

多面的なデータからみた地方都市の物流実態に関する研究

多面的なデータからみた
地方都市の物流実態に関する研究プロジェクト

2025年10月

公益社団法人日本交通政策研究会

1. “日交研シリーズ”は、公益社団法人 日本交通政策研究会の実施するプロジェクトの研究
成果、本研究会の行う講演、座談会の記録、交通問題に関する内外文献の紹介、等々を印刷
に付して順次刊行するものである。
2. シリーズはAよりEに至る5つの系列に分かれる。
シリーズAは、本研究会のプロジェクトの成果である書き下ろし論文を収める。
シリーズBは、シリーズAに対比して、より時論的、啓蒙的な視点に立つものであり、
折にふれ、重要な問題を積極的にとりあげ、講演、座談会、討論会、その他の方法によっ
てとりまとめたものを収める。
シリーズCは、交通問題に関する内外の資料、文献の翻訳、紹介を内容とする。
シリーズDは、本研究会会員が他の雑誌等に公けにした論文にして、本研究会の研究調査
活動との関連において復刻の価値ありと認められるもののリプリントシリーズである。
シリーズEは、本研究会が発表する政策上の諸提言を内容とする。
3. 論文等の内容についての責任はそれぞれの著者に存し、本研究会は責任を負わない。
4. 令和2年度以前のシリーズは印刷及び送料実費をもって希望の向きに頒布するものとする。

公益社団法人日本交通政策研究会

代表理事 山 内 弘 隆
同 原 田 昇

令和2年度以前のシリーズの入手をご希望の向きは系列番
号を明記の上、下記へお申し込み下さい。

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-6

守住ビル 4階

公益社団法人日本交通政策研究会

電 話 (03) 3263-1945 (代表)

F a x (03) 3234-4593

E-Mail: office@nikkoken.or.jp

日交研シリーズ A-923

令和6年度自主研究プロジェクト

多面的なデータからみた地方都市の物流実態に関する研究

刊行：2025年10月

多面的なデータからみた地方都市の物流実態に関する研究
Research on freight vehicle traffic in local cities using multifaceted data

主査：長田 哲平 (宇都宮大学)

Teppei OSADA

要 旨

本研究では、地方都市で問題となっている都市内の低未利用地である路外駐車施設の集約や、路外駐車施設の荷さばき駐車場としての活用、時間帯規制などの施策検討ができるように、既存統計調査や民間プローブデータなどの多面的なデータを活用して地方都市内での物流実態を明らかにすることを目的とする。特に、①地方都市の交通特性や物流実態調査の状況などの整理、②地方都市である栃木県宇都宮市を対象に既存統計調査や民間プローブデータなどの多面的なデータを用いて物流実態を明らかにすることを行った。

特に、民間プローブデータのうち、貨物車のデジタコプローブデータを用いることとし、分析の方向性を議論した。貨物車のデジタコプローブデータの中身などについて知識を深めるとともに、既存調査の結果から貨物車の駐車時間は短時間の傾向にあることから、閾値を設定することによってデジタコプローブデータでも駐車位置の判定などができるのではないかと考え、分析を進めた。年間を通じたデジタコプローブデータを用いることによって、既存調査の実施日が年間のなかでも、特異日となっていないことが確認できた。また年末、年度末など車両の動きが活発になることや曜日変動なども確認することができた。また既存調査では、限られた区間や調査時間での調査結果であるが、デジタコプローブデータで空間的な駐車位置の分布を概観すること、既存調査とデジタコプローブデータの特徴を把握することができるなど、民間プローブデータを扱う上での重要な知見を得ることができたと考える。今後は、駐車場所に至るまでの貨物車の走行経路や、周辺道路の交通量と路外駐車場位置など他のデータを組み合わせて、路外駐車場の集約、荷さばき貨物車対策の検討に資する分析が可能であり、今後必要であると考えられる。

キーワード： 駐車施設、中心市街地、貨物車

Keywords: Parking Facility, Center Area, Freight vehicle

目 次

1 章	はじめに	1
1.1	本研究の背景と目的	1
1.2	研究の方法	2
1.3	本研究で取り扱う物流	2
1.4	研究の視点	3
2 章	研究対象都市と取り扱うデータの概要.....	5
2.1	対象都市の概要と分析対象範囲.....	5
2.2	貨物車登録台数とデジタコデータの概要.....	9
2.3	対象都市における近年実施された既存調査の概要.....	14
3 章	デジタコプローブデータを用いた分析手法の検討.....	16
3.1	貨物車評価指標による分析手法.....	16
3.2	デジタコプローブデータによるデータの構築フロー	17
3.3	使用するデジタコプローブデータ概要.....	18
3.4	駐車判定に向けたデータクレンジング	19
3.5	駐車判定手法と構築したデータ項目	28
4 章	デジタコプローブデータにもとづく貨物車の実態把握.....	30
4.1	デジタコプローブデータにもとづく貨物車の実態把握の概要	30
4.2	都市内全体におけるユニークIDに着目した貨物車台数の基礎集計.....	31
4.3	都市内全体に着目した駐車車両の基礎集計.....	35
5 章	中心部におけるデジタコプローブデータからみた駐車車両の実態分析	44
5.1	中心部における実態分析	44
5.2	中心部における駐車車両の実態把握.....	44
5.3	中心部におけるゾーン別の駐車実態の把握.....	51
5.4	中心部における駐車時間の概略的な実態把握.....	52
5.5	都市内と中心部における実態把握のまとめ.....	55

6 章	中心部におけるデジタコプローブデータと既存調査の比較分析	56
6.1	既存調査とデジタコプローブデータとの比較分析の概要	56
6.2	既存調査の概要	57
6.3	既存調査①とデジタコデータとの比較	59
6.4	既存調査②とデジタコデータとの比較	66
6.5	既存調査との比較のまとめ	73
7 章	おわりに	74
7.1	デジタコプローブデータによる調査手法への適応可能性	74
7.2	全体のまとめと今後の課題	75

研究メンバーおよび執筆者（敬称略・順不同）

長田 哲平	宇都宮大学 准教授（1～7章）
小早川 悟	日本大学 教授
大島 弘明	流通経済大学 教授
岩尾 詠一郎	専修大学 教授
清水 真人	大東文化大学 准教授
大門 創	國學院大學 准教授
樋口 恵一	大同大学 准教授
味戸 正徳	東京理科大学 助教
渋谷 剛史	株式会社福山コンサルタント
松本 隼宜	株式会社福山コンサルタント
村松 賢吾	株式会社N X総合研究所/宇都宮大学大学院博士後期課程（1～7章）

（2025年3月末時点）

1章 はじめに

1.1 本研究の背景と目的

情報通信の進展や新型コロナウイルス感染症対策などによりテレワークなどが進み、通勤・通学や業務などにおいて人が移動しなくても済むような場面が出てきた。一方で、人々が生活する上では様々物資が必要となり、これらの物資を移動させるためには自動車をはじめとした交通手段での輸配送が必要となる。輸配送後には、交通手段を止め、荷さばきがなされて物資を必要とする人のところに届けられている。

このような一連の物流は、全国貨物流動調査（物流センサス）として5年に一度行われるものや、東京都市圏などの都市圏レベルでは、定期的な調査がなされ、物流に関連するデータが定期的に収集・蓄積され物流実態が明らかにされてきた¹⁾。しかしながら、既存の統計調査は都道府県単位（都市間）の物流実態（物資流動や貨物車交通）に限られることや3大都市圏以外の地方都市内や市町村単位以下の狭ゾーンにおける詳細な実態データが不足し都市内物流の物流実態は定量的にわかっていない²⁾。また、地方都市に目を向けると、独自調査などもノウハウがない事や経済的な制約により乏しい状況である。

地方都市においても中心市街地では大都市同様に、物流の着施設となる商業施設やオフィスなどが立地しており多数の荷さばき活動が行われている。これらの物流実態が定量的にわかってないことから、駐車地域ルールや施策を考えることも困難な状況にある。一方で、人の交通行動に関する研究では、プローブデータなどのビッグデータを活用した多くの研究が取組まれつつあり、商用車などに限定することで都市内を走行する貨物車の交通実態を把握できる可能性がある。

以上のことから、本研究では、既存統計調査や民間プローブデータなどの多面的なデータを活用して地方都市内での物流実態を明らかにすることを目的とする。そこから、地方都市で問題となっている都市内の低未利用地である路外駐車施設の集約や、路外駐車施設の荷さばき駐車場としての活用、時間帯規制などの施策検討につなげたい。

1.2 研究の方法

2 章において、研究対象都市である地方都市の交通特性や物流実態調査の状況などを整理する。次に3章において、具体的な事例として、地方都市である栃木県宇都宮市を対象に地方都市における定量的な物流実態の把握を行う。そして4章では都市全体、5章では中心市街地に分けて分析をおこなっている。なお、ここでは、ビッグデータとして貨物車に搭載されたデジタルタコグラフのプローブデータ(デジタコプローブデータ)を活用するとともに、既存調査結果などの多面的なデータも併用しながら、地方都市内の貨物車交通実態を明らかにしている。

そして、第6章では、本研究で得られたデジタコプローブデータの活用する際の知見をまとめる。

1.3 本研究で取り扱う物流

物流は、図 1.1 に示すように、ロジスティクスの中の流通のうち物的流通，都市計画の交通の中の物資流動，そして物資を運ぶ貨物車の交通の3つの視点があると言われている。

本研究では、3つの視点の中から都市計画の交通における「貨物車交通」を主な研究対象として、物流実態の把握に向けて進めて行く。

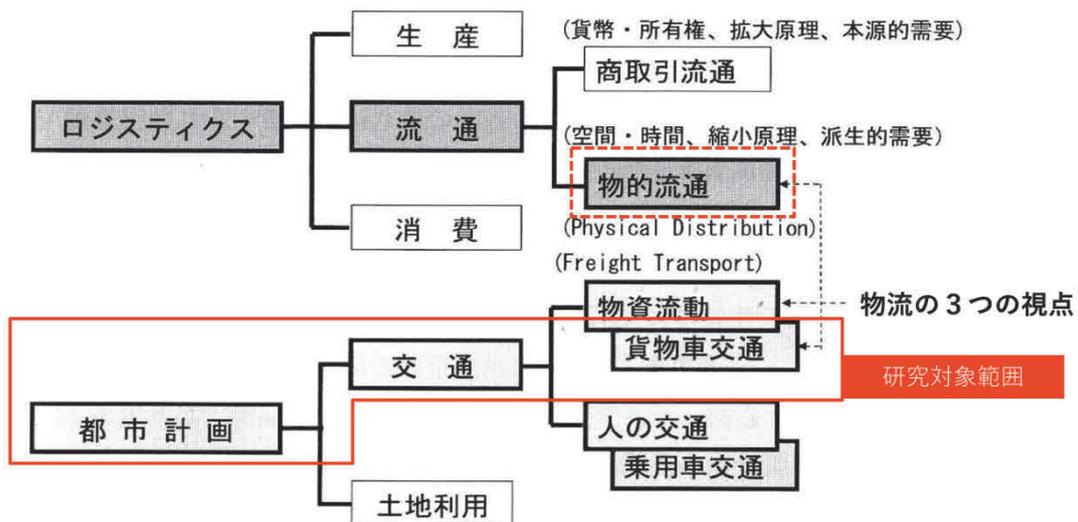


図 1.1 本研究で対象とする物流³⁾

1.4 研究の視点

1.4.1 既往調査や各種独自調査との比較

東京都市圏などの都市圏では、定期的に調査が行われ物流に関連するデータが定期的に収集・蓄積され、そこから物流実態が明らかにされてきた。しかしながら、地方都市においては詳細な物流データが不足し都市交通・物流計画や施策検討が難しい状況である。

- ・ 既往調査：ほぼ存在しない。または定期的な物流実態データが蓄積されていない。
- ・ 独自調査：コストや人員等の制約、特に貨物車走行実態の実態把握が難しい。

例えば、独自調査の課題として以下のような課題が挙げられる。

- ・ 宇都宮市で行われた調査では、対象時間が 6 時間かつ、調査員が巡回調査方法であり、全数の貨物車を把握できないこと。
- ・ 対象範囲が主要道路のみ、かつ駐停車している貨物車のみの観測に限られる。
- ・ 貨物車の駐停車前後の立ち寄り行動の把握が難しい。

1.4.2 プローブデータによる貨物車交通の実態解明

デジタコプローブデータは、詳細な貨物車の動きを示しているが図 1.2 に示すような点データの集まりのため、そのままでは実態分野や施策検討に使うことが難しい。また、プローブデータを用いた先行研究は、人の交通行動に関してはいくつか事例は見られるが、貨物車交通に着目した先行研究は少ない。そのため、デジタコプローブデータから貨物車行動実態を把握する手法と活用方法について整理する必要がある。

そのため本研究では、地方都市内の貨物車行動の実態をデジタコプローブデータから把握をするために、まずは駐車行動に着目して分析する。このとき、デジタコプローブデータの精度を検証する手法として、既存の調査結果と比較する。このとき以下の 3 つの視点で分析を進める。

- ① デジタコデータの基礎的な特性分析を行う。そこから、貨物車の駐車判定方法を検討する。
- ② デジタコプローブデータの精度を確認するため、既存の調査結果と比較し、貨物車行動実態の再現性を確認する。
- ③ 時系列で物流実態（貨物車行動実態）を見る。

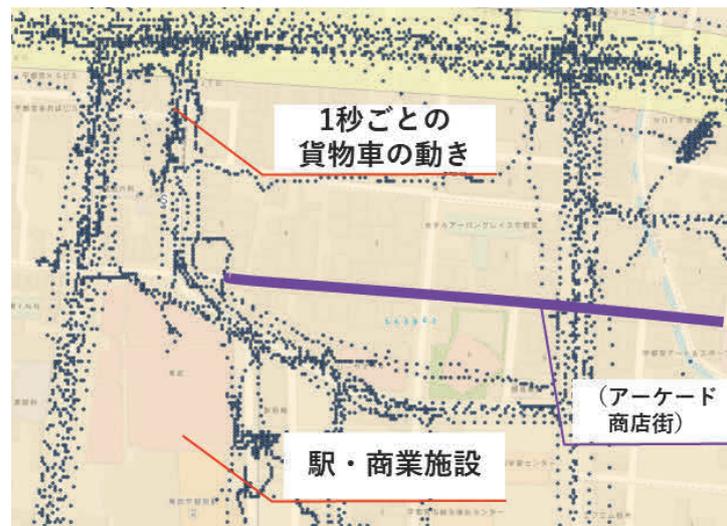


図 1.2 加工前のデジタコプローブデータ状況

<参考文献>

- 1) 東京都市圏交通計画協議会，物資流動調査，<https://www.tokyo-pt.jp/pd/01>
- 2) 物流分野における統計調査の比較分析に関する研究：村松賢吾，長田哲平，日本物流学会誌 = Journal of Japan Logistics Society / 日本物流学会編集委員会 編 (30) ， p.p.147-154, 2022年6月
- 3) 物流からみた道路交通計画：苦瀬博仁ら，大成出版社，2014年

2章 研究対象都市と取り扱うデータの概要

2.1 対象都市の概要と分析対象範囲

2.1.1 地方都市における貨物車交通対策の必要性

都市内物流の実態把握は、地方都市における各種施策検討や地域ルールを策定する上で重要である。しかしながら、既存の統計調査は、都道府県単位（都市間）の物流実態（特に貨物車交通や物資流動）に限られることや、3大都市圏以外の市町村では詳細な実態データが不足しており、都市内物流の物流実態は定量的にわかっていないことが明らかになった。また、独自で実施される調査は、コストや人員の課題から様々な制約などの課題がある。

栃木県宇都宮市では、2023年8月に次世代型路面電車（LRT）のライトラインが開業し、順調に利用者を伸ばし、開業から2年目の2025年8月には1000万人の利用者が見込まれている。また、ライトラインは、優先整備区間と呼ばれるJR宇都駅東側区間が運行している状況であり、2025年時点で西側延伸計画が進められている。2025年2月3日の宇都宮市議会議員協議会において、宇都宮駅西側のLRT路線の延伸が示された（図2.1）。

駅西側の中心市街地にてLRT路線の整備を進めて行むく上では、中心部を通る大通りにおける道路断面の変更が求められるとともに、既存交通への対応が重要となる（図2.2）。特に、中心市街地に立地する施設への物資の搬出入は商業や生活の確保に欠かせない要素であり、その物資を輸送し路上で荷さばき活動を行う貨物自動車の対策が重要になる。

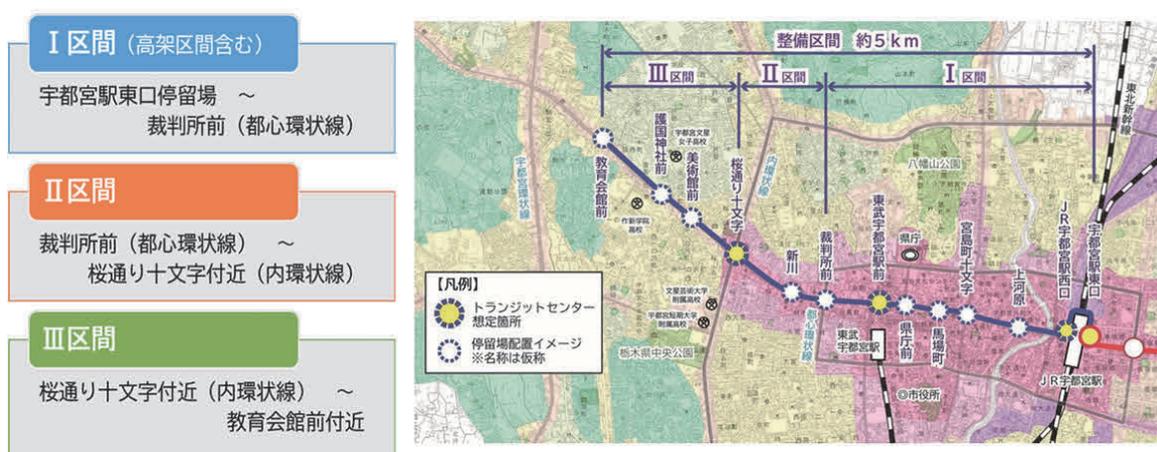


図 2.1 宇都宮市中心市街地における LRT 延伸状況計画¹⁾

- 車線数については、「片側3車線」から「片側1車線」
- 自転車走行空間については、安全で快適な走行空間を確保するため、路肩を活用した走行空間（車道混在）を整備
- バスの乗降や荷捌き活動ができるよう、本線とは別に停車帯を設置

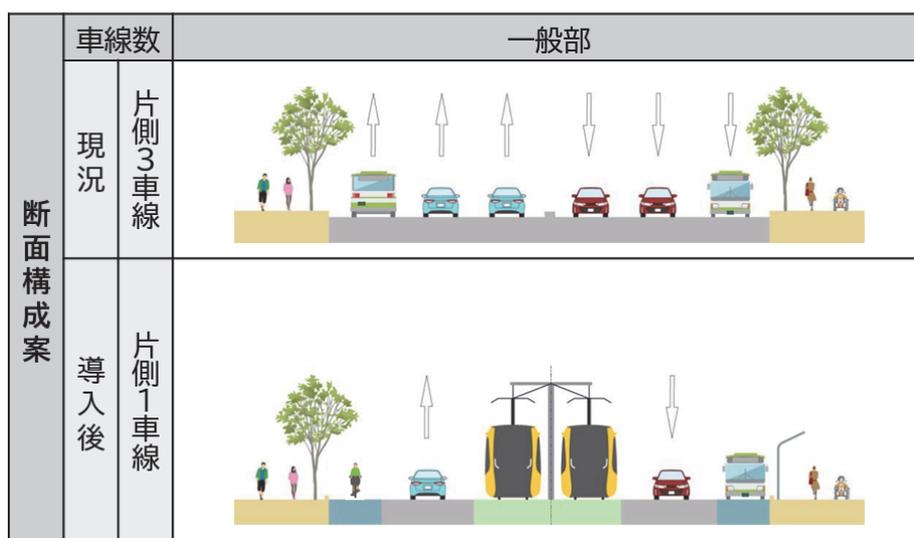


図 2.2 宇都宮市中心市街地における道路断面の変更と荷捌き対策の必要性¹⁾

2.1.2 対象とする宇都宮市の概要

宇都宮市は、栃木県の県庁所在地の中核市である。人口は、511,159 人（令和 6 年 4 月 1 日現在）、DID 人口は 24.6 万人となっている。また、面積は 4.2 万 ha であり、DID の面積は 7,780ha である。次世代型路面電車（LRT）の導入を進めており、2023 年 8 月 26 日に JR 宇都宮駅東口（宇都宮市）から芳賀・高根沢工業団地（芳賀町）までの約 14.6km が開業した。2030 年以降の西側区間の開業に向けて、中心市街地の駅西型への延伸が計画されており、図 2.3 に示すように都心部における拠点形成に向けた重点的に施策検討する都市拠点内の重要なゾーンとして位置づけている（宇都宮市の都市概要は、日交研シリーズ A-907 の 2 章を参照）。



図 2.3 宇都宮市中心市街地における道路断面の変更と荷捌き対策の必要性²⁾

2.1.3 分析対象範囲の設定

本研究では図 2.4 に示すように、四角で示された 2 次メッシュのうち、宇都宮市域（薄い色の塗部分）を含んだ 11 メッシュを対象とする。これを、宇都宮都市内と呼称とする。

さらに、本研究では、市中央部で、後述する既存調査①の調査対象範囲（宇都宮駅西口～東武宇都宮までの範囲、図 2.5 の中で四角に囲まれた箇所）を中心部と呼称する。

宇都宮都市内（宇都宮市全域を含む11メッシュ）



図 2.4 本研究で対象とする宇都宮都市内



図 2.5 本研究で対象とする中心部

2.2 貨物車登録台数とデジタコデータの概要

2.2.1 デジタルタコグラフ（デジタコ）のプローブデータ

貨物自動車は、交通事故削減のために貨物自動車運送事業輸送安全規則と保安基準（第48条の2）において“運行記録計（タコグラフ）の装備”が義務化されている。

運行記録計の主な計測内容は、走行距離、速度、時間等の記録である。運行記録計には、アナログタコグラフ（チャート紙やアナタコ）とデジタルタコグラフ（デジタコ）が存在する（図2.6）。デジタコの普及に伴いこれまでのチャート紙による計測内容に加えて、GPSによる位置情報（本研究で使用）の取得やエンジン回転数の変化、急加速・急減速などのプローブデータを取得できるようになった。これらのデータは、運行管理以外に各社の効率的な労務管理、安全運転管理、燃費改善、業務改善などに応用され始めている。

本研究ではデジタルタコグラフによるプローブデータ（デジタコプローブデータ）を扱うこととし、主にGPSによる位置情報と速度データを対象に分析する。

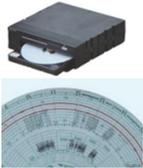
	アナログタコグラフ（チャート紙）	デジタルタコグラフ（デジタコ）
特徴	円形になっているチャート紙に走行距離や速度、時間、運転状況を記録 ⁴⁾	デジタル式運行記録計のことでデジタルデータにて運行情報を収集 ①リアルタイムで運行状況を収集 ⁴⁾
	<p>アナログ式運行記録計</p>  <p>デジタル式運行記録計</p>  <p>(出典) 国土交通省</p>	<p>GPSによる位置情報 → 本研究で使用データ</p> <p>エンジン回転数の変化</p> <p>急加速・急減速 等</p> <p>②運行管理以外に効率的な労務管理、安全運転管理、燃費改善、業務改善などに応用³⁾</p>
課題	線の動きを頼りに、遠回りしたのか、荷積みや荷下ろしの時間が分析しづらい ⁴⁾	導入コスト ⁴⁾ 積み荷の状態はわからない

図 2.6 アナログタコグラフとデジタルタコグラフの比較^{3) 4)}

運行記録計の搭載要件は、事業用貨物自動車（営業用・緑ナンバー）では最大積載量4トン以上車両総重量7トン以上（貨物自動車運送事業輸送安全規則）、自家用貨物自動車（自家用・白ナンバー）では最大積載量5トン以上車両総重量8トン以上（道路運送車両法の保安基準 第48条の2）となる。これらの搭載義務要件以外の車両にも、物流事業者が自主的に搭載していることがある。

表 2.1 に、運行記録計の搭載義務要件と貨物車の規格等を整理した。車両区分は、道路運

送車両法と道路交通法および、高速道路における車両区分のそれぞれで異なる点に注意が必要である。本研究で取り扱う貨物車（搭載義務を迫る車両）は、ナンバープレートが1となる普通貨物自動車該当し、そのうち最大積載量5トン以上車両総重量8トン以上の車両（事業用貨物自動車は最大積載量4トン以上車両総重量7トン以上）に絞られる。このとき区分でおおむね対応するのは、道路交通センサスの大型車（貨物車）である。

表 2.1 運行記録計の搭載義務要件と法令における貨物車の規格等の整理

主な代表車種	運行記録計義務化		法令による自動車の構造基準等						道路運送車両法における区分	ナンバープレート 車種番号	道路交通法 (運転免許 区分)	高速道路 における 車種区分	道路交通センサス における車種区分
	営業車	自家用車	最大積載量	車両総重量	自動車の大きさ		自動車の大きさ						
軽トラック、 軽バン			350kgま で		長さ	幅	高さ	軽自動車 (二輪自動車含む)	4** 5**		軽自動車 (二輪自動車含む)	小型車 (小型貨物車) 小型車 (乗用車)	
ライトバン			なし	なし	4.7m 以下	1.7m 以下	2.0m 以下	小型自動車	4**, 6** 5**, 7**			小型車 (小型貨物車)	
小型車			なし	なし				普通乗用自動車 普通貨物自動車	3**		普通車	小型車 (乗用車)	
普通乗用車			かつ	かつ									
1BOX車、 2トン車			35t未満 4t未満	2t未満 7t未満									
4トン車			かつ 4.5t未満 5t未満	7.5t未満 8t未満	4輪以上の小型自動車より 大きいもの						準中型自動車	中型車	大型車 (普通貨物車)
10トン車	●		かつ 5t以上 6.5t未満	8t以上 又は 11t未満	12m以下 20~25 t以下	2.5m 以下	4.1m 以下	(単体で4車軸で車両 制限令限度以下)	1**		中型自動車 大型車		
10トン増トン車、 連結状態のトレ ー※	●	●			12m以上 20~25 t以上	2.5m 以上	4.1m 以上	(単体で4車軸以上で 車両制限令限度超過)			大型自動車	待大車	
					小型特殊を超えるもの			大型特殊自動車	9**		大型特殊		

※連結状態のトレーラー：トラクターヘッド+トレーラーの連結状態時(運行記録計の搭載義務要件は、トラクターヘッドの諸元により搭載、空車時はその車両規格にもとづく高速道路料金が適用)

道路運送車両法の保安基準 第48条の2
道路運送車両法の保安基準 第48条の2
+貨物自動車運送事業輸送安全規則(国土交通省令)

2.2.2 想定されるデジタコグラフの搭載車台数

研究対象都市である宇都宮都市を走行するデジタコ搭載車の想定車両台数を推計する。第5回東京都市圏物資流動調査⁵⁾において、宇都宮市の一部街区で行われた調査で確認された貨物車のうち、車籍地が栃木県内にある貨物車は全体の89.6%であった。研究対象の宇都宮都市内は周辺部の複数の市町村を含んでいることから、栃木県で登録されている車両を対象とする。

(1) 栃木県における貨物車台数と対象となるデジタコ搭載車台数

栃木県における登録される貨物車（R4年3月末時点）を図2.7に示す。貨物車は、栃木県に車両登録されている全車両166万4千台に対して、28万5,142台（全体の17.1%）となる。このうち運行記録計の搭載が確実なのは、営業用普通貨物自動車であり、その数は1万8,508台（6.5%）となる。

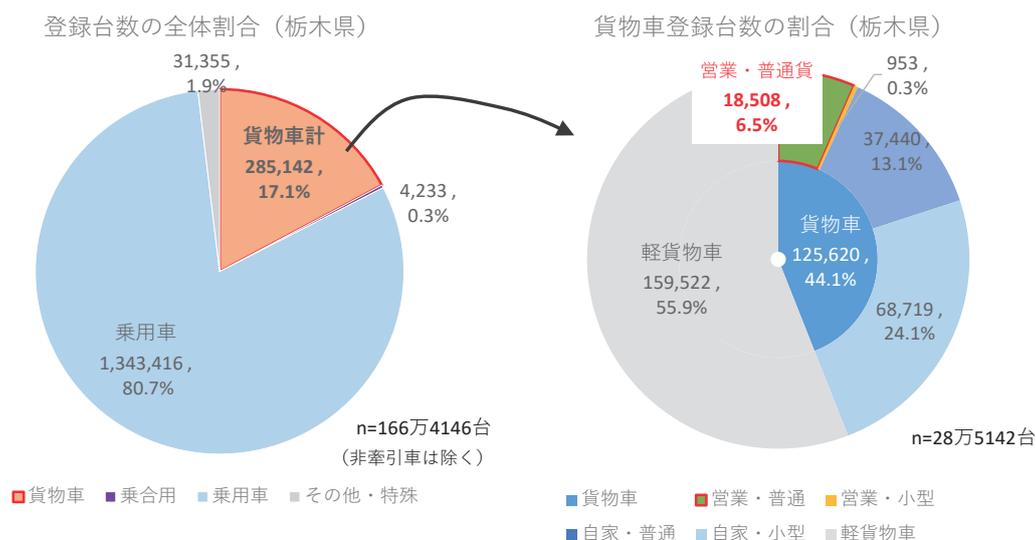


図 2.7 栃木県における貨物車と車種別の割合（R4年3月末時点）⁶⁾

(2) デジタコグラフの搭載実態

次に営業用普通貨物自動車に限定し、デジタコ搭載率とデジタコプローブの販売会社ごとのシェアにもとづき推定した。その結果、図2.8に示すように営業用普通貨物自動車1万8,508台に、デジタコ搭載率を61.4%と低めに見積もり、プローブデータを提供企業の公表値からシェアを類推すると35.3%であり、デジタコ搭載率とデータ提供企業のシェアを用いて算定すると、栃木県に車籍がありデジタコが搭載された貨物車台数は、4,136台相当と見込まれる。これは、栃木県にて登録される営業用普通貨物自動車のうち22.3%にあたる。

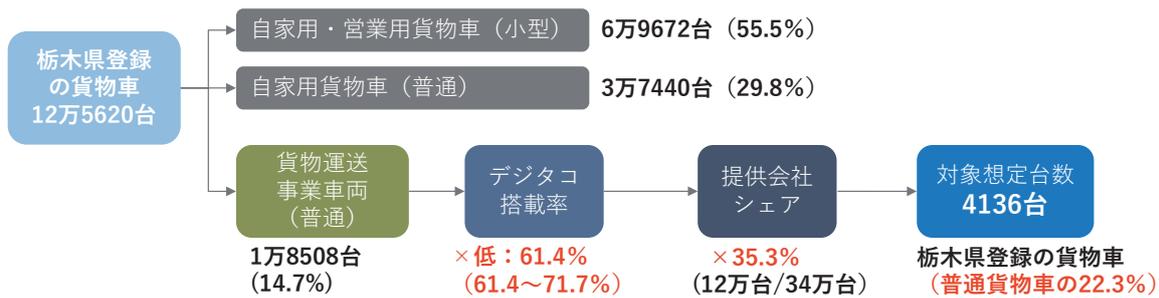
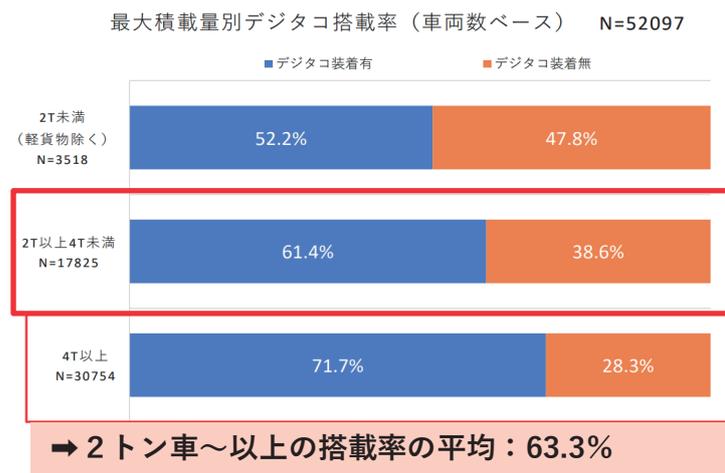


図 2.8 栃木県で登録されている全体貨物車台数に対する想定搭載率

この推定には、わが国の車種別に見たデジタコ搭載率については、図 2.9 より、2t 車から 4t 車未満が 61.4%であり、4t 車以上は 71.7%であった。これらのデータから、低い側の 61.4%を採用した。また、デジタコプローブデータとして販売されている 3 社のシェアは表 2.2 の通りである。



(※事業者ベース：近距離：65%～ルート配送：78.0%)

図 2.9 わが国のデジタコ搭載車の割合⁷⁾

表 2.2 わが国の商用車プローブデータのシェア^{8) 9) 10)}

	株式会社 トランストロン	KDDI	建設技術研究所
	商用車プローブ データサービス	商用車プローブ データ	トラプロ
搭載車の情報	富士通の車載器	矢崎エナジーシステム 株式会社製	車載器不明
データピッチ	1秒間隔	0.5秒間隔	不明
貨物車サンプル数 (34万台)	全国21万台	全国12万台	約1万台
シェア	61.7%	35.3%	2.9%

(※全国の普通貨物自動車台数：93.2万台)

2.3 対象都市における近年実施された既存調査の概要

本研究では、デジタコプローブデータの精度を確認するため、中心部にて実査された2つの既存調査と比較分析を行う。既存調査①は2022年4月、既存調査②は2022年7月に実施されていることから、デジタコプローブデータは、年間データに加えて同年の4月と同年7月に着目した分析を行う。

(1) 既存調査①

既存調査①¹¹⁾は、宇都宮市が2022年4月に実施した調査である。調査対象日は、平日は2022年4月22日(金)および休日は4月24日(日)の2日にて実施された。調査対象時間は合計6時間の調査となる。

当該調査は、調査対象範囲が、宇都宮駅の西側から東武宇都宮駅までを含む中心市街地の中心部分となる(本研究の中心部と同範囲)。この調査は、調査範囲全体での駐車車両の全体傾向を掴む調査であることから、路上駐車(荷捌き)瞬間台数調査となる。

(2) 既存調査②

既存調査②¹²⁾は、宇都宮市が2022年7月に実施した調査である。調査対象日は、平日は2022年7月12日および7月9日(土)の2日にて実施された。調査対象時間はそれぞれ各調査日にて7時から19時までの12時間が基本となるが、一部区間は夜間の19時から翌5時までの10時間も調査対象となる。

当該調査は、調査内容として駐停車車両調査、荷捌き車両調査が行われ、駐車時間(開始

時刻から終了時刻)を把握されている。そのため、本調査は既存調査①よりも詳細な調査内容であり、大通りにおける駐車傾向と、詳細な駐車時間をもとにした分析が可能である。対象範囲は、本研究では既存調査①の範囲(中心部)のうち大通りにおけるJR宇都宮駅西口駅前から裁判所前交差点までの6区間のデータを対象とする。

<参考文献>

- 1) 宇都宮市：議員協議会資料 芳賀・宇都宮 LRT 事業について， R7年2月3日
- 2) 宇都宮市：(仮称)都心部まちづくりプラン」中間取りまとめと都心部における拠点形成に向けた施策展開について，第36回芳賀・宇都宮基幹公共交通検討委員会資料2
- 3) 富士ソフト：<https://www.fsi.co.jp/solution/sumatako/merit.html>
- 4) SmartDrive：https://smartdrive.co.jp/fleet/useful-info/digitaltachograph/#toc_2_1
- 5) 第5回東京都市圏物資流動調査データ
- 6) A(参考文献追加)栃木県自動車販売協会：自動車保有車両数の推移(令和4年3月末時点)
- 7) 国土交通省：貨物自動車運送事業におけるデジタコの搭載状況アンケート結果(資料3)，R6年2月28日，P.3～4
- 8) トランストロン：商用車プローブデータサービス HP，
<https://www.transtron.com/products/probe.html> (2023年3月現在)
- 9) KDDI：商用車のプローブデータ HP，<https://biz.kddi.com/service/iot-cloud-data/data/probe/>
(2023年3月現在)
- 10) 建設技術研究所：トラプロデータ HP，<https://www.ctie.co.jp/service/trupro/#anc2> (2023年3月現在)
- 11) 宇都宮市実施：JR宇都宮駅西側LRT事業化策定調査(駐車利用台数，交通実態調査)報告書，R4年5月
- 12) 宇都宮市実施：令和4年度荷捌き車両調査業務報告書，R4年10月

3章 デジタコプローブデータを用いた分析手法の検討

3.1 貨物車評価指標による分析手法

デジタコプローブデータを用いた分析に向けては、牧野ら¹⁾の道路政策評価におけるETC2.0プローブ情報の活用方法を参考に、貨物車に合わせて貨物車評価指標として基礎的な集計内容を表3.1に整理した。

本研究では、A-1 車両台数（ユニーク ID 数）、B-1 駐車台数（延べ駐車台数）と B-2 駐車位置、B-3 駐車位置と駐車時間に関する項目を対象として、基礎的な実態分析とそれを踏まえ既存調査との比較分析を行う。

表 3.1 貨物車の評価指標を用いた分析内容の対象表

貨物車交通の行動指標			データ対象範囲・期間設定		基礎的な実態分析		施策検討・地域ルールの検討			
			都市内	中心部	既存調査対象日	2022年度月日変動	プローブ A 基礎的な実態分析	既存手法調査データ	プローブ 詳細な実態分析	施策検討 基礎集計結果
駐車分析	A-1	車両台数	○	○	○	○	●			
	B-1	駐車台数	○	○	○	○	●	●	●調査実施の最適期間の提示	
	B-2	駐車位置	○	○	○	○	●	●	●	●駐車施策
	B-3	駐車位置と時間（滞在時間分析）	○	○	○	○	●	●	●	●駐車施策

（参考）牧野浩志，井坪慎二，後藤梓：道路政策評価における ETC2.0 プローブ情報の活用方法に関する研究，実践政策学，2017

3.2 デジタコプローブデータによるデータの構築フロー

本研究では、デジタコプローブデータを用いた基礎的な分析フローを整理し、図 3.1 に示すフローにもとづき分析を行う。

まず、デジタコプローブデータについて GPS の特性やレコードデータの内容を確認した結果、GPS データのブレ幅の検証や、一部データクレンジングが必要であることが判明した。次に、既存研究では、研究内容に合わせて各々駐車判定のための閾値を設定していることから、本研究でも中心部の特性に合わせて駐車判定手法を構築した。駐車判定については、3.5 にて詳述する。

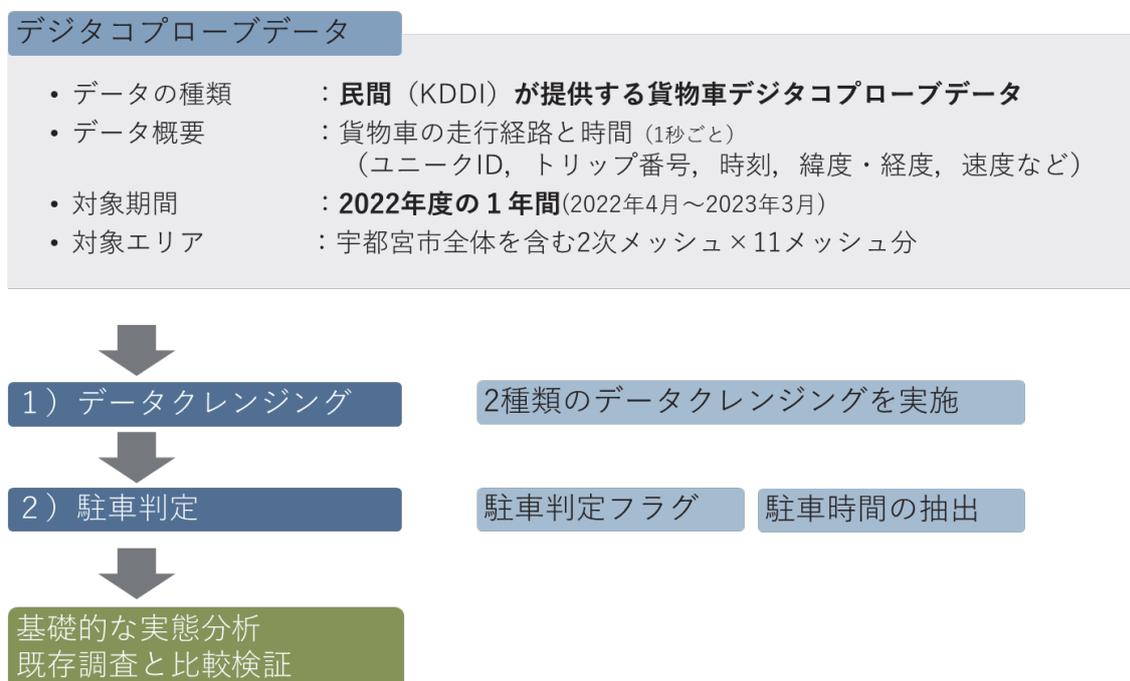


図 3.1 デジタコプローブデータの概要とデータの処理の流れ

3.3 使用するデジタコプローブデータ概要

3.2 に示した分析フローにもとづき本研究で扱うデジタコプローブデータは、一般向けにも販売されている民間企業が提供する秘匿化処理済みの貨物車デジタコプローブデータである。本研究で扱うデジタコプローブデータを表 3.2 に示す、矢崎製のデジタルタコグラフが搭載された貨物車の走行経路と時系列情報を KDDI 社が秘匿化処理し 1 秒ごとの個車点列データである。本研究では、原データの 18 項目の中から、ユニーク ID、トリップ番号、時間、緯度・経度、速度データを用いて駐車判定を行う。対象期間は、2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日までの 2022 年度の 1 年間分のデータとする。

表 3.2 デジタコプローブデータの納品時のデータ概要

データ名称	KDDI 点列データ
プローブデータ種類	矢崎プローブデータ・個車点列データ（1車両ずつ）
期間	2022年度1年分（2022年4月1日～2023年3月31日）
対象エリア：	宇都宮市全体をカバーする2次メッシュ11個 54956,543957,543966,543967,543975,543976, 543977, 544050,544060,553906,553907
データ項目	18項目（ 車種情報なし ） ・ 1 秒ごとの位置情報（ログは、0.5S刻み）
ファイル形式	.CSV形式
ファイル容量（提供時）	全体（圧縮）：130GB 1カ月（圧縮）：5.39GB（4月分） 1日（圧縮）：0.24GB（2022年4月22日）

3.4 駐車判定に向けたデータクレンジング

デジタコプローブデータの基本特性分析より、2種類のデータクレンジングを実施する。

3.4.1 データクレンジング① 重複する車両 ID の削除

デジタコプローブデータの原データにおいて、個車に割り当てられたユニークな固定 ID ではあるが、同一の ID が付与されている場合があった。

図 3.2 及び表 3.3 に示すように ID79243 の車両は 2022 年 4 月 22 日 15:00~16:00 における同時間帯にて、TYPE カラム（トリップ番号）および位置が異なる（18 番と 66 番）2 台の車両が存在しているケースが見られた。ほかにも図 3.3 及び表 3.4 に示す ID99405 ように、レコードデータでは前後差は 1 秒となっているが、TYPE カラムの番号が連続していない（8 番と 2 番）状況があった。

事例①どれも連続すべき TYPE カラムが連続しない TYPE 番号であることや、②前後差が 2 時間未満（事例では 1 秒差で発生）となっており、GPS の位置座標も大きく異なる状況のため、別々の車両と想定される。

これらの車両を取り除くためには、データを振り分ける前提条件である「2 時間以上の滞在した車両は TYPE 番号を 1 つ付与しトリップを分割する」とした条件に沿った車両のみを「正」として抽出する。パターン 1～4 については、条件を満たさないためクレンジングが必要となる。

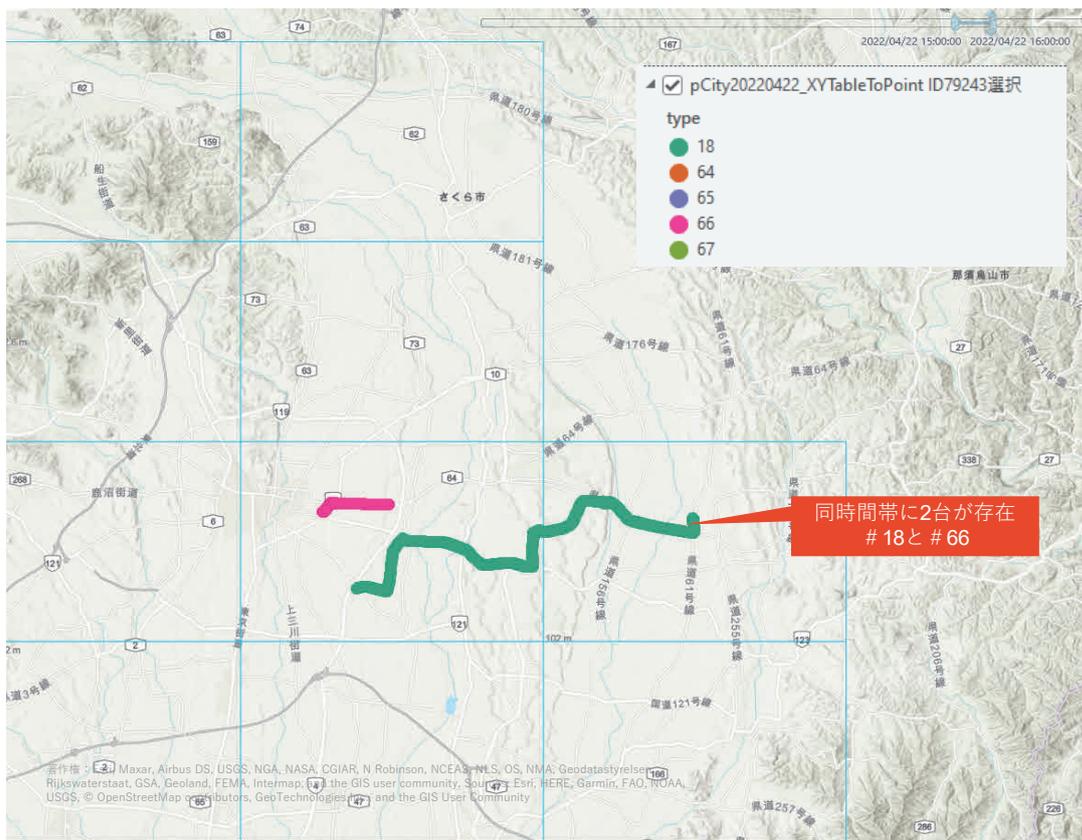


図 3.2 同一車両 ID が存在する事例① (車両 ID79243)

表 3.3 同一車両 ID が存在する事例① (車両 ID79243)

ID79243						
A	B	C	D	E	F	
id	recorddatetime	type	status	longitude	latitude	
79243	2022/4/22 5:19:17	64	5517	139.7468	36.43675	
79243	2022/4/22 8:55:49	65	2559	139.7468	36.4369	
79243	2022/4/22 10:00:03	65	9459	139.8729	36.53337	
79243	2022/4/22 11:03:24	18	1	139.9001	36.51055	
79243	2022/4/22 15:09:00	18	15537	140.0264	36.55795	
79243	2022/4/22 15:09:24	66	1805	139.9089	36.554	
79243	2022/4/22 15:17:17	66	2751	139.9364	36.55697	
79243	2022/4/22 15:17:18	18	15539	140.0264	36.55782	別車両と推定
79243	2022/4/22 16:08:44	18	20073	139.9001	36.51052	
79243	2022/4/22 19:34:12	67	4089	139.7468	36.43683	

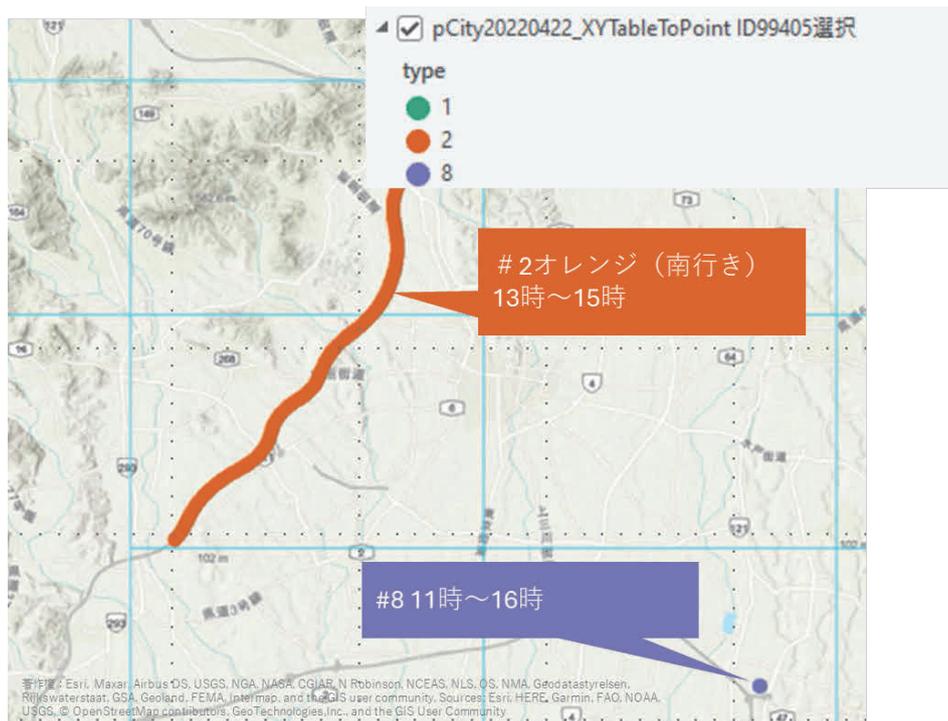


図 3.3 の同一車両 ID が存在する事例② (車両 ID99045)

表 3.4 同一車両 ID が存在する事例② (車両 ID99045)

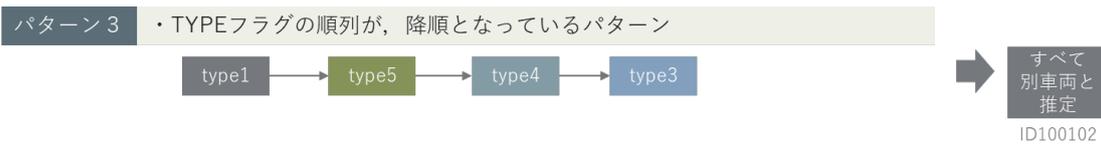
ID99405

A	B	C	D	E	F
id	recorddatetime	type	status	longitud	latitude
99405	2022/4/22 4:44:33	1	4763	139.9329	36.75298
99405	2022/4/22 11:07:23	8	1873	139.9648	36.41992
99405	2022/4/22 13:52:47	8	11859	139.9726	36.451
99405	2022/4/22 13:52:48	2	797	139.933	36.7531
99405	2022/4/22 14:16:16	2	3613	139.7655	36.50318
99405	2022/4/22 14:16:17	8	14679	139.9726	36.45085

別車両
と推定



→ データクレンジングしていく



→ これらのパターンは除外する

図 3.4 TYPE フラグに着目したデータクレンジング①

3.4.2 駐車判定に向けたデータクレンジング②

速度、GPS 位置誤差、信号停車による影響について基本的な特性分析を行った。デジタコプローブデータより個別貨物車の駐車や走行中の動作状況を示すデータとして、速度と GPS の位置情報が挙げられる。また荷さばき等を含む駐停車と信号停車による停車を分けるために、継続時間に着目した。

(1) 速度

デジタコプローブデータより個別の貨物車の動作状況を示すデータとして、速度と GPS の位置情報の関係に着目して基本的な特性分析を行った。そこで仮説①として、駐車状態の車両であれば通常、「速度が 0 km/h かつ GPS の位置情報も大きく変化」しないものと考えた。

デジタコプローブデータの原データを GIS 上に表示すると、速度が 0 km/h であるものの、GPS の位置情報が大きく変化する車両が抽出された。一例として、図 3.5 に示す車両 ID82521 では、0 km/h ではあるが、都市内を移動している状況である。

したがって、これらの車両はクレンジングして分析対象から除去する必要がある、仮説①として、「駐車車両は速度が 0 km/h を開始した地点から GPS の移動誤差を考慮した移動可能範囲を設定し条件下の車両のみ」とした。このとき、許容する GPS の移動誤差を (2) で示す。

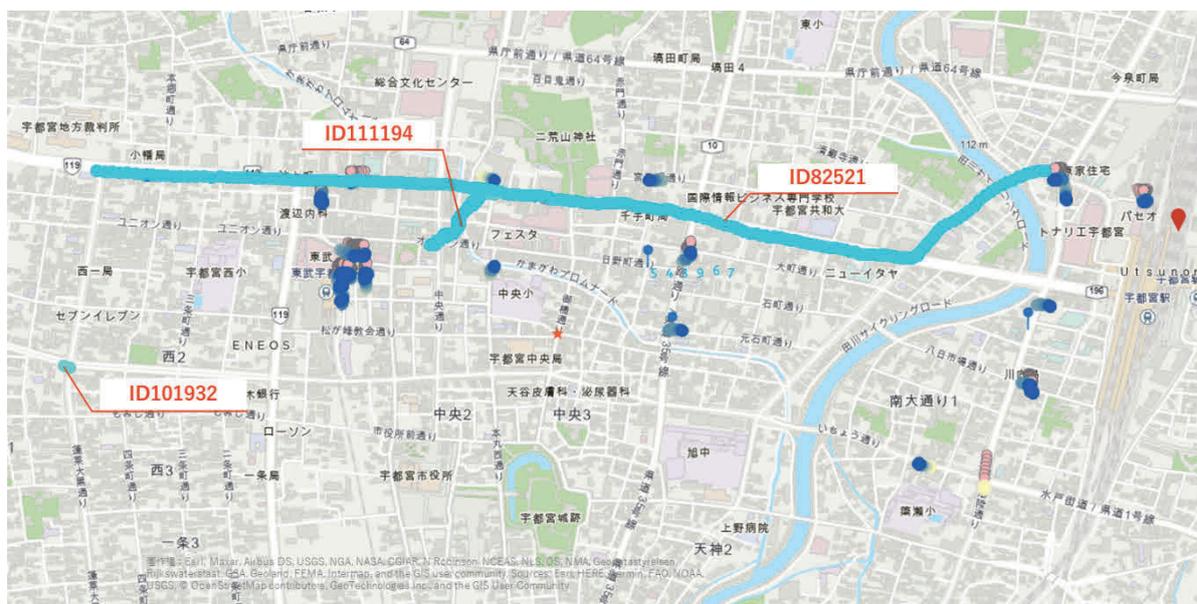


図 3.5 速度情報が 0km/h にて GPS の位置情報が大きく変化している状況

(2) GPS の移動距離と継続時間

GPS は、測位誤差を有していることから、最低限 10m 程度の測位誤差を考慮する必要がある。そこで、仮説②として「**駐車判定における GPS の誤差を考慮した 50m に閾値を設定することで駐車車両を 97~99%以上抽出できる**」ものとした。

デジタコプローブデータの基本的な特性分析では、移動距離は速度が 0km/h になった地点から、速度が 0km/h が終わる地点までの距離別の台数を表 3.5 に、GPS の移動誤差を表 3.6 に示している。50m 未満に設定することで、都市内では 98.5% (533 延べ駐車台数/541 延べ駐車台数)、中心部外では 99.6% (55557 延べ駐車台数/55760 延べ駐車台数) が対象になることが分かった。一方で、中心部外では 500m を超える延べ 44 台の駐車車両があり、外れ値として処理すべきものとする。図 3.6 は駐停車間と GPS の測位誤差の発生傾向を示している。

表 3.5 GPS の移動距離と累積率

距離範囲	ID数		累積		累積率		
	中心部 (n=541)	郊外 (n=55760)	中心部 (n=541)	郊外 (n=55760)	中心部 (n=541)	郊外 (n=55760)	
0m以上10m未満	505	53880	505	53880	93.3%	96.6%	駐車と判定される領域
10m以上20m未満	13	957	518	54837	95.7%	98.3%	
20m以上30m未満	9	436	527	55273	97.4%	99.1%	
30m以上40m未満	4	187	531	55460	98.2%	99.5%	
40m以上50m未満	2	97	533	55557	98.5%	99.6%	
50m以上60m未満	1	51	534	55608	98.7%	99.7%	駐車判定されない領域
60m以上70m未満	1	31	535	55639	98.9%	99.8%	
70m以上80m未満	0	20	535	55659	98.9%	99.8%	
80m以上90m未満	1	20	536	55679	99.1%	99.9%	
90m以上100m未満	2	9	538	55688	99.4%	99.9%	
100m以上120m未満	0	9	538	55697	99.4%	99.9%	
120m以上140m未満	0	6	538	55703	99.4%	99.9%	
140m以上160m未満	0	2	538	55705	99.4%	99.9%	
160m以上180m未満	2	4	540	55709	99.8%	99.9%	
180m以上200m未満	0	0	540	55709	99.8%	99.9%	
200m以上500m未満	1	7	541	55716	100.0%	99.9%	
500m以上1m未満	0	8	541	55724	100.0%	99.9%	外れ値
1km以上2km未満	0	0	541	55724	100.0%	99.9%	
2km以上3km未満	0	3	541	55727	100.0%	99.9%	
3km以上	0	33	541	55760	100.0%	100.0%	

表 3.6 GPS の移動誤差および発生時間における平均値と中央値

		中心部	中心部外
距離誤差	平均値	5.2m	13.8m
	中央値	2.3m	1.9m
発生時間	平均値	51.5s	40.4s
	中央値	9.0s	8.0s

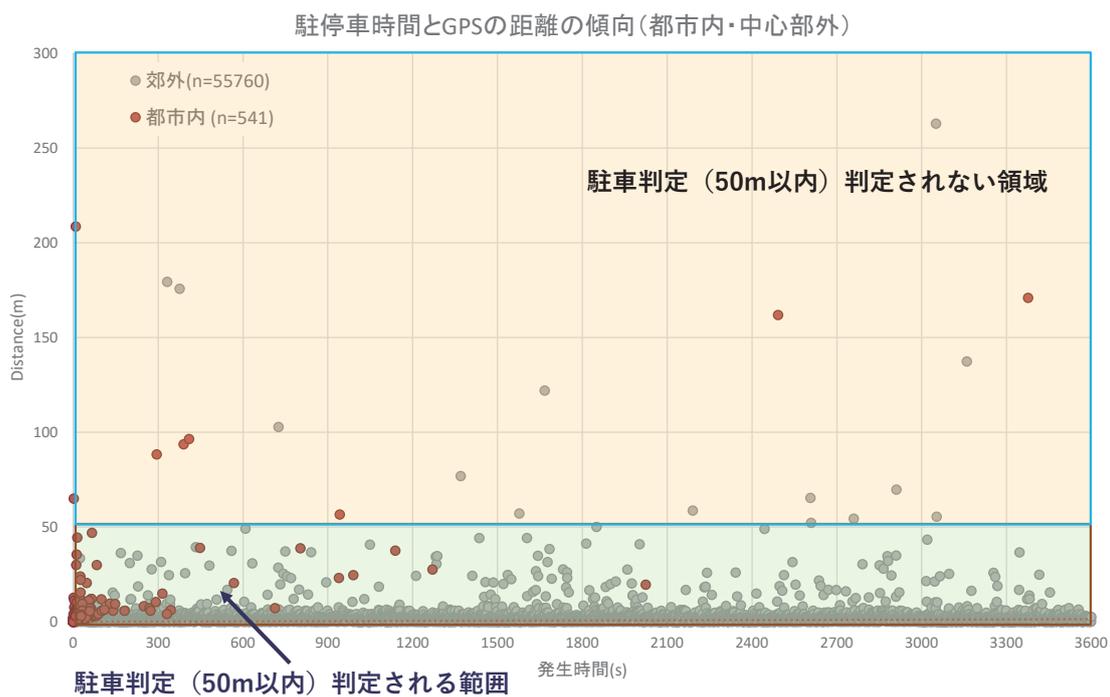


図 3.6 駐停車時間と GPS の測位誤差傾向

(3) 信号停車による影響

原データは、エンジンのオンオフやエンジンの回転数を有していないため、駐車判定の閾値を、極端に短い値を設定すると信号停車によるものか荷さばきによるものか判定が難しい。

そこで、信号のサイクル長を考慮し、仮説③として「**信号停車による影響を受けずに駐車車両を抽出できる最低駐車時間を 180 秒に設定すること**」とし、仮説の妥当性を検証した。

原データより、速度が 0km/h が連続かつ信号機から 10m 以内に存在する貨物車を図 3.7 に示す。この時、信号機からの 10m の範囲は、道路リンクデータの交点部から半径 10m 以内の範囲に設定し、GIS にて半径 10m の円を取り、その範囲内の車両を対象とした。

最初と最後の点の誤差が、中心部は 10m に集中している。都市内では 10m~20m に多くが固まっていることが読み取れる。(累積 99.5% : 中心部では 10m 未満, 中心部外では 30m 未満)

次に、駐停車時間でみると中心部では、60 秒以内に多くが分布している。都市内では 120 秒から 180 秒未満にも分布している。したがって、信号停車による車両を抽出されているものと考えられる。したがって、180 秒以上にすることで、これらの車両を個々に除外しなくても信号停車の影響を受けないものと考えられる。

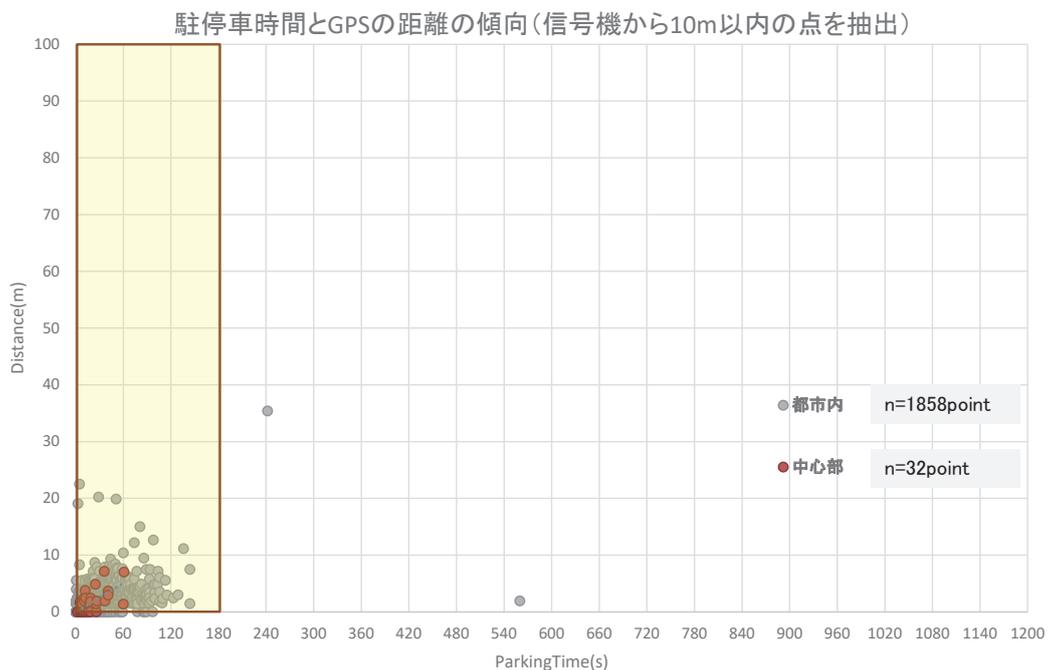


図 3.7 駐停車時間と GPS の移動距離との傾向

(4) データクレンジング②の結果

(1) から (3) までの3つの仮説に基づき、閾値を「速度が 0km/h 及び測位誤差 50m 以内でこれらが連続 180 秒以上」に設定すると 2022 年 4 月 22 日では図 3.8 に示すように最大 1900 台程度を抽出できる。ただし図 3.8 は、速度が 0km/h となった地点から 0km/h が最後の地点における GPS の移動距離値の計算値を示しているため、途中で 50m を超える場合は考慮されておらず、実際に 3 つの条件を考慮し駐車判定を実施した際の延べ駐車台数は少なくなる。

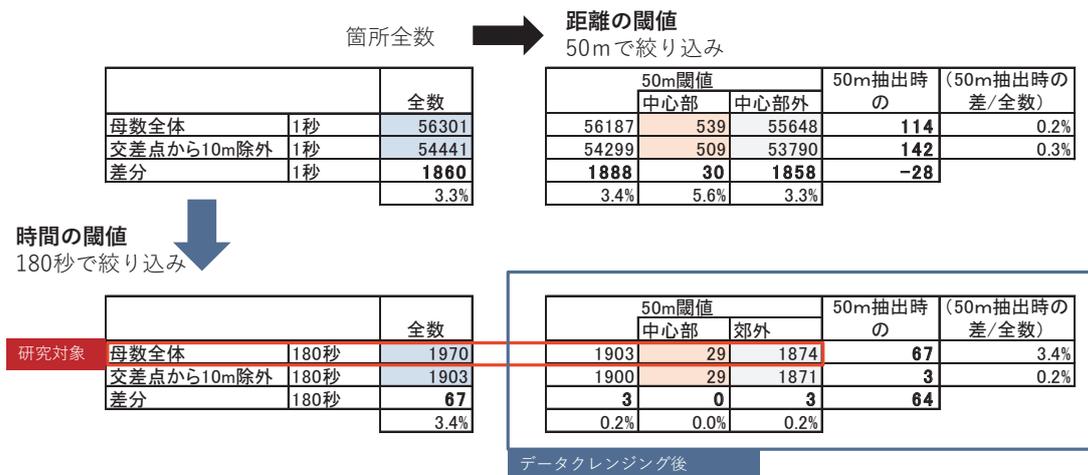


図 3.8 データクレンジング②後の想定延べ駐車台数

3.5 駐車判定手法と構築したデータ項目

(1) 駐車判定の条件・閾値

3.4 のデータクレンジング②の結果を踏まえて、「速度が 0km/h 及び測位誤差 50m 以内でこれらが連続 180 秒以上」として、駐車判定は①～②の 3つの条件・閾値を設定しこれらをすべて連続的に満たすものとする。概略図として図 3.9 に示す。

- ①車速情報 (speed) : 速度が 0 km/h が連続すること
- ②GPS 移動許容範囲 (XY) : 最初に 0 km/h となった点から半径 50m 以内まで
- ③継続時間 (駐車時間) : 最初に 0 km/h となった点から 180 秒以上

① 車速情報 (speed)	: 速度が0km/h
② GPS移動許容範囲 (XY)	: 最初に0km/hとなった点から半径50m以内まで
③ 継続時間 (駐車時間)	: 最初に0km/hとなった点から180秒以上

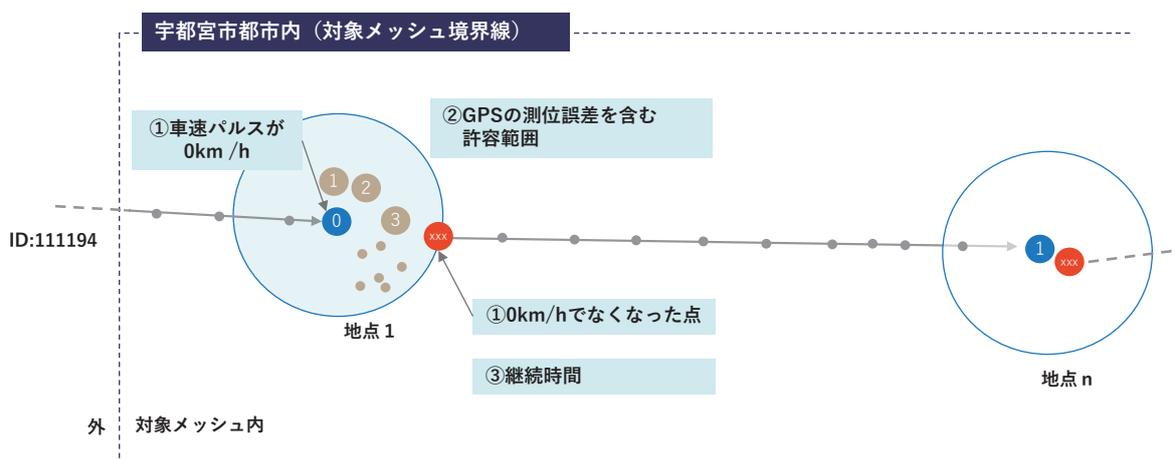


図 3.9 駐車判定方法 (詳細な判定ロジック)

(2) 駐車判定後の構築したデータの一覧

表 3.7 に駐車判定処理後のフラグを整理した。No.1, 2, 5~9, 13, 17, 18 が付与された 10 項目は納品時のデータカラムとなる。A1~A6 はデータクレンジング及び駐車判定処理にもとづき付与した新たなカラムとなる。本研究では、これらのデータカラムを用いて基礎的な実態分析を行う。

表 3.7 駐車判定後のデジタコプローブデータのカラム一覧

No.	名前	カラム名	data type	KDDI データ	データ詳細	駐車判定
1	車両ID	id	int64	●無加工	個別ID	
2	KDDIトリップ番号	type	int64	●	連番	
5	点列データ連番	status	int64	●無加工	連番	
6	GPS記録時刻	recorddatetime	int64	●無加工	観測値 (GPS)	
7	経度	longitude	float64	●無加工	観測値 (GPS)	
8	緯度	latitude	float64	●無加工	観測値 (GPS)	
9	速度	speed	float64	●無加工	観測値 (車速パルス)	
13	2次メッシュ番号	mesh	int64	●無加工	KDDIマッチング	
17	高速道路通過フラグ	highway_flag	int64	●無加工	0:通過なし, 1:通過	
18	起終点フラグ	point_flag	int64	●無加工	0:起点, 1:終点, 2:その他	
A1	中心部内・外フラグ	city	int64	処理結果	0 : 中心部外 1 : 中心部	●
A2	同一車両ID抽出フラグ	change_car_flag	int64	処理結果	0 : 該当なし 1 : 重複車両	●
A3	駐車判定フラグ	stop_flag	int64	処理結果	0 : 走行中フラグ 1~4 駐車時間によって割り振り	●
A4	ODフラグ	OD_flag	int64	処理結果	0 : Origin 1 : Destination 2 : 走行中・その他	●
A5	駐車地点数	Point_num	int64	処理結果	連番	●
A6	駐車時間	Parking_time	int64	処理結果	連番	●

<参考文献>

- 1) 牧野浩志, 井坪慎二, 後藤梓 : 道路政策評価における ETC2.0 プローブ情報の活用方法に関する研究, 実践政策学, 2017

4章 デジタコプローブデータにもとづく貨物車の実態把握

4.1 デジタコプローブデータにもとづく貨物車の実態把握の概要

本章では、分析方法を踏まえデータクレンジングを行い対象の貨物車に選別後、駐車判定を行った基礎的な集計について述べる。集計結果について図 4.1 に示す。

宇都宮都市内を走行する1年間のデジタコプローブデータの全体（生データ）として98万6549台（ユニークID）であった。データクレンジング①実施後の貨物車台数は97万1676台（ユニークID）となった。

次に、駐車判定を実施し駐車したと判定された貨物車台数は、都市内全体では1年間に26万1237台（ユニークID）となった。また、1台の貨物車が複数箇所ですべて駐車することもあるため、延べの駐車台数は50万6131台となった。

さらに、中心部のみに着目するとユニークIDは4,667台であり、7,115延べ駐車台数となった。そして、6章にて既存調査との比較では、既存調査①と同月の4月では563延べ駐車台数が対象となる。また、既存調査②と同月の7月では619台が対象となる。

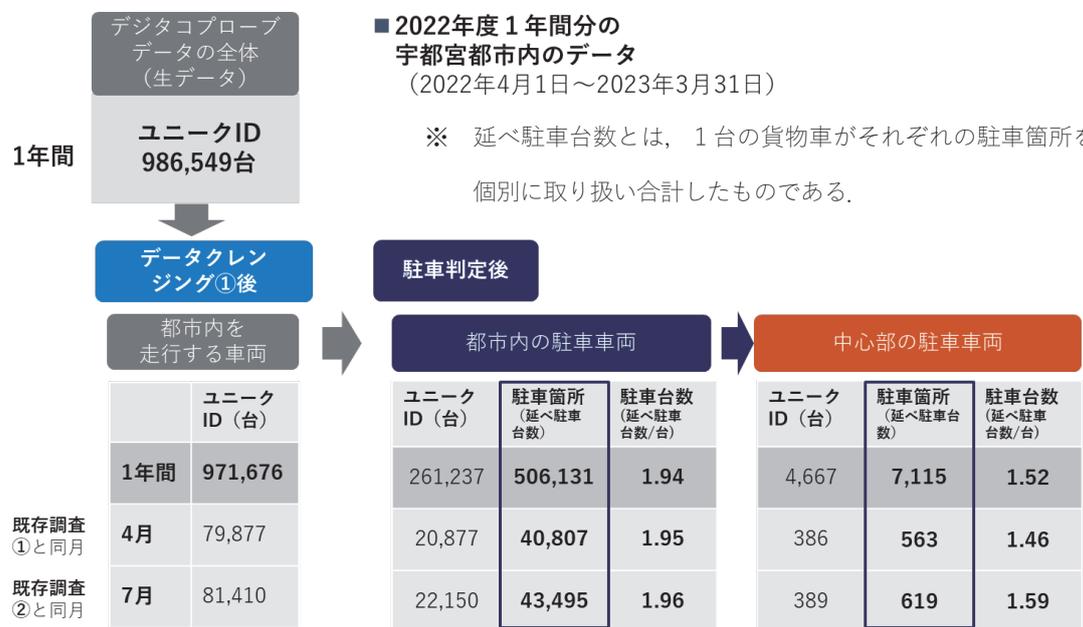


図 4.1 駐車判定後におけるデジタコプローブデータの対象台数

4.2 都市内全体におけるユニーク ID に着目した貨物車台数の基礎集計

(1) 貨物車台数の推移

宇都宮都市内を走行するユニーク ID 単位の貨物車台数（データクレンジング後）の1年間の日別台数の推移を図4.2に示した。年間の貨物車台数の日平均は2,662台/日であった。

貨物車台数の動きが多い月として、年末にかけて多く、4,000台/日を超える日も確認された。また、2～3月も3,500台を超える日が多く全体的に高い傾向にみられる。一方で、長期の連休にあたる5月のゴールデンウィークや、8月のお盆休み、年末年始については貨物車の台数が少ない傾向がみられた。

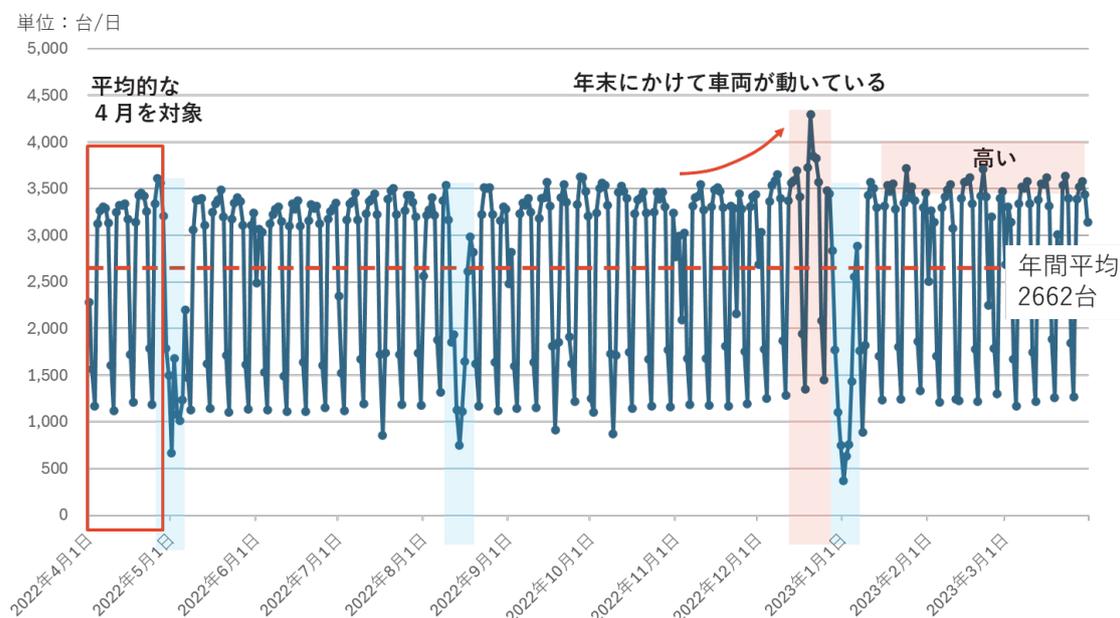
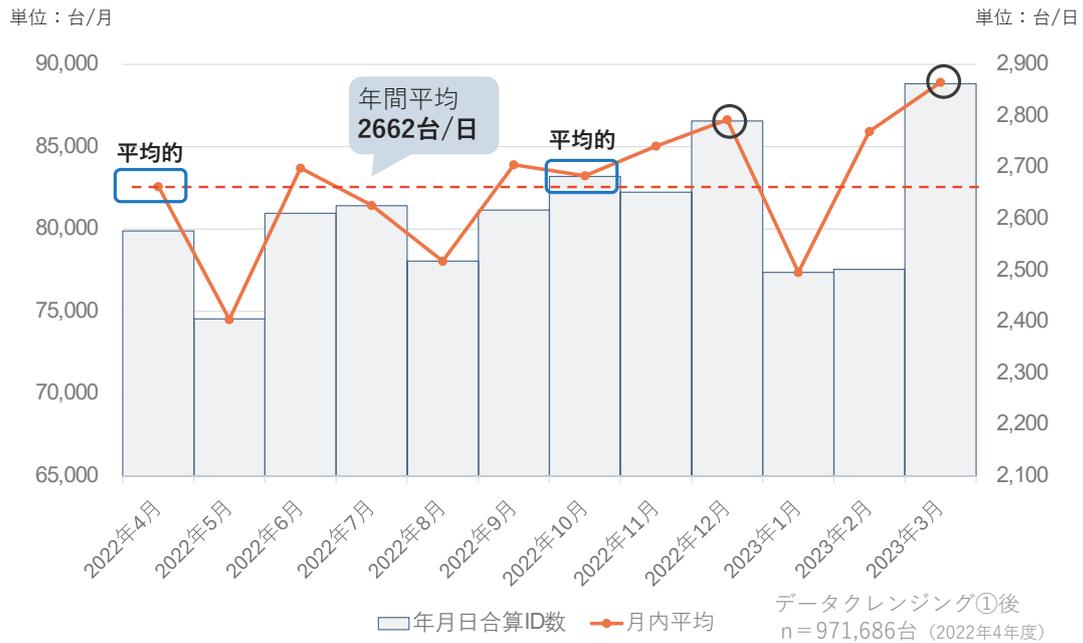


図 4.2 日別にみた都市内を走行する貨物車台数の推移

(2) 月別にみた貨物車台数の推移

宇都宮都市内を走行するユニーク ID 単位の貨物車台数（データクレンジング後）について、月別の累積台数と月内の平均台数の推移を図 4.3 に示した。

日平均の台数に比べ高い月は、2022 年 12 月と 2023 年 2～3 月にみられた。一方で、2022 年 5 月、8 月、2023 年 1 月は相対的に少ない傾向にあった。平均貨物車台数に近い月は、4 月や 10 月となっている。



(台)

年月	年月日合算 ユニークID数	月内平均	月内中央値	月内標準偏差	月内分散
2022年4月	79,877	2,663	3187.5	900.0	810004.5
2022年5月	74,534	2,404	3106	1,016.1	1032386.7
2022年6月	80,951	2,698	3139.5	852.1	726007.7
2022年7月	81,410	2,626	3222	946.7	896325.4
2022年8月	78,042	2,517	2980	934.6	873443.5
2022年9月	81,144	2,705	3239.5	922.6	851238.7
2022年10月	83,187	2,683	3250	994.8	989632.1
2022年11月	82,234	2,741	3286	869.5	756070.7
2022年12月	86,560	2,792	3376	1,032.8	1066686.3
2023年1月	77,369	2,496	3282	1,101.5	1213351.8
2023年2月	77,552	2,770	3281	922.4	850744.5
2023年3月	88,816	2,865	3337	872.4	761135.6
年間	971,676	2,662	3,222	945.1	893249.9

図 4.3 月別にみた都市内を走行する貨物車台数の推移

(3) 平日・休日別にみた貨物車台数の推移

宇都宮都市内を走行するユニーク ID 単位の貨物車台数（データクレンジング後）について、平日と休日別に月別の平均台数の推移を表 4.1 に示した。

月別の変動と同様に 12 月は高い傾向にあり特に平日の中央値が 3,509 台と最も高かった。平均して多い月は平日及び休日とも 2～3 月であることが見て取れる。標準偏差でみると、平日では 10 月 108.6 台であり、月内のばらつきが少ない傾向にある。

表 4.1 平日・休日別にみた月ごとの都市内を走行する貨物車台数の推移

年月	平日					土曜日・休日				
	年月日合算	月内平均	月内中央値	月内標準偏差	月内分散	月合算	月内平均	月内中央値	月内標準偏差	月内分散
2022年4月	65,223	3,261.2	3295.5	259.3	67215.0	14,654	1,465.4	1534.0	254.5	64771.0
2022年5月	59,598	3,136.7	3250.0	436.2	190233.0	14,936	1,244.7	1140.0	292.6	85614.1
2022年6月	70,174	3,189.7	3242.5	182.3	33230.4	10,777	1,347.1	1321.0	224.9	50593.4
2022年7月	65,764	3,288.2	3362.0	240.2	57717.9	15,646	1,422.4	1521.0	305.9	93553.1
2022年8月	65,575	2,980.7	3219.5	631.3	398567.7	12,467	1,385.2	1317.0	361.6	130724.0
2022年9月	66,271	3,313.6	3351.5	259.4	67279.3	14,873	1,487.3	1608.0	332.5	110574.2
2022年10月	67,853	3,392.7	3399.0	108.6	11798.1	15,334	1,394.0	1254.0	316.8	100382.9
2022年11月	66,337	3,316.9	3314.5	187.0	34968.6	15,897	1,589.7	1680.5	366.0	133969.6
2022年12月	72,801	3,309.1	3509.5	684.7	468767.8	13,759	1,528.8	1446.0	400.4	160296.0
2023年1月	62,696	3,134.8	3387.5	730.6	533751.9	14,673	1,333.9	1337.0	496.3	246291.0
2023年2月	63,844	3,360.2	3417.0	257.2	66138.0	13,708	1,523.1	1297.0	350.0	122475.0
2023年3月	74,500	3,386.4	3418.0	222.2	49392.5	14,316	1,590.7	1674.0	357.8	128007.1
年間	800,636	3,254.6	3342.0	426.4	181828.9	171,040	1,437.3	1446.0	361.3	130547.3

平均値以上：薄い⇒濃いオレンジ色
平均値以下：薄い⇒濃い青色

データクレンジング①後
n = 971,686 台 (2022年4年度)

(4) 曜日別にみた貨物車台数の推移

宇都宮都市内を走行するユニーク ID 単位の貨物車台数（データクレンジング後）について、曜日別の変動を図 4.4 に示した。

貨物車台数の多い曜日として、火曜日～木曜日が平日の平均台数より多い傾向にある。月曜日と金曜日は年間の平均台数以上ではあるが、平日の中では低い傾向にある。土曜日は平日の半数程度で、日曜日は 1/3 程度の車両台数となっている。

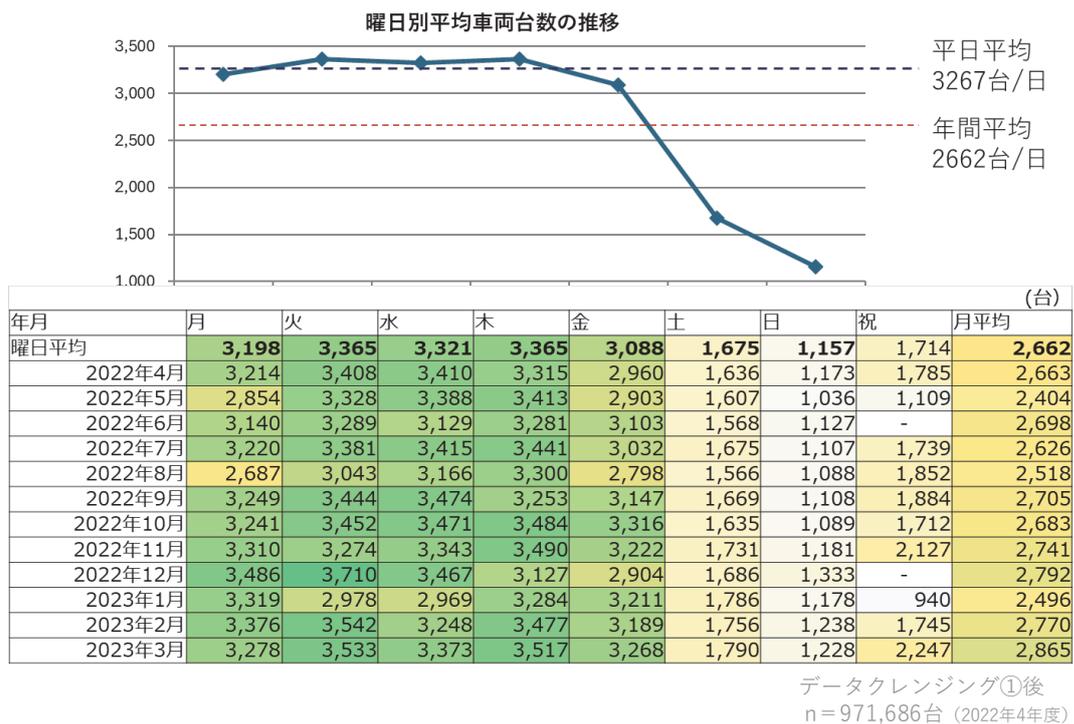


図 4.4 曜日別にみた都市内を走行する貨物車台数の推移

4.3 都市内全体に着目した駐車車両の基礎集計

4.3.1 都市内における駐車台数の傾向（ユニーク ID の推移）

宇都宮都市内を走行する貨物車（データクレンジング後）のデジタコプローブデータをもとに駐車判定を実施し、駐車したと判定されたユニーク ID 単位の貨物車台数に着目して、日変動、月変動、平日・休日の変動および曜日変動についてまとめる。

（1）駐車した貨物車台数の推移

駐車判定を実施し、ユニーク ID 単位の駐車台数について1年間の日別の推移を図 4.5 に示す。年間を通じた平均貨物車台数は、716 台/日で、平日平均は 888 台/日であった。

駐車した貨物車台数が多い月として、年末にかけて多く、1,000 台/日を超える日も確認された。また、2～3月も 1,000 台/日前後の日が多く全体的に高い傾向にある。一方で、少ない時期として、長期の連休にあたる 5 月のゴールデンウィークや、8 月のお盆休み、年末年始については台数が少ない傾向にみられた。

平日と休日における車両台数の差が大きいことが見て取れ、都市内全体においては休日の貨物車台数が少ない傾向にある。

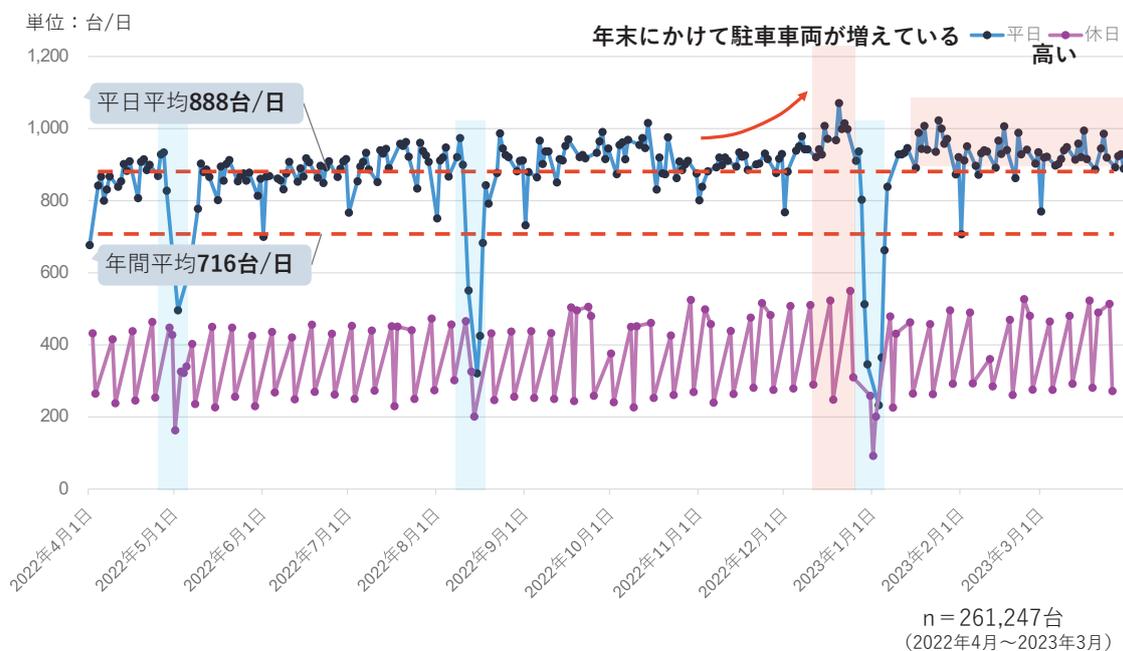


図 4.5 日別にみた都市内における駐車した貨物車台数の推移

(2) 月別にみた駐車した貨物車台数の推移

宇都宮都市内におけるユニーク ID 単位の駐車台数について、月別に累積台数と月内の平均台数の推移を図 4.6 に示した。

年間平均の台数に比べ高い月は、2022 年 12 月と 2023 年 2～3 月にみられた。一方で、5 月は相対的に少ない傾向にあった。平均貨物車台数に近い月は、7 月と 10 月となっている。



(台)

年月	年月日合算ユニークID数	月内平均	月内中央値	月内標準偏差	月内分散
2022年4月	20,877	695.9	835	250.1	62558.9
2022年5月	19,613	632.7	802	273.1	74557.1
2022年6月	21,992	733.1	865	243.0	59070.6
2022年7月	22,150	714.5	887	274.9	75592.9
2022年8月	21,293	686.9	843	271.7	73841.5
2022年9月	22,199	740.0	907	266.7	71104.5
2022年10月	22,328	720.3	876	282.7	79929.5
2022年11月	21,934	731.1	890	252.5	63741.7
2022年12月	23,214	748.8	921	282.2	79632.7
2023年1月	20,958	676.1	873	317.4	100729.2
2023年2月	20,890	746.1	900	266.4	70949.7
2023年3月	23,789	767.4	902	249.2	62123.3
合算台数	261,237	715.7	872	268.4	37077.9

図 4.6 月別にみた都市内における駐車した貨物車台数の推移

(3) 平日・休日別にみた駐車した貨物車台数の推移

宇都宮都市内におけるユニーク ID 単位の駐車台数について、平日と休日別に月別の平均台数の推移を表 4.2 に示した。

月別の変動と同様に 12 月は高い傾向にあり特に平日の中央値が 942.5 台と最も高かった。平均して多い月は平日及び休日とも 2～3 月であることが見て取れる。標準偏差でみると、平日では 10 月 48.0 台であり、月内のばらつきが少ない傾向があることがわかった。休日に比べて平日の方が標準偏差は小さく、日ごとのばらつきが小さい傾向にある。

表 4.2 平日・休日別にみた都市内における駐車した貨物車台数の推移

年月	平日					土曜日・休日				
	年月 合算	月内 平均	月内 中央値	月内 標準偏差	月内 分散	年月 合算	月内 平均	月内 中央値	月内 標準偏差	月内 分散
2022年4月	17,248	862	868.5	58.6	3433.0	3,629	362.9	422.0	58.6	3433.0
2022年5月	15,787	831	866	106.5	11336.2	3,826	318.8	324.0	106.5	11336.2
2022年6月	19,199	873	872.5	45.6	2077.6	2,793	349.1	345.5	45.6	2077.6
2022年7月	18,163	908	924	49.9	2492.8	3,987	362.5	440.0	49.9	2492.8
2022年8月	18,169	826	905.5	178.3	31792.8	3,124	347.1	326.0	178.3	31792.8
2022年9月	18,336	917	924	55.8	3114.7	3,863	386.3	435.5	55.8	3114.7
2022年10月	18,387	919	913	48.0	2306.1	3,941	358.3	376.0	48.0	2306.1
2022年11月	18,003	900	907	32.7	1068.3	3,931	393.1	448.5	32.7	1068.3
2022年12月	19,736	897	942.5	167.0	27890.3	3,478	386.4	310.0	167.0	27890.3
2023年1月	17,292	865	934.5	209.0	43695.9	3,666	333.3	292.0	209.0	43695.9
2023年2月	17,446	918	932	62.4	3899.5	3,444	382.7	361.0	62.4	3899.5
2023年3月	20,196	918	920	43.6	1899.9	3,593	399.2	465.0	43.6	1899.9
年間	217,962	886	911	109.5	11994.5	43,275	363.7	376.0	109.5	11994.5

平均値以上：薄い⇒濃いオレンジ色
平均値以下：薄い⇒濃い青色

n = 261,247台
(2022年4月～2023年3月)

(4) 曜日別にみた駐車した貨物車台数の推移

宇都宮都市内におけるユニーク ID 単位の駐車台数について、曜日別の変動を図 4.7 に示した。

貨物車台数の多い曜日として、火曜日、木曜日が多く平日の平均台数より多い傾向にある。平日の中では大きく変わらない傾向にある。土曜日は平日の半数程度で、日曜日は 1/3 程度の車両台数となっている。

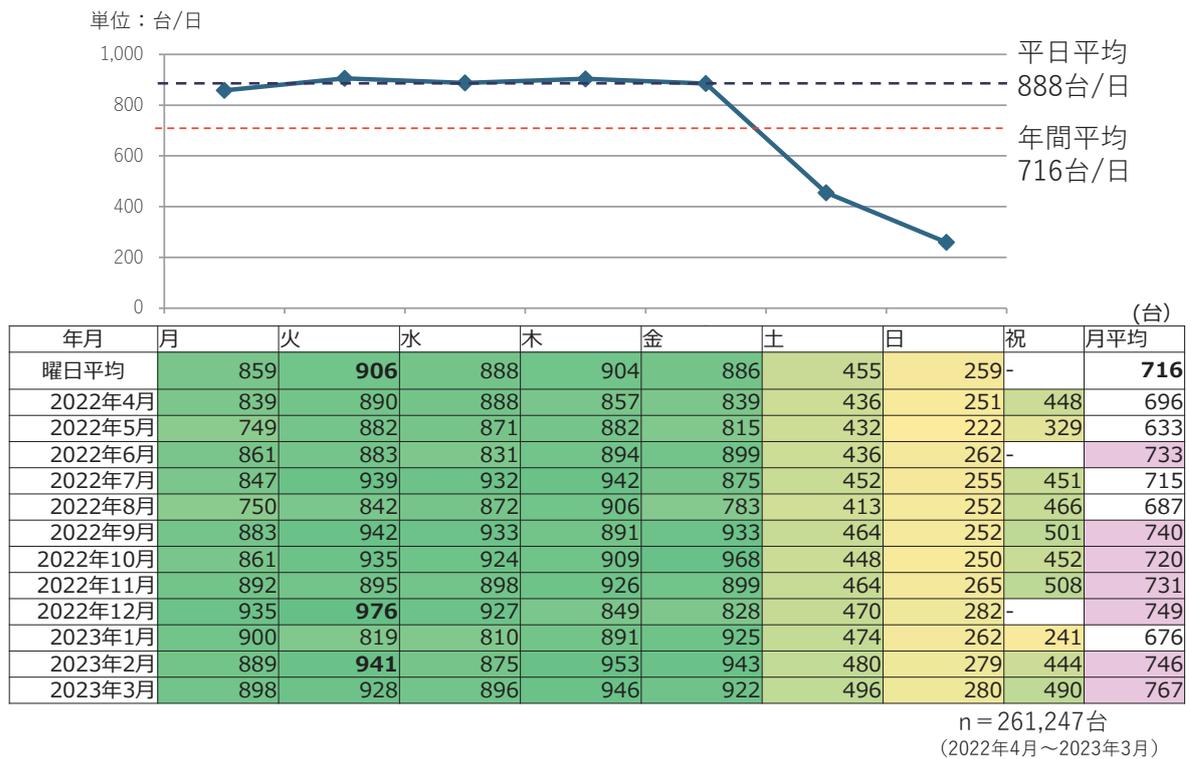


図 4.7 曜日別にみた都市内における駐車した貨物車台数の推移

(1) 延べ駐車台数の推移

駐車判定を実施し、宇都宮都市内において駐車したと判定された貨物車の延べ駐車台数について日別にみた推移を図4.9に示す。年間を通じた1日平均の延べ駐車台数は、1,378延べ駐車台数/日で、平日に着目すると1,714延べ駐車台数/日であった。

年間通じて平日は1,500から2,000の間で延べ駐車台数が推移している。2,000延べ駐車台数を超える日が1月に確認された。

少ない時期として長期の連休がある5月のゴールデンウィークや、8月のお盆休み付近の平日、年末年始については延べ駐車台数が少ない傾向にみられた。一方で、8月のお盆休み前や年末年始の前は、延べ駐車台数が増えている傾向にある。

平日と休日における車両延べ駐車台数の差が大きいことが見て取れる。

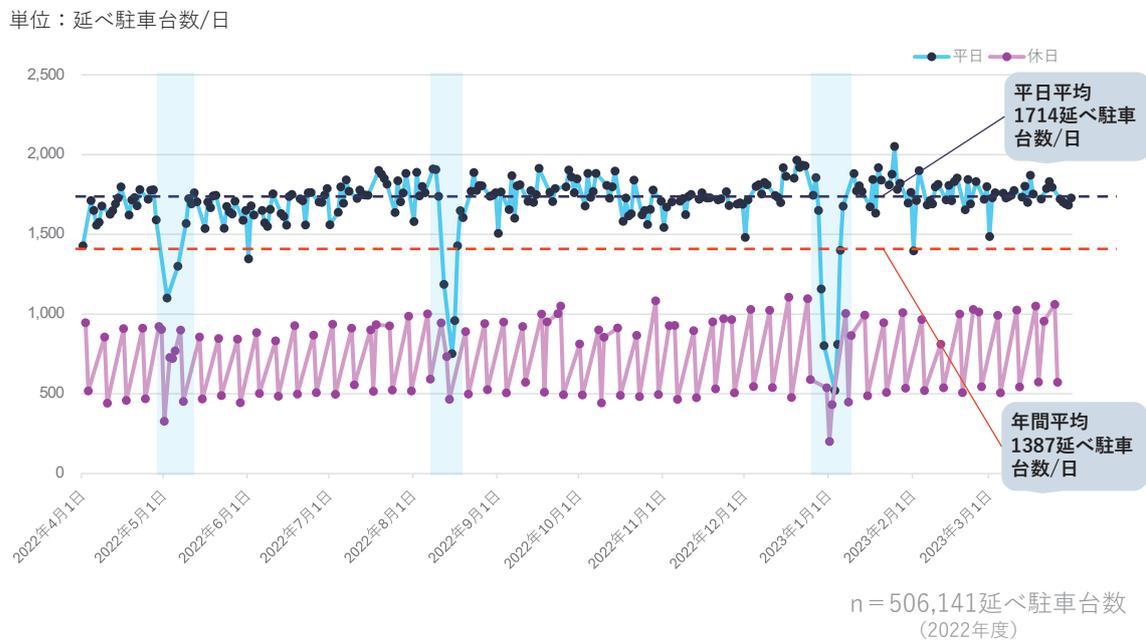
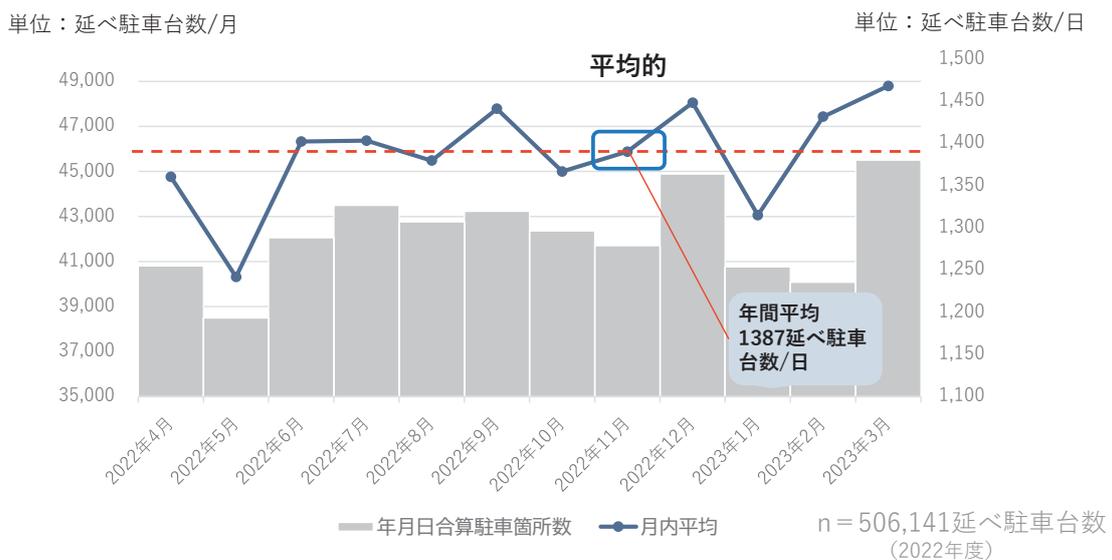


図 4.9 日別にみた都市内における延べ駐車台数の推移

(2) 月別にみた延べ駐車台数の推移

宇都宮都市内において駐車したと判定された貨物車の延べ駐車台数について、月別にみた累積台数と月内の平均台数の推移を図 4.10 に示した。

年間平均の延べ駐車台数に比べ高い月は日別の変動と同様にあり、2022 年 12 月と 2023 年 2～3 月にみられた。また、9 月も高い傾向にある。一方で、5 月は相対的に少ない傾向にあった。平均貨物車台数に近い月は、11 月となっている。



年月	年月日合算 延べ駐車台数	月内平均	月内中央値	月内標準偏差	月内分散
2022年4月	40,807	1,360	1623	474.2	224912.9
2022年5月	38,493	1,242	1537	507.0	257099.5
2022年6月	42,060	1,402	1625.5	457.9	209645.9
2022年7月	43,495	1,403	1703	516.0	266268.4
2022年8月	42,763	1,379	1648	505.1	255096.9
2022年9月	43,225	1,441	1705.5	489.8	239875.3
2022年10月	42,360	1,366	1628	518.0	268329.7
2022年11月	41,700	1,390	1688.5	472.0	222816.6
2022年12月	44,888	1,448	1731	515.8	266085.9
2023年1月	40,757	1,315	1672	589.2	347161.1
2023年2月	40,080	1,431	1700.5	490.2	240273.7
2023年3月	45,503	1,468	1721	451.8	204156.1
年間	506,131	1,387	1,674	496.6	246597.0

図 4.10 月別にみた都市内における延べ駐車台数の推移

(3) 平日・土日別にみた延べ駐車台数の推移

宇都宮都市内において駐車したと判定された貨物車の延べ駐車台数について、平日と休日別にみた月別の平均台数の推移を表 4.3 に示した。

月別の変動と同様に 12 月は高い傾向にあり、特に平日の中央値が 1804.5 延べ駐車台数と最も高かった。平均して多い月は平日及び休日とも 9 月、11 月、2～3 月であることが見て取れる。標準偏差でみると、平日では 11 月が 41.9 台であり、月内のばらつきが少ない傾向があることがわかった。駐車台数と同様に休日に比べて平日の方が標準偏差は小さく、日ごとのばらつきが小さいことが読み取れる。

表 4.3 平日・休日別にみた都市内における延べ駐車台数の推移

年月	平日（都市内）					土曜日・休日（都市内）				
	年月 合算	月内 平均	月内 中央値	月内 標準偏差	月内 分散	年月 合算	月内 平均	月内 中央値	月内 標準偏差	月内 分散
2022年4月	33,477	1,674	1684.5	88.5	7840.4	7,330	733.0	879.5	215.5	46434.2
2022年5月	30,654	1,613	1666	159.5	25425.0	7,839	653.3	724.5	193.7	37501.5
2022年6月	36,558	1,662	1689.5	100.3	10067.2	5,502	687.8	669.5	191.4	36618.4
2022年7月	35,293	1,765	1764	87.3	7617.6	8,202	745.6	901.0	205.9	42408.0
2022年8月	36,176	1,644	1752.5	298.5	89114.3	6,587	731.9	733.0	204.0	41603.4
2022年9月	35,270	1,764	1768.5	97.4	9496.3	7,955	795.5	936.0	228.0	51963.3
2022年10月	34,532	1,727	1727	100.4	10085.1	7,828	711.6	812.0	221.0	48857.9
2022年11月	34,088	1,704	1718	49.1	2409.6	7,612	761.2	911.0	219.7	48264.6
2022年12月	37,950	1,725	1804.5	264.7	70076.6	6,938	770.9	589.0	263.8	69615.4
2023年1月	33,331	1,667	1776	359.9	129496.2	7,426	675.1	535.0	277.8	77167.4
2023年2月	33,156	1,745	1720	107.2	11496.3	6,924	769.3	811.0	224.8	50532.2
2023年3月	38,229	1,738	1734	70.9	5033.2	7,274	808.2	955.0	234.8	55130.2
年間	418,714	1,714	1,729	185.0	34207.5	87,417	734.6	812.0	229.6	52715.1

平均値±10.7%

平均値±31.2%

年間値以上：薄い→濃いオレンジ色
年間値以下：薄い→濃い青色

n = 506,141箇所
(2022年度)

(4) 曜日別にみた延べ駐車台数の推移

宇都宮都市内において駐車したと判定された貨物車の延べ駐車台数について、曜日別の変動を図 4.11 に示した。

貨物車台数の多い曜日として、平日の中では大きく変わらない傾向にある。その中でも月曜日と水曜日が少ない傾向にある。火曜日、木曜日、金曜日は年間の曜日平均はほぼ同じであった。

駐車台数と同様に土曜日は平日の半数程度で、日曜日は 1/3 程度の車両台数となっている。



図 4.11 曜日別にみた都市内における延べ駐車台数の推移

5 章 中心部におけるデジタコプローブデータからみた 駐車車両の実態分析

5.1 中心部における実態分析

5 章では、宇都宮の中心部に焦点をあてデジタコプローブデータをもとに貨物車の駐車実態傾向を把握する。5.2 では中心部における基礎的な集計として、ユニーク ID 単位の駐車台数および延べ駐車台数についてまとめる。そして、5.3 ではゾーン別にみた駐車延べ台数の傾向、5.4 では駐車時間に着目して駐車実態の傾向を示す。

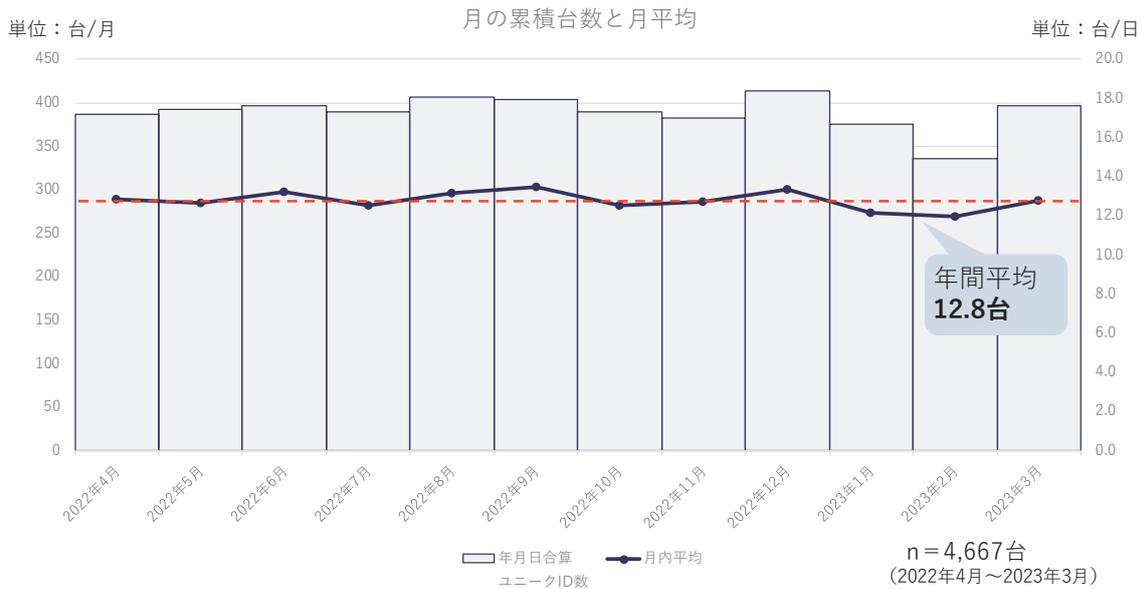
5.2 中心部における駐車車両の実態把握

5.2.1 中心部における駐車台数の推移

(1) 月別にみた駐車台数の推移

宇都宮中心部におけるユニーク ID 単位の駐車台数について、月別に累積台数と月内の平均台数の推移を図 5.1 に示した。

年間平均の台数は 12.8 台であり、平均に比べ高い月は 2022 年 9 月と 12 月が高い傾向にあるが、年間通して大きく変わらない傾向にみられた。一方で、2023 年 1 月～2 月は相対的に少ない傾向にあった。平均貨物車台数に近い月は、2022 年 4 月と 11 月、2023 年 3 月となっている。



年月	年月日合算 ユニークID数	月内平均	月内中央値	月内標準偏差	月内分散
2022年4月	386	12.9	13	3.9	14.9
2022年5月	392	12.6	13	3.8	14.6
2022年6月	397	13.2	14	3.7	13.4
2022年7月	389	12.5	13	3.7	13.9
2022年8月	407	13.1	14	3.5	12.4
2022年9月	404	13.5	13.5	3.5	12.4
2022年10月	389	12.5	13	3.7	13.5
2022年11月	382	12.7	13	3.3	10.8
2022年12月	414	13.4	14	3.3	11.0
2023年1月	376	12.1	13	4.1	16.8
2023年2月	335	12.0	11.5	3.3	11.0
2023年3月	396	12.8	13	3.1	9.8
年間	4,667	12.8	13	3.6	12.7

図 5.1 月別にみた中心部における駐車台数の推移

(2) 平日・休日別にみた駐車台数の比較

宇都宮都市内におけるユニーク ID 単位の駐車台数について、平日と休日別に平均台数の推移を表 5.1 に示した。

月別の変動と同様に 2022 年 9 月と 12 月は高く、平日と休日とも同様な傾向にあった。平日の平均値と中央値の差、月の差も少なく、ばらつきが少ない傾向にあることがわかった。さらに休日に比べて平日の方が標準偏差は小さく、日ごとのばらつきが小さいことが読み取れる。

表 5.1 平日・休日別の中心部における駐車台数の推移

平日（中心部）						土曜日・休日（中心部）				
年月	年月 合算	月内 平均	月内 中央値	月内 標準偏差	月内 分散	年月 合算	月内 平均	月内 中央値	月内 標準偏差	月内 分散
2022年4月	290	15	15	3.4	11.3	96	9.6	9.5	2.2	4.6
2022年5月	271	14	15	2.8	8.0	121	10.1	10.5	3.6	13.2
2022年6月	321	15	14	2.6	6.6	76	9.5	8.0	3.4	11.5
2022年7月	286	14	14	3.0	9.2	103	9.4	9.0	2.3	5.5
2022年8月	316	14	14.5	2.3	5.5	91	10.1	9.0	3.9	15.0
2022年9月	294	15	14	2.5	6.2	110	11.0	12.0	3.8	14.4
2022年10月	284	14	14.5	2.7	7.3	105	9.5	10.0	3.1	9.7
2022年11月	280	14	14	2.8	7.7	102	10.2	10.5	2.5	6.4
2022年12月	319	15	14	2.7	7.2	95	10.6	10.0	2.8	8.0
2023年1月	283	14	15	2.8	7.7	93	8.5	9.0	3.3	11.0
2023年2月	249	13	14	3.1	9.5	86	9.6	10.0	2.1	4.5
2023年3月	301	14	14	2.7	7.4	95	10.6	11.0	2.8	7.8
年間	3,494	14	14	2.8	7.9	1,173	9.9	10.0	3.1	9.8

平日（中心部）: 平均値±20%
 土曜日・休日（中心部）: 平均値±31.3%

n = 4,667台
 (2022年4月～2023年3月)

平均値以上：薄い⇒濃いオレンジ色
 平均値以下：薄い⇒濃い青色

5.2.2 中心部における延べ駐車台数の推移

中心部における延べ駐車台数の日別、月別、平日・休日別、曜日別の推移から年間の駐車実態の傾向を把握する。

中心部における1年間の貨物車の分布として、延べ駐車台数と駐車時間を図5.2に示している。東武宇都宮駅周辺やJR宇都宮駅周辺、および大通りに駐車している車両が分布している傾向にある。



図 5.2 中心部における延べ駐車台数の分布（年間）

(1) 延べ駐車台数の推移

中心部において駐車したと判定された貨物車の延べ駐車台数の日別の推移を図5.3に示す。年間を通じた平均貨物車台数は19延べ駐車台数/日で、平日は22延べ駐車台数/日であった。

中心部においては、平日と休日の差が小さいことが見て取れる。また、都市内と比べて連休等による極端に駐車台数が少ない等の傾向はあまり見られない。

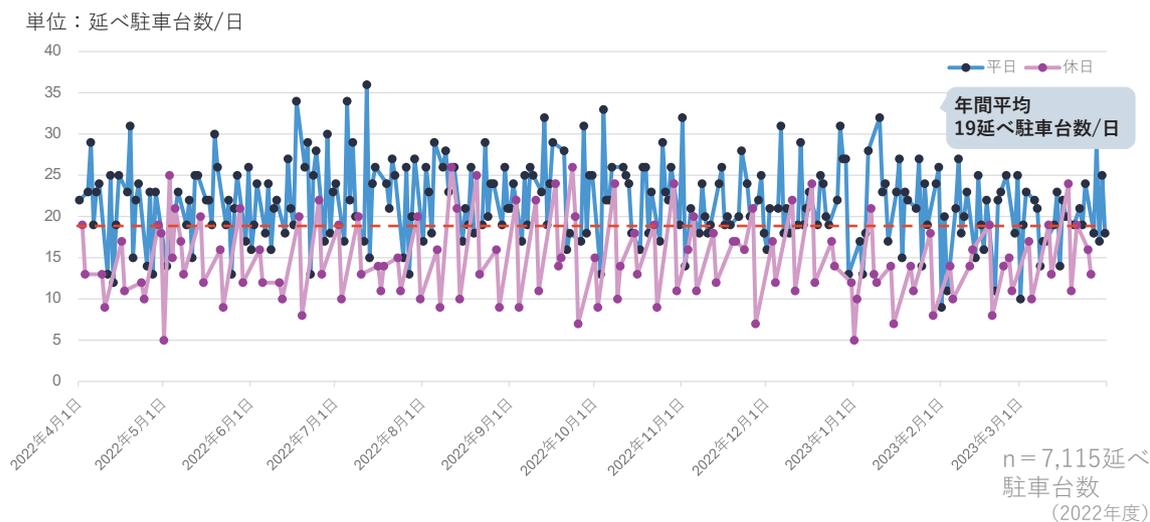
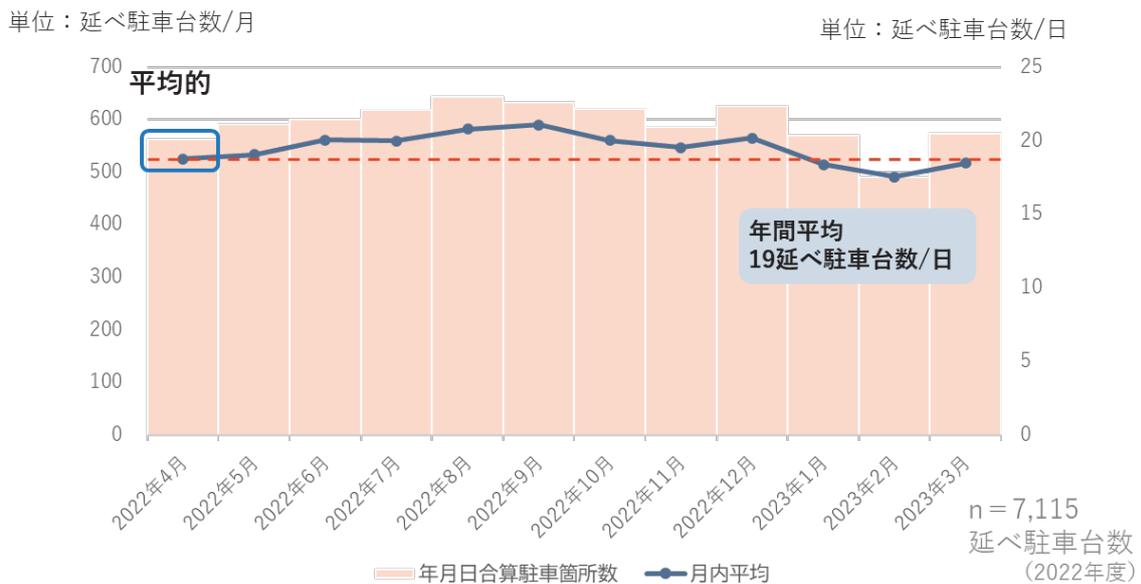


図 5.3 中心部における日別の延べ駐車台数の推移

(2) 月別にみた延べ駐車台数の推移

中心部における貨物車の延べ駐車台数の月別の累積台数と月内の平均台数の推移を図 5.4 に示した。

年間平均の延べ駐車台数は、年間を通じて大きな変動はない状況にある。高い月は、2022年8月～9月及び12月にみられた。平均貨物車台数に近い月は、2022年4月～5月となっている。



年月	年月日合算 延べ駐車台数	月内平均	月内中央値	月内標準偏差	月内分散
2022年4月	563	19	19	5.9	34.3
2022年5月	591	19	20	5.7	32.3
2022年6月	601	20	19.5	6.3	39.4
2022年7月	619	20	20	6.8	46.9
2022年8月	644	21	21	5.6	31.8
2022年9月	632	21	22	6.1	37.6
2022年10月	620	20	22	6.2	38.5
2022年11月	586	20	19.5	5.0	25.4
2022年12月	625	20	20	5.5	30.1
2023年1月	570	18	18	6.8	46.1
2023年2月	491	18	18	5.4	29.2
2023年3月	573	18	19	4.5	20.4
年間	7,115	19	19	5.9	34.3

図 5.4 月別にみた中心部における延べ駐車台数の推移

(3) 平日・休日にみた延べ駐車台数の数値

中心部における延べ駐車台数の平日と休日別の平均台数の推移を表 5.2 に示した。年間を通じた平均貨物車台数は、19 延べ駐車台数/日であったが、平日は 22 延べ駐車台数/日であり、休日は 14.9 延べ駐車台数/日となった。

駐車台数や月別の変動と同様に 2022 年 9 月と 12 月は高く、平日と休日とも同様な傾向にあった。平日の平均値と中央値の差、月の差も少なく、ばらつきが少ない傾向があることがわかった。年間では平日と休日の標準偏差は同様であるが、月ごとに見ると平日の方がばらつきは小さいことが読み取れる。

表 5.2 平日・休日別にみた中心部における延べ駐車台数の推移

年月	平日（中心部）					土曜日・休日（中心部）				
	年月 合算	月内 平均	月内 中央値	月内 標準偏差	月内 分散	年月 合算	月内 平均	月内 中央値	月内 標準偏差	月内 分散
2022年4月	422	21	23	5.2	26.9	141	14.1	13.0	3.6	13.1
2022年5月	405	21	22	4.4	19.1	186	15.5	15.5	5.5	29.8
2022年6月	488	22	21.5	5.2	27.1	113	14.1	12.5	4.5	20.6
2022年7月	462	23	24	5.9	35.3	157	14.3	14.0	3.7	13.5
2022年8月	499	23	23	3.9	14.9	145	16.1	16.0	6.2	38.8
2022年9月	462	23	24	4.7	22.0	170	17.0	17.5	6.3	40.2
2022年10月	454	23	23	4.7	21.9	166	15.1	14.0	5.3	27.7
2022年11月	431	22	20	4.0	16.2	155	15.5	16.5	4.1	16.7
2022年12月	484	22	21	4.6	21.3	141	15.7	14.0	4.4	19.8
2023年1月	437	22	23	4.9	24.3	133	12.1	12.0	4.5	20.1
2023年2月	370	19	20	5.0	25.2	121	13.4	14.0	3.1	9.8
2023年3月	431	20	19	4.0	16.2	142	15.8	16.0	4.2	18.0
年 間	5,345	22	22	4.9	23.8	1,770	14.9	14.0	4.9	24.1

平均値±22.2%

年間値以上：薄い⇒濃いオレンジ色
年間値以下：薄い⇒濃い青色

平均値±32.9%

n = 7,115延べ駐車台数
(2022年度)

(4) 曜日別にみた延べ駐車台数の推移

中心部における延べ駐車台数の曜日別の変動を図 5.5 に示した。

貨物車台数の多い曜日として、火曜日が最も多く 27 延べ駐車台数となっている。これは、年間の曜日別平均の 1.42 倍にあたる。次に木曜日と金曜日が高い傾向にあるが、月曜日と水曜日は低い傾向にある。水曜日と土曜日の延べ駐車台数は年間の曜日別平均と同じであった。都市内に比べて中心部は曜日ごとの変動があり傾向が異なる。商店や飲食店の営業日や納品サイクルに影響を受けているものと考えられるが、他の現象を示すデータと組み合わせて別途要因の分析は必要である。



図 5.5 曜日別にみた中心部における延べ駐車台数の推移

5.3 中心部におけるゾーン別の駐車実態の把握

宇都宮中心部を10ゾーンに分け、貨物車の集中度を把握する。このとき、ゾーン分けは、既存調査①の調査ゾーンにもとづく(図5.6)。図5.7は、中心部におけるゾーン別の延べ駐車台数を年間と既存調査月の4月および7月で比較した。

年間通じて最も多いゾーンとして、ゾーン8が最も多く35.7%であり、次にゾーン10の15.0%となる。2つのゾーンを合計すると5割を超え、デジタコを搭載した貨物車は東武宇都宮駅周辺に集中している傾向にある。3番目にゾーン1が多く、JR宇都宮駅周辺に集中している状況である。1年間と既存調査月の4月および7月を比較した結果、ゾーンごとの集中度について大きな傾向の違いは見られなかった。

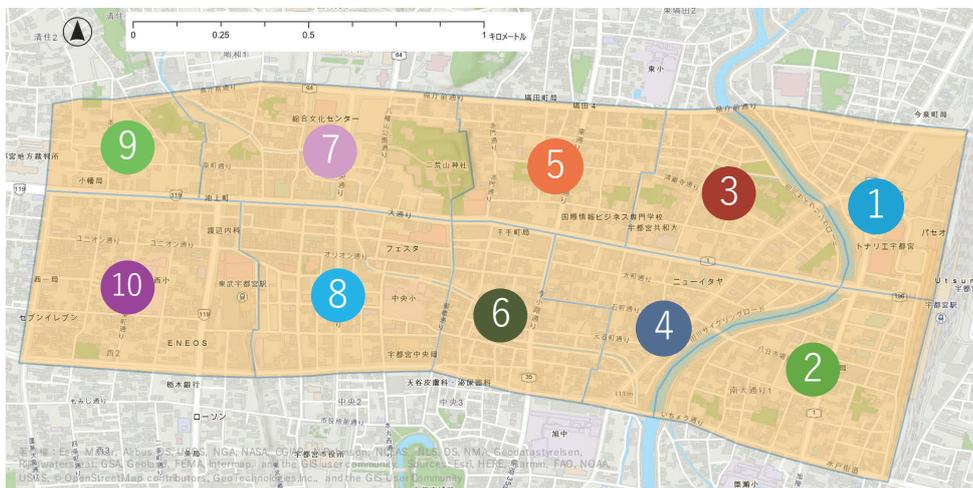


図 5.6 中心部におけるゾーン区分

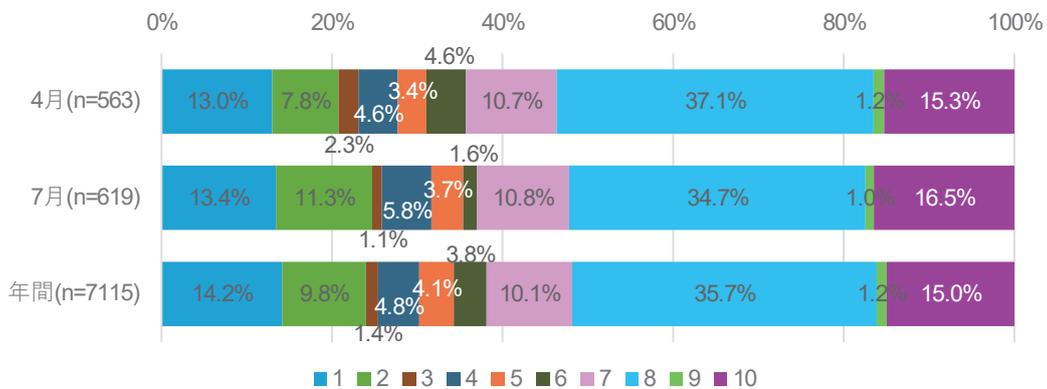


図 5.7 中心部におけるゾーン別の延べ駐車台数比較

5.4 中心部における駐車時間の概略的な実態把握

(1) 時間帯別にみた駐車延べ台数の比較（年間，4月，7月）

中心部において駐車した貨物車の延べ駐車台数の到着時間帯別の推移を図 5.8 に示した。24 時間の延べ駐車台数の合計を 100% として，各到着時間帯別の割合を示している。

貨物車が集中する時間帯として，12 時から 13 時台が最も高い傾向が明らかになった。また，6 時台～9 時台，20 時台なども集中している。

1 年間と既存調査月を比較すると時間帯別の集中度については，大きな傾向の違いは見られなかった。

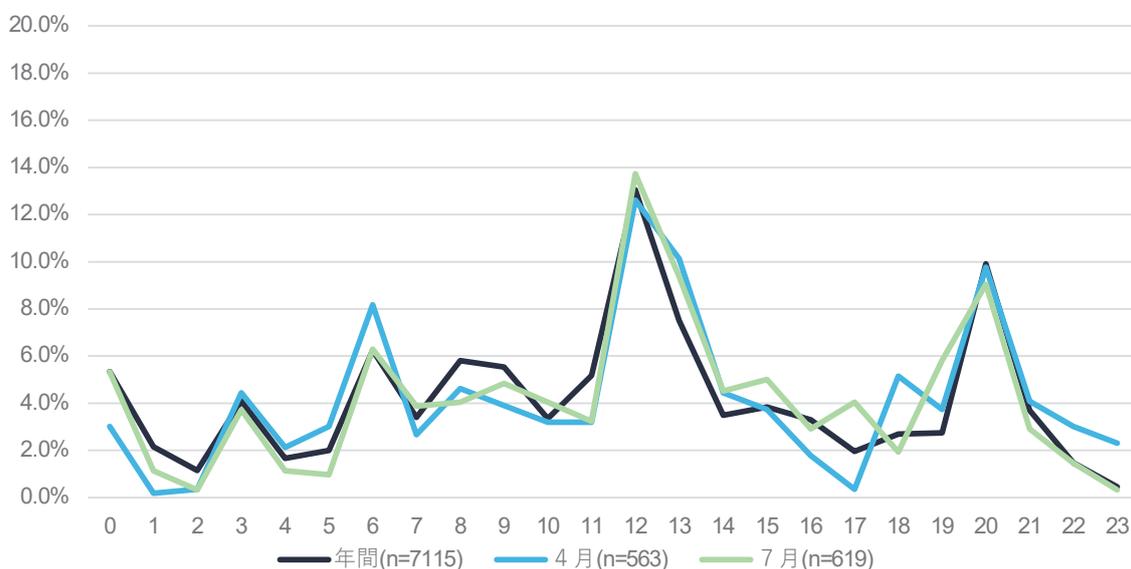


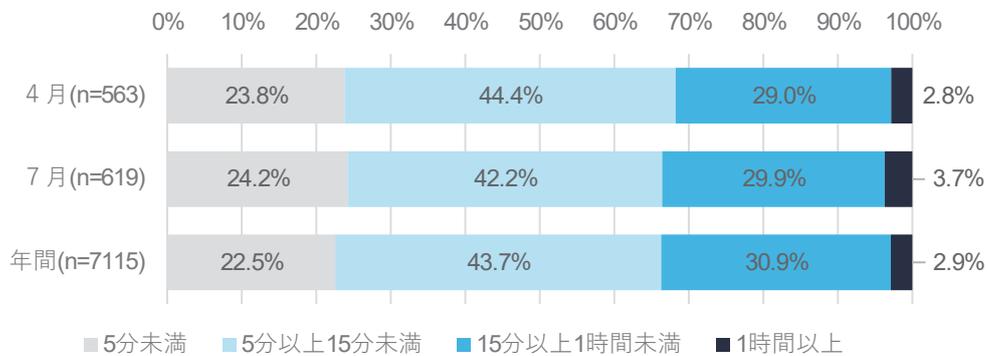
図 5.8 中心部におけるゾーン別の延べ駐車台数比較

(2) 駐車時間の単純集計

中心部に駐車した貨物車の駐車時間を図 5.9 に示した。このとき、既存調査②と合わせるため、駐車時間のレンジを3分から5分未満（5分未満）、5分から15分未満、15分以上1時間未満、1時間以上の4つに分けた。サンプル数は延べ駐車台数となる。

5分から15分未満が最も多く年間では43.7%の貨物車が占めている。中央値では9.43分であり、平均の駐車時間も14.66分とレンジ内となっている。最も短い5分未満の貨物車は約2割であった。中央値が平均駐車時間よりも5分程度短い傾向から、駐車時間が比較的短い車両と長い車両が存在してことが考えられる。

1年間と既存調査月を比較すると駐車時間は、駐車時間のレンジごとの大きな傾向の違いは見られなかった。



	延べ駐車台数	中央値 (分)	平均 (分)	標準偏差 (分)	分散	最大値 (分)	最小値 (分)
4月	563	8.35	14.09	15.58	242.64	141.07	3.00
7月	619	9.55	14.75	16.01	256.34	101.35	3.07
年間	7115	9.43	14.66	15.82	250.37	258.23	3.00

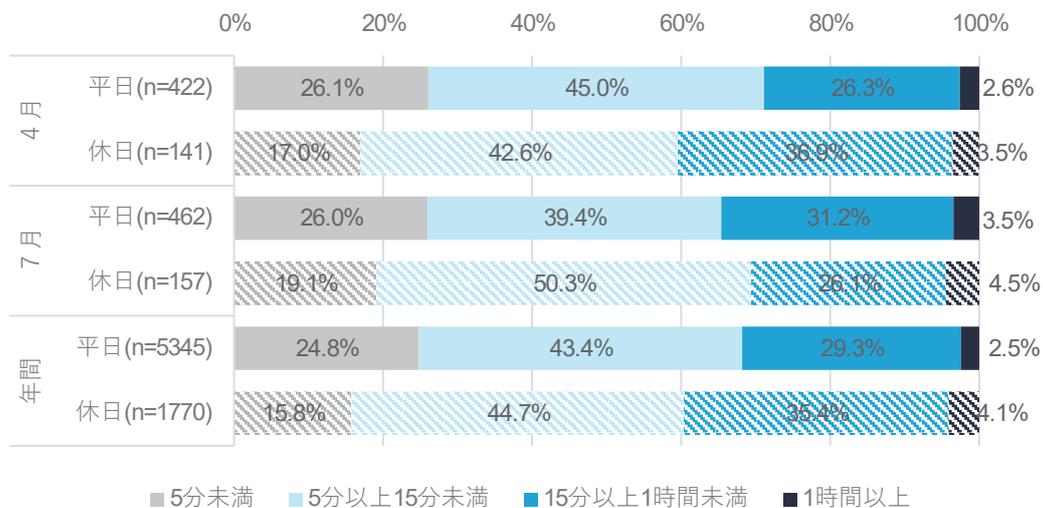
図 5.9 中心部における駐車時間比較

(3) 平日・休日別にみた駐車時間の比較

中心部において駐車した貨物車の平日・休日別に駐車時間の割合を図 5.10 に示した。

1 年間を平日・休日別で見ると、5 分未満の延べ駐車台数が 9 % 程度に減少し、15 分以上 1 時間未満が 6.1% 増、1 時間以上が 1.6% 増となっている。中央値と平均駐車時間も休日の方が長くなっていることから、休日は貨物車の駐車時間が全体的に長い傾向にある。

1 年間と既存調査月を比較すると駐車時間は、7 月は 5 分以上 15 分未満の駐車レンジの割合が高いが、レンジごとの大きな傾向の違いは見られなかった。



		延べ駐車台数	中央値 (分)	平均 (分)	標準偏差 (分)	分散	最大値 (分)	最小値 (分)	割合
4月	平日	422	7.96	13.19	13.90	193.07	89.62	3.00	75.0%
	休日	141	9.53	16.80	19.59	383.58	141.07	3.12	25.0%
7月	平日	462	9.25	14.39	15.21	231.22	98.25	3.07	74.6%
	休日	157	9.80	15.82	18.18	330.67	101.35	3.17	25.4%
年間	平日	5345	8.97	13.86	14.81	219.26	172.83	3.00	75.1%
	休日	1770	10.93	17.08	18.35	336.65	258.23	3.02	24.9%

図 5.10 中心部における平日・休日別の駐車時間比較

5.5 都市内と中心部における実態把握のまとめ

デジタコプローブデータからの宇都宮の都市内（4章）と中心部（5章）について貨物車駐車実態の傾向について、表 5.3 にまとめる。

中心部のユニーク ID および延べ駐車台数の変動は少ないことが分かった。平日・休日との差は少なく、曜日ごとにみると火曜日が特に多く、木曜日、金曜日も多い傾向にある。

駐車分布では年間通じて東武宇都宮駅周辺において貨物車が集中している傾向が分かった。また駐車時間帯の分析では朝時間帯や 12 時～14 時台が多いなど、時系列分析により傾向を把握することができた。さらには、駐車時間について中心部は都市内全体に中央値が 2～3 分程度長いなど地域やゾーンごとの特徴を把握することができた。

表 5.3 都市内と中心部におけるデジタコプローブデータによる実態把握の整理

		都市内	中心部
ユニークID		<ul style="list-style-type: none"> 12月と3月が走行台数が多く、4月と10月は平均的な状況 曜日：平日は台数の変動は少ない 	<ul style="list-style-type: none"> 月ごとの駐車した台数の変動は少ない
延べ駐車台数	月変動	<ul style="list-style-type: none"> 月ごとに変動がある 	<ul style="list-style-type: none"> 年間通じて変動が少ない（4月が平均的）
	曜日変動	<ul style="list-style-type: none"> 曜日ごとに変動が少ない 平日の変動にて大きな差はあまり見られない 	<ul style="list-style-type: none"> 年間通じて、平日・土日との差が少ないが曜日ごとの変動が大きい 曜日別では特に火、木、金曜日が高い 土も水曜日と同等な駐車台数（平均並み）
駐車分布		<ul style="list-style-type: none"> 中心部や工業団地周辺、SAPAに多く分布している傾向が分かる 月変動：4月と7月にて大きな差は見られない傾向 	<ul style="list-style-type: none"> 東武宇都宮駅や大通り周辺部が多い 大通りには駐車時間が長い車両を確認 月変動：4月と7月にて大きな差は見られない傾向
駐車時間		—	<ul style="list-style-type: none"> 中央値で9分台、平均駐車時間で14分台と5分程度の開きがある 駐車時間のレンジでは15分未満が約7割 週末・祝日の駐車時間は長い傾向 月変動：月別の差はあまり見られえない
駐車時間帯		—	<ul style="list-style-type: none"> 午前中の8時～9時台と午後12～14時の時間帯が多い 月変動：月別の差はあまり見られない

6章 中心部におけるデジタコプローブデータと 既存調査の比較分析

6.1 既存調査とデジタコプローブデータとの比較分析の概要

本章では、デジタコプローブデータの再現性を確認するため、中心部にて実施された2種類の既存調査とデジタコプローブデータの駐車実態を比較する。

デジタコプローブデータとの比較対象となる既存調査①は、全体の駐車車両の全体の傾向を掴む調査であり瞬間駐車台数を把握した調査である。既存調査②は既存調査①よりも詳細な調査であり、大通りの駐車した区間と各車の駐車時間を把握した調査である。

既存調査とデジタコプローブデータとの傾向分析として、既存調査①とデジタコプローブデータでは①駐車台数、②駐車車両のゾーンごとに着目して比較を行う。既存調査②とデジタコプローブデータでは①駐車台数、②駐車車両の区間分布、③駐車時間、④区間別に見た駐車時間を比較する。

既存調査とデジタコプローブデータの対象範囲を図6.1に示す。既存調査①はデジタコプローブデータの分析対象の中心部と同様の範囲となる。また既存調査②は、既存調査①よりも詳細な調査内容であり大通りに着目した調査対象範囲となる。



図 6.1 既存調査①と既存調査②における範囲

6.2 既存調査の概要

6.2.1 既存調査①の概要

既存調査①は、宇都宮市が2022年4月に実施した調査である。調査対象範囲は、宇都宮駅の西側から東武宇都宮駅までを含む中心市街地の広域となる（本研究の中心部と同じ範囲）。また、全体の駐車車両の全体の傾向を掴む調査であることから、調査員が巡回時に確認できた車両のみ観測する路上駐車に関する**瞬間台数調査**となる。したがって、既存調査①では、中心部を広範囲にて網羅的に駐車車両の実態を把握しているが、路上瞬間台数調査であるため、ゾーンに駐車しているすべての貨物車を把握できない。さらには、路線ごとに駐車している貨物車台数の集計であり、詳細な駐車位置が把握できないことや、観測された瞬間における大まかな駐車車両の台数と時刻は把握できるものの、貨物車の駐車時間は把握できない。

調査対象日は、平日は2022年4月22日（金）および休日は4月24日（日）の2日である。調査対象時間はそれぞれ各調査日にて合計6時間の調査となる。

6.2.2 既存調査②の概要

既存調査②は、宇都宮市が2022年7月に実施した調査である。調査実施内容として駐停車車両調査、荷捌き車両に関する調査が行われ、駐車時間（開始時刻から終了時刻）を把握されている。そのため、本調査は既存調査①よりも詳細な調査であり、大通りの駐車傾向と詳細な駐車時間もわかる。したがって、大通りに限定して駐停車する貨物車の台数と駐車時間（到着から出発時刻まで）に加え、荷さばき活動についても把握した詳細な調査である。

対象範囲は、大通りにおけるJR宇都宮駅西口駅前から桜通り十文字交差点までの7区間にて実施されているが、本研究では中心部（既存調査①）の範囲内となるJR宇都宮駅西口駅前から裁判所前交差点までの6区間のデータを対象とする。

調査対象日は、平日は2022年7月12日（火）および7月9日（土）の2日である。調査対象時間は7時から19時までの12時間が基本となるが、区間④と⑤は夜間の19時から翌5時までの10時間も調査が実施された。



図 6.2 中心部で実施された既存調査の概要¹⁾²⁾

6.2.3 既存調査における対象サンプル数の確認

デジタコプローブデータとの比較検証のため、運行記録計（デジタコ）の搭載要件に含まれる大型貨物車で荷さばきを行った車両を対象とする。図 6.3 に示すように、平日を比較すると、既存調査①では 35 サンプル（2022 年 4 月 22 日実施分）、既存調査②では 207 サンプル（2022 年 7 月 12 日実施分）が対象となる。

	既存調査①		既存調査②	
調査名称	JR宇都宮駅西側LRT事業化策定調査 (宇都宮市実施)		令和4年度 大通り荷捌き車両調査 (宇都宮市実施)	
	2022年4月		2022年7月	
	平日(金) (4/22)	休日(日) (4/24)	平日(火) (7/12)	休日(土) (7/9)
全体	195	186	2168	2025
(3分未満は除く)	—	—	1034	832
貨物車	114	77	266	142
大型車	50	41	236	121
大型車(搬入有)	35	32	207	108

デジタコプローブと比較対象
デジタコプローブ（単位：延べ駐車台数）と比較対象

図 6.3 中心部にて実施された既存調査①②と対象のサンプル数¹⁾²⁾

6.3 既存調査①とデジタコデータとの比較

6.3.1 既存調査①に関する調査内容の詳細

既存調査①は、宇都宮市が 2022 年 4 月に実施した調査であり、表 6.1 及び図 6.4 に整理する。

中心部を広範囲に網羅的に行った調査であることから調査項目として、駐車台数、路上駐車位置（路線別）・荷さばきの有無、観測時刻は把握できるが、駐車時間（駐車継続時間）は把握できない状況にある。

分析での対象となる調査日時は、平日の 2022 年（令和 4 年）4 月 22 日（金曜日）9～12 時、14～17 時（計 6 時間）である。

対象ゾーンは、図 6.5 のように既存調査①のゾーン区分をもとに、図 6.6 のように宇都宮市中心部、10 個のゾーンを GIS 上に投影したものをを用いて分析を行う。

対象車種は、図 6.4 に示す通りデジタコの搭載要件に含まれる大型貨物車（車種区分 1）を対象車種とする。本研究における対象車種は大型貨物車となり、図 6.7 にて大型貨物車に着目すると 70%が荷さばき作業を実施している車両であり、35 台が本研究で対象となる延べ駐車台数となる。

表 6.1 既存調査①の調査内容の詳細

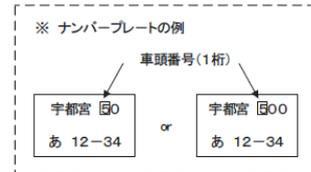
調査名称	JR 宇都宮駅西側 LRT 事業化策定調査（発注者：宇都宮市）
調査項目	把握可：駐車台数、路上駐車位置・荷さばきの有無、観測時刻 把握不可：駐車時間
実施時期	第 2 回（平日） R4 年 4 月 22 日（金） 9～12 時、14～17 時（計 6 時間） 第 3 回（休日） R4 年 4 月 24 日（土） 9～12 時、14～17 時（計 6 時間）
対象ゾーン	宇都宮中心市街地（JR 宇都宮駅西口側の都心環状線内） →本研究の宇都宮市中心部と同じ範囲

【観測項目】

1. 調査路線番号 [図 1-3 参照 1-1 等]
2. 観測時刻 [1 分単位で記録]
3. 車種区分 [表 1-1 の 5 区分]
4. 荷捌きの有無

表 1-1 車種分類表

車種区分	車頭分類番号	内容
対象車種	1	大型貨物車
	2	小型貨物車
	3	乗用車
	4	タクシー
	5	大型バス
	1, 9, 0	大型トラック、タンクローリー
	4, 6	小型トラック、ライトバン、軽トラック
	3, 5, 7	乗用車、ワゴン車、軽乗用車、マイクロバス(定員 11~29人)
	3, 5, 7	乗客の有無は問わない
	2	路線バス、観光バス(マイクロバスを除く)



※車頭番号8の特種(殊)車、外交官ナンバー、自衛隊車両などは形状により上記分類に振り分ける。

図 6.4 既存調査①の調査内容の詳細

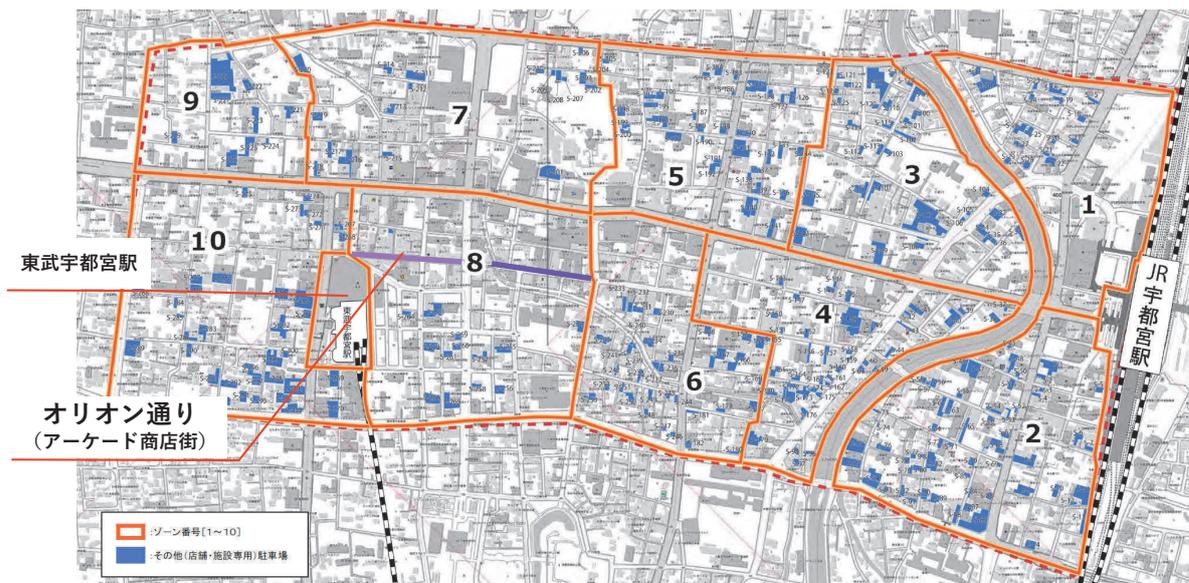


図 6.5 既存調査①におけるゾーン区分

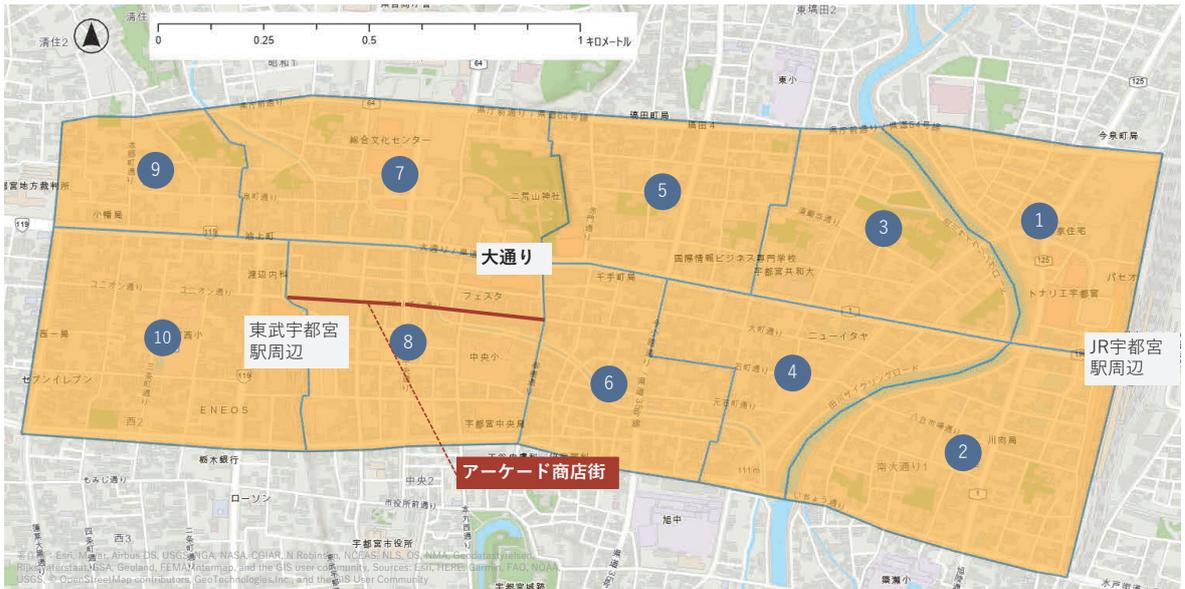


図 6.6 GIS上にプロットした中心部におけるゾーン区分

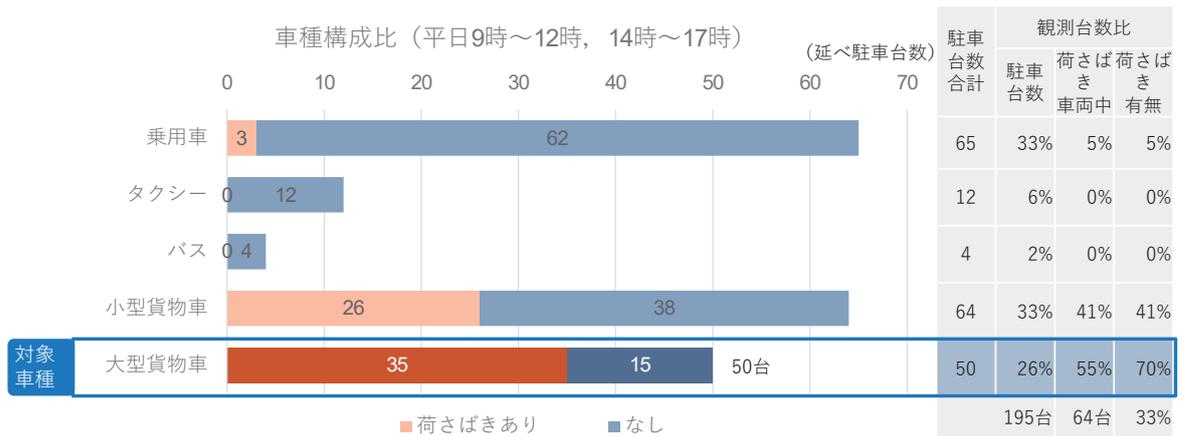


図 6.7 中心部における駐車車両の車種区分⁶⁾

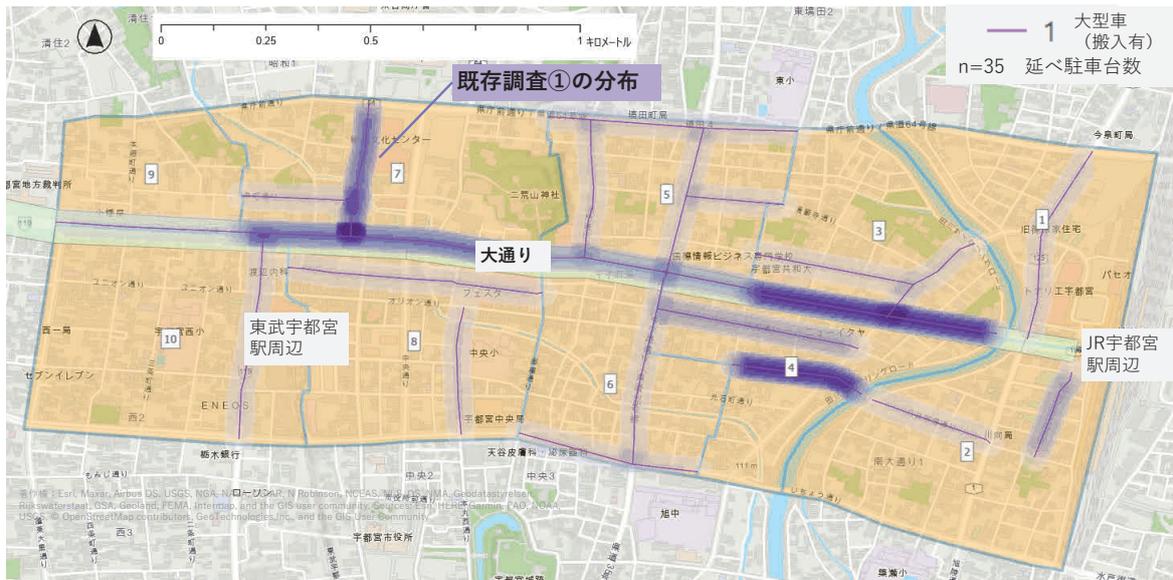


図 6.8 既存調査①における路線別駐車車両の分布

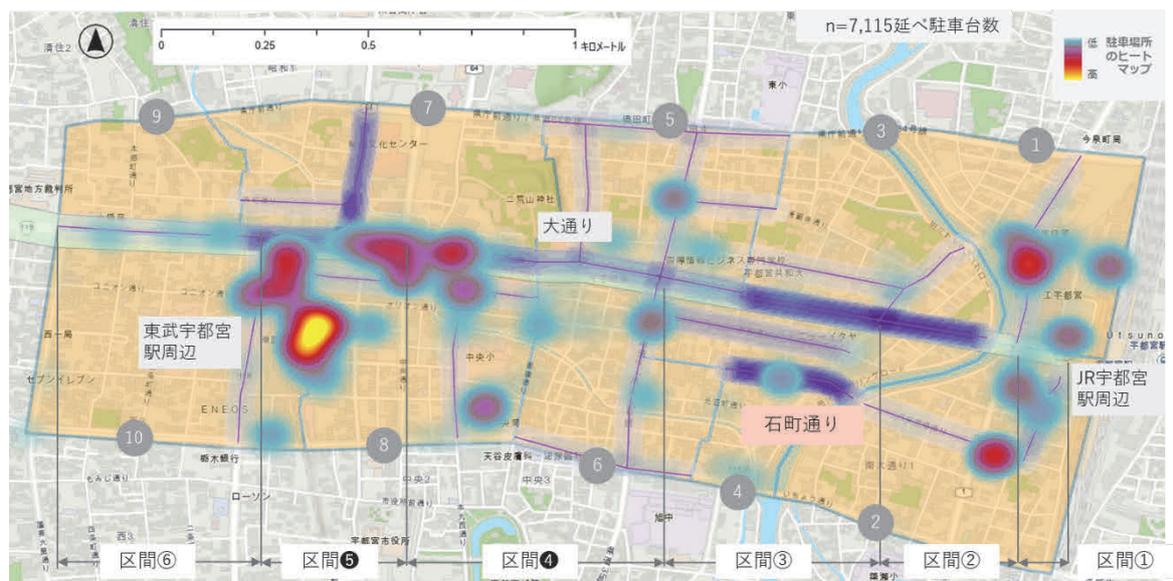


図 6.9 デジタコの1年間分と既存調査①との駐車車両の分布比較（ヒートマップ）

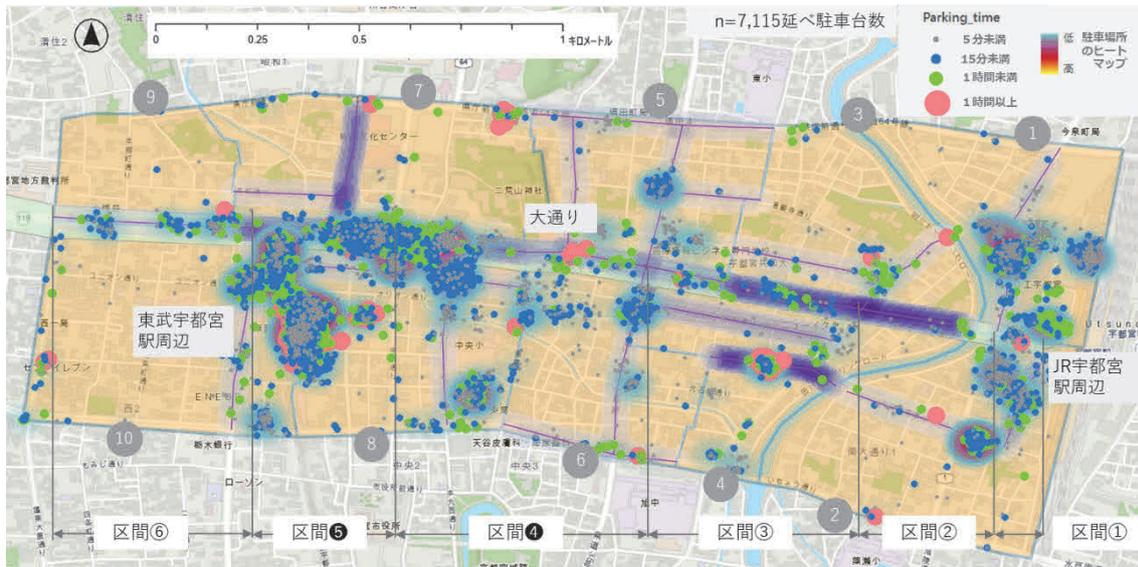


図 6.10 デジタコの1年間分と既存調査①との駐車車両の分布比較（駐車時間あり）



図 6.11 デジタコの4月分と既存調査①との駐車車両の分布比較（駐車時間あり）

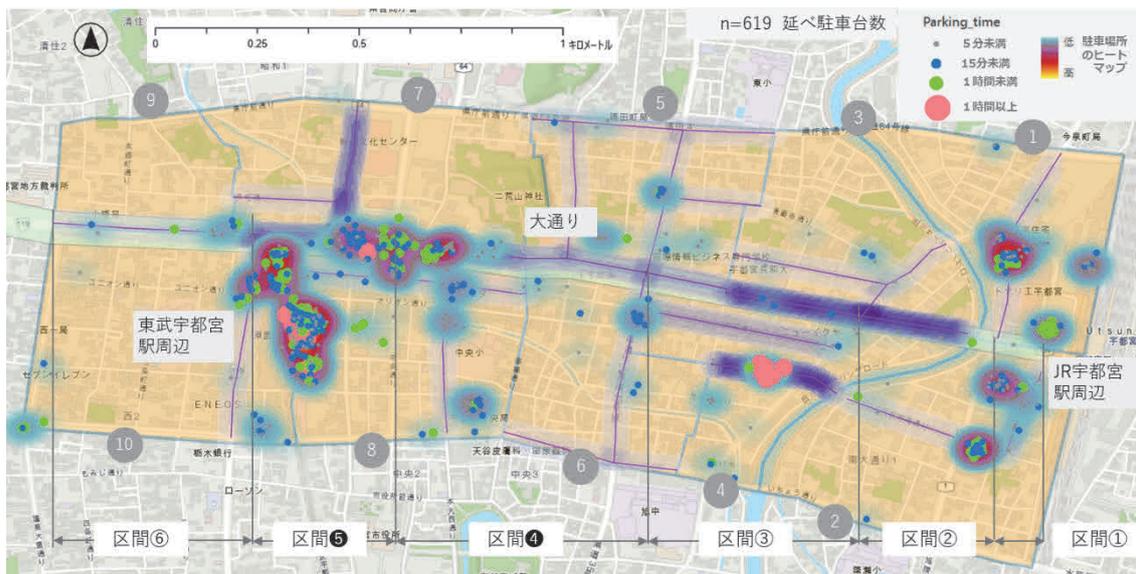


図 6.12 デジタコの7月分と既存調査①との駐車車両の分布比較（駐車時間あり）

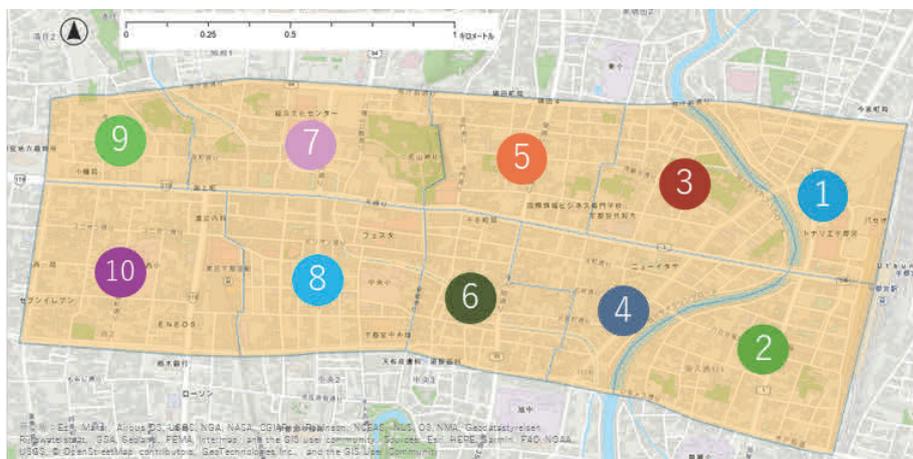
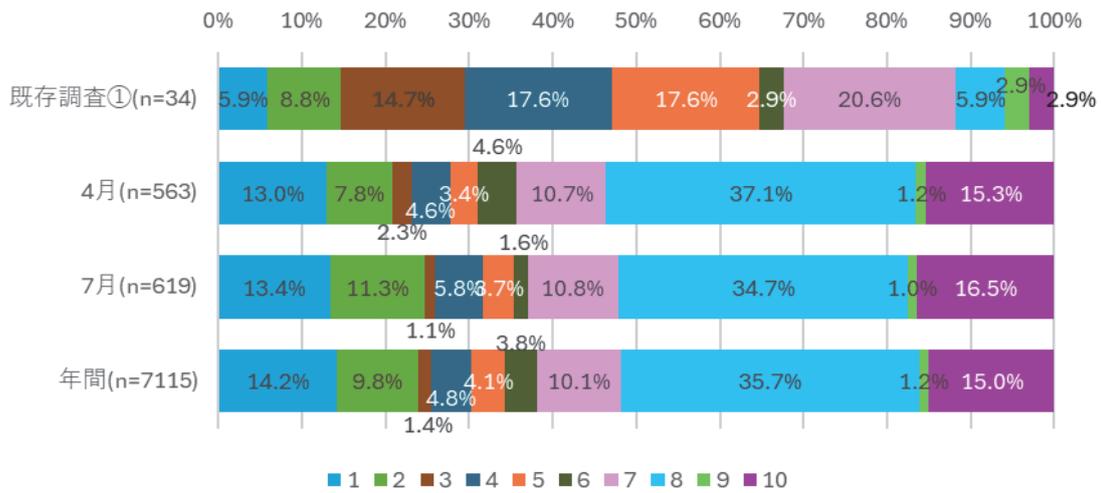


図 6.13 デジタコと既存調査①との駐車車両のゾーン別分布割合

6.4 既存調査②とデジタコデータとの比較

6.4.1 既存調査②に関する調査内容の詳細

既存調査②は、宇都宮市が2022年7月に実施した令和4年度 大通り荷捌き車両調査であり、表6.3に整理する。

調査項目として既存調査①に比べてより詳細に実施された調査であり、駐車台数、路上駐車位置と方向・駐車時間、荷さばきの有無、横持ち方向と搬入した路地を明らかにした調査である。

分析での対象となる調査日時は、平日の2022年（令和4年）7月12日（火曜日）7～19時（12時間）であり、区間4～5については19～翌5時（10時間）にて観測された貨物車も対象となる。また、休日の2022年7月9日（土）7～19時（12時間）、19～翌5時（10時間）も分析対象とする。

表 6.3 既存調査②の調査内容の詳細

調査名称	令和4年度 大通り荷捌き車両調査
調査項目	把握可 : 駐車台数, 路上駐車位置と方向・駐車時間 荷さばきの有無, 横持ち方向と搬入した路地
実施時期	第1回 (休日) R4年7月 9日 (土) 7～19時 (12H), 19～翌5時(10H) 第2回 (平日) R4年7月12日 (火) 7～19時 (12H), 19～翌5時(10H)
対象ゾーン	宇都宮市中心市街地 大通りの6区間分 (区間①～⑥) (JR 宇都宮駅西口駅前～裁判所前交差点)
調査内容	① 駐停車位置 : 駐停車位置を図上に記入 ② 車 種 : 普通貨物車・小型貨物車・乗用車・タクシー・バス (路線バス以外) ③ 停止時刻・発車時刻 : 1分単位で記録 ④ 荷捌きの有無 : 目視確認で荷捌きの有無を記入

対象ゾーンは、図 6.14 のように既存調査②の 7 つの区間もと区分をもとに、図 6.15 のように宇都宮市中心部内となる 6 区間を対象として対象区間を GIS 上に投影したものをを用いて分析を行う。



図 6.14 既存調査①におけるゾーン区分



図 6.15 GIS 上にプロットした中心部における調査対象区間

対象車種は、図 6.16 に示す通り運行記録計（デジタコ）の搭載要件に含まれる大型貨物車（車種区分 1）を対象車種とする。本研究における対象車種は大型貨物車であり、平日では 207 延べ駐車台数が対象となる。休日においては、108 延べ駐車台数が対象である。既存調査②の大型貨物車のうち約 8 割の貨物車がデジタコとの比較対象となる。

- 駐車時間 : 全体的に平日の方が 20~30%短い傾向
- 荷さばき車両 : 平均駐車時間より長く 11 分程度（平日）
- 3 分未満の駐車車両も 20%程度確認される（曜日差は見られない）

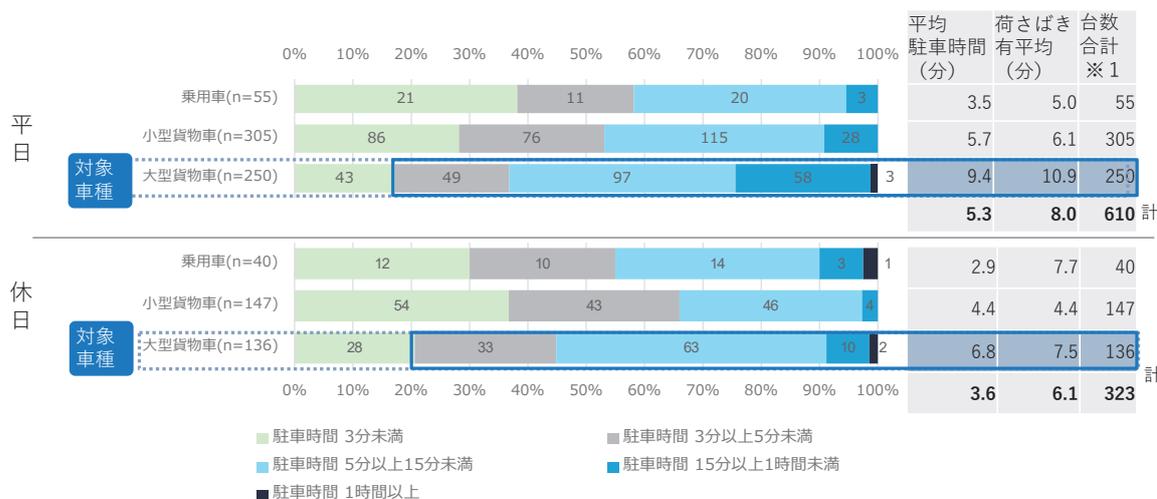


図 6.16 既存調査②における駐車車両の車種と駐車時間の比較

6.4.2 既存調査②にて得られた貨物車の駐車実態

(1) 駐車台数

表 6.3 は、比較対象となる既存調査②の駐車延べ台数とデジタコの駐車延べ台数を示している。デジタコは 1 年間と既存調査②と同月の 7 月および既存調査①と同月の 2022 年 4 月を対象とした。既存調査②は平日では最大 207 延べ駐車台数と休日では 108 延べ駐車台数に対して、デジタコの 7 月は 114 延べ駐車台数が比較対象となる。

表 6.3 デジタコと既存調査②との比較対象台数の一覧

	全体	平日	休日	調査実施時間 12時間 (7~19時)
年間	1352	1093	259	723
2022年4月	106	84	22	59
2022年7月	114	90	24	56
既存調査② 平日 (7月12日)	207	207	—	190
既存調査② 休日 (7月9日)	108	—	108	97

※年間 (2022年4月~2023年3月)

単位：延べ駐車台数

比較対象

(2) 駐車車両の分布 (ゾーン別)

既存調査②の駐車車両の分布を図 6.17 に示す。既存調査②での駐車車両が存在する区間を線で示し、多い区間は濃い色にて示される。これにより駐車車両が多い区間として、区間 3~4 に貨物車が集中していることが分かる。

デジタコの 1 年間分の駐車車両の分布と既存調査②の分布を重ねたものを図 6.18 に示す。駐車車両が集中するエリアとして、大通りのうち東武宇都宮駅の周辺である区間 4~5 に分布している。特に区間 4 と 5 の境界部に多く集中している傾向にある。次に図 6.19 は 7 月の分布について地図上にプロットした。台数の違いは年間と大きな違いは見られず、区間 4~5 に分布している。

これらの状況を区間別に駐車台数の割合を示したものが、図 6.20 となる。既存調査②とデジタコにおいて貨物車が集中するゾーンの傾向が異なっている。既存調査②では区間 3、区間 4 が多い傾向にあり、デジタコでは東武宇都宮駅周辺の区間 4、5 が多い傾向にある。

また、図 6.21 は 7 月の平日・休日別に比較した。既存調査では区間 1 と区間 6 にて割合が異なる傾向にあるが、大きな違いは見られない。デジタコにおいては、休日では区間 5、6 のみとなっている。平日において、既存調査②とデジタコとの駐車分布の比較では傾向が異なっている状況である。



図 6.17 既存調査②における路線別駐車車両の分布



図 6.18 デジタコの1年間分と既存調査②との駐車車両の分布比較（駐車時間あり）

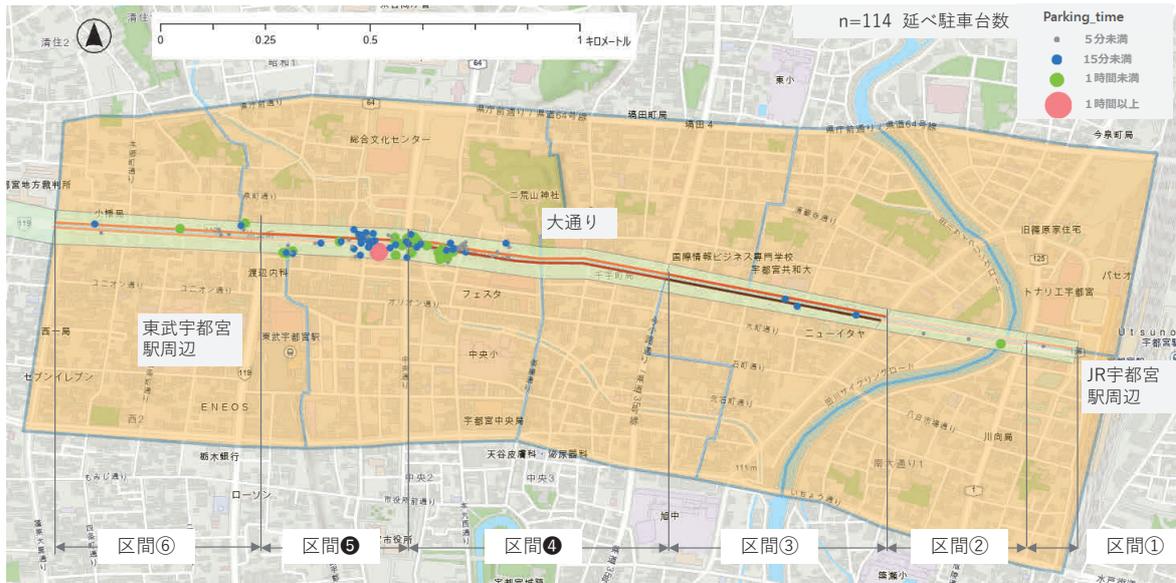


図 6.19 デジタコの7月分と既存調査②との駐車車両の分布比較（駐車時間あり）

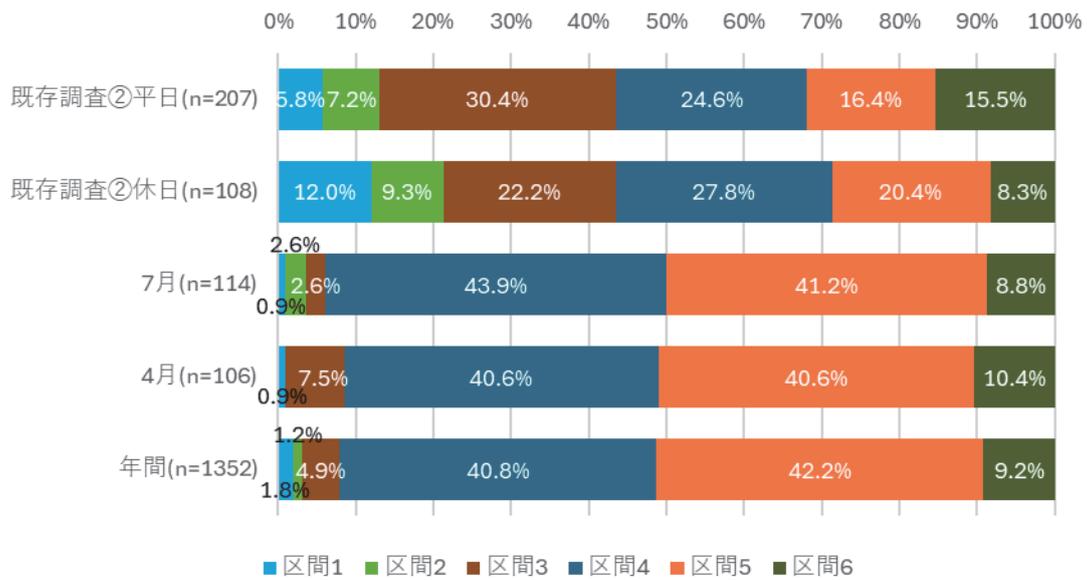


図 6.20 デジタコと既存調査②との駐車車両の区間別分布割合

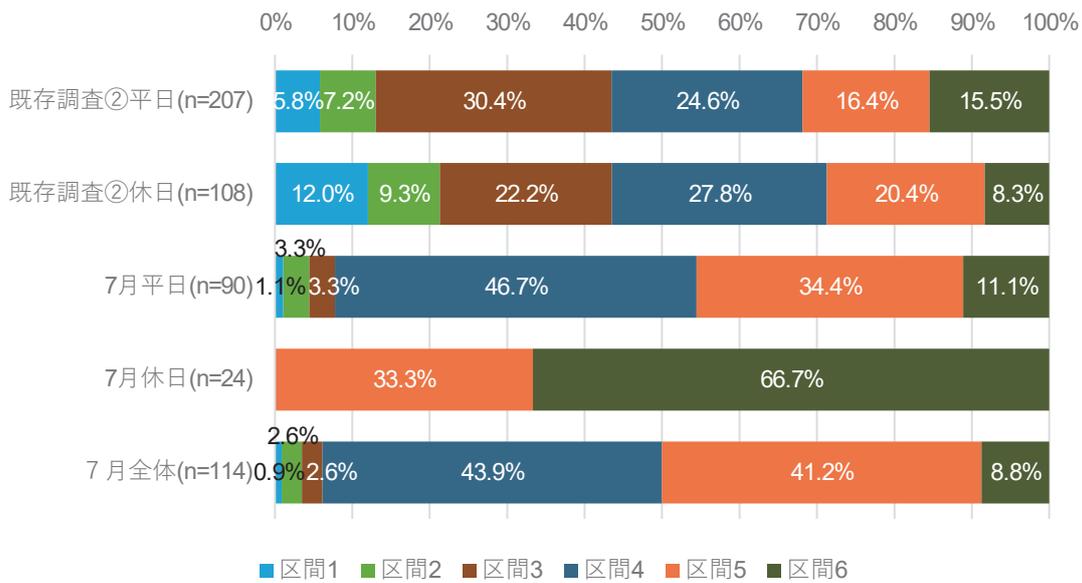


図 6.21 7月におけるデジタコと既存調査②との駐車車両の区間別分布割合

(3) 駐車時間

既存調査②とデジタコの駐車時間について図 6.22 に示す。平日における駐車時間レンジを3分以上5分未満と5分以上15分未満の合計の割合を比較すると、既存調査②では70.6%であり、デジタコでは70.0%であり、差が0.6%であった。休日ではデジタコの台数分布が異なる状況であった。

駐車時間では既存調査に比べてデジタコは、平日では中央値は短く、平均駐車時間は長い傾向であった。休日では、中央値で約2倍、平均駐車時間で2倍以上長い傾向にある。したがって、デジタコの平均駐車時間は長いものの中央値は短い傾向にあった。

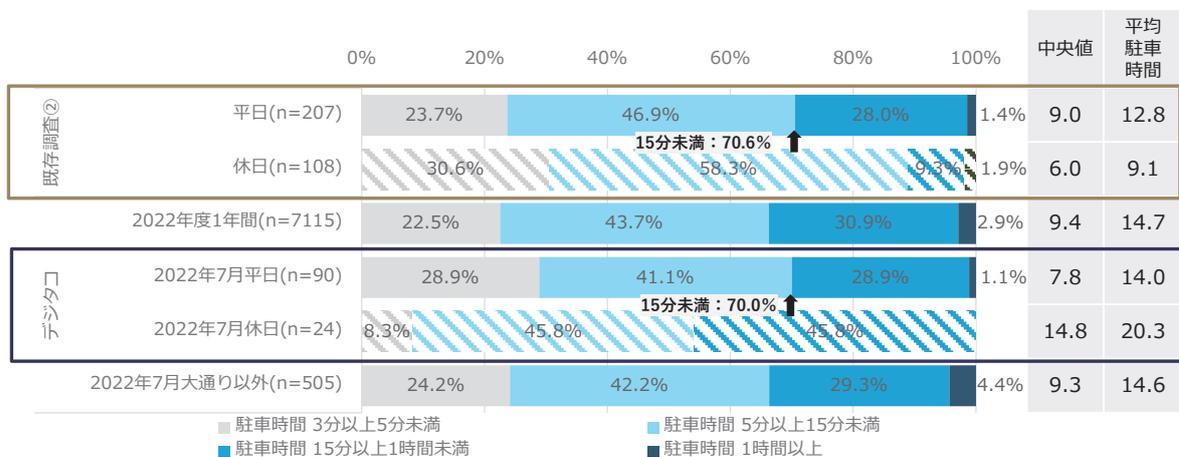


図 6.22 デジタコと既存調査②との駐車時間の比較

6.5 既存調査との比較のまとめ

6章では中心部にて実施された2種類の既存調査とデジタコプローブデータの駐車実態を比較し傾向を把握し、その結果を表6.4にまとめた。

駐車するゾーン及ぶ区間については、既存調査とデジタコプローブデータのどちらも異なる傾向に見られた。既存調査②との比較では、全体では15分未満の割合の差は0.6%とほぼ同様な傾向であったが、区間別および平日・休日別にみると異なる状況にあった。

傾向が異なっている理由としては、デジタコが搭載されている車両の車格がより最大積載量大きい車両に寄っていることが考えられる。さらには、既存調査①の調査時間が限定的でデジタコの車両が多い時間帯は調査対象であること、瞬間的な駐車台数の調査であることで傾向が異なる要因とも考えられる。

表 6.4 デジタコと既存調査①②との比較結果のまとめ

駐車台数 ・ 駐車時間	デジタコプローブデータ のみの特徴	既存調査①との比較結果	既存調査②との比較結果
エリア ・ 区間	<ul style="list-style-type: none"> エリア：東武宇都宮駅周辺が高い(8番と10番) 区間：東武宇都宮駅周辺の大通り(区間4～5)に多く集中 	<ul style="list-style-type: none"> エリア：貨物車の集中するエリアが異なる(デジタコは東武宇都宮駅周辺にて5割程度集中) 	<ul style="list-style-type: none"> 区間：既存調査②(区間3～4)とデジタコ(区間4～5)では集中する道路区間が異なる
駐車時間	<ul style="list-style-type: none"> 各月ごとの変動は少ない 休日の方が2倍程度が長い(平均駐車時間も同様) 	—調査対象外—	<ul style="list-style-type: none"> デジタコとでは15分未満の割合差は0.6%(平日) →駐車時間は同様な傾向に見られるが、区間別では傾向はことなる状況であった。

<参考文献>

- 1) 宇都宮市：宇都宮市実施：JR 宇都宮駅西側 LRT 事業化策定調査（駐車利用台数，交通実態調査）報告書，R4年5月
- 2) 宇都宮市：令和4年度荷捌き車両調査業務報告書，R4年10月

7章 おわりに

7.1 デジタコプローブデータによる調査手法への適応可能性

デジタコプローブデータを使用した貨物車交通調査を行う際のメリットとデメリットを含む都市内物流調査への適応可能性を表 7.1 に整理した。

デジタコプローブデータはゾーン内の駐車車両の駐車実態を面的や 24 時間 365 日において、把握することができる。一方で、デジタコプローブデータは面的の傾向把握や時系列の分析には得意ではあるが、個別の狭い範囲では他調査手法と併用して補完しながら行うことが求められる。

表 7.1 デジタコプローブデータを使用した貨物車交通実態把握方法の特徴

調査目的	得意な点や活用可能性	適応が難しい点・課題	デジタコプローブデータを活用するための方策
車両台数	都市全体の駐車傾向	<ul style="list-style-type: none"> 提供会社のデジタコを搭載した貨物自動車のみ限定。 1日単位では台数が限られ、補足率も限定される 	→都市内全体の貨物車台数を把握したい場合は、交通量調査や駐車調査などのデータを併用する必要がある（特に短期間を対象にする場合）
	任意の期間での駐車傾向		
駐車分析	駐車台数	<ul style="list-style-type: none"> GPSの測位誤差等により50mを超える車両や180秒未満の貨物車の駐停車行動は把握できない 	→エンジン回転数やエンジンのオンオフなど車両が移動していないと判断できるデータが必要
	延べ駐車台数の分布	<ul style="list-style-type: none"> 秘匿処理された範囲の駐車箇所の把握が困難 	→秘匿化要件の議論が必要
	路上駐車	<ul style="list-style-type: none"> GPSの位置誤差があり厳密な駐車位置の判定は難しい。 荷さばきの有無は作業情報は把握できない 	→GISにて路外駐車場や施設の情報とマッチングさせ、判定させる必要がある。
駐車位置と駐車時間（滞在時間分析）	<ul style="list-style-type: none"> 駐車判定の条件を満たす車両の駐車時間（秒単位での動き）を把握可 曜日や長期的な時系列比較により傾向を把握可 	<ul style="list-style-type: none"> 駐車判定条件に満たさない180秒未満やGPSの位置誤差により除外された車両は把握できない 	→駐車台数と同様

7.2 全体のまとめと今後の課題

デジタコプローブデータの点列データ（原データ）から施策検討に必要な基礎的な駐車実態を示すデータを導くフローを構築できた。合わせて、データクレンジングをする方法を導出できた。

年間を通じてデジタコプローブデータを用いることによって、既存調査の実施日が年間のなかでも、特異日となっていないことが確認できた。また年末、年度末など車両の動きが活発になることや曜日変動なども確認することができた。また既存調査では、限られた区間や調査時間での調査結果であるが、デジタコプローブデータで空間的な駐車位置の分布を概観することができるなど、既存調査とデジタコプローブデータの特徴を把握することができた。

今後は、駐車場所に至るまでの貨物車の走行経路や前後の立寄り関係が分かるトリップにも着目して詳細な実態分析を行う。さらには、周辺道路の交通量と路外駐車場位置など他のデータを組み合わせるなどを組み合わせて、路外駐車場の集約、荷捌き貨物車対策の検討に資する分析が可能であると考える。

日交研シリーズ目録は、日交研ホームページ
http://www.nikkoken.or.jp/publication_A.html を参照してください。

A-923 「多面的なデータからみた地方都市の
物流実態に関する研究」

多面的なデータからみた地方都市の
物流実態に関する研究プロジェクト

2025年10月 発行

公益社団法人日本交通政策研究会