

調 查 報 告

壹、案由：為避免國道車輛噪音干擾居民影響身心健康，交通部高速公路局以隔音牆阻隔噪音，惟部分路段相關設施之規劃設置，是否符合實際需求，非都會區路段之防治措施有無不當或浪費，是否達成預期效果及經濟效益等情，容有瞭解之必要案。

貳、調查意見：

本案經調閱交通部暨所屬高速公路局（下稱高公局）、行政院環境保護署（下稱環保署）等機關卷證資料，並於民國（下同）108年7月24日、8月15日與16日至北部、南部及中部國道等地履勘，復於108年9月27日詢問交通部、高公局、環保署及內政部等機關主管人員，已調查竣事，茲臚列調查意見如下：

一、所訴「國道3號九如至麟洛路段疑增設隔音牆，影響國道景觀及駕車視野」部分，經調查除九如交流道北上出口匝道因民眾陳情，量測後結果雖未超過噪音管制標準值，惟考量提升民眾生活環境品質，高公局仍進行噪音改善，並已於107年3月完成增設隔音牆之外，其餘路段隔音牆係於國道2號興建階段依據環境影響評估結果設置，尚無疑義；惟近期甫完成或正進行隔音牆油漆或維修施工作業，易因此造成增設隔音牆之誤解。

（一）高速公路行車速度較高，易產生較大的交通噪音，故高公局於國道規劃興建階段已先依據環保署頒布之「道路交通噪音評估模式技術規範」進行評估，當評估結果對鄰近敏感受體達到中度影響以上時，則擬具減輕對策，包含規劃設置隔音牆等，避免超過「陸上運輸系統噪音管制標準」。高速公路

完工通車後，高公局或各直轄市、縣（市）政府環保局接獲民眾噪音陳情案，即依「噪音管制法」第14條、「陸上運輸系統噪音管制標準」及「陸上運輸系統噪音測量方法」規定，由地方政府環境保護局（下稱環保局）會同高公局，辦理交通噪音量測作業，以確認有無超過高速公路交通噪音管制標準。量測結果倘超過管制標準，高公局則依據噪音管制法第14條規定，訂定該路段噪音改善計畫。改善方式包含使用低噪音路面、更換伸縮縫及興建隔音牆等。

- (二)查國道3號於92年至96年間分段通車，其中九如至麟洛路段（391k-408k）於興建階段時，經環境影響評估或地方民意要求，已於12處設置隔音牆，其中包括九如交流道北上左側出口匝道前半段（0k+440~0k+550）；嗣因耆老村社區民眾陳情「國道3號屏東九如北上左側出口匝道」後半段交通噪音改善，屏東縣政府環境保護局（下稱屏東縣環保局）於106年6月22日至6月23日2天，至九如交流道北上匝道實施道路交通噪音監測，監測結果均能音量為日間（63.8分貝）、晚間（60.1分貝）及夜間（59.4分貝），該量測結果雖未超過環境音量管制標準日間（76分貝）、晚間（75分貝）及夜間（72分貝），惟因小時最大值達97.6分貝，可能影響附近居民之作息。為提升民眾生活環境品質，爰高公局依據屏東縣環保局106年7月24日屏環空字第10632621900號函建議辦理噪音自主改善，已於107年3月完成九如交流道北上左側出口匝道後半段（0k+550~0k+670）隔音牆增設，高度2.5公尺，合計國道3號屏東九如北上出口匝道隔音牆總長120公尺。是以，高公局於國道3號九如至麟洛路段設

置之隔音牆，除「N391k九如北上出口匝道」後半段(耆老村社區)係民眾陳情增設外，其餘路段隔音牆均為興建階段經環境影響評估或地方民意要求所設置。

(三)復查近3年國道3號九如至麟洛路段隔音牆維修養護情形，高公局南區養護工程分局於106年曾進行國道3號北上406K+200-405K+800隔音牆更換、九如交流道北上出口匝道隔音牆更換及頂蓋板整修、北上398K+850隔音牆伸縮縫音板更換、南下403K+670路段隔音牆更換及整修、南下405K+300路段隔音牆面板鏽蝕等維修作業。107年巡查結果尚無需辦理隔音牆維修。至108年，隔音牆維修共計405k+737.7至406k+213.7及408k至408k+250兩處路段，該分局已通知廠商備料，並於108年9月27日開始施工，預計於108年底維修完成。另，該分局前於108年2月25日曾進行國道3號南下391k+712-396k+000橋梁欄杆油漆施工，已於同年3月14日完成。此外，該分局前於107年4月曾辦理鄰近麟洛交流道以南路段（國道3號南下409k+650-409k+820及409k+956-410k+035）隔音牆油漆作業。是以，近期高公局辦理國道3號九如至麟洛交流道以南路段隔音牆油漆或維修施工情形，恐造成路人誤解為增建隔音牆工程。

(四)綜上，所訴「國道3號九如至麟洛路段疑增設隔音牆，影響國道景觀及駕車視野」部分，經調查除九如交流道北上出口匝道因民眾陳情，量測後結果雖未超過噪音管制標準值，惟考量提升民眾生活環境品質，高公局仍進行噪音改善，並已於107年3月完成增設隔音牆之外，其餘路段隔音牆係於國道2號興建階段依據環境影響評估結果設置，尚無疑義；

惟近期甫完成或正進行隔音牆油漆或維修施工作業，易因此造成增設隔音牆之誤解。

二、國道交通噪音陳情案件層出不窮，經量測結果確認應改善之件數比例雖然不高，但突顯民眾對於環境生活品質之要求日益殷切；另近年複合型道路結構產生交通噪音改善陳情問題，高公局自主採取之噪音防制措施，仍顯不足，宜應檢討改善。

(一)查近5年民眾陳情國道交通噪音情形，據環保署彙整直轄市、縣（市）環保局提報結果，103年至107年期間共計143件陳情案，經各環保局會同高公局依法進行噪音量測，共有11件（8%）超出噪音管制標準，其中經高公局已自主改善完成者共5件，另經環保局依法通知訂定改善計畫書者共計6件，目前僅完成1件改善，其餘仍持續辦理改善中。另據高公局統計，自103年至108年5月底止，民眾或民意代表向該局或當地環保局建議增設隔音牆案件計34件，其中未符合噪音管制標準需改善計有5件（15%）。由上可知，近年民眾陳情國道交通噪音案經量測結果確定改善之件數比例雖然不高，但突顯民眾對於環境生活品質之要求日益殷切，高公局允應正視並妥為因應處理。

(二)復查近年民眾陳情改善案件常具有複合性交通噪音特性，即一種噪音源以上共同產生合成音量效應之問題；審諸上述高公局統計陳情案件，其中一案改善路段陳情民宅所面臨之道路包括：國道1號、出入口匝道及五股楊梅高架橋（下稱五楊高架），即屬於「複合型結構」道路；其中五楊高架係98年11月21日動工，並於102年全線通車，為防制交通噪音，高公局已自主採取相關之噪音及震動防制措施，例如：五楊高架已採用低噪音PAC鋪面，以降

低車輪與鋪面之摩擦噪音，另針對伸縮縫已進行外部包覆，並採用噪音量較小之豎齒型伸縮縫，以減少對周遭環境之噪音與震動，於陳情社區側之北上方向亦已設置4公尺高直立型隔音牆，藉以控制交通噪音之傳播等防制措施。復陳情戶社區係於96年2月完工，面對高速公路側有4棟建築物，樓高12至13樓；高公局雖然已於該社區民眾陳情要求改善前採取前述防制改善措施，惟據該局噪音改善計畫分析，陳情戶社區位置緊鄰國道1號及五楊高架，陳情戶1樓與國道1號路權線距離約17.1公尺，與五楊高架路權線距離約6.4公尺，雖處於隔音牆保護範圍內，但受到路幅較寬、緊鄰路邊及聲音通過橋下反射等因素，仍位於「聲音明亮區（反射及繞設）」內，恐明顯受到來往車輛行駛噪音之影響。爰高公局經綜合分析後提出近程及中程措施：鋪設低噪音PAC（Porous Asphalt Concrete）路面、於既有4公尺高隔音牆上加裝0.5公分吸音圓桶，及橋下增設反射音減音設施等改善措施。顯見高公局針對複合型結構道路採取相關噪音及震動防制措施仍有不足。

- (三)再則，已設置防（隔）音設施之國道路段，於完工通車後因民眾陳情而進行改善者，據高公局統計有9處，均屬於該局北分局轄區路段。本院於履勘前述路段發現，部分陳情路段亦屬複合型道路結構（高架+平面道路），該北分局雖已設置隔音牆等噪音防制措施，惟民眾仍感覺各種車輛營運頻繁的噪音量已影響居家生活，致該局必須採取隔音牆加高及橋下減音設施等強化措施。是以，近年複合型道路結構產生之合成音量效應問題，已嚴重影響民眾生活環境安寧，高公局原本採取之噪音及震動防制

措施，顯然仍有不足，允應檢討改善，以提升民眾生活環境之品質。

(四)綜上，國道交通噪音陳情案件層出不窮，經量測結果確認應改善之件數比例雖然不高，但突顯民眾對於環境生活品質之要求日益殷切；另近年複合型道路結構產生交通噪音改善陳情問題，高公局自主採取之噪音防制措施，仍顯不足，宜應檢討改善。

三、高公局對於部分鄰近高速公路兩側8公尺禁建線範圍外新建建築物之噪音陳情案，雖然已就路權線內之方法進行改善，惟因建物高度超出國道高程，隔音牆設置等措施對於高樓層之減音效果有限，為免民眾購買國道沿線新建之建築物後仍遭受交通噪音困擾，交通部允應會同相關主管機關研議路權線外之改善機制，共同合作改善，以提升民眾生活環境品質。

(一)有關高速公路兩側路權線外禁限建距離，交通部及內政部於75年會銜訂定發布「公路兩側公私有建築物與廣告物禁建限建辦法」，規定高速公路兩側路權邊界外8公尺以內地區土地禁止興建，並禁止路權邊界外200公尺以內地區，設置樹立廣告。目前高速公路交通噪音改善之方法，於路權線內之方法包括：1.鋪低噪音路面，2.既有鋪面修補，3.低噪音型伸縮縫，4.既有伸縮縫養護，5.隔音牆，6.既有隔音牆破損修補，7.頂端改良型的隔音牆，8.隔音罩，9.高架道路之吸音設施，10.道路兩側的綠化，11.降速，12.限制交通量等；路權外之方法包括：合理的都市計畫，共13項防制措施。先予敘明。

(二)查近年建商常將建築基地線緊鄰高速公路禁限建邊界，建築物雖然符合前揭規範，惟導致住戶緊鄰國道音源而居，消費者購屋入住後仍向相關機關陳情噪音改善。據高公局初步統計有6件，陳情路段均

位於北部區域，其改善措施中採取增設隔音牆的部分，設置總長度約計2,067公尺，總改善經費逾8,700萬元。復查近5年民眾陳情改善案件，其中國道3號北上約69K+300處附近住戶之陳情案，陳情戶社區及近旁社區建物之完工日期分別為高速公路完工後之104年及105年，社區鄰近國道3號高速公路，住戶於實際居住後，對於噪音感覺不適，故提出改善申請。該陳情案兩社區均屬12樓及14樓之高樓層建築，陳情戶建物外牆為厚度15公分雙層鋼筋RC結構，窗戶採氣密窗，玻璃採用5mm+3mm膠合玻璃，建物外牆建材屬鋼筋混凝土（RC），隔間材料為磚牆，故以建材特性而言，牆面已有適度之噪音衰減度。惟經高公局分析其噪音源之音源型式：「社區與高速公路之間的距離仍不足以讓聲波隨距離有效發散衰減，目前社區前方之上側高速公路無隔音牆防護，造成民宅暴露於『直接音』音場環境之下，且本案屬於高樓層噪音陳情（聲音具有往高處傳播之特性）。」為儘可能降低該陳情路段之噪音量，高公局採取相關噪音防制措施包括：道路鋪面整修並設置JRCP鋪面（接縫式鋼筋混凝土）、設置244公尺長之2公尺高金屬吸音板隔音牆等。惟隔音牆對於高樓層（約6樓以上）減音量之防制效果有限，改善後模擬值仍超過管制標準值，若綜合前述兩種防制措施，預估陳情戶9樓日間時段仍可能些微超過標準值，概估陳情案整體改善經費逾800萬元（鋪面計165萬元、隔音牆計655.7萬元）。另，隔音牆對於高樓層之減音成效，查據「噪音控制與防制」一書（劉嘉俊、盧博堅編著）¹分析略以，隔

¹ 「噪音控制與防制」，劉嘉俊、盧博堅編著，108年1月2版，滄海書局，頁236、242。

音牆非屬萬能，對於高樓層之噪音問題仍存在，成本較大且經濟效益較差；未發展地區若鐵（公）路先已存在，則新建之建築物應做防音措施，自負噪音防制之責。

- (三)有鑑於臺灣地狹人稠，高速公路沿線住宅區等建築物愈蓋愈高，雖大部分已設有隔音牆，少部分仍覺交通噪音甚大及不舒適，故一再陳情要求改善問題，相關防制措施顯然緩不濟急，高公局於99年12月「高速公路噪音潛勢分析與防制措施之研究」第8章即指出：「高速公路附近本不宜有居住型態，土地價格亦較低，建築開發者常用較低取得成本開發附近土地興建高樓住宅，經過行銷包裝，讓消費大眾誤認該住宅居住品質高，用高價格賣給消費者，等完工入住後，居民即發現附近交通噪音影響居住生活品質，進而向道路營運或管理單位陳情要求改善，由於樓層高，道路營運或管理單位根本無能力改善。」對此，詢據內政部表示：「為降低高速公路對於鄰近使用分區環境品質之負面影響，地方政府得依都市計畫法施行細則或於該細部計畫土地使用管制規定訂定相關規定（例如建築基地退縮、留設開放空間、綠美化等）。目前高速公路兩側禁限建的規定，當時的規定是讓外面（公路兩側）的情況不影響安全及視野，但隨著時代不同，民眾的要求提高，或許可考慮環評機制增加某些條件，哪些條件必須做環境影響評估，從細目標準去制訂，如何做設計要求。」另詢交通部表示：「高速公路禁建及限建的範圍，基本要求是路權邊界外8公尺，若再往外推的愈寬大也會影響到民眾對於土地使用限制，通常鄰近高速公路的第一排高樓層建物，其實聲音的傳遞很難隔離。尤其高速公路早已

經存在，建商取得執照前，噪音傳遞的音源大致歸類第3、4類管制區，或許在都市設計審議、土地管制或同意建商領照前，可讓開發商負起責任；再者，交通噪音改善涉內政部『都市計畫法』及『建築法』，建議應由噪音主管機關環保署進行跨部會溝通與協調為妥。」

(四)綜上，高公局對於部分鄰近高速公路兩側8公尺禁建線範圍外新建建築物之噪音陳情案，雖然已就高速公路路權線內之方法改善，惟因建物高度超出國道高程，隔音牆設置等改善措施對於高樓層之減音效果有限，交通部允應會同相關主管機關研議路權線外改善之機制，共同合作改善，以提升民眾生活環境品質。

四、隔音牆之結構技術成熟，為目前高速公路交通噪音防制最普遍之工程作法，惟非透明式的隔音牆，容易造成用路人心理上的壓迫感，產生長途駕車疲勞；另因施作年代不同，隔音牆有新有舊，高低不一，允宜審酌檢討改善，以增進視野之舒適度並維護景觀，俾提升行車安全及國道整體美觀性。

(一)按高公局92年「景觀道路相關設施設計及施工參考手冊」第五章之設施設計原則及施工參考圖，隔音牆設置之基本要求及原則略以，其設置以達到輕巧、單純、低調及綠化為原則，在滿足隔音機能的同時，對於隔音牆素材之特性、質感及其色彩等方面，應與周邊環境達成協調為選用條件等。另為確保用路人的視野開闊，可採用透視性材質或是細縫性的隔音牆，若技術上無法在大面積或長距離的範圍中連續使用透視性材質，可選擇部分視野較佳之處使用透視性材質。復按交通部96年「公路景觀設計規範」第四章「公路構造物之景觀考量」之4.3

(隔音設施)，隔音設施應依公路景觀規劃方向及重點，配合當地自然或人文景觀特色予以設計。先予敘明。

- (二)依據高公局99年12月「高速公路噪音潛勢分析與防制措施之研究」報告內容及國內外作法，隔音牆是道路噪音改善方法之控制傳播途徑的工程手段，一般減音量可達5至10分貝，相較於鋪設低噪音路面減音約3至6分貝為高，且結構技術成熟，施工期較短，使用年限約可達20年，在國內已有相關豐富實績，為目前高速公路及其他交通噪音防制最普遍之作法。隔音牆之型態，依據高公局「高速公路養護手冊」第11章規定，包括金屬隔音板、金屬吸音板、鋼筋混凝土板、空心磚牆及聚碳酸酯透明板等5種。惟除聚碳酸酯透明板外，其餘隔音牆皆屬非透明式的，即駕駛者無法看到隔音牆外景物，倘若隔音牆較長，對駕駛者的心理上可能會出現壓迫感，易產生駕駛疲勞。
- (三)早期高速公路隔音牆材質係為混凝土材質(空心磚隔音牆及混凝土板隔音牆)，目前改以質量輕、易養護及更換，甚至具有吸音功能的金屬隔音牆為主；至於聚碳酸酯透明板之使用，目前則僅有國道6號於設計之初，秉持「高速公路為環境之客體」的理念，廣泛採用透明PC板隔音牆，期以發揮隔音與創造景觀的效果。本院於履勘時發現，國道隔音牆因施作年代不同，態樣有新有舊，亦有不同顏色，另為改善交通噪音問題，隔音牆高度不一，介於2公尺至6公尺不等，或有於既有隔音牆往上加高，或於既有隔音牆上加裝吸音圓筒等作法。是以，目前國道隔音牆型式多樣，有新有舊，高度不一，有失整體美觀性。

(四) 綜上，隔音牆之結構技術成熟，為目前高速公路交通噪音防制最普遍之工程作法，惟非透明式的隔音牆，亦容易造成用路人心理上的壓迫感，產生長途駕車疲勞，另因施作年代不同，隔音牆有新有舊，高低不一，允宜審酌檢討改善，以增進視野之舒適度並維護景觀，俾提升行車安全及國道整體美觀性。

參、處理辦法：

- 一、調查意見一至四，函請交通部督促所屬高速公路局確實檢討改進見復。
- 二、調查意見三，函請交通部、內政部及行政院環境保護署確實檢討改進見復。
- 三、檢附派查函及相關附件，送請交通及採購委員會處理。

調查委員：李月德

陳慶財

楊美鈴

江明蒼

章仁香