



第 101-02 期

>> 專題報導：

□ 國內大客車車身結構強度法規實施之影響與效益

車安中心 粘鴻祺

一、前言

大客車發生重大事故，乘客傷亡主因為車輛翻覆所造成，從 93 年國道員林路段事件、94 年大同國小事件、95 年梅嶺翻覆事件、96 年陽明山事件及 98 年龍潭事件等。從大客車相關事故的現場照片資料來看(圖 1)，大客車翻覆事件所造成的意外，大都呈現出車頂掀開或幾乎塌陷的怵目景象，尤其對車內乘員形成難以預防的安全威脅。當大客車發生翻覆時，乘員乘坐於車內，隨時都有可能因車身骨架塌陷而導致人體受到傷害，當大客車發生翻覆時要如何保障乘員生存空間?首先，要從大客車車身結構來著手。因此，大客車車身結構強度法規，主要提供乘員生存空間之基本安全保障，當車輛發生翻覆時，乘客之生存空間是不容侵入，乘客生存空間須保持完整，以確保有效提供保護乘客生命安全，如圖 2 所示。

交通部於民國 96 年 1 月 29 日公佈「大客車車身結構強度」法規(車輛安全檢測基準第 55 項)，並且於民國 97 年底起強制實施，這項法規是目前全世界對大客車車身結構強度最嚴謹的法規，與世界潮流的歐洲法規要求(即 ECE R66)是同步水準。該法規目前鄰近國家，如日本、新加坡等均尚未實施。國內在大客車結構強度法規強制實施時間與世界各國比較起來，國內涵蓋車種較廣，包括市區公車等，且採用法規版本較為嚴苛的 ECE R66.01 版，歐盟對 ECE R66.01 嚴苛版本為民國 99 年才實施，而國內提早實施該項法規為了就是保障人民生命安全。



圖 1 大客車重大事故主因-翻覆事故

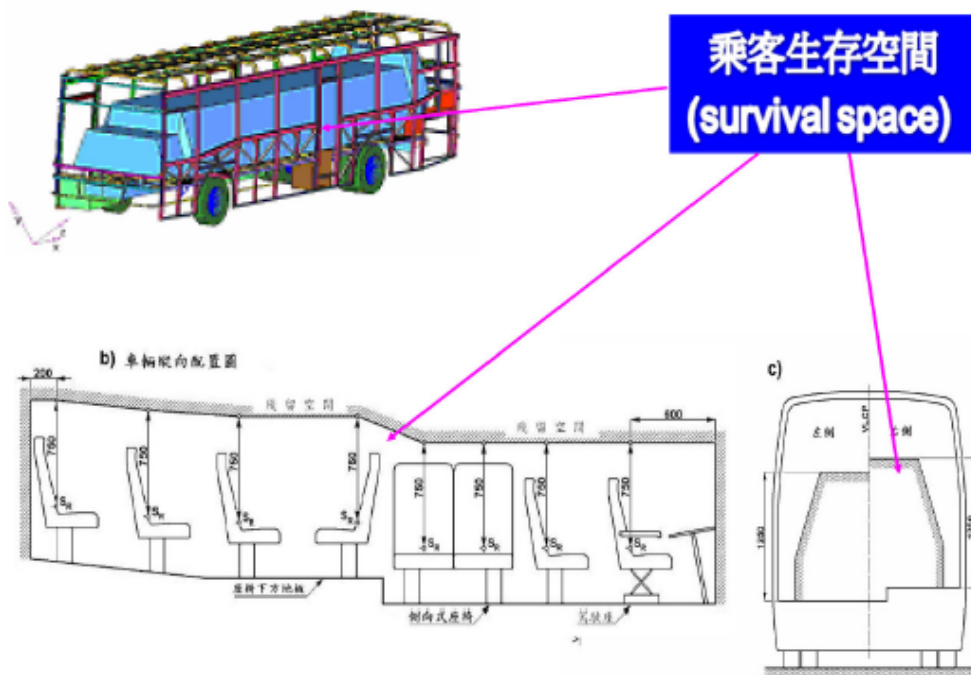


圖 2 乘客生存空間



二、法規建立歷程

在交通部的推動下，當時車輛安全之審驗機構財團法人車輛研究測試中心(簡稱車輛中心)，從民國 93 年到 95 年期間在大客車結構安全領域，藉由經濟部技術處、交通部與經濟部工業局相關計畫支持下，於 93 年期間透過業界科專合作與邀請國外專家來台指導，並且共開 3 個梯次開班授課教導業者繪製骨架圖，讓國內業者有能力朝向設計車體概念提升。

96 年到 97 年間，車輛中心為了讓業界與檢測機構對其運用方式更為清楚，找出電腦模擬整車翻覆方法的關鍵流程，協助大客車業者順利完成優良產品開發與法規認證程序(如圖 3 所示)，儘早讓國內消費者有更具結構安全性的大客車來安心搭乘，經英國 CIC、VCA 與荷蘭 RDW 與瑞典的 Epsilon 及芬蘭大客車打造廠等協助，實地了解大客車車身結構強度法規驗證的過程與基礎。此外，交通部責成車輛中心主動召開多次「檢測/審查說明會」，分享大客車車身結構強度新資訊與技術，另外也協助 6 家國內外檢測機構獲得交通部認可，俾利協助大客車業者設計製造符合大客車車身結構強度之安全車輛，讓國內大客車業者可以及早因應。



圖 3 大客車車身結構強度各項檢測與分析驗證流程



三、本項基準實施前後之車身結構特性差異

本項基準規定係依「整車翻覆」試驗之方式執行試驗，而整車翻覆檢測係以實體車輛進行測試，以配重模擬乘客滿載之狀況，置放於距地 80 公分高之測試平台上，將大客車以每秒小於 5 度之速度進行側邊抬升平台傾斜直至車輛翻落到水泥地面，再檢測規範之生存空間是否有遭變形車體結構侵入。

另除了整車翻覆試驗外，申請者可以選擇以「車身段翻覆」、「車身段靜態擠壓」、「電腦靜態擠壓計算」及「電腦模擬整車翻覆」等 4 種等效試驗方式替代整車翻覆試驗。目前國內外大多選用電腦模擬整車翻覆方法，在國內已有許多單位具備本項基礎技術與能量，經由檢測機構協助業界對其產品進行驗證，同時讓業者改善車身結構安全，而本項基準施前、後車身結構差異比較，如表 1 所示。

表 1 本項基準施前、後車身結構差異比較表

基準實施前	基準實施後
骨架結構常發生應力集中而產生破壞	車身結構考量結構強度與力流傳遞，骨架結構不易發生應力集中且不易產生破壞
發生翻覆意外時車身骨架容易脫落	車頂與左右側牆骨架搭接結合採連續性，發生翻覆意外時車身骨架易於分散吸收能量
車身結構強度不足，發生翻覆意外時容易發生骨架嚴重扭曲變形	左右立柱骨架選用厚度較厚、強度較強之鐵材，提高車身結構強度，發生翻覆意外時不易發生骨架嚴重扭曲變形，保障乘員生存空間

大客車要符合結構強度規定者，必須從車體主結構去加強，且從骨架接點選定及測試與分析驗證以確保分析模型的正確性，並且車體主樑選用強度較佳的材料、車頂立柱之間做局部補強或是合併立柱以增加慣性矩讓車身結構承受更大彎矩力量，來達到結構強度規定要求。以電腦模擬整車翻覆分析方式進行偵錯改良之流程，如圖 4 所示。

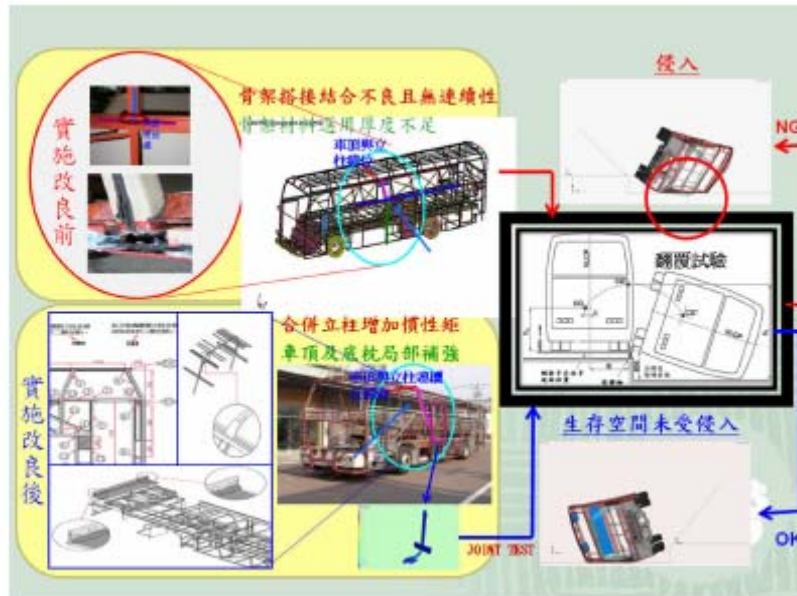


圖 4 以電腦模擬整車翻覆分析方式進行偵錯改良之流程

四、民眾如何識別已符合大客車車身結構強度法規車輛

交通部為增進大眾乘坐車輛安全，並促使大客車打造(或製造)業者儘可能提前申請與符合大客車車身結構強度法規，故自 96 年 10 月 1 日起規劃設計大客車車身結構安全標章供符合法規者申請，俾作為民眾辨識大客車車輛是否符合結構強度法規。因此一般民眾搭乘大客車或租用遊覽車時，可優先選擇擋風玻璃有黏貼大客車車身結構安全標章的大客車，該合格標章如圖 5 所示。另因大客車車身結構強度法規自 97 年 12 月 31 日起實施，一般民眾除可從上述是否黏貼有安全標章判斷外，亦可從車輛行照之領照日期來辨識，簡單來說，自 97 年 12 月 31 日以後領照之大客車(軸距超過四公尺及軸距未逾四公尺、總重量逾 4.5 公噸且乘員座立位總數超過 22 人(不包括駕駛員)，均應已符合大客車車身結構強度之規定。



車身結構之安全標章



圖 5 已符合車身結構強度且黏貼安全標章之辨別照片

五、結論

自 87 年 10 月開始實施車輛型式安全審驗制度，大型單體汽車率先納入，並採逐年增加審驗車種與車輛安全檢測法規之方式進行，93 年起所有車種均納入審驗。配合 APEC 行動計劃，95 年開始分階段逐步實施與 ECE 調和之車輛安全法規，目前國內大客車應符合安全檢測基準項目共計 44 項法規(主動安全項目合計共 31 項、被動安全項目合計共 8 項及一般安全項目合計共 5 項)。自 97 年 12 月 31 日起，新領牌大客車皆需符合大客車車身結構強度要求，另有關大客車車身結構強度法規實施前已領照使用之大客車，係由公路主管機關依「道路交通安全規則」及「汽車運輸業管理規則」等相關規定進行管理，並持續檢討相關法規及配套措施，透過人、車、路、公司管理、資訊揭露等策進作為，以加強維護使用中車輛管理，維護全體用路人安全。