

國立臺灣大學理學院地理環境資源學系

碩士論文

Department of Geography

College of Science

National Taiwan University

Master Thesis

應用地理剖繪分析臺北地區連續住宅竊盜的距離遞減
型態與錨點的空間預測

**Geographical Profiling Applied to Identification of Different
Distance-decay Patterns and Spatial Prediction of Anchor
Points for Serial Residential Burglars in Taipei**

林俞君

Yu-Chun Lin

指導教授：溫在弘 博士

Advisor: Tzai-Hung Wen, Ph.D.

中華民國 101 年 1 月

January, 2012

國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書

應用地理剖繪分析臺北地區連續住宅竊盜的距離遞減
型態與錨點的空間預測

**Geographical Profiling Applied to Identification of Different
Distance-decay Patterns and Spatial Prediction of Anchor
Points for Serial Residential Burglars in Taipei**

本論文係 林俞君 君 (R97228007) 在國立臺灣大學地理環境資源學系、所完成之碩士學位論文，於民國 100 年 12 月 29 日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：

溫存弘

(簽名) (指導教授)

林燦璋

黃卓源

系主任、所長

(簽名)

(是否須簽章依各院系所規定)

謝辭

我很幸運，在大學求學階段發掘了自己真心享受的事物，更幸運的是，能在大學畢業前順利推甄碩士班、於母校實習、通過教師檢定、成為高中地理教師。在完成這一連串求職的階段性任務後，重新投入碩士班的課業中，回顧這兩年半的時光，說長不長，說短不短，我增添了許多難忘的回憶。

誠摯感謝這段期間溫在弘教授帶領我利用地理學探索這個全新的領域，能夠秉持我最初的熱情與衝勁完成這份論文；感謝林教授與黃教授兩位口試委員諸多建議，提供我改進與完備論文的良方，其中，特別感謝劉擇昌博士熱心協助、林燦璋教授與陳瑞基博士大方提供研究資料，讓我得以踏出研究最初的一步。另外，感謝這段時間每位研究所與大學部同學們情義相挺，市立大同高中師長與學生們全心祝福與鼓勵，我最親愛的母親和妹妹給我無限包容、支持與肯定，沒有各位，我會覺得這段旅程走得很辛苦！最後，用這首詩勉勵我自己、也期待能在未來持續進步與突破！

Our deepest fear is not that we are inadequate.

Our deepest fear is that we are powerful beyond measure.

There is nothing enlightened about shrinking.

We were born to make manifest the glory of God that is within us.

It is not in just some of us; it is in everyone.

And as we let our own light shine, we unconsciously give people permission to do the same.

As we are liberated from our own fear, our presence automatically liberates others.

~ From Marianne Williamson "A Return to Love"

摘要

目標：「犯罪錨點」係指在連續犯罪事件中，犯罪者經常出現的地點，例如：居住地或工作地點等。由於台灣住宅竊盜案件呈現高發生率、低破獲率的趨勢，如何盡速預測與掌握連續住宅竊賊犯罪的空間行為與錨點，成為破案與預防竊案再次發生的關鍵。目前國內外文獻尚無完整且具體針對連續住宅竊盜錨點估計及空間型態的實證研究。因此，本研究目的在於分析連續住宅竊盜的犯罪錨點空間型態，找出罪犯錨點的可能分布區域，以縮小警方的罪犯搜尋範圍。

方法：地理剖繪 (Geographical profiling) 係以環境犯罪學為理論基礎，運用連續犯罪者的犯罪時間及空間型態等地緣因素，推估犯罪案件地點與罪犯錨點關連性的分析方法。本研究利用臺北地區在 2006-2009 年間，28 個連續住宅竊盜犯罪者共 326 筆犯案地點和其居住地點的資料，應用地理剖繪的兩種分析方法：「犯罪旅程分析模式 (Journey-to-crime analysis, 簡稱 JTC)」和貝氏犯罪旅程分析模式 (Bayesian journey-to-crime analysis, 簡稱 BJTC)，建立連續竊盜住宅犯罪的居住地點與犯案地點間的距離遞減關係，進而建立犯罪錨點的預測機率地圖。

結果：研究結果顯示以下五點：(1) 犯罪熱點的位置集中在台北市內湖區、南港區和文山區；新北市板橋區、中永和區、土城區和三重區，住竊犯平均犯案旅運距離為 3.70 公里。(2) 連續住竊犯的犯案空間行為確實有距離遞減現象，第一型離錨點 0.5 公里以上、第二型則離 3 公里以上始呈現距離遞減的趨勢。(3) BJTC 考量各網格區域間的通勤關係和已破案起終點矩陣 (Origin-Destination matrix)，錨點推估機率地圖的空間分布型態呈現「非同心圓狀」。(4) 相較於 BJTC，JTC 的錨點準確度較高，JTC 的錨點預測與實際值的誤差率小於 1%，表示 JTC 確實能找出較正確的罪犯錨點。(5) 加入「警察局效果」等犯罪相關的建物環境參數，對於 BJTC 的推估效度具有顯著改善的效果。

結論：本研究應用地理剖繪方法，建立臺北地區連續住竊犯罪的錨點預測機率地圖，並區分不同距離遞減型態歸納連續犯的空間移動型態。本研究成果有助於提高警政單位犯罪偵察實務的效率，能主動出擊打擊犯罪，並進一步提供制訂治安政策的參考，以期達到降低住竊案的發生率。

關鍵詞：地理剖繪、罪犯錨點、犯罪旅程分析、住宅竊盜、距離遞減型態

Abstract

Purpose: Anchor points of criminals are the zones where an offender travels routinely, such as work, school, home or recreational areas. The incidence rate of residential burglary is very high but detection rate is relatively low in Taiwan. In order to increase detection rate, it is important to understand spatial behaviors and anchor points of residential burglars. However, the relationships between crime locations of serial residential burglars and anchor points remain unclear. Therefore, the objective of the study is to identify spatial patterns and predict anchor points of serial residential burglars for targeting smaller zones of further criminal investigation.

Methods: Geographical profiling is a criminal investigation methodology which is based on the theories of environmental criminology. Geographical characteristics and inter-relationships of serial criminal events are analyzed to determine the possible areas of offender residence. A total of 326 residential burglaries committed by 28 serial offenders were analyzed in this study. Journey-to-crime analysis (JTC) and Bayesian journey-to-crime analysis (BJTC) were used to determine the distance patterns between crime locations and residential areas of serial residential burglars and establish the probability maps for predicting criminal anchor points.

Results: The significant findings indicated that (1) the hotspots of residential burglaries committed by serial offenders were identified and the average length of journey-to-crime trips was 3.7 kilometers; (2) these crime trips showed significant distance-decay relationships and could be divided into two types. Distance decay of Type I occurred at more than 0.5 kilometers while Type II occurred at more than three kilometers; (3) BJTC used Origin-Destination matrix to incorporate the commuting patterns of an offender, therefore, the probability maps of anchor point prediction did not show concentric circles; (4) JTC made more highly accurate prediction of anchor points than BJTC. The prediction error rate of JTC was less than 1 %; (5) the accuracy of BJTC could be improved significantly when the model was adjusted by crime-related built environmental factors, such as the locations of police stations.

Conclusion: The study demonstrated that geographical profiling could be beneficial to predict the locations of anchor points of serial residential burglars in Taipei and differentiate distance-decay patterns of these crime trips. This study provides information valuable for the targeted delivery of crime investigation and prevention programs against residential burglaries.

Keywords: geographical profiling, anchor points of criminals, Journey-to-crime analysis, serial residential burglary, distance-decay relationship



目錄

口試委員會審定書	i
謝辭	ii
中文摘要	iii
英文摘要	iv
目錄	vi
圖目錄	viii
表目錄	ix
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	6
第二章 文獻探討	8
第一節 犯罪地理學理論	8
第二節 地理剖繪 (Geographic profiling, GP)	17
第三節 建物環境空間變數	32
第三章 研究資料與方法	36
第一節 研究資料	36
第二節 研究流程與架構	37
第三節 分析方法	40

第四章 研究結果與討論	50
第一節 研究結果	50
第二節 討論	88
第五章 結論與未來研究建議	96
第一節 結論	96
第二節 未來研究建議	100
參考文獻	102
附錄	110



圖目錄

圖 1：2003 年至 2011 年竊盜案件發生率	2
圖 2：1995 年至 2009 年竊盜案件破獲率	3
圖 3：臺北市 2001 年至 2011 年住宅竊盜發生數比較圖	6
圖 4：慣習活動理論的三要素	10
圖 5：嘲諷兩性交往關係的英國漫畫	11
圖 6：理性選擇理論分析犯罪者的思考模式	11
圖 7：Brantingham and Brantingham, 1984 年犯罪型態理論架構圖	12
圖 8：通勤型（左）與劫掠型（右）	19
圖 9：圓圈假設示意圖	19
圖 10：犯罪旅程（Crime trip）示意圖	21
圖 11：距離遞減關係（Distance decay function）和緩衝區（Buffer zone）示意圖	23
圖 12：建立犯罪旅運需求模型步驟圖	29
圖 13：本研究樣本資料每人連續犯案件數直方圖	36
圖 14：研究主軸圖	38
圖 15：研究流程與架構圖	39
圖 16：起終點矩陣（Origin-Destination matrix）	43
圖 17：誤差距離（Error distance）示意圖	47
圖 18：百分位數（PR）示意圖	49
圖 19：臺北地區連續住竊犯的空間分布型態	51
圖 20：全體不分群資料的錨點與犯罪地點間的距離遞減關係圖	54
圖 21：第一型的錨點與犯罪地點間的距離遞減關係圖	56
圖 22：第二型的錨點與犯罪地點間的距離遞減關係圖	57
圖 23：犯案時序中旅運距離最小者的次數直方圖	61
圖 24：第一型（個案 31）JTC 推估錨點機率地圖	66
圖 25：第一型（個案 31）BJTC 推估錨點機率地圖	66
圖 26：第二型（個案 7）JTC 推估錨點機率地圖	67
圖 27：第二型（個案 7）BJTC 推估錨點機率地圖	67
圖 28(a)和(b)：編號 5 住竊犯資料（第一型）的推估錨點機率地圖	68
圖 29(a)和(b)：編號 30 住竊犯資料（第二型）的推估錨點機率地圖	70
圖 30：JTC 的誤差距離次數直方圖	74
圖 31：BJTC 的誤差距離次數直方圖	74
圖 32：統整◎型、A 型、B 型、C 型的次數圖	87
圖 33：統整◎型、A 型、B 型、C 型佔全體百分比圖	87

表目錄

表 1：住宅竊盜犯罪的被害因素相關研究	14
表 2：「犯罪旅程分析模式 (Journey-to-crime analysis, JTC)」相關研究彙整表	26
表 3：舉例說明個案 A 住竊犯的空間移動型態	45
表 4：警察局效果修正後之效度改善程度	46
表 5：連續住竊犯的犯案旅運距離	53
表 6：旅運距離最短案件的個案分類表	61
表 7：第一型資料的犯案時序關係	62
表 8：第二型資料的犯案時序關係	63
表 9：推估錨點涵蓋真實錨點一覽表	65
表 10：編號 5 號住竊犯資料的統計分析	69
表 11：編號 30 住竊犯資料的統計分析	70
表 12：彙整 JTC 和 BJTC 分析效度的量化結果	73
表 13：連續住竊犯 (全體不分群資料) 的犯罪型態一覽表	77
表 14：第一型資料的犯罪型態一覽表	78
表 15：第二型資料的犯罪型態一覽表	79
表 16：罪犯空間移動型態的分類比較表	80
表 17：彙整 BJTC 和警察局效果修正後分析效度的量化結果	83
表 18：全體不分群資料的 BJTC 與警察局效果修正推估錨點機率地圖一覽表	84
表 19：第一型連續住竊犯的 BJTC 與警察局效果修正推估錨點機率地圖一覽表 .	85
表 20：第二型連續住竊犯的 BJTC 與警察局效果修正推估錨點機率地圖一覽表 .	86
附錄表 1：全體不分群連續住竊犯的 JTC 與 BJTC 推估錨點機率地圖一覽表	110
附錄表 2：第一型連續住竊犯的 JTC 與 BJTC 推估錨點機率地圖一覽表	118
附錄表 3：第二型連續住竊犯的 JTC 與 BJTC 推估錨點機率地圖一覽表	123
附錄表 4：全體不分群資料的 BJTC 與警察局效果修正的統計結果	127
附錄表 5：第一型資料的 BJTC 與警察局效果修正的統計結果	135
附錄表 6：第二型資料的 BJTC 與警察局效果修正的統計結果	140

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

一、住宅竊盜問題已成為普遍的社會夢魘

長久以來，受國內外政治、社會、經濟等環境變化之影響，台灣社會治安也漸趨複雜，全般刑案發生件數大致呈增加趨勢。依內政部警政署刑事警察局統計（民國 89 年至 98 年），全國各級警察機關受理當年發生全般刑案，民國 89 年至 94 年大致呈增加趨勢，民國 95 年至 98 年稍呈減少趨勢，以民國 98 年發生 344,874 件最低，民國 94 年發生 521,739 件最高。

其中，國內外各地的犯罪調查資料顯示，竊盜犯罪總是高居各項刑事案件的首位。竊盜犯罪包含一般竊盜（含普通竊盜和重大竊盜）、汽車竊盜及機車竊盜，根據行政院主計處「2009 年社會指標統計年報」顯示，台灣地區每年竊盜案件發生比例，1994 年至 2004 年約占全般刑案的 70% 左右；之後其比例逐年下降，2005 年至 2009 年約占全般刑案的 50% 左右。

就細部觀察竊盜犯罪的內部類別，可大致分為一般竊盜（含住宅竊盜）與汽機車竊盜，從圖 1 來看，2003 年至 2011 年一般竊盜案件發生率約在 19% 至 28% 之間，發生率最高在 2006 年；汽車竊盜案件發生率約在 3% 至 9% 之間，且逐年遞減。一般竊盜發生率遠高於汽車竊盜，約為 3 至 6 倍，可見一般竊盜類別為竊盜案件的核心問題。

再就圖 2 破獲率來看，整體來說，1995 年至 2009 年竊盜案件的破獲率均逐年上升。一般竊盜約在 25% 至 49% 之間，住宅竊盜約在 18% 至 60% 之間，汽車竊盜約在 52% 至 75% 之間，機車竊盜約在 45% 至 88% 之間。其中，住宅竊盜為所有竊盜案件類型中破獲率最低，國內研究資料說明，汽、機車竊盜案之破獲率包括查獲人犯之汽、機車竊盜案及單純尋獲（無人犯）案件，由於許多犯罪者竊得汽、機車後，使用數天即予以棄置，故單純尋獲（無人犯）之案件占汽機車竊盜之破獲率甚高（陳瑞基，2011）。

因此，研究者認為就內政部警政署刑事警察局統計數據顯示，住宅竊盜案件

基本上是呈現高發生率、低破獲率的趨勢，表示住宅竊盜仍舊是社會治安問題的主要防治重點，實有深入研究的價值。

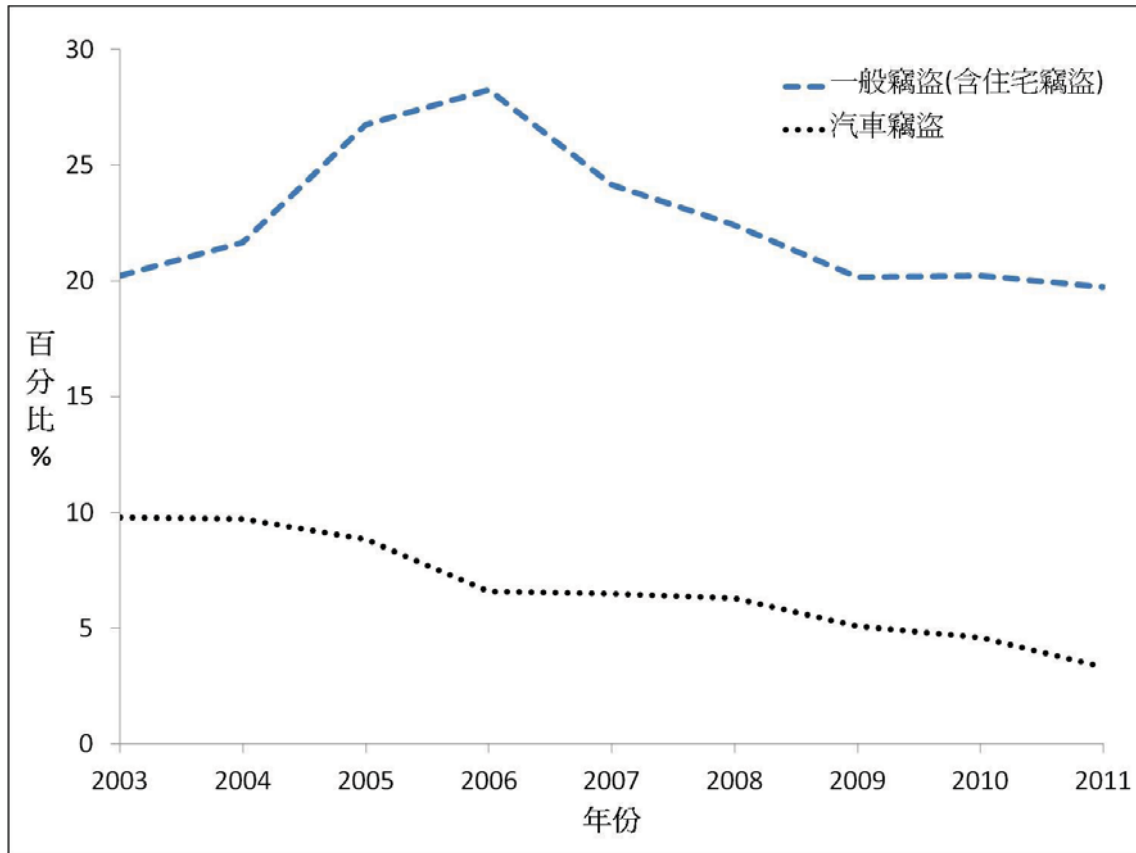


圖 1：2003 年至 2011 年竊盜案件發生率。一般竊盜係指汽、機車以外之竊盜，其財產損失之金額不以未滿新台幣 50 萬元為限，一般而言，其統計數據包含住宅竊盜案件。2003 年至 2011 年一般竊盜案件發生率約在 19%至 28%之間，發生率最高在 2006 年；汽車竊盜案件發生率約在 3%至 9%之間，且逐年遞減。

註：2011 年統計資料為 2011 年 1 月至 9 月。

資料來源：行政院主計處編製，民國 100 年 10 月「中華民國統計月報」第 549 期。

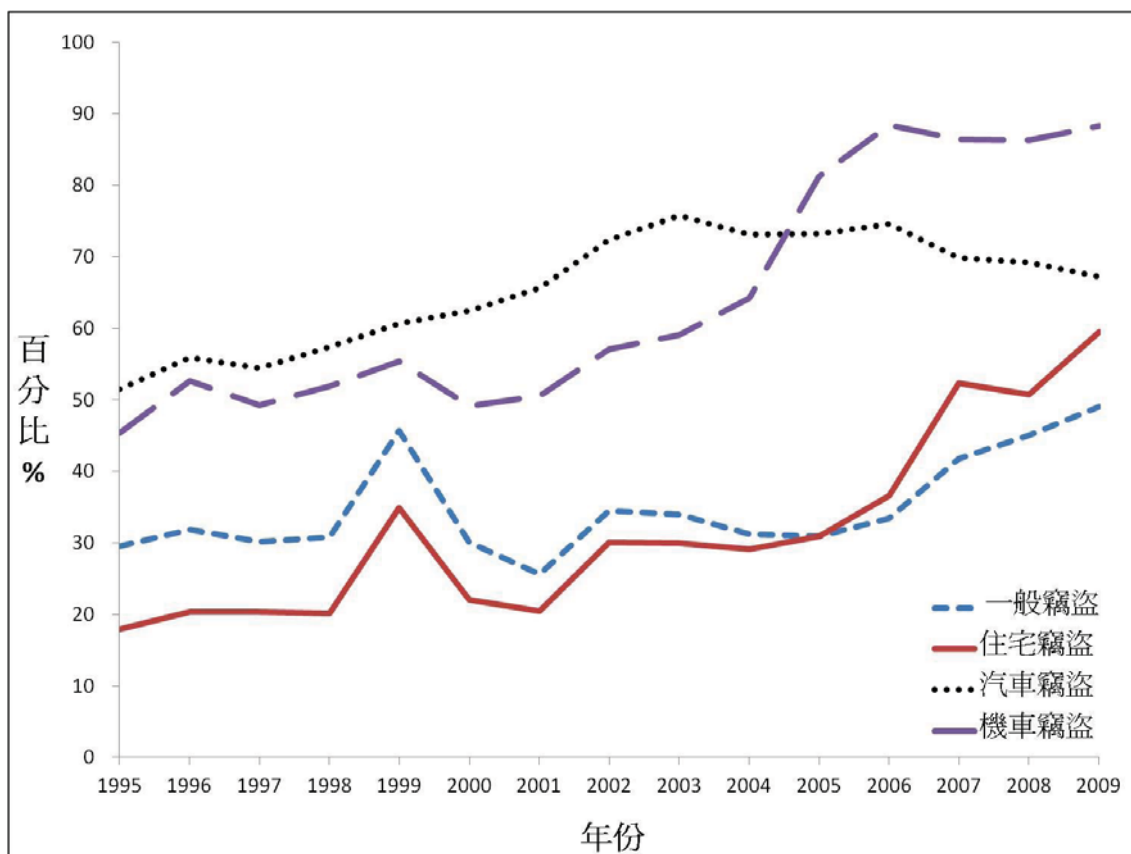


圖 2：1995 年至 2009 年竊盜案件破獲率。竊盜包括一般竊盜、汽車竊盜與機車竊盜。一般竊盜係指汽、機車以外之竊盜，其財產損失之金額不以未滿新台幣 50 萬元為限，一般而言，其統計數據包含住宅竊盜案件。住宅竊盜係指發生場所在住宅的竊盜案件，其中住宅主要分為普通住宅、公寓大廈、透天厝、農家住宅等。整體來說，1995 年至 2009 年竊盜案件的破獲率均逐年上升。一般竊盜約在 25% 至 49% 之間，住宅竊盜約在 18% 至 60% 之間，汽車竊盜約在 52% 至 75% 之間，機車竊盜約在 45% 至 88% 之間。

資料來源：行政院主計處編製，民國 99 年 7 月「2009 年社會指標統計年報」。

二、住宅竊盜對受害者造成深遠且廣泛的負面影響

今日住宅竊盜犯罪之所以受人重視，其原因主要在於民眾對於個人住所隱私的絕對保護感日漸提升，及住所被侵入後，所衍生其他可能涉及人身安全的恐懼感與社會不安的想像，例如恐懼、害怕、憤怒與挫折等心理症狀。

國內對住宅竊盜犯的說明，明文規定於刑法第 320 條第 1 項普通竊盜罪：「意圖為自己或第三人不法之所有，而竊取他人之動產者，為竊盜罪。」及第 321 條加重竊盜罪：「加重要件一、於夜間侵入住宅或有人居住之建築物、船艦或隱匿其內而犯之者。二、毀越門扇、牆垣或其他安全設備而犯之者。」而 2011 年美國奧

勒岡州「社區犯罪預防計畫（Office of Neighborhood Involvement Crime Prevention Program）」定義住宅竊盜為：非法入侵他人住宅並意圖進行偷竊犯罪。基本上，住宅竊盜為一種「非面對性（Non-confrontational）」的財產犯罪，且通常竊案發生時，犯罪者認為無人處於該住所。

以犯罪時鐘而言，臺灣地區平均每 8 分 40 秒即有一戶住宅被竊，大約有 5 分之一的人口曾遭住宅竊盜（蔡德輝等，2005），甚有三成的民眾有重複遭竊的經驗（鄭昆山等，2004），英國研究報告指出，據訪談連續住竊犯後發現，有 3 分之 2 的罪犯會二度造訪曾侵入過的住宅（Hearnden and Magill, 2004）。所謂「連續」係指案件發生時有勘查人員前往勘查，能於現場蒐集到住竊犯之個性化（如指紋、DNA、鞋印、監視錄影畫面、目擊證人等）跡證。

住宅竊盜每年造成近二百億元之財物損失，每一件的住宅損害而需修理或更新的額外費用則約需 1600 元（林滄崧，2007）。除了造成財物損失外，對民眾而言，「家」具有「絕對的不容侵入性」，是個神聖不可受到侵略的精神堡壘；一旦住宅竊盜發生，就如同係一種精神上的性侵害犯罪，對被害人將留下不可抹滅的傷痕（陳瑞基，2011；Goodwin, 2008）。中正大學犯罪研究中心調查指出，有 60% 的住竊案的被害人會至少持續一個月的高度不安全感；甚至有 22% 的被害人持續不安全感長達一年以上（鄭昆山，2004）。

雖說住宅竊盜本質上犯罪者與被害人於犯罪時幾乎不會接觸，但其後可能造成受害者不安與恐懼（陳瑞基，2011）。但民眾居家安全失去保障，加上住宅竊盜案件發生率高、破獲率低的事實，導致民眾對警方的辦事效率產生質疑，普遍存在焦慮心理，縱使自家並未遭竊，發生於街坊鄰里的住宅竊盜案件，也會連帶影響住戶思考自家是否仍然安全的疑慮。職是之故，對於住宅竊盜實有研究之必要，進而提供相關的防治對策。

三、目前住宅竊盜犯罪之研究與政策，尚未有效降低住宅竊盜的發生

2003 年公布《刑事人員偵查發動之決議歷程、破案關鍵之因素調查報告》中指出，針對國內一千多位刑警調查，說明「竊盜案雖是民眾的痛，也沒辦法，因為太難辦了，而且警力有限（楊士隆，2003）。」

根據行政院內政部民國 93 年的二次施政滿意度調查，其中「警政類業務施政及服務表現滿意度狀況」的調查結果中，民眾對於「偵辦竊盜案件」（包含住宅竊盜）的滿意度最低（第一次 38.6%、第二次 39.7%）（陳瑞基，2011）。因此警政單位長期以來所執行的各項打擊犯罪專案中，也大多將竊盜犯罪列入重點工作。

蒐集歷年來警政單位對住宅竊盜案件防治的相關政策，例如「犯罪零成長」、「全民拼治安」、「治安零容忍」、「清源專案」、「安民專案」、「治安風水師」及「犯罪預防宣導團」等（陳瑞基，2011），臺北市政府警察局更執行「辨識累犯計畫」、「萬家燈火計畫」、「抓小偷競賽」等專案工作，並輔以實施「市民外出住宅巡邏服務」、「全面管制防止治安人口再犯」等作為，以期能降低竊案發生數。甚至於 2001 年起實施「鷹眼專案」，針對竊盜（住宅竊盜、扒竊、汽車竊盜）、強盜、搶奪等犯罪累犯，為實施對象，採取緊迫盯人追蹤勤務，期再犯時立即逮捕，或增加其作案時之心理壓力，以發揮遏阻犯罪之目的（臺北市政府警察局工作報告，2010）。

經上述大量耗費警方人力、物力、經費與時間後，統計資料顯示，臺北市 2001 年至 2011 年住宅竊盜發生數確實有逐年下降的趨勢（見圖 3）。2001 年住宅竊盜發生數共 4670 件，2011 年（1-7 月）共 805 件。新北市政府警察局也於 2011 年發布新聞稿說明住宅竊盜案件是最為民眾深惡痛絕的犯罪類型，特訂定「強化檢肅住宅竊盜」評核計畫、成立肅竊專責隊，全力偵辦各類竊盜案件，期能在最短時間內破獲。因此，據上所述，如何應用有限的人力、物力、經費與時間，達到高效率的住宅竊盜破獲率，成為研究的主要課題。

近年來，諸多學術研究更引進國外「環境設計預防犯罪（Crime Prevention Through Environment Design, CPTED）」概念，討論治安策略開始透過空間環境的規劃，重視「事前預防」，達到抑制特定犯罪事件發生的效果（黃乃泓，2002；王子熙，2005），而非單純等住宅竊盜案件發生後，警察機關才介入處理的被動態度。

綜觀國內外學者對於犯罪學研究，大多聚焦於「犯罪現狀分析」、「犯罪成因探討」、「犯罪者個體特質分析」、「犯罪熱區分布與影響因子」等議題（劉擇昌，2007），理論上，諸多研究成果對住宅竊盜的防治應能對犯罪產生壓制效果，但就統計資料顯示（圖 1 和圖 2），住宅竊盜案件整體仍是呈現發生率高、破獲率低的

反向趨勢，顯示對住宅竊盜的干預效用有限。國內研究指出，要對住宅竊盜案件產生立即性的干預效用，應從少數的連續竊盜研究著手，所謂「連續」係指案件發生時有勘查人員前往勘查，能於現場蒐集到住竊犯之個性化（如指紋、DNA、鞋印、監視錄影畫面、目擊證人等）跡證。通常連續犯案件數越多，累積越多犯罪經驗，其犯罪手法與空間型態越固定。

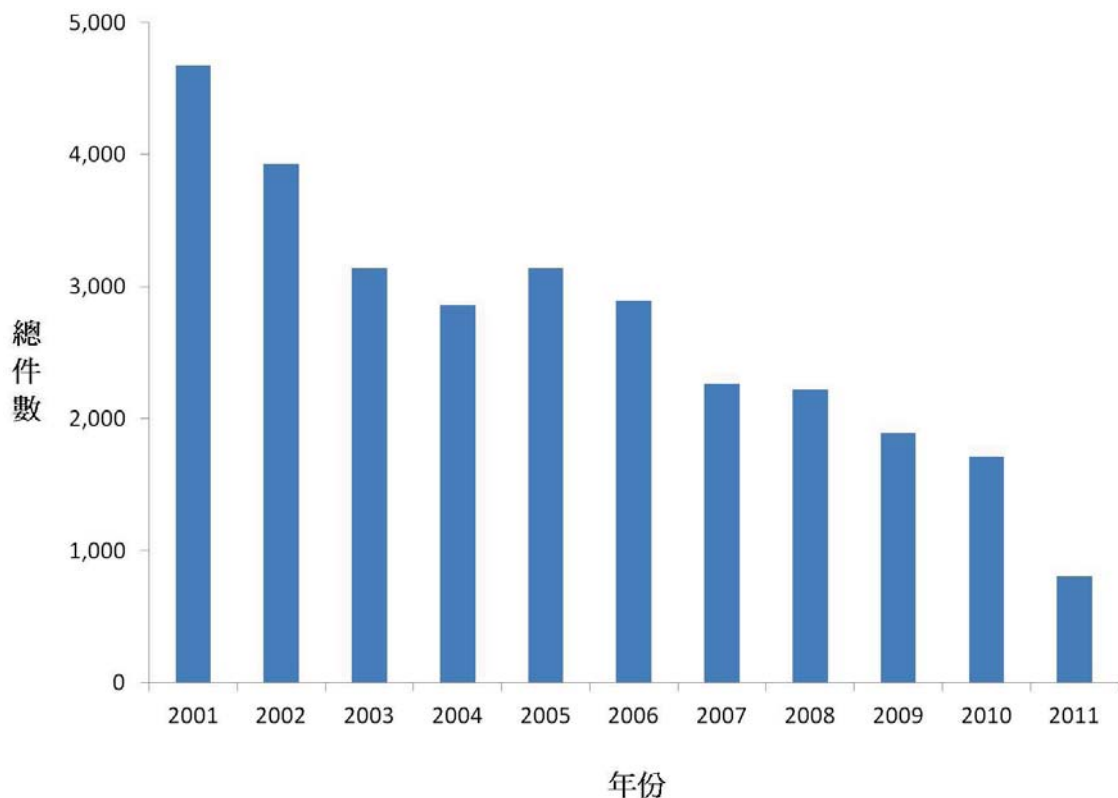


圖 3：臺北市 2001 年至 2011 年住宅竊盜發生數比較圖。臺北市 2001 年至 2011 年住宅竊盜發生數有逐年下降的趨勢。2001 年住宅竊盜發生數共 4670 件，2011 年（1-7 月）共 805 件。

註：2011 年資料為 1 月至 7 月。

資料來源：臺北市政府警察局網站，依據刑事警察局審定數製表。

第二節 研究目的

如何找出罪犯所在位置、盡速逮捕住宅竊盜連續犯成為本研究的終極目標。罪犯錨點（Anchor points of criminals）係指在連續犯罪事件中，犯罪者經常出現的地點，例如：居住地或工作地點等。和早期犯罪學以探討個體心理學、認知發展學等方向相比，犯罪地理學更能直接觀察到環境與犯罪之間的關係，故相關理論

認為，罪犯錨點和犯案地點之間存有空間關係，因此可藉由不同的分析方法來找出罪犯錨點的可能最大分布範圍。地理剖繪（Geographic profiling, GP）則為一種犯罪偵查的工具，以環境犯罪學理論為基礎，利用對犯罪行為的發生地點及周遭環境特性的歸納，用來評估罪犯錨點的可能所在位置。

本研究欲以連續住宅竊盜案件的犯案地點資料，運用地理剖繪中兩種分析方法：「犯罪旅程分析模式（Journey-to-crime analysis, JTC）」和貝氏犯罪旅程分析模式（Bayesian journey-to-crime analysis, BJTC），推估住宅竊盜慣犯的罪犯錨點，繪製推估錨點機率地圖，縮小刑事單位所需的搜索面積，提供警政單位主動出擊、先發制人的機會。除進行預測臺北地區的連續住竊犯錨點的實證研究之外，本研究企圖深入探究錨點與犯案地點之間的距離遞減型態，進而以 JTC 和 BJTC 本身的推估結果來歸納罪犯的空間移動型態為通勤型或劫掠型，建立新的分類指標。

為加強實行地理剖繪方法的結果效度，本研究整合討論臺北地區的社會經濟與建成環境（Built environment）的空間結構與型態，本研究欲加入可能提高監視保全效果的建物分布密度（臺北地區警察局與各派出所分布），來修正推估機率地圖的權重關係。藉由分析犯罪空間型態的「距離遞減效應」是否會因警察局分布的環境變數不同，而影響錨點推估的結果，以期提高犯罪偵察的效率，同時有助於制訂政策來控制與預測住宅竊盜犯罪活動的發生。

本研究的研究目標可分為：

- 一、瞭解臺北地區連續住竊犯的犯罪空間分布型態與旅運距離。
- 二、建立臺北地區連續住竊犯的錨點和犯案地點之間的距離遞減關係，分析各連續案件的犯案時序造成不同距離遞減關係的特性。
- 三、建立與比較 JTC 和 BJTC 的推估錨點機率地圖。
- 四、以誤差距離與百分位數兩項指標，比較 JTC 和 BJTC 的錨點推估結果，並回應與驗證罪犯空間移動型態的分類理論。
- 五、討論臺北地區警察局與各派出所建物分布密度對錨點推估的影響。

第二章 文獻探討

本章節將簡述早期犯罪學理論的歷史演變，從廣義的犯罪學進展到與地理學有密切關係的「環境犯罪學」，針對環境犯罪學的三大重要理論進行說明，並討論以環境犯罪學理論為基礎來應用的「地理剖繪」方法（Geographic profiling, GP）。地理剖繪方法的目的是為了找出罪犯錨點、及了解犯罪行為發生的環境特性，其中包含幾種評估罪犯錨點的重要空間變數。

第一節 犯罪地理學理論

「犯罪地理學」是採用地理學的區位、距離、方向、空間關係等基本概念，討論犯罪學相關理論和分析方法，對於犯罪行為進行空間切入觀點的研究取向。

早期犯罪學的研究焦點是以找出犯罪原因、或動機、或歸結犯罪行為發生的個體特質為主。1830年代起，一群統計社會學家開始從地理學的空間觀點切入，討論犯案地點的空間型態如何分布？此空間分布有無異質性？等問題，稱為製圖學派（Cartographic School）（劉擇昌，2007）。觀察現今國內文研究文獻中，不乏有以繪製「犯罪熱區（Crime hotspots）」為主題，以探究哪些空間環境要素對犯罪地點的空間分布有顯著影響，例如賴致瑜（2006）說明台北市地區的住竊犯罪熱點與高教育程度人口比率、20~60歲人口比率、相對地價殘差、建地密度、人口密度等預測因子有統計上的顯著相關，可見製圖學派的影響深遠。

1900年代起，開始有學者以生態學（Ecology）觀點來解釋犯罪行為產生的可能原因。Lombroso（1912）研究認為犯罪行為的產生，可能是奠基於生理上的異常，另外還包含不舒適的氣候條件、人口密度與都市化現象。Ferri（1905）則是認為犯罪行為的產生，和自然環境與社會因素有關，例如氣候、土壤、人口密度等（黃富源等，2006；劉擇昌，2007）。

1920年代起，美國因工業革命起飛，新興許多大小城市，城市內湧入大量移民，由於種族與社經背景的多元化、異質化、與流動率的特性，導致大型都市的犯罪率高漲（Park and Burgess, 1925），犯罪地理學開始產生以「區域整體」為主

軸的研究方向。其中，以芝加哥學派（The Chicago School theory of criminology and sociology）為首，探討犯罪案件和外在環境因素、社會團體氛圍等要素之間的關係（Shaw and McKay, 1942）。後期經由電腦軟體技術和 GIS 空間分析工具等的發展，開拓了全新的研究方向，研究主軸由芝加哥學派的「區域內環境特質」轉變為環境犯罪學（Environmental Criminology）的「區域間的互動關係」（Cliff and Ord, 1969）。

犯罪學研究者發現，罪犯並非是隨機選擇犯罪地點，而是有系統可循的，罪犯的心智地圖（Cognitive Map）與其日常活動行為相關，且同時受外在環境的影響而建構獨特的環境認知，遂產生「環境犯罪學（Environmental Criminology）」。環境犯罪學研究的重點，是從「犯罪原因論的理解，移轉至情境（Situation）的理解」，將犯罪當作是一種社會現象，研究觀察身邊環境的狀況，討論犯罪者選擇犯罪行為的觀點，以達到減少犯罪機會的目的。

環境犯罪學認為，罪犯的空間行為是基於思考犯案地點（Crime location）、各地點之間的地理關係、周圍住家或環境的地理特性、需花費的成本（例如時間、金錢、距離、勞動力）等等諸多資訊後，所構成的結果（Cliff and Ord, 1969; Rossmo, 2000）。

因此，環境犯罪學討論罪犯錨點與犯罪案件發生地點之間的空間關係、及觀察微觀尺度的區域環境特徵為核心，例如：較封閉且出口少的巷弄是否較容易發生犯罪案件？離主要道路較近的巷弄是否犯罪案件數較少？本研究歸納出環境犯罪學的三個重要理論企圖解讀影響犯罪行為出現的因素，分別是慣習活動理論（Routine activities theory）、理性選擇理論（Rational choice theory）、及犯罪型態理論（Crime pattern theory）。根據環境犯罪學的上述理論，均指出連續犯案地點的分布與罪犯的個體活動空間通常有密切相關性，特別是當罪犯對某些地域熟悉度特別高時，犯案地點則容易集中於此區。

一、慣習活動理論（Routine activities theory）

由於居民的慣習活動有其規律性，在不同的時間和空間內會形成利於犯罪的時機（Cohen and Felson, 1979），例如白天屋內因居民外出工作或就學，使得竊盜

犯利於行竊；晚間光線昏暗的小巷弄，則利於搶劫犯行搶。此理論說明區域內犯罪的發生機率高低，是和該區居民的慣習活動、及時空交互要素所形成（式 1）。犯罪的發生包含三個主要要素：第一、合適且具吸引力的受害目標；第二、有動機的罪犯；第三、缺乏保護者，例如警察、保全、里長等（見圖 4）。

$$\text{犯罪案件的發生} = (\text{罪犯} + \text{受害目標} - \text{保護者}) \times (\text{地點} + \text{時間}) \cdots \cdots (\text{式 1})$$



圖 4：慣習活動理論的三要素。說明區域內犯罪的發生機率高低，是和該區居民的慣習活動、及時空交互要素所形成。犯罪的發生包含三個主要要素：第一、合適且具吸引力的受害目標；第二、有動機的罪犯；第三、缺乏保護者，例如警察、保全、里長等。

二、理性選擇理論（Rational choice theory）

罪犯均為理性人，當罪犯從事犯罪活動時，會同時考慮犯罪可能獲得的利益、須承擔的風險及需花費的成本。其中利益是指犯罪後能滿足罪犯生理或心理需要，風險指罪犯被識破罪行及受到刑罰的可能性，而成本為犯案時需要的工具、技巧、時間等，當利益大於風險加成本時，罪犯則傾向犯罪，相反則傾向不犯罪（Cornish and Clarke, 1986）。

舉例來說，此理論假設罪犯皆是理性思考，有了犯罪動機後，在決定是否要進行犯罪行為前，會衡量犯罪可能獲得的利益、須承擔的風險及需花費的成本等等。圖 5 是英國一幅嘲諷兩性交往關係的漫畫，也是譬喻說明理性選擇理論的思考過程。圖中男性考慮周全，將兩性交往關係化為「利害關係」的數據資料分析，『如果我現在吻你』會有如下的可能：之後我們有 17% 的機會結婚、有 24% 的機

會有小孩、然後有 34%的機會有小孩…我不確定我能否承擔這樣的風險。」不知道剩下的 25%有可能會發生什麼事？



圖 5：嘲諷兩性交往關係的英國漫畫。圖中男性考慮周全，將兩性交往關係化為「利害關係」的數據資料分析，利用譬喻說明理性選擇理論的思考過程。『如果我現在吻你』會有如下的可能：之後我們有 17%的機會結婚、有 24%的機會有小孩、然後有 34%的機會有小孩…我不確定我能否承擔這樣的風險。

資料來源：<http://www.cartoonstock.com/>

另外，在 Pascoe(1993)的研究中，也提出了竊盜犯罪者在選擇是否從事犯罪行為時包括了六個思考過程（見圖 6）：此地區的獲利氛圍如何？此地區的社會氛圍如何？有象徵性的阻礙物（保全、警衛等）在場嗎？我會被偵察到嗎？有人在家的跡象嗎？有實質性的障礙物（房屋的可侵入性、保全、警衛等）在現場嗎？

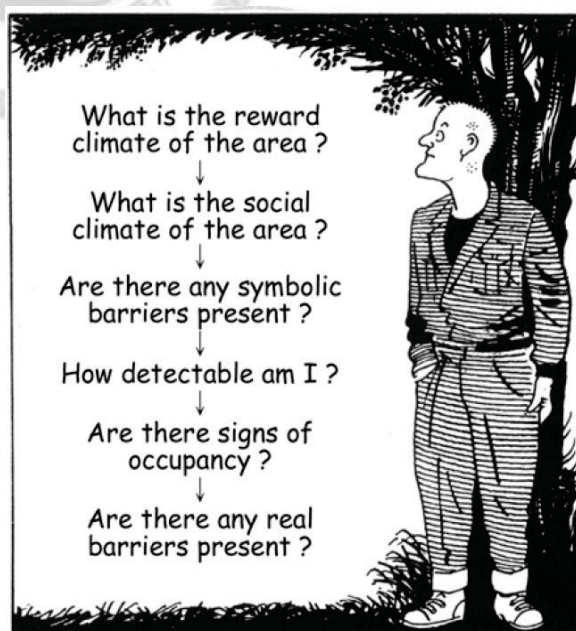


圖 6：理性選擇理論分析犯罪者的思考模式。

資料來源：Pascoe (1993) Domestic burglaries: the burglar's view。王子熙 (2005) 都市住宅區空間組構型態與竊盜犯罪傾向之研究：以台灣某城市為例，圖 2-1。

三、犯罪型態理論 (Crime pattern theory)

針對犯案地點的選擇進行分析，發現罪犯非隨機犯案，他們是有意識的選擇某些地點，例如偏遠、荒涼、無人之地，且大多數的犯罪活動都是發生在罪犯住宅附近以及罪犯曾造訪之地 (Brantingham and Brantingham, 1984)。英國研究指出，住宅竊盜罪犯習慣在自身熟悉的地域範圍作案，偷竊對象甚至為罪犯自身認識的鄰里親朋 (Hearnden and Magill, 2004)。

罪犯並非隨機犯案，大多數的犯罪活動都是發生在罪犯住宅附近以及罪犯曾造訪之地，例如工作地點或娛樂地點附近、或前往上述地點時會經過的路途中。荷蘭研究指出罪犯習慣於現住所或前任住所附近犯案，也不願去吸引力條件相似的陌生地區 (Bernasco, 2010)。罪犯在選擇犯案地點時，通常會和自身心智空間的建構有關 (圖 7)。

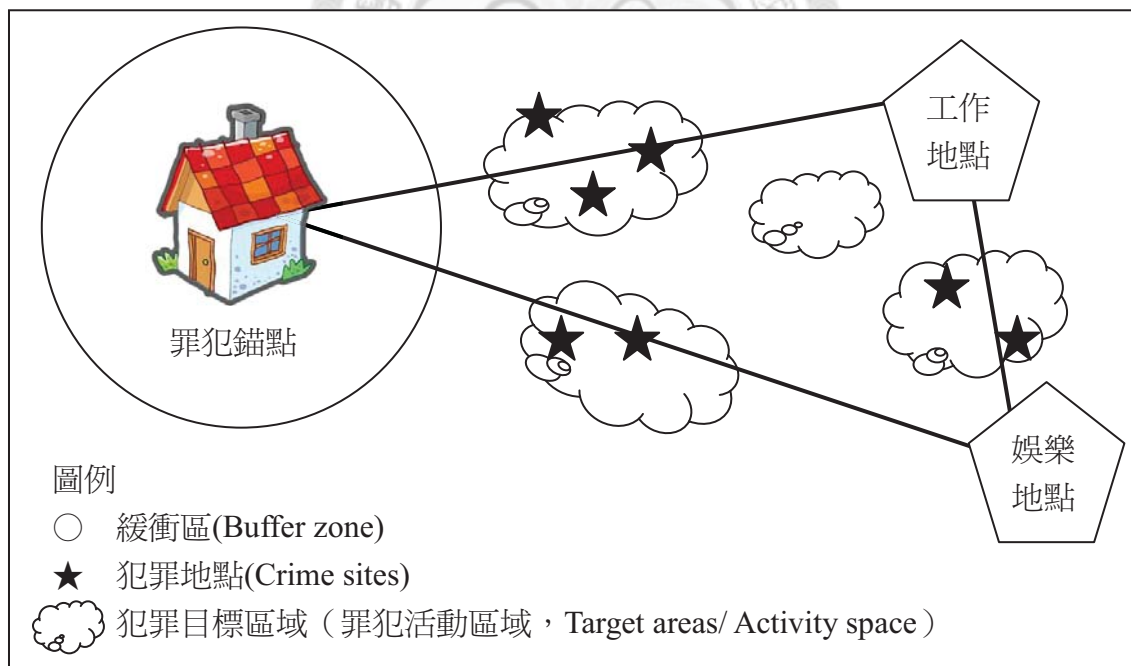


圖 7：Brantingham and Brantingham, 1984 年犯罪型態理論架構圖。罪犯並非隨機犯案，大多數的犯罪活動都是發生在罪犯住宅附近以及罪犯曾造訪之地，例如工作地點或娛樂地點附近、或前往上述地點時會經過的路途中。罪犯在選擇犯案地點時，通常會和自身心智活動空間的建構有關。

資料來源：研究者改繪自 Brantingham and Brantingham, 1984。圖片取自 <http://sl.utu123.com/tuku/20110621/2290.html>。

四、小結

整理國內外以「環境犯罪學理論」為核心的研究文獻（表 1），發現研究者篩選出各種社會或環境因素，使用量化統計迴歸或問卷訪談等方式，調查與歸納哪些因素會對犯罪率的發生有顯著影響，其研究結果以驗證環境犯罪學的三大理論為主。其中，以慣習活動理論和理性選擇理論為核心者，多討論住宅竊盜犯罪的發生因素多為居民的日常活動情形、具吸引力的受害標的（例如財富）、缺乏保護者（例如安全與監控設施、社區組織、鄰里守望關係等）這三大要素。以犯罪型態理論為核心者，則多討論受害住家和周遭空間環境特性間的關係，例如鄰近公共設施的位置、道路類型、交通便捷度、住宅易達性和易侵入性等要素。

總括來說，慣習活動理論提供諸多合適的受害目標，理性選擇理論提供罪犯選擇受害目標的思考方向，而犯罪型態理論則整合上述兩者，聚焦於選擇犯案地點的分析。除以上三個理論之外，還有諸多理論也說明犯罪機會的出現，可能也受到社會結構或個體特質的影響，例如居民的社經背景（例如收入、教育程度、家庭穩定度、就業狀況、年齡、種族等）、人口密度、鄰近地區的犯罪率、社會網絡關係等因素。本研究欲以討論錨點和犯案地點之間的地緣關係來回應犯罪型態理論，利用犯罪旅運距離說明罪犯可能的理性選擇犯案目標的過程，並加入具有監控犯罪發生的「警察局分布密度」來驗證慣習活動理論。

表 1：住宅竊盜犯罪的被害因素相關研究。整理國內外以「環境犯罪學理論」為核心的研究文獻，發現以慣習活動理論和理性選擇理論為核心者，討論住宅竊盜犯罪的發生因素多為「具吸引力的受害標的（如財富）、缺乏保護者（如安全與監控設施、社區組織、鄰里守望關係等）」。以犯罪型態理論為核心者，則討論受害住家和周遭空間環境特性間的關係，例如鄰近公共設施的位置、道路類型、交通便捷度、住宅易達性和易進入性等要素。

研究者 (年份)	研究題目	理論基礎	住宅竊盜犯罪的被害因素
蔡中志 (1988)	住宅被竊特性與防 制之研究	慣習活動理論	住戶財富、安全設施、社區組 織、鄰里關係、住宅建築、居 家環境。
蔡中志 (1991)	居家安全之研究	慣習活動理論	住戶財富、安全設施、監控程 度、居家環境。
王德儼 (1991)	住宅犯罪預防之實 證研究	慣習活動理論	住戶財富、預防措施、居家環 境、住宅建築、鄰里關係、社 區組織、家居生活。
Defrances and Titus (1993)	都市設計與住宅竊 盜	環境犯罪學觀 點	無人在家徵候。
Rengert and Wasilchick (2000)	郊區住宅竊盜之調 查研究	慣習活動理 論、環境犯罪 學觀點	住戶日常活動、家庭成員生活 動態、住宅人為監控程度、鄰 里守望程度。
Groff and LaVigne (2001)	住宅竊盜機會因素 之研究	環境犯罪學觀 點	鄰近幹道、鄰近犯罪者、租屋、 非以居住使用目的之住宅、鄰 近公車站、社區有破壞事件、 空屋、樹林及空地等 8 項指標。
Martin (2002)	住宅竊盜的空間型 態—鄰里社會資本 的效能評估	慣習活動理 論、理性選擇 理論	窮困、社會資本、年齡成分、 居民流動性。
黃乃弘 (2002)	空間型構與住宅竊 盜之關聯性研究— 以台灣某都市為例	慣習活動理 論、理性選擇 理論、犯罪型 態理論	道路類型、交通便捷度、住宅 周圍環境。
郭晉勳 (2002)	創造安全的城市— 經由環境設計預防 犯罪	慣習活動理 論、犯罪型態 理論	住宅可接近度、監視性、領域 感、目標物強化措施。
王文忠 (2002)	住宅竊盜被害與預 防之研究	慣習活動理 論、理性選擇 理論	住戶日常活動、住宅本身物理 監控程度、鄰里監控程度。

研究者 (年份)	研究題目	理論基礎	住宅竊盜犯罪的被害因素
鄭昆山等 (2004)	台灣地區住宅竊盜與防治措施之研究	慣習活動理論、理性選擇理論	住宅類型、住宅夜間明亮度、社區組織、鄰里關係、預防措施。
Hearnden and Magill (2004)	從罪犯觀點來談住宅竊盜罪犯的決策過程	慣習活動理論、犯罪型態理論	住宅吸引力、住宅可侵入性、住宅受監控程度。
李珀宗 (2005)	社區犯罪基圖在警察機關防制住宅竊盜犯罪之應用	慣習活動理論、理性選擇理論	住宅所處的區位特徵、住宅管理與監控程度。
Bowers and Johnson (2005)	住宅竊盜重複被害與時空聚集的風險因素	慣習活動理論	住宅價值的吸引力、住宅受監控程度。
莊忠進 (2005)	台灣地區「闖空門」竊盜犯目標選擇之研究	慣習活動理論、理性選擇理論、環境犯罪學觀點	住宅可接近性、可侵入性、可隱藏性、住宅受監控程度。
林順家 (2005)	環境設計理論在竊盜犯罪預防之應用—以北市基河二期國宅為例	慣習活動理論、理性選擇理論	住宅之領域感、安全設施、通道管制、居民參與性。
王子熙 (2005)	都市住宅區空間組構型態與竊盜犯罪傾向之研究，以台灣某城市為例	理性選擇理論	住宅可侵入性、鄰里守望程度、道路型態。
陳志豪 (2005)	竊盜犯罪被害特性及其影響因素之研究	慣習活動理論	家戶監控、居住環境、生活型態、休閒型態。
Bernasco and Nieuwebeerta (2005)	住竊犯如何選定目標區域	慣習活動理論	富裕、易達性高、且缺乏保護者的目標物。
楊武德 (2006)	住宅竊盜被害特性、影響及反應之研究	慣習活動理論	住戶之家庭組成與日常活動、安全設施、社區意識、住宅所處區位特徵。

研究者 (年份)	研究題目	理論基礎	住宅竊盜犯罪的被害因素
賴致瑜 (2006)	台北市住宅竊盜犯罪地圖製作與犯罪區位分析	慣習活動理論、犯罪熱點觀點、犯罪地理學	人口密度、建地密度、地價高低、年齡與職業。
江振維 (2006)	標的吸引與監控對住宅竊盜被害影響之實證研究	慣習活動理論	住宅吸引力、人為監控、物理監控等因素。
林滄崧 (2007)	台灣地區住宅竊盜犯罪被害危險因素模型之研究	慣習活動理論、環境地理學觀點	社區解組、居民冷漠、環境不良、低他監控、偏差事件、低自監控、低防衛性、低受監視。
辜泰益 (2008)	鄉鎮型犯罪熱區及其環境特徵	慣習活動理論、理性選擇理論	住宅吸引力、住宅可接近性、可侵入性、交通便利、住宅受監控程度。
邱豐光 (2008)	常業住宅竊盜犯罪歷程之研究	理性選擇理論	住宅吸引力、鄰里或警政單位監控程度。
邱靖方 (2008)	台灣地區家戶特性與區域特性對於住宅竊盜被害風險之影響	慣習活動理論	住宅吸引力、社會防衛(住宅受監控程度)、物理防衛(住宅可侵入性)、暴露(住宅周遭環境)。
陳瑞基 (2011)	連續住宅竊盜犯作案手法與空間行為模式剖析	理性選擇理論	住宅可侵入性(便利與晚間竊盜行為)、住宅受監控程度(侵入前防範行為)。

資料來源：改寫自林滄崧(2007)台灣地區住宅竊盜犯罪被害危險因素模型之研究，中央警察大學犯罪防治研究所博士論文。

第二節 地理剖繪 (Geographic profiling, GP)

根據環境犯罪學的慣習活動理論 (Routine activities theory)、理性選擇理論 (Rational choice theory)、及犯罪型態理論 (Crime pattern theory)，均指出連續犯案地點的分布與罪犯的個體活動空間通常有密切相關性，特別是當罪犯對某些地域熟悉度特別高時，犯案地點則容易集中於此區。本研究則以「地理剖繪方法 (Geographic profiling, GP)」找出罪犯錨點的可能區域或所在範圍。罪犯錨點 (Anchor points of criminals) 係指在連續犯罪事件中，犯罪者經常出現的地點，例如：居住地或工作地點等。

為了找出罪犯錨點、及了解犯罪行為發生的環境特性，地理剖繪方法以環境犯罪學理論為基礎，運用連續犯罪者的犯罪時間、及其相關地點的空間特性及空間型態，推估犯罪案件分布地點之間與罪犯錨點的關係。

“Where we go depends upon what we know, what we know depends on where we go.” (Canter, 1994, p111.)

地理剖繪方法為一種犯罪偵查的工具，在建構罪犯的空間行為模型之前，必須符合四項基本假設前提 (Canter and Youngs, 2008)：第一、每個犯案地點必須具有明確的 XY 座標，以利於模式分析。第二、罪犯並非隨機選擇犯罪地點，而是有特殊偏好的犯案地區或方向。第三、犯案地點會集中於罪犯較熟悉的地區，而此區域範圍的基準點即為罪犯錨點。第四、必須是連續犯罪案件，才能進一步對罪犯的空間行為進行分析，因此，將發生於不同時間、地點的案件，依物證、人證或作案手法的比對找出連結關係，判定是同一罪犯或同一犯罪集團所犯之連續案件，也是進行地理剖繪前必須完成的課題。

環境犯罪學認為最簡單的犯罪空間型態是，罪犯錨點就位於犯罪型態模式的中心點，所以是犯案地點的空間距離的平均值。但研究發現還有其他會影響判讀錨點的因素，例如街道路網、車流量多寡、土地利用或分區等 (Baldwin and Bottoms, 1976; Rengert and Wasilchick, 1985; Canter and Hodge, 1997)。因此地理剖繪方法包

含幾種評估罪犯錨點的原則：作案範圍 (Range of operation)、案件間距離、最大犯行偏角與續行偏角、犯罪旅程分析模式 (Journey-to-crime analysis, JTC)、旅運需求模型 (Crime travel demand model)、貝氏犯罪旅程分析模式 (Bayesian journey-to-crime analysis, BJTC) 等空間變數 (Rossmo, 1997, 2000)。

一、作案範圍 (Range of operation)

依據環境犯罪學理論，國外研究從理性選擇理論的思維中提出連續犯的犯罪型態為「通勤型 (Commuter type)」的類別，係指連續犯會移動較遠距離進行犯案；另從犯罪型態理論提出連續犯的犯罪型態為「劫掠型 (Marauder type)」的類別，係指連續犯每次犯案皆為從錨點出發，犯案距離相對較近 (Canter, 1996)。

為了確實定義「劫掠型 (Marauder type)」犯罪型態的作案範圍大小，國外研究以強暴犯為例，提出若此連續犯的空間犯案移動型態為劫掠型，則此罪犯的連續案件中，最遠的兩個犯案地點之直線距離做為直徑畫圓，有九成的犯案地點將會落在此圓圈範圍內，且有 87% 的罪犯錨點也會落在此圓圈內，這稱為「圓圈假設 (Circle hypothesis)」(Canter and Larkin, 1993; Canter, 1996)。國內研究指出臺北地區多數的住竊犯錨點是位於犯罪地所構成的假想圓內，符合圓圈假設 (陳瑞基, 2011)。

國內研究對罪犯的兩種空間犯案移動型態：劫掠型與通勤型的定義，則是依據罪犯錨點與該圓圈的空間關係 (見圖 8)。將一罪犯的連續案件中，最遠的兩個犯案地點之直線距離做為直徑畫圓，劫掠型係指罪犯錨點位於該圓圈範圍內，通勤型係指罪犯錨點位於該圓圈範圍外 (Canter and Larkin, 1993; Godwin and Grover, 2001; Block and Bernasco, 2009)。以連續住竊犯資料為例，國內研究指出高雄市地區的連續住竊犯以通勤型為居多 (李佳龍, 2008)；臺北地區多數的住竊犯為劫掠型，顯示罪犯通常以錨點為犯案出發的基地，導致犯案地點通常離罪犯錨點距離較近 (陳瑞基, 2011)。

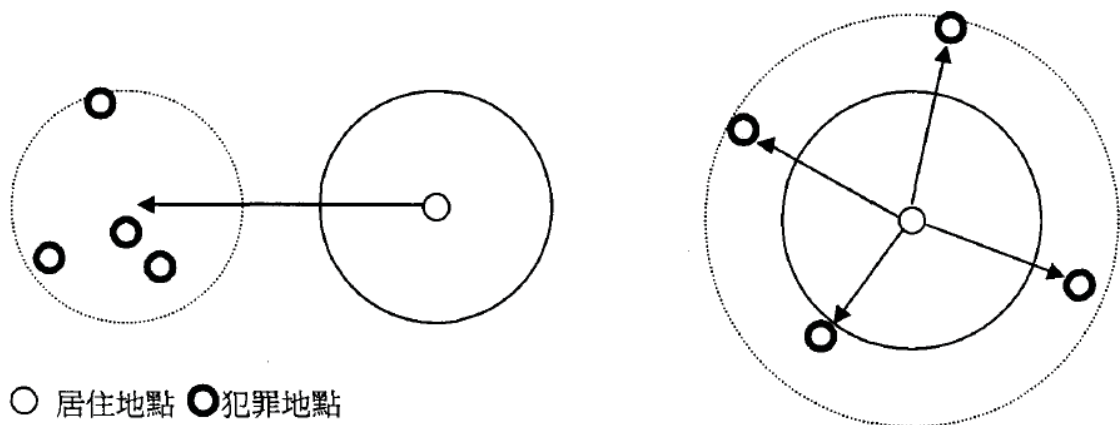


圖 8：通勤型（左）與劫掠型（右）。將一罪犯的連續案件中，最遠的兩個犯案地點之直線距離做為直徑畫圓，劫掠型係指罪犯錨點位於該圓圈範圍內，通勤型係指罪犯錨點位於該圓圈範圍外。

資料來源：林燦璋、廖有祿、陳瑞基、陳蕾伊（2006）犯罪地緣剖繪—連續性侵害犯的空間行為模式分析。警政論叢 6：163-190。

國內研究定義罪犯錨點至最遠犯案地點的直線距離，以罪犯錨點為圓心，用此直線距離做為半徑畫一圓圈，此圓圈範圍即為「作案範圍」（陳瑞基，2011）。過去研究顯示，每個罪犯的作案範圍可能與罪犯個體特性、犯案類型、空間環境特性、與個人移動模式有關，因此一罪犯的作案範圍通常是固定的（Canter and Larkin, 1993; Van Koppen, 2000; Lopez, 2005）。若進一步以每個犯案地點為圓心，將此直線距離做為半徑畫出無數個圓，這些圓交集的面積則稱為罪犯錨點的搜尋區，但根據過去實證研究的結果顯示，用此方法畫出的可能搜尋區太大，沒有實質貢獻（見圖 9）。

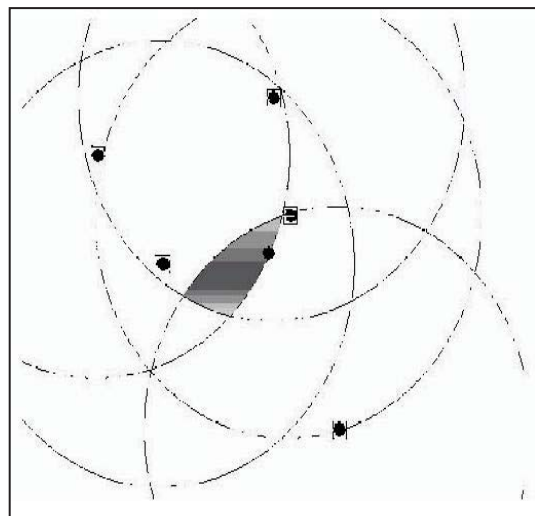


圖 9：圓圈假設示意圖。將一罪犯的連續案件中，最遠的兩個犯案地點之直線距離做為直徑畫圓，有九成的犯案地點將會落在此圓圈範圍內，此範圍即為警方的搜尋區域。圖中圓點代表犯案地點，中央灰色區域代表搜尋區域。

資料來源：Manuel J.J. Lopez (2005) The spatial behavior of residential burglars. RCM-advies, The Netherlands, figure 201.

二、案件間距離

「案件間距離」為相鄰兩次犯案地點之間的距離，可用來預測下一次的犯案地點。比利時研究 735 位住竊犯是否具有「犯罪序列 (Crime series)」的特徵，「犯罪序列」係指在 8 小時內，罪犯是否會偷竊較鄰近地區的兩戶以上的住家，而不往返錨點與犯案地點。結果發現不論這些犯案地點是否鄰近錨點，51.7% 有犯罪序列現象 (Van Daele and Vander Beken, 2011)。

根據陳瑞基 (2011) 的研究顯示國內連續住宅竊盜犯之平均案件間距離為 1.74 ~ 7.056 公里，代表連續住竊犯經常集中在某一區域進行犯罪。較短的案件間距離往往可將不同的犯罪案件連結至同一罪犯所為，更利於罪犯空間行為分析。

三、最大犯行偏角與續行偏角

為了解罪犯是否有特殊的犯案喜好方向，以此兩個角度值來做為罪犯移動的方向指標。最大犯行偏角為以罪犯錨點為圓心，對分佈最散的兩個犯案地點畫直線，若此範圍可以涵蓋所有犯案地點，則這兩條線的夾角稱為最大犯行偏角。若將罪犯錨點為圓心，分別畫直線至各個犯案地點，接續兩案件直線與圓心形成的夾角稱為續行偏角，此角度應介於 0-180 度。

研究顯示犯案交通型態不同的罪犯通常在最大犯行偏角與續行偏角之間，有顯著差異 (Kocsis et al., 2002; 陳瑞基, 2011)。其他研究資料驗證連續住宅竊盜犯大部分無特殊喜好方向 (Lopez, 2005)。

四、犯罪旅程分析模式 (Journey-to-crime analysis, JTC)

1980 年代早期起，研究發現「預測犯案地點」的準確度，是「預測罪犯是誰」的六倍，因此關注影響犯罪行為發生的環境犯罪學大放異彩 (Van Daele and Vander Beken, 2011)。而在地理剖繪分析方法中，也出現專門討論犯案地點至罪犯錨點之間的旅程關係的分析模式，分別是「犯罪旅程分析模式 (Journey-to-crime analysis, JTC)」和貝氏犯罪旅程分析模式 (Bayesian journey-to-crime analysis, BJTC)。

基本上來說，JTC 的目的是從罪犯錨點至犯案地點之間的直接或間接距離，建構不同犯罪類型的「犯罪旅程 (Journey-to-crime 或 Crime trip, 圖 10)」。罪犯錨點和犯案地點之間的距離遠近，通常和罪犯的移動力 (mobility) 高低有關。

一個連續犯從錨點至犯案地點之間的「犯罪旅程」可能有多種路徑，依環境犯罪學理論來看，每一個罪犯皆有獨特的心智地圖，因此同一連續犯的犯案行為與地點具有其獨特的空間型態特徵，各犯罪旅程彼此之間聚有關連性。而犯罪旅程的實際距離遠近，稱為「旅運距離」，係指由罪犯錨點到每一犯案地點之間的直線距離，通常隨犯罪類型、罪犯年齡、性別、有無共犯、能否得手適當的交通工具、目標吸引力、對環境的熟悉度、犯案經驗等因素的不同，會影響犯案旅運距離的遠近 (Phillips, 1980; Van Koppen and de Keijser, 1997; Wiles and Costello, 2000; Snook, 2004; Laukkanen and Santtila, 2006)。

罪犯的犯罪旅程，其可能影響因素包含罪犯 (社經背景、前科紀錄、環境認知)、受害目標 (位置、吸引力、性別、年齡、住家環境) 與犯罪行為 (風險、報酬、機會) 三者交互作用而產生 (Rossmo, 2000)。相較於前者作案範圍的評估原則，犯罪旅程分析模式較注重於罪犯及受害目標的地理空間特性。

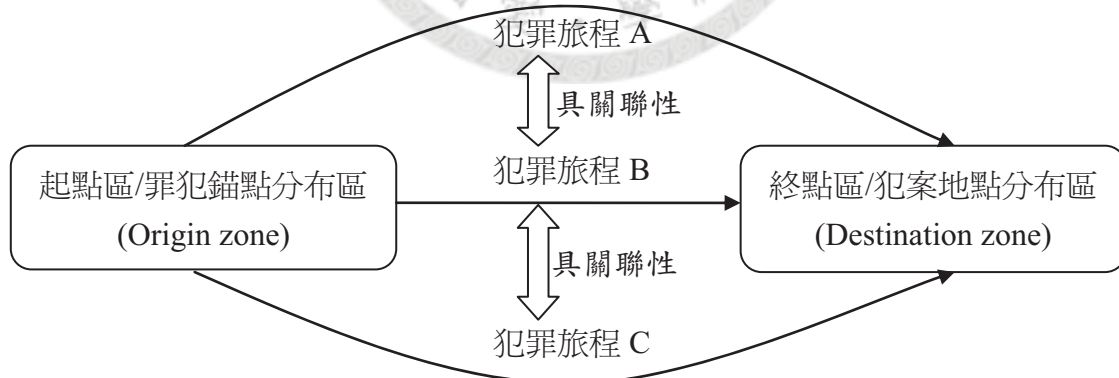


圖 10：犯罪旅程 (Crime trip) 示意圖。一個連續犯從錨點至犯案地點之間的「犯罪旅程」可能有多種路徑，依環境犯罪學理論來看，每一個罪犯皆有獨特的心智地圖，因此同一連續犯的犯案行為與地點具有其獨特的空間型態特徵，各犯罪旅程彼此之間聚有關連性。而犯罪旅程的實際距離遠近，稱為「旅運距離」，係指由罪犯錨點到每一犯案地點之間的直線距離，常受到目標吸引力、交通工具、對環境的熟悉度、犯案經驗、性別、年齡、犯罪類型等等因素而有不同。

犯罪旅程分析模式的統計概念包含距離遞減關係 (Distance decay function) 和緩衝區 (Buffer zone)。主要是基於環境犯罪學的理性選擇理論和犯罪型態理論，認為罪犯對錨點 (住宅或工作、娛樂地點) 附近較熟悉，因此越接近錨點，犯罪案件會越多，而越遠離，案件數會越少，使案件數有距離遞減的形式。根據研究統計，犯罪案件通常發生在相對較鄰近於罪犯錨點附近，例如住宅竊盜案的犯罪旅運距離多半是 1.62~7.32 公里之間 (Rossmo, 2000)。許多研究指出，根據錨點和犯案地點之間的空間分布關係歸納為「距離遞減關係」後，成為分析罪犯的「犯罪旅程」最好的工具之一，JTC 也進而成為地理剖繪 GP 的主流 (Van Daele and Vander Beken, 2011)。

但在罪犯的心智圖中，考量罪犯和受害者的慣習活動、時機、風險評估等，由於其住家附近認識的人較多，被指認的風險增高、或預估罪犯有意圖想隱藏錨點被找出的危機感，因此考量最小風險、且最大利益下，在罪犯錨點附近會形成一個沒有犯罪案件的範圍，稱為「緩衝區 (Buffer zone)」，這也可以視為罪犯錨點與最近犯案地點的最短距離。

結果產生在離錨點一定範圍之內，不容易發生犯案事件，從某一距離 (臨界值 Radius) 開始，犯案事件數大增，因為罪犯認為此距離風險最小、犯案機會最大。然後離錨點一定距離以外，出現距離遞減原則，也就是距離越遠，犯案事件數也隨之遞減 (見圖 11)。

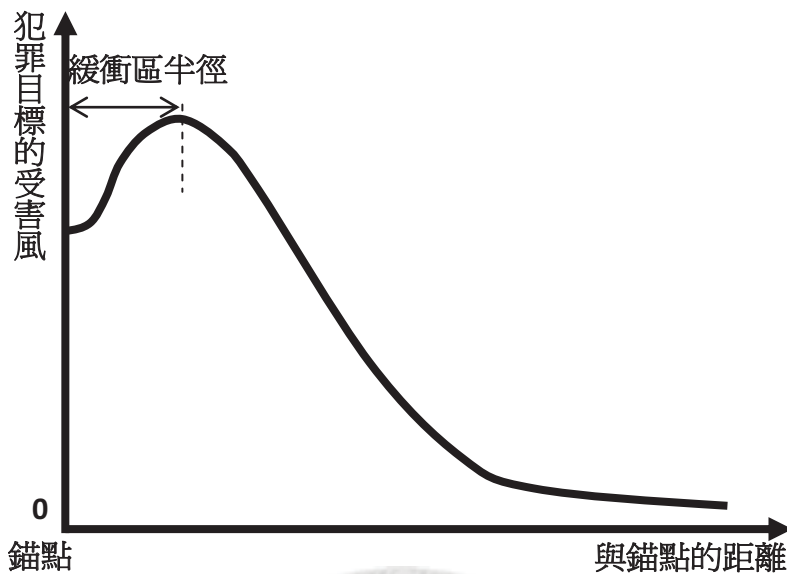


圖 11：距離遞減關係（Distance decay function）和緩衝區（Buffer zone）示意圖。在罪犯的心智圖中，考量罪犯和受害者的慣習活動、時機、風險評估等，由於其住家附近認識的人較多，被指認的風險增高、或預估罪犯有意圖想隱藏錨點被找出的危機感，因此考量最小風險、且最大利益下，在罪犯錨點附近會形成一個沒有犯罪案件的範圍，稱為「緩衝區（Buffer zone）」，這也可以視為罪犯錨點與最近犯案地點的最短距離。但從某一距離（臨界值 Radius）開始，犯案事件數大增，因為罪犯認為此距離風險最小、犯案機會最大。然後離錨點一定距離以外，出現距離遞減原則，也就是距離越遠，犯案事件數也隨之遞減。

根據研究顯示，罪犯的旅運路程（crime trips）鮮少發生在較不熟悉的地域環境（Van der Kemp and Van Koppen, 2007）。國內外諸多研究也指出，罪犯會對犯案地點的選擇進行分析，大多數的犯罪活動都是發生在罪犯住宅附近以及罪犯曾造訪之地（Brantingham and Brantingham, 1984）。犯罪行為常發生在運輸條件較好、或錨點的鄰近公共設施，也就是確實有一定的「旅運距離或緩衝區」存在（Van Daele and Vander Beken, 2011）。

以美國南卡羅萊納州的青少年犯罪研究指出，問卷與訪談調查 2001 年 7 月至 2006 年 9 月間，10-17 歲共 2563 位青少年罪犯後，找出地區性內的某些主要逗留設施，例如青少年集中的地區設施（如學校、最喜歡去的電影院、最喜歡買衣服的商店或商場）或慣習活動的地方節點（如最喜歡去的速食餐廳、租借錄影帶店、除了學校和家以外，最主要的逗留場所），可發現不同類型活動地點的旅運關係（Bichler et al., 2011）。

表 2 為研究者整理「犯罪旅程分析模式 (Journey-to-crime analysis, JTC)」相關研究，發現國內外研究犯罪旅程分析模式者，主要以三大類問題為主軸。

第一類單純說明犯罪行為的現況，歸納各犯罪類型的平均旅運距離 (Crime trips)，係指計算錨點至每一犯案地點之間的直線距離。以住宅竊盜犯罪類型為例：英國共 70 名住竊犯，平均旅運距離為 1.88~2.36 公里 (Wiles and Costello, 2000)；加拿大共 41 名住竊犯，全體犯案件數共 347 件，平均旅運距離為 1.7 公里，33% 小於 1 公里，84% 小於 5 公里 (Snook, 2004)；印度共 30 名住竊犯，全體犯案件數共 150 件，每人犯案件數 2-10 件，平均旅運距離為 1.62 公里，93% 小於 2 公里 (Sarangi and Youngs, 2006)；芬蘭共 78 名住竊犯，每人犯案件數 2-39 件，平均旅運距離為 3.88 公里，22.2% 小於 1 公里，45.1% 小於 3 公里 (Laukkanen et al., 2008)；台北縣市共 27 名住竊犯，全體犯案件數共 352 件，每人犯案件數 5-78 件，平均旅運距離為 7.32 公里，25% 小於 1.82 公里，75% 小於 6.94 公里 (陳瑞基，2011)。

第二類期望提升分析方法的效度，尋求推估錨點和真實錨點之間的誤差距離越小越好，「誤差距離 (Error distance)」係指推估錨點與真實錨點之間的直線距離。美國共 30 名住竊犯，平均每人犯案件數 5.51 件，研究發現通勤型罪犯平均誤差距離為 6.67 公里，非通勤型則為 1.96 公里 (Leitner and Kent, 2007)。研究者多以處理樣本資料的分類方式為主，例如區分年齡、性別、偷竊物價值等等，甚有國外研究指出，依統計資料顯示，不同犯罪強度的罪犯犯案旅程是有差異性的，若以整體資料來歸納距離遞減關係是不恰當的 (Townesley and Sidebottom, 2010)，距離遞減現象會因個體犯罪的樣本資料分類方式而有不同。

第三類討論各種自然環境與社會因素的異質性分布，可能對誤差距離造成什麼影響 (Malczewski and Poetz, 2005; Pain et al., 2006; Cahill and Mulligan, 2007; Robinson, 2008; Van Daele and Vander Beken, 2011; Bichler et al., 2011)。例如罪犯個體條件 (年齡、性別、教育程度、犯案經驗、同儕因素等)、社會環境特徵 (市區類型、周圍區域的犯罪率高低、失業率、租屋率、種族異質性、單身家庭比例、居民穩定性、已婚家庭比例等)，以及犯案條件 (交通工具的使用、目標區的富裕程度、目標的易達性、可獲得的利益、警方活動等)。

以上述三大類別研究主軸來說，第二類「期望提升分析方法的效度」，尋求推

估錨點和真實錨點之間的誤差距離越小越好，國外研究鮮少說明具體結果效度，國內研究則尚未有涉獵。本研究企圖討論臺北地區連續住竊犯的距離遞減關係特性，將細部分類不同型態的距離遞減關係 (Townsend and Sidebottom, 2010) 來處理樣本資料，觀察是否因距離遞減型態不同而有推估錨點機率地圖的差異。並加入第三類「討論建物環境空間變數的異質性分布」，藉此修正有較大誤差的機率推估結果，以求在提升結果效度方面能有所突破。



表 2：「犯罪旅程分析模式 (Journey-to-crime analysis, JTC)」相關研究彙整表

研究者 (年代)	研究資料	理論基礎	研究方法	研究結果
Wiles and Costello (2000)	地點：英國共 70 名住竊犯。	犯罪型態理論	旅運距離	犯罪熱點集中於罪犯錨點附近或罪犯日常活動必經路途。平均旅運距離為 1.88~2.36 公里。
Snook (2004)	地點：加拿大共 41 名住竊犯，全體犯案件數共 347 件。	環境犯罪學觀點	旅運距離	平均旅運距離為 1.7 公里。有距離遞減特徵，33% 小於 1 公里，84% 小於 5 公里。且和罪犯年齡、偷竊財物價值、交通工具的使用成正比。
Bernasco and Nieuwbeerta (2005)	地點：荷蘭共 290 名住竊犯，全體犯案件數共 548 件。	慣習活動理論	迴歸分析	住竊犯罪率高低，和種族異質性、單親家庭比例、罪犯錨點鄰近性有高度相關。
Malczewski and Poetz (2005)	地點：加拿大共 8494 件住竊案件。	環境犯罪學觀點	迴歸分析	空間異質性：和住所竊盜相對風險 (RRi 值) 有正相關的因素包含教育程度、失業率、租屋率。和住屋平均價值有負相關。
Pain et al. (2006)	地點：英國夜晚犯罪案件共 3677 件。	環境犯罪學觀點	問卷訪談 迴歸分析	空間自相關：夜晚犯罪熱點的空間分布，在心理層面上，和街燈覆蓋率具有相關性。
Saranghi and Youngs (2006)	地點：印度共 30 名住竊犯，全體犯案件數共 150 件，每人犯案件數 2-10 件。	圓圈假設	旅運距離	平均旅運距離為 1.62 公里。有距離遞減特徵，93% 小於 2 公里。
Cahill and Mulligan (2007)	地點：美國奧勒岡州波特蘭市犯罪資料。	環境犯罪學觀點	迴歸分析	空間異質性：犯罪行為的發生和下列因素呈現顯著正相關，如種族異質性、單身家庭比例。 另兩項與犯罪呈負相關，如居民穩定性、已婚家庭比例。

研究者 (年代)	研究資料	理論基礎	研究方法	研究結果
Leitner and Kent (2007)	地點：美國共 30 名住竊犯，平均每人犯案件數 5.51 件。	環境犯罪學觀點	誤差距離	通勤型罪犯平均誤差距離為 6.67 公里。非通勤型則為 1.96 公里。
Laukkanen et al. (2008)	地點：芬蘭共 78 名住竊犯，每人犯案件數 2-39 件。	圓圈假設	旅運距離	平均旅運距離為 3.88 公里。有距離遞減特徵，22.2% 小於 1 公里，45.1% 小於 3 公里。
Robinson (2008)	地點：美國奧勒岡州波特蘭市毒品交易逮捕資料。	環境犯罪學觀點	迴歸分析	空間自相關：毒品交易犯罪的分布，確實受到周圍街區的犯罪率高低影響。 空間異質性：犯罪行為的發生和下列因素呈現顯著正相關，如警方活動、街區環境特徵、個體家庭狀態。
Van Daele and Vander Beken (2011)	地點：比利時共 735 位住竊犯，全體犯案件數共 5500 件，每人犯案件數至少 5 件。	犯罪型態理論	迴歸分析	犯罪行為的發生和下列要素呈現顯著正相關：目標區的富裕程度、目標的易達性、可獲得的利益。 和犯案的成功率呈現顯著負相關。
Bichler et al. (2011)	地點：美國共 2563 位青少年罪犯。	犯罪型態理論	問卷訪談 迴歸分析	找出青少年逗留熱點並加以分類，發現錨點到不同逗留熱點之間的距離有距離遞減趨勢。 另外發現旅運方法、市區類型、同儕因素等也會影響旅運距離。
陳瑞基 (2011)	地點：台北縣市共 27 位住竊犯，全體犯案件數共 352 件，每人犯案件數 5-78 件。	理性選擇理論、犯罪型態理論、圓圈假設	旅運距離	平均旅運距離為 7.32 公里。有距離遞減特徵，25% 小於 1.82 公里，75% 小於 6.94 公里。

註：「旅運距離」係指罪犯錨點至犯案地點之間的直線距離；「誤差距離」係指罪犯真實錨點與推估錨點之直線距離；迴歸分析包含空間鄰近性（空間自相關分析）和空間異質性（權重分析(Geographically Weighted Regression)及最小平方方法(Ordinary Least Squares)）兩方面的參數。

五、旅運需求模型 (Crime travel demand model)

隨著交通工具的普及、旅運距離拉長且複雜化、旅運時間與轉運次數的增加等因素，使分析犯罪型態、或其它擴散現象的需求已不僅限於傳統的「距離遞減原則」，因此從 1950 年代開始發展出考量交通條件的罪犯錨點推估模式，「犯罪旅運需求模型」。最初是被運用在交通運輸規畫方面，包含新道路的規劃與新轉運點的建置等，提供決策者檢驗整個都會區的旅運型態 (Travel pattern)，進而推估未來的可能需求趨勢。

此模型以「區域 (zone)」為分析空間單位，和犯罪旅程分析模式 (JTC) 不同，並非以犯案地點的 XY 座標點資料為分析單位。先預測罪犯可能採用何種交通運輸方式抵達犯案地點，進而參酌討論社經背景、土地利用情形、環境特性等變數，如何影響罪犯選擇交通方式，最後回溯各交通方式的起源區域 (Origin zone)。圖 12 說明建立模型需要準備區域系統、犯罪、路網和政策等資料，並加入討論各項預測變數，之後依序進行四個步驟：第一、旅次發生 (Trip generation) 確認可能的罪犯錨點和已知犯案地點之間的關連性，得出犯罪旅程 (Crime trip)；第二、旅次分布 (Trip distribution) 確認各犯罪旅程 (Crime trip) 之間的關連性；第三、運具選擇 (Mode split) 推估每一犯罪旅程所採用的運具 (步行、腳踏車、汽機車、大眾運輸工具)；第四、路網指派 (Network assignment) 找出旅運過程中利用的交通路徑，以預測未來可能使用的路徑，並計算出罪犯錨點的可能潛在範圍。

國外研究美國馬里蘭州巴爾的摩鎮，從 1993 年至 1997 年共 258 件銀行搶案結果發現，以罪犯個體背景來說，其起始區 (錨點所在區域) 通常較貧窮且人口密集，研究者以環境犯罪學假設，罪犯會利用主要交通幹道，前往附近最鄰近商業區的銀行犯案，研究結果發現支持此假設 (Levine, 2007)。但因缺乏實際路網資料，研究者僅粗略模擬銀行搶劫後的可能逃脫路徑，顯見使用旅運需求模型的分析方法時，必定要配合詳盡且精確的實際路網資料，才得以發揮功效，以本研究而言，未具備此項資料以進行分析。

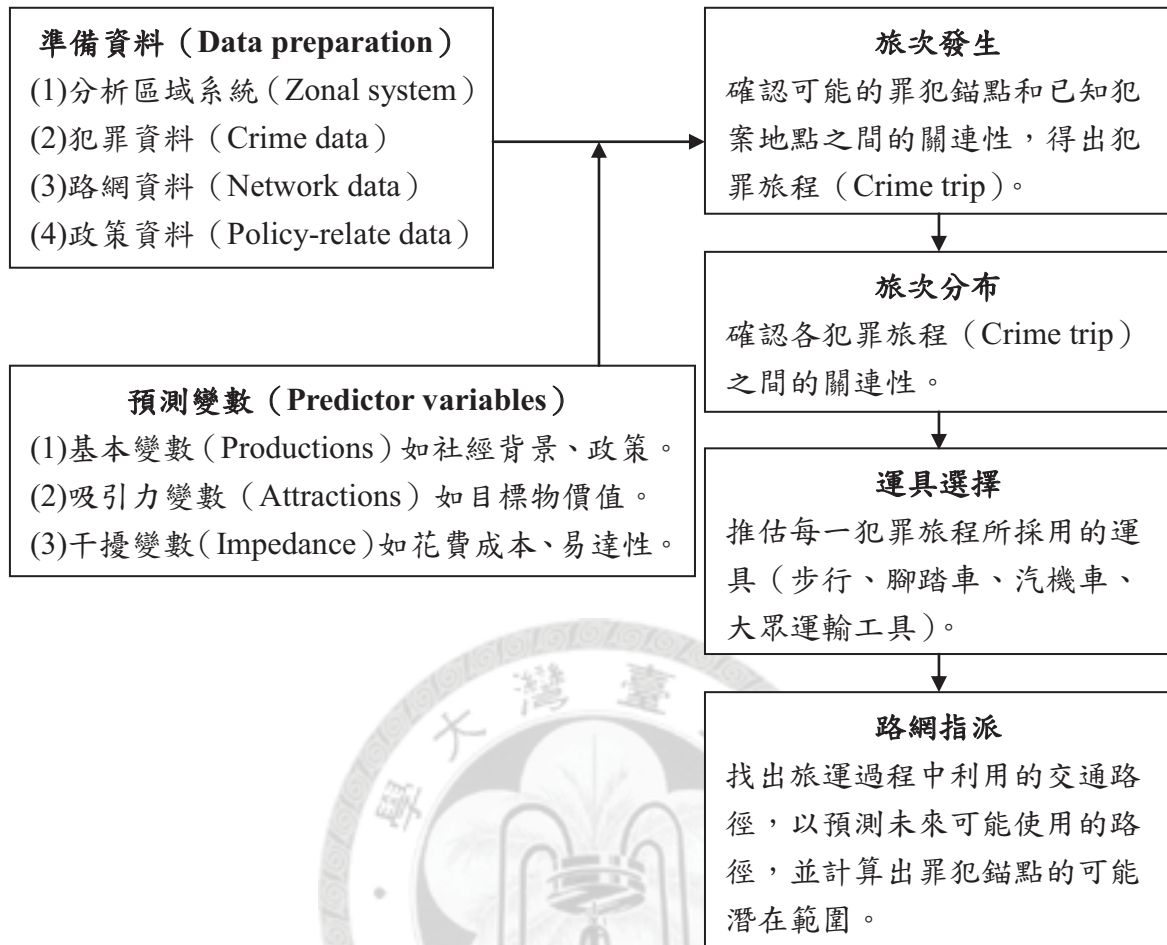


圖 12：建立犯罪旅運需求模型步驟圖。建立模型需要準備區域系統、犯罪、路網和政策等資料，並加入討論各項預測變數，之後依序進行四個步驟，旅次發生、旅次分布、運具選擇、路網指派，可預測未來罪犯可能使用的交通路徑，並計算出罪犯錨點的可能潛在範圍。

資料來源：改繪自 CrimeStat III 軟體說明手冊第 11 章。

六、貝氏犯罪旅程分析模式 (Bayesian journey-to-crime analysis, BJTC)

在分析犯罪型態的需求已不僅限於傳統的「距離遞減原則」後，除了有以「區域」為分析空間單位的「犯罪旅運需求模型」出現，以「點位置」為分析空間單位的「犯罪旅程分析模式 (JTC)」也開始進行修正。歸納國外研究文獻的結果，普遍認為犯罪旅程分析模式 (JTC) 和旅運需求模型 (Crime travel demand model) 大致有下述缺失 (Levine and Block, 2011)：

1. 距離仍是分析犯罪型態最重要的參數之一，但距離不應被視為獨變數。
2. 每一罪犯的旅運距離可能受到犯罪地點、犯罪類型、個體異質性、環境特徵而不同，且可能因使用的交通工具不同而難以建立旅運網絡資料 (Travel network

data)。

3.由於目標物在地理空間上分布不均，且每一罪犯所計算的吸引力參數、犯案風險與成本參數的方式不同，目前仍沒有量化目標物吸引力高低的統一指標。基於以上的缺失，2009年起出現「貝氏犯罪旅程分析模式 (Bayesian journey-to-crime analysis, BJTC)」的新分析方法。BJTC 主要是根據 Thomas Bayes 所寫出的貝氏定理來說明犯罪旅程概念，貝氏定理簡單來說，是指「在事件 B (發生) 的條件下，事件 A 的發生機率。」

JTC 和 BJTC 相同之處在於，同樣是利用已破案的連續罪犯資料，建立錨點與犯罪地點間的距離遞減關係 (Distance decay function)，再估計可能錨點區位的機率地圖 (Probability map)。不同之處在於，JTC 僅考慮推估錨點與犯案地點之間的「距離」關係，BJTC 則進一步將交通通勤型態、吸引力目標的分布矩陣 (Opportunity matrix，例如便利超商、購物中心、停車場等)、或土地利用方式等參數、及過去同類型犯罪的起終點區域 (Origin-Destination matrix, O-D matrix) 的歷史資料 (Experience data) 也加入討論，因此，BJTC 的推估結果應能有效提升推估結果的信度與效度 (Levine and Block, 2011)。

英國以 BJTC 方法研究曼徹斯特地區 2003 年至 2006 年，171 位連續犯共 4056 件案件，包含 1019 件住竊案、727 件偷竊案、550 件詐欺案、328 商店竊案與 281 件搶劫案，利用個體特徵 (性別與年齡) 來分類樣本次群體，比較 JTC 和 BJTC 兩種分析方法的結果效度。結果發現，JTC 效度低於 BJTC，且除了青少年男性的罪犯次分類可些微改進錨點預測信度之外，其他以性別與年齡的罪犯次分類來調整錨點預測，均無法提高預測的信度與效度 (Levine and Lee, 2009)。研究者認為蒐集多樣化且大量的起終點矩陣資料遠比資料分類本身，更能提升預測效度。

荷蘭研究該國第三大城市海牙市 1996 年至 2003 年共 62 名連續住竊犯，每名個案至少犯案 5 件以上，依罪犯空間移動型態進行分類，分為全體、劫掠型與通勤型，比較 JTC 和 BJTC 兩種分析的推估錨點機率，結果發現 BJTC 可同時提高不同罪犯空間移動型態的分析效度 (Block and Bernasco, 2009)。

美國研究巴爾的摩市 1993 年至 1997 年共 850 名連續犯資料指出，利用 BJTC 方法，綜合五種不同犯罪類型 (包含 133 名暴力犯、90 名住宅竊盜犯、497 名物

品竊盜犯、81 名搶劫犯、及 49 名汽機車竊盜犯) 的起終點矩陣歷史資料，和原先單一犯罪類型的推估結果相比，反而可有效增加推估結果的信度與效度。例如僅有單一犯罪類型的經驗值資料下，住宅竊盜犯的推估錨點準確度只有 48.84%，整合五種類型的資料後，準確度增加為 68.89% (Leitner and Kent, 2009)。

依上述所言，BJTC 較適用分析具有「通勤」特徵的慣犯，且建立起終點區域 (O-D matrix) 的經驗值資料可「不分犯罪類型」。此種犯罪類型也被稱為「區外犯罪 (Outbound offending)、搜尋型 (The search)、旅運型 (Journeyman)、或賺外快型 (Rich pickings)」(Maguire and Bennett, 1982; Bennett and Wright, 1984; Rengert and Wasilchick, 1985; Cromwell et al., 1991; Mawby, 2001)。通常，區外犯罪者考量「最大利益與最高效率的旅運」，勝過「最小旅運成本」(Van Daele and Vander Beken, 2011)。且通常目標區代表的利益越高，罪犯的移動力也會越高，願意旅運較遠的地區來犯案 (Morselli and Royer, 2008)。

但同時，研究報告也指出 BJTC 具有某些限制，例如不同區域 (都市或鄉村) 的旅運型態 (Travel pattern) 不同、需要大量經驗值資料庫才能建立可信賴的起終點區域 (O-D matrix) (Levine and Lee, 2009; Leitner and Kent, 2009)、分析方法較不適用「非通勤型」罪犯等問題 (Levine and Block, 2011)。

七、小結

綜上所述，地理剖繪的空間分析方法是「找出罪犯錨點的可能分布範圍」，尋求「縮小警方的搜尋範圍」，有利於政策的制定與警力之分配等效益。

過去國內外犯罪地理學的相關研究主題，早期大多是僅從社會生態學 (Social Ecology) 觀點，以研究「犯罪熱區 (Hotspots of high crime rate)」為目標，說明某社會區塊犯罪率的高低與其原因 (Bowers and Johnson, 2005; 賴致瑜, 2006) (見表 1)。這屬於較「被動性」的討論在具有異質性的各地環境特徵影響下，個體產生犯罪行為的可能動機。

後來，隨著民眾對居家安全感的要求提升，開始出現較「主動性」的主動打擊犯罪的相關政策，欲求在發生連續案件的初期，可盡速找出破案關鍵，從慣犯

的空間行為型態來進行有效率的搜捕。因此，產生犯罪旅程分析模式（Journey-to-crime analysis, JTC）、旅運需求模型（Crime travel demand model）、和貝氏犯罪旅程分析模式（Bayesian journey-to-crime analysis, BJTC）等相關研究（見表 2），其目的是期望提升分析方法的效度，尋求推估錨點和真實錨點之間的誤差距離越小越好。

綜觀目前國內外研究成果，國內僅有少數學者進行相關地理剖繪理論研究，未應用於犯罪偵查實務，也無協助破案的實證案例（侯友宜等，2010），更尚未有任一研究比較犯罪旅程分析模式（JTC）、和貝氏犯罪旅程分析模式（BJTC）兩種分析方法。

第三節 建物環境空間變數

國內初期犯罪學研究始於對「罪犯本身」的個體動機、犯案特徵與習性下手，晚近以來，對犯罪原因的研究改採另一個方向，由「受害者」著手。國內外研究指出，犯罪的發生，「情境（Situational）」因素扮演很重要的角色。若改變導致犯罪發生的情境因素，犯罪或許可以有某種程度的降低（內政部刑事警察局，犯罪預防寶典，2011）。

近年來，諸多學術研究更引進國外「環境設計預防犯罪（Crime Prevention Through Environment Design, CPTED）」概念，討論治安策略開始透過空間環境的規劃，重視「事前預防」，達到抑制特定犯罪事件發生的效果（黃乃泓，2002；王子熙，2005）。以美國實驗計畫而言，可設計建築物使其對附近的空間有「自然的監控力（Natural surveillance）」，從而達到威嚇陌生人和潛在犯罪者的目的（Newman, 1973），而非單純等住宅竊盜案件發生後，警察機關才介入處理的被動態度。

地理剖繪的另一目的在於利用犯案地點的地理特性找出犯罪特性，輔助單純以數學模式分析的地理剖繪。與罪犯錨點空間變數的不同點在於，此類變數關注實際的地理要素，主要可分為幾項類別：

一、街道路網方面：巨觀街道間關係的拓樸深度（topological depth）和街道連結力（street connectivity），以及微觀建物本身互視程度（inter-visibility）和建構程度（constitutedness）。

1.拓樸深度 (topological depth)：實際街道網路資料，根據街道寬度、長度或便捷度大致分為主要道路、次要道路與以下的分支道路，拓樸深度是指各街道最少需要轉幾次彎才能到達主要道路。此與主要道路與轉彎角度的界定有關，若轉彎角度設定越大，則拓樸深度也會越小。過去研究指出，拓樸深度越大，犯罪率越高，也就是說離主要道路越遠的街道犯罪率會較高 (Lopez, 2005; Lopez and van Nes, 2007; 蘇智鋒等，2008)。

2.街道連結力 (street connectivity)：一街道與其他街道的連結程度，以一街道的出口數量量化可能逃脫路徑的程度 (Lopez and van Nes, 2007)。

3.互視程度 (inter-visibility)：為此房屋與鄰近房屋可互相看見的程度，計算方式為住宅中可被其他房屋看到的門或窗數目，再除以每個巷弄的房屋數。例如一條道路中有八戶房屋，四面在左側，四面在右側，其中六戶的門或窗正對著這條道路，因此這六戶房屋可互相看見對方，但其他兩戶因門或窗無面對主要道路，所以此條路的互視程度為 $6/8 \times 100 = 75\%$ 。通常互視程度越低，住宅竊盜率就越高 (Lopez, 2005; Lopez and van Nes, 2007; 蘇智鋒等，2008)。國外研究也指出，建築物的設計如能讓其居民從窗戶中觀看公共區域的狀況，則犯罪較少發生，此項要素稱為「自然監控(Natural surveillance)」，能有效地抑制犯罪(Newman, 1973)。

4.建構程度 (constitutedness)：指街道的建構程度，一街道兩旁的房屋中，若一個房屋以上的門、窗有面對主要街道，則此街道的建構程度就是以「已建構」來計算；若一街道兩旁房屋中，沒有任何一個房屋的門、窗面對街道，則稱為「未建構」的街道。過去研究說明「未建構」的街道通常有較高的住宅竊盜率 (Lopez, 2005; Lopez and van Nes, 2007; 蘇智鋒等，2008)。國外研究也提及建物的四週環境 (Milieu) 與犯罪發生率之間的關係，若建築物能面對較為安全的區域 (如政府機構，繁忙的街道等)，則犯罪不易發生；反之，則犯罪易於發生 (Newman, 1973)。

二、土地利用方面：若區分不同土地利用型態的特性，臺北地區住宅竊盜多發生於住商混合區及高級住宅區，同時可能也存有社區居民互動較為疏離的現象、人車流動往來複雜或人口組成以疏離忙碌的上班族為主，容易引起竊盜的動機 (吳進宗，2003；李珀宗，2005；趙尚臻，2005)。

三、區域特性方面：國內外研究多以迴歸分析或量化統計的方式，檢驗不同區域特性參數和住宅竊盜之間的相關性，其中和住宅竊盜有顯著相關的要素包含：

1.目標物吸引力較高、相對地價殘差高、相對富裕地區（蔡中志，1988，1991；王德儼，1991；Martin, 2002；Hearnden and Magill, 2004；Bowers and Johnson, 2005；賴致瑜，2006；江振維，2006；辜泰益，2008；邱豐光，2008；邱靖方，2008；Van Daele and Vander Beken, 2011）。

2.目標物分布密度高、建地密度高、人口密度高（賴致瑜，2006）。

3.監控力較低，中、低經濟等級的區域、或租屋率較高的區域（Buck et al., 1993；Martin, 2002；Bowers and Johnson, 2005；Malczewski and Poetz, 2005）

4.道路交通系統較發達，較便利，易達性高（Buck et al., 1993；Groff and LaVigne, 2001；黃乃弘，2002；趙尚臻，2005；辜泰益，2008；Van Daele and Vander Beken, 2011）。

四、特定地標環域範圍：若住家位於特定地標周圍一定範圍內，其住竊犯罪發生率有可能提高，例如位於交通節點周圍，火車站、機場、捷運、公車站，或離當地的主要交通幹道及高速公路距離較近者（Groff and LaVigne, 2001；黃乃弘，2002；王子熙，2005）。但位於警察局、派出所、警政機構等公共設施附近，其犯罪發生率則降低（李珀宗，2005；Robinson, 2008；Bichler et al., 2011）。

五、住屋本身特性：若住家本身特性為可侵入性高、且缺乏一定的物理或人為監控等條件，則此住屋較容易發生住竊犯罪。

1.可侵入性高：例如住家位於周圍有防火巷或死巷的巷道內、附近有空屋或營建工地、搭設鷹架修繕處所（Groff and LaVigne, 2001；新北市政府警察局，2011）。住屋本身老舊、無電梯、5~8層樓的連棟公寓、位於一樓（王子熙，2005；江振維，2006；辜泰益，2008；邱靖方，2008）。或某段時間無人在家（Rengert and Wasilchick, 2000；Hearnden and Magill, 2004；莊忠進，2005；陳瑞基，2011；新北市政府警察局，2011）。

2.缺乏物理或人為監控等安全措施：例如缺乏照明設備（鄭昆山等，2004；Pain et al., 2006）；無管理員、無監視器、無保全等安全設施；缺乏鄰里守望組織等（蔡中志，1988，1991；王德儼，1991；Rengert and Wasilchick, 2000；郭晉勳，2002；王文忠，2002；鄭昆山等，2004；Hearnden and Magill, 2004；Bowers and Johnson, 2005；李珀宗，2005；莊忠進，2005；林順家，2005；陳志豪，2005；王子熙，2005；江振維，2006；楊武德，2006；林滄崧，2007；辜泰益，2008；邱豐光，2008；邱靖方，2008；陳瑞基，2011）。

六、小結

依據前述文獻探討，住宅竊盜發生率高低和建成環境參數有關（Rossmo, 2000），原則上，假設住竊犯的犯案行為符合環境犯罪學理論的概念，住竊犯會挑選吸引力較高、監控程度較低、距離錨點較近的目標物進行犯案。過去國內外綜合研究上述哪些社會與環境區位因素導致目標物吸引力較高、監控程度較低的成果甚多（表 1），而本研究也欲進行 JTC 和 BJTC 兩種分析方法的比較，來討論錨點和犯案地點之間的距離遞減關係。以上述五大類別的建成環境參數來說，國內研究指出，誘發住宅竊盜發生的主要環境因子為監控程度較低的目標物（陳惠貞，2008）。

因此，研究者選擇較適用於臺北地區特性的因子進行修正，推測罪犯應不會在警察局附近犯案，或避免處於警察固定巡邏路線內（李珀宗，2005；Robinson, 2008；Bichler et al., 2011），言下之意，若該地區警察局分布密度越高，住竊率應越低。本研究欲加入可能提高監視保全效果的建物分布密度（臺北地區警察局與各派出所分布），來修正推估機率地圖的地緣權重關係，說明各地理區域可能因警察局分布密度較高而降低住竊率的實際現象。

第三章 研究資料與方法

第一節 研究資料

以台北市和新北市地區在 2006-2009 年間，至少曾經犯案五件以上，經警察及檢院偵審機關，移送、起訴、判決確定的住竊犯，且他們必須符合單獨犯、以行竊住宅標的為主。所謂「連續」係指案件發生時有勘查人員前往勘查，能於現場蒐集到住竊犯之個性化（如指紋、DNA、鞋印、監視錄影畫面、目擊證人等）跡證。總計 28 個住宅竊盜連續犯罪者共 326 筆犯罪地點及其居住地點等資料，每人連續犯案件數最小值為 5 件、最大值為 78 件（見圖 13）。

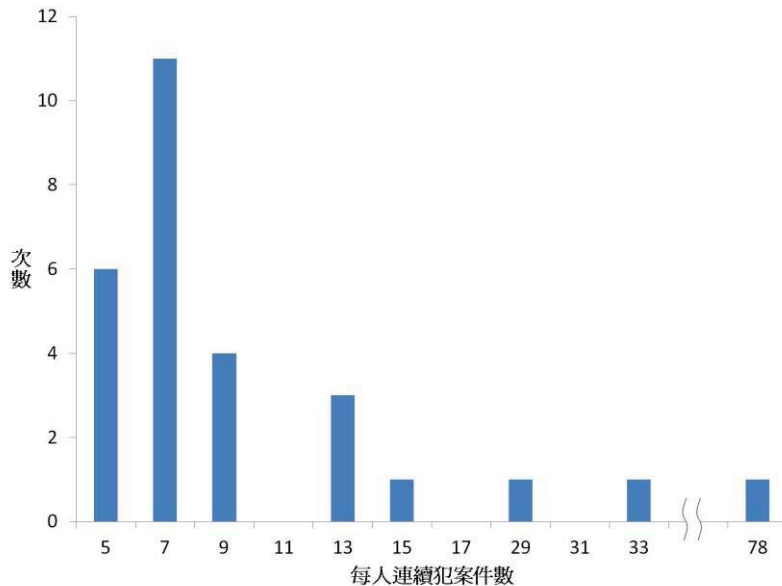


圖 13：本研究樣本資料每人連續犯案件數直方圖。依據本研究對「連續犯」的操作型定義，至少曾經犯案五件以上，經警察及檢院偵審機關，移送、起訴、判決確定的住竊犯，且他們必須符合單獨犯、以行竊住宅標的為主。因此，每人連續犯案件數最小值為 5 件、最大值為 78 件。

將所有個案資料整理為編號 1~31 的資料表格，其中，有三個個案罪犯（編號 3、11、29）居住地位為桃園縣市內，雖犯案地點位於台北市與新北市境內，但由於居住地不在本研究討論區域內，故將此三者剔除，避免導致解讀與分析上的偏誤。根據文獻顯示，連續犯案件數越多，累積越多犯罪經驗，其犯罪手法與空間型態越固定，故本研究每人連續犯案件數最小值為 5 件，低於 5 件者較無固定犯罪空間型態，高於 5 件則國內連續住竊案例太少，不足以提供有利的分析結果以應用於往後研究發展。

第二節 研究流程與架構

為確認分析方法的推估效度，本研究樣本資料均為「已破案」資料，意指所有樣本資料皆具備個案真實錨點、犯案地點、及犯案時序（每一案件的先後次序關係）等資料。研究者採用「抽換」的方式來驗證推估錨點的效度高低，以全體不分群資料為例（共 28 名個案連續資料），先抽出編號 1 的犯案地點 XY 座標資料做為未破案推估錨點的研究資料（Primary data），再用剩下其他另 27 筆住竊犯的犯案地點及其真實錨點 XY 座標資料做為已破案經驗值資料（Experience data）。每次經驗值資料中均不包含「未破案資料」，整個研究流程需重複此抽換過程以得研究結果，全體不分群資料接著抽出編號 2 做為未破案資料，剩下其他另 27 筆為已破案資料…依此類推，重複 28 次進行分析。

本研究畫出每一個案的連續犯案地點的分布地圖，觀察其空間分布的型態，計算錨點與各犯案地點之間的「旅運距離」，並使用 JTC 找出已破案資料錨點和各犯案地點之間的地緣關係，建立距離遞減關係。根據前述文獻探討，研究者假設每一連續住竊犯個案資料的距離遞減關係將有不同型態，將原有全體不分群資料以距離遞減的不同型態進行區分：犯案機率單高峰區（稱為「第一型」，係指距離錨點較近的犯案機率第一高峰大於第二高峰）、犯案機率雙高峰區（稱為「第二型」，係指距離錨點較近的犯案機率第一高峰小於第二高峰），重新分類其樣本資料為兩群體，並深入討論不同距離遞減型態如何定義罪犯的空間移動型態。

利用全體不分群資料、第一型與第二型資料的距離遞減關係，推估未破案的編號 1 資料可能和其未知錨點之間具有何種地緣關係，產生 JTC 錨點估計機率的核密度地圖（Kernel density map）（見圖 14、圖 15）。為修正 JTC 方法的缺失，本研究再將交通通勤條件的參數加入原有的距離遞減關係，修正單純以距離為權重的指標，歸納成為 BJTC 方法的距離遞減關係，產生新的錨點估計機率的核密度地圖。但依據前述文獻探討，住宅竊盜發生率高低和建成環境參數有關，本研究以「警察局效果」來修正前述的分析結果，產生「警察局效果」的推估錨點機率地圖。最後將推估錨點機率地圖，套疊臺北地區的實際街道路網等圖層資料，提供警政單位進行搜尋和偵查的具體用途。

在研究結果方面，本研究一方面討論距離遞減關係具有何種特性；二方面針

對 JTC、BJTC 和警察局效果所推估的錨點機率地圖進行描述與比較；三方面利用「誤差距離 (Error distance)」和「百分位數 (Percentile rank, PR)」來驗證推估錨點的效度高低。誤差距離係指「真實錨點的所在網格」和「預估錨點的所在網格」之間的距離，誤差距離越小，代表推估的分析方法效度越好；百分位數越接近 100%，代表推估的分析方法效度越好。

總結來說，本研究主軸為圖 14 中所列之三大階段，首先是歸納研究資料的錨點與犯案地點之間的地緣關係，是否具有距離遞減現象的發生，並討論每個案的距離遞減型態有無具體差異，進行資料重新分類。將不同距離遞減型態的資料同時以 JTC、BJTC 和警察局效果來修正此地緣關係後，產生錨點估計的機率地圖。最後以真實破案的錨點和推估錨點進行比較，以誤差距離和百分位數做為衡量分析方法結果效度的指標，並可以此結果重新定義罪犯空間移動型態的分類方法。

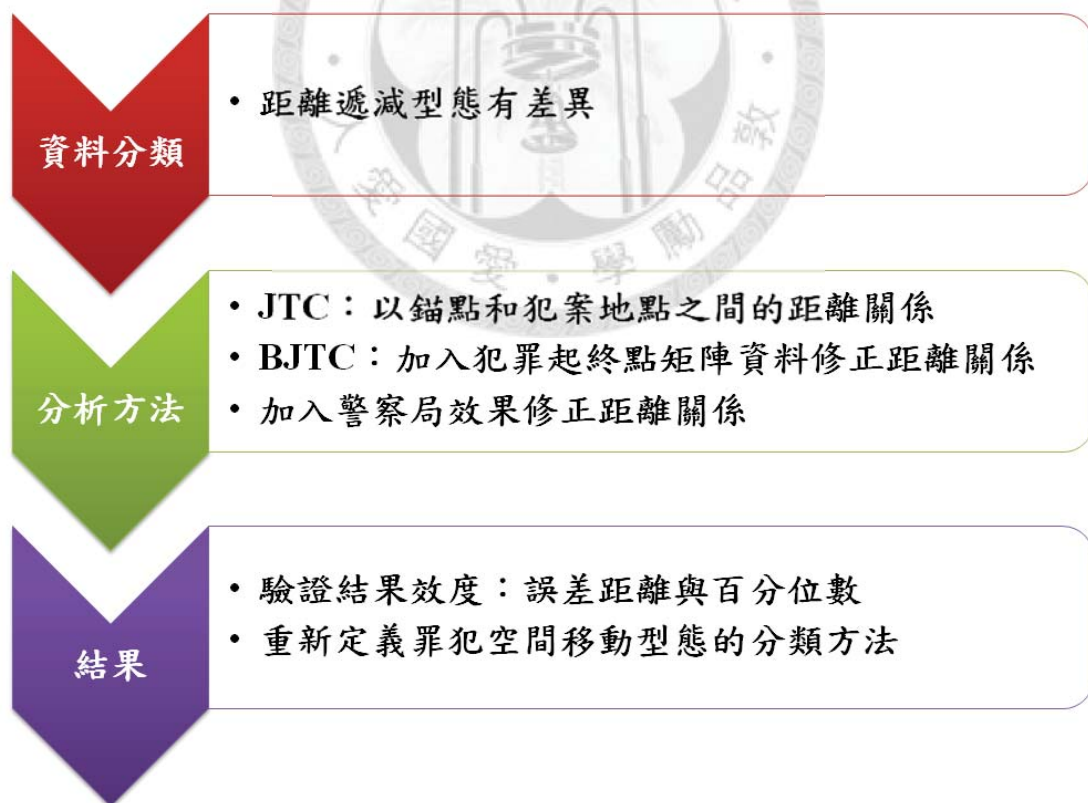


圖 14：研究主軸圖。

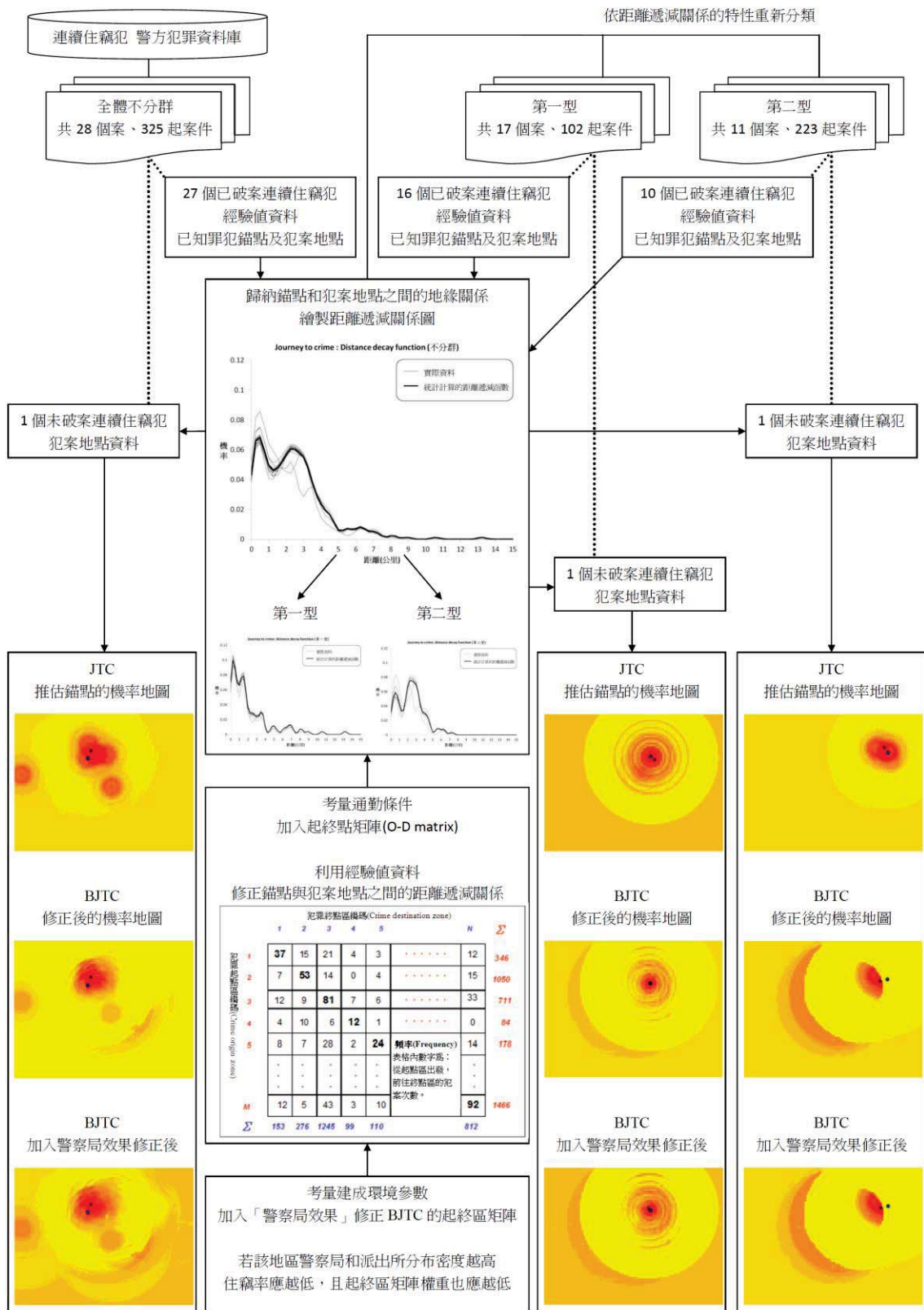


圖 15：研究流程與架構圖。

第三節 分析方法

一、犯罪旅程分析模式 (Journey-to-crime analysis, JTC)

根據犯罪行為學的研究結果顯示，罪犯多半有「犯罪旅程 (Journey-to-crime or Crime trip)」的行為，諸多學者始討論「犯罪旅程」對於回溯罪犯錨點的量化關係 (White, 1932; Turner, 1969; Phillips, 1980)。

根據前述文獻探討，每一個罪犯皆有獨特的心智地圖，因此同一連續犯的犯案行為與地點具有其獨特的空間型態特徵，JTC 的目的即是建構「犯罪旅程 (Journey-to-crime 或 Crime trip, 圖 10)」。本研究在犯案地點的空間分布地圖上，先計算罪犯錨點到每一犯案地點之間的直線距離，稱為「旅運距離」，比較國內外相關研究的旅運距離和本研究之關係，再討論錨點至犯案地點之間有無距離遞減效應 (Distance decay function) 的存在。

歸納錨點和犯案地點之間的地緣關係有以下的計算方式：第一、William J. Reilly 所寫之引力模式，說明兩城市互動關係和城市人口、距離相關 (式 2)。第二、George Rengert 改以計算「花費成本或旅運時間」，取代人口與距離要素做為加權的引力模式 (式 3)。第三、為經驗式，用過去已破案經驗值資料歸納錨點至犯案地點之間的地緣關係。

$$I_{ij} = K P_i P_j f(d_{ij}) \dots \dots \dots (式 2)$$

式 2 改寫自 1931 年 William J. Reilly 所寫之引力模式，任何兩地間的運輸流量，與兩地人口數乘積成正比，與兩地的距離成反比。i 為 i 城市，j 為 j 城市。說明任何兩地間的互動關係 (I_{ij})，與兩城市人口規模大小成正比，與兩地的距離成反比。式中 K 為經驗常數，由經驗值資料而得， P_i 為 i 城市的人口規模大小， P_j 為 j 城市的人口規模大小， $f(d_{ij})$ 為 i 城市和 j 城市之間的距離函數。

$$P_{ij} = K U_i V_j f(D_{ij}) \dots \dots \dots (式 3)$$

式 3 為 1981 年 George Rengert 改寫引力模式 (式 2)，改以加權「花費成本或

旅運時間」來計算罪犯錨點位於 i 地，而於 j 地犯案的機率 (P_{ij})。此機率大小，和旅程數量 (Crime trips)、目標物數量 (Attractive targets) 有關。式中 i 為罪犯錨點， j 為罪犯的犯案地點， K 為經驗常數，由經驗值資料而得， U_i 為從 i 位置 (錨點) 出發的犯罪旅程數量， V_j 為在 j 位置犯案目標的數量， $f(D_{ij})$ 為從 i 位置移動到 j 位置所需花費的成本函數 (例如距離、時間、實際花費)。總結來說，兩地之間的距離會影響兩地的可達性及兩地之間的互動量高低，這種距離效應會反映出「當距離增加，兩地之間的關係函數也隨之下降。」

本研究係以經驗式為取向，先歸納已破案資料的距離遞減關係，即利用曲線圖， X 軸為與錨點的距離遠近， Y 軸為犯案機率的高低，畫出距離遞減關係統計圖，再用此關係推估未破案資料的錨點和犯案地點可能存有相似的地緣關係來進行機率地圖的繪製。

就過去國內外研究成果而言，多數連續犯罪錨點和犯案地點之間皆有呈現單峰距離遞減型態 (Rossmo, 2000)，即從錨點出發，某一距離範圍以外，犯案機率有隨距離增加而下降的現象。但也有國外研究指出，若以整體資料來歸納距離遞減關係是不恰當的，距離遞減現象會因個體犯罪的樣本資料分類方式而有不同 (Townsend and Sidebottom, 2010)。因此，本研究欲進一步探究距離遞減型態的差異，觀察不同於以往研究的型態，進行資料分類：全體不分群資料、犯案機率單高峰區 (稱為「第一型」，係指距離錨點較近的犯案機率第一高峰大於第二高峰，編號 1、2、7、9、14、18、21、23、24、26、30，共 11 個個案)、犯案機率雙高峰區 (稱為「第二型」，係指距離錨點較近的犯案機率第一高峰小於第二高峰，編號 4、5、6、8、10、12、13、15、16、17、19、20、22、25、27、28、31，共 17 個個案) 共三種類別群體進行分析。

二、貝氏犯罪旅程分析模式 (Bayesian journey-to-crime analysis, BJTC)

基於第二章所論及 JTC 方法的缺失，2009 年起出現「貝氏犯罪旅程分析模式 (Bayesian journey-to-crime analysis, BJTC)」的新分析方法。BJTC 係由湯馬斯·貝葉斯 (Thomas Bayes) 的貝氏定理 (Bayes Theorem) 為基礎改寫而成的分析方

法，簡單來說，是指「在事件 B（發生）的條件下，事件 A 的發生機率。」公式如下（式 4）：

$$P (Jtc|O) = \frac{P(O | Jtc) \times P(Jtc)}{P(O)} \dots\dots\dots (式 4)$$

貝氏機率（Bayes risk），等於 $P (Jtc|O)$ ，代表在此罪犯（Offender）的犯案資料中，犯罪旅程（Journey-to-crime or Crime trip）」發生的機率。式 4 先以過去傳統 JTC 用「距離遠近」為基礎，估計距離錨點一定距離的情況下，將會達到犯罪案件發生的高峰區，畫出距離遞減關係 $P (Jtc)$ 。接著，進一步加入修正「單純考量距離」的權重參數 $P (O|Jtc)$ ，即參考過去已破案的經驗值資料，討論其他已知連續罪犯的錨點和犯案地點的座標資料，找出空間分布型態，畫出起終點矩陣（Origin-Destination matrix）來修正錨點預估的機率（圖 16）。例如根據過去資料顯示，以 A 區域為錨點，在 B 區域犯案的次數為 3（Frequency=3）；但以 A 區域為錨點，在 C 區域犯案的次數為 0（Frequency=0），則不論 A、C 兩區域距離多近，修正後函數皆為 0。貝氏機率（Bayes risk）主要目的，即為原先以距離為單一考量因素的情況，修正為「找出可能採用通勤或其它交通方式」的現代犯罪行為。

最後將 $P (Jtc) \times P (O|Jtc)$ 的結果，除以 $P (O)$ 的目的，舉例來說，是討論在所有犯案起終點矩陣中，以 A 區域為錨點，在 B 區域犯案的「比例高低」，若比例極高，則代表此預估結果為準確。言下之意，就是利用已知犯案地點來推測哪些地區（Zone）可能是罪犯喜好的犯案地區。

		犯罪終點區編碼(Crime destination zone)							
		1	2	3	4	5	N	Σ	
犯罪起點區編碼 (Crime origin zone)	1	37	15	21	4	3	.....	12	346
	2	7	53	14	0	4	.....	15	1050
	3	12	9	81	7	6	.....	33	711
	4	4	10	6	12	1	.....	0	84
	5	8	7	28	2	24	頻率(Frequency) 表格內數字為： 從起點區出發， 前往終點區的犯 案次數。	14	178
	
M	12	5	43	3	10	-----	92	1466	
Σ	153	276	1245	99	110		812		

圖 16：起終點矩陣 (Origin-Destination matrix)。利用矩陣資料顯示若以 1 號區域為起點區 (錨點)，在 1 號終點區域犯案的次數為 37 (Frequency=37)；若以 1 號區域為起點區，在 2 號終點區域犯案的次數為 15 (Frequency=15) …依此類推。資料來源：改繪自 CrimeStat III 軟體說明手冊 update part II，第 57 頁。

三、以距離遞減型態來定義罪犯的空間犯案移動型態

就第二章文獻探討、第二節地理剖繪工具中提及，國外研究多以圓圈假設探討罪犯錨點與該圓圈的空間關係，提出罪犯的兩種空間犯案移動型態：劫掠型 (Marauder) 與通勤型 (Commuter) (見前述圖 8)。將一罪犯的連續案件中，最遠的兩個犯案地點之直線距離做為直徑畫圓，劫掠型係指罪犯錨點位於該圓圈範圍內，通勤型係指罪犯錨點位於該圓圈範圍外 (Canter and Larkin, 1993; Godwin and Grover, 2001)。以連續住竊犯資料為例，國內研究指出高雄市地區的連續住竊犯以通勤型為居多 (李佳龍, 2008)；臺北地區多數的住竊犯為劫掠型 (陳瑞基, 2011)。

但也有國內外研究指出，相較於圓圈假設，利用距離遞減關係來進行連續犯罪的錨點位置預測時，劫掠型的誤差距離明顯小於通勤型，係指通勤型的錨點預

測，較劫掠型困難、且不精準。這顯示了距離遞減關係比圓圈假設，更能有效降低推估結果的誤差距離，因後者更易受到樣本資料中少數通勤案例的干擾（Snook et al., 2002; Snook et al., 2004；林燦璋等，2006）。

藉此，本研究不採用圓圈假設來歸納樣本資料的犯罪移動型態，企圖以新的分類方式，利用 JTC 和 BJTC 本身研究方法的特性來回應與驗證臺北地區連續住竊犯的犯罪慣習。因 JTC 僅考慮推估錨點與犯案地點之間的「距離」關係，認為 JTC 推估結果效度較高者，主要受到罪犯心智認知地圖影響，容易在離錨點較近、較熟悉的環境內犯案，故研究者定義「當一個案於 JTC 推估結果的誤差距離小於 BJTC，且百分位數高於 BJTC 時」，犯罪型態為劫掠型。BJTC 則進一步將交通通勤型態、過去同類型犯罪的起終點區域（Origin-Destination matrix, O-D matrix）的歷史資料（Experience data）也加入討論，因此，BJTC 較適用分析具有「通勤」特徵的連續犯（Levine and Block, 2011），故研究者定義「當一個案於 BJTC 推估結果的誤差距離小於 JTC，且百分位數高於 JTC 時」，犯罪型態為通勤型。

以通勤型罪犯來說，文獻探討中也提及此種「『慣習』前往距離錨點較遠處犯案」者，也被稱為「區外犯罪（Outbound offending）、搜尋型（The search）、旅運型（Journeyman）、或賺外快型（Rich pickings）」（Maguire and Bennett, 1982; Bennett and Wright, 1984; Rengert and Wasilchick, 1985; Cromwell et al., 1991; Mawby, 2001）。為更具體說明臺北地區連續住竊犯的空間移動特徵，除利用 JTC 和 BJTC 推估結果之外，研究者認為，依上所述，若此罪犯為通勤型，應在其個人所有犯罪案件的發生序列中，於初期階段即前往離錨點較遠處進行犯案。

因此，研究者以樣本資料中的「犯罪時序」（係指連續住竊犯在個體所有案件中，每起案件的先後順序）做為輔佐指標，討論每起案件的旅運距離（錨點至犯案地點之間的直線距離），一方面計算每個案的所有連續案件中，哪一起案件離錨點最近，若旅運距離最小的案件位於此個案犯案時序的前期，即有可能為劫掠型，反之，則為通勤型；另一方面剖析罪犯是否有偏好於整體犯案時序的初期、中期、或後期時間，有旅運較遠進行犯案的特性。若「旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序初期」的特徵，則此個案可能為通勤型；若「旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序中、後期」，則此個案可能為劫掠型。研究者定義每一案件何謂「旅運距離較長」，係指每一案件的旅運距離大於此個案的平均旅運距離；何謂

「集中」，係指此個案所有旅運距離較長的案件數，超過此個案總連續犯案件數的三分之一以上。

舉例來說，下表 3 為個案 A 的住竊犯，共犯下 6 件案件，其錨點與犯案地點之間的直線距離為旅運距離，約 0.42~5 公里，平均旅運距離為 2.29 公里。依據上述研究者定義，若每一案件的旅運距離大於 2.29 公里，則為「旅運距離較長」的案件；若「旅運距離較長」的案件數超過總案件數三分之一以上，即超過 2 件以上則為「集中」。以此例來說，前面 2 件為「犯案時序初期」、中間 2 件為「犯案時序中期」、後面 2 件為「犯案時序後期」，個案 A 符合「旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序初期」的特徵，此個案可能為通勤型。

表 3：舉例說明個案 A 住竊犯的空間移動型態。個案 A 住竊犯，共犯下 6 件案件，其平均旅運距離為 2.29 公里，依研究者定義，此個案有 2 件案件旅運距離較長，且集中於犯案時序初期，可能為通勤型。

犯案時序	旅運距離(公里)	近	遠
1	2.54		V
2	2.54		V
3	2.00	V	
4	0.42	V	
5	0.94	V	
6	2.00	V	

四、修正錨點推估結果效度較低者，加入「警察局效果」的建成環境參數

依據前述文獻探討，住宅竊盜發生率高低和建成環境參數有關，原則上，假設住竊犯的犯案行為符合環境犯罪學理論的概念，住竊犯會挑選吸引力較高、監控程度較低、距離錨點較近的目標物進行犯案。過去國內研究更指出，誘發住宅竊盜發生的主要環境因子為監控程度較低的目標物（陳惠貞，2008），因此，研究者推測罪犯應不會在警察局附近犯案，或避免處於警察固定巡邏路線內（李珀宗，2005；Robinson, 2008; Bichler et al., 2011），言下之意，若該地區警察局分布密度越高，住竊率應越低。本研究欲加入可能提高監視保全效果的建物分布密度（臺北地區警察局與各派出所分布），來修正推估機率地圖的權重關係，說明各地理區域可能因警察局分布密度較高而降低住竊率的實際現象。

本研究畫分研究區域（臺北市、新北市、基隆市、桃園縣）為 1 平方公里的網格，計算研究區域內所有警察局及派出所的分布密度，再進行正規化，將警察局分布密度最大值正規化為 0.001、最小值正規化為 1，其他數值用內插法依比例調整，所以每個網格的「警察局效果」權重即為 0.001~1 的數值（見式 5）。舉例來說，某網格核密度為最大值 0.013005，正規化後調整為 0.001；最小值為 0，正規化後調整為 1；現有一已知網格核密度，求正規化後數值 X 為何（將式 5 移項後，見式 6）。

$$\frac{\text{已知網格核密度} - \text{最小值}}{\text{最大值} - \text{最小值}} = \frac{X - 1}{0.001 - 1} \dots\dots\dots (\text{式 } 5)$$

$$X = \frac{0.013005 - (0.999 \times \text{已知網格核密度})}{0.013005} \dots\dots\dots (\text{式 } 6)$$

最後，將調整後的「警察局效果」的網格密度與 JTC 或 BJTC 兩種分析方法中，推估效度較差的機率地圖相乘，產生「警察局效果」錨點估計機率的新核密度地圖。為說明警察局效果對修正原有分析方法的效度改善程度，研究者定義其效度改善程度為表 4：「◎型」係指誤差距離不變或變小，且百分位數不變或提高，顯示分析效度有顯著提高；「A 型」係指誤差距離變大，但百分位數不變或提高，顯示分析效度略有改善；「B 型」係指誤差距離不變或變小，但百分位數降低，顯示分析效度和 A 型結果相似，略有改善；「C 型」係指誤差距離變大，且百分位數降低，顯示分析效度降低。

表 4：警察局效果修正後之效度改善程度

分析效度 量化指標		誤差距離	
		縮短/不變	拉大
百分位數	提高/不變	◎型 效度顯著提高	A 型 效度略提高
	降低	B 型 效度略提高	C 型 效度降低

五、以誤差距離和百分位數兩個指標說明預測結果效度

在研究結果方面，本研究一方面以「誤差距離 (Error distance)」來驗證推估錨點的量化統計效度高低，誤差距離係指「真實錨點的所在網格」和「預估錨點的所在網格」之間的距離。誤差距離越小，代表推估的分析方法效度越好。以圖 17 來說，圖中格子的顏色深淺代表推估機率的高低，顏色越深代表推估錨點位於此網格的機率越高，左上角網格的顏色最深，代表根據此次分析的結果，推估罪犯錨點位於此網格內的機率最高，但根據官方資料顯示，罪犯真實錨點其實是位於右下角網格內，因此，兩網格之間的直線距離即為誤差距離。

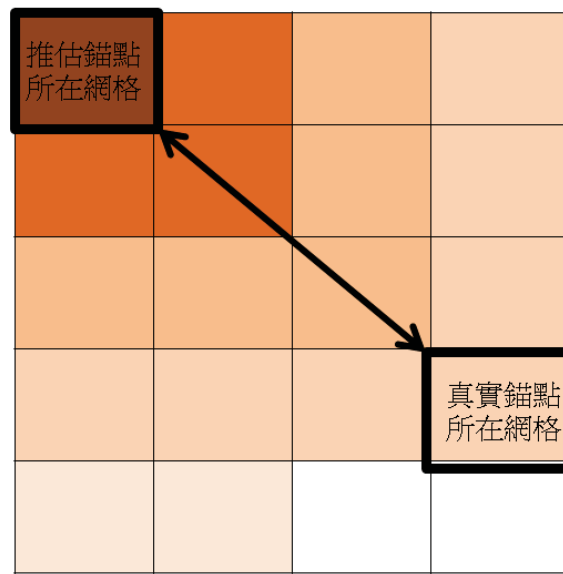


圖 17：誤差距離 (Error distance) 示意圖。圖中格子的顏色深淺代表推估機率的高低，顏色越深代表推估錨點位於此網格的機率越高。根據此次分析的結果，推估錨點位於左上角網格內，但根據官方資料顯示，真實錨點其實是位於右下角網格內，因此，兩網格之間的直線距離即為誤差距離。

另外，由於本研究目的主要是期望能找出預估錨點的所在區域來「縮小搜尋範圍」，並非是要求要準確找出「錨點所在位置的 XY 座標」，因此檢測結果效度的方式，另一方面討論推估結果的「百分位數 (Percentile rank, PR)」來表示。計算核密度機率地圖中，每一個網格到真實錨點之間的距離，此為誤差距離，當誤差距離 (Distance) 等於 0 時，代表真實錨點落於此核密度網格中。因前述 JTC 和 BJTC 方法會估算每個網格內存有真實錨點的機率，將所有網格的推估機率由大至小排序，若由相同機率者，再將其誤差距離由小至大排序，產生排名名次 (Rank)，

然後推算「真實錨點的所在網格」位於全體網格的百分比例，稱為「百分位數 (Percentile rank, PR)」(見式 7)。百分位數越接近 100%，代表推估的分析方法效度越好。

$$100 - \left(\frac{\text{「真實錨點的所在網格」的名次}}{\text{總網格數}} \times 100 \right) = \text{百分位數 (PR)} \quad (\text{式 7})$$

以圖 18 而言，網格各有代號 A~J…，根據 JTC 或 BJTC 方法會推算出「錨點位於此網格的機率 (Z 值)」，Z 值越高，代表錨點位於此網格的機率越高。圖 18 中顯示，代號 C 的網格 Z 值最高，因此 C 網格為「推估錨點」。但依據官方資料顯示，罪犯真實錨點其實是位於代號 A 的網格內，因此，兩網格之間產生了誤差距離。將推估機率由大至小排序，若由相同機率者，再將其誤差距離由小至大排序，產生排名名次 (Rank)，然後推算「真實錨點的所在網格」位於全體網格的百分比例。以圖 18 為例，先畫分整個研究區為邊長 1000 × 1000 公尺，每 9600 個 1 平方公里的網格，A 網格排名第 2 名，將 2 除以 9600 再乘以 100 等於 0.02%，用 100% 減去 0.02%，可得知其百分位數為 99.98%，代表此種分析方法在機率估計上有其準確性，就算真實錨點所在的網格並非推估機率最高值，仍在整體推估數值中接近最高值。藉由計算誤差距離、及推估錨點的百分位數兩種統計結果，來比較 JTC 和 BJTC 兩種分析方法在「推估錨點」的結果效度上的準確性。

	網格代號	錨點落於此網格的機率(Z 值)	此網格和真實錨點之間的誤差距離(distance)	排名(rank)	百分位數(PR value)
推估錨點	C	0.866818	1.23	0	100.00
	B	0.57767	0.47	1	99.99
真實錨點	A	0.51168	0	2	99.98
	D	0.451269	2.55	3	99.97
	E	0.417652	3.87	4	99.96
	F	0.396349	4.24	5	99.95
	G	0.378723	5.67	6	99.94
	H	0.329126	6.93	7	99.93
	I	0.317216	7.84	8	99.92
	J	0.137666	9.51	9	99.91
	:	:	:	:	:

1. 推估機率由大至小排序

2. 若推估機率相同，誤差距離由小至大排序

圖 18：百分位數 (PR) 示意圖。推算「真實錨點的所在網格」位於全體網格的百分比例，稱為「百分位數 (Percentile rank, PR)」(見式 7)。百分位數越接近 100%，代表推估的分析方法效度越好。

第四章 研究結果與討論

第一節 研究結果

本節主要分為五個部分說明研究結果：第一、對全體樣本資料共 28 個連續住竊犯的罪犯錨點與犯案地點，利用地圖做一質性描述其空間分布型態，並計算每一錨點至各犯案地點之間的直線距離（平均犯案旅運距離），說明與比較國內外研究結果有何不同。第二、歸納樣本資料庫中已破案的錨點與犯案地點之間的地緣關係，建立距離遞減關係，做為 JTC 和 BJTC 推估錨點機率的影響因子。第三、討論犯罪旅程分析模式（JTC）和貝氏犯罪旅程分析模式（BJTC）的推估錨點機率地圖，對推估地圖結果做一質性描述與比較兩種分析方法的異同。第四、根據前述的機率地圖，進行統計分析，比較兩者誤差距離與百分位數的推估準確度，並討論可能影響準確度高低之因素，判斷本研究樣本資料的犯罪型態為劫掠型或通勤型。第五、將推估準確度較低的 BJTC 個案資料，加入建成環境條件進行權重參數修正，說明改善推估結果的效度。

一、28 個連續住竊犯的空間分布型態

對全體樣本資料共 28 個連續住竊犯的罪犯錨點與犯案地點，利用地圖做一質性描述其空間分布型態，並計算每一錨點至各犯案地點之間的直線距離，說明與比較國內外平均犯案旅運距離（Crime trips）有何不同。

圖 19 為臺北地區連續住竊犯的空間分布型態，圖中紅色星號代表官方資料中的罪犯真實錨點、藍色圓點則代表犯案地點。以本研究樣本資料來說，連續住竊犯的犯罪熱點，主要集中在台北市大同區、萬華區、中正區、大安區、內湖區、南港區和文山區等；新北市則集中在板橋區、中和區、永和區、新莊區、土城區和三重區等，部份犯案地點分布較偏遠的汐止區、三峽區和瑞芳區，甚至是桃園市區和基隆市區。

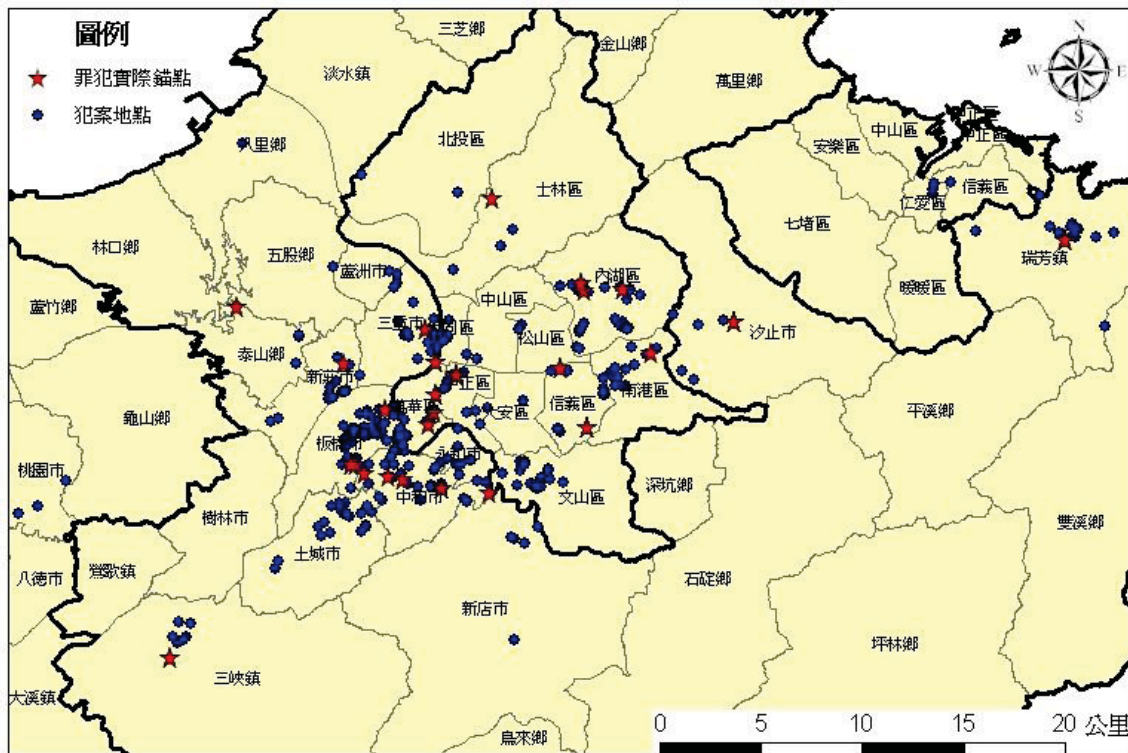


圖 19：臺北地區連續住竊犯的空間分布型態。圖中紅色星號代表官方資料中的罪犯真實錨點、藍色圓點則代表犯案地點。以本研究樣本資料來說，連續住竊犯的犯罪熱點，主要集中在台北市大同區、萬華區、中正區、大安區、內湖區、南港區和文山區等；新北市則集中在板橋區、中和區、永和區、新莊區、土城區和三重區等，部份犯案地點分布較偏遠的汐止區、三峽區和瑞芳區，甚至是桃園市區和基隆市區。

根據第二章文獻探討中，研究者整理「犯罪旅程分析模式 (JTC)」相關研究彙整表 (表 2)，歸納國內外研究連續住宅竊盜的平均犯案旅運距離 (Crime trips)，係指計算錨點至每一犯案地點之間的直線距離。英國共 70 名住竊犯，平均旅運距離為 1.88~2.36 公里 (Wiles and Costello, 2000)；加拿大共 41 名住竊犯，全體犯案件數共 347 件，平均旅運距離為 1.7 公里，33% 小於 1 公里，84% 小於 5 公里 (Snook, 2004)；印度共 30 名住竊犯，全體犯案件數共 150 件，每人犯案件數 2-10 件，平均旅運距離為 1.62 公里，93% 小於 2 公里 (Sarangi and Youngs, 2006)；芬蘭共 78 名住竊犯，每人犯案件數 2-39 件，平均旅運距離為 3.88 公里，22.2% 小於 1 公里，45.1% 小於 3 公里 (Laukkanen et al., 2008)；台北縣市共 27 位住竊犯，全體犯案件數共 352 件，每人犯案件數 5-78 件，平均旅運距離為 7.32 公里，25% 小於 1.82 公里，75% 小於 6.94 公里 (陳瑞基, 2011)。根據表 5，本研究所有連續住竊犯個案的犯案旅運距離中，最小值是 0 公里，最大值是 39.43 公里，整體平均距離約 3.70

公里，4%小於 0.84 公里，68%小於 3.49 公里，82%小於 6.15 公里。和國內外研究結果相比，本研究樣本資料的住竊犯平均犯案旅運距離較遠。

根據環境犯罪學三個主要理論推測，以住宅竊盜的犯罪類型來說，罪犯是以自身生活空間所建構之認知地圖為主要犯案範圍，藉以尋覓此範圍內可能的犯案地點，輔以觀察住戶之慣習活動、鄰里守望情況、房屋價值與保全監視系統…等綜合評估竊盜的利益與風險後，進行犯案。因此，一般來說，錨點至每一犯案地點之間的直線距離，「平均犯案旅運距離 (Crime trips)」應不會太遠。但此距離仍需衡量不同國家、城鄉特性、罪犯的犯案經驗與慣習竊盜交通方式…等條件，以臺北地區為例，國內研究顯示，分析平均犯案旅運距離和罪犯個體特徵之間的相關性發現，初犯住竊年齡愈小（小於 27 歲）、自承犯罪件數愈多、犯罪經驗越充足，乃專精於從事住宅竊盜，較少受到其他犯案類型的干擾，其平均犯案旅運距離較長，傾向於錨點較遠處犯案（陳瑞基，2011）。另外，住竊犯利用自身汽機車或大眾運輸工具（例如公車、捷運等）做為犯案交通工具的可能性很高，據此，和國外研究相比，本研究樣本資料的住竊犯平均犯案旅運距離可能較遠。

綜上所述，觀察圖 19 和表 5 有以下發現：

1.以本研究樣本資料來說，連續住竊犯的犯罪熱點，主要集中在台北市大同區、萬華區、中正區、大安區、內湖區、南港區和文山區等；新北市則集中在板橋區、中和區、永和區、新莊區、土城區和三重區等，部份犯案地點分布較偏遠的汐止區、三峽區和瑞芳區，甚至是桃園市區和基隆市區。

2.根據表 5，所有連續住竊犯個案的犯案旅運距離約 0~39.43 公里，平均為 3.70 公里，4%小於 0.84 公里，68%小於 3.49 公里，82%小於 6.15 公里。和國外研究相比，本研究樣本資料的住竊犯平均犯案旅運距離較遠。依環境犯罪學理論推測，住竊犯本身的犯案經驗與慣習竊盜交通方式會影響此旅運距離的遠近。

表 5：連續住竊犯的犯案旅運距離

表說：平均犯案旅運距離 (Crime trips) 計算錨點至每一犯案地點之間的直線距離。表中距離單位均為公里。所有個案的犯案旅運距離中，最小值是 0 公里，最大值是 39.43 公里，整體平均距離約 3.70 公里，4% 小於 0.84 公里，68% 小於 3.49 公里，82% 小於 6.15 公里。

個案編號	最短旅運距離	最長旅運距離	平均旅運距離
1	0.29	11.89	2.63
2	2.63	7.03	3.97
4	1.71	17.00	9.53
5	0.34	9.86	1.82
6	0.08	4.40	1.17
7	0.05	4.39	1.60
8	3.85	10.84	7.31
9	0.50	36.45	8.86
10	0.97	3.34	2.42
12	0.03	5.86	1.34
13	1.51	4.92	2.27
14	0.10	2.00	0.91
15	0.42	5.00	2.29
16	0.01	39.43	14.11
17	2.13	2.87	2.48
18	0.17	4.47	1.21
19	2.49	14.38	8.02
20	0.80	4.16	3.04
21	2.62	10.04	5.11
22	0.42	3.35	1.69
23	0.52	5.48	2.35
24	0.02	10.26	4.56
25	0.84	12.93	3.01
26	0.76	3.16	1.66
27	2.15	5.95	4.67
28	0.00	2.33	0.84
30	0.00	7.05	3.35
31	0.42	2.45	1.32
整體平均	0.92	8.97	3.70

二、距離遞減關係

歸納樣本資料庫中已破案的錨點與犯案地點之間的地緣關係，建立距離遞減關係，做為 JTC 和 BJTC 推估錨點機率的影響因子。圖中 X 軸為「與錨點之間的距離」，Y 軸為「犯罪機率」，圖中虛線為每個已破案個案資料的錨點和犯案地點之間的實際距離資料，實線為歸納所有資料之後的統計結果。見圖 20，歸納全體不分群資料發現，主要是距離罪犯錨點周圍 0.5 公里處為犯罪機率的第一高峰區，距離 2.5 公里處為第二高峰區。和國外研究相比，臺北地區樣本資料可能有雙環緩衝區 (Buffer zone)，距離 0.5 公里內、距離 2.5 公里內皆為可能的緩衝區，因此導致錨點和犯案地點之間呈現「非典型距離遞減關係」，但整體而言確實有距離遞減的趨勢。

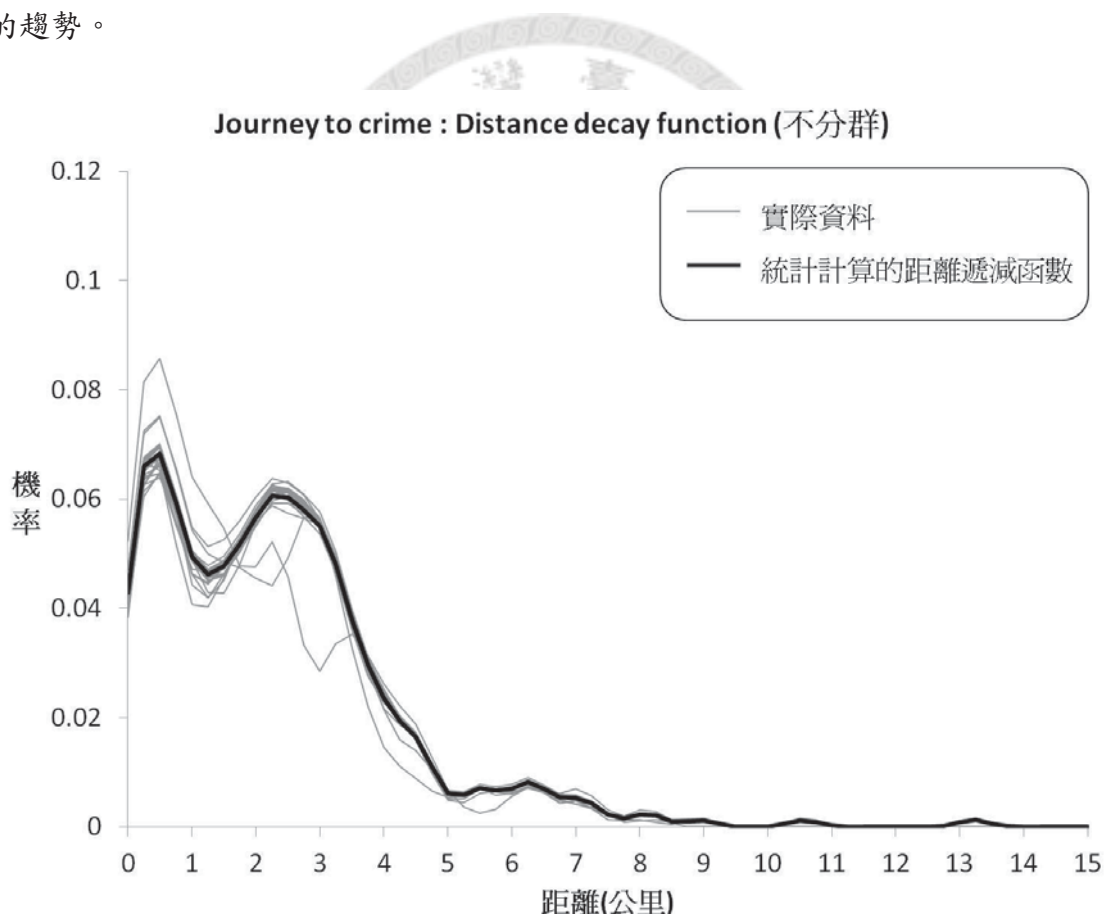


圖 20：全體不分群資料的錨點與犯罪地點間的距離遞減關係圖。X 軸為「與錨點之間的距離」，Y 軸為「犯罪機率」，圖中虛線為每個已破案個案資料的錨點和犯案地點之間的實際距離資料，實線為歸納所有資料之後的統計結果。歸納全體不分群資料發現，主要是距離罪犯錨點周圍 0.5 公里處為犯罪機率的第一高峰區，距離 2.5 公里處為第二高峰區，整體而言確實有呈現距離遞減的趨勢。和國外研究相比，臺北地區樣本資料可能有雙環緩衝區 (Buffer zone)，距離 0.5 公里內、距離 2.5 公里內皆為可能的緩衝區。

基於環境犯罪學的理性選擇理論和犯罪型態理論說明，認為罪犯的心智地圖對錨點（住宅或工作、娛樂地點）附近較熟悉，因此通常越接近錨點，犯罪案件會越多，而越遠離，案件數會越少，使案件數有距離遞減的形式（Rossmo, 2000）。本研究結果在歸納全體不分群資料（圖 20）時，確實有發現臺北地區連續住竊犯的錨點與犯案地點有距離遞減的特徵，比較值得注意的是，研究結果呈現雙環緩衝區（Buffer zone）的特性，分別距離錨點周圍 0.5 公里和 2.5 公里內皆為可能的緩衝區。

國外研究指出，依統計資料顯示，不同犯罪背景條件的罪犯犯案旅程是有差異性的，若以整體資料來歸納距離遞減關係是不恰當的（Townsend and Sidebottom, 2010），距離遞減現象會因個體犯罪的樣本資料分類方式而有不同。因此，本研究企圖討論臺北地區連續住竊犯的特性，將細部分類不同型態的距離遞減關係來處理樣本資料，將全體不分群資料區分為兩類：第一型，犯案機率單高峰區，係指距離錨點較近的犯案機率第一高峰大於第二高峰（編號 4、5、6、8、10、12、13、15、16、17、19、20、22、25、27、28、31，共 17 個個案，圖 21）。第二型，犯案機率雙高峰區，係指距離錨點較近的犯案機率第一高峰小於第二高峰（編號 1、2、7、9、14、18、21、23、24、26、30，共 11 個個案，圖 22）等兩種類別群體進行分析。

第一型資料群體，歸納此 17 個個案資料後發現，此群體具有較典型距離遞減關係的特徵，主要是距離罪犯錨點周圍 0.5 公里處為犯案機率的第一高峰區，距離錨點 1.5 公里處為第二高峰區，且第一高峰大於第二高峰。整體而言，距離 0.5 公里以上的犯案地點始呈現距離遞減的趨勢，距離 0.5 公里內為可能的緩衝區。和第二型相比，犯案地點和錨點平均距離較近、也幾乎沒有緩衝區分布。

第二型資料群體，歸納此 11 個個案資料後發現，此群體具有非典型距離遞減關係的特徵，主要是距離罪犯錨點周圍 0.5 公里處為犯案機率的第一高峰區，距離錨點 3 公里處為第二高峰區，且第一高峰小於第二高峰。整體而言，距離 3 公里以上的犯案地點始呈現距離遞減的趨勢，可能有雙環緩衝區（Buffer zone），距離 0.5 公里內、距離 3 公里內皆為可能的緩衝區。和第一型相比，犯案地點和錨點平均距離較遠。

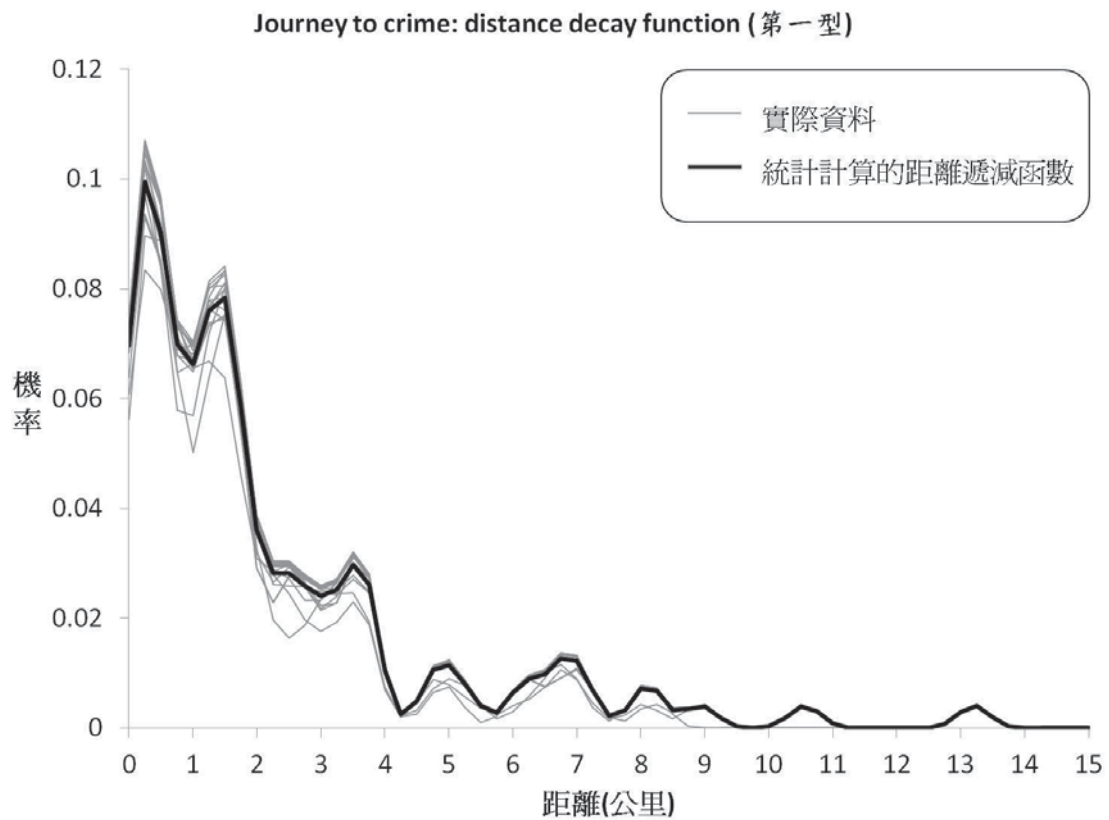


圖 21：第一型的錨點與犯罪地點間的距離遞減關係圖。X 軸為「與錨點之間的距離」，Y 軸為「犯罪機率」，圖中虛線為每個已破案個案資料的錨點和犯案地點之間的實際距離資料，實線為歸納所有資料之後的統計結果。歸納此 17 個個案資料後發現，此群體具有較典型距離遞減關係的特徵，主要是距離罪犯錨點周圍 0.5 公里處為犯案機率的第一高峰區，距離錨點 1.5 公里處為第二高峰區，且第一高峰大於第二高峰。整體而言，距離 0.5 公里以上的犯案地點始呈現距離遞減的趨勢，距離 0.5 公里內為可能的緩衝區。

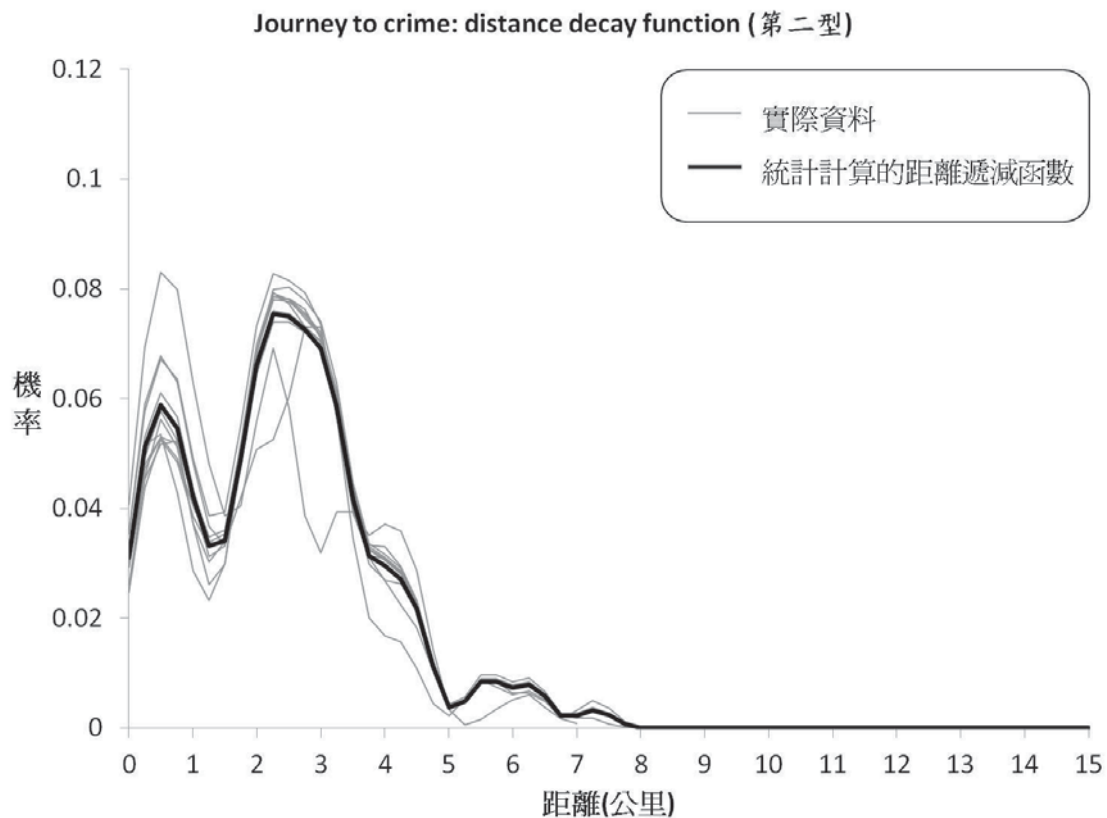


圖 22：第二型的錨點與犯罪地點間的距離遞減關係圖。X 軸為「與錨點之間的距離」，Y 軸為「犯罪機率」，圖中虛線為每個已破案個案資料的錨點和犯案地點之間的實際距離資料，實線為歸納所有資料之後的統計結果。歸納此 11 個個案資料後發現，此群體具有非典型距離遞減關係的特徵，主要是距離罪犯錨點周圍 0.5 公里處為犯案機率的第一高峰區，距離錨點 3 公里處為第二高峰區，且第一高峰小於第二高峰。整體而言，距離 3 公里以上的犯案地點始呈現距離遞減的趨勢，可能有雙環緩衝區 (Buffer zone)，距離 0.5 公里內、距離 3 公里內皆為可能的緩衝區。

研究者另以樣本資料中的「犯罪時序」(係指連續住竊犯在個體所有案件中，每起案件的先後順序) 做為指標，討論每起案件的旅運距離 (錨點至犯案地點之間的直線距離)，一方面計算每個案的所有連續案件中，哪一起案件離錨點最近，若旅運距離最小的案件位於此個案犯案時序的前期，即有可能為劫掠型，反之，則為通勤型；另一方面剖析罪犯是否有偏好於整體犯案時序的初期、中期、或後期時間，有旅運較遠進行犯案的特性，欲以此因子來做為出現不同距離遞減型態的解釋因素之一。以臺北地區為例，國內研究顯示，分析平均犯案旅運距離和罪犯個體特徵之間的相關性發現，初犯住竊年齡愈小 (小於 27 歲)、自承犯罪件數愈多、犯罪經驗越充足，乃專精於從事住宅竊盜，較少受到其他犯案類型的干擾，

其平均犯案旅運距離較長，傾向於錨點較遠處犯案（陳瑞基，2011）。為了驗證罪犯是否會因前述文獻研究所言，隨著犯案件數的增加、或犯罪經驗的累積、或被指認或逮捕的風險逐漸增加、或錨點附近已無合適的目標物等因素，而有後期案件旅運距離拉長的現象，研究者整理每一案件的旅運距離，探討是否有「旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序後期」的特徵。

以全體不分群資料來看，每個案的所有連續案件中，哪一起案件離錨點最近，繪製次數直方圖（圖 23）。發現犯案時序中，旅運距離最短的案件有 70% 落在犯案時序的前 5 件，90% 落在犯案時序的前 10 件。其中，表 6 顯示旅運距離最小的案件落於此個案犯案時序的前 5 件者，即有可能為劫掠型，共有 21 名個案，多為前述距離遞減型態的第一型資料。相對來說，旅運距離最小者落於此個案犯案時序的第 6~10 件者，則有可能為通勤型，共有 6 名個案，多為前述距離遞減型態的第二型資料。

進一步詳細討論表 6 中旅運距離最小的案件落於此個案犯案時序的前 5 件者，第一型編號 4、6、8、10、12、13、15、16、17、19、20、22、25、27、28、31，共 16 個個案；和第二型編號 1、2、14、21、30，共 5 個個案，是否也同時有「旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序後期」的特徵，即歸納為劫掠型。而旅運距離最小者落於此個案犯案時序的第 6~10 件者，第一型編號 5、6，共 2 個個案；第二型編號 7、18、23、24，共 4 個個案，是否也同時有「旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序前期」的特徵，即歸納為通勤型。

彙整表 7 和表 8 犯案時序結果發現，「第一型資料每一案件旅運距離」大於「全體不分群資料總平均旅運距離 3.70 公里」的案件數共有 33 起，佔第一型整體 102 起資料的 32.35%，旅運距離較遠的案件數比例較低，因此，和全體不分群資料相比，犯案機率最高峰離錨點距離較近，且幾乎沒有緩衝區分布，距離遞減出現類似單一高峰區的特徵。且根據表 7，第一型樣本資料多數符合國內外研究的理論概念，旅運距離較長的案件多數發生且集中於犯案時序中、後期。以文獻探討的結果顯示，在犯案時序初期，由於住竊犯對錨點附近地域環境較熟悉、竊盜後容易規劃逃亡路線、或可事先安排贓物脫手的途徑（陳瑞基，2011），可能先在錨點附近「練習、或壯膽」其竊盜行為，因此出現犯案機率的第一高峰區（離錨點 0.5 公里處）。到了犯案時序後期，犯罪者累積了一定犯罪經驗、或犯罪者考量被指認的

風險漸趨增高、或有意圖想隱藏錨點被找出的危機感…等，考量理性選擇理論的最小風險及最大利益下，始選擇離錨點較遠處犯案，因此出現旅運距離較長的案件多數發生且集中於犯案時序中、後期的現象。

對照表 6 發現，旅運距離最小者落於犯案時序前 5 件者，也確實為旅運距離較長的案件多數發生且集中於犯案時序中、後期的現象，其中僅有少數個案未符合此原則（第一型個案編號 10、15、20、31 和第二型個案編號 2 和 30）。但由於第一型樣本資料平均每人連續犯案件數較少，可能考慮有尚未偵破、或罪犯未承認的連續案件存在，本研究同時檢驗平均每人連續犯案件數較多的第二型樣本資料的情況（表 8），結果發現，臺北地區的連續住竊犯除了符合既有理論者，還有另一種罪犯個體類型的存在，係指「『慣習』前往距離錨點較遠處犯案」者，此罪犯個體類型具有「旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序初期」的特徵。

平均而言，「第二型資料每一案件旅運距離」大於「全體不分群資料總平均旅運距離 3.70 公里」的案件數共有 115 起，佔第二型整體 223 起資料的 51.57%，旅運距離較遠的案件數比例較高，因此，和全體不分群資料相比，犯案機率最高峰離錨點距離較遠。但第二型樣本資料的距離遞減關係出現類似雙高峰區的特徵，以犯案時序來說，此種罪犯個體類型，除部分慣習於較遠地域犯案之外（旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序初期），也仍有於錨點附近犯案，研究者認為，第二型罪犯可能考量在錨點附近熟人多、被指認的風險較高、或錨點附近無合適目標物等因素，因此，在犯案時序初期即前往離錨點較遠處犯案，在錨點周圍 3 公里處產生一個緩衝區（Buffer zone），形成犯案機率的第二高峰（3 公里處）（林燦璋等，2004）。但一段時間後，隨著犯罪經驗的累積，罪犯仍以符合環境犯罪學的理論行動，也仍有於錨點附近犯案，因此，進而產生犯案機率的第一高峰（0.5 公里處）。

對照表 6 發現，旅運距離最小者落於犯案時序 6~10 件者，多數為沒有特定集中階段的情形，或旅運距離較長的案件多數發生且集中於犯案時序前期的現象，其中僅有一個個案未符合此原則（第二型個案編號 7）。依上述所言，文獻探討中提及此種「『慣習』前往距離錨點較遠處犯案」者，BJTC 方法的修正就是為了較適用於分析此種具有「通勤」特徵的連續犯（第一型編號 10、15、20、31；第二型編號 2、18、23、24、26、30），因此，這類型的連續犯是否為圓圈假設所

歸納的「通勤型」犯罪者？是否在 BJTC 方法的分析效度上優於 JTC？研究者企圖以新的分類方式來回應與定義劫掠型與通勤型連續犯特性，將於後續研究結果章節中說明。

整理不同特性的距離遞減關係和犯案時序的討論，有以下幾點發現：

1.從本研究全體不分群共 326 筆住竊犯資料中，確實有距離遞減現象，主要是距離罪犯錨點周圍 0.5 公里處為犯罪機率的第一高峰區，距離 2.5 公里處為第二高峰區，第一高峰略大於第二高峰，由第一高峰後始有距離遞減現象（圖 20）。和國外研究相比，本樣本資料可能有雙環緩衝區，距離 0.5 公里內、距離 2.5 公里內皆為可能的緩衝區，因此導致錨點和犯案地點之間呈現非典型距離遞減關係。

2.經由距離遞減特性分類後，產生「第一型」，犯案機率單高峰區，係指距離錨點較近的犯案機率第一高峰大於第二高峰（圖 21）。此群體具有較典型距離遞減關係的特徵，整體而言，距離 0.5 公里以上的犯案地點始呈現距離遞減的趨勢。和第二型相比，犯案地點和錨點平均距離較近、也幾乎沒有緩衝區分布。

3.經由距離遞減特性分類後，產生「第二型」，犯案機率雙高峰區，係指距離錨點較近的犯案機率第一高峰小於第二高峰（圖 22）。此群體具有非典型距離遞減關係的特徵，整體而言，距離 3 公里以上的犯案地點始呈現距離遞減的趨勢，可能有雙環緩衝區（Buffer zone），距離 0.5 公里內、距離 3 公里內皆為可能的緩衝區。和第一型相比，犯案地點和錨點平均距離較遠。

4.研究者剖析罪犯是否有偏好於整體犯案時序的初期、中期、或後期時間，有旅運較遠進行犯案的特性，因而產生不同距離遞減特徵。結果發現，第一型樣本資料多數符合國內外研究的理論概念，旅運距離較長的案件多數發生且集中於犯案時序中、後期；第二型資料則還有部分個案「旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序初期」的特徵。研究者認為，此類型罪犯可能考量在錨點附近熟人多、被指認的風險較高、或錨點附近無合適目標物等因素，因此，在犯案時序初期即前往離錨點較遠處犯案，在錨點周圍 3 公里處產生一個緩衝區，形成犯案機率的第二高峰（3 公里處）。但一段時間後，隨著犯罪經驗的累積，罪犯仍以符合環境犯罪學的理論行動，也仍有於錨點附近犯案，因此，進而產生犯案機率的第一高峰（0.5 公里處）。

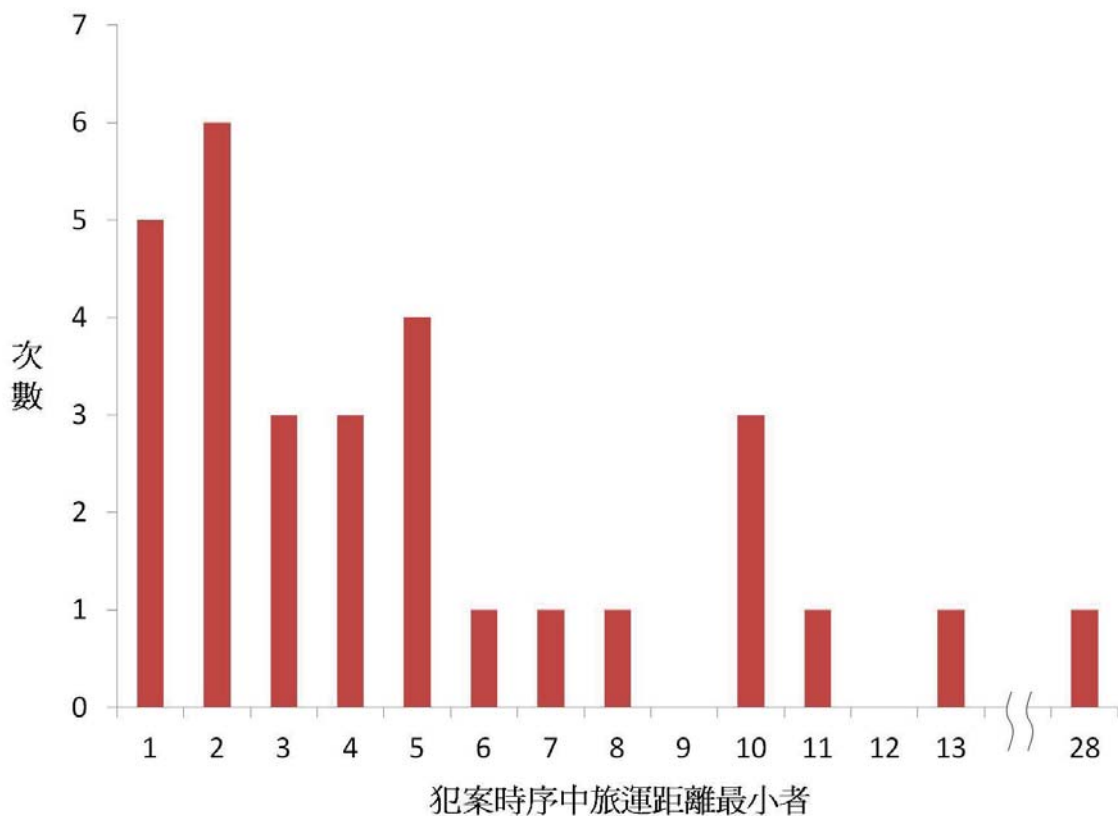


圖 23：犯案時序中旅運距離最小者的次數直方圖。

註：編號 6 個案有兩起案件的旅運距離皆最短，分別為其犯案時序的第 5 起和第 6 起案件。編號 23 個案有兩起案件的旅運距離皆最短，分別為其犯案時序的第 10 起和第 11 起案件。

表 6：旅運距離最短案件的個案分類表

旅運距離最短的案件	距離遞減型態	個案編號
第 1~5 件	第一型	編號 4、6、8、10、12、13、15、16、17、19、20、22、25、27、28、31，共 16 個個案。
	第二型	編號 1、2、14、21、30，共 5 個個案。
第 6~10 件	第一型	編號 5、6，共 2 個個案。
	第二型	編號 7、18、23、24，共 4 個個案。

註：編號 6 個案有兩起案件的旅運距離皆最短，分別為其犯案時序的第 5 起和第 6 起案件。編號 23 個案有兩起案件的旅運距離皆最短，分別為其犯案時序的第 10 起和第 11 起案件。

表 7：第一型資料的犯案時序關係

個案編號	總連續犯案件數	平均旅運距離 (公里)	旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序哪一時期		
			初期	中期	後期
4	7	9.53		◎	◎
5	7	1.82			
6	7	1.17			
8	5	7.31		◎	
10	5	2.42	◎		
12	5	1.34			
13	7	2.27			
15	5	2.29	◎		
16	6	14.11			◎
17	6	2.48		◎	
19	5	8.02			◎
20	6	3.04	◎		
22	7	1.69			
25	7	3.01			
27	6	4.67			
28	5	0.84			
31	6	1.32	◎		

註：研究者定義每一案件何謂「旅運距離較長」，係指每一案件的旅運距離大於此個案的平均旅運距離；何謂「集中」，係指此個案所有旅運距離較長的案件數，超過此個案總連續犯案件數的三分之一以上。個案未有「◎」標示者，代表未有旅運距離較長的案件集中於任一犯案時序階段。

表 8：第二型資料的犯案時序關係

個案編號	總連續犯案件數	平均旅運距離 (公里)	旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序哪一時期		
			初期	中期	後期
1	9	2.63			
2	29	3.97	◎		
7	8	1.60			◎
9	32	8.86		◎	
14	8	0.91		◎	◎
18	12	1.21	◎	◎	
21	8	5.11			◎
23	12	2.35	◎		
24	78	4.56	◎		
26	15	1.66	◎		
30	12	3.35	◎		

註：研究者定義每一案件何謂「旅運距離較長」，係指每一案件的旅運距離大於此個案的平均旅運距離；何謂「集中」，係指此個案所有旅運距離較長的案件數，超過此個案總連續犯案件數的三分之一以上。個案未有「◎」標示者，代表未有旅運距離較長的案件集中於任一犯案時序階段。

三、建立與比較 JTC 和 BJTC 的推估錨點機率地圖

利用前述已破案資料的三種不同特性的距離遞減關係做為經驗值資料 (Experience data)，進一步推估涵蓋整個研究區的網格機率，產生錨點估計機率的核密度地圖 (Kernel density map)，討論 JTC 和 BJTC 的推估錨點結果。將所有機率地圖整理為附錄表 1 (全體不分群資料)、附錄表 2 (第一型) 和附錄表 3 (第二型)，圖中藍色圓點為罪犯真實錨點，黑色方框為推估機率最高的網格 (推估錨點)，推估機率越低者，網格顏色為黃色；機率越高者，網格顏色越接近紅色。進一步觀察研究結果共 112 張推估機率地圖，做一質性描述與比較兩種分析方法的異同。

以全體不分群資料來說 (見附錄表 1)，推估錨點與真實錨點的地圖所在位置差異不大，真實錨點皆位於機率較高的區域範圍之中 (顏色較紅的區域)。以 JTC 方法而言，推估機率較高的網格多數鄰近於真實錨點，甚至有 7 個個案推估結果確實包含真實錨點，準確度相當高，例如個案 6、14、15、18、23、25、28。以 BJTC 方法而言，推估機率較高的網格也多數鄰近於真實錨點，但無任一個案推估結果確實包含真實錨點。

以第一型群體來說 (見附錄表 2)，推估錨點與真實錨點的地圖所在位置差異不大，真實錨點也多數位於機率較高的區域範圍之中 (顏色較紅的區域)。以 JTC 方法而言，推估機率較高的網格多數鄰近於真實錨點，甚至有 7 個個案推估結果確實包含真實錨點，準確度相當高，例如個案 6、12、15、22、25、28、31。以 BJTC 方法而言，推估機率較高的網格也多數鄰近於真實錨點，另有 3 個個案推估結果確實包含真實錨點，例如個案 5、13、15。

以第二型群體來說 (見附錄表 3)，推估錨點與真實錨點的地圖所在位置差異不大，真實錨點也多數位於機率較高的區域範圍之中 (顏色較紅的區域)。以 JTC 方法而言，推估機率較高的網格多數鄰近於真實錨點，僅有個案 2 推估結果確實包含真實錨點。以 BJTC 方法而言，推估機率較高的網格也多數鄰近於真實錨點，但無任一個案推估結果確實包含真實錨點。

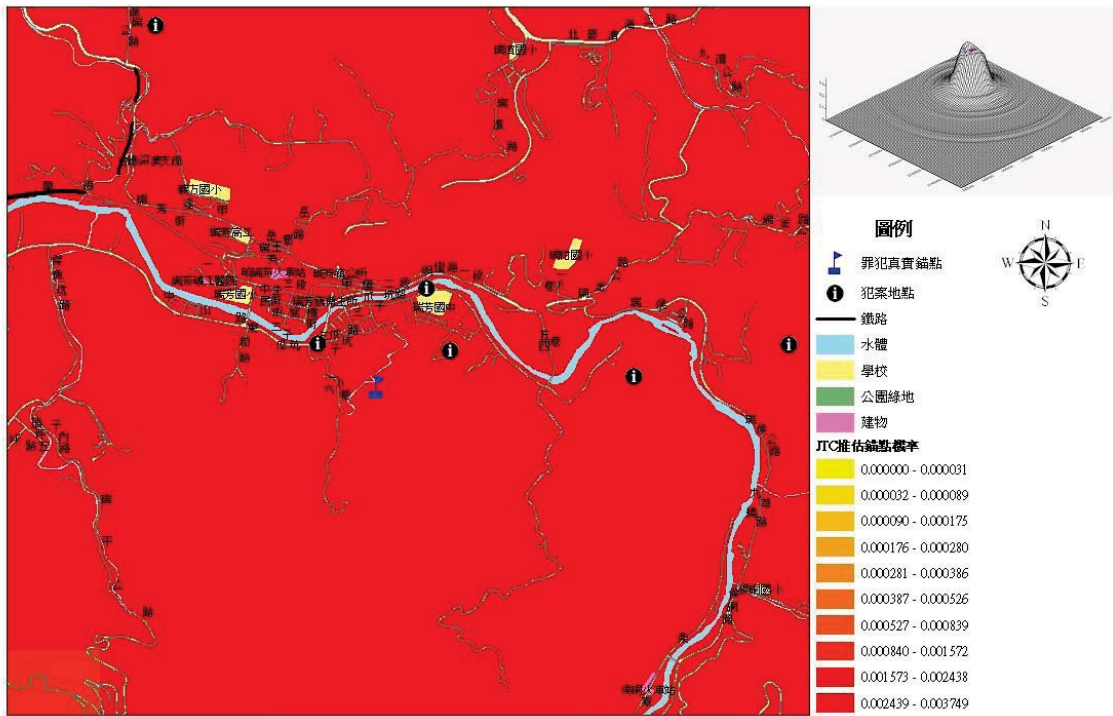
整體而言，觀察地圖顏色後發現，若依距離遞減特性分類樣本資料後，兩種

分析方法推估機率較高的網格區域空間分布型態有所不同，JTC 方法的推估結果多為均勻的同心圓狀，BJTC 方法則多為不完整的破碎圓形。整理三種不同距離遞減特性的資料，分別於 JTC 和 BJTC 在機率地圖上呈現推估錨點確實涵蓋真實錨點的個案編號（見表 9），發現以觀察地圖而言，第一型距離遞減特性的推估效度最好，其次為全體不分群資料，最後為第二型資料。

研究者將此推估機率地圖套疊上臺北地區實際街道路網、公共設施、學校、公園綠地、捷運、鐵路、水體等圖層資料，提供警政單位進行搜尋和偵查的具體用途。以第一型資料中的個案 31（圖 24 和圖 25）及第二型資料中的個案 7（圖 26 和圖 27）為例，圖中每一網格皆有屬性資料 Z 值，代表估計錨點落於此網格內的機率高低，機率越高，網格顏色越接近紅色。此兩個案根據研究結果，在 JTC 和 BJTC 兩種方法上皆為 JTC 分析效度較高。

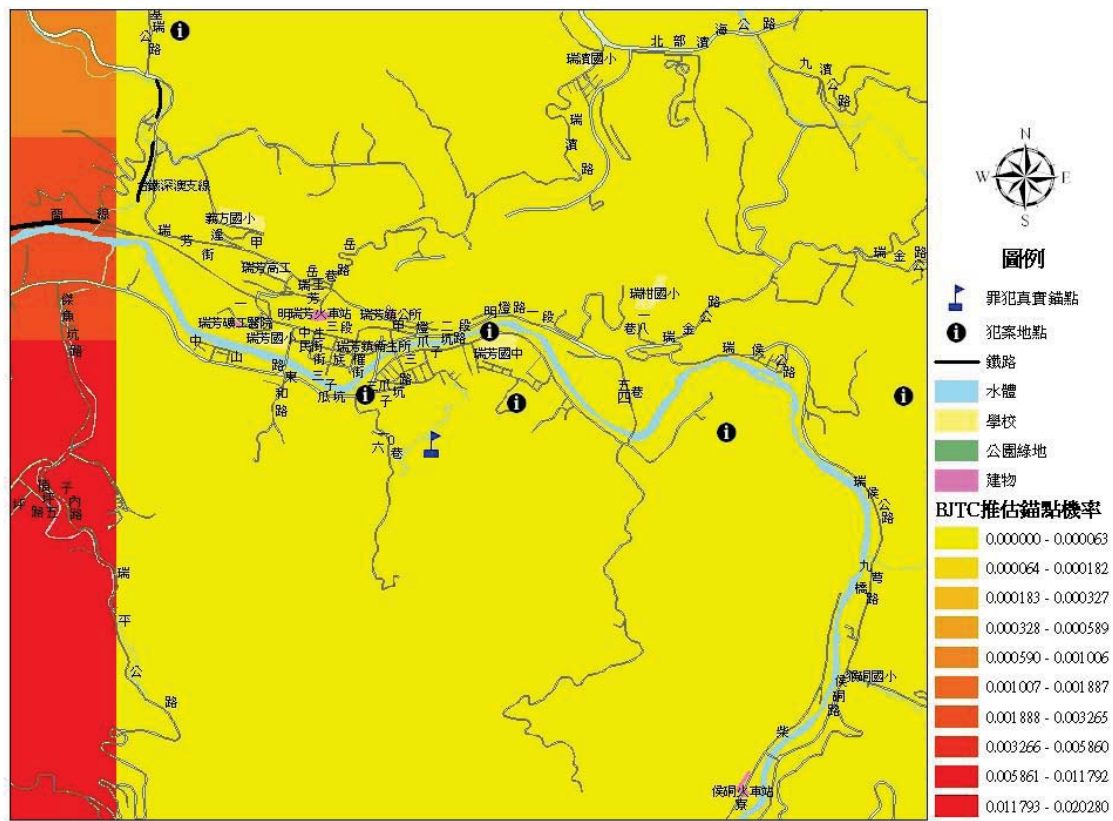
表 9：推估錨點涵蓋真實錨點一覽表

距離遞減型態	JTC	BJTC
全體不分群	個案編號：6、14、15、18、23、25、28。	無。
第一型	個案編號：6、12、15、22、25、28、31。	個案編號：5、13、15。
第二型	個案編號：2。	無。



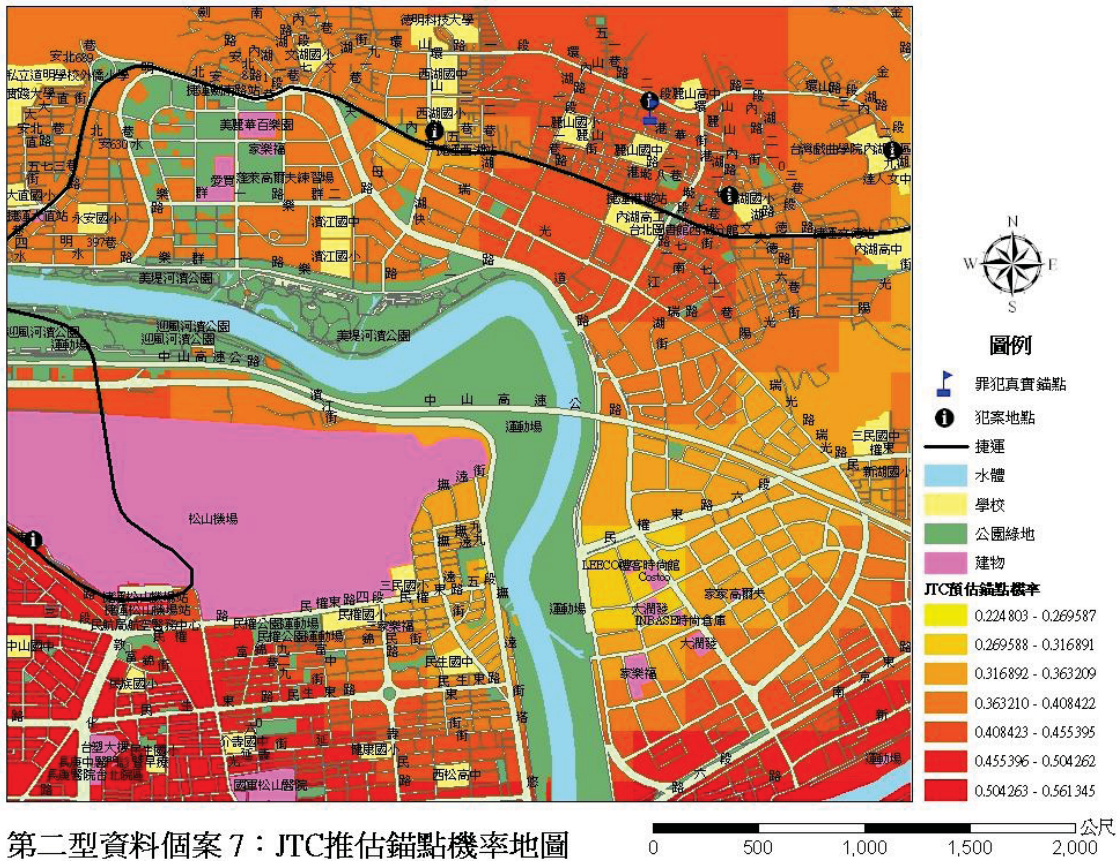
第一型資料個案 31：JTC推估錨點機率地圖

圖 24：第一型（個案 31）JTC 推估錨點機率地圖



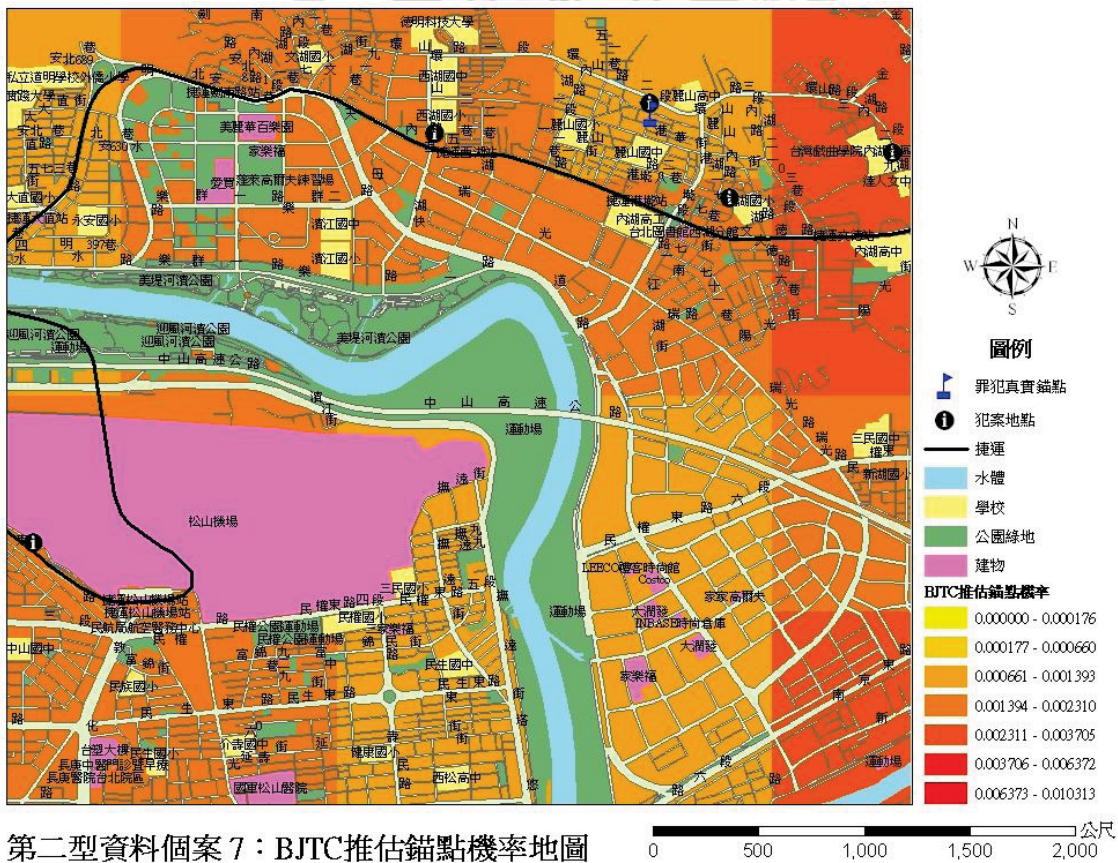
第一型資料個案 31：BJTC推估錨點機率地圖

圖 25：第一型（個案 31）BJTC 推估錨點機率地圖



第二型資料個案 7：JTC推估錨點機率地圖

圖 26：第二型（個案 7）JTC 推估錨點機率地圖



第二型資料個案 7：BJTC推估錨點機率地圖

圖 27：第二型（個案 7）BJTC 推估錨點機率地圖

但僅以質性描述機率地圖無法完全代表分析方法的準確度，因此，研究者欲以其中兩個差異較顯著的個案做為範例（編號 5 號、及編號 30 號住竊犯為例），說明研究結果必須同時考量量化統計分析（含誤差距離和百分位數）的結果差異，才能更具體探究 JTC 和 BJTC 兩種方法的優勢與限制。以編號 5 號的住竊犯為例，呈現 JTC 和 BJTC 兩種方法的推估錨點機率地圖（見圖 28），比較圖 28(a)和圖 28(b)發現，兩者推估結果相似，但 BJTC 方法的準確度比 JTC 略高，推估錨點即為真實錨點。再依據表 10 的統計分析比較 JTC 和 BJTC 方法的推估效率，根據前述研究方法所談，看兩個指標，誤差距離越接近零，百分位數越接近 100%，代表推估結果的準確度越佳。表 10 顯示，JTC 和 BJTC 兩者的百分位數幾無差異，但 BJTC 的誤差距離等於零，準確度比 JTC 方法為高。代表量化數據統計的結果和質性描述的機率地圖兩者相符。

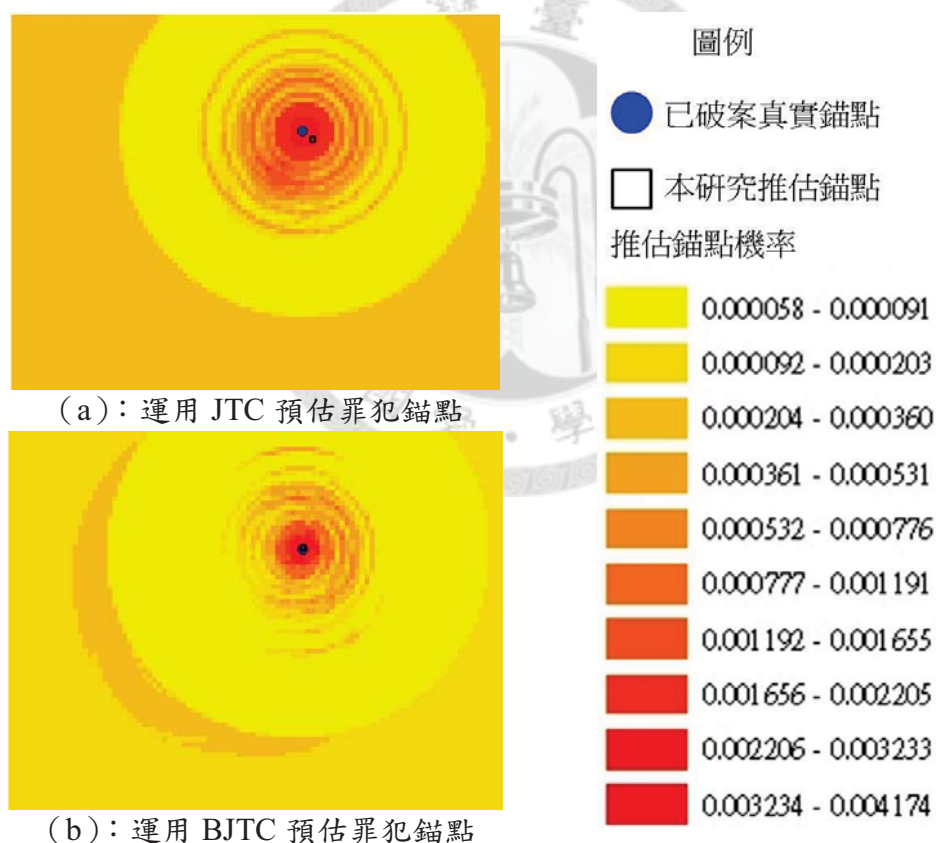


圖 28：編號 5 住竊犯資料（第一型）的推估錨點機率地圖。圖中藍色圓點為罪犯真實錨點，黑色方框為推估機率最高的網格（推估錨點），推估機率越低者，網格顏色為黃色；機率越高者，網格顏色越接近紅色。比較圖(a)和(b)發現，兩者推估結果相似，但 BJTC 方法的準確度比 JTC 略高，推估錨點即為真實錨點。另觀察整體網格顏色發現，JTC 方法的推估結果為同心圓狀，BJTC 方法則為不完整的破碎圓形。

表 10：編號 5 號住竊犯資料的統計分析。比較 JTC 和 BJTC 方法的推估效度，誤差距離越接近零，百分位數越接近 100%，代表推估結果的準確度越佳。表中資料顯示，兩者的百分位數幾無差異，但 BJTC 的誤差距離等於零，準確度比 JTC 方法為高。

統計資料	No.5 犯案件數	7
JTC	誤差距離 (公里)	2.59
	百分位數 (PR%)	99.99
BJTC	誤差距離 (公里)	0
	百分位數 (PR%)	100

以編號 30 號的住竊犯為例，呈現 JTC 和 BJTC 兩種方法的推估錨點機率地圖（見圖 29），比較圖 29(a)和圖 29(b)發現，兩者推估結果有顯著不同，觀察整體網格顏色發現，JTC 方法的推估結果為同心圓狀，BJTC 方法推估錨點的高機率網格和實際錨點所在位置則較不一致，偏向西南側有較高的推估機率。兩種分析方法推估機率較高的網格區域空間分布型態有較顯著的不同。進一步根據前述研究方法所談，比較 JTC 和 BJTC 方法的推估效度，見表 11 列出兩種分析方法的誤差距離和百分位數。雖然兩種分析方法的誤差距離十分相近，僅有些微差異，僅差 0.26 公里，但兩者的百分位數差距甚大，JTC 方法的百分位數接近 100%，BJTC 則僅有 38.44%。

藉此，說明除了觀察機率地圖之外，在量化統計的指標上，因本研究主要目的並非推估「點」位置，而是「縮小搜尋範圍」，若僅參考誤差距離的長短，可能讓分析效度降低、限縮研究結果的可應用範圍。而若僅關注百分位數的高低，可能會產生類似個案 30 一樣的結果，推估錨點和實際錨點之間的誤差距離並不遠，但因百分位數過低而錯失搜尋機會的情形。因此，配合推估機率地圖，下一章節將綜合考量誤差距離和百分位數，是本研究的討論主軸。

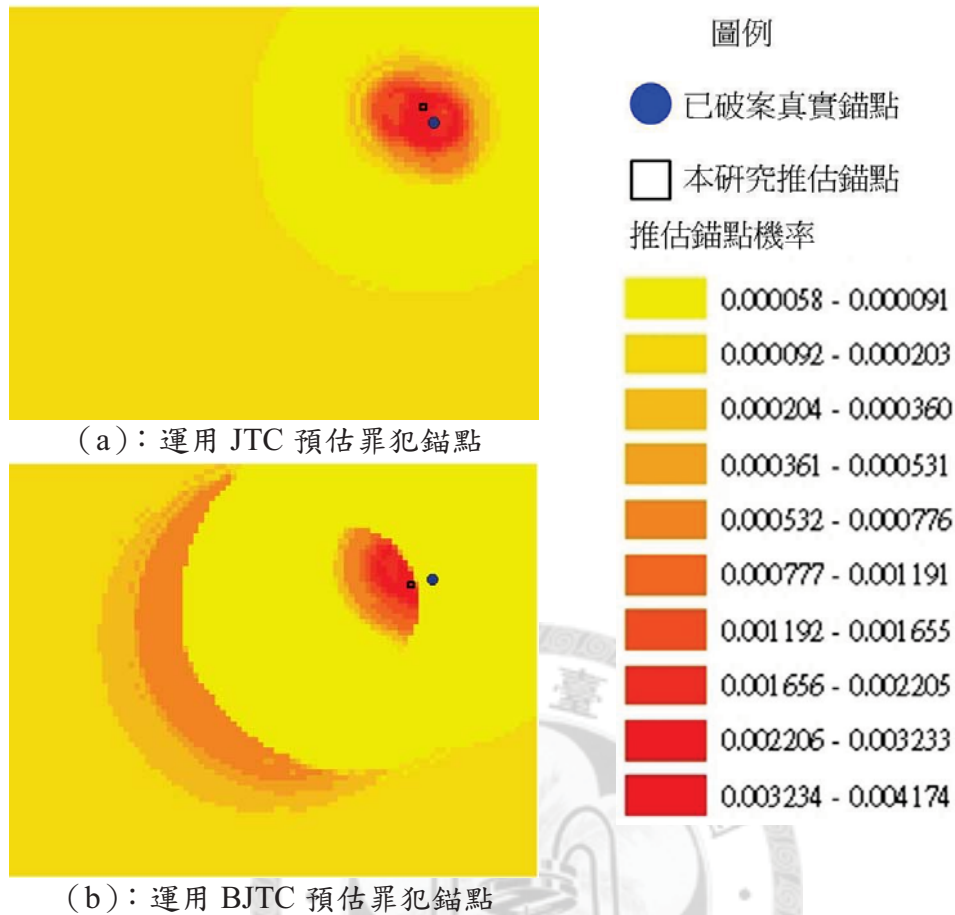


圖 29：編號 30 住竊犯資料（第二型）的推估錨點機率地圖。圖中藍色圓點為罪犯真實錨點，黑色方框為推估機率最高的網格（推估錨點），機率越高者，網格顏色越接近紅色。比較圖(a)和(b)發現，兩者推估結果有顯著不同，觀察整體網格顏色發現，JTC 方法的推估結果為同心圓狀，BJTC 方法則偏向西南側有較高的推估機率。雖然兩種分析方法的誤差距離十分相近，但兩者 PR 值差距甚大，JTC 方法的 PR 值為 99.96%，BJTC 則為 38.44%。故以 JTC 方法的準確度比 BJTC 略高。

表 11：編號 30 住竊犯資料的統計分析。比較 JTC 和 BJTC 方法的推估效度，誤差距離越接近零，百分位數越接近 100%，代表推估結果的準確度越佳。表中資料顯示，兩者的誤差距離僅差 0.26 公里，但兩者的百分位數有顯著差異，JTC 方法的百分位數接近 100%，BJTC 則僅有 38.44%，代表 JTC 方法的準確度較高。

統計資料	No.30 犯案件數	12
JTC	誤差距離（公里）	3.95
	百分位數（PR%）	99.96
BJTC	誤差距離（公里）	3.69
	百分位數（PR%）	38.44

綜上所述，歸納以下幾點結果：

1.不論何種距離遞減特性，本研究結果推估錨點與真實錨點的地圖所在位置差異不大，真實錨點也多數位於機率較高的區域範圍之中(顏色較紅的區域)。其中，JTC 方法的準確度普遍高於 BJTC，而以距離遞減特性來說，第一型資料在 JTC 有 7 個個案、BJTC 有 3 個個案推估結果確實包含真實錨點，準確度最高；其次為全體不分群資料在 JTC 也有 7 個個案推估結果包含真實錨點，準確度次高；第二型僅在 JTC 有 1 個個案推估結果包含真實錨點(見表 9)。

2.整體而言，觀察附錄表 1~3 地圖顏色後發現，若依距離遞減特性分類樣本資料後，JTC 和 BJTC 兩種分析方法推估機率較高的網格區域空間分布型態有所不同，JTC 方法的推估結果多為均勻的同心圓狀，BJTC 方法則多為不完整的破碎圓形。

3.以編號 5 號和 30 號住竊犯為例，藉此說明除了觀察機率地圖之外，在量化統計的指標上，不能僅參考誤差距離的遠近、僅關注百分位數的高低，可能會產生類似個案 30 一樣的結果，推估錨點和實際錨點之間的誤差距離並不遠，但因百分位數過低而錯失搜尋機會的情形，進而限縮研究結果的可應用範圍。

四、量性統計：比較 JTC 和 BJTC 的誤差距離與百分位數

根據前述 JTC 和 BJTC 的推估錨點機率地圖，本研究再對兩種分析方法進行量化統計分析，彙整全體不分群、第一型和第二型資料，比較 JTC 和 BJTC 兩者誤差距離（推估錨點與實際錨點的直線距離）與百分位數 PR 值（「預估錨點的所在網格」和「真實錨點的所在網格」的機率誤差）的推估準確度，並討論影響結果效度高低之可能因素。

於表 12 彙整統計量化結果，以誤差距離和百分位數來比較 JTC 和 BJTC 兩種方法推估錨點的分析結果效度。以 JTC 方法來說，三種不同距離遞減特性的資料其平均誤差距離差異不大，約在 3.02~3.99 公里之間；在百分位數方面，平均值約 99.48%~99.58%，沒有顯著差異，呈現推估錨點準確度相當高，誤差率皆小於 1%。以 BJTC 方法來說，發現誤差距離的結果和 JTC 相似，三種分群資料誤差距離差異小於 1 公里，但平均誤差距離變大，約 4.72~5.21 公里；在百分位數方面，平均值略有差異，約 93.08%~95.78%，全體不分群資料推估效度最好、其次為第一型資料，呈現推估錨點準確度略差於 JTC。以不同距離遞減特性的樣本資料來說，不論是全體不分群資料、第一型或第二型，平均而言，均以選擇 JTC 方法可獲得較高的結果效度。

整體而言，將全體不分群資料進行距離遞減型態的資料分類後，JTC 方法最適合分析第一型資料，誤差距離變小、百分位數提高，也就是前述研究犯案時序的結果中較多為劫掠型者。而以 BJTC 來說，資料分類後，誤差距離變大、百分位數降低，分析效度並未有效提升，較適合分析全體不分群資料，這項結果也符合文獻探討的研究成果，BJTC 需大量且多樣化的起終點矩陣資料才能提升分析效度。

另更深入探究 JTC 和 BJTC 兩種分析方法在三種資料分類誤差距離的「範圍」上的推估效度，說明其誤差距離的整體分布情況，繪製 JTC 和 BJTC 方法的誤差距離次數直方圖（見圖 30 和圖 31）。以 JTC 方法來說，全體不分群資料群體的誤差範圍分布於 2~12 公里之間，範圍較大，多數落在 4 公里左右；第一型資料誤差距離範圍分布於 2~12 公里之間，範圍較大，但多數落在 2 公里左右；第二型資料誤差距離範圍分布於 2~8 公里之間，多數落在 4 公里左右，範圍較小。以 BJTC

方法來說，全體不分群資料群體的誤差範圍分布於 4~12 公里之間，範圍次大，多數落在 4 公里左右；第一型資料誤差距離範圍分布於 2~16 公里之間，範圍最大，但多數落在 2 公里左右；第二型資料誤差距離範圍分布於 4~10 公里之間，多數落在 4~6 公里左右，範圍最小。

表 12：彙整 JTC 和 BJTC 分析效度的量化結果。本表以誤差距離和百分位數來比較 JTC 和 BJTC 兩種方法推估錨點的結果效度。以 JTC 方法來說，三種不同距離遞減特性的資料其平均誤差距離差異不大，約在 3.02~3.99 公里之間；在百分位數方面，平均值約 99.48%~99.58%，沒有顯著差異，呈現推估錨點準確度相當高，誤差率皆小於 1%。以 BJTC 方法來說，發現誤差距離的結果和 JTC 相似，三種分群資料誤差距離差異小於 1 公里，但平均誤差距離變大，約 4.72~5.21 公里；在百分位數方面，平均值略有差異，約 93.08%~95.78%，全體不分群資料推估效度最好、其次為第一型資料，呈現推估錨點準確度略差於 JTC。

			全體不分群	第一型	第二型
統計資料	每人犯案件數		5~78	5~7	8~78
	平均每人犯案件數		12	6	20
JTC	誤差距離 (公里)	範圍	0.06~10.69	0.16~10.80	0.76~7.13
		中位數	3.03	2.48	3.59
		平均值	3.23	3.02	3.99
		標準差	2.59	2.76	1.62
	百分位數 (PR%)	範圍	97.26~99.99	97.05~100	98.17~100
		平均值	99.39	99.48	99.58
BJTC	誤差距離 (公里)	範圍	2.33~10.17	0~15.11	2.78~9.58
		中位數	4.05	2.95	4.60
		平均值	4.72	4.74	5.21
		標準差	1.96	4.15	1.83
	百分位數 (PR%)	範圍	95.64~99.84	41.25~100	38.44~99.09
		平均值	98.95	95.78	93.08

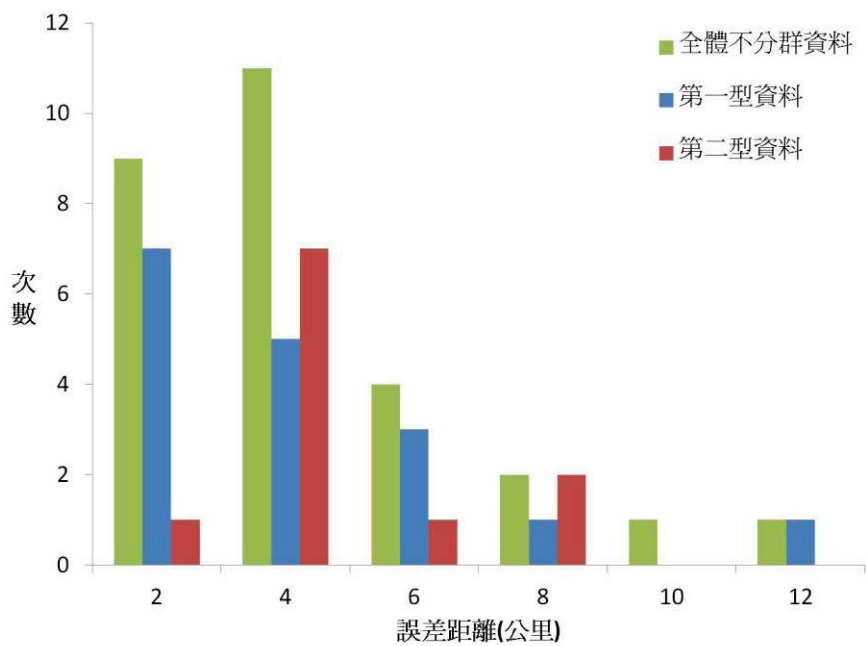


圖 30：JTC 的誤差距離次數直方圖。全體不分群資料群體的誤差範圍分布於 2~12 公里之間，範圍較大，多數落在 4 公里左右；第一型分布於 2~12 公里之間，範圍較大，但多數落在 2 公里左右；第二型分布於 2~8 公里之間，多數落在 4 公里左右，範圍較小。

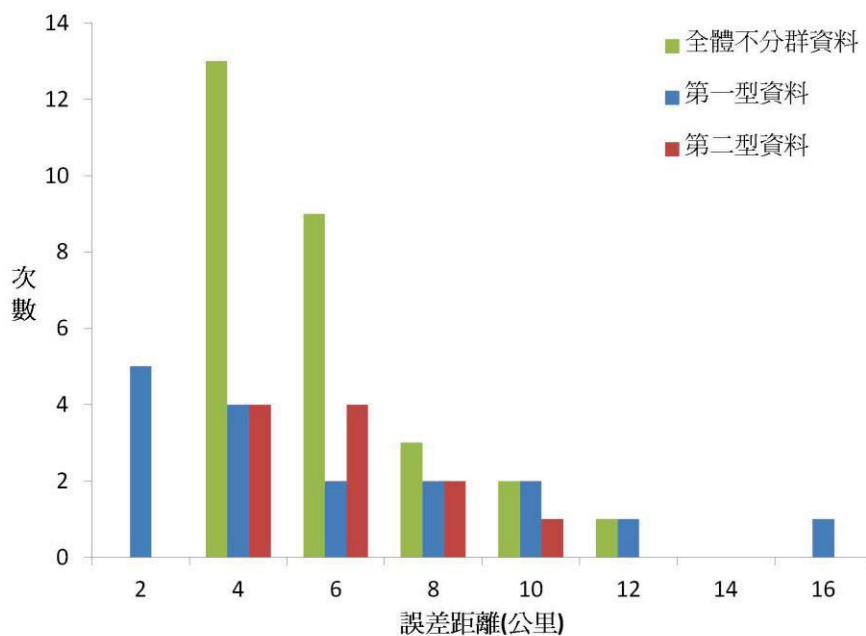


圖 31：BJTC 的誤差距離次數直方圖。全體不分群資料群體的誤差範圍分布於 4~12 公里之間，範圍次大，多數落在 4 公里左右；第一型分布於 2~16 公里之間，範圍最大，但多數落在 2 公里左右；第二型分布於 4~10 公里之間，多數落在 4~6 公里左右，範圍最小。

就前述第二章文獻探討和第三章研究方法中提及，國外研究多以圓圈假設探討罪犯錨點與該圓圈的空間關係，提出罪犯的兩種空間犯案移動型態：劫掠型與通勤型（見圖 8）。但也有國內外研究指出，相較於圓圈假設，距離遞減關係更能有效降低推估結果的誤差距離（Snook et al., 2002; Snook et al., 2004；林燦璋等，2006）。藉此，本研究利用 JTC 和 BJTC 本身研究方法的特性來回應與驗證臺北地區連續住竊犯的犯罪慣習，並定義其犯罪的空間移動型態。研究者定義「當一個案於 JTC 推估結果的誤差距離小於 BJTC，且百分位數高於 BJTC 時」，犯罪型態為劫掠型；而「當一個案於 BJTC 推估結果的誤差距離小於 JTC，且百分位數高於 JTC 時」，犯罪型態為通勤型。並同時檢驗在前述研究結果中，旅運距離較長的案件發生於犯案時序初期者的個案是否為通勤型（第一型編號 10、15、20、31；第二型編號 2、18、23、24、26、30）。

以全體不分群樣本資料而言（見表 13），共 28 名個案，其中有 18 名個案（64.29%）為劫掠型、4 名個案（14.29%）為通勤型、6 名個案（21.43%）無固定犯罪型態。本研究分類結果和國內圓圈假設研究結果（陳瑞基，2011）大致相符，臺北地區連續住竊犯多為劫掠型（表 16），罪犯通常以錨點為犯案出發的基地，導致犯案地點通常離罪犯錨點距離較近，也同時符合前述距離遞減現象和推估機率地圖所呈現的結果，犯案機率高峰區多位於錨點附近 0.5~3 公里處。

但探究不同距離遞減型態的第一型資料後發現，劫掠型罪犯比例有相對減少、通勤型罪犯比例有相對增加的趨勢。將第一型資料的犯罪型態整理於表 14，整體來看，劫掠型和通勤型各有 6 名個案（各佔 35.39%），另有 5 名個案無固定犯案形式（佔 29.41%）。代表第一型連續住竊犯的犯罪型態尚不穩定，有部分罪犯通常以錨點為犯案出發的基地，導致犯案地點通常離罪犯錨點距離較近；另也有部分罪犯有慣竊地區或慣習使用交通工具進行犯案，導致犯案地點通常離罪犯錨點距離較遠；甚有連續犯尚在嘗試其住竊行為、或尚在尋覓合適住竊地點、或樣本資料尚有未破獲的連續案件問題，因此無固定犯案形式。其中，在前述研究發現中，在犯罪時序的初期階段即旅運較遠距離犯案的編號 10、15、20、31 此四個個案中，前三個個案（編號 10、15、20）均被歸納為通勤型，證明本研究新分類方法有其準確性（75%的準確性）。

第二型資料的犯罪型態整理於表 15，有 5 名個案為劫掠型（佔 45.45%），無任一個案為通勤型，另有 6 名個案無固定犯案形式（佔 54.55%）。其中，在前述研究發現中，在犯罪時序初期階段即旅運較遠距離犯案的編號 2、18、23、24、26、30 此六個個案中，有五個個案（編號 2、18、24、26、30）均被歸納為無固定犯案形式，即非劫掠型也非通勤型，這可驗證前述的研究結果，第二型連續住竊犯同時具有通勤型和劫掠型的特徵，會旅運較遠處犯案，也會於錨點附近犯案，導致超過半數以上住竊犯的犯罪型態無固定犯案形式，呈現較不穩定的特性。

根據表 12~16 和圖 30~31 資料發現以下幾點結果：

1.於表 12 彙整統計量化結果，以 JTC 方法來說，三種不同距離遞減特性的資料其平均誤差距離約 3.02~3.99 公里；百分位數平均 99.48%~99.58%，推估錨點準確度相當高，誤差率皆小於 1%。以 BJTC 方法來說，平均誤差距離變大，約 4.72~5.21 公里；百分位數平均 93.08%~95.78%，全體不分群資料推估效度最好、其次為第一型資料。以不同距離遞減型態的樣本資料來說，平均而言，均以選擇 JTC 方法可獲得較高的結果效度。

2.於圖 30~31 中，不論是 JTC 或 BJTC 方法，兩者皆在第二型資料群體的誤差距離分布範圍較小，但以誤差距離分布次數來說，第一型多數位於較小誤差距離（2 公里），代表依距離遞減特性進行分類有助於縮小誤差距離，提升後續推估機率地圖的效度。另以不同距離遞減型態的樣本資料來說，平均而言，均以選擇 JTC 方法可獲得較多次數的較小誤差距離（2 公里）、及較小範圍的誤差距離分布（2~12 公里），JTC 有較高的結果效度。

3.全體不分群樣本資料共 28 名個案，其中有 18 名（64.29%）為劫掠型、4 名（14.29%）為通勤型、6 名（21.43%）無固定犯罪型態。本研究分類結果和國內研究結果大致相符，但探究第一型資料後發現，劫掠型罪犯比例有相對減少、通勤型罪犯比例有相對增加的趨勢，劫掠型和通勤型各有 6 名個案（各佔 35.39%），另有 5 名個案無固定犯案形式（佔 29.41%）。第二型資料有 5 名個案為劫掠型（佔 45.45%），無任一個案為通勤型，另有 6 名個案無固定犯案形式（佔 54.55%）。

表 13：連續住竊犯（全體不分群資料）的犯罪型態一覽表。當 JTC 推估結果的誤差距離小於 BJTC，且百分位數高於 BJTC 時，犯罪型態為劫掠型；當 BJTC 推估結果的誤差距離小於 JTC，且百分位數高於 JTC 時，犯罪型態為通勤型。以全體樣本資料來說，劫掠型共有 18 名個案，通勤型共有 4 名個案。

個案編號	誤差距離(公里)		PR 值(%)		犯罪型態
	JTC	BJTC	JTC	BJTC	
1	2.61	6.06	99.30	97.66	劫掠型
2	2.30	6.05	99.70	98.97	劫掠型
4	10.69	5.66	97.26	98.23	通勤型
5	3.47	2.58	99.88	99.45	
6	0.13	4.50	99.97	99.58	劫掠型
7	3.46	3.81	99.99	99.57	劫掠型
8	7.23	8.24	98.47	95.71	劫掠型
9	6.45	5.52	98.74	98.84	通勤型
10	1.97	4.95	99.49	99.19	劫掠型
12	3.37	4.19	99.90	99.08	劫掠型
13	1.42	3.99	99.00	99.30	
14	0.06	3.69	99.69	99.53	劫掠型
15	0.50	4.06	99.92	99.70	劫掠型
16	4.04	4.04	99.06	99.43	通勤型
17	2.23	6.43	99.23	98.96	劫掠型
18	0.34	2.74	99.42	99.75	
19	9.02	10.16	98.53	95.64	劫掠型
20	3.75	3.53	99.84	98.91	
21	4.63	9.58	99.30	98.47	劫掠型
22	2.80	3.09	99.84	99.52	劫掠型
23	0.53	3.06	99.62	99.18	劫掠型
24	3.25	4.94	99.42	98.97	劫掠型
25	0.66	3.80	99.32	99.78	
26	4.57	5.62	99.06	98.84	劫掠型
27	4.11	2.33	99.74	99.84	通勤型
28	0.21	3.93	99.88	99.36	劫掠型
30	2.63	3.12	99.68	99.61	劫掠型
31	3.90	2.62	99.77	99.61	

註：表格內空白處，代表此個案無固定犯案形式。

表 14：第一型資料的犯罪型態一覽表。當 JTC 推估結果的誤差距離小於 BJTC，且百分位數高於 BJTC 時，犯罪型態為劫掠型；當 BJTC 推估結果的誤差距離小於 JTC，且百分位數高於 JTC 時，犯罪型態為通勤型。以第一型來說，劫掠型和通勤型各有 6 名個案。

個案編號	誤差距離(公里)		PR 值(%)		犯罪型態
	JTC	BJTC	JTC	BJTC	
4	10.80	9.63	98.83	98.90	通勤型
5	2.59	0.00	99.99	100.00	通勤型
6	1.86	10.70	100.00	99.73	劫掠型
8	5.51	6.19	97.05	98.53	
10	2.83	1.63	99.86	99.94	通勤型
12	0.16	4.93	100.00	98.81	劫掠型
13	2.03	0.37	99.81	99.91	通勤型
15	0.31	0.07	99.90	99.97	通勤型
16	5.34	9.32	99.99	99.94	劫掠型
17	2.48	2.23	99.50	99.05	
19	6.18	15.11	98.57	93.45	劫掠型
20	3.44	2.73	99.42	99.52	通勤型
22	0.71	1.57	99.92	99.96	
25	1.47	2.95	99.89	99.92	
27	5.20	6.08	98.45	99.58	
28	0.21	4.47	99.99	99.82	劫掠型
31	0.17	2.69	99.96	41.25	劫掠型

註：表格內空白處，代表此個案無固定犯案形式。

表 15：第二型資料的犯罪型態一覽表。當 JTC 推估結果的誤差距離小於 BJTC，且百分位數高於 BJTC 時，犯罪型態為劫掠型；當 BJTC 推估結果的誤差距離小於 JTC，且百分位數高於 JTC 時，犯罪型態為通勤型。以第二型來說，有 5 名個案為劫掠型，沒有任一個案為通勤型。

個案編號	誤差距離(公里)		PR 值(%)		犯罪型態
	JTC	BJTC	JTC	BJTC	
1	3.17	6.06	99.96	97.87	劫掠型
2	0.76	5.68	98.18	99.04	
7	3.42	3.66	100.00	97.96	劫掠型
9	6.44	5.94	99.15	98.95	
14	3.52	4.36	99.99	98.95	劫掠型
18	3.34	2.78	99.97	99.09	
21	7.13	9.58	98.80	98.25	劫掠型
23	3.71	3.99	99.97	98.95	劫掠型
24	3.59	7.00	66.41	98.69	
26	4.87	4.60	99.88	97.69	
30	3.95	3.68	99.96	38.44	

註：表格內空白處，代表此個案無固定犯案形式。



表 16：罪犯空間移動型態的分類比較表

個案編號	圓圈假設分類	JTC 和 BJTC 分類		
		全體不分群資料	第一型資料	第二型資料
1	劫掠型	劫掠型		劫掠型
2	劫掠型	劫掠型		無固定型態
4	劫掠型	通勤型	通勤型	
5	通勤型	無固定型態	通勤型	
6	通勤型	劫掠型	劫掠型	
7	劫掠型	劫掠型		劫掠型
8	劫掠型	劫掠型	無固定型態	
9	劫掠型	通勤型		無固定型態
10	劫掠型	劫掠型	通勤型	
12	劫掠型	劫掠型	劫掠型	
13	劫掠型	無固定型態	通勤型	
14	劫掠型	劫掠型		劫掠型
15	通勤型	劫掠型	通勤型	
16	通勤型	通勤型	劫掠型	
17	通勤型	劫掠型	劫掠型	
18	通勤型	無固定型態		無固定型態
19	通勤型	劫掠型	劫掠型	
20	劫掠型	無固定型態	通勤型	
21	劫掠型	劫掠型		劫掠型
22	劫掠型	劫掠型	無固定型態	
23	劫掠型	劫掠型		劫掠型
24	通勤型	劫掠型		無固定型態
25	通勤型	無固定型態	無固定型態	
26	劫掠型	劫掠型		無固定型態
27	通勤型	通勤型	無固定型態	
28	通勤型	劫掠型	劫掠型	
30	通勤型	劫掠型		無固定型態
31	劫掠型	無固定型態	劫掠型	

註：本研究刪除 3、11、29，餘 28 個個案，因此三個個案罪犯錨點均為桃園縣市，雖犯案地點位於台北縣市境內，但由於錨點不在本研究討論區域內，故將此三者剔除，避免導致解讀與分析上的偏誤。

五、修正分析結果效度較低的 BJTC：加入「警察局效果」條件

依據前述研究結果發現，和 JTC 相比，BJTC 方法的分析結果誤差較大，其推估機率較高的網格較少包含此住竊犯的真正錨點，因此研究者將調整後的「警察局效果」的網格密度與 BJTC 推估錨點機率地圖相乘，利用警察局效果較高的網格密度來修正 BJTC 起終點矩陣的慣習通勤犯罪區域的權重，產生「警察局效果」的新核密度地圖。彙整成表來比較「BJTC」與「警察局效果修正後 BJTC」兩種地圖之差異，共分為全體不分群資料（附錄表 4）、第一型資料（附錄表 5）、第二型資料（附錄表 6）三大類別。觀察加入「警察局效果」修正 BJTC 地圖，發現有部分地區受警察局效果的影響而有細部變化，但整體網格機率分布的趨勢不變，少數個案有較顯著的改變，例如個案 8、16、19。多數個案推估機率最高的網格和原 BJTC 皆是同一個網格、或為上下左右相鄰接的兩個鄰近網格，少數推估機率最高的網格更涵蓋真實錨點，顯示修正後地圖的分析效度較佳。

另從量化統計結果來看，研究者先彙整三種資料群體（全體不分群、第一型、第二型資料），列出 BJTC 和受警察局效果修正後 BJTC 兩者誤差距離和百分位數於表 17。和原 BJTC 相比，三種資料群體加入警察局效果修正後的平均誤差距離皆縮小，從 4.72~5.21 公里降為 4.45~4.98 公里，約縮小 0.17~0.29 公里。在百分位數方面，平均值略微下降，約 92.73%~98.58%。比較三種距離遞減特性的資料來看，仍以全體不分群資料推估效度最好、第一型資料次之，研究者欲更深入了解加入警察局效果修正後的 BJTC 後，每個案資料的推估錨點準確度確實有提高的現象，須細部區分三種資料群體內的效度改善程度。

全體不分群資料效度有顯著改善者(◎型)佔 35.71%、效度略改善者佔 61.71% (A 型佔 10.71%、B 型佔 50%)、效度未改善者 (C 型) 佔 3.57% (表 18)。第一型資料效度有顯著改善者 (◎型) 佔 52.94%、效度略改善者佔 29.41% (A 型佔 5.88%、B 型佔 23.53%)、效度未改善者 (C 型) 佔 17.65% (表 19)。第二型資料效度有顯著改善者 (◎型) 佔 45.45%、效度略改善者佔 45.45% (A 型佔 9.09%、B 型佔 36.36%)、效度未改善者 (C 型) 佔 9.09% (表 20)。

研究者統整◎型、A 型、B 型、C 型的次數與百分比於圖 32 和圖 33 來說明

整體分析結果，從次數來看，全體不分群資料 B 型的個案件數最多，其次為◎型。以第一型和第二型資料來說，◎型的個案件數最多，其次為 B 型和 A 型，但第一型資料的 C 型結果高於其他資料群體，效度改善程度最差。這也反向顯示距離遞減型態中，第二型的個案每人連續犯案件數較多的情形下，其犯罪手法與型態越固定，較易有隱藏其錨點的特質，且罪犯欲規避目標物的周邊阻礙因素，在 BJTC 起終點矩陣的慣習通勤犯罪區域權重會降低，因此對於警察局分布密度的效果修正時，會有較顯著的影響。

整體而言，加入警察局效果修正後，百分比顯示效度有顯著改善者（◎型）佔 42.86%；效度略改善者佔 48.21%（A 型佔 8.93%、B 型佔 39.29%）；效度未改善者（C 型）僅佔 8.93%。此結果一方面再度強調了不同距離遞減型態的資料群體的分類，將會影響後續分析結果效度的高低；二方面回應與驗證了慣習犯罪理論與理性選擇理論所談之概念，罪犯進行犯案時，其犯罪行為會受目標物周遭監視或保全系統之障礙物，而影響其選擇犯案之目標，本研究以加入警察局效果來修正 BJTC 做為指標，分析結果代表此要素確實能提升分析方法之結果效度。總結而論，加入「警察局」分布密度與原分析效度較差的 BJTC 推估錨點機率相乘，產生「警察局效果」錨點估計機率的核密度地圖有以下結果：

1. 觀察附錄表 4~6 加入「警察局效果」修正 BJTC 地圖，發現有部分地區受警察局效果的影響而有細部變化，但整體網格機率分布的趨勢不變。多數個案推估機率最高的網格和原 BJTC 皆是同一個網格、或為上下左右相鄰接的兩個鄰近網格，少數推估機率最高的網格更涵蓋真實錨點，顯示修正後地圖的分析效度較佳。

2. 從量化統計結果來看（表 17），和原 BJTC 相比，三種資料群體加入警察局效果修正後的平均誤差距離皆縮小，從 4.72~5.21 公里降為 4.45~4.98 公里，約縮小 0.17~0.29 公里，代表推估錨點準確度確實有提高。

3. 第一型資料的 C 型結果高於其他資料群體，再度強調不同距離遞減型態的資料群體的分類，將會影響後續分析結果效度的高低。整體而言，加入警察局效果修正後，百分比顯示效度有顯著改善者（◎型）佔 42.86%；效度略改善者佔 48.21%

(A 型佔 8.93%、B 型佔 39.29%)；效度未改善者 (C 型) 僅佔 8.93%。此結果顯示加入警察局效果來修正 BJTC 做為指標，確實能提升分析方法之結果效度。

表 17：彙整 BJTC 和警察局效果修正後分析效度的量化結果。和原 BJTC 相比，三種資料群體加入警察局效果修正後的平均誤差距離皆縮小，從 4.72~5.21 公里降為 4.45~4.98 公里。在百分位數方面，平均值略微下降，約 92.73%~98.58%。

		全體不分群	第一型	第二型	
統計資料	每人犯案件數	5~78	5~7	8~78	
	平均每人犯案件數	12	6	20	
BJTC	誤差距離 (公里)	範圍	2.33~10.17	0~15.11	2.78~9.58
		中位數	4.05	2.95	4.60
		平均值	4.72	4.74	5.21
		標準差	1.96	4.15	1.83
	百分位數 (PR%)	範圍	95.64~99.84	41.25~100	38.44~99.09
		平均值	98.95	95.78	93.08
警察局效果修正後	誤差距離 (公里)	範圍	2.33~10.16	0.37~15.11	2.79~9.20
		中位數	4.12	3.22	4.04
		平均值	4.55	4.45	4.98
		標準差	1.63	3.88	1.78
BJTC	百分位數 (PR%)	範圍	90.92~99.87	41.25~99.97	38.44~99.29
		平均值	98.58	95.36	92.73

表 18：全體不分群資料的 BJTC 與警察局效果修正的統計結果。比較結果顯示，加入警察局效果修正後，顯示效度有顯著改善者（◎型）佔 35.71%、效度略改善者佔 61.71%（A 型佔 10.71%、B 型佔 50%）、效度未改善者（C 型）佔 3.57%。代表加入警察局效果來修正 BJTC 確實能提升分析方法效度。

個案 編號	誤差距離(公里)		PR 值(%)		比較 結果
	BJTC	警察局效果修正的 BJTC	BJTC	警察局效果修正的 BJTC	
1	6.06	6.06	97.66	97.17	B
2	6.05	6.05	98.97	99.06	◎
4	5.66	5.97	98.23	98.27	A
5	2.58	3.13	99.45	99.30	C
6	4.50	4.50	99.58	99.08	B
7	3.81	3.81	99.57	99.55	B
8	8.24	6.21	95.71	90.92	B
9	5.52	5.52	98.84	98.95	◎
10	4.95	4.95	99.19	98.81	B
12	4.19	4.19	99.08	98.17	B
13	3.99	4.45	99.30	99.45	A
14	3.69	3.21	99.53	99.61	◎
15	4.06	3.51	99.70	99.58	B
16	4.04	4.04	99.43	99.44	◎
17	6.43	6.36	98.96	99.00	◎
18	2.74	2.74	99.75	99.84	◎
19	10.16	10.16	95.64	95.40	B
20	3.53	3.53	98.91	99.04	◎
21	9.58	6.23	98.47	96.18	B
22	3.09	3.09	99.52	99.45	B
23	3.06	3.27	99.18	98.29	A
24	4.94	4.94	98.97	98.91	B
25	3.80	3.80	99.78	99.81	◎
26	5.62	5.62	98.84	98.61	B
27	2.33	2.33	99.84	99.87	◎
28	3.93	3.93	99.36	99.44	◎
30	3.12	3.12	99.61	99.56	B
31	2.62	2.62	99.61	99.51	B

註「◎」：係指誤差距離不變或變小，且百分位數不變或提高。

註「A」：係指誤差距離變大，但百分位數不變或提高。

註「B」：係指誤差距離不變或變小，但百分位數降低。

註「C」：係指誤差距離變大，且百分位數降低。

表 19：第一型資料的 BJTC 與警察局效果修正的統計結果。比較結果顯示，加入警察局效果修正後，顯示效度有顯著改善者（◎型）佔 52.94%、效度略改善者佔 29.41%（A 型佔 5.88%、B 型佔 23.53%）、效度未改善者（C 型）佔 17.65%。代表加入警察局效果來修正 BJTC 確實能提升分析效度。

個案 編號	誤差距離(公里)		PR 值(%)		比較 結果
	BJTC	警察局效果修正的 BJTC	BJTC	警察局效果修正的 BJTC	
4	9.63	9.63	98.90	98.96	◎
5	0.00	1.08	100.00	99.96	C
6	10.70	10.83	99.73	99.27	C
8	6.19	6.19	98.53	94.25	B
10	1.63	1.63	99.94	99.97	◎
12	4.93	4.93	98.81	96.65	B
13	0.37	0.37	99.91	99.92	◎
15	0.07	1.22	99.97	99.90	C
16	9.32	4.21	99.94	99.94	◎
17	2.23	3.22	99.05	99.08	A
19	15.11	15.11	93.45	92.95	B
20	2.73	2.73	99.52	99.60	◎
22	1.57	0.86	99.96	99.95	B
25	2.95	2.34	99.92	99.94	◎
27	6.08	4.21	99.58	99.68	◎
28	4.47	4.47	99.82	99.86	◎
31	2.69	2.69	41.25	41.25	◎

註「◎」：係指誤差距離不變或變小，且百分位數不變或提高。

註「A」：係指誤差距離變大，但百分位數不變或提高。

註「B」：係指誤差距離不變或變小，但百分位數降低。

註「C」：係指誤差距離變大，且百分位數降低。

表 20：第二型資料的 BJTC 與警察局效果修正的統計結果。比較結果顯示，加入警察局效果修正後，顯示效度有顯著改善者（◎型）佔 45.45%、效度略改善者佔 45.45%（A 型佔 9.09%、B 型佔 36.36%）、效度未改善者（C 型）佔 9.09%。代表加入警察局效果來修正 BJTC 確實能提升分析效度。

個案 編號	誤差距離(公里)		PR 值(%)		比較 結果
	BJTC	警察局效果修正的 BJTC	BJTC	警察局效果修正的 BJTC	
1	6.06	6.06	97.87	97.56	B
2	5.68	5.68	99.04	99.13	◎
7	3.66	3.66	97.96	97.96	◎
9	5.94	4.02	98.95	99.04	◎
14	4.36	4.04	98.95	99.06	◎
18	2.78	2.79	99.09	99.29	A
21	9.58	9.20	98.25	95.96	B
23	3.99	3.99	98.95	97.56	B
24	7.00	7.01	98.69	98.56	C
26	4.60	4.60	97.69	97.47	B
30	3.68	3.68	38.44	38.44	◎

註「◎」：係指誤差距離不變或變小，且百分位數不變或提高。

註「A」：係指誤差距離變大，但百分位數不變或提高。

註「B」：係指誤差距離不變或變小，但百分位數降低。

註「C」：係指誤差距離變大，且百分位數降低。

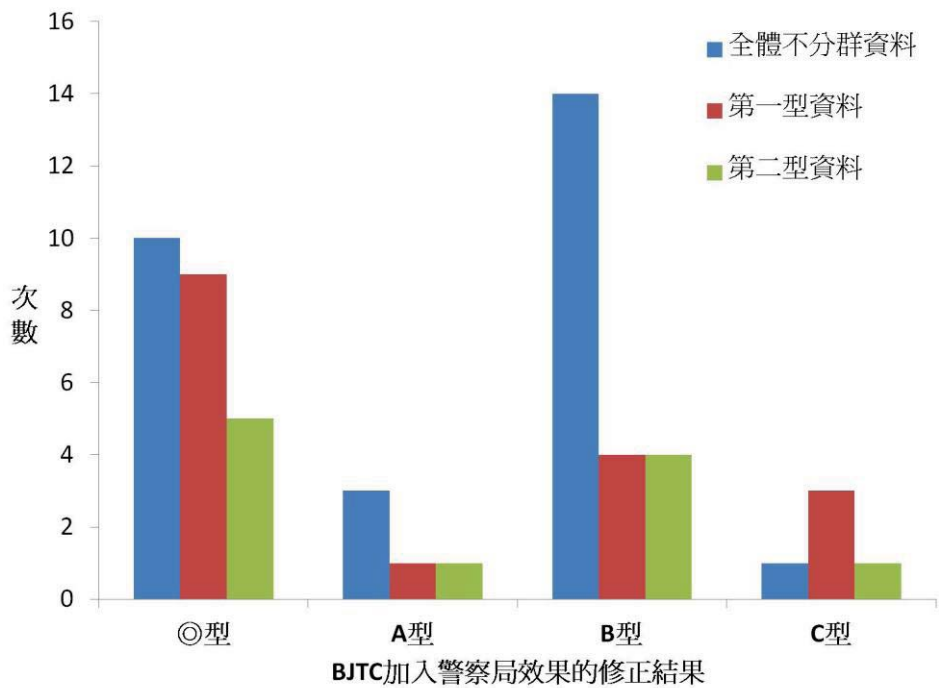


圖 32：統整◎型、A 型、B 型、C 型的次數圖。以全體不分群資料來說，B 型的個案件數最多，其次為◎型。以第一型和第二型資料來說，◎型的個案件數最多，其次為 B 型和 A 型，但第一型資料的 C 型結果高於其他資料群體。

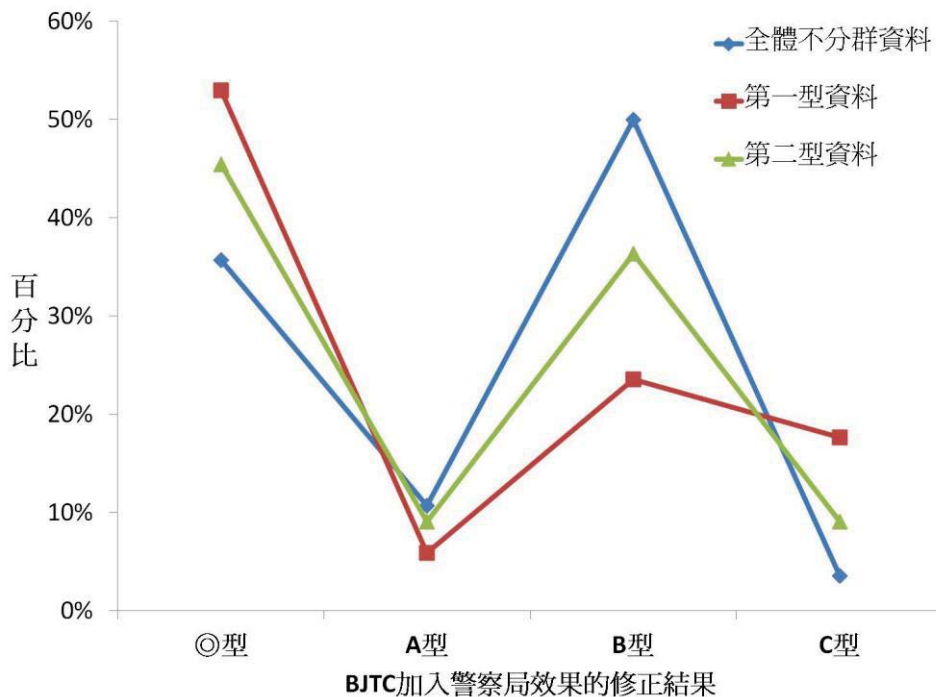


圖 33：統整◎型、A 型、B 型、C 型佔全體百分比圖。加入警察局效果修正後，百分比顯示效度有顯著改善者（◎型）佔 42.86%；效度略改善者佔 48.21%（A 型佔 8.93%、B 型佔 39.29%）；效度未改善者（C 型）僅佔 8.93%。

第二節 討論

一、地理剖繪應用方面

以國外研究來說，主要是在傳統犯罪偵查理論與技術上面臨未蒐集到更多破案的資訊、或無法突破現有罪犯認知心理學困境的情況下，始有學者開始以地理學角度切入犯罪學研究，企圖由外在環境與人之間的互動影響，認為人沒有不受環境影響的認知行為，其行為必受自身認知心智地圖而產生一定型態的空間行為，利用此規則找出罪犯可能的所在地理位置或下一個犯案地點。地理剖繪方法的應用層面，國外研究多應用於連續型暴力犯罪，如性侵害、殺人、蓄意縱火等，國內研究則多應用於住宅竊盜。研究者認為在應用層面上有所差異的可能原因為：一方面國內連續暴力犯罪的發生案例較少，不論是性侵害、殺人、蓄意縱火等案件，發生一起、兩起，就足以引發社會騷動，成立專責小組追查，要有連續3起以上的連續暴力犯罪找出一定規則的空間行為，實屬不易。另一方面則是國內外的國情不同，國內連續暴力犯罪的加害人與被害人之間通常具有某些人際網絡、或交往互動關係可循，案件關連性經由傳統刑事調查即可蒐集相關破案資訊，並非偶然、隨機性犯罪，言下之意，國內沒有類似國外變態連續殺人魔、或開膛手傑克等案例可使用地理剖繪方法蒐集犯罪資訊的必要性。

二、研究限制

1. 獲取樣本資料方面：欲估計竊盜犯罪之實際數量並不容易，在政府官方統計資料的背後，隱藏了極大的犯罪黑數（Dark figure of crime）問題。一方面可能因為損失較微，多數民眾存著「多一事不如少一事」的心態，並不一定會向警方陳報；另一方面則是由於長期較低的破案率，使得許多民眾對警方的辦事效率產生質疑，因此而不願報案（鄭昆山等，2004）；再加上少數員警之規避與不實登錄，

俗稱「吃案」或「匿報」問題，使得帳面數據，難反映真實治安狀況（台灣數位新聞網，2010）。

《刑事人員偵查發動之決議歷程、破案關鍵之因素調查報告》中提及，遭竊率極高的台北市士林區中山北路六段附近住戶表示，警方給遭竊住戶的意見就是「裝鐵窗」，但「竊盜時叫你裝，失火時又叫你不要裝。」「很多民眾覺得自己損失不嚴重，加上很難破案，久之民眾乾脆不報案（楊士隆，2003）。」

法務部於民國 73 年的一項住宅竊盜被害人之調查研究發現，台灣地區的住宅竊盜受害者於遭竊後曾向警察報案者僅佔 56.4%，另有 43.6% 的被害人未曾報案（楊士隆，2001）。根據美國聯邦司法部所進行的大規模被害調查，發現美國市民的被害經驗，以各式各樣的竊盜為最多，占總犯罪黑數的 84.1%（陳瑞基，2011）。這些犯罪黑數將影響官方統計資料的效度和信度，使之無法真實呈現實際的犯罪情況，因此，本研究結果受到每一住竊犯個體可能有未破案、未偵破、未知的其他連續案件，犯罪黑數所造成的影響是本研究難以克服的研究限制之一。

2. 資料定位座標方面：由於犯罪資料本身，尚存很多未被承認或未偵破的案件，此犯罪黑數會造成分析結果的誤差較大，另常因顧及關係人等的隱私或敏感性而不易獲得犯罪資料，獲取犯罪資料的管道十分有限，縱使取得相關資料，也需關注此資料在地理編碼上的準確性（劉擇昌、吳柏蓀，2008）。本研究進行 JTC 和 BJTC 分析時，需要有罪犯錨點與犯案地點的地理 xy 座標，因此，研究者假設樣本資料中，錨點與犯案地點的地理座標是精確的、且每位罪犯僅有一個固定錨點。此錨點是罪犯犯案時，居住於此固定錨點，並非以罪犯被逮捕的地點為錨點。

以犯罪學來說，一旦開始犯案或隨著時間進程，罪犯會開始有意識改變真實錨點的位置（如搬家或更換工作場域）、或在相關連的案件中故意提供錯誤的資訊，導致推估可能潛在錨點的範圍無法找到固定型態，無法進行有效的預測。例如罪犯從相關連的案件中故意提供錯誤的資訊、或 2002 年華盛頓特區的「狙擊手

事件 (Sniper case, AKA Muhammad-Malvo event)」兩名兇嫌睡在 1990 年藍色雪弗蘭 Caprice 車內，利用首都高速公路 (Capital Beltway) 來逃避追緝等。

3. 分析方法本身的限制：由於 JTC 和 BJTC 兩種分析方法所考量的推估要素不同，因此，推估結果可能受限於未有合適且定位清楚的資料、或過去已破案的經驗值資料本身的多樣性太低，導致推估結果不能準確確定罪犯錨點所在位置 (Harries and LeBeau, 2007)。

三、影響連續住竊犯犯案地點空間分布型態的可能因素

觀察圖 19 的空間分布地圖發現，連續住竊犯的犯罪熱點，主要集中在台北市大同區、萬華區、中正區、大安區、內湖區、南港區和文山區等；新北市則集中在板橋區、中和區、永和區、新莊區、土城區和三重區等。

根據國內研究發現，台北市的住宅竊盜區位較著重於目標吸引力高和犯罪機會多，其中，高教育程度人口比率、相對地價殘差、建地密度、人口密度等預測因子與住宅竊盜率有統計上的顯著相關 (賴致瑜, 2006)。一般而言，台北市中正、大安與松山一帶為主要住宅竊盜刑案熱區，然而信義、南港及士林一帶在近五年卻逐漸興起成為新的住宅竊盜群聚 (溫在弘等, 2010)。另外，新北市警方資料分析，歸納新北市中和區、板橋區、新莊區和三重區的住宅、電梯大樓較易發生住宅竊盜的原因，包含住商混合區，出入份子複雜 (犯罪型態理論)；欠缺慣習活動理論的社區互助組織，且老式公寓防竊措施較弱，例如守望相助組織、監視系統不健全、未雇用管理員或保全員、住戶警覺性低，大門經常未關，或鐵門鐵窗老舊易破壞侵入等因素 (吳進宗, 2003)。再者，遭竊住家位於較偏僻的路段，或住家旁緊臨空屋或建築工地、搭設鷹架修繕、遮雨棚等，都是容易遭受歹徒犯案利用的地形之便 (新北市警政治安白皮書, 2009、2011)。

四、觀察距離遞減型態的犯罪高峰分布

以全體不分群資料的距離遞減型態來說，在離錨點一定距離以外，產生一個犯罪高峰後，犯罪機率即呈現距離遞減的現象，第一型和第二型資料雖有型態上的差異，但大致上仍有距離遞減的現象。但根據圖 21 和圖 22 顯示，第一型資料除有兩個犯罪高峰分別位於距離罪犯錨點周圍 0.5 公里和 1.5 公里處之外，另於 5 和 7 公里處各有一小犯罪高峰出現；第二型資料除有兩個犯罪高峰分別位於距離罪犯錨點周圍 0.5 公里和 3 公里處之外，另於 6 公里處各有一小犯罪高峰出現。

研究者認為，此現象和台灣普遍使用機車做為私人交通工具有關，由於臺灣都市人口密度較高、平地不降雪也不結霜、普遍無高額機車稅制，再加上台灣特殊的生活型態，隨處可見 24 小時經營模式的商家，包含便利超商、KTV、豆漿店、超市、甚至眼鏡行等，可見台灣人的生活型態充滿彈性與機動。根據交通部 2011 年 11 月底統計全臺機動車輛登記數共有 2200 萬輛機車，台灣機動車輛的密度排名全世界第四名，以城市而言，至 2010 年底，臺北市每千人持有 418 輛機車、新北市每千人更持有 591 輛機車，遠高於歐洲、美洲的城市如羅馬 113 輛（2004 年）、馬德里 52 輛（2003 年）、聖保羅 58 輛（2007 年）、其他如維也納、柏林、倫敦皆未達 50 輛，在亞洲都市中，雅加達市（660 輛，2007 年）及胡志明市（402 輛，2005 年）皆屬每千人持有機車數較多城市，東京、首爾、新加坡皆未達 50 輛（臺北市政府主計處，2009）。台灣平均每 4 人就有 1 輛汽車，每 2 人就有 1 輛機車，私人載具使用狀況之浮濫，顯示大眾運輸工具的使用狀況無法符合台灣人的生活型態。

依上所述，民眾對於機車的機動性具有高度依賴的特徵，臺北市 2007 年調查機車使用者慣習，發現機車使用者平常騎乘機車通勤（學）有四成通勤距離在 5 公里內，通勤時間在 20 分鐘內，而全台灣機車使用者的平均騎乘距離僅為 5.5 公里。因此，研究者推測在住宅竊盜的犯案特性上，使用機車做為作案交通工具的可能性相當高，但也由於本研究使用 JTC 和 BJTC 歸納錨點與犯案地點的距離關

係時，採用計算直線距離原則，未考慮路網距離的影響下，也可能產生犯案機率的誤差。

五、和 JTC 相比，本研究中 BJTC 未能有效提高的錨點推估效度

前述文獻探討中提及，BJTC 應比 JTC 更能有效提升錨點推估結果的信度與效度 (Block and Bernasco, 2009; Levine and Block, 2011)，在本研究中未能觀察到此項結果的可能原因為：BJTC 具有某些限制或前提條件才能提升其結果效度 (係指降低誤差距離、或提升百分位數)，例如國外研究區域範圍較大、人口較密集的都市地區、價格低廉且非均質的大眾運輸工具等，導致原 JTC 以距離為主的影響力減低，而使 BJTC 方法的分析效度相對提高。另一方面，多數國外研究指出 BJTC 需要大量經驗值資料庫才能建立可信賴的起終點區域(O-D matrix)(Levine and Lee, 2009)，美國研究巴爾的摩市 1993 年至 1997 年共 850 名連續犯資料指出，綜合五種不同犯罪類型的起終點矩陣歷史資料，和原先單一犯罪類型的推估結果相比，反而可有效增加推估結果的信度與效度。僅有單一犯罪類型的經驗值資料下，住宅竊盜犯的推估錨點準確度只有 48.84%，整合五種類型的資料後，準確度增加為 68.89% (Leitner and Kent, 2009)。

另一方面，過去研究文獻探究 JTC 和 BJTC 的準確度高低、及推估機率的空間分布型態不同的可能因素也指出：JTC 主要是以「點位置」為分析空間單位，僅以單純「直線距離遠近」來推估罪犯錨點可能位於各網格中的機率，且距離遞減關係為「等向性」，係指由錨點或犯案地點向外的所有地理環境範圍皆為均質，因此距離遞減現象未考慮地理要素的異質性分布，以至於空間分布型態多呈「同心圓狀」。

BJTC 則修正距離遞減關係為「非等向性」，考量各網格區域間的通勤關係，加入過去同類型犯罪已破案資料中，錨點起點區 (Origin zone) 和犯案地點終點區

(Destination zone) 的歷史資料來修正原有的距離遞減關係後，導致較高機率的網格通常會偏向某一方向(如圖 29(b))。因此，本研究結果可能受限於已破案經驗值資料的特性，若過去已破案的經驗值資料樣本數太少、或經驗值資料中起終點關係的資料多樣性太低(Leitner and Kent, 2009)、或連續犯具有「非通勤型」特徵等，則 BJTC 的預估效度可能較低(Levine and Block, 2011)。

依上述所言，BJTC 一方面較適用分析具有「通勤」特徵的連續犯，二方面雖能修正原有 JTC 等向性距離遞減現象的缺失，但在分析效度上，仍以大量增加「多樣化且不同犯罪類型的經驗值資料」更具有提升實際推估錨點效度的結果，故全體不分群資料因經驗值資料較豐富，其在統計上的誤差距離和百分位數會比分群後兩類資料的分析效度更佳，更具有提升實際推估錨點效度的結果。

六、與圓圈假設區分罪犯空間移動型態的差異

根據文獻探討和表 16 比較結果顯示，本研究利用 JTC 和 BJTC 推估錨點結果進行罪犯空間移動型態的分類上，和圓圈假設分類結果大致相符。但過去圓圈假設忽略連續犯案時序的影響，罪犯可能於犯案時序初期為劫掠型(或通勤型)，而到了犯案時序後期開始轉變其犯罪空間型態。本研究同時考慮分析方法的特性，輔以犯案時序中每案件旅運距離遠近的因素進行討論，其中，以劫掠型罪犯結果較佳，通勤型罪犯則仍有「無固定型態」的現象。罪犯空間移動型態的不固定性，除了和罪犯本身的認知行為有關，也在距離遞減型態上造成具有兩個犯罪高峰的特徵。

但本研究採用的新分類方法也有其限制，在利用誤差距離與百分位數的評估標準時，是以推估錨點和實際錨點間的直線距離為主，尚未考慮真實路網和犯案交通工具等影響，因此，JTC 和 BJTC 的分類結果出現誤差距離和百分位數的變化不一致，導致「無固定型態」的現象，和圓圈假設必定可進行劫掠型與通勤型二分法的優勢不同。

七、衡量分析方法的錨點推估結果效度的指標

本研究採用誤差距離與百分位數兩個評估效度指標，在比較 JTC 和 BJTC 的分析優劣上，兩者可能出現變化不一致的情形（例如誤差距離縮小、但百分位數降低；或誤差距離拉長、但百分位數提高），研究者認為，因本研究目的主要是期望能找出預估錨點的所在區域來「縮小搜尋範圍」，並非是要求要準確找出「錨點所在位置的 XY 座標」，因台灣都市地區普遍人口與家戶密度相當高，僅提供誤差距離進行偵查極有可能出現「需搜尋範圍與家戶數量過多」的無效率現象，因此，參酌百分位數的評估方式可指出最小搜尋範圍（單一網格區域），警方可藉由此訊息在此範圍內加入其他條件（例如前科犯等）進行偵查。

所以本研究同時提供兩項檢核指標，一方面加強分析方法結果效度的評估，另一方面則是強調百分位數提高的重要性，以百分位數為推估錨點的實證結果，來彌補誤差距離的缺失。

八、其他建成環境因子對推估錨點機率地圖的影響

文獻探討中提及五大類別的建成環境參數，由於本研究已利用 BJTC 方法將罪犯慣習的通勤特性加入研究設計，利用錨點起終區的歷史資料來修正原有的距離遞減關係後，導致較高機率的網格通常會偏向某一方向，其效果和最大犯行偏角一致，為了解罪犯是否有特殊的犯案喜好方向，即涵蓋了第一類別街道路網因子；另繪製犯案地點的空間分布地圖，利用文獻資料歸納各受害目標的第二與第三類別（土地利用與區域特性方面）已於討論第三點說明；而本研究加入警察局效果來修正原有 BJTC 錨點起終區的通勤矩陣資料，為第四類別特定地標環域範圍；但第五類別住屋本身特性方面，則因蒐集受害目標資料項目尚有困難，未做討論。

研究者原進行研究設計時，認為加入犯罪起終區的通勤條件後，BJTC 應可修正 JTC 等向性距離遞減關係的缺失，但根據研究結果發現，臺北地區連續住竊犯

的犯罪空間型態多為「劫掠型」的影響，導致 BJTC 的推估錨點效果未如預期。國內研究指出，誘發住宅竊盜發生的主要環境因子為監控程度較低的目標物（陳惠貞，2008），因此，研究者推測罪犯應不會在警察局附近犯案，或避免處於警察固定巡邏路線內（李珀宗，2005；Robinson, 2008; Bichler et al., 2011），言下之意，若該地區警察局分布密度越高，住竊率應越低，罪犯起終點矩陣資料應受到臺北地區警察局與各派出所分布密度的影響。

從附錄表 4~6 加入「警察局效果」修正 BJTC 地圖來看，發現僅有部分地區受警察局效果的影響而有細部變化，但整體網格機率分布的趨勢不變，主要是因為本研究區域網格範圍極大，橫跨臺北市、新北市、基隆市與桃園縣，故每一網格內的警察局分布密度正規化後，數值上僅有小數點變化，因此網格機率分布的變化趨勢並不顯著。



第五章 結論與未來研究建議

第一節 結論

就內政部警政署刑事警察局統計數據顯示，長期以來，住宅竊盜案件基本上是呈現高發生率、低破獲率的趨勢，諸多研究更指出此類案件易伴隨著對受害者造成深遠且廣泛的負面影響，在在顯示著住宅竊盜仍舊是社會治安問題的主要防治重點。

但就目前住宅竊盜犯罪之研究與政策，並不足以有效降低住宅竊盜的發生。國內研究指出，要對住宅竊盜案件產生立即性的干預效用，應從少數的連續竊盜研究著手，所謂「連續」係指案件發生時有勘查人員前往勘查，能於現場蒐集到住竊犯之個性化（如指紋、DNA、鞋印、監視錄影畫面、目擊證人等）跡證（陳瑞基，2011）。通常連續犯案件數越多，其犯罪手法與空間型態越固定。故本研究以環境犯罪學為理論基礎，利用台北市和新北市地區在 2006-2009 年間，28 個住宅竊盜連續犯罪者的犯案地點和其居住地點的資料，透過地理剖繪方法估計可能的罪犯錨點，研究結果包含：

一、臺北地區連續住竊犯的犯案空間行為確實有距離遞減現象

本研究全體不分群共 326 筆住竊犯資料，確實有距離遞減現象，主要是距離罪犯錨點周圍 0.5 公里處為犯罪機率的第一高峰區，距離 2.5 公里處為第二高峰區，且第一高峰大於第二高峰，從 0.5 公里處始有距離遞減的特徵（圖 20）。但經研究者進一步將不同距離遞減型態進行分類後，產生具有較典型距離遞減特徵的「第一型」（犯案機率單高峰區，係指距離錨點較近的犯案機率第一高峰大於第二高峰）、與非典型距離遞減特徵的「第二型」（犯案機率雙高峰區，係指距離錨點較近的犯案機率第一高峰小於第二高峰）。

研究者以樣本資料中的「犯罪時序」（係指連續住竊犯在個體所有案件中，每

起案件的先後順序) 做為指標，討論每起案件的旅運距離(錨點至犯案地點之間的直線距離)，一方面計算每個案的所有連續案件中，哪一起案件離錨點最近，若旅運距離最小的案件位於此個案犯案時序的前期，即有可能為劫掠型，反之，則為通勤型；另一方面剖析罪犯是否有偏好於整體犯案時序的初期、中期、或後期時間，有旅運較遠進行犯案的特性，因而產生不同距離遞減特徵。

結果發現，以全體不分群資料來看(圖 23)，每個案的所有連續案件中，旅運距離最短的案件有 70% 落在犯案時序的前 5 件，90% 落在犯案時序的前 10 件。其中，表 6 顯示有可能為劫掠型者，多為前述第一型資料；通勤型者多為第二型資料。且第一型樣本資料多數符合國內外研究的理論概念，旅運距離較長的案件多數發生且集中於犯案時序中、後期；第二型資料則還有部分個案「旅運距離較長的案件發生且集中於犯案時序初期」的特徵。研究者認為，此類型罪犯可能考量在錨點附近熟人多、被指認的風險較高、或錨點附近無合適目標物等因素，因此，在犯案時序初期即前往離錨點較遠處犯案，在錨點周圍 3 公里處產生一個緩衝區，形成犯案機率的第二高峰(3 公里處)。但一段時間後，隨著犯罪經驗的累積，罪犯仍以符合環境犯罪學的理論行動，也仍有於錨點附近犯案(Rossmo, 2000)，因此，進而產生犯案機率的第一高峰(0.5 公里處)。

二、受經驗值資料的影響，JTC 和 BJTC 兩者推估機率地圖的空間分布型態不同

整體而言，觀察地圖顏色後發現，不論何種距離遞減型態的資料，JTC 和 BJTC 兩種分析方法推估機率較高的網格區域空間分布型態有所不同，JTC 方法的推估結果多為均勻的同心圓狀，BJTC 方法則多為不完整的破碎圓形。

JTC 主要是以「點位置」為分析空間單位，僅以單純「距離遠近」來推估罪犯錨點可能位於各網格中的機率，且距離遞減關係為「等向性」，係指由錨點或犯案地點向外的所有地理環境範圍皆為均質，因此距離遞減現象未考慮地理要素的異

質性分布，以至於空間分布型態多呈「同心圓狀」。而 BJTC 則修正距離遞減關係為「非等向性」，考量各網格區域間的通勤關係，與過去同類型犯罪已破案資料中，起終點區域的歷史資料 (Origin-Destination matrix, O-D matrix data)，來修正原有的距離遞減關係後，導致較高機率的網格通常會偏向某一方向 (如圖 29(b))。

三、以本研究樣本資料而言，JTC 方法推估錨點準確度相當高

根據表 12，本研究空間量化推估結果有一定的準確性。以 JTC 方法來說，三種不同距離遞減型態的資料其平均誤差距離約 3.02~3.99 公里；百分位數平均約 99.48%~99.58%，推估錨點準確度相當高，誤差率皆小於 1%。以 BJTC 方法來說，平均誤差距離變大，約 4.72~5.21 公里；百分位數平均約 93.08%~95.78%，全體不分群資料推估效度最好、其次為第一型資料。以不同距離遞減型態的資料來說，BJTC 方法的平均效度比 JTC 方法略低，選擇 JTC 方法可獲得較高的結果效度。

四、驗證加入「警察局效果」的建物環境參數可達到修正分析方法的推估效度

就機率地圖而言，多數個案推估機率最高的網格和原 BJTC 皆是同一個網格、或為上下左右相鄰接的兩個鄰近網格，少數推估機率最高的網格更涵蓋真實錨點，顯示修正後地圖的分析效度較佳。就量化統計結果來看 (表 17)，和原 BJTC 相比，三種資料群體加入警察局效果修正後的平均誤差距離皆縮小，圖 33 更顯示效度有顯著改善者 (◎型) 佔 42.86%；效度略改善者佔 48.21% (A 型佔 8.93%、B 型佔 39.29%)；效度未改善者 (C 型) 僅佔 8.93%。代表本研究以加入警察局效果來做為修正指標，確實有利於提升分析方法之結果效度。

五、新的資料分類方法與研究方法的突破

本研究應用 JTC 與 BJTC 兩種方法，分析台北市與新北市連續住竊犯的錨點區位，並比較不同距離遞減關係的特性在分析結果上的差異。綜觀國內外研究文獻，除參酌犯罪類型、罪犯個體特徵、犯罪區域等方法進行樣本資料的處理之外，尚未有研究以「距離遞減型態」進行資料處理為主。本研究以距離遞減關係的犯案機率高峰區為畫分重點，區分第一型與第二型進行比較，發現兩者確實在犯罪熱點上的空間分布型態、距離遞減關係、推估量化結果上有所差異。

而在研究方法的使用方面，本研究首次同時應用 JTC 與 BJTC 兩種分析方法，處理樣本資料的分析，建立錨點與犯案地點之間的距離遞減關係，比較兩者在推估錨點的結果效度上的差異，並討論未來蒐集相關研究課題的樣本資料上可參酌的要素，包含已破案起終點區域歷史資料的多樣性、連續犯的通勤特徵、地域環境特徵的異質性等。研究者更以新的分類方式來回應與驗證距離遞減現象所歸納的犯罪移動型態，取代國內外研究普遍以「圓圈假設」來分類的特徵，定義「當一個案於 JTC 推估結果的誤差距離小於 BJTC，且百分位數高於 BJTC 時」，犯罪型態為劫掠型；而「當一個案於 BJTC 推估結果的誤差距離小於 JTC，且百分位數高於 JTC 時」，犯罪型態為通勤型。

發現以全體不分群樣本資料而言（見表 13），共 28 名個案，其中有 18 名個案（64.29%）為劫掠型、4 名個案（14.29%）為通勤型、6 名個案（21.43%）無固定犯罪型態。本研究分類結果和國內圓圈假設研究結果大致相符，但探究不同距離遞減型態的第一型資料後發現，劫掠型罪犯比例有相對減少、通勤型罪犯比例有相對增加的趨勢，劫掠型和通勤型各有 6 名個案（各佔 35.39%），另有 5 名個案無固定犯案形式（佔 29.41%）。回應了在前述研究發現中，在犯罪時序的初期階段即旅運較遠距離犯案的編號 10、15、20、31 此四個個案中，前三個個案（編號 10、15、20）均被歸納為通勤型，證明本研究新分類方法有其準確性（75%的準確性）。

另以量化統計分析效度而言，JTC 方法推估錨點準確度相當高，本研究估計錨點與實際錨點的誤差率小於 1%，證實地理剖繪方法確實能找出罪犯錨點位置，達到縮小罪犯搜尋範圍的目的，研究者更進一步加入「警察局效果」來修正推估機率，最後將推估機率地圖套疊上研究區內實際街道路網、公共設施、學校、公園綠地、捷運、鐵路、水體等圖層資料，更具體提供警政單位便於搜尋和偵查用途。

總結來說，本研究結果可能的貢獻有五點：一是首次提供了臺北地區連續住宅竊盜案件的實證發現；二是首次區分不同距離遞減型態進行研究比較；三是研究過程與方法建立了一個罪犯錨點空間估計的分析程序；四是提出使用距離遞減型態來歸納連續犯的空間移動型態；五是驗證建物環境參數可達到修正分析方法的推估效度。此研究成果不但讓警政單位能主動出擊，盡速逮捕住宅竊盜慣犯，達到降低住竊案發生率、有效提升破獲率的正面效應，改善社會治安問題、提高警政單位犯罪偵察實務的效率，同時更有助於進一步制訂政策來控制與預測住宅竊盜犯罪活動的發生。

第二節 未來研究建議

一、研究可能改善之處

依本研究成果顯示，為加強實行地理剖繪方法的結果效度，未來可整合討論更多其它社會經濟與建成環境（Built environment）的空間結構與型態，根據國內外質性深入訪談或量性指標的統計迴歸研究中，例如街道路網方面、土地利用方面、區域特性方面、特定地標環域範圍、住屋本身特性等變數，找出適合於台灣地區的影響因子，包含比較不同區域（如都市和鄉村）的旅運型態（Travel pattern）、綜合不同犯罪類型（Crime types）或個體類型（如年齡、性別、種族等）等因素進行比較與分析，深入研究各變數對地理剖繪方法的改進與補強。

二、建議未來的延伸研究議題

現階段國外研究文獻多以地理剖繪工具為核心，應用於環境犯罪學上進行空間分析與討論，國內研究也逐漸關注地理剖繪工具可達到的主動出擊的效能，但若將犯罪調查的觀念，拓展應用到分析其他「特定社會擴散現象」的空間分析方法，例如推估南非大白鯊捕食型態(Hunting patterns)的潛在攻擊區域(Martin et al., 2009)；應用傳染病學，在疫情爆發的初期，利用病例分布的資料，指出「傳染來源地在哪裡」(Le Comber et al., 2011)，這類行的研究課題目前仍是未開發的新興議題。

依本研究整理地理剖繪工具的結果顯示，此空間分析工具具有下述優勢：第一、可以討論環境特徵的異質性，可加入不同預測因素進行分析，也不受限於行政區的空間分析單位，例如傳染病的傳播機率/速度，在不同棲地的速度不同。第二、是一種後驗分析，可以等實際結果出來後，在進一步驗證或改進原本的 GP 預設的影響因素。第三、樣本資料的缺失與不足，只會使 GP 預估的結果較不準確，不會誤導研究者前往錯誤的方向進行搜尋。

綜上所述，研究者認為，利用地理剖繪工具，不但在分析犯罪的空間行為上具有一定成效，延伸至其他具有空間擴散特徵的社會現象上也有可取之處。此方法不但成本較低、效益較高，更能減少不必要的人力、物力與時間的浪費，能提供相關單位具體的搜尋範圍與分析成果。縱使分析結果效度不高，每一筆資料的蒐集也都可累積經驗值資料多樣性，更提升下一次分析的結果效度。

參考文獻

- Baldwin, John and Anthony E. Bottoms (1976) *The urban criminal: A study in Sheffield*. London: Tavistock Publications.
- Bennett, Trevor and Richard Wright (1984) *Burglars on burglary: Prevention and the offender*. Aldershot, UK: Gower.
- Bernasco, Wim and Paul Nieuwbeerta (2005) How do residential burglars select target areas? A new approach to the analysis of criminal location choice. *British Journal of Criminology*, 45(3): 296–315.
- Bernasco, Wim (2010) A sentimental journey to crime: Effects of residential history on crime location choice. *Criminology*, 48(2): 389-416.
- Bichler, Gisela, Jill Christie-Merrall and Dale Sechrest (2011) Examining juvenile delinquency within activity space: Building a context for offender travel patterns. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 48(3): 472-506.
- Block, Richard and Wim Bernasco (2009) Finding a serial burglar's home using distance decay and conditional origin-destination patterns: A test of empirical Bayes journey-to-crime estimation in the Hague. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 6(3): 187-211.
- Bowers, Kate J. and Shane D. Johnson (2005) Domestic burglary repeats and space-time clusters: The dimensions of risk. *European Journal of Criminology*, 2(1), 67-92.
- Brantingham, Patricia L. and Paul J. Brantingham (1984) *Patterns in crime*. New York: Macmillan.
- Buck, Andrew J., Simon Hakim and George F. Rengert (1993) Burglar alarms and the choice behavior of burglars: A suburban phenomenon. *Journal of Criminal Justice*, 21(5): 497-507.
- Cahill, Meagan and Gordon Mulligan (2007) Using geographically weighted regression to explore local crime pattern. *Social Science Computer Review*, 25: 174-193.
- Canter, David and Donna Youngs (2008) *Geographical offender profiling: Origins and principles*. In Canter, David and Youngs, Donna (Eds.), *Principles Of Geographical Offender Profiling*, 6-12, Surrey: Ashgate.
- Canter, David and Paul Larkin (1993) The environmental range of serial rapists. *Journal of Environmental Psychology*, 13: 93-99.
- Canter, David (1994) *Criminal shadows: Inside the mind of the serial killer*. London:

- Harper Collins.
- Canter, David (1996) *The environmental range of serial rapists*. In: Psychology in Action. Dartmouth Benchmark Series. UK: Dartmouth Publishing Company, Hantsire, p217-230.
- Canter, David, Christopher Missen and Samantha Hodge (1997) *Are serial killers special?* Policing Today.
- Cliff, Andrew David and J. Keith Ord (1969) *The problem of spatial autocorrelation*. A. J. Scott (eds.), Studies in Regional Science, 1: 25-55. London: Pion Ltd.
- Cohen, Lawrence E. and Marcus Felson (1979) Social change and crime rate trends: A routine activity approach. *American Sociological Review*, 44: 588-608.
- Cornish, Derek and Ronald V. Clarke (1986) *Introduction*. Cornish, Derek and Ronald Clarke (eds.), The Reasoning Criminal, 1-16. NY: Springer-Verlag.
- Cromwell, Paul F., James N. Olson and D'Aunn Wester Avary (1991) *Breaking and entering: An ethnographic analysis of burglary*. Sage Publications.
- De Frances, Carol and Richard Titus (1993) *The environment and residential burglary outcomes*. In Proceedings of the International Seminar on Environmental Criminology and Crime Analysis. Coral Gables: Florida Criminal Justice Executive Institute.
- Ferri, Enrico (1905) *Criminal sociology*. Project Gutenberg.
- Godwin, Grover M. (2001) *Geographical profiling*, in Godwin, Grover M. (eds.) Criminal Psychology and Forensic Technology: A Collaborative Approach to Effective Profiling, CRC Press, p275-287.
- Goodwin, Louise (2008) *Criminal psychology: Topics in applied psychology*, Hodder Education UK, p73.
- Groff, Elizabeth R. and Nancy LaVigne (2001) Mapping an opportunity surface of residential burglary. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 38: 257-278.
- Hakim, Simon and George F. Rengert (1981) *Crime spillover*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Harries, Keith and James LeBeau (2007) Issues in the geographic profiling of crime: review and commentary. *Police Practice and Research*, 8(4): 321-333.
- Hearnden, Ian and Christine Magill (2004) Decision-making by house burglars: offenders' perspectives. *Home Office Findings*, 249.
- Kent, Joshua and Michael Leitner (2007) Efficacy of Standard Deviation Ellipses in the Application of Criminal Geographic Profiling. *Journal of Investigative*

- Psychology and Offender Profiling*, 4(3): 147-165.
- Kocsis, Richard N., Andrew F. Hayes and Harvey J. Irwin (2002) Investigative experience and accuracy in psychological profiling of a violent crime. *Journal of Interpersonal Violence*, 17(8): 811-823.
- Laukkanen, Manne and Pekka Santtila (2006) Predicting the residential location of a serial commercial robber. *Forensic Science International*, 157(1): 71-82.
- Laukkanen, Manne, Pekka Santtila, Patrick Jern and Kenneth Sandnabba (2008) Predicting offender home location in urban burglary series. *Forensic Science International*, 176(2-3): 224-235.
- Le Comber, Steven C., Kim Rossmo, Ali N. Hassan, Douglas O. Fuller and John C. Beier (2011) Geographic profiling as a novel spatial tool for targeting infectious disease control. *International Journal of Health Geographics*, 10: 35.
- Leitner, Michael and Joshua Kent (2009) Bayesian journey-to-crime modelling of single and multiple crime-type series in Baltimore County, MD. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 6(3): 213-236.
- Levine, Ned and Patsy Lee (2009) Bayesian journey-to-crime modelling of juvenile and adult offenders by gender in Manchester. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 6(3): 237-251.
- Levine, Ned and Richard Block (2011) Bayesian journey-to-crime estimation: An improvement in geographic profiling methodology. *Professional Geographer*, 63(2): 213-229.
- Levine, Ned (2007) Crime travel demand and bank robberies - Using CrimeStat III to model bank robbery trips. *Social Science Computer Review*, 25(2): 239-258.
- Lombroso, Cesare (1911) *Crime, its causes and remedies*. London: W. Heinemann.
- Lopez, Manuel J.J. and Akkelies van Nes (2007) *Space and crime in Dutch built environment: Macro and micro scale spatial conditions for residential burglaries and thefts from cars*. Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, Istanbul.
- Lopez, Manuel J.J. (2005) *The spatial behavior of residential burglars*. RCM-advies, The Netherlands.
- Maguire, Mike and Trevor Bennett (1982) *Burglary in a dwelling: The offense, the offender, and the victim*. London, England: Heinemann.
- Malczewski, Jacek and Anneliese Poetz (2005) Residential burglaries and neighborhood socioeconomic context in London, Ontario: Global and local regression analysis.

The Professional Geographer, 57(4): 516-529

- Martin, David (2002) Spatial patterns in residential burglary: Assessing the effect of neighborhood social capital. *Journal of Contemporary Criminal Justice*, 18: 132-146.
- Martin, R. Aidan, Kim Rossmo and Neil Hammerschlag (2009) Hunting patterns and geographic profiling of white shark predation. *Journal of Zoology*, 279: 111–118.
- Mawby, Rob C. (2001) Promoting the police? The rise of police image work. *Criminal Justice Matters*, 43(1): 44-45.
- Morselli, Carlo and Marie-Noële Royer (2008) Criminal mobility and criminal achievement. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 45(1): 4-21.
- Newman, Oscar (1973) *Architectural design for crime prevention*. National Institute of Law Enforcement and Criminal Justice.
- Newman, Oscar (1973) *Defensible space: Crime prevention through urban design*. Macmillan Publications.
- Pain, Rachel, Robert MacFarlane, Keith Turner and Sally Gill (2006) When, where, if, and but: Qualifying GIS and the effect of streetlighting on crime and fear. *Environment and Planning A*, 38: 2055-2074.
- Park, Robert E., Ernest W. Burgess and R. D. McKenzie (1925) *The city: Suggestions for investigation of human behavior in the urban environment*. Chicago: University of Chicago Press, 1967.
- Pascoe, T. (1993) *Domestic burglaries: the burglar's view*. London: BRE Information Paper.
- Phillips, Phillip D. (1980) *Characteristics and topology of the journey to crime*. In D. E. Georges-Abeyie and K. D. Harries(eds.), *Crime: A Spatial Perspective*, p169-180. NY: Columbia University Press.
- Reilly, William J. (1931) *The laws of retail gravitation*. NY:Knickerbocker.
- Rengert, George F. and J. Wasilchick (1985) *Suburban burglary: A time and place for everything*. Springfield, IL: Charles C. Thomas Publisher Ltd.
- Rengert, George F. and J. Wasilchick (2000) *Suburban burglary: A tale of two suburbs*. Springfield, IL: Charles C. Thomas Publisher Ltd.
- Robinson, Jennifer B. (2008) Measuring the impact of a targeted law enforcement initiative on drug sales. *Journal of criminal justice*, 36(1): 90-101.
- Rossmo, Kim (1997) *Geographic profiling*. In J. L. Jackson and D. A. Bekerian(eds.), *Offender Profiling: Theory, Research and Practice*, p159-176. NY: John Wiley and

Sons.

- Rossmo, Kim (2000) *Geographic profiling*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Sarangi, Sudhanshu and Donna Youngs (2006) Spatial patterns of Indian serial burglars with relevance to geographical profiling. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 3(2): 105-115.
- Shaw, Clifford R. and Henry D. McKay (1942) *Juvenile delinquency in urban areas*. Chicago: University of Chicago Press.
- Snook, Brent (2004) Individual differences in distance travelled by serial burglars. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 1(1): 53-66.
- Snook, Brent, David Canter and Craig Bennell (2002) Predicting the home location of serial offenders: A preliminary comparison of the accuracy of human judges with a geographic profiling system. *Behavioural Sciences and The Law*, 20: 109-118.
- Snook, Brent, Paul J. Taylor and Craig Bennell (2004) Geographic profiling: The fast, frugal and accurate way. *Applied Cognitive Psychology*, 18: 105-121.
- Townsley, Michael and Aiden Sidebottom (2010) All offenders are equal, but some are more equal than others: Variation in journey to crime between offenders. *Criminology*, 48(3): 897-917.
- Turner, S. (1969) *Delinquency and distance*. In Thorsten Sellin and Marvin E Wolfgang(eds.) *Delinquency - selected Studies*, p11-26. NY: John Wiley and Sons.
- Van Daele, Stijn and Tom Vander Beken (2011) Outbound offending: The journey to crime and crime sprees. *Journal of Environmental Psychology*, 31(1): 70-78.
- Van der Kemp, Jasper and Peter Van Koppen (2007) *Finetuning geographical profiling*. In Richard Kocsis(Eds.), *Criminal profiling: international perspectives in theory, practice, and research*, chapter 17: 347-364. Totowa: Humana.
- Van Koppen, Peter and J. W. De Keijser (1997) Desisting distance decay: On the aggregation of individual crime trips. *Criminology*, 35(2): 505-515.
- White, R. Clyde (1932) The relations of felonies to environmental factors in Indianapolis. *Social Forces*, 10(4): 498-509.
- Wiles, Paul and Andrew Costello (2000) *The 'Road to Nowhere': The evidence for travelling criminals: Research, development and Statistics directorate*. Home Office London, UK.

CrimeStat III 軟體說明手冊。

內政部刑事警察局編製，民國 100 年「犯罪預防寶典」。

行政院主計處編製，民國 99 年 7 月「2009 年社會指標統計年報」。

- 行政院主計處編製，民國 100 年 10 月「中華民國統計月報」第 549 期。
- 臺北市政府主計處編製，民國 98 年 10 月「統計應用分析報告：臺北市機車使用概況分析」。
- 2009 年、2011 年新北市警政治安白皮書。
- 2010 年臺北市政府警察局工作報告。
- 王子熙（2005）都市住宅區空間組構型態與竊盜犯罪傾向之研究-以台灣某城市為例，逢甲大學建築學系碩士論文。
- 王文忠（2002）住宅竊盜被害與預防之研究，國立中正大學犯罪防治研究所碩士論文。
- 王德儼（1991）住宅犯罪預防之實證研究，中央警察大學警政研究所碩士論文。
- 江振維（2006）標的吸引與監控對住宅竊盜被害影響之實證研究，中央警察大學犯罪防治研究所碩士論文。
- 吳進宗（2003）市民導向的政策形成過程模式之研究—以台北市竊盜防治政策為例，國立台北大學公共行政暨政策學系碩士論文。
- 李佳龍（2008）連續住宅竊盜犯罪之地緣剖繪研究--以高雄市為例，中央警察大學刑事警察研究所碩士論文。
- 李珀宗（2005）社區犯罪基圖在警察機關防制住宅竊盜犯罪之應用--以台北市松山區為例，中央警察大學犯罪防治研究所碩士論文。
- 林順家（2005）環境設計理論在竊盜犯罪預防之應用-以台北市基隆河二期國宅為例，銘傳大學公共事務學系碩士在職專班論文。
- 林滄崧（2007）台灣地區住宅竊盜犯罪被害危險因素模型之研究，中央警察大學犯罪防治研究所博士論文。
- 林燦璋、廖有祿、郭若萱（2004）陌生人間性侵害案件偵查的行為跡證剖析，中央警察大學學報，41：379-402。
- 林燦璋、廖有祿、陳瑞基、陳蕾伊（2006）犯罪地緣剖繪-連續性侵害犯的空間行為模式分析，警政論叢，6：163-190。
- 邱靖方（2008）台灣地區家戶特性與區域特性對於住宅竊盜被害風險之影響，國立台北大學犯罪學研究所碩士論文。
- 邱豐光（2008）常業住宅竊盜犯罪歷程之研究，國立台北大學犯罪學研究所碩士論文。

- 侯友宜、廖有祿、李文章（2010）犯罪偵查理論之初探，警學叢刊，40（5）：1-25。
- 莊忠進（2005）台灣地區「闖空門」竊盜犯目標選擇之研究，中央警察大學犯罪防治研究所博士論文。
- 郭晉勳（2002）創造安全的城市-經由環境設計預防犯罪，國立台北大學都市計畫研究所碩士論文。
- 陳志豪（2005）竊盜犯罪被害特性及其影響因素之研究，中央警察大學犯罪防治研究所碩士論文。
- 陳惠貞（2008）高雄市住宅竊盜犯罪地圖繪製與時空分析，國立高雄師範大學地理研究所碩士論文。
- 陳瑞基（2011）連續住宅竊盜犯作案手法與空間行為模式剖析，中央警察大學犯罪防治研究所博士論文。
- 辜泰益（2008）鄉鎮型犯罪熱區及其環境特徵，國立台北大學犯罪學研究所碩士論文。
- 黃乃弘（2002）空間型構與住宅竊盜之關聯性研究—以台灣某都市為例，逢甲大學建築所碩士論文。
- 黃富源、張平吾、范國勇（2006）犯罪學概論。台北：中央警察大學出版社。
- 楊士隆（2001）犯罪心理學，台北市：五南。
- 楊武德（2006）住宅竊盜被害特性、影響及反應之研究，中央警察大學犯罪防治研究所碩士論文。
- 溫在弘、劉擇昌、林民浩（2010）犯罪地圖繪製與熱區分析方法及其應用：以1998-2007年台北市住宅竊盜犯罪為例，地理研究，52：43-63。
- 趙尚臻（2005）強制性交犯罪偵查--傳統與新興的偵查技術，警學叢刊，36（1）：261-280。
- 劉擇昌（2007）犯罪地理學發展與地理資訊系統於犯罪防治工作應用之探究，警學叢刊，37（6）。
- 劉擇昌、吳柏葳（2008）犯罪製圖（Crime Mapping）與空間分析（Spatial Analysis）軟體運用於犯罪預防工作之探究-以 GeoDa0.9.5-i（beta）為例，警學叢刊，39（1）：161-196。
- 蔡中志（1988）住宅被竊特性與防治之研究。台北，五南圖書公司。
- 蔡中志（1991）居家安全之研究：依據台灣地區住宅受害者與受刑人之實證調查，

中央警官學校警政研究所碩士論文。

蔡德輝、張平吾、蔡田木（2005）住宅竊盜重複被害特性與防制策略之研究，內政部警政署刑事警察局。

鄭昆山（2004）台灣地區住宅竊盜與防制措施之研究，中正大學犯罪研究中心，頁 38。

鄭昆山、楊士隆、何明洲、曾郁倫、周子敬（2004）台灣地區住宅竊盜與防制措施之研究，中正大學犯罪研究中心。

賴致瑜（2006）台北市住宅竊盜犯罪地圖製作與犯罪區位分析，國立臺灣大學地理環境資源研究所碩士論文。

蘇智鋒、黃乃弘、王子熙（2008）住宅區公共空間配置型態與住宅侵入竊盜犯罪機率分析-英國及台灣之案例研究，建築學報，66：35-60。

2010 年台灣數位新聞網網站：<http://www.ewestw.com/>

2011 年新北市政府警察局網站：

<http://www.police.ntpc.gov.tw/web/Home?command=display&page=flash>

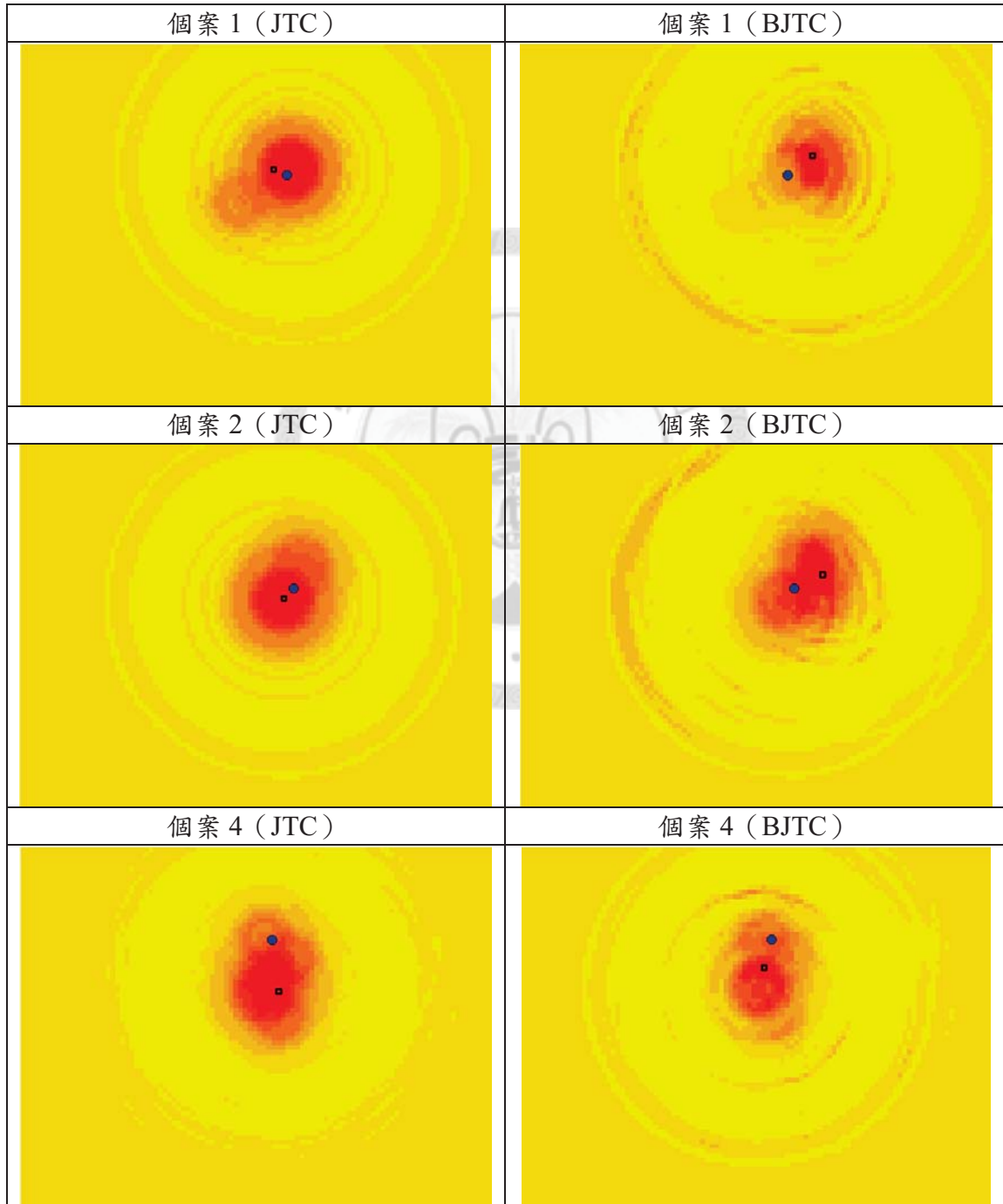
英國 CSL 漫畫網站：<http://www.cartoonstock.com/>

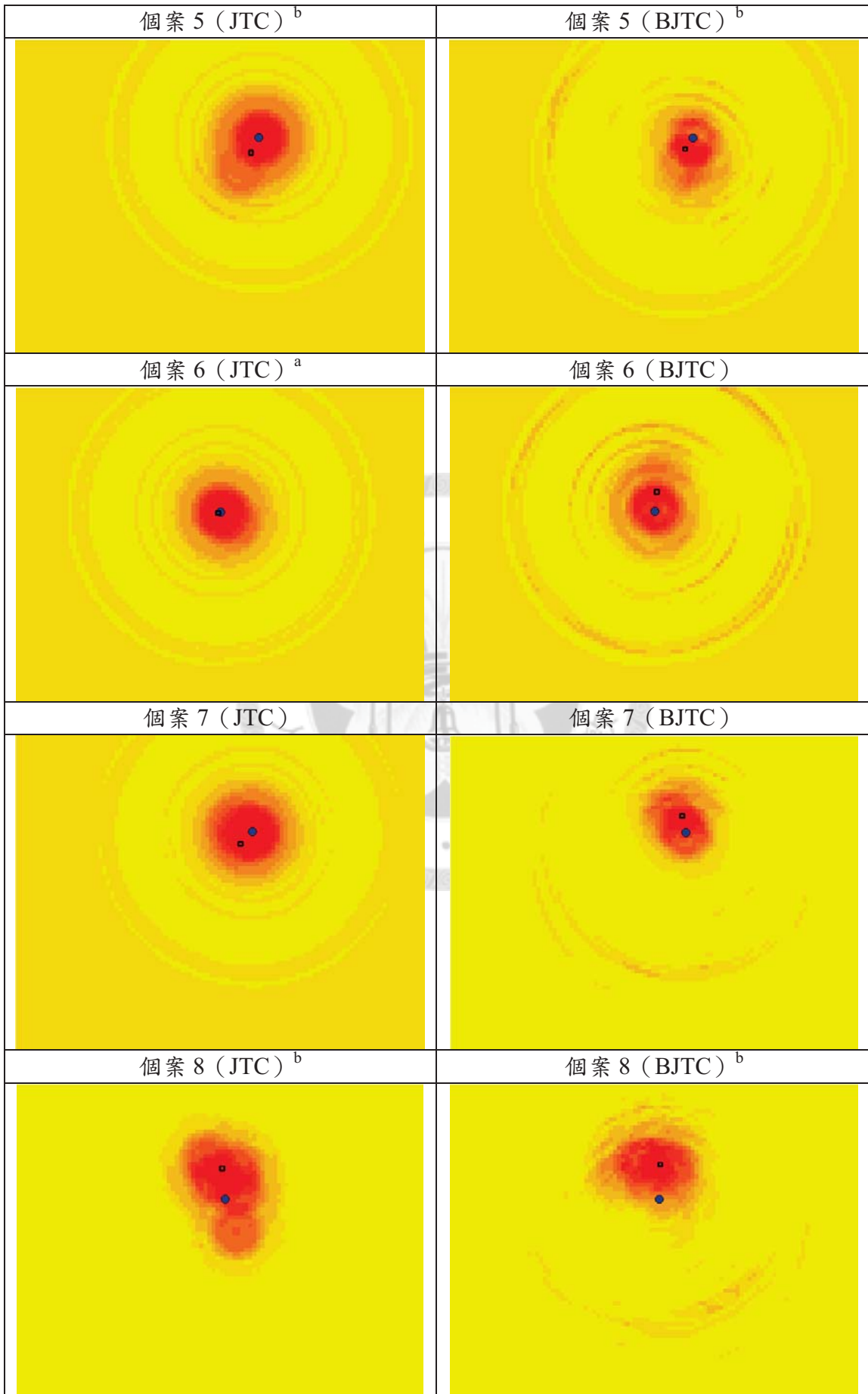
圖 7 房屋圖片取自：<http://sl.utu123.com/tuku/20110621/2290.html>

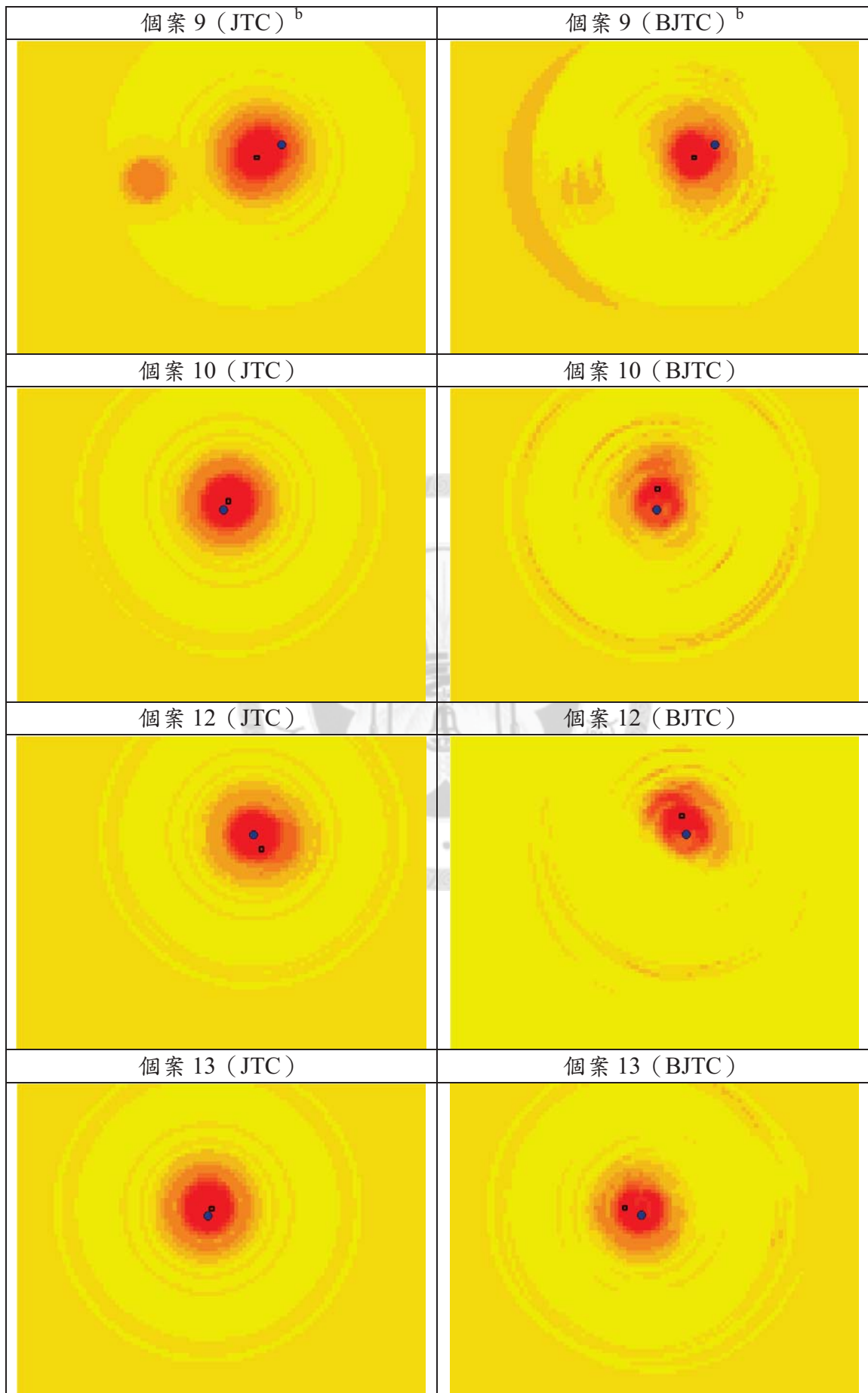
臺北市政府警察局網站：<http://www.tcpd.gov.tw/cht/index.php>

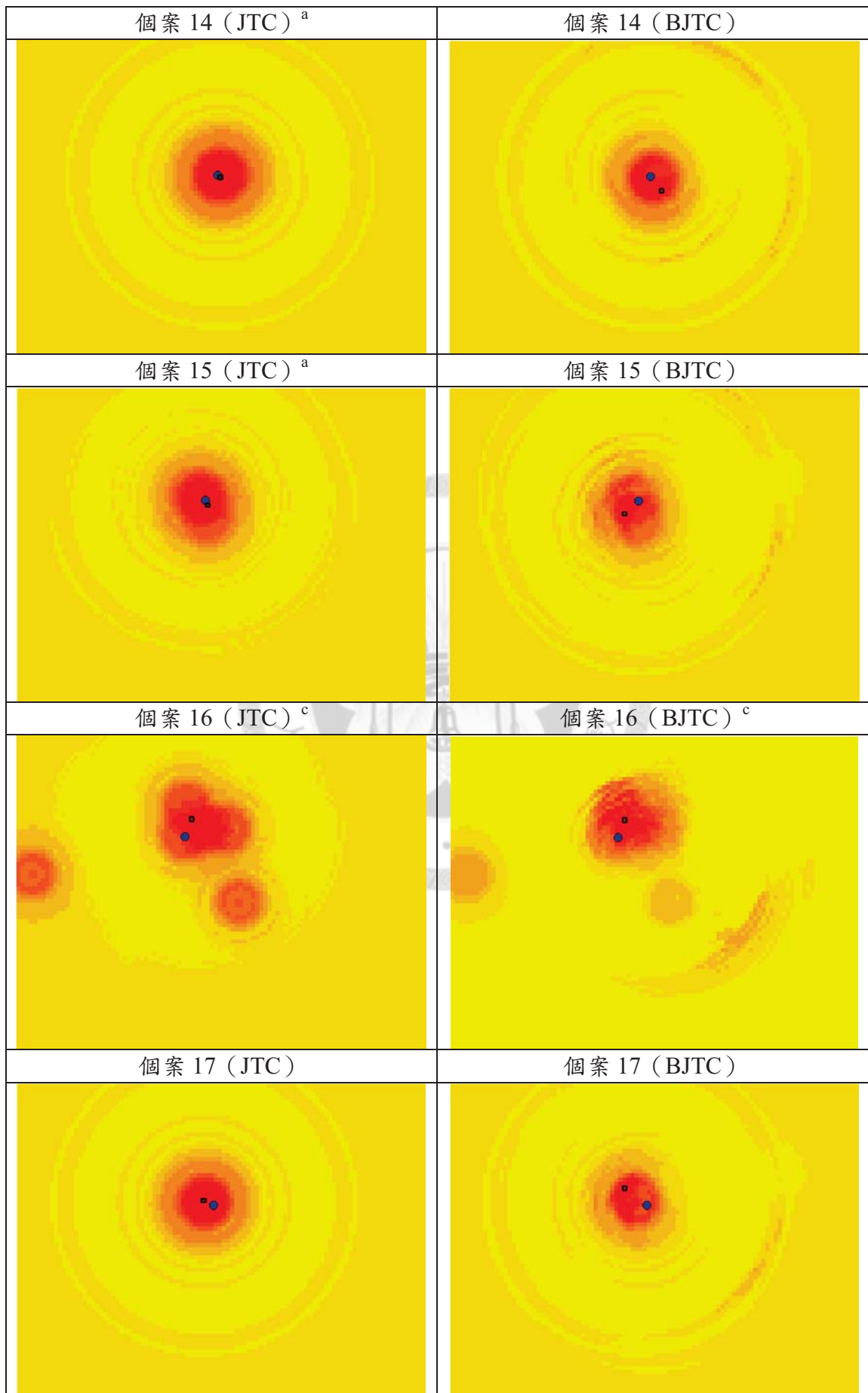
附錄

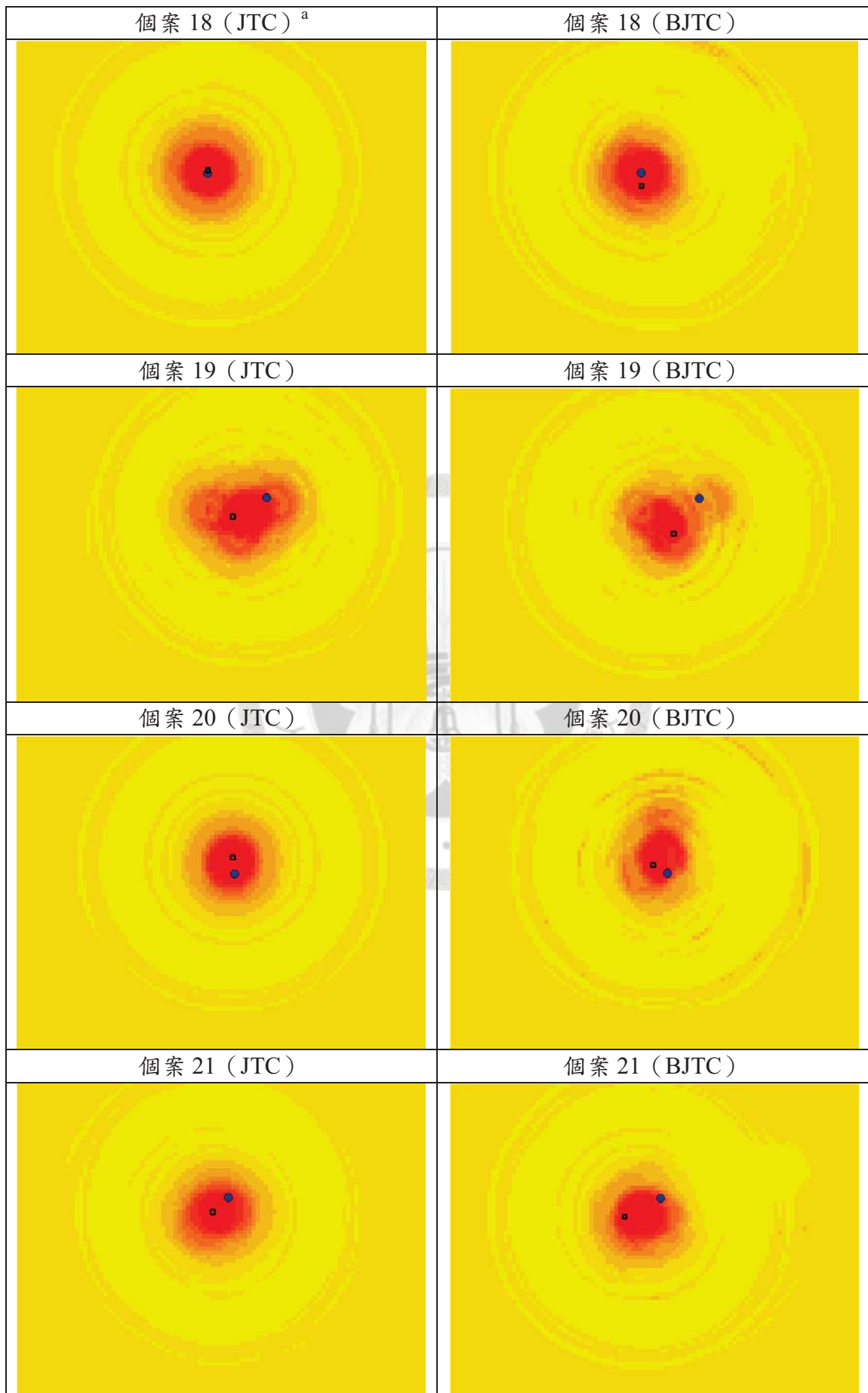
附錄表 1：全體不分群連續住竊犯的 JTC 與 BJTC 推估錨點機率地圖一覽表。圖中藍色圓點為罪犯真實錨點，黑色方框為推估機率最高的網格（推估錨點）。利用已破案資料的犯案地點之間的距離遞減關係做為經驗值資料，進一步推估涵蓋整個研究區的網格機率，產生錨點估計機率的核密度地圖。圖中推估機率越低者，網格顏色為黃色；機率越高者，網格顏色越接近紅色。

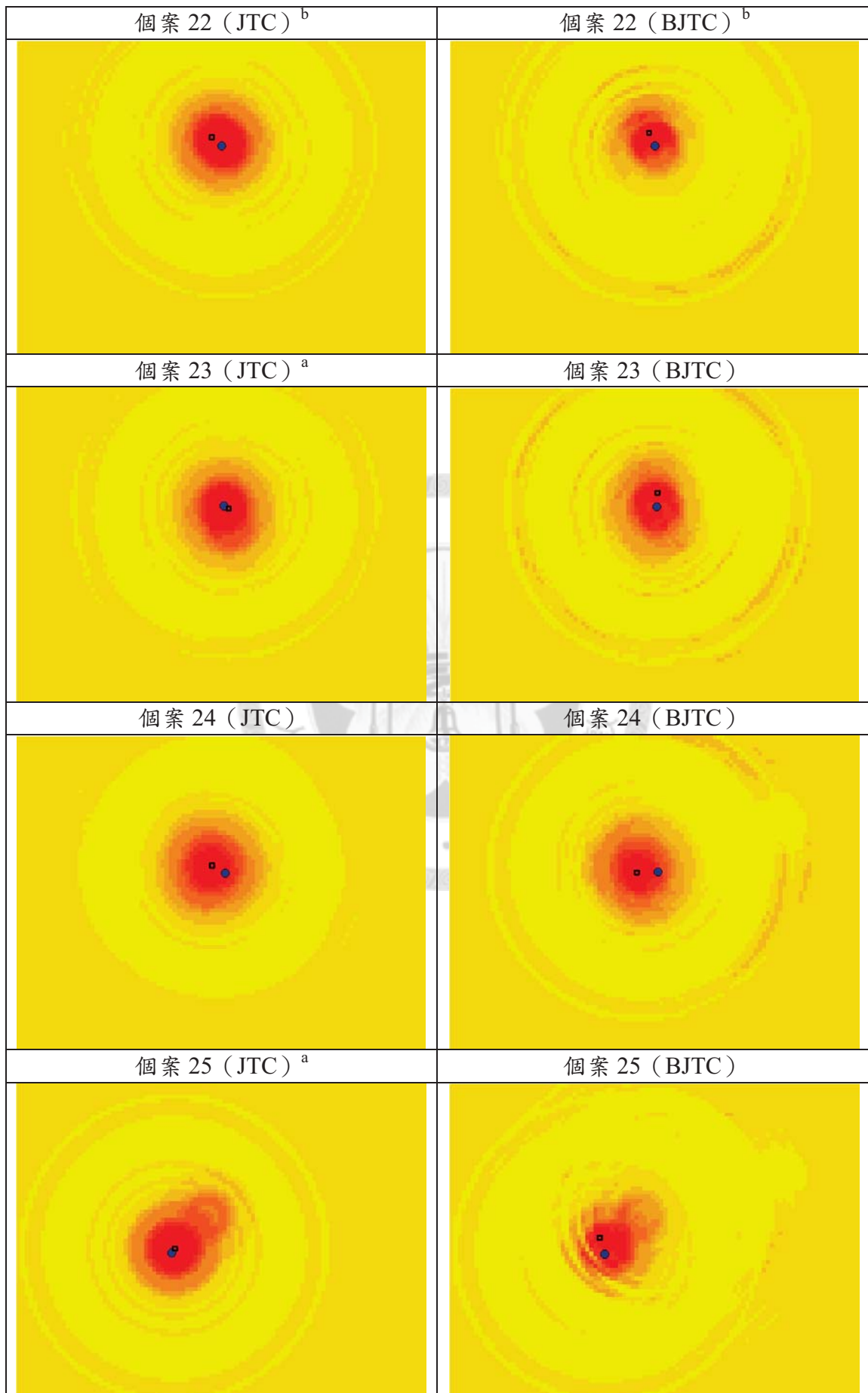


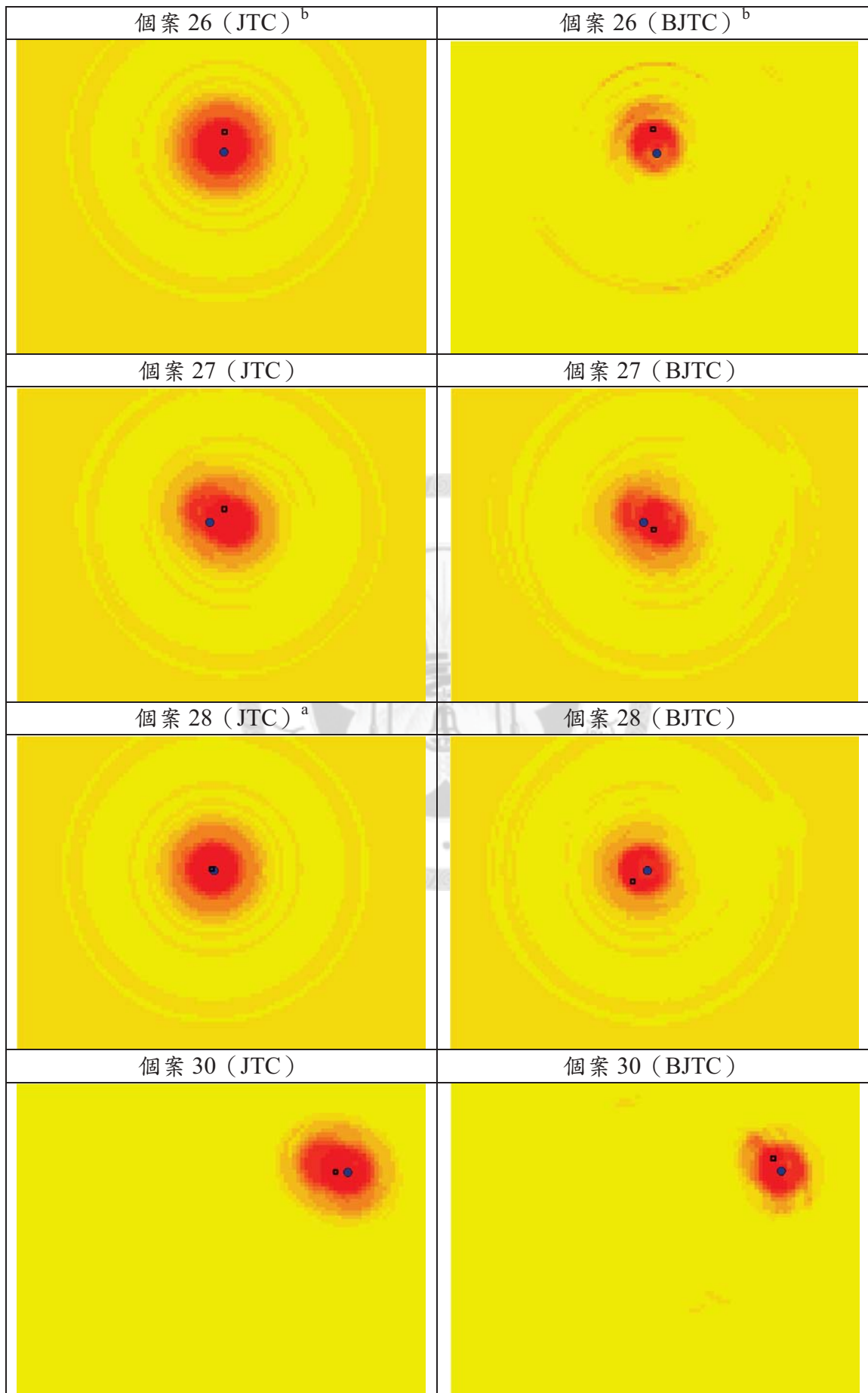


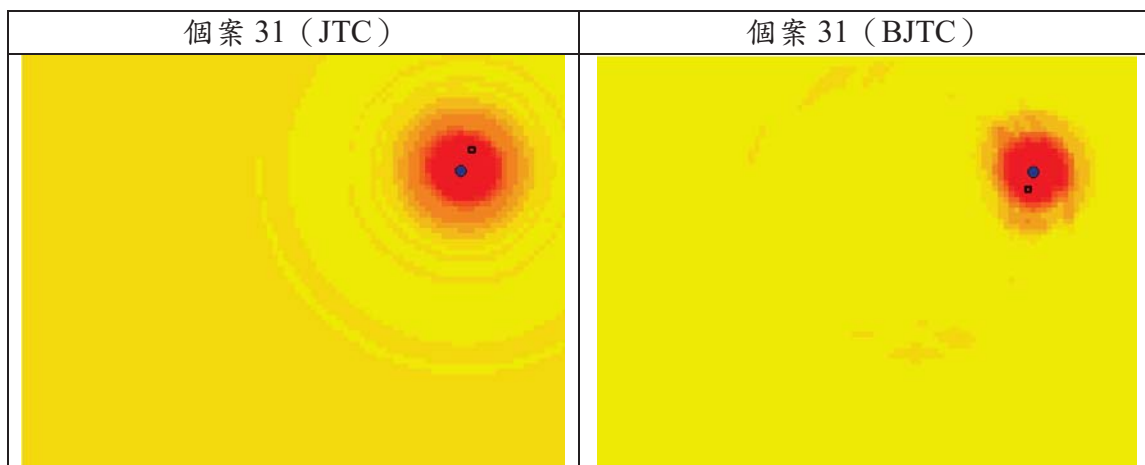












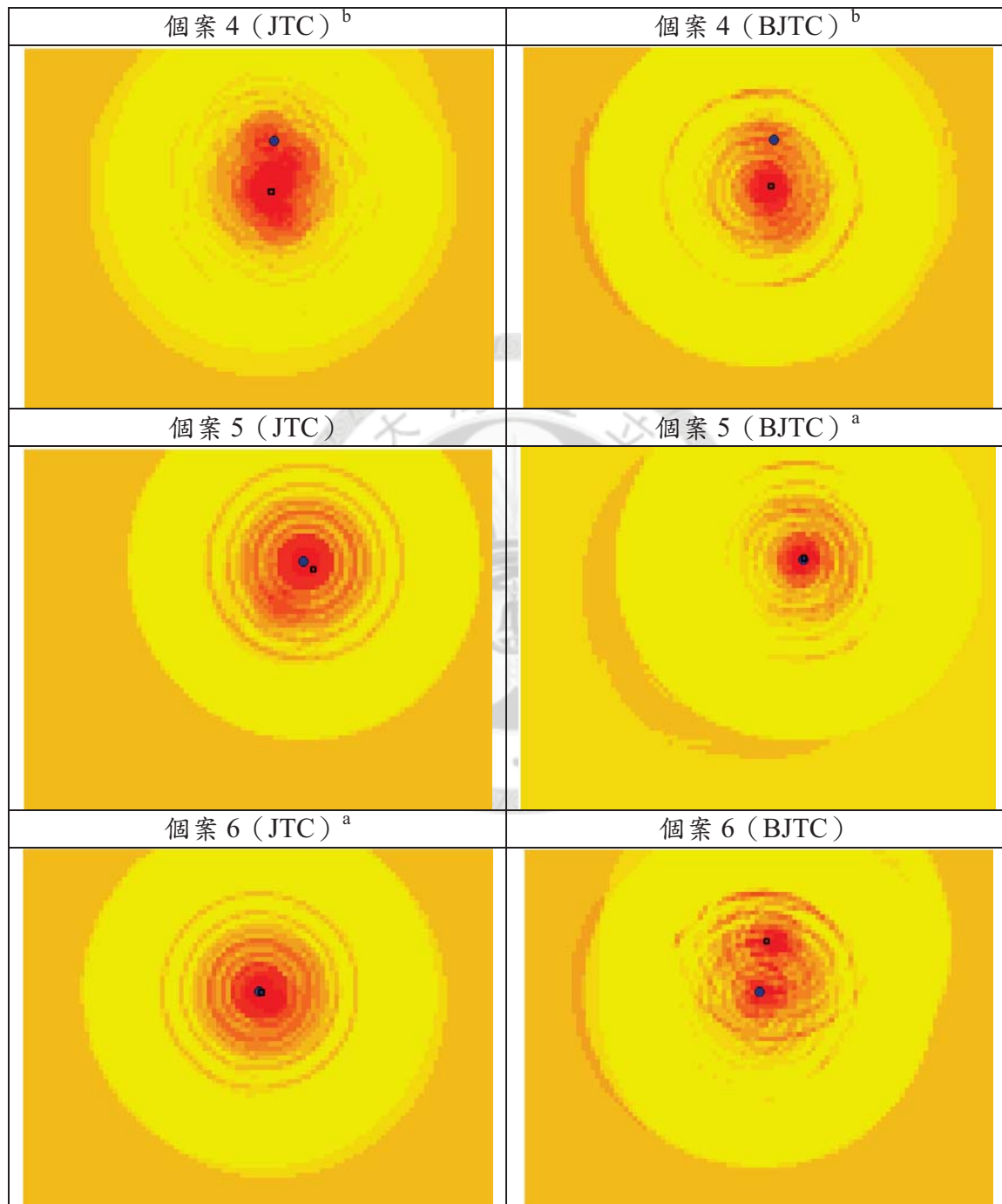
註「a」：此分析方法推估機率最高的網格涵蓋真實錨點，代表誤差距離最小，準確度最高。

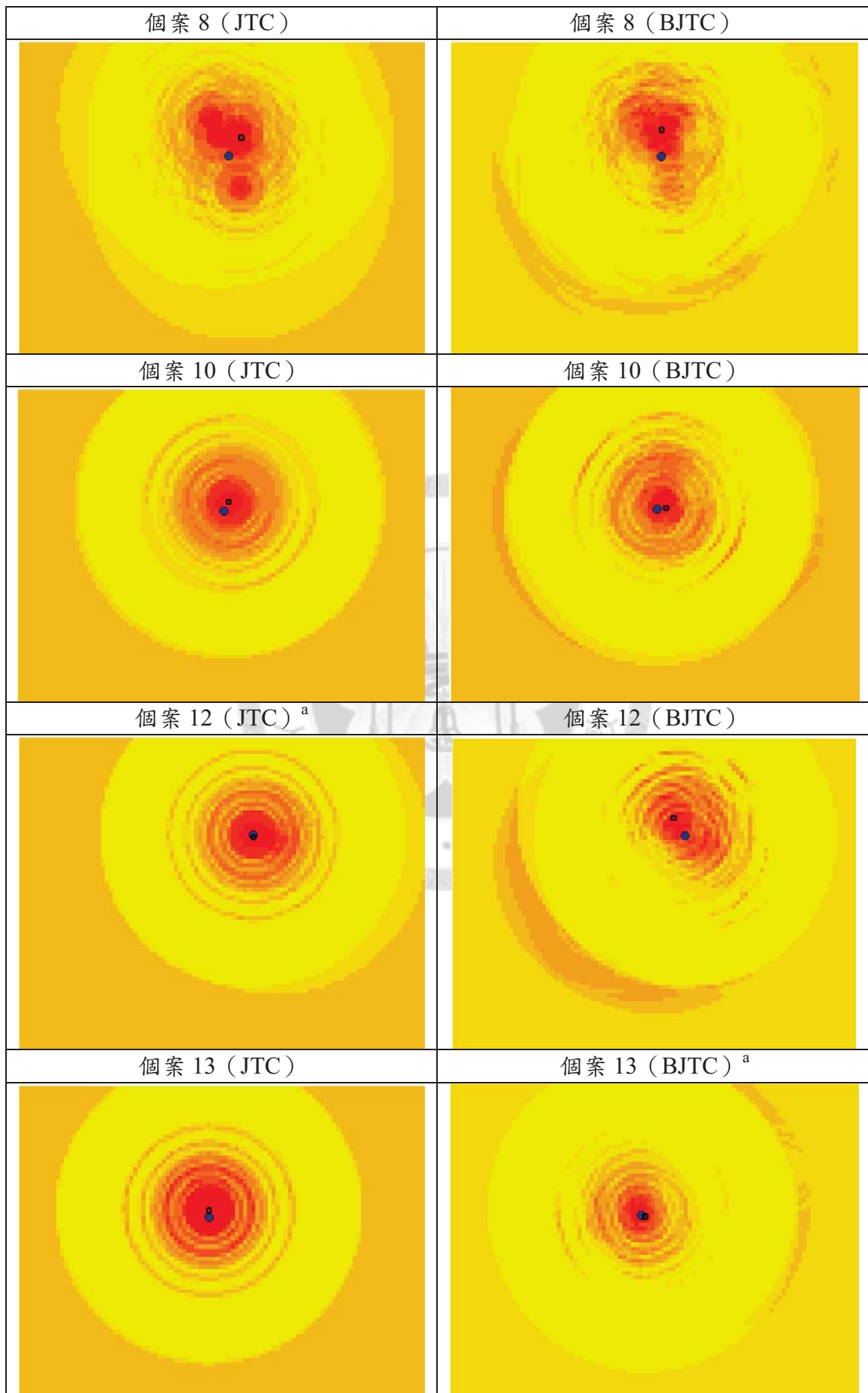
註「b」：個案 5、個案 6、個案 8、個案 9、個案 22、個案 26 用 JTC 和 BJTC 推估機率最高的網格是上下或左右相鄰接的兩個網格。

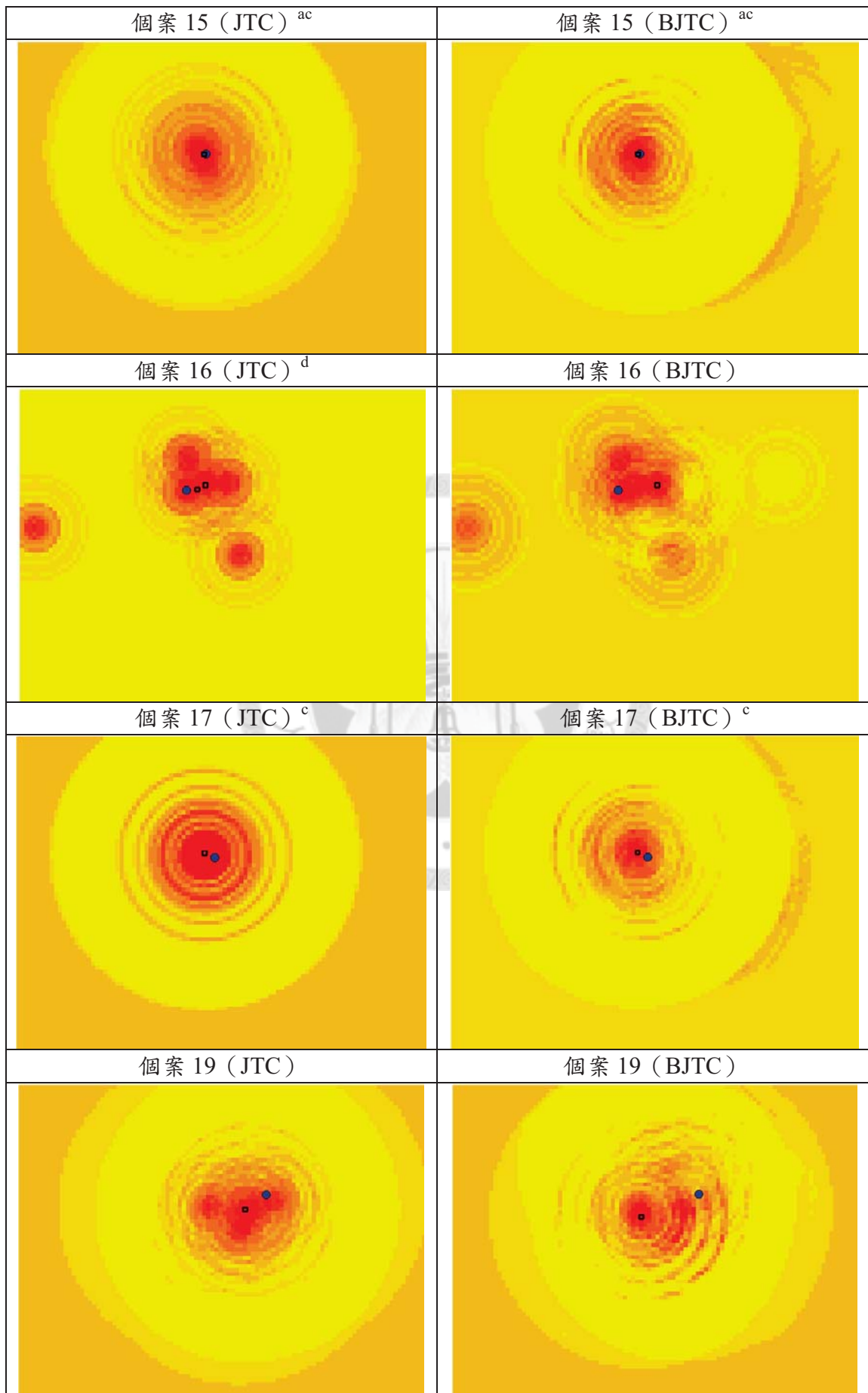
註「c」：個案 16 用 JTC 和 BJTC 推估機率最高的網格是同一個網格。

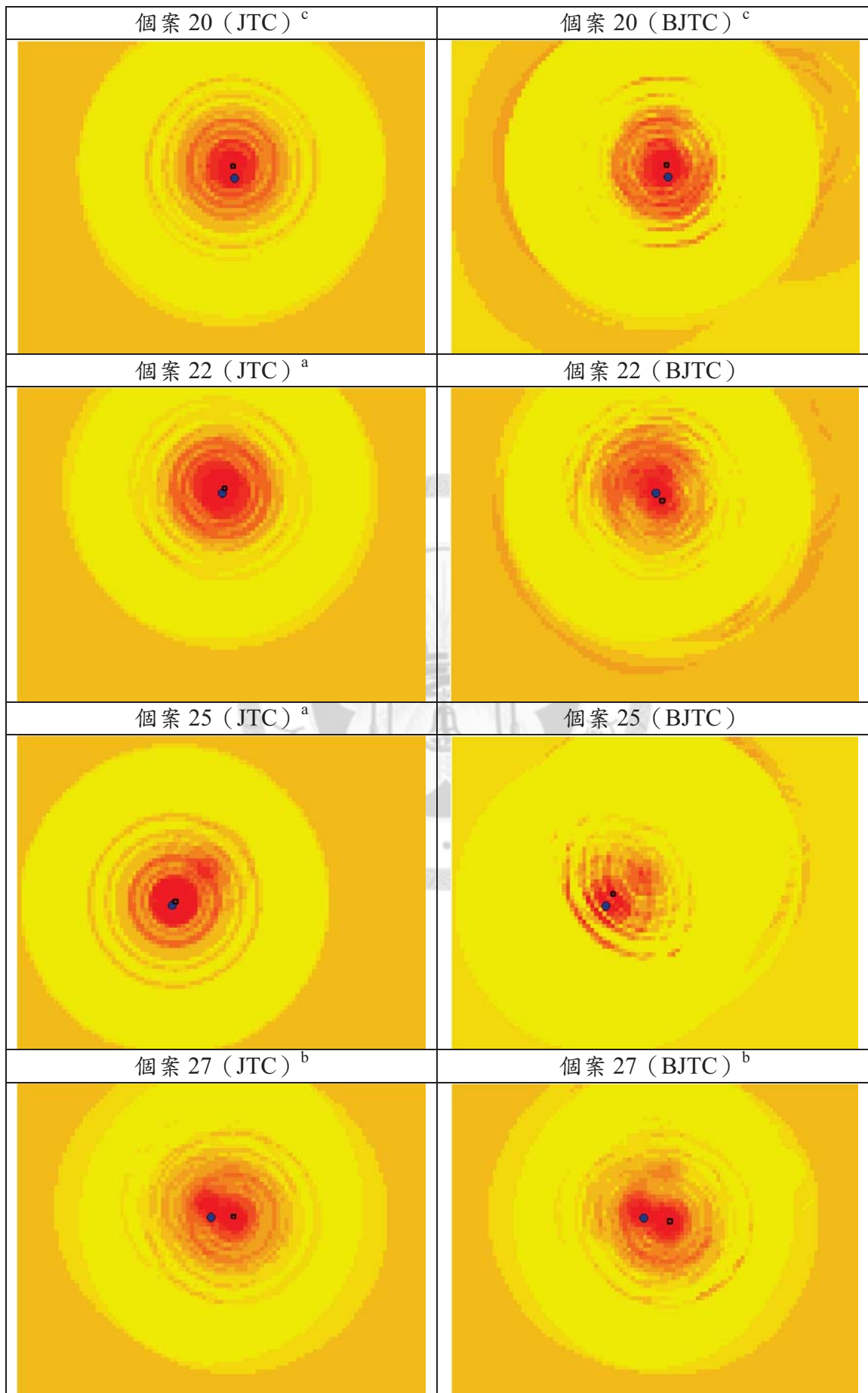


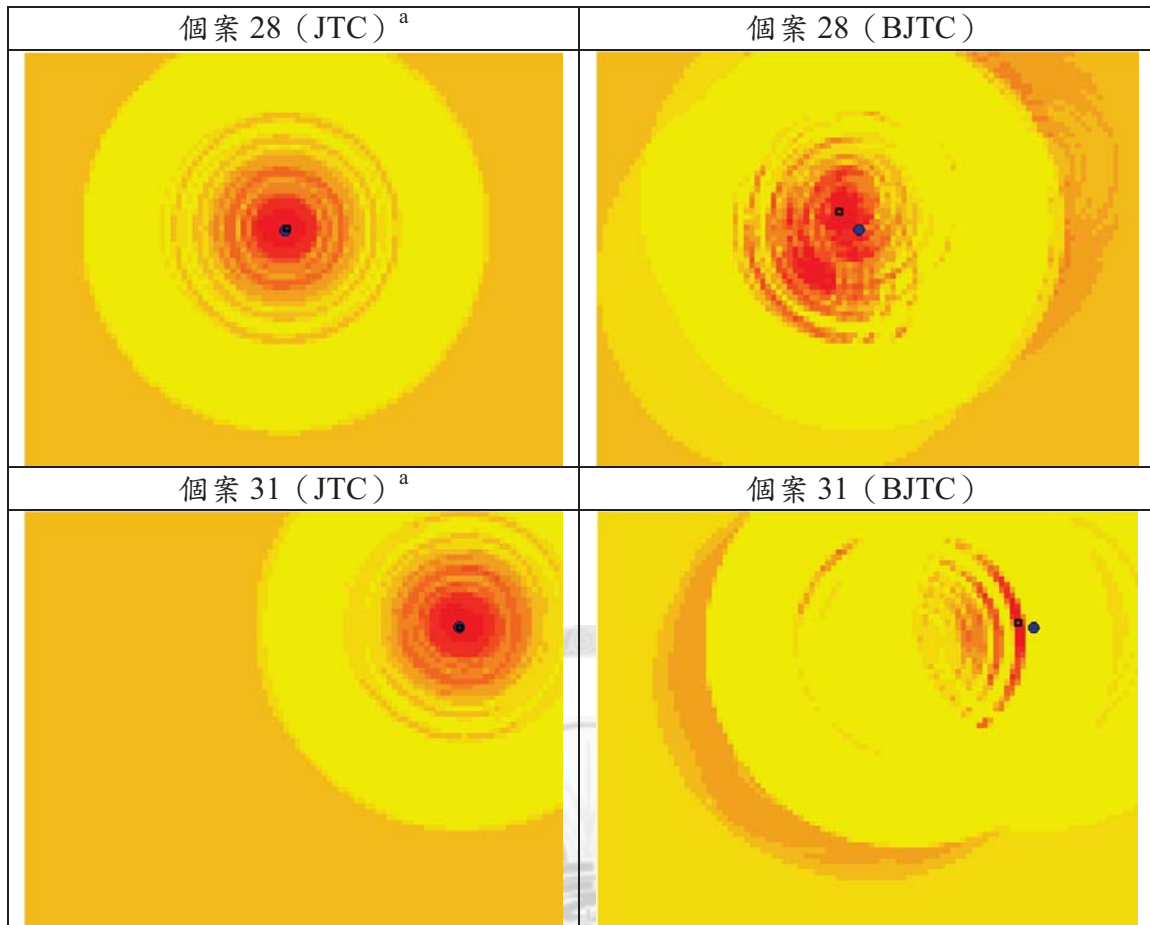
附錄表 2：第一型連續住竊犯的 JTC 與 BJTC 推估錨點機率地圖一覽表。圖中藍色圓點為罪犯真實錨點，黑色方框為推估機率最高的網格（推估錨點）。利用已破案資料的犯案地點之間的距離遞減關係做為經驗值資料，進一步推估涵蓋整個研究區的網格機率，產生錨點估計機率的核密度地圖。圖中推估機率越低者，網格顏色為黃色；機率越高者，網格顏色越接近紅色。











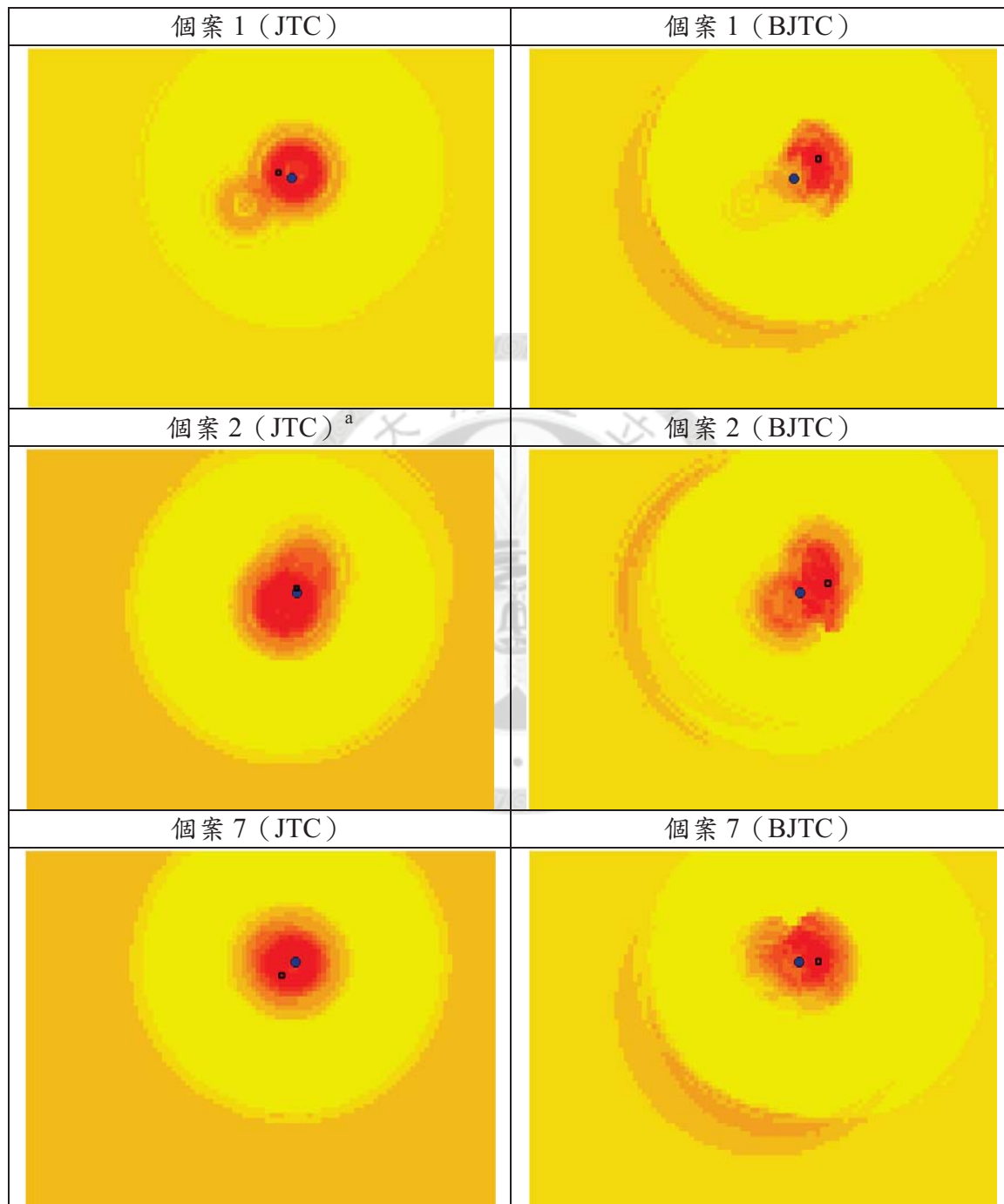
註「a」：此分析方法推估機率最高的網格涵蓋真實錨點，代表誤差距離最小，準確度最高。

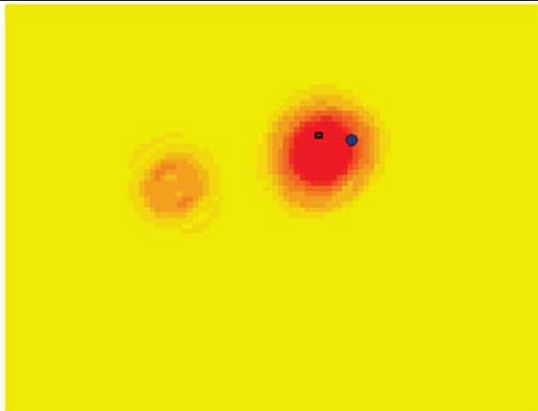
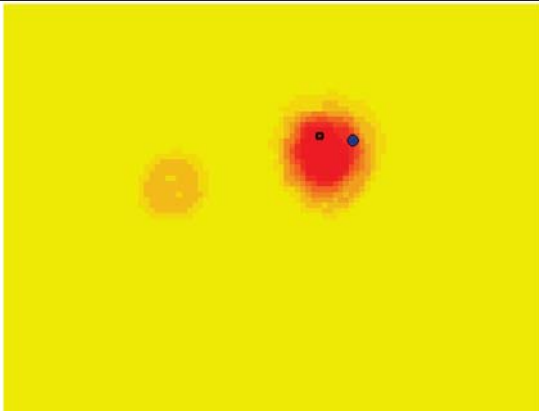
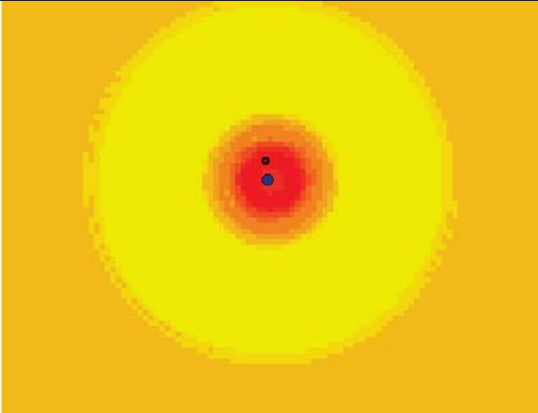
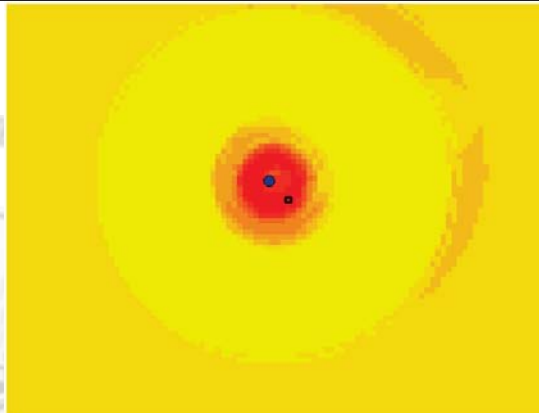
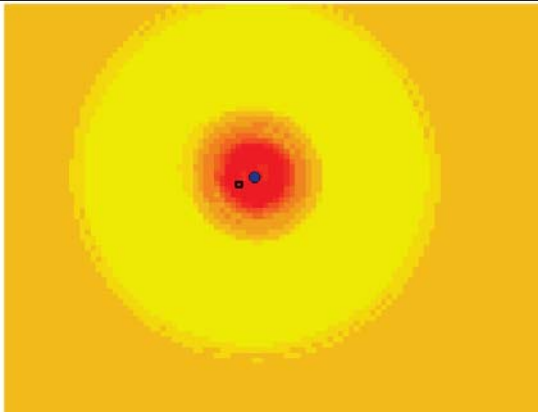
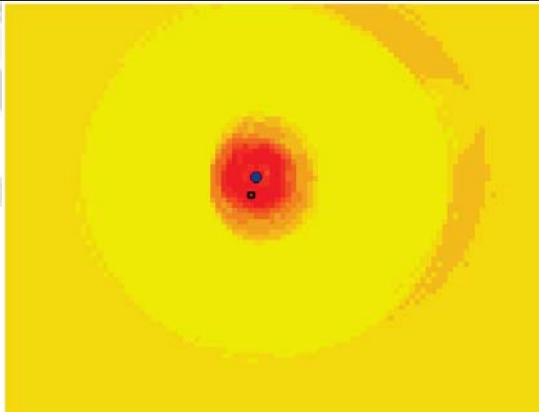
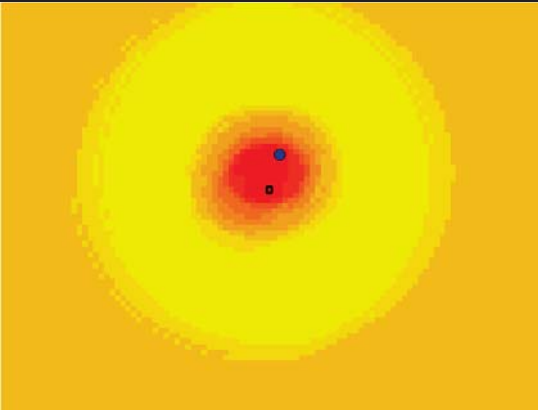
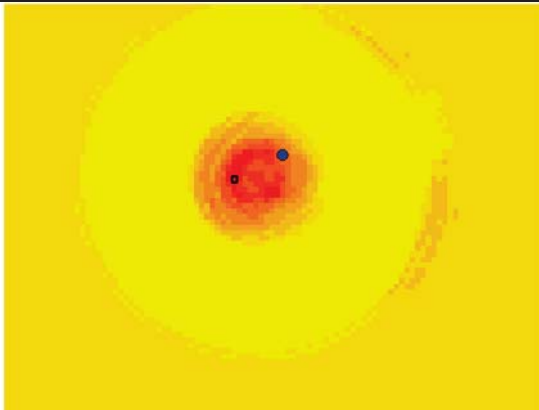
註「b」：個案 4、個案 27 用 JTC 和 BJTC 推估機率最高的網格是上下左右相鄰接的兩個網格。

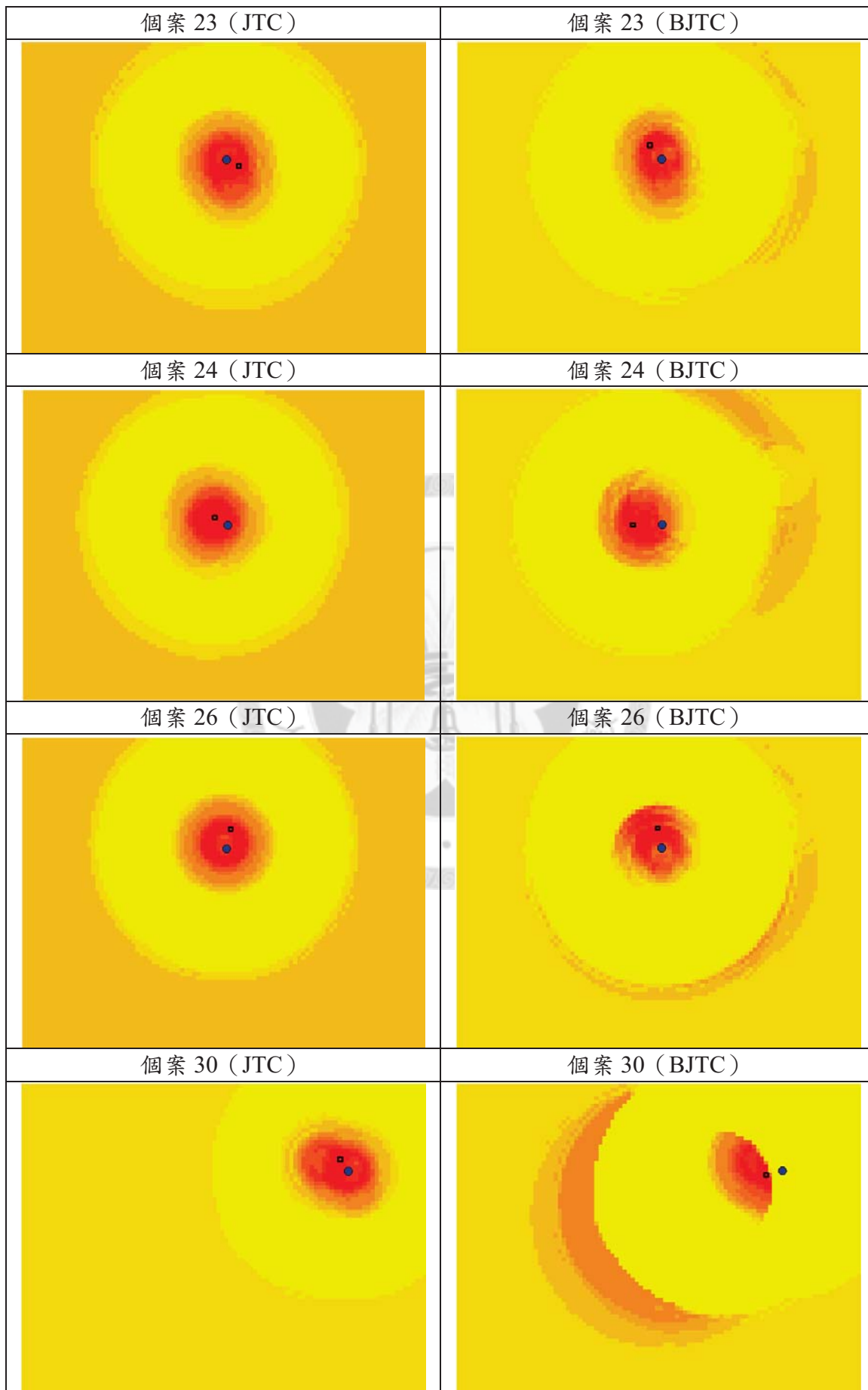
註「c」：個案 15、個案 17、個案 20 用 JTC 和 BJTC 推估機率最高的網格是同一個網格。

註「d」：個案 16 用 JTC 推估機率最高的網格共有兩個。

附錄表 3：第二型連續住竊犯的 JTC 與 BJTC 推估錨點機率地圖一覽表。圖中藍色圓點為罪犯真實錨點，黑色方框為推估機率最高的網格（推估錨點）。利用已破案資料的犯案地點之間的距離遞減關係做為經驗值資料，進一步推估涵蓋整個研究區的網格機率，產生錨點估計機率的核密度地圖。圖中推估機率越低者，網格顏色為黃色；機率越高者，網格顏色越接近紅色。



<p>個案 9 (JTC)^b</p> 	<p>個案 9 (BJTC)^b</p> 
<p>個案 14 (JTC)</p> 	<p>個案 14 (BJTC)</p> 
<p>個案 18 (JTC)</p> 	<p>個案 18 (BJTC)</p> 
<p>個案 21 (JTC)</p> 	<p>個案 21 (BJTC)</p> 

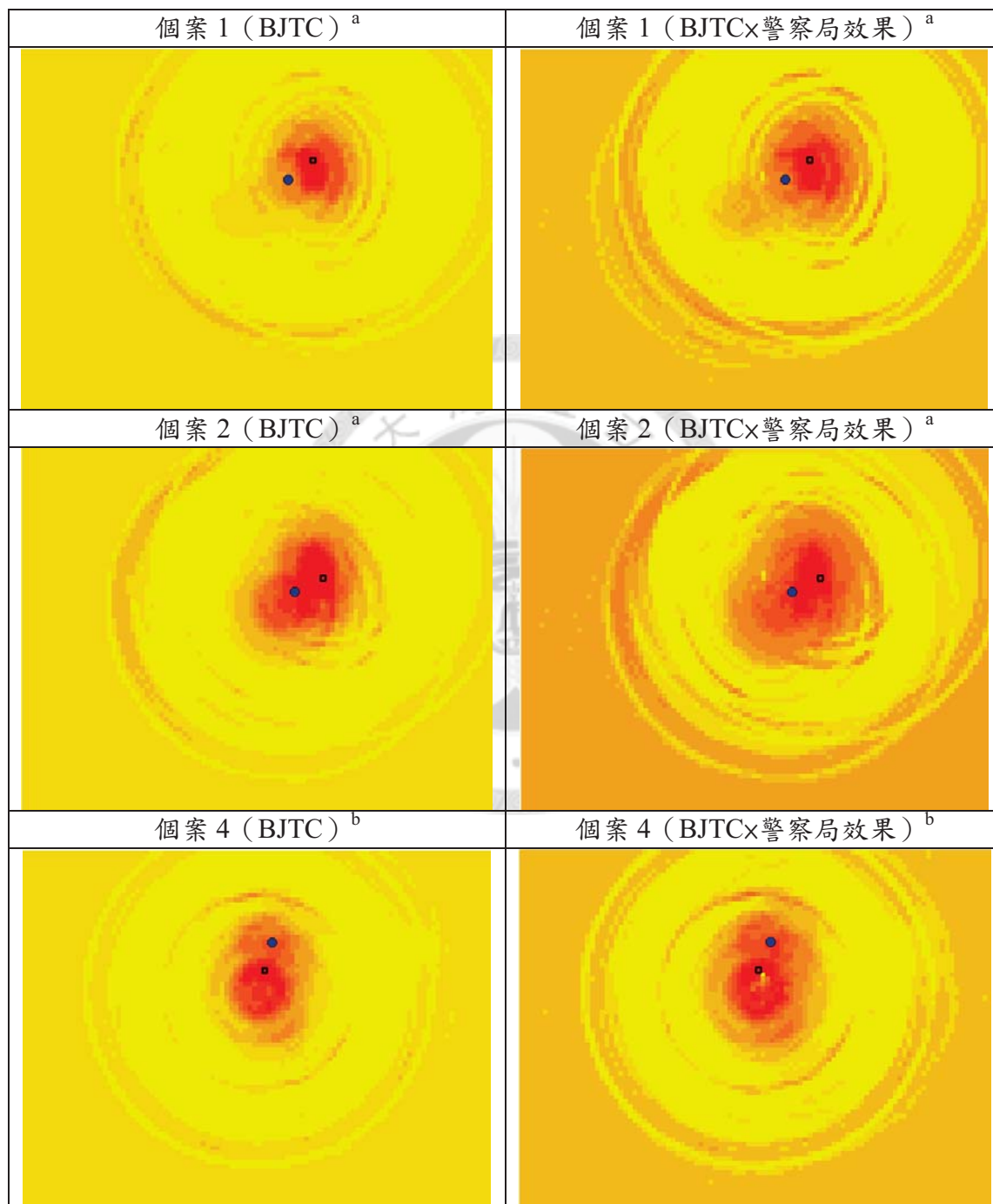


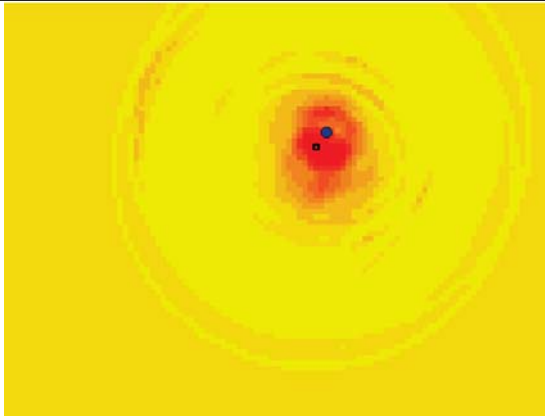
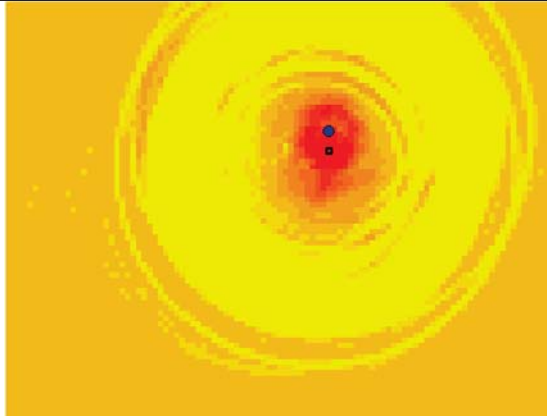
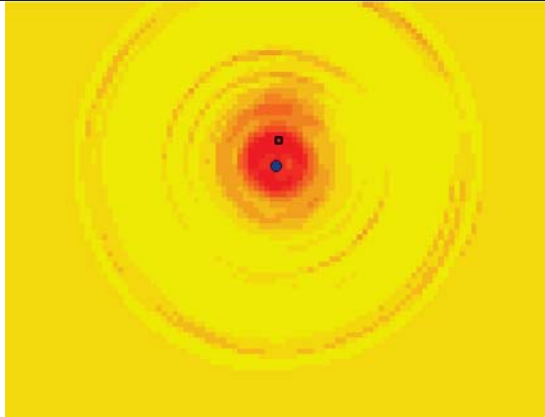
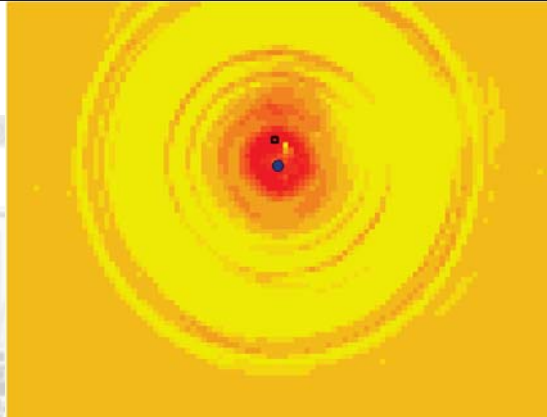
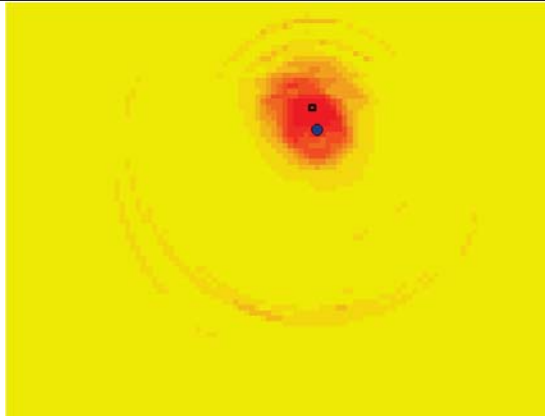
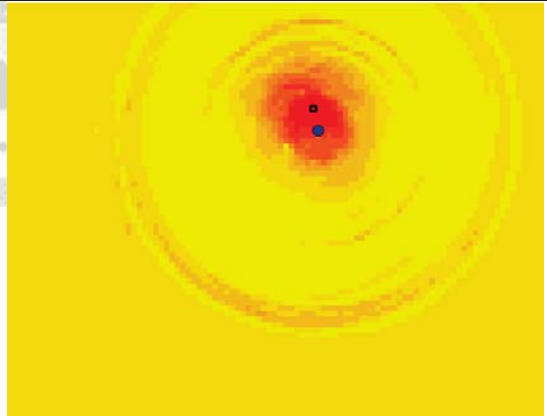
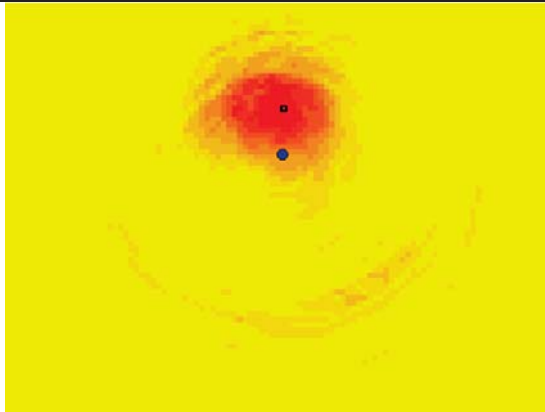
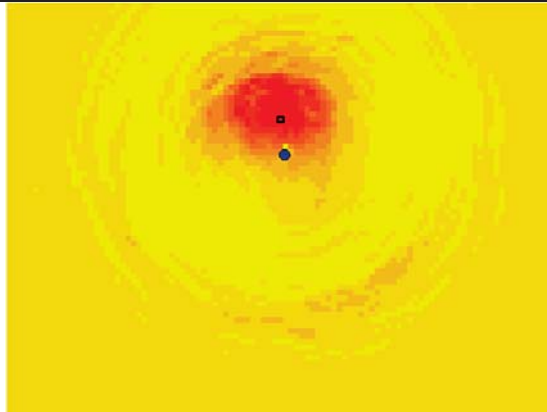
註「a」：此分析方法推估機率最高的網格涵蓋真實錨點，代表誤差距離最小，準確度最高。

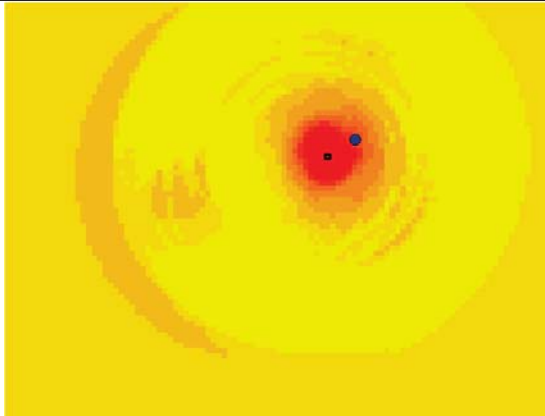
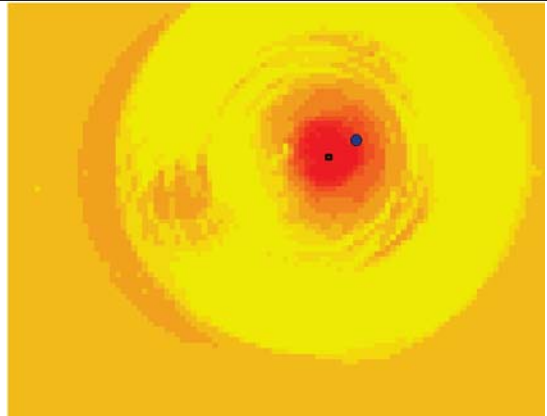
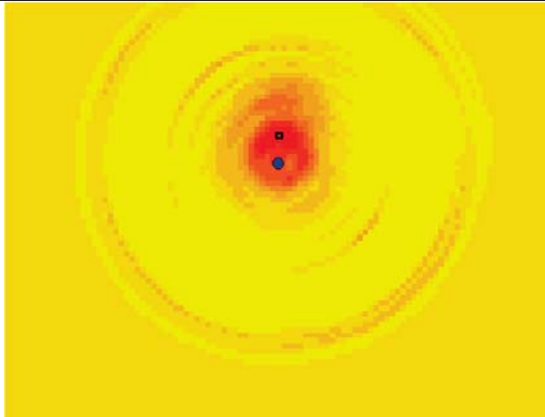
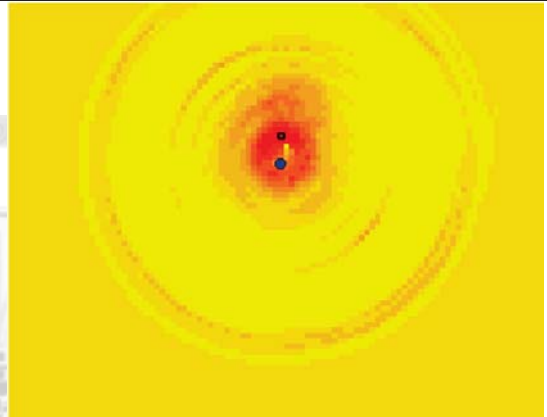
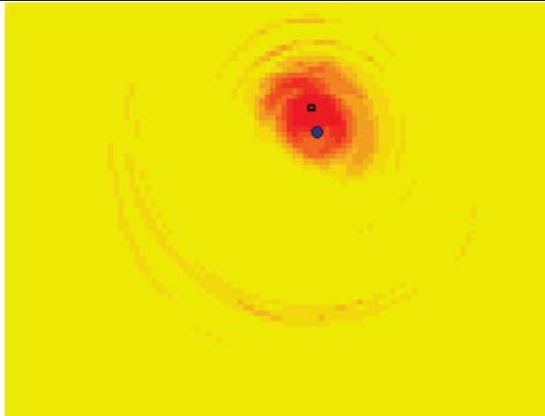
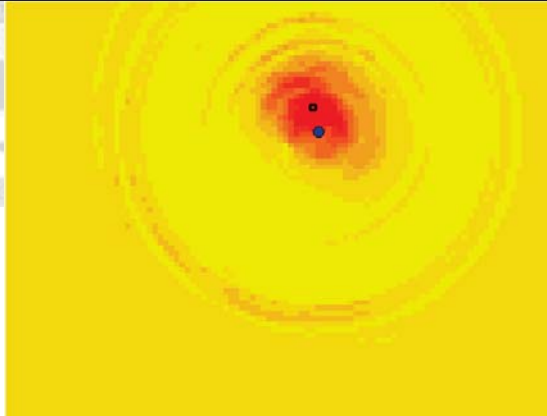
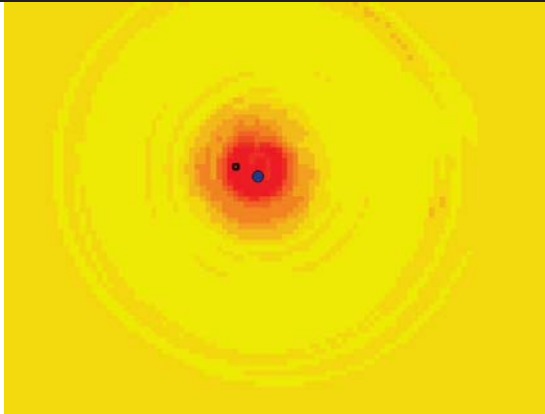
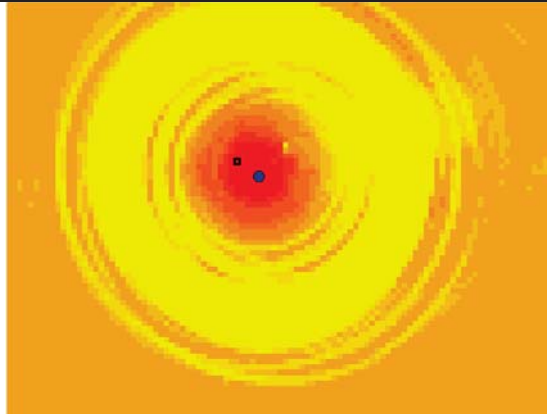
註「b」：個案 9 用 JTC 和 BJTC 推估機率最高的網格是同一個網格。

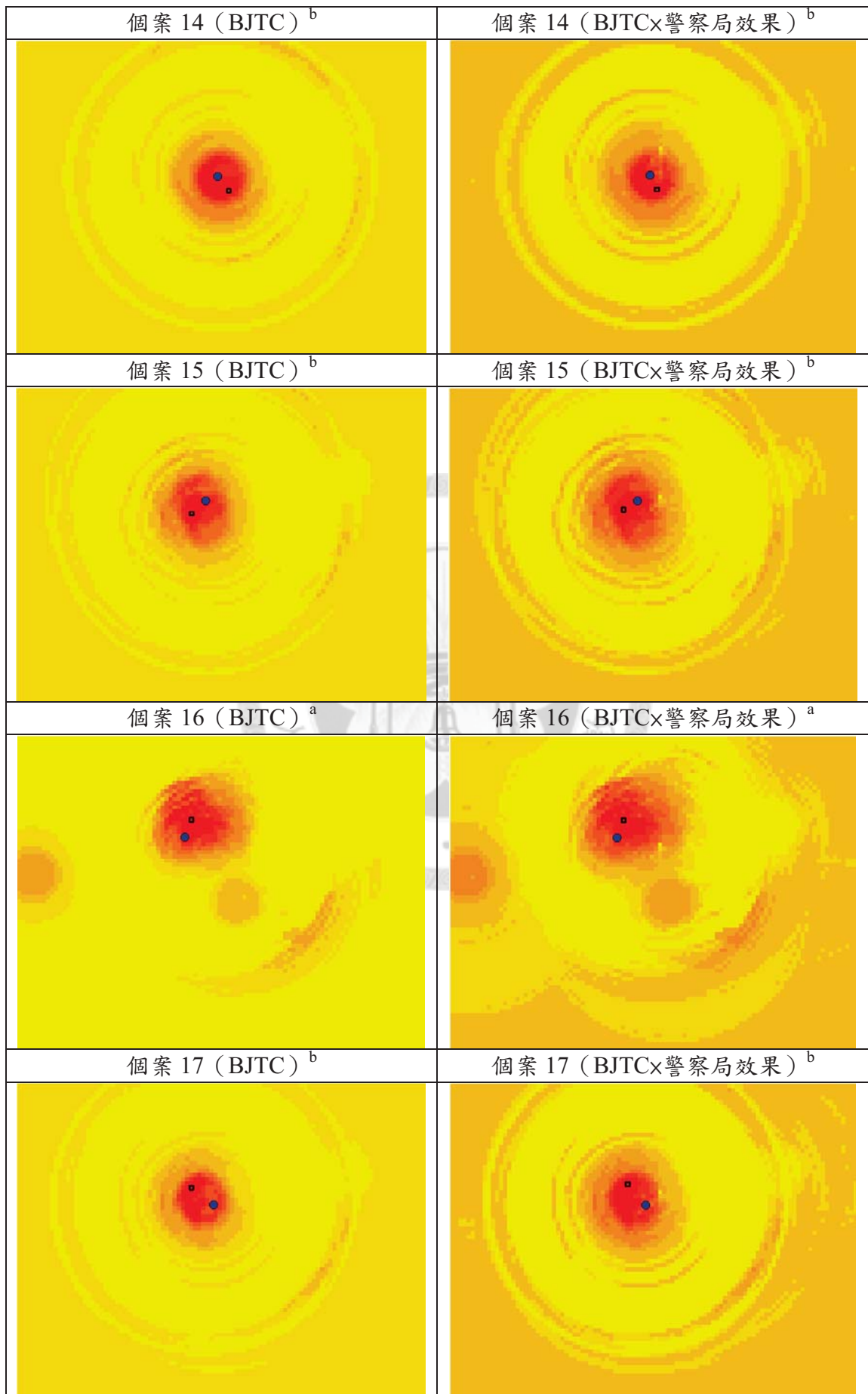


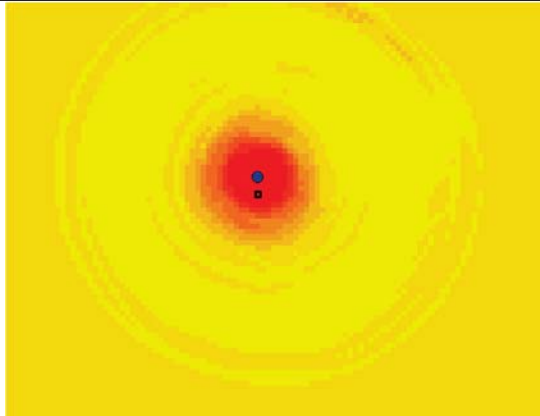
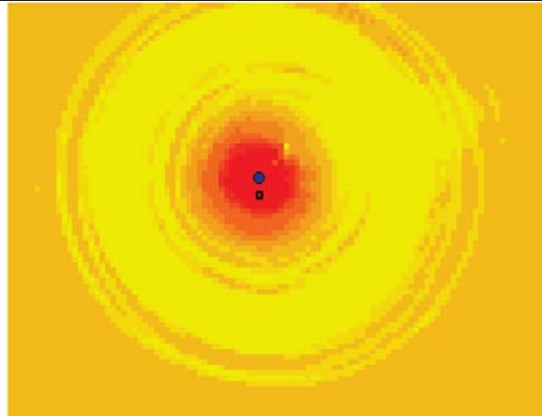
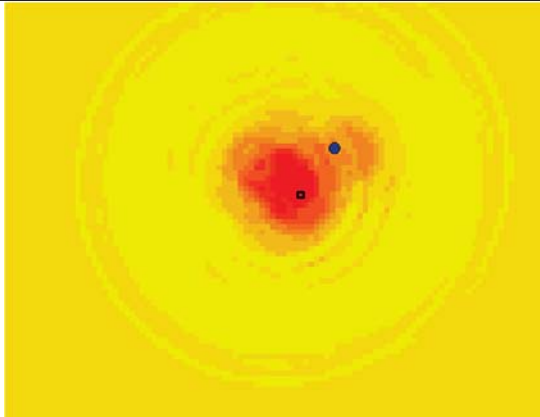
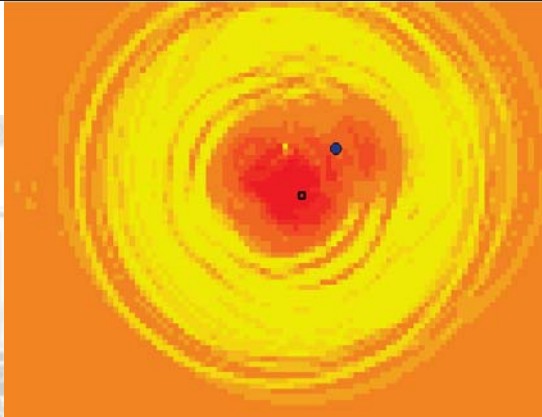
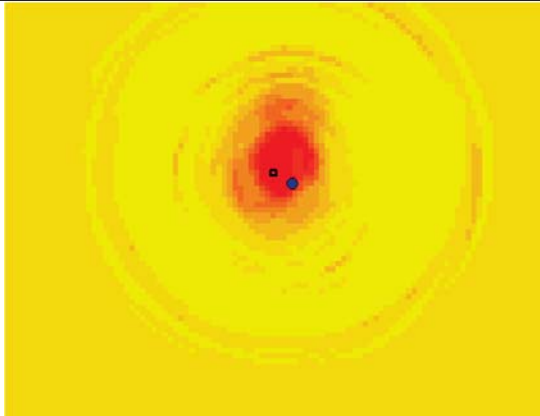
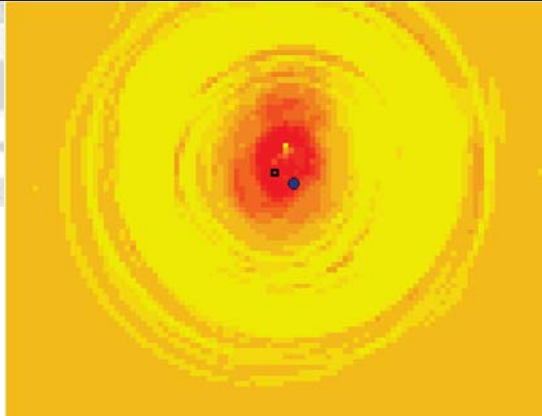
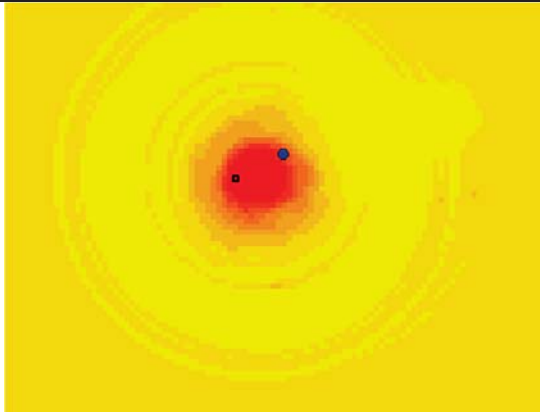
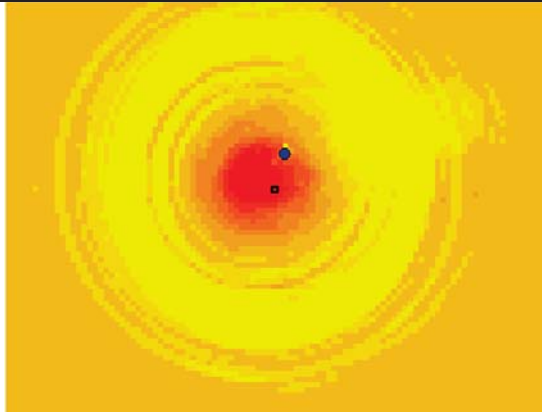
附錄表 4：全體不分群資料的 BJTC 與警察局效果修正推估錨點機率地圖一覽表。圖中藍色圓點為罪犯真實錨點，黑色方框為推估機率最高的網格（推估錨點）。利用已破案資料的犯案地點之間的距離遞減關係做為經驗值資料，進一步推估涵蓋整個研究區的網格機率，產生錨點估計機率的核密度地圖。圖中推估機率越低者，網格顏色為黃色；機率越高者，網格顏色越接近紅色。

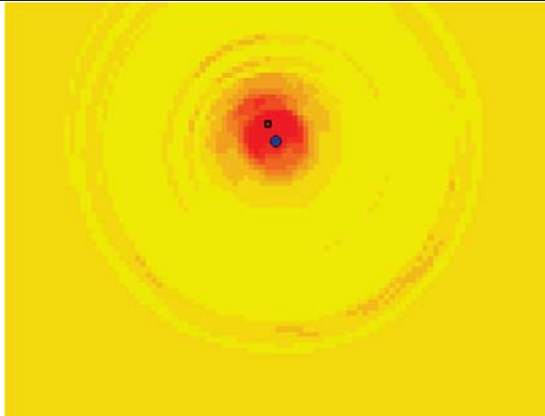
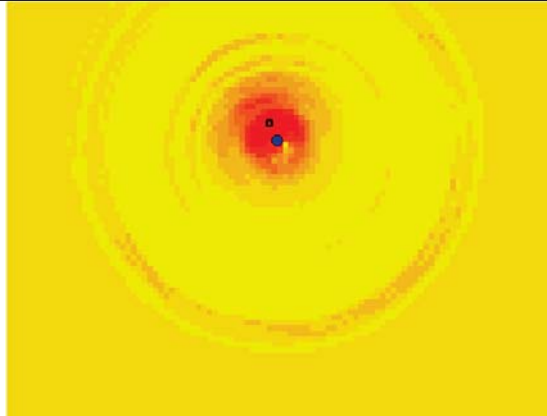
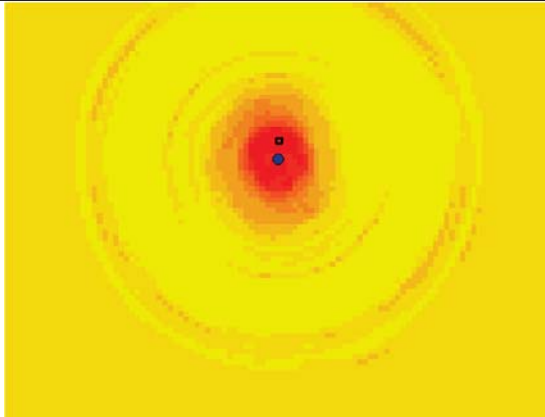
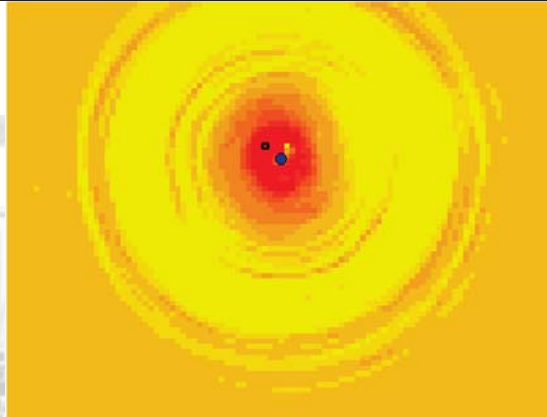
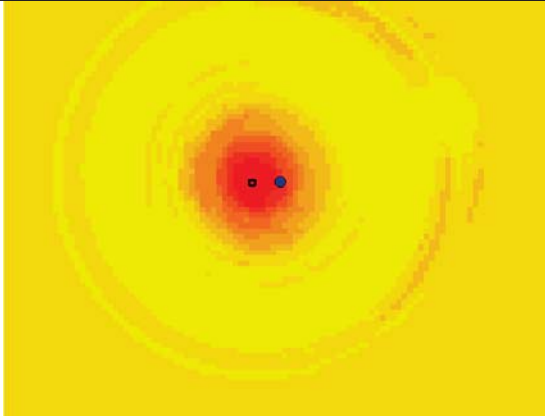
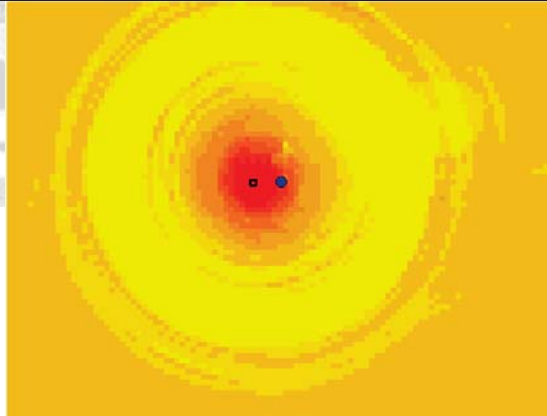
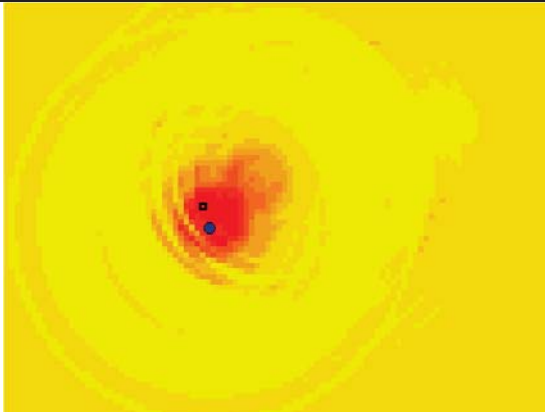
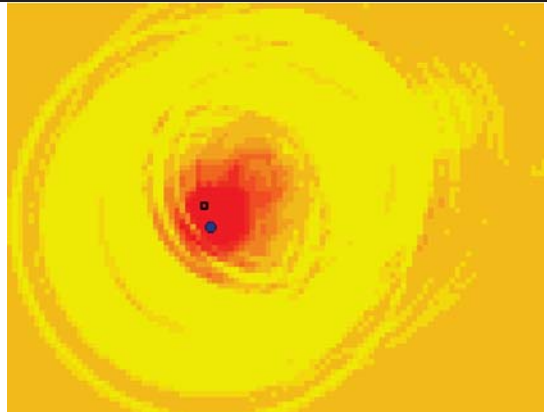


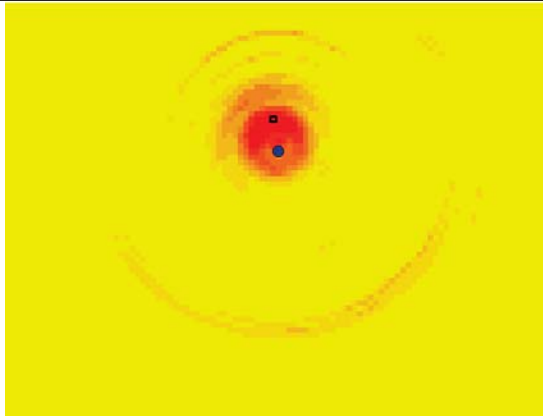
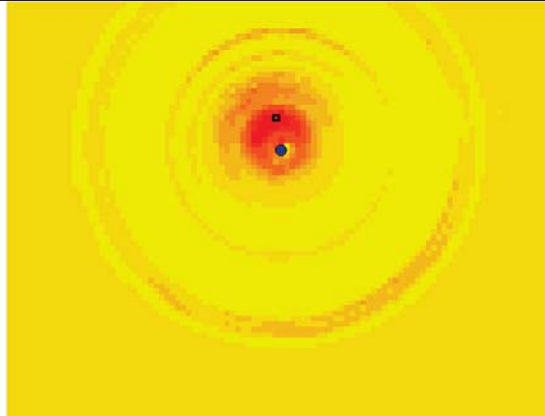
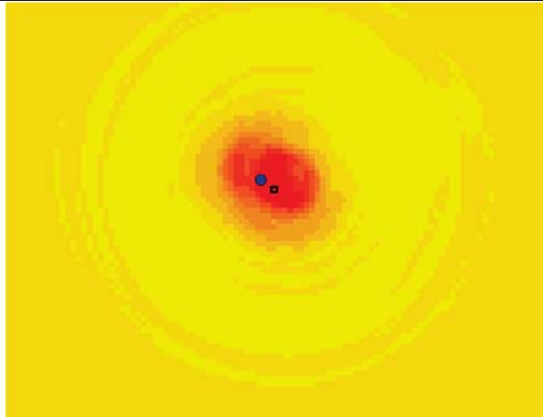
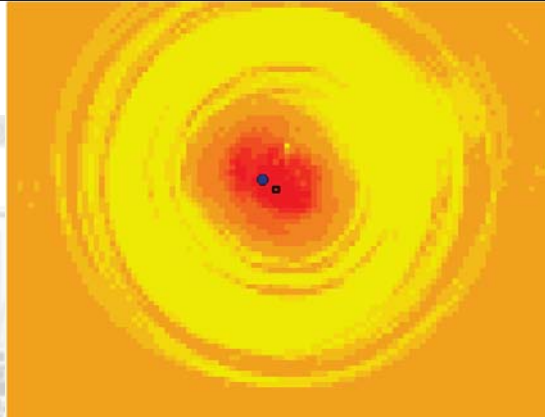
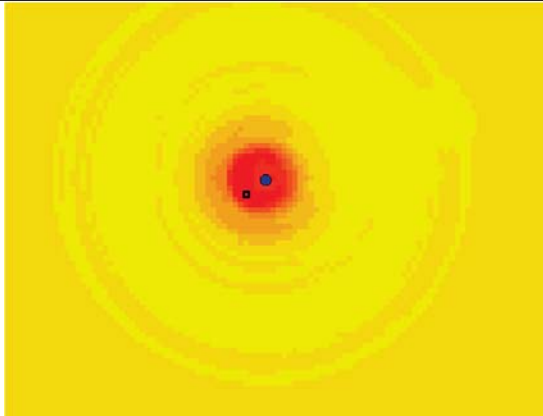
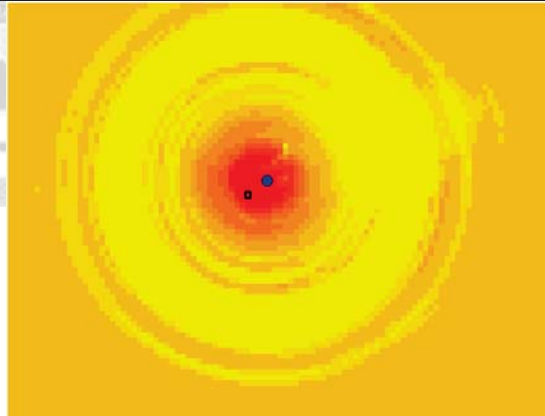
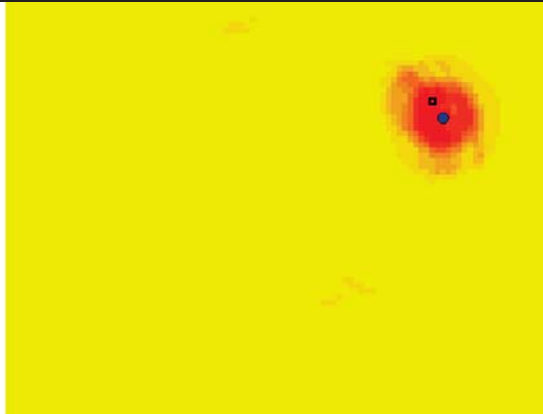
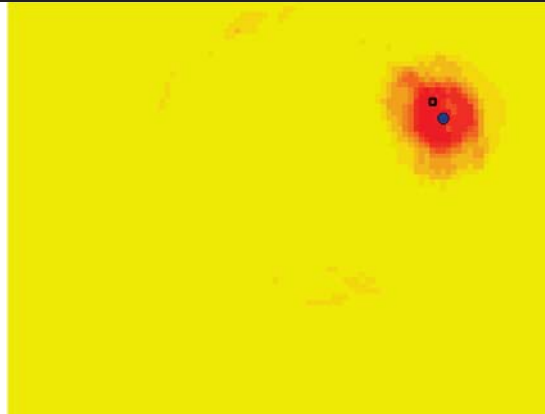
個案 5 (BJTC)	個案 5 (BJTC×警察局效果)
	
個案 6 (BJTC) ^b	個案 6 (BJTC×警察局效果) ^b
	
個案 7 (BJTC) ^a	個案 7 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 8 (BJTC)	個案 8 (BJTC×警察局效果)
	

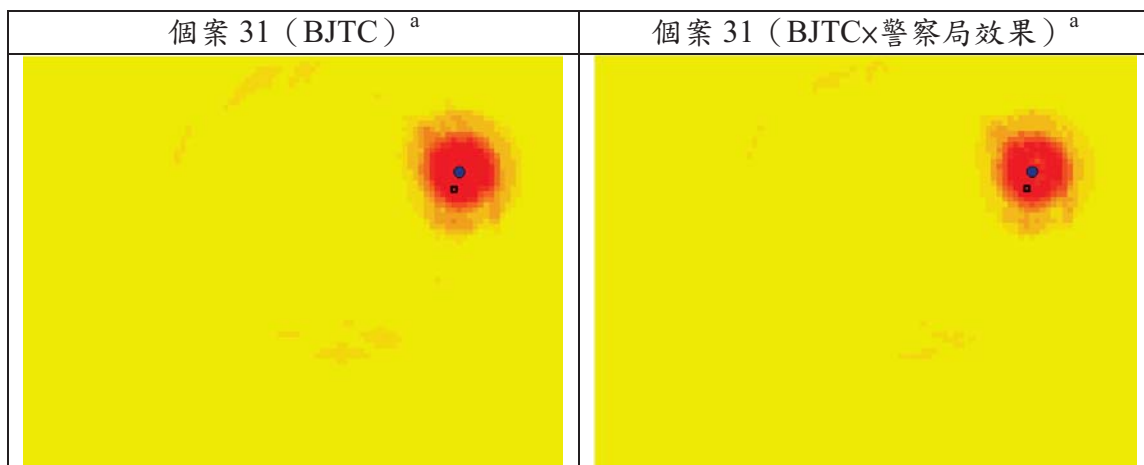
<p>個案 9 (BJTC)^a</p> 	<p>個案 9 (BJTC×警察局效果)^a</p> 
<p>個案 10 (BJTC)^a</p> 	<p>個案 10 (BJTC×警察局效果)^a</p> 
<p>個案 12 (BJTC)^a</p> 	<p>個案 12 (BJTC×警察局效果)^a</p> 
<p>個案 13 (BJTC)^b</p> 	<p>個案 13 (BJTC×警察局效果)^b</p> 



個案 18 (BJTC) ^a	個案 18 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 19 (BJTC) ^a	個案 19 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 20 (BJTC) ^a	個案 20 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 21 (BJTC)	個案 21 (BJTC×警察局效果)
	

個案 22 (BJTC) ^a	個案 22 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 23 (BJTC)	個案 23 (BJTC×警察局效果)
	
個案 24 (BJTC) ^a	個案 24 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 25 (BJTC) ^a	個案 25 (BJTC×警察局效果) ^a
	

個案 26 (BJTC) ^a	個案 26 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 27 (BJTC) ^a	個案 27 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 28 (BJTC) ^a	個案 28 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 30 (BJTC) ^a	個案 30 (BJTC×警察局效果) ^a
	

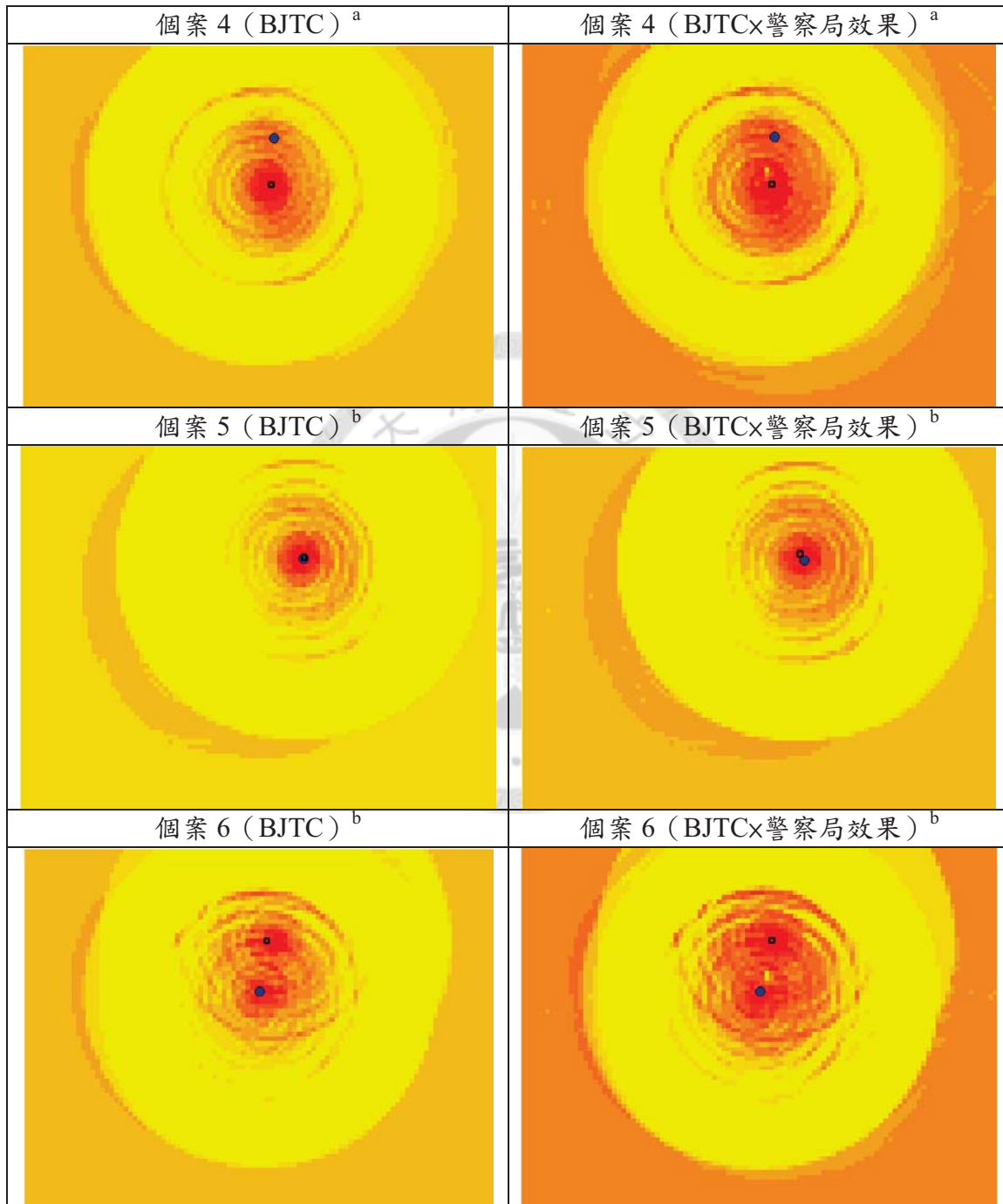


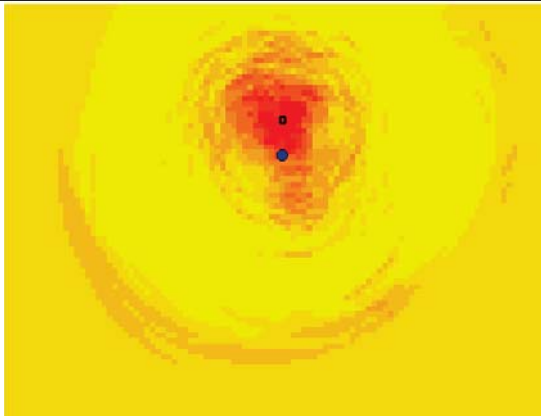
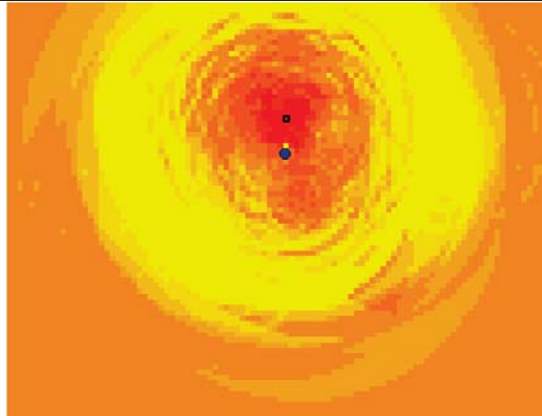
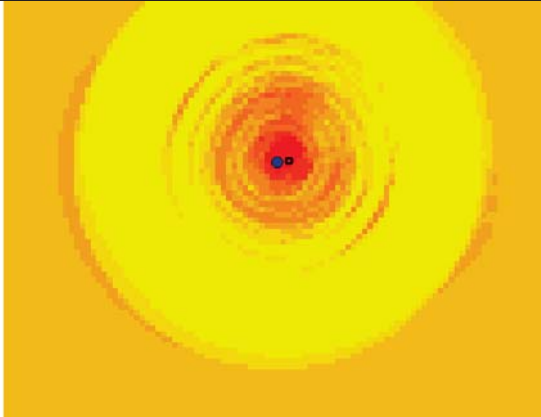
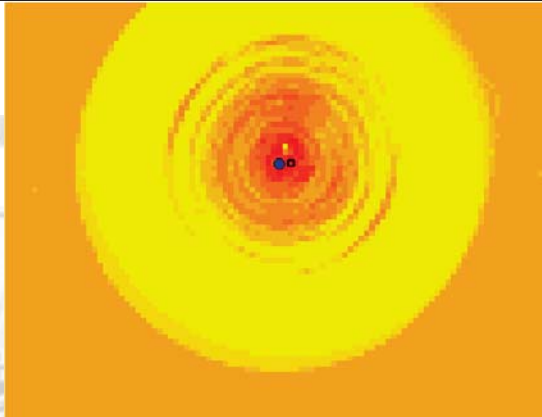
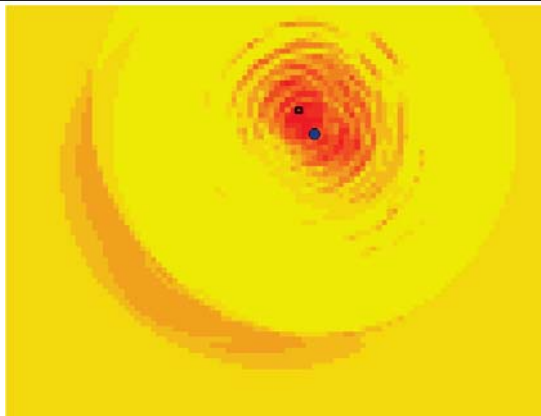
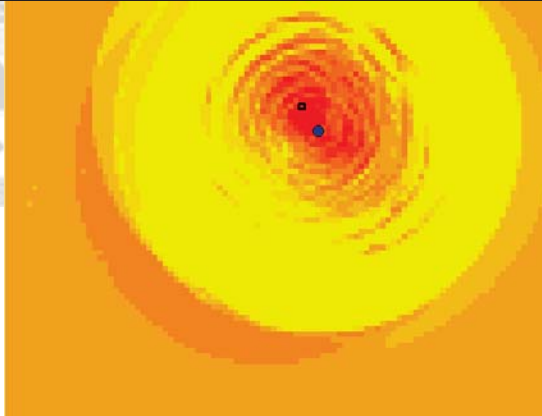
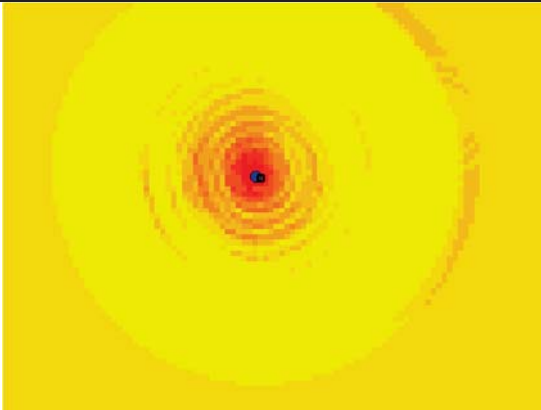
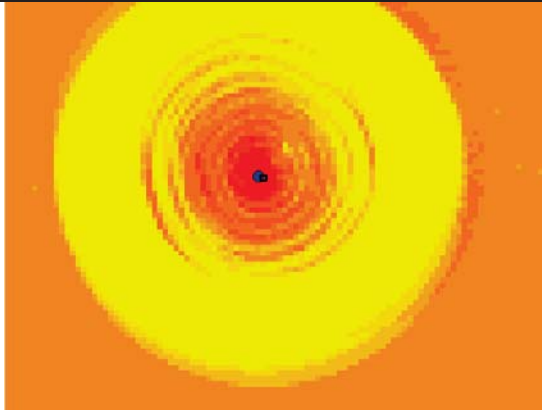
註「a」：個案 1、2、7、9、10、12、16、18、19、20、22、24、25、26、27、28、30、31 用 BJTC 和警察局效果修正後，兩者推估機率最高的網格是同一個網格。

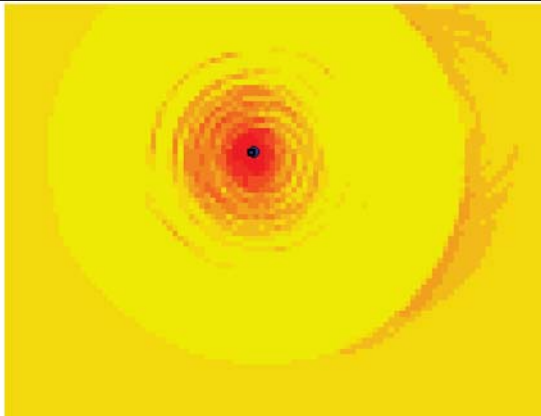
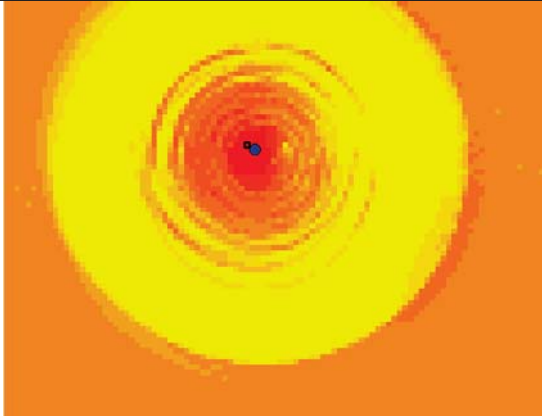
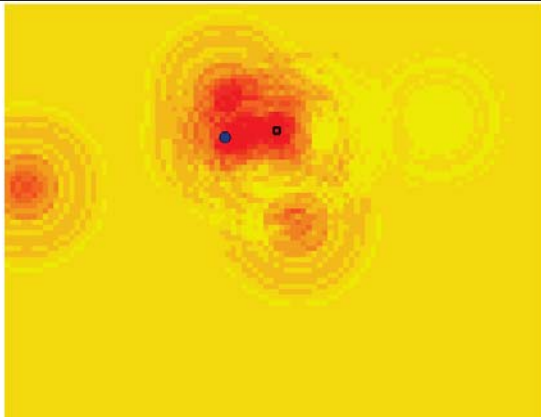
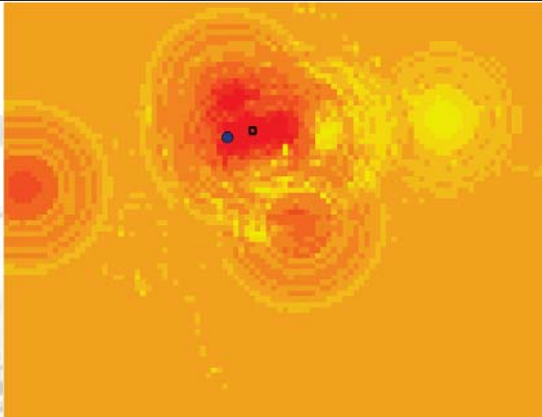
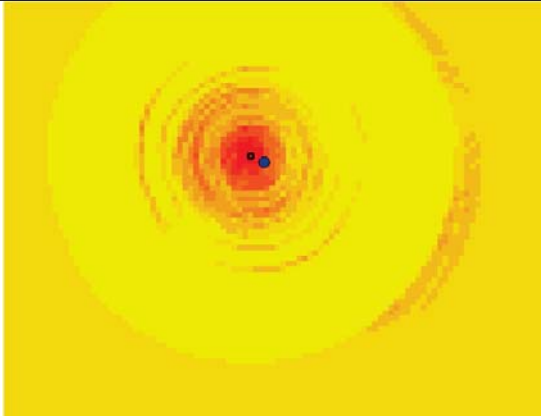
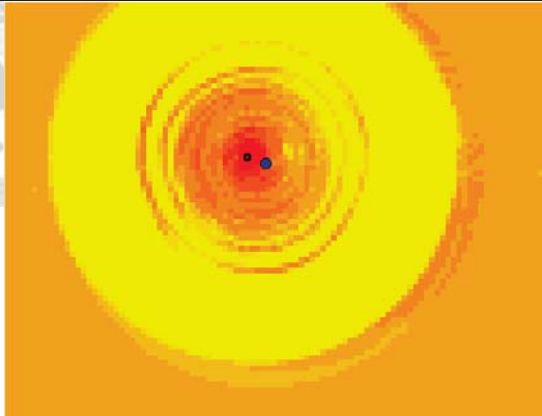
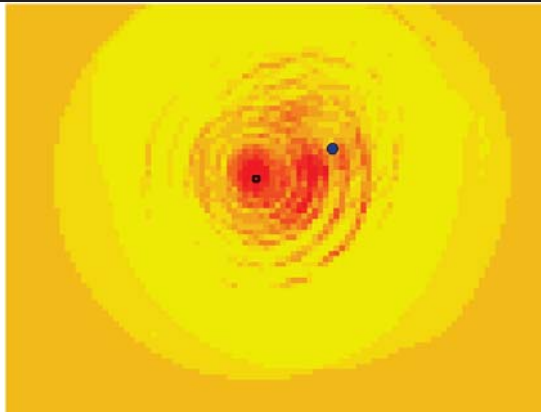
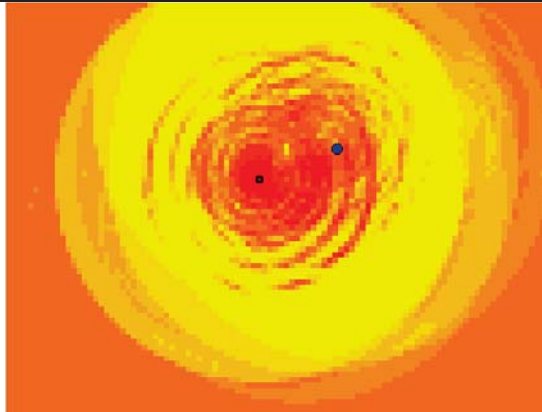
註「b」：個案 4、6、13、14、15、17 用 BJTC 和警察局效果修正後，兩者推估機率最高的網格是上下左右相鄰接的兩個網格。

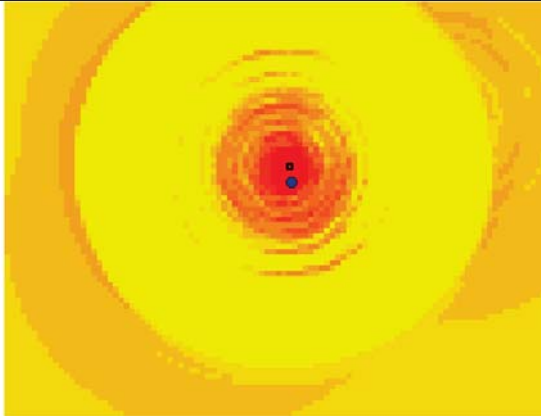
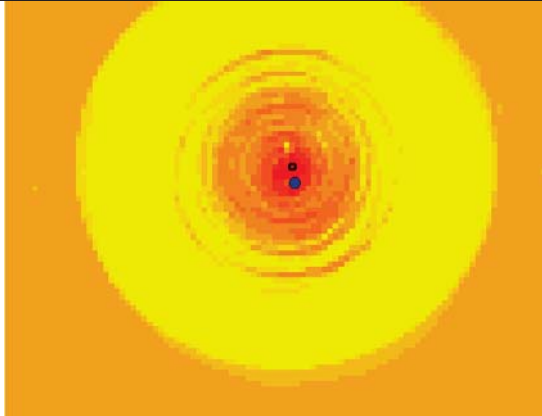
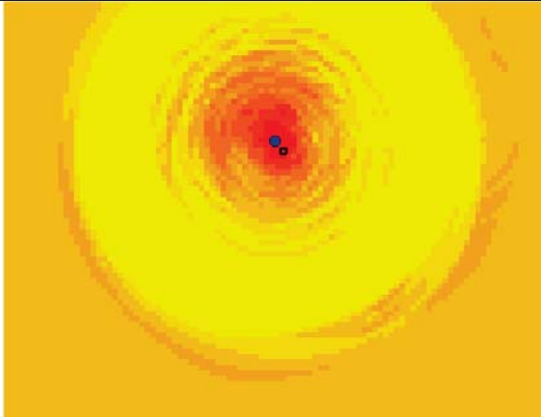
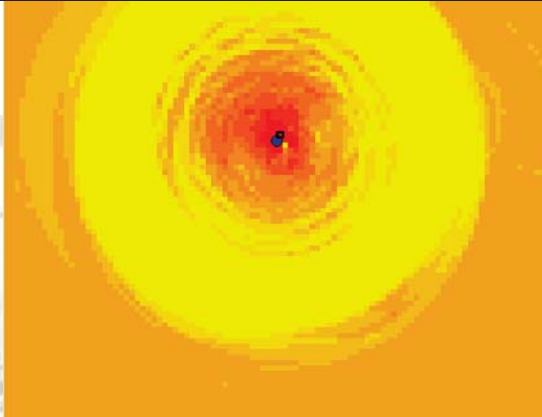
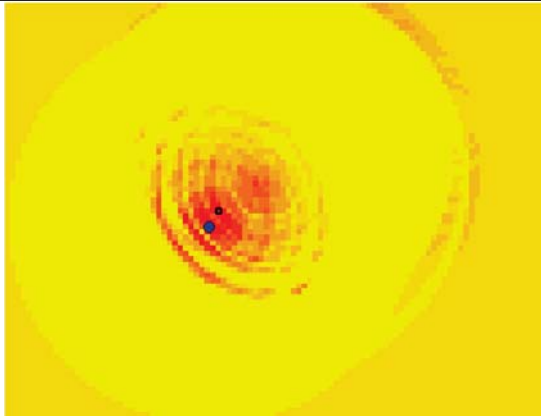
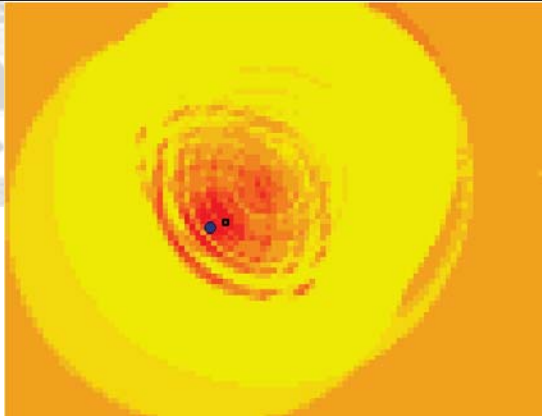
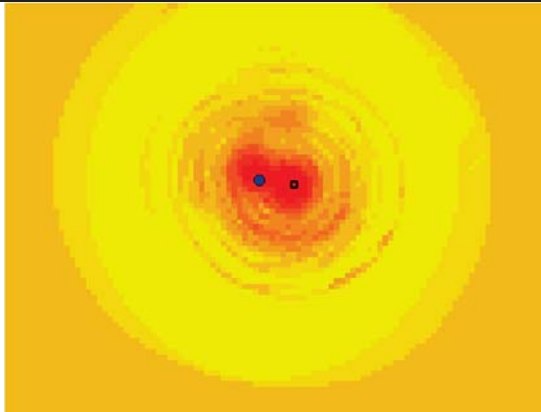
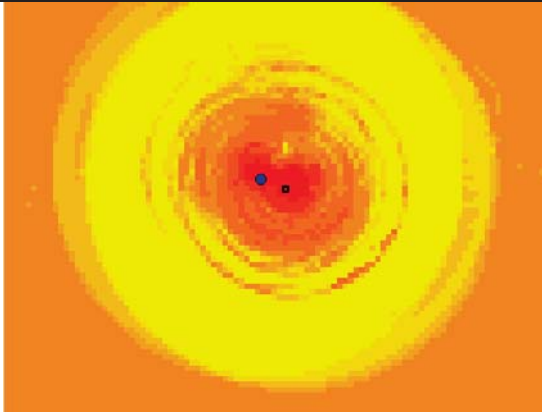


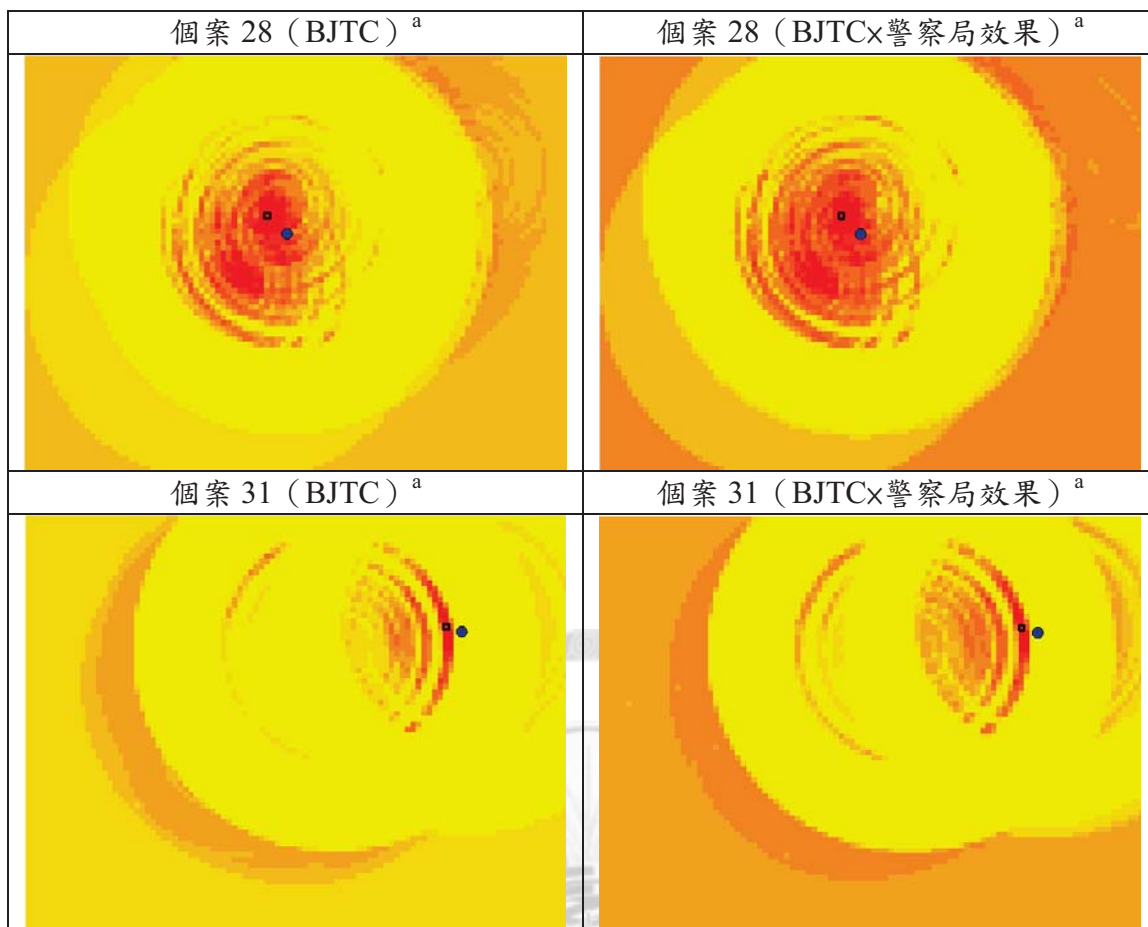
附錄表 5：第一型連續住竊犯的 BJTC 與警察局效果修正推估錨點機率地圖一覽表。圖中藍色圓點為罪犯真實錨點，黑色方框為推估機率最高的網格（推估錨點）。利用已破案資料的犯案地點之間的距離遞減關係做為經驗值資料，進一步推估涵蓋整個研究區的網格機率，產生錨點估計機率的核密度地圖。圖中推估機率越低者，網格顏色為黃色；機率越高者，網格顏色越接近紅色。



個案 8 (BJTC) ^a	個案 8 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 10 (BJTC) ^a	個案 10 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 12 (BJTC) ^a	個案 12 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 13 (BJTC) ^{ac}	個案 13 (BJTC×警察局效果) ^{ac}
	

個案 15 (BJTC) ^{bc}	個案 15 (BJTCx警察局效果) ^b
	
個案 16 (BJTC)	個案 16 (BJTCx警察局效果)
	
個案 17 (BJTC) ^b	個案 17 (BJTCx警察局效果) ^b
	
個案 19 (BJTC) ^a	個案 19 (BJTCx警察局效果) ^a
	

個案 20 (BJTC) ^a	個案 20 (BJTC×警察局效果)
	
個案 22 (BJTC)	個案 22 (BJTC×警察局效果) ^c
	
個案 25 (BJTC)	個案 25 (BJTC×警察局效果)
	
個案 27 (BJTC)	個案 27 (BJTC×警察局效果)
	

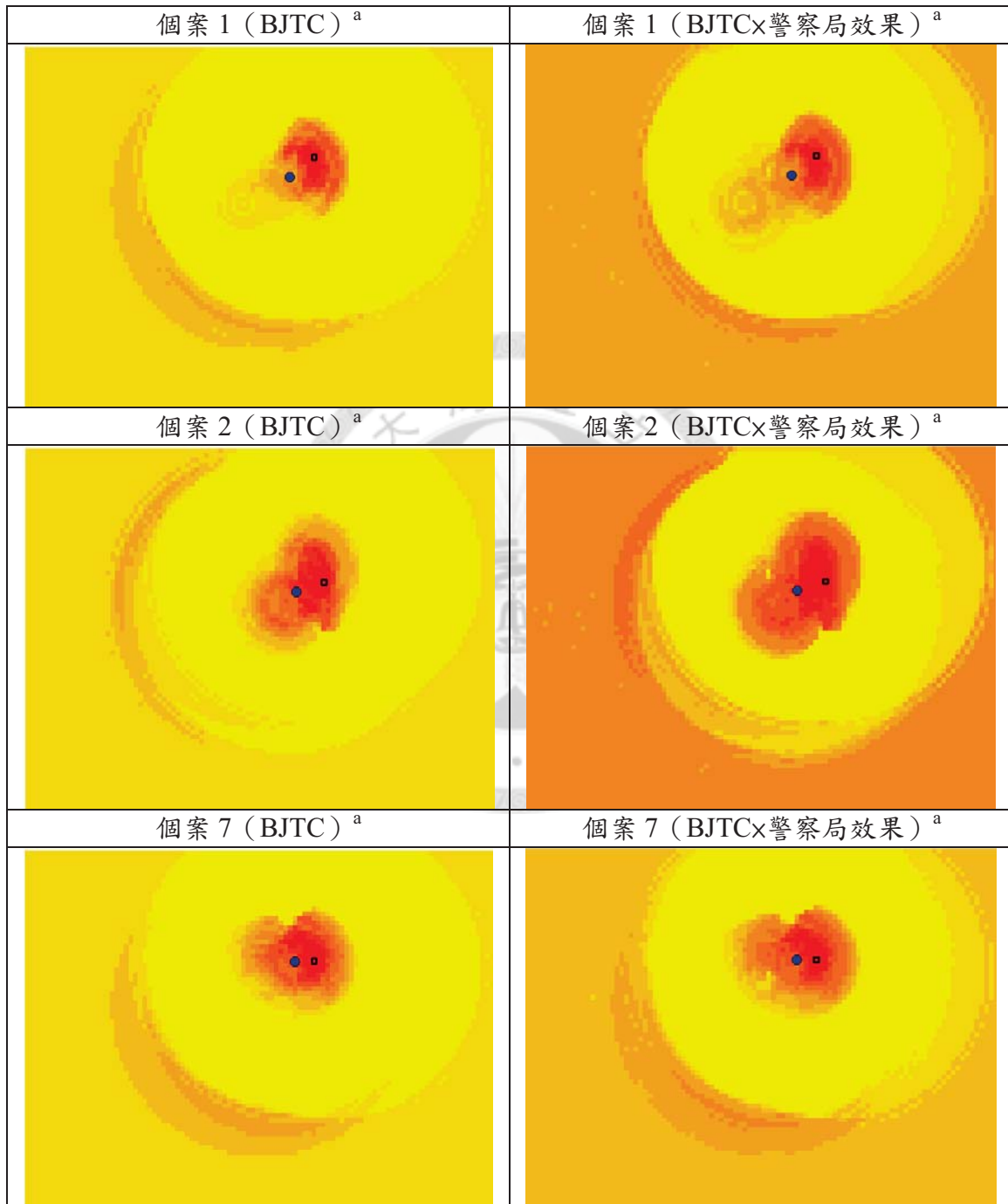


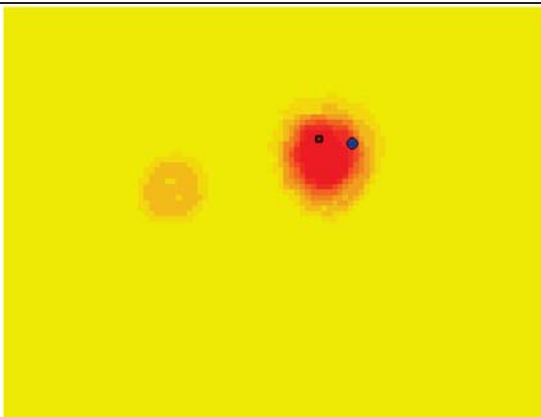
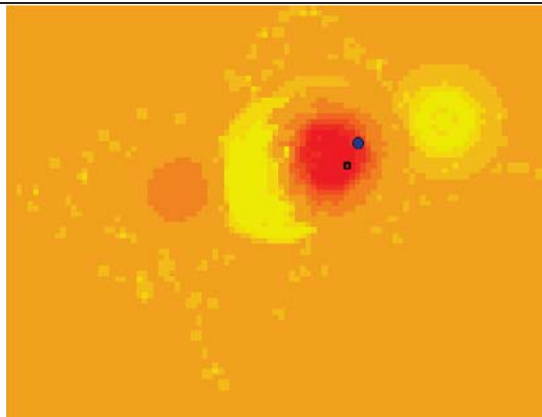
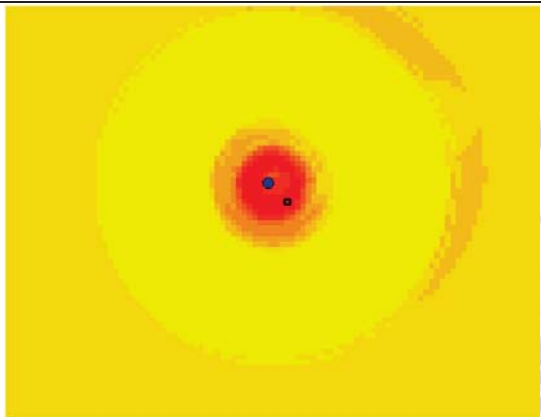
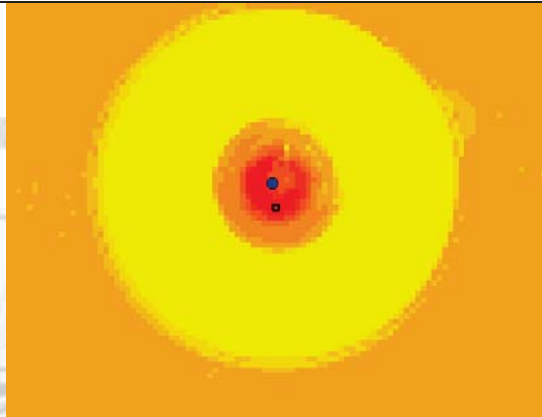
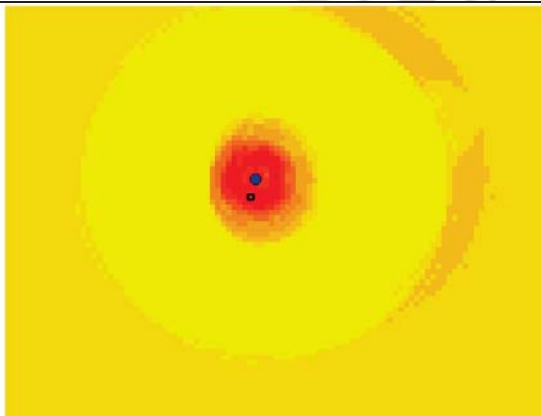
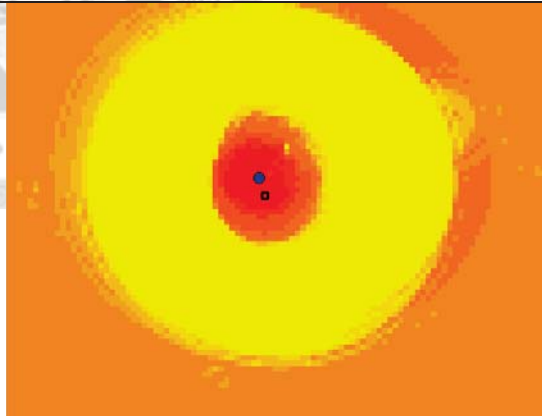
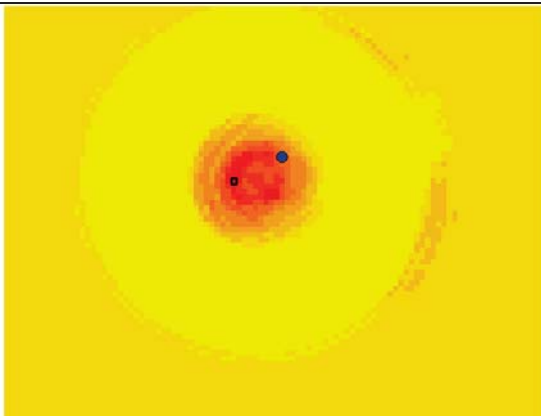
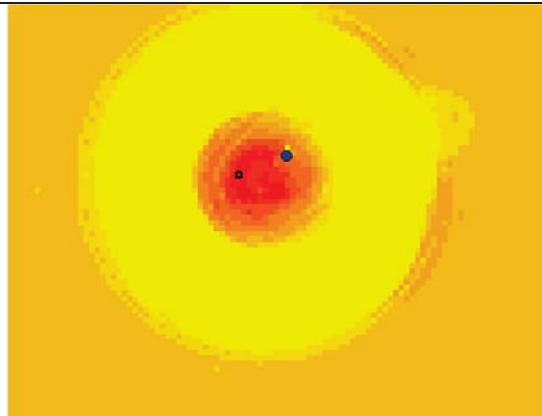
註「a」：個案 4、8、10、12、13、19、20、28、31 用 BJTC 和警察局效果修正後，兩者推估機率最高的網格是同一個網格。

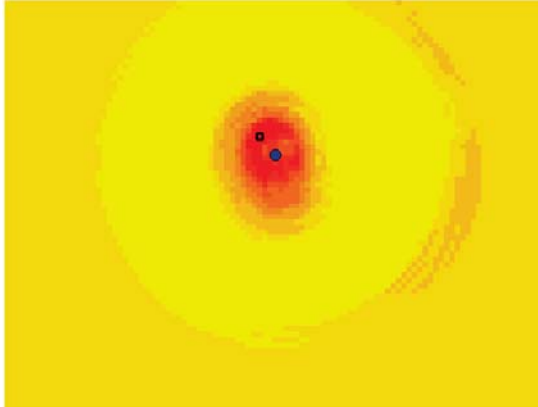
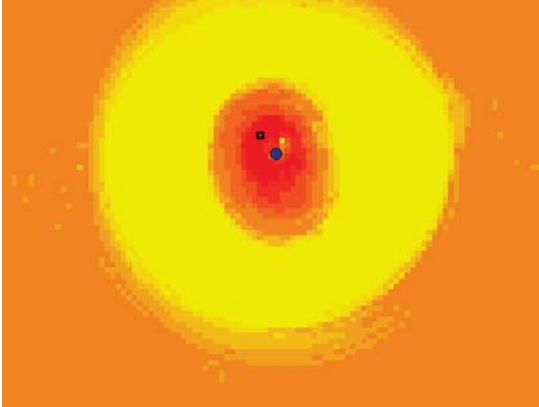
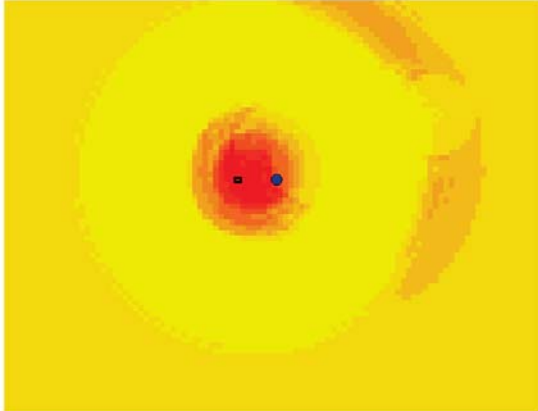
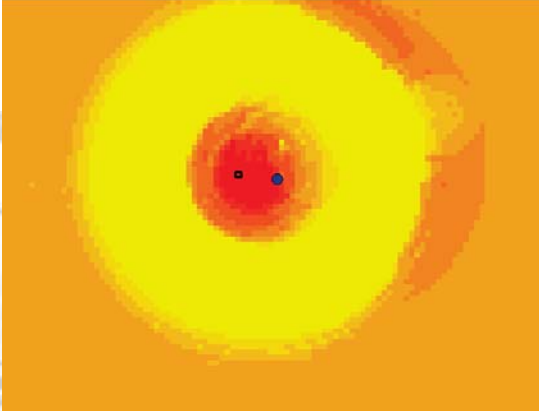
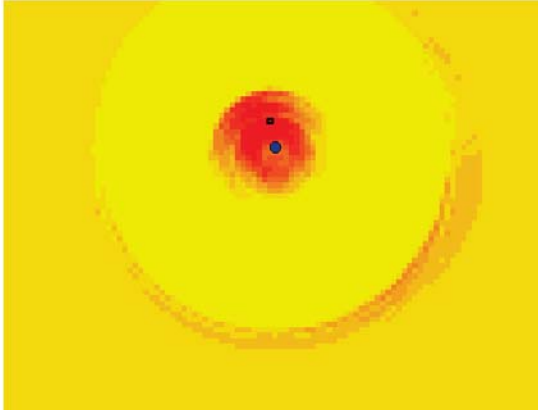
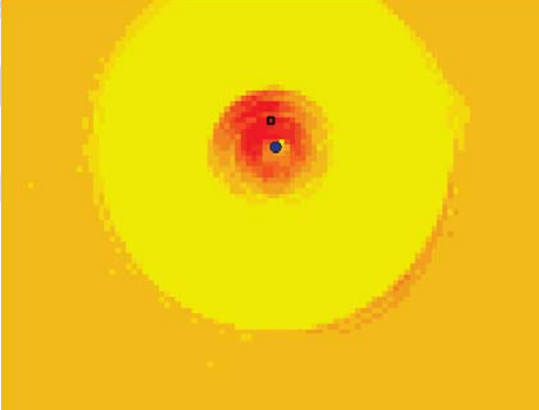
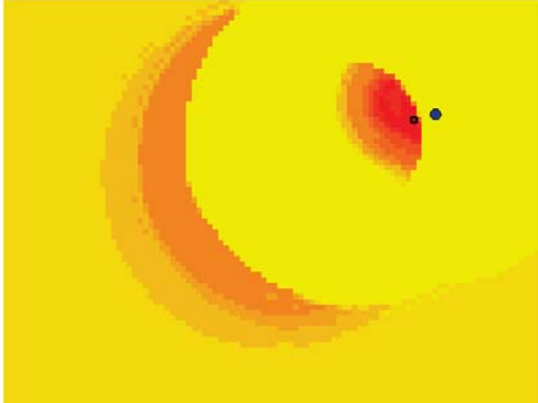
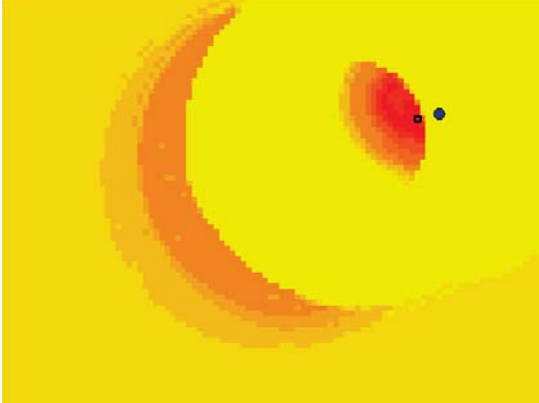
註「b」：個案 5、6、15、17 用 BJTC 和警察局效果修正後，兩者推估機率最高的網格是上下左右相鄰接的兩個網格。

註「c」：此分析方法推估機率最高的網格涵蓋真實錨點，代表誤差距離最小，準確度最高。

附錄表 6：第二型連續住竊犯的 BJTC 與警察局效果修正推估錨點機率地圖一覽表。圖中藍色圓點為罪犯真實錨點，黑色方框為推估機率最高的網格（推估錨點）。利用已破案資料的犯案地點之間的距離遞減關係做為經驗值資料，進一步推估涵蓋整個研究區的網格機率，產生錨點估計機率的核密度地圖。圖中推估機率越低者，網格顏色為黃色；機率越高者，網格顏色越接近紅色。



<p>個案 9 (BJTC)</p> 	<p>個案 9 (BJTC×警察局效果)</p> 
<p>個案 14 (BJTC)</p> 	<p>個案 14 (BJTC×警察局效果)</p> 
<p>個案 18 (BJTC)</p> 	<p>個案 18 (BJTC×警察局效果)</p> 
<p>個案 21 (BJTC)^b</p> 	<p>個案 21 (BJTC×警察局效果)^b</p> 

個案 23 (BJTC) ^a	個案 23 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 24 (BJTC) ^b	個案 24 (BJTC×警察局效果) ^b
	
個案 26 (BJTC) ^a	個案 26 (BJTC×警察局效果) ^a
	
個案 30 (BJTC) ^a	個案 30 (BJTC×警察局效果) ^a
	

註「a」：個案 1、2、7、23、26、30 用 BJTC 和警察局效果修正後，兩者推估機率最高的網格是同一個網格。

註「b」：個案 21、24 用 BJTC 和警察局效果修正後，兩者推估機率最高的網格是上下左右相鄰接的兩個網格。

