

# 浜松市における地域特性及び ネットワークから見る交通事故リスク分析

鈴木 野愛<sup>1</sup>

<sup>1</sup>中部地方整備局 浜松河川国道事務所 計画課（〒430-0811 静岡県浜松市中央区名塚町266）

本研究では、日本の政令指定都市の中でも交通事故発生率が最も高い浜松市を対象に、交通安全対策が事故リスクに与える影響を検証する。路面標示や物理的デバイス設置等の対策実施と、車両単位の道路交通データを組み合わせ、統計的因果推論の手法により分析した結果、対策実施により急制動件数等の潜在的な事故リスクの発生を減少させる効果があることを示した。

キーワード 交通事故、交通安全対策、ゾーン30プラス、急制動、統計的因果推論

## 1. 背景・目的

歩行者の安全は、世界的に重要な課題であり、日本では2024年に2,663人が交通事故で死亡し、このうち歩行者が36.2%を占めている<sup>1)</sup>。地方自治体は、歩行者事故の削減を目的として、歩道の設置等の安全対策を実施してきたが、依然として多くの事故が発生している状況である。この課題に対処するため、警察庁は2011年に「ゾーン30」対策を導入し、指定された地域内では自動車の速度を時速30kmに制限することで、歩行者優先の交通環境を整備している。また2021年には、警察庁と国土交通省が連携し、速度規制と併せたハンブ設置や道路幅員の狭小化といった物理的なデバイスの導入による交通安全対策「ゾーン30プラス」が新たに実施されている。

これらの交通安全対策におけるPDCAサイクルを推進していく上では、対策実施の効果や実施後の残存課題をより定量的・客観的に把握し、改善策を検討していくことが求められる。関東地方研究会（2023年5月）<sup>2)</sup>においては、差の差分分析等の統計的手法を用いた道路整備による生活道路の安全性向上効果のより精緻な検証が実施されており、今後これらの手法を援用した効果検証の実施による知見の収集が必要と考えられる。

本研究では、浜松市において、ゾーン30・ゾーン30プラスに関連する交通安全対策が交通事故リスクに与える影響・効果を、差の差分分析やイベントスタディ分析等の統計的手法を用いて検証する。浜松市を対象地域としたのは、人口10万人当たりの交通事故発生率が2008年以降、日本の政令指定都市の中で最も高いため<sup>3)</sup>である。浜松市では、2012年にゾーン30の導入を開始し、現在までに36区域が指定、ゾーン30プラスは2022年に導入され、現在は5区域が指定されている。このう

ち、船越町地区及び野口・八幡町地区（図-1）においては、2018年～2019年にかけて速度規制の路面標示やラバーポール等の物理的デバイスの設置（図-2）が実施されており、かつ対策前後の事故データやETC2.0プローブデータの蓄積が十分に確保されている対策箇所となっている。上記を踏まえ、本研究では船越町地区及び野口・八幡町地区を分析対象として、対策効果の統計的検証を実施する。

検証を実施するにあたり、活用したデータの概要を2章、統計モデルを3章、検証結果を4章、結論及び今後の展開については5章にそれぞれ示す。

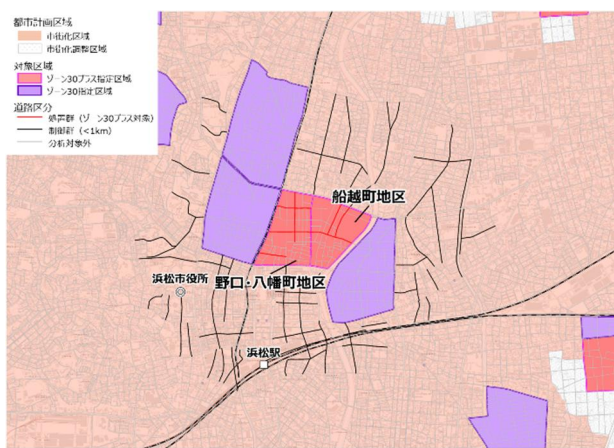


図-1 分析対象地域



図-2 ゾーン30プラス区域における整備状況

## 2. 利用データ

本章では、本研究で活用したデータの概要について示す。

### (1) データサンプル・分析対象について

浜松市内の単路においては、生活道路での事故発生率が他の政令指定都市と比較して高いことが知られている<sup>4)</sup>。また、本研究で活用するETC2.0プローブデータについては、幅員5.5m未満の道路のサンプル数が極端に少なく、効果検証が困難であることが想定される。これらを踏まえ、本研究の分析では、幅員5.5m～13mの生活道路を対象として分析を実施する。

また、対象となる道路については、指定地区や幹線道路、河川等の地形で区分し、ストリート単位でデータをセグメント化し、事故データやETC2.0プローブデータ（急制動発生履歴データ）の集計を実施している。

統計的因果推論においては、データを処置群（対策が実施された道路）と制御群（対策が実施されなかった道路）に2群化し、各群の時系列変化から施策実施による因果効果を推定する。上述の制御群の設定にあたっては、施策実施前の処置群の特性や時系列的な傾向が類似した箇所を選定し、分析を実施する必要がある。

る。本研究においては、処置群・制御群の地域的な特徴の類似性を考慮し、分析対象としている船越町地区及び野口・八幡町地区エリア内の道路を処置群、当該エリア外1km圏内の道路でゾーン30・ゾーン30プラス等の対策が実施されていない道路を制御群として設定している（図-1）。

### (2) 交通事故データ

本研究では、交通事故総合分析センター（ITARDA）が提供する「交通事故・道路統合データベース」を用いて、道路区間ごとの事故件数に関するパネルデータを構築している。当該データでは、各人身事故について、正確な発生場所・時刻等を把握することができる。本研究では、最新データから過去10年分（2014年～2023年）のデータを活用し、各年の月平均事故件数を道路単位で集計している。

### (3) ETC2.0プローブデータ

交通事故データでは顕在化している事故件数の変化を直接的に検証できる一方で、元々の事故件数が少ない箇所での効果の検証が難しい等、データサンプル面での課題があると考えられる。これらを踏まえ、本研究では、交通事故データに加えて、ETC2.0プローブデータ（急制動発生履歴データ）も活用し、潜在的な事故リスク（ヒヤリハット）も含め対策効果の検証を実施する。本研究では、最新データから過去10年分（2015年～2024年）のデータを活用し、各年の代表月（10月）の月平均急制動発生件数を道路単位（前後加速度-0.3G以下）で集計している。なお、2017年に関しては、10月のデータ取得件数が極端に少ない状況であったため、7月のデータを活用している。

## 3. 統計モデル

本研究では、統計的因果推論の手法として、差の差分分析を用いて以下の基本モデルを設定している。

$$y_{it} = \beta \text{treat}_i \times \text{post}_t + \alpha_i + \delta_t + \gamma_{n(i)} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

$y_{it}$ とは、時点 $t$ における道路 $i$ に関する特定のアウトカム変数を表す。本研究で主に注目するアウトカム変数は、道路延長あたりの事故件数及び急制動件数としている。変数 $\text{treat}_i$ は道路 $i$ が処置群である場合に1、制御群である場合に0となる。変数 $\text{post}_t$ は時点 $t$ が対策実施後の期間に該当する場合に1、そうでない場合は0となる。

事後期間の指標である。変数 $\alpha_i$ 及び $\delta_t$ は、それぞれ道路と時点毎の固定効果を表す変数を表しており、これらの項の存在により各道路固有の特性や全体的な時系列的変化が考慮された上で、単純な前後比較でない

因果効果が推定されている。変数 $\gamma_{n(i)}$ は、道路 $i$ が含まれる町丁目 $n$ の固定効果を表す。本研究で主に注目する推定パラメータは $\beta$ であり、これは対策実施による因果効果を表す。

上記の基本モデルに加えて、対策効果の時系列的影響を分析するために、以下のイベントスタディ・モデルも併用する。

$$y_{it} = \sum_{t'} \beta_{tt'} \text{treet}_i \times \text{period}_{t'} + \alpha_i + \delta_t + \gamma_{n(i)} + \epsilon_{it}, \quad (2)$$

$\text{period}_{t'}$ は、時点 $t'$ が特定の時点 $t$ と等しい場合に1、それ以外の場合は0となる指標変数である。このモデルでは、各時点における因果効果を表す $\beta_{tt'}$ を導入することにより、効果の時間的推移を把握することができる。

#### 4. 検証結果

本章では、モデル分析の結果を示す。

表-2は、式(1)を各アウトカム変数に適用した場合の差の差分分析の推定結果を示している。検証の結果、事故件数に関しては、統計的に有意な効果は確認されなかった。一方で、急制動件数に関しては、道路延長1kmあたり38.39件の統計的に有意な施策効果が確認されており、潜在的な事故リスクが低減していることが検証できた。また、このことから、事故発生がデータで顕在化していない箇所において、急制動データを活用した効果検証が有効である可能性が示唆される。

また、図-2は、式(2)によるイベントスタディ分析の推定結果であり、急制動抑制効果の時間推移を示してい

る。このモデル分析結果においては、2019年までに実施された対策が急制動に及ぼす効果は即時的に出ていないが、2021年以降は統計的に有意な影響が確認され、時間経過とともに増加していることが確認された。この結果については、以下の2点が理由として考えられる。

第一に、車両の安全システムにおける技術的進歩と物理的インフラの介入効果との相互作用効果の発現が考えられる。2021年以降、日本国内の車両に自動緊急ブレーキ（AEB）システムの搭載が義務化されたことは、処置群と制御群の両方に一律に影響を与えたと考えられるが、処置群・制御群の差はこの時点を超えて大きくなっている。このことから、物理的デバイス等の対策実施がドライバーの注意力と状況認識を向上させ、AEBが作動する前に適時に手でブレーキをかける反応を促す等の相互作用的な効果が発現している可能性があると考えられる。

第二に、2021年8月からのゾーン30プラス施策導入による潜在的な波及効果の可能性である。本研究の対象区域は2022年7月まで本プログラムに正式に指定されていなかったが、施策発表とそれに伴う啓発運動により、交通安全対策に対するドライバーの意識を広域的に高めた可能性がある。これは、速度抑制対策をめぐる一般的な施策議論を通じて、物理的デバイス等の対策の重要性が高まったことを示唆している。

どちらに関しても、望ましい行動変容を促すためには、物理的デバイス設置等の対策実施のみではなく、補完的な施策の実施も併せて必要である可能性が示唆される。

表-2 差の差分分析結果

|                                              | 延長あたり事故件数<br>(件/km)<br>(1) | 延長あたり急制動件数<br>(件/km)<br>(2) |
|----------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 交互作用項： $\beta$<br>(対策実施効果)                   | 0.056<br>(2.98)            | -38.39***<br>(9.74)         |
| 処置群サンプル数：<br>ゾーン 30 プラス対象道路（船越町地区及び野口・八幡町地区） |                            | 7                           |
| 制御群サンプル数：<br>処置群 1km 圏内の未指定道路                |                            | 64                          |
| 観測数                                          |                            | 568                         |

注記： () 内は標準誤差（町丁目単位でのクラスターバスト標準誤差）

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

アウトカム：延長あたり急制動件数の推移

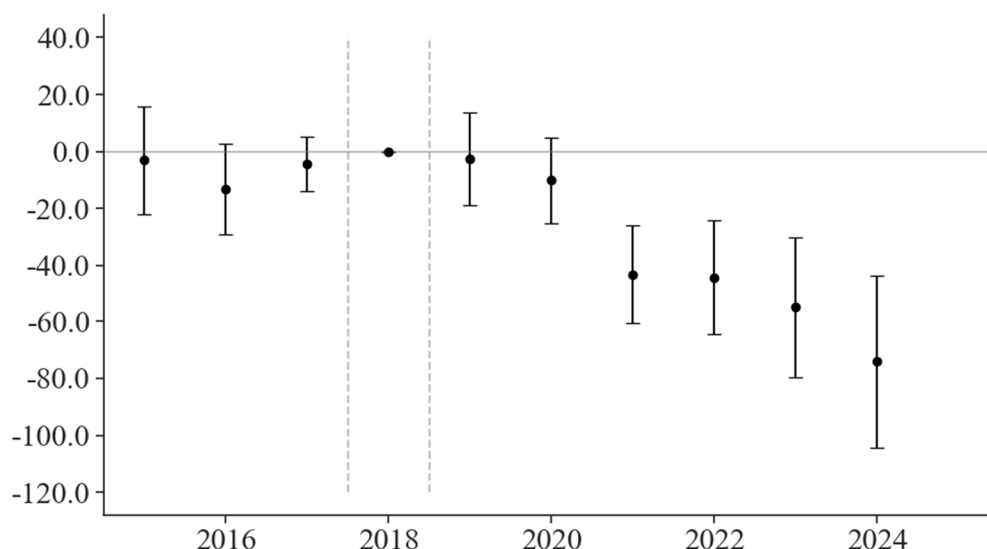


図-2 イベントスタディ結果

注記：縦軸は延長あたり急制動件数（件/km）減少効果，横軸は観測時点（年）

## 5. 結論及び今後の展開

本研究では、交通事故発生率が高い都市の一つである浜松市を対象に、「ゾーン30プラス」といった道路安全対策が事故リスクに与える影響について、統計的因果推論の手法を活用し検証した。今回の分析では、物理的デバイス設置等の対策を実施することにより、急制動件数等の潜在的な事故リスクの減少に影響を与えることが示された。また、時系列的な効果の発現状況から、物理的デバイスの設置に併せて周知等の補完的な対策も実施していく必要があることが示唆された。

ただし、本研究にはいくつかの課題点がある。

第一に、移動時間の増加によって車両が迂回することで、交通安全施策を実施した周辺地域に及ぼす影響・波及効果についても検証する必要がある点である。浜松市では、「ゾーン30」及び「ゾーン30プラス」といった住宅地での速度制限に加え、バイパス整備計画も進められており、これが市街地への流入交通の減少に寄与することが期待されている。今後の課題としては、こうした効果を分析に組み込む必要がある。

第二に、今回の有効性検証は船越町地区及び野口・八幡町地区に限定しているが、市内には他にも複数の「ゾーン30」及び「ゾーン30プラス」指定地区が存在している。そのため、将来的には分析対象エリアを市街地全体へと拡大し、対策導入時期が異なる複数の地点で効果検証を行う予定である。また、事故リスクの減少によって、居住地の選択や地域経済要因に関連する路線価や、

生命の経済的評価を示す統計的生命価値等がどの程度変化するかについても検証していきたいと考えている。

今後の展開としては、まず交通事故リスクの推定モデルを構築し、将来の交通シミュレーションを実施する。そして、浜松市における幹線道路網の整備（浜松バイパスの拡幅や都市環状道路の整備等）によって、通過交通が生活道路から幹線道路へ転換された場合に、事故リスクがどの程度減少するかを検証していくことを想定している。

**謝辞：**本研究を遂行するにあたり、データ提供等協力いただいた浜松市、データ解析に尽力いただいたパシフィックコンサルティング（株）に、この場を借りて御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 警察庁 HP (<https://www.npa.go.jp/news/release/2025/20250227jiko.html>)
- 2) 国土交通省 HP ([https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/keizai\\_senryaku/pdf/r4\\_83.pdf](https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/keizai_senryaku/pdf/r4_83.pdf))
- 3) 浜松市 HP (<https://www.city.hamamatsu.shizuoka.jp/shise/koho/koho/hodohappyo/2024/9/0611.html>)
- 4) 警察庁 交通事故統計情報のオープンデータ（R1～R5）