

東 海 大 學

工業設計學系碩士在職專班

碩士論文

探討醫療院所尋路系統之研究－以澄清綜合醫院
中港院區門診區域為例

The Wayfinding System of Medical Institutes – A Case Study on The
Outpatient Area of Cheng Ching Hospital Chunggang Department.

研究生：謝文哲

指導老師：陳明石

中 華 民 國 一 百 零 六 年 六 月

碩士學位論文口試委員會審定書

工業設計研究所 謝文哲 君所提供之論文

探討醫療院所尋路系統之研究-以澄清綜合醫院中港院區門診區域為例

經本委員會審定通過，特此證明。

論文口試委員會

委員：

李傳居
呂佳玲
陳明石

指導教授：

陳明石

中華民國 106 年 7 月 28 日

摘要

衛生福利部中央健康保險署於 2012 年的數據顯示，雖醫療可近性大增，但就診者看診一次仍需耗費 68 分鐘。然而現今醫療院所的就診環境，在增建過程中雖有考量動線流暢度，但主要還是依照業務需求為主要依據。在區域醫院以及醫學中心，從掛號、候診、檢驗、診療、取藥等過程，需經過層層關卡和區域移動方能完成。由於就診者常花費時間在無效益的尋路過程，且在醫院人力有限與指標系統所供給的資訊不夠清晰明確下，無法針對就診者提供有效和及時的就診服務。倘若有完善優良的導引指標，讓往返不同單位時，能更有效率的導引至目的地，降低病患及家屬們之壓力。本研究於澄清綜合醫院中港分院進行基礎調查，包含整體配置調查，利用空間型構理論，定義使用者動線，預測群眾在實驗場域的移動行為趨向，輔以實驗參與者任務，之後跟蹤觀察繪製行為註記圖。於實驗參與者完成實驗後填寫問卷，以問卷積分對照在行為註記圖中發生尋路行為之區域，佐以空間型構理論所預測會產生尋路行為之空間特性，加以印證空間型構理論之預測準度，且於容易產生尋路行為之空間中規劃合宜指標，以提供就診民眾清晰明確的導引資訊，建構符合良好的醫療院所室內公共空間尋路系統，以達節省民眾就診所花費時間，增進醫療品質之目標。

關鍵詞：醫療院所、門診區域、指標系統、空間型構學、行為註記圖

Abstract

The data from the Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare, in 2012 indicated that although there was a significant increase in medical accessibility, patients still had to spend 68 minutes on one outpatient visit. Though new facility to current medical institutions had considered smoothness of flow, the primary consideration remains business needs. In the Regional Hospital or Medical Center, patients have to move from area to area to complete the processes of registration, waiting, examination, diagnosis, treatment and drug dispensary. The Outpatient often spent time on the wayfinding, however, under the situation of insufficient staff in hospitals or lackof information from the sign boards, it is difficult to provide patients with effective and immediate outpatient services. If there are well-designed guide signs to efficiently guide patients and their family members to different units or destinations, their anxiety will be relieved. This study conducted a basic survey in the Cheng Ching Hospital Chunggang Department, which included the overall configuration survey, Space Syntaxwas used to predict crowds behavioral trends in experimental sites, the definition of the movement flow of users, to determine the place with insufficient information in the place and problems encountered during the task. During the experimental task, the researcher followed the participant and mapped out the observed behavior. After completing the experiment, the questionnaire is filled, and results of the questionnaire correlate with the behavioral mapping where way-finding occurred to confirm the predictive accuracy of the space syntax. Planning of the appropriate index in the way-finding area, would provide the outpatients clear direction. It is hoped that indoor public space guiding system for medical intuitions can be developed, to achieve the objective of saving time for patients seeking medical advice, and thus, improve medical quality.

Keywords : Medical Institution, Outpatient area, Index system, Space Syntax, Behavioral Mapping

目 錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	III
表目錄.....	V
圖目錄.....	VII
第一章緒論.....	1
1-1 研究背景與動機.....	1
1-2 研究目的.....	3
1-3 研究內容與範圍.....	4
1-4 研究流程與架構.....	6
第二章文獻探討.....	9
2-1 空間認知相關研究.....	10
2-2 環境特性相關研究.....	15
2-3 指標系統相關研究.....	20
2-4 文獻探討小結.....	23

第三章研究方法	25
3-1 空間型構理論 (Space Syntax)	25
3-2 視域分析方法之理論與運用	30
3-3 實驗任務觀測法	32
第四章醫療大樓門診區域與尋路實驗規劃	35
4-1 門診區域空間配置指標分佈	35
4-2 門診區域動線分析	42
4-3 尋路實驗規劃與分析	56
4-4 中港大樓地下一樓視域分析與指標型式規劃	74
第五章綜合探討與結論建議	85
參考文獻	91
附錄一	95
附錄二	101

表目錄

表 1：路徑和地圖的不同屬性對於神經架構認知地圖的影響.....	12
表 2：影響尋路之因素	14
表 3：O'Neill (1992) 影響尋路的相關因子	15
表 4：Macminner (1996) 使用者辨識方位之線索	16
表 5：容易發生尋路行為之空間形態	18
表 6：指標功能的分類及尋路決策關係表	21
表 7：公共指標常用符碼設計參考指引	22
表 8：影像動作觀察法	33
表 9：中港大樓一樓主要動線與垂直動線動態型構量化表.....	44
表 10：中港大樓地下一樓主要動線動態型構量化表.....	46
表 11：中港大樓二樓主要動線動態型構量化表.....	48
表 12：敬義樓一樓主要動線動態型構量化表	50
表 13：敬義樓地下一樓主要動線動態型構量化表.....	52
表 14：敬義樓二樓主要動線動態型構量化表	54
表 15：中港大樓與敬義樓樓層門診診間與檢查室任務內容.....	56
表 16：實驗參與者執行任務所花時間	57
表 17：性別對照實驗參與者執行尋路任務所花費時間之組別統計量.....	58

表 18：性別對照實驗參與者執行尋路任務所花費時間之獨立樣本檢定.....	58
表 19：三種不同年齡層實驗參與者，執行尋路任務所花費時間之描述性統計量.....	59
表 20：三種不同年齡層實驗參與者，執行尋路任務所花費時間之變異數同質性檢定.....	59
表 21：三種不同年齡層實驗參與者，執行尋路任務所花費時間之單因子變異數分析.....	59
表 22：三種不同年齡層實驗參與者，執行尋路任務所花費時間之多重比較.....	60
表 23：中港大樓一樓與中港二樓問卷積分對照尋路問題點.....	61
表 24：中港大樓地下一樓問卷積分對照尋路問題.....	62
表 25：敬義樓問卷積分對照尋路問題點.....	63
表 26：中港大樓地下一樓造成尋路行為五條主要開放式動線.....	70
表 27：中港大樓地下一樓主要動線之軸線分析.....	71
表 28：中港大樓地下一樓主要動線之軸線分析.....	72
表 29：中港大樓地下一樓主要動線之軸線分析.....	73
表 30：不同之空間型態所對應指標型式建議.....	84
表 31：視認距離與文字大小之關係.....	86
表 32：中港大樓門診區指標規劃表現型式之建議.....	87

圖目錄

圖 1：敬義醫療大樓與中港醫療大樓	4
圖 2：研究計劃甘特圖	5
圖 3：John O'Keefe 發現老鼠跑到特定位置時，大腦海馬迴中的位置細胞 (placecell) 會活化，以利建構空間地圖.....	12
圖 4：Kitchin 與 Blades (2002)，建構認知地圖過程可分為自我中心式 (Egocentric)、固定式 (Fixed) 與座標式 (Coordinate)	14
圖 5：Morgareidge、CAI 與 JIA (2014)，依照急診醫療層級分級，進行動線配置，運用空間型構理論 (Space Syntax) 進行急診空間動線分析。	19
圖 6：指標系統設置形式	21
圖 7：動態空間型構圖 (蘇智鋒，1999，p45)	26
圖 8：空間單元 (Convex Space) 之解析	27
圖 9：最長動線 (Axial Map) 之解析	28
圖 10：分析軟體 Depthmap 中 Rn 值之表現色彩範圍	29
圖 11：於一個 T 型結構，視點隨著位置改變，其互視程度隨之變動	30
圖 12：泰特美術館之擴建計劃	31
圖 13：本研究指標標誌符號分類	35
圖 14：中港大樓一樓部門與指標分佈	36
圖 15：中港大樓地下一樓部門與指標分佈	37

圖 16：中港大樓二樓部門與指標分佈	38
圖 17：敬義樓一樓部門與指標分佈	39
圖 18：敬義樓地下一樓部門與指標分佈	40
圖 19：敬義樓二樓部門與指標分佈	41
圖 20：敬義樓與中港大樓之門診區域軸線分析	43
圖 21：中港大樓一樓主要動線編號	45
圖 22：中港大樓地下一樓主要動線編號	47
圖 23：中港大樓二樓主要動線編號	49
圖 24：敬義樓一樓主要動線編號	51
圖 25：敬義樓地下一樓主要動線編號	53
圖 26：敬義樓二樓主要動線編號	55
圖 27：穿戴式攝影機進行尋路任務之實拍情況	57
圖 28：中港大樓一樓行為註記疊圖與迷失點	64
圖 29：中港大樓地下一樓行為註記疊圖與迷失點	65
圖 30：中港大樓二樓行為註記疊圖與迷失點	66
圖 31：敬義樓一樓行為註記疊圖與迷失點	67
圖 32：敬義樓地下一樓行為註記疊圖與迷失點	68

圖 33：敬義樓二樓行為註記疊圖與迷失點	69
圖 34：中港大樓地下一樓容易生成迷失現象之主要視覺錯落區域.....	75
圖 35：中港大樓地下一樓指標與軸線和路徑視域疊圖.....	76
圖 36：標的位置於動線編號 34-32-193-255 所圍成的區域之視覺範圍.....	77
圖 37：視覺主要錯落位置擺放合適指標內容與形式.....	78
圖 38：標的位置於動線編號 186-8 交會的區域之視覺範圍	79
圖 39：標的位置於動線編號 32-2 交會的區域之視覺範圍	80
圖 40：標的位置於動線編號 2-8 交會的區域之視覺範圍	81
圖 41：過渡空間與對稱環狀結構	83
圖 42：使用者與指標系統視認關係圖	87
圖 43：現行門診診療區編碼	88
圖 44：重新編碼 B101-B133.....	89

第一章緒論

1-1 研究背景與動機

隨著社會時代變遷，在全球所有開發中國家與已開發國家，皆面臨自第二次世界大戰後所生成之戰後嬰兒潮（Baby boom generation）人口老化的趨勢，而國家發展委員會（2016）推估民國 107 年 65 歲以上人口將到達 14.6%。隨著年齡的增長，生理功能的衰退，衍生疾病的單一性或複合型，皆需要醫療的輔助治療；且現今醫療與時精進，疾病類別與治療方式愈細項剖析，在不同科別中，其相對應的檢查、治療所需求的空間，構成目前醫療院所在建築量體不斷的增擴，以因應就診需求。

早期醫療院所尋路指標系統設置規劃，面對醫療業務的型態更替，診療科別愈精細剖析，院所若是無額外土地或足夠資金可建構新診療大樓，首要考量主要自既有建築體中再次進行室內隔間、以及動線更替以符合醫療業務的需求，而變動的科室則以額外增加指標在室內動線規劃中，缺乏整體考量也忽略不同族群其使用需求的差異性，導致指標系統對於就診民眾尋路導引也面臨極大的困擾。現今社會不單高齡化的趨勢越趨明顯，在指標設施規劃考量，除了符合一般使用族群應用觀點，更應考慮不同族群的使用狀態，建構良好的醫療院所室內公共空間尋路系統完善架構實為必要且為目前迫切的議題。

有鑑於此，故本研究動機自醫療就診空間型態與導引指標影響尋路行為的角度出發，探討使用者與環境的互動關係及影響因素，將尋路壓力降低到最小。Rachel 與 Ann（2006）指出，醫院中使用者產生尋路行為的多寡，是呈現就醫壓力重要的指標。在錯綜複雜的公共環境中，各種行動都必須藉由環境中各種資訊情報物件的引導，才能順利完成。陳格理（2007）提及尋路問題出現後，如何處理，則與指標有關。Aysu（2004）等學者皆指出，空間型態及指標系統

是影響室內尋路的重要環境因素。若要減少尋路情境的產生，則需瞭解尋路者行為的特徵、發生行為的空間型態，及藉由合宜的指標型式協助就診民眾找到目的地，方能改善尋路困擾，提供使用者良好的空間服務品質。黃瑞菘(2008)中指出，我國對於醫療環境尋路設計研究較少，大多沿用國外理論架構，而我國醫療環境的尋路設計只停留在指標系統的增加或擴充。然而於本研究中現場觀測發現其效用相當有限，所以本研究著重探討醫療院所門診區域之指標系統，欲找出空間中指標資訊不足之處與尋路決策點，運用空間型構理論 (Space Syntax) 之軟體 Depthmap 分析出醫療院所門診區域動線以及空間中視覺的互視程度，藉此找出行進動線中視覺集中區域，其軟體分析結果對照實驗參與者現場實驗之記錄，分析容易產生尋路行為之空間特性，並且提出建議，規劃合宜的指標內容與形式，期望解決就診民眾所面臨的尋路困擾，提升就診環境的品質與友善性。

1-2 研究目的

醫療院所的室內公共空間中，指標系統的完善性影響就診民眾在門診區域移動時的順暢性及安全感。關於醫療服務與環境，目前本國醫療院所多以醫院本體為主要評鑑項目和規範制定，本研究依據衛生福利部國民健康署 100 年施行高齡友善健康照護機構認證作業中，針對其物理環境評鑑條文「標誌與識別」的評鑑項目中，要求醫療院所「各處設有簡單易讀的指標且採用慣用標誌及措施，以利定位及辨識照護者和服務」作為本研究之探討來源，期望了解就診民眾在門診區域尋路時如何使用指標系統，找出空間中指標系統資訊不足之處與使用時的問題點，加以確認目前醫療院所室內公共空間指標系統設計是否符合使用者需求。相關研究方面，以就診民眾視點探討就診服務與環境之相關研究資料闕如；不同族群因自身的生理條件狀態及各種因素影響，會降低其對於環境的認知及環境物件的感知靈敏度，且藉由觀察所知，多數就診的高齡者大多有陪伴者，但每次就診陪同者或許皆不相同，然而就診過程極為複雜與繁鎖，不僅就診民眾，甚至就診陪同者也常因複雜與繁瑣的就診程序，以致浪費時間，造成心理負擔與不適感。

基於此，本研究期望達到之目標，為藉由了解就診民眾的認知以及需求項目，運用建築分析系統空間型構理論（Space Syntax），以科學且更精確的分析系統，找出環境動線中容易迷失的位置點，於此位置點置入合宜型式指標作為動線引導，解決就診民眾尋路上的困擾，此解決方案進而可相對擴展至本國其他醫療院所，作為動線規劃之指標系統的引援參考。

1-3 研究內容與範圍

本研究著重於醫療院所建築體內部門診區域動線分析，而不涉及門診空間之外的其餘空間，如行政辦公室空間、機電空間以及急診區域空間。研究調查任務路線，主要以開放性空間，如大廳、走道以及部分半開放性空間，如候診區域為主；而未開放的私密性空間，如醫師診療室以及檢驗室則因為醫療院所就診民眾之隱私性考慮，則實驗研究過程則不予以納入討論。實驗參與者執行研究任務內容為找尋門診診間與檢驗科室，到達任務目的地之門口則可視為達成相關任務之判定準則。為了有效控制變因，以利於分析與探討，因此將研究範圍設定如下：

(1) 研究場域

以台中市澄清綜合醫院中港院區作為研究探討區域，研究範圍鎖定於中港醫療大樓與敬義醫療大樓地下一樓至二樓的門診醫療空間(圖 1)，中港醫療大樓為民國 85 年 10 月正式啟用，為主要醫療業務之執行大樓。而敬義醫療大樓則於民國 104 年落成，隔年 10 月將原先位於中港醫療大樓中的復健中心、眼科、婦產科以及兒科喬遷至此醫療大樓之地下一樓至二樓的門診醫療空間，原中港醫療大樓遷移至敬義醫療大樓之門診診間與檢查科室空間則重新整編，所以部分門診區域與檢查部門位置與原先中港醫療大樓之科別配置不同。



圖 1：敬義醫療大樓與中港醫療大樓

(2) 研究對象

主要招募的志工以從未於澄清綜合醫院中港院區就診的民眾，或近 2 年未到此醫院就診且以往就診次數低於 5 次，給予任務找尋門診診間以及相關檢驗科室。招募的志工其年齡分層則依據 WHO 身體健康活動的全球建議（2010）擷取年齡層 18-64 歲，又依據衛生福利署 2013-2016 以及 2004-2008 國民營養健康狀況變遷調查之年齡分層中篩選出 18-30 歲（青年）、31-44 歲（壯年）、45-64 歲（中年）三組年齡，每組各 10 人，且每組依照男女性別各半，總計共 30 人，以便了解不同年齡層與性別在面臨就診壓力狀況下，醫療院所內部空間指標規劃是否合宜。

(3) 研究時程與進度

本研究時程規劃分「前置作業」、「研究執行」與「彙整」3 階段，其進度彙整成甘特圖以確立進度之掌控於規劃時程內，而招募尋路任務人員作業執行時間於民國 106 年 1 月 22 日至 3 月 31 日（圖 2）。

時程		105 年						106 年						
		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	
前置作業	文獻蒐集													
	規劃執行內容以及找尋相關合作單位													
	醫療院所環境調查分析													
	繪製平面圖以確定動線													
研究執行	連絡調查對象以及執行門診區域尋路任務													
	行為軌跡記錄與 Space Syntax 分析結果彙整													
彙整	研究成果彙整													

圖 2：研究計劃甘特圖

1-4 研究流程與架構

本研究共分為三個部分，部分為「相關文獻理論探討」、「研究調查與分析」以及「研究結果歸納與結論建議」，研究內容分別說明如下：

(1) 相關文獻理論探討

以尋路作為本研究來源，搜尋相關文獻理論，得知生物體為解決尋路問題，將環境特質記憶於大腦神經中的海馬迴，建構出認知地圖作為區分與建立空間之關聯性或差異度的參考來源。然而不同個體建構認知地圖的能力，主要在於處理空間中所感知到的環境資訊，藉由過往的學習經驗，以直觀反應或策略規劃所要驅動之路徑。對於醫療院所中，多功能且複雜的業務內容，則愈容易造成迷失，而規劃良善之指標系統則可以作為降低尋路困擾解決方案。

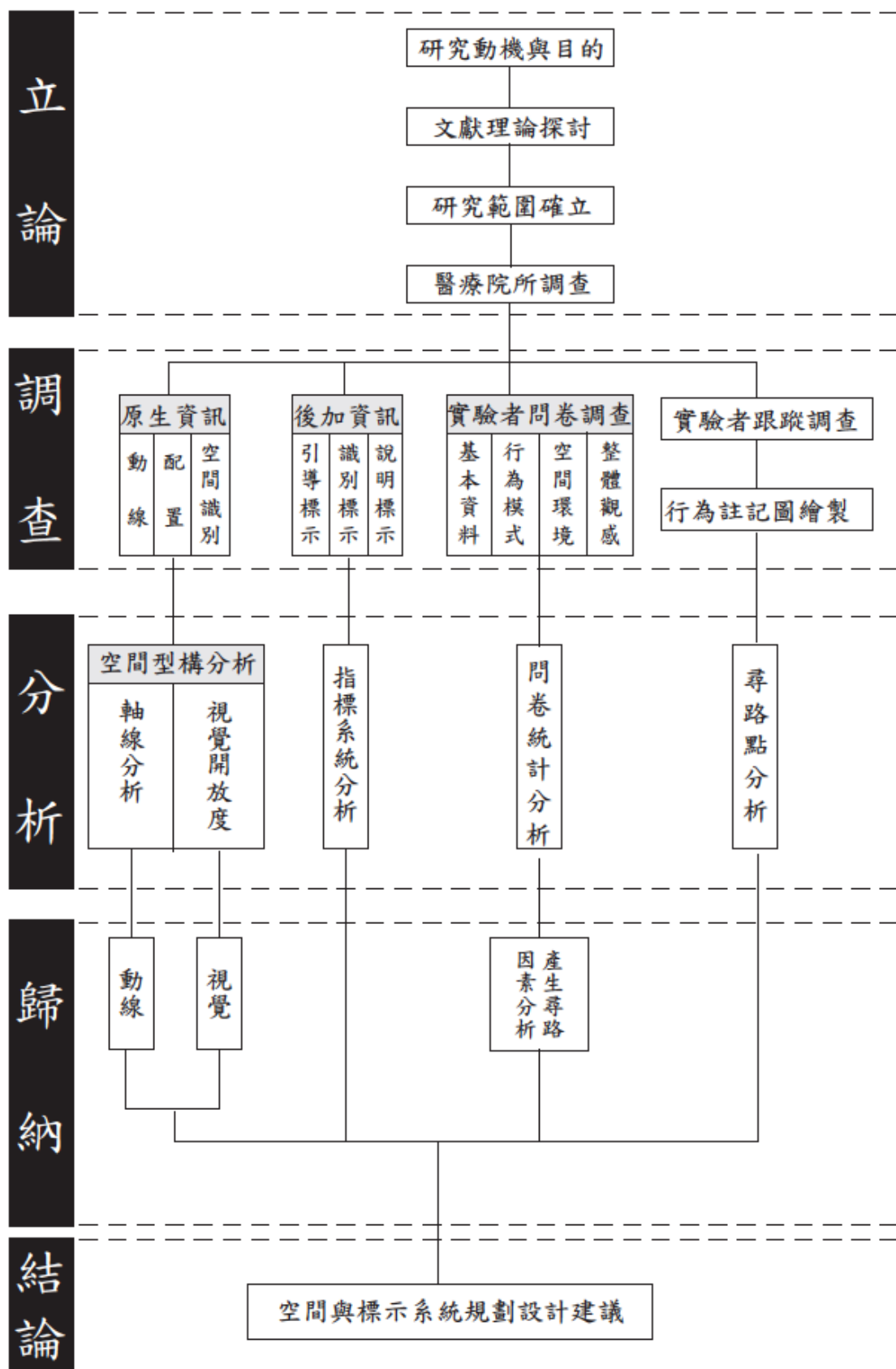
(2) 研究調查與分析

本研究針對澄清綜合醫院中港院區之門診區域進行基礎調查，並依照原生資訊繪製二棟大樓之樓層平面圖，其後運用空間型構理論（Space Syntax）的分析軟體 Depthmap 進行就診民眾行進動線之軸線分析與樓層中不同視點互視程度的相互交疊結果，判別視覺集中區域。在後加資訊中，記錄門診區域中指標放置位置與內容形式，並且招募實驗參與者，給予就診任務，使用穿戴式攝影機進行實驗者跟蹤記錄，同時繪製行為註記圖。實驗參與者於任務結束後填寫問卷回饋，針對就診任務中造成尋路困擾之位置點進行統計分析，並且對比行為註記圖與空間型構理論（Space Syntax）的分析結果進行歸納。

(3) 研究結果歸納與結論建議

彙整各項調查結果，對比空間結構影響實驗參與者之行進動線抉擇，歸納造成尋路行為的空間特性，提出相對應之指標內容與形式，其分析結果可作為空間動線之規劃以及指標系統的設計，降低就診民眾尋路之壓力。

(4) 研究流程圖



第二章文獻探討

在空間中，當人們透過視覺接收環境資訊，將接收到的訊息轉譯為圖形，而其形狀、位置、大小比例，皆能正確且無誤的映射於腦中，再藉由過往的學習，將對於環境之知識，將所處的環境特質內化成形，進而加以組構，終將生成認知地圖。其中將空間中所得到的訊息轉化成為空間知識，則涉及到個人的空間能力。Mcgee (1979) 將空間能力的定義簡化為當遇上空間問題時，大腦將物體進行二維空間變動；也涵蓋辨識三維空間的物體，進行圖像資訊的處理與轉換能力。所以 Burns 與 Carroll (1994) 則認為空間能力可視為本體透過心理，辨識空間的知覺能力，亦即個人於實際情境或經由心理層面，予以想像、回顧或記憶、翻轉物體或形體，將其空間轉換之組合能力。然而複雜的室內公共空間，則容易造成尋路上的問題。李琇兒 (2001) 指出尋路行為近年來之所以受到重視，主要受到兩個因素之影響；其一，現今建築物的功能日趨多元與複雜化，室內空間的類別與關係不斷的增加，繼而影響到人們於建築內部空間的移動行為；其二，自 1970 年代後期，探討尋路的觀點則結合了建築室內的空間方位以及空間行為兩大因子。而 Macminner (1996) 更指出尋路在今天的社會中是至關重要的，因為人們依循環境所提供之線索，使之瞭解身處何處，進而到達目的地，其行進的過程皆可視為尋路行為。邱登尉 (2011) 則指出，要了解人們於環境中的尋路行為，應檢視人與環境的互動，再更確切的導入“產品”做為環境與人之溝通媒介；而此處的產品引導致本研究中則可視為指標系統，因此良善的指標系統則能降低人們於環境的迷失率。

2-1 空間認知相關研究

自 20 世紀中葉開始，大多數尋路研究架構於環境心理學對於環境的感知與利用，直至 Tolman 運用小鼠進行簡單至複雜的迷宮實驗，證實生物體藉由學習，對於行進的路徑能夠加以辨識，促使了認知地圖的普及。然而“認知地圖”的概念，依舊停留在環境心理相關學術研究中，對於生物體的生理現象如何運作，尚且不清。直到 1971 年 O'Keefe 提出了定位系統的組構因子在於大腦海馬迴中的神經細胞後，灼發了認知地圖與大腦神經學之間的建鏈，於數十載的研究下，於 2005 年 May-Britt 與 Edvard Moser 實證大腦定位系統是由海馬迴中的網格神經細胞 (grid cells) 所組成，將環境中所得知的訊息，生成坐標系統，並進行精確的定位和尋路。然而準確的辨知環境中所提供的訊息並加以運用，則仰賴過往的學習，生成認知地圖後，進而採取行動。

(1) 認知地圖的建構

Tolman (1948) 提出“認知地圖”的概念，藉由老鼠於迷宮移動的實驗，發現老鼠透過學習，在大腦中建構出路徑。Kaplan (1973) 則界定認知地圖，其中解釋了人們如何理解他們所處的環境特質。首先假定人們將所處環境的信息以簡化的形式和已經擁有的其他信息共同儲存，更進一步的假設這個信息被編碼在人們的大腦的結構中，就好像一個人在他的頭上載有環境的地圖或是模型，所以 Kaplan 假定認知地圖中必然包含四種類型的信息，且同時涉及心理過程：(1) 識別自身所在的位置以及物體 (2) 預測會導致的結果 (3) 評估結果的好與壞 (4) 對於環境將要採取的行動。另外 Moore (1973) 也指出，基本上在不熟悉的區域，認知地圖對於空間操作的可逆性 (從 A 到 B 與 B 到 A)，其表現方式如同地圖一樣，可以展現出相異兩地存在的相關性。Kuipers (1983) 認為認知地圖則應具備「空間對於方位與距離的關係」與「能以拓撲方式顯示空間的關聯性與次序性」做為區分與建立空間的關聯性或差異度的參考來源。

Passini (1984) 則認為「在環境中要辨識自身位置，則需要認知地圖才可能」。因此 Arthur (1992) 則認為認知地圖是「一種空間方位的觀念，可視為大腦所架構出的環境資訊」，因為人們要能確定或能夠辨知自身所處位置，進而推論出認知地圖的主要基石在於空間方位的辨識。

於大腦神經研究中，海馬迴和認知地圖之間的連接研究，起始於一本具有里程碑意義的書 (O'Keefe 與 Nadel, 1978)，此書證實了海馬迴對應認知地圖的基礎神經學研究。於研究中，實證了海馬迴在神經活動的當下，繪製所通過的空間路徑，同時對於空間中不同路徑的重疊有所記憶。此書的作者同時也於 2014 年拿下諾貝爾獎，三位得主 John O'Keefe、Edvard I. Moser 與 May Britt Moser，發現腦部海馬迴中的特定細胞會對環境記憶 (圖 3)，進而構築一個完整的定位系統，如同一個內部的 GPS，此發現對於其他的認知過程，如記憶，思維和規劃開闢新的解釋途徑，所以腦部的協同作用對於執行高級認知功能的理解與轉變占有重要的影響。

O'Keefe 與 Nadel (1978) 指出當人們要到達某個地方時候，如若對此環境不熟悉時，通往目的地則需要仰賴一些指令做為路徑來源或是運用地圖來找尋。所以在路徑與地圖的對比中 (表 1)，路徑最好以指導和方向作為列表，運用地標或指標作為指南，在特定行進的位置提示特定的方向。然而地圖可在一組相連的環境區域中，所選定的任何兩點，進而衍生可能的選擇路徑。由於地圖使用者不需依賴於特定的線索或行為，所以相對於路徑需要仰賴一些指令做為參考來源，地圖則是具有相當的彈性度，並且相對地抵禦環境變化所造成的影響。

表 1：路徑和地圖的不同屬性對於神經架構認知地圖的影響

	路徑	地圖
動機	於心智中建造路徑以達到最終的目標	在地圖上沒有目的地或是目標位置，地圖通常是出於好奇心。
彈性度	路線相當僵硬，任何損害或失去準則或指示則變得無用。	地圖是具有相當的彈性度，並且相對不易受噪音和損壞干擾。
移動速度	非常快	相對慢
信息內容	相對性小，每條路徑只包含少量數據	是已知的最有效的信息存儲設備之一，具有非常大的容量。
讀寫	不需要專門知識，沒有編碼策略。	需編碼策略的特殊知識。
操作	不需要	地圖上的位置可以進行比較。

資料來源：O'Keefe 與 Nadel (1978). *The hippocampus as a cognitive map*.

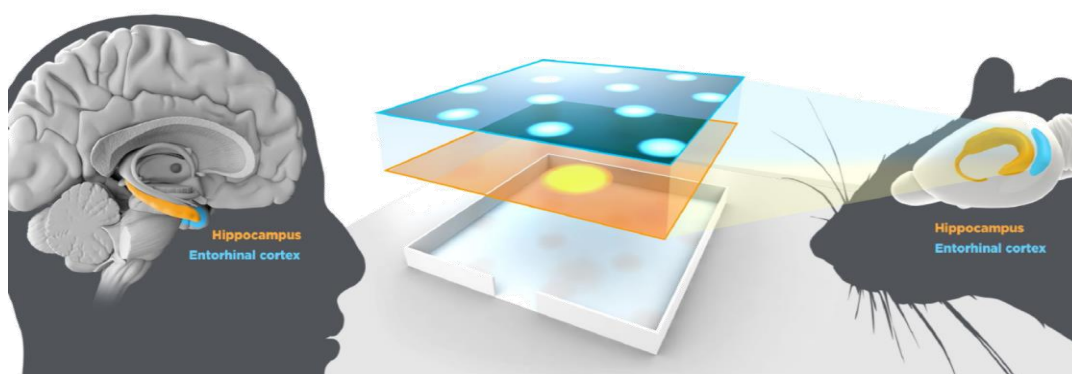


圖 3：John O'Keefe 發現老鼠跑到特定位置時，大腦海馬迴中的位置細胞（placecell）會活化，以利建構空間地圖

(https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2014/med_image_press_eng.pdf)

(2) 個人因素與處理資訊能力

提出“認知地圖”概念的 Tolman，則界定出人們藉由認知過程來解釋對環境的反應，而行為具有目的的取向，藉由學習環境中所供給的訊息與期望和環境的關係，來建構認知地圖，驅使人們行動。Kitchin 與 Blades (2002) 則進一步指出人們建構認知地圖過程可分為三種模式：(1) 自我中心式 (Egocentric)：以尋路者當前所處的位置為中心；(2) 固定式 (Fixed)：以某一特定地點為參

考依據，例：地標、區域…等；(3) 座標式 (Coordinate)：以特定抽象座標系統，標明物件位置 (圖 4)。透過認知地圖和環境資訊 (如指標) 來尋路或了解空間狀況或透過環境特徵，如重要設施、空間或地標來完成尋路工作。另外，人類的記憶能力與處理效率及空間訊息的吸收程度有決定性影響，必須經由聽覺或視覺獲得的「環境資訊」藉由大腦回憶將環境中所接收到各種的環境資訊加以整合成一張認知地圖才能到達目的地。然而在到達目的地前的迷失現象，則可視為尋路。陳格理 (1999) 則提出「個人因素」和「環境資訊」是影響尋路工作的兩個最重要因素 (表 2)。然而個人因素以學習能力的影響最大，其中包括對方位感、辨識能力和認知地圖的建立與運用。在個人的學習能力方面，許多研究者認為尋路為「學習過程」，陳格理並將學習過程區分為「無向度學習」及「有向度學習」二種。

「無向度學習」這類似於“刺激—反應”的學習型態，是指對一些環境因素的學習，每個人都有其限制 (如敏感性)。人們藉由對環境事物探索的結果而在大腦中產生連續的路徑圖像，由此形成一個線性的空間概念，然而一般人對空間的認知起始這種無向度學習；而「有向度的學習」相對無向度學習有較多的優點與彈性，其中作為運用逐次探索而得到的空間訊息，進而組構成的一個認知概念，再利用「方向」和「距離」來構成空間的相關意義和順序，於學習過程中融和過去的經驗，如對起點、終點和決策點的認識，進而構成了「認知地圖 (Cognitive maps)」。陳格理說明決策點的認定和環境資訊有密切關係，所以決策點可視為尋路過程中，對於路徑之抉擇；然而在尋路過程中，任一點皆可為行為的決策點，其倚重於使用者處理環境資訊的能力。因此「環境資訊」意指一切由環境所提供的訊息以「空間方位」的方式進而被組織架構出來，空間方位亦可分為「原生」與「後加」兩種。原生資訊是指建築物或環境在設計時即安排好的，如建築物設施樓梯、窗戶、廁所及出入口等設施所在位置、形狀、色彩、或空間特色所傳達的訊息。然而「後加資訊」是指額外所附加的設

備，例如路線指示牌、示意地圖等用以協助導引使用者辨認方向或選擇路徑的裝置。如若在環境空間中缺乏完整資訊，也會讓使用者無法建構完整的空間概念，導致尋路時不能認知與分析。

表 2：影響尋路之因素

個人因素		環境資訊	
無向度學習	類似“刺激-反應”的學習型態，人們藉由對環境事物探索的結果而在腦海中產生連續的路徑圖像，由此形成一個線性的空間概念。	原生資訊	建築物或環境在設計時即安排好，如建築物設施樓梯、窗戶、廁所及出入口等設施所在位置、形狀、色彩、或空間特色所傳達的訊息。
有向度學習	運用逐次探索得到的空間訊息組構成的一個認知概念，再利用「方向」和「距離」來構成空間的相關意義和順序，學習過程融合過去經驗，最終形成“認知地圖”。	後加資訊	額外附加的設備，例如路線指示牌、示意地圖等用以協助引導使用者辨認方向或選擇路徑的裝置。

資料來源：本研究編製內容摘自陳格理（1999）。*圖書館尋路工作之理念與設計*

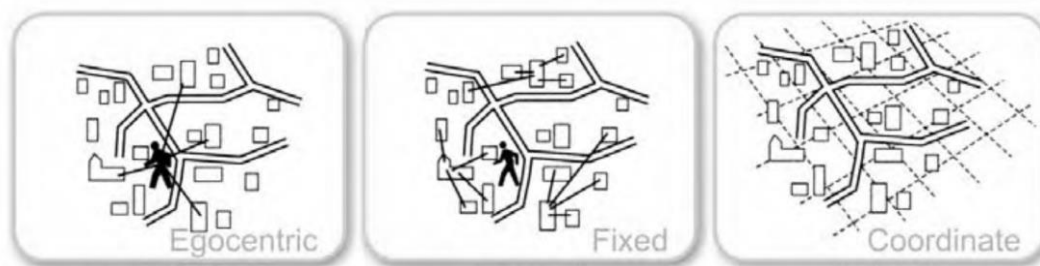


圖 4：Kitchin 與 Blades（2002），建構認知地圖過程可分為自我中心式（Egocentric）、固定式（Fixed）與座標式（Coordinate）

2-2 環境特性相關研究

Nicoletta 與 Sabrina (2016) 書中指出，當談論到公共空間的建築特色時，須考量到幾個應用層面，如可及性、可視性、使用頻率以及公共空間所出現的社交行為或空間所代表的象徵性，進而建構出此空間使命性。由於醫療空間中，本國土地取得不易與內部不同醫療業務，造成一個複雜空間系統，而就診民眾如何判斷自身所處的位置而免於迷失，則需要運用醫療建築體之空間特性所產生的訊息，以達到就診行目的地。

(1) 醫療院所空間複雜性

O'Neill (1991) 指出在尋路研究的早期，計劃配置為影響尋路性能之相關因子，隔年 O'Neill (1992) 指出建築平面複雜度和迷失次數有密切關係，空間大小、形式、關係的安排及樓層型式的不規則都是造成複雜的主因，使尋路的錯誤率上升且提高尋路難度 (表 3)。Hablamos Juntos (2013) 於其健康照護通用設計符號工作手冊，也指出醫療院所多樓層、多功能性的業務內容，造成複雜度增加，而平面的複雜性對尋路行為有相當的影響。當人們處於複雜的醫療建築空間中，若環境所提供的訊息無法被認知與辨識，進而使之迷失在此環境空間中，則所造成的行為即為尋路。

表 3：O'Neill (1992) 影響尋路的相關因子

動線規劃	在空間中適度而直接具有便利性的動線規劃，將有助於減少尋路困擾，但當路徑交會點過多時，將造成「決策點」數量增多，而容易讓使用者產生困擾。
決策點數目	Best(1970)指出決策點過多時，增加使用者判斷的不確定性，產生困擾而增加尋路的困難度。故樓層平面上決策點過多會造成尋路的困難性。
環境資訊	在尋路過程中任何一點都可能是行為的決策點，而不限於方向上的抉擇。

Macminner (1996) 提出人們運用建築空間與內部資訊來判定自身位置，其中指出，視覺可以藉由「建築空間」與「內部處理」作為使用者辨識方位之線索。在建築空間中，如：樓梯、電梯、大廳及走廊等所屬空間特性來辨識方位，運用環境所提供的線索，降低迷失的困擾；而內部處理，則包含牆壁顏色、形式及構造，樓層的變化，以及運用照明技術以強調或隱藏某些特定區域，如天花板處理及設備配置。當這些線索在空間中普遍被使用時，則有助於使用者來判定位置和方向，並使環境更具親和力（表 4）。然而不良的設計，則容易提升尋路上的困擾。在 Belinda (2007) 規劃良善的醫療院所，應該考量到內部及外部環境，關注相關設計元素，提高理解度，視覺指引應與設計概念結合，以減輕就診民眾的壓力與焦慮感，以實現個體最大的獨立性 (Realizing maximum independent function)。Koneczny、Rousek 與 Hallbeck (2009) 指出不當的設計規劃因而使尋路相關的困難：(1) 不當的裝飾元件，如發光地板磚；(2) 過亮或過暗的照明可能造成誤導；(3) 指標尺寸太小和放置的位置以及許多其他因素。

表 4：Macminner (1996) 使用者辨識方位之線索



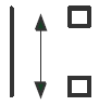
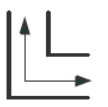
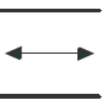


建築空間	利用視覺系統 (visual guidance system)，以方便使用者來判定所在位置。
	利用任何可能的建築空間特性與內部裝置。
內部處理	指標應放置於決策點位置，如：入口、大廳、電梯、走廊交叉點。
	為不同的年齡層的使用者設計指標。
	在適當的距離放置易讀、直接且顯眼的圖示。
	整體空間的圖示設計與放置，應具一致性。
	避免因過多的指標造成視覺混淆 (指標最重要的資訊即可)。

(2) 容易生成尋路行為的空間配置

Carpman 等學者 (1984) 指出尋路行為的內容或表現 (performance) 則可以用四個因素來說明和衡量, 即「行進速度」、「後退次數」、「停止與觀望次數」、「轉錯彎的次數」。而 O'Neill (1991) 將以上四個因素再精簡成三個, 可視為「後退次數」、「轉錯彎次數」及「到達終點 (目的地) 的時間」; 也就是說當個體來到一個陌生的空間環境時, 進而產生困擾或疑惑, 其行進的速度會減慢、並且後退、停止與觀望的次數會增加, 並且發生轉錯彎的現象; 反之, 若沒有尋路上的問題時, 這些現象則會減少或不致於發生, 所以這些動作、反應與表現可以做為判斷尋路問題是否產生的依據。Baskaya 等學者 (2004), 視尋路行為包含對平面圖 (建築物結構) 和覆蓋在該平面圖上的環境線索 (例如, 地標, 標誌) 的注意。黃瑞菘與曾思瑜 (2008) 針對發生尋路行為之路徑, 分類其空間型態, 可以瞭解尋路行為、標示與空間型態的對應關係。其研究結果將發生尋路行為空間型態區分為: 開放型、L 開放型、單側封閉型、L 型、封閉型, T 字型及十字形等 7 種型態 (表 5), 於不同的空間型態中, 尋路者著重的層次也不相同, 因此, 應該依照尋路空間型態, 給與合宜的指標內容。

Marquardt (2011) 提到於環境資訊中, 雜亂的信息則被視為負面的取向, 如: 過長的走廊、重複元素與迴路動線內的方向變化。因此在多樓層的建築體中, 應於計劃配置時考慮水平性和垂直性之間的區別, 但困難的是因為這些樓層通常只是間接地被感知, 因此造成尋路困擾。劉秉承 (2015) 指出在「對稱環狀」的空間結構中, 由於空間體系過於均質, 進而難以相互辨識, 最後形成迷路現象, 而具有辨識性的空間動線結構為「樹狀」, 空間智慧性最高結構是「對稱樹狀」, 因為此種空間特性對於人們的認知辨識生成最有效率, 且不易成為迷宮的空間單元配置; 相較於「環狀」並且為「對稱環狀」空間形態較容易成為迷宮, 而問題點源自於對稱的平面中有環繞型式的主要走道。

表 5：容易發生尋路行為之空間形態

空間型態類型						
						
開放型	L 開放型	單側封閉	L 型	封閉型	T 字型	十字型

資料來源：黃瑞菘與曾思瑜（2008）。醫院門診空間尋路行為之研究－以兩家單一樓層走道型門診空間為例，設計學報。

(3) 空間型構理論 (Space Syntax) 導入佈局空間之動線分析

近年研究中，在動線過於複雜的環境中「後加資訊」的規劃將更顯重要。在王文錕（2004）的研究中，運用空間形構理論進行博物館內的佈局空間造成尋路行為的因子進行探討，在空間形構理論之軸線分析 (Axial analysis) 的結果，指出最長動線在中度 R_n 值之動線組構特徵情境下，發生尋路行為的比例越高，然而動線交錯複雜，又加上樓層平面上之決策點過多，當此中度 R_n 值之動線連結個數 (CN 值) 為 6 以上時，迷失的發生機率大幅提升。若環境不能提供完整資訊，則尋路者無法建構完整的空間概念與認知分析，導致無法做出正確尋路決策。Chaudhary 等學者 (2013) 運用空間型構理論 (Space Syntax) 的概念，通過測量它們的連接性和集成來分析空間配置 (即佈局) 的方法，用於描述醫療設置，例如預測護士在醫院單位的移動。Haq 與 Luo (2012) 指出許多文獻運用此技術於醫療院所的設置，其中涵括尋路；文獻中指出，空間型構理論 (Space Syntax) 為“將環境量化成一組特定行為的預測變量”，針對人們傾向移動到具有更高集成度的空間，即可運用此特性預測出公共區域中的尋路行為；換句話說，此空間如同一個轉運樞紐，能更多地連接到其他的地方 (Peponis、Zimring 與 Choi, 1990)，這個原則已經在各種建築佈局中得到了證明。而國外案例 (Morgareidge、CAI 與 JIA, 2014) 也運用空間型構理論 (Space Syntax) 分析急診空間作為環境規劃，進行使用者實際路線的互動情形 (圖 5)。



圖 5：Morgareidge、CAI 與 JIA (2014)，依照急診醫療層級分級，進行動線配置，運用空間型構理論 (Space Syntax) 進行急診空間動線分析。

2-3 指標系統相關研究

Devlin(2014)儘管尋路是影響就診民眾和工作人員服務之外的一個變量，在設計研究提案中，鼓勵設施規劃者使用總體規劃來創建有效的尋路系統，往往會忽略尋路系統的實證，或是很少被注意到，因此尋路系統的編譯常常不被納入規劃過程。缺乏認知尋路系統的關鍵作用，具有不幸的結果，從計劃配置和標誌的角度來看，對於任何大型建築物或建築群，對於複雜的尋路研究皆適用於醫療環境。由於尋路系統的規劃，在具有許多建築物的醫療綜合體中的特別挑戰，通常缺乏獨特的外觀，隨著時間的推移，複合體隨著時間的推移彼此相連。

(1) 尋路的決策與指標系統之關係

Arthur 與 Passini (1992) 描述了尋路過程所遭遇到的問題，藉由決策制訂與決策執行，其中運用環境帶給尋路者的感知和認知，做為資訊處理來解決空間問題。Arthur 與 Passini 認為指標設計應與環境所表達之訊息相互關聯，不論資訊的傳達方式為何，重要的是指標所傳遞的內容是清晰可判別的；且內文中將指標依機能和所要傳達訊息的內容分類為「方位及主要資訊」、「目的地的引導資訊」與「目的地的識別」三種，如(表 6)，以提供決策的參考、選擇及執行。在王文錕(2004)文中指出促成空間及環境中迷失的議題，而釐清的解決方案常涉及方位、指引與確認三個做為判斷空間位置的重要概念。雖然 AIGA (American Institute of Graphic Arts)「公共指標設計手冊」的定義，指標的機能與要傳達的訊息內容，將指標分為識別性、引導性、方位性、說明性、管制性、與裝飾性指標六種類型；但於黃瑞菘與曾思瑜(2009)研究中指出現今門診區域空間的指標系統，依照屬性及參考相關研究則區分為：指引性、方向性、辨識性等三類。

表 6：指標功能的分類及尋路決策關係表

指標資訊的種類	資訊與尋路決策的內容	說明
方位及主要資訊 (決策制訂)	讓使用者知道現在所處的位置、在方位上的關係及提供整體配置關係、最佳的其他相關資訊，主要為提供使用者對空間配置與形狀有所了解。	地圖、樓層平面圖、爆炸圖及模型，且指標出”你”的位置，清楚說明廊道及目的地區域等。 建築物所含空間名稱的目錄。 包含其他所有資訊，如安全訊息。
目的地的引導資訊 (決策執行)	提供使用者到達目的地的選擇，依循規劃好的路徑或使用預定的路徑。	指標呈現運用箭頭或簡單直接的傳達方式，如建築物特徵或地標圖案。 電梯廳中放置樓層目錄。 顏色線條指標於地板或天花板，引導至目的地區域。
目的地的識別 (決策執行)	提供目的地的資訊。	指標目的地名稱或符號於空間入口處。

資料來源：Arthur 與 Passini (1992) , *Wayfinding people, signs, and architecture* .

(2) 指標系統之內容與形式

公共指標所產生的圖像視覺元素，目前本國並無一定規範，指標系統設計皆因不同需求而定。而公共指標常用符碼設計參考指引（行政院研究發展考核委員會，2005）中也引用 AIGA 的六種類型（表 7）。於本研究門診區域指標形式經過調查整理後，以上掛式、牆掛式、突出式與立地式四種型式呈現（圖 6）。

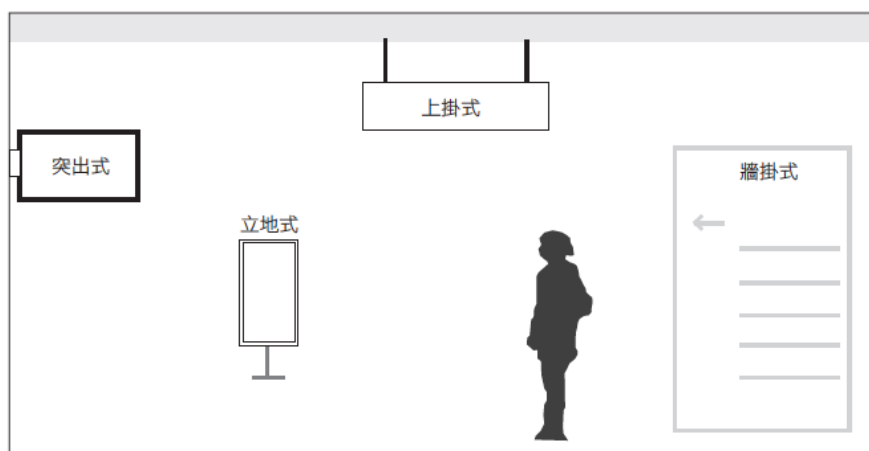


圖 6：指標系統設置形式

表 7：公共指標常用符碼設計參考指引

<p>1. 識別性 (Identificational)</p>	<p>表示對象物本身的指標，載明對象物名稱，稱為名稱指標，能提供使用者對特定目標的辨識及認知，通常以「點」的方式分布。</p> <p>範例：汽車停車場。</p>																			
<p>2. 引導性 (Directional)</p>	<p>將使用者引導至特定目標或方向的指標，大多以線條、線標、箭頭指標等方式呈現，功能為對環境提供中的序列性、連續性的引導。</p> <p>範例：出口方位。</p>																			
<p>3. 方位性 (Orientational)</p>	<p>將環境或建築物中相對關係、整體狀況及相關設施，以平面圖或地圖的方式呈現。一般而言，多出現於空間入口處、交通要衝等地點，以提供「概觀」的空間認知。</p> <p>範例：平面圖。</p>	 <p style="text-align: center;">三樓平面圖</p>																		
<p>4. 說明性 (Informational)</p>	<p>說明事物的主體的內容、操作方法、相關規範、活動內容及預告等。</p> <p>範例：售票須知。</p>	<table border="1" data-bbox="957 1198 1348 1400"> <thead> <tr> <th>票種</th> <th>票價</th> <th>適用範圍</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全票</td> <td>280元</td> <td>一般民眾使用</td> </tr> <tr> <td>幼童票</td> <td>199元</td> <td>年齡3-6歲幼童使用，需憑證明文件</td> </tr> <tr> <td>特優票</td> <td>140元</td> <td>65歲以上長者(憑證)、身心障礙者(憑證)及陪同者一名各享此優惠入場，須同時入場</td> </tr> <tr> <td>團體票</td> <td>250元</td> <td>現場30人以上(含)團體可享此團體優惠(須同時入場)</td> </tr> <tr> <td>免費入場</td> <td></td> <td>年齡3歲以下幼童使用，需憑證明文件(須成人持票陪同入場)</td> </tr> </tbody> </table>	票種	票價	適用範圍	全票	280元	一般民眾使用	幼童票	199元	年齡3-6歲幼童使用，需憑證明文件	特優票	140元	65歲以上長者(憑證)、身心障礙者(憑證)及陪同者一名各享此優惠入場，須同時入場	團體票	250元	現場30人以上(含)團體可享此團體優惠(須同時入場)	免費入場		年齡3歲以下幼童使用，需憑證明文件(須成人持票陪同入場)
票種	票價	適用範圍																		
全票	280元	一般民眾使用																		
幼童票	199元	年齡3-6歲幼童使用，需憑證明文件																		
特優票	140元	65歲以上長者(憑證)、身心障礙者(憑證)及陪同者一名各享此優惠入場，須同時入場																		
團體票	250元	現場30人以上(含)團體可享此團體優惠(須同時入場)																		
免費入場		年齡3歲以下幼童使用，需憑證明文件(須成人持票陪同入場)																		
<p>5. 管制性 (Regulatory)</p>	<p>提醒、禁止或管理使用行為之規範及準則，具維繫安全及秩序機能。</p> <p>範例： 禁止使用閃光燈禁止踐踏草坪。</p>																			
<p>6. 裝飾性 (Ornamental)</p>	<p>修飾或強調環境中的各別元素，並具有外觀美化的功能，如牌樓、壁飾等。</p> <p>範例：歡迎蒞臨新光社區。</p>																			

2-4 文獻探討小結

在環境空間中，一定有所要往返的去向，其中的過程所進行的決策皆與空間的配置有極大關聯，然而造成尋路困擾則與空間配置的複雜度相呼應，簡單來說，環境空間愈複雜，則使用者愈容易產生迷失。

本研究對照樓層平面的複雜度，以銜接尋路者對環境資訊（如指標系統）的需求性，運用英國倫敦大學（UCL）Bill Hillier 教授所領導的建築與都市空間型態小組近 30 年來所研究出的「空間型構理論（Space Syntax）」進行前端「原生資訊」技術分析，定義受試者在實驗場域的行為趨向、使用者動線，找出相互應對關係，提出知覺和認知需求、情境場域規畫原則。於使用者動線找出交互重疊點，亦為群眾最易重複經過的位置點，其分析結果導入「後加資訊」指標系統，作為尋路資訊來源。

以往國內尋路行為與指標系統相關研究，多以問卷調查結合實驗參與者現場尋路行為做為研究方法，然而醫療空間若未能妥善設計規劃，則可能造成就診民眾對於空間認知的困難與困擾。本研究方式運用相關分析軟體做為事先預測以找出相關迷失點，結合實驗參與者現場尋路結果作為交叉比對分析，此項結果希冀供給未來醫療院所在設計階段時，不單方面憑藉設計規劃端個人主觀想法，而是能運用更科學理性的方式作為設計應證，運用數據化的方式解析空間複合體的深層內涵，轉化成容易理解的圖像解析，並有利於解釋人們於空間中移動慣性與導航規劃。

第三章研究方法

本研究運用空間型構理論 (Space Syntax) 的軸線分析 (Axial analysis) 與視域分析 (Visibility graph analysis)，定義就診民眾行進動線，預測各條行進動線之使用頻率與視覺座落區塊。之後以影像動作觀察法，對實驗參與者進行研究任務移動過程的追蹤紀錄，並輔以行為註記圖來表現實驗參與者之行進路徑，以及行進過程中所發生的尋路行為，用以對比軸線分析與視域分析所預測的結果。

3-1 空間型構理論 (Space Syntax)

是由Bill Hillier教授於英國倫敦大學 (UCL) 所領導的建築及都市空間型態研究小組，近30年的研究，發展成對於所構成的空間型態之分析技術。其研究方式主要構築於建築本身特有的空間組構邏輯理論，配合相關的程式軟體，將空間的型構特性予以量化解析，得以將潛藏於建築表層的平面型態，與其背後之深層型構特徵呈現出來 (蘇智鋒, 1999)；簡白來說，人們移到一個環境中，將每個小規模的空間認知連續生成與串接，進而構築成大型態的空間認知 (黃瑞菘, 2009)，運用相關程式軟體Depthmap (Turner, A, 2004) 進行空間型構之量化分析，予以表現出建築平面型態之型構特徵。以此基礎理論作為學術之探討研究領域幅員廣闊，所知研究領域橫跨心理與行為學、居住空間與文化行為、都市型態與經濟發展、都市交通與污染研究、都市型態與犯罪行為、都市規劃及考古學等 (楊學展, 2007)。此研究方法以普遍受英國建築與都市計畫界重視及運用，在實務層面作為草案階段之規劃，以預測規劃草案未來可能的使用情形，作為方案可行性評估之重要依據。

(1) 空間型構理論 (Space Syntax) 基礎理論

蘇智鋒 (1999) 解析空間型態之深層內涵，其內在組構邏輯，主要架構之基石可分為相對深度 (depth) 與路徑選擇 (choice) 兩個向度。相對深度 (depth) 指的是在空間型構系統中，組構元素間彼此的相對位置與連結關係，藉此所衍生的一種深度關係表達模式，於動態空間型構圖中 (圖 7) 可將每一動線視為一單元，進行深度關係之討論；路徑選擇 (choice) 則為空間型構系統中任何兩種元素間彼此互通的所有可能路徑。雖然系統中兩元素間之路徑選擇可能不只一種，但其兩者間相對深度關係卻僅唯一，即為此兩者之間最短路徑深度。以本研究為例，從中港醫療大樓大廳至本棟地下一樓之掛號批價櫃檯，有許多路徑可以到達，此處即為路徑選擇，但從相對深度之解析中，最短而可以到達目標地的道路所經過之層次，則為相對深度。

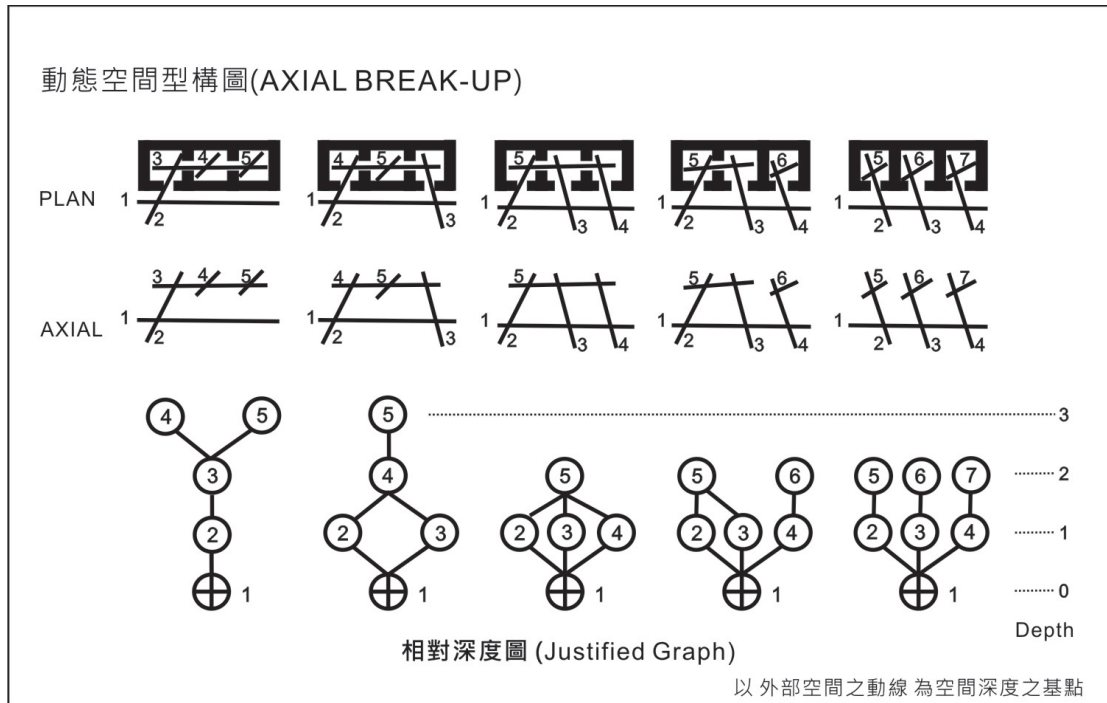


圖 7：動態空間型構圖 (蘇智鋒，1999，p45)

(2) 空間深層組構之量化分析

於空間型構理論中 (Space Syntax) 中，空間之解構，主要奠基於空間單元 (Convex Space) 與最長動線 (Axial Line) 此兩種模式。同屬一個使用性質之 L 型空間，則需切割成二個不同之完整外突，如圖 8 所示，單元 10 與 12 (或單元 6 與 7) 及分解自一 L 形空間。而空間型態之內在組構邏輯可從相對深度來解析，系統內組構單元間的位置，其便捷程度可由每一單元相對應之相對深度圖之深度比較而作一初步之判斷。由組構單元相對應之相對深度圖之深淺可推測該單元在整體型構系統中所居位置之便捷程度；然而當實際面對一較複雜之空間體系時，就必須依據量化結果來評量。各個單元之顏色由紅至藍，故由空間單元型構便捷圖可得知，單元 1 為居於全區最便捷之位置；而顏色最藍之單元 7 與單元 11 則居於最不便捷之位置。

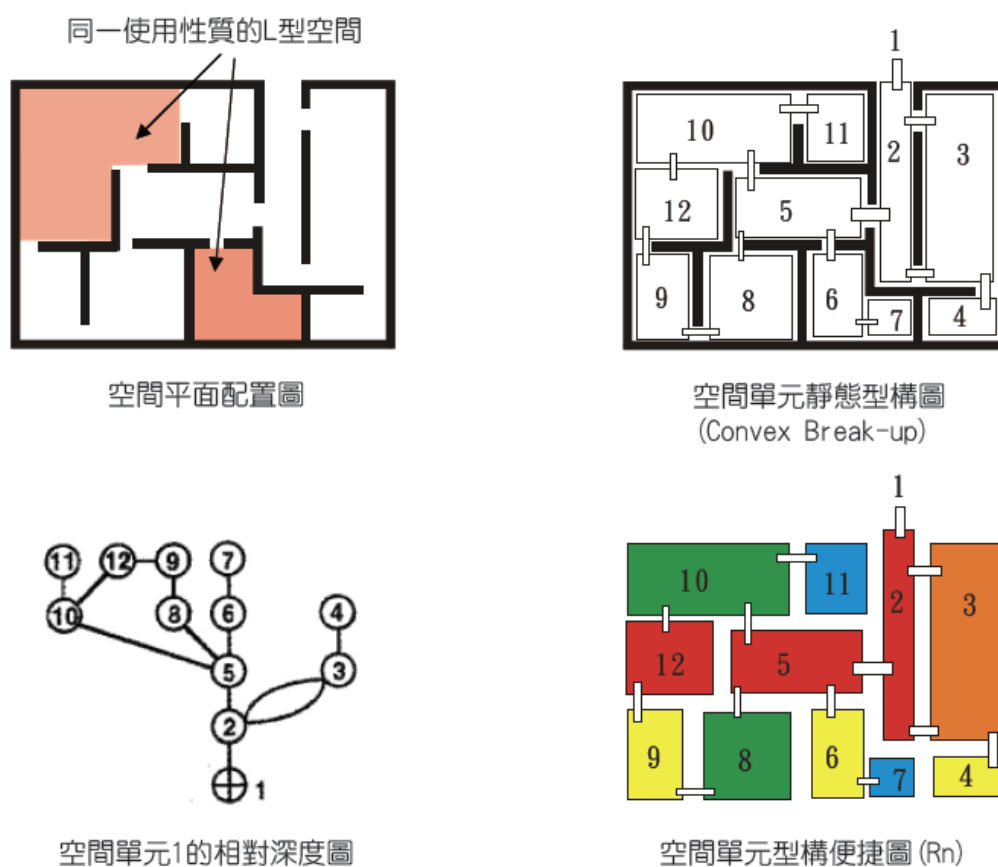


圖 8：空間單元 (Convex Space) 之解析

另一分解元素即為最長動線，此原元素乃自於視線（Visibility）與動線（Permeability）兩觀點，兩者均是人與生俱來的生活本能。本研究以探醫療院所門診區域動線之議題，其分析方法將以利用最長動線分解元素之觀念進行解析研究。如圖 9 所知，於空間平面配置圖中，繪製每個單元連接其他單元之最長動線，則可得到動態型構圖（Axial Map），藉由分析，可得知各個最長動線之便捷度高低，藉由色碼呈現，顏色由紅至藍，故由動態型構便捷系統圖可得知，最長動線 1 為居於全區最便捷之位置；而顏色呈現藍色之最長動線 12 則居於最不便捷之位置。

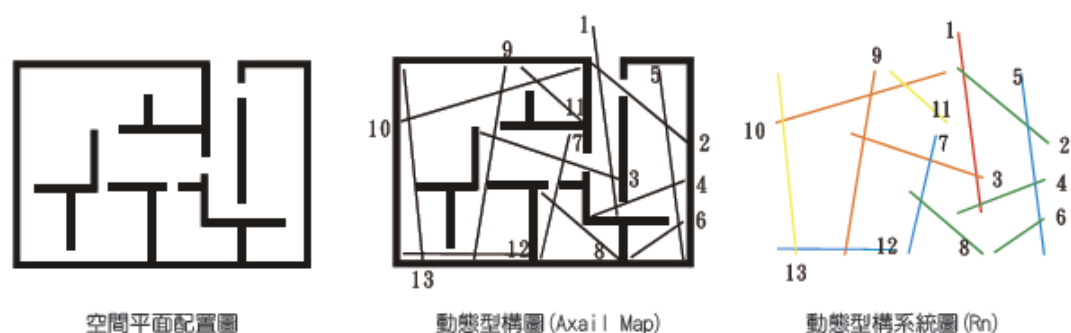


圖 9：最長動線（Axial Map）之解析

(3) 空間動態便捷度理論分析

每一組構元素在系統中所居位置之便捷程度都可從相對深度比較後，加以量化表示空間。分類出”全域性相對便捷值”（Integration Value, Rn）及”相對控制值”（Control Value, CN）。每個空間型構系統皆具有此二種可被量化的特質，而這些特質是每個組構因子彼此之間連結的關係所自然衍生而成的。其量化的特質如下分述：

A. 全域性相對便捷值 (Global Integration Value) - Rn

在整體空間的組構分析量化中，全域性相對便捷值以Rn所表示；其定義為“系統中每一個組構因子至其它個別因子最短路徑之平均值”；每一組構因子之數值相互比較計算後，所得到的比較值代表其位置的相對便捷度，亦為相對便捷值。Rn值愈高，代表此因子位於全系統中愈便捷之位置。Rn值的高低以色碼表示呈現，Rn值愈大則愈趨近紅色，反之Rn值愈低，則愈趨近藍色（圖 10）。



圖 10：分析軟體 Depthmap 中 Rn 值之表現色彩範圍

B. 動線連結個數值 (Connectivity) - CN

即為”鄰接個數值” (Connectivity, 簡稱CN值)，為系統中每一因子所鄰接其他因子的個數值，其量化特性為自然存在且不需任何評量方式，組構因子之CN值代表地方性組構的特徵；所以系統中組構元素(最常動線)之CN值愈高時，即表示其組構因子之視覺滲透廣度也就愈高。

C. 雙性度型構特徵

空間型構中經上述量化步驟後，Rn值之大小依序排列則以動態型構量化表方式呈現。所以當Rn值與Cn值存在相當強的關聯性時，即表示此型構系統內組構單元所處位置之相對便捷度與所鄰接單元個數為正比，因空間型構具有雙向度型構特徵，即代表此組構具有地方性型構與全區性型構之雙向度同步效能。

而單一向度型構特性於深層動態型構中Rn向度之因子的規律組構。存在於型構深層內涵之雙向度型構特徵可依據量化表作進一步分析，其特徵即為系統中組構單元之Rn向度與CN向度的關聯程度。

3-2 視域分析方法之理論與運用

Abshirini 與 Koch (2013) 簡單地為我們定義可以看到則稱之為能見度。在空間中，人們首先透過視覺接收環境資訊，透過內化程序形成個人對於環境之知識，完成判讀所處的環境；然而視域分析 (Visibility graph analysis)，其概念源自 Cliff Tandy 於景觀空間的分析方式，而 Benedikt (1979) 首度將此方法應用於建築空間分析，Benedikt 定義在一個可視環境中，找出其最合適的觀察點則稱之為視點 (Isovist)；Turner 與 Penn (1999) 指出隨著視點的位置改變，藉由空間中的視點相互連結而成的線段，圍繞出的平面如面積、周長和封閉性特性進行測量的可視範圍，則稱之為視域 (Isovist field)。進一步將物體以矩陣格點密集覆蓋，每一個格點 (60cm x60cm) 為空間中的視點，進而運算並儲存空間中每一視點之可見範圍，而視域範圍內重疊部分之運算排序，即為所有視點彼此互視之能力表現，稱此為全區性互視程度 (Visual Integration)。藉由電腦運算發展出分析軟體 Depthmap，其原理藉由提取視點作為節點，進而運用不同位置之視點創建出這些節點之間的鏈路。於網格中放置一個 T 形結構，在網格處繪製 48 個視點中，即使在這種簡單的空間中，視點隨著 A、B 的位置改變 (a、b)，其互視角度之形狀與重疊性和相互關係非常複雜，藉由電腦運算與運用不同色碼呈現便捷度，呈現出更精細水平的視覺關係 (圖 11，a-d)。

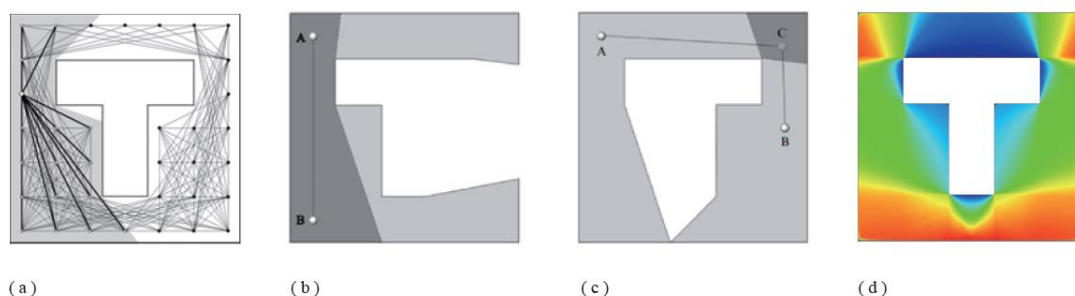


圖 11：於一個 T 型結構，視點隨著位置改變，其互視程度隨之變動

英國泰特美術館(Tate Gallery)決定另闢新的展覽空間來改善博物館的佈局，主要增建範圍選定於博物館的右翼作為現有畫廊的延伸。在此專案中記錄著100位參訪民眾前10分鐘的行為路徑軌跡(Hillier, 2004, Hillier and Tzortzi, 2006)，將此100位的行為路徑軌跡疊圖的結果與右側視覺分析結果相當接近(圖12)，而對照行為路徑軌跡疊圖與視覺分析結果最大落差在於A區，而當時實際現況則為主入口中心軸通往A區之通道上有一個大型雕塑物，而在視覺分析中並未納入考量之緣故。

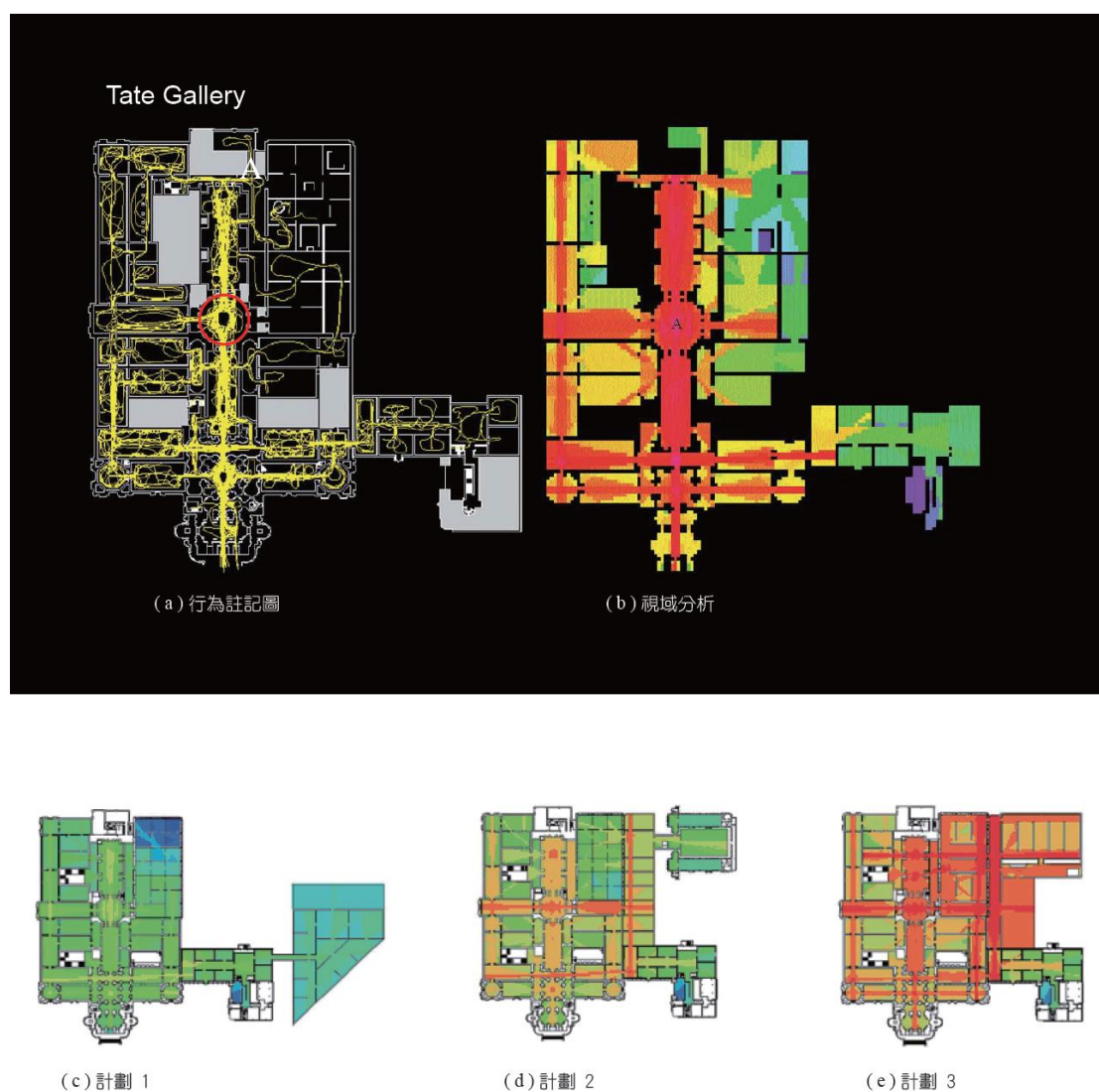


圖 12：泰特美術館之擴建計劃

3-3 實驗任務觀測法

本研究主要以此研究方法作為醫療院所門診空間組織動線分析基石，探討醫療建築空間的動線規劃對於醫療就診的尋路行為之影響。為了不影響實驗參與者尋路行為，本研究採用跟蹤觀察法中的非參與觀察法，並運用攝錄影機作為影像動作觀察法之記錄來源，對實驗參與者執行尋路任務移動過程進行追蹤記錄，找出影響尋路行為之因子、路徑與節點，並以行為註記圖來表現尋路者路徑。


(1) 跟蹤觀察法

空間因素與個體因素對於尋路行為是相輔相成的，本研究藉由觀察每位實驗參與者執行尋路任務所生成之尋路行為，發覺生成尋路現象的癥結點，所以調查方法運用跟蹤觀察法中的非參與式（non-participation）觀察法，此觀察法之研究優點為實驗參與者處於自然狀態中所產生的反應，因此觀察記錄所得的結果也較貼近真實，但於王人弘（2003）指出此觀察之優點雖能把握當時實地觀察到的現象或尋路行為的發生，但對受測者的個人感官與思考卻無法更進一步的探求，所以運用穿戴式攝影機進行影像動作觀察法予以記錄，以彌補跟蹤觀察法之不足之處。

(2) 影像動作觀察法

藉由錄像和攝影，用膠卷和錄音帶記錄作業的實施過程，再通過放影、放像的方法觀察和分析作業動作的方法。本研究使用藍芽耳機外型之攝錄影機作為實驗參與者執行尋路任務之紀錄參考來源（表 8），用以觀察實驗參與者於尋路過程中主視內容，而影像觀察法之優點如下：

表 8：影像動作觀察法

圖例	說明
	<ul style="list-style-type: none"> A. 比人的肉眼觀察更加明細。 B. 比用鉛筆、紙和表的記錄技術具有更大的準確性。 C. 具有很高的自由度，影片或磁帶的畫面能隨意靜止、後退、前進、重覆錄放，便於對比分析每個操作動作。 D. 記錄的結果真實可靠。 E. 幫助保存方法記錄。 F. 使用影片可對長時間的作業做快速的視覺檢查。

(3) 行為註記圖繪製法

依據 Ittelson(1974)提出此種研究方法主要用以記錄空間中所發生的行為，其主要功能則為：描述現象、相互比較、探究空間使用的一般原則以及預設可能會發生的行為，所以本研究為確實瞭解指標系統對於尋路行為之相關影響，則對於每位實驗參與者執行尋找任務所行進之路線進型繪製後，將所有實驗參與者之行進路徑加以疊圖（圖 28 至圖 33），可得到各樓層路徑之使用軌跡，用以對照 Space Syntax 分析所得之結果，進行空間型態分析以及此空間特性應該所應對的指標內容與形式。

第四章醫療大樓門診區域與尋路實驗規劃

本階段以澄清綜合醫院中港院區為研究場域，實態調查中，以院所二棟醫療大樓地下一樓至二樓的門診區域作為實驗場域。研究前期先調查門診區域中診間與各項檢查室分布與座落位置，並且記錄指標樣式與座落位置，輔以空間構理論（Space Syntax）繪製出路徑動線，並予以預視使用者行為趨向與視覺集中區域，對照後期實驗參與者對照任務，找尋目的地所行走之路線軌跡，過程中是否符合 Space Syntax 所預測之結論；並於實驗參與者結束任務後填寫問卷，以評斷院所指標是否合乎實驗參與者的使用行為。

4-1 門診區域空間配置指標分佈

本研究由第二章中針對指標系統相關文獻，歸納出之指標分類方式，註記二棟大樓門診診區地下一樓至二樓之指標設置，另以不同符號整理表示指標之不同屬性(圖 13)，區分出二大區塊，(1)指標內容：識別性、引導性、方位性與說明性，共四類。(2) 指標表現形式：立地式、上掛式、突出式與牆上式，共四種。






	(A)識別	(B)引導	(C)方位	(D)說明
立地式				
牆掛式				
上掛式				
突出式				

圖 13：本研究指標標誌符號分類

(1) 中港大樓一樓

本棟大樓一樓為就診民眾進出樓層，其主要動線入口經由福康路，主體架構以挑高大廳為中心，大廳亦作為院所活動性空間與領藥候診區，所以入口進入大廳左側設立藥局(即領藥處)，右側為聯合服務中心，作為初次就診民眾就診科別掛號諮詢以及基礎資料建立(圖 14)。



圖 14：中港大樓一樓部門與指標分佈

(2) 中港大樓地下一樓

主要就診科別與檢驗室以及掛號批價櫃台皆配置與此樓層平面中，而其中門診診療區則包含內、外科、家醫科、復健科以及衛教諮詢的診間；而檢驗室則有一般生理檢驗室、抽血站、心臟科相關檢驗室、體外震波室、尿路動力室以及放射科相關檢驗空間(圖 15)。



圖 15：中港大樓地下一樓部門與指標分佈

(3) 中港大樓二樓

此樓層科別為身心科、牙科、耳鼻喉科、精神科以及感染科，本樓層之就診空間主要以半開放性之科別候診區域銜接至私密性之診療空間（圖 16）。



圖 16：中港大樓二樓部門與指標分佈

(4) 敬義樓一樓

本棟醫療大樓進出入口分為兩個，一為面向福康路，另一個出入口則面向兩棟大樓之中間通道，以面向福康路之出入口的行進動線，一進入敬義樓大樓正前方為通往二樓之手扶梯，左側為聯合服務中心，繞過手扶梯一直往前則可見到藥局及領藥等候區域，其後沿著斜坡式走道則會連結另一個進出入口之大廳與三座電梯（圖 17）。



圖 17：敬義樓一樓部門與指標分佈

(5) 敬義樓地下一樓

本樓層空間配置搭乘一樓手扶梯向下過渡空間則為健康檢查區域等候空間，其後動線轉折下後方前進，則會看見掛號批價之服務櫃檯，左側轉折延伸向前則會通往復健科診療區以及眼科診療區，再往後前行則過渡到三座封閉式電梯之梯廳（圖 18）。



圖 18：敬義樓地下一樓部門與指標分佈

(6) 敬義樓二樓

本樓層空間配置以婦、兒科診區為主，以一樓手扶梯向上通往二樓之過渡空間作為婦產科以及兒科之科別屬性的切割。左側為兒科診療區域，右側為掛號批價櫃檯、婦產科與乳房醫學科診療區域，再往後前行則到三座封閉式電梯之梯廳的過渡性空間（圖 19）。

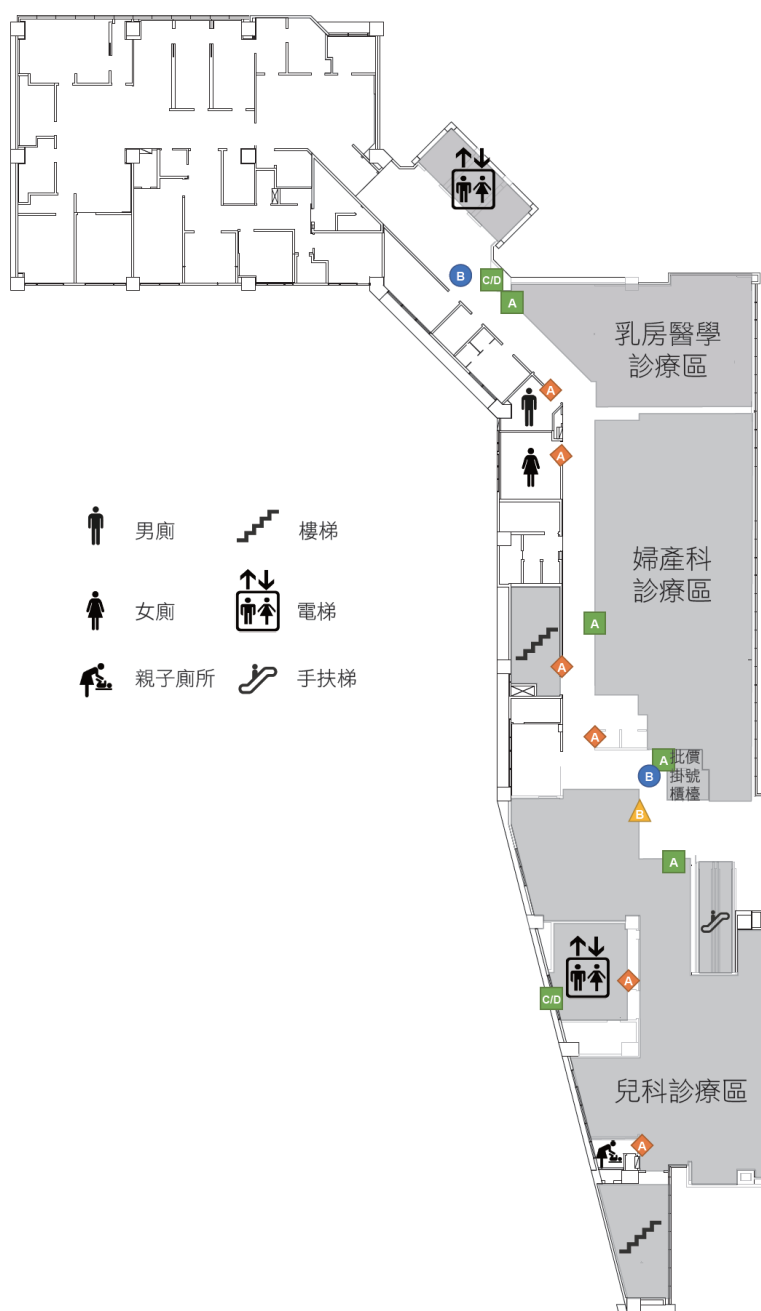


圖 19：敬義樓二樓部門與指標分佈

4-2 門診區域動線分析

現今醫療與時精進，疾病類別與治療方式愈細項剖析，而醫療院所面對醫療業務的型態更替，醫療大樓之建設通常礙於經費以及漸進式發展策略，以配合醫療院方籌設目標與階段需求，首要考量自既有建築體中再次進行室內隔間、以及動線更替；在經費餘裕可另取得土地建構新醫療大樓後，整體之動線設計與規劃，時常落於單一專案大樓而非整體使用動線考量，構成目前醫療院所在建築量體不斷的增擴，以因應就診需求，但依生理功能的衰退，衍生疾病的單一性或複合型，就診時常需不同單位轉換，而混亂的醫療動線，影響就診民眾在場域中移動時的順暢性及安全感。而於既有建築體結構與空間無法任意變更，如何在複雜的室內環境順暢的移動，則為本研究之主要目標。在空間型構理論（Space Syntax）中之軸線分析（Axial analysis）中將以就診民眾之角度繪製門診區域所有最常動線，以軟體 Depthmap 分析與統計迴歸出二棟大樓整體的動線有效性，以及藉由各別大樓之迴歸係數可以知道，不同大樓之動線規劃對於就診民眾是否合乎自然驅動，在抽絲剝繭各樓層動線之迴歸係數，一般以 Rn 值與 CN 值之間的散佈程度分析其迴歸係數（R-square \geq 0.5）為判斷依據（蘇智鋒，2003），而在軟體中會將所編碼之動線對照 Rn 值的高低，排序出整體動線之便捷度，便捷度所得數字愈低，其顏色表示愈趨向紅色，代表此動線之就診民眾使用驅動性愈高；反之，若是愈不便捷之動線，或是愈末端的路徑，其色碼編列上愈趨近藍色。而於迴歸係數（R-square）之數值中可以判讀，二棟大樓之動線規劃的自明性是否符合使用者自然之驅動性，二棟大樓整體之 R 值為 0.2137，可得知其樓層動線之便捷性為低度，又各別性評估中港大樓之門診區域 R 值為 0.2243 與敬義樓之門診區域 R 值為 0.2985（圖 20），可得知敬義樓門診區域動線規劃比中港大樓門診區域動線規劃更符合人們的行進驅動性。

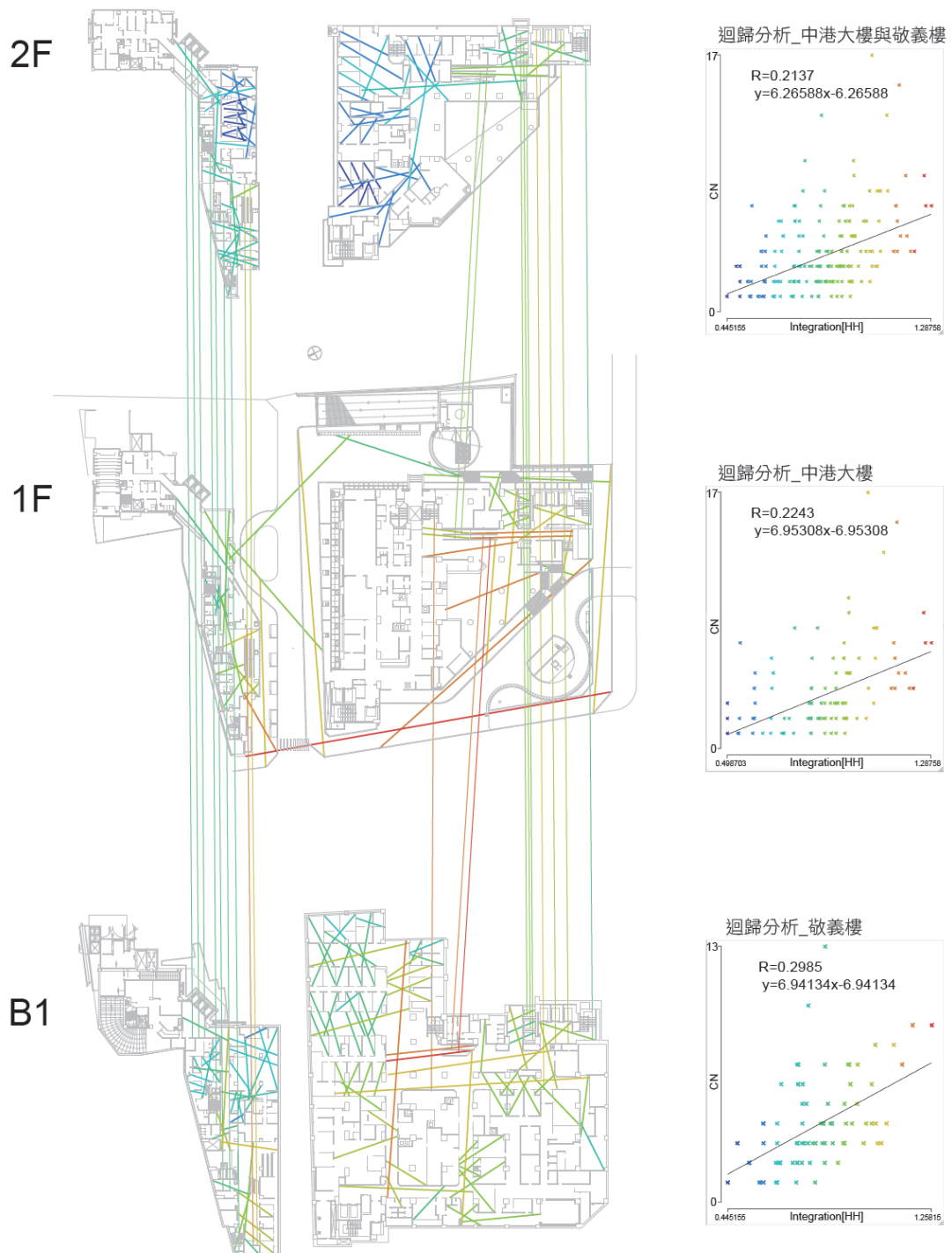


圖 20：敬義樓與中港大樓之門診區域軸線分析

(1) 中港大樓一樓動線分析

中港大樓之主要進出動線為一樓，藉由動線編號 62 進入主建築體，若要直接到達二樓門診區域可以選擇之垂直動線有手扶梯動線編號 60、電梯編號 235 至 237 與 232 至 234；亦可選擇樓梯，其動線編號 246 抵達二樓。其中於中港大樓一樓的行進動線可以參考圖 21 所繪製之最常動線，而每段動線之動線屬性可對照表 9，每段動線之編號為分析軟體 Depthmap 運算編制，而整體整體便捷度之排序則為二棟大樓所有門診區域動線之 Rn 值大小之排序，Rn 值愈大，則便捷度愈高，所編列之數字則愈小；反之，則便捷度排序上所編列數字愈大。由圖 21：中港大樓一樓主要動線編號中可以預測，通達地下一樓之手扶梯，其動線編號 144 與 221，其整體便捷度分別排序為 12 與 15，即預測就診民眾直觀行進最頻繁使用路徑前 15 名。

表 9：中港大樓一樓主要動線與垂直動線動態型構量化表

整體便捷度排序	Line	動線屬性	Rn	CN
19	62	主要出入口動線	1.0645	3
13	155	大廳動線	1.1190	4
20	61	大廳動線-電梯區	1.0588	8
12	144	手扶梯 1F 往 B1	1.1209	4
15	221	手扶梯 B1 往 1F	1.1003	3
6	59	通往 2F 手扶梯通道	1.1866	5
31	60	手扶梯 1F 往 2F	1.0030	2
31	58	手扶梯 2F 往 1F	1.0030	2
9	255	樓梯 a	1.1432	7
60	145	梯廳 A-電梯 a	0.9207	3
83	235	垂直動線_電梯 a	0.8967	3
59	88	梯廳 A-電梯 b	0.9213	3
82	236	垂直動線_電梯 b	0.8967	3
54	87	梯廳 A-電梯 c	0.9428	2
62	237	垂直動線_電梯 c	0.9195	4
127	56	走道-梯廳 B	0.8237	4
39	232	梯廳 B-垂直動線_電梯 d	0.9659	8
105	233	梯廳 B-垂直動線_電梯 e	0.8507	6
105	234	梯廳 B-垂直動線_電梯 f	0.8507	6
126	55	梯廳 B-樓梯 b	0.8242	5
161	246	樓梯 b	0.7444	3



圖 21：中港大樓一樓主要動線編號

(2) 中港大樓地下一樓

此樓層為主要就診科別與檢驗室皆配置與此樓層平面中，藉由垂直動線到達此樓層，手扶梯動線編號 34 與 33、電梯編號 235 至 237 與 232 至 234；亦可選擇樓梯，其動線編號 246 抵達。由圖 22 可得知其主要行進動線有動線編號 32、193、186 與 8 號，其整體便捷度分別為 8、17、22 與 14 (表 10)，亦可預測此樓層為二棟大樓主要就診民眾佇留之場域。而在主要動線所形成之結構上發現，動線編號 34、32、186 與 8 號形成一環狀結構，有動線編號 32、186、8 與 2 亦為環型結構。

表 10：中港大樓地下一樓主要動線動態型構量化表

整體便捷度排序	Line	動線屬性	Rn	CN
4	34	手扶梯 1F 往 B1	1.2181	4
5	33	手扶梯 B1 往 1F	1.2021	4
8	32	門診區-生理檢查區	1.1557	15
17	193	地下一樓過道-電梯區	1.0745	8
22	186	批價掛號櫃檯-64 列 CT	1.0427	17
36	2	體外震波室前面通道	0.9693	5
14	8	放射科櫃檯-尿路動力室走道	1.1038	13
9	255	樓梯 a	1.1432	7
41	191	過道-梯廳 A	0.9612	5
108	190	梯廳 A-電梯 a	0.8502	2
83	235	垂直動線_電梯 a	0.8967	3
105	189	梯廳 A-電梯 b	0.8507	2
82	236	垂直動線_電梯 b	0.8973	3
99	188	梯廳 A-電梯 c	0.8679	2
62	237	垂直動線_電梯 c	0.9195	4
51	187	走道-梯廳 B	0.9460	7
51	192	64 列 CT-梯廳 B	0.9460	6
39	232	梯廳 B-垂直動線_電梯 d	0.9659	8
105	233	梯廳 B-垂直動線_電梯 e	0.8507	6
105	234	梯廳 B-垂直動線_電梯 f	0.8507	6
113	57	梯廳 B-樓梯 b	0.8372	6
161	246	樓梯 b	0.7444	3



圖 22：中港大樓地下一樓主要動線編號

(3) 中港大樓二樓

本樓層就診科別為感染科、神經內科、耳鼻喉科、身心科以及牙科，以半開放式診療區域為科別界定，開放式動線編號為 100、113 與 50 (表 11)，行進動線單一，可視為樹狀結構之主幹結構；又由開放式動線連結半開放式之診療區域動線，由動線編號 100-111、100-107，100-113 與動線編號 50-86、50-52 可判別其動線屬性為樹狀結構之旁枝架構。整體審視下，此樓層之動線結構為單一型態之樹狀結構，簡潔明確之空間型態 (圖 23)。

表 11：中港大樓二樓主要動線動態型構量化表

整體便捷度排序	Line	動線屬性	Rn	CN
100	105	手扶梯 1F 往 2F	0.8597	3
77	239	垂直動線_手扶梯 1F 往 2F	0.9008	2
100	106	手扶梯 2F 往 1F	0.8597	3
77	238	垂直動線_手扶梯 2F 往 1F	0.9008	2
157	100	走道-神經科	0.7596	8
191	111	動線 100-感染科診區	0.6711	4
189	113	掛號批價櫃檯前過道	0.6770	5
190	107	動線 113-耳鼻喉科診區	0.6764	5
212	50	身心科與牙科共同走道	0.6058	5
109	104	過道-梯廳 A	0.8486	8
146	103	梯廳 A-電梯 a	0.8159	2
83	235	垂直動線_電梯 a	0.8967	3
145	102	梯廳 A-電梯 b	0.8164	3
82	236	垂直動線_電梯 b	0.8973	3
148	101	梯廳 A-電梯 c	0.8111	2
62	237	垂直動線_電梯 c	0.9195	4
98	53	走道-梯廳 B	0.8717	6
39	232	梯廳 B-垂直動線_電梯 d	0.9659	8
105	233	梯廳 B-垂直動線_電梯 e	0.8507	6
105	234	梯廳 B-垂直動線_電梯 f	0.8507	6
112	54	梯廳 B-樓梯 b	0.8460	5
161	246	樓梯 b	0.7444	3

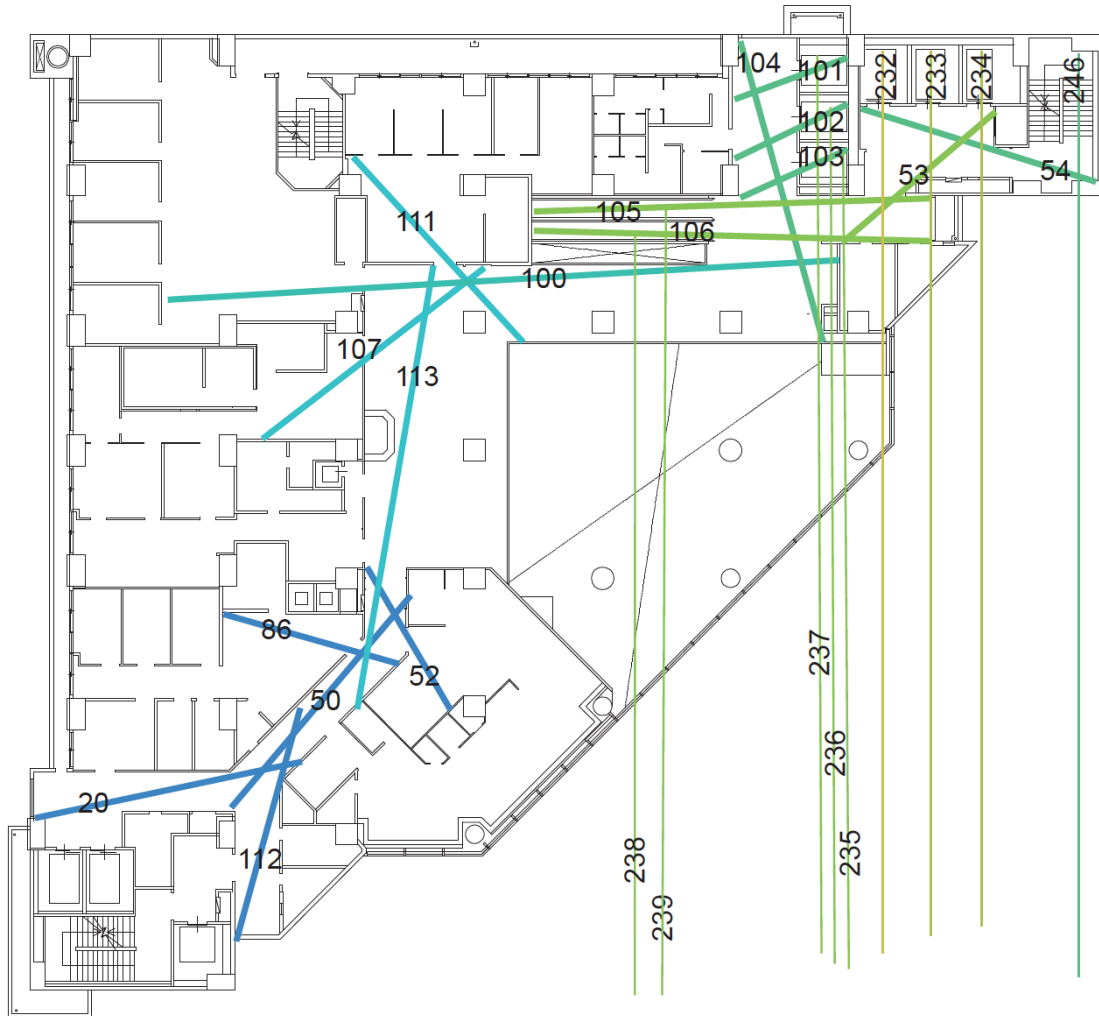


圖 23：中港大樓二樓主要動線編號

(4) 敬義樓一樓

本棟醫療大樓進出入口分為兩個：一為面向福康路，藉由動線編號 152 進入主體大樓，一進入敬義樓大樓正前方為通往二樓之手扶梯；另一個出入口則面向兩棟大樓之中間通道，亦藉由動線編號 152 進入主體大樓（圖 24），垂直動線則分為手扶梯通達二樓，動線編號 253 與 252 與行進地下一樓之動線 249 與 250；電梯 A 區動線編號 242 與 248，電梯 B 區動線編號 243-245 與樓梯動線編號 254 與 89（表 12），由圖 4-2-5 可預知就診民眾主要行進之垂直動線為手扶梯。平面行進主要動線 154-149-150-218，行進動線單一，整樓層行進動線可視為樹狀結構。

表 12：敬義樓一樓主要動線動態型構量化表

整體便捷度排序	Line	動線屬性	Rn	CN
11	152	主要出入口動線	1.1273	7
29	253	手扶梯 1F 往 2F	1.0076	4
29	252	手扶梯 2F 往 1F	1.0076	4
71	149	走道	0.9158	7
113	254	垂直動線_樓梯 a	0.8372	5
75	68	過道-梯廳 A	0.9020	5
121	248	梯廳 A-垂直動線_電梯 a	0.8247	3
121	242	梯廳 A-垂直動線_電梯 b	0.8247	3
142	69	走道-樓梯 b	0.8178	4
158	89	垂直動線_樓梯 b	0.7584	3
25	151	候藥區-往 B1 手扶梯	1.0234	4
7	249	手扶梯 1F 往 B1	1.1674	9
16	250	手扶梯 B1 往 1F	1.0941	8
58	150	走道-迎賓大門	0.9250	6
111	220	走道-梯廳 B	0.8465	4
150	245	梯廳 B-電梯 c	0.7888	3
150	244	梯廳 B-電梯 d	0.7888	3
150	243	梯廳 B-電梯 e	0.7888	3

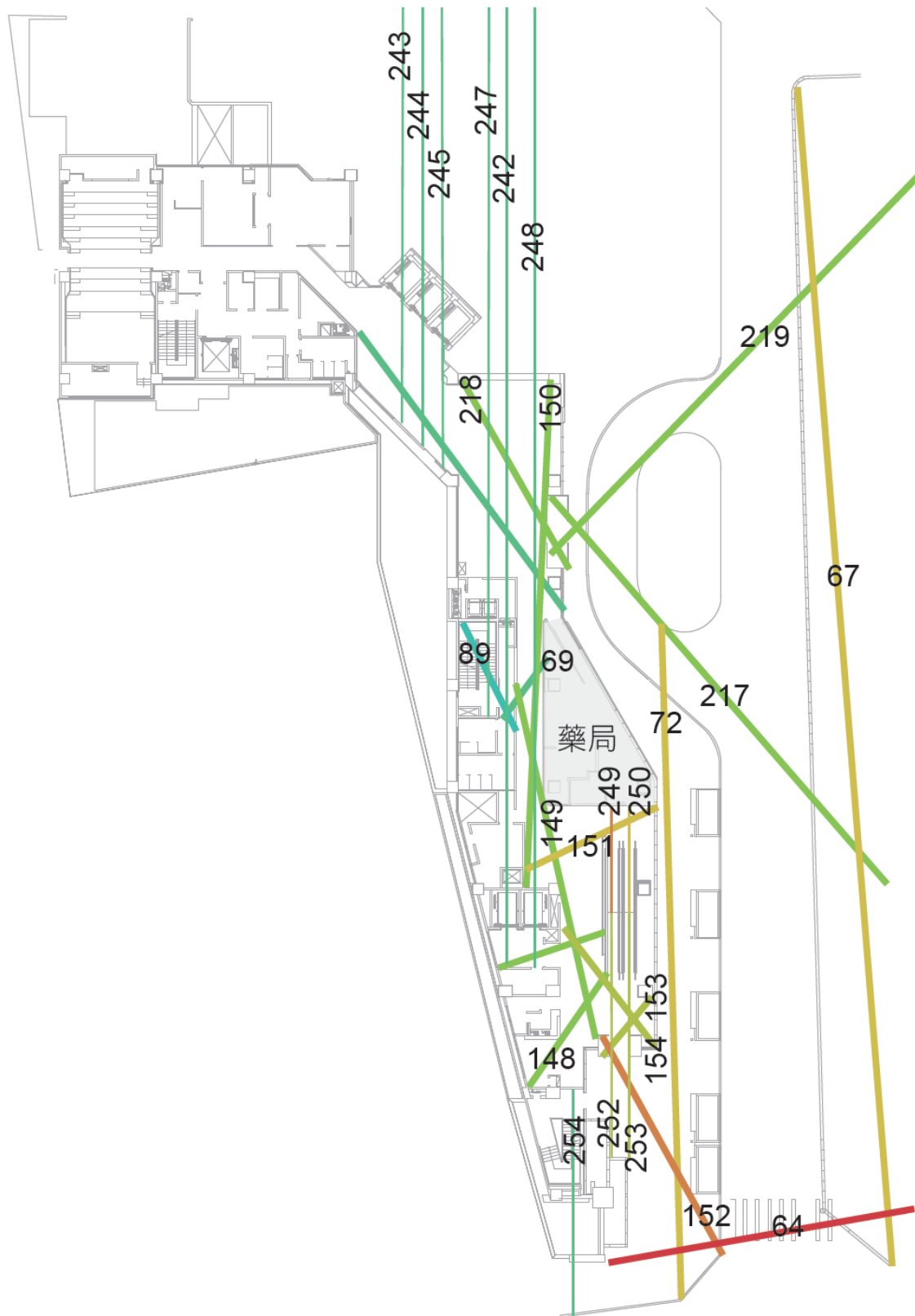


圖 24：敬義樓一樓主要動線編號

(5) 敬義樓地下一樓

本樓層平面行進主要動線編號 165-24-74-73 (圖 25)，行進動線單一，整樓層行進動線可視為樹狀結構。而整體便捷度最高的動線則落於手扶梯，動線編號 249 與 250，便捷度排序為 7 與 16 (表 13)。

表 13：敬義樓地下一樓主要動線動態型構量化表

整體便捷度排序	Line	動線屬性	Rn	CN
7	249	手扶梯 1F 往 B1	1.1674	9
16	250	手扶梯 B1 往 1F	1.0941	8
61	165	健檢候診區-掛號批價櫃台	0.9207	7
74	166	健檢候診區-樓梯 a	0.9085	4
113	254	垂直動線_樓梯 a	0.8372	5
147	160	過道-梯廳 A	0.8154	3
121	248	梯廳 A-垂直動線_電梯 a	0.8247	3
121	242	梯廳 A-垂直動線_電梯 b	0.8247	3
18	24	批價掛號櫃台等候區	1.0653	4
46	74	走道	0.9539	7
142	69	走道-樓梯 b	0.8178	4
158	89	垂直動線_樓梯 b	0.7584	3
58	150	過道(眼科診區與復建治療中心)	0.9250	6
121	173	走道(復建治療中心)	0.8247	7
141	28	走道(眼科診區)	0.8198	4
104	73	走道-梯廳 B	0.8533	4
150	245	梯廳 B-電梯 c	0.7888	3
150	244	梯廳 B-電梯 d	0.7888	3
150	243	梯廳 B-電梯 e	0.7888	3

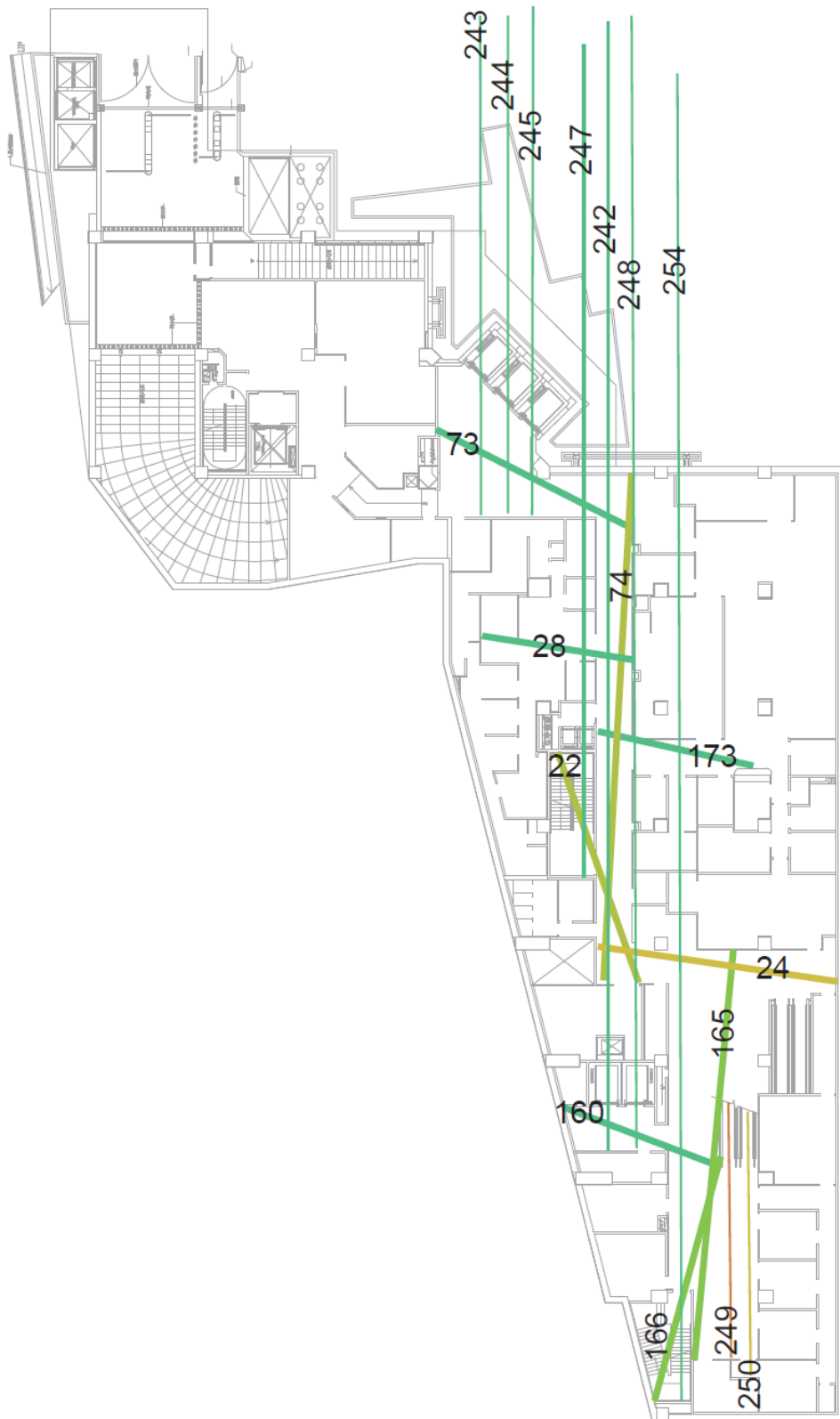


圖 25：敬義樓地下一樓主要動線編號

(6) 敬義樓二樓

本樓層平面行進主要動線編號 121-79-81-118 (圖 26)，行進動線單一，整樓層行進動線可視為樹狀結構。而整體便捷度最高的動線則落於手扶梯，動線編號 252 與 253，便捷度皆排序為 29 (表 14)。

表 14：敬義樓二樓主要動線動態型構量化表

整體便捷度排序	Line	動線屬性	Rn	CN
29	253	手扶梯 1F 往 2F	1.0076	4
29	252	手扶梯 2F 往 1F	1.0076	4
155	79	手扶梯-掛號批價櫃台	0.7677	2
113	254	垂直動線_樓梯 a	0.8372	5
160	124	過道-梯廳 A	0.7526	5
121	248	梯廳 A-垂直動線_電梯 a	0.8247	3
121	242	梯廳 A-垂直動線_電梯 b	0.8247	3
171	81	走道	0.7218	7
188	119	走道-樓梯 b	0.6987	2
158	89	垂直動線_樓梯 b	0.7584	3
198	78	走道-婦產科	0.6453	2
196	80	走道-乳房醫學與營養諮詢	0.6539	6
172	118	走道-梯廳 B	0.7214	7
150	245	梯廳 B-電梯 c	0.7888	3
150	244	梯廳 B-電梯 d	0.7888	3
150	243	梯廳 B-電梯 e	0.7888	3



圖 26：敬義樓二樓主要動線編號

4-3 尋路實驗規劃與分析

在二棟醫療大樓門診區域中，診間與檢察檢查室依照不同科別業務考量，將各科別診療空間分置於不同樓層且獨立各科別的診療區域，可視為各科別門診診療區域為一個空間單元，之後排列組合至各樓層的平面空間中。本研究針對各樓層之業務的不同，給予實驗參與者各樓層門診診療區域門診診間與檢查室之尋路任務（表 15），過程中只能對照醫療院所指標系統到達目的地，實驗參與者與研究紀錄者於執行任務之過程，運用穿戴式攝影機進行尋路研究之跟拍（圖 27），統計 30 位實驗參與者執行任務所花費時間，之後進行性別與 19-30 歲、31-44 歲與 45-64 歲三種不同年齡層執行尋路任務所花費時間比對分析（表 16 與表 17）。

表 15：中港大樓與敬義樓樓層門診診間與檢查室任務內容

	中港大樓	敬義樓
1 樓	聯合服務處 藥局(領藥處)	聯合服務處
2 樓	掛號批價處 超音波室 耳鼻喉科(52 診) 牙科 身心科	兒科報到櫃台 兒科(222 診) 婦產科診區 3 號批掛櫃檯 注射室
B1	掛號批價抽號碼牌的機器 門診診間 9 診 門診診間 17 診 門診診間 26 診 放射科櫃台 生理檢查室(30 診) 抽血站 尿動力檢查室 體外震波碎石室 磁振造影室(MRI) 64 列電腦斷層室(CT) 血管攝影室	眼科診區 復健治療部區

表 16：實驗參與者執行任務所花時間

男性			女性		
年齡	編號	花費時間	年齡	編號	花費時間
19-30	M01	25:16	19-30	F01	26:16
	M02	29:09		F02	24:12
	M03	29:30		F03	22:27
	M04	19:40		F04	23:03
	M05	36:23		F05	19:19
31-44	M06	26:06	31-44	F06	34:55
	M07	26:36		F07	31:01
	M08	28:07		F08	24:30
	M09	29:46		F09	36:05
	M10	30:00		F10	26:00
45-64	M11	30:39	45-64	F11	18:19
	M12	33:59		F12	27:32
	M13	24:41		F13	31:30
	M14	27:51		F14	26:12
	M15	26:38		F15	33:54



圖 27：穿戴式攝影機進行尋路任務之實拍情況

表 17：性別對照實驗參與者執行尋路任務所花費時間之組別統計量

	性別	個數	平均數	標準差	平均數的 標準誤差
任務實驗	男性	15	0:28:17	0:03:56	0:01:01
花費時間	女性	15	0:27:01	0:05:27	0:01:24

表 18：性別對照實驗參與者執行尋路任務所花費時間之獨立樣本檢定

		變異數相等 Levene檢定		平均數相等的 t 檢定						
	所 花 費 時 間	F	顯 著 性	t	自由 度	顯著性 (雙尾)	平均 差異	標準 誤差異	差異的 95% 信賴區間	
		檢 定	性						下界	上界
	假設 變異數 相等	2.179	.151	.733	28	.470	0:01:16	0:01:44	-0:02:17	0:04:50
	不假設 變異數 相等			.733	25.502	.470	0:01:16	0:01:44	-0:02:18	0:04:50

對於性別是否對於尋路所花費之時間有差異性，運用統計分析軟體 SPSS 中之獨立樣本 T 檢定分析，其結果呈現於表 17 與表 18 中，可得知其顯著性（雙尾）數值為 0.470 遠超過統計學上的顯著性判定數值 ($p < 0.05$)，所以可以判定檢驗性別對於尋路的結果為同質性因子，代表的結論為本實驗參與者執行尋路任務所花費時間並不因為性別上的差異而有所不同。

表 19：三種不同年齡層實驗參與者，執行尋路任務所花費時間之描述性統計量

	個數	平均數	標準差	標準誤	平均數的 95%		最小值	最大值
					信賴區間			
					下界	上界		
19-30歲	10	0:25:31	0:05:08	0:01:37	0:21:50	0:29:12	0:19:19	0:36:23
31-44歲	10	0:29:18	0:03:51	0:01:13	0:26:32	0:32:04	0:24:30	0:36:05
45-64歲	10	0:28:07	0:04:42	0:01:29	0:24:45	0:31:29	0:18:19	0:33:59
總和	30	0:27:39	0:04:43	0:00:51	0:25:53	0:29:24	0:18:19	0:36:23

表 20：三種不同年齡層實驗參與者，執行尋路任務所花費時間之變異數同質性檢定

Levene統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
.206	2	27	.815

表 21：三種不同年齡層實驗參與者，執行尋路任務所花費時間之單因子變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
組間	269885.400	2	134942.700	1.771	.189
組內	2057681.400	27	76210.422		
總和	2327566.800	29			

表 22：三種不同年齡層實驗參與者，執行尋路任務所花費時間之多重比較

依變數：任務實驗所花費時間

LSD

(I) 年齡	(J) 年齡	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性	95% 信賴區間	
					下界	上界
19-30 歲	31-44 歲	-0:03:47	0:02:03	.077	-0:08:00	0:00:26
	45-64 歲	-0:02:36	0:02:03	.217	-0:06:49	0:01:37
31-44 歲	19-30 歲	0:03:47	0:02:03	.077	-0:00:26	0:08:00
	45-64 歲	0:01:11	0:02:03	.569	-0:03:02	0:05:24
45-64 歲	19-30 歲	0:02:36	0:02:03	.217	-0:01:37	0:06:49
	31-44 歲	-0:01:11	0:02:03	.569	-0:05:24	0:03:02

對於本研究尋路任務中三種不同年齡層（19-30 歲、31-44 歲與 45-64 歲）是否對於尋路所花費之時間有差異性，運用統計分析軟體 SPSS 中之單因子變異數分析，其結果呈現於表 19 至表 22 中，可得知其數值皆遠超過統計學上的顯著性判定值 ($p < 0.05$)，所代表的結論為本實驗參與者執行尋路任務所花費時間並不因為年齡上的差異而有所不同，所以可以判定在性別上對於尋路的結果為同質性因子。

實驗參與者執行任務完後給予問卷，針對每項任務給予回饋，選項積分設定上以（1）很容易尋找（2）容易尋找（3）普通（4）不易尋找（5）很不易尋找，統計 30 位的積分平均數，作為每項任務造成尋路任務難易度之判別，本研究分析主軸選擇超過 3 分以上之尋路任務，判別 30 位實驗參與者認知中主要之尋路問題位置點（表 23 至表 25），並輔以空間型構理論中軸線分析（Axial analysis，圖 21 至圖 26），交叉對比影響尋路行為之驅動因子。在問卷回饋中發現得分大於 3 分的，皆錯落於中港大樓地下一樓，其結果顯示此樓層動線規劃易造成就診民眾之尋路困擾。

表 23：中港大樓一樓與中港二樓問卷積分對照尋路問題點

中港大樓 一樓					中港大樓 二樓					
年齡	性別	編號	聯合服務 中心	藥局 (領藥處)	年齡	性別	編號	耳鼻喉科	身心科	牙科
19-30	男性	M01	3	1	19-30		M01	2	2	2
		M02	3	2			M02	2	2	3
		M03	3	2			男性 M03	5	4	4
		M04	4	2			M04	1	1	1
		M05	3	1			M05	2	2	1
	女性	F01	3	1		F01	2	2	2	
		F02	2	1		F02	1	1	1	
		F03	3	1		女性 F03	2	3	3	
		F04	2	1		F04	1	1	1	
		F05	4	2		F05	4	4	3	
31-44	男性	M06	2	2	31-44		M06	2	3	2
		M07	3	1			M07	2	2	2
		M08	2	2			男性 M08	3	3	3
		M09	3	1			M09	3	4	2
		M10	3	1			M10	1	1	1
	女性	F06	2	5		F06	1	1	1	
		F07	3	1		F07	1	1	1	
		F08	2	1		女性 F08	2	2	2	
		F09	3	1		F09	3	3	2	
		F10	3	1		F10	1	1	1	
45-64	男性	M11	2	1	45-64		M11	2	3	3
		M12	2	1			M12	2	2	2
		M13	2	1			男性 M13	2	2	2
		M14	1	2			M14	3	3	3
		M15	3	3			M15	3	4	3
	女性	F11	2	1		F11	3	3	3	
		F12	3	4		F12	2	2	2	
		F13	2	1		女性 F13	2	3	2	
		F14	3	1		F14	1	2	3	
		F15	3	2		F15	3	4	3	
30 位參與者平均數			2.63	1.57	30 位參與者平均數			2.13	2.37	2.13

表 24：中港大樓地下一樓問卷積分對照尋路問題

中港大樓地下一樓											
年齡	性別	編號	門診區	抽血站	生理檢查室	體外檢查碎石室	尿動力檢查室	核磁共振造影室 (MRI)	放射科櫃台	64 列電腦斷層室 (CT)	血管攝影室
19-30	男性	M01	2	4	4	4	4	4	2	4	4
		M02	3	5	5	4	4	3	3	5	5
		M03	4	5	5	5	5	5	4	5	5
		M04	1	4	4	2	4	4	1	4	4
		M05	4	3	3	5	4	3	4	3	3
	女性	F01	1	2	2	4	4	2	1	2	3
		F02	1	4	4	3	4	3	1	4	5
		F03	2	5	5	2	4	5	2	5	4
		F04	2	4	4	4	4	3	2	4	4
		F05	3	5	5	5	4	5	3	5	5
31-44	男性	M06	2	4	4	5	2	2	2	4	2
		M07	4	5	5	4	5	4	4	5	5
		M08	3	3	3	4	4	4	3	3	4
		M09	2	4	4	4	4	4	2	4	3
		M10	3	5	5	4	4	5	3	5	5
	女性	F06	1	2	2	3	3	2	1	2	2
		F07	1	5	5	3	3	3	1	5	5
		F08	2	3	3	2	2	2	2	3	2
		F09	3	3	3	4	5	2	3	3	3
		F10	2	4	4	4	5	4	2	4	3
45-64	男性	M11	3	4	4	3	4	3	3	4	4
		M12	2	3	3	3	4	4	2	3	3
		M13	2	4	4	3	3	4	2	4	3
		M14	2	4	4	4	4	3	2	4	4
		M15	3	4	4	4	4	4	3	4	3
	女性	F11	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		F12	3	2	2	2	2	2	3	2	3
		F13	2	4	4	3	4	3	2	4	4
		F14	1	3	3	3	5	3	1	3	3
		F15	3	4	4	4	4	4	3	4	3
30 位參與者 平均數			2.37	3.83	3.83	3.6	3.87	3.43	2.37	3.83	3.67

表 25：敬義樓問卷積分對照尋路問題點

		敬義樓 一樓		敬義樓 地下一樓			敬義樓 二樓			
年齡	性別	編號	聯合服務 中心 藥局	健康檢查區	復健治療 中心	眼科	小兒科	婦產科	乳房醫學 門診	
19-30		M01	2	2	2	2	2	2	2	
		M02	2	2	2	2	2	2	2	
	男性	M03	4	2	5	4	4	4	4	
		M04	3	2	2	1	1	1	1	
		M05	2	2	1	2	2	2	1	
		F01	2	1	1	1	1	1	1	
		F02	1	1	3	1	1	1	1	
	女性	F03	2	1	2	3	3	2	4	3
		F04	3	3	2	2	2	3	2	2
		F05	4	4	4	3	3	3	3	4
31-44		M06	2	2	2	2	2	2	3	3
		M07	4	2	2	2	2	2	2	2
	男性	M08	3	3	3	3	3	2	2	3
		M09	2	1	3	3	3	2	3	3
		M10	2	2	2	2	2	2	2	2
		F06	1	1	1	1	1	1	1	1
		F07	3	2	3	1	1	2	1	1
	女性	F08	2	1	1	1	1	2	2	2
		F09	3	3	1	1	1	2	2	2
		F10	3	2	2	2	2	2	2	2
45-64		M11	2	2	2	1	1	2	2	2
		M12	1	1	2	2	2	1	1	2
	男性	M13	2	2	3	3	3	3	3	3
		M14	3	3	2	2	2	2	2	2
		M15	3	3	3	2	2	2	2	2
		F11	3	1	2	2	2	2	2	2
		F12	3	2	3	3	3	3	4	4
	女性	F13	3	2	2	2	2	2	2	2
		F14	1	1	3	2	2	4	4	4
		F15	3	3	3	2	2	2	2	2
30 位參與者平均數			2.47	1.97	2.3	2	2	2.1	2.17	2.23

各樓層行為軌跡疊圖

A. 中港大樓一樓



圖 28：中港大樓一樓行為註記疊圖與迷失點

B. 中港大樓地下一樓

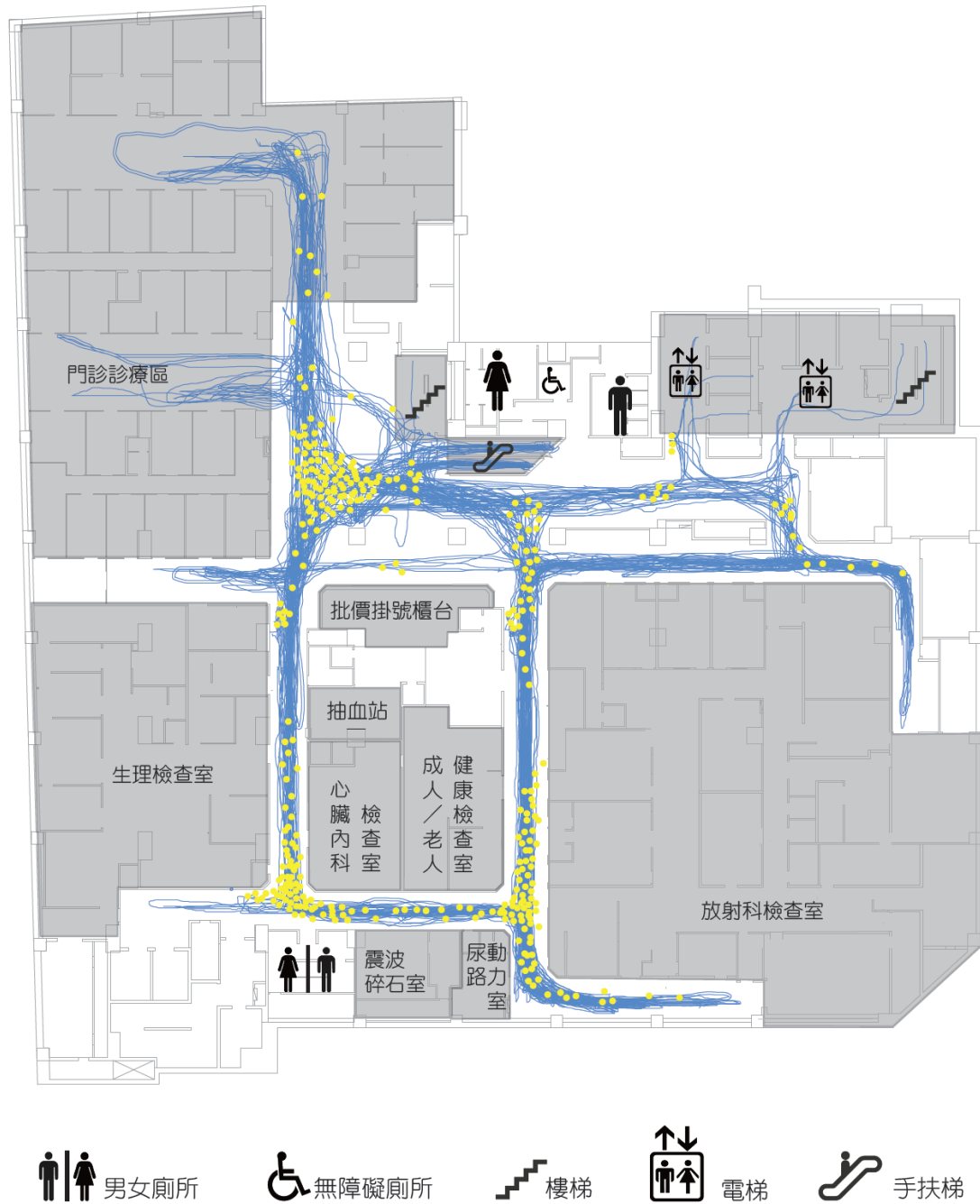


圖 29：中港大樓地下一樓行為註記疊圖與迷失點

C. 中港大樓二樓

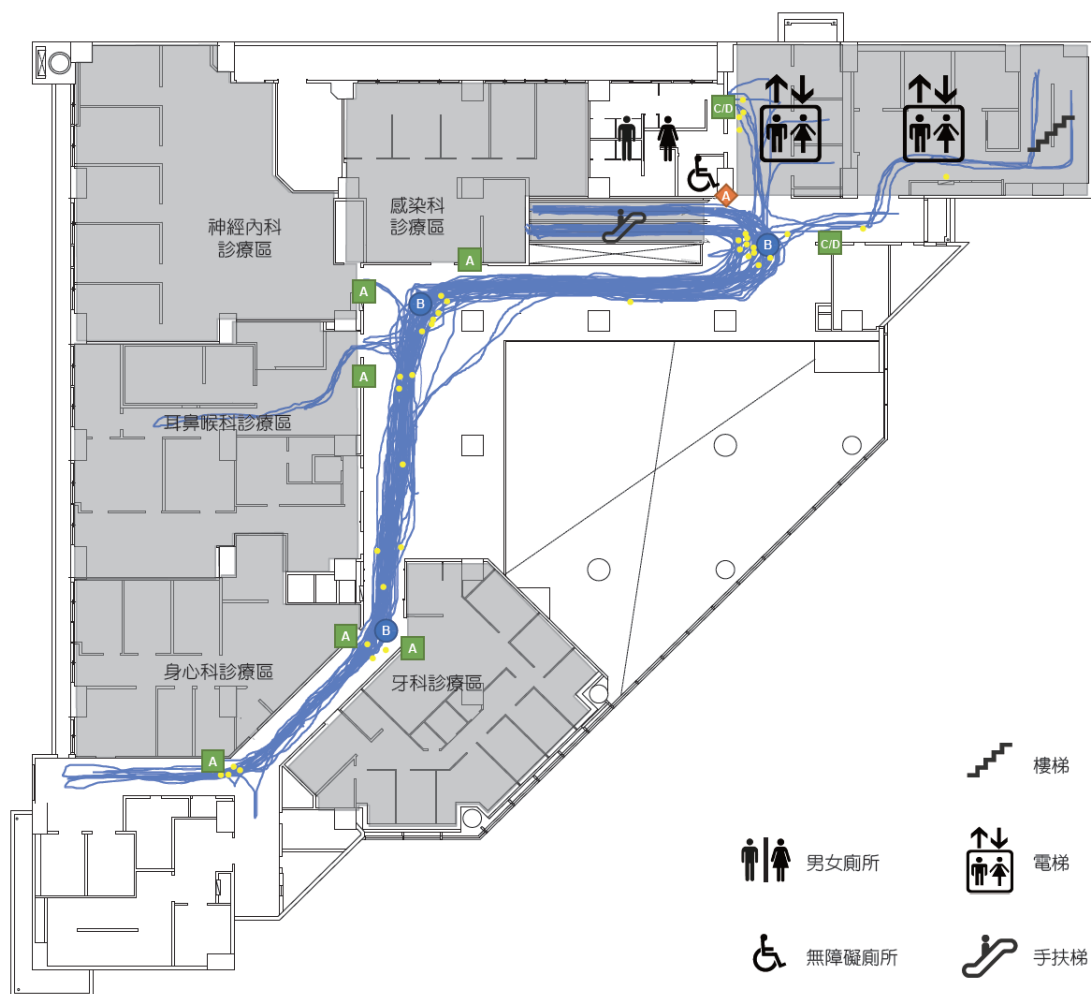


圖 30：中港大樓二樓行為註記疊圖與迷失點

D. 敬義樓一樓

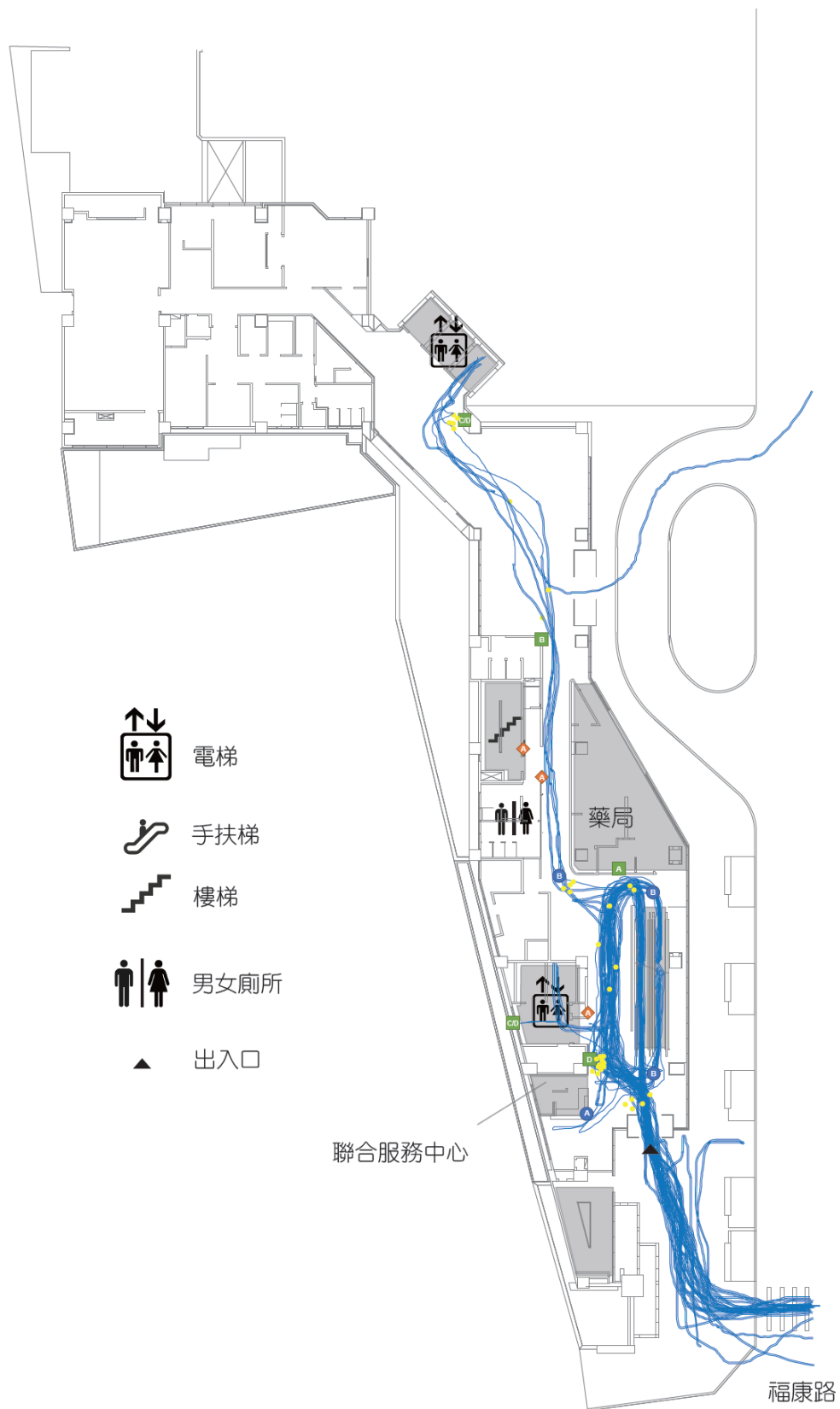


圖 31：敬義樓一樓行為註記疊圖與迷失點

E. 敬義樓地下一樓



圖 32：敬義樓地下一樓行為註記疊圖與迷失點

F. 敬義樓二樓



圖 33：敬義樓二樓行為註記疊圖與迷失點

於本研究尋路實驗中發現，中港大樓地下一樓為最易造成尋路行為之樓層，在行為註記圖中，於研究參與者動線行進與停頓點中（圖 29），可以發現在動線編號 34、290、282、8、2 這五條開放式主要動線（表 26），卻是發生尋路行為最頻繁之路徑，對照空間型構理論之軸線分析系統（Axial analysis），得知其全區域相對便捷值（Global Integration Value）- Rn 為中度數值，並且此 5 條開放式主要動線個別所連結的支線數量皆超過 6 條（表 27 至表 29），驗證王文錕（2004）的研究，其研究中指出最長動線在中度 Rn 值之動線組構特徵情境下，發生尋路行為的比例越高，由於動線交錯複雜，又加上樓層平面上之決策點過多，當此中度 Rn 值之動線連結個數（CN 值）為 6 以上時，迷失的發生機率大幅提升。對照表 4-3-13 中之五條開放式主要動線，可發現在動線 32、186、8 與 2 號中所形成之環狀結構，亦可視為「對稱環狀」空間形態，現場實驗參與者所發生之迷失現象與劉秉承（2015）指出「對稱環狀」空間形態較容易成為迷宮的結果相互映證，對此，指標系統之建構應著重於此動線之所生成環狀結構，以降低迷失之困擾。

表 26：中港大樓地下一樓造成尋路行為五條主要開放式動線

整體便捷度排序	Line	動線屬性	Rn	CN
8	32	門診區-生理檢查區	1.1557	15
17	193	地下一樓過道-電梯區	1.0745	8
22	186	批價掛號櫃檯-64 列 CT	1.0427	17
36	2	體外震波室前面通道	0.9693	5
14	8	放射科櫃檯-尿路動力室走道	1.1038	13

表 27：中港大樓地下一樓主要動線之軸線分析

主要動線與垂直動線	說明
	<p>垂直動線手扶梯、電梯與樓梯之動線編號。</p> <p>手扶梯：33、34</p> <p>電梯：235-237，232-234</p> <p>樓梯：255、246</p> <p>主要動線編號： 32、193、186、8</p> <p>次要動線編號： 2、213、204、192</p> <p>末端動線編號：17、7</p>

動線編號 32	說明
	<p>交會動線共 15 條：</p> <p>手扶梯：33、34</p> <p>主要動線編號：193、186</p> <p>次要動線編號：204、213、2</p> <p>末端動線編號：222、226-228、3-5、85</p>

表 28：中港大樓地下一樓主要動線之軸線分析

動線編號 193	說明
	<p>交會動線共 8 條：</p> <p>樓梯：255</p> <p>主要動線編號：32、8</p> <p>次要動線編號：18、191、192、187</p>
動線編號 186	說明
	<p>交會動線 17 條：</p> <p>樓梯：255</p> <p>主要動線編號：32、8</p> <p>次要動線編號：192、17</p> <p>末端動線編號：181-185、10-15、37</p>

表 29：中港大樓地下一樓主要動線之軸線分析

動線編號 8	說明
<p>Diagram illustrating the main movement route (Route 8) in the ground floor of the Hong Kong Building. The route is highlighted in yellow and connects the Outpatient Clinic (門診診療區), Reception (批價掛號櫃台), and various examination rooms including the Physiological Examination Room (生理檢查室), Blood Sampling Station (抽血站), Cardiology (心臟內科), Adult/Elderly Health Examination Room (成人/老人健康檢查室), and Radiology Examination Room (放射科檢查室). Other rooms shown include Ultrasound (震波碎石室) and Urinalysis (46尿動力室). The route is numbered with 193, 186, 8, 9, 214, 41, 215, 6, 2, 39, 216, and 7.</p>	<p>交會動線共 12 條： 主要動線編號：193、186 次要動線編號： 2、7 末端動線編號：9、214、41、 215、6、39、216、46</p>
動線編號 2	說明
<p>Diagram illustrating the main movement route (Route 2) in the ground floor of the Hong Kong Building. The route is highlighted in orange and connects the Reception (批價掛號櫃台) and Examination Rooms (生理檢查室, 心臟內科, 成人/老人健康檢查室, 放射科檢查室). Other rooms shown include Ultrasound (震波碎石室) and Urinalysis (46尿動力室). The route is numbered with 32, 8, 8, 2, 85, and 35.</p>	<p>交會動線共 5 條： 主要動線編號：32、8 末端動線編號：85、35、6</p>

4-4 中港大樓地下一樓視域分析與指標型式規劃

(1) 不同空間型態之視覺範圍分析

指標系統之型式應考量所處之空間特性，設置合適的指標類型與內容，用以對應此空間特性，中港大樓地下一樓主要動線視域分析可以容易的看出，其視覺主要錯落位置在動線編號 34-32-186 與走道牆面所圍繞而成的區域，其次為動線編號 186-8 交錯之路口，再者為動線編號 32-2 交錯之路口，最後為動線編號 2-8 交錯之路口（圖 34），但在 5 條易造成迷失的動線上（動線編號 32、193、186、8 與 2），指標設置數量相當密集（圖 35），對照 Macminner (1996) 與公共指標常用符碼設計參考指引 (2005)，提出指標的數量不宜過多，以避免因過多的指標造成視覺混淆，所以指標設置應於決策點位置，在適當的距離放置易讀、直接且顯眼的圖示與內容，且整體空間的指標系統設計應具一致性。

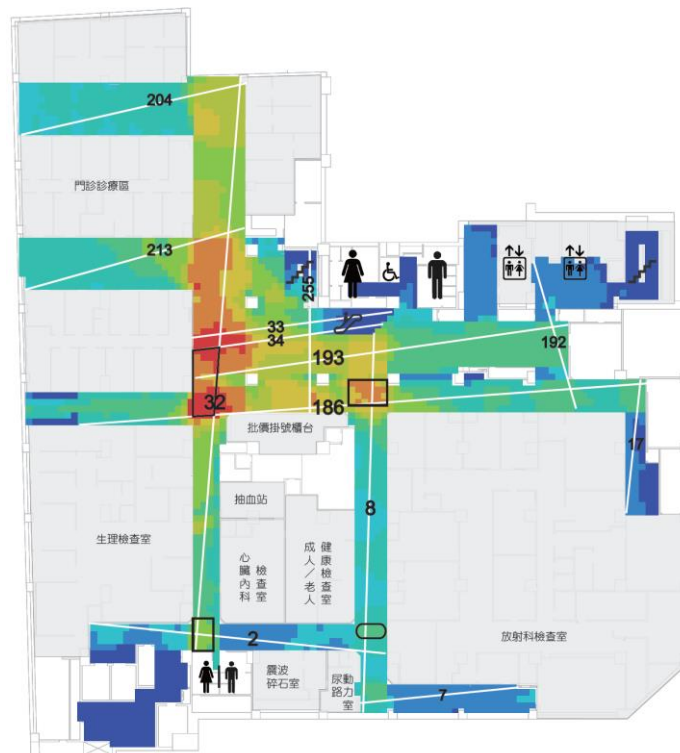


圖 34：中港大樓地下一樓容易生成迷失現象之主要視覺錯落區域



圖 35：中港大樓地下一樓指標與軸線和路徑視域疊圖

如圖 36 中，藉由手扶梯通往地下一樓，首先到達位置為動線編號 34、32、193 與 255 號所形成的開放性空間，此處的空間特性為過度性區域，經由此位置來選擇所要行進的主要方位，經由 Depthmap 於標的位置進行 360° 視域運算，得出此位置之視覺範圍，又視覺主要錯落位置在動線編號 34-32-186 與診間牆面所圍繞而成的區域（圖 37），此處指標型式應為牆掛式地下一樓平面圖，以方便就診民眾快速判定目的地所屬區域之方向。

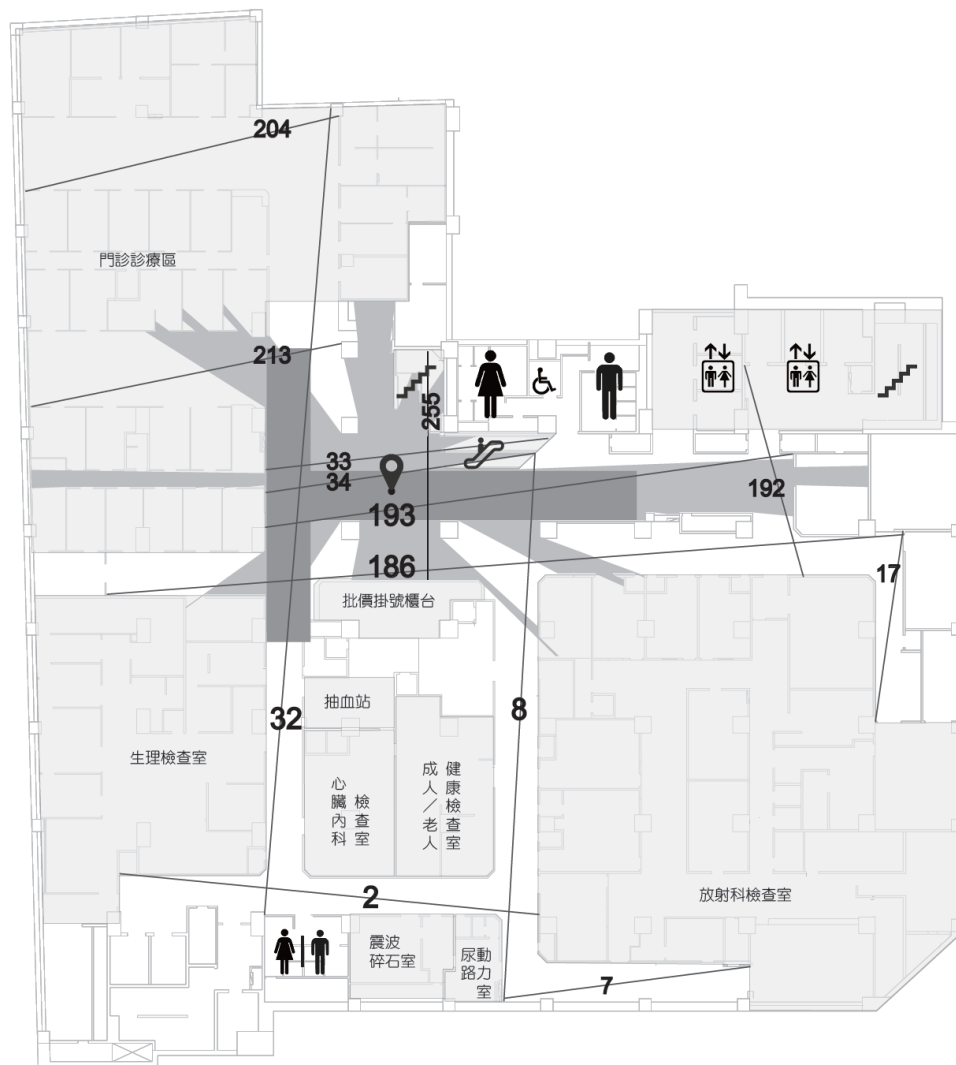


圖 36：標的位置於動線編號 34-32-193-255 所圍成的區域之視覺範圍

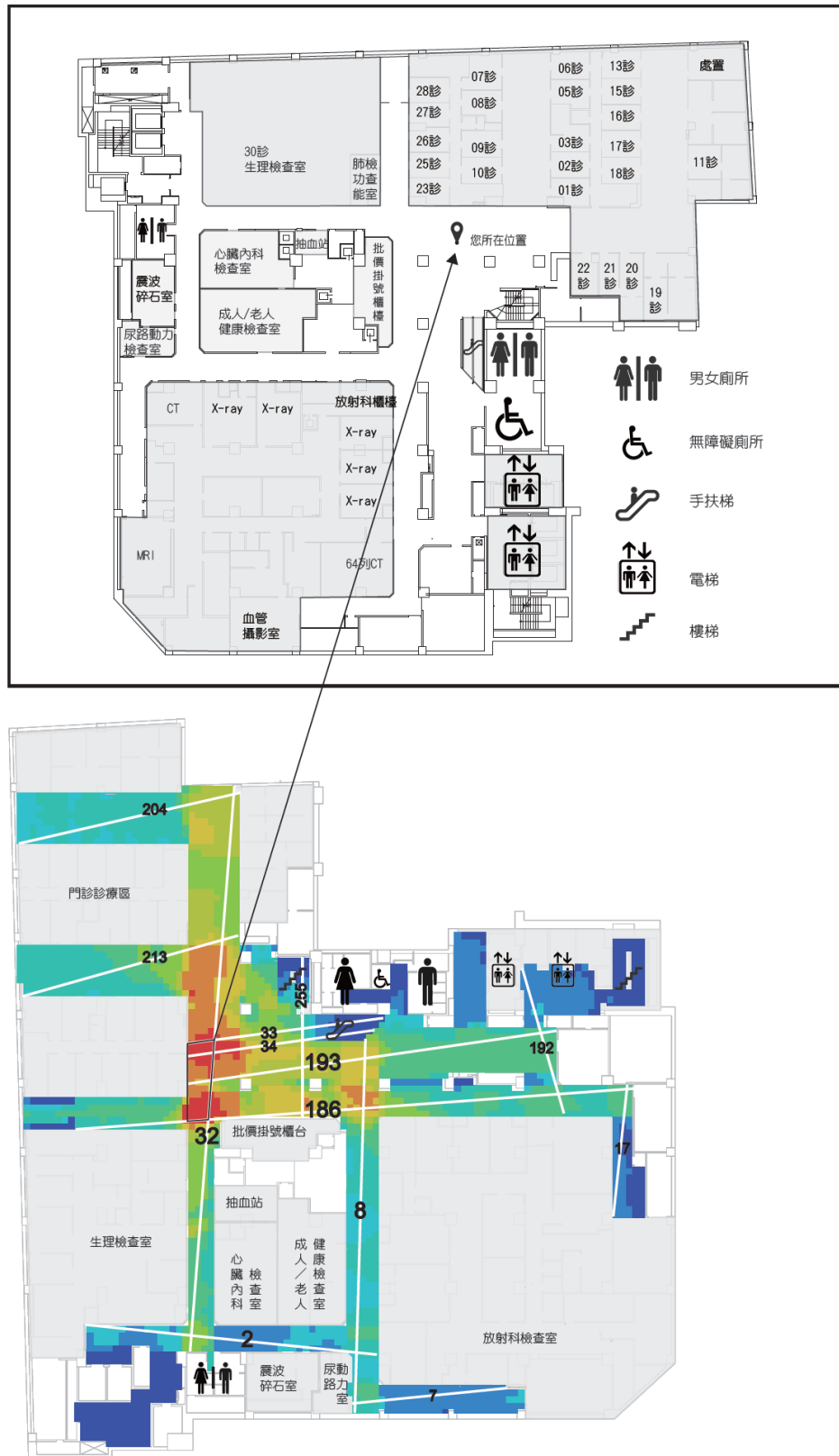


圖 37：視覺主要錯落位置擺放合適指標內容與形式

動線編號 186-8 交錯之路口，由於此處空間特性為十字型場域（圖 38），又處於次級視覺錯落區塊，此處指標型式應為上掛式引導性指標，引導內容應為所屬動線所會行經之識別性空間與檢查室為主，再者以次要動線所屬之目標性空間與檢查室為輔，陳列出不同動線之主次架構，以便就診民眾辨識目的地之行進動線。



圖 38：標的位置於動線編號 186-8 交會的區域之視覺範圍

動線編號 32-2 交錯之路口，沿著動線編號 32 往 2 號方線前行，此處形成 T 字型空間（圖 39），動線編號 2 號左方為通往管制性的垂直動線，空間特性則會引導就診民眾直觀地往右轉，行進至動線編號 8 號，連結識別性空間與檢查室，其所代表特性屬半開放式空間連接私密性空間，其動線特性屬於末端型直達目的地；而反向從動線編號 8 往動線編號 32 行進，則會過渡至動線編號 2-32 交會路口，則會因為此處空間特性，使就診民眾直觀往動線編號 32 行進，所以應於交錯處之牆面設置指標型式為牆掛式引導性指標，引導內容應為所屬動線所會行經之識別性空間與檢查室為主，以方便就診民眾快速到達目的地。而動線編號 32 沿線所設置的上掛式引導型指標應全數去除，只要相對應檢查室門上設置突出式辨識型指標標出檢查室位置即可。

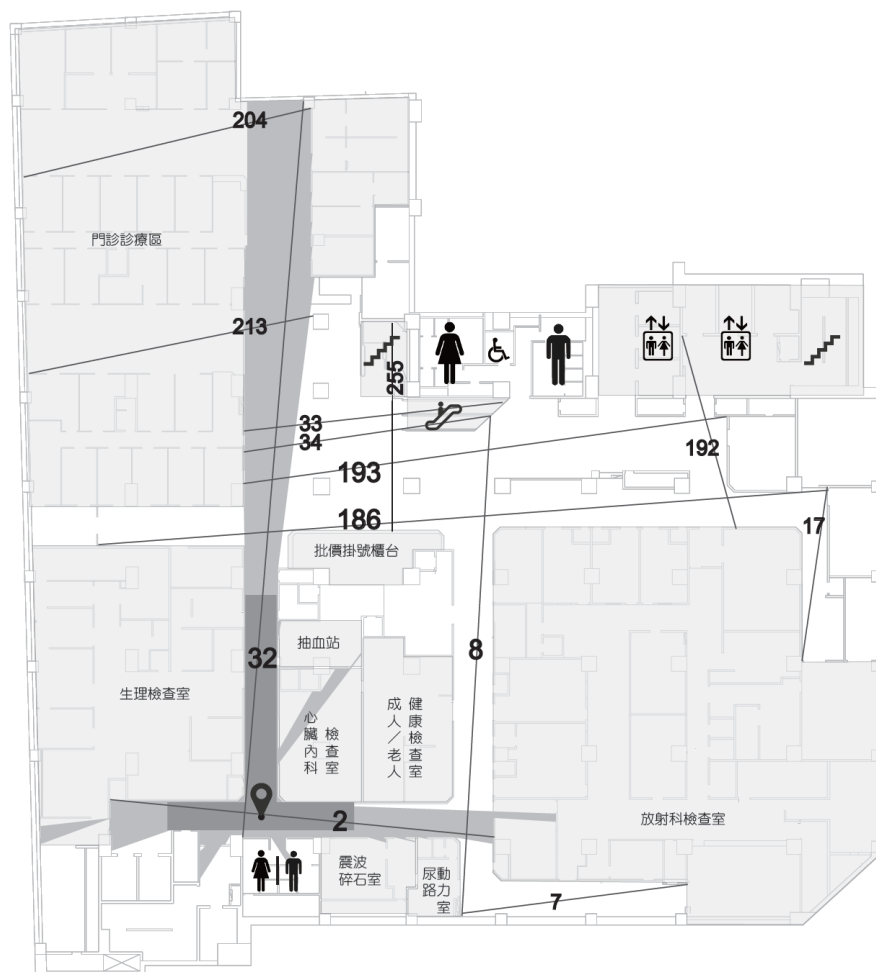


圖 39：標的位置於動線編號 32-2 交會的區域之視覺範圍

最後為動線編號 2-8 交錯之路口，雖所屬動線為形成 T 字型交會空間，但沿著動線編號 8 往下走，亦有動線編號 7 (圖 40)，所以應於此交錯之路口設置之指標型式應為上掛式引導性指標，引導內容應為所屬動線所會行經之識別性空間與檢查室為主，再以次要動線所屬之目標性空間與檢查室為輔，陳列出不同動線之主次架構，以便就診民眾辨識目的地之行進動線。



圖 40：標的位置於動線編號 2-8 交會的區域之視覺範圍

(2) 結論







於實驗觀察中發現，中港大樓一樓通往地下一樓的過程，多數實驗參與者以直觀的方式，藉由手扶梯通往地下一樓。運用分析軟體 Depthmap 進行視域分析與現場實驗結果交叉比對可得知，手扶梯之動線編號 34 到達地下一樓，首先面臨到的是動線編號 32、34、193 與 255 所形成的開放式區域（圖 41），在此區域中，就診民眾為到達目標地點，首要進行主要方向的抉擇，在此區域中，空間結構可以視為一個風車結構性質過渡空間，當此區域空間特徵不夠明確時，容易造成困惑而不知道如何選擇。又動線編號 32、2、186 與 8 號所形成的環狀區域，二對邊皆等長之狀態下，亦即「對稱環狀」空間結構（圖 41），致使此區域空間體系過於同質性，而使人難以相互辨識的狀況而形成迷路現象。所以搭乘手扶梯動線編號 34，從中港大樓一樓通達地下一樓，首先面臨到大區域之方向迷失，進而行進至對稱環狀結構所形成之尋路現象。在空間型構理論（Space Syntax）分析結果中，對於此區域之動線使用屬性，對照二棟大樓所有動線之分析，發現全區性便捷值（Rn）與連結動線個數值（CN）之迷失點關連性，以中段 Rn 值-高 CN 值條件之下，易讓參觀者產生尋路的情況，根據分析之結果，尤其最長動線編號 32 為中段 Rn 值，其所連結動線個數值（CN）超過 6 個個數（表 27 至表 29），提高迷失機率，其後又與動線編號 2、186 與 8 號相互交錯形成對稱性環狀結構，致使此區域空間過於同質性，使人難以相互辨識的狀況進而形成迷失現象。



圖 41：過渡空間與對稱環狀結構

黃瑞菘（2008）中對於生成尋路行為的空間型態有所定義，將其區分為：開放型、L 開放型、單側封閉型、L 型、封閉型，T 字型及十字形等 7 種型態。對應到本研究中港大樓地下一樓容易造成迷失的 5 條動線，動線之間交錯所生成之空間型態，為動線編號 32、34、193 與 255 所形成的開放式區域與動線編號 32、2、186 與 8 號所形成的環狀區域（圖 41），二對邊皆等長之狀態下，亦即「對稱環狀」空間結構，經本研究實際現場觀察，不同的交錯空間因所生成之空間型態之不同，所應對的指標內容也註記在表 30 中。

表 30：不同之空間型態所對應指標型式建議

	交錯空間	空間型態	圖示	指標型式建議
A	動線 34-32-186-8-193 所圍繞出的區塊	開放型		牆掛式 B1 平面圖
B	動線 32-2 交會處	T 字型		牆掛式 引導型指標
C	動線 2-8 交會處	T 字型		牆掛式 引導型指標
D	動線 186-8 交會處	十字型		上掛式 引導型指標
E	動線 186-17 交會處	L 型		上掛式 引導型指標
F	動線 193-192 交會處	T 字型		牆掛式 引導型指標

第五章綜合探討與結論建議

本研究旨在探討醫療院所門診區域空間配置型態與就診民眾行為的相關性，並觀察實驗參與者使用行為，記錄各項調查，輔以空間型構理論(Space Syntax)，針對門診區域空間進行動線分析與使用行為關連性研究，之後整合視域分析，用以建議指標設置位置與型式內容。本研究實證內容包含二棟醫療大樓主要出入口動線分析、主要行進動線分析、垂直動線分析、動線連結分析等進行分析討論，以歸納出在醫療院所動線設計規劃時，應加以設想與考量的環節，並運用視域分析找出視覺主軸錯落位置，規劃合宜之指標，以達到指標功能效益之最大化。

由於人們於不熟悉之環境中，首先透過視覺接收環境資訊，透過內化程序形成個人對於環境之知識，完成判讀所處環境過程。在醫療院所中，就診民眾遇到尋路問題時，運用醫療院所提供之指標系統作為導引，予以協助就診民眾解決問題。而良好的空間規劃，可以降低就診民眾之尋路問題。良善的門診區域動線規劃應為對稱性樹狀規劃，而門診區域動線規劃最不適宜之規劃則為動線交錯圍繞形成對稱性環狀結構，由於對稱性環狀結構過於同質性，使人在其中容易迷失。所以若是對稱型環狀的走道上，應特別著重於視覺集中區域放置此符合此空間特性的指標型式與內容。因此良善的指標系統規劃，可以促使認知地圖的架構快速，進而降低尋路困擾。然而指標系統的規劃上，應秉持以最少指標設置量，滿足就診民眾之使用需求，過多的指標內容，除了造成就診民眾難以立即判斷所需要到達目的地的最近動線，也容易加成心理上的負擔。合宜的指標設置，應該於不同之空間型態規劃對應的指標型式，以客觀實證分析相對應的指標，其座落適切性，在容易迷失的區域上，指標文字不宜過小以及傳達過多資訊，使就診民眾閱讀判別上不易聚焦，生成尋路上的困擾。

醫療建築為公共性場域，其整體結構與動線皆要符合相關安全條例，因此室內空間結構無法任意變動之下，應於容易形成迷失的空間與動線中，加強其空間特徵，使就診民眾能夠快速識別、判斷，其中可以運用不同色彩於壁面區分空間之業務屬性以及合宜的指標系統規劃，則為降低尋路行為的補強方法。本研究調查中，發現中港大樓門診區域指標型式、尺寸、材質與文字大小皆不統一，而且部分內容錯誤，以及缺乏色彩區分，因此建議未來中港大樓指標規劃上可以著重以下四點：

(1) 所有上掛式指標文字過小，懸掛高度應符合人體水平視覺高度進行設置。

在西川潔（2016）指出，以身高 150 公分之成人眼睛高度，垂吊型橫幅下方到地板高度必須以 210 公分為基準，而若天花板中間挑高或是中庭等天花板高度為 2 層樓以上之情形下，橫幅下方至地板高度則以 240 公分為基準。且於日本靜岡縣都市住宅部出版的公共建築設計書中，使用者視認距離與指標系統的文字大小相關（表 31），研究顯示當使用者在距離文字 35 公尺時，漢字的設置大小為 144 平方公分，表示當使用者在場域中移動時必須在距離指標系統 35 公尺處時(圖 42)可清楚辨識資訊內容為佳。

表 31：視認距離與文字大小之關係

視認距離	中文	英文
遠距離（30m）	120 mm以上	90 mm以上
中距離（20m）	80 mm以上	60 mm以上
近距離（10m）	40 mm以上	30 mm以上
近距離（5m）	20 mm以上	15 mm以上
最近距離（1~2m）	10 mm以上	7 mm以上

資料來源：日本靜岡縣都市住宅部出版的公共建築設計書（2001）

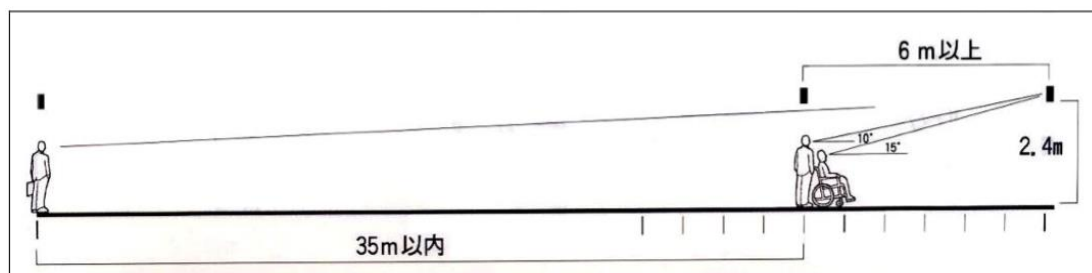


圖 42：使用者與指標系統視認關係圖。日本靜岡縣都市住宅部出版的公共建築設計書（2001）

- (2) 門診區域之診間編號應合乎動線之連續性與樓層位置相呼應，以就診民眾搭乘手扶梯右轉至門診診療區，首先識別右側門診診間，樓層之開頭編碼則建議變更為 B1，以方便就診民眾直觀理解就診之診間所屬樓層，其後依照行進動線，進行連續性診間編碼，另檢查室也同用診間編碼，以便就診民眾判別檢查室位置（圖 43 至圖 44）。
- (3) 進行不同業務屬性之空間系統性色彩編碼，選用易理解、美觀與自明性之色塊做為區別，指標系統運用之色彩應相呼應業務區域牆面。
- (4) 指標座落位置符合視覺直觀，對應 Space Syntax 中視域分析中之重點區域，佐以行進動線之對比，準確設置指標位置以及指標型式（表 32）。

表 32：中港大樓門診診區指標規劃表現型式之建議

指標類型	說明
上掛式導引性指標	應座落在主要行進動線之交錯位置，用於引導路路線之方向，其懸掛高度應符合人體水平視覺高度進行設置。 指標尺寸應符合視覺距離進行文字字高之編撰。
突出式識別性指標	座落在單一行進動線上，能提供使用者此行進動線上之特定目標空間辨識及認知。
牆掛式引導性指標	可用於 T 字型空間型態之視覺座落牆面，其內容呈現應符合人體水平視覺高度。 內容呈現方式應符合視覺距離進行文字字高之編撰。
牆掛式方向性指標	可用於開放式空間作為單一樓層平面圖，內容呈現應指標指標參考者之位置，亦可結合疏散動線圖作為說明。
牆掛式說明性指標	多用於垂直動線之空間簡介，如電梯間、樓梯間；亦可結合所在樓層之位置平面圖。

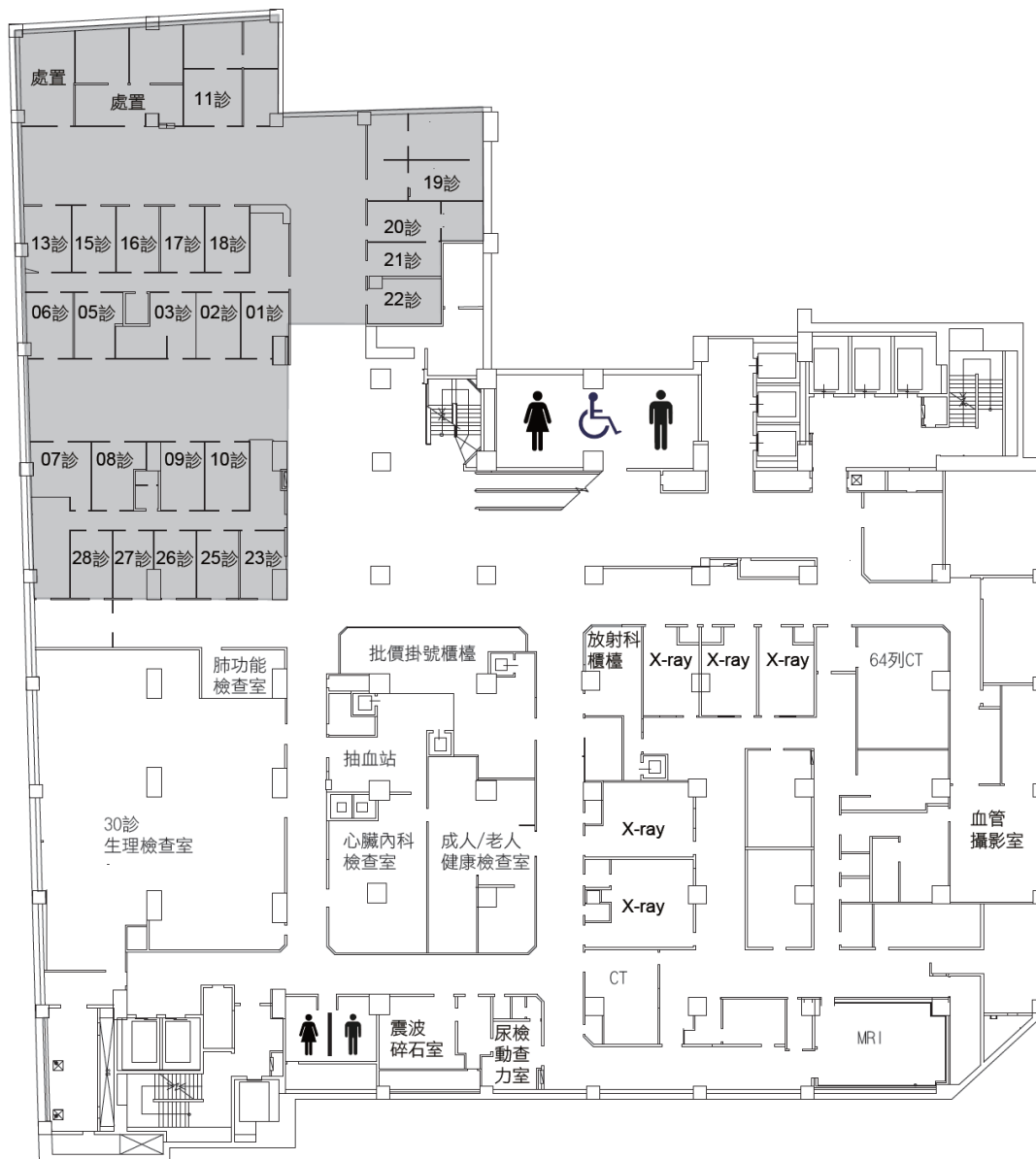


圖 43：現行門診診療區編碼

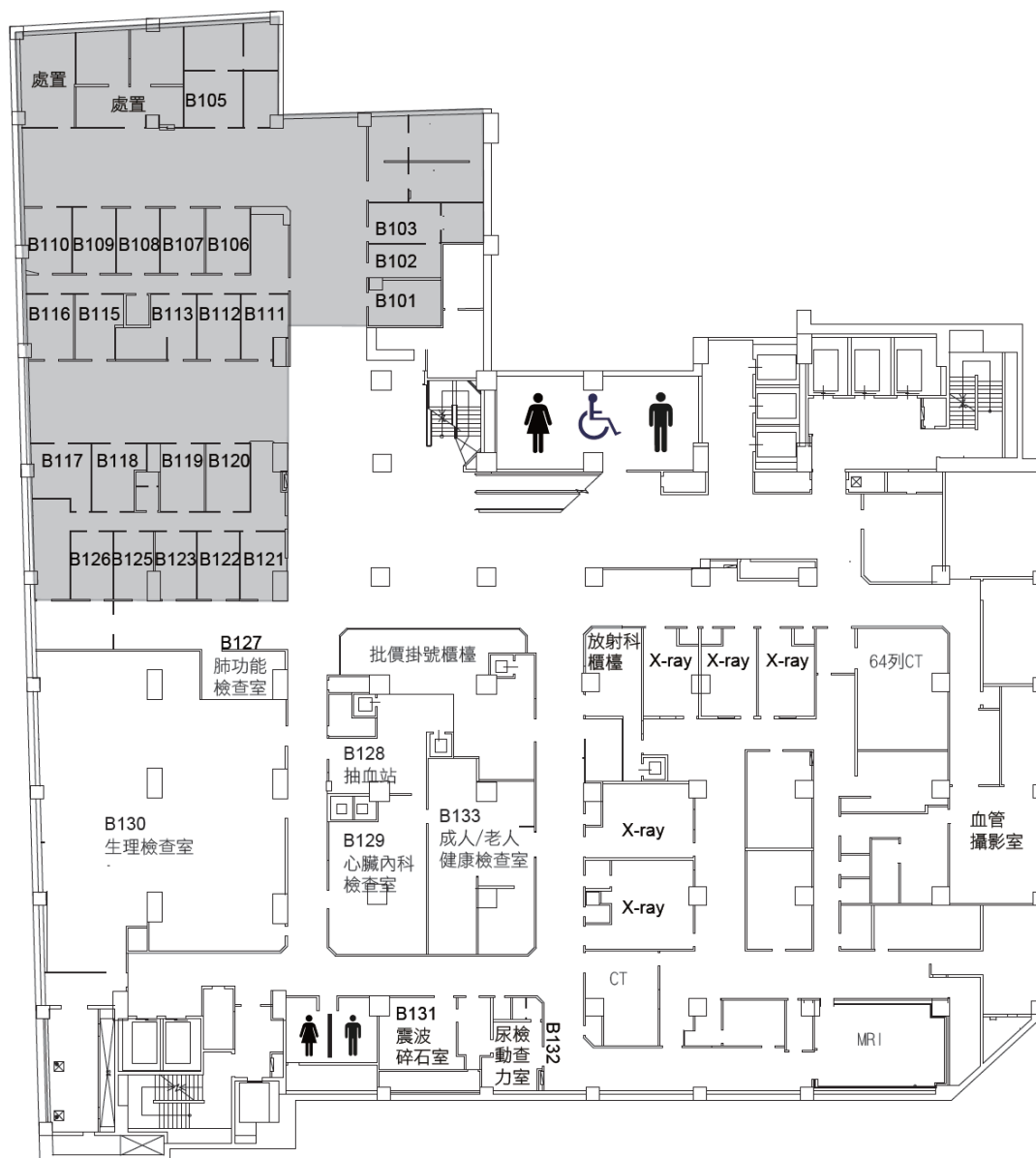


圖 44：重新編碼 B101-B133

參考文獻

01. 王人弘. (2003). 地下街尋路行為與空間概念建構之研究. 中原大學.
02. 王文錕. (2004). 博物館空間組構邏輯探討-以國立自然科學博物館與國立科學工藝博物館為例. 逢甲大學.
03. 行政院研究發展考核委員會. (2005). 公共標示常用符碼設計參考指引.
04. 西川潔. (2016). 指示標誌系統的設計法則：以醫療福祉設施為例. (林家華白珊瑚, Ed.). 桑格.
05. 李琇兒. (2001). 圖書館的尋路問題. 國立中央圖書館臺灣分館館刊, 7, 18-28.
06. 邱登尉. (2011). 公共展覽空間平面與立體導覽圖設計之認知差異探討. 東海大學.
07. 國家發展委員會. (2016). 中華民國人口推估 (105-150 年).
08. 陳格理. (1999). 圖書館尋路工作之理念與設計. 中國圖書館學會會報, 119-134.
09. 陳格理. (2007). 圖書館的尋路與標示. 臺北市: 文華圖書館管理.
10. 黃瑞菘與曾思瑜. (2008). 醫院門診空間尋路行為之研究—以兩家單一樓層走道型門診空間為例. 設計學報, 13(4), 43-63.
11. 黃瑞菘與曾思瑜. (2009a). 醫院門診空間型態與標示影響尋路路徑選擇之研究—以空間型構法則與實測分析南部一家醫學中心為例. 建築學報, (68), 123-146.
12. 黃瑞菘與曾思瑜. (2009b). 醫院門診區域尋路路徑與決策點之研究. 國立雲林科技大學.
13. 楊學展. (2007). 參觀者尋路行為與大型展示空間組構結合標示系統之影響-以國立台灣美術館為例. 逢甲大學.
14. 劉秉承. (2015). 空間結構分析與形態推演 一種結合空間型構分析與參數化衍生的設計方法論. 東海大學.
15. 蘇智鋒. (1999, November). 空間型態之內在組構邏輯. 建築向度—設計與理論, 43-53.

16. Abshirini, E., & Koch, D. (2013). Visibility Analysis, Similarity and Dissimilarity in General Trends of Building Layouts and their Functions. In *9th International Space Syntax Symposium*. Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A679813&dswid=topdog>
17. Arthur, P., & Passini, R. (1992). *Wayfinding people, signs, and architecture*. McGraw-Hill.
18. Baskaya, A., Wilson, C., & Özcan, Y. Z. (2004). Wayfinding in an unfamiliar environment: Different spatial settings of two polyclinics. *Environment and Behavior*, 36(6).
19. Belinda, P. (2007). *Physical Design Dimension of an Elder Friendly Hospital: An Evidence-based Practise Review Undertaken for the Vancouver Island Health Authority*.
20. Best, G. (1970). Direction-Finding in Large Buildings. In D. V. Canter (Ed.), *Architectural Psychology: Proceedings of the Conference, Dalandhui University of Strathclyde, 28 February - 2 March 1969* (pp. 72–75). RIBA Publications Ltd., London.
21. Bill Hillier. (1984). *The social logic of space. The social logic of space*. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(86\)90038-1](https://doi.org/10.1016/0169-2046(86)90038-1)
22. Burns, R. B., & Carroll, J. B. (1994). *Human Cognitive Abilities: A Survey of Factor-Analytic Studies. Educational Researcher* (Vol. 23). <https://doi.org/10.2307/1177226>
23. Carpman, J. R., Grant, M. A., & Simmons, D. A. (1984). *No more mazes: research about design for wayfinding in hospitals*. The Patient and Visitor Participation Project, Office of the Replacement Hospital Program, University of Michigan Hospitals.
24. Chaudhary, R., Bafna, S., Heo, Y., Hendrich, A., & Chow, M. (2013). A predictive model for computing the influence of space layouts on nurses' movement in hospital units. *J. Build. Perform. Simulation*, 3, 171–184.
25. Devlin, A. S. (2014). Wayfinding in healthcare facilities: contributions from environmental psychology. *Behavioral Sciences (Basel, Switzerland)*, 4(4), 423–36. <https://doi.org/10.3390/bs4040423>

26. Hablamos Juntos, &SEGD. (n.d.). *Universal Symbols in Health Care: Developing a symbols-based wayfinding system implementation guidebook. Document Design.*
27. Haq, S., &Luo, Y. (2012). Space syntax in healthcare facilities research: A review. *Health Environ.*
28. Kaplan, S. (1973). Cognitive maps, human needs, and the designed environment. *Environmental Design Research.*
29. Kitchin, R., &Blades, M. (2002). *The cognition of geographic space.* London.: Ib Tauris.
30. Koneczny, S., Rousek, J. B., &Hallbeck, M. S. (2009). Simulating visual impairment to detect hospital way-finding difficulties. *Studies in Health Technology and Informatics*, 142, 133–135. <https://doi.org/10.3233/978-1-58603-964-6-133>
31. Kuipers, B. (1983). The cognitive map: Could it have been any other way? *Zhurnal Eksperimental'noi I Teoreticheskoi Fiziki*, 1–14. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0>
32. Macminner, S. (1996). *Wayfinding: Human Perceptions & Orientation; in the Built Environment.*
33. Marquardt, G. (2011). Wayfinding for people with dementia: A review of the role of architectural design. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 4(2), 75–90.
34. Mcgee, M. (1979). Human Spatial Abilities: Psychometric Studies and Environmental, Genetic, Hormonal and Neurobiological Influences. *Psychological Bulletin*, 86(5), 889–916. <https://doi.org/10.1037/h0021468>
35. MOORE, G. T. (1973). Developmental differences in environmental cognition. *In Environmental Design Research*, 2, 232–239.
36. Morgareidge, D., CAI, H., &JIA, J. (2014). Performance-driven design with the support of digital tools: Applying discrete event simulation and space syntax on the design of the emergency department. *Frontiers of Architectural Research*, 3(3), 250–264. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2014.04.006>
37. Nicoletta Setola, &Sabrina Borgianni. (2016). *Designing Public Spaces in Hospitals.*

38. O'Keefe, J., &Nadel, L. (1978). *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford University Press.
39. O'Neill, M. J. (1991). Effects of Signage and Floor Plan Configuration on Wayfinding Accuracy. *Environment and Behavior*, 23(5), 553–574. Retrieved from <http://raj.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/2153368714567577%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1023/A:1007521427059%5Cnhttp://onlinelibrary.wiley.com.prox.lib.ncsu.edu/doi/10.1111/j.1728-4457.2005.00079.x/pdf%5Cnhttp://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00380237.2002.1057>
40. O'Neill, M. J. (1992). Effects of familiarity and plan complexity on wayfinding in simulated buildings. *Journal of Environmental Psychology*, 12(4), 319–327.
41. Passini, R. (1984). Spatial representations, a wayfinding perspective. *Journal of Environmental Psychology*, 4(2), 153–164. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(84\)80031-6](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(84)80031-6)
42. Peponis, J., Zimring, C., &Choi, Y. K. (1990). Finding the building in wayfinding. *Environ. Behav.*, 22, 555–590.
43. Rachel, B., &Ann, S. D. (2006). Design issues in hospital: The adolescent client. *Environment and Behavior*, 38(3), 293–317.
44. The 2014 Nobel Prize in Physiology or Medicine with one half to May - Britt Moser and Edvard I . Moser for their discoveries of cells that constitute a positioning system in the brain. (2014).
45. Tolman, E. C. (1948). Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55(4), 189–208. <https://doi.org/10.1037/h0061626>
46. Turner, A. (2004). Depthmap 4: a researcher's handbook, (June). <https://doi.org/citeulike-article-id:7921612>
47. Turner, A., &Penn, A. (1999). Making isovisits syntactic: isovisit integration analysis. In *2nd International Symposium on Space Syntax*.

附錄一

澄清綜合醫院中港分院_尋路行為與空間標示系統問券調查表

您好，感謝您撥空填寫這一份問卷，本問卷目的是在探討「醫療院所尋路行為與空間指標系統之關聯性探討」的學術研究問卷，本問卷目的是在於瞭解就診民眾於醫療院所門診場域之指標系統形式與內容是否對應就診動線，希冀藉此問卷探討醫療院所門診場域的規劃與需求有更深入之瞭解。您的意見將只作為學術研究之參考，絕不挪為他用，感謝您的參與。



基本資料

1. 姓名：_____
2. e-mail：_____
3. 性別： 男 女
4. 請問您的教育程度？
 國中以下 國中 高中 大學 研究所以上
5. 請問您的年齡？
 19-30 歲 31-44 歲 45—64 歲 65 歲以上







實驗參與者門診場域使用情形

1. 請問您是第幾次來澄清綜合醫院中港院區？
 首次 2-5 次 6 次以上
2. 您覺得中港大樓門診場域指標系統整體辨識度如何？
 極易辨識 容易辨識 普通 不易辨識 極不易辨識
3. 您覺得敬義樓門診場域指標系統整體辨識度如何？
 極易辨識 容易辨識 普通 不易辨識 極不易辨識
4. 您覺得中港大樓門診場域指標安排的位置如何？
 設置位置極易辨識 設置位置不容易辨識
5. 您覺得敬義樓門診場域指標安排的位置如何？
 極易辨識 容易辨識 普通 不易辨識 極不易辨識






中港大樓指標系統辨識程度






樓層	圖片	尋路行為 影響因素	極易辨識	容易辨識	普通	不易辨識	極不易辨識
一樓		聯合服務中心	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		藥局	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		手扶梯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		電梯 (A區)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		電梯 (B區)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

地下一樓		掛號批價櫃檯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		門診診區位置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		生理檢查室(30診)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		抽血站	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		放射科櫃檯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		血管攝影室	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		64 列 電腦斷層	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		核磁共振 造影室 (MRI)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		尿路動力 檢查室	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		體外震波 碎石室	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
二 樓		身心科 診療區					
		牙科 診療區					
		耳鼻喉科 診療區	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

敬義樓指標系統辨識程度

樓層	圖片	尋路行為影響 影響因素	極易辨識	容易辨識	普通	不易辨識	極不易辨識
一樓		聯合服務中心	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		藥局	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		手扶梯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		電梯 (A區)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		電梯 (B區)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

地下一樓		復健治療中心	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		眼科診療區	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
二樓		兒科診療區	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		婦產科診療區	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		乳房醫學門診 與功能醫學 營養諮詢中心	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附錄二

Ref	CN	便捷值	RN	R3	R5	Mean Depth	Mean Depth R3	Mean Depth R5
0	1	180	0.7173	0.9217	1.0531	9	2.5454545	4.3114753
1	3	130	0.8232	1.6328	1.3778	8	2.4400001	3.8988764
2	5	36	0.9693	2.3473	1.8692	7	2.530303	3.2777777
3	1	46	0.9539	1.9840	1.7094	7	2.724138	3.4907408
4	1	46	0.9539	1.9840	1.7094	7	2.724138	3.4907408
5	1	46	0.9539	1.9840	1.7094	7	2.724138	3.4907408
6	3	53	0.9440	1.9644	1.6280	7	2.5869565	3.6074767
7	2	67	0.9188	1.7705	1.4550	7	2.5833333	3.8725491
8	13	14	1.1038	2.8769	1.9355	6	2.234375	3.3203125
9	1	70	0.9182	1.7399	1.4501	7	2.6111112	3.8823528
10	1	96	0.8756	1.9451	1.6413	7	2.6170213	3.53
11	2	90	0.8761	1.9710	1.6478	7	2.5957446	3.52
12	2	90	0.8761	1.9710	1.6478	7	2.5957446	3.52
13	2	90	0.8761	1.9710	1.6478	7	2.5957446	3.52
14	2	90	0.8761	1.9710	1.6478	7	2.5957446	3.52
15	3	73	0.9103	2.1474	1.7568	7	2.5714285	3.3942308
16	1	159	0.7554	1.0709	1.2247	8	2.8333333	4.1707315
17	2	86	0.8767	1.9977	1.6544	7	2.5744681	3.51
18	1	80	0.8979	1.7160	1.5937	7	2.8	3.6635513
19	1	187	0.7110	0.6368	0.9767	9	2.3333333	4.5254235
20	2	229	0.5455	0.9856	0.9490	11	2.125	4.0263157
21	3	240	0.4991	1.3750	0.8792	12	1.8888888	3.5
22	5	50	0.9512	1.8573	1.5337	7	2.5641026	3.6804123
23	2	118	0.8252	1.4539	1.3127	8	2.5833333	3.8666666
24	4	18	1.0653	2.1537	1.6993	6	2.509804	3.490566
25	3	184	0.7154	1.4644	1.1032	9	2.2	3.8510637
26	2	206	0.6340	1.2222	0.8802	10	2	3.7777777
27	1	207	0.6337	1.1000	0.8686	10	2.1111112	3.8148148
28	4	141	0.8198	1.8861	1.3692	8	2.2962964	3.7083333
29	1	207	0.6337	1.1000	0.8686	10	2.1111112	3.8148148
30	2	103	0.8544	1.0208	0.9946	7	2.3	4.0465117
31	4	27	1.0113	1.6249	1.2904	6	2.4166667	4.0470591
32	15	8	1.1557	3.3855	2.3607	6	2.1797752	2.9069767

Ref	CN	便捷值	RN	R3	R5	Mean Depth	Mean Depth R3	Mean Depth R5
33	4	5	1.2021	2.3622	1.9571	6	2.6153846	3.347826
34	4	4	1.2181	2.5319	2.0521	5	2.5529411	3.2391305
35	1	130	0.8232	1.3559	1.3778	8	2.7692308	3.8988764
36	10	156	0.7605	2.5338	1.5461	8	2.032258	3.296875
37	2	90	0.8761	1.9710	1.6478	7	2.5957446	3.52
38	1	184	0.7154	0.8705	1.0365	9	2.6363637	4.3220339
39	3	62	0.9195	1.8021	1.4600	7	2.5555556	3.862745
40	3	62	0.9195	1.8021	1.4600	7	2.5555556	3.862745
41	3	62	0.9195	1.8021	1.4600	7	2.5555556	3.862745
42	1	218	0.5964	1.0446	1.0042	10	2.3636363	3.925
43	1	195	0.6669	1.4337	1.2557	9	2.6400001	3.724138
44	6	192	0.6695	1.7813	1.3227	9	2.3199999	3.5862069
45	2	215	0.6024	1.2830	1.1564	10	2.5789473	3.6956522
46	4	213	0.6034	1.4804	1.1950	10	2.3684211	3.6086957
47	1	231	0.5434	0.8064	0.8889	11	2.375	4.030303
48	1	231	0.5434	0.8064	0.8889	11	2.375	4.030303
49	1	231	0.5434	0.8064	0.8889	11	2.375	4.030303
50	5	212	0.6058	1.5598	1.2919	10	2.409091	3.4130435
51	1	244	0.4987	1.1000	0.8483	12	2.1111112	3.590909
52	2	214	0.6032	1.2726	1.1851	10	2.4375	3.6304348
53	6	98	0.8717	2.0270	1.5218	7	2.2903225	3.8620689
54	5	112	0.8460	1.8490	1.4295	7	2.2173913	3.9423077
55	5	126	0.8242	1.7379	1.3800	8	2.2	3.96875
56	4	127	0.8237	1.6684	1.3752	8	2.25	3.9791667
57	6	113	0.8372	1.9373	1.4954	7	2.4285715	3.7676768
58	2	31	1.0003	1.6544	1.5044	6	2.6944444	3.9338844
59	5	6	1.1866	2.1643	1.7184	6	2.5370371	3.673913
60	2	31	1.0003	1.6544	1.5044	6	2.6944444	3.9338844
61	8	20	1.0588	2.1595	1.5010	6	2.2647059	3.8859649
62	3	19	1.0645	1.6322	1.4232	6	2.5517242	4.0521741
63	2	24	1.0241	1.7094	1.3712	6	2.5757575	3.9456522
64	9	3	1.2411	2.6878	1.6551	5	2.1702127	3.9000001
65	3	56	0.9363	1.3272	1.2156	7	2.5263157	3.8688524
66	2	110	0.8475	1.2053	1.0480	7	2.1818182	4.1509433
67	3	23	1.0310	1.7778	1.3803	6	2.5151515	3.9578948
68	5	75	0.9020	2.0591	1.5339	7	2.3947368	3.4533334

Ref	CN	便捷值	RN	R3	R5	Mean Depth	Mean Depth R3	Mean Depth R5
69	4	142	0.8178	1.5517	1.2725	8	2.3809524	3.8695652
70	3	162	0.7432	1.2552	1.1450	8	2.4000001	4.0645161
71	4	149	0.8087	1.7325	1.3768	8	2.3846154	3.652174
72	3	21	1.0459	1.8141	1.3752	6	2.4848485	4.0392156
73	4	104	0.8533	1.7488	1.4427	7	2.4482758	3.7142856
74	7	46	0.9539	2.2743	1.6718	7	2.3829787	3.4421053
75	2	118	0.8252	1.4539	1.3127	8	2.5833333	3.8666666
76	2	177	0.7188	1.6735	1.2070	9	2.2105262	3.7358491
77	3	168	0.7361	1.7852	1.2915	8	2.2608695	3.6833334
78	2	198	0.6453	1.5785	1.3365	9	2.4583333	3.5762713
79	2	155	0.7677	2.0181	1.4939	8	2.3714285	3.4571428
80	6	196	0.6539	2.2500	1.3278	9	1.9523809	3.5932202
81	7	171	0.7218	2.1398	1.5396	9	2.3421052	3.4324324
82	2	197	0.6508	1.5448	1.2463	9	2.3499999	3.7627118
83	6	10	1.1338	2.1526	1.5223	6	2.2857144	3.9849625
84	2	55	0.9402	1.3272	1.1909	7	2.5263157	4.1599998
85	2	40	0.9619	2.1168	1.7892	7	2.6969697	3.3796296
86	3	211	0.6069	1.7909	1.3402	10	2.2272727	3.326087
87	2	54	0.9428	1.6503	1.3414	7	2.4814816	3.988889
88	3	59	0.9213	1.6700	1.2833	7	2.347826	4
89	3	158	0.7584	1.3444	1.1829	8	2.4117646	4.0869565
90	1	244	0.4987	1.1000	0.8483	12	2.1111112	3.590909
91	2	242	0.4989	1.2222	0.8635	12	2	3.5454545
92	3	240	0.4991	1.3750	0.8792	12	1.8888888	3.5
93	2	242	0.4989	1.2222	0.8635	12	2	3.5454545
94	7	228	0.5488	1.9615	1.0913	11	1.8571428	3.6315789
95	1	234	0.5425	0.5661	0.8547	11	2.5	4.151515
96	1	218	0.5964	1.0446	1.0042	10	2.3636363	3.925
97	2	193	0.6682	1.5887	1.2883	9	2.48	3.6551723
98	2	193	0.6682	1.5887	1.2883	9	2.48	3.6551723
99	1	218	0.5964	1.0446	1.0042	10	2.3636363	3.925
100	8	157	0.7596	2.4999	1.7122	8	2.175	3.1549296
101	2	148	0.8111	1.5347	1.3271	8	2.5	3.8082192
102	3	145	0.8164	1.6503	1.3652	8	2.4814816	3.7432432
103	2	146	0.8159	1.6101	1.3585	8	2.5185184	3.7567568
104	8	109	0.8486	2.3213	1.6770	7	2.3181818	3.3253012

Ref	CN	便捷值	RN	R3	R5	Mean Depth	Mean Depth R3	Mean Depth R5
105	3	100	0.8597	1.8628	1.4419	7	2.4857142	3.9439251
106	3	100	0.8597	1.8628	1.4419	7	2.4857142	3.9439251
107	5	190	0.6764	2.1164	1.5380	9	2.2727273	3.224138
108	1	217	0.5977	0.9910	1.0490	10	2.6153846	3.8
109	1	235	0.5391	0.4986	0.7802	11	2.4000001	4.3000002
110	2	216	0.5982	1.0953	1.0681	10	2.4615386	3.75
111	4	191	0.6711	1.7963	1.3683	9	2.4333334	3.5
112	2	229	0.5455	0.9856	0.9490	11	2.125	4.0263157
113	5	189	0.6770	1.9842	1.5622	9	2.4473684	3.1896551
114	2	163	0.7388	1.4932	1.2885	8	2.5416667	3.7878788
115	2	170	0.7357	1.7257	1.2835	8	2.3043478	3.7
116	3	154	0.7785	1.5993	1.3333	8	2.5	3.8875
117	1	202	0.6372	1.2410	1.0611	10	2.5294118	4.04
118	7	172	0.7214	2.3532	1.3903	9	1.9565217	3.7066667
119	2	188	0.6987	1.3904	1.2557	9	2.5	3.724138
120	3	79	0.9002	1.9852	1.4039	7	2.275862	3.7179487
121	13	113	0.8272	2.6144	1.5636	8	2.030303	3.3835616
122	2	177	0.7188	1.6735	1.2070	9	2.2105262	3.7358491
123	6	164	0.7384	2.1249	1.3415	8	2.0833333	3.5833333
124	5	160	0.7526	2.1507	1.4036	8	2.1153846	3.5
125	3	168	0.7361	1.7852	1.2915	8	2.2608695	3.6833334
126	4	225	0.5830	1.4897	1.1732	10	2.4000001	3.680851
127	1	249	0.4430	0.5280	0.5308	13	2	3.5
128	1	249	0.4430	0.5280	0.5308	13	2	3.5
129	1	249	0.4430	0.5280	0.5308	13	2	3.5
130	1	249	0.4430	0.5280	0.5308	13	2	3.5
131	1	249	0.4430	0.5280	0.5308	13	2	3.5
132	1	249	0.4430	0.5280	0.5308	13	2	3.5
133	3	246	0.4821	0.9851	0.7448	12	2	3.8
134	2	237	0.5280	1.2064	0.9536	11	2.0999999	3.7
135	3	246	0.4821	0.9851	0.7448	12	2	3.8
136	2	237	0.5280	1.2064	0.9536	11	2.0999999	3.7
137	3	246	0.4821	0.9851	0.7448	12	2	3.8
138	2	237	0.5280	1.2064	0.9536	11	2.0999999	3.7
139	4	221	0.5850	1.3938	1.0490	10	2.3125	3.8
140	1	224	0.5840	1.1708	1.0129	10	2.5625	3.9000001

Ref	CN	便捷值	RN	R3	R5	Mean Depth	Mean Depth R3	Mean Depth R5
141	2	236	0.5286	0.8620	0.8182	11	2.1428571	3.6190476
142	4	221	0.5850	1.3938	1.0490	10	2.3125	3.8
143	3	223	0.5847	1.3305	1.0398	10	2.375	3.825
144	4	12	1.1209	1.9305	1.4852	6	2.3548386	4.0310078
145	3	60	0.9207	1.6674	1.2780	7	2.3181818	4.0124998
146	4	72	0.9109	1.7265	1.2779	7	2.3333333	3.8873239
147	2	84	0.8920	1.2726	1.1460	7	2.4375	3.9649122
148	3	80	0.8979	1.8422	1.4777	7	2.5405405	3.5466666
149	7	71	0.9158	2.2084	1.6280	7	2.372093	3.3544304
150	6	58	0.9250	2.1001	1.5362	7	2.3513513	3.5697675
151	4	25	1.0234	2.0613	1.5802	6	2.425	3.5744681
152	7	11	1.1273	2.2169	1.5611	6	2.325	3.8050847
153	6	28	1.0084	2.0672	1.5289	6	2.3030303	3.6222222
154	8	26	1.0218	2.3121	1.6348	6	2.2564104	3.4615386
155	4	13	1.1190	1.8840	1.4777	6	2.3666666	4.0465117
156	7	181	0.7169	1.8828	1.1371	9	1.9333333	3.7659574
157	1	207	0.6337	1.1000	0.8686	10	2.1111112	3.8148148
158	1	207	0.6337	1.1000	0.8686	10	2.1111112	3.8148148
159	1	186	0.7128	1.0544	1.0484	9	2.6666667	4
160	3	147	0.8154	1.6071	1.2905	8	2.3333333	3.8591549
161	1	153	0.7879	1.1769	1.1100	8	2.4285715	4.1612902
162	3	35	0.9762	1.8018	1.4146	7	2.4516129	3.7906976
163	4	33	0.9860	1.8881	1.4750	7	2.40625	3.7078652
164	4	33	0.9860	1.8881	1.4750	7	2.40625	3.7078652
165	7	61	0.9207	1.9806	1.4526	7	2.3	3.8105264
166	4	74	0.9085	1.8571	1.4450	7	2.4705882	3.6987951
167	6	173	0.7210	1.8959	1.2153	9	2.0999999	3.632653
168	2	181	0.7169	1.3089	1.1198	9	2.5	3.8571429
169	1	227	0.5692	0.4224	0.6415	11	2.25	4.1578946
170	2	204	0.6355	0.9167	0.8957	10	2.3333333	3.8275862
171	3	179	0.7184	1.4804	1.1527	9	2.3684211	3.7755103
172	2	181	0.7169	1.3089	1.1198	9	2.5	3.8571429
173	7	121	0.8247	2.2258	1.4433	8	2.1379311	3.5694444
174	3	199	0.6378	1.3989	0.9926	10	2.0833333	3.5517242
175	3	199	0.6378	1.3989	0.9926	10	2.0833333	3.5517242
176	1	226	0.5711	0.7662	0.7402	11	2.2857144	3.7368422

Ref	CN	便捷值	RN	R3	R5	Mean Depth	Mean Depth R3	Mean Depth R5
177	4	199	0.6378	1.3989	0.9926	10	2.0833333	3.5517242
178	6	174	0.7206	1.9245	1.2060	9	2.0526316	3.6530612
179	1	203	0.6363	1.0446	0.9298	10	2.3636363	3.724138
180	6	175	0.7203	1.8328	1.1967	9	2.1052632	3.6734693
181	3	86	0.8767	1.9977	1.6544	7	2.5744681	3.51
182	3	86	0.8767	1.9977	1.6544	7	2.5744681	3.51
183	2	90	0.8761	1.9710	1.6478	7	2.5957446	3.52
184	1	96	0.8756	1.9451	1.6413	7	2.6170213	3.53
185	4	85	0.8773	2.0250	1.6610	7	2.5531914	3.5
186	17	22	1.0427	3.1843	2.3515	6	2.2195122	2.8421052
187	7	51	0.9460	2.2694	1.8769	7	2.5555556	3.2752295
188	2	99	0.8679	1.5352	1.4356	7	2.5925925	4.0743804
189	2	105	0.8507	1.4381	1.3823	7	2.5652175	4.1160712
190	2	108	0.8502	1.4222	1.3784	7	2.5454545	4.125
191	5	41	0.9612	2.0996	1.7560	7	2.6071429	3.4871795
192	6	51	0.9460	2.4736	1.8769	7	2.4098361	3.2752295
193	8	17	1.0745	2.8438	2.3017	6	2.4044943	2.907563
194	4	117	0.8257	1.6857	1.3986	8	2.4230769	3.8666666
195	1	205	0.6355	0.6269	0.7606	10	2.5714285	4.1538463
196	2	176	0.7191	1.2123	1.0799	9	2.25	4.2295084
197	6	113	0.8272	1.8345	1.4150	8	2.3076923	3.8333333
198	2	130	0.8232	1.5072	1.3720	8	2.5599999	3.9222221
199	3	127	0.8237	1.5469	1.3772	8	2.52	3.9111111
200	2	130	0.8232	1.5072	1.3720	8	2.5599999	3.9222221
201	3	121	0.8247	1.5993	1.3878	8	2.5	3.8888888
202	3	121	0.8247	1.5993	1.3878	8	2.5	3.8888888
203	3	118	0.8252	1.6414	1.3932	8	2.4615386	3.8777778
204	9	37	0.9686	2.4174	1.8617	7	2.4426229	3.2870371
205	2	135	0.8222	1.5469	1.3672	8	2.52	3.9213483
206	3	134	0.8227	1.5887	1.3725	8	2.48	3.9101124
207	1	139	0.8217	1.5072	1.3620	8	2.5599999	3.9325843
208	2	135	0.8222	1.5469	1.3672	8	2.52	3.9213483
209	1	139	0.8217	1.5072	1.3620	8	2.5599999	3.9325843
210	2	135	0.8222	1.5469	1.3672	8	2.52	3.9213483
211	2	135	0.8222	1.5469	1.3672	8	2.52	3.9213483
212	4	127	0.8237	1.6795	1.3832	8	2.4000001	3.8876405

Ref	CN	便捷值	RN	R3	R5	Mean Depth	Mean Depth R3	Mean Depth R5
213	10	38	0.9673	2.4476	1.8467	7	2.4067798	3.3055556
214	2	67	0.9188	1.7705	1.4550	7	2.5833333	3.8725491
215	3	62	0.9195	1.8021	1.4600	7	2.5555556	3.862745
216	2	67	0.9188	1.7705	1.4550	7	2.5833333	3.8725491
217	3	75	0.9020	1.3592	1.2024	7	2.4444444	3.8448277
218	2	86	0.8767	1.5347	1.2833	7	2.5	3.9041095
219	4	57	0.9319	1.5000	1.2898	7	2.4285715	3.7692308
220	4	111	0.8465	1.6795	1.3648	7	2.4000001	3.8690476
221	3	15	1.1003	1.7915	1.4279	6	2.4137931	4.090909
222	5	42	0.9592	2.1385	1.7618	7	2.6101694	3.4166667
223	2	144	0.8169	1.2621	1.3117	8	2.5555556	4.0449438
224	3	143	0.8174	1.3089	1.3166	8	2.5	4.0337081
226	2	45	0.9545	2.0040	1.7158	7	2.7068965	3.4814816
227	3	43	0.9572	2.0730	1.7418	7	2.6610169	3.4444444
228	2	44	0.9565	2.0521	1.7352	7	2.6779661	3.4537036
229	5	165	0.7368	1.9175	1.3077	8	2.173913	3.6500001
230	4	166	0.7364	1.8490	1.2996	8	2.2173913	3.6666667
231	4	166	0.7364	1.8490	1.2996	8	2.2173913	3.6666667
232	8	39	0.9659	2.2694	1.8240	7	2.5555556	3.3879311
233	6	105	0.8507	1.9491	1.4613	7	2.2307692	3.8962264
234	6	105	0.8507	1.9491	1.4613	7	2.2307692	3.8962264
235	3	83	0.8967	1.4696	1.3148	7	2.5999999	4.1052632
236	3	82	0.8973	1.5072	1.3192	7	2.5599999	4.0947371
237	4	62	0.9195	1.7938	1.4460	7	2.5428572	3.8811882
238	2	77	0.9008	1.3069	1.3406	7	2.6818182	4.1176472
239	2	77	0.9008	1.3069	1.3406	7	2.6818182	4.1176472
240	7	1	1.2698	2.2694	1.7961	5	2.5555556	3.6428571
241	7	2	1.2479	2.2153	1.7160	5	2.490566	3.7662337
242	3	121	0.8247	1.7399	1.3953	8	2.6111112	3.6029413
243	3	150	0.7888	1.6792	1.3707	8	2.5333333	3.9680851
244	3	150	0.7888	1.6792	1.3707	8	2.5333333	3.9680851
245	3	150	0.7888	1.6792	1.3707	8	2.5333333	3.9680851
246	3	161	0.7444	1.5405	1.2082	8	2.1875	4.0694447
247	3	102	0.8570	1.6179	1.3518	7	2.3913043	4.0412369
248	3	121	0.8247	1.7399	1.3953	8	2.6111112	3.6029413
249	9	7	1.1674	2.4608	1.6665	6	2.3518519	3.7076924

Ref	CN	便捷值	RN	R3	R5	Mean Depth	Mean Depth R3	Mean Depth R5
250	8	16	1.0941	2.3508	1.5748	6	2.326087	3.7037036
252	4	29	1.0076	1.8727	1.5156	6	2.5853658	3.6046512
253	4	29	1.0076	1.8727	1.5156	6	2.5853658	3.6046512
254	5	113	0.8372	2.2595	1.5861	7	2.3	3.3142858
255	7	9	1.1432	2.5658	1.9750	6	2.4666667	3.2900763