

誰是淡江大橋知音？淡江風工程研究中心關鍵解方降低風切聲

學習新視界

【記者陳楷威淡水校園報導】世界最大跨距單塔不對稱斜張橋「淡江大橋」即將通車，然而日前測試時，人行道欄杆卻傳出擾人的「風切聲」，引發社會關注。面對這項伴隨淡水河口特殊風場而生的挑戰，最終由淡江大學土木系副教授，研發處風工程研究中心主任王人牧帶領專業團隊，精準找出噪音成因並成功化解，平息了這風波，確保這項國家級工程能如期啟用。

這股神祕的聲音究竟從何而來？王人牧生動地比喻：「橋上的欄杆就像是一座橫跨淡水河口的『巨大口琴』。」他解釋，大橋原始設計於歐洲，進行風洞測試時，主要著眼於整體橋梁的抗風結構安全，並未察覺局部細節的影響。當淡水河口超過每秒5公尺的4級風，以特定角度吹過欄杆的銳利邊緣造成氣流分離形成紊亂的渦流。這股渦流導致欄杆受力不均誘發震動，剛好與結構的自然頻率對上，產生了「共振」，進而發出聲響。

為精準抓出病灶，研究團隊3月中旬將實際的欄杆原件送入風洞測試。團隊抓出共振風速和頻率後，迅速提出最直接的解決方案：改變形狀。「只要讓氣流平滑通過，減少渦流的產生，就能消除震動。」風工程研究中心已建議公路局在欄杆的垂直鋼板上加裝「U型防撞泡棉條」使其圓滑化，且實驗證實只需「隔一個包一個」就能達到全部包的效果，大幅節省施工時間與材料。實測顯示，此舉成功擾亂氣流，將噪音能量大幅降低30分貝以上。目前初期改善工程已裝設完畢，後續將進一步測試，並換上可長期使用的金屬鋁板夾片。

針對近日民眾上橋體驗的反映，認為機車道太窄，風速大時在橋上騎乘恐有安全疑慮，王人牧也回應，車道寬度即使合於法規，但因為橋上的風速環境特殊，應該多作安全考量。他建議「可以在風速大的時間點，限制機車的通行。」至於風速多少應該作管制措施？王人牧表示，需要進一步做實測才能得知。

由於臺灣位於環太平洋地震帶上，在土木工程上，多數的研究集中於地震工程，風工程的研究較為式微，淡江大學風工程研究中心一枝獨秀，王人牧笑稱是「冷門研究」。正因如此，「只要提到風的評估，就會第一個想到淡江大學。」尤其在夏日颱風季，風洞實驗室常成為媒體撐傘測試的報導熱點。

風工程研究中心自1988年興建第一座大氣邊界層風洞以來，深耕風工程領域已逾三十載，累計參與國內外研究及工程服務案逾千件。該中心目前擁有兩座邊界層風洞、一座橋樑斷面風洞及主動控制式陣列風扇風洞。除王人牧外，主要成員包括土木系教授

張正興、助理教授吳杰勳、黃明慧等成員，以及多位博士級研究人員。研究範疇涵蓋高層建築和橋樑氣動力行為、耐風設計規範制定及人工智慧技術導入等專業領域。該中心三十年來曾承接多項台灣著名的指標性工程評估案，涵蓋大型地標、公共建設與特殊環境等廣泛領域。包括台北雙子星大樓（2006）、台北大巨蛋（2007）、衛武營藝術文化中心（2008年）、高雄佛光山佛陀紀念館（2010）、高雄流行音樂中心（2013）、臺北南山廣場大樓（2014）等。



