日交研シリーズ A－950

物流実態からみた地方都市の中心市街地における駐車施設整備に関する研究

物流実態からみた地方都市の中心市街地における
駐車施設整備に関する研究プロジェクト

２０２６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　竹　内　健　蔵

同　中　村　文　彦

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）
Fax （03）3234-4593
E-Mail:office@nikkoken.or.jp

日交研シリーズ A-950
令和 7 年度自主研究プロジェクト
物流実態からみた地方都市の中心市街地における駐車施設整備に関する研究
刊行：2026 年 10 月

物流実態からみた地方都市の中心市街地における駐車施設整備に関する研究

A Study on Parking Facility Planning in the Central Urban Areas of Local Cities from the Perspective of Urban Logistics

主査：長田　哲平（宇都宮大学）
Teppei OSADA

要　旨

本研究では、自転車や電動キックボードなどの様々なモビリティや多数の人々の移動なども多いことから、中心市街地に着目し、中心市街地における貨物車の駐車実態を詳細に分析することを目的とした。特に、①デジタルプローブデータから分析した貨物車の駐車位置と人手観測調査した結果との差異を分析、②トリップデータの構築方法を検討した。

デジタコプローブデータをより詳細に分析し、人手観測をした既存調査の結果との比較した結果、人手観測は小型貨物車、車載器メーカーの制限が無い事からデジタコプローブデータと傾向が異なる。一方で、デジタコプローブデータは、特定メーカーの車載器を積んだ普通貨物車以上のデータについて年間を通じて変動を見ることができた。

トリップデータの構築については、トリップチェーンを分析できるように、個々の車両のトリップチェーンの作り方を議論し、全トリップを対象とするのではなく、中心部に絞り、中心部へ流出入前後のトリップを分析することとした。その結果、複数個所を経て中心部に立ち寄る交通が概ね 35%程度、中心部のみに立ち寄る交通が 30%程度、通過するだけの車両が 35%程度となることなど、同じ駐車車両でも異なる傾向を示すことが確認できた。また、年間を通じたデジタコプローブデータを用いて、駐車判定を行う事で、駐車位置や駐車時間などを分析することができるともに、車両ごとの周期性などを確認することができた。今後は、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ることで、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ると考える。

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　対象都市と分析手法 ……6

2.1　対象都市の概要と対象範囲の設定……6

2.2　デジタコプローブデータの概要とトリップデータの構築…… 12

2.3　宇都宮都市内と中心部の駐車台数の比較…… 23

2.4　大通り周辺における駐車時間長と駐車時間帯の整理…… 24

３章　デジタコプローブデータを用いた都市内貨物車の基礎的な駐車実態分析…… 27

3.1　駐車実態の傾向 …… 27

3.2　最大駐車回数別にみた駐車位置の分布…… 32

3.3　中心部到着前の発着地点の距離関係と駐車時間…… 33

４章　デジタコプローブデータで見た貨物車交通の実態分析 …… 38

4.1　周期性の分析 …… 38

4.2　駐車監視員路線に着目した（大通り）周期性別の駐車分布の状況…… 40

4.3　周期性に着目した中心部到着前の発着地点の距離関係…… 41

５章　おわりに…… 44

5.1　中心市街地における駐車車両の特徴…… 44

5.2　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…… 45

5.3　今後の課題 …… 47

研究メンバーおよび執筆者（敬称略・順不同）

長田　哲平　　宇都宮大学地域デザイン科学部　准教授　（1～7 章）
小早川　悟　　日本大学理工学部　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　　大同大学工学部　准教授
味戸　正徳　　東京理科大学　助教
渋川　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
田部井　優也　福岡大学工学部　助教
田中　準二　　矢崎創業株式会社
村松　賢吾　　株式会社ＮＸ総合研究所/宇都宮大学大学院博士後期課程　（1～7 章）

（2026 年 3 月末時点）

1章　はじめに

1.1　本研究の背景と目的

人々が生活する上では様々な物資が必要となり，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．特に都市では，貨物車によって輸配送され，貨物車が様々な場所に駐停車し，その後，荷さばきがなされて，横持ちや縦持ちがなされ，物資が必要とする人のところに届けられる．

このような一連の物流については，都市における物流の全体像をつかむために全国貨物流動調査（物流センサス）として5年に一度，全国を対象に統計調査が実施されている．しかしながら，全国調査であるため，地域間の流動などの調査であり，都市内での荷さばきなどの細かな物流の詳細までは調査していない．また，これ以外に東京都市圏などの大都市圏レベルでは，定期的に調査が行われ物流に関連するデータが継続的に収集・蓄積されている．加えて大都市圏レベルの調査では，サンプルとして対象都市を決め調査し，細かな物流実態が明らかにされてきた[1)]．

このように，既存調査は，都道府県単位（都市間）の物流実態（物資流動や貨物車交通）に限られることに加え，3 大都市圏に限られ，それ以外の地方都市，更には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ており，都市内物流の実態は定量的に把握されていない[2)]．加えて，地方都市に目を向けると，独自調査を行おうとしても，調査のノウハウの不足や予算制約などにより十分に実施できない状況にある．

地方都市においても中心市街地はあり，大都市の中心市街地と同様に，物流の着地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．しかしながら，物流実態が定量的に把握されていないことから，地方都市などでは，荷さばき車両による交通阻害などの問題が生じているが，物流実態が不明なため地域ルールや対策の検討も困難な状況にある．

栃木県宇都宮市においては，中心市街地を東西に貫くように次世代型路面電車（LRT）の整備が進められており，現在は優先整備区間である JR 宇都宮駅東側のみ開業している．今後，JR 宇都宮駅西側の残った区間を整備するためには，現状の限られた交通空間の再編が必要となる．特に，今後整備される区間は，既成市街地であり，用途地域が商業地域や近隣商業地域であることから多数の人々が活動するとともに，多くの荷さばき活動が行われている．加えて，自転車や電動キックボードなどの多様なモビリティも存在することから，駐車を伴

う荷さばきを行う貨物車については，例外なくその実態を把握する必要がある．そのためには，貨物車が集中する箇所など，面的な実態を把握し，加えて駐車が集中する時間帯や駐車時間の長さなど，時系列に実態を調査することが求められる．

2025 年度の研究プロジェクトにおいては，商用車のデジタコプローブデータを活用し，物流実態を把握するためのデータの構築手法を確立するとともに，デジタルプローブデータの都市内物流実態調査への適応可能性を整理してきた．これを受けて，2026 年度の研究プロジェクトでは，デジタルプローブデータを最大限活用できるような分析手法を提案する．具体的には，単純な点列データに条件を設定し，貨物車のトリップを分割する方法を提案している．これにより，貨物車が，あるエリアへ訪問した前後の立寄り場所などの分析や，来街頻度などの周期性を分析することができる．

1.2　研究の方法

2 章では，対象都市とデジタコプローブデータを用いたトリップデータによる分析手法の概要を示す．次に，3 章では具体的な事例として，栃木県宇都宮市を対象に，地方都市におけるデジタコプローブデータによるトリップのトリップデータに基づき，駐車車両の駐車位置や駐車時間を分析し物流実態の把握を行う． 4 章では周期性に着目した貨物車交通の実態分析を行う．最後に，第 5 章では，本研究で得られた知見を整理する．

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中の物的流通，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，都市計画における交通の中における「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いく．

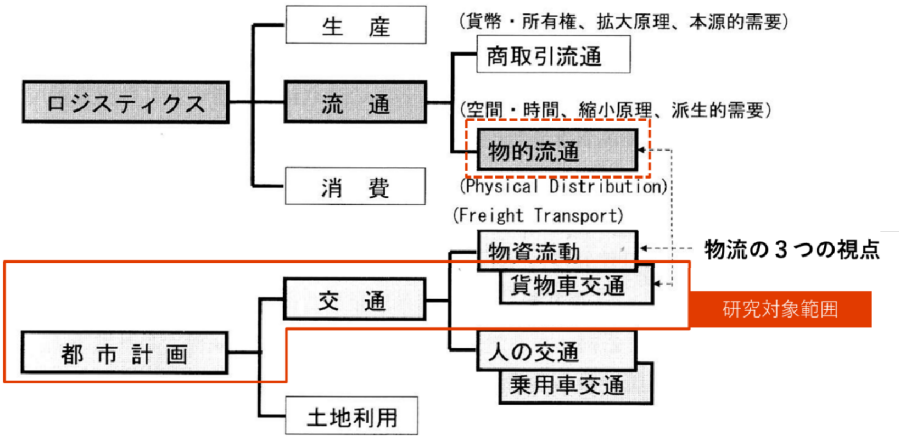


図 1.1　本研究で対象とする物流 [3)]

1.4　研究の視点

1.4.1　独自調査による限界

東京都市圏などの大都市圏では，定期的に調査が行われ物流に関連するデータが継続して収集，蓄積されており，そこから物流実態が明らかにされている．しかしながら，地方都市においては，そもそも調査自体が存在しないことや，調査が行われたとしても単発調査であり，データが蓄積されておらずに時系列変化がわからない．また，独自調査を実施する場合でも，限られた財源の中では，調査範囲が限定された狭い範囲で調査時間も限られた時間となる．あるいは，ピンポイントな地点での調査となる．加えて，貨物車の走行実態などの詳細な調査は非常に困難である．このように，詳細な物流データが不足することによって，都市の交通計画や物流計画，各種対策の検討が難しい状況にある．

栃木県宇都宮市に目を向けると，LRT の JR 宇都宮駅の西側延伸にともない中心市街地の道路空間などの大きな変更が求められている．この時，物流や人流をとめることなく道路空間の有効活用が求められる．そのため，宇都宮市では独自調査を実施してきていた．しかしながら，調査時間を 6 時間，かつ調査員による巡回調査としたため，面的に全数の貨物車の駐車実態は把握できていない．加えて，調査範囲が主要道路のみであり，駐停車している荷さばきを伴う貨物車のみに限定した調査であったことから，荷さばきを行わない路上駐車の車両や，貨物車以外での荷さばき，大通りを避けた路上駐車の実態がわからない．このように，独自調査には，限界がある．

1.4.2　デジタコプローブデータによる貨物車の実態解明

デジタコプローブデータの点列データ（生データ）から，デジタコプローブデータに基づいた駐車判定ロジックを構築し，施策検討に必要となる基礎的な駐車実態データの構築手法を確立してきた．駐車判定ロジックを用いて駐車判定をすることで，都市内において駐車した地点は判明する．しかしながら，都市内を通過しただけの貨物車の通過交通は不明である（図 1.2）．また，一台の車両が，都市内の複数箇所を順番に移動しながら駐車する行動などは，それぞれの駐車地点で別々の車両としてカウントされてしまうため重複カウントとなり駐車車両を多く見積もることになってしまう．

本研究で提案する手法では，対象範囲に貨物車が出現し消滅するまでの一連の移動を分析することができる．これにより，通過交通の算出，一台の車両が何箇所立寄っているのかなどの詳細がわかる．また中心地に限定することで，中心地に来る前にどの方向から来たのか，中心地の後どの方向に向かったのかなど経路まで分析できる．

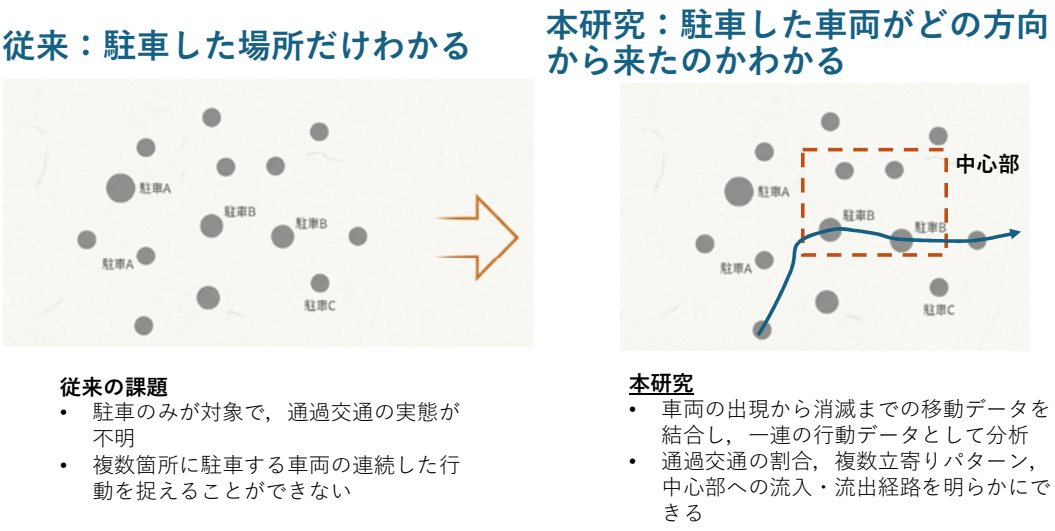


図 1.2　従来手法と提案手法の比較

1.4.3　トリップデータの必要性

デジタコプローブデータの点列データを駐車判定することで，都市内での駐車位置を分析することができる．しかしながら，その駐車位置が複数の異なる駐車車両によるものなのか，一台の車両が移動しながら繰り返し駐車をしているのかが不明なため，駐車車両を減らす対策を検討することが難しい．デジタコプローブデータの点列データからトリップデータを構築することによって，あるエリアへの流入方向などが分かる．これにより，トランジットモール区間の検討，駐車施設の最適配置，物流の共同化方策など検討することできる（図 1.3）．

研究の目的：中心市街地における貨物車の駐車実態を詳細に分析

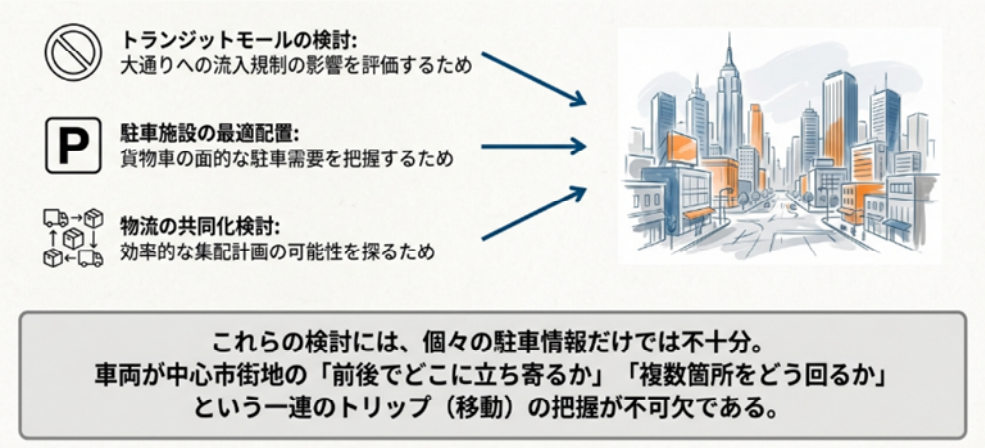


図 1.3　トリップデータの必要性

＜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），pp.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　対象都市と分析手法

2.1　対象都市の概要と対象範囲の設定

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，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，地方都市では，既存の統計調査が都道府県単位（都市間）の物流実態（特に貨物車交通や物資流動）に限られるなど，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．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があり，取得されるデータが不足するなどの課題がある．

栃木県宇都宮市では，2023 年 8 月に，JR 宇都宮駅から東側の芳賀・高根沢工業団地まで次世代型路面電車（LRT）のライトラインが開業した．ライトラインは，順調に利用者数を伸ばしており，開業から 3 年目の 2026 年 7 月には 1,500 万人の利用者を突破した．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にあり，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 路線の延伸区間が示され（図 2.1），同年 10 月には，軌道運送高度化実施計画を国に申請し，11 月から都市計画手続きに着手した．

駅西側の中心市街地にて LRT 路線の整備を進めていく上では，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，路線バスなど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商業施設やオフィスなどへの物資の搬出入は日常生活の維持のために欠かせない．

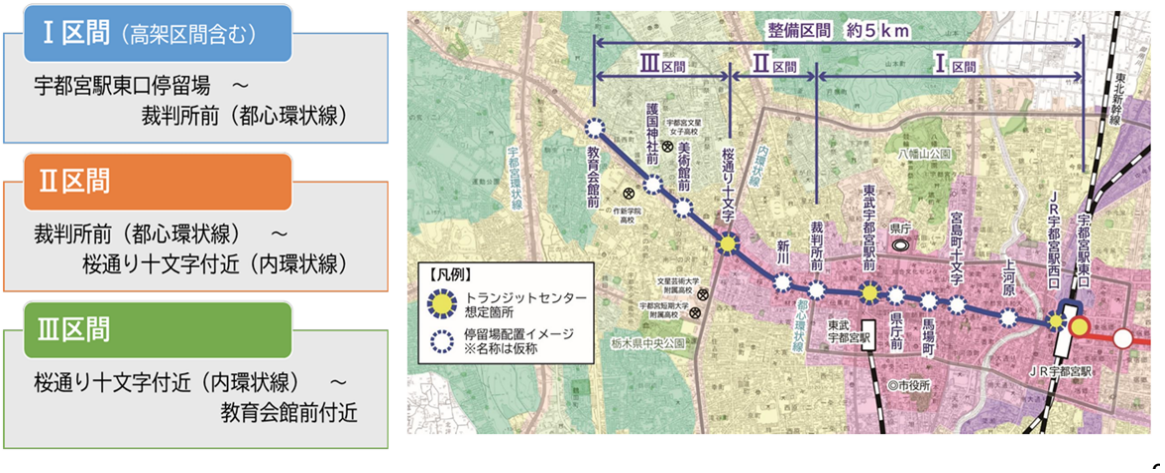


図 2.1　宇都宮市中心市街地における LRT 延伸状況計画 [1)]

- 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

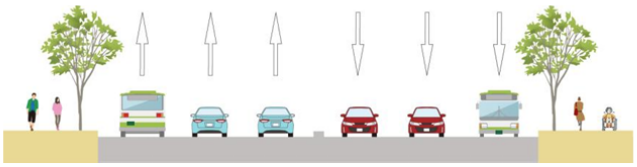
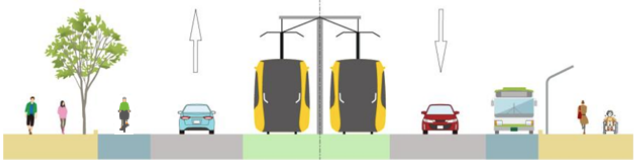
断面構成案	車線数	一般部
現況	片側3車線	
導入後	片側1車線	

図 2.2　宇都宮市中心市街地における道路断面の変更 [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，509,726 人（令和 8 年 6 月 1 日現在），面積は 416.85km^2，DID 地区面積は 77.80km^2 である．

宇都宮市は，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 を優先整備区間として開業した．2036 年の西側区間の開業に向けて，中心市街地である駅西側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を検討する都市拠点内の枢要なゾーンとして位置づけている（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各種瀬策を重点的に展開するエリア [2)]

2.1.3　分析対象範囲の設定

本研究では，図 2.4 に示す宇都宮市（薄い水色の塗り部分）を含む標準地域メッシュのうち，約 10km 四方である 2 次メッシュの 11 メッシュを分析対象とする．

なお，本研究では，2025 年度プロジェクト同様に，この 11 メッシュを，『宇都宮都市内』と称する．さらに，本研究では，市中央部に位置し，宇都宮市が過去に実施した調査の調査対象範囲（宇都宮駅西口～東武宇都宮までの範囲，図 2.5 のオレンジ色の塗り部分）を『中心部』と称する．



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

2.1.4　駐車監視員路線の指定状況

駐車監視員路線の指定の有無が，路上駐車の発生に影響することから，傾向を把握するために，中心部における駐車監視員路線[3]を整理した（図 2.6）．

図 2.7 に示すバス系統図のように，宇都宮駅西口から東武宇都宮駅までの大通りは，路線バスにおいてもほとんどの路線が経由する主要区間であるため，駐車監視員路線においても最重要路線に指定されている．さらに，大通りの東武宇都宮駅から西側の区間，大通りに並行する県庁通り，大通りに接続する幹線道路である東京街道，水戸街道，奥州街道，川向銀座通りなど 5 路線が重要路線に指定されている．



図 2.6　中心部における駐車監視員路線

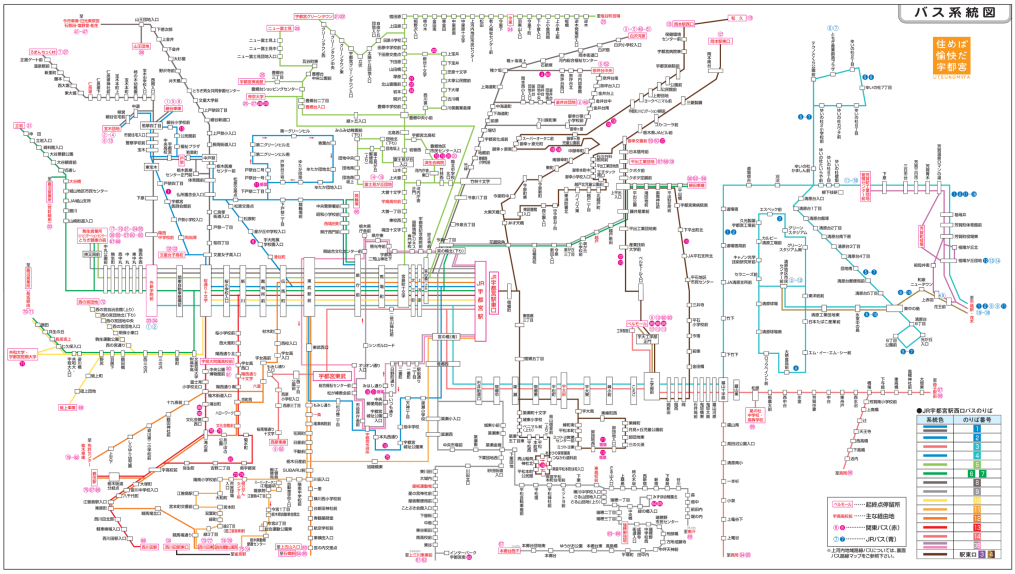


図 2.7　宇都宮市のバス系統図[4]

2.1.5　大規模小売店舗立地法における届出対象施設

中心部は，用途地域が商業地域に指定されているため，大規模な店舗も設置することができる．店舗は，面積が広くなるほど物流が多くなり，その結果，荷さばきも多くなる．状況によっては，納品の順番待ちの路上駐車を発生させる．そこで，中心部における大規模な店舗の設置状況を調べるために，大規模小売店舗立地法における届出状況（2026 年 1 月 30 日現在）[5]をもとに，中心部における大規模小売店舗の立地状況を図 2.8 に，届出資料から整理した各施設の情報を表 2.1 にまとめた．なお，図中に記載する数値は，現地踏査により確認した店舗に付随する貨物車の荷さばき駐車スペース枠数を示している．

届出資料より，中心部においては 1,000m^2 を超える店舗は 8 施設である．しかしながら，2026 年 2 月現在，1 施設（旧 109 宇都宮）は解体されており，7 施設のみ現存することとなる．なお，同施設の跡地は，宇都宮市オリオン市民広場（オリオンスクエア）として多くの市民に利用されている．

現存する 7 施設のうち，984 番の宇都宮相生再開発ビルは，第一種再開発事業として 1997 年に竣工した再開発ビルであり，2019 年まで宇都宮 PARCO として営業していた．閉店後，テナントはすべて退去し閉鎖されていたが，2025 年にスポーツ用品販売大手のゼビオホールディングスがビルを取得したが，2026 年時点で利活用されていない．

以上のことから，中心部で現在営業する大規模小売店舗は 6 施設となる．



図 2.8　大規模小売店舗立地法の対象施設（8 施設）

表 2.1　大規模小売店舗立地法の対象施設（7 施設）の詳細情報

番号	店舗名 （申請時の店舗名）	店 舗 面 積 （㎡）	荷さばき 施設面積（㎡）	荷さばき 車両台数枠	届出日
13	曲師町共同ビル	5,307	81	1	H13.6.15
403	宇都宮東武ビル	35,749	302	9	H19.1.15
454	うつのみや表参道スクエア	2,240	104	不明	H19.7.13
679	斎藤会館	19,689	149	4	H22.7.27
707	宇都宮ステーションビル	10,724	280	8	H23.3.3
984	宇都宮相生再開発ビル	14,996	57	1	H27.9.28
987	宇都宮駅西口ビル	25,898	393	5	H27.10.21

2.2　デジタコプローブデータの概要とトリップデータの構築

本研究では，デジタルタコグラフ（デジタコ）によるプローブデータ（デジタコプローブデータ）を扱う．ここでは，デジタコプローブデータの概要と，トリップデータの構築方法，そしてトリップデータを用いた分析方法を詳述する．

2.2.1　デジタコプローブデータによるデータの構築フロー

デジタコプローブデータによるトリップデータの構築フローを図 2.9 に示す．

デジタコプローブデータの GPS 特性やレコードデータの内容を確認した結果，GPS データのブレ幅の除去などの一部データクレンジングが必要であることが判明した．これらについては，日交研シリーズ A–923 の 3 章を参照されたい．

データクレンジングがなされたデジタコプローブデータをもとに駐車判定を実施した（図中①）．この段階では，駐車箇所（発着地点）のみであり，通過車両が考慮されないことや，複数箇所に移動しながら駐車する車両の行動を捉えられていないといった課題があった．そこで，点列データから，複数箇所に立寄り駐車する車両行動の把握（図中②），中心部での走行経路（図中③）を確認するために，トリップデータの構築手法を考案した．

トリップデータを用いることで，貨物車の面的な駐車需要に基づいた駐車施設の配置や，流入・通行規制の検討につなげていく．

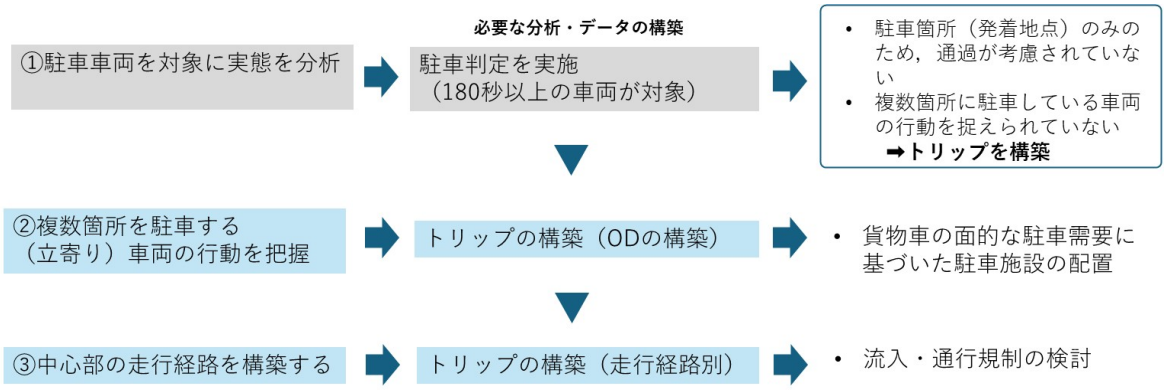


図 2.9　デジタコプローブデータによるデータの構築フロー

2.2.1　デジタコプローブデータの概要

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．装置の設置要件や想定されるデジタコグラフの搭載台数などについては日交研シリーズ A–923 の 2 章を参照されたい．タコグラフのうち，デジタルで記録するものについては GPS による位置情報も記録されており，これがデジタコプローブデータの基となっている．

（1）使用するデジタコプローブデータ概要

本研究で使用するデジタコプローブデータは，民間企業が秘匿化処理済みの貨物車デジタコプローブデータ（商用車プローブデータ）として販売しているデータを用いている．本研究で使用するデジタコプローブデータを表 2.2 に示す．デジタコプローブデータは，デジタルタコグラフを搭載した貨物車の走行経路と時系列情報を，秘匿化処理した 1 秒ごとの個車点列データである．本研究では，18 項目のカラムの中から，ユニーク ID，トリップ番号，時間，緯度・経度，速度データの 5 項目を用いて，表 2.3 に示す駐車判定のための 3 条件を満たしたデータを以降の分析に用いる．

表 2.2　デジタコプローブデータのデータ概要

データ名称	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）

表 2.3　駐車判定のための 3 条件

①車速情報（speed）　　：速度が 0km/h が連続すること
②GPS 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

（2）駐車判定後のデジタコプローブデータの概要

駐車判定を実施した結果のデジタコプローブデータの概要を図 2.10 に示す．また，駐車判定処理時に新たに付与したデータフラグを表 2.4 に整理した．なお，これらに詳細については，日交研シリーズ A-923 の 3 章および 4 章を参照されたい．

駐車判定をした結果, 宇都宮都市内で 1 年間に確認されたデジタコプローブデータの中で，ユニーク ID は 98 万 6,549 台であった. 重複する車両 ID を削除するデータクレンジング①を実施した後の貨物車台数は，97 万 1,676 台（ユニーク ID 数）であった．次に，駐車したと判定された貨物車台数は，宇都宮都市内全体では 1 年間に 26 万 1,237 台（ユニーク ID 数）となった．また，1 台の貨物車が複数箇所に駐車することもあるため，延べ駐車台数は 50 万 6,131 台となっている．なお，中心部のみに着目すると，中心部に駐車した車両は，1 年間に 4,667 台（ユニーク ID 数）であり，延べ駐車台数は 7,115 台となった．

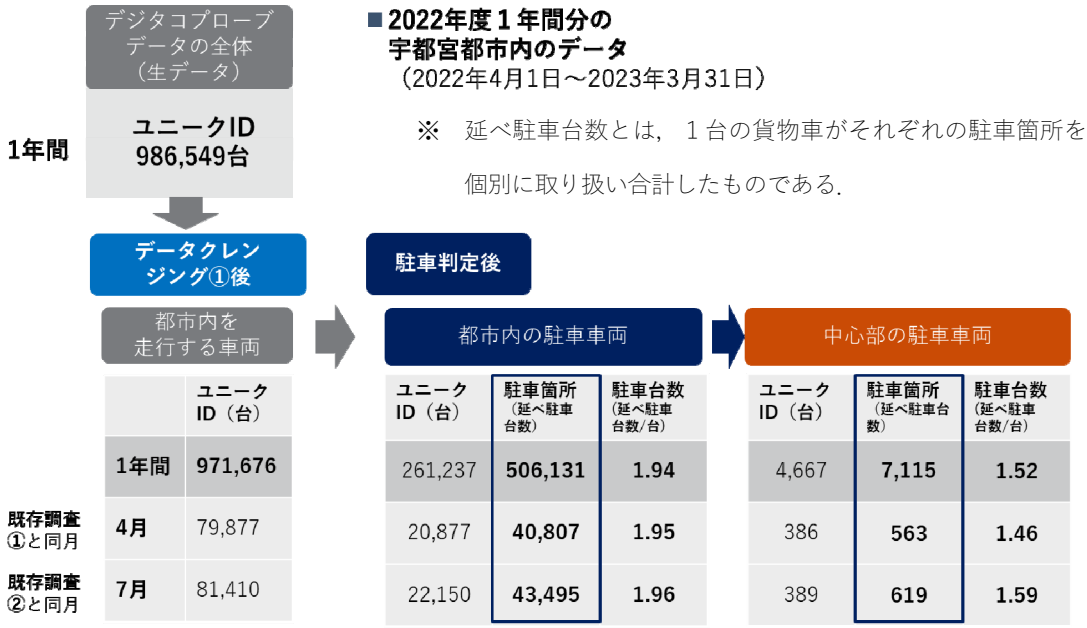


図 2.10　駐車判定後におけるデジタコプローブデータの対象台数

表 2.4　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	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	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	データ販売企業によるマッチング	
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	●

2.2.2　トリップデータの構築

トリップデータは，図 2.11 に示すケース A からケース D の 4 つの条件と，出現・消滅点の 5 つの要素を考慮して構築する．

（1）トリップを構築する 5 つの要素

本研究では，宇都宮都市内の貨物車の動きを詳細に把握するために，車両 1 台に附番されているユニーク ID を使って，1 日の貨物車の動きに着目し，図 2.12 に示す 4 つ条件と，対象エリア内への流入・流出を使ってトリップを分割する．

ケース A～D および，対象メッシュ内に車両が，対象エリアに流入し，最初に出現した地点「初出現」，および対象エリアから流出し最後に消滅した地点「消滅時」である（表 2.5）．このとき各ケースは，時系列順に段階的に処理していき，それぞれの条件を満たすケースに該当した際に，トリップを分割することとした．ケース A が最も優先順位が高い処理として，ケース D が最も優先順位が低い状況となる．

例えば，貨物車が，対象メッシュである宇都宮都市内の外側から対象メッシュに流入し駐車後，対象メッシュから流出する（図 2.12）．

対象メッシュに流入した地点が「初出現」となる．初出現した地点から，対象メッシュ内を移動し，駐車判定により駐車したと判定さ，この区間がトリップ①となる．その後，対象メッシュ外に移動していることから，メッシュ外に出た地点までのトリップを分割し，トリップ②となる．これを時間軸で処理していくと図 2.13 のイメージとなる．

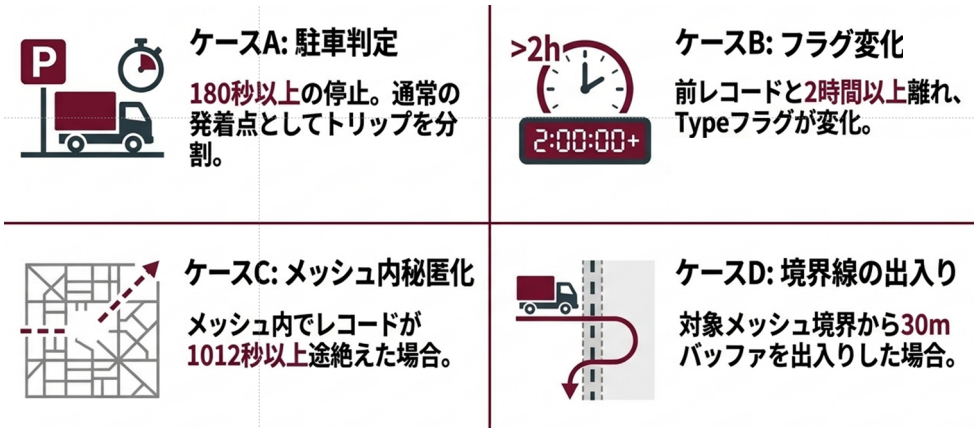


図 2.11　トリップデータの構築に向けた設定条件の概要

表 2.5　5 つのケースの説明

ケース	内容
ケース A　：	駐車判定によりトリップを分割する.
ケース B　：	データ販売企業のトリップフラグ番号フラグに変化があった場合にトリップを分割する. これは, データ提供時点で事前に前レコードとの差が 2 時間以上離れているものとなる.
ケース C　：	メッシュ内にて秘匿化や GPS データが断片化したもののうち 1012 秒以上途絶えたものをトリップの分割対象として考慮した.
ケース D　：	対象メッシュ内（宇都宮都市内の 11 メッシュ）から外に出た地点として, 再度入ってきた際はその地点から次のトリップがスタートするものとした.
「初出現」　：	対象メッシュ内に車両が最初に出現した地点とする.
「消滅時」　：	対象メッシュ内から最後に消滅した地点とする.

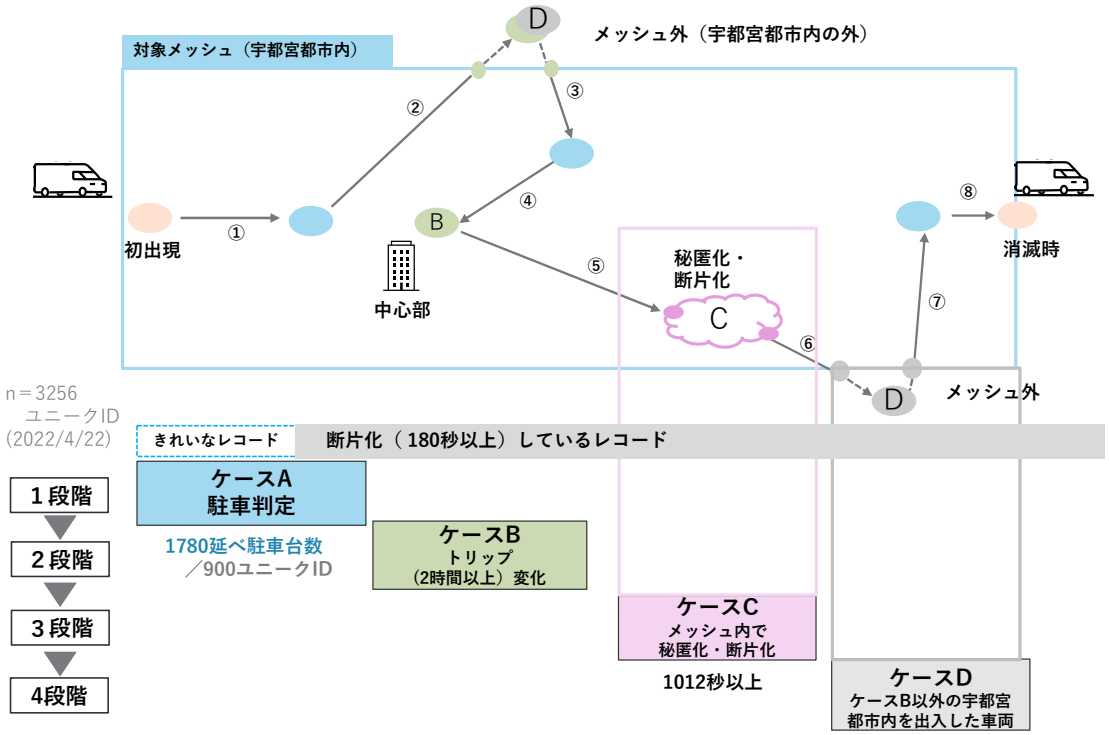


図 2.12　トリップデータのイメージ

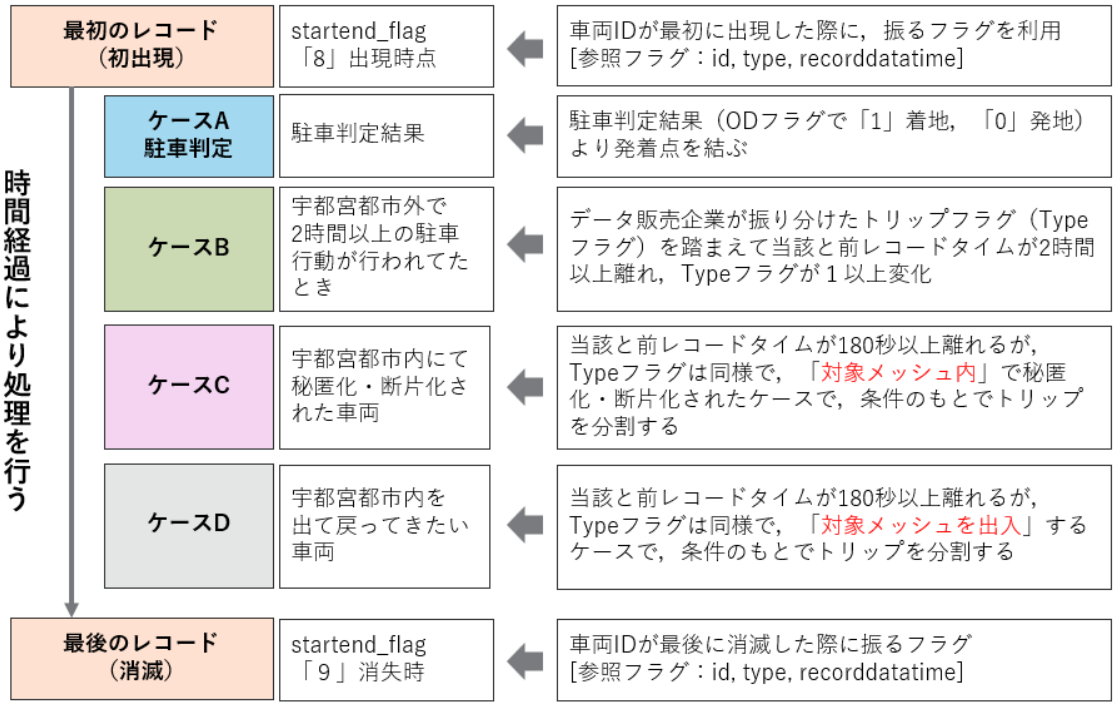


図 2.13　トリップデータを構築イメージ

（2）ケース C によるトリップの分割

対象メッシュ内において，秘匿化や GPS データが断片化するなどにより，図 2.14 に示すようなデジタコプローブデータの断片化が見られた．断片化している地点は，さほど大きく離れてはおらずに，駐車等の挙動が確認できている．そこで，表 2.6 に示す宇都宮都市内の年間平均駐車時間を参考に，1,012 秒以上を閾値として，1,012 秒以上途絶えた場合は別の行動をしていると考え，トリップ分割の対象とした．

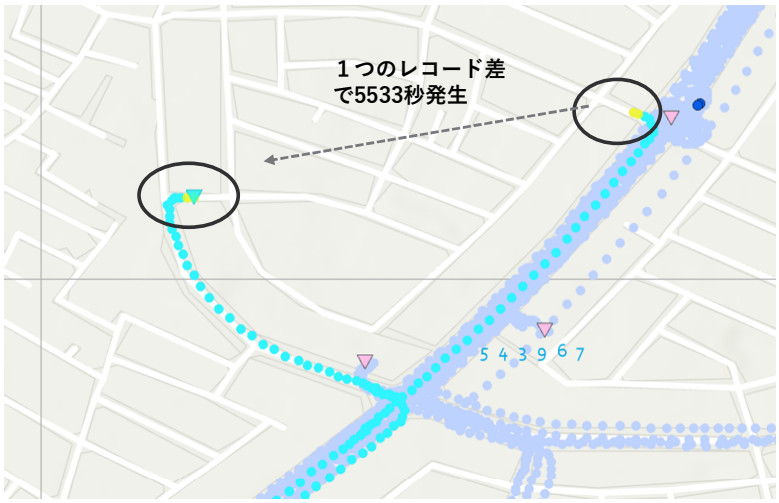


図 2.14　秘匿化や GPS データが断片化したものによりデータの断片化

表 2.6　宇都宮都市内と中心部における駐車時間の状況

都市内全体	ユニークID台数	駐車延べ台数	駐車平均値（S）	駐車中央値（S）	駐車標準偏差（S）
年 間	261237	506131	1011.9	390.0	1799.0
4 月	20877	40807	994.7	378.0	1822.8

中心部	ユニークID台数	駐車延べ台数	駐車平均値（S）	駐車中央値（S）	駐車標準偏差（S）
年 間	4667	7115	879.5	566.0	949.4
4 月	386	563	845.4	501.0	934.6

（3）ケースDによるトリップの分割

対象メッシュを出て，再び対象メッシュ戻ってきた車両の行動を考慮する．考慮しなかった場合には，図 2.15 に示すように地点をショートカットした形にとなり，メッシュ外のどこかに立ち寄ったと思われる行動や迂回した行動を考慮できない．そこで，対象メッシュ外に出て，再び対象メッシュに戻ってきた車両に対しては，2 次メッシュの境界部から前後 30m 以内に存在すると仮定し，メッシュからの出入車両は前後のレコード時間差に関係なくトリップを分割するものとした．

図 2.16 に示すように，メッシュ境界部にて，それぞれ走行速度から 2 地点間の距離が異なるため，メッシュ後に出現した 1 点目と次の 2 点目間の距離の 99 パーセンタイル値を満たすようにバッファ範囲を設定した．なお，図 2.17 に示すように，2022 年 4 月 22 日の 1 日のデータをもとに分析した結果，99 パーセンタイル値が 27.2m となったことから GPS データ測位誤差を考慮し前後の閾値として 30m を設定した．

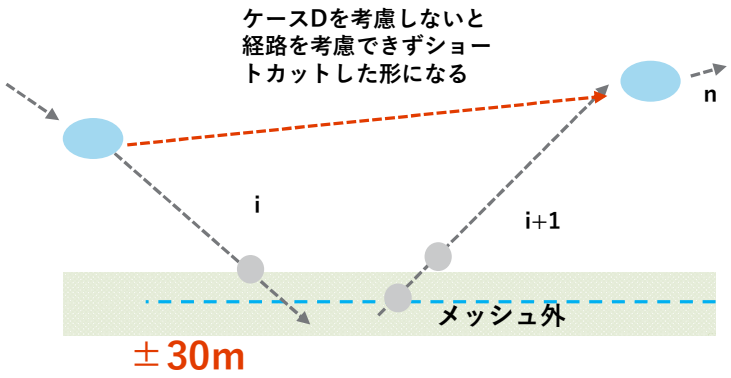


図 2.15　トリップデータの構築する際の各条件

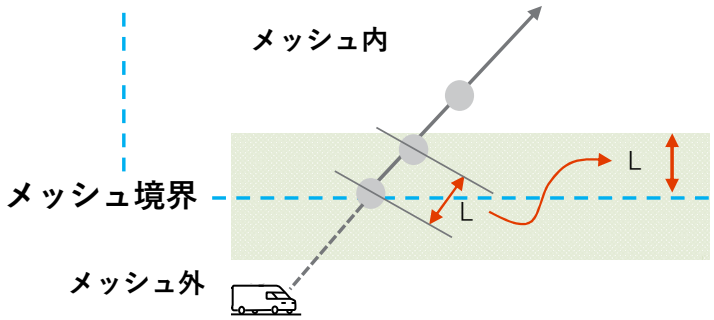


図 2.16　2 地点間の計算方法とバッファ範囲の設定

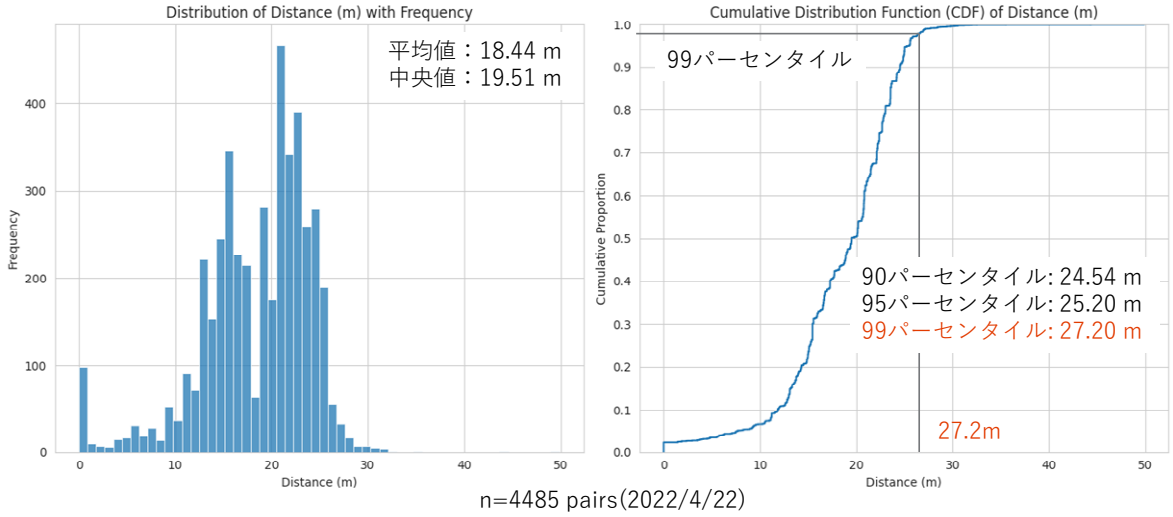


図 2.17　ケース D 2 点間距離の分布と累積曲線

2.2.3　前後地点の整理

中心部に流入・流出する前後の立寄り地点の特性を把握するために，中心部において駐車した地点を基準として，表 2.7，図 2.18 に示すようなパターン 1～パターン 5 にパターン分けを行った．これにより，中心部の前後に立寄った箇所の特性を把握することができる．パターン 1 の地点を見ることにより，中心部へ流入する前の貨物車がどのあたりに駐車をしてから来るのかがわかり，パターン 3 の地点を見ることにより，中心部から流出した後に貨物車がどのあたりに移動しているのかがわかる．

表 2.7　5 つの要素の説明

パターン名	説明
パターン 1 （ParkingBA 2）	中心部において駐車した地点を基準とし，中心部へ流入する前に中心部以外の場所に駐車していた地点.
パターン 2 （ParkingBA 12）	中心部において駐車した地点を基準とし，中心部へ流入する前の地点が図 2.11 に示すケースＢ～Ｄに該当していた場合.
パターン 3 （ParkingBA 3）	中心部において駐車した地点を基準とし，中心部から流出した後に中心部以外の場所に駐車していた地点.
パターン 4 （ParkingBA 13）	中心部において駐車した地点を基準とし，中心部に流出した後の地点で図 2.11 に示すケースＢ～Ｄに該当していた場合.
パターン 5 （ParkingBA 5）	中心部において，連続駐車した場合.

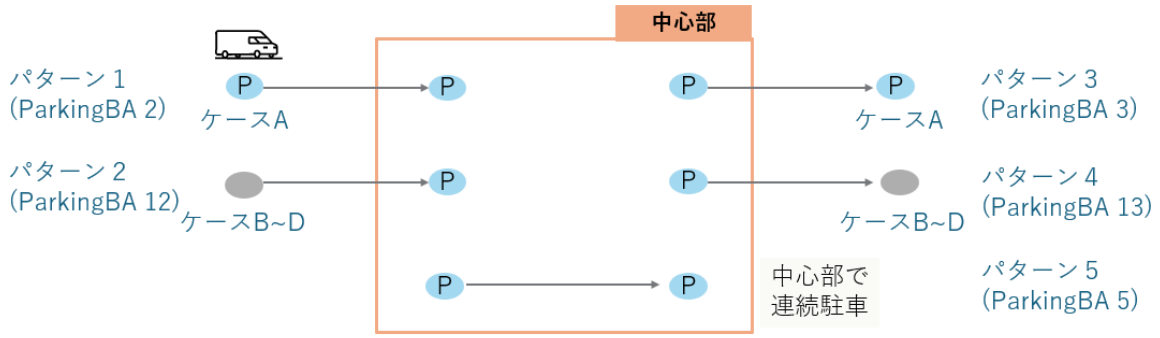


図 2.18　中心部に着目した前後の立寄り地点の抽出

2.2.4　シングルストップとマルチストップ

「地区への流入」を主眼に置き新たに整理した. M.Ruan et al.(2012)[6]の論文や TS&W Working Papers[7] を参考に以下のように整理した（図 2.19）.

- シングルストップ・チェーン（Direct）
  本研究では地区への直接的な流入とし，配送拠点や荷主から，途中の積み替えや仕分け拠点を経由しない行動とする.
- マルチストップ・チェーン（Round）
  他地区を経由するもの・複数の施設を経由する連鎖的に移動し，最終目的地や帰着地に至る一連の行動とする.

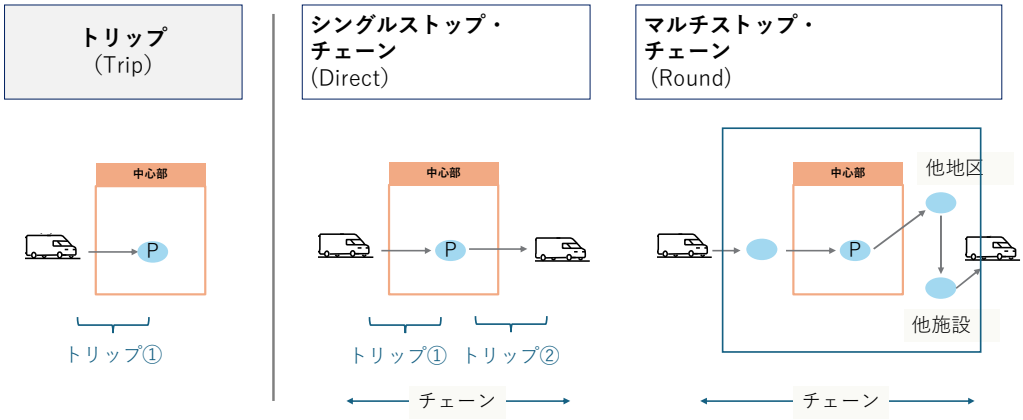


図 2.19　シングルストップ・チェーンおよびマルチストップ・チェーンの概念

2.2.5　周期性

貨物車は，定期的に，飲食店などに対して納品に訪れることが想定される．また一方で，貨物車は，不定期に，オフィスなどにたまたま納品に訪れることが想定される．そこで，これらの貨物車の行動パターンを周期性として分析した．この周期性は，来街頻度を示しており，繰り返し来街し駐車している車両や周期性がある車両とない車両で駐車時間の長さや時間帯の違いを分析できる．

ここでは，周期性を 1 日（0～23 時台）単位で，11 メッシュに 1 回でもトリップを確認できたら出現日数 1 日とカウントし，ユニーク ID ごとに集計している．図 2.20 に示す例では，4 月 1 日の 1 日に 3 回駐車が確認でき，4 月 3 日と 3 月 31 日にそれぞれ 1 回駐車が確認できていることから，4 月 1 日は 1 台の車両とカウントし，4 月 3 日，3 月 31 日と合計で年 3 回，同じ車両（ユニーク ID）が，対象エリアの中に繰り返し確認できることから周期性がある．

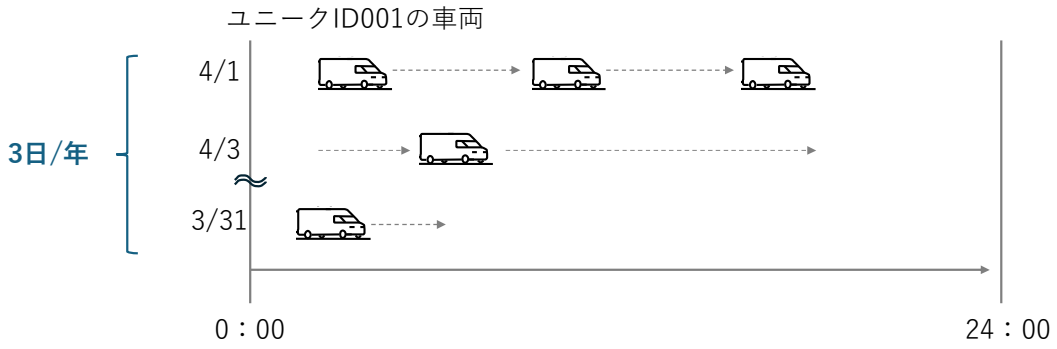


図 2.20　周期性の考え方

2.3　宇都宮都市内と中心部の駐車台数の比較

2.3.1　宇都宮都市内と中心部で見た月別延べ駐車台数

デジタコプローブデータで駐車判定の結果，駐車していると判定された地点を延べ駐車台数として月別に集計した（図 2.21）．宇都宮都市内でみると，月合計では 38,500 台から 45,500 台の間で変動しており，12 月や 3 月などは高い値となっている．全体傾向として，月ごと延べ駐車台数の変動が大きい．1 日あたりにすると平均で 1,387 台の延べ駐車台数が確認されている．一方で，中心部に絞り込んでみると，491 台から 644 台の間で変動しており，都市内全体に比べると変動幅は小さい．1 日あたりにすると平均で 19 台の延べ駐車台数が確認されている．つまり，都市内全体では月変動が大きいが，中心部は，年間を通じて常に一定量の貨物車が訪れていることがわかる．

・都市内：月ごとの変動が大きい　　**中心部：年間通して変動が小さい**

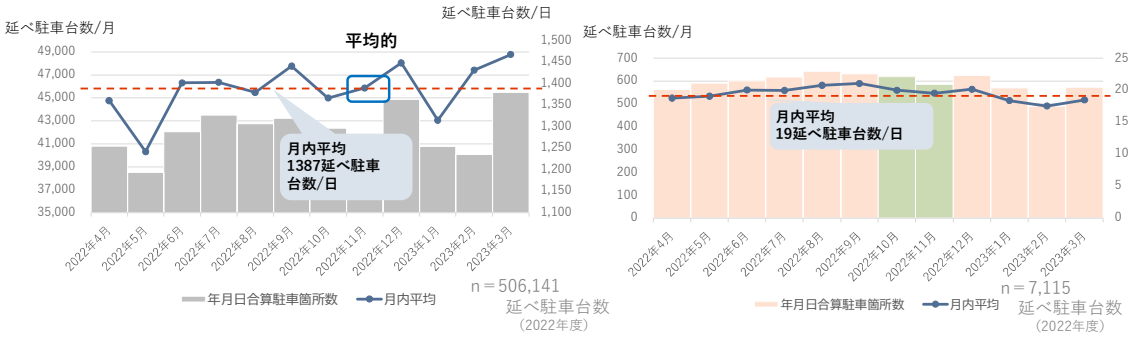


図 2.21　都市内全体と中心部の月別延べ駐車台数の比較

2.3.2　宇都宮都市内と中心部で見た日別延べ駐車台数

デジタコプローブデータで駐車として判定された点数を延べ駐車台数として月別に集計した（図 2.22）．都市全体でみると，月曜日から金曜日の平日に関しては大きな変動がみなれない．一方で土曜日は平日の半分程度，日曜日は平日の 1/3 程度となっている．都市内に限定してみると，平日の変動が確認でき，火，木，金が高く，特に火曜日の延べ駐車台数が多いことが確認できた．

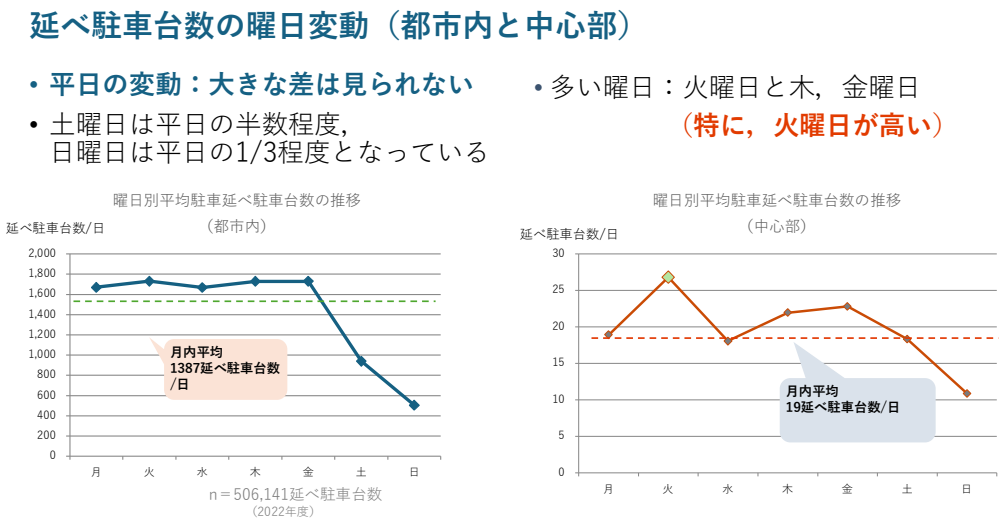


図 2.22　都市内全体と中心部の日別延べ駐車台数の比較

2.4　大通り周辺における駐車時間長と駐車時間帯の整理

2.4.1　年間のデジタコプローブデータによる駐車位置の分布

図 2.23 に，大通りを対象に，既存の駐車実態調査（既存調査②）による大通りの区間別の駐車台数（図中の線）と，年間のデジタコプローブデータによる駐車時間別の駐車位置の分布（図中の点）を示す．なお，既存の駐車実態調査の結果を，区間における駐車台数の線で示し，駐車車両が多い区間が濃い色で示される．

既存調査では，区間③と区間④の西進方向に駐車車両が多いことがわかる．デジタコプローブデータを見ると，駐車車両は区間④と区間⑤に分布している．特に，大通りと中央通りの交差点（本町交差点）周辺に集中していることがわかる．なお，既存調査は，荷さばきを行う貨物車を調査員が巡回しながら調査し，デジタコプローブデータは，4t 以上のある特定メーカーの車載器をつんだ車両の結果となっている．

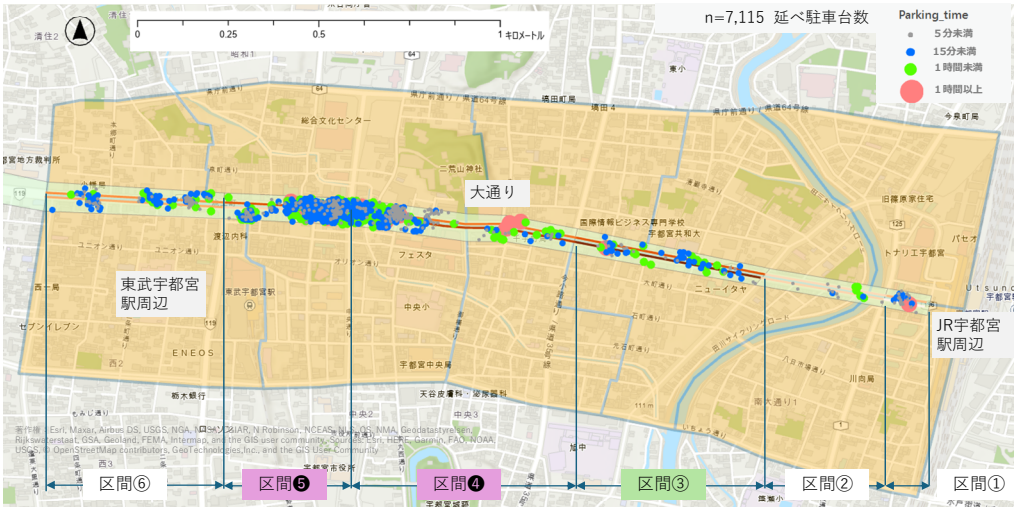


図 2.23　デジタコの 1 年間分と既存調査②との駐車車両の分布比較（駐車時間あり）

2.4.2　区間別にみた駐車台数

区間別の駐車台数を割合で図 2.24 に示す．既存調査とデジタコプローブデータにおいて貨物車の駐車が集中する区間が異なっている．既存調査②では，区間③～区間⑤に多く，デジタコでは，区間④と区間⑤が多い．既存調査②は，ある特定の平日と休日の実績値であるが，デジタコは年間のデータがあることから，既存調査が行われた 4 月と 7 月を抽出してみたが年間平均と傾向が変わらないことがわかった．

駐車台数が両調査で差が出たのは，既存調査②では，対象路線上での駐車車両を調査しており，このとき車種やデジタコ車載器搭載車の区分が無く，純粋に荷さばきをしている車両を取っている．このため，ワゴン車や 2t 車など小型の貨物車も捉えることができている．一方で，デジタルプローブデータが取れている車両は，ある特定メーカーの車載器をつんだ 4t 以上の車両となっている点に注意が必要である．

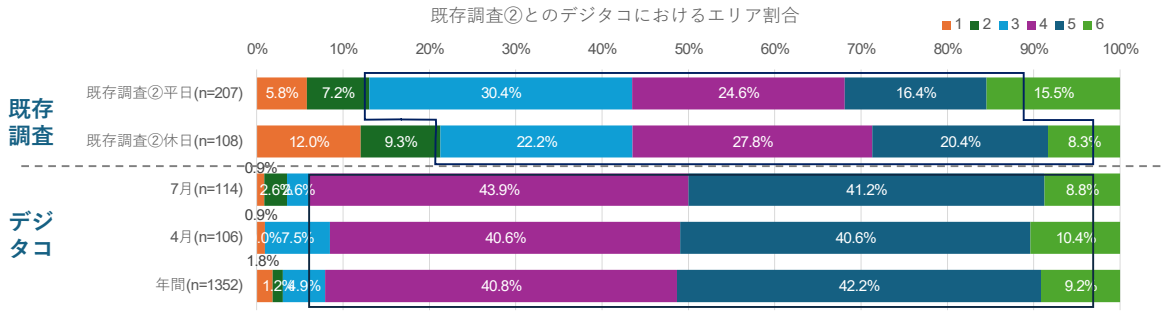


図 2.24　デジタコと既存調査②との駐車車両の区間別分布割合

2.4.3　時間帯別の駐車台数

図 2.25 に時間帯別の構成比示す．既存調査②は，調査時間が 8～10 時と 11～17 時の合計 8 時間調査，一方でデジタルプローブデータは 24 時間分のデータである．また既存調査②では，路上駐車車両の位置ならびに荷さばき活動の有無を調査している．そのため，8 時間調査で大通りに 236 台の駐車車両が確認でき，そのうち荷さばき活動を行っているのが 207 台となっている．時間で見ると，8 時から 10 時の間では 9 時にピークを迎え，11 時から 17 時では，16 時にピークを迎えるが，14 時から連続して荷さばきが行われているといえる．

デジタルプローブデータを見ると，13 時にピークを迎えるが，0 時，5 時，10 時，15 時，20 時にも荷さばき活動が行われていることが確認できる．

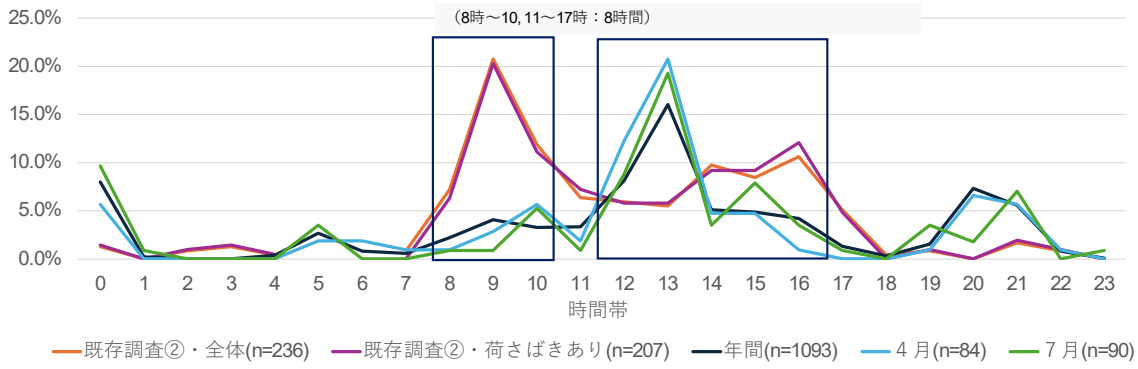


図 2. 25　デジタコと既存調査②との時間帯の別構成比

＜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) 駐車監視員活動ガイドライン《宇都宮市内（宇都宮中央・東警察署》 https://www.pref.tochigi.lg.jp/keisatu/n28/kisei/documents/20260130094826.pdf（2026 年 2 月 22 日閲覧）
4) 宇都宮市：宇都宮・芳賀バス路線マップ，https://www.city.utsunomiya.lg.jp/kurashi/kotsu/1040681/1006057.html（2026 年 2 月 22 日閲覧）
5) 栃木県：届出状況・開示請求について（大規模小売店舗立地法），https://www.pref.tochigi.lg.jp/f03/work/kyoka/shigoto/1179273189236todokede2.html（2026 年 2 月 22 日閲覧）
6) M.Ruan, J. Lin and K. Kawamura, “Modeling urban commercial vehicle daily tour chaining”, Transportation Research Part E, Vol.48, pp.1169-1184, 2012
7) United States Department of Transportation - Federal Highway Administration, “Comprehensive truck size and weight (TS &W) study phase 1 – synthesis: logistics and truck size and weight regulations working paper 8” , https://www.fhwa.dot.gov/policy/otps/truck/workingpapers.cfm,（閲覧日：2026/3/20）

3章　デジタコプローブデータを用いた都市内貨物車の基礎的な駐車実態分析

3.1　駐車実態の傾向

2.2.2 にて示したトリップデータの構築手法にもとづき作成したトリップデータを用いて，宇都宮都市内を走行する貨物車の駐車実態を見る．

3.1.1　宇都宮都市内における駐車の傾向

宇都宮都市内を走行する貨物車を，ユニーク ID ごとに，日別に集計したトリップ数で，都市内全体で駐車判定のみの結果を図 3.1 に示す．

分析の結果，対象メッシュである宇都宮都市内に，単純な OD ペアが確認された，1 トリップは 73.1%となっている．この 1 トリップの中には，トリップをつなげて考えることで，一台の車両の経路を構成するトリップも含まれている．

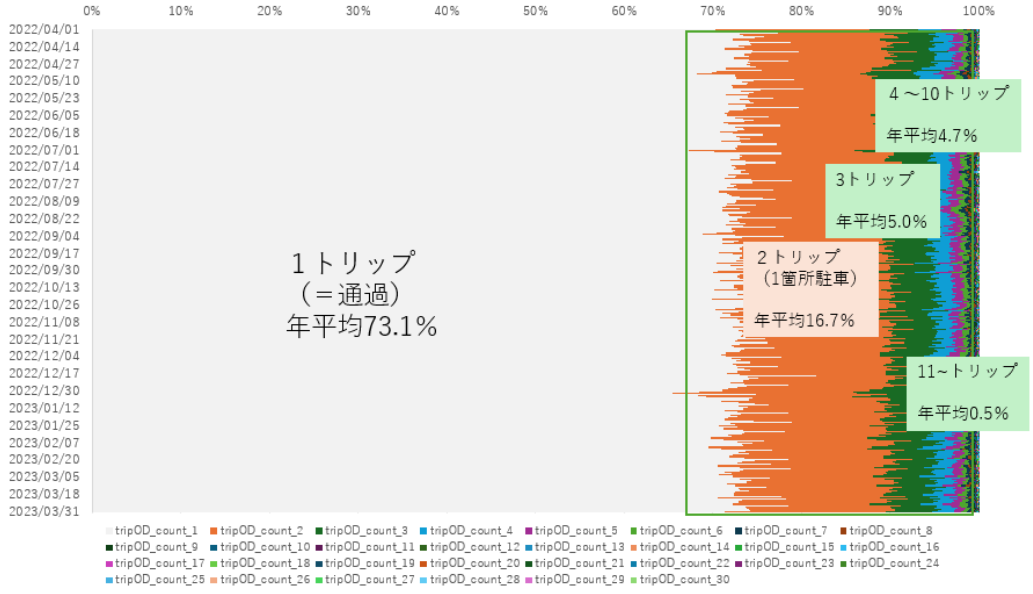


図 3.1　宇都宮都市内全体におけるトリップ数の集計（駐車判定のみ）

3.1.2　宇都宮都市内における立寄り行動を踏まえた駐車の傾向

宇都宮都市内を走行する貨物車を，ユニーク ID ごとに，日別に集計したトリップ数で，都市内全体で立寄り箇所数を踏まえた結果を図 3.2 に示す．

分析の結果，対象メッシュである宇都宮都市内に，駐車が確認できない車両，すなわち通過交通となるのは年平均で 35.9%を占めていることがわかった．対象メッシュは，南北に東北自動車道と国道 4 号，東西に北関東自動車道があることから他都市間の通過交通が確認できている．

次に, 対象メッシュである宇都宮都市内に駐車されたトリップをユニーク ID で集計した．2 トリップとは，宇都宮都市内のどこかに駐車し発地に戻る場合や，駐車した後に宇都宮都市内から出て行く場合を表す．つまり宇都宮都市内に 1 箇所立寄る行動であり，このパターンが年平均で 30.0%を占める．3 トリップ以上は，宇都宮都市内のどこかに駐車し，さらにその後，別の場所に駐車する場合などであり，このパターンが年平均で 34.1%を占める．3 トリップに限定してみると年平均は 13.1%となり，4 トリップ以上の年平均は 21%となる．

以上のことから，宇都宮都市内を走行する貨物車は，約 1/3 が宇都宮市都市内に駐車しない通過交通であり，残りの 2/3 が宇都宮都市内で 1 箇所以上駐車していることとなる．

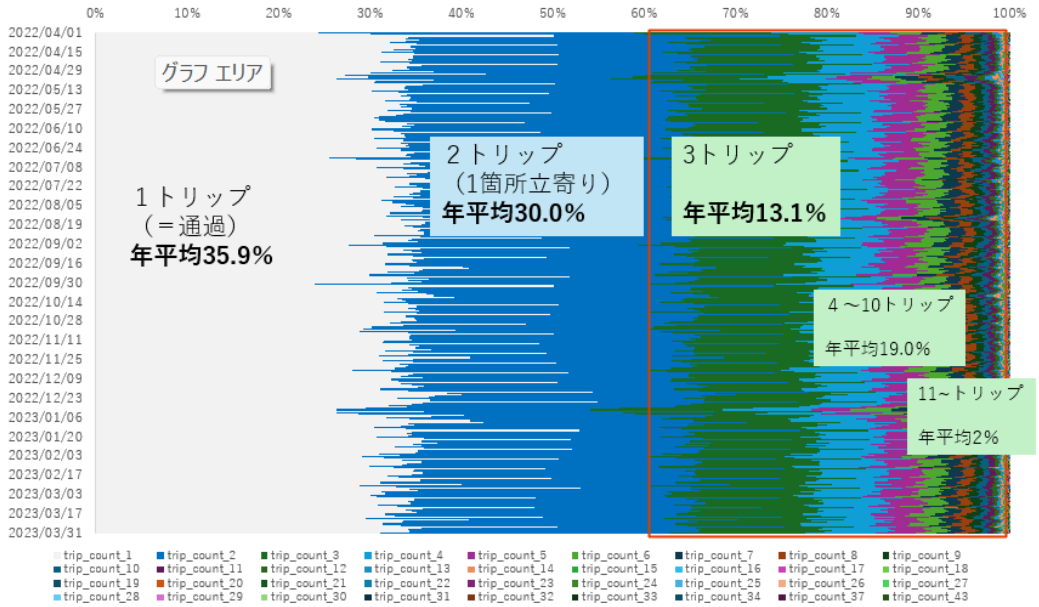


図 3.2　宇都宮都市内全体におけるトリップ数の集計（立寄り箇所数を考慮）

3.1.3　中心部における駐車の傾向

中心部にトリップが確認できた貨物車を対象に，ユニーク ID 別に，シングルストップ・チェーン（中心部で 1 箇所のみ立寄る車両）およびマルチストップ・チェーン（複数箇所立寄る車両）に分類し，日別の推移を図 3.3 に示した．

その結果，シングルストップ・チェーンの割合は，年平均で 7.4%となり，ユニーク ID でみると 4,667 台中 347 台に相当する．マルチストップ・チェーンの割合は，年平均で 92.6%となり，ユニーク ID でみると 4,667 台中 4,320 台に相当する．つまり，中心部に確認される駐車車両の大多数は，複数箇所駐車する「マルチストップ」型であることが分かった．

以上のことから，宇都宮都市内の中心部における貨物車の動きは，単純な往復ではなくルート輪配送が基本となることから，駐車施設の計画はこうした複数箇所での利用ニーズを考慮する必要がある．

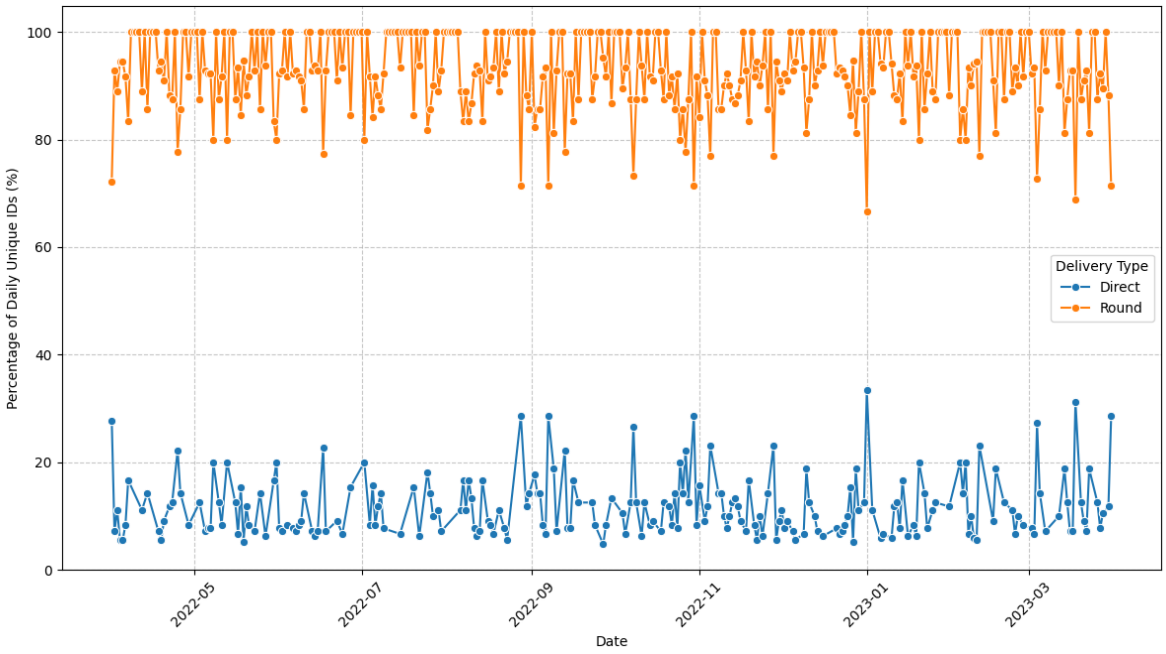


図 3.3　中心部におけるシングルストップおよびマルチストップ・チェーンの推移

3.1.3　中心部における車両の最大駐車箇所数

中心部にトリップが確認できた貨物車を対象に，ユニーク ID 別に，トリップ数からシングルストップ・チェーンと，マルチストップ・チェーンに区分し，ユニーク ID 別の 1 日の駐車箇所数の分布を図 3.4 に示す．マルチストップ・チェーンは，4,320 台であり，1 日 2 箇所から 5 箇所に駐車する車両で，2,308 台と全ユニーク ID の 49.5%を占めている．車両に占める割台で最大は，3 箇所駐車する車両であり 647 台となっている．

中心部における駐車車両を見ると，1 日の駐車回数が 10 箇所を超える貨物車も見られ，最

大では 1 日に 24 箇所の駐車を繰り返す車両も確認できた．このように，中心部で駐車する貨物車は，複数の地点で駐車していることがわかる．

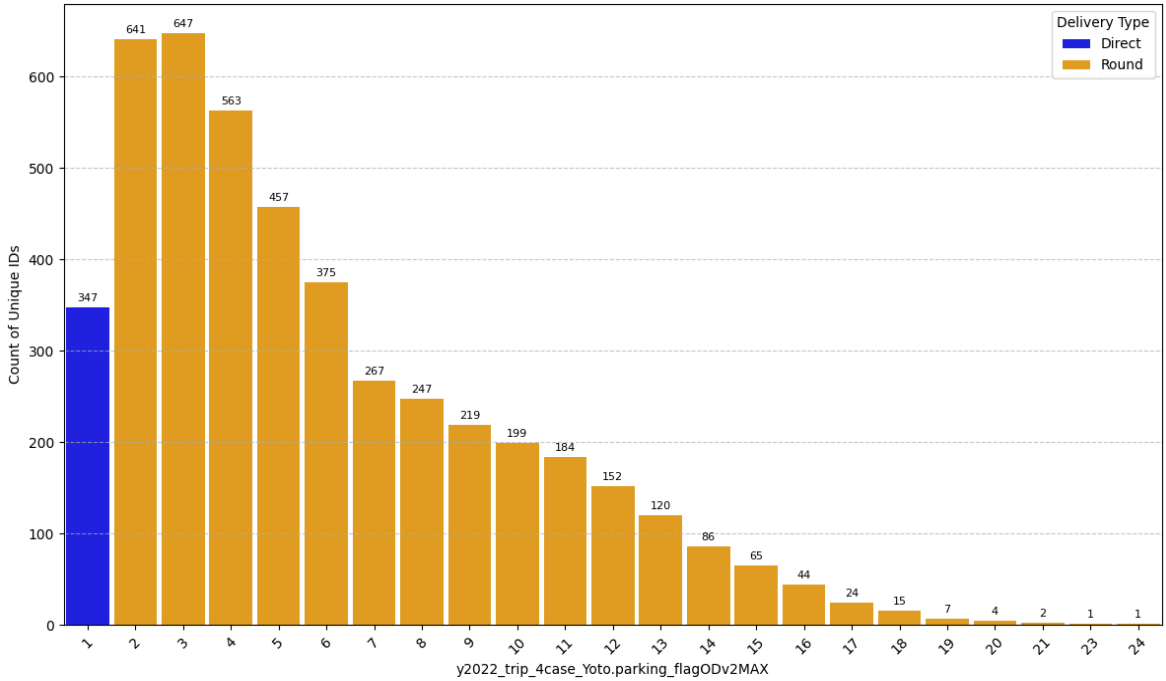


図 3.4　中心部に滞留する貨物車の最大駐車箇所数

3.1.4　中心部における車両の駐車時間

中心部に駐車する貨物車を対象に，最大駐車回数別に，観測回数（駐車台数），駐車時間の平均値，中央値の差異を図 3.5 に示す．また，表 3.1 に，最大駐車回数別に，駐車時間の標準偏差も合わせて整理した．

中心部に駐車した車両の全体の平均駐車時間は, 879.5 秒であり, 駐車時間の中央値は 566.0 秒であった．シングルトリップ・チェーンである最大駐車箇所数が 1 箇所の車両は，平均駐車時間は 1,439.0 秒であり，中央値は 878.0 秒となっており，全体の平均駐車時間よりも長い傾向にある．マルチストップ・チェーンである最大駐車箇所数が 2～5 箇所までの貨物車は，駐車時間の中央値は大きく, シングルストップの中央値と大きく変わらない. しかしながら，6 箇所以上に駐車する貨物車については，駐車回数が増加するにつれて駐車時間は短くなる．ただし，平均駐車時間および中央値ともに，駐車回数が 14 箇所を超えるあたりから，平均駐車時間の差はあまり見られなかった．

以上のことから，1 日の駐車回数が少ない車両は長時間駐車する傾向にあり，一方で駐車箇所数が多い貨物車は短時間となる傾向にある．

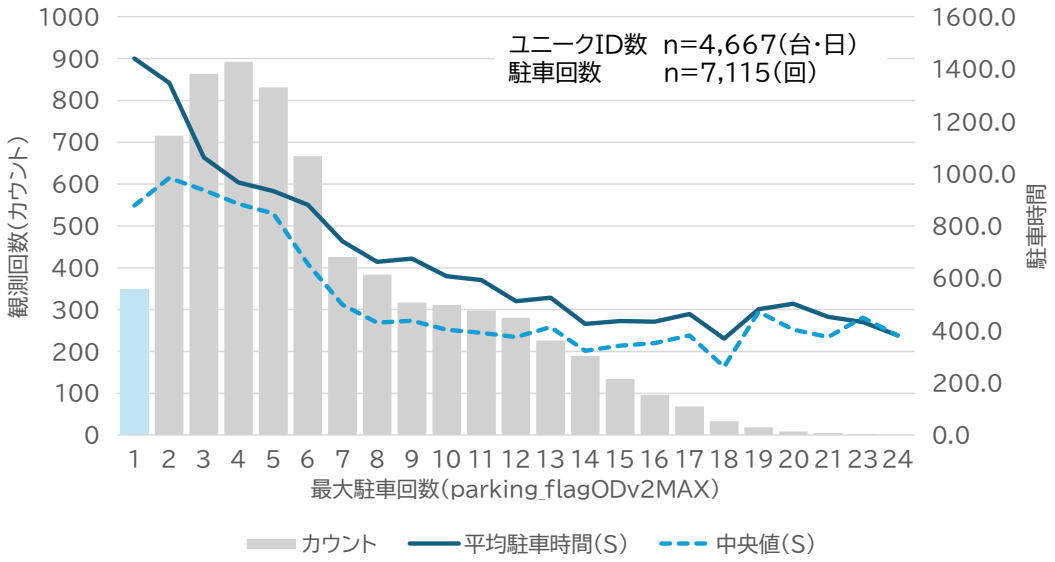


図 3.5　中心部に滞留する貨物車の最大駐車箇所数

表 3.1　中心部に滞留する貨物車の最大駐車箇所数

最大駐車回数/日	カウント	平均駐車時間(S)	中央値(S)	標準偏差(S)	最大駐車時間(S)	最小駐車時間(S)
1	347	1439.0	878.0	1550.5	10,370	182
2	716	1346.8	984.0	1437.5	8,711	180
3	863	1061.3	937.0	1051.6	15,494	181
4	892	965.4	884.5	812.1	5,895	181
5	831	933.6	847.0	711.9	6,161	181
6	667	880.1	654.0	723.9	6,459	182
7	426	741.5	499.5	742.5	6,147	180
8	384	662.6	429.5	785.5	5,808	180
9	317	674.8	438.0	806.1	5,743	180
10	311	608.2	404.0	776.9	6,979	181
11	298	593.2	391.5	763.2	6,828	181
12	280	512.1	375.0	520.7	5,357	181
13	226	525.1	413.5	502.1	4,678	182
14	189	425.6	323.0	351.0	4,201	185
15	134	437.3	342.5	251.5	1,519	186
16	96	434.2	352.0	265.5	1,717	180
17	68	462.6	381.0	483.9	4,072	181
18	33	369.5	261.0	249.0	1,202	182
19	19	481.8	472.0	198.5	891	180
20	9	502.7	403.0	270.2	914	215
21	5	452.0	375.0	224.1	798	197
23	3	432.7	450.0	50.3	472	376
24	1	382.0	382.0	NaN	382	382
合計	7115	879.5	566.0	949.4	15,494	180

3.2　最大駐車回数別にみた駐車位置の分布

中心部における貨物車の最大駐車回数による駐車位置の違いをみるため，中心部に駐車する貨物車の対象に，最大駐車回数別の駐車位置の分布を図 3.6 に示す．

最大駐車回数が多い貨物車は，地点 A（東武宇都宮駅の東側）や地点 B（JR 宇都宮駅北側），地点 C（大通り）に集中している．特に，地点 A や地点 B での駐車は，駅周辺部での駐車である．一方で，駐車回数が少ない位置として，地点 D（東武宇都宮駅の北側）や地点 E（大通り）などに見られた．しかしながら，中心部で見てみると，中心部全体に点在している傾向にある．

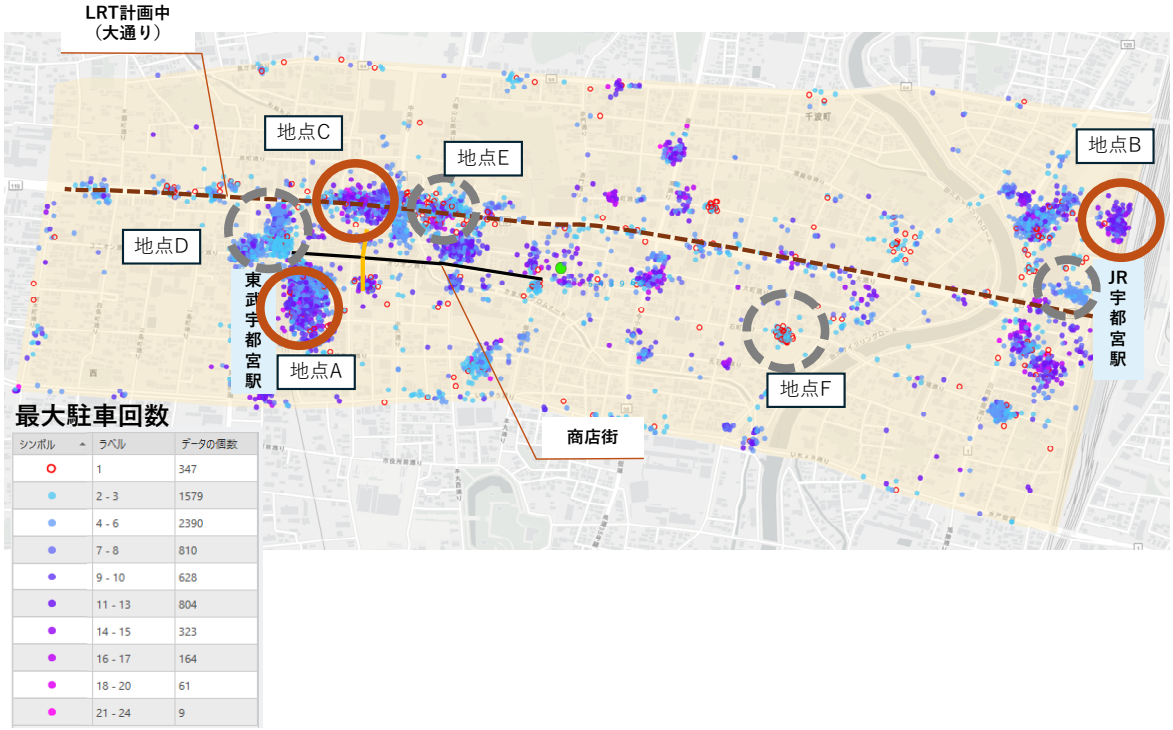


図 3.6　中心部に滞留する貨物車の最大駐車箇所数と駐車位置

3.3　中心部到着前の発着地点の距離関係と駐車時間

中心部に駐車する貨物車を対象に，中心部での駐車地点の前後の立寄り地点の抽出をおこなった．抽出方法のロジックは，2.2.3 に記載した．

3.3.1　中心部に駐車する貨物車における前後の立寄り地点分布

中心部における駐車地点の前後の立寄り地点の分布を図 3.7 に示す．また，中心部に駐車する貨物車の駐車位置の重心を取り，重心点から 1km ごとに台数を集計し図 3.8 にまとめた．

表 3.2 より前後とも中央値は約 2.8km であることからも，図 3.6 において中心部から 1～3km 付近に分布している．

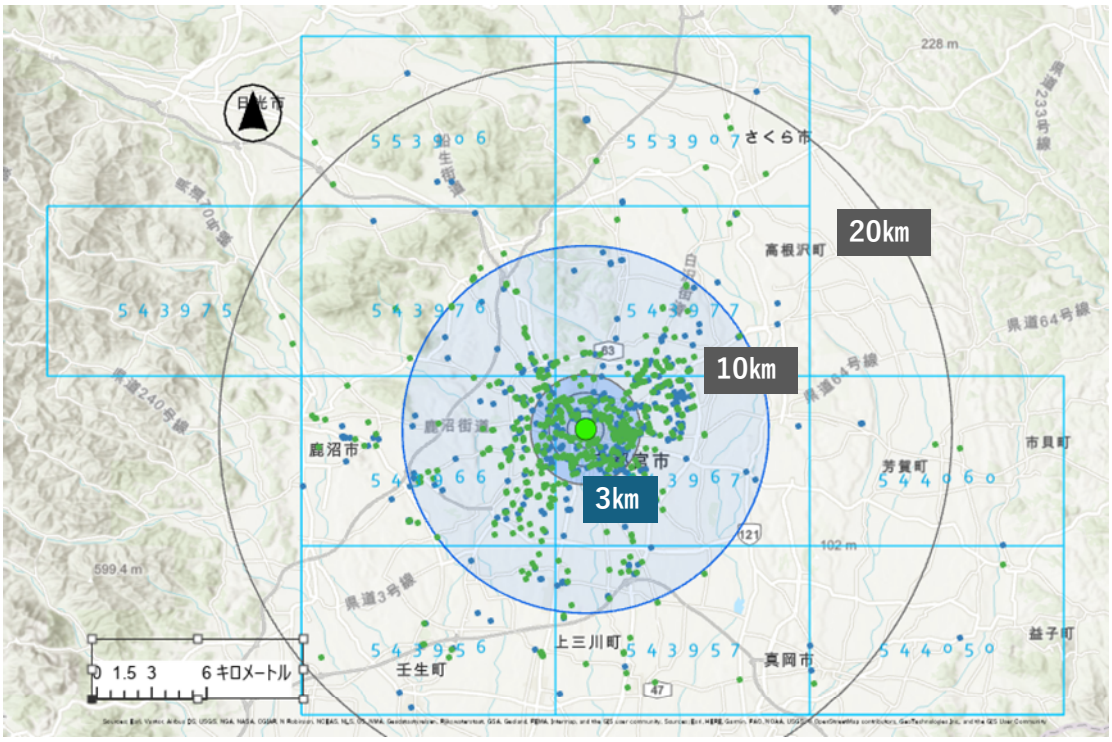


図 3.7　中心部に駐車する貨物車を対象とした前後の立寄り地点の分布

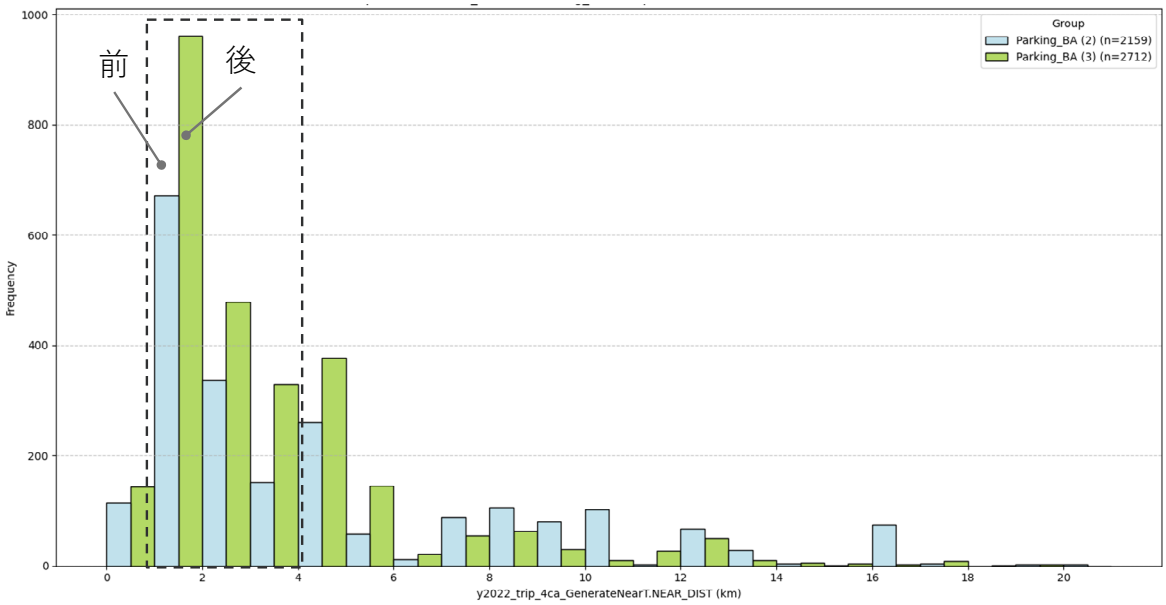


図 3.8　前後の駐車地点と中心部からの距離

表 3.2　中心部に駐車する貨物車を対象とした前後の立寄り地点の分布

	平均値	中央値	標準偏差	分散
駐車(前)(n=2159)	**4.65**	2.80	4.14	17.17
立寄(前)(n=1886)	8.20	4.82	6.70	44.92
駐車(後)(n=2712)	**3.42**	2.81	2.75	7.57
立寄(後)(n=1352)	6.36	4.68	5.34	28.50
出現地点(n=4667)	10.34	10.55	5.85	34.20
出現地点(n=4667)	10.34	9.84	5.76	33.20

3.3.2　中心部に駐車する貨物車における前後の駐車地点分布（3km 以内）

前後の駐車箇所と用途地域の関係を見るため，中心部に駐車する貨物車の駐車箇所の重心を取り，距離が 3km 以内を対象として，駐車地点の用途地域を図 3.9 に示す.

（1）前の駐車地点における用途地域

中心部に駐車する前の駐車箇所の用途地域は，住居系が約 5 割であった．また，商業系においても 2 割程度となっており，都市内全体の用途地域の面積比に比べて高い傾向にある．複数箇所に駐車する貨物車は，1 住居や商業系に立寄ってから中心部に流入する傾向にある.

（2）後の駐車地点における用途地域

中心部に駐車した後の駐車地点における用途地域は，住居系が約 6 割であった．特に 1 低

専の割合が高く，商業系 2 種（商業および近隣商業地域）の割合が 3 割程度と高い．

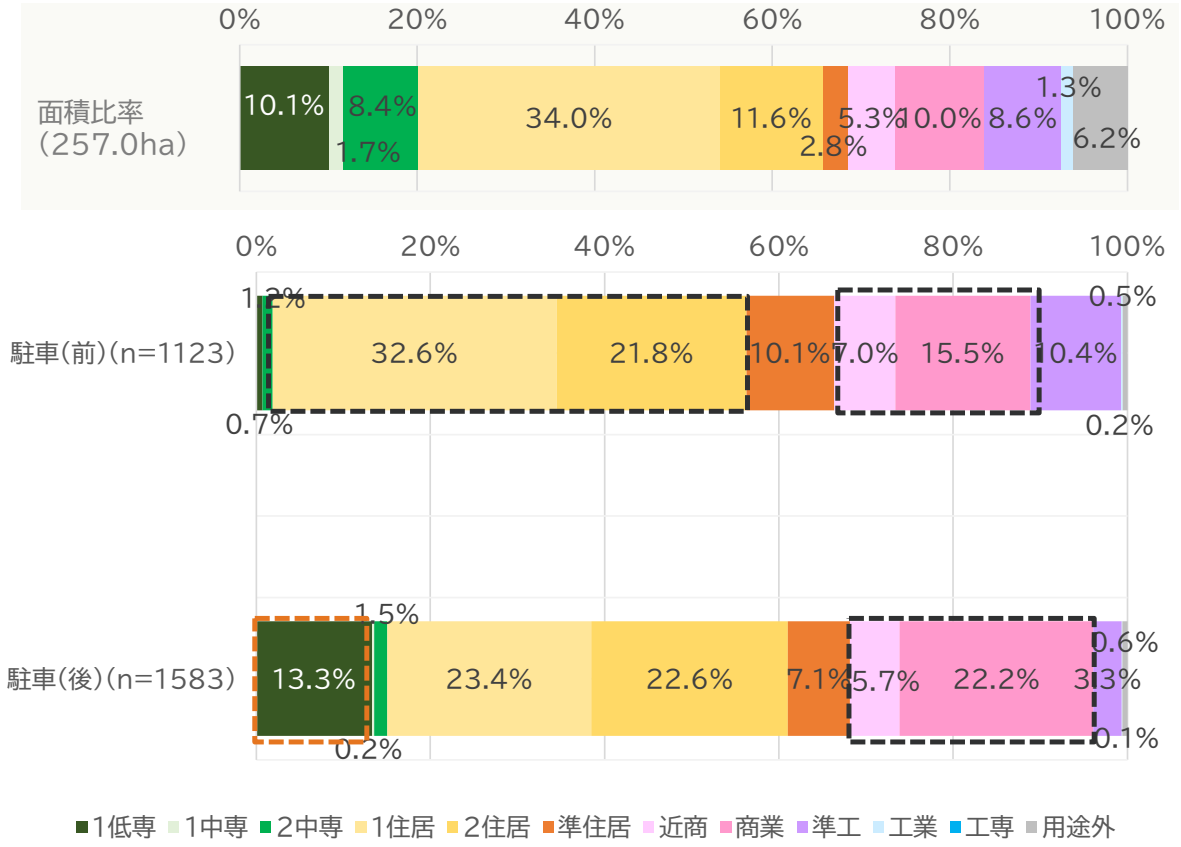


図 3.9　前後の駐車地点における用途地域の傾向

3.3.3　中心部に駐車する貨物車における前後の駐車地点における駐車時間（3km 以内）

中心部に駐車する貨物車の駐車位置の重心を取り，3km 以内を対象として用途地域別の駐車時間を図 3.10 および図 3.11 に示す．

（1）中心部の前の駐車地点における駐車時間

図 3.10 に示すように，中心部に駐車する前の駐車箇所における平均駐車時間を用途地域別にみる．宇都宮都市内では，平均駐車時間が 657.3 秒と 11 分弱となった．用途地域別にみると，商業と準工の平均駐車時間は，宇都宮都市内に比べて 1.5 倍程度長く，住居系は短い傾向にあった．

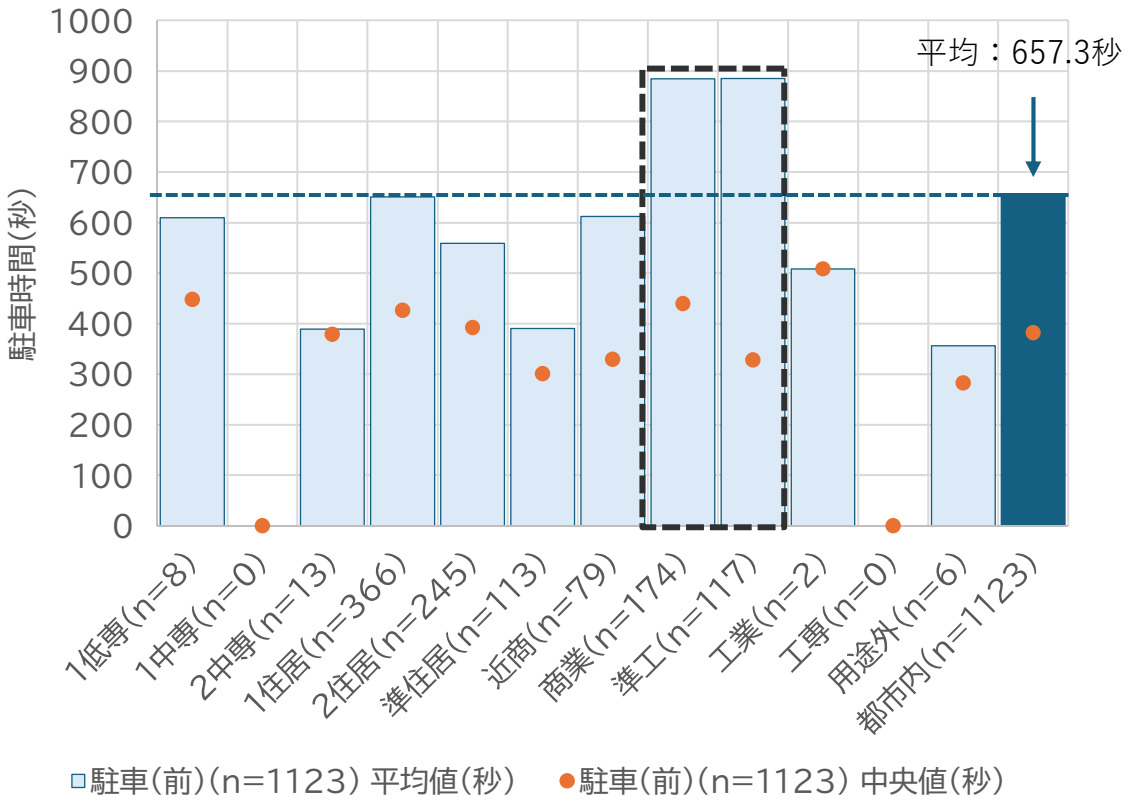


図 3.10　中心部の前の駐車地点における用途地域別に見た駐車時間の傾向

（2）中心部の後の駐車地点における駐車時間

図3.11に示すように中心部に駐車した後の駐車箇所における駐車時間を用途地域別にみる．宇都宮都市内では，平均値は565.8秒と，中心部に駐車する前と比べて100秒程度短い．用途地域別にみると，住居系において，中央値と平均値ともに長い傾向にある．住居系は，中心部に駐車する前の駐車箇所の駐車時間では，都市内全体の平均を下回る傾向であったが，中心部に駐車した後の駐車箇所の駐車時間では，都市内全体の平均を上回る傾向にある．

商業においては，中央値が，宇都宮都市内の全体平均値に近いが，中心部に駐車する前の駐車箇所における駐車時間よりも短い傾向にある．

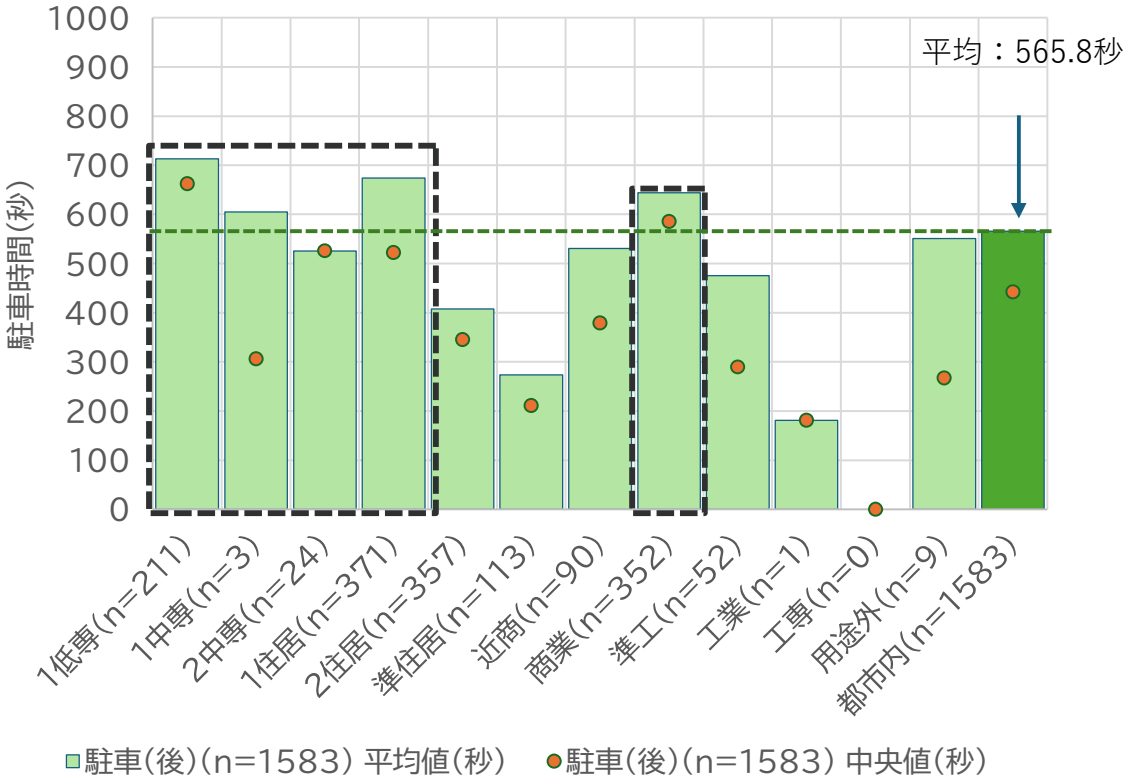


図 3.11　中心部の前の駐車地点における用途地域別に見た駐車時間の傾向

4章　デジタコプローブデータで見た貨物車交通の実態分析

4.1　周期性の分析

繰り返し来街し駐車している車両や周期性がない車両にて，駐車位置の傾向などの駐車行動の特性を把握する．

4.1.1　ユニーク ID 別に見た周期性の傾向

貨物車 1 台ごとに着目して来街傾向を把握するため，ユニーク ID ごとに時系列で年間の出現回数を図 4.1 に示す．縦軸にユニーク ID，横軸は日付を示し，バブルの大きさと色は 1 日の最大駐車回数を示す．

ユニーク ID を，横軸方向の日付別に見ると，バブルが連続して見られ周期性が見られる車両と，バブルがまばらで周期性が見られない車両があることが分かった．加えて，バブルが連続して見られる周期性が見られる車両は，1 日の最大駐車回数が多い傾向にある．

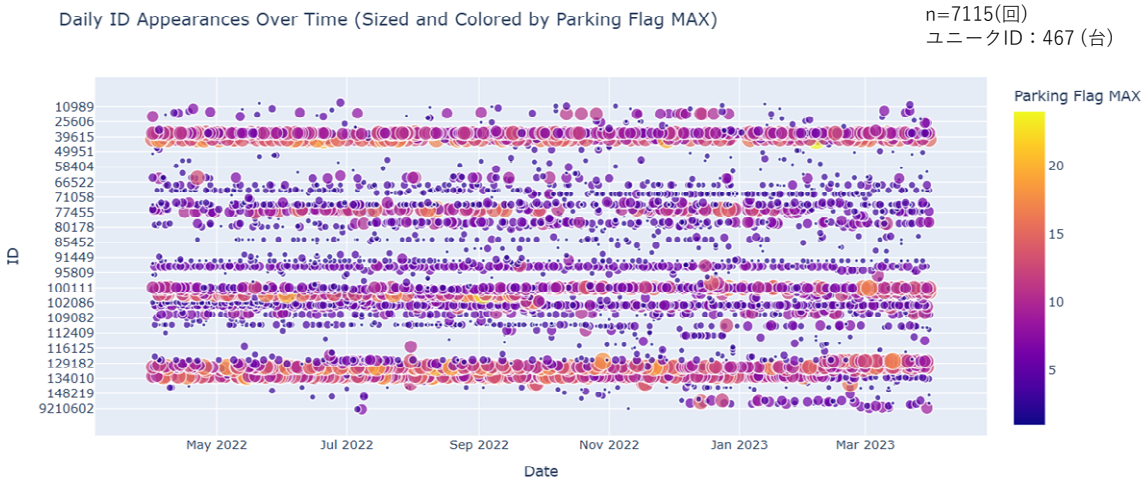


図 4.1　ユニーク ID 別に見た最大駐車箇所数と周期性

4.1.2　ユニーク ID 別に見た出現日数の傾向

出現日数別に観測されたユニーク ID について，図 4.2 に中心部において確認されたユニーク ID，図 4.3 に年 10 日以下の出現日数のユニーク ID を示した．

年間に観測されたユニーク ID 数は 467 ユニーク ID であった．このうち，年間の出現回数

が 1 回の貨物車となるスポットの貨物車は，278 ユニーク ID であり，59.5%を占める．1～11 日の月 1 回未満では合計で 419 ユニーク ID であり，89.7%でありユニーク ID の大半を占めている．なお，中心部で，週 1 回以上確認される貨物車は 24 台のユニーク ID で，駐車回数をみると 5,301 回であった．最大の出現日数は 355 日であり毎日中心部に来ている車両も確認できた．

中心部に到着するユニーク ID 別でみると貨物車の大半はスポットの貨物車や月 1 回未満の貨物車であった．一方で，週 1 回以上の周期性がある車両が 3/4 程度の駐車割合を占めている．

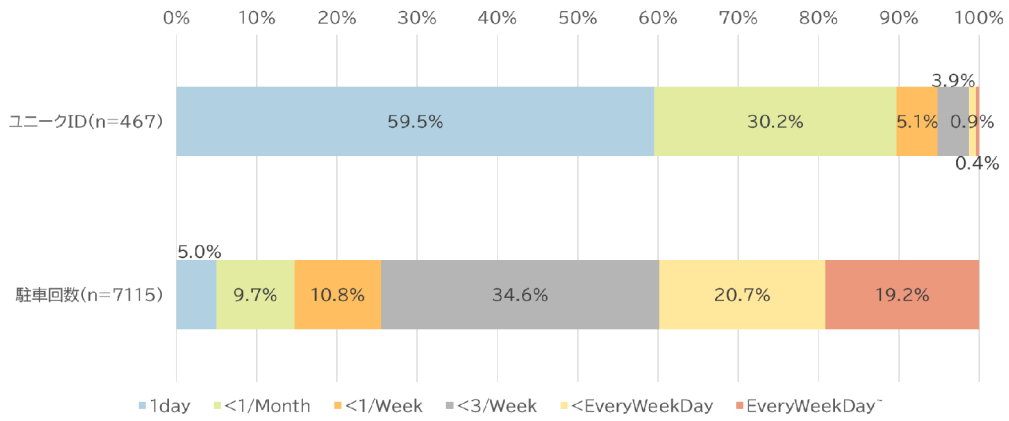


図 4.2　ユニーク ID 別に見た出現日数と駐車回数

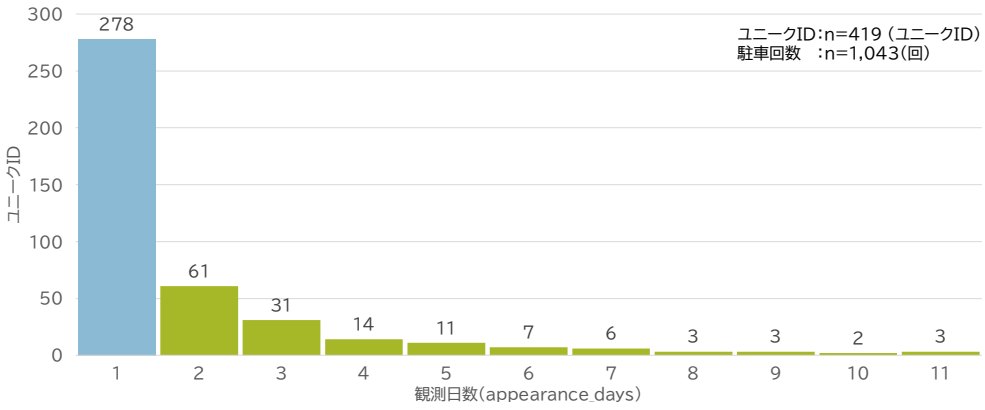


図 4.3　出現日数別のユニーク ID（中心部，1～10 日）

4.1.3　周期性に着目した駐車地点の傾向

周期性による駐車傾向の違いを明らかにするため，中心部における出現日数別の駐車地点を図 4.4 に示す．

その結果，周期性が高い車両（特に緑～赤色）の駐車地点は，同じ位置に集中しているこ

とがわかる．特に東武宇都宮駅周辺や JR 宇都宮駅南側，および大通りの東武宇都宮駅周辺に集中している．一方で，スポットや月 1 回未満の車両のように周期性が低い車両は，別々の車両ではあるが，似たような場所に駐車している傾向にあり，中心部に満遍なく分布していることがわかる．

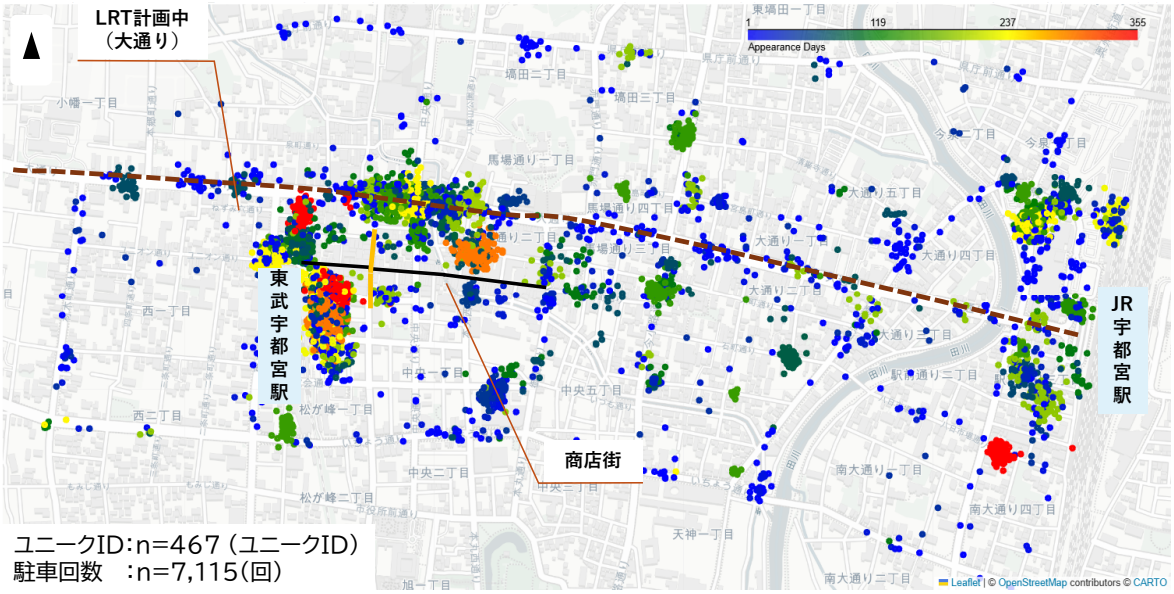


図 4.4　中心部における周期性に着目した駐車位置

4.2　駐車監視員路線に着目した（大通り）周期性別の駐車分布の状況

駐車監視員路線のうち，最重要路線である大通りに着目し，周期性による駐車傾向の違いを明らかにするため，大通りに限定し出現日数別の駐車地点を図 4.5 に示す．

大通りにおいて，周期性が高い車両は，大通りと中央通りの交差点（本町交差点）を中心に東西方向に広がっている．一方で，周期性が低い車両は，大通りに満遍なく点在している状況にある．

交差点部周辺に駐車している車両は，交通事故の危険性や他の交通の円滑な通行を阻害する要因になりうることから，パーキングスポットや路外へ誘導する必要がある．

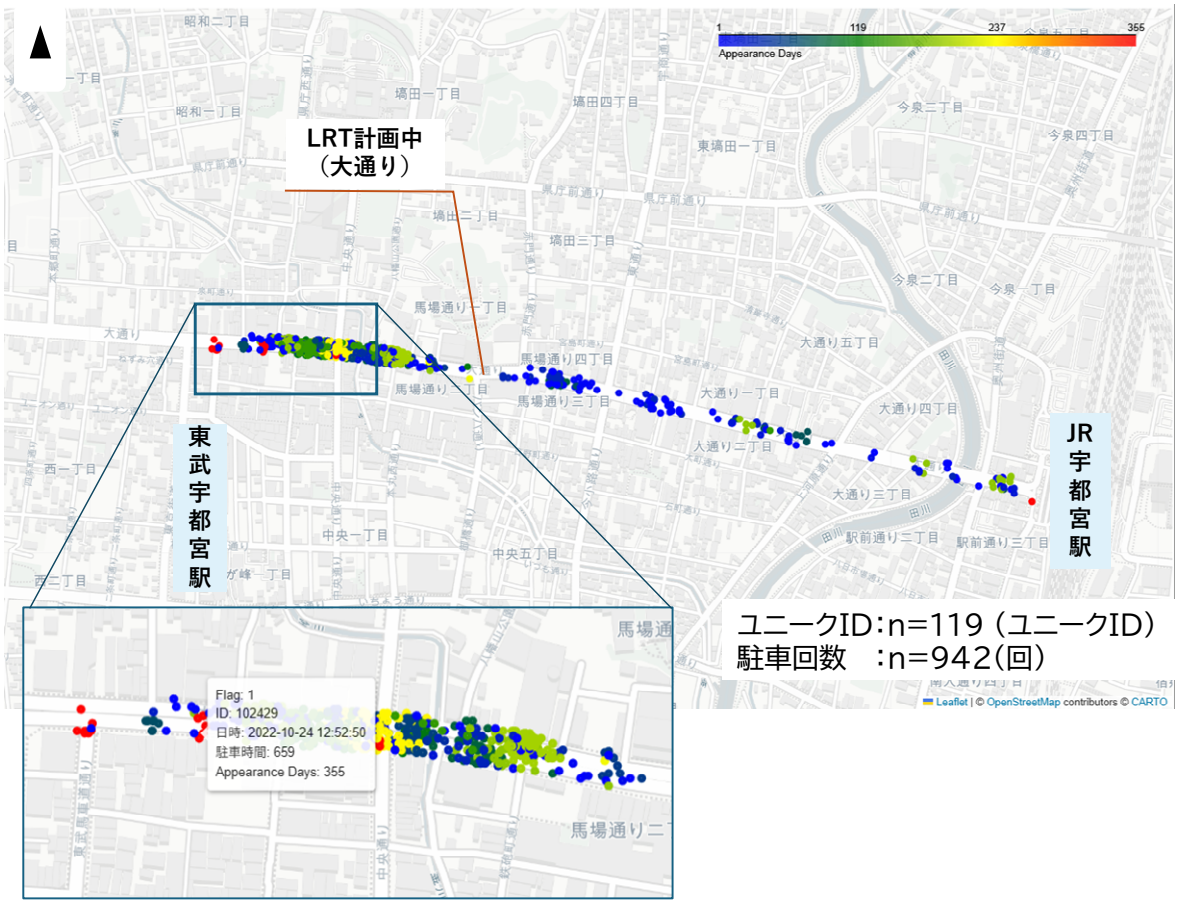


図 4.5　大通りにおける周期性に着目した駐車位置

4.3　周期性に着目した中心部到着前の発着地点の距離関係

中心部に流入出する車両の前後の立寄り地点の特性を把握するために，中心部の駐車した地点を基準に前後の駐車地点をみた．なお，1 年間を考えた場合，50 回を超える駐車は，週 1 回は駐車していることを表している．

4.3.1　50 日以上の駐車が確認できる車両の中心部駐車前の駐車地点の傾向

中心部において，50 日以上の駐車が確認された車両を対象に，2.2.3 前後地点の整理で示したパターン 1 に相当する地点を図 4.6 に示す．

その結果，50 日以上の駐車が確認された車両でも，特に 100 日前後の駐車が確認された車両は，中心部の周辺部に多く集中していることがわかる．このことから，配送などにおいて，配送センターなどの物流拠点から，中心部に向かって荷さばき活動を繰り返しながら中心部に近づいていると想定される．また，宇都宮駅東側にも駐車が集中していることから見ても，

宇都宮駅東側での駐車を経て，続けて中心部の中に駐車するマルチストップ・チェーンを構成していると思われる．

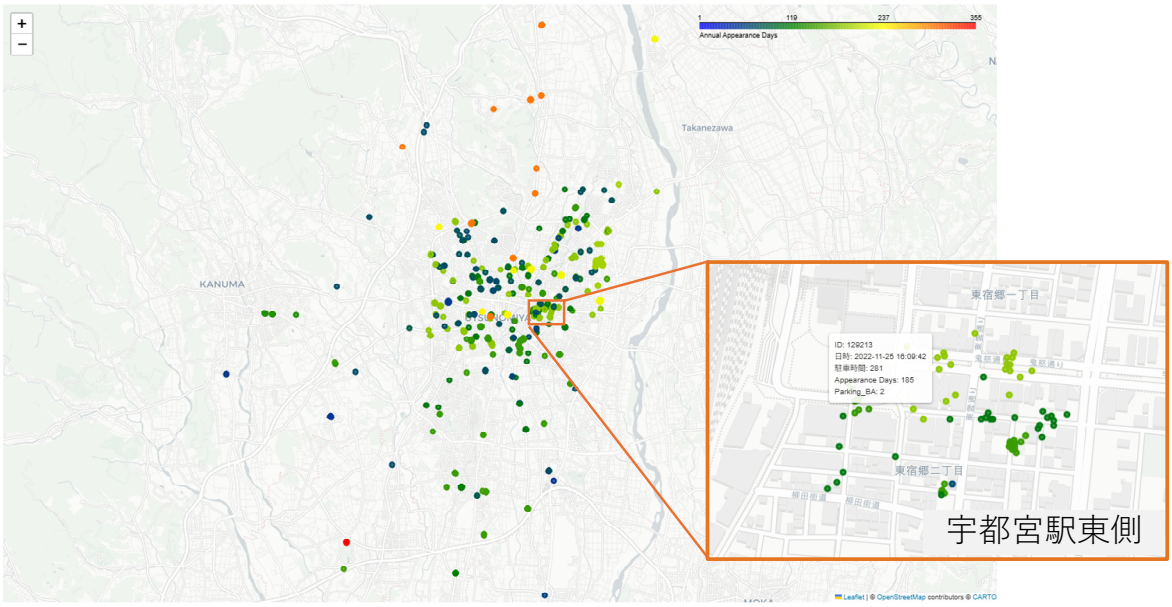


図 4.6　周期性に着目した中心部の前の駐車地点

4.3.2　50 日以上の駐車が確認できる車両の中心部駐車後の駐車地点の傾向

中心部において，50 日以上の駐車が確認された車両を対象に，2.2.3 前後地点の整理で示したパターン 3 に相当する地点を図 4.7 に示す．

その結果，中心部の前の駐車地点と同様に，50 日以上の駐車が確認された車両でも，100 日前後の駐車が確認された車両は，比較的，中心部の周辺に多く集中していることがわかる．このことから，中心部での荷さばき活動が終わったあと，中心部から離れながら荷さばき活動を繰り返していると想定される．

また，細かく見るとスーパーやクリーニング店への納品や，コンビニへの納品している車両が，その手前の路上で待機していると思われる駐車も確認できた．

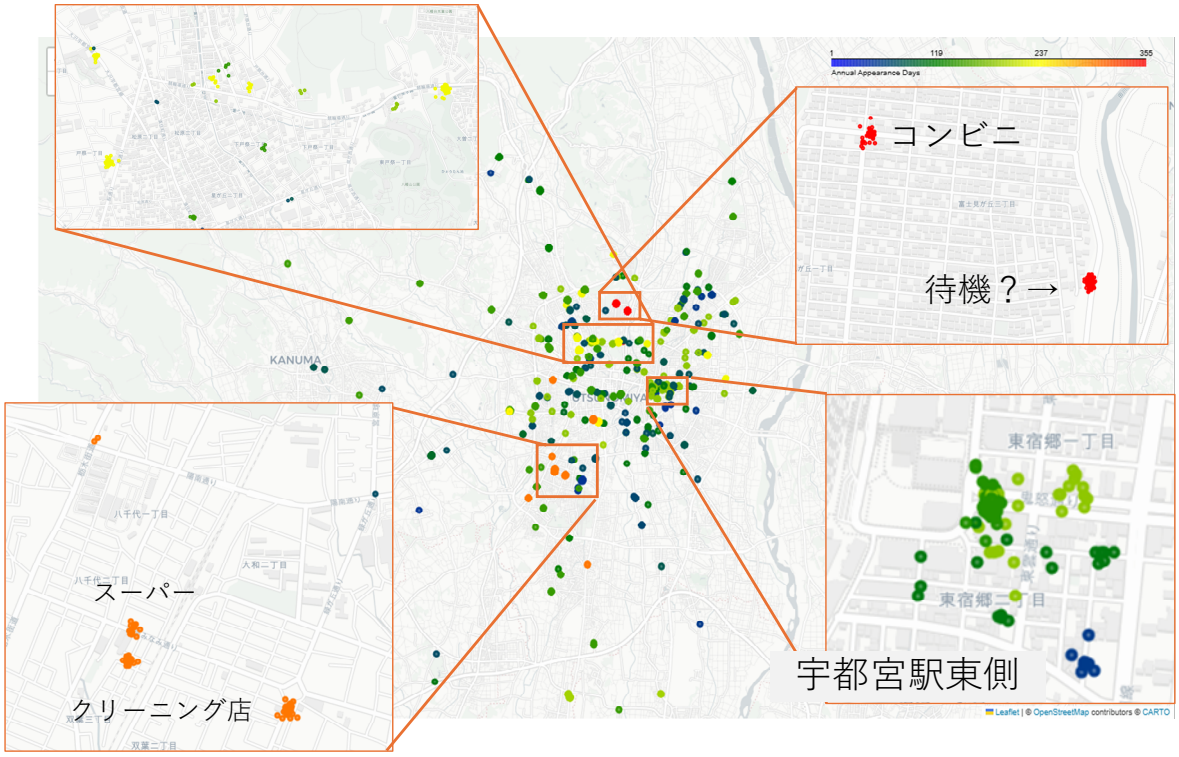


図 4.7　周期性に着目した中心部の後の駐車地点

5章　おわりに

5.1　中心市街地における駐車車両の特徴

デジタコプローブデータから，トリップデータを構築することで，中心部と，中心部への駐車の前後の駐車実態を分析できた．その結果，次のような特徴が明らかになり，今後の駐車施策につながる知見が得られた．

（1）駐車車両の特徴

- 中心部においては，大半（9 割以上）は複数地点駐車する「マルチストップ」型の貨物車である．駐車時間を見ると，1 年間で 1 回のみの駐車するスポット車両が最も平均駐車時間が長く，駐車回数が増加するにつれて駐車時間が短くなる傾向にあった．
- 中心部に駐車する前後の駐車位置に着目すると 3km 以内に集中している．中心部に駐車した後の駐車地点を見ると商業系の用途地域への駐車が多いことが分かった．
- 周期性のある車両は，中心部ならびに，中心部への駐車前後の駐車地点において，同じような地点に繰り返し駐車していることがわかった．特に，中心部に駐車する車両をユニーク ID 別でみると，貨物車の大半はスポットの貨物車や月 1 回未満の貨物車であった．

今後の駐車施策を検討する上では，複数箇所の駐車を前提に周期性を考慮することが重要である．

（2）大通りにおける貨物車の駐車実態

LRT の西側延伸に伴い道路空間の再編が求められる大通りは，交差点部周辺に駐車する車両が多く，これらの車両は周期性が高い．そのため，周期性が高く日々駐車している車両については，交通事故の危険性や他の交通へ円滑な通行を阻害する要因になりうるため，パーキングスポットや路外へ誘導する必要性がある．

5.2　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

本研究では，デジタルプローブデータからトリップデータを構築する手法を提案した．実態分析の結果を踏まえ，本研究で用いたデジタコプローブデータから中心市街地の駐車実態の分析に向けて，わかること・わからないことを表 5.1 および表 5.2 に整理した．

表 5.1　本手法によるメリット・課題　その 1

主な方法	デジタコプローブデータからわかったこと（本手法のメリット）	デジタコプローブデータからわからなかったこと（本手法の課題）
全般的な事項	・　前後の立寄り箇所の特性 ・　周期性を有すること	・　車種による偏り ➡車種データがあれば具体的な車両ごとによる分析可能となる． ➡特定メーカーの車載器のデータであることから，複数のデータを組合わせることで分析可能となる． ・　目的の分析（商業施設等の搬入先との関係も含む） ➡伝票データや既存調査との突合せが必要となる． ・　荷さばきなのか，休憩なのかの区分 ➡作業ボタンのデータや伝票データとの突合せが必要となる．
トリップ データの構築	・　駐車箇所以外にも複数のトリップを発生させる要因（4つ）を考慮する必要があること	・　XY と時間軸のみのデータだけではトリップ･駐車の目的を明らかにすることは難しい． ・　GPS データの非連続性（欠損），目的や実際の発生要因を特定できないことへの特性上考慮が必要となる．

表 5.2　本分析手法によるメリット・課題　その 2

主な方法	デジタコプローブデータから わかったこと(本手法のメリット)	デジタコプローブデータからわからなかったこと(本手法の課題)
トリップ データの分析	・　前後の立寄り地点や都市内で複数駐車の状況を分析可能となる. ・　大半のシングル/マルチストップ･チェーンは市街地で完結せず, 郊外の移動を伴う大きな移動の一部である.	
中心部の前後の立寄り分析	・　中心部に関する都市内での立寄り箇所数やその場所など移動状況を把握となる. ➡複数箇所にて駐車する貨物車への共同化への検討につながる.	・　中心部への都市の外(メッシュの外)から来た貨物車については発地や時間特性, 立ち寄り状況の把握が難しい. ➡発着地の情報提供を受ける必要となる.
ユニークIDに着目した周期性の分析	(駐車監視員活動ガイドライン対象路線に着目した分析) ・　(中心部)交差点部周辺に周期性の高いことがわかる. ・　(中心部の前後)同じ周期性日数の車両が同じ地点の周辺に複数回駐車していることがわかる.	

5.3　今後の課題

本研究では，商用車のデジタコプローブデータを活用して中心市街地における貨物車の駐車実態を明らかにすることを目的に，トリップデータを構築する手法を提案し，宇都宮市を対象に分析した．

中心部における路外駐車施設を荷さばき駐車場として活用するためには，路外駐車場の配置状況や中心の建物用途など都市のデータや交通データを複合的に分析することにより貨物車の集中する要因を面的に明らかにしていくことが重要と考えられる．さらには，周期性をさらに深堀りした分析を進め，貨物車の来街実態に合わせた時間帯規制などの施策検討をしていくことが求められる．

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

A-950　物流実態からみた地方都市の中心市街地における駐車施設整備に関する研究

物流実態からみた地方都市の中心市街地における
駐車施設整備に関する研究プロジェクト

2026 年 10 月　発行

公益社団法人日本交通政策研究会