

貨物車の走行データと路上駐車実態データを用いた貨物車集中地区の実態分析

鳥居 祐乃介¹・小早川 悟²・菊池 浩紀³

¹ 学生会員 日本大学大学院 理工学研究科交通システム工学専攻

(〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1)

E-mail:csyu18007@g.nihon-u.ac.jp

² 正会員 日本大学教授 理工学部交通システム工学科 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1)

E-mail:kobayakawa.satoru@nihon-u.ac.jp

³ 正会員 日本大学助手 理工学部交通システム工学科 (〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1)

E-mail:kikuchi.hiroki@nihon-u.ac.jp

本研究では、東京都市圏物資流動調査のデジタルタコグラフデータと警視庁交通部の路上駐車実態データを用いて、東京都内における貨物車の着トリップの多いメッシュと路上駐車の多いメッシュを重ね合わせ、貨物車集中メッシュを抽出した。その結果、都内には 8 種類のメッシュが存在し、着トリップ数が少ないにも関わらず路上駐車台数が著しく多いメッシュが存在していることがわかった。その中で都心部に多く存在する路上駐車が多数のメッシュと小型貨物車集中メッシュの特徴を把握するため、3 種類のメッシュにおいて詳細分析を行った。そして、ほとんどのメッシュで違法に路上駐車している貨物車が多いことが明らかになった。

Key Words: *ODdata, freight vehicle, parking vehicle, GIS*

1. はじめに

貨物車の荷さばき活動は本来、路外荷さばき施設で行われるべきである。現在の東京都の附置義務駐車条例では、床面積が 2000m² 以上のビルには荷さばき施設を整備するように定められている。しかし大規模ビル内に整備された荷さばき施設は、大型貨物車や背の高い貨物車が入庫できないことが多く、積載量の小さい 2t 車などの小型貨物車による配送を余儀なくされている。加えて小規模ビルや規模の小さい事業所は、条例が適用されないことから荷さばき施設が都市内において不足している状況が報告されている。結果として、中心市街地において小型貨物車の流入台数が増加し、荷さばきによる駐車問題が発生している地区が多数ある。これらの実態を別々に調査を実施することは、多くの労力と時間が必要である。

一方で、近年では多くの貨物車に GPS 機能付きのデジタルタコグラフが搭載され、都市圏単位で収集された大量のデータから貨物車の行動を詳細に把握できるようになってきている。ここから得られるデータを都市内の物

流実態把握やインフラ整備につなげるための分析方法の検討が行われつつある。

そこで本研究では、東京都市圏交通計画協議会が実施した第 5 回東京都市圏物資流動調査で収集された小型貨物車と中型貨物車のデジタルタコグラフデータと警視庁交通部が実施した路上駐車実態調査データを GIS 上で組み合わせることで、貨物車の多く到着しているメッシュと路上駐車が多数のメッシュを明らかにし、各メッシュの詳細分析を行うことで、地区特性に基づいた今後の荷さばき施設整備の考え方を明らかにすることを目的とする。

2. 既往研究

貨物車の行動をデジタルタコグラフのプロープデータから把握することで貨物車の行動特性を把握する研究が多くある。田中ら¹⁾は運転者の作業状況とリンクした貨物車のプロープデータを用いて京阪神地域で定期配送を行っている貨物車を対象とし配送活動に関する基礎的な特性を詳細に把握している。その結果、貨物車は時間帯

ごとの走行速度、荷さばき時間、到着時間に大きな日変動はなく、交通混雑の影響を受けにくい深夜から早朝にかけて配送活動を行っていることを明らかにしている。玉川ら²⁾も京阪神都市圏の定期集配送車両に着目し、その集配送行動を分析して貨物車の道路利用に関する行動特性および行動意思決定要因の解明に取り組んだ。その結果、集配送を行う時間帯や前後の集配送の有無等を考慮して走行経路を決定し、一度確定すると所要時間の変動が大きくても変更しない傾向があることを明らかにしている。

兵藤³⁾は、第 5 回東京都市圏物資流動調査の結果を用いて三環状高速道路整備が与える物流施設の立地と交通流動との関連性について分析を行っている。高速道路建設と物流施設立地との間には密接な関連性があり、大型貨物車や中型貨物車は湾岸地域に加えて東京外かく環状道路北部地区や、首都圏中央連絡自動車道の埼玉県から神奈川県を結ぶ区間のトリップ発生量が目立ち、小型貨物車は郊外部ではなく東京 23 区内のトリップ発生量が多いということを明らかにした。

また、プローブデータを分割し発着地データとして貨物車の行動を捉えている研究として小早川ら⁴⁾は、第 5 回東京都市圏物資流動調査で得られた小型貨物車と中型貨物車のプローブデータを発着データとして分割し、OD データの分析を行っている。中型貨物車は埼玉県や神奈川県などの郊外部、小型貨物車は東京都心部で多く発着していることから車種によって配送している地区や利用方法に違いがあることを明らかにした。さらに小早川の別研究⁵⁾では、東京都内における小型貨物車の集中地区を第 5 回東京都市圏物資流動調査で得られた小型貨物車のプローブデータを分割した OD データと第 4 次メッシュを用いて抽出している。そして、東京都 23 区内における小型貨物車が集中する地区は、貨物車の用途として考えられる項目から 4 つのエリアに分類を行っている。

これらの研究では、都市内における貨物車の具体的な発着地や貨物車が集中している地区の特徴を明らかにしているが、集中地区の詳細な特徴や集中要因について明らかにしているものではない。

一方で、貨物車の路上駐車に関する研究として小早川ら⁶⁾は、積みおろしを伴わない貨物車を待機駐車と定義し、東京都 23 区を事例としてトラックドライバーへのアンケート調査と都心部の首都高ランプ出口周辺地区を対象にした路上駐車実態調査から待機駐車対策の方向性を検討している。駐車監視員制度の導入によって路上駐車台数は減少傾向にあるが、待機駐車には受け皿が十分に確保できていない状況であった。また田中ら⁷⁾は、神戸市内の都心商業・業務地区を対象に、ドライバーへの意識調査を行い、駐車行動や荷さばき活動の実態を明らかにしているとともに、荷さばき駐車施設の整備を想

定した場合の利用意向について分析している。そして駐車取り締まり強化後は、駐車時間の短縮化や駐車禁止規制緩和区間での路上駐車を行うなどの対応をとっているが、集配先近くへの駐車ニーズが高く、通常道路区間への路上駐車も依然として多くみられることを明らかにした。また、集配送形態の違いによる短時間用、長時間用の駐車施設の使い分けを前提とした管理運用方法のあり方を示している。

既往研究から、物流実態を把握するには都市内を走行する貨物車のプローブデータ等を使用し、走行特性を分析することが可能であるが、都市内における荷さばき施設整備には、貨物車の駐車行動の特徴を明らかにする必要があることがわかり、その両面での分析が都心部の貨物車対策には必要である。

そこで本研究では、第 5 回東京都市圏物資流動調査で得られた小型貨物車と中型貨物車のデジタルタコグラフデータと警視庁交通部が実施した路上駐車実態調査のデータを用いて、東京都を対象に小型貨物車が集中するメッシュと貨物車の路上駐車が多いメッシュの抽出を行い、その実態から路上駐車が多くなる要因を明らかにしていくこととする。

3. 使用データと分析手順

(1) 使用データの概要

本研究では、デジタルタコグラフによる貨物車の位置情報と東京都内を広域的に調査している瞬間路上駐車調査のデータを GIS 上で組み合わせて、分析を行うこととする。

走行している貨物車の位置データは、東京都市圏交通計画協議会が行った第 5 回東京都市圏物資流動調査のうち、補完調査内の貨物車走行実態調査から得られたプローブデータを用いる。

貨物車走行実態調査では、GPS 機器の測位精度が向上したことで車両の走行軌跡が簡易に把握できるようになった。データ収集方法は 3 種類あり、車載器メーカーで収集・管理された車両の位置情報および当該車両の車種等を調査する方法、特定の運送業者の本社から利用している車載器で収集している方法、GPS 機器の設置とあわせてアンケート調査をすることで、主な輸送品目や走行ルート上の問題点を調査している方法がある⁸⁾。本研究で用いるデータは、小型貨物車 (2t 車) と中型貨物車 (4t 車) に搭載されているデジタルタコグラフの位置計測機能を用いたデータであり、収集期間は 2014 年 10 月 6 日から 17 日の 12 日間で約 4800 台日分のデータである。本研究では、2014 年 10 月 6 日から 10 月 12 日を分析対象期間とし、東京都内を着地としている小型貨物車と中型

貨物車を対象としている。

路上駐車実態調査は、警視庁交通部が 2014 年 10 月 23 日に都内における四輪車および二輪車の路上駐車状況について調査したものであり、各地域における駐車状況に応じた駐車施設等の整備および有効活用、違法駐車等の指導・取締りや駐車規制の見直し等様々な対策を検討していく上での基礎データとして活用することを目的に実施したものである。調査時間は昼間帯（午後 1 時から午後 5 時）、薄暮帯（午後 5 時から午後 8 時）、深夜帯（午後 11 時から午前 2 時）の 3 つに分けられ、調査区域は、昼間帯および薄暮帯は都内全域（島部を除く）の幅員 4.5m 以上の一般道路について全てであり、深夜帯は築地署、麻布署、赤坂署、愛宕署、渋谷署、新宿署、四谷署および池袋署の計 8 署管内の幅員 4.5m 以上の一般道路について全て調査を行っている⁹⁾。

調査対象は、昼間帯および薄暮帯は原付以上の二輪車および軽自動車以上の四輪車（ミニカー、被けん引車を含む）であり、深夜帯は軽自動車以上の四輪車（ミニカー、被けん引車を含む）を対象としている。調査内容は、用途区分、車種区分、合法・違法区分、時間制限駐車区間の駐車区分について各警察署単位で、調査員が担当路線を一巡して調査を行っている⁹⁾。

本研究では、車種を普通貨物車に限定し昼間帯と薄暮帯の調査データを使用している。ここで普通貨物車は、ナンバープレートの車種別分類番号が 4, 40~49, 400~499, 6, 60~69, 600~699 に該当するものとした⁹⁾。

(2) 分析手順

貨物車走行実態調査より収集されたデジタルタコグラフの位置データは、10 分間隔で取得しているため詳細なルート分析が困難なことから、発地と着地を定義することで、トリップの分割を行った。トリップの分割は既往研究⁵⁾より、30 分以上かつ 50m 以上移動がなかった場合にトリップが終了したとして分割した。分割したトリップデータ（以下、OD データ）の着地の位置情報（以下、着トリップ）を GIS 上にプロットし、プロットしたデータを第 4 次メッシュ（約 500m 四方）で区切り、1 メッシュあたりの着トリップ数が一定数以上のメッシュを集中メッシュとして抽出した。

また、路上駐車が多くのメッシュの抽出についても OD データ同様に抽出を行った。しかし路上駐車実態データは、駐車位置の位置情報が含まれていなかったため、位置情報を取得するため、GIS 上のプロット位置から座標コードを取得し、メッシュコードに変換してから抽出を行った。

OD データからは、貨物車の駐停車位置が明らかにならず、路上駐車データからは中型と小型貨物車の違いが明らかにならないため、1 つのデータからでは荷さばき

施設の整備状況を明らかにできないと考えた。そこで、集中地区の実態をより詳細に把握するため、OD データと路上駐車実態データを重ね合わせて貨物車の集中しているメッシュと路上駐車の多いメッシュを明らかにし、実態ごとに集中地区をパターン化した。

最後に、パターン化したメッシュについて、平均駐車台数、駐車箇所における平均違法割合、車種別の平均着トリップ数を用いて実態分析を行った。

4. 各データにおける集中メッシュの抽出

(1) デジタルタコグラフデータを用いた貨物車集中メッシュの抽出

貨物車集中メッシュの抽出は、既往研究⁵⁾を用いて 1 メッシュにおける着トリップ数の累加百分率から 90 パーセンタイル値を規準に行った。この結果、小型貨物車は 1 メッシュあたり 74 トリップ以上、中型貨物車は 54 トリップ以上のメッシュを抽出した。小型貨物車と中型貨物車の総数でみた時は、1 メッシュあたり 98 トリップ以上のメッシュを抽出した¹⁰⁾。

図-1 は、東京都内における着トリップ数が多いメッシュを示している。集中メッシュは、合計で 52 メッシュ抽出された¹⁰⁾。この結果より、小型貨物車が多く到着しているのは主に都心部であり、一部は郊外部や湾岸地域にも存在していることから、都心部への集配には小型貨物車が使用されていると考える。また中型貨物車は、郊外部や湾岸地域に集中メッシュが多く存在していることが明らかになった。

(2) 路上駐車実態データを用いた貨物車集中メッシュの抽出

路上駐車の多い貨物車集中メッシュの抽出は、着トリップデータと同様に、1 メッシュにおける路上駐車台数の累加百分率から 90 パーセンタイル値を規準に行った。この結果、1 メッシュあたり 37 台以上のメッシュを抽出した。



図-1 東京都内における着トリップ数の多いメッシュ¹⁰⁾

図-2は、東京都内における普通貨物車の路上駐車台数が多いメッシュを示している。集中メッシュは、合計で45メッシュ抽出された。

メッシュは、都心部に集中して存在していることがわかる。特に千代田区北部から中央区にかけては貨物車の路上駐車が集中していることが明らかになった。反対に郊外部は、路上駐車が集中しているメッシュが存在しなかった。

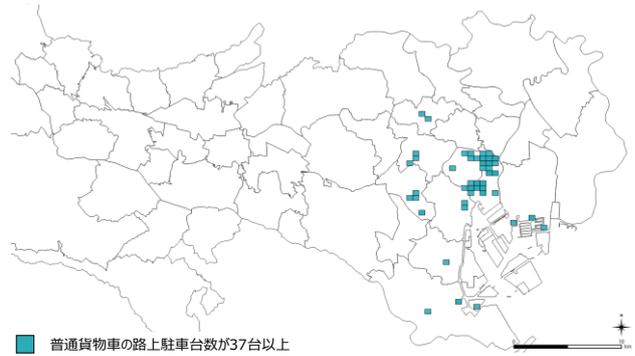


図-2 東京都内における普通貨物車の路上駐車台数が多いメッシュ

(3) ODデータと路上駐車実態データを重ね合わせたメッシュの抽出

それぞれのデータのみで集中メッシュを抽出したが、1つのデータからではメッシュ内の実態や問題点が明らかにならないため、2つのデータを重ね合わせることにした。そして、抽出された結果を8種類のパターンに分類を行った。図-3に分類のパターンを示す。本来メッシュのパターンは、10通り存在するが、ODが集中していないかつ、路上駐車が少ないパターンを除外し、小型と中型の両方が集中して路上駐車が多いパターンは存在しなかったため全部で8パターンとなり、87メッシュが抽出された。

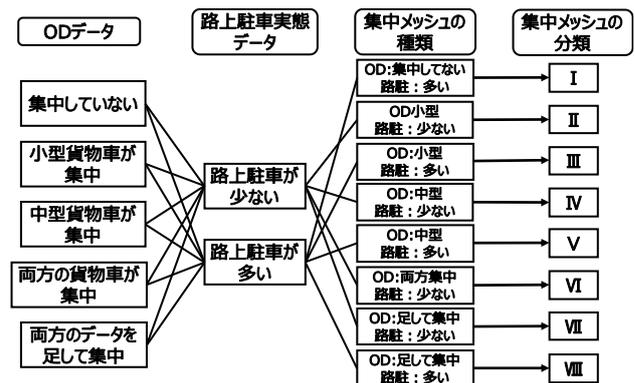


図-3 貨物車集中メッシュの分類

図-4は、東京都内におけるデータを重ね合わせ、パターンに分類された集中メッシュを示している。図より、小型貨物車集中メッシュは、都心部の中で点在しているが、路上駐車の多いメッシュは、広いエリアにわたって存在していることが明らかになった。その中で、小型貨物車集中メッシュと重なっているメッシュがいくつか存在しているのがわかる。しかし、全てのメッシュが重なっているわけではなく、足立区や北区、品川区や大田区の一部は、小型貨物車が集中しているが路上駐車は少ないメッシュも存在していた。

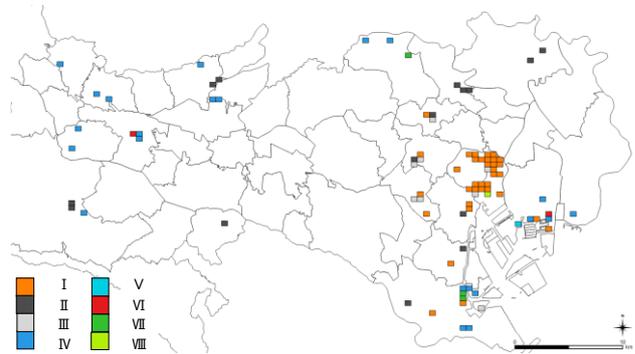


図-4 東京都内における貨物車集中メッシュ

表-1は、分類されたメッシュごとにメッシュ数と平均駐車台数、車種別の平均着トリップ数を示している。この中で最もメッシュ数が多いのは、ODが集中していないが路上駐車が多い分類Iであり、どのような要因でこのような状況が発生しているかを明らかにし対策を検討する必要がある。

表-1 東京都内におけるメッシュの分類ごとの駐車台数および車種ごとの着トリップ数の平均値

| メッシュの分類 | メッシュ数 | 平均駐車台数(台) | 小型貨物車平均着トリップ数(トリップ) | 中型貨物車平均着トリップ数(トリップ) |
|---------|-------|-----------|---------------------|---------------------|
| I | 35 | 51.7 | 37.1 | 11.9 |
| II | 15 | 8.1 | 166.8 | 14.1 |
| III | 8 | 41.3 | 96.4 | 16.9 |
| IV | 22 | 6.1 | 25.6 | 79.2 |
| V | 1 | 39.0 | 43.0 | 68.0 |
| VI | 2 | 16.5 | 96.0 | 98.0 |
| VII | 3 | 15.7 | 61.3 | 45.7 |
| VIII | 1 | 49.0 | 49.0 | 50.0 |

よって本研究では、分析対象を東京都23区に絞り、最も多かった分類Iに加え、都心部に多く到着している小型貨物車のみが集中しているIIとIIIの3つの分類に着目しメッシュの分析を進めていく。

5. 東京都23区内における路上駐車の多いメッシュと小型貨物車集中メッシュの詳細分析

表-2は、東京都23区内に存在するIからIIIのメッシュについてメッシュ数、平均駐車台数、駐車位置ごとの

違法割合、車種別の平均着トリップ数を示している。図-5は、東京都23区内における分類IからIIIまでのメッシュの路上駐車台数と小型貨物車の着トリップ数の関係を示している。ここから、路上駐車台数が多いところが

小型貨物車の着トリップ数が多いわけではないことがわかる。さらにメーター等無しの箇所まで停車している貨物車のほとんどが違法であることが明らかになった。

(1) 分類Ⅰのメッシュの分析

分類Ⅰは、OD 数は少ないが路上駐車がメッシュである。

分類Ⅰのエリアに共通しているのは、小規模ビルが密集し、オフィスや飲食店が多く立地している特徴である。小規模のビルが密集しているため、路外荷さばき施設の整備が進まず、著しく路外施設が不足しているために路上駐車が多くなったと考える。また、分類Ⅰは、メッシュが連続している箇所が多く、一帯の荷さばき施設の整備状況は大きく変化しないため似たような土地利用であるといえる。さらに、ほとんどのメッシュで違法に路上駐車していることが明らかになった。また、トリップ数を見ると小型貨物車の方が中型貨物車より多く到着していることがわかる。しかし、小型貨物車の集中メッシュの基準である 74 トリップを大きく下回っているメッシュが多く、OD データと普通貨物車の路上駐車実態で異なる結果になった。また、パーキングメーター（以下、PM）やパーキングチケット（以下、PT）といった時間制限駐車区間に停車している貨物車も存在したことから、路上荷さばき施設として利用している可能性もある。しかし、違法割合が半数を超えているため適正な利用を行っていない貨物車も存在していることが明らかになった。

さらに、図-5より路上駐車が著しく多いメッシュが確認されたが、これらの2つの地点はいずれも銀座周辺のメッシュであった。このようなメッシュは、着トリップ数が多いわけでないが路上駐車がメッシュから、今後貨物車の路上駐車に対する対策を検討する必要がある。

都心部から少し離れた位置のメッシュは、大井や蒲田に存在し地理的特徴として、都心の中心部と大きな変化はないため、こちらも周辺に路外荷さばき施設が不足しているといえる。最後に湾岸地域は、工場や物流拠点が周辺に立地し、メーター等無しの箇所まで違法に停車している割合が 100%だったことから待機駐車がメッシュから多くなることができると考える。

(2) 分類Ⅱのメッシュの分析

分類Ⅱは、小型貨物車が集中しているが路上駐車が少ないメッシュである。

表-2 と図-5 より、路上駐車台数が 20 台に満たないメッシュが多く、駐車位置に関わらず違法割合が高い。この中で路上駐車が 0 台のメッシュも存在していることから、ほとんど路上駐車していないことがわかる。

これらのメッシュの地理的特徴として、北側に位置す

表-2 東京都23区における分類ⅠからⅢまでの駐車台数と着トリップ数の平均値

| メッシュの分類 | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ |
|-------------------------|--------------|--------------|---------------|
| メッシュ数 | 35 | 10 | 8 |
| 平均駐車台数(台) | 51.7 | 10.7 | 41.3 |
| メーター等無 違法利用平均割合(%) | 89.3 | 80.5 | 90.7 |
| PM, PT 違法利用平均割合(%) | 51.1 | 55.0 | 38.7 |
| 小型貨物車 平均着トリップ数(トリップ) | 37.1 | 130.0 | 96.4 |
| 中型貨物車 平均着トリップ数(トリップ) | 11.9 | 15.5 | 16.9 |
| 代表的な地区 | 神田, 銀座, 蒲田など | 王子, 青井, 三田など | 池袋, 渋谷, 京浜島など |

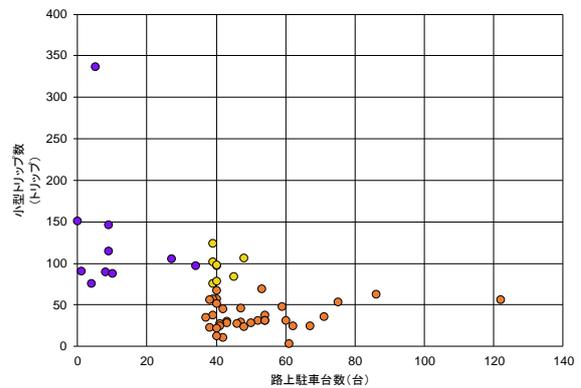


図-5 路上駐車台数と着トリップ数の関係（東京都23区内分類ⅠからⅢのみ）

るメッシュは、都心部から多少離れ、住宅街が広がっている中で配送センターや物流拠点、工場が周辺に立地し、かつ首都高のランプが近くにあることで、目的地に直接向かってるため路上駐車が少なく、着トリップ数が多くなったと考えられる。都心部に位置するメッシュは、隣接しているメッシュが路上駐車の多いメッシュになっているため、約 500m で路上駐車実態が大きく変化しているといえる。しかし、地図上では周辺のメッシュを含め一帯に小規模ビルが密集しているため、特徴に差があると言いきく。そのため、貨物車がメッシュから多く到着している時間帯が今回使用した路上駐車実態の調査時間帯以外に多く到着している可能性が考えられるため今後の分析が必要である。この中で、路上駐車台数が 20 台を超えているメッシュが 2 箇所（池袋と三田）存在し、他の地区と貨物車の行動の特徴が異なっていると考える。

南側は、北側と同様に住宅街が広がり、物流倉庫や配送センターが立地している点は類似している。しかし北側と異なるのは、首都高のランプが近くに存在しない点であるが、環状 8 号線や国道 357 号線を含んでいるため貨物車の往来は多いことが考えられその中で、該当メッシュの中に停車している貨物車がメッシュから存在していると考えられる。

(3) 分類Ⅲのメッシュの分析

分類Ⅲは、小型貨物車が集中し路上駐車台数も多いメッシュである。

図4より、メッシュのほとんどが都心部に存在しているが、一部は湾岸地域にも存在している。2つの地域に分かれているため、特徴も異なると考え、都心部と湾岸地域を分けて考察していく。

都心部は、池袋、新宿、渋谷、新橋、東京といった大規模鉄道駅の周辺に存在している。また、表2よりメーター等無しの箇所の平均違法割合が最も高いことから、時間制限駐車区間以外の目的地の近くで停車し荷さばきを行っているために違法割合が高くなったと考えられる。また、首都高のランプが近くに存在するため、既往研究⁶⁾からも明らかのように待機駐車を行っている可能性が考えられる。一方湾岸地域は、工場が多く立地し周辺には物流拠点も存在していることから、待機駐車が多く存在していると考えられる。

以上の結果から、メーター等無しの箇所において違法割合が高いことから、路外荷さばき施設を利用せず、路上で荷さばきを行っている可能性と時間調整のための待機駐車両方が存在していることが考えられる。

6. おわりに

本研究では、東京都を対象に中型貨物車と小型貨物車の着トリップデータと普通貨物車の路上駐車実態データを重ね合わせ、集中メッシュの分類を行った。その結果、8パターンに分類し、その中で路上駐車が最も多いメッシュと都心部に多く到着する小型貨物車のメッシュの3種類のメッシュについて詳細分析を行った。

この結果、ほとんどのメッシュで違法に停車している貨物車の割合が高いことが明らかになった。違法の中で多かったのが、メーター等無しの箇所に停車しているもので、PMやPTの整備箇所が目的地まで遠いため路上駐車していることが考えられた。一方路上駐車台数が少ないメッシュは、首都高のランプから工場や物流拠点まで近く、そのまま目的地に向かっていくことが考えられ、トリップ数が多くなっていると考えられる。

以上より路上駐車台数が多いメッシュは、違法に停車している場合が多く、時間制限駐車区間が整備されていても利用していないことが推測された。さらに着トリップ数が少ないにも関わらず路上駐車台数が著しく多いメッシュも確認され、2つのデータを重ね合わせたことで新たに対策を検討すべき地区を明らかにすることができた。

そのため今後は、路外荷さばき施設の整備や路上荷さばき施設の適正利用を促す方策を地区ごとの実態に合わせた検討が必要である。

参考文献

- 1) 田中康仁, 小谷通泰, 中村賢一郎: プローブデータを活用した貨物車による配送活動の実態分析, 土木計画学研究・論文集, Vol. 22, no. 3, pp. 715-722, 2005.
- 2) 玉川大, 横田孝義, 前川和彦, 河本一郎: プローブデータおよびETCデータを活用した都市内定期集配送車両の行動特性に関する分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 67, No. 5 (土木計画学研究・論文集第28巻), pp. I-715-I-726, 2011.
- 3) 兵藤哲朗: 首都圏三環状高速道路整備による物流への影響, IATSS Review, Vol. 41, No. 1, pp. 31-37, 2016.
- 4) 小早川悟, 稲垣具志, 樋口恵一: 東京都市圏における物資流動のビッグデータからみた道路整備効果の分析, 日交研シリーズ, A-669, 2017.
- 5) 小早川悟: ビッグデータを用いた小型貨物車集中地区の抽出方法の検討—東京都市圏物資流動調査データを用いて—, 都市計画, No. 328, pp. 26-29, 2017.
- 6) 小早川悟, 對木揚, 高田邦道, 山向薫, 清水真人: 貨物車の待機駐車の実態に関する基礎的研究, 土木計画学研究・講演集, Vol. 39, 4pp., 2009.
- 7) 田中康仁, 小谷通泰: 都心商業・業務地区の荷捌き駐車施設に対するトラックドライバーの利用意向に関する分析, 日本物流学会誌, No. 17, pp. 185-192, 2009.
- 8) 東京都市圏交通計画協議会: 東京都市圏の望ましい物流の実現に向けて, 2015.
- 9) 警視庁交通部: 路上駐車実態調査委託 報告書, 2015.
- 10) 鳥居祐乃介, 小早川悟, 菊池浩紀: 貨物車のビッグデータを用いた貨物車集中地区の土地利用分析, 第46回土木学会関東支部技術研究発表会, 2pp., 2019. (掲載予定)

ANALYSIS OF CONCENTRATED DISTRICTS OF FREIGHT VEHICLES BY USING TRAVELING DATA OF FREIGHT VEHICLES AND ON-STREET PARKING DATA

Yunosuke TORII, Satoru KOBAYAKAWA and Hiroki KIKUCHI