耐震標章特別監督人訓練課程講習會

中華民國全國建築師公會

特別監督人現場執行作業要點(鋼構工地檢驗)

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 INSPECTOR

2018 IBC 1704.2.1 Special inspector qualifications

Prior to the start of the construction, the approved agencies shall provide written documentation to the building official demonstrating the competence and relevant experience or training of the special inspectors who will perform the special inspections and tests during construction. Experience or training shall be considered to be relevant where the documented experience or training is related in complexity to the same type of special inspection or testing activities for projects of similar complexity and material qualities. These qualifications are in addition to qualifications specified in other sections of this code.

在開始施工之前，經核准的機構應向主管機關提供書面文件，以證明特別監督人的培訓其能力和相關經驗足以在施工過程中進行特別監督和試驗。 如果所記錄的經驗或培訓的複雜性與復雜程度和材料質量相似的項目的相同類型的特殊檢查或測試活動相關，則經驗或培訓應被認為是相關的。 這些資格是本規範其他部分中指定的資格的補充。

耐震標章執行重點彙整 –第三章 鋼結構工程

3.1 基本要項

（1） 鋼構個案之施工單位品管人員及特別監督人應具鋼構品管相關知識，否則應接受適當之訓練，如鋼結構協會之鋼構目視檢查與鋼構品管課程等。

（2） 銲接中之連續性監督（如電流、電壓等），每日至少抽查 1 次，特別監督單位應常時備有專用電表，以便進行獨立的電銲抽查。

（3） NDT 銲道檢驗應包含鋼構廠自主檢驗及獨立第三者檢驗，獨立第三者檢驗原則由業主委託（應符合施工單位利益衝突迴避之原則）。

（4） 鋼構半成品應於廠內每節次進行抽查。

3.2 鋼板取樣

3.3 鋼構施工查驗

FM: 資料來源: 財團法人台灣建築中心『耐震標章執行重點彙整』111年12月版

3 特別監督

3.1 特別監督人

除一般規定之監造程序外，當執行第 3.4 節所列之施工作業項目時，起造人應增加聘雇一個以上之特別監督人，來執行特別監督工作。如果此項施工作業為一較不重要之小型作業，主管建築機關可免除此項特別監督之規定。

1.特別監督人須為有資格執行該項特別施工作業之結構專業技師。

2.特別監督人須依核准之設計圖與施工規範來監督施工作業，並向結構專業技師、建築師、主管建築機關以及其他規定之單位提出監督報告。

3.所有不符規定之施工作業須即時通知承造人改正，若未改正，須馬上通知設計單位並告知主管建築官員及起造人。承受監督報告之單位若發現改正之作業尚有疑慮時，得通知特別監督人及承造人說明或修正。

4.特別監督人須提出監督完工報告，其內容包括特別監督之施工作業範圍，以及依設計圖與施工規範所須完成之施工作業與施工技術人員之資格符合規定，並在報告上簽署。若特別監督人為原設計之結構專業技師，則向結構專業技師之報告可免提出。

3.2 連續性與週期性特別監督

連續性特別監督意指特別監督人所有施工期間均在現場監測需要特別監督之工作。

如果週期性特別監督係依施工計劃與規範所定出之進度排程，經主管建築機關同意，某些監督項目可週期性地執行，而可滿足連續性監督之需求。

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，以及耐震標章查證單位-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:17,706 M^2，樓樓地板面積 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：依據耐震標章查證單位-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監督人員 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、結構工程材料之施場品質檢驗與抽樣試驗。

四、審核結構工程材料規格、品質證明文件與樣、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。

第 2 頁，共 5 頁

緣起-案例:廣慈博愛園區公宅E標

臺北市政府依據內政部頒佈之『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，辦理耐標章特別監督委託技術服務招標作業，委託獨立第三者之耐震特別監督單位辦理結構施工期間之耐震特別監督工作。

本公司在國內外有相當豐富的結構規劃設計、耐震特別監督及結構監理監造經驗，本工程分項五(第E標)為兩棟地上27層、地下4層之公共住宅，依據招標文件之相關規定，本公司提出「**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**」服務建議書，期能響應配合臺北市政府優良公宅政策的方向，並為公共住宅之耐震結構安全與施工品質盡一份心力。

耐震設計標章
STRUCTURE ACCREDITATION BUILDING

耐 震 標 章
STRUCTURE ACCREDITATION BUILDING

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

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）施工階段契約約定履責分工表。

（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

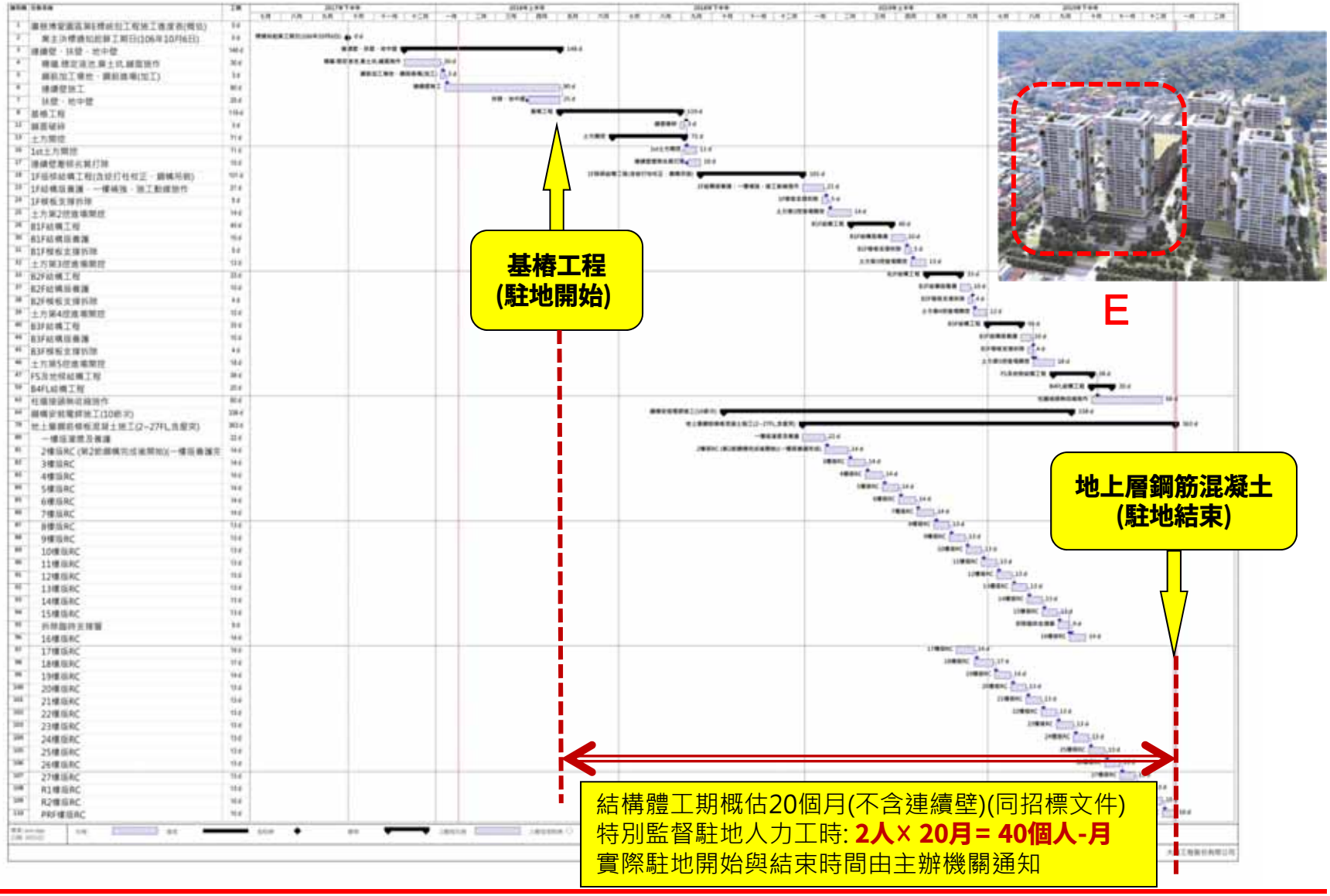
結構特別監督工作內容

➡ 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。

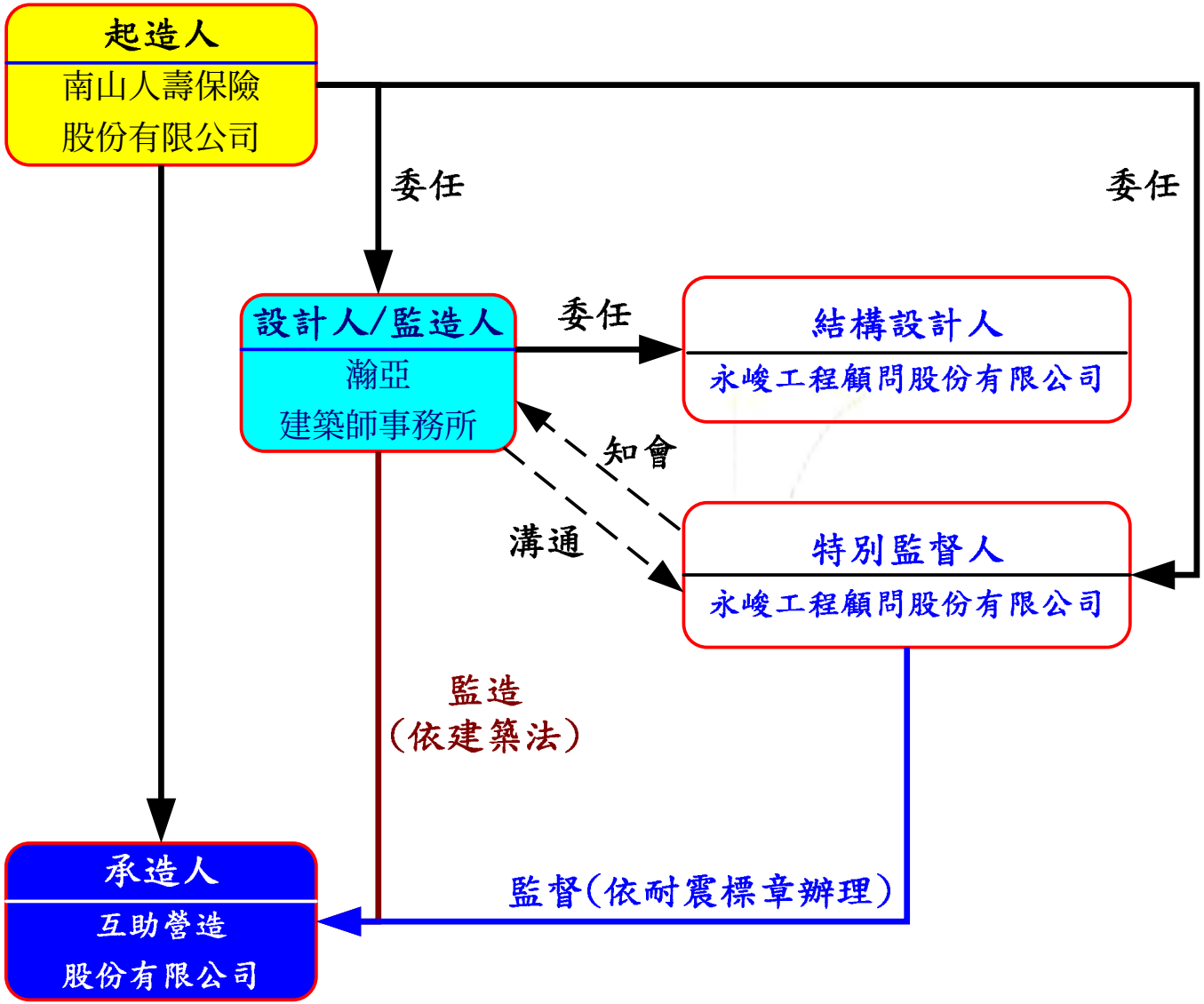
三、營業稅。

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

結構特別監督組織架構關係(案例1)



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

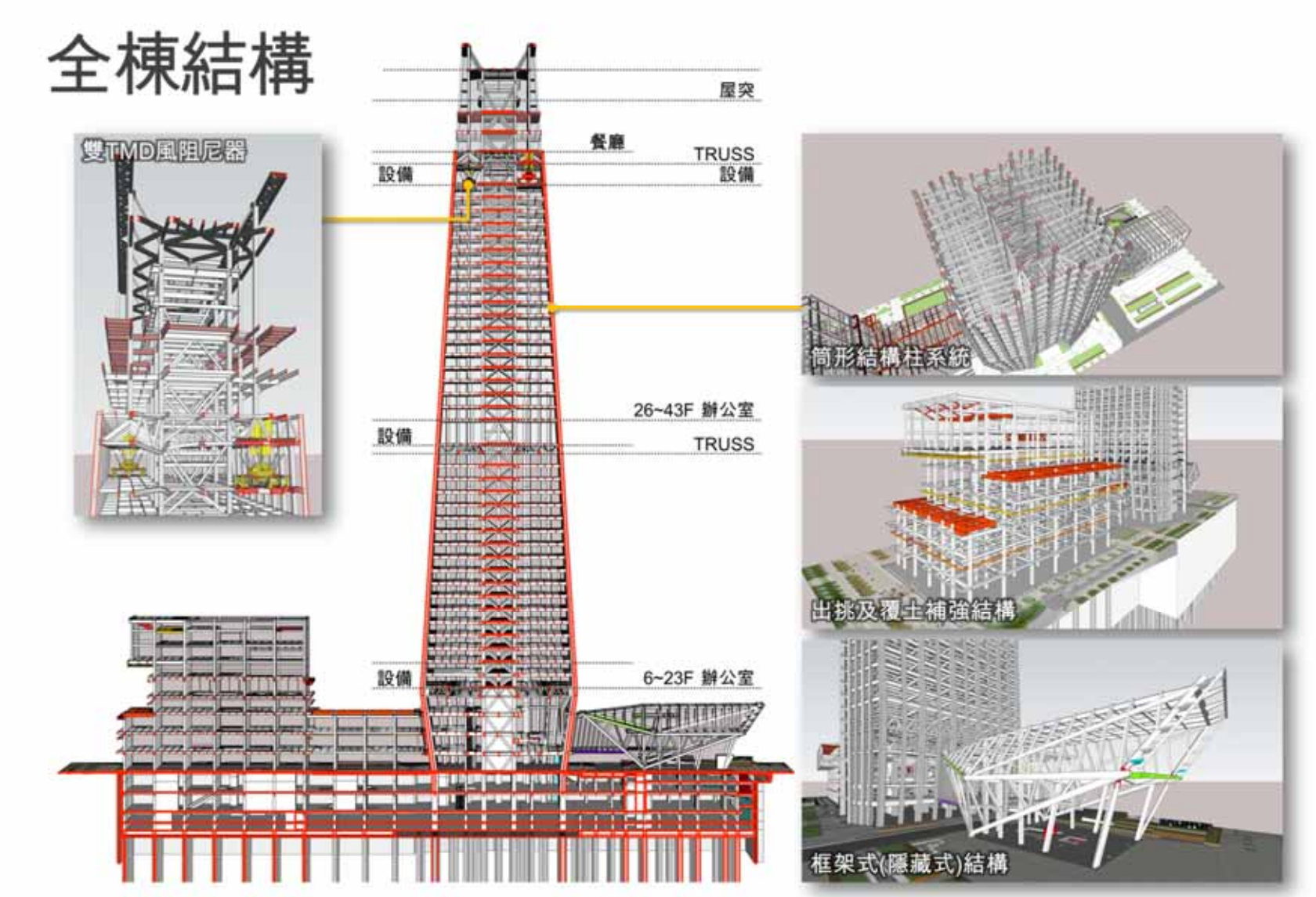
工程管理部
蔣迪 專案經理

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

結構特別監督團隊學經歷概要

姓名	職稱	學歷	專長	年資	證照
吳秋仲	工程管理部 工務經理	學士	施工管理 結構監理 土木監理	25	1.土木技師 2.公共工程品管工程師 3.非破壞檢測初級檢測員VT L-II 4.安全危險性場所評估人員 5.測量乙級技術士 6.乙級勞工安全衛生管理員
姚村淮	設計部 協理	碩士	結構規劃設計	25	1.結構技師
蔣 迪	工程管理部 專案工程師	碩士	結構監理 結構規劃設計	8	1.結構技師 2.非破壞檢測中級檢測員VT L-II 3.公共工程品管工程師
李源興	設計部 工程師	碩士	結構規劃設計	8	1.結構技師
陳羽涔	工程管理部 工程師	學士	結構監理 工程管理	15	1.公共工程品管工程師
張俊雄	工程管理部 專案工程師	碩士	結構監理 土木監理	20	1.結構技師 2.非破壞檢測人員中級檢測員VT L-II

工程概述-結構系統規劃


全棟結構
雙TMD風阻尼器
屋突
餐廳
TRUSS
設備
設備
26~43F 辦公室
設備
TRUSS
設備
6~23F 辦公室
筒形結構柱系統
出挑及覆土補強結構
框架式(隱藏式)結構

工程概述-標準層結構平面與系統規劃

CFT柱
筒狀系統

CBF

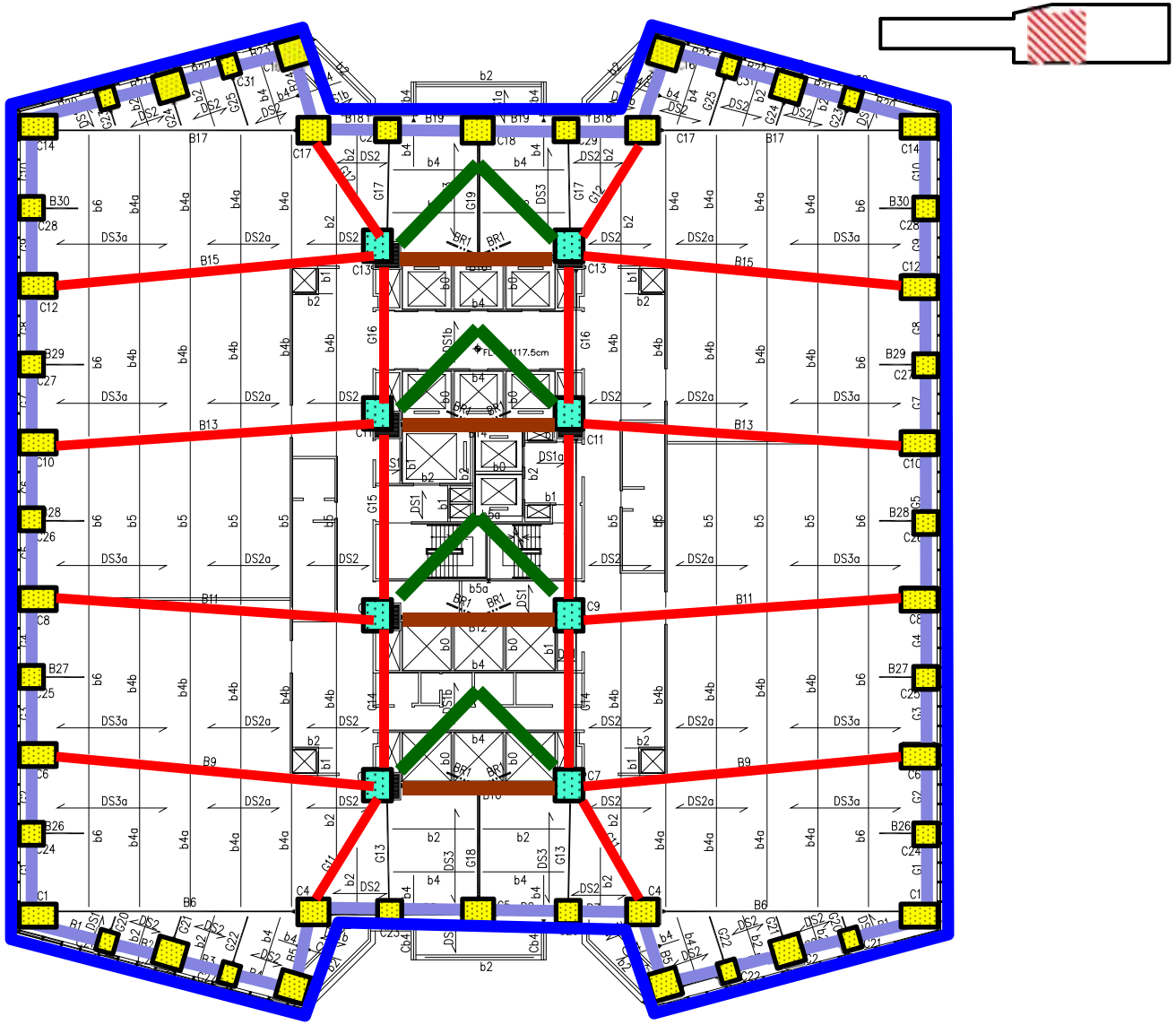
鋼板剪力牆
(1~4F)

Outrigger Truss
(4、23、44F)

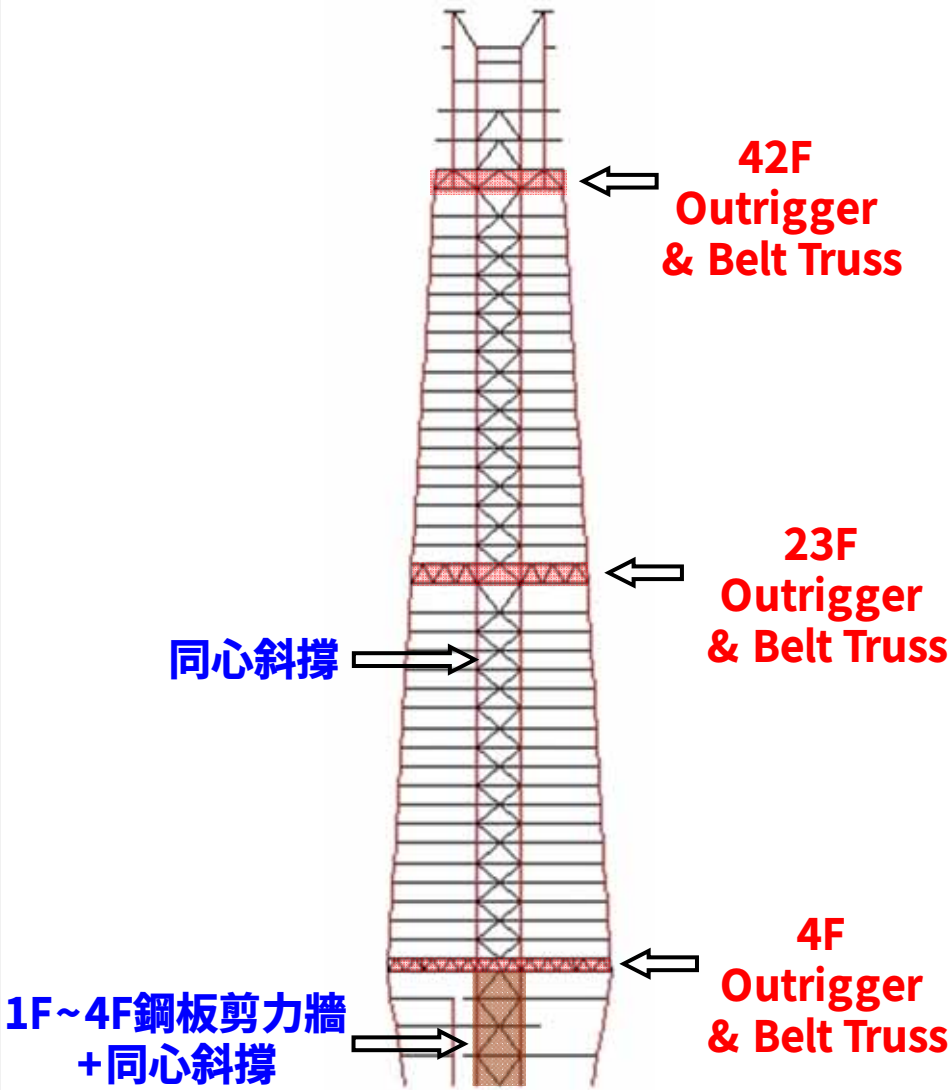
Belt Truss
(4、23、44F)

鋼大梁、小梁

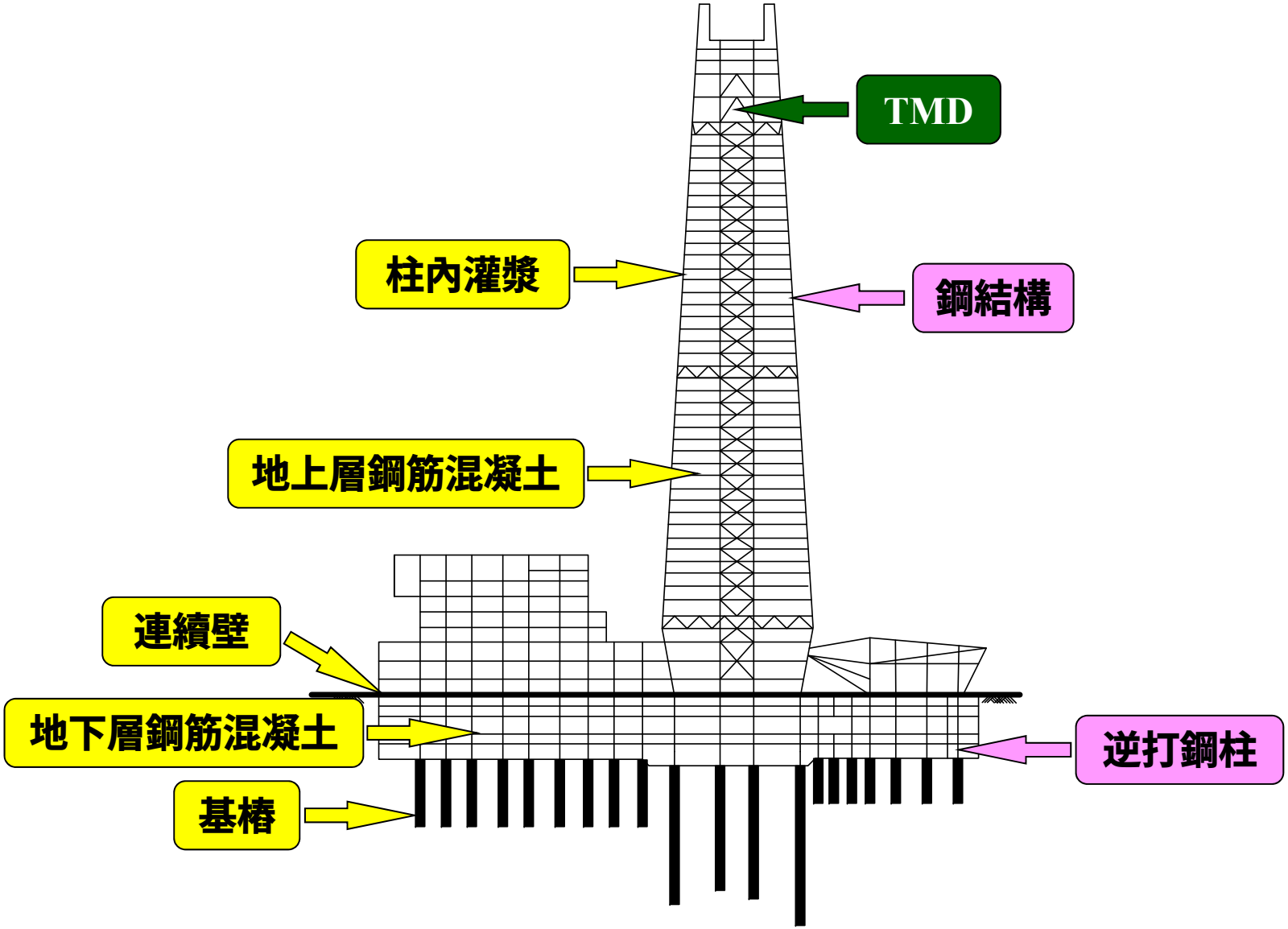
DECK樓板



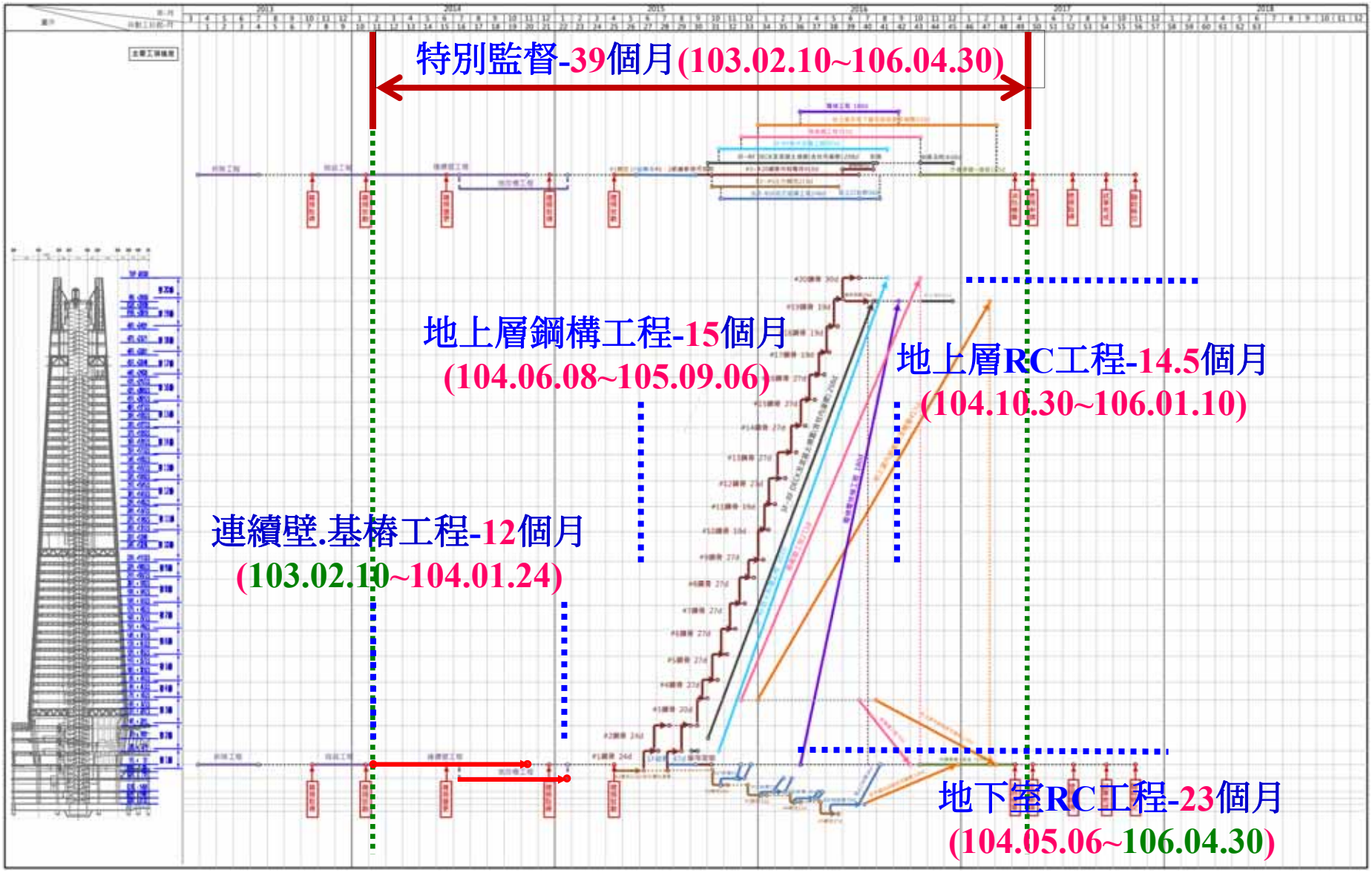
工程概述-標準層結構立面與系統規劃



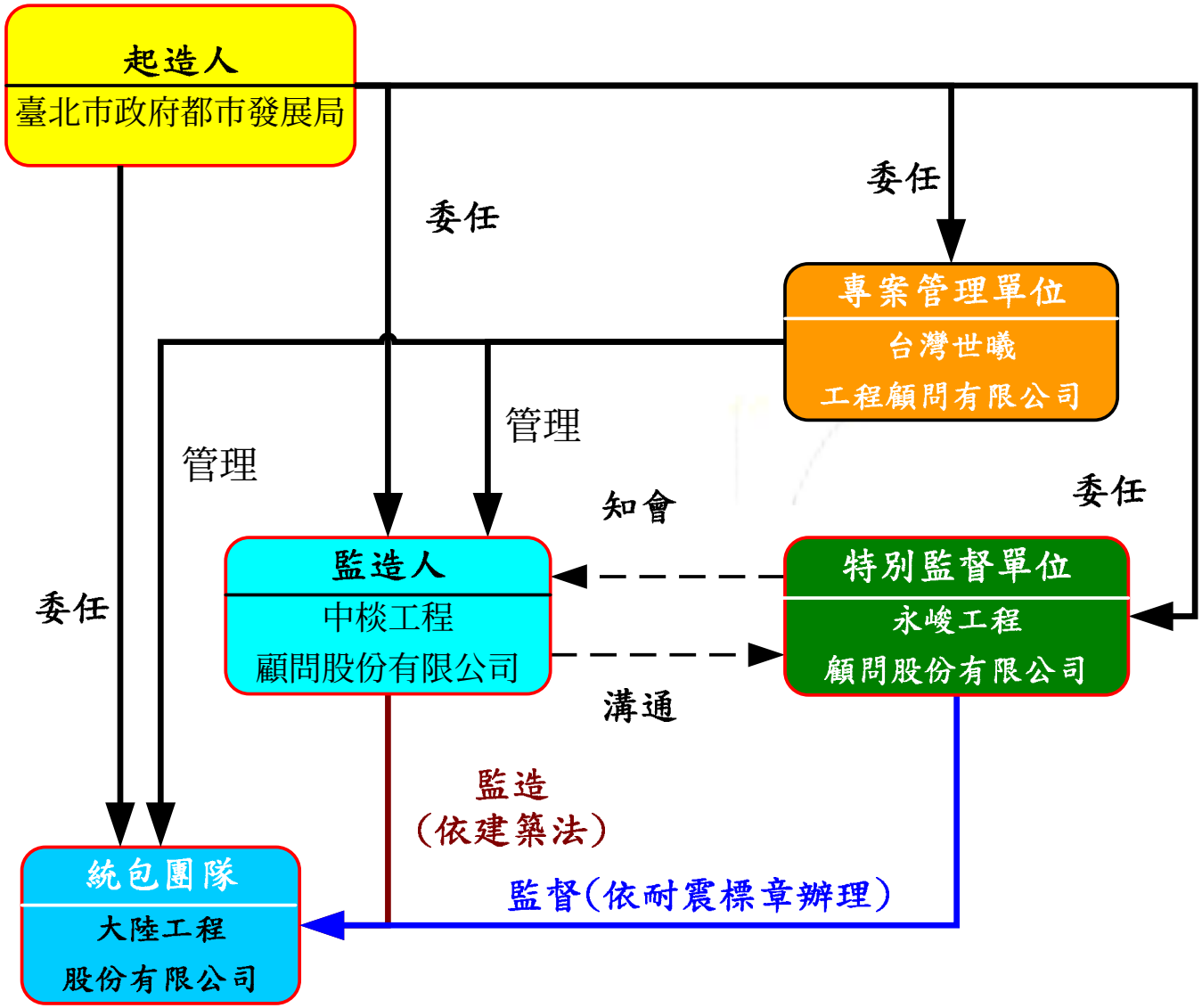
結構特別監督工作範圍-監督項目



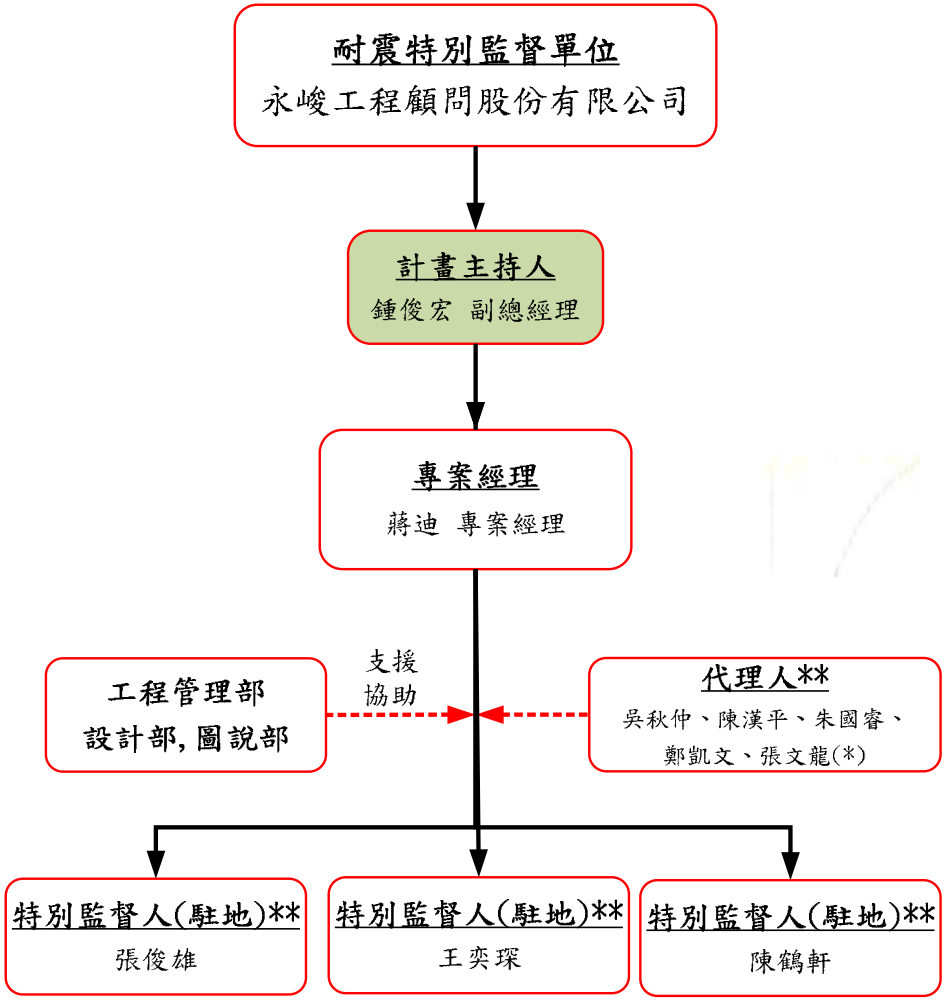
特別監督團隊期程(連續壁~結構完工)



結構特別監督組織架構關係(案例2)



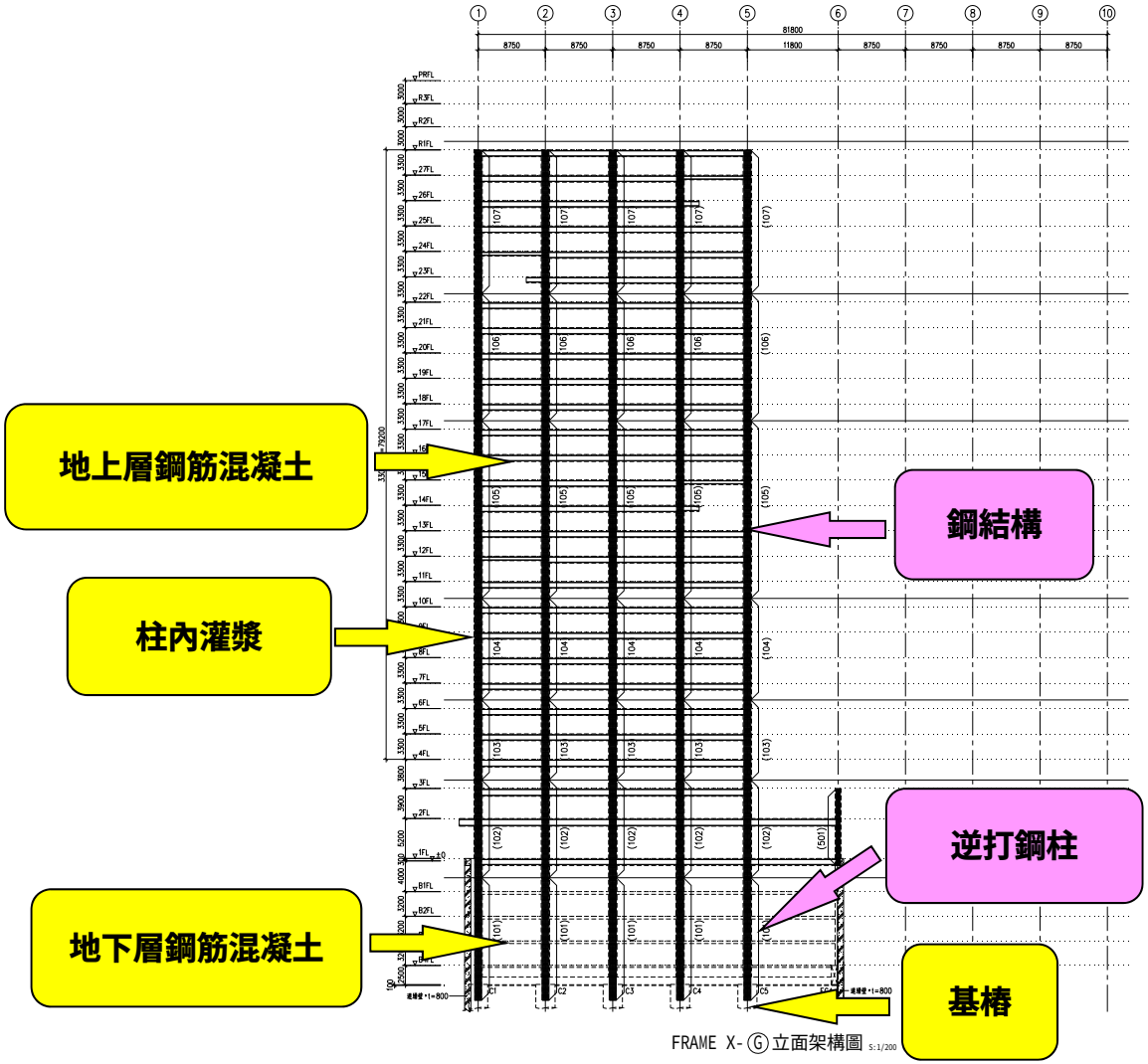
特別監督團隊組織表(案例2)



＊ ：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



特別監督-鋼結構工程監督週期規劃(1/2)

特 別 監 督 項 目	監督週期規劃		備註
	連續性	週期性	
1、結構鋼材、銲材、高強度螺栓組、剪力釘等之材料確認			
1.1 確認所使用的材料規格與圖說相符		✓	
1.2 確認所使用之材料為已認可且合格者		✓	
2、鋼結構相關施工文件之審查與確認			應注意耐震標章執行重點彙整 3.3 鋼構施工查驗第 5 項之說明。
2.1 分項施工與品質計畫書		✓	
2.2 施工詳細圖		✓	
2.3 銲接程序規範		✓	
2.4 銲接人員資格		✓	
2.5 承造人自主檢查表		✓	
3、高強度螺栓施工檢驗			
3.1 承壓型接合鎖固		✓	
3.2 摩阻型接合採用螺帽旋轉法或直接張力指示器法鎖固者		✓	
3.3 摩阻型接合採用斷尾螺栓或校正扳手法鎖固者	✓		

FM: 台灣建築中心『耐震標章特別監督執行解說專家諮詢會議-會議結論』2023.3/14

特別監督-鋼結構工程監督週期規劃(2/2)

特 別 監 督 項 目	監督週期規劃		備註
	連續性	週期性	
4、結構鋼材銲接			
4.1 全滲透銲與部分滲透銲	✓		
4.2 多道角銲	✓		
4.3 單道角銲≧8mm	✓		
4.4 塞孔銲及塞槽銲	✓	✓	
4.5 單道角銲<8mm		✓	
4.6 鋼承鈑銲接			
5、鋼筋銲接			
5.1 非可銲型鋼筋之可銲性確認		✓	
5.2 耐震構材之鋼筋	✓		
5.3 其他非使用於耐震構材之鋼筋		✓	
6、鋼構架施工須符合核准之施工文件規定		✓	所有因施工需求對主構架之作為應符合核准施工文件規定。

FM: 台灣建築中心『耐震標章特別監督執行解說專家諮詢會議-會議結論』2023.3/14

耐震標章執行重點彙整 –第三章 鋼結構工程

3.1 基本要項

（1） 鋼構個案之施工單位品管人員及特別監督人應具鋼構品管相關知識，否則應接受適當之訓練，如鋼結構協會之鋼構目視檢查與鋼構品管課程等。

（2） 銲接中之連續性監督（如電流、電壓等），每日至少抽查 1 次，特別監督單位應常時備有專用電表，以便進行獨立的電銲抽查。

（3） NDT 銲道檢驗應包含鋼構廠自主檢驗及獨立第三者檢驗，獨立第三者檢驗原則由業主委託（應符合施工單位利益衝突迴避之原則）。

（4） 鋼構半成品應於廠內每節次進行抽查。

3.2 鋼板取樣

3.3 鋼構施工查驗

FM: 資料來源: 財團法人台灣建築中心『耐震標章執行重點彙整』111年12月版

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
❑ 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)**	❑ **ANSI/AISC 341-16、360-10**
❑ **鋼構造建築物鋼結構施工規範(民國96年)** ❑ **鋼結構協會-鋼結構施工規範(TISC 031-2022)**	❑ **AWS D1.1M:2020、D1.8M:2021、A5.xx**
❑ **鋼結構品質管制作業標準第四版(民國111年)**	

鋼結構施工規範(TISC 031-2022)

第一章　總　則
第二章　材　料
第三章　製　造
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　鐵件埋設及支座安裝
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:TISC中華民國鋼結構協會
鋼結構施工規範 & 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』

CNS vs JIS

種類	CNS 編號-*年份*	JIS 編號-*年份*
SS 系列	一般結構用軋鋼料 CNS 2473 G3039-*92*	一般構造用壓延鋼材 JIS G 3101 -*95*
SM 系列	焊接結構用軋鋼料 CNS 2947 G3057-*92*	溶接構造用壓延鋼材 JIS G3106 -*99*
SN 系列	建築結構用軋鋼料 CNS 13812 G3262-*97*	建築構造用壓延鋼材 JIS G3136 -*94*

SS→SM→SN

- 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 **490→抗拉強度(Mpa)**

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

❖ 採用SN鋼材之優點:

1. 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)。

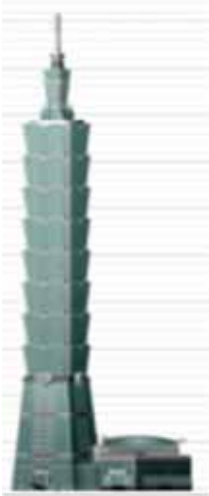
2. 確保鋼板品質：**超音波檢驗(UT)。**

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

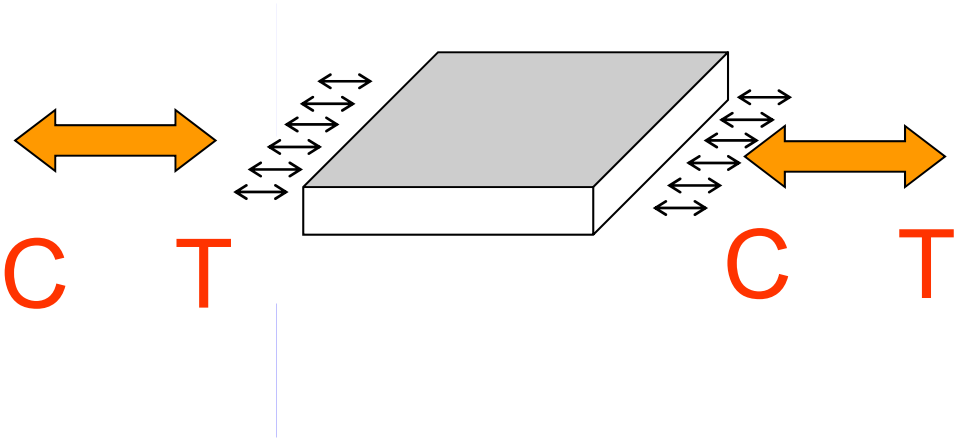
- **強度**
  - ✓ 4200≦Fy ≦5200 Kgf/cm^2
  - ✓ 5800≦Fu ≦7300 Kgf/cm^2
- **韌性**
  - ✓ 降伏比: Fy/Fu≦0.85
  - ✓ 厚度方向斷面縮減率: 個別值≧15%,平均值≧25%
  - ✓ 厚度方向衝擊吸收能: T ≧50mm，T/2 ≧ 27J(-5℃)
- **焊接施工性**
  - ✓ 碳當量: Ceq≦0.44%
  - ✓ 冷裂敏感係數: Pcm ≦ 0.26
- **品質**
  - ✓ 超音波檢測: 板厚≧13mm(JIS G0901Y)



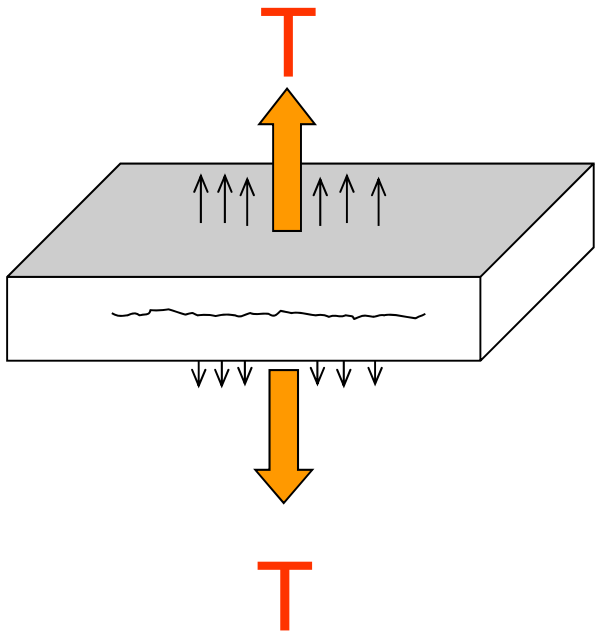
採用SN鋼材A/B/C之適用範圍

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

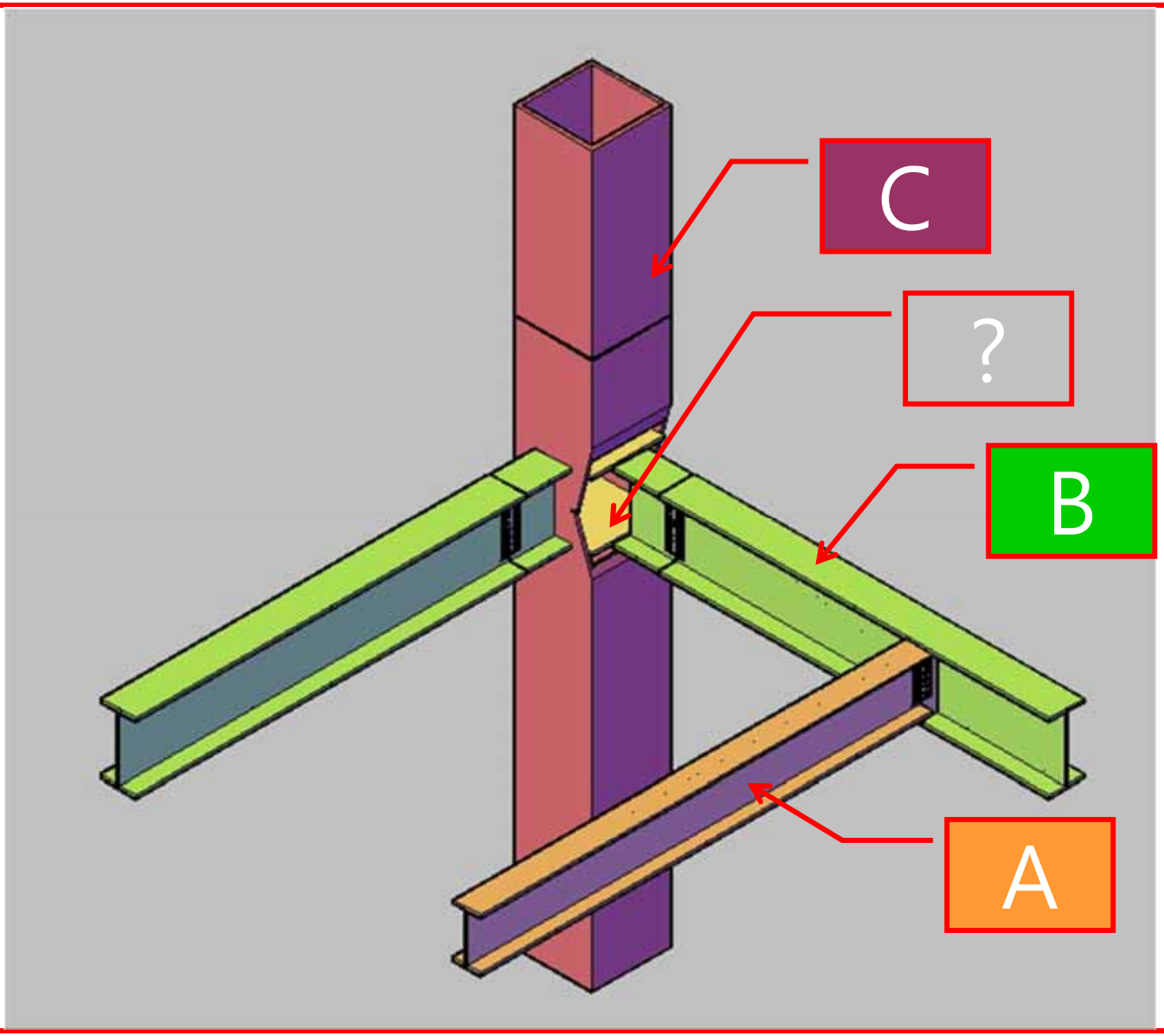


(B)



(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

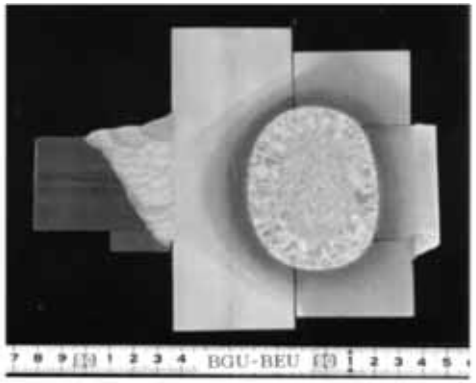
4.使用遮護金屬電弧銲接、潛弧銲接、氣體遮護金屬電弧銲接、包藥銲線電弧銲接等銲接方法之全滲透銲接，其相稱銲材應要求於-29℃時至少具有 27 焦耳之衝擊韌性值。

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.			

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，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、及封板使用相同材質或同等品之鋼材。



Column diaphragm joint and column-beam joint

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	

3.2 鋼板取樣

1. 鋼板取樣頻率

（1） 採用材質證明(根據 CNS 辦理)可追溯至原廠並具可信度者(如中鋼、中龍或東和之產品)，每種材質規格每 500 公噸取樣一組(不分爐號及厚度)。

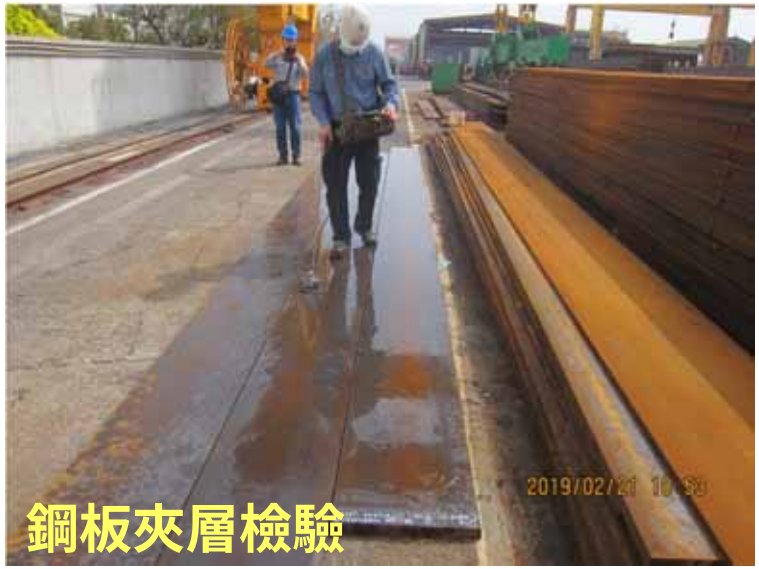
（2） 未符合前項規定之產品，其材證根據國際認可規範之規定辦理且可以對應到鋼板者，每種材質規格每 250 公噸取樣一組(不分爐號及厚度)。

（3） 無廠家產品檢驗合格證明書之非整批零星鋼料或成品鋼料，依每 5 公噸（含不足 5 公噸之部分），依每一群、每種尺寸分別各作一組試驗。

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)

品質證明書

中國鋼鐵 CHINASTEEL

品 質 證 明 書
TEST CERTIFICATE

中國鋼鐵股份有限公司
CHINA STEEL CORPORATION
中華民國高雄市小港區中鋼路1號
1 CHUNG KANG ROAD HSIAO KANG, KAOHSIUNG(812)
TAIWAN, REPUBLIC OF CHINA
TEL:(07)802-1111 FAX:(07)802-2511, (07)801-9427

A0349-01 COMPANY REGISTRATION NUMBER: 30414175 1305

客戶名稱 SOLD TO	中國鋼鐵結構股份有限公司 CHINA STEEL STRUCTURE CO., LTD.	產品名稱 PRODUCT	PLATE-CARBON STEEL (MILL EDGE)
		發票號碼 INVOICE NO.	FA12195780
		證明書編號 CERTIFICATE NO.	010906A0349
規格名稱 SPEC.	JIS G3136-12 SN490B	客戶編號 CUSTOMER NO.	85800192
		中鋼訂單編號 CSC ORDER NO.	JP7001R
		交運日期 SHIPPING DATE	SEP. 05, 2012
		證明書日期 T/C ISSUE DATE	SEP. 06, 2012
檢驗 INSP.	CSC MILL INSPECTION. T/C 01	客戶訂單編號 CUST ORDER NO.	P41-3107

項目 ITEM NO.	產品序號 SERIAL NO. (PLATE NO)	尺寸 MATERIAL DESCRIPTION 厚度 THICK. mm	寬度 WIDTH mm	長度 LENGTH mm	數量 QTY	質量 MASS kg	爐號 HEAT NO.	試號 LAB NO.	試片編號 SAMPLE ID.	拉伸試驗 *1 G.L. = 200 mm 降伏 Y.S. MPa	抗拉 T.S. N/mm2	伸長 EL %	*04 IMP. AVG. J	*05 IMP. IDV. J	*19 降伏比 %	化學成份 CHEMICAL ANALYSIS % C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni	Cr	Mo	Al	C7	V	REMARK
																2 10	2 X10	3 X10		2 X10				3 X10	2 X10	2 X10		
002	87417	32.00	2000	16700	1	8.390	3PM13	401-1	87405 #F	-	-	-	186	196 181 182	-	14	143	15	5	34		1	2	Tr	26	40	5	
									87405	354	518	31	-	-	68													
									87411	365	520	29	-	-	70													
012	87405	32.00	2850	7500	1	5.369	3PM13	504-2	87405 #F	-	-	-	186	196 181 182	-	"	"	"	"	"		"	"	"	"	"	"	
									87405	354	518	31	-	-	68													
									87411	365	520	29	-	-	70													
			TOTAL:		2	13.759																						

註釋 NOTES

*01 拉伸試驗 TENSILE TEST
*04 衝擊試驗縱平均 IMPACT TEST LONG AVG
*05 衝擊試驗縱個別 IMPACT TEST LONG IDV
*19 降伏比 YIELD RATIO

1MPa = 1N/mm2
C7 =C+MN/6+SI/24+NI/40+CR/5+MO/4+V/14

#:IMPACT TEST SPECIMEN SIZE (mm) #5:10X5.0X55; #6:10X6.7X55; #7:10X7.5X55; #F:10X10X55.

Tr:TRACE ELEMENT WITH ITS CONTENT CONFORMING TO THE SPECIFICATION

SURVEYOR TO

茲證明本表所列產品，均依材料規格製造及試驗，並符合規格之要求，且經偵測無輻射污染。
WE HEREBY CERTIFY THAT MATERIAL DESCRIBED HEREIN HAS BEEN MANUFACTURED AND TESTED WITH SATISFACTORY RESULTS IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENT OF THE ABOVE MATERIAL SPECIFICATION.

Chih-Chung Wu
冶金技術處處長
GENERAL MANAGER, METALLURGICAL DEPARTMENT

無放射性證明 & 超音波夾層檢測報告

無放射性污染證明書

THE CERTIFICATE OF NON-RADIATIVE CONTAMINATION

編號：010906A0337
0419

茲證明下述產品符合『放射性污染建築物事件防範及處理辦法』之規定，無放射性污染現象。
WE HEREBY CERTIFY THAT MATERIAL HAS BEEN TESTED AND PROVED TO BE FREE FROM RADIATIVE CONTAMINATION IN ACCORDANCE WITH THE REGULATION OF ATOMIC ENERGY COUNCIL OF R.O.C.

產品名稱規格： PLATE-CARBON STEEL (MILL EDGE)
JIS G3136-12 SN490B

批號與數量 ： (批號與品質證明書編號同)

批 號(Lots)	數量(Pcs)	質 量(Kgs)	爐 號(Heat No.)
010906A0337	4	23, 332	3PP05
010906A0338	2	11, 666	3PP05
010906A0348	2	16, 780	1ZD39 3PM13
010906A0349	2	13, 759	3PM13
010906A0366	3	18, 852	2KP74 3PP05
010906A0367	3	19, 340	1ZF35 2KP77
010906A0368	2	13, 407	1ZF35 2KN47
010906A0369	2	14, 427	1ZC52 3PM12

買受人名稱 ： 中國鋼鐵結構股份有限公司
製造商名稱 ： 中國鋼鐵股份有限公司
原子能委員會認可證明文號： 鋼輻偵字第049號
輻射偵檢人員： 謝銘迺
輻射偵檢人員證書字號： 鋼偵副字第０９８００００９號

品質管制主管： 冶金技術處處長 吳 志 昌
偵檢日期 ： 自 101年 08 月 07 日 至 101年 08 月 23 日
製造商負責人： 董事長 鄒 若 齊

無放射性污染證明專用章	
公司名稱	中國鋼鐵股份有限公司
負責人	鄒 若 齊

地 址： 高雄市小港區中鋼路１號
中華民國 101年 09月 06日

副 聯

一、茲保證上開無放射性污染證明書影本，係經原製造商(經銷商)同意影印，且各項記載資料均與正本無誤。
二、本證明書影本所列產品中之 噸 (批號:)
確於 年 月 日售予( )
經銷商負責人: (簽 章)
地 址:
中 華 民 國 年 月 日
註 ： 本格式偵檢人員及品質管制主管欄只列姓名即可，不必簽章。

鋼板超音波檢測報告

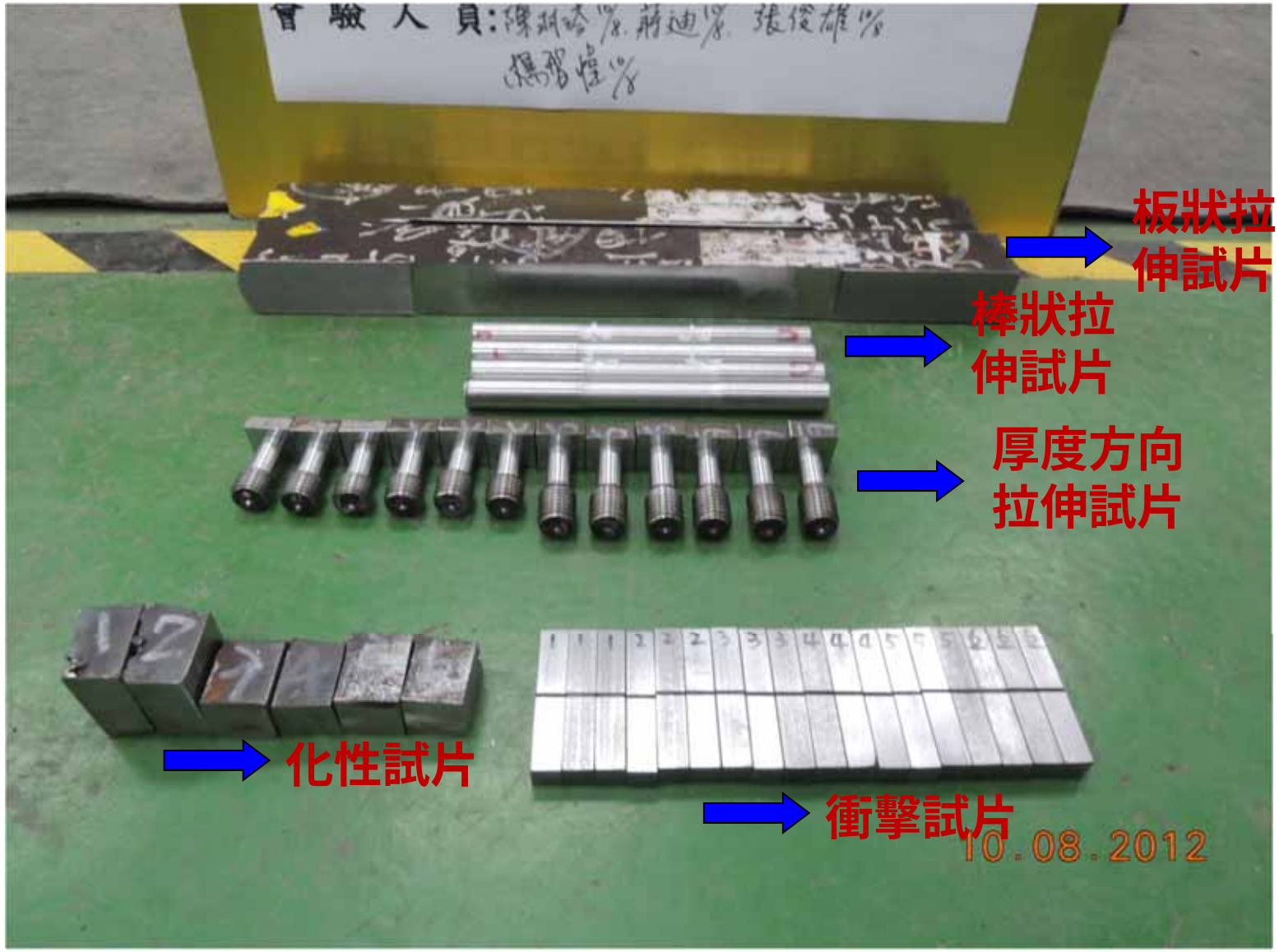
(REPORT OF ULTRASONIC EXAMINATION OF STEEL PLATES)

No.: U-001P
(BO01025)
頁次 Page No : 1 / 1

項 次 (Item No.)	爐號 (Heat No.)	尺寸 (Dimension) 厚度 mm (Thick.)	寬度 mm (width)	長度 mm (Length)	數 量 (Quantity)	判 定 (Adjudgment)	備 註 (Remarks)
1	1ZC52	32	2690	10250	1	OK	
2	1ZC52	32	2690	14450	1	OK	
3	1ZD39	32	2000	16700	1	OK	
4	1ZF35	32	2690	9740	1	OK	
5	1ZF35	32	2690	10100	1	OK	
6	1ZF65	32	2000	16700	3	OK	
7	2KN47	32	2690	9640	1	OK	
8	2KN47	32	2690	9740	1	OK	
9	2KP74	32	2690	9300	9	OK	
10	2KP74	32	2690	9440	4	OK	
11	2KP77	32	2690	9440	2	OK	
11	3PF59	32	2690	14450	1	OK	
12	3PM12	32	2690	11100	1	OK	
13	3PM13	32	2000	16700	2	OK	
14	3PM13	32	2850	7500	1	OK	
15	3PP05	25	2438	12192	6	OK	
16	3PP05	32	2690	9300	14	OK	
17	3PQ35	32	2690	9440	2	OK	
						******	

製造者或承包人： 中國鋼鐵結構股份有限公司 (MANUFACTURER OR CONTRACTOR)
檢驗日期： 101-09-03~101-09-11 (INSPECTED DATE)
簽 認 者： (AUTHORIZED BY)
檢 驗 者： (INSPECTED BY)
中國鋼鐵結構股份有限公司 CHINA STEEL STRUCTURE CO, LTD
表 號: 166 Form No.

鋼板取樣-取樣加工完成之試片



試驗報告(拉伸試驗結果)(1)

材料及工程實驗室-台北

Testing Laboratory 0104

試 驗 報 告

報告編號：HK-12-05509Z-1
頁　　數：1　OF　4
報告日期：101 年 10 月 12 日

工　程　名　稱: 信義聯勤南北側大樓-逆打鋼柱工程(B001025)
業　　主: 元利建設企業股份有限公司
監　造　單　位: 永峻工程顧問股份有限公司
承　　包　商: 中國鋼鐵結構股份有限公司
委　託　單　位: 中國鋼鐵結構股份有限公司
樣　品　名　稱: 鋼板×6 組
取　樣　人　員: 永峻(蔣迪)、中鋼結構(林武忠)、五益(楊智幃)
送　驗　人　員: 中鋼結構(林武忠)
會　驗　人　員: 永峻(蔣迪)、五益(楊智幃)
收　件　日　期: 101 年 09 月 26 日
試　驗　日　期: 101 年 10 月 08 日
會　驗　日　期: 101 年 10 月 08 日
產　品　規　範: 依客戶提供試驗項目及要求實施之-
CNS 13812(2011) SN490B/ SN490C/ SN490YC
試　驗　方　法: CNS 2111(1997),ASTM E23-07ae1 TYPE A,CNS 10006(1984)
備　　註: 1.以上資料由顧客提供(收件及試驗日期除外)
2.本樣品由 SGS 材料及工程實驗室-高雄(申請書號碼:KK-12-08620W，收件日期:101 年 09 月 24 日)轉送至本實驗室執行本報告所示之試驗項目

試驗結果:

SN490B,t=32mm

樣品名稱	爐號	降伏點	抗拉強度	降伏比	伸長率
-	-	N/mm²	N/mm²	%	%
鋼板(t=32mm)	3PM13	390	522	75	29
鋼板(t=32mm)	1ZD39	387	516	75	29
要求值(SN490B)	-	325~445	490~610	80 以下	21 以上

規範要求值僅供參考，合格之判定以委託單位實際要求為準。

報 告 簽 署 人

材料及工程實驗室-台北

Testing Laboratory 0104

試 驗 報 告

報告編號：HK-12-05509Z-1
頁　　數：2　OF　4
報告日期：101 年 10 月 12 日

試驗結果:

樣品名稱	爐號	吸收能量-1	吸收能量-2	吸收能量-3	平均值	要求值(SN490B)
-	-	J	J	J	J	J
鋼板(t=32mm)	3PM13	483	481	480	481	27 以上
鋼板(t=32mm)	1ZD39	479	484	482	482	27 以上

★衝擊試驗溫度：0℃

化學成份(%)	爐號	C	Si	Mn	P	S	★C.E.
鋼板(t=32mm)	3PM13	0.16	0.34	1.44	0.019	0.007	0.42
鋼板(t=32mm)	1ZD39	0.15	0.35	1.46	0.017	0.008	0.41
要求值(SN490B)	-	0.18 以下	0.55 以下	1.60 以下	0.030 以下	0.015 以下	0.44 以下

★碳當量(C.E.)非 TAF 認可項目，其數值係經由試算而得

SN490C,t=40mm

樣品名稱	爐號	降伏強度	抗拉強度	降伏比	伸長率
-	-	N/mm²	N/mm²	%	%
鋼板(t=40mm)	3PN66	327	547	60	35
鋼板(t=40mm)	3PL79	396	546	73	35
要求值(SN490C)	-	325~445	490~610	80 以下	21 以上

樣品名稱	爐號	厚度方向斷面縮率-1	厚度方向斷面縮率-2	厚度方向斷面縮率-3	平均值	平均要求值(SN490C)
-	-	%	%	%	%	%
鋼板(t=40mm)	3PN66	72	71	70	71	25 以上
鋼板(t=40mm)	3PL79	65	70	66	67	25 以上

規範要求值僅供參考，合格之判定以委託單位實際要求為準。

報 告 簽 署 人

試驗報告(拉伸試驗結果)(2)

SGS 材料及工程實驗室-台北

TAF Testing Laboratory 0104

試 驗 報 告

報告編號：HK-12-05509Z-1
頁　　數：3　OF　4
報告日期：101 年 10 月 12 日

試驗結果：

樣品名稱	爐號	吸收能量-1	吸收能量-2	吸收能量-3	平均值	要求值 (SN490C)
-	-	J	J	J	J	J
鋼板(t=40mm)	3PN66	485	485	486	485	27 以上
鋼板(t=40mm)	3PL79	480	448	443	457	27 以上

★衝擊試驗溫度：0℃

化學成份(%)	爐號	C	Si	Mn	P	S	★C.E.
鋼板(t=40mm)	3PN66	0.17	0.31	1.42	0.014	<0.0065	0.42
鋼板(t=40mm)	3PL79	0.14	0.36	1.43	0.012	<0.0065	0.40
要求值(SN490C)	-	0.18 以下	0.55 以下	1.60 以下	0.020 以下	0.008 以下	0.44 以下

★碳當量(C.E.)非 TAF 認可項目，其結果係經由計算而得。

SN490YC,t=50mm

樣品名稱	爐號	降伏點	抗拉強度	降伏比	伸長率
-	-	N/mm^2	N/mm^2	%	%
鋼板(t=50mm)	3PM73	350	537	65	37
鋼板(t=50mm)	3PM72	334	534	63	37
要求值(SN490YC)	-	325~445	490~610	80 以下	23 以上

樣品名稱	爐號	厚度方向斷面縮率-1	厚度方向斷面縮率-2	厚度方向斷面縮率-3	平均值	平均要求值 (SN490YC)
-	-	%	%	%	%	%
鋼板(t=50mm)	3PM73	69	65	71	68	25 以上
鋼板(t=50mm)	3PM72	71	72	71	71	25 以上

規範要求值僅供參考，合格之判定以委託單位實際要求為準。

報 告 簽 署 人

SGS 材料及工程實驗室-台北

TAF Testing Laboratory 0104

試 驗 報 告

報告編號：HK-12-05509Z-1
頁　　數：4　OF　4
報告日期：101 年 10 月 12 日

試驗結果：

樣品名稱	爐號	吸收能量-1	吸收能量-2	吸收能量-3	平均值	要求值 (SN490YC)
-	-	J	J	J	J	J
鋼板(t=50mm)	3PM73	441	486	483	470	27 以上
鋼板(t=50mm)	3PM72	482	485	485	484	27 以上

★衝擊試驗溫度：0℃

化學成份(%)	爐號	C	Si	Mn	P	S	★C.E.
鋼板(t=50mm)	3PM73	0.16	0.31	1.45	0.014	<0.0065	0.42
鋼板(t=50mm)	3PM72	0.16	0.30	1.43	0.014	<0.0065	0.42
要求值(SN490YC)	-	0.18 以下	0.55 以下	1.60 以下	0.020 以下	0.008 以下	0.46 以下

★碳當量(C.E.)非 TAF 認可項目，其結果係經由計算而得。

*本試驗報告之試片拉伸試驗、化學成份為 TAF 認可項目。

★本試驗報告取代 HK-12-05509Z，原試驗報告作廢，報告修改日期：101 年 10 月 31 日。

----- oOo -----

規範要求值僅供參考，合格之判定以委託單位實際要求為準。

報 告 簽 署 人

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

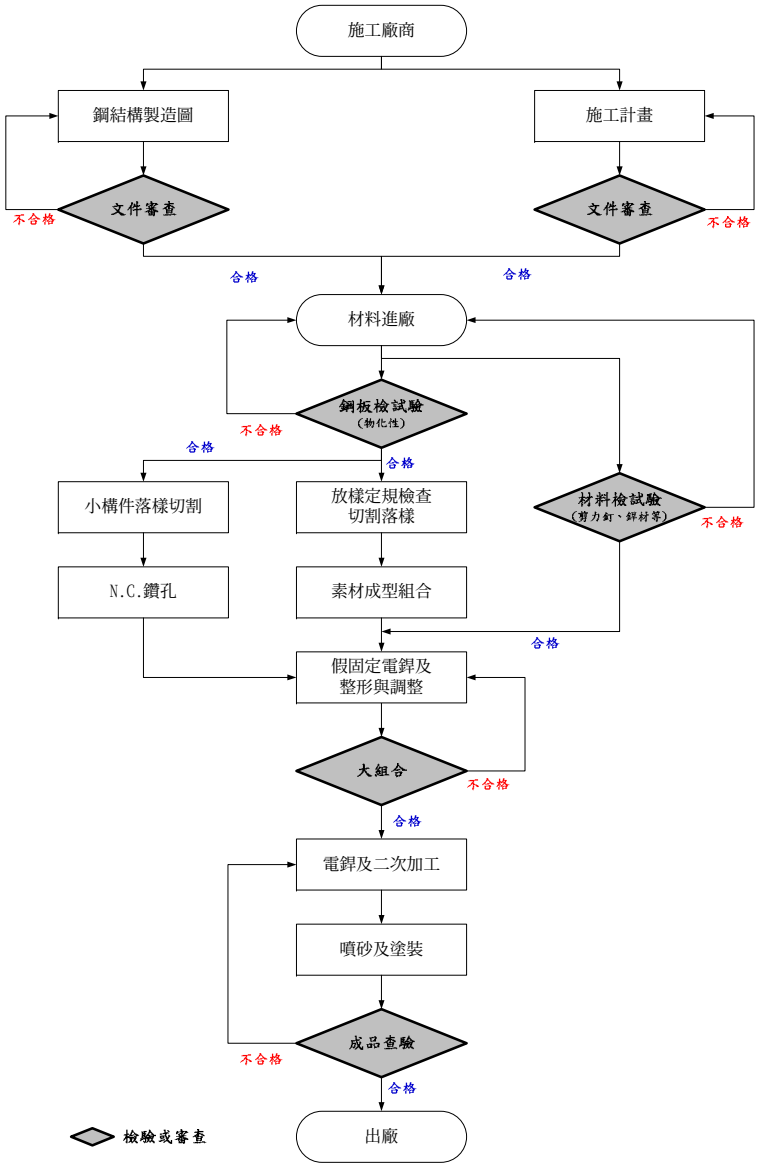
表-M 14 鋼結構材料-

高強度螺栓 B1186 S10T

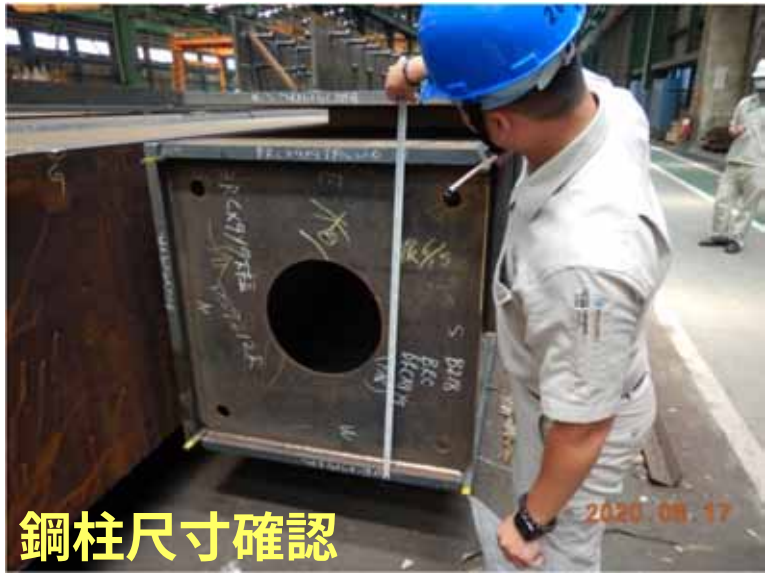
表-M 15 鋼結構材料-鋼承鈑

ASTM A653M SS Gr.345 Z275

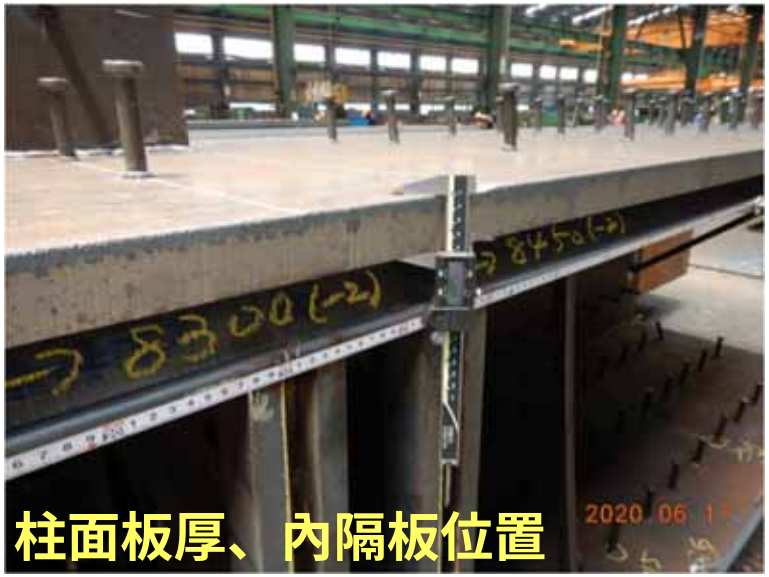
查驗流程與注意事項-製造廠施工管制流程



鋼構廠-廠內【製造中】查驗1



鋼柱尺寸確認

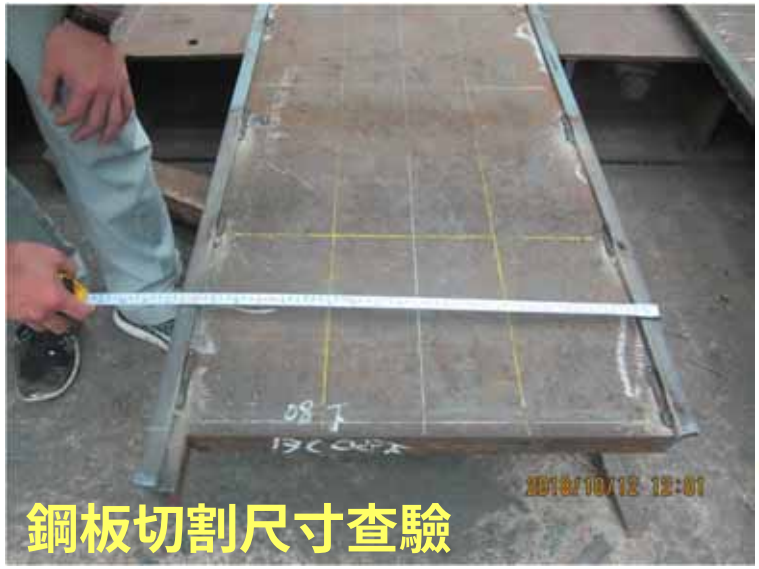


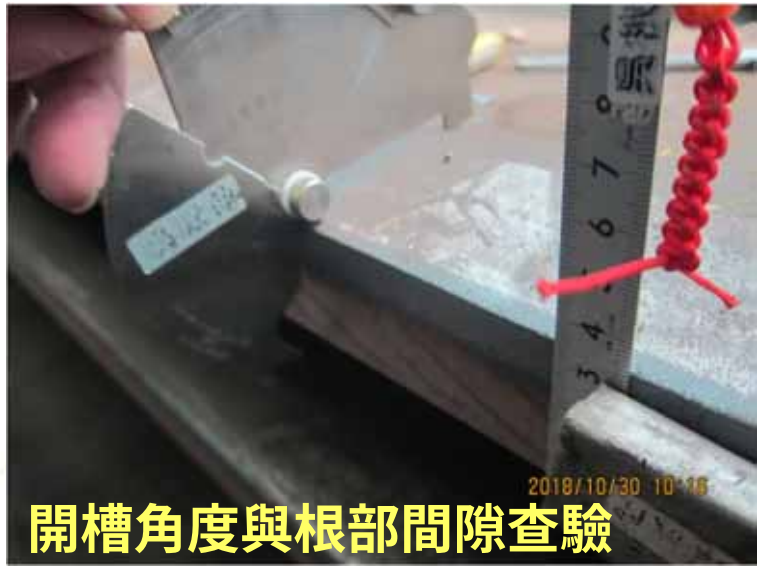
柱面板厚、內隔板位置

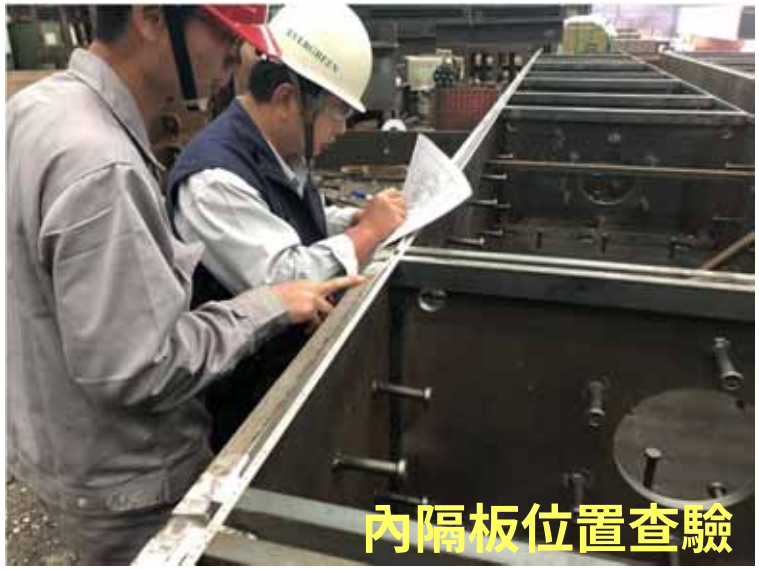
鋼柱內隔板厚度確認

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

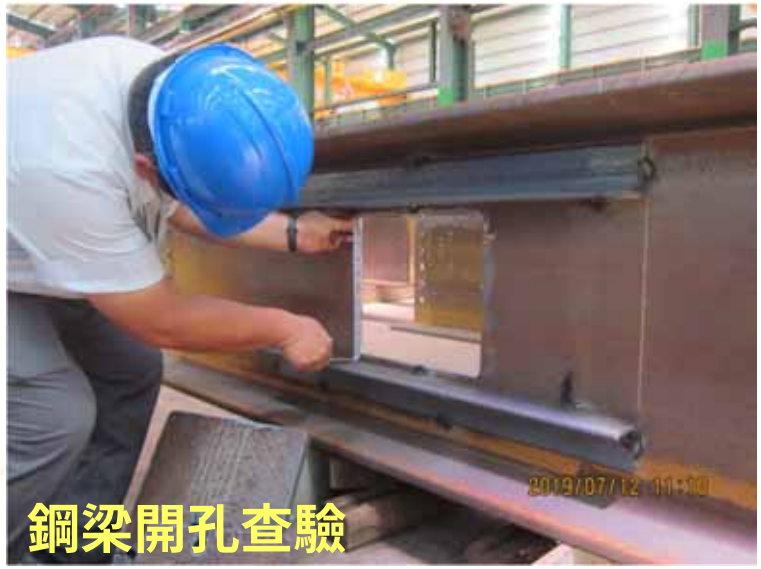

開槽角度與根部間隙查驗

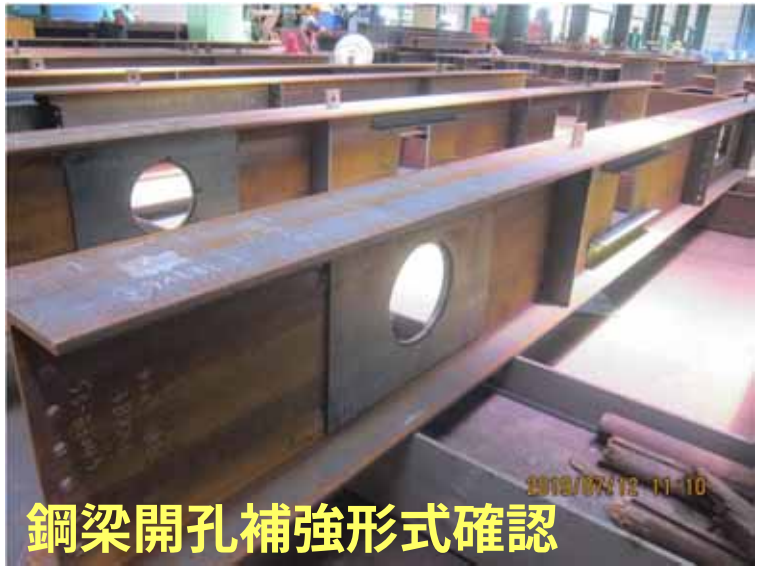

內隔板位置查驗

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

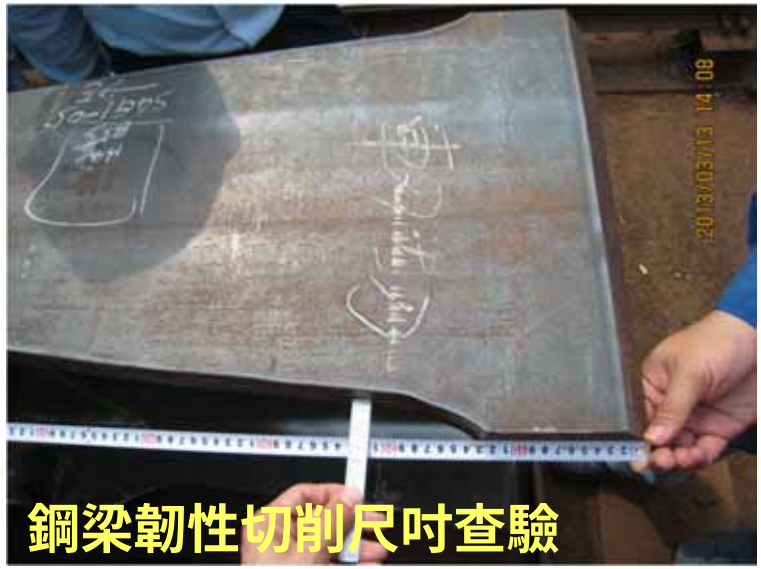

鋼梁開孔查驗


鋼梁開孔補強形式確認

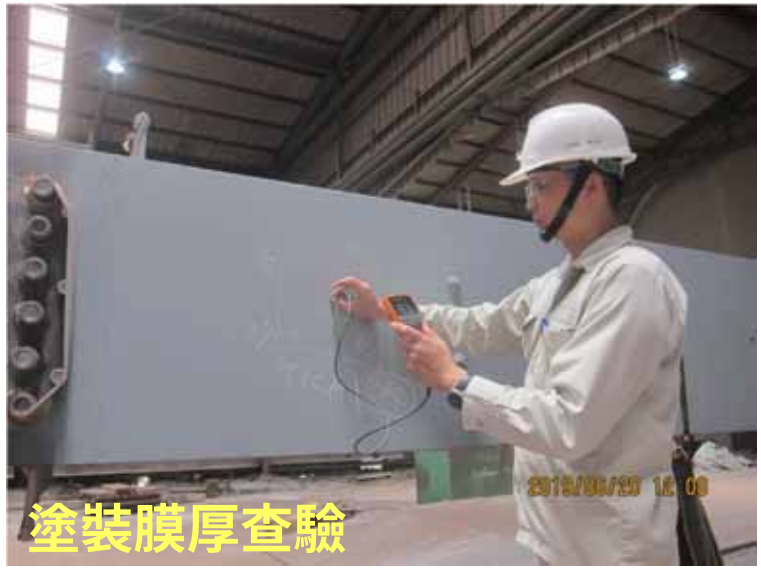
鋼梁加勁板銲道目視查驗

鋼構廠-廠內【製造中】查驗4

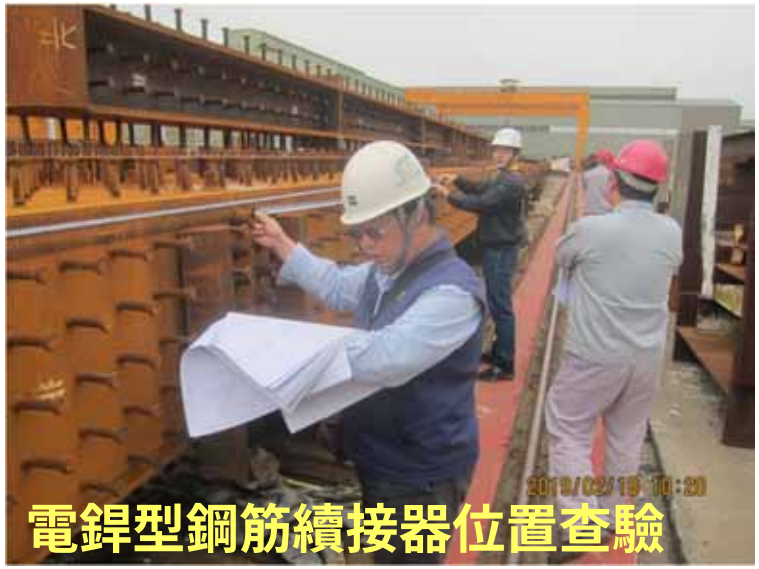
鋼梁開孔補強形式查驗


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

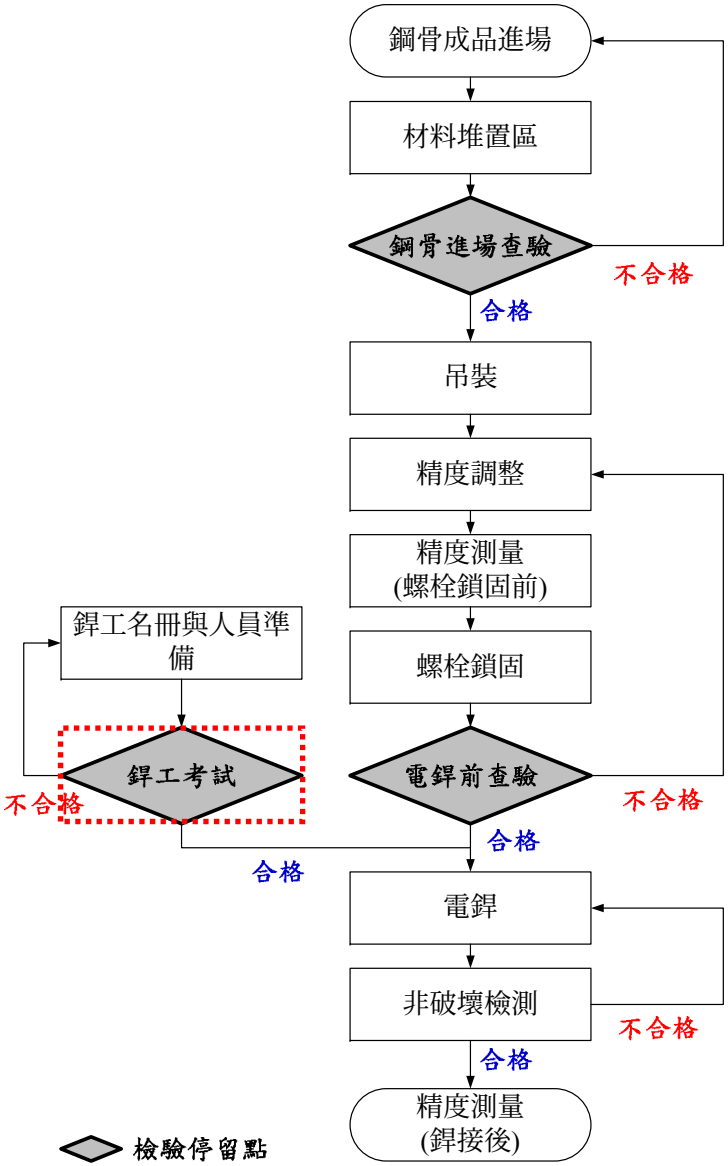

電銲型鋼筋續接器位置查驗

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

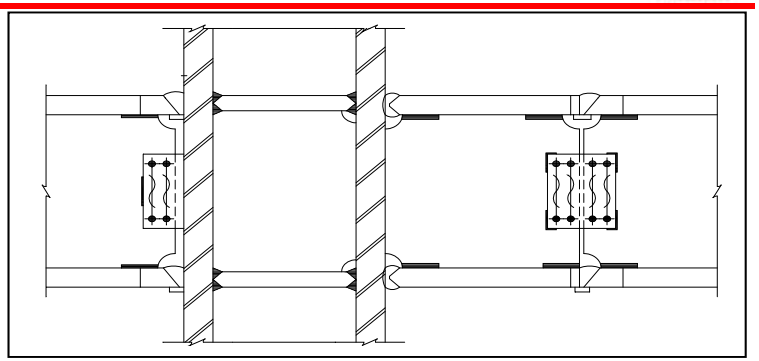
FCAW包藥銲線電弧銲

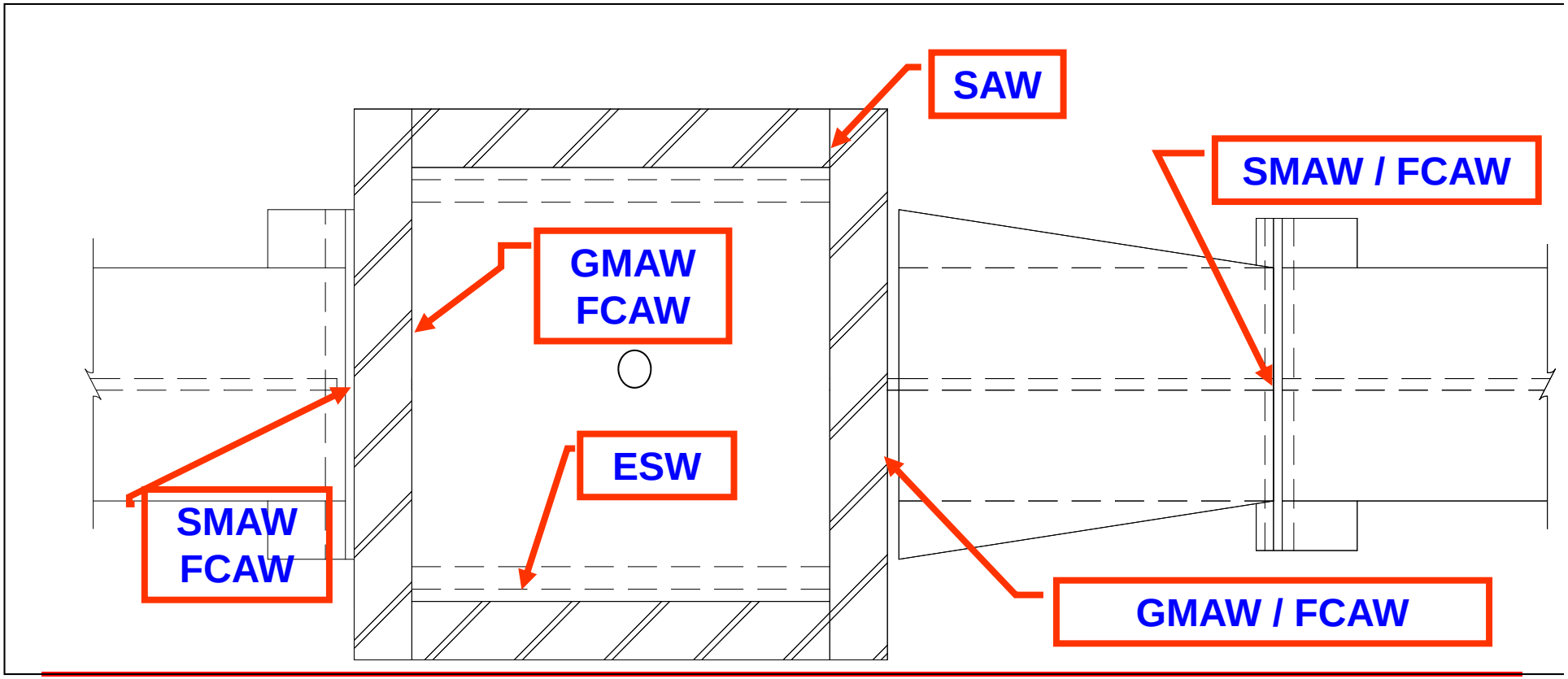
SAW潛弧銲接

ESW電熱熔渣銲

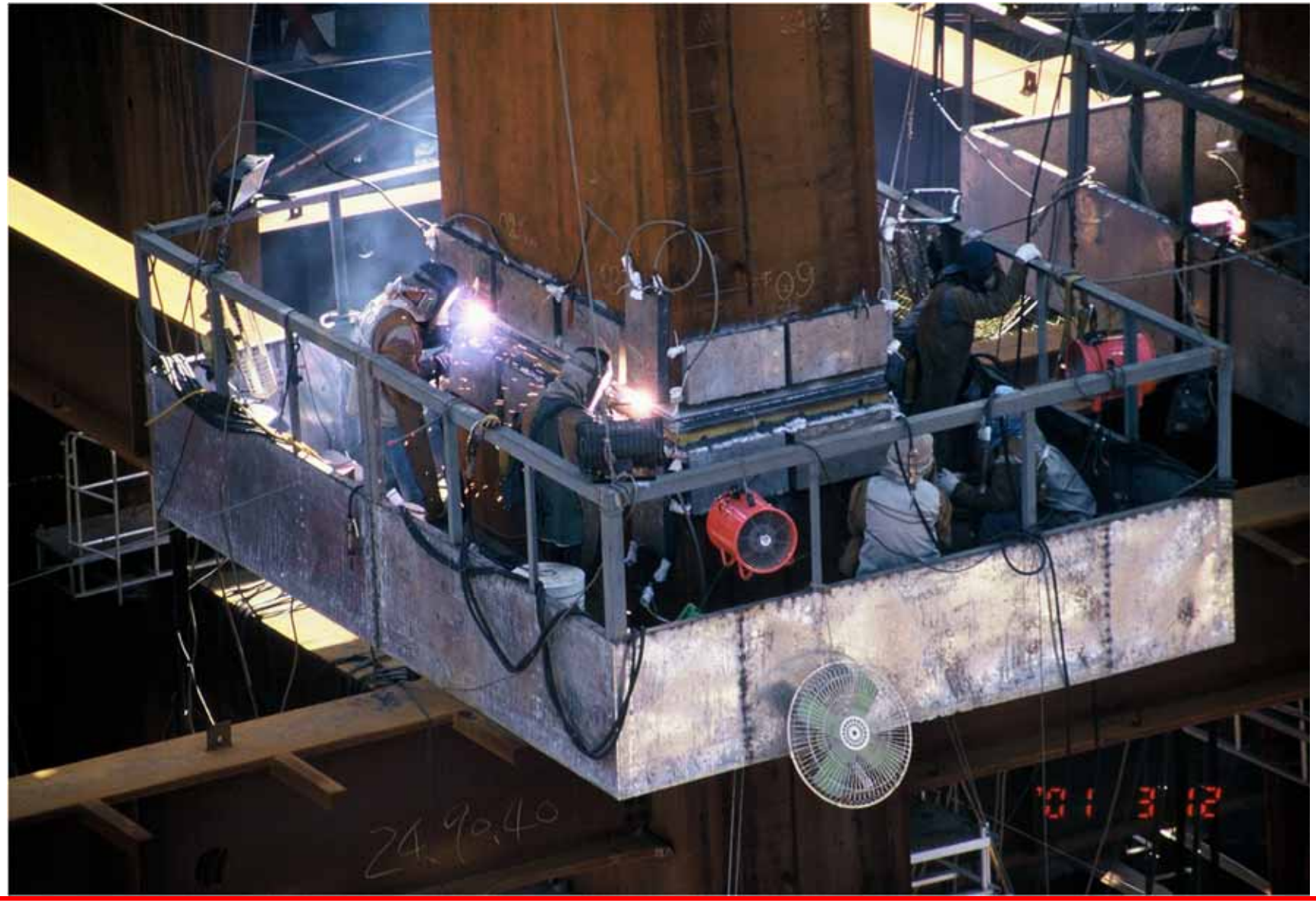
常見銲接方法

- 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)





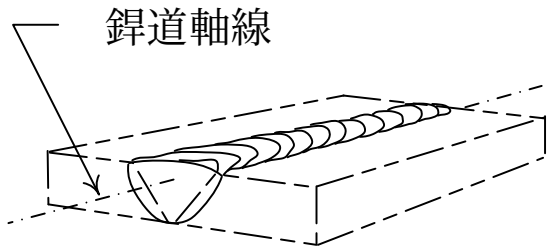
TAIPEI 101:工地電焊 FCAW-S



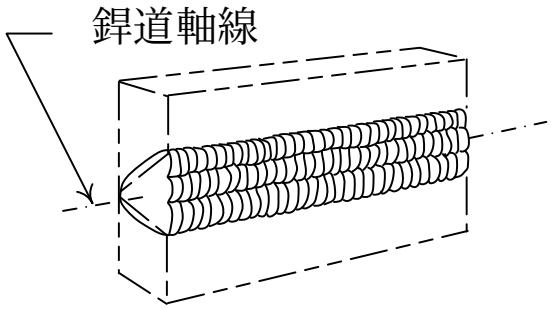
銲接姿勢(AWS)

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。

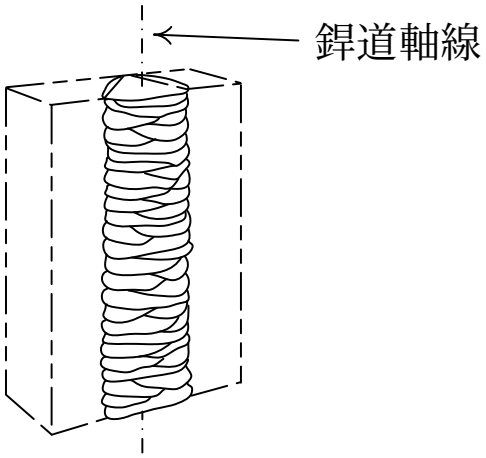
開槽銲接之銲接姿勢以G（Groove）;填角銲之銲接姿勢以F（Fillet）



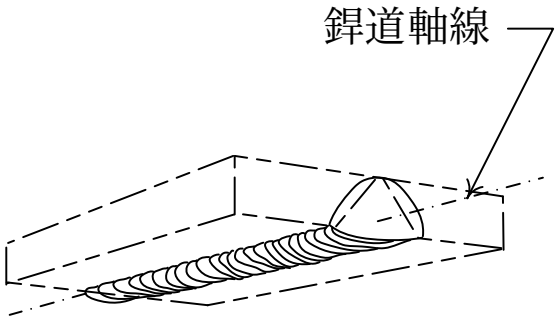
平銲(1G)



橫銲(2G)



立銲(3G)



仰銲(4G)

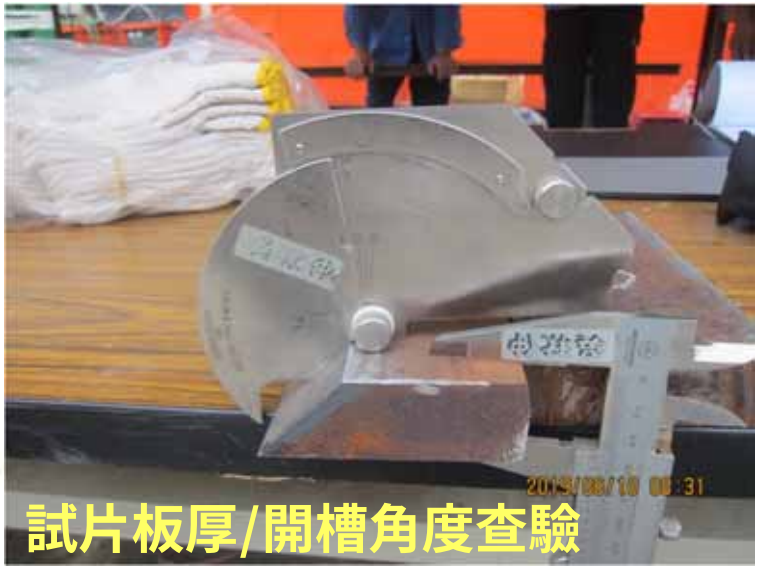
銲工檢定-檢定銲接姿勢等級之適用範圍

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

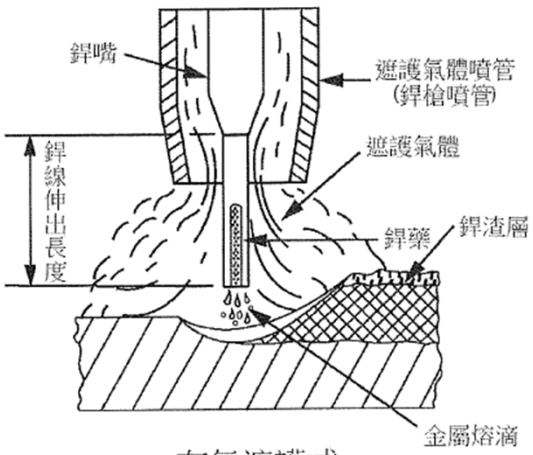
常用工地銲接-包藥銲線電弧銲接(FCAW)

◎簡稱：FCAW – *Flux Cored Arc Welding*

◎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 XXT－XX**(依AWS A5.20)



有氣遮護式

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）

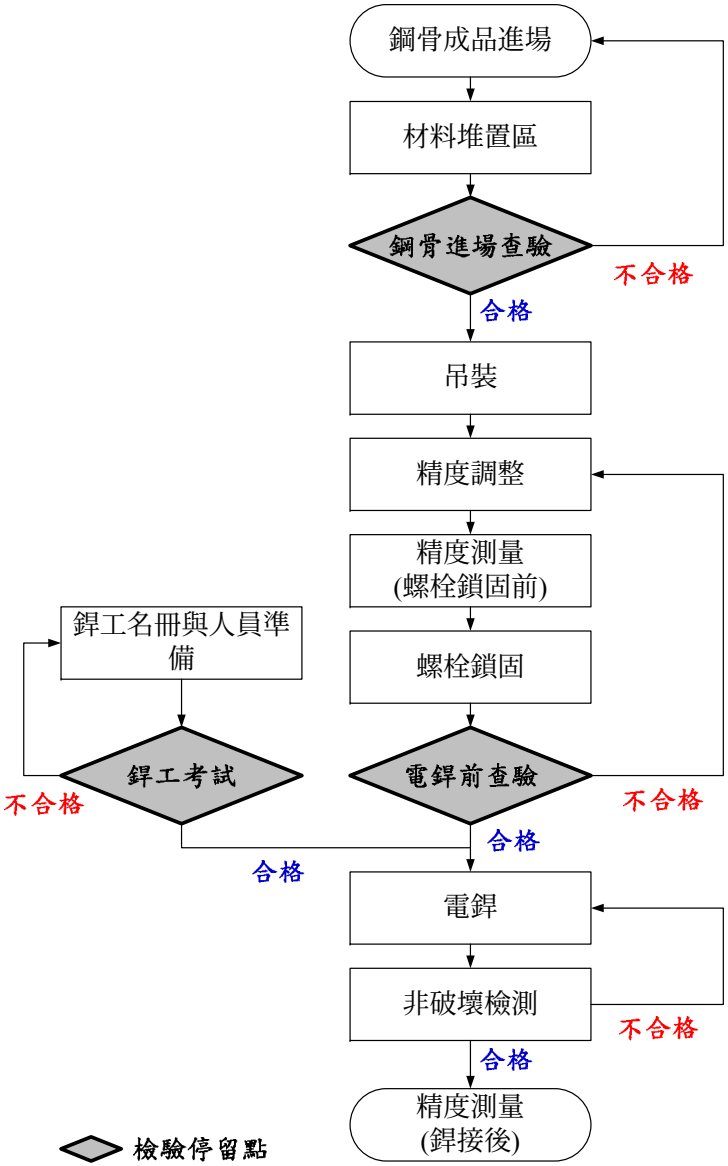
常用工地銲接-包藥銲線電弧銲接(FCAW)

規範規格 E 8 1 T - Nil C

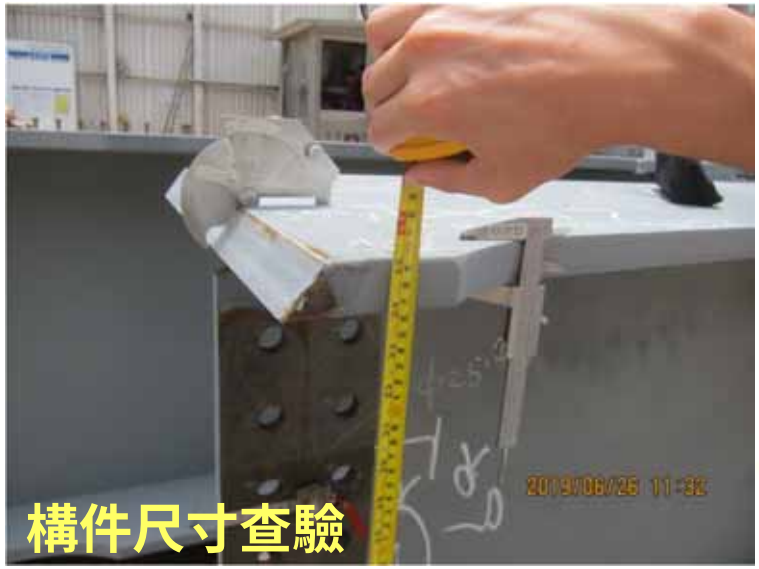
AWS A5.29

- 保護氣體100%CO_2
- 化學成分(Ni)
- 全姿勢
- 抗拉強度80Ksi

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

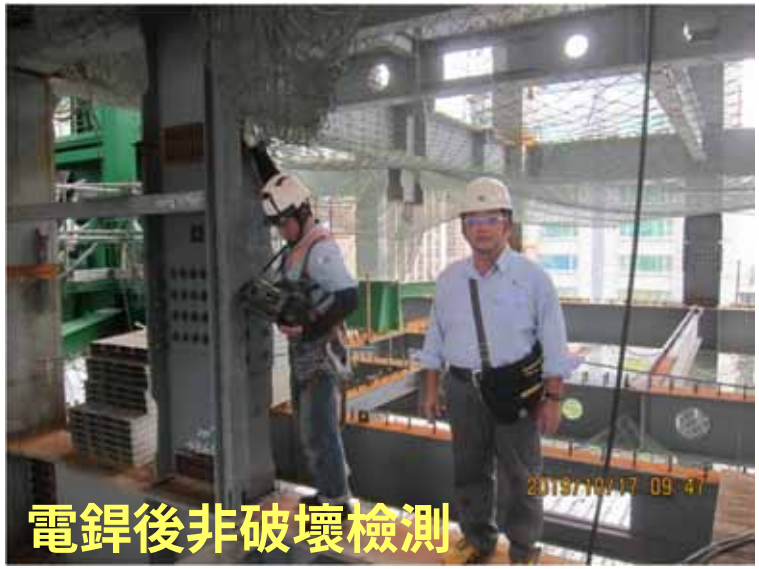
螺栓軸扭力查驗

工地螺栓取樣

電銲前預熱溫度查驗

工地查驗2

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

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

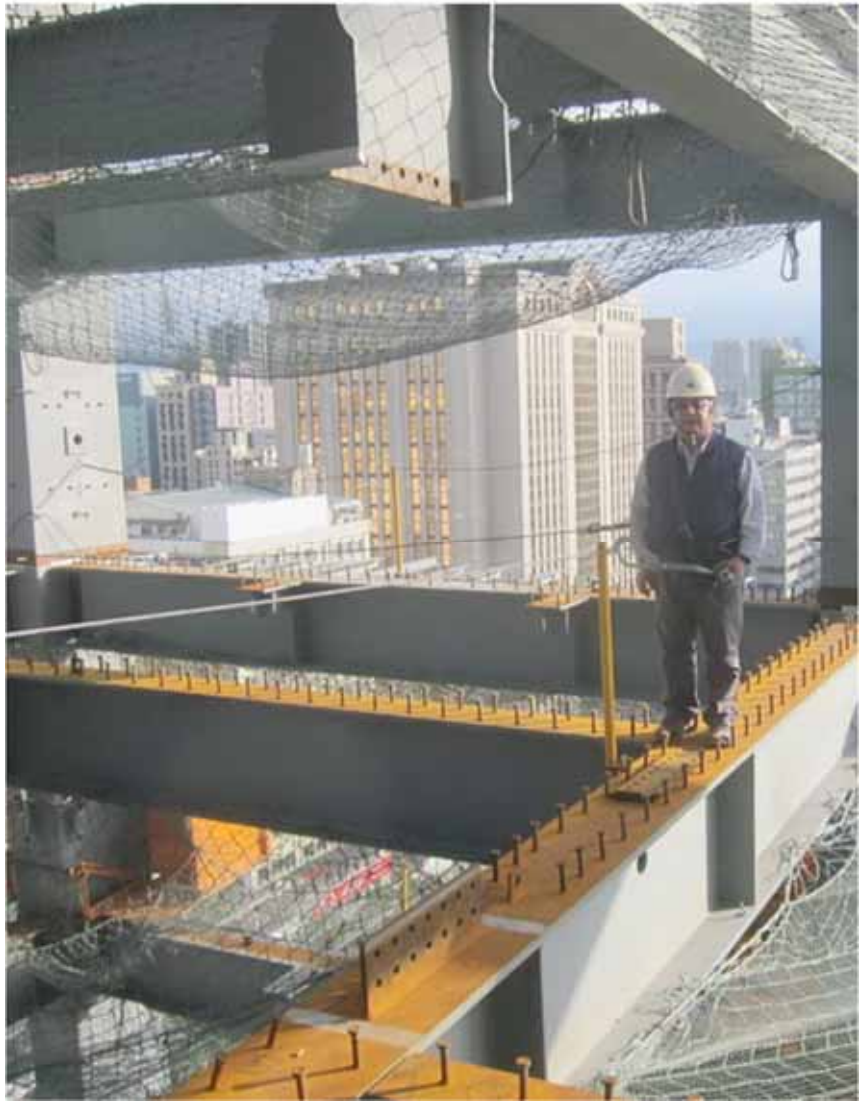
表-S 4 鋼結構工程-工地電銲檢查

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

特別監督人現場執行作業要點(鋼構工地檢驗) 兩三事

1. 預熱與層間溫度
2. 背襯板與起弧板之處理
3. 銲接符號與標示
4. 常用預檢定銲道接合詳細
5. 扇形銲接孔
6. 鋼樑與箱型柱邊之最小距離
7. 鋼樑韌性切削-施工注意事項
8. 電銲堆疊之單道銲道寬度
9. 鋼梁穿孔與補強
10. 營建工法-無鋼拉索鋼構吊裝工法
11. 非破壞性檢測項目與頻率
12. 銲道目視檢驗標準
13. 常見銲道目視檢驗缺失
14. 許可差與容許精度(製造與安裝)
15. 鋼結構安裝品質管制項目與流程
16. 特別監督人鋼構工地檢驗實務相片



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、周圍空氣溫度、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。

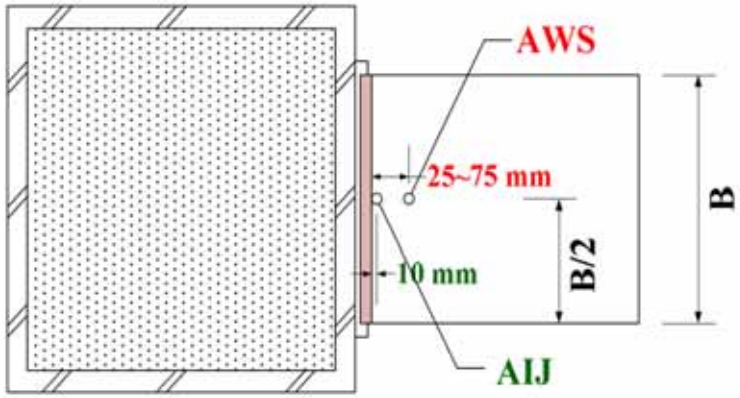


圖 2　預熱及層間溫度量測點

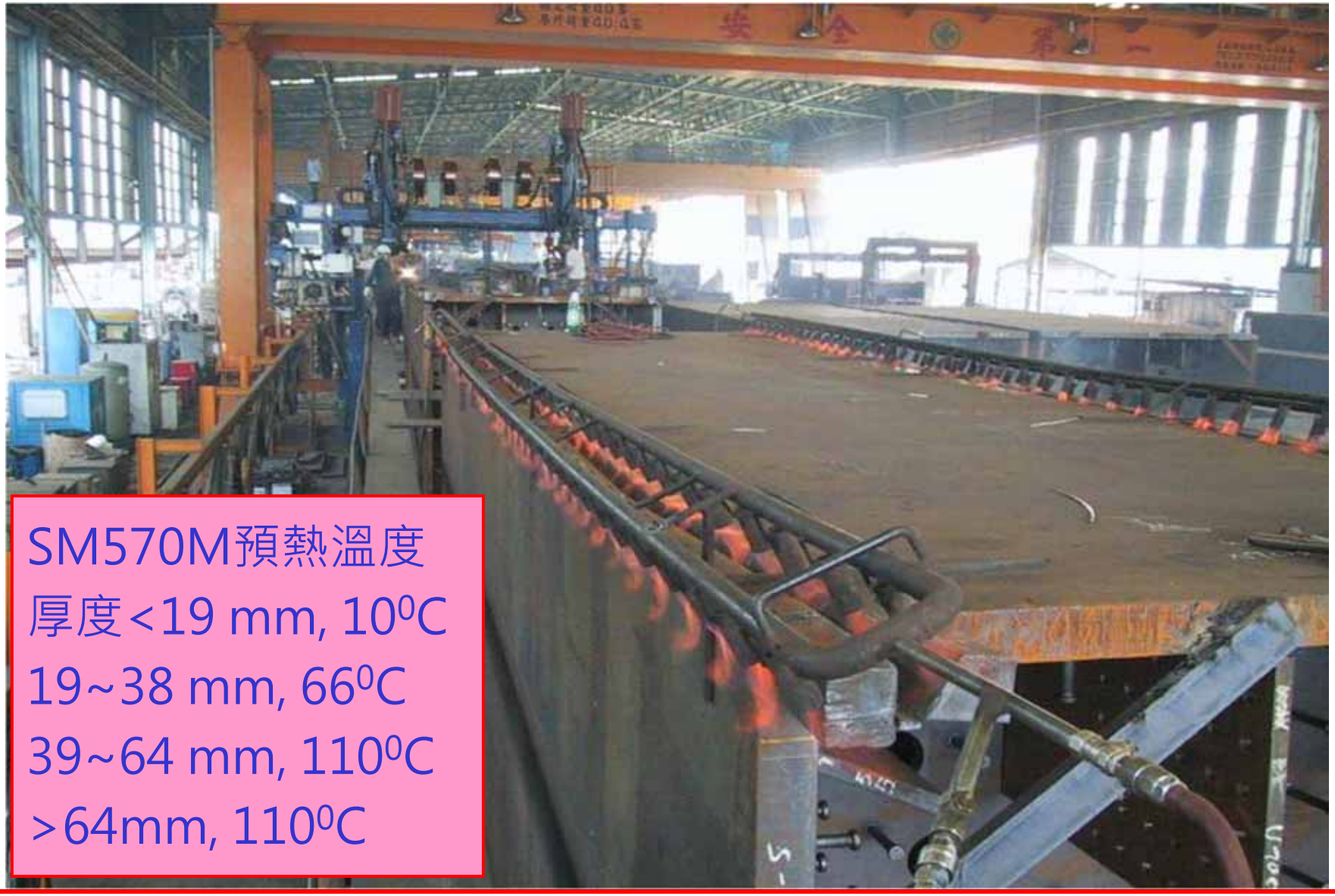
最小預熱溫度及層間溫度須滿足AWS D1.1M:2015規範表3.2之要求；最大預熱及層間溫度不得超過300℃。

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

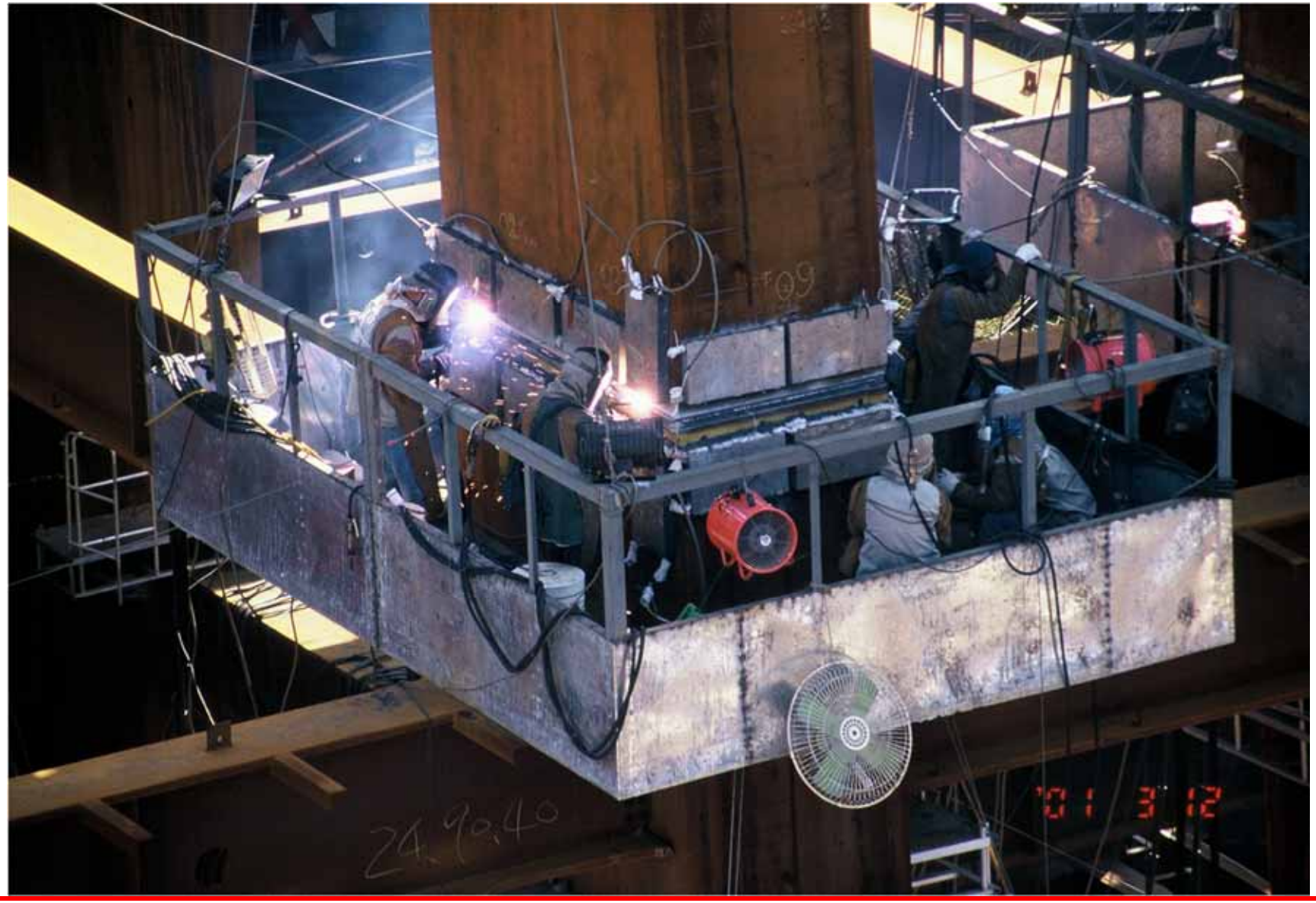
厚度<19 mm, 10^{0}C

19~38 mm, 66^{0}C

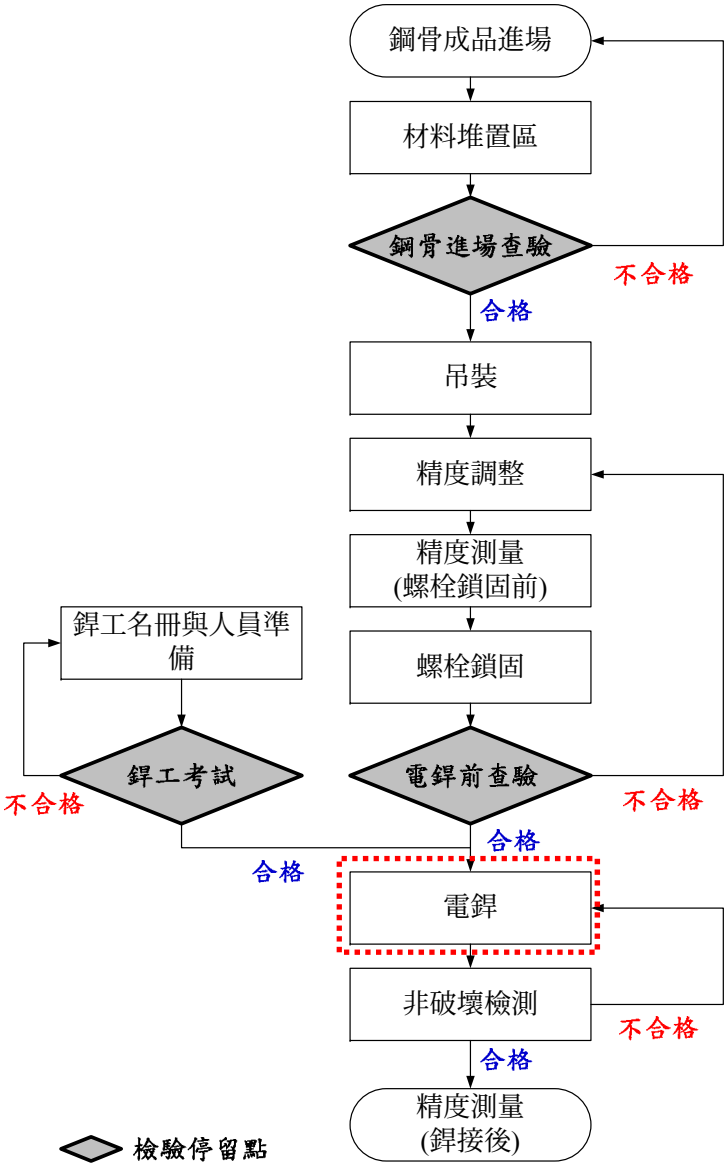
39~64 mm, 110^{0}C

>64mm, 110^{0}C

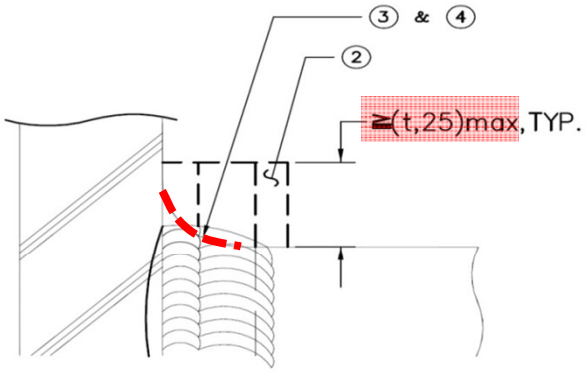
工地電銲-預熱設備(電熱板)-台北101



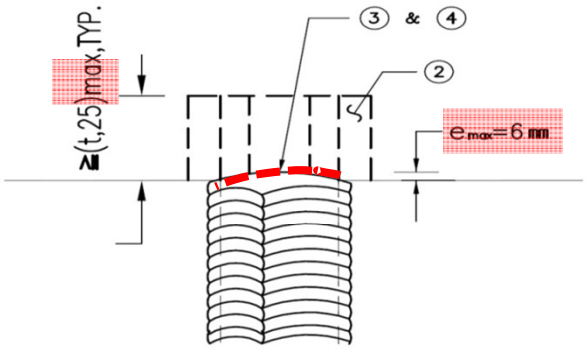
查驗流程與注意事項-電銲後:申請查驗



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

背襯版&起弧板之處理

(台灣建築中心耐震標章執行重點匯整111.1212版)

4. 梁翼板與柱全滲透銲道之端部處理，如圖 8。

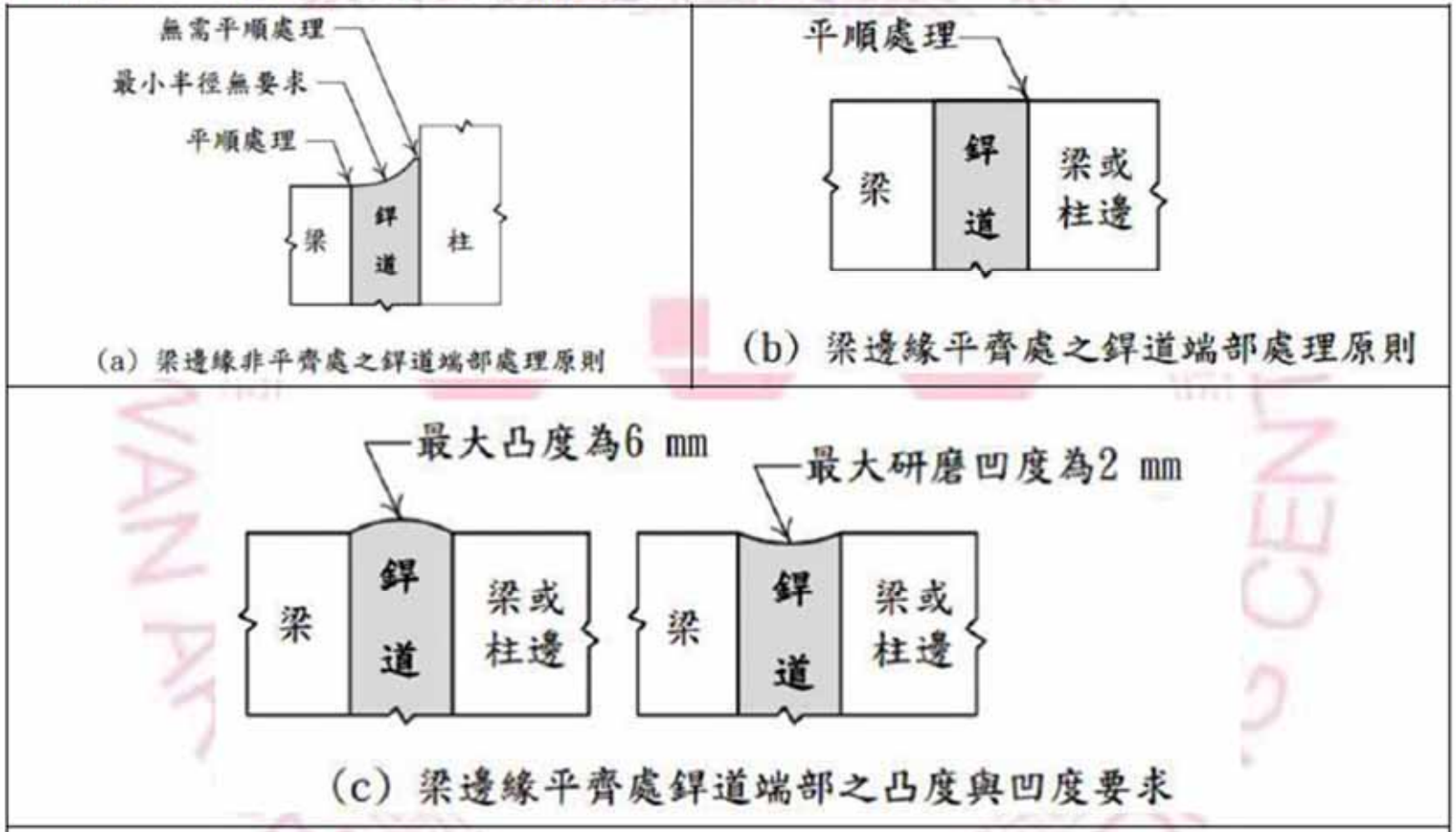


圖 8 銲道端部之處理

背襯版&起弧板之處理-陶瓷起弧器

安裝弧形陶瓷導銲器

若起弧器移除後，圓弧面未有明顯夾渣、或明顯不平順現象，可不需再研磨

背襯版&起弧板之處理-梁梁對接

端部之起弧&背襯板移除、研磨至粗糙度小於13μm

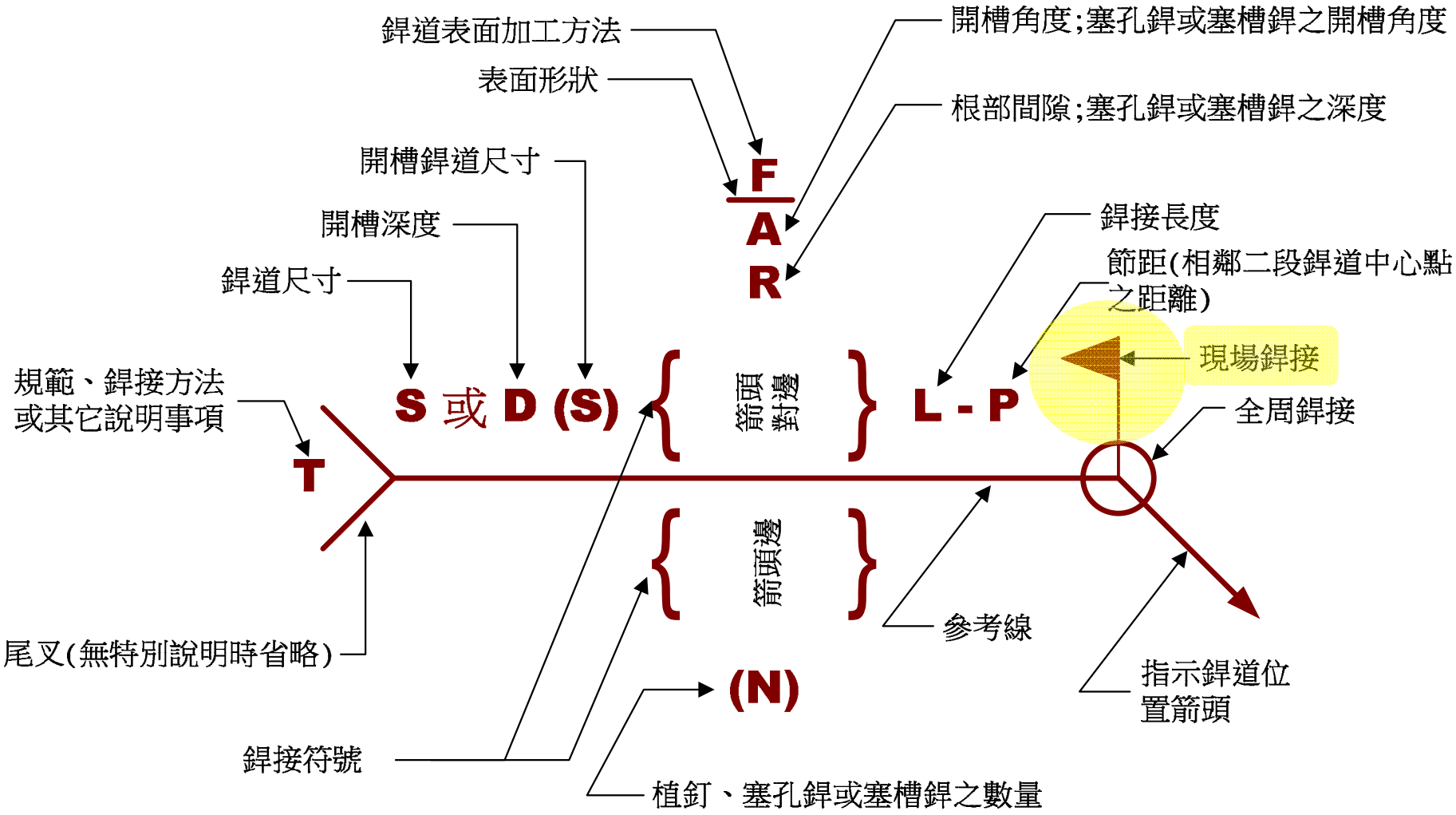
銲接符號(AWS美國銲接協會)

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

銲接符號之內容

- 參考線(Reference Line)

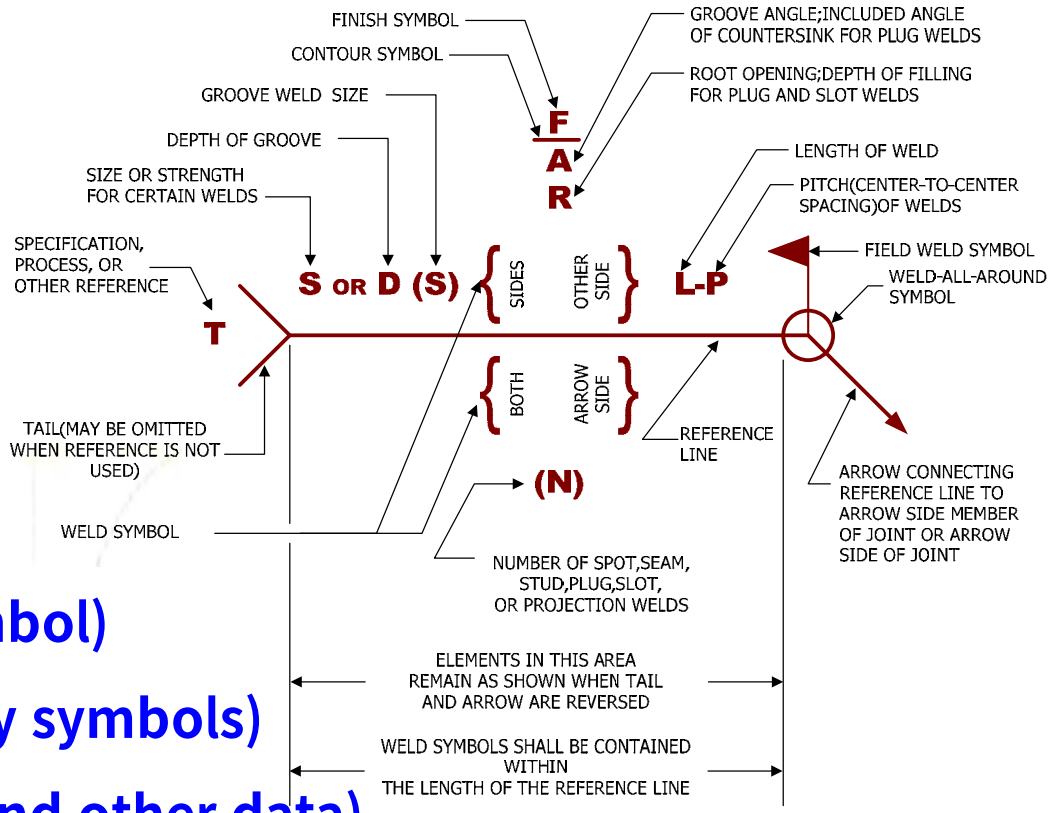
  必要元素,水平線標示

- 箭頭(Arrow)

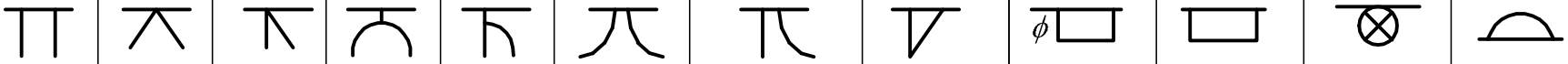
  必要元素,連接箭頭引線

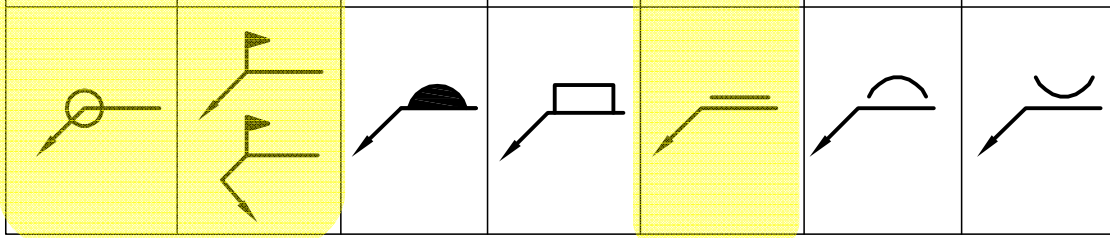
  至銲接接頭邊

- 尾叉(Tail)
- 基本銲接符號(Basic weld symbol)
- 輔助銲接符號(Supplementary symbols)
- 尺寸及其他資料(Dimension and other data)
- 表面處理符號(Finish symbols)
- 規範.編號.銲接方法或其他特別說明事項

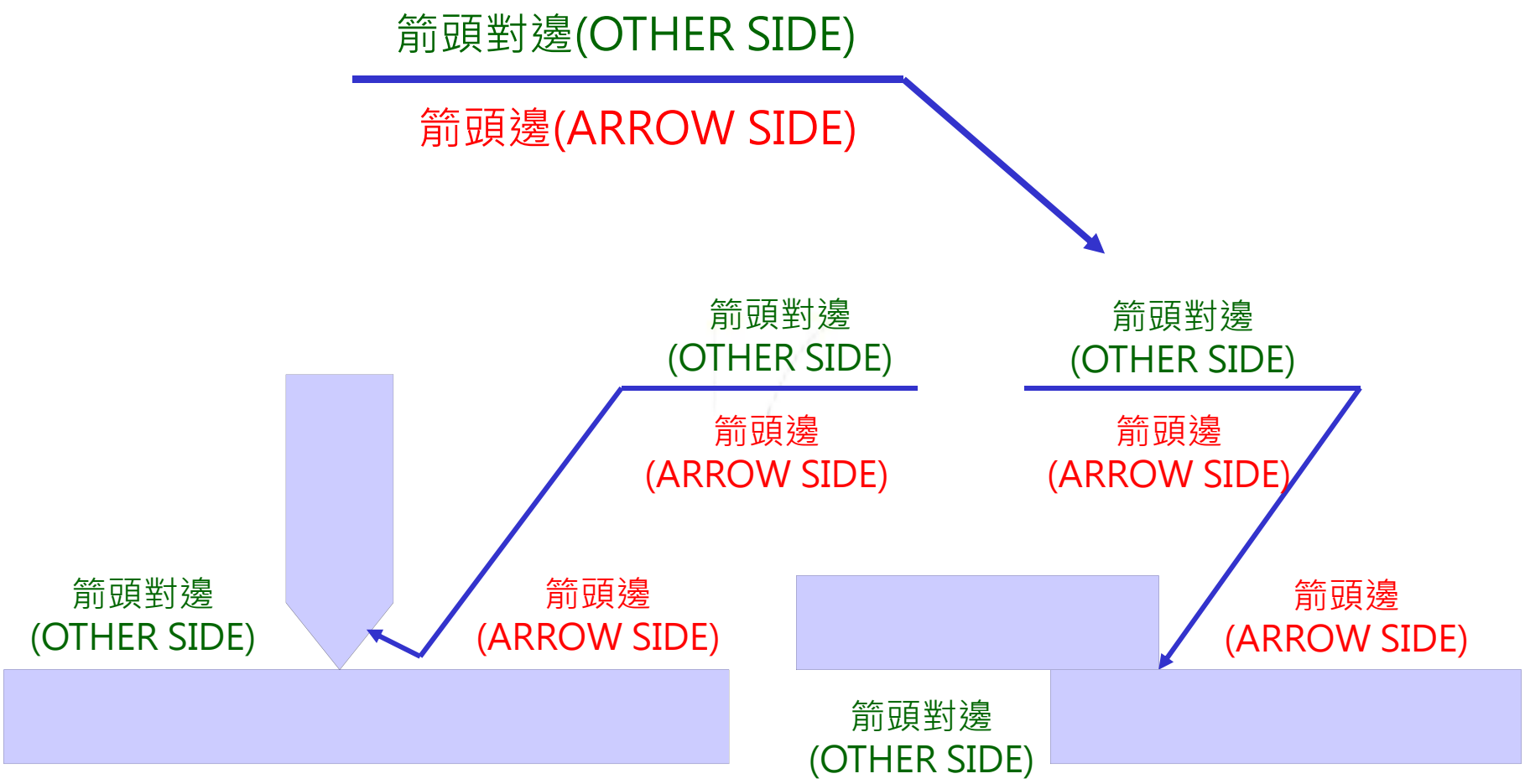


銲接符號(AWS A2.4)

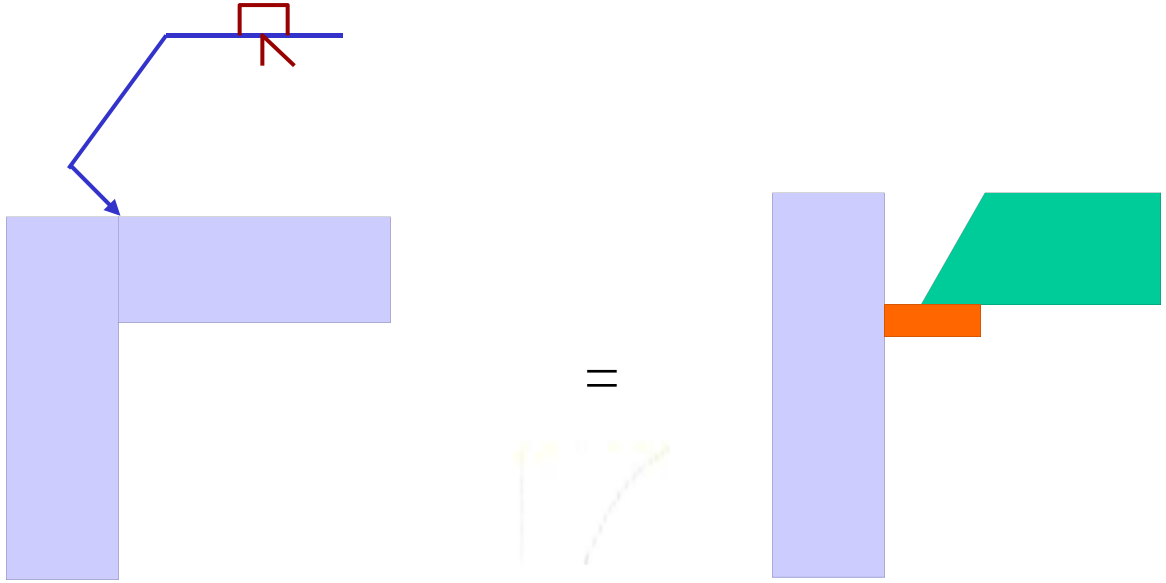
銲道符號											
開槽銲接							填角銲	塞孔銲	塞槽銲	植釘銲	背面銲 / 背襯銲
方形	V 形	單斜形	U形	J形	喇叭形	單斜喇叭形					
											

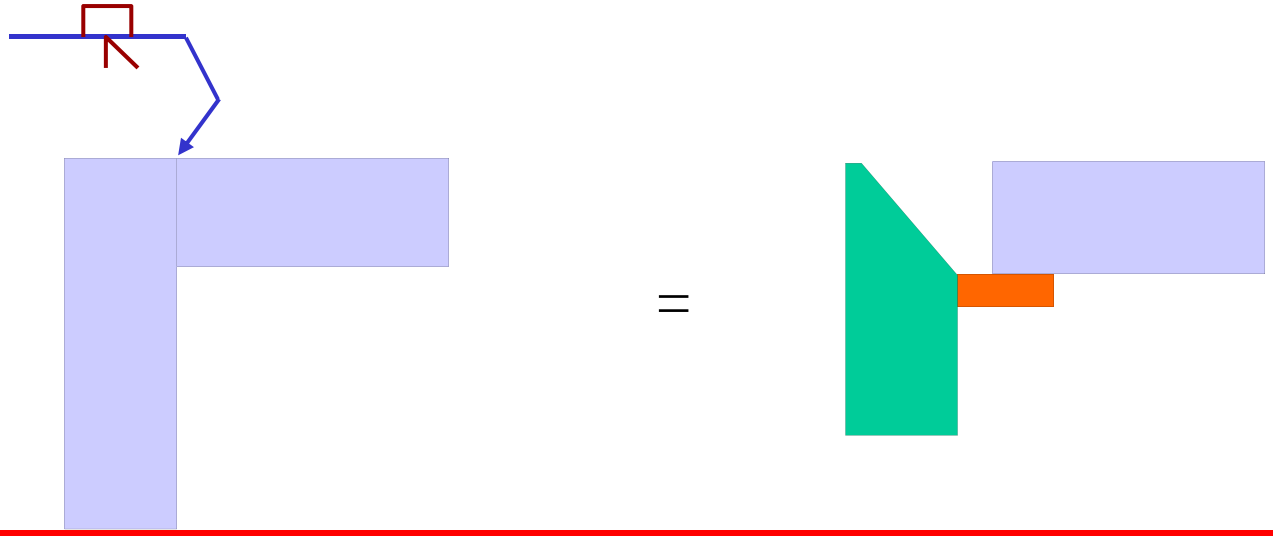
輔助銲接符號												
全周銲接	現場銲接	熔透銲接	背襯板	銲道表面形狀			銲道表面加工方法					
				平面	凸面	凹面	整平	研磨	鎚擊	切削	滾壓	不指定方法
							C	G	H	M	R	U

參考線.箭頭與銲接符號標示位置

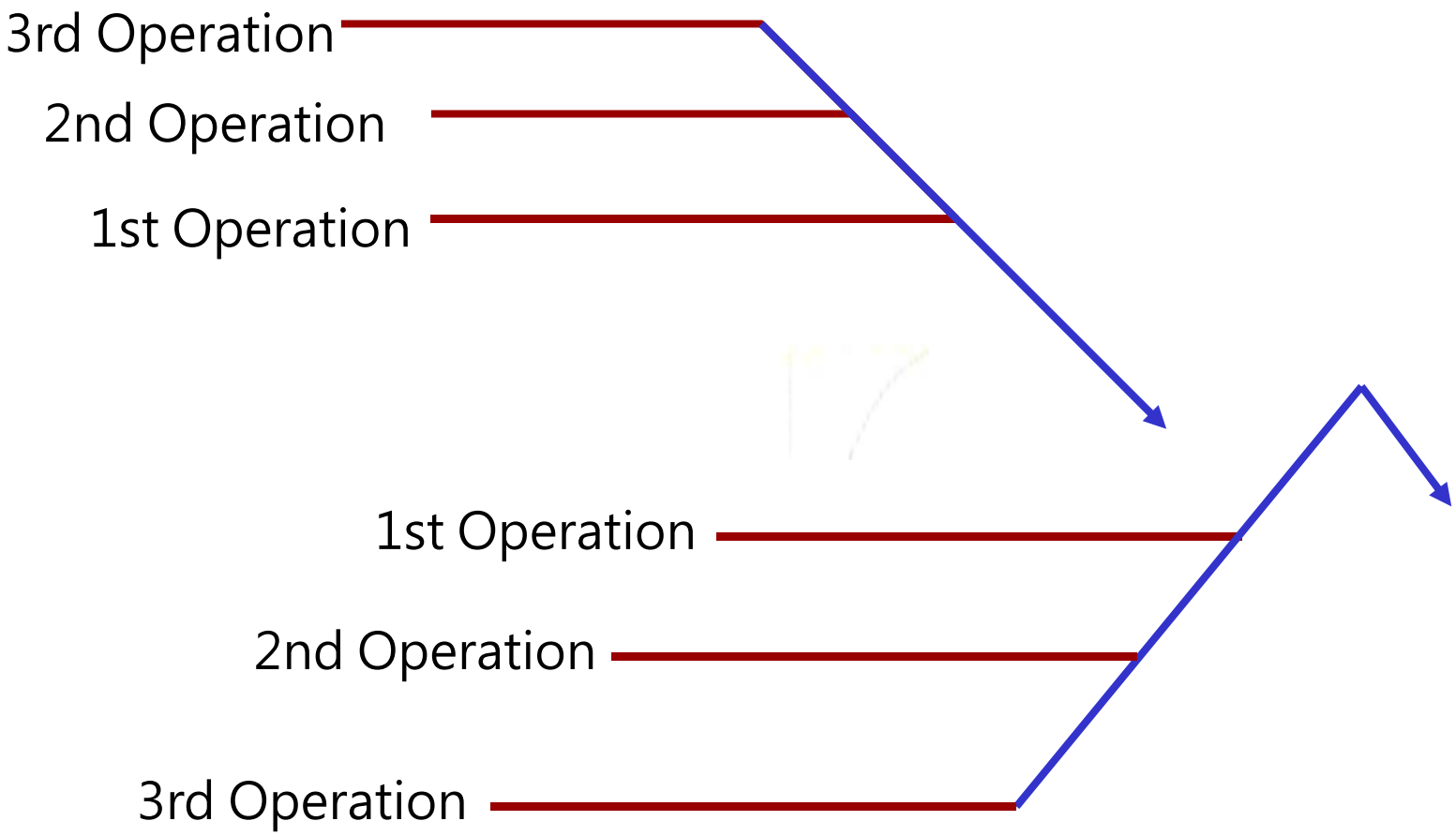


箭頭方向與開槽準備構件(箱型柱角隅為例)



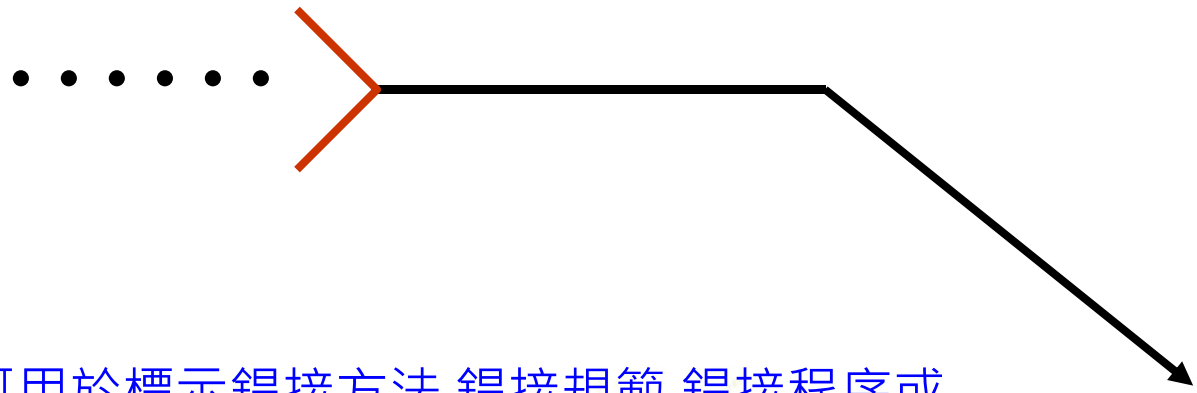


參考線(Multiple Reference Line)



PS.採用多條參考線方式以標示銲接處理順序,請留意並非 ‘或’ 某一種銲接需求

尾叉(Tail)



尾叉可用於標示銲接方法,銲接規範,銲接程序或其他任何補充訊息.

設計圖常見標示為

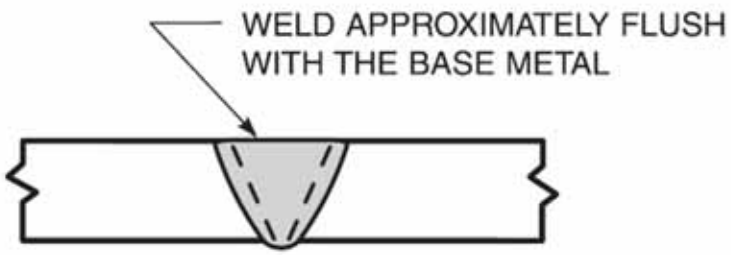
1. 銲接編號

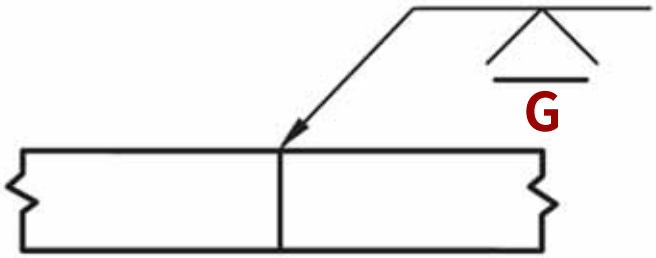
2. CJP全滲透銲(Complete Joint Penetration)

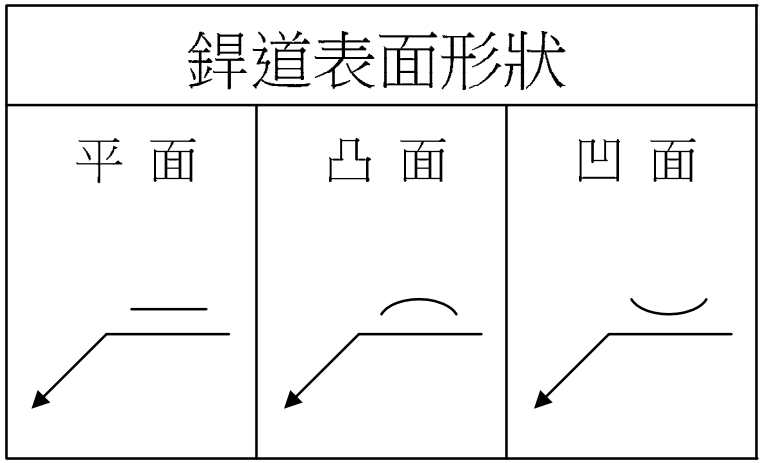
3. TYP. (Typical)

無註明事項時,尾叉符號無需標示

銲接表面處理符號(Contour Symbols)







銲道表面加工方法:

C = Chipping 鏨平

G = *Grinding 研磨*

H = Hammering 鎚擊

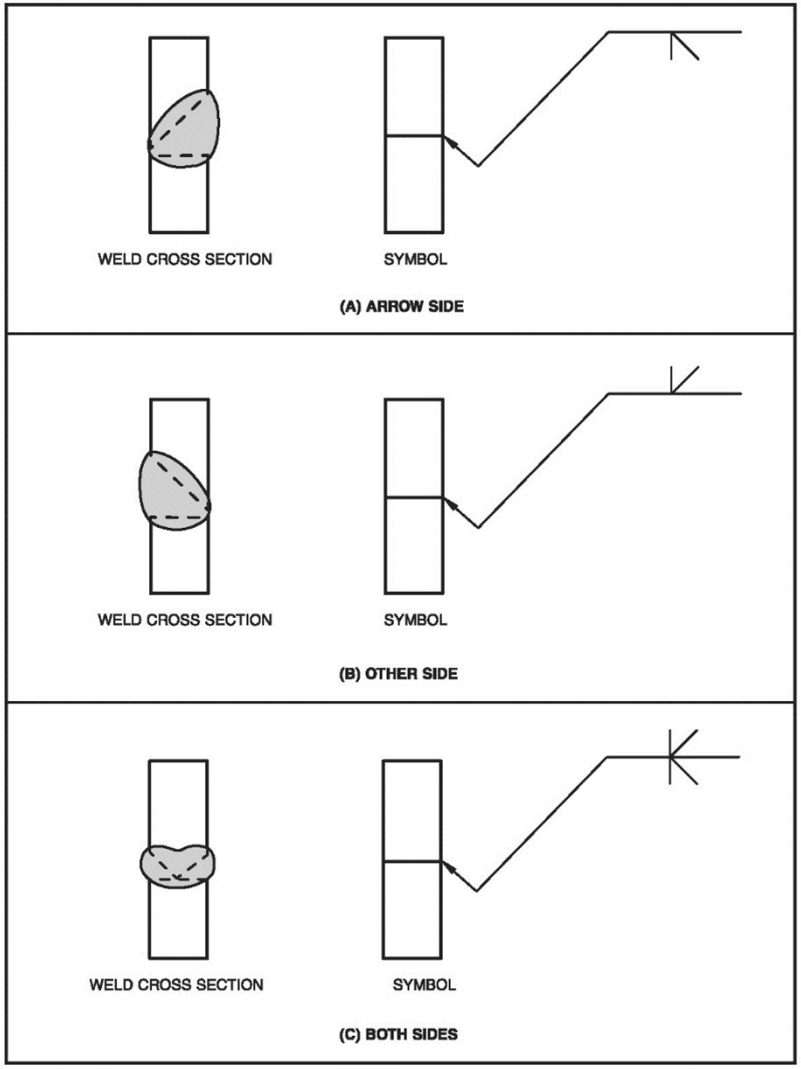
M = Machining 切削

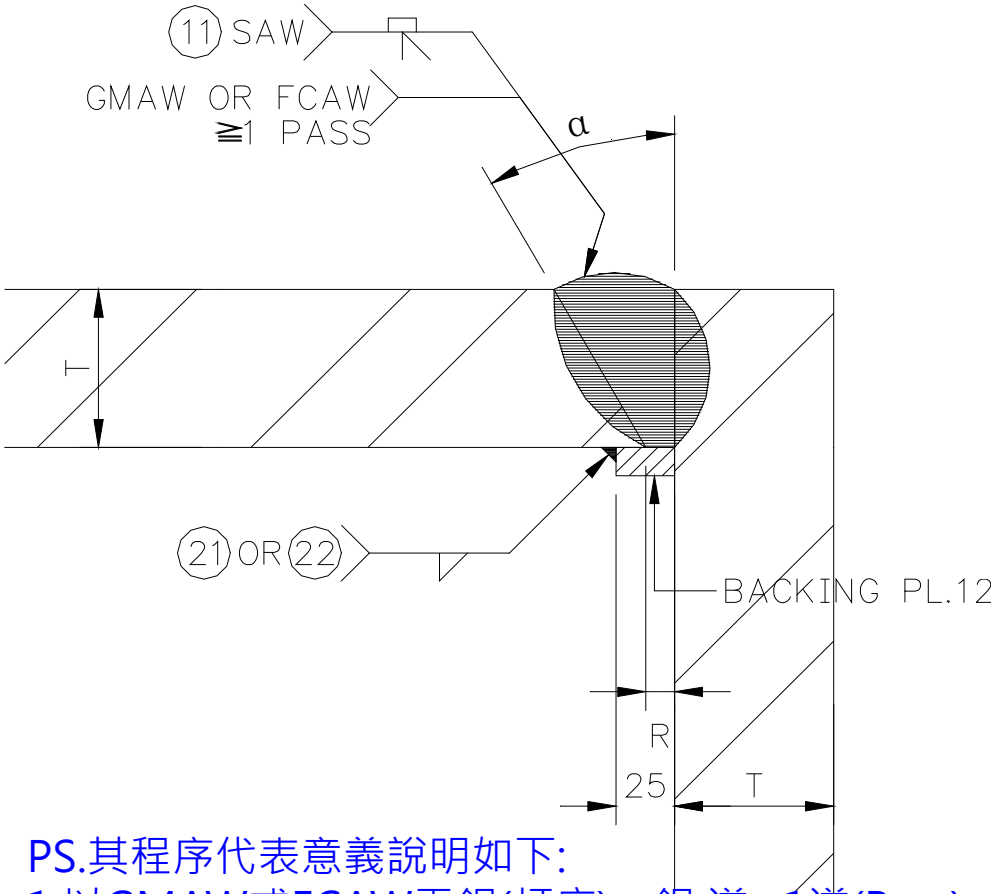
R = Rolling 輥壓

U = *Unspecified 不指定方法*

PS. 銲道表面處理通常採用**研磨(G)**

銲接符號(AWS A2.4)



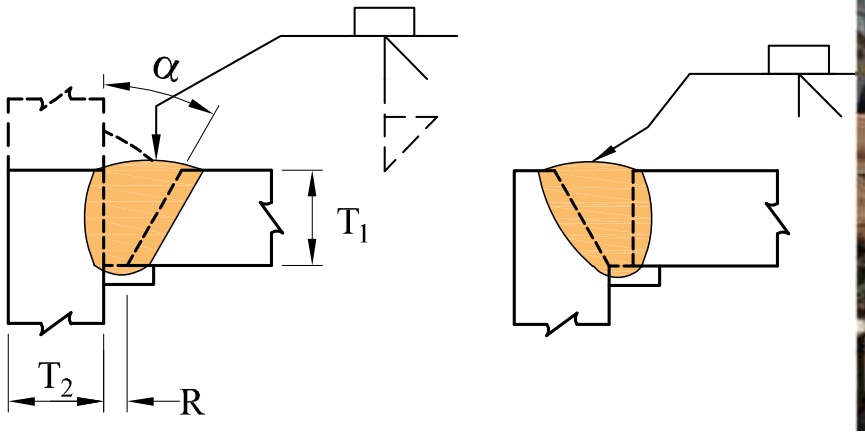


PS.其程序代表意義說明如下:
1.以GMAW或FCAW電銲(打底), 銲 道≧ 1道(Pass)
2.再以編號11之SAW程序電銲
其中:
箱型柱角隅跟部容易產生瑕疵,一般均先打底,常見為GMAW,但也有少數採用FCAW。

預檢定之全滲透開槽銲道接合詳細圖(例)

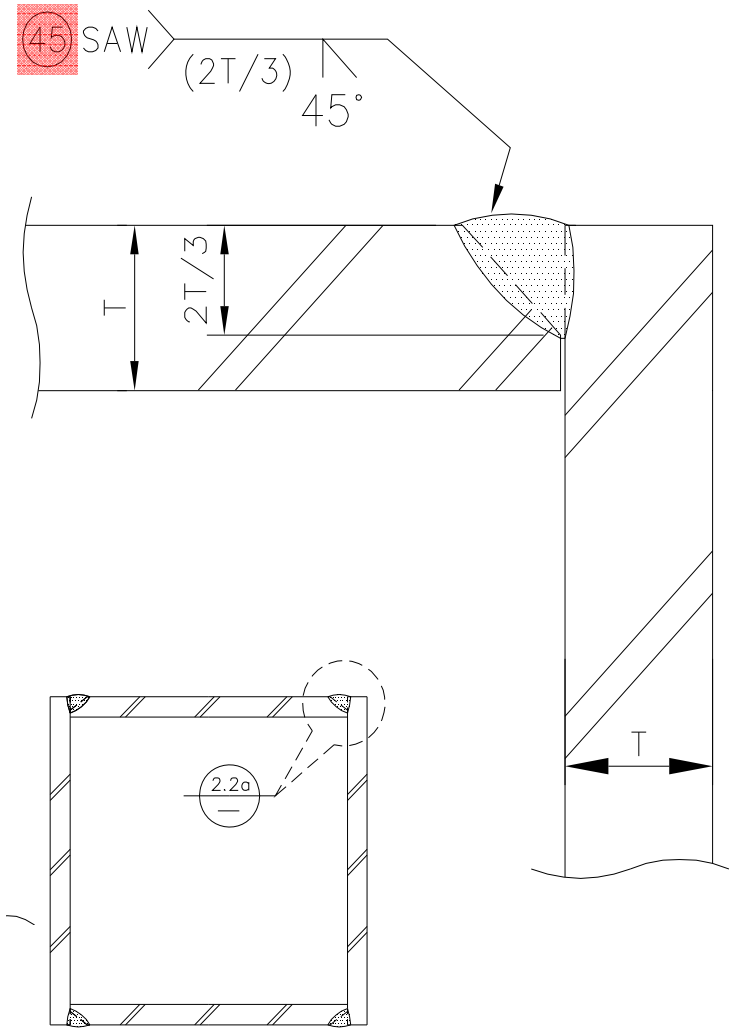
單位:mm

單斜槽銲道(4)
T型接合(T)
角隅接合(C)

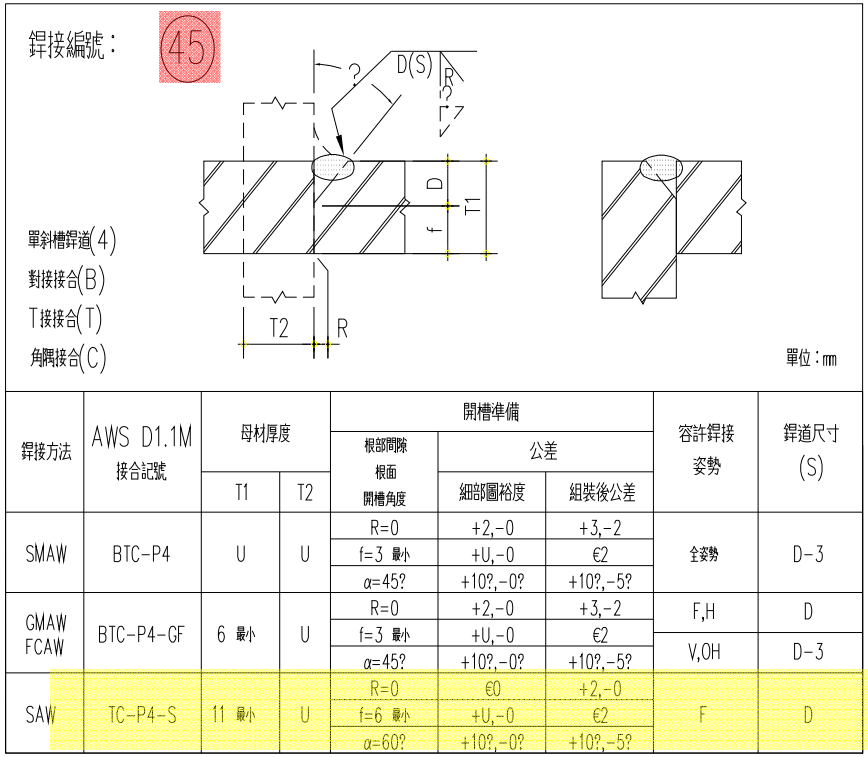


銲接方法	接合記號	母材厚度 (U:無限制)		開槽準備				容許銲接姿勢	FCAW遮護氣體	備註
				根部間隙	開槽角度	公差				
		T_1	T_2			細部圖裕度	組裝後公差			
SMAW	TC-U4a	U	U	R=6	α=45°	R=+2,-0 α=+10°,-0°	+6,-2 +10°,-5°	全姿勢	–	5,7,11,15
				R=10	α=30°			F,V,OH	–	5,7,11,15
GMAW FCAW	TC-U4a-GF	U	U	R=5	α=30°			全姿勢	需要	1,7,11,15
				R=10	α=30°			F	不需要	1,7,11,15
			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

組合箱型柱銲接-柱面板-PJP



PJP部分滲透銲接



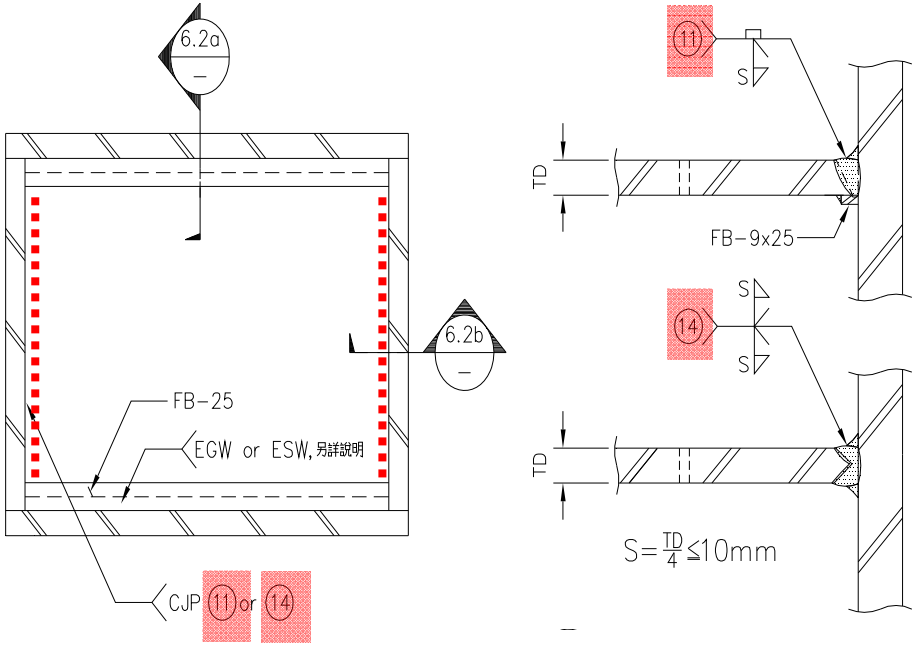
銲接方法	AWS D1.1M 接合記號	母材厚度		開槽準備			容許銲接姿勢	銲道尺寸 (S)
				根部間隙 根面 開槽角度	公差			
		T1	T2		細部圖裕度	組裝後公差		
SMAW	BTC-P4	U	U	R=0	+2,-0	+3,-2	全姿勢	D-3
				f=3 最小	+U,-0	€2		
				α=45?	+10?,-0?	+10?,-5?		
GMAW FCAW	BTC-P4-GF	6 最小	U	R=0	+2,-0	+3,-2	F,H	D
				f=3 最小	+U,-0	€2		
				α=45?	+10?,-0?	+10?,-5?	V,OH	D-3
SAW	TC-P4-S	11 最小	U	R=0	€0	+2,-0	F	D
				f=6 最小	+U,-0	€2		
				α=60?	+10?,-0?	+10?,-5?		

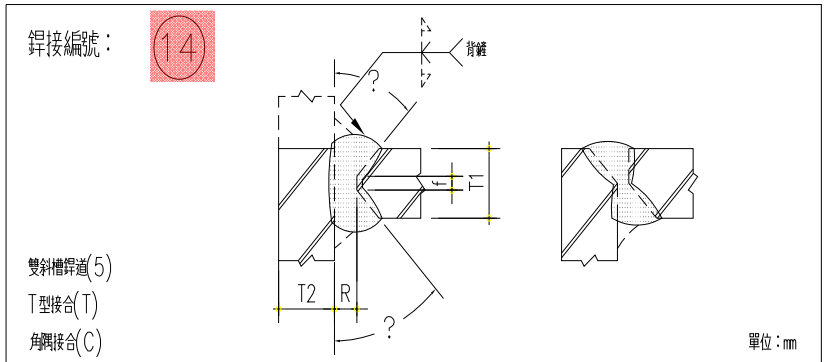
預檢定銲接

PS. SRC規範規定，柱內灌漿時，BOX柱角隅須採用CJP全滲透銲接

組合箱型柱銲接(柱內隔板)

隔板全滲透銲接-GMAW FCAW





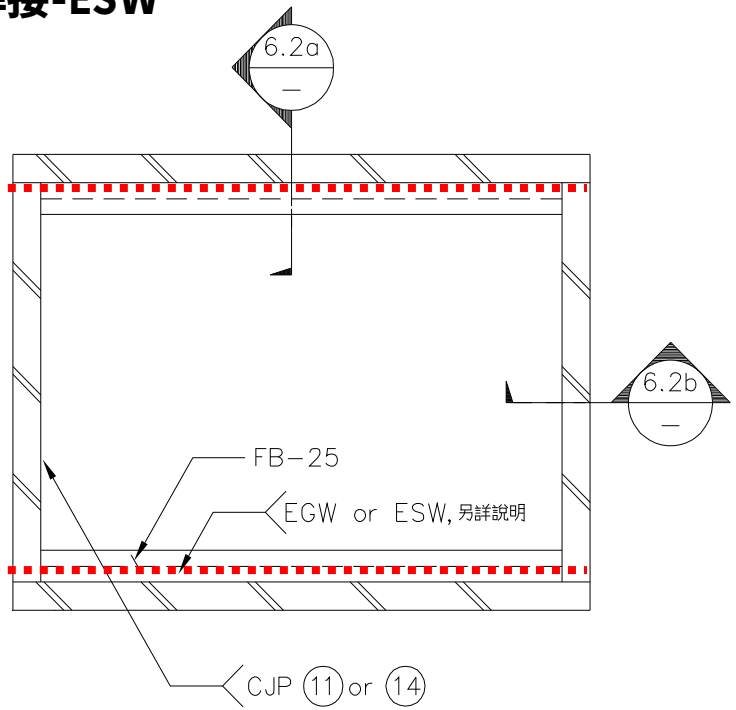
銲接方法	AWS D1.1M 接合記號	母材厚度		開槽準備			容許銲接姿勢	FCAW之遮護氣體
				根部間隙 根面 開槽角度	公差			
		T1	T2		細部圖裕度	組裝後公差		
SMAW	TC-U5b	U	U	R=0~3	+2,-0	+2,-3	全姿勢	—
				f=0~3	+2,-0	不限制		
GMAW FCAW	TC-U5-GF	U	U	α=45?	+10?,-0?	+10?,-5?	全姿勢	不需要
SAW	TC-U5-S	U	U	R=0	€0	+2,-0	F	—
				f=6 最大	+0,-5	€2		
				α=60?	+10?,-0?	+10?,-5?		

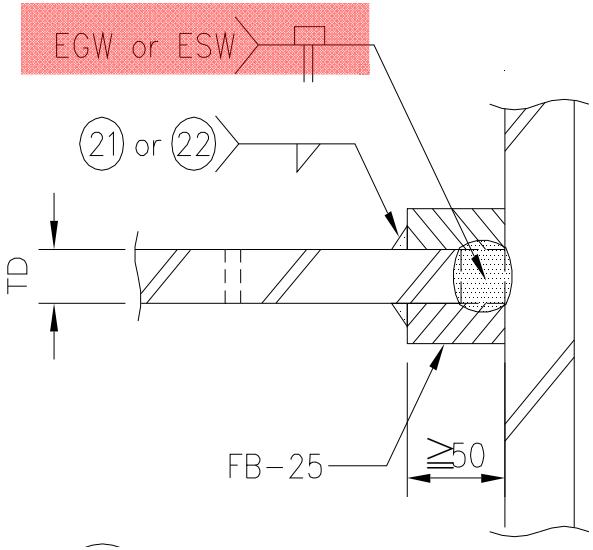
預檢定銲接

3. 除特別說明者外，內隔板厚度(TD)取兩向梁翼板較厚者，且TD≧22㎜。
4. 鋼柱於挑空樓層處四面無梁時，須於挑空樓層TOS.位置處另加PL.25橫隔板。
5. 純鋼柱柱內隔板均設置ø30氣孔,柱內灌漿時之灌漿孔及氣孔尺寸另詳。

組合箱型柱銲接(柱內隔板)

隔板全滲透銲接-ESW





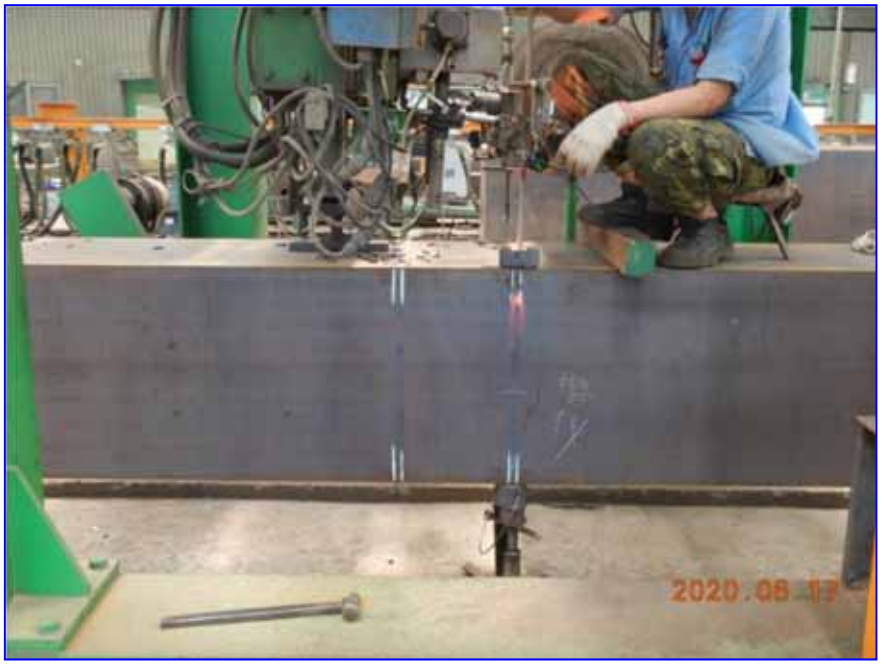
ESW-非預檢定銲接

說明:

1. 柱內橫隔板採用CJP全滲透銲接，除非經監造單位之同意，原則上不得採用四面EGW或ESW。

2. 柱內橫隔板厚度TD>40㎜時，EGW or ESW之位置須設置於較薄之梁翼板厚度方向。

組合箱型柱銲接(柱內隔板)



ESW

GMAW
FCAW

資料來源: TISC

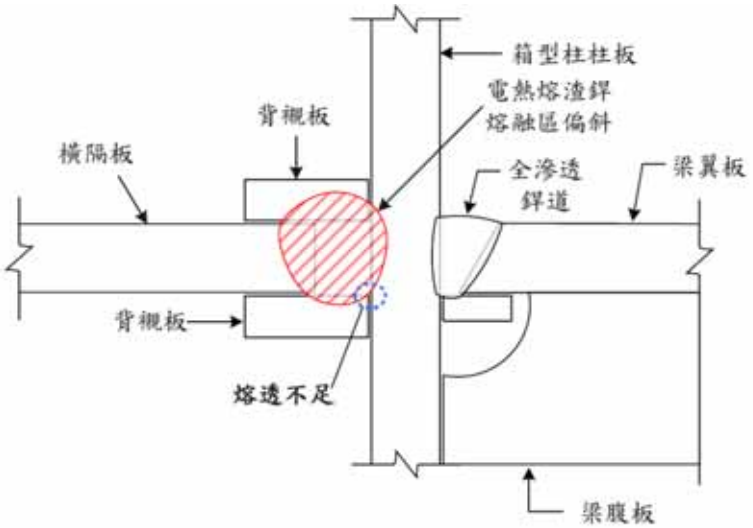


圖 1 ESW 銲道熔透不足之情況

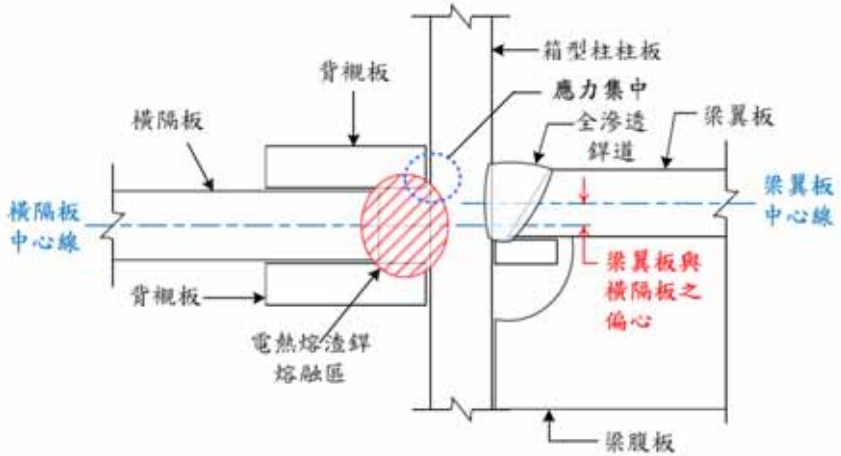


圖 2 梁翼板與橫隔板在厚度方向偏心產生應力集中

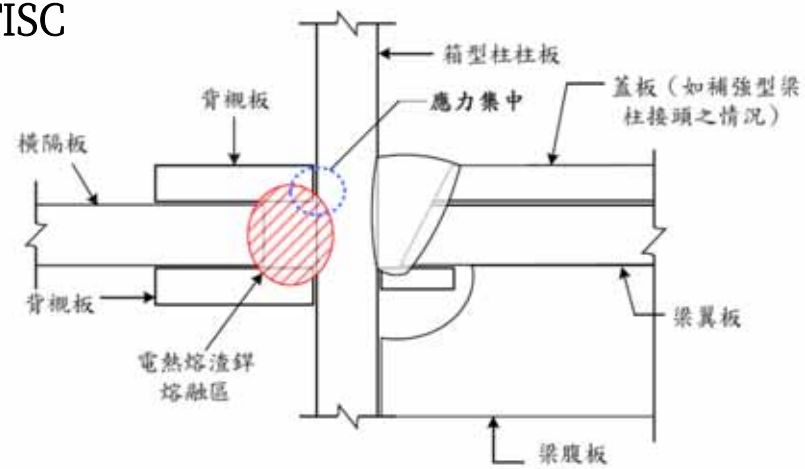


圖 3 蓋板加上梁翼板之厚度大於橫隔板而產生應力集中

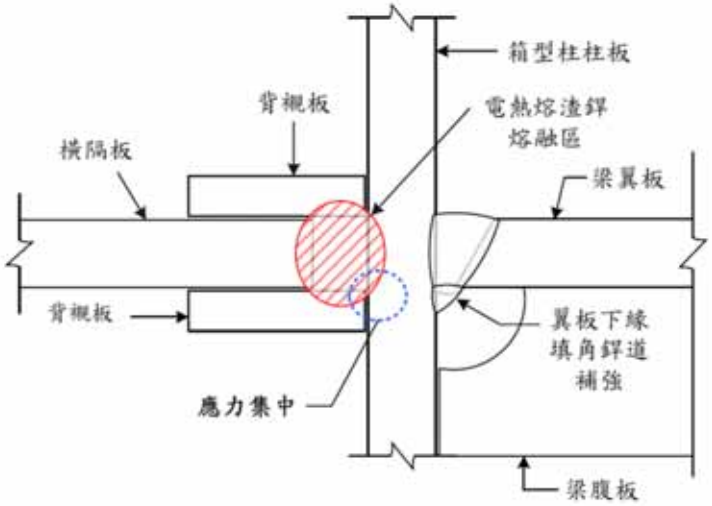
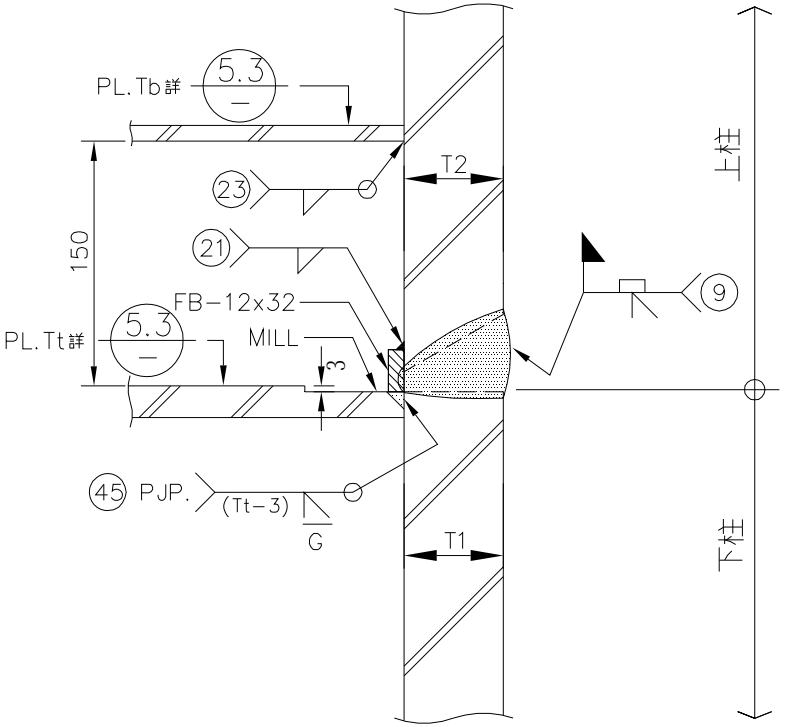


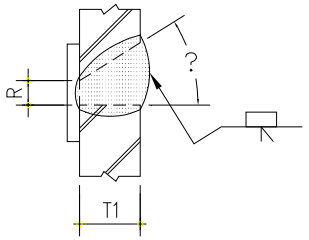
圖 4 含補強填角銲道之梁翼板與橫隔板在厚度方向偏心而產生應力集中

組合箱型柱銲接(柱對接)

CJP全滲透銲接



銲接編號：9



單斜槽銲道(4)
對接接合(B)

單位：mm

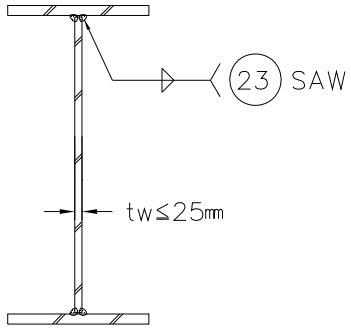
銲接方法	AWS D1.1M 接合記號	母材厚度		開槽準備				容許銲接姿勢	FCAW之遮護氣體
				根部間隙	開槽角度	公差			
		T1	T2			細部圖裕度	組裝後公差		
SMAW	B−U4a	U	—	R=6	α=45?	R=+2,−0 α=+10?,−0?	+6,−2 +10?,−5?	全姿勢	—
				R=10	α=30?			全姿勢	—
GMAW FCAW	B−U4a−GF	U	—	R=5	α=30?			全姿勢	需要
				R=6	α=45?			全姿勢	不需要
				R=10	α=30?			F,H	不需要
SAW	B−U4a−S	U	—	R=10	α=30?			F	—
				R=6	α=45?				

預檢定銲接

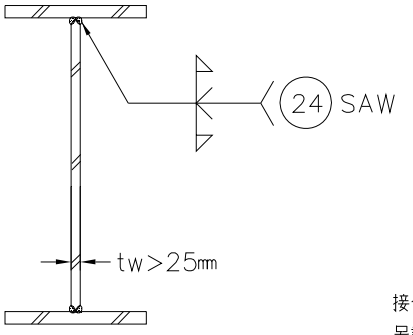
5.1 詳詳(一)
(T1 ≧ T2，或 T2 - T1 < 6)

組合箱型柱銲接(柱對接)

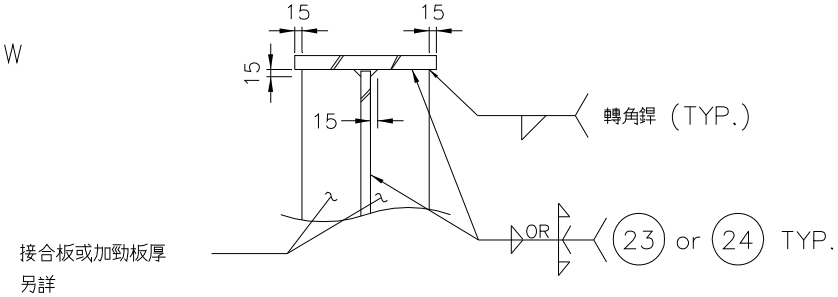
BH組合型鋼銲接



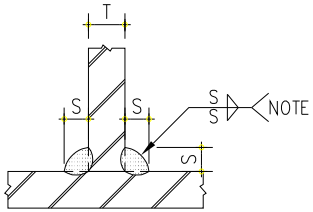
腹板厚tw≤25mm



腹板厚tw>25mm



銲接編號： 23 T接? 填角銲 （未特別註明時均使用此編號）

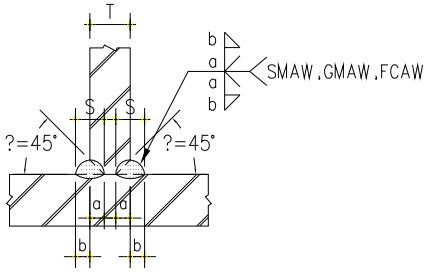


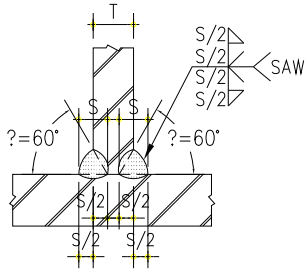
T	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	19	22	25
S1	5	5	6	7	7	8	9	10	10	11	12	14		
S2	3	5	5	5	5	6	6	7	7	8	8	10	12	14

NOTE：
1. SMAW,GMAW,FCAW：T≤19，S=S1=0.7T
2. SAW ：T≤19，S=S2=0.5T，S≥S min（詳 21）
   19<T≤25，S=S2=0.7(T−6)

單位：mm

銲接編號： 24 T接? 部份滲透銲 （未特別註明時均使用此編號）





T	22	25	28	32	36	40	45	50
a	8	9	10	12	13	15	16	18
b	6	7	7	8	9	10	12	13

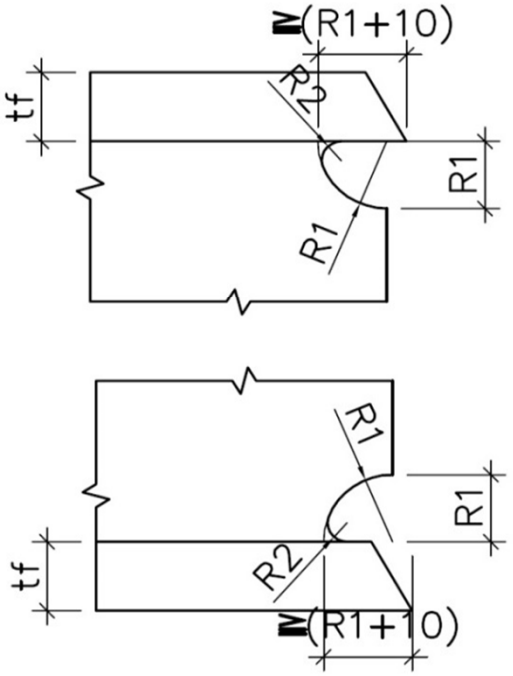
T	28	32	36	40	45	50
S	17	19	21	24	26	29

NOTE：1. SMAW,GMAW,FCAW：T>19，α=45? ； a=0.35T ， b=0.25T
2. SAW ：T>25，α=60? ； S=T/√3=0.6T
3. 承包商若採用其他開槽準備條件及銲接尺寸時，在滿足全斷面接合強度之需求下，承包商須依銲接方法，姿勢等等提出結構計算書送監造單位核可。

單位：mm

預檢定銲接

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

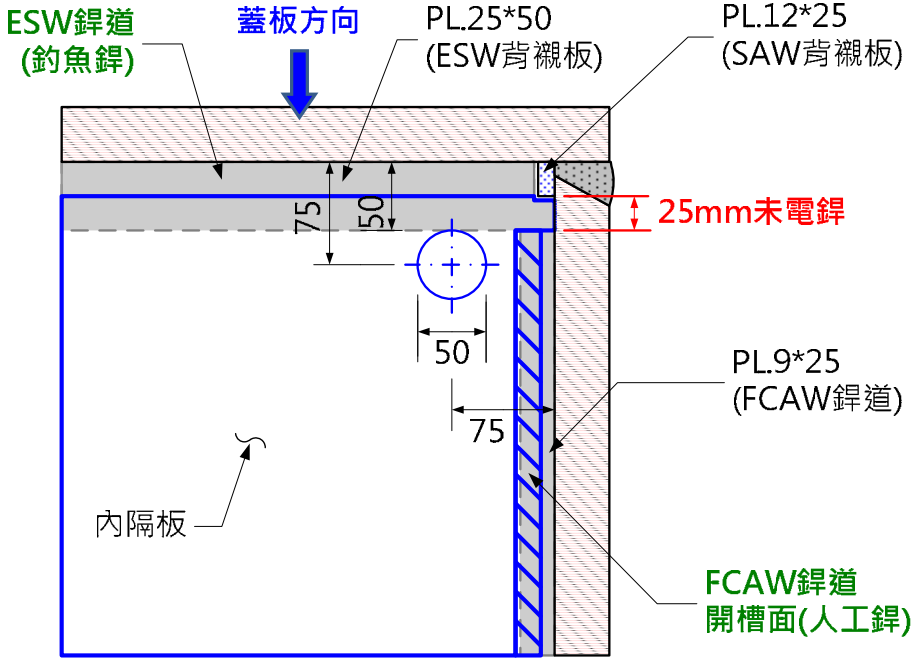
扇形銲接孔施作詳細

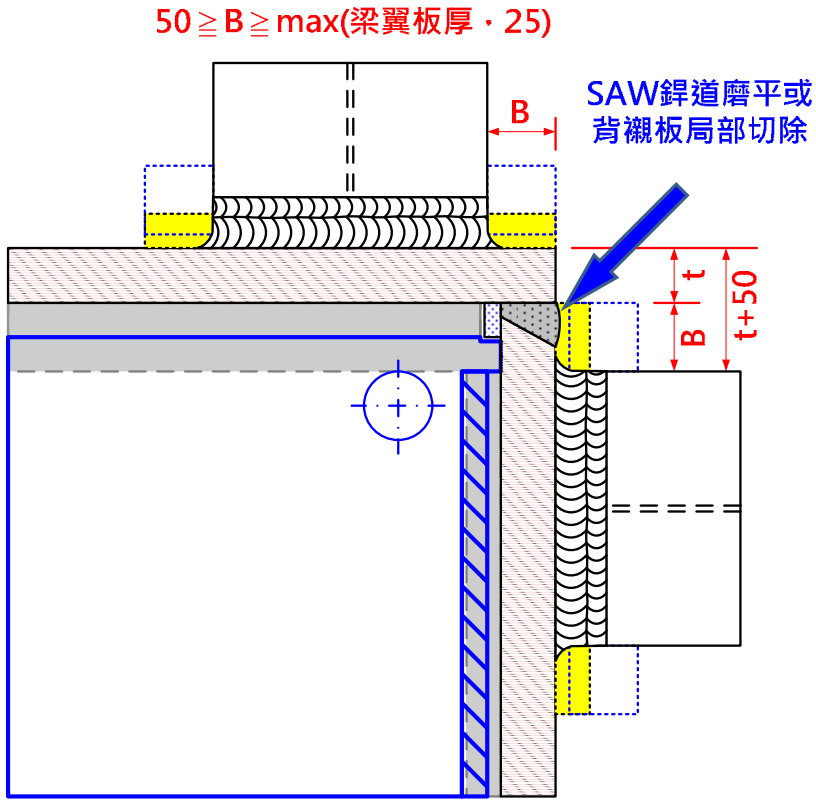
Access Hole(日本案例-2009)

扇形銲接孔施作詳細-改善通知例

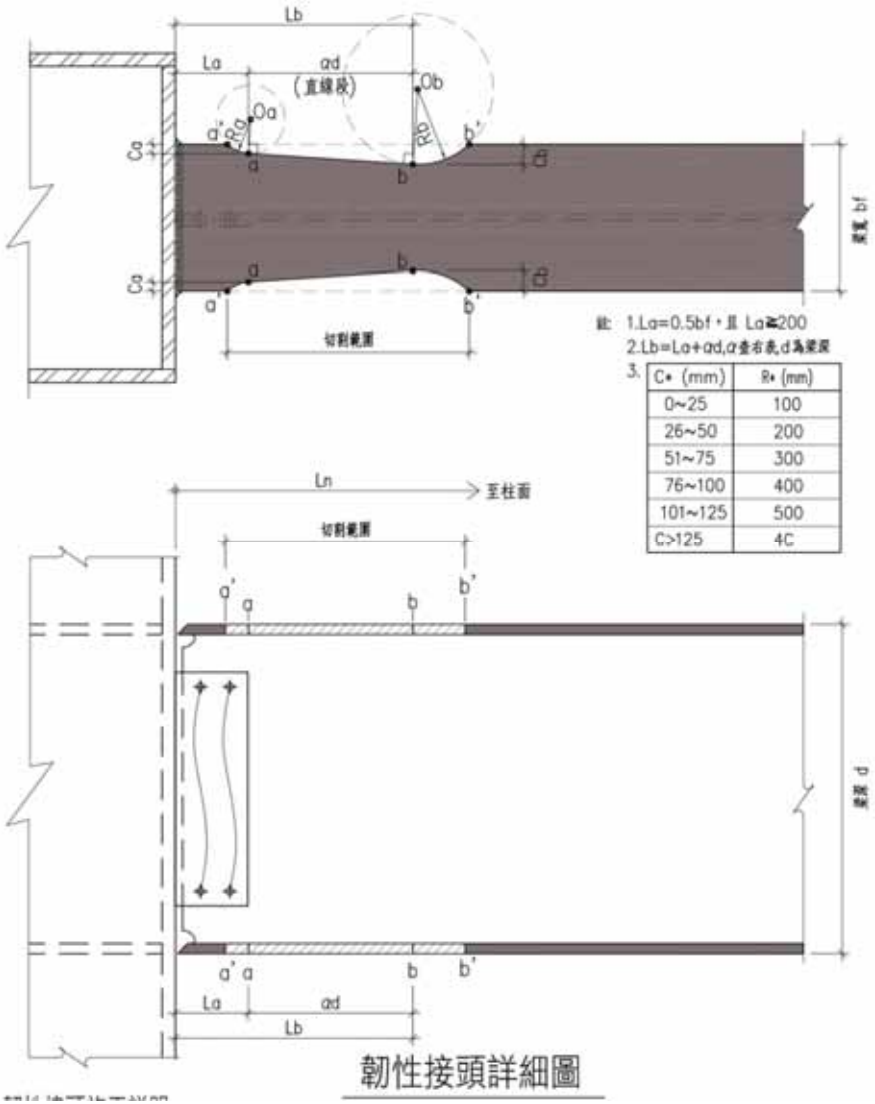
	構件A1MB9 扇形孔尺寸不符設計圖說需求及銑刀面粗糙不平順NG
	構件A1MB9 梁端開槽角度20° 不符設計圖說需求NG

鋼樑與箱型柱邊之最小距離(建議100mm)





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≦50μM。

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。

鋼樑韌性切削-施工注意事項

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。

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。

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。

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。

鋼樑韌性切削 (台灣建築中心耐震標章執行重點匯整111.1212版)

圖 11 不當之點銲

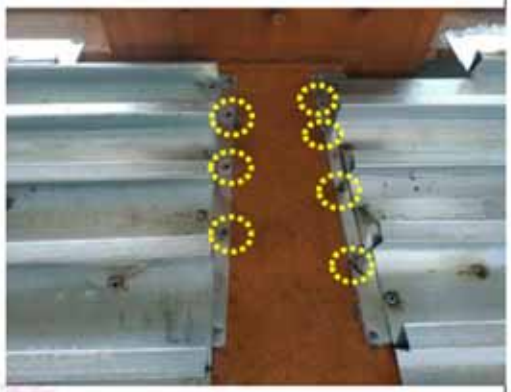


圖 12 鋼承板與梁垂直時不當使用點銲的例子

圖 13 鋼承板與梁平行時不當使用點銲的例子

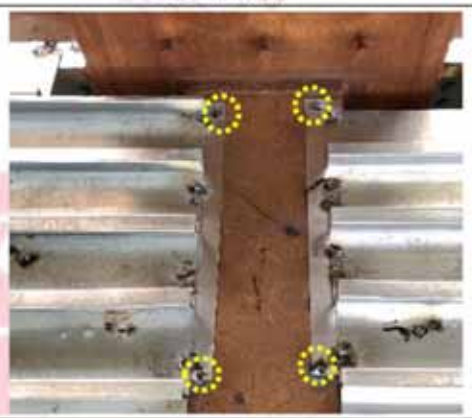


圖 14 收邊板於塑性鉸區外銲接之情況(鋼承板垂直於梁)

鋼樑韌性切削 (台灣建築中心耐震標章執行重點匯整111.1212版)

圖 19 安全網掛勾以完整銲道銲接於非塑性鉸區翼板之情況

圖 20 欄杆底部銲接於塑性鉸區之不當情況

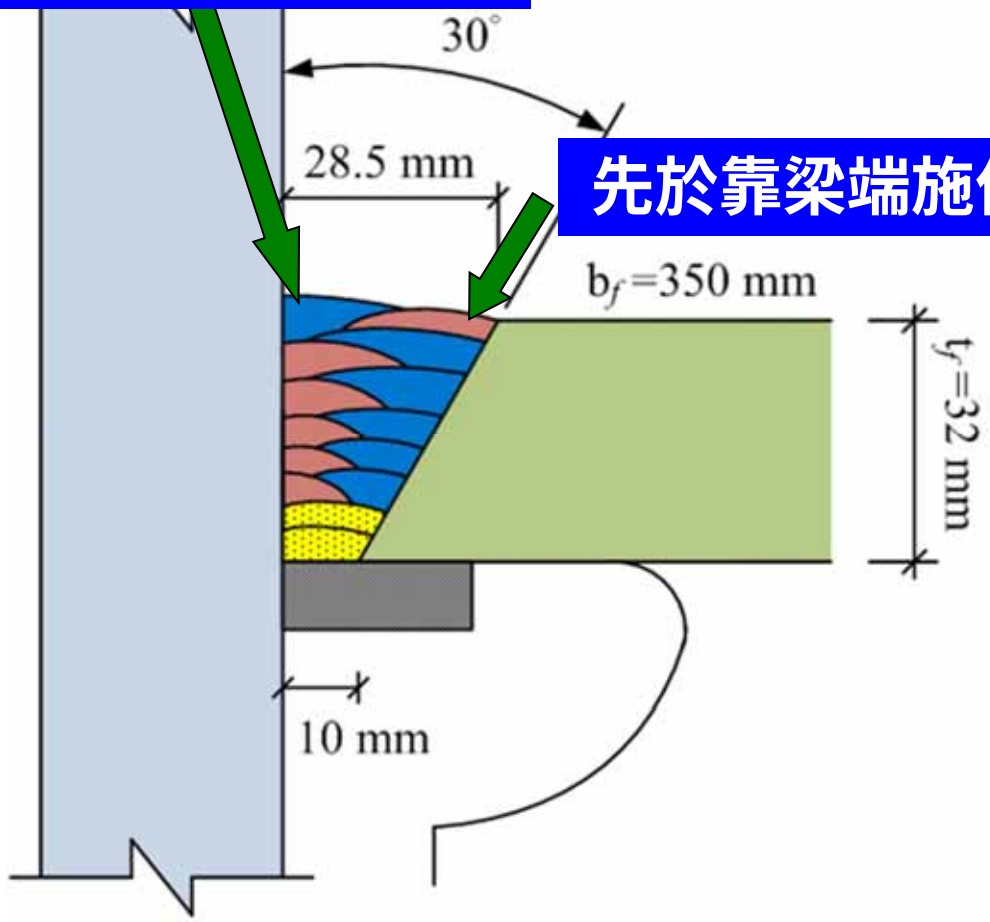
圖 21 拉桿用螺帽銲接於塑鉸區腹板之不當情況

電銲堆疊之單道銲道寬度

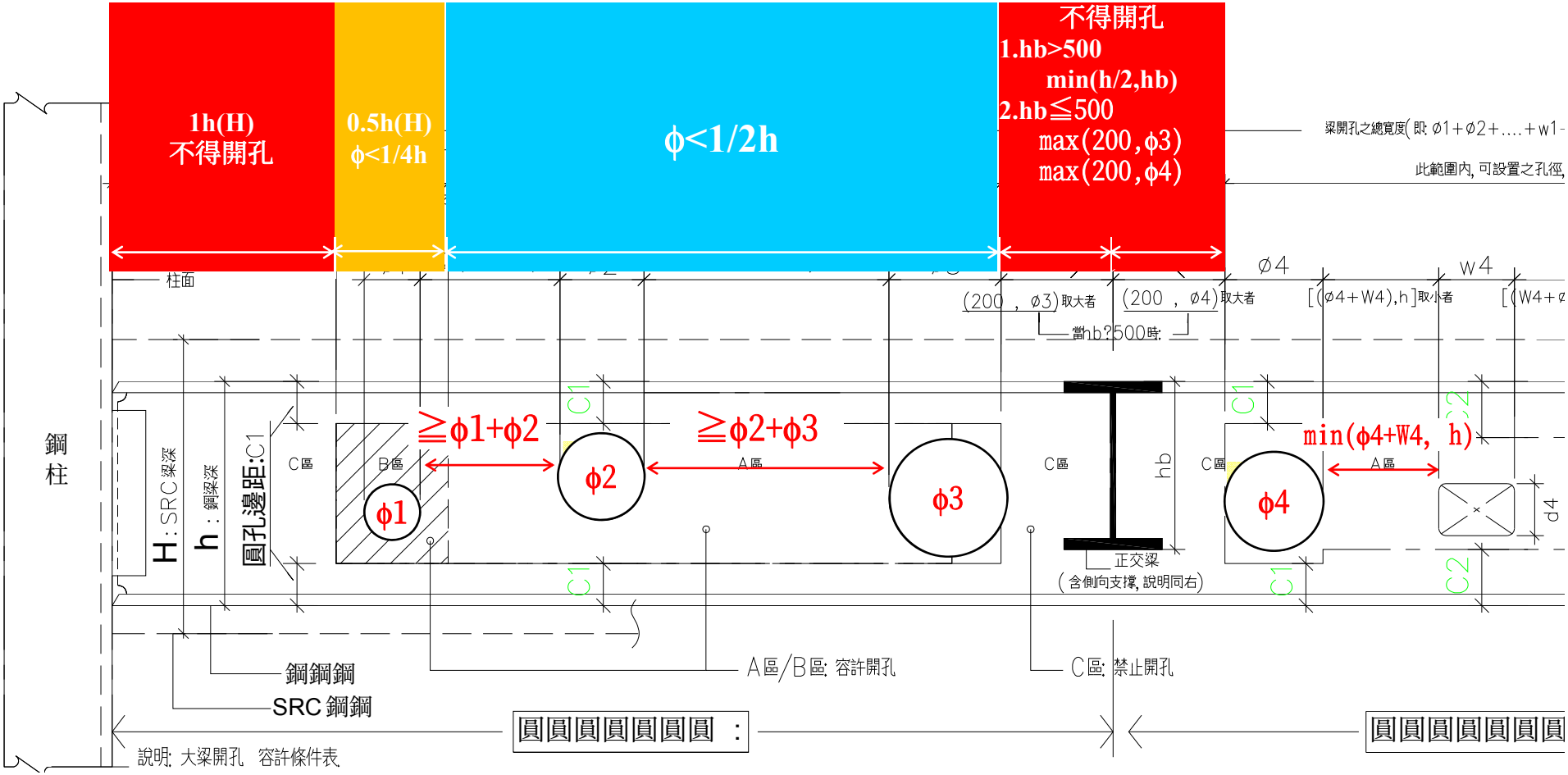
單道銲道寬度須小於16mm：

再於靠柱端施作銲道

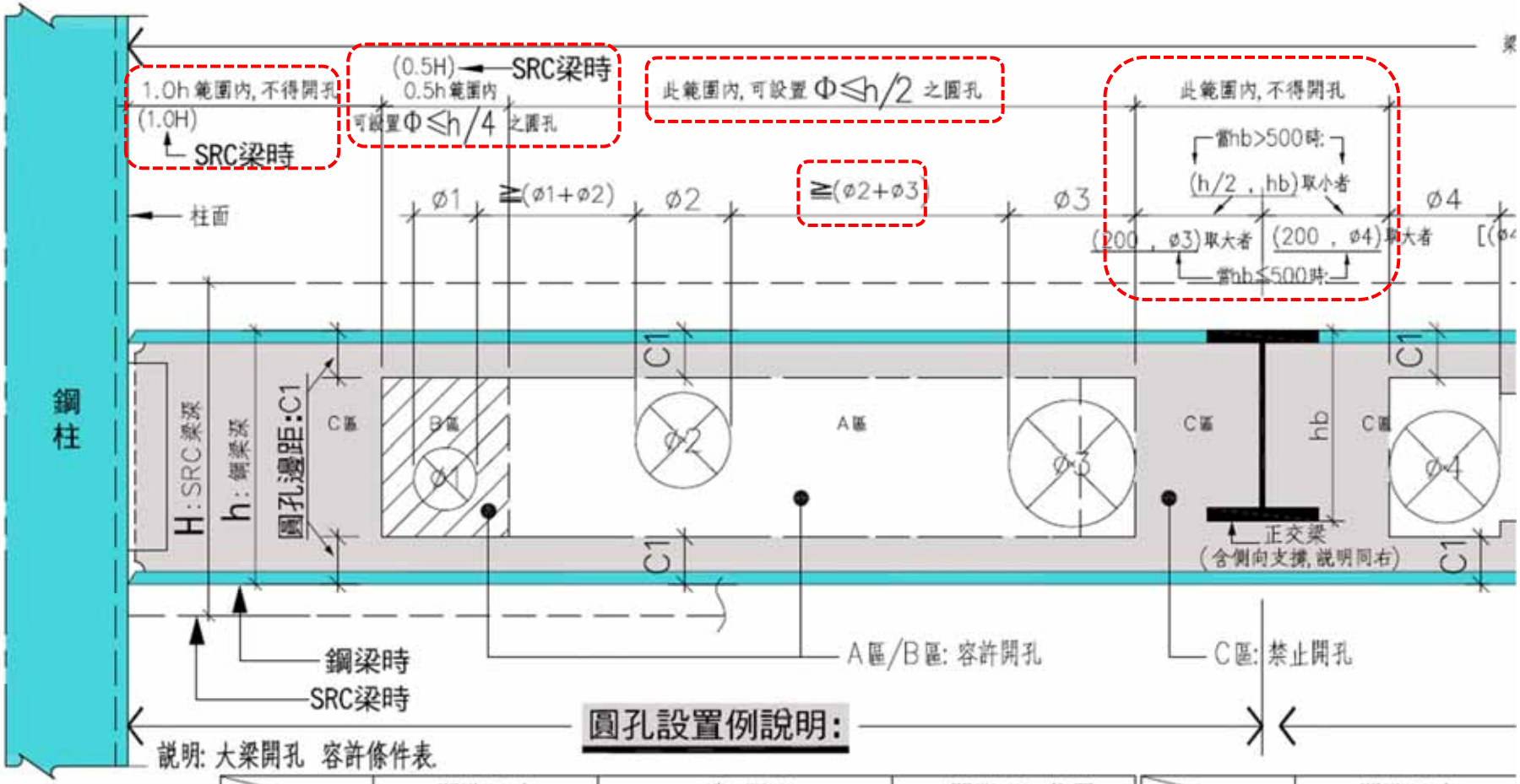
先於靠梁端施作銲道



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
≧ϕ1+ϕ2
≧ϕ2+ϕ3
A區
ϕ1
ϕ2
ϕ3
ϕ4
C區
hb
C區
min(ϕ4+W4, h)
A區
d4
C1
C2
正交梁
(含側向支撐, 說明同右)
鋼鋼鋼
SRC 鋼鋼
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

鋼樑穿孔與補強(大樑容許開孔區域)

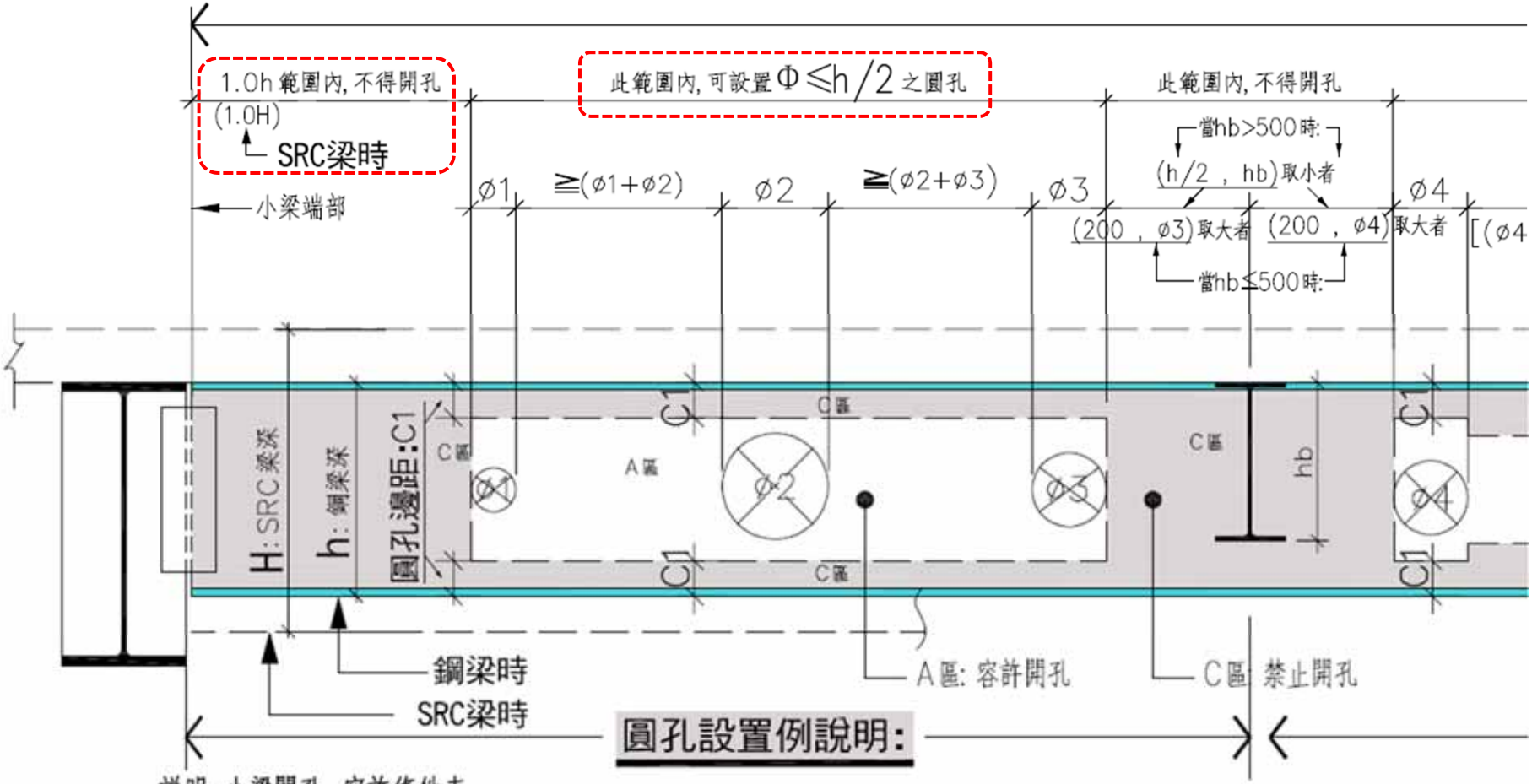


圓孔設置例說明:

說明: 大梁開孔 容許條件表

	開孔尺寸:	邊 距C1:	間距 & 位置:		開孔尺寸:
圓 孔:	Φ≤ h/3	C1≧0.15h 且 ≧150	詳上列圖示標註	方 孔:	d≤h/2 , w ≤ h
	h/3<Φ≤ h/2	C1≧ø/2 且 ≧150			

鋼樑穿孔與補強(小樑容許開孔區域)

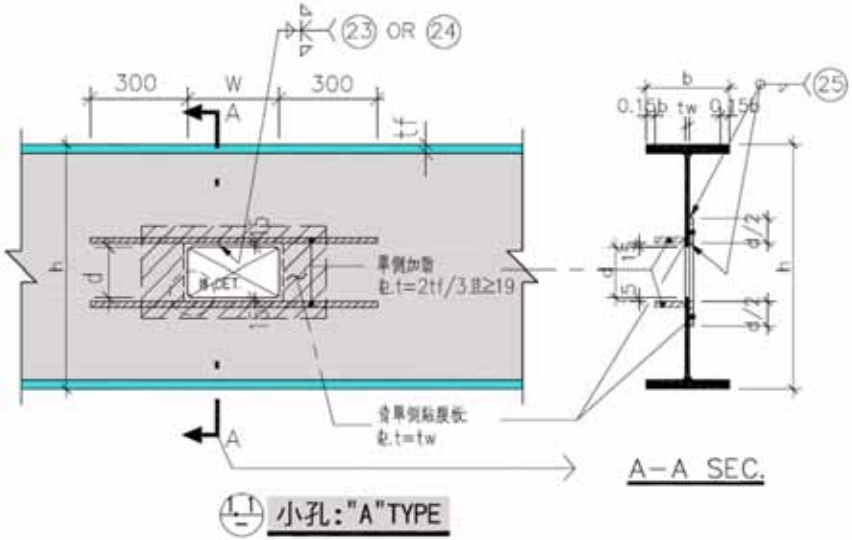


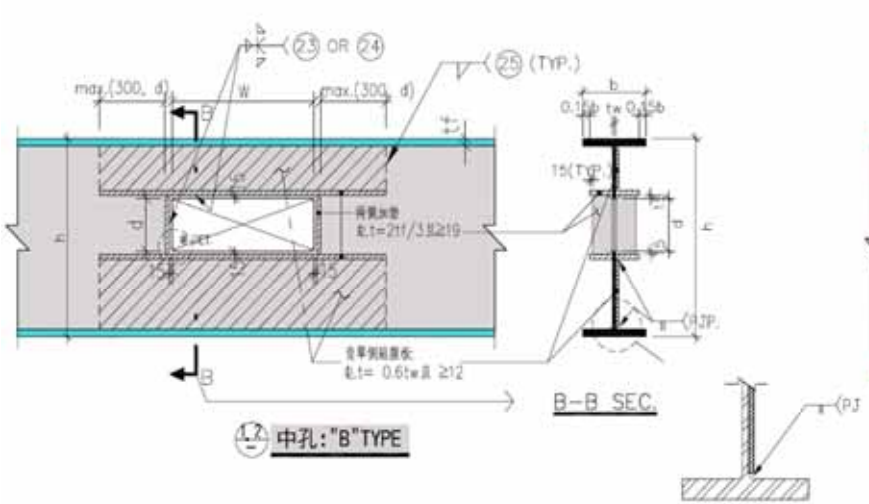
說明: 小梁開孔 容許條件表.

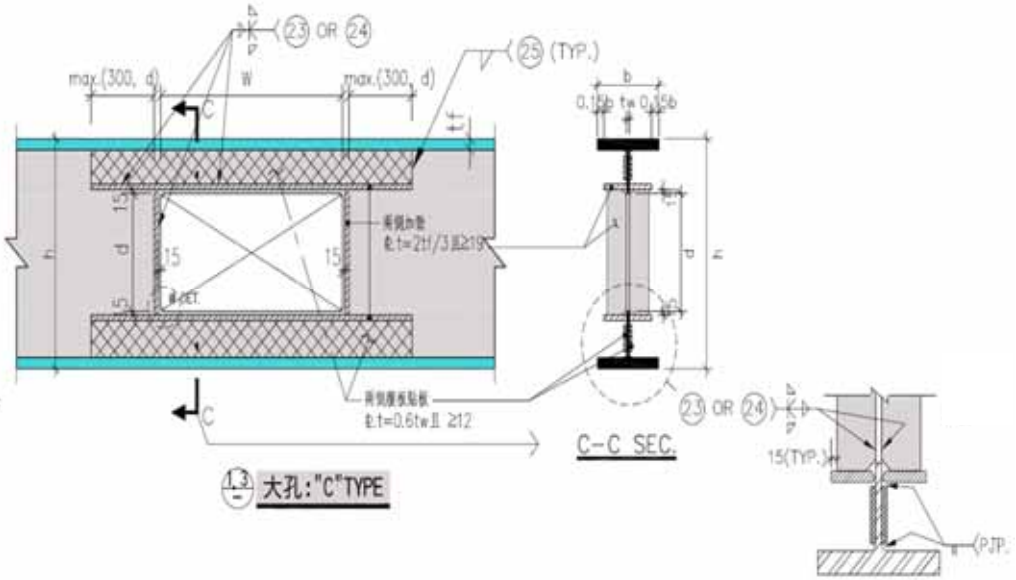
	開孔尺寸:	邊 距:	間距 & 位置:	
圓 孔:	Φ≤ h/3	C1 ≧0.15h 且 ≧100	詳上列圖示標註	方 孔:
	h/3< Φ≤ h/2	C1 ≧ø/2 且 ≧100		

鋼樑穿孔與補強(方孔)

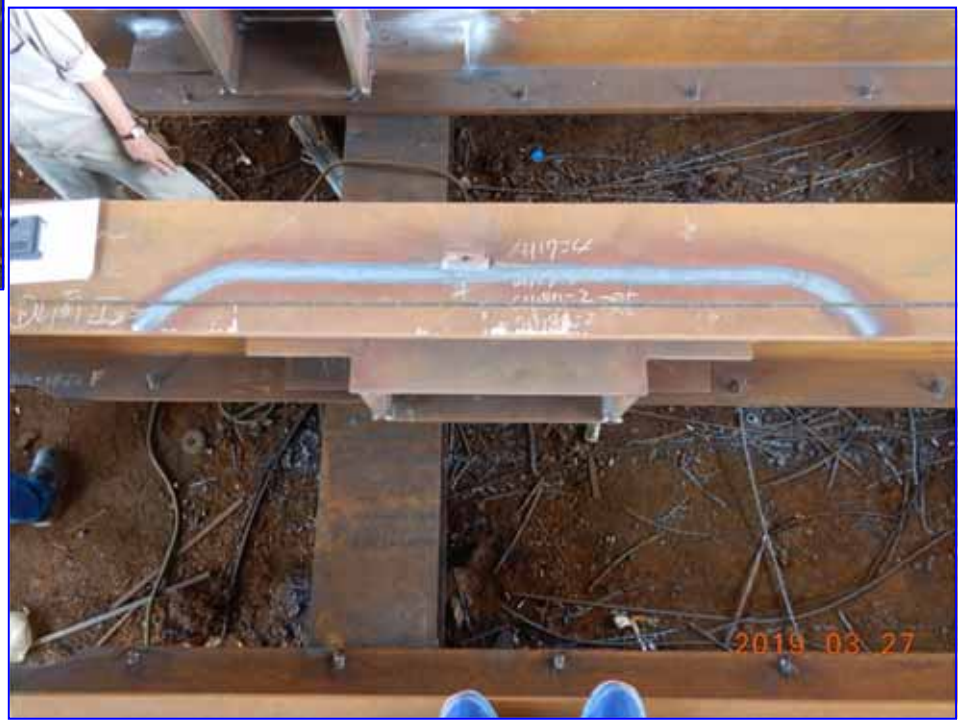
開孔高度h	開孔寬度w	補強TYPE
d≦h/4	w≦h/2	A
	h/2<w≦h	B
h/4<d≦h/3	w≦2h/3	B
	2h/3<w≦h	C
h/3<d≦h/2	w≦h	C







鋼樑穿孔與補強(方孔)



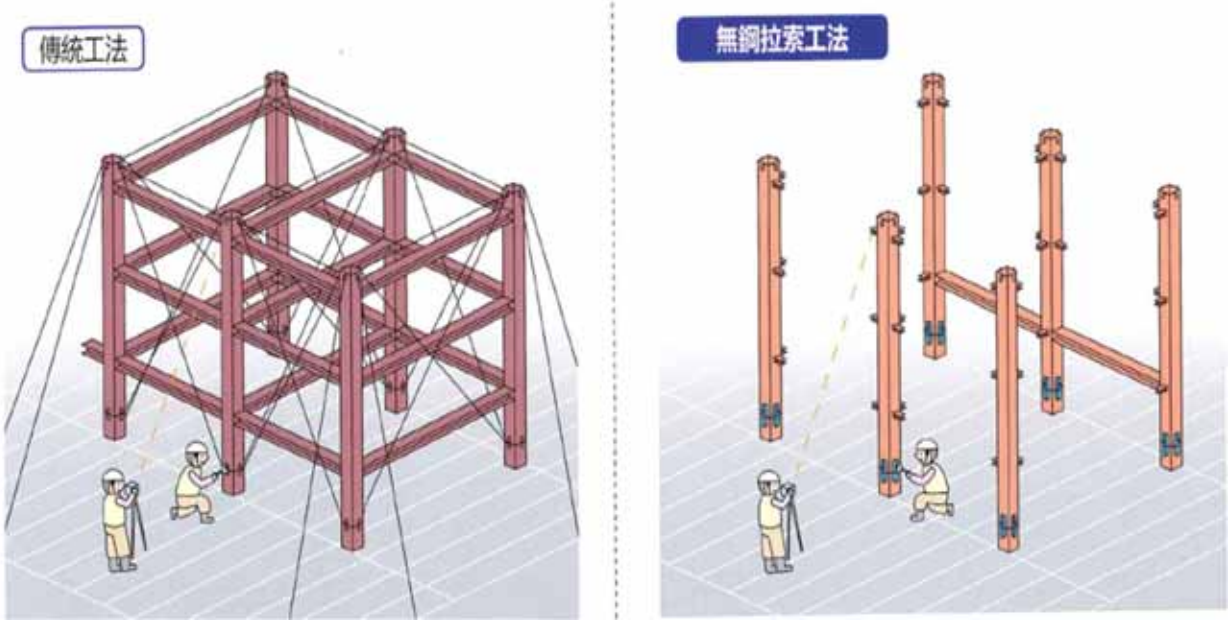
營建工法-無鋼拉索鋼構吊裝工法

- 傳統工法

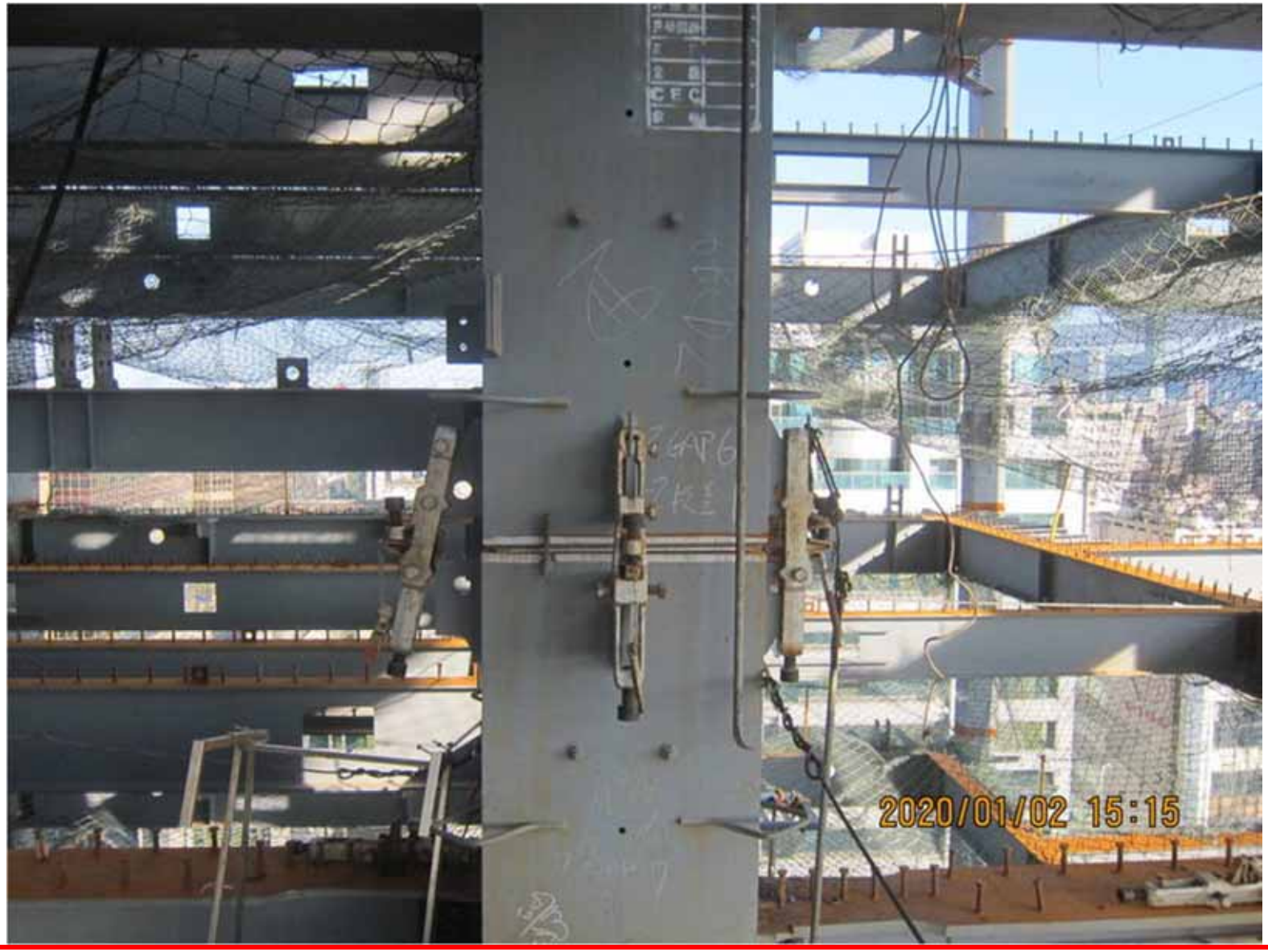
  傳統工法於樑上架設支堡，恐因鋼柱過重造成支堡間接頭鬆脫或支承鋼樑變形問題與風險。

- 新工法-無鋼拉索鋼構吊裝工法

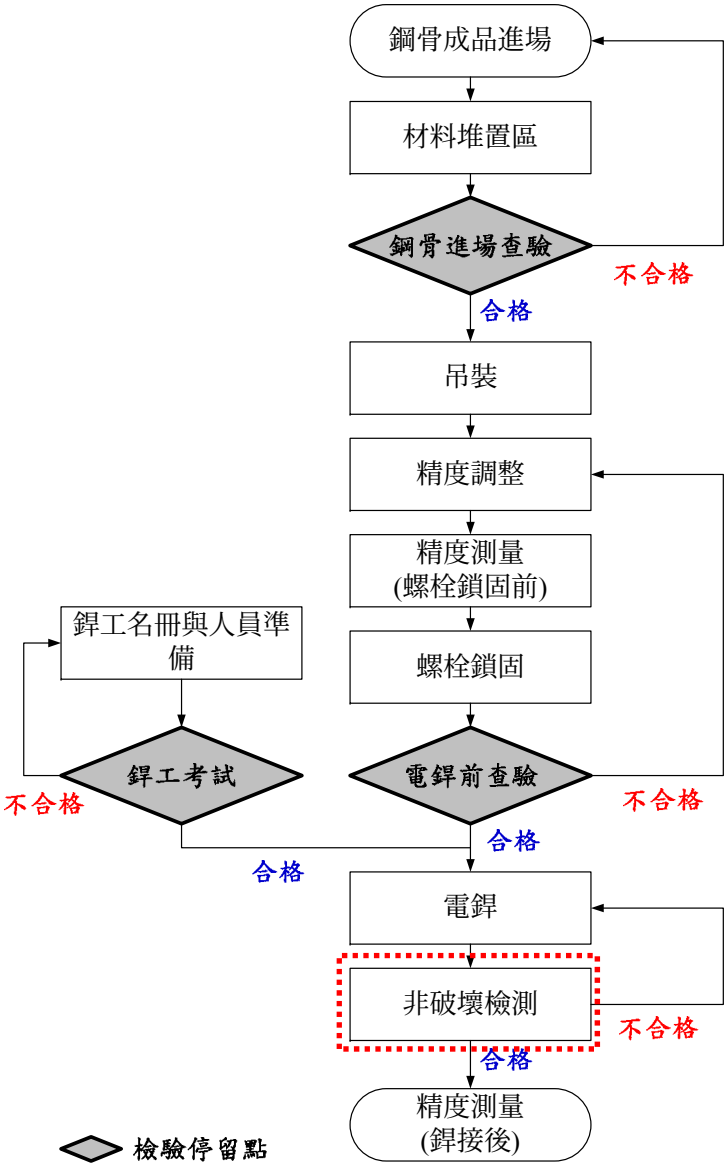
  1.安裝精度與品質提高　2.安裝工期縮短
  3.解決斜鋼柱之吊裝問題 4.提高安全性
  5.減少組裝應力，確保安全



營建工法-無鋼拉索鋼構吊裝工法



查驗流程與注意事項-NDT(先施作VT)



6.非破壞性檢驗

抗彎矩構架及特殊抗彎構架，其完全束制接頭之銲接必須依核准之標準及工作規範作非破壞性檢驗，此為特別監督規定之一部分。

此種檢驗之需求須由負責結構設計之結構專業技師訂定於圖說與施工規範上。此試驗計畫至少包括：

1.所有接頭與搭接之全滲透銲(Complete penetration groove welds)須 100%接受超音波或 X 光等試驗。

2.使用於柱搭接之半滲透銲(Partial penetration groove welds)須根據圖說與施工規範之規定接受超音波或 X 光等檢驗。

若其有效銲喉小於 19mm 厚，則可不須作非破壞性檢驗，對此銲接，連續性監工為必要者。

3.金屬基板其厚度大於 38mm 者，當承受全厚度銲接時會產生收縮應變，必須在接合處完成後，對銲道後方直接作超音波等檢驗監督以校核其有否不連續處。

任何材料之不連續性必須根據標準之規定之缺陷評分來決定是接受或拒絕接受。

解說：

非破壞性檢驗可參考鋼構造建築鋼結構銲接規範之相關規定，有關混凝土工程之非破壞性檢驗及各種新型之試驗，可作為檢驗結構安全之相關非破壞性檢驗，基礎構造部分可參考基礎工程施工規範。

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	箱型柱面板 其他50mm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			—	—	5%	2.5%
工地梁柱接頭-全滲透銲道			—	—	25%	10%
廠製續接器-部分滲透銲道或填角銲			—	—	5%	2.5%

*: 鋼板材質證明書檢附超音波夾層檢驗者無須重複檢驗

非破壞檢驗頻率 (台灣建築中心耐震標章執行重點匯整111.1212版)

3.3 鋼構施工查驗

1. 所有銲道應由施工單位品管人員進行 100%目視檢驗。
2. 自主 NDT 檢驗之抽樣比例
   - (1) 進行 UT 及 MT 檢驗前，需經 NDT 檢驗人員目視檢驗合格（不合格者需改善完成）。
   - (2) 箱型柱面板及厚度超過 50mm 之鋼板應進行 100%超音波夾層檢驗，材質證明書檢附報告者無需重複檢驗。
   - (3) 廠製及工地全滲透銲道應進行 100%超音波檢驗。
   - (4) 工地梁-柱接頭全滲透銲道抽驗比例：25%之磁粉探傷檢驗。
   - (5) 廠製及工地部份滲透及填角銲道抽驗比例：5%之磁粉探傷檢驗。
   - (6) 廠製續接器部份滲透或填角銲道抽驗比例：5%之磁粉探傷檢驗。

非破壞檢驗頻率 (台灣建築中心耐震標章執行重點匯整111.1212版)

3. 第三者 NDT 檢驗之抽樣比例

（1） 進行 UT 及 MT 檢驗前，需經 NDT 檢驗人員目視檢驗合格（不合格者需改善完成）。

（2） 箱型柱面板及厚度超過 50mm 之鋼板應進行 25%超音波夾層檢驗，材質證明書檢附報告者無需重複檢驗。

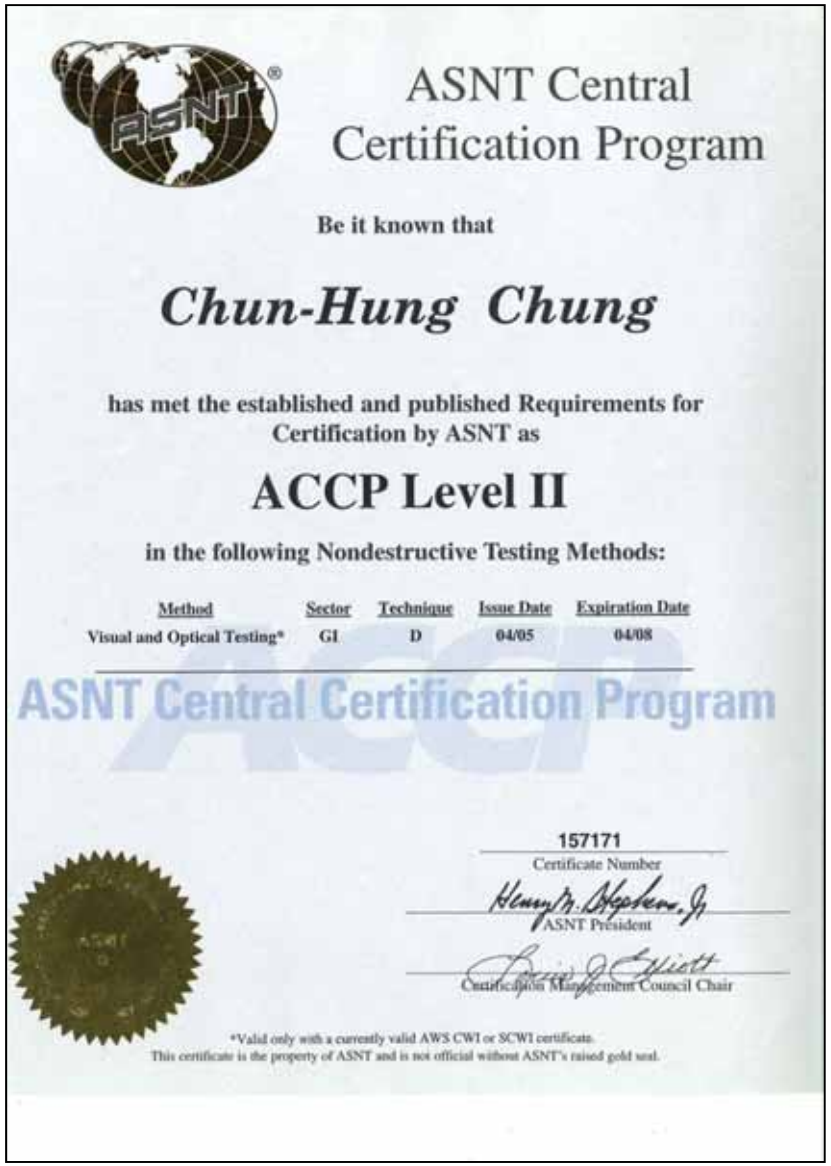
（3） 廠製及工地全滲透銲道抽驗比例：前 1/3 節次 50%，其餘 25%超音波檢驗。

（4） 工地梁-柱接頭全滲透銲道抽驗比例：10%之磁粉探傷檢驗。

（5） 廠製及工地部份滲透及填角銲道抽驗比例：2.5%之磁粉探傷檢驗。

（6） 廠製續接器部份滲透或填角銲道抽驗比例：2.5%之磁粉探傷檢驗。

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

ASNT President

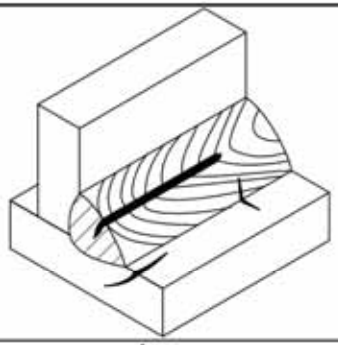
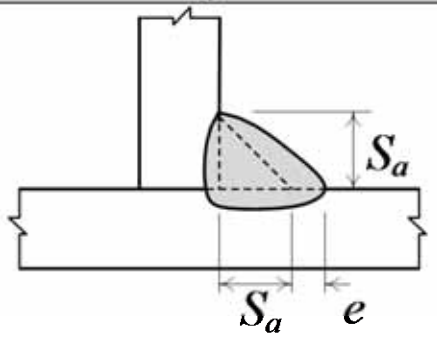
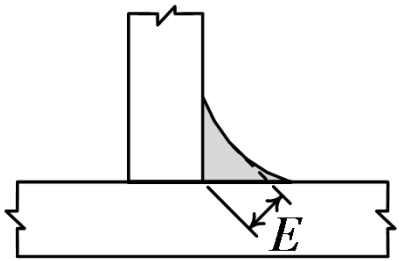
Certification Management Council Chair

*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.

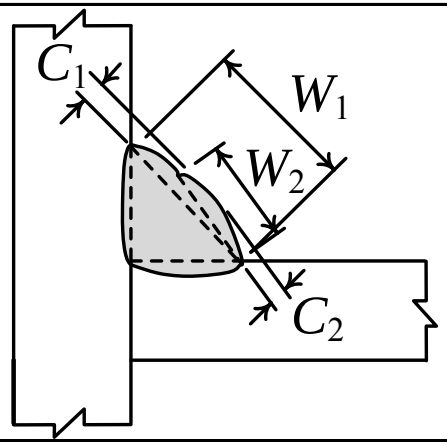
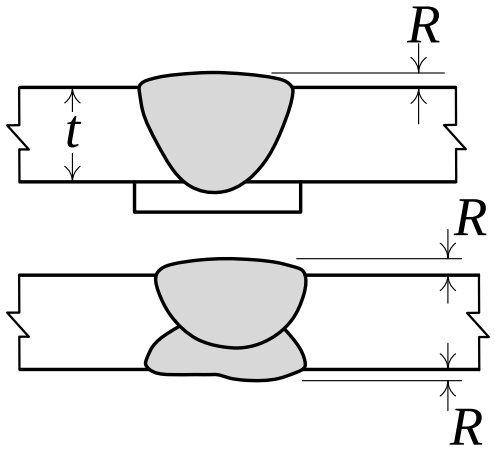
財團法人 台灣非破壞檢測協會
The Society for Nondestructive Testing & Certification of Taiwan
茲證明 Be it known that
王奕琛
業已符合本協會非破壞檢測人員合格基準之規定應授予
has met heretofore established and published Requirements for ROCSNT-PQ-01 Certification as
中級檢測師資格證書
NDT LEVEL II
合格授證之檢測方法暨有效期限詳列如下
In the Nondestructive Testing Methods as specified in the Endorsements
NDA-701

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
NKD-837
總經理 (President)
人員評審委員會召集人 (Chairman-Personnel Qualification and Certification Committee)
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
OCT. 2009 OCT. 2012

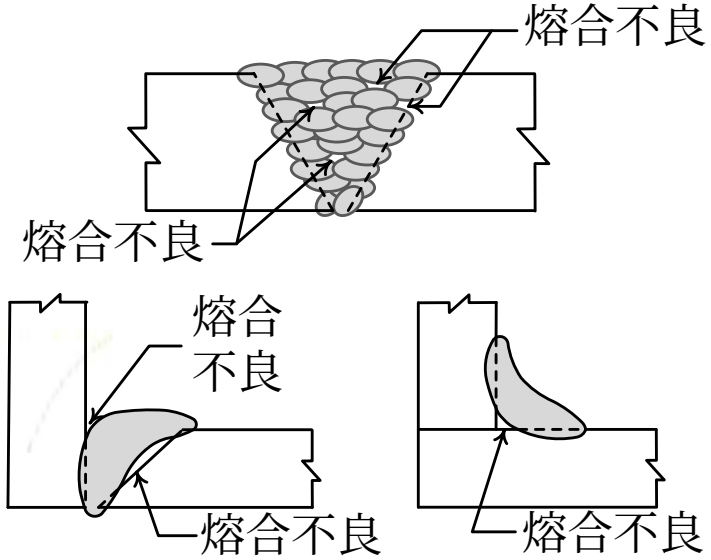
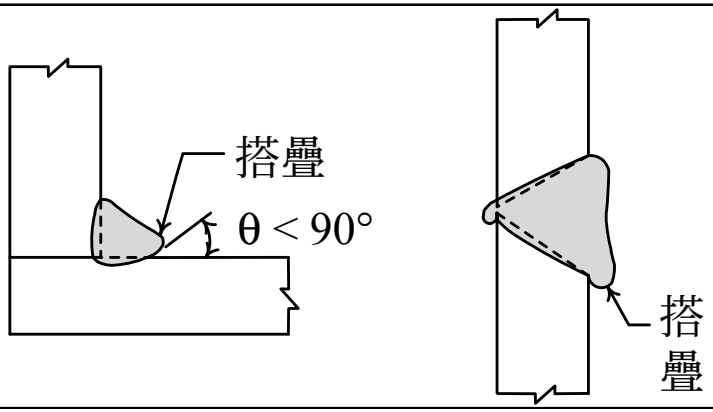
銲道目視檢驗標準-1

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	

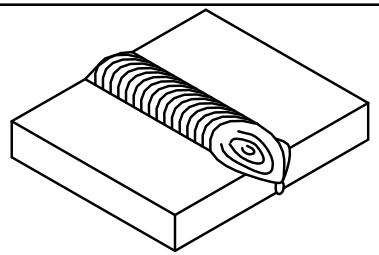
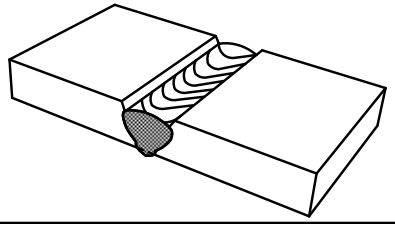
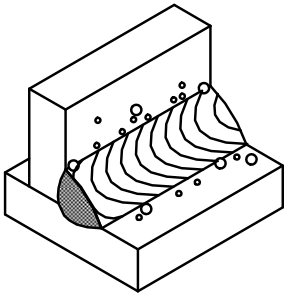
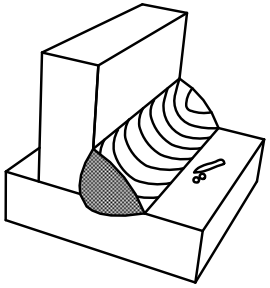
銲道目視檢驗標準-2

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	

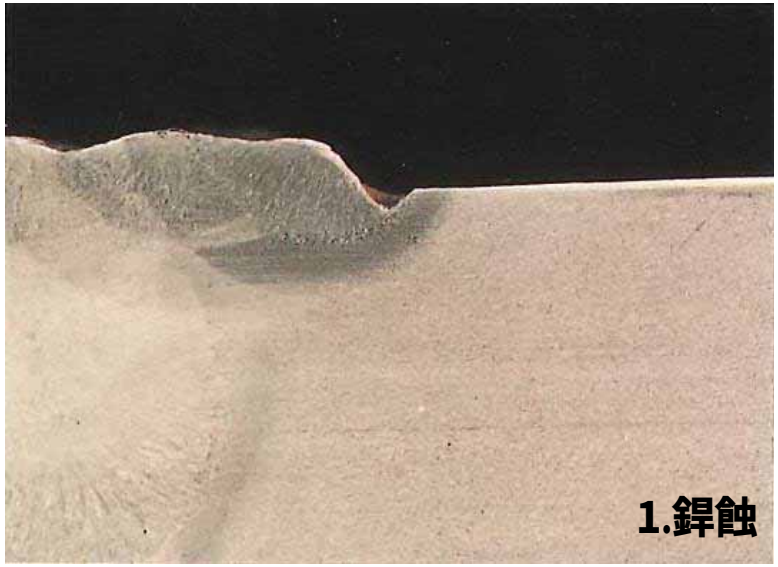
銲道目視檢驗標準-3

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。	

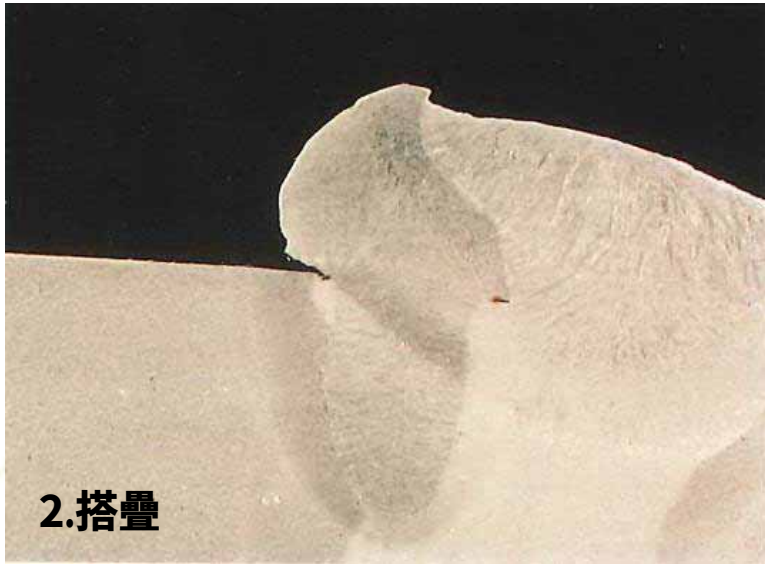
銲道目視檢驗標準-4

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。	

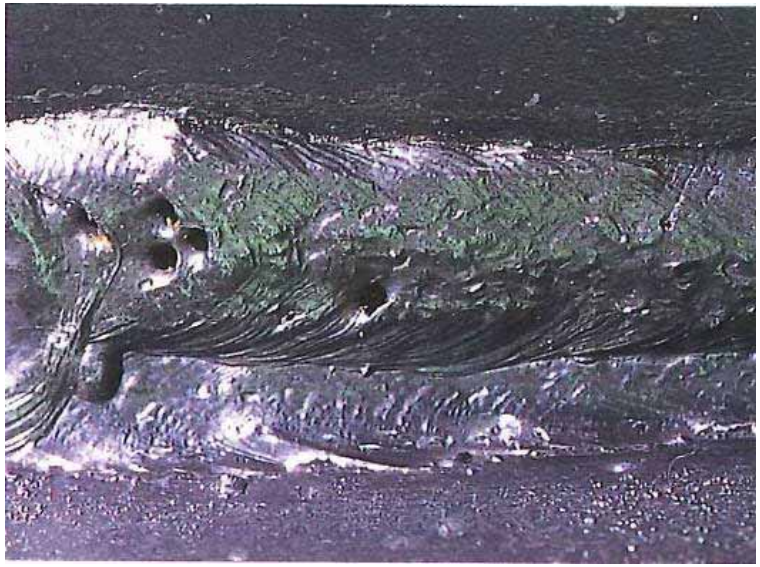
常見銲道目視檢驗缺失-1/4



1.銲蝕



2.搭疊

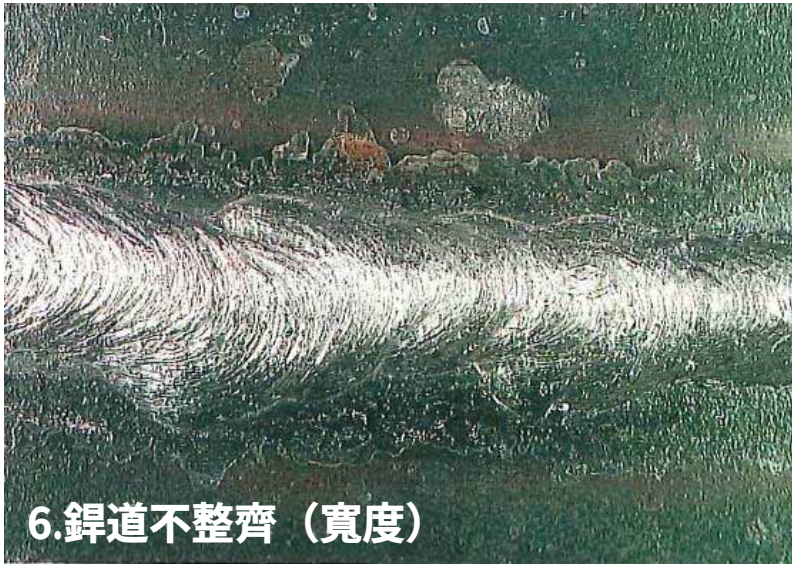


3.氣孔

4.銲疤

常見銲道目視檢驗缺失-2/4

5.銲道不整齊（高低）

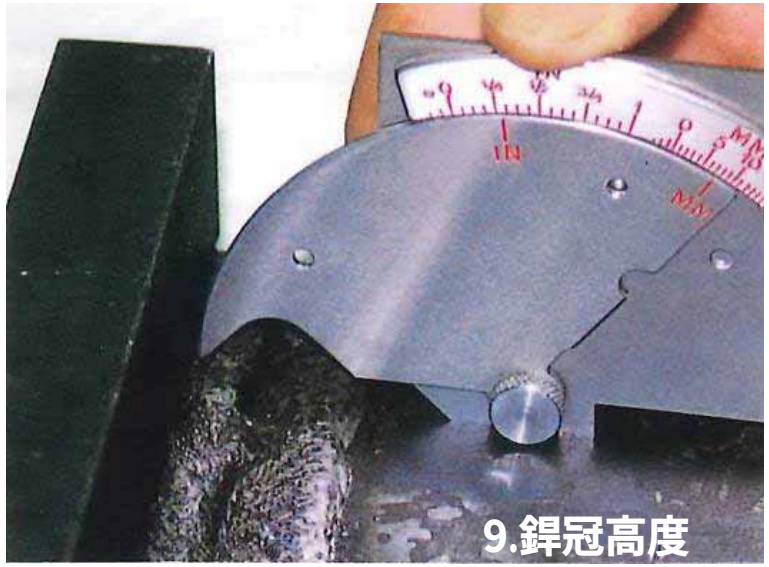


6.銲道不整齊（寬度）

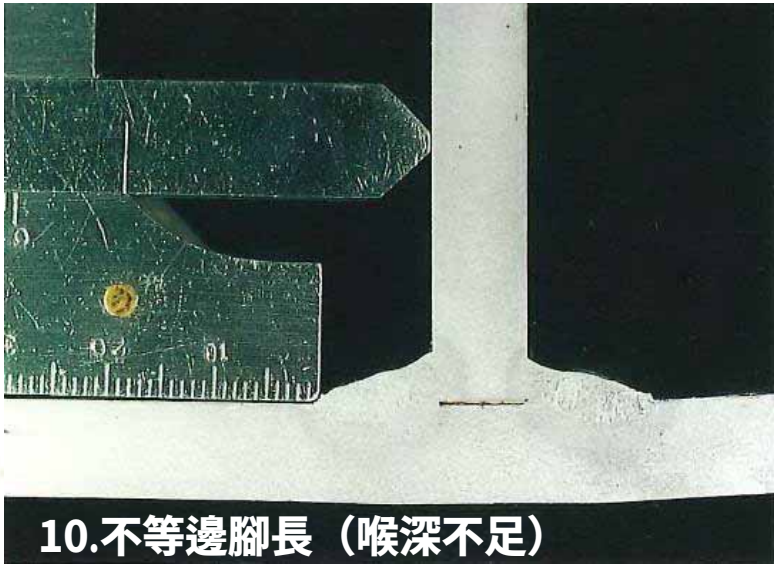
7.母材角部之燒缺

8.銲接龜裂

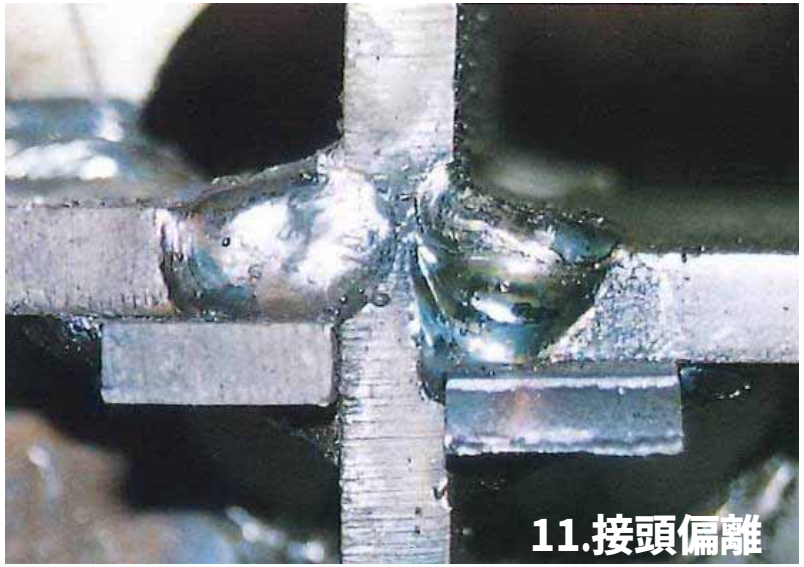
常見銲道目視檢驗缺失-3/4



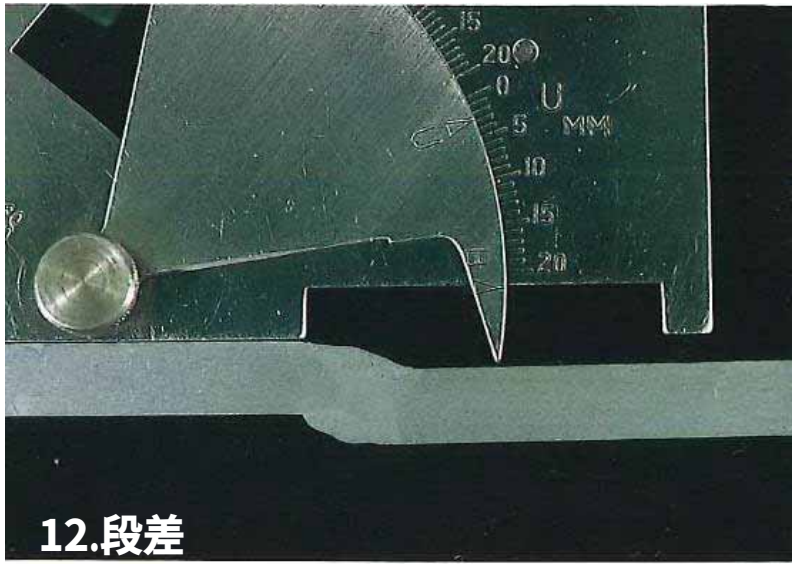
9.銲冠高度



10.不等邊腳長（喉深不足）

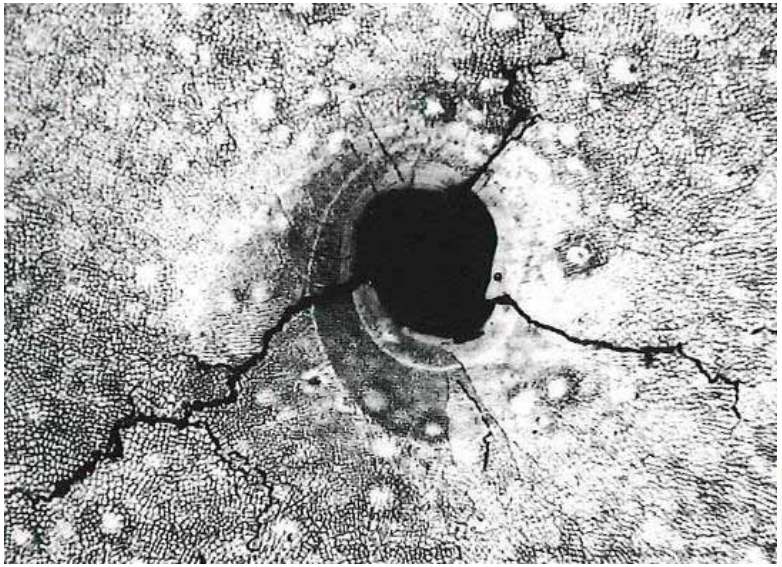


11.接頭偏離



12.段差

常見銲道目視檢驗缺失-4/4

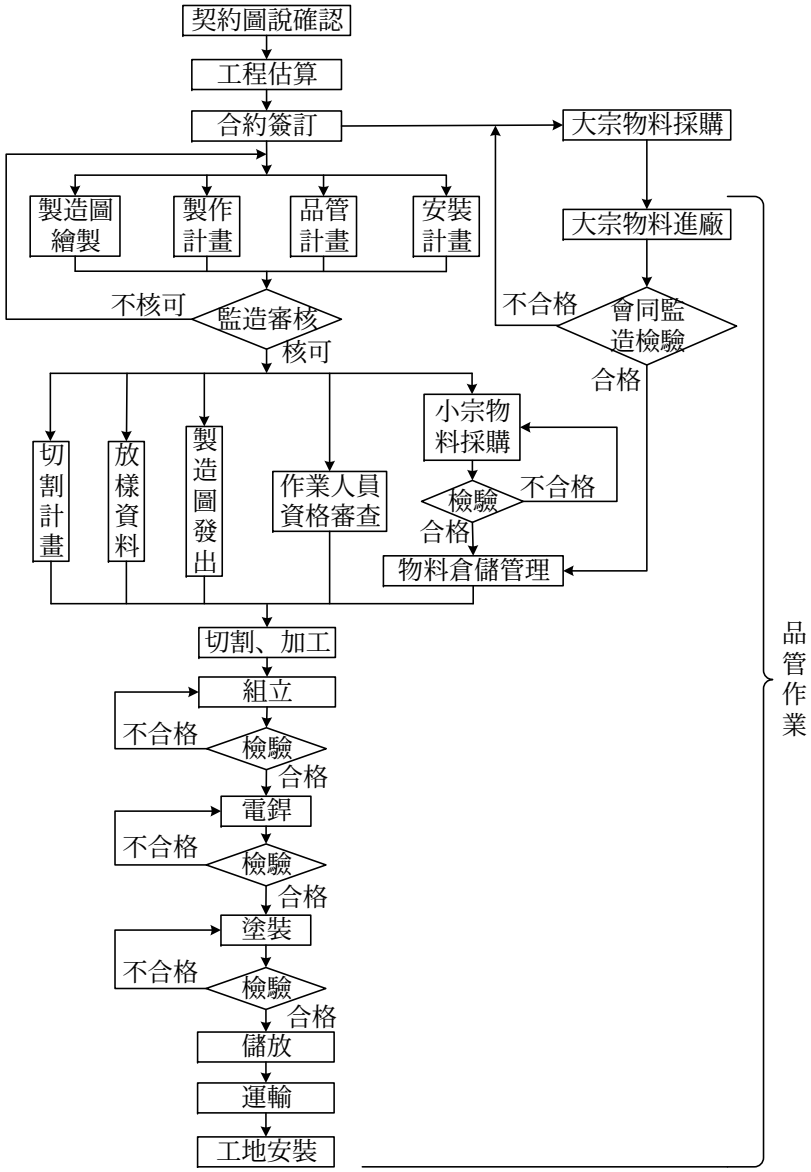


13.弧擊（SUS,100倍倍率）

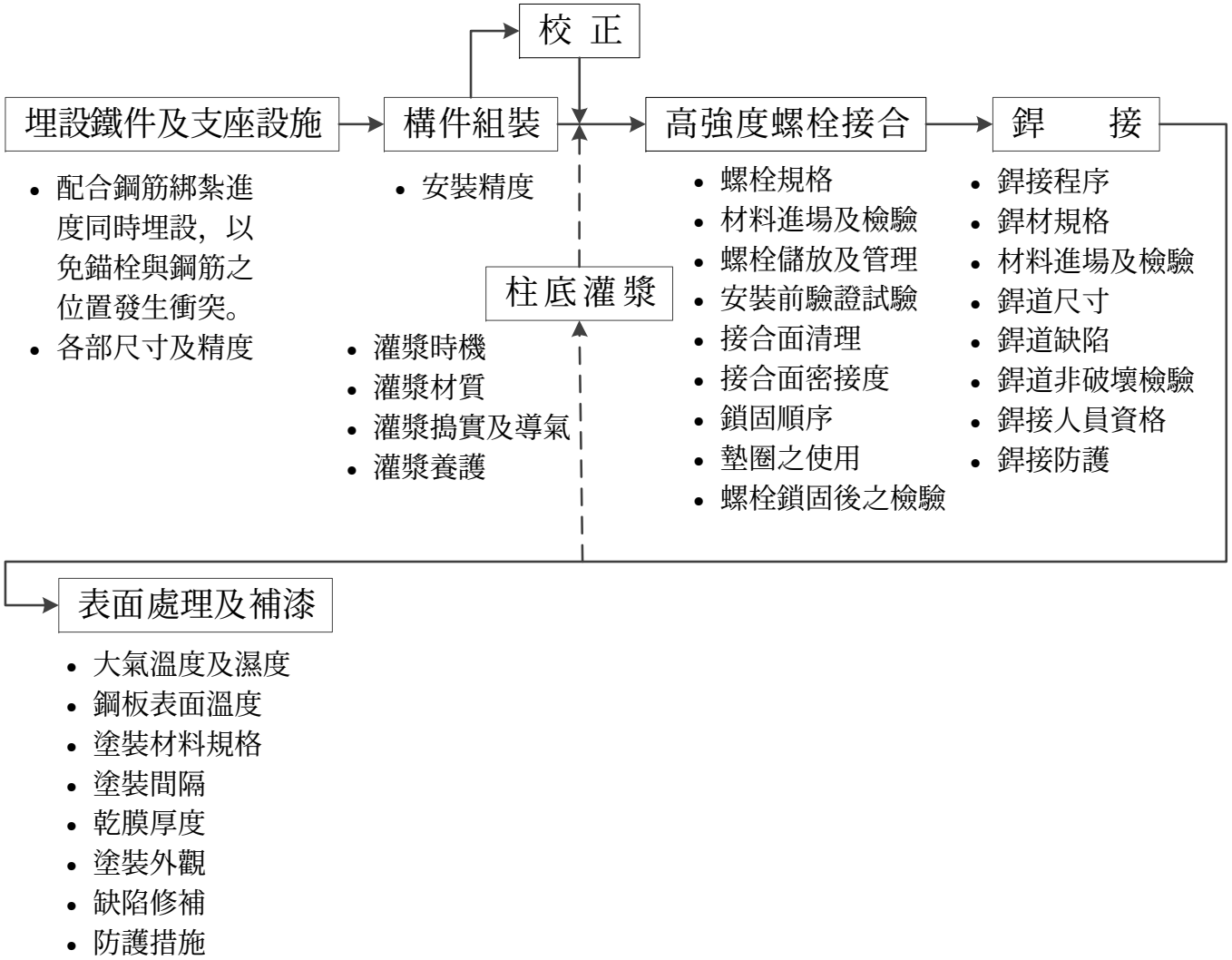
14.端部處理不良

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

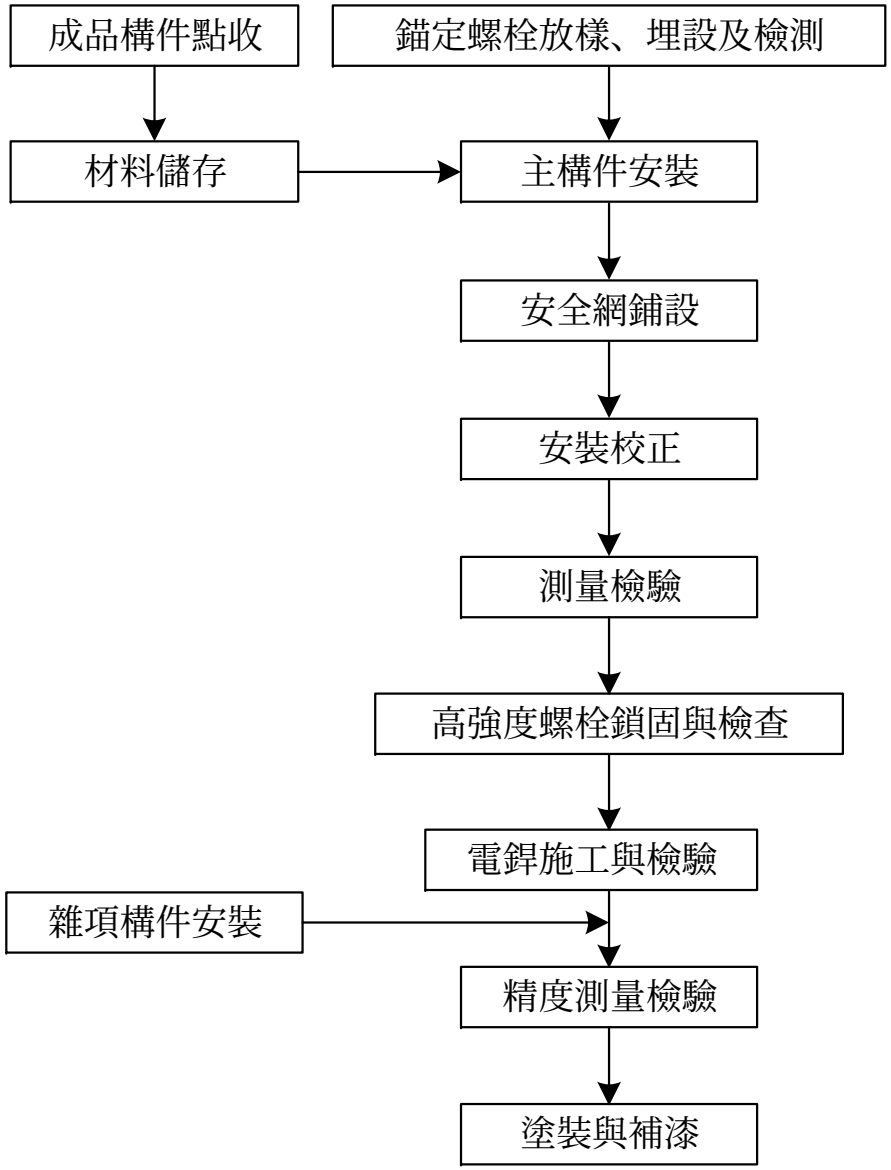
鋼結構作業流程


契約圖說確認
工程估算
合約簽訂
大宗物料採購
製造圖繪製
製作計畫
品管計畫
安裝計畫
大宗物料進廠
不核可
監造審核
核可
不合格
會同監造檢驗
合格
小宗物料採購
切割計畫
放樣資料
製造圖發出
作業人員資格審查
檢驗
不合格
合格
物料倉儲管理
切割、加工
組立
不合格
檢驗
合格
電銲
不合格
檢驗
合格
塗裝
不合格
檢驗
合格
儲放
運輸
工地安裝
品管作業

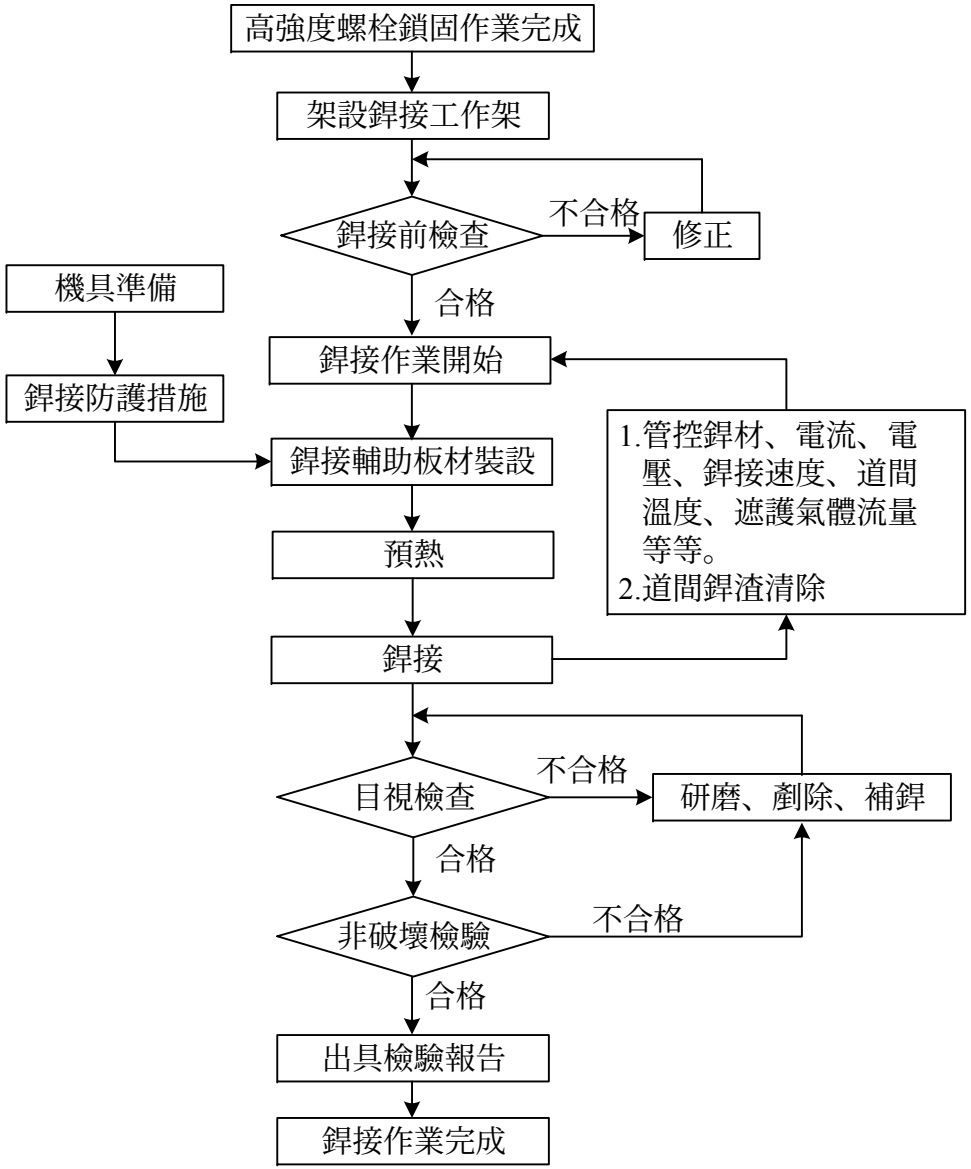
鋼結構安裝品管項目與流程



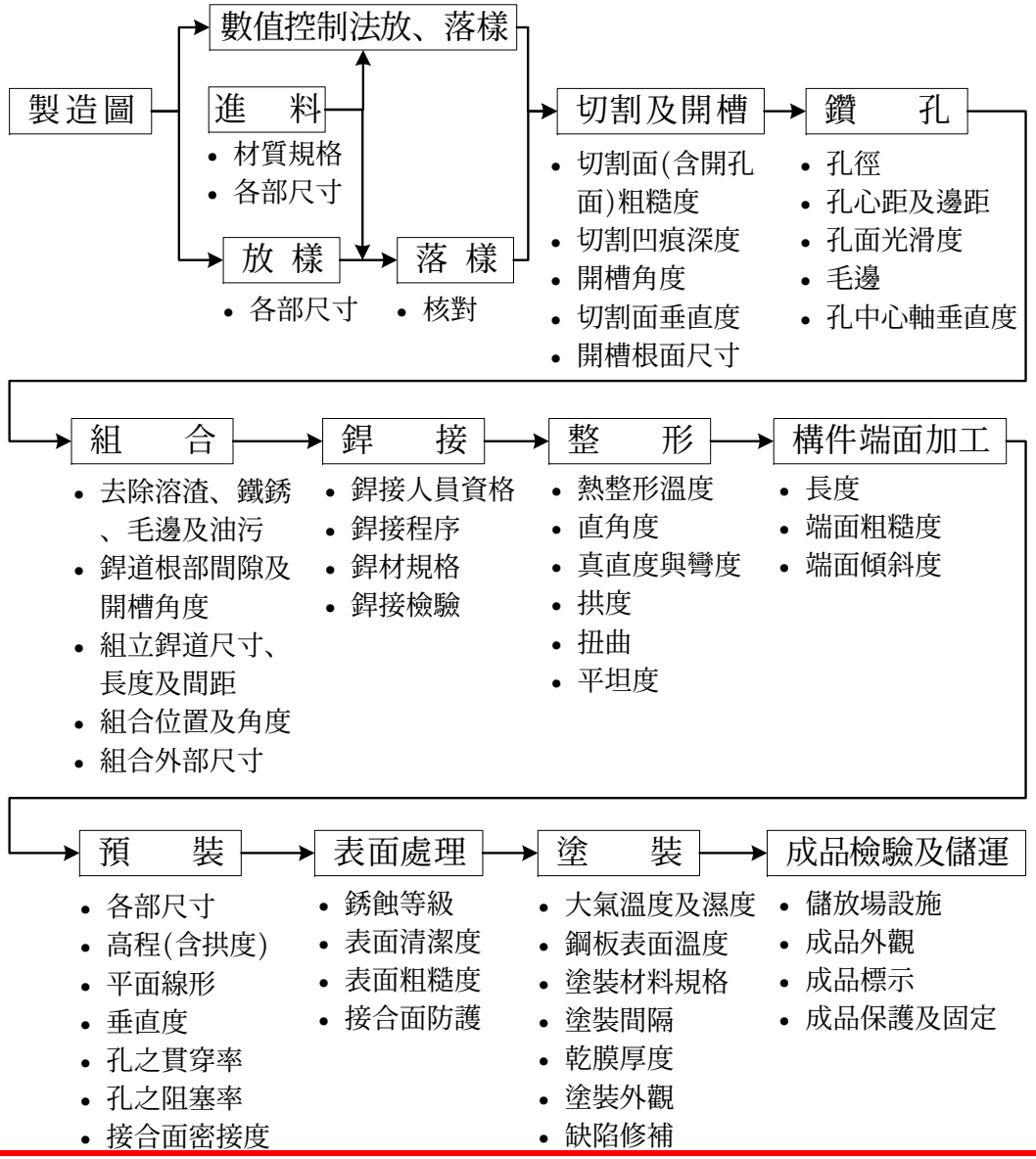
鋼結構工地安裝作業流程



鋼結構工地銲接作業流程

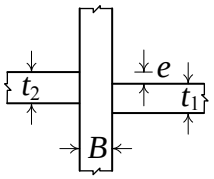
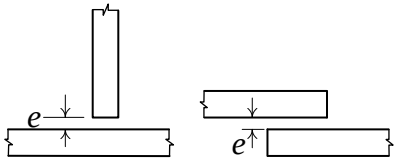
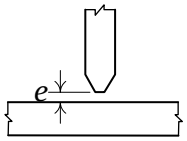
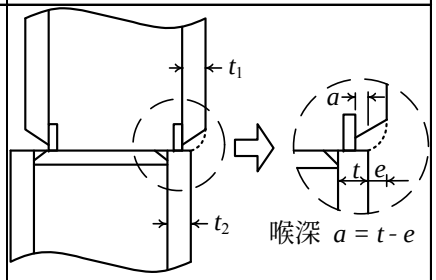


鋼結構製造品管項目與流程



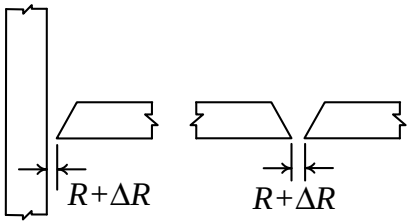
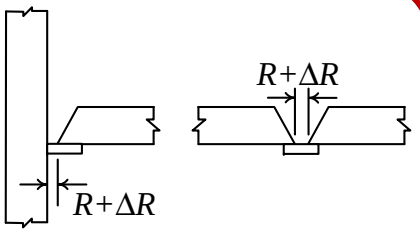
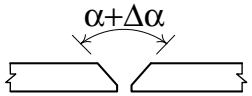
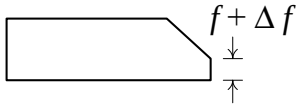
組立作業之許可差

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	$e \leq \min(0.1t_1, 0.1t_2, 3\text{ mm})$	

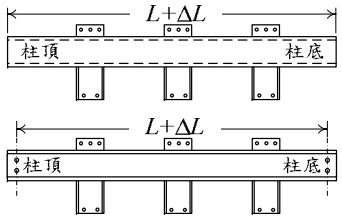
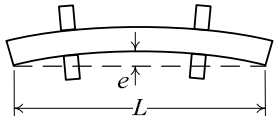
組立作業之許可差

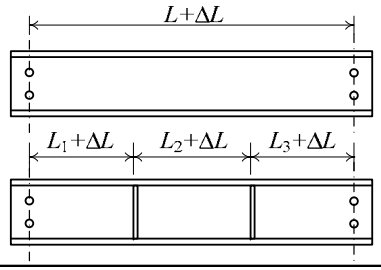
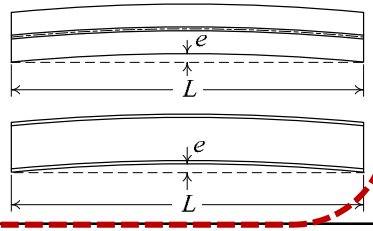
表 3 組立作業之許可差（續）

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	無背剷時： $-2\ \text{mm} \le \Delta R \le 2\ \text{mm}$ 有背剷時： $-3\ \text{mm} \le \Delta R \le 2\ \text{mm}$ 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	無背剷時： $-2\ \text{mm} \le \Delta f \le 2\ \text{mm}$ 有背剷時： Δf 不限制 f：細部圖之根面尺寸	

鋼結構製品尺寸之許可差

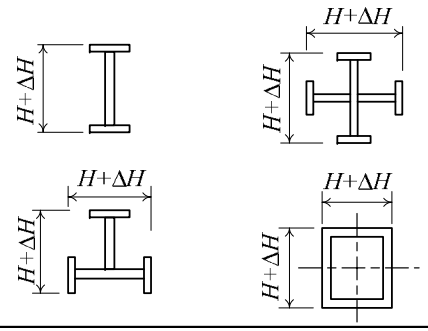
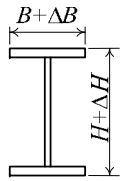
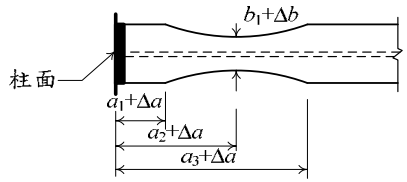
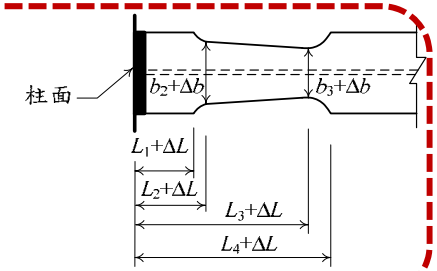
表2 鋼結構製品尺寸之許可差

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	

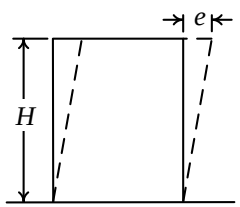
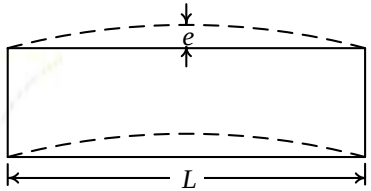
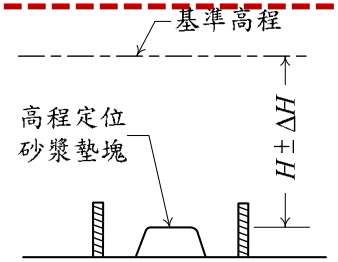
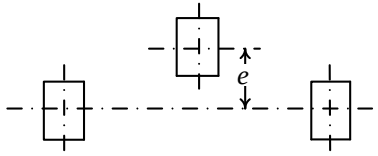
鋼結構製品尺寸之許可差

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	$-10\,\text{mm} \le \Delta b \le 6\,\text{mm}$	

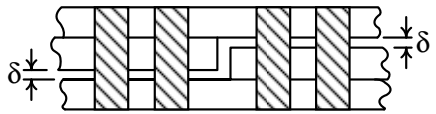
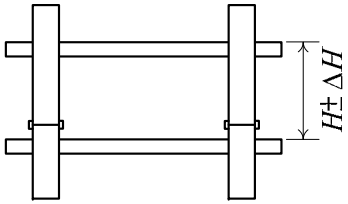
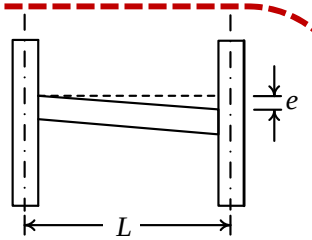
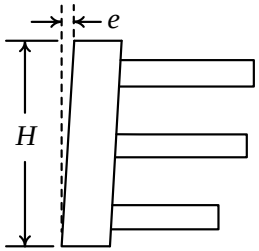
工地安裝尺寸許可差

表 1 工地安裝尺寸許可差

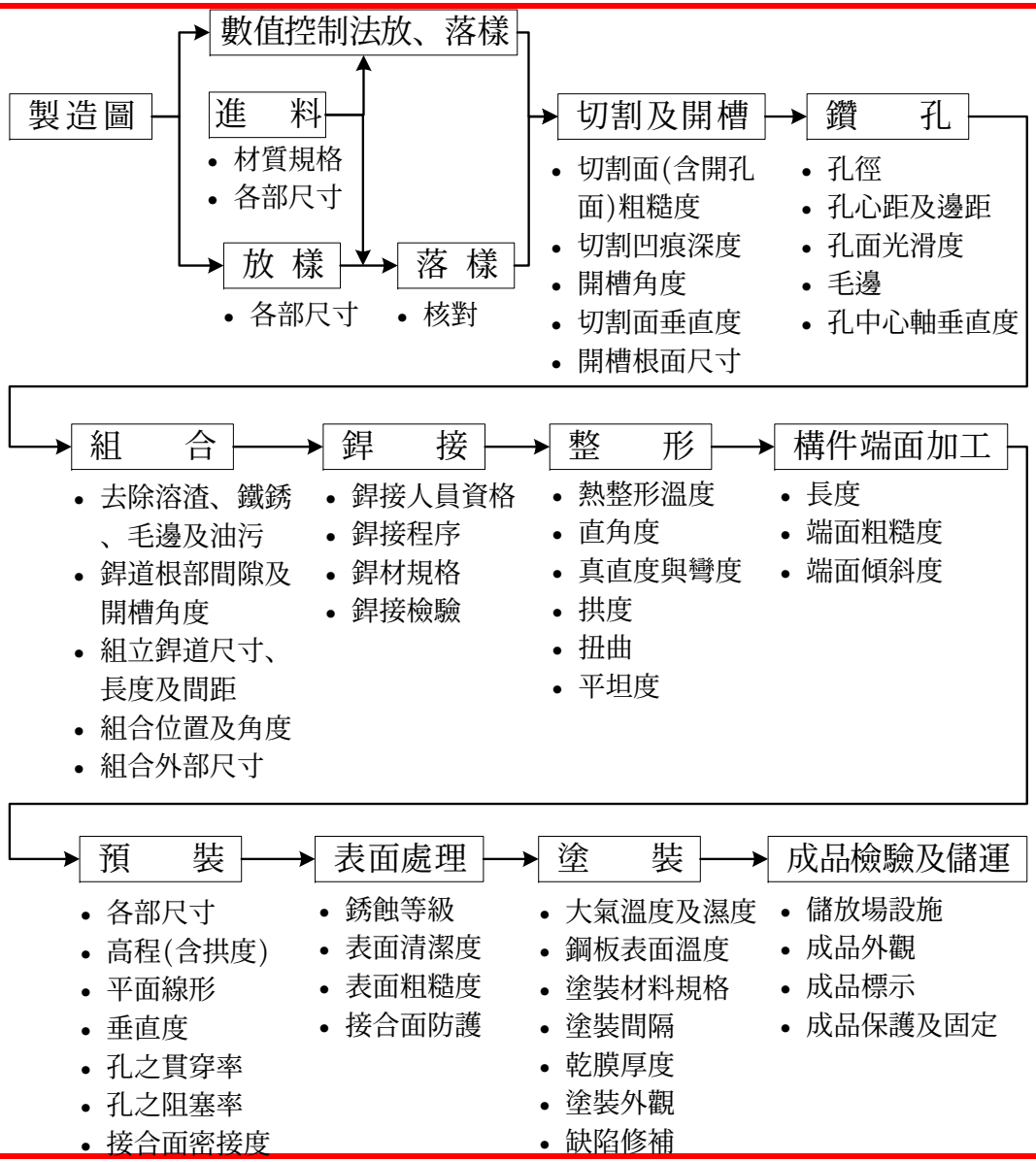
項次	檢驗項目	許 可 差	圖 示
1	建築物 偏斜度	$e \le 10\,\text{mm} + H/2500$ 且 $e \le 50\,\text{mm}$	 H：高度(mm)
2	建築物 平面之 彎曲	$e \le L/2500$ 且 $e \le 25\,\text{mm}$	 L:長度(mm)
3	柱底板 高程	$-5\,\text{mm} \le \Delta H \le 5\,\text{mm}$	
4	相鄰柱間 之 相對偏差	$-5\,\text{mm} \le e \le 5\,\text{mm}$	

工地安裝尺寸許可差

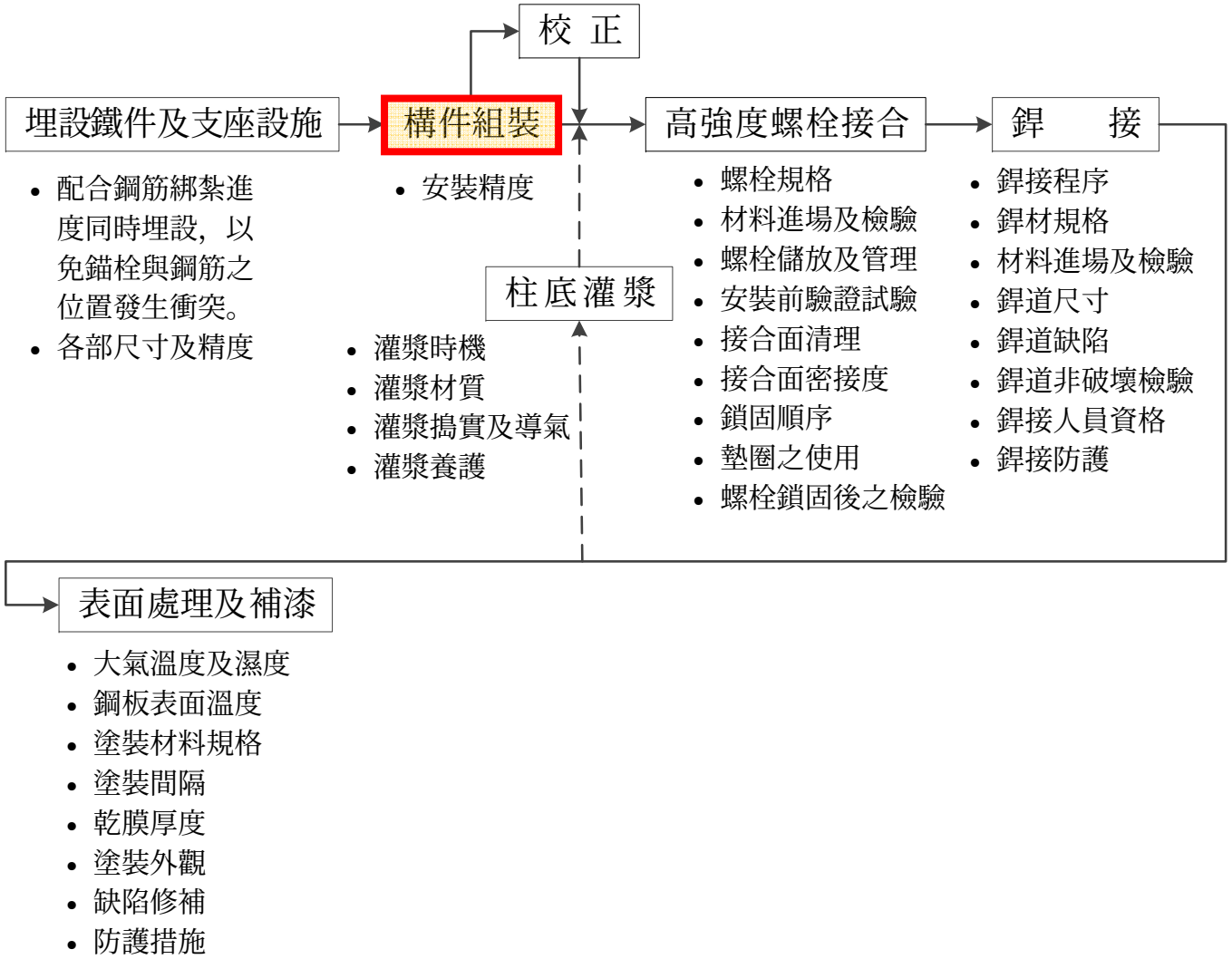
表 1 工地安裝尺寸許可差（續 1）

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)

鋼結構製造品質管制項目與流程



鋼結構安裝品質管制項目與流程



構件組裝

鋼柱垂直度校正

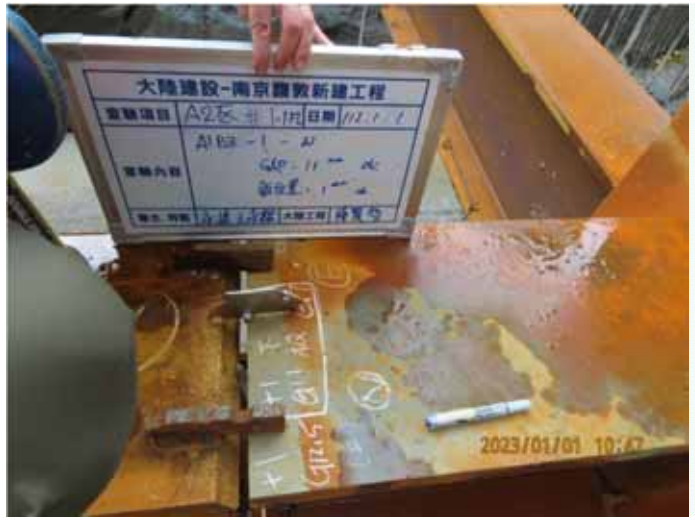
鋼柱安裝精度校正

鋼柱對接板位差查驗

鋼柱對接板位差查驗

構件組裝

ACEUP拆除前查驗

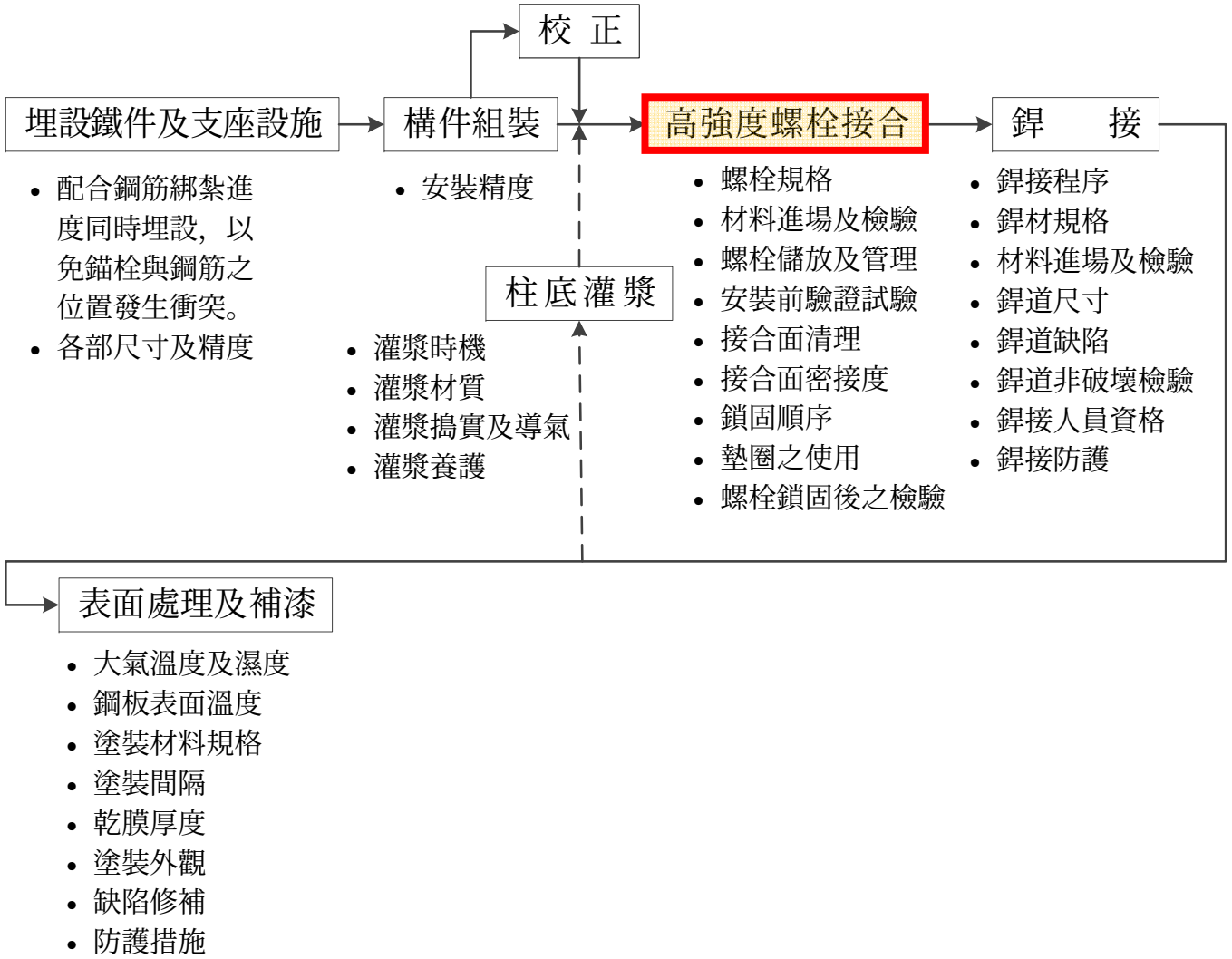


梁柱接頭板位差查驗

鋼梁根部間隙查驗

電銲前—鋼梁根部間隙查驗

鋼結構安裝品質管制項目與流程



高強度螺栓接合

高強度螺栓進場及取樣

高強度螺栓SGS會驗

螺栓現場軸扭力試驗

接合板表面清理及噴漆

高強度螺栓接合

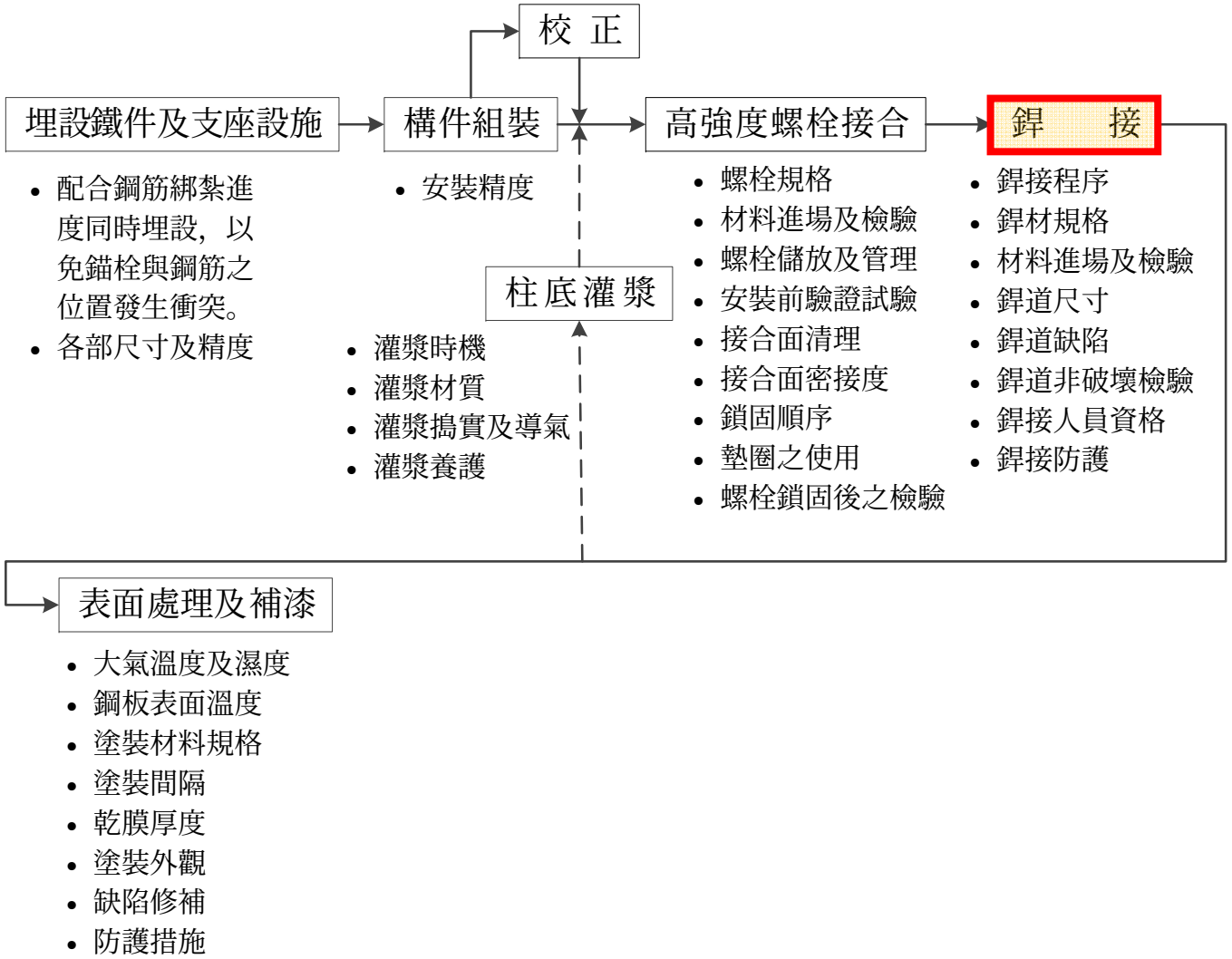
螺栓墊圈之使用

斷尾型螺栓鎖斷

斷尾型螺栓鎖斷

螺栓扭力值查驗

鋼結構安裝品質管制項目與流程



銲接

銲接人員銲工考試

銲接人員銲工考試

銲工考試銲中電流查驗

銲工考試銲後外觀查驗

銲接

銲工考試彎曲試片會驗

FCAW銲材規格

銲接防護面具及手套

高空作業安全帶

銲接

銲接中—層間溫度查驗

銲接中—預熱溫度查驗

銲接中—電流查驗

銲接中—電壓查驗

銲接

鋼構廠非破壞UT自檢

鋼構廠非破壞UT自檢

鋼構廠非破壞MT自檢

鋼構廠非破壞MT自檢

銲接

第三者梁柱接頭UT抽檢

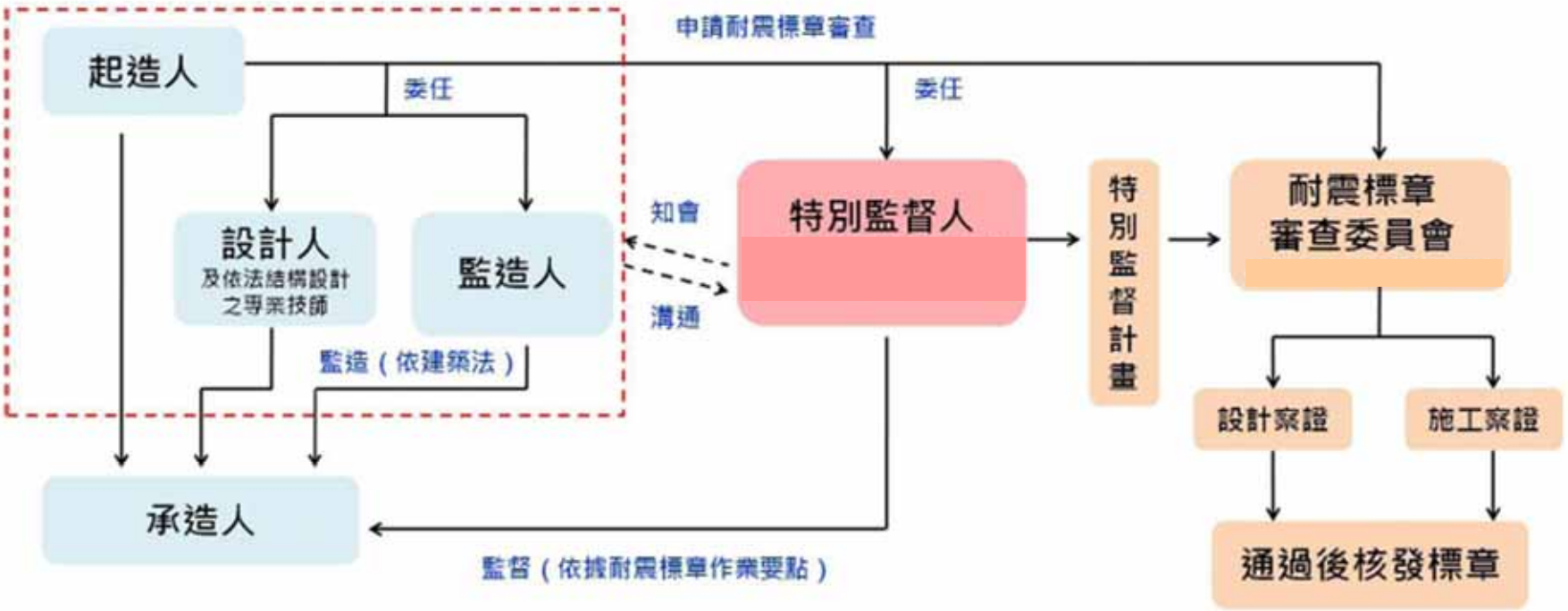
第三者梁柱接頭UT抽檢

第三者柱柱接頭UT抽檢

第三者梁柱接頭MT抽檢

TISC 中華民國鋼結構協會(www.tiscnet.org.tw)

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 ↑

耐震標章