

自転車による監視性と夜間の窓の実態を考慮した機会犯罪犯行モデルについて

九州工業大学大学院 学生会員 勝谷 崇寛
九州工業大学大学院 正会員 寺町 賢一
九州工業大学 正会員 浦 英樹

1. 研究背景と目的

近年の犯罪発生件数は減少傾向にあるが、日常生活における犯罪に対する不安感は依然増加し、「体感治安」は悪化している。高い防犯水準を維持していくためには、まちづくりのハード面においても対策が必要である。そこで注目されているのが「防犯環境設計 (CPTED)」である。CPTED の概念は「人間が作り出す環境の適切なデザインと使用により、犯罪の発生を未然に防ぐ」もので、抑止可能な犯罪は機会犯罪にあたる。本研究では、機会犯罪発生に関係すると考えられる要因を抽出し分析することで、犯罪メカニズムを明らかにし、今後の防犯対策に役立つ機会犯罪に関する犯行モデルを作成することを目的とする。

2. 犯罪発生要因の抽出

本研究では、機会犯罪の中でも特にひったくりに注目した。また、CPTED の手法の内、「監視性の確保」に着目し犯罪発生要因として「交通量」と「沿道の建物の状況」を取り上げた。「交通量」の要因において、ひったくりの犯行を通行人が目撃する確率をより正確にするため、歩行者や自動車、自転車の交通量を考慮する。また、「沿道の建物の状況」の要因において、実際には監視性がないと考えられる、夜間にカーテンなどが閉められている窓の視点も考慮して犯行モデルを構築する。

3. 逃走条件に関する仮定と犯行視認距離

犯人は逃走経路を選定する際に、犯行後できるだけ早く被害者の視界から逃れられること、逃走中に犯人として認識されにくいことを重視すると考えられる。よって逃走経路を図-1 に示す犯行現場から最も近い曲がり角を曲がる経路と考える。そこで、犯行現場から最も近い曲がり角までの距離を初期逃走距離、目撃者が犯行を視認できる距離を犯行視認距離とする。また、ひったくりのほとんどがオートバイによって行われるため、犯行は全てオートバイによって行われるものと仮定した。

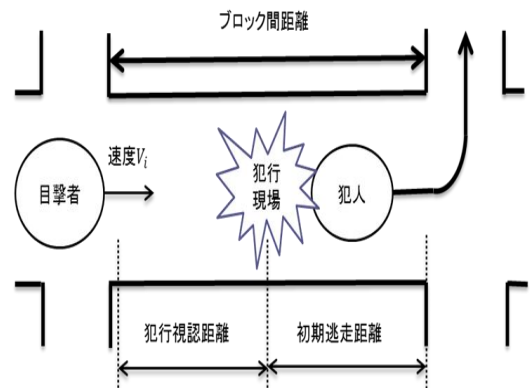


図-1 犯行現場概念図

4. 犯行モデル

初期逃走距離を逃走するために必要な時間を t_{esc} 、円軌道を走行する時間を t_{cir} 、不確定な要素により発生する時間を t_a とし、その合計を犯行時間 t_1 と定義する。ここで不確定な時間 t_a は正規分布をとるものと仮定し、平均と分散を与える。また、犯行時、犯行視認距離に目撃者が進入する確率はランダムであるとみなし、指数分布に従うものと仮定する。目撃者は自動車と歩行者、さらに自転車による目撃者を追加した 3 種類に分類し、それぞれ犯人の進行方向に対して同方向と逆方向の計 6 種類に分類する。ここで、 λ を交通流率 (人/s, 台/s), t を時間, $L(m)$ を犯行視認距離, V_i を目撃者の速度とする。

犯人がある時刻において目撃者に目撃されることなく犯行を遂行する確率 (犯行成功率) を $p(y)$ とし、 $\phi_1(t_1)$ を犯行時間の確率密度関数とする。目撃者が犯行視認距離に進入する確率密度関

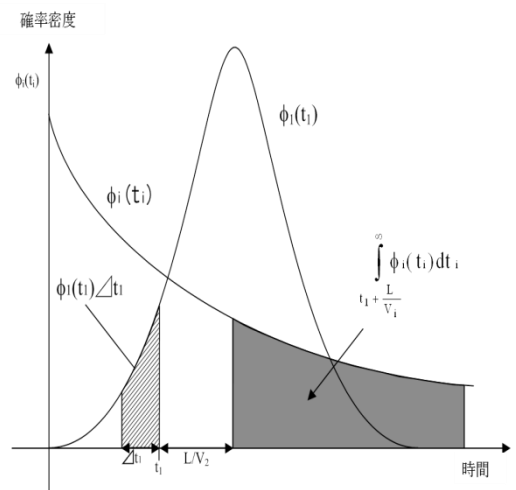


図-2 モデルの概念図

数 $\phi_2(t_2) \sim \phi_7(t_7)$ は式(1)で表され、『犯行時間<犯行視認距離に目撃者が進入する時間』となる犯行成功率 $p(y)$ は図-2の斜線部と黒塗り部の同時確率であり、これを式(2)に示す。

$$\phi_i(t_i) = \lambda \exp(-\lambda t_i) \quad \dots (1) \quad p(y) = \int_{-\infty}^{\infty} \phi_1(t_1) \prod_{i=2}^7 \int_{t_1(y)+\frac{L}{V_i}}^{\infty} \phi_i(t_i) dt_i d_1 \quad \dots (2)$$

次にある地点で犯罪が発生する確率を犯罪発生確率 $P(y)$ とする。犯罪発生確率 $P(y)$ は(2)式より算出された犯行成功率 $p(y)$ に被害者の行動により変化する係数 ρ 、沿道の建物からの監視性を示す沿道係数 α 、歩道の整備状況を示す歩道係数 χ を考慮したものであり、これを式(3)に示す。

$$P(y) = p(y) \times \rho \times \alpha \times \chi \quad \dots (3)$$

沿道係数 α を考えるうえで、空き家の視点に加えて、新たな要素としてカーテンの閉まっている窓の視認性を考慮する。視点の数は、視点の種類によって監視性が異なると考えられるため、玄関、ベランダ(壁あり)、ベランダ(壁なし)、普通の窓、小さな窓の計5種類に分類する。次に各視点から空き家の視点を引き、さらに、分類した各窓に関して、カーテンの閉まっている窓を引いた値を視点数とする。正面の視点の総数をA、左側面の視点の総数をB、右側面の視点の総数をCとし、これらの合計である視点の総数nを式(4)に示す。ここで、 $m_1 \sim m_5$ は各視点の視点数、 $u_1 \sim u_5$ は各視点の空き家の視点数、 $j_1 \sim j_5$ は各窓のカーテンの閉まっている窓数とする。また、各視点の重みを $a_1 \sim a_5$ 、側面の視点の重みをbとすると、正面の視点の総数A、左側面の視点の総数B、右側面の視点の総数Cは式(5)、(6)、(7)となる。この視点の数をを用いて沿道係数 α を算出する。

$$n = A + B + C \quad \dots (4)$$

$$A = \sum_{i=1}^5 \{a_i \times (m_{Ai} - u_{Ai} - j_{Ai})\} \quad \dots (5)$$

$$B = b \times \sum_{i=1}^5 \{a_i \times (m_{Bi} - u_{Bi} - j_{Bi})\} \quad \dots (6)$$

$$C = b \times \sum_{i=1}^5 \{a_i \times (m_{Ci} - u_{Ci} - j_{Ci})\} \quad \dots (7)$$

$$Z_s = \frac{s - \mu_s}{\sqrt{\sigma_s^2}} \quad (s = \text{視点の数 } n / \text{ブロック間距離}) \quad \dots (8)$$

$$\alpha = 1 - \frac{Z_s}{6} \quad \dots (9)$$

5. モデルの適用

本研究にあたって、データ数33の犯罪発生時刻・発生場所・5分間交通量・沿道建物の視点数・空き家の視点数を入手し、カーテンの閉められた視点に関しては犯罪発生時刻が18時以降のものに対して夜間に現地調査を行った。

調査より得られたデータから実際の犯罪発生確率と理論上の犯罪発生確率の二乗誤差が最小になる時間 t_a の平均と分散、各視点の重み $a_1 \sim a_5$ 、bのパラメータ推定を行った。その推定結果を表-1に示す。得られたパラメータを用いて算出した理論上の犯罪発生確率と、初期逃走距離に対する実際の犯罪発生確率について有意水準5%のt検定を行った。その結果、理論上の犯罪発生確率と実際の犯罪発生確率との差は有意であるとはいえず、作成した犯行モデルの再現性が良好であることを確認できた。

表-1 パラメータ推定結果

平均 μ_s	1.6
分散 σ_s^2	6.7
玄関 a_1	0.0047
ベランダ(壁あり) a_2	0
ベランダ(壁なし) a_3	0
普通の窓 a_4	0
小さい窓 a_5	0.0071
側面b	0

6. 結論

- ・目撃者に自転車交通量を加えた結果、犯行成功率 $p(y)$ は昨年度よりも実際の犯行確率に近い値となり、より実際の犯罪発生現象に近い犯行状況をモデルに組み込むことができた。
- ・カーテンの閉められた窓を考慮した結果、ベランダの窓(壁あり・なし)、普通の窓、側面の視点の重みが0になり、監視性が低いと考えられる。
- ・作成した犯行モデルにより算出した理論上の犯罪発生確率と初期逃走距離に対する実際の犯罪発生確率との差を用いて有意水準5%でt検定を行った結果、本研究の犯行モデルの精度が良好であることが確認できた。