85-40-3142

無障礙道路交通工具改裝及運輸服務示範計畫(三)

殘障者輔助設施規格及檢驗之研究

交通部運輸研究所

中華民國八十五年九月

交通部運輸研究所

合作研究計畫報告書摘要表

出版品名稱

中文： 殘障者輔助設施規格及檢驗之研究

外文： Disable Person Transportation Aid Facilities Specifications and Inspection Procedures Study

國際標準書號(或叢刊號)	行政機關出版品統一編號：	運輸研究所出版品編號：
	009104850395	85-40-3142

主辦單位：運輸安全組 主管：林豐福 研究人員：張開國,田養民,林沛達 聯絡電話：02-3496859 02-3496863 傳真號碼：02-5450429	委託研究單位：華揚工程顧問有限公司 計畫主持人：何紹中 研究人員：易行,鍾鳴時 地址：台中市五權西路二段 666 號 9 樓之 2 聯絡電話： 04-3819388	研究期間： 自 84 年 11 月 至 85 年 5 月

關鍵詞：殘障者輔助設施、標準、規格、檢驗、安全固定設施、出入口尺寸、扶手、斜坡板、輪椅升降設備

摘　要：

本研究計畫之目的為透過擬訂適用之殘障者輔助設施規格及檢驗方法，建立大眾運輸交通工具殘障輔助設施之良好設計規範，使殘障朋友乘座時，除安全可靠外，更能有舒適感與受尊重之感受。本研究採取之研究方法為蒐集、比較及分析國外內大眾運輸交通工具殘障者輔助設施發展現況及趨勢，以及各項殘障者輔助設施規格及其檢驗方法，再依據國內殘障者之需求，研擬出適合國內使用之海陸空共通使用的各項殘障者輔助設施之規格及檢驗方法。資料來源國外包括國際標準組織及美、日、加拿大等國相關文獻及標準，國內則包括內政部、殘障團體及學術單位等已完成之研究成果。本研究之研究成果包括 14 項運輸工具使用之殘障者輔助設施規格及相關之檢驗方法。

出版日期	頁數	工本費	本出版品取得方式
85 年 09 月	195	200	凡屬機密性出版品均不對外公開。一般性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按工本費價購。

管制等級：

□機密（□解密日期為　　年　　月　　日，□主辦單位視情況辦理解密）

□限閱　□一般

備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROGRAM
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE : Disable Person Transportation Aid Facilities Specifications and Inspection Procedures Study

ISBN (OR ISSN)	UNIFORM SERIAL CODE FOR GOVERNMENT PUBLICATIONS :	IOT SERIAL NUMBER:
	009104850395	85-40-3142

DIVISION : Transportation Safety
DIVISION CHIEF : Fong-Fu Lin
ADMINISTRATION STAFF : Kai-Kuo Chang , Yang-Min Tien
Pei-Da Lin
ADDRESS : 7F, No.240, Tunhwa N. Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C.
PHONE : 02-3496859, 02-3496863
FAX : 02-5450429

PROJECT PERIOD

FROM : Nov.1995
TO : May 1996

RESEARCH AGENCY : HWA YANG ENGINEERING CONSULTANTS.
PRINCIPAL INVESTIGATOR : Louis Ho
PROJECTS STAFF : Hsing Yi, Min-shi Chung
ADDRESS : 9F-2, No.666, Section 2, Wu-chyuan W. Rd., Taichung, Taiwan, R.O.C.
PHONE : 04-3819388
FAX : 04-3819366

KEY WORDS:
Disable Person Aid Facilities、Standards、Specifications、Inspections、Securement Device、Door Height、Door Width、Handrail、Ramp、Wheelchair Lift

ABSTRACT:

The purpose of this project is to establish a set of specifications and relative inspection procedures for aid facilities used in public transportation in order to provide a comfortable and safe environment for disable people.

The methodology of this research is to collect, compare and analyze the latest developed standards around the world as well as the result of any relevant local studies. This is followed by designing a suitable specifications and inspection procedures based on the local requirement. As a result, fourteen items of specifications and relative inspection procedures were developed.

DATE OF PUBLICATION:	NUMBER OF PAGES:	PRICE:	CLASSIFICATION
Sept. 1996	195	NT$ 200	☐ SECRET ☐ CONFIDENTIAL ☐ UNCLASSIFIED

目　　錄

頁次

圖　目　錄

頁次

表　目　錄

頁次

附　錄　目　錄

頁次

第一章　前言

1.1　計畫概述

由於我國國民生活水準日漸提高，加以教育普及與社會的多元化，殘障者對於社會環境與自身權益逐漸有了新的體認，對社會活動的參與態度也日趨積極。近年來政府亦不斷推動各項殘障福利政策，以維護殘障者及年老者應有之生活空間與法定權益，使我國社會朝向更福利化，以保障弱勢團體。

中華民國「殘障福利法」第二十三條規定：「各項新建公共設施、建築物、活動場所及交通工具，應設置便於殘障者行動及使用之設備、設施；未符合規定者，不得核發建築執照」。此規定期能建立一個無障礙的交通環境，使場站或運輸工具的設施能便利殘障者及年老者，進而提高其行的能力及自主性。

目前於殘障者及年老者所需的交通工具及其輔助設施方面，國外已發展合乎使用安全標準的設施，並且規定各項運輸工具及其輔助設施之相關法令。因國外各國之安全的設施及法令執行較為徹底，大眾運輸工具、私人運具或其輔助設施等之設置及運行，均已達到成熟的階段。

反觀國內，建立無障礙交通環境的概念啓發得較晚，目前各種交通運輸工具尚未能配合殘障者及年老者所需。各種運輸工具的輔助設施至今尚無統一的規格與其標準檢驗的方法，導致各種運輸工具的輔助設施規格雜陳不一，使國家美意無法貫徹施行。有鑑於此，交通部運輸研究所(以下簡稱運研所)為改善前述現象，擬訂「無障礙道路交通工具改裝與運輸服務示範計畫 － 殘障者輔助設施規格及檢驗之研析計畫」(以下簡稱本研究)，經由蒐集與分析國內殘障者輔助設施現況，以及國外殘障者輔助設施規格及其檢驗方法之資料，研擬適合國內海陸空共通使用的殘障者輔助設施之規格及檢驗方法，供相關中央及地方主管機關實施無障礙交通環境之

參考，以符合殘障者所需，達到以下三項無障礙空間的理想目標。

1. 尊重每個人行的權利：殘障者和其他一般人一樣在其日常生活中的工作、看病、上學或參加其他社會經濟活動，都需要仰賴運輸服務。公共交通工具應該提供殘障者適當的運輸服務，使其可以無障礙地搭乘公共交通工具達到其目的地，從事必要的活動。

2. 投資於行的保險和人力資源的開發：從消極面來看，每一個人或其親友都有可能因意外或其他事故成為殘障者，而需要利用殘障者使用設施之輔助從事其必要之活動。因此對於殘障者使用設施之投資可視為一種保險支付。然而從積極面來看，如果殘障者能夠和一般人一樣的工作、上學或參加各種社會經濟活動，不僅減少了殘障者需要他人服務的社會成本，更可將其心力貢獻於社會，造福更多的人。因此對於殘障者使用設施之投資當可視為一種人力資源的開發成本。

3. 提高大眾運輸的服務水準：很多殘障者使用設施並非殘障者專用，其他一般乘客也可以使用或受到利益。例如在公共交通工具內設置「站名播報或顯示設施」，不僅可以幫助視障及聽障者，對於一般乘客也有幫助。另低底盤公車設置，這和在公車上加裝冷氣一樣，實質上是一種提高大眾運輸服務水準的設備。

1.2 研究目的

本顧問根據運研所本研究計畫說明(運研所八十四年九月二十七日運安字第八四二四〇〇〇三二號函)內容，並參考本顧問實際工作經驗與瞭解，將本服務之研究目的如下：

1. 藉由資料之蒐集與分析，發覺問題並提出建議，以期排除國內交通運輸工具、場站及其界面之障礙，避免殘障朋友等候、上下運具及運具內乘坐時的危險，使殘障者及年老者更容易且安全的使用運輸工具，增加使用者的便利性及舒適感。

2. 擬訂適合國內殘障者及年老者之運輸工具輔助設施規格及檢驗方法，建立一套周全的設計規範，供相關政府單位及業者實施無障礙交通環境之參考。

1.3 研究範圍及項目

本研究之目的為研擬適合國內海陸空共通使用的殘障者輔助設施之規格及檢驗方法，因此本研究之範圍為各種運輸工具內部、運輸工具外部及上下運輸工具之輔助設施。這些運輸工具包括陸上之大眾運輸工具(火車、捷運系統、市區巴士、長途客運及觀光巴士；準大眾運輸工具(交通車及殘障專車)；空中運輸工具(國內及國際航空客運)及水上運輸工具(渡輪及客輪)，而關於場站之設施及個人運輸工具如改裝車輛之部份，並不在本研究範圍內。

本研究工作項目包括研擬適合國內海陸空共通使用之殘障者輔助設施規格及研擬檢驗殘障者輔助設施，茲謹說明如下：

1. 擬訂適合國內海陸空公共運輸工具使用之殘障者輔助設施之規格

   綜合考量國內外目前殘障者輔助設施之優、缺點，擬訂適合國內海陸空運輸共通使用之殘障者輔助設施規格。本研究所稱「輔助設施」係指輔助殘障使用公共運輸工具的設施。

2. 擬訂殘障者輔助設施之檢驗方法

   發展適用國內殘障者輔助設施之檢驗方法，使各主管機關檢驗方法具一致性，以維護殘障者輔助設施之正常運作，期能使得殘障者輔助設施的故障率降至最低，提高殘障者使用運具時之安全性與舒適性。

1.4 研究方法

本研究除將靜態的蒐集國內外殘障者輔助設施規格等相關文獻外，並將透過動態的實地參觀考察與實地調查，以全盤瞭解殘障者需求、眞實使用狀態與問題所在等，並藉與殘障朋友的訪談及輔助設施專業人員的意見溝通，客觀的研擬出適合國內海陸空運輸共通使用之殘障者輔助設施規格及檢驗殘障者輔助設施之方法，必要時並將藉期中及期末報告審查座談會型式，與國內外專家學者進行意見交換，藉以完善本研究計畫，使整體研究成果得以落實。

茲謹說明各項工作研究方式如下：

1. 經由對於各種類型的殘障者交通運輸需求調查、統計與分析，可將各項殘障設備設計效益發揮至最高。

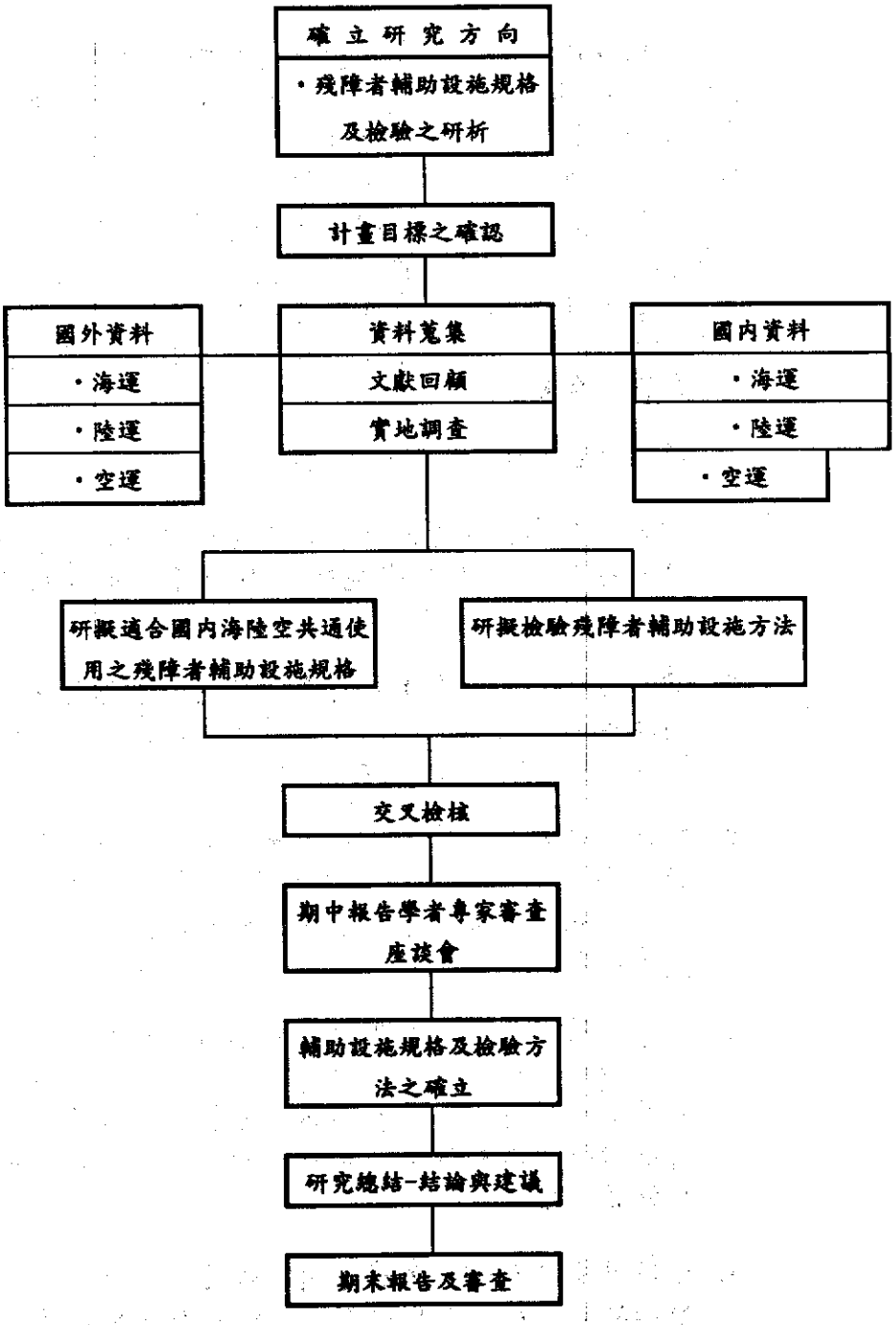
2. 廣泛且深入的蒐集與分析國內外殘障者運輸工具使用現況及各種報告文獻，以作為研擬國內適用之殘障者輔助設施規格及檢驗方法之參考。

3. 擬訂各種類型殘障者所需要之運輸工具輔助設施規格，其目的在於以建立車內及車外之良好設計規範，而能使殘障朋友乘座時，能有舒適感與受尊重感受之設施。

4. 結合對國內外現況的瞭解，並藉由所擬訂之國內交通運輸殘障輔助設施規範，擬訂公正客觀可行之檢驗方法含檢驗標準及其檢驗程序等，參考國內車輛監理檢驗管理制度，期能納入制度內確保交通安全品質的提昇。

5. 根據專家學者提供之意見進一步修訂所擬之設施規格與檢驗方法，並向政府機關與社會大眾提出務實的建言，以供確實作到無障礙環境。

本研究工作項目及其工作流程詳如圖1-1所示，本顧問在確立研究方向及計畫目標後，將會廣泛的蒐集國內外殘障者輔助設施規格及檢驗方法資料及文獻，同時亦



圖表整理：華揚工程顧問公司

圖1-1　本研究工作流程圖

將對國內殘障設施現況與需求進行抽樣調查，並將各項資料研究成果進行分析，研擬出適合國內海陸空運輸共通使用之殘障者輔助設施規格及其檢驗方法，經由專家學者的參與及政府相關單位的必要審查，將於本研究獲致具體成果後，以結論及建議方式提出研究總結。

第二章　國內現況分析

近來台灣社會逐漸體認老年人、殘障人士、幼兒等弱勢族群亦為社會一份子，為鼓勵這些人參與社會活動及降低社會成本，我國政府積極建立無障礙交通環境並推動各項福利政策，以確保老年人、殘障者及幼兒之行的權益。

目前國內無障礙運輸工具及其輔助設施的發展已經有許多相關的研究，但大多尚處於規劃階段，並無詳細的規格設計及檢驗方法，此為無法有效的推動無障礙交通環境問題之一，仍有待克服。

為了能全盤瞭解國內無障礙交通環境之發展現況，本章首先將蒐集並研究文獻，並加以探討及歸納出本計畫之研究細項，繼而對其規格及檢驗方法作設計；接下來調查殘障輔助設施之現況及分析問題。

2.1　無障礙運輸工具與其輔助設施之回顧

本節主要回顧國內無障礙運輸工具及其輔助設施之相關法令規章及其相關文獻，以期對國內無障礙交通環境設施有全面性的瞭解，有助於本研究在規格設計深入之探討，並且歸納出本研究無障礙運輸工具之輔助設施要件。

2.1.1　現行無障礙運輸工具及其輔助設施之相關法規

殘障福利法

第十六條：省(市)、縣(市)主管機關對殘障者裝配盲人安全杖、義肢、支架、助聽器、輪椅、眼鏡等輔助器具及有聲物、點字、書刊等視聽教材，或改善日常生活所需之裝備，應視其家庭經濟狀況及殘障等級，分別補助。

第二十三條：各項新建公共設施、建築物、活動場所及交通工具，應設置便於殘障者行動及使用之設備、設施；未符合規定者，不得核發建築執照。

前項公共建築物、活動場所及交通工具之無障礙設備與設施之設置規定，由中央各目的專業主管機關於其相關法令中訂之。

第十六條規定有兩點缺失：

1. 所述之輔助器具，如果不能改建或改裝運輸環境方面之設施(如場站、道路設施、運輸工具等)，殘障者仍不能在各種運輸環境中通行無阻。

2. 未詳細說明「改善日常生活所需之裝備」是否包含外在環境中須設置殘障者所需的裝備。

第二十三條規定有兩點缺失：

1. 新建建築物之殘障輔助設施設置以建築執照之申請做為管理；但對交通工具無類似資格管理，因此不能有效而確實的落實交通工具殘障輔助設施之設置。

2. 並無明文規定相關法令完成之時程，因此至今未能普遍設置便於殘障者之運輸工具設施。

以上兩規定均為訓示性條例，對使殘障者便利的運輸工具設施項目及標示並無具體明確之規定。因此建立周全及確實之相關法令，實為設置完善符合殘障者運輸需求之公共交通工具之關鍵。

2.1.2 運輸工具及其輔助設施之相關文獻

目前國內無障礙運輸工具及輔助設施之研究多處於規劃階段。這些研究經由蒐集資料或調查分析，歸納出適合國內視障、聽障、肢體殘障等各類型殘障者之需要，並且依據各種運輸工具之運具及營運特性，設計各種運輸工具及其輔助設施的規劃要件，供相關主管單位作為參考。這些研究詳細及周全的擬定各類運輸工具及

其輔助設施之規劃要件，已達成熟階段，下一階段須更進一步去設計各規劃要件之規格，但目前國內相當缺乏關於這方面的研究。

因此本研究計畫擬採用國內研究報告之規劃要件建議，篩選相關殘障者之輔助設施要件，將於本研究計畫第五章針對各選出的輔助設施，研究其規格及檢驗方法。因上述研究建議之規劃要件差異不大，本研究列舉兩篇較具代表性之研究，其規劃摘錄符合本研究範圍之大眾運輸工具及其輔助設施規劃要件表，探討其規劃要件之異同。

在交通部運輸研究所七十九年的報告「無障礙運輸服務方式之規劃」(1)中配合各種運輸障礙者之障礙特性，以提供適當的輔助設施。在大眾運輸方式規劃要件之考慮範圍包含車站牌附近或車站外、車廂內及車廂外。表2.1摘錄大眾運輸服務方式之規劃要件表。

在交通部運輸研究所八十四年的報告「無障礙運輸工具之規劃」(2)中整理歸納各種車輛設備及運轉操作的相關規劃要件。表2.2摘錄無障礙交通環境運輸工具(公車或客運、火車或捷運、飛機或輪船及殘障專車)之規劃要件表。

參考上述研究之規劃要件表，依據本研究範圍各種大眾運輸工具內部、外部及上下運輸工具的輔助工具，排除非研究範圍內的規劃要項，因此得12項運輸工具之輔助設施要件，可分成三部分：

1. 運輸工具外部的輔助工具

   (1) 設置明顯車輛標示

   (2) 設置聲音導引設施

2. 運輸工具內部的輔助工具

   (1) 設置站名播報系統

   (2) 設置站名顯示設施

表2.1　大眾運輸服務方式之規劃要件

交通工具		輪椅	肢障	視障	聽、語障	智、多障	老人
公車或客運	站牌附近或車站內外	1.交叉路口及街角設置斜坡道 2.路寬足夠輪椅雙線行走 3.消除人行道之臨時障礙物 4.減少路面高低差 5.天橋、地下道設殘障者專用電梯 6.殘障專用停車位 7.安全之候車設施 8.自動門及扶手設備	1.交叉路口及街角之高低差不可過大 2.消除人行道之臨時障礙物 3.減少路面高低差 4.天橋、地下道設殘障者專用電梯 5.殘障專用停車位 6.安全之候車設施 7.自動門及扶手設備	1.交叉路口及街角之高低差不可過大 2.設置導盲磚 3.點字路牌 4.語音導引系統 5.消除臨時障礙物 6.安全之候車設施	1.詢問台設紙筆	1.專人引導服務	1.交叉路口及街角之高低差不可過大 2.減少路面高低差 3.安全之候車設施
	車廂外	1.升降設備或斜坡 2.明顯路線標示 3.停靠於正確位置	1.低踏梯或升降設備 2.明顯路線標示 3.停靠於正確位置	1.低踏梯 2.車輛入站播報 3.明顯路線標示 4.停靠於正確位置	1.明顯路線標示 2.停靠於正確位置	1.明顯路線標示 2.停靠於正確位置	1.明顯路線標示 2.停靠於正確位置
	車廂內	1.走道足夠讓輪椅通過 2.輪椅停靠區及固定器 3.扶手 4.防滑地板 5.按鈕設於方便操作處	1.足夠寬之走道 2.扶手 3.防滑地板 4.博愛座設在易出入處 5.按鈕設施方便操作處	1.導盲地板 2.站名播報 3.博愛座	1.站名顯示 2.路線圖	1.專人服務	1.扶手 2.博愛座 3.防滑地板
火車或捷運	車站外	與客運站同	與客運站同	與客運站同	—	與客運站同	客運站同
	車站內	1.明顯示各設施位置 2.明顯的路線圖及時刻表 3.殘障專用購票、剪票口 4.專用升降梯至月台 5.專用盥洗、電話等服務設施	1.明顯示各設施位置 2.明顯的路線圖及時刻表 3.電扶梯 4.防滑地板 5.殘障專用購票、剪票口	1.引導圖板(觸覺模型、錄音) 2.播報系統 3.點字設備 4.殘障專用購票	1.明顯的路線圖及時刻表 2.詢問台設紙筆	1.專人服務	1.明顯的路線圖及時刻表 2.防滑地板
	月台	1.月台高度與車廂地板齊高	1.等候座椅	1.擴音、點字說明出發地點及沿途停靠站名 2.月台警告路面	—	1.專人服務	1.等候座椅
	車廂	1.明確的路線識別標示 2.車門應停在指定範圍內	1.明確的路線識別標示 2.車門應停在指定範圍內	1.列車入站播報系統 2.車門應停在指定範圍內 3.利用聲音顯示車門之開閉	1.明確的路線識別標示 2.車門應停在指定範圍內	1.明確的路線識別標示 2.車門應停在指定範圍內	1.明確的路線識別標示 2.車門應停在指定範圍內
	車廂內	1.車廂內地板高度與月台高度同，其間之縫隙愈小愈佳 2.其餘設備與公車同	1.車廂內地板高度與月台高度同，其間之縫隙愈小愈佳 2.其餘設備與公車同	與公車同	與公車同	與公車同	與公車同
飛機或輪船	機場或港口外	與客運站同	與客運站同	與客運站同	與客運站同	與客運站同	與客運站同
	機場或港口內	1.足夠讓輪椅通行的出入口與通道 2.設升降設施及斜坡道 3.防滑地板	1.較低之階梯 2.電扶梯 3.防滑地板	1.利用點字說明購票及通關手續 2.引導地板 3.防滑地板 4.播報系統	1.詢問台設紙筆	1.專人服務	1.防滑地板
	機場或輪船內	1.固定輪椅裝置 2.座位上之控制器設於方便操作處 3.殘障者座位設於緊急出入口附近，且靠近廁所 4.走道足夠讓輪椅通過 5.防滑地板 6.廁所設備，能讓殘障者使用	1.座位上之控制器設於方便操作處 2.殘障者座位設於緊急出入口附近，靠近廁所 3.防滑地板 4.廁所設備，能讓殘障者使用	1.播報系統 2.座位上之控制器有點字按鈕，且設於方便操作處 3.廁所設備，能讓殘障者使用	—	1.專人服務 2.廁所設備，能讓殘障者使用	1. 座位上之控制器設於方便操作處 2.防滑地板 3.廁所設備，能讓殘障者使用

圖表整理：華揚工程顧問公司

表2.2 無障礙交通環境運輸工具之規劃要件

運輸工具			規劃要件
公車或客運	車輛設備	車廂外	1.設置明顯路線及標誌標示 2.設置低階梯、升降設備或斜坡 3.設置車輛入站播報和聲音導引設施
		車廂內	1.設置輪椅停靠區及固定裝置 2.設置站名播報、顯示及路線圖標示(固定路線服務) 3.博愛座設在容易上下車處 4.下車鈴設於方便操作處(固定路線服務) 5.設置扶手及防滑地板等設施 6.設置無線電通訊設備(彈性服務)
	運轉操作	車輛	1.由受過特殊訓練的駕駛人員來駕駛 2.停靠於正確的位置(固定路線服務) 3.行車平穩安全
		系統	1.提供固定服務路線及班次 2.提供彈性服務(電話預約) 3.駕駛及服務人員訓練 4.殘障者使用設施的檢查及維修 5.緊急狀況處理
火車或捷運	車輛設備	車廂外	1.設置明顯路線及標誌標示 2.設置列車入站出站播報系統 3.設置車門上燈光及聲音導引設施 4.車廂地板高度與月台高度同，其間之縫隙愈小愈好
		車廂內	1.設置站名播報、顯示及路線圖標示 2.設置輪椅停靠區及固定裝置 3.博愛座設在方便上下車處以及廁所附近 4.長途列車應設可供殘障者使用的廁所和盥洗設備 5.服務呼叫鈴應設於方便操作處 6.設置扶手及防滑地板等設施
	運轉操作	車輛	1.車門應停靠在指定範圍內 2.行車平穩安全 3.服務人員提供適當服務
		系統	1.提供固定服務路線及班次 2.服務人員訓練 3.殘障者使用設施的檢查及維修 4.緊急狀況處理

圖表整理：華揚工程顧問公司

表2.2 無障礙交通環境運輸工具之規劃要件(續)

運輸工具			規劃要件
飛機或輪船	機船設備	機船外	1.設置升降設備或斜坡式空橋和扶梯
		機船艙內	1.設置輪椅停靠區及固定裝置 2.設置資訊播報及顯示系統 3.殘障者座位設於出入口附近，且靠近廁所 4.座位上之控制器有點字按鈕，且設於方便操作處 5.遠程機船應設置可供殘障者使用的廁所和盥洗設備 6.設置燈光及聲音導引的警報及逃生系統 7.設置扶手及防滑地板等設施
	運轉操作	機船	1.服務人員提供適當服務 2.機船行駛平穩安全 3.安排適當的殘障者上下機船順序
		系統	1.提供固定服務航線及班次 2.服務人員訓練 3.殘障者使用設施的檢查及維修 4.緊急狀況處理
殘障專車	車輛設備	車廂外	1.設置明顯路線及標誌標示 2.設置低階梯、升降設備或斜坡 3.設置車輛入站播報和聲音導引設施
		車廂內	1.設置輪椅停靠區及固定裝置 2.設置站名播報、顯示及路線圖標示(固定路線服務) 3.下車鈴設於方便操作處(固定路線服務) 4.設置扶手及防滑地板等設施 5.設置無線電通訊設備(彈性服務)
	運轉操作	車輛	1.由受過特殊訓練的駕駛人員來駕駛 2.停靠於正確的位置(固定路線服務) 3.行車平穩安全
		系統	1.提供固定服務路線及班次 2.提供彈性服務(電話預約) 3.駕駛及服務人員訓練 4.殘障者使用設施的檢查及維修 5.緊急狀況處理

圖表整理：華揚工程顧問公司

(3) 設置適當的階梯

(4) 設置夠寬的出入口

(5) 設置輪椅停靠區

(6) 設置輪椅及殘障者固定裝置

(7) 設置服務鈴

3. 上下運輸工具的輔助工具

(1) 設置輪椅升降設備

(2) 設置斜坡板

(3) 設置止滑地板

2.2 現有殘障者輔助設施規格蒐集分析

目前國內的陸上之大眾運輸(火車、捷運、市區巴士、長途客運及觀光巴士)、準大眾運輸(交通車及殘障專車)、航空運輸(國內及國際線)及水上運輸(渡輪及客輪)具有符合殘障者所需的運輸工具不多，僅有火車、捷運車廂及部分縣市設置之復康巴士。本節將就國內現有已設置之公共運輸工具殘障者輔助設施規格調查分析說明如下：

2.2.1 火車

國內目前已設有殘障者輔助的火車有莒光號，計有五輛車廂，設置有斜坡板以及衛生設備等輔助設施。

1. 安全固定設施:未設。

2. 出口/入口尺寸

   高度：約 250 公分。
   寬度：約 91 公分。

3. 服務鈴(下車鈴):未設。

4. 扶手:未設。

5. 輪椅停靠區空間: 未設輪椅停靠區，僅設置輪椅存放區，輪椅使用者須離開輪椅坐在一般座位。

6. 上下階梯

   (1) 第一階從地面算起高度：約 35 公分。

   (2) 車內之踏步階梯高度：約 30 公分。

   (3) 車內之踏步階梯深度：約 28 公分。

   (4) 車內之踏步階梯寬度：約 70 公分。

   (5) 每層階梯高度誤差：約 1 公分。

(6) 階梯前端突出物：約 1 公分。

(7) 階梯表面應鋪設防滑材料:已設。

(8) 階梯前端應設有黃色止滑橫條:未設。

7. 斜坡板

(1) 斜坡板寬度:約 88 公分。

(2) 載重：無設計規範。

(3) 斜坡板表面止滑處理:設置五道止滑條。

(4) 斜坡板兩側防滾護欄:未設。

(5) 斜坡板最大坡度:約 1:4。

(6) 斜坡板與月台間隙:

水平間隙:無
垂直間隙約 1 公分。

8. 輪椅升降機:未設。

9. 聲音導引設施規格:未設。

10. 入站播報設施規格:設有人工語音入站播報設施。

11. 站名資訊顯示設施規格:未設。

12. 衛生設備

(1) 便器高度:約 42 公分。

(2) 洗手台高度:約 75 公分。

(3) 洗手間扶手設置

設置高度:約 76 公分。
設置位置:便器左側及後方。

(4) 沖水按鈕

設置高度:約 45 公分。

觸發施力需求: 無設計規範。

(5) 緊急按鈕:未設。

(6) 洗手間淨空間:約 80x140 公分。

(7) 洗手間出入門寬度:約 80 公分。

(8) 洗手間出入口前走道寬度:約 90 公分。

(9) 洗手間出入門開門方式:側拉式。

(10) 地板表面不具有止滑效果。

13. 運輸交通工具內外標示文字大小:約 10 公分。

14. 車地板

(1) 地板面表面僅座位區鋪設地毯具有止滑效果，走道區車地板不具止滑效果。

(2) 地板面無突起物。

分析:莒光號火車設置之斜坡板尺寸及坡度大致符合需求，但未設置護緣及全面使用止滑材料，將造成殘障者使用上之困難。出入口尺寸同樣符合使用需求。由於未設輪椅停靠區，輪椅使用者須離開輪椅坐在一般座位。因此輪椅使用者在車廂內移動例如上下車或去洗手間，皆需要他人抱持。走道未鋪設止滑材料且由於走道寬度僅50公分，對拐仗使用者將造成困擾。未設站名資訊顯示設施也將對聽覺障礙者造成困擾。

2.2.2 捷運車輛

國內以已通車使用之捷運車輛為木柵捷運線，設置之輔助設施有站名資訊顯示設施及入站播報設施等。

1. 安全固定設施:未設

2. 出口/入口尺寸

高度：約 193 公分

寬度：約 213 公分

3. 服務鈴(下車鈴):未設

4. 扶手:未設

5. 輪椅停靠區空間: 110x102 公分。

6. 上下階梯:無。

7. 斜坡板:無(捷運車站月台與車廂地板同高)。

8. 輪椅升降機:無(捷運車站月台與車廂地板同高)。

9. 聲音導引設施:未設。

10. 入站播報設施:已設。以行控電腦控制播報，採取語音錄音方式。

11. 站名資訊顯示設施規格:中文字體 7.5x7.5 公分，英文字體 7.5x3.7 公分(最大明視距離約 3.4 公尺)。

12. 衛生設備:無。

13. 運輸交通工具內外標示文字:無。

14. 車地板:

(1) 地板面表面具有止滑效果。

(2) 地板面突起物高:約 0.1~0.2 公分。

15. 車廂地板與月台間隙:水平間隙 2.5 公分。

分析:木柵捷運線由於無障礙之場站設計，車廂地板與月台平高，因此未設斜坡板或輪椅升降設備，出入口尺寸也符合需求。但輪椅停靠區之設計方式為位於車廂中央，因此未設置輪椅及人員固定安全設施，雖然捷運車輛運動速度不快(平均35公里/小時)，但考慮加速或可能發生之緊急煞車，則應設置類似歐洲使用之「安全空間」設計(詳3.3節及附錄A圖25)，且由於輪椅停靠區位於車廂中央，因此未設置服務鈴。至於輪椅使用者之進

出移動，由於輪椅停靠區僅設置直立式扶手未設橫式扶手，且車廂地板與月台間水平隙寬達2.5公分，對輪椅使用者之進出移動，將會造成困擾。

2.2.3 台北市博愛公車

台北市目前有大型博愛公車5輛，大型博愛公車設置之輔助設施有輪椅升降設備、及輪椅停靠區及輪椅固定設施等。

1. 安全固定設施:

   (1) 輪椅固定安全設施：設有兩點固定式輪椅固定設施。

   (2) 輪椅乘坐人員固定安全設施：未設。

2. 出口/入口尺寸

   高度：約 145 公分
   寬度：約 125 公分

3. 服務鈴(下車鈴): 輪椅停靠區未設服務鈴。

4. 扶手: 輪椅停靠區未設橫式扶手。

5. 輪椅停靠區空間: 約 76x100 公分。

6. 上下階梯:

   (1) 第一階從地面算起高度：約 42 公分。

   (2) 車內之踏步階梯高度：約 40 公分。

   (3) 踏步階梯深度：約 28 公分。

   (4) 踏步階梯寬度：約 205 公分。

   (5) 每層階梯高度誤差：約 0.5 公分。

   (6) 階梯前端突出物：約 0.5 公分。

   (7) 階梯表面應鋪設防滑材料:已設。

(8) 階梯前端應設有黃色止滑橫條:未設。

7. 斜坡板:未設。

8. 輪椅升降機

(1) 尺寸：升降設備平台尺寸

寬度 -76 公分
長度 -107 公分

(2) 載重：設計載重為 272kg 。

(3) 升降平台板面：升降設備平台板面為止滑材料。

(4) 兩側護邊高度：約 5.0 公分。沿護邊前頂端設有黃色之安全區域標示橫條。

(5) 外側防滾擋板(Roll Stop)規格：

防滾擋板高度:約 10 公分。
防滾擋板長度:約 70 公分。

(6) 升降設備扶手設置:兩邊設有扶手，扶手為圓形。

長度:約 20 公分
直徑:約 3.2-3.8 公分
扶手設置高度:距升降平台約 76-96 公分。

(7) 升降設備在失去動力供應時緊急手動操作之功能:已設。

(8) 升降設備在載人的情況下，上升或下降的設計速度約 16 公分/每秒。

(9) 升降設備連鎖控制介面:未設。

(10) 升降設備在載人的情況下水平或垂直設計加速不超過 0.3G 。

(11) 升降設備操作連鎖操作功能：已設。

(12) 升降平台傾斜(曲撓)設計限制：不超過3°。

(13) 車廂地板與月台間隙:垂直間隙約1公分。

9. 聲音導引設施:未設。

10. 入站播報設施:未設。

11. 站名資訊顯示設施:未設。

12. 衛生設備:無。

13. 運輸交通工具內外標示文字:

車內:無。
車外:約25公分。

14. 車地板:塑膠地板，僅設有止滑條。

分析:台北市目前大型博愛公車設置之輪椅升降設備，由於長度不足，無法容納除離輪椅使用者之外其他人站立以提供必要之扶助例如固定輪椅。出入口尺寸符合需求。但未設置輪椅使用人員固定安全設施，且輪椅固定安全設施之安全性有待檢驗。車廂內之塑膠地板止滑效果有待檢驗。輪椅停靠區未設扶手及服務鈴對殘障者將造成困擾。

2.2.4 交通部運研所—彈性路線無障礙運輸服務示範操作—輔助設施規格

依據金門縣公共車船管理處辦理之期中報告內容及圖示；

1. 安全固定設施:

(1) 輪椅固定安全設施：設有四點固定式輪椅固定設施。

(2) 輪椅乘坐人員固定安全設施：未設。

2. 出口/入口尺寸

高度：約 170 公分
寬度：約 80 公分

3. 服務鈴(下車鈴): 輪椅停靠區未設服務鈴。

4. 扶手: 輪椅停靠區未設橫式扶手。

5. 輪椅停靠區空間: 約 126x61 公分。

6. 上下階梯:

(1) 第一階從地面算起高度：約 40 公分。

(2) 車內之踏步階梯高度：約 32 公分。

(3) 踏步階梯深度：約 28 公分。

(4) 踏步階梯寬度：約 80 公分。

(5) 每層階梯高度誤差：約 1.0 公分。

(6) 階梯前端突出物：約 1.0 公分。

(7) 階梯表面應鋪設防滑材料:已設。

(8) 階梯前端應設有黃色止滑橫條:未設。

7. 斜坡板:設有提供緊急狀況使用之鋁製斜坡板。

8. 輪椅升降機

(1) 尺寸：升降設備平台尺寸

寬度 -約 76 公分
長度 -約 122 公分

(2) 載重：設計載重為 272kg 。

(3) 升降平台板面：升降設備平台板面具止滑效果。

(4) 兩側護邊高度：約 5.0 公分。沿護邊前頂端設有黃色之安全區域標示橫條。

(5) 外側防滾擋板(Roll Stop)規格：

(6) 防滾擋板高度:約 10 公分。

(7) 防滾擋板長度:約 70 公分。

(8) 升降設備扶手設置:兩邊設有扶手，扶手為圓形。

長度:約 20 公分
直徑:約 3.2-3.8 公分
扶手設置高度:距升降平台約 76-96 公分。

(9) 升降設備在失去動力供應時緊急手動操作之功能:已設。

(10) 升降設備在載人的情況下，上升或下降的設計速度約 16 公分/每秒。

(11) 升降設備連鎖控制介面:未設。

(12) 升降設備在載人的情況下水平或垂直設計加速不超過 0.3G 。

(13) 升降設備操作連鎖操作功能：已設。

(14) 升降平台傾斜(曲撓)設計限制：不超過 3° 。

(15) 車廂地板與月台間隙:垂直間隙約 1.5 公分。

9. 聲音導引設施:未設。

10. 入站播報設施:未設。

11. 站名資訊顯示設施:未設。

12. 衛生設備:無。

13. 運輸交通工具內外標示文字:

車內:無。
車外:約 25 公分。

14. 車廂內地板：已鋪設止滑材料。

分析：依據金門縣公共車船管理處辦理之報告內容及圖示，出入門寬度符合需求。輪椅升降設備符合美國殘障福利法規範。

完整之輔助設施規範可參考本研究第五章說明。

2.2.5 道路交通安全規則相關規定

交通部及內政部頒訂之道路交通安全規則有許多規定與輔助設施規格有關。

大客車或小客車定義，應遵照下列規定。

1. 車身全寬：不得超過 2.5 公尺。(道路交通安全規則第 38 條)
2. 車身全高：各類大車不得超過 3.8 公尺。小型車不得超過車身全寬之 1.5 倍，最高不得超過 2.5 公尺。(道路交通安全規則第 38 條)
3. 踏步高(大客車)：不超過 40 公分。(道路交通安全規則附錄六)
4. 門框高(大客車)：至少 185 公分。(道路交通安全規則附錄六)
5. 門框寬(大客車)：至少 76 公分。(道路交通安全規則附錄六)
6. 內高(大客車)：至少 185 公分。(道路交通安全規則附錄六)
7. 汽車座椅之核定：小客車每一座位寬不得小於 38 公分。大客車每一座位寬不得小於 40 公分。(道路交通安全規則附錄六)

特種車定義，應遵照下列規定。

1. 大型特種車：總重量逾 3500 公斤或全部座位在 10 座以上。

   小型特種車：總重量 3500 公斤以下或全部座位在 9

座以下。(道路交通安全規則第 3 條 5 款)

2. 打造特種工車，應檢附汽車底盤製造廠之書面同意證明文件。其特種設備應合於規定，並與車身接著牢固，及取得合法車身打造工廠之施工證明。(道路交通安全規則第 38 條 25 款)
   註：85 年 2 月 27 日修訂。

分析：依據道路交通安全規則第二條第七款定義殘障用特製車為特種車。但安裝輔助設施如輪椅升降機後之大客車或小客車是否仍定義為一般大客車或小客車或特種車，則有待確認。

此外，依照上述資料分析，經安裝輔助設施之大客車如監理單位認為是大客車，則車身相關尺寸受限制。如定義為特種車；則安裝輔助設施之車輛無任何尺寸上限制，僅須檢附汽車底盤製造廠之書面同意證明文件及合法車身打造工廠之施工證明即可。

第三章　國外發展趨勢

3.1　現況回顧

在發展我國殘障者運輸輔助設施規格前，有必要先瞭解國際上殘障者運輸工具發展的趨勢。而在主要的殘障者運輸發展國家中，本研究摘取介紹美國、瑞典、德國及加拿大四國的重要現況，並將整體無障礙環境中最重要的陸上運輸低底盤大客車與殘障者運輸安全設施，分別詳加介紹，以確實反應出國外發展趨勢。

3.1.1　德國

德國是全世界發展殘障福利最早的國家之一，也是全世界最早發展低底盤大型客車的國家。由於廣泛的應用低底盤大客車，德國在低底盤大客車操作上具有充裕的經驗，為求完善並已開始全面重新檢討低底盤大客車上輪椅固定設施的設置問題。

在1990-1992年間，德國所進行的無障礙運輸安全設施研究中，分別由德國聯邦公路研究所(German Federal Highway Research Institude，簡稱BAST)以及德國路下交通設施研究委員會(Research Commission for Underground Traffic Installation，簡稱STUVA)分別執行兩項測試計畫。主要測試目的在於發覺不同的運輸載具內，如未裝置殘障者安全措施的情況下，可能發生的危險。研究結果發現，運具輔助設施較輪椅本身設計更為重要，只要輪椅是停靠在建議的符合標準設計的「安全空間」內(請參考附錄A圖廿五)，既使是沒有裝設安全措施的輪椅，使用該運具也是一樣安全的。

3.1.2　瑞典

自1979年起，瑞典交通運輸部門即開始進行有關「整體化」及「普及化」的無障礙環境改善工作，全面

考量殘障者及年老者的需求，發展整合後的無障礙空間，以發揮無障礙設施的最佳效益。

瑞典的交通運輸部門考慮完整殘障者運輸需求，提供殘障者全套的服務措施(Family of Service)，無論就學、就醫、購物、休閒或洽公都能全面顧及，因此能符合瑞典國內各類殘障人士的需求。

3.1.3 美國

美國聯邦運輸部(U.S. Department of Transportation)在1991年確定了美國殘障福利法(Americans with Disabilities Act，簡稱ADA)。本法重要內容包括：

1. 訂定各種運輸場站中無障礙環境的設計準則。
2. 規定各種運輸場站內，殘障者專用設施應佔有的一定比例。例如：電話、廁所與停車位數量等。
3. 各種殘障者運輸服務設施的設計規定，例如殘障者專用車輛等。
4. 各種殘障者使用設施的標誌設計。
5. 各種殘障者輔助設施設計原則。

3.1.4 加拿大

加拿大社會福利措施的健全是世界上許多國家無法比擬的，1991年加拿大通過著名的關於殘障福利的憲法修正條款，確定殘障者與所有公民具有公平使用運輸工具的權力後，加拿大政府在五年內，以近40億新台幣的大幅預算，分配於無障礙環境的改善工作中，其間並進行一連串的無障礙空間設計改進研究計畫，包括：

1. 發展不同類型的殘障運輸所需的營運管理技術。

2. 發展各種可提供殘障者使用的設施，包括各型無障礙運輸工具，例如從小型計程車到大型的低底盤公車等，都在研究發展範圍。

3. 發展各種無障礙環境的標準化設計，並依據檢核境內所有公共建築物執行各項無障礙計畫的成效，全面推動無障礙環境及殘障者運輸的示範計畫。

由於加拿大推動殘障者專用運輸服務的起步較早，因此，殘障者運輸服務成本也相對增加，社會負擔日益沈重。據調查顯示，每一趟單一殘障者專用運輸的成本已高達新台幣440元。在此一社會成本與營運財務的雙重壓力下，除了維持少量必要的既有殘障者專用運輸服務外，加拿大政府已開始將一般大眾運輸與殘障者運輸系統整合起來，以普及化的運輸服務如低底盤公車服務，取代供一般大眾所用的高底盤公車與殘障者專用車輛，以節約成本並增進對殘障者的全面性服務。

3.2 低底盤大客車發展現況

低底盤大客車(Low Floor Bus)已在歐美國家中，不僅僅是服務殘障者的交通工具，更成為都市地區大眾運輸系統的主流，其發展背景主要是為了改善現有公車的設計，以利達成下列目的：

1. 提供包含殘障者在內的所有使用者更便利的進出口設計。

2. 避免由於增設輪椅升降設施服務殘障者或年老者的使用，增加過高的公車營運成本，並減少使用時的不穩定性。

3. 配合目前老人人口的比例增高趨勢，提供較經濟的固定公車路線網，提升全面性服務面，降低殘障者對隨呼隨到及門服務式專用運輸服務的需求。

4. 適當降低公車停靠站上下乘客的時間。

本節將對低底盤大客車的發展現況，以及其車體特性與車體規格的設計作詳細分析。

3.2.1 低底盤大客車的發展

低底盤大客車發展起始於西歐的幾個國家，如西德，瑞典，法國等。最早低底盤大客車於1959年出現於德國南部的司徒加機場，其被應用於運送乘客進出停機坪的公車。在西元70年代及80年代初期，西歐的大眾運輸協會，公車營運業者及大眾運輸使用者(特別是年老者及運輸殘障者)共同推動低底盤大客車應用於大眾運輸系統，以期降低傳統公車設計對年老者及運輸殘障者產生的不便及免除車門內台階對一般使用者產生的障礙感。

在此時期，西歐各國對低底盤大客車進行研究及設計，尤其以西德的發展為最迅速，成果最佳。於1979年，瑞典立法通過改進傳統公車，以提高運輸殘障者的可及性，例如在傳統公車的車門地板與路面間增加一低台階及扶手梯。在德國方面，其對低底盤大客車發展的

目的不僅止於提高殘障人士的可及性，並且改善使用大眾運輸的便利性，吸引更多使用者。因此，德國致力於降低底盤的高度及減少進出口處的台階。1987年第一台都市大眾運輸低底盤大客車(低盤高度為320mm，進出口處無台階)於慕尼黑展示，並於次年做密集的測試，1989年共有239台公車於德國營運或訂購。至今，此種低底盤大客車已於東西歐廣泛使用，並且快速成長中。

以德國為例，在1992年Varbad Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV)的年報中指出，從1988年到1992年已有3905台低底盤大客車已發售到幾個德國大眾運輸業者。德國公車製造商亦指出1992年中生產公車輛數有85%為低底盤大客車並且預期低底盤大客車的生產比例將會於1994年到達100%。

在1992年初期，美國及加拿大才開始使用低底盤大客車。加拿大立法規定1993年7月以後，所採購的公車均以低底盤大客車為主。在美國方面，雖未立法明定以低底盤大客車為主，但已形成一發展趨勢。在未來5年內，新公車訂購中有50%以上為低底盤大客車。目前在北美洲有600台以上低底盤大客車正在營運。

表3.1為加拿大、美國與ISO對低底盤車輛設計要件的比較表。

3.2.2 車體特性

低底盤大客車的主要設計目標為提供一種適合所有乘客(包含老年人及運輸殘障者)的公車及更便利的進出口。在此前題之下，歐洲聯盟的大眾運輸組織(Union Internationale des Transports Publics)於1989年11月對低底盤大客車採用定義如下：「The low-floor bus is a bus which, between at least doors, 1 and 2, has a vehicle floor sufficiently low and level enough to remove the need for steps in the aisle both between these doors, and in the vicinity of the doors.」

表3.1 低底盤車輛要件比較表

因素	CAN/CSA D 409-92	ADA	ISO 10542 & 7176/19
1.座位淨空	地板面積 27×44"	長×寬×高:30"×30"×48" 座位下置足區: 深×高:6"×9"	660mm×1270mm(26"×50")
2.引道坡度	使用時: 1:4	高差:3" 斜率:1:4（懸吊降下） 高差:6" 斜率:1:6 高差:9" 斜率:1:8（無懸吊） 高差>9" 斜率:1:12	無
3.輪椅安全量	參照 CSA Z605 & 604	車長<22' 1輛 車長>22' 2輛	無
4.乘客姿勢	前,後向,參照CSA Z605	前，後向皆可。 後向時須繫安全帶	前向:如已有靠背則須另加頭部防護措施 後向:頭部,背部皆須防護措施
5.輪椅姿勢	四點著地;兩前兩後	四點著地;	四點著地;兩前兩後,但相鄰兩輪椅可使用同一固定點
6.乘客保護措施	環車及乘客用安全帶	座位安全帶及肩帶；各輪椅獨立一組安全設備。	座位安全帶;各輪椅獨立一組安全設備,但可使用同一固定點.
7.輪椅安全係數	10T 以下之交通工具 載重:1600KG 含輔助設備:80KG	淨重30000磅以上車輛每組安全夾具最小應力2000磅以上 淨重30000磅以下車輛每組安全夾具最小應力4000磅以上	根據:FMVSS 209 <3.5T 50KM/H - 20G 3.6T~6.5T 34KM/H - 20G >6.5T 34KM/H - 10G
8.安全氣囊	無	無	如使用，必須與輪椅安全設備及車上其它安全設備相組合用
9.乘客安全係數	參照 CSA Z605 安全帶元件須符合 CMVSS 209 & 210 其它安全防護設備須符合6、7之要求。	參照 571條	
10.入,出座操作	由服務人員操作 每個固定點，進出皆以人力操控	由服務人員或乘客本身具能力者操作自動或較簡易的安全設備。	固定及釋放皆不須工具
11.車資	無	投幣箱不得阻礙輪椅進出	無
12.下站通告	無	車長超過22'，須具視、聽指示設備，可由乘客就座控制。	無
13.緊急逃生門	寬×高: 32"×45"	無	無
14.其它緊急逃生設備		無	無

在美國方面，於1994年TRB年會中，有一份探討低底盤大客車實際應用的研究報告中，其對低底盤大客車的定義亦類似UITP所採用的定義如下：「A low-floor bus is a bus that shall meet the accessibility requirments of the ADA with a ramp and has a flat floor without a step between the front and rear doors.」

配合以上兩個對低底盤大客車的定義，歐美國內的公車製造商對現有公車設計加以改變，以期製造符合所需的低底盤大客車設計。綜合歸納出低底盤大客車的車體特性如下：

1. 能提供適當降低車輛底盤的高度
2. 在進出口處不設高台階或沒有台階
3. 每輛大客車至少有2個上下門是具備上述兩點的設計
4. 加寬易於出入的車門
5. 在車門附近公車底盤橫向斜度不宜太陡(如小於3%)
6. 公車底盤縱向斜度不宜太陡(如小於8%)
7. 具調整車身高度的功能(Kneeling Capaity)

此外，在低底盤大客車內，為使用輪椅者設計的獨立區間亦為一重要特性，歐美兩地的設計有些許差異。北美州方面，在此區間周圍設置安全帶，以加強輪椅的穩固性，此種設置通常需他人協助。歐州方面，殘障者不願由他人協助，主要靠輪椅本身的煞車設備，在公車上僅設置一靠背板及一垂直扶桿，在車輛行駛搖晃時，供輪椅使用者自行穩定輪椅。

3.2.3 車體相關規格

歐美國家各公車製造商依據前節所述低底盤大客車的車體特性，個自設計所屬的低底盤大客車規格，以符

合實際所需。在歐洲方面已發展出一套可供參考的設計標準(見表3.2)，各廠商可依據此一標準，設定其車輛生產規格。表3.3綜合歐洲各廠商的生產規格。在美國及加拿大方面雖沒有一套共同認定的設計規格，無法列出如歐洲的參考設計標準，但各廠商的生產規格差異並不大。表3.4綜合北美洲各廠商的生產規格。

表3.2　歐洲低底盤公車設計標準表

項　　目	設　計　標　準
地面到車體高度	320mm
地面到車門底盤高度	340mm
門寬	1250mm
在前二個車門不具內部台階的設計	v
在第二個車門後的車門內部台階高度	200mm
最大縱向底盤斜度	8%
車門附近最大橫向底盤	3%
座位之高度	200mm
車身高度調整週期時間	70mm(min)
—下降	3-5 secs max
—上升	4-5 secs max

圖表整理：華揚工程顧問公司

表3.3 低底盤公車歐洲廠商規格比較表

製造商		Kassbothrer	MAN	Mercedes-Benz	Van Hool	Ikarus	Neoplan
MODEL		S300NC	NL202	0405N	A300	411.02	N4014
全長	Overall length, ft	39.4	38.3	38.4	39.4	36.1	39.4
寬	Width, in.	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
高	Height, in.	114.6	113.1	115.5	114.7	113.2	108.2
軸距	Wheelbase, in.	233.1	231.2	231.3	236.2	211	237
前外伸	Front overhang, in.	107.9	102.3	102	96.6	105.9	102.4
後外伸	Rear overhang, in.	131.5	126.0	126.6	137.5	116.1	133.1
漸進角	Approach angle, degree	7.7	7	7	7.1	7	9
駛出角	Departure angle, degree	9.5	7	8	7.1	7	8
入口高度	Entrance height, in.	13.4	12.6	12.6	13	13	12.6
車身高度調整	Kneeling height, in.	10.2	9.8	9.8	10.2	10.2	9.8
座位	Seats[a]	30	34	43	27	20	44
站立空間(座位)	Standing room	64	70	54	78	82	66
斜坡長度	Ramp length, in.	50	43.3	39.4	39.4	39.4	39.4
斜坡寬度	Ramp width, in.	41.3	42.1	42.1	42.1	42.1	42.1
斜坡位置	Ramp location[b]	1/2	1/2	2	2	2	1/2
前門寬	Front door width, in.	49.2	49.2	49.2	47.3	47.2	53.1
後門寬	Rear door width, in.	49.2	49.2	49.2	47.3[c]	47.2	53.1

圖表整理：華揚工程顧問公司

表3.4 低底盤公車美洲廠商規格比較表

製造商		New Flyer	BLA	Neoplan
MODEL		D40LF	Orion VI	AN440L
全長	Overall length, ft	40	40	40
寬	Width, in.	102	102	102
高	Height, in.	120	118.5	15.5
軸距	Wheelbase, in.	293	278	274
回轉半徑	Turning radius, ft	38	39.6	42
前外伸	Front overhang, in.	84	85	92.5
後外伸	Rear overhang, in.	109.8	127.5	112.5
漸進角	Approach angle, degree	9	9	9
駛出角	Departure angle, degree	9	9	10
轉折角	Breakover angle, degree	8.3	10	11
入口高度	Entrance height, in.	14.4	14	15
車身高度調整	Kneeling height, in.	11.4	11	12
座位	Seats[a]	40[b]	36[b]	41[b]
站立空間(座位)	Standing room	40	54	21
斜坡長度	Ramp length, in.	44	44	50
斜坡寬度	Ramp width, in.	30.5	32	33
斜坡位置	Ramp location(front/rear)	F/R	F/R	F/R
前門寬	Front door width, in.	31	44	42
後門寬	Rear door width, in.	44	44	33
全裝備重	Curb weight, lb	26,500	25,000	25,840

圖表整理：華揚工程顧問公司

3.3 殘障者運輸安全設施

殘障者對大眾運輸的需求愈來愈受到社會重視，加拿大都市運輸學會(CUTA)在其「運輸策略研究專案計畫」的研究報告中，亦特別強調大型客車上輪椅適應性及相關安全標準的訂定除附錄A摘錄加拿大殘障者運輸安全防護施的比較外，本章將針對其他各國重要的安全設施考量詳加討論之。

3.3.1 安全固定設施

在大客車上，有兩種主要的輪椅安全防護措施，以防止包括在煞車或轉彎時等正常駕駛情況下輪椅的滑動。其為：輪固定法和椅背固定法。這兩種方法皆為從後方拉出安全帶鉤住輪椅結構框架以固定輪椅的設計，與傳統的安全防護比較，由於低底盤大客車所產生的加、減速力道較小，所需要的固定能力也相對較低。

在大客車上的殘障者輪椅乘客的保護措施中，主要是由安裝在地板上左右兩側的安全帶所組成，輪椅固定設施與乘客安全防護措施共同提供乘客下半身的防護，由於此一安全帶須由兩側拉至乘客雙膝上扣住，因此，在某些國家如加拿大是禁止十六歲以下兒童使用。

其它的安全防護措施如美國的三點、四點安全帶設施，獨立閉鎖設施(ILS)，Cleverland裝具原型，以及在英、德所採用的"安全空間"。

3.3.2 各國研究報告回顧

在低底盤大客車上如何設置符合供輪椅乘客安全防護的標準措施，已經成為一個國際關注的問題，從許多國家的研究報告顯示出，此一安全設施的設置有其必要性，本節將摘要介紹一些國家的研究成果，以說明運輸工具安全設置的影響。

3.3.2.1 德國

德國是率先發展低底盤大客車的國家之一，並引導有關輪椅堅固性和安全防護措施設計等兩大重要研究。1990至1992年間德國運輸部結合業者展開研究，並對無障礙大眾運輸大客車提出相當具有價值的見解。

低底盤大客車的研發成功，被認為是在無障礙大眾運輸上的重大進展，而大眾運輸大客車上是否需要防護設備，提供殘障乘客的安全，是需要一個適用的標準來判斷的。

為瞭解此一問題，德國進行了三項研究，其中兩項是有關大眾運輸大客車的問題。在德國公路學會所做的實驗中：裝載著一般型輪椅與電動輪椅各一台的運動平台，並於椅上放著測試用的假人，比較在未加任何安全防護措施與加安全措施下車輛減速所造成的影響，藉以確認未使用任何安全防護措施時，加減速所產生的力量對殘障乘客所造成的危險程度。此外，德國路下交通研究委員會做了另一項實驗，測試市區大眾運輸客車在正常操作下，一般輪椅和電動輪椅遭到加減速外力衝擊後的結果分析。前兩項的測試分析結果請考附錄B。

根據前述的研究結果，德國政府與運輸業者研發出所謂的「安全空間」設計概念，此一概念可用於搭載輪椅乘客的大型客車上，並已被Essen、Berlin、Bremen、Cologne和Aachen等城市所採用。

3.3.2.2 英國

在1994年初，英國運輸部和倫敦運輸處合辦一項測試，將「安全空間」的設計加以改良，測試中，輪椅座設計在大客車的門邊，輪椅乘客按指示登車，背向行車方向移入一個窗邊為護墊所保護的座位，其後側有檔板固定，走道側亦有保護的支柱，本測試發覺出無安全防護措施及具備防護措施的乘客需求有何分別。

此外，對單一的輪椅專用空間規劃上，輪椅位置被設計在門邊，輪椅乘客上車後面向車尾，進入專用空間後，背靠後方的護墊防護板，窗邊的座椅折起後亦設有護墊保護乘客，專用空間與走道間設立柱桿，並不加裝其他安全防護設施。當乘客要下車時可按鈕或壓條通知駕駛員，以便告知下一站需使用引道。

3.3.2.3 瑞典

瑞典對大眾運輸系統中輪椅乘客的特殊服務和安全防護措施考量有：

1. 為輪椅乘客的安全舒適的空間規劃，應盡可能設計的與一般座位大小相同。

2. 安全防護設施必須適合一般輪椅乘客，殘障者不會因使用輪椅種類的不同，而需要修改任何安全防護設施。

3. 運輸工具上的安全防護設施的操作設計必須非常簡單，無論是在車輛操作或是人為操作上，都應該標示清楚易理解，具備一般基本常識者均可操作。

此外，瑞典的研究結果表示，當車輛不論受到水平方向或垂直方向的外力時，安全防護設施必須足以維護輪椅乘客的安全，輪椅不會翻倒、旋轉或移換位置，而且車上安全防護設施必須滿足一般輪椅的規格要求。

3.3.2.4 美國ATPA調查報告

1993年，美國大眾運輸學會(APTA)發表一篇關於輪椅安全防護設施的調查報告，並得到美加等國許多業者的回響。此一調查報告，逐漸成為目前輪椅安全防護設施策略上的慣例或常規。經實際測試只有四點防護的設施是符合美國殘障福利法案的要求，該一法案並未針對乘客防護安全規範，而只針對輪椅安全防護所設之安全帶是否達到標準。

另一份由一家製造商提出的報告顯示，在184件實際抽樣上，大部份採用輪夾及安全帶組成的安全防護設備(55.4%)、Q-Straint(利用多孔軌之可調式安全帶設施)或Q-Straint的改良型(40.2%)。

其中百分之80.4都以安全帶為必要裝備，由於只有輪夾的使用無法符合美國殘障福利法標準，雖然兩者不一定非一起使用不可，但大部份安全防護設備均採用輪夾及安全帶所組成的。

或許因為安全帶有時無法完全收回造成。同時沒有回之安全帶也會造成其他乘客的不便和危險。部份業者也顧及(15.8%)安全帶被偷或遺失的問題，況且部份廠商表示曾有乘客因此而絆倒(6.5%)，且安全帶亦可能因污損而變得難看。

據統計，操作安全防護設施雖僅需要1~3分鐘，駕駛員對安全帶使用的反應中，僅35.3%贊成，高達36.4%反對。反對者認為操作"太費時"、"難操作"、"對輪椅乘客綁得太緊"等。Q-Straint和其相類似的設施存在最大的問題是安全帶的回收，以及多孔軌的安裝牢固問題。另外一般輪椅乘客對安全帶使用的反應中51.6%贊成，20.7%反對。部份調查報告顯示輪椅乘客排斥安全帶，但實際資料顯示使用安全帶後很少有意外發生，只有一個案例顯示當運行中安全帶掉落以致輪椅翻覆，其他的案例都是不使用安全帶或不當操作才會導至輪椅傾覆。

儘管美國殘障福利法標準要求大客車必須具備四點防護設施，在實際車輛配置上卻不見得人人遵守，且在無障礙大客車上，安全帶的操作程序也是個問題。經由實際使用經驗提出以下的建議：

1. 研究被動型式的安全防護設施。

2. 利用前或中門供輪椅乘客上、下車。

3. 設計適當的輪椅專用空間。

4. 重新檢討大型客車乘客安全防護設施的安全法規。

3.4 發展方向介紹

3.4.1 設施與服務

市區大眾運輸系統的安全防護措施主要有兩型：輪固定法和椅背固定法，二者皆利用安全帶和鎖扣扣住輪椅的前後支架來固定輪椅，這些設施主要提供正常操作下減輕外力作用，截至目前為止，採用這些安全防護設施的業者尚未傳出重大事故。

這些安全防護設施主要問題仍是在操作上。在使用和釋放安全防護設備時皆需他人協助，絕大多數的輪椅或電動輪椅乘客無法搆到背後下方的安全帶，或鉤到輪椅後支撐架或到前地板鎖扣點。甚至為了將輪椅倒入專用座，並將後輪準確卡入輪夾中，輪椅或電動輪椅乘客必須抬高身軀轉頭目測，動作過於困難。因此，加拿大運輸界發展了輪椅乘客扶助者優待的政策，讓協助處理安全防護設施操作及輪椅乘客上下車的人享有免費權利。請參考表3.5選擇項目與方案的對照表。

某些大客車電動輪椅的專用前安全帶是藏在前車輪罩內，須由駕駛員操控；而其他的安全帶則是一端固定在車地板，另一端以鉤鎖扣輪椅。這兩種型式亦非十分令人滿意。前者需要駕駛確認安全帶完全收入收藏盒中；後者的安全帶則容易骯髒污穢。當安全防護設備在安全帶釋放或掉落時無法完全收回時，也會對其他乘客產生危險。

3.4.2 安全標準

由於目前尚無有關大型客車上運載輪椅乘客的安全法規，加拿大CSA Z604和Z605只規範淨重6500Kg以下機動車輛，在設計殘障乘客安全防護措施的要求，卻未考慮大型客車上的無障礙需求。在美國，美國無障礙推廣協會要求凡是淨重30000磅以上車輛，必須提供可承受每隻支撐柱2000磅應力以上或總合4000磅應力以上，含膝部、肩部安全帶的四點安全防護設施。凡是淨重30000磅

表3.5　無障礙運輸議題對照表

項　　目	選　　擇　　方　　案
車門位置	◎前門：New Flyer 低底盤巴士。 ◎後門：Nova 低底盤巴士原型設計，1995年開始服務。
輪椅專用座數	◎1 ◎2
專用座位置	◎車前輪後方：至目前皆採用本案。 ◎其它位置：Nova 低底盤巴士。
單位專用座牽動彈椅數	◎4（ 2前向，2側向 ） ◎5（ 2前向，3側向 ）
安全防護設備	◎輪夾 + 2後方安全帶和電動輪椅專用安全帶。 ◎檔板 + 2後方安全帶和電動輪椅專用安全帶。 （ 依需可加裝膝安全帶 ） ◎獨立閉鎖系統（輪椅需具備D型扣環 ） ◎4安全帶：2前、2後安全帶和電動型輪椅專用安全帶。
乘客防護設備	◎膝安全帶用在輪固定式和椅背固定式系統。 ◎輪椅本身之安全帶。 ◎三點式安全帶。（ 膝部和肩部裝具 ）
收費系統	◎收費箱 ◎免費 ◎扶助者優待政策
靠站要求	◎按鈕 ◎壓條 ◎拉鈴

圖表整理：華揚工程顧問公司

以下車輛，必須提供可承受每隻支撐柱2500磅應力以上或總合5000磅應力以上的安全防護設施，基本上可符合抵抗20G的減速度力的要求標準。

3.4.3 結語

對低底盤大客車迅速增加的各國政府而言，有關無障礙環境的問題需盡快解決，否則運輸業者即將面對投入設施改善所支出的成本。大眾運輸與無障礙環境的問題交織纏繞，例如：門開的位置和輪椅專用座的相互影響、加裝安全防護設施後的收費策略以及加裝安全防護設施後的乘載量等等，並沒有任何問題是可以單獨解決的，必須全面整合所有問題才能找到答案。本研究彙總五個不同的無障礙車輛的設計與操作內容案例(詳表3.6至3-10)，並摘要其費率政策藉以說明無障礙運輸的整合實例。本研究並依據對國外現況的回顧摘要於表3.11中彙總國外無障礙車輛操作整合性建議內容供參考。

表3.6 無障礙運輸實例一

項目	設計內容
車型	NEW FLYER 低底盤巴士
引道型式	前門，液壓式翼展引道（76cm寬，112cm長 ） 液壓失效可換手控 引道兩側具5cm高亮黃橡膠或乙烯製護堤。 引道坡度：巴士懸吊降下時 引道搭在15cm高的路緣時，斜率 1/9（約 6°） 引道搭在路面時，斜率 1/4（約 13°） 引道坡度：巴士懸吊不降時 引道搭在15cm高的路緣時，斜率 1/6（約 10°） 引道搭在路面時，斜率 1/3（約 18°）
通道尺寸	所有乘客必須經84cm寬的門上車。 引道坡度：巴士懸吊降下時 引道搭在15cm高的路緣時，高差14cm 引道搭在路面時，高差28cm 引道坡度：巴士懸吊不降時 引道搭在15cm 高的路緣時，高差22cm 引道搭在路面時，高差37cm
下車	一般乘客走後門，殘障者用前門。
安全防護型式	椅背固定式裝設於雙座彈椅上。多孔軌。兩組椅背式輪椅安全帶可單手緊鎖。安全防護要求：在正常駕駛狀況下，含煞車。可抵抗至10G的臨時外力。
電動輪椅專用裝具	兩組椅背式輪椅安全帶。一前方安全帶固定電動輪椅於雙足的位置。安全帶收在駕駛座後的收藏盒中。
乘客防護型式	由專用座兩側安裝之膝安全帶。
專用座數	正向輪椅專用座兩個。
單位專用座牽動彈椅數	左側輪椅專用座牽動四個。 右側輪椅專用座牽動五個。
專用座標示	座位上以及車箱壁上。
收費	收費箱高104cm具遙控傾落功能。安裝於駕駛座旁，投幣式或顯示免費。
運輸策略	採扶助優待策略。 駕駛對安全防護設備之使用負責，並協助有需要的乘客。 選裝膝安全帶。 通過輪椅檢測則貼上受檢印花。 輪椅或電動輪椅 車身長超過92cm者不適用。
座位容量	無輪椅乘客時：38 位 單一輪椅乘客時：34 位 兩位輪椅乘客時：30 位
靠站通知	車窗邊有拉鈴或前座背後69cm高處有按鈕。 抬頭顯示幕顯示“下站停靠”。

圖表整理：華揚工程顧問公司

表3.7 無障礙運輸實例二

項目	設計內容
車型	NEW FLYER 低底盤巴士
引道型式	前門，液壓式翼展引道（75cm寬，102cm長，新型114cm長） 液壓失效可換手控 引道兩側具5cm高亮黃橡膠或乙烯製護堤。 引道平台加裝暖氣機 引道坡度：巴士懸吊降下時 引道搭在15cm高的路緣時，斜率 1/11(約 5°) 引道搭在路面時，斜率 1/4（約 13°） 引道坡度：巴士懸吊不降時 引道搭在15cm高的路緣時，斜率 1/6（約 10°） 引道搭在路面時，斜率 1/3（約 18°）
通道尺寸	所有乘客必須經192cm高84cm寬的門上車。 引道坡度：巴士懸吊降下時 引道搭在15cm高的路緣時，高差14cm 引道搭在路面時，高差27cm 引道坡度：巴士懸吊不降時 引道搭在15cm高的路緣時，高差22cm 引道搭在路面時，高差37cm
下車	一般乘客走後門，殘障者用前門。
安全防護型式	椅背固定式裝設於雙座彈椅上。多孔軌。兩組椅背式輪椅安全帶可單手緊鎖。不用時安全帶可鉤在座椅下的扣眼上。安全防護要求：在正常駕駛狀況下，含煞車。可避免位移。
電動輪椅專用裝具	一前方安全帶固定電動輪椅於雙足的位置。安全帶收在駕駛座後的收藏盒中。
乘客防護型式	無
專用座數	正向輪椅專用座左右各一個。
單位專用座牽動彈椅數	每個輪椅專用座牽動五個彈椅座。
專用座標示	座位上以及車窗上。
收費	收費箱高104cm具遙控傾落功能。安裝於駕駛座旁，投幣式或顯示免費。
運輸策略	無採扶助優待策略。 駕駛不對安全防護設備之使用負責，可自行決定協助有需要的乘客與否。但在專用座用後需放下彈椅。 輪椅或電動輪椅車尺寸超過 24"X48" 者不適用。
座位容量	無輪椅乘客時：36 位 單一輪椅乘客時：31 位 兩位輪椅乘客時：26 位
靠站通知	車窗邊有拉鈴或前座背後69cm高處有按鈕。 抬頭顯示幕顯示“下站停靠”。

圖表整理：華揚工程顧問公司

表3.8　無障礙運輸實例三

項　目	設　計　內　容
車　型	NEW　FLYER 低底盤巴士
引道型式	前門，液壓式翼展引道（78cm寬，103cm長，新型114cm長） 液壓失效可換手控 引道兩側具5cm高亮黃橡膠或乙烯製護堤。 引道平台加裝暖氣機 引道坡度：巴士懸吊降下時 引道搭在15cm高的路緣時，斜率 1/11(約 5°) 引道搭在路面時，斜率 1/4（約 13°） 引道坡度：巴士懸吊不降時 引道搭在15cm高的路緣時，斜率 1/6（約 10°） 引道搭在路面時，斜率 1/3（約 18°）
通道尺寸	所有乘客必須經前門上車。 引道坡度：巴士懸吊降下時 引道搭在15cm高的路緣時，高差14cm 引道搭在路面時，高差27cm 引道坡度：巴士懸吊不降時 引道搭在15cm高的路緣時，高差22cm 引道搭在路面時，高差37cm
下　車	一般乘客走後門，殘障者用前門。
安全防護型式	輪固定式之輪夾裝設於雙座彈椅之下。兩組椅背式輪椅安全帶安裝在雙座彈椅下。兩個前輪椅安全帶。
電動輪椅專用防護設備	兩組椅背式輪椅安全帶安裝在雙座彈椅下。兩個前電動輪椅專用安全帶。
乘客防護型式	膝安全帶安裝在雙座彈椅下。
專用座數	正向輪椅專用座左右各一個。
單位專用座牽動彈椅數	四或五個。較大的專用座牽動五個彈椅座。
專用座標示	座位上以及車窗上。
收　費	收費箱高117cm。安裝於駕駛座旁，投幣式或顯示免費。
運輸策略	無採扶助優待策略。 駕駛對安全防護設備之使用負責，不需協助殘障乘客。但在專用座用後需放下彈椅。16歲以下之乘客不得使用膝安全帶。
座位容量	無輪椅乘客時：39 位 單一輪椅乘客時：34 或 35 位 兩位輪椅乘客時：30 位
靠站通知	車窗邊有拉鈴或前座背後69cm高處有按鈕。 抬頭顯示幕顯示“下站停靠”。

圖表整理：華揚工程顧問公司

表3.9 無障礙運輸實例四

項目	設計內容
車型	NEW FLYER 低底盤公車
引道型式	前門，液壓式翼展引道（75cm寬，102cm長 ，新型114cm長） 液壓失效可換手控 引道兩側具5cm高亮黃橡膠或乙烯製護堤。 引道坡度：巴士懸吊降下時 引道搭在15cm高的路緣時，斜率 1/11（約 5°） 引道搭在路面時，斜率 1/4（約 13°） 引道坡度：巴士懸吊不降時 引道搭在15cm高的路緣時，斜率 1/6（約 10°） 引道搭在路面時，斜率 1/3（約 18°）
通道尺寸	引道坡度：巴士懸吊降下時 引道搭在15cm高的路緣時，高差14cm 引道搭在路面時，高差27cm 引道坡度：巴士懸吊不降時 引道搭在15cm高的路緣時，高差22cm 引道搭在路面時，高差37cm
下車	一般乘客走後門，殘障者用前門。
安全防護型式	輪固定式之輪夾裝設於雙座彈椅之下。兩組椅背式輪椅安全帶安裝在雙座彈椅下。兩個前輪椅安全帶。
電動輪椅專用裝具	兩組椅背式輪椅安全帶。一前方安全帶固定電動輪椅於雙足的位置。安全帶收在前車輪箱的收藏盒中。
乘客防護型式	由專用座兩側安裝之膝安全帶。
專用座數	正向輪椅座兩邊各一個且皆向前。
單位專用座牽動彈椅數	四或五個。較大的專用座牽動五個彈椅座。
專用座標示	座位上以及車箱壁上。
收費	收費箱高104cm具遙控傾落功能。安裝於駕駛座旁，投幣式或顯示免費。
運輸策略	駕駛負責協助有需要的乘客。 駕駛必需檢查安全防護設備。
座位容量	無輪椅乘客時：39 位 單一輪椅乘客時：33 位或32位 兩位輪椅乘客時：28 位
靠站通知	車窗邊有拉鈴或前座背後69cm高處有按鈕。+B14 抬頭顯示幕顯示“下站停靠”。

圖表整理：華揚工程顧問公司

表3.10　無障礙運輸實例五

項　　目	設　計　內　容
車　　型	NEW FLYER ， MCI 升降機式巴士
引道型式	前門低階裝置，液壓式升降機連平台。平台前後具柵欄以避免輪椅翻倒；兩側有手扶桿供乘客扶持。升降機周邊具探測設備，當碰到人或物時升降機立刻停止。
上　　車	一般乘客走前門，殘障者用後門。
下　　車	一般乘客走後門，殘障者用前門。
安全防護型式	輪固定式之輪夾裝設於雙座彈椅之下。一或兩組輪椅安全帶。安全防護要求：在正常狀況下，含煞車，可避免輪椅位移。
電動輪椅專用防護設備	除前項設備外，另加一組前電動輪椅專用安全帶。安全帶收在前車輪罩內之收藏盒內。
乘客防護型式	膝安全帶安裝在雙座彈椅下，左右各一組。
專用座數	正向輪椅專用座左右各一個。
單位專用座牽動彈椅數	三個。
專用座標示	座位上以及車窗上。
收　　費	收費箱高104cm。安裝於駕駛座旁，接受儲值票，投幣或顯示免費。
運輸策略	BC 運輸提供認證給殘障者，並予持卡者優待搭乘 SkyTrain 和 SeaBus 巴士。實施扶助優待政策。必要時，駕駛應協助操作安全防護設備，且未確認殘障乘客都完成安全防護設備操作前不得開車。釋放安全設備時亦同。升降機平台 73cm×122cm 此既最大輪椅尺寸。最大載重 273Kg 或 600 磅，包含人車之總重。
座位容量	無輪椅乘客時：41 位 單一輪椅乘客時：38 位 兩位輪椅乘客時：35 位
靠站通知	車窗邊有拉鈴或輪椅專用車窗下方黃色壓條。 抬頭顯示幕顯示“ 下站停靠”。

圖表整理：華揚工程顧問公司

表3.11　無障礙運輸待發展方向一覽表

分　類	建　議　事　項
乘客安全	◎對所有乘客制定一個安全標準及法規，包括站立者和使用其它輔助器的殘障者。 ◎研究減少或重新配置輪椅調轉的空間，避免和其他巴士乘客動線互相干擾。 ◎探討英、德等國有關安全空間的設計。
技　術	◎研究正向、側向或成角度的輪椅專用座，以求得輪椅乘客的最大安全係數。 ◎研究設計符合本地環境背景之殘障輔助行動器材的防護專用座。 ◎讓安全防護設備為所有的輪椅 乘客適用。 ◎研究讓輪椅乘客使用中門上下。 ◎發展輪椅乘客專用的下車訊號。
操　作	◎簡化安全防護設備的操作。 ◎避免駕駛員協助安全防護設備的操作或上下車的扶持。 ◎減少各種殘障乘客及其他行動不便乘客等之間的互相干擾。
政　策	◎對所有乘客訂定一個可接受的服務水準。 ◎研究自助收費系統。 ◎研究乘載量及效率問題。 ◎研究扶助者優待政策。

圖表整理：華揚工程顧問公司

第四章　殘障者輔助設施需求分析

由於殘障者有不同類型的障礙問題，因此，在全面訂定運輸工具殘障者輔助設施規格前，應先明確定義不同類型殘障者對輔助設施的基本需求。同時，考慮殘障者運動特性及所需要的活動空間，釐清運輸工具應設置的輔助設施基本要求，訂定出眞正符合實際的規格，滿足殘障者的行的需求。

本章將討論不同殘障狀況下，殘障者對輔助設施需求，確認其在不同交通運輸活動中，所可能直接或間接感受到的不便。依據陸、海、空交通運輸工具殘障輔助設施需求特性，列出各種交通運具所應備的輔助設施。在分析各種不同的需求條件後，比較各種不同規範、報告與國外經驗的差異，以作為輔助設施規格訂定的參考。

4.1　殘障者需求分析

一般人對殘障者障礙的分類多以醫學觀點來劃分，亦即依照殘障狀態所造成對人體影響、殘障的部位以及障礙程度等加以分類定義。據此，我國殘障福利法第三條規定：「本法所稱殘障者，以合為中央主管機關所定等級之下列殘障並領有殘障手冊者為範圍：一、視覺障礙者。二、聽覺或平衡機能障礙者。三、聲音機能或語言機能障礙者。四、肢體障礙者。五、智能障礙者。六、多重障礙者。七、重要器官失去功能者。八、顏面傷殘者。九、植物人、老人痴呆症患者。十、自閉症者。十一、其他經中央主管機關認定之殘障者。」，詳附錄C所示。

惟前述殘障者分類方式並不完全適合進行運輸工具輔助設施規劃時的分類，依據國內學者研究認為：「人類從事一切活動旅次必需在空間作水平及垂直移動，且會伴隨產生一連串之情報、移動與動作等三方面之活動。任何人若有情報或移動或動作障礙者，或上述之組合障礙者，均可能發生交通旅次之困難，因此可定義此

類人士為「運輸障礙者」」(藍武王教授，殘障者之交通問題與規劃，1988年12月運輸計畫季刊第十七卷第四期)。此一分類方式，比較符合本研究的目的，隨著殘障者運輸活動的過程，由一連串的情報蒐集—移動—動作—移動—情報蒐集—移動等動作中，可輕易發現到殘障者對運輸工具輔助設施的眞正需求。例如：觀察殘障者搭乘大眾運輸的過程中，如何選擇正確的運輸路線、如何詢問、購票、候車、登車、在車內如何保持安全舒適的乘坐，以及如何到正確的場站下車等每一個環節。

據此，本研究參照國內外研究成果建議，並根據本研究目的與精神，引用藍武王教授的前文之分類，將運輸障礙區分為情報障礙者、移動障礙者與動作障礙者等三大類加以分析。

1. 情報障礙

指失去視聽覺、色盲或其他患有精神病等殘障者，其在生活環境中所遭遇之知覺及情報訊息掌握之障礙。

2. 移動障礙

指因身體之殘障如下肢殘障而產生行動上之不便。

3. 動作障礙

主要是基於上肢殘障或運動調節神經失常所引起，對於平常的動作如開門、轉鎖、提物、甚至按鈕、插座之動作，都可能造成不便。

本研究針對上述三項障礙類別，分別討論分析不同殘障者對運輸工具輔助設施的直接需求。

4.1.1 情報障礙者

1. 視覺情報障礙者

所稱視覺情報障礙者，依據影響程度可分為全盲、弱視、色盲與色弱等，並簡要分為以下兩種不同層次：

(1) 全盲或弱視障礙者

① 輔助需求：

需要能夠加強利用聽覺情報及利用觸覺情報等輔助性功能為主的設施。

② 設施需求：

a. 運輸工具上的站名播報系統。

b. 設置於距扶手適當位置的點字板。

c. 設置於距扶手適當位置的點字服務鈴。

d. 運輸工具車門位置的聲音導引設施。

e. 能顯示大型字體的路線站名標示牌。

f. 運輸工具上的站名播報設施。

(2) 色盲或色弱障礙者

① 輔助需求：

除需要加強輔助聽覺情報障礙的需求外，應加強各種情報標示內容的淺顯易懂性，以及注意牌面色彩對比關係，使標示牌面明確易懂易分辨。

② 設施需求：

a. 運輸工具上的站名播報系統。

b. 在階梯邊緣上，設置黃黑或白黑條紋的警示帶。

2. 聽覺情報障礙者

雖然聽覺的情報障礙者障礙的形成原因互異，或障礙影響程度及所受訓練的不同會有不同層次的反應，聽覺情報障礙者對輔助設施的需求卻大致相同，基本上均以視覺輔助為主。

(1) 輔助需求：

不論聽覺障礙的程度如何，本類型的殘障者可藉以視覺輔助為主加強對週遭情報感受與認知，視覺輔助係以文字或色彩或加大尺寸等方式，增強相關情報的提供。

(2) 設施需求：

① 設置運輸工具上的站名資訊顯示設施。

② 設置於明顯固定位置的各類標示牌，並力求文字圖案的簡單明瞭易懂。

3. 聲音及語言機能情報障礙者

所謂聲音及語言機能情報障礙者，係指能接受各種聽覺及視覺情報，但缺乏傳達或查詢情報的能力者。

(1) 輔助需求：

對於聲音及語言機能情報障礙者的輔助上，主要應考慮避免其進行過程中的情報查詢，以加強聲音及語言機能情報障礙者對情報的蒐集。

(2) 設施需求：

① 運輸工具上的站名播報系統。

② 設置站名資訊顯示設施。

③ 運輸工具上設置大型字體路線站名資訊標示。

④ 運輸工具上設置站名播報設施。

4. 學習或精神障礙者

對於學習或精神障礙者而言，並非一定持續具有情報障礙，有些學習或精神障礙者只有在不熟悉或未經學習過的場所，才會有情報障礙產生。

(1) 輔助需求：

學習或精神障礙者的輔助需求，主要係以輔佐充分的視覺或聽覺等情報供應為主。

(2) 輔助設施：

① 運輸工具上的站名播報系統。

② 設置站名資訊顯示設施。

③ 運輸工具上設置大型字體的路線站名資訊標示。

4.1.2 移動障礙者

1. 下肢障礙者

就下肢障礙者可分為：使用輪椅及需要扶助者、一般輪椅使用者、電動輪椅使用者、步行輔助車使用者、拐杖使用者、裝置義肢者，以及如不使用機械類輔助時，會有步行困難者例如：年老者等。

(1) 輔助需求：

① 需注意輪椅者及其扶助者的適當活動空間。

② 應特別注意行進間的安全性，例如階梯的高低與斜坡的坡度等，以及是否有足夠的迴轉空間等。

③ 應考慮障礙者是使用一支拐杖或二支拐杖，以及考慮拐杖性能的不同等，以設計合宜的通道寬度、階級踏面、深度、寬度與完全供使用的內側淨尺寸等。

④ 應避免地面上的突出物。

⑤ 應注意輔助性服務鈴的設置高度。

⑥ 應注意輔助性扶手的設置高度與型式。

(2) 設施需求

① 輪椅專用的升降機。

② 適當的斜坡板規格尺寸。

③ 設置止滑地板。

④ 適當的出入口高度設計。

⑤ 適當的出入口寬度設計。

⑥ 適當的扶手高度及型式設計。

⑦ 適當的服務鈴設置。

⑧ 適當的輪椅停靠區設置。

⑨ 輪椅及扶助人員所需的安全固定設施。

2. 視覺障礙造成的移動障礙者

所謂視覺障礙所造成的移動障礙者，主要障礙是因為對情報蒐集的障礙形成移動障礙，因此，考慮視覺障礙造成的移動障礙者的輔助方式時，可採取與對視覺障礙者之情報障礙相同的輔助方式。

4.1.3 動作障礙者

所稱動作障礙者主要是指由於上肢殘障或運動神經失常導致的障礙，而對日常活動中簡單的動作都會有困難，例如按控制鈕或保持平衡等，會造成生活上極大的不便。一般而言，上肢殘障者、感覺器官殘障及學習或精神殘障者在日常生活中都會發生動作障礙，需要加強提供動作過程中的協助。

1. 輔助需求：

(1) 應注意扶手的高度、尺寸與型式等。

(2) 應注意操作開關設置，例如服務鈴設置高度，以及按鈕所需施力的大小等。

(3) 應考慮殘障者的適當活動空間。

2. 設施需求

(1) 設置適當的扶手裝置。

(2) 設置適當的服務鈴。

表4.1為各類殘障者對輔助設施設置的需求分析表，其中對於重度殘障需要專人扶助者，已考量因他人扶持下對輔助設施的需求程度降低。同時，對於多重殘障者的輔助設施需求，亦由影響情報蒐集較嚴重的殘障類型著手分析，以符合實際運作，避免提供無效用的輔助設施。

表4.1 公共交通工具使用者對輔助設施設置之需求對照表

使用者分類	輔助設施	上下運輸工具之輔助					乘坐運輸工具之輔助					備註
		路線班次標示設施	入站播報設施	聲音導引設施	上下階梯	升降設備及出入口	站名播報及顯示設施	輪椅停靠及固定設施	博愛座	服務鈴	衛生設備	
情報/移動障礙	視障者	X	V	V	O	X	V	X	V	V	V	
情報/移動障礙	聽障者	V	X	X	X	X	V	X	O	V	V	
情報/移動障礙	語障者	V	O	X	X	X	V	X	X	V	V	
移動/動作障礙	肢障者	O	O	X	V	V	V	V	V	V	V	
情報/動作障礙	智障者	X	X	X	O	X	X	X	O	O	V	需專人看護
情報/移動/動作障礙	多障者	O	O	O	O	O	O	O	O	V	V	需專人看護
情報/移動/動作障礙	重器障者	X	X	X	X	V	X	V	V	V	V	需專人看護
情報/移動/動作障礙	植物人	X	X	X	X	O	X	V	X	X	V	需專人看護
情報/移動/動作障礙	老癡者	X	X	X	V	O	X	O	V	V	V	需專人看護
情報/移動/動作障礙	自閉者	X	X	X	X	X	X	X	X	X	V	需專人看護
情報/移動/動作障礙	顏障者	O	O	X	O	X	O	X	X	X	V	
情報/移動/動作障礙	65歲以上老年人	V	V	V	V	O	V	O	V	V	V	
情報/移動/動作障礙	一般人	O	O	X	O	X	O	X	X	X	V	

V 強度需求　O 中度需求　X 低度需求

圖表整理：華揚工程顧問公司

4.2 輔助設施整體設計分析

雖然各種不同的交通由於運輸工具或運輸目的的不同，各種運輸工具會有不同的特性，但在進行運輸工具輔助設施設計時，應綜合考量不同殘障者的各種需求條件，並將綜合的需求反應在整體輔助設施的設計上，以提高輔助設施設置的整體效能，確保輔助設施的經濟效益，避免不當或浮濫的輔助設施設置，並藉此樹立殘障者輔助設施的權威性。

4.2.1 車輛標示

在運輸工具內外，設置明顯的起訖點或路線圖標示牌，包含路線號碼及必要的班次資訊等。標示牌可裝設在運具車箱外側及內部容易觀察看見的位置上，並以較大的字體標示之，內外部的標示均需考慮環境因素，輔以適當的照明輔助設施，或改以內照式光源加強其被閱讀能力，外部標示更須考慮車輛在動態狀態下，是否嚴重影響殘障者對標示內容的瞭解。

明顯的車箱內外標示牌面可輔助的殘障者包括弱視者及學習或精神障礙者。而適合安裝明顯車箱內外標示牌面的運輸工具包含：

1. 市區公共汽車與中長途客運
2. 殘障專車
3. 火車

4.2.2 出入口

不論何種運輸工具或場站，均應提供殘障者適當的出入口寬度及高度，以方便殘障者安全便利的進出。需要輔以適當出入口寬度與高度的殘障者主要包括輪椅使用者及拐杖使用者等，以及所有具有移動障礙困難或需要者。

需要考慮提供適當的出入口寬度與高度的運輸工具含：

1. 市區公共汽車與中長途客運

2. 殘障專車

3. 火車

4.2.3 階梯

上下運輸工具及運輸工具內部的階梯設計，應適當考量配合下肢殘障但不需要使用輪椅的殘障者，或是行動不便的年老者的需求。考慮此類殘障者在車內移動時，或者當不需使用輔助輪椅升降設備，或不需使用斜坡板上下車輛時的行動便利，避免不當的階梯設計造成對殘障者的移動障礙。

適當的階梯設計需考慮合於殘障者使用的階梯寬度、深度及高度。如果第一個踏板無法改善高度過高時，應考慮設置輔助的踏板。另考慮加強對殘障者的輔助，階梯踏板可考慮增加設置輔助照明設施，並應採用防滑材料作為階梯踏板的保護面。良好的低階梯能輔助的殘障者包含：下肢殘障者、老年人及可不依靠扶持自行上下階梯的殘障者。而必須考慮採用低階梯設計的運輸工具包括：

1. 市區公共汽車與中長途客運

2. 殘障專車

3. 火車

4. 船隻

4.2.4 輪椅升降設備

輪椅升降設備的設置的主要在於提供使用各型輪椅的下肢殘障或脊髓受傷害者，輔助以方便上下運輸工具進行垂直方向移動的工具。輪椅升降設備的設計必須考

慮適當的車門及升降台寬度，以及適當的升降台長度，提供扶持人員足夠且安全的站立空間，應設置輪椅升降設備的扶手安全設備。考慮設置輪椅可容易上下的升降台，升降台操作時應平穩安全，並提供簡易安全的操作設計，升降台設有適當的防護緣，其中包含升降台防護緣邊緣的警示帶。

至於需要輪椅升降設備輔助的殘障者包括：下肢殘障者或老年人等，有移動障礙而且需要使用輪椅幫助行動者。應設置輪椅升降設備的運輸工具含：

1. 市區公共汽車與中長途客運
2. 殘障專車
3. 火車
4. 船隻

4.2.5 斜坡板

除輪椅升降設備可輔助使用各型輪椅的下肢殘障或脊髓受傷害者上下運輸工具外，在環境空間、操作時間、成本條件與維護限制的情況下，亦可採用斜坡板來達到同樣的輔助效果。斜坡板的設計也必須考慮適當的車門及升降台寬度，以及適合可緩和安全上下的斜度，並設置扶手、欄杆及防護邊緣警示帶等。

至於需要斜坡板輔助的殘障者包括：下肢殘障者或老年人等，有移動障礙而且需要使用輪椅幫助行動者。應設置斜坡板的運輸工具與設置輪椅輔助設施運輸工具相同含：

1. 市區公共汽車與中長途客運
2. 殘障專車
3. 火車
4. 船隻

4.2.6 站名播報系統

運輸工具站名播報系統除可供一般乘客使用外，設施的設置更可輔助有情報障礙者掌握交通工具的到站時間。為避免情報障礙者因為資訊感受困難，造成下車站的錯失，站名播報系統可預告車輛動態，提供情報需求者提前做好下車的準備。運輸工具站名播報系統除可輔助視障者外，同樣可以幫助提醒不熟悉路線的一般乘客。

設置運輸工具站名播報系統時，除須考慮外在環境之噪音音量，設計適當之播報發聲音量外，播報內容至少應包括當次停車的站名，以及再次起動後預訂停靠的次一車站站名。

運輸工具站名播報系統能輔助的殘障者包含：視覺障礙者及缺乏溝通能力語言表達障者。而適用的運輸工具包括：

1. 市區公共汽車與中長途客運
2. 殘障專車
3. 火車
4. 船隻

4.2.7 聲音導引設施

設置運輸工具入口位置的聲音導引設施，主要係利用特定的蜂鳴聲來指示情報障礙者運輸工具入口的正確位置。設置目的在於輔助有情報障礙者掌握交通工具正確的入口位置，使用聲音導引設施時須考慮外在環境的可能的噪音音量，設計適當之發聲音量範圍。

設置運輸工具入口位置的聲音導引設施主要輔助視覺障礙者。建議設置的運輸工具包括：

1. 市區公共汽車與中長途客運

2. 殘障專車

3. 火車

4.2.8 輪椅停靠區

運輸工具內設置輪椅停靠區的目的主要考量在於輔助使用輪椅的殘障者可在搭乘運輸工具時保持適當的舒適感受，並保持安全的空間範圍。

此一輪椅停靠區設計時應給予適當的空間規劃，設計適合輪椅使用者使用的的扶手設置。在輪椅停靠區位置，並應有明顯的殘障者設施使用標誌，以供一般乘客給予適當的遵重，附近並應設置於方便輪椅使用者操作的下車呼喚鈴。

輪椅停靠區可供使用輪椅的殘障者或年老者利用，適合設置的輪椅停靠區的運輸工具為：

1. 市區公共汽車與中長途客運

2. 殘障專車

3. 火車

4. 船隻

4.2.9 輪椅與殘障者安全固定設施

輪椅與殘障者在搭乘運輸工具時，受到車輛行進的震動、起步與剎車等影響，不易保持輪椅及殘障者自身的穩定與安全。因此，在運輸工具內必須考慮設置可供固定的裝置。設置輪椅與殘障者固定裝置的目的在於輔助使用輪椅的殘障者在運輸工具行進中亦能保持適當的安全。

輪椅與殘障者安全固定設施必須考慮可提供適當的負重設計，適當的安全帶材質，以及輪椅及人員固定裝置應分別設置。而需要此一輔助殘障者包括有移動障礙

需使用輪椅的殘障者，以及年老行動不便需要使用輪椅的人。

輪椅與殘障者固定裝置適用的運輸工具含括：

1. 市區公共汽車與中長途客運

2. 殘障專車

3. 火車

4. 船隻

4.2.10 站名顯示設施

站名顯示設施是一種可提供聽障者交通運行狀態情報的運輸工具輔助設施，主要的作用在於提供車輛動態預告，給有此情報需求者，以便其提前準備下車。站名顯示設施除了可以輔助聽障者外，也可以幫助對班車路線不熟悉的乘客。

設置運輸工具的站名顯示設施時，需要考慮適當的顯示字體尺寸，適宜的顯示字體與背景顏色的差異性。在顯示內容上，應至少包括當時所停車站的站名，以及下一個停靠車站的站名等。設置站名顯示設施主要輔助的殘障條件為聽障者，當然，對於一般乘客而言站名顯示設施亦具提升服務的效用。適用裝置站名顯示設施的運輸工具有：

1. 市區公共汽車與中長途客運

2. 殘障專車

3. 火車

4.2.11 止滑地板

在運輸工具內，凡是供作通行使用的區域地板，應考慮設計為粗顆粒面，或是改以其他可止滑動的材料來處理。設置止滑地板的目的在於提供肢體殘障或年老者

等具有移動障礙困難者通行時更安全的環境。設置止滑地板輔助的殘障者主要考慮為肢體殘障或年老者，對一般乘客亦不會發生負作用。適合設置止滑地板的運輸工具包括：

1. 市區公共汽車與中長途客運

2. 殘障專車

3. 火車

4. 船隻

5. 飛機

4.2.12 服務鈴

在運輸工具上，由於殘障者本身具有情報傳達的困難，更不適合自行離座起身，故需要依賴車箱內服務鈴做為呼叫協助服務時的工具。

運輸工具服務鈴的基本功能有三種：第一是需要操作輪椅固定裝置時的使用，當輪椅固定裝置並非自動卡入鎖定式，或可使用按鈕釋開輪椅固定裝置如安全帶，殘障者必須依賴週圍的服務鈴，呼叫駕駛人員或場站服務人員代為鎖定或開啓。第二，在長途旅途中如有特別狀況需要協助時，例如殘障者需要上洗手間等。第三，殘障者有緊急事件發生時，服務鈴可做為緊急用警鈴，呼喚或提醒駕駛員或服務人員進行緊急事件的排除。當服務鈴主要被做為下車服務鈴使用時，應先被考慮用於市區公車、中長途客運或殘障專車上，而固定每站必停或可事先預告下車站的運輸工具服務鈴較易發揮其他效能。

設置服務鈴應考慮適當的服務鈴尺寸，並設置於適當的操作高度，且服務鈴的表面或旁邊更應加設點字指示牌及指示燈。服務鈴可輔助的殘障者包括：具有動作、移動與情報障礙等殘障者。而適合設置的運輸工具包括：

1. 市區公共汽車與中長途客運

2. 殘障專車

3. 火車

4. 船隻

4.3 輔助設施規格比較分析

世界各國對無障礙環境運輸服務設計與發展方向並不一致，許多已開發國家經過多年的努力，對於建立無障礙環境的工作上，有較為具體的成果。以美國及加拿大為例：經過多年來的研究發展，不僅研究方案法規落實，且不論在建築物或公共交通運輸工具上，均可處處見到無障礙環境及殘障者輔助設施的設置。成立於1991年，目前有89個會員的國際標準組織(International Organization for Standards, 以下簡稱ISO)對建築物內各項無障礙空間設計亦多有建議。亞洲各國的起步稍遲，較先進者如日本、新加坡與台灣，則已對公共建築物的無障礙環境要求有嚴謹的規範。惟對公共交通運輸工具並未訂定具體可遵循之輔助設施設置原則。為確認各類交通運輸輔助設備規格切實符合殘障者的需求，且符合運輸工具之現實環境，本研究擬比較分析各國在類似設施規範上的異同之處，以做為殘障者輔助設施規格設計的參考。以下為符合本研究目的方向，可供參考的主要資料範圍：

1. 公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範圖例說明

   出版單位：中華民國內政部營建署/社會司

   出版日期：八十四年四月

   參考內容：殘障者使用空間尺寸/相關設備規範

2. 適應殘障者之環境規劃

   出版單位：日本建築學會/日本健康環境體系研究會

   出版日期：七十五年八月

   參考內容：殘障者使用空間尺寸/相關設備規範

3. 無障礙環境設計手冊

   出版單位：中華民國殘障聯盟/無障礙環境委員會

出版日期：八十四年十二月

參考內容：殘障者使用空間尺寸/相關設備規範

4. 新加坡建築物無障礙法規－新加坡公共建築部建物管制司

出版單位：中華民國傷殘重建協會/內政部社會

出版日期：八十四年八月

參考內容：殘障者使用空間尺寸/相關設備規範

5. 無障礙校園環境指導手冊

出版單位：國立師範大學特殊教育學系/特殊教育中心

出版日期：八十年

參考內容：殘障者使用空間尺寸

6. 殘障者使用空間之探討

出版單位：內政部社會司

出版日期：七十七年

參考內容：殘障者使用空間尺寸

7. 輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)

研究單位：成功大學工業設計系

出版日期：七十九年

參考內容：殘障者使用空間尺寸

8. 建築物無障礙設計準則－ISO/TR 9527:1994(E)

出版單位：國際標準組織

出版日期：1994年

參考內容：殘障者使用空間尺寸

9. 殘障者運輸車輛－加拿大國家標準CAN/CSA D409 92

出版單位：加拿大國家標準協會

出版日期：1992年8月

參考內容：殘障者車輛相關設備規範

10.建築物及輔助設備無障礙設計準則

出版單位：美國運輸部

出版日期：1991年9月

參考內容：殘障者使用空間尺寸/各類交通運輸工具相關設備規範

4.3.1 出入口寬度需求

依據成功大學工業設計系「輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)」的研究成果說明，電梯出入口寬度在85公分以上較為適宜，文中亦說明殘障者進出的舒適感受度會與出入口的尺寸成正比。ISO建議最小為76公分，某些狀況下應為85至90公分。另依據加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92，以及美國建築物及設備無障礙設計準則訂定的出入口寬度需求分別是最小為76及81公分，此一建議僅為最低尺寸標準。本顧問辦理本研究計畫期間，曾前往北美進行實地訪察，所蒐集到北美車廠所生產之大型巴士資料顯示，提供殘障者進出之出入口寬度均在90公分以上。參考資料對出入口寬度需求說明比較如表4.2。考量本規範適用範圍如包括中小型巴士，則應訂定最低規格如76公分以上以適應中小型巴士之應用。

4.3.2 出入口及車內高度需求

部分依賴輪椅的殘障者如脊髓傷殘者由於無法任意彎屈身體或頸部，出入口及車內之高度即成為他們是否能舒適使用交通工具之關鍵。在亞洲地區的日本、台灣及新加坡等地，無障礙環境建築物的設計規範相關資料上，由於建築物較沒有高度上的限制，因此均未訂定殘

表4.2 出入口寬度需求

相關規範及研究資料名稱	規格
公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範－(內政部) 參考：電梯出入口/室外出入口/室內出入口	80公分以上
適應殘障者之環境規劃－(日本建築學會) 參考：電梯出入口 註:該資料同時顯示雙拐杖使用者行進寬幅為90－120公分	80公分以上
新加坡建築物無障礙法規－新加坡公共建築部建物管制司 參考：電梯出入口	90公分以上
無障礙環境設計手冊－(中華民國殘障聯盟) 參考：升降機出入口	80公分以上
無障礙校園環境指導手冊－(師大特殊教育系) 參考：電梯出入口	80公分以上
殘障者使用空間之探討－(內政部) 參考：出入口	80公分
輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)－(成功大學工業設計系) 參考：電梯出入口	85公分以上
殘障者運輸車輛－加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92 參考：安裝升降機之車門出入口	76公分以上
建築物及設備無障礙設計準則－美國運輸部 參考：車門出入口	81.5公分-

圖表整理：華揚工程顧問公司

障者出入口高度的需求。我國內政部編製「殘障者使用空間之探討」一書中，僅說明輪椅乘員的乘坐時最低高度建議為135公分，詳圖4-12，此一建議值應已考慮輪椅本身的操作高度加上乘員本身所需的高度和。經向國內相關殘障團體諮詢出入口高度需求，由於國內輪椅使用者為避免長時間坐在輪椅上所造成的不適感，大多會在輪椅上再加上一個5至10公分高的墊襯，以減少長時間乘坐的不適。如綜合分析前述兩項設計因素，我國殘障者出入口高度的需求與加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92或美國運輸部的「建築物及設備無障礙設計準則」相近。

美國運輸部「建築物及設備無障礙設計準則」對殘障者運輸工具出入口高度需求規範的訂定相當詳盡；以車長歸類，考慮大型客車與小型客車在車體與運輸功能上的不同特性，以車長為基準將車輛分類，細分殘障者運輸工具出入口高度需求，此一分類方法較合理可信。本研究參照美國運輸部「建築物及設備無障礙設計準則」的作法，配合我國交通部及內政部頒訂之「道路交通安全規則」訂定之大小客車分類方式，做為出入口高度需求規格主要參考。參考資料對出入口及車內高度需求說明比較如表 4.3 。

4.3.3 按鈕(服務鈴、下車鈴)設置高度需求

在殘障者按鈕(服務鈴、下車鈴)輔助設施的設置高度需求設計上，因其操作方式及需求，可參考電梯按鈕之設置規範。台灣地區、日本及新加坡等亞洲地區，電梯按鈕設置高度多在70－150公分之間。ISO建議之控制按鈕設置高度應在90－120公分之間，控制按鈕面直徑應不小於2.5公分。成功大學工業設計系的「輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)」報告更指出，如考量一般人與輪椅使用者均能舒適操作的條件上，建議的適當高度位置為距地面100－120公分間。但是由於公共交通運輸工具的按鈕設置除考慮使用的方便性外，亦應考慮景觀等因素進行整體設計。例如台灣鐵路局的火車及台北都會區捷運的車箱內按鈕，考慮其車窗尺寸較大，地板至車窗下緣僅達80公分左供輪椅使用者方便的視線，ISO甚至建議窗户不得高於80公分。本研究經實地訪察國內

表4.3 出入口高度需求

相關規範及研究資料來源	規格
公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範—(內政部)	未訂
適應殘障者之環境規劃—(日本建築學會)	未訂
新加坡建築物無障礙法規—新加坡公共建築部建物管制司	未訂
無障礙環境設計手冊—(中華民國殘障聯盟)	未訂
無障礙校園環境指導手冊—(師大特殊教育系)	未訂
殘障者使用空間之探討—(內政部) 參考：圖示輪椅乘員最低高度：135公分	未訂
輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)—(成功大學工業設計系)	未訂
殘障者運輸車輛—加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92 參考：安裝升降機之車門出入口	140公分以上
建築物及設備無障礙設計準則—美國運輸部 參考：車門出入口	車長＞6.7公尺—173公分以上 車長＜6.7公尺—142公分以上

圖表整理：華揚工程顧問公司

外設置在公共交通運輸工具內按鈕的高度，認為我國的車箱內按鈕高度設計，可參考美國運輸部的「建築物及設備無障礙設計準則」設計方向，訂定出能夠發揮功能目標的高度，而且是可供殘障者觸及的較大範圍為思考方向進行設計，如此才可真正符合殘障者的需求。參考資料對按鈕設置高度需求說明比較如表4.4。

4.3.4 按鈕(服務鈴、下車鈴)施力設計需求

為避免具有動作障礙的殘障者無法操作按鈕，依據美國運輸部的「建築物及設備無障礙設計準則」與國立師範大學特殊教育學系/特殊教育中心編印之「無障礙校園環境指導手冊」規範；按鈕(服務鈴、下車鈴)施力設計需求為不超過2.22N(約5磅)。

4.3.5 扶手設置高度需求

ISO建議之扶手設置高度為離地面90公分，日本、新加坡及台灣地區扶手設置高度需求設計上，由相關資料顯示出扶手設置高度多在80－85公分間，基於前述按鈕(服務鈴、下車鈴)設置高度同樣理由；設置在公共運輸工具內之扶手高度，應訂定能夠發揮功能目標且殘障者容易觸及，類似美國運輸部「建築物及設備無障礙設計準則」較大範圍為較佳設計，如此才可真正符合殘障者的需求。參考資料對扶手設置高度需求說明比較如表4.5。

4.3.6 扶手型式需求

依據所蒐集資料顯示，各國對扶手之尺寸及型式規範大致相近。多為直徑3.2－3.8公分圓型，距壁面3.8公分以上淨空，詳圖4-1。ISO建議之扶手型式為公分圓型，距壁面5公分以上淨空。參考資料對扶手型式需求說明比較如表4.6。為適合國人使用且適合運輸工具內狹窄的空間，扶手型式建議為直徑3.2－3.8公分圓型，距壁面3.8公分以上淨空。

表4.4 服務按鈕設置高度需求

相關規範及研究資料來源	規格
公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範—(內政部) 參考：電梯按鈕	90—100公分
適應殘障者之環境規劃—(日本建築學會) 參考：電梯按鈕	70—90公分
新加坡建築物無障礙法規—新加坡公共建築部建物管制司 參考：電梯按鈕	120—150公分
無障礙環境設計手冊—(中華民國殘障聯盟) 參考：電梯按鈕	90—100公分
無障礙校園環境指導手冊—(師大特殊教育系) 參考：各種開關控制器	60—120公分 操作所需力量不超過5磅(2.27Kg)
殘障者使用空間之探討—(內政部) 參考：電燈開關	最高120公分
輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)—(成功大學工業設計系) 參考：電梯按鈕 註：該研究報告指出輪椅使用者舒適伸手可及距離範圍為80—120公分，而一般電梯按鈕設置位置為110—165公分，如考量一般人與輪椅使用者均能舒適操作，則適當位置為100—120公分。	100—120公分
殘障者運輸車輛—加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92	未訂
建築物及設備無障礙設計準則—美國運輸部 參考：停車鈴(Stop Request)	48—122公分 操作所需力量不超過5磅(2.27Kg)-

圖表整理：華揚工程顧問公司

表4.5 扶手設置高度需求

相關規範及研究資料來源	規格
公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範—(內政部) 參考：水平移動設施	設置一道時：80～85公分 設置二道時：分別為85公分，65公分
適應殘障者之環境規劃—(日本建築學會) 參考：水平移動設施	設置一道時：80～85公分 設置二道時：分別為85公分，65公分
新加坡建築物無障礙法規—新加坡公共建築部建物管制司 參考：斜坡道	90公分
無障礙環境設計手冊—(中華民國殘障聯盟) 參考：室內通路走廊	設置一道時：80～85公分 設置二道時：分別為85公分，65公分
無障礙校園環境指導手冊—(師大特殊教育系)	未訂
殘障者使用空間之探討—(內政部) 參考：斜坡道	76－81公分
輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)—(成功大學工業設計系)	80－85公分
殘障者運輸車輛—加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92	未訂設置高度僅訂定設置位置 (1)殘障者專用位置 (2)入口處
建築物及設備無障礙設計準則—美國運輸部 參考：輪椅升降梯	76－96公分

圖表整理：華揚工程顧問公司

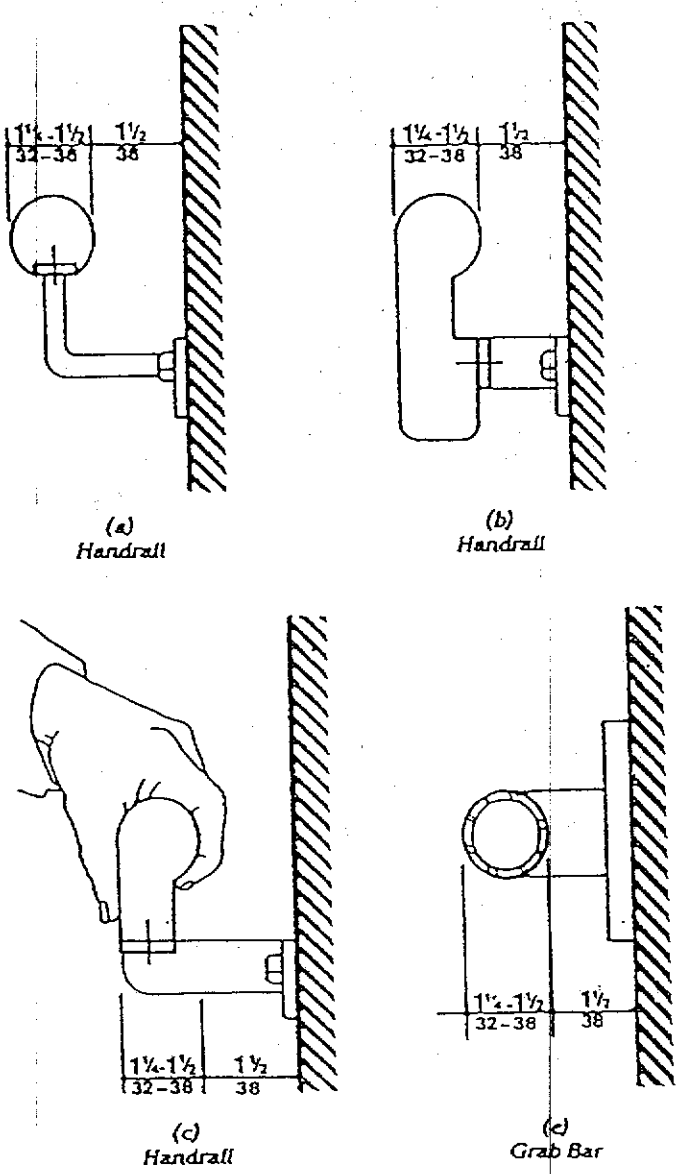

1¼-1½
32-38
1½
38
(a)
Handrail
1¼-1½
32-38
1½
38
(b)
Handrail
1¼-1½
32-38
1½
38
(c)
Handrail
1¼-1½
32-38
1½
38
(e)
Grab Bar

圖4-1　扶手型式

表4.6 扶手型式需求

相關規範及研究資料來源	規格
公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範－(內政部)	直徑3.2～3.8公分，圓形 距壁面5～6公分 握把上方淨空至少45公分 扶手下方固定
適應殘障者之環境規劃－(日本建築學會) 參考：內部空間設計細節－扶手	4.0～4.5公分直徑 距離面3.0公分以上
新加坡建築物無障礙法規－新加坡公共建築部建物管制司	直徑2.5～5公分，圓形 距壁面 4 公分以上
無障礙環境設計手冊－(中華民國殘障聯盟)	直徑4公分左右 距壁面5～6公分
無障礙校園環境指導手冊－(師大特殊教育系)	未定
殘障者使用空間之探討－(內政部)	直徑3.8公分 距壁面3.8公分
輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II) －(成功大學工業設計系)	未定
殘障者運輸車輛－加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92	7.5公分以下
建築物及設備無障礙設計準則－美國運輸部	直徑3.2～3.8公分 距壁面3.8公分以上 握把上方淨空45公分以上

圖表整理：華揚工程顧問公司

4.3.7 輪椅停靠區空間尺寸需求

輪椅使用者進出輪椅停靠區的動作，基本上是90°轉換方向的動作程序。所需迴轉空間尺寸依照各項建築物無障礙設計資料應為135公分直徑迴轉圓，詳圖4-2。但依據交通部/內政部頒訂之道路交通安全規則第38條規定：汽車全寬不得超過2.5公尺，因此車內淨寬度約只剩2.2公尺，捷運車輛(中運量：外部2.64公尺,內部約2.2公尺)及火車(外部2.85公尺，內部約2.67公尺)也具有同樣問題。為避免輪椅停靠區影響車內其他空間配置，建議輪椅停靠區空間尺寸配置不宜過大。以加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92以及美國運輸部—建築物及設備無障礙設計準則分別為112公分×69公分及122×76公分，為較合理設計。參考資料對輪椅停靠區空間尺寸需求說明比較如表4.7。

4.3.8 階梯高度/深度需求

階梯高度/深度之設置依照「公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範」及其他建築物相關規範約為10~16/30~35/90公分為最佳，ISO建議之尺寸深30公分高限為15公分，與我國內政部建議值相近。惟運輸工具受限於其本身空間尺寸；以大客車為例：如設置16×30公分(高×深)之階梯，以車底盤距地面高80公分為例，則階梯設置深達車內約150公分，以大客車2.5公尺的寬度限制(依據交通部/內政部頒訂之道路交通安全規則第38條規定)而言，此階梯設置已影響車內其他配置。如運輸服務規劃殘障者包括移動不便的年長者一律使用斜坡板，則階梯僅供一般人使用，高度/深度尺寸不須特別設置，如美國運輸部建築物及設備無障礙設計準則。但若考量車輛僅裝設輪椅升降設備，而一般裝設輪椅升降設備的出入門由於門高有限(詳4.3.2節)，僅適合輪椅使用者。則如果階梯同時供給輕度移動障礙者使用，則以從地面算起之第一步階高度：38公分，其他階梯23×21公分(高×深)的階梯配置，詳圖4-3，階梯設置達車內約73公分較為可行。參考資料階梯高度/深度需求說明比較如表4.8。

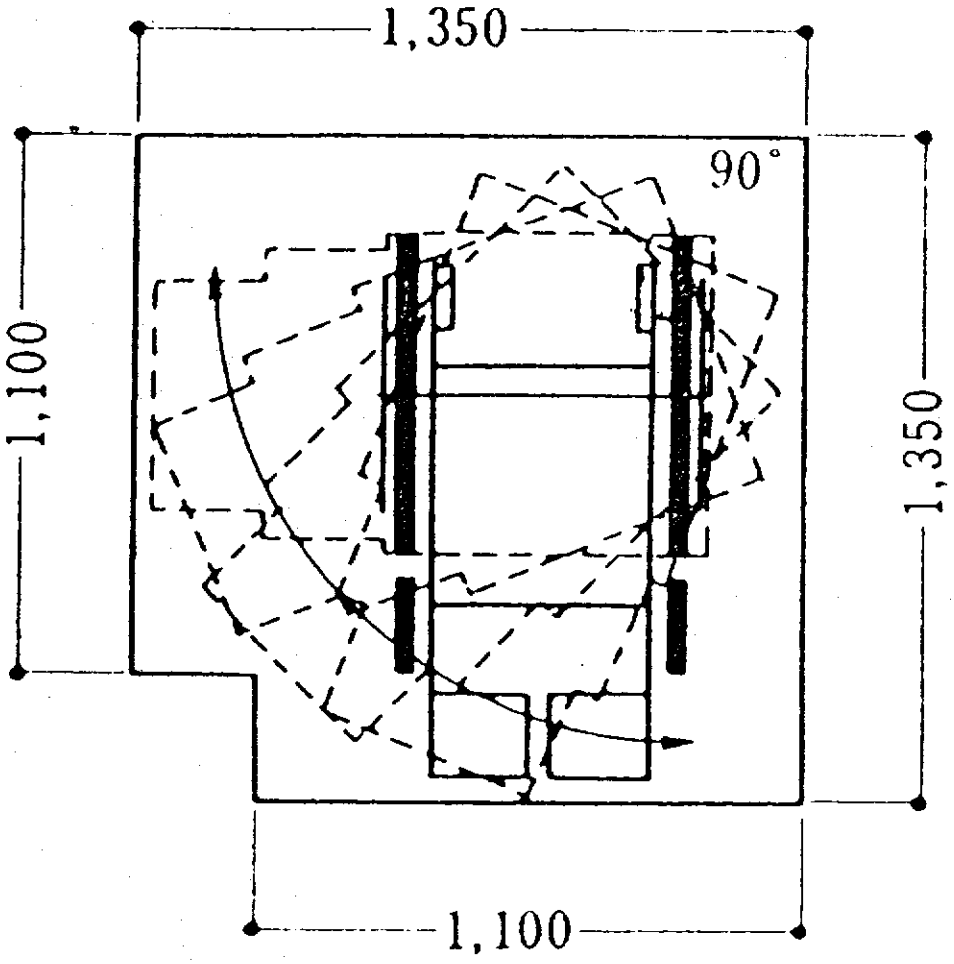


圖4-2　90° 迴轉最小空間

表4.7 輪椅停靠區空間尺寸需求

相關規範及研究資料來源	規格
公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範—(內政部) 參考：1.電梯前等候迴轉空間 2. 浴室、更衣室、廁所平面圖示	1.170公分 2.150公分直徑迴轉圓
適應殘障者之環境規劃—(日本建築學會) 參考：輪椅的動作領域	1.最小迴轉圓：150公分 2.90° 最小迴轉空間:寬135公分 3.以輪輛為軸旋轉所需最小空間：170公分迴轉圓 4.360° 旋轉空間210公分迴轉圓(單邊麻痺用輪椅、電動輪椅)
新加坡建築物無障礙法規—新加坡公共建築部建物管制司	未訂
無障礙環境設計手冊—(中華民國殘障聯盟) 參考：1.電梯前等候迴轉空間 2.浴室、更衣室、圖示迴轉半徑	1.170公分(長，寬) 2.150公分(迴轉圓)
無障礙校園環境指導手冊—(師大特殊教育系)	未訂
殘障者使用空間之探討—(內政部) 參考：輪椅之迴轉空間	1.迴轉所需最小空間:170公分(長，寬) 2.90° 旋轉所需最小空間尺寸:135公分(長，寬) 3.180、360° 轉換方向所需最小空間尺寸:180×190(長×寬) 4.以一輪為軸360° 旋轉所需最小空間:210公分
輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II) —(成功大學工業設計系)	未訂
殘障者運輸車輛—加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92	112公分×69公分
建築物及設備無障礙設計準則—美國運輸部	122×76公分

圖表整理：華揚工程顧問公司

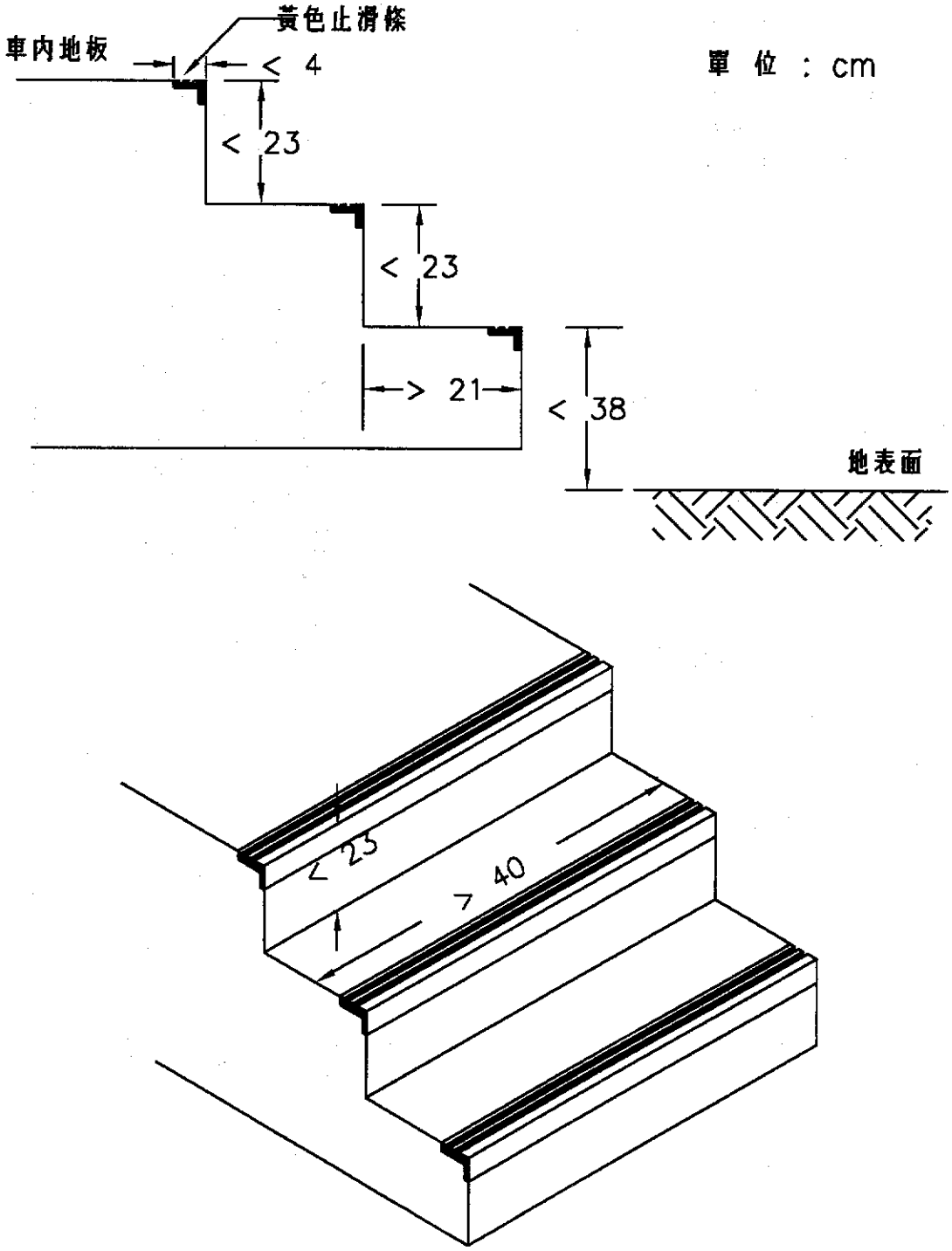


圖4-3　車內階梯尺寸

表4.8 階梯高度/深度/寬度需求

相關規範及研究資料來源	規格
公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範－(內政部) 參考：交通建築物殘障者使用設施規範	高度：10～16公分 深度：30～35公分 寬度：寬度超過120公分之階梯，兩邊須設扶手
適應殘障者之環境規劃－(日本建築學會) 參考：設計細節－內部空間／樓梯	高度：10～16公分 深度：30公分以上 寬度：120公分以上
新加坡建築物無障礙法規－新加坡公共建築部建物管制司 參考：建築物內垂直移動	高度：不得高於15公分 深度：不得小於30公分 寬度：不得小於90公分
無障礙環境設計手冊－(中華民國殘障聯盟) 參考：垂直移動設施	高度：10～16公分 深度：30～35公分 寬度：寬度超過120公分之階梯，兩邊須設扶手
無障礙校園環境指導手冊－(師大特殊教育系)	未訂
殘障者使用空間之探討－(內政部)	未訂
輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)－(成功大學工業設計系)	未訂
殘障者運輸車輛－加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92	1.第一步階(從地面算起)高度：38公分 2.車內步階高度：23公分以下 3.深度21公分以上 4.寬度：40公分以上
建築物及設備無障礙設計準則－美國運輸部	未訂

圖表整理：華揚工程顧問公司

4.3.9 階梯其他規範

各國相關規範大致相同。參考資料階梯其他規範需求說明比較如表4.9。

4.3.10 斜坡板坡度及護緣高度需求

一般而言，輪椅使用者使用斜坡道之舒適度與坡度(小)成正比，亦即斜坡板坡度愈小愈適合殘障者使用。兩邊應具有護緣，以防止側滑。ISO建議之坡度值為1/20，短距離時可為1/12，同時兩邊應具有5公分之護緣。依據「適應殘障者之環境規劃」一書中 「垂直移動」(1.6.3節)說明；「斜坡道坡度(1/12)：在這個斜度以下，輪椅煞車即可停在斜面上」，「坡度(1/6)：長度不能超過划動第二次前輪還上不了水平部」，「超過1/6的坡度，則距離要更短，划一次就必須上了水平部」。分析上述原則可知；高低差愈大-坡度應愈基本上符合，。再依據CNS(11869)標準：大型手動輪椅驅動輪(後輪)圓周約1.9公尺(直徑尺度標稱24)。因此，依據上述原則，坡度為1/6或以下時，斜坡板長度不得超過3.8公尺，則運輸工具底盤與場站地面之間高度差不得高於62公分。坡度為1/6以上時，斜坡板長度不得超過1.9公尺，高度差應低於46公分。由表4.10各國相關斜坡坡度規範及計算之斜坡長度可知；各國規範均符合上述設計原則。其中以美國－建築物及設備無障礙設計準則－符合前述設計原則且最為嚴格，應可參考使用。斜坡板兩邊並應具有5公分以上之護緣。

公共交通運輸工具設置之斜坡板坡度應是運輸工具底盤與場站地面之間高度配合關係，換言之，如運輸工具底盤與場站地面之間高度差過大，而停車距離無法配合，則斜坡板坡度即可能過大而無法適合殘障者使用。此時斜坡板必須能配合此高度差異，延伸足夠長度，或利用降低底盤的方式，保持斜坡板坡度在一定範圍之內。

表4.9 階梯其他規範需求(一)

相關規範及研究資料來源	規格
公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範—(內政部) 參考：垂直移動設施	1.步階斜面不得大於2公分 2.挑頭須圓角平滑 3.採用不滑材料 4.步階踏面應加設防滑條，防滑條不得突出踏面之外，防滑條上每30公分設縱向條縫。 5.防滑條與踏面要有顏色對比 6.階梯兩側應設置高出階面5公分以上防護緣。
適應殘障者之環境規劃—(日本建築學會) 參考：	1.步階斜面不得大於2公分 2.挑頭須圓角平滑 3.採用不滑材料 4.步階踏面應加設防滑條，防滑條不得突出踏面之外，防滑條上每30公分設縱向條縫。 5.防滑條與踏面要有顏色對比 6.階梯兩側應設置高出階面5公分以上防護緣。
新加坡建築物無障礙法規—新加坡公共建築部建物管制司	步階豎板突出部份不得超過2.5公分
無障礙環境設計手冊—(中華民國殘障聯盟) 參考：挑頭要做圓形，深度2公分以下鋪設防滑材料，須能防止側滑 踏板面與豎板考慮使用不同顏色	1.步階斜面不得大於2公分 2.挑頭應為圓角平滑 3.步階兩側應設置高出踏面5公分以上之防護緣
無障礙校園環境指導手冊—(師大特殊教育系)	1.步階斜面不得大於2公分 2.挑頭應為圓角平滑 3.步階兩側應設置高出踏面5公分以上之防護緣
殘障者使用空間之探討—(內政部)	未訂
輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)—(成功大學工業設計系)	未訂

(續頁)

表4.9 階梯其他規範需求(二)

相關規範及研究資料來源	規格
殘障者運輸車輛－加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92	1.踏板面應鋪設止滑材料，止滑材料靜摩擦係數應為0.5上 2.踏板面前緣應有黃色或白色條紋，條紋寬度不得小於3.8公分 3.步階高度差不得大於2.5公分
建築物及設備無障礙設計準則－美國運輸部 參考：	1.每一步階應鋪設止滑材料 2.每一步階前端邊緣與踏面板應有深淺色差

圖表整理：華揚工程顧問公司

表4.10　各國相關斜坡坡度規範

公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範－內政部

高低差(公分)	35	25	20	12	8	6
坡度	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3
計算之斜坡長度(公分)	282.2	176.8	121.7	61.2	33.0	19.0

適應殘障者之環境規劃－日本建築學會

高低差(公分)	300	150	75	50	35	25	20	12	8	6
坡度	1/20	1/12	1/10	1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3
計算之斜坡長度(公分)	6007.5	1806.2	753.7	452.8	282.2	176.8	121.7	61.2	33.0	19.0

新加坡建築物無障礙法規－新加坡公共建築部建物管制司

斜坡道長度(公尺)	2.5～1	10～40	>40
坡度	1/8	1/7	1/6

註：不可大於1:10

無障礙環境設計手冊－中華民國殘障聯盟

高低差(以下,公分)	75	50	35	25	20	12	8	6
坡度	1/10	1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3
計算之斜坡長度(公分)	753.7	452.8	282.2	176.8	121.7	61.2	33.0	19.0

建築物及設備無障礙設計準則－美國運輸部

高低差(公分)	>23	23～15	15～7.6	<7.6
坡度(最大值)	1/12	1/8	1/6	1/4
計算之斜坡長度(公分)	>277	277～121	121～46.2	<31.3

殘障者運輸車輛－加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92

坡度最大值：1/4

4.3.11 斜坡板寬度需求

依據各國相關斜坡道寬度規範可知；建築物設置之斜坡道寬度多在90公分以上，車輛設置之斜坡板寬度為在76公分以上。主要原因在於1.車用斜坡板寬度之設計，須考慮當斜坡板收起後在車輛內對車空間及車內其它配置的影響。2.由於車用斜坡板的兩邊護緣(高度約5公分)，不像建築物斜坡道護緣(高度約80~85公分)—須要考慮輪椅使用者兩邊操作餘裕空間，不會造成輪椅使用者操作上的困擾。為避免斜坡板收起後對車輛內空間及車輛內其它配置的影響，建議採用較低之寬度下限規範。各種車輛實際採購時可依照本身尺寸及使用特性採用較高寬度。參考資料斜坡道寬度需求說明比較如表4.11。

4.3.12 斜坡道載重需求

殘障者運輸車輛－加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92對斜坡道載重的規範為340公斤以上(平均分配於110×76公分之面積內)，美國運輸部的建築物及設備無障礙設計準則對斜坡道載重的規範272公斤以上(斜坡道伸長超過76公分以上)、136公斤以上(斜坡道伸長在76公分以下)。以美國設計規範為例：其設計緣由為；以男性體重約在109公斤(99百分位)，手動輪椅重量約為26公斤。當斜坡道伸長超過76公分以上時，輪椅使用者可能需要他人輔助，以兩名男性加上手動輪椅重量約為244公斤，再考慮適當餘裕，因此訂定為272公斤。相對的，當斜坡道伸長在76公分以下時，則假設輪椅使用者可自行登上水平部(參考4.3.9節說明)，須考慮一名男性加上手動輪椅，重量約在136公斤。

以加拿大標準規範為例：同樣以兩名男性體重109公斤為參考。但考慮輪椅使用電動輪椅(約113公斤)，合計約331公斤，加上適當餘裕，即為340公斤。

兩者理念上的差異為；美國運輸部認為手動輪椅使用者在斜坡道伸長超過76公分以上時會需要協助，電動

表4.11 斜坡板坡度、尺寸及其它規範需求(一)

相關規範及研究資料名稱	規格
公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範—(內政部)	1.坡道寬度不得小於90公分 2.坡道坡度詳表 3.坡道應以防滑材料裝修上下兩端應設60公分以上警示帶
適應殘障者之環境規劃—(日本建築學會) 參考：設計細節—內部空間	1.坡道寬度最小120公分 2.設置5公分以上路側擋墻 3.表面採不滑材料 4.坡道坡度詳表
新加坡建築物無障礙法規—新加坡公共建築部建物管制司 參考：建築物斜坡道	1.坡道寬度不小於120公分 2.傾斜度不應超過1:10，詳表
無障礙環境設計手冊—(中華民國殘障聯盟)	1.坡道寬度室內120公分以上 2.坡道寬度室外135公分以上 3.坡度詳表 4.地面材料採用無凹凸之防滑材料
無障礙校園環境指導手冊—(師大特殊教育系)	1.有效寬度150公分以上 2.坡度1/12以下 3.兩側護緣5公分以上坡面防滑處理
殘障者使用空間之探討—(內政部)	未訂
輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)—(成功大學工業設計系)	未訂
殘障者運輸車輛—加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92	1.坡度應為1:4 2.寬度應不小於76公分 3.斜坡板表面應為止滑材料 4.斜坡板兩側應有2.5～5公分防護緣 5.斜坡板應能支撐340公斤重量(以斜坡板中心點算起之110公分×76公分面積)

(續頁)

表4.11 斜坡板坡度、尺寸及其它規範需求(二)

相關規範及研究資料名稱	規格
建築物及設備無障礙設計準則－美國運輸部	1.坡度詳表 2.寬度應不小於76公分 3.斜坡板表面應為止滑材料 4.斜坡板兩側應有5公分以上防護緣 5.斜坡板伸展長度大於76公分時應能支撐272公斤 6.斜坡板伸展長度小於76公分時應能支撐136公斤(以斜坡板中心算起之66×66公分) 7.坡度詳附表 8.斜坡板與地面及斜坡板與車地板間之高低差不得大於0.6公分

圖表整理：華揚工程顧問公司

輪椅使用者則無此需求。加拿大則單純考慮殘障者使用電動輪椅，因此規範較為嚴格。

中國人體重雖不若西方人，但考慮此類設備應已為商品化產品，且此殘障輔助設施也有服務外籍在臺人士的機會，因此可考慮訂定相同規範。

4.3.13 輪椅升降設備平台寬度需求

殘障者運輸車輛－加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92對輪椅升降設備平台寬度的規範為76公分以上，美國運輸部的建築物及設備無障礙設計準則對輪椅升降設備平台寬度的規範亦為76公分以上。所持理念與訂定斜坡道寬度規範相同，且輪椅使用者在輪椅升降設備平台上行進之距離更短。因此，可做為主要設計參考。

4.3.14 輪椅升降設備平台長度需求

設計輪椅升降設備平台長度須考慮兩項因素：(1)輪椅長度。(2)安裝輪椅升降設備之車輛車身或出入口高度。輪椅升降設備平台長度須要能安置輪椅，因此輪椅長度為首要考慮因素，圖4-4至4-8為各種輪椅一般尺寸，以最長的三輪式電動輪椅為例，升降設備平台長度應不可少於112公分。理論上輪椅升降設備平台長度較長對輪椅使用者較有安全感，但過長之升降設備平台會因為車輛出入口高度限制而無法安裝。因此並應考慮4.3.2節對車輛出入口之說明。

4.3.15 輪椅升降設備平台載重規範需求

殘障者運輸車輛－加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92對輪椅升降設備平台的載重規範為272公斤以上，美國運輸部的建築物及設備無障礙設計準則對輪椅升降設備平台的規範也是272公斤以上。

其設計理由為；在平台上之手動輪椅使用者可能需要的他人輔助，輪椅升降設備平台因此須能承受兩名男性加上手動輪椅重量。以男性體重約在109公斤(99百分

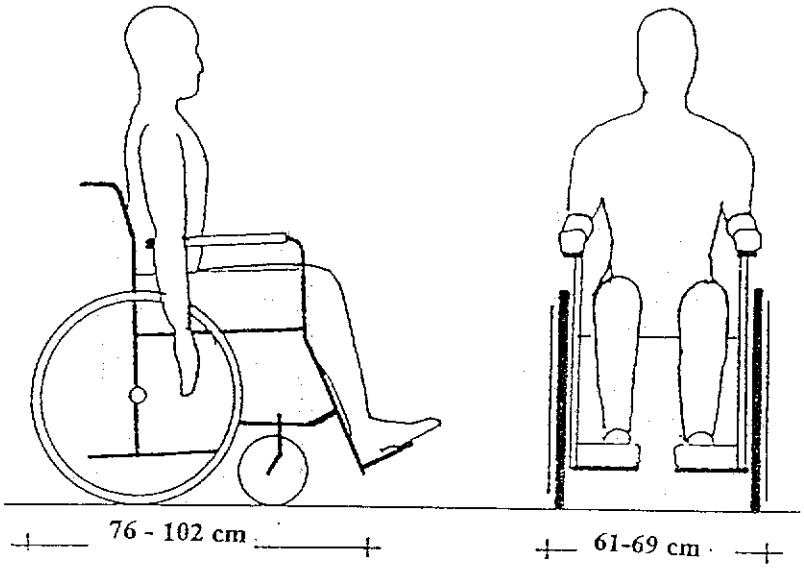


圖4-4　標準手動輪椅

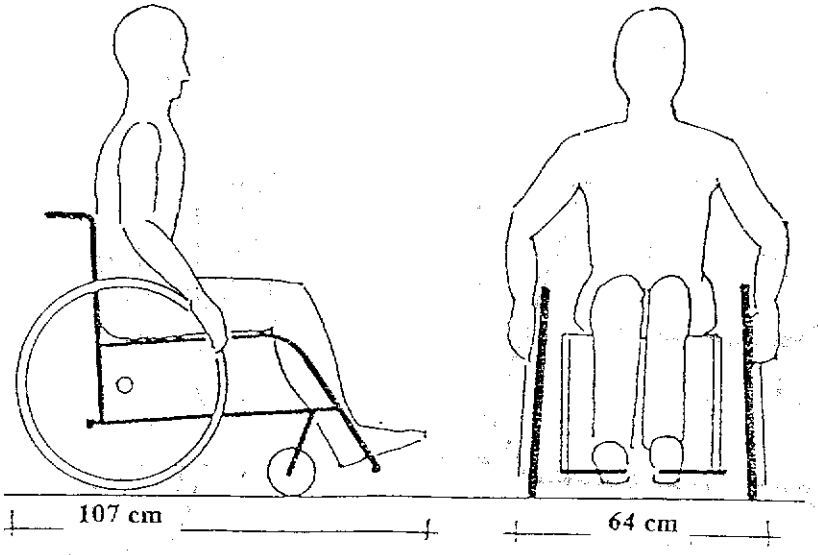


圖4-5　手動運動式輪椅

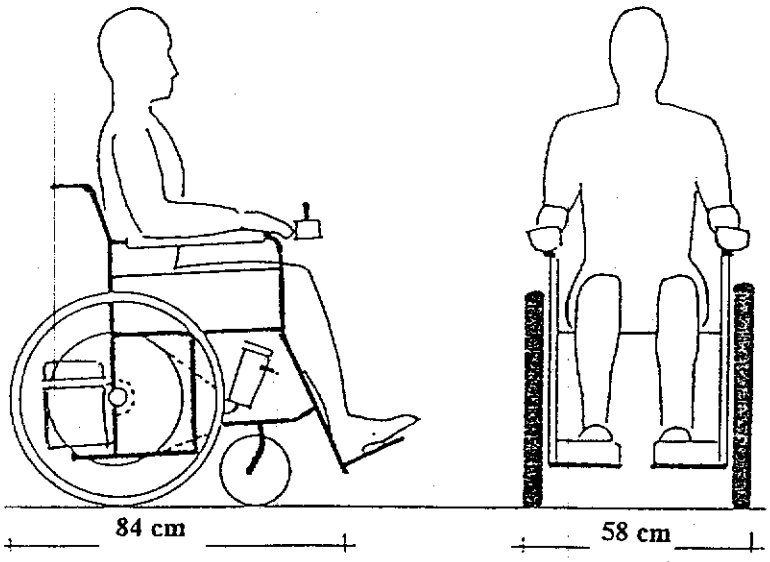


圖4-6　電動輪椅(加裝電池)

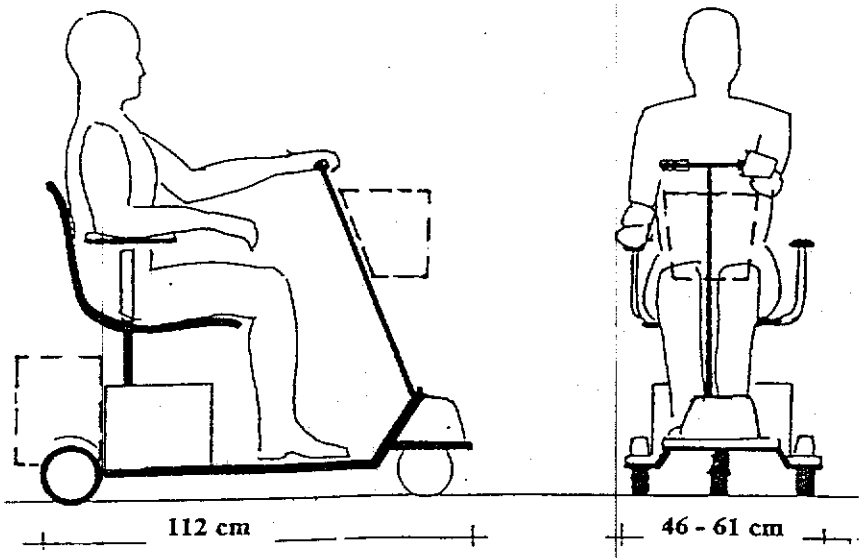


圖4-7　三輪式電動輪椅

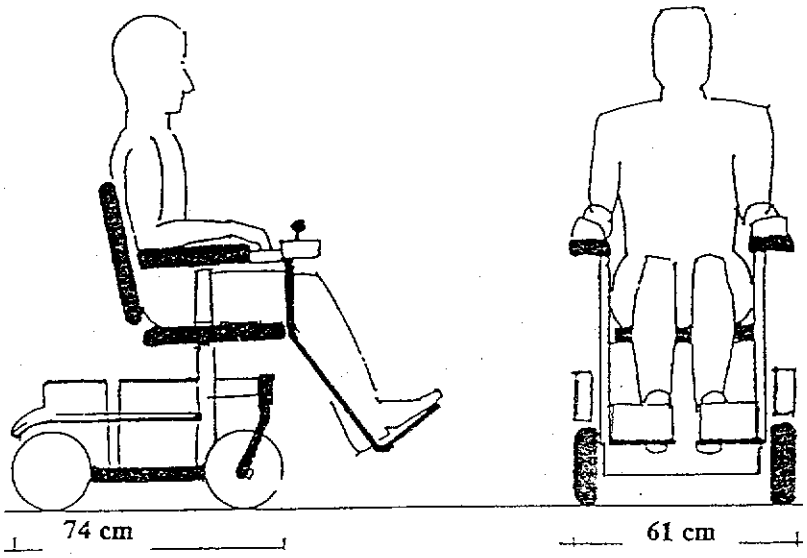


圖4-8　四輪式電動輪椅

位)，手動輪椅重量約為26公斤，合計約為244公斤，再考慮適當餘裕，因此訂定為272公斤以上。

中國人體重雖不若西方人，但考慮此類設施已為商品化產品，且此類殘障輔助設施也有服務外籍在臺人士的機會，因此可考慮訂定相同規範。

4.3.16 斜坡板與地面/車地板銜接間隙

依據「適應殘障者之環境規劃」一書中(1.6.3節)「垂直移動」說明；「高低差以2公分為限，如超過此限，則裝設搭橋」。ISO建議之高度間隙為最大2.5公分。此外，由於一般輪椅腳輪寬約2公分，因此，無障礙環境設計手冊－中華民國殘障聯盟及內政部頒定之公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範訂定電梯與地面間隙為1.5公分以下。

依照上述說明；斜坡板與地面/車地板銜接間隙設計應同時考量水平及垂直兩種間隙。美國運輸部之建築物及設備無障礙設計準則則詳細訂定斜坡板與地面/車地板銜接間隙為(1)垂直間隙小於1.6公分(2)水平間隙小於1.3公分，此規範應可做為輪椅升降設備平台/斜坡板與地面/車地板銜接間隙之規格設計參考。參考資料相關間隙說明比較如表4.12。

4.3.17 輪椅升降設備平台與地面/車地板銜接間隙

依照4.3.15節說明；輪椅升降設備平台與地面/車地板銜接間隙設計亦應同時考量水平及垂直兩種間隙。美國運輸部之「建築物及設備無障礙設計準則」則詳細訂定輪椅升降設備平台與地面/車地板銜接間隙為(1)垂直間隙小於1.6公分。(2)水平間隙小於1.3公分，此規範應可做為輪椅升降設備平台/斜坡板與地面/車地板銜接間隙之規格設計參考。參考資料相關間隙說明比較如表4.12。

表4.12　升降機與地板銜接間隙需求

相關規範及研究資料來源	規格
公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範－(內政部) 參考：電梯(升降機)	水平1.5公分以下
適應殘障者之環境規劃－(日本建築學會) 參考：設計細節－內部空間/電梯	水平1.5公分以下
新加坡建築物無障礙法規－新加坡公共建築部建物管制司	未訂
無障礙環境設計手冊－(中華民國殘障聯盟)	未訂
無障礙校園環境指導手冊－(師大特殊教育系)	水平1.5公分以下
殘障者使用空間之探討－(內政部)	未訂
輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)－(成功大學工業設計系)	未訂
殘障者運輸車輛－加拿大國家標準CAN/CSA-D409-92	未訂
建築物及設備無障礙設計準則－美國運輸部 參考：輪椅升降機與車輛地板間間隙	1.垂直間隙小於1.6公分 2.水平間隙小於1.3公分

圖表整理：華揚工程顧問公司

4.3.18 運輸交通工具內外標示文字大小

各國對標示文字大小並沒有明確規定。僅美國運輸部之「建築物及設備無障礙設計準則」規範車內標示文字大小應不小於2.5公分，車外標示文字大小應不小於5公分，同時長寬比例應為1:1至3:5。ISO建議之標示文字大小為室內1.5公分，室內10公分。

4.3.19 站名顯示設施文字大小

各國對標示及站名顯示設施文字大小並沒有明確規定。參考日本National Technical Report.1992/6最大及最小明視距離可由Landolt氏環間隔的分辨能力，以下列式子計算；

最大明視距離=文字大小(m)×200

最小明視距離=文字大小(m)×50

ISO建議採用之比例為最大明視距離。而以台北木柵線捷運車輛為例，該車輛車長約13.5公尺，設置4面站名指示顯示設施，因此在車內最遠的視距為約3.4公尺。該車內站名指示顯示設施字體高為中/英文7.5公分，以上述最小明視距離方式計算結果3.75公尺十分相近，應可作為設計參考。

4.3.20 運輸交通工具內衛生設備需求

長途公共運輸交通工具例如城際客運、飛機及船舶內衛生設備為一般人所需要，同樣也應能提供殘障者使用。但由於殘障者活動空間的需求以及動作障礙，衛生設備相關規範應適度配合。

適應殘障者使用之衛生設備應考慮下列要項構成要項；

1. 便器高度

依據內政部頒訂之「公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範」規定之便器高度為40至45公分詳圖4-8，依據「適應殘障者之環境規劃」規劃之便器高度為42至45公分，依據新加坡建築物無障礙法規－新加坡公共建築部建物管制司對便器高度限制為離地面45公分，而美國運輸部之「建築物及輔助設備無障礙設計準則」對便器高度限制為43至48公分。以上資料顯示，由於亞洲人身體高度較歐美人體小，規定之便器高度較低。因此可參考採用內政部頒訂之規範。

2. 洗手台高度

為提供輪椅使用者使用洗手台時有腿部空間，依據內政部頒訂之「公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範」以及「適應殘障者之環境規劃」規定之洗手台下方離地高度為70公分(詳圖4-9、4-10)，依據新加坡建築物無障礙法規規定為離地面75公分，而美國運輸部之「建築物及輔助設備無障礙設計準則」對洗手台高度規定相當詳盡，詳圖4-11。由以上資料顯示，各國對洗手台高度基本上相同。基本上，皆符合由內政部社會司出版之「殘障者使用空間之探討」對輪椅使用者活動空間的規劃；輪椅乘坐膝高68.5公分，手平舉高約104公分，(詳圖4-12)。此外，公共交通運輸工具由於空間限制，洗手台有必可能與洗手間淨空間部分重疊，在「洗手間淨空間」一節中討論。

3. 洗手間扶手設置

依據新加坡建築物無障礙法規規定「洗手間應在室內兩側牆壁便器坐位上方28公分(註：離地73公分)約處設置橫式扶手，以便器前沿為準，向後延伸28公分，向前延伸30公分，為其長度。亦可自便器後方一直延伸至門後橫式扶手，此扶手自近側牆至便器中心線，及便器中心線至近側牆端長度為45公分」。而美國運輸部之「建築物及輔助設備無障礙設計準則」對洗手間扶手設置規定摘錄如下：「便器後方設置長61公分以上橫式扶手，便器側面牆壁

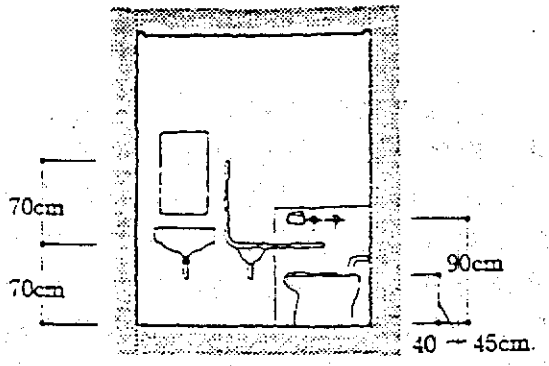


圖4-9　內政部殘障洗手間尺寸規範

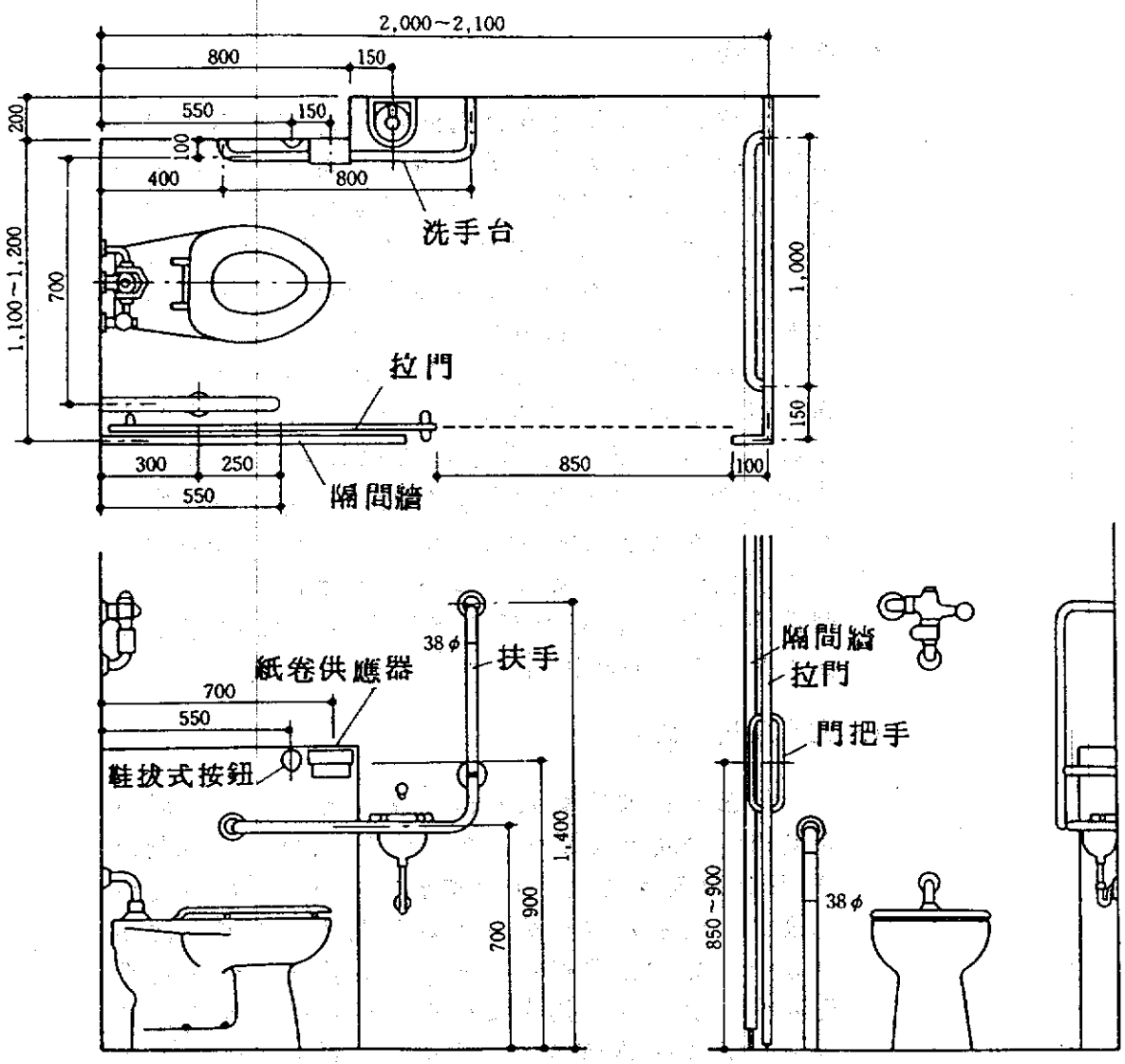


圖4-10　適應殘障者之環境規劃－洗手間規劃

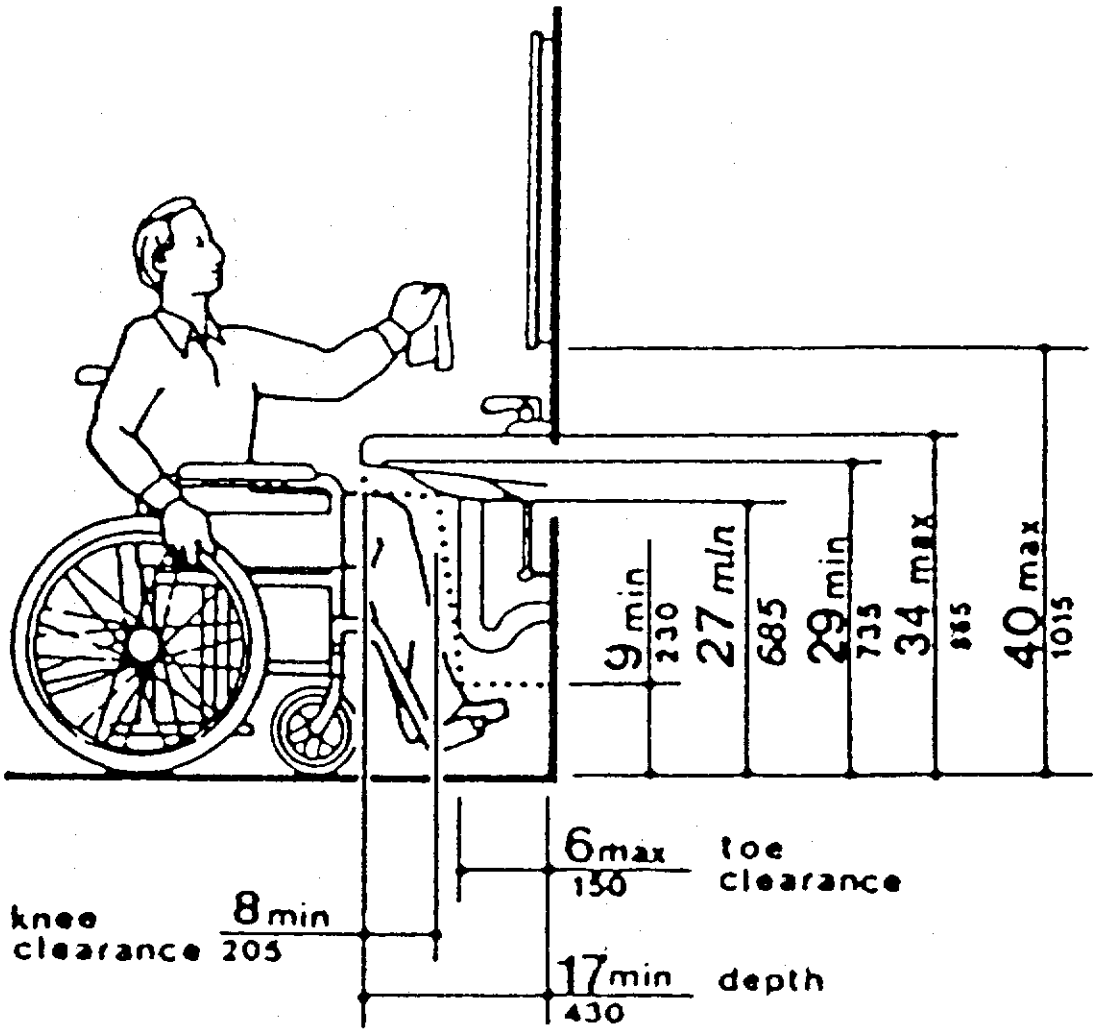


圖4-11　美國運輸部洗手台尺寸規範

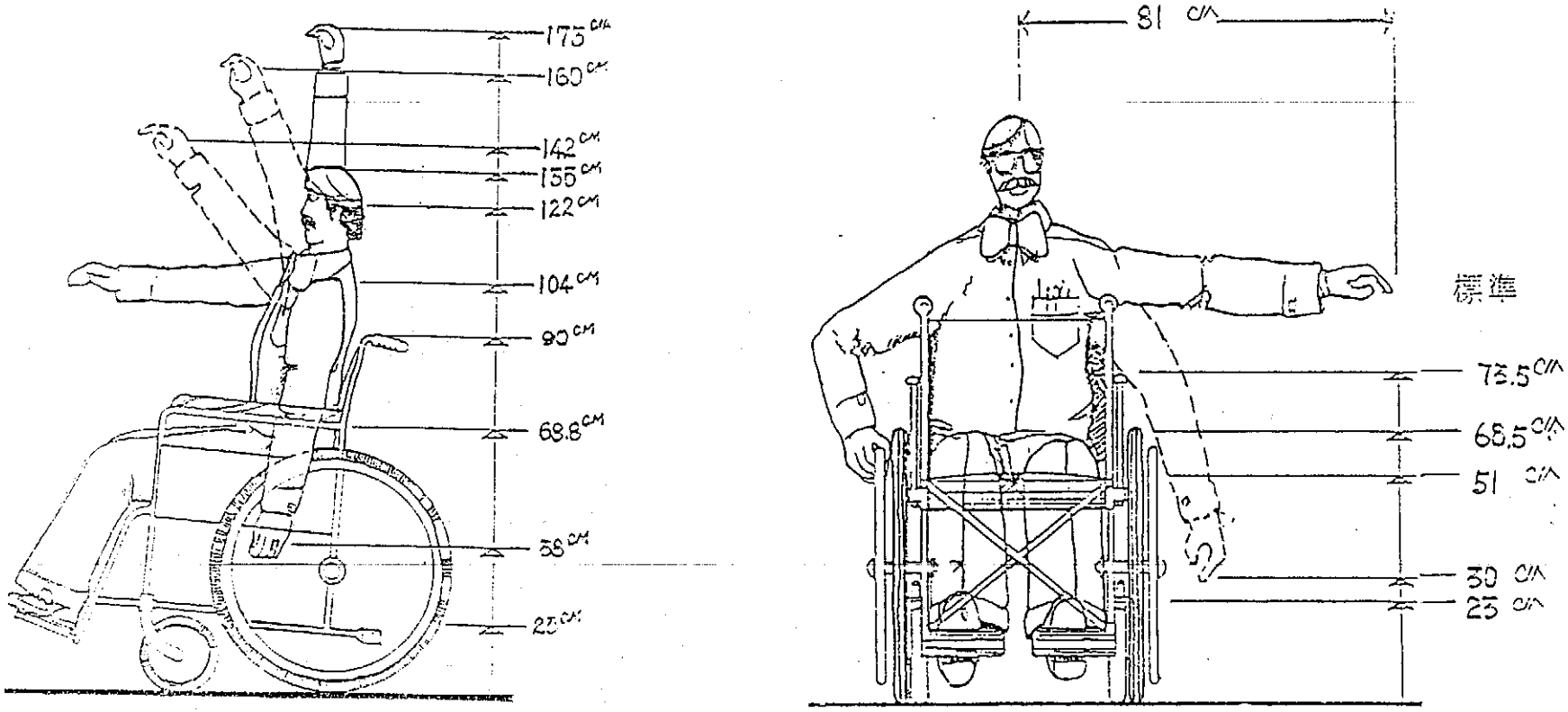


圖4-12　內政部「殘障者之活動空間」－輪椅使用者活動

應設長100公分以上橫式扶手，一端距離後方牆壁不得超過30公分。扶手高度應為離地84至91公分之間」。依據「適應殘障者之環境規劃」規劃之洗手間扶手設置高度為65至70公分。依據內政部頒訂之「公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範」規定之洗手間扶手設置高度為70公分。由以上資料分析可知，便器側方及後方設置之扶手美國與新加坡規定大致相近。扶手設置高度因考慮；相對於「向前施力」之一般走道扶手(詳4.3.5節)，殘障者在洗手間使用扶手為「向上施力」。因此扶手設置高度較低。

4. 沖水按鈕

沖水按鈕設置高度應與4.3.3節按鈕(服務鈴、下車鈴)設置高度需求相同，按鈕並應設置點字說明。沖水按鈕施力設計應與按鈕(服務鈴、下車鈴)施力設計需求相同(4.3.4節)相同。

5. 緊急按鈕

設置目的為提供使用洗手間中之殘障者在緊急狀況時使用，設置原則同沖水按鈕。

6. 洗手間淨空間

依據4.3.7節之說明，輪椅使用者至少須要135×135公分之迴轉空間。但由於空間限制，公共運輸交通工具內之洗手間淨空間無法提供輪椅使用者足夠之迴轉空間；依據美國運輸部之「建築物及輔助設備無障礙設計準則」規定洗手間出淨空間應不小於89×152公分，詳圖4-13。如洗手間內安裝設施高度不低於23公分(約為輪椅置腳高)，則該設施可與淨空間最高重疊15公分，如洗手間內安裝設施高度不低於74公分(約為輪椅擱手高)，則該設施可與淨空間最高重疊48公分。

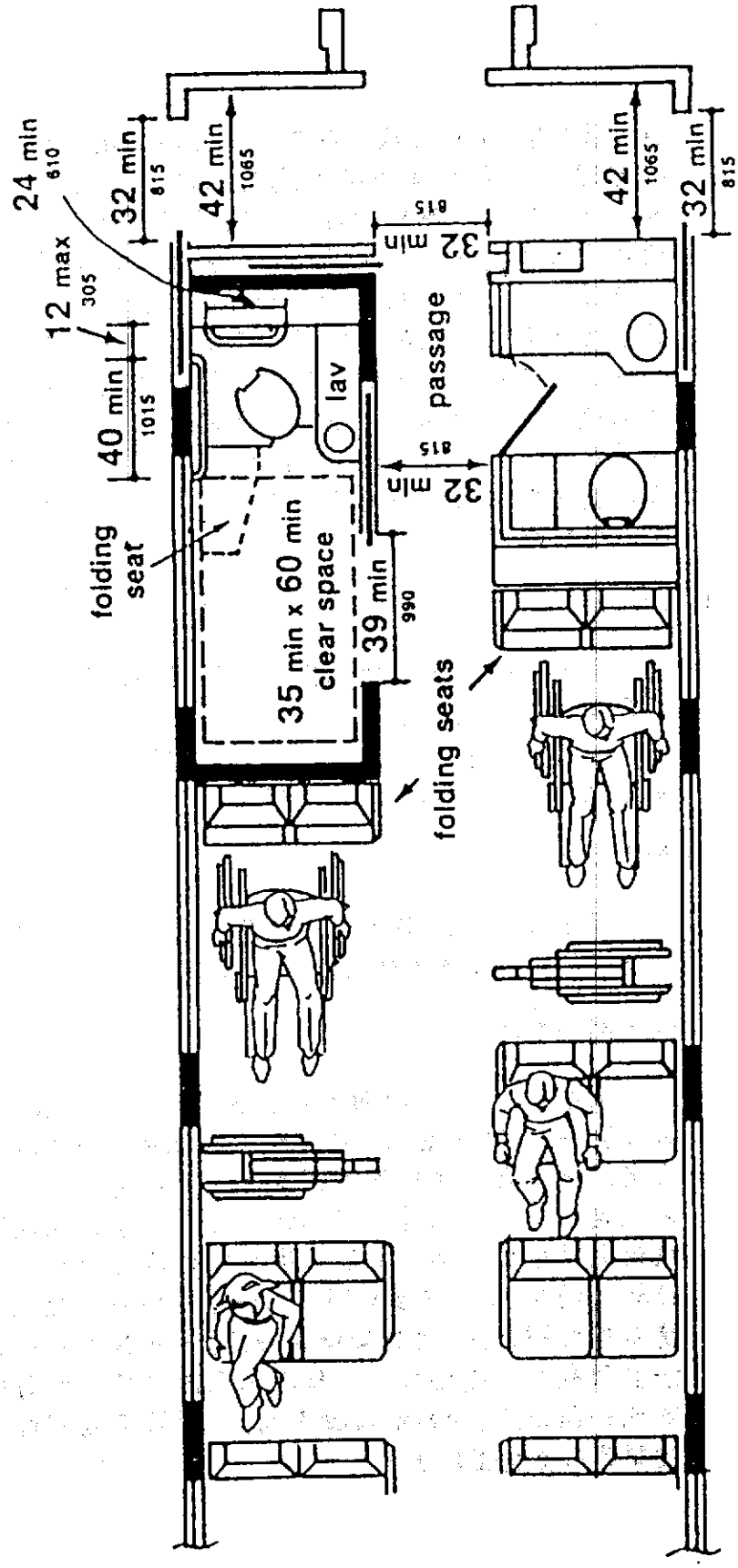


圖4-13　美國運輸部－公共運輸工具洗手間規劃

7. 洗手間出入門寬度

公共運輸交通工具與建築物洗手間設計不同，受限於空間，須考慮洗手間出入門前必定為走道，無法提供迴轉空間，輪椅使用者須由走道直接轉入，因此出入門寬度須較大，以提供轉入角度。依據美國運輸部之「建築物及輔助設備無障礙設計準則」規定洗手間出入門寬度應不小於99公分，詳圖4-13。

8. 洗手間出入口前走道寬度

一般而言公共運輸交通工具內洗手間出入門前必定為走道。為避免殘障者出入困難，洗手間出入口前走道寬度必須加以規範。依據美國運輸部之「建築物及輔助設備無障礙設計準則」規定洗手間前走道寬度應不小於81公分。此規範雖然適用於輪椅使用者，但對行走幅度約90公分之使用雙拐杖者而言較困難，惟考慮車內空間淨寬約220公分之大型客車，扣除兩邊雙人坐椅(約160公分)，約僅餘80公分。由以上說明可知該規範已符合車體實際空間狀況。

9. 洗手間出入門開門方式

洗手間出入門開門由於空間限制，如為向內開式，則會影響輪椅使用者進出，如為向外式，則會影響出入口前走道，因此洗手間出入門開門方式應設置側拉式。

10. 止滑地板

應與4.3.20節規定相同。

4.3.21 輔助設施地板面規範

輔助設施地板面規範有兩項；地板之止滑靜磨擦係數規範以及地面突起物；

1. 止滑地板之靜磨擦係數規範

對保持平衡有困難之移動障礙者而言，適當之止滑設計有助其保持平衡。但各國有關地板多僅規範「止滑」，並未詳定靜磨擦係數規範。僅加拿大國家標準CAN/CSA D4－殘障者運輸車輛規範地板，包括車地板、階梯面(不包括輪椅升降設備平台表面及斜坡板面)，不論乾濕狀況，靜磨擦係數應為0.5以上。美國運輸部之「建築物及輔助設備無障礙設計準則」中說明地板面之靜磨擦係數難以訂定規範且認為適當之地板「滑」有助於部分殘障者如跛行者，但同時說明美國建築物及運輸無障礙理事會(Architecural and Transportation Barrier Compliance Board)曾實施相關實驗，獲致結論並建議如下；車地板、階梯面及輪椅升降設備平台表面靜磨擦係數應為0.6，斜坡板面靜磨擦係數應為0.8。由以上說明可瞭解；國際上對地板之止滑規範尚未有定論。雖然如此，本研究建議參考採用加拿大CAN/CSA標準作為基本之地板止滑(靜磨擦係數)規範。

2. 地板面之突起物

美國運輸部之「建築物及輔助設備無障礙設計準則」中說明斜坡板及車內表面突起物不得高於0.64公分，應可做為規範參考。

第五章　殘障者輔助設施規格

5.1　一般說明

本研究在辦理殘障者運輸輔助設施規格設計時，除主要參考下列三項資料來源外，更在研究過程中依據對殘障者需求分析結果的認知，訂定出適合殘障者安全使用的運輸工具輔助設施規格。

1. 國內既有之標準規格
2. 國外已實施之標準規格
3. 國內外商業化產品規格

本研究所建議的規格中，有關國內外輔助設施尺寸差異部份，本研究已參考國外輔助設施相關標準規格及國人體型相關研究成果(詳4.3節)，作為設計參考依據。除可供國人安全使用的前題下，更能提供為商品標準，使殘障輔助設施符合國際化標準的原則。此外，其中部份設施規格如載重規定等，係考量國內設施是否能提供國外人士安全的使用，不致於因設施規格的微小差異降低了輔助設施的普及性，故此一部份的輔助設施規格以國際標準規格訂定為宜。

本研究參考國內外法令規定及商業化產品規格，並依據對殘障者運輸需求的分析與瞭解，訂定出各項規格。其中屬於情報障礙的輔助設施計有服務鈴、聲音導引設施、入站播報設施及站名資訊顯示設施等項。屬於移動障礙的輔助設施計有安全固定設施、車底板、出口入口尺寸、上下階梯、輪椅停靠區空間、服務鈴、輪椅升降設施、斜坡板、扶手及衛生設備等項。另屬於動作障礙的輔助設施計有車底板、出口入口尺寸、上下階梯、服務鈴、扶手、入站播報設施、站名資訊顯示設施及衛生設備等項。

5.2 各項輔助設施規格

5.2.1 安全固定設施

安全固定設施有各種不同組成方式，一般而言可分為固定輪椅本身及固定輪椅使用人員兩種設施。

1.輪椅固定安全帶(Tie-down Belts)。

(1) 四點固定點(Anchorage Point)，兩前兩後，前或後兩固定點最短相距30公分。

(2) 安全帶材質應符合CNS 3972(汽車用座椅安全帶)之規定或通過CNS 3973(汽車用座椅安全帶檢驗法)規定之測試。

2.輪椅使用者固定安全帶 (Wheel-chair Occupant Restrain)

(1) 輪椅使用者固定安全帶之安裝及其固定裝置應符合CNS 13095 相關規定。

(2) 安全帶材質應符合CNS 3972(汽車用座椅安全帶)之規定或通過CNS 3973(汽車用座椅安全帶檢驗法)規定之測試。(附錄D為CNS 3972及CNS 3973 相關規定)。

5.2.2 出口/入口尺寸

1. 高度： 大客車車門高應不小於172公分。

小客車車門高應不小於142公分。

2. 寬度： 車輛或車廂的車門寬度應不小於76公分。

5.2.3 服務鈴(下車鈴)

(1) 設置高度：38至122公分。

(2) 觸發施力需求：22.2N以下。

(3) 設置位置：至少須設置於輪椅停靠區。

(4) 服務鈴的表面或旁邊應加設點字指示牌。

(5) 服務鈴應設置內照式指示燈或於服務鈴旁邊設置指示燈。

5.2.4 扶手

1. 扶手應為圓形，直徑應為3.2公分-3.8公分。
2. 如扶手設計為輪椅使用者使用，高度應為76公分-96公分。
3. 扶手與扶手固定之壁面應有3.8公分之距離。
4. 扶手在45kg拉力下，扶手桿及其支撐之結構物，應不得有永久性之變形。
5. 扶手兩端部、轉角處應以點字標示所在位置。

5.2.5 輪椅停靠區空間

寬度及長度須不小於76公分及122公分。

5.2.6 上下階梯

1. 第一階從地面算起高度：空車無載重時不得高於38公分。
2. 車內之踏步階梯高度：不得高於25公分。
3. 車內之踏步階梯深度：不得低於21公分。
4. 車內之踏步階梯寬度：不得低於40公分。
5. 每層階梯高度誤差：最多不得超過於2.5公分。
6. 階梯前端突出物：最多不得超過1公分，且其邊緣應修整為無銳角。

7. 階梯表面應鋪設防滑材料，止滑材料之靜磨擦係數應大於0.5。

8. 階梯前端應設有黃色止滑橫條，寬度不得小於4公分。

5.2.7 斜坡板

1. 斜坡板一般規格

(1) 坡板寬度應不低於81公分。

(2) 載重：

斜坡板長度為76公分或以上，最低設計載重應為272kg。

斜坡板長度短於76公分，最低設計載重應為136kg。

(3) 斜坡板表面應有由止滑處理，止滑之靜磨擦係數應不小於0.5。

(4) 斜坡板兩側應具有防滾護欄高度不得低於5公分。

(5) 斜坡板最大坡度應不超過1:4。

2. 電力操作斜坡板

(1) 除以下規範外，其餘規範應依照5.2.8, 1節規定。

(2) 電力操作斜坡板應以一具獨立於原車輛電池之電池系統來供應電力，應以車輛電池充電系統來充電，並應加裝電流過載斷電保護開關。

如斜坡板電池被放置在乘客艙之中，則該電池應被放置在一個被限制的，保護的，防腐蝕的密閉空間之中。

(3) 電池動力的斜坡板在周圍溫度攝氏10度至攝氏32度之間升降負重272kg時應在低於100安培之電流下操作。

(4) 在失去動力供應時，應具有緊急手動操作之功能，緊急手動操作之動作須包括摺合(Fold)、展開(Unfold)等。

(5) 電動斜坡板應具有連鎖控制介面，能與載運車輛之手剎車或傳動設備連鎖(Interlock)。即斜坡板未完全定位前，載運車輛不得啓動，或車輛行進中斜坡板不得操作。

5.2.8 輪椅升降設備

1. 尺寸：升降設備平台應具有下列最低尺寸

   寬度 - 76公分
   長度 - 122公分

2. 載重：升降設備最低設計載重為272kg。

3. 升降平台板面：升降設備平台板面應為止滑材料。

   表面止滑效果：靜磨擦係數應大於0.5。

4. 護邊：升降設備兩側應設有護邊，防止輪椅滑出，護邊高度應為5.0公分以上。沿護邊前頂端應設有黃色之安全區域標示橫條。

5. 外側防滾擋板(Roll Stop)規格：

   升降設備之外部前端應具有防滾擋板。防滾擋板高度應不低於10公分。長度應不短於升降平台的入口及出口寬度之92%。防滾擋板在其完全升起的位置時，能支撐1340N(Lb)的力量。

6. 升降設備應以一具由製造該設備之製造商所提供之耐久的電池系統來作動力。該電池應獨立於原車輛之電池，應以車輛電池充電系統來充電並且以一個

市面上可購得之耐久的電池充電系統來調整。並應加裝電流過載斷電保護開關。

如升降設備電池被放置在乘客艙之中，則該電池應被放置在一個被限制的，保護的，防腐蝕的密閉空間之中。

電池動力的輪椅升降器當在周圍溫度攝氏10度至攝氏32度之間升降負重272kg時應在低於100安培之電流下操作。

7. 升降設備兩邊應設有扶手，扶手應為圓形，長度應不少於20公分，直徑應為3.2-3.8公分，扶手設置高度距升降平台應為76-96公分。扶手應能在任何方向之45kg的拉力下，扶手桿及其支撐結構無永久變形。

8. 升降設備在失去動力供應時，應具有緊急手動操作之功能，緊急手動操作之動作須包括摺合(Fold)、展開(Unfold)、上升、下降等。緊急手動操作下之升降速度應不超過31公分/每秒。

9. 升降設備在載人的情況下，上升或下降的速度不得大於16公分/每秒。

10. 升降設備應具有連鎖控制介面，能與載運車輛之手剎車或傳動設備連鎖(Interlock)。即升降設備未完全定位前，載運車輛不得啓動，或車輛行進中升降設備不得操作。

11. 升降設備在載人的情況下水平或垂直加速應不超過0.3G。

12. 升降設備操作：

升降設備之防滾擋板必須有連鎖操作功能，即當升降設備之平台上升並距離地面超過8公分時，升降設備之防滾擋板必須自動完全升起。

13. 升降平台傾斜(曲撓)限制：

當升降平台負重170kg時，不論升降平台目前所在高度為何，升降平台各部位(入口跨板除外)不得傾斜或曲撓超過3°。

5.2.9 聲音導引設施

提供盲胞使用之公共運輸工具出入門聲音導引設施可由許多方式達成，其功能架構組成如下：

1. 啓動介面

聲音導引設施應具有與公共運輸工具出入門開關連鎖之介面；負責將出入門開關狀態傳送至處理單元。啓動介面可由許多方式執行，捷運車輛或火車可與行控電腦介接，客運巴士或沒有行控電腦之火車可利用偵測出入門開關或駕駛員手動啓動。

2. 處理單元

負責接受前述啓動介面之信號，並依據信號啓動發聲器；亦即當出入門開時，聲音導引設施發出聲響，當出入門關，聲音導引設施停止發出聲響。

3. 發聲器

發聲器為音響來源；可為電子式如語音合成器、錄放音機，或其他機械式音源。發聲器受處理單元控制。發聲器如為語音合成器、錄放音機，則應包括擴大機(Amplifier)。發聲器如為機械式音源，則無需擴大機。

語音合成器之發聲器優點為語音式情報傳遞，語意明確清晰，不易故障，且可調整音量。缺點為音量不夠或外界噪音過大時，則不易聽清楚。尤其聲音導引設施播音於車廂外，噪音量較不固定，白天較大夜晚較低。

錄放音機之發聲器優點為人語錄製，語意清晰且可調整音量。缺點同樣為音量不夠或外界噪音過

大時，則不易聽清楚。一般而言，錄放音機如操作頻繁，容易故障且須更換磨損音帶。

機械式發聲器的優點即為缺點；音響不受外界噪音量大小影響。但由於可能無法調整音量，在外界噪音量小時(如夜間)，則形成噪音。

4. 音量調節控制

聲音導引設施音量應保持於出入門前周圍2公尺範圍70至90分貝內，且須有音量調節控制功能。

音量調節控制的功能使操作者能隨外界噪音調整發聲音量。發聲器如為機械式音源，則無法控制音量。

5. 喇叭

發聲器如為機械式音源，則無需設置喇叭。

同樣之啓動介面功能可由不同設備達成，音效也可以不同的設備達成，且對音效之感受每個人均不同，因此建議在本研究計畫中不詳訂設備規格，以免造成執行困難。附錄E為具有上述五項功能之語音合成控制器規格，可供參考。

5.2.10 入站播報設施

入站播報設施提供盲胞在公共運輸工具內到站情報，可由兩種方式製作，其功能架構組成如下：

1. 啓動介面

入站播報設施播報啓動介面可由許多方式執行，捷運車輛或火車可與行控電腦介接，客運巴士或無行控電腦之火車駕駛員手動啓動或在到站前相當距離處安裝信號發射器發射信號，由安裝於車輛上的接收器接到後啓動。台北市有部分公車以計算固定里程數方式達到同樣效果。入站播報設施可與站名資訊顯示設施(詳5.2.12節)共用啓動介面。

2. 處理單元

負責接受前述啓動介面之信號，並依據信號啓動發聲器。

3. 發聲器

發聲器受處理單元控制。由於入站播報設施所播報的是各站站名，因此發聲器應為語音合成器或錄放音機加上必須之擴大機(Amplifier)。

語音合成器與錄放音機同樣有外界噪音過大時，則不易聽清楚之缺點。但入站播報設施由於安裝於車廂內，噪音量較為固定，因此較不受外界噪音影響。

語音合成器之發聲器優點為明確清晰，不易故障，較無維修問題，缺點為修改內容時較複雜，需以燒錄晶片方式植入新內容。

錄放音機之發聲器優點為人語錄製於錄音帶，播報內容變更簡易。缺點為如操作頻繁，容易故障且須更換磨損音帶。

4. 音量調節控制

音量調節控制的功能使操作者能隨外界噪音調整發聲音量。發聲器如為機械式音源，則無法控制音量。

5. 喇叭

入站播報設施之啓動介面功能同樣可由不同設備達成，音效也可以不同的設備達成，因此建議在本研究計畫中不詳訂設備規格，以免造成執行困難。僅建議訂定下列規範：

6. 播報內容

入站播報設施播報內容至少應包括；到站前預播報「將到站站名」，到站後播報「到站站名」、「下一站站名」。

附錄E語音合成控制器規格可供參考。

5.2.11 站名資訊顯示設施

站名資訊顯示設施為設置於車廂內顯示到站站名，以提供聽覺障礙者到站資訊。站名資訊顯示設施應包括下列主要功能架構：

1. 啓動介面

站名資訊顯示設施啓動介面可由許多方式執行，捷運車輛或火車可與行控電腦介接，客運巴士或無行控電腦之火車駕駛員手動啓動或在到站前相當距離處安裝信號發射器發射信號，由安裝於車輛上的接收器接到後啓動。或同樣以計算固定里程數方式達到同樣效果。站名資訊顯示設施啓動介面可與入站播報設施共用啓動介面。

2. 處理單元

負責接受前述啓動介面之信號，並依據信號啓動顯示設施。

3. 顯示設備

顯示設備使用技術有許多種；包括發光二極體(LED)顯示板，翻板式顯示板等。一般而言發光二極體顯示板較常在交通運輸工具中使用。已使用站名資訊顯示設施之台北市公車以及剛通車之木柵線捷運車輛均使用發光二極體顯示板。但即使發光二極體顯示板也因不同應用有不同規格；如僅供站名資訊顯示，可詳細訂定相關規範，例如顯示板板面等，但如執行單位(如各民營客運公司，捷運公司)希望提高資訊顯示板使用價值(如提供商業廣告)以降低設置成本，則可採用不同設計，例如使用多色之發光二極體或擴大顯示板尺寸等。

站名資訊顯示設施之啓動介面功能可由不同設備達成，顯示設備也可以有不同選擇，因此建議在本研究計

書中不詳訂設備規格，以免造成執行困難。僅建議訂定下列規範：

1. 站名資訊文字尺寸

須以車廂尺寸及設置數目決定資訊文字尺寸。車廂內離顯示板最遠距離設為明視距離，以下列公式計算文字大小

文字大小(m)=明視距離/50

如因文字尺寸過大影響車內配置，則應增加顯示板設置數量。

2. 資訊顯示內容

站名資訊顯示內容至少應包括；到站前預先顯示「將到站站名」，到站後顯示「到站站名」、「下一站站名」。

附錄F為站名資訊顯示設施(含語音播報功能)之顯示板及控制器規格以供參考。

5.2.12 衛生設備

1. 便器高度

離車地板40至45公分。

2. 洗手台高度

離車地板70公分。

3. 洗手間扶手設置

(1) 設置高度: 65至70公分。

(2) 設置位置: 便器後方設置長61公分以上橫式扶手，便器側面牆壁應設長100公分以上橫式扶手，一端距離後方牆壁不得超過30公分。

4. 沖水按鈕

(1) 設置高度: 38至122公分。

(2) 觸發施力需求: 22.2N以下。

5. 緊急按鈕

同沖水按鈕。

6. 洗手間淨空間

應不小於89×152公分。如洗手間內安裝設施高度不低於23公分，則該設施可與淨空間最高重疊15公分，如洗手間內安裝設施高度不低於74公分，則該設施可與淨空間最高重疊48公分。

7. 洗手間出入門寬度

不小於99公分。

8. 洗手間出入口前走道寬度

不小於81公分。

9. 洗手間出入門開門方式

洗手間出入門開門方式應設置側拉式。

10. 地板:同5.2.2節規定。

11. 除以上所列規範，運輸工具內設置之衛生間之出入口及設備總體之陳設應適合殘障者包括輪椅使用者進出及使用。

5.2.13 運輸交通工具內外標示文字大小

車內標示文字大小應不小於1.5公分，車外標示文字大小應不小於10公分，長寬比例應為1:1。

5.2.14 車地板

1. 地板面表面應鋪設防滑材料，止滑材料之靜磨擦係數應大於0.5。

2. 地板面之突起物不得高於地板面0.64公分。

第六章　殘障者輔助設施檢驗方法

6.1 一般說明

殘障者輔助設施之檢驗的實施是為確保各項輔助設施在殘障者使用時的安全及舒適，檢驗項目包函輪椅升降設備規格檢驗、斜坡板規格檢驗，止滑地板之靜磨擦係數檢驗、以及交通工具內各項設備設置之檢驗，包括設置高度、尺寸。其中部分輔助設施檢驗須以提供試體方式實施，部分檢驗項目由於牽涉安裝界面的安全性，則須安裝於運輸工具內一併檢驗，例如輪椅升降設備安裝介面測試以及所有安裝之扶手抗拉力測試等。運輸工具各部位尺寸檢驗則應逐項實施。

各項檢驗測試項目均詳細說明測試環境、測試程序、及應得之測試結果。

6.2 輪椅升降設備

6.2.1 垂直升降動作週期測試

每單一產品必須提供一試體接受下列測試。

測試程序：

輪椅升降機之升降平台升至起降範圍內最高位置後降下，該動作須執行15600週期，前600週期負重272公斤，剩餘的15000週期以負重170公斤測試。本測試可採持續或分段進行，分段進行時，每段至少不小於10次，除保養動作外，每兩段之間隔不得大於1分鐘。

整個測試過程中，升降機平台之升降動作應保持平穩。前5次和最後5次的測試週期中，其水平及垂直加速度皆不可大於3.0m/s²(0.3g)。

測試環境：

前600週期測試溫度應保持43℃以上，其餘為室溫10～32℃以內。

測試結果：

測試結束時，所有負載移除後，經目視檢測；輪椅升降機任何部位不得產生斷裂、形變、異常損耗。

測試中保養：

所有潤滑、保養、零件更換(不含軸承、保險絲)可依製造商手冊處理之，但保養更換頻率不得高於手冊之規定。測試執行時，分別將所有測試次數比照36個月的時間按比率分配保養動作之執行。

6.2.2 展開動作週期測試

每單一產品必須提供一試體接受下列測試。

測試程序：

輪椅升降機展開動作(Deployment)10000次。

本測試可採持續或分段進行，分段進行時，每段至少不小於10次操作動作，除保養動作外，每兩段之間隔不得大於1分鐘。

測試環境：

前500週期測試溫度應保持43℃以上，其餘為室溫10～32℃以內。

測試結果：

測試結束時，所有負載移除後，經目視檢測；輪椅升降機任何部位不得產生斷裂、形變、異常損耗。

測試中保養：

所有潤滑、保養、零件更換(不含軸承、保險絲)可依製造商手冊處理之，但保養更換頻率不得高於手冊之規定。測試執行時，分別將所有測試次數比照36個月的時間按比率分配保養動作之執行。

6.2.3 本體危險性測試

每單一產品必須提供一試體接受下列測試。

測試程序：

輪椅升降機在無負重操作狀態下，在遭遇到阻力時須暫停動作5秒。上述測試必須在展開、閉合、上升至車地板、下降至地面等動作中執行兩次。

測試環境：室溫10～32℃以內。

測試結果：

測試結束時，所有負載移除後，經目視檢測；輪椅升降機任何部位不得產生斷裂、形變、異常損耗。

測試中保養：

所有潤滑、保養、零件更換(不含軸承、保險絲)可依製造商手冊處理之，但保養更換頻率不得高於手冊之規定。

6.2.4 輪椅升降機荷重測試

每單一產品必須提供一試體接受下列測試。

測試程序：

當輪椅升降機靜止於最高垂直位置，放置410公斤以上負重於升降機平台中央位置一不大於60×60cm正方面積中。測試時間應至少維持2分鐘以上。

測試環境：室溫10～32℃以內。

測試結果：

測試結束時，所有負載移除後，經目視檢測；輪椅升降機任何部位不得產生斷裂、形變、異常損耗。

測試中保養：

所有潤滑、保養、零件更換(不含軸承、保險絲)可依製造商手冊處理之，但保養更換頻率不得高於手冊之規定。

6.2.5 輪椅升降機失去動力測試

每單一產品必須提供一試體接受下列測試。

測試程序：

在展開、摺合、上升至車地板、下降至地面等動作中各執行一次模擬切斷動力供應後手動操作。

測試環境：室溫10～32℃以內。

測試結果：

輪椅升降機須能手動操作。測試結束時，所有負載移除後，經目視檢測；輪椅升降機任何部位不得產生斷裂、形變、異常損耗。

測試中保養：

所有潤滑、保養、零件更換(不含軸承、保險絲)可依製造商手冊處理之，但保養更換頻率不得高於手冊之規定。

6.2.6 輪椅升降平台曲撓(傾斜)度測試

每單一產品必須提供單一試體接受下列程序測試。

測試程序：

放置272公斤以上負重於升降機平台中央位置一不大於60×60cm正方面積中，使用角度計量器，計測平台曲撓(Deflection)度。

測試環境：室溫10～32℃以內。

測試結果：曲撓(傾斜)度不得超過3°。

6.2.7 輪椅升降機各部位尺寸檢驗

每單一產品必須提供單一試體接受下列檢驗。

表6.1　輪椅升降機各部位尺寸

項　目	規格	檢驗要領
扶手高度	76~85公分	自升降平台表面量起
扶手握把	3.2~3.8公分	
扶手高度	至少8公分	
輪椅升降平台護邊高度	至少5公分	自升降平台表面量起
輪椅升降平台防滾檔板高度	至少10公分	自升降平台表面量起
輪椅升降平台寬度	至少76公分	淨寬
輪椅升降平台長度	至少122公分	淨長
輪椅升降平台與車地板間隙	垂直1.6公分 水平1.3公分	
輪椅升降平台與地面間隙	垂直1.6公分 水平1.3公分	

圖表整理：華揚工程顧問公司

6.3 輪椅升降設備安裝介面測試

本測試應實施於安裝在已安裝在運輸工具上之輪椅升降設備，與運輸工具共同接受測試。

測試程序：

當輪椅升降機靜止於最高垂直位置，放置410公斤以上負重於升降機平台中央位置一不大於60×60cm正方面積中。測試時間應至少維持2分鐘以上。

測試環境：室溫10～32℃以內。

測試結果：

測試結束時，所有負載移除後，經目視檢測；輪椅升降機任何部位不得產生斷裂、形變、異常損耗。

6.4 輪椅升降設備操作檢驗

本測試應實施於已安裝在運輸工具上之輪椅升降設備，與運輸工具共同接受測試。

測試程序：

1. 輪椅升降設備尚未完成定位前(即下降—伸展中，或上升—摺合中)，啓動載運車輛。

測試結果：啓動載運車輛不得啓動。

2. 車輛行進中啓動輪椅升降設備。

測試結果：輪椅升降設備不得啓動。

3. 升降設備操作：啓動輪椅升降設備，當升降設備之防滾擋板必須自動完全升起時，平台最低點距離地面不得超過8公分。

測試結果：升降設備之防滾擋板必須自動完全升起。

測試環境：室溫10～32℃以內。

6.5 斜坡板荷重測試

每單一產品必須提供一試體接受下列測試。

測試程序：

斜坡板伸展至最大長度，放置410公斤以上負重於斜坡道中央位置一不大於60×60cm正方面積中。測試時間應至少維持2分鐘以上。

測試環境：室溫10～32℃以內。

測試結果：

測試結束時，所有負載移除後，經目視檢測；斜坡板任何部位不得產生斷裂、形變、異常損耗。

6.6 斜坡板安裝介面測試

每單一產品必須提供一試體接受下列測試。

測試程序：

斜坡板伸展至最大長度，放置410公斤以上負重於斜坡道中央位置一不大於60×60cm正方面積中。測試時間應至少維持2分鐘以上。

測試環境：室溫10～32℃以內。

測試結果：

測試結束時，所有負載移除後，經目視檢測；斜坡板任何部位不得產生斷裂、形變、異常損耗。

6.7 斜坡板各部位尺寸檢驗

表6.2 斜坡板各部位尺寸

項　目	規格	檢驗要領
斜坡板寬度	76公分	淨寬
斜坡板與車地板間隙	垂直1.6公分 水平1.3公分	
斜坡板與地面間隙	垂直1.6公分 水平1.3公分	

圖表整理：華揚工程顧問公司

6.8 斜坡板最大坡度檢驗

本測試方法適用於運輸工具安裝之斜坡板斜度檢測。所有安裝之斜坡板應於安裝後連同運輸工具一同受檢測。

測試程序：

斜坡板伸長至最大長度後，量測：1.水平段離地面高度，2.水平段與斜坡板著地點間距離。計算兩者比率。

測試結果：比率應不大於1:4。

6.9 止滑(靜磨擦係數)測試

本測試方法適用於運輸工具內的地板面，樓梯面，斜坡板板面、輪椅升降設備平台表面材料的靜磨擦係數之測試。每單一產品必須提供四件或以上試體接受下列程序測試。

測試環境：室溫10～32℃以內。

測試程序：ASTM D2047-93（詳附錄G）。

測試結果：測試結果經計算後之靜磨擦係數應大於0.5。

6.10 扶手拉力測試

本測試方法適用於安裝於運輸工具、洗手間內及輪椅升降設備設置之扶手。所有安裝之扶手應於安裝後連同運輸工具一同受檢測。

測試環境：室溫10～32℃以內。

測試程序：

以拉力測量器固定於扶手任何位置，施拉力至49公斤以上達2分鐘以上。

測試結果：經測試之扶手以及扶手安裝之壁面應無斷裂、永久變形。

6.11 按鈕壓力測試

本測試方法適用於運輸工具內服務鈴或停車鈴以及洗手間內便器沖水鈕、緊急呼救鈴之施力測試。所有安裝之按鈕應於安裝後連同運輸工具一同受檢測。

測試環境：室溫10～32℃以內。

測試程序：以壓力測量器壓觸按鈕全部面積，施加壓力。

測試結果：在施力計測為2.2N以內時，服務鈴須觸發或起動。

6.12 運輸工具各部位尺寸檢驗

表6.3 運輸工具各部位尺寸

項目	規格	檢驗要領
出入門高	大客車:至少172公分 小客車:至少142公分	淨高度
出入門寬	至少76公分	淨寬度
階梯高度	第一階高度:38公分 車內階梯高度:21公分	第一階高度計測方式為空車無載重時離地面高度
階梯深度	至少21公分	
階梯寬度	至少40公分	淨寬度
階梯前端突出物	最高1公分	
輪椅停靠區寬	至少76公分	淨寬度
輪椅停靠區長	至少122公分	淨長度
扶手高度	76~85公分	離地板表面
扶手握把	3.2~3.8公分	
扶手與壁間隔	3.8公分	
服務鈴高度	38~122公分	離地板表面
衛生設備:便器高度	40~45公分	離地板表面
衛生設備:洗手台高度	底部:最高68公分 頂部:最高73公分	離地板表面
衛生設備:扶手高度	65~70公分	離地板表面
衛生設備:沖水鈕高度	38~122公分	離地板表面
衛生設備:緊急鈕高度	38~122公分	離地板表面
衛生設備:淨空間	89x152公分	如洗手間內安裝設施高度高於23公分時，則該設施可與淨空間最高重疊15公分。 如洗手間內安裝設施高度高於74公分，則該設施可與淨空間最高重疊48公分。
衛生設備:出入口寬度	最少99公分	淨寬度
衛生設備:出入口開門方式	側拉式	
衛生設備:出入走道寬度	最少81公分	淨寬度
運輸交通工具內標示文字大小	最少1.5公分，長寬比例應為1:1	
運輸交通工具外標示文字大小	最少10公分，長寬比例應為1:1	

圖表整理：華揚工程顧問公司

6.13 站名資訊顯示設施文字大小

車廂內離顯示板最遠距離設為明視距離，以下列公式計算文字大小

文字大小(m)=明視距離/50

第七章　結論與建議

7.1 結論

1. 在訂定殘障者運輸輔助設施前，本研究蒐集分析國內對殘障者需求分類的同異之處，選定以運輸殘障分類方式為本研究的基本設計依據，將殘障類型區分為情報殘障者、移動殘障者與動作殘障者三類，再依其對運輸輔助設施的需求，進行整體分析與設施規格設計。

2. 本研究蒐集國內外無障礙環境與輔助設施規格進行分析比較，研究結果顯示國內外輔助設施需求及規格基本差異並不大，同時部分無障礙之空間設計具有相當國際共通性。本研究所訂規格部分採用國外經實證可信賴的標準作法作為參考，不僅希望是國人能安全適用，並希望符合國際共通之使用性。

3. 所有為殘障者或年老者所設置的運輸工具輔助設施，不僅是提供特殊需求者使用，更重要的是同時亦能提供對一般大眾的服務，同時規畫時考量以不增加使用者與駕駛人的不便性為原則。

4. 對於上述殘障運輸輔助設施的檢驗，本研究著重於設施安全性能穩定程度與操作功能等項目，希望經由嚴格的檢驗過程設計達到安全的保護使用者的目的。

5. 部分殘障者輔助設施規格如音響導引設施等，有許多不同方式達到輔助之功能，在目前無比較實驗的情況下以功能規範方式訂定規格，以保持各級單位實施規劃時的彈性。

6. 在本研究執行過程中，發現國內對殘障者所提供的運輸環境仍有許多缺點。雖然法律上已有規範，但在實際執行上仍是障礙重重，不僅數量有限了備一格。在設施配置上，由於無安全規範可供遵循，再

加以對無障礙運輸工具的操作管理混亂，各單位各行其事，無統一事權的管理制度造成資源重疊與浪費，妨礙整體無障礙環境的正常操作。

7. 國內運輸工具的監理與檢驗制度行之有年，目前可說是已上軌道。但在殘障者輔助設施的檢驗上，卻尚缺乏檢驗的法令與制度。改裝車輛甚至因而冒著可能違反交通安全規則的方式，由改裝廠自行改造，某些國內外殘障者專用車輛完全無法依據現行監理法規通過審查，也因此形成政策盲點。

8. 國外近幾年所發展成形的無障礙運輸中，最值得參考的應屬整合式的無障礙運輸觀念。美加歐洲各國不僅是以低底盤大客車取代一般公車擴大服務層面，更審慎的測試規劃殘障者「安全空間」以降低服務所需時間，使殘障輔助之概念更加實際可行。

7.2 建議

1. 殘障輔助設施之正確使用與其規格之設計同樣重要。在確認各種殘障者運輸輔助工具規格後，除繼續探討運輸工具設置輔助設施後的影響與效益外，更應要求公共運輸業者加強其對駕駛人及隨車人員如站務員等對輔助工具之操作及工作態度的訓練及要求，以免影響安全及增加操作延滯的時間。

2. 部分殘障輔助設施之操作需要時間及熟嫻之操作技術。未來政府交通主管機關在考慮各項費率優待或補貼政策時，應可考慮採取讓殘障者的隨行人員免費搭乘的方式，以減輕駕駛人的工作與心理雙重負擔，並增加安全性。

3. 在確保維護所有國民能平等使用運輸工具的原則下，研議如何建立國內運輸工具輔助設施執行規定與實施時程計畫，例如：一般公車是否應與殘障專車整合？採取升降機或斜坡板輔助器？由後方上下或側面上下？是否應訂定分年執行計畫？是否應訂定增設殘障設施之大眾運輸補貼政策等。

4. 國內都市地區的交通秩序混亂，例如違規停車等問題的嚴重程度，不僅影響到正常交通操作，更影響到具有殘障輔助設施車輛的使用效能，及公共運輸業者參與殘障服務運輸之意願。此一問題之解決實有賴各級交通管理機關更加努力落實各項道路交通管理法規。

5. 場站建築物之無障礙空間設計必須能夠配合，否則即使交通運輸工具完成各項輔助設施，也會因為殘障者出入不便，無法順利的自行到達場站或搭乘運輸工具，而造成無障礙之交通無法貫徹，此一問題之解決亦有賴各有關單位及各級政府的努力。

6. 在本研究完成後，如何有效整合國內殘障者輔助設施規格，並減少公民營機關裝置運輸工具輔助設施標準不一的困擾，此一行政作業的準備，仍需要國

內學者專家及殘障團體繼續提供經驗及建議，以落實政府照顧殘障同胞之美意。

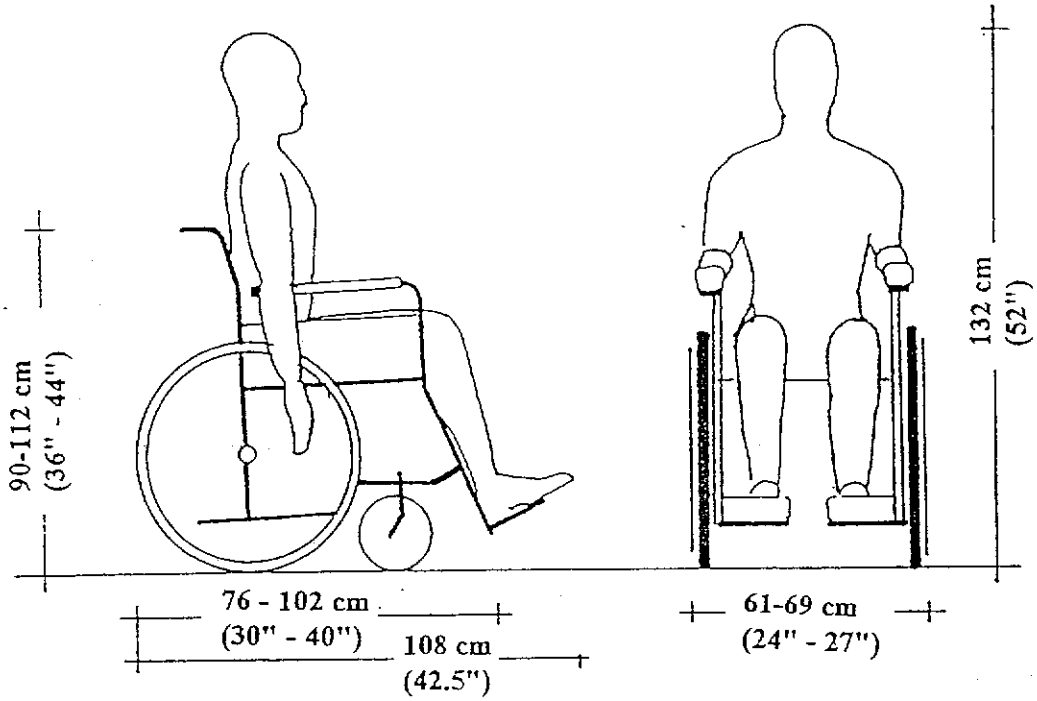
7. 建議有關單位應儘速研議確定制度殘障輔助設施檢驗，將殘障者運輸的輔助設施納入檢驗。運輸載具(飛機、車輛、船隻)的殘障輔助設施規範完成法律程序前，有關單位應就設備規格、認證、檢驗單位及證照核發等問題進行必要的前置作業。

附錄A　加拿大殘障運輸安全防護措施需求比較

表1　加拿大殘障者運輸安全防護措施需求比較表

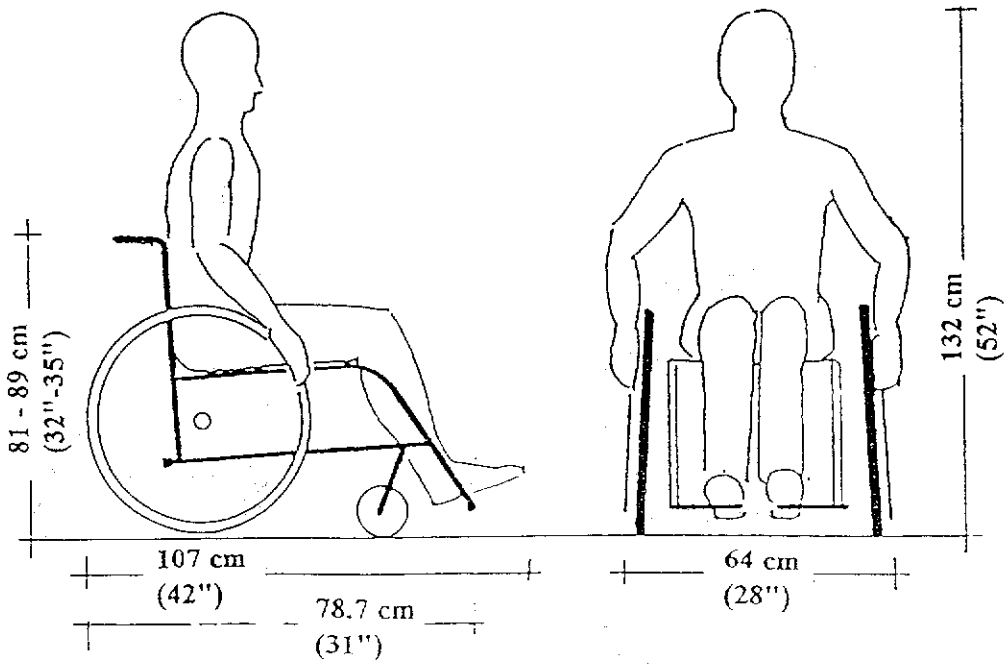
輪椅型式	椅背固定法		輪固定法	
	輪椅安全帶	乘客防護措施	輪椅安全帶	乘客防護措施
一般型輪椅	乘客無法操控椅後安全帶，需扶助者協助。	乘客無法低身取得乘客安全帶，需扶助者協助。	並非所有的乘客無法操控椅後安全帶，需扶助者協助。	部份乘客可操控乘客安全帶。其他則需協助。
運動型輪椅	乘客可操控椅後安全帶。	大多數乘客可操控乘客安全帶。主因運動型輪椅較低矮。	後輪不垂直，無法契合於輪夾內；乘客安全帶的使用及釋放則無問題。	乘客可操控乘客安全帶。
電動輪椅	乘客無法操控椅後安全帶，需扶助者協助。	部份乘客可操控乘客安全帶。其他則需協助。	寬胎使輪夾難於對準夾入，或是過緊難以釋放。大部份乘客無法調頭以輪夾夾住車輪，更無法使用或釋放安全帶；需要扶助者協助。	大部份乘客無法取得乘客安全帶，需扶助者協助。
三輪電動輪椅	電動輪椅無安全帶扣點之設計；乘客無法操控椅後安全帶；且需確認前安全帶扣點；需扶助者協助。	部份乘客可操控乘客安全帶。其他則需協助。	由於後輪是小輪無法夾入輪夾，只能直接抵到車身；電動輪椅也無用來鎖扣後輪安全帶的設計。大部份乘客無法使用或釋放安全帶；且需確認前安全帶扣點；需要扶助者協助。	部份乘客可操控乘客安全帶。其他則需協助。
電動殘障車	乘客無法操控椅後安全帶，需扶助者協助。	乘客無法低身取得乘客安全帶，需扶助者協助。	由於後輪是小輪無法夾入輪夾，只能直接抵到車身。乘客無法使用或釋放安全帶；需要扶助者協助。	大部份乘客無法取得乘客安全帶，需扶助者協助。

圖表整理：華揚工程顧問公司



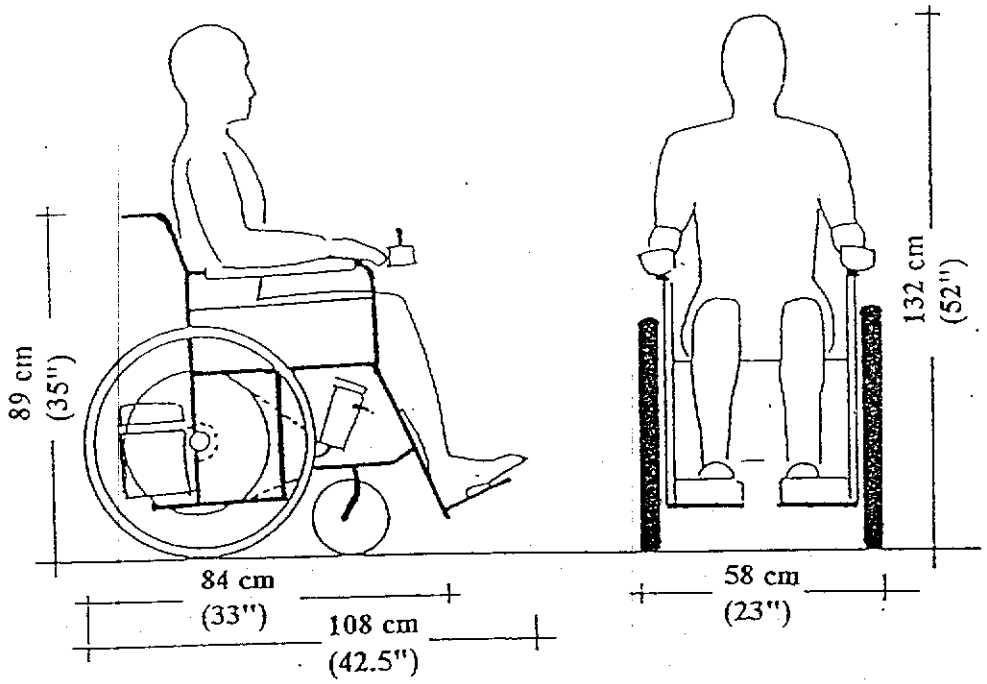
兩大輪（後輪），實心或充氣；可摺疊。兩小輪（前輪），實心或充氣，有些還配備拆卸的腳架或臂托。

圖一　一般型輪椅



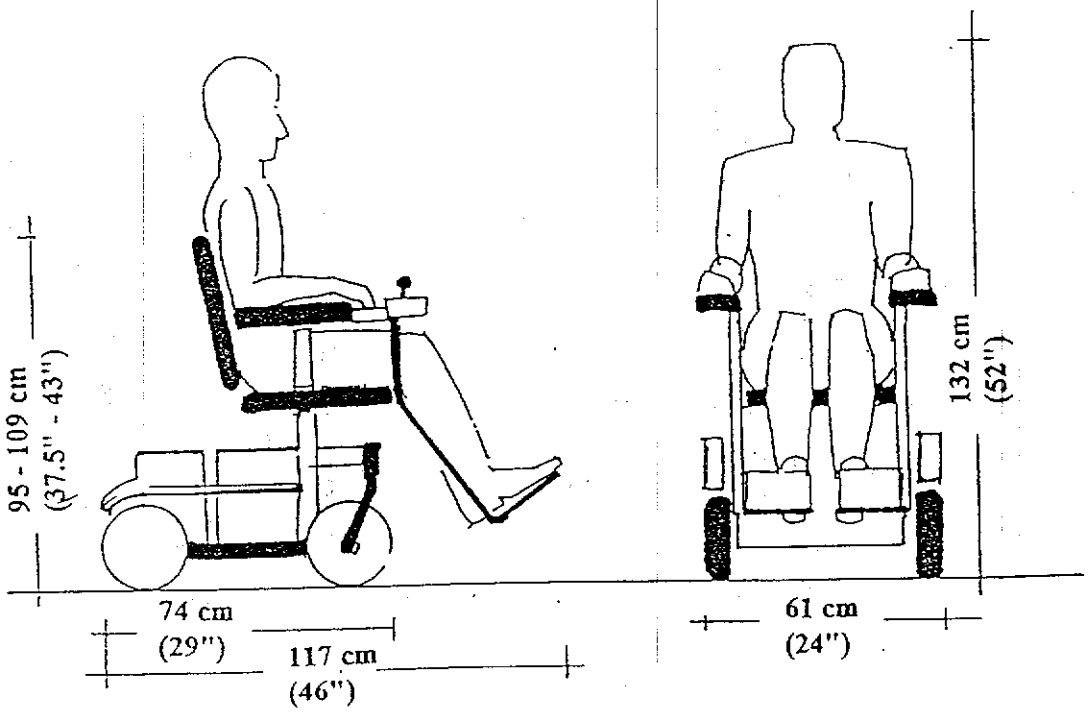
兩大輪（後輪），內傾約五度，低靠背，可摺疊。兩小輪（前輪），質輕。

圖二　運動型輪椅



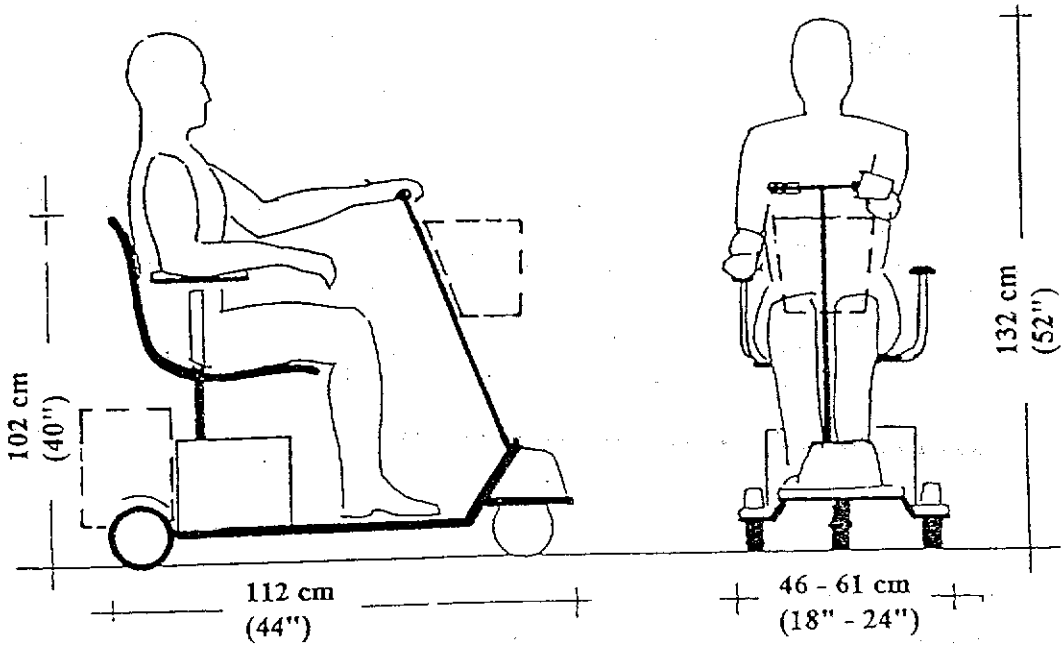
電池動力，兩大輪（後輪），充氣式輪胎。兩充氣式小輪（前輪），搖桿操控。

圖三　電動輪椅



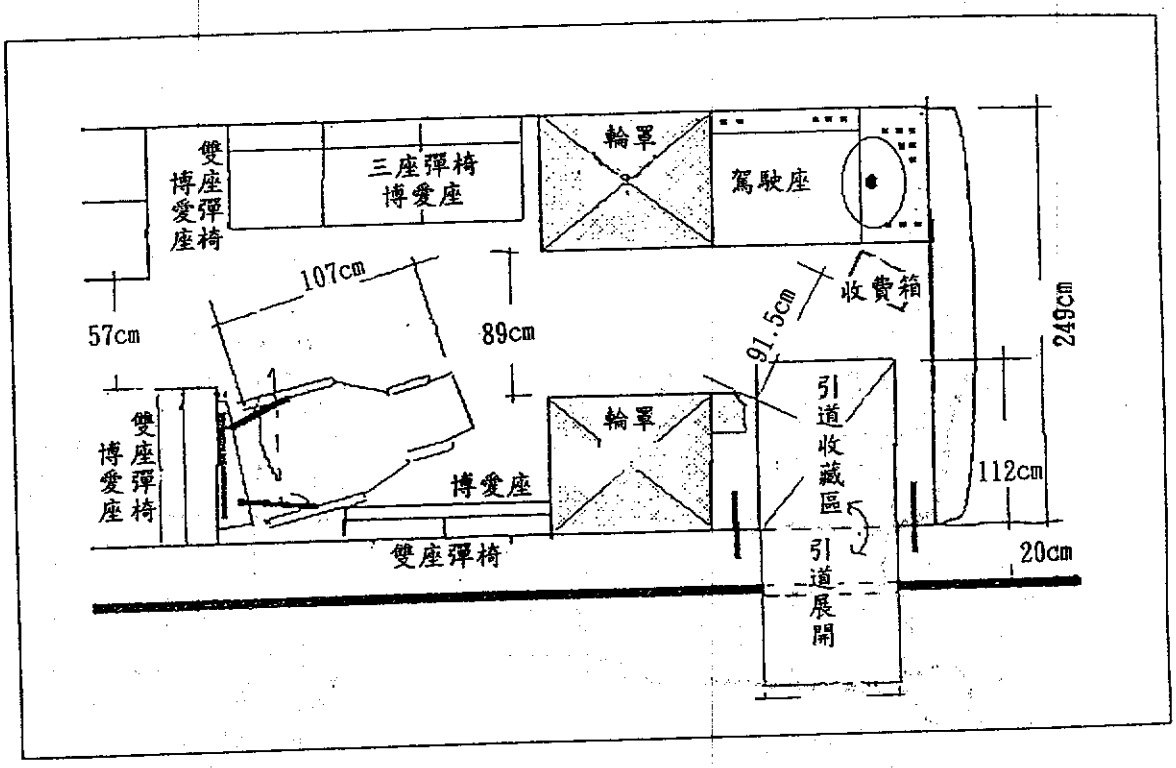
電池動力，四充氣式小輪，兩前導輪，搖桿操控。

圖四　電動殘障車



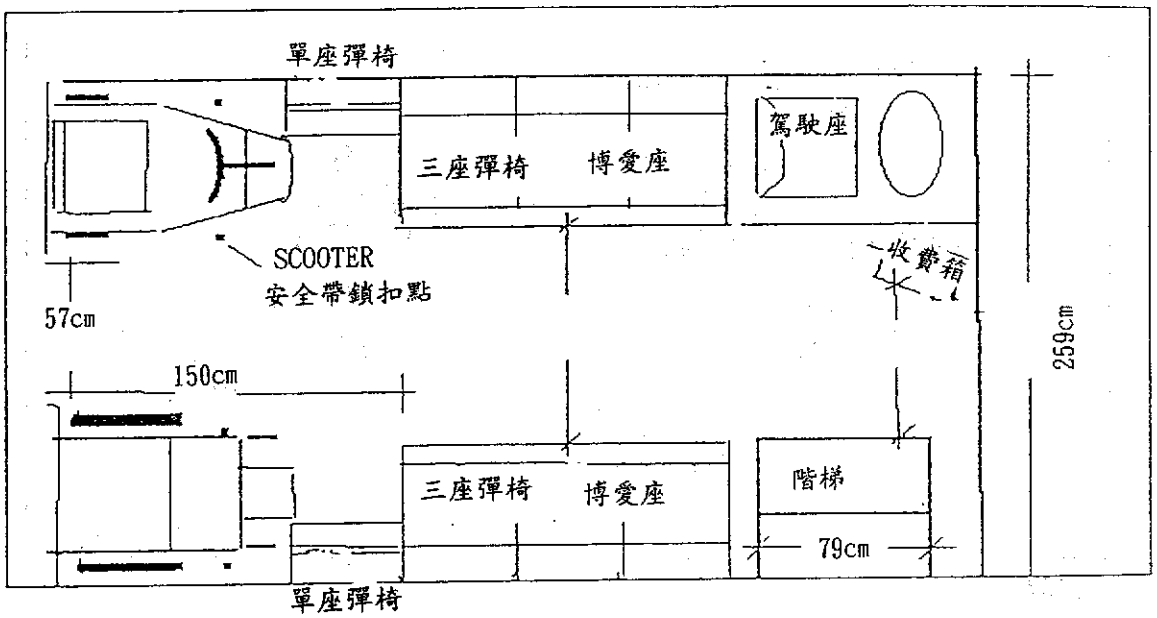
電池動力，三充氣式小輪，含一前導輪，旋轉座椅，前、後置物籃，可選用。

圖五　三輪 SCOOTER



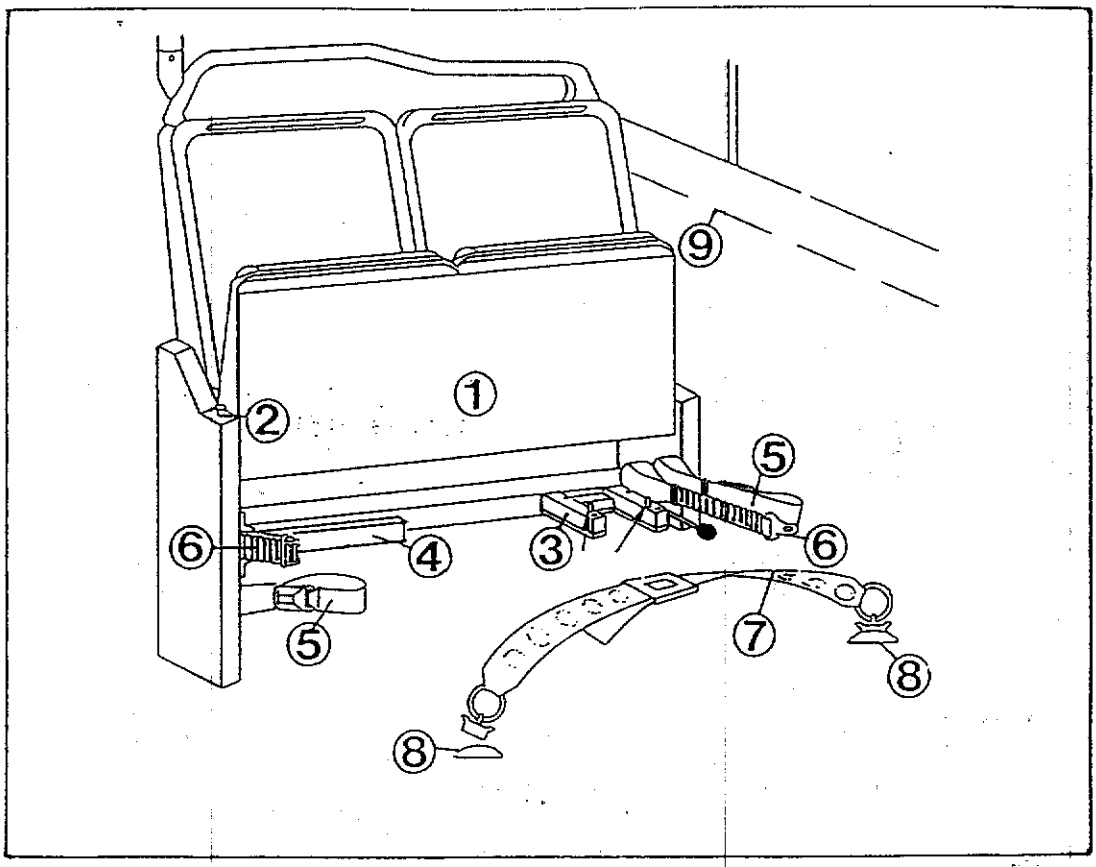
NEW FLYER 低底盤巴士，引道在前門之典型外觀。
所有彈椅皆為博愛座。

圖六　低底盤巴士 引道在前門



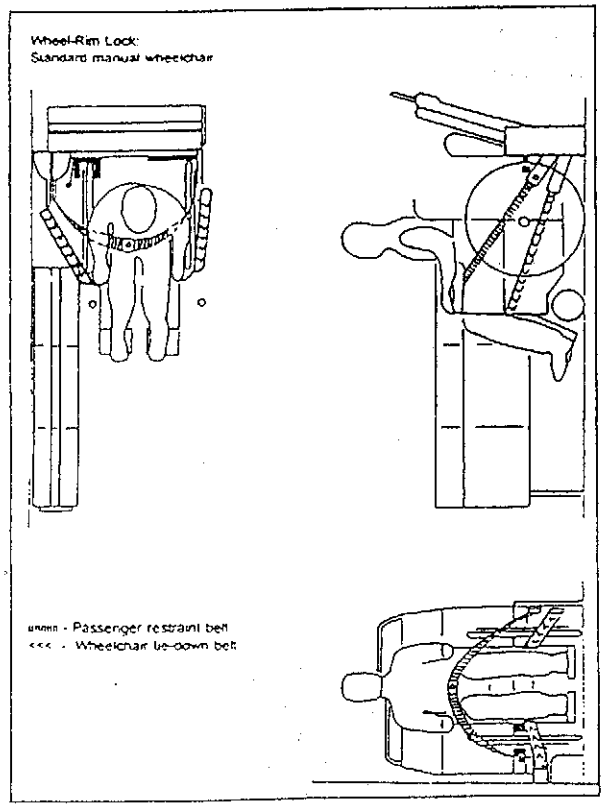
升降機式一般巴士製造商 M.C.I. or FLYER。

圖七　升降機式一般巴士

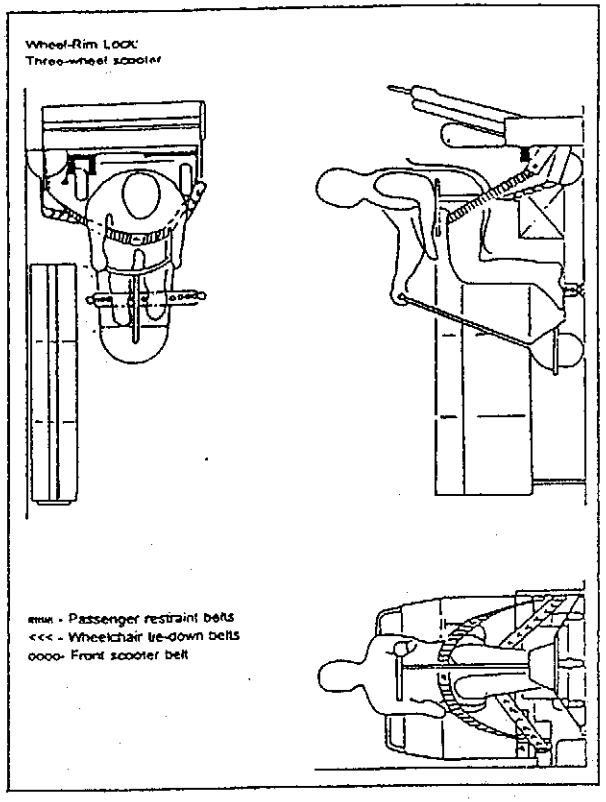


1.彈椅
2.彈椅按鈕
3.輪夾
4.檔輪板
5.左右側各一組輪椅安全帶
6.左右側各一組乘客安全帶（一公扣、一母扣）
7.三輪 SCOOTER 專用前安全帶
8.地板鎖扣點

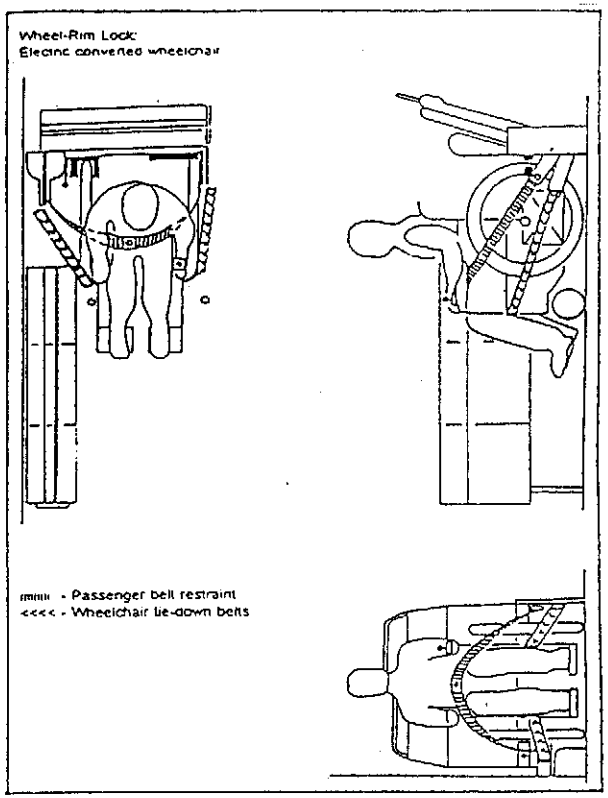
圖八　輪固定法防護措施



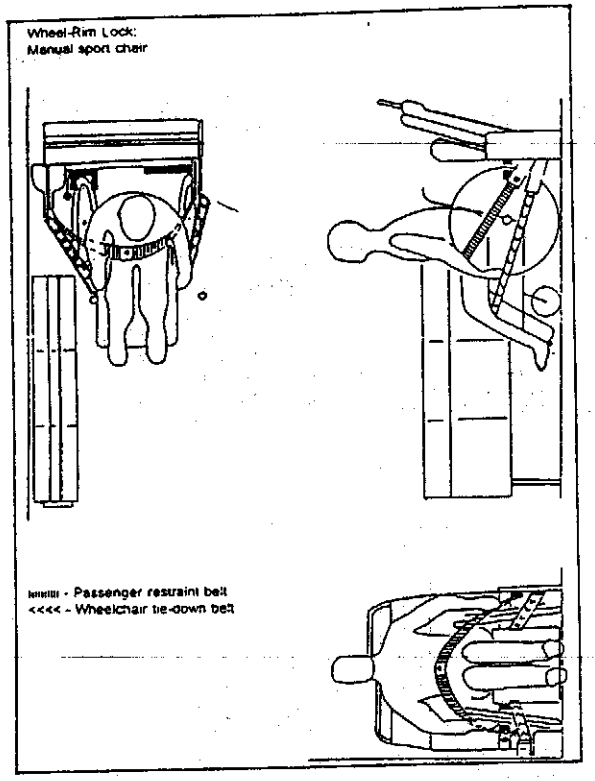
圖十一　輪固定法防護措施
一般型輪椅



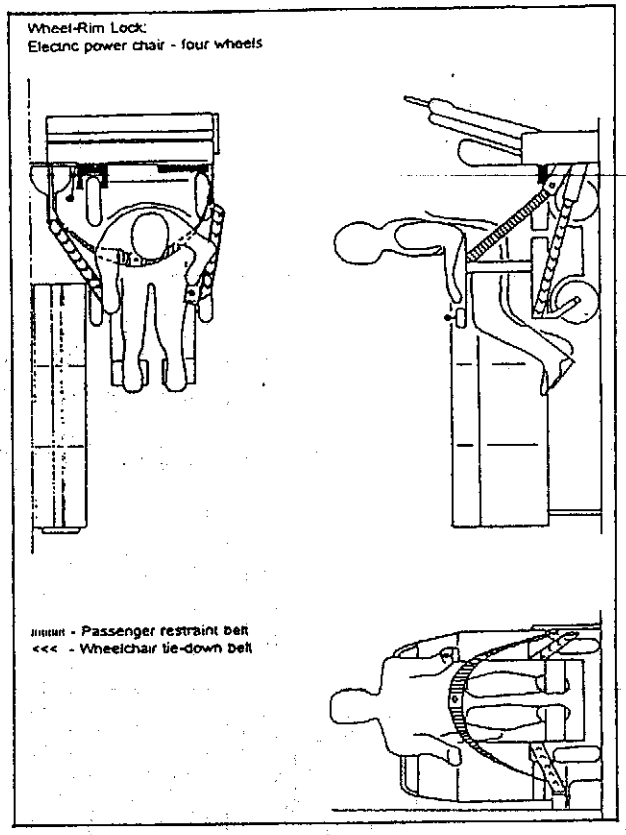
圖十　輪固定法防護措施
三輪 SCOOTER



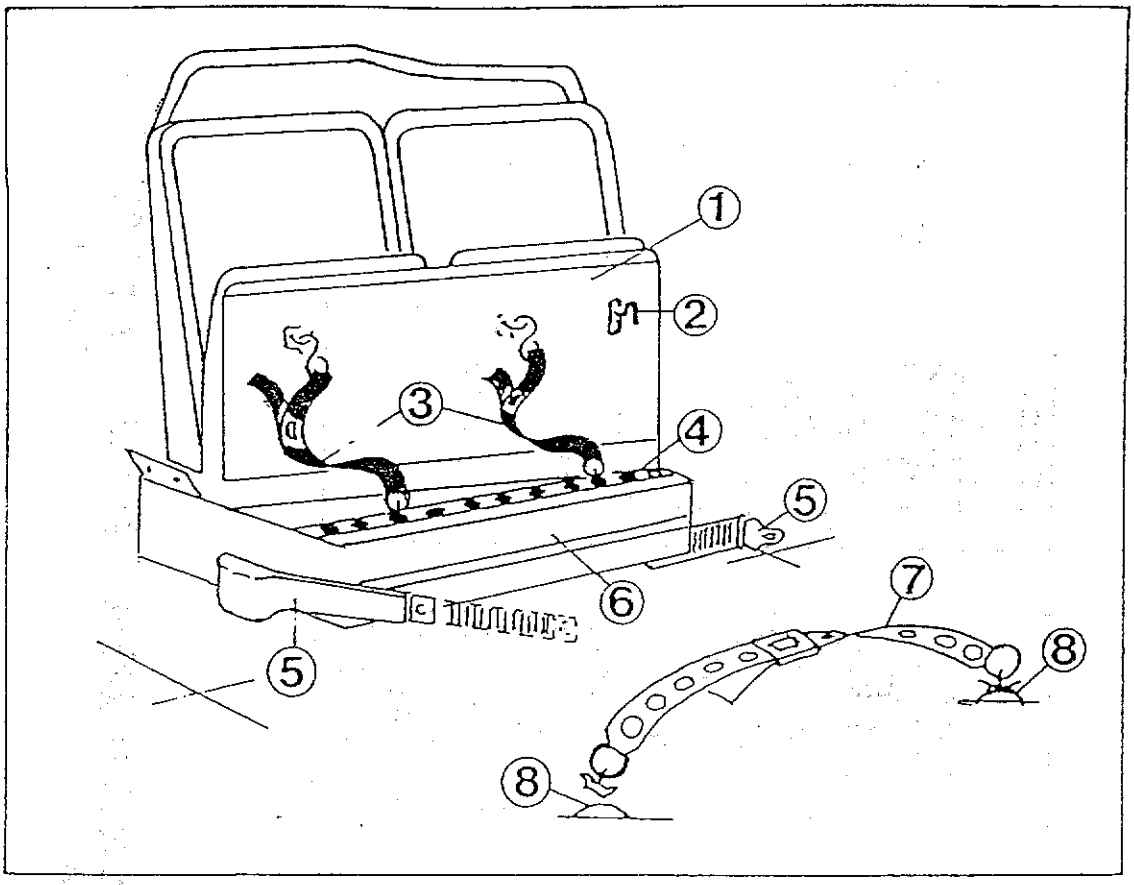
圖九　輪固定法防護措施
電動輪椅



圖十三　輪固定法防護措施
運動型輪椅

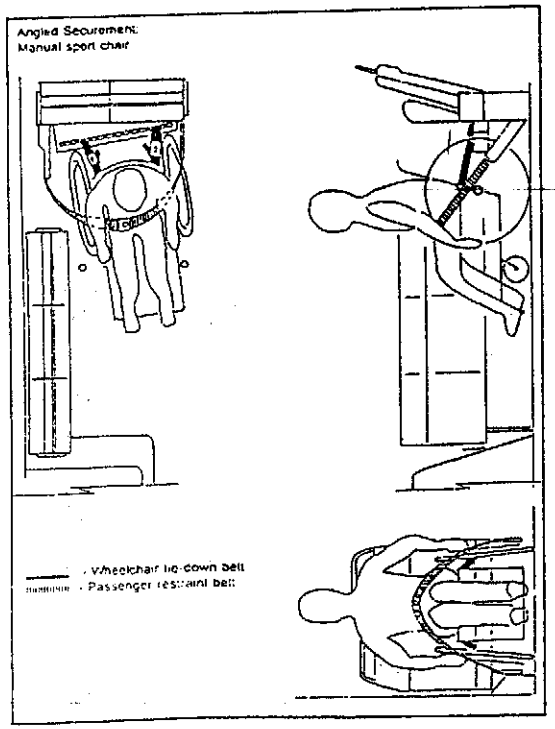


圖十二　輪固定法防護措施
電動殘障車

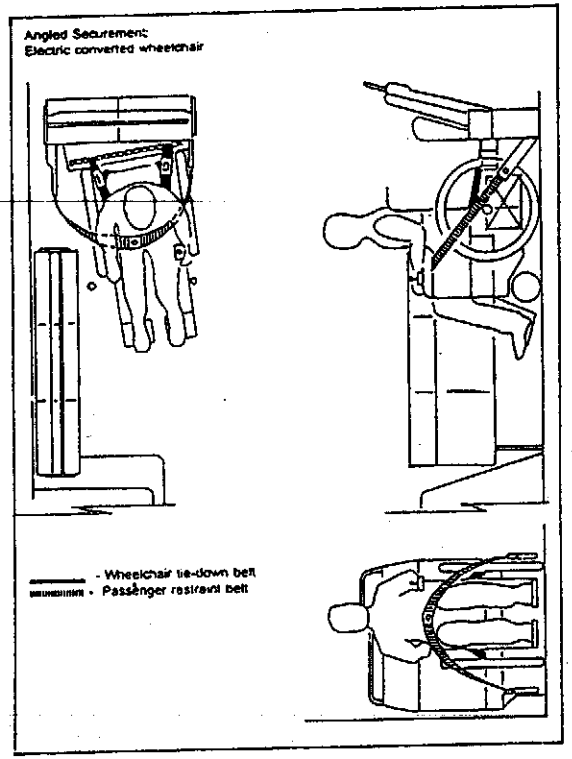


1.彈椅
2.彈椅按鈕
3.兩組椅背式輪椅安全帶
4.多孔軌
5.左右側各一組乘客安全帶（一公扣、一母扣）
6.檔輪板
7.三輪 SCOOTER 專用前安全帶
8.地板鎖扣點

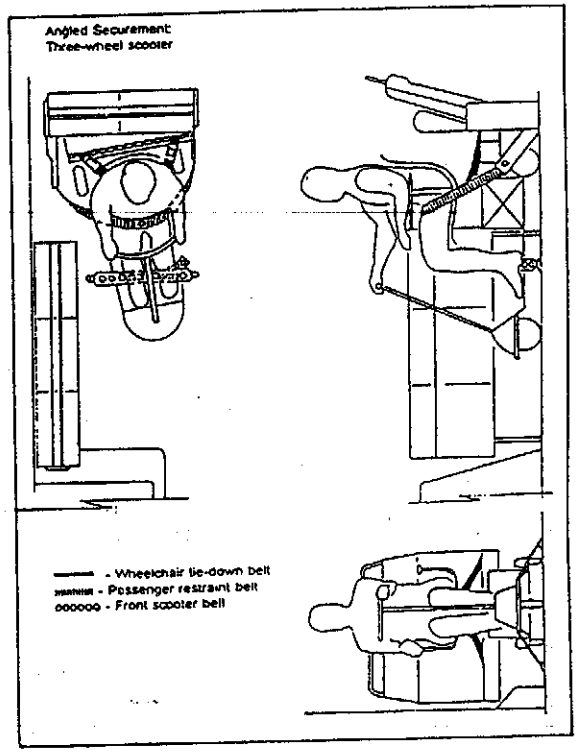
圖十四　椅背固定法防護措施



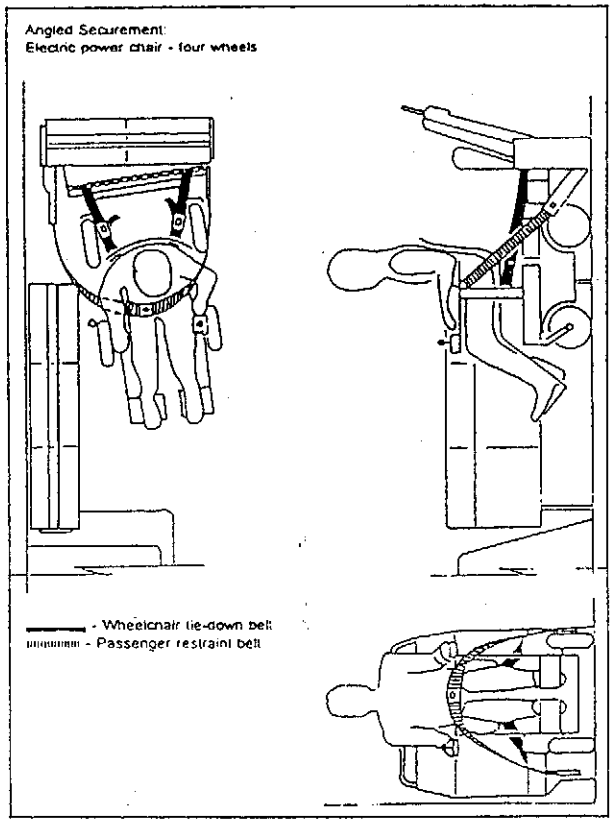
圖十七　椅背固定法防護措施
運動型輪椅



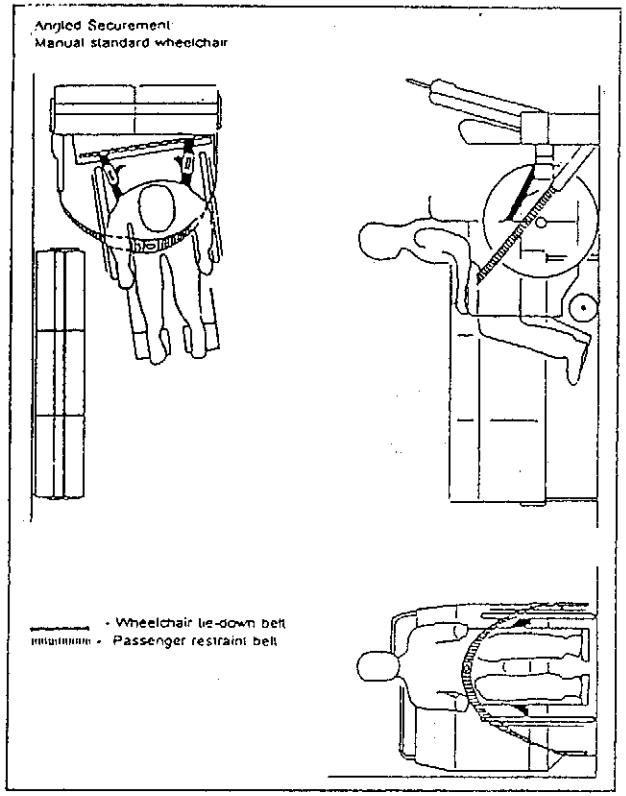
圖十六　椅背固定法防護措施
電動輪椅



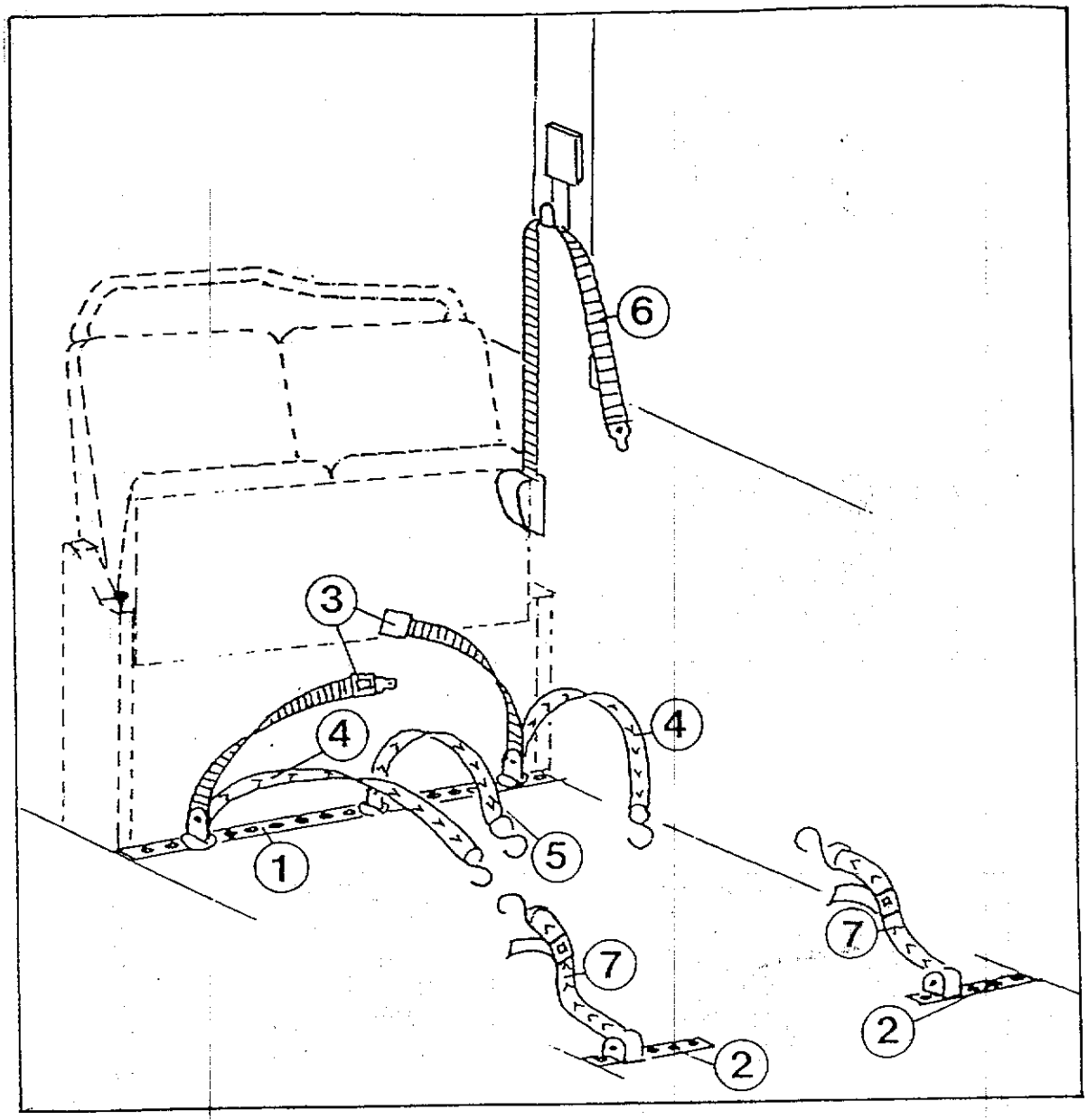
圖十五　椅背固定法防護措施
三輪 SCOOTER



圖十九　椅背固定法防護措施
電動殘障車

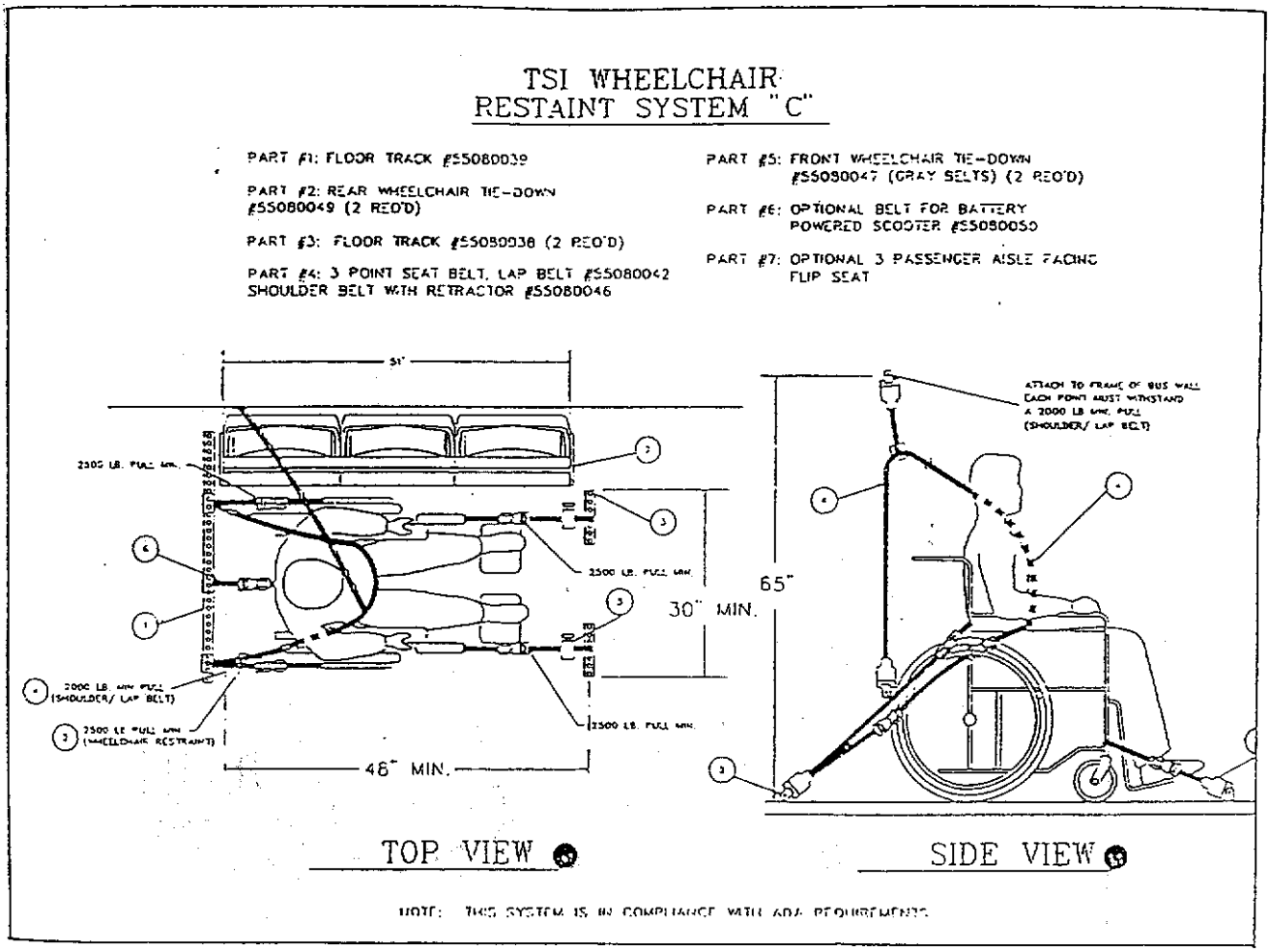


圖十八　椅背固定法防護措施
一般型輪椅



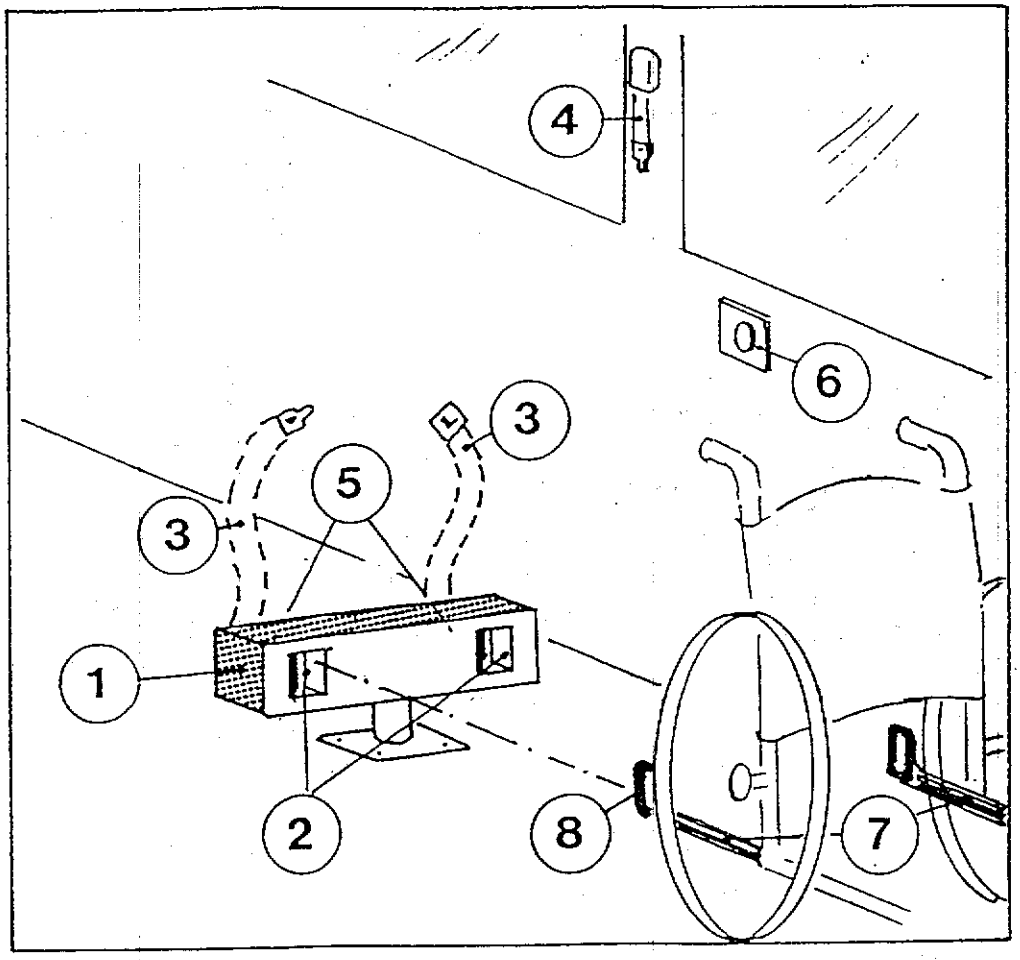
1.後方地板多孔軌
2.前方地板多孔軌
3.乘客膝部安全帶
4.輪椅安全帶
5.電動型輪椅用安全帶
6.肩部安全帶
7.前方輪椅安全帶

圖二十　四點安全帶系統



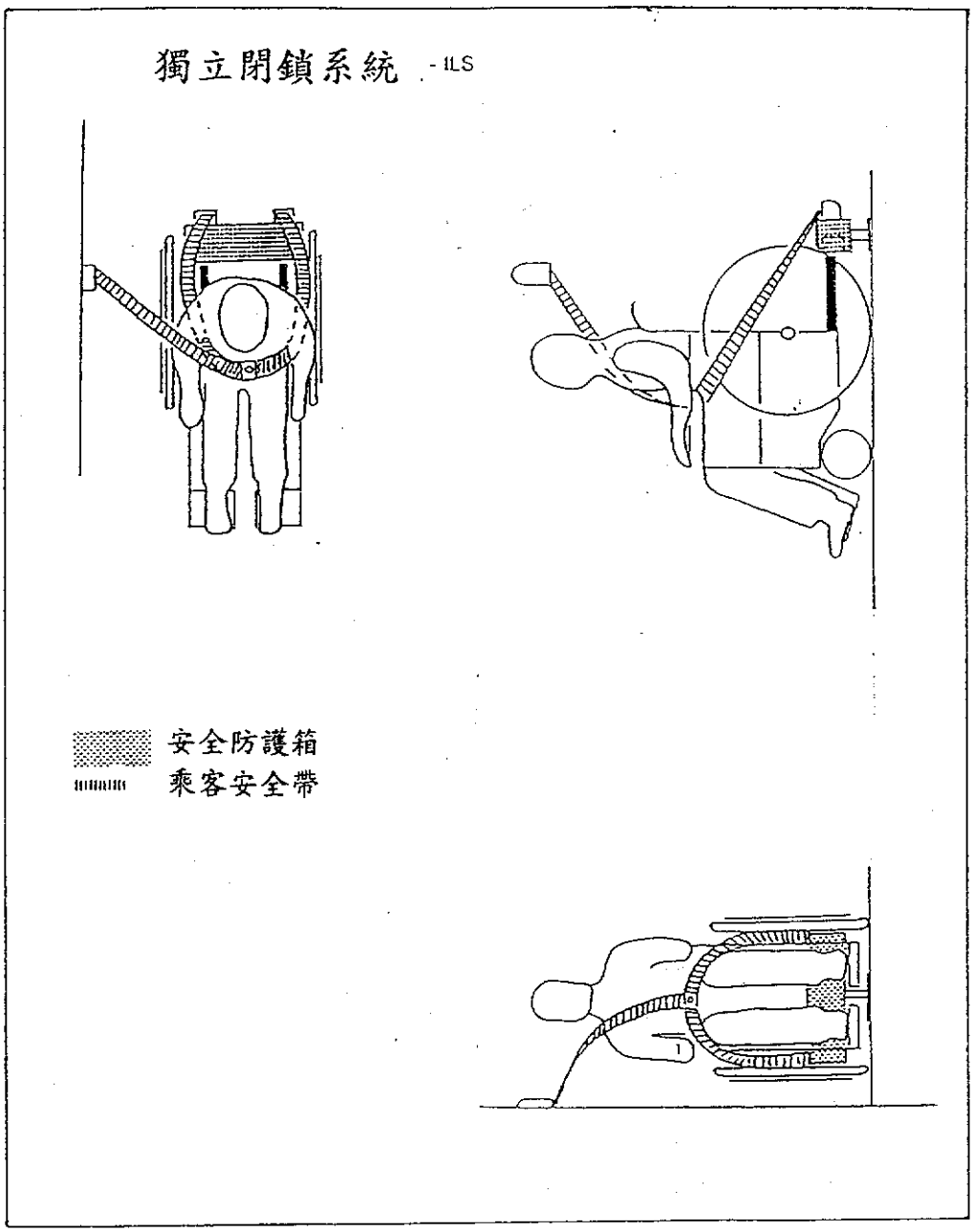
1.後地板多孔軌
2.後車輪安全帶
3.前地板多孔軌
4.乘客用三點安全帶
5.前車輪安全帶
6.輪椅電池安全帶
7.三座式車壁彈椅

圖二十一　四點安全帶系統



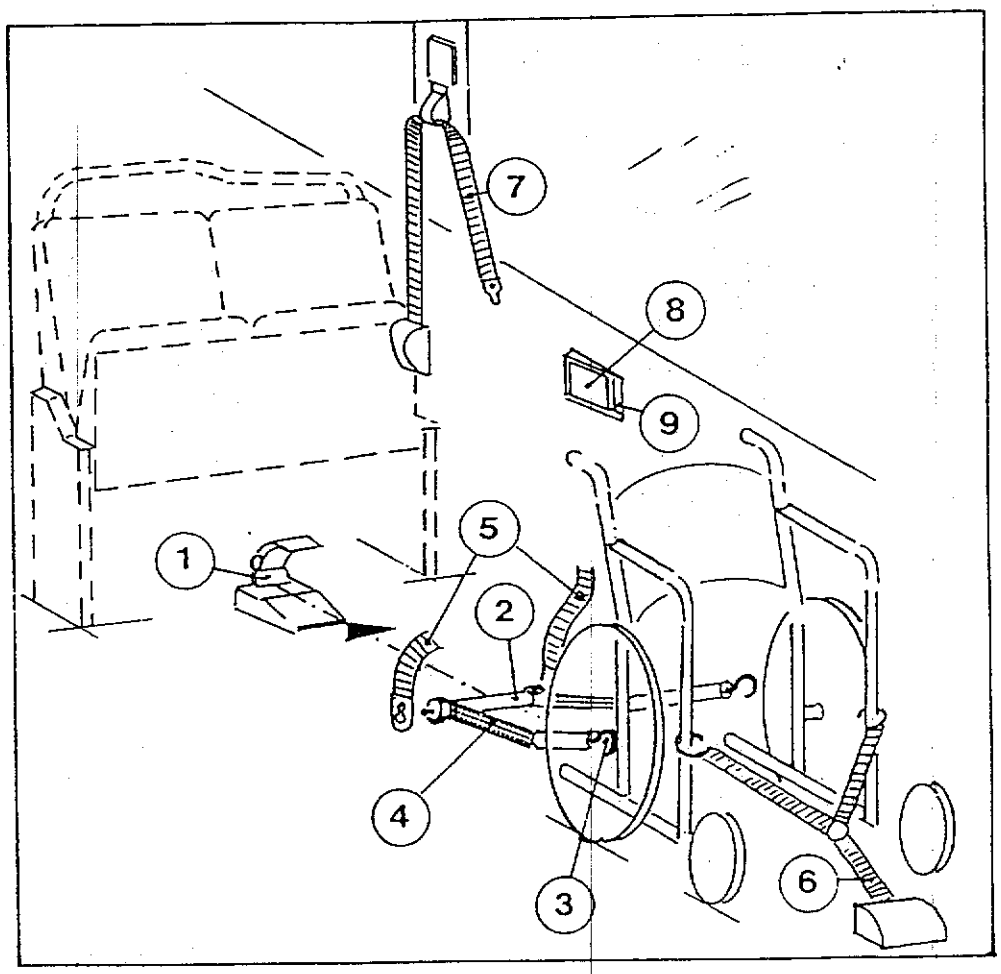
1.安全防護箱
2.一對具導溝之閉鎖裝置
3.膝部安全帶
4.肩部安全帶
5.釋放開關（手控一對）
6.電子釋放開關
7.輪椅介面
8.D 型扣環

圖二十二　獨立閉鎖系統



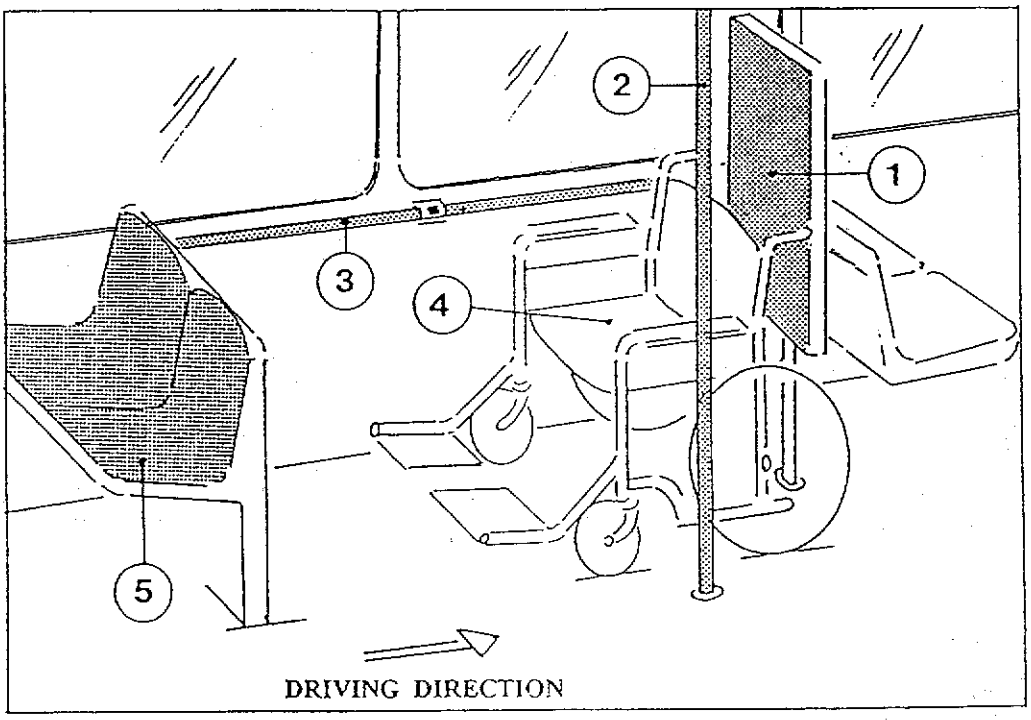
一般型輪椅

圖二十三　獨立閉鎖系統



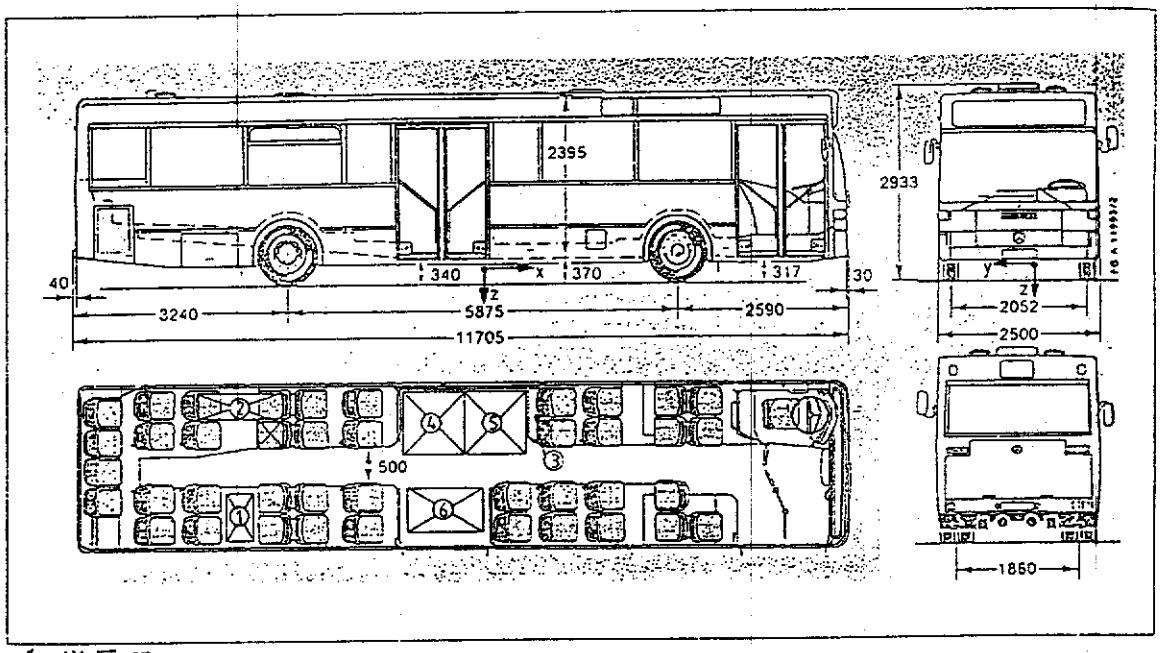
1.地板安裝式短尾扣環
2.介面（SCOOTER）
3.輪椅架扣環
4.收線器
5.乘客膝部安全帶
6.地板安裝式前方安全帶
7.肩部安全帶
8.短尾扣環開關
9.前方安全帶開關

圖二十四　雪佛蘭式安全防護系統（原型）



1.反向背後檔板和頭部防護
2.通道側立柱
3.水平手扶桿
4.反向輪椅座
5.一般座

圖二十五　〝安全空間〞設計



1.變壓器
2.測試設備
3.三軸測試器
4.反向專用座
5.正向專用座
6.備用輪椅儲藏格

圖二十六　測試中低底盤巴士外觀

附錄B　德國殘障運輸安全設施研究摘要

在德國的無障礙大客車研究"在都市大眾運輸和汽車上輪椅乘客的安全防護"整體計畫，由德國運輸部公路研究所1992年發表的測試報告。其中有兩份非常詳細的研究報告，其為："減速運行中輪椅不至傾覆的極限"與"無障礙都市大眾運輸大客車中輪椅對加速度之容許度"，謹摘要介紹如下:

1.1　背景說明

德國運輸部聯合運輸業者及汽車製造商達成一個共識，希望大眾運輸受到包括輪椅使用者在內所有乘客的歡迎。低底盤大客車的研發成功，被認為是在無障礙大眾運輸上的重大進展，殘障乘客搭乘時是否安全更需要特別關切，必須考慮是否需要增設安全防護設施。

在此一問題上有三項重要的測試研究。其中兩項是與大客車有關的。在德國公路學會所做的實驗中：裝載著一般型輪椅與電動輪椅各一台的運動平台，並於椅上放著測試用的假人，比較在未加任何安全防護措施與加安全措施下車輛減速所造成的影響，藉以確認未使用任何安全防護措施時，加減速所產生的力量對殘障乘客所造成的危險程度。此外，德國路下交通研究委員會做了另一項實驗，測試市區大眾運輸客車在正常操作下，一般輪椅和電動輪椅遭到加減速外力衝擊後的結果分析。

整體測試分析結果顯示出，如果一位經過訓練的駕駛員，車內有為輪椅乘客設置專用空間，再加上一個後方防護板，輪椅乘客應背向行車方向，背靠後方防護板，輪椅煞車則在制動下，大客車上的輪椅乘客並不需要特別增設其他的安全防護設施，當然駕駛人是不得故意超速的。

1.2 「減速運行中輪椅不至傾覆的極限」研究報告

為了大眾運輸大客車上輪椅乘客的安全，在含煞車的正常駕駛狀況下，輪椅也只有手煞車制動時，不允許發生側傾或翻覆危險的極限。超過此一極限對輪椅或其他乘客都會造成傷害。德國公路研究所測試目標在尋求不致讓一般型或電動輪椅發生側傾或翻覆危險的最小減速度。不過，這一資料尚無相關報告發表。

德國公路研究所在測試平台上作了66次的煞車測試，在一般型和電動輪椅上各負載一個75K的測試假人，一般型輪椅煞車係彩後輪制動，電動輪椅則採前輪鼓煞方式。以時速40Km/hr測試條件下，進行下列四種情況的測試：

A. 乾燥地面、輪椅正向。

B. 潮濕地面、輪椅正向。

C. 潮濕地面、輪椅側向。

D. 潮濕地面、輪椅反向。

測試平台採用與大眾運輸大客車相同材質的地板。兩輪椅並排放置，並以可延展60cm的鬆緊帶抓住，以防輪椅滑落。測試條件為：

A. 輪椅滑動不超過10cm。

B. 輪椅滑動大於10cm但不超過60cm。

C. 輪椅滑動超過60cm。

D. 輪椅翻覆。

測試結果摘要說明如下：

A. 乾燥地面、輪椅正向

經過十次測試後發現：一般型輪椅滑動始於2.1m/s2(0.21G)，全動於2.5m/s2(0.25G)。電動輪椅滑動始於3.7m/s2(0.37G)，全動於3.8m/s2(0.38G)。

B. 潮濕地面、輪椅正向

經過八次測試後測得：一般型輪椅滑動發生在1.8m/s2(0.18G)，電動輪椅滑動始於3.7m/s2(0.37G)，一般型輪椅在3.7m/s2(0.37G)情況下會翻覆。

C. 潮濕地面、輪椅側向。

經過七次測試後得出：一般型輪椅前輪轉動發生在2.4m/s2(0.24G)，應為前輪無煞車。電動輪椅無煞車的後輪轉動發生在3.0m/s2(0.30G)。兩輪椅在4.3m/s2(0.43G)情況下皆會傾覆。

D. 潮濕地面、輪椅反向。

經過八次測試得出：在3.0m/s2時一般型輪椅前輪翹起座椅翻騰而無滑動發生，電動輪椅滑動始於2.4m/s2(0.24G)，全動於2.9m/s2(0.29G)。此一測試亦顯示兩輪椅的後支撐架開始形變。

表1　測試結果比較表

狀況條件	一般型輪椅	電動輪椅
乾燥地面、輪椅正向	*2.1m/s² (0.21G)*	*3.7m/s² (0.37G)*
潮濕地面、輪椅正向	*1.8m/s² (0.18G)*	*3.7m/s² (0.37G)*
潮濕地面、輪椅側向	*2.4m/s² (0.24G)*	*3.0m/s² (0.30G)*
潮濕地面、輪椅反向	*2.9m/s² (0.29G)*	*2.4m/s² (0.24G)*

表內斜體字是總體臨界值。

1.3 「無障礙都市大眾運輸大客車中輪椅對加速度之容許度」研究報告

根據都市大眾運輸大客車駕駛和輪椅乘客的意見，"安全空間"可提供足夠的運輸安全，所謂"安全空間"是包含：a)一個反向的輪椅乘客專用空間加上一個後方防護板安裝在大客車上。b)大客車側壁護墊。c)前後座之座椅。

本研究乃在觀察到既使車上提供完善之安全防護設備，輪椅乘客卻甚少使用它的情形而發展，另一個因素是沒有任何有關輪椅乘客在大眾運輸大客車上受傷的意外報告。

本測試目標在對〝大眾運輸大客車上，輪椅乘客因加減速而受到甚麼樣的外力作用？〞的問題尋求答案。一小型客車和兩制式低底盤大客車共作了約 300Km 測試，分別在鄉村及一般道路，地形則涵蓋上、下坡道和彎路。原設計大客車模型，兩輪椅專用座設計在中門對面，相背而坐。與大眾運輸大客車之同一材質地板。測試輪椅的條件則與前一項研究相同。一般型和電動輪椅各一台皆採煞車制動，並各負載一75Kg的測試人偶。

當車地板及輪椅座上所受三軸加速度造成之顛簸。測試人偶被模擬成非常極端的狀況：一個無法將體重控制在座椅上，又無法抓住座椅或旁邊的立柱。主要在觀察如果輪椅乘客能抓住些支持或有扶助者協助的情況下輪椅受到顛簸的變化。通常輪椅上所受到的減速度會比車地板少，因為輪椅充氣輪胎的彈性抵消部份應力。

在一般駕駛狀況下，直線加速度2.4m/s2(0.24G)，垂直及橫向加速度偶而產生，最大5%，當行經彎道時則升至11%。如果輪椅採側向安置，某些狀況下一般型輪椅前輪會翹起10cm。大部份的輪椅還是很安穩的。這裡5%、11%的變化量乃由測量設備在1/200秒內測得，這種變化對輪椅並沒有影響。

當輪椅乘客反向靠坐在防護板前，較大的加速度值(因緊急煞車產生之)可以被抵消。不過防護板一定得比輪椅寬且高。輪椅後輪靠在後方座椅以支撐著亦是很重要

的。在其它姿勢上（沒有防護板）如側向，輪椅會滑動的很厲害甚至遇到緊急煞車時會翻倒。一般來說，電動輪椅比一般型輪椅要穩當，因為結構上他的重心較低。

1.4 總結

基本上前述二項測試結果尚能吻合，輪椅四輪煞車對其安定有很大的影響。這將防止輪椅的前導輪滑動，穩定電動輪椅的導輪。各輪煞車力量的均衡也很重要。充氣輪胎的胎壓一定要正常。大致上可以說在正常操作狀況下，輪椅是不會有傾滑之危險。如果採用反向的輪椅乘客專用空間加上一個後方防護板，即使是劇烈緊急的加減速力量也可以抵消。在現行安全規章下這可允許每輛無障礙大客車運載一輛輪椅乘客。另外也很重要的是，僅量避免加減速的駕駛習慣。為了乘客的權益，尤其是站立者，急加速、緊急煞車應僅量避免。

附錄C　殘障分類

名稱	定義	等級	標準	備註
視覺障礙	係指由於先天或後天原因，導致視覺器官（眼球視覺神經、大腦視覺中心）之構造或機能發生部分或全部之障礙經治療仍對外界事物無法（或甚難）作視覺之辨識而言。	重度	兩眼視力優眼在0.01（不含）以下者。	殘障之核定標準，視力以矯正視力爲準，經治療而無法恢復者。
		中度	兩眼視力優眼在0.1（不含）以者。	
		輕度	兩眼視力優眼在0.1至0.2者，或兩眼視野各爲20度以內者。	
聽覺或平衡機能障礙	聽覺機能障礙：係指由於各種原因導致聽覺機能永久性缺損而言。	重度	優耳聽力損失在九十分貝以上者。	
		中度	優耳聽力損失在七十至八十九分貝者。	
		輕度	優耳聽力損失在五十五至六十九分貝者。	
	平衡機能障礙：係指因平衡器官失常引致之平衡障礙。	重度	平衡機能障礙而無法坐立者。	
		中度	平衡機能障礙而無法站立者。	
		輕度	平衡機能障礙致步行困難者。	
聲音機能或語言機能障礙	係指由於各種原因導致不能說話或語言障礙。	重度	聲音機能或語言機能喪失，完全無法與人溝通者。	
		中度	聲音機能或語言機能有嚴重障礙，導致與人溝通有顯著困難者。	
		輕度	聲音機能或語言機能障礙，明顯妨礙交談者。	
肢體障礙	係指由於發育遲緩，中樞或周圍神經系統發生病變，外傷或其他先天或後天性骨骼肌肉系統之缺損或疾病而形成肢體障礙致使自立生活困難者。	上肢 重度	1. 兩上肢之機能全廢者。 2. 兩上肢由腕關節以上欠缺者。	一人同時具有上、下肢或軀幹中之兩項或兩項以上障礙者，以較重級者爲準，如有兩項以上同級時，可晉一級，但最多以晉一級爲限。
		上肢 中度	1. 兩上肢大拇指及食指欠缺或機能全廢者。 2. 一上肢的上臂二分之一以上欠缺者。 3. 一上肢機能顯著障礙者。	
		上肢 輕度	1. 上肢的肩關節或肘關節腕關節其中任何一關節機能全廢者，或有顯著障礙者。 2. 一上肢的拇指及食指欠缺或機能全廢者，或有顯著障礙者。 3. 一上肢三指欠缺或機能全廢者或顯著障礙，其中包括拇指或食指者。 4. 兩上肢拇指機能有顯著障礙者。	

名稱	定義	等級		標準	備註
		下肢	重度	1. 兩上肢的機能全廢者。 2. 兩下肢自大腿二分之一以上欠缺者。	
			中度	1. 兩下肢的機能顯著障礙者。 2. 兩下肢自踝關節以上欠缺者。 3. 一下肢自膝關節以上欠缺者。 4. 一下肢的機能顯著障礙者。	
			輕度	1. 一下肢自踝關節以上缺者。 2. 一下肢的機能顯著障礙者。 3. 兩下肢的全部腳趾欠缺或機能全 4. 一下肢的股關節或膝關節的機能全廢或有顯著障礙者。 5. 一下肢與健全側比較時短少五公分以上或十五分之一以者。	
		軀幹	重度	因軀幹之機能障礙而無法坐立者。	
			中度	因軀幹的機能障礙而致站立困難者。	
			輕度	因軀幹的機能障礙而致步行困難者。	
智能障礙	成長過程中，心智的發展停滯或不完全發展，導致認知、能力和社會適應有關之智能技巧的障礙稱爲智能障礙。	極重度		智商未達該智力測驗的平均值以下五個標準差，或成年後心理年齡未滿三歲，無自我照顧能力，亦無自謀生活能力，須賴人長期養護的極重度智能不足者。	一、智商鑑定若採用魏氏兒童或成人智力測驗時，智商範圍極重度爲二十四以下，重度爲二十五至三十九，中度爲四十至五十四，輕度爲五十五至六十九。 二、智商鑑定若採用比西智力量表時，智力範圍極重度爲十九以下，重度爲二十至三十五中度爲三十六至五十一，輕度爲五十二至六十七。 三、若無法施測智力測驗時，可參考兒童發展適應行爲量表評估。
		重度		智商界於該智力測驗的平均值以下四個標準差至五個標準差（含）之間，或成年後心理年齡在三歲以上至未滿六歲之間，無法獨立自我照顧，亦無自謀生活能力，須賴人長期養護的重度智能不足者。	
		中度		智商界於該智力測驗的平均值以下三個標準差至四個標準差（含）之間，或成年後心理年齡介於六歲至未滿九歲之間，於他人監護指導下僅可部份自理簡單生活，於他人庇護下可從事非技術性的工作，但無獨立自謀生活能力的中度智能不足者。	

名稱	定義	等級		標準	備註
		輕度		智商界於該智力測驗的平均值以下二個標準差至三個標準差（含）之間，或成年後心理年齡介於九歲至未滿十二歲之間，在特殊教育下可部份獨立自理生活，及從事半技術性或簡單技術性工作的輕度智能不足者。	
重要器官失去功能	1.胸腹部之主要臟器包括心臟、肝臟、肺臟及腎臟。 2.其殘障之認定必須俟治療中止，確知無法矯治對身體功能確具障礙者。 3.有二種以上重要臟器併存殘障時，提高一等級。 4.各臟器殘障標準依（一）症狀綜合衡量。（二）有無工作能力。（三）影響其日常生活活動。（四）需他人扶助之情形。	心	極重度	心臟血管機能遺存極度障礙，生活自理能力喪失，並經常需賴醫藥及家人周密照顧，而有下列情形之一者： 一、難以控制之進行性慢性鬱血性心衰竭，心臟機能損害第四度，且經治療三個月仍無法改善者。 二、惡性高血壓，眼底視網膜病變第四度，並具有腎功能障礙，並經治療三個月無法改善者。 三、由高血壓心臟病導致之腦血管障礙，極度喪失自理能力，且經治療六個月無法改善者。	心臟機能損害分類標準： 第一度：有心臟病，但無運動障礙，平常之活動下，無氣喘胸痛疲倦或心悸現象。 第二度：有心臟病，且有輕度運動障礙，在休息或經工作時無症狀，但日常生活較重之工作時則有症狀。 第三度：有心臟病，且有重度運動障礙，休息時無症狀，但稍有活動即有症狀。 第四度：在心臟病，且無法活動者，在靜止狀態下有心臟代償不全，活動時症狀加重。
			重度	心臟血管機能遺存顯著障礙，生活自理能力缺乏，需賴醫藥及家人周密照顧，而有下列情形之一者： 一、心臟機能損害第三度，有多發性鬱血性心衰竭，其心臟機能除飲食起居外，不能作任何操作勞動，且經治療六個月無效者。 二、難以控制之頻發性心絞痛，且無法接受冠狀動脈整形手術或繞道手術（或手術失敗），經診斷確實，而治療六個月無改善者。 三、多發性複雜心室性心律不整，合併多發性腦缺血症狀，經心電圖證實，而無安裝人工心律調整器者。 四、重度心臟傳導阻滯，合併多發性腦缺血症狀，經心電圖證實，而無安裝人工心律調整器者。 五、任何心臟病，在手術後六個月，其心臟機能損害仍在第三度者。 六、下肢動脈阻塞性疾病（經血管攝影證實），無法手術，但經藥物治療三個月以上仍有缺血性潰瘍者。	

名稱	定義	等級		標準	備註
		臟	中度	心臟血管機能遺存障礙，生活尚可自理，但需賴藥物治療，無法從事輕度勞動（第三度）或勞動可能導致生命危險，而有下列情形之一者： 一、經藥物或外科手術後之各種心臟病，有一次以上之鬱血性心衰竭，而藥物治療六個月，尚難完全控制症狀者。 二、患有夾層性主動脈瘤者。 三、由高血壓、心臟病導致之腦血管障礙，活動不便，經治療六個月無效者。 四、動脈瘤無法手術完全切除者。	
			中度	心臟血管機能遺存障礙，室內生活可自理，但室外活動仍受限制，或有危險性，而有下列情形之一者： 一、凡不能以藥物或外科手術治療之心臟病，有鬱血性心衰竭病史及證據，但可用藥物控制症狀者。 二、接受永久性心律調整器者。 三、下肢深部靜脈疾病具有顯著下肢水腫者。	
重要器官失去功能		肝臟	極重度	肝臟機能遺存極度障礙，生活無法自理，並經常需要醫藥或家人周密照顧，而有下列情形之一者： 一、肝硬化曾接受靜脈分流術或食道截斷術，並有肝衰竭者。 二、肝臟移植者。	病理切片無法完成時，經動脈攝影及其他他臨床診斷方法確定，並有二年以上之肝功能異常者。 病理切片供法完成時，如因腹水，或凝血　原時間大於對照組四秒以上或肝重度縮小時，經各種臨床診斷方法確定有肝硬化者。
			重度	肝臟機能遺存顯著障礙，生活自理能力喪失，並需家人周密照顧，而有下列情形之一者： 一、肝硬化曾接受靜脈分流術或食道截斷術者。 二、肝硬化經病理活體切片證明後，尚有下列情形之一者： （一）經治療一年以上者，肝功能試驗無顯著進步者。 （二）遺存有門靜脈血壓增高、脾腫大、腹水、食道出血、下肢浮腫等症狀之一者。 三、肝臟切除一葉者。	
			中度	肝臟機能遺存顯著障礙，終身不能從事任何工作，日常生活需人扶助，而有下列情形之一者： 一、肝臟切除一節或以上不及一葉者。 二、肝內結石經改道手術者。 三、肝內結石反復發作膽管炎經三次剖腹手術仍無法清除且持續有症狀者。 四、經總膽管部份切除及總膽管與腸道造口吻合術者。	

名稱	定義	等級		標準	備註
			輕度	膽道括約肌切開或成形術後有返逆性膽道炎持續發作一年或以上，且經臨床證實之肝臟機能遺存顯著障礙，室內生活可自理，室外生活仍受限制者。	
重要器官失去功能		肺	極重度	需氧氣或人工呼吸器以維持生命者： 一、慢性穩定狀況時，未給予額外氧氣呼吸，動脈血氧分壓低於（或等於）50mmHg，經三個月治療仍未改善者。 二、需使用人工呼吸器以維持生命，經三個月治療仍未改善者。	1. FEV1：第一秒分時肺活量。 2. 通氣功能：MVV。 3. 氣體交換：肺瀰散功能。
			重度	肺臟疾病經一年以上治療，肺功能仍未改善，且日常生活高度依存他人照顧，而有下列之一者： 一、FEV1爲正常值百分之二十五以下者。 二、通氣功能爲正常值百分之四十以下者。 三、FEV1/FVC之比率爲正常值百分之三十五以下者。 四、氣體交換爲正常值百分之二十五以下者。 五、肺臟切除一側或以上者。	
			中度	肺臟疾病經一年以上治療，肺功能仍未改善，且日常生活部份依存他人照顧，而有下列之一者： 一、FEV1爲正常值百分之二十五至三十者。 二、通氣功能爲正常值百分之四十至四十五者。 三、FEV1/FVC之比率爲正常值百分之三十五至四十者。 四、氣體交換爲正常值百分之二十五至三十者。 五、肺臟切除兩葉或以上未達一側肺者。	
		臟	輕度	肺臟疾病經一年以上治療，肺功能仍未改善，但日常生活勉可自理，惟無就業能力，而有下列之一者： 一、FEV1爲正常值百分之三十至三十五者。 二、通氣功能爲正常值百分之四十五至五十者。 三、FEV1/FVC之比率爲正常值百分之四十至四十五者。 四、氣體交換爲正常值百分之三十至三十五者。 五、肺臟切除一葉或以上未達兩葉者。	

名稱	定義	等級		標準	備註
重要器官失去功能		腎臟	極重度	腎臟機能遺存極度障礙，生活無法自理經常需要醫藥或家人周密照顧，而有下列情形之一者： 一、慢性腎臟疾病合併尿毒症。 二、慢性腎臟疾病肌酸酐廓清試驗每分鐘在十五公撮以下，合併有高血壓或貧血，經治療壹個月無進步者。	
			重度	腎臟機能遺存顯著障礙，生活自理能力喪失，並需家人周密照顧，而有下列情形之一者： 一、一側腎全切除或無機能者。 二、慢性腎臟病合併腎機能衰竭肌酸酐廓清試驗每分鐘在十六至三十公撮之間，經治療三個月無進步者。 三、永久性尿路改道者。	
			中度	慢性腎臟病，合併腎臟機能減退，有輕度氮血症（尿素氮及肌酸酐超出正常，但每百公撮血液內分別在四十毫克與四毫克以下）。不能從事任何工作，日常生活需人扶助，且經治療三個月無進步者。	
			輕度	腎臟機能輕度障礙，室內生活可自理，室外生活仍受限制，而有下列情形之一者： 一、一側腎臟部份切除三分之一以上者。 二、慢性絲球體腎炎，經治療半年不能痊癒者。	
顏面傷殘	受先天或後天（外傷、疾病或疾病治療後）原因的影響，使頭、臉、顎骨、頸部，發生外殘缺變異，或造成呼吸、咀嚼、吞嚥等功能之障礙，而對社會生活適應困難者。	重度		頭、臉、頸部殘缺面積佔百分之八十以上，無法或難以修復者。	一、殘缺面積即指頭、臉、頸部之可見部位所佔面積之比例來算。 二、該等級均屬可變性，故須定期複檢。
		中度		缺鼻、眼窩、雙側上顎、下顎二分之一或殘缺面積佔百分之五十以上，而無法或難以修復者。	
		輕度		缺鼻二分之一，單側上顎或下顎缺損二分之一以下造成明顯中線偏移者；或殘缺面積佔百分之三十至百分之五十，而無法或難以修復者。	
植物人	大腦功能嚴重障礙，完全臥床，無法照顧自己飲食起居及通便，無法與他人溝通。	極重		大腦功能嚴重障礙，完全臥床，無法照顧自己飲食起居及通便，無法與他人溝通者。	植物人因障礙嚴重，不論行動、溝通及維生皆需仰仗他人，應列入一級殘障，無法再分等級。

名稱	定義	等級	標準	備註
老人癡呆症	心智正常發展之成人，在意識清醒狀態下有明顯症候足以認定其記憶、思考、定向、理解、計算、學習、語言和判斷等多種之高級腦功能障礙，致日常生活能力減退或消失，工作能力遲鈍，社交技巧瓦解，言語溝通能力逐漸喪失。	極重度	記憶力極度喪失，僅剩殘缺片斷記憶，語言能力瓦解，僅餘咕嚕聲，判斷力喪失，對人、時、地之定向力喪失，大、小便失禁，自我照顧能力完全喪失，需完全依賴他人養護者。	一、老人癡呆症之鑑定係依國際疾病分類法鑑定之，而非以年齡爲鑑定標準。 二、凡因腦疾病或創傷所致之不可治癒之癡呆症者，亦准予比照本類殘障等級辦理。
		重度	記憶力重度喪失，近事記憶能力全失，判斷力喪失，對時、地之定向力喪失，大小便失禁，自我照顧能力喪失，需完全依賴他人養護者。	
		中度	記憶力中度喪失，近事記憶困難，判斷力障礙，對時、地之定向力喪失，自我照顧能力缺失，需部份依賴他人養護者。	
		輕度	記憶力輕度喪失，近事記憶局部障礙，判斷力障礙，對時間之定向力障礙，自我照顧能力部份缺損，需在監督下生活者。	
自閉症	合併有認知功能、語言功能及人際社會溝通等方面之特殊精神病理，以致罹患者之社會生活適應有顯著困難之廣泛性發展障礙。	極重度	1. 社會適應能力極重度障礙。 2. 社會適應能力重度障礙，語言功能極重度障礙或重度障礙。 3. 社會適應力中度障礙，語言功能極重度障礙。 需完全仰賴他人養護，或需要密切監護，否則無法生存者。	有關社會適應能力及語言功能障礙程度之評定標準，另訂於殘障等級評鑑手冊之中。
		重度	1. 社會適應能力重度障礙，語言功能中度或輕度障礙。 2. 社會適應能力中度障礙，語言功能重度或中度障礙。 3. 社會適應能力輕度障礙，語言功能極重度障礙。 經過特殊教育和矯治訓練，通常可發展出最基本的日常生活自理能力，但無法發展出工作能力，仍需仰賴他人照顧者。	
		中度	1. 社會適應能力中度障礙，語言功能輕度障礙。 2. 社會適應能力輕度障礙，語言功能重度或中度障礙。 經過特殊教育和矯治訓練，通常在庇護性環境內可自理日常生活，或有可能訓練出簡單的工作能力者。	
		輕度	社會適應能力輕度障礙，語言功能輕度障礙。 通常智能在一般範圍內，仍需要特殊教育和矯治訓練後，才能在適當的環境下工作者。	

名稱	定義	等級	標準	備註
其他1：染色體異常	經由染色體檢查法或其他檢驗醫學之方法，證實爲染色體數目異常或染色體結構發生畸變者。	極重度	因染色體異常而無自我照顧能力，亦無自謀生活能力，須賴人長期養護者；或因染色體異常而智商未達該智力測驗的平均值以下五個標準差，或成年後心理齡未滿三歲之極重度智能不足者。	一、智商鑑定若採用魏氏兒童或成人智力測驗時，智商範圍極重度爲二十四以下，重度爲二十五至三十九，中度爲四十至五十四，輕度爲五十五至六十九。 二、智商鑑定若採用比西智力量表時，智力範圍極重度爲十九以下，重度爲二十至三十五，中度爲三十六至五十一，輕度爲五十二至六十七。 三、若無法施測智力測驗時，可參考兒童發展適應行爲量表評估。 四、如一人併有殘障福利法第三條第一款迄第十款之障礙者以較重等級爲準。
		重度	因染色體異常而無法獨立照顧，亦無自謀生活能力須賴人長期養護者；或因染色體異常，而智商界於該智力測驗的平均值以下四個標準差至五個標準差（含）之間，或成年後心理年齡在三歲以上至未滿六歲之間之重度智能不足者。	
		中度	因染色體異常，而於他人監護指導下僅可部份自理簡單生活，於他人庇護下，可從事非技術性的工作，但無獨立自謀生活能力者；或因染色體異常，而智商界於該智力測驗的平均值以下三個標準差至四個標準差（含）之間，或成年後心理年齡介於六歲至未滿九歲之間之中度智能不足者。	
		輕度	因染色體異常，而在特殊教育下可部份獨立自理生活，及從事半技術性或簡單技術性工作者；或因染色體異常，而智商界於該智力測驗的平均值以下二個標準差至三個標準差（含）之間，或成年後心理年齡介於九歲至未滿十二歲之間之輕度智能不足者。	
其他2：先天代謝異常	由生化學或其他檢驗醫學之方法，證實爲某種先天代謝異常者。	極重度	因先天代謝異常而無自我照顧能力，亦無自謀生活能力須賴人長期養護者；或因先天代謝異常，而智商未達該智力測驗的平均值以下五個標準差，或成年後心理年齡未滿三歲之極重度智能不足者。	
		重度	因先天代謝異常而無法獨立自我照顧，亦無自謀生活能力須賴人長期養護者；或因先天代謝異常，而智商界於該智力測驗的平均值以下四個標準差至五個標準差（含）之間，或成年後心理年齡在三歲以上至未滿六歲之間之重度智能不足者。	

名稱	定義	等級	標準	備註
		中度	因先天代謝異常，而於他人監護指導下僅可部份自理簡單生活，於他人庇護下可從事非技術性的工作，但無獨立自謀生活能力者；或因先天代謝異常，而智商界於該智力測驗的平均值以下三個標準差至四個標準差（含）之間，或成年後心理年齡介於六歲至未滿九歲之間之中度智能不足者。	
		輕度	因先天代謝異常而在特殊教育下可部份獨立自理生活，及從事半技術性或簡單技術性工作者；或因先天代謝異常，而智商界於該智力測驗的平均值以下二個標準差至三個標準差（含）之間，或成年後心理年齡介於九歲至未滿十二歲之間之輕度智能不足者。	
其他3：其他先天缺陷	由染色體檢查法、生化學檢查法或其他檢驗醫學的方法，未能確定為染色體異常或先天代謝異常，但經確認屬先天缺陷者。	極重度	因其他先天缺陷，而無自我照顧能力，亦無自謀生活能力須賴人長期養護者；或因其他先天缺陷，而智商未達該智力測驗的平均值以下五個標準差，或成年後心理年齡未滿三歲之極重度智能不足者。	同上
		重度	因其他先天缺陷而無法獨立自我照顧，亦無自謀生活能力須賴人長期養護者；或因其他先天缺陷，而智商界於該智力測驗的平均值以下四個標準差至五個標準差（含）之間，成年後心理年齡在三歲以上至未滿六歲之間之重度智能不足者。	
		中度	因其他先天缺陷，而於他人監護指導下僅可部份自理簡單生活，於他人庇護下，可從事非技術性的工作，但無獨立自謀生活能力者；或因其他先天缺陷，而智商界於該智力測驗的平均值以下三個標準差至四個標準差（含）之間，或成年後心理年齡介於六歲至未滿九歲之間之中度智能不足者。	
		輕度	因其他先天缺陷而可部份獨立自理生活，及從事半技術性或簡單技術性工作者；或因其他先天缺陷，而智商界於該智力測驗的平均值以下二個標準差至三個標準差（含）之間，或成年後心理年齡介於九歲至未滿十二歲之間之輕度智能不足者。	
多重障礙	具有非因果關係且係非源自同一原因所造成之兩類或兩類以上障礙者。			一人同時具有兩類或兩類以上不同等級之殘障時，以較重等級為準；同時具有兩類或兩類以上同一等級殘障時應晉一級，但最多以晉一級為限。

附錄D　中國國家標準(CNS)汽車用座椅安全帶及檢驗

汽車用座椅安全帶檢驗法

1. 適用範圍：本標準規定汽車用座椅安全帶（以下簡稱安全帶）之檢驗方法。
   備考 1.：安全帶參照 CNS 3972〔汽車用座椅安全帶〕之規定。
   2.：本標準中｛｝內之單位及數值係習用之單位制，併記供參考。
2. 檢驗項目
   (1)金屬材料有效表面之耐蝕性試驗
   (2)塑膠材料（織帶除外）之耐熱性試驗
   (3)織帶之試驗
   (4)帶扣之試驗
   (5)長度調節器之試驗
   (6)固定器之試驗
   (7)捲收器之試驗（參照 CNS 4119〔汽車用座椅安全帶捲收器檢驗法〕）。
   (8)安全帶之靜載重試驗
   (9)安全帶之動態試驗（參照 CNS 5563〔汽車用座椅安全帶之動態試驗法〕）。
3. 試驗方法
   3.1　金屬材料有效表面之耐蝕性試驗：安全帶之金屬材料有效表面之耐蝕性，依 CNS 7669〔汽車零件電鍍通則〕之第 7.3 節或 CNS 7670〔汽車零件塗膜通則〕之第 4.6 節(1)所規定方法施行鹽水噴霧試驗。裝置於汽車底板或其附近者，鹽水噴霧時間爲 48 小時；固定於底板以外部位者及帶扣，鹽水噴霧時間爲 24 小時。
   註(1)：附有十字形記號者，依買賣雙方協議，得予省略之。
   3.2　塑膠材料（織帶除外）之耐熱性試驗：試件置於溫度 80±5℃，相對濕度 95±5% 之空氣中，24 小時後取出，立即移入 80±5℃ 之乾燥器內，24 小時後取出，檢查有無影響功能之變形或損傷等缺陷。
   3.3　織帶之試驗
   3.3.1　標準狀態之性能試驗：將全寬度之試件，原則上在溫度 20±2℃，相對濕度 65 ±2% 中，放置 24 小時後，立即施行下列試驗，但各試件應使用在同一條件下製造者。
   3.3.1.1　拉抗強度試驗：將試件裝置於拉力試驗機上，兩夾具之間隔距離爲 220±20mm。以每分鐘約 100mm 之拉伸速度，施加載重於試件，直至其裂斷，以測定裂斷時之抗拉強度。
   3.3.1.2　寬度試驗：於第 3.3.1.1 節之試驗中，拉伸載重到達 9.8kN｛1000kgf｝時，拉力試驗機在不停止之狀態下，測定該試件之寬度。
   3.3.1.3　伸長率試驗：將試件裝置於拉力試驗機上，兩夾具之間隔距離爲 220±20mm，施加 200N｛20kgf｝之初載重，使試件拉緊。在此距離內，劃定 200mm 之標點距離刻度線，然後開始拉伸。以每分鐘約 100mm 之拉伸速度施加載重，於載重到達 11.1kN｛1130kgf｝時，測定標點距離。
   伸長率，依下式計算之。

$$\varepsilon = \frac{L-200}{200} \times 100$$

   式中，ε：伸長率（%）
   L：於 11.1kN｛1130kgf｝載重時之標點距離（mm）
   3.3.1.4　能量吸收性試驗：將試件依第 3.3.1.3 節施加拉伸載重，於載重到達 11.1kN｛1130kgf｝時，立即以與拉伸相同之速度減低載重，使其回復至初載重，並求如附圖 1 所示之「載重－伸長」關係曲線圖。將初載重至最大載重時之曲線所產生之功面積（△ ABD），除以初載重時之標點距離，以求取單位長度之功。

此外，再測定拉伸載重時之曲線 AB 與除去載重時之曲線 BC 所包圍之功面積（△ABC），並依下式計算出表示能量吸收性之功比。

$$n=\frac{\triangle ABC}{\triangle ABD}\times 100$$

式中，n：功比（%）

3.3.1.5 耐磨性試驗：依下列規定。

(a) 將試件裝置於如附圖 2(1) 所示之試驗裝置上，試件之一端懸掛 2.3±0.05kg 之重碼，另一端繞過六角棒後，固定於振動圓筒上。其次，經由曲柄及曲柄臂，使振動圓筒作正反之往復轉動，促使試件以每分鐘 30± 1 次、行程 330±30mm 之往復速度，在六角棒之兩稜角上往復摩擦 2500 次。然後將試件之受摩擦部分，夾在拉力試驗機之兩夾具中間，依第 3.3.1.1 節所規定方法施行抗拉強度之測定。但使用過 1 次之六角棒之稜角，不得再度使用。

(b) 將試件如附圖 2(2) 所示予以裝置，織帶試件之一端懸掛 1.36±0.05kg 之重碼，以每分鐘 17± 1 次、行程 175 ±25mm 之往復速度，通過長度調節器作 2500 次之往復摩擦。然後將受摩擦部分試件，夾在拉力試驗機之兩夾具中間，依第 3.3.1.1 節所規定方法施行抗拉強度之測定。但本項試驗限於織帶通過長度調節器者適用之。

3.3.2 劣化性能試驗：將全寬度之試件，依下列規定施行試驗。但各試件應與第 3.3.1 節之試驗同一條件製造者。

(a) 耐寒性試驗：將試件放置於溫度 −30±5℃ 之低溫槽內之水平面上 1.5 小時，然後折為兩層，在彎折處載以 2±0.05kg 之重碼，如此再放置於低溫槽內 30 分鐘。最後，將重碼除去，從低溫槽內取出試件，立即依第 3.3.1.1 節所規定方法施行抗拉強度試驗，以測定裂斷時之抗拉強度。

再者，重碼亦須於事前施行與試件相同之低溫處理。

(b) 耐熱性試驗：將試件放置於溫度 60± 5℃，相對濕度 65± 5% 之空氣中 3 小時後，立即依第 3.3.1.1 節所規定方法施行抗拉強度試驗，以測定裂斷時之抗拉強度。

(c) 耐水性試驗：將試件浸入每 1cm³ 水加 1g 之浸透劑(2) 之溫度 20±5℃ 水中 3 小時後取出，立即依第 3.3.1.1 節所規定方法施行抗拉強度試驗，以測定裂斷時之抗拉強度。

註(2)：浸透劑應使用適合受檢纖維者。例如使用烷基苯酚與乙二醇之縮合聚合物為浸透劑。

(d) 耐光性試驗：將試件在織物用試件板上，以適當方法安裝，使用 CNS 11231〔日光碳弧燈式耐候性試驗機〕所規定之耐候性試驗機，依 CNS 7671〔汽車零件之耐候性試驗通則〕第 7.7 節所規定條件，照射 100 小時。再將試件（原則上在溫度 20±2℃，相對濕度 65±2% 中）放置 24 小時後，依第 3.3.1.1 節所規定方法施行抗拉強度試驗，以測定裂斷時之抗拉強度。

(e) 耐光染色堅牢度試驗：將試件在織物用試件板上，以適當方法安裝，使用 CNS 11231 所規定之耐候性試驗機，依 CNS 7671 第 7.7 節所規定條件，施行 100 小時之試驗。

(f) 耐摩擦染色堅牢度試驗：依 CNS 1499〔耐摩擦染色堅牢度檢驗法〕所規定方法施行試驗。

(g) 耐汗染色堅牢度試驗：依 CNS 1496〔耐汗染色堅牢度檢驗法〕所規定之 A 法施行試驗。

3.4 帶扣之試驗

(1)耐久性試驗：將帶扣與正常使用狀態相同方法，作 5000 次之扣合、開脫試驗，以檢查帶扣有無損傷或磨耗等現象。

(2)壓縮性試驗：如附圖 3 所示，以帶扣之開脫機構之中心部為中心，並由織帶通過方向之中心線，至左右各 60° 之範圍內，施加 1.8kN（180kgf）之載重，以檢查帶扣有無開脫情形。但帶扣必須預先受予扣合，並加 330N（34kgf）之載重於開脫方向。

(3)開脫力試驗：使用第 3.4(1) 節之試驗後試件，依下列 (a) 或 (b) 項施行試驗。

(a) 依第 3.8 節所規定方法，施加 22.3kN（2270kgf）載重於安全帶後，減低載重至 670

±40N（68±4kgf）值，同時在能產生最大開脫效果之方向，由按鈕部之端邊 3.2mm 以上處施加外力，以測定開脫時之力。

(b) 依第 3.9 節所規定方法施行試驗後，以不開脫帶扣，將安全帶自其固定部折開，施加 330±20N（34±2kgf）之拉伸載重於帶扣，同時在能產生最大開脫效果之方向，自按鈕部之端邊 3.2mm 以上處施加外力，以測定帶扣開脫時之力。

3.5 長度調節器之試驗

(1)長度調節力試驗：將長度調節器與正常使用狀態相同裝上織帶後，固定於長度調節器之試驗模具上。然後將織帶之自由端，以使安全帶長度縮短之方向，以每分鐘 500±50mm 之拉伸速度，拉伸織帶達到 25mm 以上之移動量後，測定拉力。再次，以使安全帶增長之方向，將織帶之另一端以相同方法拉伸，以測定其拉力。

再者，在施行本試驗之測定前，應先行 10 次往復之調適動作。

(2)傾斜鎖定式長度調節器之傾斜鎖定角度試驗：將安全帶如附圖 4(a) 所示，使長度調節器底面與織帶成 90°，然後將織帶以每分鐘 500± 50mm 之拉伸速度，在增加織帶長度之方向拉伸，同時將長度調節器朝鎖定方向緩慢轉動，直至如附圖 4(b)所示織帶鎖定而加於織帶之拉力達到 90N（9kgf）時，即予停止轉動，以測定此時之長度調節器底面與織帶所成之角度。試驗前應先行 10 次往復之調適動作。

3.6 固定器之試驗

(1)螺栓之抗拉強度試驗：如附圖 5 所示，利用螺栓固定架將螺栓安裝於拉力試驗機，以每分鐘約 100mm 之拉伸速度，施加 CNS 3972 之表 4 所示規定值之載重，且保持 5秒鐘。

(2)夾持板之強度試驗：將固定器具有夾持板之掛鈎，如附圖 6 所示予以固定，使夾持板呈水平位置。然後於夾持板之自由端附近，分別在垂直方向及水平方向各施加 670±10N（68±1kgf）之載重，以測定夾持板之移動量。

3.7 捲收器之試驗：捲收器依 CNS 4119 之規定施行試驗。

3.8 安全帶之靜載重試驗：安全帶原則上，將試件在溫度 20±2℃，相對濕度65±2% 狀態下放置 24 時後，依下列規定施行試驗。

3.8.1 試驗裝置：如附圖 7 及附圖 8 所示，應使用符合下列規定之滑車、固定台、接頭及拉力試驗機試驗之。

(1)滑車：如附圖 7 及附圖 8 所示，滑車由滾動軸承所支撐之兩個滾子所構成，應避免於試驗中之試件與滾子以外物件接觸，且須具有足夠之剛性，能承受第 3.8.2 節所規定之拉伸載重。

(2)固定台：應能安裝固定器、輔助墊具及接頭等之構造者，且須具有足夠之剛性，以承受第 3.8.2 節所規定之拉伸載重。

(3)接頭：應有足夠之剛性，以承受第 3.8.2 節所規定之拉伸載重，並且使織帶與固定器本體約略形成 90° 之構造。但配用環首螺栓之固定器本體則應與織帶平行。

此外，如爲特定汽車所設計之安全帶固定螺栓及固定器本體時，亦可爲於該車上固定之方向相同方向固定者。

(4)拉力試驗機：須能以每分鐘約 100mm 之拉伸速度反覆施加第 3.8.2 節所規定之載重者。

3.8.2 試驗方法：按安全帶之種類，依下列規定方法試驗之。

再者，裝配無鎖捲收器之安全帶者，以織帶全長拉出之狀態；若爲裝配自鎖式及緊急鎖定式捲收器之安全帶，則以捲收有效長度之 2.5% 左右使鎖定機構於動作狀態下，施行試驗。

此時，以正常之固定方法固定之。

(1)二點式：如附圖 7(a) 所示，將試件安裝於試驗裝置上，使試件之圈長約爲 1300mm，施加拉伸載重。當載重達到 22.3kN（2270kgf）之後，減低載重至 670±40N（68±4kgf）以檢查各部有無異狀。然後再依第 3.4.3(a) 節所規定方法測定帶扣之開脫力。但圈長未達 1300mm 者，以其最大長度爲準。

此外，將初載重 200N（20kgf）時至最大載重時之滑車移動量，予以測定，當作安全帶之移動量予以記錄之。

(2)三點 A 式：如附圖 7(a) 所示，將試件安裝於試驗裝置上，成圈長約爲 1300mm，施加拉伸載重，直至當腰部繫帶試驗時到達 22.3kN（2270kgf）；肩部繫帶試驗時到達 13.3kN（1360kgf）；合併試驗時到達 26.7kN（2720kgf）之後，減低載重至 670±40N（68±4kgf），以檢查各部有無異狀。但圈長未達 1300mm 者，以其最大

長度爲準。然後，於腰部繫帶試驗時，再依第 3.4.3(a) 節所規定方法，測定帶扣之開脫力。

此外，如爲腰部繫帶試驗及肩部繫帶試驗時，並予測定自初載重 200N〔20kgf〕時至最大載重時之滑車移動量，作爲安全帶之移動量予以記錄之。

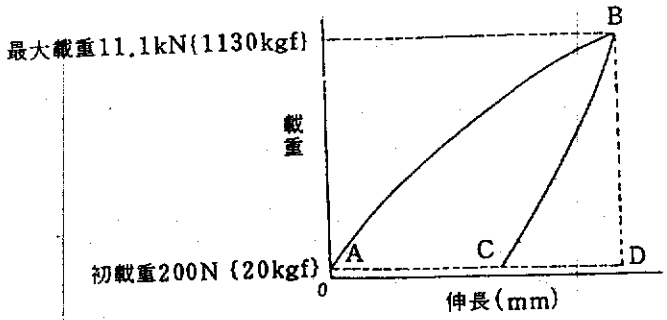
(3)三點 B 式：如附圖 8 所示，將試件安裝於試驗裝置上，成圈長約爲 1300mm ，於腰部試驗及肩部試驗時，在帶扣之導帶環附近，用織帶夾固定，使連條織帶不致鬆脫。然後施加載重，直至當腰部試驗時到達 22.3kN〔2270kgf〕；肩部試驗時到達 13.3kN〔1360kgf〕；合併試驗時到達 26.7kN〔2720kgf〕之後，減低載重至 670±40N〔68±4kgf〕，以檢查各部有無異狀。但圈長未達 1300mm 者，以其最大長度爲準。

然後，於腰部試驗時，再依第 3.4.3(a) 節所規定方法，測定帶扣之開脫力。

此外，於腰部試驗及肩部試驗時，並予測定自初載重 200N〔20kgf〕時至最大載重時之滑車移動量，作爲安全帶之移動量予以記錄之。

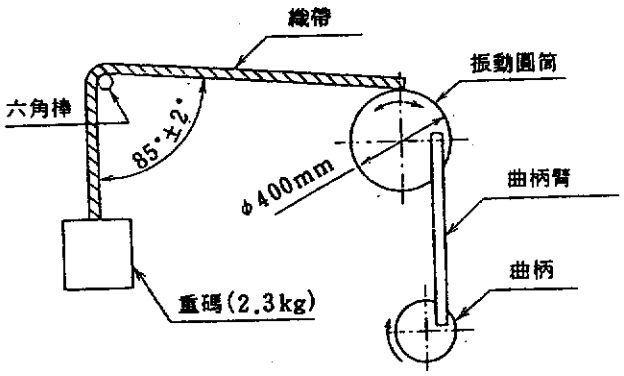
3.9 安全帶之動態試驗：安全帶之動態試驗，原則上將試件放置在溫度 20± 2℃ ，相對濕度 65± 2% 之狀態下 24 小時之後，依 CNS 5563 所規定之方法施行之。

附圖 1　載重—伸長關係曲線圖



附圖 2　耐磨性試驗方法

(1)在六角棒上作耐磨性試驗

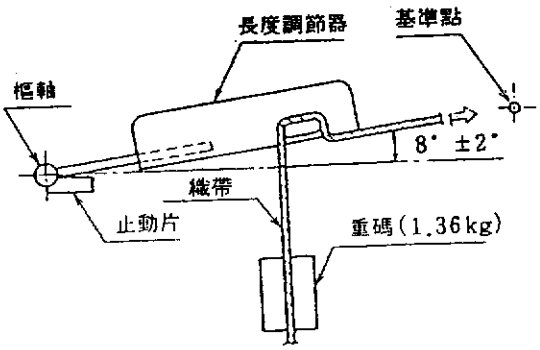


備考：六角棒應符合下列規定

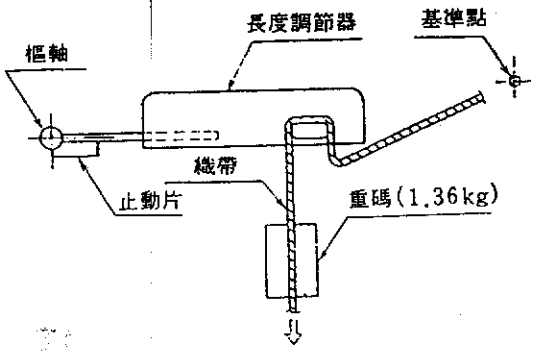
材　　料	CNS 3270 (不銹鋼棒) 之SUS 416 或同等品質
稜角之圓弧半徑	0.5 ±0.1mm
對 面 寬 度	6.35±0.03mm
硬 度 (HRB)	97以上101以下
表 面 加 工	冷拉鋼棒之程度

(2)在長度調節器上作耐磨性試驗

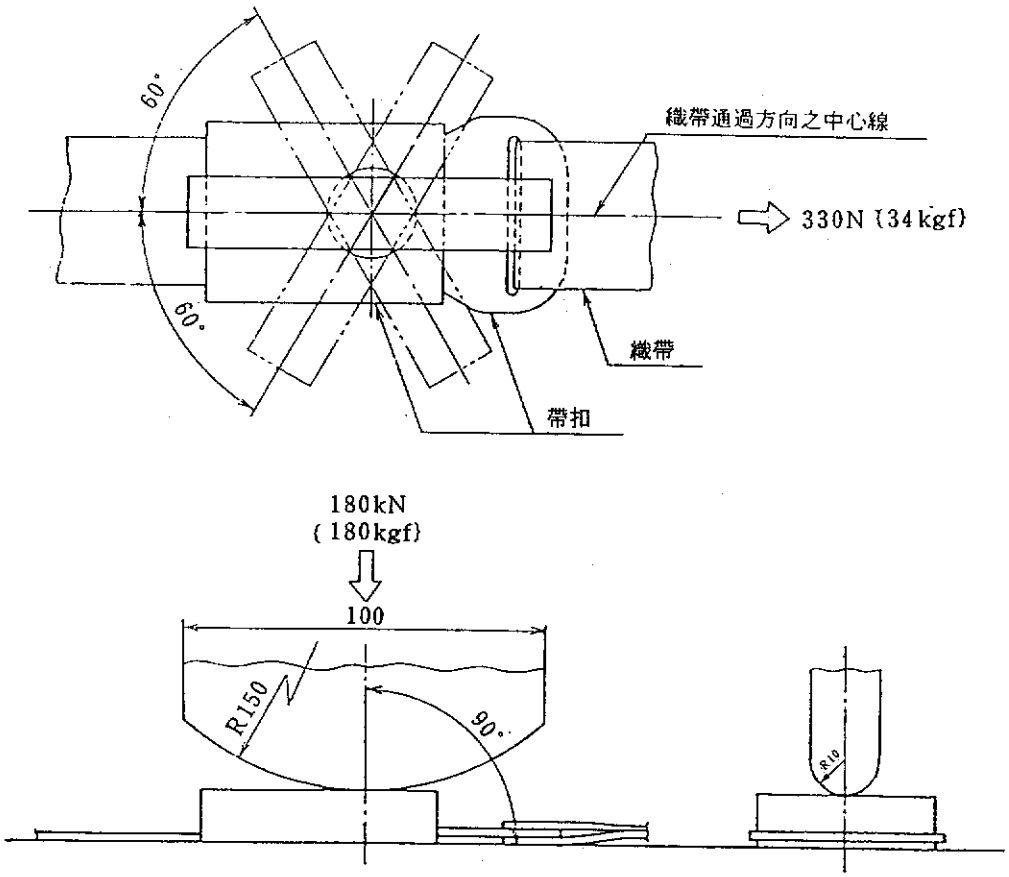
(a)使安全帶縮短方向



(b)使安全帶增長方向

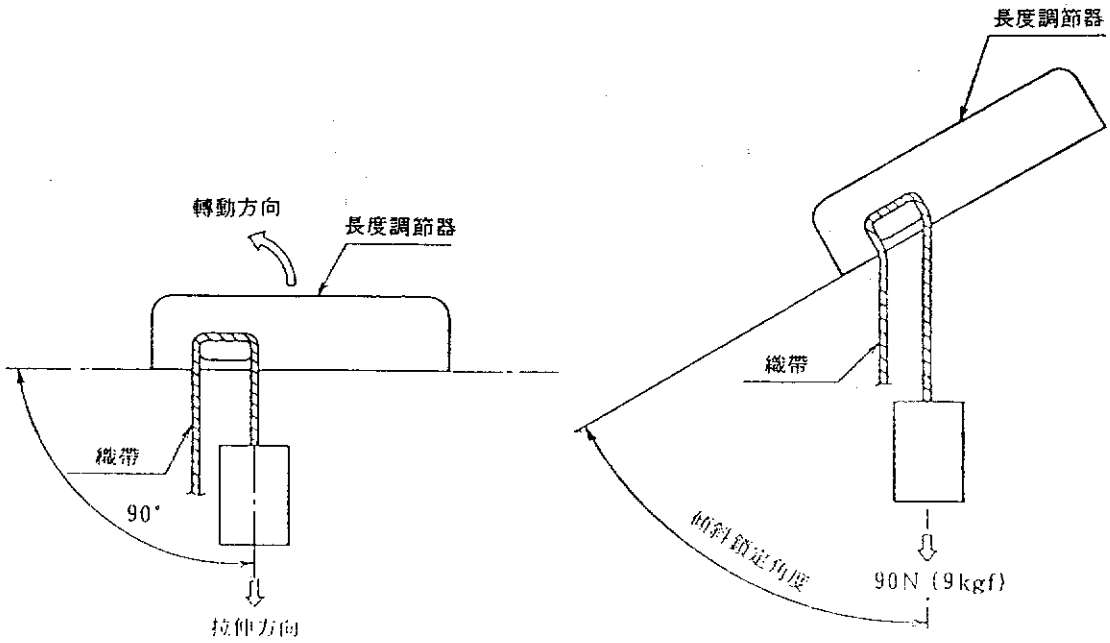


附圖 3　帶扣之壓縮性試驗

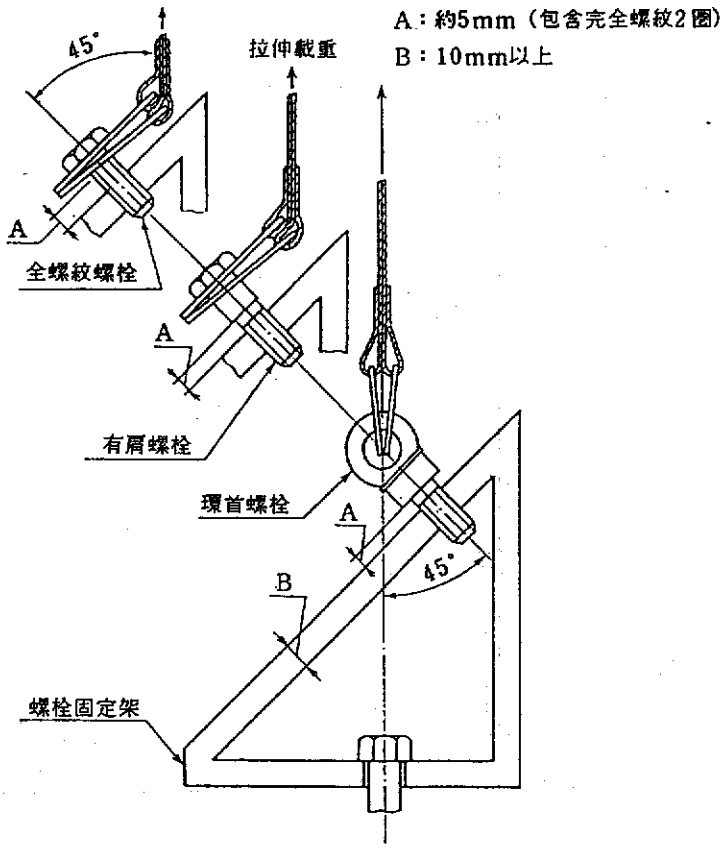


附圖 4　傾斜鎖定式長度調節器之傾斜鎖定角度試驗

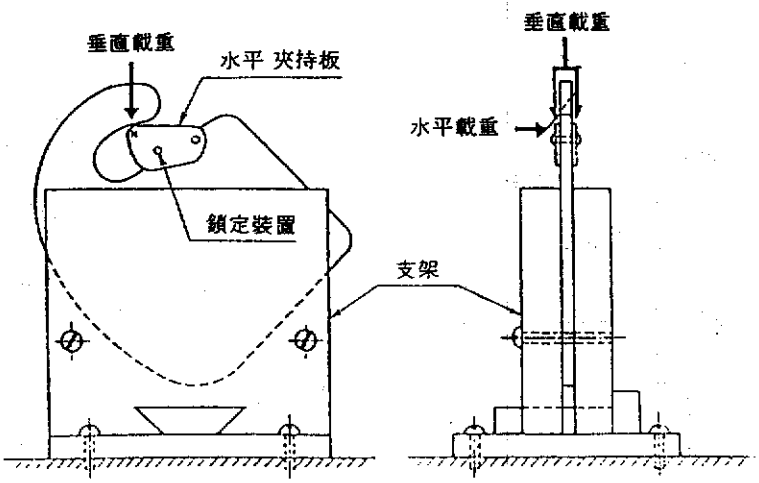
(a)試驗開始狀態　　(b)試驗終了狀態



附圖 5　固定螺栓之抗拉強度試驗



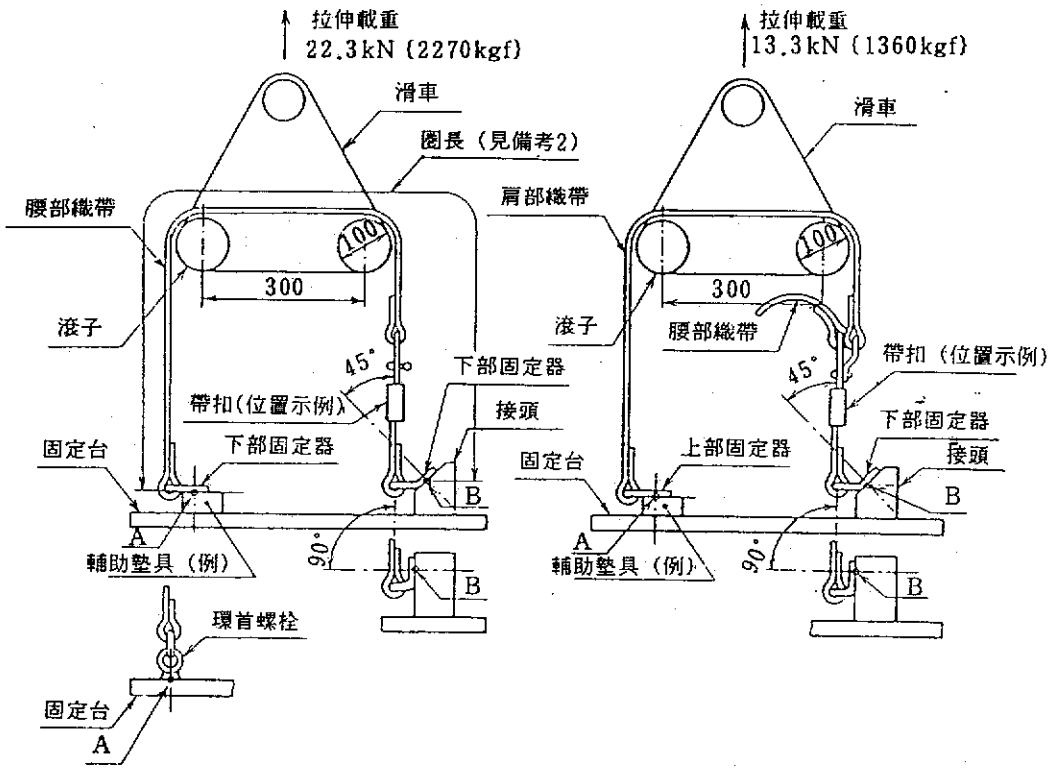
附圖 6　固定夾持板之強度試驗



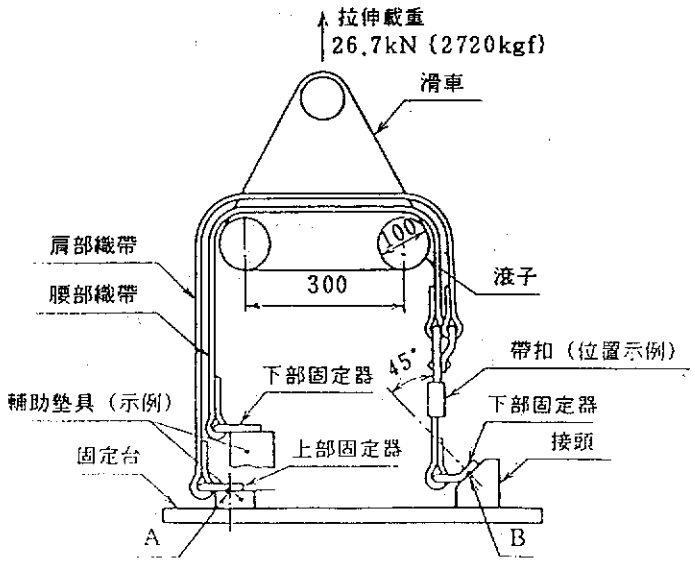
附圖 7　二點式及三點A式安全帶之靜載重試驗

單位：mm

(a)腰部繫帶試驗　　(b)肩部繫帶試驗



(c)合併試驗

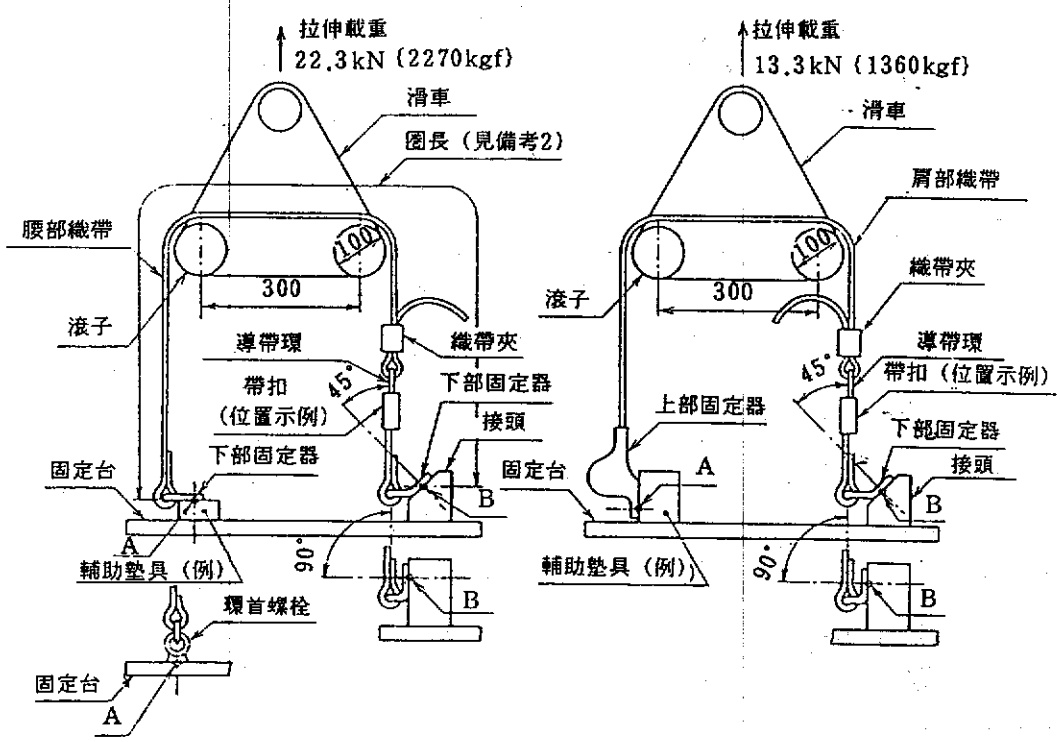


備考：圈長為自 A 點沿織帶測定至 B 點之長度，約須 1300mm。但圈長未滿 1300mm 者，以其最大長度為準。

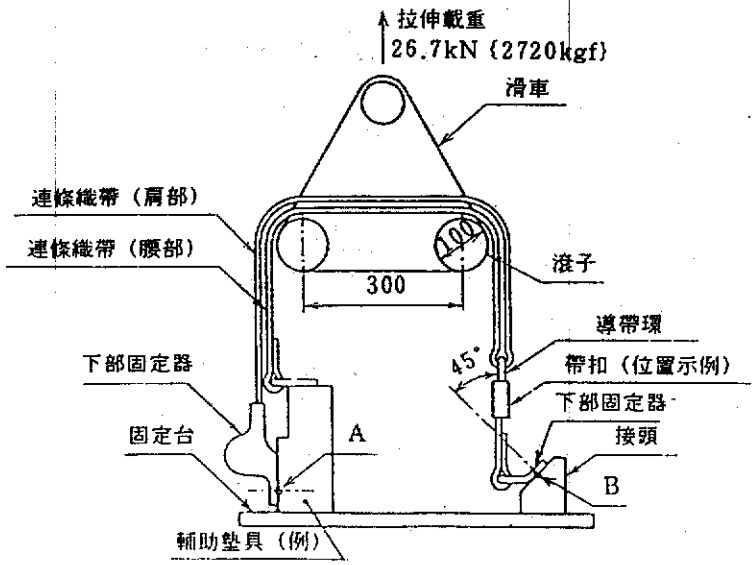
附圖 8　三點B式安全帶之靜載重試驗

單位：mm

(a)腰部繫帶試驗　　(b)肩部繫帶試驗



(c)合併試驗



備考 1.：（肩部）及（腰部）表示分別繫在肩部及腰部部分之連條繫帶。

2.：圈長係自 A 點沿織帶測定至 B 點之長度，約須 1300mm 。但圈長未滿 1300mm 者，以其最大長度為準。

引用標準：CNS 1496 耐汚染色堅牢度檢驗法
CNS 1499 耐摩擦染色堅牢度檢驗法
CNS 3972 汽車用座椅安全帶
CNS 4119 汽車用座椅安全帶捲收器檢驗法
CNS 5563 汽車用座椅安全帶之動態試驗法
CNS 7669 汽車零件電鍍通則
CNS 7670 汽車零件塗膜通則
CNS 7671 汽車零件之耐候性試驗通則
CNS 11231 日光碳弧燈式耐候性試驗機

汽車用座椅安全帶

1. 適用範圍：本標準適用於汽車發生事故時，爲保護乘車成人減輕其傷害而裝置於車上使用之座椅安全帶（以下簡稱安全帶）。

   備考：1.安全帶係指由織帶、帶扣、導帶環、固定器、長度調節器、捲收器、能量吸收裝置等，加以適當組合而成者。

   2.本標準中〔〕內之單位及數值，係習用之單位制，併記供參考。

2. 用語釋義：本標準所用主要用語之意義如下：

   (1)織帶：以纖維材料所製成之帶狀物。

   (2)腰部織帶：使用於腰部之織帶。

   (3)肩部織帶：使用於肩部之織帶。

   (4)連條織帶：使用於連條繫帶之織帶。

   (5)腰部繫帶：由腰部織帶、帶扣、長度調節器、固定器等所構成，而用以束縛安全帶使用者之腰部者。

   (6)肩部繫帶：由肩部織帶、長度調節器等所構成，而用以束縛安全帶使用者之上半身者。

   (7)連條繫帶：由連條織帶、長度調節器、固定器等所構成，而用以安全帶使用者之腰部及上半身一起予以連條束縛者。

   (8)帶扣：爲束縛乘車人員於座椅且能迅速解脫用之安全帶結合部。

   (9)長度調節器：調節織帶之長度，以適合安全帶繫用者身體之組件。

   (10)傾斜鎖定式長度調節器：只在織帶與長度調節器傾斜成某角度範圍時，能在織帶之長度調妥下鎖定之長度調節器。

   (11)導帶環：改變織帶方向之器具。

   (12)固定器：固定安全帶於汽車之組件。固定肩部繫帶者，稱爲上部固定器；腰部繫帶之固定者，則稱爲下部固定器。

   (13)捲收器：屬於安全帶之一部分，用以捲收織帶之裝置。

   (14)緊急鎖定捲收器：能在繫帶中，自由拉出及捲收織帶，且於緊急時，例如汽車相撞、追撞、翻覆等發生速度急激變化時，鎖定機構產生作用而鎖定之捲收器。此捲收器有車體感應方式、織帶感應方式及雙重感應方式等 3 種。

   (15)車體感應方式：對車體之加速度或減速度感應之方式。

   (16)織帶感應方式：對織帶之拉出加速度感應之方式。

   (17)雙重感應方式：對車體之加速度或減速度，織帶之拉出加速度均感應之方式。

   (18)自鎖捲收器：織帶拉出任意位置，並停止拉出動作而予繫上安全帶時，鎖定機構自動作用之捲收器。

   (19)無鎖捲收器：無鎖定機構，而只在全部織帶拉出時，產生安全帶功能之捲收器（包含在織帶中間等捲收之形式者）。

   (20)能量吸收裝置：爲輔助織帶之能量吸收性能而依需要加裝於安全帶之裝置。例如有加裝於織帶者，亦有加裝於捲收器者等。

   (21)動態試驗：擬當汽車相撞時，對乘員所繫縛之安全帶，受到與外力之近似實際場面狀況，以約略與其同等之衝擊力，在短時間且急激予以施加之試驗。

   (22)人體模型：供動態試驗用之類似成人人體之模型。

3. 種　　類：安全帶之種類，如表 1 所示之 3 種，並舉例如參考圖所示。

表1　安全帶之種類及記號

種　類	記　號(1)	備　考
二　點　式	Ⅱ	只繫縛乘員腰部之二支點式安全帶。
三點A式	ⅢA	爲繫縛乘員腰部及上半身，在二點式之適當都位，連結肩部繫帶之一端，自此連結部，斜繞胸部並越過肩部，將另一端固定於上部固定器之三支點式安全帶，但肩部繫帶不能單獨使用。
三點B式	ⅢB	爲同時繫縛乘員腰部及上半身，以一連條繫帶之一端固定於一固定器，繫帶自肩部斜繞胸部後，再以導帶環迴繞腰部，將另一端固定於另一固定器之三支點式安全帶。

註(1)：含有能量吸收裝置者，再加附記號 E 。

例：ⅡE，ⅢBE等。

4. 性　能

4.1　金屬材料有效表面之耐蝕性：金屬材料有效表面之耐蝕性，依 CNS 3973 〔汽車用座椅安全帶檢驗法〕第 3.1 節所規定方法試驗時，應符合 CNS 7669 〔汽車零件電鍍通則〕第 8.3 節或 CNS 7670 〔汽車零件塗膜通則〕第 3.5 節之規定，且帶扣、捲收器、及其他金屬零件（固定器除外）之表面，不得有腐蝕或會直接或間接透過織帶，附著於繫用者皮膚或衣服之銹蝕生成物。

4.2　塑膠材料（織帶除外）之耐熱性：塑膠材料之耐熱性，依 CNS 3973 第 3.2 節所規定之方法試驗時，不得有礙正常機能之變形、損傷等缺點。

4.3　織帶：依下列規定。但繫用安全帶時，不直接與繫用者接觸之織帶，則可不受 (1)(b) 及 (2)(g) 項之限制。

此外，適用第 4.9(5) 節時，可不受(1)(c)及(1)(d)項之限制。

(1)標準狀態之性能：依 CNS 3973 第 3.3.1 節規定調製之織帶試件，依下列規定。

(a) 抗拉強度：依 CNS 3973 第 3.3.1 及 3.3.1.1 節所規定方法試驗之織帶，依其種類應如表 2 所示。此外，由織帶構成之能量吸收裝置之抗拉強度，可適用第 4.8 節之規定。

表2　織帶之抗拉強度

織帶種類	抗拉強度kN〔kgf〕
腰部織帶	26.7〔2720〕以上
連條織帶	22.3〔2270〕以上
肩部織帶	17.8〔1810〕以上

(b) 寬度：繫用安全帶時，直接與乘員接觸之織帶寬度，依 CNS 3973 第 3.3.1 及 3.3.1.2 節之規定方法試驗後，應爲 46mm 以上。

(c) 伸長率：依 CNS 3973 第 3.3.1 及 3.3.1.3 節之規定方法試驗之伸長率，腰部織帶應爲 20% 以下；連條織帶 30% 以下；肩部織帶 40% 以下。但由織帶所構成之能量吸收裝置，可不適用之。

(d) 能量吸收性：依 CNS 3973 第 3.3.1 及 3.3.1.4 節所規定方法試驗時，其功量及功量比，按織帶之種類應如表 3 所示。但由織帶所構成之能量吸收裝置，可不適用之。

表3　織帶之能量吸收性

織帶種類	每1mm長之功量J〔kgf・m〕	功量比%
腰部織帶	539〔55〕以上	50以上
連條織帶	785〔80〕以上	55以上
肩部織帶	1080〔110〕以上	60以上

備考：1J ＝1N.m

(e) 耐磨性：依 CNS 3973 第 3.3.1 及 3.3.1.5(a) 節所規定方法試驗時，抗拉強度值不得低於試驗前之 75% ，且應爲 14.7kN 〔1500kgf〕 以上。

再者，經過長度調節器之織帶之耐磨性，依 CNS 3973 第 3.3.1 及 3.3.1.5(b) 節所示方法試驗時，抗拉強度值不得低於表 2 規定值之 75% ，且應爲 14.7kN 〔1500kgf〕以上。

(2)劣化性能：依 CNS 3973 第 3.3.2 節之規定方法試驗時，應符合下列規定。

(a) 耐寒性：依 CNS 3973 第 3.3.2(a) 節所規定方法試驗時，抗拉強度值不得低於試驗前之 80% ，且應爲 14.7kN 〔1500kgf〕 以上。

(b) 耐熱性：依 CNS 3973 第 3.3.2(b) 節所規定方法試驗時，抗拉強度值不得低於試驗前之 80% ，且應爲 14.7kN 〔1500kgf〕 以上。

(c) 耐水性：依 CNS 3973 第 3.3.2(c) 節所規定方法試驗時，抗拉強度值不得低於試驗前之 75% ，且應爲 14.7kN 〔1500kgf〕 以上。

(d) 耐光性：依 CNS 3973 第 3.3.2(d) 節所規定方法試驗時，抗拉強度值不得低於試驗前之 60% ，且應爲 14.7kN 〔1500kgf〕 以上。

(e) 耐日光染色堅牢度：依 CNS 3973 第 3.3.2(e) 節所規定方法試驗時，其變褪色應符合 CNS 1493 〔耐日光染色堅牢度檢驗法〕所規定之 2 級以上。

(f) 耐摩擦染色堅牢度：依 CNS 3973 第 3.3.2(f) 節所規定方法試驗時，其乾燥及溼潤均須符合 CNS 1499 〔耐摩擦染色堅牢度檢驗法〕所規定之 3 級以上。

(g) 耐汗染色堅牢度：依 CNS 3973 第 3.3.2 (g) 節所規定方法試驗時，須符合CNS 1496 〔耐汗染色堅牢度檢驗法〕 中 A 法之規定，其變褪色應爲 3 級以上；污染則應在 4 級以上。

4.4 帶扣：須符合下列規定。

(1)耐久性：依 CNS 3973 第 3.4.1 節所規定方法試驗時，帶扣不得有損傷或磨耗。

(2)壓縮性：依 CNS 3973 第 3.4.2 節所規定方法試驗時，帶扣不得有脫解，且於試驗後仍能保持在正常使用狀態。

(3)開脫力：依 CNS 3973 第 3.4.3(a) 節所規定方法試驗時，將結合之帶扣解開脫離所需之力量，不得大於 140N 〔14kgf〕 。但可不適用於含有能量吸收裝置之安全帶。

此外，含有能量吸收裝置之安全帶者，依 CNS 3973 第 3.4.3(b) 所示方法試驗時，開脫力亦不得大於 140N 〔14kgf〕 。

4.5 長度調節器：應符合下列規定。

(1)長度調節力：依 CNS 3973 第 3.5.1 節所規定方法試驗時，長度調節力應在 50N 〔5kgf〕以下。

(2)傾斜鎖定式長度調節器之傾斜鎖定角度：依 CNS 3973 第 3.5.2 節所規定方法試驗時，應爲 30 ° 以上。

4.6 固定器：應符合下列規定。

(1)固定螺栓之抗拉強度：依 CNS 3973 第 3.6.1 節所規定方法試驗時，螺栓之抗拉強度，按固定器之種類，應能承受表 4 所示之拉伸載重。

表4 固定螺栓之拉伸載重

固定器種類	拉伸載重 kN 〔kgf〕
單式	22.3 〔2270〕
複式	40.0 〔4080〕

(2)夾持板之強度：與環首螺栓連結之固定器本體，具有夾持板之掛鈎者（參照 CNS 3973 之附圖 6 ），依 CNS 3973 第 3.6.2 節所規定方法試驗夾持板之強度時，夾持板無論在垂直方向或水平方向之移動，均應小於 2mm 。

4.7 捲收器：應符合 CNS 4118 〔汽車用座椅安全帶捲收器〕之規定。

4.8 能量吸收裝置：依下列規定。

(1)由織帶構成能量吸收裝置之抗拉強度：依 CNS 3973 第 3.3.1.1.1 節所規定方法試驗時，應

爲 14.7kN 〔1500kgf〕以上。

(2)由織帶以外所構成能量吸收裝置之耐載重性能：應符合第 4.9.3 節之規定。

4.9 安全帶：依下列規定，但(2)節及(5)節得予選一適用。此外，含有能量吸收裝置之安全帶者，(1)節及(2)節可不予適用。

(1)靜載重性能：依 CNS 3973 第 3.8 節所規定方法試驗時，安全帶應能承受其載重。

(2)安全帶之移動量：依 CNS 3973 第 3.8 節所規定方法試驗時，依其繫帶種類應分別符合表 5 之規定。

表5 安全帶之移動量

繫帶之種類	移動量（mm）
腰部繫帶	180以下
肩部繫帶及連條繫帶	250以下

(3)動態性能：依 CNS 5563 〔汽車用座椅安全帶之動態試驗法〕所規定方法試驗時，安全帶之耐載重部分不得有破損及有損機能顧慮之變形或龜裂之現象。

(4)人體模型之動態：依 CNS 5563 所規定方法試驗時，人體模型不得變成異常姿態。

(5)人體模型之移動量：依 CNS 5563 所規定方法試驗時，依安全帶之種類，應分別符合表 6 之規定。

表6 人體模型之移動量

安全帶種類	腰部移動量（mm）	肩部移動量（mm）
二點式	80以上200以下	——
三點A式及三點B式	80以上200以下	100以上400以下

5. 構造

5.1 一般規定：安全帶必須選用強度適當之材料，於加工及組合時應特別留心，不得有傷及乘員顧慮之銳邊尖角與鬆動；各部位之表面處理應力求完善，不得有剝離或容易褪色等缺陷。

5.2 織帶：織帶應爲柔軟且具有強韌撓曲性之細窄帶，其表面必須平滑觸感良好，不得有形狀不整或傷痕，且其末端應施以防止鬆散之處理。

5.3 帶扣：帶扣之結合與開脫必須容易且確實，其構造依下列規定。

(1)帶扣之結合，若發生局部結合情形時，仍能在 22N 〔2.3kgf〕以下脫解之構造者。

(2)按鈕部之表面面積及最窄間隔，依按鈕之型式應符合表 7之規定。按鈕部之表面須爲紅色系之顏色；或以“按”、“PRESS”等文字使人容易瞭解之方式標示，該顏色應不易變色或消失。

表7 按鈕部之表面面積及最窄間隔

按鈕型式	表面面積（cm^2）	最窄間隔（mm）
包圍型	4.5以上	15以上
非包圍型	2.5以上	10以上

備考：1.包圍型係如附圖 1 (a)所示，按鈕部之周邊均由帶扣構件所包圍者。

2.非包圍型係如附圖 1 (b)所示，按鈕部至少有一端成爲自由端者。

(3)帶扣之大小與形狀，應對繫用者無傷害之顧慮者。

(4)帶扣須能由繫用者以單手予以啓開，且於緊急狀況時，亦能由第三者易予啓開者。

5.4 長度調節器：長度調節器須易於調節，且受到衝擊時，其調節位置不易偏離者。
此外，長度調節器得與帶扣、固定器或捲收器成爲一體者。

5.5 導帶環：不得使織帶產生不自然之扭曲，且爲防止織帶之磨損，與織帶之接觸面必須平滑。

5.6 固定器：固定器由固定器本體及必要之螺栓、螺帽、墊圈、輔助墊圈等所構成，用以直接或間接將腰部繫帶、肩部繫帶及連條繫帶固定於車體上。如附圖 2所示固定器分爲單式（記號 S ）及複式（記號 W ）兩種，構造依下列規定。但由於車體構造上，有不得已使用表 8 以外之螺紋時，依 CNS 3973 第 3.6.1 節所規定方法試驗之螺栓及螺帽，應具有與表 4 相同或以上之抗拉強度。

(1)固定器於使用中，不得使織帶產生不自然之扭曲，且在無準備狀況下之遽然操作，織帶應不致脫落。

(2)單式固定器之設計，應使兩組安全帶無法固定在一起。

(3)固定器螺紋之標稱、等級及螺帽之有效螺紋長度，依固定器之種類分別，原則上如表 8 所示。

表8 螺紋標稱、等級及螺帽之有效螺紋長度

固定器種類	記號	螺紋之標稱及等級	螺帽之有效螺紋長度 (mm)
單 式	S	$\frac{7}{16}$-20UNF-2A及2B	約10
複 式	W		約13

備考：統一細螺紋之基本尺寸、限界尺寸與公差，依附錄之規定。若螺栓施以表面處理時，其大徑、節徑及小徑之最大許可尺寸均規定爲 3A 。

(4)因車體構造上之需要而須安裝輔助墊圈時，該墊圈應爲鋼板製，其尺度依表 9 之規定。螺栓孔之直徑，則依 CNS 4245 〔穿通孔徑〕所規定之中級以上，孔緣須有 6mm 以上之內圓角或 6mm 以上之內緣去角。

表9 輔助墊圈之板厚、有效面積、墊圈孔緣至外緣之距離

固定器種類	記號	板厚 (mm)	有效面積 (cm^2)	墊圈孔緣至外緣之距離 (mm)
單 式	S	1.5以上	25 以上	15以上
複 式	W	3.0以上	50 以上	20以上

5.7 捲收器：應等合 CNS 4118 之規定。

6. 材 料

6.1 金屬材料：應具有耐蝕性或施有不易生銹之表面處理者，且須具有適當強度之材料。

6.2 塑膠材料：應具有耐熱性並具有適當強度者。

6.3 織維材料：織帶及其縫線等織維材料，應使用聚酯、聚酰胺等具有適當之柔軟性及強度者。

7. 檢 驗

7.1 安全帶之檢驗：依 CNS 3973 之規定。動態試驗依 CNS 5563 之規定。

7.2 捲收器之檢驗：依 CNS 4119 之規定。

8. 標 示：安全帶應在其適當位置標示下列各項。但第(3)項，限於裝有捲收器之安全帶適用之。

(1)標準名稱（或英文名稱）或 CNS 總號。

(2)種類或其記號。

(3)捲收器之種類記號。

(4)製造廠商名稱或其商標。

(5)製造年月。

(6)製造號碼。

9. 使用說明書：安全帶應附有記述下列各項之說明書。但如爲特定汽車之製造所裝備之安全帶，而在該車之使用說明書中，含有下列(2)至(7)項者，則可省略之。

(1)固定安全帶於車身之方法。

例：1.單式固定器上，不得固定兩組安全帶。

2.裝置安全帶，應儘量避免帶扣於開閉車門時受損之位置。

(2)安全帶使用方法。

例：一組安全帶不得在繫用者之後方，繫帶交叉，形成纏繞人體軀幹之方式使用。

(3)附有捲收器之安全帶使用方法。

例：繫用時應將捲收器內之繫帶全部拉出之位置使用（無鎖捲收器者）。

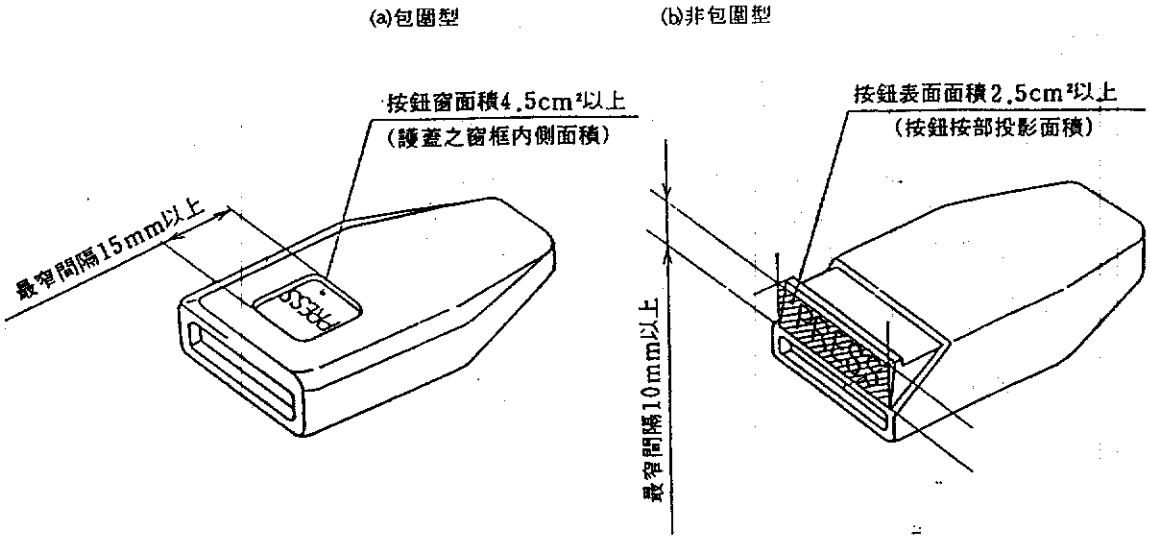
(4)緊急狀況時之處理。

(5)預防保養之方法。

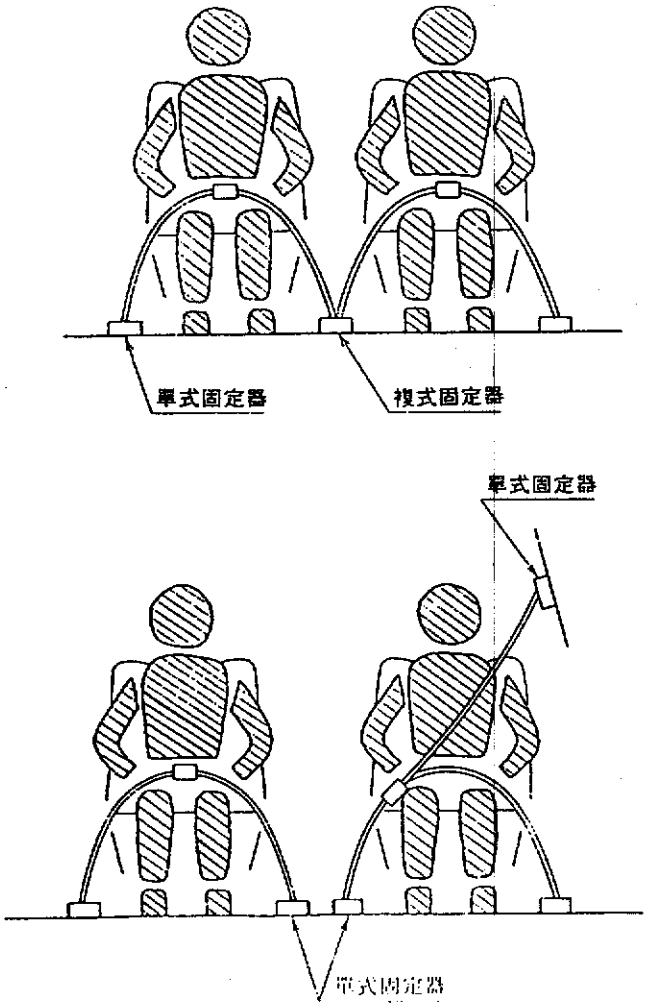
(6)更換事項。

(7)其他所需事項。

附圖 1　按鈕部之面積及最窄間隔



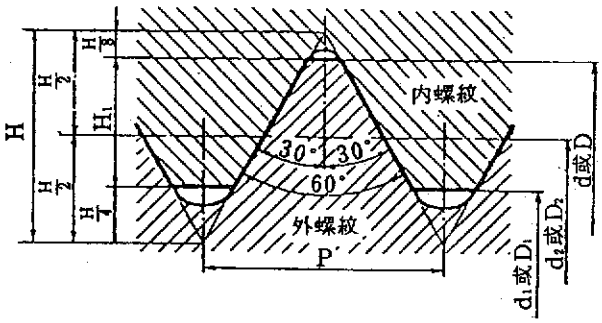
附圖 2　固定器之種類



附錄　統一細螺紋$\frac{7}{16}$－20UNF之基本尺寸、限界尺寸及公差

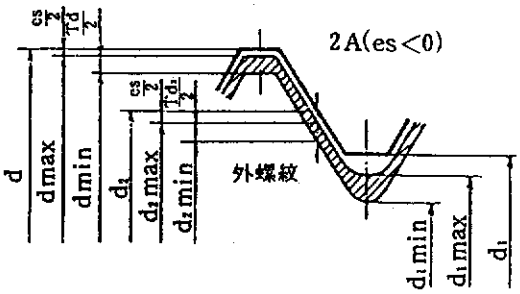
單位：mm

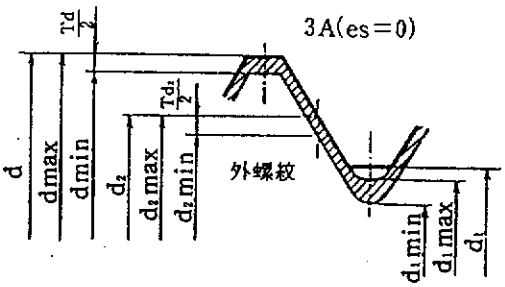
(1)基本尺寸



螺紋標稱	每吋（25.4 mm）牙數	螺距 P	螺紋高度 H_1	內螺紋		
				大徑 D	節徑 D_2	小徑 D_1
				外螺紋		
				大徑 d	節徑 d_2	小徑 d_1
$\frac{7}{16}$－20UNF	20	1.2700	0.687	11.112	10.287	9.738

(2)限界尺寸及公差

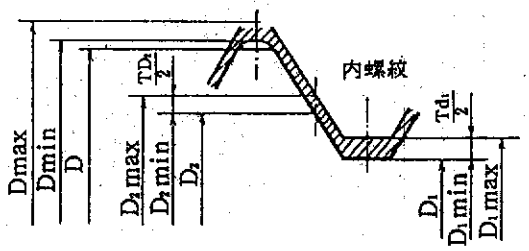




螺紋		(參考)	大徑			節徑			小徑	
標稱	等級	基礎偏差 es	dmax	dmin	Td	$d_2$max	$d_2$min	Td_2	(參考) d_1 max	d_1 man
$\frac{7}{16}$－20UNF	2A	−0.033	11.079	10.874	0.205	10.254	10.147	0.107	9.522	不規定
	3A	0	11.112	10.907	0.205	10.287	10.208	0.079	9.555	

備考：外螺紋螺峯原則上不加圓角，但製造上不妨加予 0.1P 以下之圓角。

2B(EI=0)

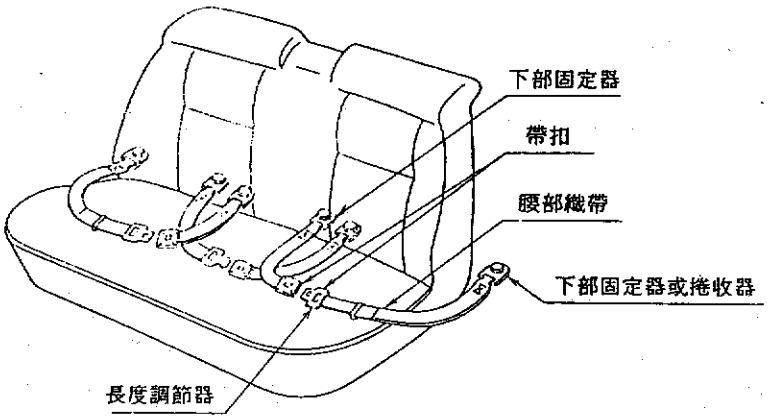


螺紋		(參考)	大徑		節徑			小徑		
標稱	等級	基礎偏差 EI(1)	Dmax	Dmin	D_2 max	D_2 min	T_{D_2}	D_1 max	D_1 min	T_{D_1}
$\frac{7}{16}$ —20UNF	2B	0	不規定	不規定(2)	10.424	10.287	0.137	10.033	9.729	0.304

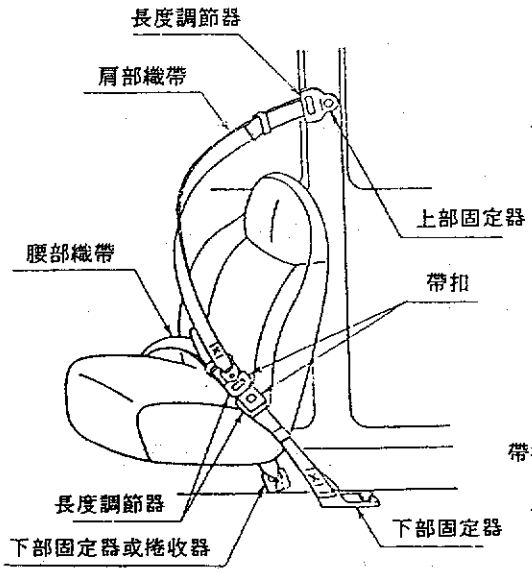
註(1)：此欄之數值，不一定與 D_2min—D_2 或 D_1min—D_1 之計算值一致。
(2)：內螺紋大徑之最小限界尺寸雖不規定，但螺谷與基本輪廓之間多少留有間隙爲原則。

參考圖

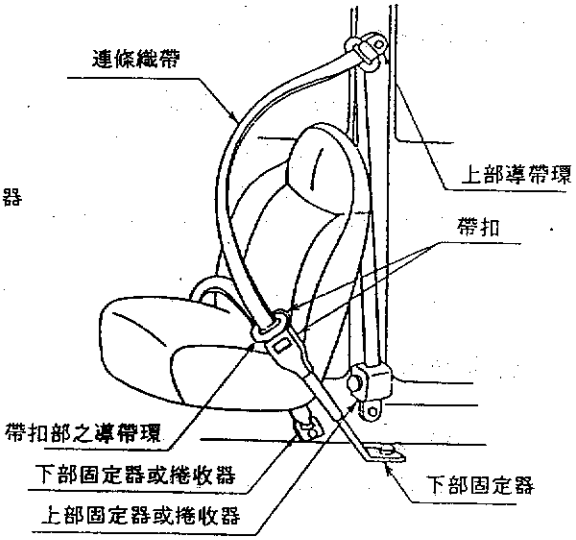
二點式



三點A式



三點B式



引用標準：CNS 3973 汽車用座椅安全帶檢驗法
CNS 4118 汽車用座椅安全帶捲收器
CNS 4119 汽車用座椅安全帶捲收器檢驗法
CNS 4245 穿通孔徑
CNS 5563 汽車用座椅安全帶之動態試驗法
CNS 7669 汽車零件電鍍通則
CNS 7670 汽車零件塗膜通則

附錄E　聲音導引設施參考規格

中央處理單元(CPU)：

至少應為8位元之微電腦：至少含2K程式記憶體，16個以上之輸入控制點。

語音合成器：

採用聲音數位話處理方式，經由語音數位板把聲音數位化後，將聲音轉為二進位元形式，燒錄於語音可存記憶體內，再經由語音再生器轉換成合成語音，由中央處理控制器控制播放現在路口狀況的訊息：存放語音之積體電路應具下列功能：

1.具有256K×4之語音可存記憶體

2.語音轉換用之數位類比轉換器，至少為12位元以上。

- 預先存放於記憶體內之訊息具有永久性之儲存特性，不會因停電而消失且隨時可以燒錄新的資料訊息。
- 語音合成器內含有7.5瓦擴音機，可供單路或多路喇叭之用。
- 依狀況需要分別錄製不同之語音內容。

語音音量調節控制：

- 播放音量之大小可由音量旋鈕調整，並可由時段設定器任意設定時段，自動增減音量功能。
- 播放音量可視外界噪音經由可變電阻調整音量之大小，最大輸出功率為120W。

喇叭：使用號角型塑膠喇叭，防水。

附錄F　站名資訊顯示(含入站播報功能)設施參考規格

一．顯示看板

1) LED規格 ： 3φ，Pitch ： 4.68，紅色
亮度 ： 4.0mcd

2) 看板尺寸 ： 810mm(寬) x 210mm(高)

3) 字型 ： 中文字框 ： 寬16點，高16點
英文字框 ： 寬8點，高16點

4) LED模組 ： 採COB(Chip-On-Board)方式設計，可大幅減小看板之厚度

5) 驅動方式 ： 採1/8Duty掃描及定電流驅動，提高看板之均勻度

6) 語音合成 ： 採數位語音合成方式
CPU ： 8-bit microprocessor
Sample-Rate ： 10Khz
可儲存片語 ： 預設式32個片語
下載式5個片語

7) 語音輸出 ： 採push-pull驅動方式，25W輸出

8) 系統連接 ： 每一台看板間以RS-485連接，最多可連接32台

※ 安裝及測試費用另計。

二．個人電腦

1) 電腦規格： PC486-DX2-66
8M RAM
450M HARD DISK
14" COLOR MONITOR
101 KEY BOARD

附錄G　止滑(靜摩擦係數)測試

靜磨擦係數測試方法

ASTMD2047-93

1. Scope

1.1 This test method covers the measurement of the static coefficient of friction of floor surfaces for the James Machine. The apparatus is not suitable for use on wet, rough, or corrugated surfaces. The apparatus is suitable for laboratory testing.

1.2 *This standard does not purport to address all of the safety problems, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

2. Referenced Documents

2.1 *ASTM Standards:*

D 1630 Test Method for Rubber Property—Abrasion Resistance (Footwear Abrader)[2]

D 2825 Definitions of Terms Relating to Polishes and Related Materials[3]

D 4103 Practice for Preparation of Substrate Surfaces for Coefficient of Friction Testing[3]

2.2 *Federal Specification:*

KK-L-165C Leather, Cattlehide, Vegetable Tanned and Chrome Retanned, Impregnated, and Soles[4]

3. Terminology

3.1 *Definitions:*

3.1.1 *friction*—the resistance developed between the physical contacting surface of two bodies when there is movement or tendency for movement of one body relative to the other parallel to the plane of contact.

3.1.2 *coefficient of friction*—the ratio of the horizontal component of force required to overcome or have a tendency to overcome friction, to the vertical component of the object weight or normal force applied through the object, which tends to cause the friction.

3.1.3 *static coefficient of friction*—the ratio of the horizontal component of force applied to a body that just overcomes the friction or resistance to slipping to the vertical component of the weight of the object or force applied to it. The vertical component shall result in a contact pressure of not less than 1 psi (6.9 kPa) nor more than 13 psi (90 kPa) applied uniformly over the area in mutual contact.

3.1.4 *dynamic coefficient of friction*—the ratio of the horizontal component of force required to cause a body to slide at a relatively constant velocity to the vertical component of the weight of the object or force applied to it. The relatively constant velocity used to cause the body to slide over the surface is to be not less than ⅛ nor more than ½ ft/s (38 to 152 mm/s). The vertical component shall result in a constant pressure of not less than 1 psi (6.9 kPa) nor more than 13 psi (90 kPa) applied uniformly over the area in mutual contact.

3.1.5 *slip resistance*—that property of a floor surface which is designed to prevent slipping. A surface having a static coefficient of friction of 0.5 or greater as measured in accordance with this test method is considered to be a slip-resistant surface. (See also Definitions D 2825.)

4. Significance and Use

4.1 This test method is generally accepted for the measurement of static coefficient of friction between test surfaces or walkway surfaces and applied materials; such as, a shoe sole or heel material. The measurements made by this apparatus are related to the slip resistance of surface to shoe material tested.

4.2 Floor polishes having a coefficient of static friction, as measured by this test method, and specified for interlaboratory and specification testing of not less than 0.5, traditionally have been recognized as providing nonhazardous walkway surfaces.

NOTE 1—This value of not less than 0.5 meets the requirements for compliance to Rule 5 on "The use of terms slip retardant, slip resistant, or terms of similar import," of the Proposed Trade Practice Rules for the Floor Wax and Floor Polish Industry as issued by the Federal Trade Commission on March 17, 1953.

5. Apparatus

5.1 *James Machine*[5]—See Fig. 1.

5.2 *Shoe Material*[6]—For interlaboratory testing the shoe material shall be leather, conforming to Federal Specification KK-L-165C. Other materials commonly employed as footwear sole or heel material may be used. If a standard rubber

---

[1] This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee D-21 on Polishes and is the direct responsibility of Subcommittee D21.06 on Slip Resistance.

Current edition approved Nov. 15, 1993. Published January 1994. Originally published as D 2047 - 64 T. Last previous edition D 2047 - 82 (1988).

[2] *Annual Book of ASTM Standards*, Vol 09.01.

[3] *Annual Book of ASTM Standards*, Vol 15.04.

[4] Available from Standardization Documents Order Desk, Bldg. 4 Section D, 700 Robbins Ave., Philadelphia, PA 19111-5094, Attn: NPODS.

[5] Available from AIDE Inc., 1833 Oakdale Ave., Racine, WI 53405, and T.M.I., 400 Bayview Ave., Amityville, NY 11701.

[6] Available from Chemical Specialities Manufacturing Assn., 1913 Eye St., N.W., Washington, DC 20006, and Parsons Tanning Co., 333 Skokie Blvd., Suite 105, Northbrook, IL 60062, request Type I, Class 6. For pre-cut ready to mount on shoe (3 by 3 in. square), available from Measurement Products, 1826 E. Midwick Dr., Altadena, CA 91001.

shoe material is required the test rubber in accordance with Test Method D 1630 is suggested.

5.3 *Substrate*—For interlaboratory and specification testing, tiles of OTVAT or wood panels shall be used.

6. Test Surfaces

6.1 For interlaboratory and specification testing, the OTVAT tiles or wood panels shall be prepared in accordance with Practice D 4103.

7. Test Shoe Material

7.1 The size of the shoe material used by the apparatus is 3 by 3 in. square by 0.25 in. thick (76.2 by 76.2 by 6.4 mm).

7.2 For interlaboratory and specification testing, the shoe material shall be leather manufactured in accordance with Federal Specification KK-L-165C. Cut the 3 by 3-in. square specimen from the center portion of the hide by any suitable method. The alignment of the sides of the test specimen shall be along the length and width of the hide. Do not compress the leather during cutting. Dress the cut edges square.

7.3 Other shoe material may be used for individual and specific testing purposes. If rubber is used, a standard rubber compound described in 3.1 of Test Method D 1630 is recommended. It is recommended that the thickness of the shoe material be not greater than 0.25 or less than 0.20 in. (6.4 to 5.1 mm).

7.4 Gently sand the inside surface of the leather to produce a leather of uniform thickness. The final sanding in this process should be done by using 400-A wet or dry Carborundum paper[7] affixed to the laboratory bench or a flat surface to produce a uniform surface for mating with the shoe holder. The inside and outside faces of the leather should be parallel to within 0.01 in. (0.25 mm). The inside surface should be free of loose shreds of leather. Free the completed material of all dust.

7.5 Cement the leather to the apparatus shoe holder by any suitable glue or double-stick tape. Orient the leather on the shoe so that the "grain" of the leather is in the direction of the shoe travel. The thickness of the test leather shall not exceed 0.25 in. (6.4 mm) and shall not be less than 0.20 in. (5.1 mm).

7.6 To prepare the face of the leather shoe for interlaboratory and specification testing, sand the outside surface of the shoe as described in 7.4. The final sanding with the 400-A paper shall be repeated at an angle of 90°.

7.7 Lightly sand the face of the leather shoe with the 400-A paper before running each test.

8. Procedure (See Fig. 1)

8.1 Thoroughly check the James Machine and correct any mechanical malfunctions to ensure reliable results.

8.2 Carefully level the machine in all directions using a machinist's level.

8.3 Move the test table to the right against the stop with either the large hand wheel or with the return switch on the motorized model.

8.4 Insert the chart[8] on the chart board.

8.5 Raise the column with the small hand wheel until the strut is perpendicular to the table, using a machinist's level. Make sure the rollers are in firm contact with the back plate, adjusting the set screw, if necessary.

8.6 Check the fit of the sanded shoe on the machine. Because of possible variations in the thickness of the leather from side to side, it may be necessary to shim one side of the shoe to ensure that the weight bears equally on both sides.

8.7 Before performing the actual test, run tests in four mutually perpendicular directions with a test panel of known coefficient. Follow procedure in 8.8. The test results shall not differ by ±5 % from the known coefficient. A greater deviation necessitates a recheck of the machine. Repeat this process until specified results are obtained.

8.8 Use three panels for each test, conducting four tests on each panel. Rotate the tiles 90° between each of the four tests so that a fresh surface is tested each time and that directional effects, if any, are avoided. If there is insufficient floor finish to coat three panels, tests on one or two panels may be run.

8.9 Place the panel on the test table in firm contact with the retaining bar. Lightly dust off the test panel to make sure it is free of leather dust and any other extraneous matter.

8.10 Carefully place the shoe in the yoke and gently lower the shoe, yoke, and weight assembly into contact with the test panel.

8.11 Release the recording pen, making sure it is on the zero line of the chart.

8.12 Move the test table forward uniformly at a rate of 60 in./min (1524 mm/min), 1 in./s (25.4 mm/s) until the shoe slips and the vertical column drops.

8.13 Record as the static coefficient of friction the point at which the horizontal curve, made on the chart by the recording pen, changes to a vertical line. If this point is not sharply defined at the top of the vertical line, it may be necessary to draw a standard curve with the machine, bracing the shoe to prevent slippage. Overlay this standard curve on the test curve, and record the point at which the test curve first deviates from the standard curve. Estimate the readings to the nearest 0.01.

NOTE 2—If panels thicker than ½ in. (12.7 mm) are to be tested (for example, concrete, terrazzo, etc.) a shim may be inserted underneath the base of the upright unit holding the gear box through which the weighted column falls. This upright unit is bolted to the horizontal surface. The shim should be cut to the contours of the base of the upright unit and may be of any thickness to accommodate the panel. When in position it should be as parallel to the test surface as possible, and should not impede the free fall of the weighted vertical gear through the gear box. Holes should be cut in the shim to accommodate bolts, so the unit may be again bolted down.

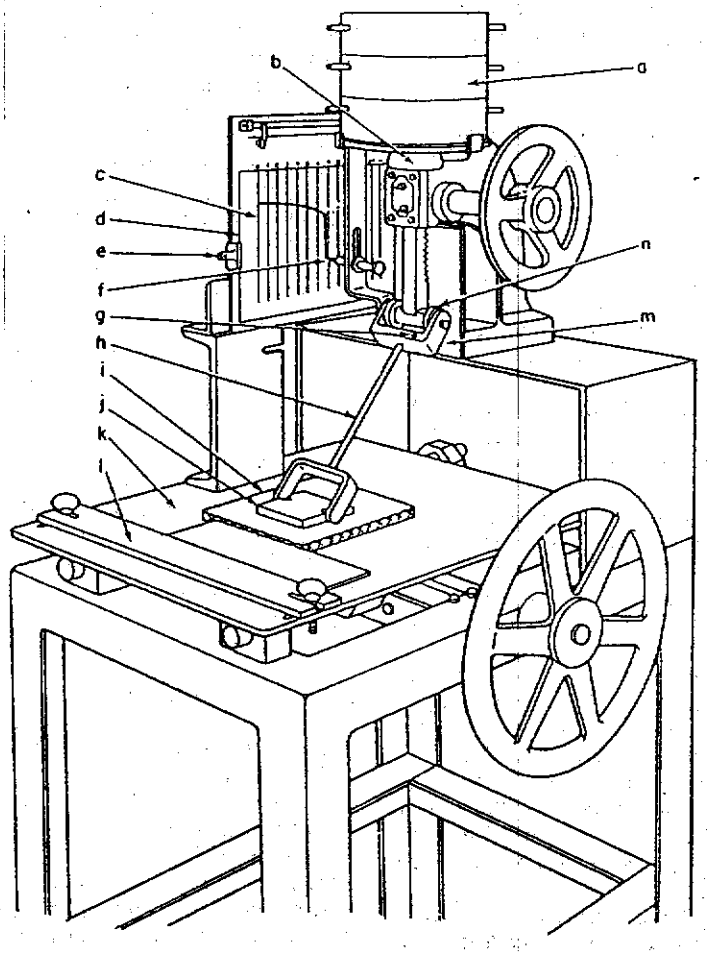
9. Report

9.1 Report as the static coefficient of friction the arithmetic average of all twelve readings obtained on the three panels.

9.2 Also report all readings obtained and the temperature and humidity under which the tests were conducted.

[7] Available from the 3M Co., St. Paul, MN

[8] Suitable charts may be obtained from the Chemical Specialities Manufacturers Assn., 1913 Eye St., N.W., Washington, DC 20006. Under no circumstances use copies of these charts. Use original printed charts only. Even the best of copying machines will not duplicate exactly and even slight differences in the distance between the coefficient of friction lines will give inaccurate results.



a—Weights
b—Cushion
c—Chart
d—Chart Board
e—Spring Clip
f—Recording Pencil
g—Set Screw
h—Strut
i—Specimen
j—Shoe
k—Test Table
l—Retaining Bar
m—Back Plate
n—Ball Bearing Rollers

FIG. 1 James Machine

9.3 If other than two coats applied by Practice D 4103 are applied, also report number of coats and method of application used.

10. Precision and Bias

10.1 The following precision data provide a reasonable basis for judging the significance of the results:

10.1.1 *Repeatability*—The results by the same operator should not be considered suspect unless they differ by more than 0.05 (±0.025) static coefficient of friction.

10.1.2 *Reproducibility*—The average result reported by one laboratory should not be considered suspect unless it differs from another laboratory by more than 0.08 (±0.04) static coefficient of friction.

10.2 *Bias*—The procedure in Test Method D 2047 for measuring the static coefficient of friction of polish-coated surfaces as measured by the James Machine has no bias because the value of the static coefficient of friction is defined only in terms of the method.

11. Keywords

11.1 coefficient of friction; flooring; James Machine; polishes

附錄H　建議之殘障輔助設施檢驗制度

依據各種輔助設施檢驗所需專業技術及設備不同，應有兩種不同之檢驗方式；

1. 部分檢驗項目且具有相當專業性，需要由具有專門之技術及測試設備之機構執行之；專業檢驗機構之選定及可其可以執行之檢驗項目應由主管單位依據其所具有之設備及人員專業資歷核發憑證認可之。從事輔助設施製造或進口的廠商可向具憑證之專業檢驗機構要求檢驗，檢驗合格後由檢驗機構核發合格憑證，檢驗所需之費用由申請檢驗之廠商負擔。而同一型號產品經檢驗後可採取形式認證方式認可，不須重覆檢驗。

2. 部分檢驗項目由於簡單不需要專業技術，則可由現行之交通監理單位在例行之車輛檢驗時執行之。

本顧問在本附錄中將各項檢驗項目分類，並依據各類檢驗項目之性質建議適當之認證方式及檢驗執行機構。

本研究報告內包含之檢驗項目應可分為下列三類；

- 輔助設施檢驗
- 操作介面整合檢驗
- 尺寸量測檢驗

A. 輔助設施檢驗

本類檢驗係指輔助設施於安裝前可先行單獨進行之檢驗測試項目，此類檢驗項目需要專業的測試設備及技術，建議由專業之檢驗機構執行檢驗。檢驗項目如下列：

輪椅升降設備垂直升降動作週期測試
輪椅升降設備展開動作週期測試
輪椅升降設備本體危險性測試
輪椅升降機荷重測試
輪椅升降機失去動力測試
輪椅升降機平台曲撓(傾斜)度測試
斜坡板荷重測試

止滑(靜磨擦係數)測試

B. 操作介面整合檢驗

本類測試應實施於已安裝在運輸工具上之各類輔助設施，與運輸工具共同接受測試。此類檢驗項目需要專業的測試設備及技術，建議由專業之檢驗機構執行檢驗。檢驗項目如下列：

輪椅升降設備安裝介面測試
輪椅升降設備操作檢驗
斜坡板安裝介面測試
斜坡板最大坡度檢驗
扶手拉力測試
按鈕壓力測試

C. 尺寸量測檢驗

此類檢驗項目不需要專業的測試設備及技術，建議由現行之交通監理單位執行。檢驗項目如下列：

輪椅升降機各部位尺寸檢驗：

扶手高度
扶手握把直徑
扶手高度
輪椅升降平台護邊高度
輪椅升降平台防滾檔板高度
輪椅升降平台寬度
輪椅升降平台長度
輪椅升降平台與車地板間隙
輪椅升降平台與地面間隙

斜坡板各部位尺寸檢驗：

斜坡板寬度
斜坡板與車地板間隙
斜坡板與地面間隙

運輸工具各部位尺寸檢驗：

出入門高
出入門寬
階梯高度
階梯深度
階梯寬度
階梯前端突出物
輪椅停靠區寬
輪椅停靠區長
扶手高度
扶手握把
扶手與壁間隔
服務鈴高度
衛生設備:便器高度
衛生設備:洗手台高度
衛生設備:扶手高度
衛生設備:沖水鈕高度
衛生設備:緊急鈕高度
衛生設備:淨空間
衛生設備:出入口寬度
衛生設備:出入口開門方式
衛生設備:出入走道寬度
運輸交通工具內標示文
字大小
運輸交通工具外標示文
字大小
站名資訊顯示設施文字大小

參考文獻

1. 公共設施、建築物、活動場所殘障者使用設備規範（圖例說明），中華民國內政部營建署/社會司，1995 年。
2. 適應殘障之環境規劃，日本建築學會/日本健康環境體系會，李政隆編譯，1986 年 8 月。
3. 無障礙環境設計手冊，中華民國殘障聯盟/無障礙環境委員會，1995 年。
4. 新加坡建築物無障礙法規，新加坡公共建築部建物管制司，中華民國傷殘重建協會編譯，1995 年。
5. 無障礙校園環境指導手冊，國立師範大學特殊教育學系/特殊教育中心，1991 年。
6. 殘障者使用空間之探討，李宗忻等，內政部社會司編印，1988 年。
7. 輪椅與使用人員人體生理關係之研究(II)，陳連福/賴新喜/吳豐光，國立成功大學工業設計系，行政院國家科學委員會專案研究報告，1980 年。
8. 彈性路線無障礙運輸服務運轉示範操作，金門縣公共車船管理處，1996 年。
9. 臺灣視覺無障礙環境開發現況，林敏哲/空間雜誌，1995 年。
10. 殘障者之交通問題與規劃，藍武王，運輸計畫季刊第十七卷第四期，1989 年。
11. 道路交通安全規則，中華民國交通部/內政部，1989 年。
12. Building Construction-Needs of disable people in buildings-Design guidelines ISO/TR 9527:1994(E)，國際標準組織(ISO)，1994 年。
13. Motor Vehicles for the Transportation of Persons with Physical Disabilities — CAN/CSA D409 92，Canadian Standard Association，1992 年。
14. Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities，U.S. Department of Transportation，1991 年。
15. Low Floor Bus Design Issues and Guildlines Study， Delcan Corporation/Canadian Urban Transit Association，1994 年。
16. Urban Transit Bus Accessibility Considerations，Uwe Rutenbery/Canadian Urban Transit Association，1995 年。
17. National Workshop on Bus-Wheelchair Accessibility Guideline Specification for Active Wheelchair Lifts，U.S. Department of Transportation/Urban Mass Transportation Administration，1986 年。
18. Low Floor Transit Buses/Transit Cooperative Research Program Rolland D.King，Transit Research Board，Washington，D.C.，1994 年。