

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月 24日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2012

課題番号：21610014

研究課題名（和文） 子どもの交通安全と防犯を考慮した道路空間の設計手法の検討

研究課題名（英文） Study on the design of the street spaces considering traffic safety and anti-crime for children

## 研究代表者

松永 千晶（CHIAKI MATSUNAGA）

九州大学・工学研究院・助教

研究者番号：80325513

研究成果の概要（和文）：本研究は登下校児童の交通事故と犯罪・不審者遭遇に通学路空間の物的要因が与える影響の考察を試みたものである。校区内の交通事故と犯罪・不審者出没の分布を表現するモデルを作成し、説明変数である各物的要因に影響度を意味するパラメータを設定した。モデルを実際の小学校区での交通事故および犯罪・不審者出没分布に適用した結果、モデルの再現性を確認できたとともに、各要因の影響度を定量化することができた。

研究成果の概要（英文）：In this study, we attempted to consider the influence of the physical factors of school zone on the traffic accidents and the criminal incidences targeting the school children. The proposed model describes the distributions of traffic accident and criminal incidence in the school zone, and each physical factor as explanatory variable is given the parameter which represents the influence on the human behavior. As the result of the application to actual situations, the model provided reasonable predictions for distributions of traffic accidents and criminal incidences in the school zone. In addition, we can quantify the influence of the physical factors.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度	411,571	123,471	535,042
2012年度	88,429	26,528	114,957
総計	2,600,000	779,999	3,379,999

研究分野：時限

科研費の分科・細目：子ども学（子ども環境学）

キーワード：交通計画・国土計画、交通事故、都市計画・建築計画、防犯環境設計、通学路計画

## 1. 研究開始当初の背景

2001年のユニセフのレポートによると、日本を含む OECD 加盟諸国の子どもの事故死

理由の第1位は交通事故である。この交通事故の多くは道路空間で起きるものである。子どもにとっての道路空間は通学等のための

移動空間であると同時に、遊び場などの活動目的を果たす場であり、日常生活の中でも重要な位置を占める。子どもの日常生活の安全のためには、道路空間の安全性の確保が急務とされる。

道路空間の安全性を考えると、もうひとつ忘れてはならないのが犯罪や不審者出没への対策である。既存の文献によると、子どもが被害者となる犯罪のほとんどが路上で発生することが知られている。

以上のことから、交通事故と路上犯罪および不審者との遭遇は、子どもの日常生活での二大リスクといっても過言ではないだろう。

交通事故や路上犯罪・不審者との遭遇はどのように発生するのか。事故や事件を起こす加害者と、被害者となる子どもが発生現場である道路空間に存在することはもちろんであるが、加えて現場周辺の交通量や交通施設、路上設置物、沿道建物の状況など、何らかの物的要因の影響が考えられる。事実、子どもを対象とした路上犯罪の多くは、機会犯罪と呼ばれる「犯罪企図者にとってある条件が揃った空間に対象者が存在する場合に発生リスクが高まる性質のもの」とされている。また、交通事故についても、事故関係者の違反行為や不注意だけではなく、横断歩道や信号の有無、交通量や見通しの悪さなどが原因となっていることは明らかである。

交通事故あるいは路上犯罪に支配的な影響を与える物的要因は必ずしも同じものではなく、またその影響度も同じ物的要因でも異なるであろう。例えば、交通量の増加は交通事故にとっては危険性を増大させるものかもしれないが、路上犯罪にとっては監視性の向上という意味で、その防犯効果が期待される。いずれにせよ、これら道路空間に支配的な影響を与える物的要因を交通事故や路上犯罪を抑制するように変化させることが可能であれば、道路空間の安全性を向上させることは可能である。このとき、有効かつ強力なツールとなるのが、物的要因を制御できる道路ネットワーク・空間設計や交通規制などといった交通計画的手法であると考えられる。

しかしながら、交通計画の分野において道路設計手法や交通規制による防犯対策に関する知見は少なく、また、子どもの日常生活の二大リスクといえる交通事故と防犯の両方を同時に考慮した研究や対策はさらに少ない状況にあったため、本研究の着想に至った。

## 2. 研究の目的

以上のような経緯により、本研究は子どもの交通事故・路上犯罪への対策のための、交通計画的手法による道路空間設計の効果を検討することを目的とする。この目的に従い、

当初は3年の研究期間内で以下に述べることを明らかにしようとした。

最初に、子どもが遭遇する交通事故と路上犯罪の実態を調査し、道路空間に関する物的要因を抽出した上で、統計分析などによりそれぞれの事象に与える影響を定量化する。物的要因としては交通量や路上設置物、沿道施設の状況などを想定する。得られる結果より、続いて作成するモデルに考慮すべき物的要因を判断する。

次に、道路空間の物的要因の影響を考慮した子どもの交通行動と交通事故・犯罪遭遇の関係を表現するモデルを作成する。対象とするのは、子どもが最も日常的に道路空間を使用する通学路上の登下校行動とする。モデルは子どもやドライバーおよび犯行企図者・不審者の時間的・空間的な存在状況とその周辺の物的要因の状況をモデルの説明変数とし、交通事故や犯罪との遭遇の可能性を目的変数とするような構造を考える。これにより、通学路上での児童の交通事故および犯罪・不審者遭遇の可能性を定量的に説明することが可能となる。実際の小学校区内での児童の交通事故および犯罪・不審者遭遇事例にモデルを適用させることでその性能を検討する。また、モデルの適用で得られる結果から児童の存在状況や物的要因間で、交通事故や犯罪・不審者との遭遇の可能性に与える影響度について定量的に比較することが可能になる。さらに、交通事故と犯罪・不審者発生との間での各要因の影響度の違いを比較することが可能となる。

## 3. 研究の方法

本研究では、福岡市の小学校通学区域(校区)を対象とする。その中でも、交通事故や犯罪・不審者の発生に対する物的要因以外の影響を極力排除するために、主に住宅地で構成される校区を対象とする。

以上をふまえ、当初計画年度の平成21年度から平成23年度の間以降に示す方法で研究を遂行する予定であった。実際には中断期間を挟んだため、平成24年度までとなった。

### (1)子どもの路上犯罪・不審者との遭遇と道路空間の物的要因との関係性の分析

路上犯罪・不審者発生に関するデータ収集は福岡県警の統計資料や防犯メール、小中学校、自治会が作成・公表している地域安全マップ等によるデータを中心に利用した。どれも実態に基づくものであり信頼性が高いこと、また個人情報保護の観点から子どもへの聞き取り調査は困難であると判断したことによる。実際には、後述の通学状況に関するデータが子どもの交通量調査等などでは十

分に得られなかったため、平成 23 年度に福岡市内の小学校 3 校の児童を対象にアンケート調査を行い、その際に登下校時の交通事故および犯罪・不審者との遭遇実態についての情報もあわせて収集した。収集データとしては事故・事件の発生現場、時間帯、事故・事件の内容等である。

道路空間に関する物的要因に関しては、犯罪・不審者発生地点を中心に、交通量や道路施設、沿道施設状況等のデータを住宅地図や現地調査により入手した。

得られたデータをもとに、犯罪・不審者発生現場と現場の物的要因の関係性について統計分析を行った。これにより、各物的要因が路上犯罪・不審者出沒に与える影響度を算出し、比較を行った。

(2)道路空間の物的要因と子どもの存在状況を考慮した交通事故および犯罪・不審者との遭遇可能性モデルの作成とその適用

本研究計画当初は、研究代表者らがこれまで提案してきた経路選択モデルに改良を加え、交通事故および犯罪・不審者遭遇リスクを考慮した経路ごとの一般化費用(リンクコスト)を算出する予定であった。しかしながら、あらかじめ通学路が設定されており、経路選択が恣意的であることや、OD ペアが複数存在するなどの理由から、経路選択モデルを用いることが適当ではないと判断し、小学校区内の交通事故および犯罪・不審者発生状況を再現するようなモデルの作成に変更することとした。以下その概要を示す。

道路空間の物的要因に加え、子どもの存在状況を考慮し、登下校時の子どもが交通事故および犯罪・不審者と遭遇するメカニズムを表現する数学モデルの作成を試みた。ドライバーや不審者、子どもの行動に関する仮説を立てながら、校区内での交通事故および犯罪・不審者出沒の分布を目的変数とし、子どもの存在状況や道路空間の物的要因を説明変数とする。ここで説明変数である影響要因にパラメータを設定することで各要因の影響度を定量化することができる。

子どもの通学行動実態については、通学経路、時間帯、交通手段などについてのデータを収集した。対象校区の子どもへの聞き取り調査、あるいは校区内でのスクリーンライン調査等の観測方法が考えられるが、個人情報保護の観点からは後者が望ましい。このような理由から、最初は登下校時の児童の交通量を測定しようとしたが、十分なデータが得られなかった。そのため、校区内の住宅分布から登下校時の児童の交通量分布を推計し、さらに平成 23 年度には福岡市内の 3 つの小学校において、登下校およびその際の交通事故および犯罪・不審者との遭遇実態についてのアンケート調査を行った。

得られたデータをモデルに入力し、算出される校区内の交通事故および犯罪・不審者出沒の分布が実際に観測される分布を再現するようにパラメータの値を推定し、その数値より各要因の影響度を考察した。

当初は、この後にモデル適用とパラメータ推定から得られた結果を用いて、各影響要因を変化させた場合の交通事故と犯罪・不審者発生分布がどう変化するかシミュレーションを行う予定であった。しかし、モデルの構造上、校区内の事故や犯罪発生分布の変化は表現できても全体の件数の増減を表現することができない。さらにシミュレーションを行わなくても、前段の各要因の影響度の比較・考察で交通安全および防犯のための通学路設計に必要な方法を考察できると考えるため、今回は見送ることとした。

各年度で得られた研究成果は所属学会を中心に論文投稿や講演を行った。また、協力を依頼した福岡県警および小学校関係者には打ち合わせ形式で結果を報告した。

#### 4. 研究成果

(1)子どもの路上犯罪・不審者との遭遇と道路空間の物的要因との関係性の分析

まず、福岡市内の小学校区の児童対象の犯罪・不審行為の発生地点を対象に、道路空間に関する物的要因が与える影響を統計分析によって定量化した。ここでは、特に発生件数の多い下校時間帯を対象とした。

ここで、犯行企図者・不審者が行動を起こす前提となるのはターゲットとなる児童の存在である。つまり、犯行に適した物的要因が揃ったとしても、児童の存在がなければ犯行の機会がないため、要因分析の対象地点を無作為に抽出すると正確な結果が得られない。そこで、分析の前に通学路上の児童の存在状況と不審者出沒との関係のモデルを作成し、その結果を踏まえ分析対象とする犯罪・不審者発生個所を選定する。また、同じ校区内でランダムに選んだ地点についても統計分析を行い、結果の比較を行った。

① 児童の存在状況を考慮した犯罪・不審者発生モデル

児童の下校状況および機会犯罪の性質から、犯行企図者・不審者は「ターゲットとなる児童との遭遇機会」と「ターゲットが孤立しているとみなせる状況にあるか」を講堂の条件とすると考えられる。ターゲットの存在状況は学校からの距離に関係するため、ある通学路  $j$  において学校からある距離だけ離れた地点での犯罪・不審者の発生しやすさを  $P_j(x)$  とし、次式のように与えた。

$$P_j(x) = \Phi_j(x) \times \Psi_j(x) \quad (1)$$

$\Phi_j(x)$ : 単位時間当たりの児童通過率,  $\Psi_j(x)$ : ターゲットが孤立している確率

$n$  本の通学路が存在する場合の校区全体の犯罪・不審者の発生しやすさ  $P(x)$  は次式のように与えた.

$$P(x) = \alpha \times \sum P_j(x) / n \quad (2)$$

児童通過率については, 児童数と校区内の住宅分布を用いて次式のように与えた.

$$\Phi_j(x) = N_j(x) / N \times \{1 - H_j(x)\} \quad (3)$$

$N_j(x)$ : 通学路  $j$  の単位時間当たり下校児童数,  $N$ : 校区の全児童数,  $H_j(x)$ : 小学校から  $x(m)$  離れた地点までに存在する住宅の校区全体に対する割合

児童が孤立している確率については, 任意の地点  $x$  での児童の通過時間間隔がある値  $t_0$  以上になる確率で与えられるとした. 児童の通過はランダムに発生することとすると, その時間間隔は指数分布で表されることより,  $\Psi_j(x)$  は次式のように与えた.

$$\Psi_j(x) = \int_0^{\infty} \exp(-\lambda_j \cdot t) dt \quad (4)$$

$\lambda_j$ : 平均通過児童数

以上のモデルに, 9 校区の 81 地点の犯罪・不審者発生地点および児童の存在状況に関するデータを入力し, 学校からの距離ごとの犯罪・不審者発生について理論値の分布が観測値の分布を再現するようにパラメータ  $\alpha$  および児童の通過時間間隔の閾値  $t_0$  を推定した. 推定の結果,  $\alpha=0.11$ ,  $t_0=2(\text{分})$  となった. これは児童の通過時間間隔が 2 分以上になると, 孤立しているとみなされることを意味する. また, 理論値の分布は  $\chi^2$  検定により有意水準

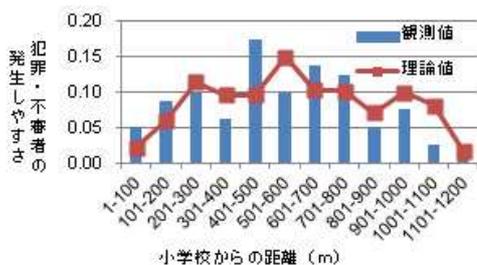


図-1 犯罪・不審者の発生しやすさ

表-1 物的要因に関する判別分析結果

変数	判別係数	F 値	P 値	判定
平均5分間交通量	0.33	6.04	0.02	*
住宅(空間無)の数	2.69	4.55	0.04	*
住宅(空間有)の数	-1.32	1.17	0.29	
建物の窓の数	0.07	0.04	0.85	
塀(壁)	0.11	0.01	0.92	
電柱の数	0.37	0.11	0.74	
店舗の数	0.81	0.32	0.58	
駐車場・空き地	-2.52	4.39	0.04	*
定数項	-4.56			

\*有意水準 5% \*\*有意水準 1%

1%で適合する結果となった. 図-1に小学校からの距離ごとの犯罪・不審者発生の理論値と観測値の分布を示す. これによると, 小学校からの距離が 501~600m の区間で不審者の出没が最大となった. この区間での平均通過児童数は 26 人だという結果となった.

② 通学路の物的要因の影響度の分析  
モデルの結果を踏まえ, 通過児童数が 21~30 人の区間を対象に, 犯罪・不審者発生地点 17 箇所とランダム地点 23 箇所の物的要因について統計分析を行った. 分析手法としては, 量的なデータの影響度を算出できる判別分析を行った.

分析項目は, 物的要因のうち, 機会犯罪防止に効果的であるとされる監視性に関するものを対象とした. 具体的には, 対象地点の前後 5m および道路沿いに存在する住戸数, 店舗数, 建物 2 階までの窓の数, 電柱の数, 150cm 以上の塀・壁, 駐車場・空き地, 児童以外の交通量を対象とし, 現地調査等で収集したデータを用いて分析を行った.

分析の結果を表-1 に示す. 検定の結果, 有意水準 1% となり, 相関比は 0.69, 判別率的中率は 94.9% となった. 要因のうち, 交通量, 前に駐車スペースなどの空間がない住宅, 店舗, 窓, 塀・壁は抑制要因となり, 前に空間のある住宅, 駐車場・空き地は誘発要因となる結果となった. また, この中でも特に交通量, 住宅数, 駐車場・空き地の影響度が大きい結果となった.

(2) 児童との遭遇機会と周辺の監視性が通学路上での犯罪・不審行為に与える影響の定量化のためのモデル作成と適用

先の統計分析の結果をふまえ, ここでは児童の存在状況と, 道路空間の物的要因の影響を同時に考慮した犯罪・不審者発生モデルを作成した. 物的要因としては分析と同様に監視性に関するものを取り扱った.

校区内の任意の地点における犯罪・不審者の発生は, その場における「ターゲットとの遭遇機会」と「物的要因の揃い方」に左右されると仮定できるため, その可能性を次式のように表現した.

$$P_x = \alpha \times P_{1x} \times P_{2x} \times P_{3x} \quad (5)$$

$P_x$ : 任意の地点  $x$  における犯罪・不審者の発生しやすさ,  $P_{1x}$ : 犯行企図者とターゲットの遭遇機会を表す指標,  $P_{2x}$ : 動的監視性に関する物的要因の存在を表す指標,  $P_{3x}$ : 静的監視性に関する物的要因の存在を表す指標

ここで, 児童の通過はランダムに発生し, その通過時間間隔を指数分布に従うと仮定する. 犯行企図者は孤立しているとみなせる児童をターゲットとすることから,  $P_{1x}$  はある時間間隔  $t_0$  以上他の児童と離れた児童と遭遇する確率で表され, 次式のようになる.

$$P_{1x} = N_x / N \times \lambda_c \int_{t_0}^{\infty} \exp(-\lambda_c \cdot t_c) dt_c \quad (6)$$

$N_x$ : 任意の地点  $x$  での通過児童数,  $N$ : 校区の全児童数,  $t_c$ : 地点  $x$  での児童の通過時間間隔,  $\lambda_c$ : 単位時間当たりの児童の平均通過回数

動的監視性に関する要因としては, 児童以外の交通量を考慮した. 速度に応じて, 歩行者・自転車, 自動車・自動二輪車の2種類に区別して取り扱った. それぞれの通過は児童と同様ランダムに発生し, 発生時間間隔を指数分布で仮定した. また, 犯行企図者が交通量を目撃者として認識する距離の限界を視認距離  $L$ , 各交通量の平均通過速度をそれぞれ  $v_w, v_v$  とする. 指標  $P_{2x}$  を視認距離内に目撃者が発生しない確率で表すとし, 次式のようにした.

$$P_{2x} = \lambda_w \int_{L/v_w}^{\infty} \exp(-\lambda_w \cdot t_w) dt_w \times \lambda_v \int_{L/v_v}^{\infty} \exp(-\lambda_v \cdot t_v) dt_v \quad (7)$$

$t_w, t_v$ : 各交通の通過時間間隔,  $\lambda_w, \lambda_v$ : 各交通の単位時間当たりの通過時間間隔

静的監視性に関する要因としては, 住宅・店舗, 駐車場・空き地, 150cm以上の塀・壁・街路樹の3種類を扱った. 対象地点を中心とし視認距離を半径とした円の面積に対するそれぞれの面積の割合を  $\Phi_1 \sim \Phi_3$  とし, 指標  $P_{3x}$  を次式のように与えた.

$$P_{3x} = \sum_{j=1}^3 \gamma_j \cdot \Phi_j^{\beta_j} \quad (8)$$

$\beta_1 \sim \beta_3, \gamma_1 \sim \gamma_3$ : パラメータ

以上のモデルに, アンケート調査を実施した2校区127地点の犯罪・不審者発生地点および児童の存在状況に関するデータを入力し, 学校からの距離ごとの犯罪・不審者発生しやすさについて理論値の分布が観測値の

表-2 パラメータ推定結果

$z_0$	3(min)	$\alpha$	5.489
$\beta_1$	-0.012	$\gamma_1$	0.103
$\beta_2$	0.999	$\gamma_2$	0.090
$\beta_3$	0.605	$\gamma_3$	0.899

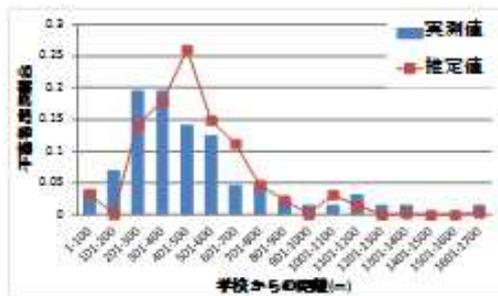


図-2 犯罪・不審者の発生しやすさの分布

分布を再現するようにパラメータと児童の通過時間間隔の閾値を推定した.

推定の結果を表-2, 学校からの距離ごとの犯罪・不審者の発生しやすさの分布を図-2に示す. 有意水準20%でKS検定を行ったところ, 推定値は観測値に市が多雨という結果となった. パラメータの推定結果から, 児童の通過時間間隔が3分以上になるとターゲットとされる可能性が高くなること, また住宅・店舗は抑制要因となるのに対し, 駐車場・空き地と塀・壁・街路樹は誘発要因となることが示された.

(3)道路の空間特性が通学路における交通事故の危険性への影響の定量化のためのモデル作成と適用

本研究では下校時間帯の通学路上で児童が被害者となる対車両事故を想定した. 児童対象の犯罪・不審者出沒と同様に, 事故の危険性は「児童と車両の遭遇回数」と道路空間に関する「影響要因の多寡」の条件に左右されると考え, 任意の地点における距離換算児童数  $i_y$  あたりの危険指標  $P_i$  を次式で与えた.

$$P_i = \alpha \times \phi_i \times \psi_i \quad (9)$$

$\alpha$ : パラメータ,  $\phi_i$ : 児童と車両の遭遇回数の期待値,  $\psi_i$ : ドライバーの視認距離内に存在する影響要因の多寡を表す指標

距離換算児童数は, 単位時間当たりのドライバーの視認距離  $L(V_2)$ 内を通過する児童数  $i_y$  と定義し, 学校からの距離の代理指標として用いた. ある地点  $y$  における下校児童数を  $I_y$  とすると,  $i_y$  は次式で表すことができる.

$$i_y = I_y / 60 \times L(V_2) / V_1 \quad (10)$$

$V_1$ : 児童の歩行速度(m/min)

児童と車両の遭遇回数の期待値  $\phi_i$  は, 任意の車両の停止距離内に存在する児童数  $\lambda_d$  と下校時間帯における車両の交通量  $\lambda_c$  の積で与えられるとした. このとき, 平均速度  $V_1$  の児童の通過時間間隔はポアソン分布に従うものとし, 任意の車両の停止距離を  $d$  とすると,  $\lambda_d$  は次式で与えられる.

$$\lambda_d = i_y / 60 \times d / V_1 \quad (11)$$

ドライバーの視認距離内に存在する影響要因としては, 通学路に存在する児童, 道路標識・標示, ドライバーの死角となる要素の3つを考慮した. それらの多寡を表す指標は次式で与えた.

$$\psi_i = \beta_1 \times \prod_{k_1=0}^{x_1} (1 - \gamma_1)^{k_1} + \beta_2 \times \prod_{k_2=0}^{x_2} (1 - \gamma_2)^{k_2} + \beta_3 \times x_3^{\gamma_3} \quad (12)$$

$\beta_1 \sim \beta_3, \gamma_1 \sim \gamma_3$ : パラメータ,  $x_1$ : 車両の停止距離の範囲外に存在する児童数,  $x_2$ : 道路標識・標示の設置数,  $x_3$ : ドライバーの死角に関する指標  
 $x_1$ については距離換算児童数  $i_y$ , 視認距離  $L(V_2)$ , 任意の車両の停止距離  $d$ , 児童の歩行速度  $V_1$ を用いて次式のように与えられる.

$$x_1 = i_y / 60 \times \{L(V_2) - d\} / V_1 \quad (13)$$

$x_3$ については, ドライバーの視野角  $\theta(V_2)$ を用いて, 次式のように与えた.

$$x_3 = S_d \{ \theta(V_2) \} / S \{ \theta(V_2) \} \quad (14)$$

$S \{ \theta(V_2) \}$ : ドライバーの視認可能な範囲(m<sup>2</sup>)

$S_d \{ \theta(V_2) \}$ : ドライバーの死角となる範囲(m<sup>2</sup>)

以上のモデルに, アンケート調査を実施した1校区の交通事故危険報告数200件56地点の物的環境および児童の存在状況に関するデータを入力し, 距離換算児童数ごとの交通事故発生危険指標  $P_i$ を求めた. 求められた  $P_i$ の分布と観測された交通事故危険報告数の分布の誤差が最小となるようにパラメータ  $\beta_1 \sim \beta_3, \gamma_1 \sim \gamma_3$ の値を推定した結果, 表-3のようになった. また, 観測値と推計値は, KS検定において有意水準20%,  $\chi^2$ 検定において有意水準1%で適合している結果となった. 図-3に交通事故誘発指標の観測値と推計値の分布を示す.

パラメータの推定結果を用いて各要因の影響度の考察を行った. 道路標識・標示は交通事故を抑制する効果があるが, 設置数の増加に伴い, ドライバーの意識・判断に与える影響度の変化が小さくなることがわかった. 一方で, ドライバーの死角となる要因は事故を誘発する要因であり, ドライバーの死角となる範囲が増加すると交通事故の危険性が高くなることが示された.

表-3 パラメータ推定結果

$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\gamma_3$
8.9	0.09	0.11	0.2	0.4	0.3

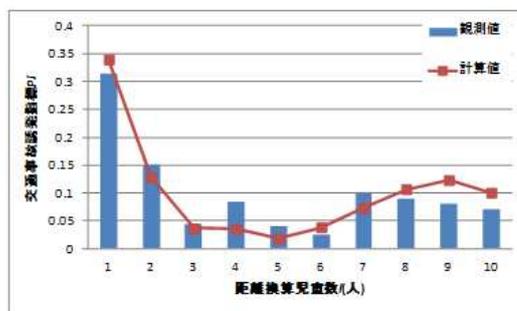


図-3 交通事故誘発指標の分布

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 4 件)

- ① 松永千晶、田嶋龍、吾郷太寿、角知憲、児童との遭遇機会と周辺の監視性が通学路上での犯罪と不審行為に与える影響に関する研究、土木学会論文集 D3 (土木計画学)、査読有、Vol.68、No.5、2012、659-666
- ② 末益元気、松永千晶、角知憲、道路の空間的特性からみた通学路における交通事故の危険性に関する研究、土木学会論文集 D3 (土木計画学)、査読有、Vol.68、No.5、2012、1279-1286
- ③ Chiaki MATSUNAGA, Daiki OKUDA, Kenichi TERAMACHI, Tomonori SUMI, Study on the Incidence of Opportunity Crime on Residential Streets Considering Traffic Volume and Visible Range, International Journal of Asian Social Science, 査読有, Volume 1, Issue 4, 2011, 97-107, <http://www.aessweb.com/archives.php?m=November2011&id=5007>
- ④ 吾郷太寿、松永千晶、角知憲、通学路上の児童の存在状況と物的空間構成要素が不審者出没に与える影響に関する研究、土木学会研究・論文集、査読有、Vol.27、No.2、2010、331-336

[学会発表] (計 4 件)

- ① 田嶋龍、松永千晶、角知憲、交通量と沿道監視性を考慮した児童と不審者出没に関する研究、第44回土木計画学研究発表会(秋大会)、2011.11.27、岐阜大学
- ② 末益元気、松永千晶、角知憲、道路状況が交通事故発生に与える影響に関する研究、第41回土木計画学研究発表会(春大会)、2010.6.5、名古屋工業大学
- ③ 末益元気、松永千晶、角知憲、通学路の交通事故発生に関する研究、平成21年度土木学会西部支部研究発表会、2010.3.6、崇城大学
- ④ 吾郷太寿、松永千晶、角知憲、児童の存在状況と物的空間構成要素が不審者出没に与える影響に関する研究、平成21年度土木学会西部支部研究発表会、2010.3.6、崇城大学

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

松永 千晶 (CHIAKI MATSUNAGA)

九州大学・大学院工学研究院・助教

研究者番号：80325513