施工）之施工圖、或經由其他協議，業主將同意我們採購材料。此時，物料表將會定案。並發行予生產部門進行原料採購之工作。

加工圖及組裝圖將由承包商與香港設計部門繪製。這些圖之使用範圍僅限於公司內部使用，並不會提供給公司以外之任何單位審查。而加工圖將依據施工圖繪製。加工圖因受於專案時間表之限制，經常須在施工圖取得”B 狀況”之前先行繪製。在此情形下，加工圖將配合”B 狀況”施工圖上的意見作進一步修正。

加工圖將依據本工程之分區依序發行，所有加工圖均由生管部門發至加工廠及組裝廠。加工圖包括：

1. 顯示每個零件的加工詳圖。
2. 顯示零件如何組裝成單元或組件的單元圖。
3. 零件及單元清單，其中標示了單元及零件的數量。

#### 四、生產、加工及安裝流程概要

1. 根據之前核准之施工圖來訂購材料，例如擠型、鋁版、玻璃、膠條、五金、隔熱材、填縫劑及螺絲等。
2. 鋁擠型訂單直接由香港產品控制部送至泰國工廠加工。
3. 非標準單元之加工組件(如裙樓之單元)在桃園工廠根據施工圖組裝；標準單元之加工組件(如塔樓之單元)則在泰國工廠組裝完成。
4. 完成單元框架組裝後，進行背板、膠條、玻璃及隔熱棉安裝，最後依尺寸及重量大小作最終檢查、包裝、貼標籤。
5. 單元版片運抵工地後，運輸架於工地現場從拖板車上卸下。
6. 利用升降梯或吊車等設備，搬運至適當樓層位置儲放，並依進度依序吊裝。
7. 在建築師及顧問的要求下，將進行多次的現場試水。
8. 在所有的現場安裝工作完成之後，將會進行所有帷幕牆外部零件、玻璃及鋁板的最終清潔。
9. 工廠製造檢驗流程如下：

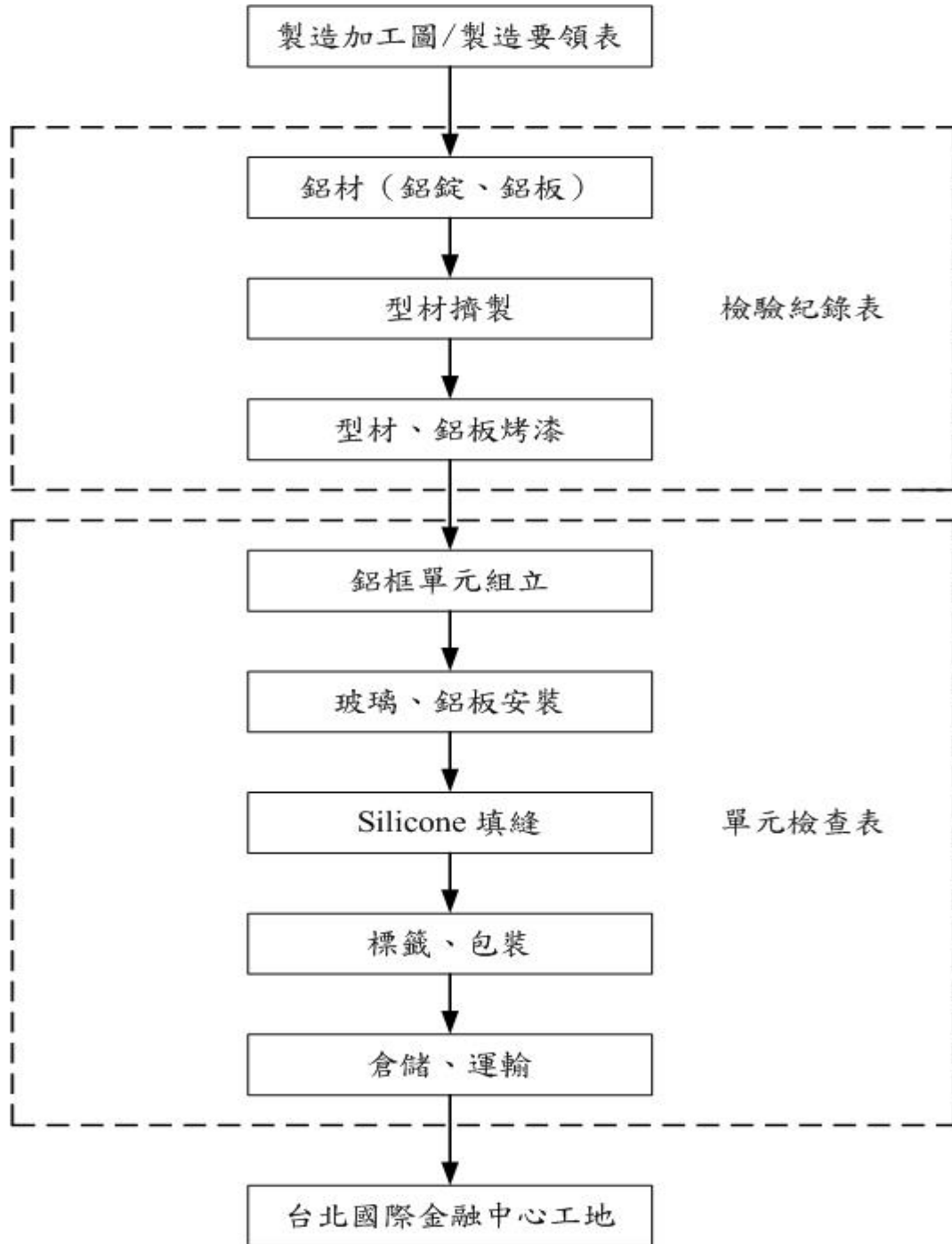


圖 4.1 工廠製造檢驗流程圖(Unit Assembly Flowchart)

#### 五、專案組織(本研究整理)

本專案因設計、製造及安裝分屬於亞洲各地，其中設計部門位於香港，帷幕牆單元之鋁擠型及大部份標準單元之製造工廠在泰國，非標準單元之組裝工廠在台灣桃園，鋁製造型單元在中國大陸之東管工廠製

造，而台灣台北市為專案工程之所在，故設有專案辦公室，負責全案安裝與相關之工地採購、船務等，並派駐結構技師支援香港設計部門。組織架構如下圖：

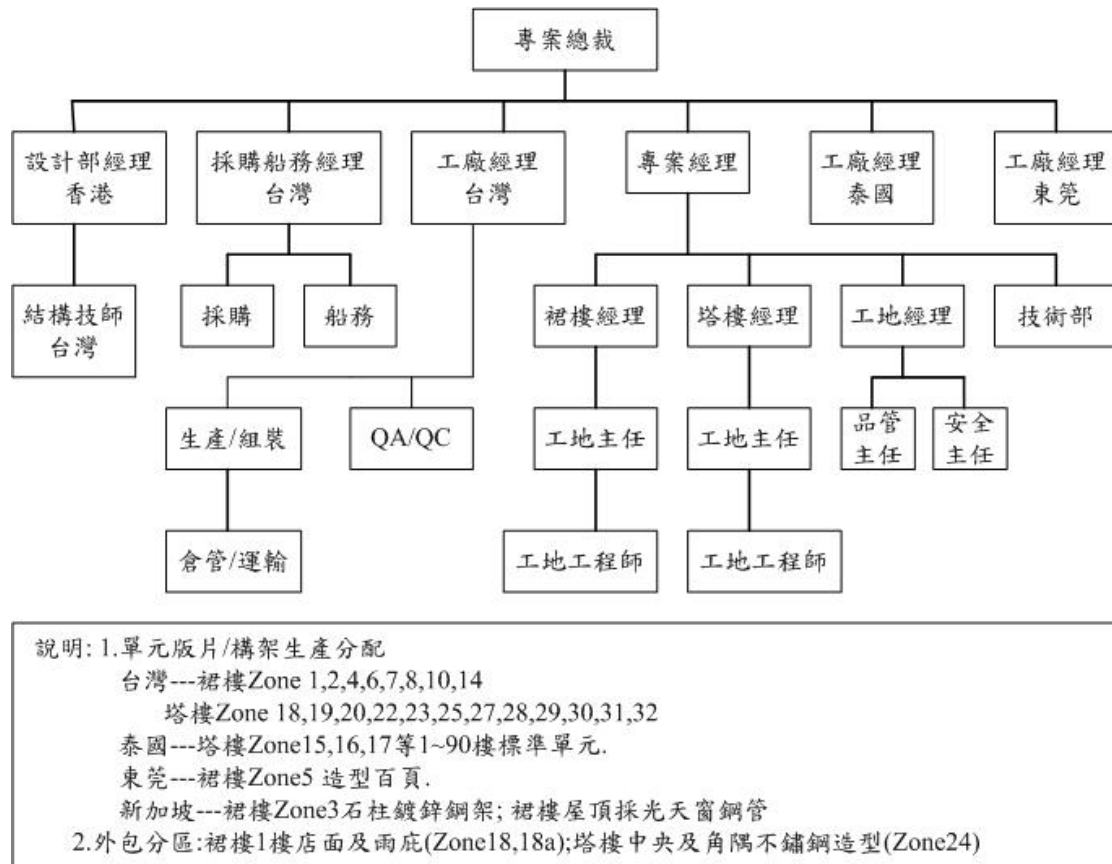


圖 4.2 專案組織架構

## 六、工程團隊組織分工與工程管理相關作業流程

帷幕牆工程不論是業主自行發包（指定承包商），或是總承包商之協力承包商，其執行階段與相關之工程團隊(包含 PCM、監造單位及主承包商)有密切之關係，故相關作業流程是不可或缺之溝通與管理工具。本案之 PCM 團隊組織詳如圖 4.3；主承包商團隊組織如圖 4.4；工程團隊之權責分工整理如表 4.1；承包商施工計畫及文件送審流程詳圖 4.5 及圖 4.6；圖說釋疑/要求澄清(RFI)之流程詳圖 4.7；施工及材料/設備檢驗流程詳圖 4.8。(KTRT，1996；C.Y.L，2000)

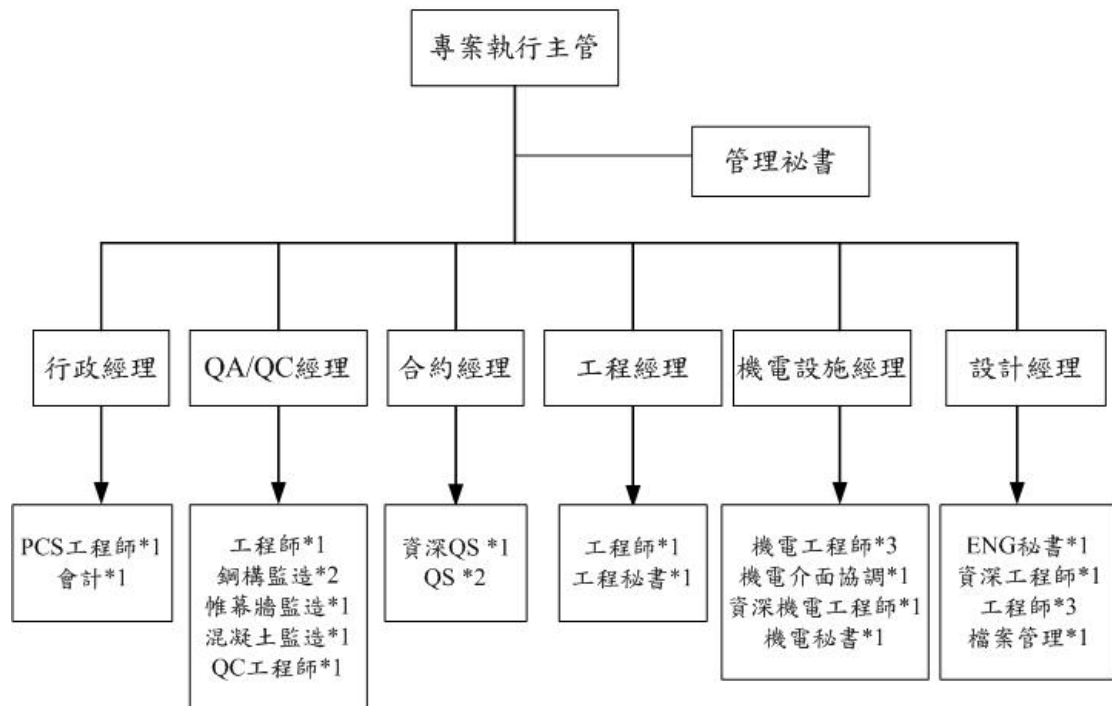


圖 4.3 PCM 團隊組織架構





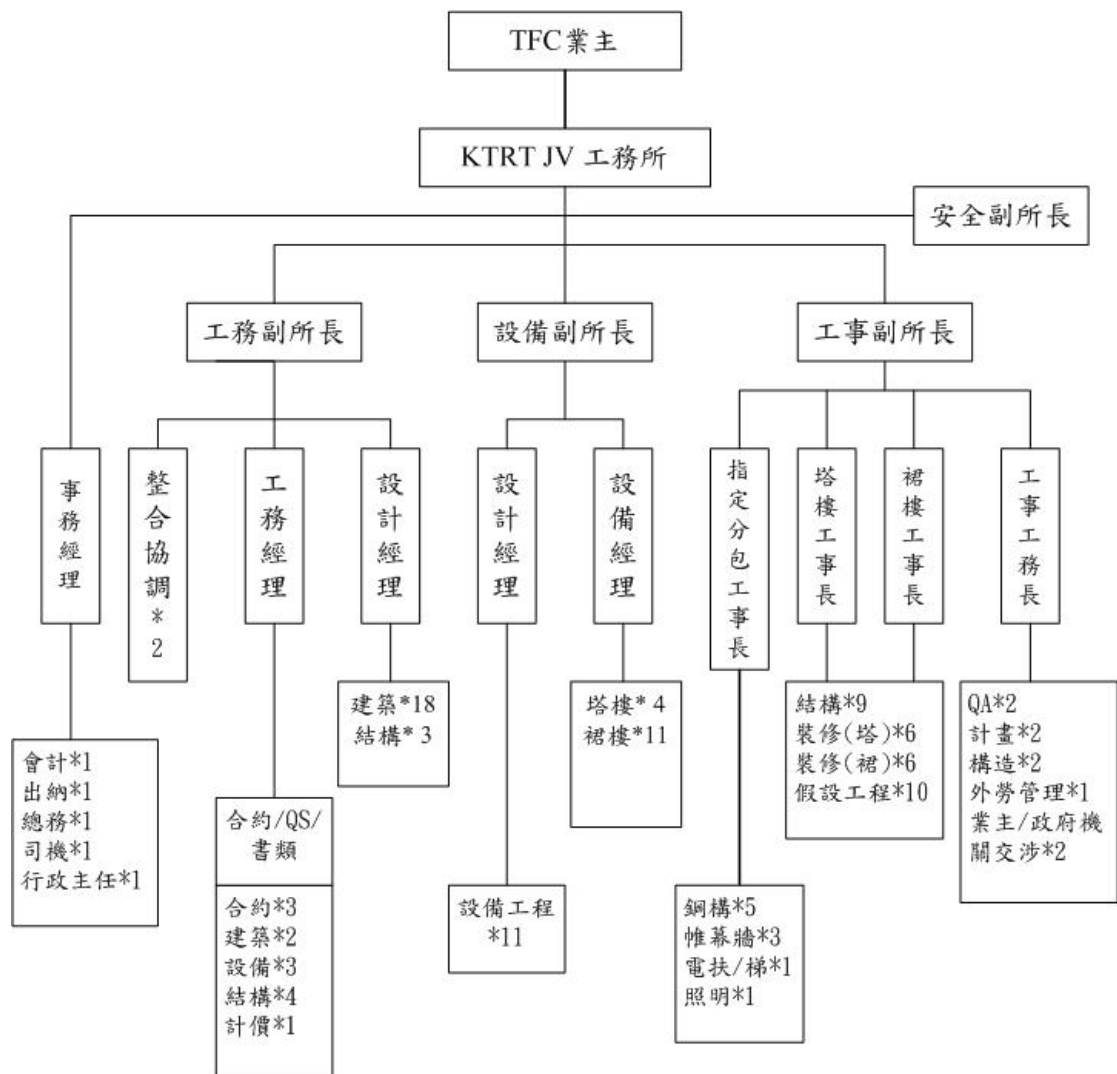


圖 4.4 主承包商組織架構

表 4.1 專案團隊權責分工表

**R =Review & Approve**  
審查及核准

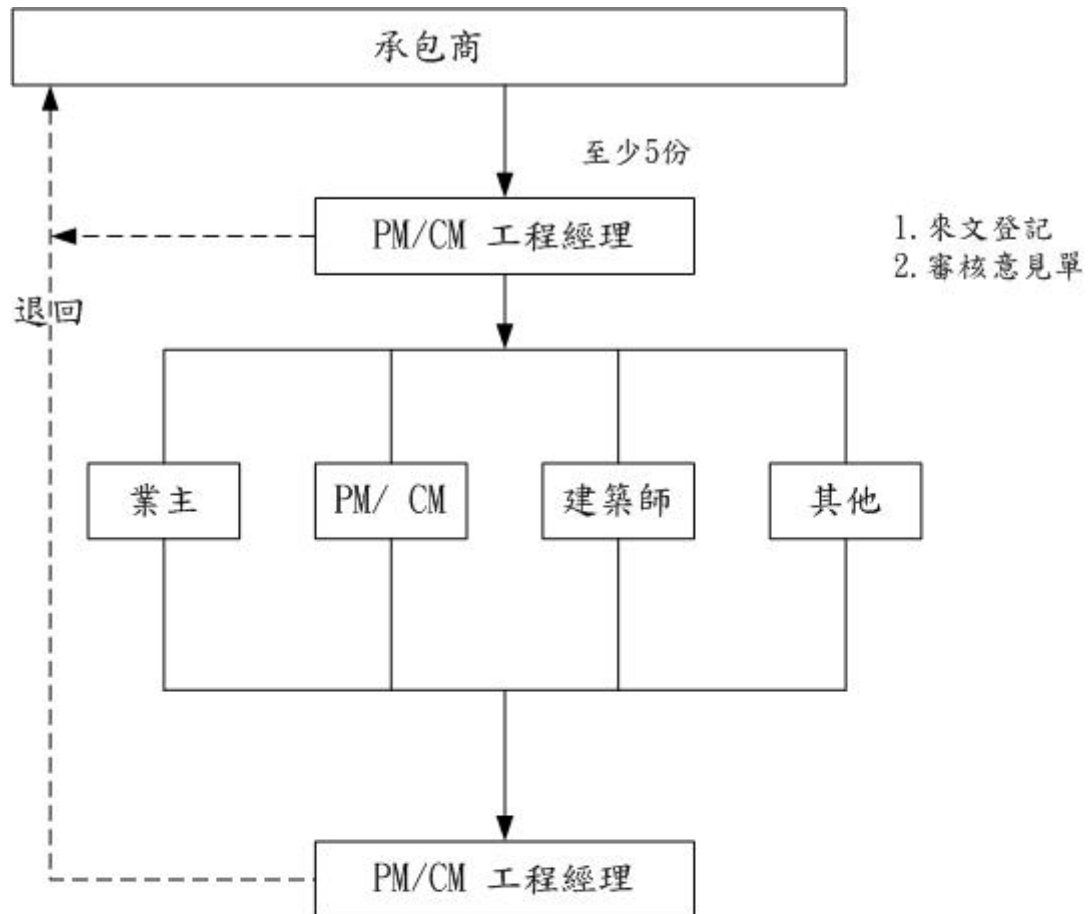
**S =Supervisor**  
監督

**A =Advise**  
建議

**P =Perform**  
執行

| 項次 | 項 目 (Description) |                             | PCM      | 建築師      | 業主       | 主包商      |
|----|-------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|
|    | <b>動員</b>         | <b>Mobilization</b>         |          |          |          |          |
| 1  | 施工方法              | Construction Method         | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 2  | 施工計畫書             | Construction Plan           | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 3  | 動員計畫              | Mobilization Plan           | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
|    |                   |                             |          |          |          |          |
|    | <b>進度表</b>        | <b>Schedules</b>            |          |          |          |          |
| 4  | 工程計畫總進度表          | Master Schedule             | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 5  | 90 天進度表           | 90d Schedule                | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 6  | 月進度表              | 28d Schedule                | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 7  | 施工圖送審進度表          | Shop Drawing Schedule       | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 8  | 進度追蹤              | Progress Updates            | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
|    |                   |                             |          |          |          |          |
|    | <b>階段報告</b>       |                             |          |          |          |          |
| 9  | 日報告               | Daily Const. Report         | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 10 | 月報告               | Monthly Const. Report       | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
|    |                   |                             |          |          |          |          |
|    | <b>協調會議</b>       | <b>Coordination</b>         |          |          |          |          |
| 11 | 分包協調會             | Subcontractor Coord.        | <b>S</b> | *        | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 12 | 工程協調會             | Construction Coord.         | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 13 | 安全檢討會             | S/H Coord.                  | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 14 | 品管檢討會             | Quality Meeting             | <b>S</b> | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
|    |                   |                             |          |          |          |          |
|    | <b>施工大樣圖/樣品送審</b> | <b>SD/Sample Submittals</b> |          |          |          |          |
| 15 | 完整性校核             | 1st Chk-Completeness        | <b>S</b> | *        | *        | <b>P</b> |
| 16 | 施工性校核             | 2nd Chk-Workability         | <b>R</b> | *        | *        | *        |
| 17 | 最終覆核              | Final Review                | <b>S</b> | <b>R</b> | <b>R</b> | *        |
|    |                   |                             |          |          |          |          |
|    | <b>檢驗/查驗</b>      | <b>Inspections</b>          |          |          |          |          |
| 18 | 安衛檢驗              | S/H Inspection              | <b>S</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 19 | 室內材料試驗及檢驗         | Material Insp. Offsite      | <b>S</b> | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 20 | 工地材料試驗及檢驗         | Material Insp. Onsite       | <b>S</b> | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 21 | 試驗及規格/憑證查驗        | Testing & Cert.             | <b>S</b> | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |

|    |              |                             |          |          |          |          |
|----|--------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 22 | 工程檢驗及試驗成果    | Inspect Installation        | <b>S</b> | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 23 | 施工中品質查驗      | Spec. Compliance Insp.      | <b>S</b> | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 24 | 模型驗證         | Mockup Insp.                | <b>S</b> | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 25 | 缺點改善通知---品管  | NNC-QC                      | <b>S</b> | <b>P</b> | <b>A</b> | *        |
| 26 | 第三者檢驗        | 3rd Inspection              | <b>S</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | *        |
|    |              |                             |          |          |          |          |
|    | <b>接收/接管</b> | <b>Acceptance Proc.</b>     |          |          |          |          |
| 27 | 部分完工/完工使用執照  | POP/OP App.                 | <b>S</b> | <b>R</b> | <b>R</b> | <b>P</b> |
| 28 | 人員訓練         | Training.                   | <b>S</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 29 | 設備運轉維護手冊     | O & M                       | <b>S</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
|    |              |                             |          |          |          |          |
|    | <b>結算/變更</b> | <b>Payments /Variations</b> |          |          |          |          |
| 30 | 結算證明         | Payment Certification       | <b>R</b> | <b>R</b> | <b>R</b> | <b>P</b> |
| 31 | 變更           | Variations                  | <b>S</b> | *        | <b>R</b> | <b>P</b> |
|    |              |                             |          |          |          |          |
|    | <b>結案</b>    | <b>Close Out</b>            |          |          |          |          |
| 32 | 初驗           | Initial Punch List          | <b>S</b> | <b>A</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 33 | 複驗           | Final Punch List            | <b>S</b> | <b>R</b> | <b>A</b> | <b>P</b> |
| 34 | 竣工圖          | As Built Drawings           | <b>S</b> | <b>R</b> | *        | <b>P</b> |
| 35 | 檔案文件         | Archive Documents           | <b>P</b> | *        | *        | *        |
| 36 | 工程接收移交       | Project Acceptance          | <b>P</b> | *        | <b>R</b> | *        |



1. 歸納審查意見, 依據審查意見處裡.
2. 副知業主, PM/CM所屬部門, 建築師.
3. 施工計畫書核可後, PM/CM 將要求承包商提送至多10份修正後之施工計畫書, 分送如下:  
 業主: 2份  
 PM/CM: 5份  
 建築師: 2份  
 其他: 若需要, 1份

圖 4.5 承包商提送施工計畫送審流程圖

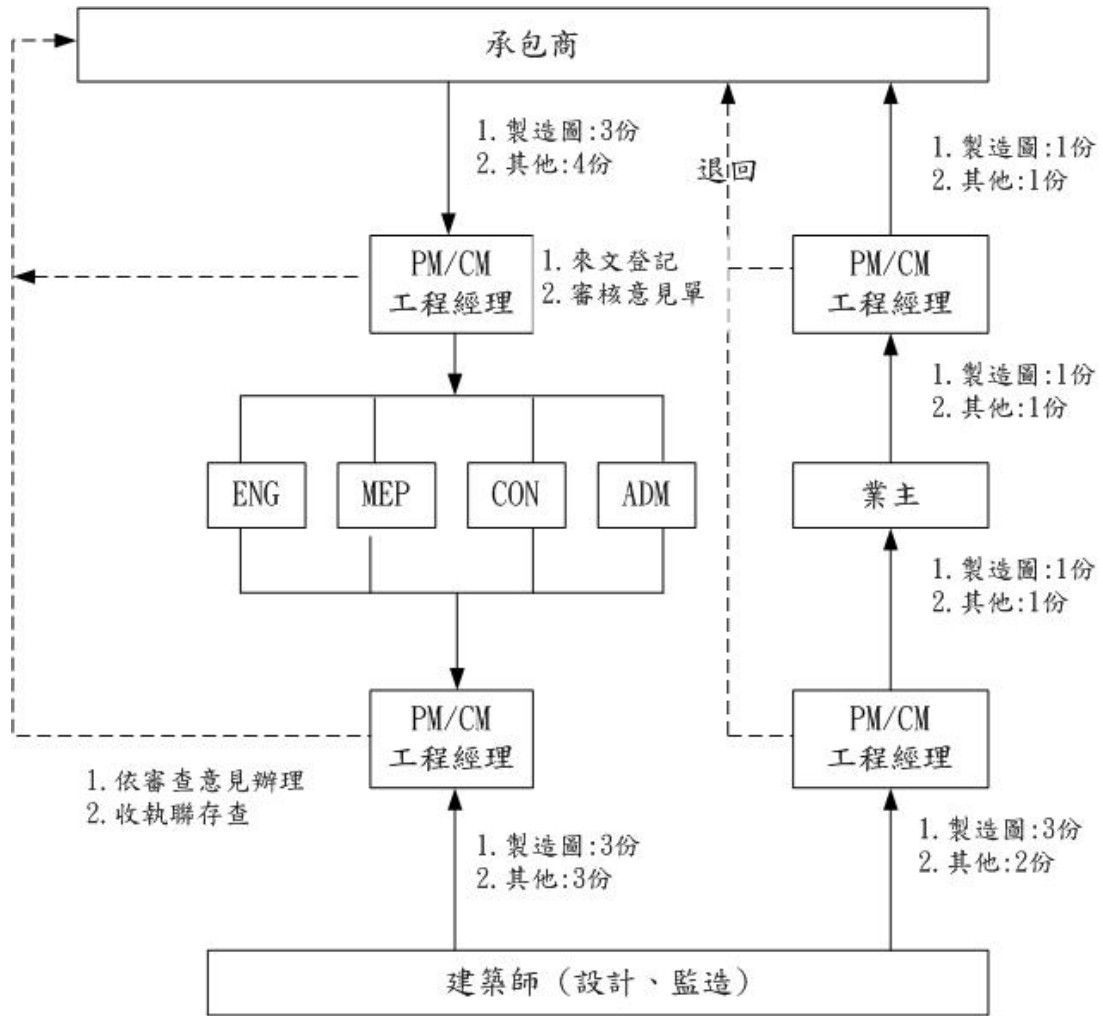


圖 4.6 承包商提送文件送審流程圖(Document Review Flowchart)

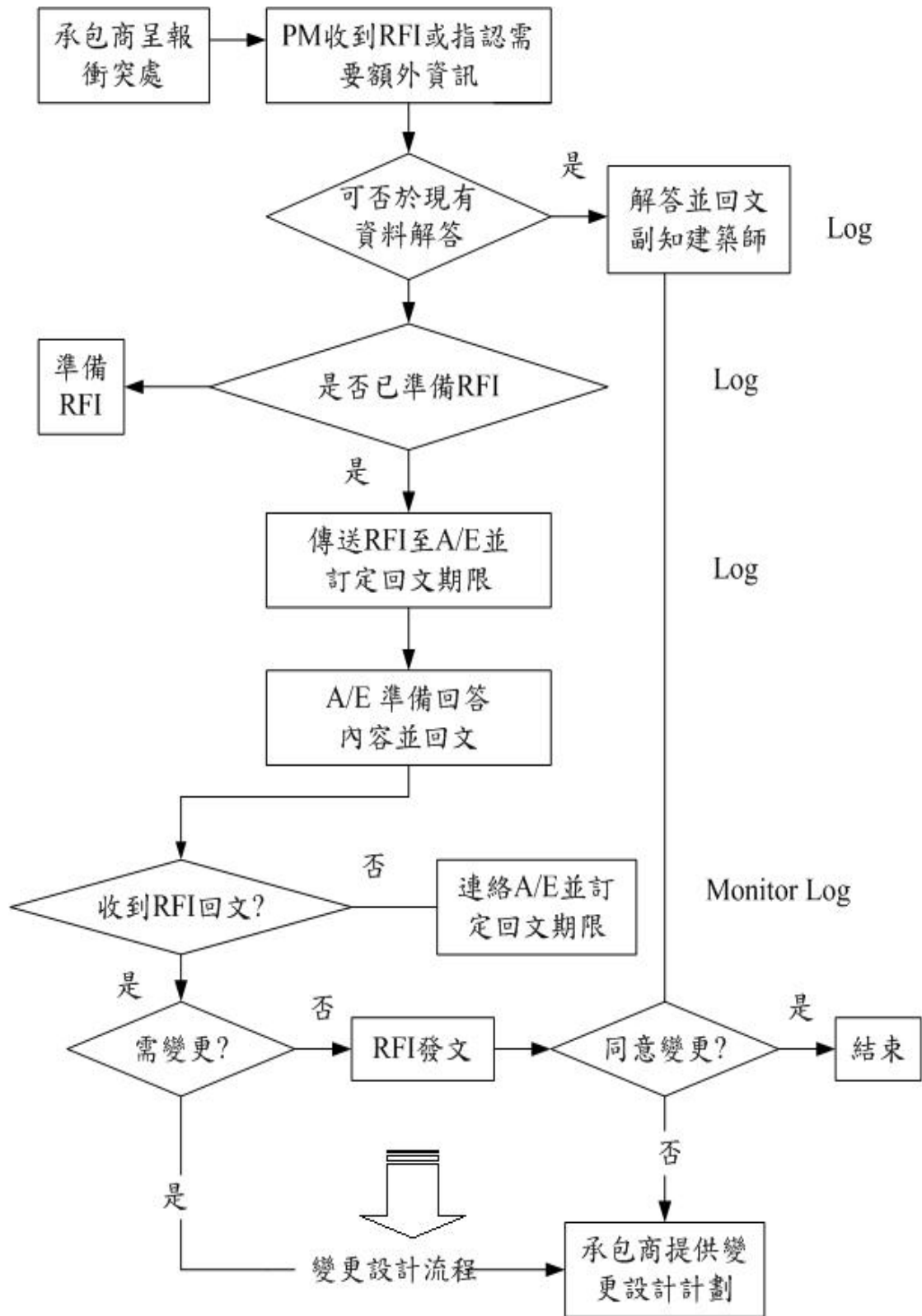


圖 4.7 圖說釋疑/要求澄清 (RFI) 流程圖

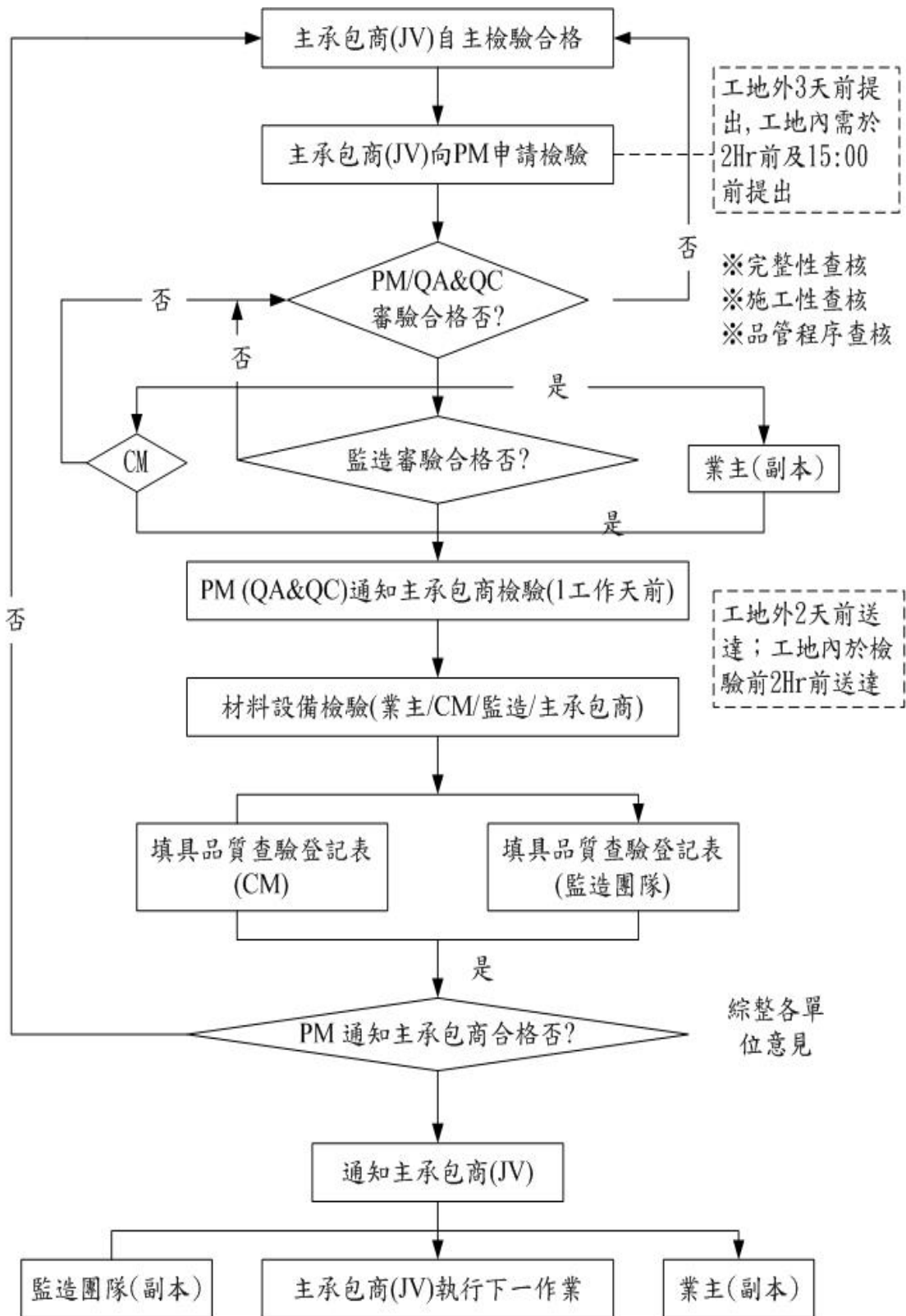


圖 4.8 施工及材料/設備檢驗流程 (工地內、外)

### 4.3 工程範圍與分區

本案包含裙樓及塔樓所有外飾帷幕牆、結構玻璃牆、採光罩、雨庇、不鏽鋼造型飾物、徽章、花崗石柱、店面不鏽鋼門窗、伸縮縫及屋頂露台之防水隔熱工程。因規模甚大及造型變化多樣，基於工程管理上之需要，特將帷幕牆分區如下表：

表 4.2 帷幕牆分區表

| 區域    | 說明  |
|-------|---|
| 1 區   | 裙樓主帷幕牆 (Main Podium Curtain Wall)           |
| 2 區   | 裙樓/塔樓連接部分帷幕牆 (Podium CW/Tower Connection)   |
| 3 區   | 花崗石柱 (Stone Column)                         |
| 4 區   | 造型帷幕牆與退縮部帷幕牆 (Feature CW/ Recessed Wall)    |
| 5 區   | 裙樓屋頂百葉 (Podium Louvers)                     |
| 6 區   | 階梯式高窗 (Clerestory Windows)                  |
| 7 區   | 裙樓垂直帷幕及鑲嵌 (Vertical Panel Wall and glazing) |
| 8 區   | 裙樓天窗頂部鋁板 (Tiered Roof Panels)               |
| 10 區  | 裙樓天窗曲板屋頂 (Podium Curved Roof)               |
| 11 區  | 裙樓店面 (Podium Shorefronts)                   |
| 11a 區 | 裙樓雨庇 (Podium Canopies)                      |
| 11b 區 | 地下 1F 店面 (B1F Shorefronts)                  |
| 12 區  | 結構玻璃牆 (Glass Screen)                        |
| 13 區  | -----Cancelled-----                         |
| 14 區  | 裙樓屋頂中央部主天窗 (Podium Central Skylight)        |
| 15 區  | 塔樓 1 樓至 7 樓 (Tower 1F~7F)                   |
| 16 區  | 塔樓 7 至 34 樓 (Typical Tower 7F~34F)          |
| 17 區  | 塔樓 35 至 89 樓 (Typical Tower 35F~89F)        |
| 18 區  | 塔樓店面 (Tower Shorefronts)                    |
| 18a 區 | 塔樓雨庇 (Tower Canopies)                       |
| 19 區  | 塔樓入口處上部造型 (Tower Feature above Entrance)    |
| 20 區  | 塔樓頂部 90-91F 覆碗造型 (Tower Roof inverted bowl) |
| 21 區  | 塔樓屋頂及鋪面 (Tower Roofing and Pavers)          |
| 22 區  | 塔樓屋頂 95-100F 帷幕牆 (Tower Roof Curtain Wall)  |



|       |   |
|-------|---|
| 22A 區 | 塔樓屋頂 100-101R/F 帷幕牆 (Tower Roof Curtain Wall)   |
| 22B 區 | 塔樓 98F 露台帷幕牆 (Tower 98F-Balcony)                |
| 23 區  | 塔樓頂部不鏽鋼桅杆底座 (Tower Stainless Steel Mast Base)   |
| 24 區  | 塔樓不鏽鋼造型飾物 (Architectural Features)              |
| 25 區  | 塔樓圓形徽章 (Medallions)                             |
| 26 區  | 伸縮縫 (Expansion Joint)                           |
| 27 區  | 塔樓露台燈盒 (Light Boxes to Pod Tops)                |
| 28 區  | 91F~94F 機械層 (Mechanical Floor: 91F~94F)         |
| 29 區  | 室內帷幕牆 (Interior Curtain Wall)                   |
| 30 區  | 爬梯及扶手把 (Ladder and Handrail)                    |
| 31 區  | 樑柱包板部分 (Cladding to Beam and Column)            |
| 32 區  | 裙樓平屋頂 (Podium Flat Roof)                        |
| 33 區  | 裙樓 5-6F 防火玻璃 (Podium 5-6F : Fireproofing glass) |
| 34 區  | 塔樓 101RF-R4F 不鏽鋼包板 (101RF-R4 : S/S Cladding)    |

為引導讀者瞭解本案複雜多樣之帷幕牆工程內容，特將分區之裙、塔樓立面圖加以標示說明，其分區圖如下：

圖 4-21 (裙樓帷幕牆分區圖 a)

圖 4-22 (裙樓帷幕牆分區圖 b)

圖 4-23 (裙樓帷幕牆分區圖 c)

圖 4-24 (塔樓帷幕牆分區圖)



#### 4.4 工程採購及協力廠商分包方式 (Procurement & Subcontracting)

工廠製造及現場施工材料如鋁擠型、塗裝、玻璃、鋁板、型鋼/鋼框、窗戶五金、預埋鐵件、二次鐵件、石材、膠條、填縫劑、防火棉、層間塞、螺栓等，均向專業供應商訂購，其中型鋼/鋼框、預埋鐵件、二次鐵件、填縫劑、螺栓等，以在台灣當地採購為原則，部分型鋼/鋼框因規格特殊改由新加坡進口。

現場施工以預埋鐵件、二次鐵件電銲及安裝為一包，單元安裝則依樓層分標，塔樓分為 34F 以下、35F-90F 及 91F 以上三包，以分散風險；裙樓單元安裝則因作業空間允許及趕工分為三包。其他特殊構造物如裙樓之商店不

鏽鋼作與雨庇、結構玻璃、花崗石柱、伸縮縫等及塔樓之圓徽章、不鏽鋼造型飾物等均單獨為一包。其他尚有防火玻璃、防水工程及外牆清潔等亦獨立發包。

基於上述之發包原則，工程採購及協力廠商分包方式分為工廠製造及工地現場安裝、施工二大類，分述如下：

#### 4.4.1 工廠製造（材料由公司統一採購）：

##### 一、裙樓

1. 1F 外牆牆面石材及熱浸鍍鋅方管鋼柱：石材採用美國桃木石，於義大利加工，經由海運至台灣北部港口，運至工地後安裝；熱浸鍍鋅方管鋼柱之 Mock up 鋼架由台灣工廠組裝後運至工地安裝；其餘 23 座（Grid line 3~14 & C~P）由新加坡廠家分批裝箱，亦經由海運至台灣北部港口，運至工地後併裝、組立及電銲、吊裝。
2. 2-5F 單元版片由台灣工廠製造，外包予協力廠商駐廠加工。6F 百業單元及造型由中國大陸東莞工廠製造，外包予協力廠商駐廠加工。
3. 1F & B1F 店面不銹鋼及雨庇工程由台灣協力廠商連工帶料承攬。2-3F 結構玻璃牆之熱浸鍍鋅方管鋼架委由本地鋼鐵廠製造，結構玻璃安裝外包施工廠商施作。

##### 二、塔樓

1. 非標準版片 1F~26F 及 91F~101F 由台灣工廠製作，外包予協力廠商駐廠加工。
2. 標準版片 27F~90F 由泰國工廠製作，外包予當地協力廠商駐廠加工。
3. 窗簾盒、窗台板及各式配件之鋁製品由泰國工廠製作生產，運至台灣工廠後委由本地廠家做粉體塗裝（色料及配方由原廠提供），經工廠驗收後依現場需求運送至工地安裝。
4. 層間塞支承架由台灣工廠委外製作，經工廠驗收後依現場需求運送至工地安裝。

#### 4.4.2 工地現場安裝及施工：

##### 一、裙樓

1. 一次及二次鐵件材料由工地直接發包予本地工廠(2包)製造；鐵件之放樣、電銲、補漆皆由現場協力廠家(1包)承攬。
2. 1F 石材鋼柱組立、牆面封鍍鋅鋼板及防水填縫等由現場協力廠家(1包)承攬。石材安裝及地面 PU 防水分別發包予專業廠商(各1包)。
3. 2-5F 單元版片安裝由現場協力廠家(1包)承攬。
4. 2-3F 結構玻璃牆之鋼架安裝由現場協力廠家(1包)承攬。鋼架塗裝及結構玻璃安裝分別發包予專業廠商(各1包)。
5. 6F 百葉單元、階梯式屋頂鋁包板、屋頂鋁板安裝、採光罩之鋼架、玻璃、版片安裝等(1包)

##### 二、塔樓

1. 一次及二次鐵件材料由工地直接發包予本地工廠(2包)製造；鐵件之放樣、電銲、補漆皆由現場協力廠家(1包)承攬。
2. 非標準版片 1F~34F 及 91F~101F 之安裝為一包，由現場協力廠家(1包)承攬。
3. 標準版片 35~90F 之安裝為一包(1包)，分 2 組工班吊裝，每組 6 人，平均標準層每 2 天完成一層(非 34、42、50、58、66、74、82、90F 等退縮露台及機械層)。
4. 不鏽鋼造型裝飾物之製作及安裝委由專業廠商承包(1包)，其所用之不鏽鋼 Coil 鈹材由日本大和鋼鐵製造，在台灣加工，每一座不鏽鋼造型裝飾物重約 2~4 噸，運至工地吊裝。
5. 24-27F 古錢幣造型鋁包版之二次鐵件及弧形單元安裝由現場協力廠家(1包)承攬。
6. 退縮露台女兒牆包版、SUS 欄杆及燈箱安裝由現場協力廠家(1包)承攬。
7. 窗簾盒、窗台板、層間塞支承架安裝由現場協力廠家(2包)承攬。

### 三、裙、塔樓共同部分

1. 裙塔樓交接處伸縮縫之鐵作及泛水施工(1 包)。
2. 外牆玻璃、門窗五金安裝及錯誤更換(1 包)。
3. 外牆清潔、臨時洗窗、撕紙(1 包)。
4. 單元版片吊裝用軌道(1 包)。
5. 自走式膠輪吊車、堆高機 5t & 2t、電動推板車(1 包)。及高空作業車之租用(2 包)。
6. 施工架、鷹架(1 包)。

#### 4.5 施工材料及供應商

本案帷幕牆材料數量與種類繁多，為整合資源與全球採購，主要材料、供應商及材料項目、數量說明如以下二表。

表 4.3 帷幕牆材料及供應商明細

| 材 料                      | 供 應 商                    | 國 別       |
|--------------------------|--------------------------|-----------|
| 擠型料及塗裝                   | Alcan Nikkei Thai Ltd    | Thailand  |
| 室外塗裝 AL1                 | The Valspar Corp.        | Singapore |
| 室外塗裝 AL2                 | Jotun                    | Thailand  |
| 玻璃 GL5, GL1~GL3, GL7~GL9 | Viracon                  | USA       |
| 玻璃 GL6                   | PMK                      | Thailand  |
| 玻璃 GL7A                  | GE Lexan                 | Hong Kong |
| 玻璃 GL10                  | Firelite                 | Japan     |
| 2mm 鋁板 PVDF 表面處理         | Reynolds Metal           | France    |
| 2mm 鋁板加工                 | Reynolds Metal           | France    |
| 2,3mm 室內鋁板及塗裝            | ICE Coating Pte.         | Singapore |
| 3,5mm 室外鋁板及塗裝            | ICE Coating Pte.         | Singapore |
| 成型鋁板及塗裝                  | ICE Coating Pte.         | Singapore |
| 型鋼、鋼框                    | To be assigned           |           |
| 窗戶五金                     | Siegenia-Frank Ng        | Hong Kong |
| 預埋鐵件                     | 台灣彎管工業等                  | Taiwan    |
| 石材                       | Cold Spring Granite Co., | USA       |
| 膠條、玻璃墊塊                  | Bolton Rubber Company    | UK        |
| 填縫劑                      | Dow Corning              | Taiwan    |
| 防火棉                      | Lockwood International   | Hong Kong |

|         |                        |           |
|---------|------------------------|-----------|
| 層間塞     | Lockwood International | USA       |
| SFS 型螺栓 | SFS Stadler Limited    | Hong Kong |
| HSA 螺栓  | HILTI                  | Hong Kong |
| 植釘      | Loadpearl Limited      | Hong Kong |
| 螺栓-其餘型式 | QST International      | Taiwan    |
| 不鏽鋼     | Daiwa                  | Japan     |
| 黃銅      | Daiwa                  | Japan     |
| 洩水板     | 雙溪                     | Taiwan    |

表 4.4 主要材料項目及數量

| 材料項目              | 規格                    | 數量(M <sup>2</sup> ) | 單位             | 備註    |
|-------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------|
| 擠型料               |                       | 2,500               | Ton            |       |
| 玻璃 (Double Low E) | GL-1 (10mm+12mm+10mm) | 49,400              | M <sup>2</sup> | 藍/綠;清 |
| 玻璃 (Spandrel)     | GL-2 (10mm 強化)        | 22,500              | M <sup>2</sup> | 藍/綠   |
| 玻璃                | GL-3 (10mm 熱硬化)       | 3,700               | M <sup>2</sup> | 清     |
| 玻璃                | GL-5 (6mm 熱硬化)        | 480                 | M <sup>2</sup> | 清     |
| 玻璃 (不鏽鋼店面)        | GL-6 (12mm 強化)        | 1,200               | M <sup>2</sup> | 清     |
| 玻璃 (通風窗)          | GL-7 (6mm 熱硬化)        | 2,700               | M <sup>2</sup> | 清     |
| 玻璃 (天窗)           | GL-7A (6mm 熱硬化)       | 230                 | M <sup>2</sup> | 清     |
| 玻璃 (裙樓)           | GL-8 (10mm 熱硬化)       | 6,000               | M <sup>2</sup> | 藍/綠;  |
| 玻璃 (塔樓)           | GL-8A (10mm 熱硬化)      | 1,349               | M <sup>2</sup> |       |
| 玻璃 (32mm 複層)      | GL-9 (10mm+12mm+10mm) | 1,400               | M <sup>2</sup> |       |
| 鋁板                |                       | 22,500              | M <sup>2</sup> |       |
| 室內板及層間塞           |                       | 26,900              | M <sup>2</sup> |       |
| 暗盒                |                       | 22,500              | M <sup>2</sup> |       |
| 頂蓋                |                       | 8,200               | M <sup>2</sup> |       |
| 百葉/格窗             |                       | 8,600               | M <sup>2</sup> |       |
| 花崗石 (裙樓)          |                       | 1,700               | M <sup>2</sup> |       |
| 不鏽鋼               |                       | 13,000              | M <sup>2</sup> |       |

## 4.6 單元生產計畫

### 4.6.1 單元材料生產流程

單元材料生產流程中，泰國工廠為鋁擠型之製造廠兼單元組裝工廠，台灣工廠則僅為單元組裝工廠，故其流程如以下說明：

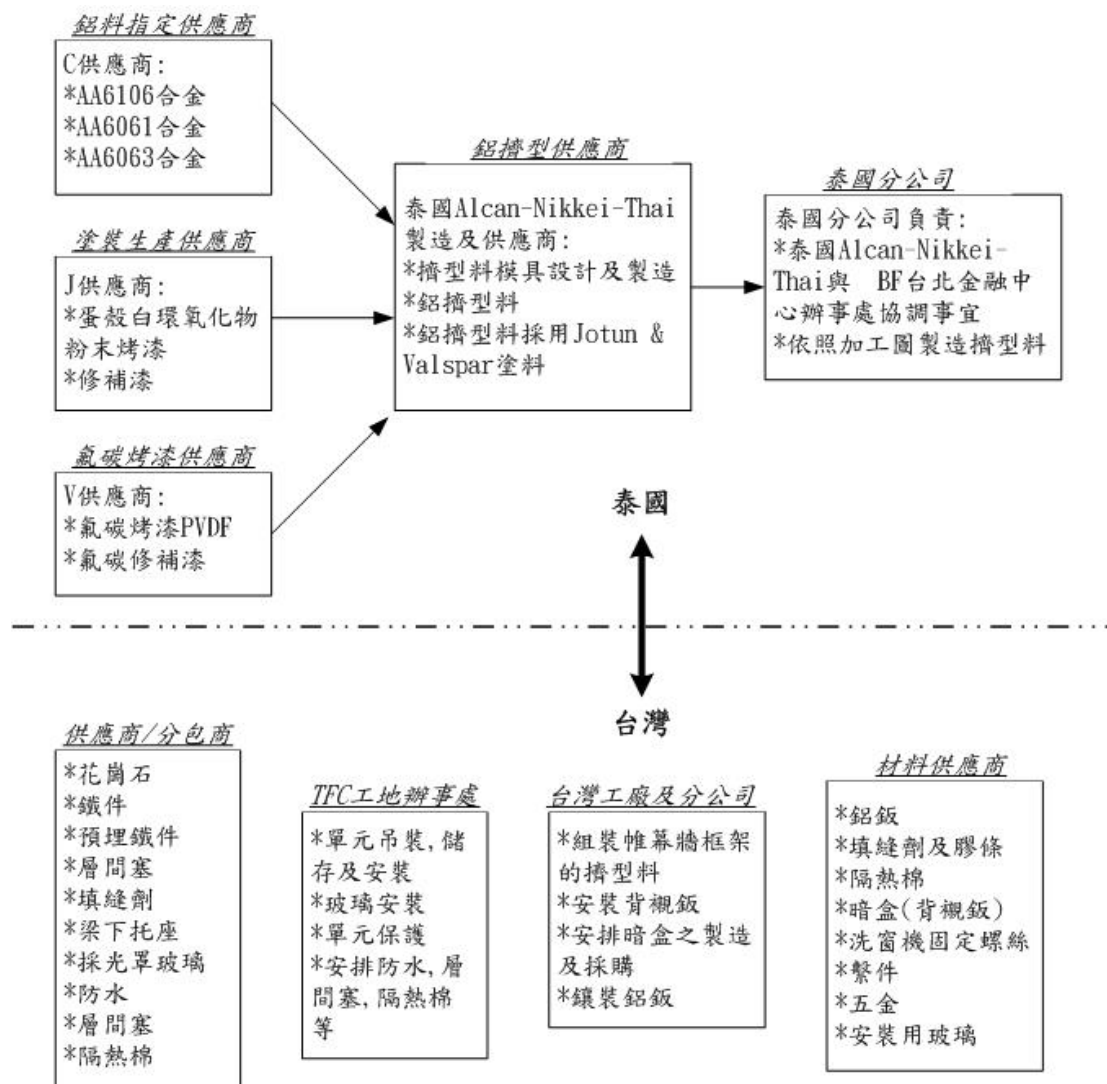


圖 4.9 帷幕牆單元材料生產流程

### 4.6.2 單元組裝流程

單元組裝依製作要領書進行，從鋁框架組立到單元版片之組立，再到背襯材、玻璃、鋁板組裝及填縫劑施作，最後包裝並運輸至工地，其單元組立及檢驗流程如下：

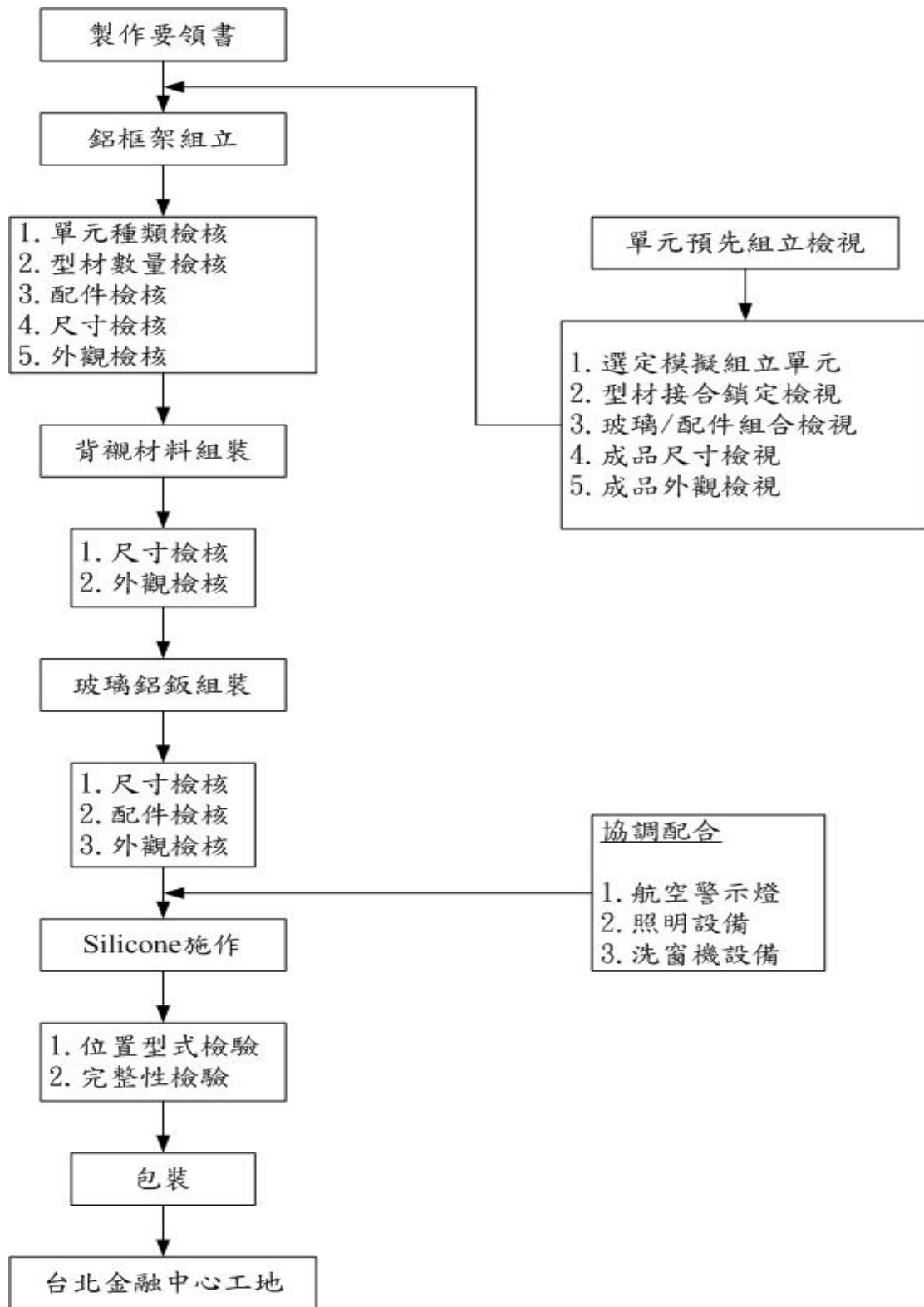


圖 4.10 單元組立檢驗流程

#### 4.7 單元組裝進度

經過初期的學習曲線後，塔樓 4.2m 長單元一天大約可完成 32 組；裙樓一至六樓所用較長型單元則一天大約可完成 24 組。塔樓及裙樓單元安裝及儲存計劃，詳如表 4.7、圖 4.6 及表 4.8、圖 4.7 所示。單元組裝人力需求詳如表 4.9 所示。

表 4.5 裙樓單元安裝及儲存計畫

| 分區    | 日期    | 組裝數量 | 累計組裝 | 安裝數量 | 累計安裝 | 儲存數量 |
|-------|-------|------|------|------|------|------|
| 1,2   | 09-00 | 400  | 400  | 0    | 0    | 400  |
| 1,2   | 10-00 | 500  | 900  | 0    | 0    | 900  |
| 1,2   | 11-00 | 28   | 928  | 0    | 0    | 928  |
|       | 12-00 | 0    | 928  | 0    | 0    | 928  |
|       | 01-01 | 0    | 928  | 0    | 0    | 928  |
| 4     | 02-01 | 112  | 1040 | 0    | 0    | 1040 |
| 4     | 03-01 | 112  | 1152 | 0    | 0    | 1152 |
| 4     | 04-01 | 240  | 1392 | 0    | 0    | 1392 |
| 4,6,7 | 05-01 | 343  | 1735 | 320  | 320  | 1415 |
| 5,6,7 | 06-01 | 386  | 2121 | 320  | 640  | 1481 |
| 5,7   | 07-01 | 316  | 2437 | 437  | 1077 | 1360 |
| 5     | 08-01 | 154  | 2591 | 381  | 1458 | 1133 |
| 5     | 09-01 | 78   | 2669 | 334  | 1792 | 877  |
|       | 10-01 | 0    | 2669 | 380  | 2172 | 497  |
|       | 11-01 | 0    | 2669 | 271  | 2443 | 226  |
|       | 12-01 | 0    | 2669 | 126  | 2569 | 100  |
|       | 01-02 | 0    | 2669 | 100  | 2669 | 0    |



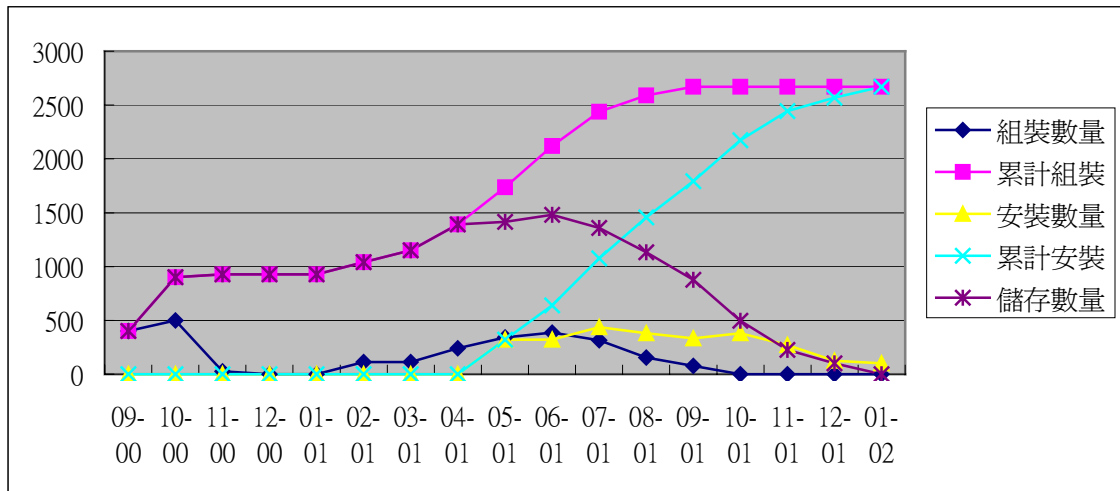


圖 4.11 裙樓單元安裝及儲存計畫

表 4.6 塔樓單元安裝及儲存計畫

| 分區    | 日期    | 組裝數量 | 累計組裝  | 安裝數量 | 累計安裝  | 儲存數量 |
|-------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 15    | 09-00 | 80   | 80    | 0    | 0     | 80   |
| 15    | 10-00 | 250  | 330   | 0    | 0     | 330  |
| 15    | 11-00 | 882  | 1212  | 0    | 0     | 1212 |
| 16    | 12-00 | 1000 | 2212  | 0    | 0     | 2212 |
| 16    | 01-01 | 1000 | 3212  | 270  | 270   | 2942 |
| 16    | 02-01 | 746  | 3958  | 300  | 570   | 3388 |
| 16,17 | 03-01 | 748  | 4706  | 568  | 1138  | 3568 |
| 17    | 04-01 | 360  | 5066  | 990  | 2128  | 2938 |
| 17    | 05-01 | 288  | 5354  | 800  | 2928  | 2426 |
| 17    | 06-01 | 288  | 5642  | 840  | 3768  | 1874 |
| 17    | 07-01 | 360  | 6002  | 680  | 4448  | 1554 |
| 17    | 08-01 | 488  | 6490  | 691  | 5139  | 1351 |
| 17    | 09-01 | 804  | 7294  | 800  | 5939  | 1355 |
| 17    | 10-01 | 900  | 8194  | 875  | 6814  | 1380 |
| 17    | 11-01 | 820  | 9014  | 1000 | 7814  | 1200 |
| 17    | 12-01 | 900  | 9914  | 1100 | 8914  | 1000 |
| 17    | 01-02 | 860  | 10774 | 1120 | 10034 | 740  |
| 17    | 02-02 | 860  | 11634 | 1120 | 11154 | 480  |
| 17    | 03-02 | 860  | 12494 | 1120 | 12274 | 220  |
| 17    | 04-02 | 520  | 13014 | 740  | 13014 | 0    |

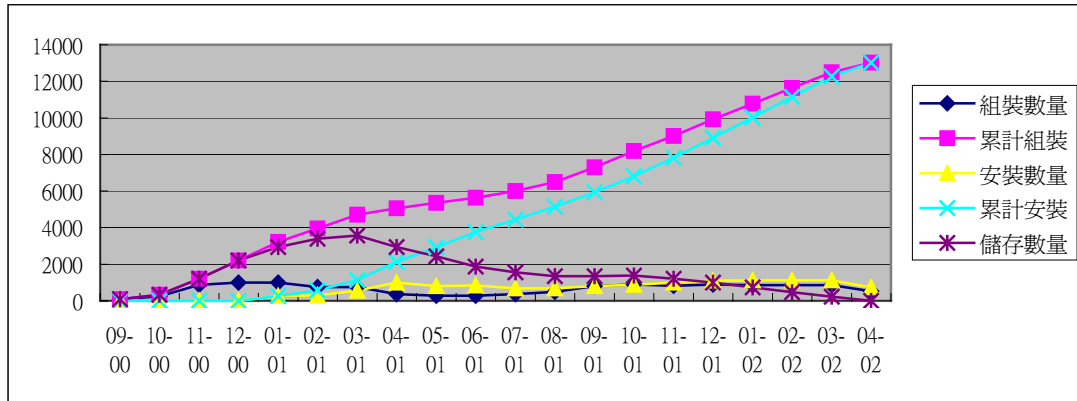


圖 4.12 塔樓單元安裝及儲存計畫

表 4.7 單元組裝人力需求

| 區域  | 單元數量 | 日數  | 單元/日 | 生產能力 | 最大產能<br>所需人數 | 工率  | 人工 |
|-----|------|-----|------|------|--------------|-----|----|
| 1&2 | 928  | 66  | 14   | 24   | 80           | 0.3 | 47 |
| 4   | 452  | 96  | 5    | 24   | 80           | 0.3 | 16 |
| 5   | 460  | 72  | 6    | 32   | 80           | 0.4 | 16 |
| 6   | 330  | 60  | 6    | 32   | 80           | 0.4 | 14 |
| 7   | 499  | 48  | 10   | 32   | 80           | 0.4 | 26 |
| 15  | 638  | 60  | 11   | 24   | 80           | 0.3 | 35 |
| 16  | 3920 | 126 | 31   | 32   | 80           | 0.4 | 78 |
| 17  | 8456 | 336 | 25   | 32   | 80           | 0.4 | 63 |

#### 4.8 單元運輸計畫

依照單元數量、工程進度及工地需求，擬定單元版片運輸計畫。運輸計畫至少包括單元運送方式、運輸路線規劃、單元進場計畫及工地搬運/儲放計畫等。裙樓及塔樓之單元運輸計畫詳如表 4.10 及表 4.11。

表 4.8 裙樓單元運輸計畫

| 樓層 | 區域    | 寬(m)     | 高(m)     | 單元數  | 單元/<br>貨車 | 貨車<br>數 | 樓層 | 面積<br>(平方米) |
|----|-------|----------|----------|------|-----------|---------|----|-------------|
| 2  | 1,2,4 | 1.5      | 6.3, 7.2 | 271  | 16        | 17      | 1  | 2561        |
| 3  | 1,2,4 | 1.5      | 6.3      | 347  | 16        | 22      | 1  | 3279        |
| 4  | 1,2   | 1.5      | 6.3, 7.2 | 238  | 16        | 15      | 1  | 2249        |
| 5  | 1,2   | 1.5      | 6.3, 7.2 | 262  | 16        | 17      | 1  | 2476        |
| 6  | 1,7   | 1.5      | 5.2, 6.3 | 338  | 16        | 22      | 1  | 3194        |
| RF | 5     | 0.75~2.3 | 1.6~4.8  | 460  |           | 28      | 1  | 1855        |
| 總計 |       |          |          | 1916 |           | 121     |    | 15614       |

表 4.9 塔樓單元運輸計畫

| 樓層      | 區域    | 寬(m) | 高(m) | 單元數     | 單元/<br>貨車 | 貨車<br>數 | 樓層  | 面積<br>(平方米) |
|---------|-------|------|------|---------|-----------|---------|-----|-------------|
| 1       | 15    | 1.5  | 7    | 84      | 16        | 6       | 1   | 794         |
| 2       | 15    | 1.5  | 6.3  | 78      | 8         | 10      | 1   | 983         |
| 3~6     | 15    | 1.5  | 6.3  | 476     | 16        | 30      | 4   | 4498        |
| 7~33    | 16    | 1.5  | 4.2  | 3920    | 24        | 164     | 27  | 24797       |
| 34~89   | 17    | 1.5  | 4.2  | 8456    | 24        | 353     | 56  | 53273       |
| 90      | 20    | 1.5  | 5.8  | Pending |           |         | 1   |             |
| 91~95   | 22,28 | 1.5  | 3.4  | Pending |           |         | 5   |             |
| 96~99   | 22    | 1.5  | 5.8  | Pending |           |         | 4   |             |
| 100~101 | 22    | 1.5  | 4.2  | Pending |           |         | 2   |             |
| 總計      |       |      |      | 13014   |           | 563     | 101 | 84345       |

#### 4.9 工地材料驗收、揚吊及儲存

工地揚吊計畫是根據單元的大小、重量、安裝地點、安裝順序及揚吊機具功能而設立。一個完整的揚吊計畫應包括工地材料驗收、揚吊方式及單元儲存計畫、單元保護等。僅就材料驗收、揚吊及儲存之流程概述如下：

所有運至工地的材料須再早上九點之前完成卸貨，工地品管人員將驗收所有進場材料，並仔細檢查以確認符合送貨單上之明細，如有不符情況，品管人員必須填寫 NCR 並分送運輸及採購部門作為紀錄。

預埋件之揚吊由塔吊或施工電梯吊運至所需樓層，置放於鋼承板上；裝滿單元版片的運輸架由堆高機從貨車上直接卸至空拖板車，之後運輸架由拖板車運至施工電梯內，待施工電梯運至指定樓層。運輸架裝入施工電梯及把運輸架從施工電梯中拖出之時間約需 5 至 10 分鐘，而施工電梯行走的時間則根據其性能及樓層而定。據估計，到較低樓層(50 層以下)約需 10 分鐘，到較高樓層約需 15 到 20 分鐘。

材料驗收,揚吊及儲存流程，詳如圖 4.8；裙、塔樓揚吊及儲存計畫，分別詳如表 5.8 及表 5.9。

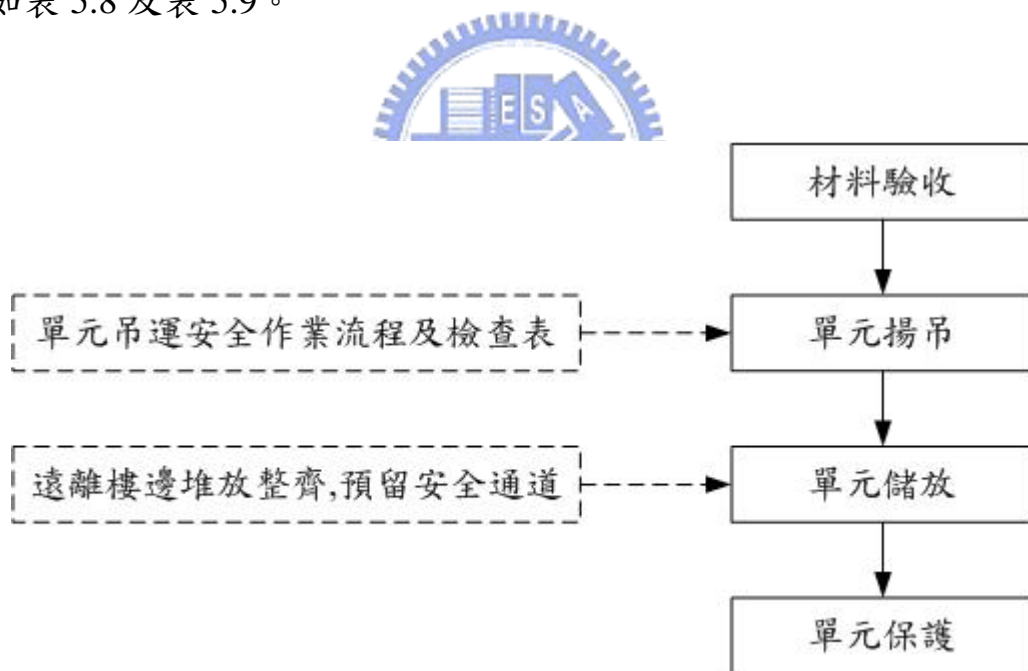


圖 4.13 材料驗收,揚吊及儲存流程圖

表 4.10 裙樓揚吊及儲存計畫

| 樓層別 | 樓層數 | 區域    | 運輸架      |     |         | kg/單元 | kg/運輸架<br>+單元 | 儲存<br>樓層 | 單元數量/<br>樓層 | 運輸架/<br>樓層 |
|-----|-----|-------|----------|-----|---------|-------|---------------|----------|-------------|------------|
|     |     |       | 長        | 寬   | 高       |       |               |          |             |            |
| L2  | 1   | 1,2,4 | 6.3, 7.2 | 1.4 | 1.8     | 620   | 2800          | L2       | 271         | 68         |
| L3  | 1   | 1,2,4 | 6.3      | 1.4 | 1.8     | 620   | 2800          | L3       | 347         | 87         |
| L4  | 1   | 1,2   | 6.3, 7.2 | 1.4 | 1.8     | 620   | 2800          | L4       | 238         | 60         |
| L5  | 1   | 1,2   | 6.3, 7.2 | 1.4 | 1.8     | 620   | 2800          | L5       | 262         | 66         |
| L6  | 1   | 1,7   | 5.2, 6.3 | 1.4 | 1.8     | 620   | 2800          | L6       | 338         | 85         |
| RF  | 1   | 5     | 0.75~2.3 | 1.4 | 1.6~4.8 | 620   | 2800          | RF       | 460         | 115        |
| 總計  | 6   |       |          |     |         |       |               |          | 1916        | 481        |

表 4.11 塔樓揚吊及儲存計畫

| 樓層別   | 樓層數 | 區域 | 運輸架    |        |        | kg/單元 | kg/運<br>輸架+<br>單元 | 儲存<br>樓層 | 單元數<br>量/樓<br>層 | 運輸<br>架/樓<br>層 |
|-------|-----|----|--------|--------|--------|-------|-------------------|----------|-----------------|----------------|
|       |     |    | 長<br>M | 寬<br>M | 高<br>M |       |                   |          |                 |                |
| 1     | 1   | 15 | 7.2    | 1.4    | 1.8    | 620   | 2800              | L1       | 84              | 21             |
| 2     | 1   | 15 | 6.3    | 1.4    | 1.8    | 620   | 2800              | L1       | 78              | 20             |
| 3     | 1   | 15 | 6.3    | 1.4    | 1.8    | 620   | 2800              | L4       | 90              | 23             |
| 4     | 1   | 15 | 6.3    | 1.4    | 1.8    | 620   | 2800              | L5       | 112             | 28             |
| 5     | 1   | 15 | 6.3    | 1.4    | 1.8    | 620   | 2800              | L5       | 118             | 30             |
| 6     | 1   | 15 | 6.3    | 1.4    | 1.8    | 620   | 2800              | L5       | 156             | 39             |
| 7~8   | 2   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | L9       | 312             | 78             |
| 9     | 1   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | L10      | 148             | 37             |
| 10    | 1   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | L10      | 156             | 39             |
| 11~13 | 3   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | 各樓<br>層  | 444             | 111            |
| 14    | 1   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | 各樓<br>層  | 140             | 35             |
| 15~16 | 2   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | L15      | 280             | 70             |
| 17~18 | 2   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | L19      | 280             | 70             |
| 19~22 | 4   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | 各樓<br>層  | 528             | 132            |
| 23~24 | 2   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | L26      | 248             | 62             |
| 25    | 1   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | L27      | 96              | 24             |
| 26    | 1   | 16 | 4.3    | 1.4    | 1.8    | 420   | 2000              | L27      | 204             | 51             |

|                      |     |        |     |     |     |     |      |      |       |      |
|----------------------|-----|--------|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|------|
| 27                   | 1   | 16     | 5   | 1.4 | 1.8 | 420 | 2000 | L28  | 132   | 33   |
| 28                   | 1   | 16     | 3.4 | 1.4 | 1.8 | 420 | 2000 | L28  | 132   | 33   |
| 29~32                | 4   | 16     | 4.3 | 1.4 | 1.8 | 420 | 2000 | 各樓層  | 560   | 140  |
| 33                   | 1   | 16     | 4.3 | 1.4 | 1.8 | 420 | 2000 | L33  | 148   | 37   |
| 35~89                | 49  | 16, 17 | 4.3 | 1.4 | 1.8 | 420 | 2000 | 各樓層  | 6860  | 1715 |
| 34/42/50/58/66/74/82 | 7   | 16, 17 | 5.8 | 1.4 | 1.8 | 420 | 2000 | 上一層  | 1708  | 427  |
| 90                   | 1   | *      | 5   | 1.4 | 1.8 | 490 | 2300 | L90  | *     |      |
| 91~95                | 5   | *      | 3.4 | 1.4 | 1.8 | 330 | 1600 | L91  | *     |      |
| 96~99                | 4   | *      | 5.8 | 1.4 | 1.8 | 565 | 2500 | L95  | *     |      |
| 100~101              | 2   | *      | 5.8 | 1.4 | 1.8 | 350 | 1600 | L101 | *     |      |
| 總計                   | 101 |        |     |     |     |     |      |      | 13014 | 3255 |

\*由於 7F、8F、17F、18F、25F、26F、34F、42F、50F、58F、66F、74F、82F 等樓層有結構斜撐，故單元需存放於其上方之樓層。

#### 4.10 工地安裝施工

工地安裝施工可分為預埋件安裝(電銲)、繫件安裝(電銲)及單元版片吊裝等三部份，單元安裝作業與要點如下：(蕭天健，1997)

- 一、 基準墨線核對：依主承包商提供之控制點、基準線加以核對。
- 二、 安裝用墨線放樣：從基準線劃出安裝所需之高程、進出及左右墨線，通常中心墨線在室內；進出墨線在室外和安裝面平行，水平控制線則以高程 1m 放於邊柱。
- 三、 繫件安裝：以安裝墨線為基準，核對一次鐵件之位置，將二次鐵件點焊於一次鐵件上，經檢驗後全銲並作防銹塗裝。
- 四、 單元吊裝：依吊裝順序、使用輔助機具（吊軌&電動吊車、自走式吊車、作業吊籃、捲揚機&鋼索等）將單元版片吊放至定位並以螺栓鎖固。
- 五、 層間塞、窗台板及窗簾盒施作：配合室內裝修工程之進度，安裝層間塞、窗台板及窗簾盒。
- 六、 有關工地安裝作業檢驗及預埋件安裝之流程如下：

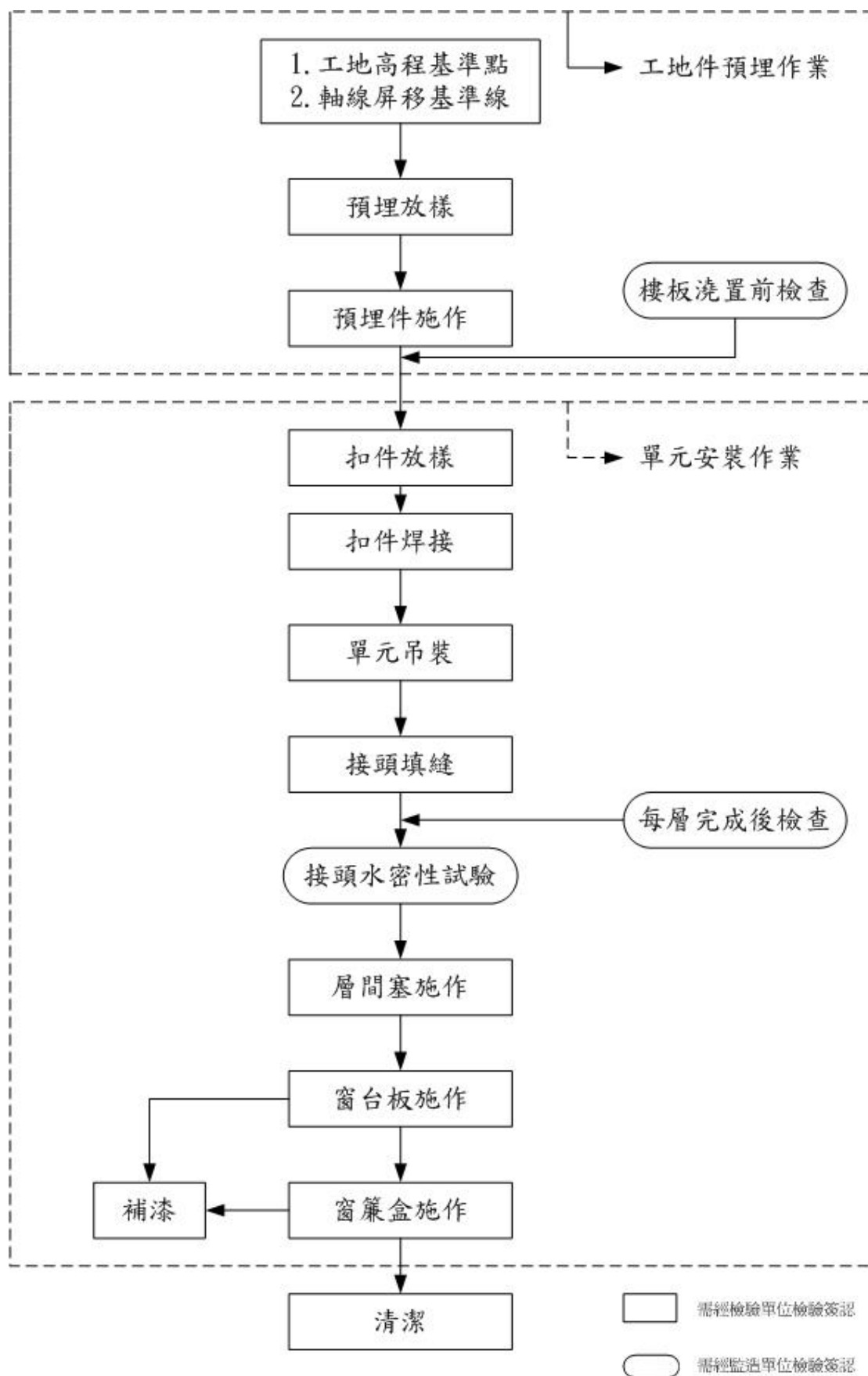


圖 4.14 工地安裝作業檢驗流程圖(C.Y.L, 2000)

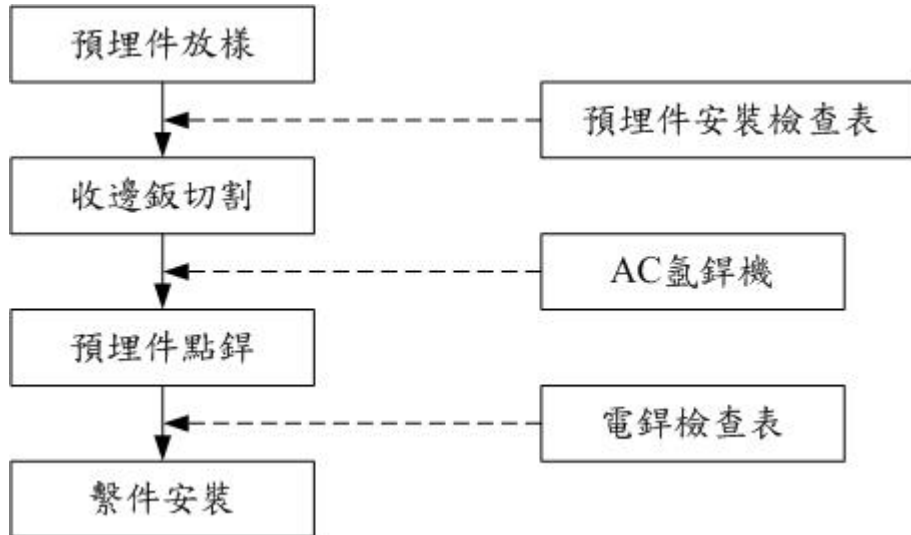
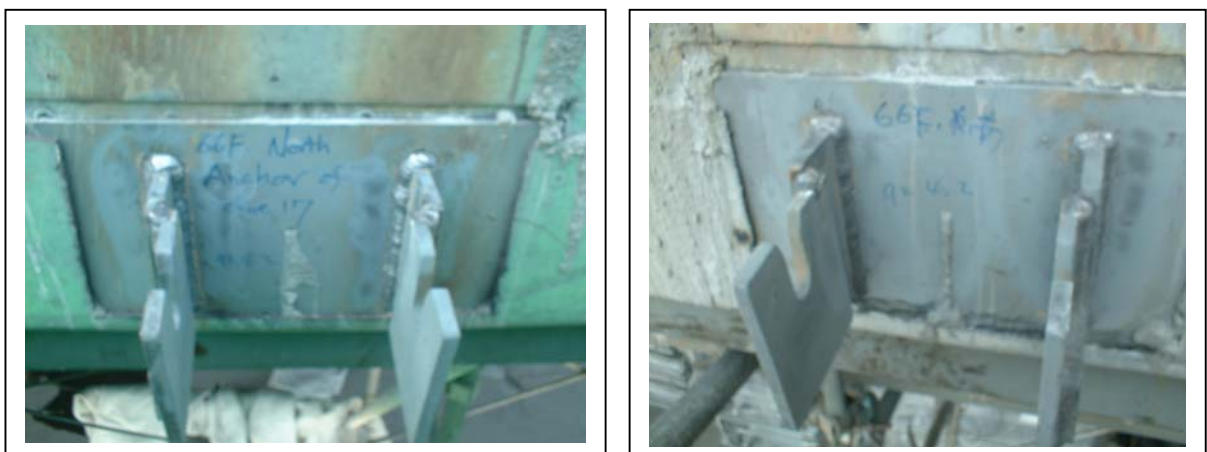


圖 4.15 預埋件安裝流程圖(Builder Federal，2000)

#### 4.11 繫件安裝

預埋件/支撐托架（一次）和繫件（二次）為確保單元框架固著於建築物之樓版面，所有繫件均須能全銲接於預埋件上，本案設計一種標準的繫件，它是由二片鋼板及具有凹槽的鋼片組合而成，其位置與方向可被精確地安裝，且允許在各方向有 25mm 之誤差。

繫件（Anchor；二次鐵件）安裝流程及平、剖面如下：



照片 4-1 標準繫件樣式



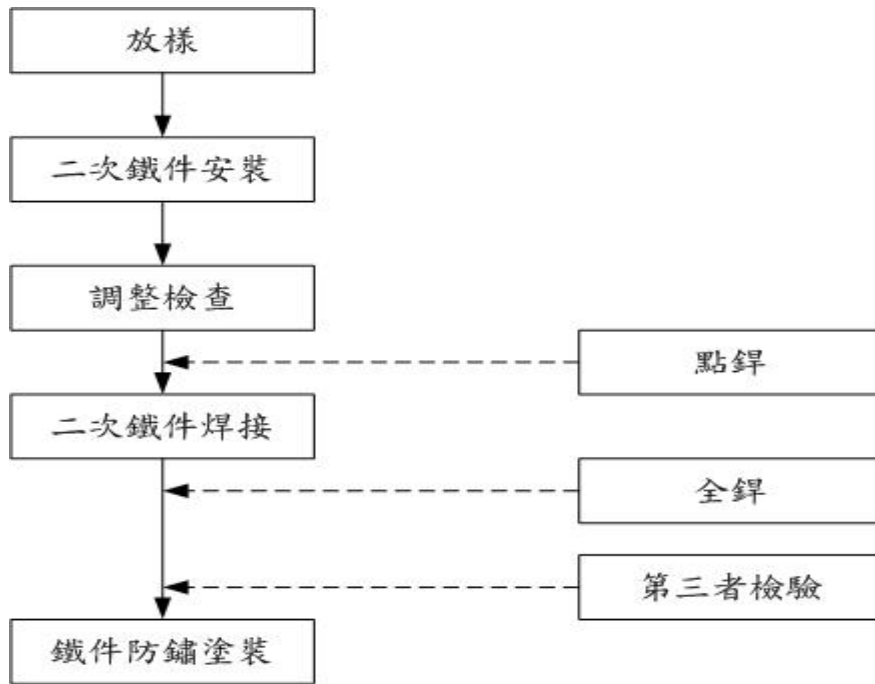


圖 4.16 繫件安裝流程圖

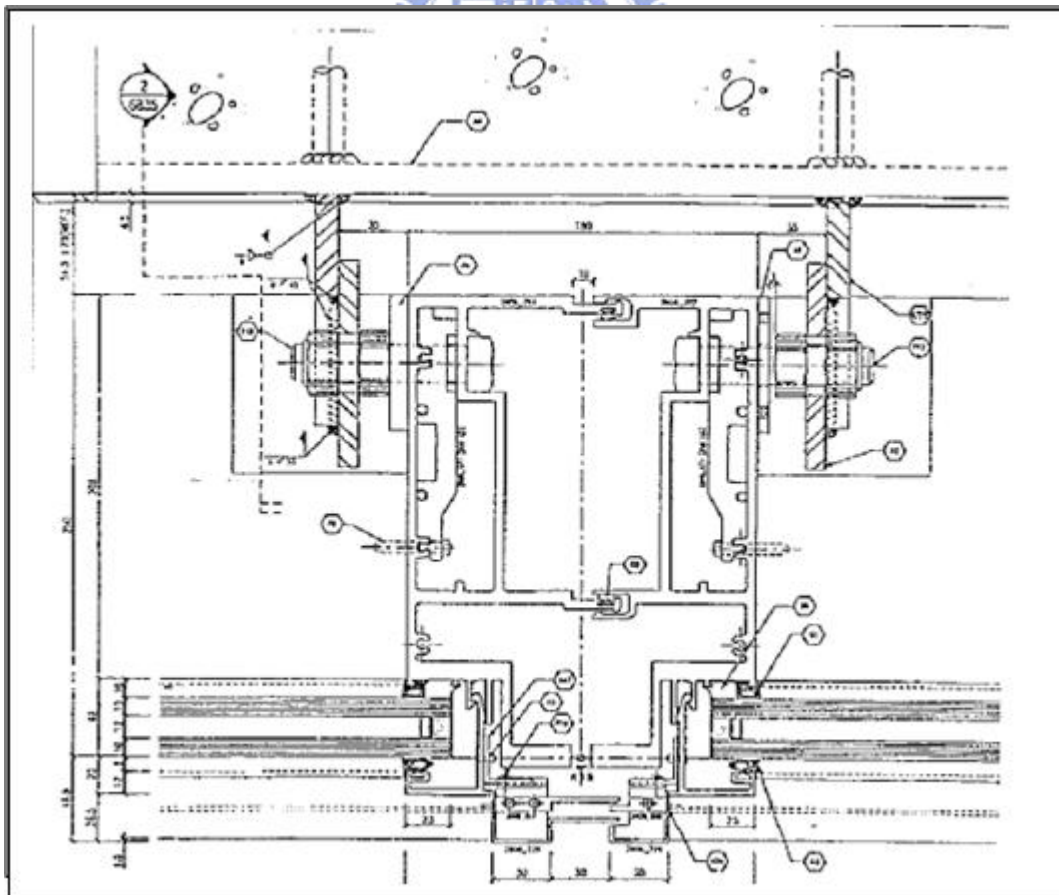


圖 4.17 標準層樓版繫件平面圖

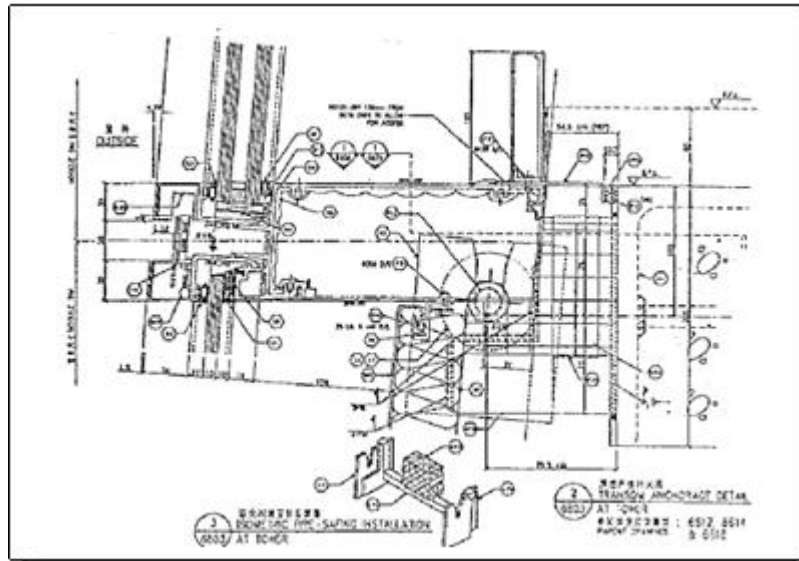


圖 4.18 標準層樓版繫件剖面圖

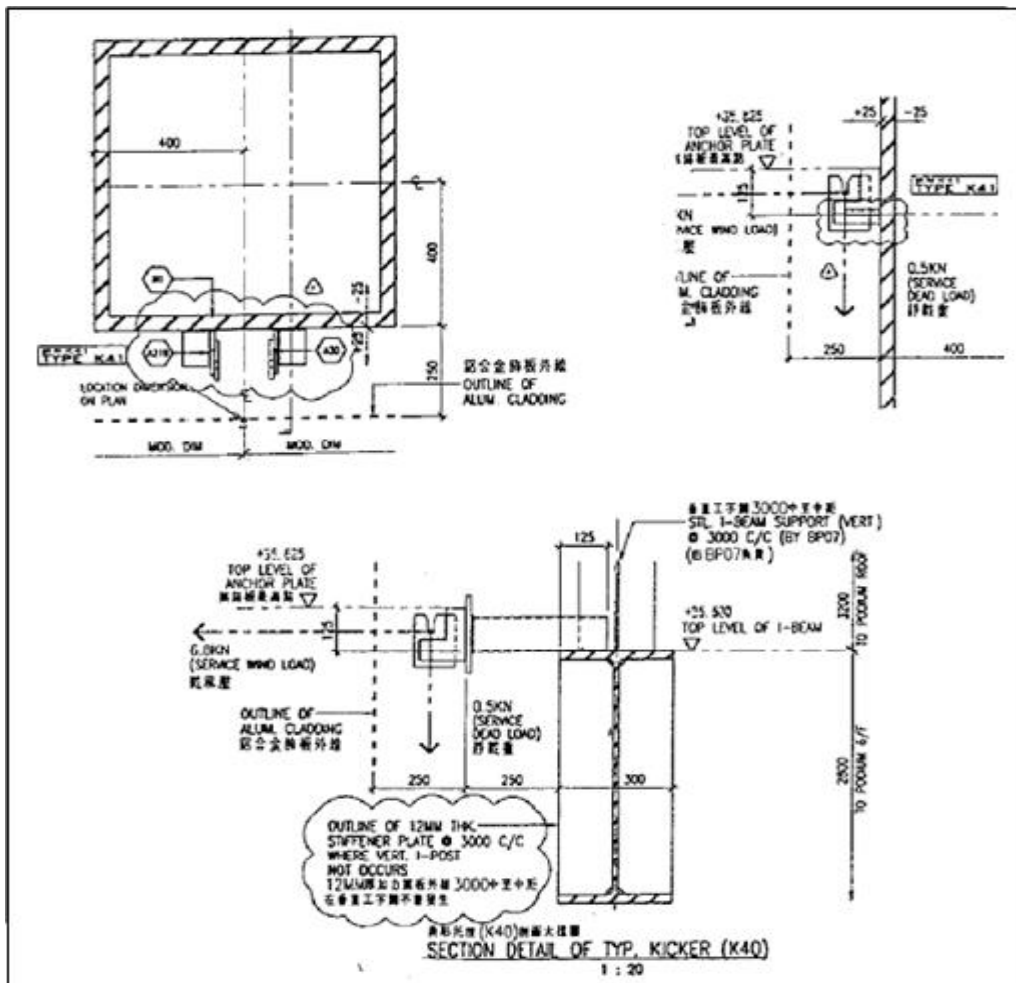


圖 4.19 標準層柱、樑繫件平面圖

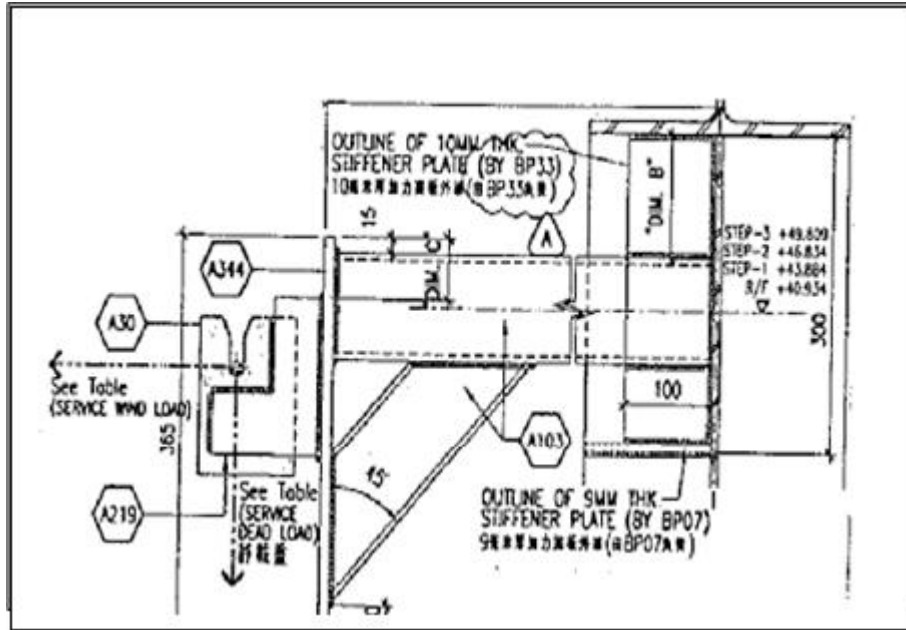


圖 4.20 標準層柱、樑繫件剖面圖

#### 4.12 單元安裝

如 4.10 工地安裝施工一節所述，單元安裝依吊裝順序、使用輔助機具將單元版片吊放至定位並以螺栓鎖固。裙樓及塔樓單元安裝照片如下：其中照片 4.2 採用自走式吊車；照片 4.3 採用作業吊籃進行吊裝；照片 4.4 採用吊軌&電動吊車進行吊裝；照片 4.5 採用塔式吊車進行吊裝；照片 4.6 採用捲揚機&鋼索進行吊裝。



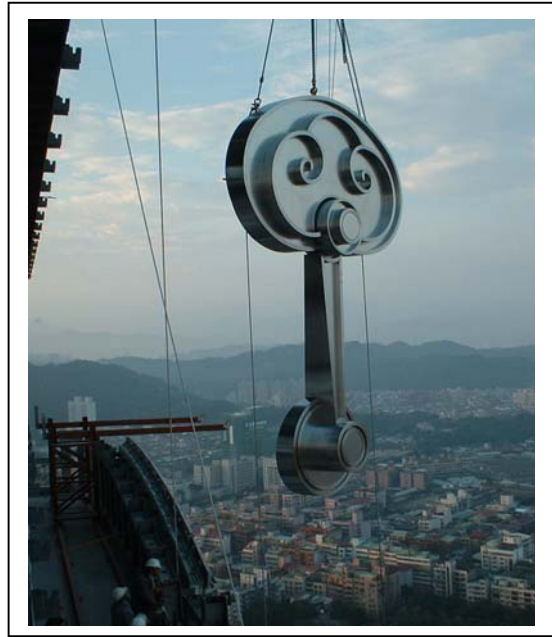
照片 4.2 裙樓造型單元吊裝



照片 4.3 裙樓單元吊裝



照片 4.4 塔樓角隅單元吊裝



照片 4.5 塔樓不鏽鋼造型吊裝



照片 4.6 塔樓圓形徽章版片吊裝

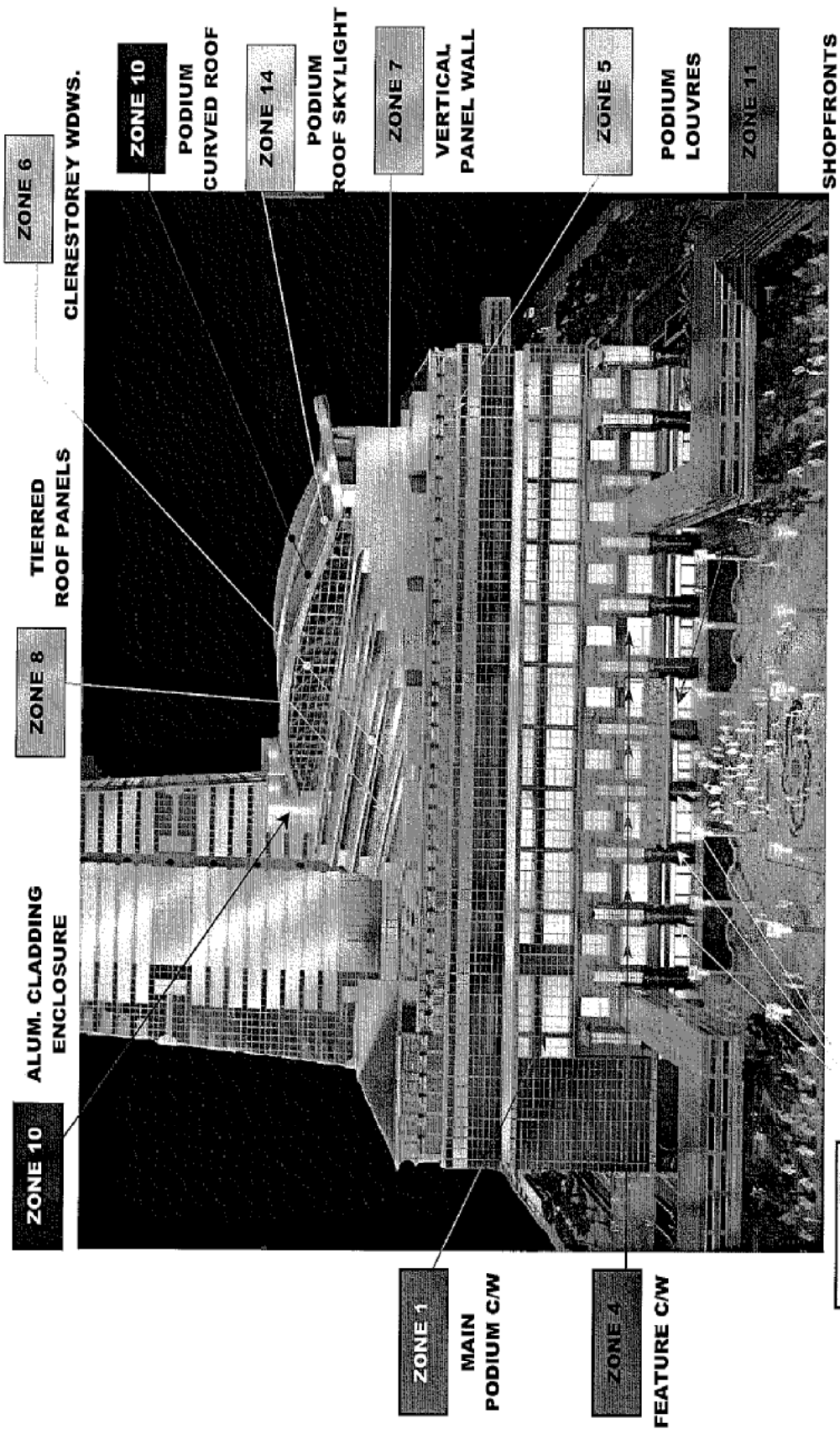


圖 4-21 裙樓帷幕牆分區圖 a

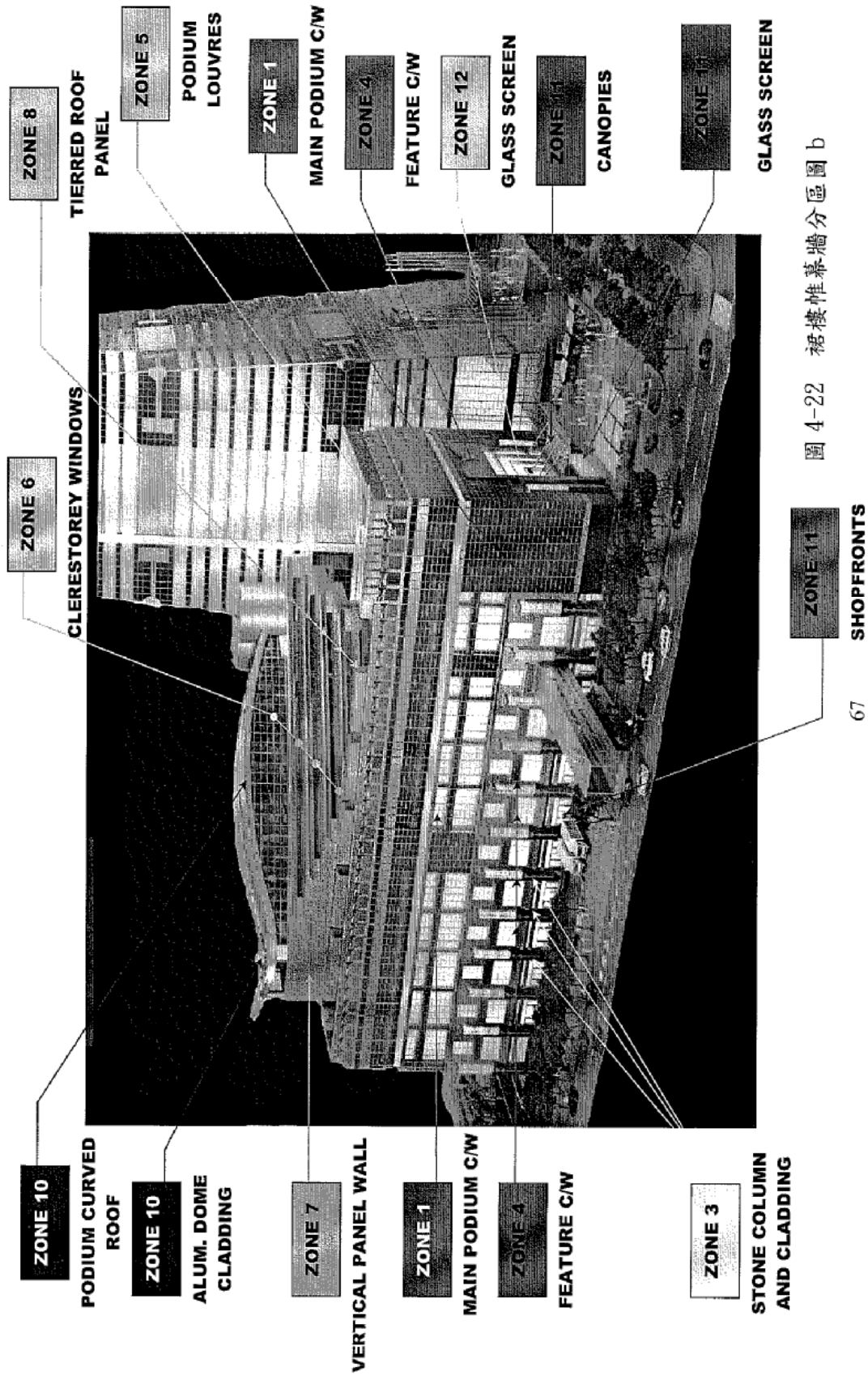


圖 4-22 裙樓帷幕牆分區圖 b

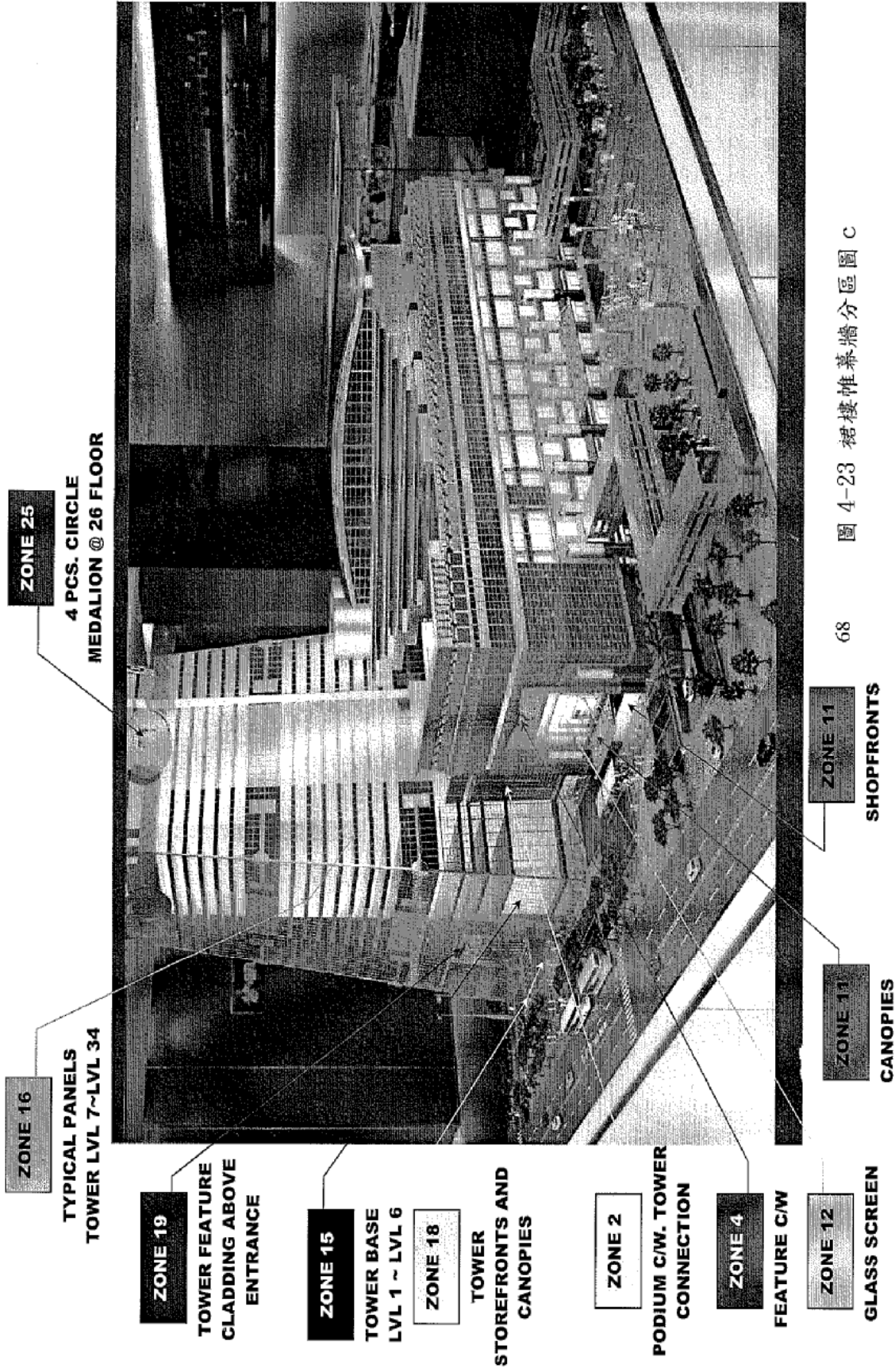


圖 4-23 裙樓惟幕牆分區圖 C

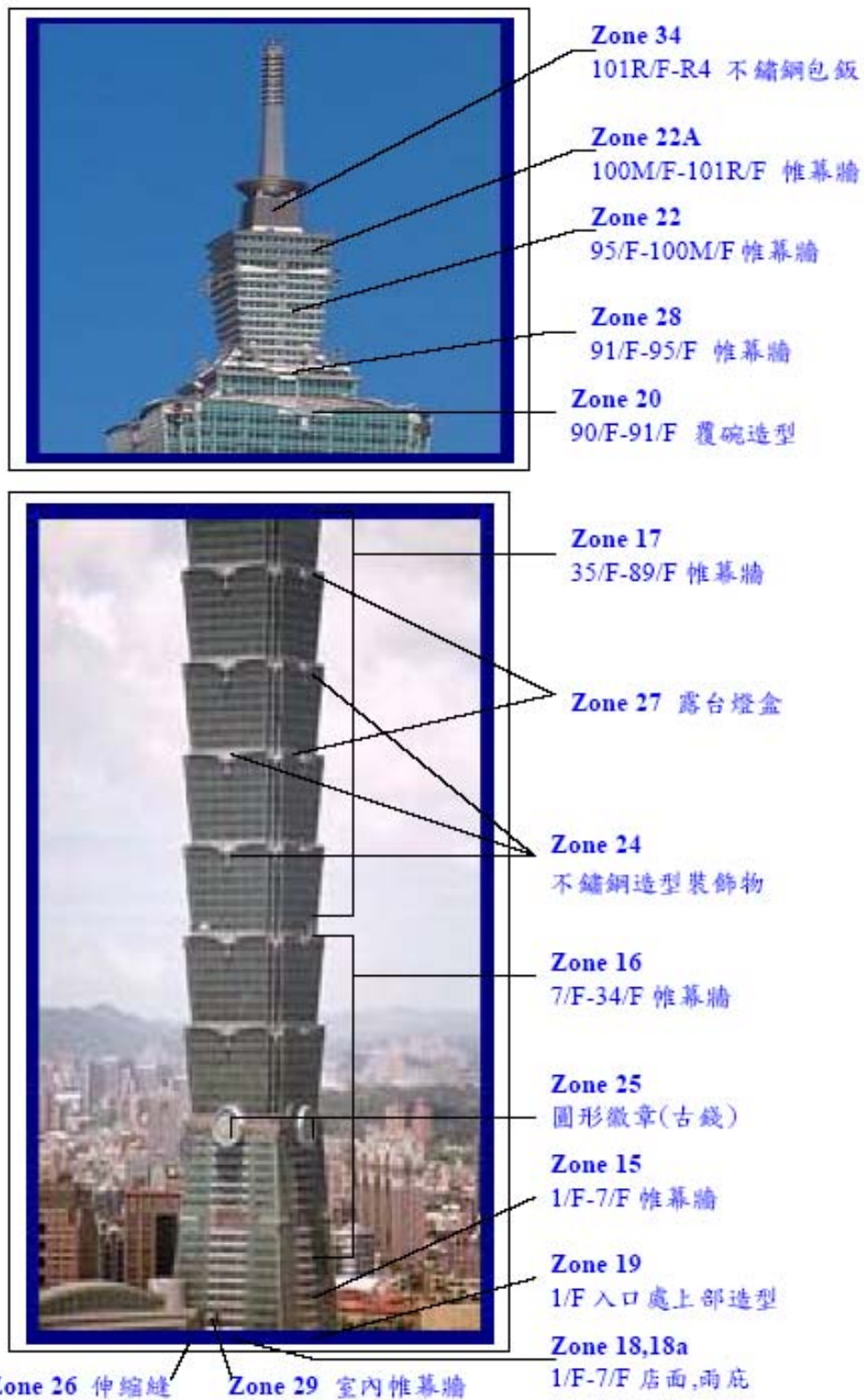


圖 4.24 塔樓帷幕牆分區(本研究整理)



#### 4.13 工程預定進度表

本專案工程係業主指定承包(Nominated Sub-Contractor)，帷幕牆工程預定進度表乃依照整體建築案之預定進度繪製，台北金融中心工程整體進度表詳如表 4.12 (KTRT, 2001);帷幕牆工程預定進度表詳如表 4.13 (本研究整理)。



表4.12 台北金融中心新建工程整體預定進度表 (2001.12)

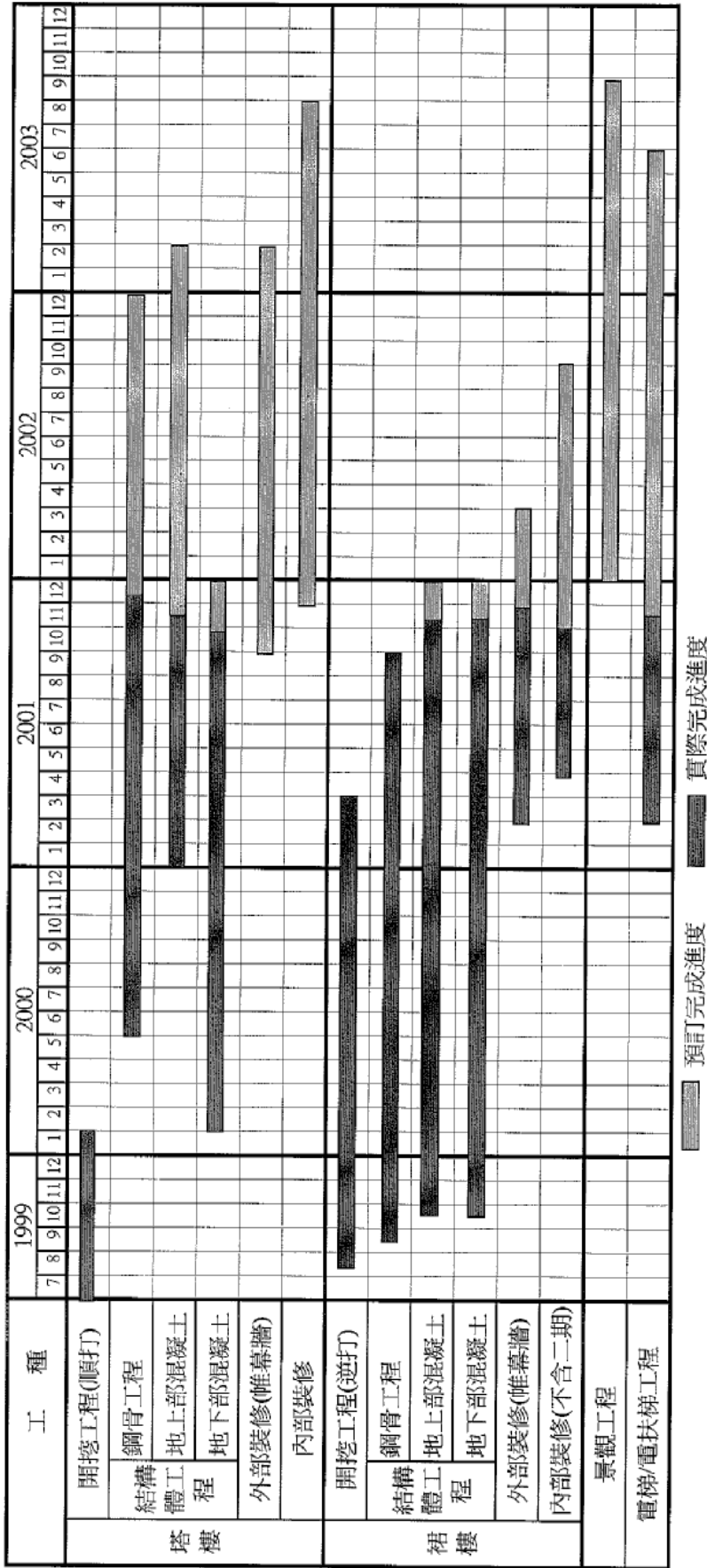
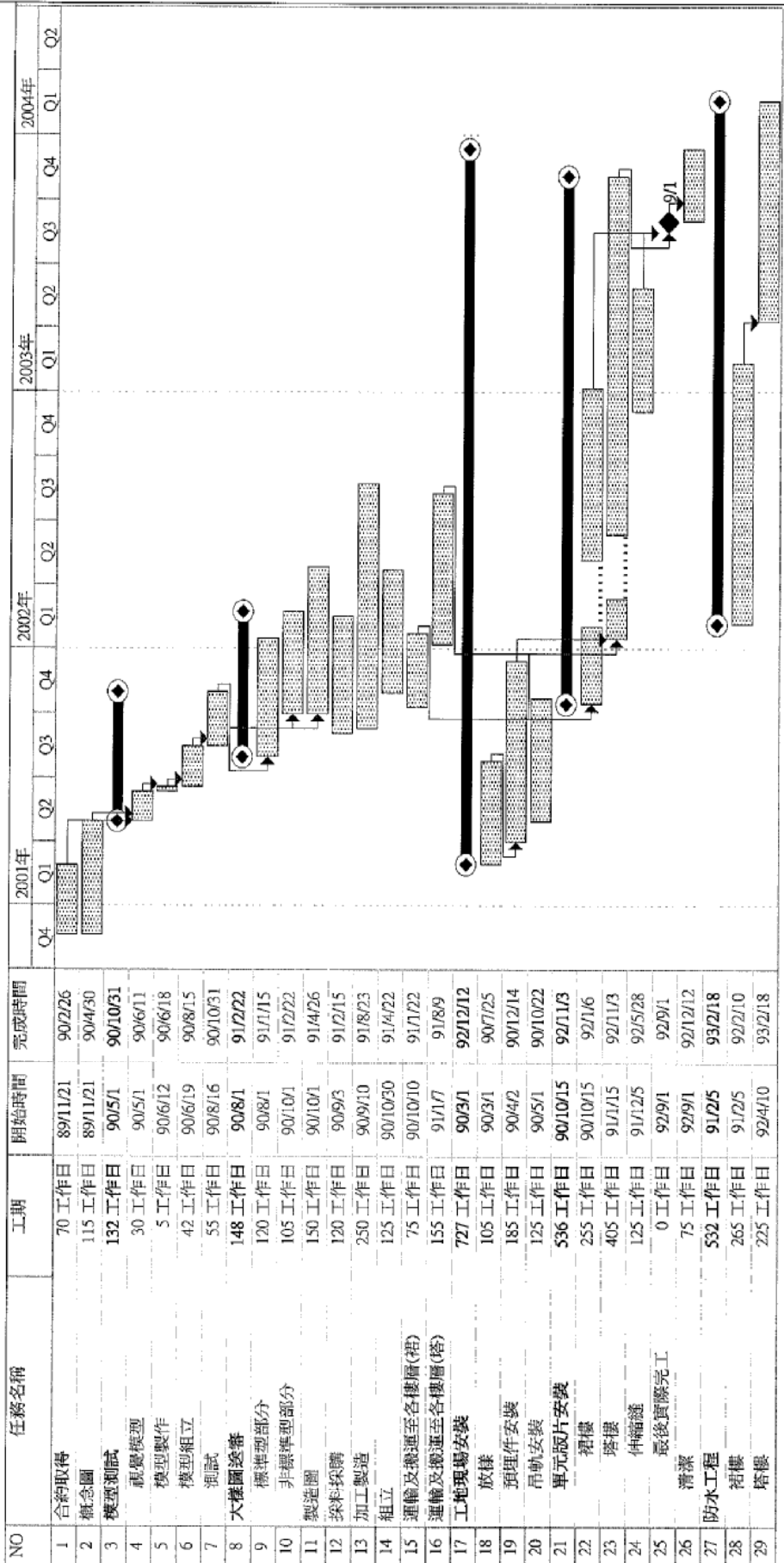


表 4.13 台北金融中心帷幕牆工程施工預定進度表



專案: 帷幕牆工程施工預定進度表  
日期: 94/7/20

