

地理資訊系統於觀護工作之應用 – 由理論到實務

DOI : 10.6905/JC.202507_14(2).0004

Application of Geographic Information System
in Probation: From Theory to Practice

陳佑杰

臺灣臺中地方檢察署簡任觀護人
中央警察大學犯罪防治研究所博士

葉碧翠

中央警察大學犯罪防治學系(所)副教授
中央警察大學犯罪防治研究所博士

DOI : 10.6905/JC.202507_14(2).0004

摘要

陳佑杰^[1]、葉碧翠

觀護工作面臨犯罪型態與手法的快速變化，以及社會大眾對於安全的高度期待，必須要與時俱進、立即做出回應。性侵害付保護管束案件聚結了觀護、警政、衛政、社政等眾多網絡資源的力量，目的即在針對犯罪成因、行為態樣與處遇方式尋求其特殊性，以提出最適宜之防治對策。本文以觀護人所執行之性侵害付保護管束案件為例，結合地理資訊系統、環境犯罪學的概念與技術，並且輔以案例解說。希望能啟發實務工作者在案件執行時有更新的思考與嘗試，同時也鼓勵研究者持續投入人工智慧和大數據的技術研發，以更經濟、具有效益之方式，達成犯罪預防目的。

關鍵字 | 地理資訊系統、環境犯罪學、性侵害犯罪、保護管束、觀護人

[1] 現為法務部保護司社區矯治科辦事簡任觀護人。本文通訊作者，
電子郵件：orioles2005@mail.moj.govtw。

Application of Geographic Information System in Probation: From Theory to Practice

Abstract

Chen Yu-Chieh 、Yeh Pi-Tsui

Facing rapid changes in crime patterns and techniques and the public's high expectations for safety, community corrections (probation and parole) must keep pace with the times and respond immediately. Prevention and correction of sexual offense cases bring together the resources of different networks such as probation, police, health, and social services. The purpose is to discover the uniqueness of the causes of crimes, behavioral patterns, and treatment methods to propose the best solutions. This article takes the case of sexual offenses supervised by a probation officer as an example, combining the concepts and techniques of geographic information systems and environmental criminology and supplemented by case explanations. We hope to provide officers with innovative ideas and attempts when enforcing laws and, at the same time, encourage researchers to continue investing in technological research and development, such as artificial intelligence and big data, to achieve the purpose of crime prevention more efficiently and economically.

Keywords : geographic information system, environmental criminology, sexual crime, probation, probation officer

壹、前言

如同大多數的社會現象，犯罪或治安事件亦有其相對應之地點。某些地點由於具備環境特質與機會因素，成為犯罪人的最愛，演變為所謂犯罪熱區。地理資訊系統 (Geographic Information System, 以下簡稱 GIS) 在 60 年代問世，其後更於 90 年代引入刑事司法領域。當中所衍生的犯罪製圖和空間統計分析技術更迅速成為強化犯罪分析、預防與反恐等重要輔助工具 (劉擇昌，2020，頁 530)；環境犯罪學作為眾多犯罪學派的後起之秀，有別傳統理論對於犯罪成因與動機之解釋，其自 70 年代發展迄今，仍能不斷尋求突破並進行如心理學等跨學科領域知識的結合，持續替犯罪研究開拓更多元豐富的面向。

自 1996 年 11 月的彭婉如命案發生後，臺灣社會大眾對性侵害犯罪相關議題更加關注。依據法務部 (2023) 的統計資料，2013 年至 2023 年 8 月間實際出獄的性侵害受刑人計有 9,565 人，遭到撤銷假釋者有 277 人。撤銷假釋者之中約有四成八比例屬於假釋中故意更犯罪判決確定。更犯罪名主要為公共危險罪 (占 45.5%)、毒品危害防制條例 (占 15.9%)、妨害性自主罪 (占 9.1%)。顯見性侵害犯罪的加害人雖已經過刑中治療、重重評估後始假釋出獄，仍有一定比例再犯罪。政府基於對性侵害、性影像散布及兒少性剝削案件被害人的權益，在 2023 年 2 月修正公布「中華民國刑法」、「犯罪被害人權益保障法」、「兒童及少年性剝削防制條例」、「性侵害犯罪防治法」等性暴力防制四法，以專章保護、加重罪責、提供被害人相關協助等各種配套措施，期待透過四法聯防，完善性別暴力防護網絡。

今日的觀護工作面臨了社會經濟因素的快速變動，不僅是事後性地處理犯罪人的問題，更被期許採取積極主動的作為。瞭解犯罪原因、習性與模式，以預防並阻止未來可能犯罪之發生。犯罪人的所有行為 (包含犯罪本身) 是資料的重要來源，可靠且即時的資料將深深影響後續決策的正確性。有鑒於此，本文乃以觀護工作中性侵害付保護管束案件為例，結合地理資訊系統與環境犯罪學的概念，嘗試探討處遇策略運用的可能性。同時也一併分享幾點實務上的觀察與建議。

貳、地理資訊系統與環境犯罪學概說

一、地理資訊系統

(一) 地圖、地理資訊系統與空間分析之三者關係

地圖 (map) 是社會大眾最常接觸並瞭解空間分布與型態的工具之一。早在 1854 年，約翰·斯諾 (John Snow) 使用地圖標示倫敦霍亂疫情的分布，將蘇活區 (Soho District) 中因霍亂死亡的患者住處與抽水井地點同時標記在一張地圖上。透過這張『霍亂疫情地圖』，他發現疫情集中在一個被污染的公共水井附近 (溫在弘，2021，頁 4)。這個案例是早期使用地理方法進行疾病控制的經典成功案例。現今，地理資訊科技及網路已相當普及。一般民衆可以免費使用 Google Maps^[2]、OpenStreetMap^[3] 等開放式地理資料，或透過自行紀錄的 GPS 軌跡或座標點來繪製地圖。在這個網路發達的時代，幾乎人人都可以成為地圖製作者。

然而，什麼是地理資訊系統呢？GIS 是一套運用電腦軟硬體設備，輔助使用者處理數值化地理資料的資訊系統。要真正理解 GIS 如何應用於觀護工作，特別是針對性侵害付保護管束案件，我們需要先瞭解地圖、GIS 與空間分析之間的關係。

首先，地圖是 GIS 的重要組成部分和最直觀的表現形式。地圖用來表示地理空間資訊，顯示地理特徵、地形、道路和建築物等，是人們理解空間分布和關係的直觀工具。我們可以蒐集彙整社區性侵害犯罪人的住家及案發地址，進行性侵害案件分布之分析，幫助觀護人瞭解高風險地區，從而加強這些地區的監控和預防措施。

其次，GIS 不僅僅是地圖的集合，還包括數據庫、分析工具和應用程式。利用 GIS 軟體工具，可以蒐集、儲存、分析和展示保護管束中性侵害犯罪人的地理資料。GIS 系統能處理大量地理數據，並通過地圖視覺化這些數據。

最重要的是結合空間分析。空間分析是利用 GIS 進行的分析過程，用來理解地理現象的模式和關係，包括距離計算、路徑分析和熱點分析等。空間分析可以幫助

[2] Google 地圖 (英語: Google Maps) 是 Google 公司向全球提供的電子地圖服務，地圖包含地標、線條、形狀等資訊，提供向量地圖、衛星相片、地形圖等三種視圖。

[3] OpenStreetMap (開放街圖，簡稱 OSM) 是自由而且開源的全球地圖，於 2004 年由英國的 Steve Coast 發起，採用類似 Wiki 的協作編輯以及開放的授權與格式。

觀護人解決各種問題，例如：規劃最佳的路徑進行家訪和監控，節省時間和資源。此外，GIS還能幫助觀護人有效配置資源，如心理輔導、法律援助和社會服務，確保受害者和加害者都能獲得適當支持。GIS也可以結合大數據資源，包括犯罪數據、社會經濟數據和人口數據，提供全面的分析和報告，支持決策制定。

總結來說，地圖是 GIS 的重要組成部分，提供直觀的視覺表現。GIS 是整合和分析地理數據的工具，而空間分析則是利用 GIS 進行深入研究和解決問題的方法。這三者共同作用，幫助我們更好地理解和管理地理空間資訊。因此 GIS 的應用不僅提高了觀護工作的效率，也增強了對性侵害案件的管理和預防能力。

(二) 地理空間分析流程

運用空間分析技術進行「性侵害保護管束案件」地理問題之分析，包括以下主要步驟：

1. 問題核心

對於觀護人而言，在開始進行「性侵害付保護管束案件」分析之前，必須先釐清究竟什麼才是「性侵害案件」主要關心的問題。這包括瞭解案件的性質、受害者和加害者的背景，以及案件發生的環境和情況。只有在充分理解這些核心問題後，才能有效地進行後續分析。

此外瞭解現有的官方次級資料是否足夠，以及能否提供 GIS 進行空間分析也是至關重要的。如果資料不足，可能需要進一步蒐集或補充相關數據。若只是想瞭解性侵害案件發生地的中心點，我們可以使用敘述統計進行空間分析並繪製地圖，這樣可以直觀地展示案件的地理分布情況。

但是如果我們希望進一步分析和比較全臺各縣市性侵害案件發生地的地理分布與集中性，並且探討是否存在顯著差異，就需要採用推論統計的方法。換言之，先要擬定一個待驗證的假說，再利用空間統計分析來支持或推翻虛無假設 (Null Hypothesis)。這樣的分析才能夠提供更深入的見解，幫助理解不同地區之間的差異，從而獲得真正的實證研究結果探索資料。

2. 探索資料

對於實務工作者而言，最常使用地物的地理資訊進行分析。例如：觀察性侵害犯罪事件與犯罪嫌疑人居住地之間是否存在地緣關聯性。此外，也可以利用地物的屬性值進行分析，例如：繪製數量屬性的直方圖、折線圖、圖餅圖等圖表。這些圖表能夠直觀地展示資料的分布特徵，以及性侵害案件發生數量的多寡。

然而，不同的地物及屬性類型會運用不同的分析方法。舉例來說，對於離散 (discrete) 屬性資料^[4]，如不同的行政區或土地利用類型，會以類別方式描述其空間分析。至於如人口密度或犯罪人口率等連續 (continuous) 屬性資料^[5]，多採用比值或計算密度的方式進行分析與比較差異。這樣的分析方法能夠幫助更全面地理解資料，並且揭示出潛在的模式和趨勢，從而替實務工作提供有力的支持。

3. 資料模型

向量資料 (Vector Data)^[6] 是一種利用點、線、面來展示地理現象的資料格式。它特別適合用於展現不連續的地理現象或特徵 (features)，例如：建物、管線、消防栓、地籍等資料。在向量資料中，點、線、面資料之特徵如下 (李若愚，2022，頁12；溫在弘，2021，頁7)：

- (1) 點資料：由一對 (x, y) 座標構成，通常用來代表商店、測站等設施，或是發生於某地的事件，例如：性侵害事發地點或性侵害犯罪人的住家地址。
- (2) 線資料：由一系列連續的點所連成的形狀，通常用來代表具有線性特徵的地物，可以是不連續的，例如：性侵害犯罪人日常生活或移動逃亡的路線，或是線性地物相互連結所形成的網絡，如交通路網等。

[4] 離散屬性資料 (Discrete Attribute Data) 通常以類別 (Categorical) 或計數 (Count) 的形式出現，往往用來表示分類、標籤或可數的數量。這類數據特徵具有有限性，亦不能再細分，即不能取小數或連續值。例如：性別 (男、女)；學校班級 (A 班、B 班、C 班等)。

[5] 連續屬性資料 (Continuous Attribute Data) 指的是可以在一個範圍內取任意數值的數據類型，這類數據可無限細分，在兩個數值之間可以有無限多個值。例如：時間、溫度、距離等。

[6] 向量資料 (Vector Data) 常應用於 GIS、圖形學、機器學習等領域，用於精確存儲地理物件的形狀、位置與屬性。

(3) 面資料：由一群線段所形成的封閉區域，通常是獨立且分散的，但可能會擁有共同的邊界或相互重疊，例如：臺北市各鄉鎮市區的邊界、各警察局和消防隊的救護與服務範圍等。

網格資料 (Raster Data)^[7] 是一種將平面分割成規律單元 (grid of cells) 的資料格式，用來展現地理現象。例如：空拍照、衛星影像等。網格資料格式非常適用於連續性資料的儲存及分析。每一個格網單元所儲存的值，可以是分類、量測或判釋的結果 (李若愚，2022，頁 12)。

如將以上資料型態實際運用於性侵害犯罪案件，可以利用「點資料」繪製出受監控的性侵犯罪人住家或工作地；「線資料」繪製出受監控的性侵犯罪人上班或日常活動的通勤路線；「面資料」繪製出禁止受監控者進入的地區，例如：國小、中學或地區公園等。

關於向量資料與網格資料的整理比較如表 1 所示：

表 1 向量資料與網格資料之比較

項目	向量資料	網格資料
資料蒐集	慢	快
資料結構	複雜	簡單
幾何精確度	高	低
路網分析能力	良好	差
面的分析能力	普通	良好
資料簡化	複雜	簡單

4. 統計分析

瞭解統計分析過程對於選擇適當的統計方法和解釋研究結果至關重要。例如：在進行空間分析時，計算距離遞減函數中的權重遞減趨勢需要輸入分析參數，而這些參數的設定會顯著影響分析結果。此外，性侵害案件的發生是否呈現某種分布型

[7] 網格資料 (Raster Data) 是一種由像素 (Cells) 組成的數據類型，常用於 GIS、遙感影像、地形模型等，適合表示連續變化的空間數據。

態，結果的數值通常會落在一定範圍內，這代表了不同的分布類型與強度(溫在弘，2021，頁6)。

爲了確保分析結果具有統計上的意義，需要先設定統計估計的正確性和可接受的程度。一般而言，大多數研究會預設信心水準爲0.05，這意味著在95%的信心水準下，分析結果是正確的。這樣的設定有助於在解釋數據時，能夠更有信心地判斷結果的可靠性。

此外，統計分析還涉及到對於性侵害案件數據的深入理解和解釋。例如：當發現某地區的性侵案件數量較高時，需要進一步探討這是否與該地區的人口密度、社會經濟狀況、文化風俗或其他因素有關。這樣的深入分析能幫助理解 GIS 分析結果的意義，並爲政府制定預防和干預措施提供依據。

總之，GIS 統計分析不僅是進行計算和處理數據，更重要的是對分析結果背後意義有深刻的理解。通過合理的統計方法和嚴謹的分析過程，可以從性侵害犯罪案件的數據當中，分析出有價值、具實用性之資訊，爲觀護實務工作提供有力的支持。

5. 結果討論

當空間統計分析告一段落，仍然會面臨一些重要的疑問。例如：性侵害犯罪人的戶籍地址是否能真實反映其實際居住地？監控設備所發出之訊號是否準確無誤？分析的地理尺度應如何確定？又或者所使用的研究邊界是如何劃定的？地理學者 Openshaw(1984) 指出，在不同地區和情境下，最小空間單元的劃分方法各異，地理相關的研究區域不一定等同於最小空間單元，可能是多個空間單元的集合(溫在弘，2021，頁23)。

在分析性侵害事件發生地時，應特別注意空間本身存在的不均現象，這在社會與地理分析中尤爲常見。例如：偷竊或住宅盜竊犯罪的群聚現象可能是因爲該區原本就是人口密集或商業活動集中的地區，而非犯罪人特意選擇的聚集地點；相反地，郊區或深山地區原本就是人口稀少的地方，這反映了空間不均的地理特性。此外在進行性侵害犯罪事件分析時，通常會選定一個人爲的研究邊界，例如：台北市的12個行政區域，以界定和限制研究分析的目標與範圍。部分行政區擁有較多的

鄰居，而部分行政區只有少數鄰居，這種「邊緣效應」(Edge Effect) 對分析結果影響很大。性侵害案件的發生會受到鄰近行政區交通和人文環境的影響。因此在研究性侵害犯罪人的生活型態與日常作息動態時，應重視其空間移動的問題。

綜上，性侵害案件的群聚現象可能與該區人口數量有關，研究者需要進一步釐清性侵害犯罪人個案數的群聚地點能否代表犯罪機率較高的熱區。在獲致分析結果後，還必須將研究發現與實際狀況、專業知識相結合，如此才能得出較為合理的解釋，避免誤判結論。

二、環境犯罪學

傳統犯罪學理論多在討論犯罪人，而環境犯罪學 (Environmental Criminology) 則聚焦在犯罪行為或犯罪人是否擁有足夠機會從事犯罪。環境犯罪學者認為，犯罪乃是由犯罪人和機會所共同構成。控制機會因素遠比改變犯罪性 (criminality) 更容易達成犯罪預防目的。環境犯罪學的理論學派眾多，有將此取向統稱作「機會理論」。其所關注的議題有二：(1) 犯罪事件 (Crime Events) 的解釋；(2) 討論機會在犯罪中的角色 (the role of opportunity)。以下謹就與後續案例討論有關的兩項理論進行介紹：

(一) 犯罪型態理論

環境犯罪學者重視犯罪人如何真正從事犯罪行為，以及情境如何與這些犯罪潛在原因交互作用產生犯罪。所討論重點在情境如何使犯罪傾向 (propensity) 表現出來。在此脈絡之下，有兩點必須思考：(1) 潛在犯罪人如何尋找機會犯罪？(2) 潛在犯罪人如何尋找到缺乏有效監控的合適標的物？Brantingham 與 Brantingham(1981, 1993ab) 所提出的犯罪型態理論 (或稱：目標搜尋理論 – The Theory of Target Search) 便可回答以上問題。

對照圖 1 所示，本理論認為犯罪人會在不同節點 (nodes) 間從事日常活動。節點包含住家、工作地、友人住處及娛樂休閒場所，並發展其認知地圖 (Cognitive Map)，而這些地圖會提供潛在標的的相關訊息。選擇犯罪標的如同選擇餐廳。研究發現犯罪行為多發生在犯罪人的日常行為中，地點多在犯罪人熟悉或移動距離較小

並具有地緣關係的地方。同時犯罪人會儘量限制搜尋被害標的範圍，搜尋接近節點或移動路程中之標的，此稱犯罪人的意識空間 (Awareness Space)(林山田、林東茂、林燦璋、賴擁連，2020，頁309)。簡言之，犯罪人在其日常活動中建構犯罪採取兩種方式：(1) 當犯罪人移動時，犯罪機會分布於路徑中；(2) 在搜尋標的時，犯罪人同時希望減少被偵測到的風險。

由於犯罪人的意識空間，使其不需要移動較長的距離去搜尋標的，犯罪因此也變得具有可預測性 (林山田、林東茂、林燦璋、賴擁連，2020，頁308)。也因為如此，犯罪人可以知道哪裡有巡邏員警、最快脫離犯罪場域的路徑，讓犯罪具有類似的型態 (pattern)。

批評者有云，犯罪型態理論並未強調犯罪的病理現象，僅是顯示犯罪與日常生活的結合。惟應留意的是，並非個體間不具有犯罪性的差異，而是反映犯罪就在日常生活中發生。

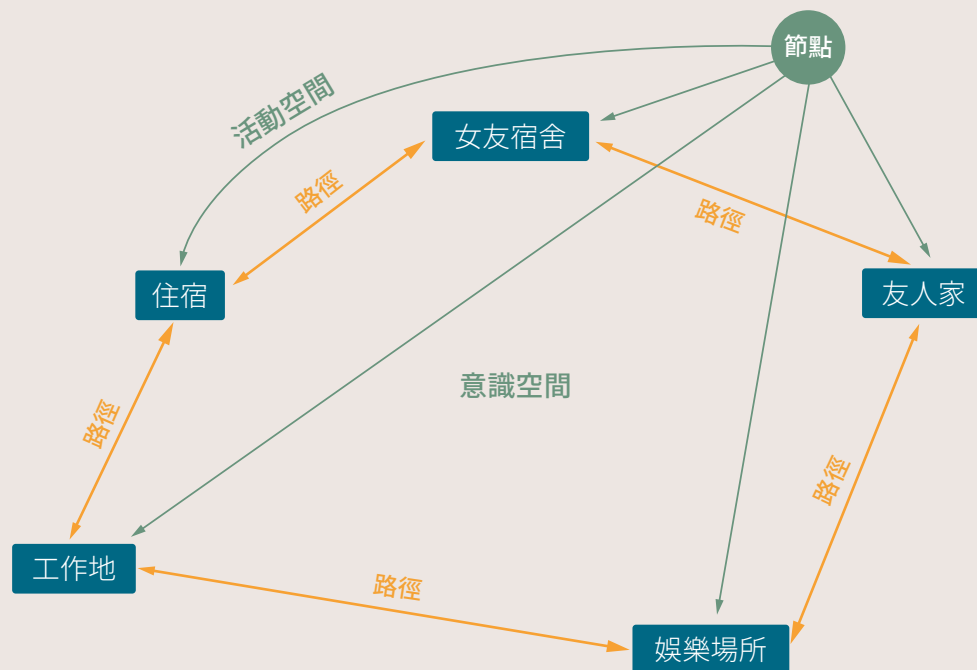


圖 1：犯罪型態理論示意

(二) 情境犯罪預防

情境犯罪預防 (Situational Crime Prevention) 結合了早期古典理論的概念並加入情境及地點因素，讓環境變得更具防衛性。然而情境犯罪觀點容易忽略「機會製造犯罪人」的可能性，也由於太過強調能夠控制或抑制犯罪發生的因素，反倒忽略了促使或導致犯罪發生的因素 (Wortley, 2001, p67；孟維德，2018，頁 124-127；林山田、林東茂、林燦璋、賴擁連，2020，頁 314)。澳洲學者 Wortley 提出了原本並未納入情境犯罪預防技術的四種促發因素 (precipitators)，分別是：(1) 催促因素 (prompts)。有助於強化犯罪機會的事件或情境，例如開啟的窗 (物理性的) 引發侵入住宅竊盜；(2) 壓力因素 (pressures)。引發行動的直接刺激，例如友伴催促破壞公物 (社會性的) 形成情緒反應；(3) 允許因素 (permissions)。容許犯罪行為的情境或觀念，例如每個人都會犯法的觀念或該犯罪係由受害者所引發的，繼而容許或接受犯罪的發生；(4) 挑釁因素 (provocations)。讓人感到不舒服、挫折、煩躁的因素。犯罪學家統稱以上四點為情境動機 (Situational Motivation)。換言之，情境及地點雖會引誘人，但非最強促使犯罪的因素。情境動機則是直接影響犯罪的發生。

而儘管情境犯罪預防的技術經過多年實踐與改進，仍然引發一些討論與建議。Wortley(2001) 便認為 Clarke 與 Homel(1997) 提出的四類情境犯罪預防技術依舊不夠完整，特別是「激發犯罪人罪惡感或羞恥心」這類的技術不夠詳盡 (林山田、林東茂、林燦璋、賴擁連，2020，頁 314)。Wortley 指出罪惡感與羞恥心並非同一件事，這兩種概念應該要分開。於是 Cornish 與 Clarke(2003) 在參考 Wortley 意見後，將原本的第四類技術更名為「移除犯罪的藉口」，並且新增一類技術涵蓋犯罪的促發因素，名為「減少對犯罪的挑釁」。於是現在所見的情境犯罪預防納入了情境動機，共包含了五大類型策略、25 項技術，分別是增加犯罪阻力、增加犯罪風險、減少犯罪誘因、減少犯罪刺激、移除犯罪藉口 (Eck & Clarke, 2019, pp. 355-376；許春金，2017，頁 794-806；許春金，2022，頁 374-375)。

Wortley 的觀點較之現存的機會理論廣闊，他促使研究者檢視情境不僅只許可犯罪產生，情境也有可能引誘犯罪行為發生。情境犯罪預防的學者也建議，在使用以上策略前，不妨先參考文獻上相似問題究竟使用過何種成功的策略，然後再與現有問題進行比較，創造出合適策略。一般而言，只要用心搜尋，都可以找到許多類

似的策略並加以改良實施。但實施上也應考慮平衡當地社區的公共安全、個人權益及社區關心程度等 (Eck & Clarke, 2019, pp. 355-376)。

三、理論與科技結合應用於犯罪預防之例證

GIS 結合環境犯罪學的概念，運用在犯罪防治領域相當廣泛。整體可歸納為資料分析、區域工作及便民服務等三大面向 (張淑慧，2007)。具體說明如下：

(一) 資料分析

在司法實務工作上，如要知悉所轄地區內的暴力或竊盜犯罪犯案和被害資料，可以繪製犯案密度圖與斑點圖，進行距心圖以及犯案發生密集路段分析。QGIS^[8](為 Quantum GIS 之代稱)，是一套免費的 GIS 軟體。主要功能在操作、分析空間資料，並提供繪製地圖的環境。以犯罪熱區 (heatmap) 為例，QGIS 適合用來呈現高密度的點資料，常用在識別點資料中的高度密集區域，在叢集分析或熱點分析的操作中也相當有用。以犯罪預測或分析來講，犯罪熱區可用在一個都市各區或者一個地方縣市各個鄉鎮竊盜案件，或是交通意外事故的熱門發生地點。

在操作上首先必須要掌握所研究主題的「門牌地址地位」，此可藉由一些 Open Data 的平臺獲得。其次依序轉換成 Excel 檔、TGOS^[9] 的 X 與 Y 軸座標，最後成為 QGIS 可讀取的方式 (採 TWD97^[10])。

如果再進一步，透過所謂的「核密度」分析，使用者可設定半徑為100、200或500公尺範圍內所涵蓋的點。當熱區圖製作完成後，在熱區圖上的任一區點一下，便可顯示這個像素的值。這代表圖層中有多少點落在這個像素周圍指定的區域之內。

犯罪熱區所提供的訊息具有「具體化、視覺化」優點，方便作為決策之參考。換句話說，從圖像上可以更明顯地分辨出犯罪密集度高的地方比較「熱」。以臺北

[8] Quantum GIS(QGIS) 是開源 GIS 軟體，用於地圖製作、空間分析與數據可視化，支援多種向量與網格格式。

[9] TGOS(Taiwan Geospatial One Stop) 是台灣政府的地理資訊平台，提供地圖、遙感影像與地籍資料，應用於都市規劃、環境監測與交通管理。

[10] TWD97(Taiwan Datum 1997) 是台灣採用的座標系統，基於 WGS84 基準，用於測量、地圖製作與 GIS 分析。

市全區的犯罪熱區分布圖為例，在建置完成後警政單位與社區巡守隊可進一步規劃適當巡邏路線和警力編配。另外依據歷年犯罪紀錄資料，進行犯罪趨勢及態樣的分析，發掘與地理區位密切相關之犯罪成因，並進一步擬定犯罪預防策略。

觀護人在社區當中從事犯罪預防工作，往往必須面臨許多決策時刻。資料源自於每日所接觸的受保護管束人，例如平時工作或上班時所行經路線的路口。在合乎法規的情況下，要求受保護管束人透過手機或其他工具拍照後上傳雲端資料庫。經年累月下來便可累積具有時間與空間意義的大量資料用作分析。另外像毒品、竊盜等再犯率較高的犯罪類型，透過日常活動的固定累積模式，與轄區內的同類犯罪地點地圖進行套疊。如發現重疊的部分相當高，應可認為受保護管束人仍不脫高危險的生活方式，因而可在管理策略上進行更高密度或頻率的管束（如報到或採尿）。

（二）區域工作

運用 GIS 從事犯罪預防工作，可透過具體明確的指標，對於工作區塊進行分析。確認偏差或犯罪行為的熱點，預先規劃與執行改善計畫，並著手偏差或犯罪行為的防治宣導。透過這些步驟，除能彌補人力不足的缺口，亦可有效整合社區資源，解決區域內各類的犯罪問題（劉擇昌，2020，頁 558-559）。

以新北市政府警察局對於轄內毒品犯罪問題的防制為例（陳錦明，2019，頁 101-113）便是運用了 GIS 與大數據分析等方法，將資料彙整歸納為犯罪地圖。研究結果發現：新莊等 13 個行政區的 16 個里呈現高密度聚集趨勢，20 個里呈現次高密度聚集；在毒品犯罪的熱時段方面，以 20-24 時最高，16-20 時居次。此外，板橋、三重及中和等三個高密度聚集的行政區域有移轉擴張趨勢，而蘆洲、土城、樹林與永和等四區有移轉、擴散及消散狀態之趨勢。本項研究的結論並可當作地方或中央警政機關在規劃員警勤務、毒品查緝策略時的參考。至於目前的觀護實務在運作時多採分股辦理，也就是各股的觀護人負責自己手上的案件。但若能透過 GIS 平台，便能將散落在各個觀護人手邊的案件進行有意義的集合並且以地理區塊方式呈現。協助單一或數個司法轄區的觀護人作出更為巨觀的決策。

(三) 便民服務

除了對於犯罪成因分析及預防掌握，GIS 的應用領域也拓展到環保、防(救)災、管線、交通、自然資源、社會人文、衛生醫療、國防、工程應用及商業分析等等。Power BI 是一套微軟所開發的商務分析工具，可提供組織完整深入的解析。除了能夠連接數以百計的資料來源、簡化資料準備，推動特定分析外，Power BI 也可以產出美觀的報表並加以發行，讓組織能在 Web 上及行動裝置之間加以使用。對於大多數的管理者來說，Power BI 至少具有兩項特點：(1) 完全不需寫程式，只要用點選便可輕鬆完成作品；(2) 利用 Power BI 所完成的組合圖，一次可以呈現兩組以上數據。

以毒品施用族群日漸年輕化為例，運用 GIS 規劃設置少年生活圈網站，內容有「最新消息」、「遊戲動畫區」、「少年服務區」、「討論區」、「少年犯案統計」、「少年生活圈」等資訊，少年及家長除能查詢少年休閒場所的空間地理位置，也能直接從地圖上瞭解居住地區內犯罪及被害案件資訊，增加少年自我保護觀念，並提供各項社會服務訊息與動畫遊戲，羅列整理相關福利服務網站。另外在觀護實務上經常面臨到觀護人與所輔導的受保護管束人就報到日期發生齟齬的情形。透過有系統、長期性的資料蒐集，也可歸納整理出受保護管束人如約談時所陳報在某時、某地從事某項業務或工作。增加彼此間的信任，並作為協調報到日期的參考。據此提升受保護管束人對於觀護處遇的配合度和滿意度。

參、GIS 在性侵害付保護管束案件的應用實例

在眾多犯罪類型當中，性侵害犯罪往往更容易造成社會極大的恐慌。研究發現，犯罪人通常具有早期偏差行為、來自破碎家庭，以及低度挫折容忍力等特性。一般而言，性侵害犯罪的黑數較高、受害者多為女性。受限於傳統名節觀念，多不願意公開興訟。研究也發現，加、被害人雙方通常具有一定熟識關係。和許多傳統實證學派的觀點不同，理性選擇的學者強調所謂的「特殊犯罪類型的關注」(Crime-Specific Focus)。換言之，不同的犯罪類型有不同的利益與成本考量。以性侵害案件的犯罪人來說，在衡量過成本與利益後，若是認為受到懲罰的可能性低，而獲利卻高的情形下，便會選擇鋌而走險。按此邏輯，所據以設計或建構的情境犯

罪預防策略就和其他的犯罪有所相同。結合所述所提及之 GIS 與環境犯罪學等觀念，本文爰舉一案例進行說明：

背景描述：康大同（化名）。男性，46 歲。於民國 101 年間，趁家中無人時誘騙鄰居未滿 14 歲之女子，在違反其意願情況下，強制性交兩次得逞。其後因加重強制性交（猥褻）、竊盜、詐欺、毒品等罪，經法院判處有期徒刑 8 年、3 年 6 月不等，合計定應執行有期徒刑 12 年 6 月。

狀況說明：康大同自家經營瓦斯行，出監前雖曾幫忙送貨多年。但本次出監後，成天不務正業，與毒友廝混。多次向家人恐嚇索討購買毒品資金。觀護人在執行科技監控時，發現康大同在來地檢署報到或到衛生局上課的前後會固定造訪一些地方，而且每次都在 1、2 小時以上。透過約談得知，該地點包括毒友、女友等住處。考量康大同出監後已有多次違反宵禁、逾時未歸並且數度施用毒品等行為。觀護人決定結合婦幼隊、家防官、管區等防治網絡，對康大同採取更密集、即時的干預手段。

策略運用：對於康大同來說，長年從事送瓦斯的工作累積了他對於活動空間的高度熟悉。他相當清楚在省道、縣道或鄉道等不同大小型態的道路上以最節省力氣的方式往返於目的地。利用這套認知地圖，有助於他以最小的風險，遂行犯罪之目的。

在大致瞭解康大同的認知地圖後，觀護人運用了情境犯罪預防的幾項策略。首先在增加犯罪阻力方面，出監之初檢察官便已針對康大同過去的犯罪型態，禁止其接近有未滿 18 歲女子經常出入之場所（管制通道）。觀護人可以透過 GIS 的落點位置掌握康大同是否確實遵守檢察官的禁制命令；其次在增加犯罪風險方面，觀護人將康大同平日的停經點、頻繁接觸交往的人口透過社區監督會議等平臺固定與轄區家防官分享、維持監控資訊更新（擴充監控）；執勤觀護人一旦發現康大同在可疑地點停留時間過長，便託婦幼隊或家防官聯繫附近派出所警力前往現場關心，預防可能犯罪的孳生。

再則於減少犯罪刺激方面，考量康大同前有家暴背景，且已在約談中吐露出監後與家人間的格格不入。觀護人除給予良好正確溝通的規勸建議，以減少可能的摩擦爭執外，同時也要求康大同移除家中可能用來傷害其他成員的物品，如球棒等（管制器械）。

最後在移除犯罪藉口方面，有鑑於康大同一而再、再而三的違反宵禁規定，逾時未歸。每每詢問，總能說出荒誕不經的理由。觀護人除了請康大同用自己手表和台北值班室進行對時，也敦促同住家人協助提醒應在宵禁開始前至住家附近派出所完成簽到（協助遵守規則）。觀護人還要求康大同應當要對每周（日）的生活預先進行規劃並提出報告，由觀護人或心理師監督是否按照計畫生活（訂定規範）。例如，透過 GIS 便可知悉康大同是否如常出席衛生局的身心治療課程。至於康大同與毒友們密切地聯繫交往，觀護人也考慮要對藥酒的使用進行一定管制，最具體實際的方式便是頻繁驗尿。

綜上，觀護人在應用 GIS 執行性侵害付保護管束案件時不妨換位思考，由受監控者角度考量在什麼時間點？和什麼人？在哪個地方？做什麼事？總結成為五大重點：

- 一、**生活的主軸與重心**：受監控者的生活是趨向於工作或者玩樂？工作又可分為固定、穩定或是臨時、非常態。至於玩樂的生活型態會顯得較無結構，成天四處遊蕩。例如：工作不固定。三天捕魚，兩天曬網。晚上徹夜狂歡，白天睡過中午。
- 二、**生活熱點**：受監控者有無固定停留的地方？是上班處所？朋友或伴侶住處？或是從事玩樂、非法活動的地點？例如：最近一個月固定工作地點在新竹市舊社國小附近店家（如圖2）。
- 三、**行經路徑**：受監控者在點和點之間有無固定路線？從住家前往工作地點，或是下班後返回住家前會先拐去哪裡？此行經路線有無可能與潛在被害人或其他犯罪同儕重疊？
- 四、**宵禁時間**：如觀護人對受監控者設有宵禁時間，其是否能夠配合遵守？又如未設宵禁時間，每晚幾點返回住處？去了哪裡？又做了什麼？
- 五、**策略思維**：希望（或者不希望）受監控者在什麼時間？去哪裡？又做了什麼事？例如：受監控者應在2024年12月20日下午13時30分抵達衛生局參與心理健康中心身心治療課程（如圖3）；或是每周三、四、五全天至鎮公所清潔隊執行易服社會勞動。

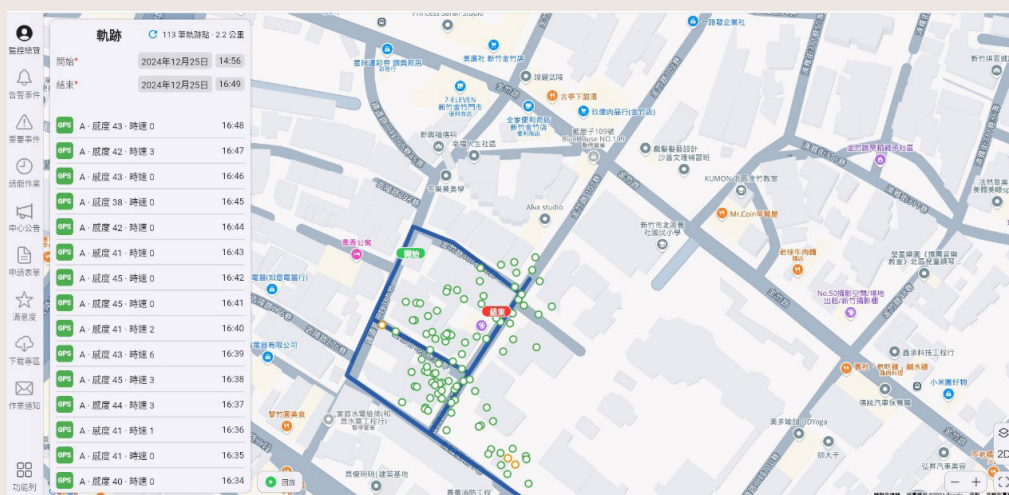


圖 2：生活熱點示意

資料來源：由臺灣高等檢察署授權使用

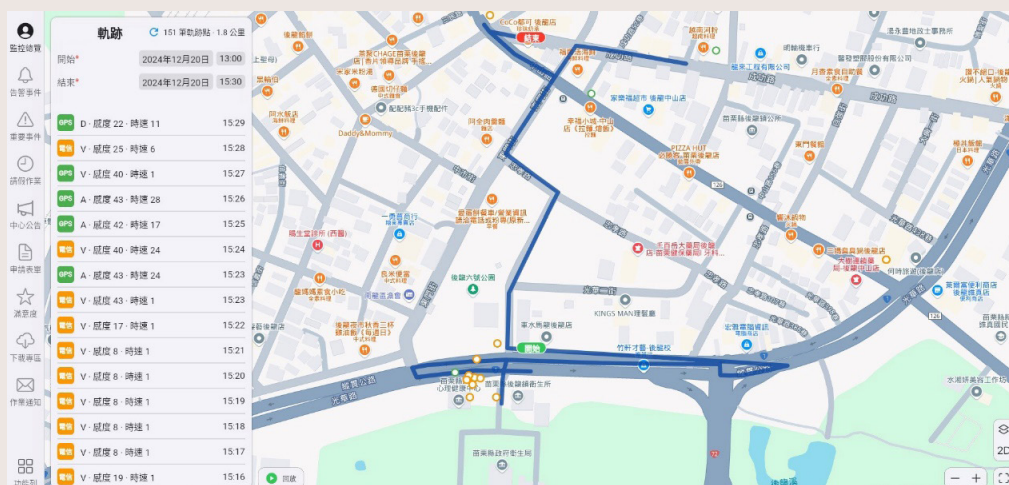


圖 3：策略思維示意

資料來源：由臺灣高等檢察署授權使用

肆、結論與建議

托布勒 (W. Tobler) 曾經在其知名的地理學第一定律 (First Law of Geography) 中提到：「每件事情都與其他每件事情相關，但較近的事比較遠的事來得更有關

係 (Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things)。」(Tobler, 1970, p236) 儘管後世陸續有學者對此提出質疑挑戰，Tobler 對於空間因素的認識與界定仍值得今日研究者深思。哪一種空間因素對於犯罪事件產生影響？影響有多大？如何建立合適的模型？又該如何解釋當中自變數和依變數的關係？

在經歷了半世紀的發展，GIS 已從過去偏向事後 (retrospective) 的補救，轉向事前、主動 (proactive) 的預測，且能建立良好的空間資料分析模型 (Groff & La Vigne, 2002, pp. 29-30)。對於犯罪防治工作來說，GIS 確實是一個很好的工具。除可以協助辨識及分析問題所在，也提供方案進一步的評估與發展。透過 GIS 所繪製而成的犯罪地圖或熱點可推導出犯罪與環境間的關係，這些資訊常是犯罪防治所不可或缺的 (Ferreira, João & Martins, 2012, pp. 36-37)。

觀護工作根植於社區，和日常生活環境息息相通。但過去少有文獻或研究著墨於 GIS 在觀護工作中的實際應用。希望藉由本文的拋磚引玉，激發出更多研究者的興趣。最後也從實務工作者的角度，列舉數點建議供作參考：

一、透過城市環境的積極改造，帶動犯罪問題處理

環境犯罪學的觀點帶給吾人許多的啟發，而 GIS 讓生活環境中的犯罪熱點更加具象化，清楚標誌了何處容易被犯罪所滲透、是犯罪人容易群聚的地方。環境改造或重新設計 (Crime Prevention through Environmental Design, CPTED) 已被證實可以有效預防犯罪。透過自然監控與管制出入口等策略，提升潛在犯罪人感知的風險，進而抑制犯罪的發生 (許春金，2017，頁211；許春金，2022，頁377-378)。

以本文通訊作者過去所曾服務過的基隆地檢署轄區為例，毒品犯罪熱區大致圍繞著基隆港及火車站周遭，然後向四周陸地擴散。此因車站與海港的四周原本便是人口流動往來頻繁之區域。人與人之間或鄰里與鄰里之間的凝聚與聯繫力自然較弱。加上基隆山坡丘陵多、建地有限，房子多往高處蓋，形成許多集合式住宅。不少房子都已老舊破敗，原來住戶遷出之後，不是空著就是搬入經濟條件不佳的勞動或無業人口。於是毒品等問題始終成為基隆揮之不去的陰影。處理犯罪問題必須將環境改造 (如老舊社區翻新)、提升經濟條件與人口素質等一併考量在內。

無獨有偶，近年來隨著經濟快速發展，韓國的貧富差距加大。大首爾都會地區的犯罪率不斷地攀高，其中尤以竊盜、暴力犯罪兩大類型最為明顯。執法當局特別針對犯罪熱點參考 CPTED 的策略，對於城市設計進行一連串的調整。最近一項應用模糊 TOPSIS 模式 (the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) 的研究結果也指出，大都會地區周邊人口愈密集的行政區域在預防犯罪時更需要加強空間城市設計與先進預防犯罪技術的均衡結合，方可實現犯罪預測和即時回應 (Choi et al., 2024)。

二、檢討充實執行監控的法令，深化執法者的知識與技能

GIS 導入臺灣科技設備監控實務已有多年，但執法者要能妥善運用從受監控者所累積之行蹤軌跡或出沒熱點，進行行為分析、研判與預測，專業知識及技能始能持續不斷地深化。以本文所舉之性侵害付保護管束案件為例，實務上至少可以做到的便有：(1) 掌握加害人出沒熱點，於約談時進行查證，達到心理約制效果；(2) 搭配測謊員的工作，提供實施測謊的素材；(3) 有效分析犯罪路徑、熱點，進一步遏止犯罪發生。

另外由於目前科技設備監控個案的違規態樣千奇百怪。有於宵禁時間內無故外出者，有於宵禁開始後仍逾時未歸者，有未依規定替隨身發訊器充足電力者，更嚴重的也不乏有蓄意破壞設備的案例。在處置的做法上，觀護人的選項有限，僅能在口頭（書面）告誡、加強報到或採尿次數及報請撤銷假釋（緩刑）中挑選。鬆緊兩端的中間地帶選擇顯得不足，對於違規的個案缺乏實質有效的制裁方式。本文雖是從再犯預防的角度，討論科技運用如何輔助觀護案件的風險管理，但也認為受監控者的社會排擠、被邊緣化議題亦須受到重視（許華孚、劉育偉，2018，頁 168）。將來在檢討修訂相關執行監控法令與作業要點時，在不過度侵入當事人隱私或破壞人權的前提下，應有完善的考量（王正嘉，2019，頁 251-252；陳佑杰、張耀中，2020，頁 195）。

三、結合人工智慧與大數據分析，更準確有效地進行風險評估

韓國法務部底下的「犯罪預防政策局」(Crime Prevention Policy Bureau, CPPB) 從 2019 年起新設「犯罪預防資料管理部」(Crime Prevention Data

Management Department, CPDM)。透過與首爾監控中心團隊的合作，負責追蹤設備和電子監控軟體的開發。未來 CPDM 更肩負透過人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 與大數據 (Big Data)，在科技設備監控提供自動化風險評估的任務 (Kim, 2022)。

法務部保護司自 2021 年起便委託中央警察大學黃俊能教授研究團隊，著手建置開發「受保護管束人再犯風險評估智慧輔助系統」。該套風險評估系統著眼於臺灣社區矯正人口逐年攀升，在有限的資源與條件下，觀護人如何有效率地應對高額案件量或高再犯率。透過大量動靜態資料的蒐集，系統可以精算評估各類型犯罪受保護管束人的再犯風險、提供初步處遇建議，協助觀護人進行有效的個案管理。另外，系統也建置了 GIS 的功能。這不僅讓受保護管束人的風險因子更空間化、具象化，同時依據個案各項轉介需求（如醫療衛生、警政、勞政等）連結至地區性的資源，一併將保護因子納進犯罪預防的範疇，具體落實「社會防護網」的概念。

本文雖自數據蒐集、管理的觀點著眼，探討科技對於社區保護管束案件的運用。惟仍須提醒，近年來歐美國家就犯罪數據的使用愈加謹慎。在資料蒐集過程應保障的個人隱私；蒐集手段與範圍應有相當限制，例如：不得藉故刺探同住家屬或親密之人。與此同時，受監控者「知的權益」也應受到重視與保障。例如：監控的時間與限制、涉及違規的各種態樣等 (ACLU, 2022:15-16)。

四、正視日趨氾濫的網路性犯罪，建立犯罪空間資料庫

對於部分的性犯罪族群來講，更多時候活動場域是在網路上。他們可能在網路上接觸認識潛在被害人。透過視訊方式拍攝裸露性影像，也可能在網路聊天室、社群媒體邀約見面，進而發生性關係。這類活動的犯罪預防策略可能無法全盤移植傳統的環境犯罪學觀念，必須要有新的修正。以觀護人來說，詳實完整地蒐集受保護管束人的網路使用習慣是必要的。包括經常使用的應用軟體、目的、時間及族群等，皆有助於構築鋪陳高危險犯罪人的犯案計畫。

此外針對網路性犯罪的廣泛性、隱蔽性、超時空性等特點，亟需開發應用先進的技術手段，建立一套「網路犯罪空間管理系統」，讓網路性犯罪的防制由突發事件、被動應對，走向重點監控、主動預防。從目前社區觀護的實際需求出發，並以

地理資訊系統為核心。熟知網路搜尋、IP 追蹤技術，建立「網路犯罪空間資料庫」。進行相關空間資料探勘，探討網路性犯罪要素的空間結構、空間行為及其與環境間之互動關係，以發展打擊防範的有效對策。

最後在未來的研究建議部分，本文雖嘗試以 GIS 或環境犯罪學的概念或技術闡釋在觀護實務上的可能運用，具有相當之新穎性和原創性。然就所擇取之案例或犯罪類型而言，似仍缺乏比較性之研究分析或理論作為呼應，難免遭疑學術說服力不足。建議將來若取得更多資源支持，可設計針對未應用 GIS 的「一般模式」和應用 GIS 的「實驗模式」形成比較對照，並分別討論兩組受保護管束人的監督效果。就兩組間的差異進行研究分析或和理論呼應的地方從事論述，進而提升在政策規劃時的參考性。

伍、參考資料

一、中文文獻

- 王正嘉(2019)。AI 與人臉辨識技術運用於犯罪偵防之問題分析。刑事政策與犯罪研究論文集，22，235-254。
- 李若愚(2022)。地理資訊系統概論(第五版修訂版)。全華。
- 孟維德(2018)。跨境毒品販運之實證研究。刑事政策與犯罪研究論文集，21，119-152。
- 林山田、林東茂、林燦璋、賴擁連(2020)。犯罪學(修訂六版)。三民。
- 法務部(2023)。性侵害受刑人統計分析。法務統計，11月。https://www.rjtd.moj.gov.tw/RJSDWeb/common/WebListFile.ashx?list_id=1918
- 許春金(2022)。人本犯罪學(增訂三版)。三民。
- 許春金(2017)。犯罪學(修訂八版)。三民。
- 許華孚、劉育偉(2018)。北歐犯罪學趨勢及其刑事政策(一版)。一品。
- 陳錦明(2019)。新北市毒品犯罪區位特性與防制對策之研究〔未出版之博士論文〕。國立中正大學。
- 陳佑杰、張耀中(2020)。我國科技設備監控之發展回顧與未來展望。矯政期刊，9(1)，171-196。

- 張淑慧(2007)。地理資訊系統(GIS)在少年犯罪防治工作之應用。社區發展季刊，111，116-125。
- 溫在弘(2021)。空間分析方法與應用(二版)。雙葉書廊。
- 劉擇昌(2020)。空間大數據分析於提升警務執法效能之應用與他山之石。刑事政策與犯罪研究論文集，23，527-561。

二、英文文獻

- American Civil Liberties Union. (2022). *Rethinking electronic monitoring: A harm reduction guide*. Retrieved March 10, 2025, from <https://www.aclu.org/publications/rethinking-electronic-monitoring-harm-reduction-guide>
- Brantingham, P. L., & Brantingham, P. J. (1981). Notes on the geometry of crime, In P. J. Brantingham & P. L. Brantingham (Eds.), *Environmental Criminology*, (pp. 27-54). Sage Publications.
- Brantingham, P. L., & Brantingham, P. J. (1993a). Nodes, paths and edges: Considerations on the complexity of crime and the physical environment, *Journal of Environmental Psychology*, 13, 3-28.
- Brantingham, P. L., & Brantingham, P. J. (1993b). Environment, routine and situation: Toward a pattern theory of crime. In P. L. Brantingham & P. J. Brantingham (Eds.), *Routine activity and rational choice: Advances in criminological theory* 5 (1st ed., pp. 259-294). Routledge.
- Choi, W. C, Na, J. Y., & Lee, S. K. (2024). Evaluating intelligent CPTED systems to support crime prevention decision-making in municipal control centers. *Applied Sciences*, 14(15), 6581. <https://doi.org/10.3390/app14156581>
- Cullen, F. T., Agnew, R., & Wilcox, P. (2018). *Criminological theory: Past to present essential readings* (6th ed.). Oxford University Press.
- Eck, J. E., & Clarke, R. V. (2019). Situational crime prevention: Theory, practice and evidence. In M. D. Krohn, N. Hendrix, G. P. Hall & A. J. Lizotte (Eds.), *Handbook on crime and deviance* (1st ed., pp. 355-376). Springer International Publishing.
- Ferreira, J., João, P., & Martins, J. (2012). GIS for crime analysis: Geography for predictive models. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 15(1), 36-49.
- Groff, E. R., & La Vigne, N. G. (2002). Forecasting the future of predictive crime mapping. *Crime Prevention Studies*, 13, 29-57.

- Kim, S. C. (2022). *The Recent Development in Korean Electronic Monitoring*. Confederation of European Probation. Retrieved October 31, 2024, from <https://www.cep-probation.org/the-recent-development-in-korean-electronic-monitoring/>
- Miller, H. J. (2004). Tobler's first law and spatial analysis. *Annals of Association of American Geographers*, 94(2), 284-289.
- Openshaw, S. (1984). Ecological fallacies and the analysis of areal census data. *Environment and planning A*, 16(1), 17-31.
- Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic geography*, 46(sup1), 234-240.
- Wilcox, P. & Cullen, F. T. (2018). Situational opportunity theories of crime. *Annual Review of Criminology*, 1, 123-148.
- Wortley, R. (2016). Situational precipitators of crime. In R. Wortley & M. Townsley (Eds.), *Environmental criminology and crime analysis* (2nd ed.). Routledge.