建材

內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料審核認可通知書

發文日期	中華民國 107 年 10 月 16 日	核准文號	內授營建管字第 1070815604 號

受　文　者：台日國際工程顧問股份有限公司（106 台北市大安區仁愛路三段 136 號 4 樓 407 室）

副本收受者：中華民國全國建築師公會、中華民國土木技師公會全國聯合會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、台灣區綜合營造工程工業同業公會（以上請轉知全體會員）、財團法人國家實驗研究院地震工程研究中心、財團法人台灣建築中心、社團法人臺灣混凝土學會、中國土木水利工程學會、臺北市政府、新北市政府、桃園市政府、臺中市政府、臺南市政府、高雄市政府、基隆市政府、新竹縣政府、新竹市政府、苗栗縣政府、南投縣政府、彰化縣政府、雲林縣政府、嘉義縣政府、嘉義市政府、屏東縣政府、宜蘭縣政府、花蓮縣政府、臺東縣政府、澎湖縣政府、金門縣政府、連江縣政府、行政院農業委員會屏東農業生物技術園區籌備處、經濟部標準檢驗局、科技部新竹科學工業園區管理局、科技部中部科學工業園區管理局、科技部南部科學工業園區管理局、經濟部水利署臺北水源特定區管理局、經濟部加工出口區管理處、交通部高速公路局、墾丁國家公園管理處、玉山國家公園管理處、陽明山國家公園管理處、雪霸國家公園管理處、太魯閣國家公園管理處、金門國家公園管理處、海洋國家公園管理處、台江國家公園管理處、內政部建築研究所、營建署

主　　旨：貴公司申請認可事項准依下列所載內容認可使用，請查照。

一、核准內容：

申請案件資料	產品名稱（型號　　）	1. 高強度螺紋節鋼筋(USD685、USD590) 2. 高強度鋼筋用續接器 (1) 螺紋鋼筋砂漿填充式續接器(Ace Joint/USD685・USD590) (2) 螺紋鋼筋樹脂填充式續接器(Epoch Joint/USD685・USD590) (3) 螺紋鋼筋填充式續接器(Free Joint/USD590) (4) 預鑄用套管式續接器(Tops Joint/USD685・USD590) (5) 螺栓固定砂漿填充式續接器(Boltops/USD590) 3. 焊接閉合型高強度箍筋(Power Ring/ USD785) 4. 螺帽型錨定器(Plate Nut/USD685・USD590)
	產品種類	高強度鋼筋、鋼筋續接器、焊接閉合型箍筋、螺帽型錨定器
	主要材料或構件	1. 高強度螺紋節鋼筋，標稱降伏強度各為 685N/mm^2(USD685)及 590N/mm^2(USD590)。 表面為螺紋節之鋼筋，此種鋼筋之優點為使用螺帽及套管等，根據螺紋的原理可簡單的接合。鋼筋為全螺紋狀，因此即使於任何位置切斷都可接合。 2. 高強度鋼筋之各型機械式續接器。續接器套管材質為延性鑄鐵(JIS G 5503 FCAD 1200-2)，降伏強度 900N/mm^2 以上，抗拉強度 1200N/mm^2 以上，伸長率 2%以上。填充材為 TTK 砂漿填充材及 TTK 樹脂填充材。 ①螺紋鋼筋砂漿填充式續接器(Ace Joint /USD685・USD590) 本續接器適用於螺紋節鋼筋(USD685・USD590)，利用螺紋之原理可簡單接合之高強度續接器。續接器利用連結器及 2 個鎖緊螺帽與

理事長	會務常務理事	財務常務理事	主任委員	秘書長	秘書	承辦人

全國建築師公會
收文 107 年 10 月 22 日
第 2425 號

建材

內政部建築新技術、新工法、新設備及新材料審核認可通知書

發文日期	中華民國 107 年 10 月 16 日	核准文號	內授營建管字第 1070815604 號

受　文　者：台日國際工程顧問股份有限公司（106 台北市大安區仁愛路三段 136 號 4 樓 407 室）

副本收受者：中華民國全國建築師公會、中華民國土木技師公會全國聯合會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、台灣區綜合營造工程工業同業公會（以上請轉知全體會員）、財團法人國家實驗研究院地震工程研究中心、財團法人台灣建築中心、社團法人臺灣混凝土學會、中國土木水利工程學會、臺北市政府、新北市政府、桃園市政府、臺中市政府、臺南市政府、高雄市政府、基隆市政府、新竹縣政府、新竹市政府、苗栗縣政府、南投縣政府、彰化縣政府、雲林縣政府、嘉義縣政府、嘉義市政府、屏東縣政府、宜蘭縣政府、花蓮縣政府、臺東縣政府、澎湖縣政府、金門縣政府、連江縣政府、行政院農業委員會屏東農業生物技術園區籌備處、經濟部標準檢驗局、科技部新竹科學工業園區管理局、科技部中部科學工業園區管理局、科技部南部科學工業園區管理局、經濟部水利署臺北水源特定區管理局、經濟部加工出口區管理處、交通部高速公路局、墾丁國家公園管理處、玉山國家公園管理處、陽明山國家公園管理處、雪霸國家公園管理處、太魯閣國家公園管理處、金門國家公園管理處、海洋國家公園管理處、台江國家公園管理處、內政部建築研究所、營建署

主　　旨：貴公司申請認可事項准依下列所載內容認可使用，請查照。

一、 核准內容：

申請案件資料	產品名稱（型號　　）	1. 高強度螺紋節鋼筋(USD685、USD590) 2. 高強度鋼筋用續接器 (1) 螺紋鋼筋砂漿填充式續接器(Ace Joint/USD685・USD590) (2) 螺紋鋼筋樹脂填充式續接器(Epoch Joint/USD685・USD590) (3) 螺紋鋼筋填充式續接器(Free Joint/USD590) (4) 預鑄用套管式續接器(Tops Joint/USD685・USD590) (5) 螺栓固定砂漿填充式續接器(Boltops/USD590) 3. 焊接閉合型高強度箍筋(Power Ring/ USD785) 4. 螺帽型錨定器(Plate Nut/USD685・USD590)
	產品種類	高強度鋼筋、鋼筋續接器、焊接閉合型箍筋、螺帽型錨定器
	主要材料或構件	1. 高強度螺紋節鋼筋，標稱降伏強度各為 685N/mm^2(USD685)及 590N/mm^2(USD590)。 表面為螺紋節之鋼筋，此種鋼筋之優點為使用螺帽及套管等，根據螺紋的原理可簡單的接合。鋼筋為全螺紋狀，因此即使於任何位置切斷都可接合。 2. 高強度鋼筋之各型機械式續接器。續接器套管材質為延性鑄鐵(JIS G 5503 FCAD 1200-2)，降伏強度 900N/mm^2 以上，抗拉強度 1200N/mm^2 以上，伸長率 2%以上。填充材為 TTK 砂漿填充材及 TTK 樹脂填充材。 ①螺紋鋼筋砂漿填充式續接器(Ace Joint /USD685・USD590) 本續接器適用於螺紋節鋼筋(USD685・USD590)，利用螺紋之原理可簡單接合之高強度續接器。續接器利用連結器及 2 個鎖緊螺帽與

		螺紋節鋼筋接合，固定為僅將水泥砂漿注入的簡單施工。注入填充材為高強度超微粒子水泥之「TTK 填充材 600(TTK Grout 600)」。 ②螺紋鋼筋樹脂填充式續接器(Epoch Joint /USD685・USD590) 本續接器適用於螺紋節鋼筋(USD685・USD590)，利用連結器和環氧樹脂材將螺紋節鋼筋接合之續接器。此填充材具有即硬性因此不需鎖緊螺帽，可降低作業性及造價。注入填充材採用最新技術之雙充填膠管方式，材料為「TTK 樹脂填充材」。 ③螺紋鋼筋填充式續接器(Free Joint /USD590) 本續接器可適用於同徑不同鋼種(USD590 與 SD490 或 SD390)之螺紋節鋼筋，為可容許螺紋間距誤差的續接器。可解決兩端固定之螺紋節鋼筋的接合等，不需鎖緊螺帽，注入之填充材有「TTK 填充材 FS(TTK Grout FS)」及「TTK 樹脂填充材」。 ④預鑄用套管式續接器(Tops Joint /USD685・USD590) 本續接器為可適用於建築物之高強度鋼筋(USD685・USD590)用水泥砂漿填充續接器。於預鑄工廠之作業性及工地之施工性皆佳。套管內之填充水泥砂漿，根據施工方法之不同或配合混凝土強度有「TTK 水泥砂漿-H(TTK Mortar -H)」、「TTK 水泥砂漿-150(TTK Mortar-150)」兩種特製砂漿。 ⑤螺栓固定砂漿填充式續接器(Boltops /USD590) 此續接器適用於螺紋節鋼筋(USD590)及一般竹節鋼筋的接合，為水泥砂漿填充式續接器。此續接器將直徑減小，以解決保護層厚度及配筋間隔的問題。套管與鋼筋可利用螺栓確實固定，使用於單體鋼筋的接合或兩端固定的鋼筋以及預組鋼筋的施工。填充材為「TTK 水泥砂漿(TTK Mortar)」 3. 焊接閉合型高強度箍筋(Power Ring/USD785)。 利用焊接構成閉合之箍筋，降伏強度達 785N/mm^2(USD785)之箍筋。因為無彎鉤，混凝土澆置工作性較佳，並可節約彎鉤部分之鋼筋量。為工廠加工製品尺寸精度高，實現工期縮短、施工性之提升。 4. 螺帽型錨定器(Plate Nut /USD685・USD590)。 適用於螺紋節鋼筋(USD685・USD590)之錨定，使柱梁之細部簡單化。使用材料為為延性鑄鐵(JIS G 5503 FCAD 1200F、CAD1400)，降伏強度 700N/mm^2 以上，抗拉強度 1000N/mm^2 以上。錨定強度與錨定鋼筋相同或以上，無複雜之錨定鋼筋可提升施工性。錨定用螺帽有標準型和貫穿型兩種，裝設定位後，注入「TTK 砂漿填充材」或「TTK 樹脂填充材」。 續接器、錨定器之使用及常用預鑄工法示意圖如附件一。

	主要用途及性能	1. 高強度螺紋節鋼筋，經實驗證實符合台灣混凝土學會(TCI)所提出「鋼筋混凝土用鋼筋(SD550/685/785)，2013 草案」之規定。 2. 高強度鋼筋續接器，經實驗證實符合台灣混凝土學會(TCI)所提出「高強度高筋續接器性能評估基準，2014 草案」及混凝土結構設計規範 5.15.3.3 之規定。 3. 焊接式閉合箍筋經實驗證實與傳統 135° 封閉箍筋，於強度和韌性等具有類似的性能。 4. 螺帽型錨定器經實驗證實其性能與標準 90° 彎鉤相當，符合混凝土結構設計規範 5.7 之規定。
認可使用內容		1. 使用本材料、工法之建築物，應由台日國際工程顧問股份有限公司邀集國內具特殊結構材料有經驗之獨立專業機構，就個案設計、施工細節與續接器位置等內容審查，其審查結果，應併入依建築法第 34 條規定進行結構外審整體檢討確認後，得免適用建築技術規則授權訂定之「混凝土結構設計規範」下列規定: (1) 4.6.2、4.7.3.4、15.3.5.2 規定，剪力鋼筋、扭力鋼筋、橫向箍筋之設計規定降伏強度不得超過 4,200kgf/cm^2 之規定。 (2) 15.3.5.1 規定主筋應符合 CNS560 中 SD420W 及 SD280W 之要求。 (3) 13.3、15.4.3.5 規定，彎鉤形狀及受撓、受壓構材中之閉合箍筋可由一個兩端具有耐震彎鉤之 U 型肋筋及一根繫筋組成。 但前項(2)主筋仍應符合: (a) 實測降伏強度不得超出規定降伏強度 fy 達 1,200kgf/cm^2 以上。 (b) 實測極限抗拉強度與實測降伏強度之比值不得小於 1.25。 2. 續接器與錨定器包括本體及填充材，視為同一產品不得分別使用。 3. 續接器及錨定器各符合「混凝土結構設計規範」5.15.3 及 5.7.2 規定經試驗證明其性能。 4. 建築物如於 1 樓底(塑鉸區)使用機械式鋼筋續接器時，應特別確認其韌性容量大於韌性需求，並於結構外審時，納入審查項目。 5. 使用本產品時應依附件二「設計施工說明書」之規定辦理，「台日國際工程顧問股份有限公司」應善盡監督指導之責，並對其產品規格、材質及系統性能與施工方法負責。 6. 本核准案件，有效期限至 110 年 10 月 8 日止。

二、試驗單位：

單位名稱	計畫主持人	研究人員	試驗報告書日期	試驗報告書編號名稱

財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心	黃世建	李宏仁 歐昱辰 廖文正 邱建國 鄭敏元 林克強	103 年 04 月 25 日	TTK SD785 鋼筋拉伸試驗試驗報告
財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心	黃世建	李宏仁 歐昱辰 廖文正 邱建國 鄭敏元 林克強	103 年 04 月 25 日	TTK SD490 機械式鋼筋續接器性能試驗評估報告
財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心	黃世建	李宏仁 歐昱辰 廖文正 邱建國 鄭敏元 林克強	103 年 04 月 25 日	TTK SD685 機械式鋼筋續接器性能試驗評估報告
財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心	黃世建	李宏仁 歐昱辰 廖文正 邱建國 鄭敏元 林克強	103 年 04 月 25 日	TTK 高強度鋼筋混凝土結構桿件試驗報告
東京鐵鋼株式會社	吉原每文	東京鐵鋼製品開發部	101 年 12 月(2012 年 9 月)	續接器性能試驗結果報告書(USD 685/590)

二、注意事項：

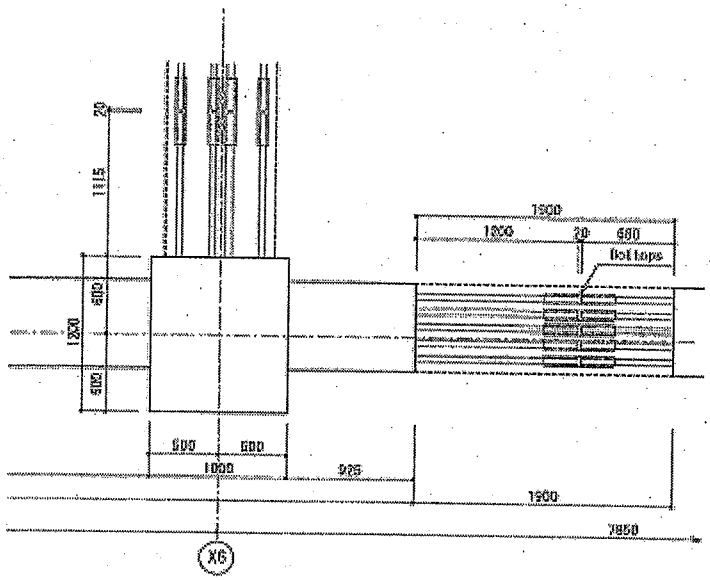
（一）本認可案件之有效期限至 110 年 10 月 8 日止，並於每年 3 月底及 9 月底前將該半年使用情形，依建築物使用狀況統計表填報建築物之使用者、名稱、地址、電話、數量、施工日期及維修狀況並檢附審核認可通知書影本乙份，函報本部營建署備查。營建署得函覆備查情形，並為確保認可案件之品質，得以電話或邀請有關人員實地抽驗，其抽驗費用由該公司負擔。使用狀況經抽驗不合格或未按期報備者，由本部註銷認可使用。

（二）本案僅為對申請人所提之文件圖說或測試證明內容予以認可。申請人、發明人、出品人或檢驗測試機構團體，如有偽造文書、出具不實證明、侵害他人財產、實際設計、施工與所申請資料不符，肇致危險或傷害他人時，應視其情形，撤銷核可證明文件，並分別依法負其責任。

部長 徐國勇

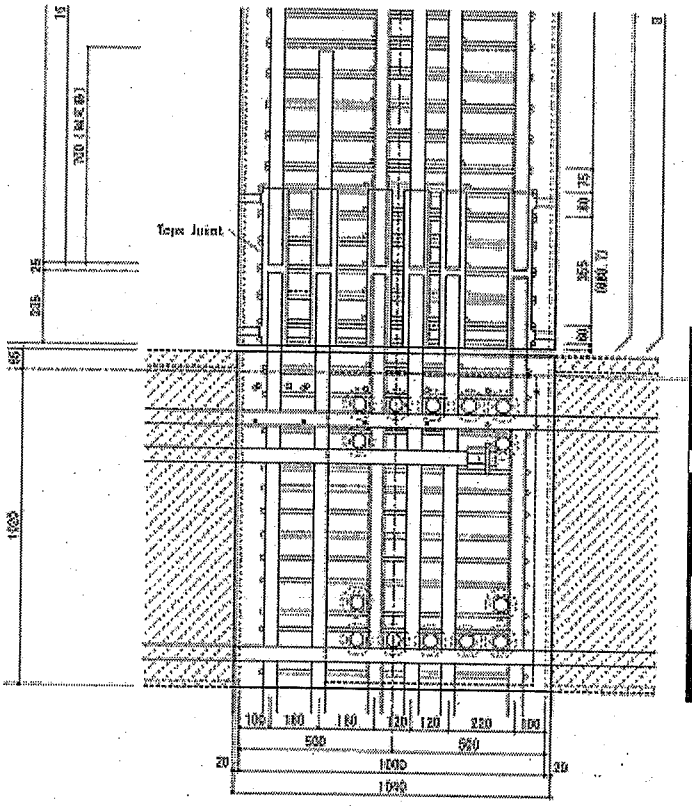
附件一、 續接器、錨定器之使用及常用預鑄工法示意圖

<圖 a. 續接器及錨定器之使用>

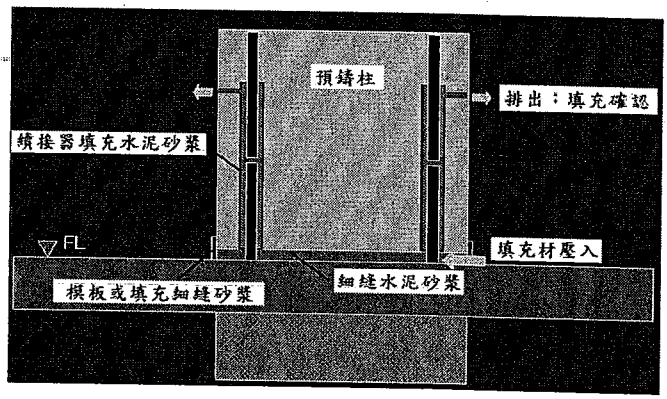


內部柱、梁標準組立示意圖

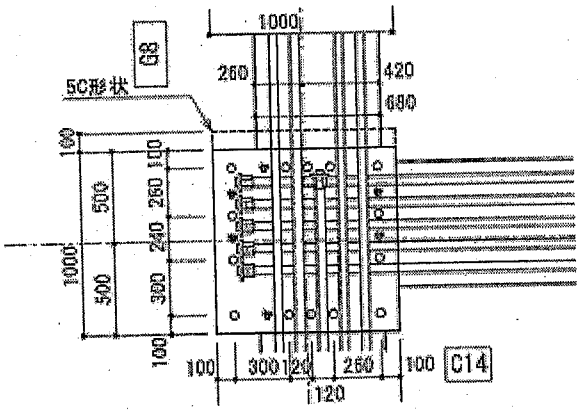
梁鋼筋續接圖

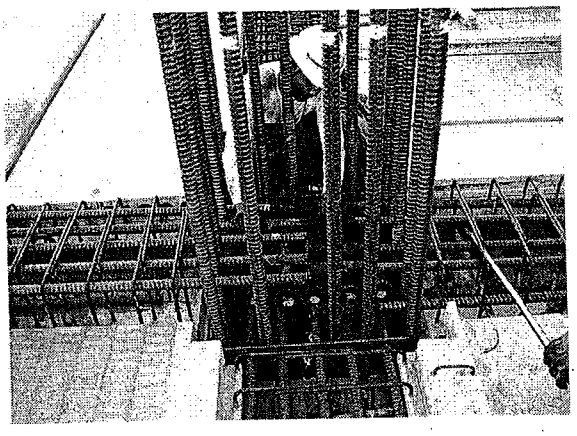


柱梁接合細部示意圖

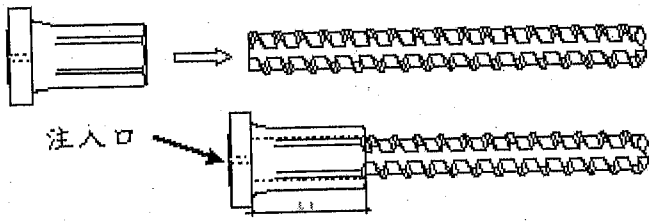


預鑄柱之鋼筋接合方式

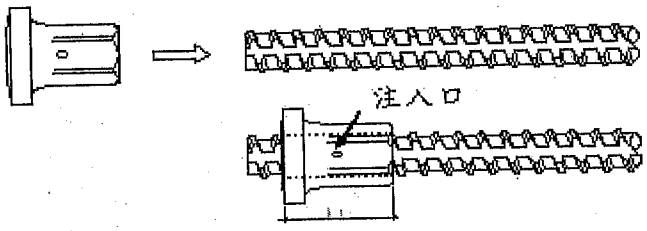




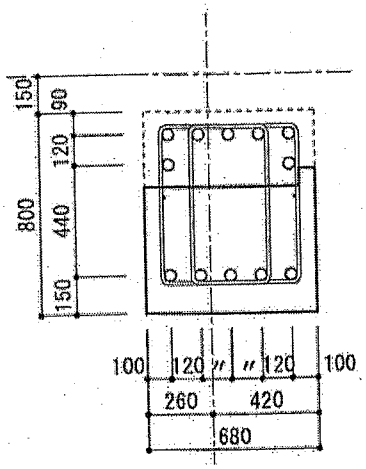
使用螺帽型錨定器錨定之示意圖

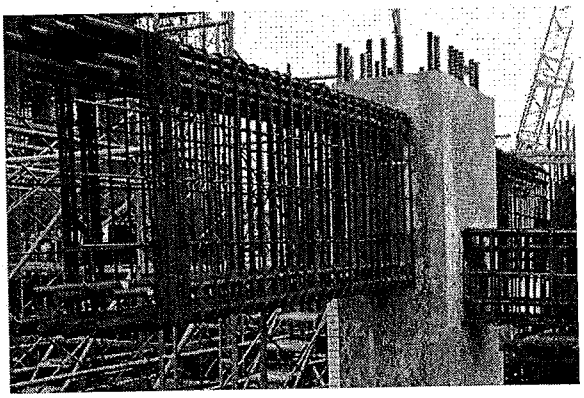


標準類型之螺帽型錨定器



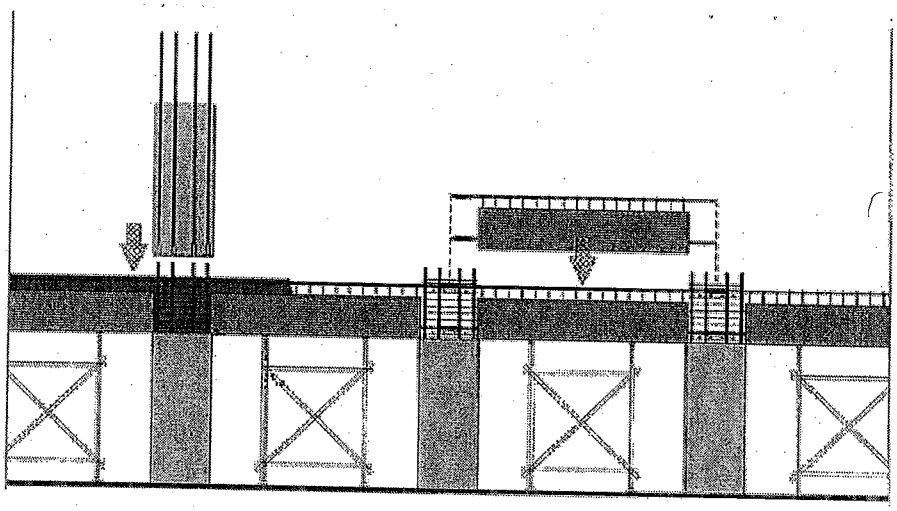
貫通類型之螺帽型錨定器



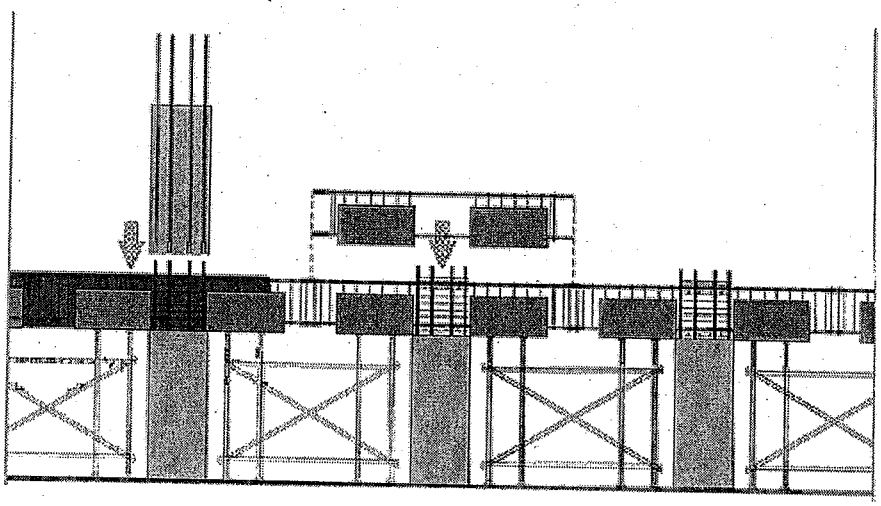


使用焊接閉合型高強度箍筋之示意圖

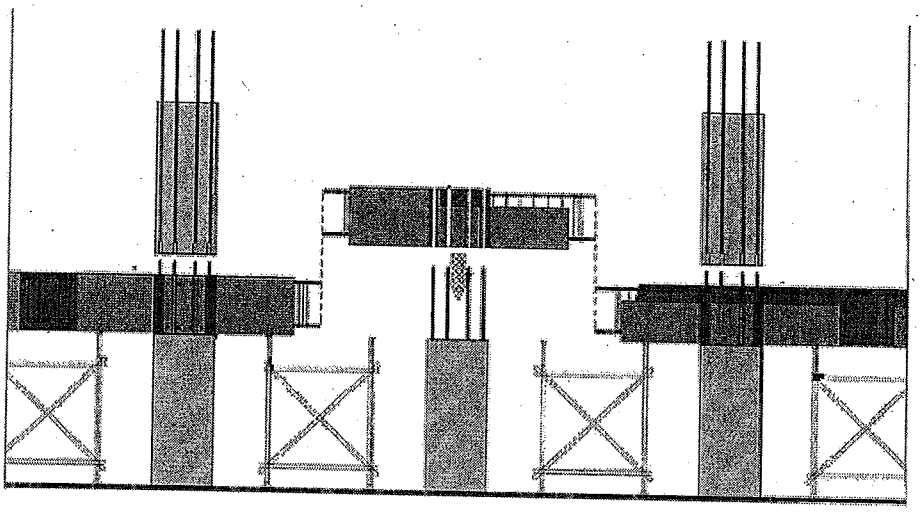
<圖 b. 常用預鑄工法>



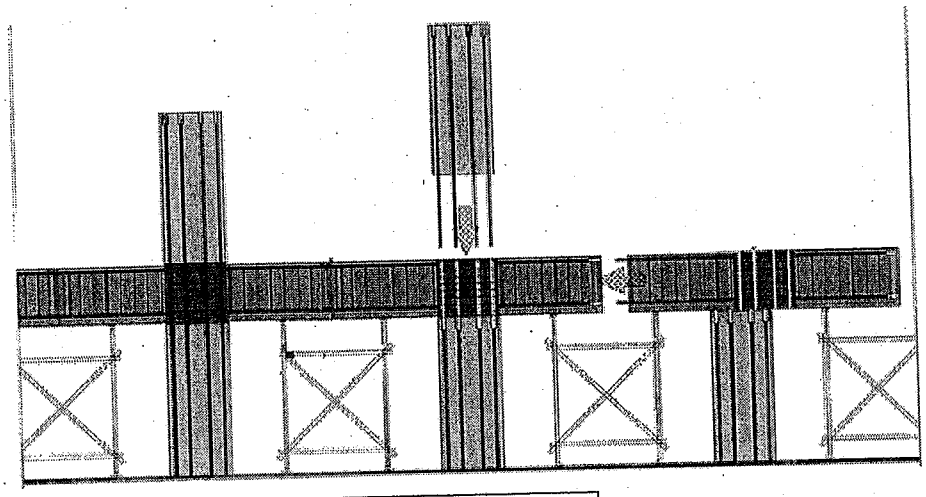
柱梁接合部內續接型



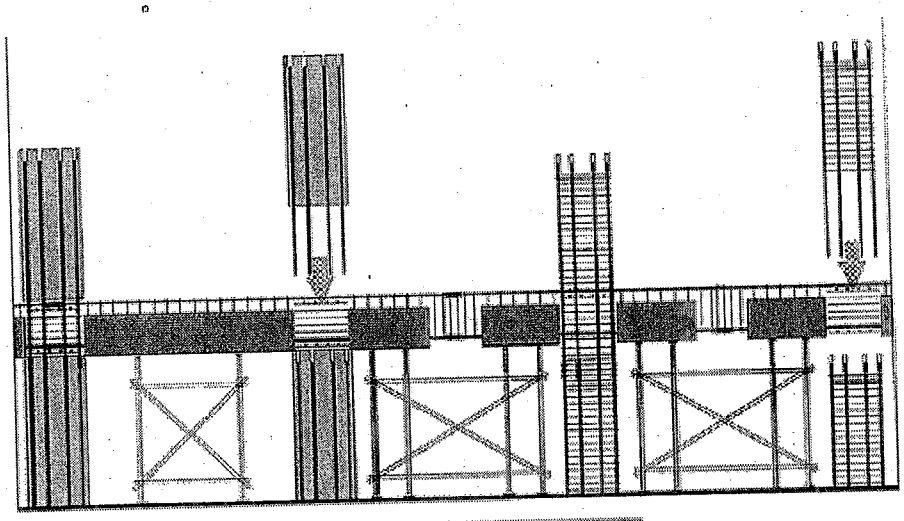
梁中央續接型



柱梁接合部-梁預鑄一體型



梁預鑄填充材接合型



柱鋼筋逆插型

螺紋鋼筋砂漿填充式續接器

〈Ace Joint〉

USD685・USD590

施 工 説 明 書

東京鉄鋼株式会社

2015年4月

12

目　　次

1章　適用範圍……1

2章　續接器之構成和其種類……1

3章　材　　料……3

4章　續接器之設計……8

5章　施工器具……9

6章　施　　工……10

7章　作業資格者……15

8章　試驗及檢查……16

13

1章 適用範圍

1. 1　本施工說明書適用於，使用東京鉄鋼（株）所供給「螺紋鋼筋砂漿填充續接器」之鋼筋混凝土結構物、鋼骨鋼筋混凝土結構物及預力混凝土結構造物之鋼筋續接器部的設計施工。
關於本施工說明書未載明之事項，應根據下述之規範（案）。

○　中國土木水利工程學會　「混凝土工程設計規範與解說」(2011)
○　財團法人台灣混凝土學會　「高強度鋼筋續接器續接性能規範」(案)(2014)
○　同　「鋼筋混凝土用鋼筋-SD550W、SD685、SD785」(案)(2014)

1. 2　本續接器之施工為，於續接器工程責任者之負責下，由續接器作業者進行。
・工程管理者
工程管理者為，屬於工程原承包公司，常駐於現場為該當施工之管理者。
・續接器工程責任者
續接器工程責任者為，該當續接器工程之責任者，從接受東京鉄鋼㈱施工技術之講習具有續接器作業資格者中所選出作為續接器工程責任者。
・續接器作業者
續接器作業者為、接受東京鉄鋼㈱所舉辦施工技術講習，由東京鉄鋼㈱認定為續接器作業者。

2章 續接器之構成和其種類

2. 1　續接器由螺紋節鋼筋、連結器、鎖緊螺母及填充材所構成，圖 2.1 顯示其構成圖。

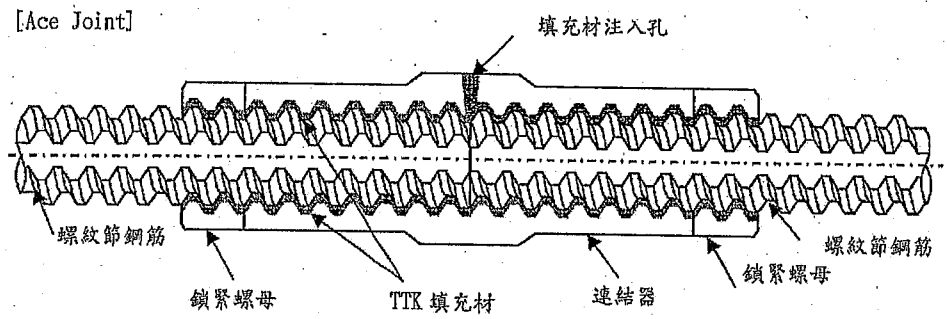


圖 2.1Ace Joint 之 構成

2. 2　連結器、鎖緊螺母及填充材使用第 4 章所規定的物件。

2. 3　續接器之種類和適用尺寸範圍如表 2.1 所示。
2. 3. 1 同径續接器之適用可能尺寸範圍為，從 D19×D19 到 D51×D51 為止。
2. 3. 2 1 尺寸異径續接器之適用可能尺寸範圍為，從 D19×D22 到 D41×D51 為止。
2. 3. 3 2 尺寸異径續接器之適用可能尺寸範圍為，從 D19×D25 到 D38×D51 為止。
2. 3. 4 異鋼種間續接器為同径 2 鋼種不同，或 1 尺寸異径 1 鋼種不同為止。
2. 3. 5 採用異鋼種間續接器或異径續接器的情形時，續接器強度根據降伏強度低的鋼筋計算。

表 2.1 異鋼種和尺寸之組合

尺寸	尺寸之組合	異鋼種之組合	使用可能之鋼種
D19～D51	同　径	同鋼種 1 鋼種不同 2 鋼種不同	— USD590 — — USD685 —
	1 尺寸異径	同鋼種 1 鋼種不同	
	2 尺寸異径	同鋼種	

※　關於 SD490×USD685 之組合為，1 尺寸異径 2 鋼種不同的續接器也可能。

64

3章 材 料

3. 1 鋼筋

3. 1. 1 鋼筋使用符合 JIS G 3112（鋼筋混凝土用棒鋼）之熱間延壓異形棒鋼螺紋節鋼筋或符合財團法人台灣混凝土學會所擬定之「鋼筋混凝土用鋼筋-SD550W、SD685、SD785」（案）。

3. 1. 2 螺紋節鋼筋之種類如表 3.1 所示。

3. 1. 3 螺紋節鋼筋之化學成分及機械性質如表 3.2、3.3、3.4，USD590 和 USD685 之應力和應變關係如圖 3.1 所示。

3. 1. 4 螺紋節鋼筋之尺寸・形狀如表 3.5、圖 3.2 所示。

表 3.1 螺紋節鋼筋之種類

種類之記號		稱號
熱間延壓異徑棒鋼	USD590	螺紋節鋼筋 590
	USD685	螺紋節鋼筋 685
		螺紋節鋼棒 685

表 3.2 螺紋節鋼筋之化學成分 (%)

名稱	種類	C	Si	Mn	P	S	Ceq
螺紋節鋼筋	USD590	0.40 以下	1.00 以下	1.80 以下	0.03 以下	0.03 以下	—
	USD685	0.50 以下	1.50 以下	1.80 以下	0.03 以下	0.03 以下	—

※ 關於螺紋節鋼棒 USD685，參照螺紋節鋼筋 USD685 之值。但是有關 Cu 設定 0.05 以下。

表 3.3 螺紋節鋼筋 590、685 之機械性質

名稱	種類	降伏點或 0.2%強度 [N/mm²]	抗拉強さ [N/mm²]	降伏比 [%]	伸長（%） 降伏平台之應變※1	伸長		彎曲性 彎曲角度	彎曲性 內側半徑
螺紋節鋼筋	USD590A	590～675	695～900	85 以下	1.4 以上	≦D22 2号	12 以上	90°	標稱直徑之 2倍
						≧D25 3号			
	USD590B	590～650	738～900	80 以下		≦D22 2号			
						≧D25 3号			
螺紋節鋼筋	USD685A	685～785	806～1100	85 以下	1.4 以上	≦D22 2号	10 以上	90°	標稱直徑之 2倍
						≧D25 3号			
	USD685B	685～755	857～1100	80 以下		≦D22 2号			
						≧D25 3号			

※1 鋼筋之實強度通過規格降伏點或強度上限值時之應變值

※ 關於螺紋節鋼棒 USD685，參照螺紋節鋼筋 USD685 的值

※ 關於 USD590、685 D51 現在製造並未製造

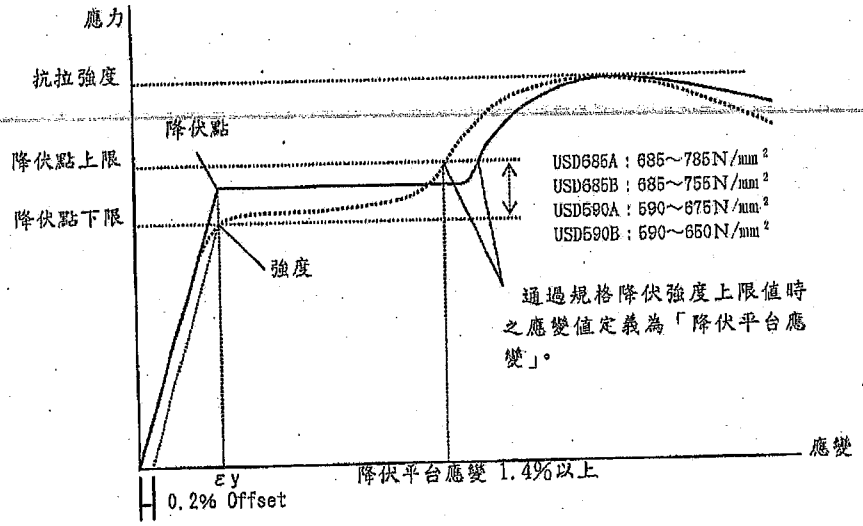


圖 3.1USD590・USD685 之應力和應變的關係

15

表 3.4 螺紋節鋼筋之標準尺寸（參考值）　　(mm)

名稱	稱號	標稱尺寸			外徑	基徑部尺寸		螺紋節之尺寸		螺紋節之空隙和
		直徑 (mm)	斷面積 (cm^2)	單位重量 (kg)	D	B	C	間距 P	高度 H	Tx2
螺紋節鋼筋	D19	19.1	2.865	2.25	21.5	17.5	18.0	8.0	1.75	8.4
	D22	22.2	3.871	3.04	24.8	20.5	21.0	9.0	1.90	9.2
	D25	25.4	5.067	3.98	28.2	23.6	24.2	10.0	2.00	10.8
	D29	28.6	6.424	5.04	32.1	26.6	27.2	12.0	2.45	11.4
	D32	31.8	7.942	6.23	35.7	29.8	30.4	13.0	2.65	12.0
	D35	34.9	9.566	7.51	39.1	32.5	33.2	14.0	2.95	13.6
	D38	38.1	11.40	8.95	42.6	35.5	36.2	15.0	3.20	14.2
	D41	41.3	13.40	10.5	46.3	38.3	39.0	16.0	3.65	14.8
	D51	50.8	20.27	15.9	56.8	47.6	48.4	20.0	4.20	17.6

※ 關於螺紋節鋼棒 D51，參照螺紋節鋼筋 D51 之值。但是、B=47.8、Tx2=20.4。

※ 拓南製鐵製品は D19、D22、D25、D29、D32、D35、D38、D41。

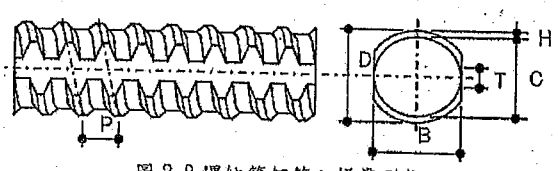


圖 3.2 螺紋節鋼筋之標準形狀

16

3. 2 連結器及鎖緊螺母

3. 2. 1 連結器及鎖緊螺母的材質

連結器及鎖緊螺母的材質如表 3.5 所示。

表 3.5 連結器及鎖緊螺母之材質

稱號		適用鋼種	記號	機械性質	
				降伏點（N/mm²）	抗拉強度（N/mm²）
連結器	D19～D51	SD295～USD685	JIS G 5503 FCAD	900 以上	1200 以上
鎖緊螺母※	D13～D51	SD295～USD685	JIS G 4051 SC	265 以上	440 以上

※ FCD 材也可適用。

3. 2. 2 連結器及鎖緊螺母之尺寸・形狀

連結器及鎖緊螺母之尺寸・形狀如表 3.6、3.7、3.8 及圖 3.3、3.4、3.5 所示。

表 3.6 連結器及鎖緊螺母之尺寸（同徑續接器、USD590 以下使用）

(mm)

稱號	續接器外徑							續接器全長	續接器長度		螺紋部形狀尺寸		
	連結器					鎖緊螺母							
	圓形	十角部			六角部	六角部			連結器螺母	鎖緊螺母	間距	內徑	外徑
	直徑 C1	對邊 B1	對角 C2	長度 L1	對邊 B2	對邊 B3	對角 C3	L	L2	L3	P	Di	Do
D19	29	32	33.7	30	28.3	28.2	32.6	150	110	20	8	18.9	22.3
D22	34	37	38.9	30	31.6	32.8	37.9	165	125	20	9	21.8	25.6
D25	38	42	44.2	30	36.0	36.5	42.1	180	140	20	10	24.8	29.0
D29	43	47	49.4	30	40.0	41.0	47.3	195	155	20	12	28.2	33.0
D32	48	52	54.7	40	44.6	45.6	48.0	250	190	30	13	31.4	36.6
D35	53	57	59.9	40	48.0	50.1	53.0	260	200	30	14	34.4	40.0
D38	57	62	65.2	40	51.5	53.7	57.0	275	215	30	15	37.5	43.5
D41	62	67	70.5	40	56.3	58.3	62.0	280	220	30	16	40.5	47.3
D51	76	82	86.2	60	66.8	70.0	76.0	320	240	40	20	49.2	57.8

※ USD590 之連結器因為有『MG』之刻印，可與其他鋼種用連結器判別。

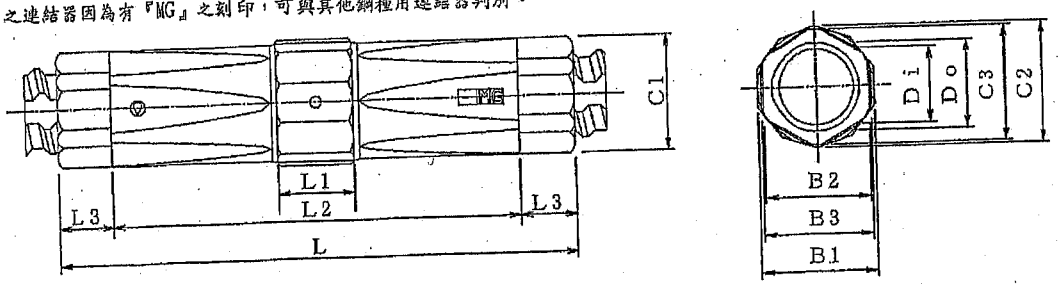


圖 3.3 連結器及鎖緊螺母之形狀（同徑續接器、USD590 以下使用）

17

表 3.7 連結器及鎖緊螺母之尺寸（同徑續接器、USD685 以下使用）　(mm)

稱號	繼手外徑						續接器全長	續接器長度		螺紋部形狀寸法		
	連結器				鎖緊螺母							
	圓形	十角部			六角部							
	直徑 C1	對邊 B1	對角 C2	長度 L1	對邊 B3	對角 C3	L	連結器螺母 L2	鎖緊螺母 L3	間距 P	內徑 Di	外徑 Do
D19	31	33	34.7	30	28.2	32.6	150	110	20	8	18.9	22.3
D22	36	38	40.0	30	32.8	37.9	165	125	20	9	21.8	25.6
D25	41	43	45.2	30	36.5	42.1	180	140	20	10	24.8	29.0
D29	46	48	50.5	30	41.0	47.3	195	155	20	12	28.2	33.0
D32	52	54	56.8	40	45.6	48.0	250	190	30	13	31.4	36.6
D35	57	59	62.0	40	50.1	53.0	260	200	30	14	34.4	40.0
D38	62	64	67.3	40	53.7	57.0	275	215	30	15	37.5	43.5
D41	67	69	72.6	40	58.3	62.0	280	220	30	16	40.5	47.3
D51	82	86	90.4	60	70.0	76.0	320	240	40	20	49.2	57.8

※ USD685 的連結器因為有『HG』的刻印，可與其他鋼種用之連結器判別。

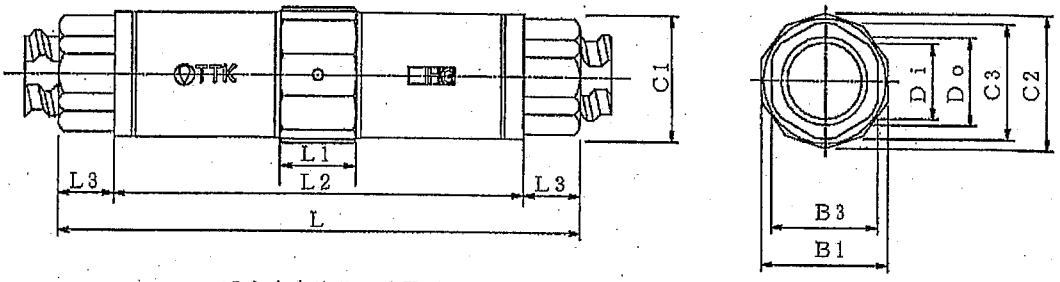


圖 3.4 連結器及鎖緊螺母之形狀（同徑續接器、USD685 以下使用）

表 3.8 連結器及鎖緊螺母之尺寸（1 尺寸異徑續接器・2 尺寸異徑續接器、全鋼種對應）　(mm)

稱號		續接器外徑				續接器全長	續接器長度					內徑	
		連結器螺母						連結器螺母					
		圓形	十邊形				細徑鎖緊螺母				粗徑鎖緊螺母		
		直徑 C1	對邊 B2	對角 C3	長度 L1	L	L3	細徑 l1	粗徑 l2	全長 L2	L4	細徑 di	粗徑 Di
1 尺寸異徑	D19xD22	34	36	37.9	30	158	20	55	63	118	20	18.9	21.8
	D22xD25	38	40	42.1	30	173	20	63	70	133	20	21.8	24.8
	D25xD29	43	45	47.3	30	188	20	70	78	148	20	24.8	28.2
	D29xD32	48	50	52.6	40	223	20	78	95	173	30	28.2	31.4
	D32xD35	53	55	57.8	40	255	30	95	100	195	30	31.4	34.4
	D35xD38	57	59	62.0	40	268	30	100	108	208	30	34.4	37.5
	D38xD41	62	64	67.3	40	278	30	108	110	218	30	37.5	40.5
	D41xD51	76	80	84.0	60	300	30	110	120	230	40	40.5	49.2
2 尺寸異徑	D19xD25	38	40	42.1	30	165	20	55	70	125	20	18.9	24.8
	D22xD29	43	45	47.3	30	181	20	63	78	141	20	21.8	28.2
	D25xD32	48	50	52.6	40	215	20	70	95	165	30	24.8	31.4
	D29xD35	53	55	57.8	40	228	20	78	100	178	30	28.2	34.4
	D32xD38	57	59	62.0	40	263	30	95	108	203	30	31.4	37.5
	D35xD41	62	64	67.3	40	270	30	100	110	210	30	34.4	40.5
	D38xD51	76	80	84.0	60	298	30	108	120	228	40	37.5	40.5

註）D32 以上之鎖緊螺母為六角部皆有截角。

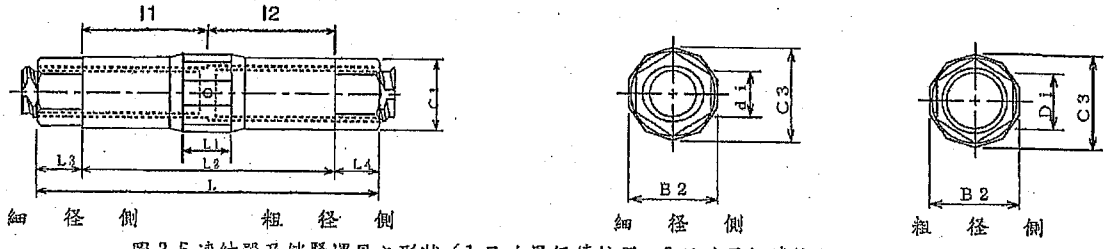


圖 3.5 連結器及鎖緊螺母之形狀（1 尺寸異徑續接器・2 尺寸異徑續接器、全鋼種對應）

18

3. 3 填充材

3. 3. 1 TTK 填充材（無機填充材）

(1) 本續接器工法所使用之無機填充材為，東京鉄鋼（株）所供給之「TTK 填充材 600(TTK Grout 600)」。

(2) 拌和所使用之水為，滿足 CNS 13916(混凝土拌和用水)所規定者。

(3) 水填充材比定 W/G 定為 36～40%。

(4) 拌和直後之 TTK 填充材的簡易坍流度值定為 120～200 mm。

(5) 硬化後之 TTK 填充材（0～40℃續接器環境下水中養護、材齡 7 日）的抗壓強度應為 60N/mm² 以上。
但是，製造時之製品檢查及東京鉄鋼之收貨檢查的抗壓強度為 70N/mm²(20℃水中養護、材齡 7 日)以上。

(6) TTK 填充材的包裝單位以 5kg 為標準，計量後以兼用拌和容器之金屬製罐完全密封包裝。

19

4章 續接器之設計

4．1　續接器之性能

本續接器之性能，根據財團法人台灣混凝土學會「高強度鋼筋續接器續接性能規範」(案)及國家地震工程研究中心「TTK SD685 機械式鋼筋續接器性能試驗評估報告」為 SA 級續接器。

4．2　續接器之位置

續接器之使用位置，參照結構工程學會訂定之「鋼筋續接器續接規範與解說」SA 級機械式續接器得使用於構材淨長之任何斷面上。

4．3　續接部之握裹

續接器應設置於握裹應力較小的位置。使用於柱梁接合部等握裹應力大的部位時，續接器部的握裹將被無視。但是根據實驗等確認的情形，不在此限。

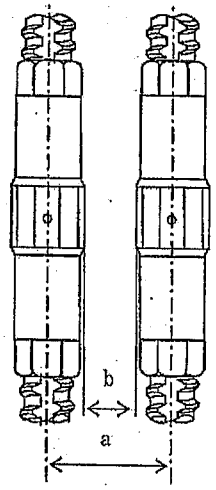
4．4　續接部之間距

鋼筋之間距為，於續接部，應確保最大粗骨材尺寸以上的間距。最大粗骨材尺寸為 20mm 時之續接器部的間距、以及鋼筋中心間隔如表 4.2、表 4.3 所示。另外、使用異徑續接器的情形時，依照粗徑側取其間距。

表 4.1 續接部之間距 (USD590)　(mm)

稱號	同列配置	
	鋼筋中心間隔 (a)	續接器と續接器之間距 (b)
	粗骨材 Max20 mm	
D19	53.7 以上	20.0 以上
D22	58.9 以上	20.0 以上
D25	65.5 以上	21.3 以上
D29	76.5 以上	27.1 以上
D32	84.0 以上	29.3 以上
D35	92.5 以上	32.6 以上
D38	100.0 以上	34.8 以上
D41	107.5 以上	37.0 以上
D51	134.5 以上	48.3 以上

※ 鋼筋之間隔對應於 JASS5 稱號的 1.5 倍＋最外徑，且續接器和續接器間距為最大粗骨材尺寸以上的情形。

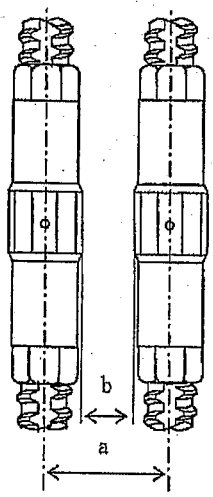


(附圖－1)

表 4.3 續接器部之間距 (USD685)　(mm)

稱號	同列配置	
	鋼筋中心間隔 (a)	續接器和續接器之間距 (b)
	粗骨材 Max20 mm	
D19	54.7 以上	20.0 以上
D22	60.0 以上	20.0 以上
D25	65.5 以上	20.3 以上
D29	76.5 以上	27.2 以上
D32	84.0 以上	27.2 以上
D35	92.5 以上	30.5 以上
D38	100.0 以上	32.7 以上
D41	107.5 以上	34.9 以上
D51	134.5 以上	44.1 以上

※ 鋼筋之間隔對應於 JASS5 稱號的 1.5 倍＋最外徑，且續接器和續接器間距為最大粗骨材尺寸以上的情形。



(附圖－2)

4．5　保護層厚度

續接器部之混凝土保護層厚度為，從連結器表面或續接器部所接觸剪力斷補強筋的外面算起，根據混凝土工程設計規範之規定。

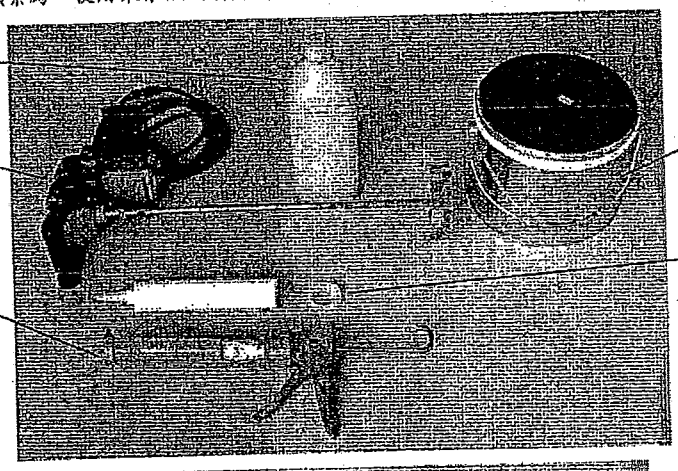
20

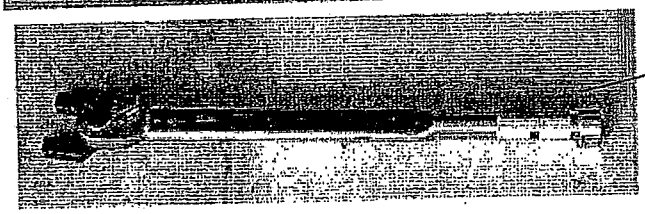
5章 施工器具

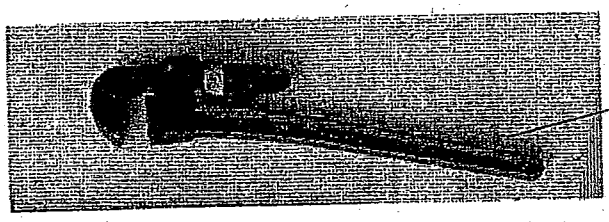
(1) 攪拌機
無機填充材之攪拌為、使用東京鉄鋼(株)所指定之拌和用攪拌機。

(2) 注入機
無機填充材之注入為、使用東京鉄鋼(株)所指定之裝填筒式注入機。

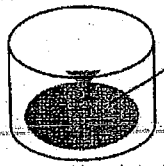
(3) 鎖緊工具
鎖緊螺母之鎖緊為、使用東京鉄鋼(株)所指定之扭轉板手和專用螺栓板手。







※TTK 填充材
TTK 填充材為，將無機填充材計量(5kg)·裝袋、
包裝於兼用為拌和容器之罐容器內。



附圖　TTK 填充材捆包概念圖

圖 5.1 施工器具之例

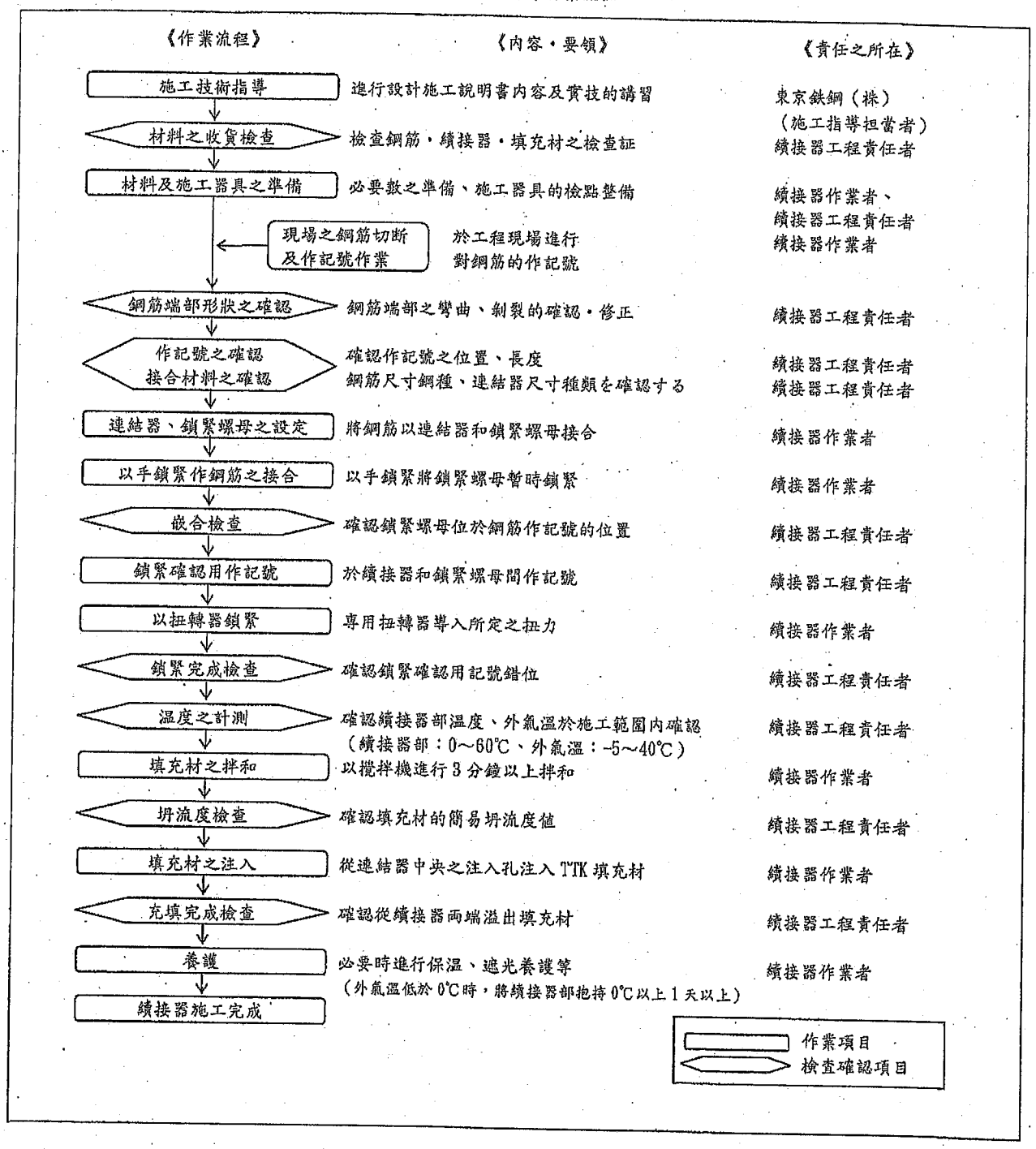
21

6章 施 工

6.1 標準作業流程

進行續接器施工時之標準作業流程如圖 6.1 所示。

圖 6.1 標準作業流程



22

(5) 鎖緊

連結器兩端之鎖緊螺母以如表 6.2 所示之扭力以上鎖緊將鋼筋和連結器加以固定。又、未使用鎖緊螺母的情形，鋼筋也應給予表 6.2 所示扭力以上將鋼筋和連結器固定。

表 6.2 鎖緊扭力 (N・m)

尺寸	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
扭力值	180								

(6) 鎖緊完成之確認

如圖 6.9 所示螺母記號錯開時表示鎖緊完成。又、未使用鎖緊螺母的情形時，如圖 6.10 所示鋼筋和連結器所施作記號錯開時，表示鎖緊完成。

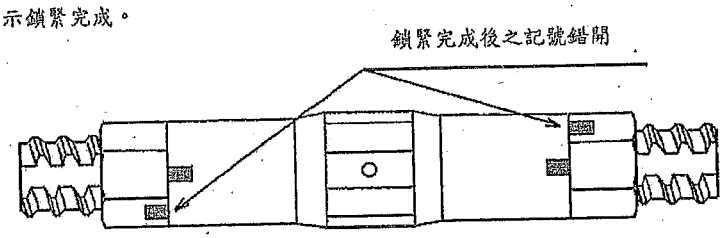


圖 6.9 鎖緊完成後之記號的錯開

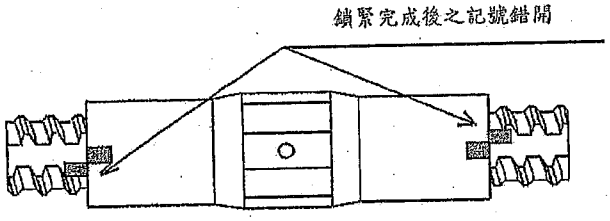


圖 6.10 鎖緊完成後之記號的錯開

(7) 鋼筋之嵌合容許差

鋼筋接合時之嵌合錯開的容許差如表 6.3、圖 6.11、6.12 所示。

表 6.3 嵌合錯開的容許差 (X3) (mm)

尺寸	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
X3 之容許差	10					15			

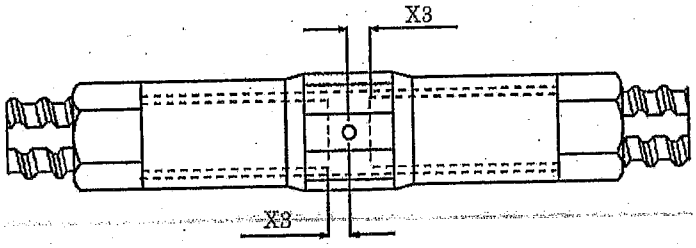


圖 6.11 嵌合錯開

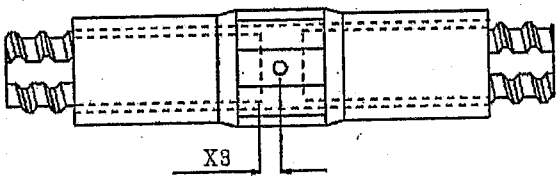


圖 6.12 嵌合錯開

6.4 TTK 填充材之拌和

TTK 填充材之拌和流程如圖 6.13 所示。

(1) TTK 填充材之拌和使用第 5 章所規定之攪拌機。
(2) 將 TTK 填充材從罐內取出，作為拌和容器。
(3) 於拌和容器以注水瓶放入規定的拌和水量。拌和水量如表 6.4 所示。
(4) 放入 TTK 填充材，以規定的攪拌機進行拌和。
(5) 攪拌機之旋轉數為 600～1,200rpm，拌和時間設為 3 分鐘。
(6) 原則上拌和容器內確認沒有未拌和填充材的狀態下，視為拌和完成。
(7) 夏季時之 TTK 填充材及拌和水的保管為，除了避免直射日光外，儘可能選擇較乾燥的地方。
(8) 冬季時之 TTK 填充材及拌和水應保管於 0℃以上的場所。另外，外氣溫較低，恐怕無法得到所定之坍流度值的情形時，應採取將拌和水加溫等適切的處置。此時，加溫溫度的上限為 40℃。
(9) 雨天進行作業的情形時，應注意 TTK 填充材拌和水量的增加，或拌和後將 TTK 填充材填裝入裝填筒時不要混入雨水。

表 6.4 拌和時必要的水量和適當使用外氣溫

水填充材 材料比 W/G（%）※	TTK 填充材 5kg 之 使用水量 （g）	使用時適合之 外氣溫的範圍 （℃）
36	1800	10～40
38（標準）	1900	5～40
40	2000	0～40

※ 根據外氣溫及坍流度值選定適切的水比。

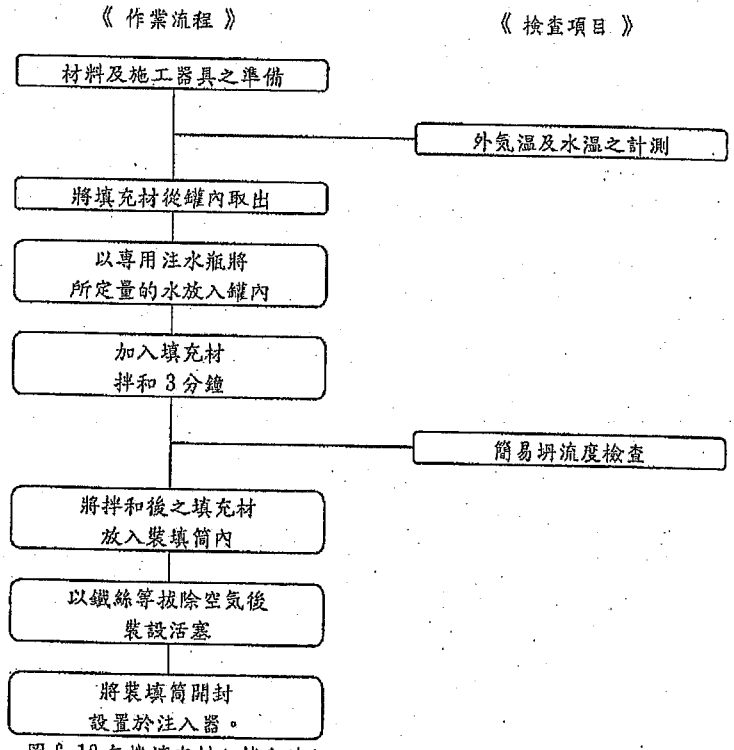


圖 6.13 無機填充材之拌和流程

26

6．5 TTK 填充材之充填

(1) 續接器部之溫度恐有超過 60℃的情形時，充填前以溫度計量測續接器之溫度。另外，外氣溫恐有低於 0℃的情形時，量測外氣溫。

(2) 由於夏季之直射日光等使續接器部超過 60℃的情形時，採用遮蔽直射日光等方法使續接器部低於 60℃後，充填 TTK 填充材。

(3) 冬季時外氣溫低於 0℃的情形時，充填 0℃以上保溫之 TTK 填充材。

(4) 拌和之 TTK 填充材的充填作業，原則上應於表 6.5 之可使用時間內完成。

(5) TTK 填充材拌和完成後，裝填入所定的裝填筒。

(6) 於裝填 TTK 填充材之裝填筒前端裝設注入用噴嘴，後部裝設活塞，裝填到所定之注入機。

(7) 充填作業為，將噴嘴前端插入連結器中央之注入孔，注入 TTK 填充材，確認從鎖緊螺母兩端之隙間溢出 TTK 填充材時視為完成。TTK 填充材之標準使用量如表 6.6 所示。

(8) 雨天時的注入作業為可能的，但是將拌和後之 TTK 填充材裝填到裝填筒時，必須注意不要混入雨水。

(9) TTK 填充材於水中之注入作業為不可行。

表 6.5 可使用時間※

外 氣 溫(℃)	0	20	40
可使用時間(分)	60	120	120

※1 表示 TTK 填充材拌和後，充填可能時間的限度。因為拌和後之注入作業必須快速進行、拌和場所和注入作業場所希望儘可能接近。

※2 以水填充材比 36%拌和時應為 90 分鐘。

表 6.6TTK 填充材之標準使用量（鋼筋空隙間隔為 10mm 的情形）

鋼筋徑	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
標準施工位置數（5kg/罐）	185	156	128	98	64	51	43	41	20
填充材使用量（g）	27	32	39	51	78	98	115	123	256

※ 由於施工誤差將導致施工位置數的變動，因此為目標值。

6．6 TTK 填充材注入後之靜置及養護

(1) TTK 填充材注入後之續接器部的靜置為，根據鎖緊螺母的鎖緊鋼筋被固定著，可不須特別採取注入後之靜置及養護。另外，未鎖緊螺母的情形，將鋼筋鎖緊也可得同樣的効果，因此也不須特別採取注入後之靜置及養護時間。

(2) 冬季的情形，日平均氣溫恐有低於 0℃的情形時，為了防止凍害，TTK 填充材充填後立即澆置混凝土，或將續接器部使用電熱氣或保溫材，原則上於 0～40℃之範圍內實施 1 天以上加溫養護。

7章 續接器作業資格者

7．1 續接器工程責任者及進行續接器作業之作業者全員，必須接受東京鐵鋼(株)根據本施工說明之內容及實技的技術講習，並取得續接器作業資格認定証。

7．2 未持有續接器作業資格認定証者，不得進行續接器作業。

7．3 續接器作業資格認定証取得者之名單，由東京鐵鋼(株)整備保管。

7．4 續接器作業資格認定証之有効期限定為 3 年。

27

8章 試驗及檢查

8. 1 填充材之試驗(簡易坍流度檢查)

8. 1. 1 簡易坍流度值之測定為以1天1次作業開始前為標準。另外，1天作業內填充材之製造單元切換時，也進行簡易坍流度之測定。

8. 1. 2 簡易坍流度值之測定原則上為使用簡易坍流度測定用器具之方法。

8. 1. 3 簡易坍流度測定方法為，使用如圖8.1所示器具根據下述要領進行。

(1) 於坍流度椎形器之內面塗布薄薄的油，測定板預先除去水分。

(2) 填充材完全充填到錐形器直到上面為止。

(3) 填充材充填後，靜靜的將錐形器提起。

(4) 錐形器脫模後，確認填充材之流動停止後，測定往二方向之填充材的擴展。

(5) 往二方向之擴展的平均作為坍流度值。

8. 1. 4 合否之判定

合否之判定為簡易坍流度值位於120 mm～200 mm之範圍內即為合格。坍流度值低於上述範圍的情形時，增加水填充材比2%，高於標準值時減少2%。但是、修正後之水填充材比超出36%～40%之範圍的情形時，不得注入該填充材。

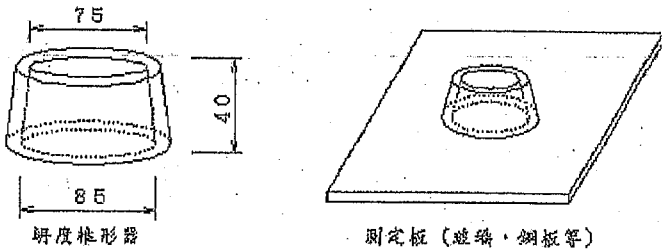


圖8.1 簡易坍流度值測定用器具

8. 2 續接器作業時之檢查

8. 2. 1 嵌合之檢查

就續接器全數，以目視確認嵌合檢查用之作記號位於嵌合錯開之容許差內。

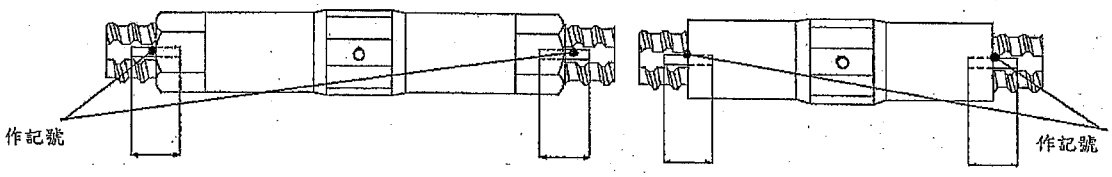


圖8.2 嵌合之確認

8. 2. 2 鎖緊完成之檢查

就續接器全數，以目視確認鎖緊螺母鎖緊作業完成後，連結器和鎖緊螺母表面附上之鎖緊確認記號為錯開的。未使用鎖緊螺母的情形時，以目視確認連結器和鋼筋表面附上之鎖緊確認記號為錯開的。

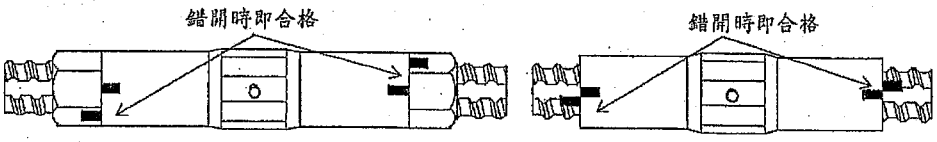


圖8.3 鎖緊完成之確認

8. 2. 3 充填之檢查

以目視確認從續接器全數之兩端溢出填充材。

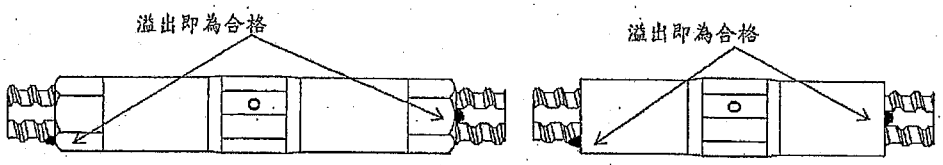


圖8.4 溢出之確認

8. 2. 4 不合格時之處置

不合格的情形時，施工管理者和東京鉄鋼(株)協議後，採取包括切除續接器部等之適切的處置。

28

目　　次

1章 適用範圍……1

2章 續接器之構成和其種類……1

3章 材　料……2

4章 續接器之設計……7

5章 施工器具……8

6章 施　工……8

7章 作業資格者……12

8章 試驗及檢查……13

31

1章 適用範圍

1. 1 本施工說明適用於，使用東京鉄鋼（株）所供給「螺紋節鋼筋填充式續接器」之鋼筋混凝土構造物、鋼骨鋼筋混凝土結構物及預力混凝土結構物，其鋼筋續接器的設計施工。
有關本施工說明書未提及之事項，應根據下述基準（規準）。

○ 中國土木水利工程學會 「混凝土工程設計規範與解說」(2011)
○ 財團法人台灣混凝土學會 「高強度鋼筋續接器續接性能規範」(案)(2014)
○ 同 「鋼筋混凝土用鋼筋-SD550W、SD685、SD785」(案)(2014)

1. 2 本續接器之施工為，於續接器工程責任者之負責下，由續接器作業者進行。
・工程管理者
工程管理者為，屬於工程原承包公司，常駐於現場為該當施工之管理者。
・續接器工程責任者
續接器工程責任者為，該當續接器工程之責任者，從接受東京鉄鋼㈱施工技術之講習具有續接器作業資格者中所選出作為續接器工程責任者。
・續接器作業者
續接器作業者為、接受東京鉄鋼㈱所舉辦施工技術講習，由東京鉄鋼㈱認定為續接器作業者。

2章 續接器之構成和其種類

2. 1 續接器由以螺紋節鋼筋、連結器、鎖緊螺母及填充材所構成，圖 2.1 顯示其構成圖

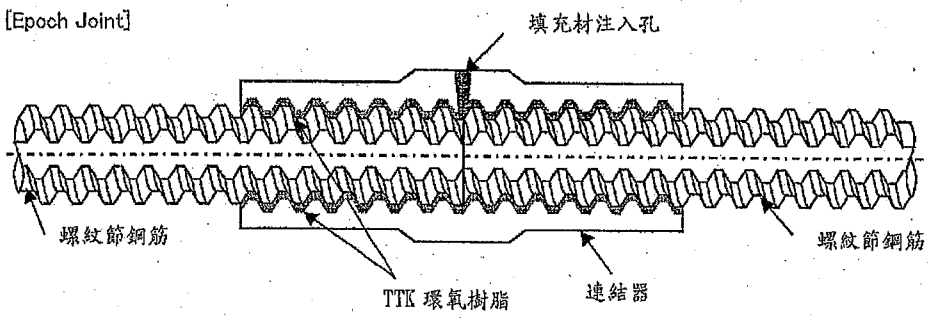


圖 2.1Epoch Joint 之構成

2. 2 連結器、鎖緊螺母及填充材使用第 4 章所規定的物件。

2. 3 續接器之種類和適用尺寸範圍如表 2.1 所示。
2. 3. 1 同徑續接器之適用可能尺寸範圍為，從 D19×D19 到 D51×D51 為止。
2. 3. 2 1 尺寸異徑續接器之適用可能尺寸範圍為，從 D19×D22 到 D41×D51 為止。
2. 3. 3 2 尺寸異徑續接器之適用可能尺寸範圍為，從 D19×D25 到 D38×D51 為止。
2. 3. 4 異鋼種間續接器為同徑 2 鋼種不同，或 1 尺寸異徑 1 鋼種不同為止。
但是，有關 SD490×USD685 之組合也可為 1 尺寸異徑 2 鋼種不同的續接。
2. 3. 5 採用異鋼種間續接器或異徑續接器的情形時，續接器強度根據降伏強度低的鋼筋計算。

表 2.1 異鋼種和尺寸之組合

尺寸	尺寸之組合	異鋼種之組合	使用可能之鋼種
D19～D51	同　徑	同鋼種 1 鋼種不同 2 鋼種不同	— USD590 — — USD685 —
	1 尺寸異徑	同鋼種 1 鋼種不同	
	2 尺寸異徑	同鋼種	

※關於 SD490×USD685 之組合為，1 尺寸異徑 2 鋼種不同的續接器也可能。

32

3章 材 料

3．1 鋼 筋

3．1．1 鋼筋使用符合 JIS G 3112（鋼筋混凝土用棒鋼）之熱間延壓異形棒鋼螺紋節鋼筋或符合財團法人台灣混凝土學會所擬定之「鋼筋混凝土用鋼筋-SD550W、SD685、SD785」（案）。

3．1．2 螺紋節鋼筋之種類如表 3.1 所示。

3．1．3 螺紋節鋼筋之化學成分及機械性質如表 3.2、3.3，SD590 和 USD685 之應力和應變關係如圖 3.1 所示。

3．1．4 螺紋節鋼筋之尺寸・形狀如表 3.4、圖 3.2 所示。

表 3.1 螺紋節鋼筋之種類

種類之記號		稱號
熱間延壓異形棒鋼	USD590	螺紋節鋼筋 590
	USD685	螺紋節鋼筋 685
		螺紋節鋼棒 685

表 3.2 螺紋節鋼筋之化學成分 (%)

名稱	種類	C	Si	Mn	P	S	Ceq
螺紋節鋼筋	USD590	0.40 以下	1.00 以下	1.80 以下	0.03 以下	0.03 以下	—
	USD685	0.50 以下	1.50 以下	1.80 以下	0.03 以下	0.03 以下	—

※ 關於螺紋節鋼棒 USD685，參照螺紋節鋼筋 USD685 之值。但是有關 Cu 設定 0.05 以下。

表 3.3 螺紋節鋼筋 590、685 之機械性質

名稱	種類	降伏點或 0.2%強度 [N/mm²]	抗拉強さ [N/mm²]	降伏比 [%]	伸長（%）			彎曲性	
					降伏平台之應變※1	伸長		彎曲角度	內側半徑
螺紋節鋼筋	USD590A	590～675	695～900	85 以下	1.4 以上	≦D22 2 号	12 以上	90°	公稱直徑之 2 倍
						≧D25 3 号			
	USD590B	590～650	738～900	80 以下		≦D22 2 号			
						≧D25 3 号			
螺紋節鋼筋	USD685A	685～785	806～1100	85 以下	1.4 以上	≦D22 2 号	10 以上	90°	公稱直徑之 2 倍
						≧D25 3 号			
	USD685B	685～755	857～1100	80 以下		≦D22 2 号			
						≧D25 3 号			

※1 鋼筋之實強度通過規格降伏點或強度上限值時之應變值

※ 關於螺紋節鋼棒 USD685，參照螺紋節鋼筋 USD685 的值

※ 關於 USD590、685 D51 現在製造並未製造

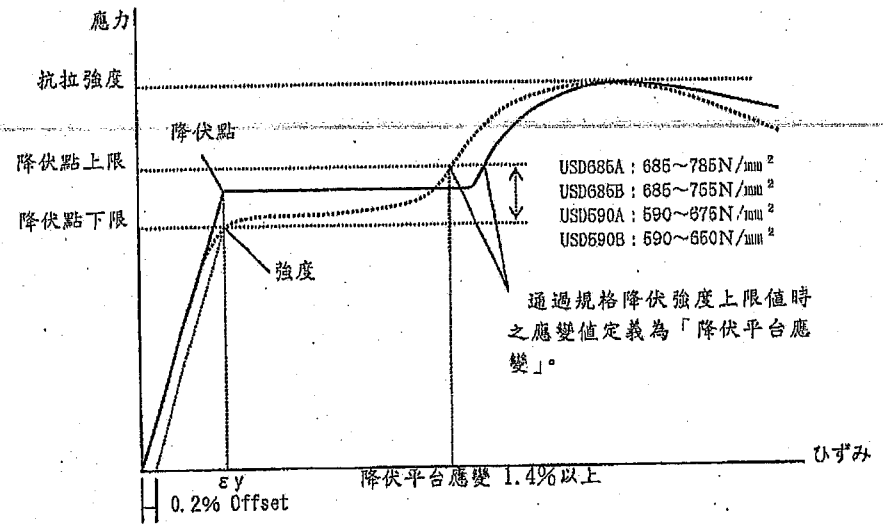


圖 3.1USD590・USD685之應力和應變的關係

33

表 3.4 螺紋節鋼筋之標準尺寸（參考值）　　(mm)

名稱	稱號	標稱寸法			外徑	基徑部寸法		螺紋節之尺寸		螺紋節之空隙和
		直徑 (mm)	斷面積 (cm^2)	單位重量 (kg)	D	B	C	間距 P	高度 H	Tx2
螺紋節鋼筋	D19	19.1	2.865	2.25	21.5	17.5	18.0	8.0	1.75	8.4
	D22	22.2	3.871	3.04	24.8	20.5	21.0	9.0	1.90	9.2
	D25	25.4	5.067	3.98	28.2	23.6	24.2	10.0	2.00	10.8
	D29	28.6	6.424	5.04	32.1	26.6	27.2	12.0	2.45	11.4
	D32	31.8	7.942	6.23	35.7	29.8	30.4	13.0	2.65	12.0
	D35	34.9	9.566	7.51	39.1	32.5	33.2	14.0	2.95	13.6
	D38	38.1	11.40	8.95	42.6	35.5	36.2	15.0	3.20	14.2
	D41	41.3	13.40	10.5	46.3	38.3	39.0	16.0	3.65	14.8
	D51	50.8	20.27	15.9	56.8	47.6	48.4	20.0	4.20	17.6

※ 關於螺紋節鋼棒 D5，參照螺紋節鋼筋 D51 之值。但是，B=47.8、Tx2=20.4。

※ 拓南製鐵製品為 D19、D22、D25、D29、D32、D35、D38、D41。

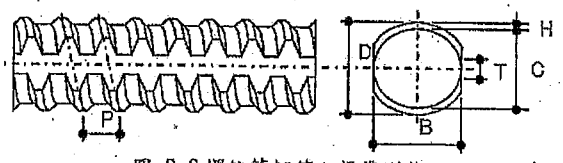


圖 3.2 螺紋節鋼筋之標準形狀

34

3．3．1 TTK環氧樹脂（有機填充劑）

(1) 本續接器工法所使用之有機填充劑為，東京鉄鋼(株)所供給之「TTK 環氧樹脂」。

(2) TTK環氧樹脂於使用時應以目視確認不可混入異物等。

(3) 將TTK環氧樹脂長期間保管的情形時，應避免日光直射。

(4) TTK環氧樹脂由主劑・硬化劑之2液所構成，主劑と硬化劑以不同顏色作為區別。

(5) 主劑和硬化劑根據所定之混合比預先計量密封於容器內。

37

4章 續接器之設計

4. 1 續接器之性能

本續接器之性能，根據財團法人台灣混凝土學會「高強度鋼筋續接器續接性能規範」(案)及國家地震工程研究中心「TTK SD685 機械式鋼筋續接器性能試驗評估報告」為 SA 級續接器。

4. 2 續接器之位置

續接器之使用位置，參照結構工程學會訂定之「鋼筋續接器續接規範與解說」SA 級機械式續接器得使用於構材淨長之任何斷面。

4. 3 續接部之握裹

續接器應設置於握裹應力較小的位置。使用於柱梁接合部等握裹應力大的部位時，續接部的握裹將被無視。但是根據實驗等確認的情形，不在此限。

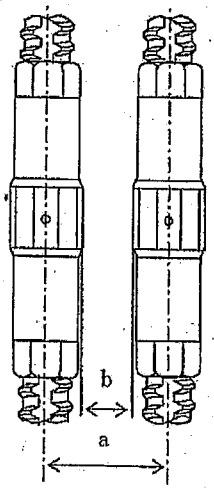
4. 4 續接部之間距

鋼筋之間距為，於續接部，應確保最大粗骨材尺寸以上的間距。最大粗骨材尺寸為 20mm 時之續接器部的間距、以及鋼筋中心間隔如表 4.2、表 4.3 所示。另外、使用異徑續接器的情形時，依照粗徑側取其間距。

表 4.1 續接器部之間距 (SD590) (mm)

稱號	同列配置	
	鉄筋中心間隔 (a)	續接器和續接器之間距 (b)
	粗骨材 Max20 mm	
D19	53.7 以上	20.0 以上
D22	58.9 以上	20.0 以上
D25	65.5 以上	21.3 以上
D29	76.5 以上	27.1 以上
D32	84.0 以上	29.3 以上
D35	92.5 以上	32.6 以上
D38	100.0 以上	34.8 以上
D41	107.5 以上	37.0 以上
D51	134.5 以上	48.3 以上

※ 鋼筋之間隔對應於 JASS5 稱號的 1.5 倍＋最外径，且續接器和續接器間距為最大粗骨材尺寸以上的情形。

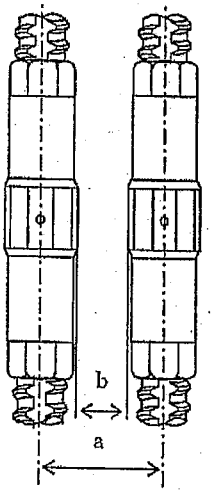


(附圖－1)

表 4.3 續接器部之間距 (SD685) (mm)

稱號	同列配置	
	鉄筋中心間隔 (a)	續接器和續接器之間距 (b)
	粗骨材 Max20 mm	
D19	54.7 以上	20.0 以上
D22	60.0 以上	20.0 以上
D25	65.5 以上	20.3 以上
D29	76.5 以上	27.2 以上
D32	84.0 以上	27.2 以上
D35	92.5 以上	30.5 以上
D38	100.0 以上	32.7 以上
D41	107.5 以上	34.9 以上
D51	134.5 以上	44.1 以上

※ 鋼筋之間隔對應於 JASS5 稱號的 1.5 倍＋最外径，且續接器和續接器間距為最大粗骨材尺寸以上的情形。



(付圖－2)

4. 5 保護層厚度

續接部之混凝土保護層厚度為，從連結器表面或續接部所接觸剪力斷補強筋的外面算起，根據根據混凝土工程設計規範之規定。

另外，因為充填有機系填充材「TTK 環氧樹脂」的關係，2 小時和 3 小時的防火時效各應確保從連結器表面有 6cm 及 8cm 的保護層厚度。

5章 施工器具

(1) 注入機

有機填充劑之注入，應使用東京鉄鋼(株)所指定之雙注入填充筒式的注入機。

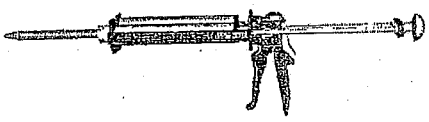


圖 5.1TTK 環氧樹脂使用時之施工器具例

6章 施 工

6. 1 標準作業流程

進行續接器施工時之標準作業流程如圖 6.1 所示。

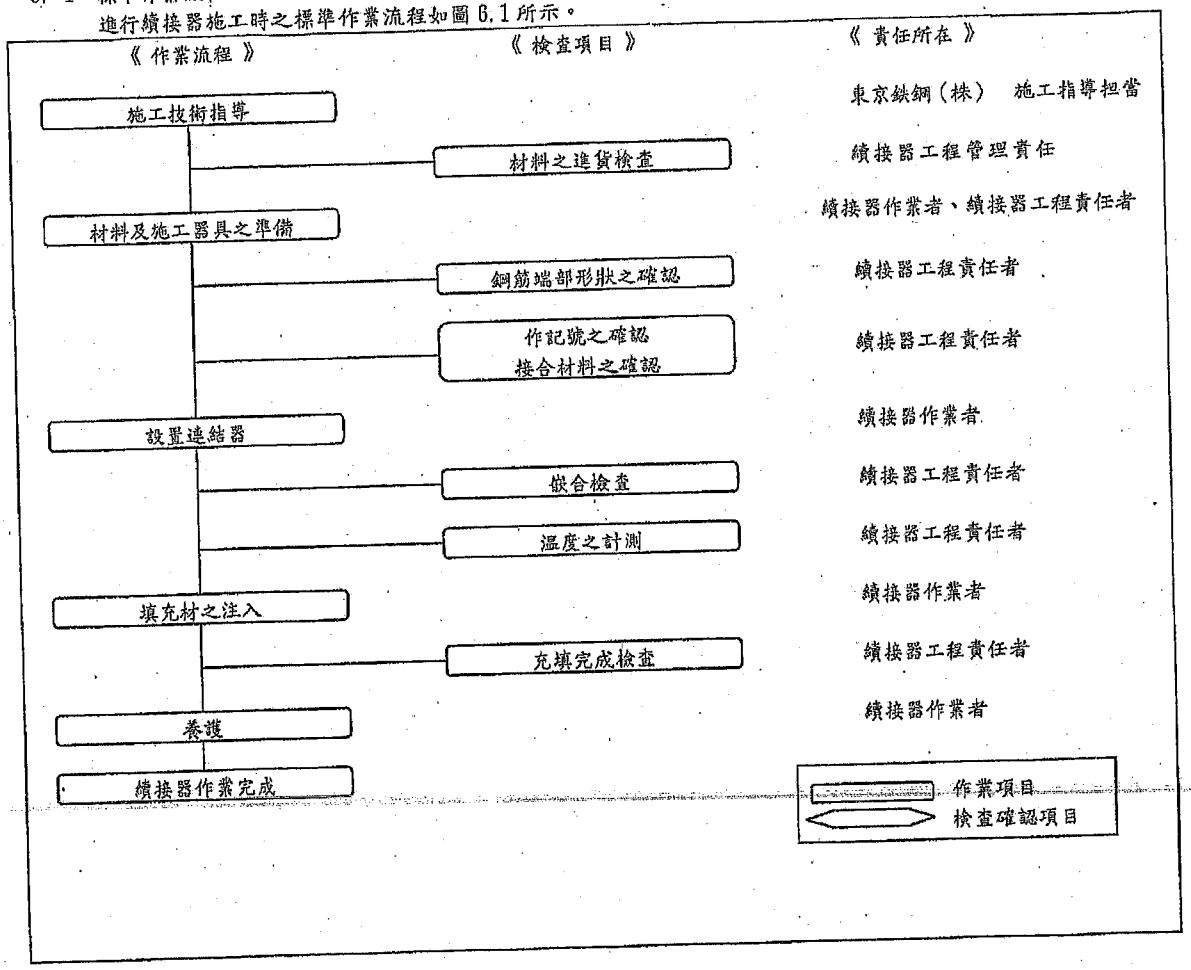


圖 6.1 標準作業流程

39

6. 2 材料之準備

6. 2. 1 鋼筋 （螺紋節鋼筋）

(1) 鋼筋之切斷

將鋼筋切斷時，應使用冷剪機（cold shear）及高速切斷機等不易產生彎曲或突起物的切斷機。

(2) 鋼筋端部形狀之確認

鋼筋端部出現有害浮繡或灰塵的情形時，以鋼絲刷等除去，有彎曲、變形、及突起等的情形以研削盤修正，或進行再切斷。

6. 2. 2 連結器

(1) 續接器進貨後，避免灰塵及水分應保管於室內。保管不充分的情形時，使用前先清掃螺紋部後再使用。

(2) 連結器之處理應小心進行。另外，發現有害附着物或突出物等時應除去或進行修正。

6. 3 鋼筋之接合流程

6. 3. 1 鋼筋端部之作記號

(1) 作記號的位置

為了確實進行連結器和鋼筋之接合，同時容易進行確認續接器施工後的嵌合長度，因此於續接器施工前於鋼筋端部之所定位置進行作記號。作記號之位置如表 6.1，其實例如圖 6.2 所示。

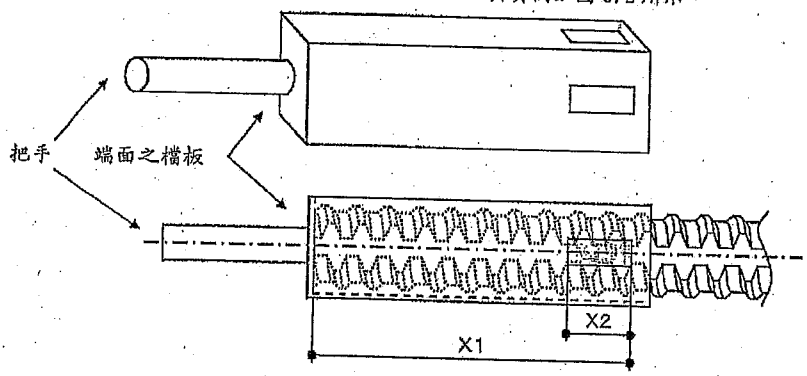


圖 6.2 作記號器例和記號之位置

表 6.1 作記號之位置 (mm)

稱號	作記號之位置	
	距端面之距離 (X1)	記號之長度 (X2)
D19	65	20
D22	73	
D25	80	
D29	88	
D32	110	
D35	115	30
D38	123	
D41	125	
D51	135	

(2) 連結器之容許範圍

續接器之設定位置為連結器兩側位於作記號長度(X2)之範圍時，即滿足鋼筋嵌合長度。

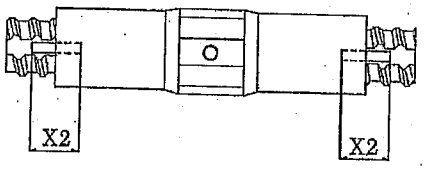


圖 6.3 續接器之設定範圍

40

6. 3. 2 鋼筋之接合

(1) 同徑續接器

將連結器全長預先螺合於一方的鋼筋，將雙方的鋼筋對頭後，持續旋轉連結器一直到連結器端部設置到鋼筋作記號之範圍內。(圖 6.4)

(2) 異徑續接器

將連結器全長預先螺合於細徑側之鋼筋，於兩方鋼筋保持間隔的狀態下，旋轉連結器使連結器端部設置於粗徑側鋼筋作記號之範圍內。(圖 6.5)

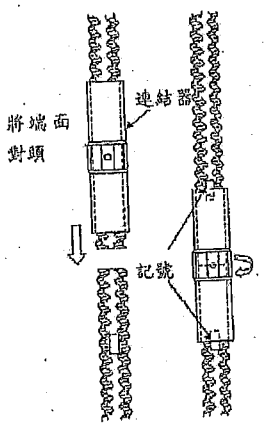


圖 6.4 同徑續接的情形

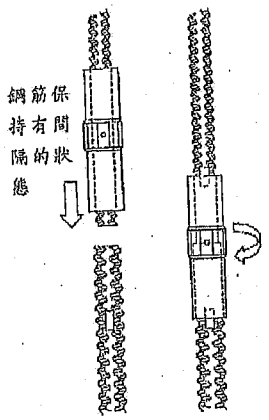


圖 6.5 異徑續接的情形

(3) 鋼筋之嵌合容許差

鋼筋接合時之嵌合錯開的容許差如表 6.2、圖 6.6 所示。

表 6.2 嵌合錯開之容許差 (X3)　(mm)

尺寸	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
X3 之容許差	10					15			

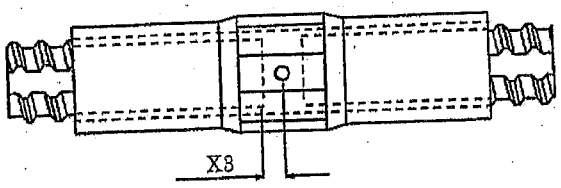


圖 6.6 嵌合錯開

6. 3. 3 TTK 環氧樹脂之拌和

TTK 環氧樹脂之拌和為注入時由混和器內之混合葉片來進行拌和，因此可省略拌和作業。圖 6.7 所示為靜止式混合器。

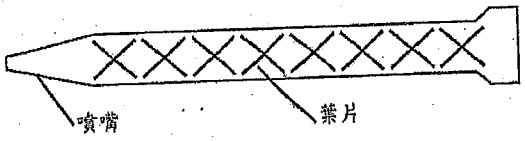


圖 6.7 靜止式混合氣之例

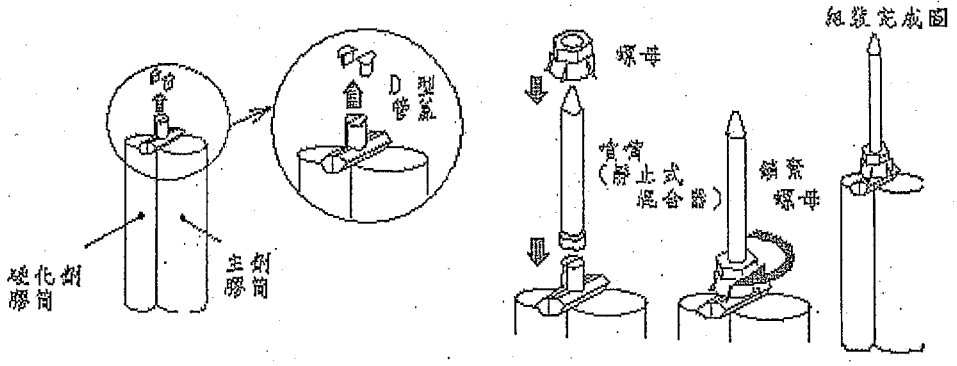
41

6. 3. 4 TTK 環氧樹脂之注入

(1) TTK 環氧樹脂之注入應使用第 5 章所定的專用注入機器。

(2) TTK 環氧樹脂の注入方法

① 如下圖所示將噴嘴(靜止式混合器)狀設於雙注入膠管上。



從膠筒上將 D 型管蓋取出。　　依圖之順序組裝組鎖緊螺母。

② 裝設於專用注入器上。

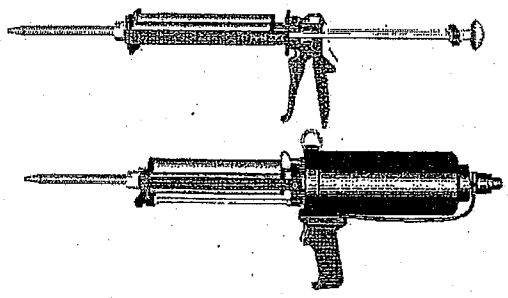


圖 6.8 將雙管裝填筒裝設於專用注入器的狀態

③ 充填作業時，空打至空罐管等以目視確認從噴嘴前端吐出之 TTK 環氧樹脂的混合狀況。

④ 充填作業為，將噴嘴前端插入連結器之注入孔注入 TTK 環氧樹脂，確認從連結器兩端之隙間溢出 TTK 環氧樹脂後，作業完成。

⑤ TTK 環氧樹脂之注入為，續接器部的溫度於-10℃～60℃之範圍是可能的，但是外氣溫低於 5℃的情形時，必須確保於 5℃以上 24 時間的累積養護時間。

⑥ TTK 環氧樹脂之粘度高，充填作業產生問題時(低溫時等)，將膠管加溫到 40℃左右可使注入施工性變成較佳。

⑦ TTK 環氧樹脂 1 組的膠管為主劑約 480g、硬化劑約 240 g，計約充填著 720g。1 組膠筒之續接器施工數目標數如表 6.3 所示。

表 6.3TTK 環氧樹脂之標準使用量（鋼筋分開間隔為 10mm 的情形）

鋼筋徑	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
標準位置數 (720g/セット)	38	33	23	16	13	10	7.3	6.8	4
填充材使用量（g）	19	22	31	45	55	71	98	106	161

※ 由於施工誤差將導致施工位置數有變動，因此為目標值。

92

6. 3. 5 TTK 環氧樹脂之養護

TTK 環氧樹脂之養護如表 6.4 所示。因此 TTK 環氧樹脂充填後，經過此累積養護時間（℃·hour）為止前，必須靜置不得使續接器部受到衝擊等，無法達到靜置措置的情形，必須採取下述之其中之一對策。

① 將縱橫筋配筋，綁紮使每個鋼筋接無法活動似的加以固定。

② 將接合鋼筋強力鎖緊。

③ 連結器兩端裝設鎖緊螺母，將其鎖緊使鋼筋無法活動似的將其固定。

表 6.4 養護時間之目標

外氣溫	5℃	15℃	20℃	25℃	40℃
養護時間※	24 小時	9 小時 40 分	6 小時 40 分	4 小時	35 分

※養護時間：100g 大小之混合樹脂，其表面達到鉛筆硬度 HB 以上所需時間。

7章 作業資格者

7. 1 續接器工事管理者及進行續接器作業之作業者，全員必須接受東京鉄鋼(株)根據本施工說明書之內容及實技之技術講習，並取得續接器作業資格認定証者。

7. 2 未持有續接器作業資格認定証者，不得進行續接器作業。

7. 3 取得續接器作業資格認定証者之名單，由東京鉄鋼(株)整備保管。

7. 4 續接器作業資格認定証之有効期限定為 3 年。

43

8章 試驗及檢查

8. 1 續接器作業之檢查

8. 1. 1 嵌合之檢查

就續接器全數以目視確認，嵌合檢查用之記號位於嵌合錯開之容許差之內。

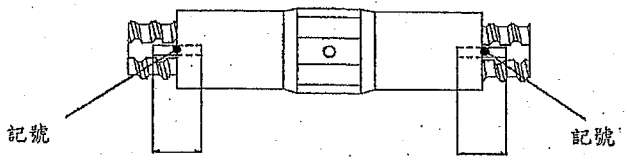


圖 8.1 嵌合之確認

8. 1. 2 充填之檢查

續接器全數以目視確認從兩端溢出填充材之事實。

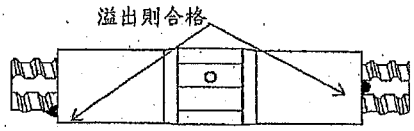


圖 8.2 溢出之確認

8. 1. 3 不合格時之處置

檢查不合格的情形時，施工管理者和東京鉄鋼(株)協議下，採取包括續接器部之切除等適切的處處置。

8. 2 其他的檢查

8. 2. 1 材料之進貨檢查

施工管理者根據設計圖書、施工指示書等就鋼筋、連結器、填充材確認其種類、尺寸、數量。

(1) 東京鉄鋼(株)就出貨之材料發行記載下述項目之出貨單及檢查成績表。

鋼筋　　：鋼種、尺寸、長度、數量、化學成分、機械性質

連結器　　：尺寸、數量、化學成分、機械性質

鎖緊螺母　　：尺寸、數量、化學成分、機械性質

(2) 拓南製鐵(株)就出貨材料發行記載下述項目之出貨單及檢查成績表。

鉄筋　　：鋼種、尺寸、長度、數量、化學成分、機械性質

8. 2. 2 抗拉試驗

基於施工管理者之指示實施的情形(建議方法如下述)

引張試驗為根據 CNS 2111 G2013 (金屬材料拉伸試驗方法)，確認抗拉強度大於鋼筋之規格值。供試体為每鋼種・尺寸各 3 體。試驗材齡以 7 天為標準，判定的結果為 3 體全部高於規格值時即視為合格。有 1 體(各尺寸)低於規格值的情形，進行 6 體的追加試驗，全部之試驗值高於母材之規格值且為母材破斷時即為合格。2 體(各尺寸)以上低於規格值的情形時，或即使追加試驗也低於規格值的情形時，應以東京鉄鋼(株)為中心尋求問題的解決。

44

螺紋鋼筋填充式續接器

<Free Joint>

USD590

施 工 説 明 書

東京鉄鋼株式会社

2015年4月

45

2.2 連結器、填充材(「TTK 填充材 FS(TTK Grout FS)」及「TTK 樹脂填充材」)使用 4 章所規定的產品。

2.3 適用尺寸範圍為 D19～D51 之同徑續接器。或，異鋼種間續接器為 SD490 及 SD390 間差異 2 鋼種以內者。這種情形下續接器強度以降伏載重低的鋼筋來計算。

表 2.1　續接器之適用尺寸和鋼種範圍

稱號	USD590F 類型連結器	SD490F 類型連結器
D19×D19, D22×D22 D25×D25, D29×D29 D32×D32, D35×D35 D38×D38, D41×D41 D51×D51	[同鋼種] ・ USD590 [異鋼種] ・ SD490×USD590 ・ SD390×USD590	[異鋼種] ・ SD490×USD590 ・ SD390×USD590 ※使用異鋼種續接器

48

3章 續接器之設計

3.1 續接器之性能

本續接器之性能為，根據財團法人台灣混凝土學會「高強度鋼筋續接器續接性能規範」(案)及國家地震工程研究中心「TTK SD685 機械式鋼筋續接器性能試驗評估報告」為SA級續接器。

3.2 續接器之使用位置

續接器之使用位置為，參照結構工程學會訂定之「鋼筋續接器續接規範與解說」SA級機械式續接器得使用於構材淨長之任何斷面。

3.3 續接器部之握裹

續接器應設置於握裹應力較小的位置。使用於柱梁接合部等握裹應力大的部位時，續接器部的握裹將被無視。但是根據實驗等確認的情形，不在此限。

3.4 續接器部之間距

鋼筋之間距為，於續接器部，應確保最大粗骨材尺寸以上的間距。最大粗骨材尺寸為20mm時之續接部的間距，以及鋼筋中心間隔如表3.2所示。

表 3.2 續接部之間距（單位：mm）

稱號	同列配置							
	USD590F類型連結器				SD490F類型連結器			
	最大粗骨材之尺寸 20mm		最大粗骨材之尺寸 25mm		最大粗骨材之尺寸 20mm		最大粗骨材之尺寸 25mm	
	鋼筋之間隔 (a)	續接部之間距 (b)	鋼筋之間隔 (a)	續接部之間距 (b)	鋼筋之間隔 (a)	續接部之間距 (b)	鋼筋之間隔 (a)	續接部之間距 (b)
D19	53.7 以上	20.0 以上	58.7 以上	25.0 以上	52.6 以上	20.0 以上	57.6 以上	25.0 以上
D22	58.9 以上	20.0 以上	63.9 以上	25.0 以上	58.0 以上	20.1 以上	62.9 以上	25.0 以上
D25	65.5 以上	21.3 以上	69.2 以上	25.0 以上	65.5 以上	23.4 以上	67.1 以上	25.0 以上
D29	76.5 以上	27.1 以上	76.5 以上	27.1 以上	76.5 以上	29.2 以上	76.5 以上	29.2 以上
D32	84.0 以上	29.3 以上	84.0 以上	29.3 以上	84.0 以上	31.4 以上	84.0 以上	31.4 以上
D35	92.5 以上	32.6 以上	92.5 以上	32.6 以上	92.5 以上	34.7 以上	92.5 以上	34.7 以上
D38	100.0 以上	34.8 以上	100.0 以上	34.8 以上	100.0 以上	38.0 以上	100.0 以上	38.0 以上
D41	107.5 以上	37.0 以上	107.5 以上	37.0 以上	107.5 以上	40.2 以上	107.5 以上	40.2 以上
D51	134.5 以上	48.3 以上	134.5 以上	48.3 以上	134.5 以上	50.5 以上	134.5 以上	50.5 以上

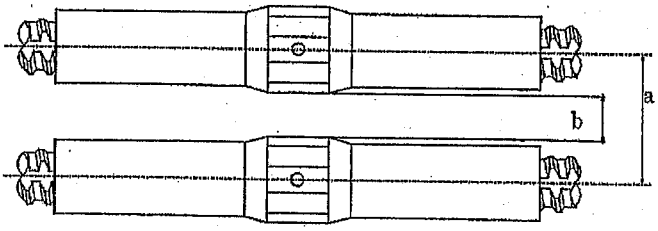


圖 3.1、續接部之間距

3.5 保護層厚度

續接部之混凝土保護層厚度為，從連結器表面或續接部所接觸剪力補強筋的外面算起，根據混凝土工程設計規範之規定。

另外，充填環氧樹脂填充劑之「TTK環氧樹脂」的情形下，從連結器表面須確保之保護層厚度，2時間耐火時為6cm、3時間耐火時為8cm。

49

4章材 料

4.1 鋼筋（螺紋節鋼筋）

4.1.1 鋼筋為使用東京鐵鋼㈱製造之 USD590、SD490、SD390 螺紋節鋼筋。

4.1.2 螺紋節鋼筋之種類如表 4.1 所示。

4.1.3 螺紋節鋼筋の化學成分、機械性質如表 4.2、4.3 所示。

4.1.4 螺紋節鋼筋の尺寸・形狀如表 4.4、圖 4.1 所示。

表 4.1 螺紋節鋼筋之種類

名稱	適用尺寸
USD590 螺紋節鋼筋	D19, D22, D25, D29, D32, D35, D38, D41, D51
SD490 螺紋節鋼筋	
SD390 螺紋節鋼筋	

表 4.2 螺紋節鋼筋之化學成分

種類之記號	化學成分(%)					
	C	Si	Mn	P	S	Ceq
USD590A, B	0.40 以下	1.00 以下	1.80 以下	0.04 以下	0.04 以下	—
SD490	0.32 以下	0.55 以下	1.80 以下	0.04 以下	0.04 以下	0.60 以下
SD390	0.29 以下	0.55 以下	1.80 以下	0.04 以下	0.04 以下	0.55 以下

表 4.3 螺紋節鋼筋之機械性質

種類	降伏點或 0.2%強度 [N/mm²]	抗拉強度 [N/mm²]	試驗片	伸長※1 [%]	彎曲性	
					彎曲角度	內側半徑
USD590A	590～675	695～900	D22以下 2號	12以上	90°	2D
USD590B	590～650	738～900	D25以上 3號			
SD490	490～625	620～820	比照2號	12以上	90°	D25以下2.5D D29以上 3D
			比照14A號	13以上		
SD390	390～510	560～700	比照2號	16以上	180°	2.5D
			比照14A號	17以上		

※1 熱間延壓異形棒鋼中，尺寸超過稱號D32以上者，每增加稱號3則表4.3之伸長值各減2%。
但是，減少限度為4%。

※2 抗拉強度為，為了保證續接器於母材破斷所定的上限。

※3 內側半徑之 D 為表示標稱直徑。

表 4.4 螺紋節鋼筋之標準尺寸（單位：mm）

稱號	標稱尺寸			外徑	基徑部尺寸		節之尺寸		節之空隙和
	直徑 (mm)	斷面積 (cm²)	單位重量 (kg)	D	B	C	間距 P	高度 H	Tx2
D19	19.1	2.865	2.25	21.5	17.5	18.0	8.0	1.75	8.4
D22	22.2	3.871	3.04	24.8	20.5	21.0	9.0	1.90	9.2
D25	25.4	5.067	3.98	28.2	23.6	24.2	10.0	2.00	10.8
D29	28.6	6.424	5.04	32.1	26.6	27.2	12.0	2.45	11.4
D32	31.8	7.942	6.23	35.7	29.8	30.4	13.0	2.65	12.0
D35	34.9	9.566	7.51	39.1	32.5	33.2	14.0	2.95	13.6
D38	38.1	11.40	8.95	42.6	35.5	36.2	15.0	3.20	14.2
D41	41.3	13.40	10.5	46.3	38.3	39.0	16.0	3.65	14.8
D51	50.8	20.27	15.9	56.8	47.6	48.4	20.0	4.20	17.6

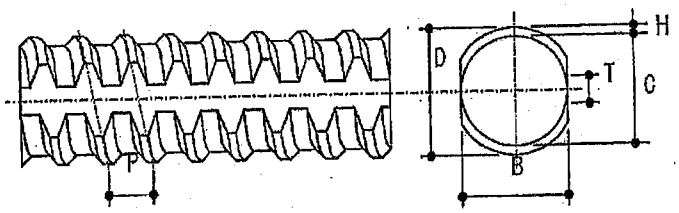


圖 4.1 螺紋節鋼筋之形狀

50

4.2 連結器

4.2.1 尺寸形狀

USD590F 類型連結器之形狀尺寸如表 4.5、圖 4.2 所示。SD490F 類型連結器之尺寸如表 4.6、圖 4.3 所示。

表 4.5 USD590F 類型連結器之尺寸（單位：mm）

稱號	連結器外徑				連結器全長	螺紋部形狀尺寸		注入孔徑
	圓形部直徑	十邊形				間距	谷徑	
		對邊	對角	長度				
	C1	B	C2	L1	L	P	Do	d
D19	29	32	33.7	30	195	8	22.3	6
D22	34	37	38.9	30	230	9	25.6	6
D25	38	42	44.2	30	260	10	29.0	6
D29	43	47	49.4	30	285	12	33.0	6
D32	48	52	54.7	40	325	13	36.6	6
D35	53	57	59.9	40	350	14	40.0	6
D38	57	62	65.2	40	380	15	43.5	6
D41	62	67	70.5	40	400	16	47.3	6
D51	76	82	86.2	60	520	20	57.8	6

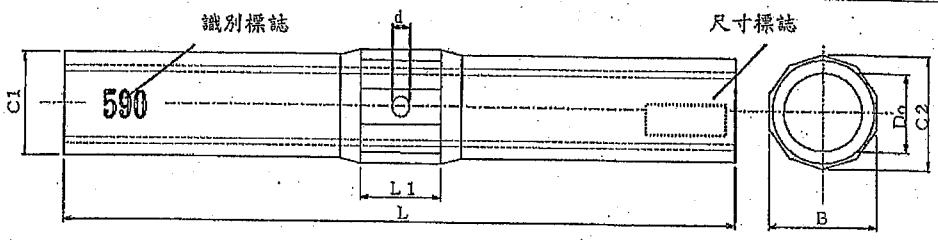


圖 4.2 連結器的形狀

表 4.6 SD490F 類型連結器之尺寸（單位：mm）

稱號	連結器外徑				連結器全長	螺紋部形狀尺寸		注入孔徑
	圓形部直徑	十邊形				間距	谷徑	
		對邊	對角	長度				
	C1	B	C2	L1	L	P	Do	d
D19	29	31	32.6	30	180	8	22.3	6
D22	34	36	37.9	30	220	9	25.6	6
D25	38	40	42.1	30	250	10	29.0	6
D29	43	45	47.3	30	280	12	33.0	6
D32	48	50	52.6	40	320	13	36.6	6
D35	53	55	57.8	40	350	14	40.0	6
D38	57	59	62.0	40	380	15	43.5	6
D41	62	64	67.3	40	400	16	47.3	6
D51	76	80	84.0	60	520	20	57.8	6

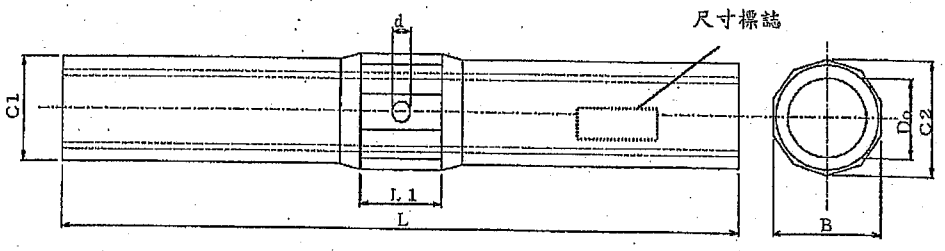


圖 4.3 連結器之形狀

57

4.3 填充材

4.3.1 TTK 填充材 FS（無機系填充材）

(1) 本續接器工法所使用之無機填充材為、東京鉄鋼所供給之「TTK 填充材 FS(TTK Grout FS)」。

(2) 拌和用水為，滿足 CNS 13916(混凝土拌和用水)所規定者。

(3) 水填充材比 W/C は 16%。(使用範圍為 15～17%)

(4) 拌和直後之 TTK 填充材 FS 的簡易坍流度值為 120～200mm。

(5) 硬化後 TTK 填充材 FS（0～40℃之續接器環境下現場水中養護，材齡 7 日）之抗壓強度應為 60N/mm² 以上。但是，製造時之製品檢查及東京鉄鋼之收貨檢查為，20℃水中養護、材齡 7 日で 80 N/mm² 以上。

(6) TTK 填充材 FS 之包裝單位為無機填充材和骨材預混合之 10kg 為標準。包裝形態為計量後、放入兼用為拌和容器的金屬製罐內，完全密封包裝，以及計量後放入氣密性高強度鉤之袋內，完全密封包裝的 2 種類。

(7) TTK 填充材 FS 之使用期限為製造後之 6 個月內。

4.3.2 TTK 環氧樹脂（有機系填充材）

(1) 本續接器工法所使用之有機系填充材為，東京鉄鋼所供給之「TTK 樹脂填充材」。

(2) 為了使主劑和硬化劑依照所定的混合比來計量，密封於專用裝填筒內。

(3) TTK 環氧樹脂由主劑・硬化劑之 2 液所構成，主劑和硬化劑各以不同色來區別。

(4) 將 TTK 環氧樹脂長期間保管時，應避免直射日光。

(5) TTK 環氧樹脂之使用期限為製造日起 12 個月內。

52

5章　施工器具

5.1 無機填充式之施工器具

(1) 攪拌機

無機填充材之拌和為，使用東京鉄鋼(株)所指定之拌和用攪拌機。

(2) 注入機

無機填充材之注入為，使用東京鉄鋼(株)所指定之裝填筒式注入機。

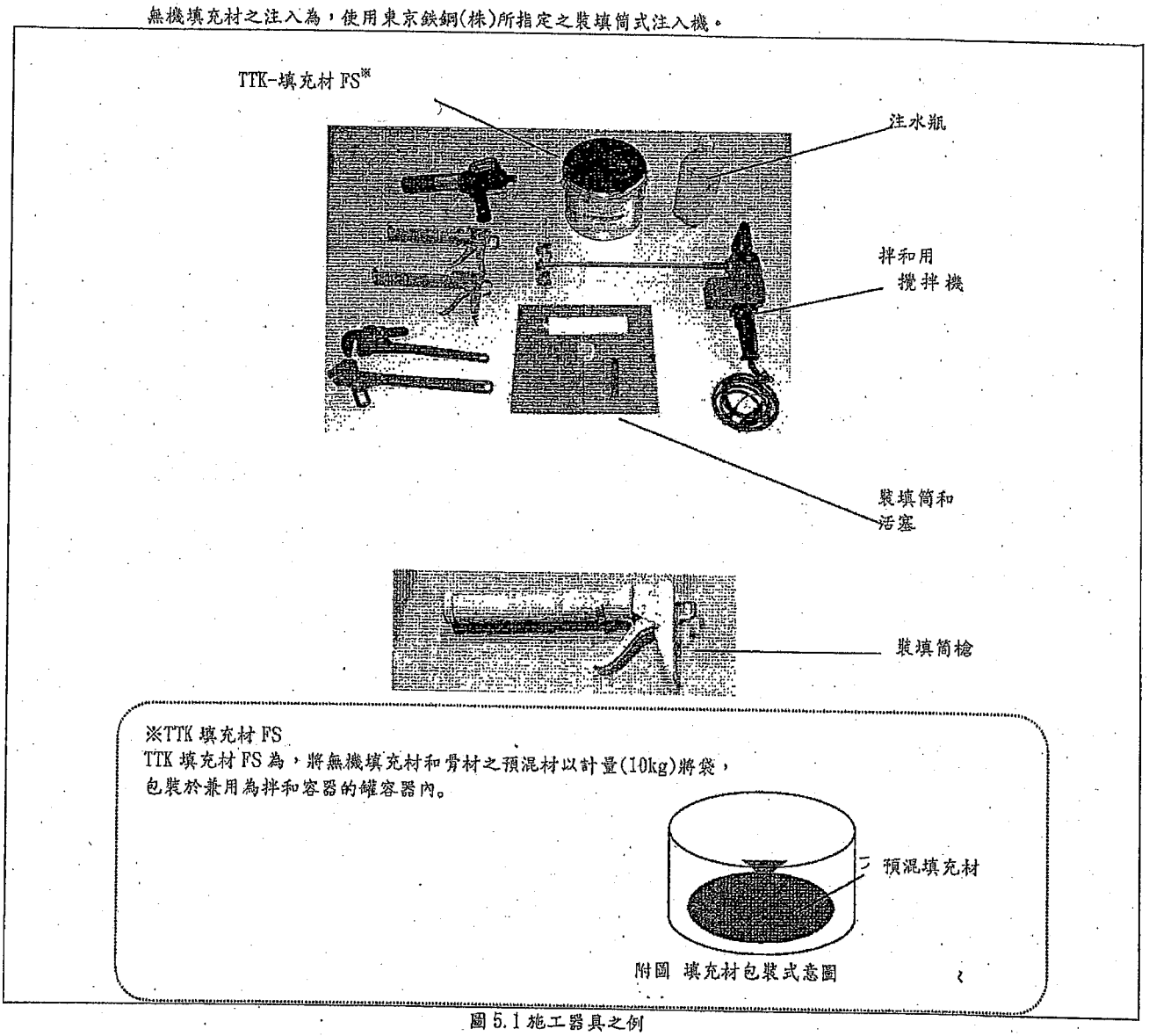


圖 5.1 施工器具之例

5.2 有機填充式之施工器具

(1) 注入機

有機填充劑之注入為，使用東京鉄鋼(株)が所指定之雙裝填筒式注入機。

圖 5.2TTK 環氧樹脂使用時之施工器具例

53

6章　施工

6.1 標準作業流程

進行續接器施工時之標準作業流程如圖 6.1 所示。

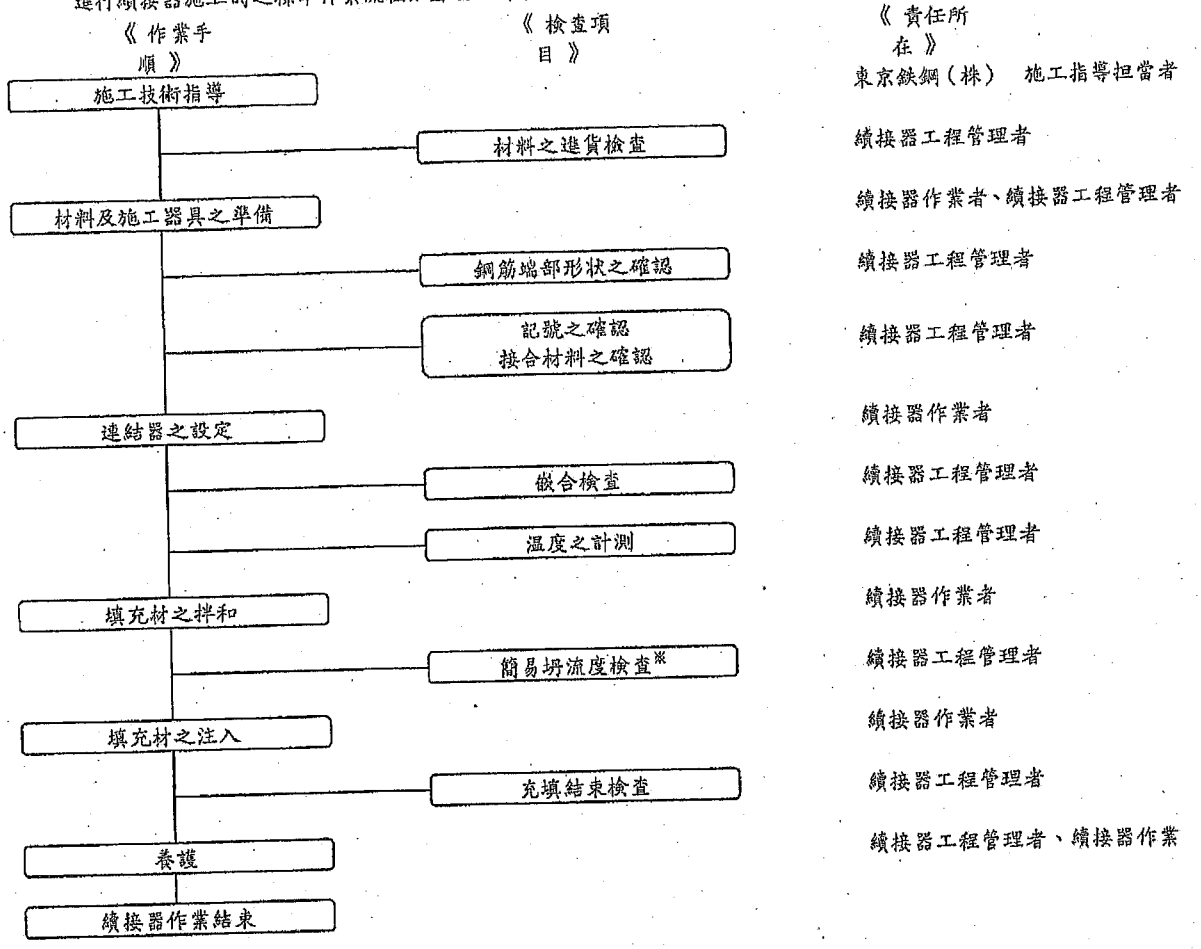


圖6.1　標準作業手順

〔用語定義〕
續接器工程管理者：建設現場之施工責任者，具有螺紋節鋼筋 F 類型續接器之續接器作業資格認定証者。
續接器作業者：從事建設現場之續接器施工者，具有螺紋節鋼筋 F 類型續接器之續接器作業資格認定証者。
※使用有機填充劑時，無「填充材之拌和」和「簡易坍流度檢查」。

54

6.2 材料之準備

6.2.1 鋼筋 （螺紋節鋼筋）

(1) 鋼筋之切斷

將鋼筋切斷時，應使用冷剪機（cold shear）及高速切斷機等造成彎曲或突起較小的切斷機。

(2) 鋼筋端部形狀之確認

鋼筋端部出現有害浮繡或灰塵的情形時，以鋼絲刷等除去，有彎曲、變形、及突起等的情形以研削盤修正，或進行再切斷。

6.2.2 連結器

(3) 續接器進貨後，避免灰塵及水分應保管於室內。保管不充分的情形時，使用前先清掃螺紋部後再使用。

(4) 連結器之裝設應小心進行。另外，發現有害附著物或突出物等的情形時，應進行除去或修正。

6.3 鋼筋之接合程序

6.3.1 鋼筋端部之作記號

(1) 作記號之位置

為了使連結器和鋼筋的接合能確實進行的同時，也容易進行續接器施工後嵌合長度的確認，續接器施工前於鋼筋端部之所定位置進行作記號。

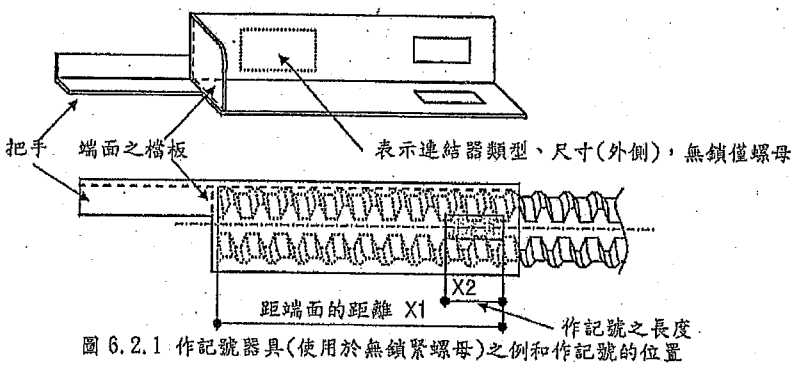


圖 6.2.1 作記號器具(使用於無鎖緊螺母)之例和作記號的位置

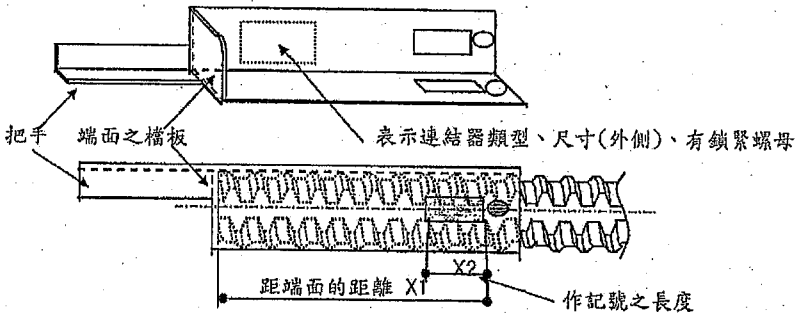


圖 6.2.2 作記號器具(使用於有鎖緊螺母)之例和作記號位置

表 6.1 作記號之位置(單位：mm)

尺寸	距端面之距離 (X1)				記號的長度 (X 2)
	USD590F 類型連結器		SD490F 類型連結器		
	無鎖緊螺母	有鎖緊螺母	無鎖緊螺母	有鎖緊螺母	
D19×D19	108	128	100	120	20
D22×D22	125	145	120	140	20
D25×D25	140	160	135	155	20
D29×D29	158	178	150	170	20
D32×D32	178	208	175	205	30
D35×D35	190	220	190	220	30
D38×D38	205	235	205	235	30
D41×D41	215	245	215	245	30
D51×D51	275	315	275	315	

(2) 連結器之許容範圍

續接器之設定位置位於連結器兩側作記號長度(X2)之範圍內時，即滿足鋼筋嵌合長度。

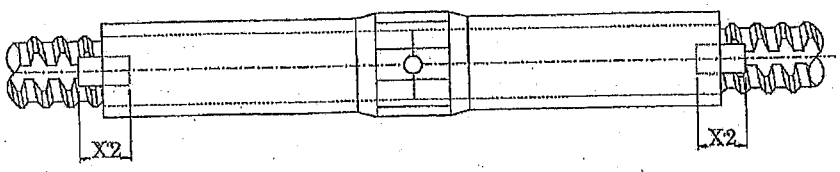


圖 6.3 續接器之設定範圍

6.3.2 鋼筋之接合

(1) 接合程序

於一方之鋼筋預先螺合連結器全長，兩方的鋼筋對頭後，旋轉連結器將連結器端部設定於鋼筋所作記號之範圍內。(圖 6.4)

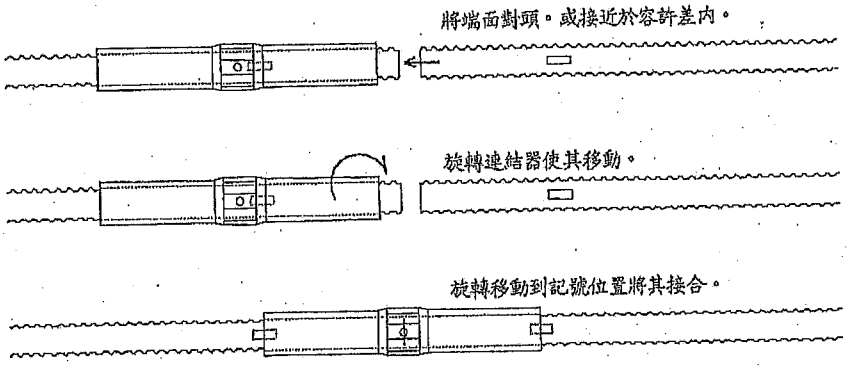


圖 6.4 接合程序

(2) 鋼筋嵌合之容許差

鋼筋接合時之嵌合錯位的容許差如表 6.2、圖 6.5 所示。

表 6.2 嵌合錯位之容許差 (X3) (mm)

尺寸	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
X3 之許容差	10 以下				15 以下				

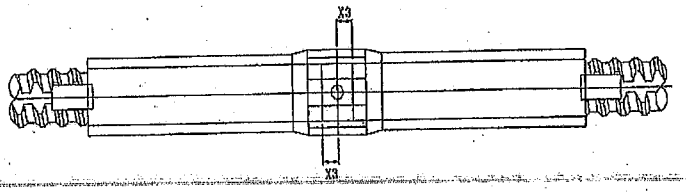


圖 6.5 嵌合錯位

56

6.4 TTK 填充材 FS 之施工

6.4.1 TTK 填充材 FS 之拌和

TTK 填充材 FS 之拌和程序如圖 6.6 所示。

(1) TTK 填充材 FS 之拌和應使用第 5 章所定之攪拌機。

(2) 將 TTK 填充材 FS 從罐內取出，將該罐作為拌和容器。

(3) 使用注水瓶於拌和容器內放入規定的拌和水量。拌和水量如表 6.3 所示。

(4) 置入 TTK 填充材 FS，以規定之攪拌機拌和。

(5) 攪拌機之旋轉數為 600～1,200rpm，拌和時間設為 3 分鐘。

(6) 原則上確認拌和容器內已沒有未拌和填充材的狀態，作為拌和完成。

(7) 夏季時之 TTK 填充材 FS 及拌和水的保管為，除了避免直射日光外，同時儘可能選擇乾燥的場所。

(8) 冬季時 TTK 填充材 FS 及拌和水應保管於 0℃以上的場所。另外，外氣溫低，恐有未達所定坍流度值的情形時，應採取將拌和水加溫等適切的處置。此時，加溫溫度之上限為 40℃。

(9) 雨天時進行作業的情形下，必須注意 TTK 填充材 FS 之拌和水量的增加，或拌和後將 TTK 填充材 FS 裝入裝填筒時不得混入雨水。

表 6.3 拌和時之必要水量和適正使用外氣溫

	水填充劑比 W/G(%)※	填充材 10kg 所使用水量 (g)	使用時適合之外氣溫範圍(℃)
TTK 填充材 FS	15	1,500	10～40
	16	1,600	5～40
	17	1,700	0～40

※ 根據外氣溫及簡易坍流度值選定適切的水比。

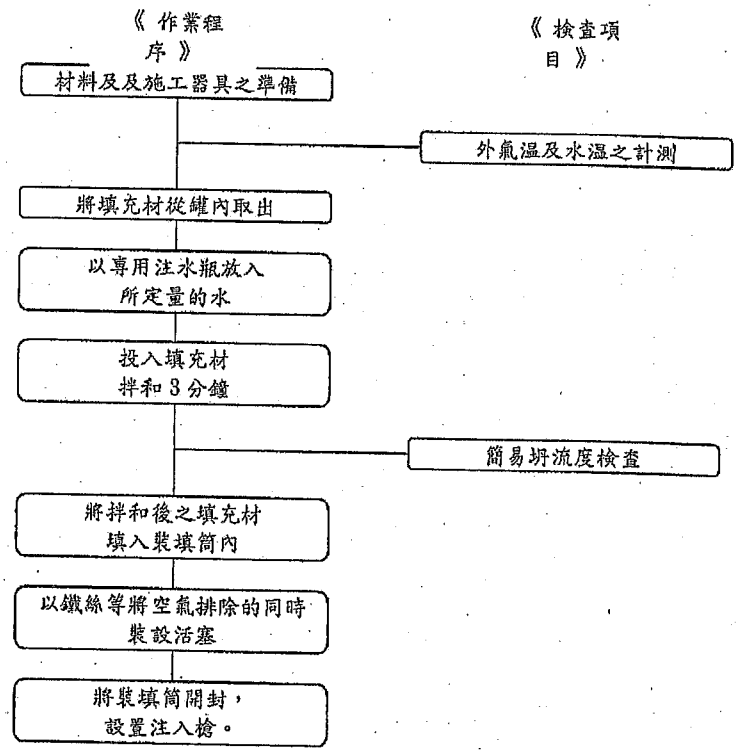


圖 6.6 TTK 填充材 FS 之拌和程序

57

6.4.2 TTK 填充材 FS 之充填

(1) 續接器部之溫度恐超過 60℃之情形時，充填前以溫度計量測續接器之溫度。另外，外氣溫恐怕低於 0℃的情形時，應量測外気溫。

(2) 由於夏季直射日光等導致續接器部超過 60℃的情形時，以遮蔽直射日光的方法俟續接器部降低至 60℃以下後，再充填 TTK 填充材。

(3) 冬季時外氣溫低於 0℃的情情時，應充填 0℃以上保溫之 TTK 填充材 FS。

(4) 拌和後之 TTK 填充材 FS 的充填作業，原則上應於表 6.4 之可使用時間內完成。

(5) TTK 填充材 FS 於拌和完成後，裝填入所定的裝填筒內。

(6) 於裝有 TTK 填充材 FS 之裝填筒先端裝設注入用噴嘴，和後部裝設活塞，裝著於所定之注入機進行注入。

(7) 充填作業為，將噴嘴前端插入連結器中央的注入孔注入 TTK 填充材 FS，確認從鎖緊螺母兩端之間隙溢出 TTK 填充材 FS 後完成充填。TTK 填充材 F S 之標準使用量如表 6.5 所示。

(8) 雨天時之注入作業為可能的，但是將拌和後之 TTK 填充材 FS 裝填入裝填筒時，注意不要混入雨水。

(9) 不進行 TTK 填充材 FS 之水中的注入作業。

表 6.4 可使用時間

外氣溫 [℃]	可使用時間※1 [分]
-5 ～ 19	60
20 ～ 40	120※2

※1 顯示填充材混練後，充填可能時間的限度。因為拌和後之注入作業必須快速進行，拌和場所和注入作業場所希望儘可能接近。

※2 水填充劑比以 15%拌和時，設為 90 分鐘。

表 6.5TTK 填充材 FS 之標準使用量

鋼筋径	D29	D32	D35	D38	D41	D51
標準施工個數(10kg/罐)	76	53	46	38	28	-
填充材使用量 (g)	130	188	216	258	352	-

※ 因為施工誤差將導致施工個數的變動，此為目標值。

6.4.3 TTK 填充材 FS 注入後之養護

(1) TTK 填充材 F S 注入後之續接器部為，應使其不致受振動或衝擊將其靜置，於 0℃以上溫度下約 1 日以上養護。

(2) TTK 填充材 F S 注入後無法靜置措置的情形時，必須採取下述對策的其中一種。

1) 將縱橫筋以配筋・綁紮等使每個鋼筋都無法活動，使其固定。

2) 將接合之鋼筋強力鎖緊。

3) 連結器兩端裝設鎖緊螺母，鎖緊使其固定。此時，使用之鎖緊螺母應為BCJ評定-RC0021-03「螺紋節鋼筋填充型續接器」所規定之鎖緊螺母。

(3) 冬季的情形，外氣溫恐有低於 0℃的情形時，為了防止凍害，將續接器部以發熱器或使用保溫材於 0～40℃範圍內實施 24 小時以上加溫養護。注入作業時即使溫度高於 0℃之夜間等，也恐怕有低於 0℃時，應實施事前加溫養護等，特別注意養護管理。

6.5 TTK樹脂之施工

6.5.1 TTK 樹脂之拌和

TTK 樹脂之拌和為注入時根據混合器內之拌和片進行拌和，因此可省略拌和作業。圖 6.7 顯示靜止型混合器。

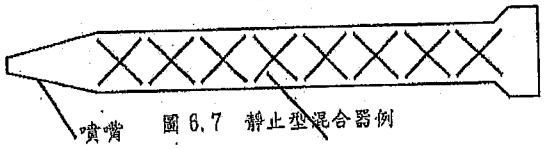


圖 6.7 靜止型混合器例

6.5.2 TTK 環氧樹脂之注入

(1) TTK 環氧樹脂之注入程序

1) 如圖6.8所示於膠筒上裝設注入噴嘴（靜止型混合劑）。

58

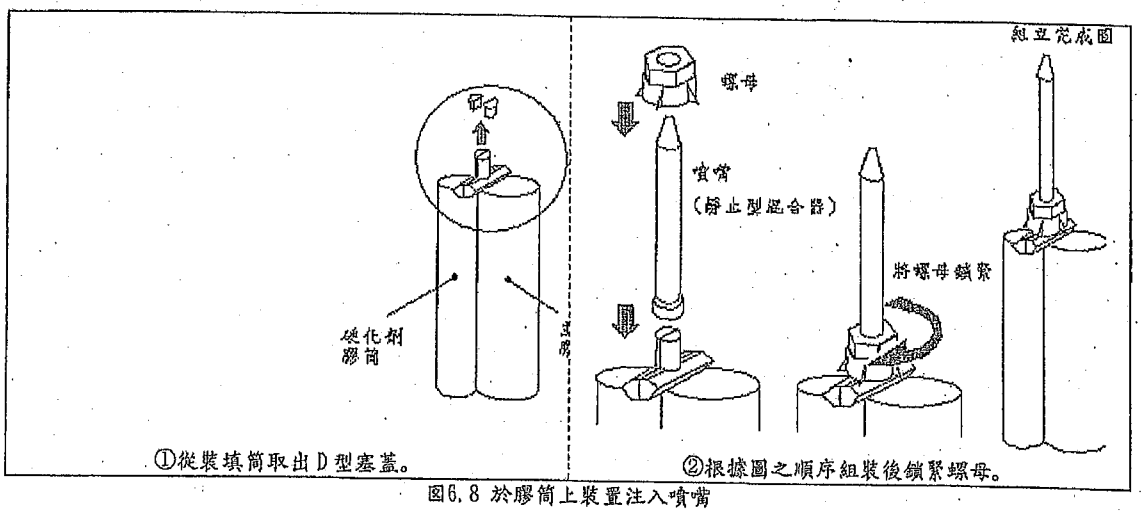


圖6.8 於膠筒上裝置注入噴嘴

2) 將裝填筒裝著於所定之注入器。圖6.9為將裝填筒裝著於注入器的狀態例。

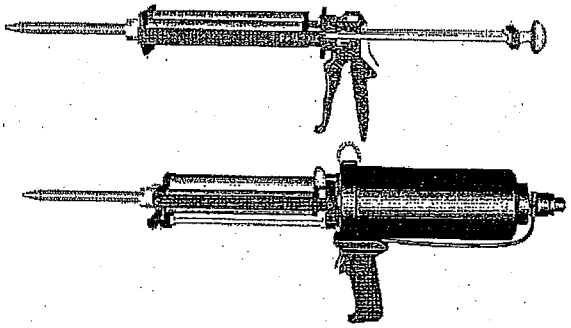


圖6.9 將裝填筒設定於注入器的狀態

3) 進行空打以目視確認噴嘴前端吐出之TTK環氧樹脂的混合狀態。

4) 將噴嘴前端插入連結器的注入孔，注入TTK環氧樹脂，確認從連結器兩端之間隙溢出TTK環氧樹脂時，作為注入完成。設定裝填筒之續接器施工數的目標如表6.6所示。

表 6.6 TTK 環氧樹脂之標準使用量 (鋼筋間之距離為 10mm 的情形)

鋼筋徑	D29	D32	D35	D38	D41	D51
標準施工個數 (720g/設定)	7	5	4	3	2	-
填充材使用量 (g)	101	138	167	211	253	-

※ 根據施工誤差將導致施工位置數的變動，因此此為目標值。

6.5.3 TTK 環氧樹脂注入後之養護

(1) TTK 環氧樹脂之養護為，確保如表 6.7 所示根據各外氣溫和養護時間之組合之累積養護時間 (℃·hour)。經過此累積養護時間以前，必須使續接器部不受到振動或衝擊，保持靜置。

表 6.7 養護時間之目標

外氣溫	5℃	15℃	20℃	25℃	40℃
養護時間※	24 時間	9 時間 40 分	6 時間 40 分	4 時間	35 分

※養護時間：100g程度的混合樹脂，其表面達鉛筆硬度為HB以上的時間。

59

7章　作業資格者

7.1　於施工現場等進行Free Joint之施工管理的續接器工事管理者及進行續接器施工作業之續接器作業者，必須接受東京鐵鋼(株)根據本施工說明書內容及實技之技術講習，並取得作業資格之認定者。

7.2　未擁有續接器作業資格認定証者，不得進行續接器作業。

7.3　續接器作業資格認定証之清單由東京鐵鋼(株)整備保管。

7.4　續接器作業資格之有効期限設為3年。

8章　試驗及檢檢查

8.1 填充材之試驗

①簡易坍流度值之測定為以1天1次作業開始前為標準。此外，1天之作業內填充材之製造單元切換的情形時，也進行簡易坍流度值之測定。

②　簡易坍流度值之測定原則上使用簡易坍流度測定用器具的方法。

③　簡易坍流度測定方法為，使用如圖8.1所示寸器具依下述要領進行。

- 坍流度錐形器之內面塗上一層薄薄的油，預先將測定板除去水分。
- 填充材至錐形器上端完全的充填。
- 填充材充填後，將坍流度錐形器靜靜的往上提起。
- 錐形器脫模後，確認填充材之流動停止後，測定填充材往二方向之擴展量。
- 往二方向之擴展量的平均作為坍流度值。

④　合格與否之判定

合格與否之判定為簡易坍流度值於120mm～200mm的範圍內即視為合格。簡易坍流度值小於此範圍的情形時，使用別的填充材以水量[1,700g]進行再拌和。大於範圍值的情形使用別的填充材以水量[1500g]再進行拌和。

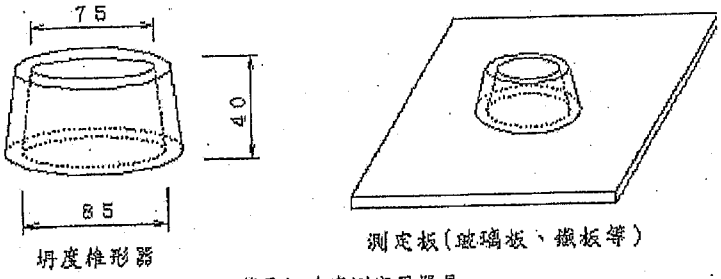


圖 8.1　簡易坍流度測定用器具

8.2 續接器作業之檢查

(1)　嵌合之檢查

就續接器全數，以目視確認嵌合檢查用之記號位於嵌合錯位之容許誤差內。

(2)　鎖緊完成後之檢查

就續接器全數，以目視確認鎖緊螺母鎖緊作業完成後連結器和鎖緊螺母表面之鎖緊確認記號有錯位著。未使用鎖緊螺母的情形時，以目視確認連結器和鋼筋表面上所附鎖緊確認記號為錯位著。

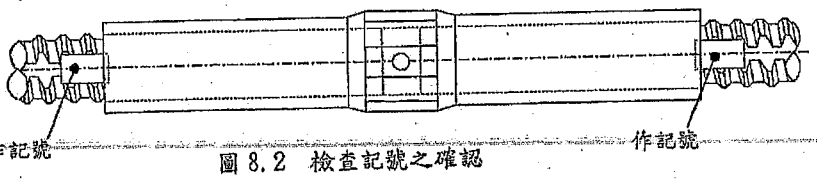


圖 8.2　檢查記號之確認

(3) 充填之檢查

以目視確認續接器全數從續接器兩端溢出填充材。

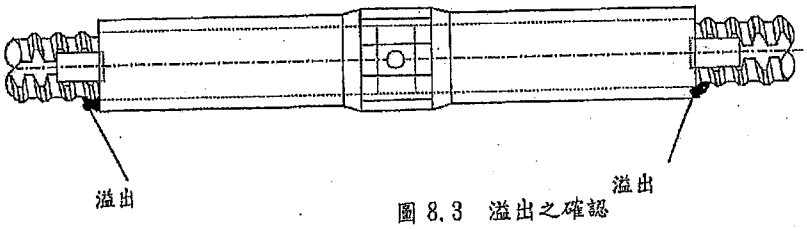


圖 8.3　溢出之確認

60

8.3 不合格時之處置

不合格的情形時，施工管理者和東京鐵鋼(株)協議後，採取包括續接器部之切除等適切的處置。

8.4 其他的檢查

(1) 材料之進貨檢查

施工管理者根據設計圖說、施工指示書等，確認鋼筋、連結器、填充材之種類、尺寸、數量。

1) 東京鉄鋼(株)就出貨材料發行記載下述項目之貨品書及檢查成績書。

鋼筋　　：鋼種、尺寸、長度、數量、化學成分、機械性質

連結器　　：尺寸、數量、化學成分、機械性質

鎖緊螺母　：尺寸、數量、化學成分、機械性質

2) 拓南製鐵(株)就出貨材料發行記載下述項目之貨品書及檢查成績書。

鋼筋　　：鋼種、尺寸、長度、數量、化學成分、機械性質

(2) 抗壓強度試驗

根據施工管理者之指示實施的情形（下述為建議的方法）

使用根據CNS 1174 A3038(新拌混凝土取樣法)及CNS 1231 A3044（工地混凝土試驗之製作及養護法）所製作之試驗體（直徑×高度=φ5cm×10cm），確認根據CNS 1232(混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法)之試驗其抗壓強度為60N/mm²以上。試驗體為1天的施工為1單元，每1單元採取3試體。試驗體於現場或與現場氣象條件幾乎可視為相同地區進行水中養護。(試驗材齡設定為7天)

合格與否之判定為，各試驗體之試驗值全部達60N/mm²以上的情形為合格。試驗值有1個低於60 N/mm²的情形時，追加6各試驗體，全數之試驗值達60N/mm²以上的情形為合格。試驗值有2個以上低於60 N/mm²的情形時，或根據追加試驗也未達60 N/mm²的情形時，以東京鉄鋼(株)為中心尋求問題的解決。

(3) 抗拉試驗

根據施工管理者指示實施的情形（下述為建議方法）

抗拉試驗為根據 CNS 2111 G2013（金屬材料拉伸試驗方法），確認抗拉強度大於鋼筋的規格值。試驗體為每鋼種・尺寸各3体。試驗材齡以7日為標準，判定的結果為3體全部於規格值以上時即視為合格。低於規格值者每1体（各尺寸）的情形，進行6體追加試驗，全數試驗值為母材之規格值以上且為母材破斷時視為合格。低於規格值有2体（各尺寸）以上的情形，或根據追加試驗尚低於規格值的情形時，以東京鐵鋼(株)為中心尋求問題之解決。

61

預鑄用套管式續接器

〈Tops Joint〉

USD685・USD590

施 工 説 明 書

東京鉄鋼株式会社

2015年4月

62

目　次

	頁
1章　總則	
1.1 適用範圍	1
1.2 標準作業流程	2
1.3 施工技術講習	3
1.4 施工要領書之提出	3
2章　材料	
2.1 鋼筋	4
2.2 套管	4
2.3 水泥砂漿材	6
2.4 水泥砂漿材之拌和水	6
3章　施工機器	7
4章　續接部之施工	
4.1 施工條件	8
4.2 準備・確認	9
4.3 柱脚部之隙縫模板（PCa 構材後注Ⅱ方式的情形）	11
4.4 水泥砂漿材・拌和水之計量（共通）	11
4.5 攪拌（共通）	11
4.6 注入施工	11
5章　養護	13
6章　續接部之確認檢查	
6.1 自主檢查	13
6.2 自主檢查外	24
7章　報告	25
8章　不合格時之處置	25

63

1章　總則

1.1 適用範圍

本施工說明書適用於，將預鑄鋼筋混凝土造及現場澆置之鋼筋、利用 685・590 Tops Jiont 鋼筋續接器（下稱本續接器工法）續接時注入「TTK 水泥砂漿-H(TTK Mortar -H)」、「TTK 水泥砂漿-150(TTK Mortar-150)」的施工。

【解說】

相關規範

○	中國土木水利工程學會	「混凝土工程設計規範與解說」(2011)
○	財團法人台灣混凝土學會	「高強度鋼筋續接器續接性能規範」(案)(2014)
○	同	「鋼筋混凝土用鋼筋-SD550W、SD685、SD785」(案)(2014)

64

1.2 標準作業流程

續接器施工之標準作業流程如圖 1.1 所示。

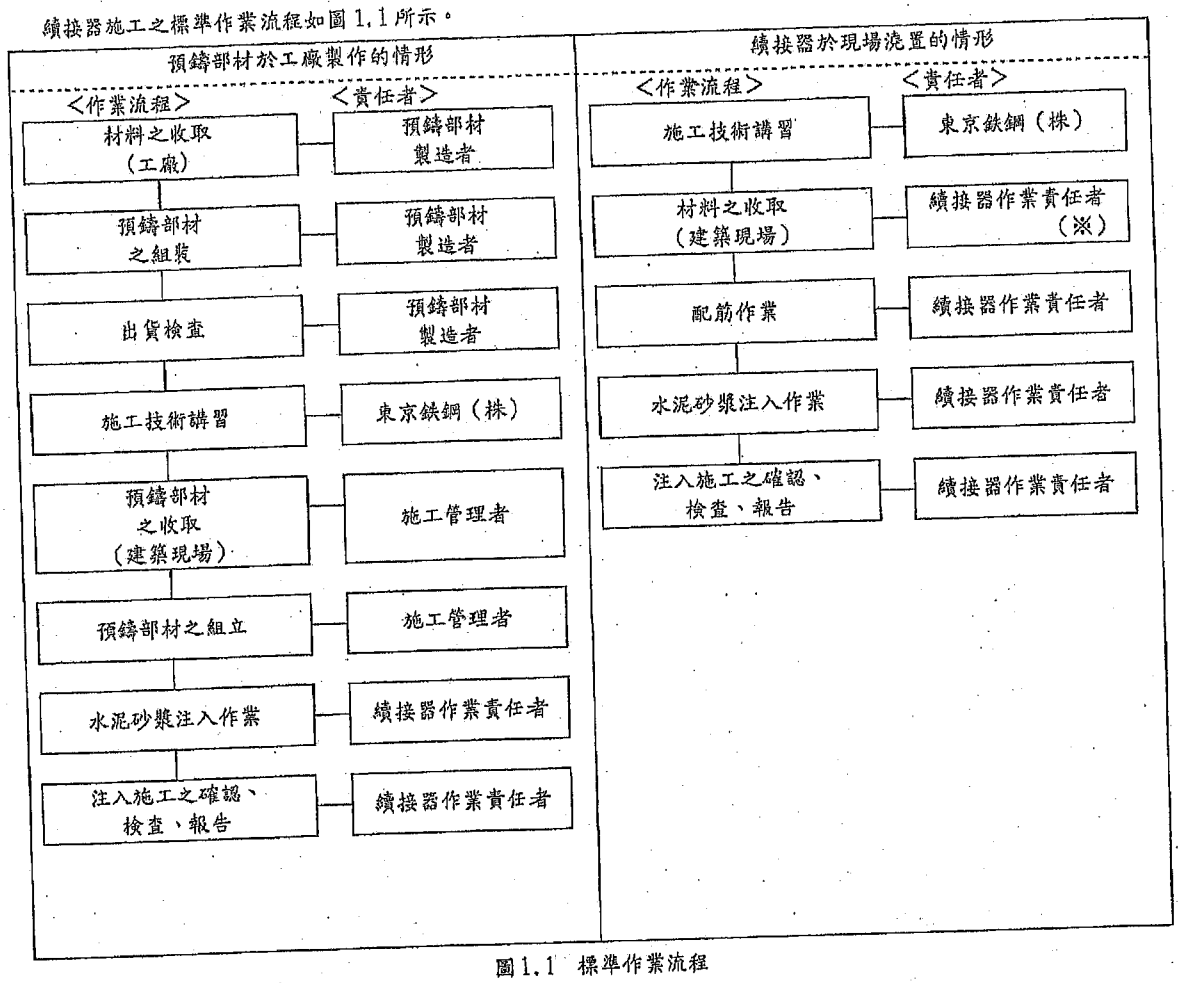


圖 1.1 標準作業流程

【解說】用語之定義

- 預鑄部材製造者
  預鑄部材製造者為，指屬於工程原承包公司或類似工程原承包公司之公司、製造搬入現場之該當預鑄部材之業者。
- 施工管理者
  施工管理者為，屬於工程原承包公司，常駐於現場之該當施工管理者，接受東京鉄鋼㈱所進行 1.3 項所示施工技術講習者。
- 續接器作業責任者
  續接器作業責任者為，PCa 構材的情形，進行水泥砂漿注入作業，注入施工之確認、檢查、向施工管理者報告之作業責任者，現場澆置的情形為，套管、水泥砂漿之收貨、進行配筋作業、水泥砂漿注入作業，注入施工之確認、檢查，向施工管理者報告之作業責任者。接受東京鉄鋼㈱所進行 1.3 項所示施工技術講習，東京鉄鋼㈱認定其為續接器作業責任者。
- 續接器作業者
  續接器作業者為，PCa 構材的情形，進行水泥砂漿注入作業之作業者，現場澆置的情形為，套管、水泥砂漿之收貨，進行配筋作業、水泥砂漿注入作業之作業責任者。接受東京鉄鋼㈱所進行 1.3 項所示施工技術講習，東京鉄鋼㈱認定其為續接器作業者。

（※）：作為續接器作業責任者可為被認定之現場常駐施工管理者。

65

1.3 施工技術講習

1.3.1 於現場進行本工法之施工管理的施工管理者，進行續接器作業之續接器作業責任者及續接器作業者全員，應接受東京鉄鋼(株)根據本施工說明書之內容及實技的施工技術講習，取得圖1.2所示資格認定証。必須取得685・590 Tops Joint鋼筋續接器作業資格認定証。

1.3.2 685・590 Tops Joint鋼筋續接器作業資格認定証之發行由東京鉄鋼(株)所進行、該清單於東京鉄鋼(株)所整備保管。另外，認定証之有効期限為發行後的3年間。

1.3.3 685・590 Tops Joint鋼筋續接器之施工技術講習內容如表1.1所示。

表1.1 685・590 Tops Joint之施工技術講習內容

	講習項目	講習內容	與施工說明書之對應
①	商品知識	685・590套管式 之概要說明	2章 續接器之構成 3章 材料
②	施工方法	施工之檢查方法的說明 ・標準作業流程 ・套管裝設 ・水泥砂漿錨定作業 ・續接器作業時之檢查 ・報告	5章 續接器之施工 6章 確認、檢查、報告
③	施工技能	②之實技	與②相同
④	品質管理	關於各試驗之說明 ・TTK水泥砂漿H及 TTK水泥砂漿150之試驗 ・續接器之拉力試驗	6章 確認、檢查、報告

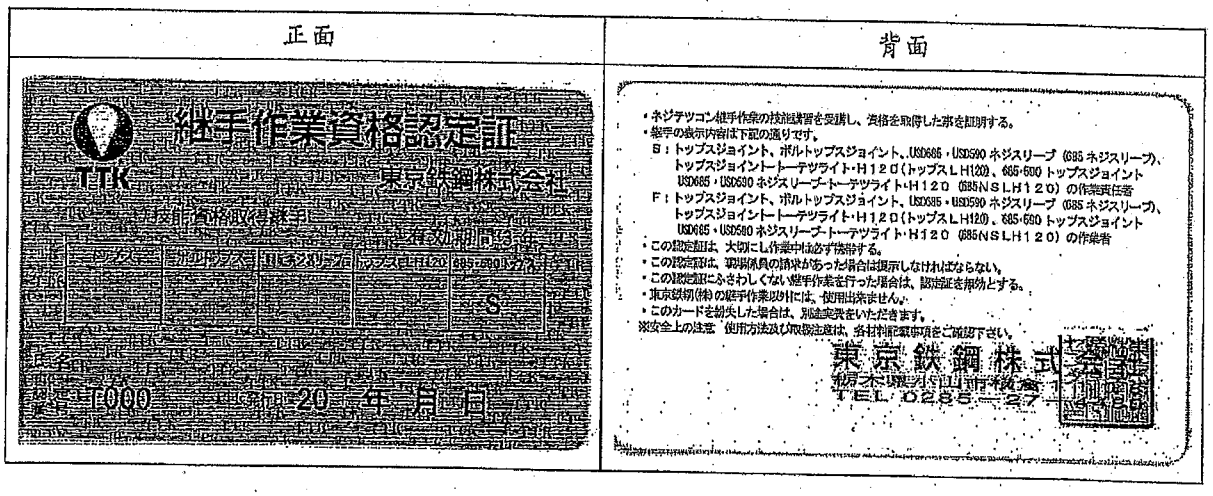


圖1.2 作業資格認定証(例)

1.4 施工要領書之提出

續接器業者為，本續接器工法之施工前，就施工的內容、工程等與施工管理者進行討論，同時提出內容包括責任之範圍、施工體制、施工要領書及作業報告書之施工要領書，取得施工管理者之認可。

66

2章　材料

2.1 鋼筋

2.1.1 材質

本續接器工法所使用鋼筋之化學成分、機械性質如表 2.1、2.2 所示。

表 2.1　鋼筋之化學成分

種類之記號	化學成分(%)						
	C	Si	Mn	P	S	Cu	C+Mn/6
USD590A,B	0.40 以下	1.00 以下	1.80 以下	0.040 以下	0.040 以下	—	0.70 以下
USD685A,B	0.50 以下	1.50 以下	1.80 以下	0.030 以下	0.030 以下	—	—

表 2.2　鋼筋之機械性質（USD590A, B、USD685A, B）

種類之記號	降伏點或0.2%強度 (N/mm²)	降伏比*1 (%)	抗拉強度*2 (N/mm²)	降伏平台之應變*3 (%)	試驗片	伸長 (%)	彎曲性	
							彎曲角度	內側半徑
USD590A	590～675	85 以下	695～900	1.4 以上	依據 3 号	12 以上	90°	2D
USD590B	590～650	80 以下	738～900					
USD685A	685～785	85 以下	806～1100			10 以上		
USD685B	685～755	80 以下	857～1100					

*1:鋼筋之實降伏點除以鋼筋之實際強度的值。
*2:續接器為了保證母材破斷因此規定抗拉強度之上限。
*3:降伏平台之應變為，以鋼筋之實強度通過規格降伏點或強度上限值時之應變值來表示。

2.2 套管

2.2.1 材質・形狀尺寸

套管之材質為、滿足 JIS G 5503(Austempered spheroidal graphite iron castings) FCAD1200-2 之抗拉強度的鑄造製品。套管之材質及機械性質、標準寸法如表 2.3、2.4 所示。另外，可選擇套管內部中央有無停止器。

表 2.3　套管之機械性質

記號	機械性質	
	降伏點或強度(N/mm²)	抗拉強度(N/mm²)
JIS G 5503 FCAD1200-2	900 以上	1200 以上

表 2.4　套管形狀尺寸標準

套管名稱	標準接合鋼筋	全長 (L)	外徑 (φ)	鋼筋插入口 寬口径 (φ1)	鋼筋插入口 窄口径 (φ2)	注入口位置 (a)	排出口位置 (b)	注排出口径 (φ3)	填充材插入部寸法 (s)	停止器位置 寬口側 (L1)	停止器位置 窄口側 (L2)	停止器尺寸 (t)
590・12R	D38	520	77	62	47	46	488	26	15	265	250	5
685・12R	D38	560	77			46	528			285	270	
590・13R	D41	570	82	66	51	46	538			290	275	
685・13R	D41	610	82			46	578			310	295	

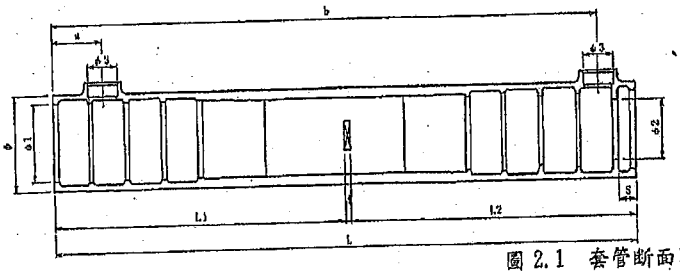


圖 2.1　套管斷面図

【解說】

有停止器者為，以垂直施工時容易進行位置固定為目的。另外，無制止器者為，以水平施工時容易進行套管的移動為目的。

69

2.2.2 套管之適用範圍

(1) 相同鋼種間之鋼筋的續接器

比標準使用鋼筋小 2 號徑之鋼筋為止是可接合的。這種情形時，續接器性能根據較細徑側來評價。

【解說】

590 套管為、與尺寸無關不可續接 USD685 鋼筋。

(2) 異鋼種間之鋼筋的續接器

異鋼種間續接器的組合為、USD685×USD590 之鋼種間從同徑到 1 號異徑為止。這種情形，高強度側鋼筋僅能使用於大徑側，不可使用於細徑側。

表 2.5 使用可能之鋼筋組合（590 套管）

適用套管		590・12R					
		USD590			USD685		
接合鋼筋組合		D32	D35	D38	D32	D35	D38
USD590	D32	○	○	○	○	○	×
	D35	○	○	○	×	○	○
	D38	○	○	○	×	×	○
USD685	D32	○	×	×	×	×	×
	D35	○	○	×	×	×	×
	D38	×	○	○	×	×	×

適用套管		590・13R					
		USD590			USD685		
接合鋼筋組合		D35	D38	D41	D35	D38	D41
USD590	D35	○	○	○	○	○	×
	D38	○	○	○	×	○	○
	D41	○	○	○	×	×	○
USD685	D35	○	×	×	×	×	×
	D38	○	○	×	×	×	×
	D41	×	○	○	×	×	×

表 2.6 使用可能之鋼筋組合（685 套管）

適用套管		685・12R					
		USD590			USD685		
接合鋼筋組合		D32	D35	D38	D32	D35	D38
USD590	D32	○	○	○	○	○	×
	D35	○	○	○	×	○	○
	D38	○	○	○	×	×	○
USD685	D32	○	×	×	○	○	○
	D35	○	○	×	○	○	○
	D38	×	○	○	○	○	○

適用套管		685・13R					
		USD590			USD685		
接合鋼筋組合		D35	D38	D41	D35	D38	D41
USD590	D35	○	○	○	○	○	×
	D38	○	○	○	×	○	○
	D41	○	○	○	×	×	○
USD685	D35	○	×	×	○	○	○
	D38	○	○	×	○	○	○
	D41	×	○	○	○	○	○

2.2.3 收貨（現場澆置）

現場澆置的情形，續接器作業責任者為，確認套管上正確的裝設橡膠貼紙，以及套管之種類、數量是否如指示。

2.2.4 保管（現場澆置）

現場澆置的情形，續接器作業責任者為，將收取之套管根據尺寸分類保管於不受下雨、下雪侵襲的場所。

68

2.3 水泥砂漿材

2.3.1 品質

充填於水泥砂漿錨定部之水泥砂漿的 TTK 水泥砂漿 H 或 TTK 水泥砂漿 150 為，將 JIS R 5201（卜特蘭水泥）所規定之水泥作為主硬化材之無機質系的預混合材料，使用時加入所定之水攪拌後再使用。包裝單位為放入 25kg 的防濕性紙袋內。

TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 的出貨標準如表 2.7 所示。

表 2.7 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 之出貨標準

水泥砂漿種類	拌和水量[注1)]（水水泥砂漿比）	坍流度值[注2)]（mm）	抗壓強度[注3)]（N/mm²）
TTK 水泥砂漿 H	1.12 公升／水泥砂漿 10kg（11.2%）	220～260（製造時之環境溫度）	120 以上（20℃密封養護、材齡 7 日）
TTK 水泥砂漿 150	1.12 公升／水泥砂漿 10kg（11.2%）	220～260（製造時之環境溫度）	150 以上（20℃密封養護、材齡 7 日）

註 1)水量根據所定具有量測記號之容器或秤來計量。
註 2) 坍流度值為使用上部內徑 75mm，下部內徑 85mm，高度 40mm 之錐形筒，得到之值，於攪拌後立即測定。
註 3) 抗壓強度根據 CNS 1174 A3038(新拌混凝土取樣法)及 CNS 1231 A3044（工地混凝土試驗之製作及養護法）所製作之試体（直徑×高度 φ5×10cm），根據 CNS 1232(混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法)加以試驗。

2.3.2 收貨

續接器作業責任者為，根據包裝外觀確認有無袋破裂、水淋濕等不佳的狀況、數量是否如指示等。

2.3.3 保管

續接器作業責任者應將收取之水泥砂漿材，保管於不會受到下雨、下雪侵襲，且通風良好的地方。

2.4 水泥砂漿材之拌和水

TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 攪拌時所使用之拌和水，應使用自來水，或施工管理者所指示之用水。

69

施工機器使用東京鉄鋼所指定之機器。施工機器（例）如表 3.1 所示。

表 3.1　施工機器(例)之一覽表

用 途	機種・形式	規 格	廠 商
攪拌機器	BU-PN3 型	100V-6.5A	日立工機㈱
	PU-PM3 型	100V-7.0A	日立工機㈱
注入機器	OKG-05 型	100V-0.75KW	岡三機工㈱
	OKG-01 型	100V-0.2KW	岡三機工㈱
	TS-SP 型	100V-0.75KW	友定建機㈱
	MK 型	手壓類型	東京鉄鋼㈱

【解說】

使用機器之性能確認

・關於攪拌機器之確認

攪拌 2 分鐘後之 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 之攪拌後立即的簡易坍流度值、確認 60 分、120 分之簡易坍流度值的歷時變化，水泥砂漿幫浦之壓送性具同等以上性能者，東京鉄鋼同意可以使用。

・關於注入機器

壓送無問題，確認從噴嘴排出之 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 未混入空氣者，東京鉄鋼同意可以使用。

4章　續接部之施工

4.1 施工條件

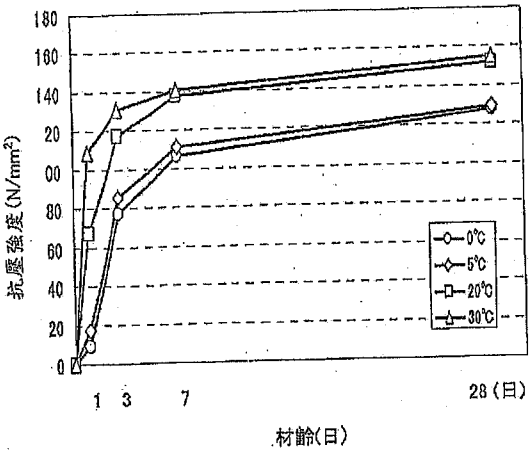
4.1.1 水泥砂漿之攪拌及注入作業必須在不受下雨、下雪的影響下進行。

4.1.2 於寒冷中混凝土之適用期間內，續接器處的溫度無法有效方法保持於 0℃以上的情形時，不可進行水泥砂漿注入。

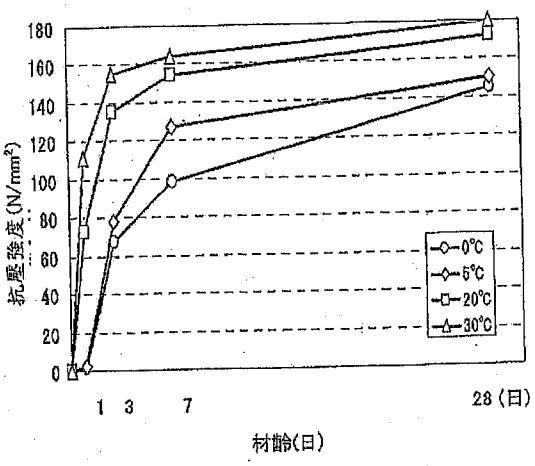
【解說】

a. 充填水泥砂漿之 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150、攪拌及注入作業於下雨、下雪情形下進行時，水泥砂漿之 W/C 將會變化恐有品質降低下之虞。
下雨，下雪之情形下進行施工時，攪拌及注入作業全体以塑膠布等養護，進行施工則可。

b. TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 於各溫度條件下的試驗結果如解圖 1.1、解圖 1.2 所示。從該結果，滿足 0℃以上條件的時候，TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 並無凍害之虞。



解圖 1.1 TTK 水泥砂漿 H 之強度發展性狀



解圖 1・2 TTK15 之強度發展性狀

4.1.3 水泥砂漿注入方式有、後注 I（單体注入）方式、後注 II（整體注入）方式、後注 III（流入）方式、預注入方式等，僅 TTK 水泥砂漿 150 全部注入施工為可能。關於 TTK 水泥砂漿 H，後注 III（流入）方式為不可行之注入施工。

【解說】

TTK 水泥砂漿 150 為後注 III（流入）方式，因為確保充分的流動性，使得注入施工為可能。

71

4.2　準備・確認

4.2.1　共通事項

①續接器作業者應確認使用之材料及機器為正常的。(共通)

②施工管理者，應確認確保設計圖書上鋼筋挿入長度。(共通)

4.2.2　PCa 構材之準備・確認

PCa 構材之鋼筋挿入長度是否被確保，其確認可依下述進行。

①柱等之垂直構材的接合時，計測突出鋼筋之長度，確認鋼筋挿入長度是否被確保等。

②梁等之水平部材的接合時，確認接合之突出鋼筋彼此間的間隔為規定間隔內，套管被錨定於規定的位置等。

③續接器作業者於表 4.1 之 PCa 部材注入作業前進行確認，並向續接器作業責任者報告。

表 4.1　於 PCa 構材之確認事項

水泥砂漿注入方式	檢　查　項　目
後注Ⅰ (單体注入) 方式	・注入口、空氣排出口為開口狀態，形狀正常 ・注入口、空氣排出口之數量與套管支數一致 ・隙縫無漏漿之虞
後注Ⅱ (整體注入) 方式	・模板無隙縫漏漿之虞，確實被裝填著 ・從模板之交差部、部材截角部無隙縫漏漿之虞 ・注入口、空氣排出口為開口狀態 ・注入口、空氣排出口之數量與套管支數一致
後注Ⅲ (流入) 方式 (TTK 水泥砂漿 150)	・套管內無進入水、異物等
預注入方式	・鋼筋表面無有害附著物 ・套管內未進入水、異物等

92

4.2.3 於現場澆置之準備・確認

①鋼筋上「解表7　作記號之位置」所示挿入長度之範圍作上記號，確認此記號位於套管之端部。

②續接器作業者應進行表4.2之現場澆置作業前的確認，並向續接器作業責任者報告。

表4.2　於現場澆置之確認事項

水泥砂漿注入方式	檢　點　項　目
後注Ⅰ方式 上下密閉	・鋼筋表面無有害之附着物 ・套管內未進入水、異物 ・套管端部（上下）貼紙被正確的設置 ・注入口、空氣排出口為開口狀態
後注Ⅰ方式 上部開放	・鋼筋表面無有害之附着物 ・套管內未進入水、異物 ・套管端部（下部）貼紙被正確的設置 ・注入口、套管廣口側端部為開口狀態 ・空氣排出口被設置塞蓋無漏漿之虞

4.2.4　檢點之結果、被認定為有不適當之處的情形，應向續接器作業責任者報告，並加以修正。續接器作業者無法修正的情形時，依8章之規定處理。

【解說】

注入前之續接處的不良は、無法確保續接器的性能，並可能發生注入作業無法確實之情形。

有關續接器之性能的項目如下

・往鋼筋之套管內的挿入長度不足。

・鋼筋表面有附着物。

・套管內進入水或異物。

注入施工無法確實完成的項目如下

・注入口、空氣排出有異物閉塞著。

・水泥砂漿錨定部之填充不適切、使得水泥砂漿外漏。

上記任一情形可修正後、進行注入施工。

73

4.3 柱脚部之隙縫模板（PCa 構材後注Ⅱ方式的情形）

柱脚部的注入施工根據整體注入方式進行的情形，進行隙縫模板的施工。

柱脚部之隙縫模板的施工前，檢點柱下部、周邊部，如有異物則除去。

隙縫模板基本上使用封塞模板，也可採用木製模板。封塞模板所使用之材料為，使用與構材之設計強度具同等以上之材料。隙縫模板工程結束後、確認沒有從隙縫流出水泥砂漿之虞。

4.4 水泥砂漿材・拌和水之計量（共通）

4.4.1 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 之攪拌為以 1 袋為單位。

4.4.2 拌和水之計量為、1 袋（25kg）約 2.6kg（ℓ）～3.0kg（ℓ）範圍之使用量。

【解說】

TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 之拌和水量為四季都一樣，以 2.8kg（ℓ）為標準。
但是，簡易坍流度值超出水泥砂漿之管理標準所定值的情形，以增減±0.2kg（ℓ）範圍之水量來調節坍流度值。
拌和水之計量為進行容積計量的情形時，以使用專用的計量容器（塑膠製）為原則，進行重量計量的情形，使用秤量 10kg 以內的秤，將秤設置於水平的位置計量。

4.5 預注入（共通）

4.5.1 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 之攪拌為，使用表 3.1 所示之攪拌機器，攪拌 2 分鐘以上使材料變得均一。

4.5.2 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 之攪拌後溫度為 5℃～40℃的範圍內。但是，外氣溫低於 5℃的情形，應確保 10℃～40℃的範圍。

【解說】

TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 之拌和後溫度定為 5℃～40℃，顯示確保 60 分鐘內不會硬化的條件。
有可能偏離此拌和後溫度的情形時，可調整拌和水之溫度。特別是，外氣溫為 5℃以下時拌和後溫度設為 10℃～40℃之原因為，低溫時 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 的凝結時間將會提早，為了確保安定強度之故。為了確保此拌和後溫度可將拌和水加溫（上限 40℃）。但是，不可將水泥砂漿加溫。

4.6 注入施工

4.6.1 注入施工共通事項

水泥砂漿之注入作業應於攪拌後 60 分以內結束。

【解說】

1．預鑄造的情形，隙縫處施工不良為注入漏漿的原因。這種情形時，以雜布或速硬性的水泥修正注入漏漿的位置，可繼續進行施工。
2．TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150，即使有注入施工位置不完備、攪拌後、如果 60 分以內，清掃・修正後、可用另外方法再注入。
3．水泥砂漿之注入作業規定為攪拌後 60 分以內，但是再攪拌後坍流度值如果於標準以內時，不在此限。

96

4.6.2 PCa 構材之注入施工

PCa 構材之注入施工流程應根據表 4.3 進行。

表 4.3 PCa 構材之注入方式別注入施工流程

水泥砂漿注入方式	注入施工流程
後注 I （單體注入）方式	①於注入口設置噴嘴 ②確認水泥砂漿之流出，於空氣排出口裝設塞栓 ③移除噴嘴於注入口裝設塞栓
後注 II （整體注入）方式	① 於裝設於構材隅角部之套管的注入口設置噴嘴開始注入。 ② 從確認出水泥砂漿流出之注入口依順序裝設塞栓。 ③ 從確認出水泥砂漿流出之空氣口依順序裝設塞栓。 ④ 直到確認從全部空氣排出口流出為止連續注入。 ⑤ 裝設最後之空氣排出口塞栓後，移除噴嘴於注入口裝設塞栓。
後注 III （流入）方式 （TTK 水泥砂漿 150）	①於續接器內將水泥砂漿流入到續接器上部為止 ②從套管上部之開口部確認水泥砂漿之高度。高度降低的情形時追加進行流入
預注入方式	①續接器內將水泥砂漿以棒搗實直到續接器上部注滿為止 ②構材內之全部套管內注滿水泥砂漿後，插入構材之鋼筋，加以固定 ③從套管上部之開口部確認水泥砂漿之高度並無降低

4.6.3 現場澆置之注入施工

現場澆置之注入施工流程應根據表 4.4 來進行。

表 4.4 現場澆置之注入方式別注入施工流程

水泥砂漿注入方式	注入施工流程
後注 I 方式 上下密閉	①於套管內插入鋼筋，將下部填充材裝設於套管端部 ②套管及鋼筋以剪力補強筋等加以固定。 ③注入口裝設噴嘴 ④確認水泥砂漿之流出，於空氣排出口裝設塞栓 ⑤移除噴嘴於注入口裝設塞栓
後注 I 方式 上部開放	①套管內插入鋼筋，套管及鋼筋以剪力補強筋等加以固定 ②注入口裝設噴嘴 ③注入水泥砂漿直到充填至續接器上部為止。

解表 1 套管內水泥砂漿量之目標

	590·12R	590·13R	685·12R	685·13R
水泥砂漿使用量[kg]※1)	2.72	3.26	2.90	3.44

※ 1)鋼筋插入長度為最小值（包括施工損耗）

95

5章　養　護

具有 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 注入施工後之續接部的構材，為了防止有害振動及衝擊從 2 方向進行支撐等進行約 1 天的養護（通常到第二天早上）。

6章　續接器處之確認檢查

6.1 自主檢查

6.1.1 注入施工前之確認檢查

本續接器工法關於 PCa 構材及現場澆置施工時，注入施工前必須針對下述之各續接器處進行確認檢查。

6.1.1.1 PCa 部材之檢查

施工管理者及 PCa 部材製造業者應進行表 6.1 之檢查，點檢。

檢查結果之記錄、確認根據兩者之協議。

表 6.1　PCa 部材之檢查

項目	檢查概要
套管	① 套管支數、注入口・排出口之數量與設計圖書一致 ② 對於 PCa 構材之斷面方向的套管裝設位置誤差符合協議之精確度 ③ 注入口・排出口或裝設其上之管為貫通的狀態 ④ 套管內無混凝土渣的浸入 ⑤ 套管內無有害的附着物
鋼筋	① 主筋的長度符合管理值 ② 主筋無有害的附着物 ③ 對於 PCa 構材斷面方向之位置誤差符合管理值

96

【解說】

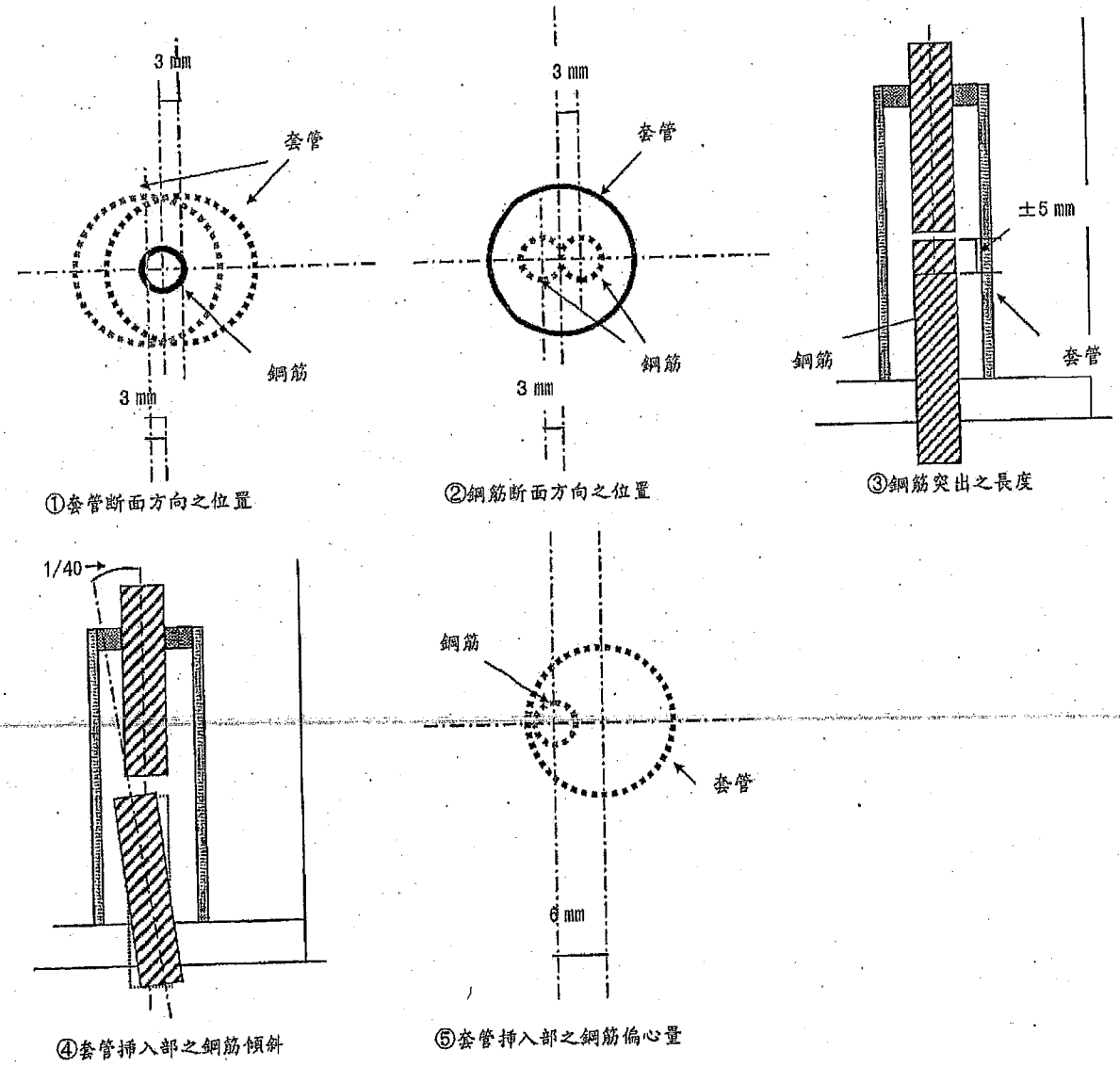
PCa 構材的製作精度為，確實進行根據本續接器工法之鋼筋接合為重要的，進行適切的管理為必要的。其管理方法和頻率為根據施工管理者和 PCa 構材製造者相互間協議之製造要領書，但是必須為包括表 6.1 所示項目之製造要領書。

製作精度之各管理值如解表 2、或其略圖如解圖 2 所示。

解表 2・PCa 部材製作精度之管理值

	管理項目	管理值
①	套管斷面方向之位置	±3mm
②	鋼筋斷面方向之位置	±3mm
③	鋼筋突出之長度	±5mm
④	套管挿入部之鋼筋傾斜	1/40 以內
⑤	套管挿入部之鋼筋偏心量	6mm 以內

※接合鋼筋之傾斜為依照「建築工事標準仕様書・同解說　JASS10　預鑄鋼筋混凝土工事（2003 年、日本建築学会）之構材組立時的管理項目和試驗・檢查（套管續接器之例）」所規定。



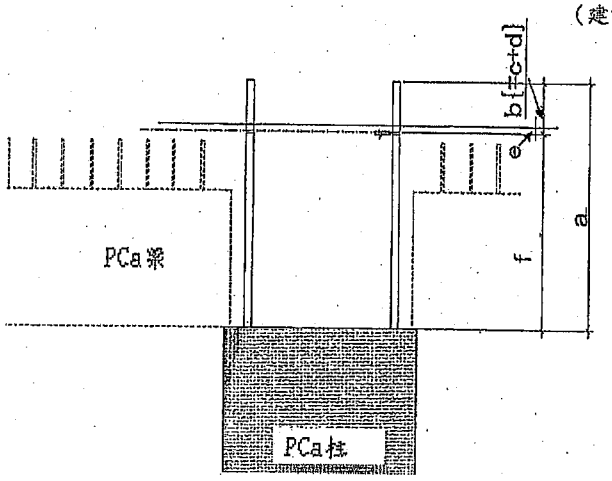
解圖 2　針對管理項目之略圖

77

另外，PCa 構材之鋼筋突出長度為根據施工管理者和 PCa 構材製造者相互間所協議之製造要領書，但是為了接合鋼筋間之應力能確實傳遞，考慮鋼筋套管內之插入長度的鋼筋突出長度建議值如下所示。

鋼筋突出長度之建議值[a]＝插入長度〔 b 〕+隙縫厚管理值〔 e 〕+現場澆置樓板厚〔 f 〕
（建議值 20 mm）

插入長度[b]＝各套管之最小插入長度[c]+餘長分[d]
（建議值 15 mm）



解圖 3 PCa 部材之鋼筋突出長度

解表 3，各套管之最小插入長度 c

套管種類	使用鋼種	使用鋼筋稱號	最小插入長c (mm)
590·12R	USD590 USD685	D32,D35,D38	225
590·13R	USD590 USD685	D35,D38,D41	250
685·12R	USD590 USD685	D32,D35,D38	245
685·13R	USD590 USD685	D35,D38,D41	270

6.1.1.2 PCa 部材組立時之確認檢查項目

施工管理者於構材組立時，應就表 6.2 所示項目進行確認檢查。

組立完成後，就可能進行水泥砂漿注入施工之構材，根據表示可進行注入施工之記號等，傳達給進行注入施工之續接器業者。

表 6.2　PCa 構材組立時之確認檢查項目

項目	確認項目
鋼筋突出之長度	根據量尺等實測，以確保插入長度。
鋼筋之狀態	以目視確認無有害附着物或彎曲等。
組立前之隙縫部的狀態	組立前以目視確認無垃圾及異物等。
隙縫的厚度	根據量尺等實測，滿足必要之厚度。

【解說】

鋼筋突出之長度

根據本續接器工法作為確實進行接合鋼筋間之應力傳遞的管理項目，構材組立時重要的項目為，確保鋼筋插入長度和隙縫厚度。考慮此管理之施工部位的每一作業流程的案例、如下所示。

18

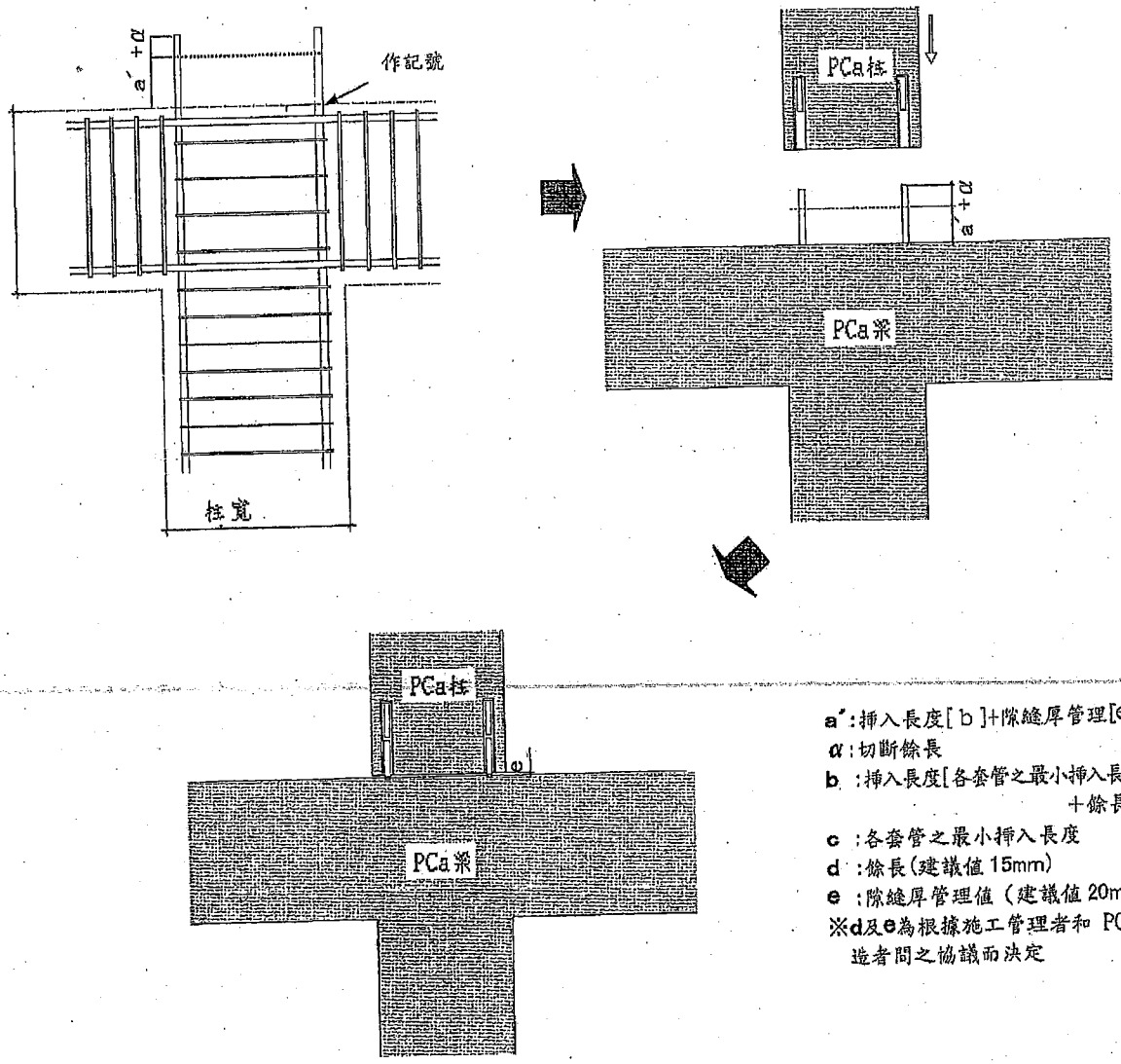
1. 現場澆置→PCa 構材轉換層

從現場澆置 RC 轉換成 P a 構材施工的樓層，其作業流程如解表 4、解圖 4 所示。

於現場具良好精度的進行主筋長度之管理一般而言是困難的，取較長之接合鋼筋的柱主筋，混凝土澆置後再切斷成所定的長度。

解表 4．現場澆置→PCa 部材轉換層作業流程

作業流程
① 配合現場澆置混凝土之高度（[a ′]+[α]），柱主筋以膠帶等作記號。 ② 於作記號的範圍內澆置混凝土。 ③ 依所定之長度[a ′]切斷主筋。 ④ 必要隙縫厚度[e]以水準儀等來確認，同時進行 PCa 構材之組立。



解圖 4 現場澆置→PCa 構材轉換層

29

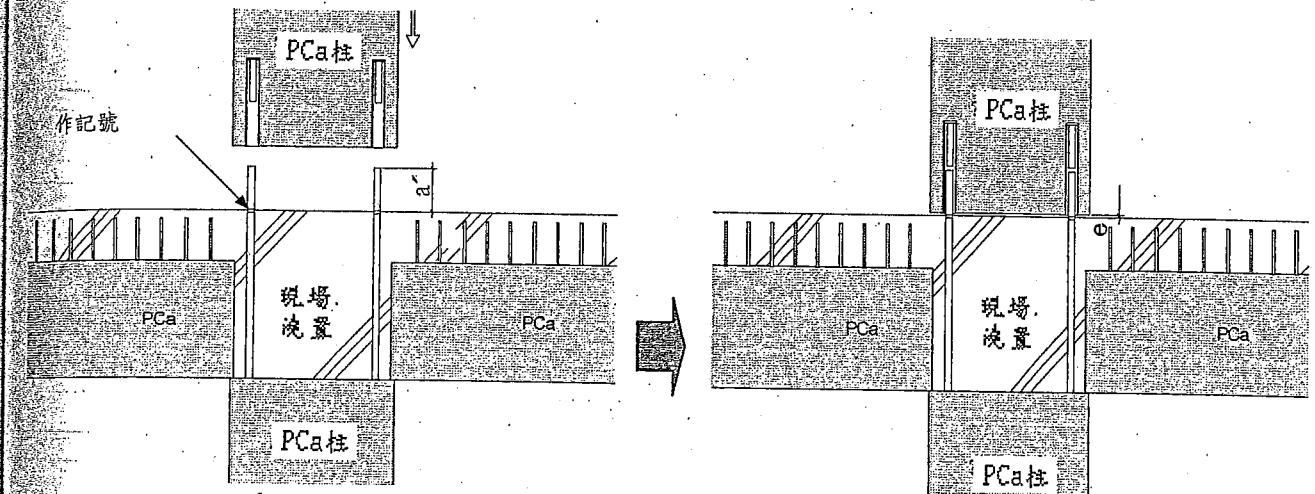
2. PCa 構材接合部現場澆置

PCa 部材接合部現場澆置之作業流程如解表 5、解圖 5 所示。

PCa 部材接合部現場澆置之 PCa 構材主筋長度的誤差管理為，根據 PCa 構材製造者和組立施工業者相互間所協議精度，但是根據現狀的調查，所有的情形大概取±5mm 以下的精度。因此，鋼筋挿入長度之管理要點為、集中於本身和現場澆置混凝土之精度管理。

解表 5・PCa 構材接部現場澆置

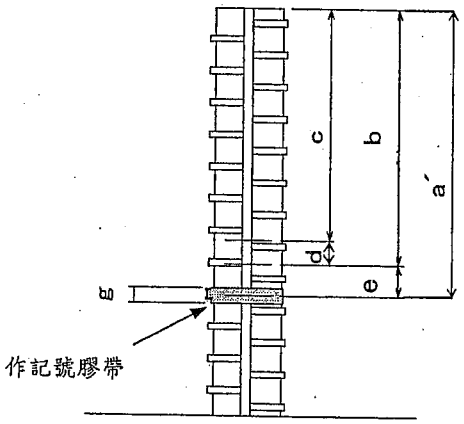
作業流程
① 配合現場澆置混凝土之高度[a´]，於柱主筋以膠帶等作記號。 ② 於作記號之範囲內澆置混凝土。 ③ 必要隙縫厚度e根據水準儀等確認的同時，進行 PCa 構材之組立。



a´:挿入長度[b]+隙縫厚管理[e]　　b:挿入長度{各套管之最小挿入長度[c]+餘長[d]}
c :各套管之最小挿入長度　　d:餘長（建議值 15mm）　　e:隙縫厚管理值（建議值 20mm）
※d 及e根據施工管理者和 PCa 構材製造者之協議

解圖 5 PCa 部材接合部現場澆置

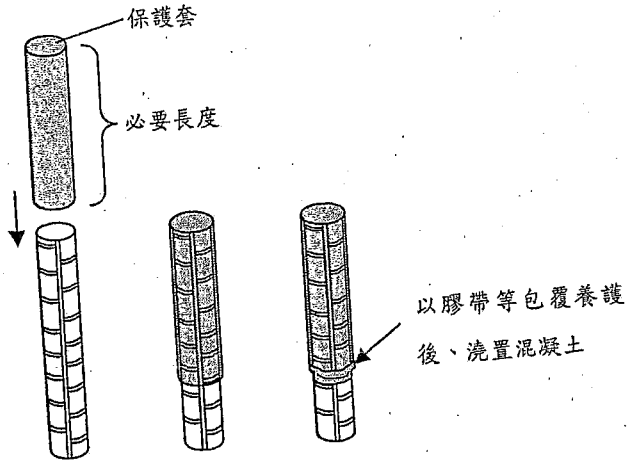
因此，與現場澆置切換層及 PCa 構材接合部現場澆置時，柱主筋以隙縫厚度加上現場澆置樓板高度之誤差的預期值為中心，以膠帶等進行寬 10mm 之記號。如果混凝土澆置時能位於此範圍的話，即可確保隙縫厚度和套管的挿入長度。此外，確保之後的組立時，根據隙縫厚的管理，可管理挿入長度管理。根據膠帶之作記號方法如解圖 6 所示。



a´:挿入長度[b]+隙縫厚管理[e]
b :挿入長度{各套管之最小挿入長度[c]
+餘長[d]}
c :各套管之最小挿入長度
d :餘長（建議值 15mm）
e :隙縫厚管理值（建議值 20mm）
g :作記號膠帶厚(10mm)
※d 及e為根據施工管理者和 PCa 構材製造者之協議

解圖 6 根據膠帶之作記號方法

另外，澆置混凝土時，最好於鋼筋插入套管之部分使用圓筒狀之套子或塑膠等，防止鋼筋附著混凝土渣等有害附着物。鋼筋保護方法例如解圖 7 所示。



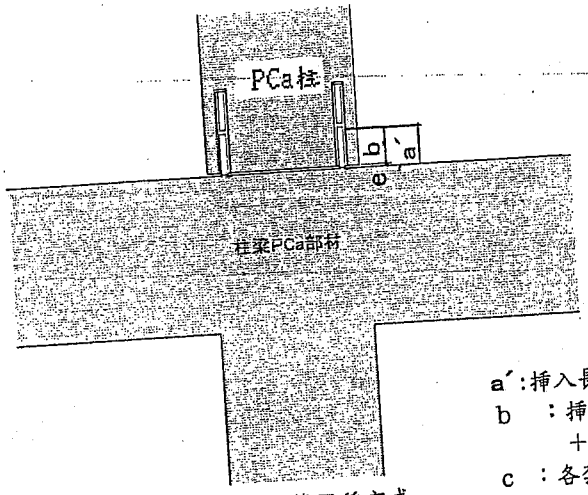
解圖 7　混凝土澆置設時之鋼筋保護方法例

3. PCa 構材接合

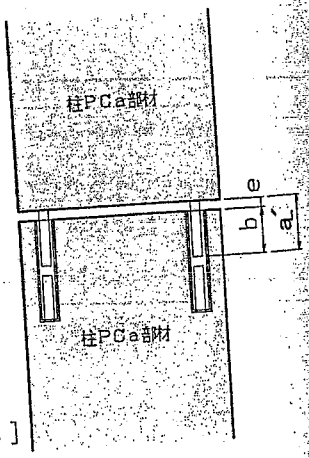
PCa 構材間之接合的作業流程如解表 6、解圖 8 所示。

解表 6．PCa 構材接合

作業流程
① 鋼筋伸出長度[a´]，確認其確保挿入長度[b]及隙縫厚度[e]。 ② 必要隙縫厚度[e]根據水準儀等確認的同時，進行 PCa 構材之組立。



第 I 種及第 II 種方式



第 III 種方式

a´:挿入長度[b]+隙縫厚管理[e]
b　：挿入長度{各套管之最小挿入長さ[c]
　　＋餘長[d]}
c　：各套管之最小挿入長度
d　：餘長（建議值 15mm）
e　：隙縫厚管理值（建議值 20mm）
※d 及 e 為根據施工管理者和 PCa 構材製造者間之協議

解圖 8 PCa 構材間之接合

於任何情形下，根據其他施工流程確認出可進行合理性且確實之施工管理時，則不在此限。

6.1.1.3 現場澆置續接器處之檢查

續接器作業責任者及續接器作業者應進行表 6.3 的檢查・點檢。

檢查結果的記錄、確認為根據與施工管理者之協議而定。

表 6.3 現場澆置續接器處之檢查

檢查概要
①接合鋼筋之鋼種和稱號，以及裝設數量應與設計圖書一致。
②套管之尺寸以裝設數量應與設計圖書一致。
③接合鋼筋應確保往套管內之插入長度。
④套管內插入鋼筋表面應無附著油等之有害附着物。
⑤套管端部位於鋼筋作記號處。
⑥套管確實裝設填縫材，注入之水泥砂漿無流出之虞。

【解說】

作為鋼筋插入長度之管理，實施於鋼筋上作記號。

1・記號之位置

對應各套管尺寸之記號位置根據解表 7 及解圖 9。另外，作記號作業所使用之作記號量測器例如解圖 10 所示。

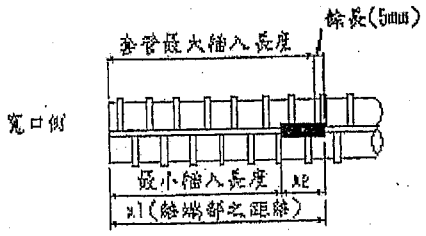
2・記號之顏色

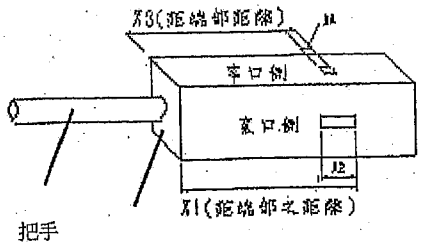
作記號之顏色原則上為白色或使用鮮明容易識別的塗料。

解表 7・作記號的位置 [mm]

套管種類	使用鋼筋鋼種	使用鋼筋稱號	寬口側			窄口側		
			作記號位置		鋼筋最小插入長度 (X1−X2)	作記號位置		鋼筋最小插入長度(含填縫材) (X3−X4)
			與端面之距離 (X1)	作記號長度(X2)		與端面之距離 (X3)	作記號長度(X4)	
590・12R	USD590 USD685	D32 D35 D38	270	45	225	255	15	240
590・13R	USD590 USD685	D35 D38 D41	295	45	250	280	15	265
685・12R	USD590 USD685	D32 D35 D38	290	45	245	275	15	260
685・13R	USD590 USD685	D35 D38 D41	315	45	270	300	15	285

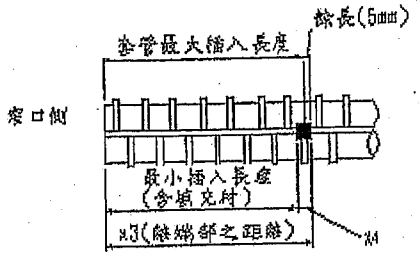
82





鋼筋端部之檔板

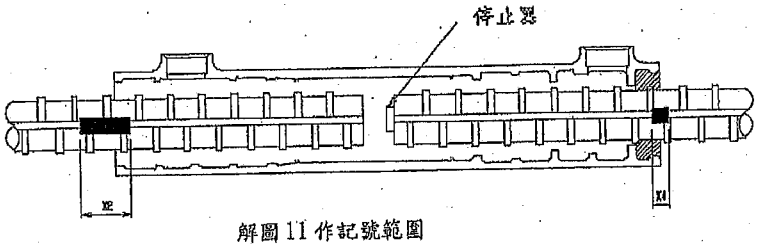
解圖 10 作記號量測器之例



解圖 9 作記號之位置（例）

3. 作記號範圍

鋼筋設置時之作記號範圍如解圖 11 所示，套管端部各位於作記號長度（X2、X4）之範圍內時，滿足鋼筋嵌合長度。



解圖 11 作記號範圍

6.1.2 注入施工時之確認・檢查及試驗

6.1.2.1 PCa 構材的情形其注入施工前的確認・檢查

續接器業者於注入施工前確認 6.1.1.2 項所示之注入施工可能的標示，進行注入施工。

6.1.2.2 現場澆置的情形其注入施工前的確認・檢查

續接器業者進行 6.1.1.3 項所示之續接器處的確認檢查後，進行注入施工。

6.1.2.3 注入施工時之確認・檢查

續接器業者於注入施工時就表 6.4 所示項目進行確認檢查。

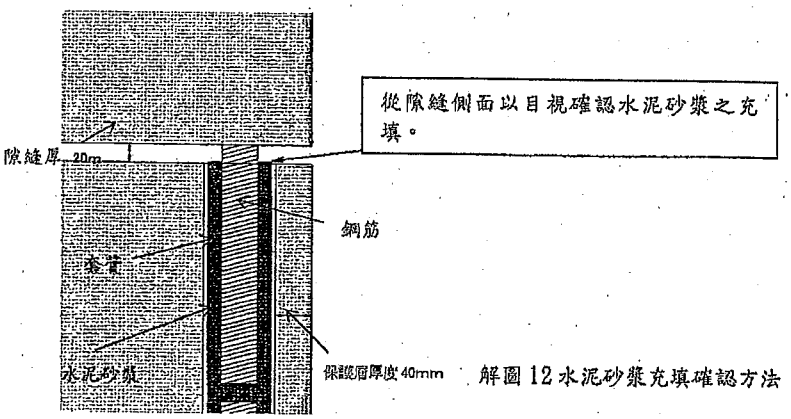
另外，管理之記錄為，記入套管式水泥砂漿注入施工報告書（別紙-1）該當項目，施工結束時、項施工管理者報告，並取得認可。

83

表 6.4 注入施工時之檢查項目

水泥砂漿注入方式		檢查確認項目
共通事項		①續接器處之溫度有超過 60℃之虞時，注入前以溫度計測量續接器的溫度。另外，外氣溫有低於 0℃時，測量外氣溫。 ②續接器之位置和數量與設計圖書及檢討清單一致。 ③應紀錄氣溫、水溫、材料溫度、攪拌水之計量值、水泥砂漿的 Lot-No.。 ・TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 之拌和水量應於 2.6～3.0kg(公升)範圍內。 ④攪拌後，確認拌和後溫度為所定之值，並加以記錄。 ・TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 拌和後溫度應於 5℃～40℃之範圍內。 ⑤確認坍流度值為所定之值，並加以記錄。 ・TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 之坍流度值應於 180mm～280mm 之範圍內。 ⑥施工結束後，紀錄水泥砂漿使用量及施工支數、施工柱數。
PCa 構材的情形	後注 I（單體注入）、後注 II（整體注入）方式	①與檢核清單對照進行注入施工之構材的注入口、排出口的數量。 ②確認注入口、排出口有開口，且無異物等之阻塞。 ③隙縫適切的施工，確認未有由隙縫漏漿之虞等。 ④確認從排出口流出水泥砂漿，於檢核清單記入レ記號等。 ⑤確認從接合部隙縫、未流出水泥砂漿。 ⑥確實施作塞栓，確認其不會脫離。 ⑦確認水泥砂漿的使用量合乎施工支數。
	後注 III（流入）方式（TTK 水泥砂漿 150）	①套管內注入水泥砂漿，確認充滿至上部，記入檢核清單內。 ②注入後，水泥砂漿的高度下降時，從上部進行追加流入水泥砂漿。 ③追加流入後，再度進行確認水泥砂漿的高度，確認於所有的套管皆未下降。 ④確認水泥砂漿的使用量合乎施工支數。
	預注方式	①套管內注入水泥砂漿，確認充滿至上部，記入檢核清單內。 ②注入後，水泥砂漿的高度下降時，從上部進行追加流入水泥砂漿。 ③追加流入後，再度進行確認水泥砂漿的高度，確認於所有的套管皆未下降。
現場澆置的情形	後注 I 方式 上下密閉	①確認注入口、排出口有開口，確認無異物等之阻塞。 ②確認從排出口流出水泥砂漿，於檢核清單記入レ記號等。 ③確認未從套管端部（上下）之塞縫處流出水泥砂漿。 ④塞栓確實施作，確認其不會脫落。 ⑤確認水泥砂漿的使用量合乎施工支數。 ⑥確認套管位於鋼筋插入長度之作記號處。
	後注 I 方式 上部開放	①確認注入口、套管寬口側端部有開口，確認無異物等之阻塞。 ②確認充填至續接器上部，於檢核清單記入レ記號等。 ③確認未從套管端部（下部）之塞縫處流出水泥砂漿。 ④塞栓及套帽確實施作，確認其不會脫落。 ⑤確認水泥砂漿的使用量合乎施工支數。 ⑥確認套管位於鋼筋插入長度之作記號處。

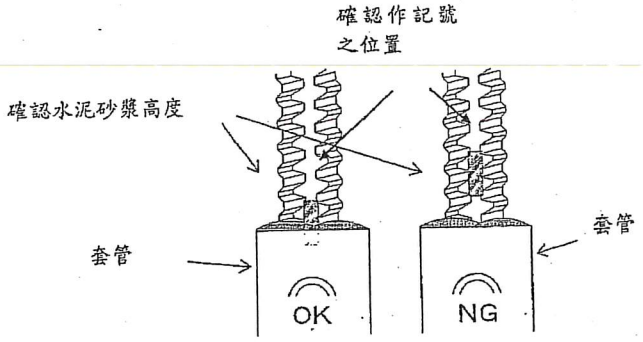
【解說】1.於預鑄構材間之接合，後注 III（流入）方式為，可從隙縫側面確認水泥砂將充滿到套管上部為止。



解圖 12 水泥砂漿充填確認方法

84

2.後注Ⅲ（流入）方式及預注方式中，注入後，確認水泥砂漿之高度未降低的同時，也確認套管端部位於所作記號位置上。記號離開端部的情形時，可能為注入後發生位置偏移。續接器作業責任者應與施工管理者就插入長度加以協議、採取對策。



解圖 13 確認注入後之記號位置

6.1.2.4 PCa 構材的情形隙縫部施工時之確認・檢查

續接器作業責任者於 PCa 構材的情形，後注Ⅱ（一体注入）以外之隙縫部的施工時，應就表 6.5 所示項目進行確認檢查。

表 6.5 PCa 構材之隙縫部施工時的檢查項目

隙縫之施工	檢查確認項目
於水泥砂漿注入套管前，進行隙縫施工的情形	①隙縫部之敷設水泥砂漿的強度為，使用與混凝土設計標準強度同等以上者。 ②為使水泥砂漿不致流出，與構材之接合部應適切施工使其無空隙。
於水泥砂漿注入套管後，進行隙縫施工的情形	①隙縫部之敷設水泥砂漿的強度為，使用與混凝土設計標準強度同等以上者。 ②將隙縫填充模板設置於構材外周，防止水泥砂漿流出，與構材之接合部應適切施工使其無空隙。 ③於構材角隅之隙縫填充模板部分設置注入口、排出口。 ④從注入口注入水泥砂漿，確認從所有的排出口流出，於檢核清單記入レ記號等。 ⑤從接合部隙縫部分，確認水泥砂漿不致流出。 ⑥塞栓確實施工，確認其不會脫落。

85

6.1.2.5 水泥砂漿之坍流度值試驗

於續接器作業責任者之指示下，續接器作業者攪拌 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150，注入施工時根據表 6.6 所示試驗要領，進行坍流度值的試驗。

表 6.6 於水泥砂漿固定作業時 TTK 水泥砂漿 H 及 TTK 水泥砂漿 150 之坍流度值的試驗要領

①簡易坍流度值之測定為於作業開始前 1 天 1 次。另外，1 天之作業內包裝更換時、也要進行坍流度值的測定。

②簡易坍流度值之測定為使用簡易坍流度測定器具方法為原則。

③簡易坍流度之測定方法為，使用如圖 6.1 所示器具依下述要領進行。

- 坍流度圓錐內面塗布一層薄油，測定板預先除去水分。
- 水泥砂漿材到坍流度圓錐上面為止完全的充填。
- 水泥砂漿材充填後，將坍流度圓錐靜靜的往上提起。
- 圓錐脫型後，確認水泥砂漿材之流動停止後，測定水泥砂漿往二方向之擴展。
- 二方向之擴展的平均值作為簡易坍流度值。

④合格與否之判定

合格與否之判定為簡易坍流度值於 180～280mm 之範圍內者屬合格。簡易坍流度值低於上述範圍的情形時，增加拌和水量以 0.2ℓ 為上限，較高的情形以 0.2ℓ 為下限而減少。但是，修正後之拌和水量超過 2.6～3.0ℓ 之範圍的情形，該水泥砂漿不可注入。

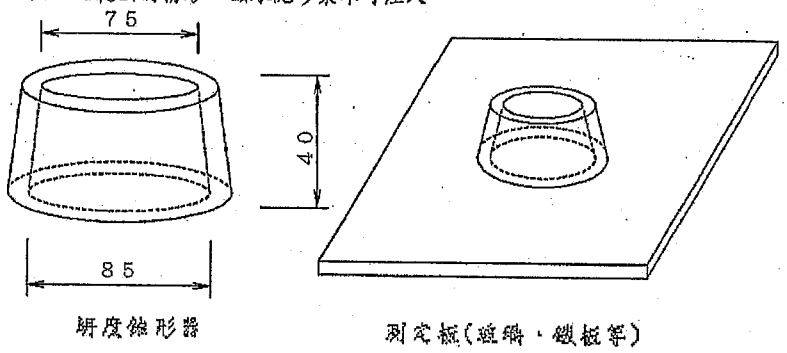


圖 6.1 簡易坍流度測定器具

6.1.2.6 水泥砂漿之抗壓強度試驗

使用根據 CNS 1174 A3038(新拌混凝土取樣法)及 CNS 1231 A3044（工地混凝土試驗之製作及養護法）所製作之試驗體(直徑×高度＝φ5 cm×10 cm)，依據 CNS 1232(混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法)所試驗之抗壓強度為 120N/mm² 以上。

供試體以 1 日之施工為 1 單元。供試體數為每 1 單元採取 3 體。供試體之養護為現場或於與現場之氣象條件幾乎可視為相同的地區進行水中養護。

試驗材齡以 28 日為標準。結果的判定為 3 體全部於規格值以上者屬合格。

此外，將抗壓供試体另外採取 3 體，也可根據材齡 56 日現場水中的資料加以判定。

另外，根據試驗屬不合格時之處置為，依施工管理者之指示及必要時與設計監造者相互協議，採取適切的處置。

86

6.1.2.7 續接器之拉力試驗

續接器之拉力試驗於施工前進行，其試驗方法如下述。

根據一方向拉力試驗，確認抗拉強度為鋼筋規格值以上。

供試体為就最大之鋼種及最大之稱號採取 3 體。

另外，供試体製作於東京鉄鋼進行。

試驗材齡以 28 日為標準。結果之判定為 3 體全部於規格值以上時屬合格。

另外，續接器供試体另外製作 3 體，也可根據材齡 56 日之資料來判定。

低於規格值的情形時，究明原因，進行再試驗。

6.1.2.8 水泥砂漿不合格時之處置

不合格的情形時，根據施工管理者指示採取續接器處之切除等適切的處置。

6.2 自主檢查外

材料之進貨檢查為根據施工管理者的指示。

87

7章　報告

續接器作業責任者，向施工管理者提出施工報告書（書式-1 或 4）的同時，也應報告檢查試驗結果（書式-2）、（書式-3）。

8章　不合格時之處置

續接器作業者於確認檢查及試驗結果值不合格的情形時，應儘速向施工管理者報告。接著，根據報告內容的檢討結果，將施工管理者所指示之適切處置移轉由東京鉄鋼(株)施。

另外，發生不合格或製品的不滿意時，以東京鉄鋼(株)為中心進行原因究明，防止再發生。

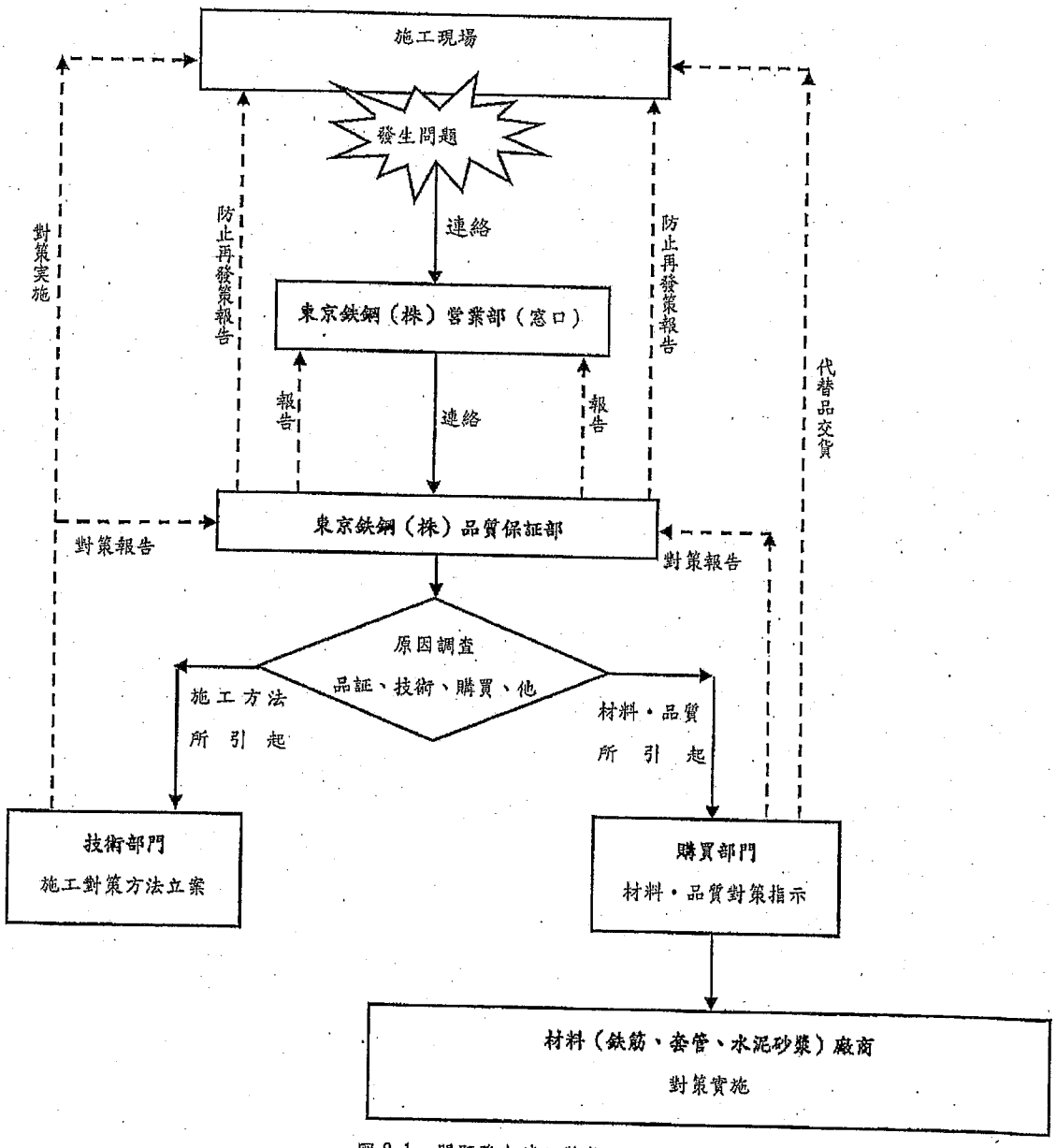


図 8.1　問題發生時之對應

【書式-1】(例)

先生

工程、685・590套管式鋼筋續接器施工報告書

施工年月日：　年 月　日　施工位置：

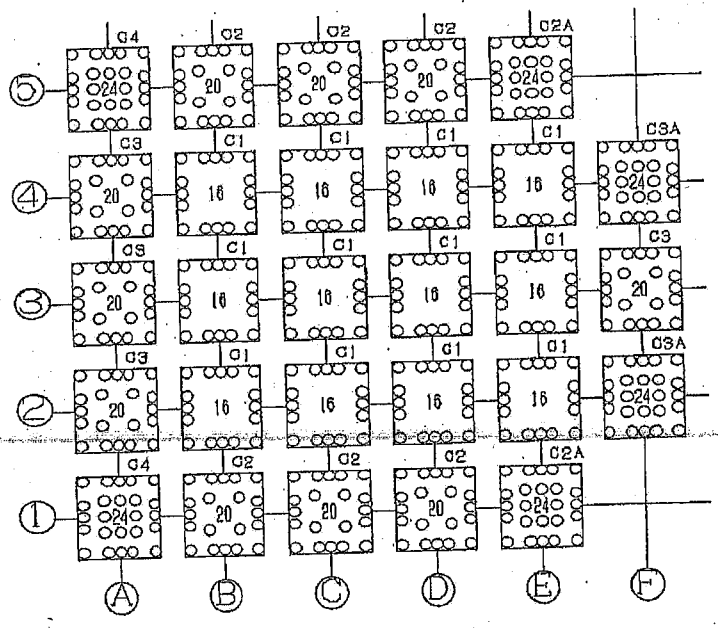
注入前確認項目

項目	套管名	水泥砂漿挿入長度(mm)		鋼筋表面無附着物	套管內無異物	注・排出口無閉塞
		規格	270~310 ※			
確認	685・13R ※	OK ※		OK ※	OK ※	OK ※

注入施工管理項目

氣溫	℃	拌和溫度	℃	施工支數（預定支數）	支（　支）	施工柱數（預定柱數）	支（　支）
水温	℃	坍流度值	× mm	使用袋數（預定袋數）	袋（　袋）	施工餘數 施工柱餘數	支 支
材温	℃	Lot No.					
水量	ℓ	充填狀況（注排出口塞栓、無漏出）					

備註



(柱脚施工平面圖例)

施工管理者	續接器作業責任者	續接器作業者

89

【書式-2】(例)

685・590 套管式

TTK 水泥砂漿 H・TTK 水泥砂漿 150 抗壓強度試驗成績表

_____先生

試驗機關名・印

試驗結果如下所述。

工程名稱				
試驗目的				
澆置位置				
LotNo.				
澆置日	西元　　年　　月　　日		材齡　　日	
試驗體編號	簡易坍流度值 (mm)	直徑 (mm)	高度 (mm)	試驗結果 (N/mm^2)
1				
2				
3				
平　　均				
備　　註				

※ 試驗方法根據 JIS A 1108 。

90

【書式-3】(例)

685・590套管式續接器拉力試驗成績表

先生

試驗機關名・印

試驗結果如下所述。

工程名稱			
試驗日			
使用水泥砂漿			
澆置日	西元　　年　　月　　日		材齡　　日
試驗體編號	最大載重 (kN)	抗引強度 (N/mm^2)	合格與否判定
1			
2			
3			
平　　均			
備　　註			

※ 試驗方法依照 JIS Z 2241。

【書式-4】(例)

先生

工程、685・590 Tops Joint 鋼筋續接器施工報告書

施工年月日：　年 月　日　施工位置：

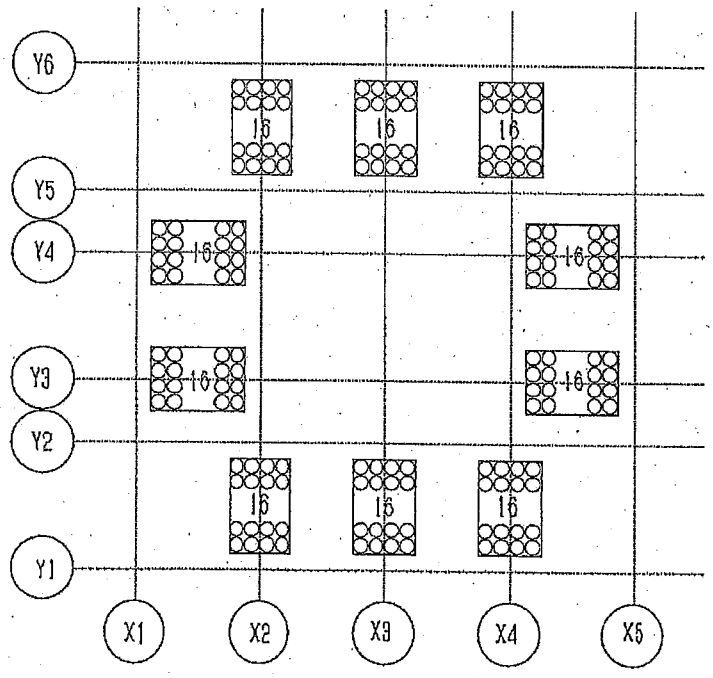
注入前確認項目

項目	套管名	水泥砂漿挿入長度(mm)		鋼筋表面無附着物	套管內無異物	注・排出口無閉塞
		規格	270～310 ※			
確認	685・13R ※	OK ※		OK ※	OK ※	OK ※

注入施工管理項目

氣溫	℃	拌和後溫度	℃	施工支數 (預定支數)	支 (支)	施工柱數 (預定柱數)	支 (支)
水温	℃	坍流度值	× mm	使用袋數 (預定袋數)	袋 (袋)	施工餘數 施工柱餘數	支 支
材温	℃	Lot No.					
水量	ℓ	充填狀況 (注排出口塞栓、無漏出)					

備註



(梁施工平面圖例)

施工管理者	續接器作業責任者	續接器作業者

92

9)

螺栓固定砂漿填充式續接器

〈Boltops〉

USD590

施 工 説 明 書

東京鉄鋼株式会社

2015年4月

94

目　　次

1章　適用範圍　…2

2章　續接器之構成　…2

3章　材 料　…4
　1. 套　　管
　2. 鋼　　筋
　3. TIK 水泥砂漿
　4. 填縫材
　5. 頂蓋
　6. 固定螺栓

4章　續接器之設計　…8
　1. 續接器之性能
　2. 續接器之位置
　3. 續接部之間距
　4・混凝土之保護層厚度
　5・續接部之握裹

5章　續接器注入作業資格者　…9
　1. 用語定義
　2. 施工技術講習

6章　續接器之施工　…9
　1. 標準作業流程
　2. 作業手順內容

7章　檢 查　…13
　1. 前工程之確認、檢查
　2. 拌和、注入作業時之確認、檢查及試驗

8章　報 告　…13

9章　不合格時之處置　…13

95

1章 適用範圍

本指針適用於，一般鋼筋混凝土造、鋼骨鋼筋混凝土造、預力混凝土造及其預鑄造之鋼筋工程，使用東京鐵鋼(株)所供給 USD590 Boltops 鋼筋續接器工法的情形時。
另外使用之鋼筋如下述。

- 東京鐵鋼(株)公司所供給之「MSRB-0018」USD590 TTK 鋼筋、
- 東京鐵鋼(株)公司所供給之「MSRB-0019」USD590 螺紋節鋼筋
- 新日本製鐵(株)公司所製造，東京鐵鋼(株)公司所供給之「MSRB-0003」USD685 螺紋節鋼筋
- 符合 JIS G 3112 之 SD490 異形鋼筋

1. 關於本施工說明書未提及之事項，應根據下述規(基)準或指針等。
   另外，基於特別調查・研究的情形時，可不適用本施工說明書。

○	中國土木水利工程學會	「混凝土工程設計規範與解說」(2011)
○	財團法人台灣混凝土學會	「高強度鋼筋續接器續接性能規範」(案)(2014)
○	同	「鋼筋混凝土用鋼筋-SD550W、SD685、SD785」(案)(2014)

2章 續接器之構成

1. 續接器之構成
   本鋼筋續接器工法為，以套管和固定螺栓及充填水泥砂漿所構成者為標準，將接合之鋼筋於套管中央部以端對端配置、鋼筋和套管之間隙注入高流動・早強・無收縮・高強度型的水泥砂漿（商品名：TTK 水泥砂漿[TTK Mortar]），利用此水泥砂漿之硬化來達到應力的傳達。
   另外，套管有裝設固定用螺栓之 N 型套管和未裝設之 D 型套管，到充填之水泥砂漿硬化為止，必須將接續接器固定的情形使用 N 型套管，以固定用螺栓來暫時固定。D 型套管適用於 USD590TTK 鋼筋適用，N 型套管則適用 USD590 螺紋節鋼筋及 USD590TTK 鋼筋，但是 USD590 螺紋節鋼筋接合時必須鎖緊固定用螺栓進行暫時固定。各套管適用之鋼筋種類如表 2.1 所示。

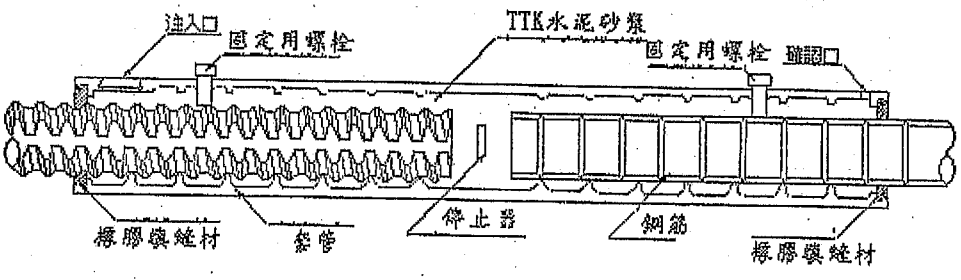


圖 2.1 USD590 Boltops 續接器構成圖(N 型)

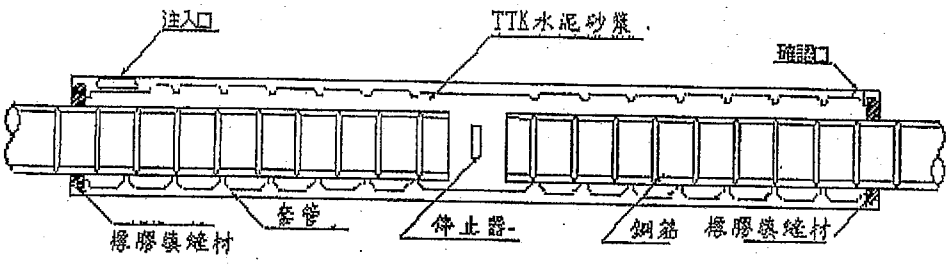


圖 2.2 USD590 Boltops 續接器構成圖(D 型)

96

1. 本鋼筋續接器工法為，適用於D19到D415之USD590 TTK鋼筋及USD590 螺紋節鋼筋。另外，適用異鋼種間續接器之USD685螺紋鋼筋和SD490。鋼種間之組合如表2.2所示。
2. 異徑間續接器之適用可能範圍最多達2級尺寸不同。此種情形時，續接器強度以較小尺寸的鋼筋來計算。
3. 異鋼種間續接器為USD590和SD490之組合，USD685和USD590之組合，以及USD685和SD490之組合，最多為1尺寸不同為止。此種情形下，續接器強度以規格降伏載重小的鋼筋來計算定。另外，規格降伏點小的鋼筋不可使用於大直徑側。

表2.1 套管對應可使用鋼筋

N型	D型
・USD590螺紋節鋼筋及USD590TTK鋼筋 ・SD490鋼筋（依據JIS G 3112者） ・USD685螺紋節鋼筋	・USD590TTK鋼筋 ・SD490鋼筋（依據TTK鋼筋之竹節鋼筋或依照異形鋼筋之浪形節鋼筋）

表2.2 鋼種間組合表

鋼種之組合	可否(註1)使用	異徑尺寸之範圍
USD590×USD590	○	2尺寸異徑為止
USD590×SD490	○	1尺寸異徑為止。但是SD490側僅限於小徑。
USD590×USD685(註2)	○	1尺寸異徑為止。但是USD590側僅限於D38、D41。
SD490×SD490	×	適用範圍外
SD490×USD685(註2)	○	1尺寸異徑為止。但是SD490側僅限於D38、D41。
USD685×USD685(註2)	×	適用範圍外

註1）○和×表示組合之可否使用。
註2）USD685螺紋節鋼筋僅為D41。

94

3章 材料

1. 套管

套管為使用滿足 JIS G 5503 規格的 Austempering 球狀黑鉛鑄鐵製，其材質規格如表 3.1，形狀尺寸如表 3.2 所示。

表 3.1 套管之材質規格

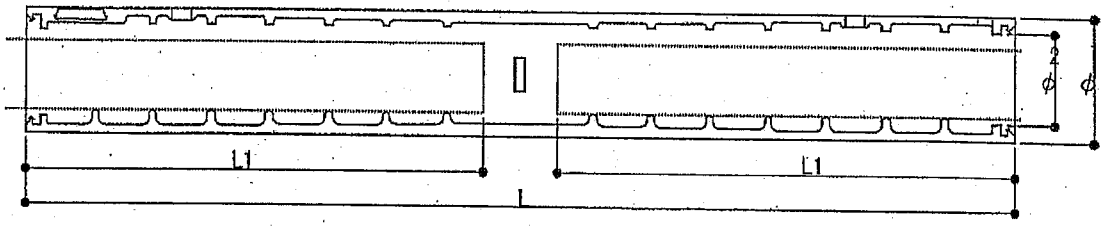
材質規格	強度 (N/mm²)	受拉強度 (N/mm²)	伸長 (%)
JIS G 5503 FCAD1200-2	900 以上	1200 以上	2 以上

表 3.2 套管形狀尺寸基準 (mm)

套管尺寸	適用鋼筋 註1)	全長 (L)	外徑 (φ1)	鋼筋挿入口徑 (φ2)	鋼筋最小挿入長度 註2) (L1)
#8	D19, D22, D25	330	48	35	145
#9	D22, D25, D29	370	53	40	165
#10	D25, D29, D32	410	59	45	185
#11	D29, D32, D35	450	65	48	205
#12	D32, D35, D38	490	71	52	225
#13/14	D35, D38, D41	540	74	55	250

註1) 適用鋼筋之 □ 為表示標準使用鋼筋尺寸。

註2) 鋼筋最小挿入長度(L1)為，於套管中央部隔格 40mm 之最大間隔狀態下之挿入長度。



2. 鋼 筋

本鋼筋續接器工法所使用之鋼筋如表 3.3 所示，為「MSRB-0018」USD590TTK 鋼筋(下稱 USD590TTK 鋼筋)、MSRB-0019「USD590 螺紋節鋼筋」(下稱 USD590 螺紋節鋼筋)。另外，異鋼種間續接器使用新日本製鐵㈱製、東京鐵鋼㈱製「MSRB-0003」USD685 螺紋節鋼筋(下稱 USD685 螺紋節鋼筋)、及依照 JIS G 3112 之 SD490 鋼筋。鋼筋的化學成分、機械性質如表 3.4、3.5 所示。

另外，USD590 螺紋節鋼筋、USD590TTK 鋼筋的標準尺寸如表 3.6、3.7，USD685 螺紋節鋼筋之標準尺寸如表 3.8 所示。

表 3.3 使用鋼筋知名稱和適用尺寸

鋼種	名稱	適用尺寸
USD590	USD590TTK 鋼筋	D19、D22、D25、D29、D32、D35、D38、D41
	USD590 螺紋節鋼筋	
SD490	–	
USD685*1	USD685 螺紋節鋼筋	D41

*1：僅使用異鋼種間續接器。

98

表 3.4　鋼筋之化學成分

名稱	種類之記號	化學成分（%）					
		C	Si	Mn	P	S	Cu
USD590 螺紋節鋼筋 USD590TTK 鋼筋	USD590A, B	0.40 以下	1.00 以下	1.80 以下	0.040 以下	0.040 以下	—
–	SD490	0.32 以下	0.55 以下	1.80 以下	0.040 以下	0.040 以下	—
USD685 螺紋節鋼筋*1	USD685A, B	0.50 以下	1.50 以下	1.80 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.05 以下

*1：僅使用異鋼種間續接器。

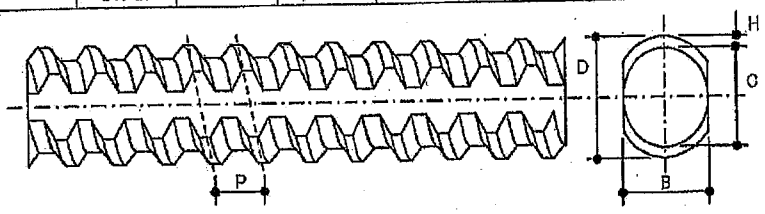
表 3.5　鋼筋之機械性質

種類之記號	降伏點 或 0.2%強度 (N/mm²)	降伏比*1 (%)	抗拉強度*2 (N/mm²)	降伏平台之應變*3 (%)	伸長 (%) 試驗片		彎曲性 彎曲角度	彎曲性 內側半徑
USD590A	590～675	85 以下	695～900	1.4 以上	2 号	12 以上	90°	2D
USD590B	590～650	80 以下	738～900		3 号			
SD490	490～625	–	620～820	–	2 号	12 以上		≦D25　2.5D
					3 号	14 以上*4		>D25　3D
USD685A*5	685～785	85 以下	1100 以下	1.4 以上	3 号	10 以上		2D
USD685B*5	685～755	80 以下						

*1：將鋼筋之實降伏點除以鋼筋實強度之值。
*2：為了保證續接器於母材破斷，因此訂定抗拉強度之上限。
*3：降伏平台之應變為，表示鋼筋的實強度通過規格降伏點之上限值或強度之上限值時之應變值。
*4：超過稱號 D32 者，稱號每增加 3 時，從表 3.3 的伸長值各減 2%。但是，減少限度定為 4%。
*5：僅使用異鋼種間續接器。

表 3.6　USD590 螺紋節鋼筋之標準尺寸（mm）

稱號	標稱尺寸			外徑	基徑部尺寸		螺紋節之尺寸		節之間隙的和
	直徑(mm)	斷面積 (cm²)	單位重量 (kg)	φD	B	C	間距 P	高度 H	T×2
D19	19.1	2.865	2.25	21.5	17.5	18.0	8.0	1.75	8.4
D22	22.2	3.871	3.04	24.8	20.5	21.0	9.0	1.90	9.2
D25	25.4	5.067	3.98	28.2	23.6	24.2	10.0	2.00	10.8
D29	28.6	6.424	5.04	32.1	26.6	27.2	12.0	2.45	11.4
D32	31.8	7.942	6.23	35.7	29.8	30.4	13.0	2.65	12.0
D35	34.9	9.566	7.51	39.1	32.5	33.2	14.0	2.95	13.6
D38	38.1	11.40	8.95	42.6	35.5	36.2	15.0	3.20	14.2
D41	41.3	13.40	10.5	46.3	38.3	39.0	16.0	3.65	14.8



99

表3.7 USD590TTK鋼筋的標準尺寸（mm）

稱號	標稱尺寸			節之平均間隔的最大值P	節之寬	節之高度 H		節之際間的最大值 T×2	節和軸線的角度
	直徑 (mm)	斷面積 (cm^2)	單位重量 (kg/m)		a	最小值 H	最大值 P		
D19	19.1	2.865	2.25	13.4	4.4	1.0	2.0	15.0	45度以上
D22	22.2	3.871	3.04	15.5	4.9	1.1	2.2	17.5	
D25	25.4	5.067	3.98	17.8	5.4	1.3	2.6	20.0	
D29	28.6	6.424	5.04	20.0	7.2	1.4	2.8	22.5	
D32	31.8	7.942	6.23	22.3	7.8	1.6	3.2	25.0	
D35	34.9	9.566	7.51	24.4	8.7	1.7	3.4	27.5	
D38	38.1	11.40	8.95	26.7	9.4	1.9	3.8	30.0	
D41	41.3	13.40	10.5	28.9	10.3	2.1	4.2	32.5	

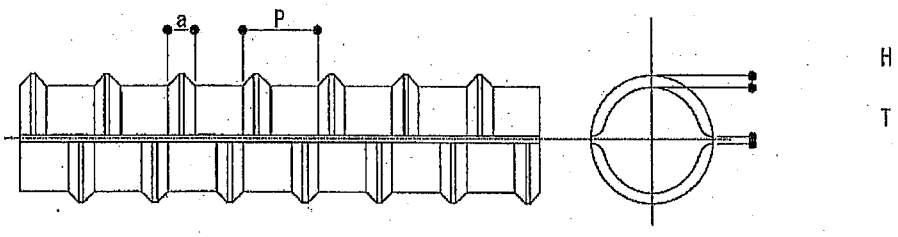
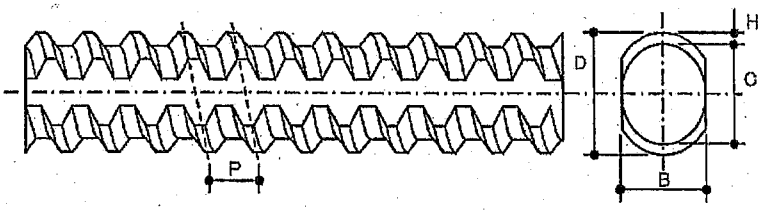


表3.8 USD685螺紋節鋼筋之標準尺寸（mm）

稱號	標稱尺寸			外徑	基徑部尺寸		節之尺寸	
	直徑(mm)	斷面積 (cm^2)	單位重量 (kg)	φD	B	C	間距 P	高度 H
D41	41.3	13.40	10.5	45.8	38.0	39.4	18.0	3.2



3. TTK水泥砂漿(TTK Mortar)

TTK水泥砂漿之拌和水量、拌和之後的坍流度值、抗壓強度值的基準如表3.9所示。拌和水應為自來水。

包裝單元為25kg。

表3.9 TTK水泥砂漿之使用基準

	拌和水量 注1) (kg/袋)	坍流度值 注2) (mm)	抗壓強度 注3) (N/mm^2)
基 準 值	2.6～3.0	180～280	70以上

注1）水量為根據所定之秤或附有刻度之容器來計量。

注2）坍流度值為使用上端內徑：75mm×下端內徑：85mm×高度：40mm）所得之值，於拌和後立即測定。

注3）抗壓強度為使用參照CNS 1174 A3038(新拌混凝土取樣法)及CNS 1231 A3044（工地混凝土試驗之製作及養護法）所製作之供試体(直徑×高度=φ5cm×10cm)，確認依據CNS 1232(混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法)來試驗。

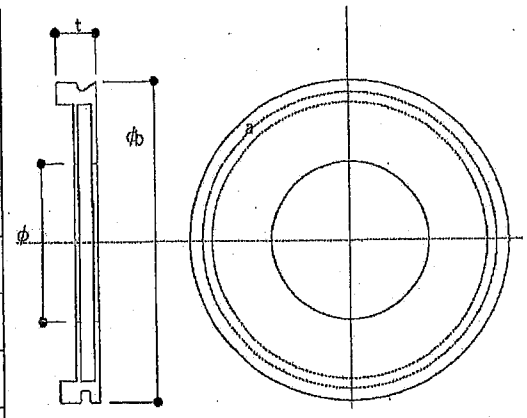
4. 填縫材

為了防止往套管內充填之TTK水泥砂漿流出為目的，於套管兩端之鋼筋插入口裝着之填縫材為，橡膠或発泡聚乙烯等彈性體，應進行施工試驗以確認填縫性能，並由東京鐵鋼㈱認定可使用者。

100

表 3.10　填縫材之尺寸(mm)

	φa	φb	t
#8	40	17	8
#9	45	20	8
#10	51	23	8
#11	56	26	8
#12	60	29	8
#13/14	65	32	8
誤差	±0.3	±0.3	±0.3



材質：NR(天然橡膠)

5.　頂蓋

續接水平方向以外角度所配筋之鋼筋的情形時，為了防止往套管內充填之 TTK 水泥砂漿流出為目的，於 TTK 水泥砂漿注入口裝著之逆止閥附注入口頂蓋，及確認口頂蓋，應進行施工試驗並確認 TTK 水泥砂漿無外漏，經東京鐵鋼(株)認定可使用者。

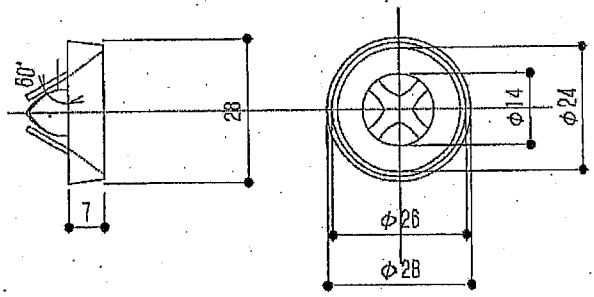


圖 3.1 逆止閥附注入口頂蓋（材質：天然橡膠）

6.　固定螺栓

固定螺栓之尺寸如表 3.11 所示。固定螺栓為、M12 及M16 螺栓，材質為使用符合 JIS B 105 者。另外M10 之螺栓也為可適用者。

表 3.11.1　固定螺栓之尺寸

套管尺寸	#8	#9	#10	#11	#12	#13/14
適用螺栓	M8			M10		

表 3.11.2　固定用螺栓之機械性質例

強度區分	抗拉強度 N/mm²	降伏點 N/mm²
3.6 以上	330 以上	190 以上

10

4章 續接器之設計

1. 續接器之性能

Boltops 續接器之性能為，根據財團法人台灣混凝土學會「高強度鋼筋續接器續接性能規範」(案)及國家地震工程研究中心「TTK SD685 機械式鋼筋續接器性能試驗評估報告」為 SA 級續接器。

2. 續接器之位置

續接器之使用位置，參照結構工程學會訂定之「鋼筋續接器續接規範與解說」SA 級機械式續接器得使用於構材淨長之任何斷面。

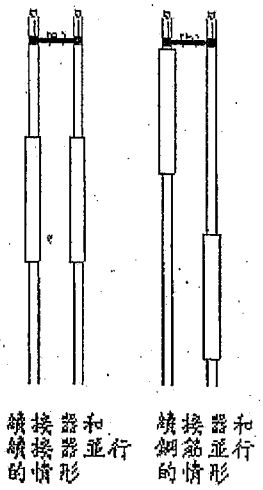
3. 續接器部之間隔

套管和套管之間隔，套管和平行主筋之間隔為，原則上以澆置混凝土所使用最大粗骨材尺寸的 1.25 倍以上且大於 25mm 以上，考慮混凝土能充分流動。

相對於最大粗骨材之尺寸的間隔最小值如表 4.2 所示。

表 4.2 相對於最大粗骨材尺寸之續接器部間隔的最小值(單位：mm)

接合鋼筋徑	套管の稱號	(a)續接器和續接器並行的情形		(b)續接器和鋼筋並行的情形	
		最大粗骨材之尺寸 20 mm	最大粗骨材之尺寸 25 mm	最大粗骨材之尺寸 20 mm	最大粗骨材之尺寸 25 mm
D25	#8	73	79.5	61.5	68
D29	#9	78	84.5	66	72.5
D32	#10	84	90.5	70.5	77
D35	#11	90	96.5	75	81.5
D38	#12	96	102.5	79.5	86
D41	#13/14	99	105.5	82.5	89



4. 混凝土之保護層厚度

續接器周圍之混凝土保護層厚度的算定為，從續接器及續接器緊接之剪力補強筋或其他補強鐵件之外側起算，該值應確保混凝土工程設計規範之規定。保護層厚度可如表 4.3 所示。

表 4.3 混凝土之最小保護層厚度 注3) (mm)

部位			無粉刷	有粉刷
未與土壤接觸部分	屋根樓板 各層樓板 非剪力牆	屋內	20	20
		屋外	30	20
	柱 梁 剪力牆	屋內	30	30
		屋外	40 注1)	30
	擋土牆		40	40
與土壤接觸部分	柱・梁・樓板・剪力牆		40 注2)	40 注2)
	基礎・擋土牆 注4)		60 注2)	60 注2)

註1) 對應於混凝土之品質及施工方法，可設為 30mm。
註2) 輕量混凝土的情形，應再增加 10mm。
註3) 使用高爐水泥C種・矽灰水泥C種及飛灰水泥C種的情形，因應配比・構材的大小等而訂定。
註4) 關於基樁、參照日本建築學會「建築基礎構造設計指針」(2001 年)。

5. 續接器部之握裹

續接器應設置於握裹應力小的位置。使用於柱梁接合部等握裹應力大的位置時，將續接器部視為無握裹。但是，根據實驗等確認時不在此限。

152

5章 續接器注入作業資格者

1. 用語定義

施工管理者　　：施工管理者為，屬於工程原承包公司，現場常駐之該當施工管理者。

續接器注入作業責任者：續接器注入作業責任者為，接受東京鐵鋼(株)所舉辦 2.C.項所示①～④的施工技術解習者，東京鐵鋼(株)認定其為續接器注入作業責任者。

續接器注入作業者　　：續接器注入作業者為，接受東京鐵鋼(株)所舉辦 2.C.項所示①～③施工技術講習，東京鐵鋼(株)が認定其為續接器注入作業者。

2. 施工技術講習

a．於工地進行本工法之注入作業的注入作業責任者及注入作業者，應全員接受東京鐵鋼(株)根據本施工說明內容及實技施工技術的講習，並必須取得續接器作業資格認定証者。

b．續接器作業資格認定証之發行由東京鐵鋼(株)所進行，其名單由東京鐵鋼(株)整備保管。
另外，認定証之有効期限為發行後3年之內。

c．續接器之施工技術講習內容如下述。
①商品知識：水泥砂漿充填式續接器之概要說明。
②施工方法：施工和檢查方法之說明。
③施工技能：施工和檢查之實技指導。
④品質管理：關於各試驗的說明。另外，此④之講習項目僅續接器注入作業責任者接受講習。

6章 續接器之施工

1. 標準作業流程

進行續接器施時，標準作業流程如圖 6.1 所示。

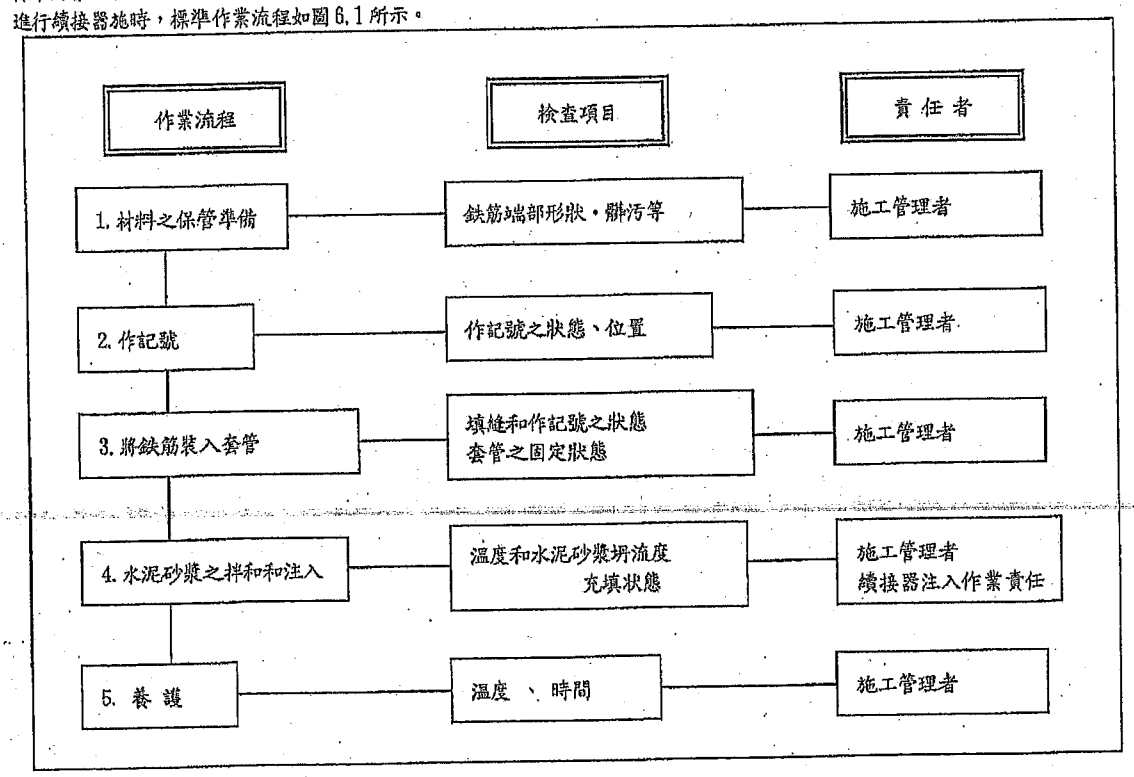


圖 6.1　標準作業流程

103

2. 作業程序內容

2-1 材料之收貨、保管、準備

1）材料之收貨

a．鋼筋之收貨時，確認鋼種、稱號、數量及長度等。

b．套管之收貨時，確認已裝設橡膠填縫及固定螺栓，尺寸、數量與發包品一致。

c．水泥砂漿材之收貨時，確認數量與交貨單內容一致。

2）材料之保管

a．鋼筋應注意彎曲，保管於可避免灰塵及水分的場所。

b．套管確認填縫材和固定螺栓已整組設置，並保管於可避免灰塵及水分的場所。

c．水泥砂漿材應避免下雨、下雪之侵襲，保管於涼爽通風良好的地分。

3）材料之準備

a．鋼筋之切斷

鋼筋之切斷為使用彎曲、突出較少發生的切斷器。另外，施工時鋼筋端部發現有害的浮繡及飛塵的情形時，以鋼刷等將其除去，有彎曲、變形及突出等的情形時，使用研削盤修正或進行再切斷。

b．套管

施工前以目視檢查套管內外面及固定螺栓，附著油等有害附着物等的情形時，將其除去。

2-2 作記號

為了使續接器施工及續接器施工後之嵌合長度的確認容易進行，實施作記號。

1）作記號之位置

作記號之位置如表6.1、圖6.2所示。另外、作記號作業所用之作記號器例如圖6.3所示。

2）作記號的顏色

作記號的顏色，原則上為使用白色或鮮明容易分辨顏色之油漆。

表6.1 作記號之位置 [mm]

套管尺寸	作記號之位置		鋼筋最小挿入長度 (X1－X2)
	距端面之距離 (X1)	作記號之長度 (X2)	
#8	185	40	145
#9	205	40	165
#10	225	40	185
#11	245	40	205
#12	265	40	225
#13/14	290	40	250

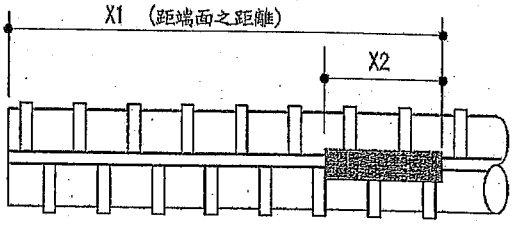


圖 6.2 作記號之位置

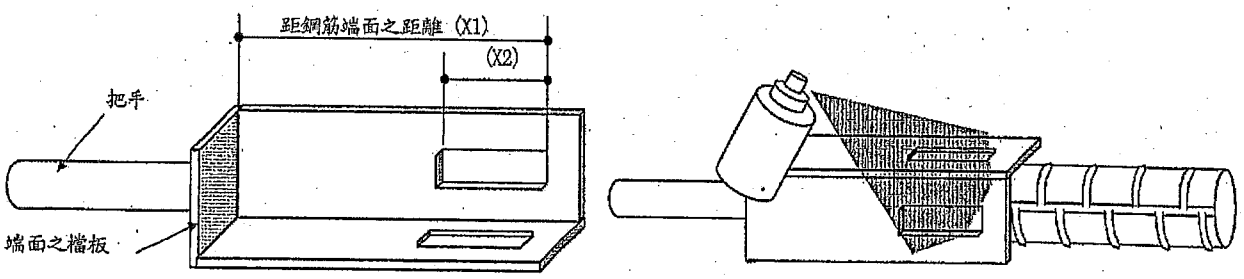


圖6.3 作記號器之例和使用法

3）作記號範圍

鋼筋設定時之作記號範圍如圖6.4所示，套管端部各位於作記號長度(X2)之範圍內時，則滿足鋼筋嵌合長度。

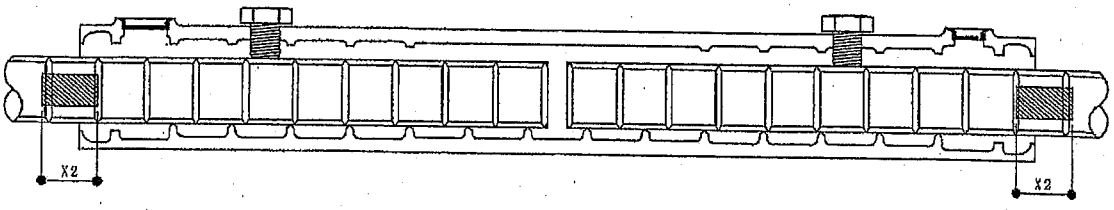


圖6.4 作記號範圍

104

2-3 套管於鋼筋之裝設

套管於鋼筋之裝設為，必須以目視確認套管兩端各位於鋼筋之作記號部分上，橫方向及縱方向之鋼筋續接時的程序例如圖6.5所示。

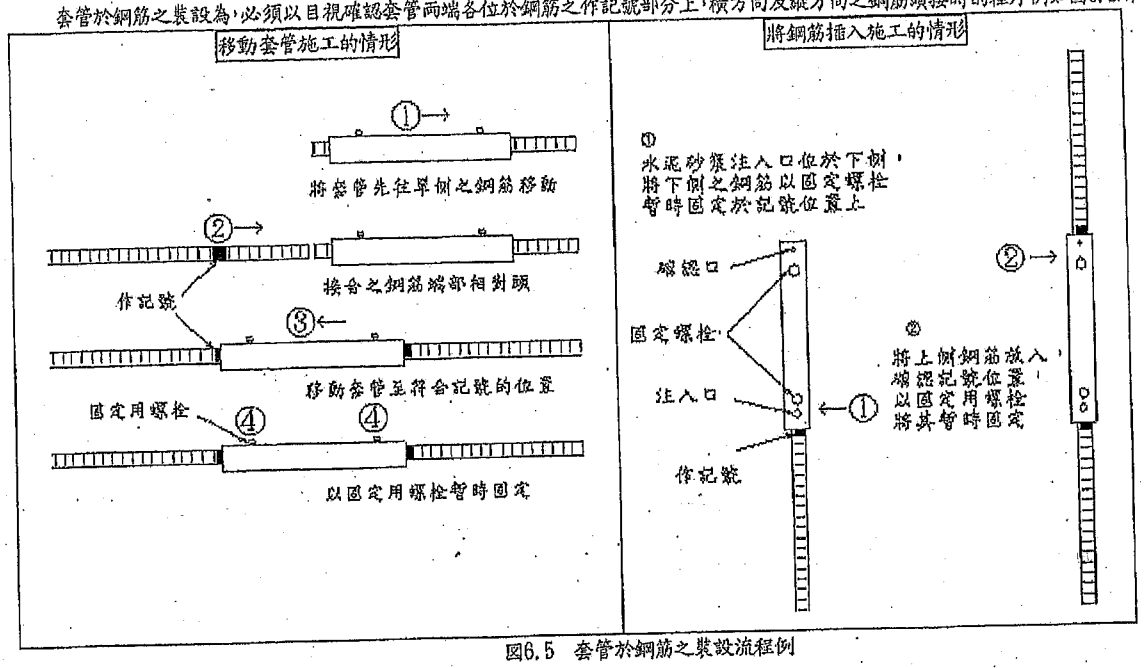


図6.5 套管於鋼筋之裝設流程例

2-4 水泥砂漿之拌和及注入

1) 施工機器

施工機器使用東京鐵鋼㈱所指定之機器。施工機器（例）之一覽如表6.2，施工器具（例）如圖6.6所示。

表6.2 施工機器(例)之一覽表

用 途	機種・形式	規 格	廠 商
攪拌機器	BU-PN3 型	100V-6.5A	日立工機㈱
	D13A 型	100V-6.5A	日立工機㈱
	UT2221 型	100V-8.5A	㈱マキタ電気
	SL-2 型	200V-7.5A	㈱マゼラー
注入機器	SDA-27 型	手壓頻型	日產機㈱
	OKG-02 型	手壓頻型	岡三機工㈱
	OKG-05 型	100V-0.75KW	岡三機工㈱
	SDA-30M 型	100V-0.45KW	日產機㈱
	MK 型	手壓頻型	東京鐵鋼㈱

※攪拌用所使用之葉片材質，禁止使用鋁製或鋁合金製之物品。

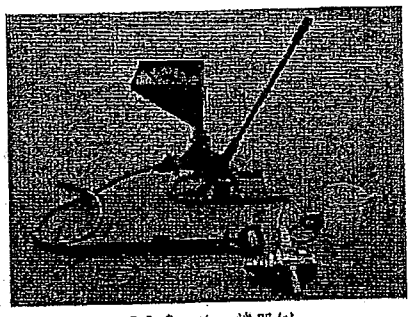


圖6.6 施工機器例

2) 施工條件

a・TTK 水泥砂漿之拌和及注入作業原則上，不得於下雨、下雪中進行。
於下雨，下雪中進行施工的情形時，拌和及注入作業時以塑膠布等養護，即可進行施工。

b・於寒冷中混凝土之適用期間內，續接器部之初期養護無法保持0℃以上的情形，不可進行拌和及注入作業。

3) 準備・確認

a・續接器注入作業者應確認使用材料及機器為正常狀況。

b・續接器注入作業者應進行表6.3之注入作業前的確認。

表6.3 注入作業前之確認事項

・套管端部位於鋼筋作記號處。
・套管以固定螺栓加以固定。
・套管之填縫材被正確的設置著。
・關於水平施工，注入口、確認口之傾斜應於±45°以內。

c・檢點的結果被認為不適當的地方，應加以修正。
續接器注入作業者無法修正的情形時，續接器注入作業責任者與施工管理者協議後，注入作業責任者或設定續接器者應負起責任進行修正。

105

4）TTK 水泥砂漿・拌和水之計量

a・TTK 水泥砂漿以 1 袋單位來使用。

b・拌和水之計量為，TTK 水泥砂漿每 1 袋(25kg)、設為 2.6kg(公升)～3.0kg(公升)範圍之使用量。
TTK 水泥砂漿之拌和水量為四季皆相同，以 2.8kg(公升)為標準。
但是，簡易坍度值超出管理值外的情形，以 2.6kg(公升)～3.0kg(公升)之範圍內增減水量來調節簡易坍度值。

5）拌和作業

a・TTK 水泥砂漿之拌和，為使材料變成均一，須 2 分鐘以上的拌和。

b・TTK 水泥砂漿拌和後之溫度範圍位於 5℃～40℃。但是外氣溫低於 5℃的情形時，應確保 10℃～40℃的範圍。

c・TTK 水泥砂漿之拌和直後之坍度值，規定設為 180mm～280mm。

6）注入作業

a・注入作業流程根據表 6.4 進行。

表 6.4　注入作業流程

鋼筋之配筋方向	注 入 作 業 手 順
水平以外	①注入口和確認口各裝設了防止水泥砂漿流出之逆止閥注入口頂蓋和確認口頂蓋。 ②將注入噴嘴設置於注入口，注入水泥砂漿。 ③於確認口確認水泥砂漿之充填，移開注入噴嘴，完成注入。
水平	①漿注入噴嘴設置於注入口，開始注入。 ②從確認口確認 TTK 水泥砂漿的流出後，移開注入噴嘴。

b・拌和後之 TTK 水泥砂漿的可使時間，原則上為 60 分鐘。

c・TTK 水泥砂漿每 1 袋之注入位置數的目標如表 6.5 所示。

表 6.5　TTK 水泥砂漿之注入位置數的目標

套管尺寸 (使用鋼筋徑)	#8 (D25)	#9 (D29)	#10 (D32)	#11 (D35)	#12 (D38)	#13/14 (D41)
注入個數	25	18	15	12	10	9

2-5　養護

以固定螺栓所固定之續接器部不要移動鋼筋、並避免給予振動及衝擊進行養護。(通常為第二天早上)

106

7章 檢查

1．前工程之確認、檢查

拌和、注入作業前，施工管理者就表 7.1 所示項目，進行前工程之確認、檢查。

表 7.1 前工程之確認檢查項目

①接合鋼筋之鋼種和稱號、及裝設數量與設計圖書一致。
②套管之尺寸、及裝設數量與設計圖書一致。
③確保接合之鋼筋於套管內之插入長度。(表 6.1 參照)
④套管內之插入鋼筋表面無附著油等有害附着物。
⑤套管端部位於鋼筋作記號位置上。
⑥套管兩端之填縫材確實被設置著。
⑦關於水平以外的施工，附逆止閥注入口頂蓋及確認口頂蓋被確實的裝設著。
⑧以固定螺栓將套管及鋼筋固定著。

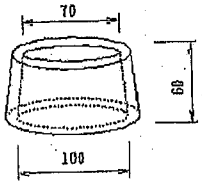
2．拌和、注入作業時之確認、檢查及試驗

1）續接器作業者，應於拌和、注入作業時就表 7.2 示寸項目進行確認檢查。

另外，關於確認檢查項目，應記載於注入施工報告書，施工結束時向施工管理者提出並取得認可。

表 7.2 拌和、注入作業時之確認檢查項目

①續接器部之溫度恐怕會超過 60℃的情形時，注入前根據溫度計測量續接器之溫度。另外，外氣溫恐怕低於 0℃的情形時，應測量外氣溫。
②續接器之位置和數量，應與設計圖書及施工報告書一致。
③TTK 水泥砂漿之拌和水量位於 2.6～3.0kg(公升)的範圍內。
④TTK 水泥砂漿之坍度值於 180mm～280mm 之範圍內。
⑤TTK 水泥砂漿之拌和完成溫度於 5℃～40℃之範圍內。
⑥續接器部，被充填著 TTK 水泥砂漿。



坍度錐形器

2）TTK 水泥砂漿之試驗

a．坍流度值之試驗

使用上部內徑 70mm，下部內徑 100mm，高度 60mm 之錐形筒，測定 TTK 水泥砂漿拌和直後之坍流度值，確認坍流度值位於 180mm～280mm 之範圍內。另外，坍流度值之測定為，每施工日進行 1 次，或水泥砂漿之每包裝進行 1 次。

b．抗壓強度試驗

根據施工管理者之特別指示採取抗壓強度試驗體的情形時，使用根據 CNS 1174 A3038(新拌混凝土取樣法)及 CNS 1231 A3044（工地混凝土試驗之製作及養護法）製作之試驗體（直徑×高度＝φ5cm×10cm），根據依據 CNS 1232(混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法)，確認所試驗之抗壓強度為 70 N/mm² 以上。供抗壓強度試驗之試驗体為 3 體，試驗結果的判定為 3 體的平均值為規格值以上則表示合格。試驗結果低於規格值的情形時，再對 6 體以上的試驗體進行試驗，全部試驗值於 70N/mm² 以上時即為合格。另外，試驗体之養護為水中養護，材齡以 28 天為標準。另外，試驗材齡與施工管理者協議後，也可為 7 天，但是抗壓強度之基準為與材齡 28 天的值相同。

3）續接器之抗拉試驗

根據施工管理者之特別指示進行續接器之強度試驗的情形，其試驗方法為，單一方向的拉力試驗，具有鋼筋規格值以上者即為合格。試驗材齡以 28 天為標準，試驗體為工程所使用之最大規格強度的鋼種。所使用之最大尺寸而製作之 3 體。

試驗結果未能滿足上述規格的情形時，將進行 6 體追加試驗，全部之試驗体皆滿足規格時即為合格。

8章 報告

續接器作業者於於每施工日，向施工管理者提出注入施工報告書，並同時報告檢查試驗結果。

9章 不合格時之處置

續接器作業者於確認檢查及試驗結果之值不合格的情形時，應儘速向施工管理者報告。接著，施工管理者將檢討報告內容，指示適切的處置。另外，發生不合格及製品之瑕疵品等時，以東京鐵鋼㈱為中心進行原因究明及防止再發的對策。

107

—例—

注入施工報告書

業主

工程

施工年月日　　年　　月　　日

施工位置

套管之稱號、尺寸：

TTK 水泥砂漿注入施工管理試驗

氣　　溫	℃	Lot-No.	
水　　溫	℃	坍　度　值	mm
材　　溫	℃	施　工　支　數	本
水　　量	kg／袋	使　用　袋　數	袋
拌和完成後溫度	℃		
備　　考			

（平面圖）

檢查印 （施工管理者）	組長印 （續接器作業責任者）

/ 28

水泥砂漿抗壓試驗成績表

_____公司

試驗結果如下所記載。

工程名稱			
試驗目的			
澆置位置			
澆置日期	年　月　日	材齡　日	
試驗体編號	直徑 (mm)	高度 (mm)	試驗結果 (N/mm^2)
1			
2			
3			
平　均			
備　註			

※ 試驗方法根據 JIS A 1108 。

109

焊接閉合型高強度籠筋

<Power Ring >

施 工 説 明 書

東京鉄鋼株式会社
2015年4月

11 D

目 次

第 1 條　總則

1.1　適用範圍 1

第 2 條　材料

2.1　混凝土 3

2.2　剪力鋼筋 3

第 3 條　施工

3.1 剪力鋼筋的加工 5

3.2 施工上的注意事項 9

第 1 條　總則

1.1 適用範圍

本指針，適用於將「POWER RING 785」作為建築物的鋼筋混凝土梁、柱的剪力鋼筋來使用的設計以及施工。

「POWER RING 785」為使用 785N/mm^2 等級的高強度鋼筋 SPR785 所製成的剪力鋼筋。

凡是本指針中無記載之事項，依據中國土木水利工程學會「混凝土工程設計規範與解說」(2011)、財團法人台灣混凝土學會「高強度鋼筋續接器續接性能規範」(案)(2014)及「鋼筋混凝土用鋼筋-SD550W、SD685、SD785」(案)(2014)之規定。

另外，本指針中所使用之785 N/mm^2 等級的高強度鋼筋種類記號，為PR785。

〔解說〕

1. 高強度鋼筋 SPR785 的降伏強度（或耐力）大於785 N/mm^2，其降伏強度（或耐力）高於一般使用的 JIS G 3112 鋼筋混凝土用的棒鋼（以下稱為「普通強 度鋼筋」）兩倍以上。
2. 因為實驗結果十分符合本指針方式，故只要可滿足本指針中的設計公式以 及計算外規定，即可進行發揮高強度鋼筋製成之剪力鋼筋特性的剪力設 計。

   在編製本指針時，除了參考以前由高強度鋼筋製成的剪力鋼筋相關文獻 的同時，還實施了使用 785 N/mm^2 等級高強度鋼筋 SPR785 製成之剪力鋼筋的鋼筋混凝土構材的抗剪強度以及韌性相關實驗。此外，並實施了剪力鋼筋末端部位錨定效果的實證實驗以及確認鋼筋原材料的加工性實驗等，進行廣泛地實驗。
3. 785 N/mm^2 等級高強度鋼筋的種類記號，因為 JIS G 3112 並無規定，因此仿效 JIS 標記為 SPR785。
4. HFW 指針的壁柱，因為使用 SPR785 的實驗資料較少等因素，非適用對象。

112

第 2 條　材料

2.1　混凝土

混凝土的種類為普通混凝土，設計標準強度 Fc 範圍為大於 21 N/mm^2，低於 60 N/mm^2。

〔解說〕

1.　為了可以充分地發揮剪力鋼筋的補強效果，混凝土強度必須與剪力鋼筋的強 度保持平衡。

RC 標準訂定混凝土設計標準強度下限值為18 N/mm^2，上限值為 60 N/mm^2，並針對這個範圍探討設計公式等。

在以編製本指針為目的而實施的構材實驗中，所使用的混凝土的抗壓強度，梁為 19.2 N/mm^2～98.1 N/mm^2，柱為 19.1 N/mm^2 ～104.9 N/mm^2。針對這些構材的實驗結果，檢討本指針提案的剪力強度及韌性後的結果，確認了即使將高強度鋼筋 SPR785 作為剪力鋼筋使用，也無安全性上的問題。

基於上述內容，本指針將混凝土設計標準強度的下限值訂為 21 N/mm^2，上 限值為60 N/mm^2。

2.2　剪力鋼筋

剪力鋼筋的材料，使用國土交通大臣認可的 SPR785。

使用 SPR785 的焊接閉鎖型剪力鋼筋，根據通過一般財團法人日本建築 中心等 A 級續接評定的焊接續接工法。

〔解說〕

1.　鋼筋混凝土造的梁、柱剪力鋼筋所使用之 SPR785 的材料認定以及焊接接頭 工法評定，如同表 2.1 所示。(截至 2012 年 7 月)

113

	案件名稱	認可編號、評定編號
材料認可	高強度剪力鋼筋 SPR785	MSRB-9005
	高強度異形棒鋼 SPR785（拓南製鐵）	MSRB-0066
焊接接頭工法的評定	使用 SPR785 的焊接接頭部位強度	BCJ-C1491
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（拓南製鐵）	BCJ 評定-0336-02
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（SAN-EI-TECH）	BCJ 評定-RC0356-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（飯島鐵筋工業）	BCJ 評定-RC0357-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（KODERA）	BCJ 評定-RC0358-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（青山商事）	BCJ 評定-RC0359-02
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（ARUMAT）	BCJ 評定-RC0360-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（JIN）	BCJ 評定-RC0361-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（SHIBATA 鐵工業）	BCJ 評定-RC0362-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（日本 SLEEVE）	BCJ 評定-RC0363-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（富士鋼業）	BCJ 評定-RC0408-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（SENCO）	BCJ 評定-RC0412-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（AIKOH）	BCJ 評定-RC0421-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（株式會社 TOAMI 關東事業部）	BCJ 評定-RC0426-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（株式會社 TOAMI 中部事業部）	BCJ 評定-RC0427-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（株式會社 TOAMI 關西事業部）	BCJ 評定-RC0428-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（株式會社 TOAMI 中國事業部）	BCJ 評定-RC0429-01
	焊接閉鎖型高強度剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接接頭工法（住倉鋼材株式會社）	BCJ 評定-RC0430-01

表 2.1 SPR785 的材料認定以及焊接接頭工法評定一覽表（截至 2012 年 7 月）

114

第3條　施 工

3.1　剪力鋼筋的加工

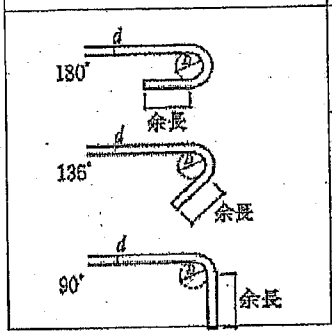
3.1.1　加工形狀

剪力鋼筋「POWER RING 785」的加工形狀可以是焊接閉合式及135°彎鉤的箍 筋，也可以是附頂部繫筋U型、U型或I型的補助補助箍筋等。

3.1.2　彎折部的形狀

剪力鋼筋「POWER RING 785」的彎折部形狀、尺寸參考表4.1，並且原則上採用冷作加工。但是，135°彎鉤的餘長在$6d_b$以上且不足$8d_b$時，混凝土強度、剪力鋼筋的材料強度以及短期容許拉應力的組合如表4.2所示。

表4.1　鋼筋的彎折形狀和尺寸

圖	彎折角度	種類記號	彎折形狀	
			內部直徑(D)	餘長
	180°	SPR785	$4d_b$ 以上*1	$6d_b$ 以上
	135°	SPR785	$4d_b$ 以上	$6d_b$ 以上 ($8d_b$ 以上*2)
	90°	SPR785	$4d_b$ 以上	$10d_b$ 以上

*1）d_b也可以使用公稱數值。

*2）F_c不足24N/mm^{2}時，採用$8d_b$以上。

表4.2 135°彎鉤的餘長在$6d_b$以上且不足$8d_b$時

混凝土設計標準強度 (N/mm^2)	餘長	材料強度 (N/mm^2)	短期許容拉應力 (N/mm^2)
$F_c < 24$	$6d_b$ 以上	$25F_c$	490
$24 \leq F_c < 32$			590
$32 \leq F_c$		785	

注）d_b也可以使用稱號數值。

3.1.3　焊接閉合式剪力鋼筋

剪力鋼筋「POWER RING 785」採用焊接閉合式時，要參考A級續接評定的焊接續接工法。

3.1.4　加工尺寸的允許偏差

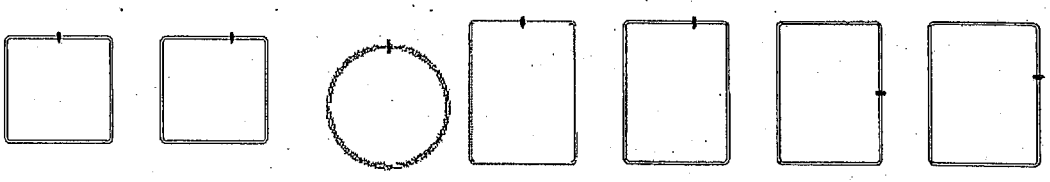
加工尺寸的允許偏差要遵照設計圖說及施工圖。 如沒有特別指出則採用±5mm。

115

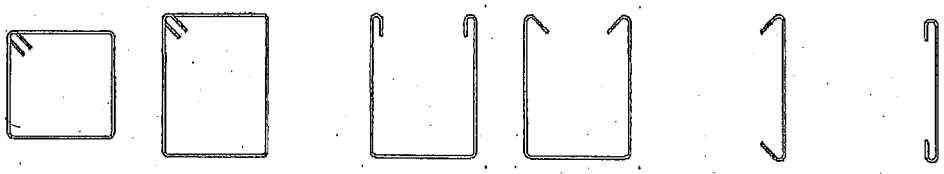
〔解說〕

1. 加工形狀

剪力鋼筋加工的基本形狀如圖4.1所示。實際使用中可以將這些組合在一起使 用，圖4.2為組合形狀。90°彎鉤鋼筋只適用於具樓板的梁。另外，圖4.2中所示的135°彎鉤的部份也可以採用180°彎鉤鋼筋。中間部的彎折內部直徑為4d_b以上。

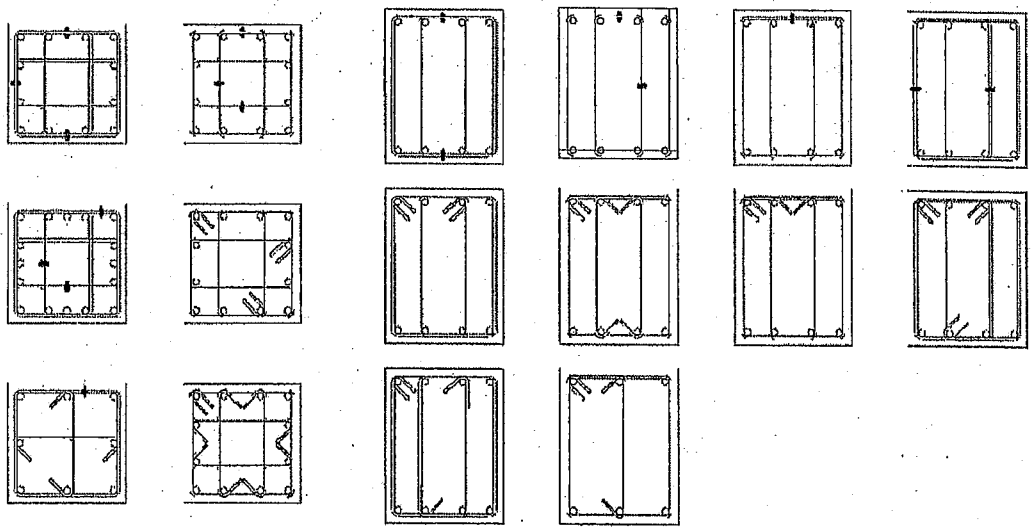


[焊接閉合式箍筋]



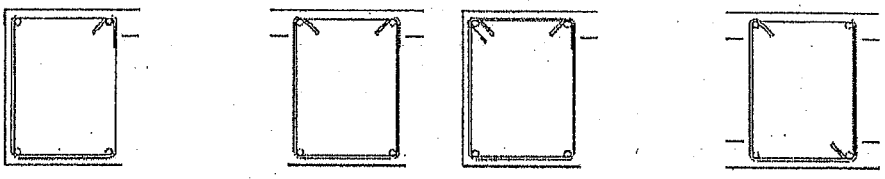
[具彎鉤箍筋] [U型箍筋、補助箍筋] [I型補助箍筋]

圖4.1 剪力鋼筋加工形狀的示例



[補助箍筋] [補助箍筋]

圖4.2 剪力鋼筋組合形狀的示例



[彎鉤箍筋] [附頂部繫筋U型箍筋] [基礎梁的L型鋼筋]

圖4.3 90°彎鉤鋼筋組合形狀的示例

(90°彎鉤鋼筋只適用於具樓板的梁)

116

2. 餘長(直線延伸)

在圖4.4中，使用了運用SPR785的錨定實驗結果，以橫軸為彎鉤部的餘長，以縱軸為錨定強度，並示了兩者之間的關係。本實驗在剪力鋼筋彎鉤部之外的握裹隔離的狀態下進行。餘長為6d_b、8d_b時，混凝土強度低到16.8N/mm^{2}左右時，剪力鋼筋的拉應力會達到590～785N/mm^{2}左右的錨定強度，當混凝土強度在22.5N/mm^{2}以上時，餘長即便為6d_b，也能確保錨定強度達到剪力鋼筋的降伏強 度，而考慮到實際的剪力鋼筋與混凝土存在握裹，就會更加安全。

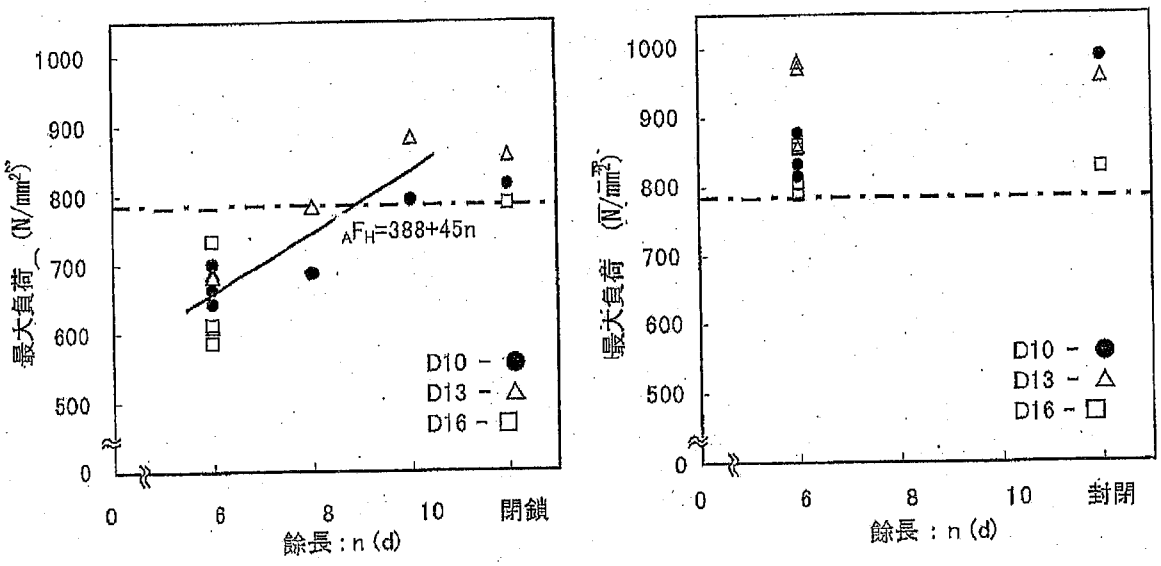


圖4.4 彎鉤部錨定強度和餘長的關係（異形鋼筋的135°彎鉤）

在圖4.5中，對梁的剪力實驗中的加工形狀差異進行比較，此外在圖4.6中，對柱的韌性實驗中的加工形狀差異進行比較。通過這些比較，並未發現焊接封閉式和135°彎鉤封閉式的加工形狀差異造成影響。另外，這些混凝土強度為δ_B=19.1和19.2N/mm^2，餘長為6d_b。

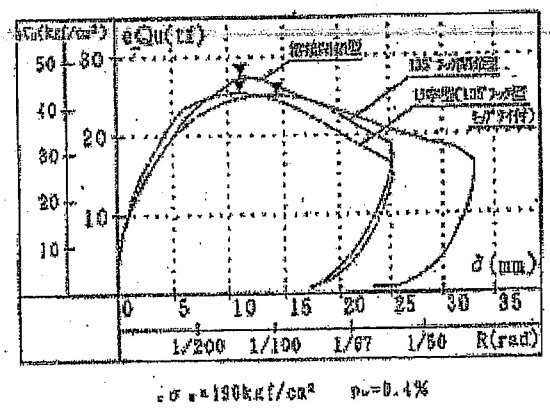


圖 4.5 載重-變形關係
(加工形狀差異的比較)

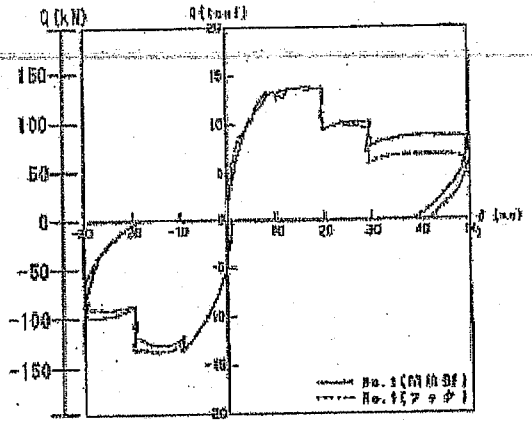
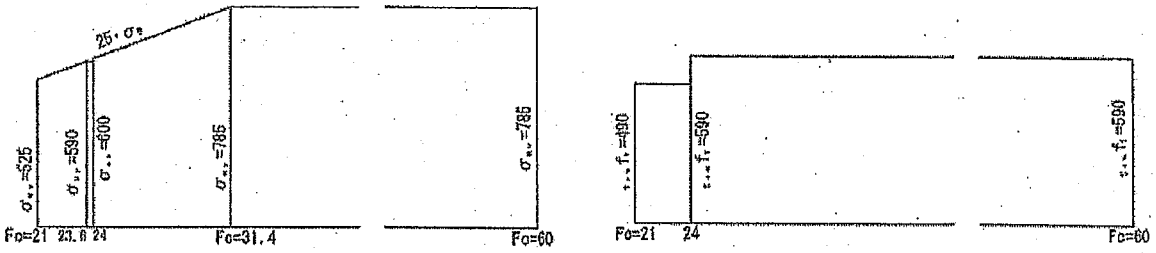


圖 4.6 箍筋形狀造成的包絡線差異
(σ_B=19.1N/mm^2, M/QD=2.0, p_w=0.51%, η=1/6)

117

綜上所述，135°彎鉤的餘長在6d_b以上且不足8d_b時，以混凝土強度與剪力鋼筋材料強度以及短期容許拉應力的組合表示如表4.2。 在圖4.7中，顯示了135°彎鉤的餘長在6d_b以上且不足8d_b時，混凝土設計標準強度與材料強度以及短期容許拉應力的關係。



（材料強度）　　（短期容許拉伸應力強度）

圖4.7 135度彎鉤鋼筋的餘長在6d_b以上且不足8d_b時的混凝土設計標準強度與剪力鋼筋材料強度以及短期容許拉應力的關係

18

3.2 施工上的注意事項

3.2.1 運輸及搬運

移動剪力鋼筋「POWER RING 785」等情況時，請避免摔放等粗暴的處理方式。

3.2.2 使用及保管

請不要將剪力鋼筋「POWER RING 785」直接放在地上，此外要保管於防止風吹雨淋，並且避免污泥油漬等污染。

3.2.3 配筋

剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接部位原則上要交叉佈置，避免集中在梁、 柱的同一側面上。

3.2.4 鋼筋的組裝

剪力鋼筋「POWER RING 785」和主筋之間全部都用捆綁線進行捆綁，剪力鋼筋相互之間以及主筋和剪力鋼筋之間不能進行焊接。

3.2.5 切割

高強度鋼筋SPR785的切割用切割鉗或電鋸進行。

3.2.6 彎曲加工

高強度鋼筋SPR785的彎曲加工要採用冷作加工。

〔解說〕

高強度鋼筋SPR785的現場切割及彎曲加工遵照本指針的「3.1 剪力鋼筋的加工」 進行，並且要在現場管理者的確認下實施。另外，在現場不能進行高強度鋼筋 SPR785及剪力鋼筋「POWER RING 785」的焊接。

119

螺帽型錨定器

<Plate Nut>

USD685・USD590

設計施工説明書

東京鉄鋼株式会社

2015年4月

目　次

1章　總則

第1條　總則　1

第2條　USD685·USD590螺帽型錨定器工法概要　3

第3條　適用範圍　5

2章　使用材料

第4條　使用材料　10

第5條　使用材料之標準強度　12

3章　高強度螺帽型錨定器之形狀等

第6條　高強度螺帽型錨定器之品質、形狀及尺寸　13

第7條　錨定長度　15

4章　根據USD685·USD590螺帽型錨定器工法之柱梁接合部的設計方法

第8條　使用USD685·USD590螺帽型錨定器工法之柱梁接合部的設計方針　21

第9條　柱梁接合部剪力極限耐力　21

第10條　根據USD685·USD590螺帽型錨定器工法之極限錨定力　26

5章　配筋標準

第11條　配筋標準　34

6章　施工要領　36

121

1章 總則

第1條 總則

1. 本指針記載著，使用東京鐵鋼(股)所供給之錨定鐵件「高強度螺帽型錨定器」，將東京鐵鋼(股)所供給之螺紋節鋼筋「螺紋節鋼筋」錨定於鋼筋混凝土構材時之鋼筋錨定設計方法以及施工方法。

2. 關於本指針未記載之事項，應參照中國土木水利工程學會「混凝土工程設計規範與解說」(2011)、財團法人台灣混凝土學會「鋼筋混凝土用鋼筋錨定頭規範」(案)(2014)之規定。

3. 運用本工法中，若發生不理想的情形時，將以東京鐵鋼(股)為中心進行原因的察明，努力防止該情形的再發生。

【解說】

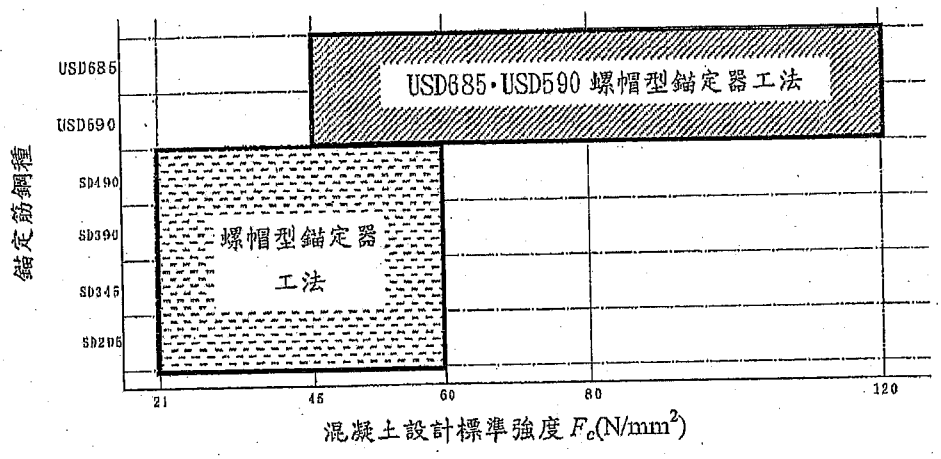
1. 本指針中，使用「高強度螺帽型錨定器」錨定之鋼筋，限於規定降伏点上限 1.1F 或 1.15F（F は標準強度）以下之東京鐵鋼（股）所製作之螺紋節鉄筋「螺紋節鋼筋」。

2-1. 本指針為記載，使用高強度螺帽型錨定器將高強度鋼筋錨定於高強度鋼筋混凝土構材時之鋼筋錨定的設計方法及施工方法。本指針未記載之有關構材個材的設計、建築物整體安全性之確認等，應參照最新之設計指針類、及規則・規範類。

2-2. 本指針中所設定之使用材料中、混凝土之設計標準強度 Fc＞60N/mm²之範圍者不合乎日本工業規格。因此，使用 Fc＞60N/mm²之混凝土的建築物，利用本工法時，應根據建築基準法第 37 條第二号有關混凝土的品質，應使用取得國土交通大臣認定者。

2-3. 解圖 1-1.顯示本指針和「螺帽型錨定器設計施工指針（BCJ 評定－RC0152－01）」適用範圍的比較。本工法和螺帽型錨定器工法於錨定強度発揮的機構是相同的。但是，本工法為將高強度鋼筋 USD685A・B、USD590A・B 錨定於混凝土構材為目的，為了充分發揮高強度鋼筋的性能，混凝土和鋼筋強度必須為相對應之高強度者。使用高強度混凝土之鋼筋混凝土構材的行為，僅根據普通混凝土的情形所得到知識之延長會有無法掌握的地方，因此與螺帽型錨定器設計施工指針有所區別，制定了本指針。

122



解圖 1-1. USD685·USD590 螺帽型錨定器工法與螺帽型錨定器工法之關係

123

第 2 條 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法概要

1. 本指針所示「USD685·USD590 螺帽型錨定器工法」(以下稱為「本工法」)為、梁或柱主筋使用東京鐵鋼(股)所供給之螺紋節鋼筋「螺紋節鋼筋」，於「螺紋節鋼筋」之前先端與東京鐵鋼(股)所供給之錨定鐵件「高強度螺帽型錨定器」相接合，具有規定之錨定長度將梁或柱主筋錨定於柱梁接合部者。

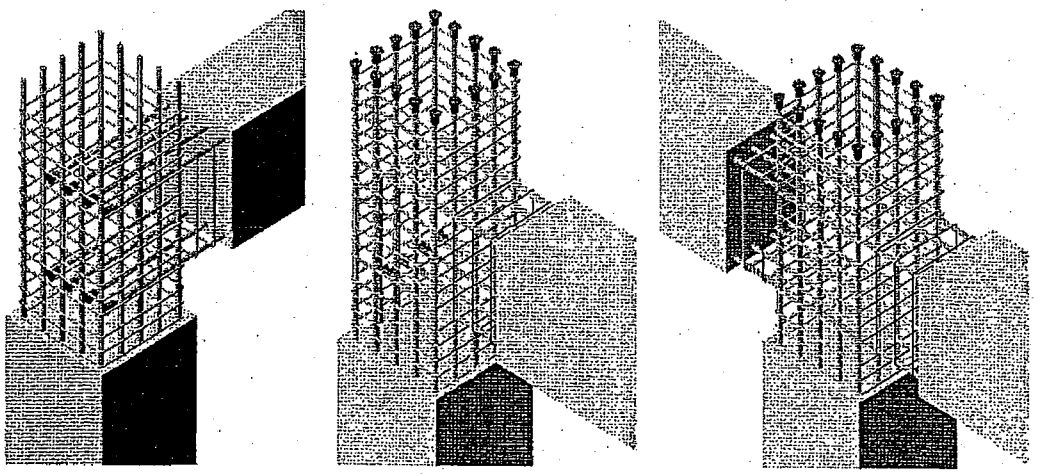
2. 「高強度螺帽型錨定器」為具有適合「螺紋節鋼筋」之節形狀的螺帽、根據螺合將「高強度螺帽型錨定器」和「螺紋節鋼筋」接合。

3. 「高強度螺帽型錨定器」有，設置於「螺紋節鋼筋」端部之袋帽狀的「標準類型」和，「螺紋節鋼筋」貫穿「高強度螺帽型錨定器」的「貫通類型」的 2 種類。

【解說】

1-1. 本工法為、作為代替傳統工法之梁主筋彎折錨定、或中華民國結構工學會等發行之「鋼筋混凝房屋結構配筋準則」內之彎勾錨定，使用東京鐵鋼(股)所供給之「高強度螺帽型錨定器」將梁或柱主筋錨定者。

1-2. 本指針中，使用「高強度螺帽型錨定器」錨定之鋼筋對象為，限定降伏點之上限為規格降伏點之 1.15 倍以下之東京鐵鋼(股)製造的「螺紋節鋼筋」。



卜形接合部　　L 形接合部　　T 形接合部

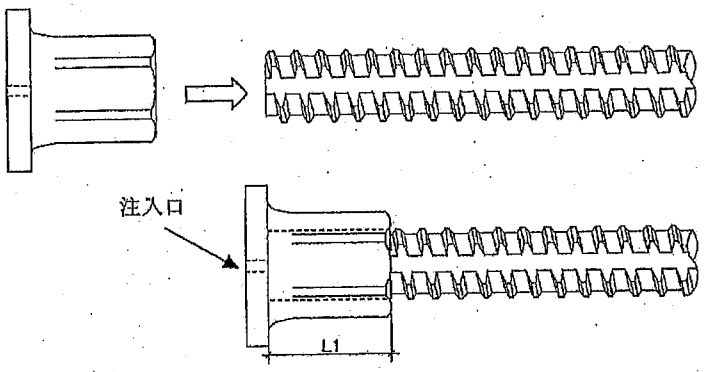
解圖 2-1. 螺帽型錨定器工法概要圖

724

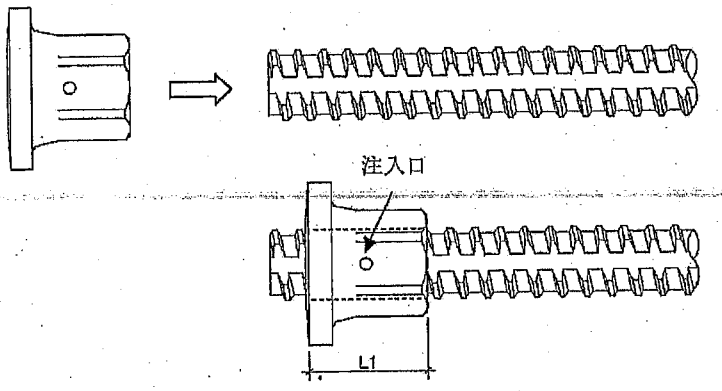
2-1.「高強度螺帽型錨定器」為設置適合「螺紋節鋼筋」之節形狀的螺帽，根據螺合將「高強度螺帽型錨定器」和「螺紋節鋼筋」接合。因此，「高強度螺帽型錨定器」無法與「螺紋節鋼筋」以外的鉄筋接合。

2-2.為了抑制「高強度螺帽型錨定器」和「螺紋節鋼筋」螺合時所產生間隙的滑動，「高強度螺帽型錨定器」之螺帽和「螺紋節鋼筋」的螺紋節之間將以填充材來填充。此填充材為東京鐵鋼(股)所供給者，其品質及施工方法如 6 章所示。

3.「標準類型」和「貫通類型」之概要如下所示。「標準類型」和「貫通類型」於「高強度螺帽型錨定器」和「螺紋節鋼筋」螺合時之螺紋部尺寸(解圖中 L1)並無差異。「高強度螺帽型錨定器」之各部尺寸如 6 條所示。



解圖 2-2.　標準類型之螺帽型錨定器



解圖 2-3.　貫通類型之螺帽型錨定器

15

第 3 條　適用範圍

1. 可適用本工法之鋼筋為下述之任一種。但是，任一種情形之使用材料皆使用本指針 2 章所示的材料，錨定長度為本指針 7 條所定義之長度。

①位於柱梁接合部之梁主筋，根據本指針 4 章所示之結構計算，該當主筋之拉力降伏比錨定破壞先行達到，以及確認該當主筋所錨定之柱梁接合部不會產生剪力破壞。

②本條 4 項所示之任何該當柱主筋。

2. 與前項之規定無關，有關下述部位被排除於本工法的適用範圍內。

①最上層 L 形柱梁接合部之梁上端主筋的錨定

②外周柱－基礎梁接合部之基礎梁下端主筋的錨定

③外周柱－基礎梁接合部之基礎梁上端主筋的錨定，錨定端位於柱型外側的情形

3. 使用 USD685・USD590 螺帽型錨定器工法之梁主筋所錨定的柱梁接合部，原則上為鋼筋混凝土結構。

4. 有關錨定端所作用之應力小，被認為無錨定破壞之虞的下述位置，可使用本工法。

①使用於 T 形或 L 形接合部之柱主筋的錨定時，錨定長度為 $40d_b$（d_b為錨定筋徑）以上，且從梁上端突出梁深之 1/2 以上錨定的情形。

②使用於 T 形或 L 形接合部之柱主筋的錨定時，該當柱為耐震壁之附帶柱的情形。

③於基礎梁－柱接合部，代替柱主筋端部彎折加工而使用高強度螺帽型錨定器時。但是，錨定長度為 $40d_b$（d_b錨定着筋徑）以上，且將柱主筋延伸到基礎梁下端筋近傍為止。

126

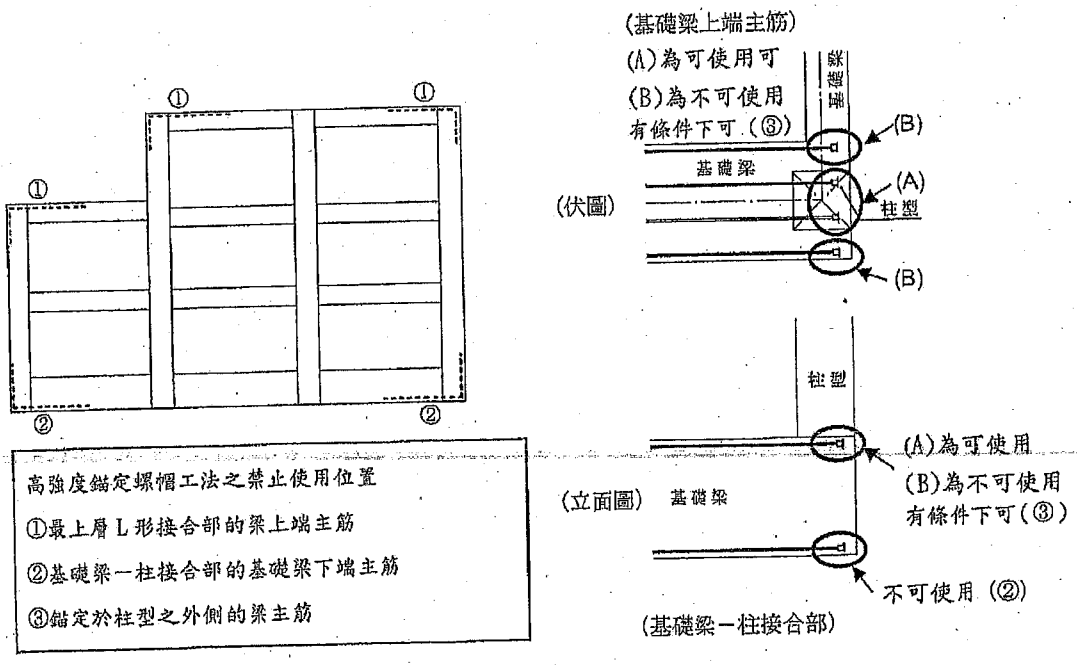
【解說】

1. 本指針設定為使用比螺帽型錨定器工法更高強度的材料，將螺帽型錨定器工法的適用範圍直接擴張到高強度材料時，恐有未必安全之虞。因此，製作本指針時以實驗確認了結構特性，原則性規定了梁主筋錨定的適用範圍，將本工法用於柱主筋時，僅限定於作用錨定端之應力被認為較小的情形下。

2-1. 解圖 3-1 所示該當部分的最上階L字型柱梁接合部梁上端主筋及最下階L字型柱梁接合部基礎梁下端主筋的錨定，不使用 90 度彎折錨定時，從柱梁接合部的外角隅部往內角隅部產生割裂破壞的可能性很大，因此這些部分排除至適用範圍外。

2-2. 如解圖 3-1.所示，基礎梁寬比柱型大，錨定端位於柱型之外側的情形，基礎梁上端主筋的錨定也限制 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法的使用。但是，基礎梁於進行柱型之配筋等時，能充分確保錨定端近傍之混凝土的圍束時，基礎梁上端筋的錨定也可使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法。

2-3. 有關於螺帽型錨定器工法所認可之「進行短插筋補強之T字型接合部的柱主筋錨定」以及「具直交梁之L字型接合部的柱主筋錨定」，因為無充分的實驗資料，目前為限制使用本工法。



解圖 3-1　高強度螺帽型錨定器工法的使用位置限制

3. 本工法開發時所實施之構材實驗等，確認了柱梁接合部為鋼筋混凝土造時的結構特性。USD685·USD590 螺帽型錨定器工法被認為，於鋼筋混凝土造以外也可能使用於鋼骨鋼筋混凝土構造、CFT 構造、預力混凝土構造之柱梁結合部，但是製作本指針時，使用高強度材料情形下的上述構造的結構特性並未得到充分的資

127

料。因此，於鋼骨鋼筋混凝土構造、CFT 構造、預力混凝土構造之柱梁接合部使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法時，不可僅參照本指針，必須根據詳細的檢討考慮柱梁接合部的結構特性。

4. 錨定長度具足夠長度定着端所作用応力較小等情形時，因為錨定破壞之虞較小，對於柱主筋的錨定也可使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法。本文 4 項所示之使用可能部位為，被認定錨定端所作用応力為較小的情形下。因此，耐震壁的附帶柱為，X、Y 兩方向皆設置耐震壁的情形下變成可使用。

5. 解圖 3-2 顯示本工法可使用之柱梁接合部的配筋例。
另外，如解圖 3-2(b)所示，於樁基礎之基腳將基礎梁主筋根據本工法錨定的情形下，考慮樁頭彎矩和基礎梁彎矩之傳遞的配筋詳圖。

128

2章　使用材料

第4條　使用材料

1. 混凝土

使用高強度螺帽型錨定器錨定之鋼筋錨定構材所使用的混凝土為，設計標準強度 45～120N/mm² 的範圍內，其品質應符合建築基準法第37條者。

2. 錨定鋼筋

使用高強度螺帽型錨定器錨定之鋼筋為，東京鐵鋼(股)所供給之「螺紋節鋼筋」中之 USD590A、USD590B、USD685A、USD685B，其稱號為 D19～D41。

另外，以下於本指針內除非有特別指出，否則會將 USD590A、USD590B 表記為「USD590」、USD685A、USD685B 表記為「USD685」。

3. 高強度螺帽型錨定器

高強度螺帽型錨定器的材質如表 4-1. 所示。

表 4-1.　高強度螺帽型錨定器的材質

高強度螺帽型錨定器的種類		材質		機械性質	
		JIS 規格編号	種類的記号	降伏点 (N/mm²)	抗拉強度 (N/mm²)
USD590 用	標準類型 貫通類型	G　5503	FCAD1000 FCAD1200 FCAD1400	700 以上 900 以上 1100 以上	1000 以上 1200 以上 1400 以上
USD685 用	標準類型 貫通類型	G　5503	FCAD1200 FCAD1400	900 以上 1100 以上	1200 以上 1400 以上

※　USD590 用為使用於錨定 USD590 螺紋節鋼筋、USD685 用為使用於錨定 USD685 螺紋節鋼筋之螺帽型錨定器。

4. 填充材

本工法所使用之填充材為、無機系填充材「TTK 填充材」、或有機系填充材「TTK Epoxy(環氧樹脂)」。

【解說】

1-1.　本工法為、將高強度鋼筋 USD590、USD685 螺紋節鋼筋錨定於鋼筋混凝土構材內為目的。為了充分發揮高強度鋼筋的性能，混凝土也必須對應鋼筋強度具有足夠的高強度，配合本指針製作時所實施之構材實驗使用供試體的設計標準強度的下限，將本指針之混凝土強度的下限規定為 45N/mm² 之。

1-2.　本指針將混凝土強度之上限，設為本指針製作時根據所實施構材實驗確認結構特性的範圍內，配合供試體之設計標準強度的上限規定為 120N/mm²。

B1

1-3. 本指針適用範圍混凝土之中，設計標準強度 45～60N/mm²者為，(社)日本建築學会「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋混凝土工程 2003」(以下、稱為「JASS5」) 中分類為「高強度混凝土」的範圍，JASS5 19 節解説中記載著計畫高強度混凝土時之注意事項。另外，以 Fc=36～120N/mm²之高強度混凝土及降伏點が 490N/mm²以上之高強度鉄筋為對象之施工指針，(社)日本建築学会「高強度混凝土施工指針(案)・同解説」於(2005)發行。本指針適用範圍內之混凝土的配比計畫、品質管理等希望能參照這些指針類。另外，本工法開發時所實施之構材実験的供試體中、Fc=80N/mm²及 Fc=120N/mm²者有使用矽灰水泥。

1-4. 混凝土之品質應該使用合乎建築基準法第 37 條所規定者。

2. 東京鐵鋼(股)所供給「螺紋節鋼筋」之中，USD590、USD685 的標準強度為根據國住指第 311 號 (USD685) 及國住指第 250-2 號(USD590)所指定者。另外、「螺紋節鋼筋」的種類記號、USD590A 及 USD685A 之降伏點保證為標準強度的 1.15 倍以下， USD590B 及 USD685B 的降伏點保證為標準強度的 1.1 倍以下。

3. 高強度螺帽型錨定器之材質及尺寸的決定為，能確保本工法之續接部耐力各為「螺紋節鋼筋」USD685 基準強度及 USD590 基準強度之 1.2 倍以上的鋼筋軸方向応力。

4. USD685・USD590 螺帽型錨定器工法所使用之填充材，使用與對象為 USD590 及 USD685 之機械式續接器所使用者相同之填充材。此機械式續接器作為 A 級續接器、已經取得(財)日本建築中心之評定 (BCJ 評定-RC0174-02)。

使用各填充材使用時之標準使用量如表 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 所示。

表 4.2 TTK 填充材之標準使用量 (標準類型)

鋼筋徑	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41
標準施工個數(5kg/罐)	1250	714	555	454	294	227	200	166	128
填充材使用量(g)	4	7	8	11	17	22	25	30	39

表 4.3 TTK 填充材之標準使用量 (貫通類型)

鋼筋徑	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41
標準施工個數(5kg/罐)	1250	1000	714	555	357	277	238	208	178
填充材使用量(g)	4	5	7	9	14	18	21	24	28

＊ 根據施工誤差施工個數會有變動此僅為目標值。

表 4.4 TTK Expoxy 之標準使用量 (標準類型)

鋼筋徑	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41
標準施工個數(720kg/組)	144	90	65	48	36	30	25	22	17
填充材使用量(g)	5	8	11	15	20	24	28	32	41

132

表 4.5　TTK Expoxy 之標準使用量（貫通類型）

鋼筋徑	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41
標準施工個數(720kg/組)	180	120	80	65	40	36	30	25	20
填充材使用量(g)	4	6	9	11	18	20	24	28	35

＊根據施工誤差施工個數會有變動此僅為目標值。

第 5 條 使用材料之標準強度

1. 混凝土設計標準強度

使用高強度螺帽型錨定器將錨定鋼筋錨定於混凝土構材時，該構材使用之混凝土設計標準強度定為 45N/mm² 以上 120N/mm² 以下。使用 4 章所示「USD685・USD590 螺帽型錨定器工法」進行錨定鋼筋之設計時，混凝土強度使用設計標準強度。

2. 螺紋節鋼筋之標準強度

螺紋節鋼筋 USD590 及 USD685 之標準強度 F 為根據國住指第 311 号(USD685)及国住指第 250-2 号(USD590)。

【解說】

1. 於本指針中錨定鋼筋之設計用混凝土強度為使用設計標準強度，設計標準強度為介於 45N/mm²～120N/mm² 的範圍內。

2. 解表 5-1. 顯示螺紋節鋼筋之標準強度。

解表 5-1.　螺紋節鋼筋之標準強度

螺紋節鋼筋之種類		標準強度 F (N/mm²)
鋼種	稱號	
USD590A	D19～D41	590
USD590B		
USD685A	D19～D41	685
USD685B		

133

3章　高強度螺帽型錨定器之形狀等

第6條　高強度螺帽型錨定器之形狀及尺寸

1. 高強度螺帽型錨定器之品質

錨定鋼筋和錨定鐵件之續接部的強度應為，所使用錨定鋼筋之螺紋節鋼筋 USD685 或 USD590 之標準強度的 1.2 倍以上。

2. 高強度螺帽型錨定器之種類

高強度螺帽型錨定器的種類有標準類型和貫通類型的 2 種類。

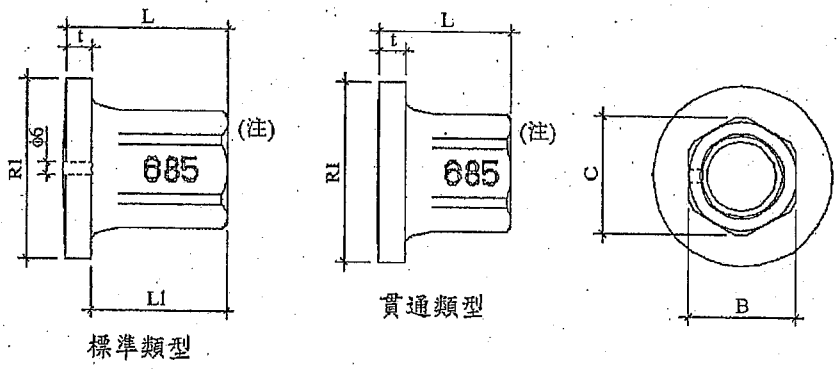
3. 高強度螺帽型錨定器之尺寸及形狀

高強度螺帽型錨定器之尺寸法如表 6-1 所示，形狀如圖 6-1 所示。

表 6-1. 高強度螺帽型錨定器之尺寸

(單位:mm)

尺寸	共通						標準類型		貫通類型	
	錨定板徑 R1	對邊 B	對角 C	錨定板厚 t	支壓面積 (cm^2) Ap	Ap/Ab (比)	全長 L	螺紋部長度 L1	全長 L	螺紋部長度 L
D19	50	32	36	7	16.8	5.84	47	37	37	37
D22	55	35	39	8	19.9	5.14	53	42	42	42
D25	65	41	46	9	28.1	5.54	59	47	47	47
D29	75	46	51	10	37.8	5.88	70	57	57	57
D32	80	50	54	11	42.3	5.33	76	62	62	62
D35	90	54	59	13	54.0	5.65	83	67	67	67
D38	95	58	63	15	59.5	5.22	90	72	72	72
D41	100	63	69	16	65.1	4.86	96	77	77	77



(註) 表示材質之識別記号，USD685 用高強度螺帽型錨定器的情形為「685」、USD590 用高強度螺帽型錨定器的情形為「590」。

圖 6-1. 螺帽型錨定器之形狀

134

【解說】

1. 高強度螺帽型錨定器之材質及尺寸法為，根據可確保本工法之續接部強度「螺紋節鋼筋」USD685 之標準強度及 USD590 之基準強度的各 1.2 倍以上的鋼筋軸方向応力而決定的。

2. 表 6-1 所示之支壓面積(A_p)と為、將錨定筋之拉力的一部以支壓力傳遞到混凝土時螺帽型錨定器受到混凝土支壓的面積，為從支壓板面積($R1^2 \times \pi / 4$)減去錨定鋼筋之標稱斷面積(A_b)。
此外，6-1 所示 A_p / A_b 為支壓面積比，為上述之支壓面積(A_p)和錨定鋼筋的標稱斷面積(A_b)之比。

135

第 7 條　錨定長度

1. USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之錨定長度 l_d

USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之錨定長度 l_d、使用於梁主筋之錨定的情形時為，從柱外面到高強度螺帽型錨定器之錨定板的內面為止，使用於柱主筋之錨定的情形為，從梁外面到高強度螺帽型錨定器之錨定板的內面為止。

2. 最小錨定長度

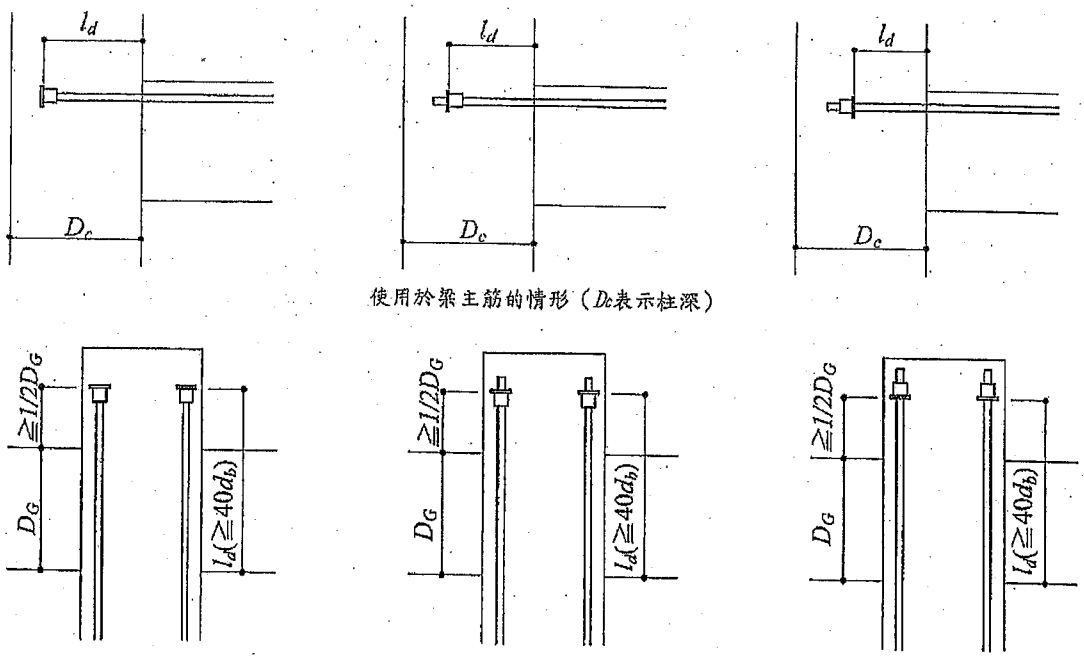
使用於梁主筋錨定之 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法的錨定長度為 $12d_b$（d_b是錨定鋼筋之標稱直徑）以上、且、為柱深（D_c）的 2/3 以上。

3. 根據錨定長度之梁尺寸的限制

使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之梁主筋的錨定長度(l_d)未達柱深之 3/4 的情形，該梁之應力中心距離(j)的大小限制為 l_d以下。

【解說】

1. 解圖 7-1. 圖示錨定長度的定義。圖中(a)為標準類型，圖中(b)及(C)為貫通類型。



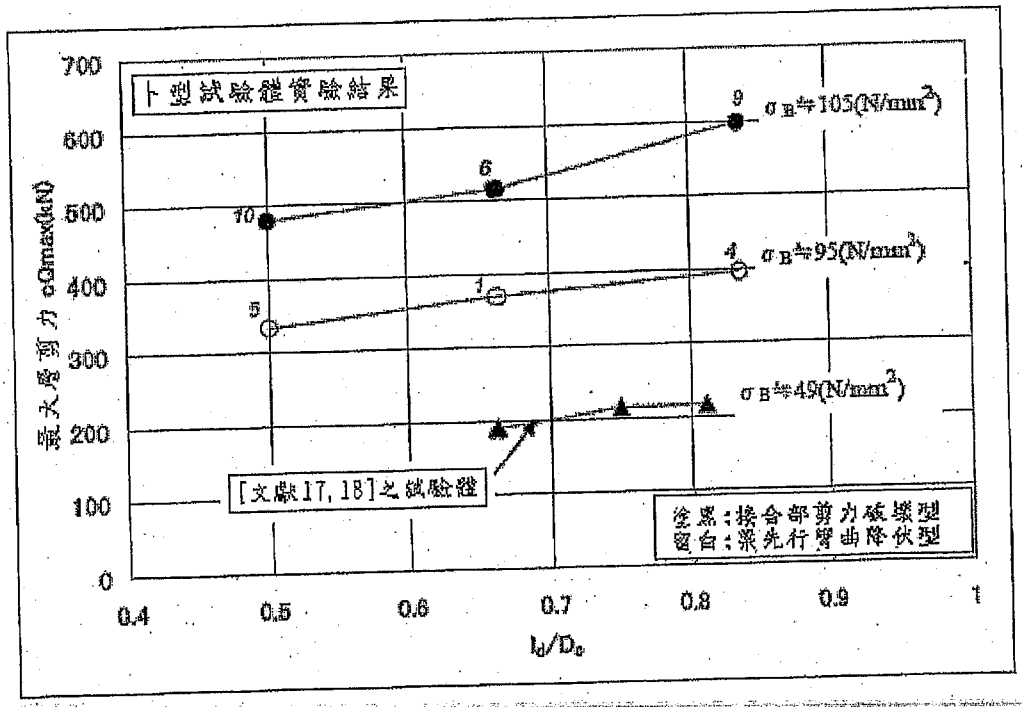
(a)標準類型　　(b)貫通類型　　(c)貫通類型

解圖 7-1.　錨定長度 l_d的定義

136

2. 錨定長度較短時除容易產生錨定破壞外，隨著錨定長度的變短作為柱梁接合部的結構性能也會劣化。解圖7-2.為顯示，本工法開發時所實施之卜型試驗體的最大強度和錨定長度之關係的關係。圖中繪出本工法開發時所實施之試驗體和螺帽型錨定器工法開発時所實施之試驗體的實驗結果。錨定長度以外的變數為相同的試驗體以線連結著。混凝土強度（σ_B）約50N/mm²和100N/mm²的2水準，除了接合部剪力破壞型之外，梁彎曲降伏先行之試驗體的實驗結果也繪出。圖中、橫軸為錨定長度與柱深之比，縱軸為將最大強度以層剪力的形式來表示。隨著錨定長度的增大，不僅柱梁接合部剪力強度增加，即使為梁先行彎曲降伏的情形下，也有錨定長度愈長最大強度愈大的傾向。

除了這些本工法開發時所實施之實驗結果外、同時對照目前為止之研究成果的累積時，原則上希望能確保柱深3/4以上的錨定着長度。但是，充分注意使其不會產生錨定破壞、柱梁接合部破壞時，被認為有可能將錨定長度小於柱深的3/4，本指針中，規定確保鋼筋径的12倍、且柱深2/3以上的錨定長度。

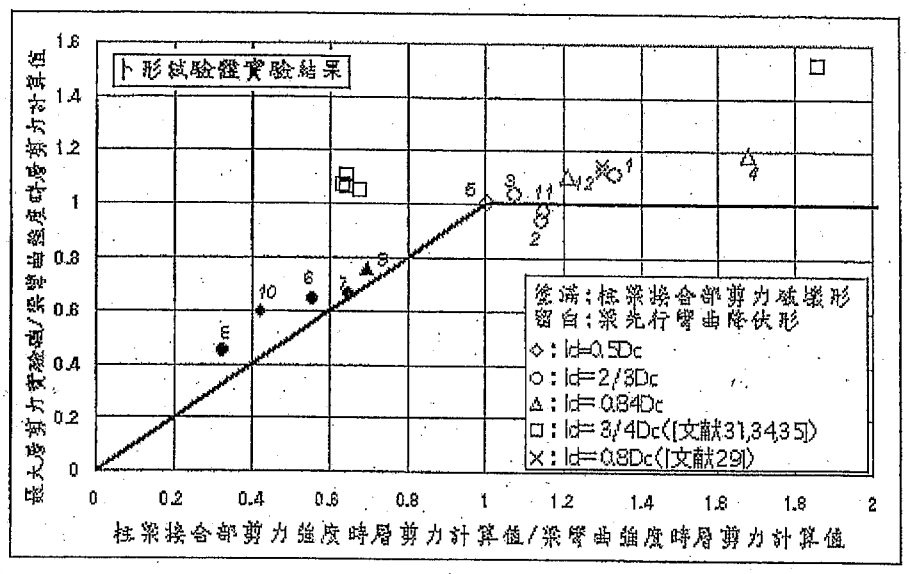


解圖7-2. 最大強度和錨定長度的關係

（數字為顯示本工法開發時所實施試驗體的試驗體體編號）

2. 如解圖7-2.所示，即使是梁彎曲降伏型也可觀察到隨著錨定長度變長而有最大強度上升的傾向。解圖7-3.顯示，有關梁先行彎曲降伏的試驗體，其最大強度和剪力寬裕度的關係。其中圖內縱軸為根據梁彎曲降伏強度計算值所基準化之最大強度實驗值，橫軸顯示接合部剪力強度相對於梁彎曲降伏強度之寬裕度（剪力寬裕度）的計算值。此處梁彎曲降伏強度 M_u 是 $M_u=0.9a_t\cdot\sigma_y\cdot d$（$a_t$：受拉鋼筋筋斷面積、$\sigma_y$：主筋降伏點），接合部檢力強度根據本指針(9.6)分別計算求得。

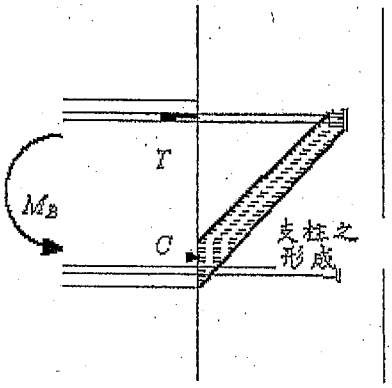
137



解圖 7-3. 卜形部分架構試驗體之最大強度試驗值和強度計算值之比較

如解圖 7-3.所示，剪力寬裕度確保 1.1 左右時，實驗結果即使梁受拉主筋達到降伏，也發現到最大強度未能達到梁彎曲降伏強度計算值的試驗體有 2 組(No.2、No.11 試驗體)。

使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之卜形柱梁接合部的主要抵抗機構如解圖 7-4.所示，考慮高強度螺帽型錨定器錨定端部和梁受壓範圍連結形成受壓支柱時、比較大的梁深，錨定長度短的情形，受壓支柱的角度將變淺、比起錨定長度加大的情形其對於彎矩的抵抗能力將劣化。

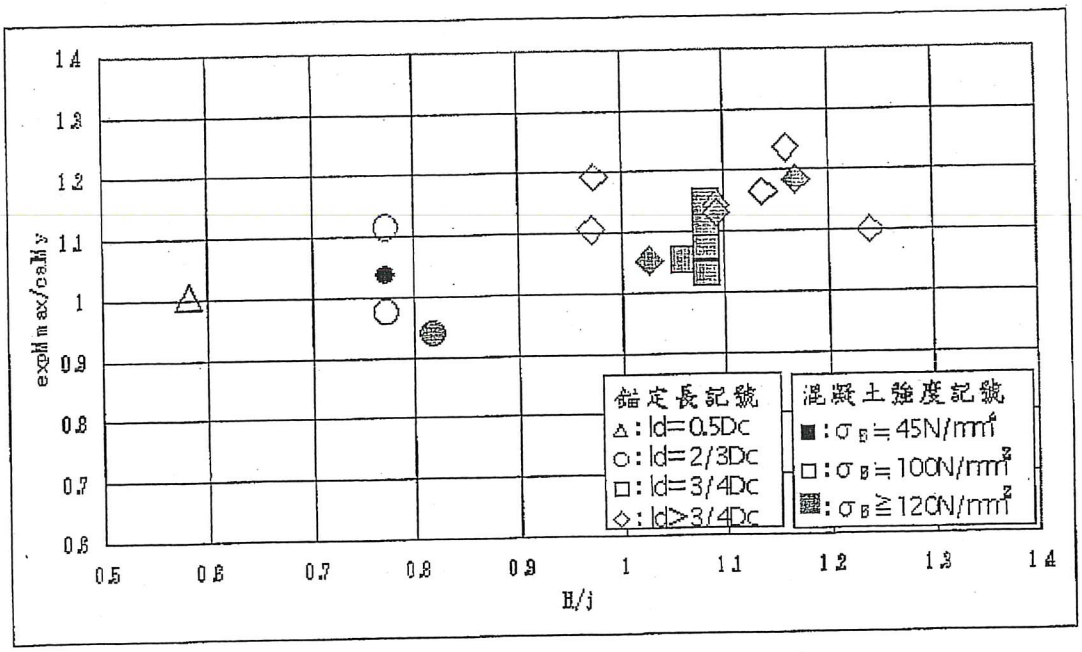


解圖7-4. 柱梁接合部之受壓支柱的形成

解圖 7-5.顯示，有關梁先行彎曲降伏之試驗體，最大強度和 l_d/j (l_d為錨定長度、j 為梁應力中心距離、設為 $j=7/8d$) 間之關係。其中，縱軸表示根據梁彎曲降伏強度計算值所基準化之最大強度實驗值。隨著 l_d/j 的增大可知最大強度實驗值對於計算值的上升率變大。另外，有關 l_d/j 大於 1.0 的試驗體、最大強度皆大於梁彎曲降伏強度之計算值。

從上述可得，本指針考慮錨定長度小於柱深之 3/4 倍的情形時，對於彎矩的抵抗力有劣化的危險性，因此限制梁深使其合乎 l_d/j 為 1.0 以上。

138



解圖 7-5. 梁彎曲降伏形試驗體的最大強度和（錨定長度/梁應力中心距離）之關係

139

4章　根據 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之柱梁接合部的設計方法

第 8 條　使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之柱梁接合部的設計方針

1.　使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之柱梁接合部的設計方針

為了保證使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之錨定鋼筋的性能，應確認柱梁接合部不會有產生剪力破壞之虞。

確認根據(9.6)式之柱梁接合部剪力極限強度大於根據(9.1)式所計算之設計用剪力。

2.　使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之鋼筋錨定的設計方針

為了保證使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之錨定鋼筋的性能，應確認不會有產生錨定破壞之虞。

即使錨定着長度為柱深之 3/4 以上的情形，也應確認本指針 10 條所示之側面剝離強度大於根據(9.5)式所計算之梁主筋的受拉強度。錨定長度未達柱深之 3/4 的柱梁接合部，除檢討側面剝離強度外、也應進行錐形壞強度的檢討。

3.　最小橫向補強筋比

使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法將梁主筋錨定於柱梁接合部的橫向補強筋比 p_{wj} 應為 0.003 以上。但是，p_{wj} 是可根據下式計算。

$$p_{wj} = \frac{\Sigma a_w}{b_c \cdot j_t} \qquad (8.1)$$

j_t：梁上下主筋之重心間距離

b_c：柱寬

Σa_w：j_t 之区間所配箍筋之斷面積總和

【解說】

1. 為了發揮使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之錨定鋼筋具有之性能，設計時不得使錨定母材之柱梁接合部產生剪力破壞。

   另外，梁端塑鉸部達到設計時所設想之極限彎曲轉角為止，為了防止柱彎曲降伏的發生必須取得適切的柱梁強度比。

2-1. 為了充分發揮使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之錨定鋼筋具有的構材性能，應確認使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之鋼筋錨定部於錨定鋼筋筋發揮降伏時之拉力時不會錨定破壞。此時，考慮實際降伏點對標準強度的參差不齊。

2-2. 錨定長度短的情形，因為有產生錐形破壞的顧慮，錨定長度未達 3/4Dc 的情形，規定必須同時進行包括錐形破壞強度的檢討。

3. 本指針 9 條所示之柱梁接合部剪力強度計算式為，依據日本建築學會「鋼筋混凝土造建物之韌性保證型設

140

耐震設計指針・同解說」〔文獻 3〕所規定之設計式。〔文獻 3〕作為構造規定，柱梁接合部的橫向補強筋比定為 0.003 以上。因此，根據 9 條所示剪力強度計算式之計算結果可受到保証，於本指針中，柱梁接合部之剪力補強筋比也定為 0.003 以上。

141

第 9 條　柱梁接合部剪力極限強度

1.　設計方針

具有使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之錨定鋼筋的構材，應確認於彎曲降伏前柱梁接合部不得先行剪力斷破壞，即確認柱梁接合部之剪力極限強度大於柱梁接合部之設計用剪力。

2.　卜形柱梁接合部之設計用剪力

卜形柱梁接合部之設計用剪力 V_j 可根據(9.1)式計算。

$$V_j = T - V_c \tag{9.1}$$

其中，$T = \Sigma T_{du}$

T_{du}：考慮螺紋節鋼筋實際降伏點之上限值的梁主筋受拉強度，根據（9.3）式。

Σ 表示梁受拉鋼筋之全部合計。

V_c：梁於彎曲極限時之柱剪力，可根據（9.2)式計算。

$$V_c = \frac{2M_b \cdot L_b / L}{L_c + L_c'} \quad \text{（卜形接合部的情形）} \tag{9.2}$$

其中，M_b：梁端部之彎曲極限彎矩，計算時考慮螺紋節鋼筋實際降伏點的上限值。

L_b：梁之跨長

L：梁之淨跨長

L_c，L_c'：上下之柱長

另外、L 形接合部之設計用剪力為於(9.2)式以 $L_c=0$ 計算，或偏安全側、可於(9.1)式中以 $V_c=0$ 來計算。

3.　考慮螺紋節鋼筋實際降伏點上限值之梁主筋的受拉強度

考慮螺紋節鋼筋實際降伏點上限值之梁主筋的受拉強度 T_{du} 為根據(9.3)式計算。

$$T_{du} = \alpha \cdot F \cdot a_b \tag{9.3}$$

其中，α：表示螺紋節鋼筋實際降伏點與標準強度之比的係數，根據東京鐵鋼(股)所提供資料來設定。

F：螺紋節鋼筋之標準強度，根據本指針 5 條。

a_b：使用高強度螺帽型錨定器錨定之螺紋節鋼筋 1 支的斷面積

4.　段差梁－柱接合部的檢討

於段差梁－柱接合部之檢討時，柱之左右所繫接之梁中、較大梁深之 3/4 以上於立面上重疊者，可視為十字形接合部來計算接合部的剪力強度，以及進行接合部設計用剪力之計算。

另外，即使將段差梁－柱接合部視為十字形接合部的情形，也必須進行 10 條所示之錨定設計。

142

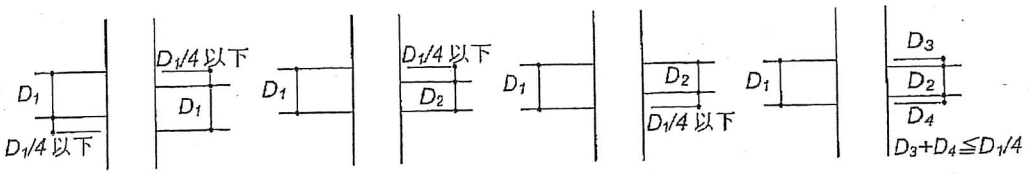


圖 9.1. 可視為十字形柱梁接合部之段差梁－柱接合部

5. 十字形柱梁接合部之設計用剪力

將段差梁－柱接合部視為十字形柱梁接合部時之設計用剪力 V_j可根據(9.4)式計算。

$$V_j = T + T' - V_c \tag{9.4}$$

其中、T, T'：左右梁受拉鋼筋之受拉強度和，考慮螺紋節鋼筋實際降伏点之上限值來計算。

V_c：梁彎曲極限時之柱剪力可根據 (9.5)式計算。

$$V_c = \frac{2\left(M_b \cdot L_b / L + M_b' \cdot L_b' / L'\right)}{L_c + L_c'} \quad \text{(十字形接合部的情形)} \tag{9.5}$$

ここに、M_b、M_b'：左右梁端部之彎曲極限彎矩，慮螺紋節鋼筋實際降伏点之上限值來計算。

L_b、L_b'：左右梁之跨長

L、L'：左右梁之淨跨長

L_c, L_c'：上下柱之長度

6. 柱梁接合部之剪力極限強度

柱梁接合部之剪力極限強度 V_{ju}為根據(9.6)式計算。

$$V_{ju} = \eta\ \kappa\ \phi F_j b_j D_j \tag{9.6}$$

其中，η：混凝土強度之修正係數，根據(9.7)式

$$\left.\begin{aligned} \eta &= 1.0 && (45 \le \sigma_B (N/mm^2) \le 60) \\ \eta &= 1.05 - 0.05 \times \frac{\sigma_B}{60} && (60 \le \sigma_B (N/mm^2) \le 120) \end{aligned}\right\} \tag{9.7}$$

κ：根據接合部形狀之係數，ト形接合部的情形 $\kappa = 0.7$

十字形接合部的情形 $\kappa = 1.0$

L形接合部的情形 $\kappa = 0.4$

ϕ：根據直交梁有無之修正係數

両側具直交梁之柱梁接合部的情形 $\phi = 1.0$

上述以外的情形 $\phi = 0.85$

F_j：柱梁接合部剪力強度之標準值(N/mm²)，根據(9.6)式。

$$F_j = 0.8 \times \sigma_B^{0.7} \tag{9.8}$$

143

σ_B：混凝土強度(N/mm²)

D_j：柱梁接合部之有効深度，卜形接合部時等於 7 條所規定之高強度螺帽型錨定器的錨定長度 l_d，十字形接合部時可設為與柱深 D_c 相等。

b_j：$b_j = b_b + b_{a1} + b_{a2}$ (9.9)

其中，b_b：梁寬

b_{a1}：$b_1/2$ 或 $D/4$ 之較小值。

b_{a2}：$b_2/2$ 或 $D/4$ 之較小值。

b_1、b_2 為從梁兩側面到與其平行之柱側面為止的長度，D 為柱深度。

【解說】

1. 使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法將梁主筋錨定於柱梁接合部時，為了確保良好的毛定性能，必須防止柱梁接合部的剪力破壞。
2. (9.1)式為、日本建築學會「鋼筋混凝土造建物之靭性保証型設計指針·同解説」所示卜形柱梁接合部之設計用剪力的計算式。根據可信賴的計算方法，可計算出梁端部彎曲降伏時之接合部剪力時，可不根據(9.1)式計算。
3. 為了保證梁端部彎曲降伏，考慮梁主筋所用螺紋節鋼筋之實際実降伏點的上限值，計算柱梁接合部之設計用剪力。

表示螺紋節鋼筋之實際降伏點與標準強度比的係數 α 為、根據國住指第 311 號及國住指第 250-2 號所指定之螺紋節鋼筋 USD590 及 USD685 的標準強度及規格降伏点，如以下所定。

解表 9-1. 表示螺紋節鋼筋之實際降伏点與標準強度比之係數 α

鋼種	標準強度 F (N/mm²)	α 值
USD590A	590	1.15
USD590B		1.10
USD685A	685	1.15
USD685B		1.10

4. 設置於柱之左右梁的段差變大時、柱梁接合部內之應力狀態與十字形接合部所設想之應力狀態恐有差異之虞。本指針中，根據既往的實驗結果（文獻 32)，被認為可視為十字形接合部而問題較少之範圍為，設置於柱左右梁之中較大梁深之 3/4 以上於立面上重疊時，可視為十字形接合部。另外，根據既往実驗之段差梁試驗體為設定実際段差 200mm、梁深 800mm 左右度之 1/2 比例縮小試驗體，試驗體之段差 100mm，梁深 400mm 因此為有 3/4 立面重疊的試驗體。

段差大的情形，作為十字形接合部之檢討外，對於左右梁各作為卜形接合部進行檢討，必須注意不要變成危險側的設計。

144

5. 將段差梁一柱接合部視為十字形柱梁接合部時之設計用剪力，也可參照韌性保証型設計指針的計算法。

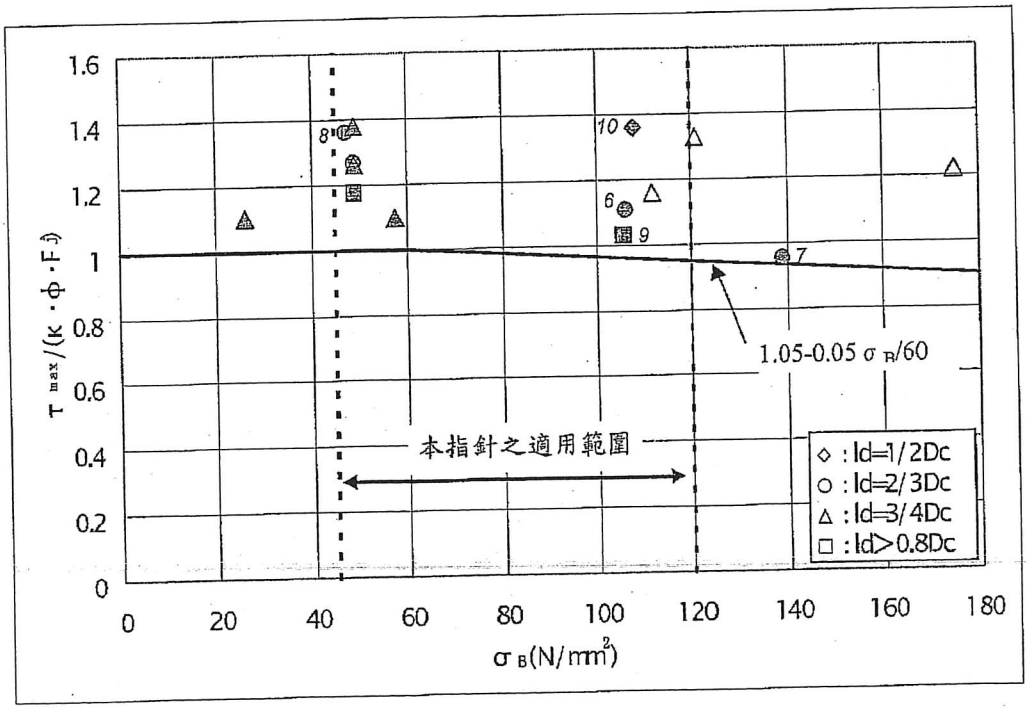
6. (9.6)式為、根據日本建築學會「鋼筋混凝土造建物之韌性保証型設計指針・同解説」([文獻 3]) 所示之柱梁接合部的剪力極限強度計算式。

解圖 9-1.顯示，本工法開發時所實施之卜型部分架構試驗體的接合部最大剪應力的實驗值和、根據[文献3]之剪力極限強度計算值的比較。圖中横軸為混凝土強度，縱軸表示接合部最大剪應力實驗值除以[文献3]之剪力極限強度值。隨着混凝土強度的提高可觀察到接合部剪力強度實驗值對計算值的寬裕度有變小的傾向。

因此，本指針對於混凝土強度超過 60N/mm² 範圍者，將酌量降低根據[文献 3]之接合部剪力強度計算值，將其乘上(9.7)式所定義 η 之修正係數。

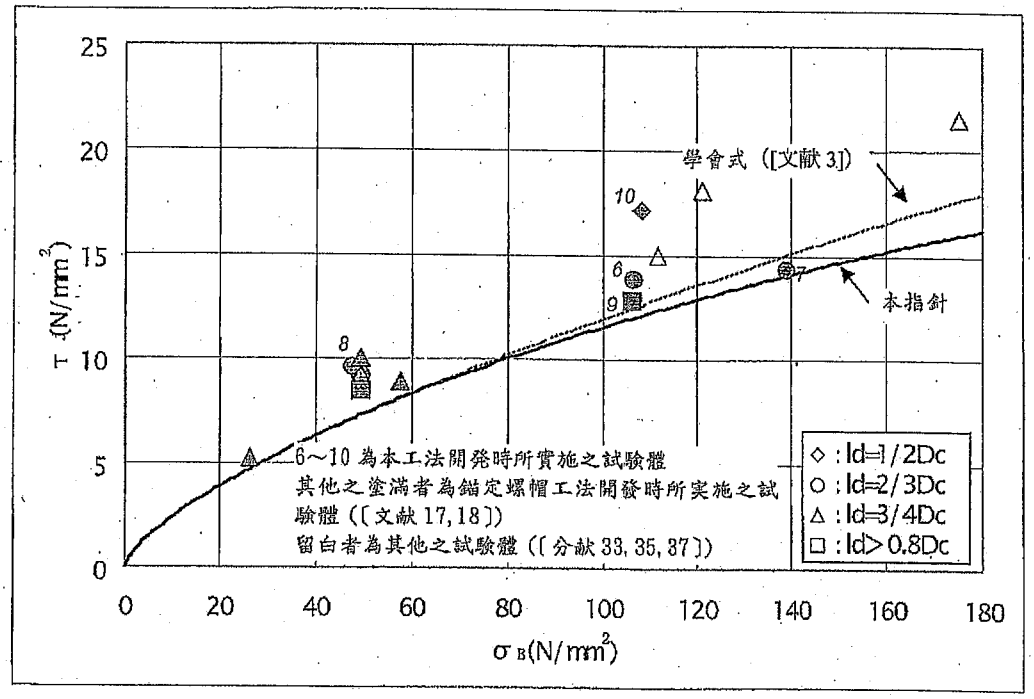
解圖 9-2.顯示根據本指針之計算值與実驗值的比較。

另外，解圖 9-3.顯示接合部剪力先行破壞型卜形試驗體之最大強度和接合部剪力強度計算值之關係。

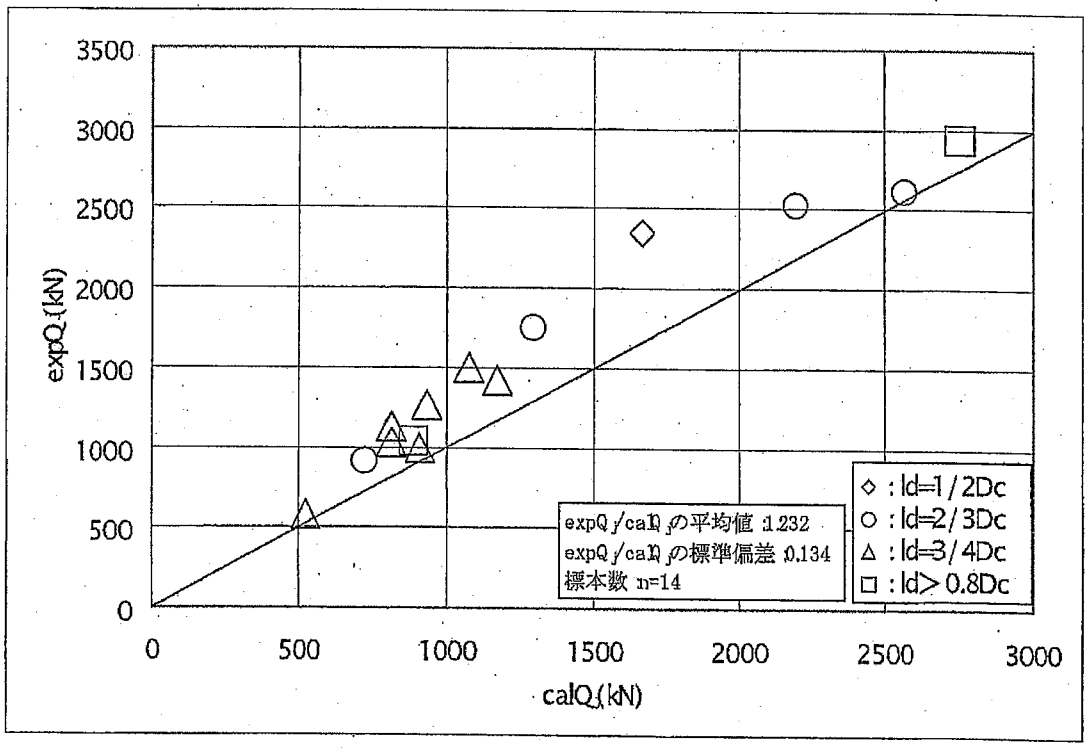


解圖 9-1.　接合部最大剪應力實驗值和計算值之比較

145



解圖 9-2.　接合部最大剪應力實驗值與計算值之比較



解圖 9-3.　接合部最大剪力実驗值與接合部剪力強度計算值之關係

146

第 10 條　根據 USD685・USD590 螺帽型錨定器工法之極限錨定強度

1.　設計方針

原則上，將錨定鋼筋之降伏點上限值乘上鋼筋斷面積之值為極限錨定強度設計用拉力 T_{du}、對於 T_{du} 不得產生錨定破壞。

2.　極限錨定強度設計用拉力 T_{du}

極限錨定強度設計用拉力原則上根據(9.3)式計算。

3.　側面剝離破壞之防止

側面剝離破壞時錨定強度 P_{su} 可根據 (10.1)式計算。同時應確認 P_{su} 之值大於根據(9.3)式之設計用拉力 T_{du}。

$$P_{su}=\beta\cdot a_b\cdot\sigma \tag{10.1}$$

其中、$\sigma=\kappa\cdot\sigma_{std}$ (N/mm^2)　(10.2)

σ_{std}：考慮混凝土強度影響之標準軸向応力，跟據下式

$$\sigma_{std}=101\sqrt[3]{F_c}\ (45\leq F_c(N/mm^2)\leq 60\ \text{的情形})$$
$$\sigma_{std}=200\sqrt[3]{F_c}\ (60<F_c(N/mm^2)\leq 120\ \text{的情形}) \tag{10.3}$$

F_c：混凝土設計標準強度，範圍為 $45\leqq F_c$(N/mm^2)$\leqq 120$

$\kappa=\kappa_1\cdot\kappa_2\cdot\kappa_3$

κ_1：表示支壓面積之影響係數，對於高強度螺帽型錨定器，可設定

$\kappa_1=1.0$

κ_2：表示錨定鋼筋保護層後度的影響係數，$\kappa_2=0.96+0.01(C_0/d_b)$

但是 C_0 為從錨定鋼筋中心到混凝土面之距離，d_b 為錨定鋼筋之稱號所用之數值

κ_3：表示橫向補強筋之影響係數

$p_{wjc}\leqq 0.004$ 時　$\kappa_3=62.5p_{wjc}-1.22p_{wjc}(F_c-27.2)+1$

$p_{wjc}>0.004$ 時　$\kappa_3=1.25-0.0051(F_c-27.2)$

但是，$\kappa_3\geqq 1.0$

p_{wjc} 可如下述決定。

$$p_{wjc}=\frac{\Sigma a_{wc}}{b_c\cdot j_t}$$

j_t：梁上下主筋之重心間距離

b_c：柱寬

Σa_{wc}：j_t 區間所配箍筋之內、外周筋斷面積之和

β：保證實驗驗值下限值之安全率，根據(10.2)式計算錨定破壞時鋼筋軸方向力時，可設定 $\beta=1.0$。

149

4. 錐形破壞之防止

錨定長度小於柱深之 3/4 倍等，有錐形破壞之虞時，確認能滿足下式。

$P_{cu} \geqq \Sigma T_{du}$ (10.4)

ここに、P_{cu}：錐形破壞強度，可根據（10.5）式計算。

T_{du}：根據(9.3)式之極限錨定強度設計用拉力

Σ：表示梁受拉主筋之全部的總和

$$P_{cu} = k_n \cdot (T_c + T_w) \quad (10.5)$$

其中、$k_n = 1 + \sqrt{\dfrac{\sigma_0}{F_c}}$ （但 $k_n \leqq 1+0.0016F_c$）

$$T_c = \frac{2 \cdot l_d \cdot b_e \cdot \sqrt{l_d^2 + j^2}}{j} \cdot 0.31 \cdot \sqrt{F_c} \quad \text{(N)}$$

$T_w = 0.7 \cdot A_w \cdot \sigma_{wy}$ (N)

σ_0：柱軸向應力 (N/mm²)

F_c：混凝土設計標準強度 (N/mm²)

l_d：7 條所規定之高強度螺帽型錨定器的錨定長度

j：梁斷面應力中心距離

$b_e = b + C_{e1} + C_{e2}$

b：左右最外緣梁主筋中心間距離

C_{e1}, C_{e2}：從左右最外緣梁主筋中心到柱側面為止的距離，為 $0.8l_d$以下。

A_w：從梁主筋重心位置到柱上下各 l_d的範圍，以及柱有効寬度 b_e之範圍內所配置之橫向補強筋全斷面積

σ_{wy}：橫補強筋之標準強度 (N/mm²)

【解說】

1. 根據 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法所錨定之錨定鋼筋，設計時使其對於其上限強度不致產生錨定破壞。

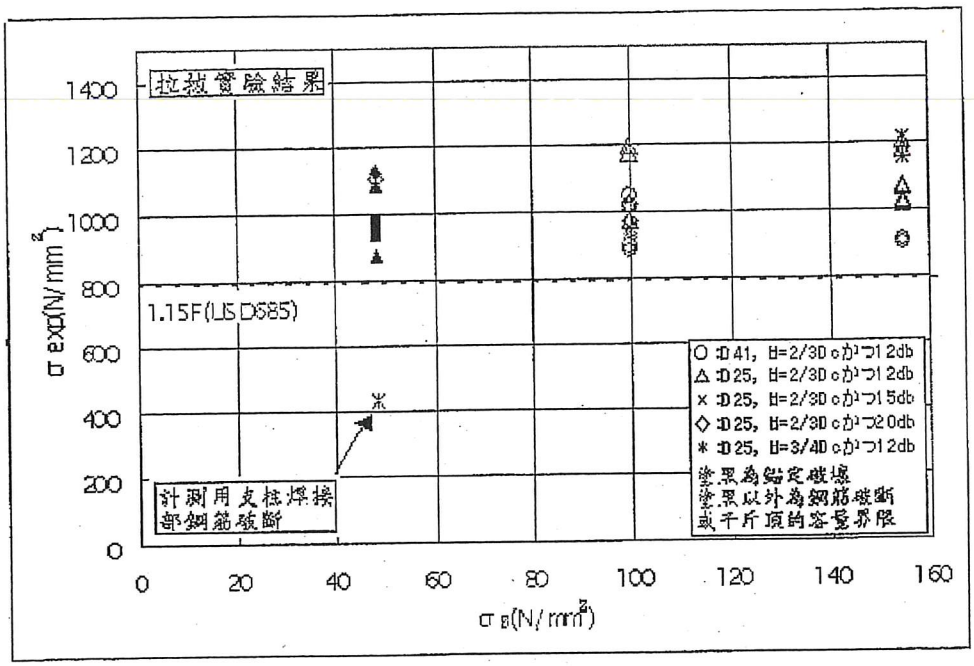
2. 東京鐵鋼(股)所供給之螺紋節鋼筋 USD590 及 USD685 的降伏點保證為標準強度的 1.1 倍以下或 1.15 倍以下。

148

3-1. 本工法於開発時，為了確認側面剥離錨定強度，進行了以下的實驗。

①模擬柱梁接合部之拉拔實驗（全 16 組）

所有的試驗體確認了具有相當 USD685 之 1.15F 的受拉強度。引拔實驗驗之結果如解圖 10-1. 所示。



解圖 10-1. 拉伸實驗的結果

②推拔實驗（全 16 組）

①之實驗幾乎所有的試驗體皆為受拉鋼筋破壞，因為未確認出由於混凝土所決定之極限錨定強度，進行完①之実驗後，進行了從試驗體之背面推錨定板的推拔實驗。此最大強度全部由混凝土的破壞而決定，從破壞性狀的觀察，判斷發生了與引拔實驗時之錨定破壞相同的破壞。

③拉拔と與推拔之比較實驗

製作新的試驗體，於 F_c=45(N/mm²)の情形下，將以全部相同變數所製作之 2 組試驗體，就推拔破壞時之最大強度和根據拉拔錨定破壞時之最大強度進行了比較（解表 10-1.）。其結果，得到推拔時有最大強度的結果，因此根據此比較實驗將拉拔強度與推拔強度的比乘上②的實驗結果実驗結果視為極限錨定強度。將②の的實驗結果加以修正的結果如解圖 10-2. 所示。

149

解表 10-1. 根據加力方法不同（押し抜きと引抜）之錨定強度的比較

	拉拔強度 σ (N/mm²)	推拔強度 σ '(N/mm²)	σ/σ'	σ/σ'の平均値
上端筋	781	870	0.898	0.906
下端筋	909	994	0.914	

（共通條件）

混凝土強度 σ_B=50.4(N/mm²)

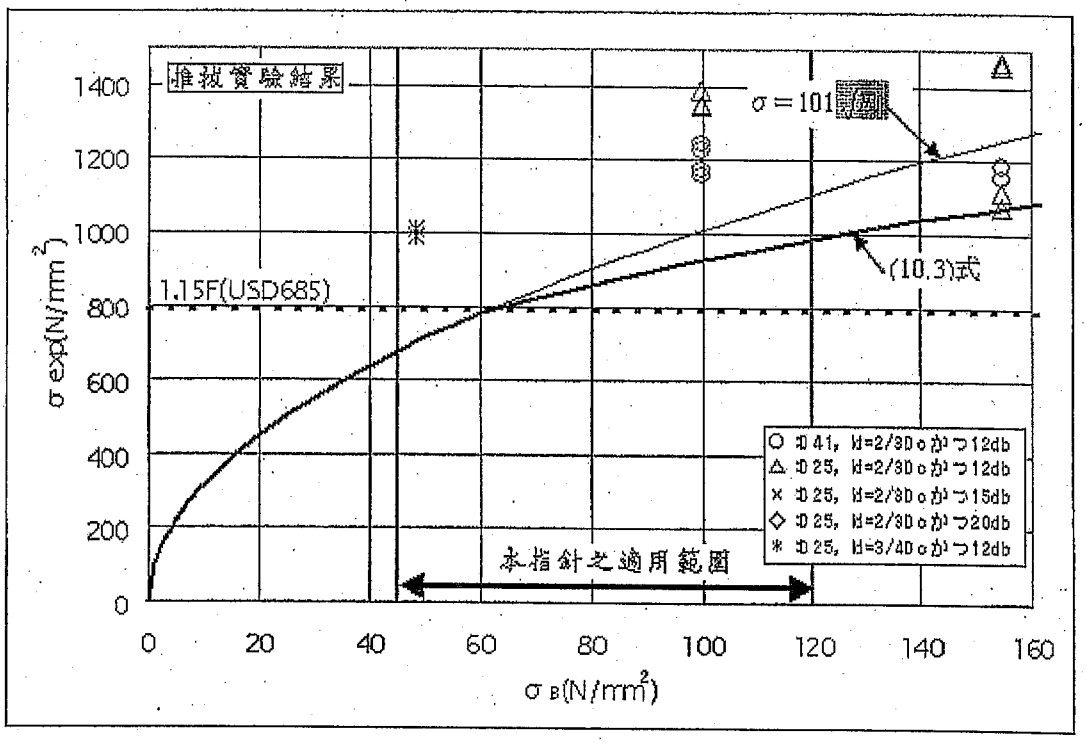
錨定筋 2-D25(USD685)

錨定長 l_d=300(mm)〔×12d_b，×2/3Dc〕

柱型 bxD=400×450(mm)

横向補強筋 4-D10@100（p_{wj}=0.71%），外周筋比 p_{rjo}=0.35%

錨定筋保護層 C=3d_b



解圖 10-2. 推拔實驗的結果

3-2. 本指針作為錨定強度計算式可使用(10.2)式。(10.2)式為將「螺帽型錨定器工法」設計施工指針（BCJ評定-RC0152-01）所示極限錨定強度式，擴大到本指針的適用範圍者。其中，與高強度混凝土的對應，關於下述2點從「螺帽型錨定器工法」設計施工指針變更追加。

①如解圖 10-2.所示，混凝土強度愈高，由於混凝土強度的增大有導致錨定強度增量減少的傾向。因此，參考〔文獻 24)〕所提案之錨定強度計算式、混凝土強度高的範圍錨定強度與混凝土強度的3次方根成比例，錨定強度於 $F_c \leqq 60(N/mm^2)$ 的範圍內與混凝土強度的平方根成比例，、$F_c > 60(N/mm^2)$ 的範圍與混凝土強度的3次方根成比例，根據（10.3)式計算錨定強度。

②關於表示橫向補強筋効果之係數 κ_3，為表現混凝土強度愈高根據橫向補強筋的效果對錨定強度增量變小的係數，但是僅根據混凝土強度2水準的實驗結果以線形補間而決定之係數，因此 $F_c \fallingdotseq 100(N/mm^2)$ 的高強度範圍時，隨著橫向補強筋量的增大 κ_3 值的計算結果有變成減少的情形，被認為無法正確表現實際現象。所以設定為 $\kappa_3 \geqq 1.0$。

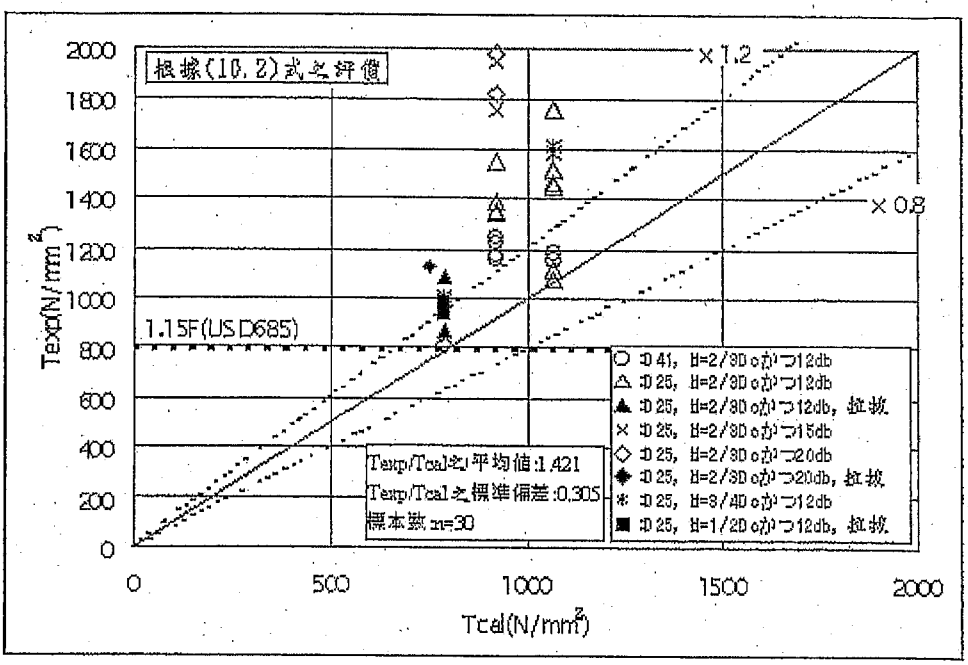
即使根據此2點的變更，$F_c \leqq 60(N/mm^2)$ 範圍內根據(10.2)式的計算結果，和「螺帽型錨定器工法」設計施工指針所示錨定強度計算式的計算結果是相同的。

解圖 10-3.顯示(10.2)式和推拔実驗的結果（根據比較實驗結果的修正強度）之比較。(10.2)式之評價位於實驗結果的安全側。

3-3. 如解圖 10-3.所示，根據(10.2)式之錨定強度計算結果位於實驗結果的安全側，因此保證位於實驗值之下限值的安全率 β 使用於(10.2)式的情形下，可設定 $\beta = 1.0$。

「螺帽型錨定器工法」設計施工指針中設為 $\beta = 0.8$，此為根據上端筋、下端筋個別錨定強度的差異大而設定，高強度混凝土之上端筋、下端筋被認為差異較小，因此於本指針設為 $\beta = 1.0$。

151



解圖 10-3. 根據實驗值和(10.2)式之計算值的比較

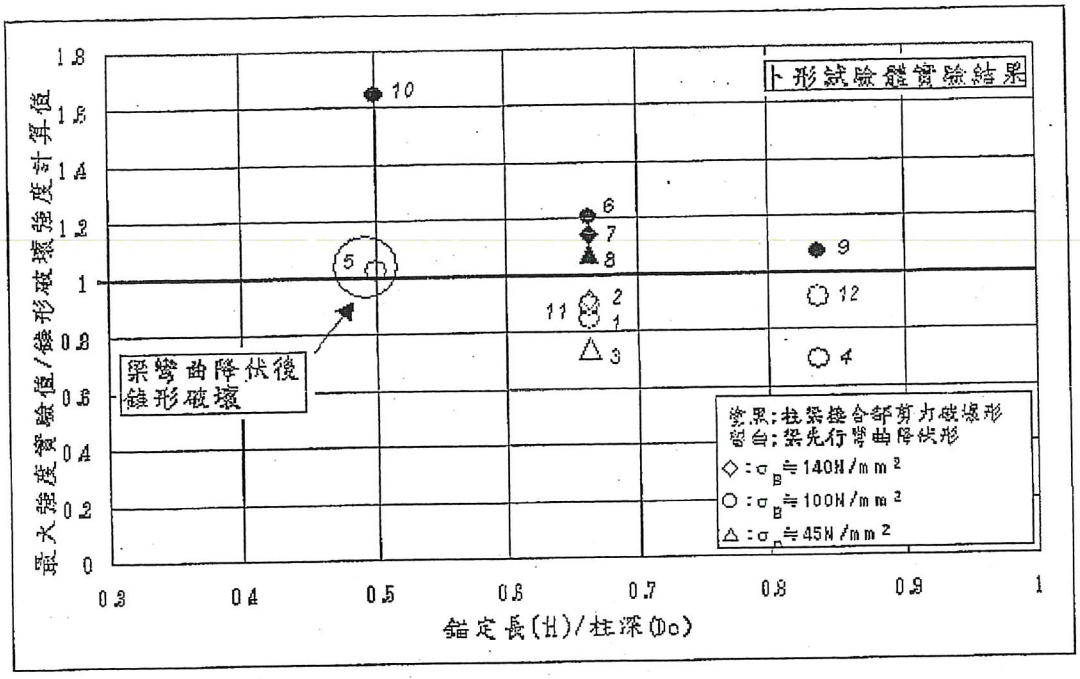
4-1. 確保 $l_d \geq 2/3D_c$ 之卜形部分架構於實驗中幾乎沒有明確產生錐形破壞的例子，但是錐形破壞的機構被認為彎折錨定的情形和機械式錨定的情形相同。因此根據日本建築學會「鋼筋混凝土造建物之韌性保証型設計指針·同解說」所示(10.5)式評價錐形破壞的強度，可進行安全側的設計。

4-2. 根據(10.5)式的計算值 與根據本工法開發時所實施之卜形部分架構試驗體最大強度的比較如解圖 10-4. 所示。

如解圖 10-4.所示，梁彎曲降伏後到達錐形破壞之試驗體的最大強度，確認為大於根據(10.5)式所計算之強度。另外，未產生錐形破壞，但是由柱梁接合部的剪力破壞來決定最大強度的試驗體，即使錨定長度各為 $0.5D_c$、$2/3D_c$、$0.84D_c$ 的任一種情形其最大強度將大於錐形破壞強度計算值。

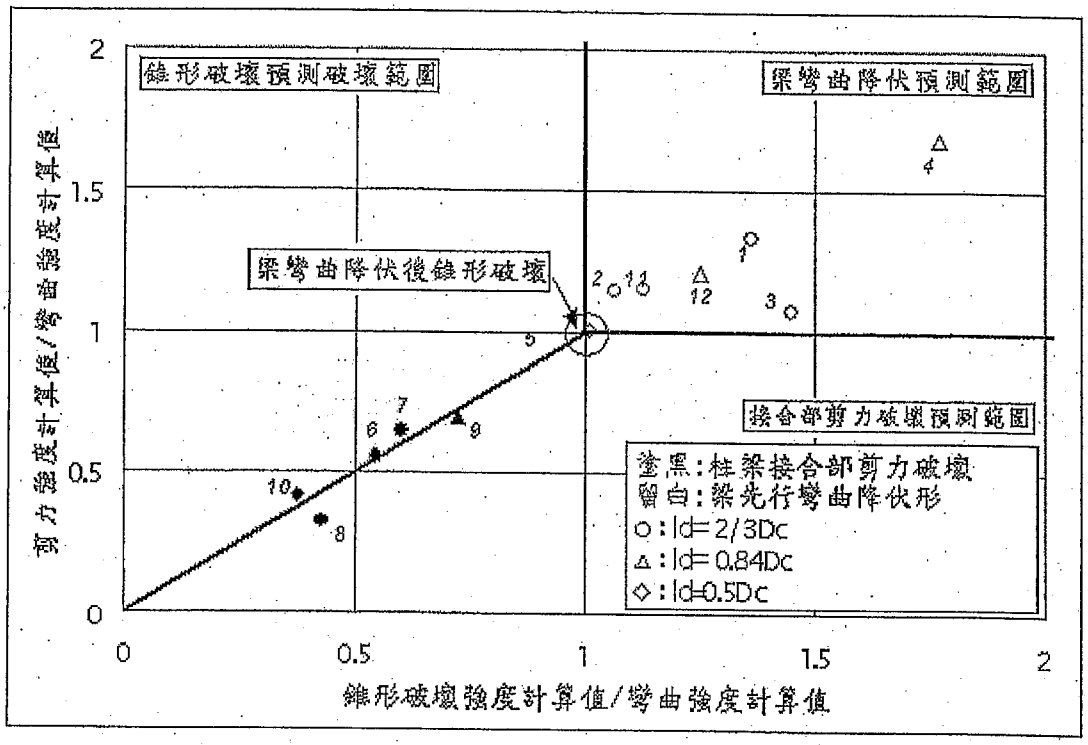
4-3. 解圖 10-5.顯示、本工法開發時所實施卜形部分架構試驗體的各種強度計算值和實驗結果之破壞形式之比較。圖中縱軸為接合部剪力強度對於梁彎曲降伏之寬裕度計算值，橫軸表示錐形破壞強度對於梁彎曲降伏之寬裕度計算值。圖形的右上方「梁彎曲降伏預測之範圍」所繪出之試驗體為全部梁先行彎曲降伏。但是，錨定長度為 $1/2D_c$ 較短時，剪力寬裕度、錐形破壞寬裕度皆小的 No.5 試驗體，最終為產生錐形破壞。錐形破壞寬裕度小，但錨定長度為 $2/3D_c$ 之 No.2 試驗體，並未產生錐形破壞。即使剪力寬裕度小於 1.0 之試驗體，錐形破壞寬裕度小，預測產生錐形破壞的試驗體，也未產生錐形破壞，根據接合部剪力破壞而決定最大強度。從這些現象，根據 (9.5)式之接合部剪力強度，根據(10.5)式之錐形破壞強度皆大於梁彎曲降伏強度，且、將錨定長度 l_d 設為 $2/3D_c$ 以上時，將不會產生錐形破壞，被認為可達到梁之彎曲降伏。

152



解圖 10-4.　實驗值和根據(10.5)式之計算值的比較

153



解圖 10-5. 各種強度計算值和根據實驗結果之破壞形式的比較

(數字表示試驗體編號)

154

5章　配筋標準

第11條　配筋標準

1. 錨定着度 l_d為 $12d_b$（d_b為錨定鋼筋之標稱徑）以上，且原則上為 $3/4D_c$ 以上。不得已即使未達 $3/4D_c$ 的情形也不可小於 $2/3D_c$。另外，未達 $3/4D_c$ 未的情形時應確保柱梁接合部有足夠的剪力寬裕度。

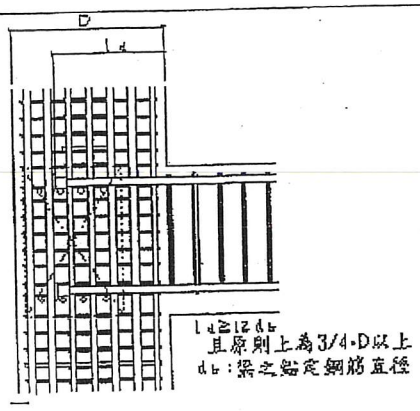


圖 11-1.　錨定長 l_d

2. 使用 USD685·USD590 螺帽型錨定器工法之錨定鋼筋的間隔為，應滿足日本建築學會「建築工事標準仕樣書·同解說　JASS5 鋼筋混凝土工程」所示鋼筋間隔。

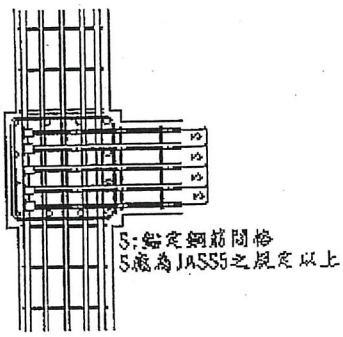


圖 11-2.　錨定鋼筋的間隔

3. 從錨定鋼筋中心到側面混凝土面為止的保護層厚度 C 以 $3d_b$（d_b為錨定鋼筋之標稱直徑）以上為標準。保護層厚度 C 對錨定強度的影響跟據(10.2)式來考慮。

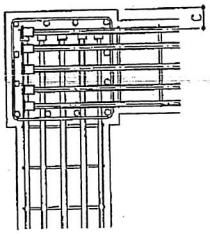


圖 11-3.　錨定鋼筋之保護層厚度 C

155

4. 高強度螺帽型錨定器之帽緣部分的最小保護層厚度為 30mm 以上。

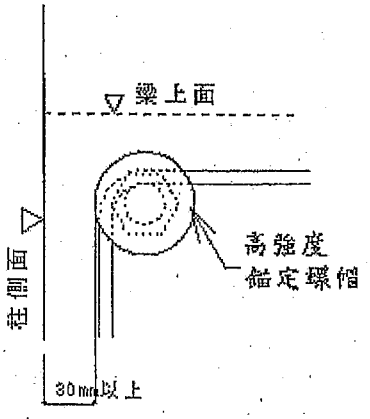


圖 11-4. 高強度螺帽型錨定器之保護層厚度

5. 將最上層柱主筋錨定於梁上部突出部的情形時，錨定長度 l_d 為 $40d_b$（d_b為錨定鋼筋之標稱直徑）以上，且從梁上面到錨定板前面為止的距離應為 $D_G/2$（D_G為梁深）以上。

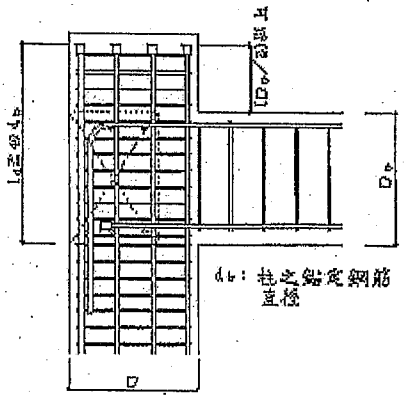


圖 11-5. 最上層突出型柱主筋錨定

156

6章 施工要領

螺帽型錨定器之施工根據下述方法來進行。
1.樹脂填充材式　2.無機填充材式　3.扭轉式

1.根據樹脂填充材式之螺帽型錨定器(標準類型、貫通類型)的標準作業流程

1-1.標準作業流程

標準作業流程如圖15.1所示。

《作業流程》	《內容・要領》	《責任之所在》
施工技術指導	進行施工說明書之內容及實技的講習	東京鉄鋼(株) (施工指導担任者)
材料之進貨檢查	檢核鋼筋・續接器・填充材之檢查證	續接器工程管理者
材料及施工器具之準備	必要數之準備、施工器具之檢點整備	續接器作業者、 續接器工程管理者
鋼筋端部形狀之確認	鋼筋端部之彎曲、破損之確認・修正	續接器工程管理者
於鋼筋之裝設	將錨定器裝設於鋼筋	續接器作業者
螺合之確認	(標準類型)從填充材注入口目視確認 (貫穿類型)從錨定器確認鋼筋貫穿狀態	續接器工程管理者
溫度之計測	確認錨定部溫度、氣溫於施工範圍內 (錨定部：-10～60℃)	續接器工程管理者
填充材之注入	從填充材注入口注入TTK環氧樹脂	續接器作業者
充填完了檢查	確認TTK環氧樹脂之溢出	續接器工程管理者
養護	必要時進行保溫、遮光養護等 (外氣溫低於5℃時，確保5℃以上24小時之累積養護時間)	續接器作業者
續接器施工完了		

作業項目
檢查確認項目

〔用語之定義〕
續接器工程管理者：建設現場之施工責任者，持有螺帽型錨定器作業資格認定證者。
續接器作業者：從事建設現場之螺帽型錨定器施工，持有螺帽型錨定器之作業資格認定証者。

圖15.1 標準作業流程

1-2.作業流程內容

(1)施工技術講習

螺帽型錨定器之施工，須由接受東京鉄鋼㈱所舉辦螺帽型錨定器技術講習及實施訓練者來進行。

(2)材料之保管、準備

①鋼筋

1)鉄筋之錨定部的切斷，原則上以鋸刃、冷剪機(Cold Shear)及高速切斷機來進行。

2)鉄筋之錨定部上發現有害的浮鏽及灰塵的情形時，以線刷等將其除去，有彎曲變形及反翹等時，以研削盤(Grinder)加以修正或進行再切斷。

②螺帽型錨定器

1)螺帽型錨定器進貨後保管於屋內避免灰塵及水分・保管不充分的情形使用前小心清掃後再使用。

2)螺帽型錨定器之處理需小心進行，發現有害付着物等的情形，應採取除去等之適切的處置。

③填充劑 (TTK Epoxy)

1)填充劑進貨後應保管於室內等以避免日光直射及。

154

(3)施工機器的準備

根據填充材方式之作業，應使用東京鉄鋼㈱所定之專用施工機器。施工機器的例如圖 15.2 所示，裝著填充材筒(Cartridge)之狀態的施工機器如圖 15.3 所示。

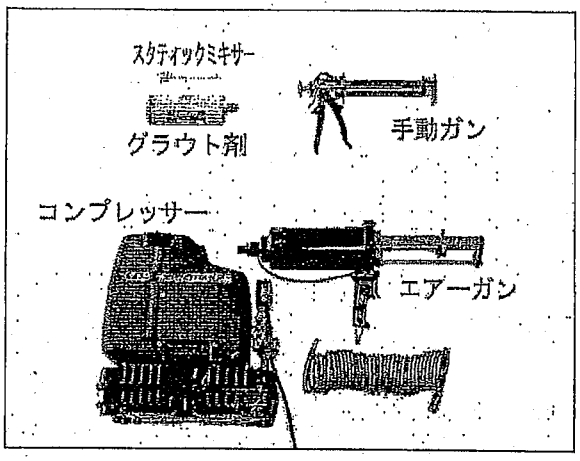


圖 15.2　施工機器之例

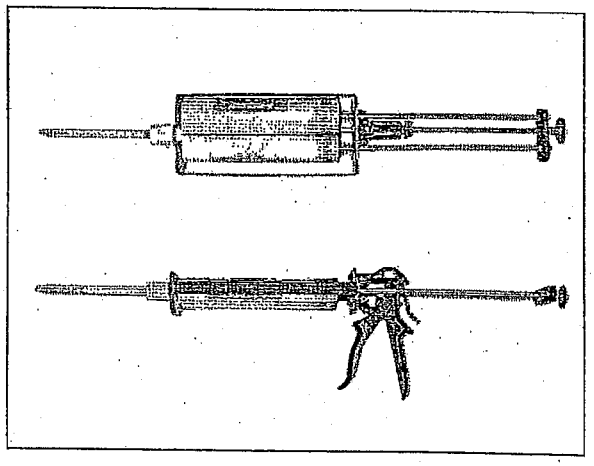


圖 15.3　裝著填充材筒之狀態的施工機器(手動槍)

(4)鋼筋的裝設

① 標準類型

如圖15.4所示將螺帽型錨定器裝設於鋼筋，將兩者螺合直到鋼筋端面抵住螺帽型錨定器為止，於注入填充材前，從填充材柱入口以目視確認鋼筋端面是否抵住螺帽型錨定器。

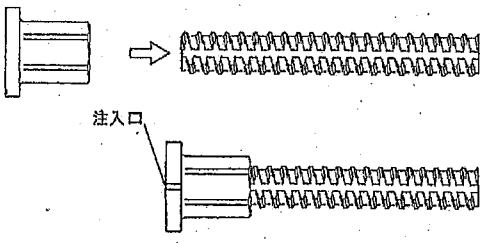
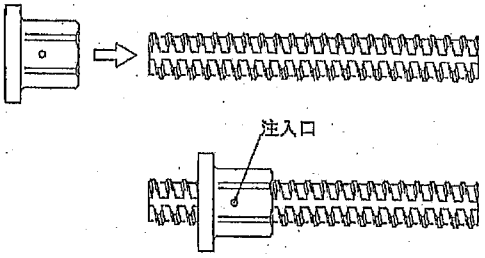


圖15.4 標準類型之螺帽型錨定器

② 貫穿類型

如圖15.5所示將螺帽型錨定器裝設於鋼筋，將兩者螺合直到鋼筋端部穿出螺帽型錨定器為止，以目視確認鋼筋是否貫穿螺帽型錨定器。



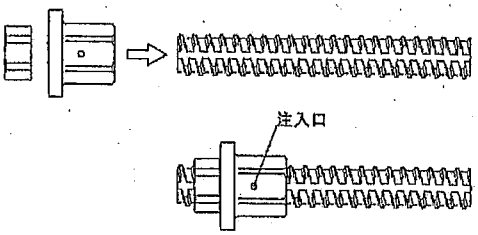
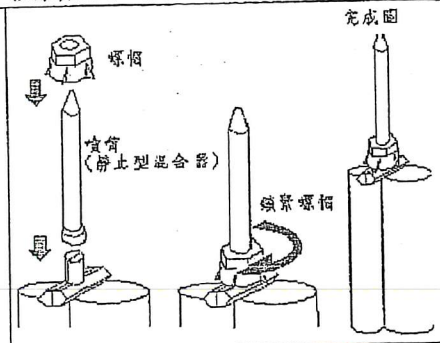
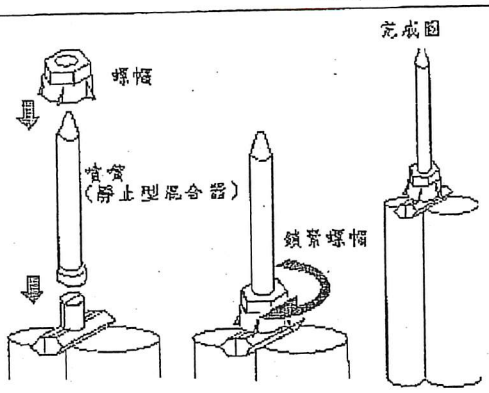
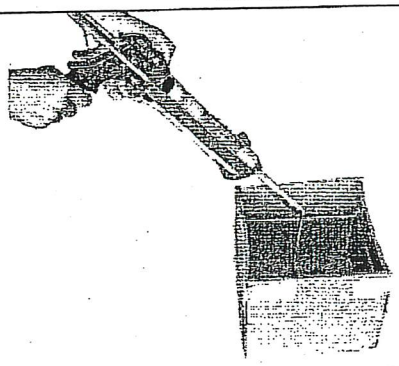
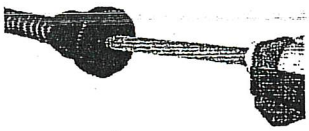
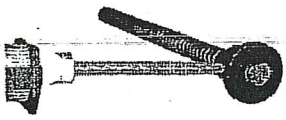
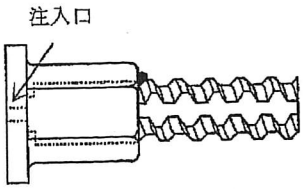
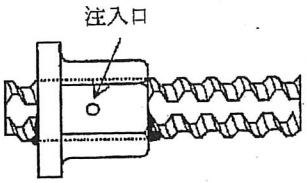


圖15.5 貫穿類型之螺帽型錨定器

138

(5)填充材之充填

根據填充式之作業流程如下述。

①		於工廠將填充主劑、硬化劑之膠管從箱內取出，並將D型塞孔蓋拔出。
②		依噴嘴（靜止型混合器）、螺帽的順序裝設膠管，鎖緊螺帽。
③		組裝好專用施工機器，進行空打以目視確認從噴嘴前端吐出之填充劑的混合狀況。混合狀況之確認為，主劑(藍色)和硬化劑(橘色)混合，變成一色(淡藍色)時即可。
④	 (a)標準類型  (b)貫穿類型	將噴嘴前端設定於螺帽型錨定器的注入口，注入填充劑。
⑤	 (a)標準類型  (b)貫穿類型	

159

表 15.1 TTK Epoxy 之標準使用量（標準類型）

鋼筋直徑	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41
標準施工次數 (720g/組)	144	90	65	48	36	30	25	22	17
填充材使用量(g)	5	8	11	15	20	24	28	32	41

表 15.2 TTK Epoxy 之標準使用量（貫穿類型）

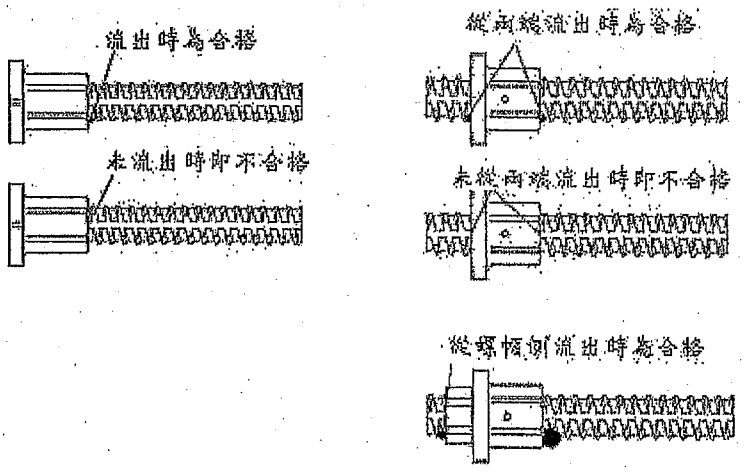
鋼筋直徑	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41
標準施工次數 (720g/組)	180	120	80	65	40	36	30	25	20
填充材使用量(g)	4	6	9	11	18	20	24	28	35

*根據施工誤差施工位置數會變動，此為目標值。

(6) 檢查

填充材充填狀態之檢查

如圖15.6所示以目視全數確認填充材從螺帽型錨定器端部或鎖緊螺帽端部流出。



(a) 標準類型之螺帽型錨定器　　(b) 貫穿類型之螺帽型錨定器

圖15.6 填充材充填狀態的檢查

1-3. 不合格時之處置

不合格的情形時，工程管理者和東京鉄鋼㈱協議後，採取適切的處置。

160

2. 無機填充式之螺帽型錨定器（標準類型、貫穿類型）的標準作業流程

2-1. 標準作業流程

標準作業流程如圖16.1所示。

[作業流程]	[內容・要領]	[責任之所在]
施工技術指導	進行設計施工規格書之內容及實技之講習	東京製鋼(株) (施工指導責任者)
材料之驗收檢查	檢視鋼筋・錨定器・填充材之檢查証	續接工程管理者
材料及施工器具之準備	必要數之準備、施工器具之檢點整備	續接作業者 續接工程管理者
鋼筋端部形狀之確認	鋼筋端部之彎曲、破損之確認・修正	續接工程管理者
對鋼筋之裝設	將錨定器裝設於鋼筋上	續接作業者
嵌合之確認	(標準類型)從填充材注入口以目視確認 (貫穿類型)從錨定器確認鋼筋是否貫穿	續接工程管理者
溫度之計測	確認錨定部溫度、外氣溫於施工範圍內 (錨定部:0-60℃、外氣溫:-5-40℃)	續接工程管理者
填充材之攪拌	以攪拌機攪拌3分鐘以上	續接作業者
坍流度檢查	確認填充材之簡易坍流度值	續接工程管理者
填充材之注入	從填充材注入口注入填充材	續接作業者
填充完成檢查	確認TTL填充材之流出	續接工程管理者
養護	必要時進行保溫、遮光養護等 (外氣溫低於0℃時，錨定部0℃以上養護1天以上).	續接作業者
續接施工完成		

作業項目

檢查確認項目

〔用語之定義〕

續接器工程管理者：建設現場之施工責任者，持有螺帽型錨定器作業資格認定證者。

續接器作業者：從事建設現場之螺帽型錨定器施工，持有螺帽型錨定器之作業資格認定証者。

圖16.1　標準作業流程

(b)

2-2. 作業流程內容

(1) 施工技術講習

螺帽型錨定器之施工為，由受過東京鉄鋼株㈱所舉辦之螺帽型錨定器技術講習及實施訓練者來執行。

(2) 材料之保管、準備

①鋼筋

1)鉄筋錨定部之切斷，原則上以鋸刃、冷切刃物(cold shear blade)及高速切斷機來進行。

2)鉄筋之錨定部具有害的浮鏽或灰塵時、以線刷等將其除去，有彎曲變形及突出物(burr)等時，以研削機加以修正或進行再切斷。

②螺帽型錨定器

1)收到螺帽型錨定器後避免灰塵或水分應保管於室內等。保管不充分的情形時，使用前先將螺紋部清掃後再使用。

2)螺帽型錨定器之處理應小心進行。另外，發現有害附着物等時，應採取除去等適切的處置。。

③填充材（TTK填充材）

1)收到填充材後，應保管於室內避免日光直射或水分。

2)抗壓強度之確認

・抗壓強度試驗於東京鉄鋼進貨時實施。進貨檢查為針對每製造單位進行。另外，抗壓強度試驗之材齡設為7日，試體設為3體。抗壓強度是否合格之判定為，各試體之試驗值全部60N/mm^{2}以上（600kgf/cm^{2}以上)的情形為合格。

162

(3) 施工機器之準備

填充材方式的作業，東京鉄鋼㈱使用規定之專用施工機器。施工機器之例如圖16.2所示，裝設膠筒狀態之施工機器如圖16.3所示。

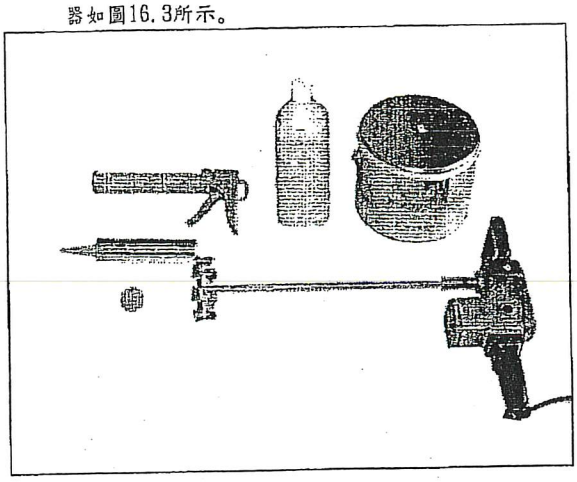


圖16.2 施工機器之例

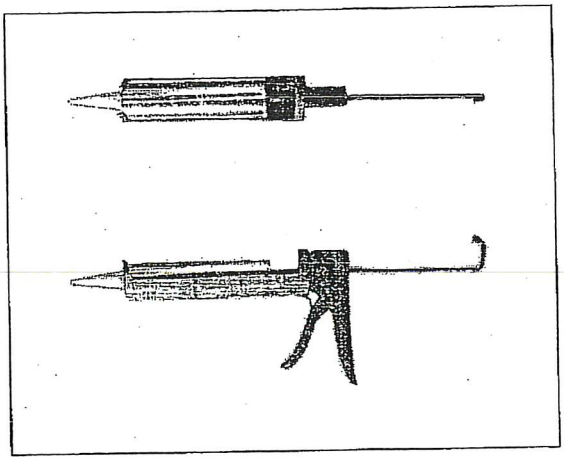


圖16.3 裝置膠筒狀態下之施工機器（注入機）

(4) 對鋼筋之裝設

①標準類型

如圖16.4所示將螺帽型錨定器裝設於鋼筋，旋轉螺帽直至鋼筋端面碰到螺帽型錨定器蓋為止、填充材填充前鉄筋端面是否碰到螺帽型錨定器，可從注入口以目視確認。

②貫穿類型

如圖16.5所示將螺帽型錨定器裝設於鋼筋，旋轉螺帽直至鋼筋跑出來為止，鋼筋是否貫穿螺帽型錨定器以目視確認。

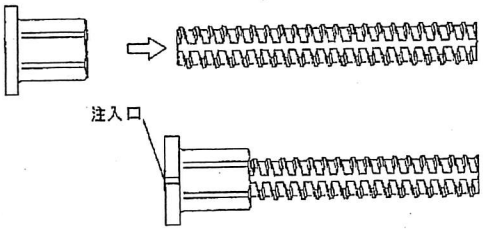


圖16.4 標準類型螺帽型錨定器

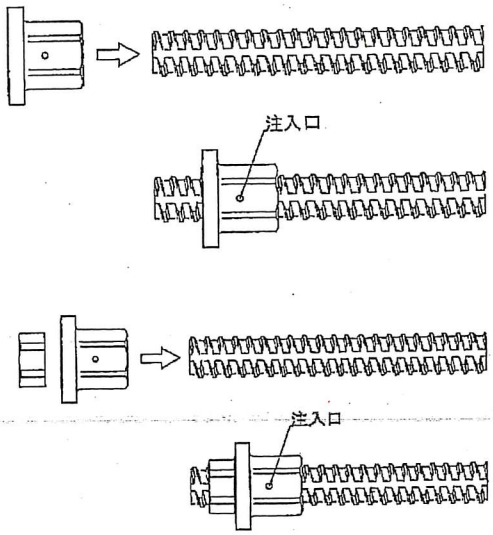


圖16.5 貫穿類型螺帽型錨定器

163

(5) TTK 填充材之拌和

TTK 填充材之拌和程序如圖 16.6 所示。

①TTK填充材之拌和使用如圖16.2所定之拌和機。

②將TTK填充材從罐內取出並將罐作為拌和容器。

③拌和容器以注水瓶放入規定之拌和水量。拌和水量如表16.1所示。

④放入TTK填充材，以規定的拌和機加以拌和。

⑤拌和練機之旋轉數為600～1,200rpm，拌和時間設為3分鐘。

⑥原則上，拌和容器內無法確認出未拌和填充材的狀態下視為拌和完成。

⑦夏季時之TTK填充材及拌和水的保管為，除了避免陽光直射外，儘可能選擇乾燥的場所。

⑧冬季時應將TTK填充材及拌和水保管於溫度不低於0℃以下的場所。另外，外氣溫低，有無法達所定坍度值之虞時，應採取將拌和加溫等適切的處置。此時，加溫溫度的上限設為40℃。

⑨於雨天進行作業時，應注意TTK填充材拌和水的增加，或拌和後膠管內TTK填充材塞住時不要混入雨水。

表 16.1 拌和時必要水量和適正使用外氣溫

水填充材料比 W/G(%)※	TTK 填充材 5kg時之使用水量 (g)	使用時適合之外氣溫範圍 (℃)
36	1800	10～40
38(標準)	1900	5～40
40	2000	0～40

※ 根據外氣溫及坍度值選定適切的水灰比。

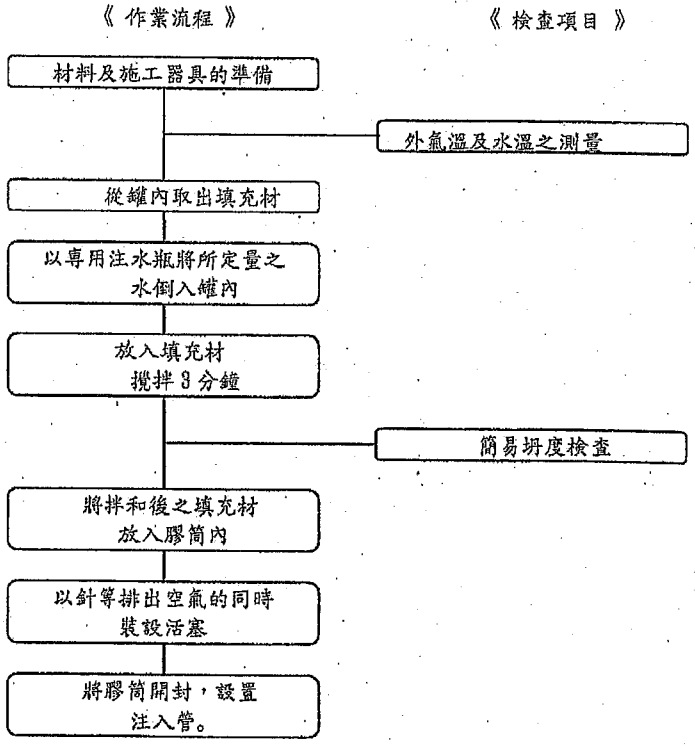


圖 16.6 無機填充材之拌和程序

164

(6) TTK 填充材之充填

①螺帽型錨定器表面溫度有超過60℃之虞時，充填前以溫度計量測續接器之溫度。另外，外氣溫有低於0℃之虞時，量測外氣溫。

②由於夏季之直射日光等導致螺帽型錨定器表面之溫度超過60℃時，採用遮蔽直射日光等方法使螺帽型錨定器表面溫度低於60℃以後，充填TTK填充材。

③於冬季外氣溫低於0℃時，充填保溫於0℃以上之TTK填充材。

④拌和後之TTK填充材之充填作業，原則上應於表16.2之可使用時間內結束。

⑤TTK填充材拌和完成後，裝填於所定之膠筒內。

⑥裝填著TTK填充材之膠筒的前端裝置注入用噴嘴，後端裝設活塞，裝著於所定之注入機進行注入。

⑦充填作業為將拌和之填充材如圖16.7所示施工。確認TTK填充材溢出後為完成。標準類型之TTK填充材的標準使用量如表16.3、貫穿類型之標準使用量如表16.4所示。

⑧雨天時之注入作業為可能的，但是將拌和後之TTK填充材裝填於膠筒時，應注意不要混入雨水。

⑨TTK填充材不進行水中之注入作業。

表 16.2　可使用時間※

外 氣 溫(℃)	0	20	40
可使用時間(分)	60	120	120

※ TTK 填充材拌和後，顯示充填可能時間的限度。拌和後之注入作業必須快速進行，因此拌和場所和注入作業場所希望能儘可能的接近。

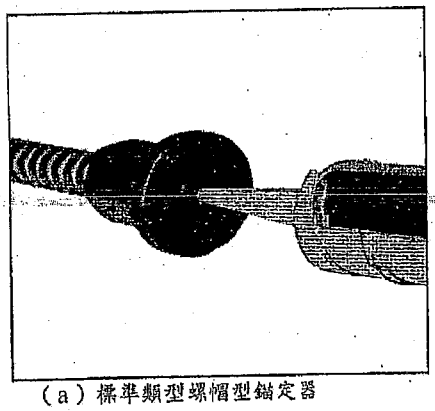
表 16.3　TTK 填充材之標準使用量（標準類型）

鋼筋直徑	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41
標準施工個數 (5kg/罐)	250	714	555	454	294	227	200	166	128
填充材使用量(g)	4	7	9	11	17	22	25	30	39

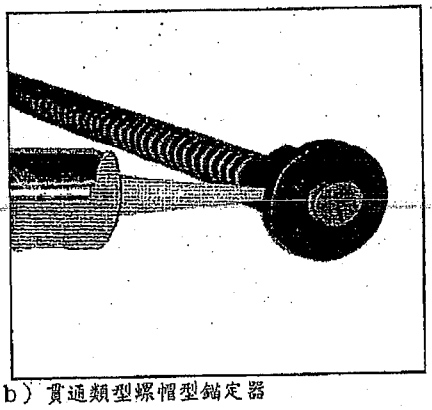
表 16.4　TTK 填充材之標準使用量（貫通類型）

鋼筋直徑	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41
標準施工個數 (5kg/罐)	250	1000	714	555	357	277	238	208	178
填充材使用量(g)	4	5	7	9	14	18	21	24	28

＊ 根據施工誤差施工個數將會變動，此為標準值。



（a）標準類型螺帽型錨定器



（b）貫通類型螺帽型錨定器

圖16.7　填充材の充填

161

(7) 檢查

①填充材之試驗(簡易坍度檢查)

簡易坍度值之測定為以 1 日 1 次作業開始前為標準。另外，1 日之作業內填充材之製造單位切換時，也應進行簡易坍度值的測定。

簡易坍度值之測定原則上為使用簡易坍度測定用器具之方法。

簡易坍度之測定方法為、使用如圖 8.1 所示寸器具依下述要領實施。

1)坍度錐之內面塗布上薄薄的油，測定板預先除去水分。

2)填充材到坍度錐上面為止完全的充填。

3)填充材充填後，將坍度錐靜靜的往上舉起。

4)錐脫模後、確認填充材停止流動，測定填充材往兩方向的擴展。

5)往兩方向擴展的平均作為坍度值。

·合格與否的判定

合格與否之判定為簡易坍度值位於 120 mm～200 mm的範圍視為合格。坍度值小於上述範圍時，水填充材比增加 2%，大於上述範圍時減 2%減。但是，修正後之水填充材比大於 36%～40%之範圍時，不得注入該填充材。

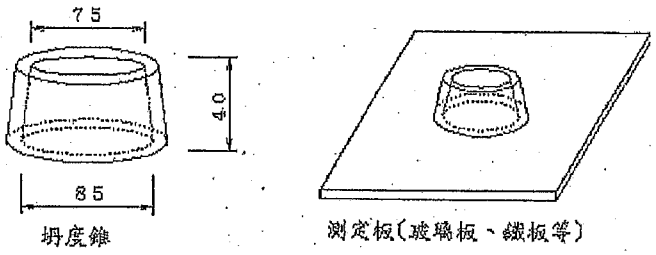
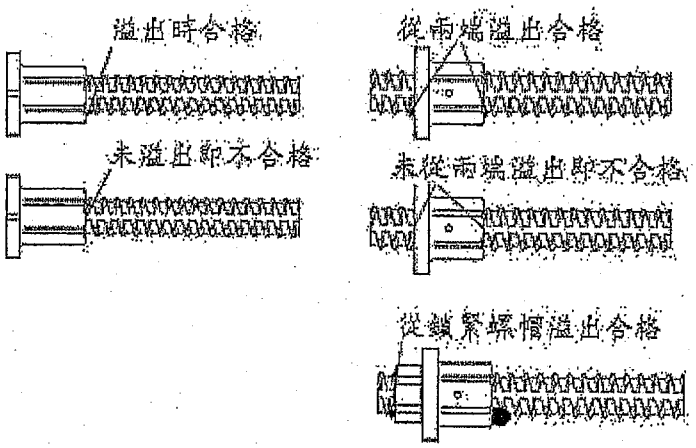


圖 16.8 簡易坍度測定用器具

②填充材充填狀態的檢查

如圖16.9所示以目視全數確認填充材從螺帽型錨定器端部或從鎖僅螺帽端部溢出。



(a) 標準類型螺帽型錨定器　　(b) 貫穿類型螺帽型錨定器

圖16.9　填充材充填狀態之檢查

③不合格時之處置

不合格的情形時，工程管理者和東京鉄鋼㈱協議後，採取適切的處置。

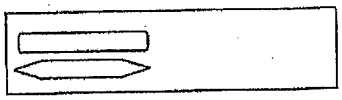
166

3．扭轉式之螺帽型錨定器（標準類型、貫穿類型）之標準作業流程

3－1．標準作業流程

標準作業流程如圖 17.1 所示。

《作業流程》	《內容・要領》	《責任之所在》
施工技術指導	進行施工說明書之內容及實技的講習	東京鉄鋼（株）（施工指導担任者）
材料之進貨檢查	檢核鋼筋・續接器・填充材之檢查證	續接器工程管理者
材料及施工器具之準備	必要數之準備、施工器具之檢點整備	續接器作業者、續接器工程管理者
鋼筋端部形狀之確認	鋼筋端部之彎曲、破損之確認・修正	續接器工程管理者
於鋼筋之裝設	將錨定器裝設於鋼筋	續接器作業者
螺合之確認	(標準類型)從填充材注入口目視確認 (貫穿類型)從錨定器確認鋼筋貫穿狀態	續接器工程管理者
做記號	沿著鋼筋軸線，於錨定器上做記號	續接器作業者
鎖緊	以 180N・m 以上之扭力固定之	續接器作業者
鎖緊完了檢查	以目視確認鎖緊確認用記號之錯位	續接器作業者
續接器施工完了		



〔用語之定義〕

續接器工程管理者：建設現場之施工責任者，持有螺帽型錨定器作業資格認定證者。

續接器作業者：從事建設現場之螺帽型錨定器施工，持有螺帽型錨定器之作業資格認定証者。

圖 17.1　標準作業流程

3－2．作業流程內容

(1)材料之保管、準備

①鋼筋

1)鉄筋錨定部之切斷，原則上以鋸刃、接械刃物(cold shear blade)及高速切斷機來進行。

2)鉄筋之錨定部上發現有害的浮鏽及灰塵的情形時，以線刷等將其除去，有彎曲變形及反翹等時，以研削盤(Grinder)加以修正或進行再切斷。

②螺帽型錨定器

1)螺帽型錨定器進貨後保管於屋內避免灰塵及水分。保管不充分的情形使用前小心清掃後再使用。

2) 螺帽型錨定器之處理需小心進行，發現有害付着物等的情形，應採取除去等之適切的處置。

(2)施工機器之準備

根據鎖緊固定式之作業為、使用東京鉄鋼所規定之扭轉板手。扭轉導入機器（扭轉板手）之例如圖 17.2 所示。

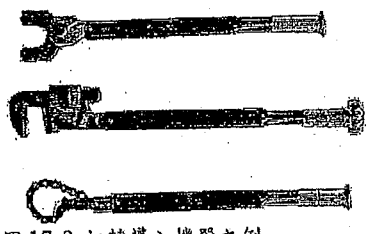


圖 17.2 扭轉導入機器之例

167

(3)對鋼筋之裝設

①標準類型

如圖 17.3 所示將兩者螺合直到鋼筋端面抵住螺帽型錨定器為止，從確認口以目視確認鋼筋端面是否抵住螺帽型錨定器。

②貫穿類型

圖 17.4 所示將螺帽型錨定器裝設於鋼筋，將兩者螺合直到鋼筋端部穿出螺帽型錨定器為止，以目視確認鋼筋是否貫穿螺帽型錨定器。

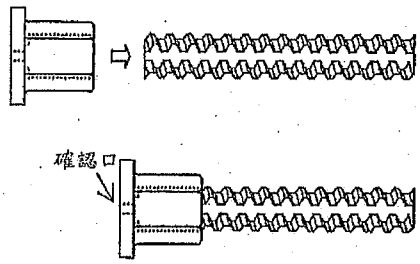


圖 17.3　標準類型螺帽型錨定器

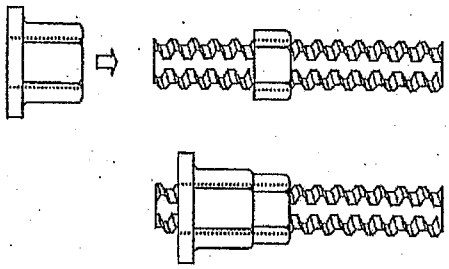


圖 17.4　貫穿類型螺帽型錨定器

(4)鎖緊

①標準類型

如圖 17.5 所示沿鉄筋之軸線，於螺帽型錨定器上作記號後，以 180N・m(18 kgf・m)以上之扭力鎖緊固定。

②貫穿類型

如圖 17.6 所示於螺帽型錨定器及鎖緊螺帽的表面作記號後，以 180N・m(18kgf・m)以上之扭力鎖緊固定。

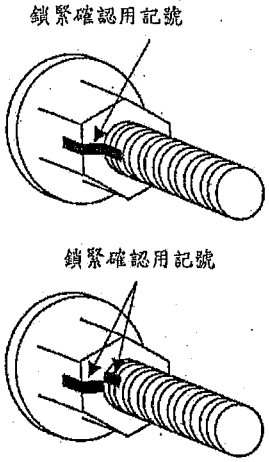


圖17.5　標準類型螺帽型錨定器

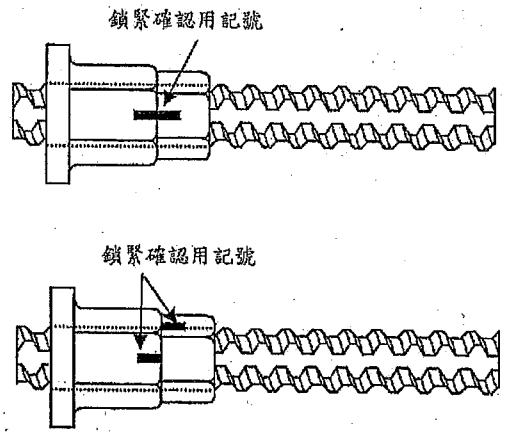


圖17.6　貫穿類型螺帽型錨定器

(5)檢查

①螺帽型錨定器鎖緊後之檢查

鎖緊作業結束後、如圖 17.5 及圖 17.6 所示，以目視全數確認鎖緊確認用記號之錯開。

②不合格時之處置

不合格的情形時，工程管理者和東京鉄鋼㈱協議後，採取適切的處置。

168