

査読付き論文

# タギングやステッカーに着目した落書き行為成立可能性指数に関する研究

## —北九州市中心市街地駅周辺地区を事例として—

A Study on the Possibility of Scribbling of Tagging and Sticker

— A Case Study in a Station District in Kitakyushu City —

九州工業大学大学院 寺 町 賢 一

九州工業大学大学院 吉 武 哲 信

九州工業大学大学院 岩 屋 恵 祐

### 1. 緒言

#### (1) 本研究の背景

我が国では犯罪総件数は減少傾向にあり、他の先進国に比べて安全性は高いと言われている。しかし、依然として市街地ではひったくりや車上狙い等、技能を要することなく機会があれば実行される犯罪(以下、機会犯罪と表現する)は発生しており、住民に治安への不安感を与えていることも事実である。

むろん市街地では、機会犯罪のソフト的抑制策として、警察によるパトロールや安全情報の発信といった被害の未然防止・回避対策の推進、地域住民による防犯パトロールや環境美化活動等の実施、そして地方自治体による地域の自主的な取り組みの支援がなされてはいる。ただし、市街地において一定の防犯力を維持するためには、ソフト的対策と併せてハード的対策を実施することも重要である。

ところで、機会犯罪を防止するための考え方として「防犯環境設計(CPTED)」がある。CPTEDは建物や地域等の環境のもつ犯罪誘発要因を分析し排除する考え方で、①「被害対象の強化・回避」、②「接近の制御」、③「監視性の確保」、④「領域性の強化」という4つの観点で構成される。本研究では都市計画の立場から機会犯罪の発生に影響を及ぼす物的環境要因(見通しの良さ、明るさ等)と動的要因(歩行者・自動車の交通量、住民による挨拶の習慣化等)に着目し、③「監視性の確保」と④「領域性の強化」の2つの観点から機会犯罪の起こりやすさを指標として示すことを目的とする。

なお、機会犯罪にはひったくりや万引き、車上狙い等、いくつかの種類があるが、本研究では特に落書き行為に着目する。これは、落書きはそれ自体が凶悪犯罪ではないものの、住民の日常生活における犯罪不安を継続的に与え、また更なる落書き行為の誘発や窃盗犯等の他の犯罪を助長する可能性も考え

られるためである。本研究では1章(2),(3)で後述する理由から、タギングやステッカーなどの小規模の落書き行為を対象として、それが成立する可能性を指標化して算出するモデルを作成した上で、指標の値から落書きが発生しやすくなる箇所の条件や特性を把握することを目的とする。

#### (2) 既往の研究

落書き行為に関する論文・研究成果を以下に概観する。小林<sup>1)</sup>は、渋谷駅周辺地域を対象に、落書きの発生地点数の分布と歩行者交通量の関係进行分析すると共に、落書きの被害を受けない対象の特徴について検討を行っている。ただしこの研究では、落書きが描かれる対象をシャッターに限定している点、路上での監視性指標として歩行者交通量のみが考慮されており、自動車等の交通量が考慮されていない点を課題として指摘できる。

荒井<sup>2)</sup>は、名古屋市内の一地域を対象として、落書きの存在する公共空間や私的空間の用途と、落書きの下地色、種類等の諸特性との関係进行分析しており、落書きと空間特性との関係を明らかにした点で評価できる。ただしこの研究では落書き犯の目撃者となりうる交通量等の要素が考慮されていない。

さらに村上<sup>3)</sup>は、落書き被害にあった場所の建物用途や駅からの距離等の特徴を整理した上で、現場の道路幅員や照度等の落書き行為を誘発する条件について検証し、落書きの特徴ごとの予防策を提案している。ただしこの研究では落書き行為に影響を及ぼしうる要因が物的環境要因に限定されており、歩行者交通量や自動車交通量等の動的要因が考慮されていないという課題がある。

さらに以上の研究に共通する課題として、小規模の落書きと大規模の落書きを区別せず一括して扱っていることを指摘できる。市街地でみられる落書き

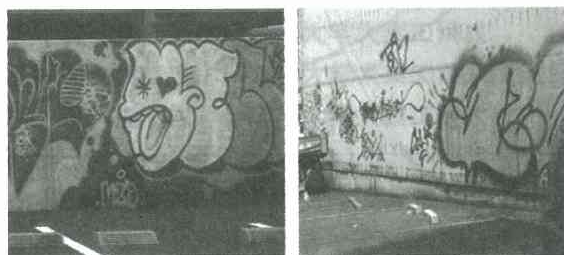


図1 市街地でみられる落書きの例  
(上：小規模の落書き、下：大規模の落書き)

の例を図1に示す。同図からわかるように、大規模の落書きは落書きの範囲が大きく、見た人に与える治安悪化の影響力は大きいと考えられる。しかし、昼夜問わず歩行者交通量や自動車交通量の多い市街地では、時間をかけて描くために目撃される危険性が伴う大規模の落書きに比べると、小規模の落書きは短時間で済むため、人通りが多くとも容易に実施可能であると予想される。また、その実施しやすさゆえ落書きをさらに誘発する恐れがあるため、対策を講じる必要性が高いと考えられる。

あわせて、落書き行為成立に関係すると考えられる物的環境要因と動的要因の両方について検討し、かつ落書き行為の成立する可能性を定量的に示す研究は見当たらない。

### (3) 本研究の目的

以上の議論を踏まえ、本研究では、1)市街地で多くみられるタギングやステッカーを用いる小規模の落書きに着目し、2) 物的環境要因として「落書き行為者が落書き行為を実施した後の逃走経路の距離」を、3)動的要因として「歩行者交通量及び自動車交通量」を組み込んだ落書き行為成立モデルを作成することとする。

## 2. 落書き行為成立モデル

### (1) 落書き行為成立モデルの概念

図2に、落書き行為に関わる空間条件の概念図を示す。まず、落書き行為者は目撃者の存在を意識して、1)落書き行為中に目撃されないこと、2)落書き

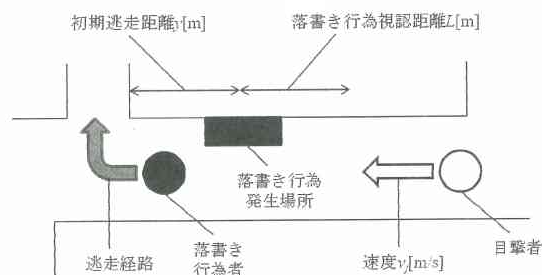


図2 落書き行為成立現場の概念図

行為後の逃走中に落書き行為者として認識されにくいことを重視すると考えられる。すなわち、落書き行為の成立確率は「ある一定の時間内に落書き行為を終える確率」と「(落書き行為を完了するまでの時間+最寄りの曲がり角まで移動する時間)に目撃されない確率」の合成関数であると仮定する。

すると、落書き発生現場での落書き行為成立確率の理論上の値  $p(y)$  は以下の式(1)により求められると定義する。

$$p(y) = \int_0^{180} \left( \int_0^{t_{do}} \varphi_{do}(t) dt \times \prod_{j=1}^2 \int_{t(y)+L/v_l}^{\infty} \varphi_{ij}(t_{ij}) dt_{ij} \right) dt_{do} \dots (1)$$

$t_{do}$ は落書き行為を終了するまでに要した時間[s]であり、以下、落書き行為時間と表現する。また、 $t_{ij}$ は目撃者の発生時間間隔[s] ( $t_{ij} \geq 0$ )であり、 $i$ は調査対象地域における落書き行為発生場所の整理番号、 $j$ は交通手段( $j=1$ は徒歩、 $j=2$ は自動車・バイク、 $j=3$ は自転車)を表す。

式(1)右辺の積分項中の第1項の  $\varphi_{do}(t)$  は落書き行為に要する時間の確率密度関数である。右辺第2項は目撃者が落書き行為視認距離内に進入しない確率であり、詳細は2章(2)にて後述する。以上2項を乗じたものが落書き行為時間  $t_{do}$  の場合に対する落書き行為成立確率であり、これを  $t_{do}$  で二重積分したものが落書き行為成立確率の理論上の値  $p(y)$  となる。本研究ではタギングやステッカーを用いる小規模の落書き行為は最大でも3分以内に終わると考え、積分区間の上限を180[s]としている。

なお、第2項の積分時間区間の下限値に含まれる落書き行為成立時間  $t(y)$  は、以下の式(2)で定義する。落書き行為者は行為後、自転車や自動車を利用せず走って逃走すると仮定する。

$$t(y) = t_{do} + t_{esc}(y) \dots (2)$$

$t_{esc}(y)$  は落書き行為を完了し、初期逃走距離  $y$  を走り終えるまでに必要な時間である。初期逃走距離  $y$  は2章(2)にて後述する。

ここで、式(1)のモデルは図2に示す概念図において右から目撃者が発生し、落書き行為者が最寄りの曲がり角のある左方向に逃走するケースを想定したものである。左から目撃者が現れた場合、落書き行為者は右方向へ逃走することになるが、左方向に逃走する場合よりも長い距離を走らなければならない、目撃されるリスクは高い。また、仮に目撃者が左の曲がり角から現れた場合には、高い確率で落書き行為を目撃されることになる。つまり、左から目撃者がやって来る場合は逃走経路によらず落書き行為が成立しづらいと考えられる。よって、図2において「目撃者が右方向から現れ、落書き行為者が左に向かって逃走し最寄りの曲がり角を曲がって現場から姿を消す場合」が、落書き行為が成立しやすく、問題視すべきであると考え、これを想定したモデルを作成している。

なお、両項の考慮時間が違い、同時確率としていない理由は次のとおりである。落書き行為はひたたくりと異なり、目撃者から追跡される可能性は低いと考えられるため、落書き行為完了後に目撃者に対して背を向けて逃走すれば犯人として特定されない。したがって、逃走に関わる時間は考慮に入れなくてもよいと考えられる。ただし、落書き行為者が目撃されることなく確実に落書き行為を成立させるためには、落書き行為終了後、目撃者が落書き現場に到達するまでに逃走し、完全にその場から姿を消す必要がある。よって、より確実に落書き行為を成立させるための最低条件として、「行為時間より少し長めの時間」として逃走時間及び目撃者が落書き現場に現れるまでの時間を加えている。

## (2) 落書き行為者及び目撃者に関する条件

落書き行為時間を表す式(1)右辺の積分項中の第1項の確率密度関数  $\varphi_{do}(t)$  は正規分布に従うと仮定する。図3はその分布を示し、図中の斜線部の面積が落書き行為時間  $t_{do}$  内に落書き行為を終える確率である。落書き行為時間  $t_{do}$  の平均  $\mu_{t_{do}}$  及び分散  $\sigma_{t_{do}}^2$  はパラメータ推定により決定する。

式(1)右辺の積分項中の第2項に関わる落書き行為者の逃走時間に関する考え方を以下に示す。最適な逃走経路は「落書き現場から最も近い曲がり角を曲がる経路」とであると仮定し、落書き行為発生場所から最も近い曲がり角までの距離を初期逃走距離  $y[m]$  と定義する。ただし、国道などの交通量の多い道路に曲がることはないものとする。本研究では落書き

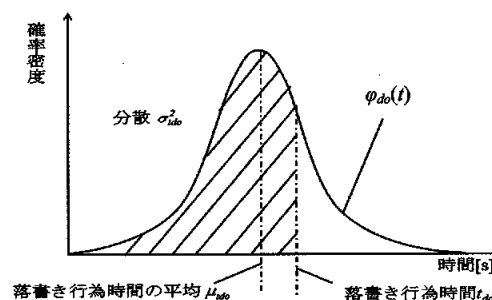


図3 確率密度関数  $\varphi_{do}(t)$  の分布

行為者の逃走時の走行速度を  $8[km/h]^4$  として、初期逃走距離を除くことで逃走時間を算出する。

次に、式(1)右辺の積分項中の第2項に関わる目撃者についての条件を示す。落書き行為者は、歩行者や自動車等の目撃者に目撃されることなく落書き行為を行うことを重視すると考えられる。落書き行為発生場所となる道路の交通流率は、落書き行為発生時において比較的低いと考えられるため、落書き行為中に目撃者が落書き行為発生場所となる道路に存在する確率はランダムであると仮定する。

また、目撃者が落書き行為を視認できる距離を落書き行為視認距離  $L$  と定義し、本研究ではそれを  $100[m]^9$  とする。目撃者の速度を  $v_j[m/s]$  とし、 $j$  は先述の通り交通手段 ( $j=1$  は徒歩、 $j=2$  は自動車・バイク、 $j=3$  は自転車) を表す。本研究では徒歩による移動速度を  $4[km/h]^4$ 、自動車・バイクの走行速度を歩道のない道路の制限速度である  $30[km/h]$ 、自転車の走行速度を  $15[km/h]^9$  とする。

ここで、以上に整理した落書き行為者と目撃者の条件を踏まえ、式(1)右辺の積分項中の第2項である目撃者が落書き行為視認距離内に進入しない確率について考える。これは歩行者、自動車・バイク、自転車のいずれも落書き行為視認距離内に進入しない確率である。 $\varphi_{ij}(t_{ij})$  は落書き行為発生場所  $i$  において交通手段  $j$  で移動する目撃者が落書き行為視認距離内に進入する時間間隔の確率密度関数、積分時間区間の下限値に含まれる  $L/v_j$  は交通手段  $j$  で移動する目撃者が落書き行為視認距離  $L$  を移動し終えるために必要な時間  $[s]$ 、 $v_j$  は交通手段  $j$  で移動する目撃者の速度  $[m/s]$ 、 $r(y)$  は落書き行為発生場所  $i$  における落書き行為成立時間である。

また、目撃者が落書き行為視認距離内に進入する確率はランダムであると考えられ、その時間間隔も一定でないことから、式(1)中の落書き行為発生場所  $i$  における交通手段  $j$  で移動する目撃者が落書き行

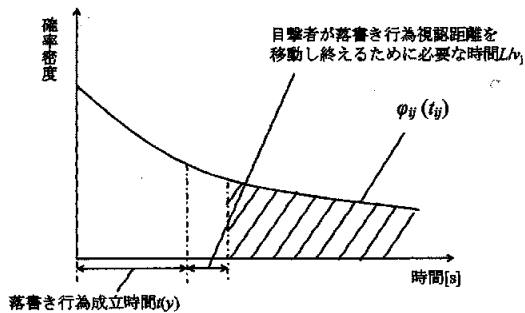


図4 確率密度関数  $\varphi_{ij}(t_{ij})$  の分布

為視認距離内に進入する時間間隔の確率密度関数  $\varphi_{ij}(t_{ij})$  の分布は指数分布に従うものと仮定し、式(3)で表す。

$$\varphi_{ij}(t_{ij}) = \lambda_{ij} \exp(-\lambda_{ij} t_{ij}) \quad \dots(3)$$

ここで、 $\lambda_{ij}$ は落書き行為発生場所*i*における交通手段*j*で移動する目撃者の単位時間当たりの交通流率[人/s]、[台/s]である。確率密度関数  $\varphi_{ij}(t_{ij})$  の分布を図4に示す。斜線部の面積が、目撃者が落書き行為視認距離内に進入しない確率である。

### (3) 落書き行為成立可能性指数

本研究では、落書き発生地点における初期逃走距離と交通量を、落書きされやすい環境と関連する説明変数として想定している。街路整備に関する指標としては、交通量よりも初期逃走距離が直接関連することから、今回は初期逃走距離別の落書き発生地点数の相対度数分布が落書き行為の成立する可能性を表現すると考え、これを落書き行為成立可能性指数の実測値と定義することとした。

ただし、前述の落書き行為成功確率の式(1)は合成確率であり、そのままでは相対度数とはならない。

そこで、新たな補正係数  $\rho$  を導入することとした。補正係数  $\rho$  を導入する理由は、1)本来は確率である  $p(y)$  に乗ずることで相対度数に変換するため、2)本研究では落書き行為成立要因として「初期逃走距離」と「交通量」に着目したものの、これ以外も変動を伴う様々な要因があると考えられ、これを補う必要があるためである。補正係数  $\rho$  を考慮して算出する落書き行為成立可能性指数を、落書き行為発生場所*i*ごとの初期逃走距離*y*を考慮した落書き行為成立可能性指数の理論値  $I_{id}(y)$  と定義する。

落書き行為成立可能性指数の理論値  $I_{id}(y)$  を式(4)に示す。

$$I_{id}(y) = \rho \times p(y) \quad \dots(4)$$

以上より落書き行為成立確率  $p(y)$  から落書き行為成立可能性指数  $I_{id}(y)$  に変換し、実測値と理論値の比較を可能とした。

### 3. 現地調査

本研究では、落書き行為者は自己主張のため、自ら描いた落書きを多くの人に目撃されることを期待し落書き行為に及ぶと仮定している。そこで、鉄道駅周辺は通勤・通学、商業施設への買い物などの日常生活における要所であり、人が集中する場所であると考え、北九州市の市街地にあるA駅の周辺を調査対象地域として選定した。調査日時は2013年10月9日11:30~16:10、同月21日12:30~16:00の2日間である。本来、落書きは昼間よりも交通量の少ない夜間に実施される場合が多いと考えられるが、本研究ではタギングやステッカーによる短時間で実施可能な落書きを対象としており、人通りが少なければ昼間でも十分実施される可能性があると考え、昼間に調査を実施した。

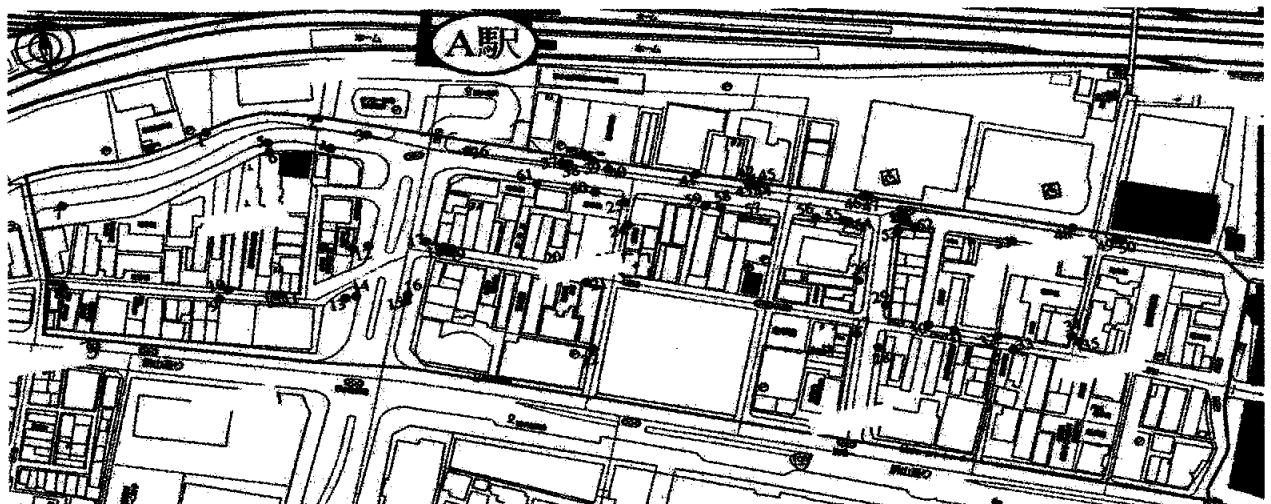


図5 調査地点および落書き発生場所

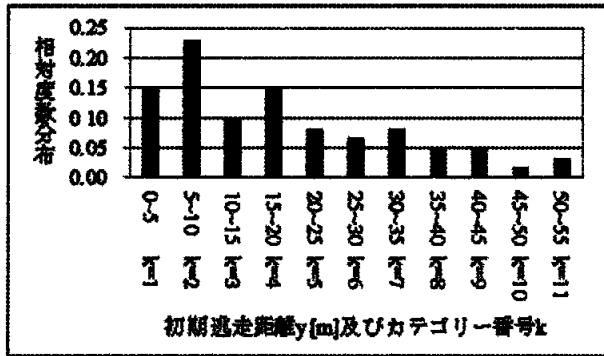


図6 落書き行為発生場所の相対度数分布

調査項目は落書き行為の発生場所(落書き被害を受けた被害対象物が存在する場所)、落書き行為発生場所となる道路の5分間交通量、初期逃走距離の3項目である。

調査については、対象地域内の落書き行為発生場所を全て確認した後、それぞれの落書き行為発生場所となる道路の5分間交通量及び初期逃走距離を調査した。このとき、5分間交通量は歩行者、自動車・バイク、自転車の3種類に分類し調査を行っている。

結果として61箇所のタギングやステッカーによる落書き行為発生場所のデータが得られた。調査地点および落書き発生場所を表した地図を図5に示す。

なお、本研究の調査対象とした地域では、自転車の利用者がほとんど観測されなかった。本研究で作成したモデルは歩行者や自動車・バイク、自転車等の交通量を反映可能であるが、調査時にほとんど観測されなかった自転車を除き、歩行者および自動車・バイクの交通量を考慮し落書き行為可能性指数の分析を行っている。

#### 4. 分析結果

落書き行為発生場所を初期逃走距離別にカテゴリー分けし、カテゴリーごとの落書き行為発生場所の相対度数分布を求めた。これをカテゴリー番号 $k$ における初期逃走距離 $y$ を考慮した落書き行為成立可能性指数の実測値 $I_{sa}'(y)_k$ と定義する。落書き行為発生場所の初期逃走距離別相対度数分布を図6に示す。本研究において初期逃走距離 $y$ の最大値は52[m]であり、これを5[m]毎にカテゴリー分けしたため、カテゴリー番号 $k$ は $k=1\sim 11$ となる。また、式(4)より算出した落書き行為発生場所 $i$ ごとの初期逃走距離 $y$ を考慮した落書き行為成立可能性指数の理論値 $I_{sa}(y)$ について初期逃走距離別にカテゴリー分けを行った。これをカテゴリー番号 $k$ における初期逃走距離 $y$ を

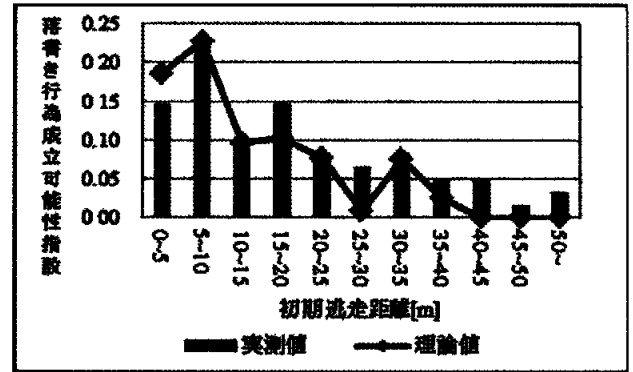


図7 初期逃走距離別の落書き行為成立可能性指数の算出結果

考慮した落書き行為成立可能性指数の理論値 $I_{sa}(y)_k$ と定義する。本研究では、カテゴリー番号 $k$ における初期逃走距離 $y$ を考慮した落書き行為成立可能性指数の実測値 $I_{sa}'(y)_k$ と理論値 $I_{sa}(y)_k$ の二乗誤差の和が最小となるパラメータの値を、モデルの構築に用いる際に最も適したパラメータの値とする。現地調査において得られた結果を用いて、式(2)における落書き行為時間 $t_{do}$ の平均 $\mu_{tdo}$ と分散 $\sigma_{tdo}^2$ 及び補正係数 $\rho$ のパラメータ同時推定を行った。その結果、落書き行為時間 $t_{do}$ の平均 $\mu_{tdo}$ は5.23、分散 $\sigma_{tdo}^2$ は1.10、補正係数 $\rho$ は2.74となった。落書き行為成立可能性指数の実測値 $I_{sa}'(y)_k$ 及び理論値 $I_{sa}(y)_k$ の算出結果を図7に示す。

モデルの整合性について以下に述べる。落書き行為成立可能性指数の実測値 $I_{sa}'(y)_k$ と理論値 $I_{sa}(y)_k$ の差について有意水準5%で $t$ 検定を行った結果、 $t$ 値は $3.90 \times 10^{-16}$ 、棄却域は $|t| > 2.23$ であった。これより、落書き行為成立可能性指数の実測値 $I_{sa}'(y)_k$ と理論値 $I_{sa}(y)_k$ との差は有意であると言えず、今回作成したモデルはある程度現状を再現したものであると判断できる。

図7より、初期逃走距離 $y$ が短い地点ほど落書き行為成立可能性指数の理論値は増加し、特に初期逃走距離 $y$ が20[m]を下回ると落書き行為成立可能性指数の増加具合が顕著となっている。全体的に右肩下がりの関係にあるものの、初期逃走距離30~35[m]では上昇している等、両者は完全な比例関係にあるとは言えない。これは、本研究で調査した初期逃走距離30~35[m]に落書きがある通りでは交通量が少なかったため上昇していると予想される。つまり、本研究で作成したモデルは初期逃走距離のみならず交通量も複合的に反映し落書き行為成立可能性を予測可能なモデルであるため、完全な右肩下がりの関係を



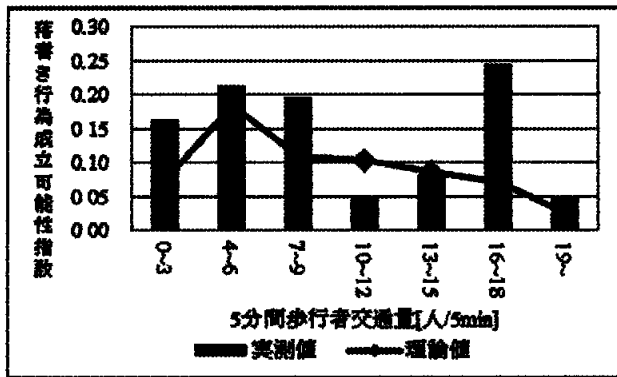


図8 5分間歩行者交通量別の落書き行為成立可能性指数の算出結果

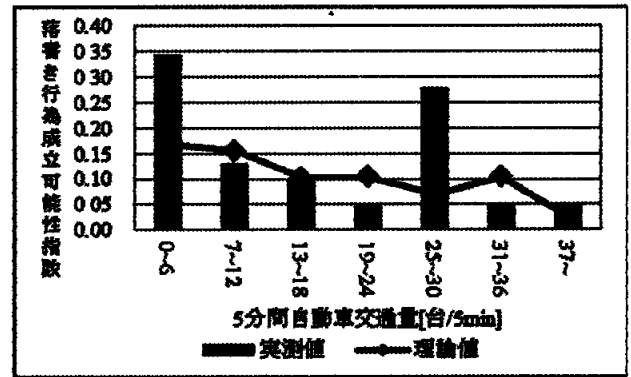


図9 5分間自動車交通量別の落書き行為成立可能性指数の算出結果

とらなかった可能性がある。

ここで、初期逃走距離 $y$ 以外の要因と落書き行為成立可能性指数の関係性を把握するため、地点ごとの歩行者交通量についてカテゴリー分けを行い、歩行者交通量別の落書き行為成立可能性指数の実測値及び理論値を算出した。また、自動車交通量についても同様の作業を行った。それぞれの算出結果を図8及び図9に示す。

図8より、こちらも歩行者交通量が少ない地点ほど落書き行為成立可能性指数の理論値は大きくなるという関係が確認できる。しかし実測値と理論値を比較したところ、一部のカテゴリーにおいて両者に差が生じていることがわかる。また、図9から、自動車交通量についても歩行者交通量と同様の傾向が見られたが、全体的に実測値と理論値の間にやや大きな差が生じていることが確認できる。以上より、本研究で作成したモデルはある程度現状を再現したものであるが、改善の余地もあると考えられる。よって、今後は建物からの監視性や落書きを実施する時間帯等、他の要因についても検討し、モデルの再現性をより高めていくことを課題とする。

## 5. 結言

本研究では、市街地で発生する機会犯罪の中でも更なる犯罪行為を誘発するという点で落書き行為に着目した。タギングやステッカーなどの小規模な落書き行為を対象として、それが成立する可能性を指標化して算出するモデルを作成し、指標の値から落書きが発生しやすくなる箇所の条件や特性を把握すること目的として研究を行った。

その際、ソフトとハードの両面から防犯対策を実施することが必要と考えられていることから、CPTEDの考え方にに基づき落書き行為成立に影響を

及ぼしうる物的環境要因及び動的要因として「初期逃走距離」と「交通量」を抽出した。その上で、落書き行為成立に必要な時間と、目撃者が落書き行為を視認可能な距離内に進入する時間間隔から、落書き行為成立モデルを作成し落書き行為成立可能性指数を算出した。得られた結果を以下に述べる。

- ・「交通量」と「初期逃走距離」の2つの指標から、落書き行為成立可能性指数を定量的に表現できることが分かった。
- ・モデルより、「初期逃走距離」が短い箇所ほど落書き行為成立可能性指数は高くなるということを定量的に示すことができた。

## 参考文献

- 1) 小林茂雄「都市の街路に描かれる落書きの分布と特徴」『日本建築学会計画系論文集』第560号 pp.59~64、2002年
- 2) 荒井大輔、建部謙治「公共空間における落書きの特徴と犯罪との関係」『日本建築学会東海支部研究報告書第49号』pp.689~692、2011年
- 3) 村上正浩、樋口廉太郎「落書きを誘発する物的環境要因に関する研究（その1、その2）」『日本建築学会大会学術講演梗概集』pp.357~360、2004年
- 4) 関屋昇、長崎浩、伊東元、古名丈人「正常歩行における歩行速度、歩行率、歩幅の相互関係」『理学療法第21巻学会特別号』pp.419、1994年
- 5) 宗広一徳、徳永ロベルト、浅野基樹、萩原亨「反射型道路付属物の視認性の主観的評価に及ぼす時間帯及び霧発生条件の影響」『北海道開発土木研究所月報』No.623、pp.25~37、2005年
- 6) 諸田恵士、大脇鉄也、奥谷正「自転車と歩行者の混在状態下における通行快適性に関する調査」『土木計画学研究講演集Vol.137』ROMBUNNO.145、2008年