輪胎滑行噪音檢測技術

車輛中心 環能與車電工程處 黃敏祥

隨著經濟發展及科技進步，車輛已成為人們不可或缺的代步工具。然而伴隨車輛數量不斷的增加，亦造成全球嚴重的空氣及交通噪音污染。根據統計，車輛工業發源地（歐洲）每年因噪音污染造成的經濟損失將近 100 億~300 億歐元，且根據德國研究發現，在市中心白天的交通噪音高達 81 分貝，晚上則達到 72 分貝，未來甚至將再各提高 5 分貝，世衛組織噪音指南指出噪音污染已成為繼空氣污染之後，影響人體健康的另一項重大環境因素。過度曝露在噪音污染中，不僅會嚴重影響心理健康，也會增加患心臟病等疾病的風險[1]，可見交通噪音所帶來之嚴重影響。

隨著人們對交通噪音愈來愈重視，且歐盟車輛噪音法規標準亦逐年加嚴，車廠為滿足民眾需求及符合法規標準，針對車輛主要噪音來源（如圖 1）加以改進，並積極發展電動化車輛，降低引擎、排氣等車輛本身之噪音。根據法國國家交通運輸和運輸安全研究院（INRETS） Joël Lelong[2]的研究顯示，車輛以 3 檔、60 km/h 定速行駛，輪胎 / 路面噪音高於機械噪音，而 5 檔 120 km/h 定速行駛，差異可達 11 dB(A)，因此顯示輪胎 / 路面噪音在高速行駛將比引擎等機械噪音更高，也是目前車輛噪音的主要貢獻來源（如圖 2）。

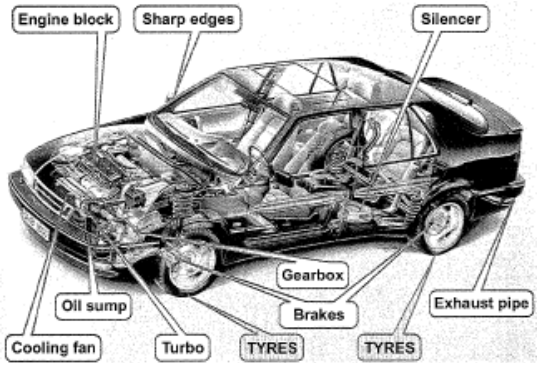

圖 1、車輛主要噪音源

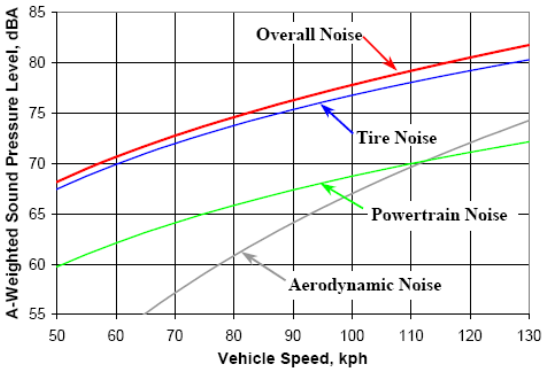

圖 2、交通噪音源的貢獻度

歐盟經濟委員會（ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, ECE）於 2009 年制定 ECE R117 的新標準，要求歐洲境內銷售之輪胎皆須進行輪胎滑行噪音試驗，試驗須在符合 ISO 10844 測試道路面上進行，測試時的環境溫度需維持在 5°C ~40°C；地面溫度 5°C ~50°C 且背景噪音需比量測值低 10dB 以上。其中，C1（小客車輪胎）和 C2（小貨車輪胎）的試驗車速應維持在 70~90 km/h，C3（大客貨車輪胎）則為 60~80 km/h。測試時，如圖 3 所示，車輛必須在測試區域內（AA’ 和 BB’ 之間）保持直線行駛，儘可能接近中心線 CC’ 。當測試車輛的前端到達 AA’ 的位置時，駕駛員必須將車輛排入空檔，並關閉發動機，量測噪音值，試驗需重覆量測 4 次。最後進行迴歸分析求得最終滑行噪音結果。

同年又頒布 EC 1222/2009《關於燃油效率及其他基本參數的輪胎標籤法》，規定 2012 年 11 月起，於歐盟販售之輪胎製造商必須提供給消費者輪胎燃油效率、安全性及噪音性能等資訊。

有關此輪胎性能效率法規，國際各國逐步跟進（如韓國、泰國），因此，也間接影響國內輪胎廠商外銷，有鑑於此， 車輛中心（ARTC）為服務國內輪胎廠商，於 2015 年及 2022 年陸續建置符合 ISO 10844 的噪音測試道（如圖 4），並委託 TUV NORD 定期查驗。實驗室也購置試驗車輛及輪圈組（如圖 5），同時也取得 TAF 認可，可提供 C1、C2 類輪胎滑行噪音檢測服務，及配合驗證單位進行 ECE R117 輪胎滑行噪音輸歐認證。此外，2021 年標檢局委託車輛中心建置輪胎滾動阻抗與濕地抓地力等檢驗能量，配合現有滑行噪音能量，車輛中心已具備完整的 ECE R117 性能驗證能量與場域，可提供輪胎產業開發驗證及外銷驗證服務。如需進一步了解或有相關驗證需求，歡迎與車輛中心 振動噪音課 黃敏祥先生接洽（電話：04-7811222 分機 2415；e-mail：msheng@artc.org.tw）。

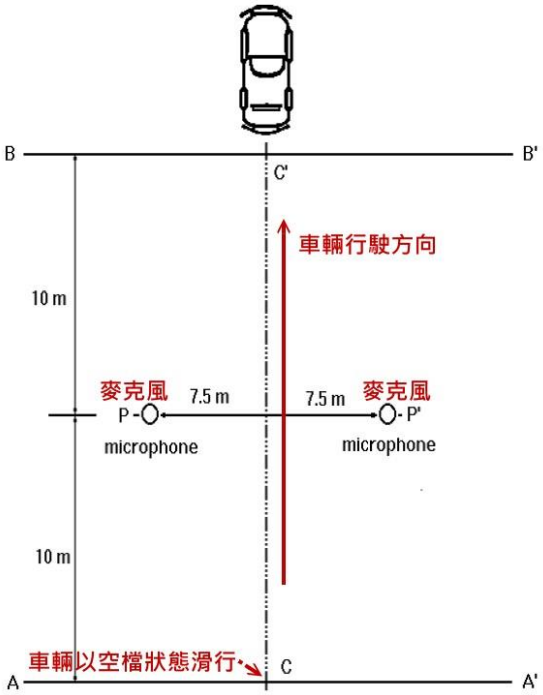

圖 3、滑行噪音試驗場地示意圖

圖 4、試驗場地

圖 5、試驗車輛及輪圈

參考文獻

1. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/378076/review-noise-bio-effects-eng.pdf
2. J. Lelong, "Vehicle noise emission: evaluation of the tyre/road-and the motor- noise contributions" , Internoise 99 proceedings, 1999.