

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

林俞君

103.12.24

# 住宅竊盜問題

★竊盜犯罪為榜首，台灣地區2005-2009年間佔全般刑案50%。

★如何有效降低案件發生率、提升破獲率？

- 預防(prevention)
- 預測(prediction)



## 住宅防竊諮詢服務

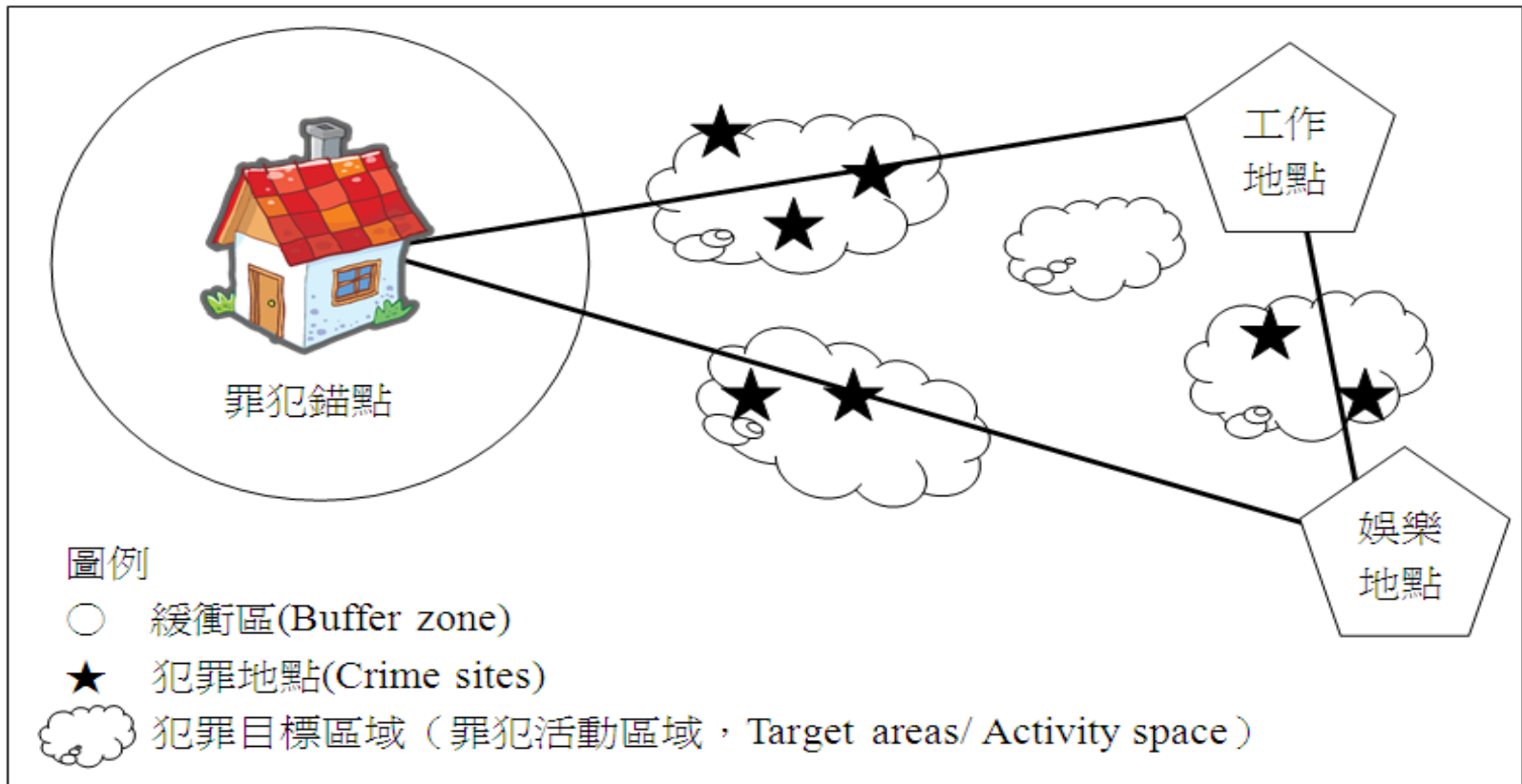
為強化民眾居家安全，各警察機關均有提供「住宅防竊諮詢顧問」到府實施檢測服務，協助民眾瞭解自身防竊設施缺點及具體改進措施，歡迎您多加申請利用。

## 小偷行竊主要對象

- ✓ 鄰居間不常往來，且無管理員或守望相助組織的住宅。
- ✓ 長時間全家外出，白天不在家，作息十分規律的家庭。
- ✓ 貪圖一時方便或粗心大意，未將門窗上鎖的住宅。
- ✓ 鄰地建築施工中，搭有鷹架的住宅。

# 預測住竊犯可能在哪裡？

**\* 罪犯錨點** (Anchor points of criminals or home base) :  
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 (Rossmo, 2000) 。



Source: 改繪自Brantingham and Brantingham, 1984年犯罪型態理論架構圖

# 為什麼一定要是「連續」住竊案件？

★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。**連續犯案件數越多，其犯罪手法與空間型態越固定。**

## ★研究資料：

- 臺北地區在2006-2009年間，**至少曾經犯案5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。**28個連續住宅竊盜犯罪者共326筆資料。**

# 如何找出罪犯錨點、縮小搜尋範圍？

## ★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。預測錨點的可能位置，並找出適合的搜尋範圍 (Cliff and Ord, 1969; Rossmo, 2000) ◦
- 應用此概念，本研究使用下列兩種分析方法：
  - » 犯罪旅程分析模式 (JTC)
  - » 貝氏犯罪旅程分析模式 (BJTC)

# 地理剖繪的操作步驟 → 抽換驗證效度

JTC

- Step 1. 標出連續犯案事件地點的分布地圖。
- Step 2. 利用已知歷史資料建立距離遞減關係圖。
- Step 3. 推估可能的罪犯錨點位置機率地圖。

BJTC

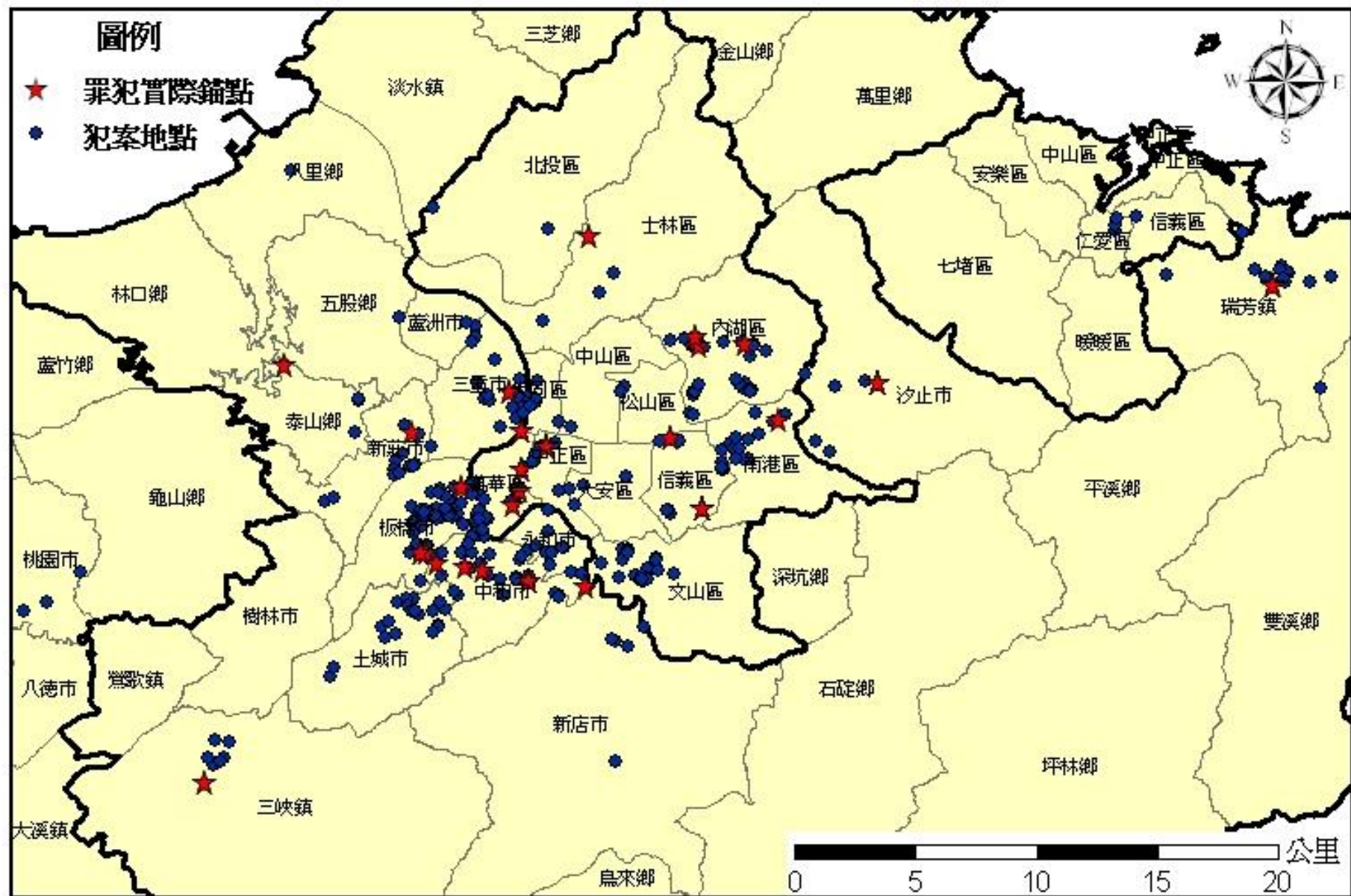
- Step 4. 加入通勤條件的影響，考量犯罪頻率的起終區域矩陣。

驗證

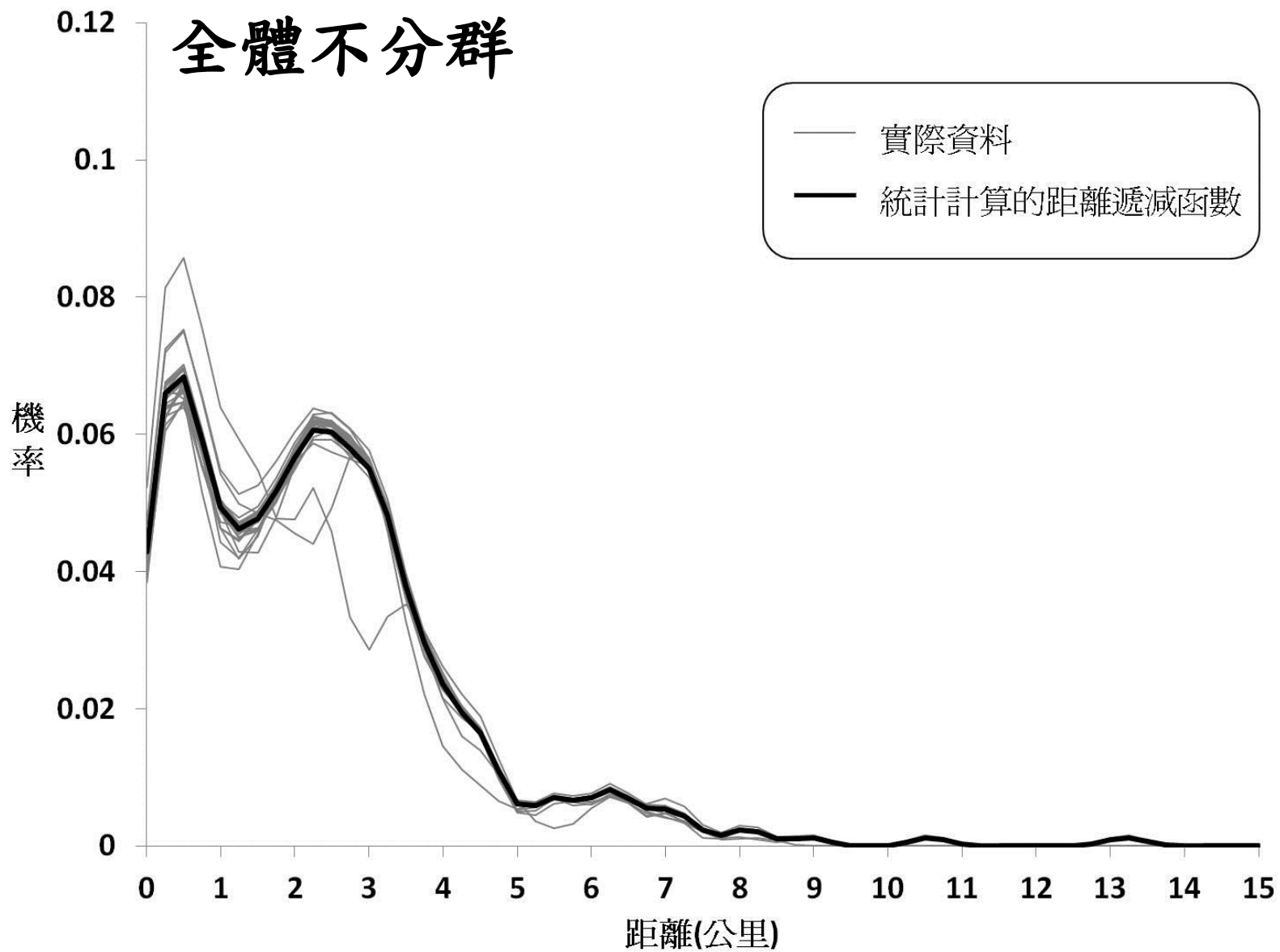
結果效度

- Step 5. 比較JTC和BJTC的誤差距離和百分位數。
- Step 6. 加入警察局效果修正BJTC。

# Step 1. 連續住竊犯的空間分布型態



# Step 2. 距離遞減關係



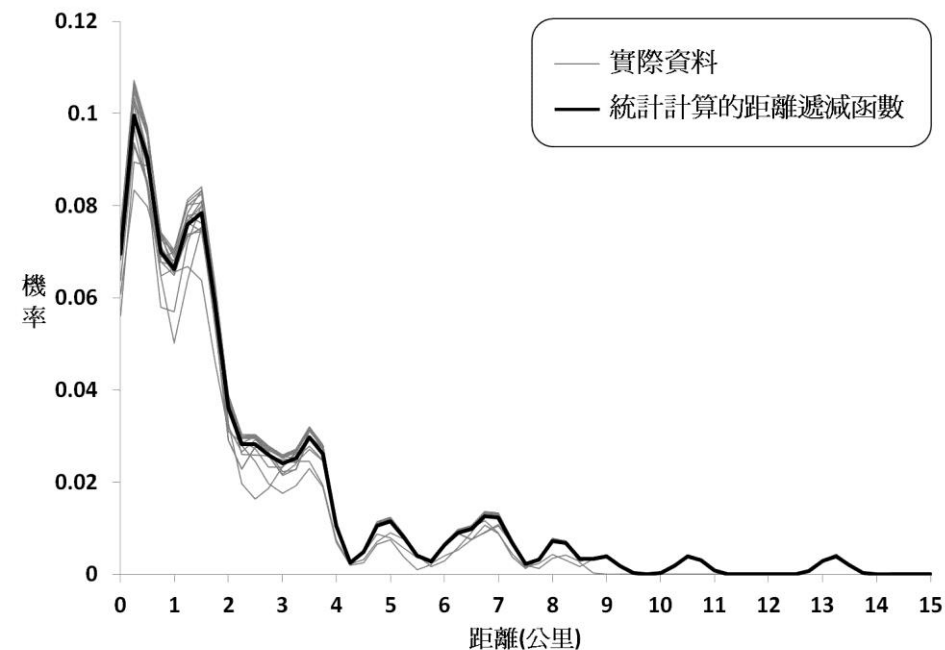


# Step 2. 距離遞減型態的分類

## 第一型

### 0.5km單高峰區

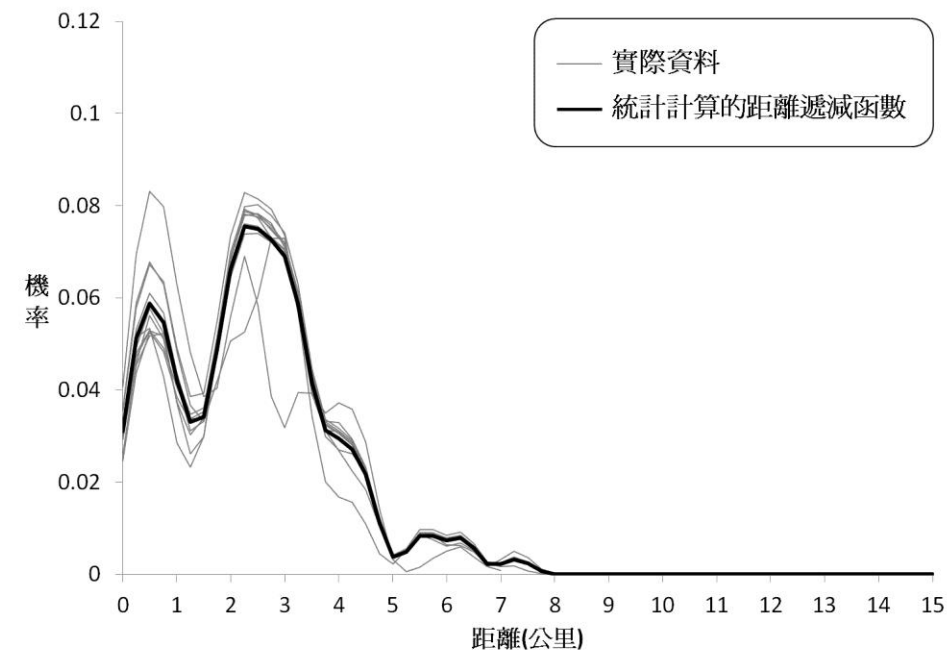
(a) 第一型



## 第二型

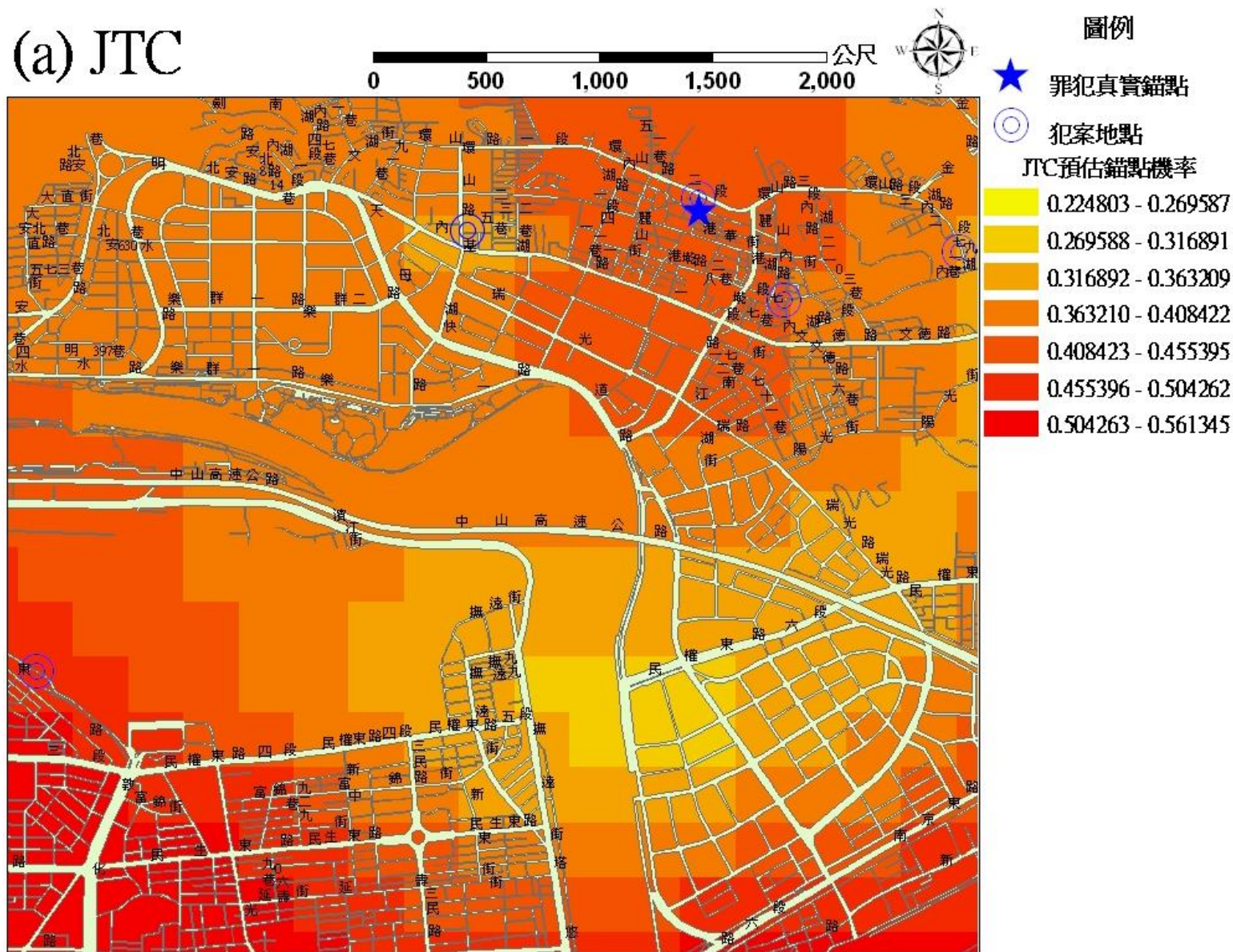
### 0.5km和3km雙高峰區

(b) 第二型



# Step 3. 推估錨點機率地圖

(a) JTC



# Step 4. 加入犯罪頻率的起終區矩陣

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

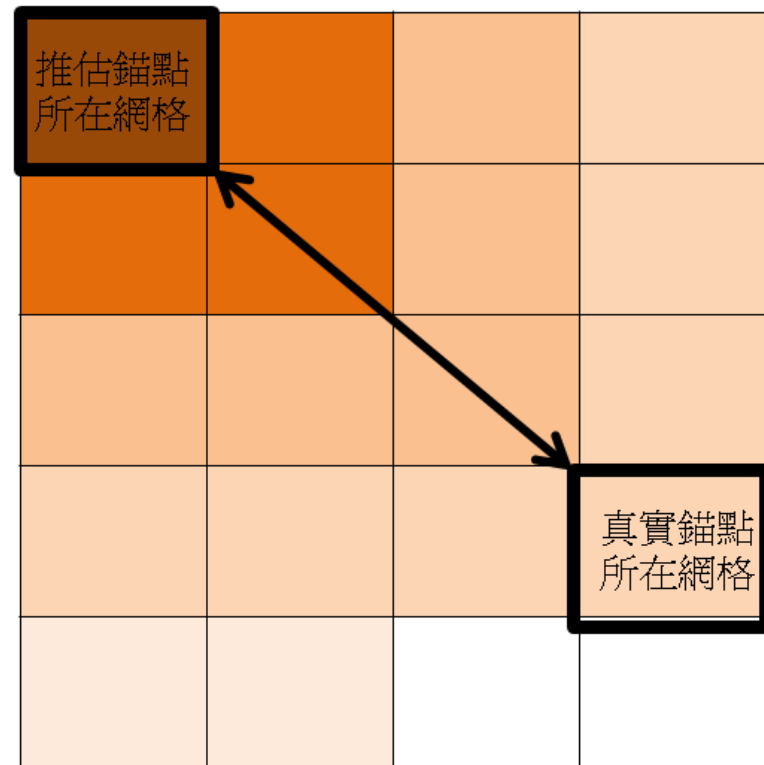
# Step 5. 比較JTC和BJTC的結果效度

## 誤差距離

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，代表效度越好。

## 百分位數

推算「真實錨點的所在網格」位於全體網格的百分比例。百分位數越接近100%，代表效度越好。



	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

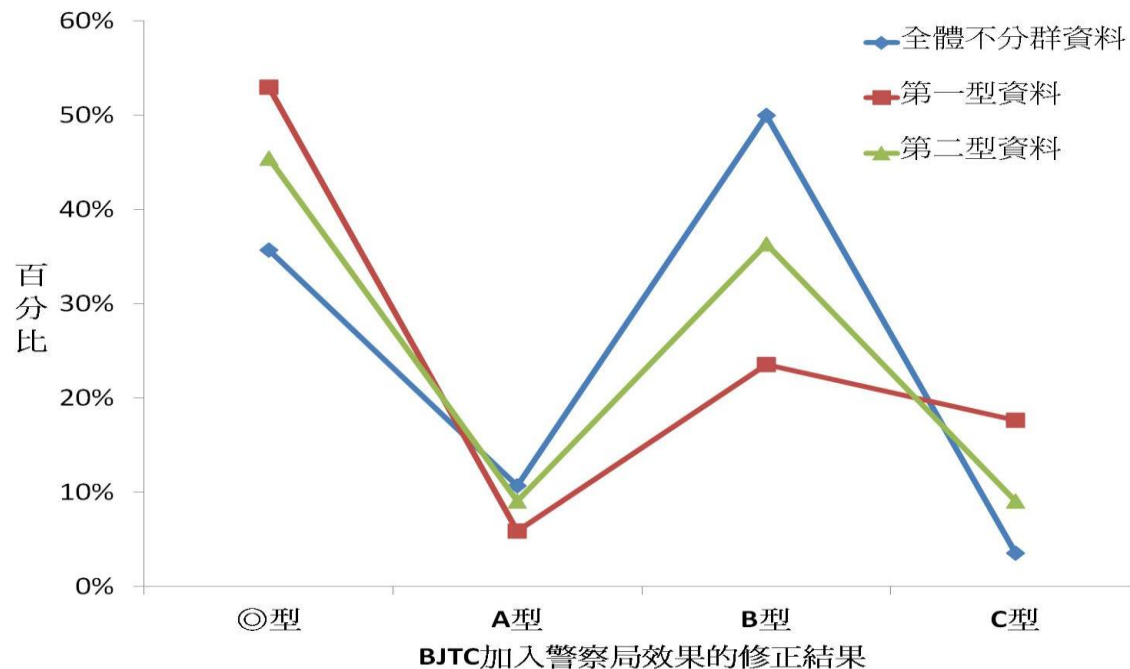
# Step 5. 比較JTC和BJTC的結果效度

			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	

# Step 6. 警察局效果的效度改善程度

**★顯示加入警察局效果來修正BJTC，確實能提升分析方法之結果效度。**

- 效度有顯著改善者（◎型）佔42.86%
- 效度略改善者佔48.21%（A型+B型）
- 效度未改善者（C型）僅佔8.93%



CRIME SCENE

討論

# (一)地理剖繪應用方面

## 國外研究

### 暴力犯罪

(性侵害、殺人、蓄意縱火)

## 國內研究

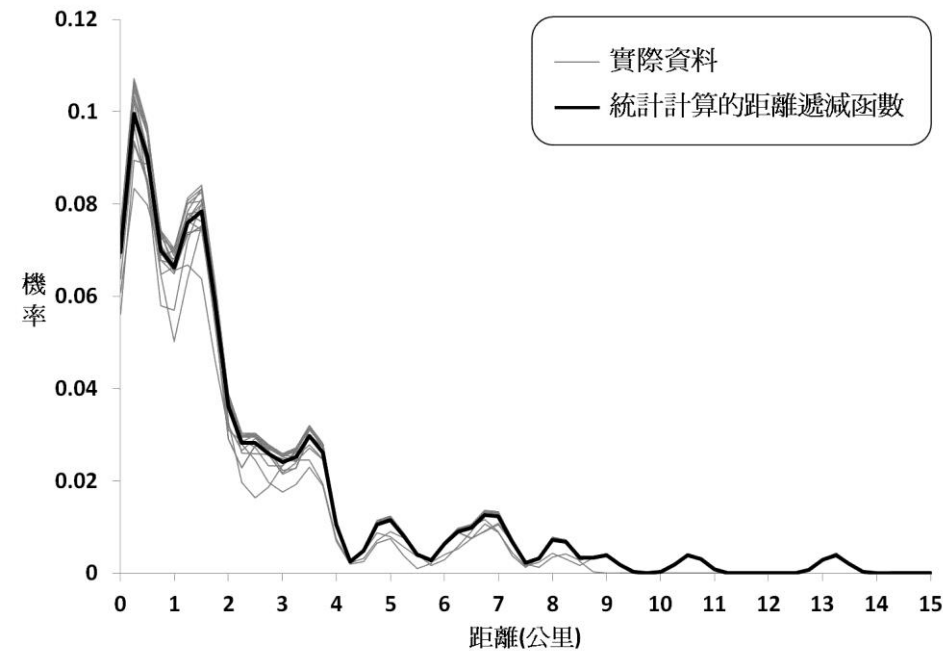
### 住宅竊盜

- ★ 國內連續暴力犯罪的案例較少。
- ★ 目前連續住竊案件經由傳統刑事調查成效有限，故本研究嘗試以地理學角度介入犯罪偵查。

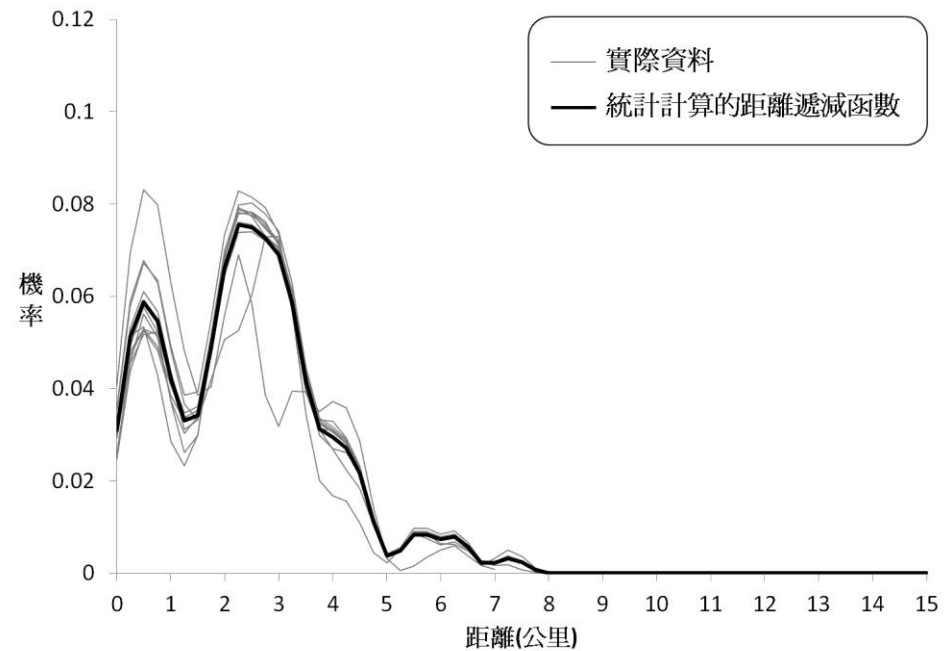


# (二)距離遞減型態的犯罪高峰

(a)第一型



(b)第二型



✳機車做為作案交通工具的可能性相當高。

✳本研究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。

## (三)BJTC效度較低

★BJTC應比JTC更能有效提升推估結果的信度與效度 (Block & Bernasco, 2009; Levine & Block, 2011) ，在本研究中未能觀察到此項結果的可能原因為：

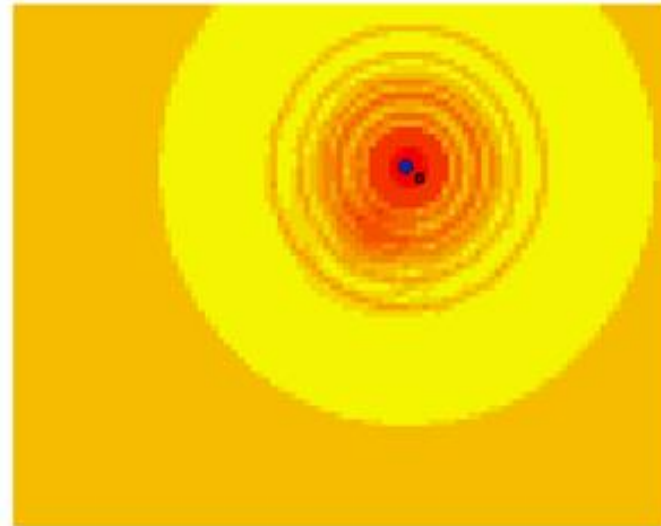
★BJTC雖能修正JTC等向性距離遞減現象的缺失，但在分析效度上，仍以增加大量「多樣化且不同犯罪類型的經驗值資料」更具有提升BJTC推估錨點效度的結果。

(Block & Bernasco, 2009; Levine & Lee, 2009; Leitner & Kent, 2009)

# BJTC修正 JTC等向性距離遞減現象

## ★JTC：

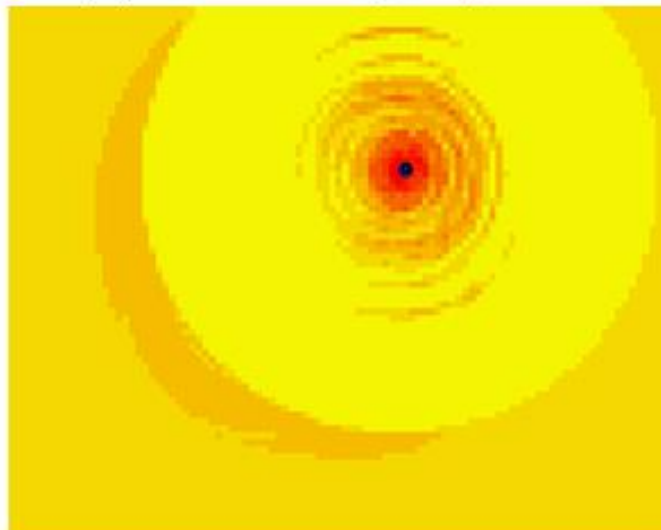
- 以直線距離為唯一因子，機率地圖呈同心圓狀。



(a)：運用 JTC 預估罪犯錨點

## ★BJTC：

- 參考歷史資料的起終點矩陣，使機率地圖為不完整的破碎圓形。



(b)：運用 BJTC 預估罪犯錨點

### 圖例

● 已破案真實錨點

□ 本研究推估錨點

推估錨點機率

0.000058 - 0.000091

0.000092 - 0.000203

0.000204 - 0.000360

0.000361 - 0.000531

0.000532 - 0.000776

0.000777 - 0.001191

0.001192 - 0.001655

0.001656 - 0.002205

0.002206 - 0.003233

0.003234 - 0.004174

## (四)兩個評估效度指標

★在比較JTC和BJTC的分析優劣上，可能出現：

- 誤差距離縮小、但百分位數降低
  - 誤差距離拉長、但百分位數提高
- 兩個指標  
變化不一致

★本研究目的主要期望能「縮小錨點搜尋範圍」  
，並非要求找出準確的「錨點的XY座標」。

★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。

# (五)研究限制

## ★1.獲取樣本資料限制。

- 統計犯罪黑數、民眾不願報案、少數吃案或匿報。

## ★2.資料定位座標限制。

- 若罪犯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。

## ★3.分析方法本身限制。

- 過去已破案的經驗值資料本身的多樣性太低、件數太少，導致推估結果不能準確確定錨點所在位置。

CRIME SCENE

結論

# IDENTITY

# THIEF

WHERE

IS LOCATED

## ★主要貢獻：

- 繪製錨點預測機率地圖。
- 納入歷史犯罪資料、建物環境參數。
- 建立評估指標 (百分位數和誤差距離)。

★讓警政單位能主動出擊打擊犯罪，提高犯罪偵察效率、改善社會治安問題的有效參考資料。



感謝聆聽，敬請指教