

北九州市における道路の監視性と機会犯罪発生に関連について

九州工業大学大学院	学生会員	宇治	大輔
九州工業大学	正会員	寺町	賢一
九州工業大学	正会員	渡辺	義則
九州大学	正会員	角	知憲

1. 背景と目的

近年、わが国では犯罪の増加が大きな社会問題となっている。高い防犯水準を維持するには、都市の物的構造が備える防犯性能の向上が重要である。その一つとして「防犯環境設計(Crime Prevention Through Environmental Design:CPTED)」が注目されている。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」というもので、抑止可能な犯罪の種類は機会犯罪である。本研究は、機会犯罪発生に係ると思わ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して、北九州市で行ったケーススタディの結果をまとめたものである。

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、犯罪発生要因には CPTED の「監視性」の考え方から、犯罪発生現場の交通量と明るさを取り上げた。犯行を行う判断基準として、目撃者の有無は重要であり、目撃者の視認距離は、明るさに左右されると思われるからである。つまり、ひったくりは目撃者となりうる交通量が、犯行を視認できる距離内に侵入してこなければ犯罪は起こりやすいと言える。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する。

3. 逃走経路の設定

犯人が逃走経路を選定する際の条件として、犯行後できるだけ早く被害者の視界から逃れること、逃走中に犯人として認識されにくいことが挙げられる。よって、最適な逃走経路は図1に示す様に、犯行現場から最も近い曲がり角を曲がる経路と考えられる。そこで本研究では、犯行現場から一番近い曲がり角までの経路を初期逃走経路とし、その距離を初期逃走距離とする。また、犯行を視認できる距離を犯行視認距離とする。但し、曲がった先の道路が幹線道路など交通量の非常に多い道路や、行き止まりなど特殊な条件の場合は、その曲がり角以外で条件に適した最も近い曲がり角を逃走経路とする。

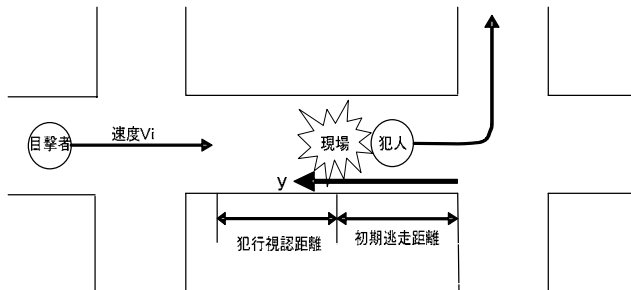


図1 初期逃走距離と犯行視認距離

4. 逃走速度に関する仮定

犯人が曲がり角を曲がる時の軌跡を曲率半径 r の円運動と仮定する。円軌道の半径を $r(m)$ 、路肩の幅を $x(m)$ 、初期逃走距離を $y(m)$ とすると $r(m)$ 、 $x(m)$ 、 $y(m)$ には図2の関係が成り立つ。このとき犯人はスリップを起こさない範囲で加速し、円周起動を走行すると考えられる。その時の加速度は、道路条件や犯人の心理などによって決まるものであるが、オートバイがスリップを起こさず円周軌道を走行可能な加速度は約 $0.3g(m/s^2)$ であることから、本研究では、加速度を $0.3g(m/s^2)$ とする。実際の犯行現場では、逃走する際の速度は変化していると考えられるが、本研究では逃走速度を一定と考え $V(m/s)$ とする。ここで円周軌道を走行する際の加速度を $0.3g(m/s^2)$ としているので円周を走行する際の速度を $v_{cir}(m/s)$ とすれば以下の関係が成り立つ。

$$V = v_{cir} \cdots (1)$$

$$v_{cir} = \sqrt{3r}(m/s) \cdots (2)$$

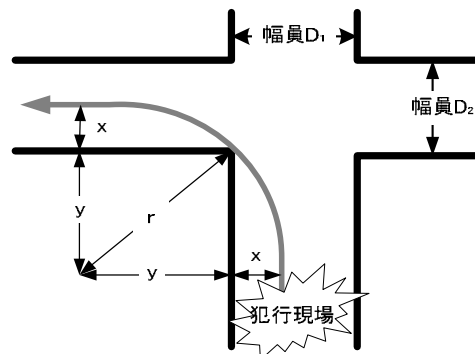


図2 曲がり角を曲がる際の逃走経路

5. 犯行モデル

まず初期逃走距離を逃走するために必要な時間を t_{esc} 、円周を走行する時間を 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。また犯行を行っている際に犯行を目撃できる距離(犯行視認距離)に目撃者(歩行者や車等)が侵入する確率はランダムとみなして、指数分布に従うものと仮定する。また、犯行視認距離を $L(m)$ とする。目撃者は、自動車と歩行者を区別し、進行方向も逃走方向と同じ場合と逆の場合に区別しそれらを4種類に分類する。それぞれの目撃者の速度を V_i とする。次に、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(犯罪発生確率)を P とする。図3に示す様に $\phi_1(t_1)$ を犯行時間の確率密度関数、 $\phi_2(t_2) \cdot \phi_4(t_4)$ を犯人と同方向から来る歩行者・自動車が犯行視認距離に侵入する確率密度関数、 $\phi_3(t_3) \cdot \phi_5(t_5)$ を犯人と反対方向から来る歩行者・自動車が犯行視認距離に侵入する確率密度関数、 p を『犯行時間<犯行視認距離に目撃者が侵入する時間』となる確率とすると、 y 地点での $p(y)$ は次のようになる。

$$p(y) = \int_{-\infty}^{\infty} \phi_1(t_1) \prod_{i=2}^5 \int_{t_1(y) + \frac{L}{V_i}}^{\infty} \phi_i(t_i) dt_i dt_1 \cdots (3)$$

$$t_1(y) = t_{esc}(y) + t_{cir} + t_a \cdots (4)$$

$$P = f(p) = \rho \times p(y) \cdots (5)$$

とする。(ρ は被害者に捕まえられずに犯行可能な確率)

また、目撃者が犯行視認距離に侵入する確率密度関数

$\phi_i(t_i)$ は交通流率を λ とすると

$$\phi_i(t_i) = \lambda \exp(-\lambda t_i) \cdots (6)$$

と表せる。

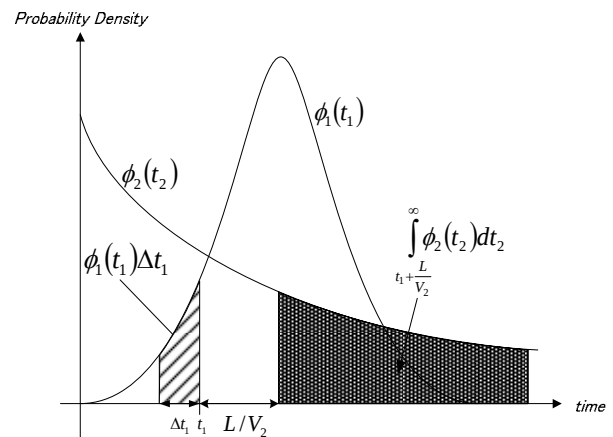


図3 モデルの概念図

6. 調査

調査対象地区は、北九州市八幡南区葛原と北九州市八幡南区田原である。入手したデータ数は33で、犯行日時と場所である。ひたくり発生地点における犯行時刻の5分間交通量を調査した。また、初期逃走距離、曲がり角の曲率半径をそれぞれ測定した。

7. モデルの適用

初期逃走距離別に求めた実際の犯罪発生確率と、犯行モデルを基に算出した理論上の犯罪発生確率の二乗誤差が最小になる様に、犯行時間を変動させてパラメータ推定を行った。夜間、昼間での犯行視認距離 L は、それぞれ30m、100mとした。推定の結果、 t_a の平均は2.7、分散は2.4であった。

初期逃走距離毎の犯罪発生確率を、交通流率を平均交通流率 $\bar{\lambda} = 0.11$ として求め、実際の犯罪発生確率と理論値の比較を図4に示す。また実測値と理論値に対して有意水準5%でT検定を行った結果、良好な再現性のあるモデルであることが分かった。

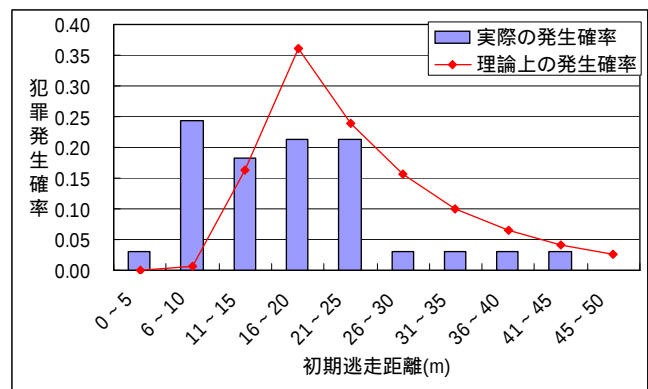


図4 実測値と理論値の比較

8. 結論

- (1)交通量と明るさによる影響を定量的に表し、交通量の向きと、速度の違う歩行者と自動車を区別することで、より正確に事象を表現した、北九州市に適用可能なモデルが作成出来た。
- (2)ひたくり発生要因として挙げた交通量が犯罪発生件数に影響を与えていることが分かった。

謝辞

データの入手にご協力頂いた福岡県警に、感謝の意を表します。