

「為防止高架道路橋梁混凝土塊掉落就橋梁工程之設計、施工及維護等面向檢討會議」紀錄

時間：109年6月10日(星期三)下午14時30分

地點：本會第1會議室

主持人：顏副主任委員久榮

紀錄：林宜楷

出席人員：詳簽名單

壹、會議緣由：

一、近日時有高架橋混凝土塊掉落及鋼筋外露等情事，影響用路人行車安全，例如：

(一)臺一線高架橋：109年3月8日新莊區臺一線高架道路橋梁(新北大道及思源路口)發生伸縮縫處掉落混凝土塊砸車，新北市政府於事故發生後即緊急修復，並於109年3月底更換伸縮縫完成；惟109年5月15日又於同處地點發生車輛遭落石砸中、擋風玻璃受損等情事。

(二)建國高架橋：109年5月12日臺北市建國高架橋於民生東路及建國北路交叉口南下外側車道下方處，發生橋下有混凝土塊不時剝落，且有鏽蝕鋼筋外露之情事，該府已於當日完成修繕。

二、上述案例發生事故原因各有不同，且均係位於都會區之高架道路橋梁，其橋下空間多用於車道、停車場或運動活動等公共設施使用，如發生混凝土塊掉落，將嚴重影響行人、行車安全且破壞政府形象。為防止混凝土塊掉落之情形再發生，實有檢討相關設計、施工及維護規範之必要，爰召開本次研商橋梁設計、施工及維護等面向檢討會議，以為公共安全。

貳、會議簡報：略

參、會議結論：

一、鑑於國內都會區現有高架橋梁多屬早期設計施工，已逐漸老化，本次會議所討論之二高架橋混凝土塊掉落事件，不應以偶發個案視之，須通案檢討提醒各機關要有所警惕，尤其針對高架橋梁下方有供公眾通行或使用之區域，更應加強維護管理，確保公共安全。

二、本案下列事項請落實辦理：

(一) 設計階段：

請主辦機關於委託技術顧問公司設計橋梁結構時，除應依循相關規範外，針對伸縮縫之設置，應要求確實掌握型式及尺寸，並留設適當之伸縮縫預留槽空間。

(二) 施工階段：

橋梁施工應落實三級品質管理，確保完工品質，並減少未來維養成本。另為確保橋梁底板混凝土保護層厚度達到設計標準，應於施工中將鋼筋綁紮及保護層支墊厚度，列入檢驗停留點，落實查驗。

(三) 維護管理階段：

1. 目前都會區現有高架道路橋梁部分已完工通車 20 年以上，因滲水或空氣中濕氣致有保護層厚度不足之鋼筋鏽蝕膨脹之情形，造成混凝土塊崩裂，嚴重影響橋梁之耐久性及安全性。請各工程主辦機關若委外辦理巡檢工作，應將高架橋下供用路人通行或使用之熱點區域，列為契約巡檢重要項目，俾及早發現異常或損壞以進行必要維護工作。
2. 請交通部就上開熱點區域，針對「公路養護規範」及「公路橋梁檢測及補強規範」，檢討橋梁混凝土劣化項目檢測評等(DERU)之認定標準、檢測頻率及處置作為或增訂補充說

明，並加強對巡檢人員之宣導及教育訓練，俾能及時正確處置。

3. 有關本次會議提出之二高架道路橋梁混凝土塊掉落及鋼筋鏽蝕外露之事件，將列為工程會蒐集之失敗案例，提供各機關參考，並請各橋梁管養機關應引以為鑑，列入後續培養橋梁檢測人員之受訓教材，以提升橋檢人員之基本素養。

三、考量其他部會及各縣市政府亦有高架橋梁維護管理工作，請管理橋梁之主辦機關應落實橋梁檢測及維護管養，本次會議紀錄併請工程會副知相關部會及縣市政府，據以落實辦理。

肆、各委員及機關意見：(以下依發言順序紀錄)

一、中華民國工程技術顧問商業同業公會：

有關橋梁之混凝土塊崩落雖短期不會對橋梁造成急迫性損傷，惟仍應避免影響橋下供行人車通行使用之區域，以免造成用路人之生命財產安全，雖交通部現行「公路橋梁檢測及補強規範」之劣化評等(DERU 方式)應足以達成橋梁檢測目標，惟仍建議請橋梁檢測人員特別就前述橋下供行人車通行使用之公共空間，可加強檢測及判斷是否對用路人造成危害。

二、中華民國土木技師公會全國聯合會：

- (一) 當時設計模組型伸縮縫時，通常會設置伸縮縫預留槽且增加該位置之橋面版厚度，而安裝時，需配合伸縮縫尺寸敲除部分混凝土以安裝後裝式伸縮縫，故使得混凝土變薄，致車行震動易使原有混凝土崩裂狀況處掉落混凝土塊。
- (二) 另倘若後續維護管理時更換為它種形式(如豎齒型、齒型)

伸縮縫，將需填補上述為安裝模組型伸縮縫而敲除混凝土之部位，通常係以強度較低且未配置鋼筋之混凝土填補，致易使車行震動而有崩落情事發生。

- (三) 爰上，建議新裝之伸縮縫可就混凝土厚度加以規定或配置雙層鋼筋，並要求後續維修伸縮縫時不可再打除現有之混凝土，較可能避免上述混凝土掉落狀況發生。
- (四) 另有關橋梁胸牆部分，早年施作橋梁之橋面版與胸牆接縫處之鋼筋混凝土保護層施工品質及設計方式，係可能發生類似建國高架橋之鋼筋外露情形，現階段設計方式皆以與時俱進，且混凝土之緻密性亦有提升，應可有效避免類似案例發生。
- (五) 因都會區之高架道路橋梁較長且常施作隔音牆，致橋梁伸縮縫及胸牆區之混凝土實不易目視檢測，建議橋樑檢測機制可訂有橋梁檢測人員之獎勵機制，以供鼓勵。

三、臺灣區綜合營造業同業公會：

- (一) 橋梁工程係依相關設計規範進行設計，而施工廠商亦皆按設計(施工)圖施工，且於施工階段亦應落實三級品管制度，爰此，橋梁安全最重要之關鍵係後續橋梁之管理及維護，負責管理橋梁檢修單位於發現橋梁有危及公共安全之部分，應立即儘速補強修繕，且檢測頻率亦尤為重要。
- (二) 另建議設計時可考量於橋面版底部使用免拆模板(金屬網)，以防止混凝土塊崩落。

四、新北市政府：

- (一) 橋梁巡檢部分，因橋梁巡查之劣化評等(DERU)認定，涉及「大面積剝落、破碎或鋼筋嚴重腐蝕」之 U 值為 3-4，惟大部分之橋梁檢測皆僅為「混凝土剝落或破碎，鋼筋未外露或輕微外露」之 U 值僅為 1-2，建議可為橋梁巡檢

人員辦理教育訓練時，即宣導採用其他損害「影響行車安全或造成第三者障礙」之 U 值為 3-4，來提升重要性。

- (二) 巡檢頻率部分，有關定期檢測目前係為兩年一次之頻率，建議高架橋下若係供用路人通行或使用之區域、橋梁伸縮縫、胸牆及外懸臂版等部位應加強檢測頻率。
- (三) 設計規範部分，有關公路橋梁設計規範底層鋼筋之最小保護層為 2.5 公分，建議是否可參依工程會施工綱要規範第 03210 章「鋼筋」之鋼筋保護層厚度，提高混凝土保護層至 4-5 公分。
- (四) 施工部分，經檢討本府 5 月份發生混凝土塊掉落之案例，應制訂更適合之施工中檢驗停留點。

五、內政部：

本部「市區道路及附屬工程設計規範」係參依交通部「公路橋梁設計規範」辦理；另「結構混凝土施工規範」已有鋼筋保護層、鋼筋支墊等相關規定，其中，實務上鋼筋支墊之間距恐常有不足或澆置混凝土時支墊發生位移之情事產生，應特別予以注意。

六、交通部公路總局：

- (一) 依據工程會之前提供會議資料，會議緣由之兩案發生原因皆為橋梁鋼筋鏽蝕及伸縮縫維護換修所致。
- (二) 公路總局提出設計、施工、養護相關建議如下：
 - 1. 設計部分：
 - (1) 除小跨度橋梁採用之角鋼伸縮縫外，建議橋梁均設置伸縮縫安裝槽。
 - (2) 其整體設計包含端隔梁、橋面兩側懸伸版應設置托梁、橋台背牆寬度，均應與所設計之伸縮縫尺寸（寬度與高度）協調，使伸縮縫於阻隔良好空間內灌漿施工。
 - (3) 橋面與橋軸有交角時，伸縮縫配筋應與橋面鋼筋、背

牆鋼筋角度相同，以利確實錨碇伸縮縫。

2. 施工部分：

- (1) 伸縮縫安裝槽回填砂石夯實前，應於伸縮縫間隙設置阻隔設施，避免石料掉落縫隙且在橋梁乾縮潛變（間隙變大）後掉落橋下。
- (2) 橋面瀝青混凝土鋪設完成後，伸縮縫安裝槽所填砂石料應確實清理，尤其是掉落在帽梁、橋台支承座應確實清理。
- (3) 相關工序設定檢驗停留點，由廠商自主檢查後報由監造單位進行施工抽查。

3. 養護及巡查部分：

- (1) 既有橋梁伸縮縫損壞換修，係造成橋面混凝土塊掉落主要原因之一，建議於進行換修設計時，應特別考量設法增做伸縮縫安裝槽，尤其是橋面懸伸版較長，且既有橋梁無托梁設計者，宜按照橋梁結構型式於換裝前妥予考量設計。
- (2) 考量既有伸縮縫數量，以及防護網整體瞻觀、使用年限及訂期清理問題，建議防護網僅於辦理橋梁檢測，發現有掉落並影響用路人安全時再審酌設置。

七、交通部高速公路局：

- (一) 有關「公路橋梁檢測及補強規範」之劣化評等認定之部分，倘若有影響行車安全之考量，皆可採用其他損傷「影響行車安全或造成第三者障礙」之狀況來認定，U值為3-4，其中，倘確定會立即影響安全者，U=4；倘造成阻礙尚不至於影響安全者，U=3。
- (二) 有關「公路橋梁檢測及補強規範」規定定期檢測頻率，以2年為原則，至於特別檢測係於颱風、地震後或經養護巡查發現有影響行車安全疑慮時辦理。另依「公

路養護規範」規定亦訂有橋梁之巡查機制，而巡查頻率則由各公路養護管理機關依公路等級及通行條件而訂定，因此針對橋下空間供行人通行或使用之區域，後續將研議納入規範修訂時予以補充。另為加強公共通行安全，可加強橋梁檢測人員教育訓練，以利於辦理檢測或巡查時，針對該區域特別注意。

八、交通部：

- (一) 公路橋梁補強檢測及補強規範之檢測頻率僅規定最低頻率，相關橋梁檢測主辦機關可依當地現況再予以調整增加，另橋梁檢測之 DERU 值認定部分，橋梁檢測人員本應以用路人之安全為考量，並可於影響程度 R 值中反映。
- (二) 有關橋面下供行人通行或使用區域之檢測，影響橋下安全甚巨應更甚於橋面上之檢測，惟目前橋檢人員係以目測方式辦理恐有遮蔽不易靠近之盲點，實難徹底檢測清楚，建議可搭配創新思維，如採用輔助工具或創新替代方式來輔助檢測，以更有效落實檢測作業，防止類似案件發生。
- (三) 新北市政府發生臺一線高架道路橋梁發生混凝土塊掉落事件，高公局及時即要求所屬橋檢人員應特別檢測伸縮縫附近之狀況。另建議各橋檢主辦機關應可就過去巡檢經驗，提醒橋檢人員就較過去容易被忽略之區域及橋下空間應特別注意，以達到防止混凝土塊再次掉落影響民眾安全之目標。

伍、散會