

致理技術學院

資 訊 管 理 系

專 題 期 末 報 告 書

啟明盲人定向輔教系統

學生：蘇東波(19810126)
賴宇軒(19810118)
邱奕維(19810127)
李承勳(19810129)
張勝貴(19810136)

指導老師：林裕淇

中華民國 101 年 12 月

致理技術學院

資 訊 管 理 系

專 題 期 末 報 告 書

啟明盲人定向輔教系統

學生：蘇東波(19810126)

賴宇軒(19810118)

邱奕維(19810127)

李承勳(19810129)

張勝貴(19810136)

本成果報告書經審查及口試合格特此證明。

指導老師：_____

中華民國 101 年 12 月

實務專題研究授權書

本授權書所授權之實務專題研究為啟明盲人定向輔教系統共5人，
在致理技術學院資訊管理系101學年度第1學期完成資管實務專題。

實務專題名稱：啟明盲人定向輔教系統

同意 不同意

本組同學共5人，皆同意著作財產權之論文全文資料，授予教育部
指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法
重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，

不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性
發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上
述同意與不同意之欄位若未鈎選，該組同學皆同意視同授權。

指導教授姓名：

專題生簽名：

學號：

(親筆正楷)

(務必填寫)

中華民國 101 年 12 月 17 日

誌 謝

在製作專題期間，很慶幸團隊合作順利及組長優秀的領導能力，雖然過程中難免有許多的爭執及口角衝突，意見的不合，但最後還是能協調好，綜合各組員的想法及意見做出最好的抉擇，使專題能往好的方向進行。

工作的分配使我們專題的進度能在規劃的時間內完成，有系統及循序漸進的完成專題每一項環節，而要慶幸每個組員都有負責好份內的工作，如果一人延遲馬上就影響到整個專題的進展，如組員遇到瓶頸，都會提出問題，大家共同來解決問題，使得我們專題進度總能比學校預定的時間內還要早的時間來完成。

製作專題讓我們學習到許多的經驗，與人之間的溝通、協調等，想辦法提升自己創造出自己認為不可能的事情，在我們遇到困難時，很感謝裕淇老師的幫忙，給了我們許多的 IDEA，也帶我們到啟明學校收集許多的資訊以製作出更符合盲人使用需求的系統。

總結，製作專題使我們了解到團隊合作的重要性，單單一個人是無法完成整個專題的，組員互相的合作給予意見及想法，都是專題製作中不可或缺的元素之一，組員們同心協力共同努力才能使得專題順利的進行，最後要感謝所有的同學及組員，老師！感謝你們的付出及貢獻。

致理技術學院資訊管理系 「資管實務專題」
101 學年度期初專題報告 評審意見回覆表

出場順序	21	專題主題	啟明盲人定向輔教系統
問題 1	是否考慮使用 RFID 無線辨識使導盲系統更加完整?		
回答 1	本組是屬於概念階段，會列入考慮中。		
問題 2	此系統導盲參考地圖是否採實際比例製作?		
回答 2	本組是依比例製作的，如有有不滿要請專業人員去製作		
問題 3	要如何讓使用者確定是否到達該目的地?		
回答 3	我們將來會設置確認點確認。		
問題 4	如何防範不確定性因素?Ex: 路人碰撞 or 障礙物		
回答 4	我們後續還會再討論解決方法。		

* 同學需要回答的問題，請與各位的指導老師討論後填寫，並請指導老師簽名。

* 請同學自行將多餘的列數刪除，如果問題超過 5 個，請自行增加列數。

指導老師簽名： _____

致理技術學院資訊管理系 「資管實務專題」
101 學年度期中專題報告 評審意見回覆表

出場順序	7	專題主題	啟明盲人定向輔教系統
問題 1	有找盲人或組員親自使用過嗎?		
回答 1	我們有請組員親自使用過，使用過後更加了解系統需要改善的地方，像是播放速度及增強使用者的自信心方面		
問題 2	建議可以增加 RFID 的辨識來使系統更加完善		
回答 2	這一方面我們和指導老師討論過，但由於時間及技術方面的不足，考慮到實際的情況, 目前無法建立 RFID 辨識		

* 同學需要回答的問題，請與各位的指導老師討論後填寫，並請指導老師簽名。

* 請同學自行將多餘的列數刪除，如果問題超過 5 個，請自行增加列數。

指導老師簽名： _____

致理技術學院資訊管理系 「資管實務專題」
101 學年度期末專題報告 評審意見回覆表

出場順序	14	專題主題	啟明盲人定向輔教系統
問題 1	組員親自使用過，但步數與語音撥放不同？		
回答 1	與啟明教師訪談，因為每位盲人走路速度不同，所以只能用約幾步，附近有無障礙物，藉由聽播放檔，讓他們更清楚起點到終點該如何行走。		
問題 2	之前就建議說可以增加 RFID 的辨識來使系統更加完善		
回答 2	這一方面我們和指導老師討論過，但由於時間及技術方面的不足，考慮到實際的情況，目前還無法建立 RFID 辨識。		

- * 同學需要回答的問題，請與各位的指導老師討論後填寫，並請指導老師簽名。
- * 請同學自行將多餘的列數刪除，如果問題超過 5 個，請自行增加列數。

指導老師簽名： _____

摘要

在台灣，無障礙設施對於視障者來說效用並不大，甚至影響到他們行走上的困難，原因在於相關知識在於社會大眾並沒做到有效到宣導，許多的無障礙設施被一般人所占用，甚至將機車、腳踏車等障礙物停在無障礙空間，導致視障者有許多的不便。

視障者到了陌生環境，無法得知目前路況的資訊，得需要花上很長一段時間來累積經驗，以便建立起心理地圖，對於他們來說是相當的不便。雖然這社會上有許多輔助盲人行走的方案，但最主要的因素在於—成本。種種的因素對於盲人在社會上生存是相當的艱辛。故研究者思考，是否能利用資訊技術，將語音導航系統放置在行動裝置上，讓視障者在行走之前能夠自行規劃所行走之路徑，藉由不斷的播放語音系統來增強他對環境的感知能力。即使在家，也能夠先預習所需行走的路徑，增加自己的自信心後在出外練習，減少不必要的成本且具安全性。而此資訊系統建立於行動裝置上，攜帶方便，價格便宜，具備的功能也較完善，對於視障者來說是相對的友善。

關鍵字：盲人導航、心理地圖、定向、輔具

目錄

實務專題研究授權書	I
誌謝	II
摘要	VI
目錄	VII
表目錄	IX
圖目錄	X
第一章 序論	- 1 -
第一節 研究背景	- 1 -
第二節 研究動機	- 2 -
第三節 研究目的	- 2 -
第四節 研究範圍	- 3 -
第五節 操作性定義	- 3 -
第六節 章節結構	- 4 -
第二章 文獻探討	- 5 -
第一節 視覺障礙	- 5 -
1-1 視覺障礙之定義	- 5 -
1-2 視覺障礙之嚴重度及標準	- 5 -
第二節 定向動行動訓練	- 6 -
2-1 定向與行動之定義	- 6 -
2-2 定向的知覺媒介	- 6 -
2-3 行動訓練	- 9 -
第三節 心理地圖	- 10 -
3-1 定向的意涵	- 10 -
3-2 步行地圖的運用	- 11 -
3-3 心理地圖的準備	- 11 -
第四節 輔助器材	- 11 -
4-1 輔助器材簡介	- 12 -
4-2 行動電子輔具	- 12 -
第三章 系統研究方法	- 13 -
第一節 研究流程	- 13 -
第二節 研究方法	- 14 -
第三節 SWOT 分析	- 15 -

第四章 預期研究成果	- 16 -
第一節 系統功能.....	- 16 -
第二節 系統特色.....	- 16 -
第三節 使用對象.....	- 16 -
第四節 使用環境.....	- 16 -
第五節 開發工具.....	- 17 -
第六節 系統平台架構.....	- 17 -
第五章 結論	- 18 -
第一節 預期研究效益.....	- 18 -
第二節 預期研究限制.....	- 18 -
第六章 分工執掌和進度表	- 19 -
第一節 分工執掌.....	- 19 -
第二節 進度表.....	- 21 -
參考文獻	- 22 -
附錄一：啟明學校訪談問卷	- 24 -
附錄二：系統規劃書：	- 26 -

表目錄

表 1 SWOT 分析表.....	- 15 -
表 2 分工執掌表.....	- 19 -

圖目錄

圖 1 空間認識理論.....	- 8 -
圖 2 研究流程圖.....	- 13 -
圖 3 愛盲導航新視力系統平台架構圖.....	- 17 -
圖 4 甘特圖.....	- 21 -

第一章 序論

此章節敘述本研究之研究背景、研究動機、研究目的、研究範圍、操作性定義與章節結構等。

第一節 研究背景

當人們要去一個地點時，最困難的事就是去陌生的地方，之所以會困難的原因是在過程中會有方位及方向的疑慮，在沒有導航裝置的時代，想要到達目的地就必須透過觀看地圖或是詢問本地人來獲得地理與交通資訊並自行做路線規劃。但是，如果是盲人的話他要如何去觀看地圖或是去找人問路呢？而且說不定連去自己家附近的地方都有問題了，而且有篇文章寫出，在人們的種種感官器官，使用最多的感官器官就是視覺，對外界環境知識的認知，約有 80% 左右是來自於視覺的作用（毛連塏，1973），所以在較早以前盲人都很少自行出門，都是親屬朋友開車或是協同搭大眾運輸工具但是，如果親屬朋友沒有常常來幫忙可能就常待在家中不出門了。

但是現今盲人想要自行外出意識陸續開始崛起，我國已經從民國 85 年起陸續開始推動無障礙環境，也設置許多的法規和法令等等，到近期幾年更是強烈推廣無障礙設施，到今日已經有許多的公共設施都設有導盲磚、扶手、升降機、浮凸標誌、誘導音等等設備，還有義工來幫助盲人行走的引導，雖然幫助盲人行走的軟硬體資源已經逐漸增加了，但是還是有稍嫌不足地方，像是有些道路上明明是同一條道路，卻有些路本來有導盲磚，過馬路後就沒有導盲磚引導了。教導盲人學習定向這項技能的資源也較為缺少，而且有些較小或是較大範圍的公共設施並沒有義工來協助盲人行走，甚至有些公共設施的導盲磚因規劃動線時規劃不當，而讓盲人行走在危險的邊緣。

根據內政部統計處發布內政統計通報一〇〇年第四十九週的統計，目前身心障礙人口約為 100 多萬人，視障人士約 5 萬六千多人約佔身障者的 5%，相較於 90 年度的四萬一千人，增加百分比約 38%，有逐年增加的趨勢。

環顧現今之導引軟體，大多數都是為一般使用者來設計，卻沒有專門為視障

人士所設計的導引軟體，而為視障人士所製作的硬體式的引導系統，卻因為廠商的動線規劃不良，而無法發出良好的效益。

第二節 研究動機

1. 對於視障者來說，專人或導盲犬來輔助是相當有效率的方式，但相對的成本過高，一般的視障者無法負擔的了，故我們希望研究出一套方案，能夠使大部份的視障者都能使用以及適應。
2. 視障者在於如何到達目的地的選擇性較少，因環境上的不熟悉以及不確定性因素，即使趕時間也只能行走平時所走的路段，對於視障者來說相當的不便利。
3. 在台灣，無障礙設施對於視障者來說效用並不大，甚至影響到他們行走上的困難，原因在於相關知識在於並沒有普及到社會大眾宣導，許多的無障礙設施被一般人所占用，甚至將機車、腳踏車等障礙物停在無障礙空間，導致視障者有許多的不便。
4. 視障者平時使用白手杖以及利用聽覺等方式來辨別路況，經由重覆行走相同的路段來熟悉環境。但一到了陌生環境，便失去了方向，必須經由不斷的練習構思出屬於他們的心理地圖。
5. 視障者先天或後天失去了視覺能力，然而使他們必須利用聽覺來強化他們在視覺上的不足，故在於聽力能力上是十分的敏銳。
6. 當視障者進入一個新環境時，他們必須重新追跡進而描繪出一張心理地圖，然而必須花上許多時間且不斷的練習才能適應一個新的環境。

第三節 研究目的

1. 利用資訊技術使視障者能夠自由行走，增強他們在外在環境下行走的自主性，將外界不安、不確定性因素排除，補足無障礙設施之缺失。

2. 讓視障者在出發以前，自行規劃所行走之路徑，並且能夠在出發以前預習所行走之語音內容，確定一切無誤且具自信心建立起心理地圖下時出發。
3. 在不影響其經濟因素下，讓每一位視障者都能輕易入手此資訊系統。

第四節 研究範圍

研究地區：本研究的主要先以致理技術學院校區為例，從學生宿舍到綜合學大樓，盲人藉由聆聽本系統輸出的語音檔來行走。

研究對象：視障者

本研究可以讓將來如果學校有招收盲人，就可以廣泛來使用。

第五節 操作性定義

- 盲人語音導航系統
 - 盲人藉由聆聽由明眼人透過本系統錄製再輸出，然後聆聽透過明眼人預先錄製的引導說明，盲人就可正確的判斷出欲前往目的地沿途的路況，該如何行走。
- 心理地圖：
 - 「心理地圖」的建立是視障者認識環境的依據，透過明眼人預先錄製的引導說明，盲人就可正確的判斷出欲前往目的地沿途的路況，該如何行走。
- 定向
 - 利用身體的感官觸覺、知覺、聽覺來判斷自己在什麼地方。
- 輔具
 - 是一種輔助的器具，使用後能讓使用者在生活上更加方便。

第六節 章節結構

本研究書面製作共分成六個章節；第一章「序論」，此部份分為「研究背景」、「研究動機」、「研究目的」、「研究範圍」、「操作性定義」與「章節結構」六個小節；第二章「文獻探討」，此部份分為「視覺障礙」、「定向動行動訓練」、「心理地圖」與「輔助器材」四個小節；第三章「系統研究方法」，此部份分為「研究流程」、「研究方法」與「SWOT 分析」三個小節；第四章「預期研究成果」，此部份分為「系統功能」、「系統特色」、「使用對象」、「使用環境」、「開發工具」與「系統平台架構」六個小節；第五章「結論」，此部份分為「預期研究效益」與「預期研究限制」二個小節；第六章「分工執掌與進度」，此部份分為「分工執掌」與「進度表」二個小節，以及參考文獻，並在附錄放入「啟明學校訪談問卷」。

第二章 文獻探討

在本章文獻探討中，我們將分別介紹的主題為視覺障礙、定向動行動訓練、心理地圖、輔助器材。

第一節 視覺障礙

在本節中，我們將介紹視覺障礙之定義以及視覺障礙之嚴重度及標準。

1-1 視覺障礙之定義

由衛生署（民 86）所訂的「身心障礙等級」障礙定義為：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。在我國教育部「特殊兒童鑑定及就學輔導標準」（教育部社會教育司，民 70），認為視覺障礙乃指由於先天或後天原因，導致視覺機構（眼球、視神經、大腦視覺中樞）之構造或機能發生部分或全部之障礙，以致對外界事物無法（或甚難）作視覺性之辨識。而在視覺障礙學生輔導手冊中寫到，國內對視覺障礙兒童的認定，通常是用萬國式視力檢查表來測量。凡是視力經過矯正後，較好的那隻眼睛，其視力測定值未達 0.3，或是視力值雖然達 0.3 以上，但其周邊視野在二十度以內者，均稱為「視覺障礙」。整理以上之定義就是，因為先天上或後天上的關係，導致視覺器官發生機能障礙，經治療後視覺還是辨識困難，稱之為視覺障礙，簡稱視障。

1-2 視覺障礙之嚴重度及標準

依照教育部特殊教育小組主編的視覺障礙學生輔導手冊中寫出，將視覺障礙分成盲和弱視兩類，只要優眼視力測定值在 0.03 以上未達 0.3，或是視野在二十度以內者，在學習活動中，需將教材字體適度放大，而仍然以文字為主要學習工具者，稱之為「弱視」，有人稱為「放大文字閱讀者」；如果優眼視力值未達 0.03，而必須以點字為主要學習工具者，則稱之為「盲」，有人稱之為「點字閱讀者」。而行政院衛生署公佈實施的「身心障礙等級」分成以下等級：

- 重度：重度的標準是視力經過治療和矯正後，兩眼視力優眼在 0.01（不含）以下者，優眼自動視野計中心 30 度程式檢查，平均缺損大於 20DB（不含）者。
- 中度：中度是兩眼視力優眼在 0.1（不含）以下者、優眼自動視野計中心 30 度程式檢查，平均缺損大於 15DB（不含）者、單眼全盲（無光覺）而另眼視力 0.2 以下（不含）者。
- 輕度：輕度則是兩眼視力優眼在 0.1（含）至 0.2 者（含）者，還是兩眼視野各為 20 度以內者、優眼自動視野計中心 30 度程式檢查，平均缺損大於 10DB（不含）者，或者是單眼全盲（無光覺）而另眼視力在 0.2（含）至 0.4（含）者。

第二節 定向與行動訓練

在本節中，我們將介紹定向與行動之定義、定向的知覺媒介以及行動訓練。

2-1 定向與行動之定義

所謂定向（orientation）能在任何特定時刻，利用個人存有的各種感官，即指瞭解自己和周遭環境或物體的關係及位置的能力；所謂行動（mobility）即指能安全有效的行走到另外一地的能力。而行動與定向的結合就是能教導視覺障礙者行走的概念與技能，使其在任何環境及各種情境狀況下均能安全、有效且優雅的行走。（陳詩豐，民 99）

2-2 定向的知覺媒介

（一） 觸覺表現

許多專家們都認為「眼盲」對個人的影響是在於行走能力上的限制，因為眼睛是一般人用來認知真實世界的主要工具。對盲人而言，當失明之後，必須去依賴額外的感官功能來達到認知環境訊息的目的，觸覺便成了盲人最真實的一種知覺。觸覺代替視覺成了可以學習、認識新事物的「工具」，也是盲人藉以建構自我生活能力的基礎，許多外在事物的學習與探索都是經由觸覺而來的（毛連塢，1973；李翠鵬，2004）。

有關定向的能力方面，由於視覺與觸覺兩者在各自的認知經驗領域上有所差異，故在真實世界裡的明眼人與盲人雙方在尋路(定向)的技巧方式也有所不同。毛連塹(1973)以生活中的步行經驗為例，行走時，明眼人也許是以招牌或特殊可見的標誌當作陸標(landmark)，而盲人卻以路面的質地，路邊的草坪或路邊某一可觸及之物體作為參考陸標。卓淑玲(1986)以心理學的角度來解釋視覺與觸覺在資訊傳達上的速差，發現有時候觸覺探索的速率也可能等同於視覺探索的速率，不過，一旦探索的區域範圍被放大，觸覺花費在反應上的時間，便較視覺來的慢。因此，現實環境中的盲人們當出門在外的時候，其步行的速度自然是無法跟明眼人相比，這是因為為了能有多一點的時間去嘗試探索外在的真實環境。

(二) 聽覺表現

觸覺雖貴為盲人最真實的一種知覺能力，但就其所觀察到的僅是可及之物，反而對於身體不可及之物體卻無法有效地透過觸覺來完成(毛連塹,1973)。因此，聽覺也成為盲人用來「讀取」外來訊息的另一項重要媒介，一旦在失去視覺後，盲人的聽力會比明眼人更為敏銳？周掌宇(2000)藉由國外的研究案例說明所謂的感官補償作用，乃是失明之後的盲人多半會重視聽覺或觸覺的訓練。以學習點字為例，盲人的手指「觸感」會比明眼人來的高，原因並不在於雙方手指的差異化，這種現象是經過長時間的練習、注意與習慣所展現的成效。語言的溝通是提供搖控環境的重要工具，如欲對遠方情境的行為有所控制時，聲音是最有效的方法，因此聽覺經驗對於定向行動的助益甚大(毛連塹,1973)。換言之，利用聽覺可及之線索，亦可作為盲人心理定向的重要陸標。然而聲音的特質是稍縱即逝的，因此，盲人也要很專注的去聽才能獲取這樣的訊息或資訊。但是專注也代表著精神力的消耗，尤其人類往往一次接收過多的訊息來源(資訊負荷)反而容易讓自己分心，故在一個非單一脈絡下的聲音環境中，盲人會對聲音的認知產生某種程度上的落差，此時不熟悉的聲音反而會成為一種干擾，相對影響到盲人在尋路過程時的行為表現(李翠鵬,2004)。

(三) 處境空間(情境空間)

盲人就算沒了視覺，依然和明眼人一樣仍具有空間認知的能力。前提是，這樣的一個空間型態是屬抽象的情境空間，同時也被視為個人的「心智空間」。在環境認知發展理論中，Spencer(1989)強調人類在嬰兒時期對於空間的認知是

來自以身體意象 (body image) 作為向外發展與應用於衡量自身與週遭環境的相關性，故人類在移動的過程中並非完全是依賴視覺以協助身體去認識空間 (黃耀榮, 2006)。同理，對盲人而言，培養環境認知的能力基本上是可以透過訓練的方式，像是利用聽覺或觸覺等額外知覺能力來補償失去的視覺機能。經由這樣的一個身體形象觀念 (concept of body-image)，讓身體去實際參與週遭的環境互動，並利用個人的身體座標系統，以自我為中心來控制自己在步行運動狀態下的方位變化 (毛連塏, 1973; 張勝成, 1994; 周掌宇, 2000)。如何協助盲人建構心中的處境空間，最重要的就是有一個環境的參考點，盲人可以利用這樣的參考點去輻射出更寬廣的空間，再慢慢勾勒出整體的環境意象，這樣的方式內容是可以逐漸認識並擴大自己的所處環境空間。再者，空間之中會有特定的陸標或線索，諸如建築物、建築物之間的路徑，以及路口的人群走動聲音等，這樣的情境都可以讓盲人建構出不同的空間感 (李翠鵬, 2004)。

據環境與空間知識的相關理論，人類通常會以主節點 (primary nodes)，或者時常認為的起始點、基準點 (anchor point) 用來代表環境特徵中的「陸標」，並為眾多的節點產生路徑，而為了建立起對環境區域的認知，人類會在節點之間探索相關的地標或路徑，當經由起始點延伸對週遭的路徑狀況有一定的理解之後便可繼續向下一個新陸標或路段進行探索 (如圖 1) (Golledge, 1978; 張文賢, 2003)。

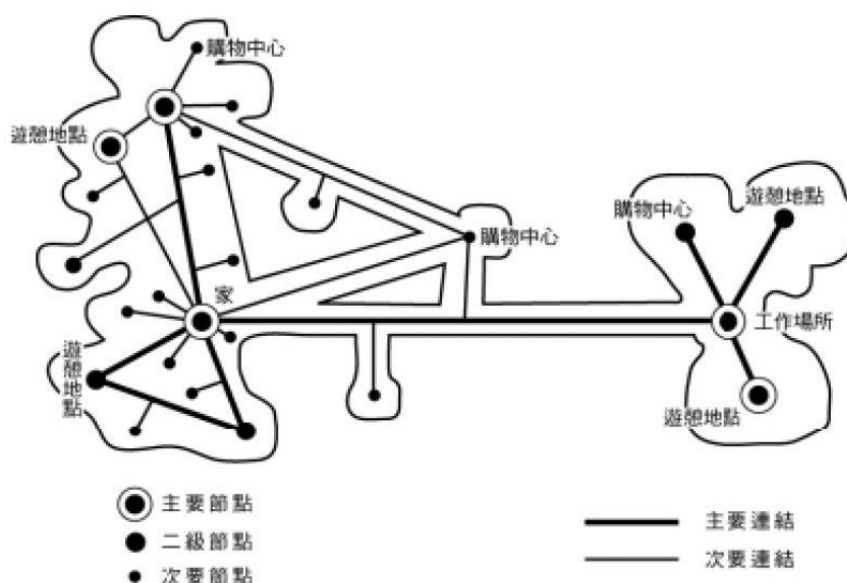


圖 1 空間認識理論 (資料來源：張文賢, 2003)

一旦熟悉了新環境，盲人同樣也可以自由自在甚至快速地在環境中行動。唯一不同的是，盲人在失去視覺之後，對本身最大的行動限制也是會存在於實體的環境空間裡（李翠鵬，2004）。

所以，在無法辨識的情形之下，也就是在陌生又空曠的環境底下，盲人是無法自由行動的，因為並無任何的參考點可以作為建構空間形象的來源，這也就是為何盲人每當到一個新的陌生地點時，都必須再去重新認識當下的環境特徵，而且依然是利用視覺以外的感官功能來覺知空間的資訊。

（四） 時間脈絡

在定向能力的訓練裡，盲人要想安全而正確抵達目的地，除了須注意環境空間裡的線索，並善用路標外，也必須利用「時間脈絡」之觀念來尋出目的地的所在位置，而盲人在學習過程中也會把自己平時的步行速度或步伐大小換化成為步行空間底下的一種「度量衡」。但是，在真實世界下的步行過程中，並不會仔細去計算行走時的單位量（毛連塹，1973；潘建宏，2003）。

一般而言，明眼人或中途的視障者，對空間的量度大都有粗略的概念，而在衡量步行過程中的單位定義上，可以為長度、距離、步伐或時間等；其實時間脈絡的表現在盲人與明眼人的觀念中並無太大的差異性，然而對於盲人來說，要獲知時間的長短、空間的距離往往無法如明眼人般這樣輕易地上手，就如同對空間的距離認知，明眼人通常是習慣以看到的環境陸標來做評估，而在沒有任何鐘錶及測量輔具的協助下，盲人若要知道前往目的地時的時間或距離資訊，則需有累積相當的步行經驗與培養熟悉的時間感（潘建宏，2003；李翠鵬，2004）。

盲人對時間脈絡的評估方式，必須為生活經驗裡不斷被內化的過程，久而久之便獲得熟悉的「時空距離」。因此，盲人在「看」不到的情形下，也能透過身體的知覺能力於個人的處境空間裡進行估算，即可知道——到底走了多遠？目的地是否已經到了？（李翠鵬，2004）

2-3 行動訓練

（一） 感覺訓練：

定向和感官能力的發展有助於視障者獨立行走，因此，感覺訓練則成為視障者必備的首要訓練課程。感覺訓練包括七種主要感官知覺—視覺、觸覺、聽覺、本體感受器系統和前庭系統、嗅覺和味覺之訓練。在本研究中，主要是放在視障

者的定向行動部份，並以現有的硬體來做視障者的輔助，包括虛擬實境電腦、震動搖桿、耳機等輔助工具，所以從上述的這七種感官知覺我們採用聽覺訓練來做主要的輔助。

(二) 聽覺訓練：

盲人訓練感官知覺中聽覺技能是非常重要的，因為一般盲人失去視覺後，主要就是靠著手上及身體上對外界物體的觸覺為主，來感受所觸碰到的物體的各種屬性。除此外就是利用他敏銳的聽覺來感受外界所發生的事情，因為視障者如果只依賴觸覺來認識環境，他的知識廣度和範圍將受到侷限。因此他必須學習辨認和定位環繞他四周的聲音，以延伸身體範圍外的知識領域。（陳詩豐，民 99）

第三節 心理地圖

在本節中，我們將介紹定向的意涵、步行地圖的運用以心理地圖的準備。

3-1 定向的意涵

心理定向是個體了解其周圍環境與時空關係的能力，本身若無心理定向必難達到目的地（毛連塹，1973）。定向的過程是需要盲人有能力整合從環境中得來的各種資訊，然後融入移動行為中。簡言之，「定向」就是讓盲人的行動有意義（潘建宏，2003）。因此，定向能力就如同利用一個羅盤和一張地圖，要先知道自己所在的環境位置或座標方位，以利隨時修正移動方向來提升行動的績效，故在進行定向的時候，會包含以下的行為特徵（劉信雄等人，2000）：

- (1) 對環境認識就要有一幅屬於自己的「心理地圖」，用來知道整個大環境的概括。
- (2) 清楚自己身旁四周環境的情況。
- (3) 要知道自己在大環境中的相對位置。
- (4) 要明瞭行動的目的地，方便建構行走時的「路線圖」。
- (5) 要了解自己的身體方向改變之後，自己與環境中各項物體之間的位置變換。

3-2 步行地圖的運用

步行地圖就像是一個有形的地圖工具，當有需要進行地理的空間定位時，這個工具必須要能提供外界環境構造裡的資訊，才能協助盲人在進行定向時獲得移動前之必要訊息，而有關步行地圖的概念呈現方式則含蓋了兩種內容型態（張勝成，1994）：要從一個起始點出發到目的地，如果失去視覺訊息，就會無法在出發點與目的地之間設置具體的引導線或陸標，相對的對掌握整體的環境元件位置之配置關係，是非常困難的（張勝成，1994）。

然而在實際的生活空間裡是可以利用陳述性(declarative)的空間知識，如某地點的陸標作為基礎，並作程序性(procedural)的探索來連結環境元件之間或地點之間的空間關係，故亦稱之為路徑知識(route knowledge) (Golledge et al., 1997; 張文賢, 2003)。

3-3 心理地圖的準備

從接觸到一個陌生環境後，經過外界一連串的訊息刺激所產生的行為認知歷程，進而描繪出個人的心理地圖，可用來決定所需的資訊與問題(李佩衿, 2004)。

而透過步行地圖的概念操作，即可表現出個人心理地圖裡的空間關係，以及為了能安全有效地行走，盲人除須了解地理的週遭環境外，也必須要以身體為座標軸來配合空間的座標軸，並適時地將環境空間概念化，以及換化成為地圖意象，以融入定向行動能力的變化操作中（張勝成，1994）。

換言之，每個人的心理地圖，也就是認知地圖，是代表著一種找尋與整合所得空間資訊的心智歷程，可以成為一種導引系統(orientingschema)。

又因為心理地圖的觀點是可以定義空間的方位，所以能依個人的心智模式而來確認自己在心理地圖上的定位(Downs et al., 1973; Neisser, 1976; Welsh et al., 1980; 李佩衿, 2004)。

第四節 輔助器材

在本節中，我們將介紹輔助器材簡介以及行動電子輔具。

4-1 輔助器材簡介

輔助器材 (adaptive equipment) 係指身心障礙者因先天之缺陷，需藉改變外在的環境、器材，以促使其在學習、生活、休閒和職業上之適應。因此，輔助器材係以學生為導向，因學生之個別需要而變更或設計者 (杞昭安，民 82)。

4-2 行動電子輔具

- (1) 電子手杖-電子手杖是由 Borenstein 所發明，它的原理是引導視障者避開障礙物而能順利的行走。手杖主要包括三個部分：把手、手杖的頭部以及手動的方向盤。在手杖的頭部有十個超音波感應器，每一個感應器分別感應不同方向障礙物所傳回來的波，並將障礙物的訊息傳達至手杖的頭部中的電腦，待電腦分析訊息後，則立刻將視障者周圍可行走的路徑畫出並告知方向盤，若視障者感受到方向盤改變方向，則跟著改變路徑，便可顯利避開障礙物。然而，感應器仍有其死角，故視障者在行走時仍有可能因此而碰觸到障礙物，這是電子手杖的限制。由於其使用十分方便，視障者不須接受太多的訓練便可使用，故使用的價值相當高 (Grumet, 1997)
- (2) 雷射手杖-雷射手杖可發射出三種頻率的雷射光使視障者在行走時避免物體的碰撞，低頻率的雷射光可以偵測出離地面較近的物體，例如：人行道的石緣，中頻率的雷光可偵測障礙者前方的物體，而高頻率的雷射光則可偵測障礙者頭部以上的障礙物。使用雷射手杖的受試指出，雷射手杖的實用性比其他感音指引裝置更高，尤其是攜帶方便，又可有效避免障礙物的碰撞，且在走險降坡時能給予較高的安全感。然而，雷射手杖亦有其缺點，例如：它並不是很穩定，常需送廠維修，甚至有些使用者認為雷射手杖是很脆弱的(Goldie, 1977)。
- (3) 聲波導盲助行器-聲波導盲助行器製作的靈感是來自於蝙蝠，這個輔具有一個發射器和兩個接收器，是利用發射器發射出超聲波，當碰觸到物體所反射的超聲波是利用接收器接轉變成聽的見的聲音頻率，來協助盲人辨識環境與物體的資訊。可是此設備使用前需要先經過訓練和先熟悉自己周遭環境才能上暢行無阻。

第三章 系統研究方法

在本章系統研究方法中，我們將分別介紹的主題為研究流程、研究方法以及 SWOT 分析。

第一節 研究流程

如圖 2 所示，為我們的系統的流程圖

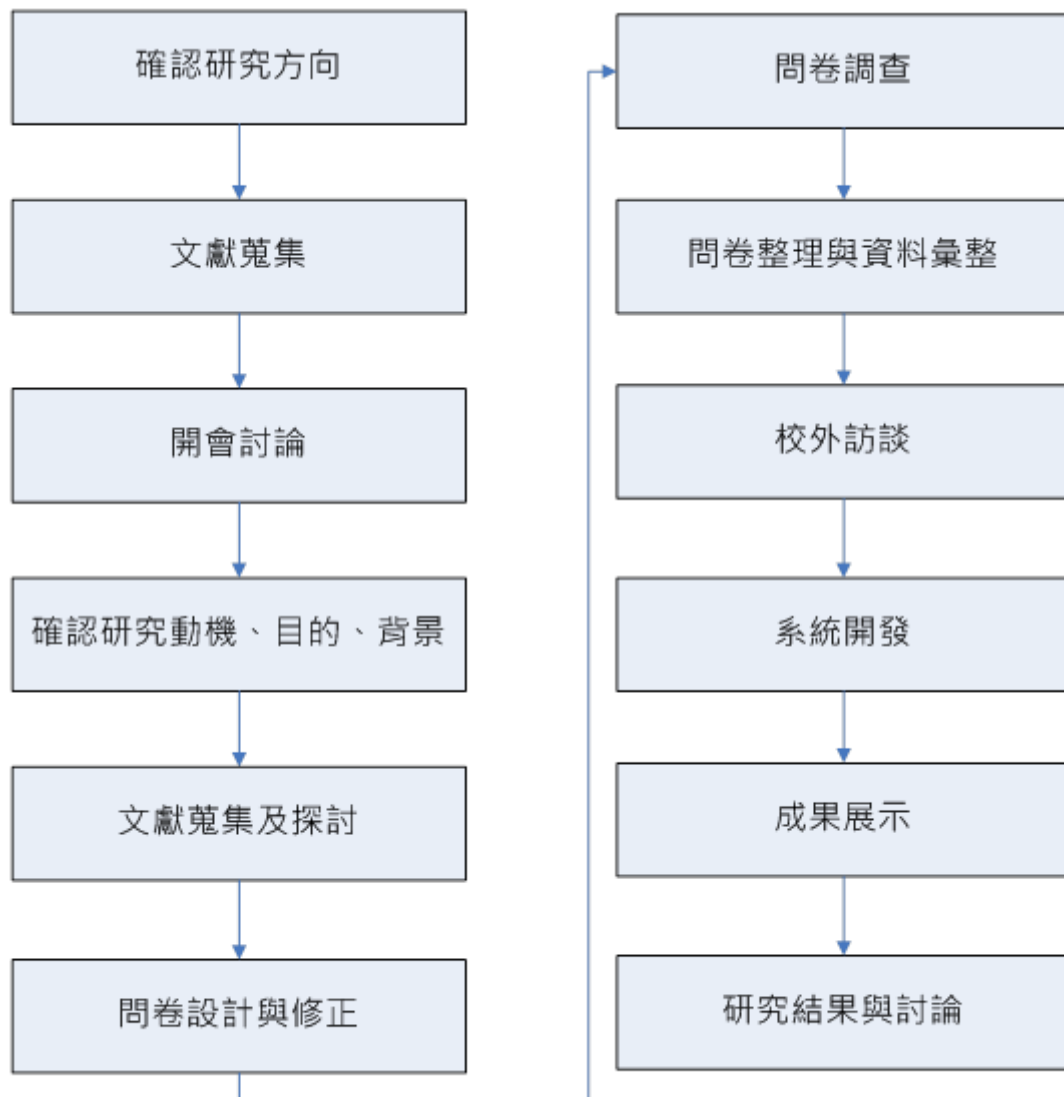


圖 2 研究流程圖

第二節 研究方法

研究方法有分文獻分析法、問卷訪談法，因為我們這組的主題有些特殊，所以我們就到台北啟明校實地訪談，以下是我們所統整出來的內容：

訪談日期：100 年 10 月 20 日

（一）關於視障與盲人的概況

- 視障可分為全盲與弱視，而全盲有分有光覺與無光覺。
- 現今視障人口約五萬，全盲人口約三分之一，其餘皆為弱視。
- 教導視障人士的啟明學校現今共有三間，兩間公立一間私立，北部一間中部兩間，招生的範圍為全台。
- 盲人在生活起居上只要經過適當的訓練其實都可以達成，但是就只有駕駛汽機車不能達成。

（二）關於盲人行走概況

- 定向是定向行動課程之一，是要教導如何利用身體的感官去確認與環境的關係，感覺就有點像 GPS 的定位。
- 心理地圖也是定向行動課程之一，它是頭腦內的地圖，例如我們要從致理技術學院到板橋車站腦內就會先思考該如何行走，那就是心理地圖
- 導盲設施對盲人多少都有效果，例如轉彎處或樓梯，裝設一些標示，可以提醒盲人，以防止發生危險。
- 導盲磚的使用方法是給盲人使用追跡這項能力，讓盲人使用手杖或是觸覺，來依循導盲磚的設置路徑來行走。

（三）關於本系統概念建議

- 要考慮時間的切割，不然太多資訊進入難以接收
- 要使用盲人聽得的名詞，不然盲人不能理解意思

第三節 SWOT 分析

本研究針對系統 SWOT 分析，如表 1 所示：

<ul style="list-style-type: none"> ● 與導盲犬相比，我們的系統成本較為低廉。 ● 盲人身上不用攜帶過多的裝備。 ● 系統介面淺顯易懂 ● 本系統能與其他輔助工具相互配合 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本系統僅提供路線規劃功能，無法滿足盲者其他方面的需求
<ul style="list-style-type: none"> ● 本系統降低盲人財力負擔 ● 本系統提高行走的準確性 ● 本系統提高行走的安全性 	<ul style="list-style-type: none"> ● 本系統無法滿足盲者其他方面的需求

表 1 SWOT 分析表

第四章 預期研究成果

在本章預期研究成果中，我們將分別介紹的主題為系統功能、系統特色、系統的使用對象等項目等主題。’

第一節 系統功能

本系統分為 2 部分:前台、後台，

前台:主要給視障人士進行操作，從資料庫選擇路線並進行產出。

後台:主要給一般使用者進行資料庫操作設定，為視障人士規劃路線，建置語音地圖。

第二節 系統特色

- 產出之音效檔與眾多載具相容:
因為本系統輸出最普遍之音效檔 MP3，所以能與眾多載具相容。
- 操作容易:
視障人士可只使用鍵盤而進行系統操作。
- 可與其他(盲人)輔具配合:
白手杖。

第三節 使用對象

- 盲人及其親屬

第四節 使用環境

- 電腦需求:Microsoft Windows XP SP3 版本
- 載具需求:可撥放 MP3 之檔案器具

第五節 開發工具

- Microsoft Visual Studio 2008
- Microsoft SQL Server 2008 R2
- Adobe Photoshop CS5
- Adobe Dreamweaver CS5
- Coreldraw X3
- 工研院 TTS 語音合成技術

第六節 系統平台架構

如圖 3 所示，這為我們的系統平台架構圖：

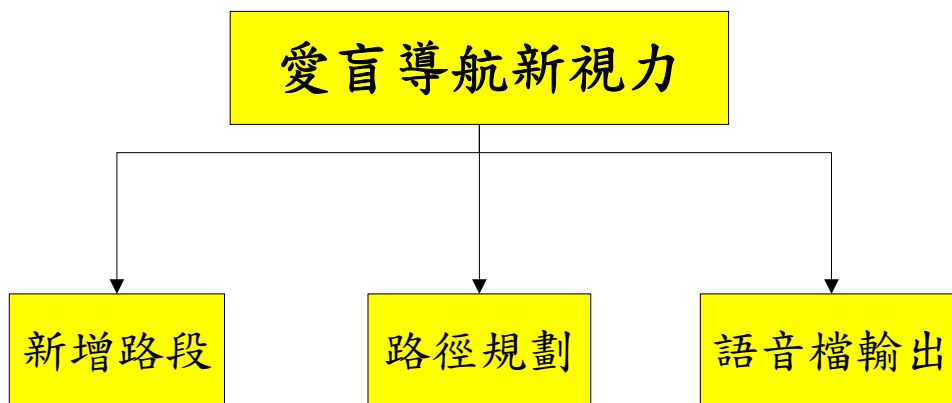


圖 3 愛盲導航新視力系統平台架構圖

第五章 結論

在本章將會介紹本研究的預期研究效果以及預期的研究限制。

第一節 預期研究效益

本研究主要是利用語音導航系統幫助視障者建立起心理地圖，讓視障者在陌生環境時，行走的安心且能迅速得到環境的資訊，其中研究者更希望將此資訊系統之理念傳達到至業界及政府相關部門，使大眾對於視障族群更加的關注、重視，進而投注心力至盲人輔具這塊領域，另外對於決策者還能有預測消費者的下一步動作。以下我們另將這些效益分別條列為實體研究效益及隱性研究效益。

➤ 顯性研究效益

1. 增加視障者在構思心理地圖過程的效率。
2. 視障者能利用此系統來克服對環境不安的因素。
3. 能夠依照視障者之喜好、習慣來設定所要行走之路線。
4. 能夠在任何地點、時間利用此系統幫助視障者訓練對路徑更加的熟悉。

➤ 隱性研究效益

1. 降低視障族群普遍對資訊技術的不信任感。
2. 讓我國民眾對於視障者相關知識的理解能更加的普遍。
3. 將「運用資訊技術輔助弱勢族群」的理念傳達至政府及相關團體，使更多人投注心力至盲人輔具這塊領域。

第二節 預期研究限制

- 因為本系統僅提供路線規劃功能，無法滿足盲者其他方面的需求。
- 視障族群對資訊技術的不信任感。

第六章 分工執掌和進度表

在本章將會介紹我們小組的分工職掌表以及進度表

第一節 分工執掌

本研究組員有蘇東波、賴宇軒、邱奕維、李承勳、張勝貴，本研究的分工職掌表，如表 2 所示：

表 2 分工執掌表

工作主題	負責人員
初步規劃	
擬定專案主題	蘇東波、賴宇軒、邱奕維、李承勳、張勝貴
資料收集	蘇東波、賴宇軒、邱奕維、李承勳、張勝貴
初步規劃系統架構	蘇東波、賴宇軒、邱奕維、李承勳、張勝貴
系統分析	
系統需求分析	蘇東波、賴宇軒、邱奕維、李承勳、張勝貴
系統架構分析	蘇東波、賴宇軒、邱奕維、李承勳、張勝貴
系統功能分析	蘇東波、賴宇軒、邱奕維、李承勳、張勝貴
系統應用分析	蘇東波、賴宇軒、邱奕維、李承勳、張勝貴
資料庫分析	蘇東波、賴宇軒、邱奕維、李承勳、張勝貴
設計及建置	
資料庫架設	邱奕維、李承勳、張勝貴
資料庫匯入	邱奕維、李承勳、張勝貴
資料表統整	李承勳、張勝貴
系統版面設計	李承勳、張勝貴、蘇東波
系統版面配置	李承勳、張勝貴、邱奕維
系統程式設計	蘇東波、賴宇軒、邱奕維

維護	
系統整合	蘇東波、邱奕維、李承勳
系統測試及維護	蘇東波、李承勳、
專題書面整合	賴宇軒、李承勳、張勝貴
其他	
召集會議及聯絡	賴宇軒、張勝貴
會議紀錄	賴宇軒、邱奕維

第二節 進度表

如圖 4 所示，為我們的甘特圖

識別碼	任務名稱	開始	完成	期間	2011年			2012年											
					10月	11月	12月	01月	02月	03月	04月	05月	06月	07月	08月	09月	10月		
1	專案起草	2011/10/5	2011/11/21	6.8w															
2	評估規劃系統	2011/11/10	2012/1/10	8.8w															
3	資料庫資料收集	2011/12/28	2012/2/27	8.8w															
4	系統程式編輯撰寫	2012/1/11	2012/7/12	26.4w															
5	測試運作修正	2012/6/6	2012/10/29	20.8w															

圖 4 甘特圖

參考文獻

- [1] 黃耀榮(2010年3月),「既有建築物室內增設視障引導系統之效益研究」,中華民國建築學會「建築學報」第71期,第187~212頁。
- [2] 陳詩豐(2010),「視障者定向行動訓練之虛擬實境輔助設計」,技術學刊第25卷第1期,第23~28頁。
- [3] 黃耀榮(2010),「各國建築環境視障引導之設計規範比較及發展現況探討」,輔具之友第26期,第81~90頁。
- [4] 无端(2010),盲人地圖—原來,地圖可以用手去感受,2010卷4期,第19頁。
- [5] 郭培平(2010)《盲人月刊》歷史上的三次飛躍,2010卷4C期,第64-65頁。
- [6] 郭培平(2010)《盲人月刊》徵文活動特色解析,2010卷5B期,第34-35頁。
- [7] 莊麗(LiZhuang)等3人(2004),盲人用計算機軟體系統中的語音和自然語言處理技術,中文信息學報第18卷第4期,第72-78頁。
- [8] 田亞男(Ya-NanTian)等3人(2010),東北大學學報(自然科學版),第31卷12期。
- [9] 張麗紅;方志剛(2005),電子行走輔助系統設計與發展初探,人類工效學第11卷第3期,第41-43頁。
- [10] 黃耀榮(2010),建築物視障者引導概念與引導設施設計之適用性探討,中華民國建築學會「建築學報」第74期,第127~154頁。
- [11] 孫中麒(2005),低價位之導盲系統,資訊工程研究所碩士論文。
- [12] 林彥廷(2007),研發結合聲覺圖像與超音波測距之電子導盲輔具,資訊工程研究所碩士論文。
- [13] 李正隆、陳智勇、吳欣潔(2008)視覺障礙者行動輔具之使用評估,人因工程學刊10:1,第41-47頁。
- [14] 曾婧婧等5人(2005),機器導盲犬的設計與實現,機電一體化 Vol.11No.4,第22-25頁。
- [15] 杞昭安(2001),視障者定向行動輔具之研究,特殊教育學報第15卷,第107-127頁。

- [16] 吳東穎(2010)，個人用行人導引裝置之通用設計，大同大學工業設計研究所碩士論文。
- [17] 許浩龍等 3 人(2009)，《i-street 智慧型街道空間創新設計之研究》，中華民國空間設計學會第五屆論文發表研討會，高雄縣。
- [18] 林柏榮(2003)，視窗導盲鼠系統與無障礙網頁之研究，淡江大學電機工程學系碩士班碩士論文。
- [19] 陳怡佩(2006)，視覺障礙兒童及青少年的資訊需求，臺灣圖書館管理季刊第 2 卷第 3 期，第 32-43 頁。
- [20] 陳昱丞、李安勝 (2006)。盲人使用行動電話之人機介面研究。環球科技人文學刊，第 4 期，第 11-20 頁。
- [21] 林子閔(2009)，超音波與感測器整合於導盲手杖定位之應用，國立台灣科技大學機械工程系碩士學位論文。
- [22] 侯彥仲(2008)，盲人在步行運動時定向模式對導盲行動地圖設計之研究，大同大學工業設計研究所碩士論文。
- [23] 毛連塏(1973)，盲童定向移動研究。台南市：台灣省視障兒童混合教育計畫師資訓練班。
- [24] Goldie D. (1977). Use of the C-5 laser cane by school age children. *Visual Impairment and Blindness*, October, 346-348.
- [25] Gnmert, T. (1997). Electronic eyes. *Popular Mechanics*, 174(12), 60-61.
- [26] Hill, E. W. & Bradfield, A. L. (1987). Electronic travel aids for blind persons. *Journal of special educationTechnology* 8(3), 31-42.

附錄一：啟明學校訪談問卷

時間：2011/10/20

地點：台北啟明學校

1. 視障種類可分為那些？

ANS：

2. 全台盲人大概佔的百分比？

ANS：

3. 定向課程主要在教些什麼？

ANS：

4. 何謂心理地圖？

ANS：

5. 導盲設施對盲人有何效果？

ANS：

6. 盲生懂不懂得凹與凸？

ANS：

7. 你們都用什麼當輔助教材來教導他們如何行走？

ANS：

8. 導盲磚有何作用？

ANS :

9. 有提供宿舍給盲生住嗎？

ANS :

10. 招生有限地區嗎？

ANS :

11. 啟明學校有幾間？

ANS :

12. 盲人生活起居有哪些事不能做？

ANS :