

# 犯罪抑止対策支援を目的とした分析システムの開発

山田美和 澤田一郎

警察大学校 警察情報通信研究センター

## 1 はじめに

刑法犯認知件数の急増が大きな社会問題となっていることから、警察においては増加の著しい街頭犯罪及び侵入犯罪の抑止対策を推進しているところである。対策に関する具体的施策としては、犯罪発生状況に即したパトロールの実施や、地域の防犯対策を強化するための犯罪発生状況の広報等が行われており、犯罪発生に関する特徴把握が重要視されてきている。

特に犯罪発生状況の地図による表示は、犯罪が集中している地域を明確に視覚化できることから、特徴把握のための有効な手段と考えられており、GIS（地理情報システム）の導入も進められている。

本研究においては、犯罪発生状況に即したパトロール計画を支援するため、地理的特徴だけでなく時間的特徴を併せて分析し、特徴把握に有効な地図により結果を表示するためのシステムとして、CrimePACS（Crime Pattern Analysis for Community Safety）を試作した。

## 2 システムの概要

CrimePACS は、犯罪発生に係る基本的なデータである発生場所及び発生日時を対象として分析を行うことで地理的、時間的の近接性を見出す。

また分析結果は、近接性を明確に視覚化できるように地図上に表示し、パトロール計画の立案を支援する。

### (1) 分析処理

CrimePACS は、事案発生に係る基本的データ項目である発生場所及び日時から、事案の近接性を見出す。つまり、発生日、発生時間、発生緯度及び発生経度を軸とする4次元座標上で集中が見られる事案集合を抽出することにより分析を行う。

しかし集中する度合いは一様ではなく、駅周辺の狭い場所に密集して発生する場合もあれば、市街地等で緩やかな集中が見られる場合もある。

このような集中の度合いの異なる集合を抽出するために、抽出した事案集合からばらつきのある事案を除外して、座標上でまとまりのいい状態となるまで、徐々に集合を狭めていく処理を行う。

そのため、発生日、発生時間、発生緯度及び発生経度の各軸からなる座標上の事案について、

### ア グループ化

各事案間の座標上の距離が $r$ 以下のもの同士をグループとして分類する。

なお、本処理は各事案を中心とした半径 $r$ 内の事案を検索することから、以下 $r$ を検索半径という。また、 $r$ 内で検索された事案間の辺をリンクという。

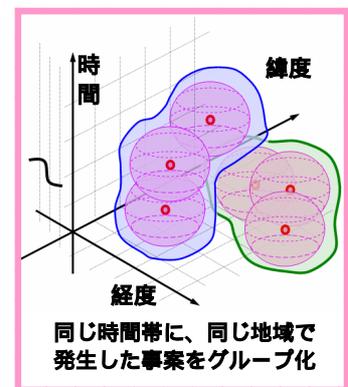


図1 グループ化イメージ

### イ 評価基準の適用

アで分類したグループがまとまりのいいものかどうかを確認する。

### ウ 検索半径の縮小

イでばらつきがある場合、グループ内のリンクのうち、長いものを除去するよう検索半径 $r$ を縮小する。

以上の3処理を繰返しながらかスタリングを行うことにより、まとまりのある事案集合を抽出する。

ここで、距離定義、評価基準及び検索半径を縮小するための計算式は以下のとおり定めた。

#### ・距離定義

座標上の距離は、一般的なユークリッド距離とする。ただし、4次元各座標軸の重みに偏りが出ないように正規化を行う。

### ・評価基準の設定

評価基準は座標上におけるグループのまとまりを評価することから、ばらつきの度合いを示す標準偏差の値を幅として、

グループ内の任意の事案間の距離

グループ内の事案間の平均距離 + 標準偏差を満たす場合、このグループをまとまりがよいと定める。逆に言うと、平均距離 + 標準偏差を越えるものは外れ値としてグループから除去するため、検索半径を縮小する。

### ・検索半径の縮小

検索半径はグループ生成の際に与える影響が大きいため、グループに変化が生じるタイミング、すなわちリンクが一つずつ外れるタイミングである、各リンクの最大値ごとに順次縮小することが望ましい。

しかし、事案数が大きくなると処理時間が膨大になることから、グループ内のリンクの分布を見て上位25%（第1四分位）を除去する方法をとる。これにより、全体の中央付近の値を保護することが可能となる。

### (2) 実装及び画面イメージ

以上の分析処理を実装するにあたり、各府県等警察が経済的にも操作上も負担なく活用できるシステムとするため、一般的な地図ソフトであるプロアトラス（アルプス社）上に Visual Basic で組み込みを行った。図2に画面イメージを示す。



図2 CrimePACS 画面イメージ

CrimePACS は分析において見出した地理的、時間的範囲を色の濃淡で示したり、等高線表示することはせず、グループに属する事案の発生位置そのものを地図上に表示する。これは、時間的近接性をもった各事案が、路上駐車が多い道路上や雑居ビルの裏側で発生しているといっ

た潜在的共通性を有する場合、システム上は発見が困難であるが、地域を管轄する警察官であれば容易に推測できると考えられるからである。

また CrimePACS は、画面左上に一覧表示した分析結果のグループを選択することにより、地図上に表示された全発生事案のうち、選択したグループを相対的に強調表示する。これは、分析結果のグループのみを地図表示する場合と比較して、全発生事案における選択グループの位置づけを把握しやすくするためである。

### 3 実験及び評価

CrimePACS は、毎朝パトロール前に前日までの1ヶ月分の発生状況を確認するという運用を想定しており、ここでは2002年9月1日～12月31日の122回、それぞれの前日までの直近1ヶ月分のひたくり事案のデータを対象に分析した場合の有効性を確認した。

その結果、時空間的にまとまりのある数個～十数個程度のグループにそれぞれ分類することができ、各グループは分析対象事案の約3～5割強の事案を網羅することができた。

また、毎日発生するひたくり事案のうちの約2～4割程度については、当日の分析結果と同じ特徴を有することを確認した。

### 4 おわりに

本研究では、基本的なデータ項目である発生場所及び発生日時のデータを対象として、事案間の時空間上の近接性を見出す手法を CrimePACS に実装し、実際のひたくり事案を例に有効性を確認した。今後は、対象とする罪種を広げ、分析結果の有効性についてさらに確認を行いたいと考えている。

### 参考文献

- [1] 岡部篤行: "空間情報科学の挑戦", 岩波書店, 2001.
- [2] 高山, 他: "GIS データマイニング入門", 東洋経済新報社, 2001.
- [3] マイケル J.A. ベリー, 他: "データマイニング手法", 海文堂, 1999.
- [4] 鈴木, 他: "警察業務のIT化をめぐる動向", 警察学論集, 53, 8, PP158-175, 2000.
- [5] 島田, 他: "CrimeStat2.0 による空間的自己相関の分析", 地理情報システム学会講演論文集, 11, PP211-214, 2002.