

第三章 研究方法

研究方法將分為實驗參與者、實驗器材、場地佈置、預備實驗、正式實驗程序、資料處理六部份說明。

第一節 實驗參與者

本研究之實驗參與者，以 91 學年度就讀於台中縣啟明學校學生為實驗組，國立清水高中學生為對照組。實驗參與者篩選限制如下：

- 一、實驗組：以台中縣啟明學校學生 16 名（男 11、女 5），依教育部（民 91）修訂之「身心障礙及資賦優異學生鑑定標準」鑑定為視障之全盲生，其中有 4 位為先天視障者、有 12 位為後天視障者，有光覺及無光覺各佔 8 位（如附錄一），並且未伴隨其他特殊障礙。
- 二、對照組：以國立清水高中學生 16 名（男 10、女 6），身體無任何特殊障礙。

尋找實驗參與者時，首先前往台中啟明學校，並將研究計畫詳細說明，取得校方同意，提供實驗參與者，並取得實驗參與者同意書。實驗參與者基本資料摘錄如表一：

表一 實驗參與者基本資料

組別	人數	年齡（歲）	身高（cm）	體重（kg）	腿長（cm）
實驗組 （視障學生）	16 （男 10、女 6）	18.60 ±1.92	162.25 ±11.25	67.36 ±15.59	84.50 ±6.54
對照組 （正常學生）	16 （男 8、女 8）	16.98 ±0.84	166.75 ±3.94	56.88 ±7.25	89.19 ±7.94

第二節 實驗器材

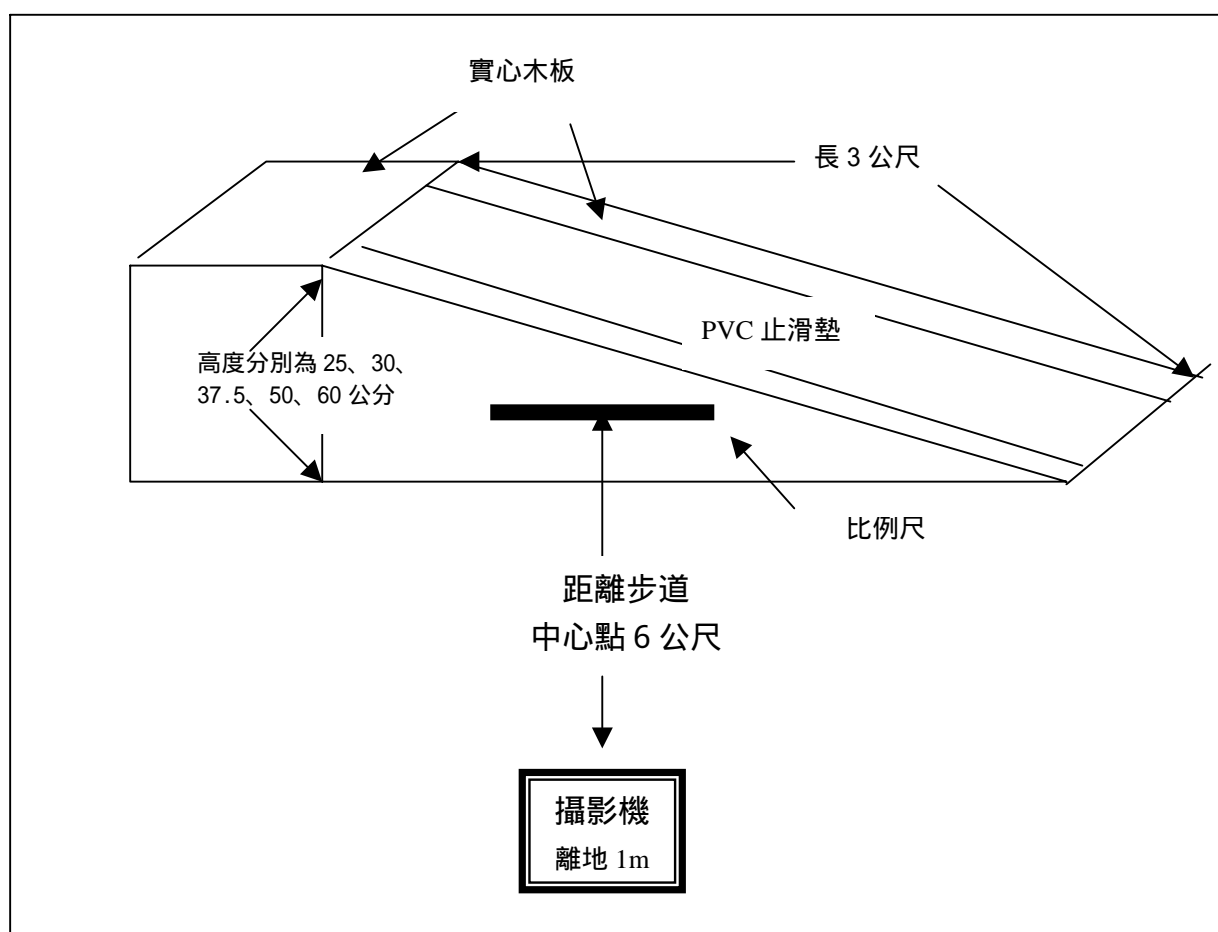
本研究主要使用步態的時間及空間參數，來進行步態分析。步態分析系統，其使用器材包括：SONY-TRV25 數位攝影機乙部（含腳架）、個人電腦（包含螢幕、主機、鍵盤、滑鼠）、Microsoft office 2000 excel、APAS（Ariel Performance Analysis System）動作分析系統、SPSS 統計軟體、人工步道（包含：角鋼架、固定螺絲、實心木板、PVC 止滑墊）、比例尺、反光貼紙。

第三節 實驗設計

本研究比對建築技術法規上無障礙設施中坡道所列之規定，選擇其中坡度高長比例 1/12、1/10、1/8、1/6、1/5 及 0（平地坡度）等六種坡度為實驗設計坡道坡度。

人工步道之佈置如圖一，側面放置製作之比例尺（1 公尺），並於步道側面距離步道中心點 6 公尺處架設攝影機，攝影機離地高度為 1 公尺，與實驗參與者的矢狀面成垂直，以利於拍攝實驗參與者行走於步道上之人體側面影像。利用角鋼架製作四方體基座（長、寬各為 90 公分），另一部份運用角鋼架製作長方形之坡道（長 3 公尺、寬 90 公分），並在坡道上以實心木板鋪滿，並於木板上鋪上 PVC 材質止滑墊（寬 60 公分），再以螺絲將步道與基座連接。坡道連接時，依實驗所需坡度而作調整，分別以高 25 公分（1/12）、30 公分（1/10）、37.5 公分（1/8）、50 公分（1/6）、60 公分（1/5）之高度連接於基座上，另外在坡道中央下方位置，分別以木塊及鐵架支撐

以穩固步道。



圖一 步道設計圖

第四節 預備實驗

在正式實驗以前，曾於 92 年 3 月 8 日上午十時，在國立清水高中學生活動中心架設實驗坡道，並以 5 位清水高中學生進行預備實驗。得以了解正式實驗可能遭遇的問題，設法加以改善修正，以確保實驗器材設備及方法流程無誤，以利正式實驗能順利進行而完成。

第五節 實驗步驟

本節將分成三部份來敘述整個實驗流程：實驗日期、實驗前準備工作及實驗程序。

一、實驗日期：

本實驗分為實驗組與對照組兩階段。實驗組：日期配合台中縣啟明盲校實驗參與者可調配時間，訂在 92 年 3 月 26 日（星期二）實施；對照組：實驗日期訂於 92 年 3 月 22、23 日兩天。

二、實驗前準備工作

分成佈置實驗場地、登記實驗參與者基本資料及貼反光貼紙。

（一）佈置實驗場地：首先佈置步道，包含基座、坡道、鋪設木質地板與止滑墊，並對步道架設投射燈；接著距離步道中心點 6 公尺處架設攝影機腳架，調整攝影機鏡頭離地高度為 1 公尺。最後工作人員行走於步道上，以測試步道的穩固，並確定攝影機能拍攝整個實驗過程。

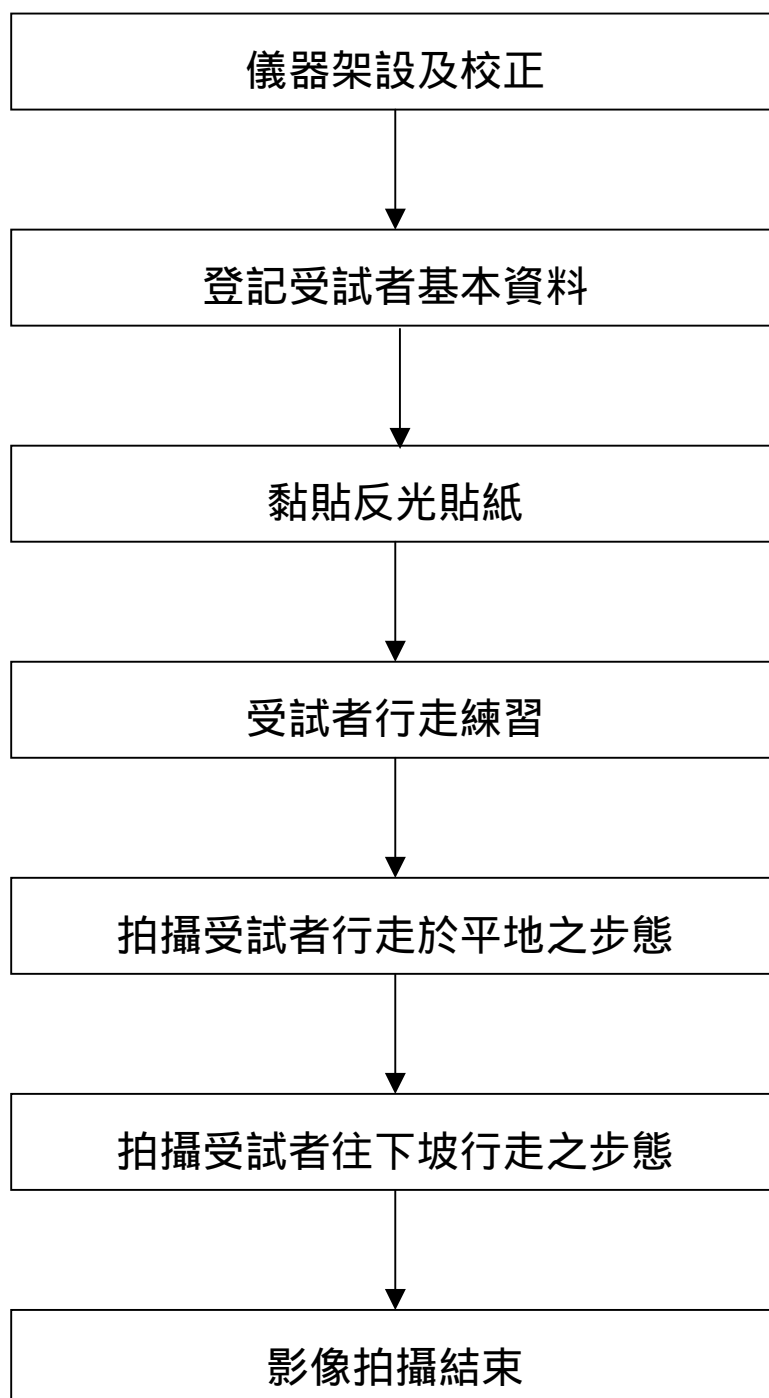
（二）登記實驗參與者基本資料及貼反光貼紙：先登記實驗參與者基本資料（包含身高、體重、年齡）及測量腿長，並排定受測順序，在實驗參與者耳朵、肩關節、肘關節、腕關節、髖關節、膝關節、踝關節、腳跟、第五蹠趾共九部位，貼上反光貼紙作為標記點，並讓實驗參與者在實驗步道上先試走一次。

三、實驗程序

先介紹實驗流程：實驗參與者雙腳平行站立於坡道最上端預備，數位攝影機（60Hz）錄影開始，實驗參與者先跨右腳往下行走，用以拍攝實驗參與者行走之人體側面影像。坡度設定從平地 A（0）開始，後依序坡度升

高為 A1 (1/12)、A2 (1/10)、A3 (1/8)、A4 (1/6)、A5 (1/5)。

由於實驗組（視障學生）行走時須用聲音引導才能走直線，因此由啟明盲校老師站於步道末端，呼叫實驗參與者姓名，並以固定的擊掌節奏提供聲音，引導實驗參與者完成實驗。



圖二 實驗流程圖

第六節 資料處理

本研究擬使用 SNOY-TRV25 型數位攝影機來拍攝實驗參與者全部的身體動作，以收集時間空間參數。所拍攝的影片，透過 APAS 軟體程式點取反光貼紙的座標加以數位化，以求得人體各標記點的座標。所得資料利用 Microsoft Office2000 Excel 軟體進行統計，最後以統計 SPSS.V.S 統計軟體(t 考驗、變異數分析) 進行視障學生與正常學生步態參數之比較，顯著水準 = .05。其步驟如下：

一、影像擷取

以 SNOY-TRV25 型數位攝影機來拍攝實驗參與者往下行走於坡道時之人體側面影像，利用影像擷取卡轉存成分段資料，再以 APAS 動作分析系統軟體中之 Trimmer 程式將所需影像片段做剪輯。

二、數位化處理

以 APAS 動作分析系統軟體中之 Digitize 程式將剪輯資料逐一數位化，以取得影像中實驗參與者耳朵、肩關節、肘關節、腕關節、髖關節、膝關節、踝關節、腳跟、第五蹠趾共九部位所在之座標點。

三、資料轉換

利用 APAS 動作分析系統軟體中之 APAS2text 程式及 PE2 文書處理軟體，將實驗參與者的參數資料，並轉成文書檔以利於後續計算。

四、參數計算

所得資料利用 Microsoft Office2000 Excel 軟體進行統計，計算各步態之參考數據參數平均值及標準差。

參數代號：

x1：右腳第一次觸地時右腳跟 x 座標值

y1：右腳第一次觸地時右腳跟 y 座標值

x2：右腳再觸地時右腳跟 x 座標值

y2：右腳再觸地時右腳跟 y 座標值

運算方式：

步態週期（秒）= 右腳再觸地的時間 - 右腳第一次觸地的時間

站立期時間（秒）= 右腳尖離地時間 - 右腳第一次觸地的時間

擺動期時間（秒）= 右腳再觸地的時間 - 右腳尖離地時間

站立期百分比（%）= 站立期時間 ÷ 步態週期時間 × 100%

擺動期百分比（%）= 擺動期時間 ÷ 步態週期時間 × 100%

跨步步長 = $\sqrt{(x2 - x1)^2 + (y2 - y1)^2}$

步頻（踏步/分）= 120 ÷ 步態週期時間

步速（公分/秒）= 跨步步長 ÷ 步態週期時間

步長與腿長比例（倍）= 跨步步長 ÷ 腿長

五、統計分析

並利用 Microsoft office 2000 excel 求取各步態參數的平均值及標準差，再利用電腦 SPSS 套裝軟體進行統計分析。

（一）平均數差異顯著性考驗：本研究以獨立樣本差異性 t 考驗，作為實驗組與對照組在不同坡度往下行走時，各步態參數的差異之比較，顯著水準訂為 $\alpha = .05$ 。

（二）變異數差異顯著性考驗：本研究以相依樣本單因子重複量數變異數分析 F 考驗 (repeated measures ANOVA)，分別作為實驗組組間及對照組組間之步態參數平均數的差異比較，顯著水準訂為 $\alpha = .05$ 。