

オケージョナル・ペーパー No.46

QGIS と公表データによる鉄道沿線分析

—経済センサス小地域統計を用いた常磐新線沿線の事業所の特性について—

2015年3月

法政大学

日本統計研究所

QGIS と公表データによる鉄道沿線分析

—経済センサス小地域統計を用いた常磐新線沿線の事業所の特性について—

森 博美（法政大学経済学部）

まえがき

20 世紀初頭のドイツの統計学者ジーゼックの「場所的総括は、通例、政治行政区域…による」[F.Žižek(1922)8 頁])に象徴されるように、従来統計では、場所は基本的に地域別の表章として取り扱われてきた。情報処理技術が飛躍的に向上する中、都道府県や市区町村といった従来からの地域表章に加え、地域メッシュ統計や町丁字別集計といった小地域集計も作成され、公開データとしてウェブ等で提供されている。

本稿の目的は、政府のポータルサイトから自由にダウンロードすることのできる小地域データをフリーの GIS ソフトとして提供されている QuantumGIS(以下 QGIS)を用いて集計処理することによって、これまでとは異なるタイプの地域集計ができるかその方法の定式化を試みることにある。

以下では、今から 10 年前の 2005 年に“首都圏新都市鉄道”として開業した常磐新線（つくば EX）を取り上げ、沿線による空間集計を行い、同線沿線に立地する事業所の特徴を調べてみたい。

1. 小地域統計としての地域メッシュと町丁字データ

(1) ウェブ提供されている事業所に関する小地域データ

2015 年 3 月現在、総務省統計局の政府統計の総合窓口（ポータルサイト）である eStat から事業所系（経済センサス、事業所・企業統計調査）の小地域統計としては、以下のよう調査年次についてそれぞれ、地域メッシュ統計と町丁字統計が提供されている。

<地域メッシュ統計>

平成 13(2001)年事業所・企業統計調査	100m メッシュ	1km メッシュ
平成 18(2006)年事業所・企業統計調査	100m メッシュ	1km メッシュ
平成 21(2009)年経済センサス基礎調査	100m メッシュ	1km メッシュ

<町丁字別統計>

平成 13(2001)年事業所・企業統計調査（小地域）	町丁字
平成 21(2009)年経済センサス基礎調査（小地域）	町丁字

(2) 地域メッシュ統計と町丁字統計の特徴比較

(i) 提供変数

<地域メッシュ統計>1km、500m メッシュに共通

全産業事業所数及び全産業従業者数	
収録変数	全産業事業所数、全産業従業者数

<町丁字統計>

平成 13(2001)年事業所・企業統計調査

①産業別（大分類）・従業者規模別全事業所数及び男女別従業者数	
収録変数	A～M全産業、A～L全産業(M公務を除く)、A～C農林漁業、D～M非農林漁業、D～L非農林漁業、D鉱業、E建設業、F製造業、G電気・ガス・熱供給・水道業、H運輸・通信業、I卸売・小売業・飲食業、J金融・保険業、K不動産業、Lサービス業、M公務(他に分類されないもの)、1～4人、5～9人、10～19人、20～29人、30人以上、派遣・下請従業者のみ、A～M全産業、男、女、A～L全産業(M公務を除く)、男、女、A～C農林漁業、D～M非農林漁業、D～L非農林漁業(M公務を除く)、D鉱業、E建設業、F製造業、G電気・ガス・熱供給・水道業、H運輸・通信業、I卸売・小売業・飲食業、J金融・保険業、K不動産業、Lサービス業、M公務(他に分類されないもの)、1～4人、5～9人、10～19人、20～29人、30人以上
②経営組織別・事業所の形態別民営事業所数及び従業者数	
収録変数	経営組織別事業所数(民営事業所)、うち個人、うち法人、うち会社、店舗・飲食店、事務所・営業所、工場・作業所・鉱業所、輸送センター・配送センター・これらの倉庫、自家用倉庫・自家用油槽所、外見上一般の住居と区別しにくい事業所、その他(学校・病院・寺社・旅館・浴場など)、経営組織別従業者数(民営事業所)、うち個人、うち法人、うち会社、店舗・飲食店、事務所・営業所、工場・作業所・鉱業所、輸送センター・配送センター・これらの倉庫、自家用倉庫・自家用油槽所、外見上一般の住居と区別しにくい事業所、その他(学校・病院・寺社・旅館・浴場など)

平成 21(2009)年経済センサス基礎調査（小地域）

①産業別（大分類）・従業者規模別全事業所数及び男女別従業者数	
収録変数	総数(A～S全産業)、A～R全産業(S公務を除く)、A～B農林漁業、C～S非農林漁業、C～R非農林漁業(S公務を除く)、C鉱業・採石業・砂利採取業、D建設業、E製造業、F電気・ガス・熱供給・水道業、G情報通信業、H運輸業、郵便業、I卸売業・小売業、J金融業・保険業、K不動産業・物品賃貸業、L学術研究・専門・技術サービス業、M宿泊業・飲食サービス業、N生活関連サービス業・娯楽業、O教育・学習支援業、P医療・福祉、Q複合サービス事業、Rサービス業(他に分類されないもの)、S公務(他に分類されるものを除く)、1～4人、5～9人、10～19人、20～29人、30人以上、派遣従業者のみ、総数(A～S全産業)、男総数(A～S全産業)、女総数(A～S全産業)、A～R全産業(S公務を除く)、男A～R全産業(S公務を除く)、女A～R全産業(S公務を除く)、A～B農林漁業、C～S非農林漁業、C～R非農林漁業(S公務を除く)、C鉱業・採石業・砂利採取業、D建設業、E製造業、F電気・ガス・熱供給・水道業、G情報通信業、H運輸業・郵便業、I卸売業・小売業、J金融業・保険業、K不動産業・物品賃貸業、L学術研究・専門・技術サービス業、M宿泊業・飲食サービス業、N生活関連サービス業・娯楽業、O教育・学習支援業、P医療・福祉、Q複合サービス事業、Rサービス業(他に分類されないもの)、S公務(他に

	分類されるものを除く)、1～4人、5～9人、10～19人、20～29人、30人以上
②経営組織別民営事業所数及び従業者数	
収録変数	民営事業所数、うち個人、うち法人、うち会社、会社以外の法人、民営従業者数、うち個人、うち法人、うち会社、会社以外の法人
③産業別従業者数（割合）	
収録変数	第1次産業従業者の割合、第2次産業従業者の割合、第3次産業従業者の割合

地域メッシュ統計と町丁字統計はいずれも面的（ポリゴン）内の事業所に関する小地域集計であるが、上からもわかるように、地域メッシュ統計に比べて町丁字統計が事業所に関してより多くの変数を持つデータとして提供されている。

（ii）500m メッシュと町丁字の境域の比較

右の図は、一つの例示として、今回の分析で取り上げた常磐新線のつくば駅がある茨城県つくば市について、500m メッシュと町丁字の境域を重ねて表示したものである。

これからもわかるように、市街地では一般に500m メッシュよりも町丁字の方が境域の範囲が狭い。一方、人口が疎に分布する周辺地域では、町丁字が与える境域の方がメッシュのそれよりも大きくなっているケースが多い。なお、同様の傾向はここで取り上げたつくば市以外でも一般に認められる。

（iii）時系列的接続性

地域メッシュ統計ではそれぞれのメッシュ（グリッド）は、物理的に境域設定が行われている。そのため、異なる時点間の接続は容易にできる。また、事業所系の経済センサスや事業所・企業統計調査のメッシュと人口系の国勢調査のメッシュとのリンクも保証されている。

これに対して、行政上の区分によって整理される町丁字データの場合、市区町村の合併等による現状変更の



影響を受けるケースがしばしば発生する。このため、同じ事業所系の調査の異時点間比較や他の国勢調査などの町丁字データとリンクする際には、境域区分に変更がないかどうかの確認を行う必要がある。

以下で述べるように、今回の鉄道沿線分析では、常磐新線の鉄道駅周辺における事業所の立地状況を分析対象としている。このような地域では、町丁字はメッシュに比べむしろより詳細な地域区分を与えること、そして何よりも地域メッシュ統計に比べて保有する変数が多いことから、分析用の統計資料として町丁字データを用いることにする。

2. 分析用データの入手

鉄道沿線に沿った事業所の立地を考える際に、鉄道路線それ自体からのバッファリングによるゾーン設定も考えられないわけではない。しかし、道路と違い鉄道の場合には交通手段としてのアクセスの場所はいくまでも駅であり、駅間の線路そのものは交通利便性にとって何の意味も持たない。このため以下では、駅を起点としたバッファリングによって鉄道沿線と定義することにする。







このように設定した鉄道沿線圏域による空間集計を行うためには、以下のようなデータが必要となる。下の表は、今回用いたデータとその所在（提供元）をその種類別に示したものである。

データの種類	データの名称	提供（ダウンロード）元
境域データ	<ul style="list-style-type: none"> ・都道府県データ（市区町村界情報を保有） ・市区町村データ（町丁字界情報を保有） 	国土数値情報（国土交通省） eStat（総務省統計局）
駅データ	<ul style="list-style-type: none"> ・駅別乗降客データ 	国土数値情報（国土交通省）
事業所データ	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 21 年経済センサス基礎調査小地域データ 	eStat（総務省統計局）

3. データの処理手順

(a) 駅地物データのダウンロードと座標設定

全国の駅（無人駅等一部の駅を除く）の地点情報が、国土交通省の国土数値情報ダウンロードサービスの JPGIS2.1 中に「交通」（駅別情報客数）として置かれている。そのリンクをクリックして S12-13.zip をダウンロードし、フォルダを開くと次のような一連のファイルを手入手することができる。なお、これらのファイルを総称してシェープファイルと呼ぶこともある。

 KsjAppSchema-S12-v2_0.xsd	XSD ファイル
 KS-META-S12-13.xml	XML ドキュメント
 S12-13.xml	XML ドキュメント
 S12-13_NumberOfPassengers.dbf	DBF ファイル
 S12-13_NumberOfPassengers.shp	SHP ファイル
 S12-13_NumberOfPassengers.shx	SHX ファイル

このサイトから入手する駅情報は、緯度経度系（JGD2000 EPSG:4612）の線分（ライン）データとして提供されている。以下で用いる市区町村、町丁字データについては平面直角座標系（第IX系*）として処理することを予定していることから、ダウンロードした駅データを持つシェープファイルS12-13_NumberOfPassengers.shpを平面直角座標系第IX系（JGD2000・Japan Plane Rectangular CS IX EPSG:2451）の座標に指定し直して保存（エクスポート）したものを使用する。

*平面直角座標系では日本全土が19の系に区分されており、このうち島嶼部を除く東京都と関東6県、それに福島県は第IX系に属する。

(b) 属性テーブル上での地物の選択

① 駅レイヤの属性テーブル

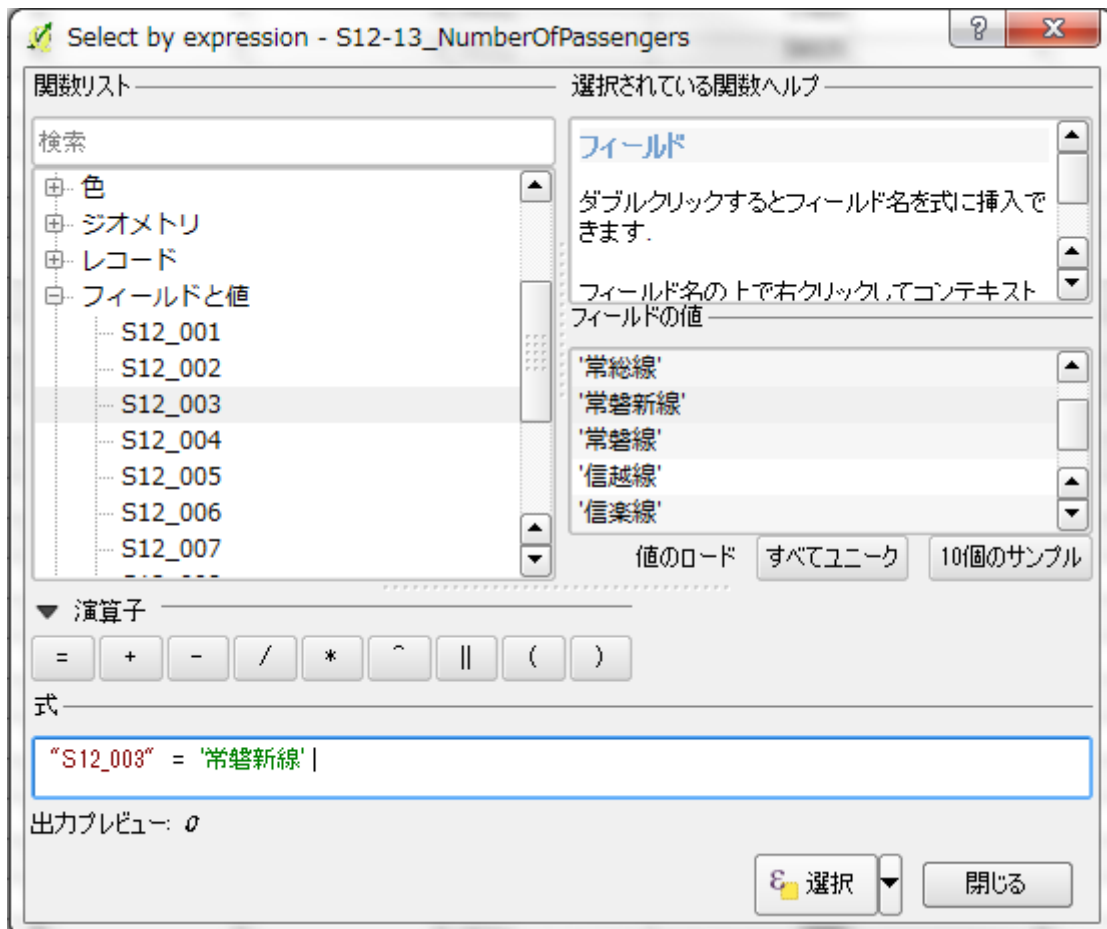
QGIS にベクタレイヤとして読み込んだ地点情報を持つ駅別乗降客シェープファイルS12-13_NumberOfPassengers.shpの属性テーブルを開くと、そこには全国の鉄道駅（地下鉄、ケーブル路線等も含む）の中で所管官庁である国土交通省に乗降客数の報告があった10,357駅に関する2012、13年1年間の乗降客数その他の情報が含まれている。下の図は、テーブルの冒頭部分を示したものである。

	S12_001	S12_002	S12_003	S12_004
0	二月田	九州旅客鉄道	指宿枕崎線	11
1	古島	沖縄都市モノレール	沖縄都市モノレール線	23
2	お台場海浜公園	ゆりかもめ	東京臨海新交通臨海線	24
3	船の科学館	ゆりかもめ	東京臨海新交通臨海線	24

上の図からもわかるように、属性テーブルでフィールドと呼ばれる変数番号 N12_001には駅名、N12_002には鉄道名、そして S12_003には路線名が格納されている。なお、それぞれのフィールドに入っているデータの詳細については、ダウンロードの際に表示されるデータの定義書を参照されたい。

② 属性テーブル上での地物選択（常磐新線の駅の選択）

全国の駅情報を持つ属性テーブルの中から今回分析の対象となる常磐新線の駅を選択する必要がある。そこで、属性テーブルの「条件を使った地物選択」機能を用いて、次のように検索条件を設定して該当駅だけを選択する。なお、常磐新線は N12_002には“首都圏新都市鉄道”、また S12_003には“常磐新線”の名称で登録されている。これらのどちららを用いてもよいが、次頁の選択画面では検索式に“S12_003” = ‘常磐新線’と設定して該当駅の選択を行った。



選択の結果、全国 10,357 駅の中から 20 駅が選択された。

(c) 選択した駅からのバッファリング

S12-13_NumberOfPassengers.shp では、駅の場所を表示する地点は点（ポイント）としてではなく微小な線分（ライン）情報として与えられている。ライン情報から微小なバッファを発生させてその重心点を駅の地点（ポイント）とする方法もあるが、今回は単純に QGIS のバッファ機能を用いてラインそのものからバッファを発生させ、駅からの圏域を設定した。なお、今回、圏域の設定に当たっては、駅から徒歩で約 15 分圏内を想定してバッファの距離をラインから 800m とした。

右の図は、常磐新線の 20 駅からそれぞれ 800m のバッファを発生させた様子を図示したものである。



(d) 市区町村界区分を持つ4都県データのダウンロード

常磐新線は、東京都台東区の秋葉原駅から、途中、埼玉県東部、千葉県北西部を経て茨城県つくば市のつくば駅までの58.3kmを営業区間としている。

各駅を基点とした800mのバッファを発生させ鉄道沿線圏域としたことから、集計に際してはそれが各市区のどのような町丁字区画（ポリゴン）にかかっているかを確定する必要がある。空間集計処理に用いる町丁字界境域区分を持つデータはeStatから入手（ダウンロード）できるが、それらのファイルは市区町村ベースで提供されている。そこでまず、バッファにかかる市区を特定することにする。

市区町村界を持つ都道府県の地図情報は、国土数値情報の「2. 政策区域」にある「行政区域」として提供されている。そこでこのサイトから平成26年の世界測地系のデータ

茨城県：N03140401_08_GML.zip

埼玉県：N03140401_11_GML.zip

千葉県：N03140401_12_GML.zip

東京都：N03140401_13_GML.zip

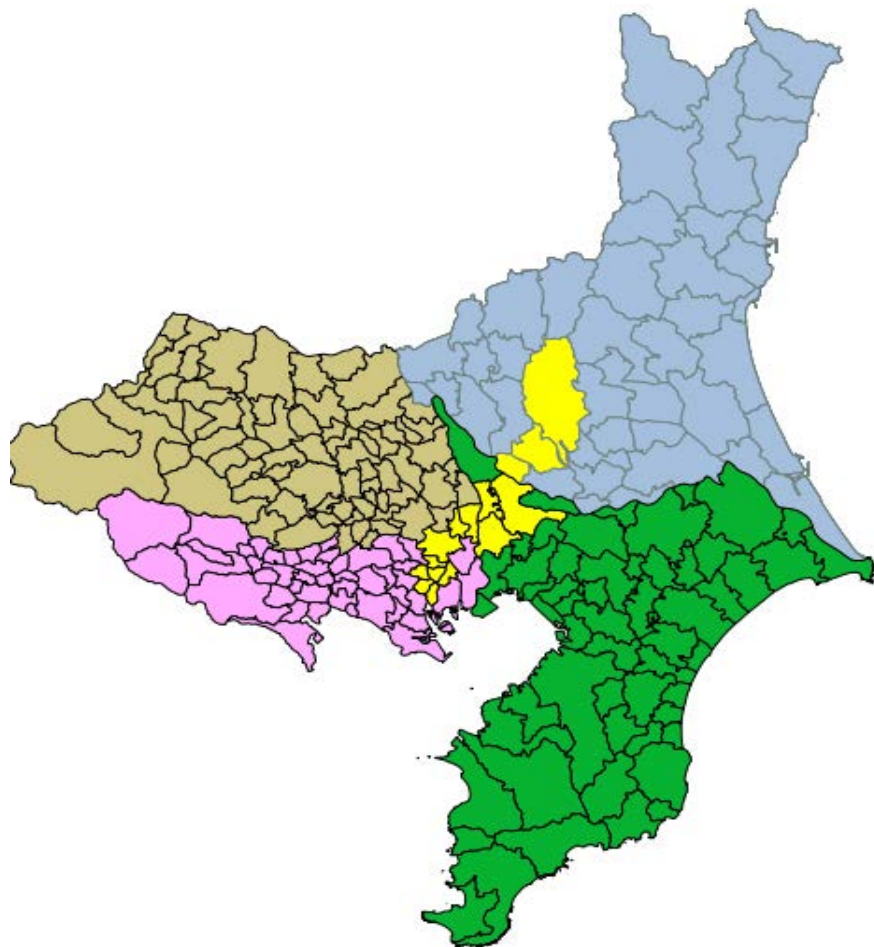
をそれぞれダウンロードした。

なお、これらのzipフォルダにある各都県の境域ファイルN03140401_08_140401~N03140401_13_140401についても、ファイルの座標参照系を緯度経度系から平面直角座標系第IX系に座標変換して、新たにIbaraki_si_ku~ Tokyo_si_kuといったファイル名で保存（エクスポート）しておく。

(e) 駅バッファによる沿線市区町村の選択

QGISのベクタ機能は「調査ツール」として「場所による選択」機能を持っている。そこで、各都県の市区町村について、上記(c)のバッファを用いた場所による選択機能を用いて常磐新線の駅バッファ圏域にかかる市町の特定制を行った。

右の図では、そ



の選択結果として、常磐新線沿線の自治体（市町）が強調されている。

(f) 該当市区町村の境域データのベクタレイヤとしての読み込み

(e)による処理の結果、以下の16の区市が沿線自治体として選択される。

(カッコ内は市区町村コード)

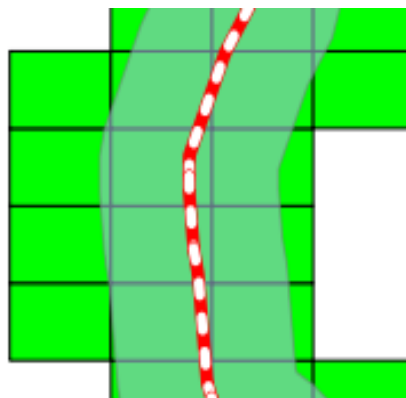
茨城県	取手市(08217)、つくば市(08220)、守谷市(08224)、つくばみらい市(08235)
埼玉県	八潮市(11234)、三郷市(11237)
千葉県	松戸市(12207)、柏市(12217)、流山市(12220)
東京都	千代田区(13101)、中央区(13102)、文京区(13105)、台東区(13106)、墨田区(13107)

境域シェープファイルのダウンロードに際しては、いくつかの座標系を選択できる。ここでは、世界測地系平面直角座標系の Shape 形式のファイルから、町丁字の境域区分を持つ各市区のファイルを eStat からダウンロードした。

(g) 町丁字（ポリゴン）の重心点（ポイント）へ付与

① バッファを用いた場所によるポリゴンの選択の問題点

(e) で市区町村を選択した際からも明らかなように、「場所による選択」の場合、交差する地物のレイヤ（ここでは駅からのバッファ）にわずかでもかかる地物（市区町村）は結果的にすべて選択される。右のメッシュでの選択例が示したように、境域のほんの一部がバッファにかかっても、そのポリゴンは、バッファ圏内として取り扱われることになる。



町丁字というポリゴンを選択対象とする場合も同様である。ポリゴンの境域の一部がバッファにかかる町丁字については、結果的にその中に立地する事業所は全て集計

の対象となる。事業所の立地に関して個々の事業所の所在地点そのものではなく町丁字というポリゴンを単位として情報が提供されている場合、バッファを用いた集計結果の過大評価は避けられない。

② 面（ポリゴン）の点（ポイント）データ化（重心点の付与）

そのような場合の次善の方法の一つとして、今回はそれぞれのポリゴンの重心点を用いた集計を行うことにした。それは、町丁字というポリゴンの重心点をまず求め、重心点という点（ポイント）に当該ポリゴン（町丁字）内に所在する全ての事業所情報を付与し、重心点がバッファ域内に含まれる場合のみを集計の対象とするという方法である。これによって、発生しうる過大評価の幾分かは緩和できると期待できる。

そこで、QGIS が「ジオメトリツール」として持っているポリゴンの重心を求める機能を用いて、該当 16 市区内の全ての町丁字ポリゴンに重心点を付与した。このようにすることによって、バッファを用いた沿線境域内の事業所についての空間集計のための場所選

択情報を準備することができる。
右図は、沿線自治体の一つである東京都台東区の町丁字と重心点を駅バッファとともに表示したものである。



(h) 経済センサスデータの読み込み

次の作業は、各町丁字ポリゴン内に所在する事業所に関するデータを入手し、それらをそれぞれの重心点に付与するものである。

①事業所データのダウンロードと保存

町丁字別の集計値として提供される事業所の小地域データは、eStat のデータダウンロードから平成 21 年経済センサス基礎調査小地域統計を選択し、対象都県→区市を選択し検索して入手することができる。例えば、茨城県内の常磐新線沿線自治体である取

手市 (08217)、つくば市 (08220)、守谷市 (08224)、つくばみらい市 (08235) の平成 21 (2009) 年経済センサス基礎調査の産業別 (大分類)・従業者規模別全事業所数及び男女別従業者数は、tblT000645C08217.txt~tblT000645C08235.txt として提供されているので、ファイルを開き、それぞれ csv ファイルとして保存する。

②csvt ファイルの作成

csv ファイルをベクタレイヤとして QGIS にそのまま読み込むと、数字も文字形式のデータとして扱われてしまう。そこで、提供されているデータを正しいデータ形式で読み込むために、文字、実数、整数について、それぞれ string、real、integer と各フィールド値のデータ形式をレコードの配列順にメモ帳に書き連ね、それをすでに作成したそれぞれの csv ファイルと同名の csvt ファイルとして同じフォルダ内に保存しておく必要がある。次の図は、csvt ファイルの作成例を示したものである。

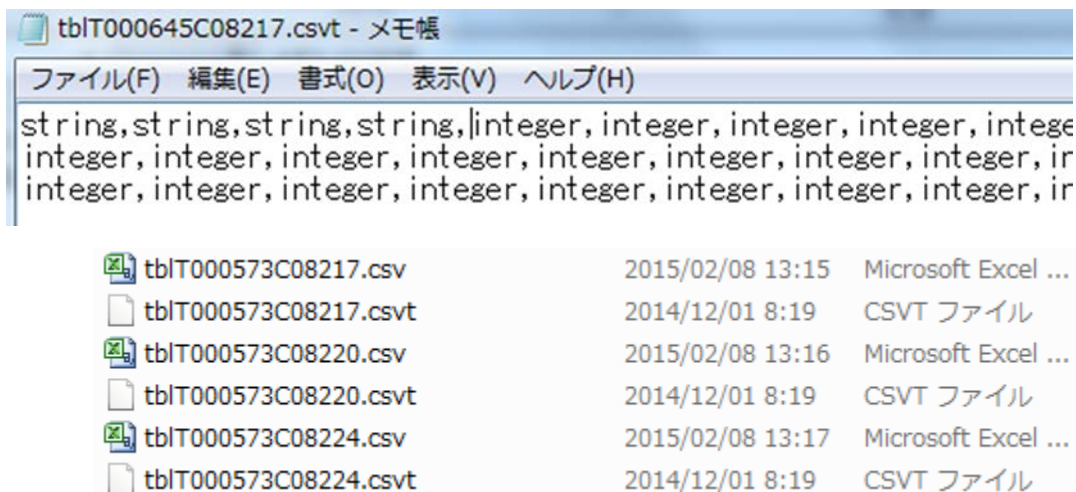
[注意]ダウンロードした txt ファイルから作った csv ファイルの QGIS への読み込みには通常、string,integer,...といったような次ページの例のような指定方法でもよい。しかし、Excel で独自に処理したデータから作成した csv ファイルの場合、このように指定しても数値データを文字型としてしか読み込まない場合がある。このような場合も含め、csvt ファイルを”string”, ”integer”, ...と引用符で囲んで作成しておくことが推奨される。

tblT000645C08217
 tblT000645C08220

○統計データ

統計調査結果をカンマ区切りで並べたテキストデータ及び定義書

名称	データ	定義書
産業別(大分類)・従業者規模別全事業所数及び男女別従業者数	取手市(8KB)	定義書
	つくば市(17KB)	
	守谷市(5KB)	
	つくばみらい市(5KB)	



③ csv ファイルをベクタレイヤとしての読み込む

他のシェープファイル等と同じく、ベクタレイヤの追加によって事業所データを持つ csv ファイルを読み込む。

(i) 町丁字重心点への事業所データのリンク

町丁字重心点ファイル作成の際の元になった各市区町村のファイルと事業所データを持つファイルは、いずれも町丁字コードが格納されている共通コードとして **KEY_CODE** を持っている。そこで、このコードをキー変数として **QGIS** のレイヤプロパティの「テーブル結合」機能を用いて、各区市の町丁字重心点に事業所データ（今回は平成 21 年経済センサス基礎調査の「産業別（大分類）・従業者規模別全事業所数及び男女別従業者数」）データを結合することができる。この作業を行うことによって、それぞれの町丁字の重心点に当該町丁字内に所在する業種別事業所数や従業者等の事業所データを持たせることができる。

なお、ここでのテーブル結合処理はあくまでも **QGIS** のオペレーションとして行われているだけで、その結果は結合元である重心点ファイルにまで遡及して変更されているわけではない。そこで、重心点を持つ事業所データに対して空間集計を行うためには、この結合処理した結果に別なファイル名をつけて保存(エクスポート)しておく必要がある。

(j) 沿線自治体シェープファイルの統合

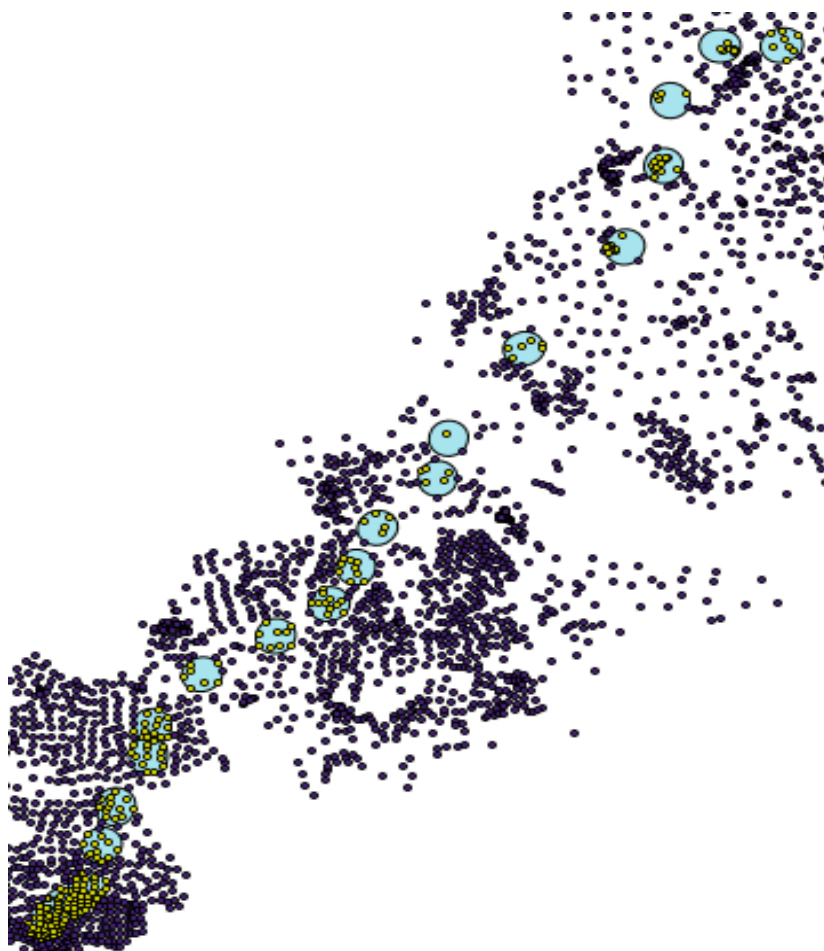
その次の作業ステップは、鉄道沿線の市区のシェープファイルの統合である。常磐新線の駅バッファにかかる上述の 16 の市区のシェープファイルを一本のファイルに統合しておくことによって、町丁字の重心点を用いたバッファによる空間集計を単一のファイル処理として行うことができる。

複数のシェープファイルの統合には **QGIS** の「データマネジメントツール」を用いる。なお、シェープファイルの結合処理はフォルダ単位で行われることから、結合したいファイルは全てあらかじめ同じフォルダ内に保存されていなければならない。

(k) 重心点に対する
バッファによる空間
集計

QGIS の「場所による
選択」機能を用いて、
常磐新線の 20 の駅からそれぞれ発生させた
800m のバッファ圏内
にある重心点を選択す
る。右の図は、バッフ
ァリングによって選択
された重心点を強調表
示したものである。

ちなみに、下に掲げ
た事業所データを持つ
重心点ファイルの属性
テーブルを見ると、常
磐新線沿線の 16 区市
内にある 2,843 の町丁
字の重心点のうち 250
の地物が選択されてい
ることがわかる。



属性テーブル - TsukubaEX_ensen :: 総地物数: 2843, フィルター数: 2843, 選択数: 250

	KEYCODE1	KEY_CODE	tbIT000645	tbIT0006_1	tbIT0006_2	tbIT0006_3
2115	1010000000036	131010000000036	千代田区	003300003600	神田佐久間町4...	72
2116	1010000000035	131010000000035	千代田区	003300003500	神田佐久間町3...	344
2117	1010000000034	131010000000034	千代田区	003300003400	神田佐久間町2...	211
2118	1010000000092	131010000000092	千代田区	009100009200	西神田2丁目	245
2119	1010000000002	131010000000002	千代田区	000100000200	飯田橋2丁目	312
2120	1010000000043	131010000000043	千代田区	004200004300	神田駿河台2丁目	332
2121	1010000000083	131010000000083	千代田区	008200008300	外神田2丁目	482
2122	1010000000080	131010000000080	千代田区	007900008000	猿樂町2丁目	246

(1) 選択された地物の Excel への貼り付け

属性テーブルの編集機能には選択結果のクリップボードへのコピー機能がある。そこで、今回のバッファリングによって選択された 250 の地物が持つ事業所情報をクリップして一次保存し、新たに立ち上げた Excel シートにクリップの内容を貼り付けることで、バッファによる集計結果を Excel データとして取り扱うことができる。

(m) Excel 上の集計処理

Excel シートに貼り付けられた地物情報の事業所に関するフィールド値を用いて集計を行う。

4. 集計結果

今回、平成 21 (2009) 年経済センサス基礎調査の産業別 (大分類)・従業者規模別全事業所数及び男女別従業者数バッファリングによる処理を行った結果、常磐新線沿線に立地する事業所について、以下のような集計結果を得ることができた。

表 1 は、沿線の産業大分類別の事業所数とその構成割合を全国の結果とともに示したものである。

表1 産業大分類別事業所数

		総数(A~S全産業)	A~R全産業(S公務を除く)	A~B農林漁業	C~S非農林漁業	C~R非農林漁業(S公務を除く)	C鉱業、採石業、砂利採取業	D建設業	E製造業
全国	事業所数	6,043,300	6,002,730	33,911	6,009,389	5,968,819	2,921	583,616	536,773
	構成比A	100.0	99.3	0.6	99.4	98.8	0.0	9.7	8.9
常磐新線沿線	事業所数	40,945	40,874	14	40,931	40,860	1	2,347	4,430
	構成比B	100.0	99.8	0.0	100.0	99.8	0.0	5.7	10.8
	B/A			0.06			0.05	0.59	1.22

		F電気・ガス・熱供給・水道業	G情報通信業	H運輸業、郵便業	I卸売業、小売業	J金融業、保険業	K不動産業、物品賃貸業	L学術研究、専門・技術サービス業	M宿泊業、飲食サービス業
全国	事業所数	8,897	77,996	148,559	1,555,486	91,982	408,691	244,174	781,265
	構成比A	0.1	1.3	2.5	25.7	1.5	6.8	4.0	12.9
常磐新線沿線	事業所数	16	1,731	783	13,525	692	3,130	2,564	5,209
	構成比B	0.0	4.2	1.9	33.0	1.7	7.6	6.3	12.7
	B/A	0.27	3.28	0.78	1.28	1.11	1.13	1.55	0.98

		N生活関連サービス業、娯楽業	O教育、学習支援業	P医療、福祉	Q複合サービス事業	Rサービス業(他に分類されないもの)	S公務(他に分類されるものを除く)
全国	事業所数	514,589	225,434	374,737	38,617	375,082	40,570
	構成比A	8.5	3.7	6.2	0.6	6.2	0.7
常磐新線沿線	事業所数	1,971	584	1,464	96	2,317	71
	構成比B	4.8	1.4	3.6	0.2	5.7	0.2
	B/A	0.57	0.38	0.58	0.37	0.91	0.26

それぞれの構成比から求めた特化係数を見ると、事業所立地数そのものが少数であるC 鉱業・採石、A・B 農林漁業、F 電気ガス業以外では、特に、特化係数 3.28 のG 情報通信

業や同じく1.55のL学術研究専門技術サービス業の事業所の立地数の多さが際立っている。これらの業種の他には、I卸小売業やE製造業でも、全国平均の立地割合を超えている。これに対して、D建設業はその立地割合は全国平均の6割弱にとどまっており、M～Rの各種サービス系の業種に属する事業所の立地も全国に比べ、相対的に低くなっている。

平成21年経済センサス基礎調査の結果報告書では、従業者規模について30～49人、50～99人、100～199人、200～299人、300人以上が区別表章されている。しかしeStatから入手することのできる小地域データでは、従業者30人以上の事業所が一括されている。そのため、表2では、提供されている小地域データの表章区分に従って従業者規模別の事業所数についての集計結果を示した。

表2 従業者規模別事業所数

		全産業(公務を除く)	1～4人	5～9人	10～19人	20～29人	30人以上	派遣従業者のみ
全国	事業所数	5,886,193	3,503,464	1,152,437	659,966	228,413	326,463	15,450
	構成比A	100.0	59.5	19.6	11.2	3.9	5.5	0.3
常磐新線沿線	事業所数	40,874	21,769	9,168	5,096	1,935	2,874	103
	構成比B	100.0	53.2	22.4	12.4	4.7	7.0	0.3
	B/A	1.00	0.89	1.14	1.11	1.22	1.27	0.96

今回の集計結果から常磐新線沿線に立地する事業所を従業者規模で見ると、従業者数1～4人という規模の小さい事業所の割合が相対的に少なく、相対的に規模の大きい事業所の割合が高いことが分かる。

それでは、常磐新線沿線の事業所に従事する事業者数の分布はどうであろうか。表3は、沿線の事業所の従業者数の産業（大分類）別の従事情況についての今回の集計結果を全国のそれと比較したものである。

表3 産業大分類別従業者数

		総数(A~S全産業)	男総数(A~S全産業)	女総数(A~S全産業)	A~R全産業(S公務を除く)	男A~R全産業(S公務を除く)	女A~R全産業(S公務を除く)
全国	従業者数	62,860,514	35,648,445	27,118,945	60,991,824	34,197,806	26,700,894
	構成比A	100.0	56.7	43.1	97.0	54.4	42.5
常磐新線沿線	従業者数	485,132	309,847	174,844	480,650	306,337	173,872
	構成比B	100.0	63.9	36.0	99.1	63.1	35.8
	B/A	1.00	1.13	0.84	1.02	1.16	0.84

		A~B農林漁業	C~S非農林漁業	C~R非農林漁業(S公務を除く)	C鉱業、採石業、砂利採取業	D建設業	E製造業
全国	従業者数	387,662	62,472,852	60,604,162	30,710	4,320,444	9,827,416
	構成比A	0.6	99.4	96.4	0.0	6.9	15.6
常磐新線沿線	従業者数	93	485,039	480,557	33	23,485	55,632
	構成比B	0.0	100.0	99.1	0.0	4.8	11.5
	B/A	0.03	1.01	1.03	0.14	0.70	0.73

		F電気・ガス・熱供給・水道業	G情報通信業	H運輸業、郵便業	I卸売業、小売業	J金融業、保険業	K不動産業、物品賃貸業
全国	従業者数	302,327	1,724,978	3,611,602	12,696,990	1,588,681	1,551,345
	構成比A	0.5	2.7	5.7	20.2	2.5	2.5
常磐新線沿線	従業者数	2,265	43,987	19,006	138,120	13,615	16,908
	構成比B	0.5	9.1	3.9	28.5	2.8	3.5
	B/A	0.97	3.30	0.68	1.41	1.11	1.41

		L学術研究、専門・技術サービス業	M宿泊業、飲食サービス業	N生活関連サービス業、娯楽業	O教育、学習支援業	P医療、福祉	Q複合サービス事業
全国	従業者数	1,897,680	5,736,967	2,750,705	3,086,902	6,386,056	406,970
	構成比A	3.0	9.1	4.4	4.9	10.2	0.6
常磐新線沿線	従業者数	25,541	48,519	15,175	9,020	21,767	872
	構成比B	5.3	10.0	3.1	1.9	4.5	0.2
	B/A	1.74	1.10	0.71	0.38	0.44	0.28

		Rサービス業(他に分類されないもの)	S公務(他に分類されるものを除く)
全国	従業者数	4,684,389	1,868,690
	構成比A	7.5	3.0
常磐新線沿線	従業者数	46,612	4,482
	構成比B	9.6	0.9
	B/A	1.29	0.31

表1に示されていた常磐新線沿線に立地する事業所の業種の特徴は、この従業者の分布にも同じく反映されている。すなわち、G情報通信業やL学術研究、専門・技術サービス業に従事する者の割合が全国平均をかなり上回っている。その一方でD建設業やE製造業従事者は、全国平均の約7割程度である。なお、事業所数の面ではM~Rの各種サービス系の業種でこの沿線での立地数は相対的に少なかったが、従業者数の分布で見た場合、M宿泊・飲食サービス業とR他に分類されないサービス業はいずれも全国の割合を上回ってい

る。このことは、これらの業種について、全国平均に比べやや規模が大きいことをうかがわせる結果となっている。

さいごに、表4は、従業者規模別にみた従業者の分布についての今回の集計結果を見たものである。

表4 従業者規模別従業者数

		全産業(公務を除く)	1~4人	5~9人	10~19人	20~29人	30人以上
全国	従業者数	58,442,129	7,559,318	7,518,211	8,877,408	5,423,297	29,063,895
	構成比A	100.0	12.9	12.9	15.2	9.3	49.7
常磐新線 沿線	従業者数	485,132	51,314	59,892	68,534	46,233	259,159
	構成比B	100.0	10.6	12.3	14.1	9.5	53.4
	B/A	1.00	0.82	0.96	0.93	1.03	1.07

この結果表は、従業員規模1~4人、5~9人、10~19人の小規模事業所に勤務する従業者はいずれも全国でのそれらの割合を下回っていることを示している。

むすび

本稿では、GISのフリーソフトであるQGISと各府省から提供されている公開データを用いて、鉄道沿線集計という独自の切り口から地域集計を試みた。今回は、本年1月20日より新たに提供が開始された平成21(2009)年経済センサス基礎調査の小地域データのうち「産業別(大分類)・従業者規模別全事業所数及び男女別従業者数」を用いて集計を行った。本文でも紹介したように、今回の鉄道駅からのバッファによる空間集計結果表から、常磐新線沿線に立地している事業所の業種あるいは規模に関するいくつかの特徴を明らかにすることができた。

さいごに、現在提供されている小地域データの分析面での限界や問題点や今後の課題等について若干の指摘を行うことで本稿のむすびとしたい。

事業所に関するデータとしては、平成24(2012)年経済センサス活動調査についてもすでに町丁字別の小地域統計は作成済み(有料提供)であり、今後数年の内には境域データとともにダウンロード可能な公開データとして提供されるものと思われる。常磐新線は、開業から10年といういわば新設路線である。それだけに、駅周辺にはなお開発の余地が多く残されている。経済センサス活動調査の小地域データが新たに利用できるようになれば、この点についても、沿線の駅周辺での事業活動の展開状況を統計データの面から確認できると期待される。

鉄道沿線での事業所の立地展開という点でいえば、新線開業を挟んだ二時点間の比較もまた興味深い検討課題である。幸い平成13(2001)年事業所・企業統計調査の小地域統計についても、eStatから入手することができることから、2005年の開業を挟む2001年と2009年の小地域データによる沿線集計ができれば、まさに鉄道敷設の経済効果を統計データの面から確認することが可能となる。ただ残念なことに、平成13(2001)年事業所・企業統計調査の小地域データに関しては、それとリンク可能な町丁字の境域データが提供されていない。またそれは、経済センサス基礎調査の境域データともテーブル結合のキー変数となりうるような共通コードを保有していない。さらに平成12年国勢調査の小地域デ

ータとも直接リンクすることもできない。こういった難点の打開方法については、今後引き続き検討してみることにしたい。

小地域統計では事業所情報が個々の事業所が実際に立地する所在地点（ポイント）としてではなく、町丁字というポリゴンに対応付けられた集計量として提供されている。そのため、バッファを用いた空間集計に際しても、バッファ境界をまたぐポリゴンについては、全面的にバッファ域内として集計するという過大評価が不可避免的に発生する。

本稿では過大評価をいくらかでも緩和するための一つの方法として、重心点を用いた空間集計を試みた。この方法の他にも面積を用いた補完なども考えられる。しかし、いずれの補完方法を用いても、提供されるデータそのものが集計量として情報圧縮されていることから、それを用いて個別統計単位としての事業所の実際の立地地点を適切に反映した形で集計を行うことはできない。

点（ポイント）情報の面（ポリゴン）情報としての集計量としての統合に起因するこの問題の究極の解決策は、個々の事業所に直接位置情報を付与し、経緯度（或は平面直角座標）情報をもつ地物を直接空間集計する以外にはない。もしそうすることができれば、今回のデータ解析作業で行ったような境域データの準備のような労働集約的な作業それ自体がそもそも不要となるだけでなく、境域データとは独立に時系列的な比較も容易に可能となるであろう。その場合、本稿で縷々記述した処理過程の大半は不要となる。

冒頭でもすでに述べたように、今回の分析作業の目的の一つは、公表データによる鉄道沿線による集計方法を定式化することにあつた。そのために比較的営業路線が短い常磐新線を対象フィールドとして選定した。同様の分析は他の鉄道、さらには例えば人口が稠密に分布する DID 内の特定の営業区間についても適用可能できるであろう。さらに、線（ライン）から発生させる帯状のバッファによる地物選択という意味では、国道などの道路についても適用できる。これらについては、いずれも今後の課題としたい。

今回は鉄道沿線の事業所の立地ということで経済センサス基礎調査の小地域データを使用した。国勢調査についても同様にメッシュ統計に比べて提供される情報量の多い小地域データが利用可能である。それを用いれば、沿線の駅周辺の人口の性・年齢構成や住宅の特性なども明らかにできる。それは、これまで統計において地域集計として行われてきた行政区ベースの集計とはまた異なる“沿線の地域特性”のようなものを示す統計資料として興味深い。

さいごに、公表データによる分析としての本稿の検討課題そのものからはやや逸脱するが、本稿を結ぶにあたって経済センサス等の経済データによる沿線分析の可能性についてひとつだけ触れておきたい。センサス型の悉皆調査として実施されている経済センサス活動調査や商業統計調査などでは売上高その他の各種経理項目も調査されている。この種の調査の調査票情報を用いれば、今回行ったような業種分類や従業員規模による事業所立地の比較だけでなく、沿線の事業所で生み出される取引額や付加価値額、設備投資額といった経済的に極めて興味深い統計が作成でき、それを用いた沿線間の比較なども行うことができるであろう。

筆者自身、GIS を用いたデータ処理のオペレーションを手掛けてまだ 1 月余りと日が浅い。そのため、今回使用したデータについても、より高度な分析機能あるいは他に提供さ

れている各種データと連携しての利用などがありうる。データの拡張的な利用可能性については、今後の課題として認識している。

今後、位置情報の統計分野での集計面、分析利用面での様々な可能性を開拓する中で、調査票情報に内在している潜在的情報価値に新たな光をあてることができるように思われる。

〔文献〕

Žižek, Franz (1922) *Fünf Hauptprobleme der statistischen Methodenlehre*, München und Leipzig, Verlag von Ducker & Humbolt

日本統計研究所

オケージョナル・ペーパー(既刊一覧)

号	タイトル	刊行年月
15	若年層における雇用状況と就業形態の動向—『就業構造基本調査』のマイクロデータによる実証分析	2006.12
16	社会生活行動から見た若年層の不安定就業化・無業化の分析	2008.03
17	国勢調査による従業地把握の展開と従業地別就業データの意義	2009.06
18	無償労働の評価と世帯生産サテライト勘定	2009.10
19	エンゲルとザクセン王国統計	2009.12
20	第一次統計基本計画と政府統計の直面する課題	2010.01
21	エンゲルとプロイセン統計改革	2010.02
22	エンゲルと1875年ドイツ帝国営業調査	2010.03
23	調査形態論再論	2011.03
24	統計を規定する諸要因との関連から見た時空間個体データベースの可能性について	2011.04
25	位置情報を用いた調査票情報の情報価値の拡張とその分析的意義について	2011.06
26	ジオコード情報の活用による統計の把握精度改善の試み	2011.09
27	統計的マッチングによる疑似パネルデータの作成と精度検証	2011.11
28	駿河国人別調沼津・原政表再論	2012.01
29	ザクセン王国統計協会(1831-50年)	2012.01
30	ザクセン王国における初期人口・営業統計	2012.02
31	フィンランドのビジネス・レジスター	2012.03
32	エンゲルのザクセン王国統計局退陣をめぐって	2012.04
33	フランスのビジネス・レジスター	2012.05
34	タウンページ情報を用いた事業所の自然・社会動態の把握	2012.07
35	疑似景況パネルによる予想パフォーマンスの計測	2012.11
36	場所特性変数の付加による個体レコードの拡張について	2012.12
37	フランスの新人口センサスにおける詳細な統計結果の推計方法	2013.03
38	昭和15年農林統計改正と調査票情報について	2013.04
39	1855年ザクセン王国営業調査について	2013.07
40	Estimation of the Start-up, Closure and Relocation Rates of Local Units	2013.09
41	村是調査における調査様式の展開	2014.01
42	明治31年内閣訓令第1号乙号と調査票情報	2014.05
43	データ統合の視点から見た調査票情報の意味について	2014.08
44	Google earth を利用したドット標本調査法による土地利用面積調査について	2014.10
45	場所的特性変数としての事業所の立地集積度に関する一考察	2015.03

オケージョナル・ペーパー No.46

2015年3月1日

発行所 法政大学日本統計研究所

〒194-0298 東京都町田市相原 4342

Tel 042-783-2325、2326

Fax 042-783-2332

jsri@adm.hosei.ac.jp

発行人 森 博美