

都市計画道路建設に伴う 周辺生活道路への影響

兼平 夏帆¹・海野 遥香²・寺部 慎太郎³・柳沼 秀樹⁴・鈴木 雄⁵

¹ 学生会員 東京理科大学 創域理工学研究科社会基盤工学専攻 (〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641)

E-mail: 7623508@ed.tus.ac.jp

² 正会員 東京理科大学助教 創域理工学部社会基盤工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641)

E-mail: unoharuka@rs.tus.ac.jp

³ 正会員 東京理科大学教授 創域理工学部社会基盤工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641)

E-mail: terabe@rs.tus.ac.jp

⁴ 正会員 東京理科大学准教授 創域理工学部社会基盤工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641)

E-mail: yaginuma@rs.tus.ac.jp

⁵ 正会員 東京理科大学助教 創域理工学部社会基盤工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641)

E-mail: @yusuzuki@rs.tus.ac.jp

新たに都市計画道路，特に幹線道路を建設する際に周辺住民の交通安全対策は後追いになることが一般的だが，本来は道路開通前に進めるべきである．本研究では，現在計画が進められている浦和野田線元荒川工区を対象地域とし，既に開通した都市計画道路周辺の ETC2.0 プローブデータを用いて開通前後での走行履歴並びに挙動履歴の変化を比較した．また開通前後で危険度が増減した街路を抽出し，有意となる街路の特徴の抽出を実施した．加えてこの特徴に当てはまる街路を対象地域内で当てはめることで，事前の危険予測に繋げた．分析の結果，歩道の有無，開通した都市計画道路との接続性，カーブミラーの有無に有意差が見られた．

Key Words: City planning road, ETC2.0 probe data, Traffic Safety, Residential street

1. はじめに

都市計画道路の中でも幹線道路の建設では，街の防災や車両の円滑な通行機能が優先されており，道路周辺の住民に対する交通安全対策は後追いになることが一般的である．しかしながら，道路の骨格を決定する際に，事前に周辺住民への影響を交通状況から予測し，周辺細街路での交通安全対策を進めるべきである．また，幹線道路建設により自動車の円滑な交通を目指してはいるが，幹線道路の渋滞回避のために，住宅地内の道路へ流入する「抜け道」交通により，周辺住民の生活環境の悪化を招く危険性もある．

周辺生活道路へ抜け道となる道路は，車道幅員 5.5m 未満の道路，所謂生活道路であることが多い．加えて我が国での交通事故件数や交通事故死者数は年々減少しており，2021 年の交通事故死者数は 1948 年以降の統計で過去最少を記録している^{注 1}が，依然として数多くの人が交通事故により命を落としていることは看過できない．

交通事故死者数が減少傾向である中，生活道路では減少幅が少ないことから，生活道路の安全対策は重点的に行うべきであり，各地で最高速度 30km/h の区域規制であるゾーン 30 の導入，ハンパや狭さく等物理的デバイスの設置などの対策が進められている^{注 2}．しかしながら，これらの取り組みは一定の効果が得られてはいるものの，根本的な解決には至っていない．

これらの課題に対して，通過交通の抑制に関する研究が行われているが，新規の都市計画道路建設による，通過交通予測に関する研究は見受けられない．

そこで本研究では，新規に都市計画道路が建設された際，周辺生活道路を通行する自動車の危険挙動の割合を予測することで，周辺住民が安心して生活できる交通安全対策の提案を行うことを目的とする．道路開通前に危険箇所の提示・対策の提案をすることで，周辺住民の生活の質を保つことを目指している．

2. 既存研究のレビューと本研究の位置付け

(1) 抜け道利用に関する既存研究

抜け道利用に関する研究は既に多くの研究蓄積がある。佐藤ら⁷⁾は、通過交通の流入箇所と補助幹線道路の完成状況を調査し抜け道マップを作成し、通過交通を分類したことで調査地区周辺の道路の使われ方を把握したとともに、ナンバープレート調査法を用いて道路網が構築されていないがために、地区幹線道路を走るべき通過交通が未完成の主要生活道路や地先道路に流入している現象を確認した。嶋田ら⁸⁾は、抜け道交通対策の方向性を検討するために、愛知県豊田市を事例として抜け道沿道住民の道路交通環境等に関する意識を把握するとともに、交通量配分シミュレーションを用いて各種整備対策を行った場合の影響分析を行った。橋本ら⁹⁾は、ドライバーの意識に着目し、ドライバーの表通り・裏通りの判断と抜け道利用意識の因果関係を把握するとともに、ドライバーが表通り・裏通りを認識する際の判断に影響を及ぼす道路空間の要因分析を行った。清水ら⁴⁾は、道路別の旅行平均側道と速度の分散に着目し、GISを用いて道路ネットワークとプローブから得られた情報をマッチングし、生活道路の走行速度の決定に影響を及ぼしていると考えられる道路環境や沿道環境と速度の分散との関係について分析を行うとともに、交通静音化事業が実施されている地区とされていない地区の比較分析を行うことで、面的な速度抑制施策の効果を評価した。岡本ら⁵⁾は、通過交通が抜け道を利用する要因の一つと考えられる街路同士の接続特性に着目し、抜け道利用との関係性について検証するとともに、特に抜け道として使われる回数が多い街路について接続特性などの関連する指標を用いてクラスター分析を行い、各指標値の組み合わせによって抜け道となりやすい街路の特徴を、グループに分けて把握した。

このように通過交通の実態から要因を把握し、対策を検討したもの、交通量配分シミュレーションを用いて影響分析を試みたもの、ドライバーの側面からアプローチを行い、要因分析を試みたもの、生活道路の空間構成や街路同士の接続特性に着目したものなど、様々な視点から研究が進められている。

(2) ETC2.0 プローブデータ情報を用いた抜け道利用に関する既存研究

前節で述べた通り抜け道利用に関する研究は多岐にわたるが、その中でも近年は ETC2.0 プローブ情報を用いた研究も進められている。

尾崎ら⁶⁾は、ETC2.0 プローブデータを地区内の交通状況の把握及び、それを用いた交通安全対策の検討に利用する手法の確立に向けた基礎的研究として、通過交通の

経路分析、区間別速度の分析、急減速発生位置の分析、並びにこれらの分析結果に基づく対策立案を試行することで、利用可能性についての検討を行った。森山⁷⁾は、生活道路の安全対策箇所のモデル地区として選定されている、静岡県浜松市船越地区を事例として、ETC2.0 プローブデータを用いた生活道路の要因分析及び対策検討を実施し、ETC2.0 プローブデータ分析における課題や留意事項を整理した。関ら⁸⁾は、国土交通省が生活道路の交通安全対策を重点的に進める地区として対策エリア等を検討するにあたって用いられている、交通状況把握手法・データの有用性について、事例を通じて検討を行った。坪田ら⁹⁾は、ETC2.0 プローブ情報のうち走行履歴を活用し、500m 四方メッシュ単位で生活道路事故リスクの算定を行うとともに、メッシュ毎の特性指標を説明変数とした重回帰モデルによる、生活道路事故リスクに影響を与える要因分析手法の構築を試みた。

このように近年の ETC2.0 普及率の増加に伴い、ETC2.0 搭載車等から得られる走行履歴情報や挙動履歴情報を活用し、生活道路の交通実態の把握、並びにそれに基づく対策・検討の試みが進められている。

(3) 本研究の位置付け

前節までで示した通り、抜け道利用に関する研究は多数存在するが、新規の都市計画道路建設による、通過交通予測に関する研究は見受けられない。

そこで本研究では、都市計画道路建設後も周辺住民が安心して生活できる交通安全対策の提案を行うことを目的として、類似地域の道路開通前後の周辺生活道路を通行する自動車の危険挙動の割合を把握し、変化が生じた街路の特徴に当てはまる街路を対象地域内で抽出することで、道路開通前に道路が開通することによって危険度が増加すると考えられるエリアの予測を試みた。

3. 調査概要

(1) データの概要

本研究では、ETC2.0 プローブデータを用いて分析を行った。分析を行う田島大牧線（2 工区）では 2021 年 3 月 30 日に道路が暫定開通した。道路開通前後での交通量の変化を把握するために、道路開通前である 2020 年 5 月（31 日間）と道路開通後である 2022 年（31 日間）の計 62 日分、7 時～19 時の走行履歴情報・挙動履歴情報を使用した。走行履歴情報は主に経路履歴、挙動履歴情報は主に急加減速等の挙動履歴で構成されている。本研究で分析に使用したデータの範囲は、田島大牧線の全長、田島大牧線から浦和駅までの距離等を考慮し決定した。使用したデータ詳細を表-1 に示す。

(2) 対象地域

本研究では、現在計画が進む浦和野田線元荒川工区周辺を対象地域とし、田島大牧線（2工区）周辺を類似地域とした。類似地域は、近年に完成した都市計画道路のうち、同県内に存在し、対象地域と幅員構成や土地利用が類似している路線を選定した。以下に2地域の概要を記す。

a) 浦和野田線元荒川工区

浦和野田線は埼玉県越谷市新明町2丁目の新明町（北）交差点から、千葉県松伏超大字金杉字天神までの、延長約 8.3km にわたる都市計画道路である。既に供用済の区間も存在する中で、新明町（北）交差点から東武伊勢崎線との立体交差点地点である、元荒川工区 1.3km の区間のみ未着手の状態が長らく続いていたが、2022年8月5日に都市計画変更告示がなされた。また同年11月19日に国から事業認可を受けたことも発表された。図-1に幅員構成図^{注3)}、図-2に対象地域地図を示す。

b) 田島大牧線（2工区）

田島大牧線（2工区）は、埼玉県さいたま市南区别所1丁目地内、国道17号から同市浦和区岸町7丁目地内、中山道までの、約 680m の都市計画道路であり、2021年3月30日に暫定開通した。図-3に幅員構成図^{注4)}、図-4に類似地域地図を示す。

4. データの集計と分析

(1) データの概要

道路開通前後でのETC2.0の普及率の違いを考慮し、1リンクあたりに記録された急加減速データ数を走行履歴データ数で除した値を用いて分析を行った。この値が増加した場合、ヒヤリハットの発生率が高くなったと考えることができる。以下この値を危険リスク値と示す。道路開通前後で、危険リスク値が増加したリンクを危険度が増加した街路、減少したリンクを危険度が減少した街路とした。

(2) データの概要

本研究では田島大牧線の四方 1.4km 範囲のデータを用いて分析を行った。周辺生活道路に特に着目して分析を進めるべく、分析範囲内の国道、県道、これらの延長道路を主要道路とみなして除外した。除外対象道路は中山道、旧中山道、県庁通り、さいたま草加線、市役所通りである。また挙動履歴データ数が極端に少ないリンク（1ポイント以下）も除外して分析を実施した。その結果分析対象街路は401リンク存在した。分析の結果、増加した街路が173リンク、減少した街路が228リンク抽出された。このうち、母比率の差の検定によって変化に

表-1 データ概要

対象地域	田島大牧線と坂下通りの交差点 (埼玉県さいたま市) から四方 1.4km
分析対象期間	2020年・2022年5月1日～5月31日 (計62日分)
分析対象時間	7時～19時
分析使用データ	様式 1-2 : GPS 時刻, 経度, 緯度 様式 1-4 : GPS 時刻, 経度, 緯度, ヨー角速度, 前後加速度, 左右加速度



図-1 幅員構成図（浦和野田線元荒川工区）



図-2 対象地域地図

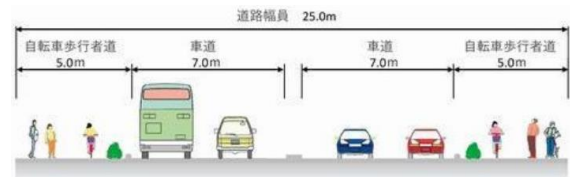


図-3 幅員構成図（田島大牧線（2工区））



図-4 類似地域地図

有意差が見られた街路は、増加した街路が 81 リンク、減少した街路が 135 リンクであった。集計結果を表-2 に示す。また有意差 1%の危険度が変化した街路を図-5 に示す。

a) 二項ロジスティック回帰分析

危険度が増減した街路の特徴量を抽出することを目的とし、街路の特徴量を説明変数として二項ロジスティック回帰分析を行った。使用した説明変数を表-3 に示す。なお目的変数は危険度増加「1」、危険度減少「0」である。

表-2 有意な結果が見られた街路数

	1%有意	5%有意	10%有意
危険度増加	49	20	12
危険度減少	91	31	13

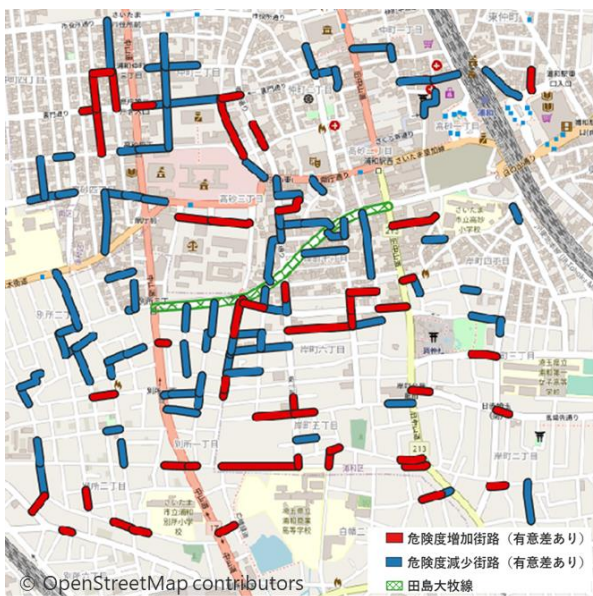


図-5 道路開通前後の危険度の変化に関する分析結果

表-3 使用した説明変数

方位ダミー	南北方向=0, 東西方向=1とした。
線形	折れ曲がり又は曲線=0, 直線=1とした。
接続性ダミー	田島大牧線に接続している街路=0, 田島大牧線に接続していない街路=1とした。
車線数	数値データ
カーブミラーダミー	カーブミラーなし=0, カーブミラーあり=1とした。
ゾーン30ダミー	ゾーン30範囲外=0, ゾーン30範囲内=1とした。
歩道有無ダミー	歩道なし=0, 歩道あり=1とした。
見通しダミー	リンク始終点どちらも見通しがよくない=0, リンク始終点どちらかの見通しがよい=1とした。 (見通しのよしあしは道路幅員, 交差点の建築物, カーブの緩急により判断)
車道幅員	数値データ

る。

表-4はロジスティック回帰分析の結果である。変数選択法はステップワイズ法を用いた。なお、モデルの適合度はモデル係数のオムニバス検定における p 値が 0.018 で 0.05 未満であることから、モデルの当てはまりは良いと判断した。また、説明変数間の多重共線性の有無を VIF を算出することで確認した。その結果どの説明変数の VIF も 10 未満であることから、多重共線性は生じていない。回帰係数の p 値に着目すると、歩道ダミー、カーブミラーダミーにおいて 1%有意傾向となり、道路線形ダミー、接続性ダミーにおいて 5%有意傾向となった。加えてオッズ比に着目すると、歩道ダミー、接続性ダミー、カーブミラーダミーが 1 以上となった。以上のことから歩道がある街路は危険度が増加する傾向にあり、カーブミラーが設置してある街路は危険度が増加する傾向にあり、田島大牧線に接続している街路では危険度が減少する傾向にあることが言える。

ただし、歩道に路側帯が物理的に分離されているか盛り込めていないことに加え、田島大牧線との平行性や、

表-4 二項ロジスティック回帰分析結果

説明変数	回帰係数	標準偏差	オッズ比	p 値	有意判定
歩道ダミー	1.188	0.507	3.282	0.019	*
道路線形ダミー	-3.217	1.024	0.040	0.002	**
接続性ダミー	3.941	1.412	51.472	0.005	**
カーブミラーダミー	1.170	0.559	3.223	0.036	*

5%有意* 1%有意**

信号の有無等のカーブミラーの有無に関わる変数を探る必要があると考える。

5. 危険度が増加すると考えられるエリアの予測

前章での結果を踏まえて、対象地域である浦和野田線元荒川工区内で、危険度が増加すると考えられる街路の抽出を実施した。今回は、元荒川、浦和野田線、東武伊勢崎線で囲まれた地域内で街路の抽出を行った。また対象地域内で主要道路である北越谷停車場線は、対象道路から除外している。まず歩道がある道路に危険度増加の有意差が見られたことから、対象地域内の歩道がある道路のうち、浦和野田線に接続する部分を除いた街路を抽出した。また、カーブミラーがある街路に危険度増加の有意差が見られたことから、先程抽出した街路上でカーブミラーが設置されている箇所を抽出した。これらの情報を地図上に記したものが図-6である。また赤星の中で①の周辺の様子を図-7、②の周辺の様子を図-8に示した。図-7では左奥、図-8では右手前カーブミラーが設置されている。どちらの交差点も街路幅が特に狭いわけではないが、カーブミラーの対岸には電柱が存在し、通行がしにくくなっていることが伺える。このように図の赤星周辺のエリアは、浦和野田線開通後に危険度が増加する可能性が高いと予測でき、事前の交通安全対策が特に必要な箇所であるといえる。

6. おわりに

本研究では、新規に都市計画道路が開通した際の周辺生活道路への影響を明らかにすることを目的に分析を行った。

分析の結果、道路開通前後で挙動履歴の変化に有意差が見られる街路の特徴量を分析することで、危険度の変化に関わる街路の特徴を複数抽出することに繋がった。田島大牧線に接続する街路は危険度の増加が見られると仮定していたが、実際は田島大牧線に接続している街路は危険度減少に繋がる可能性が高い結果となった。この結果により抜け道交通は、一度交通量の多い幹線道路を通行した場合は、途中で抜け道交通を試みるのではなくそのまま幹線道路の通行を続けるが、交通量の多い道路を避けようとする車両は、元から幹線道路を通ることなく周辺の生活道路を通行している場合が存在する可能性が示された。よって周辺住民の安全を確保するための交通安全対策は、道路の近くに留まらず、面的な整備が必要であると考えられる。また本研究の分析に使用した、田島大牧線の全長が約 680m と長距離の幹線道路ではない

ことも、この結果の一因といえる。

前に示した通り、現在の分析では街路の特徴に関する変数を組み込み切れていないことから、今後は他の特徴量も加えた分析を実施する必要がある。加えて周辺住民の回遊行動と、危険エリアと予測される箇所を重ね合わせることで、より対象地域の周辺住民に合わせた、交通安全対策の提案が可能になると考える。



図-6 危険度増加が予想されるエリア



図-7 ①の様子



図-8 ②の様子

NOTES

注1) 警視庁交通局：令和3年における交通事故の発生状況等について、

<https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/bunseki/nenkan/040303R03nenkan.pdf>

注2) 国土交通省：生活道路の交通安全対策に関するポータルサイト、

<https://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/sesaku/anzen.html>

注3) 埼玉県：越谷都市計画道路 3・3・3 浦和野田線の整備について、

pref.saitama.lg.jp/b1011/douro-shisetsu/urawanodasetumeikai3.html

注4) さいたま市：都市計画道路 田島大牧線 (2 工区) , <https://www.city.saitama.jp/001/010/018/007/006/004/p069216.html>

REFERENCES

- 1) 佐藤謙一郎, 中島大輔, 中田信由, 寺内義典：補助幹線街路の未整備による通過交通の流入に関する調査・研究—世田谷区の主要生活道路を対象として—, 第 59 回土木学会年次学術講演会概要集, pp. 397-398, 2004. [Sato, K. and , Nakazima, D. and , Nakata, N. and Terauchi, Y: Survey and Research on Inflow of Passing Traffic due to Undeveloped Auxiliary Arterial Streets-A Case Study of Main Living Streets in Setagaya Ward-, *Summary of the 59th Annual Academic Lecture of the Civil Engineering Society*, pp.397-398, 2004.]
- 2) 嶋田喜昭, 山田勇平, 橋本成仁：「抜け道」交通対策の方向性に関する考察, 土木計画学研究・論文集, Vol.24, no.3, pp.465-472, 2007. [Shimada, K. and , Yamada, Y. and , Hashimoto, S: Consideration on the Orientation of Countermeasures against 'Rat-run' Traffic, *Civil Engineering Planning Research and Transactions*, Vol.24, no.3, pp.465-472, 2007.]
- 3) 橋本成仁, 谷口守, 吉城秀治, 水嶋晋作：ドライバー意識に着目した街路空間による道路走行速度抑制の可能性, 土木計画学研究・論文集, Vol.27, pp.457-462, 2010. [Hashimoto, S. and , Taniguchi, M. and , Yoshiki, S: A Study on Possibility of Car Speed Control by Road Space Design, *Civil Engineering Planning Research and Transactions*, Vol.27, pp.457-462, 2010.]
- 4) 清水和弘, 岡村敏之, 中村文彦, 王鋭：生活道路における道路環境や公共施設の立地が 走行速度に及ぼす影響に関する研究, 第 68 回土木計画学研究発表会・講演集, Vol.68, pp.1237-1242, 2010. [Shimizu, K. and , Okamura, T. and , Nakamura, F. and Wang R: A Research on how road-side environment and public facilities influencing the community road driving speeds, *Summary of the 68th Civil Engineering Planning Research and Transactions*, Vol.68, pp.1237-1242, 2010.]
- 5) 岡本ありさ, 小根山裕之, 石倉智樹：抜け道と街路の接続特性に関する実証分析, 第 68 回土木計画学研究発表会・講演集, Vol.50, (CD-ROM), 2014. [Okamoto, A. and , Onotama, Y. and , Ishikura, T: Empirical Analysis of Loopholes and Street Connection Characteristics, *Summary of the 68th Civil Engineering Planning Research and Transactions*, Vol.50, (CD-ROM), 2010.]
- 6) 尾崎悠太, 高宮進, 神谷翔：道路プローブデータを用いた地区内の交通状況把握と交通安全対策検討手法の確立に向けた基礎的研究, 第 51 回土木計画学研究発表会・講演集, Vol.51, No.180, 2015. [Ozaki, Y. and , Takamiya, S. and , Kamiya, S: Fundamental research to establish a method for understanding traffic conditions and studying traffic safety measures in a district using road probe data, *Summary of the 51th Civil Engineering Planning Research and Transactions*, Vol.51, 2015.]
- 7) 森山裕貴：ETC2.0 を活用した生活道路の事故分析について～浜松市船越地区を事例として～, 平成 29 年度中部地方整備局管内事業研究発表会. [Moriyama, Y: Analysis of Accidents on Daily Roads Using ETC2.0 - A Case Study of Funakoshi District, Hamamatsu City -, *29th year of the Heisei period Chubu Regional Development Bureau Project Research and Presentation Meeting*.]
- 8) 関皓介, 大橋幸子, 瀬戸下伸介：生活道路の交通安全対策の各プロセスにおける交通状況把握手法の検討～ビッグデータの活用をはじめとして～, 第 55 回土木計画学研究発表会・講演集, Vol.55 (CD-ROM), 2017. [Okamoto, A. and , Onotama, Y. and , Ishikura, T: Consideration of method for grasping traffic conditions in each process of traffic safety measures of residential roads-including utilization of big data-, *Summary of the 55th Civil Engineering Planning Research and Transactions*, Vol.55, (CD-ROM), 2017.]
- 9) 坪田隆宏, 吉井稔雄, 倉内慎也, 山本篤志：ETC2.0 データを活用した生活道路の交通事故リスク要因分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.74, pp.1029-1035, 2018. [Tsubota, T. and , Yoshii, T. and , Kurauchi, S. and , Yamamoto A: Traffic accident risk estimation model for residential street ETC2.0 probe data, *Summary of the 55th Civil Engineering Society Proceedings D3 (Civil Engineering Design)*, Vol.74, pp.1029-1035, 2018.]

(Received March 6, 2023)

(Accepted ???)

IMPACT OF THE CONSTRUCTION OF THE CITY PLANNING ROAD ON THE SURROUNDING RESIDENTIAL STREETS

Kaho KANEHIRA, Haruka UNO, Shintaro TERABE,
Hideki YAGIINUMA and Yu SUZUKI

When constructing a new urban planning road, it is necessary to take traffic safety measures for residents in the surrounding area before the road opens to traffic. In order to verify and predict the impact of the construction of a new urban planning road on surrounding roads, we used ETC2.0 probe data around roads that have already opened to traffic and extracted characteristics of roads that increased or decreased in danger before and after opening by comparing the rate of change in dangerous behavior. The results of the analysis showed that hazard levels decreased on streets directly connected to urban planned roads, while they increased on streets with curve mirrors and sidewalks. By applying the results to the areas where new urban planning roads are planned to be constructed, we attempted to predict hazardous areas before the roads opened.