

携帯 GPS データと AI ナンバープレート調査の 組み合わせによる広域の交通流動調査方法の 検証

菊池 恵和¹・加藤 直樹²・作田 莉子³・菅原 宏明⁴

¹正会員 八千代エンジニアリング株式会社 技術開発研究所 (〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8)

E-mail: ys-kikuchi@yachiyo-eng.co.jp (Corresponding Author)

²非会員 八千代エンジニアリング株式会社 技術開発研究所 (〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8)

E-mail: nk-katou@yachiyo-eng.co.jp

³正会員 八千代エンジニアリング株式会社 技術開発研究所 (〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8)

E-mail: rk-sakuda@yachiyo-eng.co.jp

⁴正会員 八千代エンジニアリング株式会社 技術開発研究所 (〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8)

E-mail: sugawara@yachiyo-eng.co.jp

近年、携帯 GPS データを活用した交通流動調査への適用について検討も進められているが、全数の把握は難しい状況となっている。交通量の全量把握には、主要交通地点においてナンバープレート観測を実施するなどして、観測地点どうしでのマッチング等による把握方法が考えられるが、個所数が増えれば増えるほど現地立会や読み取りに時間がかかるという課題がある。その一方で、ナンバープレート観測方法について、現地にビデオカメラを設置し後日 AI にてナンバープレートを読み取るシステムの開発も進んでおり、省力化が図れる可能性がある。そこで、本研究では携帯 GPS データ及び AI を活用したナンバープレート調査結果を組合わせた分析が広域の交通流動把握へ適用できないか、可能性を検証した。

Key Words: Mobile GPS Data, AI, Number Plate Survey, Traffic Flow Survey

1. 背景・目的

地方都市圏では公共交通のシェアが低下する一方、自家用車を主要な交通手段とする人が増えている¹⁾。自家用車での来訪が多い地点やその周辺地域では入場待ちによる路上滞留が発生し、公共交通の利便性低下を招き公共交通利用者がさらに減少するという悪循環が見られる。

課題解決には、交通流動の把握が必要となる。交通流動の把握方法としては、人の移動を目的・手段別にとらえるパーソントリップ調査が把握が主流であった。そのほかに、プローブデータや携帯 GPS データの位置情報から交通流動を把握する手法の検討が 2000 年代前半から進められており²⁾³⁾、交通計画分野にも適用されている。

携帯 GPS データの位置情報を用いた分析により、対象地域に滞在している多数の交通流動を把握できるようになった。それに加え、各移動の出発地・目的地について

もパーソントリップ調査よりも詳細に把握することが可能となった。しかし、パーソントリップ調査及び携帯 GPS データの位置情報を用いた分析はいずれもサンプル調査であるため、全実態を把握するには推定値での実施や、交通量調査等の結果との組み合わせが必要となる。

一方、交通流動の把握に向けては、車両ナンバープレート調査を複数地点にて実施し、車両のマッチングを行う方法も存在する。この手法では複数地点での動画録画を行い、後日人手でナンバープレート情報を読み取る手法が主流であるが、手間やコストがかかることが課題である。これらの課題に対し、近年、AI によるナンバープレートの読み取り技術が開発されている。小篠ら⁴⁾の研究ではナンバープレート情報の読み取り精度が 90%以上と高い水準に到達している。複数地点で撮影した動画に対し AI によりナンバープレート情報を自動で読み取ることで、交通流動解析への活用が期待される。

しかしながら、ナンバープレート調査を人手で実施するにせよ、AIで読み取りするにせよ、流動を把握したい箇所にカメラを設置する必要があるため、地点数が多いほど調査が煩雑になる懸念がある。

これらの調査の長所・短所を踏まえると、携帯GPSデータとナンバープレート調査結果を組み合わせることにより、効率的な交通流動調査が実施できる可能性がある。そこで、本研究では携帯GPSデータおよびAIを活用したナンバープレート調査の組み合わせによる、広域での交通流動調査の実施可能性の検証を目的とする。なお、本研究では検証フィールドとして沖縄県にある琉球大学を活用する。

2. 地域特性

本研究で対象としている沖縄本島では、特に自家用車を主要な交通手段とする人が多く、大学等への通学においても自家用車を利用するケースが多くみられる。これらの通勤・通学における学生の自家用車利用のほか、家族による中高校生の送迎が通勤・通学時間帯の渋滞の要因として指摘されている。このような状況を解決するため、沖縄県は平成30年度から2か年にわたり渋滞ポイント（我如古交差点等）の近傍に立地する琉球大学と沖縄国際大学を対象にマイカー利用を含む通勤・通学の実態調査を行った。その結果、マイカー利用を抑制しつつ公共交通への転換を促すには、これまで実施してきた道路整備や改良、公共交通のサービス改善といった対策では不十分であり、マイカーに対する抑制策と公共交通の利便性の向上にはより積極的な対策の実施が必要であるという結論に至った⁵⁾。

また、琉球大学では学生の駐車場利用は許可制、職員・教員の駐車場利用は登録制であり、学生は自宅から大学までの距離が2km以下の場合には許可を得られないことになっているが、許可を得ず利用する学生も見られる。なお、大学の統計情報によれば、大学内には駐車場が約3,000台確保されているが、1日に約5,000台の車両が駐車している⁵⁾。そのため、駐車場入庫待ち等による交通渋滞が発生するなど、大学周辺道路にも影響が出ているほか、過度なマイカー利用による温室効果ガスの排出などの問題が生じている。それに加え、図-1に示すとおり、学校の休暇時期は周辺道路の混雑が解消する状況がプローブデータの分析結果⁶⁾からも確認できている。

また、大学構内の駐車場内は混雑時間帯には過密状態になり、無理な駐車などで接触事故も頻発するなど、様々な問題が顕著化している。学生によっては駐車場を確保するために早朝から通学するなど、時間的な負担もあるほか、卒業した学生の乗り捨てによる車両廃棄処分

の費用等、大学側の経済的な負担も確認されている。

それに加え、琉球大学の千原キャンパスが3市町村（宜野湾市・西原町・中城村）に跨っており、周辺に主要道路が少ないことから、琉球大学の千原キャンパスの外周道路を抜け道として利用する通過交通もみられる。実際に、図-2で示した琉球大学千原キャンパスの3箇所の出入口（北口・南口・東口）において実施したナンバープレート調査結果を図-3に記す。大学内を通過し別の出入口へ流出する、キャンパス外周道路を抜け道交通として活用する車両が1日当たり1,000台程度存在していることが示されている⁷⁾。

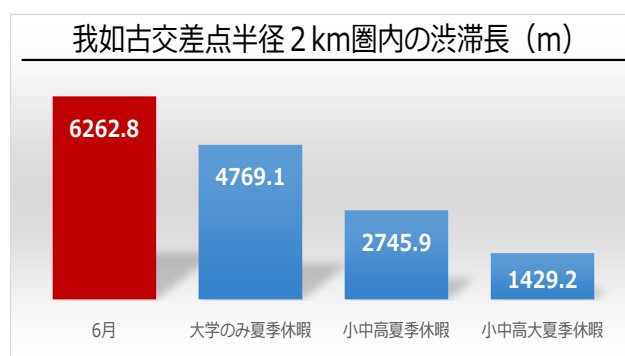


図-1 キャンパス周辺道路の渋滞長

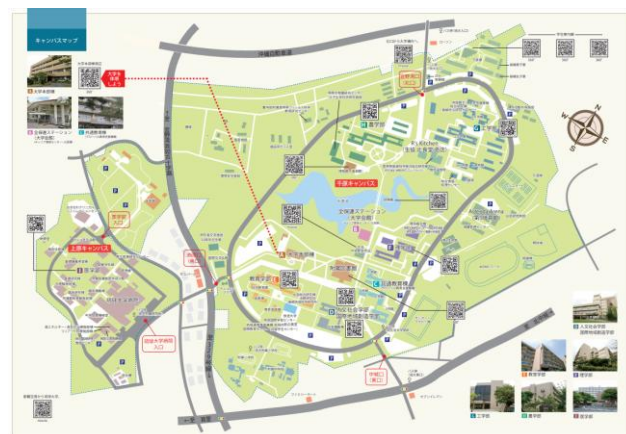


図-2 琉球大学千原キャンパスの出入口

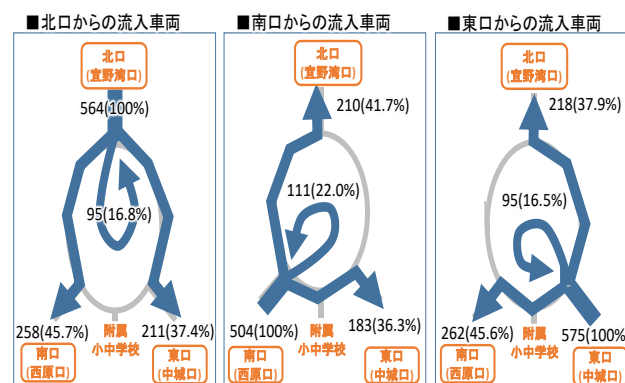


図-3 キャンパス内道路の通過交通

3. 使用するデータ

(1) 携帯 GPS データ

本論文では、携帯GPSデータとして株式会社ログウォッチャーが提供する Profile Passport DMP を用いた。株式会社ログウォッチャーのデータ概要は以下の表-1の通りである。なお、今回提供を受けたデータには「移動」「滞在」の情報が含まれていない。そのため、「移動」「滞在」の分離を以下の手順により実施した。その結果、対象となる OD 数は 741（2024 年 12 月 13 日の 1 日の観測データを対象）となった。

1. 連続する2地点間の直線距離差が一定の閾値を下回る場合は、一旦「滞在」と判定
2. 連続する2地点間の直線距離差が一定の閾値を上回る場合は、観測された前後の時間差と距離差を計算し時速 2km 以下ならば「滞在」、2km 以上ならば「移動」と判定
3. 上記の処理をすべてのポイントに対して実施
4. 「滞在」と判定した時間が連続 10 分以内の情報は、「滞在」を「移動」に修正
5. すべての「移動」に対して出発地・到着地を OD の形で整理
6. 琉球大学に関係ないと考えられる OD（総移動距離及び移動所要時間から判定）及び、移動速度が 100km/h を超える OD を除外

(2) AI ナンバープレート読み取り

本研究では、現地出入口に設置したビデオカメラで撮影した動画に対し、小篠ら⁴⁾が検討した深層学習を用いた画像解析により交通量計測とナンバープレート情報認識を同時に行う AI システム「TRAVIC」を活用した。なお、動画撮影条件は以下のとおりである。

- 計測日時：2022 年 12 月 13 日（火）
7 時～19 時（連続 12 時間調査）
※新型コロナウイルスの蔓延期間中、
リモート講義・対面講義が併用
- 設置場所：大学の出入口 3 断面合計 6 方向
- 撮影機材：SONY FDR-AX45

表-1 使用したデータの概要

（株式会社ログウォッチャー：Profile Passport DMP）

データ概要	内容説明
携帯 GPS の位置情報	提携アプリをダウンロードし、データ取得の許諾を行ったユーザーから、5～15 分間隔で取得した緯度経度等の位置情報 取得対象：琉球大学内を通過したトリップが含まれるユーザーの移動データ 分析対象：2022 年 12 月 13 日(火)

4. 分析結果

(1) 携帯 GPS データ

株式会社ログウォッチャーのデータについて、琉球大学を経由した OD を図示した結果を図-4 に示す。なお、下記で示しているトリップエンドは、プライバシー保護の観点から起終点付近について秘匿処理を行っている。また、図中において、琉球大学と関係ない場所の一部 OD が発生しているが、これは送迎等の理由により出発後、一度琉球大学を経由して目的地に向かったケース等が考えられる。それに加え、図中北側の出発地・到着地の情報については画像の縮尺の都合上カットされているが、具体的には名護市や本部町等が出发地・到着地に含まれている。この結果を確認すると、大学の周辺となる宜野湾市や西原町・中城村を発着する OD や、沖縄県南部の大都市で人口が多い那覇市・浦添市等を発着する OD も多く見られる傾向にある。

続いて、OD を自治体単位で集約した結果を表-2 に記す。この結果からは、大学周辺の自治体や、出発地・到着地が同一自治体となる OD が約半数を占めることが確認された。大学内を通行する交通が一定数いるが、その中でも多くの交通は送迎等によるものであるとうかがえる結果となっている。

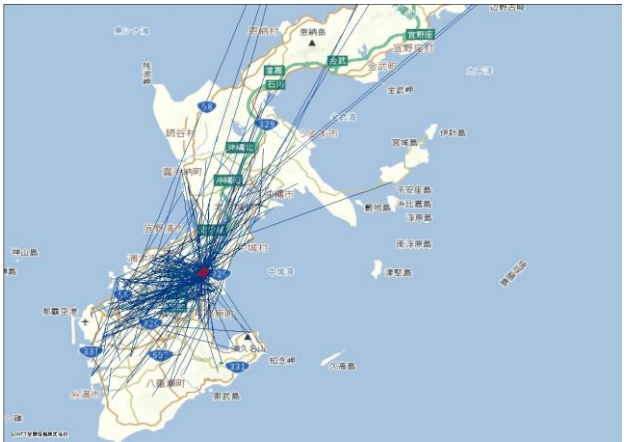


図-4 OD 図化結果（赤枠内が琉球大学）

表-2 自治体別 OD 抽出結果（全体の 3%以上を占める OD）

出発地	到着地	サンプル数	割合
西原町	西原町	121	16.3%
中城村	中城村	98	13.2%
宜野湾市	宜野湾市	78	10.5%
浦添市	浦添市	37	5.0%
那覇市	那覇市	36	4.9%
宜野湾市	西原町	33	4.5%
那覇市	西原町	32	4.3%
中城村	西原町	32	4.3%
宜野湾市	中城村	29	3.9%
浦添市	西原町	24	3.2%
その他		221	29.8%

この実態をより定量的に把握するため、乗用車の利用用途について、通学用途等の大学自体が目的地である目的車両、大学から帰宅等で移動する出発車両、大学への滞在は短時間で出発地に戻る送迎車両、大学敷地内を通過し別の場所へ移動する通過車両に分類し評価した。分類条件を表-3に、集計結果を表-4に記す。

その結果、送迎車両が40%と最も多く、家族等による付属小中学校等への送迎が多い実態を確認できた。

表-3 携帯 GPS データから取得した OD の用途別分類条件

用途	条件
目的車両	・到着地が琉球大学敷地内
出発車両	・目的交通に該当しない ・出発地が琉球大学敷地内
送迎車両	・目的交通・出発交通に該当しない ・出発地・到着地間の直線距離が 1km 以内
通過車両	・目的交通・出発交通に該当しない ・出発地・到着地間の直線距離が 1km 以上

表-4 携帯 GPS データから取得した OD の用途別分類結果

交通	OD 数	割合
目的車両	148	20.0%
出発車両	59	8.0%
送迎車両	292	39.4%
通過車両	242	32.6%

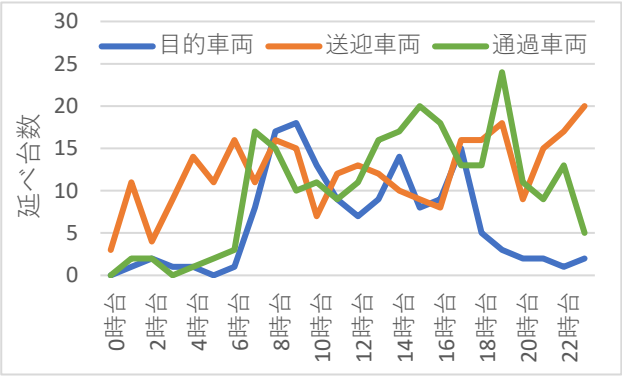


図-5 OD の到着時間帯別・用途別交通量 (携帯 GPS データ)

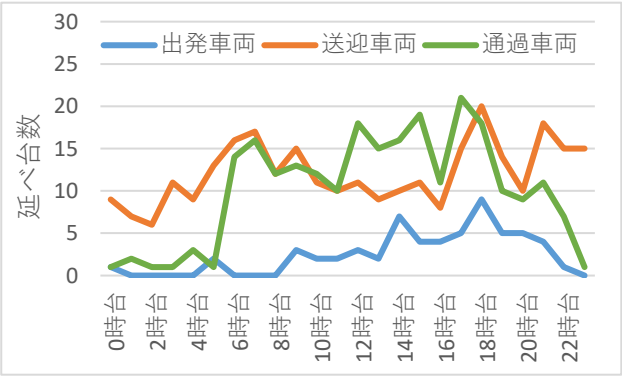


図-6 OD の出発時間帯別・用途別交通量 (携帯 GPS データ)

一方、通過車両についても約 3 割を占めており、無視できない量を占めていることを確認できた。また、大学自体に用事があると考えられる目的車両・出発車両も 3 割程度を占めているが、送迎車両・通過車両と比べると少ない結果となった。

続いて、用途別に分類した各 OD を到着・出発時間帯別の特徴把握に向け分析した。結果を図-5・図-6 に記す。

大学に到着する目的車両は 8~9 時台、14 時台、16 時台にピークを迎えている。8~9 時台は大学の第 1・2 限の講義が開始する時間帯（第 1 限は 8 時 30 分、第 2 限は 10 時 20 分）、14 時台は第 4 限の講義が開始する時間帯（14 時 40 分）であり、講義に合わせた交通が多く発生したと考えられる。また、16 時台は第 5 限の講義の開始時間帯（16 時 20 分）となるが、ここの時間帯は第 4 限の講義終了後、送迎による人待ちにより滞在と判定された交通も混在していると想定される。逆に、大学を出発する交通は 14 時台や 18 時台に多い傾向となった。第 3 限の講義終了（14 時 20 分）後や第 5 限の講義終了（17 時 50 分）後に交通量が多くなっていることから、こちらも講義に合わせた交通が多く発生したと考えられる。

送迎車両については、ほぼ終日にわたって一定数の交通量が見られるが、ピークが 18 時台・21 時台と他の交通より遅い傾向がみられる。付属中学生や大学生の部活・サークル終了後、公共交通の便がなく迎えを利用する学生が多いと想定される。通過車両は、朝の 7~8 時台及び 17 時台にピークが見られることから、地域内における通勤・帰宅交通が多いものと考えられる。また、12 時過ぎや 14 時過ぎ等にもやや交通量が多い結果となっているが、これは地元住民が買い物等において移動するものと考えられる。

(2) AI ナンバープレート読み取り

各出入口（3 断面 6 方向）において、AI により通過を確認した合計台数、およびナンバープレートに記載されている情報を読み取れた台数を表-5 に示す。なお、本研究で活用した AI システムは、人手による調査と比べ、周囲が薄暗い状況ではナンバープレートの読み取りが難しいほか、周囲が完全に暗いと車両の検出自体が困難という特徴がある。一方、調査した時間帯全体では、総通過台数に対して約 9 割の車両のナンバープレート読み取りができており、検出できた多くの車両は、ナンバープレートの読み取りもできたと言える。

表-5 断面通過台数とナンバープレートの 4 情報全てを読み取れた台数 (AI)

	通過台数	読み取り率
総通過台数	13,950	-
ナンバープレート読み取り台数	12,423	89.0%

続いて、観測台数・ナンバープレート読み取り台数を詳細に分析するため、ナンバープレートを読み取れた総通過台数と総通過台数に占めるナンバープレートの読み取り率を時間帯別に整理した。その結果を図-7に示す。時間帯別に見ると、講義の開始時間帯および通勤での移動が多いと考えられる8時台や昼休み（11時50分～12時50分）となる12時台、午後の講義の休憩時間帯の14時台および16時台に読み取り台数が多い傾向となった。また、日没後の18時台はほぼ観測できなかったほか、日没時間帯前後の17時台も台数およびナンバープレートの読み取り率がやや低い。なお、調査日における沖縄県（琉球大学に近い那覇市）の日の出は7時8分、日の入りは17時39分であった⁹⁾。

これまでに整理した大学の出入口の通過車両のうち、ナンバープレート情報のマッチングにより、流入から流出までの動きを観測できた車両について、滞在時間を整理した。分析対象車両は4,584台である。総通過台数13,950台のうち、マッチングができたのは延べ9,168台（流入4,584台+流出4,584台の合計）で、65.7%を占めた。分析結果を図-8に示す。滞在時間が10分以下となる車両が約42%を占めたことに加え、滞在時間が1時間以下まで拡大すると過半数を占めた。このことから、通過車両や送迎車両が多いことが想定される。

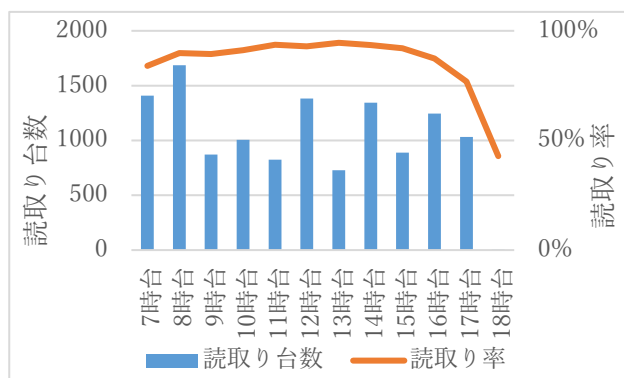


図-7 時間帯別ナンバープレートの読み取り台数・観測台数に占める読み取り率

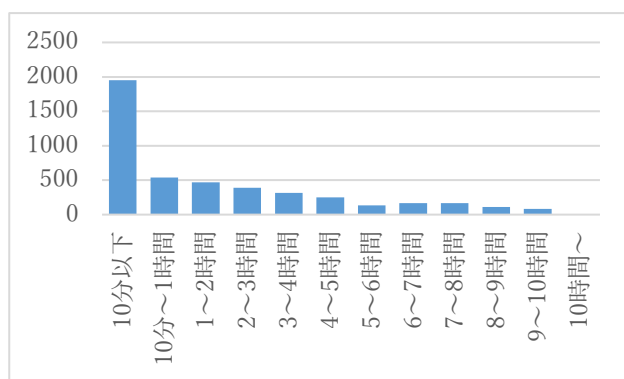


図-8 琉球大学内滞在時間分布

通学等で大学自体が目的地（および出発地）と想定される滞在車両、送迎等で出発地に戻る送迎車両、大学敷地内を通過する通過車両に分けて整理した。分類条件は表-6に、結果を表-7に記す。なお、滞在時間の閾値10分は、キャンパス外周道路の延長2.4km、規制速度20km/hで1周すると約6分かかること、送迎時の駐車場への停車時間を踏まえ設定した。その結果、大学自体が目的地とする滞在交通が54%と大半を占める一方、送迎車両が占める割合は1割程度と比較的少ない結果となった。しかしながら、送迎車両が1日400台以上、通過車両も1日に1,600台以上観測されており、無視できない規模と考えられる。なお、この台数はAIがナンバープレートを読み取りできた車両に限定しており、実際にはより多くの車両が通過していると想定される。

流入時間帯別に交通量を図-9に示す。滞在車両の流入時間帯を見ると、第1限の講義が始まる8時台が最も多く、次いで第2限の講義が始まる10時台、第3限の講義が始まる12時台に多いことから、講義開始時刻に合わせ来訪する車両が多い傾向となった。

表-6 AIナンバープレート読み取り調査で取得した大学流入・流出の流れを確認できた車両の用途別分類条件

用途	条件
滞在車両	・大学内滞在時間が10分以上
送迎車両	・大学内滞在時間が10分以下 ・大学への流入・流出した出入口が同一
通過車両	・大学内滞在時間が10分以下 ・大学への流入・流出した出入口が異なる

表-7 AIナンバープレート読み取り調査で取得した用途別分類結果

用途	OD数	割合
滞在車両	2,631	57.4%
送迎車両	342	9.4%
通過車両	1,611	36.5%

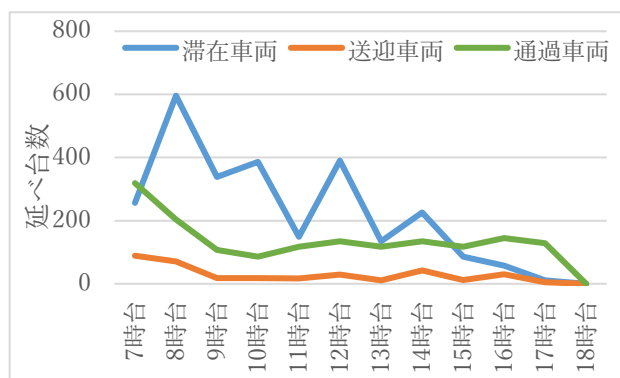


図-9 流入時間帯別・用途別の交通量
(AIナンバープレート読み取り調査)

また、通過車両・送迎車両については7時台に最も多いことが確認されたほか、通過車両は16時台以降の夕方にもやや増加していることから、通勤および帰宅時の交通が多いと言える。なお、帰宅時の通過車両は18時台にかけて交通量が増加すると考えられるが、TRAVICの性能上、日の入り後は観測ができなかったと推測される。また、送迎車両は、14時台・16時台にやや多くなる傾向が見られた。これは、大学敷地内にある付属小中学校の授業終了時刻や、授業後の部活動終了時間に合わせた送迎が見られることが考えられる。

続いて、流出時間帯別の交通量を図-10に示す。滞在車両の駐車終了時間帯を見ると、第2限の講義終了後、昼休みとなる12時台および、第3限・第4限の講義終了後となる14時台および16時台に多いことから、こちらも講義終了後の帰宅交通が多いと想定され、講義の時間帯に合わせて交通量が増減することが確認された。なお、送迎車両・通過車両の割合は、大学内滞在時間を10分以下と定義しているため、流入時間帯別の交通量と大きく違いは生じていない。

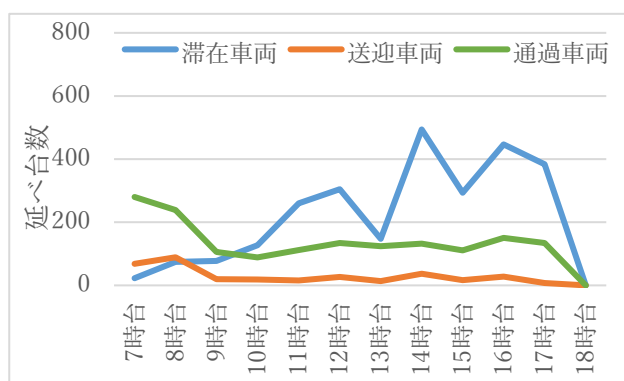


図-10 流出時間帯別・用途別の交通量交通量
(AI ナンバープレート読み取り調査)

5. データの重ね合わせに関する検討

この章では、3章・4章で検討した携帯GPSデータ・AI ナンバープレート読み取り調査結果を組み合わせ、より精度の高い分析（大学敷地外にある出発地や到着地や経路の推定など）の実現可否について検討する。今回は、時間帯別・用途別の交通量観測結果について整理した。大学への到着時刻・出発時刻を用途別に図-11・図-12に示す。大学へ到着する目的車両・滞在車両を比較すると、朝の講義開始時間帯の前に多いこと、通過交通については朝の通勤・通学時間帯や午後の講義終了後に多いことを確認できた。また、送迎交通については朝や放課後の時間帯に多いなど、携帯GPSデータおよびAI ナンバープレート読み取り調査で一定程度同一の傾向を把握できた。

また、大学からの帰宅時における出発車両と滞在車両の流出時刻を評価した結果、午前中はほとんど観測されず、午後から夕方に多く見られるなど、携帯GPSデータとAI ナンバープレート読み取り調査でおおむね同一の傾向が見られた。この結果について、広域における交通流動把握の活用可能性を検証するため、定量的に評価を行った。具体的には、データ比率の時間別推移の比較や、相関係数の検討を実施した。2つの方法におけるデータ数の比率を時間別に整理した結果を図-13に記す。

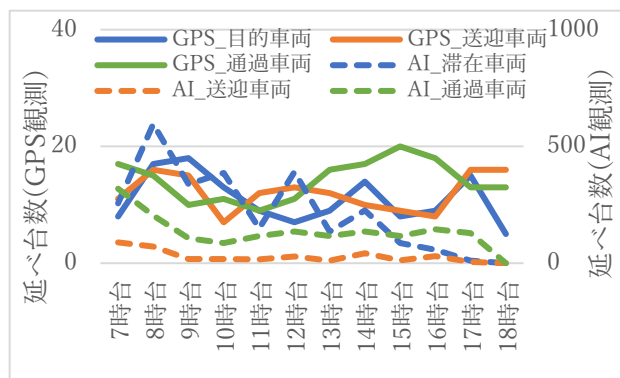


図-11 時間帯・用途別交通量（大学への流入）

(携帯GPSデータ…到着時刻・

AI ナンバープレート読み取り調査…大学構内流入時刻)

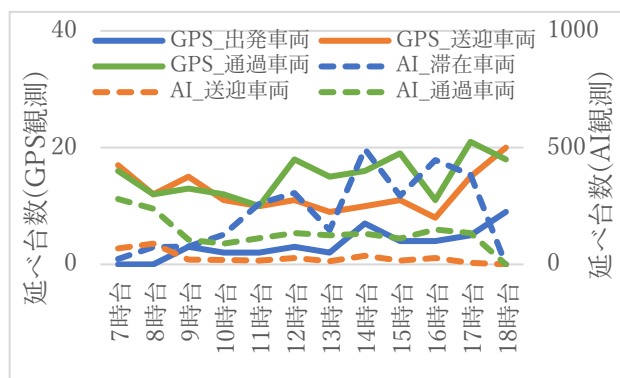


図-12 時間帯・用途別交通量（大学からの流出）

(携帯GPSデータ…出発時刻・

AI ナンバープレート読み取り調査…大学構内流出時刻)

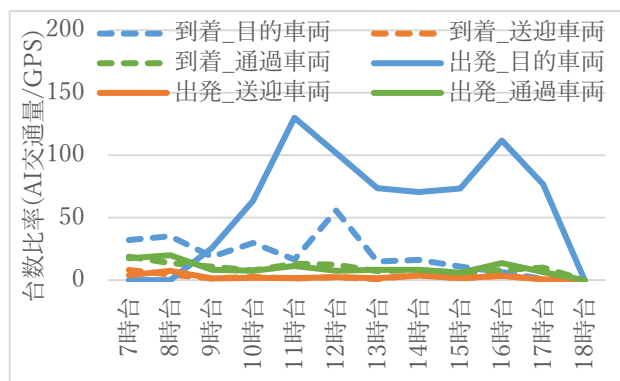


図-13 時間帯・用途別交通量の測定手法によるデータ数比率

大学自体を目的地、もしくは出発地とする目的車両・出発車両のデータ数比率は、時間帯に応じて数倍から最大 100 倍程度と大きな変動が生じていた。AI ナンバープレート読み取りでは時間帯ごとの観測変動が目立つことが要因として考えられる。一方、通過車両・送迎車両は比率の変動が目的車両と比べると低い。これら 2 つの用途の傾向をよりつかむため、目的車両・出発車両の情報を除き、時間帯別のデータ数比率を整理した。結果を図-14 に示す。送迎車両はおおむねデータ数の比率が 10 倍以下であるのに対し、通過車両は時間帯により最大 5～20 倍とデータ数の比率に大きな差が生じている。要因として、送迎車両は AI ナンバープレート読み取りでの観測交通量が、他の用途の車両数と比べて少ないことから、比率が大きくなりやすいことが考えられる。しかしながら、送迎車両も、最小で 2 倍、最大 10 倍程度の変動が確認されたことから、いずれの用途の車両についても単純なデータ拡大による活用は難しいことを確認できた。

続いて、相関係数を用いて 2 つの観測データ間に何らかの関係性があり、一定の方法でデータ数の拡大ができないか検討した。相関係数の算出結果を表-8 に示す。なお、相関を見る対象となるデータセットには、携帯 GPS データおよび AI ナンバープレート読み取り結果から算出した、時間帯別に各用途で移動した車両数を使用した。なお、18 時台は周辺が暗くなり、AI ナンバープレート読み取りによるマッチングができなかったことから、相関係数の計算の際には対象外とした。

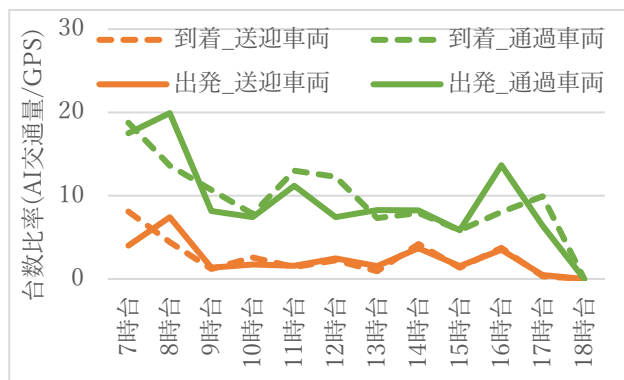


図-14 時間帯・用途別交通量の測定手法によるデータ数比率
(送迎車両・通過車両のみ)

表-8 携帯 GPS データ・AI ナンバープレート読み取り結果の
比較による用途別交通量相関係数
(送迎車両・通過車両のみ)

交通	相関係数	交通	相関係数
流入_滞在車両	0.392	流出_滞在車両	0.871
流入_送迎車両	0.074	流出_送迎車両	0.272
流入_通過車両	0.355	流出_通過車両	-0.000522

相関係数について検証した結果、大学へ用事があり来訪した車両の相関係数は比較的高い結果になっているものの、送迎交通・通過交通の相関係数は低い。要因として、携帯 GPS データから抽出した OD データのみでは、大学の構内への流出・流入時刻を分析することができず、条件を揃えた形での評価が難しいことが考えられる。

また、滞在車両に関する相関係数は、大学からの流出と比べ、大学へ流入する場合はやや低い。各データを個別に確認すると、午後の 17 時台に携帯 GPS データの目的交通が多くなっていることが要因として考えられる。具体的な要因には、送迎等の理由により学内で 10 分以上待機した車両がいることが挙げられる。また、18 時台以降は周囲が暗くなることから、流出時の AI によるナンバープレートの読み取りが難しく、マッチングが困難なことも要因の一つとして考えられる。なお、大学への目的交通が多いと考えられる午前中（朝 7 時台～12 時台）で別途相関係数を求めると、0.728 と比較的高い。このことから、時間帯を適当に判断し、適切な相関に関する数式を設定すること、および目的地周辺における交通台数を適切に把握することで、携帯 GPS データの計測データ数と AI ナンバープレート読み取り調査で検出した台数を組み合わせ、広域における交通流動分析へ適用できる可能性を示したと考える。具体的には、携帯 GPS データの所有する具体的な経路データを活用することで、周辺道路における混雑ポイントの把握や、大学への来訪車両の出発地の把握を行い、今後のマイカーからの交通転換の可能性検証に向けた材料として利用することが期待される。また、AI によるナンバープレート読み取り調査の常時観測・蓄積は難しいが、日々蓄積される携帯 GPS データの観測結果を AI によるナンバープレート読み取り調査結果により拡大・補正することにより、調査地点の広域交通流動の常時観測の実現に貢献する可能性もある。

6. まとめ・今後の課題

本研究では、携帯 GPS データの OD 情報及び AI ナンバープレート読み取り調査の組み合わせによる、各々のデータにおける特徴を補う形での交通流動調査の実施可能性を検証した。その結果、大学における滞在交通については一定の相関があり、携帯 GPS データの OD 情報を AI ナンバープレート読み取り調査結果により一定の相関を持つ方法に従って拡大し、評価が可能であることを確認できた。

今後は、携帯 GPS データの OD のみならず、経路等の詳細の分析や、更なるデータの組み合わせ方法の検討により、詳細な精度の高い交通流動の分析を行う必要があ

る。また、その他のデータとの組合せの可能性についても検証し、交通流動分析を効率的に、かつ精緻に実施する方法について検討する必要がある。

謝辞：琉球大学神谷准教授には、大学内での交通量調査の実施に際して、助言・アドバイス及び大学との調整にご協力頂いた。また、琉球大学神谷研究室の学生の皆様には、AI ナンバープレート調査実施に向け動画撮影の際の現地での立会等協力を頂いた。この場を借りてお礼申し上げます。

REFERENCES

- 1) 都市における人の動きとその変化～平成 27 年全国都市交通特性調査集計結果より～，国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室，<https://www.mlit.go.jp/common/001223976.pdf>（参照 2025-03-02）
- 2) 川本義海，林快宗，三村泰広，本多義明：道路交通調査における携帯型 GPS の実用性の検討，土木学会第 59 回年次学術講演会，2004
- 3) 飯島護久，堀口良太：プローブデータに基づくエリア流動性情報提供に関する研究，第 9 回 ITS シンポジウム，2010
- 4) 小篠耕平，菅原宏明，藤井純一郎，大久保順一，岡野将大：路側からの撮影動画を用いた車種別車両計測とナンバープレート認識の複合認識システムの開発および精度検証，土木学会全国大会，2021
- 5) 琉球大学：琉球大学 琉大のデータ，琉球大学 HP，<https://www.u-ryukyu.ac.jp/aboutus/data/>（参照 2025-03-02）
- 6) 沖縄県交通政策課：TDM 施策推進アクションプログラム，沖縄県 HP，2023，<https://www.pref.okinawa.jp/site/kikaku/kotsu/kokyokotsu/tdm.html>（参照 2025-03-02）
- 7) 菅原宏明，菊池恵和，堀井大輔，神谷大介，上地安諄：AI システムを用いた琉球大学キャンパス内の駐車特性・交通流動に関する研究，第 66 回土木計画学研究・論文集，2022
- 8) 国立天文台：日の出入り（那覇（沖縄県）：2022 年 12 月），国立天文台 HP，2022，<https://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/dni/2022/s4812.html>（参照 2025-03-02）

(Received March 2, 2025)

VERIFICATION OF A WIDE-AREA TRAFFIC FLOW SURVEY METHOD BY COMBINING MOBILE GPS DATA AND AI-BASED LISENCE PLATE SURVEYS

Yoshikazu KIKUCHI, Riko SAKUDA, Naoki KATOH and Hiroaki SUGAWARA

In recent years, the application of mobile GPS data to traffic flow surveys has been studied, but it has become difficult to ascertain the total number of traffic locations. One possible way to ascertain the total volume of traffic is to conduct license plate observations at major traffic points and match the number of observation points, but as the number of observation points increases, the more time is required for on-site observation and reading. On the other hand, there is a possibility of saving labor by developing a system in which a video camera is installed at the site and the license plate is read by an AI at a later date. Therefore, in this study, we examined the feasibility of applying mobile GPS data and AI-based license plate number plate survey results to wide-area traffic flow monitoring.