

研商「防範施工中預力 I 型梁吊放後翻落風險之作業指引」 (草案)會議紀錄

時間：111 年 4 月 12 日(星期二)下午 2 時 30 分

地點：本會第 1 會議室

主席：顏副主任委員久榮

紀錄：李孟星

出席人員：詳會議簽到表

壹、會議緣由

花蓮玉興橋拓寬工程於 111 年 3 月 19 日完成預力 I 型梁吊放 32 支，經 3 月 23 日凌晨地震後，發生傾倒斷裂計 28 支。

為免類似事故再度發生，工程會以本案為鑑，前已邀張荻薇委員、宋裕祺委員及王炤烈委員等 3 位專家學者組成工作小組，研提旨揭防範作業指引(草案)。

為求周延，本次邀集專家、中央主要工程主管機關、各縣市政府及工程相關公會討論，以獲致共識。

貳、會議結論

一、防範風險關鍵在維持吊放後的穩定，本作業指引(草案)所提設計階段、施工及工序安排等建議，可提高穩定度及降低施工中預力梁吊放後翻落風險，整體方向經討論後已有共識：

- (一)設計階段應分析潛在風險，設計鋼構件快速連結，並納入圖說及量化編列費用。
- (二)施工階段應檢視設計內容，可提出對應更有利之其他方式，並納入施工計畫落實執行。
- (三)工序安排應降低潛在風險，從梁場固定起，預力梁吊放後即刻進行鋼構件連結，並應加速施作止震塊、隔梁及橋面版。

二、有關工序安排部分，為避免影響後續施工，經討論後，保

留止震塊施作及下一跨預力梁吊放作業順序之彈性，惟每支預力梁於吊放後仍應立即以鋼構件橫向連結，並加速施作隔梁及止震塊，重點在於各項工班應接續進場施工，以降低風險。

三、有關與會委員及各單位相關意見，請業務單位納入修正如下：

- (一)「抵抗中度地震」請修正為「耐震等級第 I 級」。
- (二)補充設計階段設計單位除按工程規模特性分析潛在風險外，亦需考量「工址環境」等因素以求周延。
- (三)「剛性連結」請修正為「鋼構件連結」。
- (四)鋼構件連結設置於隔梁處增加「至少」設置於隔梁處。
- (五)作業指引係通案性質，爰刪除玉興橋事故個案敘述。
- (六)鋼構件橫向連結係指同跨預力梁兩兩連結(非前後跨連結)，請修正鋼構件橫向連結示意圖。

四、併附修正後「防範施工中預力 I 型梁吊放後翻落風險之作業指引」，請業務單位後續正式以通函方式函請全國各機關據以參辦。

參、發言紀要

一、張荻薇委員

- (一)草案參考建築耐震設計規模以抵抗「中度地震」為原則，考量本作業是針對橋梁工程，爰建議修正為以抵抗公路橋梁耐震設計規範「耐震等級第 I 級」為原則較為明確。
- (二)草案建議「剛性連結」一詞，易使人誤解接頭為「Rigid frame」，惟實際上應為鉸接，爰建議文字再予酌修。
- (三)草案原建議施作帽梁止震塊後，再進行預力梁吊放，惟可能會影響後續工序。考量橫向連結完成後，預力梁已有初步抗翻落能力，爰建議修正為預力梁吊放後應加速施作隔梁及止震塊即可。

- (四)草案原建議前一跨端隔梁施作完成後，再進行下一跨吊放，惟可能造成工期及經費大幅增加。建議修正為預力梁吊放後應加速施作隔梁及止震塊即可。
- (五)設計階段設計單位除按工程規模特性分析潛在風險外，亦需考量工址環境等因素以求周延。

二、宋裕祺委員

- (一)預力梁吊裝後臨時支撐抗震強度，建議參考公路橋梁耐震設計規範抗震強度分級，以抵抗「等級 I 地震」為原則較為明確。
- (二)預力梁吊裝後，如參照草案內容設置鋼構橫向連結，應足抵抗設計外力。惟數量部分，建議酌修為「至少」設置於隔梁處。
- (三)設計單位僅能就可預測之風險進行評估，至於不可預測風險例如廠商能力不足等則力有未逮，故有關施工單位提送之施工計畫，建議宜交由設計單位或第三方審查。

三、王炤烈委員

- (一)預力梁吊裝後如參照草案設置兩兩鋼構橫向連結即可，且設置鋼構橫向連結不會影響太多工序。
- (二)兩兩鋼構橫向連結之設置概要圖，本人將再提供業務單位參考。

四、交通部

- (一)工程會 111 年 4 月 6 日公共建設督導會報已指示交通部就該事件檢討原因，於下次會議提出專案報告，本部已訂於 4 月 14 日開會研議。
- (二)本次草案相關建議及與會專家學者建言，本部均會慎重納辦，並於 14 日會中逐項檢討改進，做為設計及施工階段研析如何防範此類事件。

五、交通部公路總局

- (一)草案建議針對預力梁吊放、臨時固定等內容敘述，有關

玉興橋部分建議予以刪除。

- (二)草案建議施工階段先施作帽梁止震塊再進行預力梁吊放一節，因已依耐震等級設計施作橫向連桿，若先施作止震塊（含橡膠墊），可能造成預力大梁吊放困難風險大增，故建議調整止震塊之施工工序。
- (三)草案建議第一跨預力梁吊放定位後，加速施作隔梁及橋面版，俟前一跨端隔梁施作完成後始進行下一跨吊放一節，因已依耐震等級設計施作橫向連結，若前一跨端隔梁施作完成後始進行下一跨吊放，將造成工期及經費大幅增加，故建議調整前一跨端隔梁施作完成後始進行下一跨吊放之施工工序。
- (四)草案建議「剛性」橫向桿件、桿件強度以「中度地震」為原則部分一節，建議修正為「鋼構」橫向連桿…以公路橋梁耐震設計規範「耐震等級第Ⅰ級」為原則，以明確設計規定。
- (五)有關已設計或設計中需重新檢視修正部分一節，建議以通函方式辦理。

六、內政部

- (一)工程會建立本作業指引將能有效降低Ⅰ型梁施工過程受震傾倒風險，內政部配合辦理。
- (二)建議修正草案預埋式鋼構材連結之示意圖，以確認鋼構材連結係指同一跨度鄰近2根Ⅰ型梁，避免誤會為前後跨預力梁連結。

七、經濟部

- (一)本部水利署辦理之河川工程較有機會用到本作業指引。
- (二)建議增加之構件以不影響施工工序為原則。

八、臺北市政府

本案原則無意見。

九、桃園市政府

桃園市近期重大工程為桃園捷運及桃園航空城，其中桃園捷運高架段橋梁多採U型梁設計，較無涉本案，餘其他工程將參採本作業指引配合辦理。

十、中華民國土木技師公會全國聯合會

- (一)因止震塊與端隔梁相近，倘止震塊先行施作恐影響端隔梁施工動線，且因預力梁施拉預力後，因尺寸精度較難控制，爰建議不宜先行施作止震塊。
- (三)預力梁吊放順序涉交維規劃、施工動線、河川防汛期及後續澆置順序，爰建議不宜吊一跨全部施作完成後，再進行下一跨施工。
- (四)目前國內採預力梁設計多在中小型工程及部分補強工程，建議將圖說及費用確實編列。

十一、中華民國綜合營造業同業公會全國聯合會

- (一)同意三位委員之建議，防止預力梁傾倒，宜於預力梁上頂面增加剛性連桿兩兩連結，另應避免執行者會有連續連桿的誤解。
- (二)簡支型預力梁於施力後，各梁所產生之撓度均有不一，除了不宜採用連續性連桿外，其所在位置建議用彈性說法，於原有橫隔梁位置附近處即可。
- (三)因預力梁各梁撓度不一，為能快速連接預埋件與連桿，螺栓接合開口宜採長形洞(slot)。
- (四)因止震塊位置與端隔梁過近，先作止震塊後，端隔梁已無組模及拆模空間，爰建議不硬性要求。

肆、散會(下午3時50分)

(以下空白)