110年耐震標章特別監督訓練課程講習會

中華民國全國建築師公會

特別監督人現場執行作業要點(鋼結構)

主講人:鍾俊宏 總工程師
永峻工程顧問股份有限公司

Why 特別監督?

- 88.9.21 921大地震~~
- 建築物耐震規範及解說之修訂與研究...
- Ref IBC 2000 ,UBC 1997&日本中間檢查..
- IBC Special Inspection
- (草案) 第七章 耐震工程品管
  特別監造.....特別監造人
- (公布) 附錄A 耐震工程品管
  特別監督.....特別監督人
- 內政部建築研究所透過法人與產官學研各界合作，財團法人台灣建築中心於92年度完成「耐震標章」認證制度之設置工作。

PS.美國IBC 2000(International Building Code 2000)

美國IBC：SPECIAL INSPECTION

IBC 2000: SPECIAL INSPECTION.

Inspection as herein required of the materials, installation, fabrication, erection or placement of components and connections requiring special expertise to ensure compliance with approved construction documents and referenced standards .

此處要求對需要特殊專業知識的部位與接合的材料、組立、製造，安裝或位置進行**檢驗**，以確保符合核准的施工文件和參考標準。

IBC 2014: SPECIAL INSPECTION.

Inspection of construction requiring the expertise of an approved special inspector in order to ensure compliance with this code and the approved construction documents.

施工中需由經核准的特別監督人進行專業技術檢驗，以確保符合本規範及核准的施工文件

耐震標章特別監督委任契約

除一般規定之監造程序外，...起造人應增加聘僱一個以上之特別監督人，來執行特別監督工作。

臺北南山廣場新建工程

結構工程耐震標章特別監督

委 任 契 約 書

正 本

工程名稱：臺北南山廣場新建工程

工程地點：台北市信義區信義段四小段 28，29，30 號

委 任 人：南山人壽保險股份有限公司

受 任 人：永峻工程顧問股份有限公司

中 華 民 國 1 0 3 年 7 月 2 日

第 1 頁，共 5 頁

結構工程耐震特別監督顧問委任契約書

立契約書人

委任人：南山人壽保險股份有限公司 (以下簡稱為甲方)

受任人：永峻工程顧問股份有限公司 (以下簡稱為乙方)

為確保「臺北南山廣場新建工程」(下稱本工程)結構施工階段之施工品質以及取得耐震標章，甲方依據內政部頒佈之『建築物耐震設計規範及解說-耐震工程品管』規定與精神，以及耐震標章察證單位-財團法人台灣建築中心之相關規定，甲方委任乙方辦理「獨立第三者進行結構施工期間之特別監督工作及結構顧問技術諮詢服務工作」，經雙方同意訂立條款如後，以資遵守：

第一條、委任工程：

一、工程名稱：臺北南山廣場新建工程。

二、工程地點：台北市信義區信義段四小段 28，29，30 號。

三、工程規模：地上 45 層、地下 5 層，鋼骨構造，逆打工法。基地面積:17,708 M^2，總樓地板面積 197,868.8 M^2。

第二條、委任工作範圍：

一、工作範圍：結構體工程施工階段之耐震標章特別監督工作。

二、特別監督工程項目：依據耐震標章察證單位-財團法人台灣建築中心之規定辦理。

第三條、委任服務工作內容：服務範圍以結構工程為限，服務內容如下：

一、派駐具結構專業技師資格之專職適任人員 1~2 人長駐工地執行耐震品管特別監督及結構顧問諮詢服務之相關事項。

二、監督承包商依結構設計圖說及經核可之施工詳細圖施工。

三、結構工程材料之進場品質檢驗與抽樣試驗。

四、審核結構工程材料規格、品質證明文件與檢、試驗報告。

五、審核承包商所提之結構工程施工詳細圖。

六、審查承包商所提結構工程相關之施工計劃書。

七、審查承包商提出之結構工程替代變更方案及施工所需結構計算書或補強方案。

八、相關結構工程之工地施工品質監督與查驗。

永峻工程顧問股份

第 2 頁，共 5 頁

耐震標章特別監督委任契約

除一般規定之監造程序外，...起造人應增加聘僱一個以上之特別監督人，來執行特別監督工作。

勞務契約

副本

案件名稱：廣慈博愛園區公共住宅第 E 標統包工程耐震特別監督委託技術服務案

機　　關：臺北市政府都市發展局

廠　　商：永峻工程顧問股份有限公司

契約編號：107 年 5 月 31 日北市都合字第 10706018 號

立契約人：委託人：臺北市政府都市發展局（以下簡稱機關）

受託人：永峻工程顧問股份有限公司（以下簡稱廠商）

茲為辦理【廣慈博愛園區公共住宅第 E 標統包工程耐震特別監督委託技術服務案】（以下簡稱本案），雙方同意共同遵守訂立本委託契約。

第一條　契約文件及效力

一、契約包括下列文件：

（一）招標文件及其變更或補充。

（二）投標文件及其變更或補充。

（三）決標文件及其變更或補充。

（四）契約本文、附件及其變更或補充。

（五）依契約所提出之履約文件或資料。

二、契約文件，包括以書面、錄音、錄影、照相、微縮、電子數位資料或樣品等方式呈現之原件或複製品。

三、契約所含下列文件之內容如有不一致之處，除另有約定外，優先順序如下：

（一）本契約條款。

（二）施工階段契約約定權責分工表。

（三）開標、決標紀錄。

（四）投標須知(含招標公告)。

（五）特定條款。

（六）需求說明(或設計準則)。

四、契約所含各種文件之優先順序，除前款約定外，依下列原則處理。但契約另有約定或文件內容有誤或係偽造、變造者，不在此限：

（一）招標文件內之投標須知及契約條款優於招標文件內其他文件所附記之條款。但附記之條款有特別聲明者，不在此限。

（二）招標文件之內容優於投標文件之內容。但投標文件之內容經機關審定優於招標文件之內容者，不在此限。招標文件如允許廠商於投標文件內特別聲明，並經機關於審標時接受者，以投標文件之內容為準。

（三）文件經機關審定之日期較新者優於審定日期較舊者。

（四）大比例尺圖者優於小比例尺圖者。

2

結構特別監督工作內容

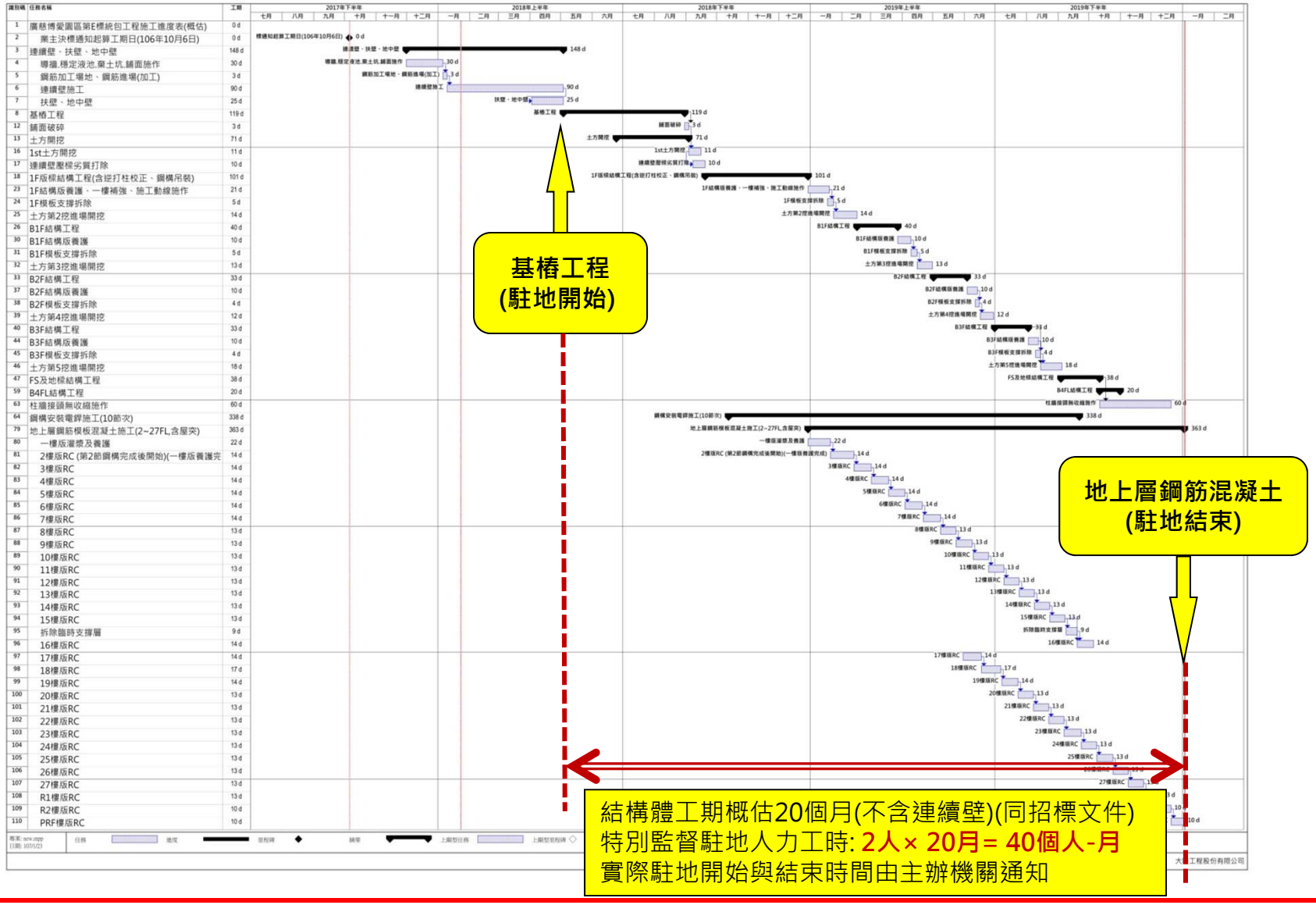
1. 派駐具符合特別監督人資格之結構專業人員○人長駐工地執行耐震品管特別監督之相關事項。
2. 監督承包商依結構設計圖說及核可施工詳細圖施工。
3. 結構材料品質進場重點檢驗與抽樣試驗。
4. 審查結構材料規格、品質證明文件、檢驗試驗報告。
5. 審核承包商所提之結構施工詳細圖。
6. 審查承包商所提結構工程相關之施工計畫書。
7. 審核承包商提出之替代變更方案、施工所需結構計算書或補強方案。
8. 相關結構體工程之工地施工品質監督與查驗。
9. 擬訂與提出結構工程施工品質缺失改善通知及缺失改善後複驗。
10. 審核與複驗承包商所提之施工品質缺失改善計劃或補強方案。
11. 出席與結構工程相關之工務協調會議、進度會議及介面協調會議。
12. 依規範及耐震標章之相關規定提出結構工程特別監督計畫書。
13. 每月提出結構特別監督階段性月報告。
14. 提出結構工程特別監督竣工報告書。
15. 依耐震標章之相關規定提出結構工程施工查證結果報告書。
16. 配合與協助耐震標章之察證委員進行施工品質之了解與追蹤應辦事項。

➡ 監督查驗

➡ 文件審查

➡ 計畫/報表

人力工時分析(逆打+雙順打)(連續壁雜照)



結構特別監督酬金費用(案例2-27FL)

依照公共工程委員會頒定之「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」，服務酬金建議以「服務成本加公費法」，一般而言約為實際薪資的2.73～3.55倍，另外依據2002年營建物價雜誌調查統計，以年資10年以上資深工程師平均月薪8.5萬元為基準計算人月費用＝85,000元ｘ（2.73～3.55）＝23萬元～30萬元，皆屬合理範圍，且在營建市場上已經有多起之案例存在。

本公司近十年來之耐震特別監督或結構監理監造案例中，其費用約為25~28萬元/人-月。

機關委託技術服務廠商評選及計費辦法-服務成本加公費法:

■直接費用

假設實際薪資為1.0

估計直接薪資為1.3，管理費用為0.65，其它直接費用為0.65

■公費

估計為直接費用之0%~30%

(1.3+0.65+0.65)x(0~30%)=0~0.78

■營業稅

[1.3+0.65+0.65+(0~0.78)]x5%=0.13~0.17

■合計所有費用為2.73~3.55倍

1. 預算為240,550元/人-月，2人月，20個月，40人-月共9,622,000元
2. X標2-27FL/B4FL, SRC造，工程預算約35億(16.5萬/坪)
3. 總樓地板面積約20,094坪
4. 折合酬金費用約為480元/坪

本工程耐震特別監督委託技術服務工作，依據招標文件、服務契約、服務需求說明書，特別監督人力要求、人力配置表、相關費用進行評估，本耐震特別監督委託技術服務工作總報價為新臺幣9,600,000元整。

特別監督駐地人力2人，駐地時間預定20個月，合計駐地人月為40個人-月。

計算方法為20(月) x 2(人) x 240,000(元/人-月) = 9,600,000元

項次	工作項目	總(人-月)	單價/(人-月)	服務費金額(元)
一、	耐震特別監督服務費	40	240,000	9,600,000
	總計	40		9,600,000

備註: 第X標統包工程耐震特別監督委託技術服務案(預算為新臺幣9,622,000元整)

特別監督費用酬金-依據法規摘要

機關委託技術服務廠商評選及計費辦法

中華民國八十八年五月十七日行政院公共工程委員會
（八八）工程企字第八八〇六七四一號令發布
中華民國九十一年十二月十一日行政院公共工程委員會
工程企字第０九一００五二九三七０號令修正

第一章　總則

第一條　本辦法依政府採購法（以下簡稱本法）第二十二條第二項規定訂定之。

第二條　機關以公開客觀評選方式委託廠商提供技術服務，服務費用在公告金額以上者，其廠商評選與服務費用之計算方式，依本辦法之規定。

第三條　本辦法所稱技術服務，指建築師事務所、技師事務所、技術顧問機構及其他依法令得提供技術性服務之自然人或法人所提供之規劃、設計、監造或管理等服務。

第三章　計費方法

第十三條　機關委託廠商承辦技術服務，其服務費用之計算，應視技術服務類別、性質、規模、工作範圍或工作期限等情形，就下列方式擇符合需要者訂明於契約：

特別監督費用酬金-依據法規摘要

一、服務成本加公費法。

二、建造費用百分比法。

三、按月、按日或按時計酬法。

四、總包價法或單價計算法。

依前項計算之服務費用，應參酌一般收費情形核實議定。其必須核實另支費用者，應於契約內訂明項目及費用範圍；契約未規定者，不得另為任何給付。

第十四條　服務成本加公費法，適用於計畫性質複雜，服務費用不易確實預估或履約成果不確定之服務案件。

前項服務費用，得包括下列各款費用：

一、直接費用：

(一)直接薪資：包括直接從事委辦案件工作之建築師、技師、工程師、規劃、經濟、財務、法律、管理或營運等各種專家及其他工作人員之實際薪資，另加百分之三十作為工作人員公假與特別休假等之薪資、保險費及退休金等費用。

(二)管理費用：包括未在直接薪資項下開支之管理及會計人員之薪資、

特別監督費用酬金-依據法規摘要

保險費及退休金、辦公室費用、水電及冷暖氣費用、機器設備及傢俱等之折舊或租金、辦公事務費、機器設備之搬運費、郵電費、業務承攬費、廣告費、準備及結束工作所需費用、參加國內外職業及技術會議費用、業務及人力發展費用、研究費用或專業聯繫費用及有關之稅捐等。但全部管理費用不得超過直接薪資之百分之一百。

(三)其他直接費用：包括執行委辦案件工作時所需直接薪資以外之各項直接費用。如差旅費、工地津貼、加班費、專業責任保險費、專案或工地辦公室及工地試驗室設置費、工地車輛費用、資料收集費、專利費、操作及維護人員之代訓費、電子計算機之軟體製作費或使用費、測量、探查及試驗費或圖表報告之複製印刷費、外聘專家顧問報酬及有關之各項稅捐、會計師簽證費用等。

二、公費：指廠商提供專業服務所得之報酬，包括風險、利潤及有關之稅捐等。

三、營業稅。

前項第二款公費，應為定額，不得按直接薪資及管理費之金額依一定比率增加，且全部公費不得超過直接薪資及管理費用合計金額之百分之三十。

特別監督費用酬金-依據法規摘要

- 直接費用
  - ✓ 假設實際薪資為1.0
  - ✓ 估計直接薪資為1.3，管理費用為0.65，其它直接費用為0.65
- 公費
  - ✓ 估計為直接費用之0%~30%
  - ✓ (1.3+0.65+0.65)×(0~30%)=0~0.78
- 營業稅
  - ✓ [1.3+0.65+0.65+(0~0.78)]×5%=0.13~0.17
- 合計所有費用為**2.73~3.55**倍

參考營建物價-勞務類/人力

營建物價

勞務類

【注意事項】

1. 調查時間 91/04/01~91/04/15。
2. 此價格為工程顧問公司報價。
3. 本表係參考政府採購法之『機關委託專業服務廠商評選及計費辦法』及相關技術服務契約常用人員資歷等級所得之資料統計整理而成；技術服務範圍為一般性質土木、建築及機電工程為主。
4. 表列人員基本學歷工程師以上為大學畢業，碩士建議可抵工作年資二年，博士建議可抵工作年資三~四年；製圖員及行政人員為專科畢業。

【交易條件】

表列直接薪資係依『機關委託專業服務廠商評選及計費辦法』第十三條第一項直接費用之第一款直接薪資：包括契約所載直接從事專業服務工作人員之實際薪資，另加百分之三十作為工作人員公假與特別休假等之薪資、保險費及退休金等費用。

人力

交易價格

資源代碼	項目名稱	規格	計價單位	價格		
				最低	最高	統計平均值
L13150A10A3#	計畫督導	年資 26~30 年	月	140000	182000	156000
L13150A1083#	計畫督導	年資 16~20 年	月	130000	169000	150000
L13150B1083#	計畫經理	年資 16~20 年	月	108000	132000	120000
L13150B1073#	計畫經理	年資 11~15 年	月	89000	120000	105000
L13150C1073#	計畫副理	年資 11~15 年	月	83000	99000	91000
L13150C1063#	計畫副理	年資 6~10 年	月	74000	95000	85000
L13150D1063#	主任/組長	年資 6~10 年	月	75000	89000	82000
L13150E1063#	副主任/副組長	年資 6~10 年	月	61000	80000	70000
L21400A1083#	土木、建築工程師	年資 16~20 年	月	85000	94000	89000
L21400A1073#	土木、建築工程師	年資 11~15 年	月	69000	86000	77000
L21400A1063#	土木、建築工程師	年資 6~10 年	月	63000	77000	69000

特別監督費用酬金-建議收費

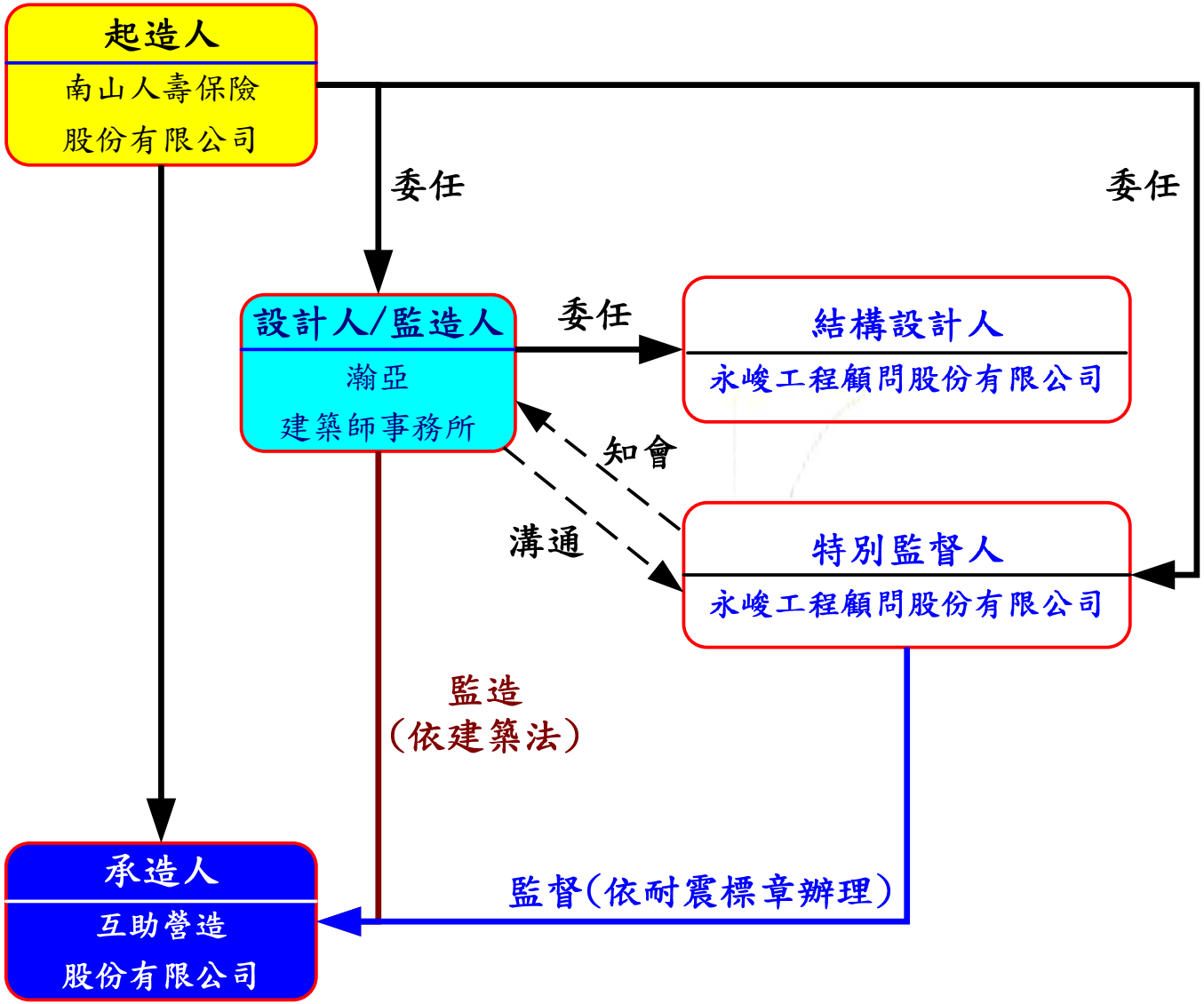
- 服務酬金建議以「服務成本加公費法」，一般而言約為實際薪資的2.73~3.55倍。
  - ✓ 詳「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」第十四條。
  - ✓ 按實際發生之人月費用計算。

以年資6~10年以上資深工程師平均月薪8.5萬元為基準計算

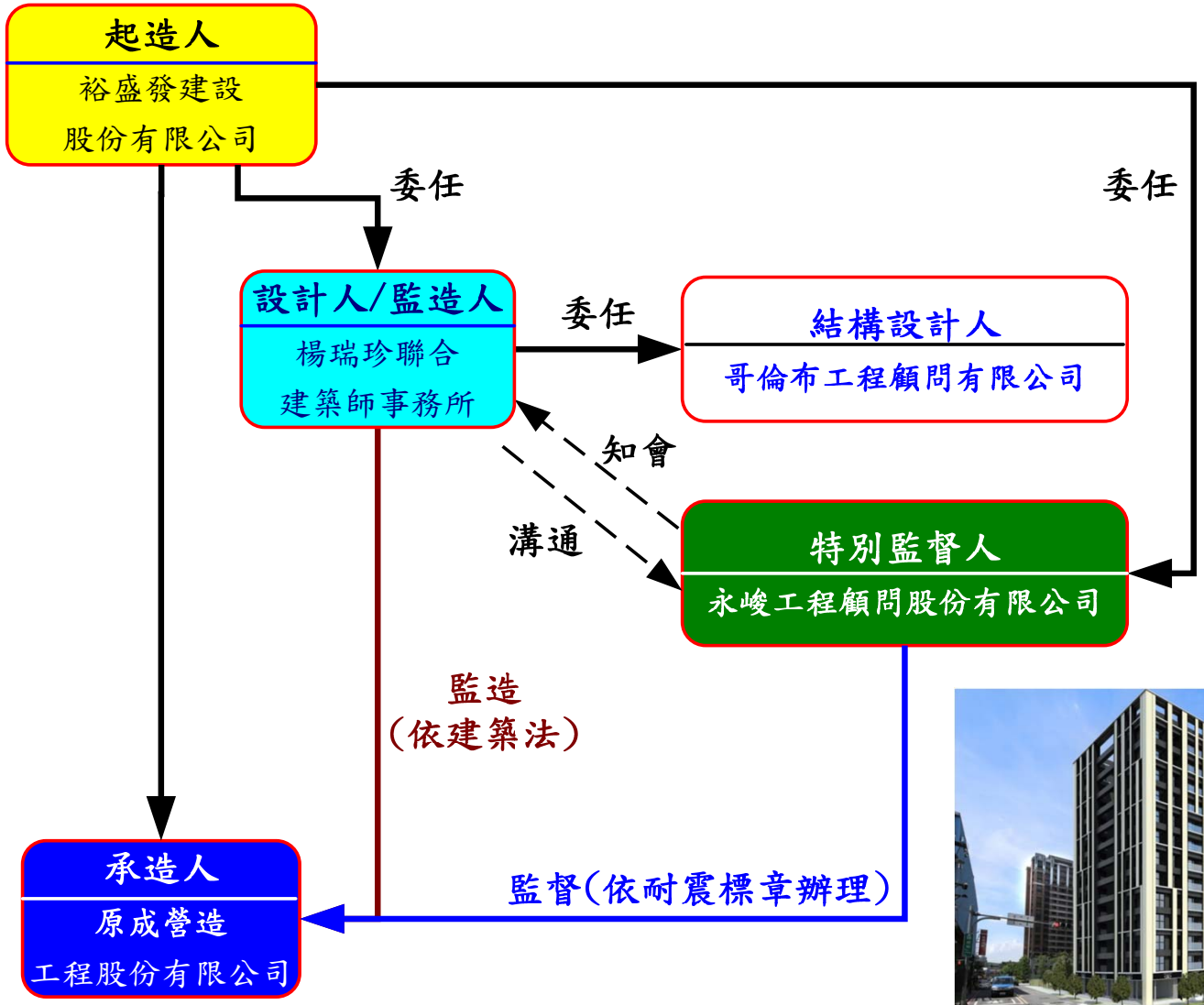
人月費用 ＝ 85,000元 × (2.73～3.55)

＝ 23萬元 ～ 30萬元 皆屬合理範圍

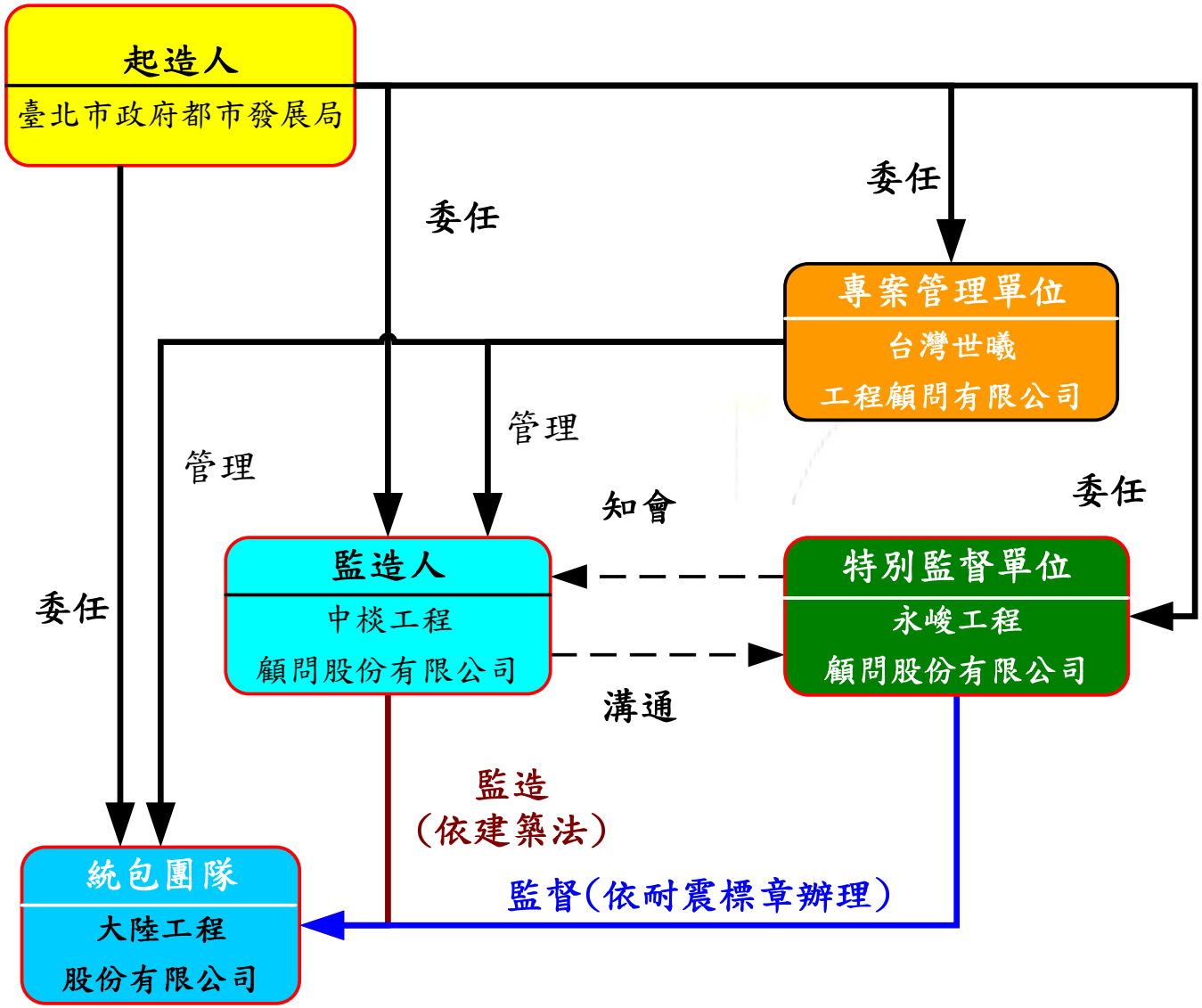
結構特別監督組織架構關係(案例1)



結構特別監督組織架構關係(案例2)



結構特別監督組織架構關係(案例3)



特別監督團隊組織表(案例1)

結構特別監督單位
永峻工程顧問股份有限公司

專案負責人
甘錫瀅 總工程師

專案督導
鍾俊宏 副總經理

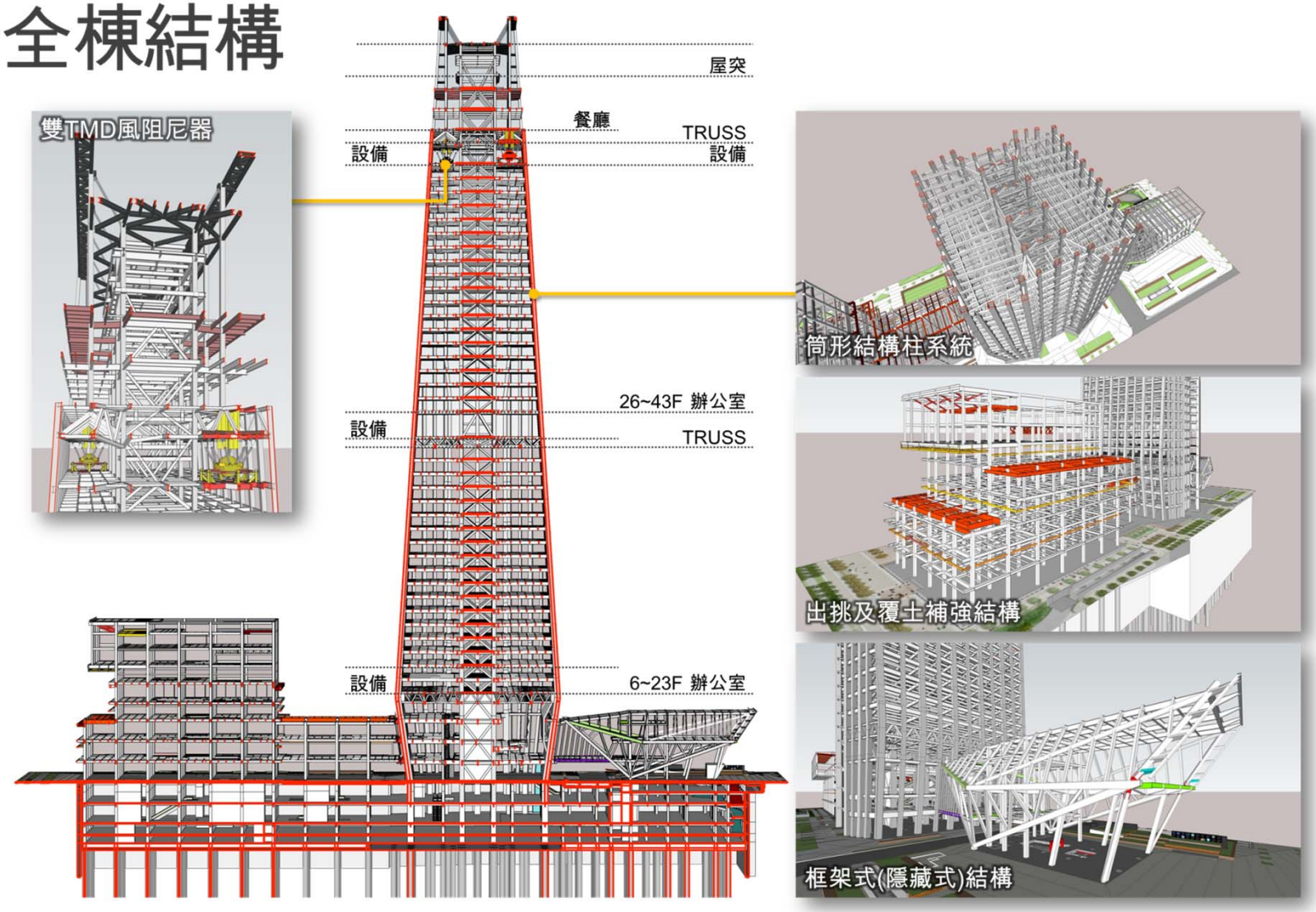
設計部
姚村淮 協理
李源興 專案經理

工程管理部
蔣迪 專案經理

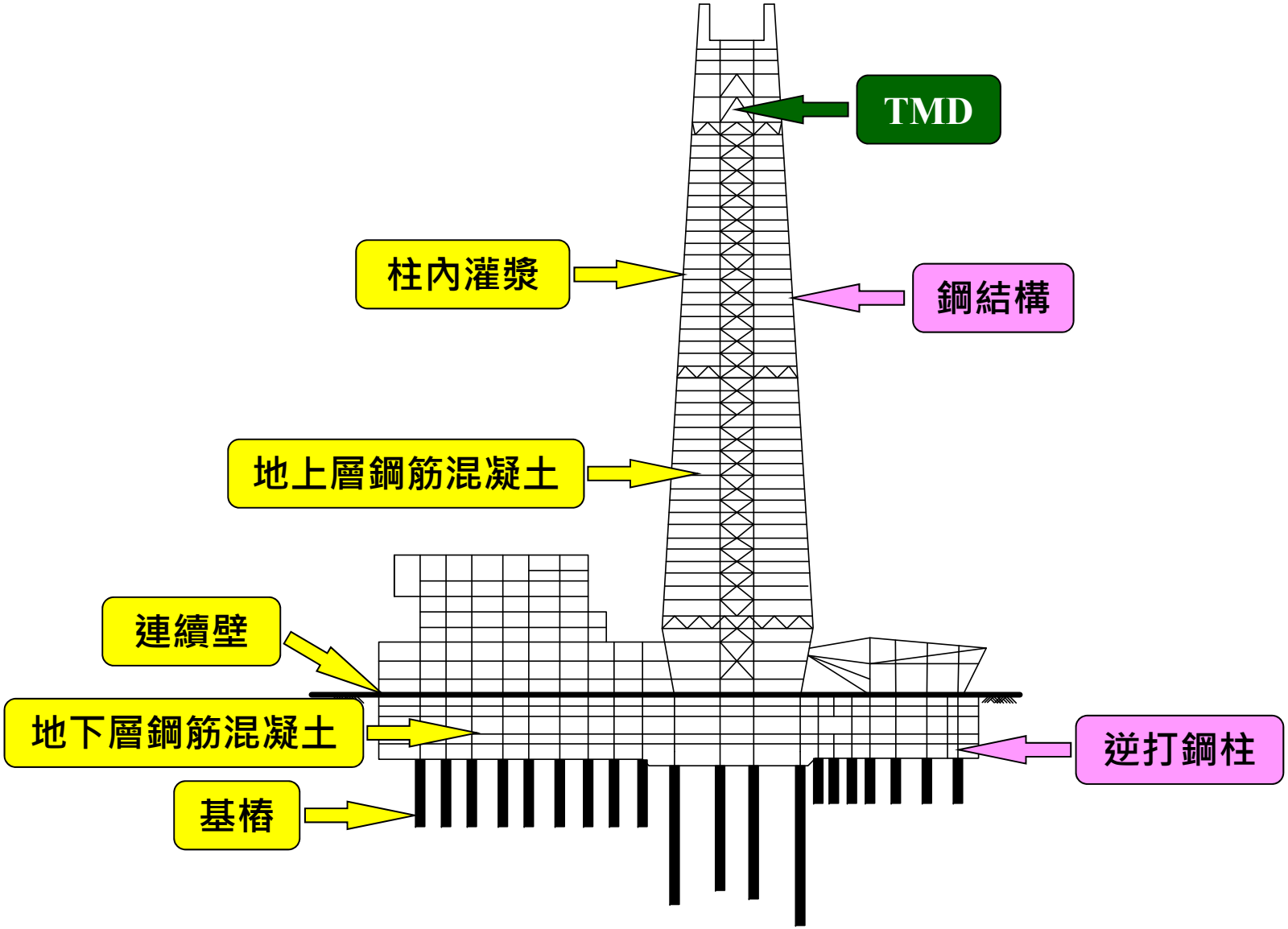
專案工程師(駐地)
吳秋仲 工務經理
張俊雄 專案經理
張文龍 專案經理

工程概述-結構系統規劃

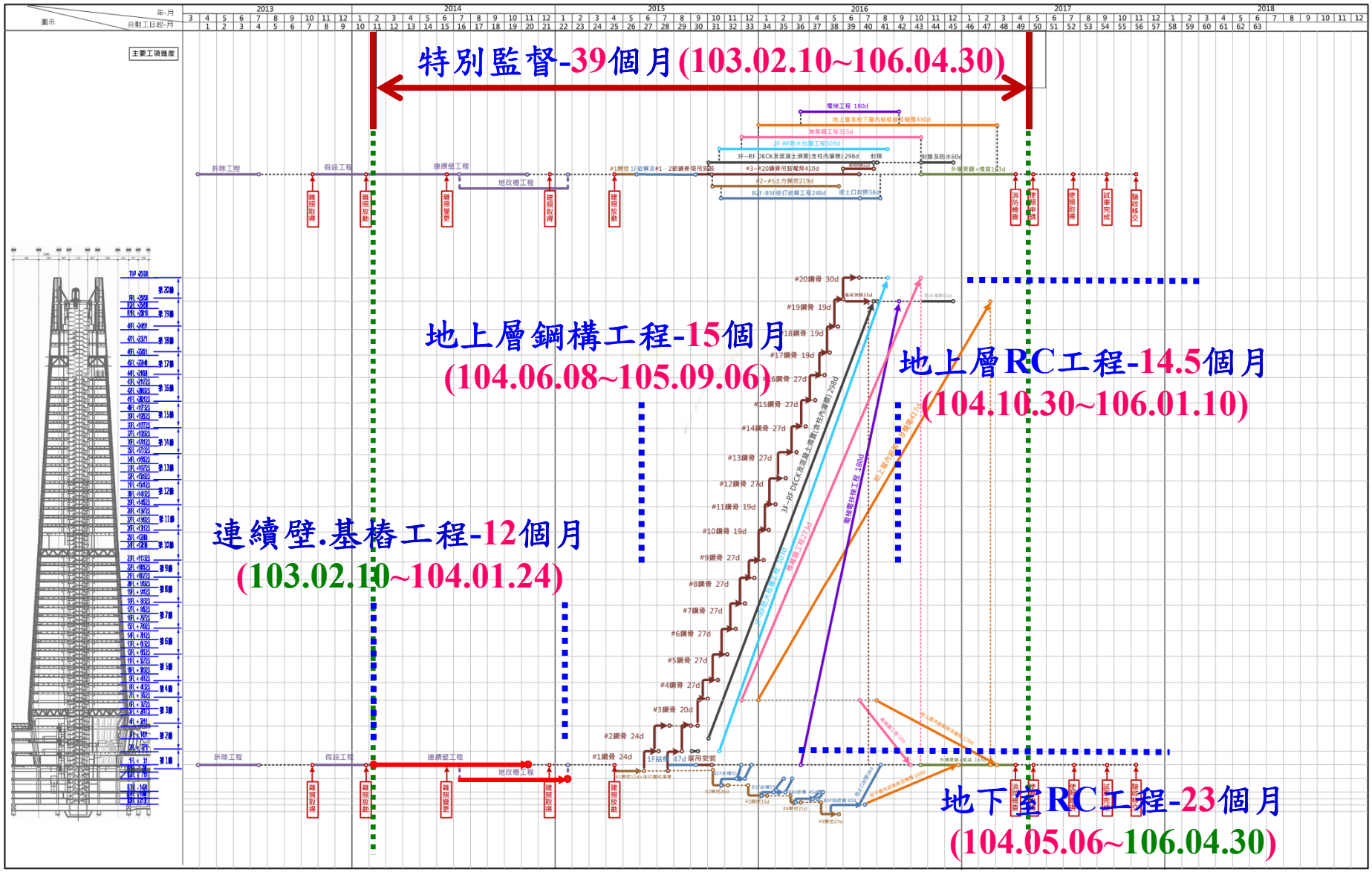
全棟結構



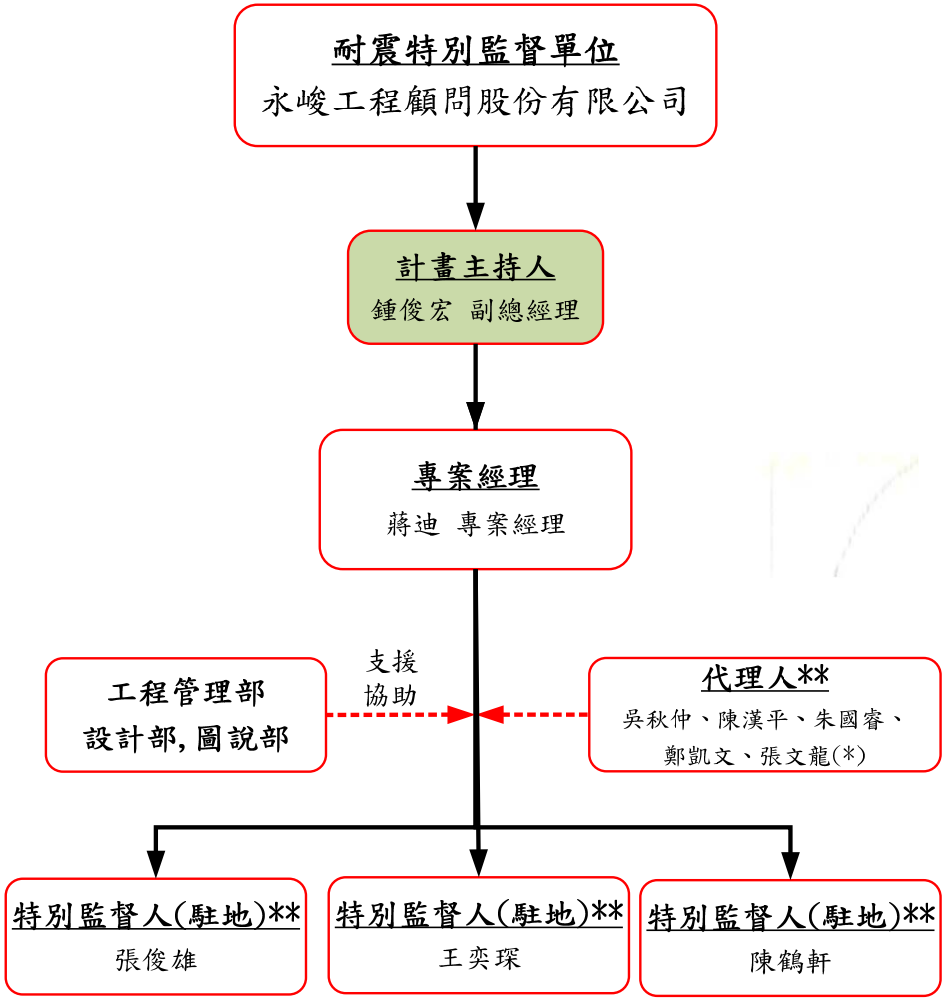
結構特別監督工作範圍-監督項目



特別監督團隊期程(連續壁~結構完工)



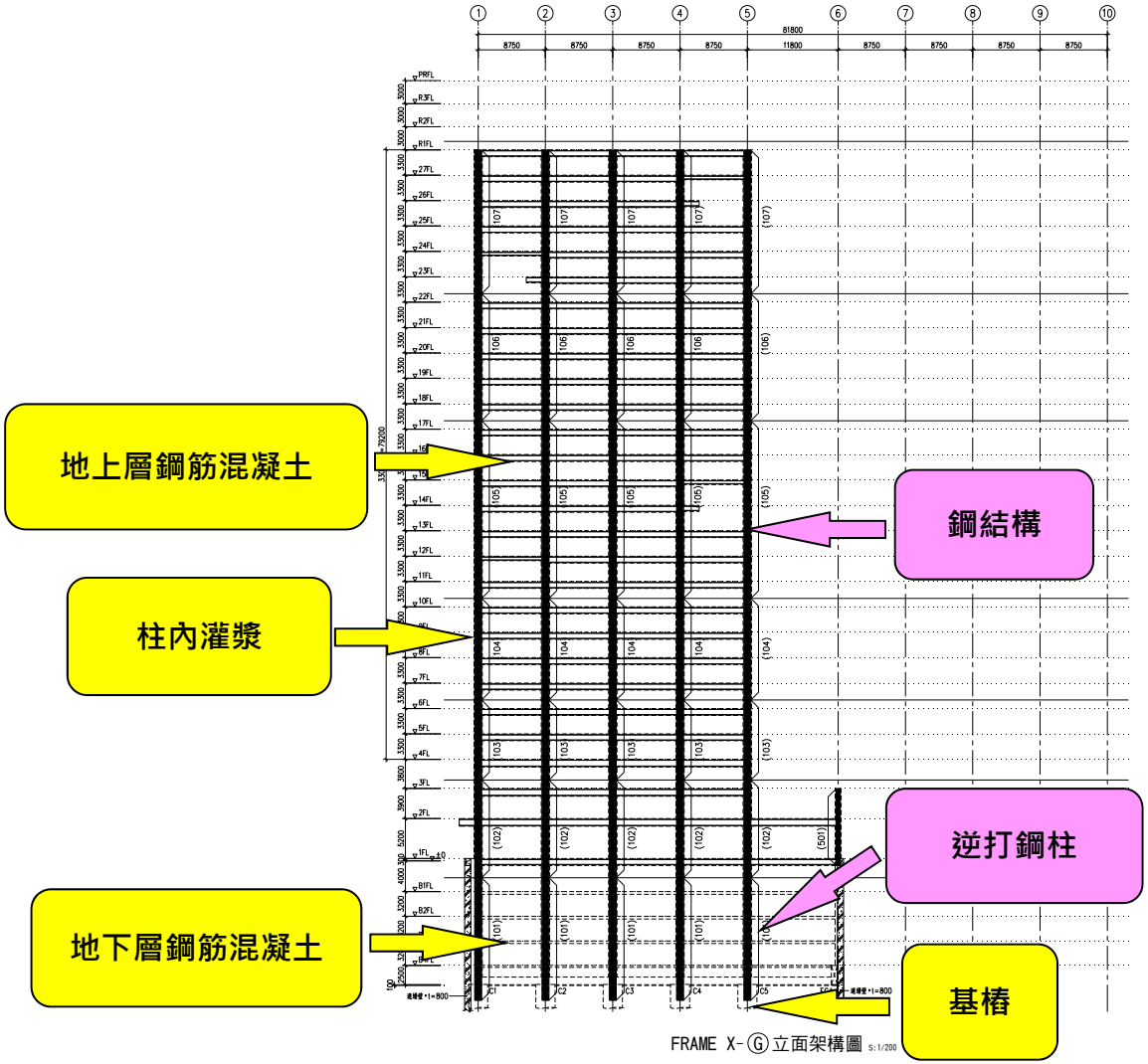
特別監督團隊組織表(案例2)



＊ ：週期性監督

＊＊：週期性監督，連續性監督

耐震特別監督工作範圍與內容



週期規劃-基樁工程

項目	週期規劃	基樁工程	
		連續性	週期性
1	相關材料確認及品質文件審核		○
2	施工文件之審查與確認		○
3	混凝土材料供應商之品質確認		○
4	鋼筋籠加工、組立與點銲之查驗		○
5	鋼柱進場查驗		○
6	基樁工程抓掘施工		○
7	新拌混凝土品質之確認	○	
8	混凝土澆置與品質確認	○ (水中混凝土澆置)	○ (其他)
9	樁底擴孔灌漿加強工程	○ (水泥漿高壓灌漿)	○ (其他)

週期規劃-鋼筋混凝土工程

項目	週期規劃	鋼筋混凝土工程	
		連續性	週期性
1	相關材料確認及品質文件審核		○
2	施工文件之審查與確認		○
3	混凝土材料供應商之品質確認		○
4	鋼筋加工與整體組立之查驗	○ (預埋螺栓)	○ (其他)
5	鋼筋銲接	○ (全滲透銲-對接)	○ (其他)
6	新拌混凝土品質之確認	○	
7	混凝土澆置	○	
8	混凝土養護		○

週期規劃-鋼結構工程

項目	週期規劃	鋼結構工程	
		連續性	週期性
1	相關材料確認及品質文件審核		○
2	施工文件之審查與確認		○
3	鋼結構構件工廠製作		○
4	鋼結構構件進場		○
5	鋼結構構件吊裝及接合處組立施工		○
6	高強度螺栓施工		○
7	鋼結構構件工地電銲	○ (全滲透與部分滲透銲)	○ (其他)
8	鋼結構構件工地電銲非破壞檢測		○

特別監督-鋼結構工程監督週期規劃(1/3)

特 別 監 督 項 目	監督週期規劃		參考規範、標準
	連續性	週期性	
1、 鋼結構相關材料確認及品質文件審核 1.1 材料 (1)鋼板、背襯板 (2)高強度螺栓、螺帽、墊片 (3)柱內灌漿防爆拉桿 (4)剪力釘 (5)鋼承板 (6)銲材 (7)表面塗裝(油漆) (8)基礎螺栓、螺帽、墊片 (9)電銲型鋼筋續接器 1.2 送審內容 (1)結構設計圖說規定之國家標準規格 (2)製造商符合規範之出廠及品質證明 (3)無輻射污染證明書 (4)承造人自主檢查表 (5)材料進場抽樣送驗、檢(試)驗報告		✓	結構設計圖說 鋼構造建築物鋼結構施工規範 CNS，ASTM 相關標準 JIS，JSS 相關標準 AWS D1.1 工程契約
2、 鋼結構相關施工文件之審查與確認 2.1 分包商及材料供應商資格文件 2.2 分項施工與品質計畫書 2.3 銲接程序規範、銲工考試(名冊) 2.4 施工詳細圖 2.5 承造人自主檢查表		✓	結構設計圖說 鋼構造建築物鋼結構施工規範 內政部頒布之相關施工規範 AWS D1.1 工程契約

特別監督-鋼結構工程監督週期規劃(2/3)

特 別 監 督 項 目	監督週期規劃		參考規範、標準
	連續性	週期性	
3、鋼結構製造廠施工 3.1 審查承造人所提經確認合格之施工品質自主檢查表 3.2 審查承造人所提經確認合格之非破壞性檢測報告 3.3 審查由起造人所委任之第三者非破壞性檢測報告 3.4 審查承造人所提之施工紀錄與施工相片 3.5 第一批逆打鋼柱及第一節鋼結構廠內出廠前目視檢驗與稽核 3.6 成品進場目視檢驗		✓	設計圖說 核准施工詳細圖 鋼構造工程施工規範 核准施工計畫書及品質計畫書 其他內政部頒布之相關施工規範 AWS D1.1 工程契約
4、高強度螺栓施工 4.1 摩阻型接合		✓	建築物鋼構造工程施工規範 JSS II S10T JIS B1186 F10T-扭矩控制型
5、鋼結構接合處吊裝組立細部施工 5.1 柱-柱,梁-柱接合精度 5.2 斜撐與加勁鈑之細部 5.3 構材位置尺寸 5.4 每一接合處接合細部		✓	同 3

特別監督-鋼結構工程監督週期規劃(3/3)

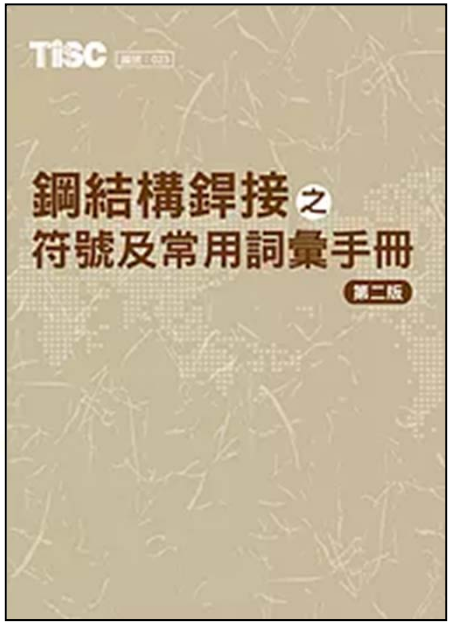
特 別 監 督 項 目	監督週期規劃		參考規範、標準
	連續性	週期性	
6、鋼結構工地電銲施工			設計圖說 核准施工詳細圖 鋼構造工程施工規範 核准施工計畫書及品質計畫書 其他內政部頒布之相關施工規範 AWS D1.1 工程契約
6.1 全滲透銲與部份滲透銲	✓		
6.2 多道角銲	✓		
6.3 單道角銲＜8mm		✓	
6.4 鋼承鈑銲接		✓	
6.5 剪力釘植銲		✓	
a.審查承造人所提經確認合格之施工品質及組立精度自主檢查表			
b.審查承造人所提之施工紀錄與施工相片			
c.合格銲工與簽名			
d.銲接前、中、後目視檢驗			
7、鋼結構工地電銲非破壞性檢驗			設計圖說 核准施工詳細圖 鋼構造工程施工規範 核准施工計畫書及品質計畫書 其他內政部頒布之相關施工規範 AWS D1.1 工程契約
7.1 審查承造人經確認合格之非破壞性檢測			
7.2 審查由起造人所委任之第三者非破壞性檢測報告			
7.3 監督與稽核由起造人所委任之第三者非破壞性檢測單位之確實執行		✓	
8、TMD 調諧阻尼器			設計圖說 核准施工詳細圖 TMD 調質阻尼系統技術及施工規範 工程契約
8.1 設計圖、製造圖、施工計畫書審查。			
8.2 質量塊及阻尼器組裝之鋼構件精度。		✓	
8.3 VDD 性能保證測試(一組)			

相關適用規範及標準

一般規範與圖說	
❑ 工程契約	❑ 建築技術規則
❑ 設計圖說(結構設計圖說)	❑ 建築物耐震設計規範及解說(民國100年)
❑ 施工規範	❑ 相關CNS、ASTM、JIS標準
鋼筋混凝土工程規範	
❑ 混凝土結構設計規範(民國100年)	❑ ACI 318-14
❑ 結構混凝土施工規範(民國91年)	
鋼結構工程規範	
❑ **鋼構造建築物鋼結構設計技術規範(民國99年)**	❑ **AWS D1.1:2010、D1.8:2009、A5.xx**
❑ **鋼結構品質管制作業標準第三版(民國97年)**	❑ **ANSI/AISC 341-10、360-10**
❑ **鋼構造建築物鋼結構施工規範(民國96年)**	

鋼構造建築物鋼結構施工規範

第一章　總　則
第二章　材　料
第三章　製　作
第四章　銲接施工
第五章　高強度螺栓施工
第六章　預裝
第七章　表面處理及塗裝
第八章　成品儲放與運輸
第九章　安裝及精度
第十章　埋設鐵件及支座設施
第十一章 臨時支撐與安全措施
第十二章 品質管制及工程驗收



參考資料:中華民國鋼結構協會-
鋼結構品質管制作業標準。

中華民國鋼結構協會 訓練課程
1.『鋼結構高樓設計與監造訓練班』
2.『鋼結構施工實務訓練班』
3.『鋼結構銲道目視檢查訓練班』

採用SN鋼材之優點

- SS鋼材(Steel Structure: 一般結構用鋼) CNS 2473 G3039
- →SM鋼材(Steel Marine:銲接結構用鋼) CNS 2947 G3057
- →SN鋼材(Steel New structure:建築結構用鋼) CNS 13812 G3262

  SN400B, SN490B:廣泛使用於一般之結構部位

  SN400C, SN490C:使用於銲接加工時，板厚方向會受到很大拉力處(例如箱型鋼柱柱板)

- **採用SN鋼材之優點優點:**

為確保鋼骨結構的耐震性能，規定鋼材要有建築特有性能的建築結構專用鋼材

(1)、規定降伏點上、下限值規定(△YP) 。

(2)、增訂降伏比(降伏點/拉力強度) 。

(3)、沙丕(Charpy)衝擊試驗吸收能量。

(4)、板厚方向的斷面縮減率規定(C鋼種) 。

(5)、確保銲接性能的規定(碳當量Ceq、銲接敏感指數Pcm)。

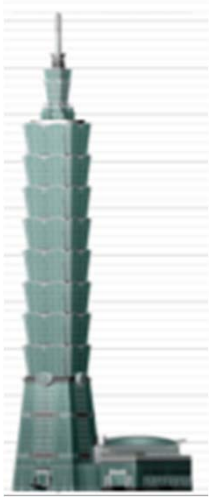
2. 確保鋼板品質：**超音波檢驗(UT)。**

3. 鋼板厚度規定比一般嚴格：**取消負向容許誤差。**

台北101-鋼板SM570M(M: modified)

Tmax=80mm

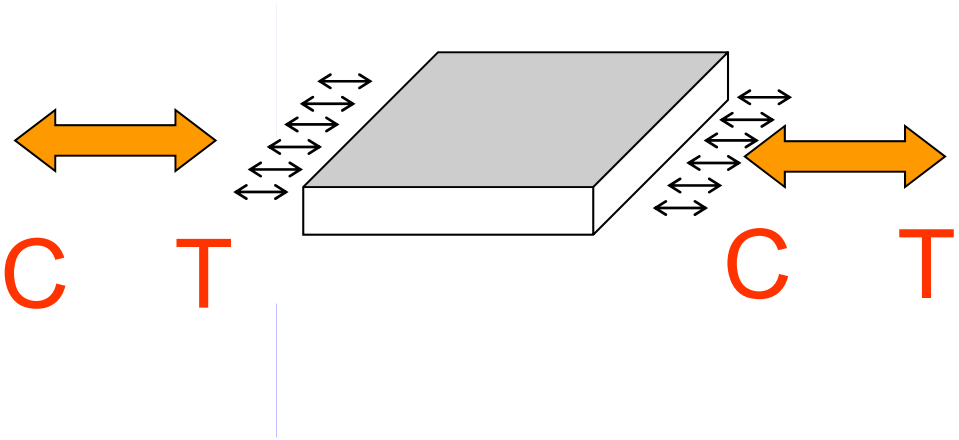
- **強度**
  - ✓ 4200≦Fy ≦5200 Kgf/cm^2
  - ✓ 5800≦Fu ≦7300 Kgf/cm^2
- **韌性**
  - ✓ 降伏比: Fy/Fu≦0.85
  - ✓ 厚度方向斷面縮減率: 個別值≧15%,平均值≧25%
  - ✓ 厚度方向衝擊吸收能: T ≧50mm，T/2 ≧ 27J(-5℃)
- **焊接施工性**
  - ✓ 碳當量: Ceq≦0.44%
  - ✓ 冷裂敏感係數: Pcm ≦ 0.26
- **品質**
  - ✓ 超音波檢測: 板厚≧13mm(JIS G0901Y)



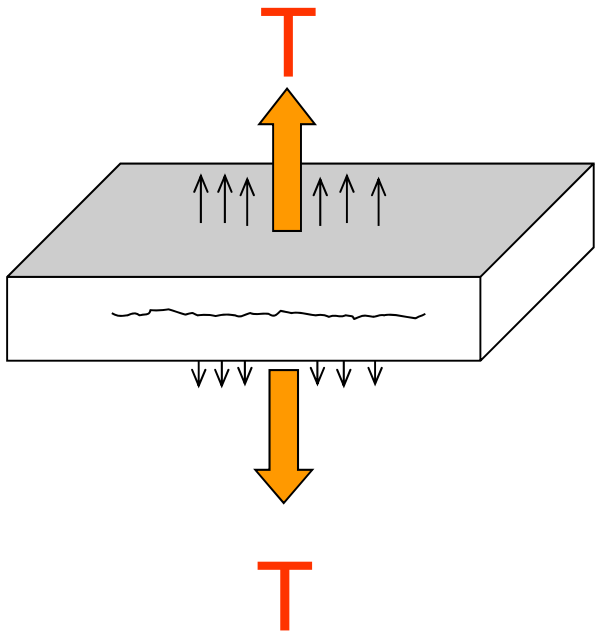
採用SN鋼材A/B/C之適用範圍

種類		適用範圍
SS	400	使用於未滿 6mm 之圓棒鋼、及未要求使用 SN 規格之鋼板。
SM	400A 490A	目前此系列作為 SN 鋼材之補充鋼材、板厚超過 40mm 時使用。
	490B	
SN	400A	使用於不期待有塑性變形時，能抵抗之部份或材料；但是，需焊接且有主要結構耐力強度考量之部分，請不要使用。
	400B 490B	廣泛**使用於一般之結構部分**。
	400C 490C	使用於**銲接加工時，鈑厚方向會含有受到很大拉力之部位**、或材料。

SN鋼材之A/B/C

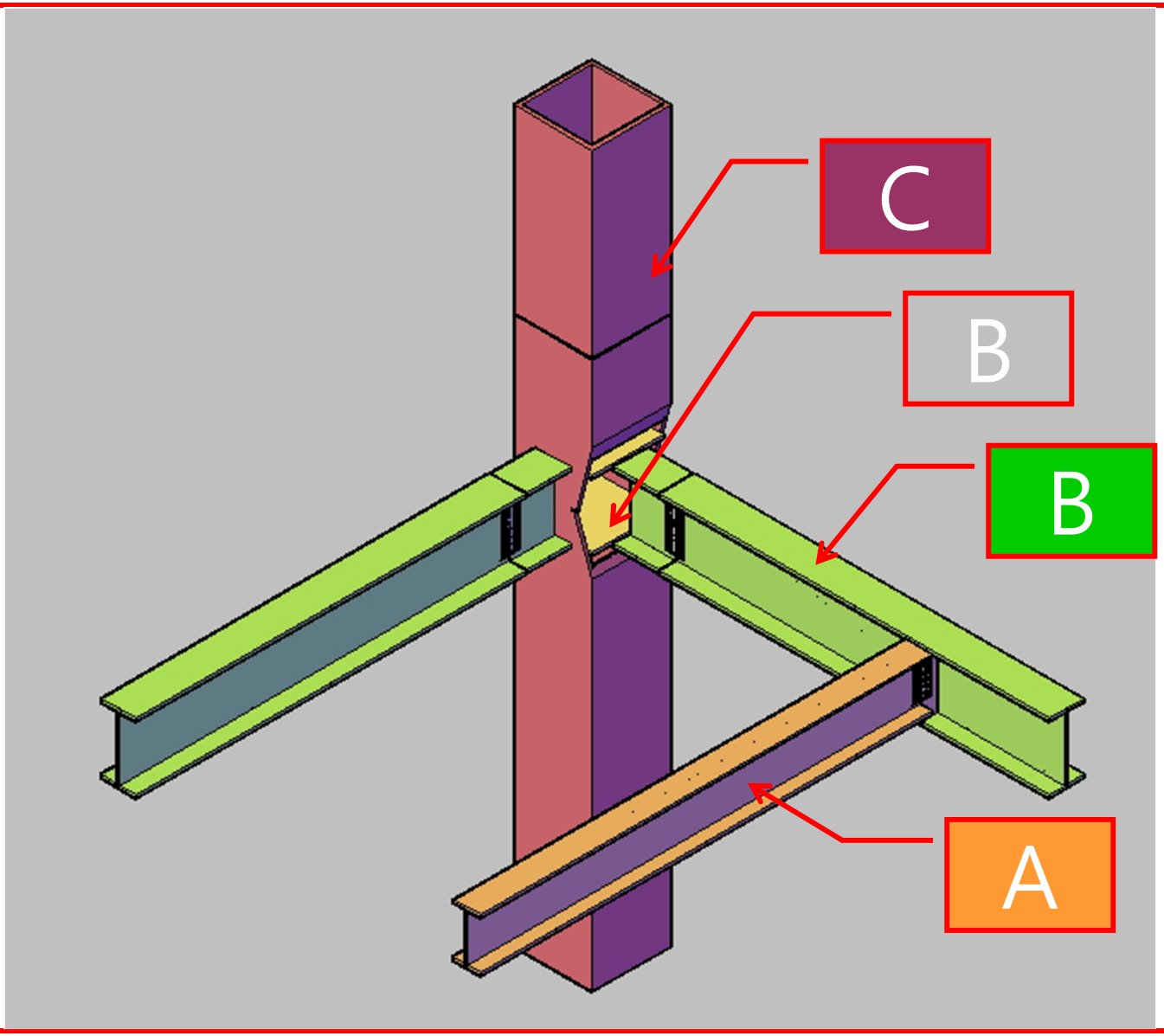


(B)



(C)

SN鋼材之A/B/C



鋼結構設計規範-耐震設計篇(→SN鋼材)

13.2 材料及構材強度

13.2.1 使用材料

1.用以抵抗地震力之鋼構材其材料規格應符合第三章之規定，鋼板之基本規格為:：

CNS 13812 (SN400A、SN400B、SN400C、SN490B、SN490C)，CNS 2947 (SM400A、SM400B、SM400C、SM490A、SM490B、SM490C、SM490YA、SM490YB、SM520B、SM520C)，CNS 4435，CNS 4269 (SMA400AW、SMA400BW、SMA400CW、SMA400AP、SMA400CP、SMA490AW、SMA490CW、SMA490AP、SMA490BP、SMA490CP)。

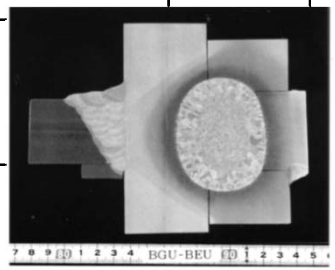
2.箱型柱應使用符合CNS 13812 SN400B、SN400C、SN490B或SN490C規格之鋼材

3.箱型柱斷面板厚大於或等於40mm時應使用符合CNS 13812 SN400C或SN490C規格之鋼材

4.使用遮護金屬電弧銲接、潛弧銲接、氣體遮護金屬電弧銲接、包藥銲線電弧銲接等銲接方法之全滲透銲接，其相稱銲材應要求於-29℃時至少具有 27 焦耳之衝擊韌性值。

常用建築結構用鋼材規格

鋼結構位置 \ 版厚 T		T<40mm	T=40mm	T>40mm	備註
1.1	組合箱型鋼柱	SN490B	SN490C	SN490YC	註 1,2
1.2	其他組合鋼柱(H,2H,..)	SN490B		SN490YB	註 1,2
2.1	大樑,斜撐	SN490B		SN490YB	註 1,3
2.2	小樑	梁深≦ 500mm, ASTM A36; 梁深> 500mm, ASTM A572 Gr.50			註 3
2.3	雜項鋼材(如樓梯,槽鋼,角鋼等)	ASTM A36 或同等品			
3.1	背襯板	ESW 銲接採用 SN490B; 其他採用 SN490B 或同等品 SM490A.			



phragm joint and column-beam joint

備註：

1. SN 建築結構用軋鋼料為符合 CNS 13812 G3262 之規定。
2. 鋼柱之柱內橫隔板、加勁板、續接板等，除圖說另有規定外，使用與鋼柱接合之大梁、斜撐或小梁等構件相同材質之鋼材規格。
3. 鋼梁及斜撐之續接板、連接板、開口補強板、加勁板、及封板等，除圖說另有規定外，使用相同材質或同等品之鋼材。

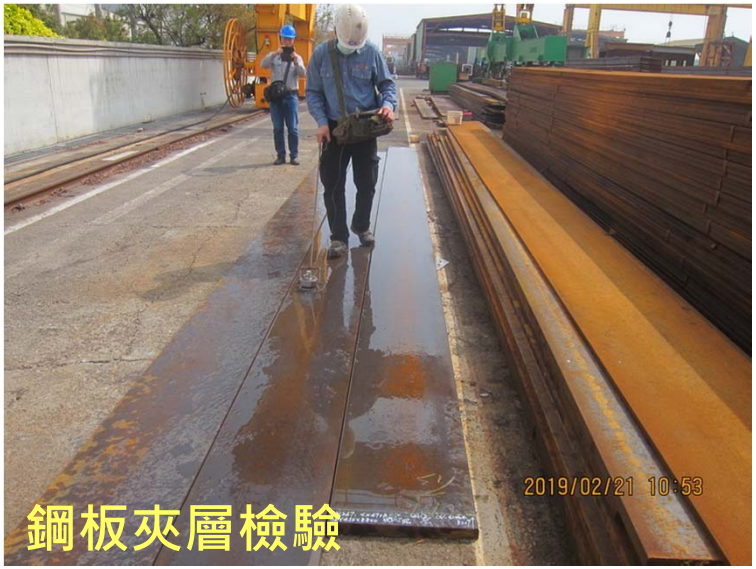
常用鋼結構材料取樣項目、標準及頻率

分項工程	材料/工程項目	試驗項目	試驗依據	取樣頻率	備註與說明
鋼結構工程	鋼板	機械性質試驗 化性試驗	結構設計圖說 施工規範	1. 前 1/3 節次，每 250 公噸取一組試驗 2. 其餘每 500 公噸取一組試驗	
	鋼板非破壞性檢驗 銲道非破壞性檢驗 (鋼構廠自主檢驗)	VT 目視檢測 UT 超音波檢測 MT 磁粒檢測	結構設計圖說 施工規範	1. 鋼板夾層超音波檢測：100%UT (厚度 25mm 以上之箱型鋼柱面板以及其他 38mm 以上鋼板) 2. 廠製及工地全滲透銲道超音檢測：100%UT 3. 廠製及工地部份滲透及填角銲道磁粒檢測(註 2 範圍)：10%MT 4. 工地梁-柱全滲透銲道磁粒檢測：25%MT 5. 廠製續接器部份滲透或填角銲道磁粒檢測：10%MT	1. 執行 UT 及 MT 之同時，需依檢測規範要求先執行 VT 目視檢測合格 2. 部份滲透及填角銲道總長度：(構件及位置如下) (1)柱之大梁續接板 (2)挑空大梁及偏心斜撐連桿梁全長 (3)距柱面 1.5 倍梁深範圍內之大梁及加勁板 (4)斜撐及間柱兩端點各 1.5 倍構件深度範圍
	鋼板非破壞性檢驗 銲道非破壞性檢驗 (第三者檢驗)(建議)	VT 目視檢測 UT 超音波檢測 MT 磁粒檢測	結構設計圖說 施工規範	1. 鋼板夾層超音波檢測：25%UT (厚度 25mm 以上之箱型鋼柱面板以及其他 38mm 以上鋼板) 2. 廠製及工地全滲透銲道超音檢測： 前 1/3 節次 50%UT，其餘 25%UT 3. 廠製及工地部份滲透及填角銲道磁粒檢測(註 2 範圍)：5%MT 4. 工地梁-柱全滲透銲道磁粒檢測： 前 1/3 節次 10%MT，其餘 5%MT 5. 廠製續接器部份滲透或填角銲道磁粒檢測：5%MT	1. 執行 UT 及 MT 之同時，需依檢測規範要求先執行 VT 目視檢測合格 2. 部份滲透及填角銲道總長度：(構件及位置如下) (1)柱之大梁續接板 (2)挑空大梁及偏心斜撐連桿梁全長 (3)距柱面 1.5 倍梁深範圍內之大梁及加勁板 (4)斜撐及間柱兩端點各 1.5 倍構件深度範圍
	高強度螺栓	機械性質試驗	參照 ASTM A307 取樣頻率	依 ASTM 螺栓每批(lot)之取樣原則： (每組 3 只，包含螺栓、墊片、螺帽) 800 以下取 1 組　　；801～8000 取 2 組 8001~22000 取 3 組　；22001 以上取 5 組 大數量之單次取樣每 5000 取一組	1. 取樣數量計算區分不同直徑 2. 施工前進行軸力及扭力試驗
	剪力釘	機械性質試驗	參照 ASTM A307 取樣頻率	同高強度螺栓之取樣原則：(每組 1 只)	1. 取樣數量計算區分不同直徑 2. 機械性質試驗(含植銲試體)
		植銲後敲擊試驗	鋼構造建築物鋼結構施工規範	每 100 支抽 1 支	
	鋼承板	機械性質、板厚 鍍鋅量	施工規範	每 2500 平方公尺取樣一組	
	零星鋼材(角鋼…)	拉伸試驗 物化性試驗	施工規範	每 5 公噸做一組試驗	

鋼構廠-廠內【材料】查驗

鋼板出廠材質確認

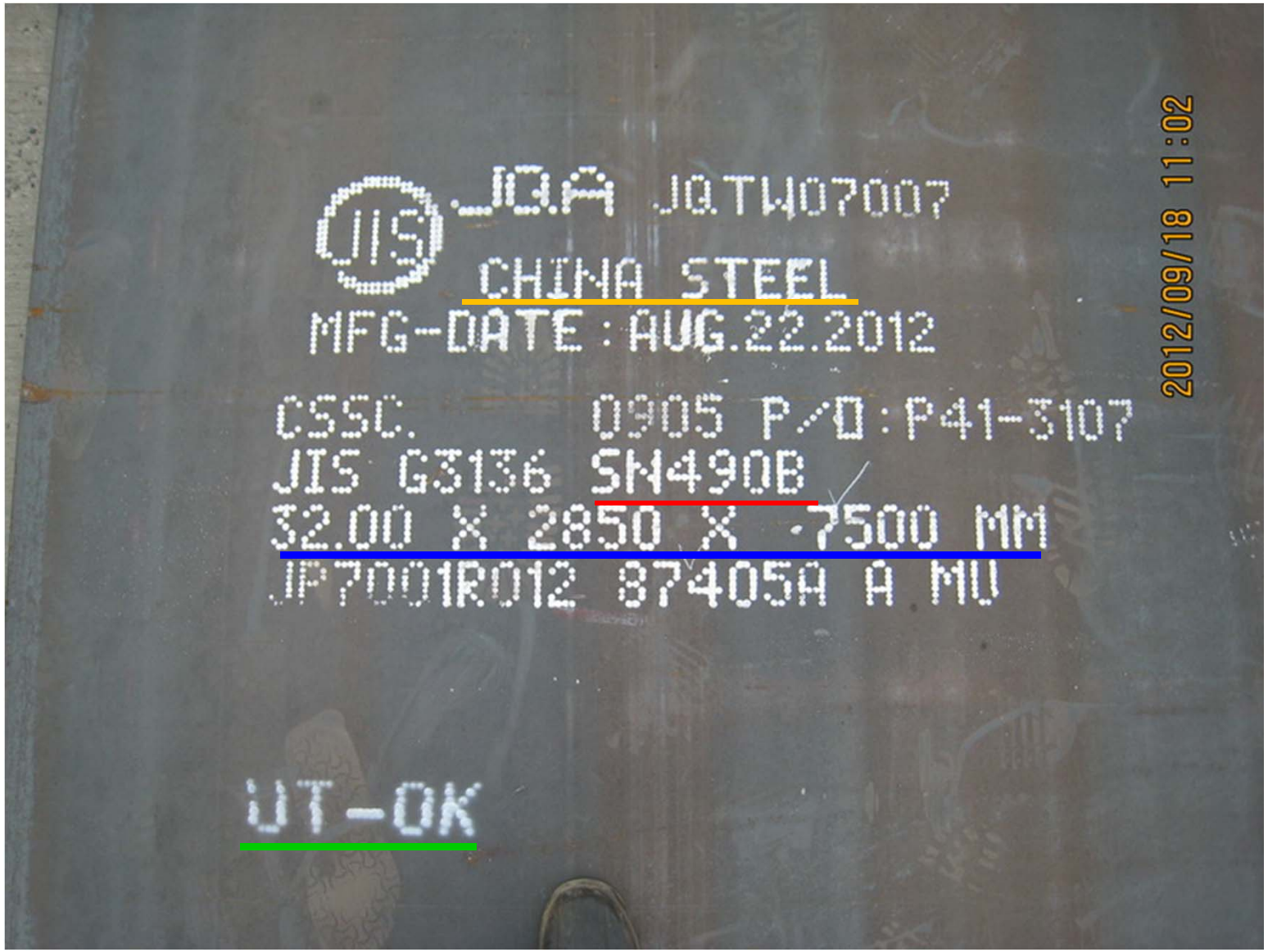
鋼板取樣



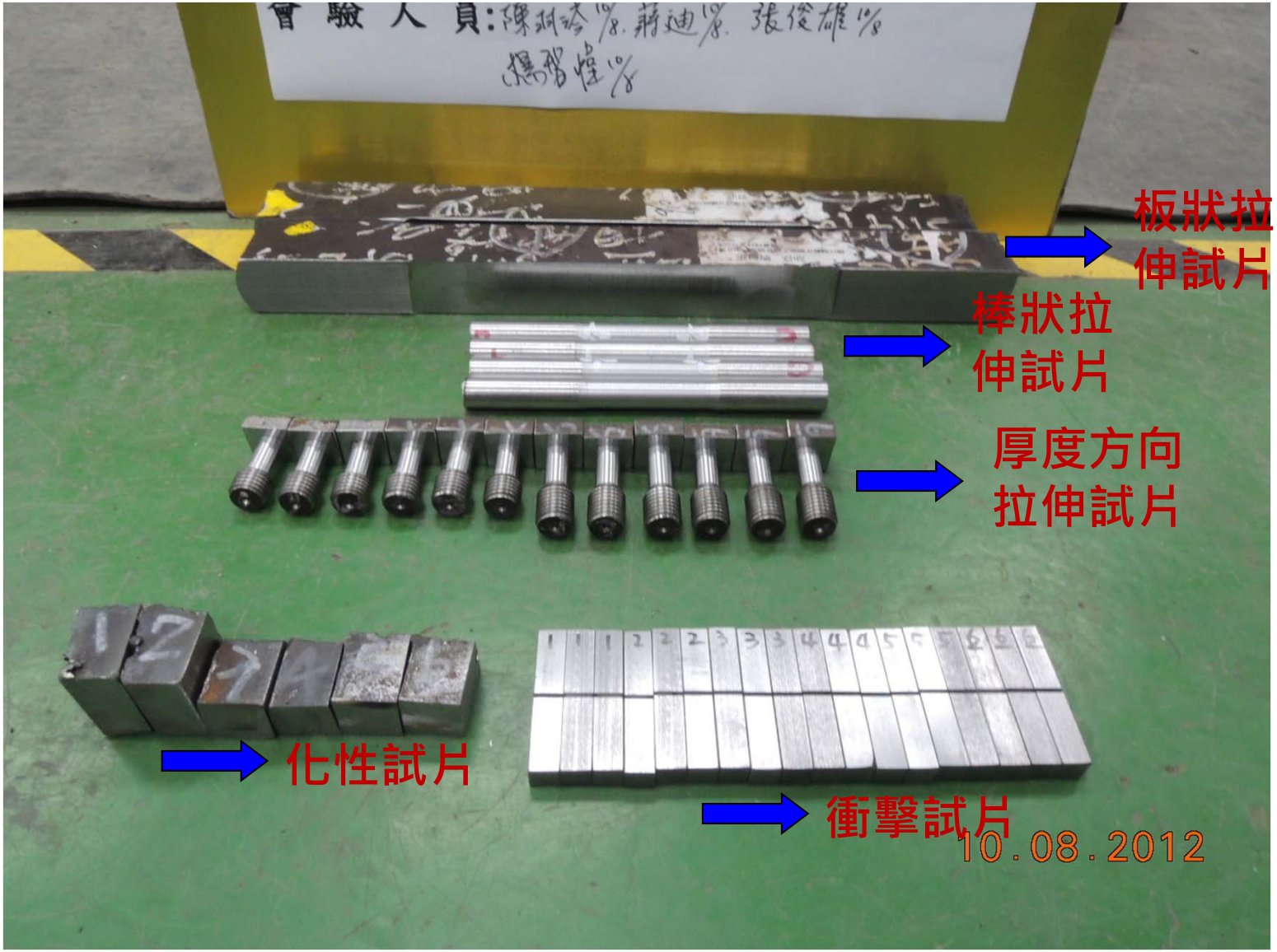
鋼板夾層檢驗

續接器取樣

鋼板取樣和核對(製造商、材質、尺寸、UT)



鋼板取與樣-取樣加工完成之試片



材料檢驗紀錄表-鋼結構(SM570MC)

表-M 1　鋼結構材料檢驗紀錄表-鋼材 SM570MC

材料試驗結果管制查對表(鋼材 SM570MC)

申請單文號			
取樣日期		試驗日期	
供應廠商		試驗單位	
結構部位		進場日期	

SM570M 為依據 CNS 2947 G3057-92(JIS G3106-95)SM570 規格修訂之鋼板代號，未明訂處仍須符合 SM570 相關規定

項次	分項	審核查對項目	單位	依據規範	檢驗標準	查對結果		備註
						合格	不合格	
1	物理性質	F_y 降伏強度 Yield Point	kgf/mm^2 (N/mm^2)	結構圖說	43~55 (420~540)			
2		F_u 抗拉強度 Tensile Strength	kgf/mm^2 (N/mm^2)	結構圖說	58~73 (570~720)			
3		F_y/F_u 降伏比 Yield Ratio	%	結構圖說	≦85			
4		伸長量 Elongation	%	CNS 2947	≧19			板厚 16mm(含)
			%	CNS 2947	≧26			板厚 17~20mm(含)
			%	CNS 2947	≧20			板厚 21~80mm(含)
5		吸收能 Charpy Absorption Energy	J	CNS 2947	≧47			-5℃，取樣位置 1/4 板厚
			J	結構圖說	≧27			-5℃，取樣位置 1/2 板厚 板厚 50~60mm(含)
6		厚度方向特性 Contraction (Through-thickness)	%	結構圖說	3 個平均值 ≧25			
					1 個試驗值 ≧15			
7	化學性質	C 碳 Carbon	%	結構圖說	≦0.18			
8		Si 矽 Silicon	%	結構圖說	≦0.55			
9		Mn 錳 Manganese	%	結構圖說	≦1.60			
10		P 磷 Phosphorus	%	結構圖說	≦0.020			
11		S 硫 Sulfur	%	結構圖說	≦0.008			
12		Ceq 碳當量 Carbon Equivalent	%	結構圖說	≦0.44			板厚 13~40mm(含)
			%	結構圖說	≦0.46			板厚 41~80mm(含)
13		Pcm 化性組合敏感量 Chemical Composition on Sensitivity	%	結構圖說	≦0.29			Ceq & Pcm 二選一
14	其他性質	UT 超音波檢測 (原廠)Ultrasonic Test	–	JIS G0901	Acceptance (Y 等級)			
15		UT 夾層超音波檢測 Ultrasonic Test	–	JIS G0901	Acceptance (Y 等級)			板厚 25~80mm(含)
16		無輻射污染證明	–	–	無輻射			

表-M 8 鋼結構材料-SN490B & SN490YB

表-M 9 鋼結構材料-SN490C & SN490YC

表-M 10 鋼結構材料-SM570MB

表-M 11 鋼結構材料-SM570MC

表-M 12 鋼結構材料-ASTM A36

表-M 13 鋼結構材料-

剪力釘ASTM A108 Gr.1018

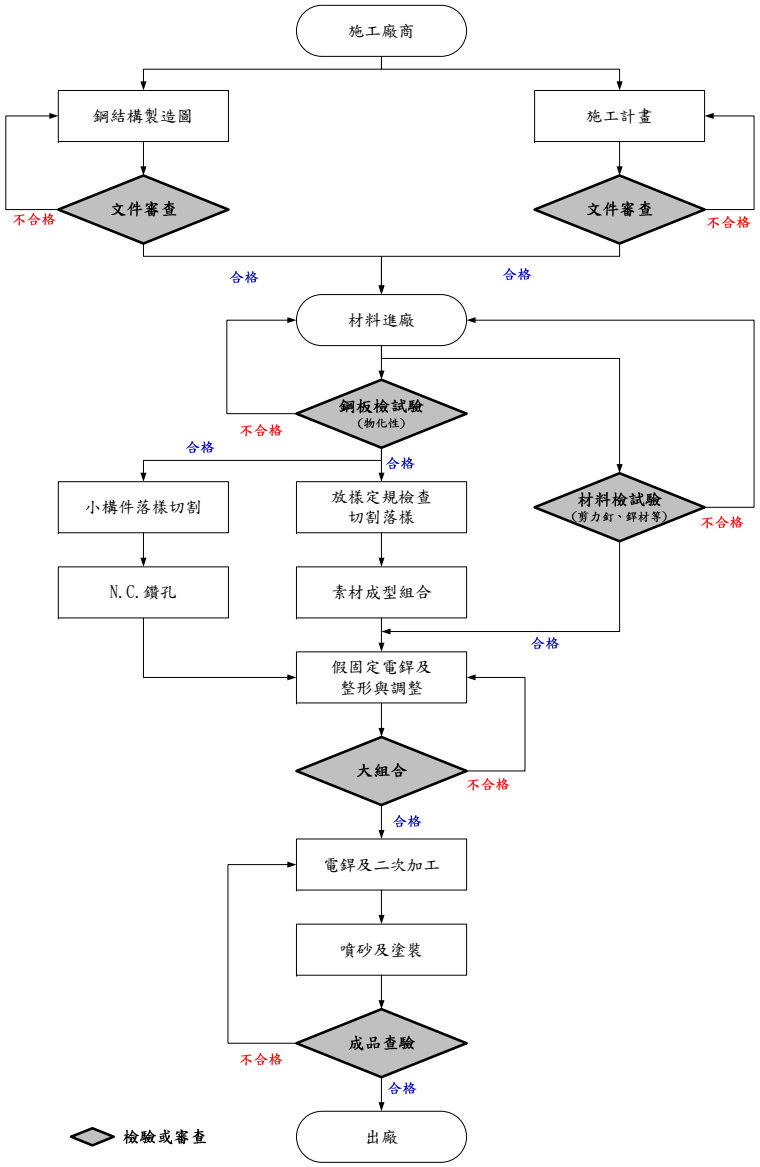
表-M 14 鋼結構材料-

高強度螺栓 B1186 S10T

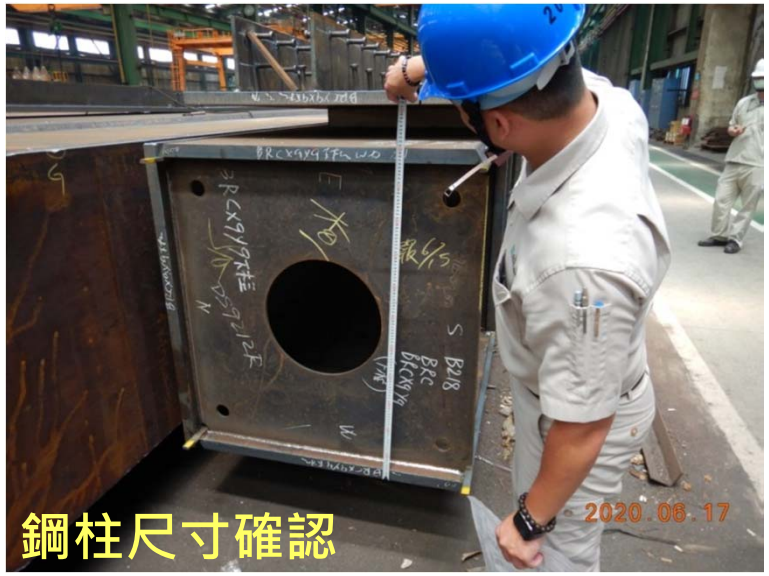
表-M 15 鋼結構材料-鋼承鈑

ASTM A653M SS Gr.345 Z275

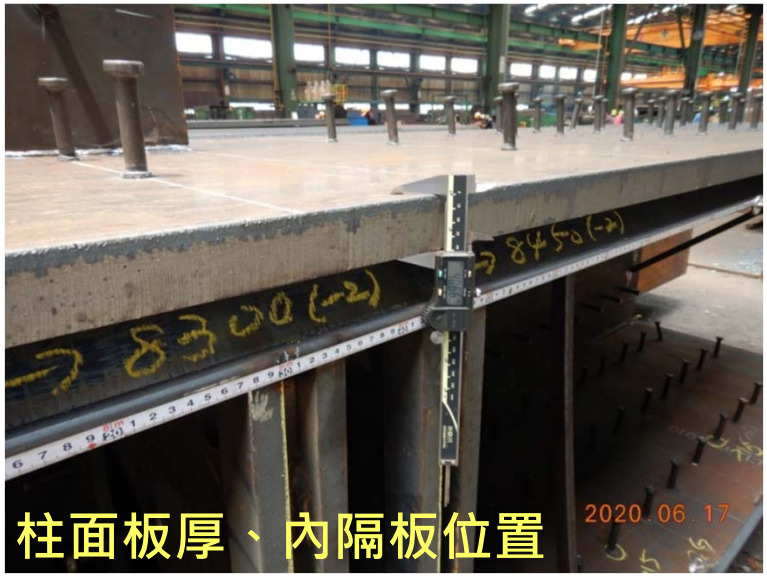
查驗流程與注意事項-製造廠施工管制流程



鋼構廠-廠內【製造中】查驗1



鋼柱尺寸確認

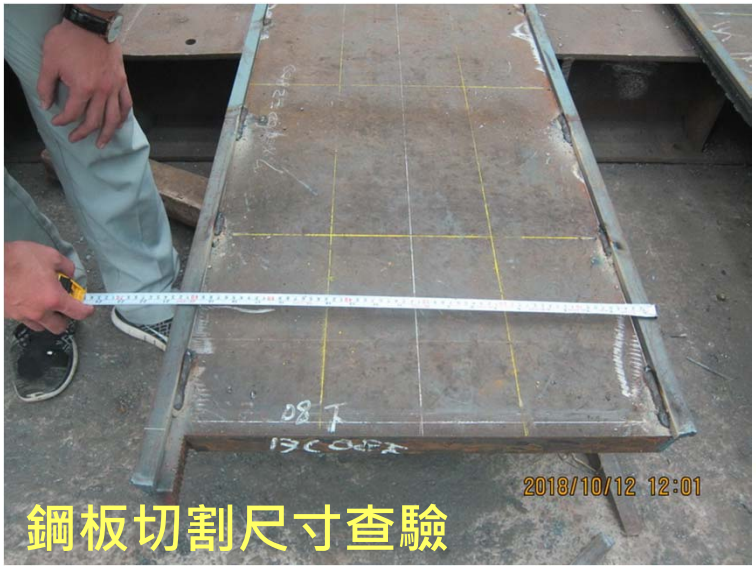


柱面板厚、內隔板位置

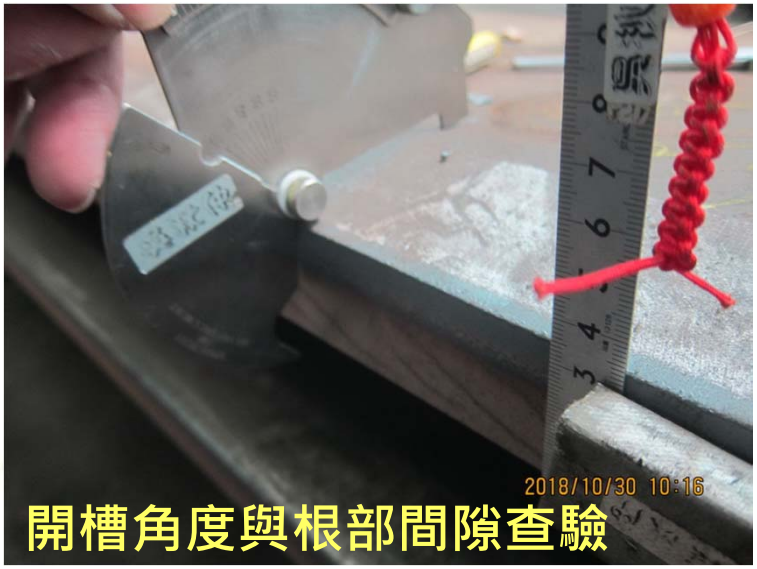
鋼柱內隔板厚度確認

柱內灌漿管補強貼板與銲道

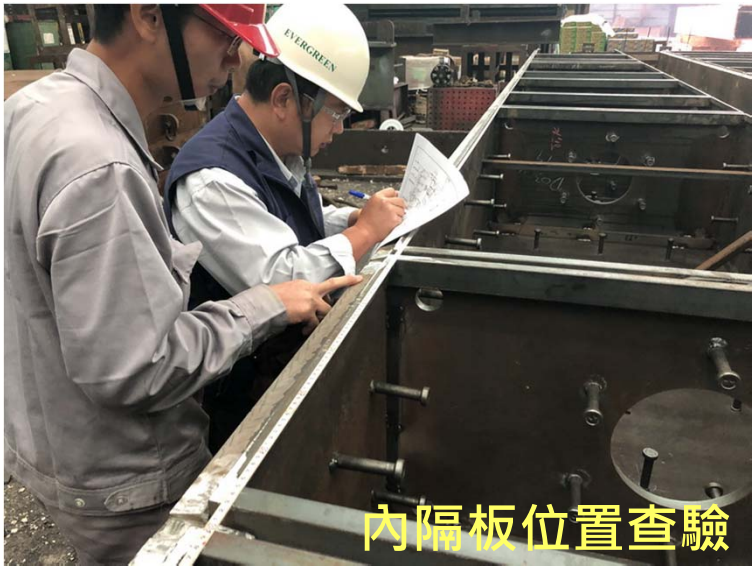
鋼構廠-廠內【製造中】查驗2



鋼板切割尺寸查驗



開槽角度與根部間隙查驗

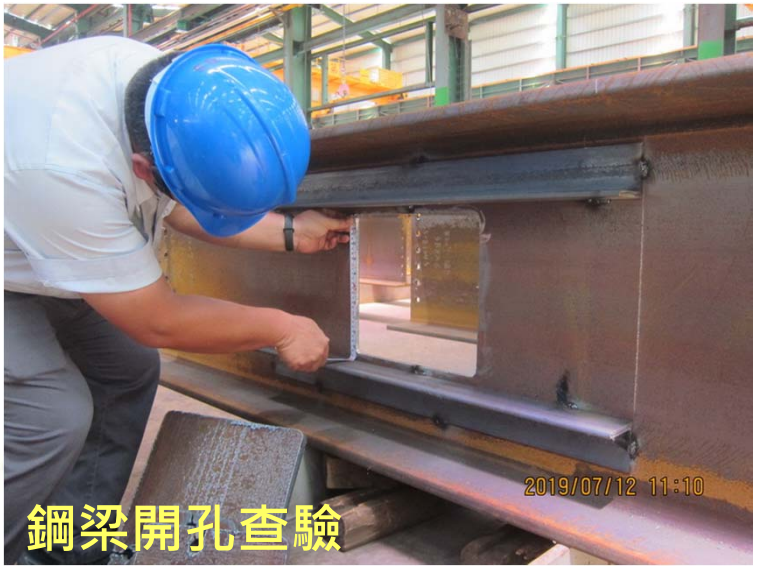


內隔板位置查驗

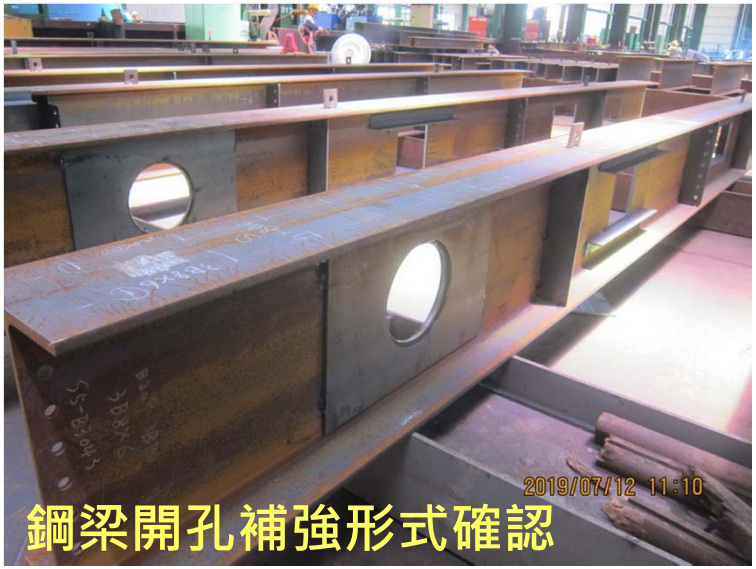
內隔板銲道查驗

鋼構廠-廠內【製造中】查驗3

鋼梁開槽角度查驗



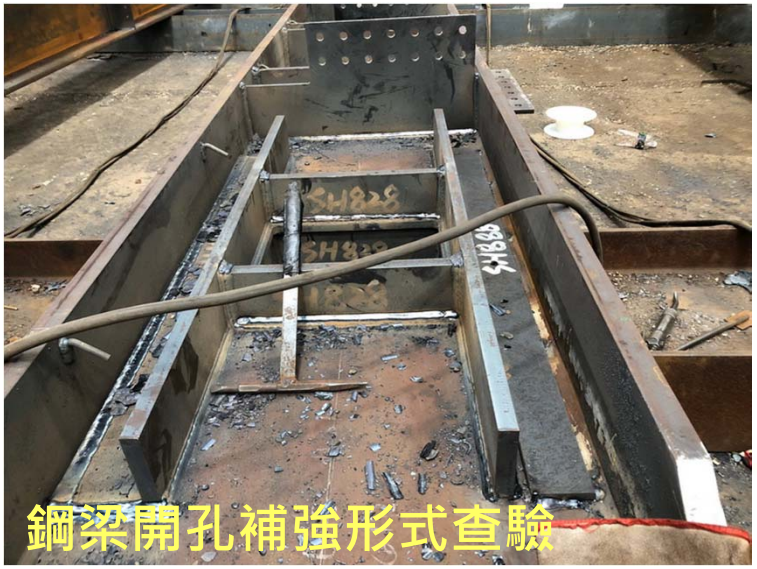
鋼梁開孔查驗

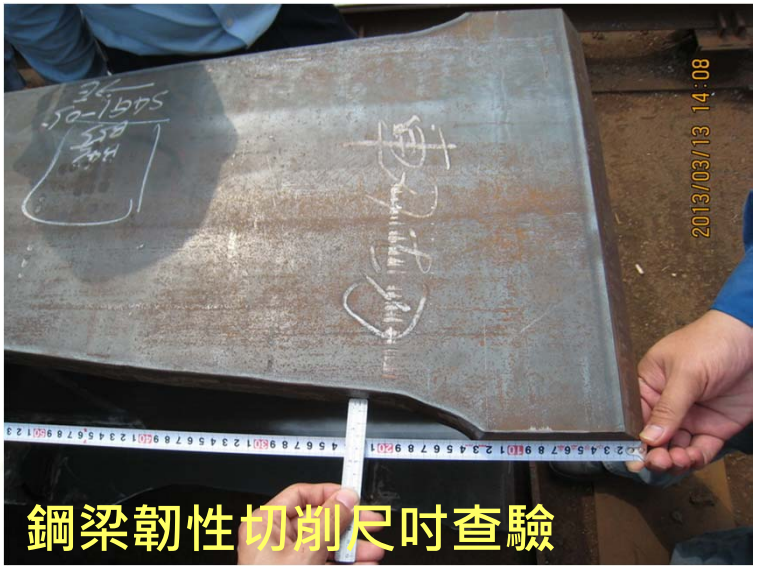


鋼梁開孔補強形式確認

鋼梁加勁板銲道目視查驗

鋼構廠-廠內【製造中】查驗4


鋼梁開孔補強形式查驗

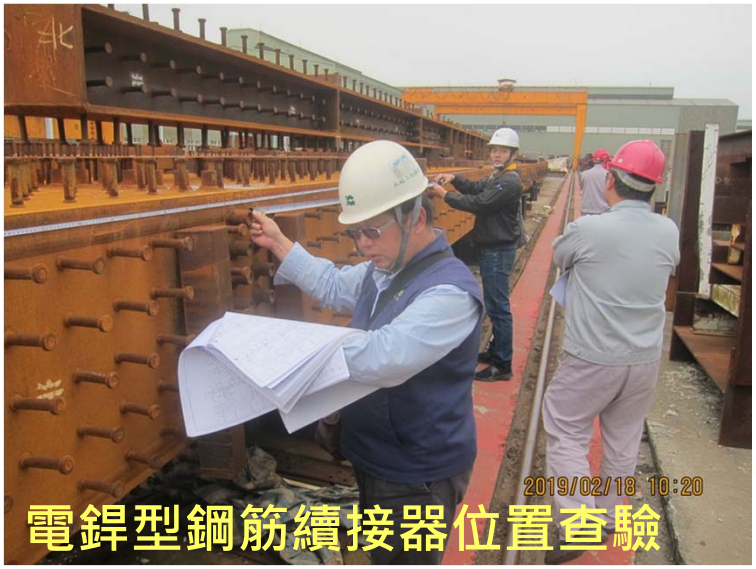


鋼梁韌性切削尺吋查驗

銲材材質查驗

塗裝膜厚查驗

鋼構廠-廠內【製造中】查驗5



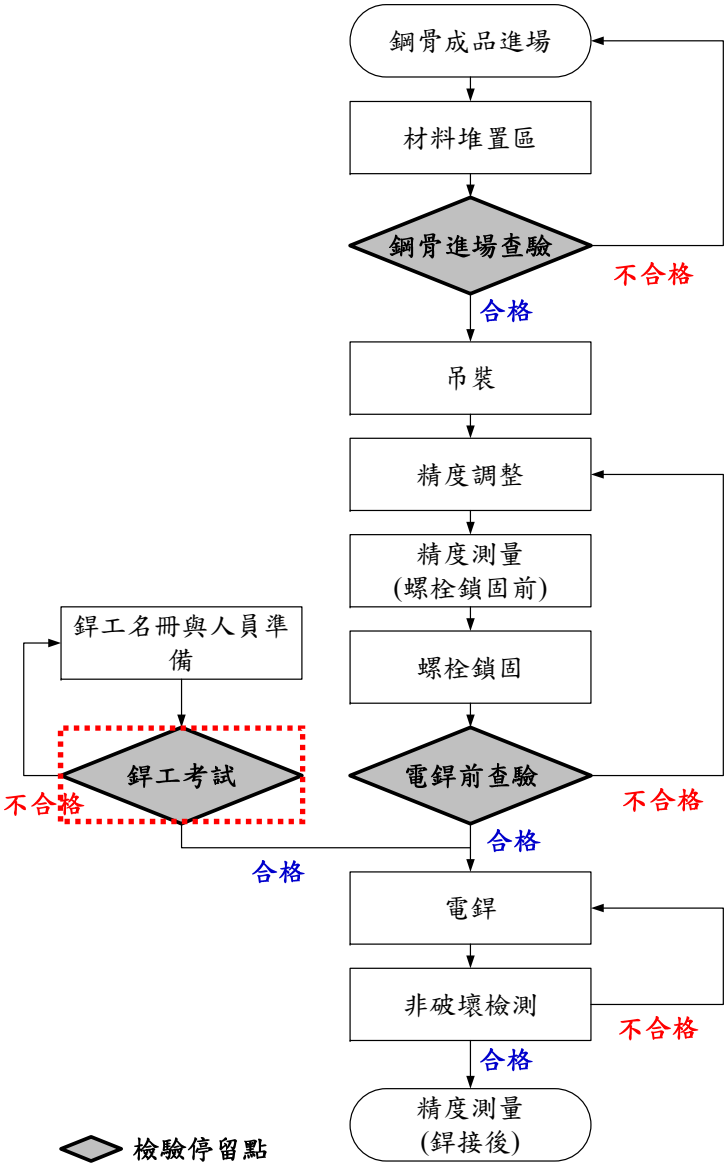
電銲型鋼筋續接器位置查驗

鋼柱長度查驗

剪力釘敲擊查驗

接合板螺栓孔查驗

查驗流程與注意事項-銲工考試



常見銲接方法

SMAW被覆金屬電弧銲

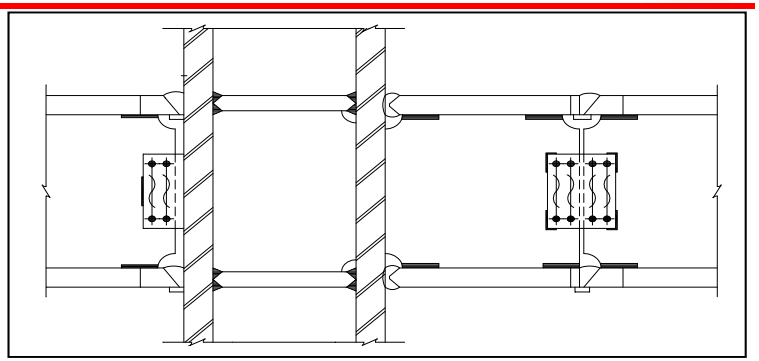
FCAW包藥銲線電弧銲

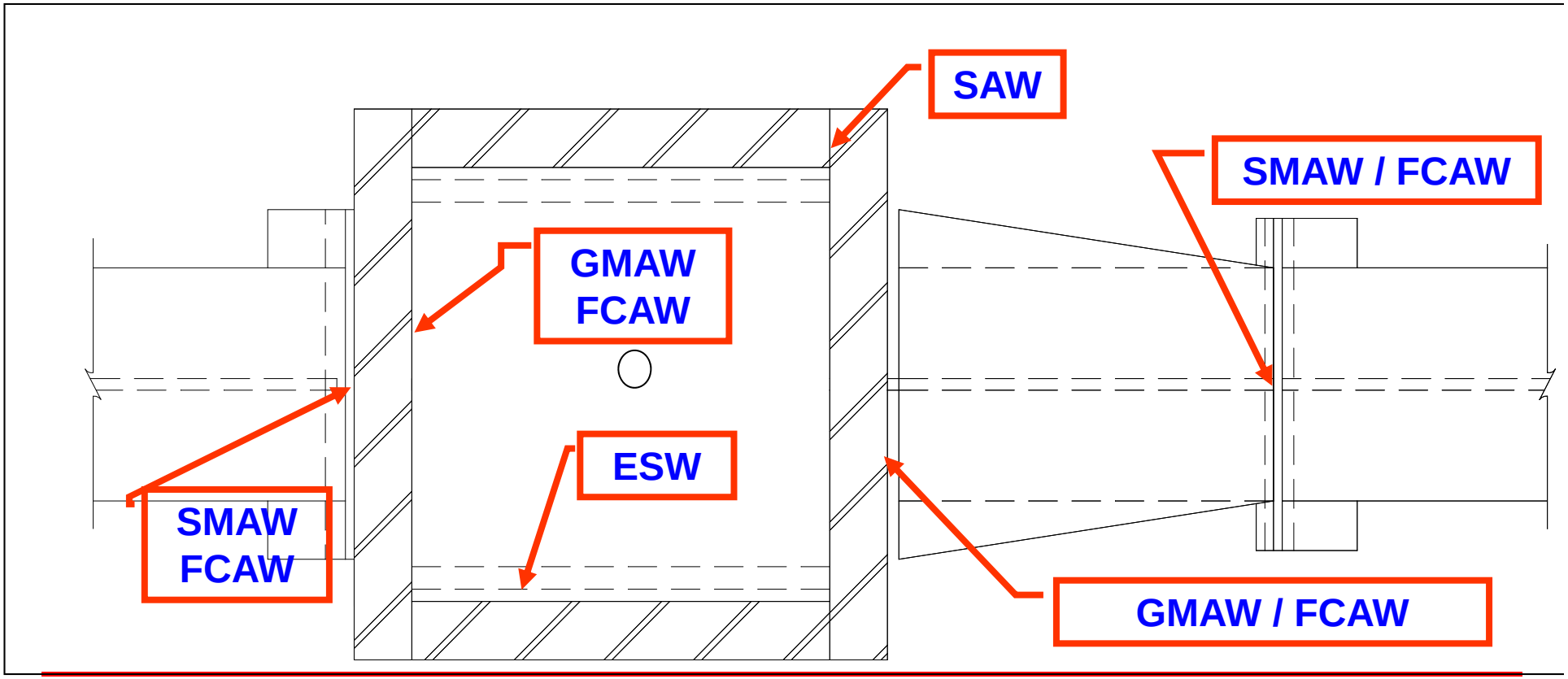
SAW潛弧銲接

ESW電熱熔渣銲

常見銲接方法

- 被覆金屬電弧銲接(SMAW)
- 氣體遮護金屬電弧銲接(GMAW)
- 包藥銲線電弧銲(FCAW)
- 潛弧銲接(SAW)
- 電熱熔渣銲接(ESW)





常用工地銲接-包藥銲線電弧銲接(FCAW)

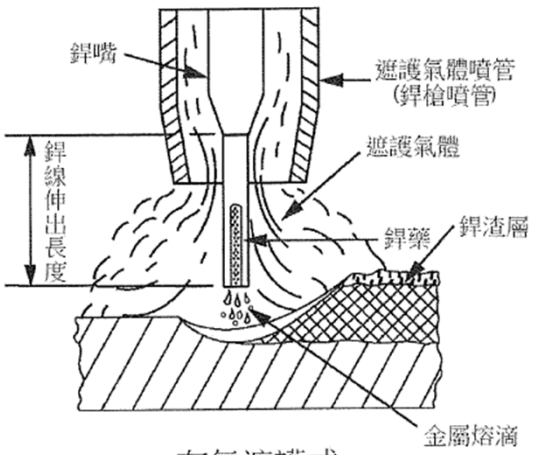
◎簡稱：FCAW – *Flux Cored Arc Welding*
（俗稱：Flux Cored））

◎銲接原理：藉連續送線的作用，在保護氣體或無保護氣體下，使與母材間產生電弧，經由電弧熱熔融母材及銲線達成接合目的。

◎銲線：銲線為管狀，內部填有銲藥。

◎銲線識別：E X X T – X X(依AWS A5.20)

- 保護氣體(C：純CO_2；M：氬/CO_2混合氣)
- 使用性
- 包藥銲線
- 銲接姿勢（1：全姿勢；0：平銲、橫銲）
- 熔接金屬最低抗拉強度（單位：10 Ksi）



有氣遮護式

常用工地銲接-包藥銲線電弧銲接(FCAW)

規範規格 E 8 1 T - Ni1 C

AWS A5.29

保護氣體100%CO_2

化學成分(Ni)

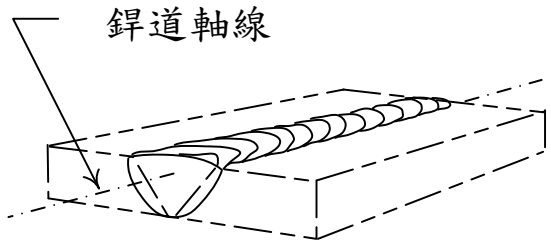
全姿勢

抗拉強度80Ksi

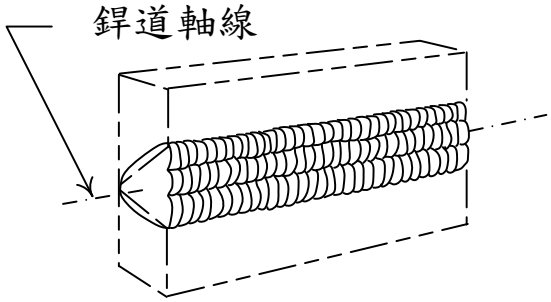
銲接姿勢(AWS)

基本的銲接姿勢分為，(1) 平銲（Flat）；(2) 橫銲（水平銲、Horizontal）；(3) 立銲（Vertical）及 (4) 仰銲（Overhead）等四種。

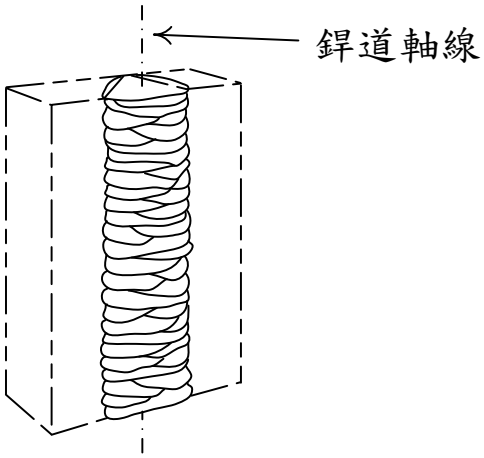
開槽銲接之銲接姿勢以G（Groove）;填角銲之銲接姿勢以F（Fillet）



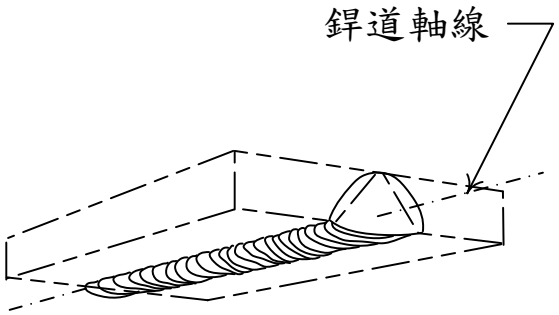
平銲(1G)



橫銲(2G)



立銲(3G)



仰銲(4G)

銲工檢定-檢定銲接姿勢等級之適用範圍

檢定合格項目		鋼板之適用銲接姿勢		圓管之適用銲接姿勢			
銲接類別	銲接姿勢等級	CJP或PJP	填角銲	對接接頭[c]	T形、Y型和K型接頭		填角銲
				CJP或PJP	CJP	PJP[c,e]	
CJP	1G	F	F、H	F	---	F	F、H
	2G	F、H	F、H	F、H	---	F、H	F、H
	3G	F、H、V	F、H、V	F、H、V	---	F、H、V	F、H、V
	4G	F、OH	F、H、OH	F、OH	---	F、OH	F、H、OH
	3G+4G	全部	全部	全部	---	全部	全部

CJP-全滲透槽銲
PJP-部分滲透槽銲

工地【銲工考試】查驗

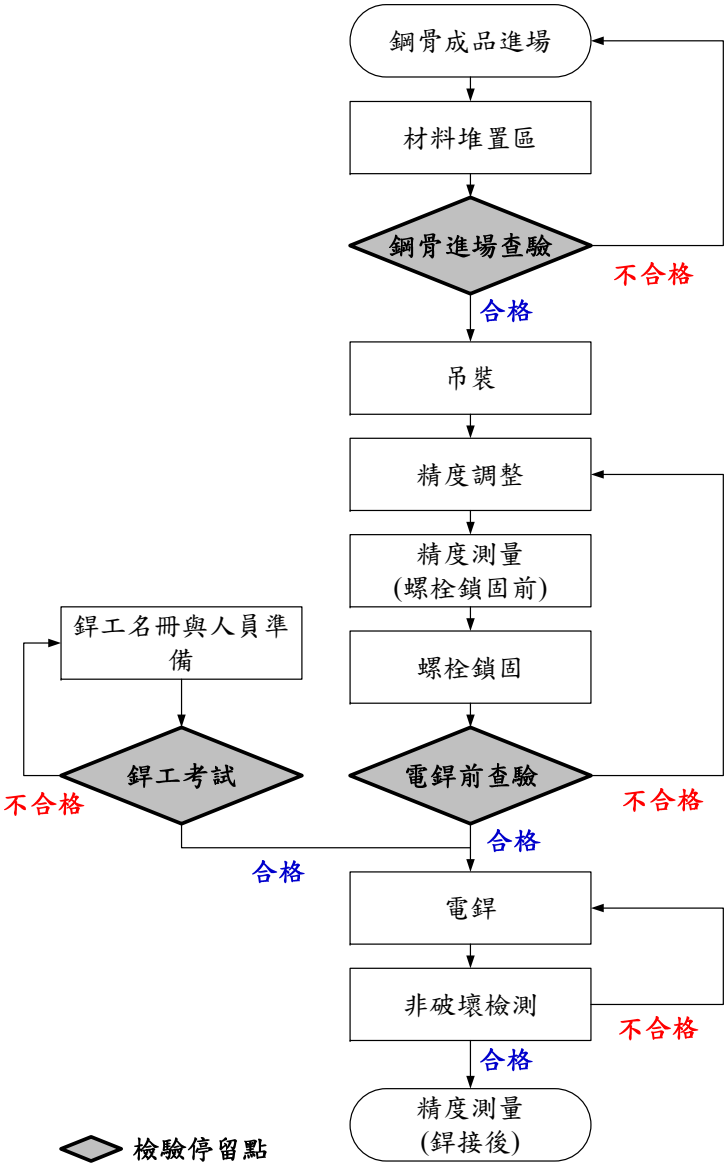
銲工人員身分確認

試片板厚/開槽角度查驗

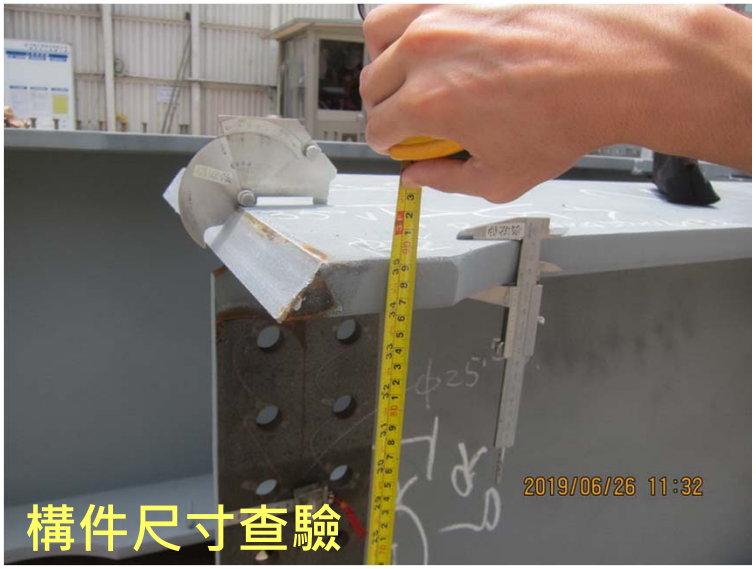
電銲中電流查驗

銲道目視

查驗流程與注意事項-工地施工管制流程



工地查驗1



構件尺寸查驗

螺栓軸扭力查驗

工地螺栓取樣

電銲前預熱溫度查驗

工地查驗2

電銲中查驗

電銲中層間溫度查驗

電銲中查驗

電銲後查驗

工地查驗3

電銲後非破壞檢測

電銲後非破壞檢測

電銲後非破壞檢測

電銲缺失鏟修查驗

工地查驗4-HSB螺栓與常見缺失

螺栓扭力抽測

螺栓孔不當擴孔

螺栓未鎖斷尾

螺栓餘長不足(1~6完整牙)

施工查驗紀錄表-鋼結構工地作業

表-S 1　鋼結構工程施工查驗紀錄表-構件進場查驗

施工品質查驗記錄表-鋼結構工程(構件進場查驗)

工程名稱	臺北南山廣場新建工程	結構特別監督單位	永峻工程顧問股份有限公司
查驗日期	年　月　日	承包商	互助營造股份有限公司
複驗日期	年　月　日	查驗位置	
查驗時機	□停留檢驗點 □施工中 □施工後	施工查驗申請單編號	
查驗結果	○檢查合格　╳有缺失需改正　／無此檢查項目		

序號		抽查項目		抽查結果 合格	抽查結果 不合格	抽查結果 補充說明	複查結果 合格	複查結果 不合格
1	品質文件查證	鋼板、剪力釘等材料合格試驗報告						
		製造詳細圖(Shop Drawing)核定版						
		製造期間之品質改善通知單(NCR)回覆						
		分包商自主檢查及成品檢驗、非破壞檢驗報告						
		第三者非破壞檢驗報告						
		承包商進場成品合格之自主檢查報告						
2	進場成品查驗	查驗頻率≈10% & ≥ 1						
		鋼構件之儲存	底部加墊襯等					
		成品目視	各部位構件位置之正確性					
		銲道品質目視	NDT 檢測報告					
		塗裝膜厚	模厚檢測					
		剪力釘敲擊測試	15°彎曲試驗					
		開槽斜切角度	公差+10°，-5°					
		梁的長度	ΔL≦±5 mm					
		梁的彎曲	e≦1.5L/1000，& e≦15 mm					
		柱的長度	ΔL≦±5 mm、L＜10M					
			ΔL≦±6 mm、L≧10M					
		柱的彎曲	e≦L/1000，& e≦8 mm					

抽查意見	□ 合格。 □ 不合格，請工地負責人確實督導改善完成後，再申請辦理複驗。		
備註		附件	□ 工程改善通知單 NCR_____號 □ 材料進場查驗申請單；試驗報告/報告_____份 □ 承包商自主檢查表

特別監督單位(複核人員)	特別監督單位(查驗人員)	缺失複查結果
		□ 已改善完成(檢附改善記錄報告) □ 未改善完成，已填具「工程改善通知單」 發文日期：____年____月____日 發文編號：NCR_____號

表-S 1 鋼結構工程-構件進場查驗

表-S 2 鋼結構工程-現場精度測量作業

表-S 3 鋼結構工程-鋼構安裝作業

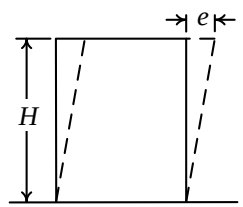
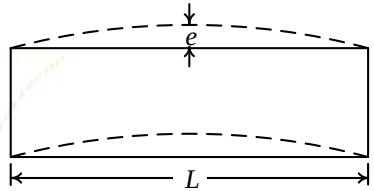
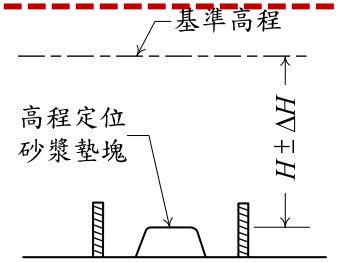
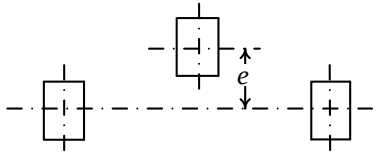
表-S 4 鋼結構工程-工地電銲檢查

表-S 5 鋼結構工程-鋼承板、剪力釘作業

表-S 6 鋼結構工程-電流抽測紀錄表

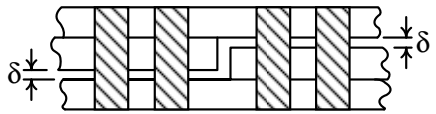
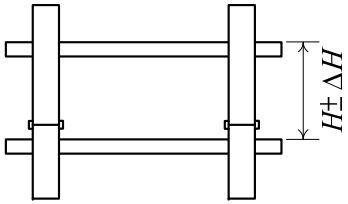
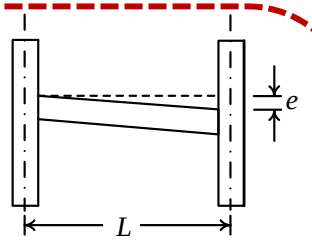
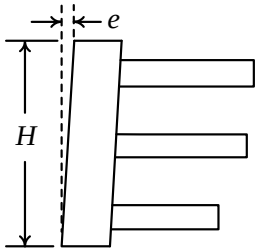
工地安裝尺寸許可差

表 1 工地安裝尺寸許可差

項次	檢驗項目	許 可 差	圖 示
1	建築物 偏斜度	$e \le 10\,\text{mm} + H/2500$ 且 $e \le 50\,\text{mm}$	 H：高度(mm)
2	建築物 平面之 彎曲	$e \le L/2500$ 且 $e \le 25\,\text{mm}$	 L:長度(mm)
3	柱底板 高程	$-5\,\text{mm} \le \Delta H \le 5\,\text{mm}$	
4	相鄰柱間 之 相對偏差	$-5\,\text{mm} \le e \le 5\,\text{mm}$	

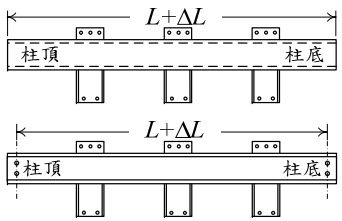
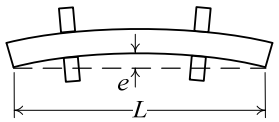
工地安裝尺寸許可差

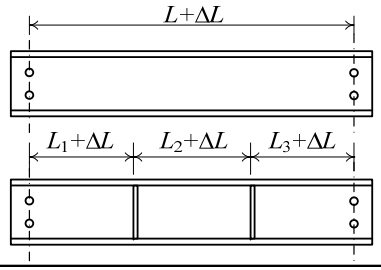
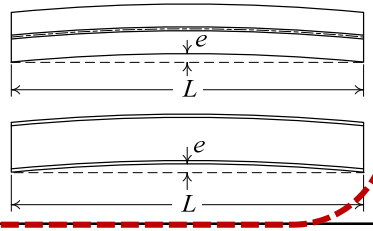
表 1 工地安裝尺寸許可差（續 1）

項次	檢驗項目	許 可 差	圖 示
5	高強度螺栓接合面之間隙	$e \le 1\text{mm}$	
6	工地續接樓層之高程差	$-8\text{mm} \le \Delta H \le 8\text{mm}$	
7	梁水平度	$e \le 5\text{mm} + L/700$ 且 $e \le 15\text{mm}$	 L：間距(mm)
8	單節柱偏斜度	$e \le H/700$ 且 $e \le 15\text{mm}$	 H：柱高度(mm)

鋼結構製品尺寸之許可差

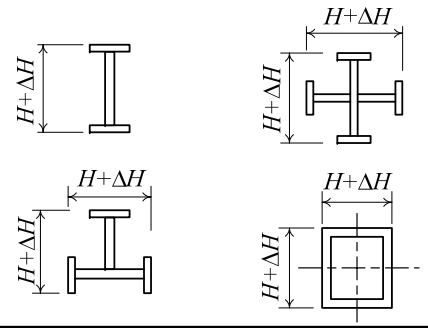
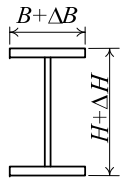
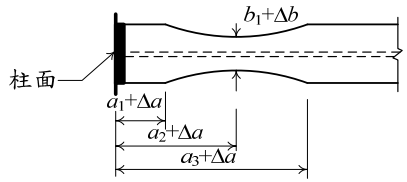
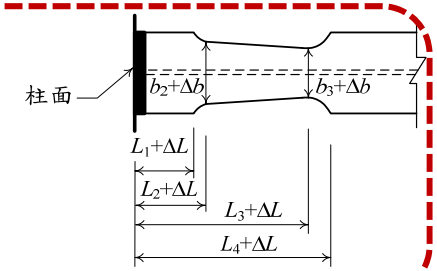
表 2 鋼結構製品尺寸之許可差

項次	檢驗項目	許 可 差	圖 示
1	柱長度	$L<10\text{m}$： $-5\text{mm}\le\Delta L\le 5\text{mm}$ $L\ge 10\text{m}$： $-6\text{mm}\le\Delta L\le 6\text{mm}$	
3	柱 （含斜撐） 真直度	12 m 以下： $e\le L/1000$，且$e\le 8\text{mm}$ 超過 12 m： $e\le L/1000$，且$e\le 15\text{mm}$	

項次	檢驗項目	許 可 差	圖 示
8	梁長度與 接合板 間距	$-5\text{mm}\le\Delta L\le 5\text{mm}$	
9	梁真直度	$e\le 1.5L/1000$， 且$e\le 15$ mm	

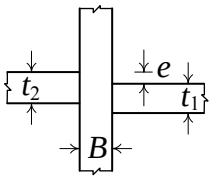
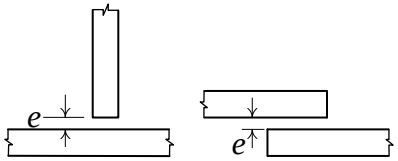
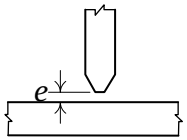
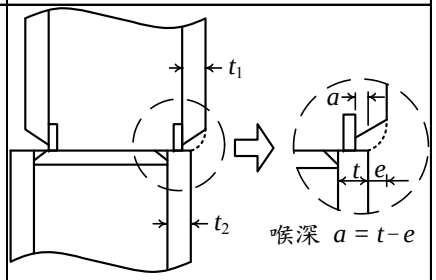
鋼結構製品尺寸之許可差

表 2 鋼結構製品尺寸之許可差（續）

項次	檢驗項目	許 可 差	圖 示
12	柱深度或寬度	$H < 800\,\text{mm}$ ： $-3\,\text{mm} \le \Delta H \le 3\,\text{mm}$ $H \ge 800\,\text{mm}$ ： $-4\,\text{mm} \le \Delta H \le 4\,\text{mm}$	
16	BH型鋼尺寸	$-3\,\text{mm} \le \Delta B \le 3\,\text{mm}$ $H < 800\,\text{mm}$ ： $-3\,\text{mm} \le \Delta H \le 3\,\text{mm}$ $H \ge 800\,\text{mm}$ ： $-4\,\text{mm} \le \Delta H \le 4\,\text{mm}$	
20	翼板韌性切削位置	$-10\,\text{mm} \le \Delta a \le 10\,\text{mm}$ 或 $-10\,\text{mm} \le \Delta L \le 10\,\text{mm}$	
	翼板韌性切削寬度	$-10\,\text{mm} \le \Delta b \le 6\,\text{mm}$	

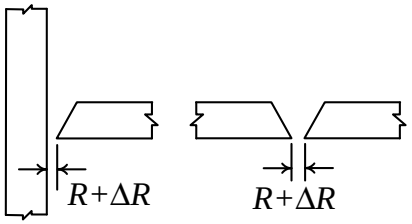
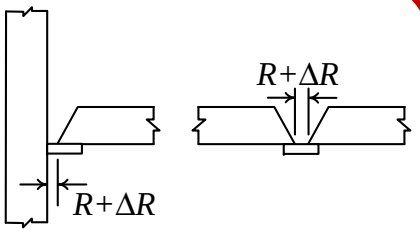
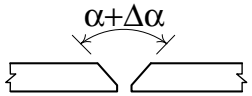
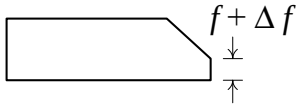
組立作業之許可差

表 3 組立作業之許可差

項次	項　　目	許 可 差	圖　　示
1	十字接合之偏差	$A=\min(t_1,t_2)$ $A \geq B$ 時 $e \leq A/5$，且 $e \leq 4$ mm $A < B$ 時 $e \leq A/4$，且 $e \leq 5$ mm	
2	填角銲接合之間隙	$e \leq 2$ mm 時 腳長維持原設計 $e > 2$ mm 時 參照第十三章	
3	部分滲透銲接合之間隙	$e \leq 5$ mm 時 銲道尺寸維持原設計 $e > 5$ mm 時 參照第十三章	
4	斷面中板件對接接合之偏差	$e \leq \min(0.1t_1,\ 0.1t_2,\ 3\ \text{mm})$	

組立作業之許可差

表 3 組立作業之許可差（續）

項次	項　　目	許 可 差	圖　　示
5	全滲透銲接合(無背襯板)之根部間隙許可差	無背劄時： $-2\ \text{mm} \le \Delta R \le 2\ \text{mm}$ 有背劄時： $-3\ \text{mm} \le \Delta R \le 2\ \text{mm}$ R：細部圖之間隙	
6	全滲透銲接合(有背襯板)之根部間隙許可差	$-2\ \text{mm} \le \Delta R \le 6\ \text{mm}$ R：細部圖之間隙	
7	開槽角度許可差	$-5^\circ \le \Delta\alpha \le 10^\circ$ α：細部圖之角度	
8	根面許可差	無背劄時： $-2\ \text{mm} \le \Delta f \le 2\ \text{mm}$ 有背劄時： Δf 不限制 f：細部圖之根面尺寸	

預熱溫度與層間溫度

表4.2-2　預檢定預熱及道間溫度[2*]

類別	CNS 鋼材規格	銲接方法	銲接處的最大板厚(mm)	最低預熱及道間溫度(℃)
甲	2947 SM400(A,B,C) 4269 SMA400(AW,BW,CW) 4269 SMA400(AP,BP,CP) 13812 SN400(A,B,C)	不用低氫系銲條的遮護金屬電弧銲接(SMAW)	3~19(含) 大於 19~38(含) 大於 38~64(含) 大於 64	不必預熱[1] 66 110 150
乙	2947 SM400(A,B,C) 4269 SMA400(AW,BW,CW) 4269 SMA400(AP,BP,CP) 13812 SN400(A,B,C) 2947 SM490 (A,B,C,YA,YB) 4269 SMA490 (AW,BW,CW) 4269 SMA490(AP,BP,CP) 13812 SN490(B,C) 2947 SM520 (B,C)	使用低氫系銲條的遮護金屬電弧銲接(SMAW)，潛弧銲接(SAW)，氣體遮護金屬電弧銲接(GMAW)，包藥銲線電弧銲接(FCAW)	3~19(含) 大於 19~38(含) 大於 38~64(含) 大於 64	不必預熱[1] 10 66 110
丙	2947 SM570 4269 SMA570(W,P)	使用低氫系銲條的遮護金屬電弧銲接(SMAW)，潛弧銲接(SAW)，氣體遮護金屬電弧銲接(GMAW)，包藥銲線電弧銲接(FCAW)	3~19(含) 大於 19~38(含) 大於 38~64(含) 大於 64	10 66 110 150

註：1.母材溫度低於 0℃時，母材必須先預熱到至少 21℃，在銲接進行中時，溫度至少需保持在 21℃以上。
2.對周圍環境及母材之溫度規定，見4.4節。
*本表為最低溫度，可視工件受拘束程度、周圍空氣濕度、母材龜裂性等因素，提高溫度。

4.4.6 銲接施工作業

1.銲接程序規範書之製作須依 4.2 節之規定。

2.銲接母材如須預熱時，其預熱溫度應依照預檢定合格之銲接程序規範書。

3.銲接母材預熱須於施銲處周圍一倍板厚之範圍內，但不得少於 75 mm。不同母材結合時，採較高強度母材之預熱標準。

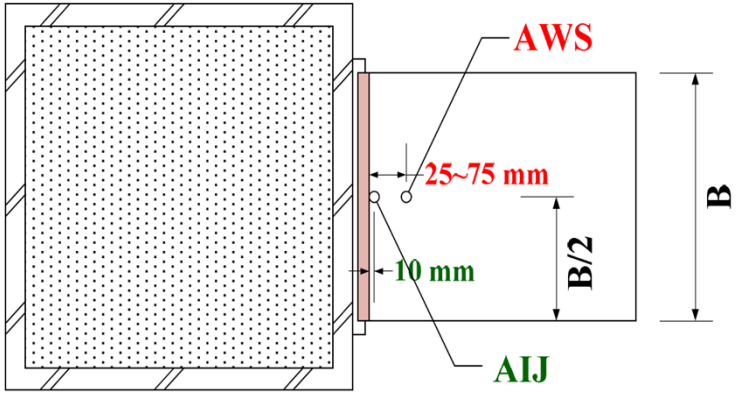


圖 2　預熱及層間溫度量測點

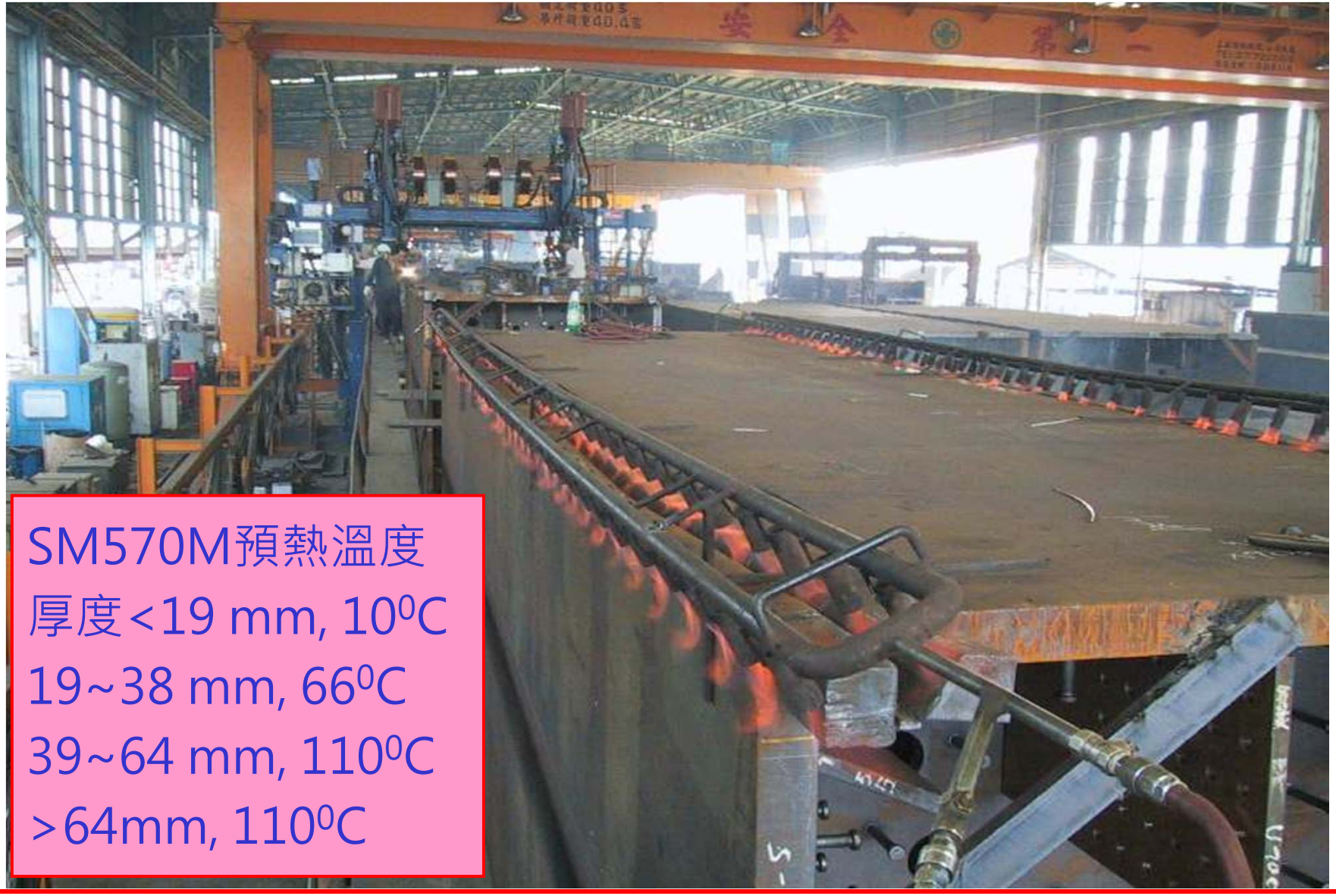
最小預熱溫度及層間溫度須滿足AWS D1.1M:2015規範表3.2之要求；最大預熱及層間溫度不得超過300℃。

預熱溫度與層間溫度量測

溫度筆-電銲工

測溫槍-管理人員

鋼柱角隅電銲-三極潛弧焊接預熱設備-台北101



SM570M預熱溫度

厚度<19 mm, 10^{0}C

19~38 mm, 66^{0}C

39~64 mm, 110^{0}C

>64mm, 110^{0}C

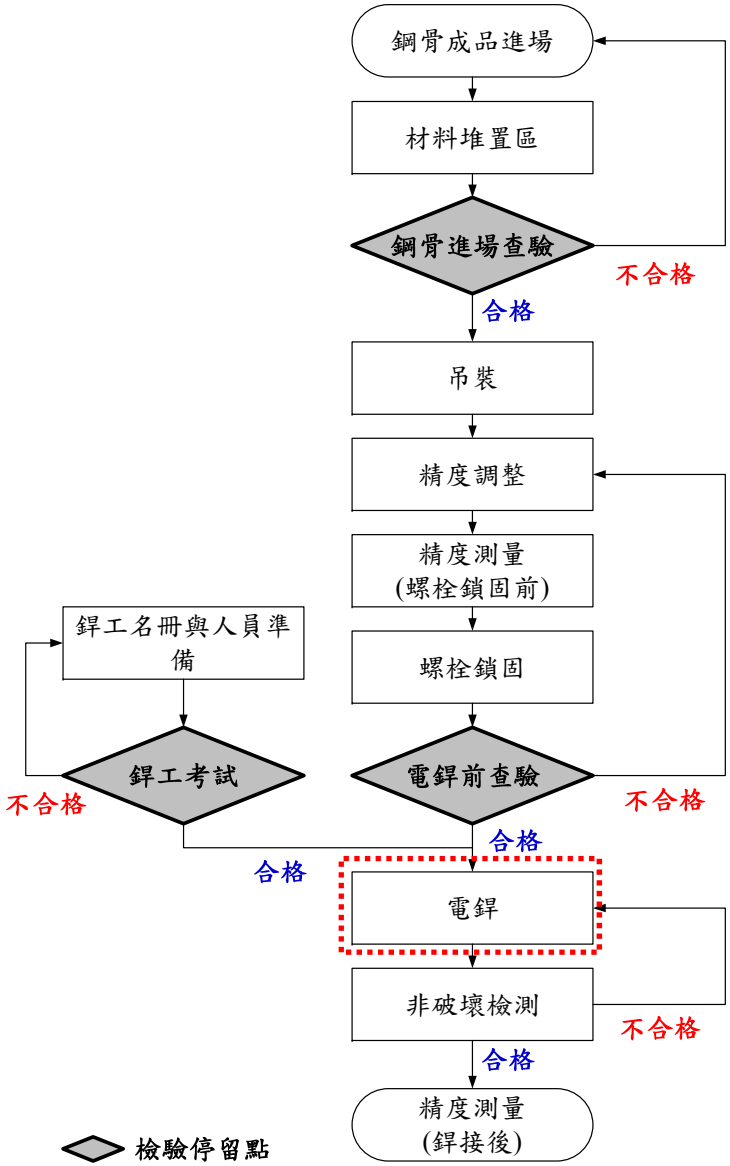
鋼柱橫隔鈑電銲-預熱設備-台北101

工地電銲-預熱設備(電熱板)-台北101

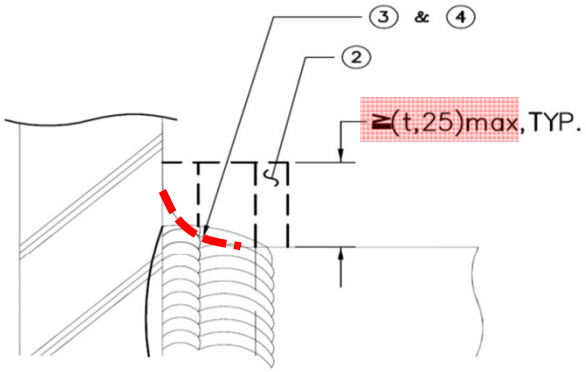
施工查驗紀錄表-鋼結構(電流抽測)

日期 (不定期)	時間	電銲機編號									1G 約≦400A 2G 約≦300A 3G 約≦250A
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	

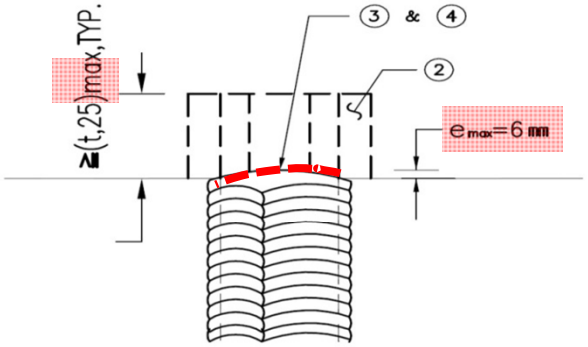
查驗流程與注意事項-電銲後:申請查驗



背襯版&起弧板之處理



6.1 T接(有背墊板)



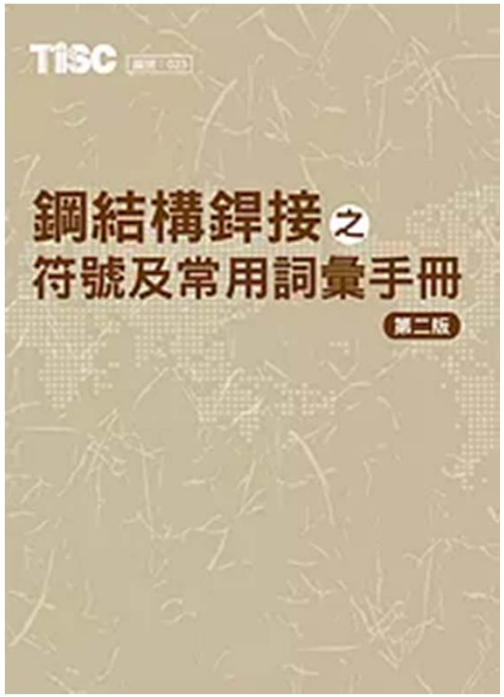
6.2 平接(有背墊板)

6 電銲接頭完成後背墊板、起弧導板之處理

銲接符號(AWS美國銲接協會)

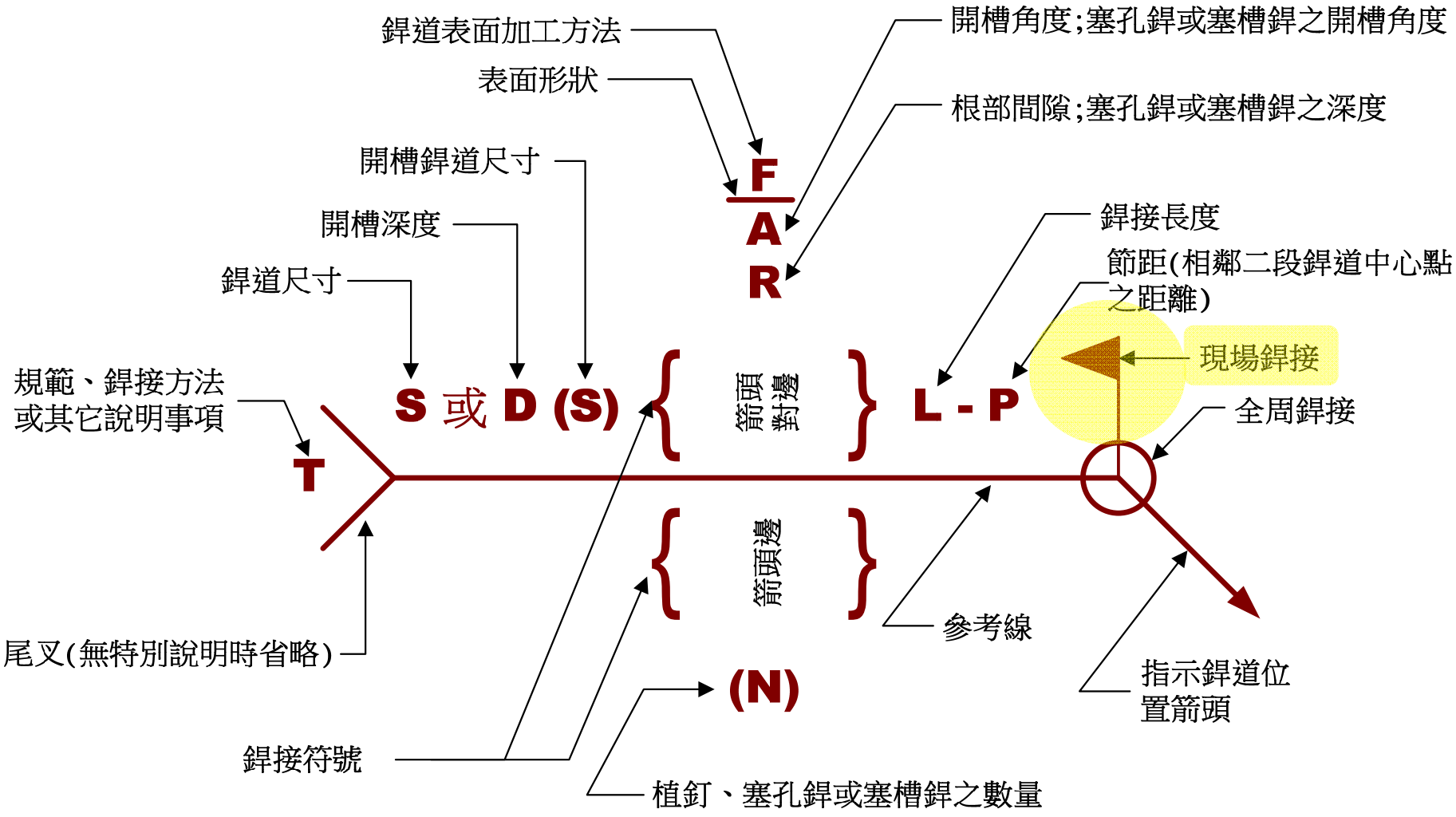
銲接符號主要是以最簡要的文字、數字或代號標註在施銲處，使作業人員在最短時間內判讀出該處的銲法、銲接姿勢、銲道形狀、尺寸以及銲後加工方式等。

目前國際共同使用的銲接符號以ISO 2553為主，AWS A2.4為輔。國內的鋼結構大都以AWS為主，標示銲接符號時ISO及AWS兩者只能擇一使用，不可混用。

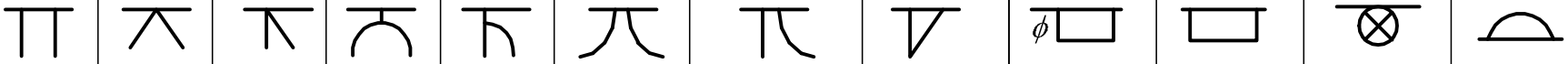


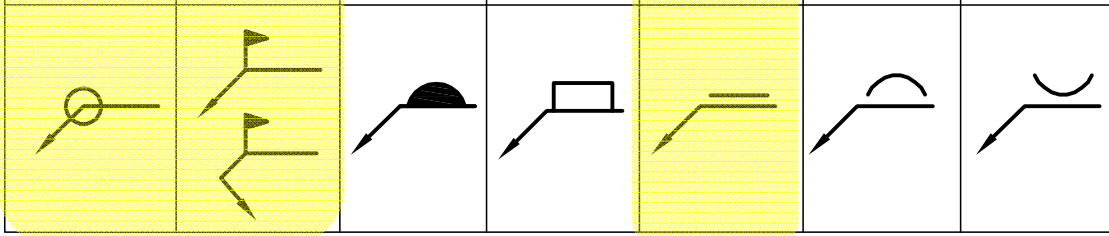
AWS A2.4 Standard Symbols for Welding, Brazing, and Nondestructive Examination.

銲接符號(AWS A2.4)

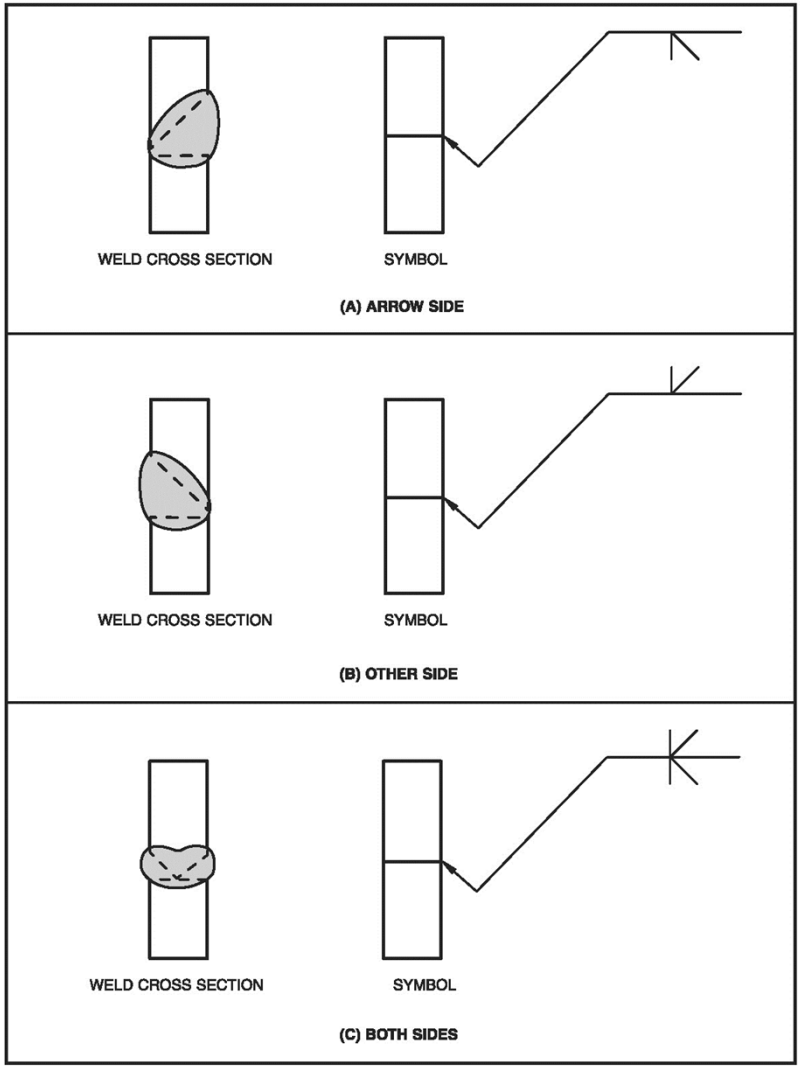

銲道表面加工方法
表面形狀
開槽角度;塞孔銲或塞槽銲之開槽角度
根部間隙;塞孔銲或塞槽銲之深度
開槽銲道尺寸
開槽深度
銲道尺寸
F
A
R
銲接長度
節距(相鄰二段銲道中心點之距離)
現場銲接
規範、銲接方法或其它說明事項
S 或 D (S)
箭頭對邊
L - P
全周銲接
T
箭頭邊
參考線
尾叉(無特別說明時省略)
(N)
指示銲道位置箭頭
銲接符號
植釘、塞孔銲或塞槽銲之數量

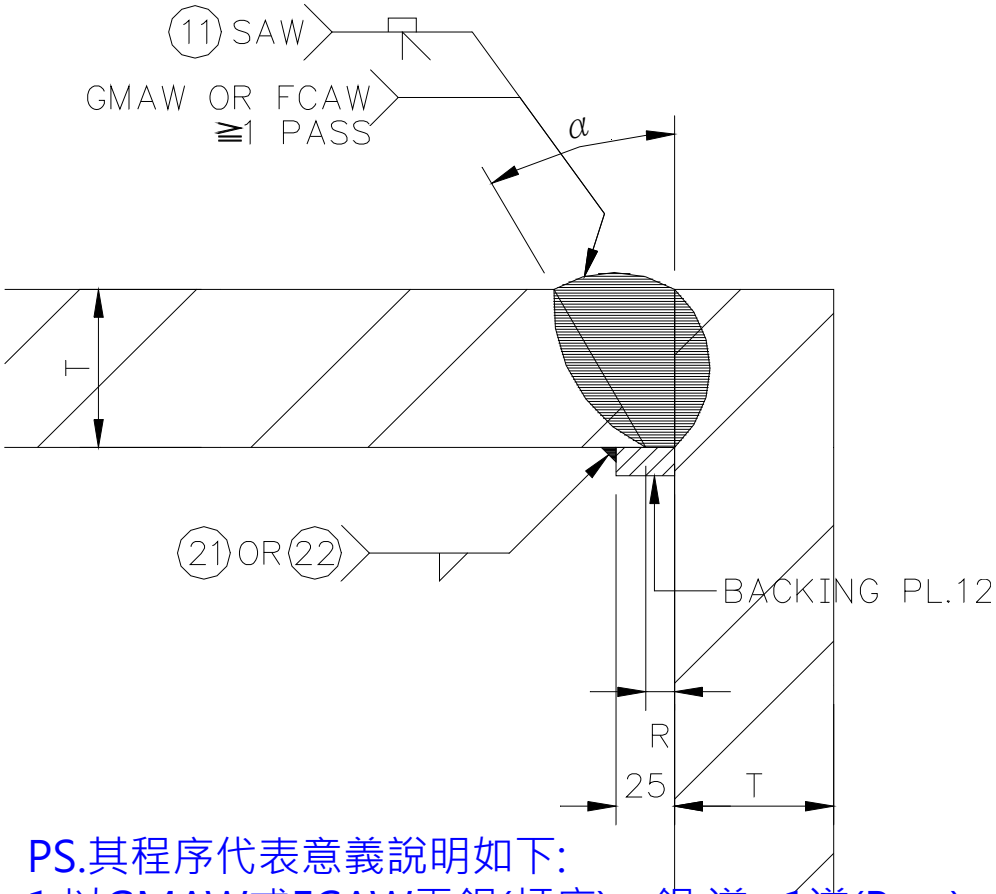
銲接符號(AWS A2.4)

銲道符號											
開槽銲接							填角銲	塞孔銲	塞槽銲	植釘銲	背面銲 / 背襯銲
方形	V 形	單斜形	U形	J形	喇叭形	單斜喇叭形					
											

輔助銲接符號												
全周銲接	現場銲接	熔透銲接	背襯板	銲道表面形狀			銲道表面加工方法					
				平面	凸面	凹面	整平	研磨	鎚擊	切削	滾壓	不指定方法
							C	G	H	M	R	U

銲接符號(AWS A2.4)





PS.其程序代表意義說明如下:
1.以GMAW或FCAW電銲(打底), 銲 道≧ 1道(Pass)
2.再以編號11之SAW程序電銲
其中:
箱型柱角隅跟部容易產生瑕疵,一般均先打底,常見為GMAW,但也有少數採用FCAW。

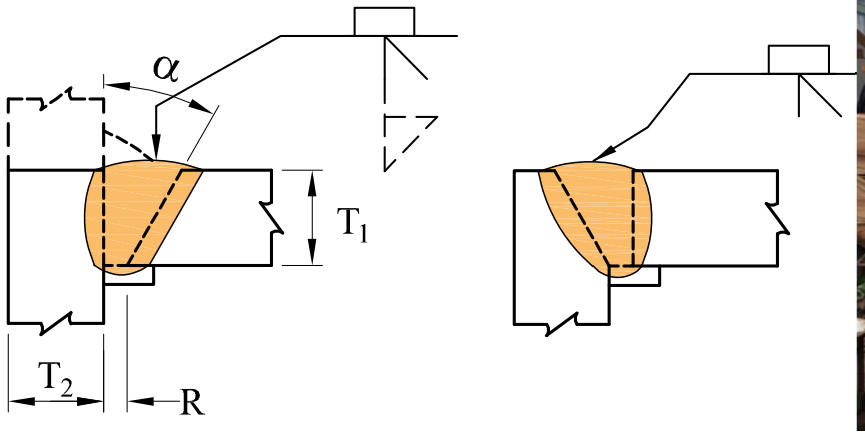
預檢定之全滲透開槽銲道接合詳細圖(例)

單位:mm

單斜槽銲道(4)

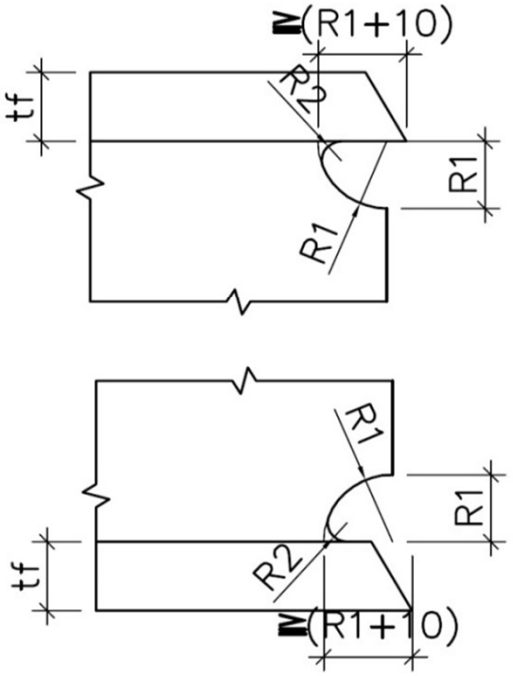
T型接合(T)

角隅接合(C)



銲接方法	接合記號	母材厚度(U:無限制)		開槽準備				容許銲接姿勢	FCAW遮護氣體	備註
				根部間隙	開槽角度	公差				
		T_1	T_2			細部圖裕度	組裝後公差			
SMAW	TC-U4a	U	U	R=6	α=45°	R=+2,-0 α=+10°,-0°	+6,-2 +10°,-5°	全姿勢	–	5,7,11,15
				R=10	α=30°			F,V,OH	–	5,7,11,15
GMAW FCAW	TC-U4a-GF	U	U	R=5	α=30°			全姿勢	需要	1,7,11,15
				R=10	α=30°			F	不需要	1,7,11,15
				R=6	α=45°			全姿勢	不需要	1,7,11,15
SAW	TC-U4a-S	U	U	R=10	α=30°			F	–	7,11,15
				R=6	α=45°					

扇形銲接孔施作詳細



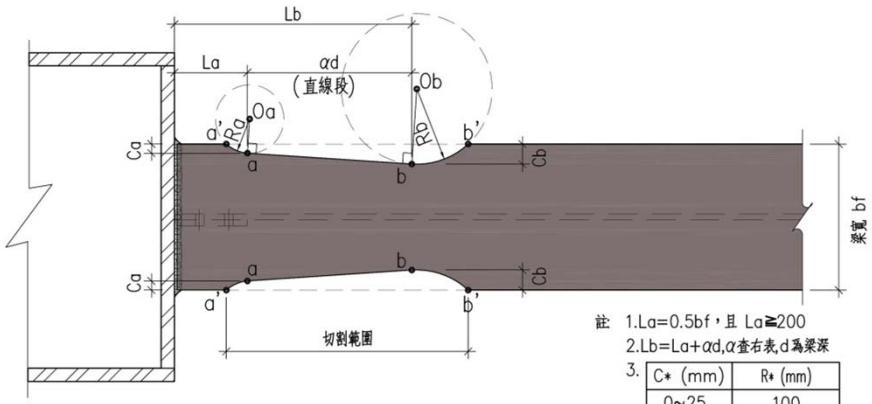
tf	R1	R2
≦36	35	10
>36	45	10

扇形銲接孔(Weld Access Holes)施作原則：

1. 依圖示以自動銑刀設備配合開槽同時施作。
2. 若無法依上述1.施作之位置而須以瓦斯切割時，則得以依圖示形狀切割，惟須滿足下述條件：
   - 2.1 切割後以砂輪機研磨平順，表面粗糙度不得大於13 μm。
   - 2.2 施作100%磁粉探傷檢驗(MT)
   - 2.3 切割凹痕或裂縫修補須符合 AWS D1.8M：2009 Sec.6.10 之相關規定。
3. 若無法依上述1.或2.施作時，亦得採用AWS D1.8M：2009 Sec.6.10 之規定。

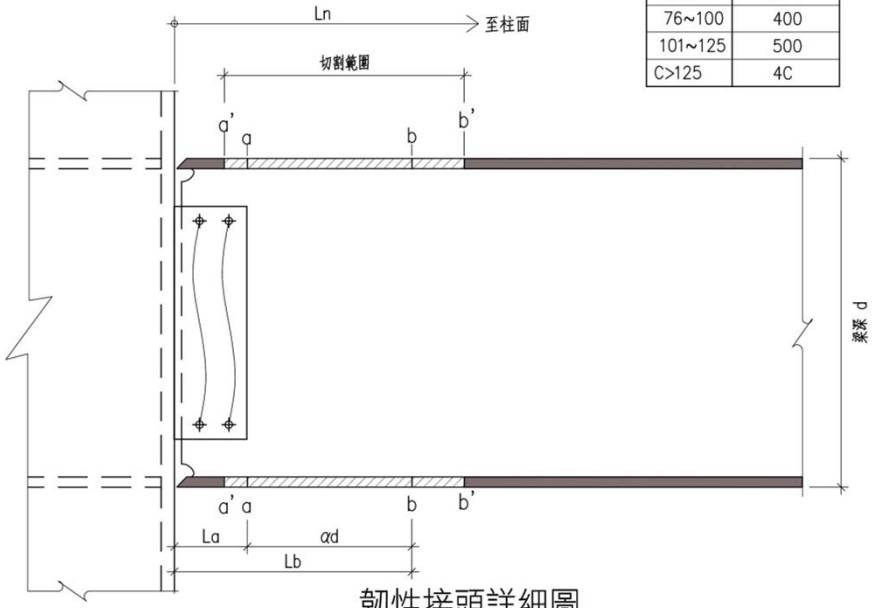
7 扇形銲接孔詳細

鋼樑韌性切削



註 1.La=0.5bf，且 La≧200
2.Lb=La+αd,α查右表,d為梁深
3.

C* (mm)	R* (mm)
0~25	100
26~50	200
51~75	300
76~100	400
101~125	500
C>125	4C



韌性接頭詳細圖

1. 韌性接頭切割曲線說明:

1.1 由鋼柱面或托架面起算La、Lb距離，並依表列切割尺寸Ca、Cb分別求得控制點a、b之位置，連結a及b點為一漸變直線段切割範圍。

1.2 依切割尺寸Ca，Cb，對照切割圓弧半徑Ra、Rb，並分別由控制點a、b沿垂直a－b段方向，分別求得圓心Oa及Ob位置。

1.3 Oa圓心自a點以圓弧半徑Ra切圓至梁翼板邊為a'點; Ob圓心自b點以圓弧半徑Rb切圓至梁翼板邊為b'點。連結a～a'、b～b'點之圓弧為曲線段切割範圍。

1.4 a'～a～b～b'為韌性切割曲線尺寸。

2.切割方法: 依需求切割尺寸製作靠模，採全自動或半自動切割方法, 並以一次連續切割施作完成為原則。

3.切割表面粗糙度: 切割後以機械加工方式研磨平順，粗糙度≦50 μM。

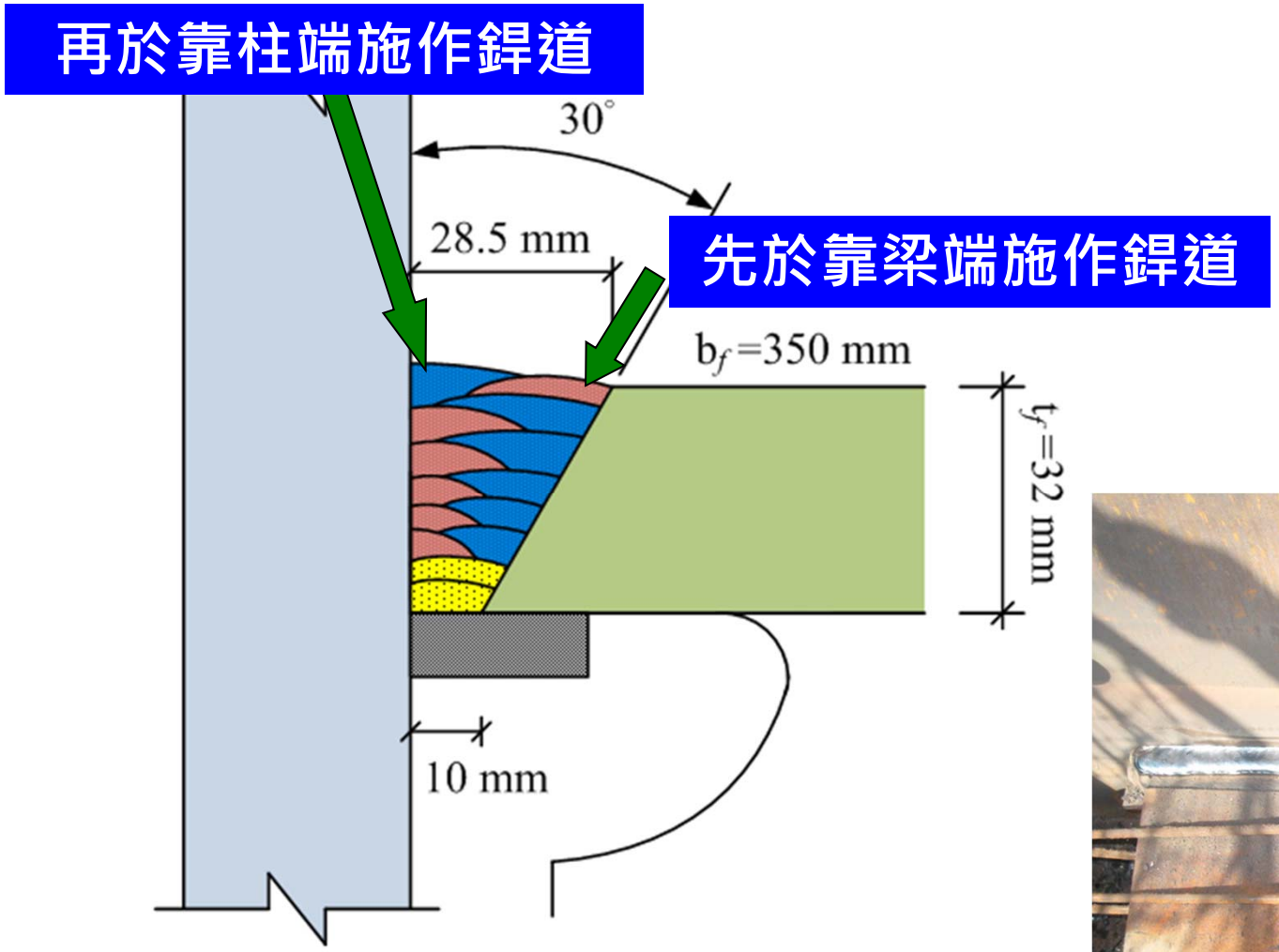
4.切割凹陷與研磨整修: 切割凹陷需小於5mm，並以機械加工方式研磨平順，研磨整修範圍之斜率需小於1:10; 若有大於5mm之切割凹陷或偶發之尖銳缺口，研磨後需作乾式MT檢驗以確認缺陷確實磨除；除非經監造單位之核准外，切割凹陷不得以銲接方法進行修補。

5.韌性接頭限制: 除監造單位之同意外，切割範圍不得有鑽孔、沖孔、弧擊、不當切割或電焊、建築設備或臨時用途之加勁與銲接等等可能影響韌性接頭設置目的之不當施工。

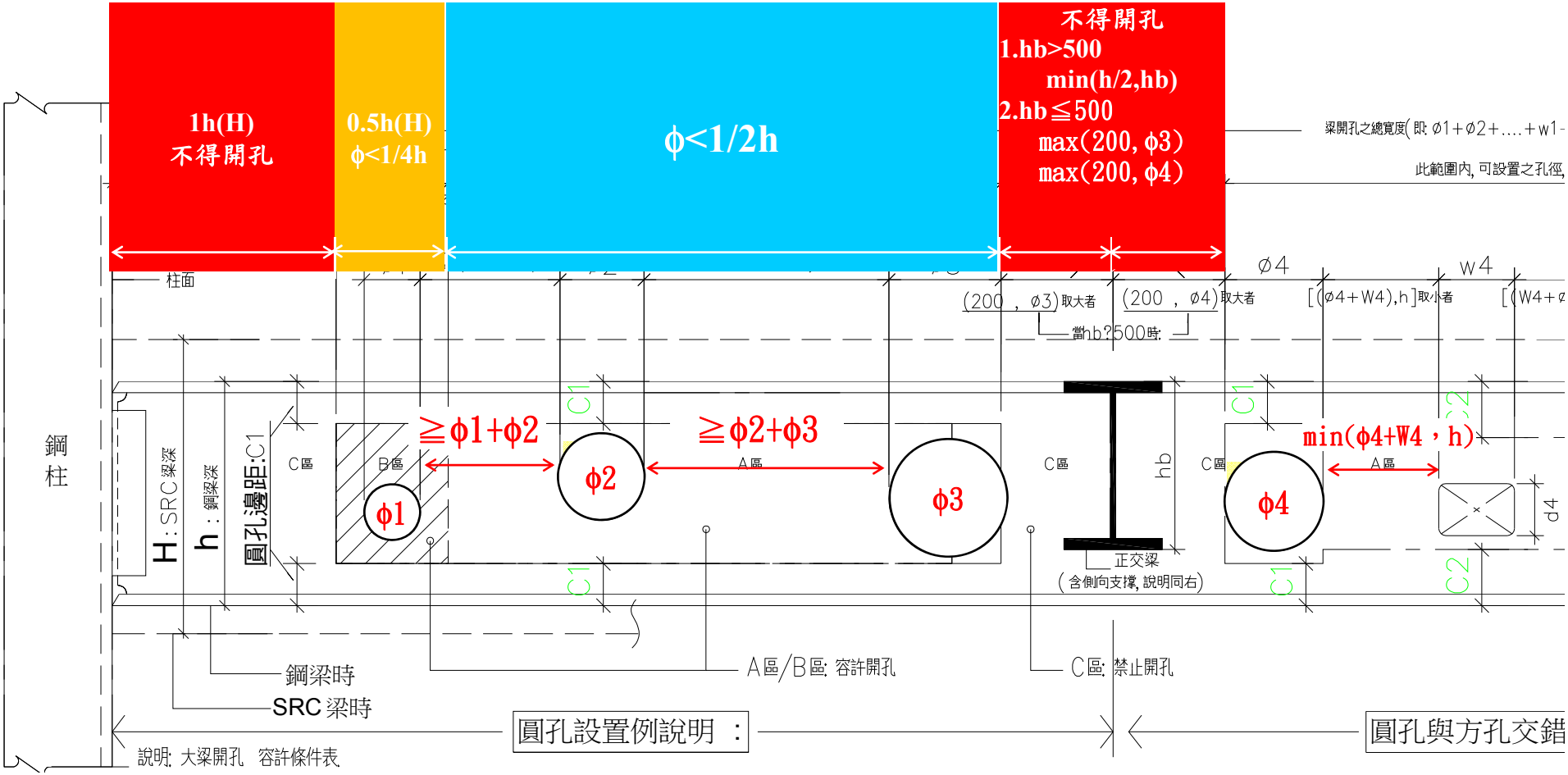
6.專利權之注意: 圖示高韌性鋼骨梁柱接頭之設計考量，其目的為提昇梁柱接頭之耐震韌性以符合規範要求，承包商於施工前須取得相關專利所有權人之使用授權。

電銲堆疊之單道銲道寬度

單道銲道寬度須小於16mm：



鋼樑穿孔與補強


1h(H)
不得開孔
0.5h(H)
ϕ<1/4h
ϕ<1/2h
不得開孔
1.hb>500
min(h/2,hb)
2.hb≦500
max(200, ϕ3)
max(200, ϕ4)
梁開孔之總寬度(即: ϕ1+ϕ2+....+w1-
此範圍內, 可設置之孔徑,
柱面
鋼柱
H:SRC梁深
h:鋼梁深
圓孔邊距:C1
C區
B區
A區
≧ϕ1+ϕ2
≧ϕ2+ϕ3
min(ϕ4+W4，h)
ϕ1
ϕ2
ϕ3
ϕ4
hb
d4
C1
C2
正交梁
(含側向支撐, 說明同右)
鋼梁時
SRC 梁時
A區/B區: 容許開孔
C區: 禁止開孔
說明: 大梁開孔 容許條件表
圓孔設置例說明 :
圓孔與方孔交錯

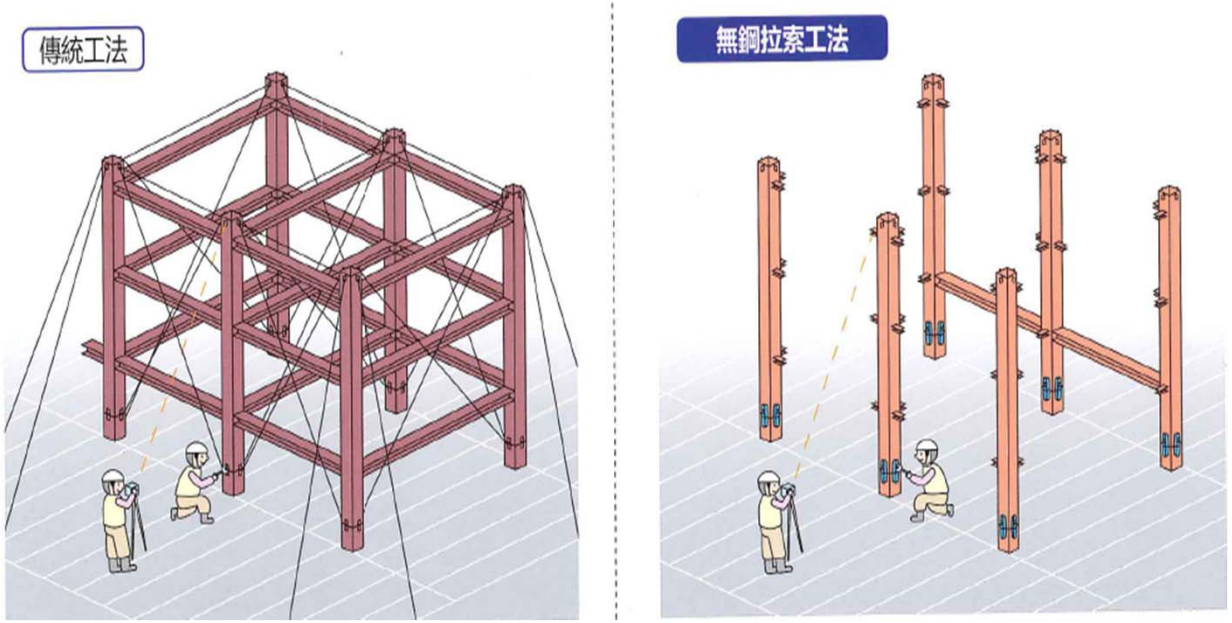
營建工法-無鋼拉索鋼構吊裝工法

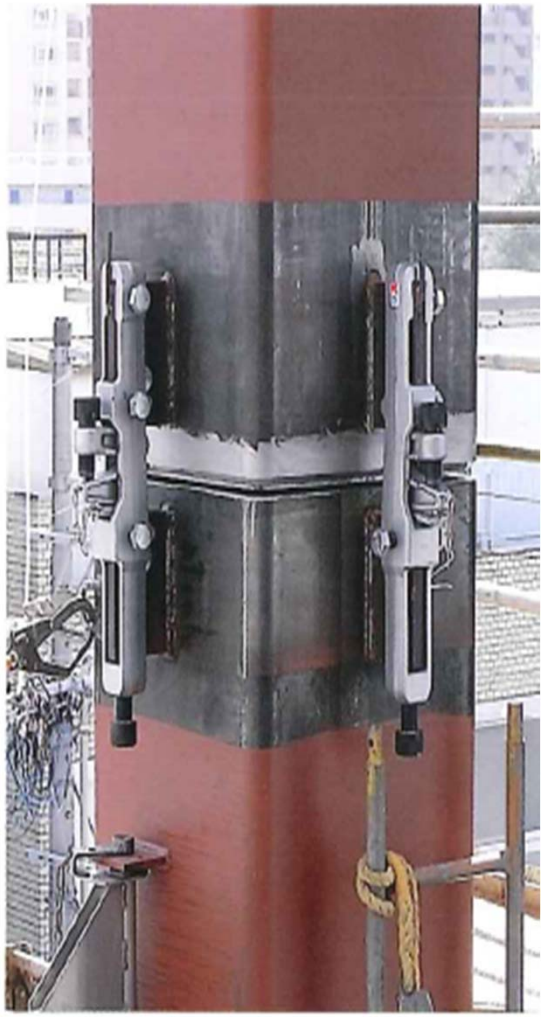
- 傳統工法

  傳統工法於樑上架設支堡，恐因鋼柱過重造成支堡間接頭鬆脫或支承鋼樑變形問題與風險。

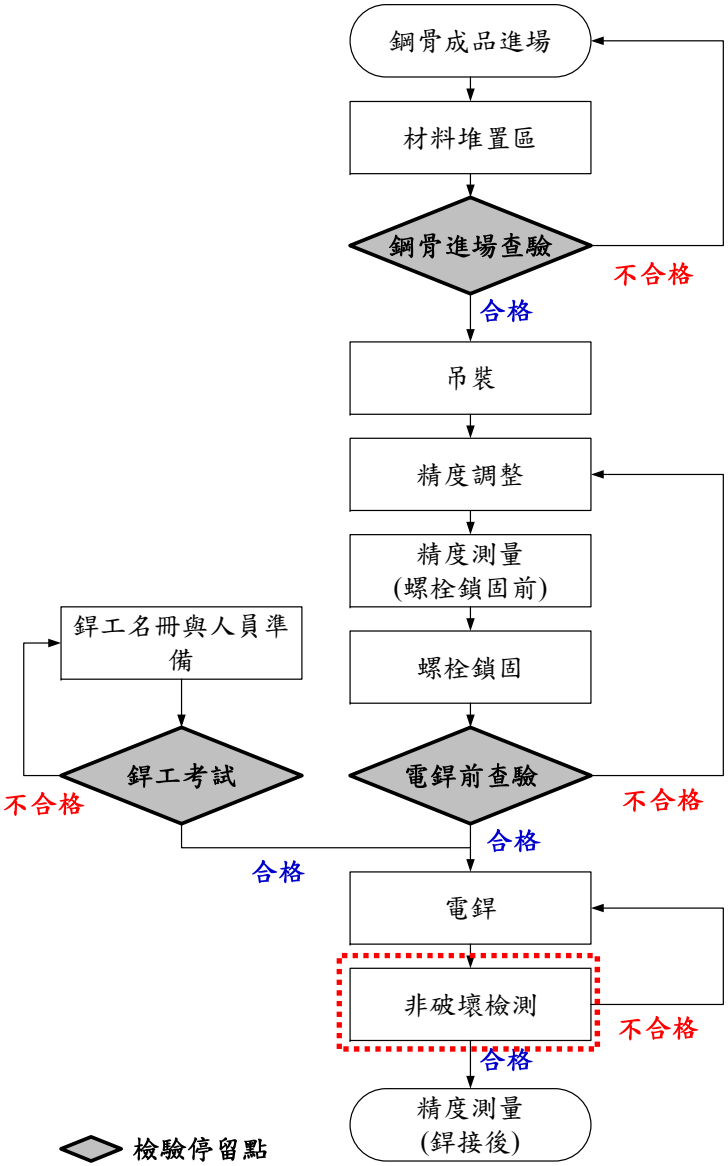
- 新工法-無鋼拉索鋼構吊裝工法

  1.安裝精度與品質提高　2.安裝工期縮短
  3.解決斜鋼柱之吊裝問題 4.提高安全性
  5.減少組裝應力，確保安全





查驗流程與注意事項-NDT(先施作VT)



NDT非破壞性檢驗項目與頻率(常見案例)

非破壞檢驗		VT	UT		MT	
		自檢 第三者	自檢	第三者	自檢	第三者
鋼板夾層	>25mm箱型柱面板 其他38mm以上鋼板	UT、MT前須先執行目視檢測合格	100%	25%	–	–
廠製及工地---全滲透銲道			100%	前1/3節-50% 其餘-25%	–	–
廠製及工地---部分滲透及填角銲			–	–	10%	5%
工地梁柱接頭---全滲透銲道			–	–	25%	前1/3節-10% 其餘-5%
廠製續接器---部分滲透銲道及填角銲			–	–	10%	5%

查驗流程與注意事項-電銲後:申請查驗(VT)

ASNT Central Certification Program

Be it known that

Chun-Hung Chung

has met the established and published Requirements for Certification by ASNT as

ACCP Level II

in the following Nondestructive Testing Methods:

Method	Sector	Technique	Issue Date	Expiration Date
Visual and Optical Testing*	GI	D	04/05	04/08

ASNT Central Certification Program

157171
Certificate Number

Henry R. Stephens, Jr.
ASNT President

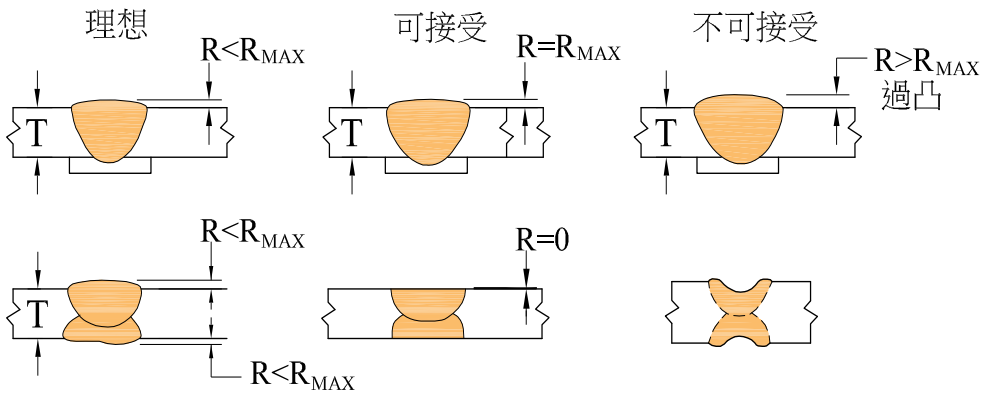
Certification Management Council Chair

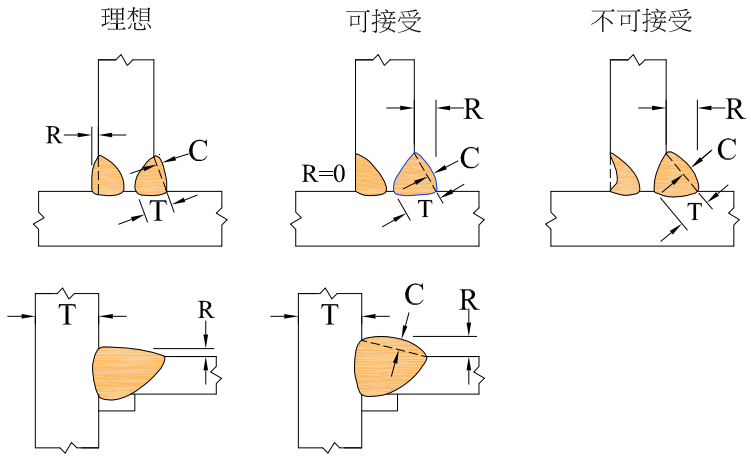
*Valid only with a currently valid AWS CWI or SCWI certificate.
This certificate is the property of ASNT and is not official without ASNT's raised gold seal.

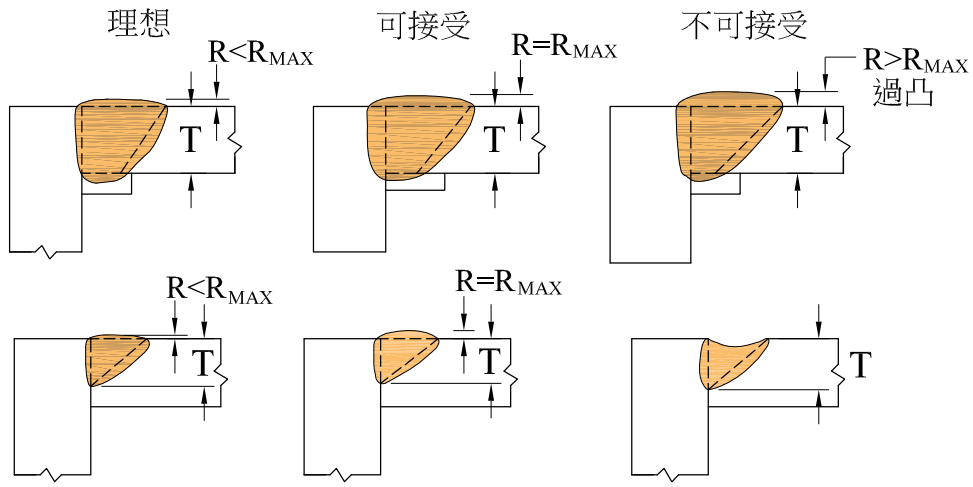
財團法人 台灣非破壞檢測協會
The Society for Nondestructive Testing & Certification of Taiwan
茲證明 Be it known that
王奕琛
業已符合本協會非破壞檢測人員合格基準之規定應授予
has met heretofore established and published Requirements for ROCSNT-PQ-01 Certification as
中級檢測師資格證書
NDT LEVEL II
合格授證之檢測方法暨有效期限詳列如下
In the Nondestructive Testing Methods as specified in the Endorsements
總經理 (President)
人員評審委員會召集人 (Chairman-Personnel Qualification and Certification Committee)
NDA-701
證號 (Certificate Number)
Endorsements-The Holder of this Certificate has been Certified by NTSCT as NDT Level II in the General Requirements for the NDT Methods specified Below:
Certificate No.: PQ-NDA-701
VT LEVEL II
TESTING METHOD
OCT. 2012 ISSUE DATE
OCT. 2015 EXPIRATION DATE
蘇詠舜
CHAIRMAN-PQCC

財團法人 台灣非破壞檢測協會
The Society for Nondestructive Testing & Certification of Taiwan
茲證明 Be it known that
陳漢平 *HAN PING CHEN*
業已符合本協會非破壞檢測人員合格基準之規定應授予
has met heretofore established and published Requirements for ROCSNT-PQ-01 Certification as
中級檢測師資格證書
NDT LEVEL II
合格授證之檢測方法暨有效期限詳列如下
In the Nondestructive Testing Methods as specified in the Endorsements
總經理 (President)
人員評審委員會召集人 (Chairman-Personnel Qualification and Certification Committee)
NKD-837
證號 (Certificate Number)
Endorsements-The Holder of this Certificate has been Certified by NTSCT as NDT Level II in the General Requirements for the NDT Methods specified Below:
Certificate No.: PQ-NKD-837
VT LEVEL II
TESTING METHOD
OCT. 2009 ISSUE DATE
OCT. 2012 EXPIRATION DATE
蘇詠舜
CHAIRMAN-PQCC

銲道目視標準

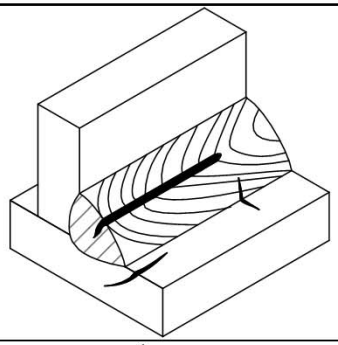
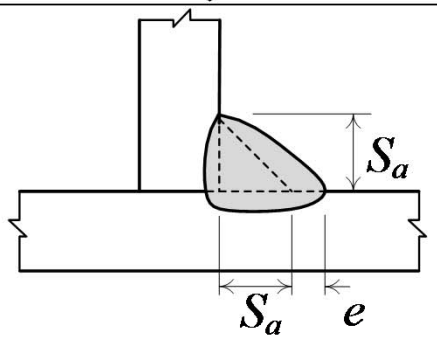
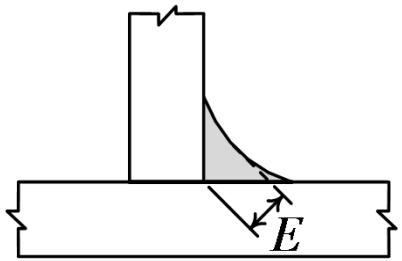




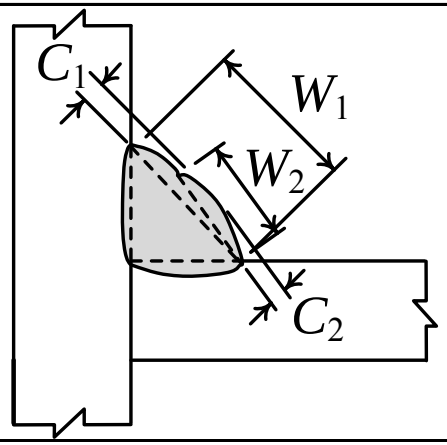
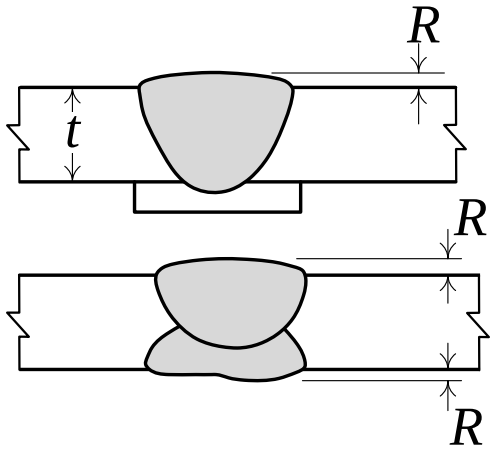


類別	CJP: T=較厚之板厚；PJP: T=銲道尺寸			
	板厚T	最小銲冠R	最大銲冠R	
I	T≦25 mm	0	R≦3 mm	
	25mm<T≦50 mm	0	R≦5 mm	
	T>50 mm	0	R≦6 mm[1]	
II	CJP: T=較厚之板厚；PJP: T=銲道尺寸；C=容許凸度			
	板厚T	最小銲冠R	最大銲冠R.	最大凸度C[2]
	T<25 mm	0	無限制	C≦3 mm
	T≧25 mm	0	無限制	C≦5 mm
III	W=銲道表面寬度或單道銲道寬度；C=容許凸度			
	銲道表面寬度W	最大凸度C[2]		
	W≦8 mm	C≦2mm		
	8mm<W<25 mm	C≦3mm		
	W≧25 mm	C≦5mm		
IV	T=外角隅以填角銲接合之較薄板厚；C=容許凸度，詳圖4.4-5(f)			
	板厚T	最大凸度C[2]		
	任意值 T	C≦T/2		

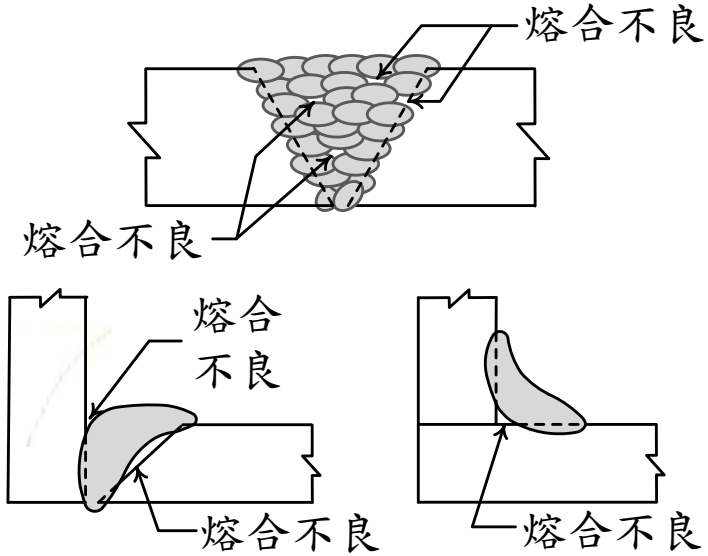
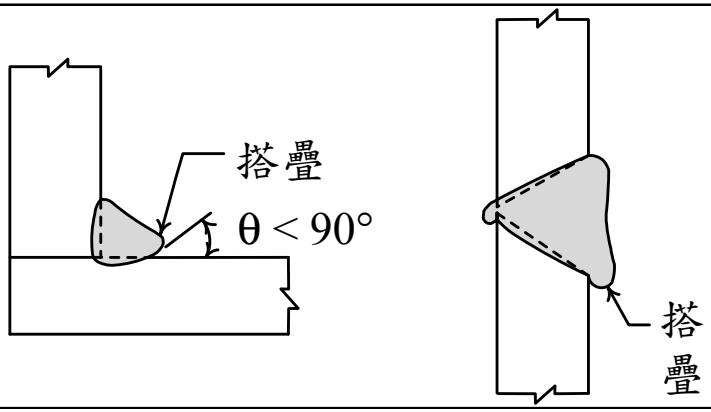
銲道目視檢驗標準-1

項次	檢驗項目	許　可　差	圖　　示
1	龜裂	銲道及熱影響區 不得有龜裂。	
3	等邊填角銲道腳長偏斜	$0 \le e \le 0.8S_a$ Max. 8 mm S_a：短邊腳長	
4	銲道喉深	$E \ge 0.7S$ S：設計腳長	

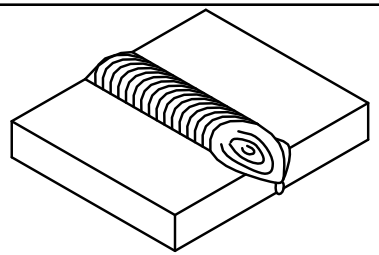
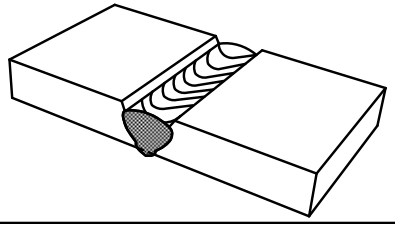
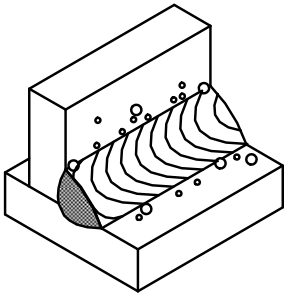
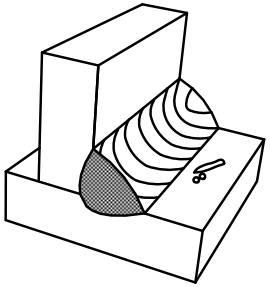
銲道目視檢驗標準-2

項次	檢驗項目	許　可　差	圖　　示
5	填角銲 銲冠高度	$W \le 8$ mm $C \le 2$ mm ; $8 < W < 25$ mm $C \le 3$ mm ; $W \ge 25$ mm $C \le 5$ mm	
6	對接銲 銲冠高度	$t \le 25$ mm $R \le 3$ mm ; $25 < t \le 50$ mm $R \le 5$ mm ; $t > 50$ mm $R \le 6$ mm	

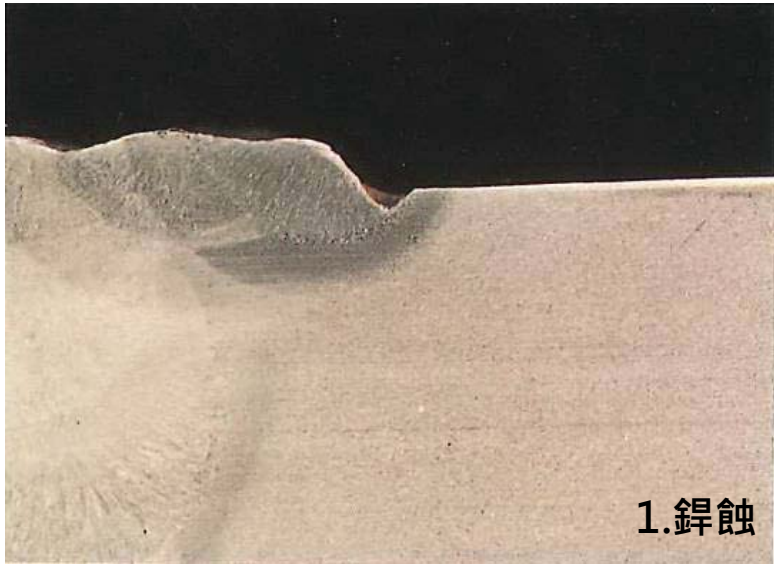
銲道目視檢驗標準-3

項次	檢驗項目	許　可　差	圖　　示
8	熔合不良	銲道層間及銲道與母材間不得有熔合不良。	
9	搭疊	銲道不得有搭疊。	

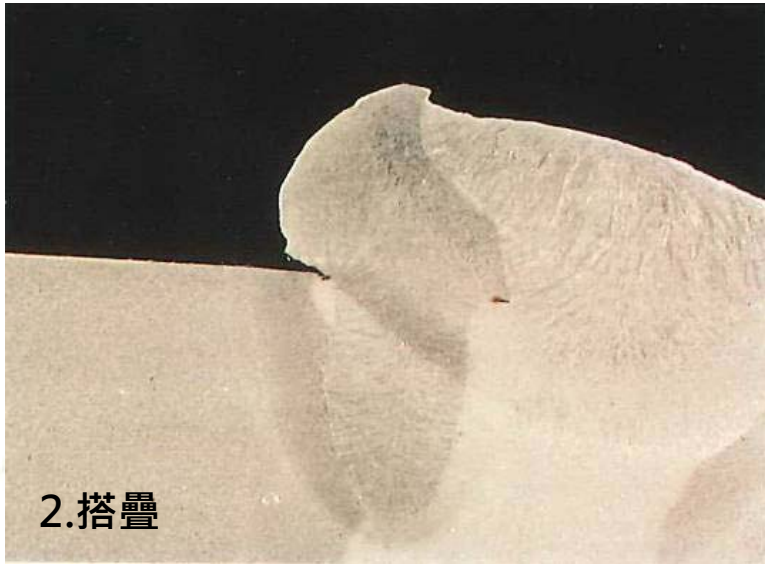
銲道目視檢驗標準-4

項次	檢驗項目	許　可　差	圖　　示
10	收弧坑	銲道不得有收弧坑，斷續銲道有效長度以外之末端不在此限。	
14	銲道熔填不足	銲道不得有熔填不足，亦即銲道熔填高度不得低於母材表面。	
15	銲濺渣	銲道表面及周圍之銲濺渣必須去除。	
16	弧擊	銲道及周邊母材不得有弧擊，若有弧擊時應予磨除。	

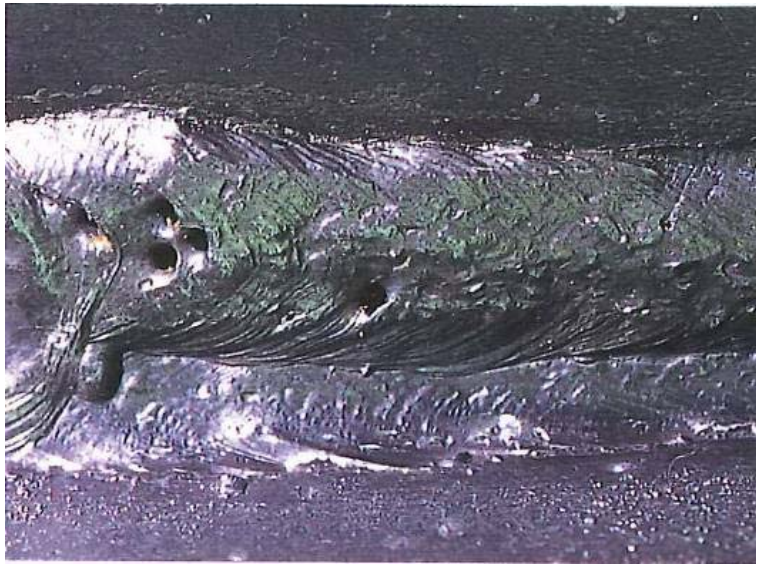
常見銲道目視檢驗缺失-1/4



1.銲蝕



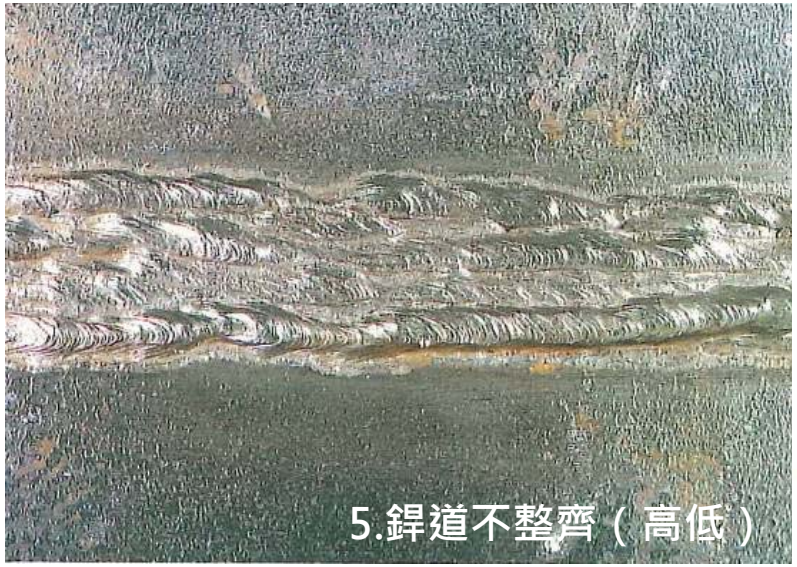
2.搭疊



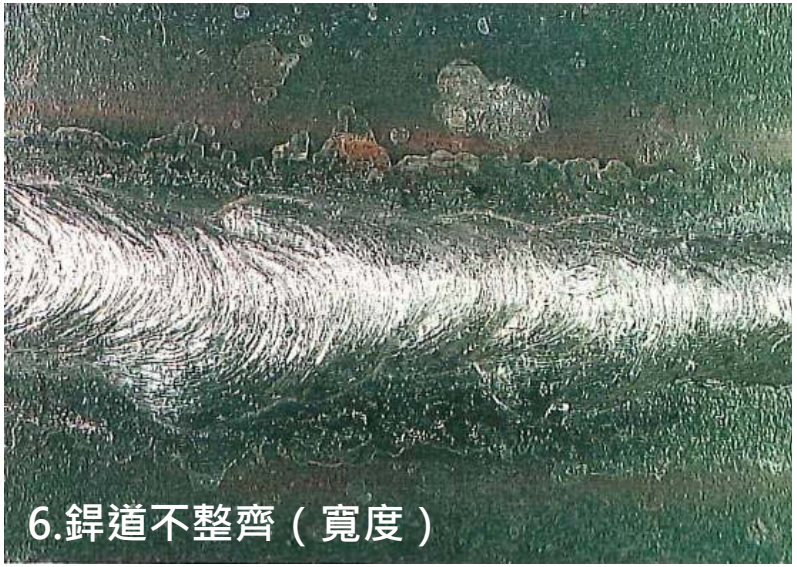
3.氣孔

4.銲疤

常見銲道目視檢驗缺失-2/4

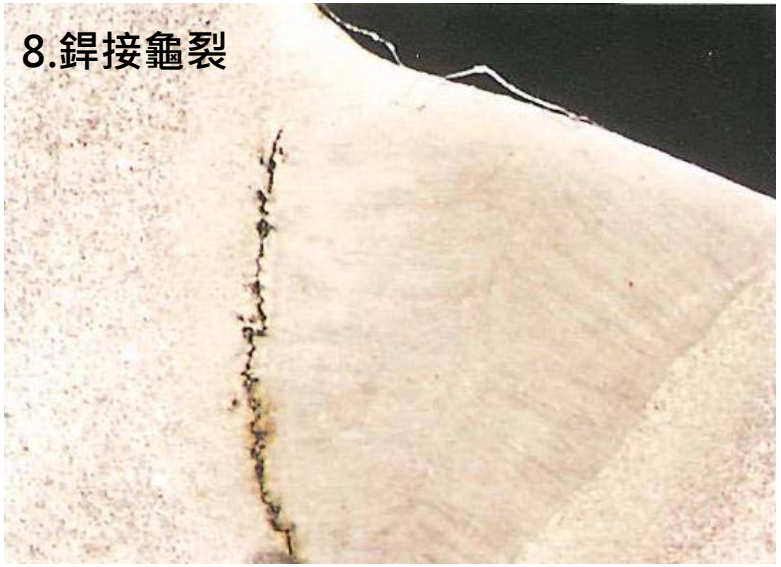


5.銲道不整齊（高低）



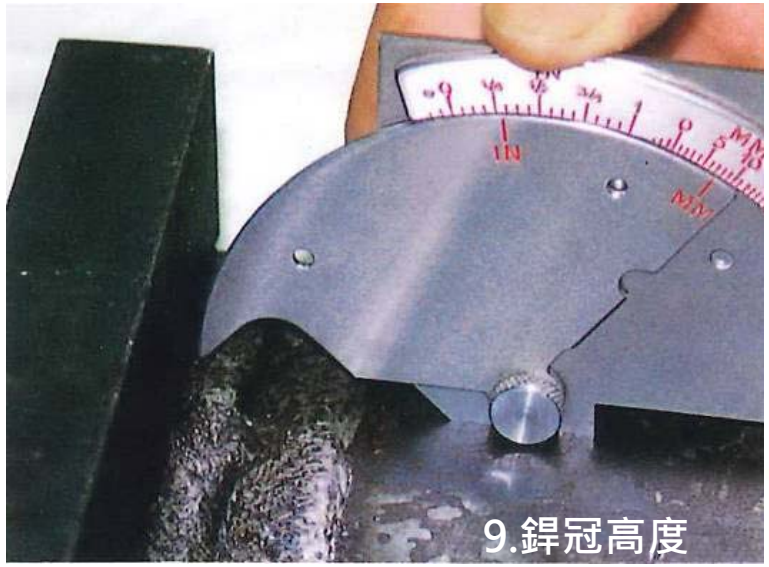
6.銲道不整齊（寬度）

7.母材角部之燒缺

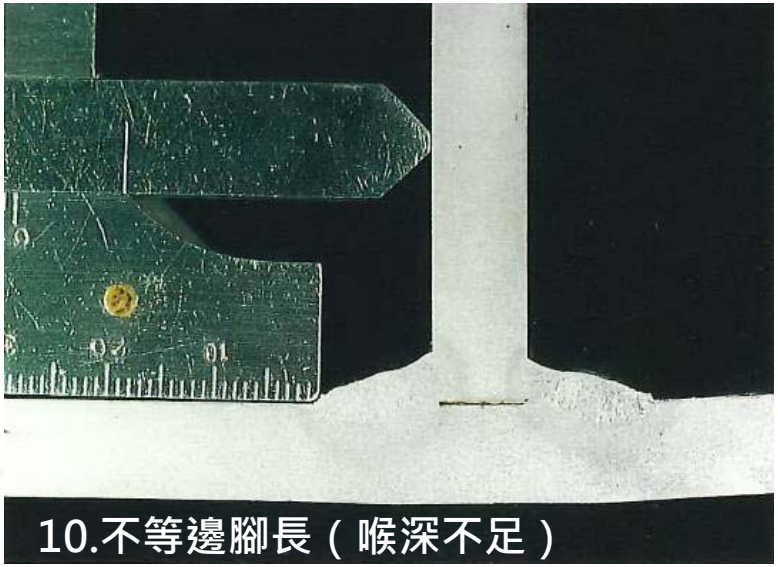


8.銲接龜裂

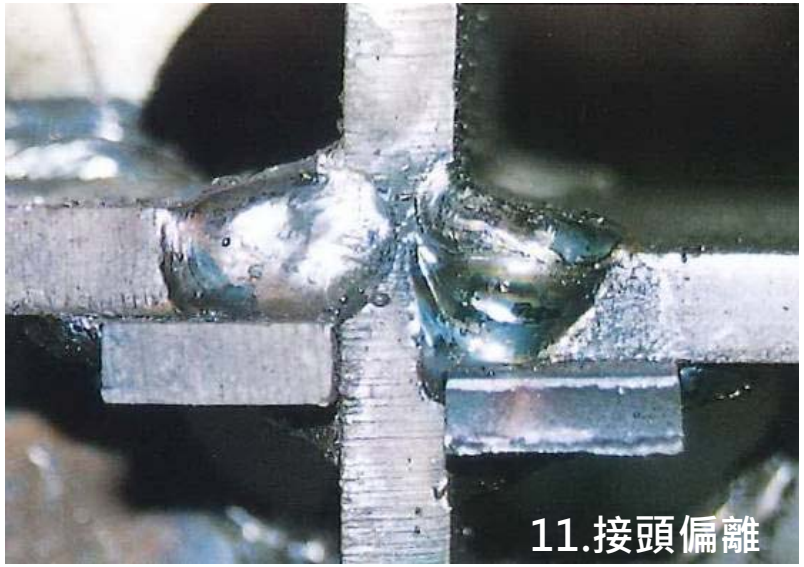
常見銲道目視檢驗缺失-3/4



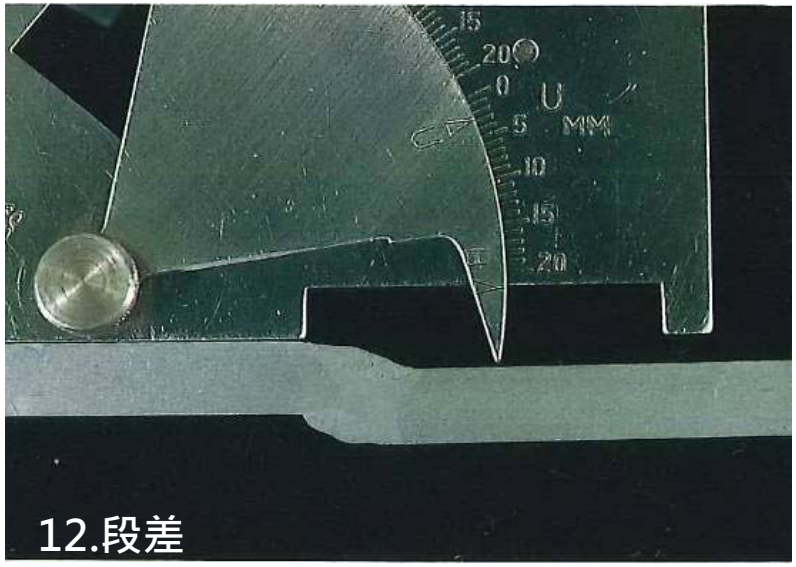
9.銲冠高度



10.不等邊腳長（喉深不足）

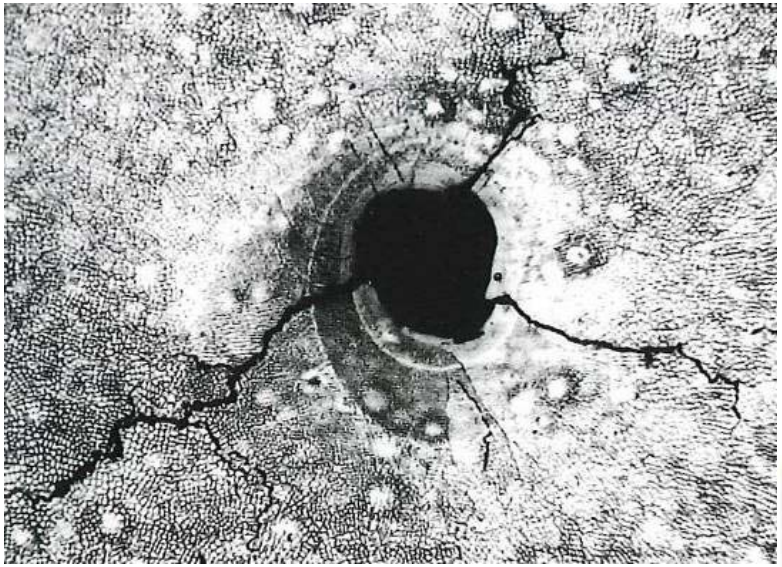


11.接頭偏離



12.段差

常見銲道目視檢驗缺失-4/4

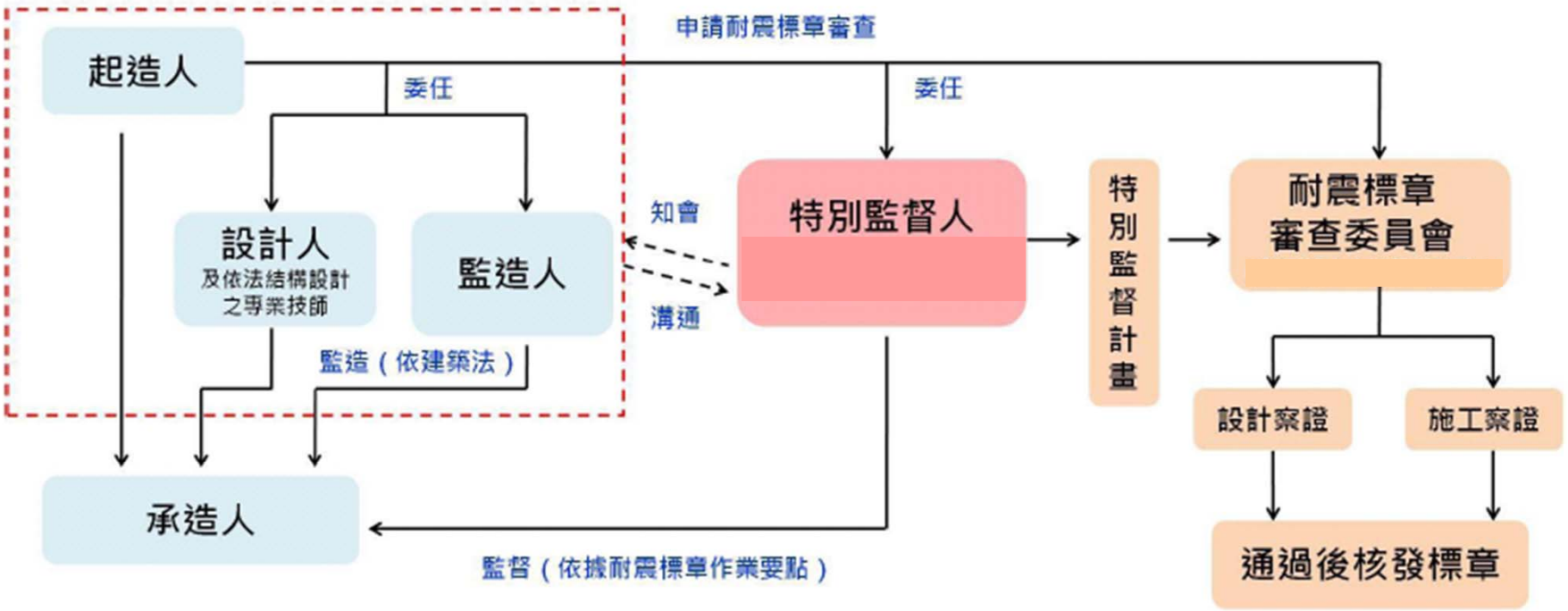


13.弧擊（SUS,100倍倍率）

14.端部處理不良

第一章 前言
第二章 銲接冶金
第三章 銲接方法與銲接符號
第四章 銲接目視檢驗作業
4.1 概述
4.2 檢驗前作業準備
4.3 銲接檢驗作業
4.4 常用銲道目視檢測量具介紹
第五章 銲接非破壞檢測
5.1 概述
5.2 目視檢測法VT
5.3 磁粒檢測法MT
5.4 液滲檢測法PT
5.5 超音波檢測法UT
5.6 射線檢測法RT
5.7 鋼結構非破壞檢測方法的運用
第六章 銲道瑕疵與缺陷
第七章 紀錄與報告

結語:組織架構關係


申請耐震標章審查
起造人
委任
委任
設計人
及依法結構設計
之專業技師
監造人
知會
溝通
特別監督人
特別監督計畫
耐震標章
審查委員會
監造（依建築法）
設計察證
施工察證
承造人
監督（依據耐震標章作業要點）
通過後核發標章

結語

1. 改善現況不足與弊病
2. 落實及加強結構審查制度
3. 落實三級品管制度
4. 專業設計,監督與負責(權/責)
5. 提供大眾供辨識耐震建築結構之標章
6. 鼓勵優良廠商; 淘汰不良廠商
7. 獎勵容積，鼓勵推動
8. QCDS ↑