一般財団法人 関西空港調査会
2018 年度　調査研究助成事業

商用車プローブデータを用いた
関西空港にかかわる貨物車流動特性の解析

成果報告書

2019 年 3 月

東京海洋大学

兵藤　哲朗

目次

第 1 章　はじめに 1

1-1　本研究の背景と目的 1

1-2　本報告書の構成 1

第 2 章　分析対象データの概要 2

2-1　本章の概要 2

2-2　プローブデータについて 2

2-3　経済センサスメッシュデータについて 3

第 3 章　プローブデータを用いた基礎分析 7

3-1　本章の概要 7

3-2　本章で使用するプローブデータの特徴 7

3-3　車種に着目したプローブデータの基礎分析 8

3-4　実車，空車の違いに着目したプローブデータの基礎分析 10

3-5　トリップ発生，集中の時間帯及び曜日に着目したプローブデータの基礎分析 11

3-6　3 次メッシュ発生，集中に着目したプローブデータの基礎分析 25

3-7　関西空港メッシュ発生，集中に着目したプローブデータの特徴 38

第 4 章　経済センサスメッシュデータを用いたトラック発生量の特性分析 47

4-1　本章の概要 47

4-2　スパースモデリングの概要 47

4-3　LASSO 回帰の概要と理論 47

4-4　本章で使用する経済センサスメッシュデータの特徴とプローブデータとの関連性 48

4-5　経済センサスメッシュデータを用いた LASSO 回帰分析の結果 52

4-6　事務所数，従業者数に着目した主成分分析の結果と比較 68

4-7　事業所数，従業者数に着目した LASSO 回帰分析の結果と比較 79

第 5 章　プローブデータを用いた関西空港台風被害影響分析 88

5-1　本章の概要 88

5-2　関西空港の台風被害 88

5-3　統計調査を用いた関西空港の台風被害影響分析 89

5-4　本章で使用するプローブデータの特徴 90

5-5　プローブデータを用いた関西空港の台風被害影響基礎分析 92

5-6　3 次メッシュ発生，集中に着目したプローブデータの基礎分析 99

5-7　プローブデータを用いた台風発生前後の発着地点変化分析 104

第 6 章　おわりに 109

6-1　本章の概要 109

6-2　各章のまとめ 109

6-3　今後の課題 109

第 1 章　はじめに

1-1　本研究の背景と目的

関西国際空港（以下，関西空港）を擁する関西地方では近年，高速道路の料金改定や高速道路新規区間の開業など，トラックの流動に影響を与えるサービスレベルの変化が見受けられる．また関西空港においても，LCC や国際空港輸送のハブ空港として好調に業績を伸ばしている．しかし，その輸出入貨物の発着について具体的な調査は十分になされていない．そのため，将来の航空貨物の陸上部分の効率的な運用を考慮すれば，車種別・時間帯別の発着地点の捕捉など，実データに基づいた将来の関西空港の国際航空貨物を支える交通関連施策を考察することには大きな意義がある．本研究では，いわゆるビッグデータである「商用車プローブデータ（以下，プローブデータ)」を用いて，それらの分析を行う．また，商用車プローブデータと「平成 26 年経済センサスー基礎調査に関する地域メッシュ統計」（以下，経済センサスメッシュデータ）を紐づけすることで，トラック発生量の決定要因も明らかにする．その際，ビッグデータの分析ツールとして, スパースモデリングの手法の 1 つである LASSO 回帰の有用性も同時に確認する. さらに 2018 年 9 月に発生した平成 30 年台風第 21 号（以下，台風）の影響によって，関西空港は甚大な被害を被った．その台風被害による関西空港の貨物量や貨物発着地点の変化を，商用車プローブデータを用いて確認することとする.

1-2　本報告書の構成

本報告書は，以下の 6 章で構成される.

第 1 章　はじめに

序論として本研究の背景と目的を述べた上で，本報告書の構成の説明を行う.

第 2 章　分析対象データの概要

分析対象データであるプローブデータ，経済センサスメッシュデータの概要を説明する.

第 3 章　プローブデータを用いた基礎分析

プローブデータを用いて，関西地方を走行するトラック，関西空港を発着するトラックの運行における特徴を客観的に把握するために基礎分析を行う.

第 4 章　経済センサスメッシュデータを用いたトラック発生量の特性分析

第 3 章で行った基礎分析を踏まえ，経済センサスメッシュデータを用いて，関西地方を走行するトラックの発生量の特性分析を行う.

第 5 章　プローブデータを用いた関西空港台風被害影響分析

プローブデータを用いて，台風による関西空港の被害影響分析を行い，貨物量や貨物発着地点の変化を確認する.

第 6 章　おわりに

第 2 章　分析対象データの概要

2-1　本章の概要

本研究の分析対象データであるプローブデータ，経済センサスメッシュデータについて説明を行う．

2-2　プローブデータについて

プローブデータは，富士通製の運行記録計（ネットワーク型デジタルタコグラフ）を装着し，日本全国の幹線道路を走行する貨物商用車（事業用トラック）から，リアルタイムに 1 秒毎の挙動情報を収集・蓄積して「全国の幹線道路の利用状況」,「物流の走行経路」,「詳細な運転挙動」をデータベース化したものである．株式会社富士通交通・道路データサービスが提供している．ほぼ全てが貨物商用車で, 分析の対象が明確であり, 統一した仕様のセンサーで収集されており, データの均質性が高いという特長を持っている．

本研究ではプローブデータのうち，トリップ発生集中に関する時刻やメッシュ，トリップの移動距離および実車空車の種別が記録されている OD データ（3 次メッシュ単位）と，車種区分が記録されている車種区分（ETC 料金区分）データを統合したデータを使用する．なお，ETC における車種区分の定義については**表 2.1** に示す．

本研究では，関西地方を中心とした範囲を分析対象とする．本研究で使用するプローブデータの分析対象範囲を**図 2.1** に示す．また第 3 章，第 4 章で，2016 年～2018 年の 4 月～6 月をデータ期間としたプローブデータを，第 5 章で 2018 年の 7 月～9 月をデータ期間としたプローブデータを使用するため，それぞれのプローブデータの特徴は第 3 章，第 5 章で述べることとする．

表 2.1　ETC による車種区分

記号	車種区分	自動車の種類
S	軽自動車等	・軽自動車
		・二輪自動車（側車付きを含む）
R	普通車	・小型自動車（二輪自動車及び側車付き二輪自動車を除く）
		・普通乗用自動車
		・トレーラ（けん引軽自動車と被けん引自動車（1車軸）との連結車両）
M	中型車	・普通貨物自動車（車両総重量8t未満かつ最大積載量5t未満で3車軸以下のもの及び被けん引自動車を連結していないセミトレーラ用トラクターで2車軸のもの）
		・マイクロバス（乗車定員11人以上29人以下で車両総重量8t未満のもの）
		・トレーラ（けん引軽自動車と被けん引自動車（2車軸以上）との連結車両及びけん引普通車と被けん引自動車（1車軸）との連結車両）
L	大型車	・普通貨物自動車（車両総重量8t以上又は最大積載量5t以上で3車軸以下，及び車両総重量25t以下（ただし，最遠軸距5.5m未満又は車長9m未満のものについては20t以下，最遠軸距5.5m以上7m未満で車長が9m以上のもの及び最遠軸距が7m以上で車長9m以上11m未満のものについては22t以下）かつ4車軸）
		・バス（乗車定員30人以上又は車両総重量8t以上の路線バス，及び車両総重量8t以上で乗車定員29人以下かつ車長9m未満のもの
		・トレーラ（けん引普通車と被けん引自動車（2車軸以上）との連結車両，けん引中型車と被けん引自動車（1車軸）との連結車両及びけん引大型車（2車軸）と被けん引自動車（1車軸）との連結車両）
E	特大車	・普通貨物自動車（4車軸以上で，大型車に区分される普通貨物自動車以外のもの）
		・トレーラ（けん引中型車と被けん引自動車（2車軸以上）との連結車両，けん引大型車と被けん引自動車との連結車両で車軸数の合計が4車軸以上のもの及び特大車がけん引する連結車両）
		・大型特殊自動車
		・バス（乗車定員30人以上のもの，または車両総重量8t以上で車長9m以上のもの（いずれも路線バスを除く）

（出典：NEXCO 中日本　「高速道路料金の車種区分を知りたい。」）

図 2.1　本研究で使用するプローブデータの分析対象範囲
（出典：地図上で標準地域メッシュを確認するページ）

2-3　経済センサスメッシュデータについて

経済センサスとは，総務省統計局が行っている統計データの 1 つで，統計法（平成 19 年法律第 53 号）に基づいた基幹統計に位置付けられている「経済構造統計」を得るための調査である．事業所及び企業の経済活動の状態を明らかにし，我が国における包括的な産業構造を明らかにするとともに，事業所・企業を対象とする各種統計調査の実施のための母集団情報を整備することを目的としている．経済センサスは，事業所・企業の基本的構造を明らかにする「経済センサス－基礎調査」と事業所・企業の経済活動の状況を明らかにする「経済センサス－活動調査」の二つから成り立っている．本研究では，平成 26 年度に実施された「平成 26 年経済センサス－基礎調査」の結果を地域メッシュデータとして加工した，経済センサスメッシュデータを使用する．

地域メッシュ統計とは，緯度・経度に基づき地域を隙間なく網の目（メッシュ）の区域に分けて，それぞれの区域に関する統計データを編成したものである．1 次メッシュは，緯度を 40 分間隔，経度を 1 度間隔に区分した区画で，これを縦横に 8 等分した区画が 2 次メッシュ，更にこれを縦横に 10 等分した区画が 3 次メッシュ（基準地域メッシュ）となる．本研究で使用する地域メッシュデータは 3 次メッシュ（約 1km 区画）である．

本研究で使用する経済センサスメッシュデータのデータ識別部を**表 2.2** に，編成項目を**表 2.3** に示す．対象地域は関西地方とその周辺で，福井県，岐阜県，愛知県，三重県，滋賀県，京都府，大阪府，兵庫県，奈良県，和歌山県，鳥取県，岡山県の 12 の府県のデータである．

表 2.2　経済センサスメッシュデータのデータ識別部

2	編成区分		・「1」→１次メッシュ別データ ・「k」→都道府県別データ
3	地域メッシュ・コード	１次地域メッシュ・コード	・一辺約80kmの地域区画。 ・「3622」～「6842」→ 地域メッシュコード４桁。
4		２次地域メッシュ・コード	・1次地域メッシュ(第1次地域区画)を緯線方向及び経線方向に８等分(一辺約10km)してできる区域。 ・「00」～「77」→ 地域メッシュコード２桁。
5		基準地域メッシュ・コード	・2次地域メッシュ(第2次地域区画)を緯線方向及び経線方向に10等分(一辺約１km)してできる区域。 ・「00」～「99」→ 地域メッシュコード２桁。
6		２分の１地域メッシュ・コード	・基準地域メッシュ(第3次地域区画)を緯線方向及び経線方向に２等分(一辺約500m)してできる区域。 ・「1」～「4」→ 地域メッシュコード１桁。
7	データの種類		・「2」→2次地域メッシュデータであることを示す。(当該2次地域メッシュ区画内の基準地域区画データの合算値)この場合、「地域メッシュ・コード」欄の「基準」「2分の1」欄はブランク。 ・「3」→基準地域メッシュデータであることを示す。（当該基準地域メッシュ区画内の2分の1地域区画データの合算値）この場合、「地域メッシュ・コード」欄の「2分の1」欄はブランク。 ・「4」→2分の1地域メッシュデータであることを示す。
8	メッシュのかかる市区町村数		・「01」～「08」→該当市区町村数 ・「99」→該当市区町村数が8を超えた場合
9～16	メッシュのかかる県市区町村番号（1）～（8）		・当該地域メッシュ区画に同定された都道府県・市区町村を都道府県コード(２桁)，市区町村コード(３桁)で示している。
17	第２次地域メッシュ区画の1/25000地形図名		・地形図名は左詰（漢字20桁まで収録）

表 2.3　経済センサスメッシュデータの編成項目

項目名
産業別事業所数
産業・従業者規模別事業所数
経営組織別事業所数
開設時期別事業所数
産業別従業者数
産業・従業者規模別従業者数
経営組織別従業者数
開設時期別従業者数
会社企業（単独事業所及び本所）･企業産業別企業数
会社企業（単独事業所及び本所）・企業産業別・経営組織別企業数
会社企業（単独事業所及び本所）・企業常雇規模別企業数
会社企業（単独事業所及び本所）・企業産業別・企業常雇規模別企業数
会社企業（単独事業所及び本所）・資本金階級別企業数
会社企業（単独事業所及び本所）・企業産業別・資本金階級別企業数

また日本標準産業分類に基づき，第 2 次・第 3 次産業を 17 種に分類した結果を**表 2.4** に示す.

表 2.4　産業の分類
（出典：総務省 HP　日本標準産業分類）

大分類コード	大分類	中分類
C	鉱業・採石業・砂利採取業	
D	建設業	総合工事業
		職別工事業（設備工事業を除く）
		設備工事業
E	製造業	食料品製造業
		飲料・たばこ・飼料製造業
		繊維工業
		木材・木製品製造業（家具を除く）
		家具・装備品製造業
		パルプ・紙・紙加工品製造業
		印刷・同関連業
		化学工業
		石油製品・石炭製品製造業
		プラスチック製品製造業（別掲を除く）
		ゴム製品製造業
		なめし革・同製品・毛皮製造業
		窯業・土石製品製造業
		鉄鋼業
		非鉄金属製造業
		金属製品製造業
		はん用機械器具製造業
		生産用機械器具製造業
		業務用機械器具製造業
		電子部品・デバイス・電子回路製造業
		電気機械器具製造業
		情報通信機械器具製造業
		輸送用機械器具製造業
		その他の製造業
F	電気・ガス・熱供給・水道業	電気業
		ガス業
		熱供給業
		水道業
G	情報通信業	通信業
		放送業
		情報サービス業
		インターネット附随サービス業
		映像・音声・文字情報制作業
H	運輸業・郵便業	鉄道業
		道路旅客運送業
		道路貨物運送業
		水運業
		航空運輸業
		倉庫業
		運輸に附帯するサービス業
		郵便業（信書便事業を含む）

表 2.4　産業の分類（続き）
（出典：総務省 HP　日本標準産業分類）

大分類コード	大分類	中分類
I	卸売業・小売業	各種商品卸売業
		繊維・衣服等卸売業
		飲食料品卸売業
		建築材料
		鉱物・金属材料等卸売業
		機械器具卸売業
		その他の卸売業
		各種商品小売業
		織物・衣服・身の回り品小売業
		飲食料品小売業
		機械器具小売業
		その他の小売業
		無店舗小売業
J	金融業・保険業	銀行業
		協同組織金融業
		貸金業
		クレジットカード業等非預金信用機関
		金融商品取引業
		商品先物取引業
		補助的金融業等
		保険業（保険媒介代理業，保険サービス業を含む）
K	不動産業・物品賃貸業	不動産取引業
		不動産賃貸業・管理業
		物品賃貸業
L	学術研究・専門・技術サービス業	学術・開発研究機関
		専門サービス業（他に分類されないもの）
		広告業
		技術サービス業（他に分類されないもの）
M	宿泊業・飲食サービス業	宿泊業
		飲食店
		持ち帰り・配達飲食サービス業
N	生活関連サービス業・娯楽業	洗濯・理容・美容・浴場業
		その他の生活関連サービス業
		娯楽業
O	教育・学習支援業	学校教育
		その他の教育
		学習支援業
P	医療・福祉	医療業
		保健衛生
		社会保険・社会福祉・介護事業
Q	複合サービス事業	郵便局
		協同組合（他に分類されないもの）
R	サービス業(他に分類されないもの)	廃棄物処理業
		自動車整備業
		機械等修理業（別掲を除く）
		職業紹介・労働者派遣業
		その他の事業サービス業
		政治・経済・文化団体
		宗教
		その他のサービス業
S	公務（他に分類されるものを除く）	国家公務
		地方公務

第 3 章　プローブデータを用いた基礎分析

3-1　本章の概要

本章では前章でふれなかったプローブデータの内容について詳しく述べる．また，プローブデータを用いて，関西地方を走行するトラック，関西空港を発着するトラックの運行特性を見ることを目的とし，プローブデータの基礎分析及び 3 次メッシュ単位での基礎集計を行う．

3-2　本章で使用するプローブデータの特徴

本章および第 4 章で使用するプローブデータのうち，OD データ（3 次メッシュ単位）のデータ項目を**表 3.1**，車種区分（ETC 料金区分）データのデータ項目を**表 3.2** に示す．なお本研究では，2 つのデータを統合したデータを使用する．また，プローブデータのデータ特性を**表 3.3** に示す．使用するプローブデータのデータ期間は，2016 年から 2018 年の 4 月から 6 月となっている．特徴としては，2016 年から 2018 年にかけて総車両数や総トリップ数が多くなっている点が挙げられる．一方で，平均トリップ長はどの年のデータも 30km あたりとなっている．

表 3.1　OD データのデータ項目

項番	データ項目	単位	内容
1	車両ユニークID	-	案件ごとの車種のユニークID
2	トリップ番号	-	車両ごとに採番されるトリップ番号
3	トリップ開始日時	-	トリップ開始の日時
4	トリップ開始メッシュ	-	トリップ開始のメッシュコード
5	トリップ終了日時	-	トリップ終了の日時
6	トリップ終了メッシュ	-	トリップ終了のメッシュコード
7	移動距離	m	トリップのDRMリンク距離
8	実車空車	-	1：実車状態，2：空車状態

表 3.2　車種区分データのデータ項目

項番	データ項目	単位	内容
1	車両ユニークID	-	案件ごとの車両のユニークID
2	車種区分	-	ETC車載器から取得した料金区分ごとの車種

表 3.3　プローブデータのデータ特性

項目	2016年4月～6月 変量	2017年4月～6月 変量	2018年4月～6月 変量	単位
総車両数	25,262	30,494	37,719	台
総トリップ数	7,396,647	7,500,660	9,573,615	トリップ
総トリップ長	223,821,115	247,147,599	302,048,666	km
平均トリップ長	30,260	32,950	31,550	m
調査期間	2016年 4月1日～6月30日 （91日分）	2017年 4月1日～6月30日 （91日分）	2018年 4月1日～6月30日 （91日分）	日

3-3　車種に着目したプローブデータの基礎分析

車種によるプローブデータの特性に違いがあるかどうかを確かめるため，車種区分データを用いて ETC 車種区分別トリップ数を集計する．3 か年のデータの車種別トリップ数を**表 3.4**，各年のデータの車種別トリップ数をそれぞれ**図 3.1**，**図 3.2**，**図 3.3** に示す．使用するプローブデータの特徴は，3 か年とも特大車，大型車，中型車で大部分が占められている点である．どの年のデータも車種不明を除くと，中型車，大型車，特大車の順にデータ数が多く，全体の 3 分の 1 以上は車種不明であるとわかる．また，普通車および軽自動車の割合が，特大車，大型車，中型車に比べて極めて少ない．

これより，以後行う車種に関する分析についてはすべて特大車，大型車，中型車の 3 車種によるものとする．また，特大車，大型車は車両特性が似ているため，2 つをまとめて分析していくこととする．そのため，特大車・大型車，中型車の 2 つの分類で分析していく．

表 3.4　ETC 車種区分別トリップ数

車種	2016年4月～6月 トリップ数	2017年4月～6月 トリップ数	2018年4月～6月 トリップ数	単位
特大車	393,215	516,150	673,574	
大型車	1,484,910	1,810,716	2,306,051	
中型車	2,135,926	2,482,860	3,219,316	
普通車	87,061	68,130	76,799	トリップ
軽自動車	6,508	3,436	6,386	
車種不明	3,289,027	2,619,368	3,291,489	
合計	7,396,647	7,500,660	9,573,615	

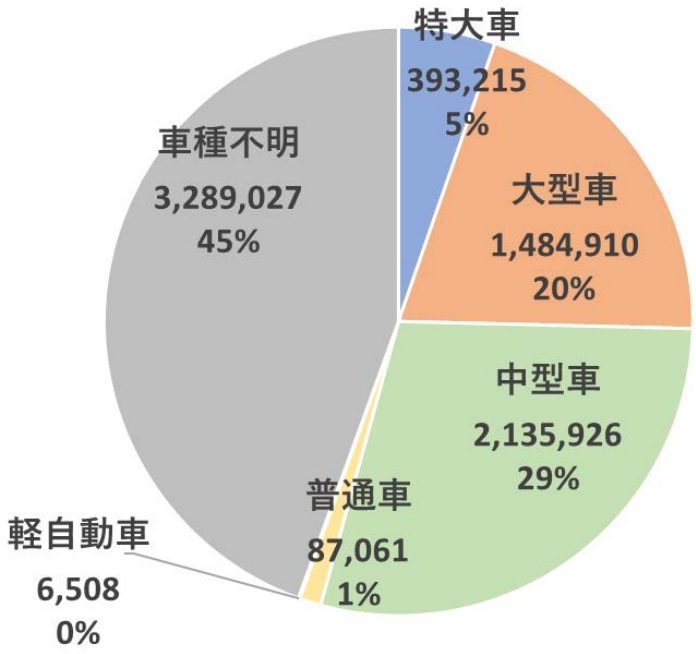

図 3.1　2016 年　ETC 車種区分別トリップ数（トリップ）

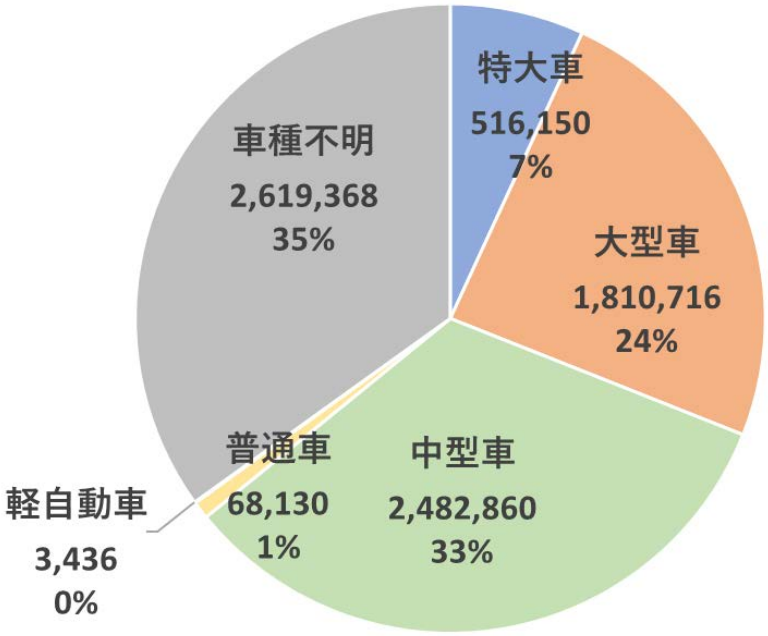

図 3.2　2017 年　ETC 車種区分別トリップ数（トリップ）

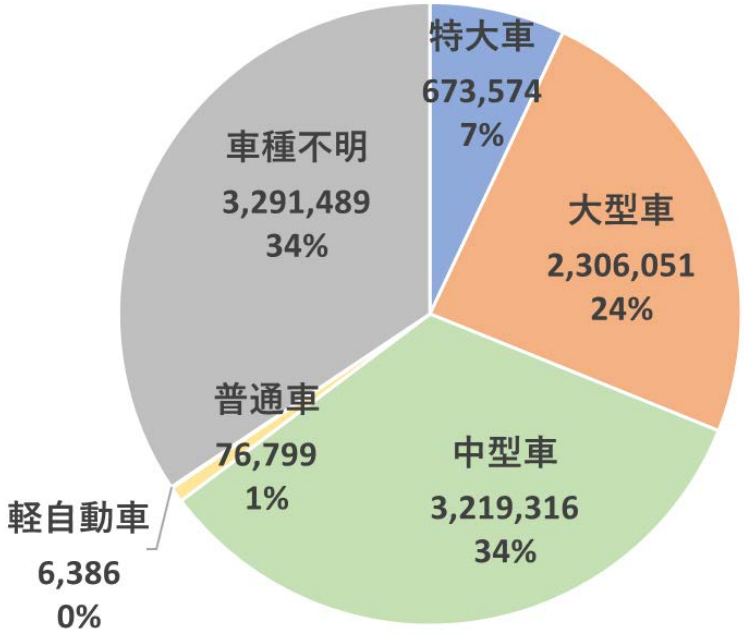

図 3.3　2018 年　ETC 車種区分トリップ数（トリップ）

3-4　実車，空車の違いに着目したプローブデータの基礎分析

次に，使用するプローブデータにおいて，トラックに荷物を積載している状態（以下，実車）であるか，トラックの中身が空の状態（以下，空車）であるかの割合を確かめるため，3 か年のデータの実車の割合を**図 3.4**，各年のデータの車種別による実車の割合をそれぞれ**図 3.5**，**図 3.6**，**図 3.7** に示す．**図 3.4** より，2016 年から 2018 年にかけて，実車の割合が少しずつ減少してはいるが，どの年も 8 割前後が実車であることがわかる．また車種別にみると，どの年も中型車，大型車，特大車の順に実車の割合が大きく，車種によって割合の差があることがわかる．

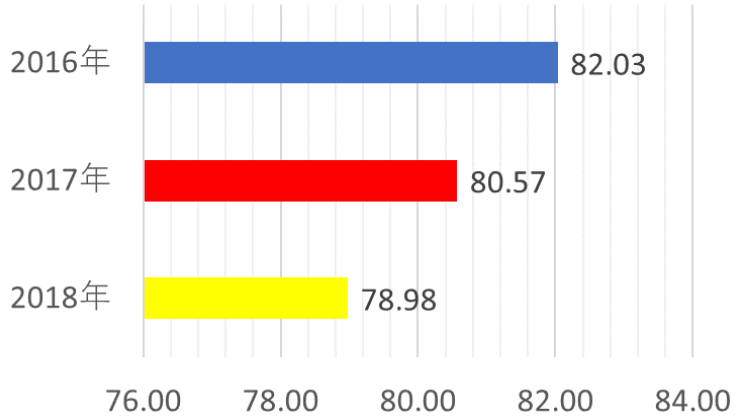

図 3.4　2016 年～2018 年　実車の割合（%）

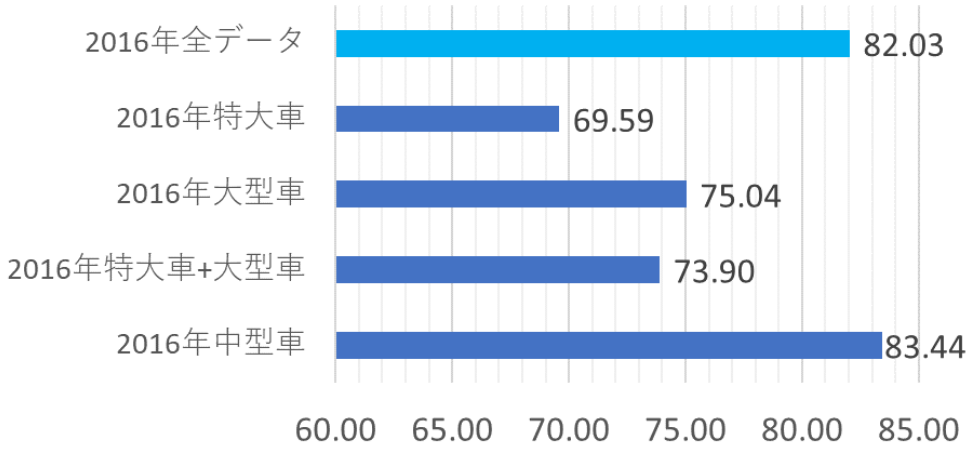

図 3.5　2016 年　車種別による実車の割合（%）

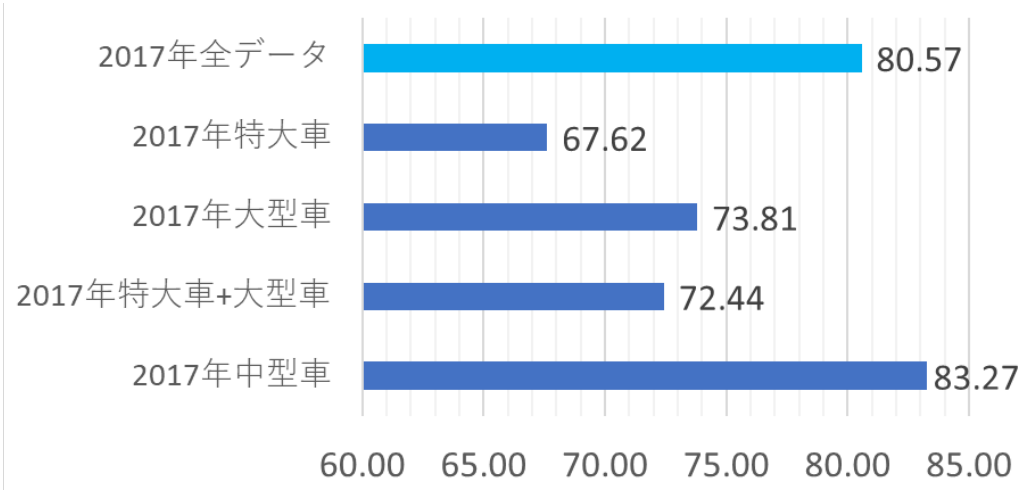

図 3.6　2017 年　車種別による実車の割合（%）

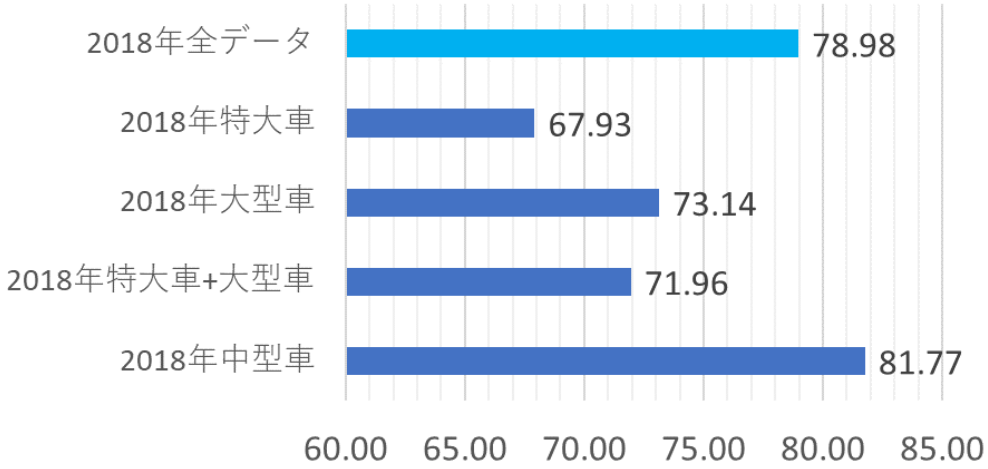

図 3.7　2018 年　車種別による実車の割合（%）

3-5　トリップ発生，集中の時間帯及び曜日に着目したプローブデータの基礎分析

本節では，トリップを行う時間帯によるトリップの傾向の違いを確かめるため，トリップの発生および集中の時間帯に着目しトリップ数について集計した．発生とはトリップの出発・開始のことで，集中とはトリップの到着・終了のことを指す．各年のデータのトリップ発生時間帯別のトリップ数をそれぞれ**図 3.8**，**図 3.9**，**図 3.10** に示し，各年のデータのトリップ集中時間帯別のトリップ数をそれぞれ**図 3.11**，**図 3.12**，**図 3.13** に示す．発生時間帯別トリップ数に関して，どの年もほとんど同じような傾向がみられる．傾向としては，9 時台にピークを迎え，12 時台に一時的に減少し，14 時台，15 時台に向けてまたトリップが増えるが，12 時台は昼休憩の時間であるため，トラックの発着が減ると考えられる．また，22 時台にトリップ数が一時的に増加するが，これは早朝の市場やコンテナターミナルを目指すトラックの傾向が影響していると考えられる．集中時間帯別トリップ数に関しても，どの年も発生時間帯別とほとんど同じような傾向がみられる．

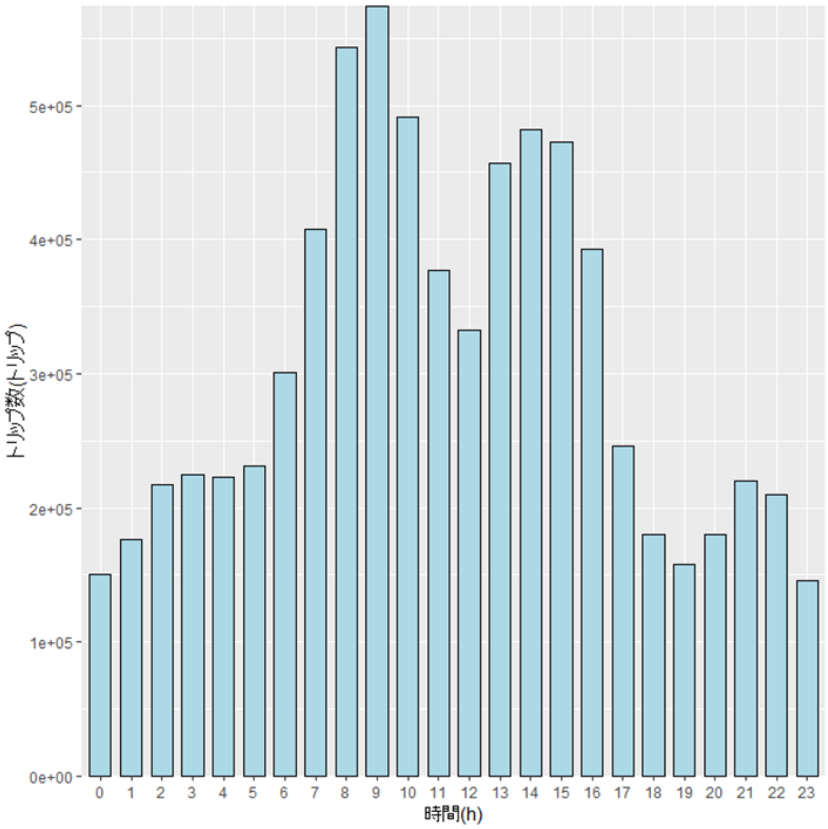

図 3.8　2016 年　発生時間帯別トリップ数

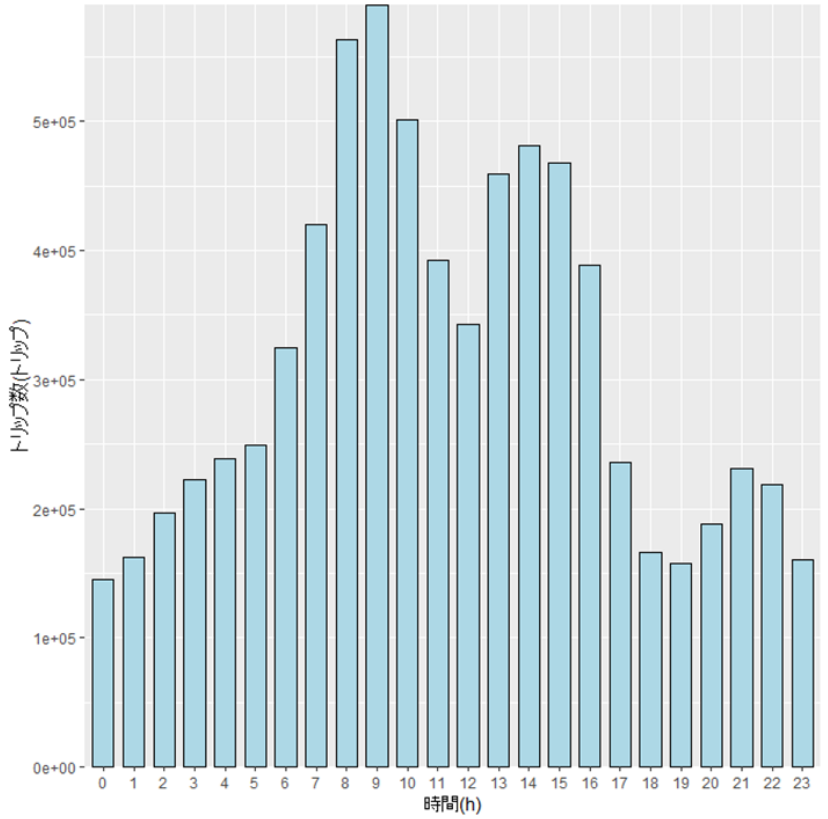

図 3.9　2017 年　発生時間帯別トリップ数

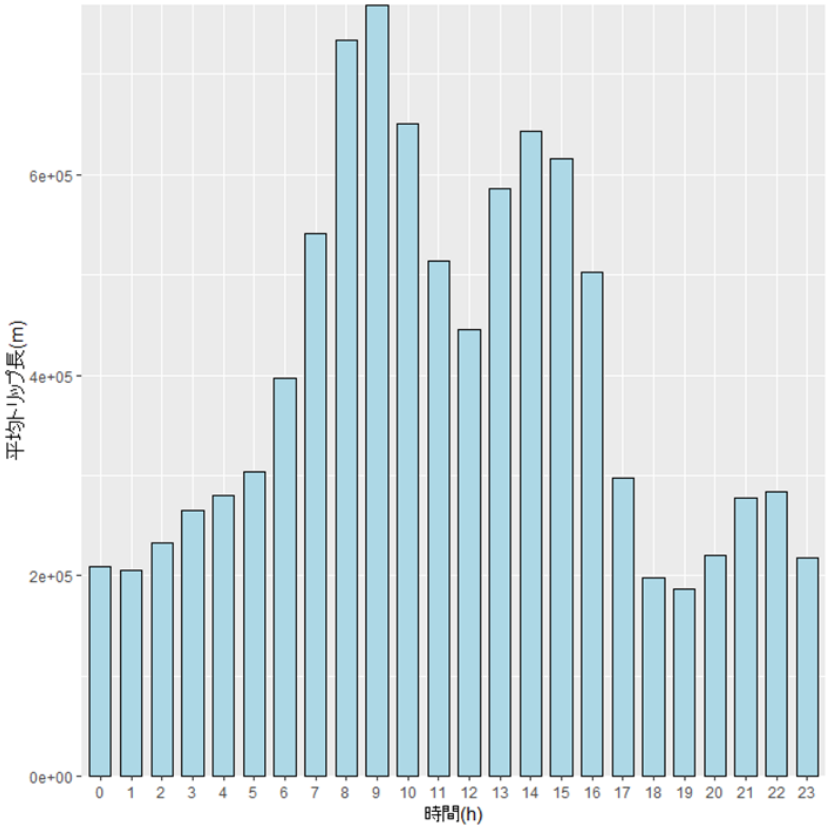

図 3.10　2018 年　発生時間帯別トリップ数

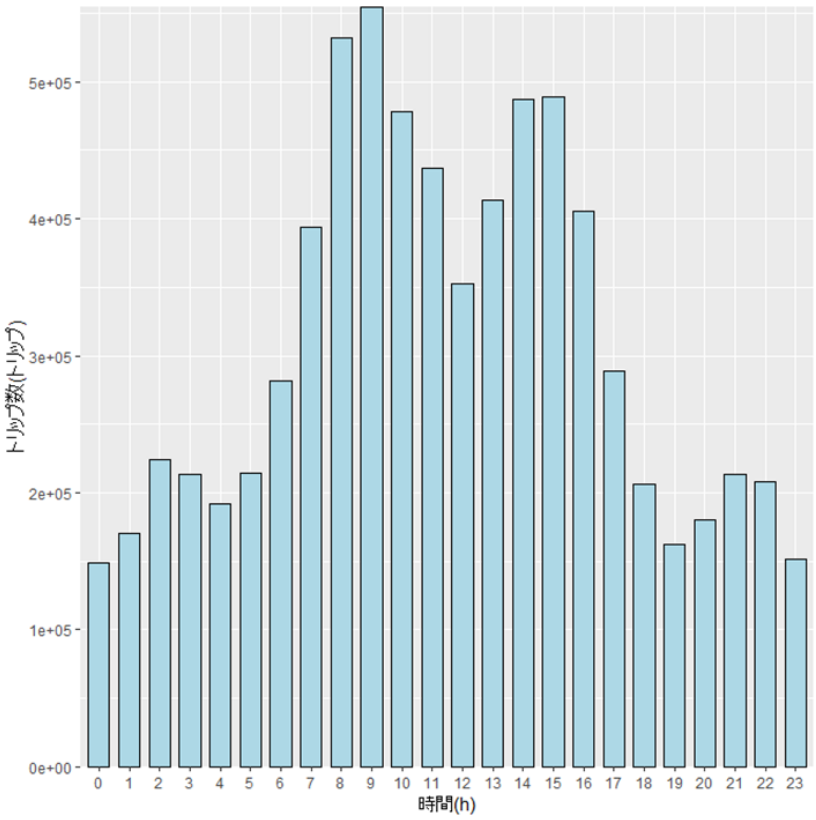

図 3.11　2016 年　集中時間帯別トリップ数

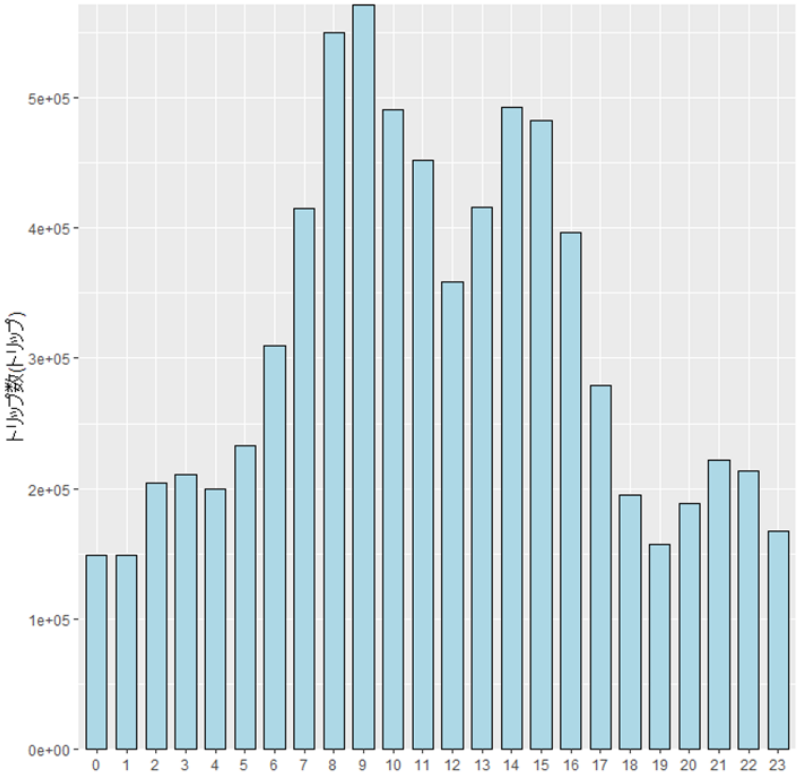

図 3.12　2017 年　集中時間帯別トリップ数

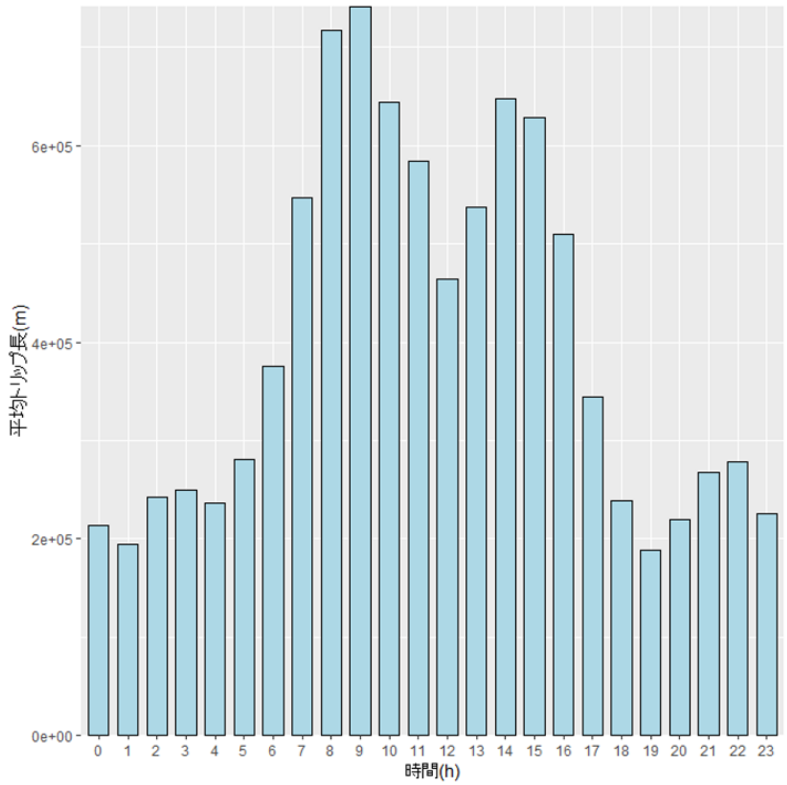

図 3.13　2018 年　集中時間帯別トリップ数

また，トリップの発生および集中の時間帯に着目し平均トリップ長について集計した．各年のデータのトリップ発生時間帯別の平均トリップ長をそれぞれ**図 3.14**，**図 3.15**，**図 3.16** に示し，各年のデータのトリップ集中時間帯別の平均トリップ長をそれぞれ**図 3.17**, **図 3.18**, **図 3.19** に示す．発生時間帯別平均トリップ長に関して，どの年もほとんど同じような傾向がみられる．傾向としては，19 時台が最も長く，23 時台，0 時台にまた平均トリップ長が長くなる．その原因としては，夜中に発生するトラックは早朝の市場やコンテナターミナルを目指すことが多く，翌朝まで走行する傾向が高いためだと考えられる．また，7 時台，8 時台の平均トリップ長は短い傾向にあるが，これは朝方に発生するトラックは昼休憩の時間などで昼間にトリップを終えるトラックが多いためだと考えられる．集中時間帯別平均トリップ長に関しても，どの年もほとんど同じような傾向がみられ，0 時台が最も長く，5 時台，6 時台にまた長くなる．これは，朝方や昼間に発生したトラックは夜中の 0 時台，夜中に発生したトラックは朝方の 5 時台，6 時台に集中することが多いためだと考えられる．

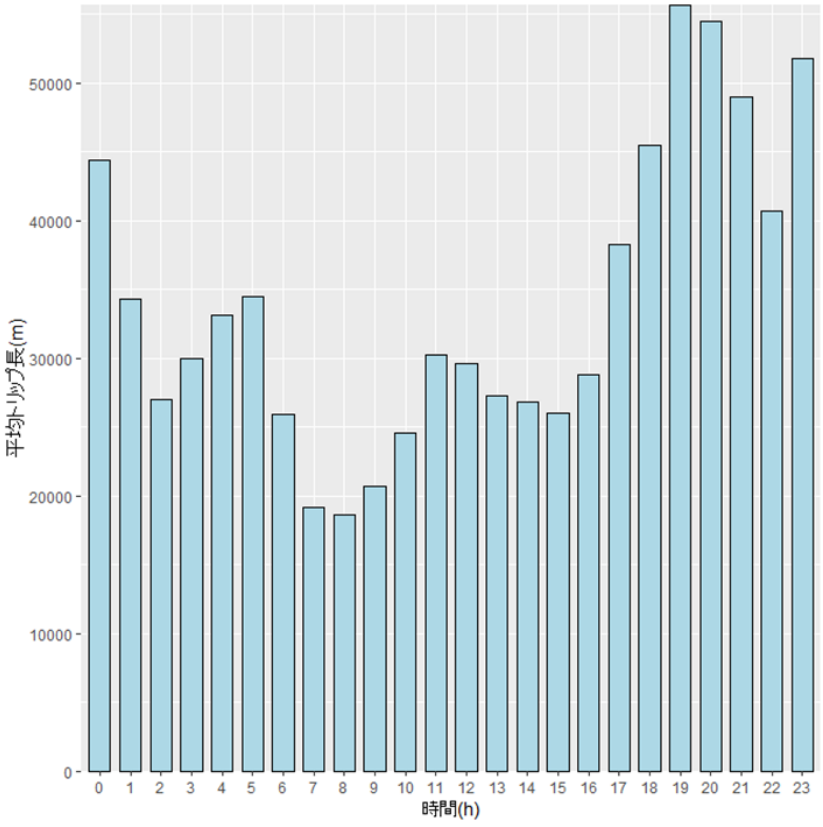

図 3.14　2016 年 発生時間帯別平均トリップ長

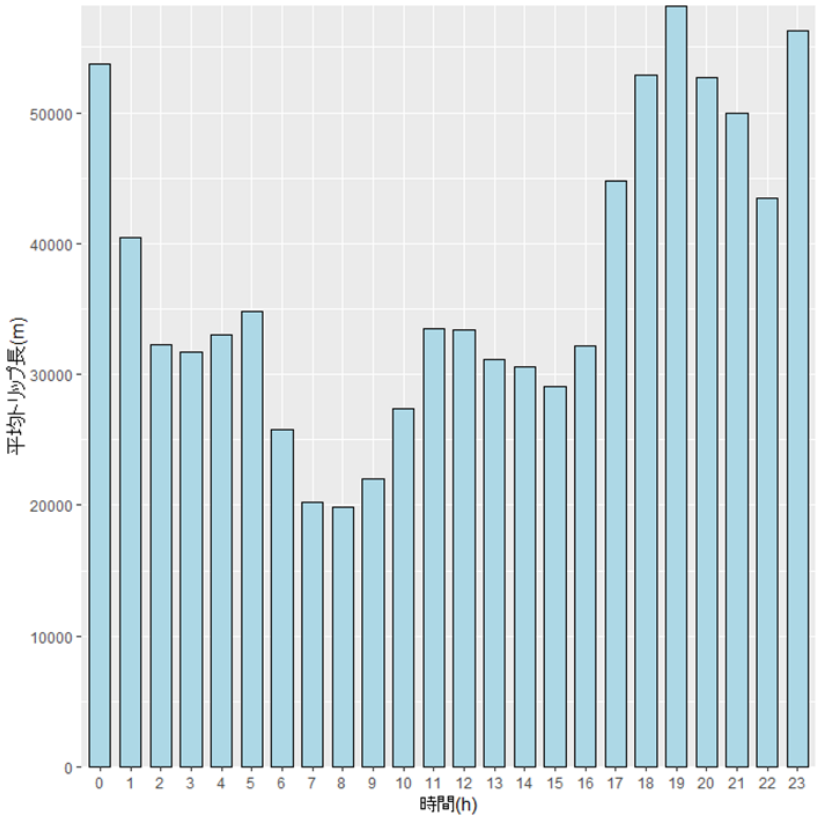

図 3.15　2017 年 発生時間帯別平均トリップ長

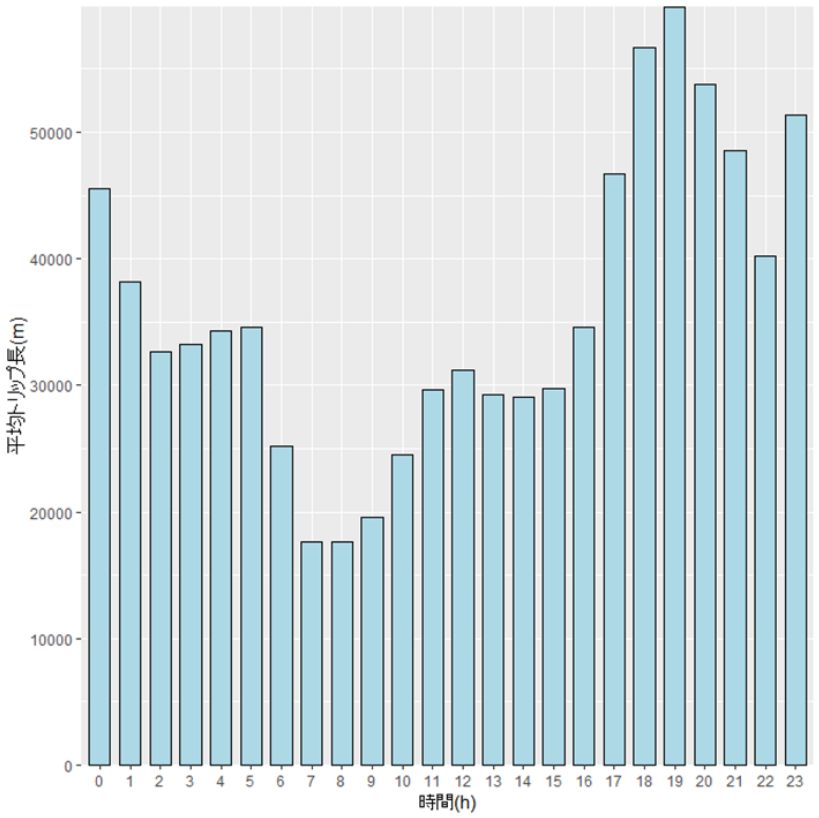

図 3.16　2018 年 発生時間帯別平均トリップ長

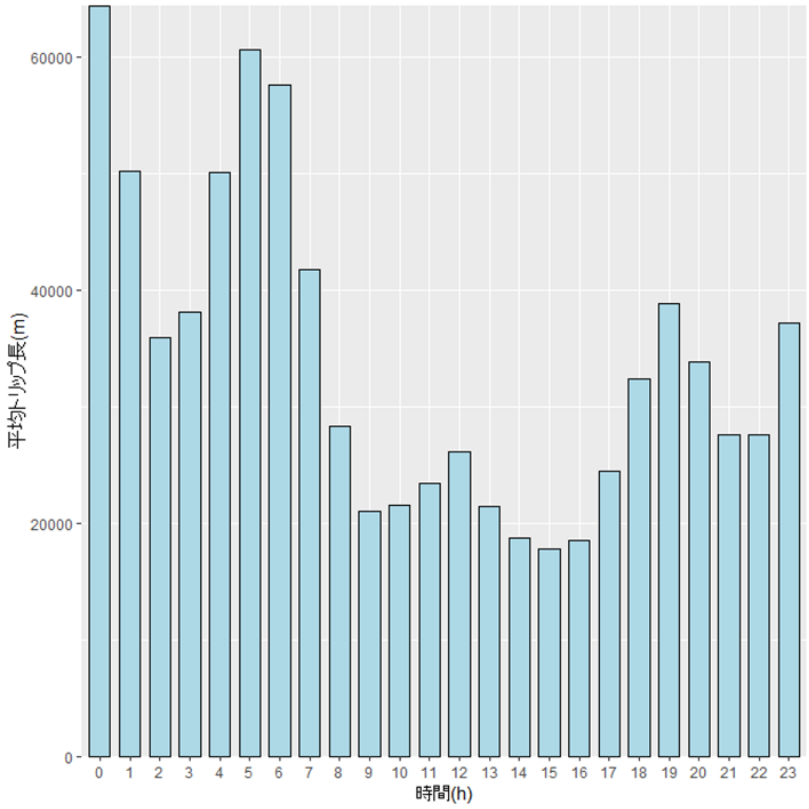

図 3.17　2016 年　集中時間帯別平均トリップ長

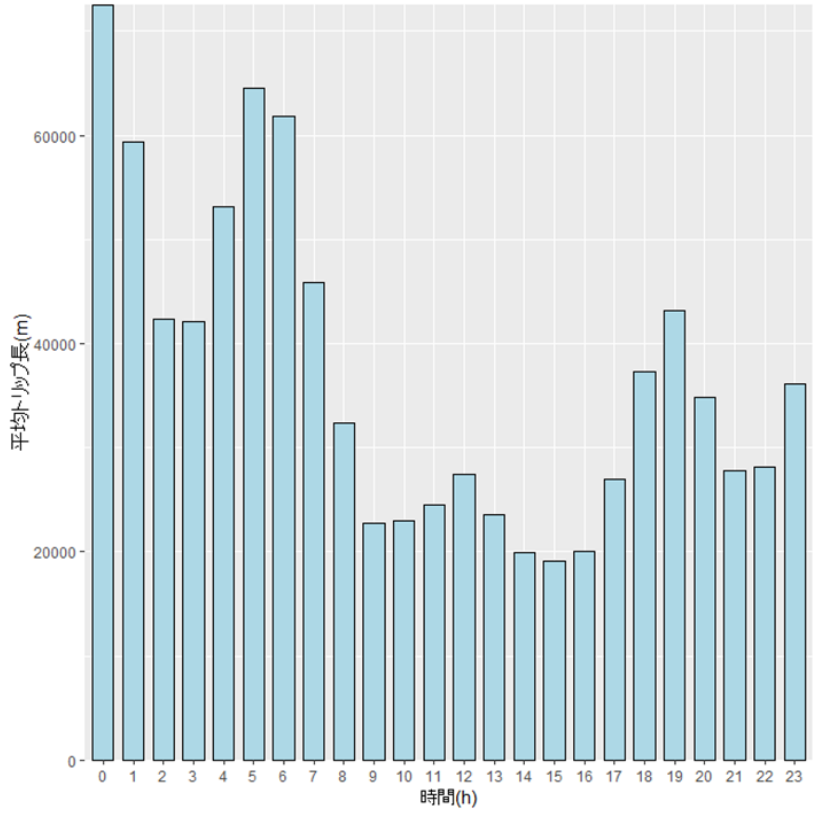

図 3.18　2017 年　集中時間帯別平均トリップ長

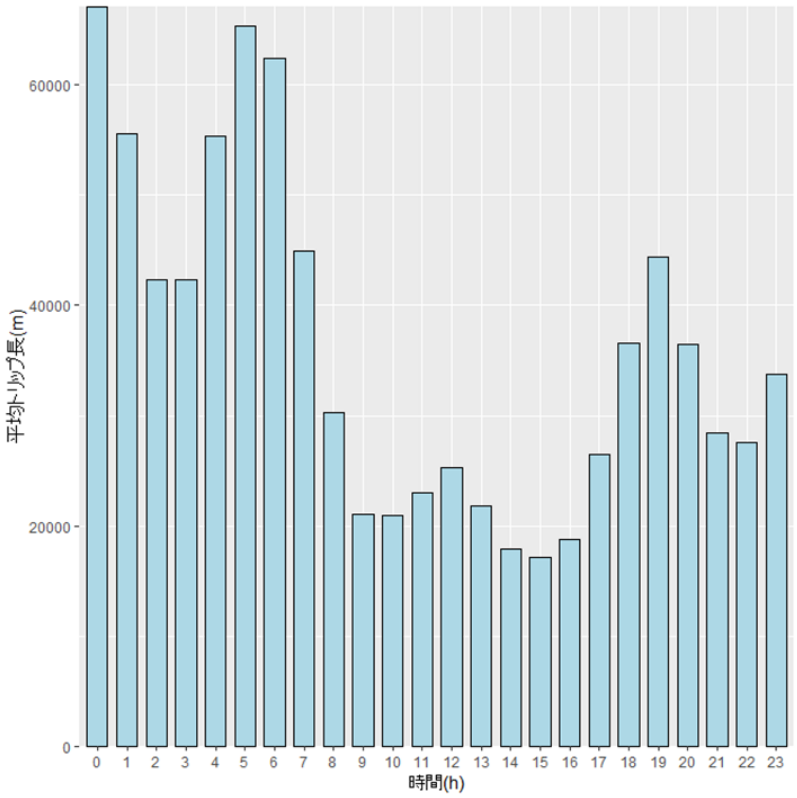

図 3.19　2018 年　集中時間帯別平均トリップ長

次に，トリップを行う曜日によるトリップの傾向の違いを確かめるため，トリップの発生および集中の曜日に着目しトリップ数について集計した．各年のデータのトリップ発生曜日別のトリップ数をそれぞれ**図 3.20**，**図 3.21**，**図 3.22** に示し，各年のデータのトリップ集中曜日別のトリップ数をそれぞれ**図 3.23**，**図 3.24**，**図 3.25** に示す．発生曜日別トリップ数に関して，どの年も同じような傾向がみられ，月曜日から金曜日までのトリップ数に差はほとんどなく，日曜日が最もトリップ数が少ないとわかる．土曜日，日曜日は走行しないトラックが多いことが理由だと考えられる．集中曜日別トリップ数に関しても，どの年も発生曜日別とほとんど同じような傾向がみられる．

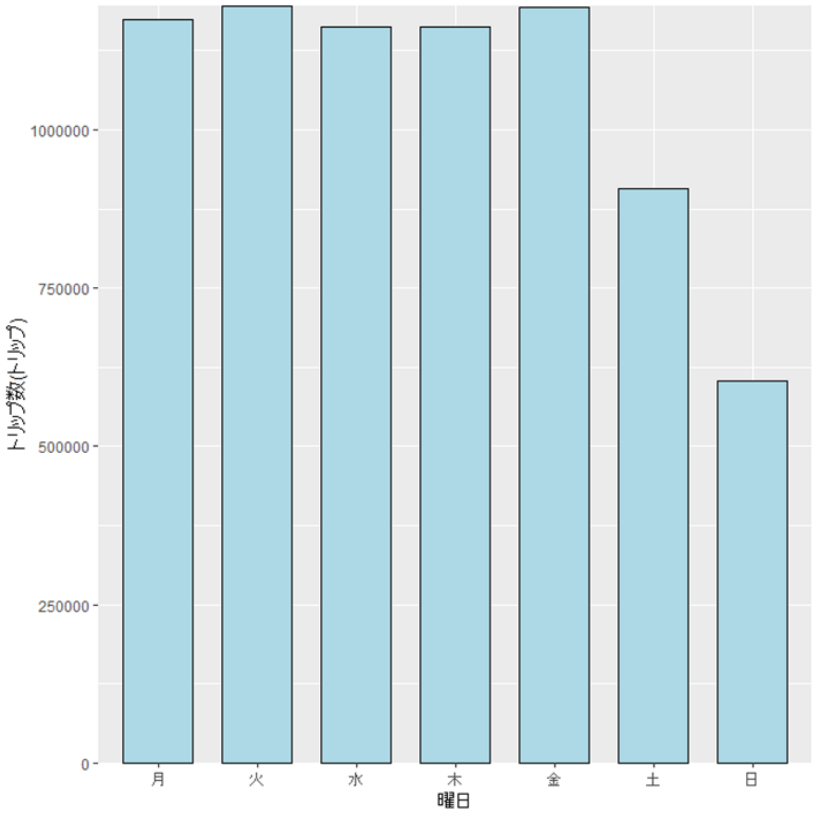

図 3.20　2016 年　発生曜日別トリップ数

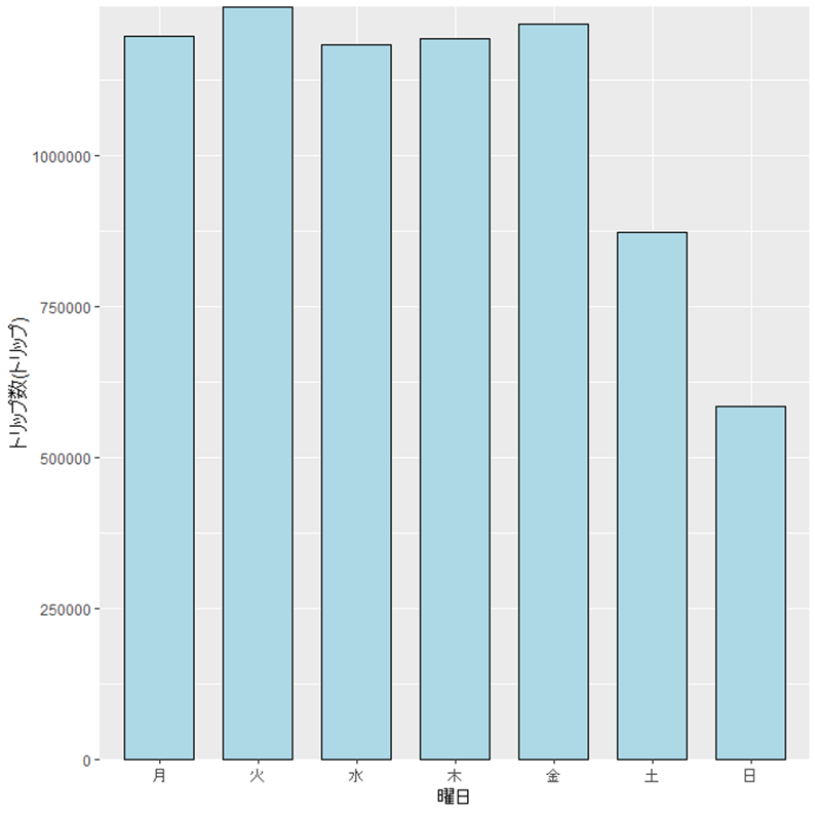

図 3.21　2017 年　発生曜日別トリップ数

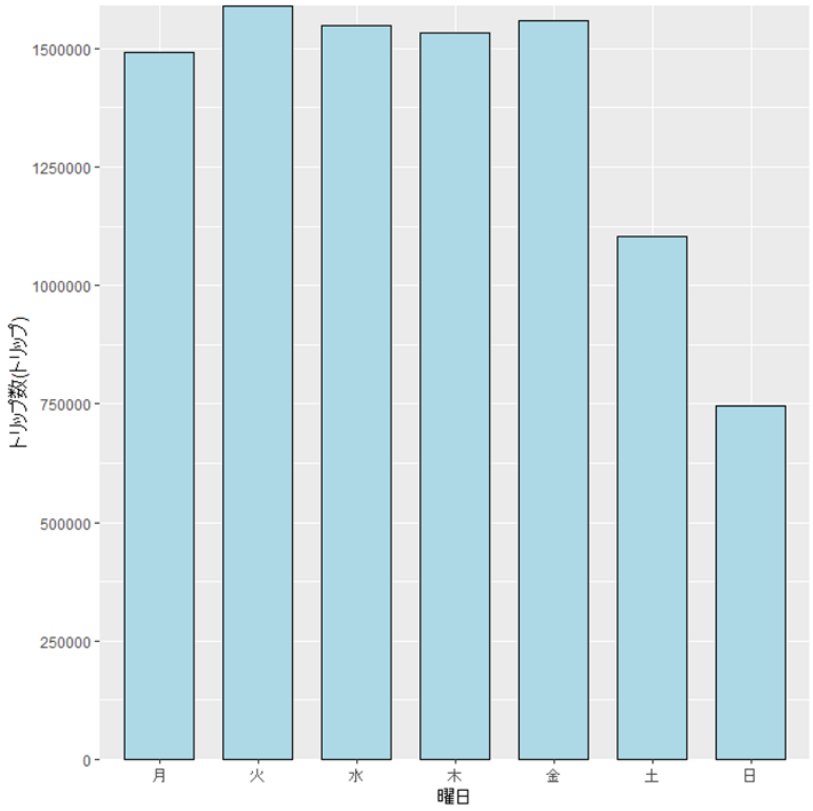

図 3.22　2018 年　発生曜日別トリップ数

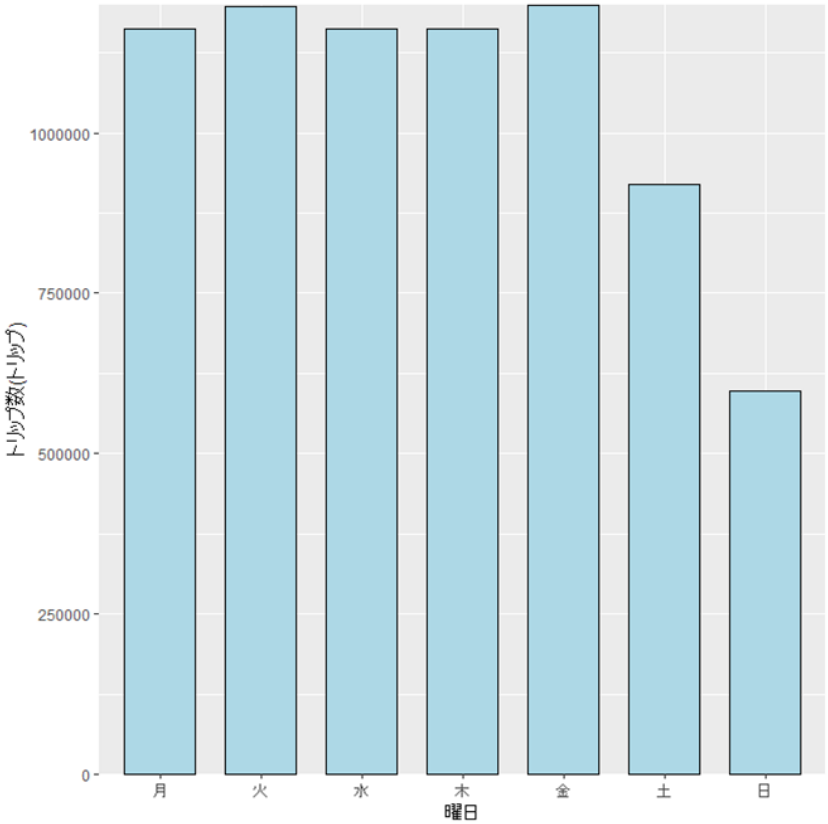

図 3.23　2016 年　集中曜日別トリップ数

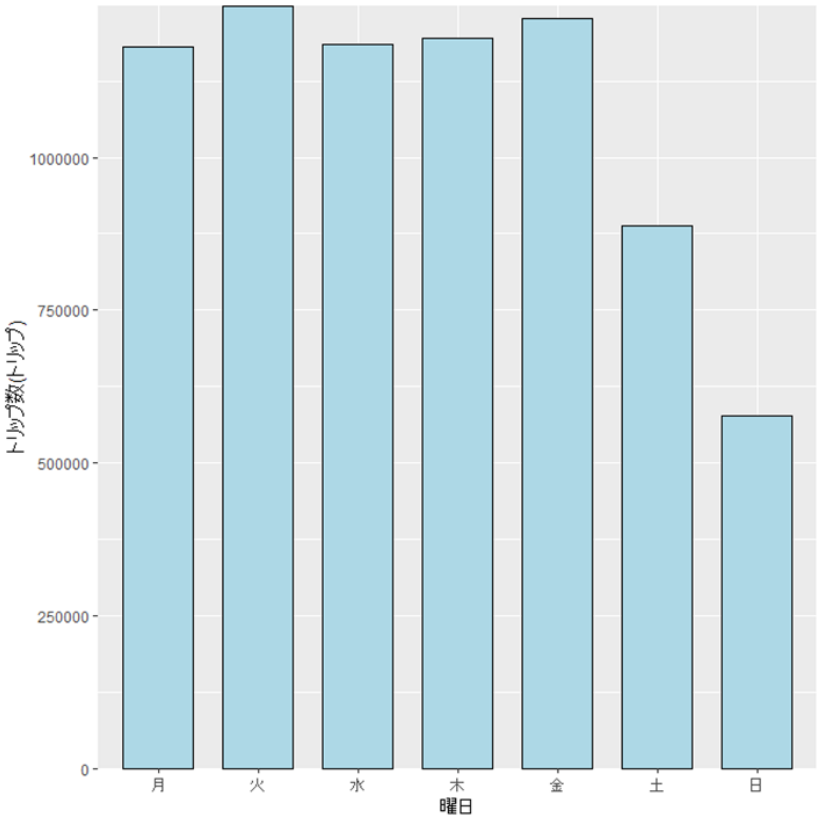

図 3.24　2017 年　集中曜日別トリップ数

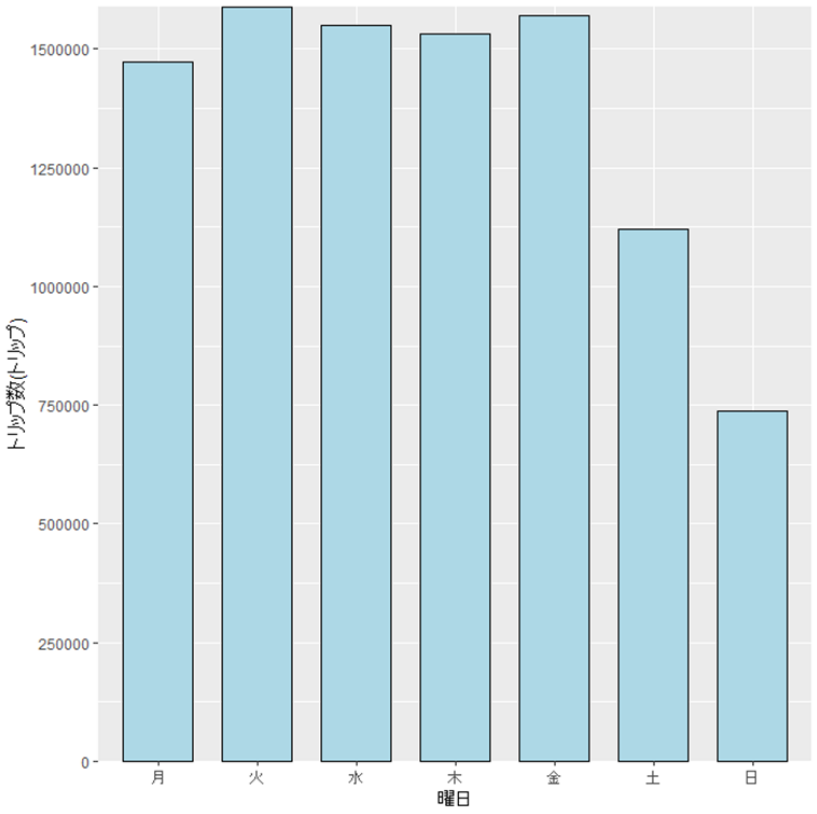

図 3.25　2018 年　集中曜日別トリップ数

また，トリップの発生および集中の曜日に着目し平均トリップ長について集計した．各年のデータのトリップ発生曜日別の平均トリップ長をそれぞれ**図 3.26**，**図 3.27**，**図 3.28** に示し，各年のデータのトリップ集中曜日別の平均トリップ長を，それぞれ**図 3.29**，**図 3.30**，**図 3.31** に示す．発生曜日別平均トリップ長に関して，どの年も大方同じような傾向がみられ，月曜日から木曜日，日曜日はほとんど差がなく，金曜日，土曜日の順に短くなっている．これは，金曜日の夜中に発生し土曜日に集中するトラック，あるいは土曜日の夜中から日曜日に集中するトラックが少ないためだと考えられる．集中曜日別平均トリップ長に関しても，どの年も大方同じような傾向がみられ，火曜日～木曜日はほとんど変わらないものの，金曜日，土曜日，日曜日，月曜日と短くなっている傾向にある．これも，金曜日の夜中に発生し土曜日に集中するトラック，あるいは土曜日の夜中から日曜日に集中するトラックが少ないことや，土曜日，日曜日のトリップ数が少ないことが理由と考えられる．

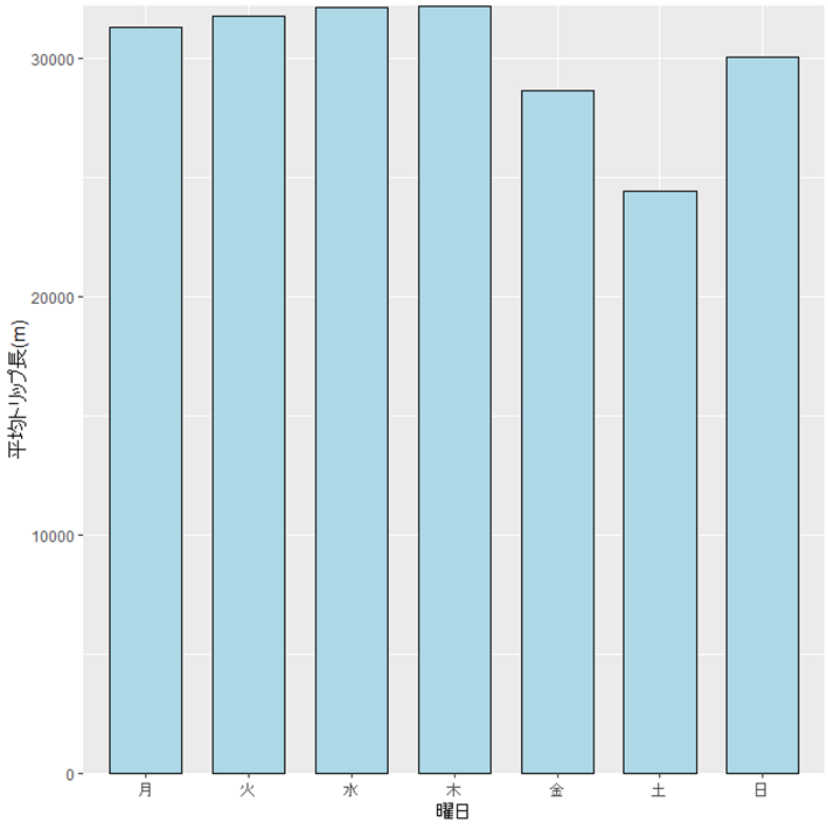

図 3.26　2016 年　発生曜日別平均トリップ長

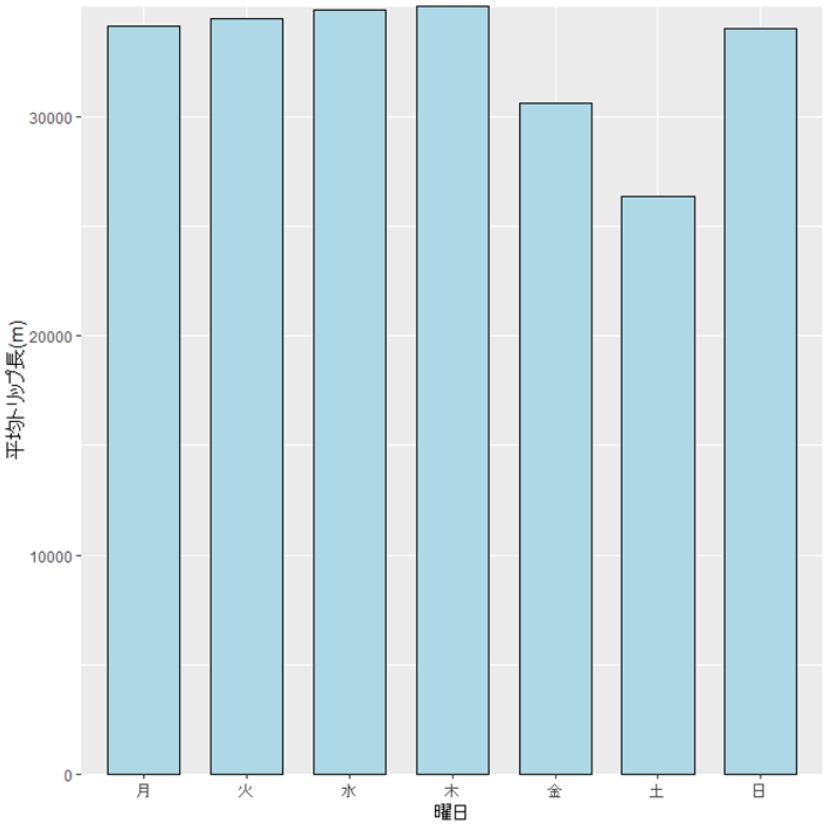

図 3.27　2017 年　発生曜日別平均トリップ長

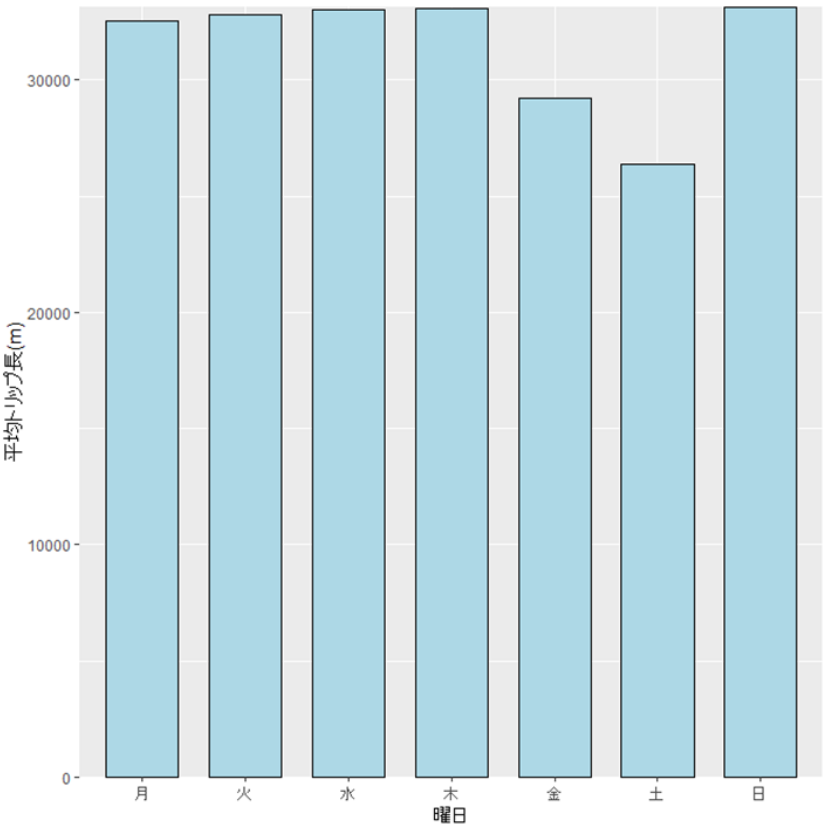

図 3.28　2018 年　発生曜日別平均トリップ長

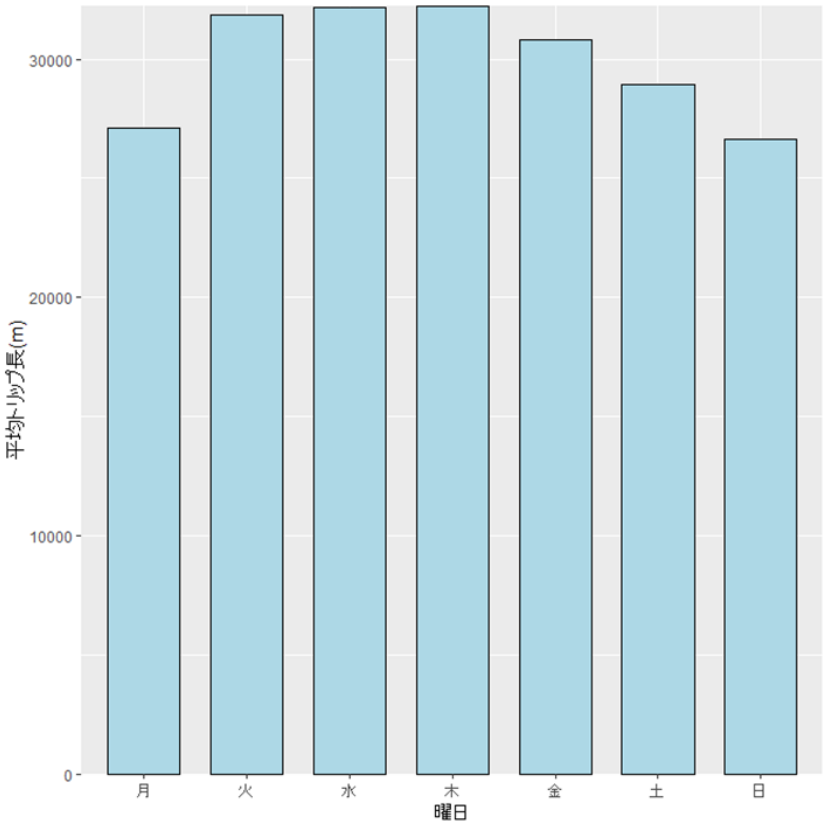

図 3.29　2016 年　集中曜日別平均トリップ長

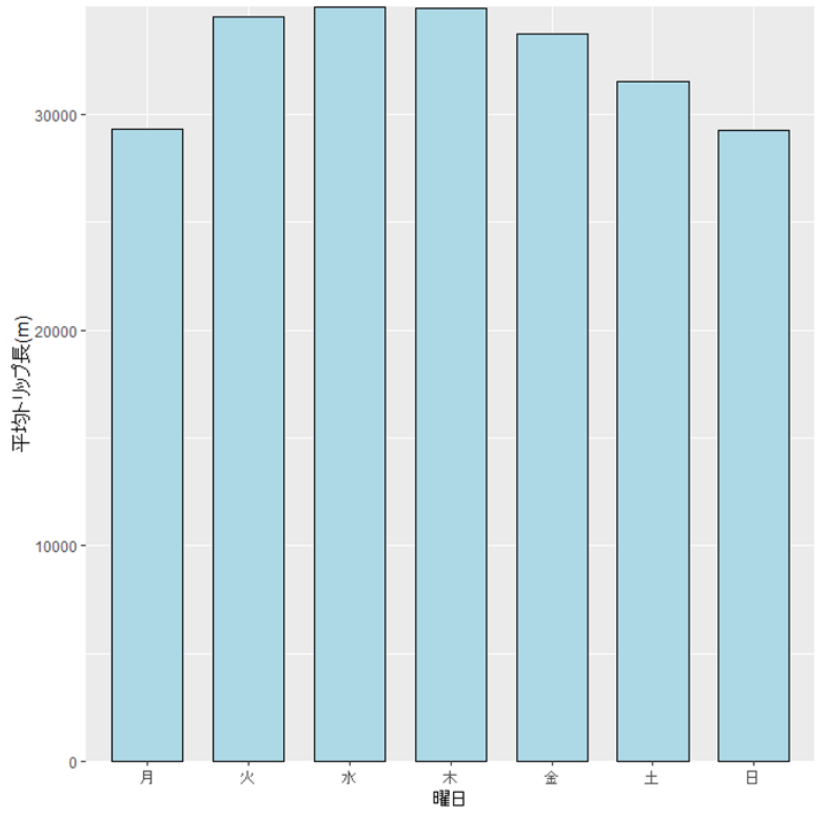

図 3.30　2017 年　集中曜日別平均トリップ長

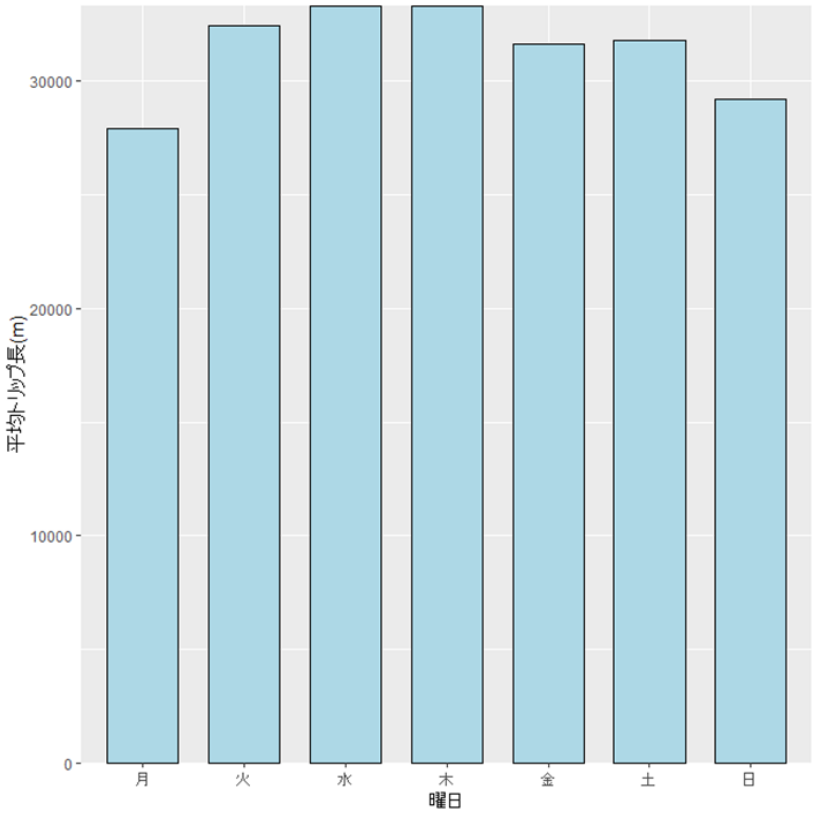

図 3.31　2018 年　集中曜日別平均トリップ長

3-6　3 次メッシュ発生，集中に着目したプローブデータの基礎分析

本節では，プローブデータの空間的な把握のため，トリップの発生地点及び集中地点に着目し，3 次メッシュ単位でプロットした．関西地方とその周辺におけるトリップの発生地点および集中地点を，特大車・大型車，中型車と車種別に分けて地図上にプロットする．なお，3 次メッシュの地点によるトリップ数の差が大きいため，常用対数を用いてトリップ数を変数変換している．また，発生と集中を合わせて，発着と呼ぶことする．

まず，各年のデータのうち，特大車・大型車の発生全トリップのプロット，各 3 次メッシュ発生 1000 トリップ以上のプロットをそれぞれ**図 3.32**，**図 3.33**，**図 3.34**，**図 3.35**，**図 3.36**，**図 3.37** に示す．また，各年のデータのうち，特大車・大型車の集中全トリップのプロット，各 3 次メッシュ集中 1000 トリップ以上のプロットをそれぞれ**図 3.38**，**図 3.39**，**図 3.40**，**図 3.41**，**図 3.42**，**図 3.43** に示す．発生において 3 か年とも，大阪湾岸沿いや伊勢湾岸沿いなど，海沿いに特に多くトリップが発生していることがわかる．これは，工業団地や倉庫，コンテナターミナルなどが数多く立地しているためと考えられる．また内陸部では，大阪，京都，神戸，名古屋といった主要都市や阪神高速道路，名神高速道路などの主要道路周辺にも多くトリップが発生していることがわかる．集中においても同じような傾向がみられた．

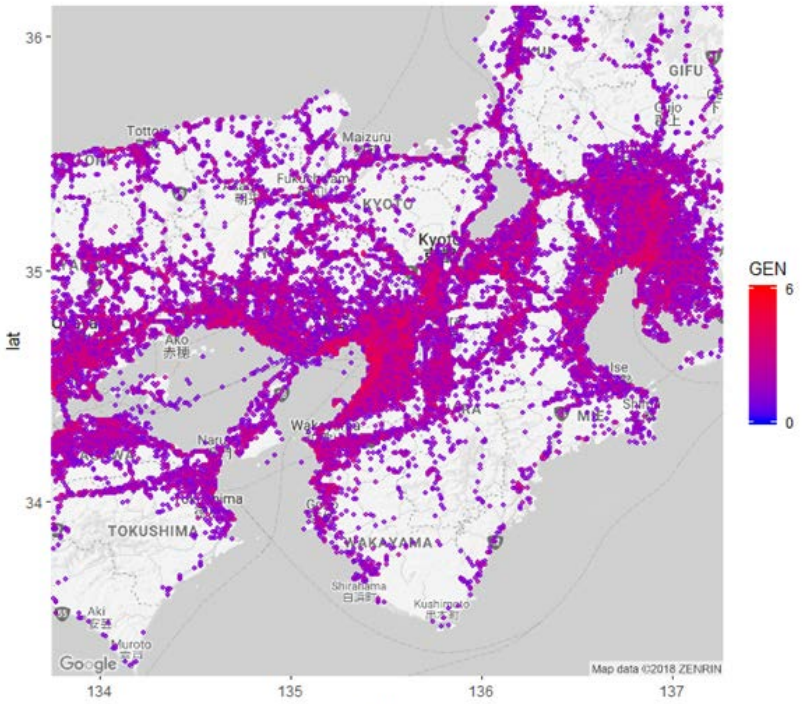

図 3.32　2016 年特大車・大型車　発生全トリッププロット

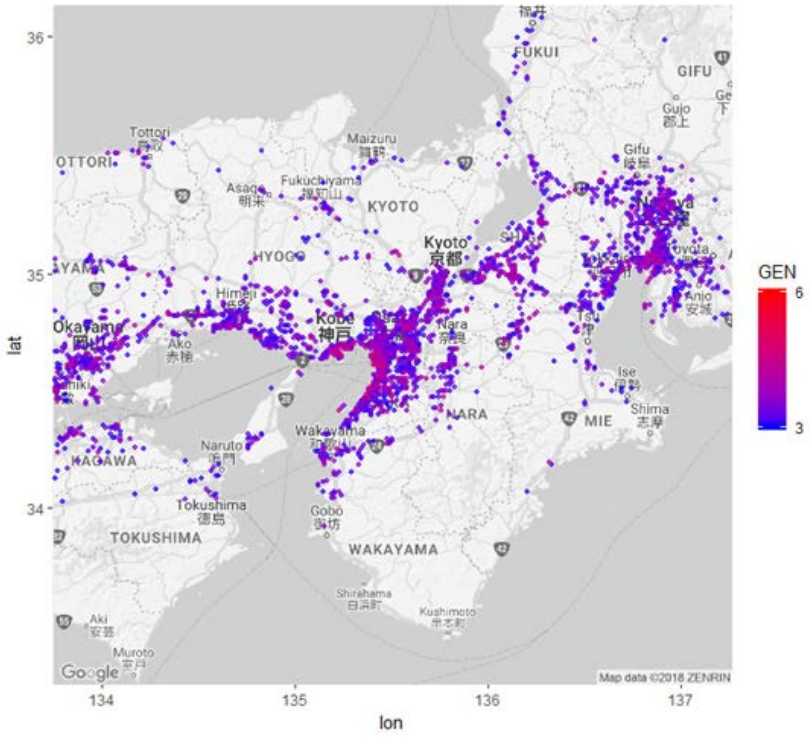

図 3.33　2016 年特大車・大型車　発生 1000 トリップ以上プロット

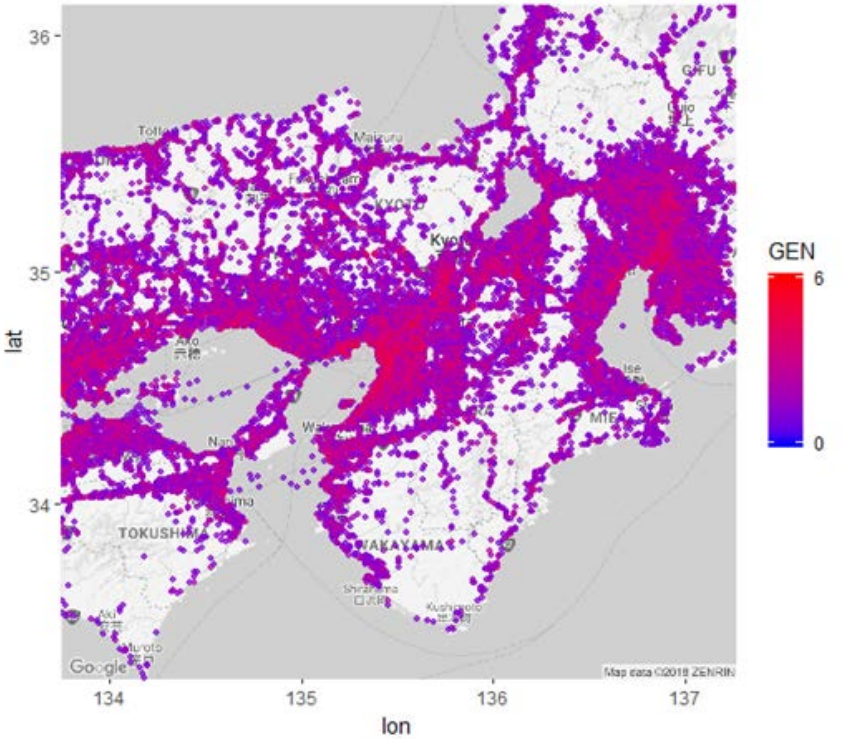

図 3.34　2017 年特大車・大型車　発生全トリッププロット

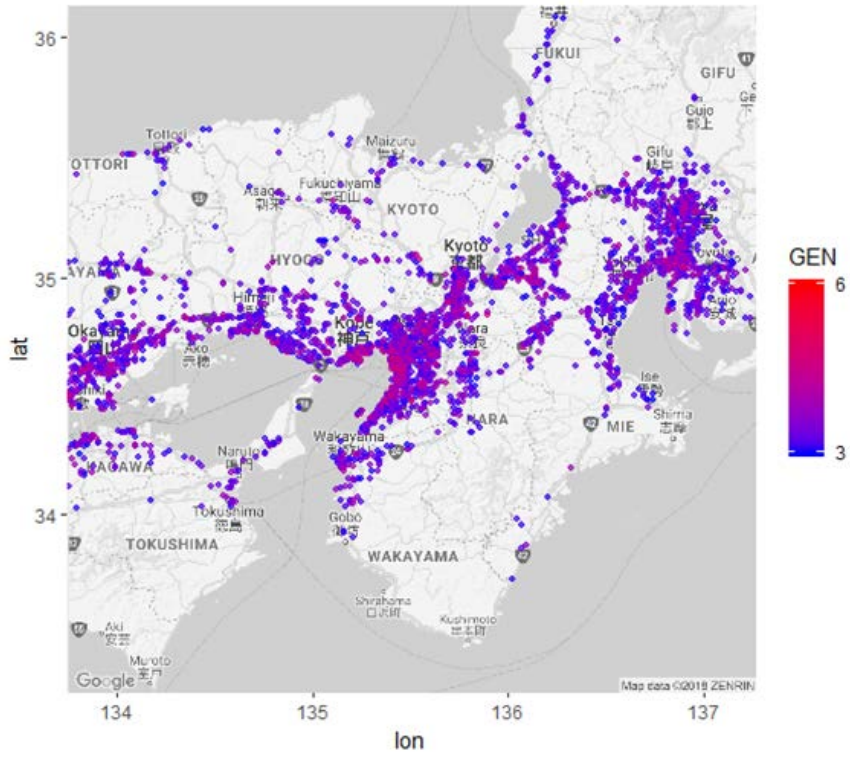

図 3.35　2017 年特大車・大型車　発生 1000 トリップ以上プロット

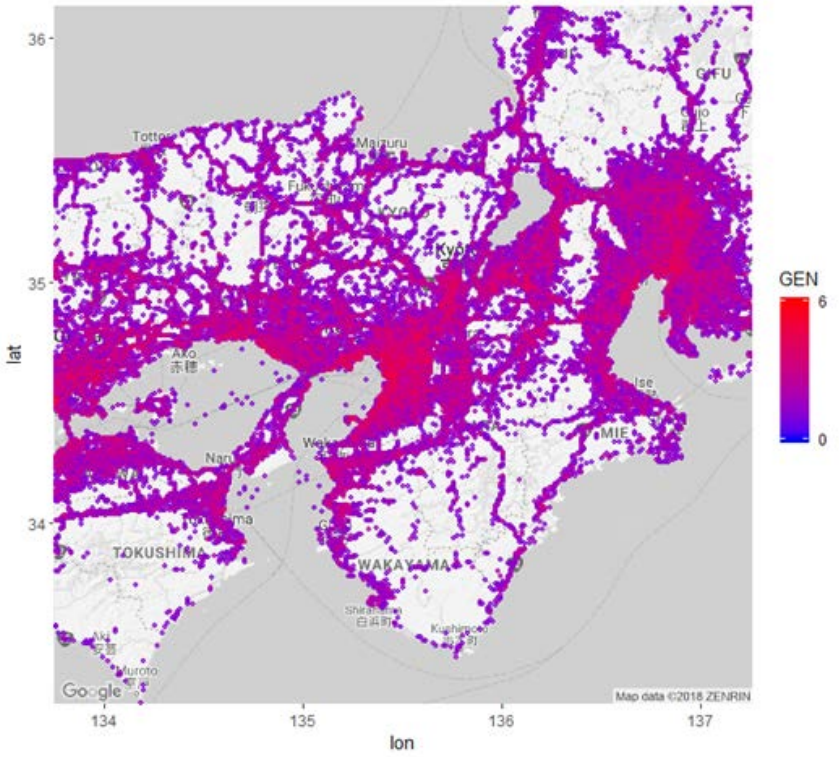

図 3.36　2018 年特大車・大型車　発生全トリッププロット

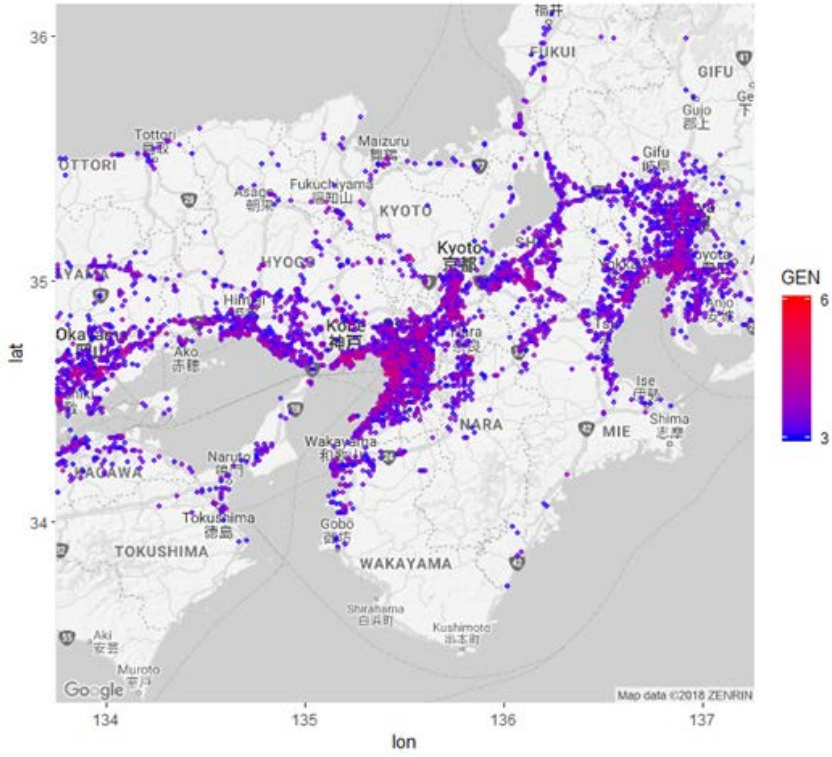

図 3.37　2018 年特大車・大型車　発生 1000 トリップ以上プロット

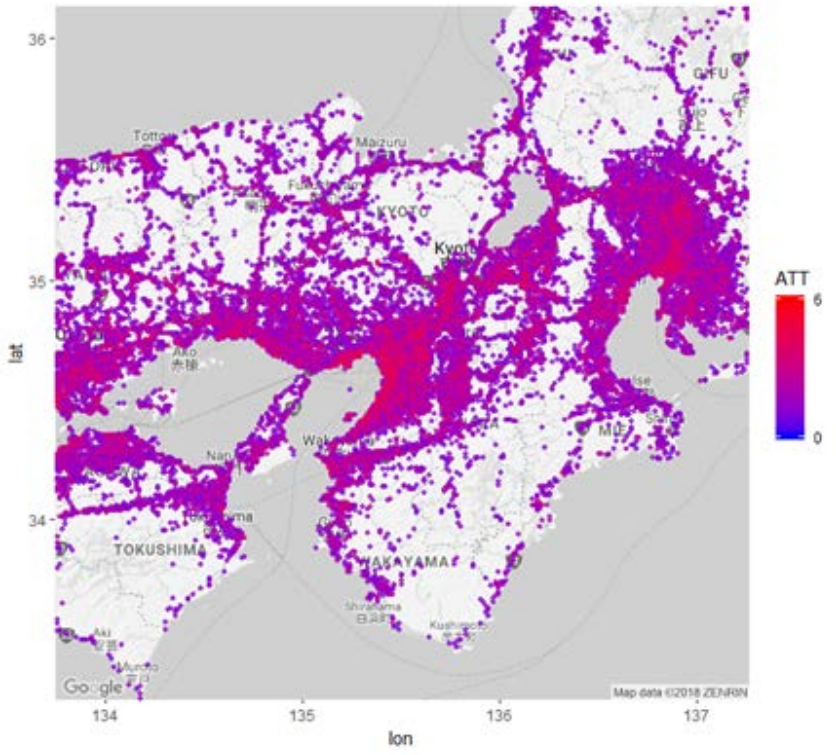

図 3.38　2016 年特大車・大型車　集中全トリッププロット

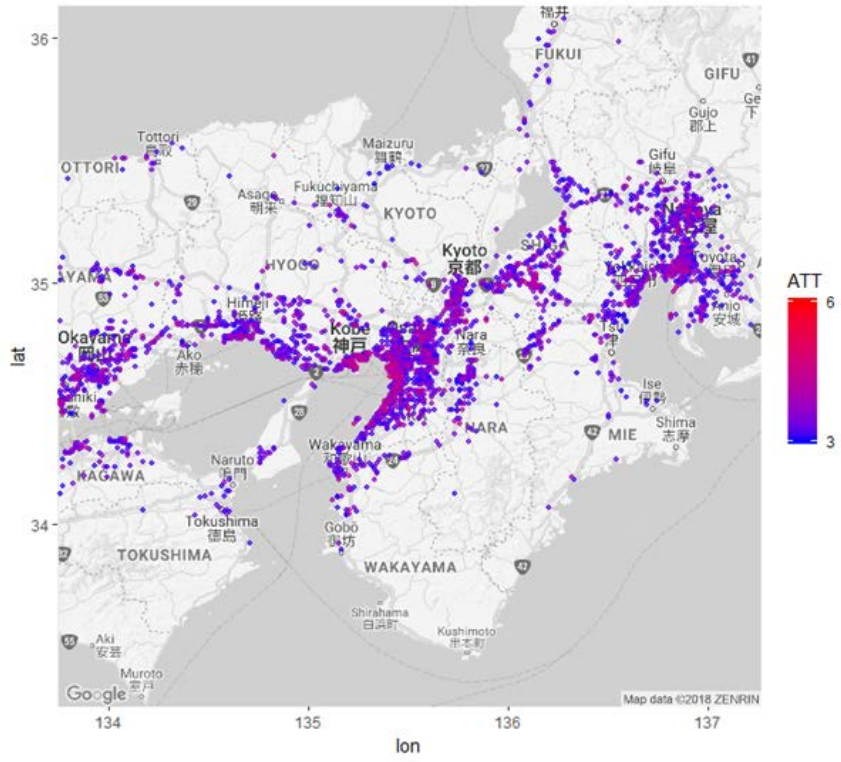

図 3.39　2016 年特大車・大型車　集中 1000 トリップ以上プロット

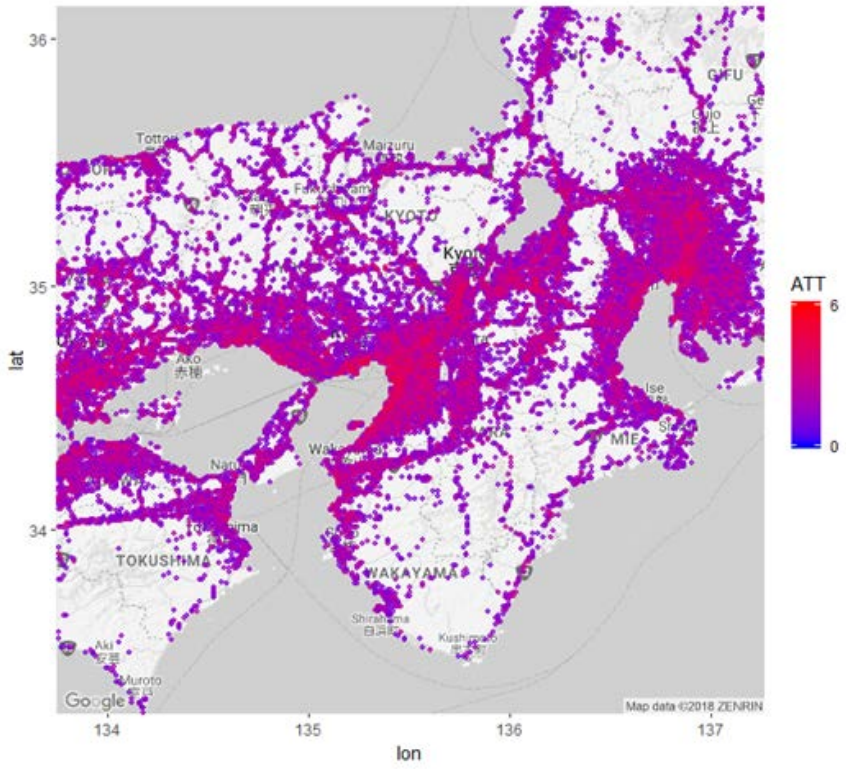

図 3.40　2017 年特大車・大型車　集中全トリッププロット

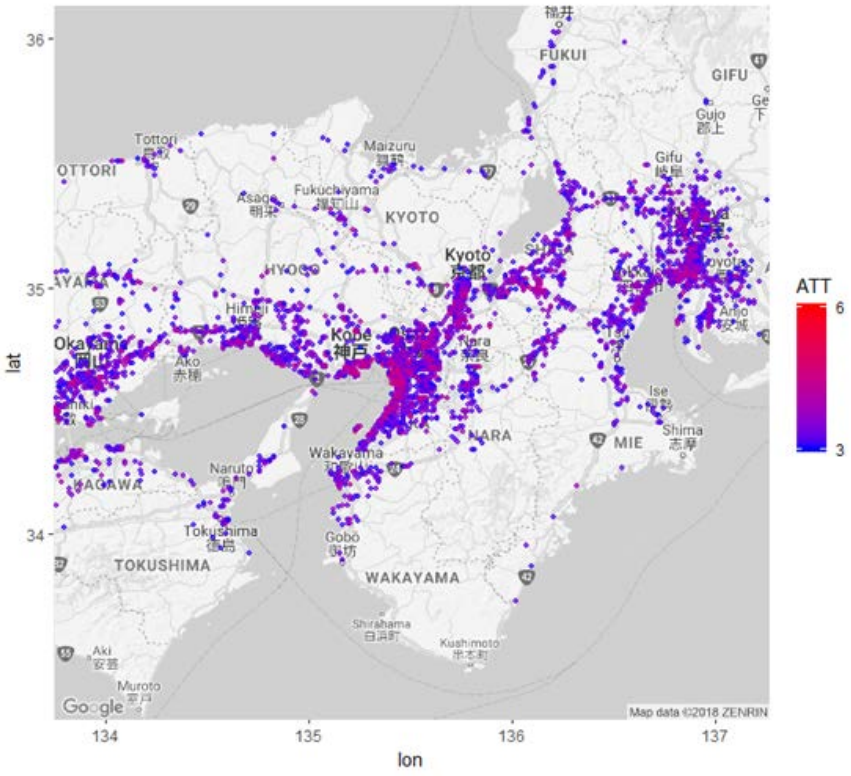

図 3.41　2017 年特大車・大型車　集中 1000 トリップ以上プロット

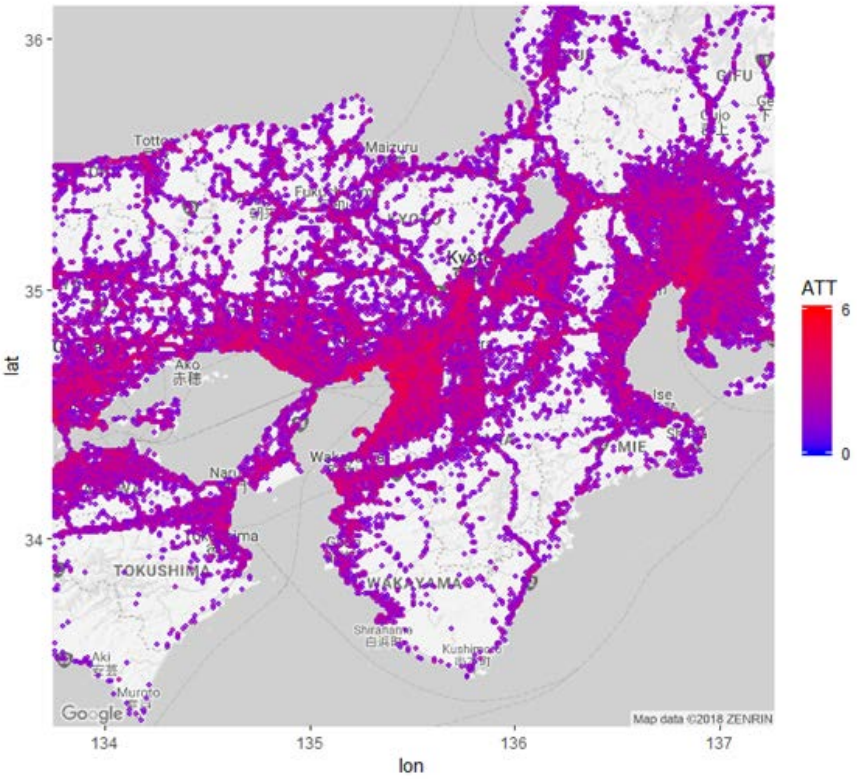

図 3.42　2018 年特大車・大型車　集中全トリッププロット

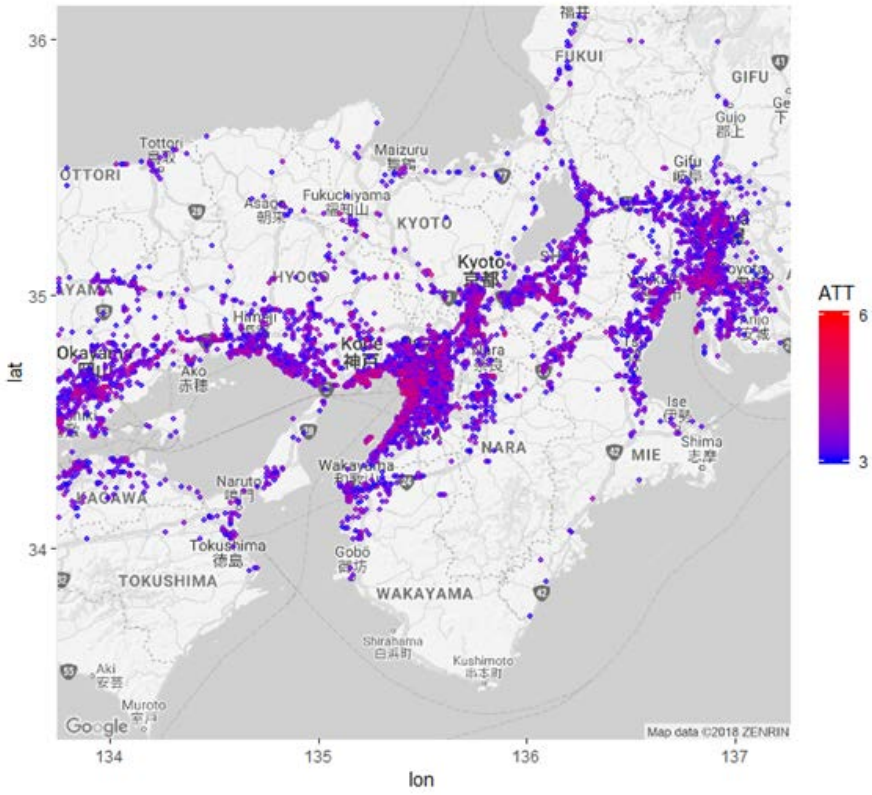

図 3.43　2018 年特大車・大型車　集中 1000 トリップ以上プロット

次に，各年のデータのうち，中型車の発生全トリップのプロット，各 3 次メッシュ発生 1000 トリップ以上のプロットをそれぞれ**図 3.44**，**図 3.45**，**図 3.46**，**図 3.47**，**図 3.48**，**図 3.49** に示す．また，各年のデータのうち，中型車の集中全トリップのプロット，各 3 次メッシュ集中 1000 トリップ以上のプロットをそれぞれ**図 3.50**，**図 3.51**，**図 3.52**，**図 3.53**，**図 3.54**，**図 3.55** に示す．発生において 3 か年とも，特大車・大型車と比較して，内陸部での発生が多いことがわかる．大阪，京都，神戸，名古屋といった主要都市や阪神高速道路，名神高速道路などの主要道路周辺に多く発生トリップがみられる．また，大阪湾岸沿いや伊勢湾岸沿いなど，海沿いにも多くトリップが発生していることがわかる．集中においても同じような傾向がみられた．

これにより，関西地方とその周辺を走行するトラックにおいて，特大車・大型車は海沿い，中型車は内陸部により多く発着するという特性が確認された．

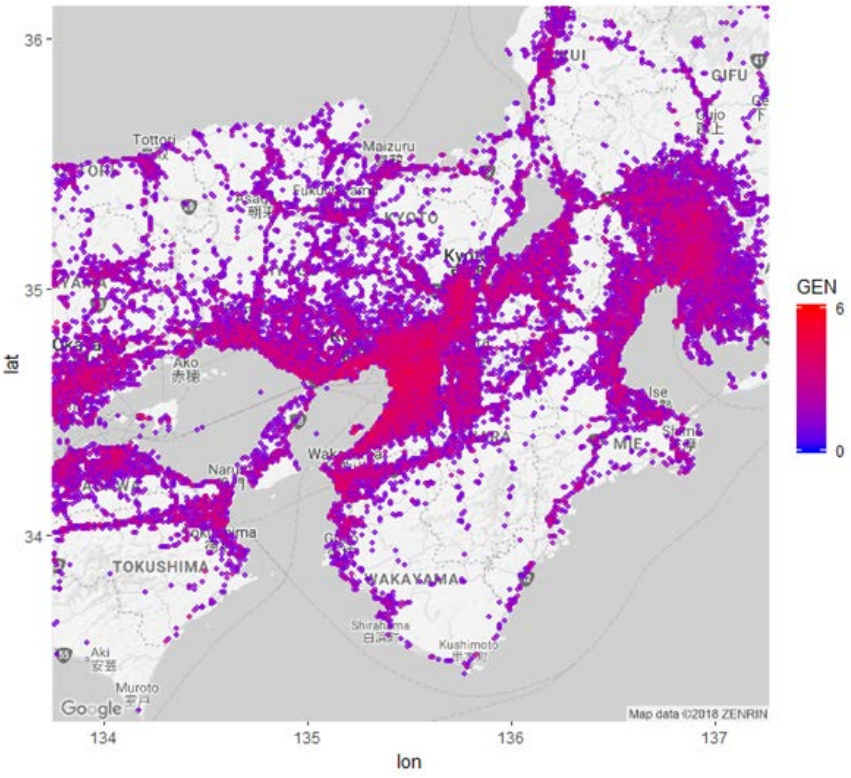

図 3.44　2016 年中型車　発生全トリッププロット

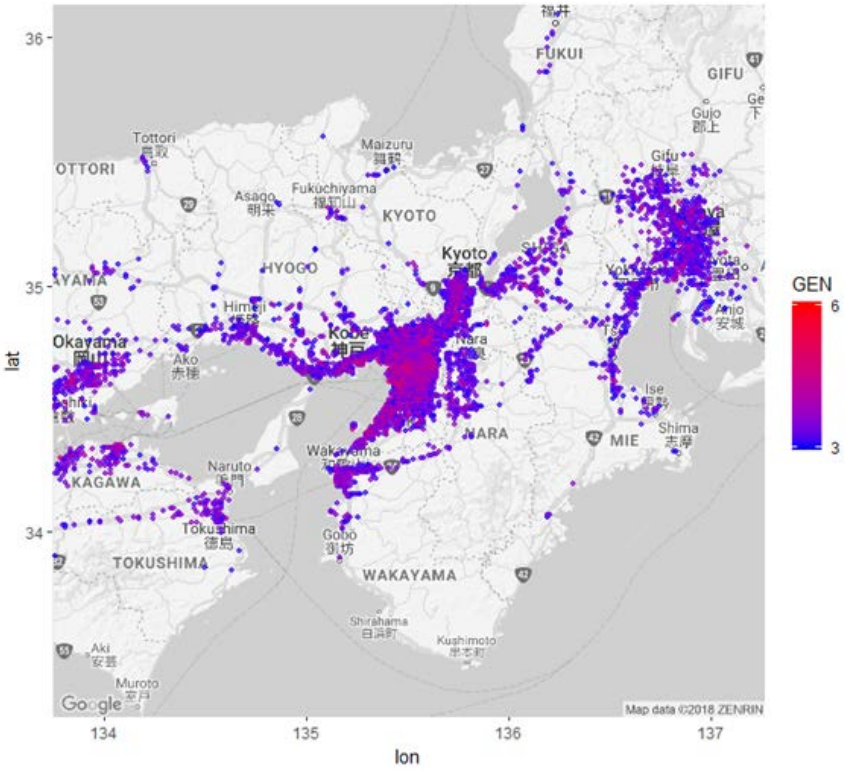

図 3.45　2016 年中型車　発生 1000 トリップ以上プロット

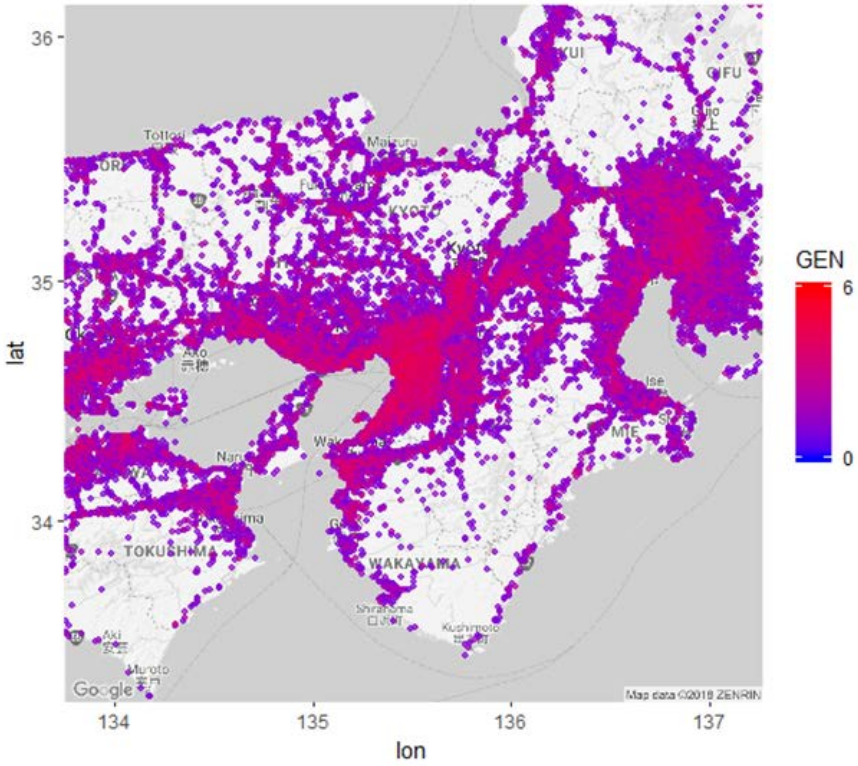

図 3.46　2017 年中型車　発生全トリッププロット

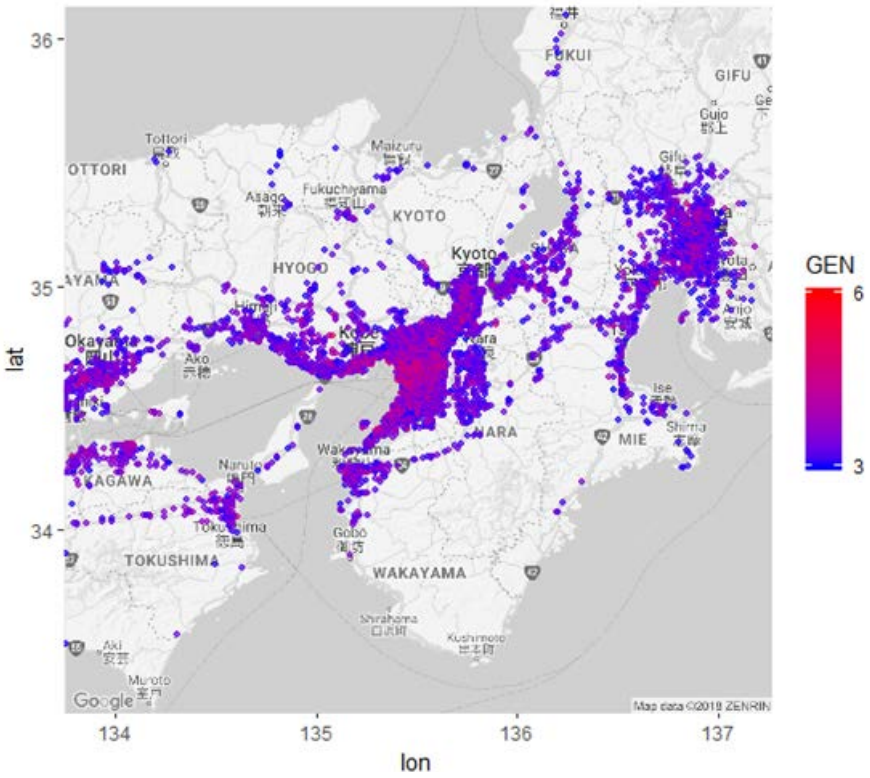

図 3.47　2017 年中型車　発生 1000 トリップ以上プロット

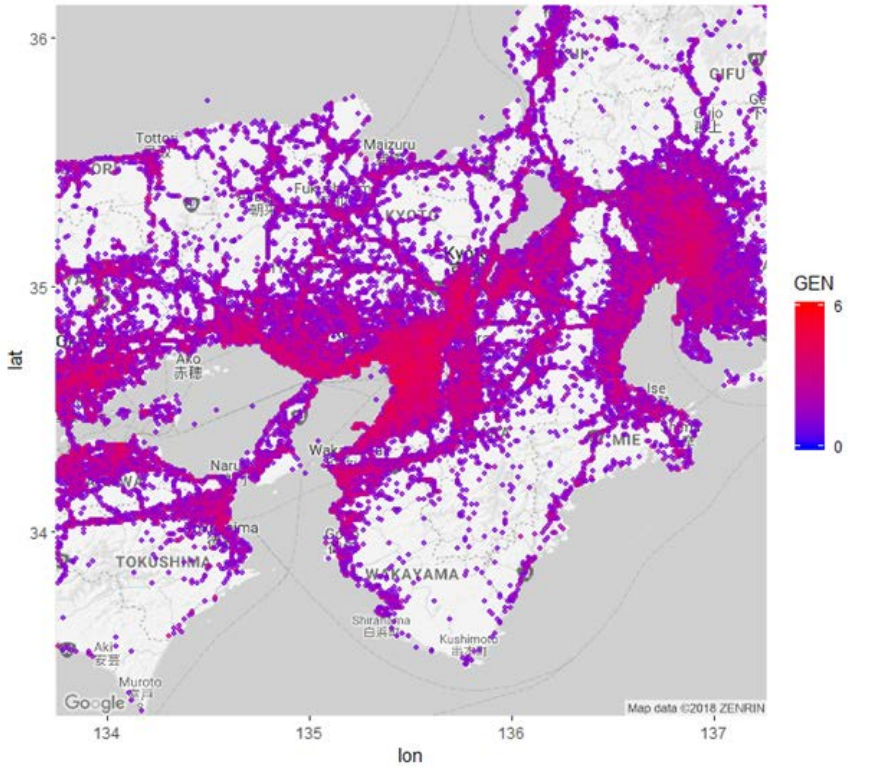

図 3.48　2018 年中型車　発生全トリッププロット

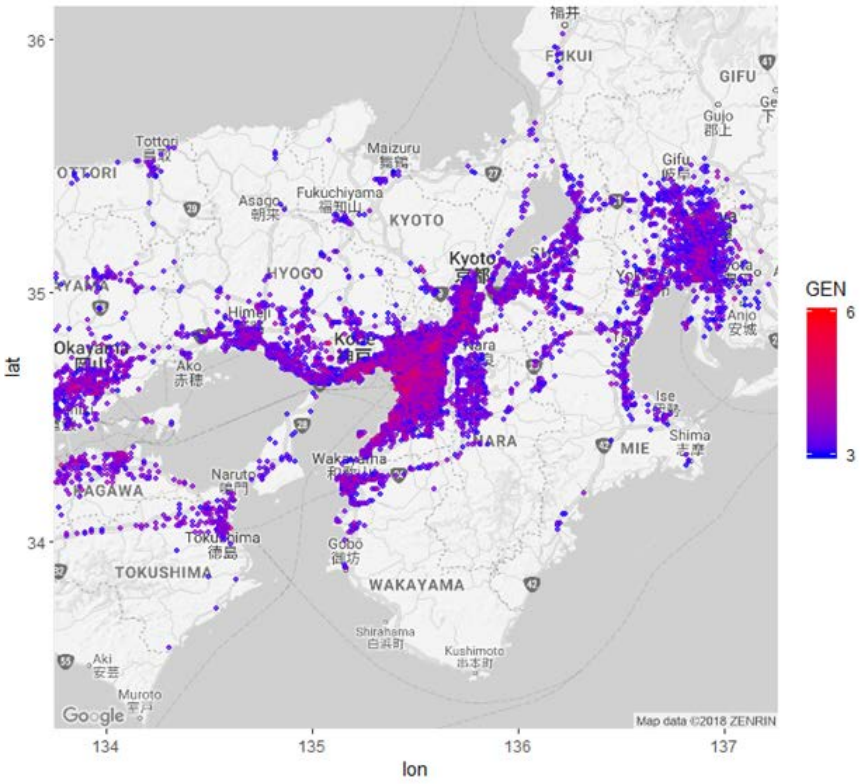

図 3.49　2018 年中型車　発生 1000 トリップ以上プロット

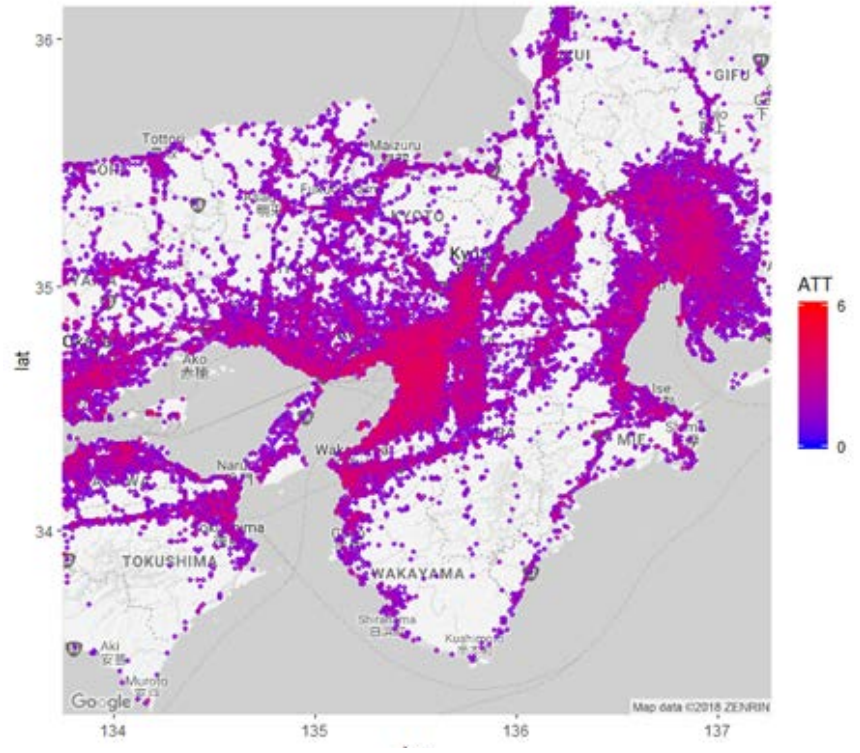

図 3.50　2016 年中型車　集中全トリッププロット

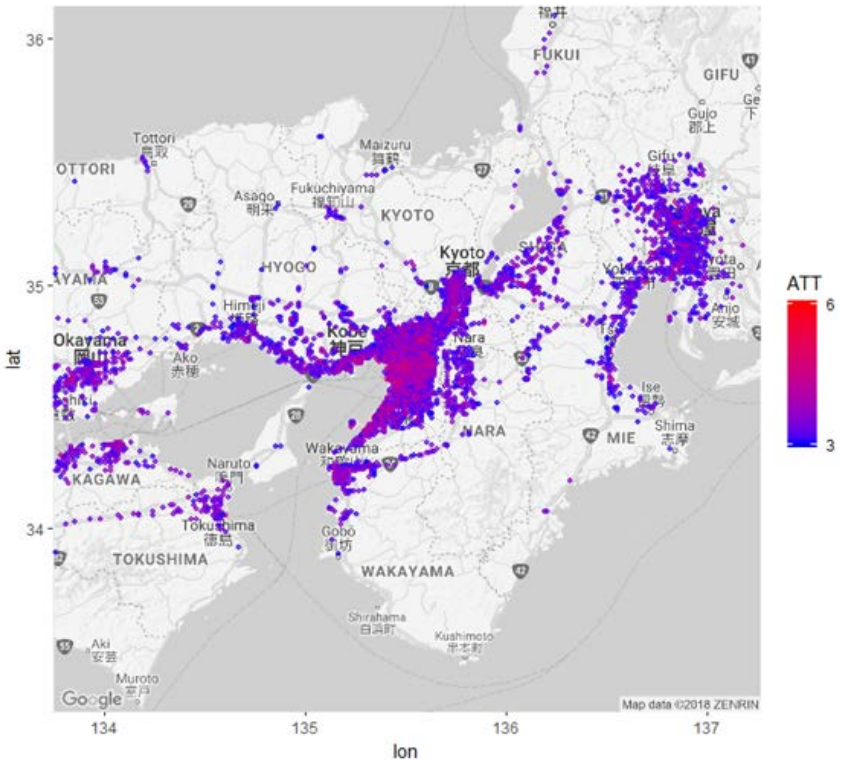

図 3.51　2016 年中型車　集中 1000 トリップ以上プロット

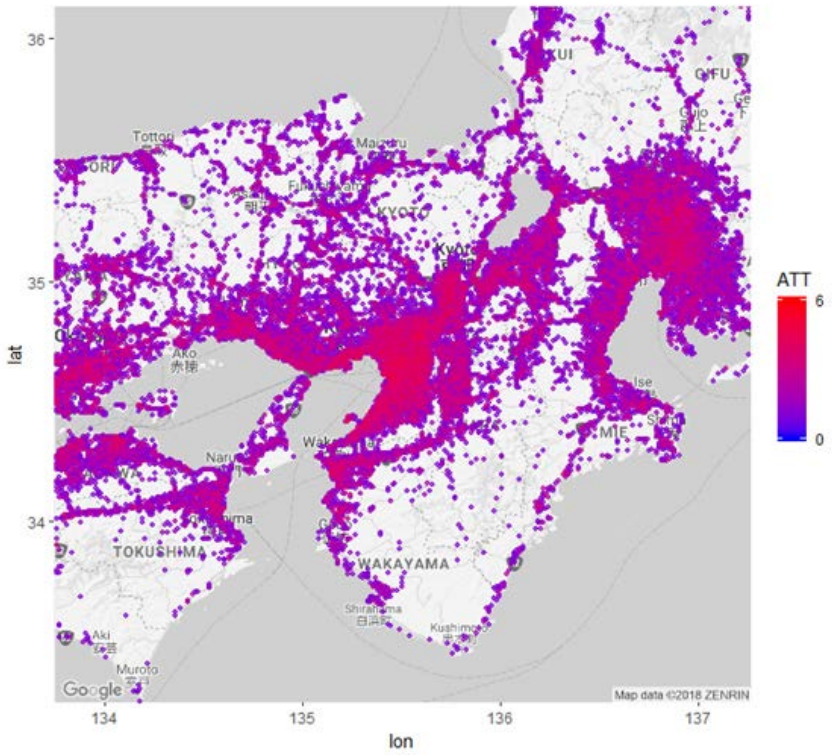

図 3.52　2017 年中型車　集中全トリッププロット

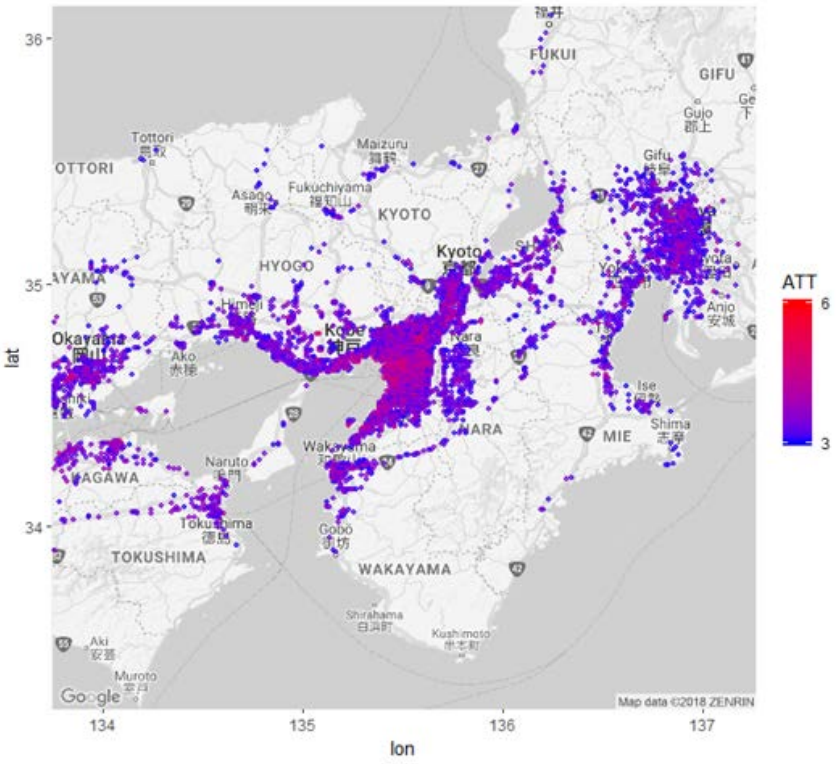

図 3.53　2017 年中型車　集中 1000 トリップ以上プロット

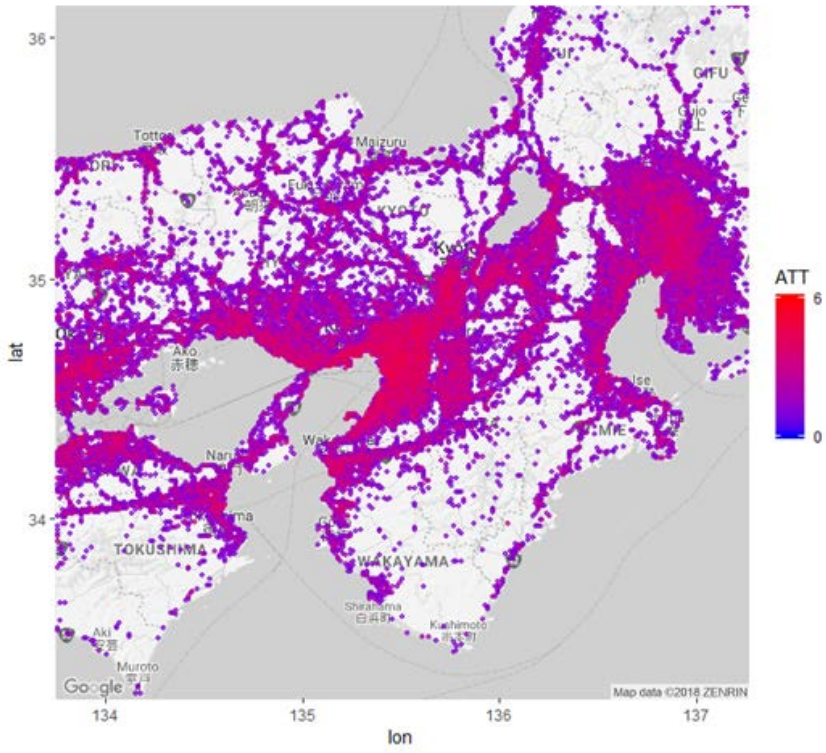

図 3.54　2018 年中型車　集中全トリッププロット

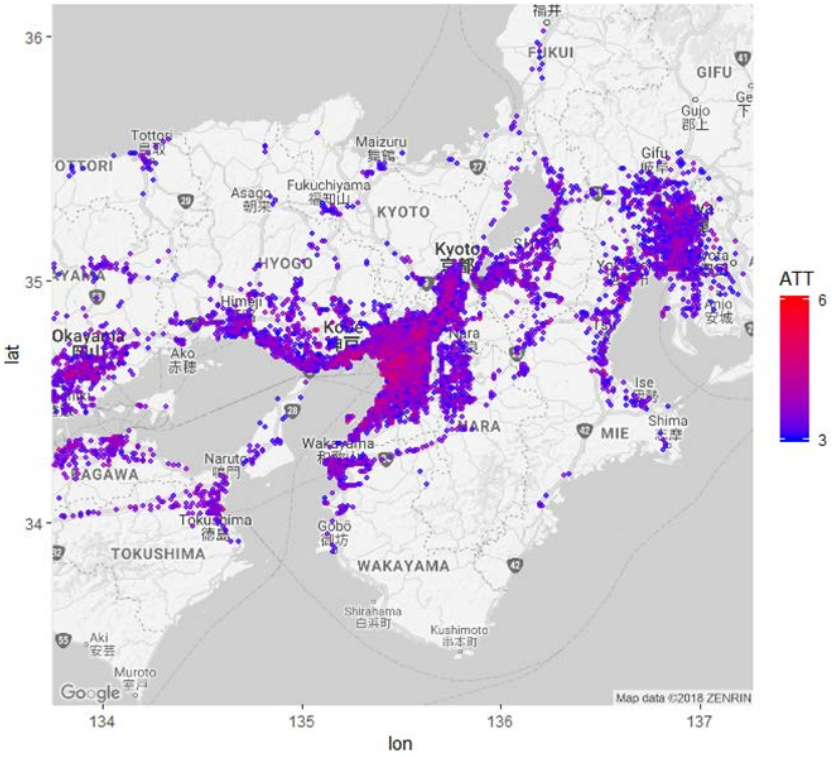

図 3.55　2018 年中型車　集中 1000 トリップ以上プロット

3-7　関西空港メッシュ発生，集中に着目したプローブデータの特徴

本節以降では，使用するプローブデータのうち，関西空港を含んだ 3 次メッシュ（以下，関西空港メッシュ）を発着するトラックの運行特性を確認する．関西空港を含んだ 3 次メッシュを**表 3.5** に示す．またプローブデータのうち，関西空港メッシュを発生するデータのデータ特性を**表 3.6**，関西空港メッシュを集中するデータのデータ特性を**表 3.7**，関西空港メッシュを発生または発着するデータのデータ特性を**表 3.8** に示す．2016 年から 2018 年にかけて総車両数や総トリップ数が多くなっているのがわかる．

表 3.5　関西空港メッシュ

3次メッシュ					
51355146	51355147	51355148	51355149	51355240	51355241
51355136	51355137	51355138	51355139	51355230	51355231
51355126	51355127	51355128	51355129	51355220	51355221
51355116	51355117	51355118	51355119	51355210	51355211
51355106	51355107	51355108	51355109	51355200	51355201
51354196	51354197	51354198	51354199	51354290	51354291

表 3.6　プローブデータのうち，関西空港メッシュを発生するデータのデータ特性

項目	2016年4月～6月 変量	2017年4月～6月 変量	2018年4月～6月 変量	単位
総車両数	1,306	1,608	2,393	台
総トリップ数	17,896	20,462	28,381	トリップ
総トリップ長	493,645	645,250	859,191	km
平均トリップ長	27,584	31,534	30,273	m
調査期間	2016年 4月1日～6月30日 （91日分）	2017年 4月1日～6月30日 （91日分）	2018年 4月1日～6月30日 （91日分）	日

表 3.7　プローブデータのうち，関西空港メッシュを集中するデータのデータ特性

項目	2016年4月～6月 変量	2017年4月～6月 変量	2018年4月～6月 変量	単位
総車両数	1,423	1,759	2,644	台
総トリップ数	19,652	23,022	31,779	トリップ
総トリップ長	460,441	614,629	775,750	km
平均トリップ長	23,430	26,697	24,411	m
調査期間	2016年 4月1日～6月30日 （91日分）	2017年 4月1日～6月30日 （91日分）	2018年 4月1日～6月30日 （91日分）	日

表 3.8　プローブデータのうち，関西空港メッシュを
発生または発着するデータのデータ特性

項目	2016年4月～6月 変量	2017年4月～6月 変量	2018年4月～6月 変量	単位
総車両数	1,461	1,815	2,703	台
総トリップ数	29,649	34,150	48,038	トリップ
総トリップ長	950,076	1,256,647	1,631,089	km
平均トリップ長	32,044	36,798	33,954	m
調査期間	2016年 4月1日～6月30日 （91日分）	2017年 4月1日～6月30日 （91日分）	2018年 4月1日～6月30日 （91日分）	日

3-8　関西空港メッシュ発生，集中に着目したプローブデータの基礎分析

本節では，関西空港を発着するプローブデータの空間的な把握のため，関西空港を発生または集中するトリップの発生地点および集中地点に着目し，3 次メッシュ単位でプロットした．関西地方とその周辺におけるトリップの発生地点と集中地点を，特大車・大型車，中型車と車種別に分けて，地図上にプロットする．なお，3 次メッシュの地点によるトリップ数の差が大きいため，常用対数を用いてトリップ数を対数変換している．

まず，各年のデータのうち，特大車・大型車で関西空港メッシュを集中する発生全トリップのプロットをそれぞれ**図 3.56**，**図 3.57**，**図 3.58** に示す．また，各年のデータのうち，特大車・大型

車で関西空港メッシュを発生する集中全トリップのプロットをそれぞれ**図 3.59**，**図 3.60**，**図 3.61** に示す．発生において 3 か年とも，大阪湾岸沿いに発生が特に多いことがわかる．内陸部では，大阪，堺といった大都市周辺に発生が多いが，これは事業所や店舗が多く集まっているためだと考えられる．また，大阪港や，神戸港周辺や，泉大津，泉佐野（りんくうタウン）周辺にも発生が多いが，いずれも倉庫や貨物ターミナルなど，物流に関する施設が多く立地しているためと考えられる．集中においても同じような傾向がみられた．プローブデータ全体のプロットと比較すると，関西空港を発着するプローブデータにおいては，関西地方のプロットがほとんどで，関西空港近辺のプロットが多く，中部地方や中国地方のプロットが少ないとわかる．

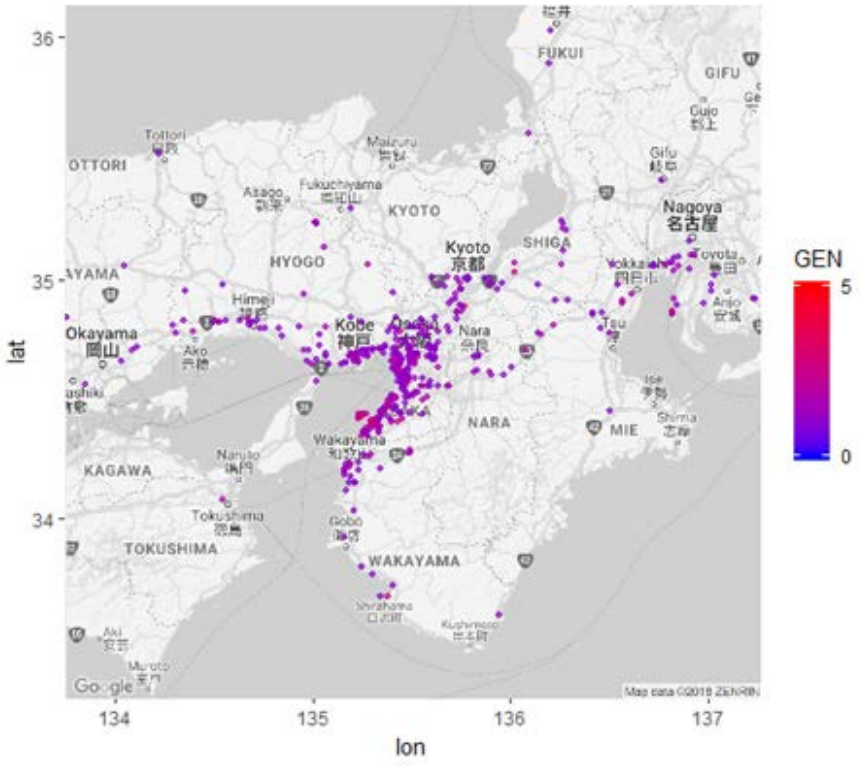

図 3.56　2016 年特大車・大型車　関西空港メッシュ集中の発生全トリッププロット

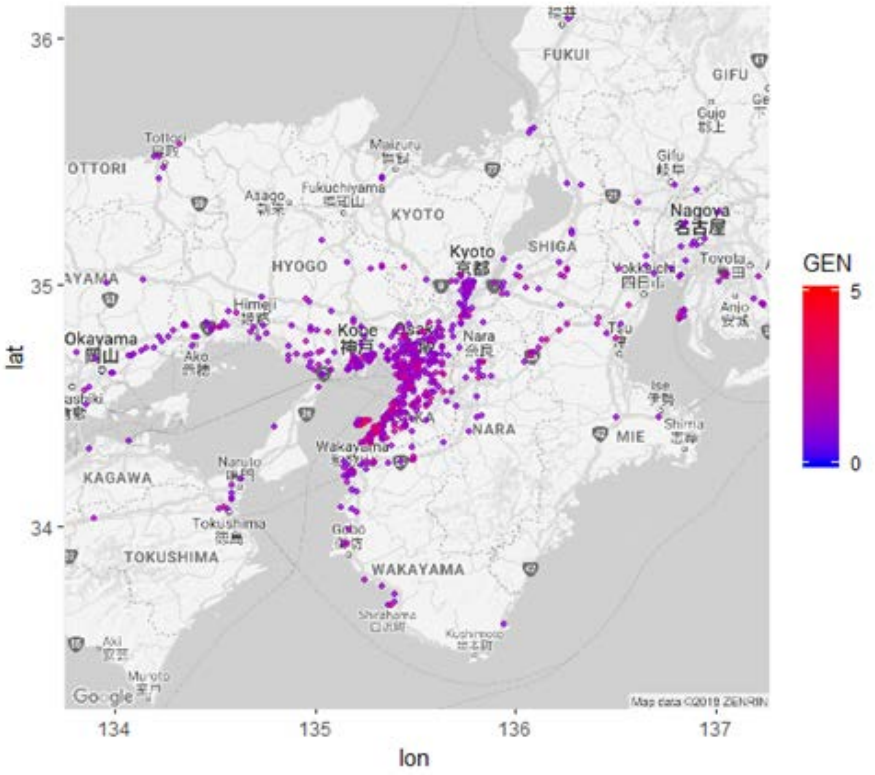

図 3.57　2017 年特大車・大型車　関西空港メッシュ集中の発生全トリッププロット

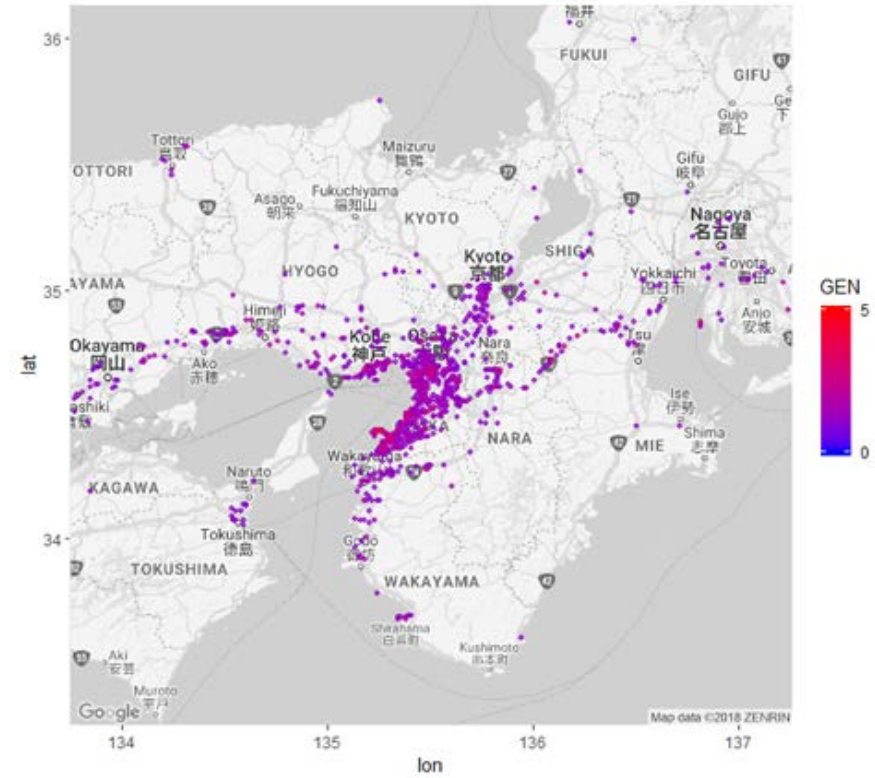

図 3.58　2018 年特大車・大型車　関西空港メッシュ集中の発生全トリッププロット

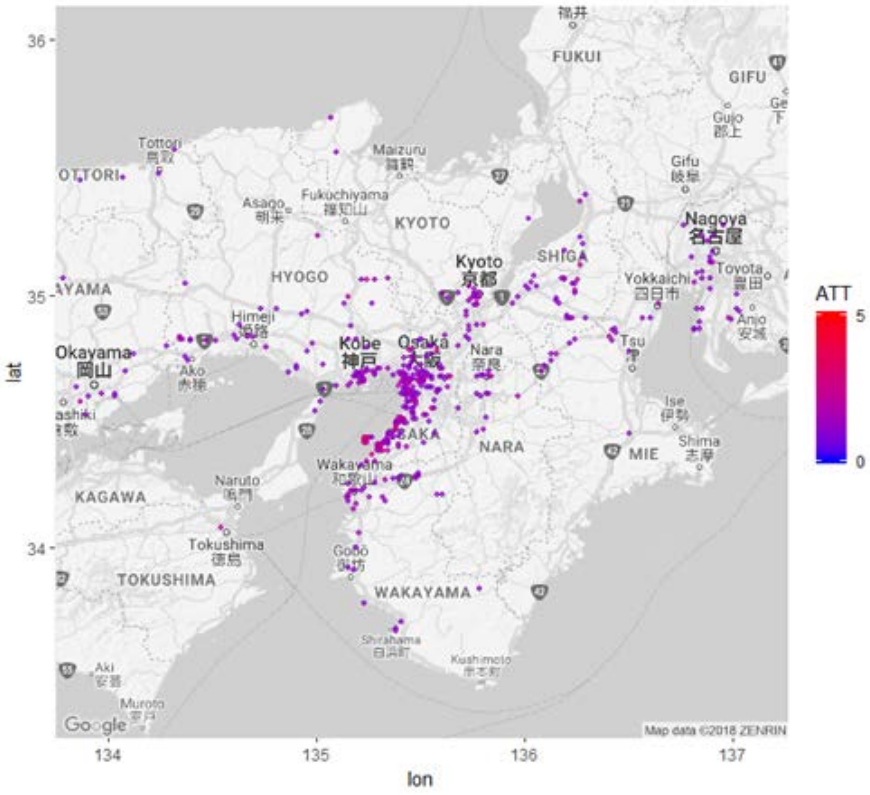

図 3.59　2016 年特大車・大型車　関西空港メッシュ発生の集中全トリッププロット

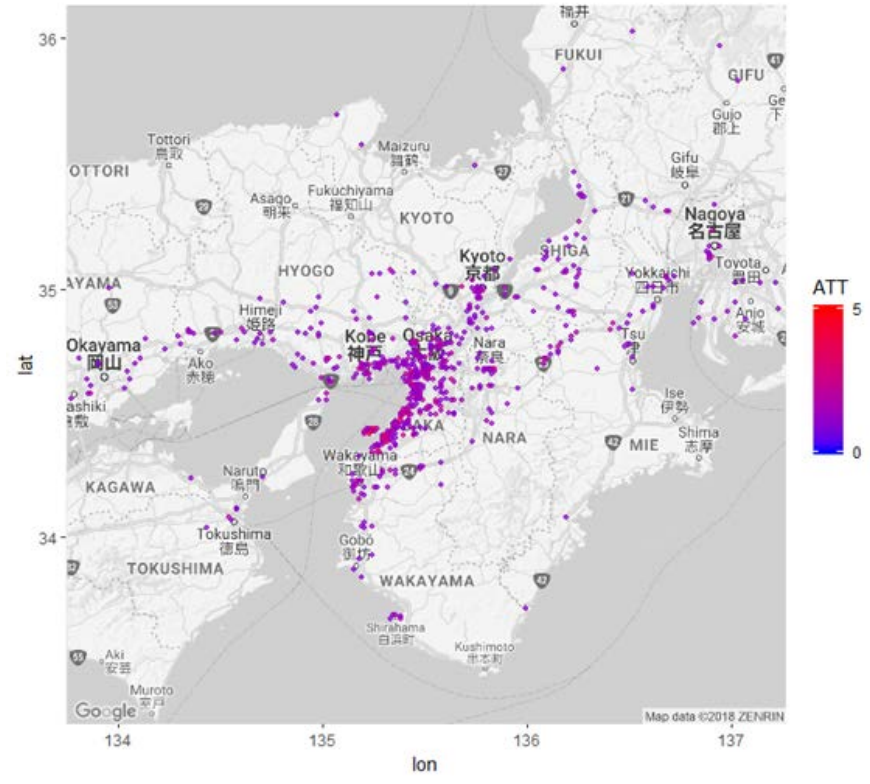

図 3.60　2017 年特大車・大型車　関西空港メッシュ発生の集中全トリッププロット

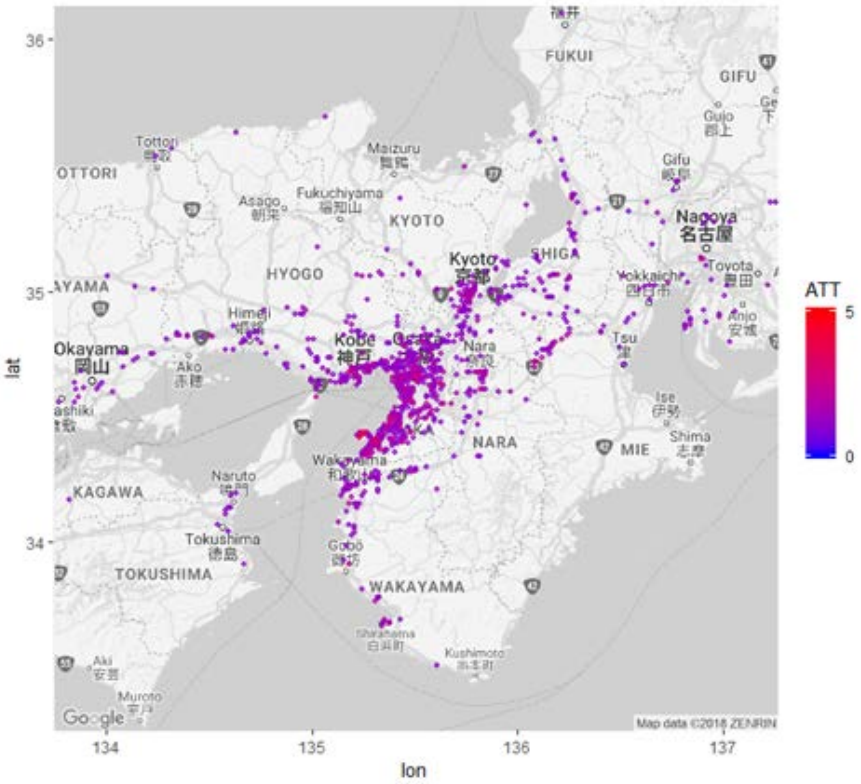

図 3.61　2018 年特大車・大型車　関西空港メッシュ発生の集中全トリッププロット

次に，各年のデータのうち，中型車で関西空港メッシュを集中する発生全トリップのプロットをそれぞれ**図 3.62**，**図 3.63**，**図 3.64** に示す．また，各年のデータのうち，中型車で関西空港メッシュを発生する集中全トリップのプロットをそれぞれ**図 3.65**，**図 3.66**，**図 3.67** に示す．発生において 3 か年とも，特大車・大型車と比較して，内陸部での発生が多いことがわかる．内陸部では，大阪，堺といった大都市周辺に発生が多いが，これは事業所や店舗が多く集まっているからだと考えられる．また，大阪港や，神戸港周辺や，泉大津，泉佐野（りんくうタウン）周辺にも発生が多いが，いずれも倉庫や貨物ターミナルなど，物流に関する施設が多く立地しているためと考えられる．集中においても同じような傾向がみられた．プローブデータ全体のプロットと比較すると，関西空港を発着するプローブデータにおいては中型車においても，関西地方のプロットがほとんどで，関西空港近辺のプロットが多く，中部地方や中国地方のプロットが少ないとわかる．

これにより，関西空港を発着するトラックにおいても，特大車・大型車は海沿い，中型車は内陸部により多く発着するという特性が確認された．

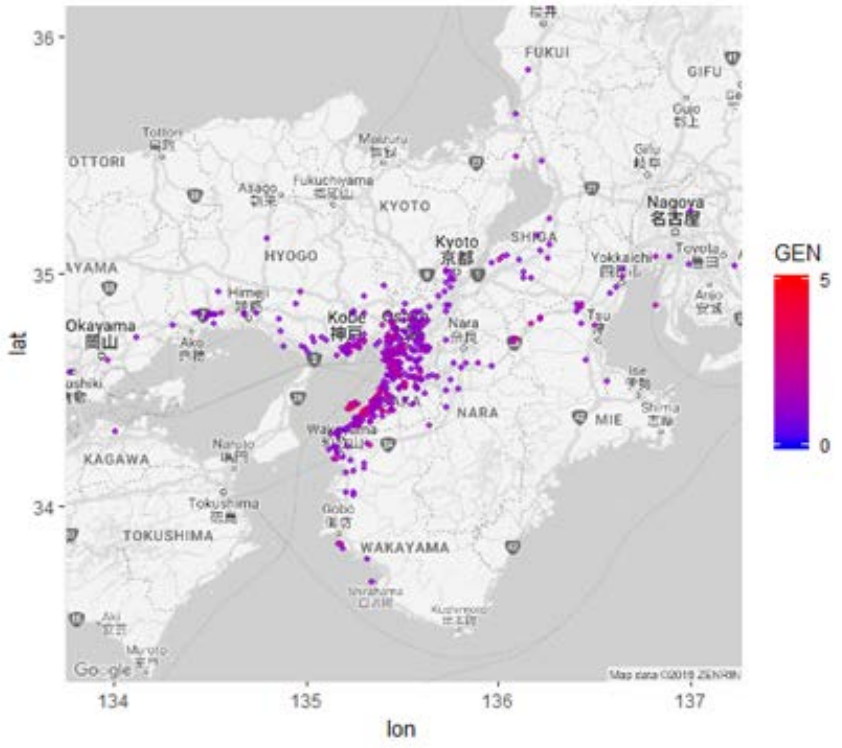

図 3.62　2016 年中型車　関西空港メッシュ集中の発生全トリッププロット

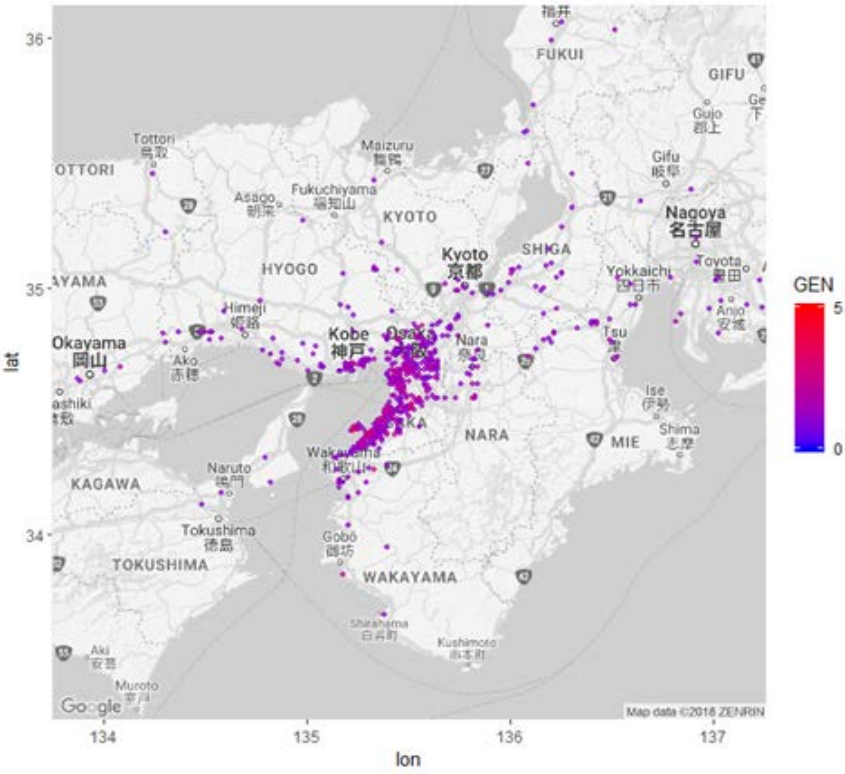

図 3.63　2017 年中型車　関西空港メッシュ集中の発生全トリッププロット

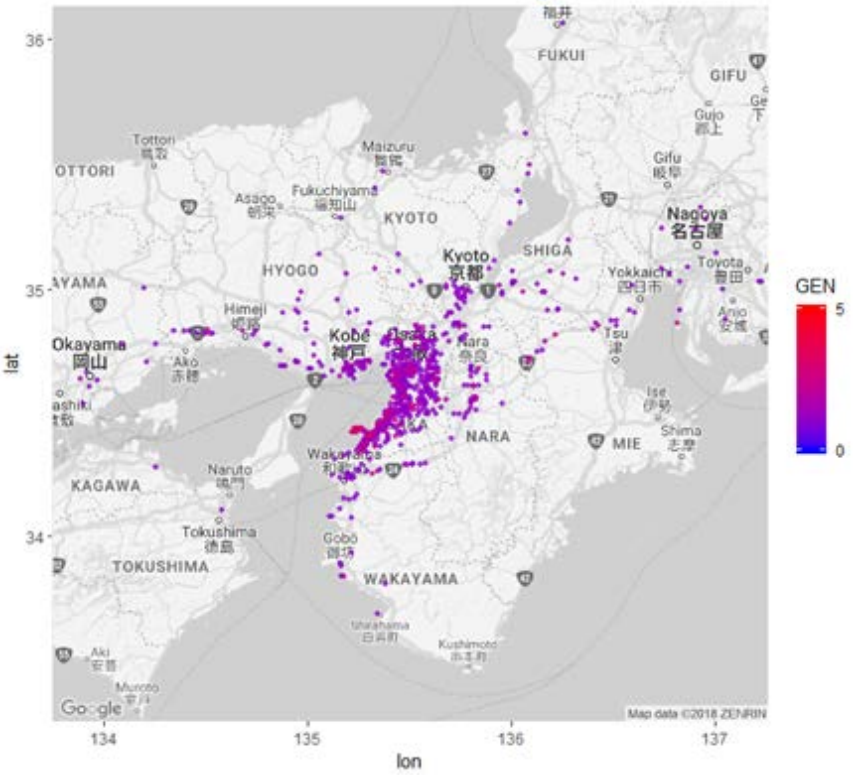

図 3.64　2018 年中型車　関西空港メッシュ集中の発生全トリッププロット

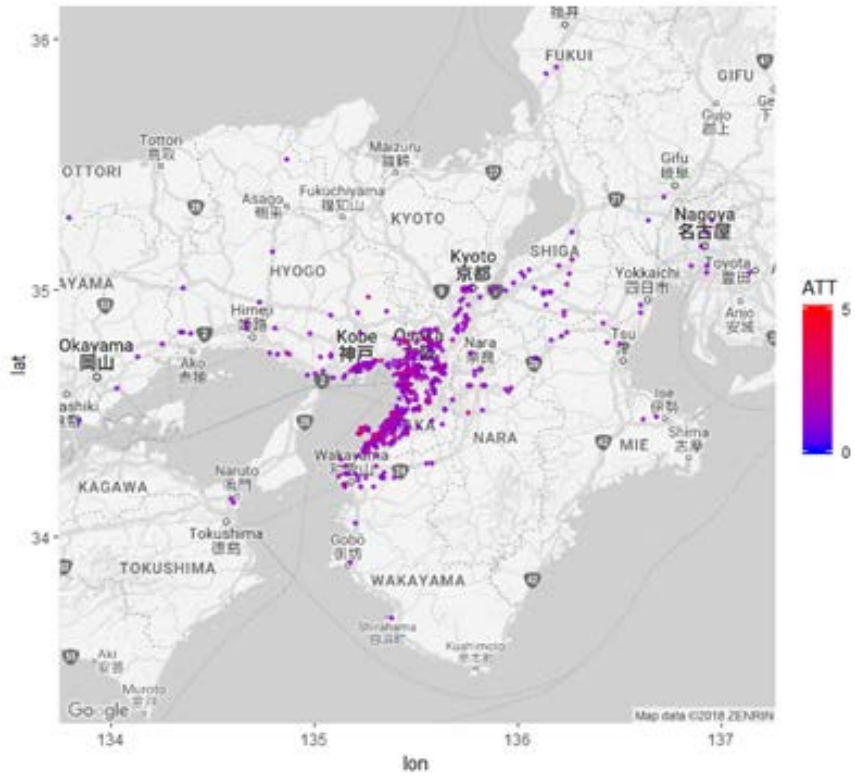

図 3.65　2016 年中型車　関西空港メッシュ発生の集中全トリッププロット

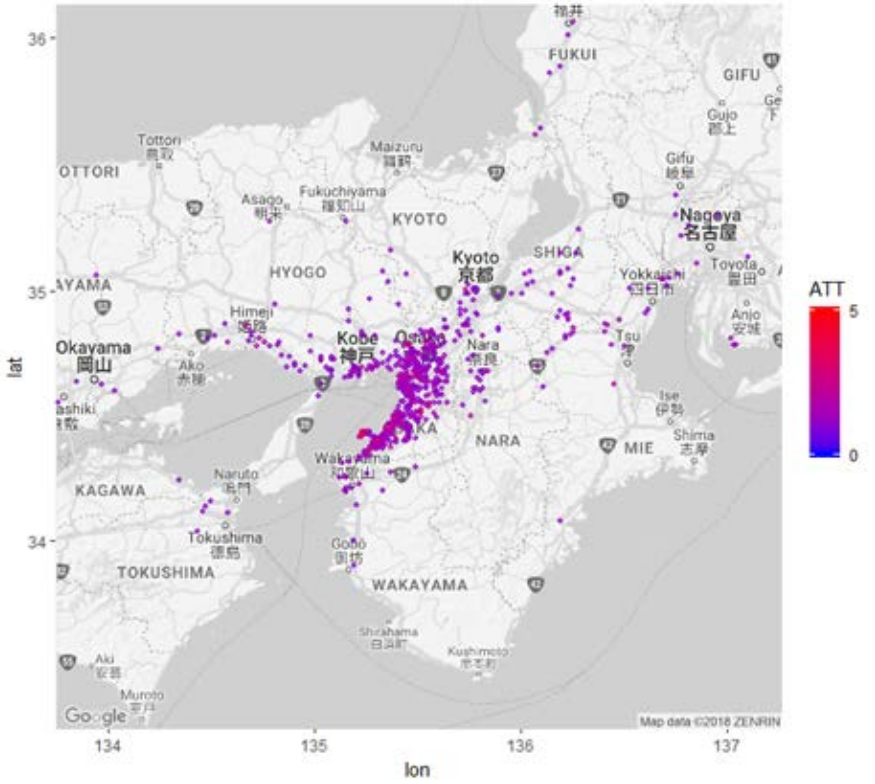

図 3.66　2017 年中型車　関西空港メッシュ発生の集中全トリッププロット

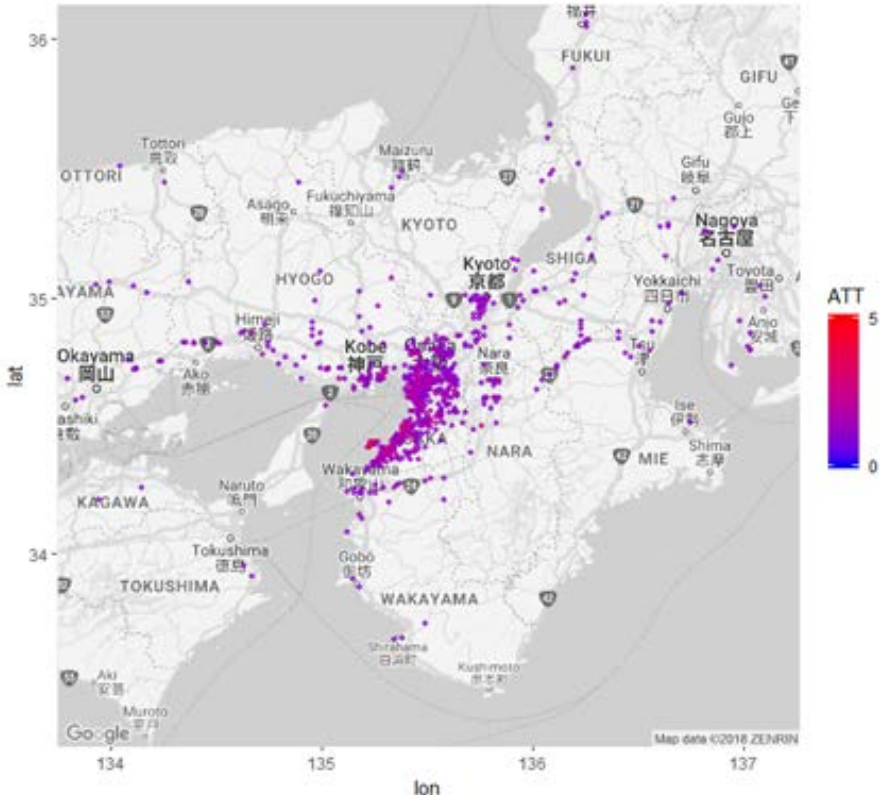

図 3.67　2018 年中型車　関西空港メッシュ発生の集中全トリッププロット

第 4 章　経済センサスメッシュデータを用いたトラック発生量の特性分析

4-1　本章の概要

第 3 章で行った基礎分析を踏まえ，経済センサスメッシュデータを用いて，関西地方を走行するトラックの発生量の特性分析を行う．

4-2　スパースモデリングの概要

スパースモデリングとは，事象に内在するスパース性に着目して，データ構造などをモデル化する技法の総称である．スパース（sparse）は「すかすか」,「少ない」を意味し，数式を駆使してまばらなデータから目的の情報を取り出す，あるいは複雑な事柄をスパースにすることで本質を浮かび上がらせる手法で，現在注目されている情報処理技術の 1 つである．

スパースモデリングの利用には大きく分けて以下の 3 つの意義がある．

① データが不足していても解析することができる．

② 大量のデータを使わずにすみ，データ解析にかかる時間を大幅に短縮することができる．

③ 重要な要素を選択し複雑なデータ構造を分かりやすく表現する．

スパースモデリングは，複雑で大量のデータがどういった構造をしているのかを解き明かし，わかりやすいモデルとして表現するため，ビッグデータの解析や，機械学習，ディープラーニングの課題解決に活用されている．また，医学，生命科学，地球科学，惑星科学などの分野で応用されており，スパースモデリングを用いて様々な研究が進められている．

4-3　LASSO 回帰の概要と理論

本章では，スパースモデリングの技法の 1 つである LASSO 回帰を用いて，分析を行う．

LASSO（Least Absolute Shrinkage and Selection Operator）回帰は，スパース推定を実現する手法の 1 つである．モデルのパラメータを最小二乗法で推定するとき，データのサンプル数が少なかったり，互いに相関が高い説明変数が複数存在したりする場合，最小二乗推定量が存在しない．このとき，パラメータに対して L_1 ノルムとよばれる制約条件を与えることで，最小二乗推定量に近い値が推定されるようになる．L_1 ノルムとは各要素の絶対値の総和のことで，L_1 ノルムを制約条件として用いた場合のパラメータ推定を LASSO 回帰と呼ぶ. LASSO 回帰では，目的変数を説明するために最適な説明変数を自動的に選択してモデルを作成している．そのため，LASSO 回帰は変数選択とモデル構築を同時に行うモデリング手法である．LASSO 回帰により最小化する目的関数のモデル式を式（4.1）に示す．

$$\min_{\beta\in\mathbb{R}^p}\left\{\frac{1}{2N}\sum_{i=1}^{N}\left(y_i-\sum_{j=1}^{p}x_{ij}\beta_j\right)^2+\lambda\sum_{j=1}^{p}|\beta_j|\right\} \quad (4.1)$$

N: サンプル総数
y_i: トラックトリップ発生総数
x_{ij}: サンプルi の説明変数j
β_j: 推定値に対する回帰係数
λ: 正則化パラメータ

端的に述べると，LASSO 回帰は二乗誤差を小さくするアイデアと，解をスパースにするための L_1 ノルム最小化のアイデアの組み合わせから成り立っている．LASSO 回帰に基づいてパラメータを推定することで，いくつかのパラメータの推定値を 0 に縮小する性質を持つ．

本章では，横軸に L_1 ノルム，縦軸に回帰係数の推定値の推移を表した結果を解パス図と呼び，横軸に正則化パラメータの対数値，縦軸に平均二乗誤差を表した結果を交差検証法結果と呼ぶ．交差検証法とは，観測されたデータの中から疑似的に将来のデータを分離することにより，将来観測されるデータの予測という観点に基づき構成される評価基準のことである．またそれぞれのデータにおいて，LASSO 回帰分析によって得られる．最小の平均二乗誤差でのλ，最小の平均二乗誤差，標準誤差をまとめた結果を LASSO 結果要約と呼ぶ．

本研究では，統計ソフト R の glmnet パッケージを利用して LASSO 推定を行う．

4-4　本章で使用する経済センサスメッシュデータの特徴とプローブデータとの関連性

本章で使用する経済センサスメッシュデータの対象地域は関西地方とその周辺で，福井県，岐阜県，愛知県，三重県，滋賀県，京都府，大阪府，兵庫県，奈良県，和歌山県，鳥取県，岡山県の 12 の府県のデータである．その 12 のデータを整理し 1 つに統合したデータを分析に使用する．その際，県境に位置する 3 次メッシュであるために，同じ 3 次メッシュのデータが 2 つのデータに含まれている場合，2 つのデータの内容を統合する．2 つのデータに含まれている 3 次メッシュは 132 で，その一覧を**表 4.1** に示す．また経済センサスメッシュデータの編成項目では 1121 の変数があるが，本章では 460 の変数に絞ったデータを使用する．その編成項目を**表 4.2** に示す．

表 4.1　2 つの都道府県の経済センサスメッシュデータに含まれている 3 次メッシュ

3次メッシュ			
50354788	52350662	52352525	52365509
50357717	52350663	52352526	52365518
50364070	52350664	52352535	52365527
51350475	52350670	52352544	52365536
51353583	52350671	52352545	52365554
51354502	52350680	52352554	52365571
51354523	52350782	52352564	52365581
51356572	52350783	52352574	52365582
51357523	52351306	52352582	52365591
51357593	52351316	52352717	52366594
51366117	52351325	52353278	52367536
52340275	52351335	52353324	52367568
52340295	52351345	52353329	52367578
52345228	52351354	52353332	52367599
52350332	52351355	52353465	52376385
52350343	52351363	52353686	52376390
52350344	52351364	52353687	52377095
52350354	52351373	52353696	52377140
52350355	52351383	52354304	53340704
52350365	52351393	52354606	53360313
52350375	52351559	52356145	53360610
52350386	52351569	52360052	53360620
52350396	52351588	52360055	53360631
52350514	52351597	52360084	53360634
52350554	52351704	52362137	53360638
52350555	52352303	52362154	53360753
52350566	52352313	52362163	53360764
52350576	52352323	52362164	53360775
52350586	52352324	52362230	53360776
52350595	52352374	52364660	53360779
52350655	52352507	52364670	53361707
52350656	52352515	52364680	53370050
52350661	52352516	52364690	53370051

表 4.2　経済センサスメッシュデータのうち，本章で使用するデータの編成項目

項目名
産業別事業所数
産業・従業者規模別事業所数
産業別従業者数
産業・従業者規模別従業者数
会社企業（単独事業所及び本所）・企業産業別・企業常雇規模別企業数

また，第 3 章で使用したプローブデータと経済センサスメッシュデータにおいて，データ内の 3 次メッシュによるマッチングを行うことで次節以降の分析を行う．そのため，その 2 つのデータにともに含まれている 3 次メッシュのみ分析で使用され，どちらかにデータの存在しない 3 次メッシュは分析で使用されない．そこで，経済センサスメッシュデータに含まれている県市区町村コードを用いて，12 の府県それぞれで 3 次メッシュの NA 率を集計する．NA 率とは，欠損値の割合のことである．特大車・大型車，中型車のデータにおいて，マッチング後の府県別 3 次メッシュ NA 率をそれぞれ**表 4.3**，**表 4.4** に示す．また特大車・大型車，中型車のデータにおいて，2 つのデータをマッチング後に分析に使用される 3 次メッシュの総数をそれぞれ**表 4.5**，**表 4.6** に示す．特大車・大型車，中型車ともに，マッチング後の都道府県別 3 次メッシュ NA 率は大阪府が非常に低く，マッチング後の 3 次メッシュ数は，2016 年から 2018 年にかけて年々増えている．

表 4.3　特大車・大型車　マッチング後の都道府県別 3 次メッシュ NA 率

都道府県名	都道府県コード	2016年NA率（%）	2017年NA率（%）	2018年NA率（%）
福井県	18	68.50	62.23	48.68
岐阜県	21	64.90	63.09	52.62
愛知県	23	43.03	40.77	32.37
三重県	24	52.80	45.91	35.71
滋賀県	25	40.87	34.97	21.10
京都府	26	58.34	53.29	43.37
大阪府	27	19.12	15.91	13.08
兵庫県	28	48.74	43.71	34.07
奈良県	29	54.57	51.72	42.36
和歌山県	30	65.36	62.69	65.36
鳥取県	31	62.79	57.08	46.91
岡山県	33	49.23	44.61	35.21

表 4.4　中型車　マッチング後の都道府県別 3 次メッシュ NA 率

都道府県名	都道府県コード	2016年NA率（%）	2017年NA率（%）	2018年NA率（%）
福井県	18	72.56	69.79	62.62
岐阜県	21	66.93	65.10	58.39
愛知県	23	43.30	42.12	36.21
三重県	24	50.26	48.80	42.12
滋賀県	25	38.08	33.74	26.00
京都府	26	48.05	48.67	42.28
大阪府	27	11.57	11.95	11.51
兵庫県	28	47.11	46.86	36.61
奈良県	29	53.26	52.89	42.43
和歌山県	30	62.92	64.53	59.12
鳥取県	31	68.89	70.77	59.77
岡山県	33	57.11	54.21	43.55

表 4.5　特大車・大型車　マッチング後の 3 次メッシュ数

データ	マッチング後の3次メッシュ数
2016年	14241
2017年	15496
2018年	18329

表 4.6　中型車　マッチング後の 3 次メッシュ数

データ	マッチング後の3次メッシュ数
2016年	14341
2017年	14661
2018年	16918

4-5　経済センサスメッシュデータを用いた LASSO 回帰分析の結果

本節では，第 3 章での関西地方を走行するトラックのトリップ発生の実態を受け，それらの発生量の決定要因を明らかにするため，前節で紹介した経済センサスメッシュデータを用いて，LASSO 回帰分析を行う．また第 3 章の結果から，特大車・大型車，中型車それぞれで運行特性が異なるため，本節以降も 2 つの分類に分けて分析を行っていく．

特大車・大型車，中型車のデータにおいて，LASSO 回帰分析を行う．3 か年の特大車・大型車のデータにおいて，解パス図，交差検証法結果をそれぞれ**図 4.1**，**図 4.2**，**図 4.3**，**図 4.4**，**図 4.5**，**図 4.6**，3 か年の LASSO 回帰結果要約を**表 4.7** に示す．また 3 か年の中型車のデータにおいて，解パス図，交差検証法結果をそれぞれ**図 4.7**，**図 4.8**，**図 4.9**，**図 4.10**，**図 4.11**，**図 4.12**，3 か年の LASSO 回帰結果要約を**表 4.8** に示す．特大車・大型車，中型車のそれぞれにおいて，比較的多くの変数が選択され，3 か年で選択される変数の数に大きな違いがみられる．最小の平均二乗誤差を示す λ の数値に 3 か年で大きな差はないが，特大車・大型車は 2018 年，中型車は 2016 年が最も小さい値となった．

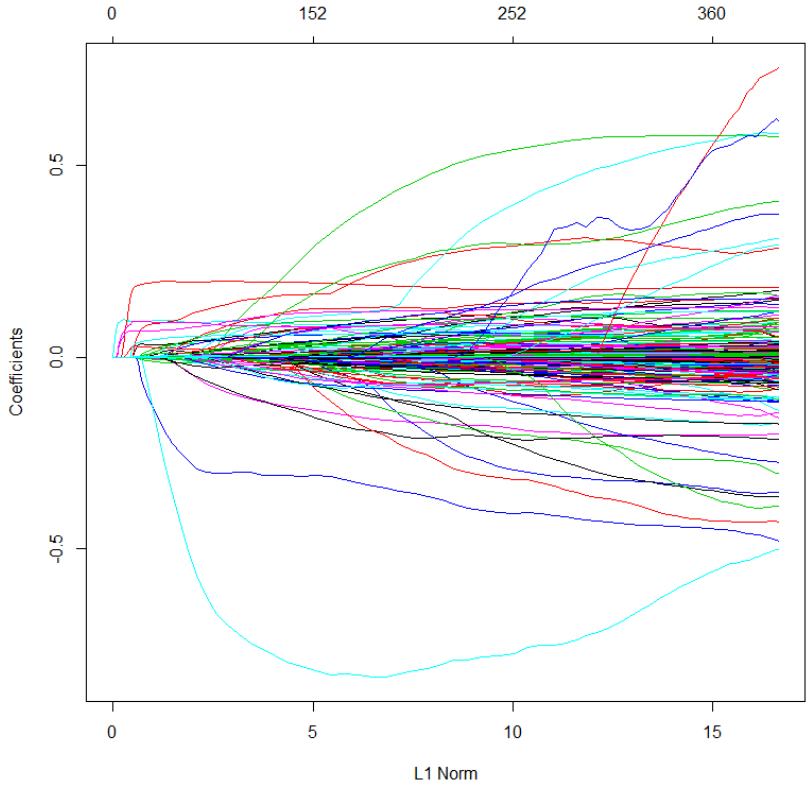

図 4.1　2016 年特大車・大型車　解パス図

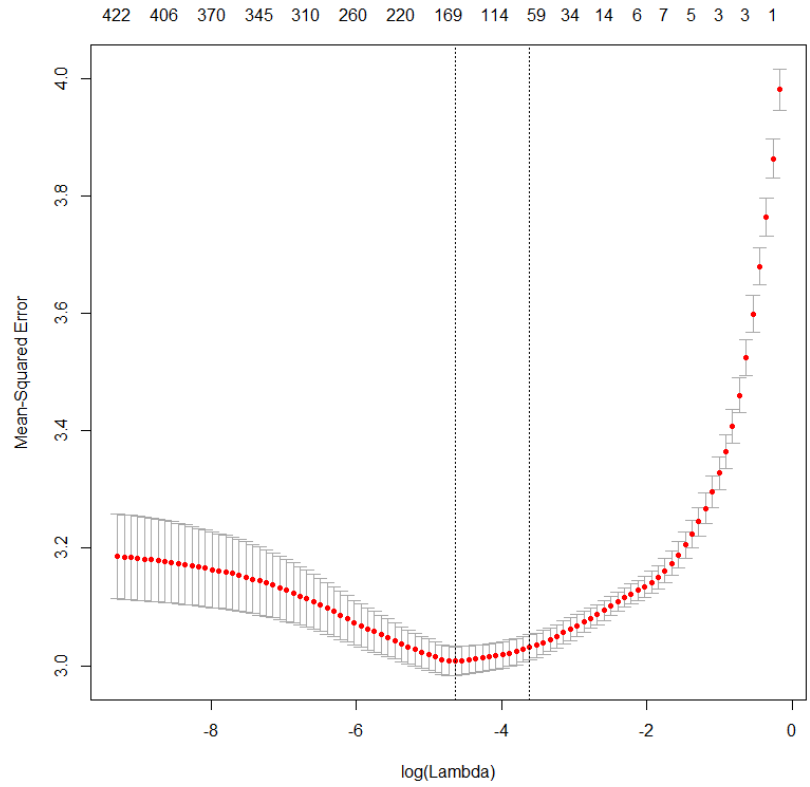

図 4.2　2016 年特大車・大型車　交差検証法結果

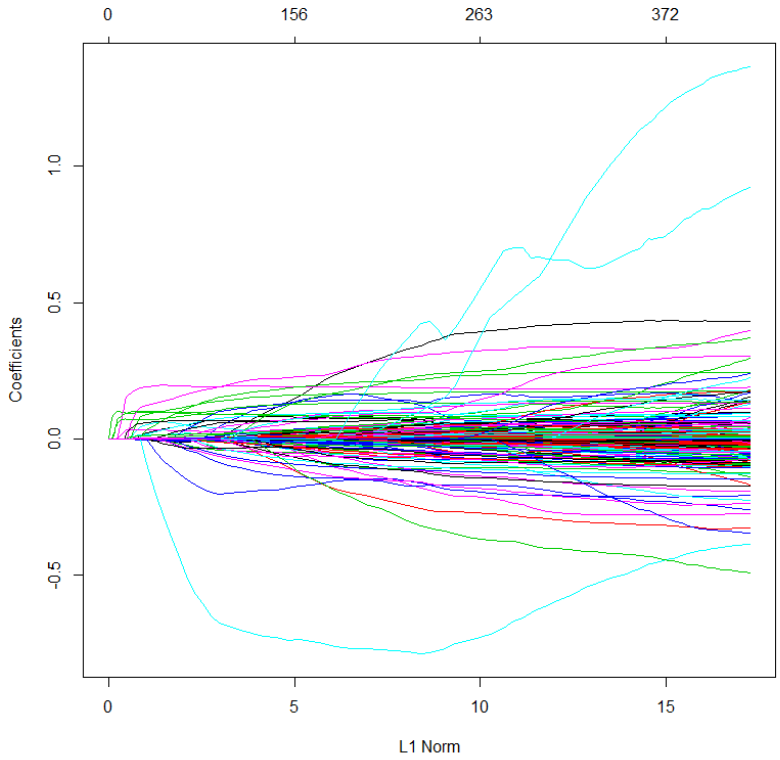

図 4.3　2017 年特大車・大型車　解パス図

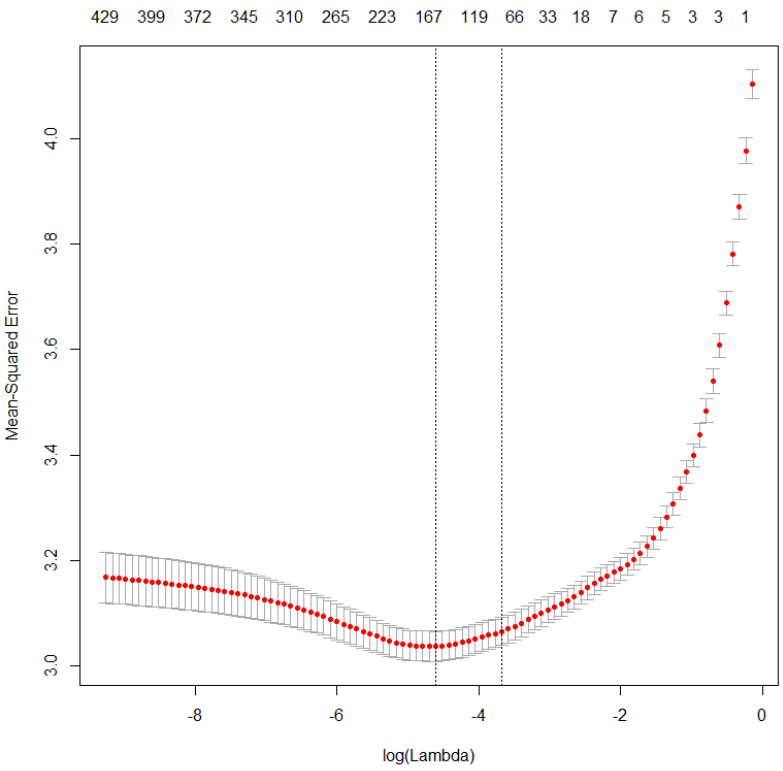

図 4.4　2017 年特大車・大型車　交差検証法結果

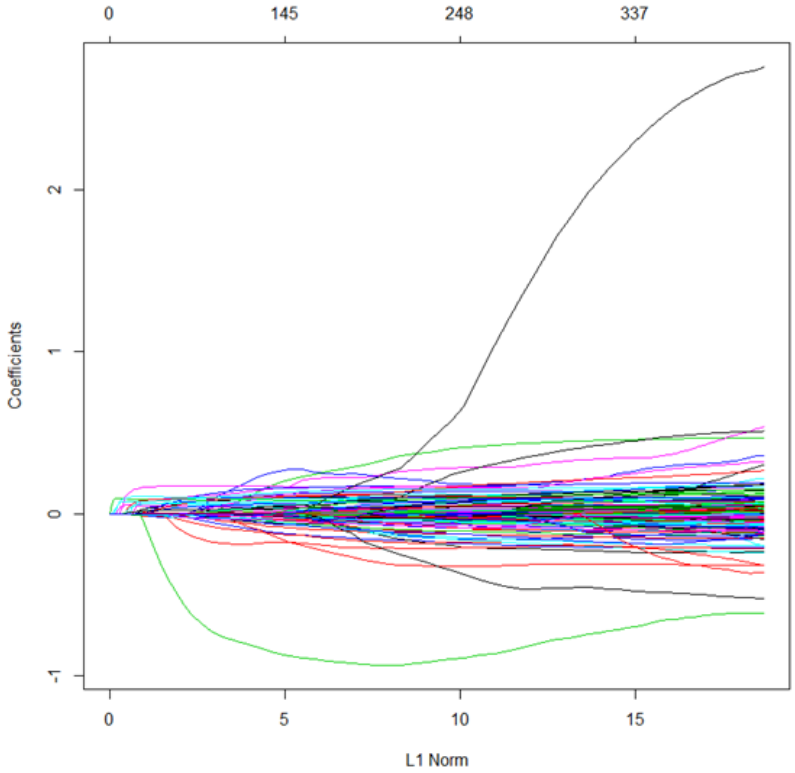

図 4.5　2018 年特大車・大型車　解パス図

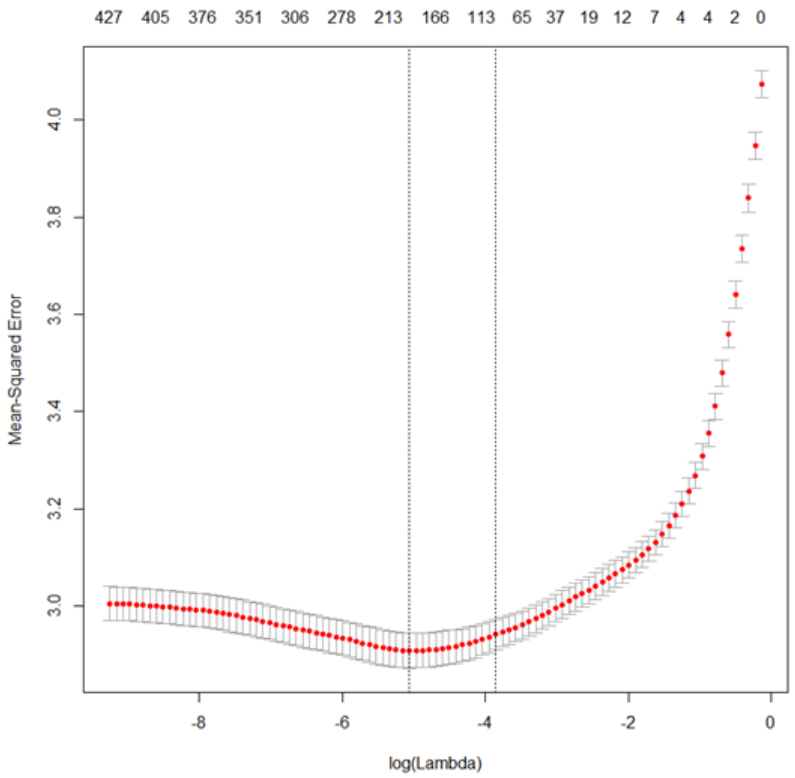

図 4.6　2018 年特大車・大型車　交差検証法結果

表 4.7　特大車・大型車　LASSO 回帰結果

結果項目	2016年	2017年	2018年
最小の平均二乗誤差でのλ	3.008064	3.037636	2.908452
最小の平均二乗誤差	0.009682483	0.009966492	0.006308809
標準誤差	0.02694208	0.02526869	0.02114462
選択された変数	160	163	193

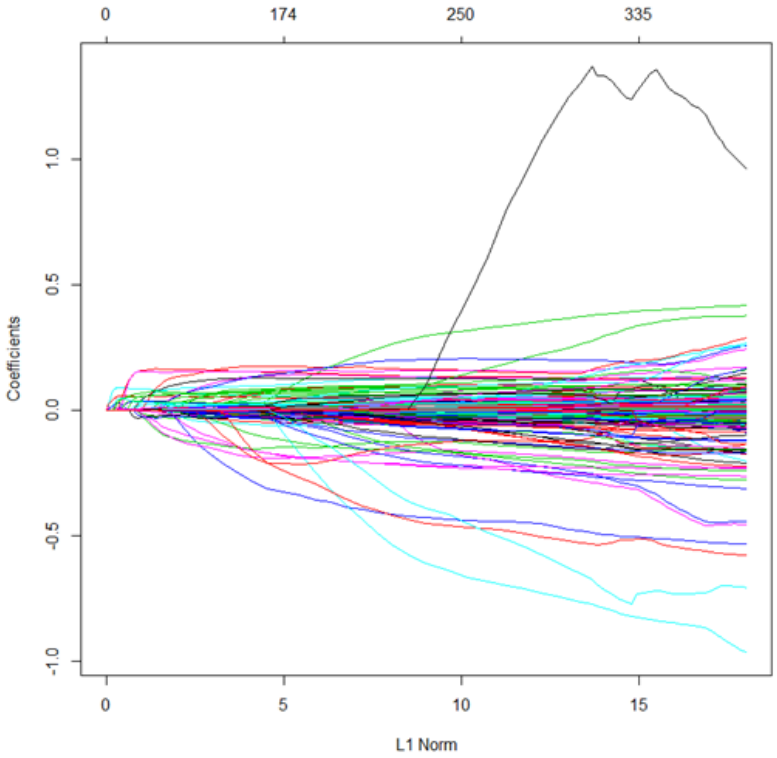

図 4.7　2016 年中型車　解パス図

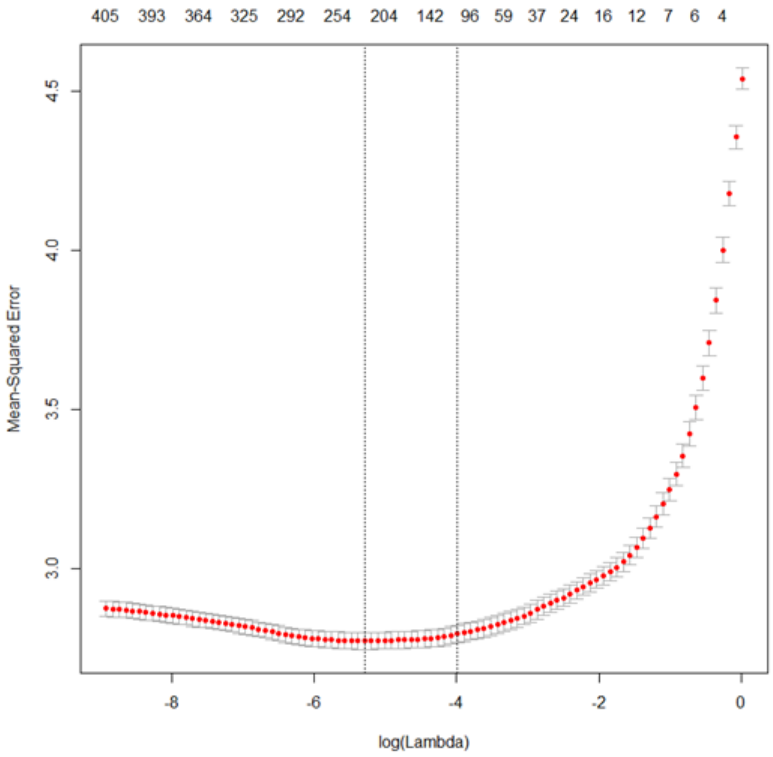

図 4.8　2016 年中型車　交差検証法結果

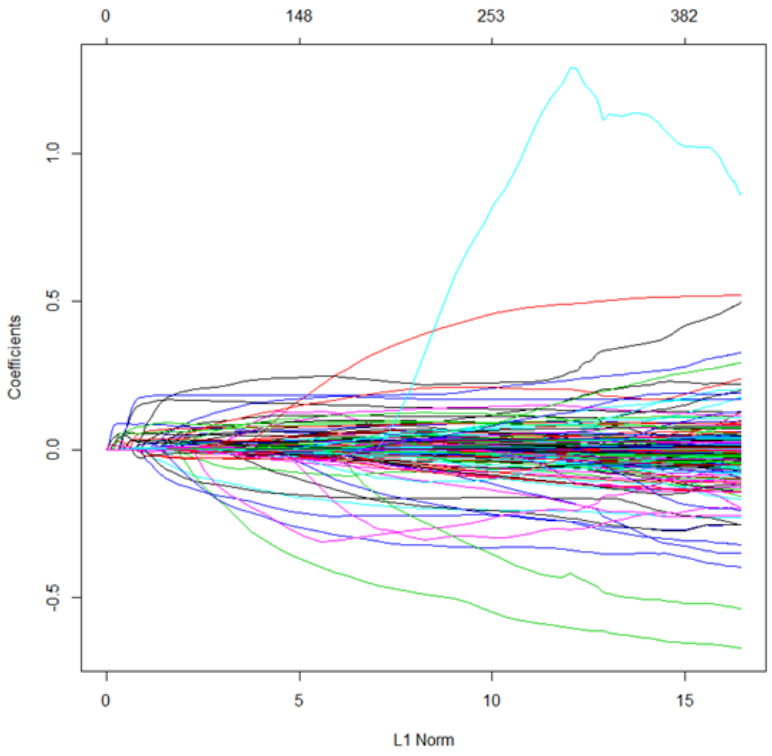

図 4.9　2017 年中型車　解パス図

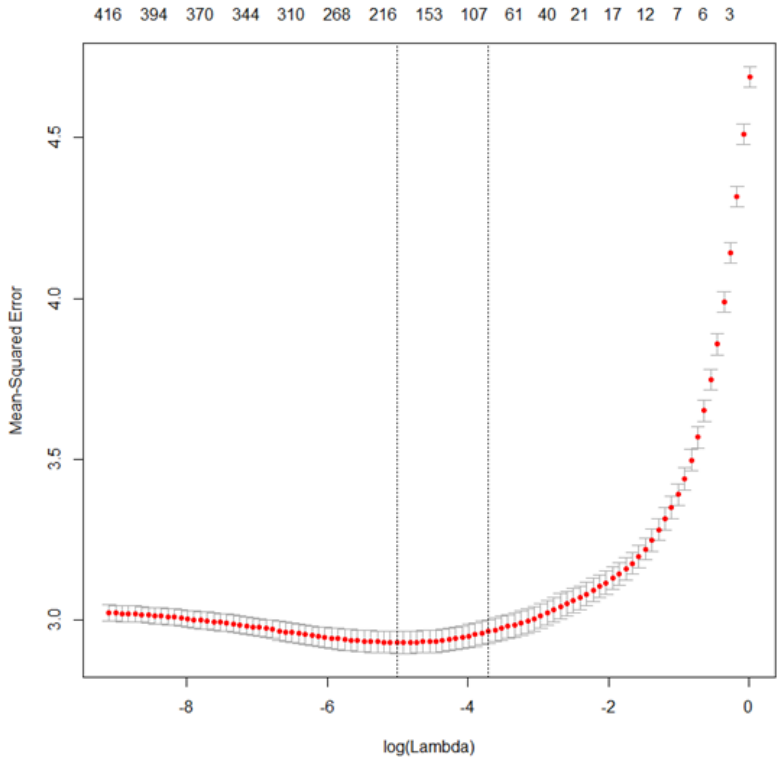

図 4.10　2017 年中型車　交差検証法結果

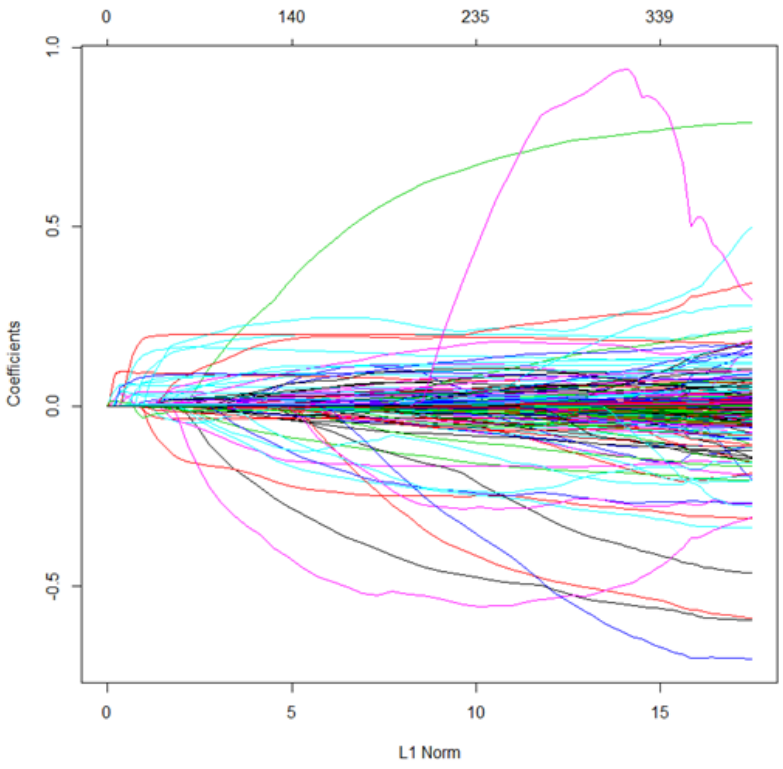

図 4.11　2018 年中型車　解パス図

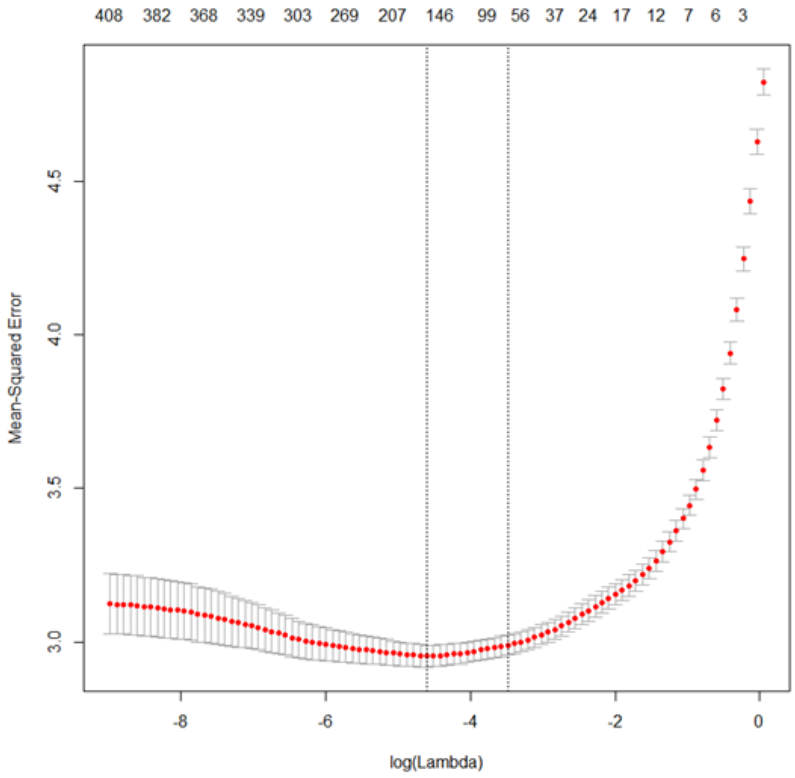

図 4.12　2018 年中型車　交差検証法結果

表 4.8　中型車　LASSO 回帰結果

結果項目	2016年	2017年	2018年
最小の平均二乗誤差でのλ	2.771146	2.929834	2.954503
最小の平均二乗誤差	0.005055946	0.006659978	0.01006357
標準誤差	0.01859769	0.02449793	0.03073269
選択された変数	226	206	160

また，LASSO 回帰分析によって選択された変数を確認する．特大車・大型車において，LASSO 回帰によって 3 か年のうち少なくとも 1 回は選択された変数の一覧を**表 4.9**，中型車において，LASSO 回帰によって 3 か年のうち少なくとも 1 回は選択された変数の一覧を**表 4.10** に示す．3 か年すべてのデータで選択された変数を青で示し，その名で特に係数の大きかった変数を赤で示している．特大車・大型車において，特に係数の大きい変数には，鉱業や製造業，水運業，倉庫業，郵便業，スーパーなどといった産業の事業所数の項目が選択された．これらの産業は物流や流通に関連が強いため，トラック発生量の大きな要因となっていると考えられる．また，製造業や卸売業，小売業において常用雇用者数の多い企業ほど，係数が大きくなっている傾向にある．全体的に従業者数に関する変数を比べると，事業所数に関する変数の方が係数の大きい傾向にあり，産業の事業所数の方が従業者数より，トラック発生量に大きく影響を受けていると考えられる．中型車でも比較的同じような傾向がみられたが，特大車・大型車に比べてデータ数が多いため，全体的な係数の数値が大きい傾向にあった．

表 4.9　特大車・大型車

LASSO 回帰によって 3 か年のうち 1 回は選択された変数

結果表名	2016年	2017年	2018年
(Intercept)	2.01000	2.09140	2.18688
産業別事業所数			
C　鉱業，採石業，砂利採取業	0.32301	0.18572	0.33961
D０６　総合工事業	0	0	0.00898
D０８　設備工事業	0.00787	0.00979	0.01527
E０９　食料品製造業	-0.02163	-0.00751	-0.01279
E１０　飲料・たばこ・飼料製造業	0	0	0.02622
E１１　繊維工業	0	0.00085	0
E１２　木材・木製品製造業（家具を除く）	0	0	-0.03054
E１４　パルプ・紙・紙加工品製造業	-0.02857	-0.01522	-0.02846
E１５　印刷・同関連業	-0.00020	0	-0.00548
E１６　化学工業	0.00374	0	0.00994
E１７　石油製品・石炭製品製造業	0.06981	0.16211	0.13462
E１８　プラスチック製品製造業（別掲を除く）	-0.01398	-0.01003	-0.01079
E１９　ゴム製品製造業	-0.01699	-0.01822	-0.02034
E２０　なめし革・同製品・毛皮製造業	0.01612	0.00954	0.01128
E２１　窯業・土石製品製造業	-0.00128	-0.00051	-0.00707
E２２　鉄鋼業	0.04748	0.03391	0.03496
E２４　金属製品製造業	-0.00359	-0.00199	-0.00222
E２６　生産用機械器具製造業	-0.01243	-0.01448	-0.02242
E２７　業務用機械器具製造業	-0.03220	0	-0.02633
E２８　電子部品・デバイス・電子回路製造業	-0.00221	0	0
E２９　電気機械器具製造業	-0.03321	-0.05163	-0.05278
E３０　情報通信機械器具製造業	-0.00671	-0.00463	-0.07070
E３１　輸送用機械器具製造業	0.00382	0.00527	0.01725
E３２　その他の製造業	0	-0.00859	-0.00633
F　電気・ガス・熱供給・水道業	0.03126	0.07847	0.08987
F３４　ガス業	0	0.04053	0.03070
F３５　熱供給業	0.07633	0.14851	0.22069
F３６　水道業	0.08196	0.03979	0.09917
G４０　インターネット附随サービス業	-0.00071	-0.01497	-0.01816
H４２　鉄道業	0	0.00235	0.00954
H４３　道路旅客運送業	-0.01571	-0.00731	-0.01728
H４４　道路貨物運送業	0.08405	0.08665	0.07698
H４５　水運業	-0.14592	-0.14238	-0.16018
H４７　倉庫業	0.19306	0.19125	0.16196
H４８　運輸に附帯するサービス業	0.03698	0.03088	0.04170
H４９　郵便業（信書便事業を含む）	-0.03291	-0.14826	-0.30883
I５０　各種商品卸売業	0.00264	0	0.02805
I５２　飲食料品卸売業	0	-0.00066	-0.00188
I５４　機械器具卸売業	-0.00266	-0.00039	-0.00510
I５５　その他の卸売業	0	-0.00255	-0.00093
I５６１　百貨店，総合スーパー	0.16694	0.23353	0.24881
I５６９　その他の各種商品小売業（従業者が常時50人未満のもの）	0	0.01979	0.08029
I５７　織物・衣服・身の回り品小売業	0	-0.00034	-0.00441
I５８５　酒小売業	0	-0.00937	-0.01194
I５９　機械器具小売業	0.02866	0.03320	0.04574
I６０３　医薬品・化粧品小売業	0	0	-0.00056
J６２　銀行業	0	-0.00791	0
J６３　協同組織金融業	-0.03575	-0.05081	-0.04835
J６３１　中小企業等金融業	0	-0.00002	-0.01915
K６８　不動産取引業	-0.00553	0	-0.00072
K６９　不動産賃貸業・管理業	0	0	0.00064
K７０　物品賃貸業	0	0	0.01425
K７０２　産業用機械器具賃貸業	0.05954	0.07524	0.11185
K７０３　事務用機械器具賃貸業	0	0	0.00177
K７０５　スポーツ・娯楽用品賃貸業	0.03680	0.13985	0
K７０９２　音楽・映像記録物賃貸業（別掲を除く）	-0.08482	-0.07134	-0.14409
K７０９９　他に分類されない物品賃貸業	0.01361	0.02619	0.00323
L７１　学術・開発研究機関	0	0.01309	0.02366

表 4.9　特大車・大型車

LASSO 回帰によって 3 か年のうち 1 回は選択された変数（続き）

結果表名	2016年	2017年	2018年
産業別事業所数			
M７５９１　会社・団体の宿泊所	0	0.01644	0.10217
M７７　持ち帰り・配達飲食サービス業	0.02892	0.01292	0.01881
N７８　洗濯・理容・美容・浴場業	-0.00489	-0.00182	-0.00390
N８０　娯楽業	0	0.00017	0.01362
N８０１　映画館	-0.00054	0	-0.11897
N８０２　興行場（別掲を除く），興行団	0.00910	0.02373	0
N８０４　スポーツ施設提供業	0.00575	0	0.02735
N８０４１　スポーツ施設提供業（別掲を除く）	0.02510	0.08733	0.09722
N８０４２　体育館	0	0.00314	0
N８０４３　ゴルフ場	-0.16843	-0.03921	0
N８０４４　ゴルフ練習場	0.12782	0.19473	0.17092
N８０４７　バッティング・テニス練習場	0.11121	0.07016	0.08689
N８０６３　マージャンクラブ	-0.04683	-0.08415	-0.17611
N８０６４　パチンコホール	0.03619	0.03765	0.01134
N８０６９　その他の遊戯場	-0.04806	-0.03727	-0.12998
O８１１　幼稚園	0.04473	0.03718	0.12896
O８１５　特別支援学校	0.00947	0	0.16486
O８１６　高等教育機関	0	0	0.02463
O８２１３　博物館，美術館	0.09626	0.09233	0.07148
O８２３　学習塾	0	0	0.00176
O８２４５　外国語会話教授業	-0.01665	-0.00138	0
O８２４６　スポーツ・健康教授業	0	-0.02631	-0.00020
P８３　医療業	-0.00055	-0.00000	0
P８３１　病院	0	0.00031	0.02647
P８３２　一般診療所	-0.00306	-0.00011	0
P８３３　歯科診療所	-0.00497	-0.00114	0
P８３５　療術業	0	-0.01330	-0.02206
P８４　保健衛生	0.04609	0.00533	0.04159
P８４１　保健所	0.00062	0	0.05633
P８５３１　保育所	0	0	0.01533
P８５３９　その他の児童福祉事業	-0.02622	-0.04730	-0.05447
P８５４　老人福祉・介護事業	0	0.00314	0.01615
P８５９　その他の社会保険・社会福祉・介護事業	0.00150	0	0
Q８６　郵便局	-0.04073	-0.05065	-0.09739
Q８７　協同組合（他に分類されないもの）	0.00915	0	0
R８８　廃棄物処理業	0.06004	0.06430	0.07485
R８９　自動車整備業	0.00508	0.00943	0.01119
R９０　機械等修理業（別掲を除く）	0	0	-0.00803
R９３３　学術・文化団体	0.07660	0.02957	0
R９４　宗教	0.01554	0.02921	0.04078
産業・従業者規模別事業所数			
（従業者規模別事業所数）A～S　全産業（３）　１００～２９９人	0.01512	0.02943	0.03510
（従業者規模別事業所数）C　鉱業，採石業，砂利採取業　２０人未満	-0.05936	0	-0.02153
（従業者規模別事業所数）C　鉱業，採石業，砂利採取業　２０人以上	0	0	0.25310
（従業者規模別事業所数）E　製造業　２０人未満	-0.00052	0	-0.00019
（従業者規模別事業所数）E　製造業　２０人以上	0.11772	0.12852	0.14997
（従業者規模別事業所数）F　電気・ガス・熱供給・水道業　２０人以上	0.08109	0	0.01591
（従業者規模別事業所数）G　情報通信業　２０人以上	0	0	-0.01492
（従業者規模別事業所数）H　運輸業，郵便業　２０人以上	0.07985	0.08276	0.08981
（従業者規模別事業所数）K　不動産業，物品賃貸業　２０人以上	-0.01825	-0.02526	-0.06796
（従業者規模別事業所数）N　生活関連サービス業，娯楽業　２０人以上	0	0	0.01838
（従業者規模別事業所数）Q　複合サービス事業　２０人以上	0	0.01948	0.11801
（従業者規模別事業所数）S　公務（他に分類されるものを除く）　２０人未満	-0.04045	-0.03037	-0.05762
（従業者規模別事業所数）S　公務（他に分類されるものを除く）　２０人以上	0.01131	0.02113	0.01283
産業別従業者数			
D０６　総合工事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	-0.00019
D０７　職別工事業（設備工事業を除く）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00066
E０９ 食料品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00035	0.00011	0.00010
E１０　飲料・たばこ・飼料製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00328	0.00260	0.00129
E１１　繊維工業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00023	0.00029	0.00055

表 4.9　特大車・大型車

LASSO 回帰によって 3 か年のうち 1 回は選択された変数（続き）

結果表名	2016年	2017年	2018年
産業別従業者数			
Ｅ１２　木材・木製品製造業（家具を除く）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00436	0.00371	0.00364
Ｅ１３　家具・装備品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00007	-0.00008	-0.00022
Ｅ１４　パルプ・紙・紙加工品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00004
Ｅ１５　印刷・同関連業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00080	-0.00049	-0.00069
Ｅ１６　化学工業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00091	0.00086	0.00086
Ｅ１７　石油製品・石炭製品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00490	0.00483	0.00496
Ｅ１８　プラスチック製品製造業（別掲を除く）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00043	0.00034	0.00033
Ｅ１９　ゴム製品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00030	0.00048	0.00057
Ｅ２１　窯業・土石製品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00098	0.00133	0.00146
Ｅ２２　鉄鋼業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00046	0.00052	0.00042
Ｅ２３　非鉄金属製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	-0.00022
Ｅ２４　金属製品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00027	0.00016	0.00033
Ｅ２５　はん用機械器具製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00015	0.00016	0.00014
Ｅ２６　生産用機械器具製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00003	0.00028	0.00042
Ｅ２７　業務用機械器具製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00016	0	0
Ｅ２９　電気機械器具製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00003
Ｅ３０　情報通信機械器具製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00001	0.00008
Ｆ３５　熱供給業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.01945	0.01488	0.01040
Ｆ３６　水道業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00010
Ｇ３７　通信業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00001
Ｇ３９　情報サービス業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00030	-0.00034	-0.00032
Ｇ４０　インターネット附随サービス業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00085	0	0
Ｇ４１　映像・音声・文字情報制作業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00028	0	0
Ｈ４２　鉄道業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00008	0	-0.00024
Ｈ４３　道路旅客運送業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00033	-0.00046	-0.00074
Ｈ４４　道路貨物運送業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00009	0	0
Ｈ４６　航空運輸業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00082	0.00126	0.00191
Ｈ４７　倉庫業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00015
Ｉ５１　繊維・衣服等卸売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00004	0	0
Ｉ５４　機械器具卸売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00010	-0.00006	0
Ｉ５６　各種商品小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00000	0	-0.00013
Ｉ５６９　その他の各種商品小売業（従業者が常時５０人未満のもの）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00608	0.00714	0.00479
Ｉ５８　飲食料品小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00025	0.00036	0.00047
Ｉ５８１　各種食料品小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00008	0.00014	0.00023
Ｉ５８５　酒小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00238	-0.00071	-0.00544
Ｉ５９　機械器具小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00068	0	0
Ｉ６０　その他の小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00031	0.00046	0.00099
Ｉ６０６　書籍・文房具小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00005	0	-0.00040
Ｊ６２　銀行業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.00005	0
Ｊ６３１　中小企業等金融業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00005	-0.00019	0
Ｋ７０１　各種物品賃貸業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00203	-0.00001	-0.00327
Ｋ７０２　産業用機械器具賃貸業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00043	0	0
Ｋ７０４　自動車賃貸業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00021	0	0
Ｋ７０９２　音楽・映像記録物賃貸業（別掲を除く）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00216	0.00143	0.00264
Ｌ７２　専門サービス業（他に分類されないもの）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00014	-0.00005	-0.00003
Ｍ７５　宿泊業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00041
Ｍ７５１　旅館，ホテル　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00017	0.00022	0
Ｍ７７　持ち帰り・配達飲食サービス業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00016	0.00017
Ｎ８０　娯楽業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00017	0
Ｎ８０２　興行場（別掲を除く），興行団　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00082	0
Ｎ８０４　スポーツ施設提供業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.00006	-0.00045
Ｎ８０４１　スポーツ施設提供業（別掲を除く　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.00079	-0.00383
Ｎ８０４３　ゴルフ場　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.00049	-0.00255
Ｎ８０４４　ゴルフ練習場　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00193	0	0.00167
Ｎ８０４５　ボウリング場　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00081	0.00165	0.00244
Ｎ８０４８　フィットネスクラブ　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00209	-0.00105	-0.00341
Ｎ８０６　遊戯場　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00008
Ｎ８０６４　パチンコホール　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00006
Ｎ８０６９　その他の遊戯場　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00522	0.00297	0.00281
Ｏ８１　学校教育　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00008

表 4.9　特大車・大型車

LASSO 回帰によって 3 か年のうち 1 回は選択された変数（続き）

結果表名	2016年	2017年	2018年
産業別従業者数			
Ｏ８１１　幼稚園　　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	-0.00074
Ｏ８１２　小学校　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00165	0.00195	0.00168
Ｏ８１３　中学校　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00052
Ｏ８１４　高等学校，中等教育学校　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00030
Ｏ８２１３　博物館，美術館　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00015	0.00383
Ｏ８２１４　動物園，植物園，水族館　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00154	0.00208	0.00151
Ｏ８２４６　スポーツ・健康教授業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00019
Ｐ８３２　一般診療所　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.00014	0
Ｐ８４　保健衛生　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00006	0	-0.00016
Ｐ８４１　保健所　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00077	0.00157	0.00028
Ｐ８５　社会保険・社会福祉・介護事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00017
Ｐ８５３　児童福祉事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00040	0
Ｐ８５３９　その他の児童福祉事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00114	0.00106	0.00081
Ｐ８５４　老人福祉・介護事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00029	0.00020	0.00001
Ｑ　複合サービス事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00008	0	0.00017
Ｑ８６　郵便局　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00001	0
Ｑ８７　協同組合（他に分類されないもの）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00047	0	0
Ｒ８８　廃棄物処理業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00063	0
Ｒ８９　自動車整備業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00158	0.00066	0.00026
Ｒ９１　職業紹介・労働者派遣業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.00007	-0.00008
Ｒ９１１　職業紹介業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00149	-0.00174	-0.00159
Ｒ９３　政治・経済・文化団体　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00015	0
Ｒ９４　宗教　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00033	0.00020	0.00045
Ｒ９５　その他のサービス業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00601	0.00630	0.00591
産業・従業者規模別従業者数			
（従業者規模別）Ｃ　鉱業，採石業，砂利採取業　２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.00251	0
（従業者規模別）Ｃ　鉱業，採石業，砂利採取業　２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00957	0	0
（従業者規模別）Ｄ　建設業　２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00105	0.00113	0.00149
（従業者規模別）Ｅ　製造業　２０人以上　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00020	0.00024	0.00025
（従業者規模別）Ｈ　運輸業，郵便業　２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00185	0.00239	0.00307
（従業者規模別）Ｌ　学術研究，専門・技術サービス業　２０人以上　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00017	-0.00026	-0.00031
（従業者規模別）Ｎ　生活関連サービス業，娯楽業　２０人以上　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00026	0	0.00042
（従業者規模別）Ｑ　複合サービス事業　２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00530	0.00142	0.00658
（従業者規模別）Ｓ　公務（他に分類されるものを除く）２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00115
会社企業（単独事業所及び本所）・企業産業別・企業常雇規模別企業数			
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（１）　５～９人	-0.00051	0	0
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（１）　１０～１９人	-0.01441	-0.02249	-0.02543
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（２）　２０～２９人	-0.07335	-0.09764	-0.11547
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（２）　３０～４９人	-0.05849	-0.08279	-0.09448
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（２）　５０～９９人	0	0	-0.01187
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（３）　１００～２９９人	-0.08234	-0.07861	-0.11987
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（３）　１，０００～１，９９９人	-0.02177	0	-0.01882
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（４）　２，０００～４，９９９人	-0.31022	-0.16761	-0.21034
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（４）　５，０００人以上	-0.82959	-0.74233	-0.93296
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（４）　（再掲）３００人以上	-0.06239	-0.12348	-0.10811
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（１）　０～４人	-0.00428	-0.00377	-0.00044
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（２）　２０～２９人	-0.01233	-0.01220	-0.02007
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（２）　５０～９９人	0	0.00051	0
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（３）　１００～２９９人	-0.01889	-0.03052	-0.03340
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（３）　３００～９９９人	0	-0.03471	-0.06747
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（３）　１，０００～１，９９９人	0.18806	0.14934	0.02532
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（１）　５～９人	-0.01910	0	0
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（１）　１０～１９人	0	-0.00080	0
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（２）　３０～４９人	0.08089	0.08348	0.08220
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（２）　５０～９９人	0.03067	0	0.06380
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（３）　１００～２９９人	-0.05738	-0.04704	-0.04472
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（３）　３００～９９９人	0	0	-0.05115
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（３）　１，０００～１，９９９人	-0.11313	-0.14715	-0.22617
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（４）　（再掲）３００人以上	-0.07732	-0.06153	-0.00068

表 4.10　中型車　LASSO 回帰によって 3 か年のうち 1 回は選択された変数

結果表名	2016年	2017年	2018年
(Intercept)	1.77559	1.92300	1.97913
産業別事業所数			
C　鉱業，採石業，砂利採取業	0.28038	0.34968	0.49528
D０６　総合工事業	0.03346	0.03240	0.02749
D０７　職別工事業（設備工事業を除く）	-0.01068	-0.00123	0
D０８　設備工事業	0.01796	0.01935	0.01354
E０９　食料品製造業	-0.04453	-0.03539	-0.02834
E１０　飲料・たばこ・飼料製造業	-0.00158	0	0
E１１　繊維工業	0.00099	0	0
E１２　木材・木製品製造業（家具を除く）	0	0	-0.00316
E１３　家具・装備品製造業	0.03306	0.03915	0.01617
E１４　パルプ・紙・紙加工品製造業	-0.05213	-0.04003	-0.04566
E１５　印刷・同関連業	-0.02812	-0.02448	-0.03239
E１６　化学工業	0.01723	0.01370	0
E１７　石油製品・石炭製品製造業	0.12707	0.08176	0
E１９　ゴム製品製造業	0	0	-0.00626
E２１　窯業・土石製品製造業	-0.02244	-0.02098	-0.01514
E２２　鉄鋼業	0.03662	0.02930	0.01545
E２６　生産用機械器具製造業	-0.01363	-0.01933	-0.02881
E２７　業務用機械器具製造業	-0.01764	-0.00702	-0.00264
E２９　電気機械器具製造業	-0.02424	-0.00075	0
E３０　情報通信機械器具製造業	-0.02737	-0.00948	-0.02948
E３１　輸送用機械器具製造業	-0.01576	-0.00680	-0.00778
E３２　その他の製造業	0.00571	0	0
F３３　電気業	-0.15822	-0.05163	-0.00078
F３４　ガス業	0	0.05762	0
F３５　熱供給業	-0.08440	0.07012	0.11169
F３６　水道業	0.12712	0.11276	0.20180
G３７　通信業	0.03314	0.00791	0
G４１　映像・音声・文字情報制作業	0.00011	0	0
H　運輸業，郵便業	0.02681	0.01370	0
H４４　道路貨物運送業	0.05010	0.05012	0.08139
H４５　水運業	-0.21607	-0.19412	-0.11207
H４６　航空運輸業	0	0.00673	0.00387
H４７　倉庫業	0.13637	0.14368	0.15121
H４８　運輸に附帯するサービス業	0.02510	0.01596	0.03014
H４９　郵便業（信書便事業を含む）	-0.41991	-0.46976	-0.36695
I５０　各種商品卸売業	0.05798	0.04324	0
I５４　機械器具卸売業	-0.00862	-0.00784	-0.00785
I５６１　百貨店，総合スーパー	0.16487	0.22621	0.24598
I５７　織物・衣服・身の回り品小売業	-0.00651	-0.00692	-0.00797
I５８１　各種食料品小売業	0.03834	0.04442	0
I５８５　酒小売業	-0.00096	-0.00160	-0.01031
I５９　機械器具小売業	0.04909	0.04320	0.05081
I６０３　医薬品・化粧品小売業	-0.01366	0	0
J６３　協同組織金融業	-0.12520	-0.16535	0
J６３１　中小企業等金融業	-0.03812	0	-0.16160
K６８　不動産取引業	-0.01796	-0.00991	-0.00623
K６９　不動産賃貸業・管理業	0.01098	0.00739	0.00356
K７０　物品賃貸業	0	0.00218	0
K７０２　産業用機械器具賃貸業	0.09854	0.08314	0.11022
K７０４　自動車賃貸業	-0.02083	0	0
K７０９２　音楽・映像記録物賃貸業（別掲を除く）	-0.05356	-0.09087	-0.00975
K７０９９　他に分類されない物品賃貸業	0.07615	0.06812	0.05237
L７１　学術・開発研究機関	0.05139	0.05587	0.05692
L７４　技術サービス業（他に分類されないもの）	0.01749	0.00739	0.00619
M７５　宿泊業	-0.02327	-0.02000	-0.00742
M７５１　旅館，ホテル	0	0	-0.01984
M７７　持ち帰り・配達飲食サービス業	0.00653	0.00809	0.01341
N７８　洗濯・理容・美容・浴場業	-0.00192	-0.00347	0
N７９　その他の生活関連サービス業	0.00573	0	0
N８０　娯楽業	0.04203	0.02825	0.01876
N８０１　映画館	0	-0.00374	0
N８０４１　スポーツ施設提供業（別掲を除く）	0.06261	0.05591	0.11288
N８０４２　体育館	0	0	0.04064
N８０４３　ゴルフ場	-0.03386	-0.07720	-0.01922
N８０４４　ゴルフ練習場	0.13383	0.17382	0.19398

表 4.10　中型車　LASSO 回帰によって 3 か年のうち 1 回は選択された変数（続き）

結果表名	2016年	2017年	2018年
産業別事業所数			
Ｎ８０４５　ボウリング場	-0.04272	0	0
Ｎ８０４６　テニス場	0.09697	0.13296	0.08806
Ｎ８０４７　バッティング・テニス練習場	0.09616	0.04311	0.03031
Ｎ８０６　遊戯場	-0.01774	0	0
Ｎ８０６３　マージャンクラブ	-0.16511	-0.22249	-0.24268
Ｎ８０６５　ゲームセンター	-0.04536	0	0
Ｎ８０６９　その他の遊戯場	-0.16035	-0.18015	-0.20153
Ｏ８１１　幼稚園	0.15756	0.18450	0.20162
Ｏ８１１　幼稚園	0	-0.04561	0
Ｏ８１２　小学校	-0.03413	0	0
Ｏ８１３　中学校	0.08874	0.09715	0.09129
Ｏ８１５　特別支援学校	0.20046	0.19800	0.12402
Ｏ８１６　高等教育機関	0.04926	0.04357	0.06013
Ｏ８２１３　博物館，美術館	0.03717	0	0.00044
Ｏ８２１４　動物園，植物園，水族館	-0.14449	0	0
Ｏ８２３　学習塾	0.02962	0.02746	0.03307
Ｏ８２４１　音楽教授業	0.03851	0.01383	0.03984
Ｏ８２４５　外国語会話教授業	0.03541	0.03214	0.02868
Ｐ８３１　病院	0	0.06238	0.04513
Ｐ８３３　歯科診療所	0.00432	0	0
Ｐ８３５　療術業	-0.01308	-0.00391	-0.01097
Ｐ８４　保健衛生	0.01833	0	0
Ｐ８４１　保健所	0.10383	0.08247	0
Ｐ８５２　福祉事務所	0.00010	0.02922	0
Ｐ８５３１　保育所	0	0	0.00135
Ｐ８５３９　その他の児童福祉事業	-0.04637	-0.04460	0
Ｐ８５４　老人福祉・介護事業	0.02987	0.02739	0.03864
Ｐ８５９　その他の社会保険・社会福祉・介護事業	-0.00174	0	0
Ｑ８６　郵便局	-0.05526	-0.01684	-0.00485
Ｑ８７　協同組合（他に分類されないもの）	0	0	0.01436
Ｒ８８　廃棄物処理業	0.08512	0.08391	0.09280
Ｒ８９　自動車整備業	0.02953	0.02348	0.02994
Ｒ９０　機械等修理業（別掲を除く）	-0.00545	-0.01136	-0.01403
Ｒ９１　職業紹介・労働者派遣業	-0.02831	-0.01921	-0.00007
Ｒ９３　政治・経済・文化団体	-0.00444	-0.00025	0
Ｒ９３３　学術・文化団体	0	-0.02161	-0.03322
Ｒ９４　宗教	0.02888	0.02949	0.03190
産業・従業者規模別事業所数			
（従業者規模別事業所数）Ａ～Ｓ　全産業（２）　５０～９９人	0	0.00001	0
（従業者規模別事業所数）Ａ～Ｓ　全産業（３）　１００～２９９人	0.03370	0.02685	0
（従業者規模別事業所数）Ｃ　鉱業，採石業，砂利採取業　２０人未満	-0.19365	-0.15684	-0.08968
（従業者規模別事業所数）Ｃ　鉱業，採石業，砂利採取業　２０人以上	-0.57285	0	-0.16060
（従業者規模別事業所数）Ｄ　建設業　２０人未満	0	0	0.00243
（従業者規模別事業所数）Ｄ　建設業　２０人以上	-0.02660	-0.00544	0
（従業者規模別事業所数）Ｅ　製造業　２０人以上	0.09020	0.09085	0.11287
（従業者規模別事業所数）Ｆ　電気・ガス・熱供給・水道業　２０人以上	0.09123	0.05664	0
（従業者規模別事業所数）Ｇ　情報通信業　２０人以上	-0.01804	-0.00964	0
（従業者規模別事業所数）Ｈ　運輸業，郵便業　２０人以上	0.07005	0.09615	0.09220
（従業者規模別事業所数）Ｉ　卸売業，小売業　２０人以上	0.00641	0.00481	0
（従業者規模別事業所数）Ｋ　不動産業，物品賃貸業　２０人以上	-0.04120	-0.01893	-0.00758
（従業者規模別事業所数）Ｍ　宿泊業，飲食サービス業　２０人未満	-0.00161	-0.00087	-0.00031
（従業者規模別事業所数）Ｍ　宿泊業，飲食サービス業　２０人以上	0.00973	0.00300	0.00515
（従業者規模別事業所数）Ｎ　生活関連サービス業，娯楽業　２０人以上	0.01111	0	0
（従業者規模別事業所数）Ｏ　教育，学習支援業　２０人以上	0	0	0.00051
（従業者規模別事業所数）Ｐ　医療，福祉　２０人以上	0.02287	0.00452	0.01886
（従業者規模別事業所数）Ｑ　複合サービス事業　２０人未満	-0.02733	-0.04976	0
（従業者規模別事業所数）Ｑ　複合サービス事業　２０人以上	0.06065	0.11999	0.07749
（従業者規模別事業所数）Ｓ　公務（他に分類されるものを除く）　２０人未満	-0.10709	-0.05761	-0.03909
（従業者規模別事業所数）Ｓ　公務（他に分類されるものを除く）　２０人以上	0.01097	0.02860	0
産業別従業者数			
Ｃ　鉱業，採石業，砂利採取業	-0.00122	0	0
Ｄ０７　職別工事業（設備工事業を除く）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00079	0.00037	0
Ｄ０８　設備工事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00004	-0.00000	0
Ｅ０９ 食料品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00094	0.00104	0.00093
Ｅ１０　飲料・たばこ・飼料製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00011	0.00013	0
Ｅ１１　繊維工業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00085	0.00054	0.00048
Ｅ１２　木材・木製品製造業（家具を除く）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00158	0.00233	0.00154

表 4.10　中型車　LASSO 回帰によって 3 か年のうち 1 回は選択された変数（続き）

結果表名	2016年	2017年	2018年
産業別従業者数			
Ｅ１３　家具・装備品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00013	-0.00008	0
Ｅ１４　パルプ・紙・紙加工品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00053	0	0
Ｅ１５　印刷・同関連業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00038	-0.00052	-0.00031
Ｅ１６　化学工業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00062	0.00051	0.00051
Ｅ１７　石油製品・石炭製品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00248	0.00244	0.00234
Ｅ１８　プラスチック製品製造業（別掲を除く）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00025	0.00060	0.00023
Ｅ１９　ゴム製品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00023	0.00005	0.00006
Ｅ２０　なめし革・同製品・毛皮製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00075	-0.00112	0
Ｅ２１　窯業・土石製品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00021	0	0
Ｅ２２　鉄鋼業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00009	0.00011	0.00018
Ｅ２４　金属製品製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00039	0.00030	0.00024
Ｅ２５　はん用機械器具製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00018	0.00020	0.00019
Ｅ２６　生産用機械器具製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00037	0.00035	0.00035
Ｅ２７　業務用機械器具製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00025	0.00011	0
Ｅ２９　電気機械器具製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00013	0.00017	0.00010
Ｅ３２　その他の製造業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00009	0	0
Ｆ３３　電気業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00041	0	0
Ｆ３５　熱供給業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.01763	0.00674	0
Ｆ３６　水道業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00000	0	0.00055
Ｇ３７　通信業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00045	0.00034	0.00014
Ｇ３９　情報サービス業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00004	-0.00011	-0.00021
Ｇ４１　映像・音声・文字情報制作業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00000	0	0
Ｈ　運輸業，郵便業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0
Ｈ４２　鉄道業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00064	-0.00059	-0.00015
Ｈ４３　道路旅客運送業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00081	-0.00066	-0.00044
Ｈ４４　道路貨物運送業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00003	0.00000	0
Ｈ４６　航空運輸業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00095	0.00140	0.00192
Ｈ４７　倉庫業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00000	0.00056
Ｉ５０　各種商品卸売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00002	0
Ｉ５２　飲食料品卸売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00022	0.00007	0
Ｉ５４　機械器具卸売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00016	-0.00014	-0.00006
Ｉ５５　その他の卸売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00029	0.00008	0
Ｉ５６９　その他の各種商品小売業（従業者が常時５０人未満のもの）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00320	0.00382	0.00608
Ｉ５８　飲食料品小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00064	0.00068	0.00052
Ｉ５８１　各種食料品小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00054	0.00048	0.00102
Ｉ５８５　酒小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00071	-0.00085	0
Ｉ６０　その他の小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00095	0.00105	0.00111
Ｉ６０６　書籍・文房具小売業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00025	0	0
Ｊ６２　銀行業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.00002	-0.00014
Ｊ６３１　中小企業等金融業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.00010	0
Ｋ６８　不動産取引業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.00003	0
Ｋ７０１　各種物品賃貸業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	-0.00244
Ｋ７０２　産業用機械器具賃貸業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00030	0	0
Ｋ７０５　スポーツ・娯楽用品賃貸業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00915	-0.00525	0
Ｋ７０９２　音楽・映像記録物賃貸業（別掲を除く）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00107	0.00136	0
Ｍ７５　宿泊業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00024	0.00001	0
Ｍ７５９１　会社・団体の宿泊所　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00057	-0.00198	0
Ｍ７７　持ち帰り・配達飲食サービス業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00045	0.00023	0
Ｎ８０１　映画館　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00193	0	0
Ｎ８０２　興行場（別掲を除く），興行団　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00041	0	0
Ｎ８０４１　スポーツ施設提供業（別掲を除く　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00061	0	0
Ｎ８０４２　体育館　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00068	0	0
Ｎ８０４３　ゴルフ場　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00253	-0.00176	0
Ｎ８０４４　ゴルフ練習場　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00756	0.00478	0.00721
Ｎ８０４５　ボウリング場　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00289	0.00057	0.00062
Ｎ８０４６　テニス場　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00704	0	0
Ｎ８０４８　フィットネスクラブ　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00219	-0.00235	-0.00146
Ｎ８０６３　マージャンクラブ　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.01364	-0.00720	0
Ｎ８０６５　ゲームセンター　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00045	0.00172
Ｎ８０６９　その他の遊戯場　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00786	0.00984	0
Ｏ８１　学校教育　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00018	0.00014	0.00016
Ｏ８１２　小学校　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00559	0.00493	0.00462
Ｏ８１３　中学校　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00350	0.00349	0.00408
Ｏ８１５　特別支援学校　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00004	0.00055
Ｏ８１７　専修学校，各種学校　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00061	-0.00014	-0.00057
Ｏ８２　その他の教育，学習支援業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00035	-0.00013	0
Ｏ８２１３　博物館，美術館　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00010	0	0

表 4.10　中型車　LASSO 回帰によって 3 か年のうち 1 回は選択された変数（続き）

結果表名	2016年	2017年	2018年
産業別従業者数			
Ｏ８２１４　動物園，植物園，水族館　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00846	0	0
Ｏ８２３　学習塾　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00007	0	0
Ｏ８２４１　音楽教授業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00143	0	0
Ｏ８２４５　外国語会話教授業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00136	-0.00083	0
Ｏ８２４６　スポーツ・健康教授業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00128	0.00070	0.00053
Ｐ　医療，福祉　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00012	0.00006	0.00013
Ｐ８３１　病院　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00001	0.00000	0
Ｐ８３３　歯科診療所　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00234	0.00257	0.00136
Ｐ８４　保健衛生　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00015	-0.00014	-0.00004
Ｐ８５　社会保険・社会福祉・介護事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00007	0.00051	0.00019
Ｐ８５３　児童福祉事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00078	0.00047	0.00021
Ｐ８５３１　保育所　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00003	0.00072	0.00177
Ｐ８５４　老人福祉・介護事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00005
Ｐ８５５　障害者福祉事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00037	0.00017	0
Ｐ８５９　その他の社会保険・社会福祉・介護事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00009	0.00012	0
Ｑ　複合サービス事業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00001	0.00010
Ｑ８６　郵便局　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00016	0.00016	0
Ｒ８８　廃棄物処理業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00004	0.00011
Ｒ９０　機械等修理業（別掲を除く）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00059	-0.00096	-0.00028
Ｒ９１　職業紹介・労働者派遣業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00009	-0.00010	-0.00006
Ｒ９１１　職業紹介業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00347	-0.00228	-0.00230
Ｒ９３３　学術・文化団体　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00011	0	0
Ｒ９４　宗教　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00037
Ｒ９５　その他のサービス業　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00226	0.00111	0.00203
Ｓ９７・９８　公務（他に分類されるものを除く）　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00000	0
産業・従業者規模別従業者数			
（従業者規模別）Ａ～Ｓ　全産業　５０～９９人　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00000	0.00001	0
（従業者規模別）Ｃ　鉱業，採石業，砂利採取業　２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	-0.01099	-0.00759
（従業者規模別）Ｄ　建設業　２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0	0.00030
（従業者規模別）Ｄ　建設業　２０人以上　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00033	-0.00029	-0.00035
（従業者規模別）Ｅ　製造業　２０人以上　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00008	0.00011	0.00009
（従業者規模別）Ｆ　電気・ガス・熱供給・水道業　２０人以上　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00009	0	0
（従業者規模別）Ｈ　運輸業，郵便業　２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0	0.00192	0.00142
（従業者規模別）Ｌ　学術研究，専門・技術サービス業　２０人以上　従業者総数（男女別の不詳を含む）	-0.00018	-0.00019	-0.00016
（従業者規模別）Ｍ　宿泊業，飲食サービス業　２０人以上　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00003	0.00005	0
（従業者規模別）Ｎ　生活関連サービス業，娯楽業　２０人以上　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00027	0.00039	0.00029
（従業者規模別）Ｐ　医療，福祉　２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00089	0.00033	0.00006
（従業者規模別）Ｑ　複合サービス事業　２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.01368	0.01242	0.00412
（従業者規模別）Ｓ　公務（他に分類されるものを除く）２０人未満　従業者総数（男女別の不詳を含む）	0.00902	0.00143	0
会社企業（単独事業所及び本所）・企業産業別・企業常雇規模別企業数			
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（１）　０～４人	-0.00944	-0.00802	-0.01130
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（１）　５～９人	-0.00170	-0.00774	-0.00316
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（１）　１０～１９人	-0.01196	-0.01438	-0.00708
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（２）　２０～２９人	-0.02021	-0.02119	-0.02743
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（２）　３０～４９人	-0.05430	-0.06515	-0.06021
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（３）　１００～２９９人	-0.06394	-0.06516	-0.04594
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（３）　１，０００～１，９９９人	-0.21788	-0.31731	-0.18410
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（４）　２，０００～４，９９９人	-0.04016	-0.01711	-0.10247
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（４）　５，０００人以上	-0.13877	-0.28123	-0.50524
（企業常雇規模別企業数）Ｅ　製造業（４）　（再掲）３００人以上	-0.06112	-0.05063	0
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（１）　０～４人	-0.00621	-0.00280	-0.00276
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（２）　２０～２９人	-0.03272	-0.03237	-0.01342
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（２）　３０～４９人	0.00304	0.00830	0
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（３）　１００～２９９人	-0.06072	-0.04737	-0.03522
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（３）　１，０００～１，９９９人	0.03209	0.01881	0
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（４）　２，０００～４，９９９人	-0.09669	-0.09778	-0.15218
（企業常雇規模別企業数）Ｉ　卸売業，小売業（４）　５，０００人以上	-0.43408	-0.27547	-0.14911
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（１）　０～４人	-0.01060	0	0
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（１）　５～９人	-0.01822	-0.01878	0
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（１）　１０～１９人	0.00205	0	0
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（２）　３０～４９人	0.05693	0.04539	0.02575
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（３）　１００～２９９人	-0.02175	-0.04426	-0.02707
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（３）　３００～９９９人	-0.03668	-0.03471	-0.00256
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（３）　１，０００～１，９９９人	-0.36006	-0.19397	-0.05406
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（４）　５，０００人以上	0	0.08106	0
（企業常雇規模別企業数）Ｒ　サービス業（他に分類されないもの）（４）　（再掲）３００人以上	0	0	-0.00048

4-6　事務所数，従業者数に着目した主成分分析の結果と比較

本節では，経済センサスメッシュデータの編成項目の区分において，産業別事業所数（以下，事業所数）と産業別従業者数（以下，従業者数）との相関関係を確かめるため，主成分分析を行う．

主成分分析は，相関のある多数の変数から相関のない少数で全体のばらつきを最もよく表す主成分と呼ばれる変数を合成する多変量解析の一手法で，データの次元を削減するために用いられる．主成分を与える変換は，第一主成分の分散を最大化し，続く主成分はそれまでに決定した主成分と直交するという拘束条件の下で分散を最大化するようにして選ばれる．主成分の分散を最大化することは，観測値の変化に対する説明能力を可能な限り主成分に持たせる目的で行われる．

経済センサスメッシュデータの編成項目において，事業所数と従業者数の区分はそれぞれ 168 の産業の分類に分かれており，その一覧を**表 4.11** に示す．

表 4.11　経済センサスメッシュデータの編成項目における事業所数，従業者数の区分の産業 168 分類

コード	結果表名
A～S	全産業
C～E	第２次産業
C	鉱業，採石業，砂利採取業
D	建設業
D06	総合工事業
D07	職別工事業（設備工事業を除く）
D08	設備工事業
E	製造業
E09	食料品製造業
E10	飲料・たばこ・飼料製造業
E11	繊維工業
E12	木材・木製品製造業（家具を除く）
E13	家具・装備品製造業
E14	パルプ・紙・紙加工品製造業
E15	印刷・同関連業
E16	化学工業
E17	石油製品・石炭製品製造業
E18	プラスチック製品製造業（別掲を除く）
E19	ゴム製品製造業
E20	なめし革・同製品・毛皮製造業
E21	窯業・土石製品製造業
E22	鉄鋼業
E23	非鉄金属製造業
E24	金属製品製造業
E25	はん用機械器具製造業
E26	生産用機械器具製造業
E27	業務用機械器具製造業
E28	電子部品・デバイス・電子回路製造業
E29	電気機械器具製造業
E30	情報通信機械器具製造業
E31	輸送用機械器具製造業
E32	その他の製造業
F～S	第３次産業
F	電気・ガス・熱供給・水道業
F33	電気業
F34	ガス業
F35	熱供給業
F36	水道業
G	情報通信業
G37	通信業
G38	放送業
G39	情報サービス業
G40	インターネット附随サービス業
G41	映像・音声・文字情報制作業
H	運輸業，郵便業
H42	鉄道業
H43	道路旅客運送業
H44	道路貨物運送業
H45	水運業
H46	航空運輸業
H47	倉庫業
H48	運輸に附帯するサービス業
H49	郵便業（信書便事業を含む）
I	卸売業，小売業
I50～55	卸売業
I50	各種商品卸売業

表 4.11　経済センサスメッシュデータの編成項目における事業所数，従業者数の区分の産業 168 分類（続き）

コード	結果表名
Ｉ５１	繊維・衣服等卸売業
Ｉ５２	飲食料品卸売業
Ｉ５３	建築材料，鉱物・金属材料等卸売業
Ｉ５４	機械器具卸売業
Ｉ５５	その他の卸売業
Ｉ５６～６１	小売業
Ｉ５６	各種商品小売業
Ｉ５６１	百貨店，総合スーパー
Ｉ５６９	その他の各種商品小売業（従業者が常時50人未満のもの）
Ｉ５７	織物・衣服・身の回り品小売業
Ｉ５８	飲食料品小売業
Ｉ５８１	各種食料品小売業
Ｉ５８５	酒小売業
Ｉ５９	機械器具小売業
Ｉ６０	その他の小売業
Ｉ６０３	医薬品・化粧品小売業
Ｉ６０６	書籍・文房具小売業
Ｊ	金融業，保険業
Ｊ６２	銀行業
Ｊ６２２	銀行（中央銀行を除く）
Ｊ６３	協同組織金融業
Ｊ６３１	中小企業等金融業
Ｋ	不動産業，物品賃貸業
Ｋ６８	不動産取引業
Ｋ６９	不動産賃貸業・管理業
Ｋ７０	物品賃貸業
Ｋ７０１	各種物品賃貸業
Ｋ７０２	産業用機械器具賃貸業
Ｋ７０３	事務用機械器具賃貸業
Ｋ７０４	自動車賃貸業
Ｋ７０５	スポーツ・娯楽用品賃貸業
Ｋ７０９	その他の物品賃貸業
Ｋ７０９２	音楽・映像記録物賃貸業（別掲を除く）
Ｋ７０９９	他に分類されない物品賃貸業
Ｌ	学術研究，専門・技術サービス業
Ｌ７１	学術・開発研究機関
Ｌ７２	専門サービス業（他に分類されないもの）
Ｌ７３	広告業
Ｌ７４	技術サービス業（他に分類されないもの）
Ｍ	宿泊業，飲食サービス業
Ｍ７５	宿泊業
Ｍ７５１	旅館，ホテル
Ｍ７５９１	会社・団体の宿泊所
Ｍ７６	飲食店
Ｍ７７	持ち帰り・配達飲食サービス業
Ｎ	生活関連サービス業，娯楽業
Ｎ７８	洗濯・理容・美容・浴場業
Ｎ７９	その他の生活関連サービス業
Ｎ８０	娯楽業
Ｎ８０１	映画館
Ｎ８０２	興行場（別掲を除く），興行団
Ｎ８０４	スポーツ施設提供業
Ｎ８０４１	スポーツ施設提供業（別掲を除く）
Ｎ８０４２	体育館
Ｎ８０４３	ゴルフ場
Ｎ８０４４	ゴルフ練習場

表 4.11　経済センサスメッシュデータの編成項目における事業所数，従業者数の区分の産業 168 分類（続き）

コード	結果表名
Ｎ８０４５	ボウリング場
Ｎ８０４６	テニス場
Ｎ８０４７	バッティング・テニス練習場
Ｎ８０４８	フィットネスクラブ
Ｎ８０６	遊戯場
Ｎ８０６３	マージャンクラブ
Ｎ８０６４	パチンコホール
Ｎ８０６５	ゲームセンター
Ｎ８０６９	その他の遊戯場
Ｏ	教育，学習支援業
Ｏ８１	学校教育
Ｏ８１１	幼稚園
Ｏ８１２	小学校
Ｏ８１３	中学校
Ｏ８１４	高等学校，中等教育学校
Ｏ８１５	特別支援学校
Ｏ８１６	高等教育機関
Ｏ８１７	専修学校，各種学校
Ｏ８２	その他の教育，学習支援業
Ｏ８２１３	博物館，美術館
Ｏ８２１４	動物園，植物園，水族館
Ｏ８２３	学習塾
Ｏ８２４１	音楽教授業
Ｏ８２４５	外国語会話教授業
Ｏ８２４６	スポーツ・健康教授業
Ｐ	医療，福祉
Ｐ８３	医療業
Ｐ８３１	病院
Ｐ８３２	一般診療所
Ｐ８３３	歯科診療所
Ｐ８３５	療術業
Ｐ８４	保健衛生
Ｐ８４１	保健所
Ｐ８５	社会保険・社会福祉・介護事業
Ｐ８５２	福祉事務所
Ｐ８５３	児童福祉事業
Ｐ８５３１	保育所
Ｐ８５３９	その他の児童福祉事業
Ｐ８５４	老人福祉・介護事業
Ｐ８５５	障害者福祉事業
Ｐ８５９	その他の社会保険・社会福祉・介護事業
Ｑ	複合サービス事業
Ｑ８６	郵便局
Ｑ８７	協同組合（他に分類されないもの）
Ｒ	サービス業（他に分類されないもの）
Ｒ８８	廃棄物処理業
Ｒ８９	自動車整備業
Ｒ９０	機械等修理業（別掲を除く）
Ｒ９１	職業紹介・労働者派遣業
Ｒ９１１	職業紹介業
Ｒ９２	その他の事業サービス業
Ｒ９３	政治・経済・文化団体
Ｒ９３３	学術・文化団体
Ｒ９４	宗教
Ｒ９５	その他のサービス業
Ｓ９７・９８	公務（他に分類されるものを除く）

次に，事業所数，従業者数を 168 の産業の分類において主成分分析を行う．産業 168 分類による事業所数における主成分分析結果の要約を**図 4.13**, 主成分得点プロットを**図 4.14** に示す. また，産業 168 分類による従業者数における主成分分析結果の要約を**図 4.15**，主成分得点プロットを**図 4.16** に示す．主成分分析結果の要約に含まれる項目の簡単な説明は，以下の通りである．

・Standard deviation（標準偏差）: 該当する主成分がもつ情報量
・Proportion of Variance（寄与率）: 全情報量のうち，該当する主成分が占める情報量の割合
・Cumulative Proportion（累積寄与率）: 選択した主成分が占める情報量の割合で，次元の縮約により失う情報量を測ることが可能

事業所数において，第 1 主成分の寄与率は約 0.36 で，第 5 主成分までで累積寄与率 0.5 以上，第 71 主成分までで累積寄与率 0.9 以上の情報を占めていることがわかる. また従業所数において，第 1 主成分の寄与率は約 0.27 で，第 13 主成分までで全体の 5 割以上の情報，第 83 主成分までで全体の 9 割以上の情報を占めていることがわかる．また，事業所数と従業者数の主成分得点プロットを見ると，2 つのデータの位置づけが似ているといえる．

```
Importance of components:
                          PC1     PC2     PC3     PC4     PC5     PC6     PC7     PC8     PC9    PC10    PC11    PC12    PC13
Standard deviation     7.7279 3.41863 2.90187 1.96031 1.59753 1.53332 1.4546 1.38295 1.36244 1.30483 1.2898 1.24199 1.22618
Proportion of Variance 0.3555 0.06957 0.05012 0.02287 0.01519 0.01399 0.0126 0.01138 0.01105 0.01013 0.0099 0.00918 0.00895
Cumulative Proportion  0.3555 0.42505 0.47517 0.49805 0.51324 0.52723 0.5398 0.55121 0.56226 0.57239 0.5823 0.59148 0.60043
                         PC14    PC15    PC16    PC17    PC18    PC19    PC20    PC21    PC22    PC23    PC24    PC25    PC26
Standard deviation     1.19637 1.18532 1.14719 1.12746 1.10916 1.08887 1.05093 1.04789 1.04458 1.04001 1.02740 1.0207 1.01566
Proportion of Variance 0.00852 0.00836 0.00783 0.00757 0.00732 0.00706 0.00657 0.00654 0.00649 0.00644 0.00628 0.0062 0.00614
Cumulative Proportion  0.60895 0.61731 0.62514 0.63271 0.64003 0.64709 0.65367 0.66020 0.66670 0.67313 0.67942 0.6856 0.69176
                         PC27    PC28    PC29    PC30    PC31    PC32    PC33    PC34    PC35    PC36    PC37    PC38    PC39
Standard deviation     1.00499 1.00011 0.99865 0.99232 0.98833 0.97987 0.97728 0.97448 0.96496 0.96428 0.95470 0.95398 0.94656
Proportion of Variance 0.00601 0.00595 0.00594 0.00586 0.00581 0.00572 0.00568 0.00565 0.00554 0.00553 0.00543 0.00542 0.00533
Cumulative Proportion  0.69777 0.70372 0.70966 0.71552 0.72134 0.72705 0.73274 0.73839 0.74393 0.74947 0.75489 0.76031 0.76564
                         PC40    PC41    PC42    PC43    PC44    PC45    PC46    PC47    PC48    PC49    PC50    PC51    PC52
Standard deviation     0.94289 0.93421 0.92676 0.9258 0.91747 0.90679 0.90469 0.89526 0.88521 0.88130 0.8693 0.86847 0.8594
Proportion of Variance 0.00529 0.00519 0.00511 0.0051 0.00501 0.00489 0.00487 0.00477 0.00466 0.00462 0.0045 0.00449 0.0044
Cumulative Proportion  0.77093 0.77613 0.78124 0.7863 0.79135 0.79625 0.80112 0.80589 0.81056 0.81518 0.8197 0.82417 0.8286
                         PC53    PC54    PC55    PC56    PC57    PC58    PC59    PC60    PC61    PC62    PC63    PC64    PC65
Standard deviation     0.85310 0.84726 0.84412 0.83590 0.83103 0.82753 0.82230 0.81027 0.80456 0.79086 0.78626 0.77564 0.7667
Proportion of Variance 0.00433 0.00427 0.00424 0.00416 0.00411 0.00408 0.00402 0.00391 0.00385 0.00372 0.00368 0.00358 0.0035
Cumulative Proportion  0.83289 0.83717 0.84141 0.84557 0.84968 0.85376 0.85778 0.86169 0.86554 0.86926 0.87294 0.87652 0.8800
                         PC66    PC67    PC68    PC69    PC70    PC71    PC72    PC73    PC74    PC75    PC76    PC77    PC78
Standard deviation     0.76214 0.75481 0.75391 0.74559 0.73916 0.73387 0.72250 0.71866 0.70885 0.70282 0.69954 0.68937 0.68177
Proportion of Variance 0.00346 0.00339 0.00338 0.00331 0.00325 0.00321 0.00311 0.00307 0.00299 0.00294 0.00291 0.00283 0.00277
Cumulative Proportion  0.88348 0.88687 0.89026 0.89356 0.89682 0.90002 0.90313 0.90620 0.90919 0.91213 0.91505 0.91788 0.92064
                         PC79    PC80    PC81    PC82    PC83    PC84    PC85    PC86    PC87    PC88    PC89    PC90    PC91
Standard deviation     0.68074 0.67452 0.66838 0.66370 0.65504 0.64990 0.64119 0.63913 0.63608 0.62568 0.62244 0.61812 0.60251
Proportion of Variance 0.00276 0.00271 0.00266 0.00262 0.00255 0.00251 0.00245 0.00243 0.00241 0.00233 0.00231 0.00227 0.00216
Cumulative Proportion  0.92340 0.92611 0.92877 0.93139 0.93394 0.93646 0.93891 0.94134 0.94375 0.94608 0.94838 0.95066 0.95282
                         PC92    PC93    PC94    PC95    PC96    PC97    PC98    PC99   PC100   PC101   PC102   PC103   PC104
Standard deviation     0.59537 0.58767 0.5789 0.57305 0.56972 0.56079 0.54669 0.54332 0.53851 0.52909 0.52379 0.5177 0.51626
Proportion of Variance 0.00211 0.00206 0.0020 0.00195 0.00193 0.00187 0.00178 0.00176 0.00173 0.00167 0.00163 0.0016 0.00159
Cumulative Proportion  0.95493 0.95698 0.9590 0.96093 0.96286 0.96474 0.96652 0.96827 0.97000 0.97167 0.97330 0.9749 0.97648
                        PC105   PC106   PC107   PC108   PC109   PC110   PC111   PC112   PC113   PC114   PC115   PC116   PC117
Standard deviation     0.49627 0.48303 0.47804 0.47277 0.46531 0.44337 0.43906 0.43126 0.42088 0.40777 0.40359 0.39357 0.37594
Proportion of Variance 0.00147 0.00139 0.00136 0.00133 0.00129 0.00117 0.00115 0.00111 0.00105 0.00099 0.00097 0.00092 0.00084
Cumulative Proportion  0.97795 0.97933 0.98070 0.98203 0.98331 0.98448 0.98563 0.98674 0.98779 0.98878 0.98975 0.99067 0.99152
                        PC118   PC119   PC120   PC121   PC122   PC123   PC124   PC125   PC126   PC127   PC128   PC129   PC130
Standard deviation     0.35486 0.3419 0.33284 0.30945 0.30451 0.29531 0.28232 0.27695 0.2588 0.25546 0.25072 0.24274 0.22966
Proportion of Variance 0.00075 0.0007 0.00066 0.00057 0.00055 0.00052 0.00047 0.00046 0.0004 0.00039 0.00037 0.00035 0.00031
Cumulative Proportion  0.99227 0.9930 0.99362 0.99419 0.99474 0.99526 0.99574 0.99619 0.9966 0.99698 0.99735 0.99770 0.99802
                        PC131   PC132   PC133   PC134   PC135   PC136   PC137   PC138   PC139   PC140   PC141   PC142   PC143
Standard deviation     0.21918 0.21786 0.21540 0.19555 0.18774 0.17816 0.15708 0.15034 0.1318 0.10670 0.05567 0.04847 0.04380
Proportion of Variance 0.00029 0.00028 0.00028 0.00023 0.00021 0.00019 0.00015 0.00013 0.0001 0.00007 0.00002 0.00001 0.00001
Cumulative Proportion  0.99830 0.99859 0.99886 0.99909 0.99930 0.99949 0.99964 0.99977 0.9999 0.99994 0.99996 0.99997 0.99999
                        PC144   PC145   PC146   PC147   PC148   PC149   PC150   PC151   PC152   PC153   PC154
Standard deviation     0.03904 0.02116 0.0176 0.003841 0.002516 3.813e-13 1.677e-13 9.203e-14 5.44e-14 3.924e-14 3.779e-14
Proportion of Variance 0.00001 0.00000 0.0000 0.000000 0.000000 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.00e+00 0.000e+00 0.000e+00
Cumulative Proportion  1.00000 1.00000 1.0000 1.000000 1.000000 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.00e+00 1.000e+00 1.000e+00
                         PC155     PC156     PC157     PC158     PC159     PC160     PC161     PC162     PC163     PC164
Standard deviation     3.261e-14 3.238e-14 2.766e-14 2.436e-14 2.26e-14 2.122e-14 2.055e-14 1.867e-14 1.73e-14 1.522e-14
Proportion of Variance 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.00e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.00e+00 0.000e+00
Cumulative Proportion  1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.00e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.00e+00 1.000e+00
                         PC165     PC166     PC167    PC168
Standard deviation     1.396e-14 1.317e-14 9.693e-15 8.07e-15
Proportion of Variance 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.00e+00
Cumulative Proportion  1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.00e+00
```

図 4.13　事業所数 168 分類による主成分分析結果の要約

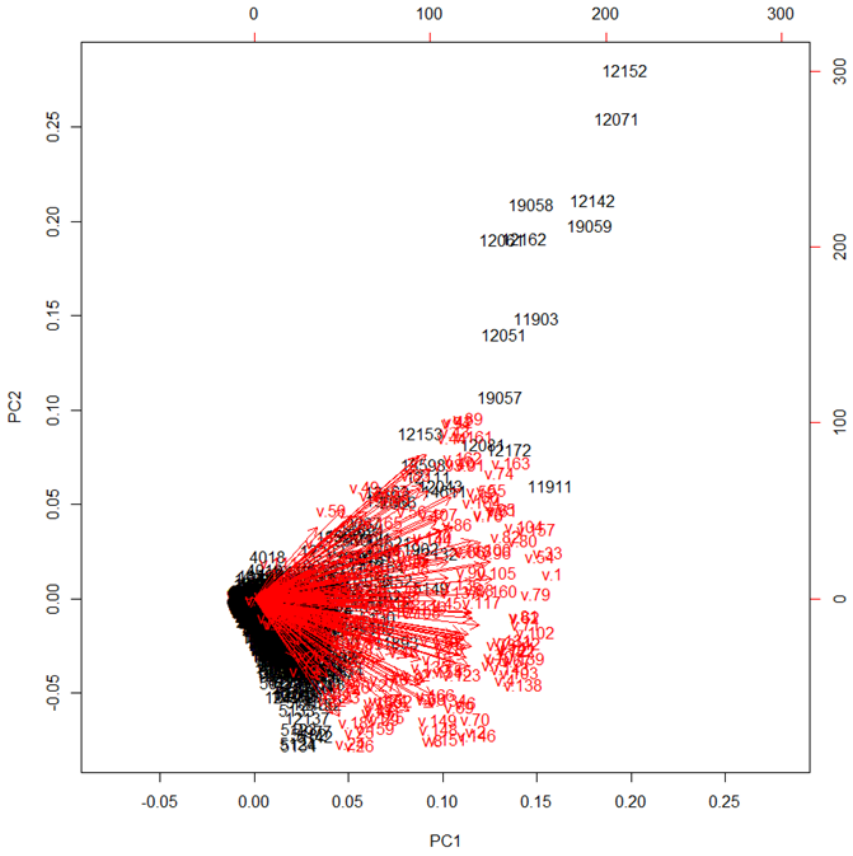

図 4.14　事業所数 168 分類による主成分得点プロット

```
Importance of components:
                          PC1     PC2     PC3     PC4     PC5     PC6     PC7     PC8     PC9    PC10    PC11    PC12    PC13
Standard deviation     6.6921 3.18048 2.30372 1.96098 1.81885 1.5876 1.55750 1.47417 1.45780 1.42469 1.38216 1.33156 1.31624
Proportion of Variance 0.2666 0.06021 0.03159 0.02289 0.01969 0.0150 0.01444 0.01294 0.01265 0.01208 0.01137 0.01055 0.01031
Cumulative Proportion  0.2666 0.32678 0.35837 0.38126 0.40095 0.4159 0.43039 0.44333 0.45598 0.46806 0.47943 0.48999 0.50030
                          PC14    PC15    PC16    PC17    PC18    PC19    PC20    PC21    PC22    PC23    PC24    PC25    PC26
Standard deviation     1.29026 1.25275 1.21467 1.1951 1.16965 1.1662 1.13579 1.11223 1.10694 1.09928 1.09449 1.07481 1.07156
Proportion of Variance 0.00991 0.00934 0.00878 0.0085 0.00814 0.0081 0.00768 0.00736 0.00729 0.00719 0.00713 0.00688 0.00683
Cumulative Proportion  0.51021 0.51955 0.52833 0.5368 0.54498 0.5531 0.56075 0.56811 0.57541 0.58260 0.58973 0.59661 0.60344
                          PC27    PC28    PC29    PC30    PC31    PC32    PC33    PC34    PC35    PC36    PC37    PC38    PC39
Standard deviation     1.05805 1.04649 1.04249 1.04079 1.02761 1.02480 1.0207 1.01736 1.01354 1.01050 1.00536 1.00176 0.99998
Proportion of Variance 0.00666 0.00652 0.00647 0.00645 0.00629 0.00625 0.0062 0.00616 0.00611 0.00608 0.00602 0.00597 0.00595
Cumulative Proportion  0.61011 0.61662 0.62309 0.62954 0.63583 0.64208 0.6483 0.65444 0.66056 0.66663 0.67265 0.67862 0.68458
                          PC40    PC41    PC42    PC43    PC44    PC45    PC46    PC47    PC48    PC49    PC50    PC51    PC52
Standard deviation     0.99763 0.99663 0.98958 0.98475 0.98151 0.97961 0.97565 0.97186 0.96898 0.96650 0.96532 0.95980 0.95630
Proportion of Variance 0.00592 0.00591 0.00583 0.00577 0.00573 0.00571 0.00567 0.00562 0.00559 0.00556 0.00555 0.00548 0.00544
Cumulative Proportion  0.69050 0.69641 0.70224 0.70801 0.71375 0.71946 0.72513 0.73075 0.73634 0.74190 0.74744 0.75293 0.75837
                          PC53    PC54    PC55    PC56    PC57    PC58    PC59    PC60    PC61    PC62    PC63    PC64    PC65
Standard deviation     0.94979 0.94224 0.93797 0.93731 0.93524 0.9257 0.92337 0.91398 0.91292 0.90601 0.90214 0.89730 0.89336
Proportion of Variance 0.00537 0.00528 0.00524 0.00523 0.00521 0.0051 0.00508 0.00497 0.00496 0.00489 0.00484 0.00479 0.00475
Cumulative Proportion  0.76374 0.76902 0.77426 0.77949 0.78470 0.7898 0.79487 0.79985 0.80481 0.80969 0.81454 0.81933 0.82408
                          PC66    PC67    PC68    PC69    PC70    PC71    PC72    PC73    PC74    PC75    PC76    PC77    PC78
Standard deviation     0.89283 0.88694 0.88168 0.87683 0.87053 0.86659 0.86065 0.85295 0.84940 0.84296 0.83675 0.82634 0.82481
Proportion of Variance 0.00474 0.00468 0.00463 0.00458 0.00451 0.00447 0.00441 0.00433 0.00429 0.00423 0.00417 0.00406 0.00405
Cumulative Proportion  0.82883 0.83351 0.83813 0.84271 0.84722 0.85169 0.85610 0.86043 0.86473 0.86896 0.87312 0.87719 0.88124
                          PC79    PC80    PC81    PC82    PC83    PC84    PC85    PC86    PC87    PC88    PC89    PC90    PC91
Standard deviation     0.81793 0.80884 0.80617 0.79423 0.79223 0.78181 0.77982 0.77608 0.76789 0.76085 0.75071 0.73981 0.73545
Proportion of Variance 0.00398 0.00389 0.00387 0.00375 0.00374 0.00364 0.00362 0.00359 0.00351 0.00345 0.00335 0.00326 0.00322
Cumulative Proportion  0.88522 0.88911 0.89298 0.89674 0.90047 0.90411 0.90773 0.91132 0.91483 0.91827 0.92163 0.92488 0.92810
                          PC92    PC93    PC94    PC95    PC96    PC97    PC98    PC99   PC100   PC101   PC102   PC103   PC104
Standard deviation     0.72798 0.72230 0.70878 0.70441 0.70206 0.69284 0.68379 0.66300 0.65785 0.63825 0.63205 0.62244 0.61516
Proportion of Variance 0.00315 0.00311 0.00299 0.00295 0.00293 0.00286 0.00278 0.00262 0.00258 0.00242 0.00238 0.00231 0.00225
Cumulative Proportion  0.93126 0.93436 0.93735 0.94031 0.94324 0.94610 0.94888 0.95150 0.95407 0.95650 0.95888 0.96118 0.96344
                         PC105   PC106   PC107   PC108   PC109   PC110   PC111   PC112   PC113   PC114   PC115   PC116  PC117
Standard deviation     0.59525 0.58927 0.5791 0.56895 0.5649 0.54495 0.53569 0.53161 0.52045 0.51212 0.48759 0.48073 0.4676
Proportion of Variance 0.00211 0.00207 0.0020 0.00193 0.0019 0.00177 0.00171 0.00168 0.00161 0.00156 0.00142 0.00138 0.0013
Cumulative Proportion  0.96554 0.96761 0.9696 0.97154 0.9734 0.97520 0.97691 0.97859 0.98020 0.98177 0.98318 0.98456 0.9859
                         PC118   PC119   PC120   PC121   PC122   PC123  PC124   PC125   PC126   PC127  PC128   PC129   PC130
Standard deviation     0.44636 0.42700 0.41638 0.39753 0.38498 0.37949 0.3670 0.35992 0.34656 0.32692 0.3180 0.30931 0.30011
Proportion of Variance 0.00119 0.00109 0.00103 0.00094 0.00088 0.00086 0.0008 0.00077 0.00071 0.00064 0.0006 0.00057 0.00054
Cumulative Proportion  0.98704 0.98813 0.98916 0.99010 0.99098 0.99184 0.9926 0.99341 0.99413 0.99477 0.9954 0.99594 0.99647
                         PC131  PC132   PC133   PC134  PC135   PC136  PC137   PC138   PC139   PC140   PC141   PC142   PC143
Standard deviation     0.29673 0.2887 0.27801 0.26706 0.2603 0.24379 0.2241 0.17871 0.15091 0.14905 0.07458 0.06196 0.05559
Proportion of Variance 0.00052 0.0005 0.00046 0.00042 0.0004 0.00035 0.0003 0.00019 0.00014 0.00013 0.00003 0.00002 0.00002
Cumulative Proportion  0.99700 0.9975 0.99795 0.99838 0.9988 0.99914 0.9994 0.99962 0.99976 0.99989 0.99993 0.99995 0.99997
                         PC144   PC145   PC146    PC147     PC148   PC149     PC150     PC151     PC152     PC153     PC154
Standard deviation     0.05025 0.04884 0.02603 0.003561 1.377e-13 6.5e-14 2.993e-14 2.539e-14 2.307e-14 2.036e-14 1.887e-14
Proportion of Variance 0.00002 0.00001 0.00000 0.000000 0.000e+00 0.0e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00
Cumulative Proportion  0.99998 1.00000 1.00000 1.000000 1.000e+00 1.0e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00
                         PC155     PC156     PC157     PC158     PC159     PC160     PC161     PC162     PC163    PC164
Standard deviation     1.78e-14 1.631e-14 1.383e-14 1.161e-14 1.157e-14 1.111e-14 1.055e-14 1.036e-14 8.694e-15 7.77e-15
Proportion of Variance 0.00e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.000e+00 0.00e+00
Cumulative Proportion  1.00e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.000e+00 1.00e+00
                         PC165     PC166   PC167     PC168
Standard deviation     6.681e-15 6.176e-15 5.3e-15 2.681e-15
Proportion of Variance 0.000e+00 0.000e+00 0.0e+00 0.000e+00
Cumulative Proportion  1.000e+00 1.000e+00 1.0e+00 1.000e+00
```

図 4.15　従業者数 168 分類による主成分分析結果の要約

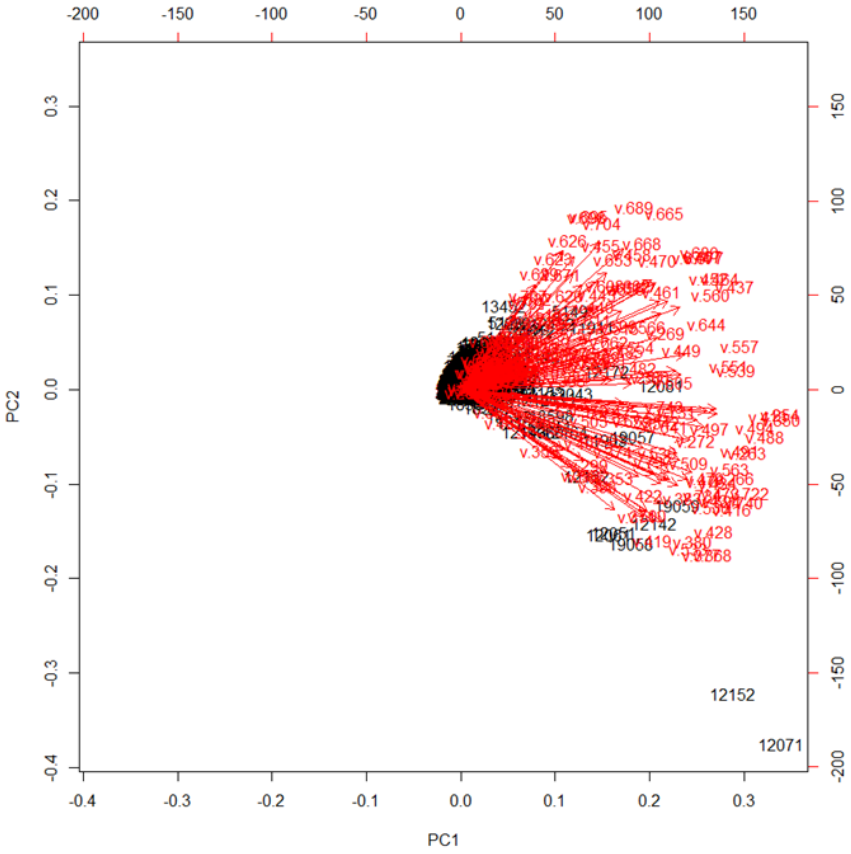

図 4.16　従業者数 168 分類による主成分得点のプロット

また，第 2 章の**表 2.4** における大分類コードでの 17 の産業の分類において主成分分析を行う．産業 17 分類による事業所数における主成分分析結果の要約を**図 4.17**，主成分得点プロットを**図 4.18** に示す．また産業 17 分類による従業者数における主成分分析結果の要約を**図 4.19**，主成分得点プロットを**図 4.20** に示す．

事業所数において，第 1 主成分の寄与率は約 0.57 で，第 7 主成分までで累積寄与率 0.9 以上の情報を占めていることがわかる．また従業所数において，第 1 主成分の寄与率は約 0.50 で，第 9 主成分までで全体の 9 割以上の情報を占めていることがわかる．また主成分得点プロットにおいては，事業所数で第 1 主成分の高い産業は従業者数でも第 1 主成分が高く，全体でみると事業所数と従業者数で相関関係があると考えられる．一方，事業所数で第 2 主成分の高い産業は従業者数では第 2 主成分が低いといった傾向がみられる．

```
Importance of components:
                          PC1     PC2     PC3     PC4     PC5     PC6     PC7     PC8     PC9    PC10    PC11    PC12    PC13
Standard deviation     3.1237 1.17644 1.0390 0.99942 0.97121 0.80147 0.70637 0.65227 0.60838 0.4517 0.43600 0.35137 0.34014
Proportion of Variance 0.5739 0.08141 0.0635 0.05875 0.05549 0.03779 0.02935 0.02503 0.02177 0.0120 0.01118 0.00726 0.00681
Cumulative Proportion  0.5739 0.65537 0.7189 0.77763 0.83311 0.87090 0.90025 0.92527 0.94705 0.9590 0.97023 0.97749 0.98430
                         PC14    PC15    PC16    PC17
Standard deviation     0.29695 0.27633 0.2406 0.21099
Proportion of Variance 0.00519 0.00449 0.0034 0.00262
Cumulative Proportion  0.98949 0.99398 0.9974 1.00000
```

図 4.17　事業所数 17 分類による主成分分析結果の要約

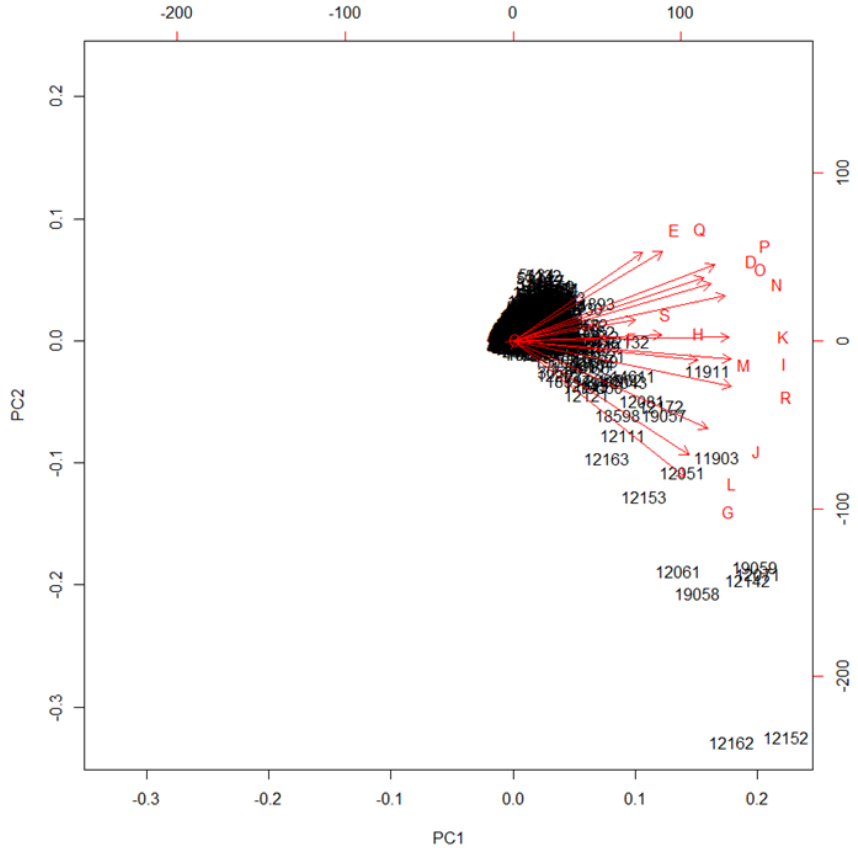

図 4.18　事業所数 17 分類による主成分得点プロット

```
Importance of components:
                          PC1     PC2     PC3     PC4     PC5     PC6     PC7     PC8     PC9     PC10    PC11    PC12    PC13
Standard deviation     2.9148 1.14639 1.00431 0.99971 0.98626 0.90683 0.84866 0.78276 0.75027 0.69128 0.49834 0.42579 0.41149
Proportion of Variance 0.4998 0.07731 0.05933 0.05879 0.05722 0.04837 0.04237 0.03604 0.03311 0.02811 0.01461 0.01066 0.00996
Cumulative Proportion  0.4998 0.57707 0.63640 0.69519 0.75240 0.80078 0.84314 0.87919 0.91230 0.94041 0.95501 0.96568 0.97564
                          PC14    PC15    PC16    PC17
Standard deviation     0.3846 0.32844 0.29515 0.26683
Proportion of Variance 0.0087 0.00635 0.00512 0.00419
Cumulative Proportion  0.9843 0.99069 0.99581 1.00000
```

図 4.19　従業者数 17 分類による主成分分析結果の要約

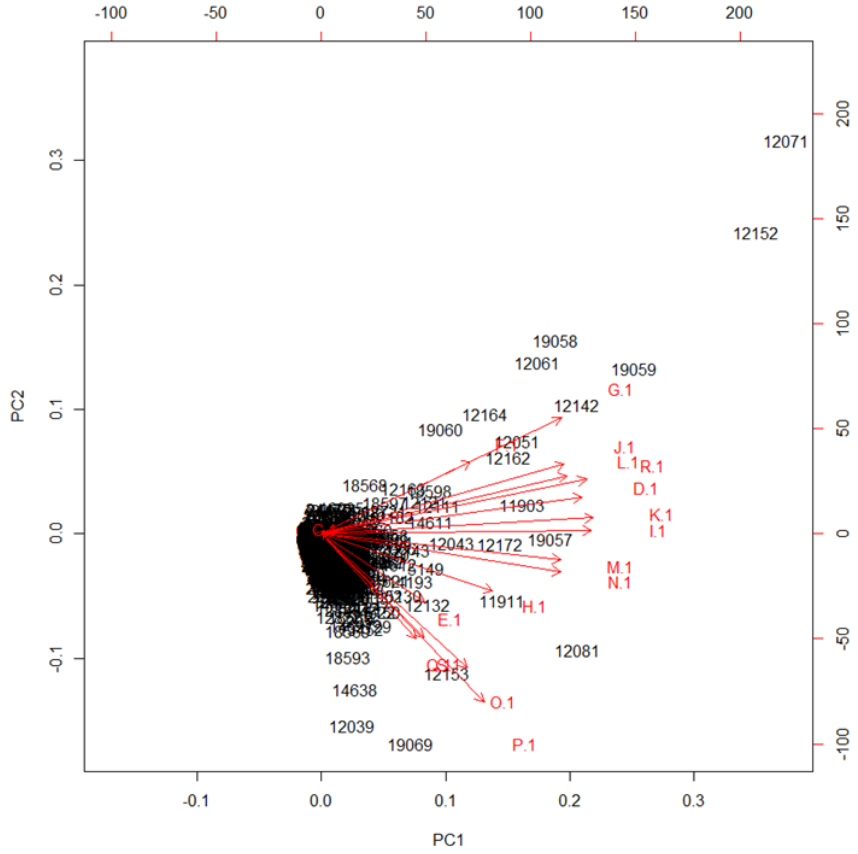

図 4.20　従業者数 17 分類による主成分得点プロット

4-7　事業所数，従業者数に着目した LASSO 回帰分析の結果と比較

前節の結果を受け，経済センサスメッシュデータの編成区分のうち，事業所数と従業者数において変数選択に違いがあるかどうかを確かめるため，LASSO 回帰を行う．

本節では，事業所数，従業者数に加え，従業者数を事業所数で割ることで求まる，産業別の 1 事業所当たりの平均従業者数を分析に使用する．経済センサスメッシュデータのうち，その 3 つの項目の全通りの組み合わせで 7 つのデータを作成し，その一覧を**表 4.12** に示す．

表 4.12　経済センサスメッシュデータのうち，
本章で使用する 7 つのデータに含まれる項目と変数の数

データ名	事業所数	従業者数	1事業所当たりの従業者数	変数
1	○			168
2		○		168
3			○	168
12	○	○		336
13	○		○	336
23		○	○	336
123	○	○	○	504

次に，3 か年の特大車・大型車，中型車のデータにおいて，LASSO 回帰分析を行う．特大車・大型車のデータにおいて，LASSO 回帰結果の要約を**表 4.13** に示す．また，中型車のデータにおいて，LASSO 回帰結果の要約を**表 4.14** に示す．結果項目の数値が比較的小さいデータの結果を赤で示している．特大車・大型車，中型車ともに，データ 1 とデータ 2 を比較すると，データ 1 の方が結果項目の数値が小さく，従業者数より事業所数の方がトラック発生量への影響が強いことが考えられる．また，特大車・大型車，中型車ともにデータ 123 の結果が全体的に最も結果項目の数値が小さく，変数の多いデータほど結果項目の数値が小さくなっているという特徴がみられる．前節の結果より事業所数と従業員数には相関関係があるとわかったため，変数の多いデータほど結果項目の数値が小さくなっていると考えられる．

表 4.13　特大車・大型車　LASSO 回帰結果の要約

データ名	結果項目	2016年	2017年	2018年
1	最小の平均二乗誤差でのλ	3.101193	3.142242	3.013618
	最小の平均二乗誤差	0.01404762	0.009966492	0.008339874
	標準誤差	0.03561585	0.02773236	0.02795195
2	最小の平均二乗誤差でのλ	3.168712	3.210649	3.100455
	最小の平均二乗誤差	0.02413202	0.01894539	0.01096355
	標準誤差	0.05079558	0.04803346	0.04857534
3	最小の平均二乗誤差でのλ	3.233788	3.200947	2.982552
	最小の平均二乗誤差	0.02592684	0.02726075	0.02172673
	標準誤差	0.1829088	0.1002754	0.0877112
12	最小の平均二乗誤差でのλ	3.040771	3.072287	2.95075
	最小の平均二乗誤差	0.01541725	0.008274357	0.007598983
	標準誤差	0.03561585	0.02773236	0.02546877
13	最小の平均二乗誤差でのλ	3.091775	3.080876	2.871669
	最小の平均二乗誤差	0.02454862	0.01911484	0.01755464
	標準誤差	0.3026469	0.2356567	0.1637151
23	最小の平均二乗誤差でのλ	3.11479	3.103099	2.922116
	最小の平均二乗誤差	0.05079558	0.03987823	0.0334811
	標準誤差	0.1868454	0.133656	0.1231562
123	最小の平均二乗誤差でのλ	3.058804	3.051701	2.868592
	最小の平均二乗誤差	0.09910321	0.04415775	0.01599513
	標準誤差	0.2086028	0.1956463	0.1971954

表 4.14　中型車　LASSO 回帰結果の要約

データ名	結果項目	2016年	2017年	2018年
1	最小の平均二乗誤差でのλ	2.84102	2.999954	3.051418
	最小の平均二乗誤差	0.004565537	0.00452294	0.01311286
	標準誤差	0.02220039	0.03190845	0.0439491
2	最小の平均二乗誤差でのλ	2.965552	3.125275	3.151585
	最小の平均二乗誤差	0.00853674	0.01116274	0.01159033
	標準誤差	0.03140137	0.04106078	0.04679037
3	最小の平均二乗誤差でのλ	2.866191	3.014708	2.935755
	最小の平均二乗誤差	0.02519317	0.02282248	0.01537733
	標準誤差	0.07693629	0.08394974	0.04696013
12	最小の平均二乗誤差でのλ	2.798236	2.961709	2.992091
	最小の平均二乗誤差	0.007269625	0.009520355	0.01194795
	標準誤差	0.02220039	0.03190845	0.03648731
13	最小の平均二乗誤差でのλ	2.656908	2.834613	2.758631
	最小の平均二乗誤差	0.0243649	0.02413757	0.01439135
	標準誤差	0.08962334	0.1173714	0.05809812
23	最小の平均二乗誤差でのλ	2.735085	2.885529	2.831882
	最小の平均二乗誤差	0.02861176	0.0283016	0.0139606
	標準誤差	0.07254124	0.07875089	0.04679037
123	最小の平均二乗誤差でのλ	2.653878	2.830726	2.744224
	最小の平均二乗誤差	0.009610017	0.02649095	0.006229671
	標準誤差	0.1079516	0.128815	0.05809812

次に，事業所数と従業者数によってトラックの発生量の要因に違いがあるかどうかを確かめるため，データ 1，2 において，LASSO 回帰分析を用いて得られた選択変数の比較を行う．特大車・大型車のプローブデータとデータ 1，2 において，LASSO 回帰分析を行った際に得られた選択変数の比較を**表 4.15** に示す．また中型車のプローブデータとデータ 1，2 において，LASSO 回帰分析を行った際に得られた選択変数の比較を**表 4.16** に示す．3 か年すべてのデータで選択された変数のうち特に係数の大きかった変数を赤で示している．特大車・大型車において，データ 1，2 で，選択される変数や係数の大きい変数は比較的似ている傾向にあるが，データ 1 の方が係数の値が大きい傾向にあり，事業所の方が従業者数よりトラックの発生量に影響していると考えられる．データ 1 において特に係数の大きい変数は，C，E16，E17，F35，H44，H45，H47，I561，N8043，N8044 などが挙げられ，これらの産業の事業所数がトラック発生量に影響していると考えられる．またデータ 2 において特に係数の大きい変数は，E12，H47，I569，I59，N8044，R88，R89，R95 などが挙げられ，これらの産業の従業者数がトラック発生量に影響していると考えられる．中型車でも比較的同じような傾向がみられたが，特大車・大型車に比べてデータ数が多いため，全体的な係数の数値が大きい傾向にあった．

表 4.15 特大車・大型車　データ 1 とデータ 2 の LASSO 回帰分析による選択変数比較

コード	結果表名	1			2		
		2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
	(Intercept)	2.09368	2.16131	2.25386	2.14997	2.22488	2.32834
A～S	全産業	0	0	0	0	0	0
C～E	第２次産業	0	0	0	0	0.00001	0.00035
C	鉱業，採石業，砂利採取業	0.15682	0.16077	0.28504	0	0	0
D	建設業	0	0	0	0	0	0
D06	総合工事業	0	0.00142	0.01348	0	0	0
D07	職別工事業（設備工事業を除く）	0	0	0	0.00052	0.00164	0.00274
D08	設備工事業	0.01034	0.01809	0.02386	0.00005	0.00018	0.00026
E	製造業	0	0	0	0.00026	0.00029	0.00002
E09	食料品製造業	0	0.00288	0.00419	0.00114	0.00108	0.00108
E10	飲料・たばこ・飼料製造業	0.09076	0.06907	0.08337	0.00380	0.00356	0.00294
E11	繊維工業	0	0.00182	0.00201	0.00049	0.00093	0.00138
E12	木材・木製品製造業（家具を除く）	0.01760	0.03178	0	0.00707	0.00682	0.00604
E13	家具・装備品製造業	0	0	0	0	-0.00008	-0.00048
E14	パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0	0	0.00079	0.00104	0.00120
E15	印刷・同関連業	-0.01402	-0.00833	-0.01858	0	0	-0.00055
E16	化学工業	0.13692	0.15343	0.16145	0.00097	0.00106	0.00114
E17	石油製品・石炭製品製造業	0.27990	0.38000	0.34006	0.00528	0.00601	0.00635
E18	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	0	0	0	0.00103	0.00105	0.00112
E19	ゴム製品製造業	-0.00488	-0.00989	-0.00971	0	0.00016	0.00028
E20	なめし革・同製品・毛皮製造業	0.00337	0.00536	0.00269	0	0	0
E21	窯業・土石製品製造業	0	0.00484	0.00191	0.00109	0.00160	0.00167
E22	鉄鋼業	0.10065	0.09678	0.09999	0.00074	0.00082	0.00075
E23	非鉄金属製造業	0.01055	0.04334	0.03039	0.00001	0.00007	0
E24	金属製品製造業	-0.01064	-0.01420	-0.01585	0.00141	0.00124	0.00117
E25	はん用機械器具製造業	0	0	0	0.00019	0.00021	0.00021
E26	生産用機械器具製造業	0	0	0	0.00062	0.00091	0.00101
E27	業務用機械器具製造業	0	0	0	0	0	0.00009
E28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	0.03646	0.06169	0.06026	0	0	0
E29	電気機械器具製造業	0	-0.00970	-0.00818	0	0	0.00007
E30	情報通信機械器具製造業	0	0.01763	0	0	0	0
E31	輸送用機械器具製造業	0.06990	0.08099	0.09642	0	-0.00001	-0.00007
E32	その他の製造業	0	-0.01149	-0.00713	0	0	0
F～S	第３次産業	0	0	0	0	0	0
F	電気・ガス・熱供給・水道業	0.07388	0.06168	0.09269	0	0	0
F33	電気業	0	0	0	0	0	0
F34	ガス業	0	0.06656	0.03875	0	0	0
F35	熱供給業	0.21464	0.39934	0.45397	0.01316	0.01445	0.01772
F36	水道業	0.04897	0.06280	0.09758	0.00156	0.00087	0.00331
G	情報通信業	-0.00112	0	0	0	0	0
G37	通信業	0	0	0	0	0	0
G38	放送業	0	-0.00050	-0.01019	0	0	0
G39	情報サービス業	-0.00576	-0.00377	-0.00307	-0.00027	-0.00035	-0.00041
G40	インターネット附随サービス業	-0.05067	-0.05151	-0.07609	-0.00148	-0.00112	-0.00286
G41	映像・音声・文字情報制作業	0	0	0	0	0	0
H	運輸業，郵便業	0	0	0	0.00040	0.00036	0.00006
H42	鉄道業	0.03915	0.07348	0.07273	0	0	0
H43	道路旅客運送業	-0.00268	0	-0.00494	0	0	0
H44	道路貨物運送業	0.15290	0.15683	0.15573	0.00252	0.00255	0.00277
H45	水運業	-0.18904	-0.20358	-0.22385	0	0	0
H46	航空運輸業	0	0	0.02495	0	0.00046	0.00153
H47	倉庫業	0.25239	0.25687	0.24208	0.00620	0.00666	0.00688
H48	運輸に附帯するサービス業	0.06898	0.07727	0.08718	0.00125	0.00142	0.00209
H49	郵便業（信書便事業を含む）	0	-0.05050	-0.16499	0	0	-0.00046
I	卸売業，小売業	0	0	0	0	0	0
I50～55	卸売業	-0.00261	-0.00271	-0.00351	0	0	0
I50	各種商品卸売業	0	0	0	0	0	0

表 4.15 特大車・大型車　データ 1 とデータ 2 の LASSO 回帰分析による選択変数比較（続き）

コード	結果表名	1			2		
		2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
Ｉ５１	繊維・衣服等卸売業	-0.00108	0	0	-0.00008	-0.00018	-0.00009
Ｉ５２	飲食料品卸売業	0	0	0	0	0	0
Ｉ５３	建築材料，鉱物・金属材料等卸売業	0	0	0	0	0	0
Ｉ５４	機械器具卸売業	0	0	-0.00071	-0.00001	-0.00002	-0.00026
Ｉ５５	その他の卸売業	-0.00563	-0.01412	-0.01161	0	0	0
Ｉ５６～６１	小売業	0	0	0	0	0	0
Ｉ５６	各種商品小売業	0.07162	0.03172	0	0	0	0
Ｉ５６１	百貨店，総合スーパー	0.12637	0.24537	0.24441	0.00002	0.00032	0.00014
Ｉ５６９	その他の各種商品小売業（従業者が常時50人未満のもの）	0.04689	0.15178	0.18627	0.00269	0.00513	0.00439
Ｉ５７	織物・衣服・身の回り品小売業	0	0	0	0	0	-0.00030
Ｉ５８	飲食料品小売業	0	0	0	0.00029	0.00054	0.00086
Ｉ５８１	各種食料品小売業	0	0.00154	0.00057	0.00001	0	0
Ｉ５８５	酒小売業	-0.00523	-0.02327	-0.03638	0	0	-0.00379
Ｉ５９	機械器具小売業	0.03356	0.03707	0.05223	0.00288	0.00243	0.00312
Ｉ６０	その他の小売業	0	0	0	0.00026	0.00048	0.00103
Ｉ６０３	医薬品・化粧品小売業	0	0	0	0	0	0
Ｉ６０６	書籍・文房具小売業	0	0	0	0	0	0
Ｊ	金融業，保険業	0	0	-0.00574	0	0	0
Ｊ６２	銀行業	-0.03211	-0.04734	-0.03390	-0.00045	-0.00048	-0.00034
Ｊ６２２	銀行（中央銀行を除く）	0	0	0	0	0	0
Ｊ６３	協同組織金融業	-0.04581	-0.06564	-0.06913	0	0	0
Ｊ６３１	中小企業等金融業	0	0	0	0	0	0
Ｋ	不動産業，物品賃貸業	0	0	0	0	0	0
Ｋ６８	不動産取引業	-0.00930	-0.00551	-0.00546	-0.00059	-0.00070	-0.00161
Ｋ６９	不動産賃貸業・管理業	0	0	0	0	0	0
Ｋ７０	物品賃貸業	0	0.01541	0.00419	0	0	0
Ｋ７０１	各種物品賃貸業	0	0.00980	0.04138	-0.00470	-0.00510	-0.00858
Ｋ７０２	産業用機械器具賃貸業	0.05403	0.05640	0.11209	0.00297	0.00253	0.00337
Ｋ７０３	事務用機械器具賃貸業	-0.01381	0	0	0	0	0
Ｋ７０４	自動車賃貸業	0	0	0	0	0	0
Ｋ７０５	スポーツ・娯楽用品賃貸業	0.03546	0.13726	0.01141	0	0	0
Ｋ７０９	その他の物品賃貸業	0	0	0	0	0.00012	0.00010
Ｋ７０９２	音楽・映像記録物賃貸業（別掲を除く）	-0.00347	-0.05608	-0.05750	0	0	0
Ｋ７０９９	他に分類されない物品賃貸業	0.02156	0.03337	0.02619	0	0	0
Ｌ	学術研究，専門・技術サービス業	0	0	0	0	0	-0.00005
Ｌ７１	学術・開発研究機関	0.02028	0.05054	0.05959	0	0	0
Ｌ７２	専門サービス業（他に分類されないもの）	0	0	0	-0.00059	-0.00062	-0.00059
Ｌ７３	広告業	0	-0.02905	-0.01822	0	0	0
Ｌ７４	技術サービス業（他に分類されないもの）	0	0	0	0	0	0
Ｍ	宿泊業，飲食サービス業	0	0	0	0	0	0
Ｍ７５	宿泊業	0	0	0.00208	0	0	0
Ｍ７５１	旅館，ホテル	0	0	0	0	0.00011	0.00041
Ｍ７５９１	会社・団体の宿泊所	0	0.03617	0.13288	0	0	0
Ｍ７６	飲食店	0	0	0	0	0	0
Ｍ７７	持ち帰り・配達飲食サービス業	0.05409	0.05251	0.05656	0	0.00019	0.00028
Ｎ	生活関連サービス業，娯楽業	0	0	0	0	0	0
Ｎ７８	洗濯・理容・美容・浴場業	-0.00123	-0.00020	-0.00072	0	0	0
Ｎ７９	その他の生活関連サービス業	0	0	0	0	0	0
Ｎ８０	娯楽業	0	0.00846	0.01416	0	0.00016	0.00042
Ｎ８０１	映画館	0	0	-0.00093	0	0	0
Ｎ８０２	興行場（別掲を除く），興行団	0.02596	0.10375	0.04293	0	0	0
Ｎ８０４	スポーツ施設提供業	0.01006	0.01719	0.02681	0	0	0
Ｎ８０４１	スポーツ施設提供業（別掲を除く）	0	0.02935	0.02163	0	0	-0.00089
Ｎ８０４２	体育館	0	0.01394	0.00171	0	0	0.00203
Ｎ８０４３	ゴルフ場	-0.15674	-0.10196	-0.09258	-0.00063	-0.00054	-0.00272
Ｎ８０４４	ゴルフ練習場	0.19569	0.24570	0.26522	0.00236	0.00343	0.00758

表 4.15 特大車・大型車　データ 1 とデータ 2 の LASSO 回帰分析による選択変数比較（続き）

コード	結果表名	1			2		
		2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
Ｎ８０４５	ボウリング場	0.06880	0.05209	0.10011	0	0.00114	0.00201
Ｎ８０４６	テニス場	0	0	0	0	0	0
Ｎ８０４７	バッティング・テニス練習場	0.06838	0.03138	0.06072	0	0.00949	0.01152
Ｎ８０４８	フィットネスクラブ	0	0	0	-0.00013	-0.00108	-0.00349
Ｎ８０６	遊戯場	0	0	0	0	0	0
Ｎ８０６３	マージャンクラブ	-0.01896	-0.09808	-0.16768	0	-0.00993	-0.03180
Ｎ８０６４	パチンコホール	0.06656	0.06813	0.06239	0.00082	0.00065	0.00108
Ｎ８０６５	ゲームセンター	0	0	0	0.00035	0	0.00178
Ｎ８０６９	その他の遊戯場	0	-0.01381	-0.09170	0	0	0
Ｏ	教育，学習支援業	0	0	0	0	0	0
Ｏ８１	学校教育	0	0	0	0	0	0.00010
Ｏ８１１	幼稚園	0.01602	0.03444	0.10916	0	0	0.00300
Ｏ８１２	小学校	0	0	0	0.00144	0.00146	0.00216
Ｏ８１３	中学校	0	-0.00952	0	0	0	0.00060
Ｏ８１４	高等学校，中等教育学校	0	0	0.03052	0	0	0.00065
Ｏ８１５	特別支援学校	0	0	0.17900	0	0	0.00078
Ｏ８１６	高等教育機関	0	0	0.05248	0	0	0
Ｏ８１７	専修学校，各種学校	0	0	0	0	0	-0.00040
Ｏ８２	その他の教育，学習支援業	0	0	0	0	0	0
Ｏ８２１３	博物館，美術館	0.07914	0.09004	0.10449	0.00049	0.00382	0.00769
Ｏ８２１４	動物園，植物園，水族館	0	0	0	0	0.00192	0.00315
Ｏ８２３	学習塾	0	0	0.00423	0	0	0
Ｏ８２４１	音楽教授業	0	0	0	0	0	0
Ｏ８２４５	外国語会話教授業	-0.00822	-0.00273	0	0	0	-0.00024
Ｏ８２４６	スポーツ・健康教授業	0	0	0	0	0	0.00175
Ｐ	医療，福祉	0	0	0	0	0	0
Ｐ８３	医療業	0	0	0	0	0	0
Ｐ８３１	病院	0	0.00370	0.03079	0.00002	0.00003	0.00011
Ｐ８３２	一般診療所	0	0	0	0	0	0
Ｐ８３３	歯科診療所	-0.00834	-0.00312	0	0	0	0
Ｐ８３５	療術業	0	-0.00709	-0.01179	0	0	-0.00029
Ｐ８４	保健衛生	0.04601	0.04591	0.06812	0	0	0
Ｐ８４１	保健所	0	0	0	0	0.00026	0.00052
Ｐ８５	社会保険・社会福祉・介護事業	0	0	0	0.00008	0	0.00026
Ｐ８５２	福祉事務所	0	0	0	0	0	0
Ｐ８５３	児童福祉事業	0	0	0	0.00044	0.00102	0.00060
Ｐ８５３１	保育所	0	0.00305	0.01395	0	0	0.00065
Ｐ８５３９	その他の児童福祉事業	0	-0.02848	-0.03176	0	0	0
Ｐ８５４	老人福祉・介護事業	0	0.00209	0.01538	0.00039	0.00042	0.00058
Ｐ８５５	障害者福祉事業	0	-0.00142	0	0	0	0
Ｐ８５９	その他の社会保険・社会福祉・介護事業	0	0	0.01080	0	0	0
Ｑ	複合サービス事業	0	0	0	0	0	0
Ｑ８６	郵便局	-0.01860	-0.05059	-0.06516	0	0	0
Ｑ８７	協同組合（他に分類されないもの）	0.04667	0.01957	0.07140	0.00013	0	0.00126
Ｒ	サービス業（他に分類されないもの）	0	0	0	0	0	0
Ｒ８８	廃棄物処理業	0.07243	0.09163	0.09343	0.00396	0.00515	0.00487
Ｒ８９	自動車整備業	0.00501	0.00369	0.00275	0.00561	0.00538	0.00555
Ｒ９０	機械等修理業（別掲を除く）	0	0	0	0	0	0
Ｒ９１	職業紹介・労働者派遣業	0	0	0	-0.00003	-0.00004	-0.00009
Ｒ９１１	職業紹介業	0	0	0	-0.00004	-0.00105	-0.00159
Ｒ９２	その他の事業サービス業	0	0	0	0	0	0
Ｒ９３	政治・経済・文化団体	0	0.00094	0	0	0	0
Ｒ９３３	学術・文化団体	0.04581	0.02793	0	0	0.00004	0
Ｒ９４	宗教	0.00579	0.02398	0.03468	0.00043	0.00112	0.00188
Ｒ９５	その他のサービス業	0.01343	0.03454	0.02477	0.00672	0.00760	0.00827
Ｓ９７・９８	公務（他に分類されるものを除く）	0	0	0	0	0.00005	0

表 4.16 中型車　データ 1 とデータ 2 の LASSO 回帰分析による選択変数比較

コード	結果表名	1			2		
		2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
	(Intercept)	1.82469	1.96896	2.04178	1.92779	2.07520	2.13576
A～S	全産業	0	0	0	0	0	0
C～E	第２次産業	0	0	0	0.00019	0.00020	0.00026
C	鉱業，採石業，砂利採取業	0.04415	0.20168	0.31498	-0.01240	-0.00445	0
D	建設業	0	0	0	0	0	0
D06	総合工事業	0.03364	0.03448	0.03163	0.00002	0	0
D07	職別工事業（設備工事業を除く）	-0.01685	-0.01121	0	0.00223	0.00302	0.00281
D08	設備工事業	0.01600	0.02093	0.01518	0	0	0
E	製造業	0	0	0	0	0	0
E09	食料品製造業	0	0.00317	0	0.00140	0.00157	0.00162
E10	飲料・たばこ・飼料製造業	0	0.00459	0.00264	0.00060	0.00086	0.00080
E11	繊維工業	0.00469	0.00104	0	0.00147	0.00118	0.00130
E12	木材・木製品製造業（家具を除く）	0.00651	0.01061	0	0.00517	0.00559	0.00543
E13	家具・装備品製造業	0.01654	0.02524	0.00015	-0.00014	-0.00010	-0.00022
E14	パルプ・紙・紙加工品製造業	-0.02395	-0.00879	-0.00027	0	0.00043	0.00016
E15	印刷・同関連業	-0.04690	-0.04560	-0.04347	-0.00095	-0.00074	-0.00110
E16	化学工業	0.12272	0.11656	0.11108	0.00086	0.00073	0.00074
E17	石油製品・石炭製品製造業	0.26080	0.22664	0.11369	0.00361	0.00327	0.00291
E18	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	0.01393	0.01041	0	0.00095	0.00143	0.00108
E19	ゴム製品製造業	-0.00101	0	-0.00108	0.00019	0.00002	0.00004
E20	なめし革・同製品・毛皮製造業	-0.00016	-0.00134	0	-0.00076	-0.00073	-0.00037
E21	窯業・土石製品製造業	-0.02139	-0.02074	-0.00918	0	0	0
E22	鉄鋼業	0.07313	0.05835	0.04742	0.00025	0.00025	0.00031
E23	非鉄金属製造業	0.03117	0.05489	0.01401	0	0.00001	0
E24	金属製品製造業	-0.00513	-0.00494	0	0.00144	0.00131	0.00132
E25	はん用機械器具製造業	0	0	0	0.00023	0.00024	0.00021
E26	生産用機械器具製造業	0	-0.00309	0	0.00077	0.00073	0.00083
E27	業務用機械器具製造業	0	0	0	0.00037	0.00033	0.00013
E28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	0.06888	0.05355	0.05534	0.00001	0	0
E29	電気機械器具製造業	-0.00040	0	0	0.00008	0.00017	0.00015
E30	情報通信機械器具製造業	0.02198	0.04181	0	0	0	0
E31	輸送用機械器具製造業	0.01474	0.02549	0.01982	-0.00009	-0.00006	-0.00015
E32	その他の製造業	0.00311	0	0	0.00054	0	0.00009
F～S	第３次産業	0	0	0	0	0	0
F	電気・ガス・熱供給・水道業	0	0	0	-0.00000	0	0
F33	電気業	-0.07539	-0.04788	-0.00866	-0.00019	-0.00015	-0.00030
F34	ガス業	0.05826	0.14638	0	-0.00038	0	-0.00002
F35	熱供給業	0.12616	0.35898	0.16088	0.01525	0.00649	0
F36	水道業	0.16537	0.14436	0.20664	0.00298	0.00247	0.00429
G	情報通信業	0	0	0	0	0	0
G37	通信業	0.03240	0.02969	0	0	0	0
G38	放送業	0	-0.00431	-0.02760	0	0	0
G39	情報サービス業	-0.00012	0	0	-0.00021	-0.00021	-0.00024
G40	インターネット附随サービス業	-0.03787	-0.05229	-0.03196	0	0	0
G41	映像・音声・文字情報制作業	0	0	0	0	0	0
H	運輸業，郵便業	0.03708	0.03037	0.02626	0.00003	0.00015	0.00007
H42	鉄道業	0.00191	0.01818	0.00241	0	0	0
H43	道路旅客運送業	0	0	0	0	0	0
H44	道路貨物運送業	0.09132	0.10588	0.12468	0.00254	0.00246	0.00270
H45	水運業	-0.28640	-0.27087	-0.18257	-0.00259	-0.00063	0
H46	航空運輸業	0.02858	0.04415	0.00949	0.00115	0.00154	0.00171
H47	倉庫業	0.17654	0.19062	0.19662	0.00580	0.00593	0.00647
H48	運輸に附帯するサービス業	0.03690	0.04372	0.03329	0.00160	0.00154	0.00171
H49	郵便業（信書便事業を含む）	-0.31385	-0.37227	-0.20302	-0.00033	-0.00044	-0.00047
I	卸売業，小売業	0	0	0	0	0	0
I50～55	卸売業	-0.00219	-0.00338	-0.00338	0	0	0
I50	各種商品卸売業	0.08426	0.07704	0	0	0	0

表 4.16 中型車　データ 1 とデータ 2 の LASSO 回帰分析による選択変数比較（続き）

コード	結果表名	1			2		
		2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
Ｉ５１	繊維・衣服等卸売業	-0.00268	-0.00008	0	-0.00003	0	0
Ｉ５２	飲食料品卸売業	0	0	0	0.00014	0.00009	0.00003
Ｉ５３	建築材料，鉱物・金属材料等卸売業	-0.00271	-0.00162	0	0	0	0
Ｉ５４	機械器具卸売業	-0.00927	-0.00769	-0.00434	-0.00041	-0.00041	-0.00045
Ｉ５５	その他の卸売業	-0.00856	-0.00890	-0.00835	0	0	0
Ｉ５６～６１	小売業	0	0	0	0	0	0
Ｉ５６	各種商品小売業	0	0	0.03735	0	0	0
Ｉ５６１	百貨店，総合スーパー	0.23747	0.29459	0.25850	0.00036	0.00037	0.00033
Ｉ５６９	その他の各種商品小売業（従業者が常時50人未満のもの）	0.04849	0.02428	0.01559	0.00257	0.00328	0.00588
Ｉ５７	織物・衣服・身の回り品小売業	-0.00328	-0.00332	-0.00181	-0.00085	-0.00073	-0.00096
Ｉ５８	飲食料品小売業	0	0	0	0.00107	0.00110	0.00102
Ｉ５８１	各種食料品小売業	0.09383	0.10212	0.05411	0.00087	0.00092	0.00081
Ｉ５８５	酒小売業	-0.02595	-0.02668	-0.01334	0	0	0
Ｉ５９	機械器具小売業	0.05888	0.05466	0.06146	0.00394	0.00359	0.00432
Ｉ６０	その他の小売業	0	0.00175	0	0.00101	0.00119	0.00135
Ｉ６０３	医薬品・化粧品小売業	-0.00481	0	0	0	0	0
Ｉ６０６	書籍・文房具小売業	0	0	0	0	0	0
Ｊ	金融業，保険業	-0.00802	-0.00863	-0.00796	0	0	0
Ｊ６２	銀行業	-0.00813	-0.01756	-0.02097	-0.00033	-0.00036	-0.00057
Ｊ６２２	銀行（中央銀行を除く）	-0.00683	0	0	0	0	0
Ｊ６３	協同組織金融業	-0.18081	-0.17801	-0.09087	0	0	0
Ｊ６３１	中小企業等金融業	0	0	-0.05538	-0.00214	-0.00192	-0.00160
Ｋ	不動産業，物品賃貸業	0	0	0	0	0	0
Ｋ６８	不動産取引業	-0.02011	-0.01565	0	-0.00094	-0.00081	-0.00098
Ｋ６９	不動産賃貸業・管理業	0.01024	0.00842	0.00226	0	0	0
Ｋ７０	物品賃貸業	0	0.02151	0	0	0	0
Ｋ７０１	各種物品賃貸業	0	0	0	-0.00470	-0.00506	-0.00709
Ｋ７０２	産業用機械器具賃貸業	0.09091	0.06980	0.10539	0.00176	0.00209	0.00239
Ｋ７０３	事務用機械器具賃貸業	0	0	0	-0.00024	-0.00100	0
Ｋ７０４	自動車賃貸業	-0.00162	0	0	-0.00063	0	0
Ｋ７０５	スポーツ・娯楽用品賃貸業	0	0	0	0	0	0
Ｋ７０９	その他の物品賃貸業	0	0	0	0.00059	0.00047	0
Ｋ７０９２	音楽・映像記録物賃貸業（別掲を除く）	-0.03238	-0.08491	0	0	0	0.00037
Ｋ７０９９	他に分類されない物品賃貸業	0.09222	0.07350	0.05559	0	0	0
Ｌ	学術研究，専門・技術サービス業	0	0.00001	0	0	0	0
Ｌ７１	学術・開発研究機関	0.09471	0.10180	0.09476	0	0	0
Ｌ７２	専門サービス業（他に分類されないもの）	0.00047	0.00077	0	-0.00046	-0.00053	-0.00059
Ｌ７３	広告業	-0.02134	-0.02246	-0.00455	0	0	0
Ｌ７４	技術サービス業（他に分類されないもの）	0.01262	0.01319	0	0	0	-0.00000
Ｍ	宿泊業，飲食サービス業	0	0	0	0	0	0
Ｍ７５	宿泊業	0	-0.00607	0	0	0	0
Ｍ７５１	旅館，ホテル	-0.01954	-0.01732	-0.02368	0	0	0
Ｍ７５９１	会社・団体の宿泊所	0.01765	-0.03757	0	-0.00069	-0.00294	-0.00143
Ｍ７６	飲食店	-0.00141	-0.00103	-0.00038	0	0	0
Ｍ７７	持ち帰り・配達飲食サービス業	0.04433	0.04578	0.04408	0.00039	0.00023	0.00017
Ｎ	生活関連サービス業，娯楽業	0	0	0	0.00004	0	0
Ｎ７８	洗濯・理容・美容・浴場業	-0.00551	-0.00691	0	0.00049	0.00029	0.00033
Ｎ７９	その他の生活関連サービス業	0.01881	0.01828	0	0	0	0
Ｎ８０	娯楽業	0.05446	0.04841	0.02513	0.00015	0.00038	0.00028
Ｎ８０１	映画館	0	-0.04228	0	0.00071	0	0
Ｎ８０２	興行場（別掲を除く），興行団	0	0	0	-0.00009	0	0
Ｎ８０４	スポーツ施設提供業	0	0	0.01772	0	0	0
Ｎ８０４１	スポーツ施設提供業（別掲を除く）	0.03676	0.03066	0.06880	0	0	0
Ｎ８０４２	体育館	0.01987	0	0.04046	0.00288	0	0.00295
Ｎ８０４３	ゴルフ場	-0.19587	-0.20607	-0.03932	-0.00255	-0.00270	-0.00085
Ｎ８０４４	ゴルフ練習場	0.29361	0.29589	0.32290	0.01379	0.01166	0.01494

表 4.16 中型車　データ 1 とデータ 2 の LASSO 回帰分析による選択変数比較（続き）

コード	結果表名	1			2		
		2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
Ｎ８０４５	ボウリング場	0.02344	0.07939	0.00613	0.00196	0	0.00048
Ｎ８０４６	テニス場	0.18695	0.19704	0.11612	0.01147	0.00030	0
Ｎ８０４７	バッティング・テニス練習場	0.12580	0.06325	0.01001	0.02808	0.03117	0.01647
Ｎ８０４８	フィットネスクラブ	0	0	0	-0.00287	-0.00257	-0.00239
Ｎ８０６	遊戯場	0	0	0	0.00001	0.00001	0
Ｎ８０６３	マージャンクラブ	-0.26129	-0.27802	-0.25350	-0.03794	-0.03895	-0.04366
Ｎ８０６４	パチンコホール	0	0.00002	0.00652	0.00037	0.00007	0
Ｎ８０６５	ゲームセンター	-0.03623	0	0	0.00091	0.00156	0.00238
Ｎ８０６９	その他の遊戯場	-0.16785	-0.16902	-0.15828	0.00031	0	0
Ｏ	教育，学習支援業	0	0	0	0.00007	0	0
Ｏ８１	学校教育	0	0	0	0.00022	0.00022	0.00026
Ｏ８１１	幼稚園	0.17935	0.20962	0.22460	0.00873	0.00849	0.00920
Ｏ８１２	小学校	0.09582	0.01293	0.05321	0.00791	0.00610	0.00759
Ｏ８１３	中学校	0.05657	0.10900	0.09698	0.00366	0.00453	0.00494
Ｏ８１４	高等学校，中等教育学校	0.11703	0.12338	0.12091	0.00142	0.00142	0.00126
Ｏ８１５	特別支援学校	0.26331	0.26749	0.20655	0.00154	0.00143	0.00132
Ｏ８１６	高等教育機関	0.12287	0.10103	0.11236	0	0	0
Ｏ８１７	専修学校，各種学校	-0.00318	-0.01650	0	-0.00139	-0.00142	-0.00195
Ｏ８２	その他の教育，学習支援業	0	0	0	0	0	0
Ｏ８２１３	博物館，美術館	0.02310	0	0	0	0	0
Ｏ８２１４	動物園，植物園，水族館	0	-0.02780	0	0.00919	0	0
Ｏ８２３	学習塾	0.03625	0.03593	0.04839	0.00069	0.00075	0.00107
Ｏ８２４１	音楽教授業	0.03035	0.00971	0.03647	0.00438	0.00176	0.00282
Ｏ８２４５	外国語会話教授業	0.03268	0.03619	0.02495	-0.00033	-0.00005	0
Ｏ８２４６	スポーツ・健康教授業	0.01415	0.00581	0	0.00291	0.00223	0.00283
Ｐ	医療，福祉	0	0	0	0.00023	0.00027	0.00029
Ｐ８３	医療業	0	0	0	0	0	0
Ｐ８３１	病院	0.05987	0.08871	0.07886	0	0	0
Ｐ８３２	一般診療所	0.00710	0.00645	0	0.00057	0.00015	0.00033
Ｐ８３３	歯科診療所	0.03723	0.02462	0.00256	0.00593	0.00572	0.00514
Ｐ８３５	療術業	-0.00561	-0.00149	0	0	0	0
Ｐ８４	保健衛生	0.04493	0	0.00532	0	0	0
Ｐ８４１	保健所	0.08137	0.08488	0	0.00020	0	0
Ｐ８５	社会保険・社会福祉・介護事業	0	0	0.00663	0	0.00047	0
Ｐ８５２	福祉事務所	0	0.03219	0	-0.00085	0	-0.00100
Ｐ８５３	児童福祉事業	0	0	0	0.00072	0.00007	0.00089
Ｐ８５３１	保育所	0.05405	0.05960	0.06902	0.00294	0.00342	0.00429
Ｐ８５３９	その他の児童福祉事業	-0.00732	-0.01684	0	0	0	0
Ｐ８５４	老人福祉・介護事業	0.04856	0.04367	0.04670	0.00170	0.00116	0.00181
Ｐ８５５	障害者福祉事業	0	0.00066	0	0.00112	0.00046	0.00059
Ｐ８５９	その他の社会保険・社会福祉・介護事業	0	0.01575	0	0	0	0
Ｑ	複合サービス事業	0	0	0	0	0.00005	0
Ｑ８６	郵便局	-0.03455	-0.02400	0	0	0	0
Ｑ８７	協同組合（他に分類されないもの）	0.08919	0.07038	0.07214	0.00042	0.00086	0.00139
Ｒ	サービス業（他に分類されないもの）	0	0	0	0	0	0
Ｒ８８	廃棄物処理業	0.08877	0.09161	0.10752	0.00424	0.00481	0.00564
Ｒ８９	自動車整備業	0.01745	0.01379	0.02263	0.00540	0.00430	0.00536
Ｒ９０	機械等修理業（別掲を除く）	-0.01155	-0.02130	0	-0.00011	-0.00052	-0.00026
Ｒ９１	職業紹介・労働者派遣業	-0.02168	-0.01739	0	-0.00020	-0.00022	-0.00014
Ｒ９１１	職業紹介業	-0.00294	-0.00330	-0.02118	-0.00381	-0.00285	-0.00210
Ｒ９２	その他の事業サービス業	0	0	0	0	0	0
Ｒ９３	政治・経済・文化団体	-0.00002	0	0	0	0	0
Ｒ９３３	学術・文化団体	-0.04403	-0.07315	-0.01469	0	0	0
Ｒ９４	宗教	0.02149	0.02362	0.02469	0.00048	0.00077	0.00124
Ｒ９５	その他のサービス業	0	-0.00189	0	0.00276	0.00175	0.00334
Ｓ９７・９８	公務（他に分類されるものを除く）	-0.01310	-0.00467	0	0	0	0

第 5 章　プローブデータを用いた関西空港台風被害影響分析

5-1　本章の概要

プローブデータを用いて，台風による関西空港の被害影響分析を行い，貨物量や貨物発着地点への影響を確認する．

5-2　関西空港の台風被害

まず，台風による関西空港の被害影響と復旧対応をまとめる．

2018 年 9 月 4 日，関西空港は関西地方に上陸した平成 30 年台風第 21 号で甚大な被害を被った．護岸からの越波により 1 期島のほぼ全域が冠水し，浸水に伴う停電が空港内で発生した．A 滑走路や第一ターミナル駐機場では浸水が深いところで 40 から 50 センチメートルに達し，第一旅客ターミナルビル内においても地下従業員用エリア等が冠水した．一方，B 滑走路や第 2 ターミナルのある沖合の 2 期島は 1 期島が防波堤のようにはたらき，被害が少なかった．しかし，ガラス等破損による負傷者を出し，4 日正午には A 滑走路と B 滑走路のいずれも閉鎖された．

日之出海運が保有し鶴見サンマリンが運航するタンカー「宝運丸」が，4 日の 13 時過ぎに錨を下ろし船首を風上に向けスクリューを駆動していたにも関わらず，走錨して船体が後ろ向きに流され始め，2.2km にわたって漂流し，13 時 30 分ごろ関西空港連絡橋に時速 11.4km で衝突した．連絡橋の上下 3 車線道路のうち下り線が橋桁ごと大規模にずれ，上下線の中間を通っている線路橋にも衝突し支障をきたした．この時，気象庁によると関西空港を擁する関空島では 13 時 38 分に観測史上最大の最大瞬間風速 58.1m が記録されていた．連絡橋が既に通行止めにされていたことや，宝運丸の乗組員らが衝突直前に船橋から退避したことで，死傷者は発生しなかった．

これらの被害を受け，9 月 5 日，6 日の両日，関西国際空港は閉鎖され，全ての航空便が欠航となった．またすべての通常アクセス手段が遮断されたため，島内に旅客，従業員が孤立した．5 日早朝より，空港内から出られなくなった人を対象に，神戸空港または南海電鉄泉佐野駅までの輸送が開始され，5 日中に希望者全員は島外に脱出した．9 月 6 日には，空港運営者である関西エアポート株式会社（以下，関西エアポート）が記者会見を開き，上記状況報告を行うとともに，比較的被害が少なかった B 滑走路と第 2 ターミナルを利用して翌日 9 月 7 日より暫定的に空港運用を再開する意向を発表した．

9 月 7 日には，国交省の専門チームが空港復旧に向けた対策プランを策定，発表し，関西エアポートからは国際旅客便や貨物専用便が再開されることが発表され，翌日 9 月 8 日から運航された．

その後およそ 1 週間，第 2 ターミナルのみでの空港運用が続いていたが，9 月 14 日より第 1 ターミナルの国内線エリア並びに国際線南ウィング側の供用が再開された．9 月 18 日には鉄道が関西空港駅までの運転を再開した．9 月 21 日には第 1 ターミナル北ウィング側も復旧し，営業を再開した．こうして空港施設の旅客を担う部分に関してはおおむね復旧し，一部減便を実施する航空会社はあるものの，およそ 99%の便が復旧した．貨物便については復旧率が 86%にまで回復した．

この台風被害を受けて，関西空港を管理する関西エアポート株式会社は 10 月 3 日付けで災害対策を目的としたタスクフォースを設置した．国土交通省が設置している別の委員会や，別途設置する第三者委員会などと連携し，特に被害拡大の要因となった護岸や地下の電気設備などについて詳細に分析し，今後の対策強化や危機管理体制の見直しを進めるとしている．

その後関西地方に接近した平成 30 年台風第 24 号への対策では，事前に滑走路を閉鎖し安全確保を図る方策を実施し，台風 24 号が最接近した 9 月 30 日には 19 時間にわたって空港を閉鎖した．台風 24 号では大きな被害は免れ，台風通過後翌日より速やかに運用再開がなされた．

5-3　統計調査を用いた関西空港の台風被害影響分析

次に，台風被害後の関西空港の貿易額の変化を確認するため，統計調査を用いる．

まず，大阪税関が公表している関西空港の 2018 年月額貿易額推移表を**表 5.1** に示す．台風の被害があった 2018 年 9 月の輸出額が前年比 42.0%，輸入額が前年比 29.3%と，大幅に減少していることがわかる．また 2018 年 10 月の輸出額は前年比 97.7%，輸入額は前年比 98.5%と，台風被害前と同程度に回復していることもわかる．

表 5.1　関西空港　2018 年月別貿易額推移表

（単位：百万円，%）

年	月	全国 輸出額	関空 輸出額	前年比	全国比	全国 輸入額	関空 輸入額	前年比	全国比	関空 入出超額
2018	1	6,086,276	430,438	107.8	7.1	7,034,545	370,345	111.7	5.3	60,093
2018	2	6,463,307	431,137	98.3	6.7	6,463,409	308,040	116.0	4.8	123,098
2018	3	7,382,656	476,906	99.9	6.5	6,589,334	356,291	108.2	5.4	120,615
2018	4	6,822,349	453,373	98.1	6.6	6,201,554	312,798	108.3	5.0	140,575
2018	5	6,323,560	446,034	106.9	7.1	6,906,909	308,700	114.1	4.5	137,334
2018	6	7,053,219	468,484	99.8	6.6	6,334,831	324,464	98.5	5.1	144,021
2018	7	6,747,928	441,148	96.0	6.5	6,982,885	351,837	114.3	5.0	89,312
2018	8	6,692,008	487,364	99.9	7.3	7,140,761	330,401	110.0	4.6	156,963
2018	9	6,719,423	233,680	42.0	3.5	6,592,893	106,282	29.3	1.6	127,398
2018	10	7,243,875	472,546	97.7	6.5	7,697,758	376,989	98.5	4.9	95,557
2018	11	6,928,019	506,008	101.5	7.3	7,665,733	417,180	108.9	5.4	88,828
2018	12	7,023,997	460,164	93.2	6.6	7,079,283	362,259	93.3	5.1	97,905

（出典: 大阪税関 HP　貿易統計（貿易統計トップページ））

次に，台風被害後の全国の主要空港の貿易額の変化を確認するため，名古屋税関が公表している全国主要空港の輸出額表を**表 5.2**，輸入額表を**表 5.3** に示す．台風の被害があった 2018 年 9 月において，関西空港の輸出入額が大幅に減少している一方，中部空港や成田空港の輸出入額が増加していることがわかる．台風被害後，関西空港を通して輸出入していた貨物が，中部空港や成田空港に一時的に移ったと考えられる．特に中部空港の 2018 年 9 月の輸出額は前年比 136.2%，輸入額は前年比 151.5%と大幅に増えており，本章で台風被害後に関西空港から中部空港に一時的に発着が移ったトラックの分析も行うこととする．

表 5.2　全国主要空港　輸出額表

（単位：億円，％）

		税関空港 合　計	前　年 同期比	中部 空港	前　年 同期比	構成比	成田 空港	前　年 同期比	構成比	羽田 空港	前　年 同期比	構成比	関西 空港	前　年 同期比	構成比
平成28年		164,049	97.2	8,527	83.0	5.2	90,349	101.4	55.1	3,331	82.3	2.0	50,822	95.8	31.0
平成29年		193,821	118.1	9,213	108.0	4.8	111,679	123.6	57.6	4,588	137.7	2.4	56,439	111.1	29.1
平成30年		187,325	96.6	10,649	115.6	5.7	114,621	102.6	61.2	3,629	79.1	1.9	53,073	94.0	28.3
平成30年	上期	92,236	98.2	5,009	116.5	5.4	55,785	103.1	60.5	1,785	70.2	1.9	27,064	101.6	29.3
平成30年	下期	95,089	95.2	5,641	114.8	5.9	58,835	102.2	61.9	1,844	90.2	1.9	26,009	87.3	27.4
平成30年	1月	14,402	107.0	658	112.7	4.6	8,698	115.2	60.4	236	74.9	1.6	4,304	107.8	29.9
	2月	14,774	94.5	829	118.4	5.6	8,908	97.6	60.3	336	87.0	2.3	4,311	98.3	29.2
	3月	16,476	93.5	912	117.4	5.5	10,009	94.4	60.7	327	79.6	2.0	4,769	99.9	28.9
	4月	15,456	97.0	848	105.7	5.5	9,360	104.5	60.6	315	67.7	2.0	4,534	98.1	29.3
	5月	14,978	100.4	799	117.1	5.3	9,014	105.9	60.2	283	53.9	1.9	4,460	106.9	29.8
	6月	16,148	98.9	962	127.5	6.0	9,796	104.8	60.7	287	65.3	1.8	4,685	99.8	29.0
	7月	15,550	97.5	827	109.8	5.3	9,639	107.4	62.0	238	61.4	1.5	4,411	96.0	28.4
	8月	15,543	95.0	791	104.2	5.1	9,141	100.6	58.8	269	70.8	1.7	4,874	99.9	31.4
	9月	15,671	87.9	1,193	136.2	7.6	11,222	116.7	71.6	376	82.6	2.4	2,337	42.0	14.9
	10月	16,766	103.5	1,000	123.6	6.0	10,207	106.9	60.9	372	125.3	2.2	4,725	97.7	28.2
	11月	15,886	95.3	930	110.4	5.9	9,185	91.5	57.8	307	111.6	1.9	5,060	101.5	31.9
	12月	15,672	92.7	899	103.2	5.7	9,441	91.6	60.2	282	112.6	1.8	4,602	93.2	29.4

（出典: 名古屋税関 HP　中部空港 貿易概況（速報））

表 5.3　全国主要空港　輸入額表

（単位：億円，％）

		税関空港 合　計	前　年 同期比	中部 空港	前　年 同期比	構成比	成田 空港	前　年 同期比	構成比	羽田 空港	前　年 同期比	構成比	関西 空港	前　年 同期比	構成比
平成28年		169,654	90.6	9,071	82.7	5.3	113,131	89.7	66.7	6,942	116.3	4.1	35,521	90.9	20.9
平成29年		185,960	109.6	9,605	105.9	5.2	122,444	108.2	65.8	8,531	122.9	4.6	39,406	110.9	21.2
平成30年		204,119	109.8	11,090	115.5	5.4	136,962	111.9	67.1	9,822	115.1	4.8	39,256	99.6	19.2
平成30年	上期	96,638	109.6	5,187	111.8	5.4	64,703	110.1	67.0	4,156	109.8	4.3	19,806	109.1	20.5
平成30年	下期	107,481	109.9	5,903	118.9	5.5	72,259	113.5	67.2	5,666	119.4	5.3	19,449	91.5	18.1
平成30年	1月	17,451	113.9	893	120.9	5.1	11,711	114.5	67.1	673	135.2	3.9	3,703	111.7	21.2
	2月	15,248	112.0	811	101.9	5.3	10,294	111.8	67.5	588	108.0	3.9	3,080	116.0	20.2
	3月	17,068	107.0	879	105.4	5.2	11,267	105.7	66.0	861	128.5	5.0	3,563	108.2	20.9
	4月	14,990	107.2	899	107.6	6.0	9,932	108.8	66.3	587	83.0	3.9	3,128	108.3	20.9
	5月	16,244	115.4	902	128.1	5.6	11,097	115.6	68.3	697	123.7	4.3	3,087	114.1	19.0
	6月	15,637	102.5	802	109.6	5.1	10,402	104.3	66.5	749	93.4	4.8	3,245	98.5	20.7
	7月	17,462	118.1	989	124.6	5.7	11,489	119.7	65.8	987	133.5	5.7	3,518	114.3	20.1
	8月	16,456	116.4	791	91.7	4.8	10,561	115.8	64.2	951	143.1	5.8	3,304	110.0	20.1
	9月	16,063	101.0	1,149	151.5	7.2	12,256	120.9	76.3	971	120.9	6.0	1,063	29.3	6.6
	10月	20,563	115.5	1,113	128.8	5.4	13,972	119.6	67.9	1,034	109.1	5.0	3,770	98.5	18.3
	11月	19,115	108.4	897	103.6	4.7	12,620	107.9	66.0	799	108.8	4.2	4,172	108.9	21.8
	12月	17,822	101.8	965	117.7	5.4	11,361	99.5	63.7	924	107.9	5.2	3,623	93.3	20.3

（出典: 名古屋税関 HP　中部空港 貿易概況（速報））

5-4　本章で使用するプローブデータの特徴

本節以降ではプローブデータを用いて，関西空港の台風被害影響の分析を行っていく．本章で使用するプローブデータのうち，OD データ（3 次メッシュ単位）のデータ項目を**表 5.4**，車種区分（ETC 料金区分）データのデータ項目を**表 5.5** に示す．なお本研究では，2 つのデータを統合し

たデータを使用する．また，プローブデータのデータ特性を**表 5.6** に示す．本章で使用するプローブデータのデータ期間は 2018 年の 7 月から 10 月となっており，特徴としては関西空港メッシュを 1 回以上発着したトラックのみのデータ（以下，全データ）となっている．

またプローブデータのうち，1 か月ごとのデータのトリップ数を**表 5.7** に示す．2018 年 9 月のトリップ数が，他の月と比べて少ないことがわかる．

表 5.4　OD データのデータ項目

項番	データ項目	単位	内容
1	車両ユニークID	-	案件ごとの車種のユニークID
2	トリップ番号	-	車両ごとに採番されるトリップ番号
3	トリップ開始日時	-	トリップ開始の日時
4	トリップ開始メッシュ	-	トリップ開始のメッシュコード
5	トリップ終了日時	-	トリップ終了の日時
6	トリップ終了メッシュ	-	トリップ終了のメッシュコード
7	移動距離	m	トリップのDRMリンク距離
8	実車空車	-	1：実車状態，2：空車状態，3：実空車不明

表 5.5　車種区分データのデータ項目

項番	データ項目	単位	内容
1	車両ユニークID	-	案件ごとの車両のユニークID
2	車種区分	-	ETC車載器から取得した料金区分ごとの車種

表 5.6　全データのデータ特性

項目	2018年7月～10月 変量	単位
総車両数	3,182	台
総トリップ数	1,295,990	トリップ
総トリップ長	49,651,239	km
平均トリップ長	38,311	m
実車の割合（不明は除く）	75.46	%
調査期間	2018年7月1日～10月31日（123日分）	日

表 5.7　全データのうち，1 か月ごとのトリップ数

年月	トリップ数（トリップ）
2018年7月	336,679
2018年8月	325,445
2018年9月	285,896
2018年10月	347,970
合計	1,295,990

また使用するプローブデータのうち，関西空港メッシュを発着するトラックの運行特性を確認する．全データのうち，関西空港メッシュを発生または集中するデータ（以下，関空データ）のデータ特性を**表 5.8** に示し，1 か月ごとのデータのトリップ数を**表 5.9** に示す．2018 年 9 月のトリップ数が，他の月と比べて半数にも満たないことがわかる．

表 5.8　関空データのデータ特性

項目	2018年7月～10月 変量	単位
総車両数	3,182	台
総トリップ数	76,821	トリップ
総トリップ長	3,062,867	km
平均トリップ長	39,870	m
実車の割合（不明は除く）	61.42	%
調査期間	2018年7月1日～10月31日（123日分）	日

表 5.9　関空データの 1 か月ごとのトリップ数

年月	トリップ数（トリップ）
2018年7月	22,119
2018年8月	21,907
2018年9月	9,620
2018年10月	23,175
合計	76,821

5-5　プローブデータを用いた関西空港の台風被害影響基礎分析

本節ではプローブデータを用いて，台風被害前後において関西空港のトリップ発着の変化を確認するため，平日 1 日ごとのトリップ数について集計した．土日祝日のデータは平日のデータと性質が違い，単純な比較が難しくなるため本節での分析においては除いている．全データ，関空データの平日 1 日ごとのトリップ数をそれぞれ**図 5.1**，**図 5.2** に示し，平日 1 日ごとのトリップ数の全データ中の関空データの割合を**図 5.3** に示す．また，平日 1 日ごとの 1 台当たりの平均トリップ数を**図 5.4** に示す．横軸は日にちを表しており，例えば「0702」は 7 月 2 日のことを指す．ま

た，図中の赤線は台風被害日である 9 月 4 日を示している．全データ，関空データともに，9 月 4 日に大幅にトリップ数が減少している．また，9 月末には台風被害前のトリップ数と同等にまで回復している．また 8 月半ばごろにトリップ数が大幅に減少しているが，これはお盆の期間で運休しているトラックが多いことが理由と考えられる．また平日 1 日ごとのトリップ数の全データ中の関空データの割合も，9 月 4 日から大幅に下がっていることがわかる．1 台当たりの平均トリップ数に関しては，全データ，関空データともに，9 月 4 日に一時的に下がっているが，全データはその翌日，関空データは 9 月半ばには，台風被害前と同程度に回復している．また全データにおいては，7 月から 10 月にかけてわずかではあるが，平均トリップ数が徐々に下降傾向にあることがわかる．

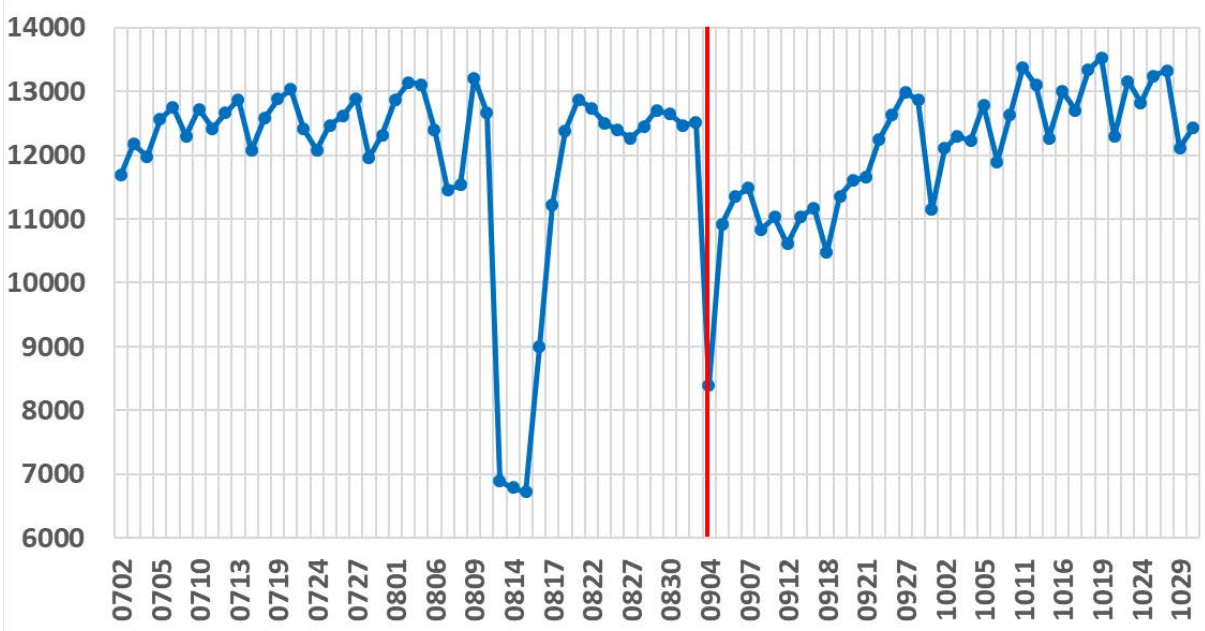

図 5.1　全データ　平日 1 日ごとのトリップ数（トリップ）

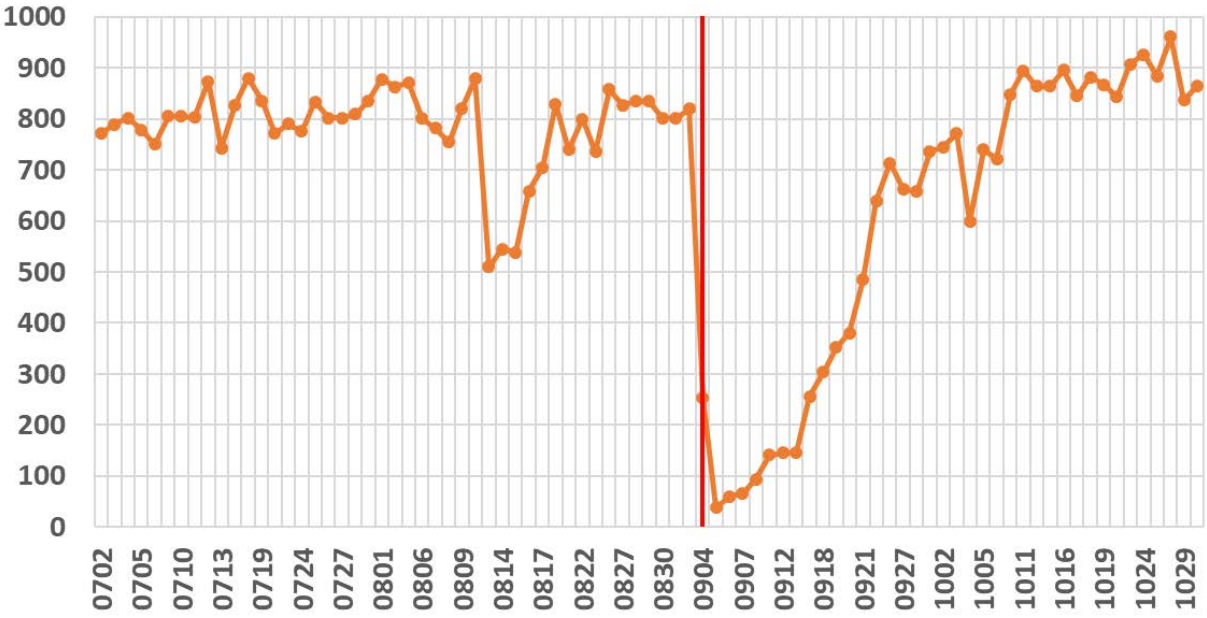

図 5.2　関空データ　平日 1 日ごとのトリップ数（トリップ）

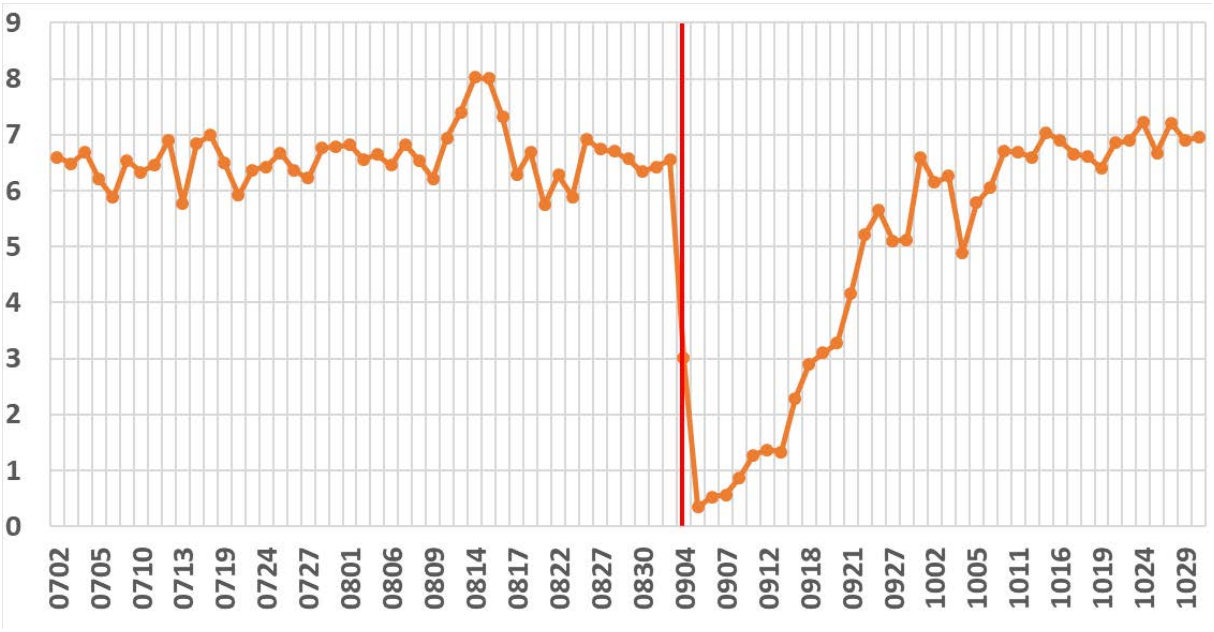

図 5.3　平日 1 日ごとのトリップ数　全データ中の関空データの割合（%）

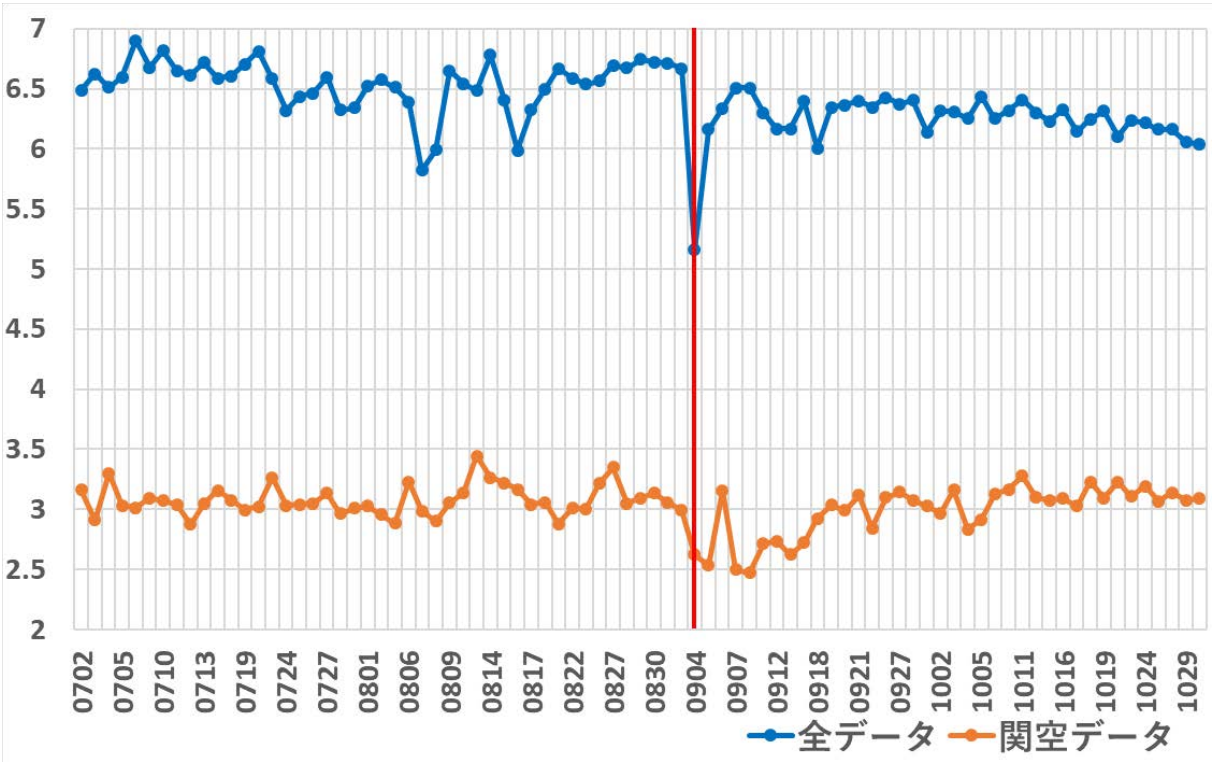

図 5.4　平日 1 日ごとの 1 台当たりの平均トリップ数（トリップ）

次に，平日 1 日ごとのトリップ長について集計した．全データ，関空データの平日 1 日ごとの 1 トリップ数あたりの平均トリップ長を**図 5.5** に示し，平日 1 日ごとのトリップ長の標準偏差を**図 5.6** に示す．横軸は月日を表しており，例えば「0702」は 7 月 2 日のことを指す．また，図中の赤線は台風被害日である 9 月 4 日を示している．1 トリップ数あたりの平均トリップ長において，関空データでは 9 月 4 日以降大幅に短くなっており，9 月半ばには台風被害前と同程度に回復し

ていることがわかる．また，関空データの方が全データより平均トリップ長のばらつきが大きく，全データ，関空データともに，7 月から 10 月にかけてわずかではあるが，徐々に上昇傾向にあることがわかる．またトリップ長の標準偏差において，関空データでは 9 月 4 日以降大きくなったり小さくなったり交互に振り切れていることがわかるが，これは台風被害後のトラックのトリップに，普段とは異なった地点への発着や運行経路の変更といった変化があったことが理由と考えられる．9 月半ばには台風被害前と同程度に回復していることがわかる．また，関空データの方が全データより標準偏差のばらつきが大きいこと，全データ，関空データともに，7 月から 10 月にかけてわずかではあるが，徐々に上昇傾向にあることがわかる．

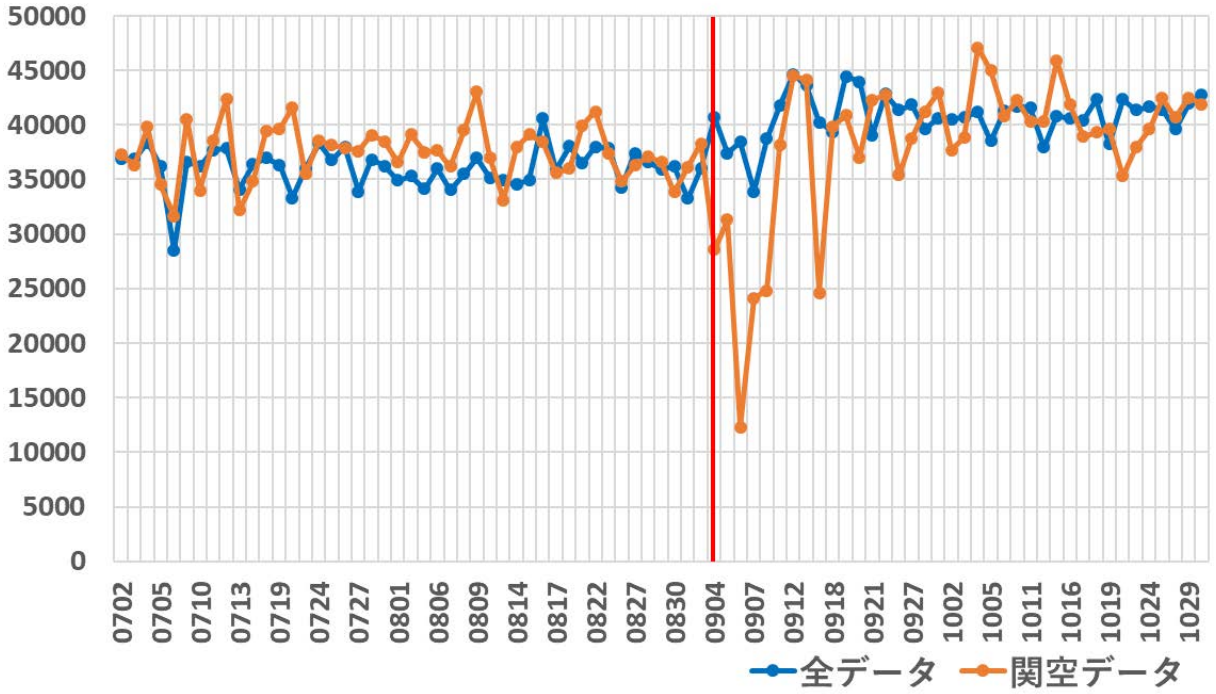

図 5.5　平日 1 日ごとの 1 トリップ当たりの平均トリップ長（m）

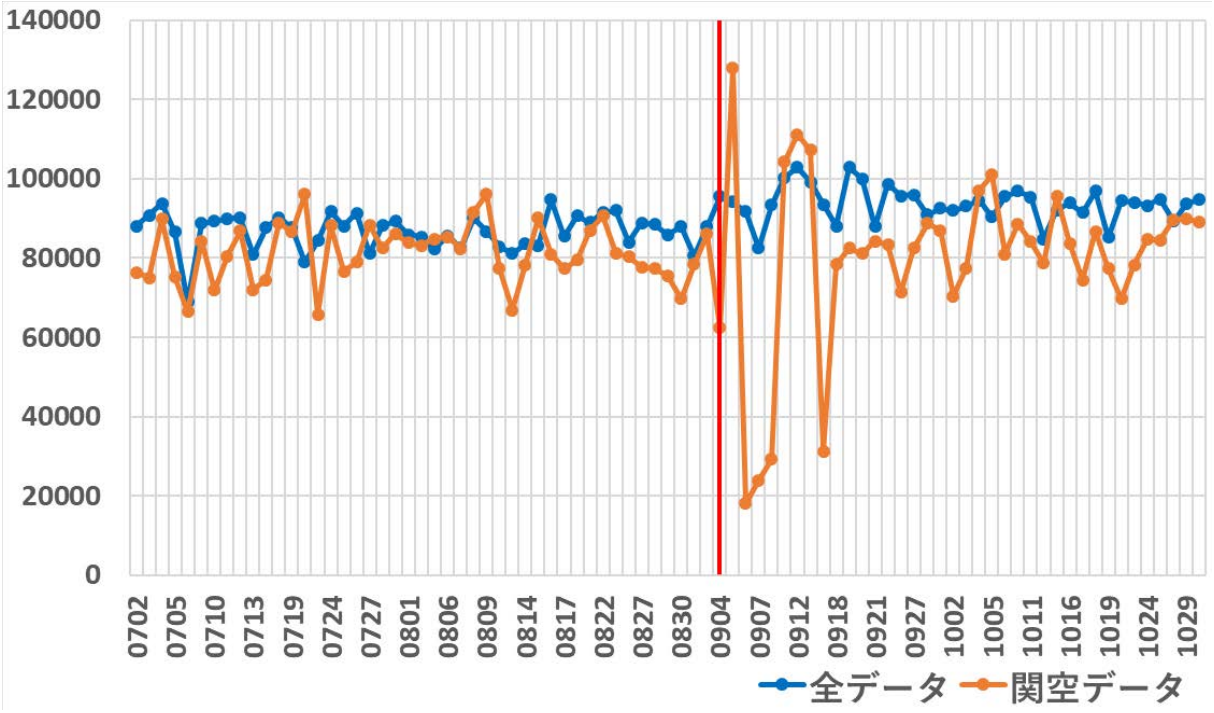

図 5.6　平日 1 日ごとのトリップ長の標準偏差（m）

最後に，平日 1 日ごとの平均トリップ数とトリップ長の関係性について集計した．全データ，関空データにおける 1 台当たりのトリップ数と平均トリップ長の散布図を**図 5.7** に示し，それを 7 月から 10 月の各月ごとのデータに分けたものを**図 5.8**，**図 5.9**，**図 5.10**，**図 5.11** に示す．全データと関空データを比較すると，平均トリップ数は全データの方が多く，平均トリップ長にあまり差がないことから，全体的にプロットが左右に分かれているのがわかる．また 7 月から 10 月の各月ごとのデータの散布図を比較すると，9 月のデータのみ全データ，関空データともに，プロットのばらつきが大きい．しかし，これに関しても台風被害後のトラックのトリップに，普段とは異なった地点への発着や運行経路の変更といった変化があったことが理由と考えられる．

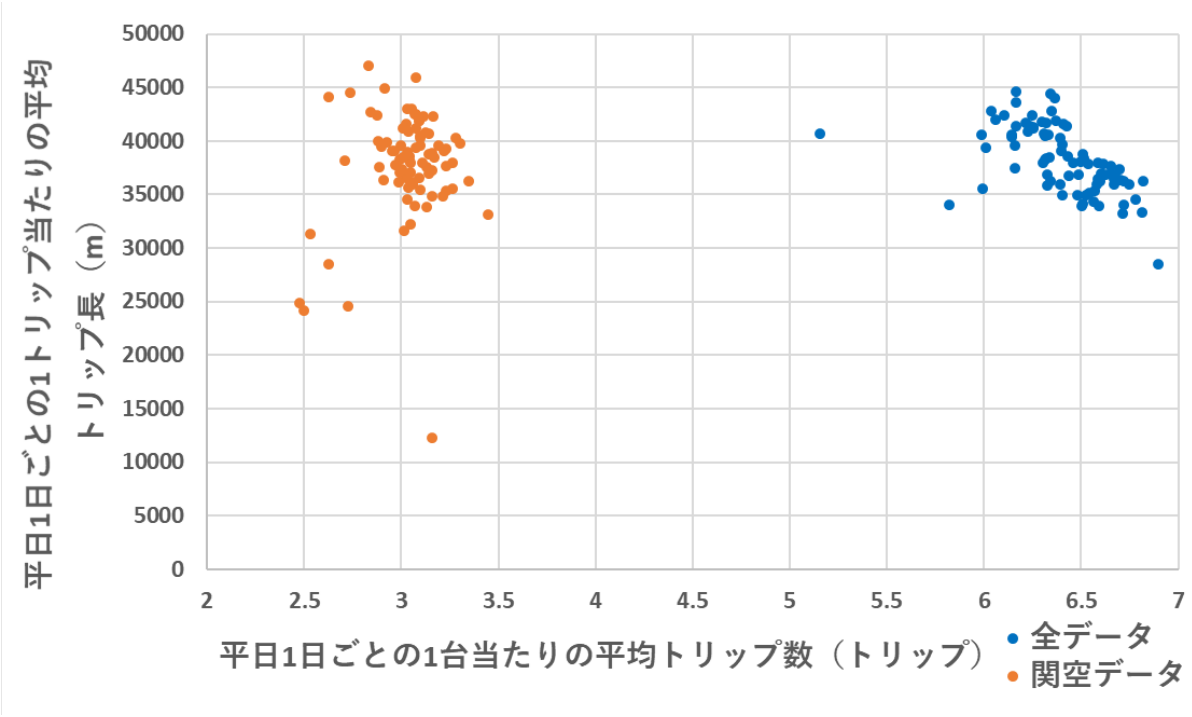

図 5.7　平日 1 日ごとの 1 台当たりのトリップ数と
1 トリップ当たりの平均トリップ長の散布図

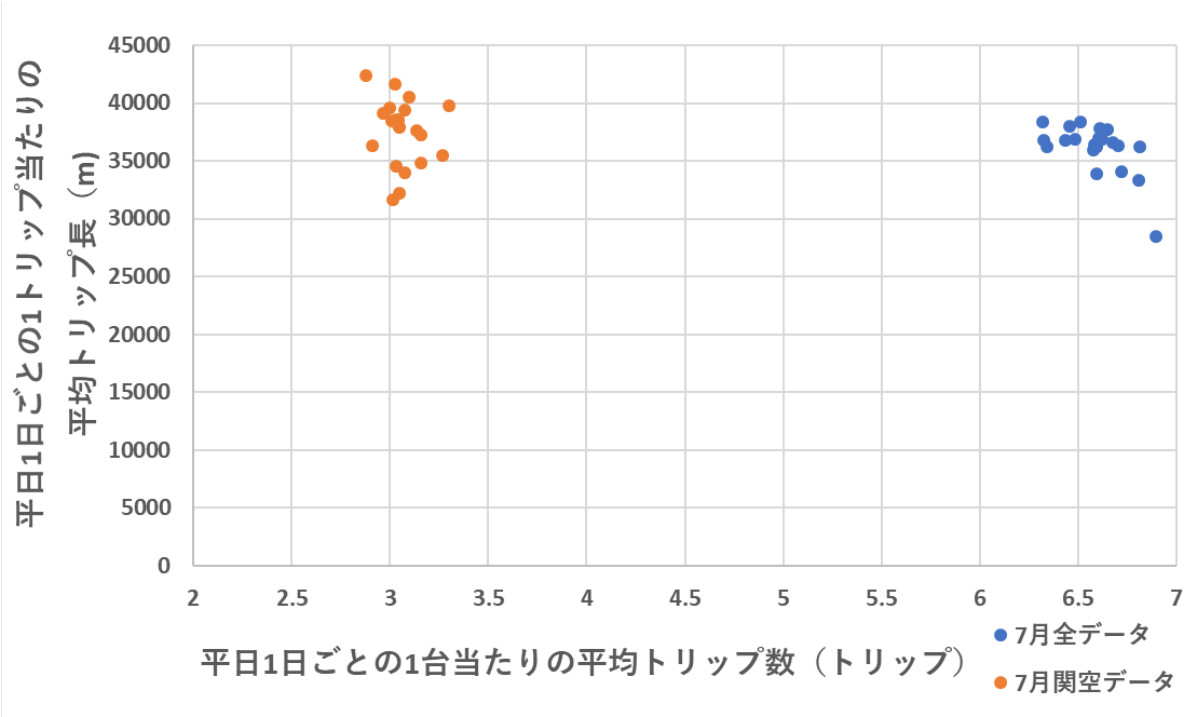

図 5.8　7 月データ　平日 1 日ごとの 1 台当たりのトリップ数と
1 トリップ当たりの平均トリップ長の散布図

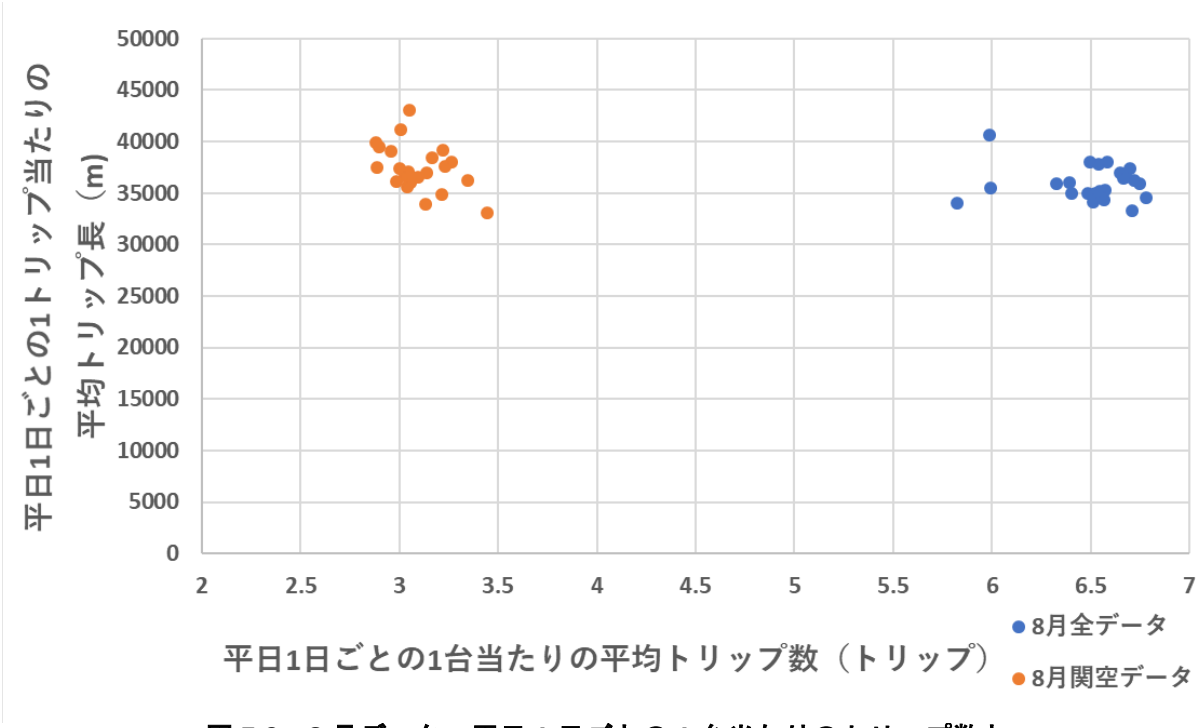

図 5.9　8 月データ　平日 1 日ごとの 1 台当たりのトリップ数と
1 トリップ当たりの平均トリップ長の散布図

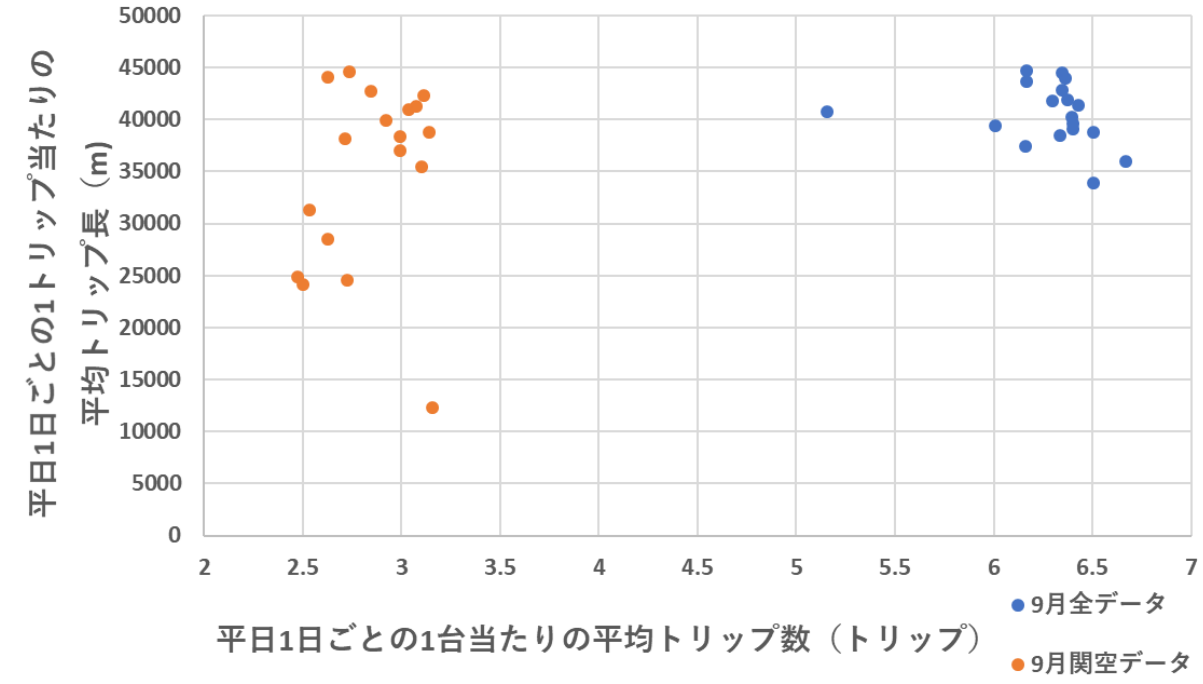

図 5.10　9 月データ　平日 1 日ごとの 1 台当たりのトリップ数と
1 トリップ当たりの平均トリップ長の散布図

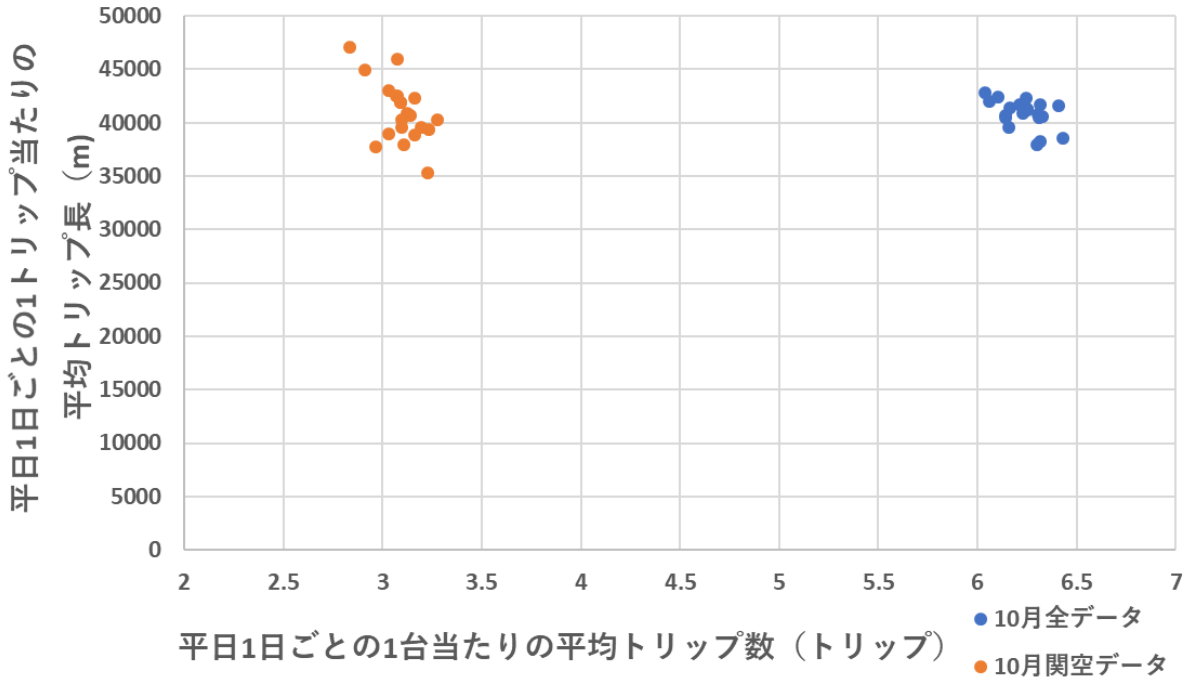

図 5.11　10 月データ　平日 1 日ごとの 1 台当たりのトリップ数と 1 トリップ当たりの平均トリップ長の散布図

5-6　3 次メッシュ発生，集中に着目したプローブデータの基礎分析

本節では，台風被害による発着量や発着地点の影響を，プローブデータにより空間的な把握をするため，1 か月ごとのデータにおいてトリップの発生地点及び集中地点に着目し，3 次メッシュ単位でプロットした．関西地方とその周辺におけるトリップの発生地点及び集中地点を，1 か月ごとのデータに分けて地図上にプロットする．なお，3 次メッシュの地点によるトリップ数の差が大きいため，常用対数を用いてトリップ数を変数変換している．

まず全データのうち，7 月から 10 月のデータから発生全トリップのプロットをそれぞれ**図 5.12**，**図 5.13**，**図 5.14**，**図 5.15** に示す．また全データのうち，7 月から 10 月のデータから集中全トリップのプロットをそれぞれ，**図 5.16**，**図 5.17**，**図 5.18**，**図 5.19** に示す．発生において，9 月のトリップ発生が全体的に少ないことがわかる．また，内陸部や道路の IC・JCT 付近，大阪から遠距離にある都市の付近において，発生がなくなっているところも多く見受けられる．集中においても同じような傾向がみられた．

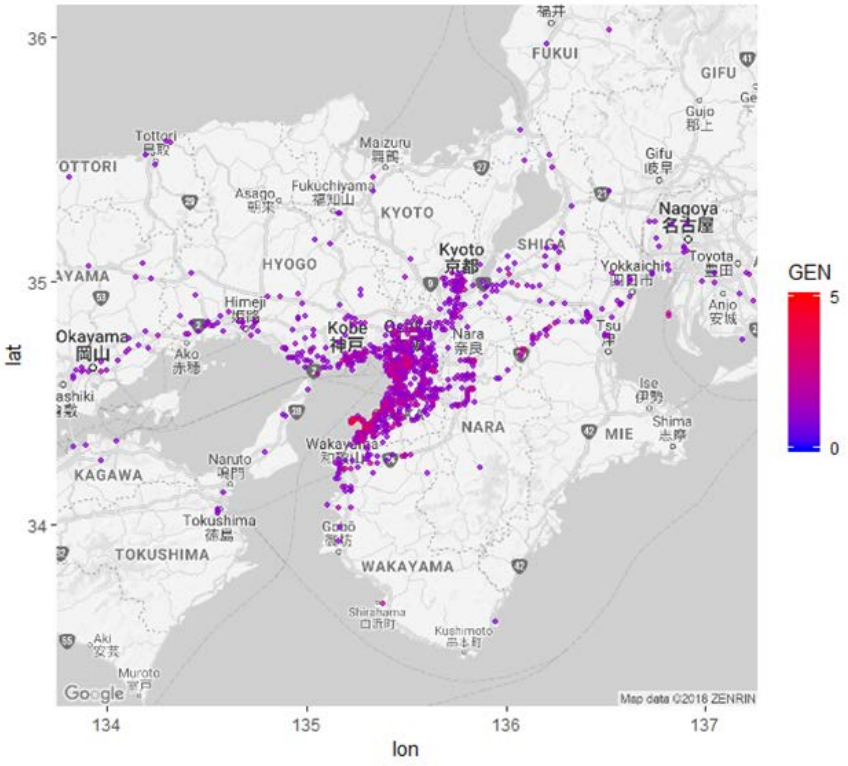

図 5.12　全データのうち，7 月データの発生全トリップのプロット

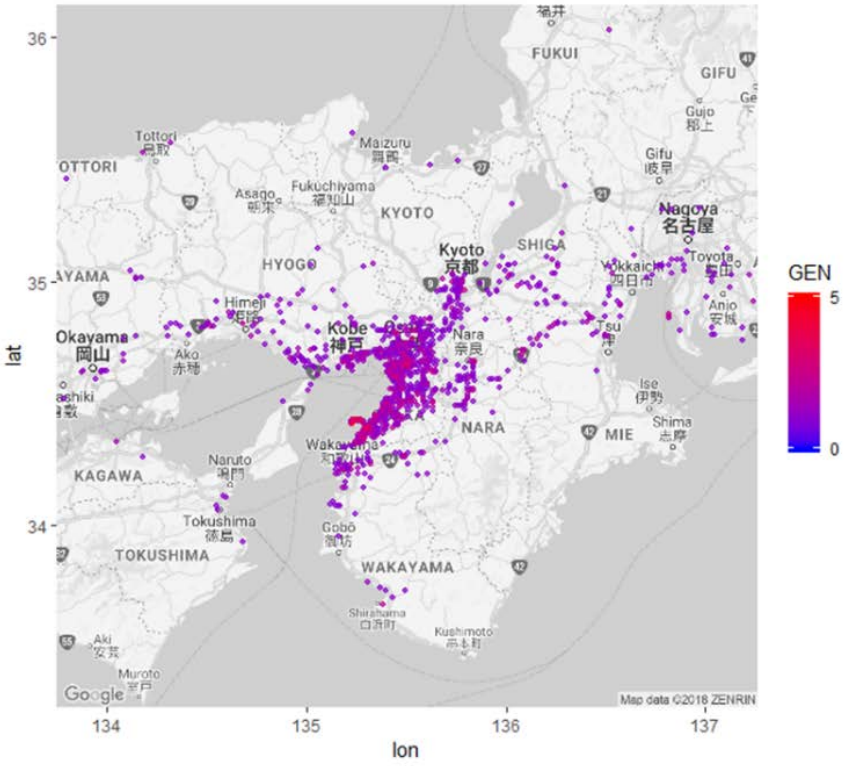

図 5.13　全データのうち，8 月データの発生全トリップのプロット

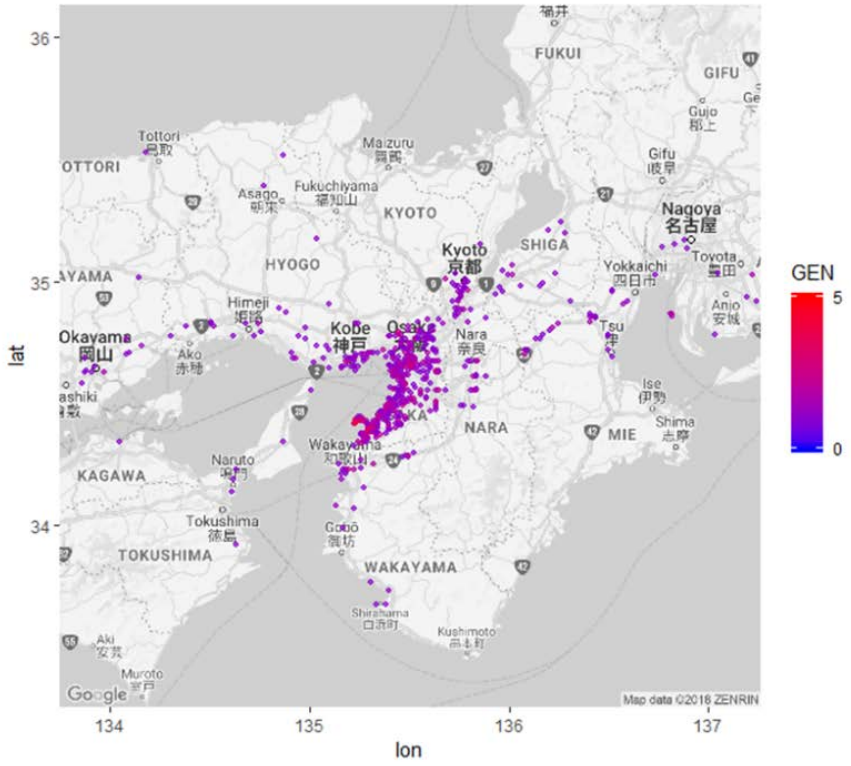

図 5.14　全データのうち，9 月データの発生全トリップのプロット

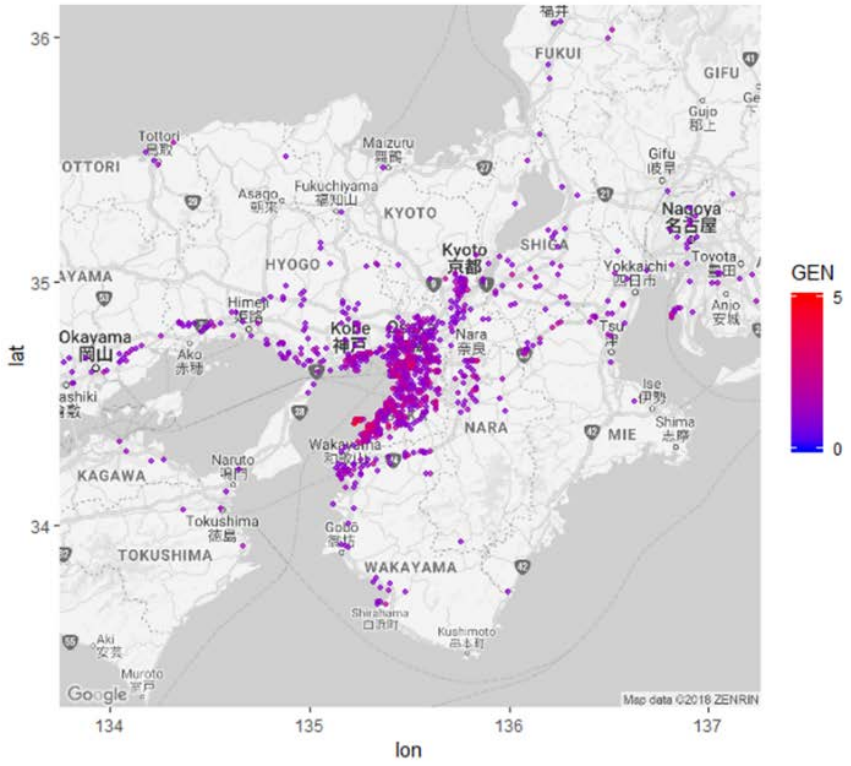

図 5.15　全データのうち，10 月データの発生全トリップのプロット

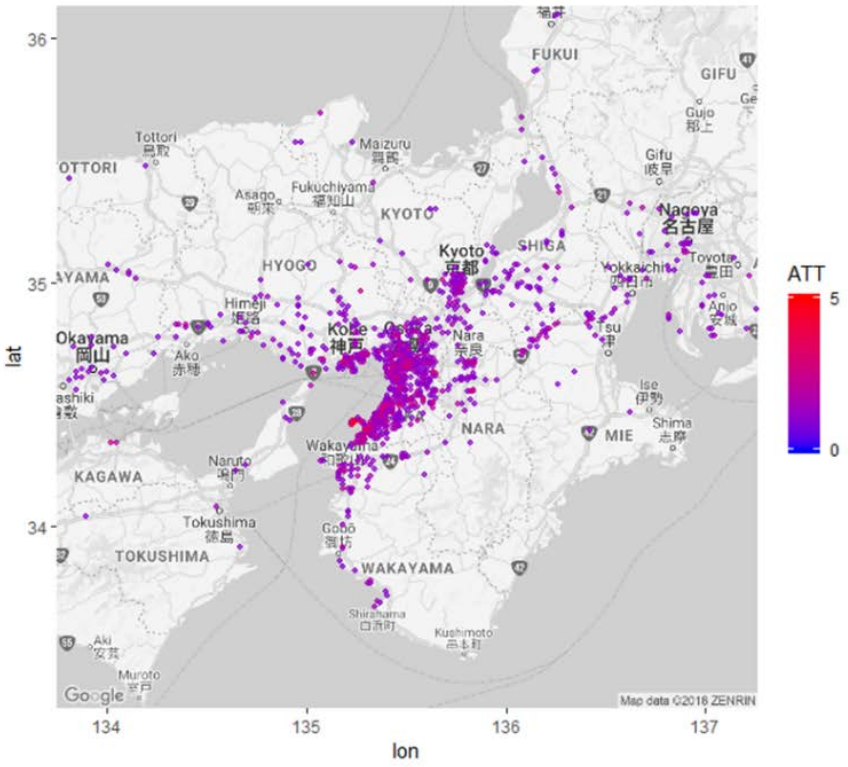

図 5.16　全データのうち，7 月データの集中全トリップのプロット

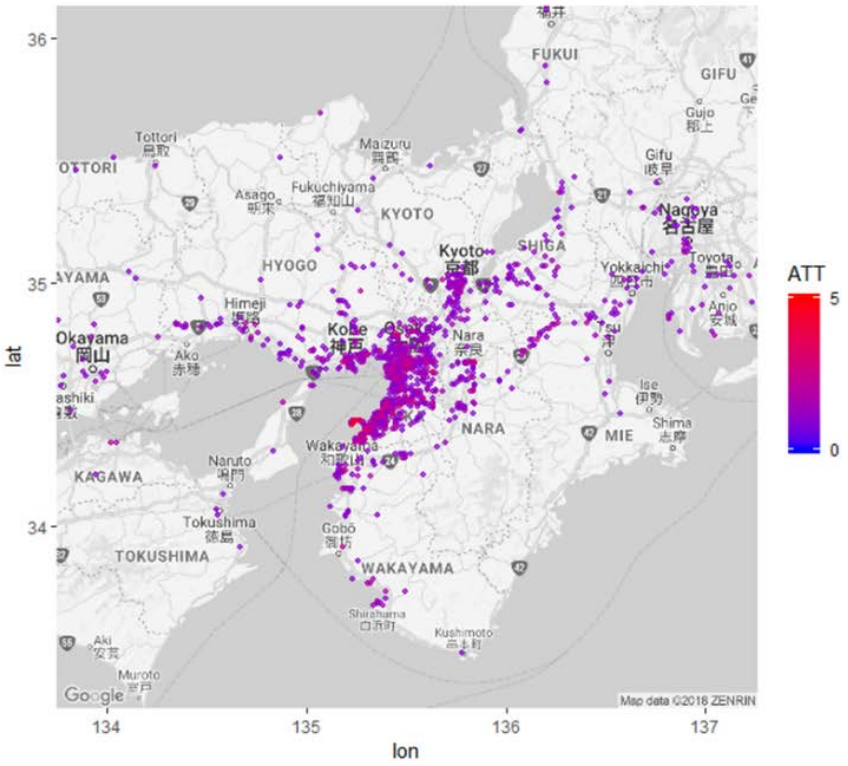

図 5.17　全データのうち，8 月データの集中全トリップのプロット

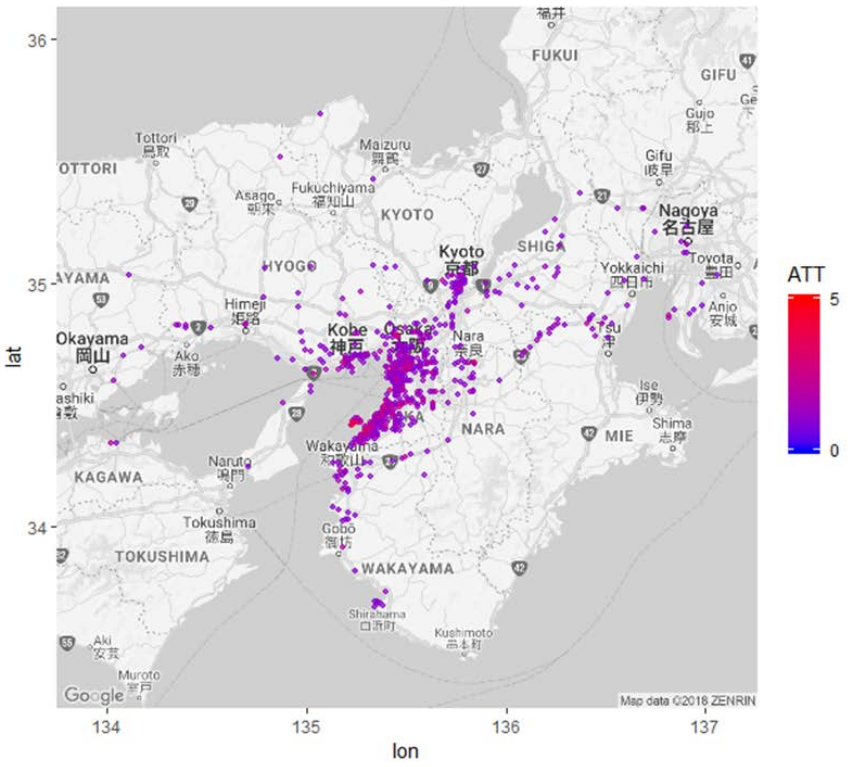

図 5.18　全データのうち，9 月データの集中全トリップのプロット

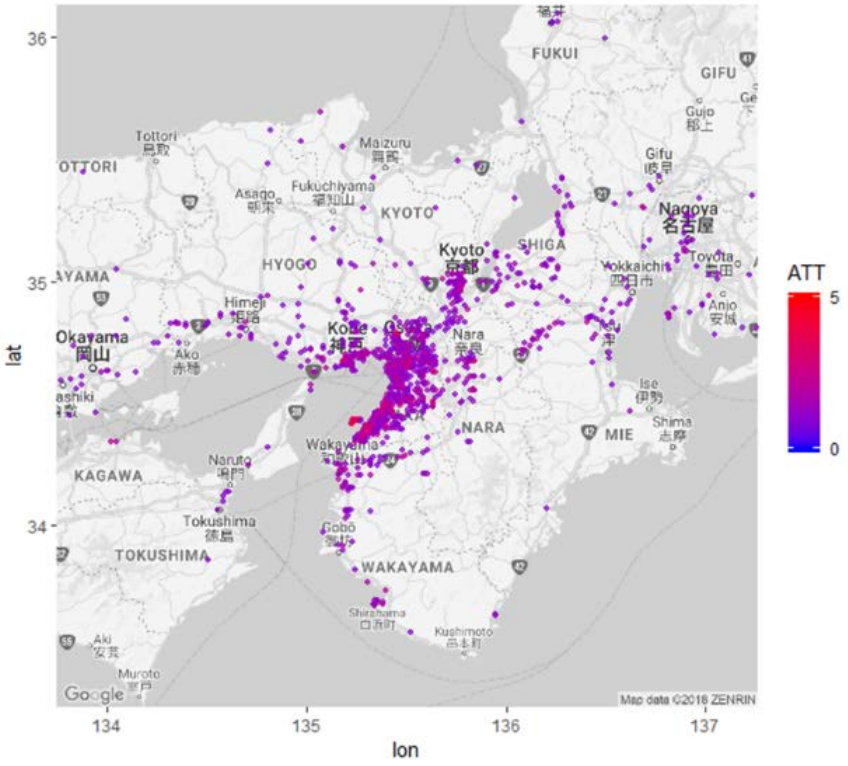

図 5.19　全データのうち，10 月データの集中全トリップのプロット

5-7　プローブデータを用いた台風発生前後の発着地点変化分析

本節では使用するプローブデータのうち，台風被害前後のトラックの運行特性をみる．台風被害前後で，関西空港を発着していたトラックの発着地点がどう変化したかをみるため，全データのうちトリップ発生が 7 月初めから台風被害日前日の 9 月 3 日までのデータ（以下，台風被害前データ）と，全データのうちトリップ発生が台風被害日翌日の 9 月 5 日から 9 月末までのデータ（以下，台風被害後データ）の運行特性を比較する．前節までの分析を受け，9 月中にはトリップの回復がほとんどなされていることが確認されたため，10 月発生のデータは除くこととする．台風被害前のデータ特性を**表 5.10**，台風被害後のデータ特性を**表 5.11** に示す．台風被害後データの方が，平均トリップ数がやや少なく，平均トリップ長がやや長いことがわかる．

表 5.10　台風被害前データのデータ特性

項目	変量	単位
総車両数	2,977	台
総トリップ数	689,834	トリップ
平均トリップ数	10,613	トリップ/日
総トリップ長	25,185,134	km
平均トリップ長	36,509	m
実車の割合（不明は除く）	74.91	%
調査期間	2018年7月1日～9月3日（65日分）	日

表 5.11　台風被害後データのデータ特性

項目	変量	単位
総車両数	2,854	台
総トリップ数	249,917	トリップ
平均トリップ数	9,612	トリップ/日
総トリップ長	10,148,212	km
平均トリップ長	40,606	m
実車の割合（不明は除く）	76.38	%
調査期間	2018年9月5日～9月30日（26日分）	日

全データのうち，関西空港メッシュを発着する回数が上位 100 台のトラックの発生地点及び集中地点に着目し，台風被害前のデータと台風被害後のデータそれぞれで，3 次メッシュ単位でプロットした．そのプロットによりトラックの区別をした結果を**表 5.12** に示す．100 台中のほとんどのトラックにおいて，台風被害後関西空港に発着する割合が減少していることがわかる．また台風被害後，関西空港に発着しなくなったり，そもそも運行自体中止となり全トリップがなくなったりするトラックがある一方で，中部地方や中国地方側にトリップの発着地点が変更されたトラックもみられた．台風被害後，中部空港に発着するようになったトラックも 32 台と，多く見受

けられた．関西空港を発着していたトラックは台風被害後，発着量や発着地点を大きく変化させていたことが確認された．

表 5.12　関西空港メッシュ発着回数上位 100 台のトラックの種別

トラックの種別	台数（台）
台風被害後，関西空港メッシュに発着する割合が減少したトラック	88
台風被害後，関西空港メッシュに発着しなくなったトラック	7
台風被害後，全トリップがなくなったトラック	2
台風被害後，中部地方側に発着するようになったトラック	25
台風被害後，中部空港メッシュに発着するようになったトラック	32
台風被害前後ともに，中部空港メッシュに発着しているトラック	4
台風被害後，中国地方側に発着するようになったトラック	8

次に，関西空港メッシュを発着する回数が上位 100 台のトラックのうち，台風被害後中部空港に発着するようになったトラック 32 台の，中部空港を含む 3 次メッシュ（以下，中部空港メッシュ）の発着頻度や運行特性を確認するため，中部空港メッシュを**表 5.13**，台風被害後中部空港メッシュに発着するようになったトラックのデータ特性を**表 5.14**，車種別台数を**表 5.15**，1 日ごとの中部空港メッシュ発着回数を**図 5.20** に示す．また，**図 5.20** において，平日を赤，土日祝日を青で示す．台風被害後中部空港メッシュに発着するトラック 32 台のそれぞれの発着回数においては，30 回以上のトラックもあれば 1 回のトラックもあり，まちまちであった．発生回数と集中回数，実車と空車の回数にあまり差はみられなかった．また 32 台の車種別台数を見ると，中型車が最も多いことがわかった．32 台の 1 日ごとの中部空港メッシュ発着回数においては，全体的に土日祝日の発着回数が少なく，9 月半ばごろに多く発着していることが確認された．

表 5.13　中部空港メッシュ

3次メッシュ		
52362653	52362654	52362655
52362643	52362644	52362645
52362633	52362634	52362635
52362623	52362624	52362625
52362613	52362614	52362615
52362603	52362604	52362605

表 5.14　関西空港メッシュ発着回数上位 100 台のトラックのうち，
台風被害後中部空港に発着するようになったトラック 32 台のデータ特性

順位（位）	中部空港 発着回数（回）	中部空港 発生回数（回）	中部空港 集中回数（回）	車種	実車（回）	空車（回）	実空車不明（回）
4	2	1	1	M	1	1	0
9	3	1	2	NA	0	0	3
10	7	4	4	NA	2	2	3
12	5	2	3	NA	2	1	2
17	3	2	2	NA	3	0	0
24	4	2	2	NA	4	0	0
28	27	18	18	M	0	0	27
40	5	3	3	M	3	2	0
42	9	6	6	M	0	0	9
43	2	1	1	L	0	0	2
44	4	2	2	L	1	0	3
46	14	11	11	L	4	8	2
47	16	13	13	L	0	0	16
48	16	9	9	NA	7	7	2
52	12	8	8	NA	7	3	2
53	13	10	11	L	0	0	13
54	6	4	4	M	3	0	3
55	4	3	3	M	3	1	0
56	24	16	16	L	10	8	6
59	27	19	19	E	10	14	3
61	34	25	25	M	13	12	9
70	1	0	1	NA	0	0	1
78	4	2	2	NA	0	2	2
80	23	17	17	M	1	22	0
82	3	2	2	L	0	3	0
87	20	15	15	M	5	7	8
93	2	1	1	E	1	0	1
94	18	12	12	M	4	10	4
96	6	3	3	NA	2	2	2
97	2	1	1	NA	1	1	0
98	13	9	9	M	6	7	0
99	20	15	15	L	10	4	6
合計	349	237	241		103	117	129

車種は，E：特大車，L：大型車，M：中型車，NA：不明

表 5.15　関西空港メッシュ発着回数上位 100 台のトラックのうち，
台風被害後中部空港に発着するようになったトラックの車種別台数

車種	台数（台）
特大車	2
大型車	8
中型車	11
車種不明	11

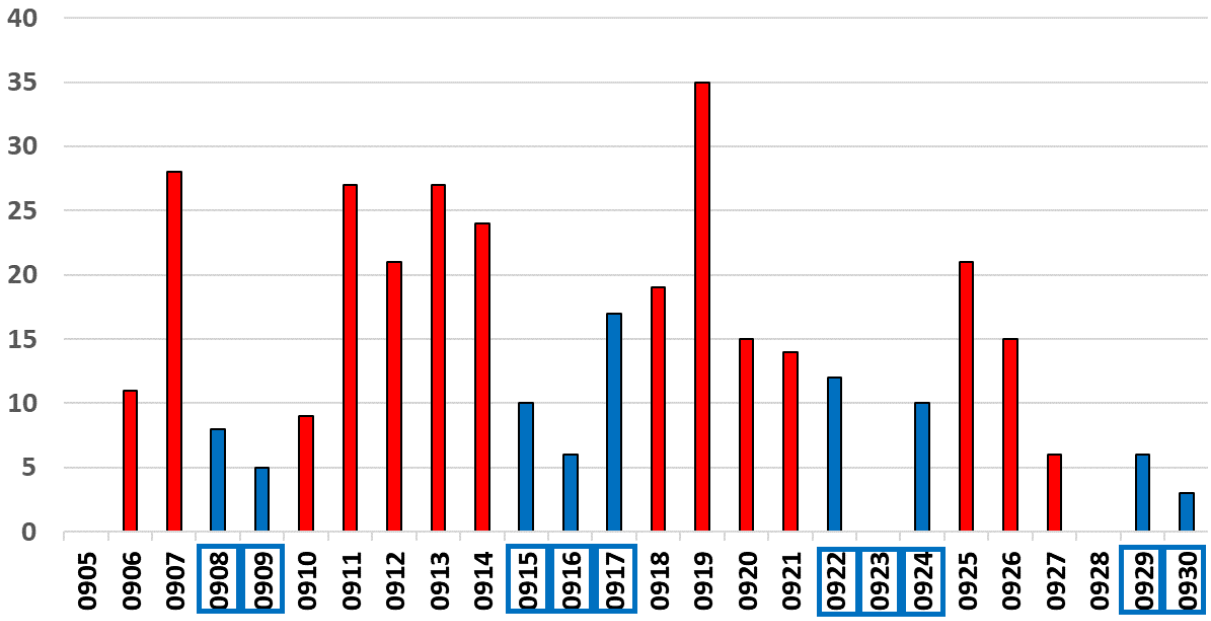

図 5.20　関西空港メッシュ発着回数上位 100 台のトラックのうち，
台風被害後中部空港に発着するようになったトラックの
1 日ごとの中部空港メッシュ発着回数（回）

また，関西空港メッシュを発着する回数が上位 100 台のトラックのうち，台風被害前後ともに中部空港に発着しているトラック 4 台の，中部空港メッシュの発着頻度や運行特性を確認するため，台風被害前後ともに中部空港メッシュに発着しているトラックのデータ特性を**表 5.16** に示す．台風被害前に中部空港メッシュにもともと発着していたトラックも，台風被害後に中部空港への発着が増えていることがわかる．発生回数と集中回数の回数にあまり差はみられなかった．

表 5.16　関西空港メッシュ発着回数上位 100 台のトラックのうち，
台風被害前後ともに中部空港に発着しているトラック 4 台のデータ特性

順位（位）	中部空港 発着回数（回）	中部空港 発生回数（回）	中部空港 集中回数（回）	車種	台風前 発着回数（回）	台風後 発着回数（回）
21	18	10	11	E	9	9
23	29	18	18	NA	11	18
36	20	15	14	L	2	18
45	11	6	5	E	3	8
合計	78	49	48		25	53

第 6 章　おわりに

6-1　本章の概要

本章では，各章から得られた結論のまとめ及び今後の課題を示す.

6-2　各章のまとめ

＜第 2 章＞

本研究の分析対象データである，プローブデータ・経済センサスメッシュデータについて説明を行った.

＜第 3 章＞

プローブデータを用いて，関西地方を走行するトラック，関西空港を発着するトラックの運行特性を客観的に把握することができた．また関西地方を走行するトラックの車種別，時間帯別，曜日別といった観点による運行特性の違いの把握や，関西地方を走行するトラックと関西空港を発着するトラックのトリップ発生に関する比較を行うことができた.

＜第 4 章＞

第 3 章で行った基礎分析を踏まえ，経済センサスメッシュデータを用いて，関西地方を走行するトラックの発生量の特性分析を行い，その特性を把握することができた．特大車・大型車，中型車のデータによる変数選択の比較，経済センサスメッシュデータにおける事業所数，従業員数による変数選択の比較を行った.

＜第 5 章＞

プローブデータを用いて，台風による関西空港の被害影響分析を行い，台風被害後の貨物量や貨物発着地点の変化を確認することができた.

6-3　今後の課題

まずプローブデータを用いた基礎分析において，3 次メッシュによるプロットだけでなく，空間統計を用いてトリップの発生，集中を空間的に把握し，トリップの発生量や発生地点の 3 か年データにおける変化を追う必要がある．また，関西空港メッシュを発生または集中するデータにおいて，第 4 章で行った LASSO 回帰分析を行い，関西地方を走行するトラックの結果との比較をすることで，関西空港メッシュを発着するトラックの発生量の特性を把握する必要がある．関西空港の台風被害影響分析においては，関西空港メッシュを発着する回数が上位 100 台のトラックの分析を行い，今回は台風被害後に中部空港に発着するようになったトラックの運行特性を把握したが，他の国際空港や港湾に発着するようになったトラックの運行特性も確認するべきである.

参考文献

・関西国際空港 HP
（https://www.kansai-airport.or.jp/）

・関西空港　Wikipedia
（https://ja.wikipedia.org/wiki/関西国際空港）

・富士通交通・道路データサービス HP　商用車プローブデータサービス
（http://www.fujitsu.com/jp/group/ftrd/services/commercial-vehicle/probe/）

・FUJITSU インテリジェントデータサービス　商用車プローブデータサービス
（http://www.fujitsu.com/jp/group/ftrd/documents/services/commercial-vehicle/probe/pamphlet-probe.pdf）

・NEXCO 中日本 HP　「高速道路料金の車種区分を知りたい。」
（http://highwaypost.c-nexco.co.jp/faq/toll/carmodel/26.html）

・地図上で標準地域メッシュを確認するページ
（http://www.gis-tool.com/mapview/areameshmap.html）

・総務省統計局 HP　経済　センサス
（https://www.stat.go.jp/data/e-census/index.html）

・国土技術政策総合研究所　研究資料
（http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0574pdf/ks057408.pdf）

・総務省 HP　日本標準産業分類
（http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/seido/sangyo/H25index.htm）

・IoT　スパースモデリング
（http://iot-jp.com/datascience/スパースモデリング（sparse-modeling）/.html）

・biostatistics LASSO
（https://stats.biopapyrus.jp/sparse-modeling/lasso.html）

・データ構造を解き明かす先端技法　スパースモデリングって何だ？
（日高昇治・松下亮祐・楠田哲也，2017，カットシステム）

・岩波データサイエンス　Vol.5
（岡本厚，2017，岩波書店）

・統計学 One Point 6　スパース推定法による統計モデリング
（川野秀一・松井秀俊・廣瀬慧，2018，共立出版）

・主成分分析　Wikipedia
（https://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%BB%E6%88%90%E5%88%86%E5%88%86%E6%9E%90）

・主成分分析 – 統計科学研究所
（https://statistics.co.jp/reference/software_R/statR_9_principal.pdf）

・大阪税関 HP　貿易統計（貿易統計トップページ）
（http://www.customs.go.jp/osaka/toukei/index.html）

・名古屋税関 HP　中部空港 貿易概況（速報）
（http://www.customs.go.jp/nagoya/boueki/sisho_chubu.htm）