

橋梁墩柱鋼筋續接作業防止倒塌危害之 施工安全應注意事項

一、前言

近年國內重大交通建設案大量設置橋梁及高架道路，其中橋梁工程之墩柱鋼筋續接作業部分，因墩柱鋼筋本身具有自重大、材質相對具有彈性及自持性不高等性質，再加上施工環境變動性較大，可能因續接過程不當發生墩柱鋼筋倒塌造成勞工重大傷亡職災。

二、職災案例(如附件)

發生日期	單位	工程名稱	職業災害人數
113.08.19	台中市政府建設局	東勢-豐原生活圈快速道路 (第三標-石岡新興段工程)	越籍移工 1死
111.02.25	交通部高速公路局	國道2號大園交流道至台15線 新闢高速公路工程	泰籍移工 1死1傷
099.02.23	交通部公路總局重大橋樑工程處	台北縣特二號道路第3-1標中 正路至大漢溪橋(8K 177~10K 060)段新建工程	泰籍移工 1死
098.11.01	交通部高速鐵路工程局	台灣桃園國際機場聯外捷運計 畫 CE01B 施工標工程	本國勞工 1死2傷
094.02.28	交通部公路總局東西向 快速公路高南區工程處	台南沙崙站高鐵橋下道路工程 (第三標)	本國勞工 1死

三、災害原因

- (一)橋梁墩柱升層及鋼筋續接未有假固定等施工規劃及安全考量。
- (二)施工前、中未對風力等天然因素做適當考量。
- (三)未依墩柱鋼筋施工圖及計算書進行作業。
- (四)使用鋼索支持墩柱鋼筋繫固度不妥，或強度不足。
- (五)施工動線規劃不良，墩柱鋼筋及斜拉鋼索遭其他施工機具碰撞倒塌。
- (六)作業管制不良，未確實採協議、連繫、調整、巡視等防災作為，對於作業危害認知與辨識能力不足。
- (七)作業置人員缺乏安全意識。

四、防止倒塌危害應注意事項

- (一)橋梁墩柱施工昇層應綜合考量鋼筋、混凝土及模板等施工方式，每次昇層宜控制在6公尺以下為原則。
- (二)橋梁墩柱鋼筋組立應考量風力等荷重，依結構力學分析及置備施工圖說，並按圖設置適當樣架，使用拉索或撐桿支持，以防傾倒。
- (三)橋梁墩柱鋼筋吊掛及組立(含樣架(工作架)、直立鋼筋、箍筋及繫筋等)應建立安全衛生作業標準，並對勞工實施勤前教育訓練。
- (四)橋梁墩柱鋼筋組立完畢後(含直立鋼筋、箍筋及繫筋等)，此時主筋已被圍束，整體墩柱鋼筋結構剛度較大，自持性較佳，經評估達可拆除固定鋼索條件時，始可拆除固定鋼索。中間過程如因作業需要調整或拆除固定鋼索，須事前評估、採取適當墩柱鋼筋穩定措施並經專任工程人員確認後，再修正安全衛生作業標準並實施勞工勤前教育訓練，始可進行調整或拆除固定鋼索作業。
- (五)橋梁墩柱鋼筋之斜拉鋼索或支持物應有避免碰撞致倒塌、崩塌之設施或警示裝置。
- (六)橋梁墩柱鋼筋續接及鋼筋樣架示意圖、斜拉鋼索以鋼索夾與墩柱鋼筋結構固定及斜拉鋼索與支持物固定等，如圖1~3¹。

四、職業安全衛生法令規定

- (一)工程之設計或施工者，應於設計或施工規劃階段實施風險評估。
(職業安全衛生法第5條)
- (二)原事業單位應對橋梁墩柱鋼筋組立作業管制進行協議、指揮停止作業及採取積極具體之連繫調整、確實對工作場所巡視、對相關承攬事業間之安全衛生教育進行指導及協助、施行其他為防止職業災害之必要事項。(職業安全衛生法第27條)
- (三)雇主使勞工於構造物或其他物體之上方、內部或其周邊等有發生倒塌、崩塌之虞之場所作業時，應有防止發生倒塌、崩塌之設施。
(營造安全衛生設施標準第13條)
- (四)雇主對於從事鋼筋混凝土之作業時，構結牆、柱、墩基及類似構造

¹資料來源：勞動部勞動及職業安全衛生研究所101年12月編訂「大型橋墩鋼筋續接施工危害評估與作業安全指引」

物之直立鋼筋時，應有適當支持；其有傾倒之虞者，應使用拉索或撐桿支持，以防傾倒。(營造安全衛生設施標準第129條)

(五)雇主對於橋梁墩柱鋼筋續接作業，應建立安全衛生作業標準。(職業安全衛生法施行細則)

(六)雇主對勞工應施以從事工作與預防災變所必要之安全衛生教育及訓練。(職業安全衛生法第32條)

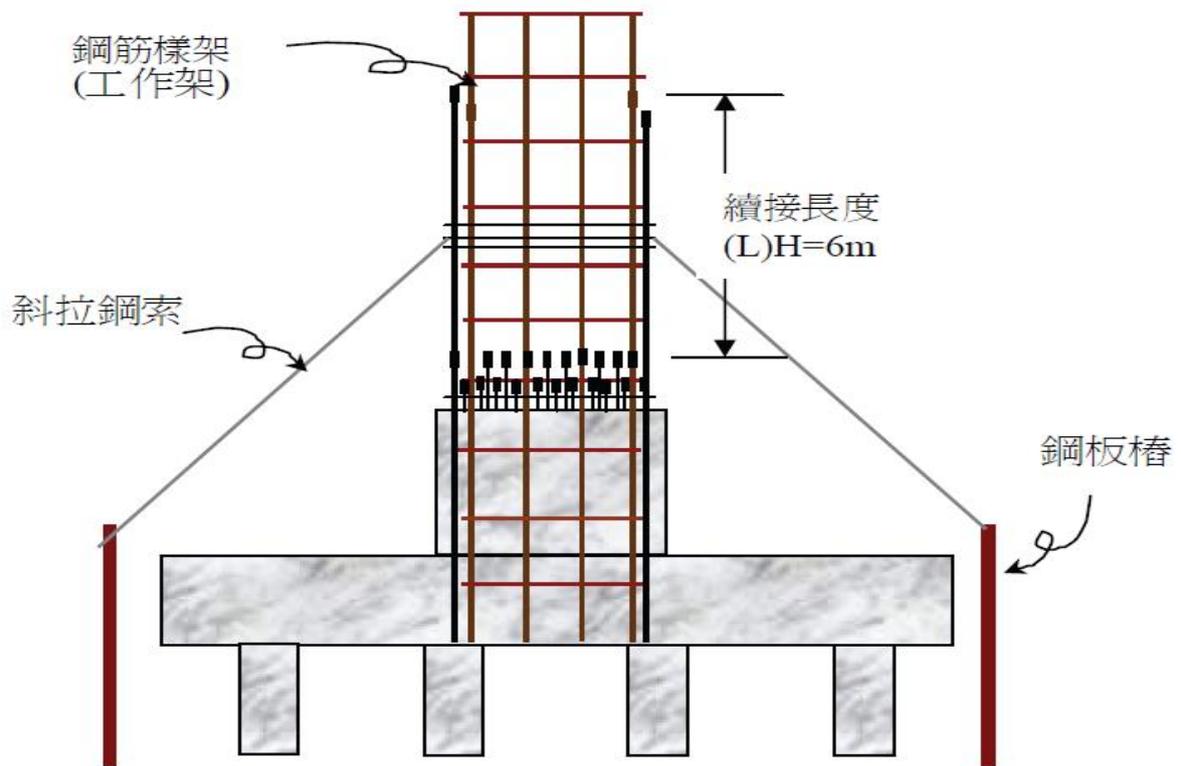


圖1：橋梁墩柱鋼筋續接及鋼筋樣架示意圖



圖2：斜拉鋼索以鋼索夾與墩柱鋼筋結構固定



圖3：斜拉鋼索與支持物固定

附件：橋梁墩柱鋼筋倒塌職災案例

案例1：從事橋梁墩柱鋼筋調整作業發生鋼筋倒塌致死災害

案情摘要

113年8月19日，鋼筋承攬人指揮監督之外籍移工於工地從事橋梁墩柱鋼筋灌漿前保護層厚度調整作業時，鋼索受到額外拉力斷裂，導致墩柱鋼筋發生倒塌，造成罹災者被倒塌鋼筋壓埋，當場死亡。



肇災原因

墩柱鋼筋、樣架、鋼索等未落實按圖施工，亦未落實自動檢查及查驗，致因垂直鋼筋留設自由高度過高，穩定性及自立性較差，災害發生前由於鋼筋已具垂直度偏差產生保護層厚度不均情形，此時轉動手搖鏈條吊車將鋼索放鬆，加大鋼筋傾斜度，造成鋼索受力加大，超過拉力強度而斷裂，隨即引發整體墩柱鋼筋倒塌。



墩柱之直立鋼筋應有適當支持，其有傾倒之虞者，應使用拉索或撐桿支持，以防其傾倒。

防災對策

雇主對於從事鋼筋混凝土之作業時，應依下列規定辦理：一、...六、構結牆、柱、墩基及類似構造物之直立鋼筋時，應有適當支持；其有傾倒之虞者，應使用拉索或撐桿支持，以防傾倒。...（營造安全衛生設施標準第129條第6款暨職業安全衛生法第6條第1項）

雇主應依規定訂定自動檢查計畫，實施自動檢查。（職業安全衛生管理辦法第79條暨職業安全衛生法第23條第1項）

企業衝擊

1. 雇主會有停工、罰鍰、過失致死刑責、民事損害賠償責任及被公布於職災地圖網站。
2. 重大職災衝擊其他工作者心理及影響企業名譽與社會觀感。
3. 造成工程進度延宕。



勞動部職業安全衛生署

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, MINISTRY OF LABOR

案例2：從事墩柱鋼筋樣架組立作業發生倒塌事件

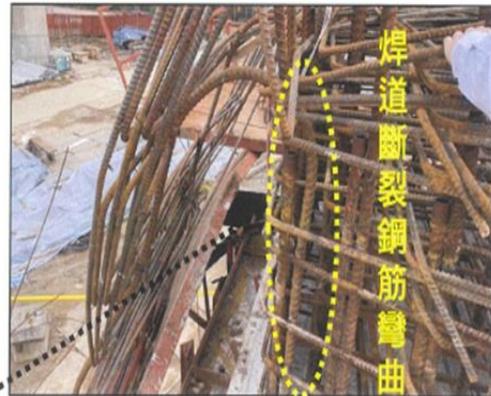
案情摘要

111年2月25日13時30分於桃園市大園區橋梁工地，勞工於墩柱從事鋼筋組立作業，因墩柱之直立鋼筋未有適當支持不慎遭倒塌鋼筋壓擊致死。



肇災原因

雇主對於構結牆、柱、墩基及類似構造物之直立鋼筋時，未有適當支持；其有傾倒之虞者，應使用拉索或撐桿支持以防傾倒。



防災對策

1. 雇主對於構結牆、柱、墩基及類似構造物之直立鋼筋時，應有適當支持；其有傾倒之虞者，應使用拉索或撐桿支持，以防傾倒。
2. 應落實自動檢查。
3. 雇主應設置職業安全衛生管理人員間督指揮作業。
4. 原事業單位應採取協議、連繫、調整及巡視等具體防災作為。

企業衝擊

1. 雇主會有停工、罰鍰、過失刑責及民事損害賠償責任。
2. 影響公司企業及雇主名譽與社會觀感。
3. 災害衝擊其他工作者心理，降低工作效率。
4. 造成工程進度延宕及品質不良影響。
5. 職災工地名單公布於重大職業災害公開網站。



勞動部職業安全衛生署

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, MINISTRY OF LABOR

案例3：從事墩柱鋼筋組立作業發生倒塌事件

案情摘要

99年2月23日13時05分於新北市新莊區橋梁工地，勞工於施作P323墩柱鋼筋組立，因協同作業之起重機鉤到固定鋼索，導致墩柱鋼筋倒塌造成壓擊勞工致死。



肇災原因

雇主對於使用鋼索支持墩柱鋼筋繫固不妥且強度不足，及未於事前調查該起重機作業環境及未採取適當之作業方法、及運搬路徑等必要措施及未指派專人指揮作業。



防災對策

1. 構結牆、柱及墩基等直立鋼筋時，應視其實際需要使用拉索或撐桿予以支持，以防傾倒。
2. 對於起重機作業應於事前調查作業環境及採取適當之作業方法及運搬路徑等必要措施及指派專人指揮作業。
3. 原事業單位應採取協議、連繫、調整及巡視等具體防災作為。

企業衝擊

1. 雇主會有停工、罰鍰、過失刑責及民事損害賠償責任。
2. 影響公司企業及雇主名譽與社會觀感。
3. 災害衝擊其他工作者心理，降低工作效率。
4. 造成工程進度延宕及品質不良影響。
5. 職災工地名單公布於重大職業災害公開網站。



勞動部職業安全衛生署

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, MINISTRY OF LABOR

案例4：從事墩柱鋼筋組立作業發生倒塌事件

案情摘要

98年11月1日11時10分於新北市新莊區機場捷運工地，勞工於p406橋墩施工架上從事墩柱鋼筋續接工作，因強風使作業勞工連同施工架墜落及被倒塌墩柱鋼筋壓擊，造成1死2傷之職業災害。



肇災原因

雇主對於鄰近邊坡未有防止邊坡或構造物倒塌、崩塌之設施，另對於使用鋼索支持墩柱鋼筋繫固度不妥且強度不足。



防災對策

1. 雇主使勞工於鄰近邊坡或構造物之工作場所作業，應有防止邊坡或構造物倒塌、崩塌之設施。
2. 構結牆、柱及墩基等直立鋼筋時，應視其實際需要使用拉索或撐桿予以支持，以防傾倒。
3. 應落實自動檢查。
4. 原事業單位應採取協議、連繫、調整及巡視等具體防災作為。

企業衝擊

1. 雇主會有停工、罰鍰、過失刑責及民事損害賠償責任。
2. 影響公司企業及雇主名譽與社會觀感。
3. 災害衝擊其他工作者心理，降低工作效率。
4. 造成工程進度延宕及品質不良影響。
5. 職災工地名單公布於重大職業災害公開網站。



勞動部職業安全衛生署

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, MINISTRY OF LABOR

案例5：從事墩柱鋼筋組立作業發生倒塌事件

案情摘要

94年2月28日17時25分於台南市歸仁區橋梁工地，勞工於施作P19W墩柱鋼筋組立，因南側固定墩柱柱筋之鋼索箍鬆脫，導致墩柱鋼筋倒塌造成壓擊勞工致死。



肇災原因

雇主對於從事橋墩柱鋼筋組立作業時，使用之鋼拉索其鋼索箍未確實緊結，予以有效支持，以防傾倒。



防災對策

1. 雇主對於構結牆、柱、墩基及類似構造物之直立鋼筋時，應有適當支持；其有傾倒之虞者，應使用拉索或撐桿支持，以防傾倒。
2. 應落實自動檢查。
3. 雇主應設置職業安全衛生管理人員間督指揮作業。
4. 原事業單位應採取協議、連繫、調整及巡視等具體防災作為。

企業衝擊

1. 雇主會有停工、罰鍰、過失刑責及民事損害賠償責任。
2. 影響公司企業及雇主名譽與社會觀感。
3. 災害衝擊其他工作者心理，降低工作效率。
4. 造成工程進度延宕及品質不良影響。
5. 職災工地名單公布於重大職業災害公開網站。



勞動部職業安全衛生署

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, MINISTRY OF LABOR