

高齡者及低視能者生活場域尋路 AI 輔具初探研究

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 110 年 12 月

高齡者及低視能者生活場域尋路 AI 輔具初探研究

研究主持人：褚政鑫

研究期程：中華民國 110 年 1 月至 110 年 12 月

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 110 年 12 月

目次

表次.....	III
圖次.....	V
第一章 緒論	
第一節 研究緣起與目的.....	1
第二節 相關名詞定義.....	17
第三節 研究方法與流程.....	21
第二章 相關規範及文獻回顧	
第一節 國內規範.....	23
第二節 國外規範.....	28
第三節 文獻回顧.....	40
第四節 國外案例.....	50
第三章 專家訪談及現地調查	
第一節 瞭解低視能.....	57
第二節 低視能者如何行動.....	60
第三節 專家訪談.....	64
第四節 現地調查.....	65
第五節 小結.....	67
第四章 輔具調查	
第一節 常用輔具調查.....	69
第五節 小結.....	80
第五章 結論與建議	
第一節 結論.....	85
第二節 建議.....	87
附錄	
附錄 1 本所 110 年度自行研究期初審查會議回應表.....	61
附錄 2 身心障礙人數按類別及年齡別分表(完整版)	63

參考文獻

表 次

表 1-1 國家發展委員會「中華民國人口推估(105 至 150 年)」報告 ..	2
表 1-2 我國近 5 年身心障礙者人數-以障礙別區分.....	8
表 2-1 身心障礙核定表(舊制).....	46
表 2-2 身心障礙核定表(新制).....	47
表 4-1 各項輔具一覽表 1.....	83
表 4-1 各項輔具一覽表 2.....	84

圖次

圖 1-1 我國人口三段年齡比率分佈圖.....	3
圖 1-2 我國人口三段年齡人數分佈圖.....	4
圖 1-3 我國近 4 年扶養比曲線圖.....	5
圖 1-4 我國近 5 年身心障礙人數-以性別區分.....	6
圖 1-5 110 年第 1 季身心障礙者占比-以年齡區分.....	7
圖 1-6 高齡者安全安心生活環境科技計畫研究方向分類圖.....	14
圖 1-7 研究流程圖.....	22
圖 2-1 應設置防護設施.....	24
圖 2-2 扶手端部應作防勾撞處理.....	25
圖 2-3 樓梯底版距直下方地板面淨高未達190公分部分應設防護設施...	25
圖 2-4 高差超過 20 公分之樓梯兩側應設置扶手.....	26
圖 2-5 通道兩旁栽種花草樹木.....	30
圖 2-6 通道暢通無阻，並設有觸覺引路帶.....	30
圖 2-7 通往公園入口的觸覺引路帶.....	31
圖 2-8 行人徑沿途路面平坦，兼有路緣區分通道範圍.....	31
圖 2-9 主要行人徑沿途的觸覺引路帶.....	31
圖 2-10 通道有蓋，並設有觸覺引路帶.....	31
圖 2-11 通道沿途設有觸覺引路帶及扶手.....	31
圖 2-12 路緣警示標記的油漆顏色與毗連地面終飾形成鮮明對比(左)...	32
圖 2-13 標記應妥為保養，褪色的標記應立即修補或更換(右).....	32
圖 2-14 平面高度有變的位置加設通達的斜道(左).....	33

圖 2-15 樓梯及梯級應有足夠扶手和顏色對比鮮明的級面凸緣(右)	33
圖 2-16 梯級與級面凸緣的顏色應對比鮮明(左).....	33
圖 2-17 樓梯兩端設有觸覺警示帶，兩旁設有扶手，扶手橫向延伸部分設有點字(右).....	33
圖 2-18 觸覺引路帶通往互動觸覺指南.....	34
圖 2-19 指南以文字和點字提供服務和設施的資料(左).....	35
圖 2-20 顏色對比鮮明的方向指示牌(右).....	35
圖 2-21 以凸字和點字展示資訊的圖像標誌(左).....	35
圖 2-22 指示如何使用健身設備的圖像標誌(右).....	35
圖 2-23 觸覺引路帶通往設於顯眼位置的通達互動觸覺指南(左)..	36
圖 2-24 觸覺引路帶通往設於建築物入口附近的傾斜觸覺指南(右)	36
圖 2-25 標誌的圖示簡單易明，顏色與底色對比鮮明(左).....	37
圖 2-26 標誌採用標準圖示，顏色與周圍環境對比鮮明(右).....	37
圖 2-27 標準圖示(左)國際通達符號，顏色與周圍環境對比鮮明(右)....	37
圖 2-28 休憩用地的地標可用作有效的視像標誌，方便尋路.....	38
圖 2-29 多媒體指南具備視覺、觸覺及聽覺資訊.....	38
圖 2-30 話音資訊系統利用電子指示牌傳送訊號至手提終端機....	39
圖 2-31 有點字說明的互動觸覺地圖.....	40
圖 2-32 有點字說明的觸覺地圖(左).....	40
圖 2-33 附有設施的浮雕模型的觸覺地圖(右).....	40
圖 2-34 英國包容性設計工具包 (Inclusive design toolkits simulator software for the disabled).....	44
圖 2-35 一般人視野及青光眼視野.....	48

圖 2-36 視網膜色素變性模擬圖及黃斑部病變模擬圖.....	49
圖 2-37 白內障模擬圖.....	49
圖 2-38 馬鞍山公園位置及設施分佈圖.....	50
圖 2-39 位於入口的地圖以觸覺圖像顯示場內布局，附設點字資訊.	51
圖 2-40 公共圖書館和體育館入口設有觸覺地圖和觸覺引路帶....	51
圖 2-41 位於鞍駿街的公園入口.....	51
圖 2-42 公園入口的矮身地圖.....	51
圖 2-43 公園入口裏的大型指南.....	52
圖 2-44 附近住宅大廈成為定向的參考點(左).....	52
圖 2-45 場地北面的海濱長廊和吐露港成為定向的參考點(右)....	52
圖 2-46 廣闊的中央草坪成為主要聚集地點和參考點(左).....	52
圖 2-47 公園近中央位置的大型迷宮成為主要地標(右).....	52
圖 2-48 海洋廣場是公園一大特色.....	53
圖 2-49 海洋廣場會在晚上亮燈.....	53
圖 2-50 清晰的通道方便覓路.....	53
圖 2-51 主要路口的方向標誌指示各項設施的位置，方便覓路....	53
圖 2-52 顏色對比鮮明的方向標誌.....	53
圖 2-53 健身站及健身徑標誌，建議使用健身設備的次序(左)....	54
圖 2-54 體育館附近的指南(右).....	54
圖 2-55 健身設備的使用指示.....	54
圖 2-56 設施識別標誌.....	54
圖 2-57 警示標誌.....	55
圖 3-1 低視能者看出去的世界.....	59

圖 3-2 模擬低視能者視力表.....	60
圖 3-3 折疊式白手杖示意圖.....	61
圖 3-4 三民路路口設置有聲號誌(南北向).....	66
圖 3-5 健康路路口設置有聲號誌(東西向).....	66
圖 3-6 智慧有聲號誌執行情形左圖有路口資訊右圖無資訊.....	66
圖 4-1 白手杖示意圖.....	70
圖 4-2 導盲犬.....	72
圖 4-3 各種形式之導盲儀.....	73
圖 4-4「Be My Eyes」APP 畫面.....	74
圖 4-5「Seeing AI」APP 使用情形.....	75
圖 4-6「智慧有聲號誌」APP 使用情形.....	77
圖 4-7 穿戴式輔具 eSight 使用情形.....	78

摘 要

關鍵字：低視能、高齡者、視障

眼睛是人的靈魂之窗，一旦看不見生活上即會產生相當大的不方便，誰也不願意發生在自己身上，但意外總是伴隨生活，生活總是充滿意外，遇到了還是要有所因應，一般而言，視力一旦低下到某種程度，我們統稱為視障者，發生的原因有很多種，如受傷、疾病…等，以時間來區分，有先天也有後天，以年齡來區分，其分布相當廣泛，從新生兒至高齡者皆有，依視力可視程度區分，可分為全盲及低視能；但其實從以前到現在，導盲輔具變化都不大，皆仍以導盲杖為主，但隨著科技進步，AI技術也越趨成熟，因此市面上出現很多種使用AI科技的導盲輔具，欲藉此改善視障者的尋路模式，使其在行進間更可增加安全感、便利性及環境辨識度。

而低視能產生之原因有很多，包含因年紀漸長視力功能退化、疾病或意外造成視力損傷…等，最後造成的結果皆是視力弱化到需要輔助才可得知目前所處位置，不過較全盲較有可能利用輔具清楚辨識周遭環境；由於時間及人力規劃的限制，因此本研究係針對視障者中的低視能者進行探討，嘗試瞭解低視能者可應用何種AI科技導盲輔具進行尋路定位，並進行相關歸納及製成表格，以提供有興趣的低視能者或其家屬初步參考運用。

ABSTRACT

The eyes are the windows to the soul. Vision loss might cause considerable inconvenience in life. However, life is full of all kind of accidents; when it happened, it is necessary to find response solutions. General speaking, visual impairment is a term to describe any kind of vision loss, whether it's someone who cannot see at all or someone who has partial vision loss. It could be caused by injury or illness, etc. What causes visual impairment? Some have congenital blindness, others may suffer from vision loss caused by different conditions after birth. They are in all ages. Currently, majority of people with sight problem use a cane to guide themselves. Due to the improvement of artificial intelligence technology, there are more high-tech tools available for blind and visually impaired. The technology stimulates the patterns of blind and visually impaired, and increases their safety, convenience, and readability.

The research focuses on the accessibility of blind visually impaired people. It is to study how them can improve their mobility by using AI technology and to make the outdoor walking path detectable and safe. As a reference, all data will be collected and entered in excels for people who are interested in.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與目的

一、研究緣起

眼睛是人的靈魂之窗，一旦看不見生活上即會產生相當大的不方便，誰也不願意發生在自己身上，但意外總是伴隨生活，生活總是充滿意外，遇到了還是要有所因應，一般而言，視力一旦低下到某種程度，我們統稱為視障者，發生的原因有很多種，如受傷、疾病…等，以時間來區分，有先天也有後天，以年齡來區分，其分布相當廣泛，從新生兒至高齡者皆有，依視力可視程度區分，可分為全盲及低視能；但其實從以前到現在，導盲輔具變化都不大，皆仍以導盲杖為主，但隨著科技進步，AI技術也越趨成熟，因此市面上出現很多種使用AI科技的導盲輔具，欲藉此改善視障者的尋路模式，使其在行進間更可增加安全感、便利性及環境辨識度。

而低視能產生之原因有很多，包含因年紀漸長視力功能退化、疾病或意外造成視力損傷…等，最後造成的結果皆是視力弱化到需要輔助才可得知目前所處位置，不過較全盲較有可能利用輔具清楚辨識周遭環境；由於時間及人力規劃的限制，因此本研究係針對視障者中的低視能者進行探討，嘗試瞭解低視能者可應用何種AI科技導盲輔具進行尋路定位，並進行相關歸納及製成表格，以提供有興趣的低視能者或其家屬初步參考運用，並嘗試提出建築物無障礙設施設計規範參考附錄3設施設計指引A302視覺障礙者引導設施之建議項目。

未來低視能者會越來越多的因素有很多，其原因大致可分為下列幾項：

(1) 高齡社會及超高齡社會

各國隨著衛生的進步、醫藥的發展，死亡率是逐年下降，但由於社會的演變，出生率也逐年下降，而台灣老年人口的比例是大幅增

加，成長的幅度也是全球前幾名，因此高齡社會已成為台灣重大議題，所產生的現象與問題也將一一浮現。2018 年 3 月，台灣已從「高齡化社會」邁入「高齡社會」，而每個人都需要活得有尊嚴，包括高齡者也是，因此如何維護高齡生活的品質與尊嚴，以及建立安全的活動場所，並使他們自由的活動，是現階段需要探討的課題。

根據聯合國世界衛生組織定義，「高齡化社會」係為 65 歲以上老年人口佔總人口比例達 7%時稱之，「高齡社會」係為 65 歲以上老年人口佔總人口比例達 14%時稱之，若 65 歲以上老年人口佔總人口比例達 20%則稱為「超高齡社會」。

內政部統計人口統計顯示超過 65 歲之人口，2015 年底為 293 萬 8,579 人(12.51%)，2016 年底為 310 萬 6,105 人(13.20%)，而 2017 年 12 月為 326 萬 8,013 人，佔全台人口總數之 13.86%，並於 2018 年 3 月達到 331 萬 2,024 人(14.05%)，臺灣正式進入高齡社會，2019 年 12 月為 360 萬 7,127 人(15.28%)，2020 年 12 月為 378 萬 7,315 人(16.07%)，由此顯示高齡者比例越來越多，目前 2021 年 6 月達到 386 萬 1,467 人(16.44%)，且估計 2026 年達到 488 萬人(20.6%)，詳表 1-1。

國民健康局表示，一個國家人口老化速度的判斷標準，是以 65 歲的人口比率從 7%增加到 14%的「年數」：瑞典花了 85 年，美國 73 年。台灣在 1993 年 2 月正式進入「高齡化社會」；於 2018 年達到 14%，成為「高齡社會」，老化速度年數約為 25 年，遠比歐美國家快得多。另一參考數字是，台灣人口成長率(出生率)從 3%降到 1%，花了 30 年。另國民健康局估計到 2026 年，65 歲以上人口會佔總人口 20%，台灣將進入「超高齡社會」，每 4 到 5 人當中就有一位老人，到了 2040 年達到 30%，2051 年更高達 37%，因此人口老化將是社會一大隱憂。

表 1-1 國家發展委員會「中華民國人口推估(105 至 150 年)」報告 (採
中推計)

	65 歲(高齡者) 以上人數	65 歲(高齡者) 佔總人口比例	備註
104 年 12 月 (2015.12)	293 萬 8,579 人	12.51%	高齡化社會
105 年 12 月 (2016.12)	310 萬 6,105 人	13.20%	
106 年 12 月 (2017.12)	326 萬 8,013 人	13.86%	
107 年 3 月 (2018.3)	331 萬 2,024 人	14.05%	正式進入高 齡社會
108 年 12 月 (2019.12)	360 萬 7,127 人	15.28%	高齡社會
109 年 12 月 (2020.12)	378 萬 7,315 人	16.07%	
110 年 6 月 (2021.6)	386 萬 1,467 人	16.44%	
115 年 12 月 (2026 年)	488 萬 6,000 人	20.6%	超高齡社會

資料來源：內政部統計處

根據內政部統計處統計，110 年 6 月之高齡(老年)人口數為 3,861,467 人，佔全台總人口比率為 16.44%，其所佔比例有越來越多的趨勢，可詳圖 1-1。而在觀察內政部統計處另一項統計，將全台人口統計之年齡層分成幼年人口(0~14 歲)、工作年齡人口(15~64 歲)、高齡(老年)人口 3 部分，可明顯區分出幼年人口數量有越來越少之現象，老年人口有越來越多之現象，單就工作年齡人口扶養幼年人口之負擔可逐漸舒緩，但就隨著老年人口增加，扶養老年人口的壓力卻沒有變輕，可詳圖 1-2。

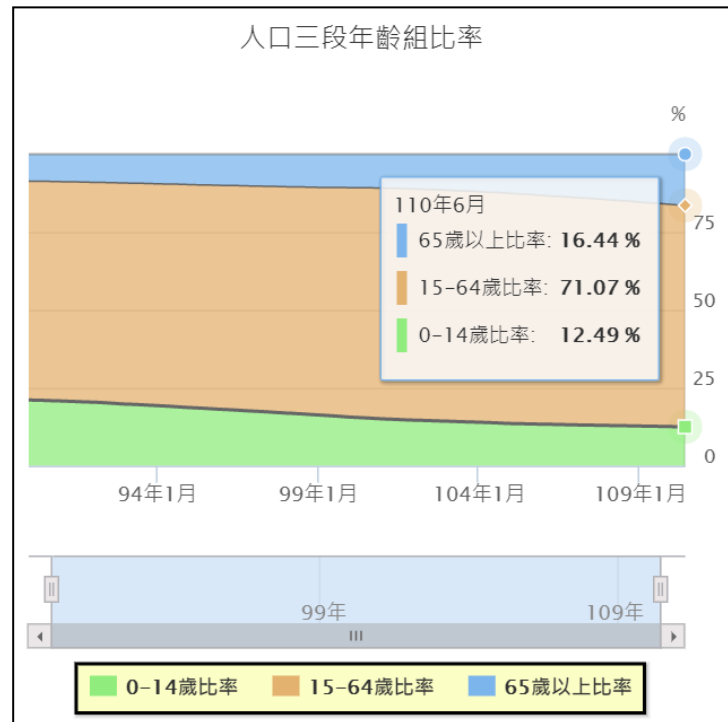


圖 1-1 我國人口三段年齡比率分佈圖

資料來源：內政部統計處

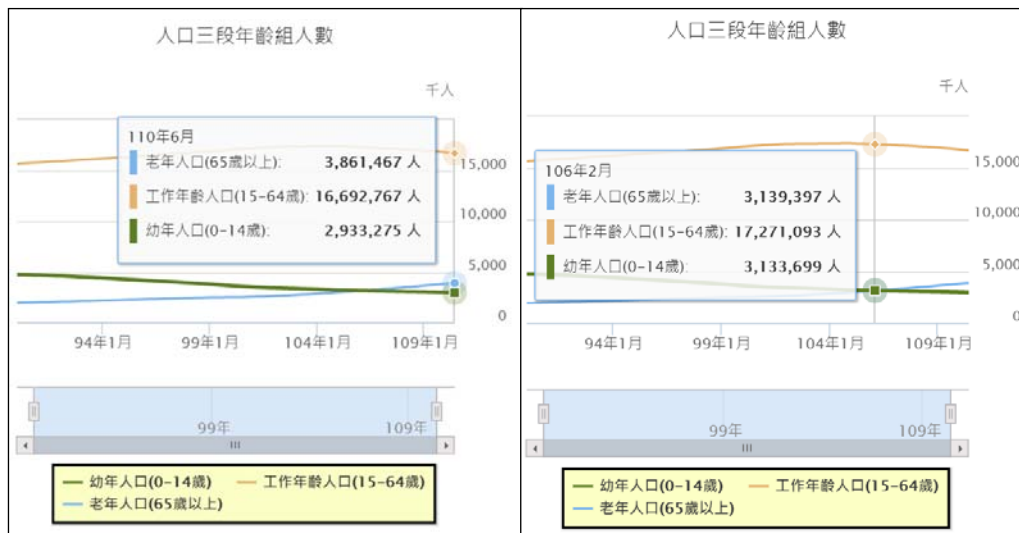


圖1-2 我國人口三段年齡人數分佈圖

資料來源：內政部統計處

觀察幼年人口逐漸下降及老年人口逐漸增加之趨勢，高齡人口已於 2017 年 2 月時首度超過幼年人口(15 歲以下)所佔的比例(13.31%)，估計 2051 年時，高齡人口將是所有兒童人口的 4.7 倍。另參考扶養比，也稱為依賴人口指數，扶養比愈高，負擔也愈重，如

圖 1-3，圖中 110 年 6 月之扶養比為 40.7 亦即每 100 個工作年齡人口（15 至 64 歲人口）所需負擔依賴 40-41 人（包含 14 歲以下幼年人口及 65 歲以上老年人口），負擔其實相當大，並同時對照近 4 年的扶養比，目前趨勢是連年上升，此有攸關一國經濟實力的盛衰，應做好人口規劃才行。

綜上，現今醫療衛生、科技的快速進步，促使國民平均壽命延長，台灣低生育率，也增進人口老化的比例，而老人常有行動不便的現象產生，視力因疾病或受傷衰退甚至看不見也常發生，即便手腳健康，但容易因無法看見而長期待在家中，使身體健康程度下滑，而現今資訊科技發達，因此如有適當的輔具(含 AI 輔具)可辨識外出環境，會使許多高齡者更可多的安全及更保持健康。

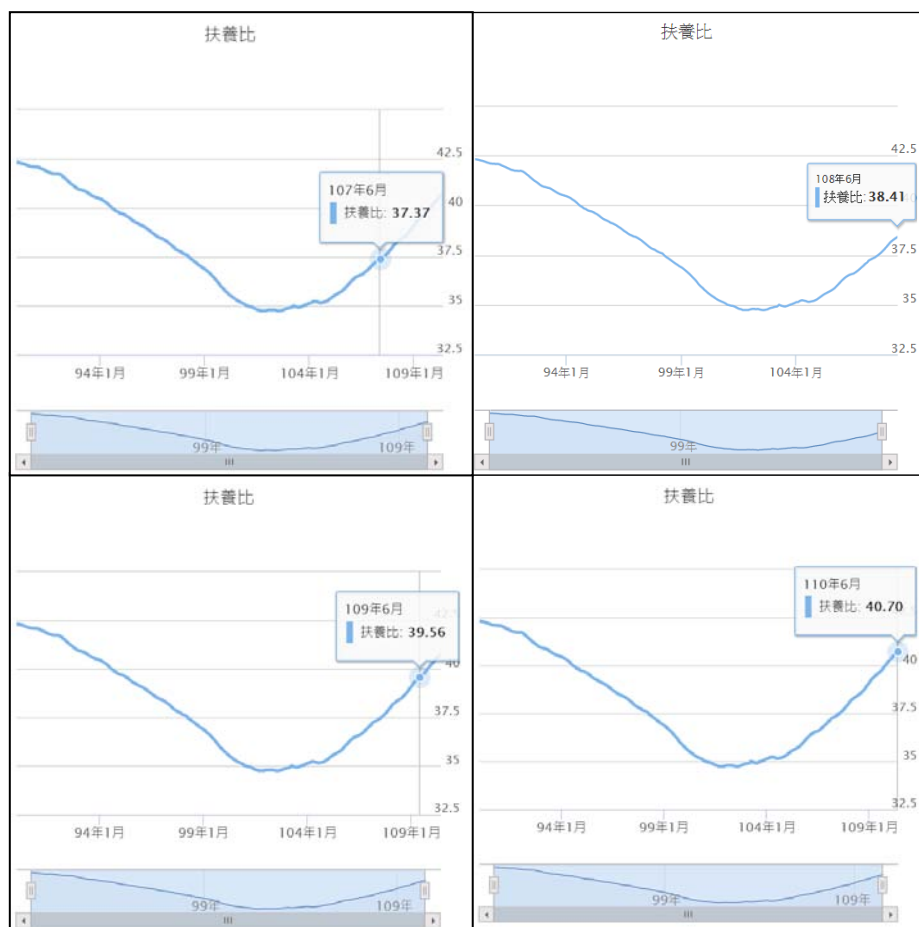


圖 1-3 我國近 4 年扶養比曲線圖

資料來源：內政部統計處

(2)我國身心障礙者情形

依衛生福利部統計，109 年底我國領有身心障礙證明（手冊）者為 119.8 萬人，占總人口比率 5.08%，較 106 年 9 月底增加 1.11 萬人，與 107 年底相較，則增 2.4 萬人。按性別觀察，109 年底男性 66.6 萬人，較女性 53.2 萬人高出 13.4 萬人，身心障礙者人數有年年增加的趨勢，如圖 1-4。

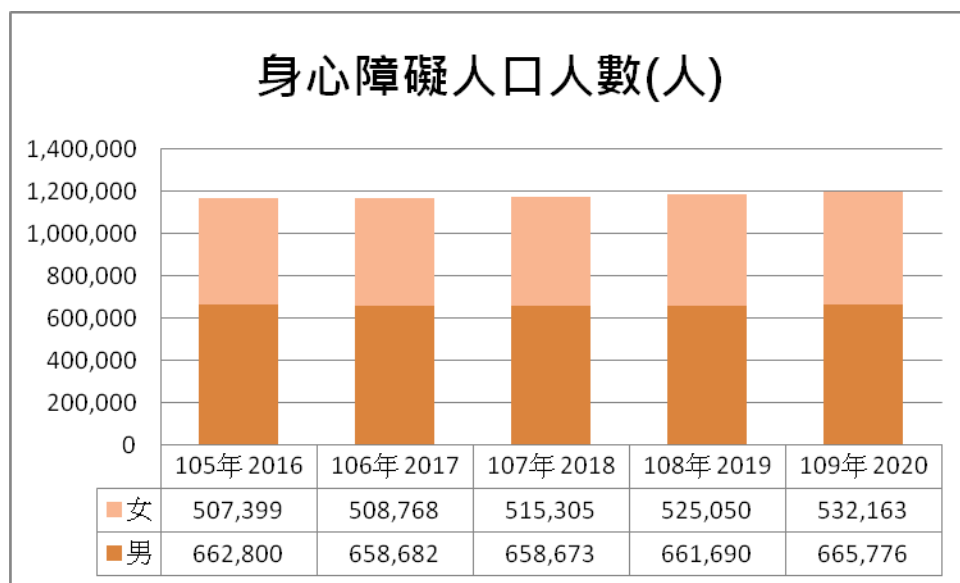


圖 1-4 我國近 5 年身心障礙人數-以性別區分

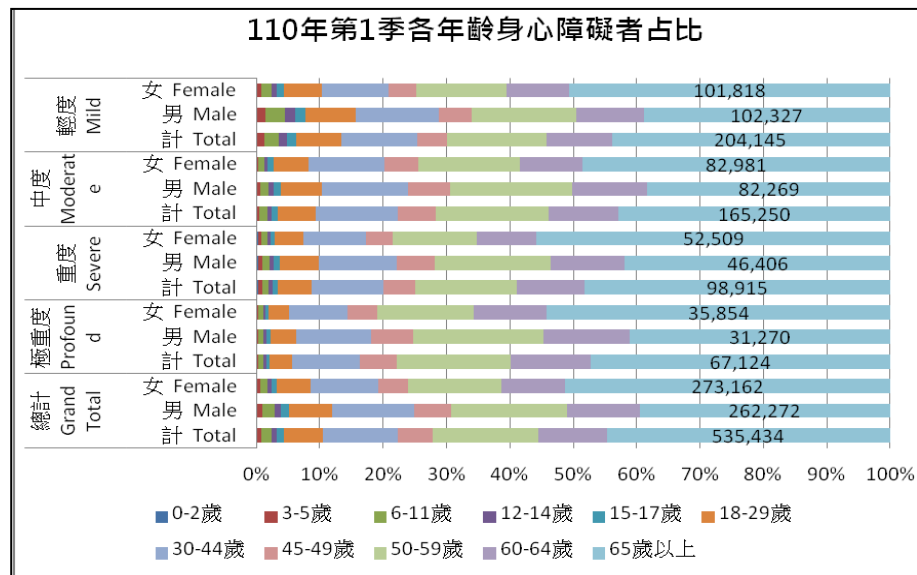
資料來源：衛生福利部統計處衛生福利統計專區及本研究繪製

另依年齡別觀察比重分布，110 年 3 月底以 65 歲以上高齡者之身心障礙者占比最高；而於 65 歲以上年齡族群中觀察，以性別交叉觀察比重分布，64 歲以下各年齡組均為男性比重較高，65 歲以上高齡者則為女性比重較高，約差 1 萬人，差距達 2.03 個百分點；另按障礙等級觀察，以輕度障礙 20.4 萬人（占 38.13%）最多，其次為中度 16.5 萬人（占 30.86%），重度 9.9 萬人（占 18.47%），極重度 6.7 萬人（占 12.54%），如圖 1-5，因此，高齡族群的身心障礙族群需

要多加了解其需求為何。

圖 1-5 110 年第 1 季身心障礙者占比-以年齡區分

資料來源：衛生福利部統計處衛生福利統計專區及本研究繪製



按障礙別觀察，109 年月底以肢體障礙者 35.7 萬人（占 29.8%）最多，其次為重要器官失去功能者 15.8 萬人（占 13.2%），慢性精神病患者 13.2 萬人則居第三；就性別分析，男性身心障礙者占男性總人口比率為 5.7%，女性身心障礙者占女性總人口比率為 4.48%；與近 5 年比較，視覺障礙者約為 5.6 萬人，約占總身心障礙者人數之 4.7%，是屬於與建築空間較為相關的身心障礙類別，如表 1-2。

表 1-2 我國近 5 年身心障礙者人數-以障礙別區分

單位：人 Unit : Persons												
年(季)底 Year (Quarter)	總人數 Grand Total			視覺障礙者	聽覺機能障礙者	平衡機能障礙者	聲音機能或語言機能障礙者	肢體障礙者	智能障礙者	重要器官失去功能者	顏面損傷者	植物人
	計	男	女									
105 年 2016	1,170,199	662,800	507,399	57,291	123,186	3,651	14,950	373,291	100,896	153,914	4,712	4,032
106 年 2017	1,167,450	658,682	508,768	56,830	122,835	3,501	15,007	366,781	101,428	154,313	4,720	3,684
107 年 2018	1,173,978	658,673	515,305	56,582	123,208	3,405	15,145	363,290	101,872	153,140	4,673	3,296
108 年 2019	1,186,740	661,690	525,050	56,209	124,485	3,322	15,274	360,234	102,127	154,258	4,666	3,002
109 年 2020	1,197,939	665,776	532,163	56,036	124,825	3,300	15,462	357,241	102,149	158,172	4,648	2,776

單位：人 Unit : Persons											
年(季)底 Year (Quarter)	失智症 者	自閉症 者	慢性精神 病患者	多重障 礙者	頑性(難 治型)癲 癇症者	因罕見疾 病而致身 心功能障 礙者	其他障 礙者	新制類別 無法對 應舊制 類別者	身心障礙 者占總人 口比率 (%) Rate of the Disabled (Total)	男性身心 障礙者占 男性總人 口比率 (%) Rate of the Disabled (Male)	女性身心 障礙者占 女性總人 口比率 (%) Rate of the Disabled (Female)
105 年 2016	49,104	13,476	124,999	127,415	4,872	2,028	3,678	8,704	4.97	5.66	4.29
106 年 2017	50,813	13,905	125,932	127,336	4,873	1,937	3,862	9,693	4.95	5.62	4.29
107 年 2018	55,578	14,533	127,591	130,577	4,801	1,815	4,091	10,381	4.98	5.62	4.34
108 年 2019	61,705	15,439	129,885	133,764	4,753	1,763	4,149	11,705	5.03	5.65	4.41
109 年 2020	66,268	16,683	131,624	135,166	4,735	1,751	4,251	12,852	5.08	5.70	4.48

資料來源：衛生福利部統計處衛生福利統計專區

依據衛生福利部統計處統計，至 110 年第 1 季，視覺障礙者總人數達 58,835 人，其中男性占 29,422 人，女性占 26,413 人，而其中係高齡者又為低視能者，男性占 14,929 人，女性占 16,448 人(詳附錄 2 身心障礙人數按類別及年齡別分表(完整版))，顯示高齡者視力會隨老化或疾病後嚴重惡化，再加上目前臺灣人口快速老化的現象下，更為助長視覺障礙的發生，因此，高齡者成為視障者的人數將增加的更快速，為使其能自主外出活動，樂活生活，有一適當的尋路輔具(含 AI 輔具)檢視所處環境之設施設備係為不錯的選擇。

由前述資料可知，身心障礙比例原則上係逐年緩步增加，而以

65 歲以上高齡者之身心障礙者占比最高，達 4 成 3，顯示成為高齡者後，往往伴隨會有身心障礙的現象產生；再檢視障別後，高齡者視覺障礙者達總視障者總數的 5 成 5，意即達到高齡後，視力惡化情形會逐步變快，故為使身心障礙之視覺障礙者可透過有一適當的尋路輔具(含 AI 輔具)檢視所處環境之建築空間，進而改善視覺身心障礙者之外出意願，提升其應有的健康及權益，亦為重要，又因肢體障礙者、失智症者人數較多，較多學者進行研究探討，視覺障礙者較為建築空間相關，探討常為室內空間，係為較少瞭解之領域，因此本研究為使低視能者也能自主前往相關活動場所，如醫院、活動中心、公園綠地、健康步道等，因此規劃本研究案進行探討。

(3)從低視能者角度考量

因應國內正邁入高齡少子化時代，隨著高齡者人數逐年升高，及因身體機能、認知能力等退化因素，由人口老化所衍生之無障礙居住環境改善、提供適當的食衣住行育樂等服務，更是全球各國所共同面對之重要課題。過去有關無障礙居住環境之設計與研究，多為考量行動不便者、失智者之需求進行考量，對於低視能者戶外行動需求較為忽略，因此本研究將從尋路之適當尋路輔具(含 AI 輔具)提升進行探討，瞭解並提出低視能者各類常用尋路(AI)輔具之使用時機、注意事項及建議。

高齡者視力變化是一個隨年齡增加而逐漸喪失能力的過程，每個人狀況均不相同，但其實仍有部分的高齡者，皆有相當長之生命階段是處於低視能情況。

所謂低視能 (Low Vision) 是指視力在老化、疾病、或傷害之情況下使得視力減退、無法藉由醫療方式回復原有視力之情形，低視能除了視力退化造成之視物不清外，也可能損害辨識顏色之能力、對光線敏感度改變、或使得視野產生缺損，在成功老化及活躍老化理念

下，如何讓健康高齡者在仍具有獨立自主生活能力（行動、知覺、認知）下，雖然是低視能，但仍可以安全、健康、便利的外出，所需要相關的尋路輔具(含 AI 輔具)，值得探討。

另經國內外研究發現，高齡者普遍偏好在宅老化，在其熟悉之環境生活、活動，惟目前高齡時代來臨，且醫療技術越來越進步，高齡者越活越長壽，要達到健康老化、活躍老化，就必須適當的外出去活動，如去活動中心、公園、健康步道等地活動，可使身心靈得以舒緩。為讓低視能者之需求能夠被關注，並藉由尋路輔具(含 AI 輔具)之提升，促進其活躍老化，將是本研究主要關切之課題，本研究試圖針對低視能者之尋路輔具(含 AI 輔具)問題與現況調查，研提具體可行之改善對策，可提供主管單位參考。

研究上述問題牽涉三個方面，一是需要了解低視能者於生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)之使用行為，並分析與調查低視能者所產生使用上有困難處何在。二是進行國內外低視能者之生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)時之使用探討，來釐清不同低視能者能力之差異。三是藉由訪談彙整低視能者或專家，對其於生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)之規劃與建議，從而提出參考建議。

本研究範圍係以低視能者較常使用之尋路生活輔具場所範圍進行探討，如公園綠地、健康步道…等，盡可能瞭解如何使用生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)會更清楚。

另著重低視能者在戶外時行動時之困難情況，以及相對應所需求之生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)；針對可供獨立自主生活使用需求觀點下，對於各類型低視能使用者的行為困難所在；特別是跌倒之類行為等涉及安全因素。

本研究將訪談熟悉生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)之專家學者，發掘更多平常未注意到之情形，提供規劃者及設計人員參考建議，並

非法規上之強制規定。

(4)本所高齡者安全安心生活環境科技計畫

本研究利用此科技計畫進行相關探討，本所自110年起執行「高齡者安居敬老環境科技發展中程個案計畫」，本計畫重視高齡者安居敬老環境建構，以落實內政部「建構公民參與、安全無虞、福利照顧、服務便捷與永續發展的優質生活環境」之科技發展願景，在施政項目上，歸屬於「關懷弱勢族群，健全社會福利網絡」、「均衡城鄉建設，落實國土永續發展」等項。

本計畫與行政院109年度施政方針：「健全租賃住宅制度，加速推動社會住宅政策，保障青年及弱勢家戶基本居住權益，提供多元居住選擇；加速都市更新、危險及老舊建築重建，強化公共設施服務機能與品質；落實震災預防措施，建構智慧節能宜居環境。」、「落實長照政策，發展高齡照顧及社區預防與支持服務模式；強化失智社區照護服務，加強推動向前延伸建置社區預防及延緩失能照護服務網絡。」相關。

本計畫符合「高齡社會白皮書」所提參與建置高齡社會照顧架構為基礎下，達成「建構與完善適合高齡者之政策與法令、發展友善高齡者之環境設計技術、配合國家長照2.0計畫」之重要目標。並符合行政院108年12月20日院臺建字第1080033064號函核定「住宅計畫及財務計畫（108年至111年）」之目標，可讓高齡者「居住於適宜之住宅且享有尊嚴之居住環境」。

本計畫相關研究議題為跨領域，未來計畫執行時將要求研究團隊由跨領域組成。計畫課題在執行策略及方法方向如下：

1. 安居敬老環境規劃

本分項目標考量臺灣已邁入高齡社會，民國 115 年（2026）將

邁入超高齡社會，戰後嬰兒潮人口將開始退休，高齡人口的量與質皆會有變化，此外，長照 2.0 的推動有許多配套措施，透過高齡者安居建築環境及生活照顧規劃設計研究來達到多元化、社區化及優質化及可負擔的目標十分重要。

高齡身體退化者與一般肢體及視聽障者之差異，在於行動比一般成人緩慢，但身體機能退化不若一般肢體及視聽障者嚴重，所以空間上的使用需求並不相同。高齡者居家與社區環境，如果能隨身心條件階段性的差異或退化，提供良好對應設計考量，延長高齡者自立生活，受人照護時，也能在空間上提供各項軟硬體照護服務及療癒環境，讓高齡者能夠安居。

2. 社會住宅環境設計

本分項目標從社會住宅主題之研究，分析如何讓在社會住宅內的弱勢者，包括高齡者、行動不便者受到較為完善的照顧，能夠安居生活，也讓環境之設計與建置更能符合高齡者生活便利需求，並探討共生社區之議題。

近年政策除了考量社會住宅的容納量，逐漸考量如何將現有醫療、照護服務政策及科技應用，適當與硬體環境配合，以發揮更大之整體效益。

近年完工的社會住宅，包括台北市健康公共住宅、興隆公共住宅、新北市中和及三重青年住宅、林口世大運選手村社會住宅等，已逐漸有提供高齡者相關的公共設施，但在未來超高齡社會，如何有更更新的思維去提供相關設計規範是值得被探究的。

3. 高齡社會環境法令

高齡者安居敬老建築社區安全環境營造，需透過都市更新、建築管理、居住服務整體思惟，檢視如何整合修正法令政策，規劃適於亞健康及身心不便之高齡者身心無礙之社區生活圈。要避免高

齡者生活處境邊緣化，透過建立高齡社區住宅及照顧設施跨世代互動環境，積極鼓勵高齡者參與志願服務，融入社會、貢獻社會，有助於建立長者自我認同，亦可消弭社會大眾對於高齡者歧視的負面觀感。我國現行都市計畫地區範圍內公共設施用地仍導致缺乏高齡者、身心障礙者福利設施用地規劃，另一方面，未來少子化，將導致大專及中小學校的校舍空置，部分需求低的閒置空間亟待轉型活化。有關城鄉環境在地老化之法令及超高齡社會城鄉環境在地安養及照護環境之法令應該進一步探討。

臺灣已於民國 107 年(2018)邁入高齡社會，民國 115 年(2026)將邁入超高齡社會，相關法令應預作準備，針對未來高齡人口急遽增加發展進行調整，應參考先進國家建構在地老化相關法令現況及發展趨勢。

4. 高齡者移動與環境

截至民國 108 年(2019)11 月底，65 歲以上人口已達 358 萬 9,428 人，占總人口 15.21%（內政部統計處，2019），我國身心障礙者生活不便仍普遍存在，從衛生福利部統計資料可發現民國 108 年(2019)第 3 季身心障礙者總人數 1,182,972 人，視覺障礙者總人數 56,242 人(占身心障礙者總人數 4.75%)，聽覺障礙者總人數 124,093 人（占身心障礙者總人數 10.49%）（衛生福利部統計處，2019）。由於超高齡社會將來臨，高齡者越來越多，未來視覺障礙者、聽覺障礙者，以及有視力障礙及聽力障礙人數將會大幅增加，如何改善他們的生活環境將是越來越被重視的課題。

高齡者因身體老化所引發的退化現象，包括肢體、視覺、聽覺障礙、器官障礙、認知的障礙、精神障害、認知障礙等，我國現行《建築物無障礙設施設計規範》相關的探討仍不足，例如在空間應用方面，考量高齡者至室內或戶外展場遊憩之特殊需求，應需要適宜的燈光、安全易尋的動線安排，可與他人交流並分享的諮詢環

境，而塑造高齡友善環境，本研究課題可探討如何應用科技輔助。

高齡者安居敬老環境科技計畫(1/4)	分項目標	目的
	安居敬老環境規劃	透過高齡者安居建築環境及生活照顧規劃設計研究來達到多元化、社區化及優質化
	社會住宅環境設計	分析社宅內的弱勢者，使其受較完善照顧，讓環境之設計與建置更便利及其共生需求
	高齡社會環境法令	整合修正高齡法令政策，規劃適於亞健康及身心不便之高齡者社區生活圈
	高齡者移動與環境	應用科技輔助改善大幅增加的視力障礙者及聽力障礙者的生活環境

圖1-6 高齡者安居敬老環境科技計畫研究方向分類圖

(資料來源：本研究整理)

本研究係依分項目標(4)高齡者移動與環境進行延伸，如圖 1-6，想藉此探討低視能者移動路徑與尋路輔具(含 AI 輔具)之關係，爰依此進行本次研究。

二、目地

綜上，由於我國107年已邁入高齡社會，許多適合老人的設施設備都有相當之研究並加以開發，在硬體方面都有持續的建置，但硬體建置時，通常係朝行動不便這方向探討，低視能方面經瞭解也是高齡者常遇到的問題，如果沒有相對的設計一併提供，會造成低視能者身心傷害，並因此減少外出導致身體機能逐漸減弱，因此在無障礙環境快速建置的同時，如經檢視適合應加入可提供低視能者可自行閱讀自行閱讀之地圖告示牌、路標及路面設計，並提供相關之生活場域尋路輔具(含AI輔具)進行指示，讓他們可更安心前進，安全回家，非一直

仰賴他人照顧，而是可自行、自主及自行照顧，減少依賴他人協助時間，減少社會負擔，因此針對活動中心、診所、公園綠地、健康步道等可隨時接觸之活動場所進行生活場域尋路輔具(含AI輔具)探討，也可及早進行預防，迎接高齡社會及民國115年邁入超高齡社會做準備。

第二節 相關名詞定義

本文為研究需要，先對相關名詞、用語作明確定義，為避免造成名詞混淆，定義多依現行法令規定，如法令未規定者，則由本研究參酌相關研究文獻定義，各名詞定義條列如下：

- 一、 **低視能與弱視**：「低視能」與「弱視」兩個名詞很容易混淆，「視障」一詞可涵蓋低視能與弱視，但低視能不等同弱視。
- 二、 **弱視 (Amblyopia)**：在台灣，過去多數人習慣以「弱視」來統稱低視能等還有剩餘視力的人，事實上「弱視」在醫學部分是專有所指的。指的是眼睛部分無病理上的損害，但是卻看不清楚的病症；「弱視者」無法利用光學鏡片等方式矯正視力，可以在發現弱視的黃金時間（幼兒、幼童時期）使用眼科治療刺激或恢復弱視眼的視力。
- 三、 **低視能 (low vision)**：低視能是指視力在老化、疾病、或傷害的情況下使得視力減退、無法藉由醫療方式回復原有視力的情形。低視能除了視力退化造成的視物不清外，也可能損害辨識顏色的能力、對光線敏感度改變、或使得視野產生缺損。在台灣，105年10月6日驗光人員法施行細則公告，第八條中明訂低視能者範圍：本法第十二條第一項第三款所稱低視力者，指依身心障礙者鑑定作業辦法第五條附表二身心障礙類別、鑑定向度、程度分級與基準，其視覺功能之障礙程度達 1 以上者。（註：即達到可領有視覺障礙輕度證明者）。
- 四、 **定向行動 (Orientation and Mobility, 縮寫O&M)**：是一門有關如何協助視覺障礙者培養或重建其移動能力之專業，其功能在於訓練視覺障礙者透過感官知覺蒐集、判斷、選擇環境資訊，知道自身位置並計畫如何運用合適輔具及策略，以便安全、有效率地移動到目的地。定向行動最常被連結於教導視障

者使用白手杖。實際上，定向行動指導白手杖僅是其中一環，其他包括感官知覺訓練、建立對環境的心理地圖、人導法、徒手法、手杖技巧、路口/巷口定位及安全穿越、搭乘大眾交通運輸工具、尋求協助及與他人互動技巧等等。

五、**定向行動訓練師**：或稱定向行動訓練專業人員，其功能在協助視覺障礙者透過定向行動訓練，能習得或重建其移動能力，增進視障者獨立自主能力，促使其融入社會生活。

定向行動訓練師服務的對象以視覺障礙者為主，或視覺多重障礙者也可能為接受服務的對象。視覺障礙者又稱視障人士，依視覺狀況區分為全盲者（Blind）及低視能者（Low-Vision），故定向行動訓練並非只有全盲者才需要，低視能者也需要。

定向行動訓練師指導的內容包括：

- (一)指導視障者運用感官知覺蒐集、分析、判斷、選擇、修正環境資訊，感官知覺有可能包括運用剩餘視覺。
- (二)指導視障者或其家人、朋友運用人導法，使引導者能以安全有效方式提供協助。
- (三)指導視障者使用徒手法（或稱上下身保護法），能於室內熟悉環境以徒手方式自我保護，或搭配手杖技巧於空間中安全移行。
- (四)指導視障者使用白手杖，運用合宜技巧探測路況、閃避障礙物、處理高低落差、區辨路面材質... 等等，白手杖也作為視覺障礙者標示其有視覺方面的特殊需求之功能。
- (五)協助視障者建立心理地圖。
- (六)指導視障者道路交通系統，包括巷口/路口穿越。
- (七)指導視障者搭乘大眾運輸工具。

(八)指導視障者與他人互動之技巧，包括尋求協助之技巧及策略。

(九)指導視障者運用與行動相關之輔具，以使行動更為安全有效率。

- 六、**點字**：以六點為單元（方），運用其擊點的排列組合，構成供視覺障礙者觸讀之文字符號。
- 七、**引導設施**：指為引導行動不便者進出建築物設置之延續性設施，以引導其行進方向或協助其界定通路位置或注意前行路況。如藉由觸覺、語音、邊界線或其他相關設施組成，達到引導視覺障礙者之功能。
- 八、**高齡者**：依據我國老人福利法定義之老人，指年滿六十五歲以上者。美國社會保障局裁定達65歲者，有權享受社會老人救濟利益。世界衛生組織以年滿65歲為人的老化的開始，並定義年齡滿65歲人口，佔總人口7%以上者，為老人社會。前述以年齡為指標，除在行政制度上考量的意義外，在老化過程中並沒有一致性。本研究係採年滿六十五歲以上者為高齡者之定義。
- 九、**行動不便者**：個人身體因先天或後天受損、退化，如肢體障礙、視覺障礙、聽覺障礙等，導致在使用建築環境時受到限制者。另因暫時性原因導致行動受限者，如孕婦及骨折病患等，為「暫時性行動不便者」。¹
- 十、**無障礙環境**：係指以無障礙為目標建置之人造環境，透過建築規劃、設計準則、及相關設施設備等手法，使個人不因其生理條件或能力受到限制，可以獨立的到達、進出和使用。如同常在英語世界所用的「Barrier Free Environment」或「Accessible Environment」，無障礙環境指的是一個既可通行無阻而又易於接近的理想環境。

¹本定義參考「建築物無障礙設施設計規範」用語定義。

十一、 **無障礙建築環境**：針對建築物之屬性及品質水準做描述，係指運用空間規劃及設計手法及設施設備，使建築物空間足以支持行動不便者可獨立到達、進出和使用。

第三節 研究方法與流程

鑒於低視能者生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)之重要性，本研究首先蒐集低視能者生活場域生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)相關文獻及資料，接著透過文獻或規定進行瞭解，以作為本研究探討時之基礎及研究參考，後選定公園綠地、健康步道進行調查，以瞭解目前生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)情形與文獻或規定之差異性，再藉由訪談專家學者之建議，建立各類常用尋路(AI)輔具之使用時機資料，提供高齡者、低視能者、照護者及設計者等各界瞭解各類輔具特性；並提出各輔具之相關建議及注意事項，作為各相關單位或民眾選用生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)之參據。

一、研究方法

1. 文獻蒐集：國內外相關研究文獻蒐集及比較分析。
2. 資料蒐集法：將針對國內目前已有的生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)調查，嘗試瞭解目前於公園綠地、健康步道之應用情形，瞭解其優缺點及差異性，作為建議之基礎。
3. 專家訪談法：將針對專家學者進行訪談，瞭解低視能者目前遭遇之困難情形，或大家未注意到之處，及如何改善之方式，研提具體可行之改善方式。
4. 整合分析：就調查結果，彙整相關建議及注意事項，就改善低視能者戶外生活場域尋路輔具(含 AI 輔具)使用提供改善建議、改善原則或注意事項，以提供此族群更多安全上之保障。

二、研究流程圖

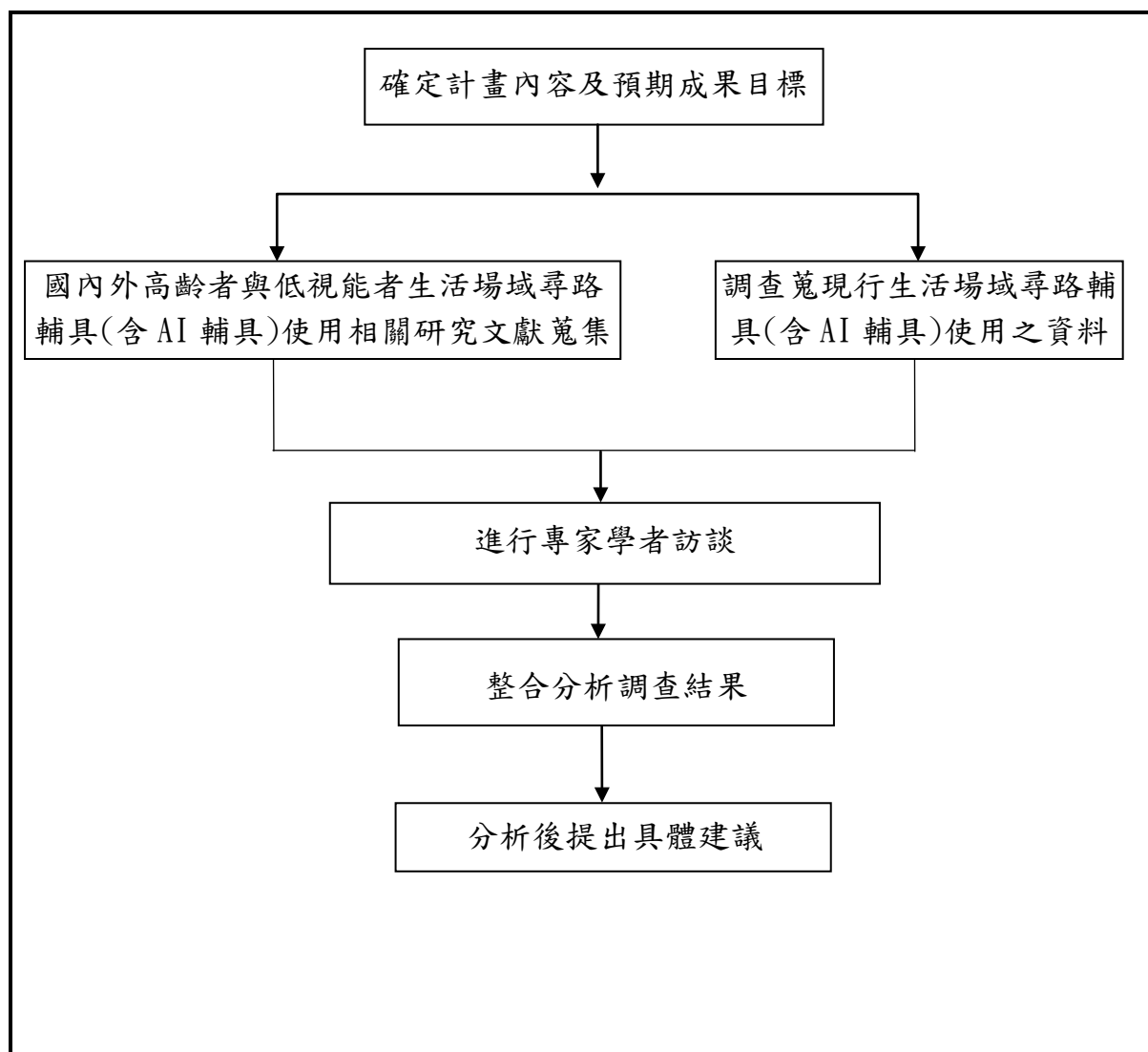


圖 1-7 研究流程圖

資料來源：本研究整理

第二章 相關規範及文獻回顧

身心障礙之障別有很多種，每種皆有不同之無障礙設施設備規劃方式，經瞭解國內針對無障礙進行規定之法規主要有 2 種，一是身心障礙者權益保障法，另一種是建築物無障礙設施設計規範。以下列出低視能相關規範，使大家更能掌握相關規定。

第一節 國內規範

(一)、**建築物無障礙設施設計規範**(內政部 108 年 1 月 4 日台內營字第 1070820550 號令修正，正，並自 108 年 7 月 1 日生效及 109 年 5 月 11 日勘誤)

建築物無障礙設施設計規範於九十七年四月十日訂定，經歷三次修正。依照身心障礙者權利公約規範及兒童權利公約之權益保障，並參照通用設計理念之「識別資訊」、「節省體力」、「空間尺寸可及性與易使用性」等原則，維護行動不便者與身心障礙兒童遊戲之機會，促進行動不便者自立及發展，因應使用需求，以達公平使用參與社會之機會，配合中華民國國家標準與相關法規規定並參酌國際間相關規定，修正本規範。

其中，實務上有在懸空突出物上可標示「小心撞頭」，但視覺障礙者看不到就可能撞頭。為強化不同障別使用者安全，因此本次修正設置警示及其他防撞設施並增列防撞設施之例舉。

為視障者於戶外進行活動時，規定階梯終端設置終端警示設施，並應作防勾撞處理，扶手端部處理係為避免行動不便者以扶手輔助移動過程因勾撞而衍生危險，端部處理型式不予限制，以達勾撞為目的，可依無障礙設施設置處所調整。

本規範將附錄 2 名稱修正為「視覺障礙者引導設施設計指引」，更可讓設置單位更明確將更多的引導設施設置於戶外，讓低視能者更

能行自立通行，達到保障行的安全及知的權益。

其相關規定如下：

203.2.6 室外通路突出物限制：室外通路淨高度不得小於 200 公分，於距地面 60 公分至 200 公分範圍內，不得有 10 公分以上之懸空突出物，如為必要設置之突出物，應設置防護設施(可使用格柵、花台或任何可提醒視覺障礙者之設施)(如圖 2-1)

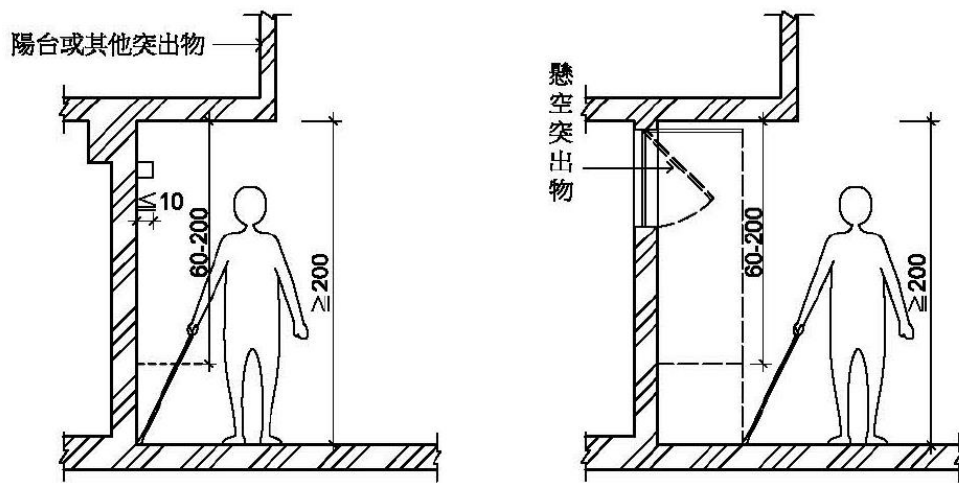


圖 2-1 應設置防護設施

203.2.7 室外通路警示設施特別規定：室外通路設有坡道，並於側邊設有階梯時，為利視覺障礙者使用，應依本規範 305.1 於階梯終端設置終端警示設施，其寬度不得小於 130 公分或該階梯寬度。

207.3.4 端部處理：扶手端部應作防勾撞處理（如圖 2-2），並視需要設置可供視覺障礙者辨識之資訊或點字。

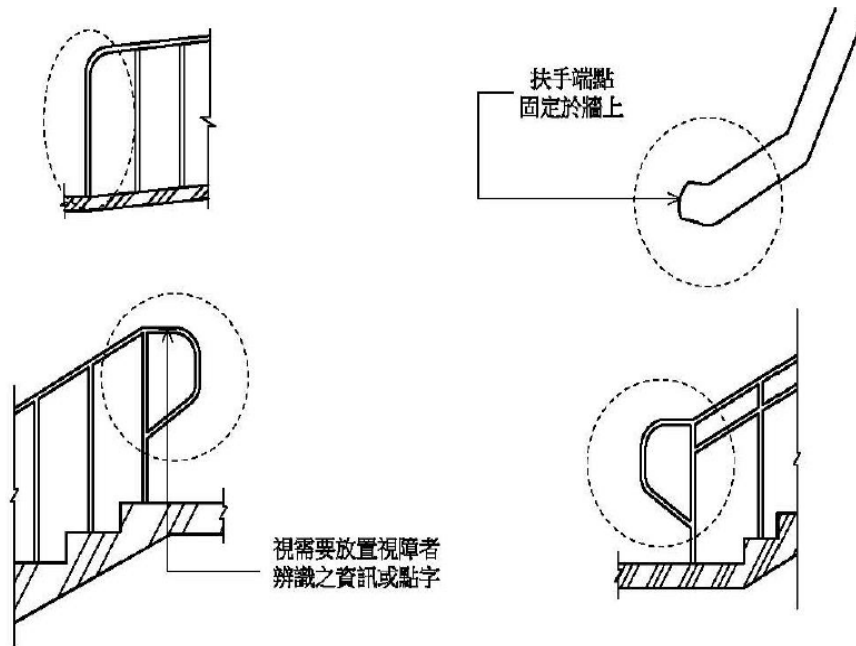


圖 2-2 扶手端部應作防勾撞處理

303.1 樓梯底版高度:樓梯底版距其直下方地板面淨高未達 190 公分部分應設防護設施(可使用格柵、花台或任何可提醒視覺障礙者之設施)(如圖 2-3)。

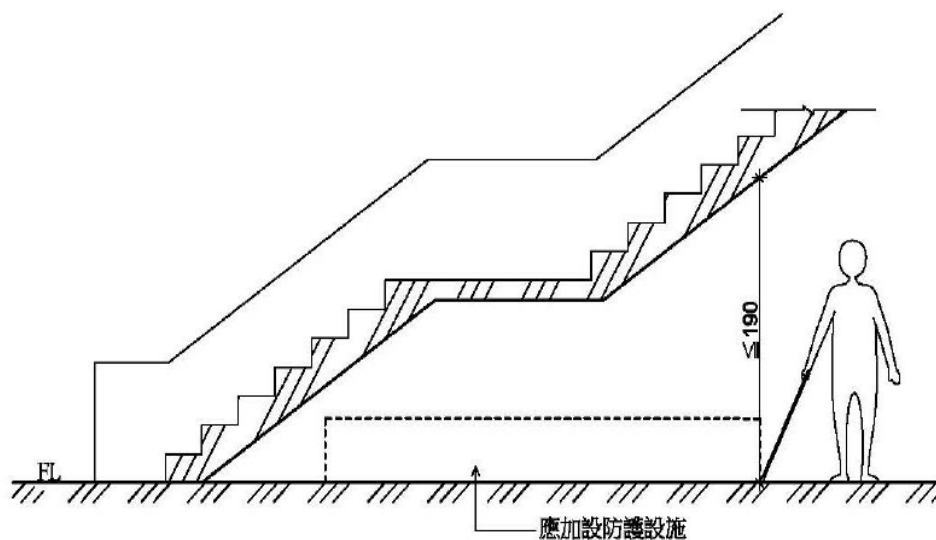


圖 2-3 樓梯底版距直下方地板面淨高未達 190 公分部分應設防護設施

305.1 扶手設置：高差超過 20 公分之樓梯兩側應設置符合本規範 207 節規定之扶手，高度自梯級鼻端起算（如圖 2-4）。扶手應連續不得中斷，但樓梯中間平台外側扶手得不連續。

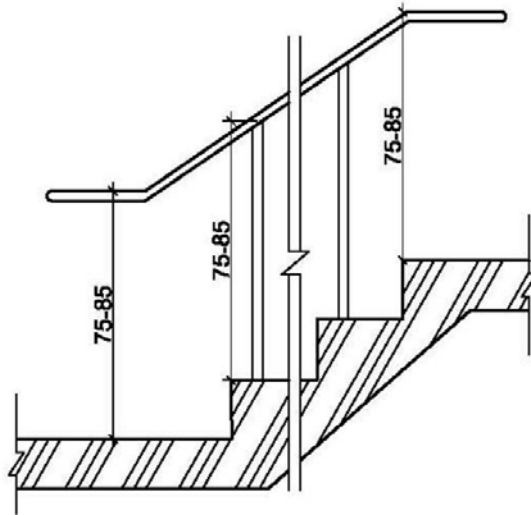


圖 2-4 高差超過 20 公分之樓梯兩側應設置扶手

附錄2 視覺障礙者引導設施設計指引

A201適用範圍：本附錄2提供設計者參考。

A202視覺障礙者引導設施

A202.1組成：引導設施可藉由觸覺、語音、邊界線或其他相關設施組成，達到引導視覺障礙者之功能。導盲磚是藉由觸覺達到引導之功能，並非唯一選擇。

A202.2導盲磚：導盲磚之設置須由定向行動訓練師或視覺障礙服務專業人員進行需求設計與功能性鋪設，以引導行進設施（條狀）與行進注意設施（點狀）組合搭配。

A202.3公務機關設置：公務機關之視覺障礙者引導設施須引導至服務台。

A202.4公共運輸場站設置：公共運輸場站之視覺障礙者引導設施須設置定點上下車位置，並引導至服務台。

A202.5特別設置需求：有視覺障礙學生就讀時之學校，可由定向行動訓練師或視覺障礙服務專業人員針對需求設置視覺障礙引導設施。

(二)、身心障礙者權益保障法(中華民國 110 年 1 月 20 日總統華總一義字第 11000004211 號令修正)

身心障礙者權益保障法(以下稱身權法)係為維護身心障礙者之權益，保障其平等參與社會、政治、經濟、文化等之機會，促進其自立及發展，特別制定。身心障礙者之人格及合法權益，應受尊重及保障，對其接受教育、應考、進用、就業、居住、遷徙、醫療等權益，不得有歧視之對待。由此可知，身權法針對各種障別就各方面皆有相當多的保障規定，針對視覺功能障礙障方面，其第 55 條說明有關道路無障礙之標誌、標線、號誌及識別頻率等，由中央目的事業主管機關定之。直轄市、縣（市）政府應依前項規定之識別頻率，推動視覺功能障礙語音號誌及語音定位。意即為保障視障者，應設置可輔助他們前進、定位需要之標誌、號誌等，以保障他們的安全，並該地之直轄市、縣（市）政府，應推動視覺功能障礙號誌及語音定位，讓高齡者低視能者能自主的在公園綠地或健康步道自行活動。

另身權法中第 57 條規定，新建公共建築物及活動場所，應規劃設置便於各類身心障礙者行動與使用之設施及設備。未符合規定者，不得核發建築執照或對外開放使用。意即亦應規劃視障者行動及使用之設施及設備，保障其權益。

第 五 章 支持服務

第 55 條

有關道路無障礙之標誌、標線、號誌及識別頻率等，由中央目的事業主管機關定之。

直轄市、縣（市）政府應依前項規定之識別頻率，推動視覺功能障礙語音號誌及語音定位。

第 57 條 （無障礙設備之設置規定）

新建公共建築物及活動場所，應規劃設置便於各類身心障礙者行動與使用之設施及設備。未符合規定者，不得核發建築執照或對外開放使用。

前項無障礙設備及設施之設置規定，由中央目的事業主管機關於其相關法令定之。

公共建築物及活動場所之無障礙設備及設施不符合前項規定者，各級目的事業主管機關應令其所有權人或管理機關負責人改善。但因軍事管制、古蹟維護、自然環境因素、建築物構造或設備限制等特殊情形，設置無障礙設備及設施確有困難者，得由所有權人或管理機關負責人提具替代改善計畫，申報各級目的事業主管機關核定，並核定改善期限。

第二節 國外規範

香港「暢道通行-戶外環境建設」指引

本指引係香港作為一個國際城市，多方面均以質素卓越見稱。但在這個有 650 多萬居民的城市森林，不論以任何標準衡量，人工建造或是天然的休憩用地，均屬不足。香港早於 30 多年前已是亞太區三

數個率先為實現暢通無阻社會而訂定法例的城市之一，而為就休憩用地作出深入研究，香港建築署出版了《暢道通行-戶外環境建設》研究報告。讓身心障礙者讓可與其他人一同享受市區和郊區各處的環境，包括乘坐交通工具，使用資訊科技系統、通訊設備、以及其他公眾設施和服務。該署出版有關建築物內實現暢道通行的良好作業，並就戶外環境建設的暢道通行提供指引，不但造福香港市民，也可惠及世界各國人民。

其中針對告示牌及指示牌皆要求須提供觸覺地圖或模型等可感應資訊，同時提供觸覺引路帶或其他感應提示，如聲音導覽，引導視障人士前往使用，否則這些設施便無法提供給低視能者使用，在地圖告示牌可以將附近易見之建築物或地標繪製上去，可作為高齡者低視能者定向之參考點，讓他們更容易知道自己所處在的位置。在告示牌中可提供觸覺地圖，讓低視能者能建構心理地圖，讓他們知道目前是處在何處，並可由提示可引導使用者前往掛牆式觸覺標誌。例如，可於掛牆式觸覺標誌所在的位置（例如門側）、設置警示地磚，亦可在牆邊扶手提供點字訊息，令使用者注意牆上的觸覺資訊。

在指示牌方面用顏色對比的方式呈現，讓高齡者低視能者更易注意到想去的處所是否直行或轉彎，例如要去廁所時，藉由從一開始清楚的地圖告示牌，跟隨一路設置的方向旨示牌，依循步道，就可從A地輕易的到B地。

本指引主要是是讓每個人瞭解，在進行巡路集地圖認知時，應以易容易接收資訊的標誌方為通達。資訊通過文字、圖像、符號以及其他媒體，傳遞給使用者，令他們藉此在場地內自行走動，標誌不必局限於傳統視像方式，如是多媒體標誌更可切合不同能力使用者的需要。

其相關規定如下：

3.1 通道

3.1.2.1 尺寸大小(a)通道的闊度應能讓最少兩部輪椅同時通過，即最少為 1,500 毫米。就良好作業而言，公園、花園及廣場等地的行人道，建議最少有 2,000 毫米(圖 2-5)。(b)行人道沿途應保持淨高最少 2,200 毫米。(c)觸覺引路帶或其他感應提示，旁邊應留有最少 600 毫米的無阻空間，以便手杖使用者能夠沿引道安全前行(圖 2-6)



圖 2-5 通道兩旁栽種花草樹木



圖 2-6 通道暢通無阻，並設有觸覺引路帶

3.1.2.3 行人徑(a)但凡大型休憩用地，通常都會有多條行人徑可供選擇，至少應在下列地方提供足夠的標誌、觸覺引路帶與合適的感應提示：主要通道；通往主要入口及出口的路徑；通往場內重要設施和參考點的路徑(圖 2-7 及圖 2-8)。(b)觸覺引路帶及/或其他可感應提示，例如扶手、路緣、花槽、圍欄、花圃、籬笆植物、高堤草坪等，均有助使用者界定休憩用地內的行人徑(圖 2-9)。這些提示應可用手杖感應，藉以導引視障人士前行。(c)如有另設較省力的通道(例如專為長者或殘疾人士而設計的行人徑)，應配備充足標誌，指示適合他們的通道。(d)通道設

置上蓋廣受使用者歡迎，熱天和雨天尤其如此。以通道上蓋連結戶外場地與建築物是非常有效的方法，對尋路亦十分有用(圖 2-10 及圖 2-11)。



圖 2-7 通往公園入口的觸覺引路帶 圖 2-8 行人徑沿途路面平坦，兼有路緣區分通道範圍



圖 2-9 主要行人徑沿途的觸覺引路帶 圖 2-10 通道有蓋，並設有觸覺引路帶



圖 2-11 通道沿途設有觸覺引路帶及扶手

3.1.3.3 行人路標記(a)行人路上的標記，例如提示地面高度轉變的警示帶，顏色應與行人路有鮮明對比(圖 2-12)。應注意標記的物料是否適合和耐用。這些標記應妥為保養，一旦損毀應立即維修或更換(圖 2-13)。(b)地面的標記不宜過多。(c)標記切勿令途人容易絆倒。(d)至於地上或觸覺引路帶，請參閱第 3.6 節-憑觸覺辨認的表面。



圖 2-12 路緣警示標記的油漆顏色與毗連地面終飾形成鮮明對比(左)



圖 2-13 標記應妥為保養，褪色的標記應立即修補或更換(右)

3.1.6 行人徑沿途的元素

3.1.6.1 通達元素

遊人沿行人徑行走時可使用的各項設施，應利便而不是妨礙途人來往才可合乎通達標準。因此，通達元素除最低限度應符合法定要求外，更需參照良好作業妥為設計。在設計階段較容易把各元素納入所需設施；假如沒有預早考慮這些細節，日後若需加建或改建來補救，可能所費不菲。

設計師應特別注意殘疾人士需要但較常欠缺的設施：

通達元素：行人道(圖 2-14)、樓梯及梯級(圖 2-15 至 2-17)

較常欠缺的設施

1. 在平面高度有變之處加設斜道
2. 顏色對比鮮明的觸覺引路帶
3. 沿途障礙的妥善保護設施
4. 兩邊設有直徑符合規定的扶手
5. 扶手上有點字指示方向
6. 扶手自動梯級兩端水平延伸 300 毫米
7. 樓梯兩端設有觸覺警示帶
8. 顏色對比鮮明的級面凸緣
9. 梯級與旁邊牆壁的顏色對比鮮明…



圖 2-14 平面高度有變的位置加設通達的斜道(左)



圖 2-15 樓梯及梯級應有足夠扶手和顏色對比鮮明的級面凸緣(右)



圖 2-16 梯級與級面凸緣的顏色應對比鮮明(左)



圖 2-17 樓梯兩端設有觸覺警示帶，兩旁設有扶手，扶手橫向延伸部分設有點字(右)

3.5 引路、導向及標誌

3.5.1 簡介

公園、遊樂場及市區廣場等休憩用地設置適當的標誌，對覓路和定向至為重要。殘障人士由於所得路向資訊不足，又或無法接觸有關資訊，往往難以充分了解和投入身處的環境。所以我們應根據不同使用者的需要來設計和提供標誌，可讓能使用和探索戶外空間的人，拓至更廣更多(圖 2-18)。本節就標誌如何能有效傳遞資訊載列一些指引，務求標誌上相關資訊，利便人人均可獲取。除了傳統的視像標誌外，本節亦會探討其他引路和導向的工具。



圖 2-18 觸覺引路帶通往互動觸覺指南

3.5.2 引路及導向

身處廣闊休憩用地的殘障人士和長者，大概最需要了解明確路向。故此在場地主要入口便應提供他們所需資訊，傳達必要的訊息。舉例來說，可在公園入口大門附近，利用設有凸字及點字的大型指南展示資訊，並由觸覺引路帶導引前往。通往觸覺指南的路徑必須通達無阻(圖 2-18)。休憩用地的布局亦關係到尋覓路向。布局簡單清晰，相連地區之間通道明確，往往利便使用者在場地內走動。但如布局過於複雜，即使設有標誌，也會令人感到路向混亂。因此，在設計初期便應為休憩用地審慎擬訂布局和引路導向的策略。

3.5.3 標誌的功能標誌主要用作傳達資訊，讓接收者根據有關資料作出決定。標誌的功能一般可分類如下：(a)提供資訊：提供有關服務和設施資料的標誌，例如地圖、指南、使用指示等(圖 2-19)。(b)指示方向：導引前往服務、設施、不同場地和主要區域的標誌，例如路標、方向指示牌等(圖 2-20)。(c)以資識別：標示服務和設施的標誌，例如房間名牌及號碼牌、廁所標誌、樓層號碼牌等(圖 2-21)。(d)安全及規管：提出警告或給予安全指示的標誌，例如警告標誌、交通標誌、出口標誌、規則和規例等(圖 2-22)。



圖 2-19 指南以文字和點字提供服務和設施的資料(左)

圖 2-20 顏色對比鮮明的方向指示牌(右)



圖 2-21 以凸字和點字展示資訊的圖像標誌(左)

圖 2-22 指示如何使用健身設備的圖像標誌(右)

3.5.4 設計考慮因素

3.5.4.1 尺寸建議尺寸：(a)掛牆及獨立式標誌懸掛高度：1,450-1,750

毫米，中心位置高 1,600 毫米。(b)指南底部離地最多 900 毫米，與地面成斜角，與建築物或休憩用地的坐向一致(圖 2-23)。

3.5.4.2 位置(a)設於入口的標誌休憩用地的主要入口應容易識別。在場地周邊的顯眼位置（例如入口大閘）設置標誌，指出主要入口所在。在入口附近設置由觸覺引路帶導引前往的觸覺地圖及/或附有點字資料的觸覺模型(圖 2-24)。



圖 2-23 觸覺引路帶通往設於顯眼位置的通達互動觸覺指南(左)



圖 2-24 觸覺引路帶通往設於建築物入口附近的傾斜觸覺指南(右)

3.5.4.4 展示資訊(a)標誌上的資訊應盡量精簡，讓使用者容易明白(圖 2-25)；(b)同一休憩用地內標誌的圖示和符號應保持一致，並應選用使用者大都熟悉的國際符號、廣為公眾接受的或標準化的圖示。這些圖像的輪廓線條應清晰分明(圖 2-26 及圖 2-27)。(c)標誌上如有文字，字體應大小適中、清晰易讀，並應附加點字。字型選擇方面，可參閱屋宇署編製的《設計手冊：暢通無阻的通道》。



圖 2-25 標誌的圖示簡單易明，顏色與底色對比鮮明(左)



圖 2-26 標誌採用標準圖示，顏色與周圍環境對比鮮明(右)



圖 2-27 標準圖示(左)國際通達符號，顏色與周圍環境對比鮮明(右)

3.5.5.1 視覺資訊既大多以視覺方式傳達，故設計視像傳意，應加倍審慎，以便資訊有效傳達。標誌設計若顧及已論述的考慮因素，即顏色對比、照明等，便能讓更多使用者受惠。在戶外場地，地標和參考點亦可用作有效的視像標誌，方便覓路(圖 2-28)。



圖 2-28 休憩用地的地標可用作有效的視像標誌，方便尋路

3.5.5.2 聽覺

視障人士

(c)聲頻訊息可以向視障人士有效傳達資訊。觸覺標誌加入聲頻訊息，尤其有助視障人士了解場地，幫助他們在內走動(圖 2-29)。



圖 2-29 多媒體指南具備視覺、觸覺及聽覺資訊

(d)聲頻訊息可快捷有效地讓眾多使用者取得資訊。不過，聲頻訊號並非到處適用，因此在籌劃時應審慎考慮周圍環境。同一時間接收太多聲頻訊息，亦會弄巧反拙，甚至使人感到煩擾。

(e)在休憩用地裏，不論聲音是發自自然界抑或人工的裝飾，如瀑布、噴泉、植物、鐘鈴及風鈴，均可用作含蓄的聲頻提示。視障使用者聽覺比較敏銳，能利用這些聲音作為他們覓路定向

的工具。(f)科技發展日新月異，陸續開發和應用更先進的引路工具，射頻識別技術便是一例。這種引路和定位系統裝有射頻識別標籤網格。每個射頻識別標籤都輸入了空間坐標和周圍環境的資料。使用者攜帶揚聲器、監測器或接收器經過設有射頻識別系統的地方時，標籤便會啟動這些器材。基礎資訊網格讓視障人士得以測定周圍不同地點的確切位置，亦可協助電動輪椅使用者覓路定向。射頻識別系統戶內戶外均可使用。在戶外使用時，可沿行人徑、樓梯或指定標記裝設射頻識別標籤，由起點至目的地沿途向使用者發放路線資訊。圖 2-30 顯示其中一種引路工具：不同位置的電子指示牌發放訊號到手提終端機，攜帶終端機的使用者在經過指定範圍時，便可接收有關資訊。



圖 2-30 話音資訊系統利用電子指示牌傳送訊號至手提終端機

3.6.4 可感應資訊-觸覺地圖及標誌、觸覺模型、點字

3.6.4.1 觸覺地圖、觸覺指南、觸覺標誌及觸覺模型

視障人士可藉附有點字資訊的觸覺地圖、指南和標誌，在心理描繪一幅地圖，對四周空間的布局加深了解。在大型休憩用地，這些設施對覓路定向大有幫助。備有聲頻訊號及射頻識別技術的地圖和標誌，可進一步加強訊息傳達(圖 2-31)。



圖 2-31 有點字說明的互動觸覺地圖

觸覺地圖/指南並非專為視障人士而設。指南可設計成適合不同需要的人士使用。如所載資訊詳盡，能讓他們都可從同一指南獲取資料，便無需為各使用者另設指南(圖 2-32、圖 2-33)。



圖 2-32 有點字說明的觸覺地圖(左)



圖 2-33 附有設施的浮雕模型的觸覺地圖(右)

第三節 文獻回顧

內政部建築研究所相關研究眾多。舉近期其中要者如：

- 一. 「高齡者與低視能者生活場域之尋路與地圖認知研究」(褚政鑫，2019) 一般民眾對於尋路之行為主要以詢問(問路)與地圖輔助為主，但高齡者因老化，對於短期記憶能力的衰退，使得問路後依舊無法於腦內建立有效的心理地圖，而低

視能者對於所視範圍之限制導致無法全盤看清與暢的建構空間方向，有鑑於此，該如何將既有的地圖與路標之文字內容、圖示讓高齡者與低視能者皆能輕易理解其所在處之空間認知與心理地圖產生建構將是一大重要之課題。二、

針對高齡者、低視能者既有地圖與路標之文字內容、圖示之空間尋路問題與現況進行調查，訪談彙整高齡者、低視能者及專家，瞭解現行尋路規劃所忽略之項目，以提供各主管單位改善辦理之參考。

提出高齡者、低視能者對於既有地圖與路標之文字內容、地圖圖示型態、文字判讀與空間認知之設計規劃建議，作為相關單位研訂推動策略之依據。

- 二. 「因應高齡低視能者之室內環境設計研究」(吳可久, 2018) 過去有關無障礙居住環境之設計與研究，多以考量行動不便者、高齡失智者需求之最適解為解決之道，然而對於高齡低視能者之需求較為忽略，高齡低視能者因老化，應如何提供其需求，是需要被正視之問題。低視能 (Low Vision) 是指視力在老化、疾病、或傷害之情況下使得視力減退、無法藉由醫療方式回復原有視力之情形。低視能除了視力退化造成之視物不清外，也可能損害辨識顏色之能力、對光線敏感度改變、或使得視野產生缺損。國內外研究發現，高齡者偏好在宅老化，該如何讓多發於高齡之低視能者之需求能夠被關注，並藉由良好之居住環境之改善提升身心靈之滿足，並促進其活躍老化，將是一大重要課題。本研究試圖針對高齡低視能者之空間使用問題與現況調查，研提具體可行之改善對策，提供主管單位改善辦理之參考。

- 三. 「高齡者安全安心生活環境規劃之研究」(靳燕玲, 2014) 陳述

高齡社會福祉生活環境規劃之未來研究計畫分佈及定位，並指出高齡者生命階段環境規劃設計、高齡者照顧環境規劃及設計、特殊身體障礙者行為模式、心理認知障礙者行為模式、先進國家身心無障礙環境法令趨勢、高齡者生活空間與輔具應用等為未來研究計畫之面向。何明錦等（2011）針對通用設計理念引入台灣都市開放空間，亦有相關論述。

- 四. 「建築物無障礙設施設計規範解說彙編」(吳可久、宋立堦, 2014)
針對 102 年新修正之《建築物無障礙設施設計規範》，提出相關應用解說手冊，以前述設計規範為基礎，彙整說明各條文訂定之意義精神，提出詳細圖例、實際案例照片及蒐集相關解釋法令彙整，供專業人員、政府機關及民眾等設計規劃參考，尤其考量全人及通用化精神，亦於附錄提供較佳之設計案例，期在法令強制之基礎上，引導業界及民間自發性之提昇，增進整體生活品質。
- 五. 「高齡與視、聽障者之公共服務空間通用設計參考手冊」(王順治、李東明, 2014)
通用設計的範疇已不再僅止於行走、生活等的無障礙部分，對高齡者與設計實質面較少關注的聽障者也是重要的課題探討，配合政府的都市政策與通用設計落實的前提下，高齡與視、聽障者通用設計已然成為公共服務空間使用的重要環結。唯目前國內的現行法令對於無障礙設施僅以最低標準進行有無的設置，與無障礙空間本身的需求特性並不同軌，導致高齡與視、聽障者等使用上的問題。本研究以高齡與視、聽障者為對象，透過空間性質的定義、使用者的特質與國內外的相關案例，建立基礎資料後，研提高齡與視、聽障者之公共服務空間通用設計內容，制定符合高齡與視、聽障者公共服務空間設計手冊。
- 六. 「活動場所無障礙設施設備指標設計研究」(吳可久、宋立堦,

2015) 公園、綠地及廣場等活動場所是國人從事日常休閒生活的重要場所。過去公園、廣場之指標設計與訊息提供多以一般民眾為目標客群。高齡者因身體機能、認知能力等退化因素，以至於為大眾所設計之文字型態的空間指標與場域之訊息傳遞，將無法滿足高齡者與無法辨識文字之視覺障礙者。而只有聲音為主的語音指示對於聽覺障礙者又形同虛設。在文字、認知、聲音、其他導引等設計與設置與否等多方因素下，過去較為被忽視的高齡者、聽覺障礙者及視覺障礙者之使用需求安全及可及性應當被重視，另內政部營建署近期頒布實施之《內政部主管活動場所無障礙設施設備設計標準》，雖有要求設置可供無障礙者使用之地圖、告示牌、解說牌及標誌等，惟其規定未有詳細之規格與設置說明。

七. 「老人視覺與建築空間標示系統之研究-以醫院建築為例」(王順治、陳柏宗，2015) 主要針對台灣北、中、南三所大型醫院中高齡使用者在醫院中的尋路行為及指標之輔助方式，並以 30 位(6 男 24 女) 進行問卷量測受試者對於醫院室內標示系統之滿意度(含位置明顯、標示形式、整體顏色、周圍照明、字體清楚、圖字大小、顏色搭配、本身照明、內容意義、標示功能)，提出老人視覺與建築空間標示系統規劃原則。

八. 「視障者空間認知與無障礙環境之研究」(鄭元良、楊詩弘，2015) 之研究著眼檢討現行《建築物無障礙設施設計規範》中，對於視覺障礙者之引導設施規定多趨向於原則性、及概略性說明及設計補充規定。因此調查視障者及高齡者視覺產生障礙後之實際處境及行動不便之情況，以及透過鈴聲、觸摸等感測設施，來提升其對於空間之認知，以及建構相關之無障礙環境，並據以提出初步

之法規檢討及建議。

- 九. 日本之井上賢治等「井上眼科病院の實踐から学ぶユニバーサルデザイン」從眼科診所及醫療專業建議針對低視能者進行改善空間。日本 QD Laser Inc.¹ 發展協助低視能者之眼鏡 (Retinal Imaging Laser Eyewear, LEW) 來協助自主日常生活。
- 十. 英國 Royal National Institute of Blind People (RNIB) 針對視針對視障者出版許多報告及設計指引。RNIB (2014) 有 Sightloss in older people, the essential guide for general practice, 可供參考。另「Inclusive Design Toolkits」是由英國劍橋大學針對各種障別之使用者, 在使用都市空間時所產生之障礙與所需求能力, 分別設立指標及計算方式。其中針對不同能力之視覺障礙者 (青光眼、糖尿病視網膜病變、色覺辨認障礙、近景視野模糊、遠景視野模糊等) 在街景、辨別物品、複合情況下模擬如圖 2-34。

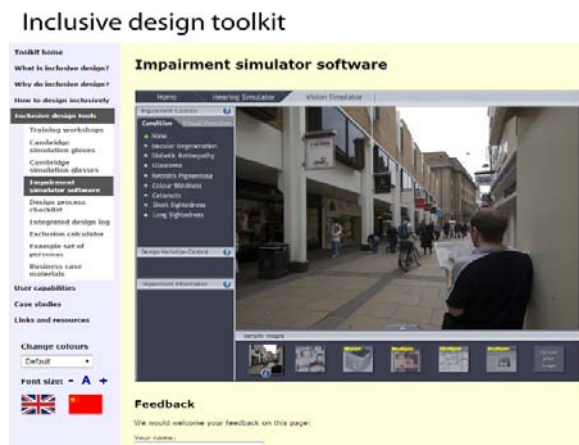


圖 2-34 英國包容性設計工具包 (Inclusive design toolkits simulator software for the disabled)

(資料來源：截取自 <http://www.inclusivedesigntoolkit.com>,

¹ Japanese High-Tech Helps People With Low Vision See Again
<https://www.japanindustrynews.com/2015/11/japanese-high-tech-helps-people-with-low-vision-see-again>

2018)

十一. 美國 The Vision Council(2015)指出每 28 位超過 40 歲之美國人有低視能，其中 2 百萬為年齡導致視覺衰退。主要影響為行動不便、跌倒、孤立（40—50%高齡者影響生活）及心理健康（10%高齡者憂鬱），並針對各種低視能情況提出輔助建議。

十二. 生活環境輔導服務(EAS)

香港之生活環境輔導服務 EAS 有提供視障人士的環境障礙及解決方法原則

1. 視障人士需要透過觸覺和聽覺的指引以彌補視覺上的缺陷。
2. 硬面地板可產生回響聲音作指引。
3. 地面不可濕滑，地毯或地板不可鬆脫。
4. 樓梯應鋪上特殊質料的地板，提示視障人士要上下樓梯。
5. 各種凌空伸出的障礙物，對視障人士構成極大危險。
6. 公眾的樓梯底和斜坡底是十分危險。
7. 行人斜道表面應鋪上與旁邊路面不同的物料，藉以幫助視障人士辨別。
8. 門閘不應向走廊外開啟，否則容易導致意外。
9. 玻璃門應加上門框或指示，減少危險。
10. 重要指示牌、門牌號碼等均需採用凸起的字體，方便視障人士觸摸。
11. 電梯內外應設易於看見的指示及發聲的訊號。
12. 指示牌須大而清楚，並放於光線充足的位置。
13. 樓梯及斜坡的扶手須在兩端延伸最少 300 毫米。
14. 扶手應塗上與牆身對比鮮明的顏色。

15. 視障人士須特別注意日常生活的安全設施 …，如氣體爐具能發出聲音和氣味，故較適合視障人士在家居採用。電爐在關機後仍然是熱的，因此要設有其他聲音提示。有離火自動關機功能的電磁爐是相對比較安全的。
16. 有圍邊的儲物架比較安全。
17. 門的把手 – 圓形把手較曲形把手好，因後者容易把衣服衣鉤住。除非採用特別的雙曲柄把手。
18. 具特別觸摸或聲音效果的雕刻可供視障或聽障人士「欣賞」。
19. 一些有關辨別方向和活動能力的訓練是十分重要的，這可增強視障人士應付日常生活的能力和自信。²

十三. 協助電話值機單位進用視障者實務操作指引：

勞動部勞動力發展署於 105 年 11 月出版之「協助電話值機單位進用視障者實務操作指引」指出，我國自 101 年 7 月 11 日起，身心障礙鑑定及需求評估新制採取世界衛生組織（WHO）頒布的「國際健康功能與身心障礙分類系統」（International Classification of Functioning, Disability and Health, 簡稱 ICF），將身心障礙分類改為 ICF 八大系統，視覺障礙屬於第二類「眼、耳及相關構造與感官功能及疼痛」。因此，對於身心障礙之核定，又可區分為 101 年 7 月 11 日前之舊制與 101 年 7 月 11 日後的新制：

表 2-1 身心障礙核定表(舊制)

障礙程度	基準
輕度	1. 兩眼視力優眼在 0.1（含）至 0.2 者（含）者。 2. 兩眼視野各為 20 度以內者。 3. 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。 4. 單眼全盲（無光覺）而另眼視力在 0.2（含）至 0.4

² 香港生活環境輔導服務(EAS)

http://www.easrs.org.hk/zh_hk/accessible-design/smartips/details/3

	(含)者。
中度	1. 兩眼視力優眼在 0.1 (不含) 以下者。 2. 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。 3. 單眼全盲 (無光覺) 而另眼視力 0.2 以下 (不含) 者。
重度	1. 兩眼視力優眼在 0.01 (不含) 以下者。 2. 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。

資料來源：協助電話值機單位進用視障者實務操作指引，2016，勞動部勞動力發展署

表 2-2 身心障礙核定表(新制)

類別	鑑定 向度	障礙 程度	基準
二、眼 耳 及 相 關 構 造 與 感 官 功 能 及 疼 痛	視 覺 功 能	0	未達下列基準
		1	1. 兩眼視力均看不到 0.3，或優眼視力為 0.3，另眼視力小於 0.1 (不含) 時，或優眼視力 0.4，另眼視力小於 0.05 (不含) 者。 2. 兩眼視野各為 20 度以內者。 3. 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。
		2	1. 兩眼視力均看不到 0.1 時，或優眼視力為 0.1，另眼視力小於 0.05 (不含) 者。 2. 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。
		3	1. 兩眼視力均看不到 0.01 時(或小於 50 公分辨指) 者。 2. 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。

資料來源：協助電話值機單位進用視障者實務操作指引，2016，勞動部勞動力發展署

從上述「法定視覺障礙」的定義來看，視覺障礙並非僅指「完全看不到」，而是包含仍有殘存視覺的「低視能」，以及僅剩光感或完全無光感的「全盲」。以「矯正後兩眼視力均未達 0.3 者」為例，所謂

視力值 0.3，也就是 6/20，意思是這位視力值 0.3 的視覺障礙者，站在 6 呎位置看到的視力表，相當於一般視力正常的成人，在 20 呎位置看到的視力表一樣。只要符合「法定視覺障礙」的標準，經鑑定後均能依法取得身心障礙手冊(證明)。值得注意的是，所謂「低視能」，除了一般所理解的，通常需要「較一般人距離更近，才能看的較清楚」外，不少低視能者還會伴隨視野、辨色、立體感等缺損或對光線的敏感(如圖 2-35 至 2-37)，而有不同的障礙與需求狀態，這都是在提供服務或協助時不可忽略的。至於一般所稱的「全盲」，也未必是「什麼都看不到」，有些全盲者仍具有粗大影像、光線明暗、顏色深淺的模糊辨識能力，這往往對其日常活動仍或多或少有所幫助。



圖 2-35 一般人視野及青光眼視野

資料來源：協助電話值機單位進用視障者實務操作指引，2016，勞動部勞動力發展署



圖2-36視網膜色素變性模擬圖及黃斑部病變模擬圖

資料來源：協助電話值機單位進用視障者實務操作指引，2016，勞動部勞動力發展署



圖2-37白內障模擬圖

資料來源：協助電話值機單位進用視障者實務操作指引，2016，勞動部勞動力發展署

每個低視能朋友的障礙狀況不同，面臨的限制以及因此而反應的特質也有很大的差異，這裡僅就一般性的原則加以說明，實際的狀況仍須透過專業的功能性視覺評估（可尋求直轄市、縣市政府職業重建窗口或個案之就業服務員協助資源連結），提供個別化的建議。

一般而言，低視能朋友對於環境的照明（或光源）的亮度、物體（或文字）的大小、與背景的颜色對比、影像的複雜程度等，會有較高的調整需求，而在觀看中（40~300 公分）、遠（300 公分以上）距

離的物體（或文字）時，通常也會面臨較多的困難。簡言之，有些低視能個案容易畏光，但卻也需要適度的照明，對於較小的物體（或文字）通常也需要適度的放大，而在物體（或文字）與背景的顏色上，也需要較明顯的對比，而當背景或物體、文字筆畫較複雜時，低視能朋友也可能面臨較多的困難。這些現象，尤其容易發生在需要觀看中、遠距離的事物或文字時（例如難以正確辨識迎面而來的同事、需要靠近才能看清楚牆上貼的告示等），如果沒有協助他們解決這些困難，或他人對他們的這些視覺限制不夠了解，都可能因此造成其他衍生性的問題，最後甚至導致個案適應上的狀況而無法自行活動。³

第四節 國外案例

香港馬鞍山公園

該區位於馬鞍山新市鎮，位於馬鞍山市中心，港鐵馬鞍山站以北吐露港沿岸，建有綜合休閒公園，其建有多個屋苑和一間酒店，研究範圍內有5大設施，分別為體育館、圖書館、公園、游泳池、海濱長廊(圖2-38)，深受馬鞍山居民和訪客歡迎，使用率甚高，將瞭解該範圍內之戶外公共場所是否暢道通行。



圖2-38馬鞍山公園位置及設施分佈圖

³協助電話值機單位進用視障者實務操作指引，2016，勞動部勞動力發展署

該場地各個入口均設有引路及導向的標誌。鞍駿街入口較為顯眼，容易辨認。圖書館和體育館的正門外設有觸覺地圖，並有點字顯示該場地的布局(圖2-39)。場地邊緣鋪設觸覺引路帶，通往觸覺地圖，再經入口大閘直達建築物入口(圖2-40)。場地內多個戶外空間中，只有此處提供觸覺和點字資訊。



圖2-39位於入口的地圖以觸覺圖像顯示場內布局，附設點字資訊

圖2-40公共圖書館和體育館入口設有觸覺地圖和觸覺引路帶

視障人士可從觸覺地圖位置出發，沿觸覺引路帶前往圖書館和體育館入口。在這兩座建築物之間的廣場上，可輕易辨認其他設施；各項設施相距不遠，容易到達。

公園入口設有金屬裝飾屏障，上有公園名稱(圖2-41)，文字與背板均以不銹鋼材製造，顏色如使用對比色彩鮮明呈現會更好，金屬屏障前設有矮身標誌座，方便小孩和輪椅使用者閱讀資訊(圖2-42)，公園的主要指南設於入口廣場。大型指南色彩繽紛，以圖像顯示園內各項康樂設施(圖2-43)，不過，其中一塊標誌板與主要標誌排成直角，部分使用者可能難以閱讀。



圖2-41位於鞍駿街的公園入口



圖2-42公園入口的矮身地圖



圖2-43公園入口裏的大型指南

場地內四周的建築物和各項設施有助使用者尋覓路向，周圍的高樓和海濱亦有助定向(圖2-44及圖2-45)。



圖2-44附近住宅大廈成為定向的參考點(左)



圖2-45場地北面的海濱長廊和吐露港成為定向的參考點(右)

公園內有數個地標，可作為參考點，例如有樹叢環繞、面積廣闊的中央草坪(圖2-46)，通達的矮牆迷宮(圖2-47)，以及前臨吐露港海洋廣場內船桅狀的雕塑(圖2-48)，這類元素可作為有效的視覺標誌。



圖2-46廣闊的中央草坪成為主要聚集地點和參考點(左)



圖2-47公園近中央位置的大型迷宮成為主要地標(右)



圖2-48海洋廣場是公園一大特色圖2-49海洋廣場會在晚上亮燈

圖2-50清晰的通道方便覓路

部分地標晚上會亮燈，有助途人辨認這些區域，方便定向(圖2-49)。此外，通道清晰易辨，方便尋路(圖2-50)。

公園內的主要路口設有方向標誌，特別是多條行人徑交界處；行人徑分別通往不同特色設施、遊樂場地和休憩處(圖2-51)。這些標誌圖文兼備，指示園內各項設施的位置，例如公園辦事處、廁所及休憩亭。方向標誌以深綠底色襯托黃色文字，效果顯眼(圖2-52)。如能加強標誌顏色與四周綠樹的對比，則整體上會更鮮明。



圖2-51主要路口的方向標誌指示各項設施的位置，方便覓路

圖2-52顏色對比鮮明的方向標誌

場地內有不同種類和功能的標誌，包括設於入口的地圖和指南、康樂設施（例如健身設備）的使用指示、導引前往不同服務和主要地區的方向指示牌、公園辦事處和廁所等識別標誌，以及警告和規管標誌(圖2-53至圖2-57)。標誌提供的資料大致清晰易明。不過，有些規管標誌可加大字體，並加強資料與背景的颜色對比。一般來說，國際通達標誌應為藍底白色圖像。戶外標誌不宜使用反光終飾的金屬，以免產生眩光。雙向獨立標誌不應使用透明玻璃或其他透明物料，以防反光。關於圖書館入口專為視障人士而設的觸覺地圖，可考慮為觸覺和點字資訊增加互動聲效元素，以便更多能力不同的人士可運用其他感官取得資訊。



圖2-53健身站及健身徑標誌，建議使用健身設備的次序(左)

圖2-54體育館附近的指南(右)



圖2-55健身設備的使用指示

圖2-56設施識別標誌



圖2-57 警示標誌

第三章 專家訪談及現地調查

為瞭解低視能者至活動地點時，地圖告示牌及方向指示牌及連接通道間需注意的地方，輔具調查及該公司詢問是最直接有效的方式，因此本研究經訪談之專家學者建議，將常用之尋路(含 AI 輔具)進行調查分析，再進行專家訪談及低視能者使用調查，以其找出重要確忽略之處。另本研究規劃將於後續研究中進行相關尋路輔具資料蒐集，並針對其對建築空間使用情形、使用者類型、使用時間、充電時間、費用等多項資訊進行歸納。

第一節 瞭解低視能

在調查的過程中，「低視能」與「弱視」兩個名詞很容易混淆，「視障」一詞可涵蓋低視能與弱視，但低視能不等同弱視。

弱視 (Amblyopia) 在台灣，過去多數人習慣以「弱視」來統稱低視能等還有剩餘視力的人，事實上「弱視」在醫學部分是專有所指的。指的是眼睛部分無病理上的損害，但是卻看不清楚的病症；「弱視者」無法利用光學鏡片等方式矯正視力，可以在發現弱視的黃金時間（幼兒、幼童時期）使用眼科治療刺激或恢復弱視眼的視力。

低視能 (low vision) 是指視力在老化、疾病、或傷害的情況下使得視力減退、無法藉由醫療方式回復原有視力的情形。低視能除了視力退化造成的視物不清外，也可能損害辨識顏色的能力、對光線敏感度改變、或使得視野產生缺損。在台灣，105 年 10 月 6 日驗光人員法施行細則公告，第八條中明訂低視能者範圍：本法第十二條第一項第三款所稱低視力者，指依身心障礙者鑑定作業辦法第五條附表二身心障礙類別、鑑定向度、程度分級與基準，其視覺功能之障礙程度達 1 以上者。（註：即達到可領有視覺障礙輕度證明者）

如何分辨你是低視能還是弱視？以下有部分案例可做分辨：

- 因為黃斑部退化導致視中心模糊，視力值從 0.8 退至 0.12：低視能。
- 因為白化症導致眼睛畏光、眼球震顫而視物難以聚焦、視力敏銳度不高，視力值從小就是 0.3：低視能。
- 先天性糖尿病導致 15 歲時視網膜出血，造成視力模糊，視力值不到 0.2：低視能。
- 先天性白內障造成從小開始就要戴著厚厚的眼鏡鏡片，一直到長大成人都是如此：低視能。
- 5 歲的時候醫師診斷為先天弱視，視力值在 0.3，卻一直找不到原因。現在都要靠著放大鏡來閱讀，才會比較方便：弱視。
- 聽家人說我小時候接受了許多次的斜視矯正手術，但現在還是有一點斜視，醫生說我的眼睛結構很好並未損傷，卻無法看東西看得很清楚：（斜視性）弱視。

（資料來源：財團法人愛盲基金會網站）

而要了解低視能(高齡)者的使用需求，首先必須要知道他們到底遭遇何種困難，而最直接的方式就是知道他們視線看出去是甚麼樣子，才可以身歷其境的去替他們著想，一般而言，視力表中視力正常的是指矯正視力 0.8 以上，如果降到 0.8 以下，就表示視力不佳，但如果矯正後視力低到介於 0.3 到 0.05 之間，亦即身心障礙核定表(新制)障礙程度至 1 以上，就表示為低視能族群，而其產生的原因有很多，最常見的為重度近視，或者因為病變，如高血壓、視網膜病變等原因，而產生病變，而眼睛更是身體中最早退化的器官，因此高齡者因年紀增長，機能逐漸退化，因此眼睛產生疾病機率也越高，其看出去現象如圖 3-1 至 3-2。



一般視力



視力模糊



一般視野



視野狹窄



顏色對比強易辨識



顏色對比弱不易辨識



光線充足可辨識



光線不足模糊不清

圖 3-1 低視能者看出去的世界(資料來源：財團法人愛盲基金會)

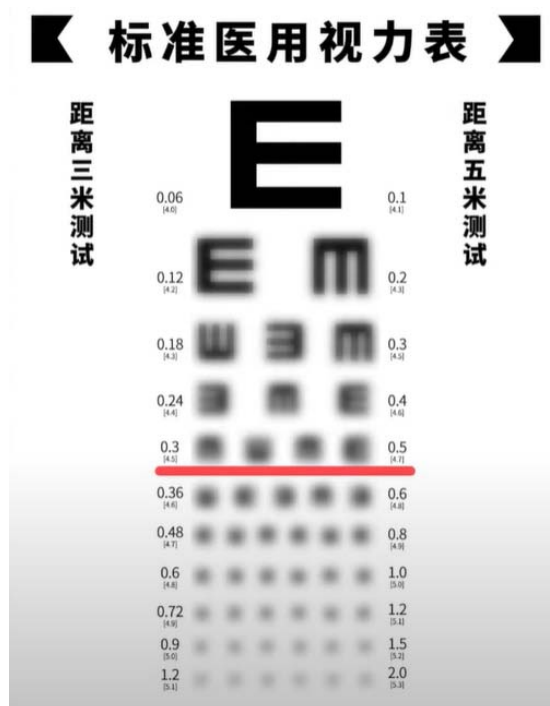


圖 3-2 模擬低視能者視力表(資料來源：輔助技術遇上人工智慧！視障人士迎來「看得見」的美好生活 | 滔客說 YOUTUBE)

第二節 低視能者如何行動

一般而言，隨著科技的進步，輔助人行動的工具越來越多，引導人們位置的從原本的紙本地圖變成手機中的 google 地圖、apple 地圖，從原本的路標指引變成電腦辨識語音提醒，甚至出現擴增實境 (Augmented Reality，簡稱 AR)，是指透過攝影機影像的位置及角度精算並加上圖像分析技術，讓螢幕上的虛擬世界能夠與現實世界場景進行結合與互動的技術。這種技術於 1990 年提出。隨著隨身電子產品運算能力的提升，擴增實境的用途也越來越廣。(資料來源：維基百科)

但反觀低視能者及視障者行動時，最主要的工具仍是白手杖和許多新穎的科技輔具相比，白手杖好像顯得不夠先進，一支細長的

白手杖和一般人看到的拐杖和助行器相比起來，似乎覺得單薄許多。但其實白手杖的重要性卻並未因此減少，對於低視能(高齡)者及視障者而言是相當重要的輔具，有不可取代的地位。一般人在正常行走時住要是使用視覺來得知周遭建築環境的狀況，並因此決定行走的方向及身體動作的方式，而對低視能(高齡)者及視障者而言，因其視覺功能幾乎已不見，很難得知外在環境的變化，更無法得知告示牌上的訊息，因此在行動上會有危險，各位可以試著在一個安全建築空間，將眼睛閉上開始往前走，一開始還不會有甚麼感覺，但一旦走了一小段，那看不見的緊張感就不自覺的油然而生了，低視能(高齡)者及視障者就是在這種環境下，在無法掌握行進的路況下行走，勢必會發生輕重不一的危險。

如果有樣東西可以瞭解周遭環境的情況，便能避免或降低意外傷害發生的機率，而手杖就是在這樣的情況下產生，手杖功能主要為幫助視障者利用間接接觸的方式去感知前面道路的狀況，利用手杖作為手腳的延伸，第一時間傳遞潛在危險，可使視障者得以保護自己，由於白手杖需要與地面等硬質物體接觸，因此通常為金屬材質，以白色增加能見度，以摺疊增加攜帶便利性。



圖 3-3 折疊式白手杖示意圖

而白手杖並不是拿在面前隨便敲來敲去，仍需要一定的方式才能安全的行走，也就是必須學習定向行動方法。白手杖除保護自身安全外，也可保護其他人安全，當手握白手杖時，其他人可得知你的行動狀況，除較不會發生碰撞外，也可主動提供協助，如可幫忙協助過馬路，好處不少。有些視障者因為再議旁人眼光而不願拿手杖走路，這有可能會讓自己陷入危險之中，也讓家人朋友擔心，得不償失。

視障者拿到白手杖如果不得要領，仍會無法發揮其功能，因此就必須要接受定向行動（Orientation and Mobility，縮寫 O&M）訓練，為協助視障者適應生活環境、自由的行動、與人產生良好互動的社會關係，培養「定向行動訓練」的能力是第一要務，這對於視障者來說，也是獨立生活重要的關鍵。「定向訓練」從生活周遭開始熟悉輔助器材的運用，逐步跨出家門，認識社區環境及未來職場。藉著精確的控制身體及輔助器材，「定向行動訓練」除了手杖教學外，更包含 11 種感官知覺的訓練，如觸覺、聽覺、運動覺、障礙覺、嗅覺、味覺、平衡、運動肌覺、靜態辨識、迴聲辨識、障礙物或同時使用二種以上的感覺來協助自己了解環境與自己的關係。此外，利用視障者觸摸式地圖教導，讓視障者學習如何建構心理地圖，瞭解自己的方向與方位身在何處，能夠獨立且安全地到達目的地。

所謂「定向」，是指在行動中運用其他感官知覺以及線索和陸標，來確定所在的位置，並認知周圍的環境；「行動訓練」則是視障者應用其他的感覺和輔助工具，如人導法、手杖、導盲犬等，由出發地走到目的地。「定向行動訓練」意指教導視障者，能夠在不同的環境中運用手杖檢查四周環境障礙物，協助視障者安全活動。定向行動訓練有以下幾項功能：

1. 讓視障者學習如何建構心理地圖，瞭解方向與方位、空間概念及對實體世界的真實感等能力。
2. 增進視障者學習機會，擴展視障者生活經驗及增加作業能力與就業機會。
3. 增加視障者對「方向語意」的辨識與理解能力。
4. 建立完整自我觀念，培養其自信心。是一門有關如何協助視覺障礙者培養或重建其移動能力之專業，其功能在於訓練視覺障礙者透過感官知覺蒐集、判斷、選擇環境資訊，知道自身位置並計畫如何運用合適輔具及策略，以便安全、有效率地移動到目的地。（資料來源：新北勞動雲）

定向行動最常被連結於教導視障者使用白手杖。實際上，定向行動指導白手杖僅是其中一環，其他包括感官知覺訓練、建立對環境的心理地圖、人導法、徒手法、手杖技巧、路口/巷口定位及安全穿越、搭乘大眾交通運輸工具、尋求協助及與他人互動技巧等等。（資料來源：維基百科）

第三節 專家訪談

為瞭解低視能(高齡)者運用尋路 AI 輔具的情形，本次訪談到的是張老師嘉恩，因疫情關係，故 110 年 11 月 8 日進行電話訪談，其係服務於新北市三重區某國民中學，擔任身障礙組特教老師之職務，業已任職 18 年，在學要服務各種不同障別的學生，視障為其中一環，對於低視能者在戶外自行活動時需注意的事項有相當的經驗與瞭解，訪談內容重點如下：

- 一、目前見到的 AI 輔具真的不多，如果要說爾後會比較多的可能是 AI 導盲杖，而視障分全盲及低視能，而低視能造成之因素分很多種類，如青光眼造成視線狹隘、視網膜色素變性造成視線集中、黃斑部病變造成視線扭曲中央變暗、或白內障等，如果該尋路 AI 輔具設備可以針對低視能者個別的視弱狀況進行改善，可幫助使用者快速了解目前路況或周遭環境狀況，且如果費用較便宜，相信對於使用者一定可快速上手，更加安全。
- 二、戶外活動時，低視能者及全盲者參與戶外活動或使用公共空間，通常是由家人協助才能外出活動；不過低視能者雖受限其障礙無法全面看清楚或路標，但有如有適當的導引裝置，仍較有可能自主參加相關活動或參與戶外活動。
- 三、生活場域尋路 AI 輔具仍不普及，主要是受視力的影響、AI 輔具的使用限制及產品費用之關係，全盲者是大部分的 AI 輔具無法使用，而低視能者可使用的 AI 輔具仍需符合該輔具的使用限制，如因病理造成斜視可輔助焦距同點，並須能負擔較多的產品費用。
- 四、在使用 AI 輔具時，其輔具最好可以即時辨識並發出警告聲，並像汽車倒車雷達一樣，越靠近時警示聲越明顯，並且如行走時有明確辨識設施進行輔助，會更有助益，如行走時路面之顏色建議以對比色進行區別，可使其明確辨識方向前進、

建議路邊有突出之路緣石，可供使用手杖之低視能者進行路況探查。

- 五、無論使用白手杖或 AI 輔具時，皆會遇到路面高低差，如路線上遇高低差時，可用斜坡及樓梯銜接，皆需設置扶手，使低視能者可穩固的前進，斜坡坡度不宜太大，如為樓梯，階梯高度不宜太高，且皆須貼上顏色對比明顯之防滑條，可供低視能者明確辨識。
- 六、視覺障礙人士可藉由輔具運用讀取資訊，調整適當的字體，讓顏色立體化等，但當閱讀輔具無法充分讓低視能者瞭解所在位置之資訊時，如有設置觸覺及聽覺輔具-點字板及導讀機時，可讓低視能者更加瞭解所處位置。
- 七、全盲的視障者仍較依賴傳統的白手杖進行定向訓練，低視能者較有可能採用 AI 輔具，目前較有可能使用的是已習慣接觸 3C 產品的低視能者，低視能高齡者要學習 AI 輔具較不易，惟使用時仍須接受該產品之定向訓練。

第四節 現地調查

因 AI 輔具目前台灣率行率相當低，穿戴式的 AI 輔具較難找到案例，因此本研究就智慧有聲號誌設置地點進行現地調查，了解使用上的安全性及便利性，本次現地調查地點因受疫情、時間及人力關係，僅到台北市健康路及三民路交叉口之智慧有聲號誌設置地點進行現勘。

經現場勘查該路口有設置有聲號誌，如圖 3-4 及圖 3-5，經開啟智慧有聲號誌 APP，依據手機 GPS 定位，其 APP 在經過其路口時，隨即說明該路口狀況，如「三民路與健康路口，三民路為南北向，健康路為東西向，附近有三軍總醫院及西松公園，路口最長距離為 30 公尺，建議步行時間需為三十秒」，可讓視障者知道已經到了這路口並瞭解目前這路口的狀況，但覺可惜的是智慧有聲號誌似乎已經撤除，而無法得知馬路時的倒數計時，如圖 3-6。



圖 3-4 三民路路口設置有聲號誌(南北向)

(資料來源：本研究整理)



圖 3-5 健康路路口設置有聲號誌(東西向)

(資料來源：本研究整理)



圖 3-6 智慧有聲號誌執行情形左圖有路口資訊右圖無資訊

(資料來源：本研究整理)

第五節 小節

由上述專家訪談及現地調查結果，可知事項如下：

- 一、目前見到的 AI 輔具不多，較易普行的可能是 AI 導盲杖，因其費用較便宜，且視障者一般都會使用，較能無縫接軌快速上手，讓使用者更加安全。
- 二、戶外活動時，視障者參與戶外活動或使用公共空間，通常是由家人協助才能外出活動；不過低視能者較優者雖受限其障礙無法全面看清楚或路標，但有如有適當的導引裝置，仍較有可能自主參加相關活動或參與戶外活動。
- 三、生活場域尋路 AI 輔具仍不普及，主要是受視力的影響、AI 輔具的使用限制及產品費用之關係，全盲者是大部分的 AI 輔具無法使用，而低視能者可使用的 AI 輔具仍需符合該輔具的使用限制，如因病理造成斜視可輔助焦距同點，並須能負擔較多的產品費用。
- 四、在使用 AI 輔具時，其輔具最好可以即時辨識並發出警告聲，並像汽車倒車雷達一樣，越靠近時警示聲越明顯，警示使用者及告知旁人，且如行走時有明確辨識設施進行輔助，會更有助益。
- 五、無論使用白手杖或 AI 輔具時，皆會遇到路面高低差，這常是視障者跌倒的主因之一要特別注意，另通道中腰部以上之突出物為撞到受傷主因之一，如佈告欄、滅火器等。
- 六、全盲的視障者仍較依賴傳統的白手杖進行定向訓練，低視能者較有可能採用 AI 輔具，目前較有可能使用的是以習慣接觸 3C 產品的低視能者，低視能高齡者要學習 AI 輔具較不易，為使用時仍須接受該產品之定向訓練
- 七、從視力優劣而言，使用 AI 輔具通常必須要有一定的光感或物體辨識能力，才可針對需辨識之物體進行方向投射，所穿戴的 AI 輔具才可進行辨識，進而讀取面前的告示牌、建築形式、人或物…等，以警示使用者，而全盲者因無法看見任何物體，因此

仍以傳統白手杖為主。

八、以年齡而言，中低年齡的低視能者或常用 3C 品的人，對於 AI 輔具較易接受，低視能高齡者通常仍使用白手杖為主。

九、就移動範圍而言，中低年齡的低視能者較易勇於嘗試新的事物，因此對於 AI 輔具接受度較高。

十、就產品費用而言，白手杖為最低，尋路防護的功能性也強，亦為即時回饋，仍最為視障者選用的輔具。

第四章 輔具調查

目前社會上使用 AI 技術的 3C 產品相當多，而使用在生活場域之尋路 AI 輔具相對較少，為使大眾皆可了解市面上有何種尋路 AI 輔具，本章針對市面上常見的產品進行蒐集，並針對其特性、使用時機、相關建議及注意事項等項目進行說明，並進行現場勘查。

第一節 常用輔具調查

本研究將針對市面上常用的輔具進行蒐集，又因目前社會資訊越來越發達，越來越多輔具有結合資訊技術功能進行輔助，因此本研究將前述輔具簡稱為 AI 輔具，將蒐集市面上較常見的 AI 輔具進行蒐集，然為使大眾可充分瞭解，也將傳統輔具一併蒐集。

一、白手杖：「行動自主」是視障朋友重建尊嚴與自信心的首要關鍵。國際公認盲人專用識別手杖-「白手杖」，則是促成視障朋友達成「行動自主」，進而生活自立及獲得教育、工作等機會，從此展開寬闊人生的第一步！「白手杖」標準長度為直立手杖由地面起算至使用者的心窩，再加一個拳頭的高度。但因經費有限無法依個人身高訂製，因此大多使用標準規格「白手杖」。「白手杖」材質為鋁合金/石墨/碳纖維，直徑約為 2 公分，分為直杖式與便於攜帶折疊式，除手握部分為黑色橡膠包覆、尾端一節為紅色外，其均為白色，價格約 900 元至 3,000 元之間。當視障者持「白手杖」行動時，具有探測、辨識、防護等三項功能，手杖向前伸出的距離約為距腳尖兩步，手杖自身體左右移動的寬度為兩肩加一個拳頭的範圍，用以探索行經道路路況。當遇到地面變化或出現危險狀況時，視障者因此能有足夠的時間做出反應，以確保安全。在國外，「白手杖」代表對視障

朋友的尊重，他人必須主動協助與禮讓視障朋友，而各類型交通工具遇見「白手杖」必須禮讓通行或減速慢行。僅僅持用白手杖並不能有效的協助視障者邁開腳步勇敢向前，白手杖需要搭配「定向行動訓練」。經由訓練方能使得白手杖產生其該有的扶持與協助的功能。（資料來源：愛盲基金會）

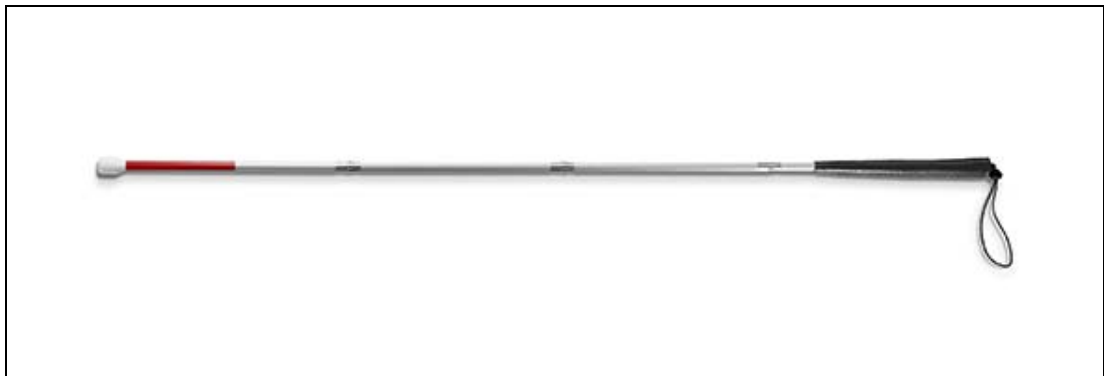


圖 4-1 白手杖示意圖

（資料來源：愛盲基金會）

二、導盲犬：導盲犬是一種工作犬，常被人們稱為「盲人的眼睛」，其主要功能在於帶領視障者及早避開行進間的障礙物，以及突如其來的車輛，使視障者更安全、更有效率的行進。導盲犬背上戴有一鞍具，名為「導盲鞍」，視障者握住導盲犬身上的導盲鞍後，就能夠明顯感受到導盲犬帶領他前進、左轉、右轉或停止，而經過特殊訓練的導盲犬，能夠藉由口令的下達，正確的進行左轉、右轉、前進、減速、停止等動作，安全帶領主人到達目的地。至於在遇到行進間的障礙物，如機車、攤販、懸掛於半空中的招牌等，導盲犬也能在看到障礙物時，提早帶領主人繞行避開障礙物。

在歐美、紐澳，甚至是亞洲的日本及韓國，導盲犬都已經是一種相當普遍的工作犬，而使用者在導盲犬的帶領下，也獲

得更從容、更安全的行走品質。擁有導盲犬的視障者，就像是重新獲得一雙眼睛一般，可以不再需要依賴旁人的協助，獲得更獨立的行動能力。導盲犬的英文名稱為 Guide dog，Guide 是引導的意思，整體來說就是引導犬，這也說明牠的功能性。

不過每年可投入服務的年輕犬隻，通常不到 10 隻，申請者須年滿 20 歲以上，65 歲以下，具中華民國國籍，並持有中華民國身心障礙手冊之法定視障者。可正常行走，且可配合犬隻行走速度，健康狀態足以控制及照養中大型犬隻。

心理成熟穩定，能負擔照顧犬隻生心理需求之責任，具備基本定向行動能力(導盲犬依視障者指令行動，但在行進時，會帶領視障者妥善避開障礙物、尋找到電梯、入口等目的地)、適當程度之學習及應變能力。

有固定熟悉之行走路線，以及實際外出之需求(如上班、其他活動等)，往返至少 30 分鐘以上。具備固定工作、收入，可自行負擔配對成功後之犬隻飼料、醫療等基本照養費用(平均每月約台幣 3000 元，包含乾飼料、除內外寄生蟲藥、每年定期預防針與年度健康檢查一次)；此外，也須能負擔犬隻生病時看診費用，如小至皮膚發炎或大至意外所需手術，可能約需每次千元甚至到上萬不等。能自理導盲犬日常照顧：每日需上廁所 4-5 次，1-2 次餵食(乾飼料)；每週 2-3 次梳毛(15 分鐘/1 次)；每 3-4 週洗澡 1 次。出於自身意願申請，而非因其他因素(如家人、朋友之要求)。(資料來源：惠光導盲犬教育基金會)



圖 4-2 導盲犬

(資料來源：資料來源：臺灣導盲犬協會專頁、為視障者打開一扇窗：

邊緣運算的 AI 盲杖/T 客邦專頁)

三、導盲儀：有分多種形式，有配戴在身上的，有戴在手上的，也有裝置於白手杖上的，但都需要結合白手杖一起使用，由於白手杖釋放於地面進行平掃，可偵測腰部以下的障礙物，但對於腰部以上就不容易偵測，致使使用者容易受到上方突出物的撞擊而受傷，為補足此點不足，有導盲儀進行輔助，導盲儀可以警示預知前方障礙物，讓盲人可以提早做出反應，避免不必要的傷害，如：廣告招牌、懸空的障礙物，在手杖無法探知的位置，提早告知前方有可能的危險，是導盲杖以外最佳的輔助器具。主機會發出一個高頻音波，該音波從配戴者遇到的物體反射回來，並且所產生的震動模式，會根據物體離用戶的距離有多遠而變化。如手環式的，配戴者能具體地感受到手腕上的振動脈衝，隨著物體的靠近而變得越來越頻繁，可以感應到從膝蓋到頭部的上半身障礙物(最多 5.5 公尺)。由移動應用程式 APP 提供支援。使用智慧手機將蘇努智慧手環，調整為您喜歡的設置，並在需要時更新軟體。簡單的操作界面。僅需 2 個側面按

鈕和一個靈敏的觸摸板，即可輕鬆快速地學習內建功能，約 13,000 元，蘇努已導入防水技術。但我們建議像任何電子設備一樣，盡量減少與水的接觸。內建可充電電池，電池可通過 micro-USB 轉 USB 連接器進行充電，並且可以插入任何 USB 充電器中。電池壽命長達 3 天的平均使用時間或持續使用五到八小時。



圖 4-3 各種形式之導盲儀

（資料來源：聯卻國際科技輔具中心專頁）

四、手機 APP：如「Be My Eyes」APP 是一款為視障人士設計的 App，

由丹麥團隊打造，期望藉由科技與人際的力量，為全球的視障朋友提供協助，視障朋友若在日常生活中遇到任何需要借助視力解決的問題，舉凡查看交通工具時間、尋找物品等，都可以透過這個 App 發送請求，程式將會自動按照時區、語言配對合適志工，進行語音通話，並藉由視訊解決目前問題。目前「Be My Eyes」累積有超過 530 萬名義工加入，提供 150 多個國家、180 多種語言的服務，而開發團隊也在今（2021）年榮獲 Apple 設計大獎中的「社會影響力」獎項。此為免費 APP 軟體，僅需購置手機費用及網路費用。



圖 4-4 「Be My Eyes」APP 畫面

（資料來源：本研究整理）

另外如軟推出「Seeing AI」APP，是利用電腦視覺技術，為視障者描述周遭環境。只要將鏡頭指向一個人，手機就會說出對方是什麼樣的人、心情如何；對著一個產品掃描，就會描

述是什麼產品。可適用於許多情境。除了能辨識先前看過的人、猜測陌生人的年齡與心情，也可透過掃描條碼辨識家庭用品。此外，「Seeing AI」還能閱讀標誌、菜單或掃描文件。這項功能不只是單純的光學字符辨識技術（OCR），還會提示使用者將鏡頭左右移動，以將目標放入畫面中。這款應用程式還有一項實用功能，就是能辨別美元。由於不同面額的美鈔，大小、顏色都相同，對視障者往往是個困擾。透過「Seeing AI」就能協助他們獲取這些資訊。基本功能大多是直接在設備上進行，因此存取速度快，即使沒有網路連線時也能使用。不過有幾項實驗功能，例如描述整個場景或識別手寫，就需要連接到雲端。目前免費下載，但只提供美國地區。



圖 4-5 「Seeing AI」APP 使用情形

（資料來源：Microsoft AI 專頁）

另國內有出一款「智慧有聲號誌」APP，低視能(高齡)者在過馬路時僅能聽啟動車流聲進行辨識，其實非常危險，倘路口有有聲號誌時，則可增加過馬路的安全性，但實際使用上，因台灣機車數量密度冠居全球，常常因為啟動車流聲太大，把有

聲號誌的聲音蓋掉，因此根本無法有效發揮作用，就算聽到有聲號誌的聲音，也常因為不知道剩餘秒數而躊躇不前，台灣有聲號誌其實比例不高，如台北市身為首善之都，在「有聲號誌」設置上僅占行人號誌的 8%，行人號誌約有 2500 個，但有聲號誌僅 185 個，且部分地區因車流量大，號誌音量過低，帶給低視能者使用上很大的障礙，甚至是高齡者也會使用到有聲號誌，許多有聲號誌因被環境聲音蓋掉，基本上有設等於沒設，顯然對目標族群便利性不夠。隨著資通訊科技發展，先進感知公司在既有的有聲號誌形式下，進一步研發出智慧有聲號誌，讓視障者透過手機、聯網裝置的 APP、與有聲號誌系統溝通，自動啟動引導音精準給予方向資訊與紅綠燈秒數，目前台南裝設有智慧有聲號誌共有 3 處，分別為台南市東區小東路林森路口、火車站圓環成功路口、火車站圓環中山路口，後續還將再新營、市區繼續建置 9 處，除了過去傳統式聲音告知外，還可利用手機 APP 開啟藍牙連結路口的行人號誌，當感應到視障朋友抵達路口時，就能自動定位，自動語音播報路名，讓視障朋友精準得知紅綠燈剩餘秒數等資訊，並依據綠燈方向發出鳥鳴聲，配合路口導引標線、導盲磚等設施，引導視障朋友安全通過馬路，以大幅提升穿越路口的安全與便利性。新竹縣政府特別建置了智慧交通安全警示系統，首站選定高鐵新竹站周邊來試辦，除了新增智慧有聲號誌外，更首度在行人穿越道上新增「視障引導標線」，讓視障者在跨越路口時，不偏離行穿線，安心過馬路。台北市前於健康路及三民路進行裝設並進行體驗活動，本研究將前往進行測試。尺寸：120 X 220 X 67 mm，下載 APP 免費，硬體仍需由政府單位建置。



圖 4-6 「智慧有聲號誌」APP 使用情形

（資料來源：台南市政府及新竹縣政府專頁）

五、穿戴式輔具 eSight：因為各種因素，人的視力有時會在不知不覺間被奪走，在大多數狀況下這種視力上的障礙通常會從中心點越來越向外擴散，能看清楚反而變成一種奢望。eSight 設備利用攝影機和稜鏡將視線擴大投放至人眼睛視覺中心，讓使用者本身的視覺與之交互作用一齊運作。eSight 總裁兼 CEO 表示：「平均來說，最新款的 eSight 裝置能將用戶的視力帶回到 20/25 的水準，最新款的 eSight 可以提供很好的清晰度，它的大小、外型與、作用方式與效果都比我們之前做過的還要好。上還配置了 WiFi、藍牙、揚聲器與麥克風等功能，並且附有一個有線的遙控器，電池位於遙控器處，以確保 eSight 配戴在

臉上時不至於過重而造成不舒服，而這個遙控器則是用來根據使用者的需求調整視力清晰度之用。eSight 技術只能對部分病理原因造成的弱視者有用，全盲的視障人士並不會有幫助，但不可否認的是當它起作用時的確能夠改善視障朋友的生活便利性。eSight 3 售價定在約新台幣 30 萬元(資料來源：電腦王阿達專頁)，適用視力在 0.3 至 0.025，具有使用其他輔具的經驗，例如智慧型手機、放大鏡、平板電腦、大字書、擴視機或濾光眼鏡，可用在看到家人和朋友的臉，在辦公室進行工作，在學校進行學習，獨立行動及旅行。(資料來源：龍泰視覺輔具中心專頁)



圖 4-7 穿戴式輔具 eSight 使用情形

(資料來源：龍泰視覺輔具中心專頁)

六、穿戴式輔具 Google 特製的 AI 眼鏡：Envision 宣稱，這個 AI 是目前最能精準快速進行 OCR（光學字元辨識）的應用，能通過 EE2 眼鏡識別超過 60 種語言文字，再輸出成語音唸出，省去過去需借助他人、操作手機或其他輔助設備的繁瑣。除了字句，AI 還能自動能從行人、障礙物、公共交通等日常道路上的辨識出視覺信息，並即時以語音描述出周遭環境。例如紅燈號誌、行人穿越道和街道上的突發事故。不只行走，Envision 的 AI 技術還可以用於掃描商品條碼，並提示產品的詳細資訊，以

獲取更詳細的顏色描述；若如鑰匙等小物品散落在桌上時，可以即時命令 AI 掃描所在處；也可以透過人臉辨識，在人滿為患的咖啡廳中快速找到朋友，努力幫助視障朋友可以自主完成日常生活的每件小事。Google 特製的 AI 眼鏡幫助盲人閱讀文字、辨識週遭物體、人，譬如火車站的時刻表、食譜、親朋好友的臉龐、衣櫃中的衣服等等。用戶甚至能用來撥打視訊電話，遇到困難時，可尋求親友幫助。這款名為「GoogleGlass Enterprise Edition 2」的 AI 眼鏡導入了 Envision 軟體服務，可以透過觸控介面、語音下達指令；眼鏡內建單聲道揚聲器、麥克風、800 萬像素鏡頭。此外，該眼鏡支援藍牙、Wi-Fi 連結手機，因此在進行視訊時，用戶可向親友分享地理位置。眼鏡支援 60 種語言，同時可辨識顏色、產品條碼及人臉，電量可持續一天的續航力，Google 和 Envision 合作的 AI 眼鏡售價約為新臺幣 6.5 萬元。（資料來源：Envision Company 專頁）

- 七、穿戴式輔具 OrCam: 適合所有年齡和任何視力狀況。OrCam MyEye 是一項專為視障人士開發的智慧型視覺輔具穿戴裝置，主要的功能在協助閱讀文字以及人臉辨識。此裝置的最大優點是輕巧、方便攜帶輕巧、方便和時尚前衛感，對於失明和有視力障礙的人，配有輕型智慧鏡頭的人工視覺設備，可以即時大聲讀出任何表面上的文本，並即時辨識人臉、物品和鈔票（中文版的目前沒有物品辨識功能），小巧、輕便且方便攜帶，重量僅 22.5 克/0.8 盎司，內建 LED，可以在黑暗區域工作，採磁性吸附在眼鏡架上使用內建 HD 迷你揚聲器收聽，使用觸摸條滑動控制，即時 WiFi 軟體更新，所有功能都融入到一個手指大小的微型設備中。可閱讀任何印刷或數位文本：報紙、書籍、餐廳

菜單、標誌、產品標籤、電腦和智慧型手機螢幕等。即時辨識人臉、產品、信用卡、鈔票等，適合在社交環境下使用，生活更具獨立性。用手指指向文字區塊、物件，設備即可開始報讀，不受地域、wifi 連線限制，隨時隨地使用，也可以透過外接藍芽喇叭或耳機播放，3、物品辨識：中文版的目前沒有物品辨識功能，重量：22.5 克，尺寸：約 7.5x2.1x1.5 公分，鏡頭：13 百萬像素，充飽電約可連續使用 1.5~2 小時，目前一台售價大約新臺幣 14 萬元左右。

第二節 小結

- 一、視障者大致上可分為低視能者及全盲者，低視能者可以辨識顏色對比明顯之標示，可使用連續性的線條方式進行引導，可採用視覺引導、觸覺引導及聽覺引導，全盲者常用聽覺引導及觸覺引導，如有一綜合引導設計，可讓視障者更能辨識其位置資訊及其需行進之方向。
- 二、以經費而言，仍以白手杖最為便宜及方便，雖手機 APP 類的下載無需費用，但仍需依靠他人進行，這與許多視障者不想依賴他人的理念相違背。
- 三、一般而言，全盲視障者使用之生活場域尋路輔具通常會使用白手杖，因 AI 輔具仍需要使用者針對人、視、物或建築環境進行初步方向的確認，因此生活場域尋路 AI 輔具較適用於低視能者。
- 四、由前述之各式輔具中，全盲者可使用白手杖、導盲犬、導盲儀及智慧有聲 APP，而低視能者為皆可使用，因視力程度的喪失，可使用的輔具將越來越少。

- 五、台北市為台灣的首善之都，行人號誌約有 2500 個，但在「有聲號誌」設置上僅占行人號誌的 8%，有聲號誌僅 185 個，這對視障者的幫助相對較少，且常有啟動車流聲蓋過有聲號誌，如果可採用類似之智慧有聲號誌之裝置，將會大大增加視障者之安全及便利。
- 六、為使各讀者能更加清楚及比較各產品間的關係，本研究將上述各輔具進行整理，如表 4-1 及 4-2。

表 4-1 各項輔具一覽表 1

(資料來源：本研究整理)

輔具類別	碳纖維手杖(個人動輔具-定位(定向)輔具) CNS 15390 12 39	斯馬特手杖導盲儀(個人動輔具-定位(定向)輔具) CNS 15390 12 39	eSight(溝通與資訊輔具-視覺輔助) CNS 15390 22 03	OrCam MyEye 2.0 (溝通與資訊輔具-處理聽覺、視覺與錄影資訊之輔具) CNS 15390 22 18
產品特色與說明	1. 碳纖維手杖，質輕堅固耐用，幫助盲人朋友走路探路用的好輔具 2. 六節碳纖維手杖-長度 104.5 cm/6 節直徑 1.0cm。 3. 六節加長碳纖維手杖-長度 110cm/六節加長直徑 1.2cm。 4. 七節碳纖維手杖-長度 120.5 cm/7 節直徑 1.2cm。 5. 七節加長碳纖維手杖-長度 127cm/七節加長直徑 1.2cm。 6. 八節碳纖維手杖-長度 137.5cm/八節直徑 1.2cm。	1. 利用聲納(回聲定位)原理，將一反射波回彈辨識，再透過超音波音頻不同的方式以達到聲音轉換為影像(Seeing with Sound)之目的。 2. 搭配手杖使用可增強使用者對周遭環境的辨識能力，彌補手杖在定向行動時，對使用者身體上半部保護不足的缺失。 3. 透過聲音轉換為影像的功能，使用者可辨識幾何形狀的物體、人物、車輛及道路等不同狀況，得以辨認這些物體及它們的位置，讓徒步旅行更安全和容易。 4. 機體前方具兩個小型轉換器是用於傳送及接收超音波。 5. 機體有 3 個微型按鍵開關，後面兩個按鍵控制音量，前面按鍵為調整偵測範圍。	1. 可放大至 24 倍，可搭配處方眼鏡。 2. 可調整亮度、對比度、色彩模式等。 3. 可凍結、儲存畫面供日後查看，4. 充飽電後可用 2 小時，另有行動電源可用 8 小時。 5. 可用 HDMI、Wifi、藍芽連結至電腦、平板、手機等，觀看影片、閱讀檔案或玩遊戲等。 6. 優異的自動對焦能力，短距離閱讀文字，中距離看電視和遠距離看窗外景色等，幾乎無任何對焦時間差。 7. 頭戴 eSight，讓使用者可手持想要看的文件、拿著畫筆畫畫、彈鋼琴、玩玩具，或挑選想吃的菜色。 8. 外出時可配戴 eSight，觀看時將 eSight 置於眼前，即可看紅綠燈或招牌等資訊，行走時將 eSight 稍微向上抬起，運用剩餘視力或手杖幫助行走。	1. 閱讀文本—讓您即時瞭解所有的一切。 閱讀任何印刷或數位文本：報紙、書籍、餐廳菜單、標誌、產品標籤、電腦和智慧型手機螢幕等。 2. 辨識人臉—適合在社交環境下使用，生活更具獨立性，即時辨識人臉、產品、信用卡、鈔票等。 3. 適合所有年齡和任何視力狀況，您所要做的就是「指指點點」，運用簡單的手勢，無論是在工作、學校、家裡，還是行進過程中，都能完美應對。 4. 小巧、輕便且方便攜帶，重量僅 22.5 克，內建 LED，可在黑暗區域工作，磁性吸附在眼鏡架上，使用內建 HD 迷你揚聲器收聽，觸摸條更易「滑動」控制，即時 WiFi 軟體更新。
適用對象	低視能使用者、全盲者	低視能使用者	低視能使用者	低視能使用者
產品規格或配件	六節、七節、七節加長、八節，手杖杖身保固一年	主機重量：約 199 公克。 體積：約一支手機大小。	專用盒，專用充電組	充電器
注意事項	六節 900 元、七節 1,000 元、七節加長 1,100 元、八節 1,200 元	主機、耳機組、可充電電池(內建)、電源轉換器、說明書、操作說明卡帶	不可摔落，碰撞，碰水	不可摔落，碰撞，碰水
費用	依材質進口等因素，約新台幣 900 元至 3,000 元	約新台幣 13,000 元	約新台幣 30 萬元	約新臺幣 14 萬元
備註	資料來源：社家署輔具入口網、龍泰科技有限公司、聯卻國際有限公司、為視障者打開-扇窗：邊緣運算的 AI 盲杖/T 客邦專頁，如資料有誤，仍以實際產品資料為準			

表 4-2 各項輔具一覽表 2

(資料來源：本研究整理)

輔具類別	導盲犬	「Be My Eyes」、「Seeing AI」、「智慧有聲號誌」APP	穿戴式輔具 Google 特製的 AI 眼鏡
產品特色與說明	1. 導盲犬是一種工作犬，常被人們稱為「盲人的眼睛」，其主要功能在於帶領視障者及早避開行進間的障礙物，以及突如其來的車輛，使視障者更安全、更有效率的行進。 2. 擁有導盲犬的視障者，就像是重新獲得一雙眼睛一般，可以不再需要依賴旁人的協助，獲得更獨立的行動能力。 3. 申請須有固定熟悉之行走路線，以及實際外出之需求(如上班、其他活動等)，往返至少 30 分鐘以上。	1. 皆利用手機下載 APP 即可使用，安裝快速、方便。 2. 第 1 款 APP 係舉凡查看交通工具時間、尋找物品等，都可以透過這個 App 發送請求，程式將會自動按照時區、語言配對合適志工，進行語音通話，並藉由視訊解決目前問題。目前「Be My Eyes」累積有超過 530 萬名義工加入。 2. 第 2 款 APP 係是利用電腦視覺技術，為視障者描述周遭環境。透過「Seeing AI」就能協助他們進行人物、物品辨識、閱讀標籤菜單文字，並辨識鈔票沒有網路連線時也能使用。不過有幾項實驗功能，例如描述整個場景或識別手寫，就需要連接到雲端。 3. 第 3 款改善有聲號誌的缺點，讓視障者透過手機、互聯網裝置的 APP、與有聲號誌系統溝通，自動啟動引導音精準給予方向資訊與紅綠燈秒數。	1. 目前最能精準快速進行 OCR (光學字元辨識) 的應用，能通過 EE2 眼鏡識別超過 60 種語言文字，再輸出成語音唸出，省去過去需借助他人、操作手機或其他輔助設備的繁瑣。例如紅燈號誌、行人穿越道和街道上的突發事故 2. 可用於掃描商品條碼，以獲取更詳細的顏色描述；若如鑰匙等小物品散落在桌上時，可以即時命令 AI 掃描所在處；也可以透過人臉辨識找到朋友所在。 3. 可撥打視訊電話，遇到困難時，可尋求親友幫助。 4. 閱讀文字、辨識週遭物體、人，譬如火車站的時刻表、食譜、親朋好友的臉龐、衣櫃中的衣服。
適用對象	低視力使用者、全盲者	低視力使用者、全盲者	低視力使用者
產品規格或配件	1. 每年可投入服務的年輕犬隻，通常不到 10 隻。 2. 約為中型犬大小	主機重量、體積：視使用者手機規格而訂	1. 眼鏡內建單聲道揚聲器、麥克風、800 萬像素鏡頭。 2. 該眼鏡支援藍牙、Wi-Fi 連結手機，電量可持續一天的續航力
注意事項	1. 申請者須年滿 20 歲以上，65 歲以下，具中華民國國籍，並持有中華民國身心障礙手冊之法定視障者。 3. 可正常行走，且可配合犬隻行走速度，健康狀態足以控制及照養中大型犬隻。	第 2 款只提供美國地區下載，第 3 款須結合政府之硬體建設。	不可摔落，碰撞
費用	犬隻飼料、醫療等基本照養費用(平均每月約台幣 3000 元，包含乾飼料、除內外寄生蟲藥、每年定期預防針與年度健康檢查一次)；犬隻生病時看診費用，如小至皮膚發炎或大至意外所需手術，可能約需每次千元甚至到上萬不等。	目前皆免費下載	約為新臺幣 6.5 萬元
備註			

第五章 結論與建議

照顧弱勢族群為一個國家是否先進的一種表現，我國在遵守國際人權兩公約後，近年來人權意識逐漸抬頭，使得長年不被社會大眾注重之族群逐漸受到重視，像弱勢族群就是其中逐漸被重視的一環，為保障該族群居住的權益，為使低視能者族群可得到該有的社會照顧，能得到更多便利之戶外視障無障礙設施設備環境設置，並提供給相關單位設置參考，爰進行本研究探討，惟此環節係相關研究之一小步，祈使可幫助低視能者能受到社會大眾應有的重視及幫助，以下為本研究之結論與建議。

第一節 結論

- 一、目前見到的 AI 輔具不多，較易普行的可能是 AI 導盲杖，因其費用較便宜，且視障者一般都會使用，較能無縫接軌快速上手，讓使用者更加安全。
- 二、生活場域尋路 AI 輔具仍不普及，主要是受視力的影響、AI 輔具的使用限制及產品費用之關係，全盲者是大部分的 AI 輔具無法使用，而低視能者可使用的 AI 輔具仍需符合該輔具的使用限制，如因病理造成斜視可輔助焦距同點，並須能負擔較多的產品費用。
- 三、在使用 AI 輔具時，其輔具最好可以即時辨識並發出警告聲，並像汽車倒車雷達一樣，越靠近時警示聲越明顯，警示使用者及告知旁人，並建議可加入建築物無障礙設施設計規範參考附錄 3 設施設計指引 A302 視覺障礙者引導設施中。
- 四、從視力優劣而言，使用 AI 輔具通常必須要有一定的光感或物體

辨識能力，才可針對需辨識之物體進行方向投射，所穿戴的 AI 輔具才可進行辨識，進而讀取面前的告示牌、建築形式、人或物…等，以警示使用者。

五、以年齡而言，中低年齡的低視能者或常用 3C 品的人，對於 AI 輔具較易接受，低視能高齡者通常仍使用白手杖為主。就移動範圍而言，中低年齡的低視能者較易勇於嘗試新的事物，因此對於 AI 輔具接受度較高。就產品費用而言，白手杖為最低，尋路防護的功能性也強，亦為即時回饋，仍最為視障者選用的輔具。

六、台北市為台灣的首善之都，行人號誌約有 2500 個，但在「有聲號誌」設置上僅占行人號誌的 8%，有聲號誌僅 185 個，這對視障者的幫助相對較少，且常有啟動車流聲蓋過有聲號誌，如果可採用類似之智慧有聲號誌之裝置，將會大大增加視障者之安全及便利。。

七、為使各讀者能更加清楚及比較各產品間的關係，本研究將上述各輔具進行整理，如表 4-1 及 4-2。

第二節 建議

建議一

建議持續建置類似智慧有聲號誌之硬體裝置提升視障者行路安全：立即可行建議

主辦機關：各地方政府

隨著智慧型行動裝置的普及化，視障者皆可以利用手機獲得周邊資訊，因此於現有路口設置相關硬體並連結手機，可充分讓視障者了解目前通行情形，使視障者多一分安全，其家人多一分安心。

建議二

建議可建立持續建立完善之視障無障礙空間：中長期建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：內政部營建署

無論使用傳統白手杖或未來可使用之生活場域 AI 輔具，為使視障者熟悉常去的環境，皆需要受過定向訓練，方可建立心裡地圖，方可知道如何前進，倘在陌生環境如何前進，就須依賴安全無虞的視障無障礙空間，因此及時之建置可為視障者帶來相當大的安全感。

附錄 1-1 本所 110 年度自行研究期初審查會議回應表

本所 110 年度自行研究「高齡者及低視能者生活場域尋路 AI 輔具初探研究」第 2 次研究業務協調會議紀錄回應表

項次	審查意見	回應內容	備註
1	建議本研究可多蒐集最新文獻，並明確說明研究成果可供哪些單位參考。	後續將高齡者、低視能者及視障者等名詞要定義清楚並統一。	
2	本研究除蒐集相關尋路(AI)輔具資料外，建議結合建築空間進行探討，瞭解視障者於建築環境中遭遇的困難及解決的方式，並檢視相關尋路(AI)輔具是否可納入規範，使視障者生活更便利、安全。	後續將結合建築空間進行探討，瞭解視障者於建築環境中遭遇的困難及解決的方式，並檢視相關尋路(AI)輔具可納入規範可行性。	

附錄 1-2 本所 110 年度自行研究期中審查會議回應表

本所 110 年度自行研究「高齡者及低視能者生活場域尋路 AI 輔具初探研究」期中審查會議紀錄回應表

項次	審查意見	回應內容	備註
1	- 建議本研究可多蒐集最新文獻，並明確說明研究成果可供哪些單位參考。 - 建議可蒐集市面上相關產品，瞭解其廠牌、使用性、優缺點並進行分析，可供視障者家屬選擇。	後續將持續蒐集文獻資料及 AI 輔具產品資料。	
2	高齡者有些是同時視力及聽力有問題，有些是認知有問題，故無法接收尋路系統指示，建議可瞭解尋路輔具是否有提供給上述障礙者使用，另尋路環境複雜或無法清楚分別，皆會造成尋路困難，也建議可針對環境進行建議，如需要可向資策會或 AI 廠商進行討論、研發。	將嘗試了解多重障礙者可使用的輔具，如研究時間許可也將向資策會或 AI 廠商討論。	
3	- 本案針對有設計過的環境進行分析，但仍有許多生活場域並未進行無障礙處理，而都會區與鄉間的生活場域型態也是大不相同。建議由應用 AI 輔具的角度，分析適合或不適合高齡及低視能者的活動場域，同時對於怎樣的場域型態適合怎樣的 AI 輔具提出建議方案。 - 本案涉及的 AI 輔具具有發展潛力，但整個資訊與 AI 系統該如何架構與管理，如何與我國的 GIS 系統及 BIM 等數位	將分析何種場域適合何種 AI 輔具，亦將探討疫情的影響，「機械學習」與「深度學習」的成果如何反饋亦將納入未來研究課題中	

	治理的內容結合。個別的AI輔具可以達成怎樣功能？「機械學習」與「深度學習」的成果如何反饋給使用者，這些都是未來有趣的課題。 3. 點字的標誌或說明，如何在COVID-19疫情期間的這種狀況下，避免感染又能發揮作用。		
4	建議尋路機制可有系統整理，如目的地的尋找、安全防跌倒、預知障礙等，可依不同需求對應不同的輔具，另建議可加上使用者需求的訪談。	將視疫情進行使用者的訪談	
5	1. 建議可從生活場域及使用時機需要何種尋路輔具進行分類。 2. 建議可於建築物無障礙設施設計規範附錄中，研擬使用AI尋路輔具之相關建議事項。	將從生活場域可使用何種AI輔具進行分類，並提出建議事項	

附錄 1-3 本所 110 年度自行研究期末審查會議回應表

本所 110 年度自行研究「高齡者及低視能者生活場域尋路 AI 輔具初探研究」期末審查會議紀錄回應表

項次	審查意見	回應內容	備註
1	建議可說明AI盲杖與建物如何結合應用，或可提出建議讓有興趣的單位進行後續研發，讓使用者進入相關空間時可採藍芽等方式連結，即可得知廁所服務台等相關位置。	後續將說明 AI 盲杖與建物如何結合應用。	
2	1. 報告格式缺參考文獻。 2. 高齡者與視障2者問題不同，難混為一談有研究上難度，再加上AI輔具，簡報無重點條理不清讓人難理解，研究成果尚待商確。	將將清楚說明本研究之目的，加強描述各項章節說明，以增加其連貫性，並使閱讀者可迅速瞭解。	
3	失智者為大腦認知問題較低視能者尋路困難，另本研究建議視障相關單位與會。	未來將加入視障相關單位與會。	
4	第87頁之建議二：中長期建議建立持續完善之視障無障礙空間。查有關視障者之無障礙空間，為內政部營建署權責，建議於協辦機關增列內政部營建署。	將進行調整。	
5	1. 定向訓練是一個門檻，有時候沒有方向感的人怎樣訓練都不容易過關，建議列出在怎樣的條件下不建議低視能者出門，以確立本案的研究範圍。 2. AI輔具整理相當用心，若以國內擬定未來推動政策的角度出發，建議列出可能的排	將列出低視能者合適的出門輔具，並嘗試列出可能的排序或是搭配組合。	

	序或是搭配組合。		
6	1. 建議先行釐清本案的目的、生活場域及AI輔具使用時機，並宜清楚說明本案係針對建築物無障礙設施設計規範參考附錄3設施設計指引A302視覺障礙者引導設施等條文進行補充，俾使未來視障者之無障礙空間有更多的依循，有更好的使用空間。 2. 建議可針對各項輔具的尺寸、使用方式、情境等進行說明，使大眾更可了解其相關操作方式及特性，並可說明於建築物方面可如何配合改善。	將嘗試提出條文補充項目，並針對各項輔具的尺寸、使用方式、情境等進行說明。	

附錄 2 身心障礙人數按類別及年齡別分表(完整版)

身心障礙者人數按年齡及類別分 The Disabled Population by Age and Classification

中華民國110年(季)迄 End of 2021 第1季

單位：人 Unit: Persons

障礙類別 Classification	總計 Grand Total			0-未滿3歲 Years			3-未滿6歲 Years			6-未滿12歲 Years			12-未滿15歲 Years			15-未滿18歲 Years		
	計 Total	男 Male	女 Female	計 Total	男 Male	女 Female	計 Total	男 Male	女 Female	計 Total	男 Male	女 Female	計 Total	男 Male	女 Female	計 Total	男 Male	女 Female
視覺障礙者 Visual Impairment	55,835	29,422	26,413	16	8	8	40	21	19	253	149	104	184	111	73	258	163	95
聽覺障礙者 Hearing Impairment	124,839	70,242	54,597	329	193	136	524	307	217	922	504	418	507	274	233	589	324	265
平衡機能障礙者 Balance and Biance	3,271	1,896	1,375	0	0	0	3	1	2	9	6	3	4	3	1	7	3	4
語言機能或語言機能障礙者 Verbal Speech Impairment	15,462	11,507	3,955	11	9	2	190	129	61	513	350	163	147	99	48	181	110	71
肢體機能障礙者 Moving Functional Impairment	355,921	209,628	146,293	255	155	100	631	347	284	1,392	806	586	770	473	297	946	552	394
智能障礙者 Intellectual and Psychomotorial Disorder	102,237	58,149	44,088	23	16	7	819	555	264	5,437	3,336	2,101	3,434	2,037	1,397	4,837	2,763	2,074
重要器官失功能者 Internal Organ Loss Disorder and Defect	158,646	88,116	70,530	151	88	63	262	145	117	624	355	269	368	192	176	491	272	219
顏面損傷者 Facial Disfigurements	4,625	3,118	1,507	3	2	1	8	6	2	38	21	17	20	9	11	27	17	10
植物人 Persistent Vegetative State	2,711	1,545	1,166	0	0	0	1	0	1	3	2	1	3	2	1	7	4	3
失智症者 Dementia	66,833	23,326	43,507	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	1	0	1
自閉症者 Autism	16,988	14,767	2,221	38	35	3	869	737	132	4,114	3,541	573	2,014	1,767	247	2,027	1,751	276
慢性精神病患者 Chronic Mental Health Problems	131,894	62,879	69,015	0	0	0	0	0	0	14	7	7	37	20	17	208	92	116
多重障礙者 Multiple Disabilities	134,855	76,891	57,964	160	97	63	1,165	763	402	3,493	2,337	1,156	1,797	1,205	592	2,184	1,479	705
頑性(難治型)癲癇患者 Intractable Epilepsy	4,728	2,501	2,227	3	1	2	14	8	6	60	36	24	53	27	26	76	34	42
罕見疾病或特殊身心 障礙者 Rare Diseases Others	1,749	930	819	231	126	105	381	193	188	53	31	22	81	40	41	115	68	47
其他障礙者 Others	4,282	2,172	2,110	13	7	6	28	11	17	481	240	241	270	131	139	287	148	149
新制類別無法對應舊制 類別者 Unclassifiable as the result of classification	13,011	8,354	4,657	329	217	112	3,162	2,238	924	1,339	1,026	313	711	571	140	613	475	138
總計	665,443	332,444	1,562	954	608	8,097	5,461	2,636	18,745	12,747	5,998	10,404	6,965	3,439	12,864	8,255	4,609	73,080

高齡者及低視能者生活場域尋路 AI 輔具初探研究

身心障礙者人數按年
中華民國110年(季)底 End of
單位：人 Unit: Persons

障礙類別 Classification	18-未滿30歲 Years			30-未滿45歲 Years			45-未滿50歲 Years			50-未滿65歲 Years			60-未滿65歲 Years			65歲以上 Years & Over		
	計 Total		男 Male	計 Total		男 Male	計 Total		男 Male	計 Total		男 Male	計 Total		男 Male	計 Total		男 Male
	女 Female	計 Total	男 Male	女 Female	計 Total	男 Male	女 Female	計 Total	男 Male	女 Female	計 Total	男 Male	女 Female	計 Total	男 Male	女 Female	計 Total	男 Male
視覺障礙者 Visual Impairment	2,147	1,279	868	5,454	3,303	2,151	2,537	1,361	996	7,990	4,757	3,233	5,559	3,141	2,418	31,377	14,929	16,448
聽覺機能障礙者 Hearing Impairment	3,535	1,889	1,646	7,019	3,760	3,259	2,625	1,406	1,219	10,168	5,417	4,751	9,916	5,293	4,623	88,705	50,875	37,830
平衡機能障礙者 Motion and Balance Impairment	62	37	25	209	131	78	137	81	56	543	327	216	411	259	152	1,886	1,048	838
聲音機能或語言機能障礙者 Vocal and Speech Impairment	613	385	228	1,667	1,111	556	1,167	873	294	3,774	2,641	833	2,230	1,789	441	4,969	3,711	1,258
移動機能障礙者 Moving Functional Impairment	8,202	5,066	3,136	31,374	21,544	9,830	17,947	12,714	5,233	75,173	50,083	25,090	54,650	34,623	20,027	164,581	85,265	81,316
知覺障礙者 Intellectual and Psychological Impairment	26,814	15,568	11,246	33,924	19,960	13,964	7,117	3,838	3,279	10,929	5,640	5,289	3,839	1,931	1,908	5,064	2,505	2,559
重要器官失功能者 Internal Organ Loss, Dysfunction and Disturbance	3,917	2,207	1,710	11,362	6,784	4,578	7,556	4,844	2,712	27,570	17,023	10,547	21,252	12,451	8,801	85,093	45,755	41,338
顯密損傷者 Ficial Disfigurements	524	263	261	840	482	358	390	251	139	1,108	809	299	594	454	140	1,073	804	269
植物人 Persistent Vegetative State	101	73	28	445	303	142	194	135	59	512	354	158	306	189	117	1,139	483	656
癡智症者 Dementia	105	71	34	573	387	186	378	259	119	1,871	1,249	622	2,255	1,254	1,001	61,646	20,102	41,544
自闭症者 Autism	6,452	5,645	807	1,397	1,233	164	34	25	9	31	25	6	3	2	1	9	6	3
慢性精神疾患 Chronic Mental Health Issues	5,218	2,704	2,514	29,555	15,792	13,763	16,899	8,722	8,177	39,410	19,107	20,303	16,377	7,284	9,093	24,176	9,151	15,025
多重障礙者 Multiple Disabilities	11,144	7,126	4,018	15,271	9,331	5,940	6,335	4,120	2,215	18,169	12,041	6,128	11,981	7,886	4,095	63,156	30,506	32,650
癲癇(癲癇型)癱瘓者 Inremible Epilepsy	626	331	295	1,504	797	707	546	297	249	1,055	561	494	386	210	176	405	199	206
罕罕見疾病所致身心功能障礙者 Rare Diseases.....	338	190	148	250	143	107	52	16	36	122	61	61	61	46	26	20	80	44
其他障礙者 Others	1,561	838	723	1,065	518	547	146	77	69	231	95	136	71	40	31	119	67	52
新制類別無法列應者 Unclassifiable as the result of classification	1,721	1,300	421	1,062	615	447	455	240	215	1,136	584	552	527	258	269	1,956	830	1,126
總計	44,972	28,108	142,971	86,194	56,777	64,535	39,459	25,076	199,792	121,074	78,718	130,403	77,090	53,313	535,434	262,272	273,162	

參考文獻

1. 高齡者與低視能者生活場域之尋路與地圖認知研究，褚政鑫，2019
2. 因應高齡低視能者之室內環境設計研究，吳可久，2018
3. 都市人本交通規劃設計手冊(第二版)，營建署，2018
4. 高齡者安全安心生活環境規劃之研究，靳燕玲，2014
5. 建築物無障礙設施設計規範解說彙編，吳可久、宋立堔，2014
6. 高齡與視、聽障者之公共服務空間通用設計參考手冊，王順治、李東明，2014
7. 活動場所無障礙設施設備指標設計研究，吳可久、宋立堔，2015
8. 老人視覺與建築空間標示系統之研究-以醫院建築為例，王順治、陳柏宗，2015
9. 協助電話值機單位進用視障者實務操作指引，勞動部勞動力發展署，2016
10. 視障者空間認知與無障礙環境之研究」，鄭元良、楊詩弘，2015
11. 井上眼科病院の実践から学ぶユニバーサルデザイン，井上賢治，2014
12. Sightloss in older people, the essential guide for general practice，2014，RNIB