

鋼構建築施工品管即時資訊系統諮詢服務

內政部建築研究所委託研究報告

鋼構建築施工品管即時資訊系統諮詢服務

受委託者：國立高雄應用科技大學

研究主持人：黃文玲

共同主持人：陳澤修

研究人員：馬鎮義、陳良、田種楠、李啟全

研究助理：吳冠穎

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國九十二年十二月

ARCHITECTURE & BUILDING RESEARCH INSTITUTE
MINISTRY OF INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

Quality Control with Real-Time Information
System Consulting Service for
Steel Construction of Architectures

BY

WEN-LING HUANG

TSE-HSIU CHEN

JUNE-YI MA

LING CHEN

CHUNG-NAN TIEN

CHU-CHUAN LEE

December 2003

摘要

關鍵詞：鋼構建築、施工品管、即時資訊

一、研究緣起

近年來資訊科技及知識經濟的快速發展引領產業進入一個新的階段，隨此趨勢及政府政策推動，營建業導入 e 化已成趨勢。鋼構建築施工品管 e 化之架構，係以 PDA 做為工地現場檢驗人員的記錄工具，品管檢驗結果透過無線/有線之傳輸傳回品管主系統端，進行資料儲存、分析。工程專案主管或業主可透過網路了解工地施工品管即時資訊。此架構部份的研究在建研所 91 年度之「鋼構建築施工即時品管資訊系統之研擬」研究案完成，本年度之研究目的為：提供鋼構施工品管即時資訊系統之諮詢服務，亦即將該系統於工地實測運作，並針對使用結果加以檢討改進，使營造業主及從業人員樂於使用。此外系統將增加品管檢驗相關規範資料庫供參考。

二、研究方法及過程

本研究案之研究方法為在提供實測之工地建置「鋼構建築施工品管即時資訊系統」，並配合營造主包商、專業承包商需求，做客制式的修改，提供系統端及 PDA 人員使用訓練，以及系統使用、維修、更改等資訊服務，工地實測之使用情形則由研究人員隨時檢討，最後並歸納所有工地使用狀況予以檢討改進。本研究案於北部及南部各諮詢服務一個工地，針對銲接非破壞檢驗部份亦單獨請檢驗公司予以實測，提供意見。

三、重要發現

鋼構建築施工品管即時資訊系統經過工地實測後有下列幾點重要發現：

1. 案例一 28 層鋼構建築工地之實測結果。電銲非破壞檢驗部份，在先前施工未採用鋼構建築施工品管即時資訊系統(以下簡稱

本系統)時，其 1~5 節缺失分別為 52、46、38、46、33 處，但在建立本系統後 6~10 節缺失分別為 30、32、38、38、23 處，由此本系統對於品管的要求及提升有相當的效用。

2. 案例二 SRC 5 層建築工地之實測，是將本系統使用在工程之 B 區做施工品管，和在未使用本系統且已完成鋼構施工之 A 區做比較，電鍍非破壞檢驗在經電腦記錄、統計分析下可得知未使用本系統之 A 區工程有 15 處缺失，B 區經使用本品管系統後為 2 處缺失，由於 A 區鋼柱數是 B 區的 2.2 倍，資料顯示本品管系統有提升品管之效能。
3. 營造主包商對業主、專業承包商對主包商，其資訊化程度不同，表單格式也不盡可同。工地現場之系統管理者需每天將隔日品管作業要用到的表單相關資料先建檔，由於部份資料是圖面資料、電子檔轉換不易或者是只有書面資料，因此皆需再費時輸入，增加工地系統管理者前置作業的準備時間，及檢驗後的客制式工作量。
4. PDA 之作業系統速度不及一般 PC 作業系統快速，其輸寫辨識率、無線傳輸速度及圖表整合運用皆可再提昇。
5. 本系統之工地使用者包含營造廠商及其協力廠商人員，各公司人員電腦技能水準不一，為使本系統順利運作有必要加強營造人員的電腦技能教育訓練。

四、主要建議事項

根據上述研究發現，本研究針對鋼構建築施工品管進入電子化提供即時資訊之趨勢，就系統及設備、人員訓練、及營建管理資訊整合三方面提出下列建議。

- 系統及設備部分：

1. 系統設計本身要能結合業主、主包商及承包商三者之品管需求，在現階段各廠商資料化程度不同下，最好由政府訂定統

一的鋼構建築施工品管檢驗格式，如此較容易要求業主、營造商、專業承包商及其協力廠商落實執行，三者管理系統一致可提高工程施工效率及品質管控，並可節省管控人員及缺失修補的成本。

2. 現地人員使用之品管檢測輸入設備(如 PDA 或輕巧型之平版電腦)，最好結合資訊科技業研發防震、防塵、防刮且具背光模式及內建數位攝影、語音輸入、無線傳輸等容易操作使用之性能儀器。

● 人員訓練部分：

1. 隨著工程資訊管理 e 化的趨勢，營造業之經營者也需引進資訊科技與工程業的整合，提供員工電腦技能之訓練。

2. 辦理「鋼構建築施工品管即時資訊系統」之推廣教育訓練，讓從業人員在品管觀念及資訊系統操作技巧更加熟練。

● 營建管理資訊整合部份：

1. 配合專業承包商之需求，未來可建立本系統之品管資料與鋼構廠之生產製造資訊相結合之轉換界面。

2. 未來可將鋼結構施工之進度管理及界面協調資訊納入本研究之「鋼構建築施工品管即時資訊系統」，擴充其功能。

ABSTRACT

Keywords: Steel Structure of Architecture、 Quality Control、
Real-Time Information

一、 Motivation

Building Industry has been lead to electronic trend due to the fast development of information technology and knowledge economics as well as the government policy inducement. The Quality Control with Real-Time Information System for Steel Construction of Architectures, abbreviated as QCRTIS, is used as a consulting tool to change the quality control of steel construction into electronic management. Personal Digital Assistant (PDA) is utilized as an input device for construction inspections on jobsite of steel structure architecture. Inspection data are transmitted into the main computer system by wire/wireless interface. Project management or the owner can read or analyze the real-time information through intranet or Internet. Research of the computer system of QCRTIS was finished last year sponsored by ARCHITECTURE & BUILDING RESEARCH INSTITUTE. The goal of this project is to provide a consulting service at construction site of steel architecture using QCRTIS as quality control tool. Then modify and upgrade the real-time information system according to the user feedback. Besides, increasing a database of construction inspection specification into the system is the other goal of this project since knowledge management is also very important for electronic management trend.

二、 Research Process

Research process of this project is to setup the QCRTIS system at jobsite, provide the user training service and system maintenance, and make the custom format service according to the necessity of construction companies. Two jobsite cases will be proceeded where one case in Taipei and the other in

Kaohsiung Hsien. The inspection of welding nondestructive test (NDT) in the QCRTIS will be examined individual by a welding inspection company as well.

三、 Important Observations

There are some important observations in this research project:

1. Case 1, a 28 story steel structure consulting service results show that the number of NDT defect at 1-5 pier of column is 52,46,38, 46, and 33 respectively before using QCRTIS system, and the number of NDT defect at 6-10 pier of column is 30, 32, 38, 38, and 23 respectively after using QCRTIS system. This display that the QCRTIS system is useful to promote the ability of quality control.
2. CASE 2, a 5 story SRC structure consulting service results show the number of NDT defect at area A id 15 before using QCRTIS and the number of NDT defect is2 after using the QCRTIS. Though the construction amount of steel element at area A is about 2.2 times the construction amount of area B. It again shows this system did improve the construction quality and promote the quality control ability.
3. Construction owner, contractor, and subconstactors have different degree of business informatization. Their documentation formats are different too. It increase the work amount and time to do pre-preparation and data transformation in using the QCRTIS.
4. The process speed of operation system in PDA is slower than that in PC. PDA's function should be improved to make it become more user friendly, such as handwriting recognition capability, wireless transmission speed, and text-graphic integration.
5. The computer skill of workers on jobsite differ a lot. It is necessary to hold the wokshop of information technology training for consruction worker.

四、 Main Suggestions

The main suggestions according to above observations are focus on quality control system design and input tool, information technology training of jobsite worker, and construction information integration parts.

Quality Control System Design and Input Tool

1. In order to reach the efficiency of quick understanding and response to the construction jobsite situation, it is better to have the uniform checking list demanded by the official bureau to elimination the difference of information technology between owner, contractor and subcontractor.
2. Input device used in jobsite inspection, such as PDA or tablet PC, should be design with vibration resistance, dust prevention, scratch resistant, anti -reflection of light and have web camera, voice input, wireless transmission functions.

•Information Technology Training of Jobsite Worker

1. Construction Business should catch up the trend of electronic and information technology development and integrate the professional knowledge with this trend. Provide the information technology training to company member is one of best way to increase company competition.
2. To hold the workshop or seminar of QCRTIS introduction and using will help jobsite worker speeding up the recognition and computer skill about construction quality control.

•Integration of Construction Information and Management

1. The further research can study the quality control information transformation and combination between steel shop fabrication and steel construction on jobsite.
2. Another advanced research can increase the engineering schedule control and interface engineering management functions to QCRTIS

誌 謝

本計劃案承蒙內政部建築研究所經費補助，友旺科技股份有限公司 PDA 儀器設備及相關配件捐助，宏巨建設股份有限公司、互助營造股份有限公司、裕祥營造股份有限公司、春源鋼鐵工業股份有限公司、聯網重工股份有限公司、中國非破壞檢驗有限公司、國立高雄應用科技大學總務處等公司及機關之協助，特此致謝。

目 錄

第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究目的	1
第三節 國內外有關本計畫之研究情形	2
第四節 研究方法及進行步驟	2
第二章 鋼構建築施工品管作業即時資訊系統簡介	5
第一節 施工管理系統架構	5
第二節 主系統架構	6
2-2-1 主系統基本資料內容	6
2-2-2 合約管理內容	7
2-2-3 工地施工作業檢驗查詢表單下載與上傳	8
2-2-4 統計分析	10
第三章 工地實測案例紀錄及檢討	15
第一節 案例一 28 層鋼構建築	15
3-1-1 建築概要	15
3-1-2 結構概要	17
3-1-3 本案諮詢研究狀況說明	17
第二節 案例二 5 層鋼骨鋼筋混凝土大樓	22
3-2-1 建築概要	22
3-2-2 結構概要	23
3-2-3 本案諮詢研究狀況說明	24
3-2-4 案例二實測檢討	35
第四章 鋼構建築施工品管即時資訊系統	37
第一節 主系統端功能簡介	39
第二節 工地現場使用者端表單填寫方式	54
第五章 檢驗標準之資料庫	73

第一節 檢驗標準資料庫架構	73
第二節 物料儲存管理資料庫	75
5-2-1 工地材料檢驗管制表	75
5-2-2 工地儲放之物料儲存管制表	79
第三節 螺栓檢驗資料庫	83
5-3-1 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前)	83
5-3-2 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置後)	86
5-3-3 工地吊裝高強度螺栓(H.S.B)檢驗記錄表	89
第四節 測量檢驗資料庫	92
5-4-1 順打工法現場放樣管制表	92
5-4-2 逆打工法現場放樣管制表	97
5-4-3 第一節鋼柱施工管制表	97
5-4-4 第二節(含以上)鋼柱施工管制表	112
5-4-5 電銲前柱垂直度檢測記錄表	126
5-4-6 電銲後柱垂直度檢測記錄表	128
第五節 銲接檢驗資料庫	129
5-5-1 工地銲接管制表	129
5-5-2 電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表	132
5-5-3 工地電銲非破壞檢驗記錄表	141
第六章 討論與建議.....	147
第一節 討論	147
第二節 建議	148
附錄一 參考文獻.....	149
附錄二 參考規範.....	151
附錄三 參考施工規範及文獻.....	153
附錄四 鋼構建築施工即時品管資訊系統安裝說明	155
附錄五 內政部建築研究所九十二年度研究計畫「鋼構建築施工 品管即時資訊系統諮詢服務」等案期中審查會議紀錄	

.....	161
附錄六 內政部建築研究所九十二年度建築研究計畫聯合研討會 「第八場次鋼構造技術」會議紀錄	167
附錄七 輸入設備的種類.....	171

圖 目 錄

圖 1-4-1 研究步驟	3
圖 2-1-1 鋼構建築施工品管即時資訊系統管理架構	5
圖 2-2-1 工地即時品管資訊系統之主系統架構	6
圖 2-2-2 基本資料內容架構	7
圖 2-2-3 工地施工作業檢驗查詢表單下載及上傳架構	9
圖 2-2-4 查核差異表之覆核處理模式	9
圖 3-1-1 案例一建築平面圖	15
圖 3-1-2 案例一建築右向及左向立面圖	16
圖 3-1-3 案例一建築橫向剖面圖	16
圖 3-1-4 案例一鋼構施工品管即時資訊系統表單畫面範例	18
圖 3-1-5 高強度螺栓施工之缺失統計	20
圖 3-1-6 案例一電銲外觀目視缺失項目統計圖表	21
圖 3-2-1 案例二之建築平面圖	22
圖 3-2-2 案例二之建築南向立面圖	22
圖 3-2-3 案例二之建築北向立面圖	23
圖 3-2-4 案例二之建築東向立面圖	23
圖 3-2-5 案例二建築西向立面圖	23
圖 3-2-6A 電銲非破壞檢驗缺失項目分析統計圖表	26
圖 3-2-6B 電銲非破壞檢驗最大缺失項目缺失原因分析統計圖表	26
圖 3-2-7A 電銲外觀目視缺失統計圖表	27
圖 3-2-7B 電銲外觀目視最大缺失項目缺失原因分析統計圖表	27
圖 3-2-7C 電銲外觀目視最大缺失原因分析統計圖表	28
圖 4-1 鋼結構施工品管作業流程與品管表單之關聯	38
圖 5-1-1 鋼構施工品管即時資訊系統之資料庫分類架構	74
圖 5-1-2 資料庫查核畫面範例	75

表 目 錄

表 2-2-1 基礎螺栓埋設檢測品管資料庫(澆置前)	11
表 2-2-2 基礎螺栓埋設檢測品管資料庫(澆置後)	11
表 2-2-3 電鍍前柱垂直度檢測品管資料庫	12
表 2-2-4 電鍍後柱垂直度檢測品管資料庫	12
表 2-2-5 工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗品管資料庫	12
表 2-2-6 電鍍外觀目視(VT)檢驗品管資料庫	13
表 2-2-7 工地電鍍非破壞檢驗品管資料庫	14
表 3-1-1 案例一鋼構施工出工數統計表	19
表 3-1-2 案例一非破壞檢驗缺失統計	19
表 3-1-3 案例一電鍍缺失項目及修補成本表	20
表 3-2-1 構件運輸計畫表	24
表 3-2-2 案例二鋼構施工出工數統計表	25
表 3-2-3 案例二鋼構施工 NDT 缺失統計表	25
表 3-2-4 案例二鋼構施工 NDT 缺失修補成本統計表	25
表 3-2-5 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前、澆置後)	29
表 3-2-6 工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗記錄表	30
表 3-2-7 電鍍前柱垂直檢測記錄表	30
表 3-2-8 案例二施工管制查核差異資料一	31
表 3-2-9 案例二施工管制查核差異資料二	31
表 3-2-10 案例二施工管制查核差異資料三	32
表 3-2-11 案例二施工管制查核差異資料四	32
表 3-2-12 案例二鋼構施工查核差異之缺失修補成本	32
表 3-2-13 案例二電鍍外觀目視施工查核差異資料一	33
表 3-2-14 案例二電鍍外觀目視施工查核差異資料二	33
表 3-2-15 案例二電鍍外觀目視施工查核差異資料三	34
表 3-2-16 案例二電鍍外觀目視施工查核差異資料四	34
表 3-2-17 案例二電鍍外觀目視施工查核差異資料五	35
表 3-2-18 案例二電鍍外觀目視施工查核差異資料六	35
表 4-1 鋼構建築施工品管作業表單	37

表 4-2-1 構件運輸計畫表	55
表 4-2-2 工地材料檢驗管制表	55
表 4-2-3 工地儲放之物料儲存管制表	56
表 4-2-4.1 順打工法現場放樣管制表	56
表 4-2-4.2 逆打工法現場放樣管制表	57
表 4-2-5.1 基礎螺栓架設檢測表	57
表 4-2-5.2A 基礎螺栓埋設檢測表(澆置前).....	58
表 4-2-5.2B 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前).....	58
表 4-2-5.3A 基礎螺栓埋設檢測表(澆置後).....	59
表 4-2-5.3B 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置後).....	59
表 4-2-6 第一節鋼柱施工管制表	60
表 4-2-7 第二節(含以上)鋼構件施工安裝管制表	61
表 4-2-8.1 電鍍前柱垂直度檢測表	62
表 4-2-8.2 電鍍前柱垂直度檢測記錄表	62
表 4-2-8.3 鋼柱電鍍後垂直度檢測表	63
表 4-2-8.4 電鍍後柱垂直度檢測記錄表	63
表 4-2-8.5 工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗記錄表	64
表 4-2-8.6 柱頂高程檢測表	64
表 4-2-9.1 工地銲接管制表	65
表 4-2-9.2 銲接收縮量檢測表	65
表 4-2-9.3 銲接人員記錄表	66
表 4-2-9.4A 超音波檢驗表	66
表 4-2-9.4B 超音波檢驗表	67
表 4-2-9.5 電鍍外觀目視(VT)檢驗記錄表	67
表 4-2-9.6 工地電鍍非破壞檢驗記錄表	68
表 4-2-10.1 材料查核差異表(DISCREPANCY)	68
表 4-2-10.1 施工查核差異表(DISCREPANCY)	68
表 4-2-10.2 施工查核差異表(DISCREPANCY)	69
表 4-2-10.3 施工查核差異表(DISCREPANCY)	69
表 4-2-11.1 品質異常通知單(N.C.R)	70

表 4-2-11.2 品質異常處理單(N.C.R)	70
表 4-2-11.3 矯正及預防處理單	71

第一章 緒論

第一節 研究背景

近年來資訊科技及知識經濟的快速發展引領產業進入一個新的階段，隨此趨勢及政府政策推動，營建業在導入 e 化過程對 B TO B(從業主、設計單位、建設公司到營造廠及材料供應商)的供應鏈系統、B to C(業主或建商對客戶、政府對百姓)的資訊服務，以及公司內部 e 化管理(日常管理、採購、成控、薪資、會計等)皆有相當的進展[1-10]，然而在施工品管部份，如何將電腦化的自動化轉換成電子化的自動化是當前營建業面臨全球化競爭之一個重要課題，以公共工程為例，高雄捷運工地已實施工地監控攝影及整體資訊系統之管控[11]。

鋼骨結構是目前耐震建築的主流，在講求資訊正確且快速取得的時代，將鋼構建築施工品管導入 PDA 資訊產品與網路軟體應用，使品管人員不用帶一本紀錄表單在現地查核註記，然後再由內業人員輸入電腦，而是在 PDA 上點選所需表單，將工程品管查核資料簡易快速輸入，透過 PDA 無線傳輸功能直接將資料傳送回工務所之資料庫系統，進行資料儲存、分析；總公司則可透過專線或網際網路直接查詢工地作業現場品管即時資訊，並加以管控、追蹤及解決工程問題，如此使營建業在鋼構施工品管部份跨入 e 化的脈動。

第二節 研究目的

鋼構建築施工品管之 e 化架構已在建研所 91 年度之「鋼構建築施工即時品管資訊系統之研擬」研究案[12]完成，但由於上年度執行時間急迫，整體成果尚未於工地實際應用，且去年尚在不景氣的環境中，營造業的老闆或許遲疑於資訊設備的投資及人員訓練，因此本年度之研究目的為：提供鋼構施工品管即時資訊系統之諮詢服務，亦即將該系統於工地實測運作，並針對使用結果加以檢討改進，使營造業主及從業人員樂於使用。此外，專業資料庫之建置與應用，也是營建業 e 化工作之一

重要課題。以本研究案而言，各項施工品管檢驗規範若能依檢驗項目分類彙整成資料庫供查詢使用，對檢驗人員有極大之便利性。因此本年度之計劃除工地施工即時品管資訊系統諮詢服務外，也計劃擴充系統功能，建置建築鋼構施工各項檢驗的國內常用規範資料庫。

第三節 國內外有關本計畫之研究情形

台灣近一兩年來物流業已大量使用 PDA 來進行貨物的倉庫盤點、貨品檢核及運送流程與訂單管理[13]，在工程方面，PDA 首先運用在工面的是工程測量工作，利用 PDA 替代平板電腦做為輸入工具[14-16]，中華顧問工程司則為國內第一家運用 PDA 設備蒐集工地即時資訊，並配合數位相機與電腦連線將工地現況影像傳送到營建工程資料庫使公司進入行動資訊之企業 M 化行列[17]。群琿地理資訊顧問公司亦有設計一套行動商務圖形資料，利用 PDA 作為攜帶查詢、輸入編修與回傳更新系統資料之工具[18]。築翊公司與研華科技合作推出『行動 CAD』，利用 PDA 內嵌專業工程繪圖軟體供應用[19]。國外之建築工程從規劃設計繪圖至施工管理等皆有許多 PDA 應用之相關軟體可供採購或上網下載使用，亦有許多公司提供客戶指定項目之設計服務[20-22]，但尚未見到對鋼構建築工地施工品管之應用。

第四節 研究方法及進行步驟

本研究案之研究方法在工地諮詢服務部份，擬請營造廠商或建設公司提供施工中的工地，以建置「鋼構建築施工即時品管資訊系統」，並參與該品管即時資訊系統之使用及回饋使用情形，系統之建置及人員使用訓練由原程式設計之亞洲住網資訊有限公司負責並提供系統使用、維修、更改等資訊服務，使用情形則由研究人員隨時檢討，最後並歸納所有工地使用狀況予以檢討改進。在國內常用之檢驗規範資料庫部份擬參考現行法規及歷年來有關鋼構建築品管查核相關研究成果，並邀請具鋼

構施工品管作業流程管控實務經驗之工程專業人員，參與研擬鋼構建築施工工地各項檢驗常用之規範資料庫，再由原程式設計公司增加系統功能。

整體研究案之研究步驟如下列流程圖所示：

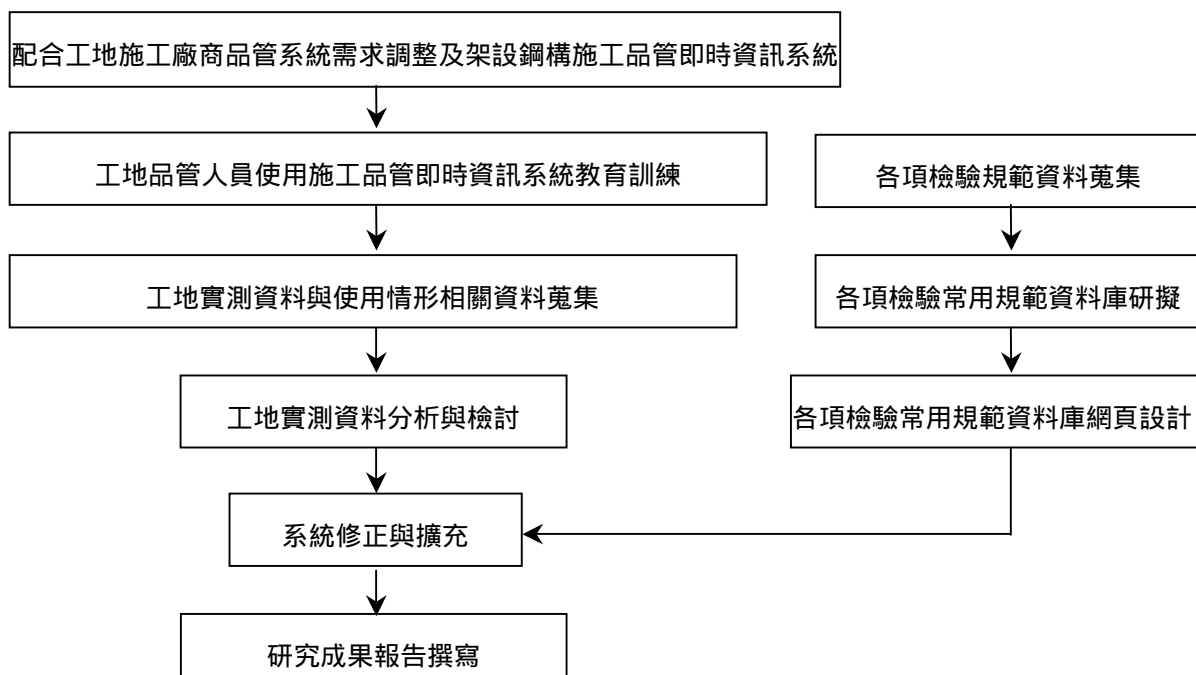


圖 1-4-1 研究步驟

第二章 鋼構建築施工品管作業即時資訊系統簡介

第一節 施工管理系統架構

鋼構建築工地施工作業品管即時資訊系統是為了提供鋼構專業承包商工地施工時自主品管檢驗工作使用，工地現場作業人員利用 PDA 做檢驗工作之書寫工具，直接將檢驗結果填寫在 PDA 由主系統下在之檢驗表單內，檢驗完畢確認填寫無誤後，可利用無線傳輸傳回主系統或回工務所直接回傳到系統，如此業主、監造單位透過網際網路可隨時了解工程進度，專業承包商本身亦能隨時了解各個運送到工地之構件於工地的吊裝情形或業務主管透過網際網路可隨時了解工程進度，配合合約工期隨時檢討。整個管理架構如圖 2-1-1 所示。



圖 2-1-1 鋼構建築施工品管即時資訊系統管理架構

第二節 主系統架構

資料管理主系統端之架構包含工程基本資料建立、合約管理查詢、工地施工作業檢驗（含表單下載、上傳及檢驗查詢）、檢驗資料統計分析、異常處理等主架構，及針對系統使用與表單填寫之使用說明等。主系統架構如圖 2-2-1 所示。

基本資料建立	合約管理	工地施工作業 檢驗查詢	作業表單下載	作業表單上傳	統計分析	異常處理	使用說明
--------	------	----------------	--------	--------	------	------	------

圖 2-2-1 工地即時品管資訊系統之主系統架構

2-2-1 主系統基本資料內容

整體系統的運作在於主系統資料庫需先建立專案基本資料，包含有專案資料、員工資料、作業表單維護，其中專案資料提供專案工程鋼構材料之規格及鋼構噸數、節次、樓層等工程概要資料，以及工程施工進度表供查詢，並於各專案內建立該工程焊工名冊。員工資料及業主人員資料用來設定使用此系統人員之輸入、更改或查閱的權限。作業表單之維護係將所有表單的工程名稱、案號、相關檢驗標準，依合約書或施工計畫書上的規定先行於主系統中填入表單建檔，以利工地人員下載相關表單可用。整個系統之基本資料內容如圖 2-2-2 所示。

基本資料	
專案資料	銲工名冊
員工資料	
作業表單維護	工程進度表 鋼構施工進度表 構件運輸計畫表 工地材料檢驗管制表 工地儲放之物料儲存管制表 順打工法現場放樣管制表 逆打工法現場放樣管制表 基礎螺栓埋設檢測表 基礎螺栓埋設檢測記錄表（澆置前） 基礎螺栓埋設檢測記錄表（澆置後） 第一節鋼柱施工管制表 鋼構件安裝管制表 測量作業管制表 鋼柱電銲前垂直度檢測表 電銲前柱垂直度檢測記錄表 鋼柱電銲後垂直度檢測表 電銲後柱垂直度檢測記錄表 工地吊裝高強度螺栓（H.S.B）檢驗記錄表 柱頂高程檢測表 工地銲接管制表 銲接收縮量檢測表 銲接人員記錄表 超音波檢驗表-A 超音波檢驗表-B 電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表 工地電銲非破壞檢驗記錄表 材料查核差異表(Discrepancy) 施工查核差異表(Discrepancy)-1 施工查核差異表(Discrepancy)-2 品質異常通知單(N.C.R) 品質異常處理單(N.C.R) 矯正及預防處理單

圖 2-2-2 基本資料內容架構

2-2-2 合約管理內容

合約管理內容主要提供業務主管（工地主任或專案經理）做進度控管及查詢合約相關事項時使用，包含工程概要、工程進度表（鋼構主體結構與土木、裝修等之工程總進度）及鋼構施工進度表三項，其中工程進度表與鋼構施工進度係由合約書及施工計畫中擷取。

2-2-3 工地施工作業檢驗查詢表單下載與上傳

鋼構建築工地施工品管依其作業性質分類成物料儲存、螺栓檢驗、測量檢驗、銲接檢驗及查核與異常處理等項，各項之檢驗表單如圖 2-2-3 所示。其中物料儲存品管作業之目的在確認施工前材料的準備工作已完成；其它的品管檢驗項目則皆與施工的動作有關。施工作業的好壞攸關工程的品質，但施工中不可避免地會發生必須修正的差異情形或缺失狀況，它可能暫時不影響工程進度，亦可能不屬於結構性的重大缺失，但必需在一定時間內修正完畢，以維持施工作業的順暢。因此品管即時資訊系統必須提供一個告知提醒及跟催的機制，查核差異表（Discrepancy）就是為此機制而設計。倘若品管檢驗發現有(1)重大品質異常事件，(2)連續性之品質異常事件，(3)無法立即改善之品質異常事件，(4)影響下一工作無法進行之品質異常事件，(5)須有預防改善措施來處理品質異常事件，系統設計有異常處理表(NCR)供使用。

所有的管制表或檢驗記錄表皆只做檢驗記錄的工作，不追蹤該項檢驗項目的完成與否，當檢驗項目未完成(有差異情形)或有缺失記錄時，系統設計有逐日彙整未完成之事項(各管制表之是否完成欄位需填"N")、有缺失項目的檢驗事項(各檢驗表則填缺失項目及原因欄位者)、及未完成覆核之事項(查核差異表內之覆核結果欄空白或填N)到查核差異表(簡稱D表)之功能。D表會記錄檢驗表單名稱、檢驗位置、發生時間(即檢驗表單之檢驗時間，或D表上之發生時間欄位資料)及差異情形(檢驗者在檢驗表單上填寫的差異情形資料)，以供開會討論、覆核檢驗用，必要時可做為告知承包商做差異處理文件的附件。其使用方式如圖 2-2-4 所示。

工地施工作業檢驗查詢表單下載上傳

物料儲存	構件運輸計畫表
	工地材料檢驗管制表
	工地儲放之物料儲存管制表
螺栓檢驗	基礎螺栓埋設檢測表
	基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前)
	基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置後)
	鋼構件安裝管制表
	工地吊裝高強度螺栓 (H.S.B) 檢驗記錄表
測量檢驗	順打工法現場放樣管制表
	逆打工法現場放樣管制表
	第一節鋼柱施工管制表
	鋼構件安裝管制表
	測量作業管制表
	鋼柱電鍍前垂直度檢測表
	電鍍前柱垂直度檢測記錄表
	鋼柱電鍍後垂直度檢測表
	電鍍後柱垂直度檢測記錄表
	柱頂高程檢測記錄表
	銲接收縮量檢測表
銲接檢驗	工地銲接管制表
	銲接人員記錄表
	超音波檢驗表-1
	超音波檢驗表-2
	電鍍外觀目視(VT)檢驗記錄表
	工地電鍍非破壞檢驗記錄表
查核差異表	材料查核差異表(Discrepancy)
	施工查核差異表(Discrepancy)-1
	施工查核差異表(Discrepancy)-2
異常處理表	品質異常通知單(N.C.R)N-1
	品質異常處理單(N.C.R)N-2
	矯正及預防處理單

圖 2-2-3 工地施工作業檢驗查詢表單下載及上傳架構

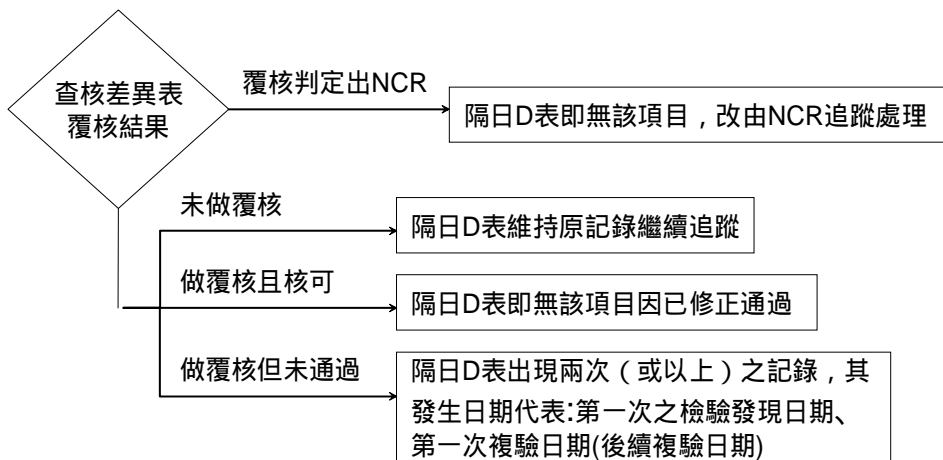


圖 2-2-4 查核差異表之覆核處理模式

系統之表單下載區內項目與施工作業檢驗查核區相同，唯此區是檢驗者每日下載需填寫作業表單之區域，若檢驗表單上有圖說編號欄位，則工務所內業須先將圖面資料處理好儲存在影像記憶卡，翌日工作人員下載當日作業表單時，一併領取影像記憶卡以便作業。上傳區提供給檢驗者從 PDA 上傳檢驗資料回系統，系統將之儲存後，業務主管、業主或監造單位即可從工地施工作業檢驗查詢區域查看、覆核各項作業品管檢驗結果。

2-2-4 統計分析

一般的工程都是完工後再進行檢討，本系統利用統計品管方式做資料回饋分析，亦即系統管理定期將缺失記錄項目依時間、節次或樓層區分，彙整分析得發生頻率最高之缺失項目、發生頻率最高之缺失項目的最大缺失原因、造成所有被統計分析的缺失項目中最大可能發生原因，再利用由經驗法則設計出的解決方法資料庫，針對據統計分析提出之缺失發生原因提出建議改善方法。營造廠依據統計分析結果進行優先改善工作，藉此提高品管作業的效率並降低成本。本系統針對基礎螺栓埋設檢測、電銲前後柱垂直度檢測、工地吊裝高強度螺栓檢驗、電銲外觀目視檢驗及電銲非破壞檢驗皆設計有記錄缺失項目及缺失可能原因判定之檢驗記錄表，檢驗人員於工作檢驗中就其經驗判定缺失發生時可能之造成原因並將之填入表單，若無缺失亦填入無缺失，如此系統便可隨時進行統計分析功能，分析最大缺失項目之缺失原因統計及該作業之最大缺失原因，提供營造廠進行改善工作之優先順序，降低爾後再發生類似缺失之機率，提升整體之施工品質，並降低工作系統差異成本。各檢驗項目之缺失原因解決方法資料庫如表 2-2-1~2-2-7 所示。

表 2-2-1 基礎螺栓埋設檢測品管資料庫(澆置前)

缺失項目	可能缺失原因	解決方法
外觀不良	保護不當	加強螺栓保護
	外力撞擊	依照標準程序施工
規格不符	檢驗疏失	依標準查核程序檢驗
	人為使用錯誤	依合約及圖說確實檢查
	圖面標示問題	反應錯誤，建立圖面查核程序
精度不符規定	量測儀器誤差	定期校正及保養儀器
	固定方式不確實	依照螺栓埋入標準程序施工
	與結構鋼筋抵觸	提出改善方案經業主監造單位核可

表 2-2-2 基礎螺栓埋設檢測品管資料庫(澆置後)

缺失項目	可能缺失原因	解決方法
外觀不良	保護不當	落實螺栓保護作業
	外力撞擊	依照標準程序施工
規格不符	檢驗疏失	提出改善方案經業主監造單位核可 依標準查核程序檢驗
	人為使用錯誤	提出改善方案經業主監造單位核可 依合約及圖說確實檢查
	圖面標示問題	反應錯誤，建立圖面查核程序
精度不符規定	量測儀器誤差	定期校正及保養儀器 提出改善方案經業主監造單位核可
	固定方式不確實	提出改善方案經業主監造單位核可 依照螺栓埋入標準程序施工
	澆置外力原因	提出改善方案經業主監造單位核可 依照灌漿標準程序施工

表 2-2-3 電鍍前柱垂直度檢測品管資料庫

缺失項目	可能缺失原因	解決方法
未達設計標準	構件精度不足	加強工廠製程檢驗
	累計誤差未修正	依規範及合約標準，確實修正累計誤差
	量測儀器誤差	定期校正及保養儀器
	調整校正未確實	確實依安裝施工程序作業
	柱接頭銲接程序不當	確實依銲接作業程序施工

表 2-2-4 電鍍後柱垂直度檢測品管資料庫

缺失項目	可能缺失原因	解決方法
未達設計標準	構件精度不足	提出改善方案經業主監造單位核可 加強工廠製程檢驗
	累計誤差未修正	依規範及合約，確實修正累計誤差
	量測儀器誤差	定期校正及保養儀器 依規範及合約，確實修正
	調整校正未確實	依規範及合約，確實修正 確實依安裝施工程序作業
	柱接頭銲接程序不當	提出改善方案經業主監造單位核可 確實依銲接作業程序施工

表 2-2-5 工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗品管資料庫

缺失項目	可能缺失原因	解決方法
外觀不良	表面銹蝕	更換新品
	螺牙損壞	更換新品
	砂塵污染	做好防塵保護措施及表面清潔工作
規格不符	檢驗疏失	依標準查核程序檢驗
	使用錯誤	重新更換
	圖面標示錯誤	反應錯誤並修改圖面及建立圖面查核程序
未達設計標準	未依照施工程序作業	確實依安裝施工程序作業
	螺栓鎖緊角度偏差	重新更換
	鎖緊機具調整不當	確實調整鎖固力量
	檢測儀器誤差	定期保養及校正儀器
螺栓配件錯誤	墊圈數量不符	依螺栓安裝使用規定確實做好自主檢查
	墊圈位置不符	依螺栓安裝使用規定確實做好自主檢查
	螺帽方向錯誤	依螺栓安裝使用規定確實做好自主檢查
孔位偏差	組立精度不良	確實依螺栓施工程序作業調整精度以符合安裝作業要求
	不正常擴孔	重新擴孔或提出改善方案送業主監造單位核可

表 2-2-6 電銲外觀目視(VT)檢驗品管資料庫

缺失項目	可能缺失原因	解決方法
燒缺	銲接電流過高	依銲接作業標準調低電流
	運棒方法不良	依銲接作業標準保持適當銲條角度
	運棒速度不良	依銲接作業標準保持適當銲接速度
重疊	銲接電流過低	依銲接作業標準調高銲接電流
	運棒速度不良	依銲接作業標準保持適當銲接速度
腳長不足	運棒速度不良	依銲接作業標準保持適當銲接速度
	銲接電流過低	依銲接作業標準調高銲接電流
氣孔	電弧不穩定	依電銲機使用規定作業
	氣體被覆不足	依銲接作業標準適當調整氣體量
	銲條潮濕	銲條充分保持乾燥
	銲藥變質	銲藥定期檢驗
構件變形	接頭部位過熱	依銲接作業標準使用適當之電流
	運棒速度不良	依銲接作業標準保持適當銲接速度
	銲接順序不當	依銲接作業標準選用適當銲接順序
銲道不規則	銲接電流過高	依銲接作業標準調低電流
	銲接電流過低	依銲接作業標準調高電流
	運棒速度不良	依銲接作業標準保持適當銲接速度
	銲藥變質	銲藥定期檢驗
漏銲	自主檢查未確實	確實做好銲接自主檢查
龜裂	運棒速度不良	依銲接作業標準保持適當銲接速度
	根部間隙太大	根部間隙適度補銲
	拘束變大	母材預熱使用低氫素銲條並檢討銲接順序
	銲條潮濕	保持銲條乾燥
	開槽角度過小	開槽角度加大或根部間隙加寬
	銲接部位急速冷卻	依銲接作業標準減緩冷卻速度
包角缺失	自主檢查未確實	依銲接作業標準確實做好包角
銲渣清除不良	自主檢查未確實	確實清除銲渣

表 2-2-7 工地電銲非破壞檢驗品管資料庫

缺失項目	可能缺失原因	解決方法
夾渣	層間之銲渣未完全清除	每層銲道銲渣清除乾淨
	運棒速度不良	依銲接作業標準保持適當銲接速度
氣孔	電弧不穩定	依電銲機使用規定作業
	氣體被覆不足	依銲接作業標準適當調整氣體量
	銲條潮濕	銲條充份保持乾燥
	銲藥變質	銲藥定期檢驗
熔合不足	運棒方法不良	依銲接作業標準調整適當的運棒方法
	銲接電流太低	依銲接作業標準調高電流
	運棒速度不良	依銲接作業標準保持適當銲接速度
滲透不足	根部間隙太小	依圖說加寬根部間隙
	銲接電流太低	依銲接作業標準調高電流
	根面過大	依銲接作業標準適當的補銲使喉厚足夠
	運棒速度不良	依銲接作業標準保持適當銲接速度
龜裂	運棒速度不良	依銲接作業標準保持適當銲接速度
	根部間隙太大	依銲接作業標準根部間隙適度補銲
	拘束變大	母材預熱使用低氫素銲條並檢討銲接順序
	銲條潮濕	銲條充份保持乾燥
	開槽角度過小	依銲接作業標準開槽角度適當加大或根部間隙適當加寬
	銲接部位急速冷卻	依銲接作業標準減緩冷卻速度

第三章 工地實測案例紀錄及檢討

第一節 案例一 28 層鋼構建築

3-1-1 建築概要

本研究案之第一個案例為位在台北市和平西路之 28 層鋼構建築，本案採用鋼骨結構逆打工法施工，相關建築基本資料如下：

- 1、基地面積：2829M²
- 2、建築面積：1469 M²
- 3、建築規模：地上 28 層，地下 6 層
- 4、建築物高度：107 公尺，1F 高 5.2M，各樓層平均高度 3.4M
- 5、各層面積如下：

地下室面積：2198 M²

1 樓面積：1392 M²

2 樓面積：1394 M²

3 樓面積：604 M²

4~23 樓面積：597 M²

24~26 樓面積：608 M²

27 樓面積：518 M²

28 樓面積：274 M²

屋突 1 樓面積：195 M²

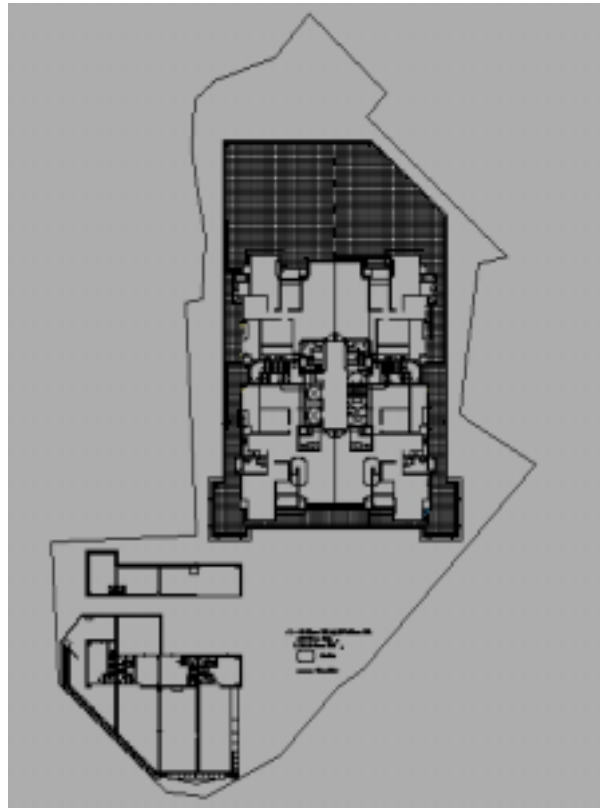


圖 3-1-1 案例一建築平面圖

屋突 2 樓面積：123 M²

本案之平、立面圖如圖 3-1-1 至圖 3-1-3 所示



圖 3-1-2 案例一建築右向及左向立面圖

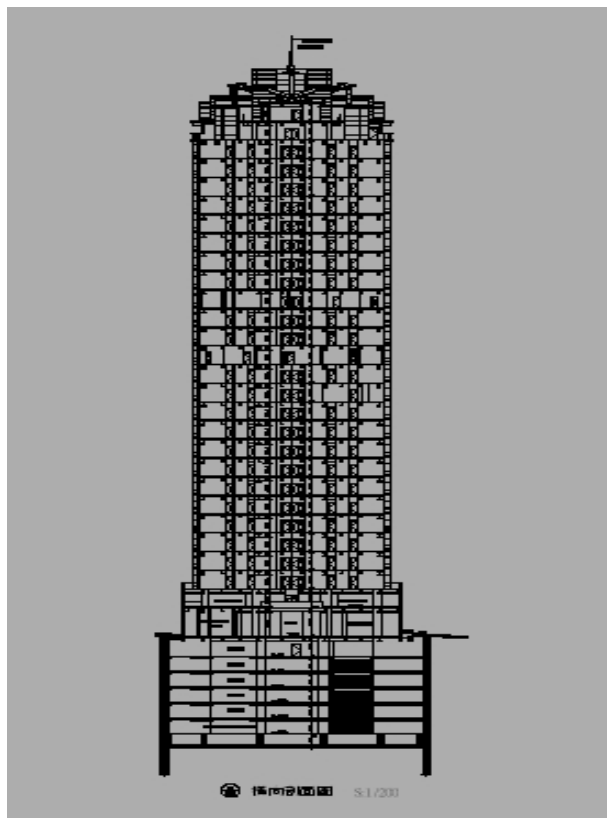


圖 3-1-3 案例一建築橫向剖面圖

3-1-2 結構概要

本案結構採用純鋼骨結構加鋼承版樓板施工，外牆為 RC 磁磚工法。鋼骨結構採逆打工法施作，地下室開挖至 19.8M 深。鋼構各節次如下：

1. 逆打鋼柱上至地面 3M 處
2. 第一節 (1C) 由 1~3 樓
3. 其餘各節每 3 層樓一節 (2C~9C)
4. 28 樓至屋突 2 層為第 10 節

每層鋼構施工時間平均為 15 天

3-1-3 本案諮詢研究狀況說明

研究小組與本案接洽時工地已施工至第 5 節，於往後的一個月為討論及修正研究小組品管即時資訊系統現有表單與施工單位之現有施工品管自主檢驗表單之差異，使本小組研究之軟體系統能活用於此工地，而不會增加施工單位之困擾，同時建置本研究在工地所需之軟體設備。在做客制式表單修改同時並提供工地人員 PDA 及該品管即時資訊系統之教育訓練。

本案運用即時品管資訊系統為第 8 節到第 10 節，以第 1 節到第 7 節之原有傳統品管方式所記錄之數據為比較之基礎，研究本案使用即時品管資訊系統後，是否有減少其缺失數量，並且縮短其驗收之時程，達到提升施工品質之目的。

1. 客制式表單修改

配合業主及營造主包商之表單格式需求，原系統表單增加一列以顯示各分項作業之承包商，及就各個表單不同之檢驗項目、簽核人員需求而增加欄位。本案之品管即時資訊系統網頁畫面如圖 3-1-4 所示。

A		B		C		D	E	F	G
工地材料檢驗管制表									
1	工程名稱	28層鋼構建築			承包商	XXX			
2	工程編號	AAA			工程項目	鋼骨工程			
3	檢驗地點				檢驗時間	2003年5月23日10時			
4	檢驗項目	檢驗標準	異常情形	檢驗標準	備註				
5	基礎	Y	檢查基礎鋼柱外觀是否光滑、變形、於予以修正	合約規定					
6	鋼柱	Y	基礎鋼柱埋設前是否核對鋼柱之檢驗報告、尺寸、直徑、長度及數量	施工規範					
7	鋼梁	Y	檢查高強度螺絲之材料證明及規格是否符合合約規定	合約規定					
8	鋼板	Y	檢查高強度螺絲之材料證明及規格是否符合合約規定	合約規定					
9	螺絲	Y	檢查高強度螺絲之外觀是否有損壞、污染、生鏽	合約規定					
10	螺絲	Y	檢查高強度螺絲是否有缺材保護及防銹	合約規定					
11	螺絲	Y	螺絲材料是否依規格採購	施工規範					
12	螺絲	Y	螺絲材料進工地時是否已妥善管理、不受潮濕或腐蝕	合約規定					
13	螺絲	Y	檢查鋼手螺絲材料證明、試驗報告、尺寸、規格、是否符合合約規定	施工規範					
14	螺絲	Y	檢查鋼手螺絲材料證明是否依升設計圖樣進行	施工計劃書					
15	螺絲	Y	檢查鋼手螺絲之材料證明及尺寸規格是否符合合約規定	施工規範					
16	螺絲	Y	檢查鋼手螺絲之保護與防銹是否符合合約規定	施工規範					
17	螺絲	Y	檢查鋼手螺絲之塗漆層厚度及規格尺寸是否正確、塗漆、完備	合約規定					
18	檢驗人	4596			葉王會驗				

圖 3-1-4 案例一鋼構施工品管即時資訊系統表單畫面範例

2. 現場執行說明

- (1) 每日由鋼構施工單位之工地主任用 PDA 填寫報表，並經主包商及業主由電腦主機監控每日成果。
- (2) 每日列印前日缺失項目表，由工地主任安排人員修正缺失。
- (3) 統計每節次之缺失數量，及修補成本。

表 3-1-1 顯示本案之鋼構出工數統計，表 3-1-2 顯示本案之 NDT 缺失統計，表 3-1-3 顯示本案之電銲缺失項目修補成本。圖 3-1-5 顯示高強度螺絲施工之缺失統計，圖 3-1-6 顯示電銲施工之缺失統計。

3. 本案實測檢討

本案之實測為工程施工中半途進場參與，並非是自開工前即是設計為電腦化的組織架構及作業系統，再加上測試本系統時遇上梅雨季的天候影響，對業主及施工單位的管理制度皆有不少之衝擊，工地施工品管之整體組織人員其適應上仍有部份困難，以致本系統之預期效果並不明確。

表 3-1-1 案例一鋼構施工出工數統計表

案例一鋼構出工數統計表									
節次	吊裝工	電鍍工		冷作工	鋼筋吊運	DECK 鋪設	STUD 工	檢驗工	監造人次
		正常	鏟修						
1C	180	198	5	148	6	102	31	10	120
2C	138	175	5	87	6	44	28	8	116
3C	102	74	4	65	6	43	26	8	104
4C	92	69	5	38	4	40	24	6	80
5C	78	65	3	45	5	38	24	8	80
6C	56.5	53.5	3	41.5	4.5	37	24	6	80
7C	53	48	4	38	4	35	24	6	75
8C	52	47	3	48	4	30	22	6	75
9C	64	55	3	68	4	28	22	6	45
10C	50	47	3	40	4	20	18	4	30
小計	865.5	831.5	38	618.5	47.5	417	243	68	805

註： 1.地下室銜接部份較複雜，所以 1c 需要較多人工電鍍。
 2.出工數主要看鏟修數及監造數，缺失需反復檢驗因缺失減少所需複檢次數減少。

表 3-1-2 案例一非破壞檢驗缺失統計

NDT 缺失統計																
	#1C				#2C				#3C				#4C			
	1F		斜撐	Total	3F	4~6F	斜撐	Total	6F	7~9F	斜撐	Total	9F		斜撐	Total
梁柱接合			2	44		40	3	43		29	6	35			5	41
柱接合	7			7	3			3	3			3	5			5
	#5C				#6C				#7C				#8C			
	12F	13~15F	斜撐	Total	15F	16~18F	斜撐	Total	18F		斜撐	Total	21F	22~24F	斜撐	Total
梁柱接合		24	4	28		23	4	27			5	27		25	9	34
柱接合	5			5	3			3	5			5	4			4
	#9C				#10C											
	21F	22~24F	斜撐	Total	27F	28~屋突 2 層	斜撐	Total								
梁柱接合		25	9	34		18	2	20								
柱接合	4			4	3			3								

註： 7~10 節之缺失數逐漸下，但第 8 節遇到梅雨季所以瑕疵稍多，以缺失管管控而各，總缺失數變少。

表 3-1-3 案例一電銲缺失項目及修補成本表

節次	電銲缺失 (NG 數)	電銲鏟修出工數	修補成本(參考用)
7C	32	4	4x2500 元/工=12000
8C	38	3	3x2500 元/工= 7500
9C	27	3	3x2500 元/工= 7500
10C	23	3	3x2500 元/工= 7500
小計	120	13	237000

註：1.出工數是以(人/天)為單位，出工數不代表工時數
2.由於無法計算鏟修數量，故只好以修補成本觀查。

專案名稱：28 層鋼構建築

統計檢驗項目：工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗記錄表

統計期間：92.5.1-92.6.28

統計構件數：376

總缺失比：2.13%

(總缺失數/總檢驗數) 8/376

	缺失項目	缺失數量	缺失比率%	最大缺失
0	無缺失	368		
1	外觀不良	3	37.50%	
2	規格不符	0	0.00%	
3	未達設計標準	4	50.00%	MAX
4	螺栓配件錯誤	0	0.00%	
5	孔位偏差	0	0.00%	
6	其它	1	12.50%	

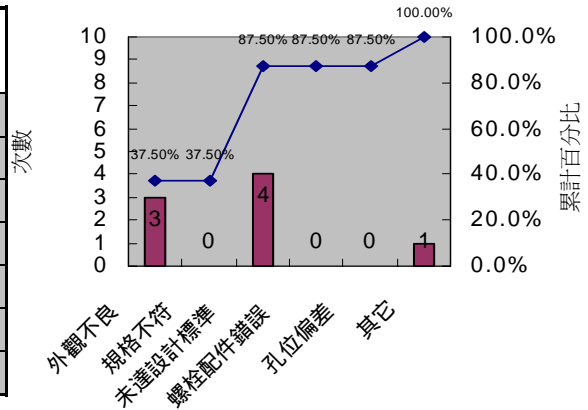


圖 3-1-5 高強度螺栓施工之缺失統計

專案名稱：28 層鋼構建築

統計檢驗項目：電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表

統計期間：92.5.1~92.6.28

總缺失比：12.00%

統計構件數：75

(總缺失數/總檢驗數) 9/75

	缺失項目	缺失數量	缺失比率%	最大缺失
0	無缺失	66		
1	燒缺	3	33.33%	MAX
2	重疊	0	0.00%	
3	腳長不足	2	22.22%	
4	氣孔	2	22.22%	
5	構件變形	0	0.00%	
6	銲道不規則	0	0.00%	
7	漏銲	1	1.11%	
8	龜裂	0	0.00%	
9	包角缺失	0	0.00%	
10	銲渣清除不良	1	1.11%	
11	其它	0	0.00%	

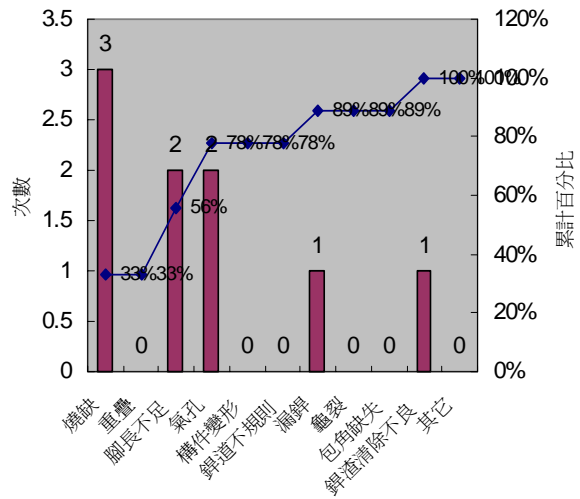


圖 3-1-6 案例一電銲外觀目視缺失項目統計圖表

第二節 案例二 5 層鋼骨鋼筋混凝土大樓

3-2-1 建築概要

本研究案之第二個工地案例為位在高雄縣某大學 5 層鋼骨鋼筋混凝土教學大樓 B 區工程，該工程採順打工法施工。本次實測將在該工程開始安裝鋼骨結構時即進場做品管工作，此案之工程建築概要如下：

- 1、基地面積：49301M²
- 2、建築規模：地上 5 層。
- 3、建築物高度：26.8M，1F 高 5.2M，各樓層高度 4.2M，屋突 2 層 4.5~4.8M。
- 4、建築面積：全區 4436.01M²，B 區 1670.39M²
- 5、各層面積如下：

- 1 樓面積：1670.39 M²
- 2 樓面積：1670.39 M²
- 3 樓面積：1670.39 M²
- 4 樓面積：1598.39 M²
- 5 樓面積：1598.39 M²
- 屋突面積：456.88 M²

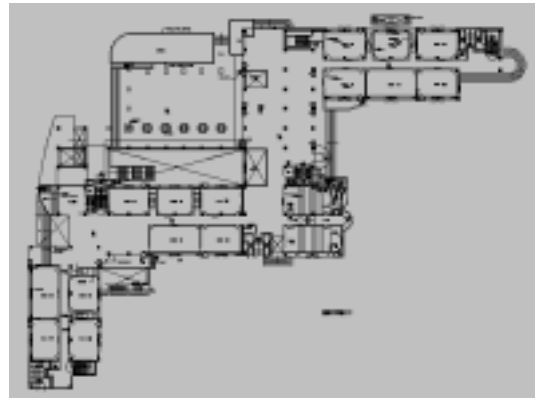


圖 3-2-1 案例二之建築平面圖

本案例之平、立面圖如圖 3-2-1 至圖 3-2-5 所示。



圖 3-2-2 案例二之建築南向立面圖

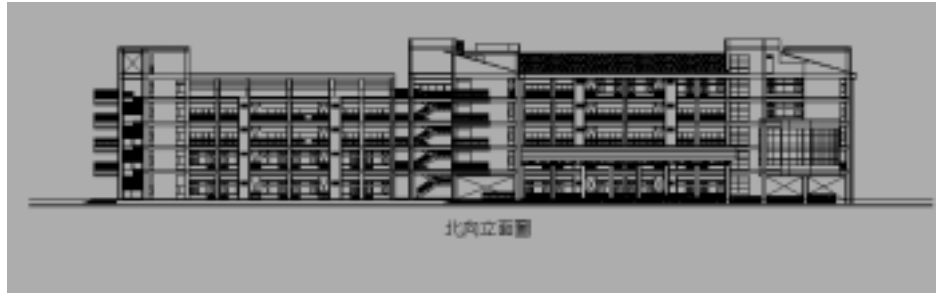


圖 3-2-3 案例二之建築北向立面圖

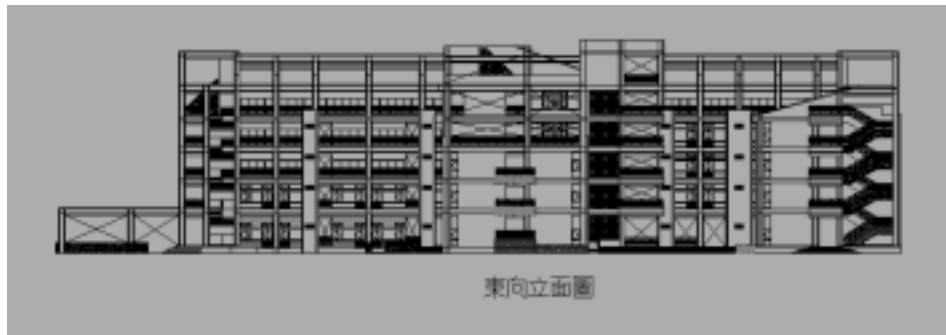


圖 3-2-4 案例二之建築東向立面圖

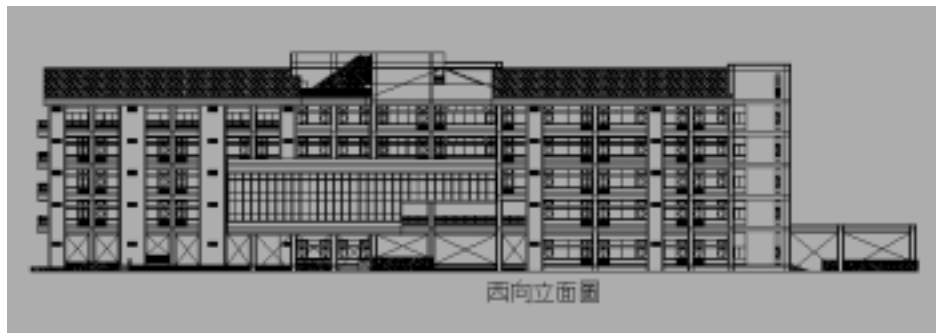


圖 3-2-5 案例二建築西向立面圖

3-2-2 結構概要

本案結構採用 SRC 結構加鋼承板樓板施工，外牆為 RC 磁磚工法。鋼構採順打工法，各節次如下：

1. 第一節(1C)：1~3 樓，鋼構重 796.7 噸
 2. 第二節(2C)：4~5 樓，鋼構重 657.6 噸
- 每層鋼構施工時間平均約為 15 天。

3-2-3 本案諮詢研究狀況說明

本案之實測工作為六月初與業主接洽解說，六月上旬與營造主包商及鋼構承包商說明本套系統之功用，其後約一個半月之時間做系統客制式需求修改、安裝電腦系統作業與架設無線傳輸設備、建立工程專案基本資料，教導工地人員系統操作使用。工地鋼構施工工程因天雨及等待基礎工程準備完成而於七月下旬開始進料施作，因此本案各項表單記載由 7 月 20 日開始。

客制式表單修改主要在於運輸計畫表增加構件重量計算(表 3-2-1)，以配合鋼構承包商公司內部需求。工程專案資料建立包括：整體工程施工進度圖與 B 區鋼構施工進度圖之建立 本工程施工檢驗精度要求鍵入品管表單相關檢驗項目之檢驗標準格位內。工地無傳輸架設配合工地 ADSL 專線申請安裝網路線及無線接收器，經測試一部無線接收器在不受地形地物干擾下可以接收 100 公尺內之訊號，若有干擾則視情況而定。

表 3-2-1 構件運輸計畫表

頁次

工程名稱	5層SRC建築工程				工程案號	000			
安裝區域	B3 區		進料地點	XXX		檢驗地點	XXX		
運輸車次	第 XU-748 車		進場時間	2003年8月7日8時					
構件節次	進料順序	構件型式	構件編號	數量	是否完成	差異情形	單重	總重	備註
1	1	RH700X300X13X24X2730	KB34G09	1	Y		523.7	523.7	
1	2	RH350X175X7X11X4960	KB32B06	1	Y		343.8	343.8	
1	3	RH350X175X7X11X4980	KB34B11	1	Y		341.7	341.7	
1	4	RH350X175X7X11X4960	KB32B08	1	Y		262.7	262.7	
1	5	RH350X175X7X11X4960	KB32B13	1	Y		262.7	262.7	
1	6	RH350X175X7X11X4960	KB33B07	1	Y		262.7	262.7	
1	7	RH350X175X7X11X4980	KB32B04	1	Y		267	267	
1	8	RH350X175X7X11X4980	KB32B09	1	Y		263.7	263.7	
1	9	RH350X175X7X11X4960	KB33B10	1	Y		259.4	259.4	
1	10	RH350X175X7X11X4960	KB33B09	1	Y		343.8	343.8	
主管	000			檢驗者	000				

現場執行部份為每日由鋼構施工單位用 PDA 填寫報表，並經營造主包商及業主由電腦主機查看施工狀況。案例二為該工程之 B 區工程，而 A 區之鋼構主體工程已大致完工，只剩下和 B 區之聯結部份，整體之鋼構噸數為 1454.6。實測期間適逢颱風季節，雨天稍多，工程也在晴天趕工狀態下進行，施工期間因主包商要求之施工精度高於施工計畫書之要求，鋼構施工廠商也全力配合，因此工程缺失率低，表 3-2-2 顯示本案之鋼構出工數統計，表 3-2-3 顯示本案之 NDT 缺失統計，表 3-2-4 顯示本案之 NDT 電銲缺失項目修補成本，由於 A 區的鋼柱數量均為 B 區的 2.2 倍，資料顯示品管效能有提昇。圖 3-2-1A~B 顯示電銲超音波檢驗之缺失及其原因統計。

表 3-2-2 案例二鋼構施工出工數統計表

案例二 鋼構施工出工數統計表										
區域	節次	吊裝工	電焊工		冷作工	DECK鋪設	STUDI	油漆工	檢驗工	監造人次
			正常	鏟修						
A區	1C	582	351	19	33	50	27	18	3	266
	2C	182	139	9	24	5	9	12	3	106
	小計	764	490	28	57	55	36	30	6	372
B區	1C	239	341	16	68	10		14	3	122
	2C	97	138	9	27				3	49
	小計	336	479	25	95	10	0	14	6	171
總計		1100	969	53	152	65	36	44	12	543

註：本案目前仍施工中，此統計表之統計時間為 7 月 20 日至 10 月 6 日，實測案例為該工程之 B 區，A 區之統計資料做為比對。

表 3-2-3 案例二鋼構施工 NDT 缺失統計表

案例二 NDT 缺失統計(單位：處)							
A區	1C	2C	合計	B區	1C	2C	合計
樓層	1~4F	5~RF		樓層	1~4F	5~RF	
梁柱接合	15	0	15	梁柱接合	2	0	2
柱接合	0	0	0	柱接合	0	0	0

表 3-2-4 案例二鋼構施工 NDT 缺失修補成本統計表

NDT 缺失修補成本				
區域	節次	電銲NG數	電銲鏟修出工數	修補參考成本
A區	1C	15	4	4X2500元/工=10000元
B區	1C	2	1	1X2500元/工= 2500元
小計		17	5	12500元

註：1. 出工數是以(人次/天)為單位，(人次/天)數不代表工人之實際工作時數。由於無法計算鏟修數量，故只好以修補成本觀察。B 區之 NDT 缺失明顯少於 A 區，(本案 A 區之鋼柱數約為 B 區之 2.2 倍)。

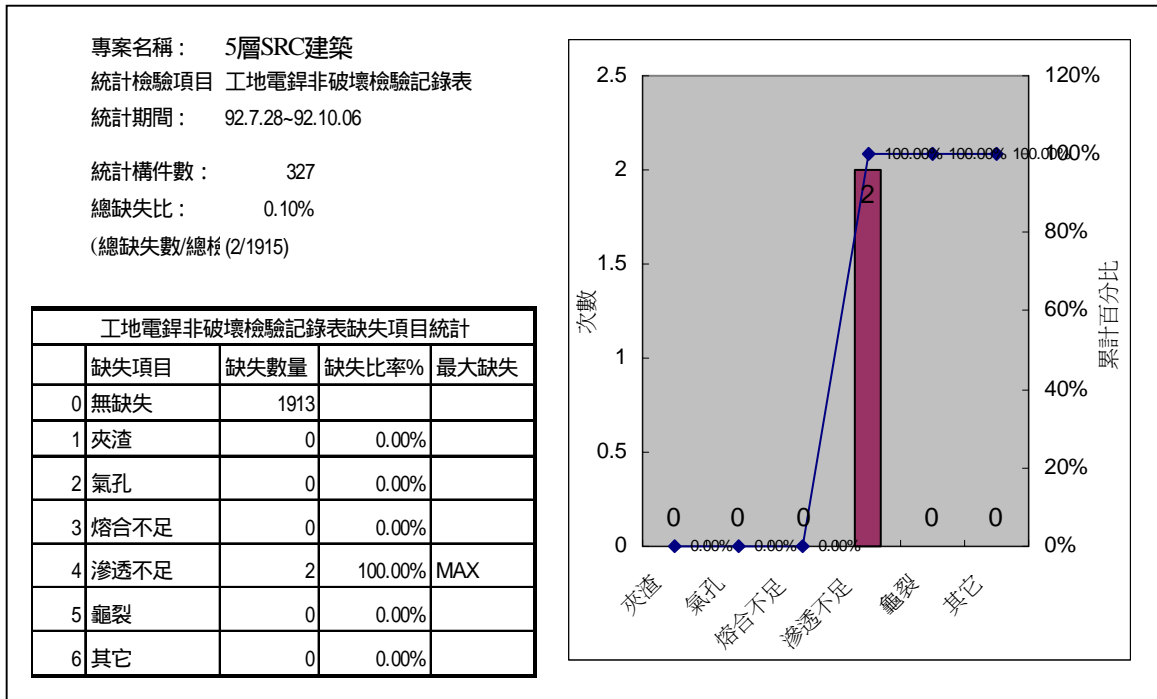


圖 3-2-6A 電銲非破壞檢驗缺失項目分析統計圖表

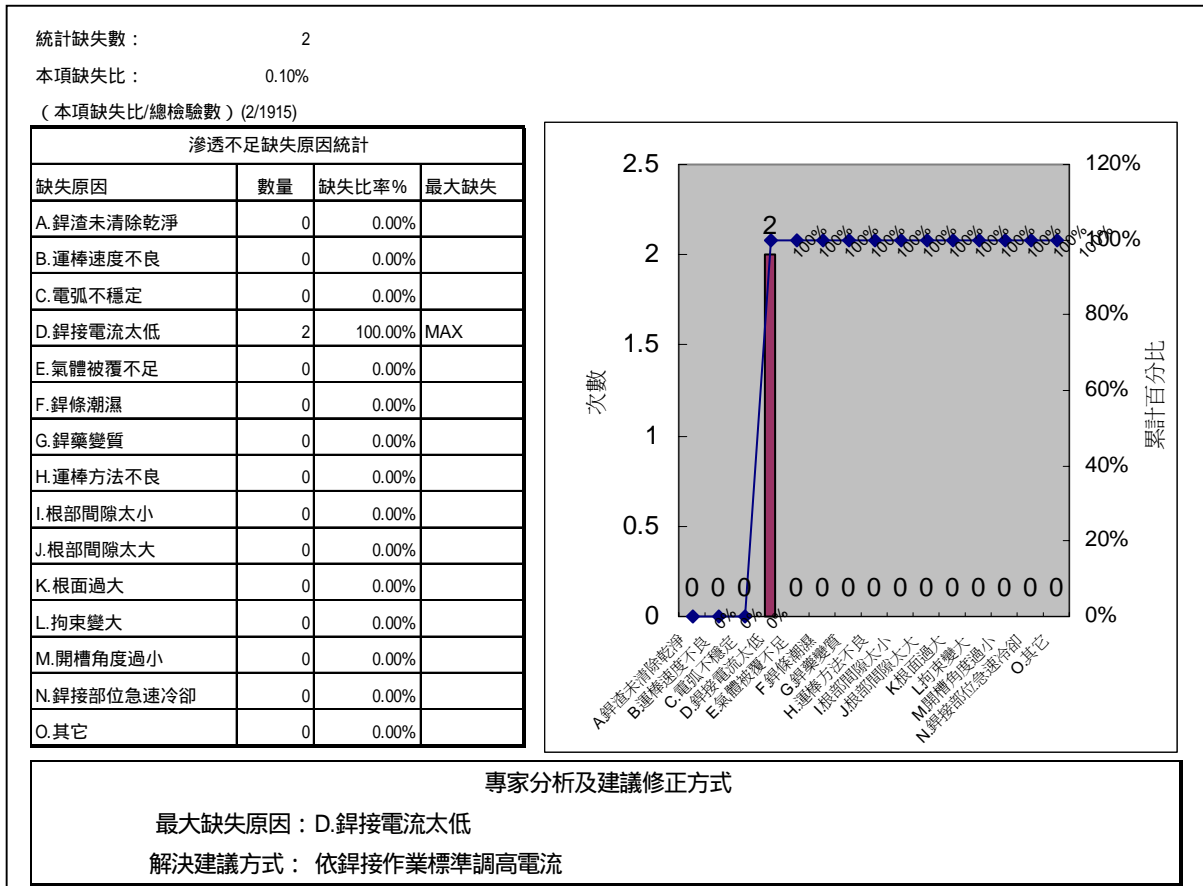


圖 3-2-6B 電銲非破壞檢驗最大缺失項目缺失原因分析統計圖表

圖 3-2-7A~C 顯示電銲目視缺失及其原因統計，品管即時資訊系統顯示在 B 區工程中的 19 項缺失中，最大的缺失項目為銲渣清除不了，最大原因是自主檢查未確實，此結果代表鋼構專業廠須加強要求電銲目視檢驗的自主品管，並要求協力廠商確實做好。

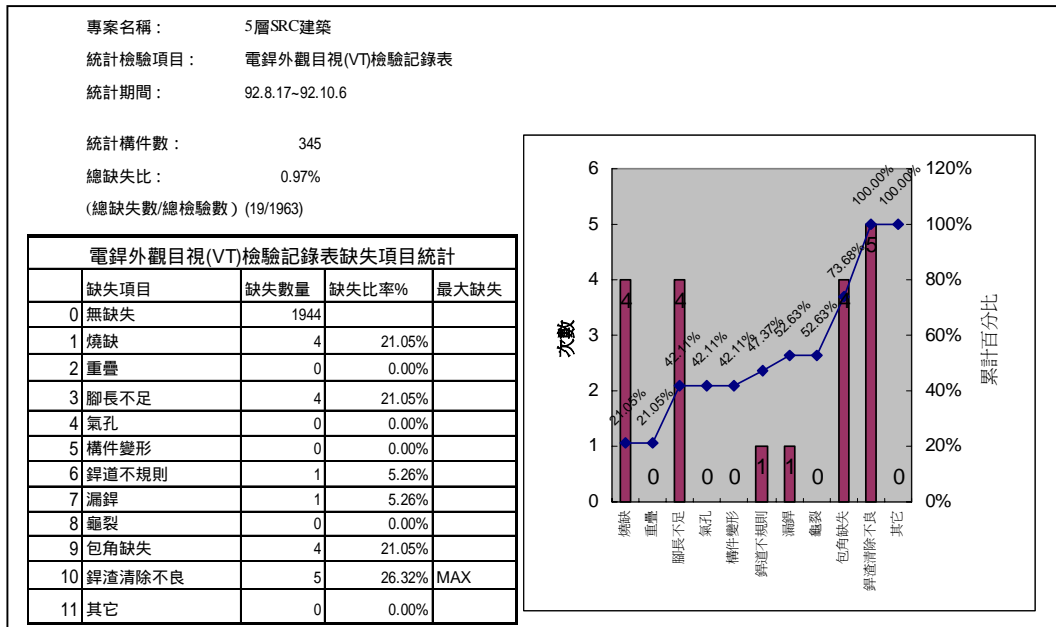


圖 3-2-7A 電銲外觀目視缺失統計圖表

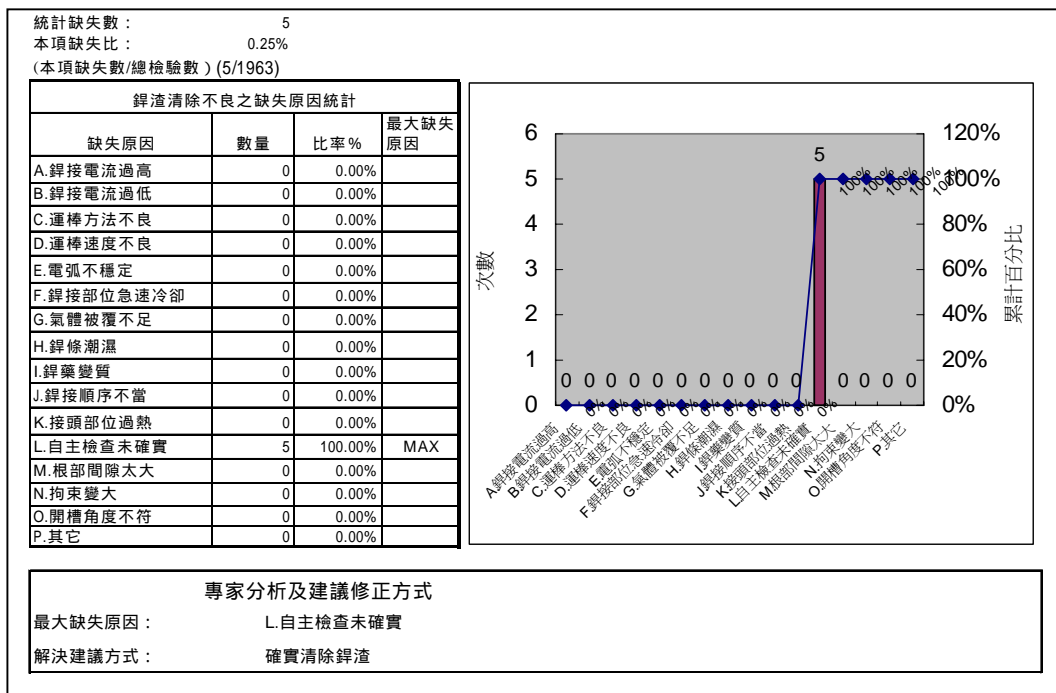


圖 3-2-7B 電銲外觀目視最大缺失項目缺失原因分析統計圖表

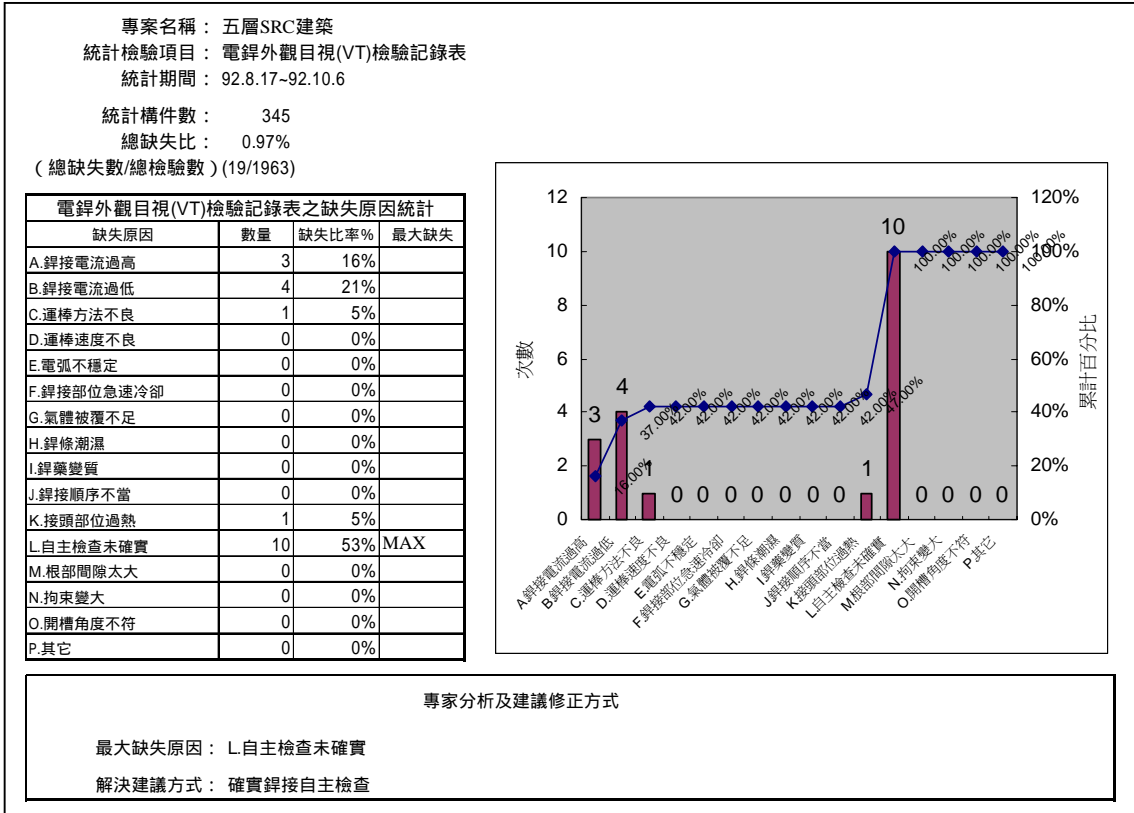


圖 3-2-7C 電銲外觀目視最大缺失原因分析統計圖表

其他如基礎螺栓埋設檢驗、高強度螺栓檢驗、電銲後柱垂直度檢驗等鋼構承包商之品管記錄資料皆為零缺失，故在本報告上未顯示其統計圖形，只顯示其檢驗資料如表 3-2-5 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前、澆置後)，表 3-2-6 工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗記錄表，表 3-2-7 電銲前柱垂直檢測記錄表。

表 3-2-5 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前、澆置後)

專案名稱：五層SRC建築 統計檢驗項目：基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前) 統計期間：92.7.21-92.9.6				統計構件數：45 總缺失比：0.00% (總缺失數/總檢驗數) (0/45)				
統計構件數：45 本項缺失比：0.00% (本項缺失比/總檢驗數) (0/45)								
基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前)缺失項目統計				基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前)缺失原因統計				
	缺失項目	缺失數量	缺失比率%	最大缺失	缺失原因	數量	比率%	最大缺失
0	無缺失	45			A.保護不當	0	0%	
1	外觀不良	0	0%		B.外力撞擊	0	0%	
2	規格不符	0	0%		C.檢驗疏失	0	0%	
3	精度不符規定	0	0%		D.人為使用錯誤	0	0%	
4	其它	0	0%		E.圖面標示問題	0	0%	
					F.量測儀器誤差	0	0%	
					G.固定方式不確實	0	0%	
					H.與結構鋼筋抵觸	0	0%	
					I.其它	0	0%	

專案名稱：五層SRC建築 統計檢驗項目：基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置後) 統計期間：92.8.6-92.9.9				統計構件數：45 總缺失比：0.00% (總缺失數/總檢驗數) (0/45)				
統計構件數：45 總缺失比：0.00% (總缺失數/總檢驗數) (0/45)								
基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置後)缺失項目統計				基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置後)缺失原因統計				
	缺失項目	缺失數量	缺失比率%	最大缺失	缺失原因	數量	缺失比率%	最大缺失
0	無缺失	45			A.保護不當	0	0%	
1	外觀不良	0	0%		B.外力撞擊	0	0%	
2	規格不符	0	0%		C.檢驗疏失	0	0%	
3	精度不符規定	0	0%		D.人為使用錯誤	0	0%	
4	其它	0	0%		E.圖面標示問題	0	0%	
					F.量測儀器誤差	0	0%	
					G.固定方式不確實	0	0%	
					H.與結構鋼筋抵觸	0	0%	
					I.其它	0	0%	

表 3-2-6 工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗記錄表

專案名稱：五層SRC建築 統計檢驗項目：工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗記錄表 統計期間：92.7.20-92.9.22				統計構件數：1523 總缺失比：0.00% (總缺失數/總檢驗數) (0/1523)				
統計構件數：1523 總缺失比：0.00% (總缺失數/總檢驗數) (0/1523)				統計構件數：1523 總缺失比：0.00% (總缺失數/總檢驗數) (0/1523)				
工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗記錄表缺失項目統計				工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗記錄表缺失原因統計				
	缺失項目	缺失數量	缺失比率%	最大缺失	缺失原因	數量	缺失比率%	最大缺失
0	無缺失	1523			A.表面銹蝕	0	0%	
1	外觀不良	0	0%		B.螺牙損壞	0	0%	
2	規格不符	0	0%		C.砂塵污染	0	0%	
3	未達設計標準	0	0%		D.檢驗疏失	0	0%	
4	螺栓配件錯誤	0	0%		E.使用錯誤	0	0%	
5	孔位偏差	0	0%		F.圖面標示錯誤	0	0%	
6	其它	0	0%		G.未依施工程序作業	0	0%	
					H.螺栓鎖緊角度偏差	0	0%	
					I.鎖緊機具調整不當	0	0%	
					J.檢測儀器誤差	0	0%	
					K.墊圈數量不符	0	0%	
					L.墊圈位置不符	0	0%	
					M.螺帽方向錯誤	0	0%	
					N.組立精度不良	0	0%	
					O.不正常擴孔	0	0%	
					P.其它	0	0%	

表 3-2-7 電鍍前柱垂直檢測記錄表

專案名稱：五層SRC建築 統計檢驗項目：電鍍前柱垂直度檢測記錄表 統計期間：92.7.28-92.9.28				專案名稱：五層SRC建築 統計檢驗項目：電鍍前柱垂直度檢測記錄表 統計期間：92.7.28-92.9.28				
統計構件數：68 總缺失比：0.00% (總缺失數/總檢驗數) (0/68)				統計構件數：68 總缺失比：0.00% (總缺失數/總檢驗數) (0/68)				
電鍍前柱垂直度檢測記錄表缺失項目統計				電鍍前柱垂直度檢測記錄表之缺失原因統計				
	缺失項目	缺失數量	缺失比率%	最大缺失	缺失原因	數量	缺失比率%	最大缺失
0	無缺失	68			A.構件精度不足	0		
1	未達設計標準	0	0%		B.累計誤差未修正	0	0%	
2	其它	0	0%		C.量測儀器誤差	0	0%	
					D.調整校正未確實	0	0%	
					E.柱接頭銲接程序不當	0	0%	
					F.其它	0	0%	

案例二的一般施工管制缺失共有 11 處，主要因鋼構施工圖設計錯誤致連接板製造錯誤：其中 7 處為鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤，3 處為柱梁連接板設計錯誤，1 處為有一根構件長度過長。表 3-2-8 至表 3-2-11 為上述缺失之發生時間及修復時間，在施工品管即時資訊系統內是以施工查核差異表 D-2-1 顯示。以上之差異查核缺失為鋼構承包

商之自主品管，當鋼構承包商在發現缺失並迅速修復完畢，之後在營造主包商做工程會驗時即為正常，如此即反應本施工品管即時資訊系統之提醒、跟催效能；表 3-2-11 顯示鋼構施工管制缺失之修補成本。在一般大樓工程若第一節柱施工時發現施工圖錯誤則第三節以上應可以避免發生錯誤。

施工查核差異表 D-2-1
頁次

表 3-2-8 案例二施工管制查核差異資料一

工程名稱 五層SRC建築				工程案號		OOO		列印時間 2003年8月20日13時			
項次	表單名稱	樓層	節次	檢驗項目	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註
1	第一節鋼柱施工管制表 S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	A24	92.8.12	KB24B15與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	Y	92.8.20	連接板切除，移正確位置再焊回	
2	第一節鋼柱施工管制表 S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	F16	92.8.12	KB31CF16西面2FL~4FL連接大樑之連接板設計錯誤3片。	Y	92.8.20	工場補送連接板，由工地安裝、電焊	
3	第一節鋼柱施工管制表 S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	B24	92.8.12	KB32G18與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	Y	92.8.20	連接板切除，移正確位置再焊回	
4	第一節鋼柱施工管制表 S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	A24	92.8.12	KB32G30與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	Y	92.8.20	連接板切除，移正確位置再焊回	
5	第一節鋼柱施工管制表 S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	A24	92.8.12	KB33G30與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	Y	92.8.20	連接板切除，移正確位置再焊回	
6	第一節鋼柱施工管制表 S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	A24	92.8.12	KB33G30與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	Y	92.8.20	連接板切除，移正確位置再焊回	
7	第一節鋼柱施工管制表 S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	B24	92.8.12	KB34G18與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	Y	92.8.20	連接板切除，移正確位置再焊回	
8	第一節鋼柱施工管制表 S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	A24	92.8.12	KB34G30與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	Y	92.8.20	連接板切除，移正確位置再焊回	
9											
主管				OOO		監工	OOO		檢驗者	OOO	

施工查核差異表 D-2-1
頁次

表 3-2-9 案例二施工管制查核差異資料二

工程名稱 五層SRC建築				工程案號		XXX		列印時間 2003年8月22日13時			
項次	表單名稱	樓層	節次	檢驗項目	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註
1	第一節鋼柱施工管制表S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	T3	92.8.20	5FL東面接大樑連接板高程製作錯誤1片				
2	第一節鋼柱施工管制表S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	U4A	92.8.21	KB45G01的4FL~5FL段設計超長15CM	Y	92.8.21	工地將超長部份切除後安裝	
3											
主管				OOO		監工	OOO		檢驗者	OOO	

表 3-2-10 案例二施工管制查核差異資料三

施工查核差異表 D-2-1

頁次

工程名稱 五層SRC建築				工程案號 000				列印時間 2003年8月28日 18時			
項次	表單名稱	樓層	節次	檢驗項目	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註
1	第一節鋼柱施工管制表S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	U4A	92.8.25	5FL北面托大樑連接板高程設計錯誤1片	Y	92.8.28	連接板切除，工場補送連接板，工地焊接	
2											
3											
主管				000		監工	000		檢驗者	000	

表 3-2-11 案例二施工管制查核差異資料四

施工查核差異表 D-2-1

頁次

工程名稱 五層SRC建築				工程案號 000				列印時間 2003年8月25日 16時			
項次	表單名稱	樓層	節次	檢驗項目	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註
1	第一節鋼柱施工管制表S-6			鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	T3	92.8.20	5FL東面接大樑連接板高程製作錯誤1片	Y	92.8.25	連接板切除工場補送連接板工地焊接	
2											
主管				000		監工	000		檢驗者	000	

表 3-2-12 案例二鋼構施工查核差異之缺失修補成本

鋼構施工缺失修補成本								
項次	差異情形	修正結果	發生時間	覆核日期	材料成本	人工成本	合計	備註
1	KB24B15與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	連接板切除，移正確位置再焊回	92.8.12	92.8.20	450	0	450	
2	KB31CF16西面2FL~4FL連接大樑之連接板設計錯誤3片。	工場補送連接板，由工地安裝、電焊	92.8.12	92.8.20	450	0	450	
3	KB32G18與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	連接板切除，移正確位置再焊回	92.8.12	92.8.20	450	0	450	
4	KB32G30與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	連接板切除，移正確位置再焊回	92.8.12	92.8.20	450	0	450	
5	KB33G30與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	連接板切除，移正確位置再焊回	92.8.12	92.8.20	450	0	450	
6	KB33G30與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	連接板切除，移正確位置再焊回	92.8.12	92.8.20	450	0	450	
7	KB34G18與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	連接板切除，移正確位置再焊回	92.8.12	92.8.20	450	0	450	
8	KB34G30與鋼樓梯連接之連接板位置設計錯誤1片	連接板切除，移正確位置再焊回	92.8.12	92.8.20	1506	0	1506	
9	5FL東面接大樑連接板高程製作錯誤1片	連接板切除工場補送連接板工地焊接	92.8.20	92.8.25	250	1350	1600	
10	KB45G01的4FL~5FL段設計超長15CM	工地將超長部份切除後安裝	92.8.21	92.8.21	5000	0	5000	
11	5FL北面托大樑連接板高程設計錯誤1片	連接板切除，工場補送連接板，工地焊接	92.8.25	92.8.28	250	1000	1250	
總計					10156	2350	12506	

實測案例二之電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表的缺失項目係由施工查核差異表 D-2-2 管控跟催，表 2-2-13 至表 2-2-18 顯示 B 區電銲外觀目視 19 處缺失發生的時間，施工缺失次數並沒有隨查核時日不同而減少，主要之缺失原因為鋼構承包商之自主品管有待加強。

表 3-2-13 案例二電銲外觀目視施工查核差異資料一

施工查核差異表 D-2-2

頁次

工程名稱	五層SRC建築				工程案號	OOO		列印時間	2003年8月28日13時		
項次	表單名稱	樓層	節次	構件編號	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註
1	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	2	1	KB22G06	W-DF	92.8.26	漏銲，自主檢查未確實	Y	92.8.29	確實做好銲接自主檢查	
2	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	3	1	KB23G09	N-DF	92.8.26	燒缺，銲接電流過高	Y	92.8.29	依銲接作業標準調低電流	
3	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	2	1	KB32G10	W-DF	92.8.26	銲渣清除不良，自主檢查未確實	Y	92.8.29	確實清除銲渣	
5	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	3	1	KB33G07	N-UF	92.8.26	燒缺，銲接電流過高	Y	92.8.29	依銲接作業標準調低電流	
6	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	3	1	KB33G45	N-UF	92.8.26	腳長不足，銲接電流過低				
7											
8											
主管				OOO		監工		OOO	檢驗者	OOO	

表 3-2-14 案例二電銲外觀目視施工查核差異資料二

施工查核差異表 D-2-2

頁次

工程名稱	五層SRC建築				工程案號	OOO		列印時間	2003年8月29日16時		
項次	表單名稱	樓層	節次	構件編號	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註
1	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	3	1	KB33G45	N-UF	92.8.26	腳長不足，銲接電流過低	Y	92.8.30	依銲接作業標準調高銲接電流	
2											
主管				OOO		監工		OOO	檢驗者	OOO	

表 3-2-15 案例二電銲外觀目視施工查核差異資料三

施工查核差異表 D-2-2

頁次

工程名稱	五層SRC建築				工程案號	OOO		列印時間	2003年9月17日16時		
項次	表單名稱	樓層	節次	構件編號	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註
1	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	2	1	KB52G05	N-UP	92.9.16	銲渣清除不良,自主檢查未確實	Y	92.9.17	確實清除銲渣	
2	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	4	1	KB54G04	S-UP	92.9.16	銲渣清除不良,自主檢查未確實	Y	92.9.17	確實清除銲渣	
3											
主管				OOO		監工		OOO	檢驗者	OOO	

表 3-2-16 案例二電銲外觀目視施工查核差異資料四

施工查核差異表 D-2-2

頁次

工程名稱	五層SRC建築				工程案號	OOO		列印時間	2003年9月21日16時		
項次	表單名稱	樓層	節次	構件編號	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註
1	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	RF	2	KB1RPG18	W-DF	92.9.18	包角缺失,自主檢查未確實	Y	92.9.21	依銲接作業標準確實做好包角	
2	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	RF	2	KB1RG08	S-MF	92.9.18	包角缺失,自主檢查未確實	Y	92.9.21	依銲接作業標準確實做好包角	
3	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	5	2	KB25G11	S-MF	92.9.19	重疊,銲接電流過低	Y	92.9.21	依銲接作業標準調高銲接電流	
4	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	RF	2	KB2RG03	E-MF	92.9.19	包角缺失,銲接電流過低	Y	92.9.21	依銲接作業標準確實做好包角	
5	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	RF	2	KB2RG03	W-DF	92.9.19	包角缺失,自主檢查未確實	Y	92.9.21	依銲接作業標準確實做好包角	
6	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	5	2	KB35G26	E-DF	92.9.19	燒缺,接頭部位過熱	Y	92.9.21	依銲接作業標準使用適當之電流	
7	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	5	2	KB35G36	S-MF	92.9.19	腳長不足,銲接電流過低	Y	92.9.21	依銲接作業標準調高銲接電流	
8	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	RF	2	KB3RG29	E-UF	92.9.19	銲渣清除不良,自主檢查未確實	Y	92.9.21	確實清除銲渣	
主管				OOO		監工		OOO	檢驗者	OOO	

表 3-2-17 案例二電銲外觀目視施工查核差異資料五

施工查核差異表 D-2-2

頁次

工程名稱	五層SRC建築				工程案號	OOO		列印時間	2003年9月28日16時		
項次	表單名稱	樓層	節次	構件編號	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註
1	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	2	1	KB12G02	E-MF	92.9.27	銲道不規則，運棒方法不良	92.9.28	Y	依銲接作業標準保持適當銲接速度	
2	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	4	1	KB14G11	N-UF	92.9.27	銲道不規則，銲接電流過高	92.9.28	Y	依銲接作業標準調低電流	
主管				OOO			監工	OOO	檢驗者	OOO	

表 3-2-18 案例二電銲外觀目視施工查核差異資料六

施工查核差異表 D-2-2

頁次

工程名稱	五層SRC建築				工程案號	OOO		列印時間	2003年9月30日16時		
項次	表單名稱	樓層	節次	構件編號	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註
1	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	4	1	KB44G02	E-DF	92.9.28	包角缺失，自主檢查未確實	Y	92.9.30	依銲接作業標準確實做好包角	
2	電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表S-9-5	2	1	KB42G04	S-MF	92.9.28	銲渣清除不良，自主檢查未確實	Y	92.9.30	確實清除銲渣	
3											
4											
主管				OOO			監工	OOO	檢驗者	OOO	

3-2-4 案例二實測檢討

本案之諮詢服務過程中發現有下列幾件事，值得加以檢討：

1. 本案之介入時機雖在工程 B 區鋼構施工前，但並非在工程一開始即參與，由於工程合約內並未要求專業鋼構廠商要做鋼構施工品管即時資訊系統之填寫，因此額外增加現地人員之工作量，也造

成主階層雖有興趣但實際作業人員不積極。因此鋼構施工品管即時資訊系統之使用最好在合約內即規定並要求。

2. 營造主包商與專業承包商兩造皆需有正確之觀念，亦即承包商的自主品管缺失記錄不代表工程瑕疵而是該公司的品管責任表現，工程之瑕疵係營造主包商去會驗後的缺失，才是合約上之異常相關事情。當雙方皆有正確之認知時，專業承包商才能落實填寫品管紀錄。
3. 業主、營造商、專業承包商及其協力廠商之訊資管理電腦化程度及採用之應用軟體不同，在整體未全面整合之情形下，資料間之轉換費時費工，因此即時資訊系統之成效無法完全顯現。
4. PDA 的 Win CE 系統處理速度比一般 PC 處理慢，使即時資料傳輸作業在傳輸功能成效打折扣。PDA 螢幕在陽光下反光強烈(液晶電腦螢幕亦同)，在無日照的地方表單內容才能清楚看見，同時 PDA 現階段手寫辨識率有待加強，如此也不易激起現場工作人員的參與熱忱。因此未來尚須結合資訊科技產業共同研發，製造適合土木營建工地現場人員使用之防震防塵防刮，且具背光模組、內件數位攝影、語音輸入等性能之儀器。

第四章 鋼構建築施工品管即時資訊系統

鋼構建築施工品管即時資訊系統經工地實測後為能使檢測人員容易使用，原系統之「鋼構件安裝管制表」改為「第二節(含以上)鋼柱施工管制表」，原「測量作業管制表」予已刪除，該表內之項目則視實際情形加到第一節及第二節(含以上)鋼柱安裝施工管制表內。原超音波檢驗分 A、B 兩張表，修改合併為一份檢驗表。所有品管檢驗之表單予以整合修改後如圖 4-1 所示。

表 4-1 鋼構建築施工品管作業表單

鋼構建築施工品管作業表單		
項目	新表單編號	表單名稱
物料儲存	S-1	構件運輸計畫表
	S-2	工地材料檢驗管制表
	S-3	工地儲放之物料儲存管制表
螺栓檢驗	S-5-1	基礎螺栓架設檢測表
	S-5-2a	基礎螺栓埋設檢測表(澆置前)
	S-5-2b	基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前)
	S-5-3a	基礎螺栓埋設檢測表(澆置後)
	S-5-3b	基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置後)
	S-8-5	工地吊裝高強度螺栓(H.S.B檢驗記錄表)
測量檢驗	S-4-1	順打工法現場放樣管制表
	S-4-2	逆打工法現場放樣管制表
	S-6	第一節鋼柱施工管制表
	S-7	第二節(含以上)鋼柱施工管制表
	S-8-1	鋼柱電前垂直度檢測表
	S-8-2	電焊前柱垂直度檢測記錄表
	S-8-3	鋼柱電焊後垂直度檢測表
	S-8-4	電焊後柱垂直度檢測記錄表
	S-8-6	柱頂高程檢測表
	S-9-2	電接收縮量檢測表
電焊檢驗	S-9-1	工地電焊管制表
	S-9-3	電焊人員記錄表
	S-9-5	電焊外觀目視(VT)檢驗記錄表
	S-9-4	超音波檢驗表
	S-9-6	工地電焊非破壞檢驗記錄表
查核表單	D-1	材料查核差異表
	D-2-1	施工查差異表
	D-2-2	施工查差異表

系統使用說明增加現地施工作業品管流程與表單之關聯說明，以提醒品管檢驗者在上工前需下載之表單，如圖 4-1 所示。

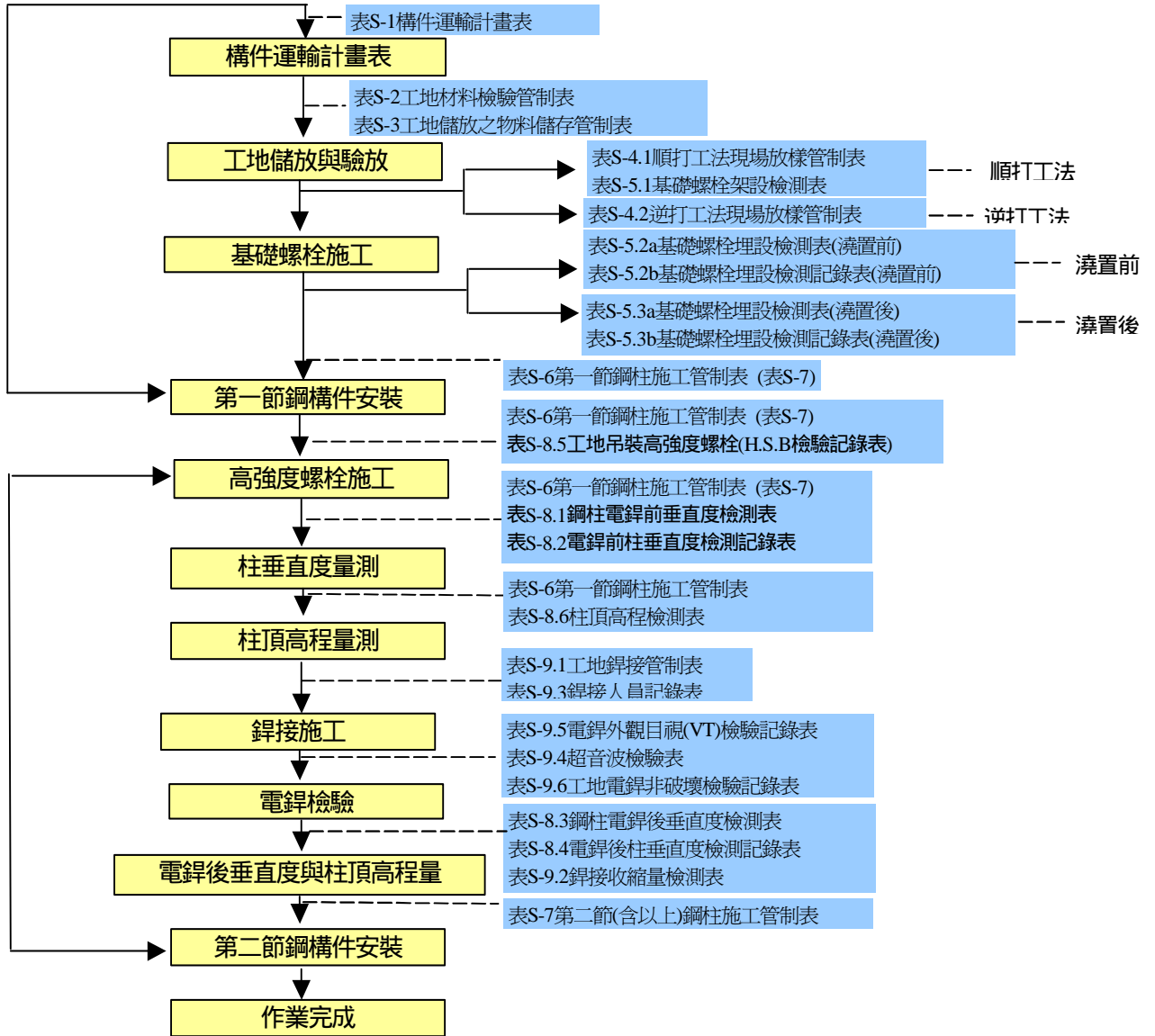


圖 4-1 鋼結構施工品管作業流程與品管表單之關聯

本系統之 PC 端主系統與工地現場表單填寫兩部份，將分別闡述如下。

第一節 主系統端功能簡介

主系統端功能分為基本資料、合約查詢、工地施工作業檢驗查詢、作業表單下載、作業表單上傳、統計分析、異常作業、使用說明等功能，以下將就各功能逐一說明。



除使用說明外，點選主系統畫面上任何功能，系統會要求輸入使用者帳號及密碼，如使用者沒有某項功能之使用權限，使用者亦無法進入該功能內。



■ 基本資料功能說明

此功能含專案資料、員工資料及作業表單維護三項功能，進入基本資料功能之畫面，首先顯示專案資料功能選取。

專案資料功能為建立及維護專案資料與焊工名冊資料功能，其畫面上有三種按鈕分別是建立新專案：為建立新的專案資料；焊工名冊點選：建立工程專案的焊工名冊資料；詳細內容點選：為維護已建立的專案資料。



當按下 **建立新專案** 鈕時，工程概要之基本資料填寫表單會出現供系統管理者（亦可為工地之系統管理者）輸入專案資料

專案資料 | 員工資料 | 作業表單查詢

存檔 上一畫頁

工程名稱：	五層SRC建築		工程案號：	000	
工程地點：	高雄縣XX鄉				
工程概要：	地下：1 層	RC： M	SRC：3.55 M	SS： M	
	地上：5 層	RC： M	SRC：27.8 M	SS： M	
	鋼構噸數：	3938	節次：	2	
	建物總高度：	27.8 M			
	基地面積：	18550 M ²			
	建築面積：	4436 M ²			
建物功能：	XX大樓				
業主：	XXX大學				
建築師：	XXX建築師事務所				
結構技師：	000				
工程經費：	650日萬元				
付款條件：					
逾期罰款：	逾一天罰0.5/1000				
工程承擔範圍：					
材料規範	□.H形鋼柱及：	ASTM A572 Gr.50	材料規格	鑄造螺栓(A/B)：	JIS G3101 S5400 或 ASTM A307
	□.H形大樑及：	ASTM A572 Gr.50 (標稱號為C*)		普通螺栓(M/B)：	JIS B1180-4T
	H形小樑及小：	ASTM A36 (標稱號為b*者)		高強度螺栓：	JIS B1186 F10I 或 S10T
	鋼製樓梯及其：	ASTM A36			
	鍍鋅鋼承板：	ASTM A653, GRADE 230			
	剪力釘：	ASTM A108			
	圓鋼：	JIS G3101 S5400 或 ASTM A36			
	鋼筋：	CNS A2006 SD280W SD420W			
	鉛鍍鋼線網：	CNS 6919 G3132			
	焊材：	AWS E70**			

當按下上一畫面點選鈕時，會回到上一畫面到基本資料選項。

專案代號	工程名稱	業主	鐸工名冊	詳細內容
000	5層RC建築	XX大專	點選	點選
AAA	3層鋼骨建築	XX建設	點選	點選

當按下鐸工名冊點選鈕時，以下畫面會出現供使用者輸入鐸工資料

工程名稱	5層RC建築			工程代號	000	
序次	鐸工編號	姓名	身分證字號	鐸工號碼	性別	備註
1	001	蕭 泰	E123456789	W001	點選	點選
2	002	余 和	E123456789	W002	點選	點選
3	003	朱 昌	E123456789	W003	點選	點選
4	004	許 俊	E123456789	W004	點選	點選

修改點選內存有鐸工基本資料，此處表單可以做資料建檔或更正

專案資料 | 員工資料 | 鐸工名冊管理

[存檔](#) [回到上一畫面](#)

專案代號: 000

鐸工編號: 001 註: 請輸入與系統內不同的數字

鐸工姓名: 蕭 泰

身分證字號: E123456789

性別: 台灣

生日: 西元 1981 年 2 月 5 日

所屬單位: 000股份有限公司

鐸工號碼: W001

發給日期: 西元 2000 年 3 月 7 日

鐸工類別: 10 20 30 40 50 60 90R

鐸工方法: SMAW SAW PCAW OMAW EBW EBW 8W

備註: 考試規範: ADM/JAW
台電公司 60VCS

員工資料功能為系統管理者新增使用者資料及設定與維護使用者資料，各按鈕功能如下：

建立新資料：管理者建立使用者的帳號及相關資料功能。

更新管理者密碼：管理者修改密碼功能。

限閱專案：管理者設定使用者能使用之專案功能。

限閱功能：管理者設定使用者能使用之系統功能。

修改：管理者修改使用者資料功能。

刪除：管理者刪除使用者資料功能。

員工編號	姓名	帳號	部門	職稱	限閱專案	限閱功能	修改	刪除
100	石水欽	100	工程組	工程師	點選	點選	點選	點選
111	林溫堂	111	工程組	經理	點選	點選	點選	點選
120	梁德強	120	工程組	工程師	點選	點選	點選	點選
140	余禮豐	140	工程組	工程師	點選	點選	點選	點選

建立新的員工資料新增使用者簽核之權限功能。

自家公司內人員 業主人員或協力廠商

員工編號	100	註：長度最長為四個英文或數字
使用者姓名	石水欽	註：長度最長為十個中文字或十個英文或數字
使用者帳號	100	註：長度最長為三個英文或數字或最長為十個英文或數字
使用者密碼	***	註：長度最長為十個英文或數字
員工編號	E123456789	
使用者性別	<input checked="" type="radio"/> 男 <input type="radio"/> 女	
出生年月日	西元 1961 年 02 月 02 日	
戶籍地址	00縣00市00區00街00號	
IP-001信箱		
公司	00股份有限公司	註：長度最長為十個中文字或十個英文或數字
使用者部門	工程組	註：長度最長為十個中文字或十個英文或數字
使用者職稱	工程師	註：長度最長為十個中文字或十個英文或數字
使用者職年		註：長度最長為十個中文字或十個英文或數字
使用者簽核權限	<input type="radio"/> 業主 <input type="radio"/> 工地監工 <input checked="" type="radio"/> 工地主任	

限閱專案點選內可設定使用者參與之工程專案



限閱功能點選扭按下後出現畫面如下，使用者是否具表單簽核之權
限必需在工地施工作業檢驗查核處勾選



作業表單維護為系統管理者(或工地系統作業者)先在工程專案之原始表單內輸入運輸資料或相關檢驗標準，以便 PDA 使用者下載使用，其畫面上有一**下載**按鈕係將勾選之原始表單下載至 PC 端維護修改。



■ 合約查詢功能說明

合約查詢功能主要提供施工相關之工程概要、工程進度表及鋼構工程進度表三項給使用者需要時查核，其主畫面如下圖所示。



點選進入工程進度表後，按下**開啟**可查詢該工程之工程進度；工程進度表上傳檔案名稱第一個字必須為英文字母 A。

工程概要 | 工程進度表 | 鋼構工程進度表

上一畫面

編號	檔案名稱	檔案內容
1	A大樓總進度表	開工

點選進入鋼構工程進度表後，按下**開啟**可查詢該鋼構工程之工程進度；工程進度表上傳檔案名稱第一個字必須為英文字母 B。

工程概要 | 工程進度表 | 鋼構工程進度表

上一畫面

編號	檔案名稱	檔案內容
1	B大樓總進度表	開工

■ 工地施工作業檢驗查詢功能說明

此功能提供工地專案主管或監造、業主單位簽核品管表單、構件工地施工進度查詢、相關檢驗結果查詢，及參考用之相關規範查詢等功能。簽核品管表單之作方式為先選取詳細內容**點選**。

專案目錄

專案代號	工程名稱	業主	詳細內容
KU001	5層RC建築	XXX大學	點選
HS001	20層鋼構建築	XXX建設	點選

供選擇，再依輸入開始與結束日期及選擇表單名稱後按下查詢鈕



被查詢之表單會顯示出檢驗完成上傳回系統的時間及簽核是否完成，查詢者依需要進入簽核之點選或看品管檢驗詳細內容之點選



構件施工完成進度查詢之功能操作為由詳細內容按點選鈕後。

The screenshot shows a web application interface with a navigation menu at the top containing buttons for '基本資料', '品管查詢', '工地施工作業紀錄查詢', '作業清單下載', '作業清單上傳', '統計分析', '異常作業', and '使用說明'. Below the menu, there are buttons for '查詢', '上一畫面', and '構件施工完成進度查詢'. A date range is set from 2009年10月2日 to 2009年10月2日. A table titled '表單目錄' lists various inspection forms:

選擇	表單名稱
<input type="checkbox"/>	工地吊裝高強度螺柱(I.S.B.)檢驗記錄表-0-6
<input type="checkbox"/>	工地材料檢驗管制表-2
<input type="checkbox"/>	工地鋼接管制表-9-1
<input type="checkbox"/>	工地儲放之物料儲存管制表-3
<input type="checkbox"/>	材料倉管器具表D-1
<input type="checkbox"/>	新工單板器具表D-2-1

再點選構件施工完成進度查詢鈕，此時或兩種查詢方式：依構件或節次編號查詢。若點選依構件編號查詢，輸入構件編號點選查詢鈕。或點選依節次編號查詢，輸入節次編號點選查詢鈕。

The screenshot shows the search options for the '構件施工完成進度查詢' button. It includes a '查詢' button and a '返回主畫面' button. Below these, there are two radio buttons: '依構件編號查詢' (selected) and '依節次編號查詢'. A text input field is labeled '請輸入構件編號(節次編號)'.

依構件編號查詢會顯示構件已經過的品管檢驗表單名稱(亦即可知該構件的施工進度)。檢驗日期及瑕疵情形，以下為範例畫面。由於不同的構件需經歷的檢驗項目不同，故本系統只提供其被檢驗的品管紀錄。

構件編號	表單名稱	檢驗日期	施工狀況	檢驗情形
C01C46	電焊後柱垂直度檢測記錄表	91.12.13	OK	
C01C46	電焊前柱垂直度檢測記錄表	91.12.13	OK	
C01C46	基礎螺栓埋設檢測記錄表(設置前)	91.12.13	精度不符規定	與結構圖紙不符
C01C46	工地吊鉤高強度螺栓(Ⅱ-B)檢驗記錄表	91.12.13	龜裂	螺絲母位置過冷卻
C01C46	基礎螺栓埋設檢測記錄表(設置後)	91.12.13	OK	

依節次編號查詢，系統會顯示其前一節次所有構件的品管缺失紀錄，範例畫面如下圖所示，查詢結果若無缺失，則可確認工程進度已完成到查詢節次的前一節次，此時可準備相關的驗收請款程序，若有缺失則表工程持續施作中，可改查詢前一節次編號。

表單名稱	樓層	節次	構件編號	檢驗項目	檢驗地點(位置)	檢驗日期	缺失項目
鋼構件安裝管制表	12	4		評核、驗收、覆算是否合格乾淨	31	92.4.12	鋼柱油污未清除乾淨
工地吊鉤高強度螺栓(Ⅱ-B)檢驗記錄表	12	4	C4E23	外觀不良	23	92.4.21	表面銹蝕
工地吊鉤高強度螺栓(Ⅱ-B)檢驗記錄表	12	4	C4E23	規格不符	24	92.4.21	檢驗缺失
工地吊鉤高強度螺栓(Ⅱ-B)檢驗記錄表	12	4	C4E28	規格不符	28	92.4.21	檢驗缺失

相關規範查詢主要在提供系統管理者建立工程專案基本資料及相關使用者查詢參考用，各項表單檢驗項目之檢驗標準需依照合約或施工計畫書之規定由系統管理者將之鍵入相關欄位內，當合約或施工計畫書上未明確規定時，則可由本系統提供的這一項功能查詢相關規範做參考，相關規範查詢畫面如下，其分類比照作業表單下載項目分為物料儲存、螺栓檢驗、測量檢驗及銲接檢驗四類。詳細說明請參考本報告第五章。

相關規範查詢

請選擇欲查看的規範類型

- 物料儲存 [工地材料檢驗管制表](#)
- 螺絲檢驗 [工地儲放之物料儲存管制表](#)
- 測量檢驗
- 焊接檢驗

相關規範查詢

請選擇欲查看的規範類型

- 物料儲存
- 螺絲檢驗 [基礎螺柱埋設檢測記錄表\(澆置前\)](#)
- 螺絲檢驗 [基礎螺柱埋設檢測記錄表\(澆置後\)](#)
- 螺絲檢驗 [工地吊裝高強度螺栓\(H.S.B\)檢驗記錄表](#)
- 測量檢驗
- 焊接檢驗

相關規範查詢

請選擇欲查看的規範類型

- 物料儲存
- 螺絲檢驗
- 測量檢驗 [噴打工法現場放樣管制表](#)
- 測量檢驗 [密打工法現場放樣管制表](#)
- 測量檢驗 [第一階鋼柱施工管制表](#)
- 測量檢驗 [第二階\(含以上\)鋼柱施工管制表](#)
- 測量檢驗 [電焊前柱垂直度檢測記錄表](#)
- 測量檢驗 [電焊後柱垂直度檢測記錄表](#)
- 焊接檢驗

相關規範查詢

請選擇欲查看的規範類型

- 物料儲存
- 螺絲檢驗
- 測量檢驗
- 焊接檢驗 [工地焊接管制表](#)
- 焊接檢驗 [電焊外觀目視\(PT\)檢驗記錄表](#)
- 焊接檢驗 [工地電焊非破壞檢驗記錄表](#)

■ 作業表單下載功能說明

本功能提供檢驗者依所需要檢驗之表單進行下載。進入專案作業表單下載畫面後，先點選工程專案

專案代號	工程名稱	業主	詳細內容
000	3層RC建築	XXX大學	點選
AAA	20層鋼構建築	XXX建設	點選

再勾選擬作業之表單下載至特定目錄，再將作業表單傳送至 PDA 中進行品管查驗工作。



■ 作業表單上傳功能說明

主系統設定此區塊供檢驗完後之品管作業表單原始做上傳回系統儲存之功能。按下作業表單上傳主畫面之原始表單上傳或表單上傳點選鈕皆會進入點選傳回表單之對話視窗，讓使用者選擇要傳回之檢驗表單。使用者傳回之驗表單系統會查證是否為先前下載過的表單，如此才會被接受貯存。



點選瀏覽則可查看該表單名品管檢驗項目或進行簽核動作。



■ 統計分析使用說明

本系統提供工程專案之基礎螺栓埋設、高強度螺栓安裝、電鍍作業等檢驗做統計分析工作，因此需先選擬分析之專案，按點選紐進入作業表單選項後。

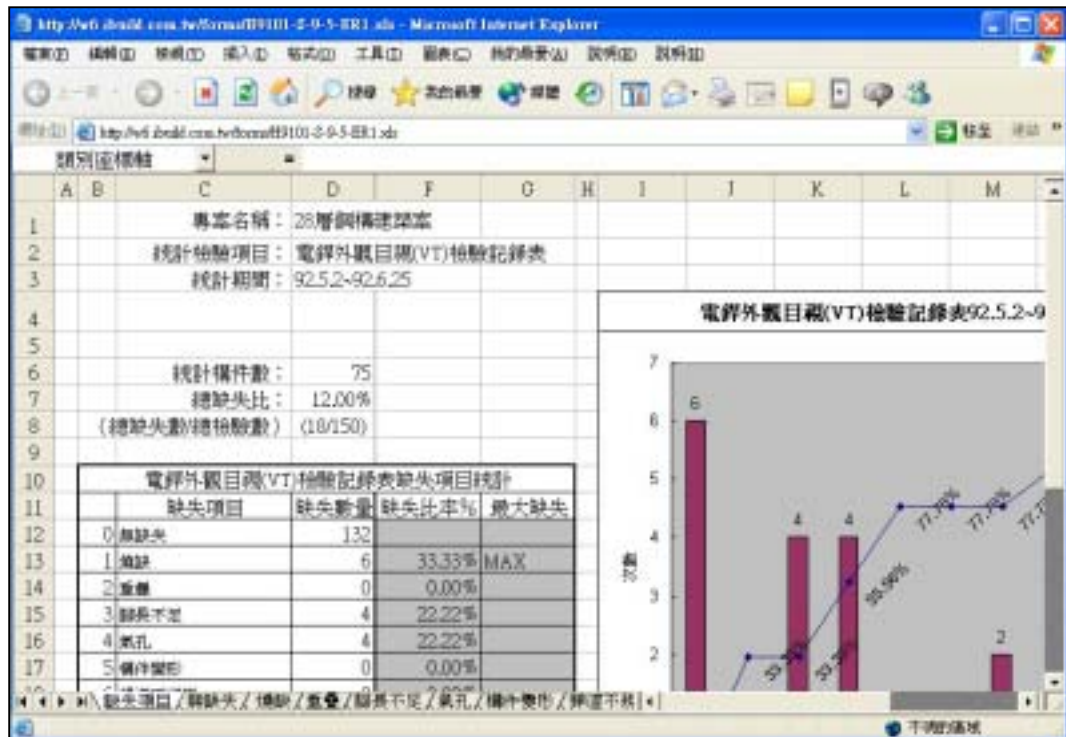


表單選項點選擬分析之品管作業表單名稱。



接著再填入開始、結束日期，並選擇缺失項目或缺失原因分析；構件編號、樓層、節次為視需要而選擇性填寫之項目，統計分析的範圍確定後接下製表鈕，則一個 Excel 的統計分析圖表檔案會出現在使用者的電腦或 PDA 上。

項目	構件編號	檢驗者	缺失項目	檢驗日期
1	25G01	4556	1	92.6.25
2	25G02	4556	0	92.6.25
3	25G03	4556	0	92.6.25



■ 異常作業使用說明

一但品管檢驗確認需發出異常通知表單(NCR)則異常作業區內會顯示出有異常表單供下載。

專 案 目 錄

專案代號	工程名稱	業主	詳細內容
000	5層RC建築	XXX大學	點選
AAA	20層鋼結構建築	XX建設	點選

使用者帳號: jerry

項目	異常名稱
異常表單	<input type="checkbox"/> 品質異常通知單(NCR)-1
	<input type="checkbox"/> 品質異常處理單(NCR)-2
	<input type="checkbox"/> 矯正及預防處理單(NCR)-3

第二節 工地現場使用者端表單填寫方式

本系統所涵蓋的工地施工品管查核資料表單如表 4-2-1 到表 4-2-11 所示，為便於區別功能其命名方式為：

1. 凡與檢測工作無關，只是品管作業查核確認用的稱之為管制表，計有工地材料檢驗、工地儲放之物料儲存、順打及逆打工法現場放樣、第一節柱施工、第二節(含以上)鋼構件施工、工地銲接等管制表單。
2. 凡是檢驗事項和測量工作有關則稱之為檢測表，與測量無關的檢驗事項則稱之為檢驗表。
3. 凡該表單須做統計分析者，稱之為檢驗(測)記錄表，主要針對基礎螺栓埋設 高強度螺栓安裝 現場吊裝電銲三種作業進行自主品管分析。
4. 表 4-2-10 為查核差異表，依物料進場儲存、管制表及檢驗(測)記錄表三類分為材料查核差異表、施工查核差異表-1、施工查核差異表-2 三種表單格式。
5. 表 4-2-11 為異常處理單(NCR)。其開立之依據為發生(1)重大品質異常事件，(2)連續性之品質異常事件，(3)無法立即改善之品質異常事件，(4)影響下一工作無法進行之品質異常事件，(5)須有預防改善措施來處理品質異常事件。

所有表單皆以日期為主要查詢索引，除基礎螺栓品管相關表單外，檢驗(測)記錄表則加上樓層、節次等欄位，以便於做統計分析。表單各欄位或格位填寫方式在表 4-2-1 到表 4-2-11 之各別表單上皆有註記說明，凡未註記之格位或欄位，除了施工單位主任、施工單位檢查人、監造代表、業主格位外，一律為工地現場填寫，此部份在 PDA 上以黃色格位呈現。此外註記說明內所指之工地負責人，係指對該表單所屬業務之管理者或被授權者。施工單位主任、監造代表及業主等格位是由有該項權限上網執行簽核動作。

表 4-2-1 構件運輸計畫表

頁次

工程名稱	系統			工程案號	系統		
安裝區域	工	區	進料地點	工	檢驗地點	現	
運輸車次	工 車		進場時間	年 月 日 時 現			
進料順序	構件節次	構件型式	構件編號	數量	是否完成	差異情形	備註
1	工	工	工	工	現	現	現
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
施工單位主任	施工單位檢查人		系統	會驗人	現		
監造代表				意見	現		
業主				意見	現		

表 4-2-2 工地材料檢驗管制表

工程名稱	系統		工程案號	系統	
檢驗地點	現		檢驗時間	年 月 日 時 現	
	是否完成	檢驗項目	差異情形	檢驗標準	備註
基礎 螺栓	現	檢查基礎螺栓外觀是否受損、變形，並予以修正	現	合約規定	現
		基礎螺栓埋設前是否核對螺栓之檢驗報告、尺寸、直徑、長度及數量		施工規範	
高強 度螺 栓		檢查高強度螺栓之材料證明及規格是否符合合約規定		合約規定	
		檢查高強度螺栓之材料試驗報告是否符合合約規定		合約規定	
		檢查高強度螺栓之外觀是否有損壞、污染、生銹		合約規定	
		檢查高強度螺栓是否有做好保護及防潮		合約規定	
鐳接 材料		鐳接材料是否依規範採購		施工規範	
		鐳接材料送工地時是否已妥善管理，不受潮濕或破損		合約規定	
鋼承 鈹		檢查鋼承鈹材料證明、試驗報告、尺寸、規格、是否符合合約規定		施工規範	
		檢查鋼承鈹進料順序是否依分區計劃或樓層進行		施工計劃書	
剪 力 釘		檢查剪力釘之材料證明及尺寸規格是否符合合約規定		施工規範	
		檢查剪力釘之保護與防潮是否符合合約要求		施工規範	
		檢查剪力釘熔接用之瓷器護罩數量及規格尺寸是否正確、破損、受潮		合約規定	
施工單位主任	施工單位檢查人		系統	會驗人	現
監造代表				意見	現
業主				意見	現

註：

- 系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。
- 工：由工地負責人在系統端先行填寫，其格位顏色為綠色，PDA 端下載表單時該格位應已有資料。
- 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。
- ☆：為工務所既有資料，由工務所負責人員利用電腦擷取或依工程進度擬定，事先於系統端填入。
- △：僅能填入 Y 或 N，若為 N，則需填寫「差異情形」，若進場的數量不對，一樣填入 N，並於備註欄作註記。此外若有微小差異情形於當日表單資料傳回系統前即已修改完成，則是否完成欄位填 Y，備註欄位填入差異修正處理情形。

表 4-2-3 工地儲放之物料儲存管制表

工程名稱		系統	工程案號	系統	
檢驗地點		現	檢驗時間	年 月 日 時 現	
	是否完成	檢驗項目	差異情形	檢驗標準	備註
儲存數量	現	高強度螺栓(H.S.B)是否依安裝節次所需之規格及數量進場儲存	現	施工計劃書	現
		銲接材料是否依安裝節次所需之規格及數量進場儲存		施工計劃書	
		剪力釘是否依樓層所需使用之規格及數量進場儲存		施工計劃書	
		鋼承板是否依樓層所需使用之規格及數量進場儲存		施工計劃書	
		鋼構件是否依安裝速率及儲存區域大小進場儲存		施工計劃書	
儲放位置		鋼構件是否已依施工分區儲放		施工計劃書	
		鋼構件是否已依吊裝先後順序儲放		施工計劃書	
		鋼構件儲放位置是否已考慮施工動線及不同工種之施工協調		施工計劃書	
		高強度螺栓、剪力釘及銲接材料儲放位置是否方便施工取用		施工計劃書	
儲存管理		鋼承板是否依分區儲放		施工計劃書	
		鋼構件是否依規定儲存在枕木上，且排列整齊		施工計劃書	
		高強度螺栓、銲條、剪力釘是否有妥善保護，避免受潮、受塵或油污染		施工規範	
施工單位主任			施工單位檢查人	系統	會驗人 現
監造代表			意見	現	
業主			意見	現	

表 4-2-4.1 順打工法現場放樣管制表

工程名稱		系統	工程案號	系統	
檢驗位置		現	檢驗時間	年 月 日 時 現	
	是否完成	檢驗項目	差異情形	檢驗標準	備註
測量儀器	現	所有測量儀器是否已檢驗並納入管理	現	合約規定	現
		測量儀器是否已準備好		合約規定	
量測內容		基本控制點之設定是否已完成		合約規定	
		水平尺寸放樣是否已完成		合約規定	
基礎螺栓之放樣及固定		是否依設計圖定出鋼柱中心線位置		合約規定	
		是否已用水準儀定出鋼柱底板之高程位置		合約規定	
		是否已測定柱底板中心位置，並對準基礎螺栓樣板(temp plate)中心位置，並予以固定		合約規定	
		是否已量測基礎螺栓高程位置		合約規定	
柱腳基座中心線放樣		基礎螺栓定位後是否已牢固		合約規定	
		是否已測定柱腳基座中心線		合約規定	
		基座中心線與基礎底板中心線校對是否吻合		合約規定	
基準水平測定		各方向跨距、間距是否已重新校核正確		合約規定	
		是否已用水準儀定出基座及基礎底板之高程		合約規定	
施工單位主任			施工單位檢查人	系統	會驗人 現
監造代表			意見	現	
業主			意見	現	

- 註：1. 系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。
2. 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。
3. △：僅能填入 Y 或 N，若為 N，則需填寫「差異情形」。

表 4-2-4.2 逆打工法現場放樣管制表

工程名稱	系統		工程案號	系統	
檢驗地點	現		檢驗時間	年 月 日 時 現	
	是否完成	檢驗項目	差異情形	檢驗標準	備註
放樣	現	是否已依設計圖定出柱中心線位置	現	合約規定	現
測量		鋼柱編號及吊放位置高程是否已依設計圖面查核確認		合約規定	
施工單位主任		施工單位檢查人	系統	會驗人	現
監造代表		意見	現		
業主		意見	現		

表 4-2-5.1 基礎螺栓架設檢測表

工程名稱	系統		工程案號	系統	
檢驗地點	現		檢驗日期	年 月 日 現	
圖說編號	工				
柱號	現				備註
螺栓編號	現				
埋設	X方向	現			
檢測	Y方向	現			
修正	X方向	現			
後	Y方向	現			
柱號					
螺栓編號					
埋設	X方向				
檢測	Y方向				
修正	X方向				
後	Y方向				
施工單位主任		施工單位檢查人	系統	會驗人	現
監造代表			意見	現	
業主			意見	現	

- 註：1.系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。
- 2.工：由工地負責人在系統端先行填寫，其格位顏色為綠色，PDA 端下載表單時該格位應已有資料。
- 3.現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。
- 4.▽：依右表所列之缺失項目填入代號，若填入 0 以外之代號，則需一併選擇缺失原因。

表 4-2-5.2A 基礎螺栓埋設檢測表(澆置前)

工程名稱	系統										工程案號	系統		
檢驗地點	現										檢驗日期	年 月 日 現		
圖說編號	工													
柱號	現										備註			
螺栓編號	現													
埋設 檢測	X方向	現												
	Y方向	現												
修正 後	X方向	現												
	Y方向	現												
柱號														
螺栓編號														
埋設 檢測	X方向													
	Y方向													
修正 後	X方向													
	Y方向													
施工單位主任						施工單位檢查人	系統					會驗人	現	
監造代表											意見	現		
業主											意見	現		

表 4-2-5.2B 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前)

工程名稱	系統										工程案號	系統			
檢驗地點	現										檢驗日期	年 月 日 現			
項次	構件編號	位置	缺失項目及原因										缺失項目	缺失原因	
1	現	現	現											0.無缺失	A.保護不當
2														1.外觀不良	B.外力撞擊
3														2.規格不符	C.檢驗疏失
4														3.精度不符規定	D.人為使用錯誤
5														4.其它	E.圖面標示問題
6															F.量測儀器誤差
7															G.固定方式不確實
8															H.與結構鋼筋抵觸
9															I.其它
施工單位主任						施工單位檢查人	系統					會驗人	現		
監造代表											意見	現			
業主											意見	現			

- 註：1. 系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。
2. 工：由工地負責人在系統端先行填寫，其格位顏色為綠色，PDA 端下載表單時該格位應已有資料。
3. 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。
4. ∇：依右表所列之缺失項目填入代號，若填入 0 以外之代號，則需一併選擇缺失原因。

表 4-2-5.3A 基礎螺栓埋設檢測表(澆置後)

工程名稱	系統								工程案號	系統			
檢驗地點	現								檢驗日期	年 月 日 現			
圖說編號	工												
柱號	現											備註	
螺栓編號	現												
埋設 檢測	X方向	現											
	Y方向	現											
修正 後	X方向	現											
	Y方向	現											
柱號													
螺栓編號													
埋設 檢測	X方向												
	Y方向												
修正 後	X方向												
	Y方向												
施工單位主任							施工單位檢查人	系統		會驗人	現		
監造代表									意見	現			
業主									意見	現			

表 4-2-5.3B 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置後)

工程名稱	系統								工程案號	系統			
檢驗地點	現								檢驗日期	年 月 日 現			
項次	構件編號	位置	缺失項目及原因							缺失項目	缺失原因		
1	現	現	現						0.無缺失	A.保護不當			
2									1.外觀不良	B.外力撞擊			
3									2.規格不符	C.檢驗疏失			
4									3.精度不符規定	D.人為使用錯誤			
5									4.其它	E.圖面標示問題			
6										F.量測儀器誤差			
7										G.固定方式不確實			
8										H.澆置外力原因			
9										I.其它			
施工單位主任							施工單位檢查人	系統		會驗人	現		
監造代表									意見	現			
業主									意見	現			

- 註：1.系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。
- 2.工：由工地負責人在系統端先行填寫，其格位顏色為綠色，PDA 端下載表單時該格位應已有資料。
- 3.現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。
- 4.▽：依右表所列之缺失項目填入代號，若填入 0 以外之代號，則需一併選擇缺失原因。

表 4-2-6 第一節鋼柱施工管制表

工程名稱	系統		工程案號	系統		
檢驗位置	現		檢驗時間	年	月	日
構件編號	現		節次	現	樓層	現
是否完成	檢驗項目		差異情形	檢驗標準	備註	
測量	現	所有測量儀器是否已檢驗並納入管理	現	合約規定	現	
儀器		測量儀器是否已準備好		合約規定		
測量		基礎螺栓中心線位置是否已複測並確認在誤差容許範圍內		施工圖		
檢測		柱中心及柱底板高程是否已複測並確認在誤差容許範圍內		合約規定		
鋼柱		鋼柱尺寸是否已覆核並在誤差容許範圍內		合約規定		
檢測		剪力釘及鋼筋續接器是否已檢查完成		施工圖		
		柱底板是否已預留導氣槽及氣孔		合約規定		
鋼柱		吊車作業範圍及吊重是否已再核對		合約規定		
吊放		鋼柱編號、吊放位置及高程是否已再核對		合約規定		
固定		鋼梁是否已安裝以固定鋼柱		合約規定		
高強度螺栓接合安裝		浮鏽、油污、雜質是否已清除乾淨		合約規定		
		螺栓孔之毛邊是否已磨除		合約規定		
		板面是否已平整密接		合約規定		
		構件與螺栓頭或螺帽之接觸面，是否已確認其與螺栓軸線垂直面之傾斜度符合規定		合約規定		
		是否已檢查高強度螺栓之螺牙有否損傷、鏽蝕、油污、污泥，並做適當處理		合約規定		
		是否已檢查螺栓群之鎖緊工作是由中間向兩側，依上下、左右交叉之方式進行		合約規定		
校正作業		高強度螺栓是否已使用動力鎖緊器鎖緊(第一次鎖固)		合約規定		
		基本控制點之設定是否已完成		合約規定		
吊放精度測量		校正鋼索固定座是否已埋設完成		合約規定		
		垂直照準儀站立之鉛垂圓心是否已對準基準點		合約規定		
		垂直精度校正是否已在誤差允許範圍內		合約規定		
		垂直度檢驗是否已完成		合約規定		
		是否已檢測各柱間之距離，不足或過長是否已調整		施工規範		
		柱間距量測是否已於容許誤差範圍內		合約規定		
		以基準柱拉鋼索線測量時是否已再確認基準柱不因調整鄰柱時而發生移位現象		合約規定		
鎖固電鍍作業		柱頂高程量測是否已完成		合約規定		
		高張力螺栓二次鎖固(螺栓尾扭斷)		合約規定		
		精度校正後，基礎螺栓及柱梁螺栓是否已完全鎖固		施工規範		
		補漆(未油漆或受損部位均補漆)		合約規定		
		接梁電鍍完成後，是否已再複測垂直精度並記錄之		施工規範		
		所有校正用之鋼索是否在電鍍完成後才拆除		合約規定		
無收縮水泥灌漿		電鍍完成後，是否已複測柱垂直度並記錄之，以做為下一節修正之依據		合約規定		
		無收縮水泥是否已依規定灌注、養護完成		合約規定		
				合約規定		
施工單位主任		施工單位檢查人	系統	會驗人	現	
監造代表		意見	現			
業主		意見	現			

註：1. 系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。

2. 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。

3. △：僅能填入 Y 或 N，若為 N，則需填寫「差異情形」。

表 4-2-7 第二節(含以上)鋼構件施工安裝管制表

工程名稱	系統		工程案號	系統		
檢驗位置	現		檢驗時間	年	月	日
構件編號	現		節次	現	樓層	現
	是否完成	檢驗項目	差異情形	檢驗標準	備註	
鋼柱 檢測	現	鋼柱尺寸是否已覆核並在誤差容許範圍內	現	合約規定	現	
		剪力釘及鋼筋綁接器是否已檢查完成		合約規定		
鋼柱 吊放		吊車作業範圍及吊重是否已再核對		合約規定		
		鋼柱編號、吊放位置及高程是否已再核對		合約規定		
鋼柱 固定		鋼梁是否已安裝以固定鋼柱		合約規定		
		浮銹、油污、雜質是否已清除乾淨		合約規定		
高強 度螺 栓接 合安 裝		螺栓孔之毛邊是否已磨除		合約規定		
		板面是否已平整密接		合約規定		
高強 度螺 栓接 合安 裝		構件與螺絲頭或螺帽之接觸面，是否已確認其與螺絲軸線垂直面之傾斜度符合規定		合約規定		
		是否已檢查高強度螺栓之螺牙有否損傷、銹蝕、油污、污泥，並做適當處理		合約規定		
		是否已檢查螺栓群之鎖緊工作是由中間向兩側，依上下、左右交叉之方式進行		合約規定		
		高強度螺栓是否已使用動力鎖緊器鎖緊		合約規定		
測量 儀器		所有測量儀器是否已檢驗並納入管理		合約規定		
		測量儀器是否已準備好		合約規定		
校正 作業		基本控制點之設定是否已完成		合約規定		
		校正鋼索固定座是否已埋設完成		合約規定		
吊 放 精 度 量 測		垂直照準儀站立之鉛垂圓心是否已對準基準點		合約規定		
		垂直精度校正是否已在誤差允許範圍內		合約規定		
精 度 量 測		垂直度檢驗是否已完成		合約規定		
		是否已檢測各柱間之間距，不足或過長是否已調整		施工規範		
		柱間距量測是否已於容許誤差範圍內		合約規定		
		以基準柱並鋼索線測量時是否已再確認基準柱不因調整螺絲卸卸而發生移位現象		合約規定		
鎖 固 電 錁 作 業		柱頂高程量測是否已完成		合約規定		
		高張力螺栓二次鎖固(螺栓尾扭斷)		合約規定		
電 錁 作 業		精度校正後，基礎螺栓及柱梁螺栓是否已完全鎖固		施工規範		
		補漆(未油漆或受損部位均補漆)		合約規定		
		柱梁電錁完成後，是否已再複測垂直精度並已錄之		施工規範		
		所有校正用之鋼索是否在電錁完成後才拆除		合約規定		
	柱高程誤差是否已累計至容許誤差值以上，需回饋給工廠修正之		合約規定			
施工單位主任			施工單位檢查人	系統	會驗人	現
監造代表			意見	現		
業主			意見	現		

註：1. 系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料(工程概要表)，在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。

2. 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。

3. △：僅能填入 Y 或 N，若為 N，則需填寫「差異情形」。

表 4-2-8.1 電鍍前柱垂直度檢測表

工程名稱		系統		工程案號		系統		
檢驗地點		現		檢驗日期		年 月 日 現		
節次		現		吊裝區域		現		
圖說編號		工						
項次	圖號	構件編號	構件位置	偏差方向				備註
				東	南	西	北	
1	現	現	現	現	現	現	現	
2								
3								
4								
5								
6								
施工單位主任		施工單位檢查人		系統		會驗人 現		
監造代表		意見		現				
業主		意見		現				

表 4-2-8.2 電鍍前柱垂直度檢測記錄表

工程名稱		系統		工程案號		系統	
檢驗地點		現		檢驗日期		年 月 日 現	
樓層		現		節次		現	
項次	圖號	構件編號				缺失項目	缺失原因
1	現	現	現			0.無缺失 1.未達設計標準 2.其它	A.構件精度不足 B.累計誤差未修正 C.量測儀器誤差 D.調整校正未確實 E.柱接頭銲接程序不當 F.其它
2							
3							
4							
5							
6							
7							
施工單位主任		施工單位檢查人		系統		會驗人 現	
監造代表		意見		現			
業主		意見		現			

註：1. 系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。

2. 工：由工地負責人在系統端先行填寫，其格位顏色為綠色，PDA 端下載表單時該格位應已有資料。

3. 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。

4. ▽：依右表所列之缺失項目填入代號，若填入 0 以外之代號，則需一併選擇缺失原因。

表 4-2-8.3 鋼柱電焊後垂直度檢測表

工程名稱		系統		工程案號		系統		
檢驗地點		現		檢驗日期		年 月 日 現		
節次		現		吊裝區域		現		
圖說編號		工						
項次	圖號	構件編號	構件位置	偏差方向				備註
				東	南	西	北	
1	現	現	現	現	現	現	現	
2								
3								
4								
5								
6								
施工單位主任		施工單位檢查人		系統		會驗人 現		
監造代表		意見		現				
業主		意見		現				

表 4-2-8.4 電焊後柱垂直度檢測記錄表

工程名稱		系統		工程案號		系統			
檢驗地點		現		檢驗日期		年 月 日 現			
樓層		現		節次		現			
項次	圖號	構件編號						缺失項目	缺失原因
1	現	現	現					0.無缺失	A.構件精度不足
2								1.未達設計標準	B.累計誤差未修正
3								2.其它	C.量測儀器誤差
4									D.調整校正未確實
5									E.柱接頭銲接程序不當
6									F.其它
7									
8									
施工單位主任		施工單位檢查人		系統		會驗人 現			
監造代表		意見		現					
業主		意見		現					

註：1.系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。

2.工：由工地負責人在系統端先行填寫，其格位顏色為綠色，PDA 端下載表單時該格位應已有資料。

3.現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。

4.▽：依右表所列之缺失項目填入代號，若填入 0 以外之代號，則需一併選擇缺失原因。

表 4-2-8.5 工地吊裝高強度螺栓(H.S.B.)檢驗記錄表

工程名稱		系統		工程案號		系統			
檢驗地點		現		檢驗日期		年 月 日 現			
樓層		現		節次		現			
項次	構件編號	位置	缺失項目及原因				缺失項目	缺失原因	
1	現	現	現				0.無缺失	A.表面銹蝕	
2							1.外觀不良	B.螺牙損壞	
3							2.規格不符	C.砂塵污染	
4							3.未達設計標準	D.檢驗疏失	
5							4.螺栓配件錯誤	E.使用錯誤	
6							5.孔位偏差	F.圖面標示錯誤	
7							6.其它	G.未依施工程序作業	
8								H.螺栓鎖緊角度偏差	
9								I.鎖緊機具調整不當	
10								J.檢測儀器誤差	
11								K.墊圈數量不符	
12								L.墊圈位置不符	
13								M.螺帽方向錯誤	
14								N.組立精度不良	
15								O.不正常擴孔	
16								P.其它	
施工單位主任				施工單位檢查人		系統		會驗人	現
監造代表								意見	現
業主								意見	現

表 4-2-8.6 柱頂高程檢測表

工程名稱		系統		工程案號		系統	
檢驗地點		現		檢驗節次		現	
圖說編號		工		檢驗日期		年 月 日 現	
項次	構件編號	基準點或轉點高程		柱頂(相對)高程		備註	
1	現	現		現			
2							
3							
4							
5							
施工單位主任				施工單位檢查人		系統	
監造代表				意見		現	
業主				意見		現	

- 註：1.系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。
- 2.工：由工地負責人在系統端先行填寫，其格位顏色為綠色，PDA 端下載表單時該格位應已有資料。
- 3.現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。
- 4.▽：依右表所列之缺失項目填入代號，若填入 0 以外之代號，則需一併選擇缺失原因。

表 4-2-9.1 工地銲接管制表

工程名稱	系統			工程案號	系統		
檢驗地點	現			檢驗日期	年 月 日 現		
樓層	現			節次	現		
	是否完成	檢驗項目		差異情形	檢驗標準	備註	
銲接設備及設施	現	電銲機使用前是否已完成其性能之檢查		現	勞工安全衛生規定	現	
		電銲機是否已安裝防止電擊裝置			勞工安全衛生規定		
		銲接作業工作台及吊具是否已符合規定			勞工安全衛生規定		
		電銲機是否依規定擺置			勞工安全衛生規定		
		銲接作業中，是否有安置防火花之設施			勞工安全衛生規定		
		銲接作業人員之工作配備是否齊全			勞工安全衛生規定		
		銲接作業中，依銲接程序規範(W.P.S)規定，須預熱或後熱之施工機具是否已完備			施工規範		
銲接材料		銲接材料使用是否依施工區域規定之規格領用			施工計劃書		
		銲條使用前是否有依規定作烘乾處理			施工規範		
		銲條使用時，是否有依規定放置於保溫筒內取用			施工規範		
		下班時，未使用完之銲條是否依規定回收至保溫箱內存放			施工計劃書		
		銲條頭是否依規定回收棄置			施工計劃書		
施工單位主任				施工單位檢查人	系統	會驗人	現
監造代表				意見	現		
業主				意見	現		

表 4-2-9.2 銲接收縮量檢測表

工程名稱	系統				工程案號	系統			
檢驗地點	現				檢驗日期	年 月 日 現			
吊裝區域	現	樓層	現		節次	現			
圖說編號	工								
構件編號	東	南	西	北	構件編號	東	南	西	北
現	現	現	現	現	現	現	現	現	現
施工單位主任				施工單位檢查人	系統	會驗人	現		
監造代表				意見	現				
業主				意見	現				

- 註：1. 系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。
2. 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。
3. △：僅能填入 Y 或 N，若為 N，則需填寫「差異情形」。
4. 工：由工地負責人在系統端先行填寫，其格位顏色為綠色，PDA 端下載表單時該格位應已有資料。

表 4-2-9.3 銲接人員記錄表

檢驗地點	現			節次	現	檢驗日期	年 月 日 現				
姓名	現					銲工編號	現				
出生年月日	現										
所屬單位	現										
工地負責人	現										
統計分析 樓層	銲接位置	銲接 姿勢	個數	銲厚 範圍	檢驗結果			判定			
					良品數	不良品數	不良率%	全數檢查	加嚴檢查	正常檢查	判定者
第 現 層	梁柱接合	現	現	現	現	現	自動計算	現	現	現	現
	柱與柱接合										
	其它部位										
第 層	梁柱接合										
	柱與柱接合										
	其它部位										
施工單位主任		施工單位檢查人	系統	會驗人	現						
監造代表					意見	現					
業主					意見	現					

表 4-2-9.4A 超音波檢驗表

工程名稱	系統			工程案號	系統	
檢測地點	現			檢測日期	工	
檢測規範	工			接受標準	工	
檢測程序編號	工			檢測儀器	現	
檢測方式	工			檢測厚度	現	
換能器型式	現			換能器頻率	現	
換能器直徑	現			比較規塊	工	
表面狀態	現			測定範圍	現	
感度	現			接觸媒質	現	
說明						
施工單位主任		施工單位檢查人	系統	會驗人	現	
監造代表					意見	現
業主					意見	現

註：1. 系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。

2. 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。

3. 工：由工地負責人在系統端先行填寫，其格位顏色為綠色，PDA 端下載表單時該格位應已有資料。

表 4-2-9.4B 超音波檢驗表

構件編號	指示號碼	探頭角度	跨距	分貝(Decibels)				不連續(Discontinuity)					檢驗結果	備註
				指示感度a	比較感度b	衰減係數c	缺陷顯示d	音速距離	距A面距離	距離		長度		
										Y	X	L		
現	現	現	現	現	現	現	現	現	現	現	現	現	現	
施工單位主任			施工單位檢查人	系統			會驗人	現						
監造代表							意見	現						
業主							意見	現						

表 4-2-9.5 電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表

工程名稱	系統			工程案號	系統			
檢驗地點	現			檢驗日期	年 月 日 現			
樓層	現			節次	現			
項次	構件編號	位置	缺失項目及原因				缺失項目	缺失原因
1	現	現	現				0.無缺失	A.銲接電流過高
2							1.燒缺	B.銲接電流過低
3							2.重疊	C.運棒方法不良
4							3.腳長不足	D.運棒速度不良
5							4.氣孔	E.電弧不穩定
6							5.構件變形	F.銲接部位急速冷卻
7							6.銲道不規則	G.氣體被覆不足
8							7.漏銲	H.銲條潮濕
9							8.龜裂	I.銲藥變質
10							9.包角缺失	J.銲接順序不當
11							10.銲渣清除不良	K.接頭部位過熱
12							11.其它	L.自主檢查未確實
13								M.根部間隙太大
14								N.拘束變大
15								O.開槽角度不符
16								P.其它
施工單位主任			施工單位檢查人	系統			會驗人	現
監造代表							意見	現
業主							意見	現

註：1. 系統：當工程案得標後，由主系統建立此工程案之基本資料（工程概要表），在此工程案下所開啓之任何表單，電腦系統會自動抓取此工程案之名稱及案號列於表單欄位中，所以使用者不需填寫此欄位。

2. 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。

3. ∇：依右表所列之缺失項目填入代號，若填入 0 以外之代號，則需一併選擇缺失原因。

表 4-2-9.6 工地電銲非破壞檢驗記錄表

工程名稱		系統		工程案號		系統		
檢驗地點		現		檢驗日期		年 月 日 現		
樓層		現		節次		現		
項次	構件編號	位置	缺失項目及原因				缺失項目	缺失原因
1	現	現	現				0.無缺失	A.銲渣未清除乾淨
2							1.夾渣	B.運棒速度不良
3							2.氣孔	C.電弧不穩定
4							3.熔合不足	D.銲接電流太低
5							4.滲透不足	E.氣體被覆不足
6							5.龜裂	F.銲條潮濕
7							6.其它	G.銲藥變質
8								H.運棒方法不良
9								I.根部間隙太小
10								J.根部間隙太大
11								K.根面過大
12								L.拘束變大
13								M.開槽角度過小
14								N.銲接部位急速冷卻
15								O.其它
施工單位主任		施工單位檢查人		系統		會驗人		現
監造代表						意見		現
業主						意見		現

表 4-2-10.1 施工查核差異表(Discrepancy)

頁次

工程名稱		系統		工程案號		系統		列印時間	年 月 日 系統	
項次	表單名稱	檢驗項目	檢驗地點	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註	
1	系統	系統	系統	系統	系統	現 *	現 *	現	現	
2										
3										
施工單位主任		施工單位檢查人		系統		會驗人		現		
監造代表						意見		現		
業主						意見		現		

註：1. 系統：隔日上工前系統接到彙整前一日檢驗工作指令時，系統會自動偵測前一日之材料檢驗有差異之事項，彙整建立此查核差異表資料供使用，所以使用者不需填寫此欄位。

2. 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。

3. *：填寫修正日期及 Y 或 N 或 NCR 或空白，其開立之依據為發生(1)重大品質異常事件，(2)連續性之品質異常事件，(3)無法立即改善之品質異常事件，(4)影響下一工作無法進行之品質異常事件，(5)須有預防改善措施來處理品質異常事件。

4. ※：若「覆核」填寫 Y，則註記修正狀況。

5. ▽：依右表所列之缺失項目填入代號，若填入 0 以外之代號，則需一併選擇缺失原因。

表 4-2-10.2 施工查核差異表(Discrepancy)

頁次

工程名稱				系統				工程案號	系統				列印時間	年 月 日 系統			
項次	表單名稱	樓層	節次	構件編號	檢驗項目	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註					
1	系統	系統	系統		系統	系統	系統	系統	現 *	現 *	現	現					
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
施工單位主任				施工單位檢查人				系統	會驗人	現							
監造代表									意見	現							
業主									意見	現							

表 4-2-10.3 施工查核差異表(Discrepancy)

頁次

工程名稱				系統				工程案號	系統				列印時間	年 月 日 系統			
項次	表單名稱	樓層	節次	構件編號	檢驗位置	發生時間	差異情形	覆核結果	覆核日期	修正結果	備註						
1	系統	系統	系統		系統	系統	系統	現 *	現 *	現	現						
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
施工單位主任				施工單位檢查人				系統	會驗人	現							
監造代表									意見	現							
業主									意見	現							

- 註：1. 系統：隔日上工前系統接到彙整前一日檢驗工作指令時，系統會自動偵測前一日之施工檢驗有差異之事項，彙整建立此查核差異表資料供使用，所以使用者不需填寫此欄位。
2. 現：在檢驗現場由檢驗者於 PDA 端填寫，其格位顏色為黃色，資料的輸入由格位之起始處開始輸入，每一個欄位第一個輸入的字不得為空白。
3. *：填寫修正日期及 Y 或 N 或 NCR 或空白，其開立之依據為發生(1)重大品質異常事件，(2)連續性之品質異常事件，(3)無法立即改善之品質異常事件，(4)影響下一工作無法進行之品質異常事件，(5)須有預防改善措施來處理品質異常事件。
4. ※：若「覆核」填寫 Y，則註記修正狀況。

表 4-2-11.1 品質異常通知單(N.C.R)

工程名稱	系統		工程案號	系統	
N.C.R編號	系統		節次	系統自動節取自查核差異表	
處理單位	工地負責人填寫		通知日期	系統	
異常情形說明與建議					
系統自動節取自查核差異表					
異常原因分析					
系統自動節取自查核差異表或處理單位填寫					
處理方式說明					
處理單位填寫					
施工單位主任		施工單位檢查人	系統	會驗人	現
監造代表				意見	現
業主				意見	現

表 4-2-11.2 品質異常處理單(N.C.R)

工程名稱	系統		工程案號	系統	
N.C.R編號	系統		節次	系統自動節取自查核差異表	
處理單位	工地負責人填寫		處理日期	處理單位填寫	
異常情形說明					
系統自動節取自查核差異表					
異常原因分析					
系統自動節取自查核差異表或處理單位填寫					
處理方式說明					
處理單位填寫					
處理結果					
處理單位填寫					
施工單位主任		施工單位檢查人	系統	會驗人	現
監造代表				意見	現
業主				意見	現

表 4-2-11.3 矯正及預防處理單

工程名稱	系統		工程案號	系統	
N.C.R編號	系統		節次	系統自動擷取自品質異常處理單	
處理單位	系統自動擷取自品質異常處理單		填寫日期	處理單位填寫	
異常原因分析					
系統自動擷取自品質異常處理單或處理單位填寫					
矯正預防對策					
處理單位填寫					
處理對策確認					
處理單位填寫					
施工單位主任		施工單位檢查人	系統	會驗人	現
監造代表				意見	現
業主				意見	現

第五章 檢驗標準之資料庫

本年度之推廣案除工地實測諮詢服務外，尚包括增加各項檢驗項目之國內常用檢驗標準，以提升鋼構建築施工品管即時資訊系統之功能。國內常用之檢驗規範有(1)政府機關公佈者如內政部出版之鋼結構施工規範、公共工程委員會之施工綱要規範、中國國家標準等；(2)美國規範：常被加以引用的有 AWS、ASTM、AISC 等；(3)日本規範：常引用的是 JIS、JASS 及以鋼骨工事技術指針；(4)凡無法以國家規範視之而以工程慣用視之者：如鋼結構協會或各鋼構廠之品質管制作標準或研究案成果引用。因此檢驗資料庫就依物料儲存、螺栓檢驗、測量檢驗、銲接檢驗等相關檢驗表單之各項檢驗予以分類說明。

第一節 檢驗標準資料庫架構

工地品管檢驗者對品管表單所須檢驗項目之檢驗標準，應依合約規定或施工計畫書之規定去執行，原則上這些檢驗標準之要求應在工程專案啟用品管即時資訊系統前，由系統管理者依合約或施工計畫書內容，將相關規定建立好在表單相關檢驗項目之“檢驗標準”欄位內。本研究案之“相關檢驗規範資料庫”係提系統管理者或工地品管檢驗者，在合約或計施工畫書未明確規定各檢驗項目之檢驗標準時參考用。其架構係以“鋼構建築施工品管即時資訊系統”內表單下載功能之分類做第一層查詢，再依檢驗項目分類做第二層內部查詢個檢驗項目之相關檢驗規範標準，資料庫之分類架構如圖 5-1-1 所示。相關檢驗標準之分類係以台灣規範、美國規範、日本規範及工程慣用四種予以分類，資料庫之查詢畫面如圖 5-1-2 所示。系統同時提供主系統單端之系統管理者作檢驗標準更新之動作，隨時提供所需之資料。

相關檢驗規範資料庫	
第一層	第二層
物料儲存	<p>S-2 工地材料檢驗管制表 回上頁 基礎螺栓 高強度螺栓 銲接材料 鋼承板 剪力釘</p> <p>S-3 工地儲放之物料儲存管制表 回上頁 儲存數量 儲放位置 儲存管理</p>
螺栓檢驗	<p>S-5-2b 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前) 回上頁 缺失項目 缺失原因</p> <p>S-5-3b 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置後) 回上頁 缺失項目 缺失原因</p> <p>S-8-5 工地吊裝高強度螺栓(H.S.B)檢驗紀錄表 回上頁 缺失項目 缺失原因</p>
測量檢驗	<p>S-4-1 順打工法現場放樣管制表 回上頁 測量儀器 量測內容 基礎螺栓之放樣及固定 柱腳基座中心線放樣 基準水平測定</p> <p>S-4-2 逆打工法現場放樣管制表 回上頁 放樣測量</p> <p>S-6 第一節鋼柱施工管制表 回上頁 測量儀器 測量檢測 鋼柱檢測 鋼柱吊放固定 高強度螺栓接合安裝 校正作業 吊放精度量測 鎖固電銲作業 無收縮水泥灌漿</p> <p>S-7 第二節(含以上)鋼柱施工管制表 回上頁 鋼柱檢測 鋼柱吊放固定 高強度螺栓接合安裝 測量儀器 校正作業 吊放精度量測 鎖固電銲作業</p> <p>S-8-2 電銲前柱垂直度檢測記錄表 回上頁 缺失項目 缺失原因</p> <p>S-8-4 電銲後柱垂直度檢測記錄表 回上頁 缺失項目 缺失原因</p>
銲接檢驗	<p>S-9-1 工地銲接管制表 回上頁 銲接設備及設施 銲接材料</p> <p>S-9-5 電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表 回上頁 缺失項目 缺失原因</p> <p>S-9-6 工地電銲非破壞檢驗記錄表 回上頁 缺失項目 缺失原因</p>

圖 5-1-1 鋼構施工品管即時資訊系統之資料庫分類架構



圖 5-1-2 資料庫查核畫面範例

各檢驗表單之相關內檢驗規範內容詳如下列章節。

第二節 物料儲存管理資料庫

5-2-1 工地材料檢驗管制表

基礎螺栓

檢查基礎螺栓外觀是否受損、變形，並予以修正

工程慣用
1. 基礎螺栓於安裝前應檢查其外觀，不得有受損、變形，外露螺牙部分則需以油布或膠布包覆，避免在混凝土澆置時沾附上混凝土而損壞螺牙。

基礎螺栓埋設前是否核對螺栓之檢驗報告、尺寸、直徑、長度及數量

台灣相關規範、標準
1. 除設計圖說另有規定外，基礎螺栓 (Anchor Bolts) 應符合 [ASTM A307] [] 之規定。 (公共工程施工網要規範第 05122 章 2.1.4(3))

工程慣用
1. 基礎螺栓埋設前應先核對螺栓之檢驗報告是否合，螺栓尺寸、直徑、長度及數量是否符合工程合約及圖說規定。

高強度螺栓

檢查高強度螺栓之材料證明及規格是否符合合約規定

台灣相關規範、標準
1.a. 除設計圖說另有規定外，所有螺栓均使用高強度螺栓其規格應符合 [CNS][ASTM A325、A490][JIS B1186][]之規定。 b. 除設計圖說另有規定外，安裝螺栓 (Erection Bolts) 及螺帽應符合 [ASTM A307][]之規定。 <i>(公共工程施工綱要規範第 05122 章 2.1.4(1)(2))</i>
工程慣用
1. 核對其材質證明書，訂購單規範與標示規格是否符合。

檢查高強度螺栓之材料試驗報告是否合乎合約規定

工程慣用						
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>螺 栓 種 類</th> <th>規 範</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一般扭力螺栓</td> <td>ASTM A325</td> </tr> <tr> <td>斷尾扭力螺栓</td> <td>JIS B1186 F10T</td> </tr> </tbody> </table>	螺 栓 種 類	規 範	一般扭力螺栓	ASTM A325	斷尾扭力螺栓	JIS B1186 F10T
螺 栓 種 類	規 範					
一般扭力螺栓	ASTM A325					
斷尾扭力螺栓	JIS B1186 F10T					

檢查高強度螺栓之外觀是否有損壞、污染、生鏽

台灣相關規範、標準
1. 高強度螺栓之螺牙不得有損傷，已使用過之螺栓或帶有傷痕鏽蝕者，不得再使用，若有油污、污泥等者，使用前應清除。 <i>(鋼結構施工規範 P5-6/5.3.1)</i> 2. 安裝螺栓前應將構件表面之鐵鏽、鱗皮、泥污及油垢等徹底清除，俾構件接合面具有適宜之摩擦係數。 <i>(鋼結構施工規範 P12-2 (4)-2-a.)</i>
工程慣用
1. 高拉力螺栓未使用時需加覆蓋，並保持清潔。使用時加以控制不得濫用。如沾有灰塵不潔之現象，應於使用前清理乾淨。 2. 螺栓必須保持清潔，不可有生鏽、油汙等。 3. 接觸面之浮鏽、油、雜質等必須清除乾淨。 4. 高張力螺栓應無生鏽、損傷、破損、螺帽應無殘留鐵削毛邊及墊片無毛邊、變形等現象。

檢查高強度螺栓是否有做好保護及防潮

工程慣用

1. 高張力螺栓購入後其包裝應保持完整、良好，不可受潮蝕及附著塵砂污物。
2. 高張力螺栓需置於螺栓桶內並加蓋，以防止受潮生鏽損及螺栓強度。

銲接材料

銲接材料是否依規範採購

台灣相關規範、標準

1. 銲接材料應選用符合下列中國國家標準規定之材料：

- | | |
|---------|------------------------------|
| CNS1215 | ” 軟鋼用包覆電熔接條 ” |
| CNS2957 | ” 軟鋼用氣體熔接條 ” |
| CNS3506 | “ 高拉力鋼用包覆電銲條 ” |
| CNS8967 | “ 軟鋼及高強度鋼金屬活性氣體電弧熔接用實心熔接鋼線 ” |
| CNS9551 | “ 潛弧熔接用鋼線及溶劑 ” |
| CNS195 | “ 液體二氧化碳 ” |
| CNS1005 | “ 高壓瓶裝氧氣 ” |
| CNS1374 | “ 高純度氬氣 ” |

低合金鋼耐候性電銲條” 在未有中國國家相關標準前，可使用下列美國銲接協會之規定者或由原結構設計者認定之同級品。

AWS E7016-G

AWS E7018-W

AWS E7028-G

AWS E8018-W

(鋼結構施工規範 p2-5/2.6)

2. 銲接材料：

(1) 本章工作所用銲接材料，除另有規定外，應符合下列中國國家標準 [CNS][AWS D1.1][] 辦理。

A. 液體二氧化碳：應符合 [CNS 195 K1021][] 之規定。

B. 高壓瓶裝氧氣：應符合 [CNS 1005 K1046][] 之規定。

C. 軟鋼用包覆電熔接條：應符合 [CNS 1215 K4031][] 之規定。

D. 高純度氬氣：應符合 [CNS 1374 K1054][] 之規定。

E. 軟鋼用氣體熔接條：應符合 [CNS 2957 Z7026][] 之規定。

F. 高拉力鋼用包覆電銲條：應符合 [CNS 3506 Z7038][] 之規定。

G. 軟鋼及高強度鋼金屬活性氣體電弧熔接用實心熔接鋼線：應符合 [CNS 8967 Z3180][] 之規定。

H. 潛弧熔接用鋼線及溶劑：應符合 [CNS 9551 Z7122][] 之規定。

(2) 「低合金鋼耐候性電銲條」在未有中國國家標準 (CNS) 前，得使用下列美國銲接協會之規定者或由原結構設計者認定之同級品。

A. AWS E7016-G 低合金鋼耐候性電銲條。

B. AWS E7018-W 低合金鋼耐候性電銲條。

<p>C.AWS E7028-G 低合金鋼耐候性電鍍條。 D.AWS E8018-W 低合金鋼耐候性電鍍條。 (3)電鍍條必須整箱購買，且須防潮包裝。 (4)一般鋼材（碳鋼）應用 E70XX。 (5)碳鋼與不銹鋼之鍍接應用 E309。 <i>(公共工程施工綱要規範第 05122 章 2.1.3)</i></p>
--

鍍接材料送工地時是否已妥善管理，不受潮濕破損

<p>工程慣用</p>
<p>1. 為防止鍍材吸濕受潮，每天除必要用量外，不宜搬運過多鍍材至電鍍場所。 2. 被覆鍍條應防止被覆劑破壞及變質。 3. a. 為防止電鍍條受潮，保管時應特注意；除非必要，儘量少將鍍條放至於現場，而置於烘乾箱內，以利現場管理。 b. 現場作業之相關材料，如剪力釘、鍍材、螺栓，等材料之存放須墊以適當之墊片，如果有需要並須做適當之覆蓋，以防雨水，灰塵等污染物之侵害。</p>

鋼承板

檢查鋼承板材料證明、檢驗報告、尺寸、規格、是否符合合約規定

<p>工程慣用</p>
<p>1. 鋼承板進料須核對其材質證明書與訂購單規範是否符合。</p>

檢查鋼承板進料順序是否依分區計畫或樓層進行

<p>台灣相關規範、標準</p>
<p>1. 承包商須管制儲量，依材料的保存期限及工程進度進料儲存，以免發生滯料情形。 <i>(公共工程施工綱要規範 01661 3.1.2)</i></p>
<p>工程慣用</p>
<p>1. 配合吊裝進度，逐節依需求進料。 2. 鋼承板於該節吊裝完成之隔日進料，原則上以層為單位。 3. 配合現場堆置區，分區分散存放，原則上經清點後直接至結構體上。</p>

剪力釘

檢查剪力釘之材料證明及尺寸規格是否符合合約規定

<p>台灣相關規範、標準</p>
<p>1. 除設計圖說另有規定外，應為外國原裝進口並符合 [ASTM A108][JIS B1198][]之規定。鍍接時應用原製造廠商專用之剪力釘鍍槍，但其種類不限於： a. 一般剪力釘。 b. 大頭剪力釘（Headed Stud）。 <i>(公共工程施工綱要規範 05122 章 2.1.6)</i></p>

2.所有剪力釘應提出原製造廠之檢驗合格證明。除工程司核准免於抽樣檢驗者外，均應依工程司之指示抽樣送往政府承認之公私立機構做剪、拉力之相關試驗。於試驗合格並經工程司核可後，方可採用。

(公共工程施工綱要規範 05122 章 2.1.7(5))

工程慣用

1.核對其材質證明書標示規格與訂購單規範是否符合。

檢查剪力釘之保護與防潮是否符合合約要求

工程慣用

1.剪力釘購入後其包裝應保持完整良好，不可受潮、銹蝕及附著塵砂污物。

檢查剪力釘熔接用之瓷器護罩數量及規格尺寸是否正確、破損、受潮

工程慣用

1.剪力釘護罩若有有害的損傷或濕潤、潮濕應以予清除或置換、改善。

5-2-2 工地儲放之物料儲存管制表

儲存數量

高強度螺栓(H.S.B)是否依安裝節次所需之規格及數量進場儲存

台灣相關規範、標準

1.承包商須管制儲量，依材料的保存期限及工程進度進料儲存，以免發生滯料情形。
(公共工程施工綱要規範 01661 3.1.2)

工程慣用

安裝用之螺栓以一節柱為單位，隨該節第一車構件一次送工地。

銲接材料是否依安裝節次所需之規格及數量進場儲存

台灣相關規範、標準

1.承包商須管制儲量，依材料的保存期限及工程進度進料儲存，以免發生滯料情形。
(公共工程施工綱要規範 01661 3.1.2)

工程慣用

1.鋼構材進料卸放，應在指定堆置場所依序整理，依構件(螺栓、銲條及其它)均應有防潮保護措施及妥善管理(置料場所與工地協調後訂定)。
2.連接鈹、背襯鈹隨構件送工地，鋼柱及大小梁則以一節柱為單位，隨該節第一車構件一次送至工地。

剪力釘是否依樓層所需使用之規格及數量進場儲存

台灣相關規範、標準
1. 承包商須管制儲量, 依材料的保存期限及工程進度進料儲存, 以免發生滯料情形。 (公共工程施工綱要規範第 01661 章 3.1.2)

鋼承板是否依樓層所需使用之規格及數量進場儲存

台灣相關規範、標準
1. 承包商須管制儲量, 依材料的保存期限及工程進度進料儲存, 以免發生滯料情形。 (公共工程施工綱要規範第 01661 章 3.1.2)
工程慣用
1. 配合吊裝進度, 逐節依需求進料。 2. 鋼承板於該節吊裝完成之隔日進料, 原則上以層為單位。 3. 配合現場堆置區, 原則上經清點後直接至結構體上。

鋼構件是否依安裝速率及儲存區域大小進場儲存

台灣相關規範、標準
1. 鋼構成品之儲放與運輸除須符合本規範(鋼結構施工規範)之規定外, 尚須遵守有關道路交通安全及勞工安全作業法規辦理。 (鋼結構施工規範 P9-1 / 9.1 通則)
2. 構件交至工地, 應依工地工程師指示辦理。儲放處所需遵守作業安全規定, 同時對搬入或移動構件作業均需依勞工安全衛生相關法規辦理。 (鋼結構施工規範 P9-2/9.2.3)
3. 工廠製成品應依吊裝順序規劃堆置待運, 運輸時應確實依吊裝順序, 分批完整出料, 依序運入工地。 (鋼結構施工規範 P9-2/9.3(3))
工程慣用
1. 運輸： a. 運輸作業應依鋼結構施工規範第九章 9-1 通則, 9-2 構件儲放 9-3 成品運輸規定辦理。 b. 工地運輸應在安裝計畫書內說明運搬動線及工地儲放區域。
2. 構件應依構件出貨通知單之順序運送。
3. 鋼料運輸以鋼骨吊裝順序為依據, 於一週前由工地提供運輸計劃, 並於三天前確認出車時間。
4. 鋼構件依照安裝順序依次進場, 並依據出貨單清點構件數量、編號, 及在運輸過程中是否扭曲、變形、損傷, 若有發現上述不良現象, 應於吊裝前先行修補, 以利工程進行。
5. 鋼料堆置區以預置兩天之吊裝量為原則。

儲放位置

鋼構件是否已依施工分區儲放

台灣相關規範、標準
<ol style="list-style-type: none"> 1. 僱主對於營造用各類物料之儲存、堆積及排列，應井然有序；且不得儲存於距庫門或升降機二公尺範圍以內或足以妨礙交通之地點。倉庫內應設必要之警告標示、護圍及防火設備。 2. 僱主對於放置各類物料之構造物或平臺，應具安全之負荷強度。 3. 僱主對於各類物料之儲存，應妥為規劃，不得妨礙火警警報器、滅火器、急救設備、通道、電氣開關及保險絲盒等緊急設備之使用狀態。 4. 僱主對於鋼材之儲存，應依下列規定辦理： <ol style="list-style-type: none"> a. 預防傾斜、滾落，必要時應用纜索等加以適當捆紮。 b. 儲存之場地應為堅固之地面。 c. 各堆鋼材之間應有適當之距離。 d. 置放地點應避免在電線下方或上方。 <p><small>(營造安全衛生設施標準第三章第二十九-三十二條)</small></p>
工程慣用
<ol style="list-style-type: none"> 1 儲放： <ol style="list-style-type: none"> a. 儲放作業應依鋼結構施工規範第九章 9.1 通則、9.2 構件儲放的規定辦理。 b. 構件的儲放應配合工地吊裝需要而採分節分區儲放。 c. 工地儲放作業應列在安裝計劃書內。 2. 各類鋼材應依個案分區儲放，並以顏色區分加強管理。

鋼構件是否已依吊裝先後順序儲放

台灣相關規範、標準
<ol style="list-style-type: none"> 1. 工廠製成品應依吊裝順序規劃堆置待運，運輸時應確實依照吊裝順序，分批完整出料依序運入工地。 <small>(鋼結構施工規範 P9-2/9.3-(3))</small>
工程慣用
<ol style="list-style-type: none"> 1. 卸(裝)料依次序應配合吊裝順序，避免先使用構件被儲放於後使用構件之下。 2. 構件交至工地，應依工地工程師指定辦理。儲放處所應遵守作業場安全規定，同時對搬入或移動構件作業，應依吊裝順序規劃堆置待運運輸時應確實依照吊裝順序辦理。

鋼構件儲放位置是否已考慮施工動線及不同工種之施工協調

工程慣用
<ol style="list-style-type: none"> 1. 現場臨時堆料區依各部塔吊之吊裝物料分區排放。

高強度螺栓、剪力釘及銲接材料儲放位置是否方便施工取用

工程慣用
<ol style="list-style-type: none"> 1. 現場臨時堆料區依各部塔吊之吊裝物料分區排放，以方便施工取用。

鋼承板是否已依分區儲放

工程慣用
1. 配合吊裝進度，逐節依需求進料。 2. 鋼承板於該節吊裝完成之隔日進料，原則上以層為單位。 3. 配合現場堆置區，分區分散存放，原則上經清點後直接至結構體上為最佳。

儲存管理

鋼構件是否依規定儲放在枕木上，且排列整齊

工程慣用
1. 鋼料之堆置應妥為平放，盡可能減少重疊以利吊取，並避免使鋼料發生鏽蝕、彎（扭）曲等損傷，不可直接與地面接觸，避免損及構件及保持構件之清潔。

高強度螺栓、鉸條、剪力釘是否有妥善保護，避免受潮、受塵或油污染

台灣相關規範、標準
1. 鉸條和鉸藥需儲存放於原封容器內，除當日需用量外不得任意開啟，並需常保持乾燥，以避免因潮濕或其他因素損壞。 <i>(鋼結構施工規範 P4-23/4.5.2-(1))</i>
2. 承包商應將工程師核可之材料，放置於堅實平整有覆蓋及防潮設備之場所妥加保管，不得有生鏽或變形、刮傷、污損等情形。 <i>(公共工程施工網要規範第 05090 章 1.7.2)</i>
3. 產品之儲存應保持乾燥；並與地面、土壤隔離，且需存放於離樓地板及牆面至少 [10cm][]，通風良好之場所，並指定適當之人員管理。 <i>(公共工程施工網要規範第 05090 章 1.7.3)</i>
4. 承包商應備有[堅固平台][枕木][]以保護材料。堆放層數及堆放高度須符合規定。
5. 提供地面排水，以防侵蝕及積水。
6. 應於儲存區周圍裝置夜間照明設備。 <i>(公共工程施工網要規範第 1661 章 3.2.2(3)(5))</i>
7. 螺栓應小心保護，不得損傷螺牙，以使用過或帶有傷痕鏽蝕者，不得再用，其有污泥、油垢者，使用前須清除乾淨。 <i>(公共工程施工網要規範第 05122 章 3.2.4)</i>
工程慣用
1. a. 材料不可與其他工程用料混和堆置。 b. 材料不許有產生變形之堆置方法。 c. 材料不可沾有油、塵垢及易生鏽蝕物品。 d. 材料不可置於潮濕地方、應至於覆蓋及防潮設備之場所妥加保管，尤其鉸接材料特別注意。
2. a. 螺栓應儲存於不受風吹雨淋及塵埃之地。 b. 螺栓應依各種尺寸整理，以便明瞭使用量及儲存量。

- 3.a. 為防止電鍍條受潮，保管時應特注意；除非必要，儘量少將鍍條放至於現場，而置於烘乾箱內，以利現場管理。
- b. 現場作業之相關材料，如剪力釘、鍍材、螺栓，等材料之存放須墊以適當之墊片，如果有需要並須做適當之覆蓋，以防雨水，灰塵等污染物之侵害。
4. 高張力螺栓需置於螺栓桶內並加蓋，以防止受潮生鏽損及螺栓強度。
5. 高張力螺栓購入後其包裝應保持完整良好，不可受潮、鏽蝕及附著塵砂污物。
6. 剪力釘購入後其包裝應保持完整良好，不可受潮、鏽蝕及附著塵砂污物。

第三節 螺栓檢驗資料庫

5-3-1 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置前)

缺失項目

外觀不良

工程慣用	
可能缺失原因	解決方法
保護不當	加強螺栓保護
外力撞擊	依照標準程序施工

規格不符

台灣相關規範、標準	
1. 除設計圖說另有規定外，基礎螺栓（Anchor Bolts）應符合[ASTM A307][]之規定。 <i>(公共工程施工綱要規範 05122 章 2.1.4(3))</i>	
工程慣用	
可能缺失原因	解決方法
檢驗疏失	依照標準查核程序檢驗
人為使用錯誤	依合約及圖說確實檢查
圖面標示問題	反應錯誤，建立圖面檢查程序

精度不符規定

台灣相關規範、標準									
<p>1. 錨栓：</p> <p>a. 各錨栓中心位置之許可差最大不得超過[3mm][]。</p> <p>b. 1 組錨碇錨栓群內各螺栓中心距之許可差最大不得超過[3mm] []。</p> <p>c. 相鄰兩組錨栓群中心距之許可差最大不得超過[3mm][]。</p> <p>d. 每組錨栓群之中心與柱之建築基準中心線之許可差最大不得超過[6mm][]。</p> <p>e. 錨栓伸出基礎基準面之長度應符合施工圖之規定。</p> <p><i>(公共工程施工網要規範 05122 章 3.5.1(1)-(5))</i></p> <p>2. 錨定螺栓應依施工圖說規定埋設，其與施工圖中之尺寸誤差不得超過下列容許值：</p> <p>a. 固定同一構件之錨定螺栓群中，任意一顆錨定螺栓中心與該群錨栓中心間之距離誤差不得大於 3 mm。</p> <p>b. 兩相鄰錨定螺栓群中心間之距離誤差不得大於 3 mm。</p> <p>c. 沿同一柱線之錨定螺栓群中心間之距離累積誤差，每 30 公尺不得大於 6 mm，但其累積誤差總和不得大於 25 mm。</p> <p>d. 任一錨栓群實際埋設後之中心與設計柱中心間之距離誤差不得大於 6 mm。</p> <p>e. 錨栓頂之高程誤差不得大於 12 mm。</p> <p><i>(鋼結構施工規範 P11-1 (2)1-5)</i></p>									
工程慣用									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>可能缺失原因</th> <th>解決方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>量測儀器誤差</td> <td>定期校正及保養儀器</td> </tr> <tr> <td>固定方式不確實</td> <td>依照螺栓埋入標準程序施工</td> </tr> <tr> <td>與結構鋼筋抵觸</td> <td>提出改善方案經業主監造單位核可</td> </tr> </tbody> </table>	可能缺失原因	解決方法	量測儀器誤差	定期校正及保養儀器	固定方式不確實	依照螺栓埋入標準程序施工	與結構鋼筋抵觸	提出改善方案經業主監造單位核可
可能缺失原因	解決方法								
量測儀器誤差	定期校正及保養儀器								
固定方式不確實	依照螺栓埋入標準程序施工								
與結構鋼筋抵觸	提出改善方案經業主監造單位核可								

缺失原因

保護不當

工程慣用					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>產生缺失</th> <th>解決對策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外觀不良</td> <td>加強螺栓保護</td> </tr> </tbody> </table>	產生缺失	解決對策	外觀不良	加強螺栓保護
產生缺失	解決對策				
外觀不良	加強螺栓保護				

外力撞擊

工程慣用					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>產生缺失</th> <th>解決對策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外觀不良</td> <td>依照標準程序施工</td> </tr> </tbody> </table>	產生缺失	解決對策	外觀不良	依照標準程序施工
產生缺失	解決對策				
外觀不良	依照標準程序施工				

檢驗疏失

工程慣用	
產生缺失	解決對策
規格不符	依標準查核程序檢驗

人為使用錯誤

工程慣用	
產生缺失	解決對策
規格不符	依合約及圖說確實檢查

圖面標示問題

工程慣用	
產生缺失	解決對策
規格不符	反應錯誤，建立圖面查核程序

量測儀器誤差

工程慣用	
產生缺失	解決對策
精度不符規定	定期校正及保養儀器

固定方式不確實

台灣相關規範、標準
<p>1. 所有埋設於混凝土中之鐵件，包括錨定螺栓及外嵌板等，其埋設位置必需正確，澆置混凝土時，埋設鐵件不得發生移動。 (鋼結構施工規範 P11-1 11.1)</p> <p>2. 基礎螺栓埋設除另有規定外，必須垂直於承板，螺栓支架應獨立固定以模板、鋼筋固定以免混凝土澆置時發生偏移。基礎螺栓埋設之固定方法，承包商應事先檢具埋設方法徵得工程司書面同意。 (公共工程施工綱要規範 05122 章 3.2.12)</p> <p>3. 基礎螺栓埋設後，若其偏差超過許可差致使桿件無法安裝亦無法用工程司核可之方法矯正時，應由承包商負責鑿除混凝土並重新埋設之，其所發生之一切工料費用均由承包商自行負擔。 (公共工程施工綱要規範 05122 章 3.2.13)</p>

工程慣用	
產生缺失	解決對策
精度不符規定	依照螺栓埋入標準程序施工

埋設基礎螺栓周圍之木模板於澆置混凝土前，應以支撐補強，基礎螺栓底部亦須牢固以防側移或沉陷。混凝土澆置前後均須進行中心線及基礎螺栓露出柱腳混凝土面高度之調整。

與結構鋼筋抵觸

工程慣用	
產生缺失	解決對策
精度不符規定	提出改善方案經業主監造單位核可

5-3-2 基礎螺栓埋設檢測記錄表(澆置後)

缺失項目

外觀不良

工程慣用	
可能缺失原因	解決方法
保護不當	落實螺栓保護工作
外力撞擊	依照標準程序施工

規格不符

台灣相關規範、標準	
1. 除設計圖說另有規定外，基礎螺栓（Anchor Bolts）應符合[ASTM A307][]之規定。 <i>(公共工程施工網要規範第 05122 章 2.1.4(3))</i>	
工程慣用	
可能缺失原因	解決方法
檢驗疏失	1. 提出改善方案經業主監造單位核可 2. 依標準查核程序檢驗
人為使用錯誤	1. 提出改善方案經業主監造單位核可 2. 依合約及圖說確實檢查
圖面標示問題	反應錯誤，建立圖面核程序

精度不符規定

台灣相關規範、標準									
<p>1. 錨栓：</p> <p>a. 各錨栓中心位置之許可差最大不得超過[3mm][]。</p> <p>b. 1 組錨碇錨栓群內各螺栓中心距之許可差最大不得超過[3mm] []。</p> <p>c. 相鄰兩組錨栓群中心距之許可差最大不得超過[3mm][]。</p> <p>d. 每組錨栓群之中心與柱之建築基準中心線之許可差最大不得超過[6mm][]。</p> <p>e. 錨栓伸出基礎基準面之長度應符合施工圖之規定。 (公共工程施工綱要規範第 05122 章 3.5.1(1)~(5))</p> <p>2. 錨定螺栓應依施工圖說規定埋設，其與施工圖中之尺寸誤差不得超過下列容許值：</p> <p>a. 固定同一構件之錨定螺栓群中，任意一顆錨定螺栓中心與該群錨栓中心間之距離誤差不得大於 3 mm。</p> <p>b. 兩相鄰錨定螺栓群中心間之距離誤差不得大於 3 mm。</p> <p>c. 沿同一柱線之錨定螺栓群中心間之距離累積誤差，每 30 公尺不得大於 6 mm，但其累積誤差總和不得大於 25 mm。</p> <p>d. 任一錨栓群實際埋設後之中心與設計柱中心間之距離誤差不得大於 6 mm。</p> <p>e. 錨栓頂之高程誤差不得大於 12 mm。 (鋼結構施工規範 P11-1 (2)1~5)</p>									
工程慣用									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>可能缺失原因</th> <th>解決方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>量測儀器誤差</td> <td>定期校正及保養儀器 提出改善方案經業主監造單位核可</td> </tr> <tr> <td>固定方式不確實</td> <td>提出改善方案經業主監造單位核可 依螺栓埋入標準程序施工</td> </tr> <tr> <td>澆置外力原因</td> <td>提出改善方案經業主監造單位核可 依照灌漿標準程序施工</td> </tr> </tbody> </table>	可能缺失原因	解決方法	量測儀器誤差	定期校正及保養儀器 提出改善方案經業主監造單位核可	固定方式不確實	提出改善方案經業主監造單位核可 依螺栓埋入標準程序施工	澆置外力原因	提出改善方案經業主監造單位核可 依照灌漿標準程序施工
可能缺失原因	解決方法								
量測儀器誤差	定期校正及保養儀器 提出改善方案經業主監造單位核可								
固定方式不確實	提出改善方案經業主監造單位核可 依螺栓埋入標準程序施工								
澆置外力原因	提出改善方案經業主監造單位核可 依照灌漿標準程序施工								

缺失原因

保護不當

工程慣用					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>產生缺失</th> <th>解決對策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外觀不良</td> <td>落實螺栓保護作業</td> </tr> </tbody> </table>	產生缺失	解決對策	外觀不良	落實螺栓保護作業
產生缺失	解決對策				
外觀不良	落實螺栓保護作業				

外力撞擊

工程慣用	
產生缺失	解決對策
外觀不良	依照標準程序施工

檢驗疏失

工程慣用	
產生缺失	解決對策
規格不符	1. 提出改善方案經業主監造單位核可 2. 依標準查核程序檢驗

人為使用錯誤

工程慣用	
產生缺失	解決對策
規格不符	1. 提出改善方案經業主監造單位核可 2. 依合約及圖說確實檢查

圖面標示問題

工程慣用	
產生缺失	解決對策
規格不符	反應錯誤，建立圖面查核程序

量測儀器誤差

工程慣用	
產生缺失	解決對策
精度不符規定	1. 提出改善方案經業主監造單位核可 2. 定期校正及保養儀器

固定方式不確實

工程慣用	
產生缺失	解決對策
精度不符規定	1. 提出改善方案經業主監造單位核可 2. 依照螺栓埋入標準程序施工

澆置外力原因

工程慣用	
產生缺失	解決對策
規格不符	1. 提出改善方案經業主監造單位核可 2. 依照灌漿標準程序施工

5-3-3 工地吊裝高強度螺栓(H.S.B)檢驗記錄表

缺失項目

外觀不良

工程慣用	
可能缺失原因	解決方法
1. 表面銹蝕 2. 螺牙損壞 3. 砂塵污染	1. 更換新品 2. 更換新品 3. 做好防塵保護措施及表面清潔工作

規格不符

工程慣用	
可能缺失原因	解決方法
1. 檢驗疏失 2. 使用錯誤 3. 圖面標示錯誤	1. 依標準查核程序檢驗 2. 重新更換 3. 反應錯誤並修改圖面及建立圖面查核程序

未達設計標準

工程慣用	
可能缺失原因	解決方法
1. 未依照施工程序作業 2. 螺栓鎖緊角度偏差 3. 鎖緊機具調整不當 4. 檢測儀器誤差	1. 確實依安裝施工程序作業 2. 重新更換 3. 確實調整鎖固力量 4. 定期保養及校正儀器

螺栓配件錯誤

工程慣用	
可能缺失原因	解決方法
1. 墊圈數量不符	1. 依螺栓安裝使用規定確實做好自主檢查
2. 墊圈位置不符	2. 依螺栓安裝使用規定確實做好自主檢
3. 螺帽方向錯誤	3. 依螺栓安裝使用規定確實做好自主檢查

孔位偏差

工程慣用	
1. 高強度螺栓施工注意事項： 螺栓孔於安裝時有差異時得進行鉸孔，但孔徑之誤差不得超過 2mm。	
可能缺失原因	解決方法
1. 組立精度不良	1. 確實依螺栓施工程序作業調整精度以符合安裝作業要求
2. 不正常擴孔	2. 重新擴孔或提出改善方案送業主監造單位核可

缺失原因

表面銹蝕

工程慣用	
產生缺失	解決對策
外觀不良	更換新品

螺牙損壞

工程慣用	
產生缺失	解決對策
外觀不良	更換新品

砂塵污染

工程慣用	
產生缺失	解決對策
外觀不良	做好防塵保護措施及表面清潔工作

檢驗疏失

工程慣用	
產生缺失	解決對策
規格不符	依標準程序查核檢驗

使用錯誤

工程慣用	
產生缺失	解決對策
規格不符	重新更換

圖面標示錯誤

工程慣用	
產生缺失	解決對策
規格不符	反應錯誤並修改圖面及建立圖面查核程序

未依施工程序作業

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	確實依安裝施工程序作業

螺栓鎖緊角度偏差

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	重新更換

鎖緊機具調整不當

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	確實調整鎖固力量

檢測儀器誤差

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	定期保養及校正儀器

墊圈數量不符

工程慣用	
產生缺失	解決對策
螺栓配件錯誤	依螺栓安裝使用規定確實做好自主檢查

墊圈位置不符

工程慣用	
產生缺失	解決對策
螺栓配件錯誤	依螺栓安裝使用規定確實做好自主檢查

螺帽方向錯誤

工程慣用	
產生缺失	解決對策
螺栓配件錯誤	依螺栓安裝使用規定確實做好自主檢查

組立精度不良

工程慣用	
產生缺失	解決對策
孔位偏差	確實依螺栓施工程序作業調整精度以符合安裝作業要求

不正常擴孔

工程慣用	
產生缺失	解決對策
孔位偏差	重新擴孔或提出改善方案送業主監造單位核可

第四節 測量檢驗資料庫

5-4-1 順打工法現場放樣管制表

測量儀器

所有測量儀器是否已檢驗並納入管理

工程慣用
1. 所使用之儀器應隨時注意精確度，並於開工前先送廠商校調，工程進行中依規定再進行校調。

測量儀器是否已準備好

工程慣用
測量儀器應依據合約規定，或該儀器校正規則準備完成。

量測內容

基本控制點之設定是否已完成

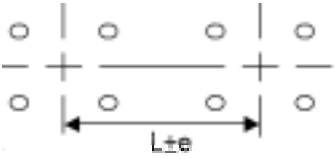
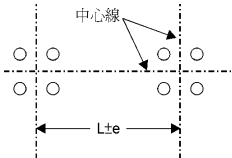
工程慣用
1. 基本測站及三角點必須設置於工地外之不會移動之永久性物體上，以免受到工地狀況之影響。

水平尺寸放樣是否已完成

工程慣用
水平尺寸放樣需已完成，以檢視是否有偏差。

基礎螺栓之放樣及固定

是否依設計圖定出鋼柱中心線位置

台灣相關規範、標準			
1. 兩相鄰錨定螺栓群中心線間之距離誤差不得大於 3 mm。			
項目	略圖	許可差	
相鄰兩錨定螺栓群中心線之距離誤差 e		-3 e +3(mm) L:設計尺寸	
<i>(鋼結構施工規範 P11-3 第二項)</i>			
2. 相鄰兩組錨栓群中心距之許可差最大不得超過[3mm][]。			
<i>(公共工程施工網要規範第 05122 章 3.5.1(3))</i>			
日本相關規範、標準			
中心間隔	-1mm e +1mm		
<i>(日本鋼骨精度測定指針規定)</i>			
工程慣用			
1. 以水準儀定出底座高度，並在四周以角鐵或支撐材支持。			

是否已用水準儀定出鋼柱底鈹之高程位置

台灣相關規範、標準		
1. 鋼柱底鈹基準面高程誤差值最大不得超過 3mm <i>(鋼結構施工規範 12-3/12.2-(2))</i>		
2. 如下圖：		
項 目 柱之基板面 高程及錨螺 栓位置之差 (e)	略 圖 	許 可 差 基板面高程： ±3mm 以下 -3mm e1 3mm -3mm e2 +3mm
<i>(鋼結構施工規範 P12-5 項目 6)</i>		
工程慣用		
1. 柱底鈹安裝前應準備不同厚度之墊片，以作為柱底鈹高程調整用，墊片放置應確定水平，必須用水準儀測定各個墊片確實在水平位置。		

是否已測定柱底鈹中心位置，並對準基礎螺栓樣鈹中心位置，並予以固定

台灣相關規範、標準		
1. 每組錨栓群之中心與柱之建築基準中心線誤差值最大不得超過 6mm <i>(鋼結構施工規範 P12-3/12.2-(1))</i>		
2. 任一錨栓群實際埋設後之中心與設計柱中心間之距離誤差不得大於 6mm。		
項 目 任一群錨定螺栓實 際埋設後之中心線 與設計柱中心線之 偏移誤差(e)	略 圖 	許 可 差 -6 e +6(mm)
<i>(鋼結構施工規範 P11-3/項目 4)</i>		

日本相關規範、標準		
1. 基礎螺栓安裝精度之容許誤差：		
基礎螺栓位置偏心量 e	-3mm e $+3\text{mm}$	
中心間隔	-1mm e $+1\text{mm}$	
<i>(日本鋼骨精度測定指針規定)</i>		
美國相關規範、標準		
1. 一組螺栓群內之任意兩螺栓之中心距離差不得超過 1/8 ”。		
2. 相鄰之兩組螺栓群，其中心至中心距離差不得超過 1/4 ”。		
<i>(AISC 規定)</i>		

是否已量測基礎螺栓高程位置

工程慣用
以水準儀定出基座及基礎底板之高度位置。

螺栓定位後是否已牢固

台灣相關規範、標準
1. 所有埋設於混凝土中之鐵件，包括錨定螺栓及外嵌板等，其埋設位置必須正確，澆置混凝土時，埋設鐵件不得發生移動。 <i>(鋼結構施工規範 11-1/11.1-(1))</i>
2. 基礎螺栓埋設除另有規定外，必須垂直於承板，螺栓支架應獨立固定以模板、鋼筋固定以免混凝土澆置時發生偏移。基礎螺栓埋設之固定方法，承包商應事先檢具埋設方法徵得工程司書面同意。 <i>(公共工程施工網要規範第 05122 章 3.2.12)</i>
工程慣用
1. 埋設基礎螺栓周圍之木模板於澆置混凝土前，應以支撐補強，基礎螺栓底部亦須牢固，以防側移或沉陷。混凝土澆置前後均須進行中心線及基礎螺栓露出柱腳混凝土面高度之調整。

柱腳基座中心線放樣

是否已測定柱腳中心線

工程慣用
1. 當基礎螺栓設置固定，混凝土澆置完成後，使用鋼尺及經緯儀由基準點引點，測定柱中心線，複測樣板中心線是否有偏差，並同時複測各相鄰柱位跨距是否符合設計要求。

基座中心線與基礎底板中心線校對是否已吻合

工程慣用
1. 鋼柱吊裝前應將鋼柱之實際柱心之十字線標示於基礎面上，且柱底板之中心位置亦須標示於板邊上，使兩者能確實心新安裝。

各方向跨距、間距是否已重新校核正確

日本相關規範、標準	
1. 如右圖：	
中心間隔	-1mm e +1mm
(日本鋼骨精度測定指針規定)	
工程慣用	
1. 各向跨距間距依規定重新校核正確。	

基準水平測定

是否已用水準儀定出基座及基礎底板之高程

工程慣用
1. 以水準儀定出基座及基礎底板之高度並作水平基準標誌。

5-4-2 逆打工法現場放樣管制表

放樣測量

是否已依設計圖定出鋼柱中心線位置

工程慣用
1. 利用假柱(導柱)吊到預定位置，量測假柱中心並校正與鋼柱中心一致後，用螺栓固定並銲接。以經緯儀將鋼柱之 X、Y 方向之中心位置引至假柱上作標記。安裝微調螺栓(調整固定器)，利用微調螺栓調整假柱位置於柱中心。

鋼柱編號及吊放位置高程是否已依設計圖面查核確認

工程慣用
1. 逆打柱完成後，依設計圖面複查鋼柱編號及柱高程確認。

5-4-3 第一節鋼柱施工管制表

測量儀器

所有測量儀器是否已檢驗並納入管理

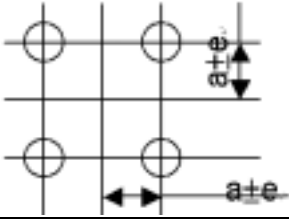

工程慣用
1. 所使用之儀器應隨時注意精確度，並於開工前先送廠商校調，工程進行中依規定再進行校調。

測量儀器是否已準備好

工程慣用
測量儀器應依據合約規定，或該儀器校正規則準備完成。

測量檢測

基礎螺栓中心線位置是否複測並確認在誤差容許範圍內

台灣相關規範、標準				
1. 固定同一構件之錨定螺栓群中，任意一顆錨定螺栓中心與該群錨栓中心間之距離誤差不得大於 3 mm (鋼結構施工規範 11-1/11.1-(2)-2)				
項目	略圖			許可差
一群錨定螺栓中，任何一顆錨栓中心與該群錨栓中心線之誤差 e				-3 e +3 (mm) a:設計尺寸
(鋼結構施工規範 P11-3/第一項)				
日本相關規範、標準				
1.				
Term	Drawing		Control allowance	Limit allowance
Center line and anchor bolt misalignment "e"		Type A	-3 mm < e < +3 mm	-5 mm < e < +5 mm
		Type B	-5 mm < e < +5 mm	-8 mm < e < +8 mm
(JASS(1996) P119/(3))				
工程慣用				
1. 通心線與基礎螺栓位置之錯離 e ±3mm。				

柱中心及柱底板高程是否已複測並確認在誤差容許範圍內

台灣相關規範、標準	
1. 鋼柱底板基準面高程誤差最大值不得超過 3 mm。 (鋼結構施工規範 P12-3/(2)-1)	
工程慣用	
1. 柱安裝面之高度 H ±3mm。	

鋼柱檢測

鋼柱尺寸是否已覆核並在誤差容許範圍內

日本相關規範、標準
<p>1. Control allowance L<10M : -3mm L +3mm L 10M : -4mm L +4mm</p> <p>2. Limit allowance L<10M : -5mm L +5mm L 10M : -6mm L +6mm <i>(JASS 6 Appendix 4 products)</i></p>
工程慣用
<p>1. 有關鋼結構製品，除合約另有規定，一般皆適用的為： 柱之長度 L<10M 時 -5.0mm L +5.0mm ; L 10M 時 -6.0mm L +6.0mm</p>

剪力釘及鋼筋續接器是否已檢查完成

台灣相關規範、標準
<p>剪力釘</p> <p>1. 所有剪力釘於施工後，均應經目視檢查。如目視檢查發現有銲接缺陷之剪力釘時，應將該剪力釘向與缺陷相反之方向錘打或用其他工具彎成 [15°] (與垂直線)。 <i>(公共工程施工綱要規範 05122 章 3.3.3)</i></p> <p>2. 若該剪力釘檢驗合格時，即將其留於彎後現狀，不合格之剪力釘則應除去重換。 <i>(公共工程施工綱要規範 05122 章 3.3.4)</i></p> <p>3. 除上述目視檢查有缺陷者外，應另外每 100 只取 1 只之比例，做錘擊彎曲試驗，方式同上述。 <i>(公共工程施工綱要規範 05122 章 3.3.5)</i></p> <p>鋼筋續接器</p> <p>1. 鋼筋續接器應根據 [ACI CODE 318-1995 版] [] 有關規定辦理，並經工程司之認可，交由工程司核准之有 CNLA 認證之實驗機構做抗拉及抗壓強度試驗。試驗結果其抗拉及抗壓強度至少應達到鋼筋規定強度之 [1.25 倍] []。</p> <p>2. 續接器試體必須是以工地實際採用之相同材質及施工方法製成，各項試驗變形量之檢測長度為自續接器兩端向外各 20mm 或鋼筋直徑之 1/2，取大者。 <i>(公共工程施工綱要規範 03210 章 2.2.2)</i></p>
工程慣用
<p>剪力釘</p> <p>外觀檢查：剪力釘銲接後應對其凸肉是否不整、有無有害的缺陷、完成後的高度以及是否傾斜等外觀加以檢查。檢查的判定標準如下表所示。</p>

柱底鈹是否已預留導氣槽與氣孔

工程慣用
1. 柱底鈹底面應設導氣槽及導氣孔，讓灌漿時向上擠壓之空氣得以順利導出，避免造成底部蜂窩，影響應力傳遞。

鋼柱吊放固定

吊車作業範圍及吊重是否已再核對

台灣相關規範、標準
1. 安裝計畫書之內容應包括下列： <ul style="list-style-type: none">a. 安裝分區、分節計畫b. 主要設備之機具名稱與數量、及其電力需求計畫c. 安裝所用之起重設備、裝設位置、爬升級拆裝計畫d. 安裝作業能力分析e. 安裝程序、方法及步驟f. 搬運及儲放計畫 <p>(鋼結構施工規範 8.1.2)</p>

鋼柱編號、吊放位置及高程是否已再核對

工程慣用
1. 進場之鋼柱需確認編號、方位、尺寸；吊放前亦需再行檢查。

鋼梁是否已安裝以固定鋼柱

工程慣用
鋼梁在柱吊裝完成後需儘快予以安裝以固定鋼柱。

高強度螺栓接合安裝

浮銹、油污、雜質是否已清除乾淨

台灣相關規範、標準
1. 高強度螺栓之螺牙不得有損傷，已使用過之螺栓或帶有傷痕銹蝕者，不得再使用，若有油污、污泥等者，使用前應清除。 <p>(鋼結構施工規範 p5-6 5.3.1)</p>
2. 安裝螺栓前應將構件表面之鐵鏽，鱗皮，泥污及油垢等徹底清除，俾構件接合面具有適宜之摩擦係數。 <p>(鋼結構施工規範 12-2/(4)-2-a)</p>
工程慣用
1. 材料之保存： 材料不可沾有油、塵垢及易生銹蝕物品。

<p>2. 高拉力螺栓安裝： 高拉力螺栓未使用時需加覆蓋，並保持清潔。使用時加以控制不得濫用。如沾有灰塵或不潔之現象，應於使用前清理乾淨。</p> <p>3. 螺栓必須保持清潔，不可有生鏽、油污等。</p> <p>4. 接觸面之浮鏽、油、雜質等必須清除乾淨。</p>

螺栓孔之毛邊是否已磨除

台灣相關規範、標準
<p>1. 接合部於鎖螺栓前，應將構件表面之鐵鏽、鱗片、黑皮、污泥、油垢及螺栓孔之毛邊徹底清除。 (鋼結構施工規範 p5-5 / 5.2.1)</p>
工程慣用
<p>1. 螺栓孔之毛邊，需以研磨機磨除。</p>

鈹面是否已平整密接

台灣相關規範、標準
<p>1. 以高強度螺栓之接合之鈹面，若無法平整密接時，應依下列方法預先處理。1mm 以下，不必處理；未滿 3mm，相差部分切削成漸斜坡度；3mm 以上，加墊片。 (鋼結構施工規範 p5-5/5.2.2)</p>
工程慣用
<p>1. 連接部的組合精度，應確保密合，其間隙若在 1mm 以下不用處理，若超過 1mm 則需填充墊片。</p>

構件與螺栓頭或螺帽之接觸面，是否已確認其與螺栓軸線垂直之傾斜度符合規定

台灣相關規範、標準
<p>1. 構件與螺栓頭或螺帽之接觸面，其與螺栓軸線垂直面之傾斜度，不得大於 1:20，否則應使用斜墊圈。 (鋼結構施工規範 p5-6/5.2.3、公共工程綱要規範 第 05122 章 3.2.1)</p>
工程慣用
<p>1. 螺栓之穿鎖，與接觸面的傾斜度不得超過 1/20，超過時，應使用特殊墊片。</p>

是否已檢查強力螺栓之螺牙有否損傷、銹蝕、油污、污泥，並做適當處理

台灣相關規範、標準
<p>1. 接合部於鎖螺栓前，應將構件表面之鐵鏽、鱗片、黑皮、污泥、油垢及螺栓孔之毛邊徹底清除。 (鋼結構施工規範 p5-5 / 5.2.1)</p>

<p>2. 高強度螺栓之螺牙不得有損傷，已使用過之螺栓或帶有傷痕鏽蝕者，不得再使用，若有油污、污泥等者，使用前應清除。 (鋼結構施工規範 p5-6/5.3.1)</p> <p>3. 螺栓應小心保護，不得損傷螺牙，已使用過或帶有傷痕鏽蝕者，不得再用，其有泥污油垢者，使用前需清除乾淨。 (鋼結構施工規範 12-2/(4)-2-c)</p>
工程慣用
<p>1. 摩擦面如果生鏽、油污等需清除。</p> <p>2. 摩擦面的鋼板黑皮必須清除乾淨。</p>

是否已檢查螺栓群之鎖緊工作是由中間向兩側，依上下、左右交叉之方式進行

台灣相關規範、標準
<p>1. 螺栓群之鎖緊工作，應由中間向兩側，依上下、左右交叉之進行方式，以避免相對應之螺栓受影響而鬆動。 (鋼結構施工規範 p5-6 5.3.5)</p> <p>2. 螺栓鎖緊之程序以上下、左右、交叉進行為原則，勿使相對之螺栓受影響而鬆動。 (公共工程綱要關范 第 05122 章 3.2.6)</p>

高強度螺栓是否已使用動力鎖緊器鎖緊(第一次鎖固)

台灣相關規範、標準						
<p>1. 高強度螺栓需使用動力鎖緊器鎖緊，如受空間之限制無法施工時得以手動扳手鎖緊，應依 5.4 節辦理 (鋼結構施工規範 p5-6 5.3.4)</p> <p>2. 高強度螺栓須使用旋緊器鎖緊之，如受場地限制無法工作時，得以手動螺栓扳手鎖緊之，並達規定之預拉力。 (見鋼構施工規範表 5.3.1)</p> <p>3. 高強度螺栓鎖緊方法：</p> <p style="margin-left: 20px;">a. 扭力控制法： 螺栓鎖緊後以扭力扳手檢測，其檢測之容許誤差為設定值之±10%。 (鋼結構施工規範 p5-13 / 5.4.1)</p> <p style="margin-left: 20px;">b. 旋轉螺帽法： 螺栓鎖至緊貼狀態後，依螺栓長度大小（如下表）分別以手動扳手旋轉 1/3~2/3 迴轉。</p> <div style="text-align: center; margin-left: 40px;"> <p>旋轉螺帽法之旋轉量表</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>螺栓長度 4d</td> <td>1/3 迴轉 (120 度)</td> </tr> <tr> <td>4d < 螺栓長度 8d</td> <td>1/2 迴轉 (180 度)</td> </tr> <tr> <td>8d < 螺栓長度 12d</td> <td>2/3 迴轉 (240 度)</td> </tr> </table> </div> <p style="margin-left: 20px;">c. 自動控制張力法： 螺栓組如採用自動控制張力法施工時，得以目視檢查之，惟此類自動控制張力</p>	螺栓長度 4d	1/3 迴轉 (120 度)	4d < 螺栓長度 8d	1/2 迴轉 (180 度)	8d < 螺栓長度 12d	2/3 迴轉 (240 度)
螺栓長度 4d	1/3 迴轉 (120 度)					
4d < 螺栓長度 8d	1/2 迴轉 (180 度)					
8d < 螺栓長度 12d	2/3 迴轉 (240 度)					

法施工前應先行校準預拉力大小。

(鑄造鋼施工規範 p5-13/5.4.3)

4. 高強度螺栓，除設計圖說另有指定者外，應分兩次鎖緊至其最小預拉力。

- a. 第一次預鎖-將接合構材間鎖至緊貼狀態。
- b. 第二次鎖緊至表 5.3.1 之最小預拉力。

表 5.3.1 A325 或 A490 螺栓之最小預拉力

A325 或 A490 螺栓之最小預拉力

螺栓等級	螺栓標稱直徑 (mm)	最小預拉力 (t)	螺栓等級	螺栓標稱直徑 (mm)	最小預拉力 (t)
A325	12	5.5	A490	12	6.8
	16	8.6		16	10.9
	20	12.7		20	15.9
	22	17.8		22	22.3
	24	23.2		24	29.1
	28	25.5		28	36.3
	32	32.2		32	46.4
	35	38.7		35	55.0
	38	46.8	38	67.3	

(鋼結構施工規範 P5-7 / 5.3.6)

工程慣用

1. 高拉力螺栓鎖緊管制標準：

主要方法有兩種 a. 扭力控制法、b. 螺帽迴轉法，來控制螺栓鎖緊之品質。

a. 扭力控制法鎖緊管制標準：

測定鎖緊的檢驗方式是以扭力扳手檢測螺栓鎖緊後的扭力值做為判定合格否的標準，其檢驗之容許誤差值為±10 %。

b. 螺帽迴轉法鎖緊管制標準：

高拉力螺栓於預鎖完成後，於母材、螺帽、螺桿，劃線做記號後，施予鎖緊作業，鎖緊作業中應防止螺帽及螺桿同時旋轉的情況發生，其鎖緊後之檢驗標準如下表所示。

	JIS F8T	JIS F10T	ASTM A325 & A490
螺栓鎖緊標準迴轉角度	1. 對於鎖緊軸力兩面成直角或另一面之傾斜為 1/20 以下時: a. 螺栓長度為直徑之 8 倍或 200mm 以下: 1/2 迴轉(180 度) b. 螺栓長度為直徑之 8 倍或 200mm 以上: 2/3 迴轉(240 度) 2. 兩面同時 1/20 以下之傾斜時不影響螺栓之長度: 3/4 迴轉(270 度)	120 度	1. 兩面同時迴轉軸成垂直: 4D 以下: 1/3 迴轉(120 度) 4D-8D: 1/2 迴轉(180 度) 8D-12D: 2/3 迴轉(240 度) 2. 單面與迴轉軸成垂直另一面為 1:20 以下之斜度 (不使用填充墊片) 4D 以下: 1/2 迴轉(180 度) 4D-8D: 1/3 迴轉(240 度) 8D-12D: 5/6 迴轉(300 度) 3. 兩面同時迴轉成垂直另一面為 1:20 以下之斜度 (不使用填充墊片) 4D 以下: 2/3 迴轉(240 度) 4D-8D: 5/6 迴轉(300 度) 8D-12D: 1 迴轉(360 度)
許可差(角度)	±30 度	±30 度	1/3 及 1/2 迴轉 : ±30 度 2/3 迴轉(240 度) 以上: ±45 度

校正作業

基本控制點之設定是否已完成

工程慣用

1. 基本測站及三角點必須設置於工地外之不會移動之永久性物體上，以免受到工地狀況之影響。

校正鋼索固定座是否已埋設完成

工程慣用

- 校正用之鋼索固定座需先埋設完成。

吊放精度量測

垂直照準儀站立之鉛錘圓心是否已對準基準點

工程慣用

- 垂直照準儀站立之鉛錘圓心需對準基準點。

垂直精度校正是否已在誤差允許範圍內

台灣相關規範、標準

1. a. 單節鋼柱之允許傾斜值許可差最大不得超過柱長之 $[1/1,000]$ 且不得超過 10 mm。
b. 多節柱之累積傾斜值許可差，內柱在 20 層以下，不得超過 $[25\text{mm}]$ []，每加一層增加 0.8mm，最大不得超過 $[50\text{mm}]$ []。外柱在 20 層以下，傾向建築線偏移量之許可差則不得超過 $[50\text{mm}]$ []，每加一層增加 1.6mm，向建築線方向之最大累積位移量許可差不得超過 $[50\text{mm}]$ []，遠離建築線之許可差不
得超過 $[75\text{mm}]$ []。

(公共工程施工網要規範第 05122 章 3.5.2(2)、鋼結構施工規範 p12-3/12.2(2))

日本相關規範、標準

1. Control allowance
e $H/1000$ and e 10 mm
2. Limit allowance
e $H/700$ and e 15 mm

(JASS 6 Appendix 4)

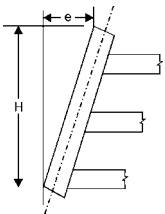
工程慣用

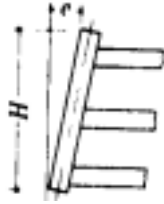
1. 柱的傾斜度 e $H/500$; 且 e 15 mm。

垂直度檢驗是否已完成

工程慣用
<p>1. 垂直度之檢查時以鉛垂及鋼絲線，鋼尺或垂直照準儀測其垂直度，為防止鋼絲線搖擺不定，於鉛垂部放置黏性高之由減除其搖擺。</p> <p>2. 每安裝一節完成後，必須測定柱之垂直度，每安裝完成三至四節後需測定其柱頭、梁頂的水平精度，並將測定結果回饋工廠，由工廠於次節製造時，對於柱子全長之累積誤差與梁的相對誤差，加上調整來消除誤差。</p>

是否已檢測各柱間之間距，不足或過長是否已調整

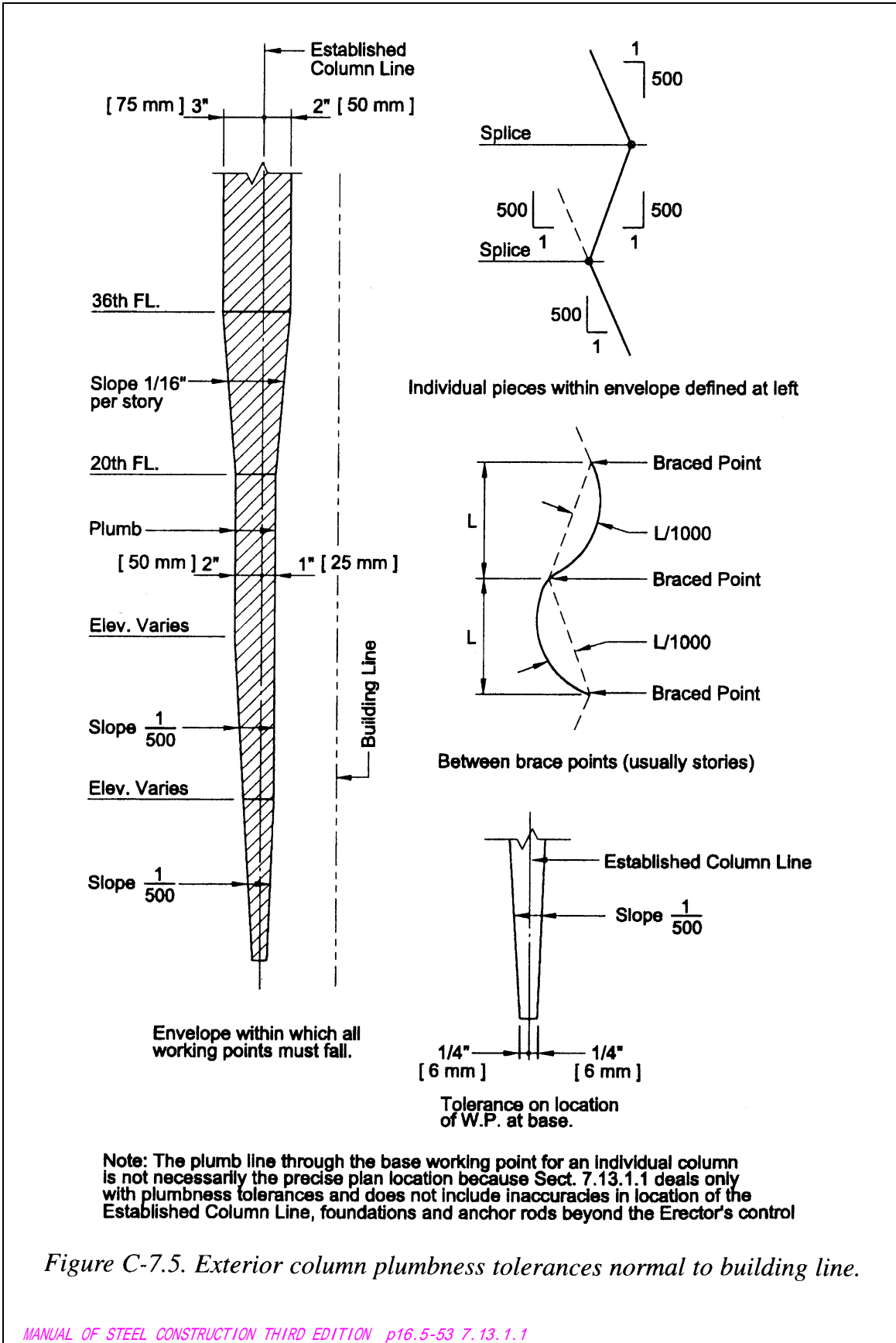
台灣相關規範、標準		
<p>1. 多節柱之累積傾斜值，內柱在 20 層以下，不得超過 25mm，每加一層增加 0.8mm 最大不得超過 50mm。外柱在 20 層以下，傾向建築線之偏移量則不得超過 50mm，每加一層增加 1.6mm，向建築線方向之最大累積位移量不得超過 50mm，遠離建築線者不得超過 75mm。</p> <p><i>(鋼結構施工規範 12-3/12.2-(2)-3)</i></p> <p>2. 如下圖：</p>		
項 目	略 圖	許 可 差
柱節之傾斜 e		e H/1000 但不得超過 10mm
<p><i>(鋼結構施工規範 12-5/圖 12.2-1 安裝精度標準項目 3)</i></p>		

日本相關規範、標準			
Term	Drawing	Control allowance	Limit allowance
Inclination of column "e"		e H/1000 and e 10 mm	e H/700 and e 15 mm
<p><i>(JASS(1996) P121/(7))</i></p>			

美國規範

1. For an individual column shipping piece, the angular variation of the working line from a plumb line shall be equal to or less than $1/500$ of the distance between working points, subject to the following additional limitations:
 - (a) For an individual column shipping piece that is adjacent to an elevator shaft, the displacement of member working points shall be equal to or less than 1 in. [25 mm] from the Established Column Line in the first 20 stories. Above this level, an increase in the displacement of $1/32$ in. [1 mm] is permitted for each additional story up to a maximum displacement of 2 in. [50 mm] from the Established Column Line.
 - (b) For an exterior individual column shipping piece, the displacement of member working points from the Established Column Line in the first 20 stories shall be equal to or less than 1 in. [25 mm] toward and 2 in. [50 mm] away from the building line. Above this level, an increase in the displacement of $1/16$ in. [2 mm] is permitted for each additional story up to a maximum displacement of 2 in. [50 mm] toward and 3 in. [75 mm] away from the building line.
 - (c) For an exterior individual column shipping piece, the member working points at any splice level for multi-Tier buildings and at the tops of columns for single-Tier buildings shall fall within a horizontal envelope, parallel to the building line, that is equal to or less than $1\ 1/2$ in. [38 mm] wide for buildings up to 300 ft [90,000 mm] in length. An increase in the width of this horizontal envelope of $1/2$ in. [13 mm] is permitted for each additional 100 ft [30,000 m] in length up to a maximum width of 3 in. [75 mm].
 - (d) For an exterior column shipping piece, the displacement of member working points from the Established Column Line, parallel to the building line, shall be equal to or less than 2 in. [50 mm] in the first 20 stories. Above this level, an increase in the displacement of $1/16$ in. [2 mm] is permitted for each additional story up to a maximum displacement of 3 in. [75 mm] parallel to the building line.

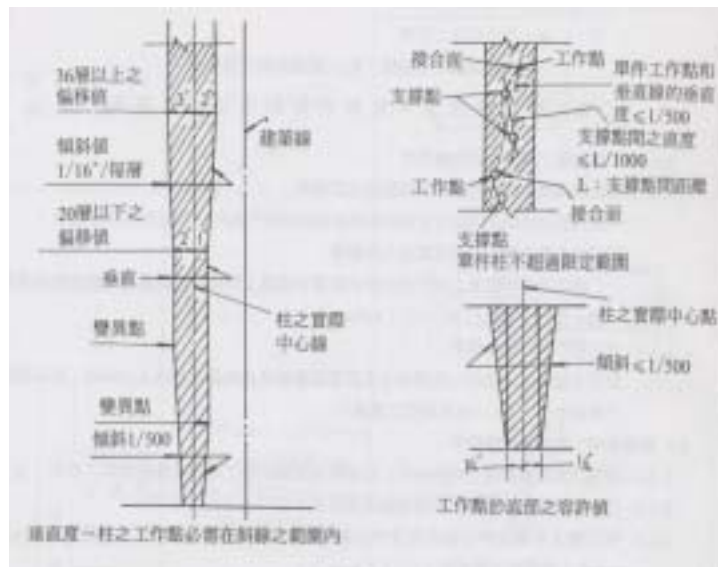
2. For members other than column shipping pieces, the following limitations shall apply:
- (a) For a member that consists of an individual, straight shipping piece without field splices, other than a cantilevered member, the variation in alignment shall be acceptable if it is caused solely by variations in column alignment and/or primary supporting member alignment that are within the permissible variations for the fabrication and erection of such members.
 - (b) For a member that consists of an individual, straight shipping piece that connects to a column, the variation in the distance from the member working point to the upper finished splice line of the column shall be equal to or less than plus 3/16 in. [5 mm] and minus 5/16 in. [8 mm].
 - (c) For a member that consists of an individual shipping piece that does not connect to a column, the variation in elevation shall be acceptable if it is caused solely by the variations in the elevations of the supporting members within the permissible variations for the fabrication and erection of those members.
 - (d) For a member that consists of an individual, straight shipping piece and that is a segment of a field assembled unit containing field splices between points of support, the plumbness, elevation and alignment shall be acceptable if the angular variation of the working line from the plan alignment is equal to or less than 1/500 of the distance between working points.
 - (e) For a cantilevered member that consists of an individual, straight shipping piece, the plumbness, elevation and alignment shall be acceptable if the angular variation of the working line from a straight line that is extended in the plan direction from the working point at its supported end is equal to or less than 1/500 of the distance from the working point at the free end.
 - (f) For a member of irregular shape, the plumbness, elevation and alignment shall be acceptable if the fabricated member is within its tolerances and the members that support it are within the tolerances specified in this Code.



工程慣用

1. 柱之水平及垂直度檢驗標準：

- a. 如果單件柱之工作線與鉛直線之誤差，其傾斜值不超過 $1/500$ 時，則該單件柱可視為垂直，則是用下列之限制：
鄰近電梯間之柱，在 20 層以下部分，其工作點不得偏離柱之中心線超過 $1''$ (25.4mm)，超過 20 層部分，每增加一層樓高，其誤差值可增加 $1/32''$ (0.8mm)，但不得超過 $2''$ (50.8mm)。
- b. 外圍柱在 20 層以下，其工作點偏離柱之實際中心線誤差值，向著建築線方向不超過 $1''$ (25.4mm)，離建築線之方向亦不得超過 $2''$ (50.8mm)，超過 20 層之部分，每增加一層，其偏移誤差值可增加 $1/16''$ (1.6mm)，但最大總偏移值，向著建築線方向不得超過 $2''$ (50.8mm)，離建築線之方向不得超過 $3''$ (76.2mm)。
- c. 單層建築物外圍柱頂部及多層建築物任一接合面之柱工作點，不得落於規定之水平誤差範圍外，建築物長 300 呎之內時，平行於建築面之水平範圍限定寬度為 $1\frac{1}{2}''$ (38.1mm)，每增加 100 呎長度，水平範圍限定寬度可增加 $1/2''$ (12.7mm)，但最大不得超過 $3''$ (76.2mm)。
- d. 與建築線平行方向，外圍柱之工作點偏離柱之實際中心線之值，在 20 層以內時，不得超過 $2''$ (50.8mm)，超過 20 層部分，每增加一層其偏移值可增加 $1/16''$ (1.6mm)，但最大值不得超過 $3''$ (76.2mm)。
- e. 上述之限制如下圖所示



柱間距測量是否已於容許誤差範圍內

台灣相關規範、標準

1. 相鄰四支鋼柱頂中心對角線誤差直，內柱不得超過 3 mm，外柱不得超過 6 mm

(鋼結構施工規範 P12-3/12.3-安裝精度 (2)、公共工程施工網要規範第 05122 章 3.5.2 (6))

以基準柱拉鋼琴線測量時是否已再確認基準柱不因調整鄰柱時而發生移位現象

工程慣用

1. 以基準柱拉鋼琴線測量時必須再確認基準柱不因調整鄰柱時而發生移位現象

鎖固電銲作業

精度校正後，基礎螺栓及柱梁螺栓是否已完全鎖固

台灣相關規範、標準

1. 高強度螺栓須使用動力鎖緊器鎖緊，如受空間之限制無法施工時得以手動扳手鎖緊。鎖緊方法應依 5.4 節規定辦理。

(鋼結構施工規範 p5-6/5.3.4)

2. 高強度螺栓鎖緊，除設計圖說另有指定者外，應分兩次鎖緊至其最小預拉力。
 - a. 第一次預鎖-將接合構材間鎖至緊貼狀態。
 - b. 第二次鎖緊至下表之最小預拉力。

A325 或 A490 螺栓之最小預拉力

螺栓等級	螺栓標稱直徑(mm)	最小預拉力(t)	螺栓等級	螺栓標稱直徑(mm)	最小預拉力(t)
A325	12	5.5	A490	12	6.8
	16	8.6		16	10.9
	20	12.7		20	15.9
	22	17.8		22	22.3
	24	23.2		24	29.1
	28	25.5		28	36.3
	32	32.2		32	46.4
	35	38.7		35	55.0
	38	46.8	38	67.3	

上述最小預拉力相當於最小抗拉強度 0.7 倍

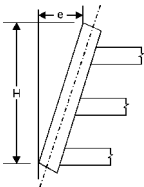
(鋼結構施工規範 p5-7/5.3.6)

3. 高強度螺栓須使用旋緊器鎖緊之，如受場地限制無法工作時，得以手動螺栓扳手鎖緊之，並達規定之預拉力。

(公共工程施工綱要規範第 05122 章 3.2.5)

工程慣用			
高強度螺栓之鎖緊管制標準：			
1. 扭力控制法：			
a. 用此方法時，螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在 $\pm 0.05^m/m$ 的狀況。			
b. 基礎螺栓之鎖緊，主要是依據設計時要求的導入張力而定，故設計時應明確指示鎖緊之力、鎖緊方法及檢查方式。c. 下表為扭力控制法之鎖緊標準，其依據之導入應力度 =500Kg/cm ² 及扭力係數值等於 0.2(K=0.2) 時，所得之扭力值。			
導入應力 =500Kg/cm ² 時所得之扭力值			
螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(Kgf-cm)
M16	2,010	1,005	322
M20	3,142	1,571	638
M24	4,524	2,262	1,086
M30	7,069	3,525	2,121
M36	10,179	5,090	3,664
M42	13,854	6,927	5,819
M48	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,315	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192
2. 螺帽迴轉法：			
a. 基礎螺栓之鎖緊，分為預鎖及鎖緊 2 次實施。			
b. 預鎖是以 40~50 公分長的扳手鎖緊至柱底鈑與水泥基準面完全密合(小直徑之基礎螺栓應注意，防止將 螺栓鎖斷。			
c. 第二次鎖緊時，於預鎖後在螺帽，在螺帽，螺栓及柱底鈑用筆做一記號後將螺帽旋轉 30 度即完成(此方法是以基礎螺栓之長度為 25d 對象)。			
3. 當基礎螺栓位置精度超出標準時，應由設計者和製造者協助補救作業。			

接梁電銲完成後，是否已再複測垂直精度並記錄之

工程慣用		
接梁電銲完成後，需再複測柱的垂直精度		
項 目	略 圖	許 可 差
柱的垂直精度柱的傾斜度 e		H/500 且 e 15 mm

所有校正用之鋼索是否在電鍍完成後才拆除

工程慣用
所有校正用之鋼索必需在電鍍完成後才能拆除。

無收縮水泥灌漿

無收縮水泥是否已依規定灌漿、養護完成

工程慣用
1.無收縮水泥要填滿鋼柱底部，與柱底板密合並充分搗實，並要將空氣泡導出，避免氣泡累積於鋼柱底板處，形成應力傳遞之斷層。

5-4-4 第二節(含以上)鋼柱施工管制表

鋼柱檢測

鋼柱尺寸是否已覆核並在誤差容許範圍內

日本相關規範、標準
1.Control allowance L<10M : -3mm L +3mm L 10M : -4mm L +4mm
2.Limit allowance L<10M : -5mm L +5mm L 10M : -6mm L +6mm <i>(JASS 6 Appendix 4 products)</i>
工程慣用
1.有關鋼結構製品，除合約另有規定，一般皆適用的為： 柱之長度 L<10M 時-5.0mm L +5.0mm ; L 10M 時-6.0mm L +6.0mm

剪力釘及鋼筋續接器是否已檢查完成

台灣相關規範、標準

剪力釘

1. 所有剪力釘於施工後，均應經目視檢查。如目視檢查發現有銲接缺陷之剪力釘時，應將該剪力釘向與缺陷相反之方向錘打或用其他工具彎成 $[15^\circ]$ [] (與垂直線)。
2. 若該剪力釘檢驗合格時，即將其留於彎後現狀，不合格之剪力釘則應除去重換。
3. 除上述目視檢查有缺陷者外，應另外每 100 只取 1 只之比例，做錘擊彎曲試驗，方式同上述。

(公共工程施工綱要規範 05122 章 3.3.5)

鋼筋續接器

1. 鋼筋續接器應根據[ACI CODE 318-1995 版][]有關規定辦理，並經工程司之認可，交由工程司核准之有 CNLA 認證之實驗機構做抗拉及抗壓強度試驗。試驗結果其抗拉及抗壓強度至少應達到鋼筋規定強度之[1.25 倍][]。
2. 續接器試體必須是以工地實際採用之相同材質及施工方法製成，各項試驗變形量之檢測長度為自續接器兩端向外各 20mm 或鋼筋直徑之 1/2，取大者。

(公共工程施工綱要規範 03210 章 2.2.2)

工程慣用

剪力釘

外觀檢查：剪力釘銲接後應對其凸肉是否不整、有無有害的缺陷、完成後的高度以及是否傾斜等外觀加以檢查。檢查的判定標準如下表所示。

缺 陷	判 定 基 準
凸肉不整	凸肉應包圍整個剪力釘周圍，高度應在 1mm 以上，寬度應在 0.5mm 以上
裂隙或捲入銲渣	不可有
咬邊	不可有缺口狀的咬邊或深度 0.5mm 以上的咬邊
完成後 高度	不可超過設計值的 $\pm 2\text{mm}$
傾斜	傾斜角度不可超過 5 度以上

鋼筋續接器

1. 車牙其續接端需切平整且無彎曲現象，端面以砂輪機磨平，避免使溶劑黏著於鋼筋車牙以外之竹節鋼筋面上，降低混凝土之握裹力。鋼筋車製完成後一端需立刻與續接器密接，另一端螺紋部份應以保護套保護之，以防碰損及銹蝕。
2. 續接器於加工完成後需以保護蓋及止水封環密封，以防止灰塵、油污、混凝土或漿液之滲入。

鋼柱吊放固定

吊車作業範圍及吊重是否已再核對

台灣相關規範、標準
1. 安裝計畫書之內容應包括下列： <ul style="list-style-type: none">a. 安裝分區、分節計畫b. 主要設備之機具名稱與數量、及其電力需求計畫c. 安裝所用之起重設備、裝設位置、爬升級拆裝計畫d. 安裝作業能力分析e. 安裝程序、方法及步驟f. 搬運及儲放計畫 <p>(鋼結構施工規範 8.1.2)</p>

鋼柱編號、吊放位置及高程是否已再核對

工程慣用
1. 進場之鋼柱需確認編號、方位、尺寸;吊放前亦需再行檢查。

鋼梁是否已安裝以固定鋼柱

工程慣用
鋼梁在柱吊裝完成後需儘快予以安裝以固定鋼柱

高強度螺栓接合安裝

浮鏽、油污、雜質是否已清除乾淨

台灣相關規範、標準
1. 高強度螺栓之螺牙不得有損傷，已使用過之螺栓或帶有傷痕鏽蝕者，不得再使用，若有油污、污泥等者，使用前應清除。(鋼結構施工規範 p5-6 5.3.1) 2. 安裝螺栓前應將構件表面之鐵鏽，鱗皮，泥污及油垢等徹底清除，俾構件接合面具有適宜之摩擦係數。(鋼結構施工規範 12-2/(4)-2-a)
工程慣用
1. 材料之保存： 材料不可沾有油、塵垢及易生鏽蝕物品。 2. 高拉力螺栓安裝： 高拉力螺栓未使用時需加覆蓋，並保持清潔。使用時加以控制不得濫用。如沾有灰塵或不潔之現象，應於使用前清理乾淨。 3. 螺栓必須保持清潔，不可有生鏽、油汙等。 4. 接觸面之浮鏽、油、雜質等必須清除乾淨。

螺栓孔之毛邊是否已磨除

台灣相關規範、標準
1. 接合部於鎖螺栓前，應將構件表面之鐵銹、鱗片、黑皮、污泥、油垢及螺栓孔之毛邊徹底清除。 (鋼結構施工規範 p5-5 / 5.2.1)
工程慣用
1. 螺栓孔之毛邊，需以研磨機磨除。

鈹面是否已平整密接

台灣相關規範、標準
1. 以高強度螺栓之接合之鈹面，若無法平整密接時，應依下列方法預先處理。1mm 以下，不必處理；未滿 3mm，相差部分切削成漸斜坡度；3mm 以上，加墊片。 (鋼結構施工規範 p5-5/5.2.2)
工程慣用
1. 連接部的組合精度，應確保密合，其間隙若在 1mm 以下不用處理，若超過 1mm 則需填充墊片。

構件與螺栓頭或螺帽之接觸面，是否已確認其與螺栓軸線垂直之傾斜度符合規定

台灣相關規範、標準
1. 構件與螺栓頭或螺帽之接觸面，其與螺栓軸線垂直面之傾斜度，不得大於 1:20，否則應使用斜墊圈。 (鋼結構施工規範 p5-6/5.2.3、公共工程綱要規範 第 05122 章 3.2.1)
工程慣用
1. 螺栓之穿鎖，與接觸面的傾斜度不得超過 1/20，超過時，應使用特殊墊片。

是否已檢查強力螺栓之螺牙有否損傷、銹蝕、油污、污泥，並做適當處理

台灣相關規範、標準
1. 接合部於鎖螺栓前，應將構件表面之鐵銹、鱗片、黑皮、污泥、油垢及螺栓孔之毛邊徹底清除。 (鋼結構施工規範 p5-5 / 5.2.1)
2. 高強度螺栓之螺牙不得有損傷，已使用過之螺栓或帶有傷痕鏽蝕者，不得再使用，若有油污、污泥等者，使用前應清除。 (鋼結構施工規範 p5-6/5.3.1)
3. 螺栓應小心保護，不得損傷螺牙，已使用過或帶有傷痕鏽蝕者，不得再用，其有泥油污垢者，使用前需清除乾淨。 (鋼結構施工規範 12-2/(4)-2-c)

工程慣用

1. 摩擦面如果生鏽、油污等需清除。
2. 摩擦面的鋼板黑皮必須清除乾淨。

2. 是否已檢查螺栓群之鎖緊工作是由中間向兩側，依上下、左右交叉之方式進行

台灣相關規範、標準

3. 螺栓群之鎖緊工作，應由中間向兩側，依上下、左右交叉之進行方式，以避免相對應之螺栓受影響而鬆動。
(鋼結構施工規範 p5-6 5.3.5)
4. 螺栓鎖緊之程序以上下、左右、交叉進行為原則，勿使相對之螺栓受影響而鬆動。
(公共工程綱要規範 第 05122 章 3.2.6)

5. 高強度螺栓是否已使用動力鎖緊器鎖緊

台灣相關規範、標準

1. 高強度螺栓需使用動力鎖緊器鎖緊，如受空間之限制無法施工時得以手動扳手鎖緊，應依 5.4 節辦理
(鋼結構施工規範 p5-6 5.3.4)
6. 高強度螺栓須使用旋緊器鎖緊之，如受場地限制無法工作時，得以手動螺栓扳手鎖緊之，並達規定之預拉力，見鋼構施工規範表 5.3.1。
7. 高強度螺栓鎖緊方法：
8. 扭力控制法：螺栓鎖緊後以扭力扳手檢測，其檢測之容許誤差為設定值之 $\pm 10\%$ 。
(鋼結構施工規範 p5-13 / 5.4.1)
 - b. 旋轉螺帽法：螺栓鎖至緊貼狀態後，依螺栓長度大小（如下表）分別以手動扳手旋轉 1/3~2/3 迴轉。

旋轉螺帽法之旋轉量表

螺栓長度 4d	1/3 迴轉 (120 度)
4d < 螺栓長度 8d	1/2 迴轉 (180 度)
8d < 螺栓長度 12d	2/3 迴轉 (240 度)

(鋼結構施工規範 p5-13 / 5.4.2)

c. 自動控制張力法：

螺栓組如採用自動控制張力法施工時，得以目視檢查之，惟此類自動控制張力法施工前應先行校準預拉力大小。

(鋼結構施工規範 p5-13/5.4.3)

9. 高強度螺栓，除設計圖說另有指定者外，應分兩次鎖緊至其最小預拉力。

10. 第一次預鎖-將接合構材間鎖至緊貼狀態。

b. 第二次鎖緊至表 5.3.1 之最小預拉力。

表 5.3.1 A325 或 A490 螺栓之最小預拉力

A325 或 A490 螺栓之最小預拉力

螺栓等級	螺栓標稱直徑 (mm)	最小預拉力 (t)	螺栓等級	螺栓標稱直徑 (mm)	最小預拉力 (t)
A325	12	5.5	A490	12	6.8
	16	8.6		16	10.9
	20	12.7		20	15.9
	22	17.8		22	22.3
	24	23.2		24	29.1
	28	25.5		28	36.3
	32	32.2		32	46.4
	35	38.7		35	55.0
	38	46.8	38	67.3	

(鋼結構施工規範 P5-7 / 5.3.6)

工程慣用

11. 高拉力螺栓鎖緊管制標準：

主要方法有兩種 a. 扭力控制法、b. 螺帽迴轉法，來控制螺栓鎖緊之品質。

12. 扭力控制法鎖緊管制標準：

測定鎖緊的檢驗方式是以扭力扳手檢測螺栓鎖緊後的扭力值做為判定合格否的標準，其檢驗之容許誤差值為±10%。

b. 螺帽迴轉法鎖緊管制標準：

高拉力螺栓於預鎖完成後，於母材、螺帽、螺桿，劃線做記號後，施予鎖緊作業，鎖緊作業中應防止螺帽及螺桿同時旋轉的情況發生，其鎖緊後之檢驗標準如下表所示。

	JIS F8T	JIS F10T	ASTM A325 & A490
螺栓鎖緊標準迴轉角度	13. 對於螺栓軸力兩面成直角或另一面之傾斜為 1/20 以下時: 14. 螺栓長度為直徑之 8 倍或 200mm 以下: 1/2 迴轉(180 轉) b. 螺栓長度為直徑之 8 倍或 200mm 以上: 2/3 迴轉(240 度) 15. 兩面同時 1/20 以下之傾斜時不影響螺栓之長度: 3/4 迴轉(270 度)	120 度	16. 兩面同時與螺栓軸成垂直: 4D 以下:1/3 迴轉(120 度) 4D-8D:1/2 迴轉(180 度) 8D-12D:2/3 迴轉(240 度) 17. 單面與螺栓軸成垂直另一面為 1:20 以下之斜度(不使用傾斜墊片) 4D 以下:1/2 迴轉(180 度) 4D-8D:1/3 迴轉(240 度) 8D-12D:5/6 迴轉(300 度) 18. 兩面同時與螺栓成垂直另一面為 1:20 以下之斜度(不使用傾斜墊片) 4D 以下:2/3 迴轉(240 度) 4D-8D:5/6 迴轉(300 度) 8D-12D:1 迴轉(360 度)
許可差(角度)	±30 度	±30 度	1/3 及 1/2 迴轉: ±30 度 2/3 迴轉(240 度)以上: ±45 度

測量儀器

19. 所有測量儀器是否已檢驗並納入管理

工程慣用

1. 所使用之儀器應隨時注意精確度，並於開工前先送廠商校調，工程進行中依規定再進行校調。

20. 測量儀器是否已準備好

工程慣用

測量儀器應依據合約規定，或該儀器校正規則準備完成。

校正作業

21. 基本控制點之設定是否已完成

工程慣用

1. 基本測站及三角點必須設置於工地外之不會移動之永久性物體上，以免受到工地狀況之影響。

22. 校正鋼索固定座是否已埋設完成

工程慣用
1. 校正用之鋼索固定座需先埋設完成。

吊放精度量測**23. 垂直照準儀站立之鉛錘圓心是否已對準基準點**

工程慣用
1. 垂直照準儀站立之鉛錘圓心需對準基準點。

24. 垂直精度校正是否已在誤差允許範圍內

台灣相關規範、標準
<p>1. a. 單節鋼柱之允許傾斜值許可差最大不得超過柱長之$[1/1,000]$且不得超過 10 mm。</p> <p>b. 多節柱之累積傾斜值許可差，內柱在 20 層以下，不得超過$[25\text{mm}]$ []，每加一層增加 0.8mm，最大不得超過$[50\text{mm}]$ []。外柱在 20 層以下，傾向建築線偏移量之許可差則不得超過$[50\text{mm}]$ []，每加一層增加 1.6mm，向建築線方向之最大累積位移量許可差不得超過$[50\text{mm}]$ []，遠離建築線之許可差不 得超過$[75\text{mm}]$ []。</p> <p><i>(公共工程施工綱要規範第 05122 章 3.5.2(2)、鋼結構施工規範 p12-3/12.2(2))</i></p>
日本相關規範、標準
<p>25. Control allowance e $H/1000$ and e 10 mm</p> <p>26. Limit allowance e $H/700$ and e 15 mm <i>(JASS 6 Appendix 4)</i></p>
工程慣用
1. 柱的傾斜度 e $H/500$; 且 e 15 mm。

27. 垂直度檢驗是否已完成

工程慣用
<p>28. 垂直度之檢查時以鉛垂及鋼絲線，鋼尺或垂直照準儀測其垂直度，為防止鋼絲線搖擺不定，於鉛垂部放置黏性高之由減除其搖擺。</p> <p>2. 每安裝一節完成後，必須測定柱之垂直度，每安裝完成三至四節後需測定其柱頭、梁頂的水平精度，並將測定結果回饋工廠，由工廠於次節製造時，對於柱子全長之累積誤差與梁的相對誤差，加上調整來消除誤差。</p>

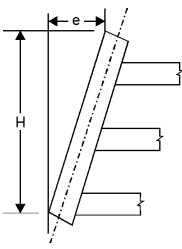
29. 是否已檢測各柱間之間距，不足或過長是否已調整

台灣相關規範、標準

30. 多節柱之累積傾斜值，內柱在 20 層以下，不得超過 25mm，每加一層增加 0.8mm 最大不得超過 50mm。外柱在 20 層以下，傾向建築線之偏移量則不得超過 50mm，每加一層增加 1.6mm，向建築線方向之最大累積位移量不得超過 50mm，遠離建築線者不得超過 75mm。


(鋼結構施工規範 12-3/12.2-(2)-3)

31. 如下圖：

項目	略圖	許可差
柱節之傾斜 e		$e \leq H/1000$ 但不得超過 10mm

(鋼結構施工規範 12-5/圖 12.2-1 安裝精度標準項目 3)

日本相關規範、標準

Term	Drawing	Control allowance	Limit allowance
Inclination of column "e"		$e \leq H/1000$ and $e \leq 10 \text{ mm}$	$e \leq H/700$ and $e \leq 15 \text{ mm}$

(JASS(1996) P121/(7))

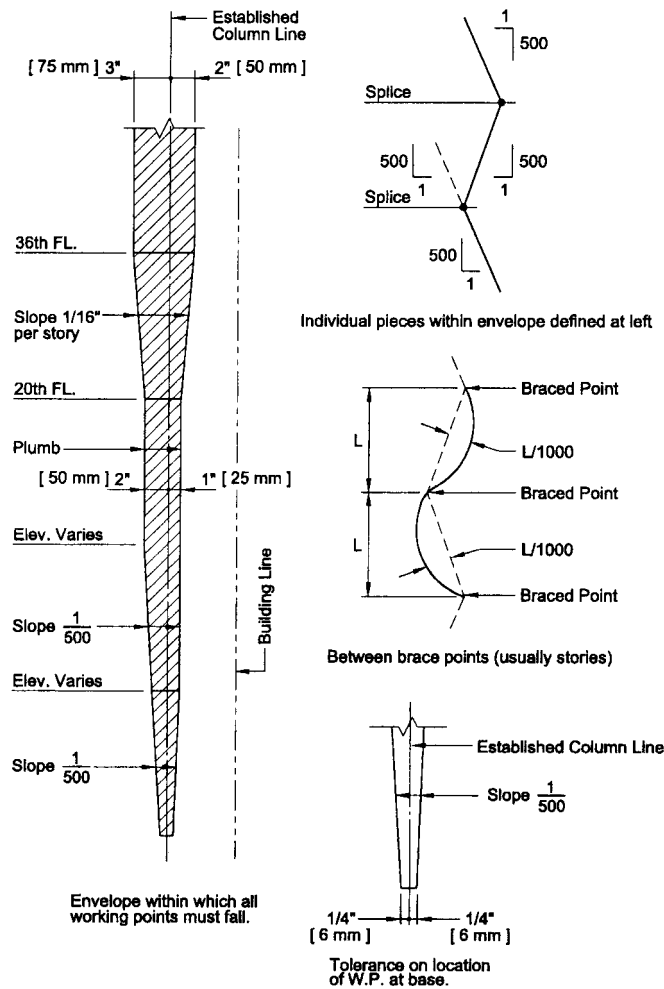
美國規範

- For an individual column shipping piece, the angular variation of the working line from a plumb line shall be equal to or less than 1/500 of the distance between working points, subject to the following additional limitations:
 - For an individual column shipping piece that is adjacent to an elevator shaft, the displacement of member working points shall be equal to or less than 1 in. [25 mm] from the Established Column Line in the first 20 stories. Above this level, an increase in the displacement of 1/32 in. [1 mm] is permitted for each additional story up to a maximum displacement of 2 in. [50 mm] from the Established Column Line.
 - For an exterior individual column shipping piece, the displacement of member working points from the Established Column Line in the first

- 20 stories shall be equal to or less than 1 in. [25 mm] toward and 2 in. [50 mm] away from the building line. Above this level, an increase in the displacement of 1/16 in. [2 mm] is permitted for each additional story up to a maximum displacement of 2 in. [50 mm] toward and 3 in. [75 mm] away from the building line.
- (c) For an exterior individual column shipping piece, the member working points at any splice level for multi-Tier buildings and at the tops of columns for single-Tier buildings shall fall within a horizontal envelope, parallel to the building line, that is equal to or less than 1 1/2 in. [38 mm] wide for buildings up to 300 ft [90,000 mm] in length. An increase in the width of this horizontal envelope of 1/2 in. [13 mm] is permitted for each additional 100 ft [30,000 m] in length up to a maximum width of 3 in. [75 mm].
- (d) For an exterior column shipping piece, the displacement of member working points from the Established Column Line, parallel to the building line, shall be equal to or less than 2 in. [50 mm] in the first 20 stories. Above this level, an increase in the displacement of 1/16 in. [2 mm] is permitted for each additional story up to a maximum displacement of 3 in. [75 mm] parallel to the building line.
2. For members other than column shipping pieces, the following limitations shall apply:
- (a) For a member that consists of an individual, straight shipping piece without field splices, other than a cantilevered member, the variation in alignment shall be acceptable if it is caused solely by variations in column alignment and/or primary supporting member alignment that are within the permissible variations for the fabrication and erection of such members.
- (b) For a member that consists of an individual, straight shipping piece that connects to a column, the variation in the distance from the member working point to the upper finished splice line of the column shall be equal to or less than plus 3/16 in. [5 mm] and minus 5/16 in. [8 mm].
- (c) For a member that consists of an individual shipping piece that does not connect to a column, the variation in elevation shall be acceptable if it is caused solely by the variations in the elevations of the supporting members within the permissible variations for the fabrication and erection of those members.
- (d) For a member that consists of an individual, straight shipping piece and that is a segment of a field assembled unit containing field splices between points of support, the plumbness, elevation and

alignment shall be acceptable if the angular variation of the working line from the plan alignment is equal to or less than 1/500 of the distance between working points.

- (e) For a cantilevered member that consists of an individual, straight shipping piece, the plumbness, elevation and alignment shall be acceptable if the angular variation of the working line from a straight line that is extended in the plan direction from the working point at its supported end is equal to or less than 1/500 of the distance from the working point at the free end.
- (f) For a member of irregular shape, the plumbness, elevation and alignment shall be acceptable if the fabricated member is within its tolerances and the members that support it are within the tolerances specified in this Code.



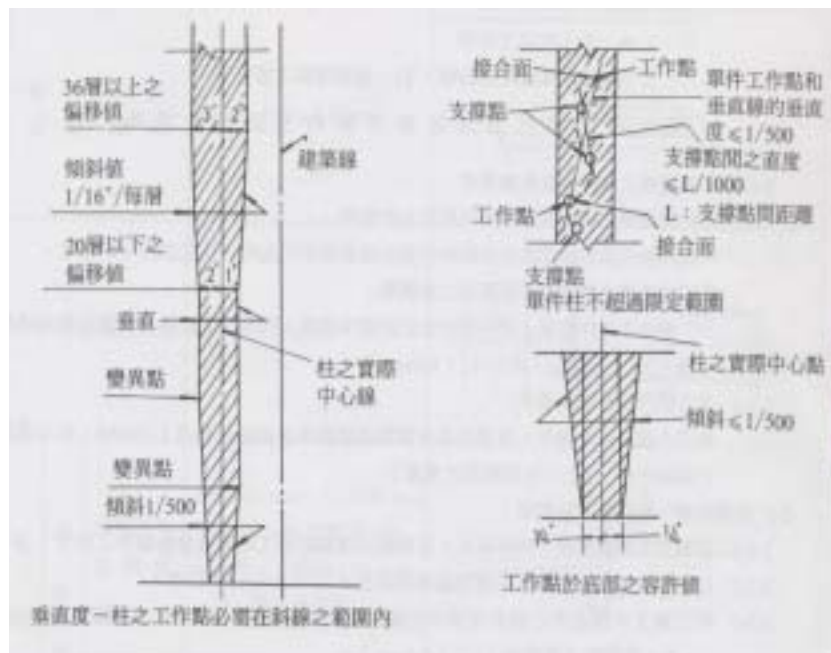
Note: The plumb line through the base working point for an individual column is not necessarily the precise plan location because Sect. 7.13.1.1 deals only with plumbness tolerances and does not include inaccuracies in location of the Established Column Line, foundations and anchor rods beyond the Erector's control

Figure C-7.5. Exterior column plumbness tolerances normal to building line.

工程慣用

1. 柱之水平及垂直度檢驗標準：

- a. 如果單件柱之工作線與鉛直線之誤差，其傾斜值不超過 $1/500$ 時，則該單件柱可視為垂直，則是用下列之限制：
 鄰近電梯間之柱，在 20 層以下部分，其工作點不得偏離柱之中心線超過 1" (25.4mm)，超過 20 層部分，每增加一層樓高，其誤差值可增加 $1/32$ " (0.8mm)，但不得超過 2" (50.8mm)。
- b. 外圍柱在 20 層以下，其工作點偏離柱之實際中心線誤差值，向著建築線方向不超過 1" (25.4mm)，離建築線之方向亦不得超過 2" (50.8mm)，超過 20 層之部分，每增加一層，其偏移誤差值可增加 $1/16$ " (1.6mm)，但最大總偏移值，向著建築線方向不得超過 2" (50.8mm)，離建築線之方向不得超過 3" (76.2mm)。
- c. 單層建築物外圍柱頂部及多層建築物任一接合面之柱工作點，不得落於規定之水平誤差範圍外，建築物長 300 呎之內時，平行於建築面之水平範圍面限定寬度為 $11/2$ " (38.1mm)，每增加 100 呎長度，水平範圍限定寬度可增加 $1/2$ " (12.7mm)，但最大不得超過 3" (76.2mm)。
- d. 與建築線平行方向，外圍柱之工作點偏離柱之實際中心線之值，在 20 層以內時，不得超過 2" (50.8mm)，超過 20 層部分，每增加一層其偏移值可增加 $1/16$ " (1.6mm)，但最大值不得超過 3" (76.2mm)。
- e. 上述之限制如下圖所示：



柱間距測量是否已於容許誤差範圍內

台灣相關規範、標準
1. 相鄰四支鋼柱頂中心對角線誤差直，內柱不得超過 3 mm，外柱不得超過 6 mm (鋼結構施工規範 P12-3/12.3-安裝精度 (2) 公共工程施工網要規範第 05122 章 3.5.2 (6))

以基準柱拉鋼琴線測量時是否已再確認基準柱不因調整鄰柱時而發生移位現象

工程慣用
1. 以基準柱拉鋼琴線測量時必須再確認基準柱不因調整鄰柱時而發生移位現象

鎖固電銲作業

精度校正後，基礎螺栓及柱梁螺栓是否已完全鎖固

台灣相關規範、標準																																													
1. 高強度螺栓須使用動力鎖緊器鎖緊，如受空間之限制無法施工時得以手動扳手鎖緊。鎖緊方法應依 5.4 節規定辦理。 (鋼結構施工規範 p5-6/5.3.4)																																													
2. 高強度螺栓鎖緊，除設計圖說另有指定者外，應分兩次鎖緊至其最小預拉力。 a. 第一次預鎖-將接合構材間鎖至緊貼狀態。 b. 第二次鎖緊至下表之最小預拉力。 A325 或 A490 螺栓之最小預拉力																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>螺栓等級</th> <th>螺栓標稱直徑(mm)</th> <th>最小預拉力(t)</th> <th>螺栓等級</th> <th>螺栓標稱直徑(mm)</th> <th>最小預拉力(t)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">A325</td> <td>12</td> <td>5.5</td> <td rowspan="8">A490</td> <td>12</td> <td>6.8</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>8.6</td> <td>16</td> <td>10.9</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>12.7</td> <td>20</td> <td>15.9</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>17.8</td> <td>22</td> <td>22.3</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>23.2</td> <td>24</td> <td>29.1</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>25.5</td> <td>28</td> <td>36.3</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>32.2</td> <td>32</td> <td>46.4</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>38.7</td> <td>35</td> <td>55.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>38</td> <td>46.8</td> <td>38</td> <td>67.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>上述最小預拉力相當於最小抗拉強度 0.7 倍</p>	螺栓等級	螺栓標稱直徑(mm)	最小預拉力(t)	螺栓等級	螺栓標稱直徑(mm)	最小預拉力(t)	A325	12	5.5	A490	12	6.8	16	8.6	16	10.9	20	12.7	20	15.9	22	17.8	22	22.3	24	23.2	24	29.1	28	25.5	28	36.3	32	32.2	32	46.4	35	38.7	35	55.0		38	46.8	38	67.3
螺栓等級	螺栓標稱直徑(mm)	最小預拉力(t)	螺栓等級	螺栓標稱直徑(mm)	最小預拉力(t)																																								
A325	12	5.5	A490	12	6.8																																								
	16	8.6		16	10.9																																								
	20	12.7		20	15.9																																								
	22	17.8		22	22.3																																								
	24	23.2		24	29.1																																								
	28	25.5		28	36.3																																								
	32	32.2		32	46.4																																								
	35	38.7		35	55.0																																								
	38	46.8	38	67.3																																									
2. 高強度螺栓須使用旋緊器鎖緊之，如受場地限制無法工作時，得以手動螺栓板手鎖緊之，並達規定之預拉力。 (公共工程施工網要規範第 05122 章 3.2.5)																																													

工程慣用

高強度螺栓之鎖緊管制標準：

1. 扭力控制法：

- a. 用此方法時，螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在 $\pm 0.05^m/m$ 的狀況。
- b. 基礎螺栓之鎖緊，主要是依據設計時要求的導入張力而定，故設計時應明確指示鎖緊之力、鎖緊方法及檢查方式。c. 下表為扭力控制法之鎖緊標準，其依據之導入應力度 $=500\text{Kg/cm}^2$ 及扭力係數值等於 0.2(K=0.2)時，所得之扭力值。

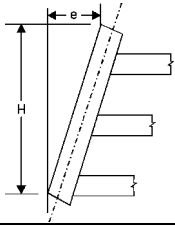
導入應力 $=500\text{Kg/cm}^2$ 時所得之扭力值

螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(Kgf-cm)
M16	2,010	1,005	322
M20	3,142	1,571	638
M24	4,524	2,262	1,086
M30	7,069	3,525	2,121
M36	10,179	5,090	3,664
M42	13,854	6,027	5,819
M48	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,310	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

2. 螺帽迴轉法：

- a. 基礎螺栓之鎖緊，分為預鎖及鎖緊 2 次實施。
- b. 預鎖是以 40~50 公分長的扳手鎖緊至柱底鈹與水泥基準面完全密合(小直徑之基礎螺栓應注意，防止將 螺栓鎖斷。
- c. 第二次鎖緊時，於預鎖後在螺帽，在螺帽，螺栓及柱底鈹用筆做一記號後將螺帽旋轉 30 度即完成(此方法是以基礎螺栓之長度為 25d 對象)。
3. 當基礎螺栓位置精度超出標準時，應由設計者和製造者協助補救作業。

接梁電鍍完成後，是否已再複測垂直精度並記錄之

工程慣用		
接梁電鍍完成後，需再複測柱的垂直精度		
項 目	略 圖	許 可 差
柱的垂直精度柱的傾斜度 e		$H/500$; 且 $e \leq 15 \text{ mm}$ 。

所有校正用之鋼索是否在電鍍完成後才拆除

工程慣用
所有校正用之鋼索必需在電鍍完成後才能拆除。

5-4-5 電鍍前柱垂直度檢測記錄表

缺失項目

未達設計標準

工程慣用	
可能缺失原因	解決方法
構件精度不足	加強工廠製程檢驗
累積誤差未修正	依規範及合約標準，確實修正累計誤差
量測儀器誤差	定期校正及保養儀器
調整校正未確實	確實依安裝施工程序作業
柱接頭鍍接程序不當	確實依鍍接作業程序施工

缺失原因

構件精度不足

工程慣用	
檢驗項目	許可差
未達設計標準	加強工廠製造檢驗

累計誤差未修正

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	依規範及合約標準,確實修正累積誤差

量測儀器誤差

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	定期校正及保養儀器

調整校正未確實

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	確實依安裝施工程序作業

柱接頭銲接程序不當

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	確實依銲接作業程序施工

5-4-6 電鍍後柱垂直度檢測記錄表

缺失項目

未達設計標準

工程慣用	
可能缺失原因	解決方法
構件精度不足	提出改善方案經業主監造單位核可 加強工廠製程檢驗
累積誤差未修正	依規範及合約標準，確實修正累積誤差
量測儀器誤差	定期校正及保養儀器 依規範及合約，確實修正
調整校正未確實	依規範及合約，確實修正 確實依安裝施工程序作業
柱接頭銲接程序不當	提出改善方案經業主監造單位核可 確實依銲接作業程序施工

缺失原因

構件精度不足

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	1. 提出改善方案經業主監造單位核可 2. 加強工廠製造檢驗

累積誤差未修正

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	依規範及合約，確實修正累積誤差

量測儀器誤差

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	1. 定期校正及保養儀器 2. 依規範及合約，確實修正

調整校正未確實

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	1. 依規範及合約，確實修正 2. 確實依安裝施工程序作業

柱接頭銲接程序不當

工程慣用	
產生缺失	解決對策
未達設計標準	1. 提出改善方案經業主監造單位核可 2. 確實依銲接作業程序施工

第五節 銲接檢驗資料庫

5-5-1 工地銲接管制表

銲接設備及設施

電銲機使用前是否已完成其性能之檢查

台灣相關規範、標準	
1. 檢查銲接使用工具之絕緣是否良好，夾具、導線、接頭是否不良、破壞，可否正常使用。 (鋼結構施工規範 A6-8 A.(2))	
2. 使用電銲之電源，電流應有安全裝置。 (鋼結構施工規範 A6-8 A.(3))	
工程慣用	
1. 電銲機必須使用檢查完成、具有許可證之電銲機；每日使用前必須檢查，以防止故障發生。	
2. 電銲設備之準備包含：	
a. 選用適當之電纜長度及直徑，排除電纜漏電情形。	
b. 維持銲接電流、電壓、銲接條件之一致性。	
c. 確認接地線之使用正確。	
d. 確認銲接手把之保養。	
e. 安裝防止電擊裝置。	
f. 確認銲接條件，維持銲接基本姿勢。	

電銲機是否已安裝防止電擊裝置

台灣相關規範、標準
1. 雇主對於電氣設備裝置及線路，應依電業法規規定施工，所使用電氣器材及電線等，並應符合國家標準規格。 <i>(勞工安全衛生設施規則第239條)</i>
2. 雇主對於使用對地電壓在一百五十伏特以上移動式或攜帶式電動機具，或於濕潤場所、鋼板上或鋼筋上等導電性良好場所使用移動式或攜帶式電動機具及臨時用電設備，為防止因漏電而生感電危害，應於各該電路設置適合其規格，具有高敏感度，能確實動作之感電防止用漏電斷路器。 <i>(勞工安全衛生設施規則第243條)</i>
工程慣用
1. 銲接設備管理： 每日使用前必須檢查，以防災害或故障發生，影響工作及工程品質。
2. 電銲機上須裝設自動電擊防止裝置，且須有良好之保護以防止雨天漏電。

銲接作業工作台及吊具是否已符合規定

台灣相關規範、標準
1. 銲接作業位置必須設置安全工作台架，以確保作業安全。 <i>(鋼結構施工規範 AG-8 a. (8))</i>
工程慣用
1. 銲接用臨時工作台應確實牢固在鋼架上，且有足夠之強度，及足夠作業空間並舖防火毯。

電銲機是否依規定擺置

台灣相關規範、標準
1. 銲接使用之器具應遠離高壓設備。 <i>(鋼結構施工規範 Pa-8 /B (8))</i>
2. 銲接作業完畢時，應將使用之器具妥善收妥，嚴禁任意放置。 <i>(鋼結構施工規範 Pa-8 /B (10))</i>
工程慣用
1. 電銲機應使用固定架固定於適當地點，並隨著銲接工作之爬昇，整座固定架爬昇亦應妥為規劃。
2. 選定一適當地點作為堆放台，以放置電銲機且須設立警示標示

銲接作業中，是否有安置防火花之設施

台灣相關規範、標準
1. 銲接或焰切時應有適當防護措施以防火花濺落。 <i>(鋼結構施工規範 Pa-8 /A (5))</i>
工程慣用
1. 電銲作業工作台設置防火毯，以防止火花。

銲接作業人員之工作配備是否已齊全**台灣相關規範、標準**

1. 銲接作業人員需有合格執照。
2. 銲接作業人員必須帶安全防護具。

(銲接構施工規範AG-8-A(10)B(1))

銲接作業中，依銲接程序規範(W.P.S)規定，須預熱或後熱之施工機具是否已完備**工程慣用**

銲接機具是否須預熱，應參照機具之說明書上規定以及視現場狀況而定

銲接材料**銲接材料使用是否依施工區域規定之規格領用****工程慣用**

1. 選用銲材種類隨母材之材種、材質及銲接方法而異。AWS D1.1-96 表 3.1 對各種母材應配合使用之銲條或銲線與銲藥組合均有規定。製造廠應於施工前，依據 AWS 規定，選用適合廠牌之銲材，提送業主審核及試驗。

銲條使用前是否有依規定作烘乾處理**工程慣用**

1. 銲條使用前須確實作好烘乾處理並放置於保溫筒取用，低氫系被覆銲條除製造廠商另有特別規定外，應依下表之規定於銲接前予以烘乾。

被覆銲條烘乾標準

被覆銲條種類	烘乾條件		烘乾後保持溫度
	溫度	時間	
EXXXX(CNS 3056 或 1215)	230°C--260°C	2 小時	120°C
EXXXX-X(CNS 3056 或 1215)	370°C--260°C	2 小時	120°C

銲條使用時，是否有依規定放置於保溫筒內取用**工程慣用**

1. 銲條使用前須確認做好烘乾處理，使用時，置於保溫筒取用。

下班時，未使用完之銲條是否依規定回收至保溫箱內存放**工程慣用**

1. 下班時，未使用完之銲條需回收至保溫箱內存放。

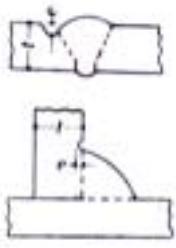
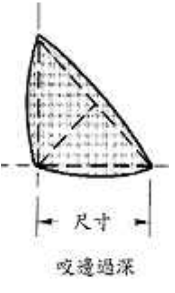
銲條頭是否依規定回收棄置

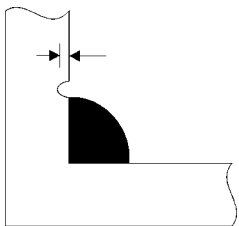
工程慣用
1. 施銲完後之銲條頭不得任意丟棄，須棄置於回收桶處理。

5-5-2 電銲外觀目視(VT)檢驗記錄表

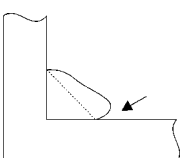
缺失項目

燒缺

台灣相關規範、標準			
1. 版類燒缺不得大於 1.0 mm 之深度；管類燒缺深度不得大於 1.0 mm。 (鋼結構施工規範 P4-16, 版類)			
日本相關規範、標準			
Term	Drawing	Control allowance	Limit allowance
Undercut “e”		Completely penetrated Welding e 0.3mm Front fillet welding e 0.3mm Side fillet welding e 0.5mm	Completely Penetrated Welding e 0.5mm Front fillet Welding e 0.5mm Side fillet welding e 0.5mm
(JASS(1996) P110/(3))			
美國相關規範、標準			
檢驗項目	許可差	圖示	
Undercut	Statically Loaded Nontubular Connections: For material less than 1 in. [25mm] thick, undercut shall not exceed 1/32 in. [1mm], with the following exception: undercut shall not exceed 1/16 in. [mm] for any accumulated length up to 2 in. [50mm] in any 12 in. [300mm]. For material equal to or greater than 1 in. thick, undercut shall not exceed 1/16 in. [2 mm] for any length of weld.		
(AWS D1.1/D1.1M:2002 P218/Table 6.1(6), 圖 Figure 5.4 (see 5.24))			

工程慣用		
缺失	原因	對策
銲蝕 (燒缺)	銲接電流過高。 銲接保持角度不適當 銲接速度太快 電弧過長 銲接選擇不當	調低電流 保持適當之銲條角度 銲接速度減慢 使用短電弧 使用適當之銲條 (含銲條徑大小)
名稱	許可差	圖示
燒缺	靜態荷重結構： 板厚 25mm 以下不得超過 1mm, 但於任何 300mm 長之銲道, 其累積長度在 50mm 以內時允許 1.6mm 動態荷重結構： 垂直於拉應力之銲道不得超過 0.25mm, 其他銲道不得超過 0.8mm	

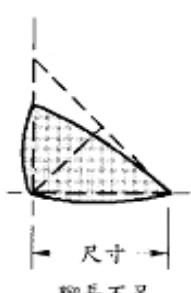
重疊

工程慣用			
項次	檢驗項目	許可差	圖示
12	重疊	銲道不得有重疊	
缺失	可能缺失原因	解決對策	
重疊	1. 銲接電流太低 2. 銲接速度過慢 3. 使用不適當之銲條	1. 調高銲接電流 2. 銲接速度適度調整 3. 使用適當之銲條, 使符合銲條條件, 母材及版厚	

腳長不足

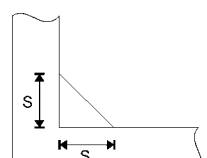
美國相關規範、標準

1.

檢驗項目	許可差	圖示										
Undersized Welds	<p>Statically Loaded Nontubular Connections: The size of a fillet weld in any continuous weld may be less than the specified nominal size (L) without correction by the following amounts (U):</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">L,</td> <td style="text-align: center;">U,</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Specified nominal weld size, in. [mm]</td> <td style="text-align: center;">Allowable decrease from L, in. [mm]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3/16 [5]</td> <td style="text-align: center;">1/16 [2]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1/4 [6]</td> <td style="text-align: center;">3/32 [2.5]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5/16 [8]</td> <td style="text-align: center;">1/8 [3]</td> </tr> </table> <p>In all cases, the undersize portion of the weld shall not exceed 10% of the weld length. On web-to-flange welds on girders, underrun shall be prohibited at the ends for a length equal to twice the width of the flange.</p>	L,	U,	Specified nominal weld size, in. [mm]	Allowable decrease from L, in. [mm]	3/16 [5]	1/16 [2]	1/4 [6]	3/32 [2.5]	5/16 [8]	1/8 [3]	
L,	U,											
Specified nominal weld size, in. [mm]	Allowable decrease from L, in. [mm]											
3/16 [5]	1/16 [2]											
1/4 [6]	3/32 [2.5]											
5/16 [8]	1/8 [3]											

(AWS D1.1/D1.1M:2002 P218/Table 6.1(6), 圖 Figure 5.4 (see 5.24))

工程慣用

檢驗項目	許可差	圖示
填角鐸腳長	大梁端部兩倍翼板寬之長度內鐸道不得低於標準尺寸，其餘可小於標準尺寸 1.6mm，但不得超過鐸道總長度 10%。	

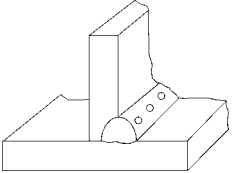
缺失	可能缺失原因	解決對策
腳長不足	1. 運棒速度不良 2. 鐸接電流過低	1. 依鐸接作業標準保持適當鐸接速度 2. 依鐸接作業標準調高鐸接電流

氣孔

美國相關規範、標準

檢驗項目	許可差
Porosity	<p>Statically Loaded Nontubular Connections: CJP groove welds in butt joints transverse to the direction of computed tensile stress shall have no visible piping porosity. For all other groove welds and for fillet welds, the sum of the visible piping porosity 1/32 in. [1 mm] or greater in diameter shall not exceed 3/8 in. [10mm] in any linear inch of weld and shall not exceed 3/4 in. [20 mm] in any 12 in. [300mm] length of weld.</p>

(AWS D1.1/D1.1M:2002 P218/Table 6.1(8)-(A))

工程慣用		
檢驗項目	許可差	圖示
銲道表面氣孔	<p>靜態荷重結構： 直徑 1mm 以上之氣孔直徑總合於任何 25mm 長度的銲道內不得大於 10mm，且於任何 300mm 長的銲道不得大於 19mm。</p> <p>動態荷重結構： 除了腹板與加勁板的填角銲銲道處依據靜態荷重結構之標準外，其它之銲道在任何 100mm 長度內不得有 1 個以上氣孔，且直徑不得大於 2.0mm 垂直於拉力方向全滲透對接銲道不得有任何氣孔。</p>	
缺失	可能缺失原因	解決對策
氣孔	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用過大電流 2. 電弧太長 3. 接頭部位有不純物附著 4. 銲條潮濕 5. 銲接部位支冷卻速度太快 6. 母材含硫量太多 7. 銲條之選擇錯誤 8. 起弧不當 	<p>使用適當電流 保持短電弧 接頭部位之鏽、油、油漆等不純物除去乾淨 銲條適度充分乾淨 銲接部位考慮後熱，跳銲方式使冷卻速度減慢使用低氫素銲條 使用不易產生氣孔之銲條 運棒採用後退法、跳躍法</p>

構件變形

工程慣用		
缺失	原因	解決對策
構件變形	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接頭部位過熱 2. 運棒速度不良 3. 銲藥變質 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依銲接作業標準使用適當的電流 2. 依銲接作業標準保持適當銲接速度 3. 依銲接作業標準保持適當銲接順序

銲道不規則

日本相關規範、標準

1.

Term	Drawing	Control allowance	Limit allowance
Irregularity of bead surface "e"		The difference of bead unevenness "e ₁ " and e ₂ " shall be within 2.5mm over the entire weld length or bead width of 25mm. The irregularity of bead width "e ₃ " shall be within 5mm over the entire weld length of 150mm.	The difference of bead unevenness "e ₁ " and "e ₂ " shall be within 4.0mm over the entire weld length or bead width of 25mm. The irregularity of bead width "e ₃ " shall be within 7mm over the entire weld length of 150mm.

(JASS(1996) P111/(8))

工程慣用

檢驗項目	許可差	圖示
銲道表面凹凸差	1. 銲道表面凹凸差 e ₁ 於銲道長度 25mm 範圍內為 2.5mm 下。 2. 銲道寬度差為 e ₂ 銲道長度 150mm 範圍內為 5mm 以下。	

缺失	原因	解決對策
銲道外觀不良	1. 銲接電流太高、過低時 2. 銲接速度不正確造成銲渣包覆惡劣時 3. 銲接部位過熱選用 4. 銲條選擇	1. 調整適當電流 2. 保持適當之銲接速度使銲渣之披覆性良好 3. 避免銲接部位之過熱 4. 適當之銲條使符合銲接之條件、母材及版厚

漏錫

工程慣用		
缺失	原因	解決對策
漏錫	自主檢查未確實	確實做好錫接自主檢查

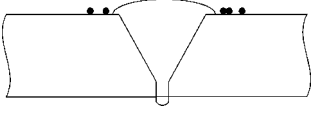
龜裂

美國相關規範、標準		
1.		
檢驗項目	許可差	
Crack Prohibition	Statically Loaded Nontubular Connections: any crack shall be unacceptable, regardless of size of location.	
<i>(AWS D1.1/D1.1M:2002 P218/Table 6.1(1))</i>		
工程慣用		
檢驗項目	許可差	圖示
龜裂	錫道不得有龜裂	
缺失	可能缺失原因	解決對策
龜裂	運棒速度不良	依錫接作業標準保持適當錫接速度
	根部間隙太大	根部間隙適度補錫
	拘束變大	母材預熱使用低氫素錫條並檢討錫接程序
	錫條潮濕	保持錫條乾燥
	開槽角度變小	開槽角度加大或根部間隙加寬
	錫接部位急速冷卻	依錫接作業標準減緩冷卻速度

包角缺失

工程慣用		
缺失	可能缺失原因	解決對策
包角缺失	自主檢查未確實	依錫接作業標準確實做好包角

銲渣清除不良

工程慣用			
項次	檢驗項目	許可差	圖示
7	濺渣	銲道周圍及表面之濺渣必須去除。	

缺失原因

銲接電流過高

工程慣用	
產生缺失	解決對策
1. 燒缺 2. 銲道不規則 3. 濺渣 4. 龜裂 5. 氣孔	依銲接作業標準調低電流

銲接電流過低

工程慣用	
產生缺失	解決對策
1. 重疊 2. 腳長不足 3. 銲道不規則 4. 熔合不足 5. 滲透不足 6. 夾渣	依銲接作業標準調低電流

運棒方法不良

工程慣用	
產生缺失	解決對策
1. 燒缺 2. 夾渣 3. 銲道不規則	依銲接作業標準保持適當銲條角度

電弧不安定

工程慣用	
產生缺失	解決對策
氣孔	依銲接機使用規定作業

運棒速度不良

工程慣用	
產生缺失	解決對策
1. 燒缺 2. 腳長不足 3. 重疊 4. 構件變形 5. 銲道不規則 6. 龜裂 7. 熔合不足 8. 銲渣之捲入	依銲接作業標準保持適當銲接速度

銲接部位急速冷卻

工程慣用	
產生缺失	解決對策
龜裂	依銲接作業標準確實減緩冷卻速度

氣體被覆不足

工程慣用	
產生缺失	解決對策
氣孔	依銲接作業標準適當調整氣體量

鐸條潮濕

工程慣用	
產生缺失	解決對策
1. 氣孔 2. 龜裂 3. 濺渣	保持鐸條乾燥

鐸藥變質

工程慣用	
產生缺失	解決對策
1. 氣孔 2. 鐸道不規則	鐸藥定期檢驗

鐸接順序不當

工程慣用	
產生缺失	解決對策
構件變形	依鐸接作業標準選用適當鐸接順序

接頭部位過熱

工程慣用	
產生缺失	解決對策
1. 構件變形 2. 鐸坑 3. 鐸道不規則	依鐸接作業標準使用適當之電流

自主檢查未確實

工程慣用	
產生缺失	解決對策
1. 包角缺失 2. 鐸渣清除不良 3. 漏鐸	依鐸接作業標準確實做好包角 確實清除鐸渣 確實做好鐸接自主檢查

根部間隙太大

工程慣用	
產生缺失	解決對策
龜裂	根部間隙適度補鋸

拘束變大

工程慣用	
產生缺失	解決對策
龜裂	母材預熱使用低氫素鋸條並檢討鋸接順序

開槽角度不符

工程慣用	
產生缺失	解決對策
1. 龜裂 2. 鋸渣之捲入	開槽角度適度加大或根部間隙加寬，使鋸接操作容易

5-5-3 工地電鋸非破壞檢驗記錄表**缺失項目****夾渣**

工程慣用		
缺失	可能缺失原因	解決對策
夾渣	1. 鋸道（前層）之鋸渣未完全清除 2. 鋸接速度太慢，以致鋸渣先行捲入鋸道內 3. 開槽角度不夠	1. 每層鋸道之鋸渣（表層除外）完全清除乾淨 2. 適度調整電流及鋸接速度，避免鋸渣先行捲入 3. 開槽根部之間隙適度加大，使鋸接操作容易

氣孔

美國相關規範、標準

檢驗項目	許可差
Porosity	Statically Loaded Nontubular Connections: CJP groove welds in butt joints transverse to the direction of computed tensile stress shall have no visible piping porosity. For all other groove welds and for fillet welds, the sum of the visible piping porosity 1/32 in. [1 mm] or greater in diameter shall not exceed 3/8 in. [10mm] in any linear inch of weld and shall not exceed 3/4 in. [20 mm] in any 12 in. [300mm] length of weld.


(AWS D1.1/D1.1M:2002 P218/Table 6.1(8)-(A))

工程慣用

缺失	原因	解決對策
氣孔	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用過大電流 2. 電弧太長 3. 接頭部位有不純物附著 4. 鐸條潮濕 5. 鐸接部位支冷卻速度太快 6. 母材含硫量太多 7. 鐸條之選擇錯誤 8. 起弧不當 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用適當電流 2. 保持短電弧 3. 接頭部位之鏽、油、油漆等不純物除去乾淨 4. 鐸條適度充分乾淨 5. 鐸接部位考慮後熱，跳鐸方式使冷卻速度減慢 6. 使用低氫素鐸條 8. 使用不易產生氣孔之鐸條 9. 運棒採用後退法、跳躍法

熔合不足

美國相關規範、標準

檢驗項目	許可差	圖示
Weld/Base-Metal Fusion	Statically Loaded Nontubular Connections: thorough fusion shall exist between adjacent layers of weld metal and between weld metal and base metal.	

(AWS D1.1/D1.1M:2002 P218/Table 6.1(2), 圖 Figure 5.4 (see 5.24))

工程慣用		
缺失	原因	解決對策
熔合不足	1. 運棒方法不良 2. 銲接電流太低 3. 運棒速度不良	1. 依銲接作業標準調整適當的運棒方式 2. 依銲接作業標準調高電流 3. 依銲接作業標準保持適當銲接速度

滲透不足

工程慣用		
缺失	原因	解決對策
滲透不足	1. 根部間隙太小 2. 銲接電流太低 3. 根部過大 4. 運棒速度不良	1. 依圖說加寬根部間隙 2. 依銲接作業標準調高電流 3. 依銲接作業標準適當的補銲使喉厚足夠 4. 依銲接作業標準保持適當銲接速度

龜裂

美國相關規範、標準	
檢驗項目	許可差
Crack Prohibition	Statically Loaded Nontubular Connections: any crack shall be unacceptable, regardless of size of location.

(AWS D1.1/D1.1M:2002 P218/Table 6.1(1))

工程慣用		
缺失	原因	解決對策
龜裂	1. 運棒速度不良 2. 根部間隙太大 3. 拘束變大 4. 銲條潮濕 5. 開槽角度過小 6. 銲接部位急速冷卻	1. 依銲接作業標準保持適當銲接速度 2. 依銲接作業標準根部間隙適度補銲 3. 母材預熱使用低氫素銲條並檢討銲接順序 4. 銲條充份保持乾燥 5. 依銲接作業標準開槽角度適當加大或根部間隙適當加寬 6. 依銲接作業標準減緩冷卻速度

缺失原因

銲渣未清除乾淨

工程慣用	
產生缺失	解決對策
夾渣	每層銲道銲渣清除乾淨

運棒速度不良

工程慣用	
產生缺失	解決對策
夾渣 熔合不足 滲透不足 龜裂	依銲接作業標準保持適當銲接速度

電弧不穩定

工程慣用	
產生缺失	解決對策
氣孔	依電銲機使用規定作業

銲接電流太低

工程慣用	
產生缺失	解決對策
熔合不足 滲透不足	依銲接作業標準調高電流

氣體被覆不足

工程慣用	
產生缺失	解決對策
氣孔	依銲接作業標準適當調整氣體量

鐸條潮濕

工程慣用	
產生缺失	解決對策
氣孔 龜裂	鐸條充分保持乾燥

鐸藥變質

工程慣用	
產生缺失	解決對策
氣孔	鐸藥定期檢驗

運棒方法不良

工程慣用	
產生缺失	解決對策
熔合不足	依鐸接作業標準調整適當的運棒方法

根部間隙太小

工程慣用	
產生缺失	解決對策
滲透不足	依圖說加寬根部間隙

根部間隙太大

工程慣用	
產生缺失	解決對策
龜裂	依鐸接作業標準根部間隙適度補鐸

根面過大

工程慣用	
產生缺失	解決對策
滲透不足	依鐸接作業標準適當的補鐸使喉厚足夠

拘束變大

工程慣用	
產生缺失	解決對策
龜裂	母材預熱使用低氫素銲條並檢討銲接順序

開槽角度過小

工程慣用	
產生缺失	解決對策
龜裂	依銲接作業標準開槽角度適當加大或根部間隙適當加寬

銲接部位急速冷卻

工程慣用	
產生缺失	解決對策
龜裂	依銲接作業標準減緩冷卻速度

第六章 討論與建議

第一節 討論

鋼構建築施工品管即時資訊系統經過工地實測後有下列幾點發現值得加以探討：

1. 研究團隊進駐工地並非在工程開始施工前，參與之工程案業主及專業承包商主管雖有高度興趣想了解此系統成效，然現場作業人員由原現場的紙上填寫作業，然後回工務所之內業作業習慣，短時間內要改為工務所表單下載到 PDA 上，工地現場檢驗輸入到 PDA，再回傳到主系統，一時較難適應。最好在工程合約中明訂品管資訊全面電子化要求，得標廠商就會先行準備。
2. 工地現場之系統管理者需每天將隔日品管作業要用到的表單相關資料先建檔，由於部份資料是圖面資料、電子檔轉換不易或者是只有書面資料，因此皆需再費時輸入，增加工地系統管理者前置作業的準備時間，因此當工期因氣候等因素影響而須趕工時，此部份之進度易被延誤。
3. 營造主包商對業主、專業承包商對主包商，其資訊化程度不同，表單格式也不盡相同，如此增加系統管理者做資料轉換及後續客制式作業的工作量。工地所有之圖表資訊，包含合約書、施工計畫書、設計圖、施工圖、施工進度表、材料運輸計畫、等，最好能預先準備成電子檔，且格式相容易於轉換。
4. PDA 之作業系統速度不及一般 PC 作業系統快速，其輸寫辨識率、無線傳輸速度及圖表整合運用皆可再提昇。

第二節 建議

根據上述研究發現，本研究針對鋼構建築施工品管進入電子化提供即時資訊之趨勢，就系統及設備、人員訓練、及營建管理資訊整合三方面提出下列建議。

● 系統及設備部分：

1. 系統設計本身要能結合業主、主包商及承包商三者之品管需求，在現階段各廠商資料化程度不同下，最好由政府訂定統一的鋼構建築施工品管檢驗格式，如此較容易要求業主、營造商、專業承包商及其協力廠商落實執行。三者施工品管系統一致，除可提高工程施工效率及品質管控，並可節省管控人員及缺失修補的成本。
2. 現地人員使用之品管檢測輸入設備(如 PDA 或輕巧型之平版電腦)，最好結合資訊科技業研發防震、防塵、防刮且具背光模式及內建數位攝影、語音輸入、無線傳輸等容易操作使用之性能儀器。

● 人員訓練部分：

1. 隨著工程資訊管理 e 化的趨勢，營造業之經營者也需引進新的資訊科技與工程業務的整合，提供員工電腦技能提昇之訓練。
2. 辦理「鋼構建築施工品管即時資訊系統」之推廣教育訓練，讓從業人員在品管觀念及資訊系統操作技巧更加熟練。

● 營建管理資訊整合部份：

1. 配合專業承包商之需求，未來可建立本系統之品管資料與鋼構廠之生產製造資訊相結合之轉換介面。
2. 未來可將鋼結構施工之進度管理及介面協調資訊納入本研究之「鋼構建築施工品管即時資訊系統」，擴充其功能。

附錄一 參考文獻

1. 高雄市政府工務局，第一次 e 化工務建設研討會論文集，民國九十二年八月。
2. 行政院 iAeB 推動小組，產業電子化白皮書，民國八十九年五月。
3. 內政部營建署、台灣營建研究院，營建業電子化與資訊化研討會論文集，民國八十九年一月。
4. 台灣營建研究院，高科技 e 世代建築研討會論文集，民國八十九年八月。
5. 行政院公共工程委員會，<http://www.pcc.gov.tw>，工程管理、工程技術整合。
6. 內政部營建署，<http://www.cpami.gov.tw/Welcome.htm>，採購招標文件委託計畫、建築管理相關資訊、營造業管理資訊系統
7. 地政電子閘門資訊系統，<http://www.moiland.gov.tw/eland>；土地資訊網，<http://land.hinet.net>；南台灣地政電傳資訊系統，<http://stwland.hinet.net/stw/begin.cfm>
8. 互惠網路科技股份有限公司，<http://www.cinet.com.tw>。
9. [亞洲住網資訊股份有限公司](http://www.ibuild.com.tw)，<http://www.ibuild.com.tw>。
10. 華光營建網 <http://www.econst.com.tw>，營建資訊服務、工程服務、工程人力資源。
11. 內政部營建署，數位營建-營建業電子化資訊科技研討會論文集，民國九十一年十二月。
12. 黃文玲、陳澤修、馬鎮義、陳良、田種楠、李啟全，”鋼構建築施工即時品管資訊系統之研擬”，內政部建築研究所研究報告，091301070000G1021，民國九十一年十二月。
13. 劉繕源，”M 化個案分析-掌上物流派送系統”，精誠公司商行

- 動商務專欄, <http://www.iwin.com.tw/content/020321.php>。
14. "工程測量自動化", 台灣靈漢科技股份有限公司。
 15. <http://www.pocket.survey.co.uk>, "Pockey PC Survey Software for Windows CE PDA"。
 16. Survey Pro 營建、土木、GIS 電子平板測量, <http://www.cadmobi.com.tw/chinese/2.htm>。
 17. 李新慧、王偉臣, "M 化成功之中華顧問工程司", 商業現代化雙月刊, 49 期, 2001.11。
 18. 群琿行動商務圖資 TM 解決方案, 群琿地理資訊顧問股份有限公司, <http://www.gismap.com.tw>。
 19. 『行動 CAD』, <http://www.cadmobi.com.tw>。
 20. "The PDA revolution hit the construction industry", CMR Construction Technology, <http://www.cmr-co.com>。
 21. "Emerging Technology in the Construction Industry: Hand Held Device", <http://arch2.tamu.edu/contech/findj/handheld.htm>
 22. "Engineering Tools Windows, Pockets And Palm Engineering Programs That Turn Your Calculation Hours Into Minutes" <http://www.enggtools.com>。

附錄二 參考規範

1. 公共工程施工綱要規範，公共工程委員會編。
2. 建築工程施工規範 - 陸、鋼結構施工規範，內政部營建署、建築研究所編。
3. 鋼構組配施工安全作業程序及圖說 - 鋼骨大樓結構篇，台北市政府勞工局勞動檢查處編。
4. 營造安全衛生設施標準，行政院勞工委員會制定。
5. Japanese Architectural Specification JASS6 (1996) Structural Steelwork Specification for Building Construction
6. 鋼骨工事技術指針引 ` 工事現場施工編，日本建築學會，1987 改定。
7. Annual Book of ASTM Standards 2002。
8. Structural Welding Code - Steel 2002

附錄三 參考施工規範及文獻

1. T&C 85 TOWER 吊裝施工計畫書。
2. 鋼結構品質管制作業標準，中華民國鋼結構協會印行。
3. 鋼結構品質管制作業標準，中鋼結構品保處印行。
4. 寶成國際集團總部大樓鋼骨吊裝計畫。
5. 超高層鋼骨施工及管理實務，石正義編著。
6. 大樓鋼結構工程施工及管理要領，馮春源編著。
7. 營建鋼構造製造施工品保制度之建立與自動化研究，內政部建築研究所研究報告。
8. T&C 85 Tower 吊裝施工計畫書，春源鋼鐵工業(股)公司。
9. 宏巨福合案新建工程，地下連續壁施工計畫書。
10. 慈濟基金會文化志業中心新建工程鋼構工程師工計畫書，理成工業股份有限公司。。
11. 國立高雄應用科技大學商學院教學大樓新建工程鋼骨施工計畫書，聯鋼重工股份有限公司。

附錄四 鋼構建築施工即時品管資訊系統安裝說明

一、系統軟硬體需求

系統軟體部分：

- A. 作業系統：IIS 5.0 (Windows 2000 Professional or Server)
 - B. 資料庫軟體：MS SQL Server 2000
 - C. 文書處理軟體：Excel
 - D. 瀏覽器：Internet Explorer5.0 以上版本或 Netscape4.05 以上版本
- **使用者電腦軟體：**
 - A. 作業系統：Windows98 以上版本
 - B. 文書處理軟體。MS Office97 以上版本
 - C. 瀏覽器：Internet Explorer5.0 以上版本或 Netscape4.05 以上版本
- **PDA 軟體**
 - A. 作業系統：Windows CE3.0 以上之版本
 - B. 文書處理軟體：Microsoft Pocket Office
- **系統之硬體配備：**
 - A. 主機：Intel 相容電腦(CPU Pentium III 1G 或更高階)
 - B. 記憶體：至少 256MB
 - C. 儲存設備：硬碟(建議 6G 以上)、磁片及可讀寫光碟機。
 - D. 輸入設備：鍵盤、滑鼠
 - E. 輸出設備：螢幕、列表機
 - F. 不斷電 UPS 設備
 - G. 連線機制：10/100MB 網路介面卡
- **使用者電腦硬體：**
 - A. 主機：Intel 相容電腦(CPU Pentium 166MHZ 或更高階)
 - B. 記憶體：至少 128MB
 - C. 儲存設備：硬碟(至少 2G，建議 6G 以上)、磁片及可讀寫光碟機
 - D. 輸入設備：鍵盤、滑鼠
 - E. 輸出設備：螢幕、列表機

F. 連線機制：10/100MB 網路介面卡

● **PDA 硬體：**

A. 主機：PDA

B. 輸入設備：觸控筆(Pen Point)

C. 輸出設備：螢幕

D. 儲存設備：至少 32MB Flash Memory，建議 128MB 以上，以方便圖檔存取

E. 連線機制：802.11b Wireless LAN PCMCIA Adapter

● **無線連網硬體**

A. 符合 802.11b Wireless LAN Access Point Device

二、安裝步驟

1.系統安裝部份

步驟一：完成 Window 2000 Professional or Server / XP Professional (格式為 FAT32)的安裝。(此軟體本光碟不提供)

步驟二：完成 OFFICE 2000 版本以上 (必須安裝 EXCEL)的安裝。(此軟體本光碟不提供)

步驟三：設定鋼構建築施工品管即時資訊系統諮詢服務系統資料。
(此軟體由本光碟提供)

三、安裝說明：在安裝部分，將分為系統設定及資料庫設定兩部分，但因本系統有與資料庫連結，所以整個系統將是使用手動安裝來完成。

(1) WEB 部分

1. 先確定 IIS 是否安裝與啟動 (2000 Sever 內定已安裝，Professional 需於控制台新增移除程式來手動加裝 IIS)，於開始 - > 程式集 - > 系統管理工具 - > Internet 服務管理員中啟動。

而負責管理 IIS 運作的程式路徑為

開始 - > 程式集 - > 系統管理工具 - > Internet 服務管理員

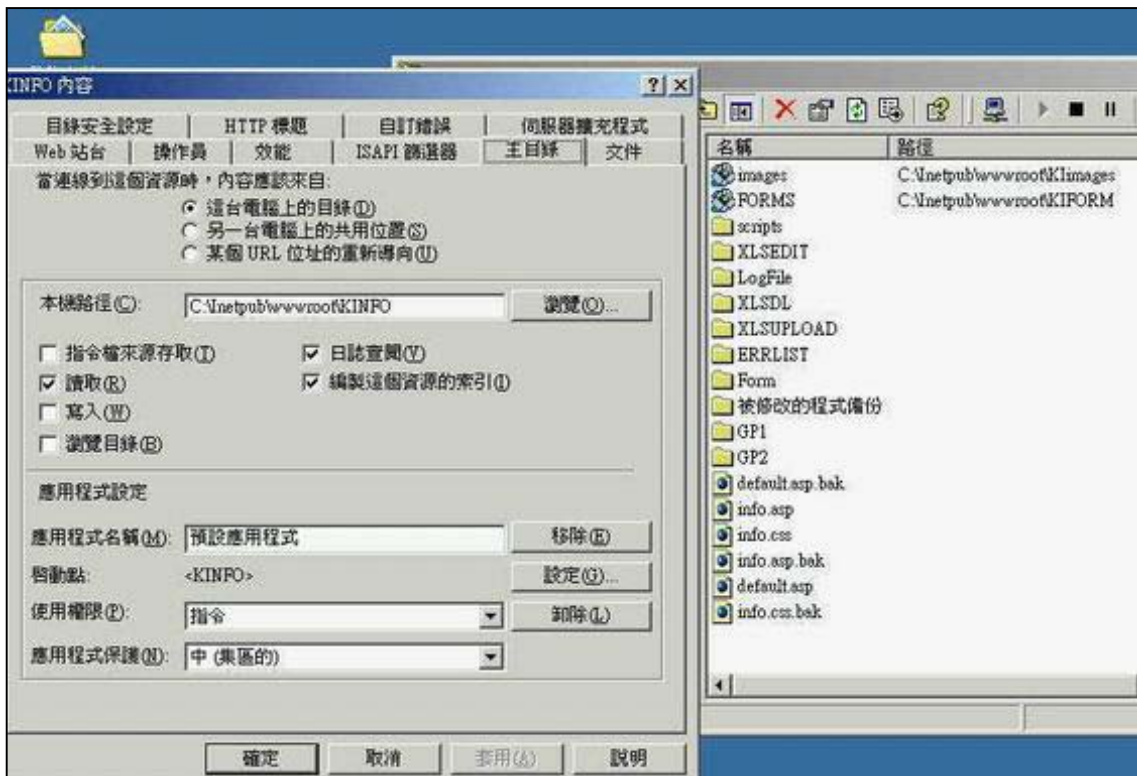
開啟此管理程式後，確認 IIS 的運作正常。

* 安裝 Aspupload.exe 安裝程式，光碟中的中 Aspupload.exe 用以使 IIS 系統可

支援使用 Brower 上傳檔案功能。

- 複製光碟片中的 3 個主要系統程式資料夾(Klimages、KINFO、KIFORM)及其他相關檔案複製到 C:\inetpub\wwwroot 中，並取消 3 個資料夾的唯讀屬性。
- 在 IIS 服務管理員中新增一 web 站台，並取名為 KINIF (Prefessional 僅支援單一站台，而 Server 可先停用原預設站台後再進行新增動作)。

在新增完成後，修改 Web 站台的主目錄路徑為 C:\inetpub\wwwroot\KINFO



- 並在此 Web 站台下新增 3 個虛擬目錄，而各目錄名稱與路徑則分別如下：

Scripts 路徑 C:\inetpub\wwwroot\KINFO\scripts

images 路徑 C:\inetpub\wwwroot\Klimages

forms 路徑 C:\inetpub\wwwroot\KIFORM

- 確定 IIS 中有無其它 WWW 站台與 KINFO 有相同 IP 及主機名稱，如果有相同，變更其中一個，不然會於瀏覽時找不到網頁。(新建的 WEB 站台主機名稱為空的，IP 為全未指定)

在 C:/inetpub/wwwroot/KINKO 中的資料夾說明

SCRIPTS：程式碼

EXPIAIN：網頁使用說明放置處

FORM：網頁表單說明放置處

SPK030 網頁規範說明放置處

KIFORM：原始系統 EXCEL 表及統計報表放置處

XLSDL：系統下載表單放置位址

XLSEEDIT：系統原始表單下載放置位址

XLSUPLOAD：上傳表單放置位址（依工程代號分資料夾）

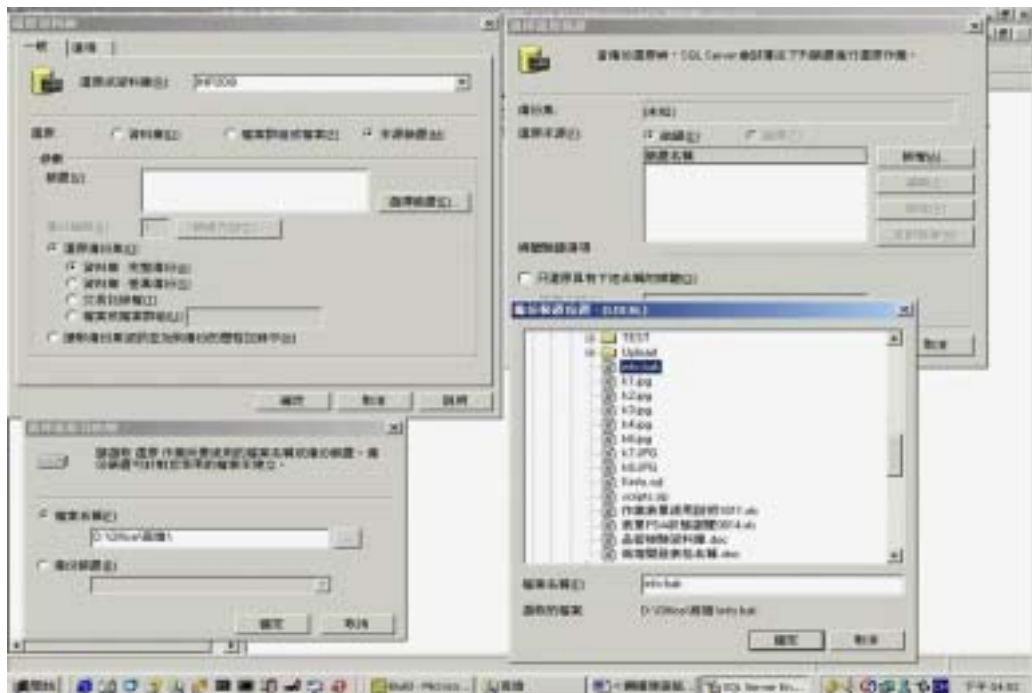
GP1：工程進度表圖檔放置位址（依工程代號分資料夾）

GP2：剛構工程進度表圖檔放置位址（依工程代號分資料夾）

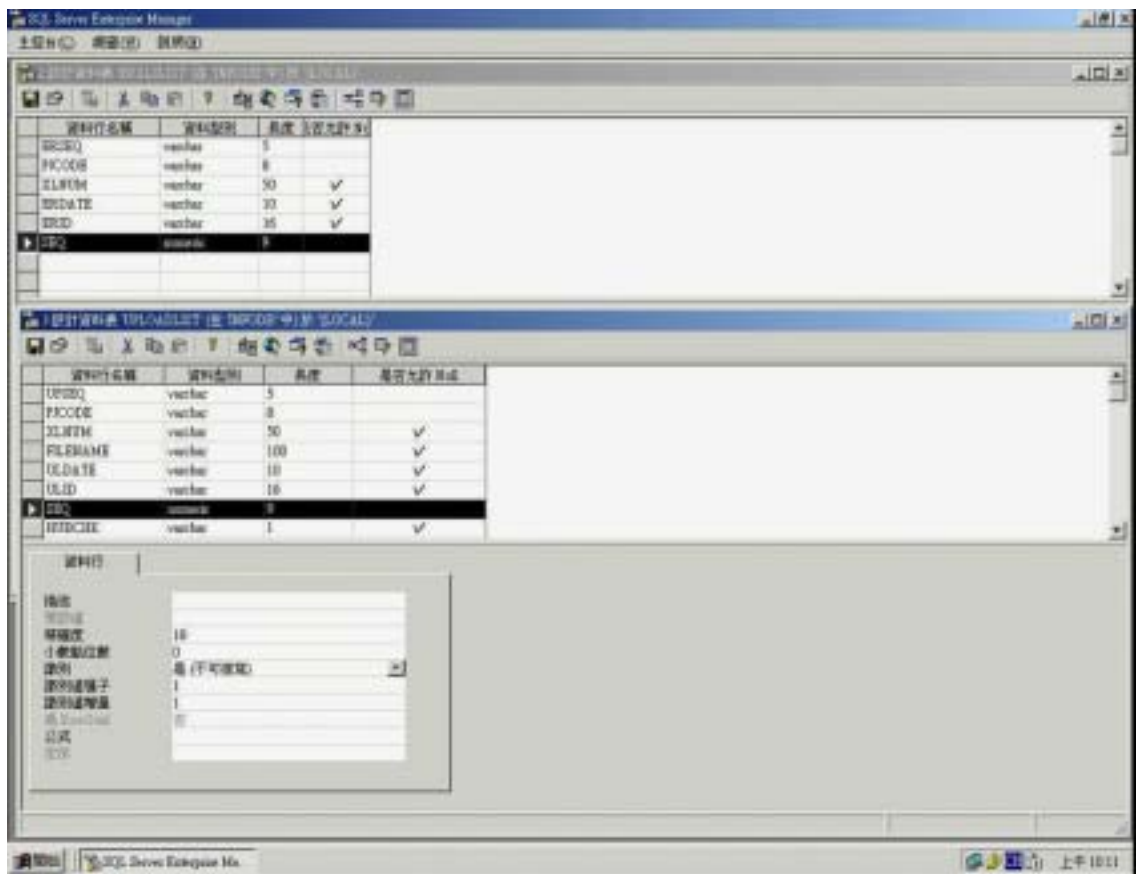
ERRLIST:上傳判斷 D 表紀錄是否重覆

(2) SQL 部分

1. 安裝 MS SQL2000，並將 MS SQL Server 啟動。
2. 於 Enterprise Manager 中，建立一個新 DB，名稱為 INFODB，並將光碟中的 INFO.bak 檔，使用還原的方式來建立 INFODB 資料庫相關表格。



3. 於 Enterprise Manager 中新增一個帳號為 infouser，並將密碼設為 1nfopass。並在資料庫存取中選擇 INFODB，於下方的權限新增 db_owner 後按確定。
4. 編輯 C:\inetpub\wwwroot\KINFO\info.asp，修改 ProvStr = "Server= lb-test，這段改變成"Server="你的 SQL Servername
5. 最後，開啟 Enterprise Manager 選擇資料表後，分別用設計資料表選項開啟 UPLOADISTR 及 ERXLSLIST，將各表中 SEQ 欄位部分的的識別改為 "是 (不可重複)"後儲存。



6. 若網頁規範資料庫要更新可直接用 frontPage 開啟 spk030 檔案修改或增加。

三、開始使用：

1. 啟動方式：開起 MS Internet Explorer 於網址輸入 ADSL 申請之固定 IP。
2. 試用帳號：jerry 密碼：111
3. 系統表單功能說明、作業表單使用說明可於安裝後網頁之系統使用說明點選。

附錄五 內政部建築研究所九十二年度研究計畫「鋼構建築施工品管即時資訊系統諮詢服務」等案期中審查會議紀錄

一、日期：九十二年七月三十一日（星期四）上午九時三十分

二、地點：本所會議室

三、主持人：蕭所長江碧

記錄：陶其駿

四、出席人員：鍾技師肇滿（中華民國土木技師公會全國聯合會）、吳建築師坤興（中華民國建築師公會全國聯合會）、王協理亭復、邱顧問昌平、喻建築師台生、何副所長明錦、葉主任秘書世文、葉組長祥海、毛研究員榮、陳研究員柏端

五、業務單位報告：略。

六、與會人員發言要點：

（一）鋼構建築施工品管即時資訊系統諮詢服務

邱顧問昌平：

- 1 於報告第一章第四節中，有關研究進行步驟之說明中，提及將藉由各項檢驗資料之蒐集、規範資料庫之研擬，以及規範資料庫之程式設計，以做為系統修正與擴充之依據；事實上，除非業主及設計人已全盤採用這些檢驗規範於圖說與施工規範中，否則上述之「常用規範」，不宜過嚴或過鬆。
- 2 本報告中表 2-2-2、2-2-3、2-2-4.1、2-2-4.2、2-2-6、2-2-7、2-2-8.1、2-2-9.1 及圖 3-1-4 等之檢驗標準，大致屬「合約規定」、「施工規範」、「施工計畫書」與「勞安衛」等規定，宜改以單一字代表，例如「約 3.1.2」或「約第十二

條」、「規 5.6」、「計 4.8」、「勞 3」等方式，將規定之條款號一併指出，以避免使用者草率。

3 報告中常出現有關「業主」之敘述，而未見「監造人」之說明；一般而言，工地品管宜由監造人為之，因此對於相關檢驗表單之設計，宜留設可供監造人簽署、核可或加註其他意見之欄位，以有效提供互動之可能。

4 報告中第三十五頁提及「本案實測」一辭，宜改為「本系統實測案例」；有關「架設」二字，應以「建置」取代為佳。

5 報告中第三十七頁圖 3-1-5 所提及之缺失統計，其統計期間約達二個月之久，應不屬於「即時」之資訊，第三十八頁圖 3-1-6 亦然；總缺失數量不應將無缺失之項目列入，宜於他處另註明總檢驗數。

6 報告中第三十六頁表 3-1-2 係 NDT 之缺陷統計，而非鋼構出工數之統計；第三十六、三十七頁中，有關「節次」表示之符號不一致，請改進。

王協理亭復：

1 完整實例之測試，將與工程規模大小、施工計畫、工程性質、施工說明書、歷程等因素有關；本案完成後宜有永續且長期之單位維護，隨時回饋使用缺失與新工法之因應，以修訂軟體之內容。

2 有關製造工廠之製造程序、品質控制及行政作業，未來與本系統之施工品管及資料庫之介面，宜預留空間互相整合。

3 建議本案系統除針對品質管制表單進行管制外，能否另考量連接業主之進度控制軟體，以達到整體工程進度之控制。

4 將來本研究完成後，應有教育推廣計畫，甚至可由使用公司之工程師，自行增列項目而修訂，而不需每次施工均要求本案團隊人力之支援。

喻建築師台生：

- 1 本案資料庫及表單之收集，廣泛且很詳細；無線上網之發展，將是未來之趨勢所在，只要將其列入標單規定，即可據以實施。
- 2 諮詢服務涉及日後之推廣工作，有關版權問題之釐清，宜先解決。
- 3 PDA 面板較小，而作業表單、管制表之內容卻多且大，未來如何置入 PDA 中，宜先予規劃未來之使用性。
- 4 即時資訊系統之使用，是否可節省第一線現場品管人員之工作量，宜作量化之討論。
- 5 有關新科技工具如手寫電腦等設備，在本案引用之可能性與發展性，亦請納入探討。

蔡教授益超：

本案系統係以 PDA 無線上網為目標，因此在工地需架設許多接收器，並拉線至工地主機，此些均需花費一筆經費，也會影響營造廠使用本系統的意願，建議報告可約略計算使用本系統所需投入之成本，以供參考。

中華民國土木技師公會全聯會（鍾技師肇滿）：

- 1 本研究在為鋼構建築，提供即時施工品管之諮詢服務，並透過無線傳輸功能，將即時施工品管查核之資料，傳送至工務所之資料庫，以進行資料之儲存與分析。
- 2 建議將系統儘量簡化以利工地運用，並加強推廣與應用，以建立施工品管之電子化。

何副所長明錦：

- 1 本案可行性之重點，在於未來是否有誘因之介入。
- 2 系統功能應包括整體性之施工程序，以及自動檢測與隨時提示錯誤 未完工部分之能力，另外亦需考量使用對象不同之因素。

七、會議結論：

- (一) 綜合討論意見，請各計畫參與團隊於後續研究妥予參採，並於期末成果報告中予以回應，研究成果期能掌握實務應用之需求。

八、散會：(上午十二時)

期中報告審查委員意見綜合答覆：

1. 鋼構建築施工品管即時資訊系統(以下簡稱本系統)完成後，原始程式碼及所有權是歸內政部建築研究所，程式安裝步驟說明除期末報告會附上外，亦會一併燒錄在繳交建築研究所之結案光碟內，任何人皆可免費索取，執行單位亦願意配合燒製贈送。只要使用者懂 SQL 結構化語言及 Excel Access 軟體即可安裝、修改成其所需要的型式。
2. 工地無線上網架設的費用很便宜(接收器一個只需 2000 之左右、網路線 50M 長約 400 元，申請固定 IP 網址約 1000 餘元，ADSL 月租費數百元)，PDA 以後可被平板電腦替代，費用約 3~4 萬元一部，俟平板電腦量產普及後會更便宜。鋼構建築施工品管即時資訊系統的推動必須要有誘因，最好在工程合約及明訂要求營造總包商須配合執行，並予以獎勵，如此專案業承包商也才會應營造總包商之規定主動去做，同時亦須推廣加強營造人員電腦應用技能。
3. 為使本系統所有使用人員了解本即時品管系統各個表單之使用時點，系統之使用說明首頁將增加“鋼結構施工品管作業流程與品管表單之關聯”加以闡釋。
4. 本計畫使用之 PDA 面板尺寸約為 B5 紙張大小，而一般之掌上型 PDA 畫面較小，本系統之品管表單顯示會被擠壓如右圖所示，且掌上型 PDA 亦不適合做大量之文字輸入，較適合作點選式輸入。未來可考慮將電鍍外觀目視及非破壞檢驗表單之畫面改為適合掌上型 PDA 適用畫面，因該類表單之缺失項目及原因輸入主要為點選式，相關之構件編號及位置可在表單下載到 PC 端時先鍵入表單內，再一併傳輸到 PDA 上，如此可減少電鍍非破壞檢驗人員之儀器負荷。
5. 本系統之品管作業與鋼構施工介面工程品管結合、銜接鋼構製造廠



之構建製造品質管作業、以及系統與工程營造施工進度管理及行政作業之結合，都是研究團隊後續研究方向之規劃，同時也考慮規劃研究鋼筋混凝土工程品質管即時資訊系統。

6. 在本研究案工地諮詢服務過程中，深感營造業工地現場從業人員資訊科技技能、鋼構施工品質管理重點及敬業精神有加強之必要，研究團隊希望能配合財團法人中華建築中心並結合業界及科技公司之熱心人士共同推動推廣教育事宜。
7. 其他委員意見有關研究案之文字修訂、表單細節、檢驗規範資料庫內容等意見，將在期末報告內詳加參採。

附錄六 內政部建築研究所九十二年度建築研究計畫聯合研討會「第八場次鋼構造技術」會議紀錄

- 一、日期：九十二年十一月六日（星期四）下午一時十分
- 二、地點：台北科技大學設計館八樓會議廳
- 三、主持人：葉組長祥海
- 四、主講人：廖教授文義、黃教授文玲、潘教授吉齡
記錄：陶其駿、李台光
- 五、與談人：邱顧問昌平、喻建築師台生、蔡教授益超、彭教授添富（請假）
- 六、出席人員：詳如簽到簿
- 七、簡報內容：略。
- 八、綜合討論意見：

（二）鋼構建築施工品管即時資訊系統諮詢服務

邱顧問昌平：

- 1、本研究對於工地鋼構建築施工作業與管理之重點，有深入之了解與介紹；而建立一套施工即時之品管資訊系統，並可利用 PDA 與主系統連結，深具實用價值。
- 2、報告中所提及系統管理者、工地之系統管理者、工地現場使用者、工地系統作業者、使用者、設定與維護使用者、管理者等名詞，以及相關權責之說明，宜於第一、二頁中定義清楚，並給予適當之代號；相關之名詞說明應予統一與明確。
- 3、本研究成果於初期推廣之時，宜先以鼓勵、獎勵之方式，來代替硬性之規定與要求。
- 4、有關自主品管項目缺失之記錄，並不代表工程瑕疵，其相關宣告

宜註明於表格上。

喻建築師台生：

- 1、本研究所提及之客制化表單及相關權限，在日後推廣應用之時，是否可供使用者自擴充定與修改，唯有如此才有利於推廣。
- 2、系統之品管作業表單，宜提供直接連結合約或規範規定之功能，並可分就各缺失之單獨項目，進行統計與分析。
- 3、有關檢驗標準資料庫之內容，例如相關規範、工程慣用等說明，宜提規獨立查閱之功能，或可利用自動連結之功能。
- 4、諮詢服務之實例中，A區係以傳統方式進行品管，而B區則採用本諮詢系統，可否比較其效益及相關使用者之意見。
- 5、現地資料之無線傳輸，在此工地之實際操作上，是否仍有其實用上之困難。
- 6、建議後續之研究，可朝鋼筋混凝土建築工程應用之發展。

八、會議結論：

- (一)綜合討論建議事項，請受研究團隊參採辦理或妥予回應，納入最後之成果報告，並利用後續時程充實研究內容。
- (二)本次期末簡報審查後，各研究案仍請確實檢核研究計畫與委辦合約之需求，並依上項結論辦理後，同意結案。
- (三)本年度各案報告結論與會議中專家學者之建議事項，可供本所後續推廣應用或納入下年度續予推動者，請本所承辦組室妥予參採規劃。

九、散會：(下午五時十五分)

有關本研究案之委員意見綜合答覆：

1. 系統管理者基本上係指提供系統的維設、權限設定的人員，視公司大小及其管理方式，將本研究案系統置於總公司由系統管理者管理，或置於單一工地由工地之系統管理者管理，工地系統作業者基本上指依工程需求提供每日作業前的相關資料儲入工程基本資料表單內，供工地現場人員上工前登入系統下載表單使用。
2. 相關權限的設定與表單格式有關，必需由程式中修改，客制式表單屬於後處理作業，可利用 Excel 的巨集指令自行編製。
3. 工地之無線傳輸以目前市面上有高功率的無線傳輸接收器(Access Point)而言，只要將實體網路線與接收器之連結部份做好保護，結構體本身對傳輸波的干擾問題應可降低。
4. 其它依委員所提供之建議，有關研究案之文字修訂、表單細節、檢驗規範資料庫連結等意見，將在結案報告內詳加參採。
5. 鋼筋混凝土建築工程應用之發展，已規劃在後續研究中。

附錄七 輸入設備的種類

輸入設備大致分五大類，各類設備之詳細規格如其後附表說明：



- (1) Palm PDA 系列：系統為 Palm OS, 優點是反應速度快，外掛軟體多。缺點是英文作業系統需要外掛中文系統才可處理中文。



- (2) Pocket PDA 系列：系統為 Win CE, 優點是全中文作業系統，缺點是反應速度稍慢及可外掛應用軟體比 Palm 少。



- (3) 平板 PDA 系列：系統為 Win CE, 優點是全中文作業系統,顯示幕尺寸、色彩比 Pocket PDA 尺寸大及色彩高，缺點是反應速度稍慢及可外掛應用軟體比 Palm 少，於戶外顯示螢幕能見度低。



- (4) Mini-Notebook 系列:系統為 Windows 2000/XP, 優點是速度於一般個人電腦相同且支援軟體多，缺點是戶外顯示螢幕能見度低。



- (5) Table pc 系列：系統為 Windows 2000/XP, 優點是整合平板 PDA、Mini-Notebook、Pocket PDA 以內建無線網路、執行速度快、語音辨識、極致的行動性、周邊設備擴充性高、觸控螢幕及手寫輸入，缺點重量較重、戶外顯示螢幕能見度低。未來將發展更輕、更人性化設備。

各類輸入設備詳細規格表

項 目	Palm PDA	Pocket PDA	Mini-Notebook
照 片			
作業系統	Palm® OS 5.0	Win CE3.0	Windows 2000/xp
顯示幕尺寸 顯示色彩	反射式含背光功能 TFT320x480	半透射式 3.9 吋 TFT 240x320	8.9 吋 XGA TFT, 解析度高達 1024 x600
輸入模式	觸控螢幕, 觸控筆, 內 建鍵盤	觸控螢幕, 觸控筆	觸控螢幕, 觸控筆, 內建鍵盤
手寫辨識	有	有	有
數位相機功能	內建	外接數位相機功能	內建或外接數位相機功能
輸出輸入介面	USB, IrDA 紅外線, 藍芽 Bluetooth™, 內建無線網路	USB, IrDA 紅外線, 藍芽 Bluetooth™, 內建無線網路	USB, IEEE 1394, RJ-45, RJ-11 數據機, 外接螢幕埠, IrDA 紅外線, 內建無線網路
內建擴充插槽	SD/MS/MMC 擴充插槽	SD/MMC 擴充插槽	PCMCIA 擴充插槽
聲 控	不支援	可擴充	可擴充
鍵 盤	內建或螢幕鍵盤	螢幕鍵盤	內建或螢幕鍵盤
重 量	175g	206.8g	880g
Pc 相容性	資料轉換較差	佳	最佳
主要特性	速度快、省電、穩定、支援軟體多、可外掛模組。	強調多媒體、可外掛模組、介面與 Windows 相似	與一般電腦作業相同, 支援軟體多。
電池壽命	約 5 小時	約 4 小時	約 4 小時

項 目	平板 PDA	Table pc
照 片		
作業系統	Win CE3.0	Windows XP Tablet PC Edition
顯示幕尺寸 顯示色彩	10.4 吋 SVGA TFT800x600	10.4 吋 XGA TFT, 解析度高達 1024 x 768
輸入模式	觸控螢幕, 觸控筆	觸控螢幕, 觸控筆, 內建鍵盤, 語音輸入
手寫辨識	有	有
數位相機功能	外接數位相機功能	外接數位相機功能
輸出輸入介面	USB, IEEE 1394, IrDA 紅外線, 內建無線網路	USB 2.0, IEEE 1394, RJ-45, RJ-11 數據機, 外接螢幕埠, IrDA 紅外線, 內建無線網路
內建擴充插槽	PCMCIA/CF 擴充插槽	PCMCIA 擴充插槽
聲 控	可擴充	內建
鍵 盤	螢幕鍵盤	內建或螢幕鍵盤
重 量	1kg	1.4kg
Pc 相容性	佳	最佳
主要特性	強調多媒體、可外掛模組、介面與 Windows 相似	與一般電腦作業相同, 內建鍵盤的「可 摺疊式」式, 或是選擇「純 Tablet」式 以獲得極致的行動性。
電池壽命	約 5 小時	約 4 小時

鋼構建築施工品管即時資訊系統諮詢服務

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02)27362389

地址：臺北市敦化南路二段 333 號 13 樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

出版年月：九十二年十二月

版(刷)次：第一版

工本費：新台幣 165 元

G P N：1009205125

ISBN：957-01-6249-X

G P N : 1009205125

ISBN : 957-01-6249-X