

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 29 日現在

機関番号：13102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25420537

研究課題名(和文)原子力施設周辺からの避難シミュレーションモデルの構築とボトルネック解消方策の検討

研究課題名(英文)Development of Simulation Model for Evacuation from a Nuclear Powerplant

研究代表者

佐野 可寸志(SANO, KAZUSHI)

長岡技術科学大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：00215881

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：柏崎刈羽原子力発電所で避難が必要となった際の交通状況をマイクロ交通シミュレーター「Paramics」を用いて推定した。避難対象地域は柏崎刈羽原発から半径30kmの範囲とする。シミュレーションに必要なOD表の作成には避難対象範囲で実施した住人アンケートの集計データ、H22年道路交通センサスと市町村の地区別世帯数データを用いた。ODは発災直後の初動とUPZの自主避難、PAZ避難、UPZ避難、バス避難の5種類に分類してそれぞれ求めた。更にこのシミュレーション結果からボトルネックの抽出を行い、車線増加とスマートICを設置した場合の工かを定量的に評価した。

研究成果の概要(英文)：We have estimated evacuation time caused serious damage at Kashiwazaki-Kariha nuclear power plant by using a micro-traffic simulator "PARAMICS". We conducted questionnaire survey to residents who stayed within 30 km from the power plant, and clarify their behavior just after the serious incident happened. We made an OD table by using the result of questionnaire survey and Road Census Data conducted by Ministry of Land, Infrastructure and Transportation. We simulated the situation and pointed out the bottle neck for the evacuation. We evaluate the plans to reduce the evacuation time, such as increment of the number of the lane and construction of smart inter change, and confirm the reduced evacuation time.

研究分野：交通計画

キーワード：避難行動 交通シミュレーション 原子力発電所

1. 研究開始当初の背景

環境省の原子力規制委員会は2012年10月末に、原発事故への対応を定めた原子力災害対策指針(防災指針)を策定した。住民の避難や屋内退避の備えを重点的に行う目安となる区域は、これまで原発の半径8~10km圏内だったが、30km圏内に拡大した。この指針に基づき、各自治体には防災計画を策定し直さなければならないが、その中で最も重要なものとして避難計画がある。福島第一原子力発電所の30km圏内の人口は約14万人であるが、多数の住民が自家用車で避難し、激しい渋滞が発生した。柏崎刈羽原子力発電所の場合、30km圏内の人口は約44万人に上り、これらの人々を短時間かつスムーズに避難させることは非常に重要な課題である。わが国の原子力防災活動においては、一般車両による避難を積極的に推奨してこなかった経緯もあり、海外に比べ避難時間推計(ETE)の検討・適用が進んでいるとはいえない。

2. 研究の目的

原子力発電所の事故等による大規模な住民の避難を、ミクロ交通シミュレーションを用いて取り扱った既存の研究では、自家用車で避難する割合を10%程度と見積もっており、住民の避難行動を十分かつ正確に表現しているとは言えない。本研究では、住民に対して避難時を想定したアンケート調査を実施し、それをもとに時間帯別OD交通量を求め、ミクロ交通シミュレーションを適用する。シミュレーション結果をもとに、ボトルネック交差点の抽出や、その交通容量拡大策を提案するとともに、自治体の避難計画に有用な情報を与えることを目的とする。

3. 研究の方法

まず時間帯OD交通量を、住民アンケート調査をもとに推計する。

住民アンケート

平日の昼間に避難指示が出た場合、勤務地から帰宅したり、学校へ子供を引き取ったりというトリップが多数発生し、これらを無視することはできない。そこで本研究では、いくつかの時間帯を想定し、その際に想定される行動を、家族構成や保有車両第数等の個人属性、避難先、避難前の行動や準備時間、避難時の利用交通機関等も含め、アンケート調査により明らかにする。このデータを、家族構成等の属性で類型化・モデル化を行い、次項の時間帯OD交通量の推定に利用する。

時間帯OD交通の推定

本研究で用いる時間帯OD交通量は、交通量的に最も厳しくなるとされる平日昼間に避難行動を開始するとして、以下のODを足し合わせて推定するが、アンケート調査を今年度実施できないので、今年度はのみ推定する。

通常交通量

平成22年度道路交通センサスの個票データをもとに推定する。

帰宅交通量ならびに避難交通量

住民アンケート調査結果を類型化されたグループごとに拡大し推定する。

避難用車両交通量

新潟県内自治体ヒアリング調査をもとに、OD交通量を推定する。その際には、移動困難者のピックアップトリップや、地域外からの避難用車両のトリップも考慮する。

次に、交通ミクロシミュレーションの構築。柏崎刈羽原子力発電所から30km圏内の高速道路、国道、県道、主要市町村道を、ミクロ交通シミュレーター「Paramics」を使用する。今回の道路ネットワークのノード数は約2万ノードと想定されているが、Paramicsは取り扱い可能ノード数が100万ノードであり、十分対応可能である。

信号に関する情報は、新潟県警察本部から入手し、Paramicsに入力する。また、30km圏内の重要交差点や30km圏上からの流出交差点(合計約100交差点)に関しては、現地において飽和交通流率や、右折レーン長等の交差点幾何構造も計測し、交通容量を確認する。

4. 研究成果

4-1 避難意識アンケート

(1) アンケート

アンケートでは新潟県および各市が新たに作成した避難計画に沿って発災直後の初動、屋内退避時、避難指示時というように複数の行動プロセスを設け、各段階ごとの行動意思について回答してもらうよう作成した。

発災直後の初動に関する項目では、各個人で発災地点が在宅や外出先の場合など様々な状況が想定されるため、道路交通センサスのパーソントリップ(PT)調査のような形式のアンケートを作成し、個票データとして集計を行った。

帰宅時の行動は原発から半径5km以内(PAZ地区)と半径5~30km圏内(UPZ地区)で避難計画が異なるためそれぞれでアンケートを作成した。特にUPZ地区に関しては避難計画にはない自主避難者が発生することを想定して、自主避難選択率もアンケート結果により集計を行った。

(2) PAZおよびUPZにおける発災から帰宅までの行動分析

災害が発生してから避難準備のために帰宅するまでの行動をアンケート結果から分析する。この項目のみアンケートはPT形式になっているため分析時の単位が異なり、世帯単位ではなく個人単位での集計となっている。

(3) UPZ地区における自主避難選択率

UPZではすぐには避難を行わずに、屋内退避を行うことが避難計画で示されている。しかし避難計画に沿わずに自主的に避難する世帯も発生するものとして、どの世帯が自主避難するかをアンケート結果から分析した。

UPZ地区において避難計画により発令された屋内退避指示を無視し、それぞれが独自に避難行動を開始する割合は22%であった。残りの8割ほどの世帯は指示通りに屋内退避を行い、避難指示が発令された段階から避難行動を開始するため、UPZ地区では発災から大規模な避難が開始されるまでに屋内退避という間をおくことで若干の時間的余裕が発生する可能性が考えられる。

表-1 世帯・家族数別の自主避難選択率

世帯属性 (最小年齢)	自主避難		合計	家族数	自主避難		合計
	する	しない			する	しない	
60代以上	22%	78%	33%	1人	17%	83%	12%
30～50代	18%	82%	18%	2人	20%	80%	32%
30歳未満	24%	76%	49%	3人	19%	81%	28%
合計	22%	78%	100%	4人	24%	76%	14%
				5人	40%	60%	10%
				6人以上	25%	75%	50%
				合計	22%	78%	100%

N=154

表-2 自主避難選択の判別分析結果

非説明変数	する	しない	標準化された正準判別関数係数	
自主避難	1	0		

説明変数	ダミー変数		関数
最小世帯年齢	変数	変数	
60歳以上	0	0	1
40～50代	1	0	原発からの距離
30歳未満	0	1	世帯1
原発からの距離	量的変数		世帯2
家族数			家族人数

次に上表のように自主避難の選択率を書く世帯属性別に分析した。その結果世帯の年代では中年世代において自主避難率が他に比べて高くなる傾向にあった。家族人数で比較すると、家族人数が多くなるに連れて自主避難率が高くなる傾向にあった。以上のことから世帯に高齢・または若い家族がいる場合は避難所という環境で過ごすのに支障が発生するために、高齢世帯や若年世帯において自主避難率が低くなっていると思われる。家族人数に関しても同様に人数が多くなれば避難所で割り当てられる範囲では生活しづらいと感じるために、避難所を利用しないために自主避難を選択するものと思われる。

次に表-2のように自主避難率の傾向を判別分析によって分析した。その結果では原発からの距離が近く、世帯を構成する年齢が高く、家族が多い世帯ほど自主避難し易い傾向が見られた。この結果からアンケート集計によって求めた傾向と判別分析によって求めた傾向がほぼ同じ結果となった。

次に自主避難者の避難先についてアンケート結果から推定した。避難先は、県内29%、関東51%、その他20%となった。自主避難者の避難先は半分ほどが東京・埼玉・千葉・群馬といった関東地方に集中していた。これらの地域は原発から十分離れており、更に人口が密集している地域であるために親戚などがある世帯が多く、新潟県からも高速道路を用いて容易に向かうことができるために、自主避難を行う際の目的地になる割合が高くなると思われる。さらに自主避難を行う際は皆自動車を用いるため、関東方面へミ飼う車両が集中し高速道路ICや各関連道路の需要が増大するものと予想される。

(4)PAZ地区およびUPZ地区における避難手段と避難先

アンケート結果を集計することでPAZ地区避難と自主避難者を除いたUPZ地区での避難時に用いる交通手段と避難先の傾向を分析した。その結果、避難所を利用する割合は79%、自動車を利用する割合は83%であった。

表-3 世帯・家族数別の避難所利用率

世代	世帯で最小の年齢	避難所利用		合計	家族数	避難所利用		合計
		利用する	利用しない			する	しない	
単身	60歳以上	81%	19%	13%	1人	80%	20%	18%
	60歳未満	74%	26%	6%	2人	78%	22%	33%
	合計	80%	20%	21%	3人	81%	19%	23%
1世代	40～50代	43%	57%	3%	4人	76%	24%	12%
	40歳未満	89%	11%	2%	5人	73%	27%	8%
	合計	83%	17%	5%	6人以上	92%	8%	5%
2世代	子供が60歳以上	90%	10%	4%	合計	79%	21%	100%
	子供が40代～50代	82%	18%	21%				
	子供が20代～30代	70%	30%	12%				
3世代	子供が10歳未満	84%	16%	9%				
	孫が20代以上	81%	19%	6%				
	孫が20歳以下	79%	21%	100%				

N=487

表-4 避難所利用選択の判別分析結果

非説明変数	する	しない	標準化された正準判別関数係数	
避難所利用	1	0		

説明変数	ダミー変数		関数
最小世帯年齢	変数	変数	
60歳以上	0	0	1
40～50代	1	0	原発からの距離
30歳未満	0	1	家族数
原発からの距離	量的変数		世帯1
家族数			世帯2

集計の結果自主避難以外の避難時には約8割の世帯が避難範囲圏外に設けられた避難所を利用することが分かった。このことからほとんどの世帯が避難時には避難計画で設定されている避難先に向かって避難行動を行うことが予想される。避難時の交通手段は8割以上が自動車となっており、避難バスを利用する世帯は全体の2割ほどに留まった。このことから避難時には主として自動車を用いた避難が行われ、その避難先は各避難計画で指定された方向へ多数向かうものと思われる。次に各世帯属性との避難所利用の関係について表-3のように分析を行った。その結果単身または1世代の世帯では避難所利用率が低い傾向が見られた。これらの世帯は基本的に年齢が高く、他の地域に家族が住んでいる場合が多いためにそこへ避難することができるために避難所利用率が低なると思われる。さらに家族に幼い子供がいる場合にも避難所利用率が低くなる傾向が見られた。これは単身・1世代の場合と同様に、子供が幼い場合には他の地域の祖父などが住んでいる場合があり、そこへ避難することができるためと思われる。逆に3世代世帯や子供がある程度成長したおり、家族数が多い場合には避難所利用率が高くなる傾向が見られた。これが今までのケースと異なり、複数の世代が同じ家で住んでいる家庭が対象となるために他の地域に家族が住んでおらず、避難する候補先がないために避難所を利用する傾向が強く現れているものと思われる。最後に集計結果から判別分析を行った。その結果原発からの距離が遠く・勤労世代が主となる世帯や・家族数が多い世帯では避難所を利用する傾向が見られた。

次に各交通手段で避難行動を行う世帯と人数から災害時に発生する車両数を推定した。その結果自動車避難においては世帯あたり1.31台の避難車両が発生すると推定できた。避難バスにおいてはアンケートにおいて避難バスを利用した避難を希望する世帯とその構成人数から、避難バス利用を希望する世帯の2.08倍の人数が実際の乗車人数となると推定した。

(5)PAZ地区およびUPZ地区の避難準備に要する時間

アンケート結果からPAZ地区とUPZ地区の両地区において発災直後の初動が完了した後、避難行動を開始できるようになるまでの避難準備時間を推定した。その結果は図-7のようになっており、どの世帯においてもおよそ7割の世帯が1時間以内に避難準備が完了することができるとわかった。このことから発災直後の初動完了から30～1時間以内には主となる避難行動が開始できると思われる。また世帯属性別で見ると、高齢世帯ほど他の世帯に比べて1時間以内に避難準備が完了する割合が高く、逆に若年世帯では1時間以降に避難準備が完了する割合が高い傾向が見られた。これは高齢世帯の場合家族人数が少なく、また今回の設定した発災時間帯では在宅の割合が高かったために、勤務先で発災したり、帰宅時に子供の送迎に向かわなければならない場合がある若年世帯に比べて避難準備が完了するまでの時間が早くなるためと思われる。

4-2. OD表の作成

集計したアンケート結果を踏まえてOD表の作成を行う。作成するOD表は以下のようになる。

- ・初動 OD：発災直後から避難開始までの行動を表すOD
- ・自主避難OD：UPZ地区において避難指示に沿わずに、独自に自家用車で避難を行うOD
- ・自家用車避難OD表：自主避難を行わない世帯のうち、自家用車で避難を行うOD表
- ・バス避難OD：自主避難を行わない世帯のうち、避難バスで避難を行うOD

OD表作成の際には風向きを考慮する。風向きは広域避難シミュレーションパターン4（西からの風）を考慮し、この風による影響が最も少ない最短方向へ避難を行う。しかし柏崎市に関しては、現段階の避難計画で書く地区ごとに詳細な避難先が提示されているので、避難計画に沿った避難先の設定を行った。

(1)初動OD表の作成

発災直後に発生する各行動を表す初動OD表の作成を行う。初動OD表の作成には今回実施したアンケートの集計結果と下記地域の住民基本台帳・H22道路交通センサスの個票データを用いる。まずはアンケート結果から各年齢・性別別の発災地点・経由率・経由先を算出する。次に住民基本台帳データを用いて各地区の住民構成に対応するようにOD発災数の拡大を行う。更に道路交通センサスの個票データから各発生・集中地点の位置を推定し、シミュレーションで使用するゾーンと対応させることで初動OD表を作成する。

(2)自主避難OD表の作成

UPZ地区における避難計画に沿わない自主避難者の避難OD表を作成する。アンケート結果から、UPZ地区の全世帯の内22%が対象、避難時の交通手段は自家用車のみということがわかっている。さらにアンケート結果から1世帯につき車両発生数は1.31台と推定したので、自主避難ODの発生車両数は、UPZ世帯数×0.22×1.31で推定することができる。各ODの避難先は図-5のアンケート結果より推定する。

(3)自家用車避難OD表の作成

自主避難者以外の避難者で、自家用車を用いて避難を行う世帯のOD表を作成する。アンケート結果から自主避難を行わない世帯のうち83%が自家用車で避難を行うこのことから発生車両数は

$$(PAZ世帯数 + 0.78 \times UPZ世帯数) \times 0.83 \times 1.31$$

で推定することができる。アンケート結果から避難先の79%は避難範囲外に用意される避難所だが、残りは風向きや距離を考慮せずに自由に避難を行う。

(4)バス避難OD表の作成

自主避難者以外の避難者で、避難バスを用いて避難を行う世帯のOD表を作成する。今回はバス1台あたりの乗車人数を50人とした。アンケート結果からバスの乗車人数は世帯数の2.1倍で、避難バスを利用する世帯は自主避難を行わない世帯のうち17%なので発生バス台数は

$$(PAZ世帯数 + 0.78 \times UPZ世帯数) \times 0.17 \times 2.1 \div 50$$

上式を用いて推定することができる。その結果本シミュレーションでの必要バス台数は1110台となった。

4-3. シミュレーションの実行

(1)シミュレーション条件の設定

シミュレーションを実行する際の条件を設定する。アンケート配布時の条件と合わせて、以上の条件でシミュレーションを行う。

- ・発災時間帯は平日の午前10時
- ・道路状況は通常通り、信号源時は夏季日中
- ・使用する道路は高速道路、国道、県道、市道、その他接続道路
- ・初動OD発生から1時間後にPAZ地区避難とUPZ地区の自主避難が開始
- ・PAZ地区避難とUPZ地区自主避難の90%が避難範囲圏外へ脱出した直後にUPZ地区の避難開始

(2)UPZ地区の避難開始時間推定と全体の避難時間算出

UPZ地区の避難開始時間推定と全体の避難所要時間を算出する。シミュレーションの結果、PAZ地区避難とUPZ地区自主避難者の90%が避難範囲外に脱出するまでには5時間2分かかった。UPZ地区の避難指示・避難開始はこの時間から行う。そしてすべての車両が避難範囲圏外へ脱出するまでに要した時間は15時間22分となった。

(3)各避難行動時の混雑箇所・ボトルネックの抽出

シミュレーション結果からPAZ・UPZ避難時それぞれの混雑箇所の抽出を行い、ボトルネックの抽出を行う。

下図のようにPAZ避難・UPZ避難でそれぞれ混雑地点の抽出を行った。そしてそれぞれの混雑地点の先端をボトルネックとして抽出した。その結果

PAZ地区：米山IC入口交差点

UPZ地区：灰島新田交差点

の2箇所のボトルネックを抽出した。

4-4. 渋滞緩和策の検討

(1)ボトルネックでの渋滞緩和策の検討

抽出したボトルネックの問題点を分析し、対策案の検討を行う。

米山IC入口交差点は柏崎市街地の南西に位置しており周囲が海と山に囲まれているため、迂回路が少なく道路も片側1車線なために左折車両が滞留した場合に直進車両が進行できずに渋滞が発生するという問題点がある。

灰島新田交差点は長岡市街地の北に位置しており、大きな道路でIC入り口も近いので、市街地から北部へ向かう車両が多方向から合流する地点となっているために交差点の改良による渋滞緩和が困難な地点と言える。

以上の点から今回実施する渋滞緩和策としては

- ・米山IC入口交差点に車線を追加
- ・スマートICを追加設置

の2つの施策を実施し、それぞれの渋滞緩和効果を検討する。

(2)車線数増加の効果検討

米山IC入口交差点の手前400mの区間を片側1車線から片側2車線に変更した際の渋滞緩和効果について検討した。この改良によって以前発生していた左折車両の滞留による直進車両への影響が緩和され、渋滞が軽減された。PAZ避難とUPZ自主避難者の90%避難時間は14分短縮され、全体の避難時間は32分短縮された。

(3)スマートIC追加設置の効果検討

下図のように柏崎市北東部・長岡市北西部にそれぞれスマートICを設置した場合の渋滞緩和効果を検討した。

スマートIC追加によって特に長岡市北部の避難車両のルートが分散することができた。シミュレーションの結果PAZ避難とUPZ自主避難者の90%避難時間は22分短縮され、全体の避難時間は52分短縮された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計12件)

西内裕晶, 塩見康博, 倉内慎也, 吉井稔雄, 菅芳樹: 移動体データ取得のための

Bluetooth MAC アドレス検知の指向性に関する基礎分析, 土木学会論文集 F3(土木情報学)

特集号, Vol. 71, No.2, pp.1_40-1_46, 2016.

Wisetjindawat W., Ito H., Fujita M., (2015) Integrating a Stochastic Failure of the Road Network and a Road Recovery

Strategy into the Planning of Goods Distribution in the Aftermath of a

Large-Scale Earthquake, Transportation Research Record, No. 2532, pp. 56-63.

根川拓, 佐野可寸志, 西内裕晶: 暫定2車線高速道路付加車線内における追越挙動のモデル化, 交通工学論文集, 第1巻, 第4号(特集号A), PP.A_24-A_30, 2015.4

Amila Jayasinghe, Kazushi Sano, Hiroaki Nishiuchi: EXPLAINING TRAFFIC FLOW

PATTERNS USING CENTRALITY MEASURES, International Journal for Traffic and

Transport Engineering, Volume 5, No.2, DOI: 10.7708, pp. 134-149, 2015

片岡源宗, 吉井稔雄, 二神透, 大口敬: 救急救命搬送需要予測手法の構築, 土木学会論文集 D3, 土木学会論文集 D3, Vol. 7,

pp.1_407-414, 2015.12

Amila Jayasinghe, Kazushi Sano, Hiroaki Nishiuchi: Network Centrality Assessment

(NCA) as an alternative approach to

predict vehicular traffic volume: A case of Colombo, Sri Lanka. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies Vol. 11(2015), pp. 834-853

Thakonlaphat JENJIWATTANAKUL, Kazushi SANO: U-turn Waiting Time Estimation at

Midblock Median Opening, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies Vol. 11(2015), pp.2087-2097

Ito H., Wisetjindawat W., Yokomatsu M., (2015), Dealing with Relief Supplies for

Possible Isolation of Shelters: Discussion on the Current Japanese

Practice, Journal of Natural Disaster Science, Vol. 36(2), pp.53-61

Ito H., Wisetjindawat W., Yokomatsu M. (2014): Improving the Operational

Efficiency of Humanitarian Logistics in the Aftermath of a Large-Scale Disaster, Journal of Integrated Disaster Risk

Management, Vol. 4, No.2, pp. 142-155

Tran Vu TU, Kazushi SANO: AN IMPROVED BUS SIGNAL PRIORITY MODEL FOR ARTERIAL ROADS,

土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.70 No.5, 2014.12, 1_837-848

Tran Vu Tu and Kazushi Sano: Simulation Based Analysis of Scramble Crossings at

Signalized Intersections Special Issue: Advances in traffic theory and modeling,

International Journal of Transportation, Vol. 2, No. 2, pp. 1-14, Aug. 2014.

Thakonlaphat JENJIWATTANAKUL, Kazushi SANO: Capacity of U-turn Junction at

Midblock Median Opening on Urban Arterial Based on Balancing Volume-to-capacity

Ratio, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.10 (2013)

Wisetjindawat W., Ito H., Fujita M., and Hideshima E., (2013) Modeling Disaster

Response Operations including Road Network Vulnerability, Journal of the

Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.10, pp. 196-214.

[学会発表](計29件)

高倉功, 塩見康博, 西内裕晶, 吉井稔雄: MAC

アドレスの定点観測に基づく交通モニタリング手法の開発, 第35回交通工学研究発表

会論文報告集, CD-ROM, 2015.

吉井稔雄, 西内裕晶, 塩見康博, 尾高慎二, 倉内慎也: Bluetooth スキャナを用いた MAC

アドレス観測による OD 交通量推定手法, 第52回土木計画学研究・講演集, CD-ROM, 2015.

澤井友貴, 片岡源宗, 吉井稔雄, 二神透: 待ち行列モデルを用いた救急救命搬送サービス

の分析, 第51回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, 2015.6.6-7

本藤優一, 佐野可寸志, 西内裕晶: ナンバープレートマッチング調査による長岡大花火

祭り終了後の所要時間分析, 第33回土木学会 関東支部新潟会研究調査発表会, 2015.

西内裕晶, 塩見康博, 倉内慎也, 吉井稔雄, 菅芳樹: 移動体データ取得のための

Bluetooth MAC アドレス検知の指向性に関する基礎分析, 第40回土木情報学シンポジウム, CD-ROM, 2015.

大園和昂, 佐野可寸志, 西内裕晶: 信号交差点における飽和交通流率の算出と交通要因

の解析, 第33回土木学会関東支部新潟会研究調査発表会, 2015.

大園和昂, 佐野可寸志, 西内裕晶: 信号交差点における飽和交通流率の算出と交通要因

の解析 第33回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.258-261, 2015.11
鷺尾真道, 友野貴裕, 佐野可寸志, 西内裕晶: 新潟都市圏における時間帯別ODの推計精度の向上 第33回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.262-265, 2015.11
本藤優一, 佐野可寸志, 西内裕晶: ナンバープレートマッチング調査による長岡大花火祭り終了後の所要時間分析 第33回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.286-289, 2015.11
長井大樹, 佐野可寸志, 西内裕晶: 柏崎刈羽原子力発電所の事故発生時避難シミュレーションに用いるアンケートデータの分析, 第50回土木計画学研究発表会, 2014.11
根川拓, 佐野可寸志, 西内裕晶: 日沿道における暫定2車線高速道路付加車線内の追越挙動分析, 第32回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.268-271, 2014.11.05
本藤優一, 佐野可寸志, 西内裕晶: 長岡花火来場者への経路選択意識ヒアリング調査, 第32回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.272-275, 2014.11.05
友野貴裕, 佐野可寸志, 西内裕晶・小根山裕之: 新潟都市圏における時間帯別ODの逆推定法の精度評価, 第32回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.284-289, 2014.11.05
渡邊智貴, 西内裕晶, 佐野可寸志: 混合交通における速度-密度関係に関する考察 第32回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.290-293, 2014.11.05
倪庚宇, 佐野可寸志, 西内裕晶: プローブカーデータのみで信号交差点の遅れ時間の推定に関する研究, 第32回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.304-307, 2014.11.05
Taku Negawa, Kazushi Sano and Hiroaki Nishiuchi: Analysis on Behicle Passing Behavior on Additional Lane at Two-Lane Expressway, The 3rd International GIGAKU Conference, 2014.6
Hiroaki Nishiuchi, Kazushi Sano and Yuji Odake: An Evaluation of Toll of Expressway to Traffic Congestion Mitigation in Niigata Urban Area using Time-Dependent Traffic Assignment Model The 3rd International GIGAKU Conference, 2014.6
杉本有基, 佐野可寸志, 西内裕晶: ミクロ交通シミュレーションを用いた長岡まつり大花火大会における交通渋滞緩和施策の評価, 土木学会関東支部第41回技術研究発表会, -1, 2014.3
根川拓, 佐野可寸志, 西内裕晶: 暫定2車線高速道路付加車線内における追い越し挙動のモデル化, 第31回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.250-253, 2013.11
小竹祐司, 佐野可寸志, 西内裕晶: 新潟都市圏を対象とした時間帯別配分交通量の検証, 第31回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.254-257, 2013.11
杉本有基, 佐野可寸志, 西内裕晶: 長岡まつり花火大会の長岡IC交通容量分析, 第31回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.266-269, 2013.11
PHAM THI HONG TUOI, 佐野可寸志, 西内裕晶: A STUDY ON CAR LANE CHANGING BEHAVIOR IN BUS PRIORITY LANES IN NIIGATA, 第31回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.286-289, 2013.11
倪庚宇, 佐野可寸志, 西内裕晶: 単独交差点におけるバリエーション信号制御法に関する研究, 第31回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.294-297, 2013.11

渡邊智貴, 西内裕晶, 佐野可寸志: スマートフォンデータを用いた長岡市におけるリンク交通状態の推定 第31回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.298-299, 2013.11
長井大樹, 佐野可寸志, 西内裕晶: 柏崎刈羽原子力発電所の事故発生時避難シミュレーションの開発, 第31回土木学会新潟会研究調査発表論文集, pp.304-307, 2013.11
Khan M.H.M., Wisetjindawat W., Fujita M., and Suzuki K., (2013). An Analysis of Probe Data on Traffic Congestion During the Typhoon Using GIS Application., Proceedings of the 10th conference of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 9-12 September, 2013, Taipei.
Ito H., Wisetjindawat W., Yokomatsu M., (2013) Efficiency improvement on humanitarian logistics in the aftermath of a large scale disaster, Proceedings of the 4th Conference of the international society for integrated disaster risk management (Idrim), 4-6 September 2013, Northumbria University, Newcastle
Thakonlaphat Jenjiwattanakul, Kazushi Sano, Hiroaki Nishiuchi: Operation Performance of Police Control at U-turn The 3rd International Symposium on Engineering, Energy and Environments, Nov. 2013
長井大樹, 佐野可寸志, 西内裕晶: 柏崎刈羽原子力発電所の事故発生時避難シミュレーション, 建設コンサルタント協会, 2013.08

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)
取得状況(計 0 件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐野可寸志 (SANO, Kazushi)
長岡技術科学大学院・工学系研究科・教授
研究者番号: 00215881

(2) 研究分担者

西内裕晶 (NISHIUCHI, Hiroaki)
高知工科大学システム工学群・講師
研究者番号: 40548096

吉井稔雄 (YOSHII, Toshio)
愛媛大学大学院・理工学系研究科・教授
研究者番号: 90262120

ウイセツトジンダワット ウィスニー
(Wisetjindawat Wisinee)
名古屋工業大学大学院・工学系研究科・助教
研究者番号: 40534376