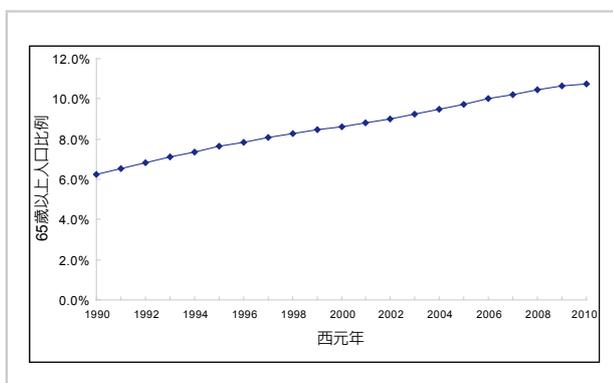


無障礙的大眾運輸工具 低地板大客車

財團法人車輛研究測試中心 林榮洲、江勝民

一、前言

根據內政部社會司的定義，年滿65歲以上即稱為老人，再依聯合國定義，老人人口數佔全國人口數7%以上，則稱此國家為高齡化社會，此比例如為14%以上則稱為高齡社會。而國內老人人口佔總人口數比例在1993年是為7.10%，2010年已增加至10.7%[1]，顯示台灣已進入高齡化社會，未來老人人口數及比例勢必也將逐年上升，如圖1。此外，據去年底的另一項統計，全國領有身心障礙手冊人數為1,076,293人，佔總人口數4.6%，兩者數據加總為15.3%，由此不難看出，年長者及行動不便人士使用無障礙大眾運輸系統已為現今交通運輸工具所面臨之重要課題。



▲ 圖1、我國65歲以上人口佔總人口數百分比

近年來，台灣地區的大眾運輸交通工具中，如台灣鐵路、台灣高速鐵路或北高兩市的捷運等之軌道車輛皆設有較為完整的無障礙設施，以滿足老年人及身障人士外出「行」的需求；相對而言，市區公車的相關設施配置進展就較為緩慢，不免造成老弱婦孺及行動不便人士在使用此類交通運輸工具上的不便。

一般大客車因地板下方多設計為行李箱放置空間，故車廂乘坐空間較高，車門入口至車內地板須設置階梯，乘客上下車必須經過3~6個階梯方能進出(如圖2)，不利於年長者及行動不便人士的使用，也間接影響其使用率及意願。有鑑於此，許多先進國家的市區公車已開始採用無障礙運輸車輛，稱為「低地板大客車」(Low-floor vehicles)，以建立無障礙運輸環境。



▲ 圖2、大客車車門出入口階梯[2]

二、低地板(底盤)大客車介紹

低地板大客車作為乘員出入口因無階梯設置，故又稱為「無階梯大客車」(Non-step bus)。此類車輛可方便老弱婦孺及輪椅使用者無障礙的上下車輛，該類車輛首見於德國，而在高齡化社會及福利政策需求下，各國(地區)亦相繼導入。低地板大客車主要分為「整車全低式」及「2/3全低式」兩種，其主要區別為

(一) 整車全低式

整車全低式低底盤大客車使用專用的前後車軸，製造成本較一般大客車高，因車軸中心與地面的垂直距離小，不適合行駛於山區或路面不良道路；此類車輛全車地板皆無階梯設計(如圖3)，可於設前、中、後三門為出入口，對於一般乘客上下車亦相當方便快捷，目前歐洲多數低地板無障礙公車即為此車型。



▲ 圖3、整車全低式低底盤大客車

(二) 2/3全低式

2/3全低式低底盤大客車使用的前後車軸為一般車軸，中門往前至駕駛座旁的地板較低，約為車廂內地板總長度之2/3(如圖4)。



▲ 圖4、2/3全低式低地板大客車

此型底盤因使用普通車軸，車軸中心距地面較高，一般路況都可以行駛，此種車型以日本較廣為使用。

三、低地板大客車特點

根據歐盟對低地板大客車的定義為車輛地板(無階梯)距地面高度不超過320 mm，而當跪傾系統(Kneeling System)作動時，車輛地板距地面高度不超過250 mm[3]，其主要訴求皆為使老弱婦孺能方便的上下車輛。整體而言，低地板大客車的特點在於：

(一) 底盤高度較低

車廂內座位區地板高度較一般大客車低，出入口採無階梯設計，不僅對於高齡長者、身障者、孕婦等行動不便人士較為方便搭乘此類公車，一般乘客在上下車過程中也更加便利。

(二) 搭配跪傾系統

所謂跪傾系統係指大客車於靜止時，車身之一側(車門側)可完全或部份上升及下降(傾斜)，車身下降時可降低車門踏步高約7~10公分(依各車廠設計不同而有所差異)，將乘客踏步高縮短為25~28公分或更低，對於年長者及孕婦上下車過程更顯輕鬆，如圖5所示。



▲ 圖5、跪傾系統作動後狀態

(三) 無階梯設計

低地板大客車車門入口處及車廂內前門至中門

間地板為無階梯設計，地板無不規則狀突出物，如圖6及圖7所示，對於年長者、兒童、孕婦、膝髖關節退化乘客通行更加方便且安全。



▲ 圖6、車門出入口無階梯設計



▲ 圖7、車門間地板無不規則突出物

(四) 車廂內部空間寬敞明亮

低地板大客車設計座位數為22~27位(一般大客車座位數約為45位)，其餘則設定為立位空間，因此車廂內部較為寬敞；另外，因車廂地板較低，玻璃窗面積亦可加大，故車廂光線亮度也增加。

(五) 造價成本較高

由於低地板大客車之車輛底盤多由國外進口，引進成本加上關稅、貨物稅等費用，整車購車價約高於一般市區公車3~4倍，若無適當誘因，一般客運業實難以負擔。

四、台灣現況

為建立無障礙大眾運輸環境，符合身障人士基本交通運輸需求，政府已擬定多項交通運輸政策，依公共利益政策及有前瞻性規劃之原則，提供客運業者經費補助，汰舊換新「低地板公車」為主要車型投入營運，有助於低底盤大客車之車輛數逐年提高，依交通部2011年01月統計，目前台灣地區各縣市所屬之低底盤公車車輛數計有759輛[4](見表

1)，在已登記營業用大客車領牌總數27,204輛中佔2.79%[5]。

▼ 表1、各縣市所屬之低地板公車車輛數

縣市別	低地板公車數量(輛)	未來展望
台北市	602	預計至2011年底將超過1000輛之規模
新北市	57	2011年度低地板公車將可擴增至353輛上路服務
桃園縣	18	將考慮利用每5年一次的公車業者路權審核機會，要求業者配合購買低地板公車。
台中市	67	預計將有85輛低地板及中低地板公車上路。
嘉義縣	5	將向交通部申請購車補助，期望能更新縣內公車處的公車為低地板公車。
台南市	5	將向交通部申請補助經費，提供給經營市區公車的高雄客運採購。
高雄市	5	預計購置低地板公車12輛。

五、低地板大客車之驗證要求

低地板大客車欲領牌上路，除須符合交通部頒訂之「車輛安全檢測基準」(以下稱檢測基準)既有規定外(如大客車車身各部規格)，尚需符合檢測基準第六十三項「低地板大客車規格規定」(以下簡稱630)[6]，才能取得合格證明。我國於2010年8月16日公告並實施該項法規，依據630對低地板大客車定義：指下列各類設有立位且其至少有一扇車門使乘客由地面無須經由車內階梯即可進入一平坦立位區域，而該區域面積至少為總立位面積35%之大客車。

第一類：指乘客數逾22人(不包含駕駛員)，且設有有利於乘客頻繁上下車之立位區域之低地板大客車。

第二類：指乘客數逾22人(不包含駕駛員)，且以承載乘坐於座位之乘客為主，但其於走道或

其他空間設有立位，而該其他空間不超過相當於二個雙人座椅空間之低地板大客車。

第三類：指乘客數未逾22人(不包含駕駛員)，且設有立位空間(車內亦可另設有座位)之低地板大客車。

此外，針對現行「630低地板大客車規格規定」主要驗證項目如車身各部規格、輪椅穩定性試驗等，特摘要說明如下：

(一) 車身各部規格

1. 地板距地高規定

第一類及第三類低地板大客車其進入車內處地板距地高應不得大於250 mm，若為兩個車門分別供乘客上車與下車，則進入車內處之地板距地高應不得大於270 mm(圖8)。第二類低地板大客車其進入車內處之地板距地高應不得大於320 mm(圖9)。車內通道設有階梯者其階梯高度不得大於250 mm，如圖10所示。



▲ 圖8、第一類及第三類低地板大客車車門距地高



▲ 圖9、第二類地板距地高

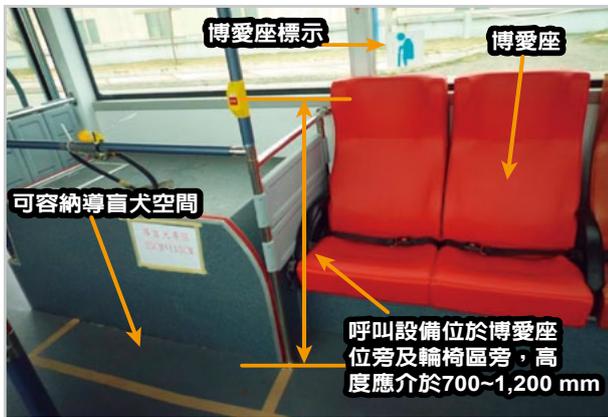


▲ 圖10、車廂內通道設有階梯

2. 博愛座及呼叫設備

應至少有一個博愛座之鄰近區域，有足夠的空間可容納導盲犬。(依據台灣導盲犬協會建議可執行任務之導盲犬尺寸為站立時：長約120 cm、高約60 cm；躺臥時：長約100 cm、寬約60 cm。

呼叫鈴須置於博愛座位旁及輪椅區旁，其距車內地板高度應介於700 ~ 1,200 mm至之間。設置於無座位區域時，其距車內地板高度應介於在800至1,500 mm之間(如圖11及圖12)。



▲ 圖11、博愛座及可容納導盲犬空間



▲ 圖12、呼叫鈴設置高度限制

3. 輪椅空間規定

輪椅空間之寬度應不小於750 mm且長度不小於1,300 mm。設有輪椅區之車輛，應在車外、進出口處及鄰近輪椅區附近設有標示圖，如圖13。



▲ 圖13、輪椅空間規定

4. 跪傾系統(Kneeling System)

跪傾系統應有專用開關(如圖14)；作動應在駕駛者的直接控制下完成，並清楚顯示升降狀態；當車輛低於正常高度時，車速應不得超過5公里/小時。



▲ 圖14、跪傾系統專用開關

5. 輪椅升降台

輪椅升降台可使用動力式及手動式；輪椅升降台僅能在車輛靜止時作動；在上升和下降之前，防止輪椅滾落的裝置應能自行作動；輪椅升降台之寬度應不小於800 mm，長度應不小於1,200 mm，可乘載重量應不得小於300公斤，如圖15所示。



▲ 圖15、輪椅升降台[7]

6. 活動式坡道

活動式坡道之作動應能以手動或動力操作，只能於車輛靜止時作動。當活動式坡道設置



▲ 圖16、活動式坡道

在駕駛者直接視野內的車門處時，可由駕駛者在其座位上進行操作；動力式活動式坡道控制

開關應鄰近活動式坡道，且僅能由駕駛者開啓與關閉。當使用可攜式活動式坡道時應確定是安全且穩固的，並應置放於一安全合適且便於使用的位置(圖16)。

(二) 輪椅的穩定性試驗

輪椅的穩定性試驗包括靜態測試及動態測試，簡單來說就是分別驗證輪椅束縛系統(Tiedown System)之固定



▲ 圖17、輪椅的穩定性動態測試

裝置強度，以及其束縛系統功能是否正常(圖17)，主要的基本要求大致為：

1. 試驗後，各系統沒有任一部分產生失效，或在測試期間自固定點或車輛上分離。
2. 試驗後輪椅及束縛固定機構皆能順利解開。
3. 試驗完成後，該系統不可有造成人員損傷之尖銳邊緣或其他突起。
4. 運作使用說明應清楚地顯示在周圍附近。

此外，動態測試在上述的測試中，輪椅不得在車輛之縱向平面上移動超過200 mm。

六、結語

低底盤公車不一定為低地板公車，唯有當低底盤車輛同時符合交通部規定之低地板大客車等相關法規要求，才能認定是為低地板大客車。雖然目前低地板大客車因底盤大多由國外引進，購車成本較一般公車高，導致目前投入的營運車輛為數不多，但此車種能提高老弱婦孺外出搭乘大眾運輸工具的意願；特別是

對市區公車而言，低地板大客車的普及化也已列為政府機關及民間業者極力推廣的方向。

配合政府政策推行，車輛中心於2010年底完成「低地板大客車規格規定」之驗證檢測能量，目前亦有多家車廠通過驗證。希望藉由此政策的推行，提高民眾使用頻率，並因應高齡化社會之服務所需，進而全面提升全民對大眾運輸工具的滿意度與社會觀感，也更使我國朝向無障礙設施的環境建設又向前邁進一大步。

七、參考資料來源

- [1] 內政部戶政司全球資訊網 http://www.ris.gov.tw/version96/population_01_C_02.html
- [2] BRT Accessibility Guidelines, Tom Rickert, January 2007
- [3] COST 322. Low floor buses. The low floor bus system. European Commission, Luxembourg, 1995.
- [4] 各縣市政府全球資訊網
- [5] 交通部統計處 機動車輛登記數 <http://www.motc.gov.tw>
- [6] 車輛安全檢測基準 第六十三項 低地板大客車規格規定
- [7] Existing Boarding Assistance System Evaluation Matrix Report, Grant Agreement No. 233701, August 31st, 2010