

平成 26 年度修士論文

人の流れデータを用いた駅勢圏の詳細推計手法の提案と検証

首都大学東京大学院都市環境科学研究科

都市システム科学域

13887412 竹内佑馬

指導教授 伊藤史子

# 目次

## 第 1 章 研究背景・目的と駅勢圏の定義

1-1 はじめに(研究の動機)	-----1
1-2 研究背景と目的	-----2
1-3 既往研究について	-----3
1-3-1 研究の面から見た駅勢圏	-----3
1-3-2 あらかじめ半径を指定した円形	-----5
1-3-3 駅勢圏そのものを推計する研究	-----6
1-3-3-1 定期利用者データを用いた推計方法	-----6
1-3-3-2 幾何学的な駅勢圏推計方法	-----6
1-3-4 本研究の意義	-----9

## 第 2 章 駅勢圏推計手法の提案

2-1 推計に用いる利用者データ	-----10
2-1-1 人の流れプロジェクトについて	-----10
2-1-2 得られるデータ(平成 20 年東京都市圏(空間配分版))の概要について	-----11
2-1-3 対象となる路線	-----13
2-1-4 対象 PID の定義	-----14
2-1-5 データ項目抽出方法	-----16
2-2 駅勢圏推計手法の提案	-----20
2-2-1 ボロノイによる方法	-----20
2-2-2 カーネル密度による方法	-----21
2-3 駅勢圏推計の試行	-----24
2-3-1 サンプル駅の選定	-----24
2-3-2 サンプル駅(三鷹駅)概要	-----30
2-3-3 サンプル駅(三鷹駅)における試験的な駅勢圏の推計	-----32
2-3-3-1 ボロノイによる方法	-----32
2-3-3-2 カーネル密度推定による推計	-----34
2-3-4 小括	-----40

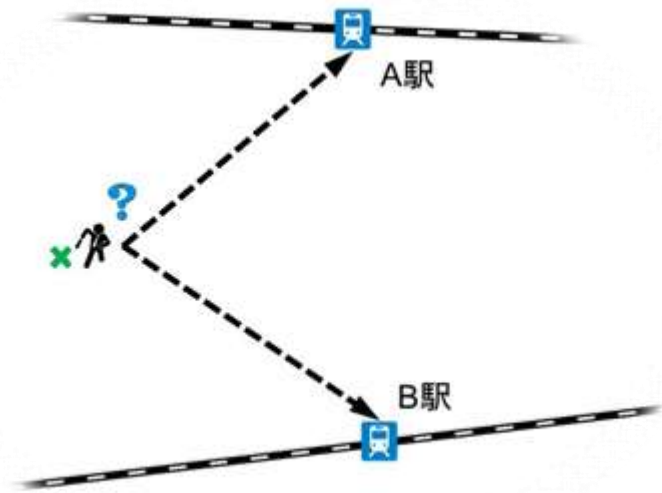
第3章 駅勢圏推計の実施	
3-1 ボロノイによる方法(エリア別)	-----41
3-2 カーネル密度による方法	-----61
3-2-1 全交通手段の駅勢圏推計	-----61
3-2-2 各交通手段別の駅勢圏推計	-----74
3-2-3 ラッシュ時間帯とラッシュ外時間帯の駅勢圏推計	-----99
第4章 駅勢圏推計手法の検証	
4-1 カーネル密度による方法のバンド幅の検証	-----117
4-2 カーネル密度による駅勢圏推計手法の検証	-----129
4-2-1 奥平理論による駅勢圏の推計手法	-----129
4-2-2 奥平理論とカーネル密度による方法の比較検証	-----144
4-3 ボロノイによる方法とカーネル密度による方法の考察	-----154
第5章 まとめ	
5-1 総括	-----156
5-2 本研究における課題点および今後の展望	-----157

## 参考文献





# 第 1 章



## 鐵道競合地域

ハフモデル

非便益度

総輸送量  $Q$

到達駅規模

$$F_{13} = \frac{P_1 P_3}{D_{13}^2}$$

始発駅タミ一

ライリー=コンバースモデル

境界市場

## 駅勢圏の決定要

半径 600m の範囲に含まれる調査区

$$P_{ij} = \frac{\frac{S_i}{D_{ij}^\lambda}}{\sum_{n \in k_j} \left( \frac{S_i}{D_{ij}^\lambda} \right)}$$

## トリップメーカーの持つ時間評価

定期券購入データ

## 各地域の所得水準

### 换算系数



## 第 1 章 研究背景・目的と駅勢圏の定義

### 1-1. はじめに(研究の動機)

私は幼少期、線路沿いに住んでいたこともあり、鉄道は身近な存在であった。そして、高校時代に、地元の駅前再開発が行われ始め、街が発展し、姿が変わっていく様子にとっても興味が湧いた。特に、駅ナカ商業施設の開業は、今まで鉄道を利用するためだけに使ってきた自分の中での「駅」という概念に大きな衝撃を与えた。私は、大学で学んでいくにつれて、都市は鉄道や駅を中心に発展してきたことや、街の雰囲気や個性というのは、鉄道を管理している会社や路線によって大きく変わってくことに気が付いた。そこから、地域にとっての駅とは何だろうと考え、現在に至っている。

私が普段、居住地から目的地まで鉄道を使うときには、主に 2 つの駅のどちらかを利用する。一つ(A 駅)は、徒歩 10 分で到着し、もう一つ(B 駅)は自転車でも 20 分はかかる。しかし、どこへいくにも必ず近い方、すなわち A 駅を利用するかといえば、そうでもない。A 駅は都心への路線のみで、駅の周りには、せいぜいコンビニがある程度。それに比べ、B 駅はそこへのアクセスに時間はかかるが、この地域を代表する市街地であり、バス路線が整備され、私が住んでいるよりもずっと遠くの人にとっては、B 駅の方がバスを使えば、A 駅よりも容易に辿り着くことができる。さらに、B 駅は A 駅より都心への本数が圧倒的に多い。このように、駅の選択の際には、時間と距離のみではなく、その駅の機能や目的地への利便性が関係しているのではないだろうか。

最初は、乗降客や駅周辺の市場に依存した「駅規模」に注目していた。しかし、それは数値として表すことになるため、ポイントでのデータになってしまう。駅の及ぶ範囲、駅がそこに住んでいる人を引き込むようなものを面的に捉えることはできないだろうかと考えたのが、この研究の始まりとなった。様々な本や論文を調べていくうちにわかってきたことだが、どうやら私が注目したいと思っている概念は、駅勢圏というものらしい。駅勢圏を定義する言葉は存在するが、定義自体は非常に曖昧である。これまでは、距離や所要時間によって駅勢圏を決定できるとされてきた。しかし、人は本当に近いからという理由で駅を選んでいるのだろうか。複数の駅候補があった場合、例えば「あの駅には始発の電車があるから」、「駅前の駐輪場が無料だから」、「あっちの駅には快速が停まるから」といった、距離や時間だけでは一概に言えない駅選択の要因があるのではないだろうか。今までの駅勢圏の考え方に新たな提言をすることができれば、駅に対する考え方や地域における位置づけが明らかになるのではないかと私は考えた。

## 1-2. 研究背景と目的

大都市圏では、駅が都市形成に重要な役割を果たしてきた。駅が都市に及ぼす影響は、鉄道利用、駅前への集客、地価、不動産など多岐にわたる。よって、その地域における駅の位置づけを解明することは、都市の研究にあたり、大きな手掛かりとなる。駅が地域に及ぼす影響を表す代表的な指標として、「駅勢圏」が存在する。駅勢圏は一般的に、「鉄道駅を中心としてその駅を利用すると期待され需要が存在する範囲」と定義される(2013,武藤)。駅勢圏は鉄道駅の利用者を推計する上で最も重要な概念となり、特に新駅の設置を経営的に判断する場合に効果を発揮する。しかし、今までの駅勢圏は半径 600m~2.0km の円形と推定して分析した場合が多く、どの駅に関しても一律に捉えられてきた。しかし、当然ながら駅や駅勢圏の特性はすべて一律ではない。よって、駅勢圏内の研究、分析を行う前に、より正確な駅勢圏を設定する必要がある。駅勢圏とは、その駅を利用することが期待されている需要の勢力範囲のことであり、隣の駅や近くにある駅と需要の取り合いを考慮しながら決定される。新駅設置の際には、駅勢圏は経営的にその駅を判断する材料となりうる。はじめにも記したように、駅勢圏を定義する言葉自体は「鉄道駅を中心としてその駅を利用すると期待され需要が存在する範囲」、「駅の勢力圏」などが存在する。しかし、その定義の言葉自体が曖昧で、解釈の仕方は人や組織によって様々である。例えば、半径 400m 以内や 1.0km~2.0km 以内、徒歩 15 分の範囲内、TOD(公共交通指向型開発)において使用される駅勢圏は 600m となっており、国や市町村は約 500m 以内と定めている場合が多くみられた。

駅勢圏はこれまで、理論仮説を元に比較モデルから推計する方法やアンケートをとる方法など、試行錯誤がなされてきた。しかし、現在は空間情報が容易に取得できる時代になり、人の時間情報、位置情報、個人属性のデータを収集することができる。それを利用することにより、駅勢圏を効率よく推計でき、それはただの円形ではなく、様々な形となって表れるのではないかと考えた。

本研究では、CSIS(東京大学空間情報科学研究センター)が提供している「人の流れプロジェクト」における、人の位置・時間情報を使用してより正確な駅勢圏を推計する。本研究では、①詳細な位置・時間情報から駅利用分布の実態を捉え、駅利用者の居住地点から駅利用者分布や駅勢圏を推計する手法を提案する、②駅勢圏の推計結果に対して、既往研究からその信頼性を検証する、以上の 2 点を目的とする。

本研究は、「人の流れデータ」という鉄道利用者の居住地分布を、駅勢圏の推計に適用することにより、今まで鉄道会社の協力が必要だった鉄道利用者の分布をより効率的に収集することができる。さらに人の流れデータを使用することにより、個人属性や時間帯といったある一定の条件下での駅勢圏の大きさや形、条件によって変化する駅勢圏を捉えることが可能となる。本研究の特徴としては、今まで半径が一定の円形とされてきた駅勢圏の考え方に対して、新たな推計方法の提言ができることが挙げられる。

### 1-3. 既往研究について

#### 1-3-1. 駅勢圏の設定に関する研究

駅勢圏は、これまで駅を中心に半径 600m～2000m の円形によって推定されることがほとんどであった。既存の駅勢圏の概念においては、半径 400m 以内や 1.0km～2.0km 以内、徒歩 15 分の範囲内と、研究者によって様々な推定がされている。その中でも、竹内啓仁(2010)は、乗降客数を駅勢圏の規模として、都市と空港間の空間的な構造の検証を試みている。ライリー＝コンバースモデルを応用して境界市場(境界駅)を設定し、都心および空港から境界市場(境界駅)に向けて、空間的ランク・サイズモデルが適合されることを証明している。竹内啓仁(2010)にとっての駅勢圏は乗降客数に依存している。さらに、この研究では市場の規模と駅の規模(駅勢圏)は比例関係にある(神頭広好「駅の空間経済分析」2000)という仮定の下行われている。

この研究では以下の数式によって境界市場の算出方法が示されている。

$$F_{13} = \frac{P_1 P_3}{D_{13}^2} \quad F_{23} = \frac{P_2 P_3}{D_{23}^2}$$

$F_{13}$ =都心市場(第 1 ランク)と第 2 ランク市場の境界地点となる第 3 ランク市場間の引力

$F_{23}$ =第 2 ランク市場と都心市場の境界地点となる第 3 ランク市場間の引力

$P_1, P_2, P_3$ =それぞれのランク市場の規模

$D_{ij}$ =i と j 間の距離

このモデル構築には以下の仮定が設定されている。

- a. 規模が異なる 2 つの市場が存在し、一つは都心市場を形成する。
- b. 2 つの市場の境界はライリー＝コンバースモデルによって構築される。
- c. 上記によって、境界地に新たな市場が立地し、発展すると、3 つめの市場が立地する。その時、b のように、都心と 3 つめの市場の境界が決定する。同じプロセスで、次々と市場が形成される。
- d. 都心市場が最大であり、第 n 番目に立地した市場規模は、第(n-1)番目の市場規模を上回ることはない。
- e. 市場の規模と駅の規模(乗降客数)は比例関係にある。

一方でこの円形によって推定される駅勢圏に対して、駅勢圏を推定する研究も多く行われてきた。駅勢圏の推定に関する研究においては、以下の 2 つのパターンに分けられる。

- ・実際の鉄道会社の定期利用者データを使い、その居住地から駅勢圏を推計している研究
- ・駅勢圏を幾何学的に推計している研究

一つ目の定期利用者データを使った方法は、より現実に近い駅勢圏を推計することができる。鉄道会社の協力のもと、実際の定期券購入原票の住所を地図上にプロットした後累積比率分布から現実に近い駅勢圏を推計しているものや、対象地域にアンケートを配布し、その居住地ポイントから、駅勢圏を考察する方法がある。二つ目の幾何学的に推計している方法は、数式を利用した方法や、町丁目ごとに、

駅を利用する確率の高い方をその駅の駅勢圏と判定し、駅勢圏を町丁目のまとまりとして推計している方法がある。

今までの論文の中には、「駅から半径〇mの圏内」と駅勢圏を定義しているものが非常に多く見られ、駅勢圏の大きさ(規模)が駅によって違うことを示しているものは、少なかった。しかも、駅勢圏の決定要因を扱っているものは、武藤が提示した「鉄道競合地域における定量的な駅勢圏設定手法」のみであった。この論文はWEBアンケートで駅の選択理由として算出している。このほかにも駅の選択要因はあるのではないかと。この要因を見つけ出すことで、今までとは異なった時代を反映した駅勢圏の算出方法が出てくるかもしれない。

今までの既往研究でどんな駅勢圏に関する研究がなされてきたのか、本研究における新規性がどこにあるのかを見極めるために、駅勢圏をキーワードとして、学術情報データベース CiNii によって論文(先行研究)を検索し、論文マップの作成を試みた。

キーワード：駅勢圏

検索の絞り込み：なし

検索日時：2013年5月24日 18:00

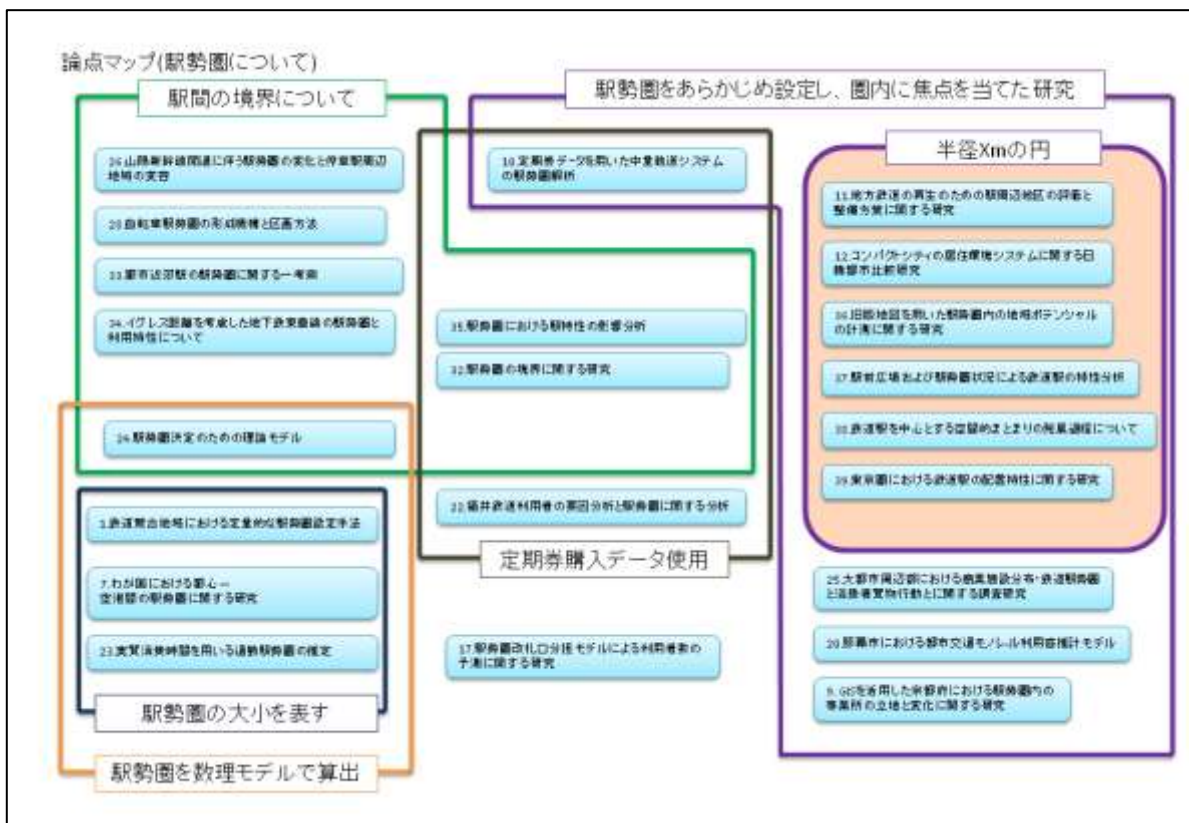


図 1-3-1：駅勢圏に関する既往研究の論文マップ



表 1-3-1：図 1-3-1 の論点マップの作成に用いた既往研究リスト

番号	論文名	著者名	雑誌名	駅勢圏の定義
1	鉄道駅合地区における定量的な駅勢圏設定手法	飯塚隆雄	(特集:都市・地域欠陥)JREA	一定以上の吸引力を持つ町目集の集合(ハブモデル)
7	わが国における都市一環状線の駅勢圏に関する研究	竹内晋仁	経済地理科学	駅の乗降客数を駅勢圏の規模としている
9	GISを活用した東京都における駅勢圏内の事業所の立地と変化に関する研究 —事業所・企業統計調査小地域集計データの活用	矢野健司	立命館文庫	駅から500mの範囲内に含まれる地域
10	定期券データを用いた中距離鉄道システムの駅勢圏解析—北九州都市モノレールを対象として	宮下清生 渡邊健太郎	都市計画, 別冊: 都市計画論文集	駅から500m～2000m内
11	地方鉄道の再生のための駅周辺地区の整備と整備方策に関する研究	三寺雅 本多義明	都市計画, 別冊: 都市計画論文集	駅から500m圏内
12	コンパクトシティの居住環境システムに関する日韓都市比較研究: ハザードモデルによる駅勢圏の利便性評価(都市計画(2), 都市計画)	黒塚重幸 新島智 出口敦 三島伸雄 陸	学術講演要録集 F-1: 都市計画 交通経済・住宅問題	駅から1km圏内
17	駅勢圏拡充口分型モデルによる利用客数の予測に関する研究	林達郎 佐野文紀 村田和久 浜本敬裕 渡辺に史	学術講演要録集 E-1	駅出口勢力圏として
20	都府市における都市欠陥モノレール利用客推計モデル—駅勢圏モデル・沿線モデルを中心に	米屋浩市	地球大学経済研究	400m, 750m, 1000m(圏内)勢力圏
22	種別鉄道利用客の要因分析と駅勢圏に関する分析	本多義明 佐藤秀樹 村本清典	種別大学工学部研究報告	定期券購入データより点として表示, 考察
23	商業消費時間を用いた通勤駅勢圏の推定	奥和憲	土木学会論文集	駅を選択した乗客の分布を地理的にまとめたもの
24	駅勢圏決定のための階層モデル	三輪利英 近藤健彦	福山大学工学部紀要	隣接する駅を選択した場合の一般化時間が増加となる点の軌跡
25	大都市周辺部における商業施設分布・鉄道駅勢圏と消費消費行動とに関する調査研究	櫻庭豊章	学術講演要録集	半径10kmの過半を占める第3地域区画のメッシュ
26	山陽新幹線開通に伴う駅勢圏の変化と博多駅周辺地区の定容 山口県の場合	辻村政志	地理科学	アンケートによって境界をとる
28	自営駅勢圏の形成過程と区画方法	渡辺千賀恵	建築工業学専門学誌紀要	駅間の境界(自営駅)
32	駅勢圏の境界に関する研究	長平純造	日本建築学会論文報告集	駅間の境界
33	都市近郊部の駅勢圏に関する一考察	矢野光三	土木学会誌	駅周辺が最も小となるパラメータで境界を設定
34	イグレス距離を考慮した地下鉄商業施設の駅勢圏と利用特性について	斎藤清高 新井孝三 五十嵐日出夫	土木学会北海道支部論文報告集	駅間の境界
35	駅勢圏における駅特性の影響分析	浜田保	土木計画学研究・講演集	日常的に利用する人が含まれている範囲
36	旧版地図を用いた駅勢圏内の地域ポテンシャルの計測に関する研究	渡辺正敬 塚本直幸 奥谷川晋 渡邊下浩	土木学会年次学術講演会講演要録集第4部	各駅から1.2km圏内
37	駅前広場および駅周辺状況による駅勢圏の特性分析	宮井良典 松本幸正 宮地祐樹	年次学術講演会講演要録集 第4部	各駅から1.5km圏内
38	鉄道駅を中心とする空間的表と集まりの発展過程について	辻隆行 大塚金一 川上洋司 青岡智樹	土木計画学研究・講演集	徒歩1.5km圏内
39	東京圏における鉄道駅の配置特性に関する研究	小宮隆士 新谷洋二	土木学会年次学術講演会講演要録集第4部	駅から1.5km圏内

## 1-3-2. あらかじめ半径を指定した円形

各研究者が自由に駅勢圏を設定し、その圏内の特性に着目した研究が存在する。矢野(2006)は駅勢圏を「駅から約 600m の範囲に含まれる国勢調査の調査区」とを設定し、都市内部における経済活動の状況を事業所の立地とその変化を通して明らかにした。また、小宮(1993)らは、駅勢圏を円で示しているが、半径を各市町村によって変動させることを試みている。各市町村の駅数と面積から駅密度を算出し、

$(\text{駅密度} \times \pi)^{-0.5}$  の数式によって、夜間人口密度との相関を見て、都市化が駅の配置にどのような影響を与えるのかを明らかにしている。このように、これまでは各研究者が持論に基づき、駅勢圏を半径  $Xm$  の円形で表すという過程が定石であった。

しかし、駅というものは必ずしも、単純に近いからという理由のみで選択されるものではない。一例として、複数の駅候補があった場合には「輸送機関の乗り換え回数」、「輸送機関の混雑度」、「座席確保の難易」といった、駅選択の要素が存在するとして、そこから先述の要素について非便益度で試算する研究が行われている。しかし、そのような研究でも各地域の所得水準など様々な考慮が必要であると指摘している。それゆえ、今までの、駅勢圏を一律に定めて分析および評価してしまうことには疑問が残る。東京のような大都市圏内においては、むしろ駅ごとに異なる駅勢圏が存在し、それが隙間なく都市内に敷き詰められていると考えた方がよいのではないだろうか。

### 1-3-3. 駅勢圏そのものを推計する研究

一方でこの円形によって設定される駅勢圏に対して、駅勢圏を推計する研究も多く行われてきた。駅勢圏の推計に関する研究は、先に述べたように、大きく分けて以下の 2 つのパターンがある。

- ① 実際の鉄道会社の定期利用者データを使い、その居住地から駅勢圏を推計している研究
- ② 駅勢圏を幾何学的に推計している研究

#### 1-3-3-1. 定期利用者データを用いた推計方法

一つ目の定期利用者データを使った方法は、より現実に近い駅勢圏を推計することができる。奥平は、市街地においてはどの地域も必ずどこかの駅勢圏に入るため、駅勢圏を決定する=境界を決定することになるという理論を確立し、実際の定期券購入原票の住所を地図上にプロットした後、累積比率分布から現実に近い駅勢圏を推計している。本多ら(1985)は、利用者の現況を把握し、鉄道の利用動向の要因分析を行うことを目的とし、調査によって駅勢圏モデルを作成している。日常の通勤・通学その他の目的で使用する人が含まれる範囲を駅勢圏とし、定期利用者の累積比率が 90%となる半径  $X_m$  の円としている。この方法で推定した駅勢圏と駅周辺施設の調査結果を重回帰分析し、モデルを作成している。そのモデルによって、駅周辺の施設改善や人口増加がどのような影響を及ぼしているのかを考察している。宮下らは、GIS でのネットワーク解析を用いて、各利用者の駅までの距離の統計をとることによって、今まで一般的に言われていた半径 500m の駅勢圏ではなく、徒歩や自転車、バスなどの交通手段によって圏域の大きさに差が表れることについて考察を行っている。

このように、定期券のデータを用いる方法は、実際の利用者の居住地がわかるため、より現実に近い駅勢圏を推計することができる。1966 年の奥平の研究から今日に至るまで、数こそ少ないものの、どれも現実に近い駅勢圏を推計し、今までとは異なる概念を打ち出してきたものばかりである。

しかしこの方法は、定期券購入データの所有者すなわち各鉄道会社の協力が必要不可欠となるため、データを集める時点で莫大な時間と手間がかかってしまう。さらに、定期券を所有している人は、通勤・通学目的である場合が多いため、レジャーや私用といった多岐にわたる目的別の駅の利用者をカバーできないという懸念がある。

#### 1-3-3-2. 幾何学的な駅勢圏推計方法

また、数理的な理論に基づいて、幾何学的な駅勢圏を求める研究もみられる。

武藤は商圈分析で使用するハフモデルを応用した数理モデルで、駅の吸引力を停車本数や始発列車の多さ(着席度)などによって魅力度として算出し、定量的な駅勢圏を決定する手法を開発した。



$$P_{ij} = \frac{\frac{S_i}{D_{ij}^\lambda}}{\sum_{n \in k_j} \left( \frac{S_i}{D_{ij}^\lambda} \right)}$$

$P_{ij}$  = 町丁目  $j$  における駅  $i$  の吸引率

$S_i$  = 駅  $i$  の魅力度

$D_{ij}$  = 駅  $i$  から町丁目  $j$  までの所要時間(分)

$\lambda$  = 距離抵抗係数(距離パラメータ)

$k_j$  = 町丁目  $j$  から利用可能な駅の集合

この式は、1・2 の一般的な駅勢圏で紹介したものと同一のものになっている。 $S_i$ について駅の魅力度は、7 時台・13 時台・19 時台の時間帯の上り下り本数、30 分以内で乗り換えなしで到着できる駅の利用者数をそこまでの所要時間で除した「到達駅規模」、着席要求が満たされる「始発駅ダミー」の 3 つによって決まると示されている。そこで出された駅の選択要因は「1,駅までの所要時間が最も短い 2,行先の駅までの所要時間が最も短い 3,行先の駅まで乗換がない、少ない 4,利用している鉄道会社の運賃が安い 5,電車の運転本数が多い 6,駅の混雑が少ない 7,途中で立ち寄るところがある」の 7 つであった。

浜田は、駅勢圏の形成に影響する要因に a.居住地から都心までの所要時間、b.居住地から都心までの通勤費用、c.徒歩距離、d.輸送機関の乗換え回数、e.輸送機関の混雑度、f.座席確保の難易、が挙げられている。しかしこの論文では a,b に注目し、c~f は無視できるものとしている。以下の式によって、任意の地区がどの駅勢圏に属するのかを推計している。

$$\eta_i^l = t_i^l + \alpha C_i^l$$

$\eta_i^l$ =経路  $l$  による非便益度(負担)

$t_i^l$ =経路  $l$  による所要時間

$C_i^l$ =経路  $l$  による通勤費用

$\alpha$ =定数

ここで、 $i$  地区から都心へ流入する通勤者数を  $P_i$  とする。 $\min \eta_i^l$  に対応する  $P_i$  の合計が経路  $l$  の総輸送量  $Q_i^l$  となり以下の式で表わされる。

$$Q_i^l = \sum_{i \in r} P_i \quad (r \equiv [l] \min(t_i^l + \alpha C_i^l)) \times$$

$P_i$ 、 $t_i^l$ 、 $C_i^l$  を調べ、 $Q_i^l$  を知ることができれば、最小二乗法により

$\sigma^2 = \sum_{l=1}^L [Q_i^l - \sum_{i \in r} P_i]^2$  を最小にする  $\alpha$  を求め、任意の地区がどの駅勢圏に属するかを推定できる。

三輪らは、駅勢圏を「ある交通手段の一般化された単位距離あたりの所要時間」として時間単位で駅勢圏を推計できるとしている。

$$T = t + \lambda^{-1} m$$

$t$ =ある交通手段の単位距離あたりの所要時間(分)

$\lambda$ =トリップメーカーの持つ時間評価値(円/分)

$m$ =ある交通手段の単位あたりの運賃(円)

渡辺も、先ほどの三輪らと同様に、所要時間に着目して、自転車を利用した時の駅勢圏の形成と区画方法を提案している。

$$t_A = \frac{\alpha L_A}{v} + T_A$$

$t_A$ =都心までの所要時間(A 駅経由)

$\alpha$ =直線距離  $L$  を実距離に直す換算係数

$L_A$ =A 駅までの直線距離(m)

$v$ =鉄道駅までのアクセス速度(m/分)

$T_A$ =A 駅から都心までの所要時間

「駅間境界は目的地への到達時間が等しくなるように決まる」と考えれば、A 駅と B 駅の境界は

$t_A = t_B$ が条件

$$\frac{\alpha L_A}{v} + T_A = \frac{\alpha L_B}{v} + T_B$$

$$\rightarrow L_A - L_B = \frac{v}{\alpha} (T_B - T_A)$$

ここで、A 駅、B 駅の座標をそれぞれ(0,0)、(h,0)とする

$$L_A = \sqrt{x^2 + y^2} \quad L_B = \sqrt{(h-x)^2 + y^2}$$

$$\text{代入して、} \sqrt{x^2 + y^2} - \sqrt{(h-x)^2 + y^2} = \frac{v}{\alpha} (T_B - T_A)$$

これが駅間境界の式となるが、この論文では曲線が、駅同士を結ぶ軸と交わる点がわかれば十分としている。よって、 $y=0$  代入することで以下の式が最終的に算出されることになる。

$$x = \frac{h}{2} + \frac{v}{2\alpha} (T_B - T_A)$$

こうした幾何学的方法で、境界線を推計することによって駅勢圏を決定する研究も多く存在する。しかし、これら方法では、理論的には正しくても現実の駅勢圏がそのようになっているかということには疑問が残る。やはり、より正確な駅勢圏を推計するには、実際の駅を利用している人の位置情報が必要なのではないか。

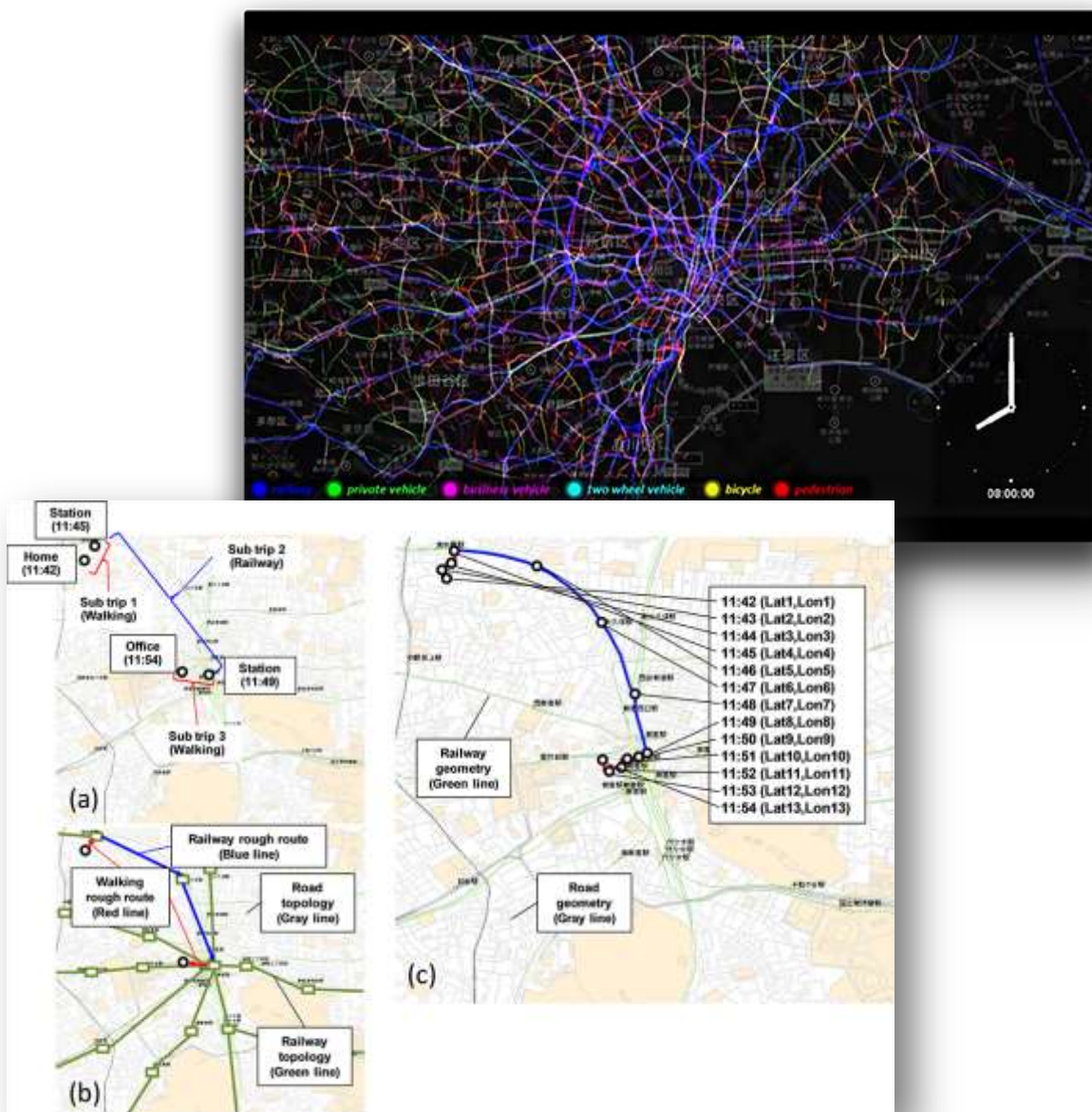
## 1-4-2. 本研究の意義

本研究では、「大都市圏内においてはすべての人が必ずどこかの駅勢力圏内に居住している」という奥平(1966)の理論に従い、駅勢力圏の境界線やメッシュ単位での駅の勢力メッシュを推計することによって各駅の駅勢力圏が推計できるものとする。つまり、本研究の駅勢力圏は「隣接する駅との境界を推計し、その境界を結んだ範囲」および「地域をメッシュ単位で駅の勢力を判定した場合の集合体」となり、これまでの円形で表されるものではなく、多種多様な形になる。もちろん、推計手法によっては、交通手段によって駅勢力圏があらゆる形になり、飛び地のような地域が出現してくる可能性もある。

人の流れデータという鉄道利用者の居住地分布を、駅勢力圏の推計に適用することにより、今まで鉄道会社の協力が必要だった鉄道利用者の分布をより効率的に収集することができる。さらに人の流れデータを使用することにより、鉄道利用者の各居住地から駅勢力圏を推計すると、個人属性や駅までの交通手段といったある一定の条件下での駅勢力圏の大きさや形、条件によって異なる駅勢力圏を捉えることが可能となるのではないだろうか。本研究の特徴としては、今まで半径が一定の円形とされてきた駅勢力圏の考え方に対して、新たな推計方法の提言ができることが挙げられる。



# 第 2 章



※人の流れプロジェクト HP より



## 第2章 駅勢圏推計手法の提案

### 2-1. 推計に用いる利用者データ

#### 2-1-1. 人の流れプロジェクトについて

「人の流れプロジェクト」とは、大量の人々の流れに関するデータの品質の確保と、時空間サービスの実現を目指すもので、CSIS(東京大学空間情報科学研究センター)が提供しているサービスである。具体的には、データ提供サービスにおいて、指定した条件(時間帯、空間範囲、個人属性)における人の位置・時間情報を取得することができる。位置・時間情報は各都市圏のパーソントリップ調査データをもとに、東大 CSIS がデータとして独自処理しており、それが“人の流れ”である。つまり、都市の人の流れを可視化できるサービスとなっている。このデータの検索や取得には WebAPI(オンライン上で利用できるアプリケーション)を介するため、簡単なプログラミング技術が必要となる。

人の流れプロジェクトでは様々な移動体の時空間データに対し、「データクリーニングサービス」と「データ提供サービス」の大きく2つのサービスを提供している。そのベースとなっているのが、動線解析プラットフォームであり、時空間情報処理のための多くの Web-API を提供しており、Java 等の簡単なプログラミングにより以下の機能を利用することができる。

- A) 座標変換 (平面直角座標, 経緯度, 日本・世界測地系)
- B) 任意点の道路近傍点の取得
- C) 道路の経路探索
- D) 鉄道の経路探索
- E) 起終点間の時空間内挿
- F) PeopleFlow データのデータセット取得



図 2-1-1-1: 動線解析プラットフォームの役割

人の流れプロジェクト HP より

<http://pflow.csis.u-tokyo.ac.jp/index-j.html>



本研究では、この中の F) PeopleFlow データのデータセット取得を使い、パーソントリップに基づいた位置・時間情報を集める。なお、現時点で最新のデータとなっている、平成 20 年の東京都市圏(空間配分版)を使用する。必要となる最低限のデータは各トリップの「居住地の出発時間・位置」、「駅までの交通手段」、「駅への到着時間」、「そのトリップの最終目的地駅到着位置・時間」の 4 つとなる。

このデータを使用することで、任意の場所に住んでいる各個人(トリップ)が実際に何時に出発し、どの交通手段を使って駅に向かい、何時に駅に到着し、そこから鉄道を使ってどこへ向かっているのかを知ることができる。これらのデータが含まれた個人は ID を振られ、それはパーソン ID(PID)と呼ばれる。以後、本論文では各個人を PID という言葉を用いて表現する。

人の流れデータの処理過程は図 2-1-1 に示すとおりである。(a)のようにパーソントリップデータの調査結果からサブトリップの始まりと終わりの時間・位置情報を緯度経度に当てはめ、その後、鉄道や道路網といった最短でたどり着ける経路を探索する(b)。最後にそれらの情報を組み合わせて、1 分ごとの詳細データを内挿する(c)という過程で、人の流れデータが提供される。

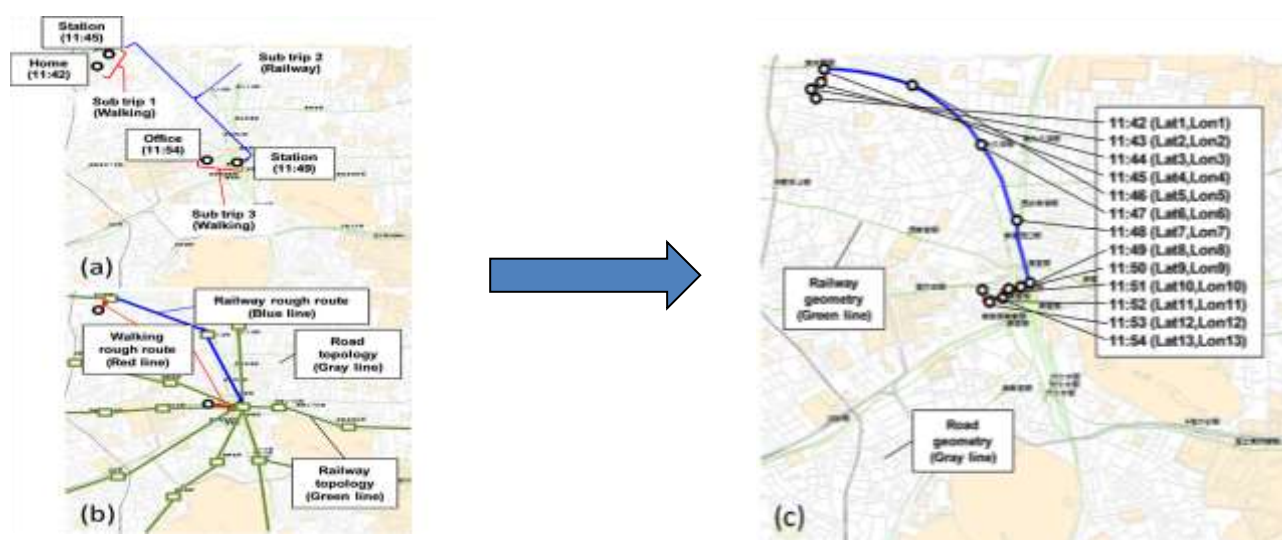


図 2-1-1：人の流れデータの処理の過程

## 2-1-2. 得られるデータ(平成 20 年東京都市圏(空間配分版))の概要について

平成 20 年東京都市圏のデータは、0 時~24 時の 1 分ごとに内挿されたデータが csv ファイルに 1 分ごとに分かれている。1 つのファイル内には東京都市圏(東京都、神奈川県、埼玉県、茨城県南部、千葉県)のトリップとなる、約 57 万人の人の流れデータがある。

※空間配分版とは、従来ゾーン代表点で粗く再現していた移動起終点位置を、住宅地図データなどを利用して、ゾーン範囲内に確率的に再配置することで詳細化した人の流れデータである。

以下は人の流れデータのサンプルおよび、性別・年齢・職業・移動目的・交通手段のコード表となる。住所コードは平成 20 年東京都市圏パーソントリップ調査ゾーンコードに対応している。



※表 2-1-2-1~2-1-2-6 は WebAPI 仕様書より作成

表 2-1-2-1：人の流れデータのサンプル

パーソンID	トリップ番号	サブトリップ番号	日時	経度	緯度	性別	年齢	住所コード	職業	移動目的	拡大係数	交通手段
1	1	1	2013/11/12 7:00	サンプル	サンプル	1	5	123	4	99	83	97
2	1	1	2013/11/13 7:00	サンプル	サンプル	2	15	123	14	99	37	97
3	1	1	2013/11/14 7:00	サンプル	サンプル	1	12	103	8	99	62	97
4	1	1	2013/11/15 7:00	サンプル	サンプル	1	8	124	15	99	64	97

表 2-1-2-2：性別コード表

性別コード	
コード	内容
1	男性
2	女性
9	不明

表 2-1-2-3：年齢コード表

年齢コード			
コード	内容	コード	内容
0	0歳以上5歳未満	9	45歳以上50歳未満
1	5歳以上10歳未満	10	50歳以上55歳未満
2	10歳以上15歳未満	11	55歳以上60歳未満
3	15歳以上20歳未満	12	60歳以上65歳未満
4	20歳以上25歳未満	13	65歳以上70歳未満
5	25歳以上30歳未満	14	70歳以上75歳未満
6	30歳以上35歳未満	15	75歳以上80歳未満
7	35歳以上40歳未満	16	80歳以上85歳未満
8	40歳以上45歳未満	17	85歳以上

表 2-1-2-4：職業コード表

職業コード			
コード	内容	コード	内容
1	農林水産従事者	10	その他職業
2	生産工程・労務作業	11	園児・小学生・中学生
3	販売従事者	12	高校生
4	サービス職業従事者	13	大学生・短大生・各種専門学校生
5	運輸・通信従事者	14	主婦・主夫(職業従事者を除く)
6	保安職業従事者	15	無職
7	事務従事者	16	その他
8	専門的・技術的職業従事者	99	不明
9	管理的職業従事者		

表 2-1-2-5：移動の目的コード表

移動の目的コード			
コード	内容	コード	内容
1	勤務先へ(帰社含む)	9	送迎
2	通学先へ(帰校含む)	10	販売・配達・仕入・購入先へ
3	自宅へ	11	打合せ・会議・集金・往診へ
4	買い物へ	12	作業・修理へ
5	食事・社交・娯楽へ (日常生活圏内)	13	農林漁業作業へ
6	食事・社交・レジャーへ (日常生活圏外)	14	その他の業務へ
7	通院	99	その他
8	その他の私用へ(塾・習い事)		

表 2-1-2-6：交通手段コード表

交通手段コード			
コード	内容	コード	内容
1	徒歩	10	路線バス・都電(高速バス含む)
2	自転車	11	モノレール・新交通
3	原動機付自転車	12	鉄道・地下鉄
4	自動二輪車	13	船舶
5	タクシー	14	航空機
6	乗用車	15	その他
7	軽乗用車	97	停滞
8	貨物自動車	99	不明
9	自家用バス・貸切バス		

すべてのトリップにはPIDが付加されており、これは変化することがない。よって、1分ごとの位置情報を連続して見ることによって、その人の移動過程を見ることができる。このデータを見るうえで注意すべきなのは、位置情報によってその人の居住地が表されるわけではないという点である。あくまで出発地を示しているのであって、常に自宅から出ていくという確証はない。そこで、本研究では各トリップに対して、1時~4時の間、表2-1-2-6の交通手段コード表の97.停滞となっているトリップは、その人の居住地とみなす。

研究を進めていくにあたり、「推計に必要な人数が得られない」、「周辺に新規に開業した駅が存在する」といったなんらかのやむを得ない制約があった場合、その駅を推計の対象外とする。よって、最終的に推計を行う駅は、対象路線内の中から特色のある駅及び推計に必要な人数が十分に得ることができた駅となる。

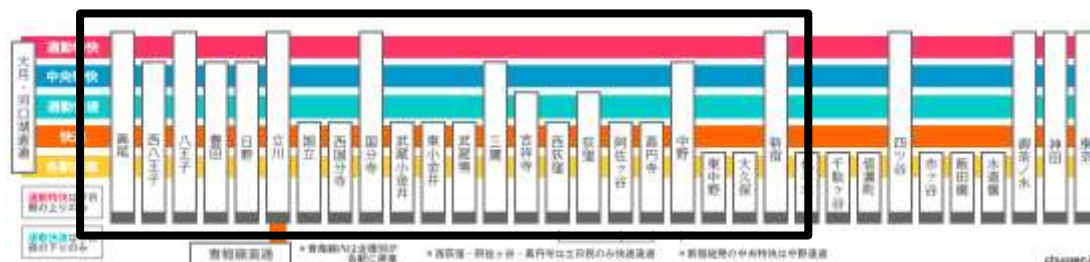




図 2-1-3-2：京王線・京王相模原線路線図

※路線図は Chuosen.jp, 京王グループ より抜粋

## 2-1-4. 対象 PID の定義

対象 PID の抽出作業を行う前に、本研究の対象となる PID をもう一度整理する。本研究の対象となる PID に当てはまる条件は以下のとおりである。

- ・ 一日の行動のうち、始発~12:00 の間で鉄道を利用している(交通手段が 12)
- ・ 移動目的が通勤、通学のいずれかであること(移動目的が 1 もしくは 2)
- ・ 住所コードが表 2-1-4-1 のコードのどれかであること

この 3 つの条件に当てはまる PID を「平成 20 年の東京都市圏(空間配分版)」から抽出する。この抽出作業を行うことによって、57 万人という膨大な人数から、対象地域内に居住しており、かつ鉄道を利用した人に限定することができる。通勤・通学目的にしたのは、駅としての機能(本数、始発の有無、目的地までの所要時間、優等列車の停車など)に対して、最も関連が強いと考えたためである。住所コードについては、表 2-1-4-1 にて詳細を記載する。

また、条件に当てはまった PID の中から、本研究で使う項目とその目的は表 2-1-4-2 に示すとおりである。その中で 2,4 については、駅名という固有名詞が必要となる。WebAPI では、駅名を戻り値として要求することが困難なため、対象 PID の最初に交通手段コードが 12 に変わった時間の緯度経度をすべて割り出し、その都度一つ一つ確認していく方法をとる。この 2,4 に限らず、PID のデータ内には、交通手段コードが変わった時に前後のコードが同じ時間に記録されている。例えば、8:00 に自宅を出て、徒歩で駅に向かった場合、PID の 8:00 のポイントで交通手段コードが 97：停滞と 1：徒歩の 2 つが存在する。このデータの特性によって、同時刻に重複した項目がある PID はなんらかの変化があったということなので、比較的容易に探すことはできる。

表 2-1-4-1 : 対象となる住所コード(パーソントリップ調査小ゾーンコードより)

新宿区	2300	世田谷区	4352	府中市	7500	昭島市	7830	八王子市	8400
	2301		4350		7501		8100		8401
	2310		4342		7502		8101		8402
	2311		4351		7503		8102		8403
	2320		4361		7510		8103		8410
	2321		4360		7511		8104		8411
	2330		4301		7512		8105		8420
	2331		4300		7513		8106		8421
	2340	練馬区	5132		7514	町田市	8110		8422
	2341		5131	7520	8111		8430		
2350	5130		7521	8112	8431				
2351	7100		7600	8113	8440				
渋谷区	2432	調布市	7101	小金井市	7601		8114	8441	
	2431		7102		7602	8120	8442		
	2401		7110		7603	8121	8443		
中野区	4100				7111	国分寺市	7610		8122
	4101		7112	7611	多摩市		8200	8451	
	4102	狛江市	7120	7612			8201	8460	
	4110		7121	7613		8210	8461		
	4111	三鷹市	7200	小平市		7701	8211	8462	
	4112		7201			7711	8212	8463	
	4120		7202		7710	8213	相模原市	29233	
	4121		7203		7702	8220		29232	
杉並区	4200		7204		7700	稲城市	8221	川崎市	29216
	4201		7205		7800		8222		21422
	4210	武蔵野市	7210	立川市	7801	日野市	8300		21420
	4211		7211		7802		8301	21401	
	4220		7212		7803		8302	21320	
	4221		7213		7810		8303	21321	
	4222		7214		7811		8310		
	4230	西東京市	7312		7820		8311		
	4231		7302	7821		8312			
	4232		※住所コードは対象路線と並列する西武新宿線・拝島線、小田急小田原線・多摩線の各駅が含まれるまでの住所コードを対象とした						
4240									
4241									

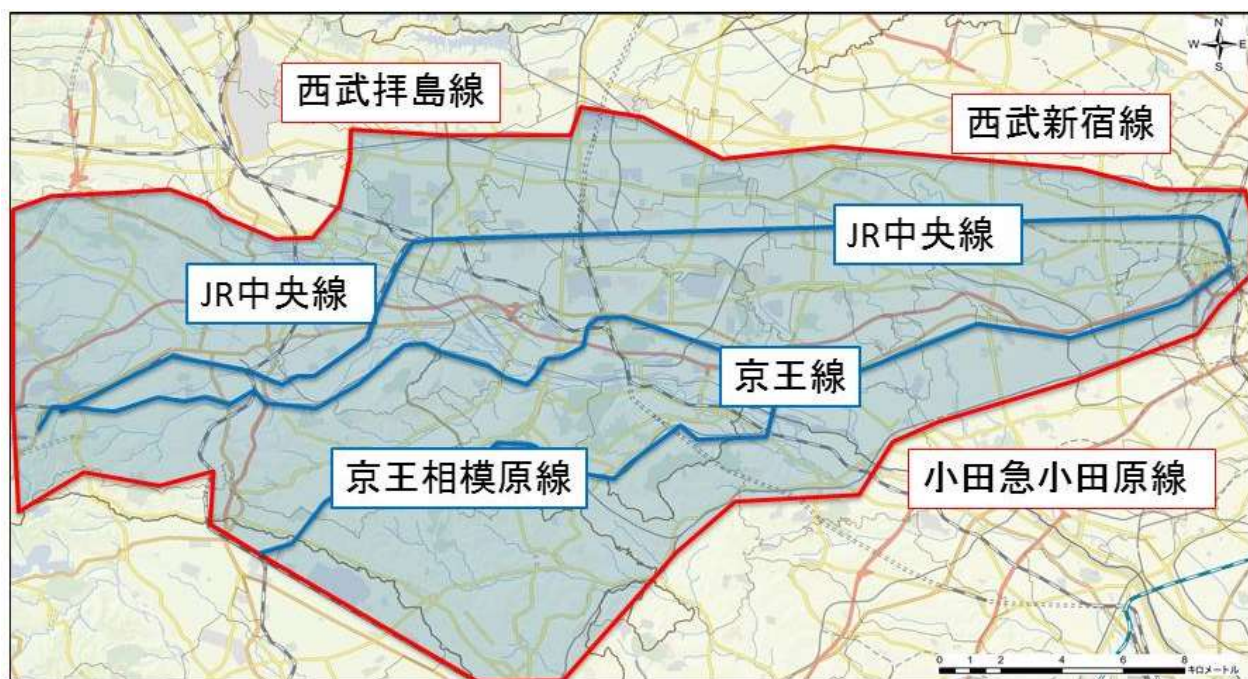


図 2-1-4-1 : 対象路線図及び住所コードの範囲



表 2-1-4-2 : 対象 PID から必要とする項目

位置情報について		データを取得する目的
1	対象IDの居住地 (97: 停滞となっている緯度経度)	駅勢圏を推計するため
2	対象路線各駅と並列路線各駅の緯度経度	駅～居住地の方位別のx,y距離を求めるため
3	各トリップがどの駅を利用したのか (交通手段コードが12となった時の緯度経度)	駅勢圏を推計するため
4	各トリップの最終目的地の駅	起点駅から都心、郊外どちらへ向かったかを知る
時間情報について		
5	対象住所コード内に居住し、 鉄道を利用した人が自宅を出発した時間	時間によって駅勢圏が変化するかもしれない
個人属性について		
6	性別	これらの個人属性によって 駅勢圏の大小が変わるかどうかを見るため
7	年代 (0以外)	
8	職業	
9	移動の目的 (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 99)	
10	交通手段 (8, 9, 13, 14, 15, 99以外)	徒歩・バスなどによって駅勢圏は変わる

### 2-1-5. データ項目抽出方法

次に、対象 PID の抽出方法を説明する。本研究にあたって、対象 PID に求められる項目は、1.居住地、2.自宅を出た時間、3.移動目的、4.駅までの交通手段、5.出発駅での発車時間・位置(駅の位置)、6.目的地への最寄り駅での到着時間・位置(駅の位置)の 6 つとなる。1.居住地は、全データの中から鉄道の交通手段コードが発生する 3:06 の 1 分前、すなわち鉄道を利用する PID がすべて停滞のコードになっている 3:05 の時点の緯度・経度をその PID の居住地としている。4.駅までの交通手段に関しては、徒歩・自転車・原動機付自転車・路線バスの 4 つとしている。原動機付自転車を対象としたのは、駅前の駐輪場・駐車場は 50cc のバイクが利用可能である場合があるため、本研究の対象とした。ちなみに、本来であれば、目的地への最寄り駅に加え、その人の移動が終了する目的地の時間・位置情報を求めることも考慮すべきなのだが、対象 PID の移動目的が通勤・通学であるため、ほとんどが会社および学校であることが明白である。さらに、この過程はイグレス交通となり、WebAPI をもってしてでもアクセス交通より抽出が困難となる。以上の理由により、本研究ではイグレス交通の抽出を行わず、アクセス交通のみを取り扱う。なお、アクセス交通手段の定義だが、本研究では「駅に到着した時点での交通手段」をその PID のアクセス交通手段とする。例えば、自宅を出発してそのまま徒歩で駅に到着した場合、当然その PID のアクセス交通手段は徒歩になり、自宅を出発してバス停まで自転車で行き、途中からバスに乗り、降車バス停から徒歩で駅に到着した PID も、アクセス交通手段は徒歩となる。

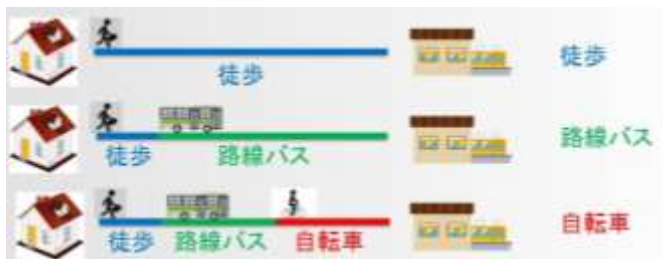


図 2-1-5-1 : アクセス交通手段の判断基準

ここから抽出方法の作業内容について記載する。対象となる PID を求める過程において、WebAPI では、住所コードの指定が行えないことや、空間情報を呼び出すときには PID の指定もしくは時分をより狭い範囲で指定(7:00 や 7:58 などの分刻み)しなくてはならないため、必要となるデータを抽出する過程を示した以下に示した。

- ①.対象となる PID を「平成 20 年の東京都市圏(空間配分版)」から求め、PID リストを作成する
  - ②.PID リストを参考に、対象の住所コードに属している PID のみを選ぶため、フィルタをかける
  - ③.②で作成した対象 PID から交通手段コードを限定して 1(居住地),3(利用した駅),4(最終目的地)を出す  
この過程において、①,②は WebAPI を使用せずに、以下の過程にて抽出を行った。
1. 最初に鉄道を利用している ID が表れるファイルを探す(本研究は 3:07)
  2. その利用している ID が停滞(97)になるまで遡る(本研究は 3:05)
  3. 3:05 の全データファイルから対象住所コード内に居住している PID に対してフィルタをかける

この作業を Microsoft Office Excel にて行い、86,969 人の対象 PID(個人属性を含む)を抽出した。この PID は、対象住所コード内に居住する人すべてが含まれているため、鉄道を利用した PID はさらに限られることとなる。また、3:05 時点の対象 PID は、ほぼ全てが 97(停滞)となっているため、この時点での緯度・経度を対象 PID の居住地とし、個人属性も 3:05 のデータを使用する。

ここからは、③におけるさらに具体的な作業内容について、順を追って説明する。2.自宅を出た時間~6.目的地への最寄り駅での到着時間・位置(駅の位置)を求めるため、WebAPI の GetDistribution の java ファイルを使う。この GetDistributionData は、全データの中から指定した検索条件に一致した人々の時空間位置に関する情報を取得するものだが、この作業における時間指定は、1 分単位で指定しなくてはならない。GetDistributionData で抽出した PID のデータを、交通手段コード(1,2,3,10 と 11,12)によって、Excel のシートに分けていく。この作業を 60 分、30 分、10 分ごとの EXCEL の容量を考慮しながら区切りを設けて、まとめて行う。このまとめた対象 PID を時間の昇順、ID の昇順の順序で並び替えを行う。その後 ID の重複の削除を行い、区切り区間における最初の時間の PID 情報が残るようにする。この作業を 12:00 まで行い、区切り区間で抽出した PID を一つの EXCEL データにまとめ、同じような作業を行う。そうすると、各対象 PID のアクセス交通手段が最初に発生した時間・位置が求められる。

次に、鉄道を利用した根拠となる交通手段コード 11,12 についての PID についての抽出を行う。鉄道の利用については、5.出発駅での発車時間・位置(駅の位置)、6.目的地への最寄り駅での到着時間・位置(駅の位置)を求めなくてはならないため、先ほどの時間ごとの区切り区間における最初と最後の時間・位置情報を記す必要がある。ここで、時間の昇順、ID の昇順の順序で並び替えを行った後、PID の列で上か下のセルが異なった場合に判定する論理式を使用する。そうすると、PID ごとにおける最初と最後の時間の位置情報が明らかとなる。これを 12:00 まで繰り返し、先ほどの作業を行ったファイルをすべて一

つにする。その際に、一つの PID について、一つ前の分割していたファイルの最後の時間が、その次の分割ファイルの最初の時間が連続していた場合は、分割したファイルを跨いで鉄道を利用していたことになるため、連続していた場合は削除する。その後に交通アクセス手段についての時と同じように、重複の削除を行うことによって、鉄道に関する各 PID の時間・位置情報を求めることができる。この作成した項目を交通アクセス手段の項目の後列の vlookup 関数によって同一の PID を参照に、2.自宅を出た時間~6.目的地への最寄り駅での到着時間・位置(駅的位置)を求めた。これらのデータに加え、各 PID の 3:05 時点の位置情報を居住地とし、求めるべき項目のすべてがそろえることができる。最後に、作成した EXCEL ファイルの合算データを ACCESS にて、対象住所コードと内部結合を行うことによって、対象コード内に居住し、始発から 12:00 までの間で通勤・通学目的で鉄道を利用している人の時間・位置情報を明らかにすることができる。元のデータには始発~12:00 で鉄道を利用し始めた PID が存在していたが、始発~12:00 で「居住地を出発→駅到着→鉄道を利用→目的地駅到着」の流れが完結している PID のみを抽出した。また、この流れは確認できたが、出発駅または目的地駅が不明であった PID も存在し、全てを合わせると 23860 件が確認できたが、本研究ではここからさらに出発駅と目的地駅が明らかな PID のみを対象とし、いずれかが不明だった場合は対象から除外した。以上の作業を行い、結果として、22354 件の PID を確保できた。なお、これは首都圏全域の人の流れデータ 588568 件のうちの 3.8% にあたる。

表 2-1-5-1：抽出した PID の一部

PID	居住地経度	居住地緯度	性別	年齢	住所コード	職業	時間	移動目的 コード	交通手段 コード	時間	出発駅名	交通手段 コード	時間	到着駅名
383	139.6997	35.6837	2	6	2401	8	8:20	1	1	8:21	代々木	12	8:57	汐留
845	139.7064	35.7098	1	10	2340	8	8:14	1	10	7:50	高田馬場	12	8:14	花小金井
848	139.6901	35.7213	2	5	2341	7	7:57	1	10	7:04	中井	12	7:57	成城学園前
851	139.7096	35.6985	1	7	2320	7	7:20	1	1	7:30	東新宿	12	7:45	荻窪
852	139.7233	35.6856	2	15	2311	9	8:50	1	1	8:54	四谷三丁目	12	9:23	東中野
853	139.7169	35.6833	2	11	2311	7	8:15	1	1	8:18	四谷三丁目	12	8:40	飯田橋
856	139.7106	35.7040	1	13	2350	4	10:30	1	1	10:42	早稲田	12	11:05	新橋
857	139.7103	35.7019	2	12	2350	7	8:20	1	1	8:29	早稲田	12	8:48	茅場町
864	139.7258	35.6996	2	13	2350	7	8:53	1	1	9:05	東新宿	12	9:12	新宿御苑前
867	139.6961	35.7134	1	8	2340	8	8:00	1	1	8:09	高田馬場	12	8:32	御茶ノ水
874	139.7103	35.7019	2	10	2350	7	7:40	1	1	7:47	早稲田	12	8:10	三鷹
876	139.6796	35.7245	1	6	2341	5	9:00	1	1	9:11	落合南長崎	12	9:25	都庁前
877	139.7141	35.6976	1	6	2351	3	7:10	1	1	7:20	四谷三丁目	12	7:33	銀座
878	139.7060	35.6946	2	6	2320	4	8:30	1	1	8:33	東新宿	12	8:50	蔵前
879	139.6847	35.6928	1	12	2330	8	7:25	1	1	7:30	西新宿五丁目	12	8:40	狭山市
880	139.6962	35.6948	2	13	2330	7	9:00	1	1	9:05	西新宿五丁目	12	9:40	大島
883	139.7218	35.7067	2	9	2350	3	8:40	1	1	8:50	早稲田	12	9:05	竹橋
885	139.6855	35.7218	1	12	2341	7	8:25	1	1	8:35	新井薬師前	12	8:50	高田馬場
888	139.7054	35.7021	1	9	2321	7	7:20	1	1	7:25	新大久保	12	8:05	戸田

```

17,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.697078,35.693166,1,10,00000111,9,1,60,0,12
118,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.77218,35.698421,1,10,00000111,8,1,48,0,12
326,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.71793,35.7951,2,6,00000121,8,1,70,0,12
144,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.668019,35.705816,1,13,00000110,9,1,34,0,12
242,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.767921,35.668815,2,4,00000124,12,2,59,0,12
251,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.738994,35.626602,2,7,00000123,8,1,46,0,12
505,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.738194,35.678774,1,11,00000240,7,1,55,0,12
559,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.711725,35.784964,2,10,00000240,8,1,48,0,12
670,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.737897,35.678852,1,12,00000331,10,1,52,0,12
676,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.722381,35.77208,1,9,00000330,8,1,63,0,12
708,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.736086,35.592144,1,11,00000331,7,1,39,0,12
767,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.707267,35.72269,1,12,00000341,8,1,52,0,12
773,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.634456,35.502467,2,3,00000310,11,2,52,0,12
408,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.752612,35.676258,2,6,00020302,8,1,40,0,12
451,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.756181,35.677324,1,11,00000240,7,1,55,0,12
923,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.685761,35.710579,1,9,00002300,4,1,43,0,12
926,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.727941,35.588614,1,10,00002351,9,1,42,0,12
952,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.724297,35.626292,1,9,00002351,9,1,43,0,12
979,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.786158,35.671736,1,10,00002300,7,1,59,0,12
1160,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.754773,35.705046,1,11,00002202,7,1,51,0,12
988,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.706242,35.720181,2,3,00002340,11,2,46,0,12
1087,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.753269,35.709931,2,6,00002220,8,1,48,0,12
1090,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.70415,35.678002,1,7,00002220,5,1,54,0,12
1555,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.532591,35.346342,1,13,00023121,7,1,75,0,12
1570,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.762882,35.672819,1,10,00002201,5,1,47,0,12
1705,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.744714,35.728014,1,3,00002202,11,2,48,0,12
1723,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.807098,35.754695,1,12,00003200,8,1,72,0,12
1784,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.556636,35.435992,1,13,00003231,9,1,65,0,12
1368,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.764117,35.670875,1,11,00002201,7,1,52,0,12
1403,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.700976,35.532926,1,10,00002220,8,1,48,0,12
1898,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.743054,35.609737,1,12,00003450,8,1,62,0,12
1917,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.753715,35.677855,2,4,00003461,12,2,56,0,12
1936,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.771085,35.692134,1,8,00003400,7,1,76,0,12
1975,2,2,2008/10/01 07:00:00,140.02718,35.716083,1,11,00003420,9,1,61,0,12
2001,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.752651,35.648172,1,7,00003400,4,1,49,0,12
2021,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.767105,35.699889,2,13,00003440,4,1,44,0,12
2042,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.734888,35.605805,1,6,00003440,8,1,80,0,12
2043,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.75943,35.707311,1,13,00003420,8,1,54,0,12
2046,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.522792,35.771084,1,7,00003411,8,1,76,0,12
2441,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.762114,35.690793,1,12,00002201,8,1,52,0,12
2509,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.768937,35.674931,2,10,00002200,7,1,39,0,12
2529,2,2,2008/10/01 07:00:00,140.101266,35.624951,1,10,00002231,8,1,48,0,12
2595,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.779472,35.91942,1,10,00002231,9,1,47,0,12
2652,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.469761,35.919905,1,7,00002200,8,1,54,0,12
2670,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.762105,35.674226,2,6,00002220,8,1,48,0,12
2726,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.919526,35.819773,1,9,00003201,8,1,40,0,12
2776,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.343296,35.41708,2,5,00003210,13,2,67,0,12
2336,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.706676,35.652215,1,8,00002341,7,1,70,0,12
2337,2,2,2008/10/01 07:00:00,139.684854,35.710781,2,8,00002341,7,1,48,0,12

```



図 2-1-5-2 : GetDistributionData による戻り値(7:00 の交通手段 12 のデータ)

(カンマ区切りで PID,トリップ番号,サブトリップ番号,日時,経度,緯度,性別,年齢コード,住所コード,職業コード,移動目的コード,拡大係数,拡大係数 2,交通手段コード)



## 2-2. 駅勢圏推計手法の提案

本研究では2つの手法を定め、駅勢圏の推計を試みる。

### 2-2-1. ボロノイによる方法

全ての鉄道利用者のボロノイから、全体の利用者分布を把握するという、方法としては単純かつ明快な推計となる。人の居住地をポイントで表し、そのポイントを母点としてボロノイをつくる。各ボロノイ領域をA駅、B駅と判定し、そのボロノイ領域を駅勢圏とする方法である(図2-2-1-1)。方法自体が単純なため、一つ一つの推計を効率的に行うことができる。しかし、一方で駅勢圏の正確性が点の分布密度に大きく依存してしまうといった問題点がある(表2-2-1-1)。これは、例えば、点密度が高い地域においては、ボロノイ領域の面積も小さくなり細かい駅勢圏を出せるが、点密度が低い地域では、ボロノイ領域が大きくなるため、一人一人のボロノイ領域が推計において、前者に比べ大きく影響することになる。さらにその依存の強さゆえに、離れた場所であっても駅を利用してれば、その人のボロノイ領域が駅勢圏として判定される。

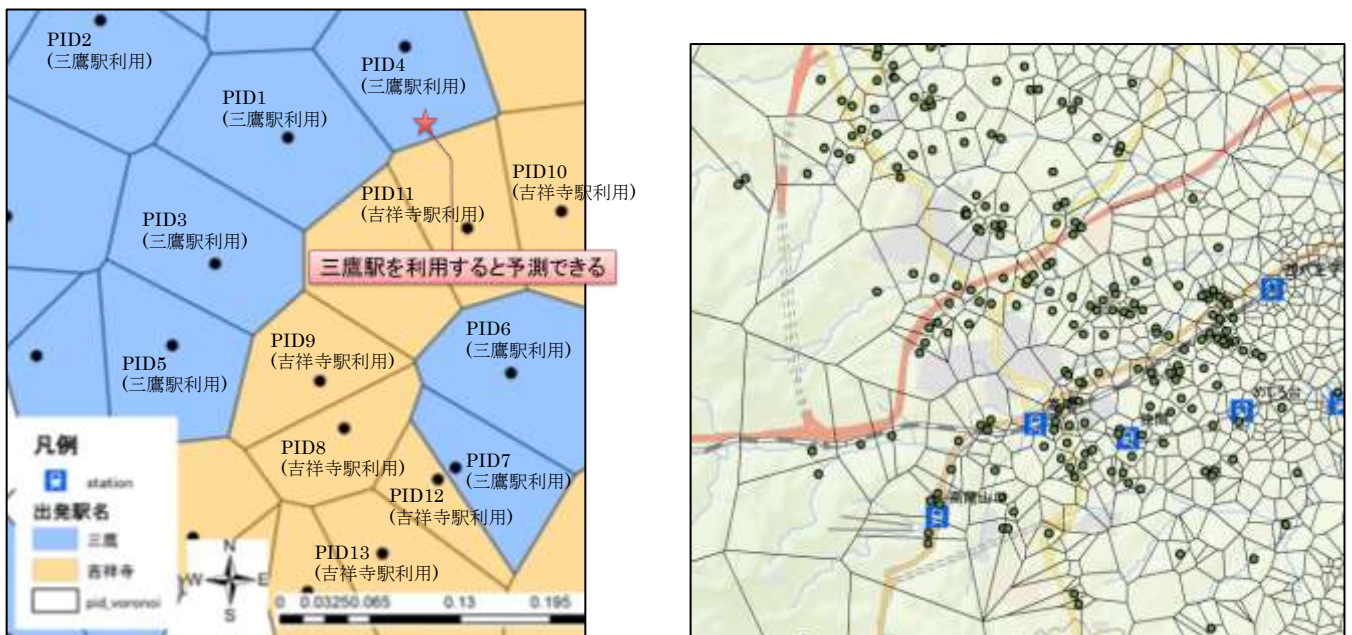


図2-2-1-1：ボロノイによる方法(左：PIDを母点としたボロノイ推定、右：全体の様子)

表2-2-1-1：ボロノイによる方法のメリットとデメリット

メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・利用者分布を簡明に把握できる</li> <li>・「近くのPIDと同じ駅を利用」という仮説に基づき、任意の点での駅選択を予測できる</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データの疎密が大きく影響</li> <li>・エリアの端ではボロノイが大きくなる</li> </ul>

### 2-2-2. カーネル密度による方法

人の居住地をポイントで表し、そのポイントの位置情報を使い、カーネル密度を推定する方法。対象とする全駅に対して、カーネル密度推定を行い、セル単位でのカーネル密度を算出する。その中で、最大値のみを抽出したラスタから、各駅のセル値が最大となったセルを判定する(図 2-2-2-1)。

その後色分けを行い、その駅の駅勢圏メッシュを把握する。ここで、重要になるのが、カーネル密度の算出結果は、各標本点の影響の広がり方を定義するカーネル関数、カーネル関数の広がり幅を定義するバンド幅に大きく依存することにある。つまり、カーネル関数とバンド幅によっては、自分で結果を決めることができる。よって、適切なカーネル関数とバンド幅を選択する必要がある。本研究の推計では、セルサイズ 50m、カーネル密度の検索範囲(バンド幅)を 300m とした。

この方法は、先ほどのボロノイによる方法と比べ、PID 一人一人の影響力が少なく、交通手段や時間帯といった一定の条件下での駅勢圏を推計することができる。しかし一方で、セル内の詳細な利用者の内訳が無視されてしまう。例えば、左図のセル内では 3 駅の利用者が混在しているが、この方法では、利用者の一番多い「三鷹駅の駅勢圏である」と判定されてしまう(図 2-2-2-2)。

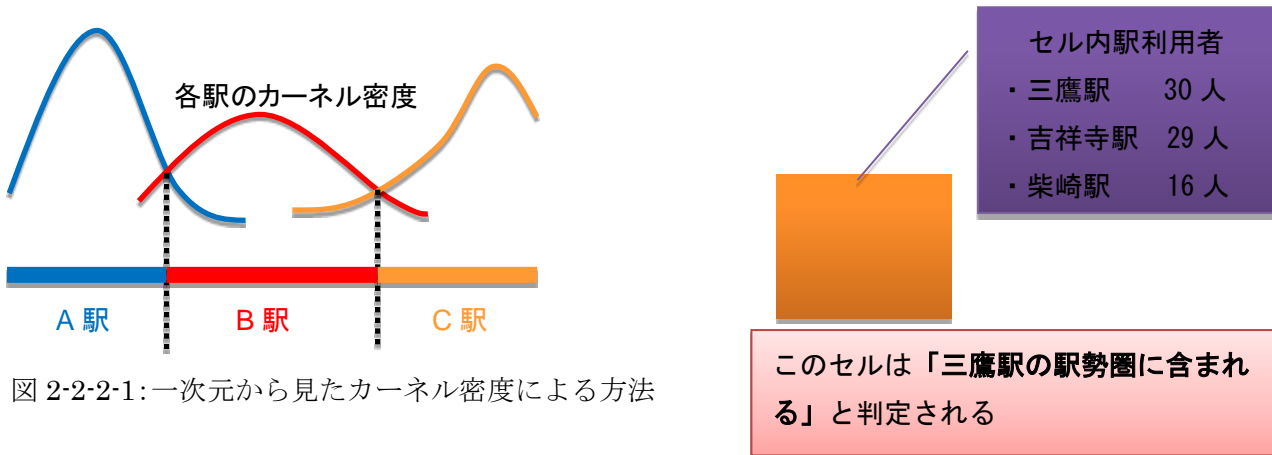


図 2-2-2-1: 一次元から見たカーネル密度による方法

図 2-2-2-2: カーネル密度による方法のデメリット

#### ※カーネル密度について

カーネル密度推定とは、有限の標本数から、全体の分布を推定する手法の一つとして用いられている。用途としては、住宅密集度の調査、犯罪発生率などの分野で利用される。GIS でのカーネル密度解析のツールにおいては、1つのポイントごとに住宅の種類、犯罪の種類によってレベル分けを行って、異なる重みを割り当てることもできる。具体的な例として、ある駅を利用している人の居住地を示すポイントデータを元にしてカーネル密度推定を行うと、ポイントのない地点の駅の利用率(選択率)を補完して、推定することができる。

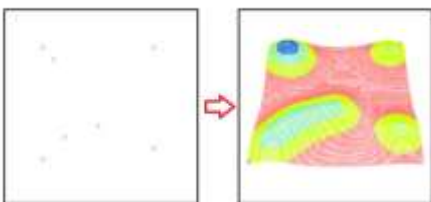


図 2-2-2-3: 7 点を元にカーネル密度推定を行った例

カーネル密度推定にあたって、「カーネル関数」と「バンド幅」を決めることが必要となる。カーネル関数は各標本点の影響度の広がり方を定義するものであり、様々な形状が存在する。バンド幅はカーネル関数の広がり幅を定義するもので、各標本がどれぐらいの範囲に対して影響を及ぼすかを表している。このバンド幅の選び方に依存して、カーネル密度推定の結果が大きく異なってくる。よって、分析対象に対して、適切なカーネル関数とバンド幅を適用させることが重要となる。

カーネル密度推定に使用されるカーネル関数は様々であるが、ArcGIS では、Epanechnikov(表 2-2-2-1)の式によってカーネル密度推定を行っている。バンド幅の広がり方は Quadratic(図 2-2-2-1)で、釣鐘状になっている。表 2-2-1 及び図 2-2-1 はいずれも、Michel J de Smith, Michel F Goodchild, Paul A Longley の「Geospatial Analysis」の table4.8 Widely used univariate kernel density functions, Figure4-38 Univariate kernel density functions, unit bandwidth よりそれぞれ引用した。

表 2-2-2-1：一般的に広く使われているカーネル関数

Kernel	Formula
Normal (or Gaussian)	$\frac{1}{2k} e^{-\frac{t^2}{2}}$
Quartic (spherical)	$\frac{3}{k} (1 - t^2)^2, t \leq 1$ $= 0 \quad t > 1$
(Negative) Exponential	$A e^{-k t },  t  \leq 1$ $= 0 \quad t > 1 \text{ (optional)}$
Triangular (conic)	$1 -  t ,  t  \leq 1$ $= 0 \quad t > 1$
Uniform (flat)	$k,  t  \leq 1$ $= 0 \quad t > 1$
Epanechnikov (paraboloid/quadratic)	$\frac{3}{4} (1 - t^2), t \leq 1$ $= 0 \quad t > 1$

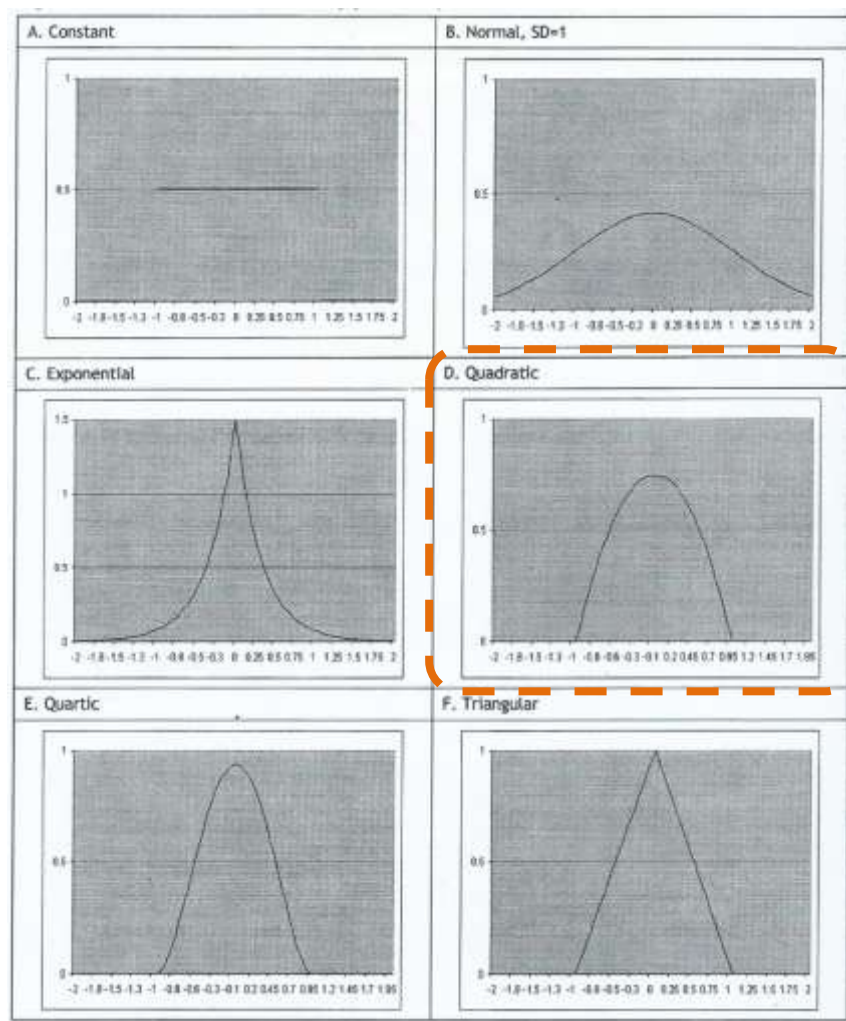


図 2-2-2-4 : カーネル密度関数の単位バンド幅

#### 参考

・株式会社インフォマティクス,空間情報クラブ vol.1「GISにおけるカーネル密度分布」,[http://www.informatix-inc.com/top/club/gis\\_4.html](http://www.informatix-inc.com/top/club/gis_4.html)

ESRI,ArcGIS Resources カーネル密度解析の詳細,

<http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.1/index.html#//009z00000011000000>

・ Michel J de Smith, Michel F Goodchild, Paul A Longley(2007)

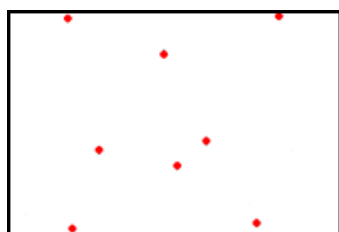
“Geospatial Analysis”,p131,132

## 2-3. 駅勢圏推計の試行

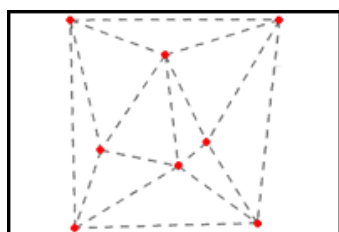
### 2-3-1. サンプル駅の選定

候補として挙げた2つの推計手法を実施するにあたり、初めにサンプル駅を選定し、試験的に駅勢圏の推計を行うこととした。選定基準として、推計に必要なPID数を十分に得ることができる、ドローネ辺をなるべく多く引くことができる、ことを目安として、サンプル駅の選定を行う。

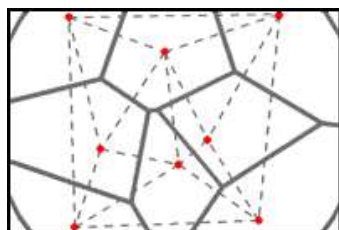
推計に使用する各駅のドローネ辺の作成と、距離上で隣り合っているといえる駅を把握するために、駅のポイントデータをボロノイ分割する。ボロノイ分割とは、隣り合う母点間を結ぶ直線に垂直二等分線を引き、各母点の最近隣領域を分割する手法である。GISや河川分野においては、ティーセン分割とも呼ばれる。



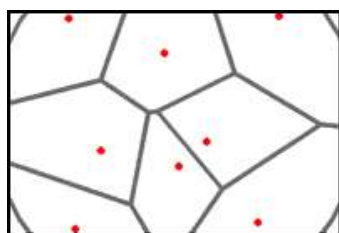
第一段階：基となるポイントデータ



第二段階：各母点を直線で結ぶ



第三段階：第二段階で出来た三角形の各辺を垂直二等分線でつなぐ



第四段階：母点を結んだ直線を消すとボロノイ図が完成する

参考：株式会社パスコ,用語集とGISの使い方,<http://www.pasco.co.jp/recommend/word/>

本研究は、ArcGIS解析ツールのティーセンポリゴンの作成(Create Thiessen Polygons)を利用し、ドローネ三角形分割法によるボロノイ図(ティーセン近接ポリゴン)を作成する。この方法は、投影座標系を使用した場合に最も効果的であるため、地理座標系である駅のポイントデータを投影変換し、投影座標系である平面直角座標にすべて修正済みの別データを用意した。なお、対象とするJR中央線・京王線



全駅から隣接する可能性のある駅で、人の流れデータにおいて存在しなかった駅が数駅ある。それらの駅については、Geocoding のサービスで緯度経度を把握したうえで、エディタのポイント作成を使い、追加した。また、使用している人の流れデータは 2008 年 10 月時点のデータであるため、それ以降に新規開業した駅については本研究では考慮しない。2008 年以降に開業した駅は JR 南武線の谷保～分倍河原の西府駅が当てはまる。Geocoding のサービスにて把握した全駅の緯度経度の表を表 3-6-1 に記載する。

以上の方法で作成したボロノイ図と各駅利用者の内訳から、推計に使用する駅の候補を選定する。ボロノイ図から見ても、駅が密集している東部地域と、駅が分散し、一駅あたりのボロノイ領域が大きい西部地域でばらつきがある。ボロノイ領域があまりにも大きい場合や小さい場合に加え、推計に使用する利用者内訳の数が一定数以上確保できることを条件に路線の中から推計を行っていく。

表 2-3-1-1 : Geocoding によって把握した全駅の緯度経度(1/3)

出発駅名	出発駅経度	出発駅緯度	出発駅名	出発駅経度	出発駅緯度	出発駅名	出発駅経度	出発駅緯度
高尾	139.282075	35.642125	四ッ谷	139.764297	35.685736	水天宮前	139.784575	35.683764
狭間	139.293769	35.640681	半蔵門	139.741742	35.685375	京成津田沼	140.024778	35.683756
めじろ台	139.308186	35.643597	榎戸	140.288111	35.684089	南新宿	139.698936	35.683625
西八王子	139.311881	35.656181	若松河田	139.717908	35.699069	行徳	139.914769	35.682819
山田	139.320575	35.644458	四谷三丁目	139.719686	35.687819	日本橋	139.774575	35.681847
八王子みなみ野	139.330686	35.630736	信濃町	139.721103	35.679958	浜田山	139.627658	35.681542
相原	139.331603	35.606931	青山一丁目	139.724575	35.672819	初台	139.688381	35.681319
八王子	139.339269	35.655431	東十条	139.726992	35.763653	JR 東京	139.767242	35.681319
片倉	139.341075	35.639597	四ツ谷	139.730131	35.685736	千駄ヶ谷	139.711492	35.681208
京王 橋本	139.344297	35.594903	神楽坂	139.734686	35.703819	北府中	139.471519	35.680736
北野	139.353936	35.644625	赤坂見附	139.737325	35.676903	国立競技場	139.714297	35.679903
長沼	139.366214	35.642819	JR 品川	139.738742	35.628514	永田町	139.739075	35.678431
相模原	139.370686	35.581292	飯田橋	139.745131	35.701569	幡ヶ谷	139.677658	35.676792
南大沢	139.379658	35.613986	新橋	139.759297	35.666569	永福町	139.642908	35.676097
豊田	139.381631	35.659569	御茶ノ水	139.764575	35.699903	日比谷	139.759853	35.675181
矢部	139.386797	35.572958	銀座一丁目	139.766686	35.674569	八丁堀	139.777631	35.674903
海老名	139.389019	35.454069	茅場町	139.780075	35.679931	霞ヶ丘	139.751797	35.673514
武蔵砂川	139.392464	35.728819	蔵前	139.790797	35.703097	銀座	139.764575	35.672125
西立川	139.392908	35.703792	東陽町	139.817742	35.669625	代田橋	139.659269	35.671042
日野	139.393436	35.678708	増尾	139.976686	35.829792	万願寺	139.420131	35.671014
京王堀之内	139.400297	35.624458	大和田	139.651047	35.929431	芦花公園	139.608297	35.670458
多摩動物公園	139.404019	35.649069	鉄道博物館	139.617658	35.920292	外苑前	139.717658	35.670319
甲州街道	139.409297	35.678236	指扇	139.565019	35.917042	虎ノ門	139.750103	35.670181
唐木田	139.411381	35.616319	本川越	139.481714	35.914819	内幸町	139.755686	35.670181
立川	139.413908	35.698042	与野本町	139.626103	35.880903	八幡山	139.614547	35.670069
高幡不動	139.414297	35.661847	南越谷	139.791242	35.876014	木場	139.806769	35.669375
多摩センター	139.422908	35.623792	ふじみ野	139.523297	35.860569	北八王子	139.363464	35.669347
京王多摩センター	139.424297	35.625181	南浦和	139.669075	35.847514	明大前	139.650325	35.669292
矢川	139.431492	35.685208	仏子	139.360242	35.837653	代々木公園	139.689242	35.669069
百草園	139.431658	35.657347	戸田公園	139.678464	35.807681	上北沢	139.623214	35.668736
町田	139.445131	35.542403	航空公園	139.466408	35.797597	築地	139.772381	35.667903
国立	139.446519	35.699347	和光市	139.612186	35.788403	乃木坂	139.726242	35.666403
谷保	139.446714	35.681431	所沢	139.473408	35.786597	多磨霊園	139.502464	35.666292
聖蹟桜ヶ丘	139.447019	35.650764	赤羽	139.720964	35.777681	白糸台	139.509186	35.666125
小田急永山	139.448269	35.630014	成増	139.632936	35.777597	六本木一丁目	139.739019	35.665181
京王永山	139.448464	35.630181	志村坂上	139.694881	35.776319	武蔵野台	139.511686	35.664069
中河原	139.457547	35.659542	鴨居	139.302353	35.776014	六本木	139.731381	35.662653
玉川学園前	139.463131	35.563236	清瀬	139.519797	35.771792	東松原	139.655492	35.662653
西国分寺	139.466075	35.699764	五反野	139.809492	35.766042	神谷町	139.745019	35.662625
分倍河原	139.468742	35.668236	綾瀬	139.825186	35.762181	新代田	139.661353	35.662569
南町田	139.470381	35.511625	板橋本町	139.705658	35.761069	御成門	139.751408	35.661014
新小平	139.470547	35.730986	王子	139.737908	35.753236	池ノ上	139.673436	35.660264
成瀬	139.472769	35.535347	ひばりヶ丘	139.545853	35.751458	飛田給	139.523686	35.660097
府中本町	139.477075	35.666014	久米川	139.472964	35.749708	松原	139.642075	35.659903
府中	139.480436	35.672236	氷川台	139.665464	35.749653	世田谷代田	139.661519	35.658292

表 2-3-1-1 : Geocoding によって把握した全駅の緯度経度(2/3)

出発駅名	出発駅経度	出発駅緯度	出発駅名	出発駅経度	出発駅緯度	出発駅名	出発駅経度	出発駅緯度
一橋学園	139.480464	35.721958	北千住	139.805131	35.749625	京王八王子	139.343825	35.657486
国分寺	139.480936	35.700236	保谷	139.567964	35.748069	大門	139.754631	35.656653
馬車道	139.481075	35.605625	八坂	139.468103	35.745014	競艇場前	139.499769	35.656181
鶴川	139.481325	35.583069	小竹向原	139.679492	35.743347	麻布十番	139.737075	35.656014
すずかけ台	139.481714	35.517236	町屋	139.781492	35.742208	梅ヶ丘	139.653519	35.656014
川越	139.483325	35.907014	千住大橋	139.796992	35.742208	JR浜松町	139.757075	35.655458
つくし野	139.484714	35.527208	萩山	139.476992	35.740875	程久保	139.410964	35.655458
府中競馬正門前	139.485131	35.668347	練馬高野台	139.616908	35.740514	南平	139.392575	35.654875
こどもの国	139.486658	35.557986	千川	139.689325	35.738208	山下	139.646519	35.653792
是政	139.488631	35.656125	小川	139.463603	35.737792	豪徳寺	139.647575	35.653681
東府中	139.495353	35.668792	練馬	139.654297	35.737681	広尾	139.722269	35.651264
武蔵小金井	139.505964	35.701014	江古田	139.672825	35.737569	池尻大橋	139.684575	35.650792
新百合ヶ丘	139.507519	35.603736	小平	139.488658	35.737042	南多摩	139.489631	35.649097
花小金井	139.513519	35.726319	中村橋	139.637103	35.736681	恵比寿	139.709297	35.646847
多磨	139.516992	35.676986	富士見台	139.629769	35.735875	平山城址公園	139.379103	35.646736
矢野口	139.520436	35.641819	巣鴨	139.739019	35.733792	田町	139.747547	35.645736
西調布	139.529853	35.657153	要町	139.698269	35.733153	京王多摩川	139.536408	35.644486
京王稲田堤	139.531853	35.634069	東大和市	139.434492	35.732958	京王片倉	139.336964	35.644375
稲田堤	139.536047	35.633514	新江古田	139.670131	35.732681	稲城長沼	139.502686	35.644236
武蔵境	139.543936	35.702014	玉川上水	139.418686	35.731708	松陰神社前	139.655019	35.643847
調布	139.544519	35.651958	青梅街道	139.476769	35.731208	三軒茶屋	139.670408	35.643792
中野島	139.551131	35.630042	溜池山王	139.682992	35.730097	祖師ヶ谷大蔵	139.609853	35.643264
布田	139.551519	35.649903	東伏見	139.563631	35.728792	中央大学・明星大学	139.408186	35.642125
国領	139.558269	35.650014	西武柳沢	139.552464	35.728569	祐天寺	139.690964	35.637403
三鷹	139.560686	35.702681	田無	139.538964	35.727236	検見川浜	140.058917	35.637117
柴崎	139.566825	35.654181	椎名町	139.694353	35.726486	大塚・帝京大学	139.416519	35.636847
和泉多摩川	139.573631	35.627264	井荻	139.615825	35.724792	喜多見	139.587575	35.636736
つつじヶ丘	139.575075	35.657847	下井草	139.624714	35.723875	稲城	139.500186	35.636181
武蔵関	139.576492	35.727653	砂川七番	139.418158	35.723236	国際展示場	139.792297	35.635029
狛江	139.576964	35.631958	鷹の台	139.461103	35.723097	駒沢大学	139.661797	35.633514
吉祥寺	139.579853	35.702958	落合南長崎	139.683742	35.722958	京王よみうりランド	139.517742	35.632903
仙川	139.585131	35.662458	鷺谷	139.777853	35.721486	高尾山口	139.269769	35.632486
大泉学園	139.586797	35.749431	拝島	139.343881	35.721014	松が谷	139.422075	35.631847
三鷹台	139.589214	35.692014	目白	139.706242	35.720181	学芸大学	139.685131	35.628514
上石神井	139.592464	35.726181	護国寺	139.727325	35.719181	東京テレポート	139.778131	35.627431
成城学園前	139.598936	35.640181	泉体育館	139.419575	35.718792	五反田	139.724297	35.626292
久我山	139.599269	35.687986	新井薬師前	139.672658	35.715764	用賀	139.633742	35.626292
西荻窪	139.599631	35.703792	立飛	139.417075	35.714347	不動前	139.713492	35.625569
千歳烏山	139.600992	35.667958	恋ヶ窪	139.463992	35.711264	小田急多摩センター	139.424575	35.625069
上井草	139.603075	35.725236	落合	139.686075	35.710736	登戸	139.569853	35.620458
石神井公園	139.606936	35.743875	田原町	139.790408	35.709931	武蔵小山	139.704408	35.620403
富士見ヶ丘	139.607075	35.684847	高松	139.413186	35.709903	大崎	139.728186	35.619903
高井戸	139.615186	35.683181	江戸川橋	139.734047	35.709264	若葉台	139.472547	35.619236
荻窪	139.620269	35.704514	中神	139.375686	35.709069	はるひ野	139.464575	35.618792
千歳船橋	139.624575	35.647903	上野御徒町	139.773742	35.707958	向ヶ丘遊園	139.564992	35.617347
桜木町	139.630964	35.450181	西早稲田	139.709019	35.707403	戸越銀座	139.714964	35.615986
桜上水	139.631658	35.667653	後楽園	139.751797	35.707403	生田	139.542325	35.615014
みなとみらい	139.632353	35.457958	御徒町	139.774853	35.707403	読売ランド前	139.528186	35.614736
西永福	139.634992	35.678792	本郷三丁目	139.759964	35.706764	黒川	139.470575	35.612958
経堂	139.636158	35.651069	東中神	139.384742	35.706375	二子玉川	139.626547	35.611736
阿佐ヶ谷	139.636325	35.704903	東中野	139.684769	35.706236	百合ヶ丘	139.515742	35.609042
鷺ノ宮	139.639964	35.722653	早稲田	139.722242	35.705681	大岡山	139.685992	35.607375
下高井戸	139.642047	35.665986	水道橋	139.754297	35.702681	大井町	139.734575	35.607125
都立家政	139.645353	35.722264	東小金井	139.523742	35.701569	旗の台	139.702631	35.604903
新高門寺	139.648297	35.697764	牛込神楽坂	139.735408	35.700736	高津	139.617269	35.603264
高円寺	139.649825	35.705347	大久保	139.697631	35.700431	多摩境	139.367381	35.602125
野方	139.653575	35.719681	京成船橋	139.985603	35.700181	五月台	139.493131	35.600125
浦和	139.657075	35.858514	牛込柳町	139.722605	35.699731	溝の口	139.610519	35.599847
方南町	139.658019	35.683319	南阿佐ヶ谷	139.635603	35.699458	柿生	139.497547	35.589403
東高円寺	139.658297	35.697931	立川北	139.412353	35.699069	宮崎台	139.591214	35.587153
沼袋	139.664769	35.719153	東新宿	139.707631	35.698792	武蔵中原	139.642075	35.580458
中野	139.665964	35.705819	JR秋葉原	139.774297	35.698236	武蔵小杉	139.659575	35.576014
下北沢	139.666408	35.661625	秋葉原	139.419353	35.698236	鶴の木	139.680464	35.575319
笹塚	139.667325	35.673681	井の頭公園	139.583103	35.697236	池上	139.702936	35.571875
新中野	139.669492	35.697458	新御茶ノ水	139.765408	35.696903	淵野辺	139.395769	35.568236
東北沢	139.673075	35.665431	立川南	139.412631	35.696292	あざみ野	139.553186	35.568236
代々木上原	139.679908	35.668986	西武新宿	139.699964	35.696097	古淵	139.419019	35.556042
中野坂上	139.682103	35.697014	新小金井	139.526881	35.695986	整備場	139.753519	35.555014

表 2-3-1-1 : Geocoding によって把握した全駅の緯度経度(3/3)

出発駅名	出発駅経度	出発駅緯度	出発駅名	出発駅経度	出発駅緯度	出発駅名	出発駅経度	出発駅緯度
駒場東大前	139.684019	35.658653	神保町	139.757908	35.695736	市が尾	139.541436	35.551431
中井	139.686547	35.715014	両国	139.793631	35.695708	八幡宿	140.119944	35.536117
参宮橋	139.693742	35.678597	岩本町	139.775047	35.695542	京急川崎	139.700936	35.532819
下落合	139.695381	35.715708	九段下	139.751492	35.695486	相模大野	139.437519	35.531903
JR新宿	139.699853	35.690736	西新宿	139.692575	35.694458	長津田	139.494575	35.531847
新大久保	139.700214	35.701042	西国立	139.423964	35.693819	川崎	139.696881	35.531403
渋谷	139.701797	35.658514	新宿西口	139.699019	35.693792	十日市場	139.516797	35.526014
代々木	139.702214	35.683597	神田	139.770964	35.692958	中山	139.540131	35.514903
高田馬場	139.704297	35.712958	曙橋	139.722575	35.692319	つきみ野	139.458436	35.510514
北赤羽	139.705686	35.787125	中野新橋	139.674075	35.691514	中央林間	139.444575	35.507681
新宿御苑前	139.710992	35.688486	新宿三丁目	139.705131	35.690458	相武台前	139.408631	35.499236
池袋	139.711158	35.729931	都庁前	139.691519	35.690458	神奈川新町	139.640242	35.481403
目黒	139.715686	35.633514	竹橋	139.757464	35.690458	座間	139.399881	35.480931
東久留米	139.533742	35.760458	中野富士見町	139.666242	35.690181	桜ヶ丘	139.465603	35.450458
東村山	139.465853	35.760014	柴崎体育館	139.409297	35.689819	保土ヶ谷	139.600464	35.447264
羽村	139.316242	35.757958	西新宿五丁目	139.684019	35.689625	日本大通り	139.642353	35.446847
中板橋	139.694714	35.756153	小宮	139.368464	35.686014	弘明寺	139.602047	35.422847
						藤沢	139.487075	35.337958

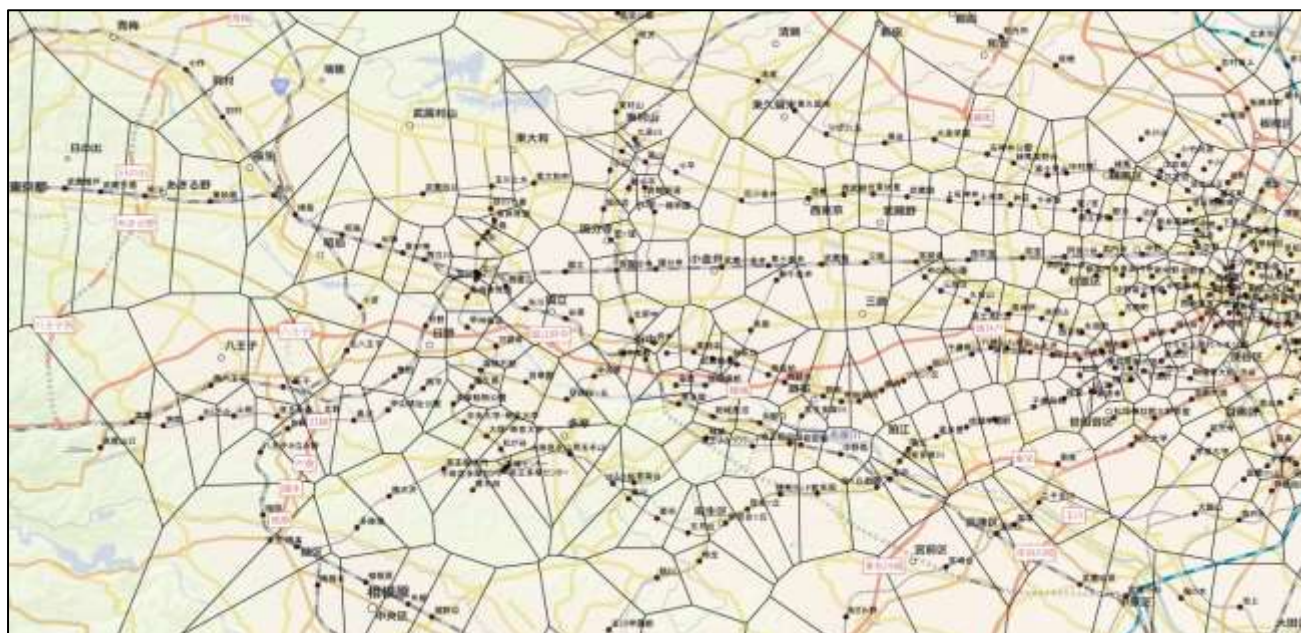


図 2-3-1-1 : 人の流れデータ中に存在する全駅のボロノイ図

ここで、各駅の詳細な利用者の内訳をみると、交通手段の原付については当初、駅前の駐輪場・駐車場は50ccのバイクが利用可能である場合があるため、対象のコードとしていた。しかし、原付を選択した人は最大でも八王子の10人であったため、原付のみでの推計は不可能であると判断した。さらに、通学目的のPIDについては、目的という視点では最大で89人となり、駅勢圏を推計できるだけの数を確認できる。しかし、通学目的をさらに交通手段で細分化すると、最大でも39人となり、推計での信頼性が疑われる可能性がある。よって、通学目的については、通勤目的との比較は検討するが、交通手段ごとの推計は考えないこととする。しかし、各目的・手段ごとの推計では除外されるPIDも、その駅を利用している一人であるため、全体の推計に関しては対象の範囲内としたい。

上記の制約と駅ボロノイ図から、3パターンの推計を試験的に行うサンプル駅を選定する。サンプル駅から駅勢圏を推計し、要領を得たうえで対象路線の中から駅勢圏を推計していく。ボロノイ図が比較的



正多角形に近く、利用者とその内訳のPID数が充分であることを考えると、JR中央線の三鷹をサンプル駅とした。

ここから、サンプル駅からドローネ辺の境界法、利用者のボロノイ分割法、カーネル密度推定による推計の3パターンで推計を行っていく。まずは、目的・手段を問わず全体を推計してから、各内訳の推計を行うという段階を踏んで作業していく。表3-6-2は、対象路線の各駅における、利用者の推計対象人数と、アクセス交通手段の内訳である。対象住所コード内の全PIDの利用駅及び、その駅の利用者の目的別、アクセス交通手段別の内訳表は、別途資料編に記載する。

表2-3-1-2：対象路線の各駅推計対象人数及びアクセス交通手段別の内訳(1/2)

路線	駅名	総人数	徒歩	自転車	バス
JR中央線	新宿	152	85	16	48
JR中央線	大久保	56	53	1	2
JR中央線	東中野	163	152	4	7
JR中央線	中野	352	233	67	52
JR中央線	高円寺	204	174	19	10
JR中央線	阿佐ヶ谷	244	179	38	27
JR中央線	荻窪	459	263	72	123
JR中央線	西荻窪	300	242	20	38
JR中央線	吉祥寺	485	235	101	148
JR中央線	三鷹	731	363	175	190
JR中央線	武蔵境	337	171	111	54
JR中央線	東小金井	258	151	91	16
JR中央線	武蔵小金井	472	269	87	114
JR中央線	国分寺	412	261	87	62
JR中央線	西国分寺	196	141	41	12
JR中央線	国立	441	226	109	105
JR中央線	立川	457	187	145	122
JR中央線	日野	194	114	36	41
JR中央線	豊田	250	147	65	34
JR中央線	八王子	305	149	50	96
JR中央線	西八王子	278	164	62	52
JR中央線	高尾	236	123	27	82
京王	笹塚	136	125	7	4
京王	代田橋	40	38	1	1
京王	明大前	83	70	9	4
京王	下高井戸	68	63	3	2
京王	桜上水	92	76	12	4
京王	上北沢	37	34	1	2
京王	八幡山	78	62	11	5
京王	芦花公園	68	60	1	7
京王	千歳烏山	234	162	52	20
京王	仙川	198	122	47	29
京王	つつじヶ丘	244	151	54	37

表 2-3-1-2 : 対象路線の各駅推計対象人数及びアクセス交通手段別の内訳(2/2)

路線	駅名	総人数	徒歩	自転車	バス
京王	柴崎	102	77	19	6
京王	国領	172	141	19	12
京王	布田	56	52	3	1
京王	調布	349	210	75	64
京王	西調布	86	68	15	3
京王	飛田給	54	44	4	6
京王	武蔵野台	104	87	15	2
京王	多磨霊園	62	46	14	2
京王	東府中	119	98	13	8
京王	府中	233	143	45	44
京王	分倍河原	161	110	35	16
京王	中河原	147	115	20	12
京王	聖蹟桜ヶ丘	265	141	55	62
京王	百草園	59	55	3	1
京王	高幡不動	224	142	31	48
京王	南平	49	31	16	1
京王	平山城址公園	55	45	3	5
京王	長沼	39	36	0	3
京王	北野	127	86	7	31
京王	京王八王子	128	58	22	45
京王	京王片倉	20	15	2	2
京王	山田	33	25	5	1
京王	めじろ台	99	62	10	27
京王	狹間	31	22	3	6
京王	高尾山口	4	3	1	0
京王	京王多摩川	67	56	6	5
京王	稲田堤	278	229	25	19
京王	京王よみうりランド	42	26	13	3
京王	稲城	113	81	7	25
京王	若葉台	126	100	10	15
京王	永山	316	179	50	80
京王	多摩センター	381	232	50	90
京王	京王堀之内	137	106	14	17
京王	南大沢	255	203	16	35
京王	多摩境	107	77	21	9
京王	橋本	218	167	22	24
京王	多摩動物公園	17	14	1	2
京王	府中競馬正門前	5	5	0	0

## 2-3-2. サンプル駅(三鷹駅)概要

三鷹駅は、東京都三鷹市下連雀3丁目に所在する、東日本旅客鉄道株式会社(JR 東日本)八王子支社に所属する旅客駅である。開業は昭和5年6月25日と中央線(東京～高尾間)の駅の中では、西国分寺、東小金井、西八王子に次いで新しい駅とである。一日の利用者数は2012年度で90253人(定期内：59773人、定期外：30479人)とJR東日本管内で45番目、中央線内では10番目となっている。駅構造は3面6線の島式ホームであり、1,2番線が中央・総武緩行線(一部地下鉄東西線)、3-6番線が中央快速線のホームとなっている。通勤型の優等列車については、平日の朝に上り(新宿方面)で運転される通勤特快のみが通過し、それ以外の優等列車はすべて停車する。快速線ホームは退避が可能であり、新宿方面では最後の緩急接続が行われる駅でもある。よって、この駅を新宿方面に発車した列車は、事実上すべての停車駅に先着する。中央・総武緩行線、地下鉄東西線直通列車については、ほぼすべてが当駅始発となるため、通勤時の着席率が非常に高い駅と言える。

また、三鷹駅へのバス路線が充実しており、北に位置する西武新宿線、南に位置する京王線の各駅を結ぶ路線、中央線沿線の各駅から三鷹駅を結ぶ路線などが多く運行されている。

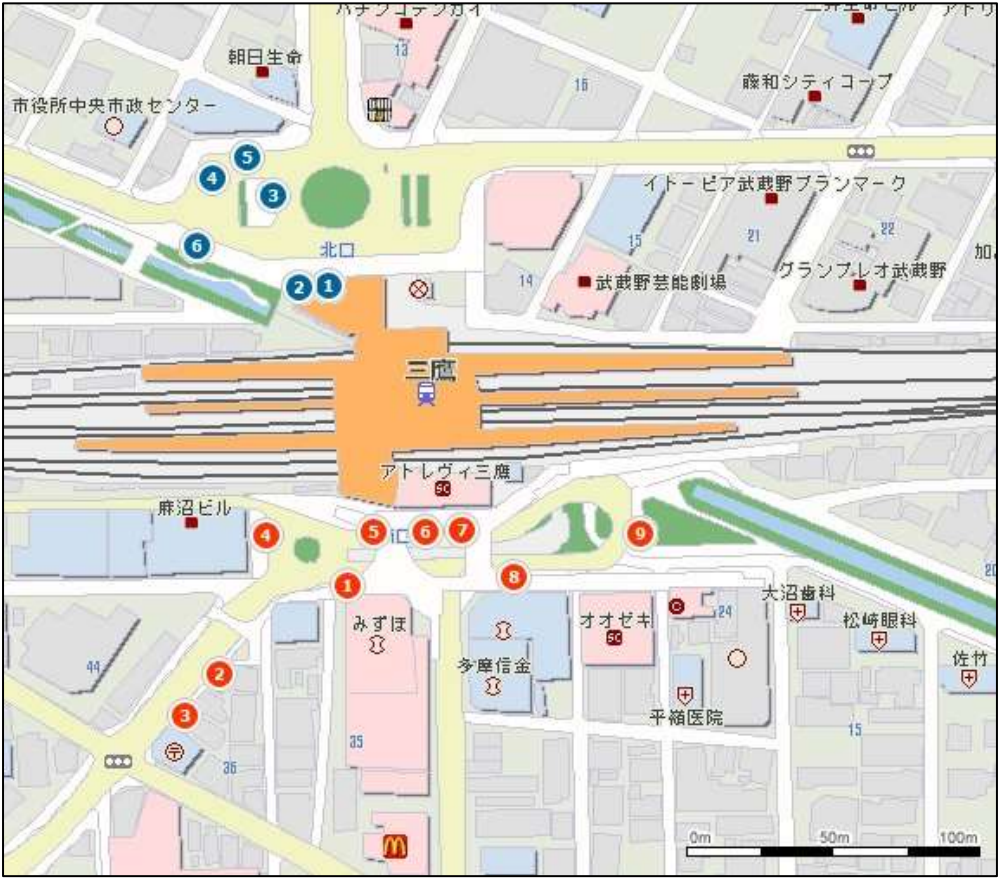


図 2-3-2-1：三鷹駅周辺バス乗り場

表 2-3-2-1：三鷹駅バス 行先

のりば	系統番号	行先（主な経由地）・備考	バス会社
①	鷹01	北裏（武蔵野警察署前・保健所前・武蔵野市役所前） 平日のみ深夜バスあり	関東バス
	鷹02	武蔵関駅（市民文化会館入口・北裏・関前郵便局）	関東バス
	鷹03	田無橋場（北裏・東伏見・田無駅入口）	関東バス
	鷹10	武蔵野営業所（武蔵野警察署前・保健所前） 平日のみ深夜バスあり	関東バス
②	鷹13	柳沢駅（武蔵野住宅・東伏見）	関東バス
	鷹15	東伏見駅北口（武蔵野住宅・柳沢駅通・東伏見団地） 平日・土曜3本のみ	関東バス
	鷹11	武蔵野中央公園（武蔵野住宅） 平日・土曜22時台1本のみ	関東バス
③	鷹30	武蔵境駅（武蔵野大学・市民会館）	関東バス
	鷹33	武蔵小金井駅（武蔵野大学・小金井公園前） 7-19時台のみ	関東バス
	鷹34	武蔵野大学（直行） 平日・土曜のみ	関東バス
	鷹35	ヴィーガーデン西東京（武蔵野営業所・武蔵野大学・柳橋）	関東バス
④	鷹25	電通裏（浄水場東・関前三丁目）	関東バス
	鷹40	N T T 武蔵野研究開発センタ（武蔵野市役所前） 平日のみ、午前急行、午後各停	関東バス
	鷹40	N T T 武蔵野研究開発センタ（武蔵野住宅）	関東バス
⑤	鷹11	関前三丁目（第五小学校・関前三丁目） 平日・土曜6-9時台のみ	関東バス
	鷹21	天神山（伏見通り・保谷駅）	西武バス・関東バス
	鷹22	ひばりヶ丘駅（東伏見・谷戸住宅・都営住宅）	西武バス
⑥	ムーバス4号線	北西循環（浄水場東・小森病院・ふじ公園西）	関東バス
	ムーバス6号線	三鷹・吉祥寺循環（武蔵野税務署南・吉祥寺駅北口・中町二丁目）	関東バス
	ムーバス7号線	境・三鷹循環（堀合通り・武蔵境駅北口・地区公会堂）	小田急バス
①	鷹64	久我山駅（日本無線・三鷹台団地） 平日・土曜深夜バスあり	京王バス
	鷹64	真福寺（日本無線・三鷹台団地） 平日のみ深夜バスあり	京王バス
②	鷹51	調布駅北口（大成高校前・大沢コミュニティセンター）	小田急バス
	鷹51	国際基督教大学（大成高校前・井口八幡入口）	小田急バス
	鷹51	武蔵小金井駅（大成高校前・大沢・試験場正門）	小田急バス
	鷹51	大沢（大成高校前・井口八幡入口）	小田急バス
	鷹51	大沢十字路（大成高校前・井口八幡入口・大沢）	小田急バス
	鷹51	竜源寺（大成高校前・井口八幡入口・大沢十字路）	小田急バス
③	鷹57	武蔵境駅南口（法専寺前・新道北）	小田急バス
	鷹57	武蔵境営業所（新道北・武蔵境駅南口）	小田急バス
	鷹65	深大寺（三鷹警察署前・西原・神代植物公園前） 神代植物公園前行あり	小田急バス
④	鷹53	新小金井駅（塚・武蔵境営業所）	小田急バス
	鷹53	武蔵境営業所（第七小学校前・塚） 平日・土曜深夜バスあり	小田急バス
⑤	鷹56	調布駅北口（三鷹市芸術文化センター・塚・神代植物公園前・深大寺入口）	小田急バス
⑥	鷹52	朝日町（三鷹警察署前・大沢・多磨駅）	小田急バス
	鷹52	車返団地（三鷹警察署前・大沢・多磨駅）	小田急バス
	鷹52	朝日町三丁目（三鷹警察署前・大沢・多磨駅）	小田急バス
	鷹52	竜源寺行（三鷹警察署前・竜源寺）	小田急バス
	みたかシティバス	北野（三鷹市役所前・杏林病院）	小田急バス
	みたかシティバス	三鷹駅（三鷹市役所・新川通り）	小田急バス
⑦	鷹54	仙川（三鷹市役所前・杏林大学病院前・新川団地中央） 土・休日中原三丁目経由あり	小田急バス
	鷹54	晃華学園東（三鷹市役所前・杏林大学病院前・中原三丁目）	小田急バス
	鷹54（深夜）	仙川（三鷹市役所前・杏林大学病院前・新川団地中央） 平日・土曜	小田急バス
	鷹54（深夜）	新川団地中央（南浦・杏林大学病院前） 平日・土曜	小田急バス
⑧	鷹55	野ヶ谷（三鷹農協前・消防大学校）	小田急バス
	鷹58	調布飛行場（三鷹農協前・天文台前）	小田急バス
	鷹59	三鷹駅循環（三鷹農協前・三鷹市役所前）	小田急バス
	鷹63	牟礼団地（下連雀・日本無線前）	小田急バス
⑨	みたかシティバス	三鷹駅循環（三鷹の森ジブリ美術館・三鷹駅）	小田急バス
	みたかシティバス	明星学園前（三鷹の森ジブリ美術館）	小田急バス

図 2-3-2-1、表 2-3-2-1 共に「駅探 2014 バス時刻表 バスのりば」より

### 2-3-3. サンプル駅(三鷹駅)における試験的な駅勢圏の推計

ここから、先述の 2 つの手法を三鷹駅とその周辺に適用し、試験的な推計を行っていく。

#### 2-3-3-1. ボロノイによる方法

ボロノイによる方法での過程は、最初に、すべての PID の居住地ポイントに対して、ボロノイの作成を行った。そして、その中から三鷹駅を利用した PID のボロノイ図に対して、GIS のジオプロセッシングの一つであるディゾルブを行う。これにより、PID が隣接しているボロノイについては、一つのポリゴンとして表示され、視覚的に理解しやすくなる。この結果を図 2-3-3-1-2 に示す。

利用者のボロノイから、駅勢圏の形状を把握するという、方法としては単純かつ明快な推計となる。ボロノイを形成することにより、人の流れデータには存在しなかった人が、どの駅を利用するのかを「最も近い人が利用している駅を利用する」という仮説のもとで、ラフではあるが予測することができる(図 2-3-3-1-1)。三鷹駅は、人の流れデータの中でも推計人数が多く、ある程度のまとまったボロノイを形成している。この方法の欠点としては、ボロノイ領域が一人一人に依存しているため、駅勢圏の正確性が点の分布密度に大きく依存してしまう。さらにその依存の強さゆえに、離れた場所であっても駅を利用して、その人のボロノイ領域が駅勢圏として判定されるため、駅勢圏の飛び地が過剰に発生してしまう。

推計結果を見てみると、三鷹駅の北東部での利用者が少ないことが見てとれる。三鷹駅東部には吉祥寺駅があり、吉祥寺の利用者によって三鷹の駅勢圏が判定されなかったのではないかと推測される。本研究において推計した三鷹駅は、対象 PID 総数 731 人で、対象としている駅の中では最多の推計人数となっている。よって、三鷹駅の推計結果は一番細密なものとなっている。他の駅で推計を行う場合は、これよりもさらに粗い結果となることが予想されるが、駅勢圏の形状を漠然と把握するという点では意味があるのではないかと考えられる。

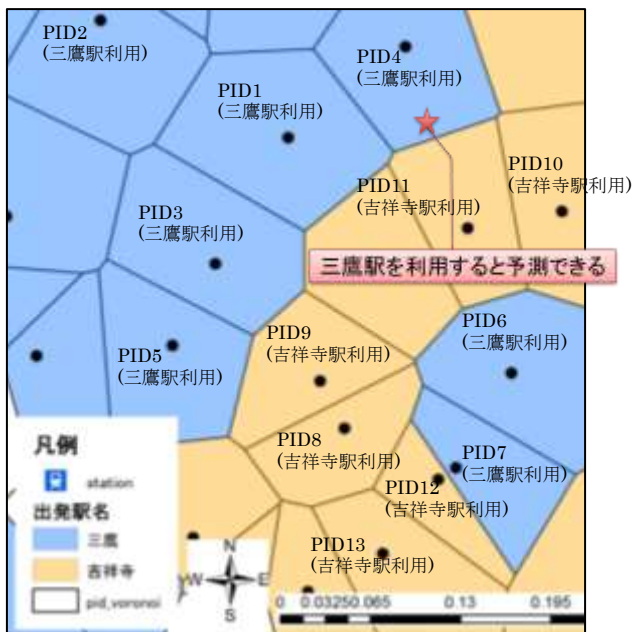


図 2-3-3-1-1：人の流れデータには存在しなかった人の利用予測駅の可視化



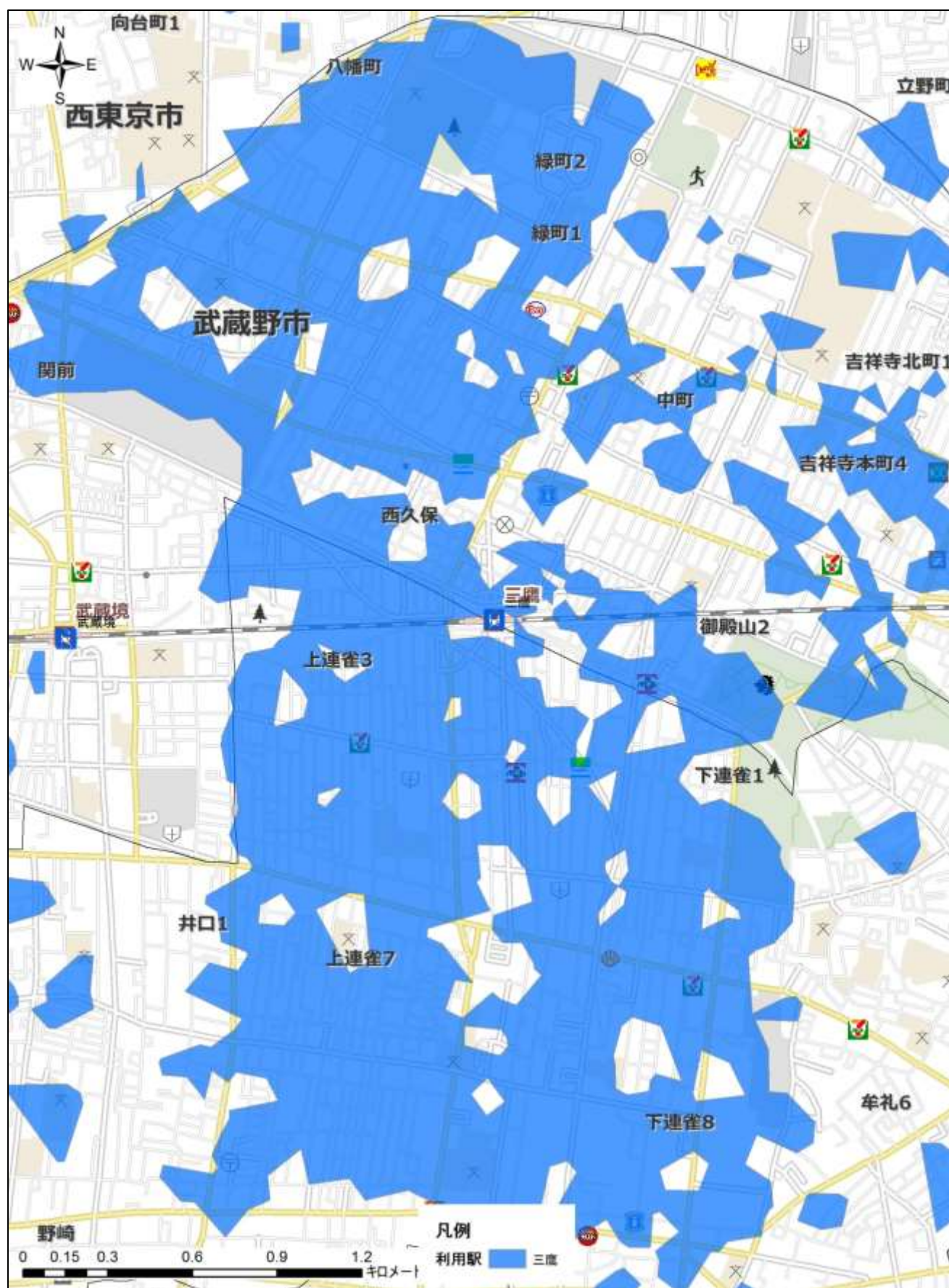


図 2-3-3-1-2 : 三鷹駅利用者ボロノイによる駅勢圏推計



### 2-3-3-2. カーネル密度推定による推計

カーネル密度推定による推計は、GIS のツールを使用した。ツールでは、出力セルサイズと検索範囲(カーネル密度推定ではバンド幅)を設定する必要がある、一般的に、セルサイズが小さくなるほど細かい計算を行う事が出来るが、データ量が膨大になり、負荷が高くなってしまう。検索範囲は小さくすると局所的な集積が示され、大きくすると、全体のスケールによる集積が示される。本研究においては、出力サイズは 50 で、検索範囲は 300 とした。出力密度値の単位はメートルとした。また、駅名そのままでは、推計が非効率的に行われてしまうため、駅や路線ごとにコードを定める。コードの一覧については表 2-3-3-2-1 に記載する。

推計の手順だが、まず全駅のカーネル密度の結果に対して、セル統計から最大値のみを抽出したラスタを作成する。その後、ラスタの演算によって、最大値ラスタと各駅のセル値が一致するかの判定を行い、その駅の最大値が判定されたセル値を抽出する。これで、その駅のセル値が最大となったセル(駅勢圏と判定されたセル)が明らかになり、色分けにより、その駅の駅勢圏を把握した。

カーネル密度推定による推計において、「すべてのカーネル密度の結果に対して、セル統計から最大値のみを抽出したラスタを作成する。その後、ラスタの演算によって、最大値ラスタと各駅のセル値が一致するかの判定を行い、その駅の最大値が判定されたセル値を抽出する。」この過程は、セルごとの最大値がどの駅からとってきた数値なのかを、駅ごとに決められた数値コードを返していく仕組みとなっている。しかし、この方法では、どの駅にも属さないセル(カーネル密度が 0)の場合、数値コードが最大の駅が判定されてしまう。

そこで、どの駅にも属さないセル(カーネル密度が 0)に対しては、数値コードが十分に高いカーネルダミー駅を一駅作成し、他の駅勢圏と判定されないようにする。カーネルダミー駅の選定基準は、「対象路線から離れていること」と「利用者数が 1 人か 2 人であること」の 2 点として選定を行い、利用者が十分に離れており、他の駅勢圏に影響を及ぼさないとして、JR 常磐線の「綾瀬」をカーネルダミー駅とした。また、本研究は対象路線内の駅のみに対してカーネル密度を算出するため、隣接する駅に対してはすべて路線ごとに同一の数値コードに設定し、一律に求められるようにした。

表 2-3-3-2-1：駅および路線のコード表(1/2)

路線	code	駅名	総人数	徒歩	自転車	原付	バス
JR中央線	1	新宿	152	85	16	3	48
JR中央線	2	大久保	56	53	1	0	2
JR中央線	3	東中野	163	152	4	0	7
JR中央線	4	中野	352	233	67	0	52
JR中央線	5	高円寺	204	174	19	1	10
JR中央線	6	阿佐ヶ谷	244	179	38	0	27
JR中央線	7	荻窪	459	263	72	1	123
JR中央線	8	西荻窪	300	242	20	0	38
JR中央線	9	吉祥寺	485	235	101	1	148
JR中央線	10	三鷹	731	363	175	3	190
JR中央線	11	武蔵境	337	171	111	1	54
JR中央線	12	東小金井	258	151	91	0	16
JR中央線	13	武蔵小金井	472	269	87	2	114
JR中央線	14	国分寺	412	261	87	2	62
JR中央線	15	西国分寺	196	141	41	2	12
JR中央線	16	国立	441	226	109	1	105
JR中央線	17	立川	457	187	145	3	122
JR中央線	18	日野	194	114	36	3	41

表 2-3-3-2-1：駅および路線のコード表(1/2)

路線	code	駅名	総人数	徒歩	自転車	原付	バス
JR中央線	19	豊田	250	147	65	4	34
JR中央線	20	八王子	305	149	50	10	96
JR中央線	21	西八王子	278	164	62	0	52
JR中央線	22	高尾	236	123	27	4	82
京王	23	笹塚	136	125	7	0	4
京王	24	代田橋	40	38	1	0	1
京王	25	明大前	83	70	9	0	4
京王	26	下高井戸	68	63	3	0	2
京王	27	桜上水	92	76	12	0	4
京王	28	上北沢	37	34	1	0	2
京王	29	八幡山	78	62	11	0	5
京王	30	芦花公園	68	60	1	0	7
京王	31	千歳烏山	234	162	52	0	20
京王	32	仙川	198	122	47	0	29
京王	33	つつじヶ丘	244	151	54	2	37
京王	34	柴崎	102	77	19	0	6
京王	35	国領	172	141	19	0	12
京王	36	布田	56	52	3	0	1
京王	37	調布	349	210	75	0	64
京王	38	西調布	86	68	15	0	3
京王	39	飛田給	54	44	4	0	6
京王	40	武蔵野台	104	87	15	0	2
京王	41	多磨霊園	62	46	14	0	2
京王	42	東府中	119	98	13	0	8
京王	43	府中	233	143	45	1	44
京王	44	分倍河原	161	110	35	0	16
京王	45	中河原	147	115	20	0	12
京王	46	聖蹟桜ヶ丘	265	141	55	7	62
京王	47	百草園	59	55	3	0	1
京王	48	高幡不動	224	142	31	3	48
京王	49	南平	49	31	16	1	1
京王	50	平山城址公園	55	45	3	2	5
京王	51	長沼	39	36	0	0	3
京王	52	北野	127	86	7	3	31
京王	53	京王八王子	128	58	22	3	45
京王	54	京王片倉	20	15	2	1	2
京王	55	山田	33	25	5	2	1
京王	56	めじろ台	99	62	10	0	27
京王	57	狭間	31	22	3	0	6
京王	58	高尾山口	4	3	1	0	0
京王	59	京王多摩川	67	56	6	0	5
京王	60	稲田堤	278	229	25	5	19
京王	61	京王よみうりランド	42	26	13	0	3
京王	62	稲城	113	81	7	0	25
京王	63	若葉台	126	100	10	1	15
京王	64	永山	316	179	50	7	80
京王	65	多摩センター	381	232	50	9	90
京王	66	京王堀之内	137	106	14	0	17
京王	67	南大沢	255	203	16	1	35
京王	68	多摩境	107	77	21	0	9
京王	69	橋本	218	167	22	5	24
京王	70	多摩動物公園	17	14	1	0	2
京王	71	府中競馬正門前	5	5	0	0	0
JR線	110	JR線	2824	1872	428	30	494
小田急	120	小田急	1898	1315	262	27	294
西武	130	西武	2197	1646	376	5	170
地下鉄	140	地下鉄	1546	1411	76	0	59
東急	150	東急	330	262	23	7	38
モノレール	160	モノレール	148	117	18	0	13
井の頭線	170	井の頭線	710	560	96	1	53
カーネルダミー駅	200	綾瀬	1	1	0	0	0

## STEP1

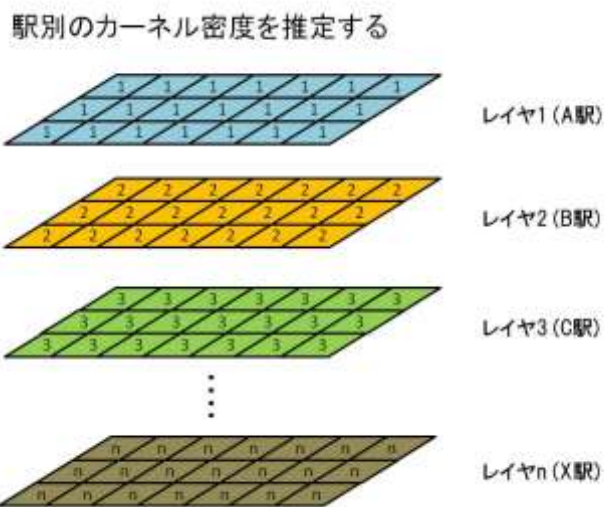


Figure 1 is a map of the study area, showing the spatial distribution of 1000 sampling points. The map includes a legend in the bottom left corner, which defines the color coding for the density of points per 100m². The legend categories are as follows:

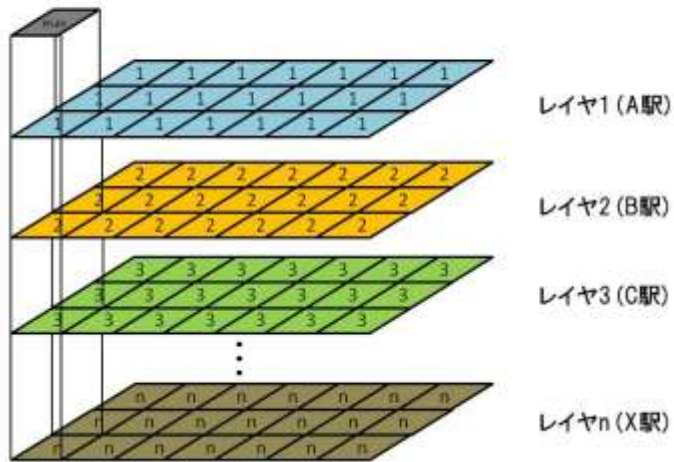
Color	Density Range (points/100m²)
Lightest Yellow	0 - 0.0000000000
Light Yellow	0.0000000000 - 0.0000000000
Yellow	0.0000000000 - 0.0000000000
Orange	0.0000000000 - 0.0000000000
Dark Orange	0.0000000000 - 0.0000000000
Red	0.0000000000 - 0.0000000000
Dark Red	0.0000000000 - 0.0000000000
Black	0.0000000000 - 0.0000000000

The map shows a high concentration of points in the central area, with the density decreasing towards the edges. The map also includes labels for various locations and roads.

- 36 -

## STEP2

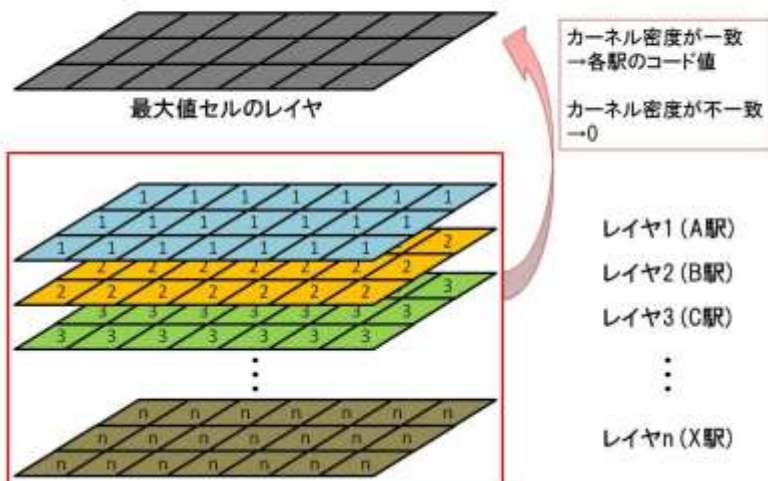
同位置のセルから全レイヤ中の最大カーネル密度をとる



すべてのカーネル密度推定を行った後、セル統計にて同位置にあるセルごとに、全ラスタの中から最大値のみを抽出したラスタを新たに作成する。

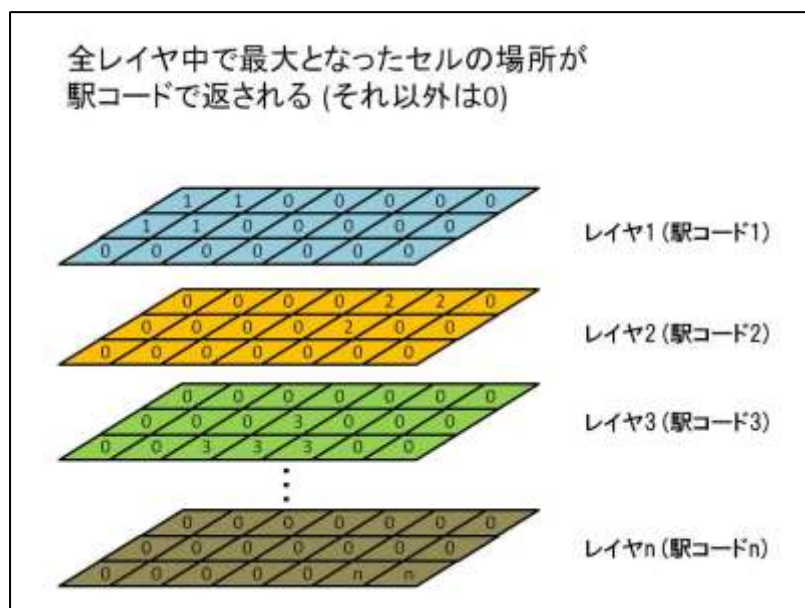
## STEP3

最大値セルのレイヤから各レイヤのカーネル密度に一致するかの判別



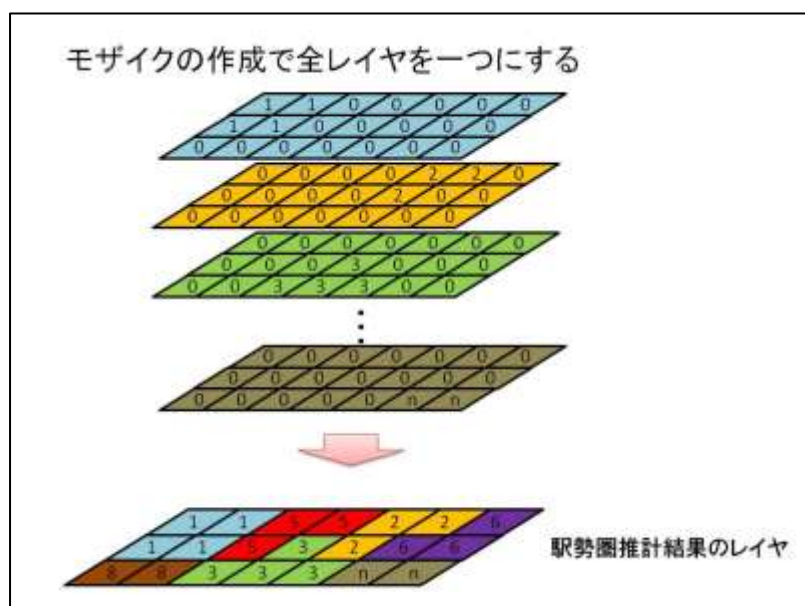
ラスタ演算のツールを使用し、最大値セルのレイヤ(ラスタ)と各ラスタの数値が一致しているかの判定(判定式: `Con("cell_max"=="ラスタ X",X,0)`)を行い、一致するのならばその駅コードの数値を返し、一致しないのであれば0を返す。これで、判定により新たに作成したラスタのセル数値が0以外の数値であれば、同位置にあるセルの中で、そのコードの駅が最大値となる。

## STEP4



これをすべての駅コードに対して判定を行い、結果として、同位置のセルから見た場合、全ラスタの中から最大値である駅コードが数値として表現され、最大値以外は **0** が表現される。

## STEP5



最後に、判定によって作成したラスタすべてを、モザイク作成ツールの入力ラスタにかけ、同位置にある場合のセルの条件を **MAXIMUM(最大値)** として演算する。これにより、各セルでの最大値は最大と判定された駅コードと一致するため、コードと対応させれば推計結果が出てくる。カーネル密度がどのラスタにおいても **0** だったセルについては、カーネルダミーである綾瀬駅のコード **200** が返される。このため、カーネルダミーのコードは全ラスタ中最大の数値でなくてはならない。

この推計過程を三鷹駅とその周辺地域に対して行い、結果を図 2-3-3-2-2 に示す。



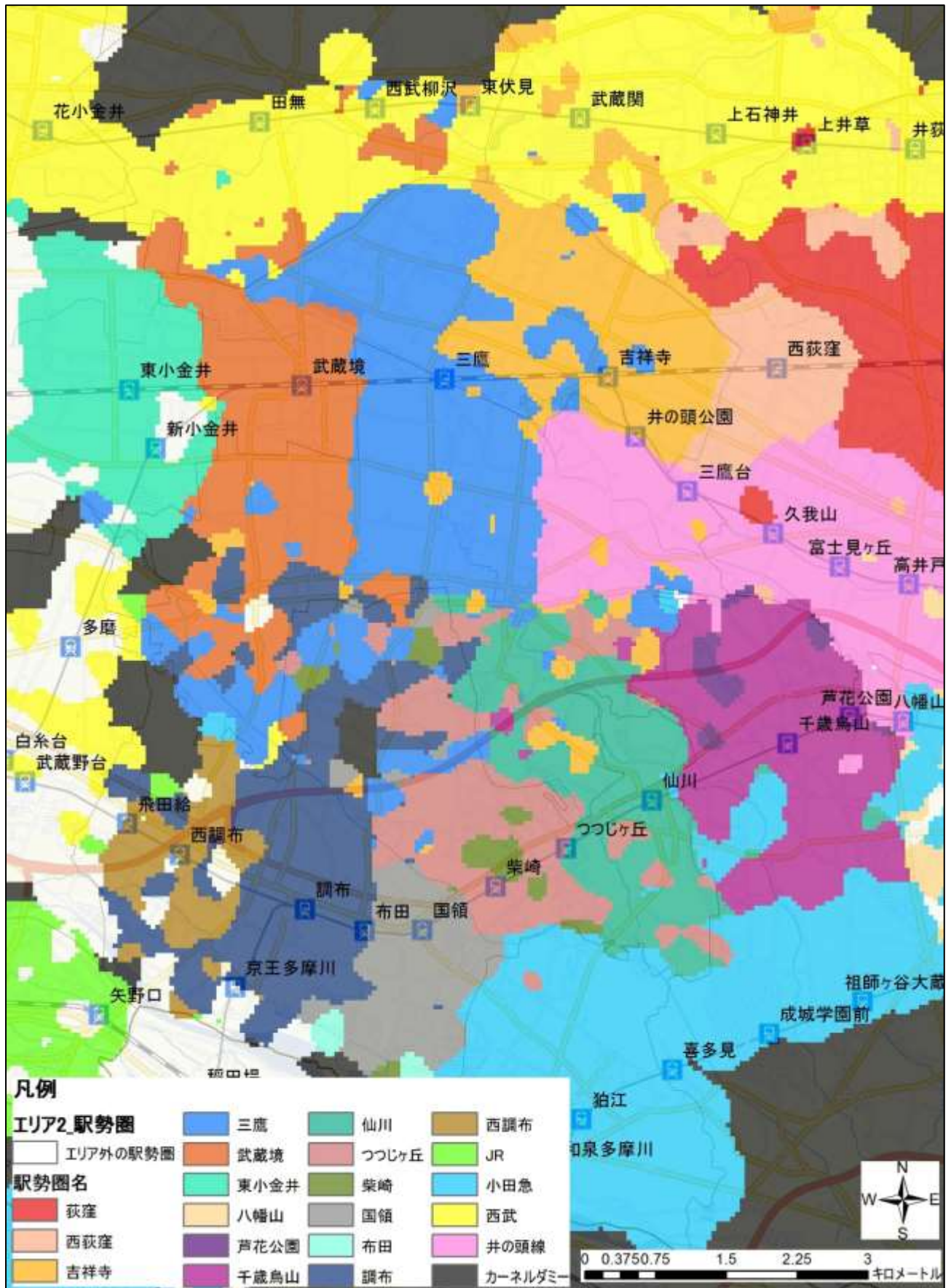


図 2-3-3-2-2 : カーネル密度による三鷹駅勢圏推計結果



カーネル密度推定による推計では、利用者のサンプルによって全体の分布を推定する方法で、カーネル関数とバンド幅を決めることによって、様々な結果を導くことができるため、自由度としては最も高いといえる。推計結果を見ると、三鷹をはじめとする中央線各駅、またマップ南部の京王線沿線の千歳烏山・仙川・つつじヶ丘・国領・調布に関しては比較的まとまった駅勢圏を推計することができたが、中央線・京王線沿線地域の間部では、様々な駅の利用者が混在している。本研究のサンプル駅による推計では、徒歩・自転車・路線バスといったアクセス交通手段を全て同等に扱ったため、アクセス交通手段ごとの利用者による影響があらわれた可能性がある。よって、第4章の対象路線全体の推計では、全アクセス交通手段と、各アクセス交通手段別に駅勢圏を推計する。

## 2-4-2. 小括

この節では、対象路線の中から Geocoding によって人の流れデータから抽出した PID の利用した駅すべてを調べ出し、その駅をリスト化した。さらに、全駅をポイントとして GIS で表示し、GIS のツールを使用して、各駅のボロノイ図を作成した。その中から「推計人数が最も多い」及び「ボロノイ図を描いたときにボロノイ辺を共有する駅の数が平均的な数である8つ」という理由より、JR 中央線の三鷹駅をサンプル駅として選び出し、提案したボロノイによる方法、カーネル密度による方法の2つを用いて三鷹の駅勢圏を推計した。特に、カーネル密度による方法では、GIS での作業が必要なため、サンプル駅だけでなく、すべての駅に対してカーネル密度による方法を適用するため、対象とする駅に対してコード(数値)を振り分けた。2-3-3 の推計結果から、ボロノイによる方法では、三鷹駅の推計結果が一番細密なものとなっており、他の駅で推計を行う場合はさらに粗い結果となることが予想され、駅勢圏の形状を漠然と把握するという点では意味があるということ、カーネル密度による方法では、ボロノイによる方法よりも、セル単位での駅勢圏の推計が可能のため、より詳細な駅勢圏の推計が可能となることがそれぞれ示され、この2つの駅勢圏の推計手法が妥当であることが示された。

以降の3章では、対象とした路線と駅に対して2つの推計手法を適用し、駅勢圏を推計する。さらに、カーネル密度による方法で、アクセス交通手段別や時間帯別の駅勢圏を推計する。



# 第 3 章





## 第3章 駅勢圏推計の実施

### 3-1. ボロノイによる方法

ボロノイによる方法によって、対象路線となる中央線及び京王線の各駅について、駅勢圏を推計する。このボロノイによる方法は、色分けによって表示させることが重要となるが、全駅の推計結果においては、GIS上では色の種類が似通ってしまうため、対象路線沿線内を7つのエリアに分けて推計結果を表示させる。これは、カーネル密度による方法においても同様である。

表 3-1-1：エリア表一覧

エリアNo	駅コード	駅名	駅コード	駅名	エリアNo	駅コード	駅名	駅コード	駅名
エリア1	1	新宿	23	笹塚	エリア4	16	国立	45	中河原
	2	大久保	24	代田橋		17	立川	46	聖蹟桜ヶ丘
	3	東中野	25	明大前		18	日野	47	百草園
	4	中野	26	下高井戸		19	豊田	48	高幡不動
	5	高円寺	27	桜上水				49	南平
	6	阿佐ヶ谷	28	上北沢				70	多摩動物公園
	7	荻窪							
エリア2	8	西荻窪	29	八幡山	エリア5	20	八王子	50	平山城址公園
	9	吉祥寺	30	芦花公園		21	西八王子	51	長沼
	10	三鷹	31	千歳烏山		22	高尾	52	北野
	11	武蔵境	32	仙川				53	京王八王子
			33	つつじヶ丘				54	京王片倉
			34	柴崎				55	山田
			35	国領				56	めじろ台
			36	布田				57	狭間
エリア3			37	調布	エリア6			58	高尾山口
	12	東小金井	38	西調布		59	京王多摩川		
	13	武蔵小金井	39	飛田給		60	稲田堤		
	14	国分寺	40	武蔵野台		61	京王よみうりランド		
	15	西国分寺	41	多磨霊園		62	稲城		
			42	東府中		63	若葉台		
			43	府中	エリア7	64	永山		
			44	分倍河原		65	多摩センター		
			71	府中競馬正門前		66	京王堀之内		
						67	南大沢		
						68	多摩境		
						69	橋本		

図 3-1-1 は、全駅を対象とした、利用者の居住地を母点としたボロノイから推計した利用者分布図である。図からもわかるように、利用者分布がまばらな場所ではボロノイ領域が大きくなり、対象エリアの末端では、ボロノイ領域が極端に大きくなっている。これは、先ほど述べたボロノイによる方法の、デメリットをよく表した結果となっている。以降では、表 3-1-1 に示した 7 つのエリアに対して詳細に見ていく。





図 3-1-1：全駅対象の利用者ボロノイ図



### 1. エリア 1(新宿～荻窪、新宿～上北沢) (図 3-1-2,3-1-3)

中央線沿線では、ある程度駅のボロノイ領域に当てはまるような分布の仕方をしている。一方で、沿線より北側では、西武新宿線のボロノイ領域まで入り込んでいる。このエリアの中央線各駅は、西武新宿線の各駅を結ぶバス路線網が整備されているため、北部の利用者はバスの利用者が多いことが予想される。沿線の南部では、地図上でははっきりと表記されていないが、地下鉄丸ノ内線が通っている。丸ノ内線と中央線の路線間では、中央線の利用者分布が大半を占めているが、丸ノ内線の南部、つまり線路を超えた段階で利用者分布が激減している。この点は、奥平による「一方の路線の利用者が他方の路線を超えて利用することはない」という結果から見ても、かなり当てはまっているといえる。

京王線沿線では、中央線利用者がある程度まとまって分布されていたのに対して、駅の利用者がまばらでモザイクのような分布になっている。先ほどの中央線と比べて他路線が東西南北に張り巡らされており、利用者にとって様々な駅が選択できる地域になっていることも要因の一つになっているのではないかと。

### 2. エリア 2(西荻窪～武蔵境、八幡山～調布) (図 3-1-4,3-1-5)

西荻窪の利用者分布が、ボロノイ領域より少なく荻窪の利用者分布に入りこまれている。両駅の特徴を考えると、本研究で使用している人の流れデータは、平日の始発～12:00 での通勤・通学利用者を対象としているため、対象時間帯に運行される通勤特快と特別快速は両駅を通過する。荻窪には通勤快速が停車するが、運行時間帯は夕方の下りに限られるため、中央線と言えば両駅の駅機能に違いは全く見られない。唯一の違いは、荻窪が丸ノ内線の始発駅であり、駅自体の機能に着目した場合は丸ノ内線の始発駅という特性が影響していることが考えられる。吉祥寺と三鷹の利用者ボロノイ分布は武蔵野市東部と北部の行政境界線とほぼ一致している。この地域は自分が居住している市町村が駅選択に影響しているのだろうか。吉祥寺の南部は井の頭線が渋谷までを結んでいるため、吉祥寺駅の利用者は少なくなっている。三鷹と比べてみても、駅の北西部には大きな分布があり、両駅間に関しては吉祥寺を利用している人の方が多い。三鷹は北部の西武新宿線側のボロノイ領域に分布が広がっているが、南部では京王線沿線駅の利用者分布が、逆にボロノイ領域に入り込んでいる。

京王線沿線では、エリア 1 と同様に利用者分布が散在している。ただし、千歳烏山、仙川、調布はある程度まとまった分布が見られる。特に調布では、南の多摩川を境に利用者の分布形態が大きく変わっている(エリア 6 参照)。このエリア内では、調布には全ての優等列車(※各駅停車に対して通過駅を持つ種別の総称)が停車し、千歳烏山・つつじヶ丘には急行以下の優等列車が停車する。しかし、つつじヶ丘の分布形態を見てみると、始発が何本か運行されているにも関わらず、柴崎・仙川の利用者分布がボロノイ領域に入り込んでいる。よって、優等列車の停車や始発の有無にそれほど関係性はないと考えられる。京王沿線南部では、狛江市と調布市を境に利用駅の分布が変わっている。狛江市には小田急線の狛江駅があり、市町村名と駅名が一致しているため、狛江の利用者分布がボロノイ領域を超えて、市境にまで分布しているのではないだろうか。

### 3. エリア 3(東小金井～西国分寺、西調布～分倍河原、府中競馬正門前) (図 3-1-6,3-1-7)

このエリアでは、国分寺と西国分寺の利用者分布が、中央線の駅にしては珍しく、混在している。西国分寺駅の開業は 1973 年(昭和 48 年)で、中央線の駅の中では最も新しく、唯一の戦後に開業した駅で

ある。そのため、駅間の距離は1.4kmと同路線内では比較的短い。よって、中央線内では駅間の距離がある一定以下になると、利用者の混在という現象が発生するのかもしれない。武蔵小金井と東小金井の両駅の分布領域は、ほぼ小金井市の行政境界に一致している。これは、エリア2の考察でも述べたように、市町村名と駅名の一致が関係しているのではないだろうか。京王線沿線はこれまでのエリア同様に、分布が混在しているが、比較的分布形態にまとまりが見えてきている。このエリアの京王線沿線は、西武多摩川線の駅も存在するが、多摩川線の本数自体が12分に一本のため、本数や都心までのアクセスを考えると京王線より劣る。西武多摩川線の駅ボロノイ領域に京王線の利用者分布があるのは、西武多摩川線の運転本数や、各駅から向かうことのできる目的地の範囲の狭さといった駅機能が関係しているのではないかと考えられる。

#### 4. エリア4(国立～豊田、中河原～南平、多摩動物公園) (図3-1-8,3-1-9)

国立、立川の両駅において、比較的北部に利用者分布が見られる。立川の北西部では、自衛隊の立川駐屯地、国営昭和記念公園などの施設が存在するため、駅利用者の居住地分布が存在しない。したがって、立川北西部においては、駅利用者のボロノイ領域が広がっている。その結果、実際の利用者分布よりも、過大に分布図が発生している様子が見て取れる。立川～日野間では、多摩川が流れているため、両駅の利用者分布が、川を境界として住み分けられている。日野駅利用者は、西部の八高線小宮駅の地域にまで、利用者分布が表れている。これは、日野駅と八高線の行先方面の違い、日野と小宮の列車本数の点から見ても、予想通りの結果となった。京王線沿線でも、多摩川が利用者分布の境界になっており、中河原と聖蹟桜ヶ丘で明らかな利用者分布の境界線が発生している。聖蹟桜ヶ丘の利用者分布は、駅南部に広がっており、京王相模原線の永山駅付近にまで分布がある。また、聖蹟桜ヶ丘以西では、比較的大きな高幡不動が隣接する百草園、南平の利用者分布を取り込んでいるような印象さえ受ける。

## 5. エリア 5(八王子～高尾、平山城址公園～高尾山口) (図 3-1-10,3-1-11)

対象路線の最西端となるこのエリアでは、高尾の駅利用者分布の広さが目立つ。というのも、ボロノイ図の性質上、描写地域の末端では、点分布が極端に疎な状態になるため、一人一人のボロノイ領域は大きくなる。よって、高尾のボロノイによる利用者分布に限っては、「データの疎密に大きく影響される」というこの方法の欠点が表れているため、面積で換算するという手段はとることができない。そこで、高尾の利用者のみ、点分布を表示した。高尾の利用者分布を見てみると、北部のバス路線及び道路沿いに点分布が存在している様子が見てとれる。東部は、隣接する西八王子付近にまで、点分布が存在している。高尾と西八王子の駅としての機能を比べると、違いが出てくるのはなんといっても高尾の始発列車の多さである。東京方面に向かう中央快速線は、ほとんどの列車が高尾を始発としており、高尾から中央線を利用すればほぼ確実に着席して目的地へ向かうことができる。この着席率と始発率の高さが、利用者分布に影響を与えているのではないだろうか。

京王八王子と八王子は、主に北西部に分布の広がりがある。北西部の利用者分布を見てみると、バス路線のルートとほぼ一致して分布が広がっている。しかし、バス路線が存在するということは、徒歩でも自転車でも通行できる道路があることを意味するため、手段別に利用者分布を検証する必要がある。京王線沿線に至っては、このエリアでは推計に使用する人数自体が少ないため、ボロノイの利用者分布の全体像を把握するのは難しくなっている。北野やめじろ台はある程度のまとまった分布が見られ、このエリアでは、高尾の例も含め、ボロノイによる方法の欠点が結果として表れた。

## 6. エリア 6(京王多摩川～永山) (図 3-1-12,3-1-13)

エリア 6 以降では、調布から橋本方面へ分岐する京王相模原線の区間に焦点を当てる。エリア 6 の中央部では、桜ヶ丘カントリークラブ、多摩カントリークラブ、東京よみうりカントリークラブ、よみうりランドなどの施設が多く存在し、該当する地域におけるボロノイ領域は比較的大きくなっている。京王多摩川～稲田堤間では、エリア 4 の時と同様に、多摩川を境界として利用者分布が分かれており、エリア 4 の結果と合わせて、河川が駅利用の選択に少なからず影響を及ぼしていることが示されたのではないかと。永山では、推計人数の多さから、比較的まとまった利用者分布があらわれた。永山付近には、エリア 4 で述べたように、聖蹟桜ヶ丘の利用者分布が広がりを見せている。永山よりも聖蹟桜ヶ丘を利用駅として選択する要因があるのだろうか。本研究は、通勤・通学目的に限定しているため、朝の時間帯の鉄道事情の点から考えてみる。もし仮に、新宿を目的地とした場合、朝の時間帯は京王線・相模原線両路線とも特急の本数が激減し、優等列車が急行・区間急行がほとんどを占める。両路線で急行に乗りできた場合、聖蹟桜ヶ丘・永山どちらも 45 分の所要時間を要して、新宿にたどり着くことができる。料金を見た場合、聖蹟桜ヶ丘からは 310 円、永山からは 330 円となる(人の流れデータは 2008 年のものであるため、運賃は 2014 年 4 月以前の消費税 8%に伴う料金改定前の運賃を採用)。20 円の差ではあるが、通勤・通学定期券を考えた場合、必ずしも無視できる金額とは言えなくなる。しかし、この考え方はあらゆる駅選択要因のほんの一部にしか成り得ないものであり、アクセス性の観点から見ると、新宿はもちろん、都営新宿線への直通運転を行っており、さらに千代田線への直通運転を行っている小田急線という選択肢もある永山駅の方が優れている。駅選択は様々な要因で構成されており、それは駅の機能のみでは一概には言えないのもまた事実である。

## 7. エリア7(多摩センター～橋本) (図3-1-14,3-1-15)

エリア7は、エリア5と同様に、対象路線の最西端となる。橋本では、高尾の時と同様に、利用者の点分布を表示している。点分布は、隣接する多摩境の付近にまで及んでおり、これも高尾の時と同様に、橋本が京王相模原線の始発駅で、着席率が非常に高いこと、さらに、相模原線内の優等列車である急行・特急は多摩境を通過するため、橋本には「特急・急行に高確率で座って乗車できる」というメリットが存在する。このメリットを考えると、多摩境の近くに住んでいても、橋本を利用する要因にはなり得るのではないかと。多摩センターの利用者分布は、小田急線の唐木田付近の地域まで及んでいるが、多摩センターの利用者は小田急・京王・モノレールすべてを含んでおり、目的地によっては京王・モノレールを利用する人もいだろう。ゆえに、唐木田付近の多摩センター利用者は、京王・モノレール利用のいずれかと考えれば、この結果は妥当なものといえる。南大沢・京王堀之内の利用者分布は、南大沢の利用者が北西部から京王堀之内付近にかけて広がり、その中で京王堀之内の利用者が点在していることが見てとれる。南大沢北西部は、利用者分布がバス路線に沿って存在しており、これも交通手段別の駅勢圏の推計結果と合わせて、バス路線による影響を検証していく必要がある。

## 8. 全体を通しての考察

JR 中央線の各駅に関しては、比較的駅勢圏に形状のまとまりがみられた。これは、沿線のPIDのおおよそがJR中央線の駅を利用していることを意味している。目的地にもよるが、中央線は他の私鉄に比べ、運転本数が多く、駅の利便性が近隣の他路線の駅よりも勝っており、運転本数や目的地までの所要時間駅といった駅機能が影響していることが伺える。一方で、京王線の各駅は利用者分布が混在しており、多くの場合は「調布」、「分倍河原」、「聖蹟桜ヶ丘」、「高幡不動」といった特急・急行といった、いわゆる優等列車が停車する駅の駅勢圏が広く見られ、その間に各駅しか停車しないまたは利用者自体が少ないといった駅の利用者分布が敷き詰められている状態が見て取れる。

このボロノイによる方法では、各PIDの分布密度が推計結果に大きく影響することを述べたが、これは各PIDのボロノイ領域の大きさが異なり、一人一人が駅勢圏に与える影響が強いことを意味する。実際に、対象地域の末端ではボロノイ領域は大きくなり、また、対象地域の中心部、特に東部へいくほどボロノイ領域は小さくなる。また、離れた場所であってもある駅の利用者が一人でも存在すれば、それがたとえ突発的な駅利用の行動であっても、駅勢圏が推計されてしまうため、一つの駅のまとまった駅勢圏の形状を捉えるのが困難となる。



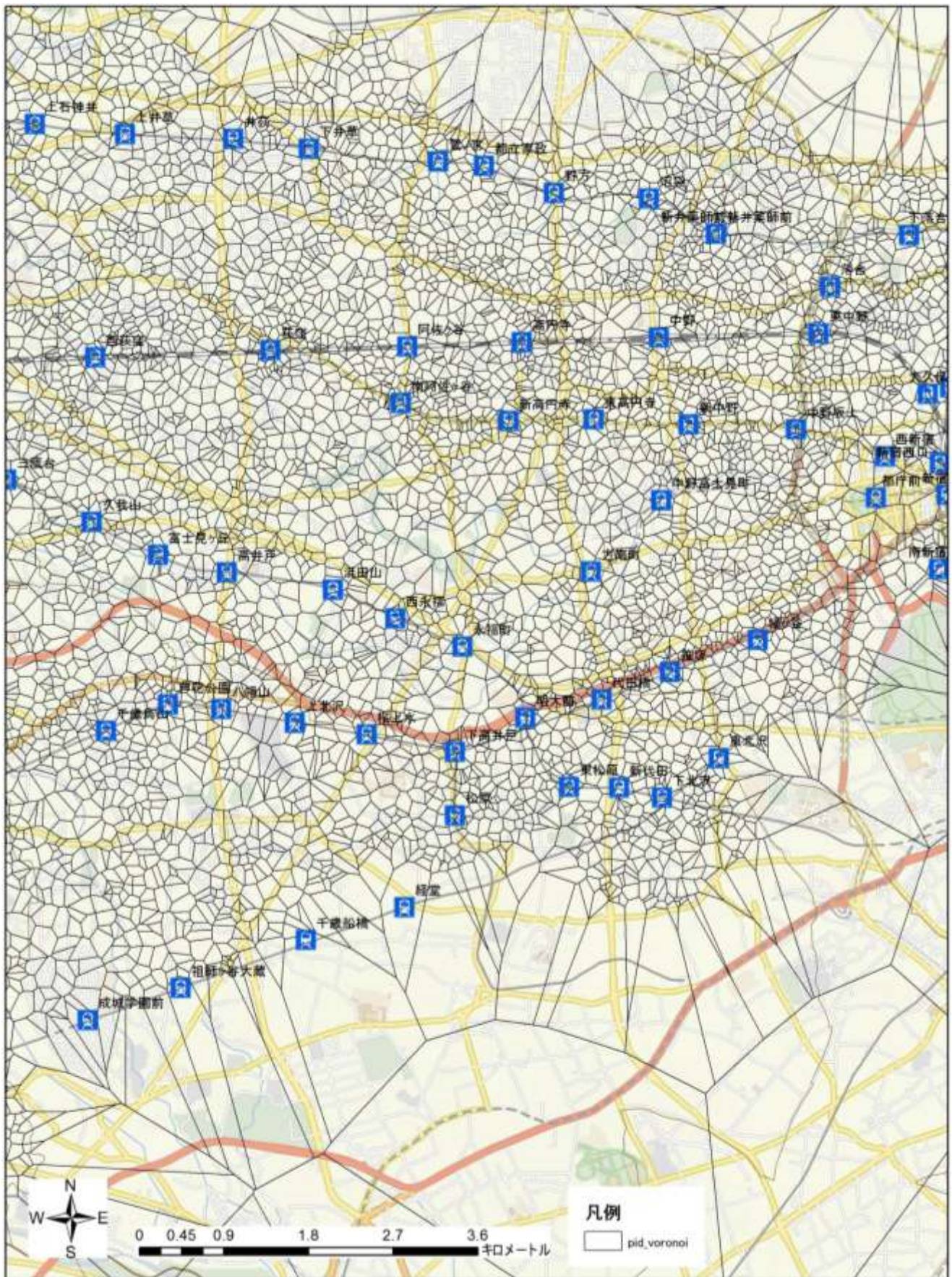


図 3-1-2 : エリア 1 における利用者ボロノイ



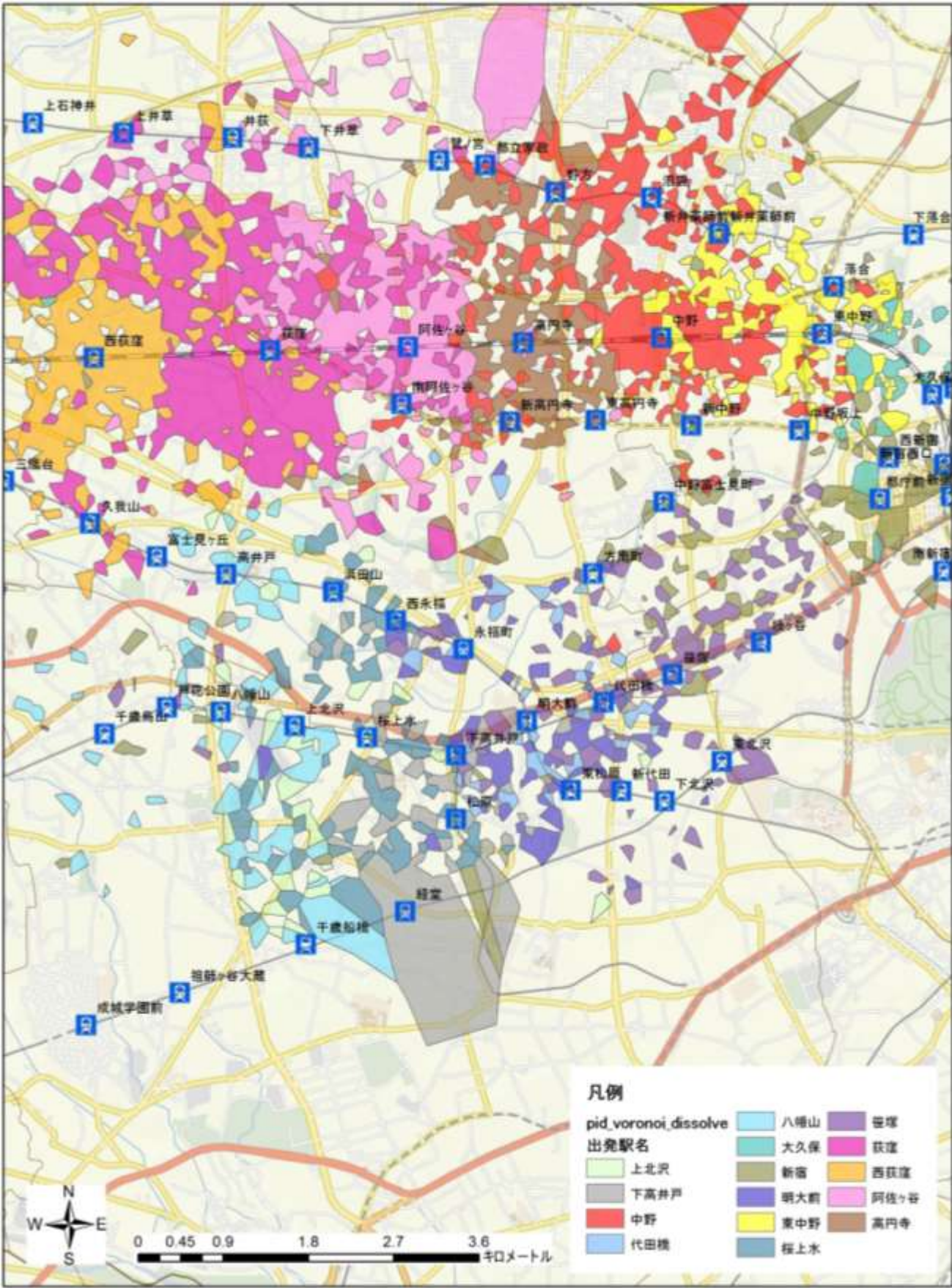


図 3-1-3：エリア 1 における利用者分布(色分け後)



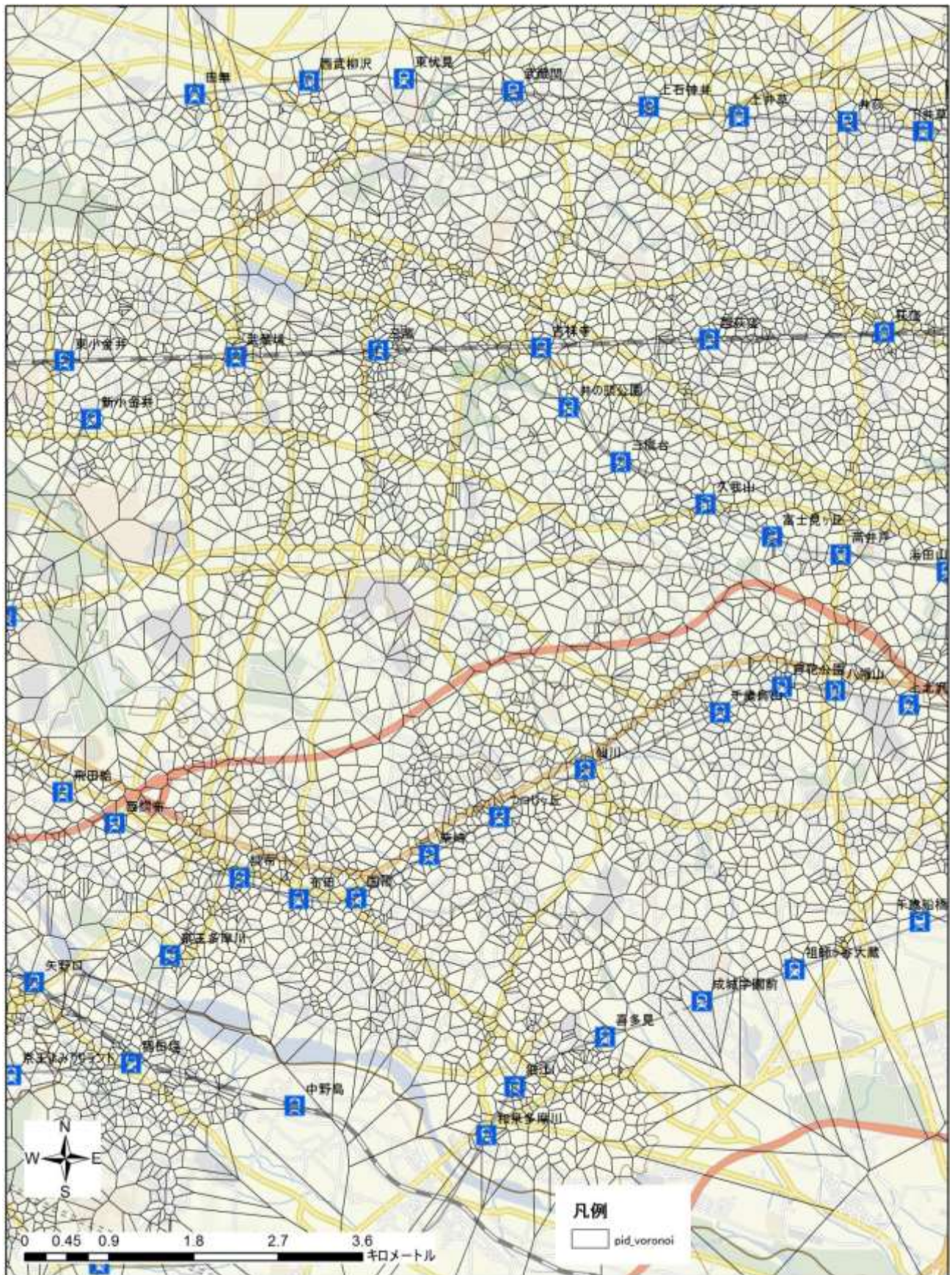


図 3-1-4 : エリア 2 における利用者ボロノイ



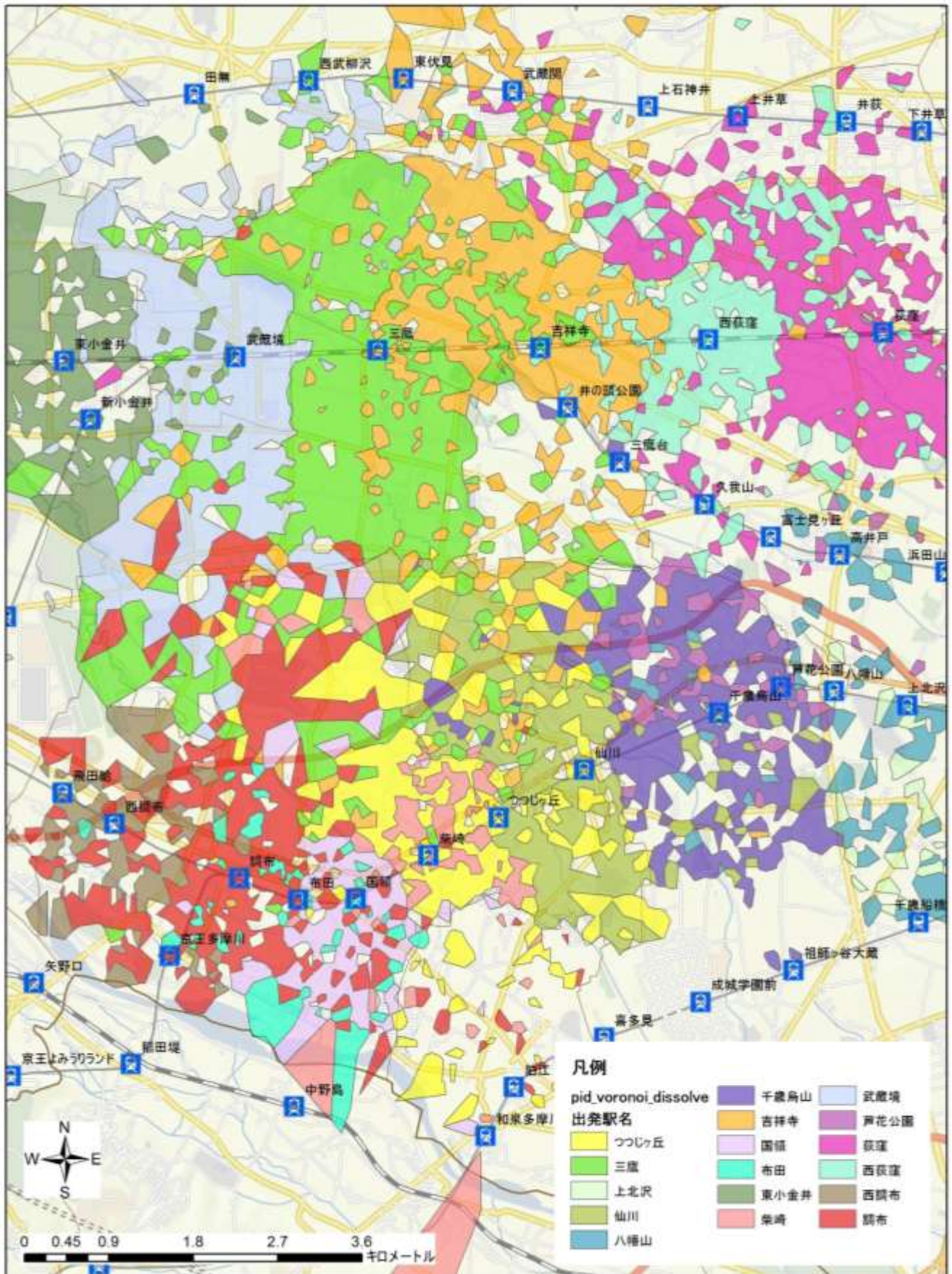


図 3-1-5 : エリア 2 における利用者分布(色分け後)



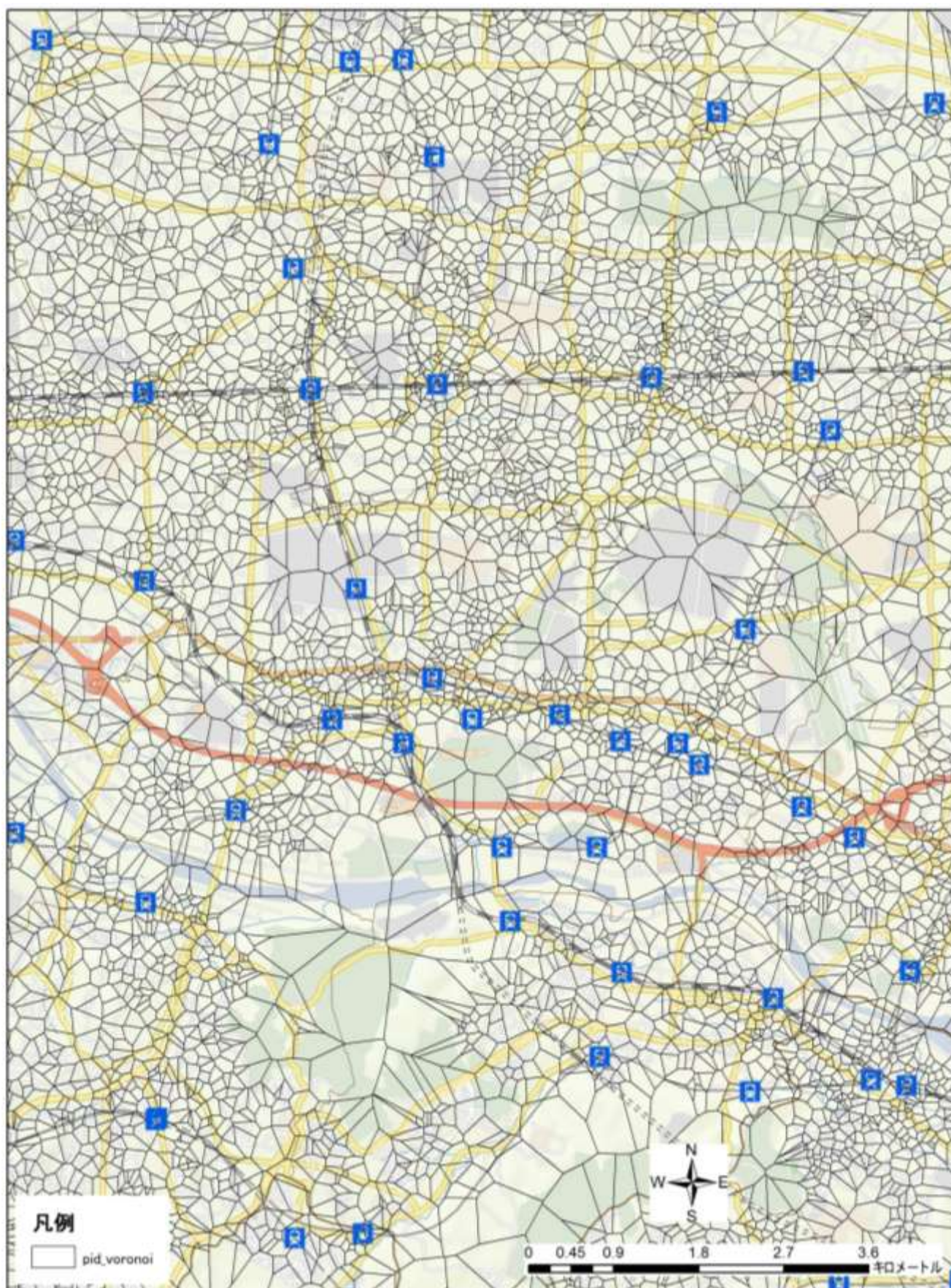


図 3-1-6 : エリア 3 における利用者ボロノイ



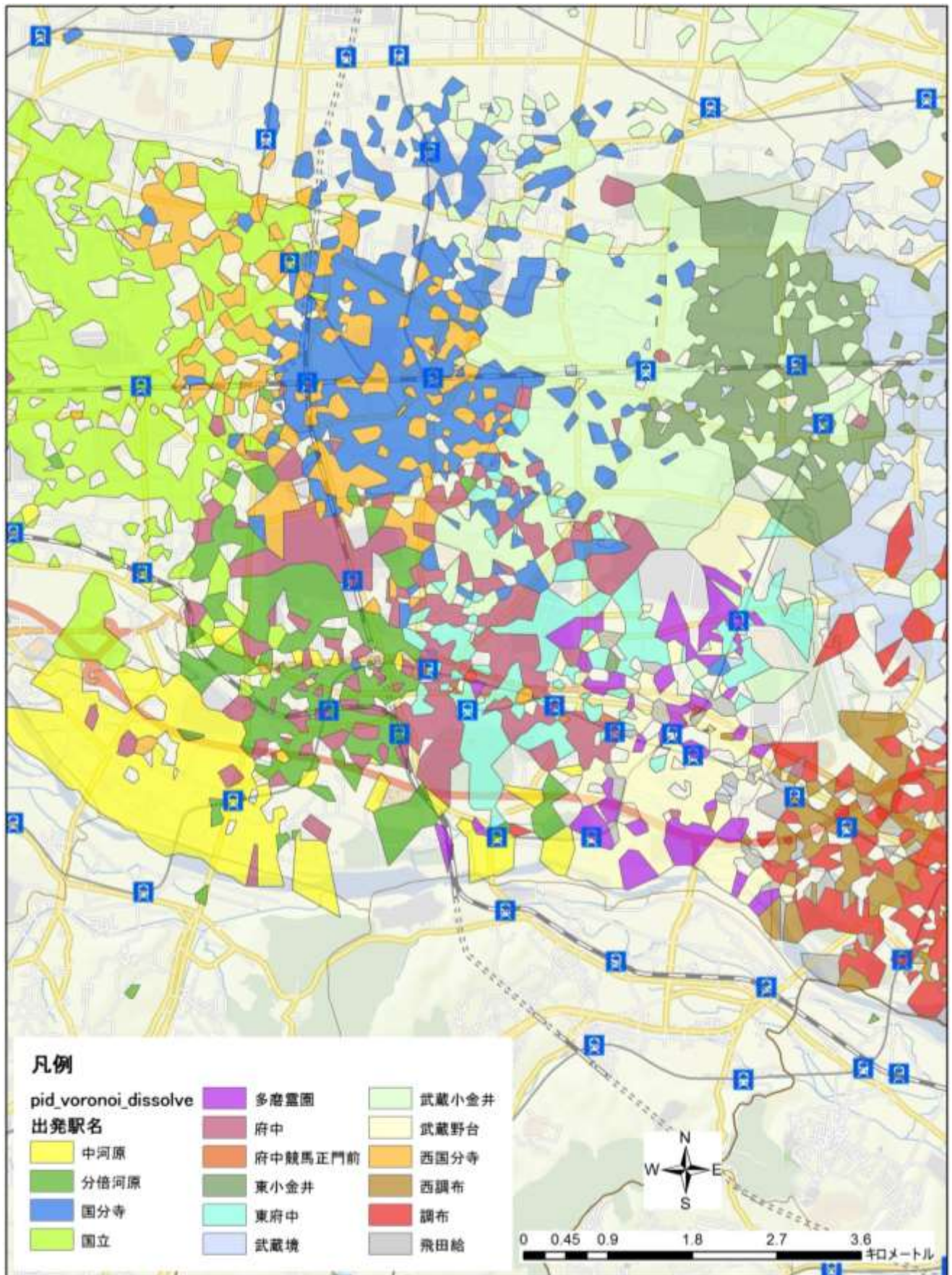


図 3-1-7 : エリア 3 における利用者分布(色分け後)



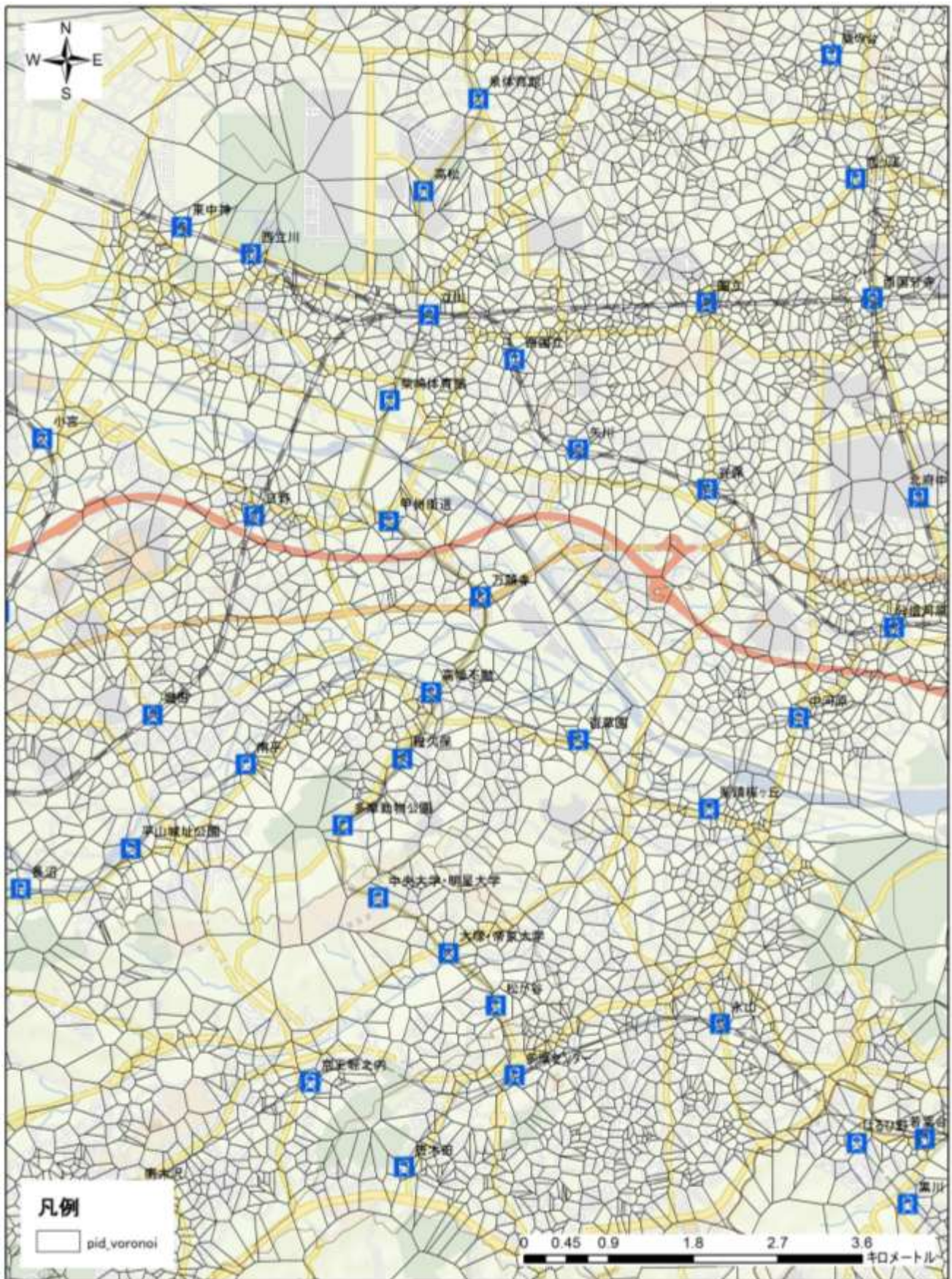


図 3-1-8 : エリア 4 における利用者ボロノイ



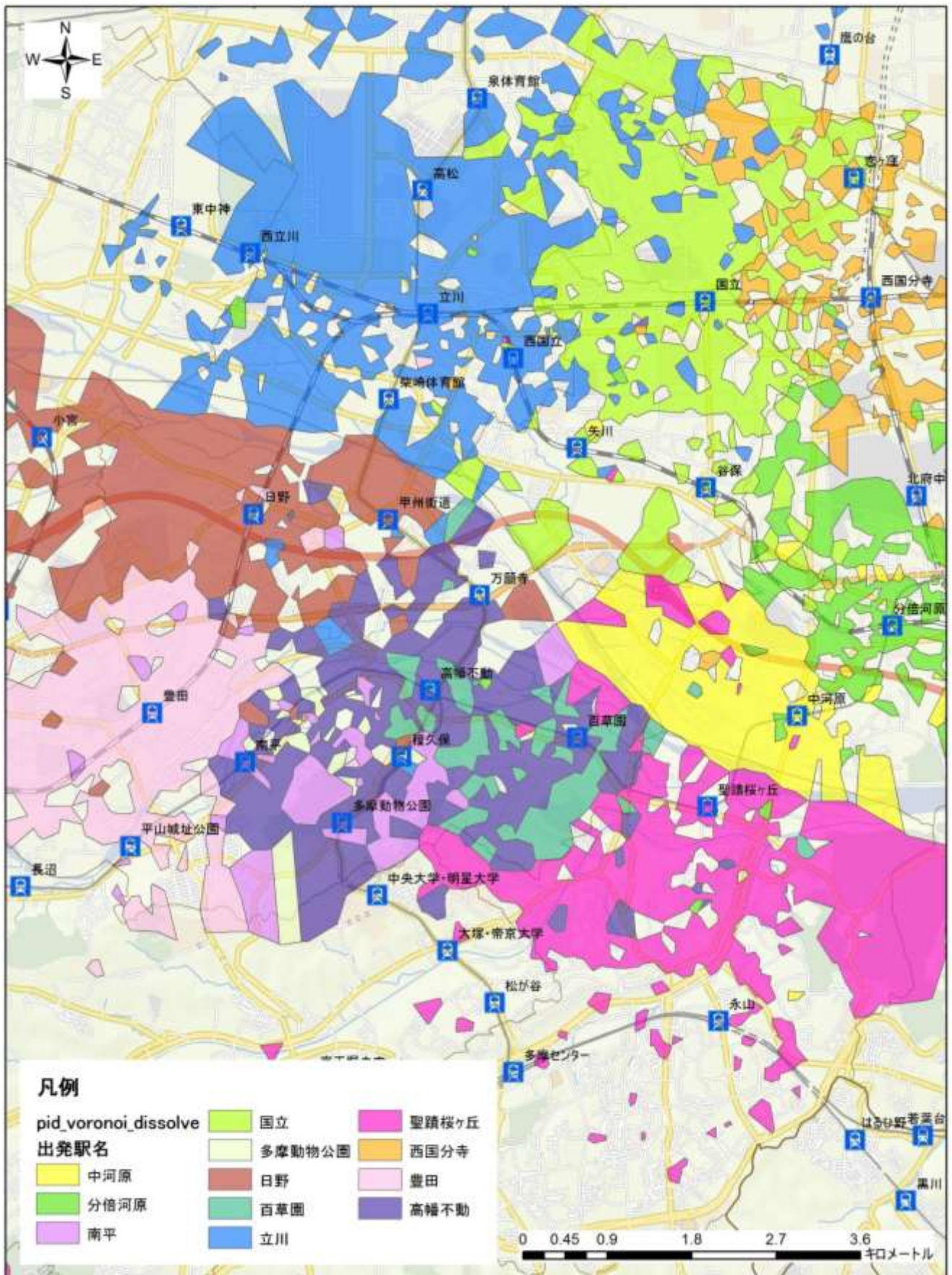


図 3-1-9 : エリア 4 における利用者分布(色分け後)



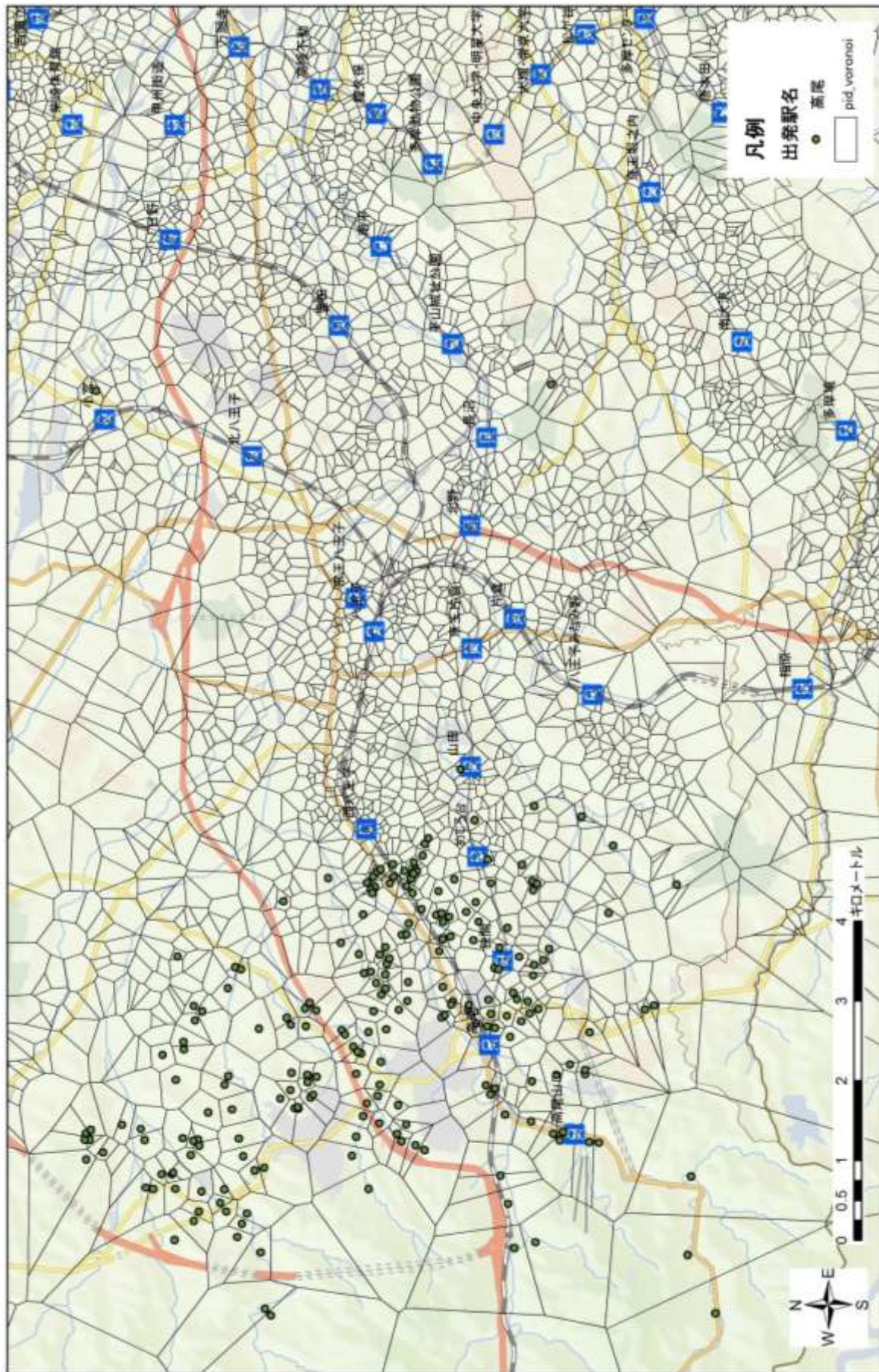


図 3-1-10 : エリア 5 における利用者ボロノイ



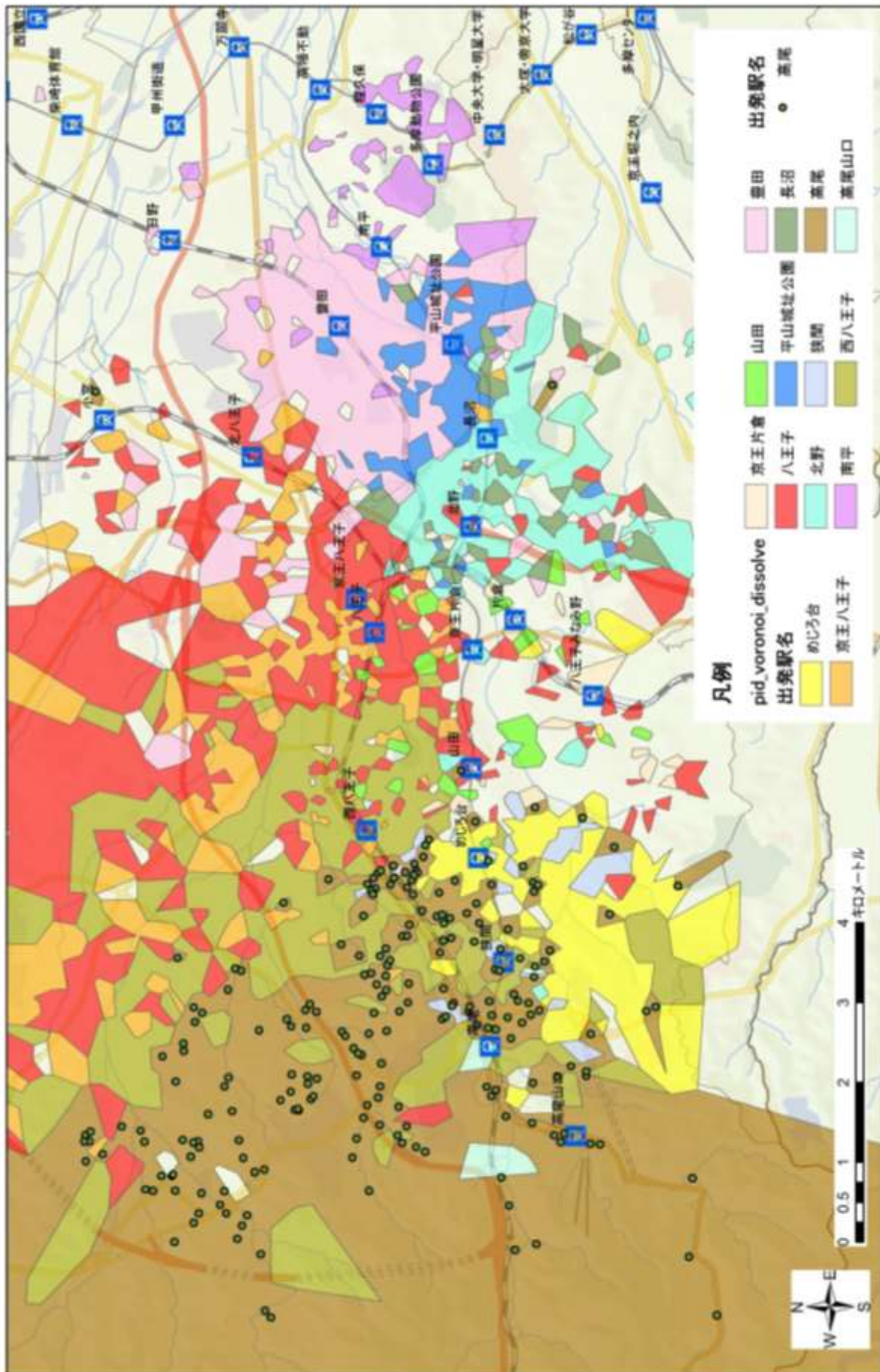


図 3-1-11 : エリア 5 における利用者分布(色分け後)



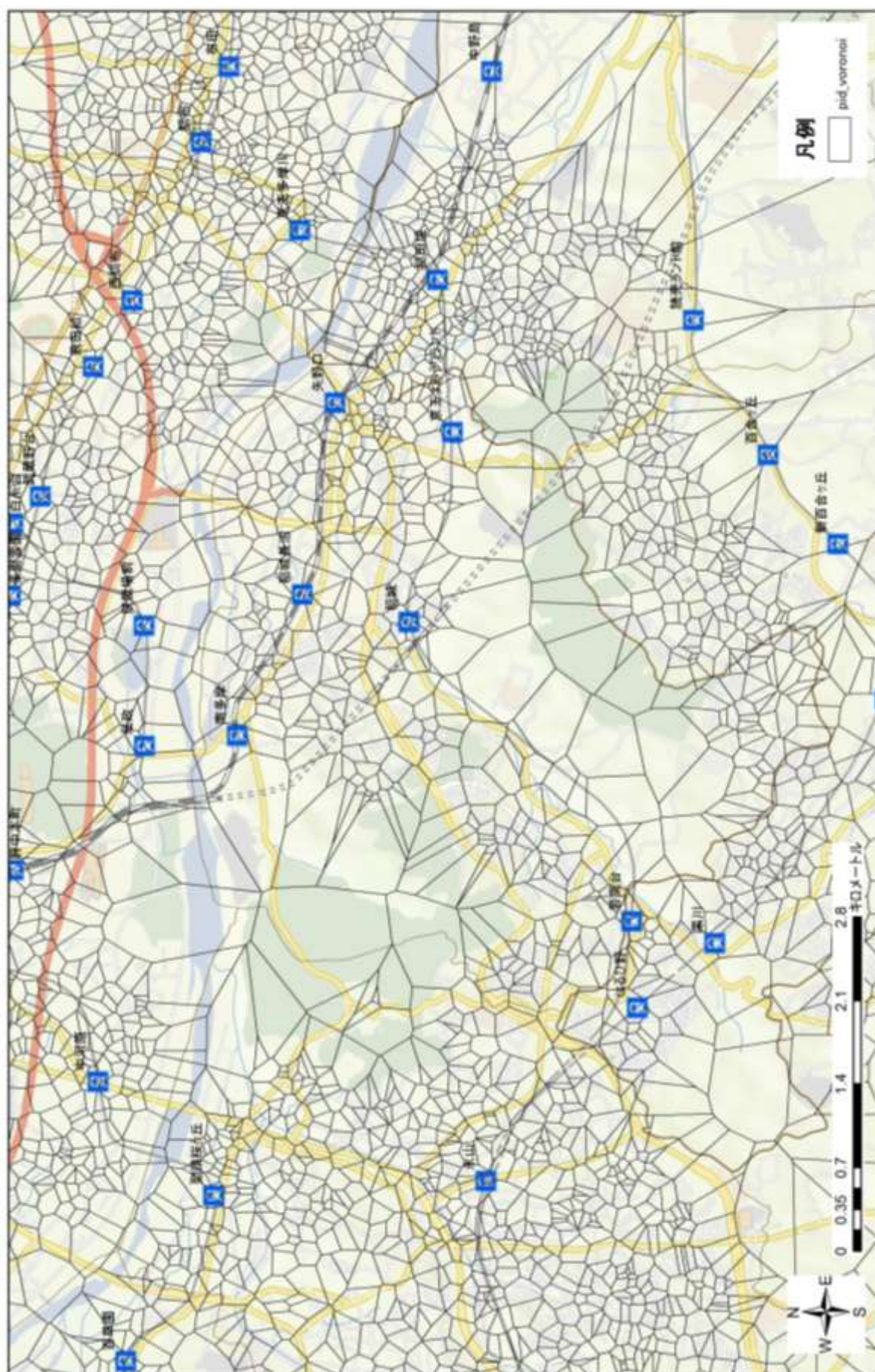


図 3-1-12 : エリア 6 における利用者ボロノイ



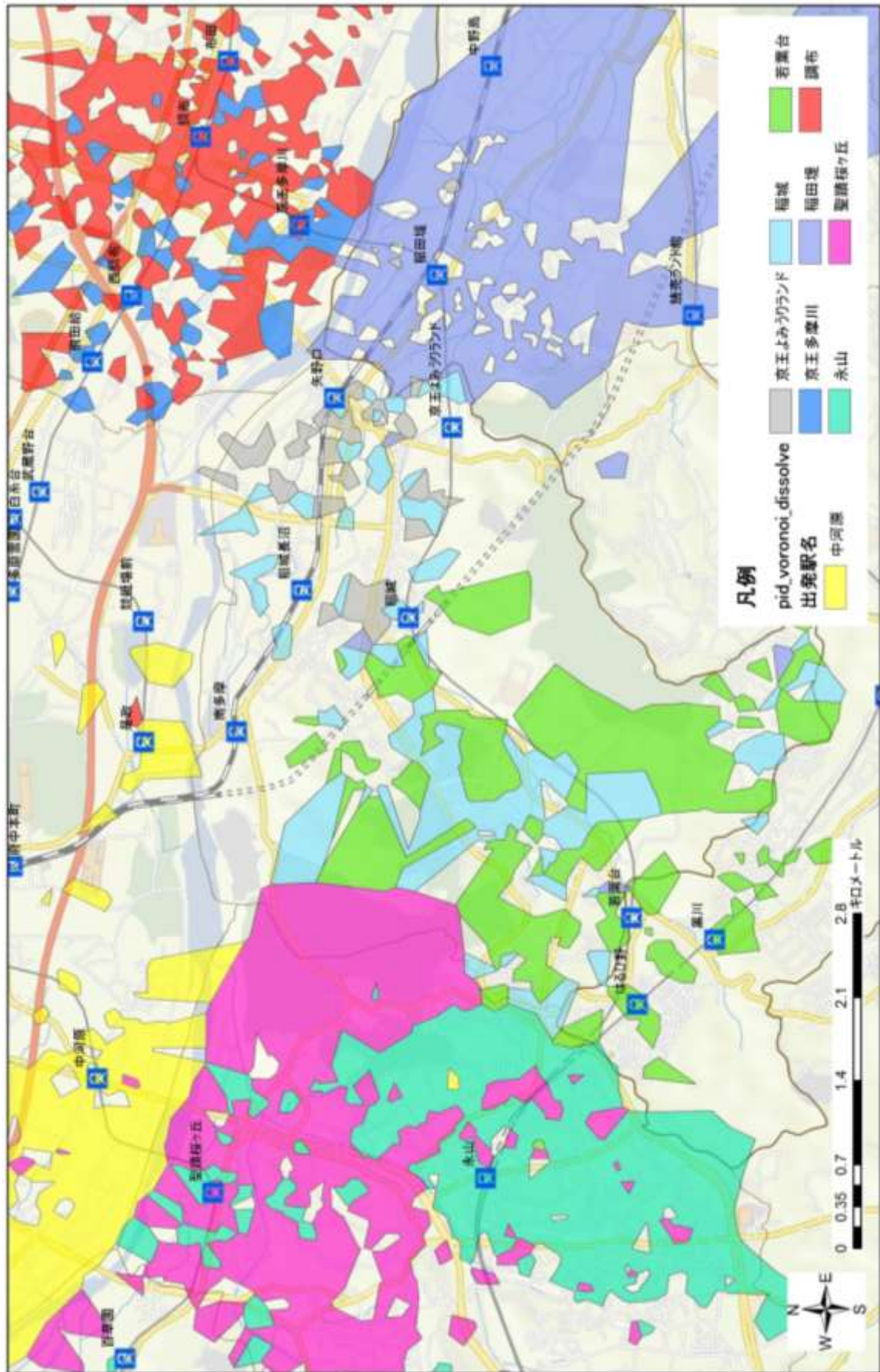


図 3-1-13 : エリア 6 における利用者分布(色分け後)



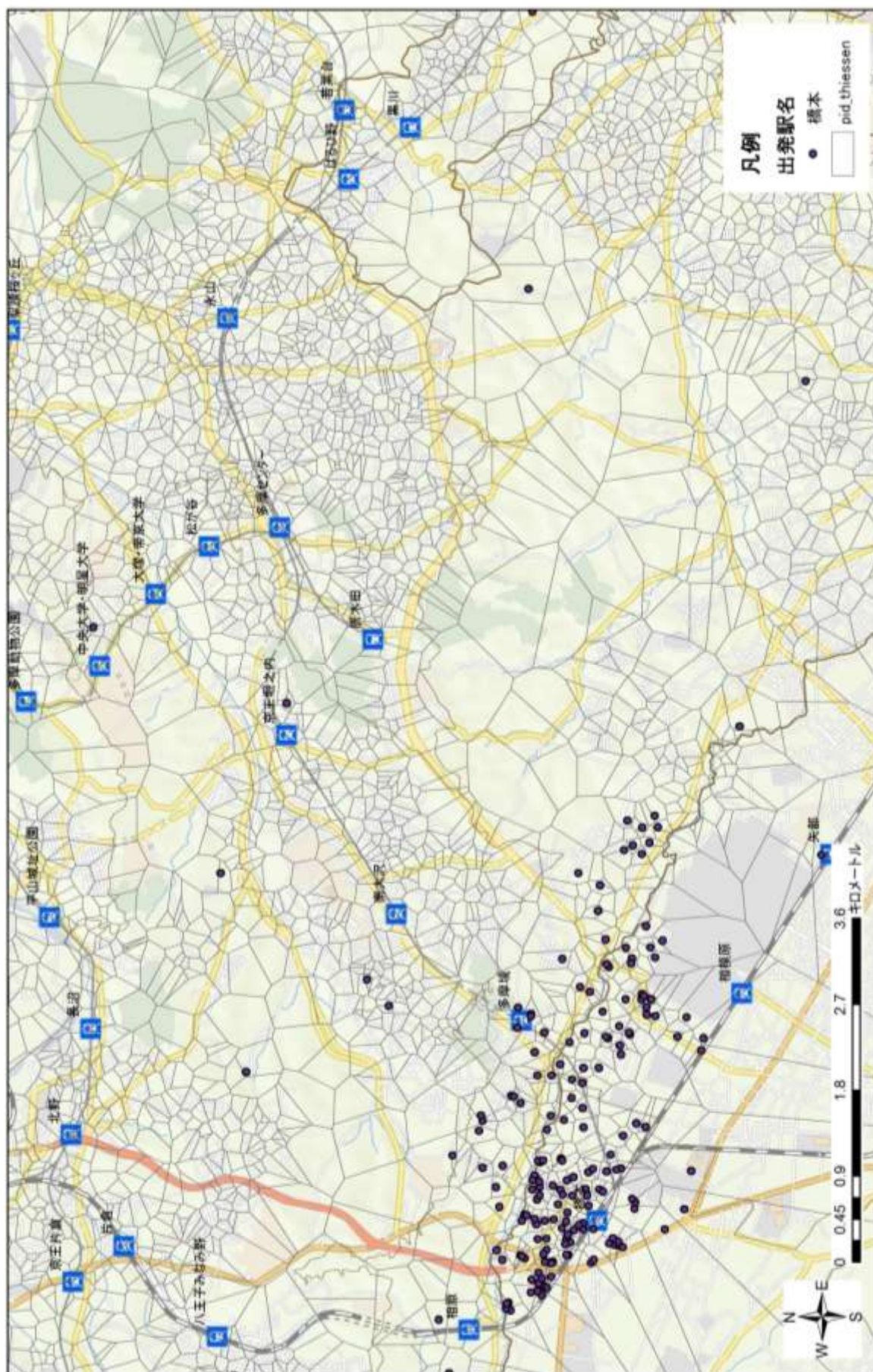


図 3-1-14 : エリア 7 における利用者ボロノイ



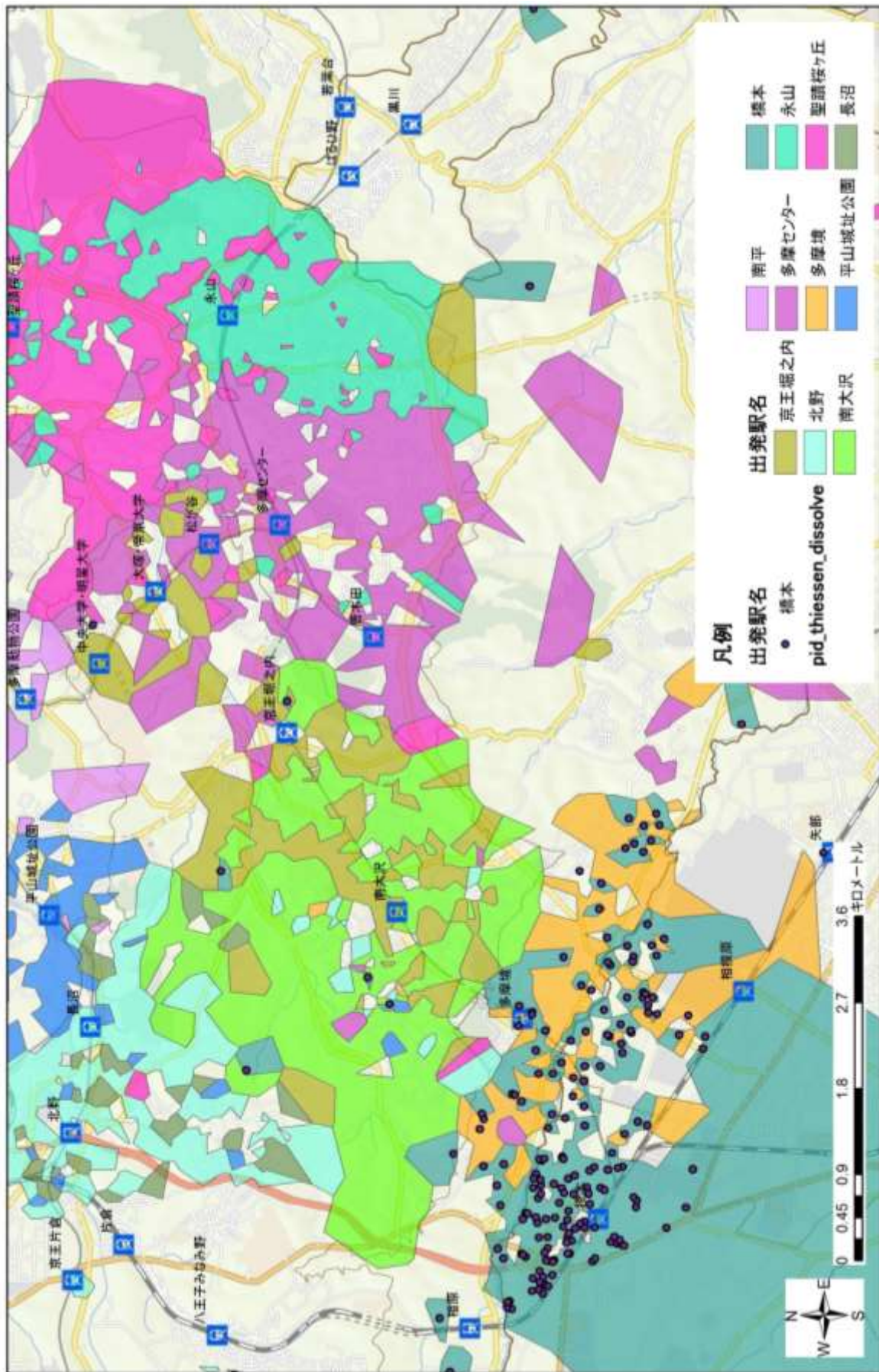


図 3-1-15 : エリア 7 における利用者分布(色分け後)

## 3-2. カーネル密度による方法

### 3-2-1. 全交通手段の駅勢圏推計

2-2-2 にて記載したカーネル密度による方法により、対象となる駅及び路線の駅勢圏を推計する。カーネル密度による方法でも、色分けの関係上、ボロノイによる方法と同様に、対象沿線内を 7 つのエリアに分割し、結果を表示する。7 つのエリアについては、表 3-1-1 にて記載した。

図 3-2-1-1 は表 2-3-3-2-1 にて記載した、コード別の駅勢圏及び路線勢力圏の全体図である。カーネル密度による方法において、コードを駅ごとに割り振った駅(JR 中央線、京王線、京王相模原線各駅)、エリア内に含まれている各鉄道会社の全駅(JR、小田急、西武、地下鉄、東急、モノレール、京王井の頭線)、カーネルダミー駅(綾瀬)がそれぞれ存在するため、エリア内に含まれている各鉄道会社の全駅は、厳密な意味での駅勢圏ではないため、本研究では路線勢力圏と称する。ボロノイによる方法(図 3-1-1)と比較して、データの疎密が与える影響を、最小限に抑えることができるため、対象エリアの末端において駅勢圏が過剰に大きく推計されるようなことはない。ボロノイによる方法では、利用者が一人でも存在すると、利用者分布に反映されてしまうが、カーネル密度による方法では利用者分布や駅勢圏が、ひとまとまりになって推計される。しかしそれゆえに、ある駅の利用者が特異的に存在した場合、他の駅利用者分布から推計した駅勢圏に飲み込まれ、無視されてしまう可能性がある。

また、カーネル密度を扱う場合に重要になってくるのが、バンド幅の選定であるが、これについては本章 4-1 にて記載する。この節では 3-1 でのボロノイによる方法と同様に、7 つのエリアについて詳細に見ていく。



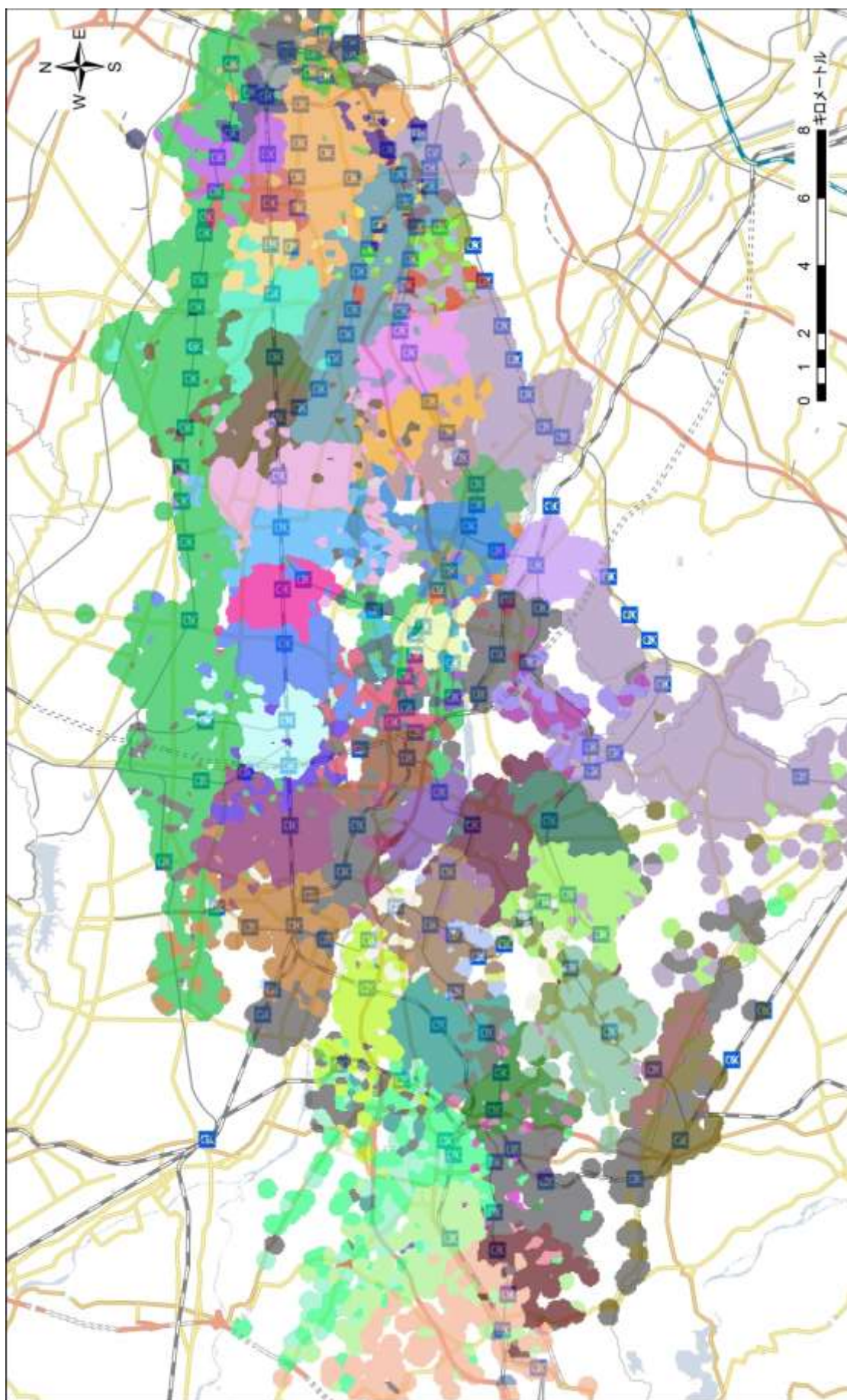


図 3-2-1-1：全駅対象のカーネル密度による方法の駅勢圏推計結果



### 1. エリア 1(新宿～荻窪、新宿～上北沢) (図 3-2-1-2)

カーネル密度による方法では、ボロノイによる方法とは異なり、他の JR 駅、他の私鉄路線各駅の路線勢力圏が含まれている。新宿駅付近にある JR の路線勢力圏は、中央線以外の駅、新大久保駅や代々木駅の駅勢力圏が含まれている。北部の西武新宿線や井の頭線、小田急線の路線勢力圏も同様である。中央線の各駅を見てみると、中野駅の駅勢力圏は、北部の西武新宿線の野方、沼袋、新井薬師前駅にも伸びている。中野駅は、新宿へ向かう場合、中央線であれば 1 駅で到着でき、さらにその先の東京駅方面へ向かうこともできる。さらに、中央・総武緩行線や地下鉄東西線の半分は、中野始発であり乗客の着席欲求がある程度満たされる。ゆえに、中野駅は西武新宿線の各駅に比べ、向かえる目的地の範囲の広さ、乗客の着席欲求が満たされる点で、西武新宿線の各駅よりも優位であるため、中野の駅勢力圏がこれほどまでに広いのではないかと考えることができる。荻窪駅は地下鉄丸ノ内線の始発駅であり、丸ノ内線は新宿、赤坂見附、霞ヶ関、大手町と都心の中心へ行くことができる。この荻窪駅の駅勢力圏は、中央線・丸ノ内線両方の利用者から推計した結果であるため、どちらを利用したかを区別することはできないが、乗客の着席欲求が満たすことのできる丸ノ内線の利用者が相当数含まれていると考えることができる。

京王線の笹塚～明大前では地下鉄や井の頭線の路線勢力圏が京王線内に入り込んでおり、明大前～芦花公園の南部では、小田急線と京王線各駅の路線勢力圏と駅勢力圏が混在している。京王線や小田急線は共に新宿駅を終着点としており、京王線では都営新宿線、小田急線では地下鉄千代田線が直通運転している。この路線勢力圏と駅勢力圏の混在は、利用者の目的地が様々であることから、新宿以外の直通先の向かえる目的地に依存しているのではないかと考えた。

### 2. エリア 2(西荻窪～武蔵境、八幡山～調布) (図 3-2-1-3)

西荻窪、吉祥寺の両駅に関しては、南部に井の頭線がほぼ並列しているため南部の駅勢力圏の範囲は狭くなっている。三鷹、武蔵境の両駅は、北部の西武新宿線の路線勢力圏内にわずかながら駅勢力圏が存在している。吉祥寺、三鷹と西武新宿線の境界は、三鷹市、武蔵野市、西東京市の行政区域とほぼ一致している。この 3 市の境界には千川上水という河川や分水が流れており、河川が駅選択における一種の動線障害になっている可能性がある。

中央線南部の駅勢力圏は、都道 14 号新宿国立線(通称は東八道路)を境に、南で駅勢力圏が混在している。京王線沿線では、千歳烏山、仙川、つつじが丘、国領、調布である程度まとまった駅勢力圏が推計された。それ以外の駅、柴崎、布田などでは、駅勢力圏がほとんど確認できず、他の駅勢力圏に飲み込まれてしまっている。この方法は、最もカーネル密度の値が高い駅を判定しているため、2 番目に高かった駅が無視されてしまう特性があるため、この特性が悪い方向に作用してしまった例ともいえる。

### 3. エリア 3(東小金井～西国分寺、西調布～分倍河原、府中競馬正門前) (図 3-2-1-4)

武蔵小金井は、中央線の車両基地があり、始発や武蔵小金井止まりの列車が比較的多く運転されている。駅勢力圏でも南部に若干の駅勢力圏の範囲を見ることができるが、対象としている通勤時間帯及び午前中は、高尾からの始発列車が多く、ラッシュが終わった後に下り方面で武蔵小金井行が多く運転されている程度である。さらに、上り方面の場合、その前は国分寺駅であり、乗客の混雑度が上がる駅である。

ゆえに、武蔵小金井を利用したからといって、乗客の着席欲求が完全に満たされるとは考えにくい。西国分寺の駅勢圏は、西国分寺と国立の間で、細長く南北に伸びている程度である。西国分寺駅付近においても、国分寺の駅勢圏があり、近くにあるからといって西国分寺駅を利用しているわけではないようだ。国分寺駅の利用者には、西武国分寺線、西武多摩湖線の利用者も含まれており、国分寺の駅勢圏は、他に比べて若干広く推計されている。同じ目的地に向かう人がどの駅を利用するのか、今後検証していく必要がある。国立駅の駅勢圏は北部に広く存在し、セルの面積では国分寺よりも広い範囲が推計されている。

京王線では、特急、急行停車駅である府中、分倍河原、すべての優等列車が通過するが武蔵野台、中河原である程度まとまった駅勢圏が推計された。中河原には、北西方向にバス路線が整備されており、その影響も考えられる。また、南武線の谷保～分倍河原に 2009 年新しく西府駅が開業しているが、対象としている人の流れデータは 2008 年であるため、西府駅の利用者は存在しない。現在は、西府駅が開業して 5 年が経過しているため、西府駅付近の利用者によっては、分倍河原、中河原の駅勢圏は変わってくるかもしれない。また、府中駅の南部に府中競馬正門前駅があるが、利用者が他と比べ圧倒的に少ないため、本研究の方法では駅勢圏を推計することはできなかった。

#### 4. エリア 4(国立～豊田、中河原～南平、多摩動物公園) (図 3-2-1-5)

立川駅はモノレールの立川北、立川南を同等に扱い、立川駅利用者として含んでいるため、駅勢圏は広めに推計されている。北部の武蔵村山市付近にも立川駅の駅勢圏が推計されている。武蔵村山市は東京都で唯一鉄道が走っていない市だが、バス路線網が至る所に整備されており、その大部分は立川駅北口へと向かう。そのため、武蔵村山市に住む人が鉄道で都心へ向かう場合、大部分がバスで立川駅へ向かうことになる。本研究は住所コードの関係上、武蔵村山市の駅勢圏を推計することはできなかったが、おそらく立川駅の駅勢圏が広く推計されるであろう。このエリアにおいては、中央部に多摩川が流れており、各駅勢圏も多摩川を境にはっきりと分かれている。エリア 2 では河川が障害になることを記載したが、多摩川は大きい河川のため、兩岸をつなぐ橋の数もそれ程多くはない。ゆえに、エリア 2 の時以上に河川が利用者の動線障害になっていることを証明しているエリアと言える。日野、豊田は東にモノレール、西に八高線が走っているが、両路線ともに南北方向へと延びる路線である。日野、豊田の 2 駅は本数と都心へ乗り換えなしで向かうことができる点から、駅勢圏の範囲が東西に伸びているのではないかと推測できる。

京王の駅勢圏は、優等列車がすべて停車する聖蹟桜ヶ丘、高幡不動において、広い駅勢圏がみられた。そのほかの京王線の駅は各駅停車しか停車しないため、聖蹟桜ヶ丘、高幡不動いずれかの駅勢圏に飲み込まれている。

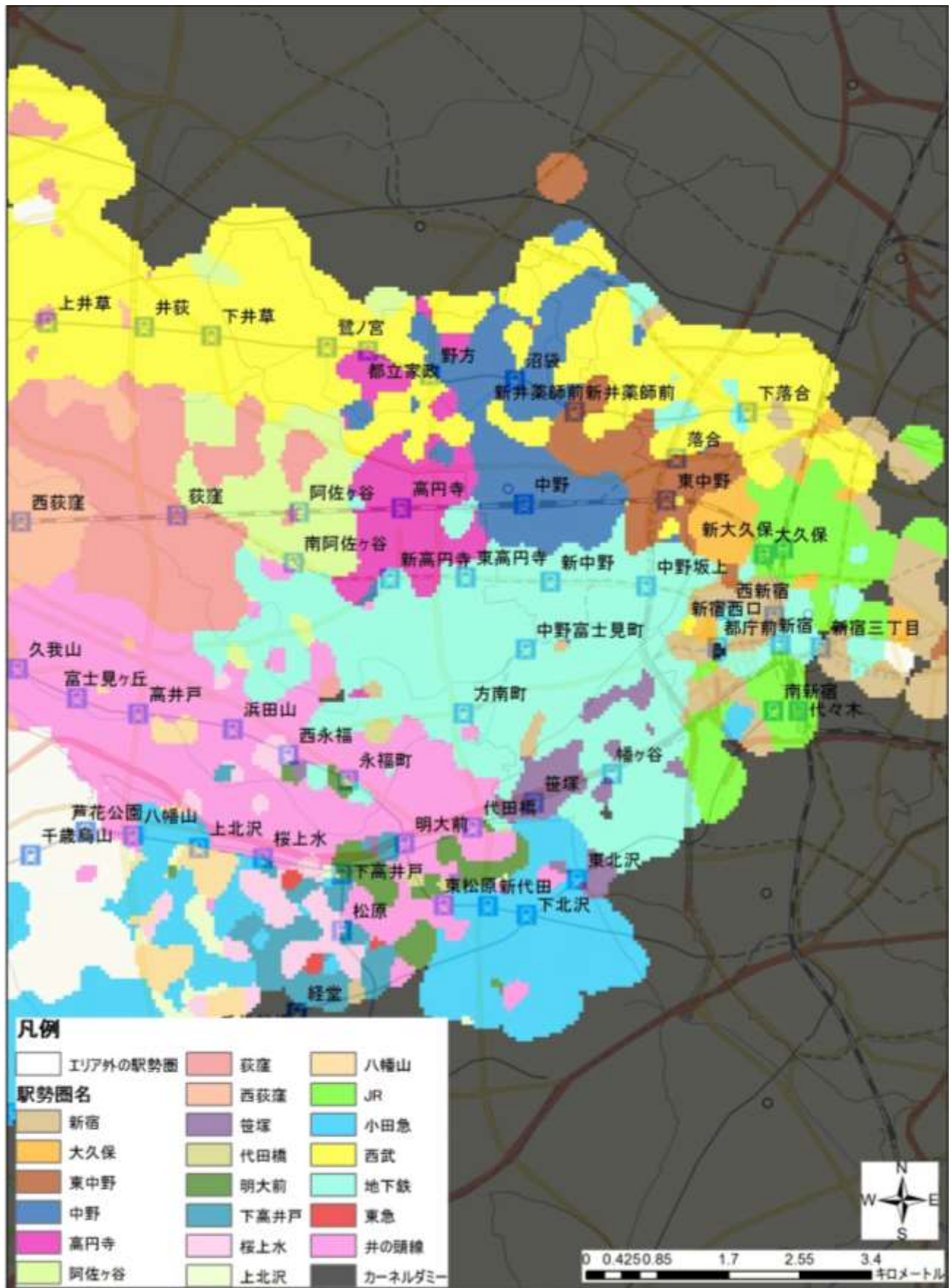


図 3-2-1-2 : エリア 1 におけるカーネル密度推定による駅勢力圏推計結果



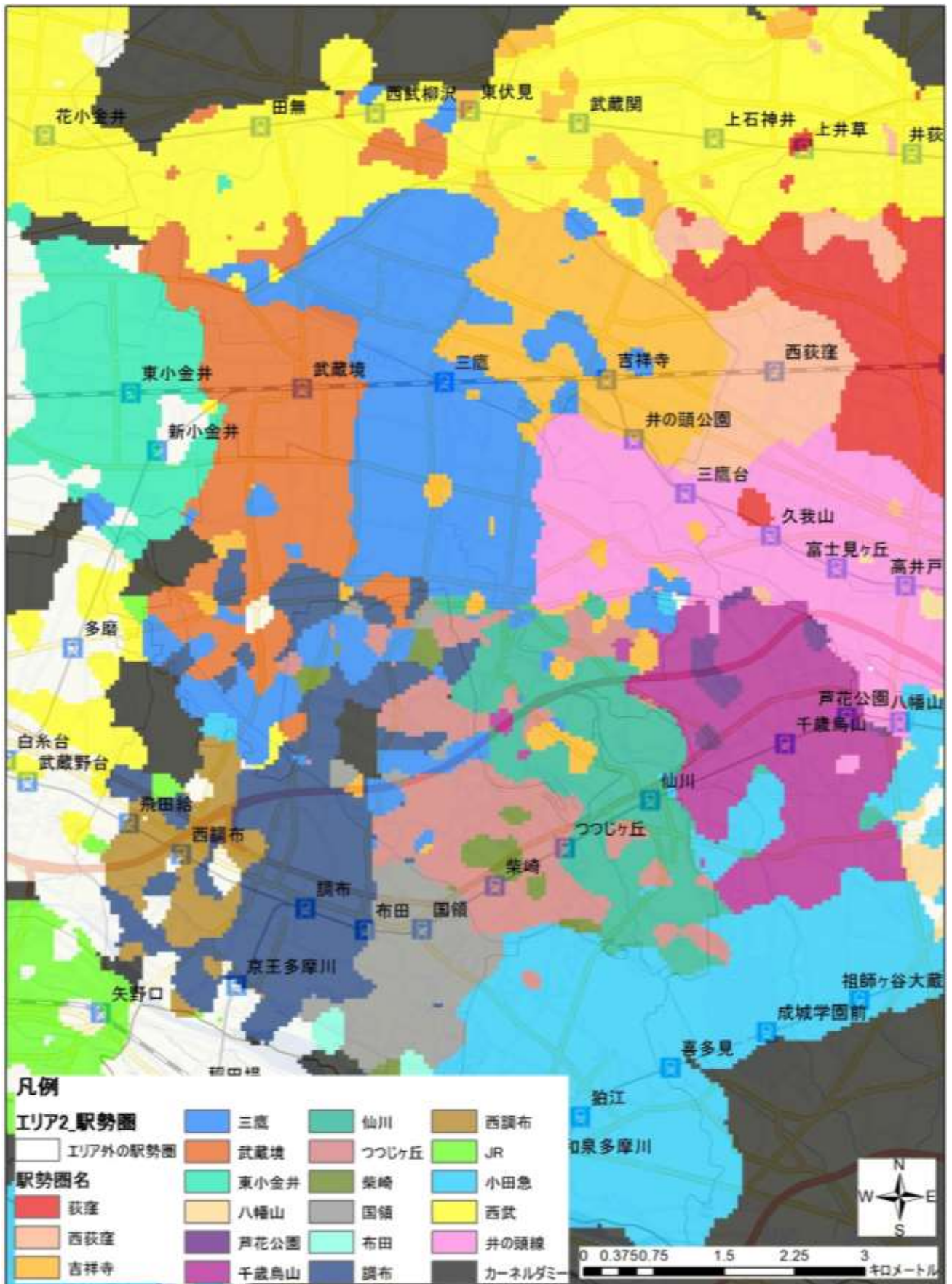


図 3-2-1-3 : エリア 2 におけるカーネル密度推定による駅勢力圏推計結果



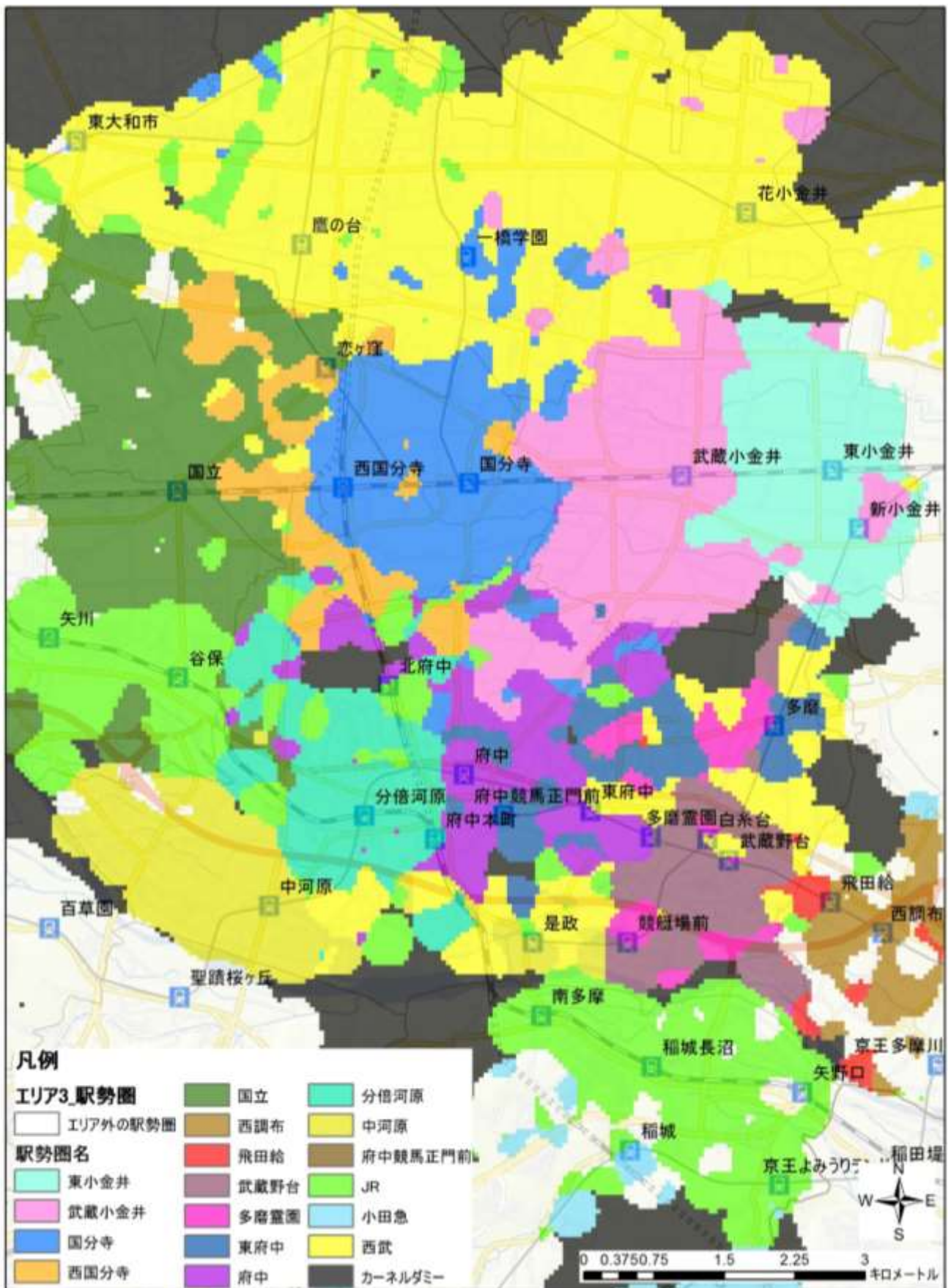


図 3-2-1-4 : エリア 3 におけるカーネル密度推定による駅勢圏推計結果

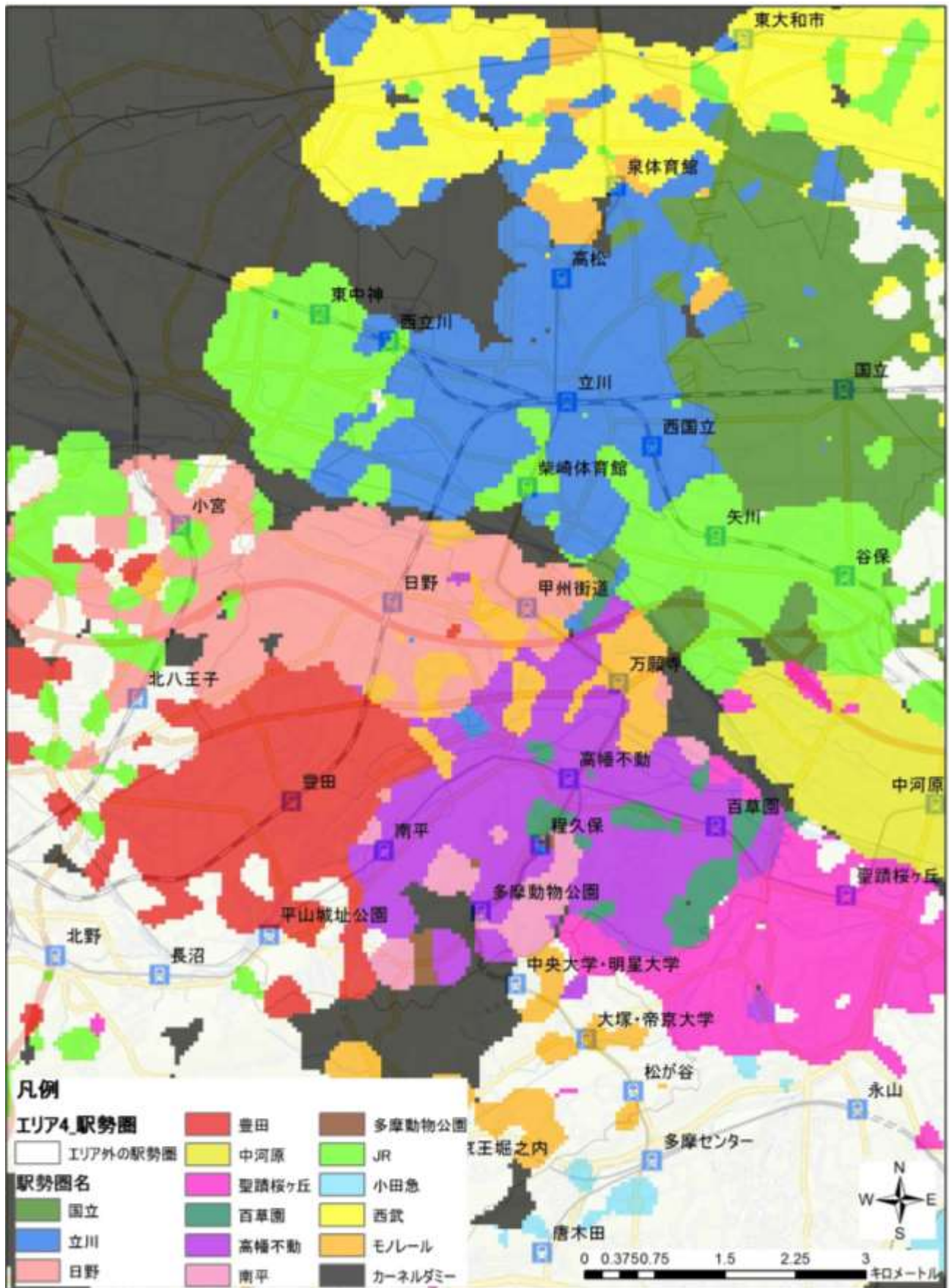


図 3-2-1-5 : エリア 4 におけるカーネル密度推定による駅勢力圏推計結果



#### 5. エリア 5(八王子～高尾、平山城址公園～高尾山口) (図 3-2-1-6)

八王子、西八王子、高尾の駅勢力圏はエリアの北西部にも伸びており、幹線道路沿いに広がっていることから、バス路線の駅勢力圏であることが推測される。これは、後の交通手段別の駅勢力圏推計結果において詳しく記載する。京王八王子と八王子の駅勢力圏は比較的似通っており、位置的にもほぼ一致している。京王八王子は京王線の始発駅であり、乗客の着席欲求が満たされるという点では京王八王子の方が広い駅勢力圏をとると仮説を立てていたが、八王子の駅勢力圏も同等であるがため、この推計結果は意外であった。そういった点では、中央線のほぼすべての東京へ向かう列車が始発として運転されている高尾駅の駅勢力圏が、西八王子の駅勢力圏ほど広くないことも同じ見解であった。

京王線、京王高尾線に関しては、優等列車が停車する北野、めじろ台の駅勢力圏でまとまりがみられた。特に、京王片倉、山田付近では他の JR 路線の路線勢力圏が存在している。ここでの他の JR 路線とは、横浜線の可能性が高く、これも目的地別に推計して検証する必要もあるが、横浜線の利用者は都心方面ではなく横浜方面を目的地としているとすれば、京王線ではなく横浜線を利用する理由も説明できる。

#### 6. エリア 6(京王多摩川～永山) (図 3-2-1-7)

エリア 4 で記載したのと同じく、多摩川が流れており、川沿いに駅勢力圏や路線勢力圏の境界が確認できる。稲田堤の駅勢力圏が大きく推計されているが、稲田堤は、JR の駅と京王線の京王稲田堤を同じ駅として扱って、京王線の駅勢力圏と推計したため、JR 稲田堤駅の利用者が相当数含まれている。このことから、稲田堤の駅勢力圏が広く推計されたことはごく自然なことと言える。エリアの西に位置する永山の駅勢力圏が広いのも、この理由による。南部に目を向けると小田急線の路線勢力圏が地域全体に広がっている。これは、京王線や JR の利用者が他に存在せずに、カーネル密度による方法の性質上、カーネル密度が低い値であっても、最大値と判定されたため、小田急線の路線勢力圏が広く推計された可能性がある。

また、永山の北東部においては、カーネル密度の値が 0 であり、駅勢力圏を推計することはできなかった。この場所は、桜ヶ丘カントリークラブという大きなゴルフ場があるため、駅利用者はおろか居住者さえも存在しない。このような場所で、カーネル密度の値が 0 であったことは尤もなことであり、このカーネル密度による方法では、ただ闇雲に駅勢力圏が推計されないことを示している。



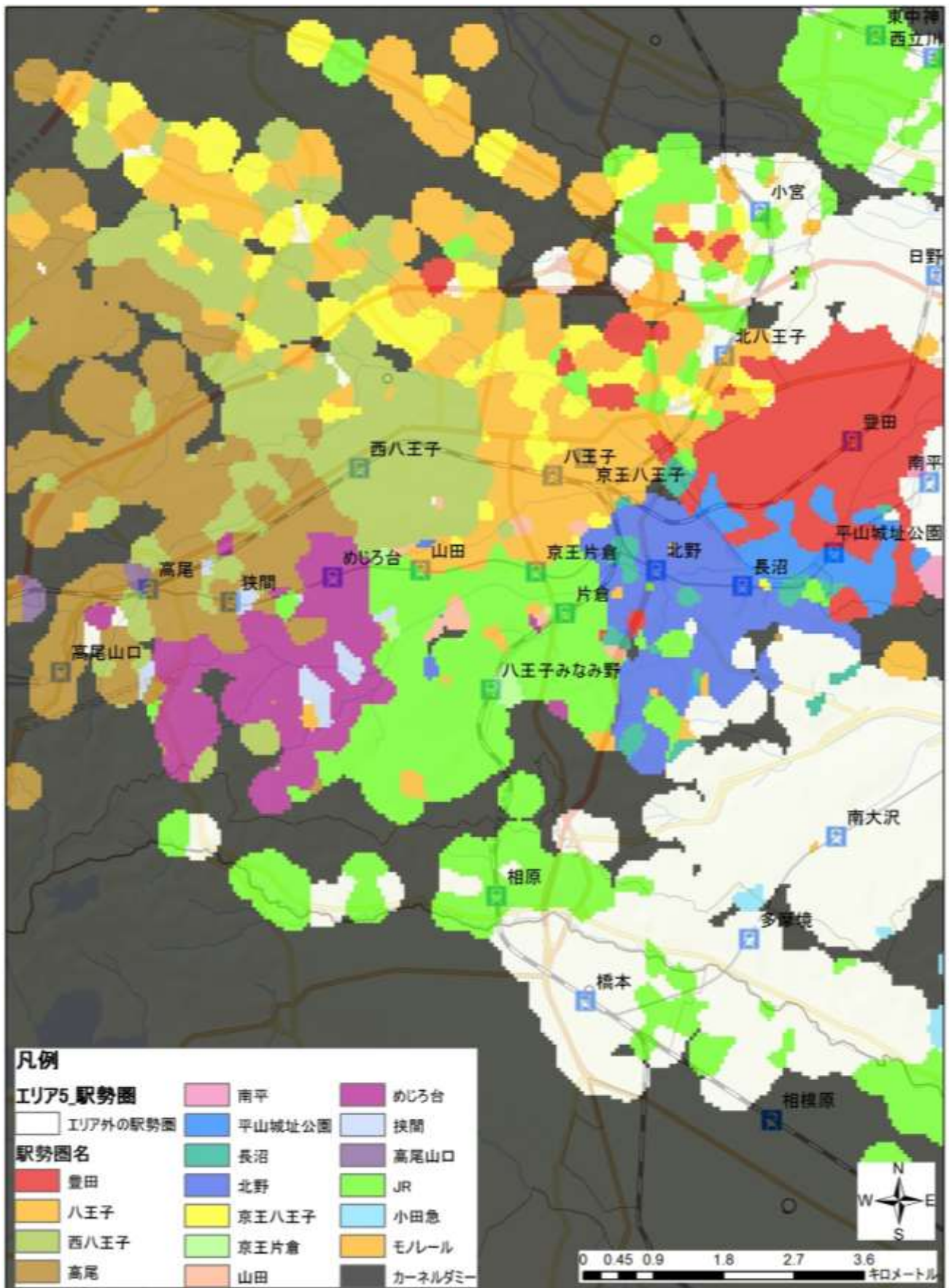


図 3-2-1-6 : エリア 5 におけるカーネル密度推定による駅勢圏推計結果

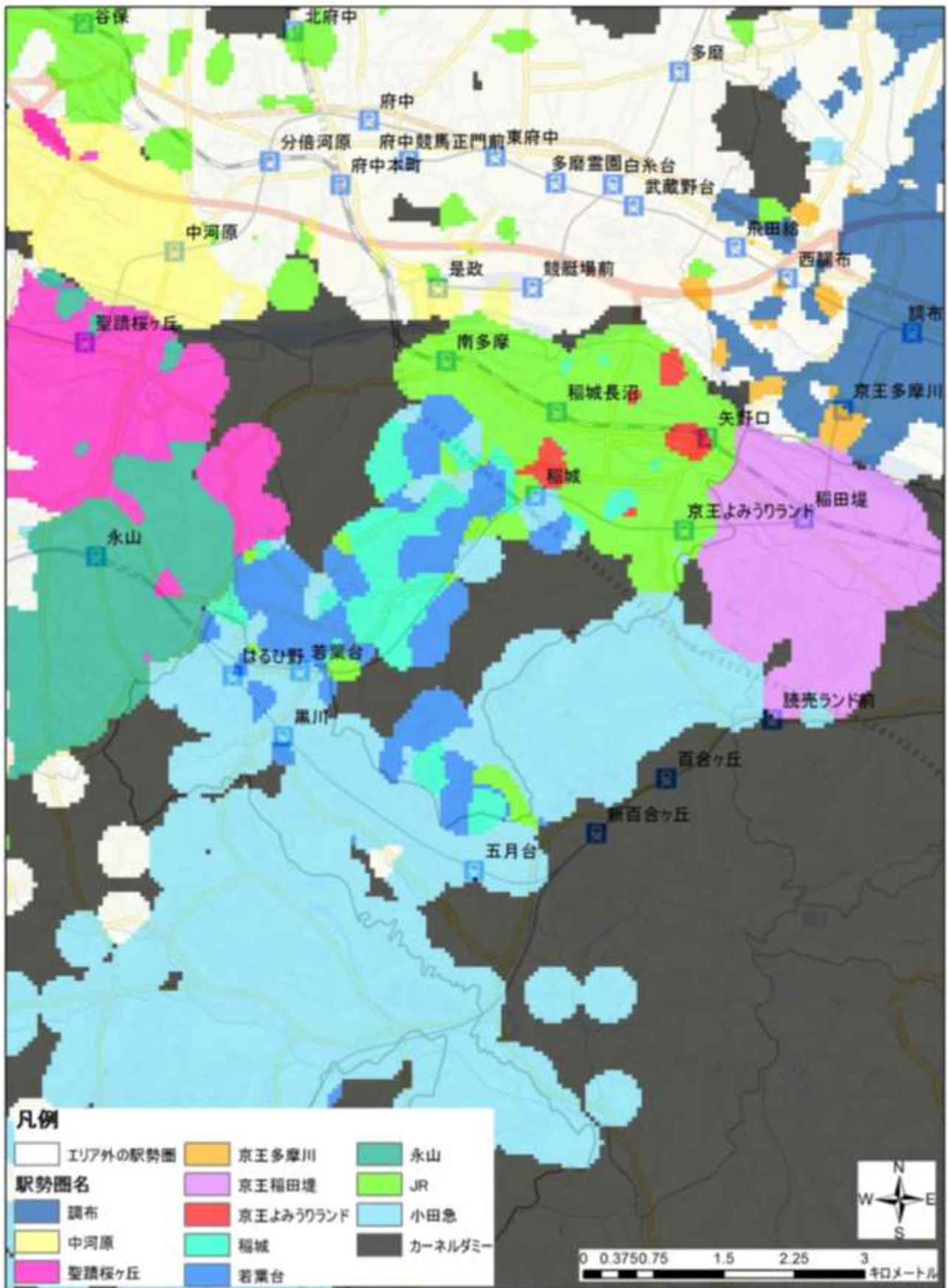


図 3-2-1-7 : エリア 6 におけるカーネル密度推定による駅勢力圏推計結果



## 7. エリア 7(多摩センター～橋本) (図 3-2-1-8)

多摩センターの駅勢圏が広いが、これもエリア 6 の稲田堤、永山と同様に、多摩センター駅では京王線、小田急線、モノレールの利用者を同じ多摩センター駅の利用者として扱っているため、多摩センターの駅勢圏は当然ながら広く推計されている。中央大学・明星大学駅の西部では、カーネル密度の値が 0 になっているが、この場所には中央大学と東京薬科大学のキャンパスがある。そのため居住者が存在せずに、駅勢圏が推計されることはなかった。

南大沢では、両隣の京王堀之内、多摩境駅付近にも駅勢圏が推計されている。南大沢駅は優等列車がすべて停車し、南大沢駅の北部では、バス路線が整備されている。このことも、後の手段別の駅勢圏推計結果にて記載する。橋本駅は、JR の利用者が含まれており、京王相模原線の始発駅で乗客の着席欲求が満たされる駅であるが、とりわけ駅勢圏が大きいわけではない。考えられる要因として、住所コードが考えられる。エリア 4 で記載したように、住所コードを区切って人の流れデータを抽出したため、橋本駅の西部にいたってはほとんど人の流れデータを除外してしまった。橋本駅より西側の利用者分布から駅勢圏を推計すると橋本の駅勢圏が広がっている可能性が大きいのではないだろうか。

## 8. 全体を通しての考察

カーネル密度による方法では、3-1 で示したボロノイによる方法と比べ、駅ごとの詳細な駅勢圏の形状がはっきりと推計されている。また、エリア 1 の中野の駅勢圏のように、他路線に入り込んで駅勢圏が広がっている様子も見て取れる。JR 中央線では、駅ごとの駅勢圏がはっきりとわかり、京王線の各駅に関する駅勢圏は、ボロノイによる方法と同様に他駅の駅勢圏や路線勢力圏が混在している。しかしその中でも、調布、府中、分倍河原、聖蹟桜ヶ丘、高幡不動、北野といった優等列車の停車駅は、比較的駅勢圏の形状を把握するのが容易となっている。JR 中央線の駅勢圏はどの駅においても、比較的駅周辺にまとまった駅勢圏が推計されたのに対し、京王線の各駅における駅勢圏は、中央線の駅勢圏と同様にまとまりがみられた駅勢圏と、他の駅勢圏の中に散在している駅勢圏がある。このような駅勢圏は、近くに範囲の広い駅勢圏が存在していることが多く、その駅のカーネル密度の数値よりも他駅のカーネル密度の数値が上回っていたため、他駅の駅勢圏が推計されてしまったことが考えられる。エリア 5,7 といった対象地域の末端では、各 PID の密度は小さくなり、密度が高い状態で算出したような駅勢圏を推計することはできない。しかし、ボロノイによる方法と比べ、各 PID が駅勢圏の推計に与える影響はかなり小さいため、各 PID の密度が小さいエリアでは、各 PID の居住地ポイントの場所に円形の駅勢圏が推計されている。



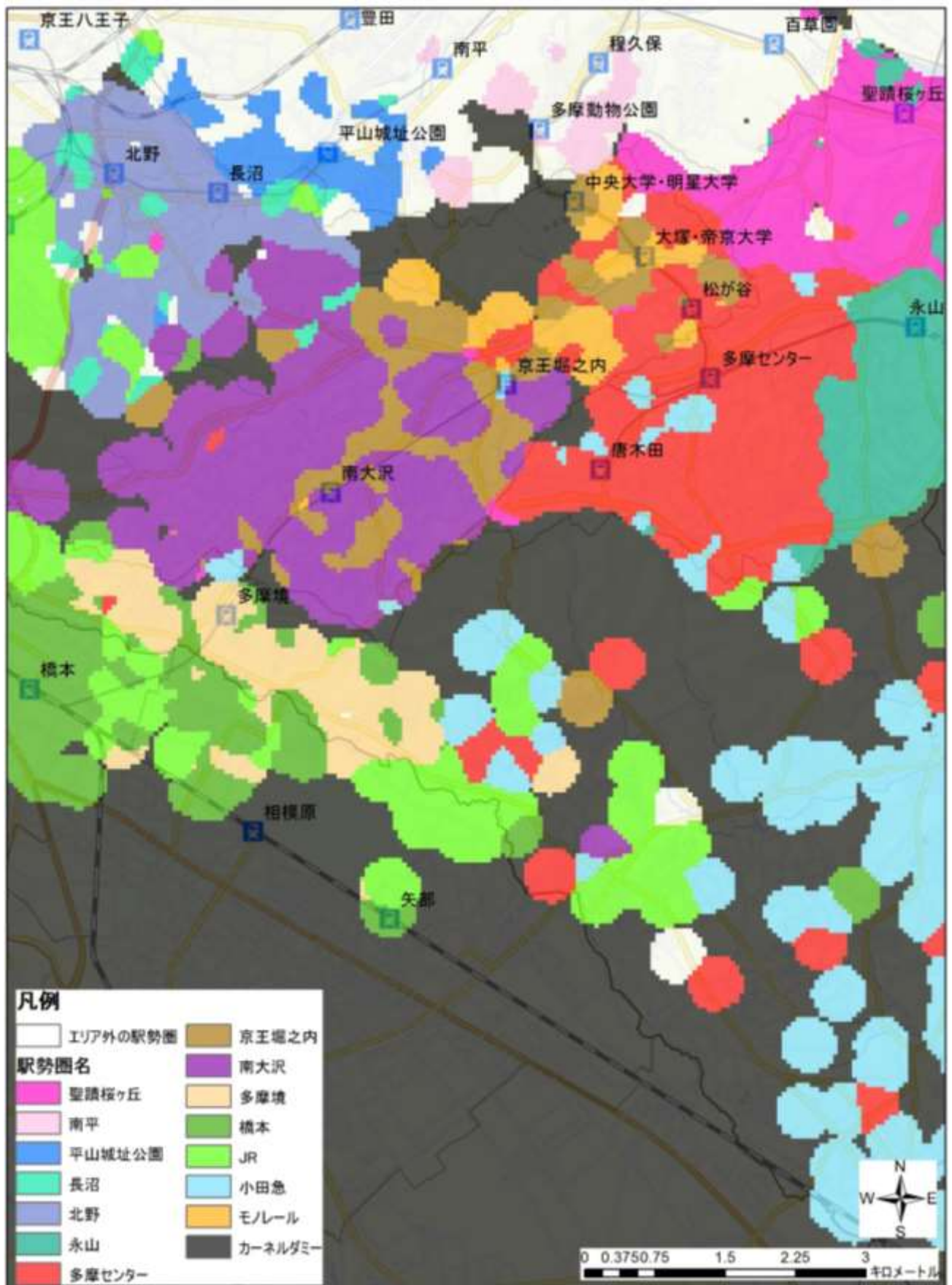


図 3-2-1-8 : エリア 7 におけるカーネル密度推定による駅勢力圏推計結果

### 3-2-2. 各交通手段別の駅勢力圏推計

カーネル密度による方法では、利用者分布の疎密が推計結果に及ぼす影響が、ボロノイによる方法と比べて少ないことが特徴である。ここでは、抽出した人の流れデータにおいて、家から駅までの交通手段が徒歩、自転車、路線バスの3つに分けて、アクセス交通手段別に駅勢力圏の推計を行った。

アクセス交通手段は、駅に到着した時点での交通手段とする。例えば、下の3つの図のように、駅に向かう行程の中で、どんな交通手段で移動したとしても、駅に到着した段階での交通手段をその人のアクセス交通手段とする。この結果、2-1-5で示した全データ22354件は、アクセス交通手段別で、徒歩15371件(全データの68.8%)、自転車3507件(全データの15.7%)、路線バス3319件(全データの14.8%)に分割された(3つのアクセス交通手段の合計で全データと合わないのは、原付の157件が含まれているためである)。

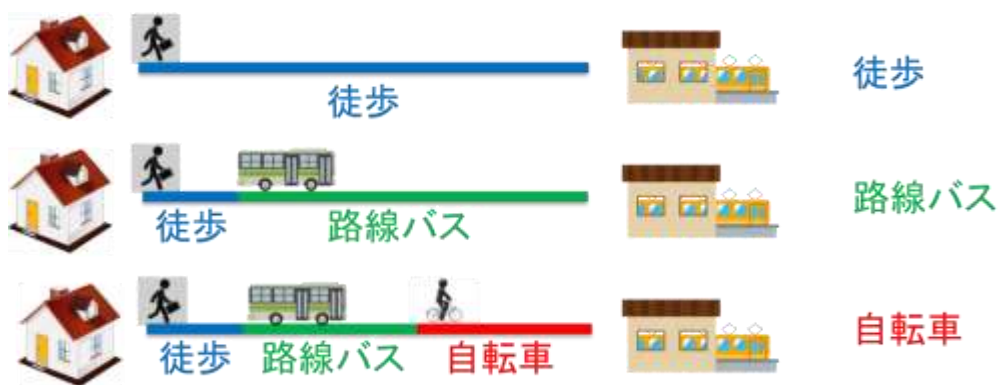


図 3-2-2-1 : アクセス交通手段別の判断基準

#### 1. エリア1(新宿～荻窪、新宿～上北沢) (図 3-2-2-2,3-2-2-3,3-2-2-4)

大久保の駅勢力圏は、各アクセス交通手段ともに少し東中野寄りになっている。大久保付近には他のJRの路線勢力圏があり、この付近で考えられる候補としては新大久保、高田馬場が挙げられる。両方とも山手線の駅であり、大久保よりも山手線の駅を選択するということであろう。他のエリアにも同じことがいえるが、徒歩に関しては自転車、路線バスと比べて飛び地の発生は少ない。また、円形で発生している駅勢力圏及び路線勢力圏は、一人の分布がバンド幅 300m のため、利用者のポイントから半径 300m の範囲に影響しているため円形となっている。中野の駅勢力圏では、自転車における駅勢力圏が西武新宿線付近にまで達している。全交通手段の駅勢力圏の推計結果において、中野の駅勢力圏が広がったのは、自転車、路線バスの推計結果が要因と考えることができる。

バス路線で見ると、西武新宿線の路線勢力圏は狭く、中央線各駅の駅勢力圏の範囲内となっている。中央線の駅へ向かうバスがあれば、西武新宿線の沿線内に居住していても、多くは中央線の駅までバスで向かうということだろうか。方南町、笹塚付近では新宿の駅勢力圏が所々に存在している。この付近には新宿駅行きのバスが走っており、最寄りの駅よりも新宿に向かうバスがあればより利便性の高い駅へ向かい、そこから鉄道を利用するというところだろう。

## 2. エリア 2(西荻窪～武蔵境、八幡山～調布) (図 3-2-2-5,3-2-2-6,3-2-2-7)

吉祥寺の徒歩における駅勢力圏は極端に狭く、代わりに三鷹の駅勢力圏が吉祥寺駅付近にまで広がっている。逆に、吉祥寺の自転車における駅勢力圏では北部に広がりがみられ、西武新宿線の武蔵駅付近にまで及んでいる。西武多摩川線の多磨駅の東は3つのアクセス交通手段別の推計結果において、全て「推計不能」となるダミー駅の範囲となったが、ここに存在する野川公園、調布飛行場により、駅勢力圏の推計が不可能となった。エリア 2 において、全交通手段の推計結果でも出ていた三鷹駅南部の、利用者混在地域については、アクセス交通手段別の推計結果においても混在したままであり、辛うじて路線バスの推計結果で三鷹と吉祥寺の駅勢力圏が多いということぐらいである。京王線の推計結果については、徒歩では比較的形状のまとまりを見ることができ、路線バスでの推計結果では、小田急線の路線勢力圏が京王線内部にまで及んでいる。

## 3. エリア 3(東小金井～西国分寺、西調布～分倍河原、府中競馬正門前) (図 3-2-2-8,3-2-2-9,3-2-2-10)

武蔵小金井の路線バスにおける駅勢力圏は、南西に広がりがみられる。全交通手段の駅勢力圏の推計結果で南部に広がりがみられたのは、路線バスの利用者によるものとみられる。自転車での推計結果で、西武拝島線内に点在している他の JR 路線勢力圏は、武蔵野線の新小平駅の利用者と考えられる。国分寺の駅勢力圏は、徒歩における推計結果で駅の南部に広がりがみられる。西国分寺の駅勢力圏は、バス路線による推計結果においてはほとんど確認できず、徒歩と自転車の利用者が駅勢力圏の形成を占めていることが伺える。西国分寺の徒歩における駅勢力圏の推計結果は、北府中付近にまで広がっており、この地域の西国分寺駅利用者は中央線の利用者であると予想できる。もし武蔵野線の利用者であれば、より近くの北府中駅を利用するはずであり、徒歩であればなおさらである。よって、北府中ではなく西国分寺まで徒歩で向かう人は、西国分寺駅での乗り換えに対する抵抗感が関係しているのではないかと考えられる。国立の駅勢力圏が北部に広がりを示していたのは、路線バスの利用者の影響が強く出ている可能性がある。中河原の駅勢力圏は全交通手段の推計結果の時にバスによる影響があったとしたが、実際には徒歩の駅勢力圏が一致していた。南部に多摩川が流れており、河川を渡る抵抗感が中河原駅へ引き寄せた可能性が高い。

## 4. エリア 4(国立～豊田、中河原～南平、多摩動物公園) (図 3-2-2-11,3-2-2-12,3-2-2-13)

立川の全交通手段における駅勢力圏は立川市の北部に広がりがみられたが、アクセス交通手段別の推計結果においては、自転車と路線バスにおいて広がりがみられ、徒歩においては比較的、立川駅付近に集まっている。西武拝島線の路線バスでの路線勢力圏は広がりがみられないが、西武拝島線の各駅には東大和市駅以外路線バスがほとんど運転されていない。よって、路線バスにおける西武拝島線の路線勢力圏が狭いのも説明できる。八高線の各駅の路線勢力圏では、徒歩、自転車の勢力圏が比較的広がりをみせ、路線バスでの推計結果では日野、豊田の駅勢力圏の範囲内となっている。

京王線では、高幡不動の路線バスの駅勢力圏が大きく広がっており、隣の百草園、南平付近にまで広がりをみせている。

## 5. エリア 5(八王子～高尾、平山城址公園～高尾山口) (図 3-2-2-14,3-2-2-15,3-2-2-16)

エリア 5 の全交通手段の推計結果において、八王子、西八王子、高尾の北西部の広がりについて述べたが、路線バスでの駅勢力圏を見ると、同じように3駅の駅勢力圏で北西部に広がりがみられた。よって、



この3駅の広がり路線バスの利用者による影響と考えられる。このエリアにおいては、一人一人の利用者分布が散在しているため、エリア1でもあったように、利用者のポイントがそのまま駅勢力圏や路線勢力圏になる。京王線の高尾山口の駅勢力圏に対しても同じく、徒歩の利用者が散在している程度で、自転車、路線バスでは利用者がいなかったため、駅勢力圏自体が推計されていない。

京王線は徒歩、路線バスにおいて、優等列車の停車駅である北野、めじろ台の駅勢力圏が広がりを見せている。京王八王子は、八王子と同一の駅として考えると、路線バスにおける駅勢力圏がかなり広く表れている。

#### 6. エリア6(京王多摩川～永山) (図3-2-2-17,3-2-2-18,3-2-2-19)

京王線稲城駅付近は、どの交通手段の推計結果においても、他のJRの路線勢力圏が占めており、稲城の駅勢力圏は、隣の若葉台駅寄りに確認されている。若葉台の徒歩における駅勢力圏は、稲城の駅勢力圏と混在している。人の流れデータには、目的地としていた駅を確認することはできるが、目的地別の駅勢力圏の推計は行っていないため、稲城駅付近にいらながらも、若葉台駅を利用している人(またはその逆)の目的地を判断することはできない。若葉台駅の北部は若葉台の駅勢力圏が広がり、南部には小田急の路線勢力圏が広がっているのがどの交通手段に対しても言える。路線バスにおける推計結果では、南部に若葉台の駅勢力圏、徒歩では、五月台駅付近にも、少しずつ広がりを見せている。永山と聖蹟桜ヶ丘の路線バスにおける駅勢力圏は、互いに飛び地が発生しており、バスでわざわざ永山駅を利用する人や、その逆の場合も存在している。しかし、先ほどの稲城駅と若葉台駅の場合と同様に、目的地別の推計結果は明らかにしていないため、これ以上の判断はできない。

#### 7. エリア7(多摩センター～橋本) (図3-2-2-20,3-2-2-21,3-2-2-22)

南大沢の駅勢力圏において、全交通手段の推計結果では路線バスによる影響があるとしていたが、アクセス交通手段別の推計結果を見ると、徒歩の影響が推計結果に反映されていることが見てとれる。南大沢と京王堀之内の駅勢力圏は、どのアクセス交通手段別から見ても駅間において混在しているため、居住地から駅までの距離だけで説明できるものではないことが推測される。京王堀之内と南大沢は、優等列車の停車の有無が駅機能としての差があり、南大沢駅の駅機能の大きさがある程度反映されているのではない。

路線バスにおける駅勢力圏の推計結果では、多摩センターの駅勢力圏が広がりを見せている。これは、バス路線網が充実していることに加えて、立川や稲田堤、永山で見られたように、モノレール、京王、小田急の3つの路線別の駅を同一として扱っていることが要因として考えられる。また、モノレールの路線勢力圏が、路線バスでの推計結果ではほとんど確認できない。これは、モノレール沿いには路線バスが一部を除き、運転されておらず、モノレール沿線に居住していても、京王のいずれかの駅もしくは多摩センター駅へ向かうことが路線バスの推計結果から見てとれる。

#### 8. 全体を通しての考察

徒歩での推計結果は、各駅勢力圏のおおよそが駅周辺に駅勢力圏を形成している。このことから、徒歩によって推計される駅勢力圏は「人は最も距離の近い駅を利用する」という理論に最も当てはまっているといえる。自転車の利用者を対象とした駅勢力圏の推計結果は、徒歩よりも移動範囲が広がり、駅によって

は駅勢力圏の範囲が広がっている地域もあれば、他の駅勢力圏が広がってしまい、駅勢力圏の範囲が狭まっている地域も存在する。また、駅勢力圏の飛び地も徒歩での推計結果と比べて多く発生している。これは、自転車においては、人によって必ずしも距離の近い駅を利用するというわけではないという様子が見て取れる。バス路線における駅勢力圏の推計結果は、バス路線のルート上に駅勢力圏が広がっている様子が多くみられる。また、バス路線網の充実さに比例して、駅勢力圏が大きくなる駅も見られた。国立の駅勢力圏のように、各駅停車しか停車しない駅でも、路線バス網の充実によって、そのような駅の駅勢力圏が大きくなっている駅も存在する。そして、都心部に近い場所では、新宿の駅勢力圏が離れた場所で推計されている。この推計結果では、より近くの中央線や京王線の駅を利用して新宿へ向かうよりも、バスで新宿駅へ向かい、そこから鉄道を利用するという人の流れが損坐したことが影響しているといえる。

一方で、徒歩・自転車・路線バスの利用状況や内訳が駅によって大きく異なっており、全交通手段や徒歩での駅勢力圏は大きかったのに、自転車での駅勢力圏は極端に範囲が狭まっている結果も出ている。各アクセス交通手段別の駅勢力圏を推計する際には、どのアクセス交通手段においても一定以上、もしくは同等の利用者数であることが必要とされている。

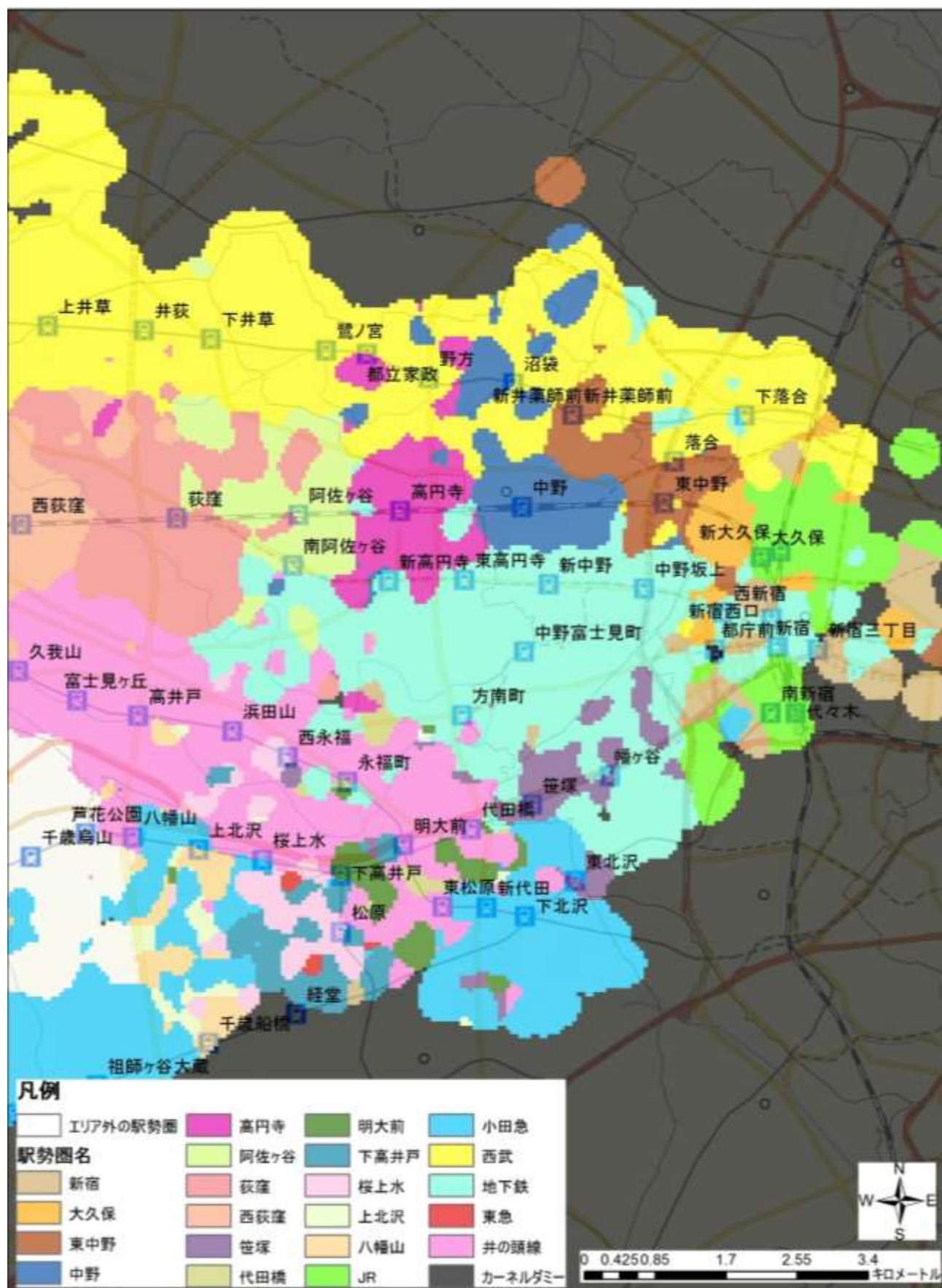


図 3-2-2-2 : エリア 1 における駅勢力圏推計結果(徒歩)



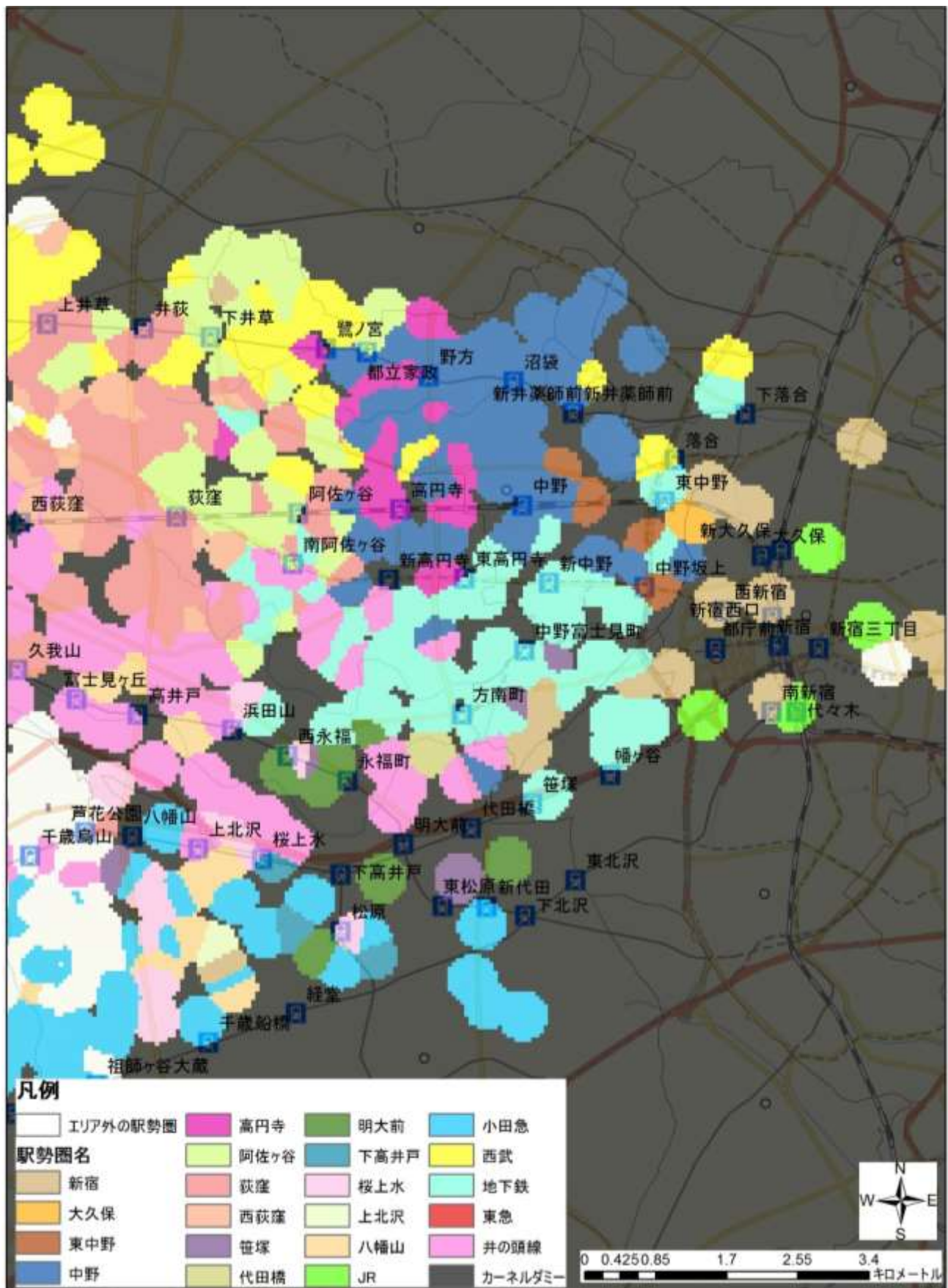


図 3-2-2-3 : エリア 1 における駅勢圏推計結果(自転車)



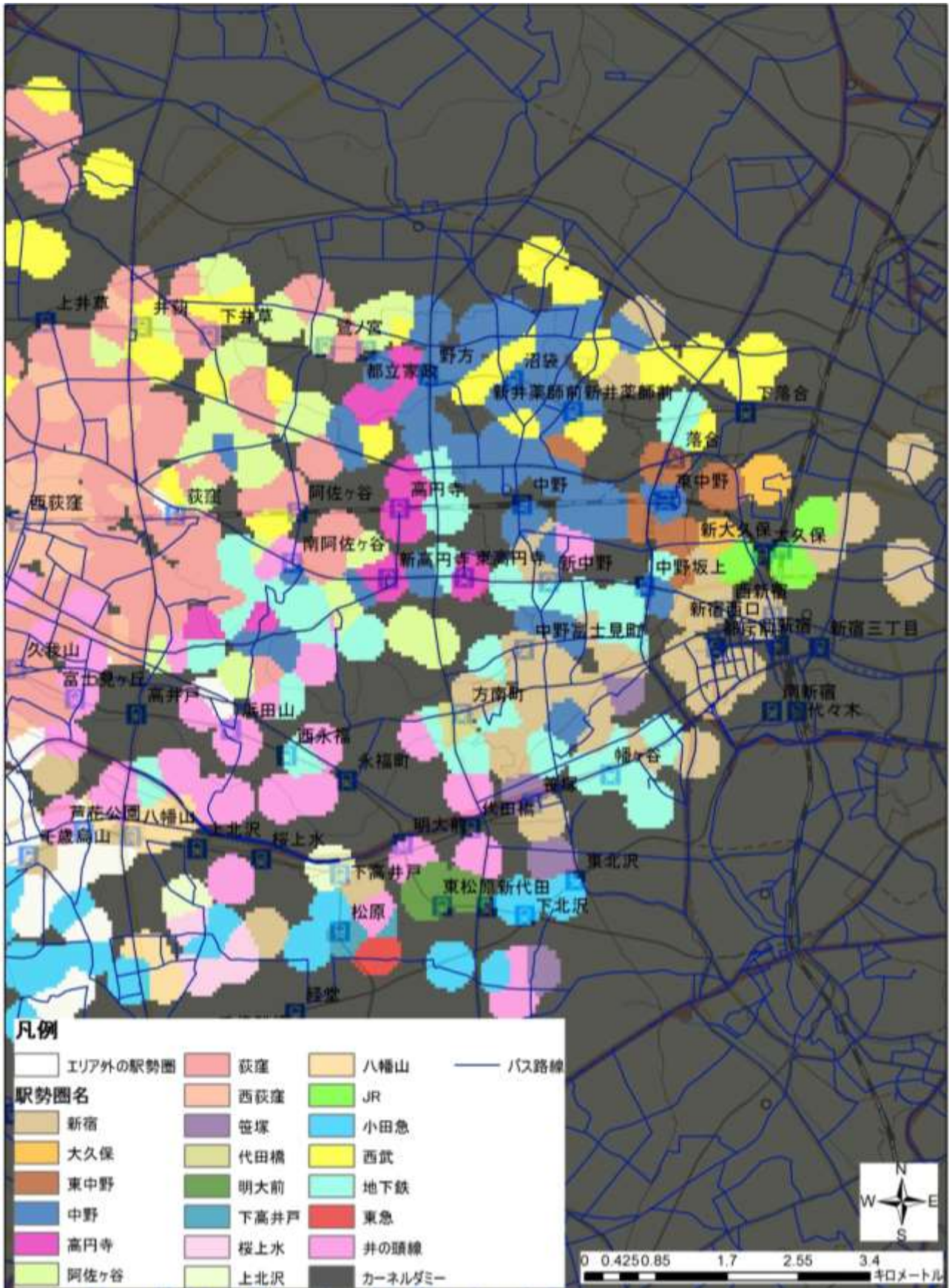


図 3-2-2-4 : エリア 1 における駅勢力圏推計結果(路線バス)



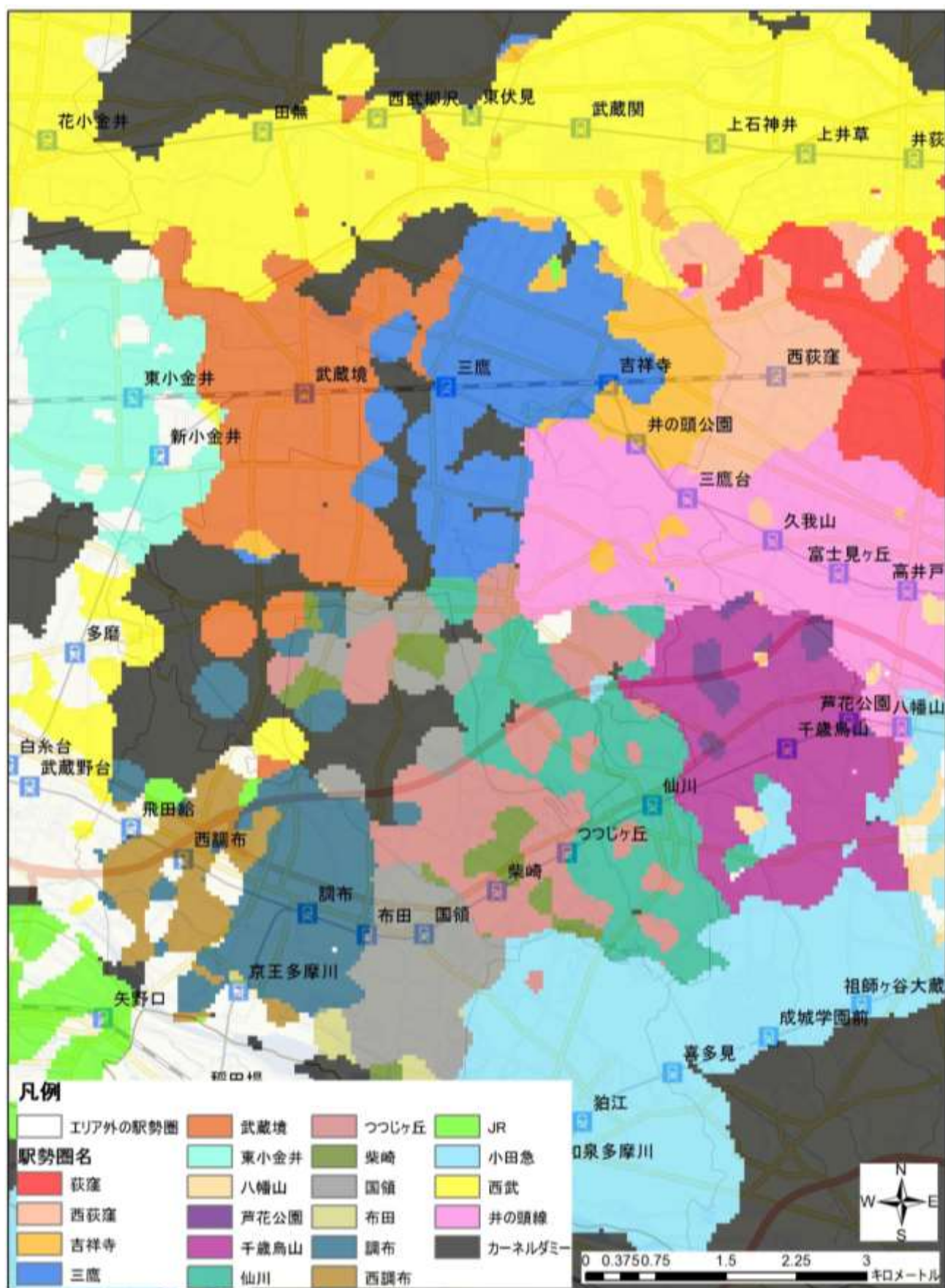


図 3-2-2-5 : エリア 2 における駅勢力圏推計結果(徒歩)



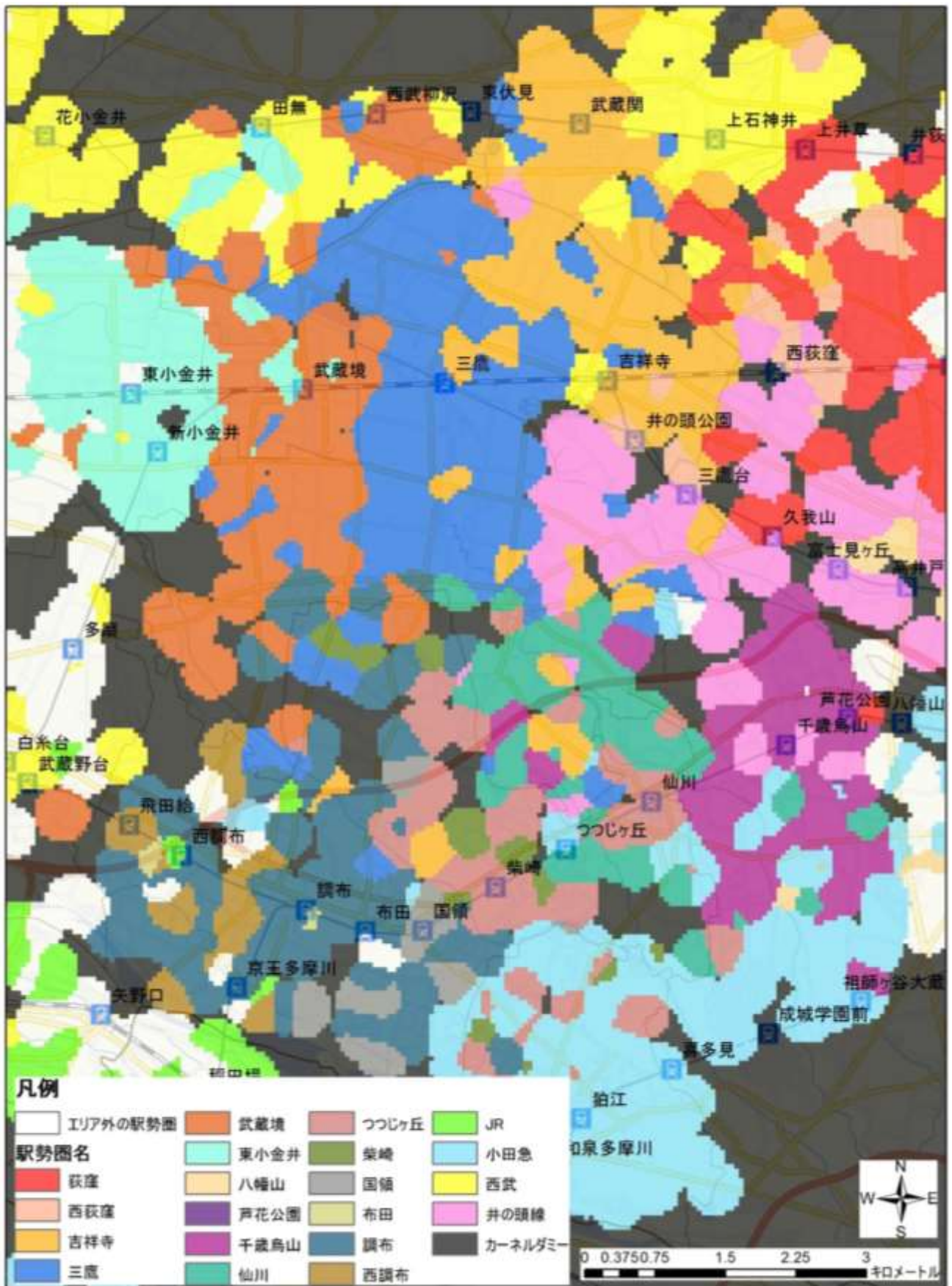


図 3-2-2-6 : エリア 2 における駅勢力圏推計結果(自転車)



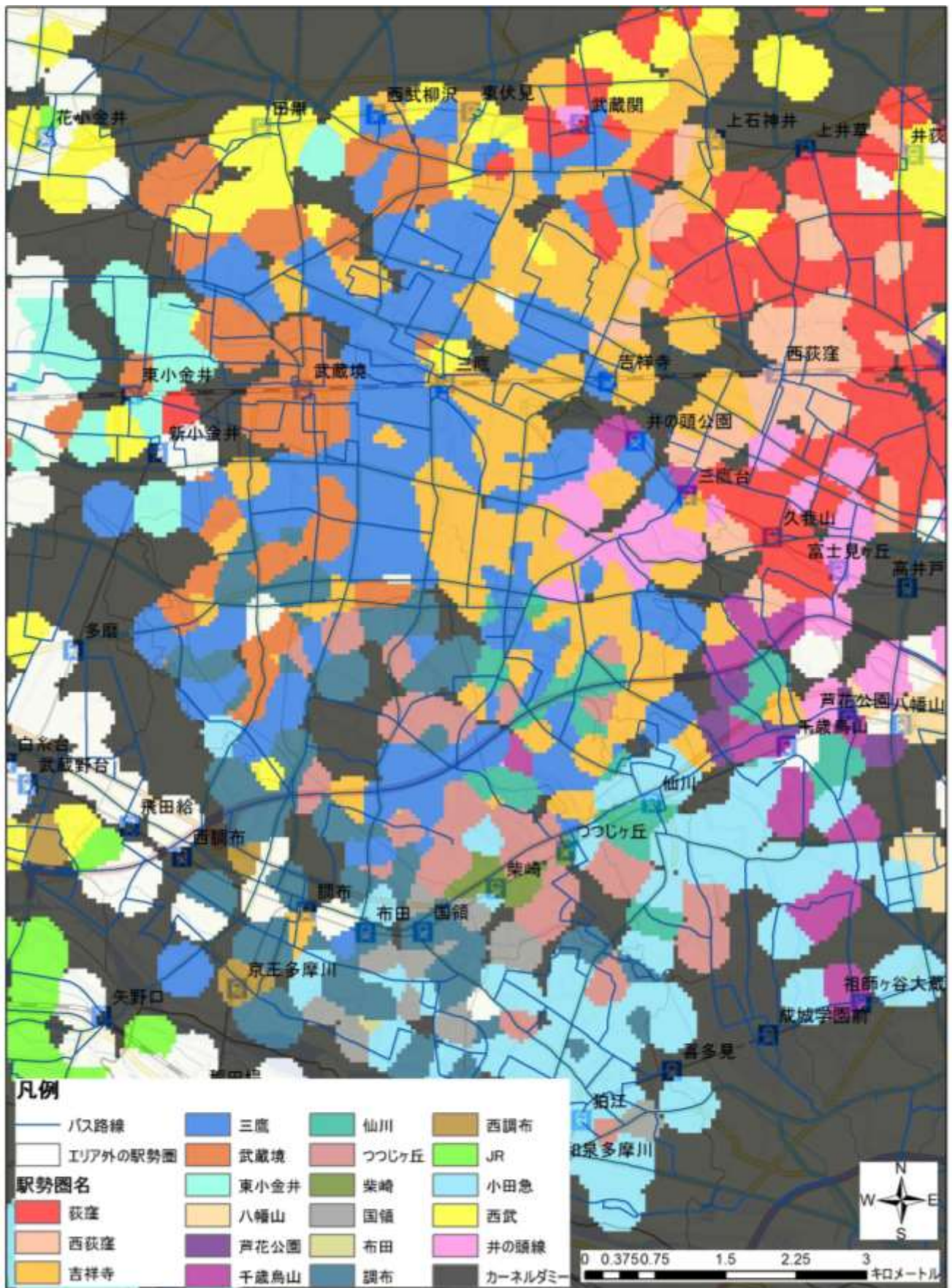


図 3-2-2-7 : エリア 2 における駅勢圏推計結果(路線バス)



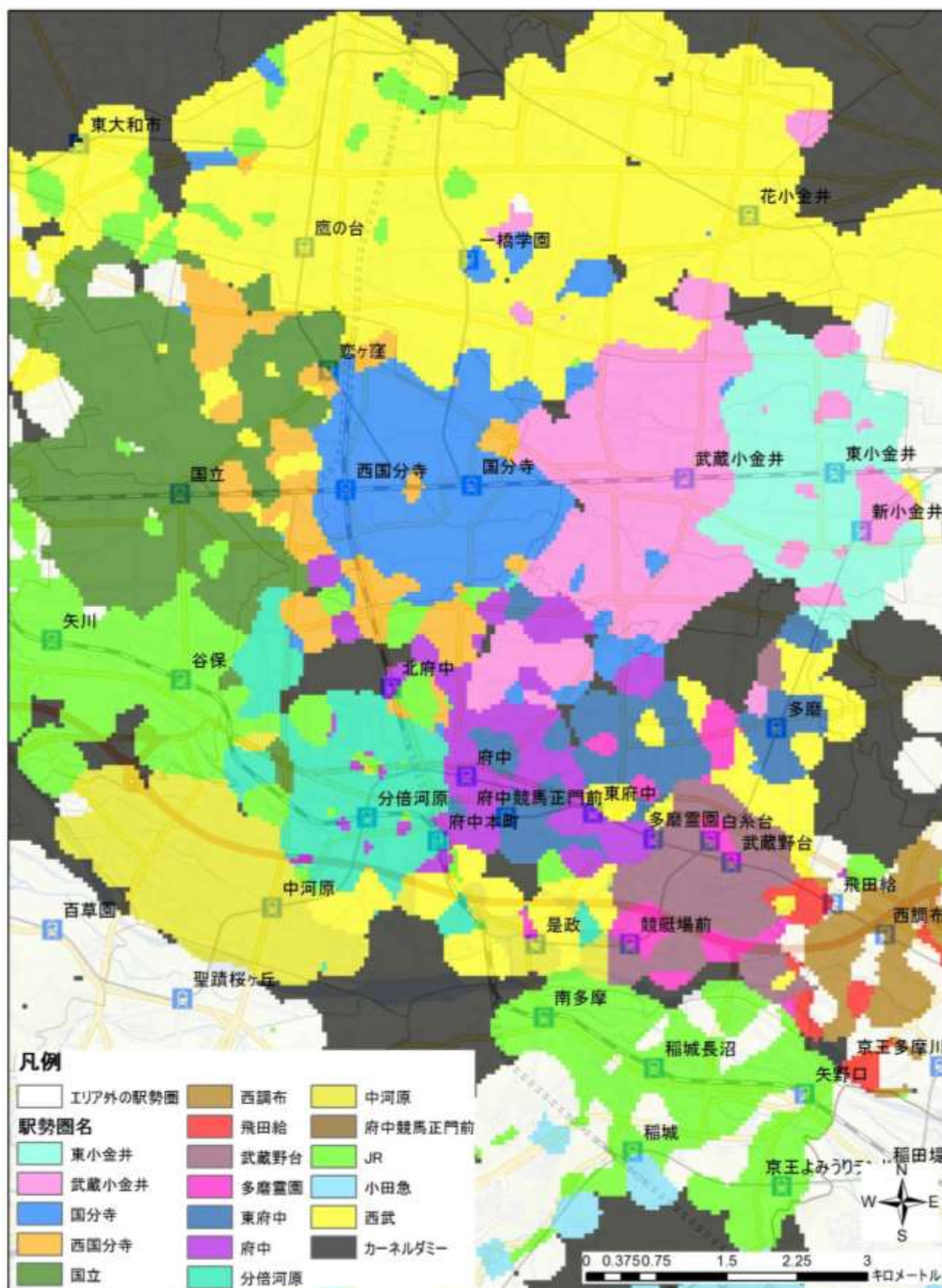


図 3-2-2-8 : エリア 3 における駅勢力圏推計結果(徒歩)



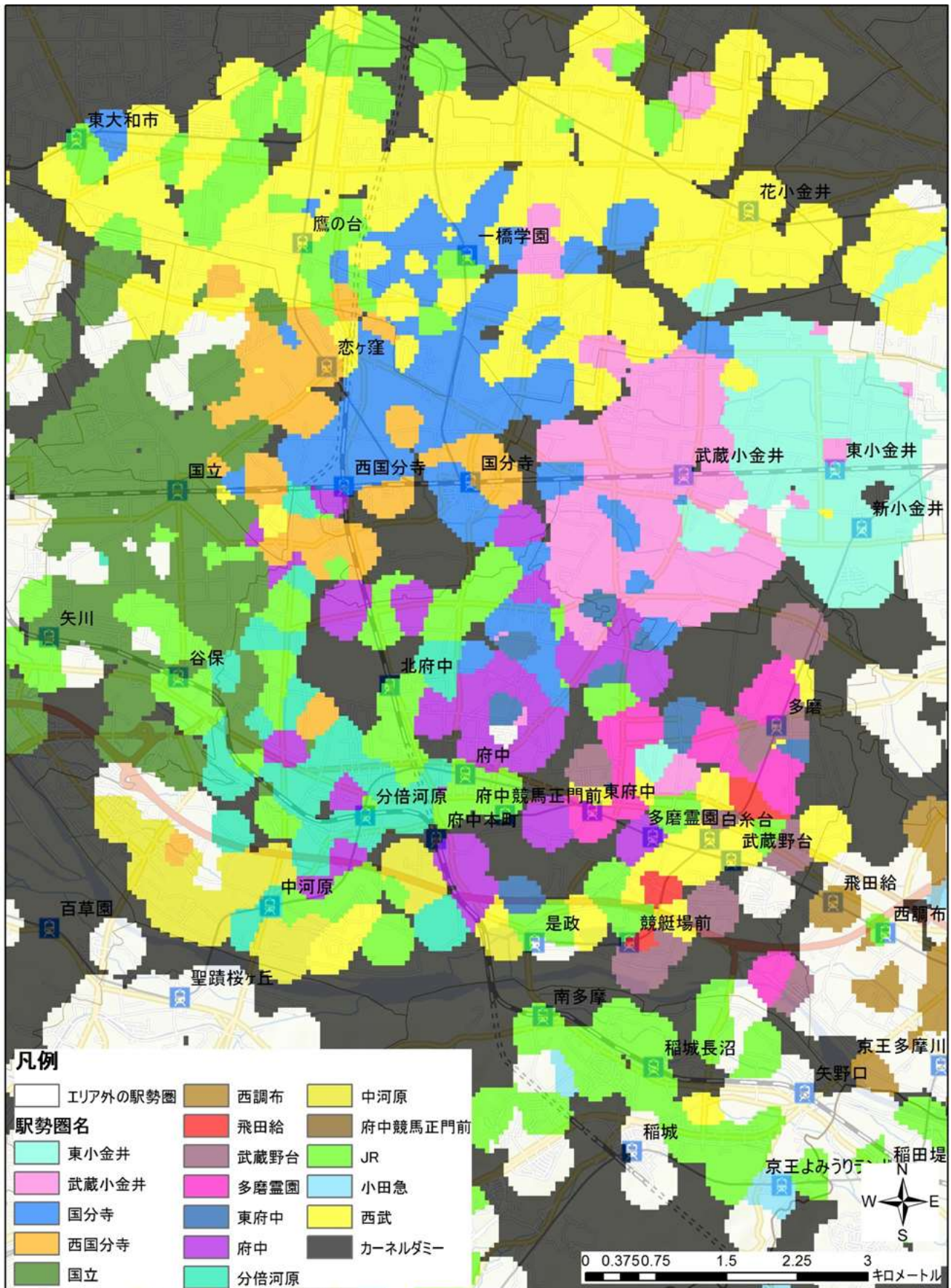


図 3-2-2-9 : エリア 3 における駅勢圏推計結果(自転車)



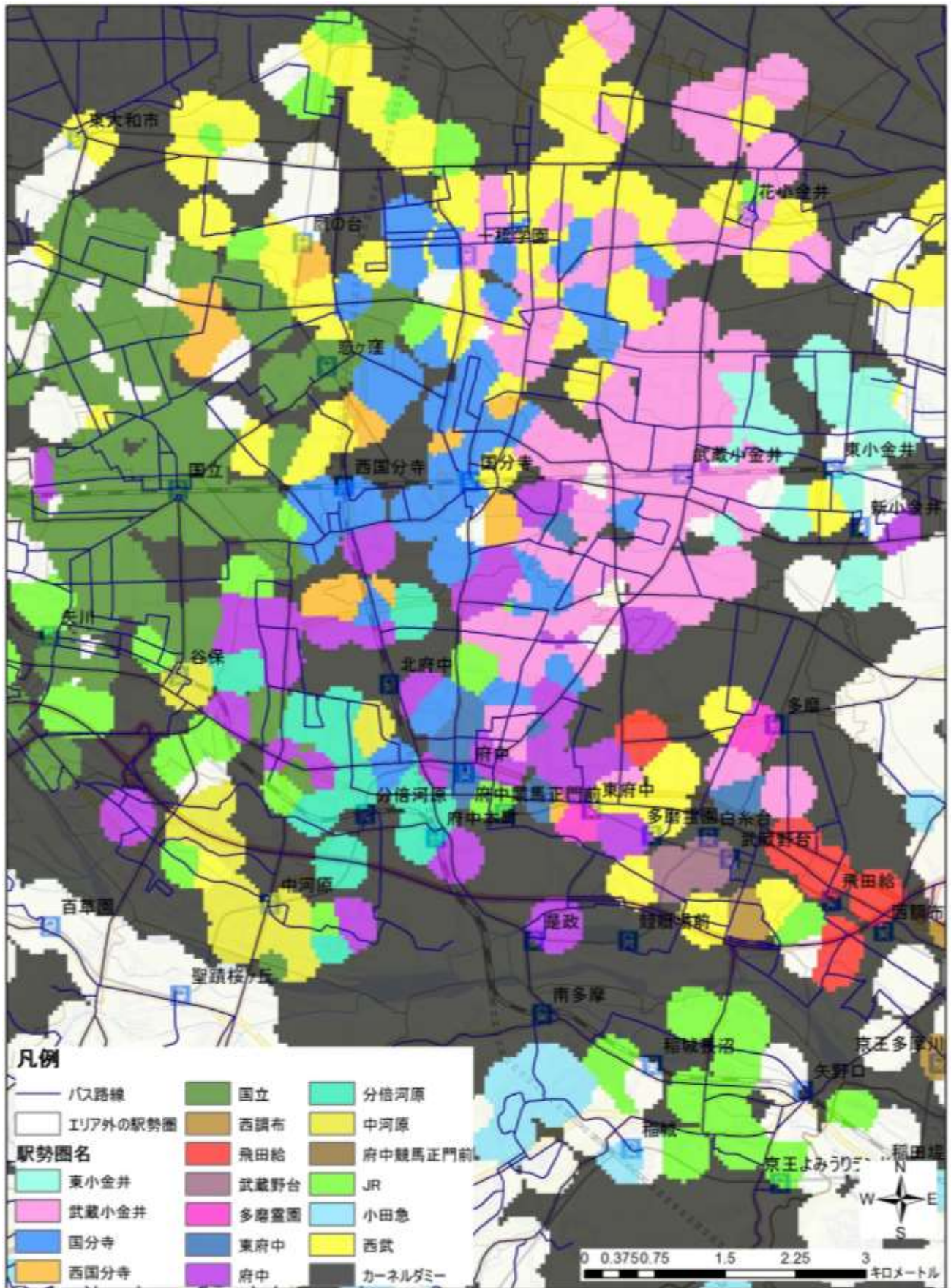


図 3-2-2-10 : エリア 3 における駅勢圏推計結果(路線バス)



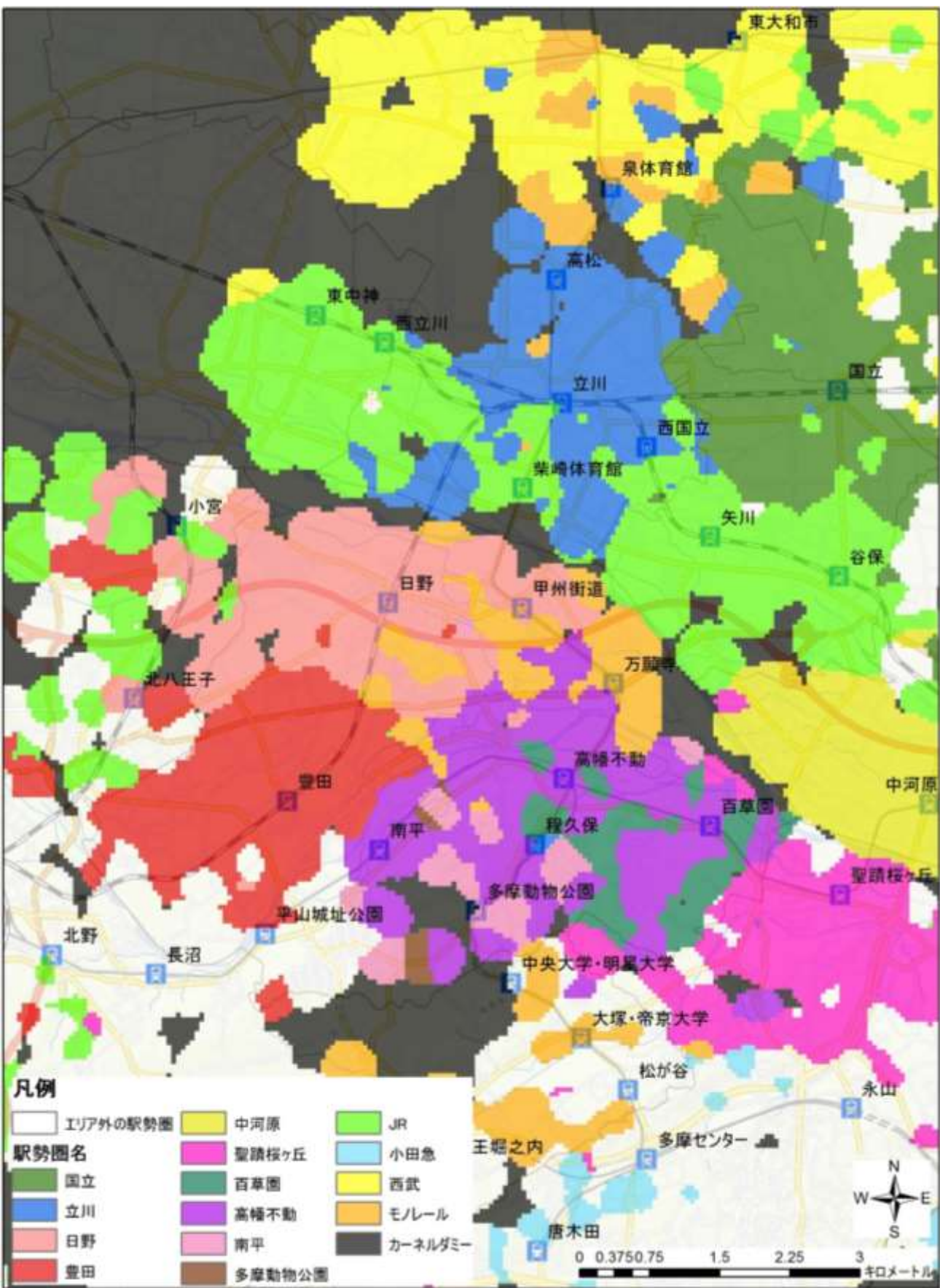


図 3-2-2-11：エリア 4 における駅勢圏推計結果(徒歩)



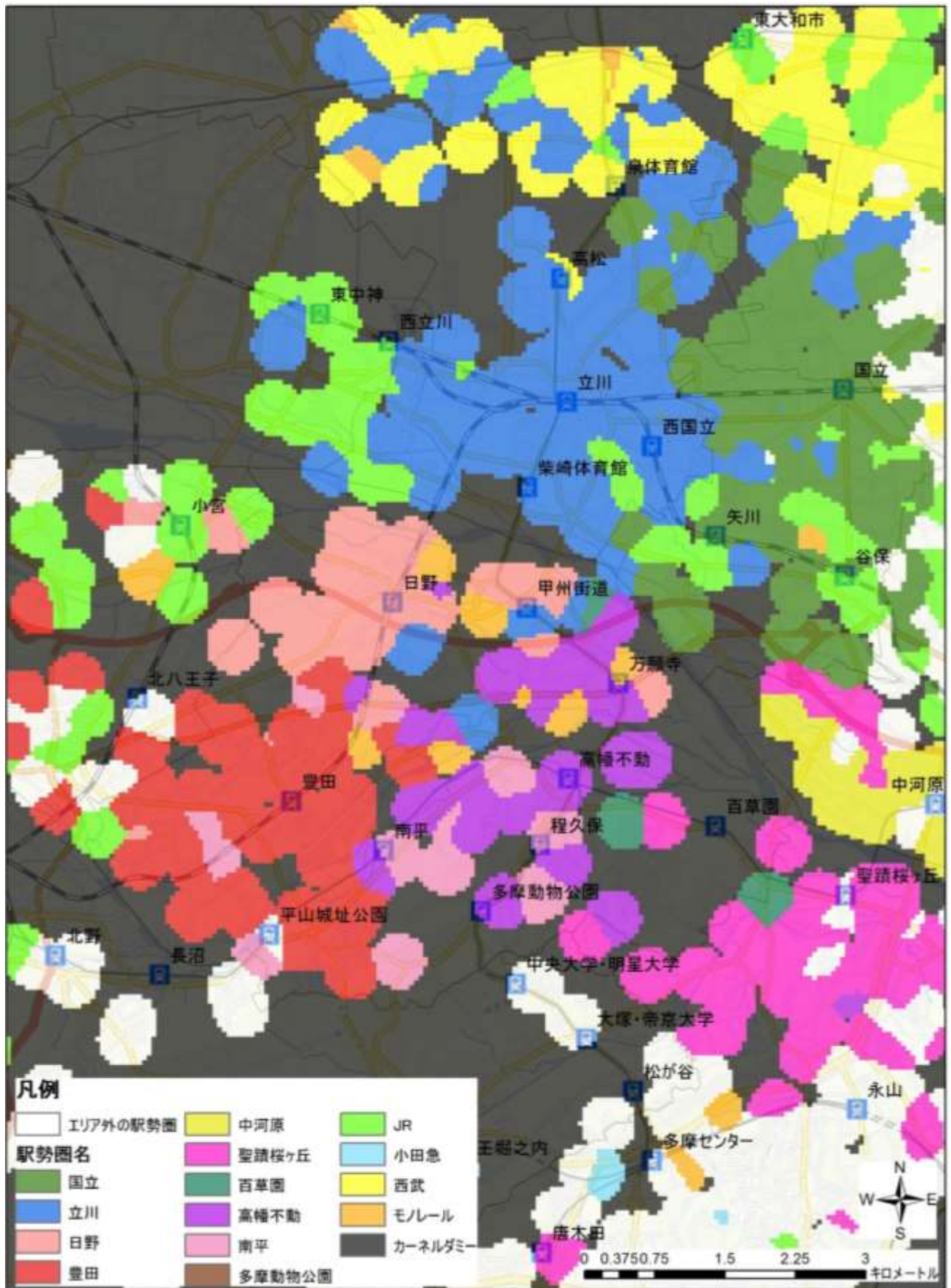


図 3-2-2-12 : エリア 4 における駅勢圏推計結果(自転車)



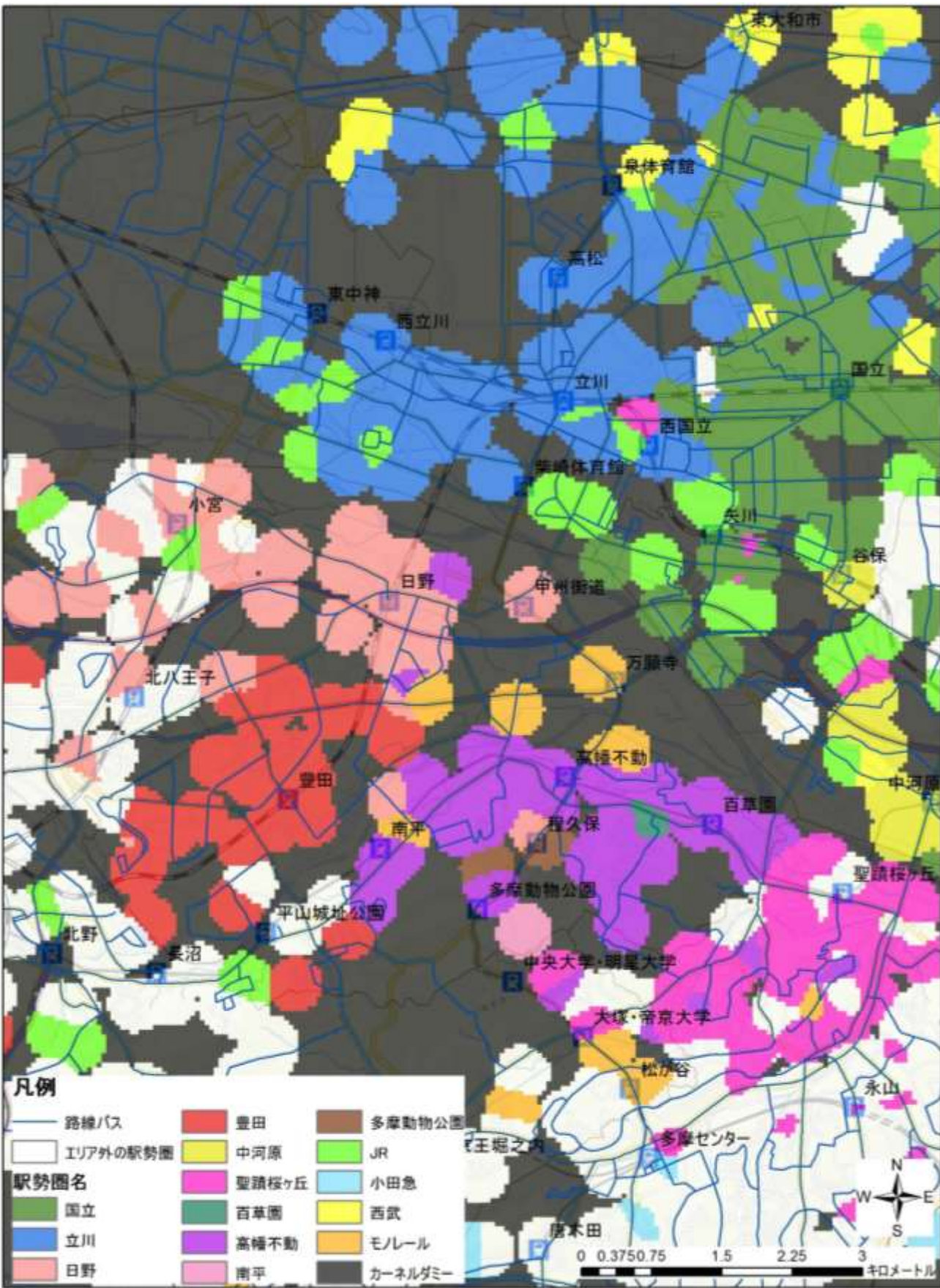


図 3-2-2-13 : エリア 4 における駅勢圏推計結果(路線バス)



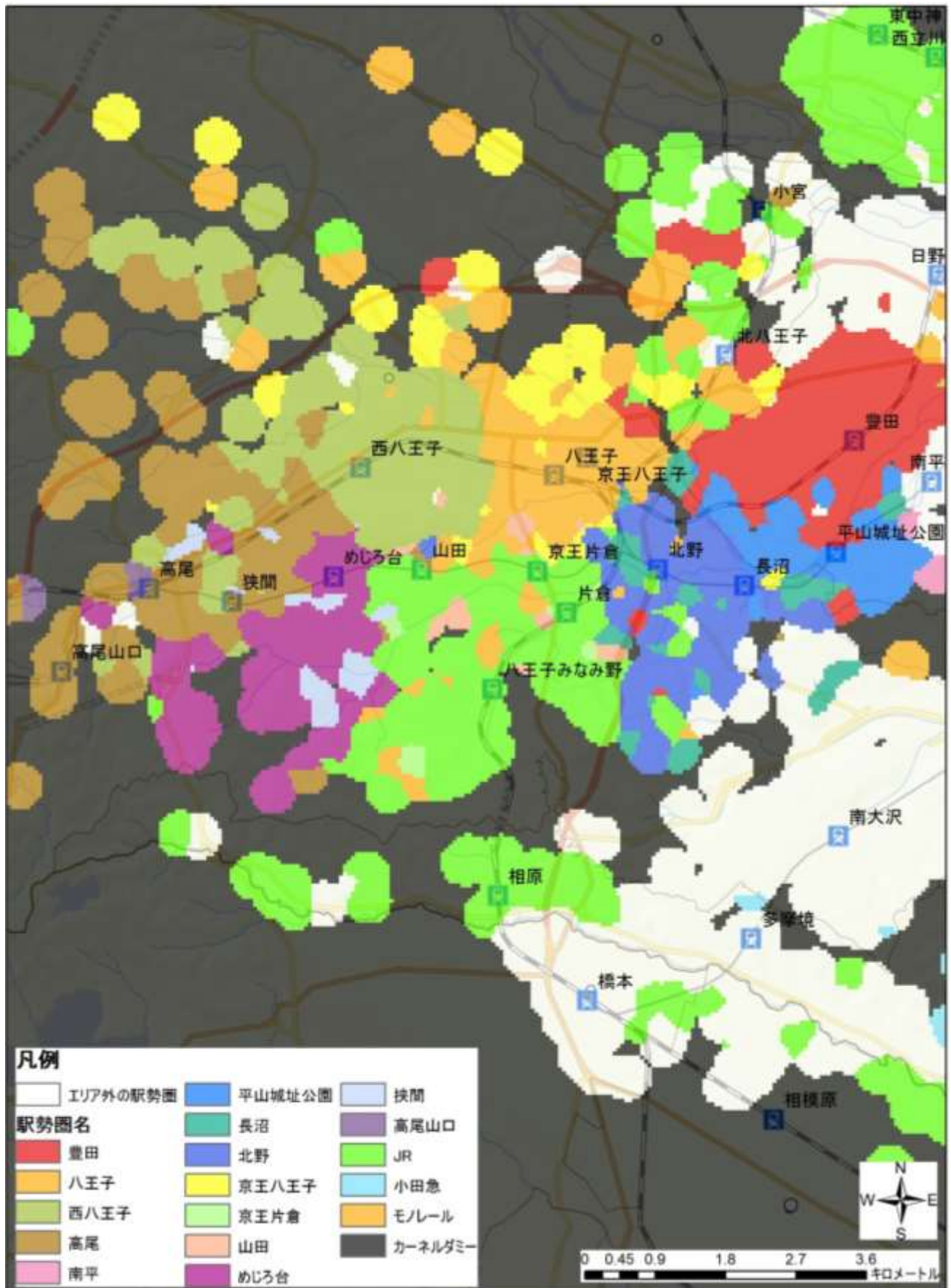


図 3-2-2-14 : エリア 5 における駅勢圏推計結果(徒歩)



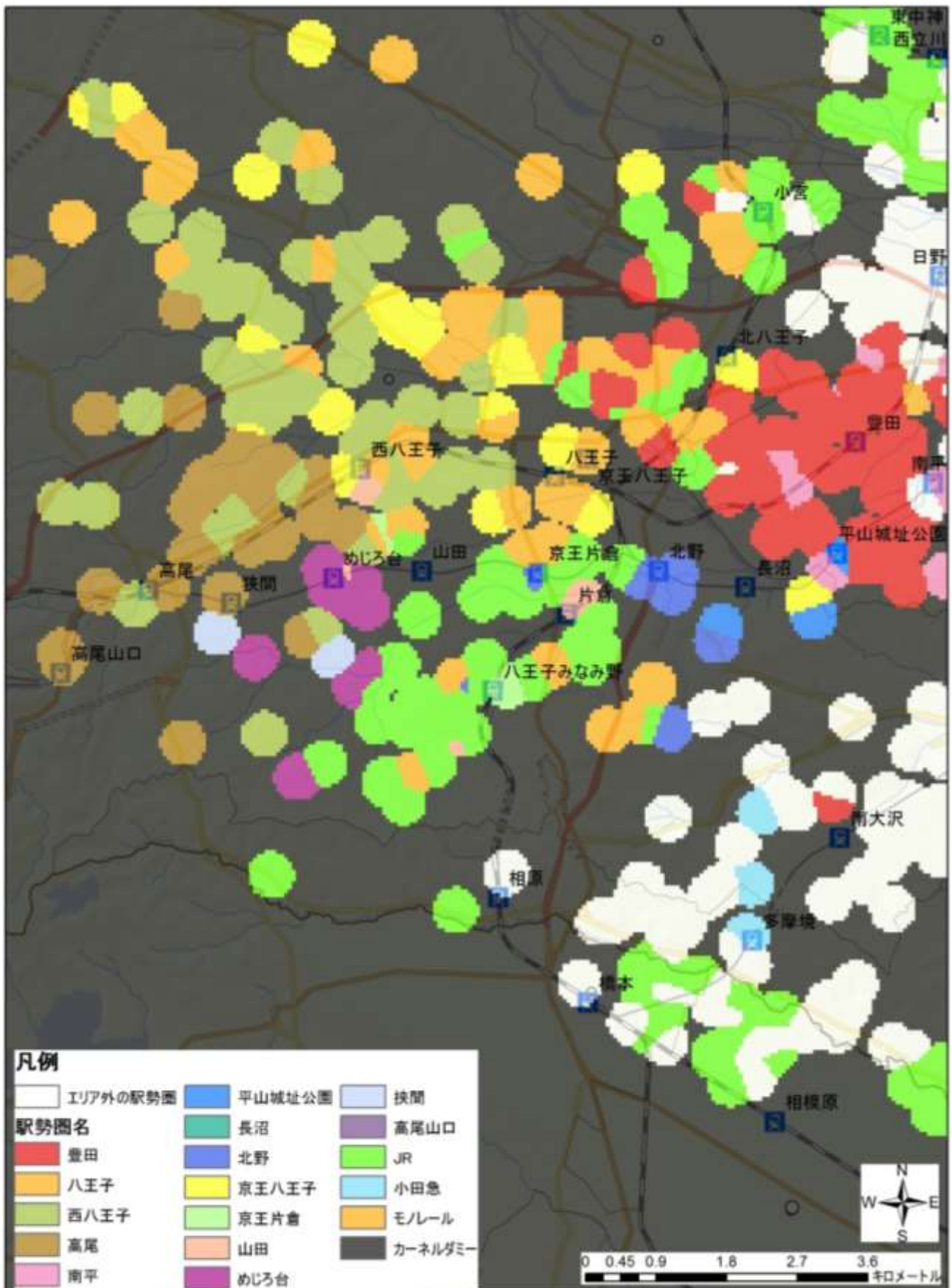


図 3-2-2-15 : エリア 5 における駅勢圏推計結果(自転車)

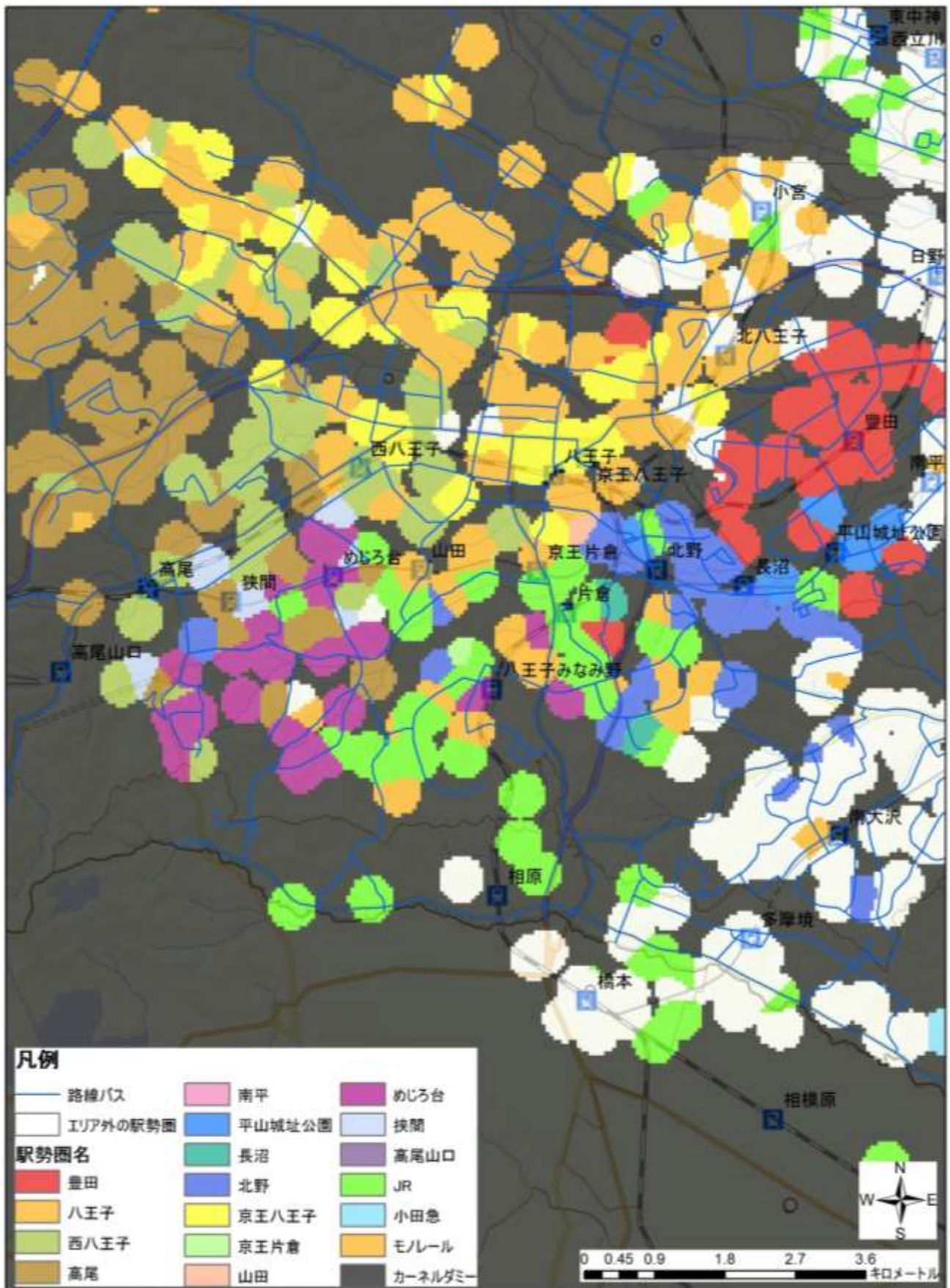


図 3-2-2-16 : エリア 5 における駅勢圏推計結果(路線バス)



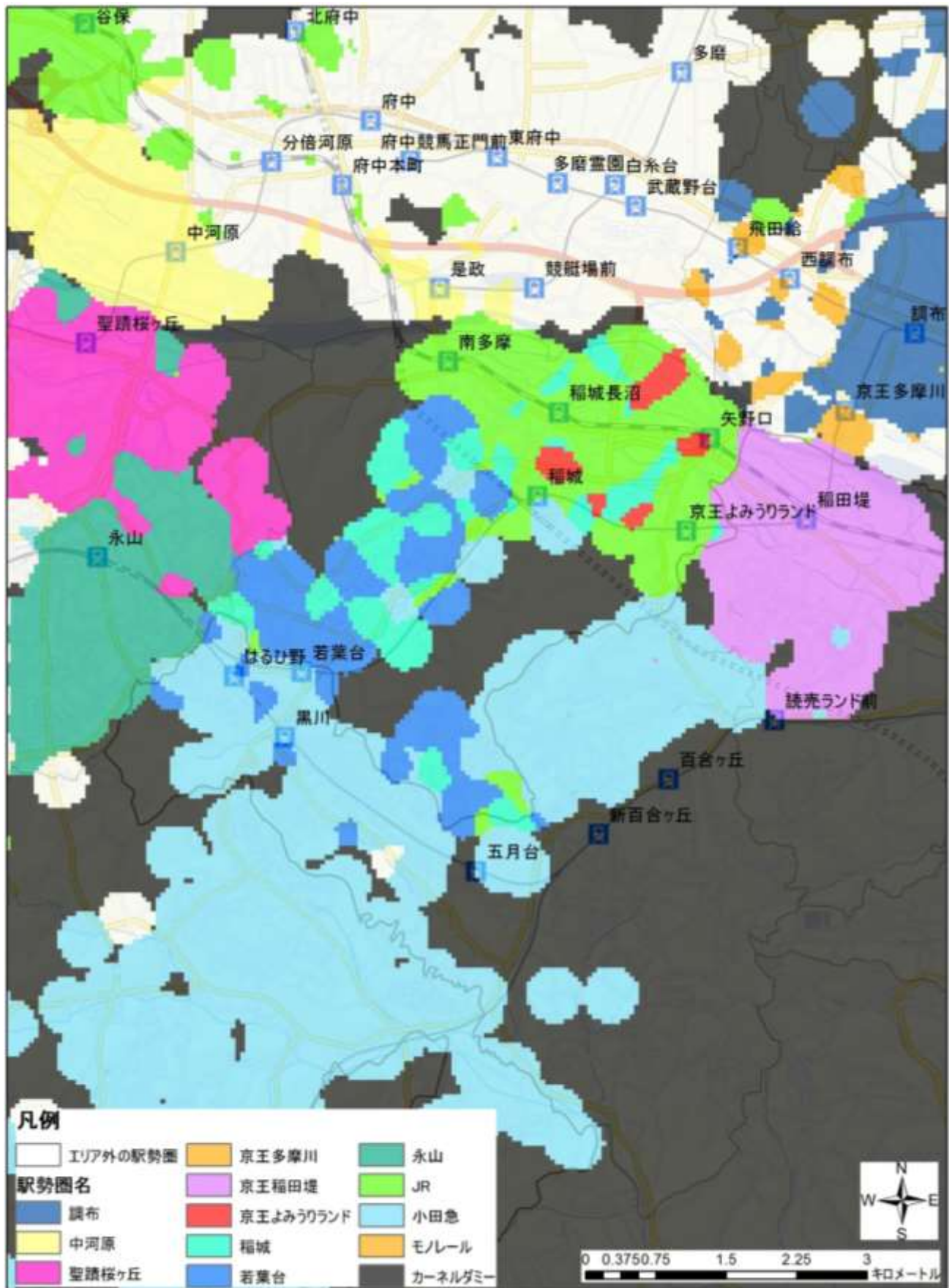


図 3-2-2-17 : エリア 6 における駅勢力圏推計結果(徒歩)



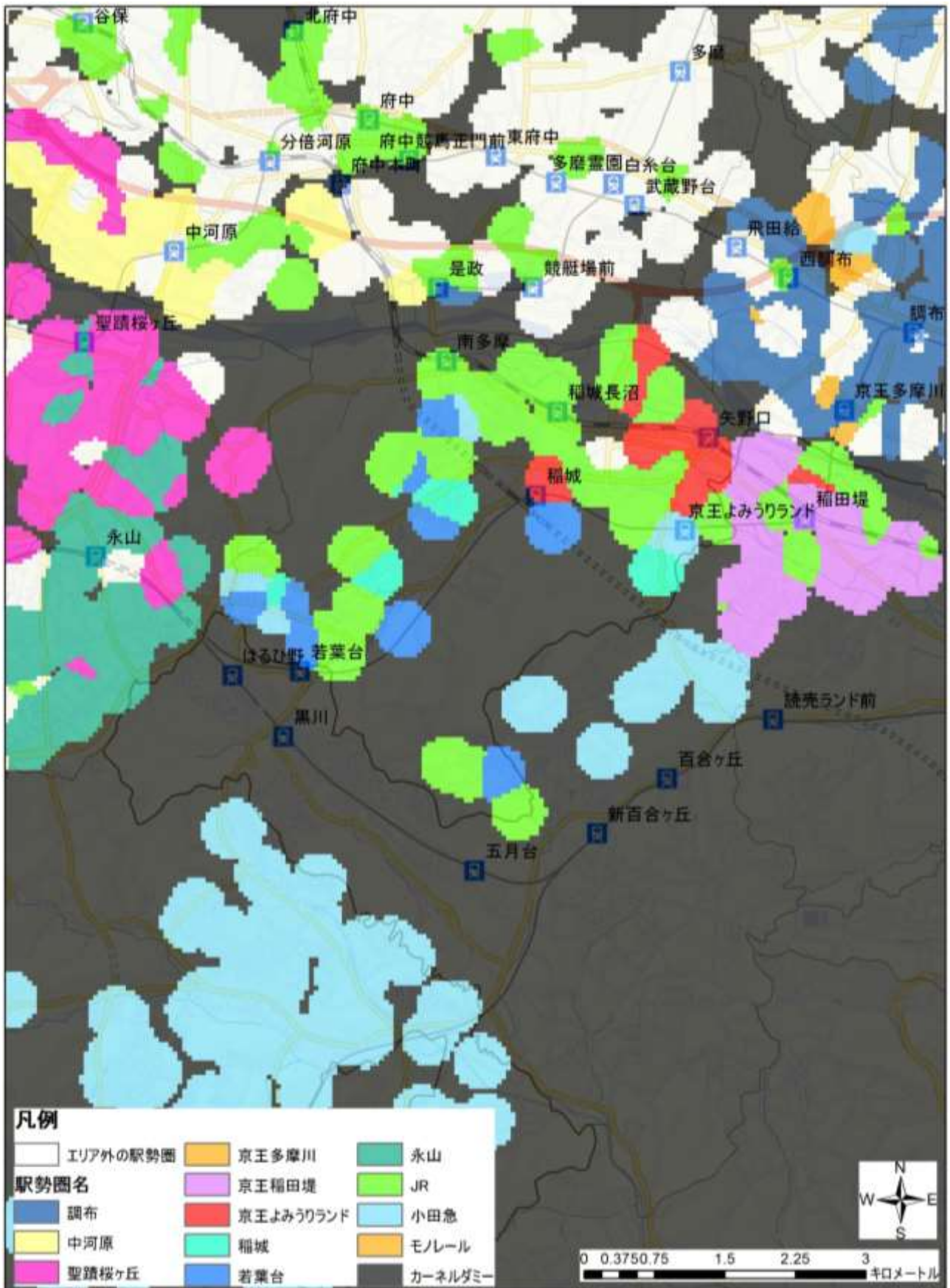


図 3-2-2-18 : エリア 6 における駅勢圏推計結果(自転車)

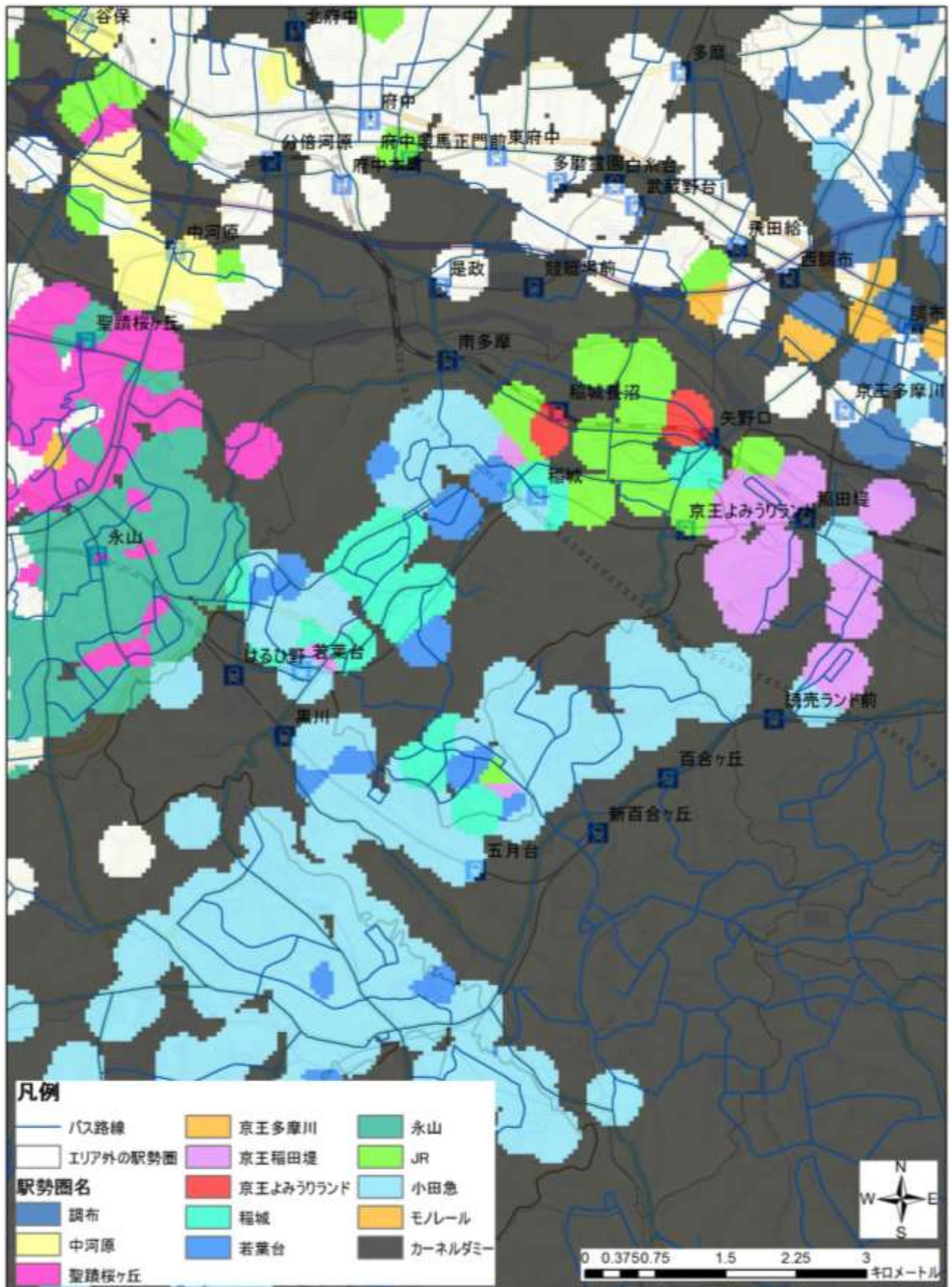


図 3-2-2-19 : エリア 6 における駅勢力圏推計結果(路線バス)



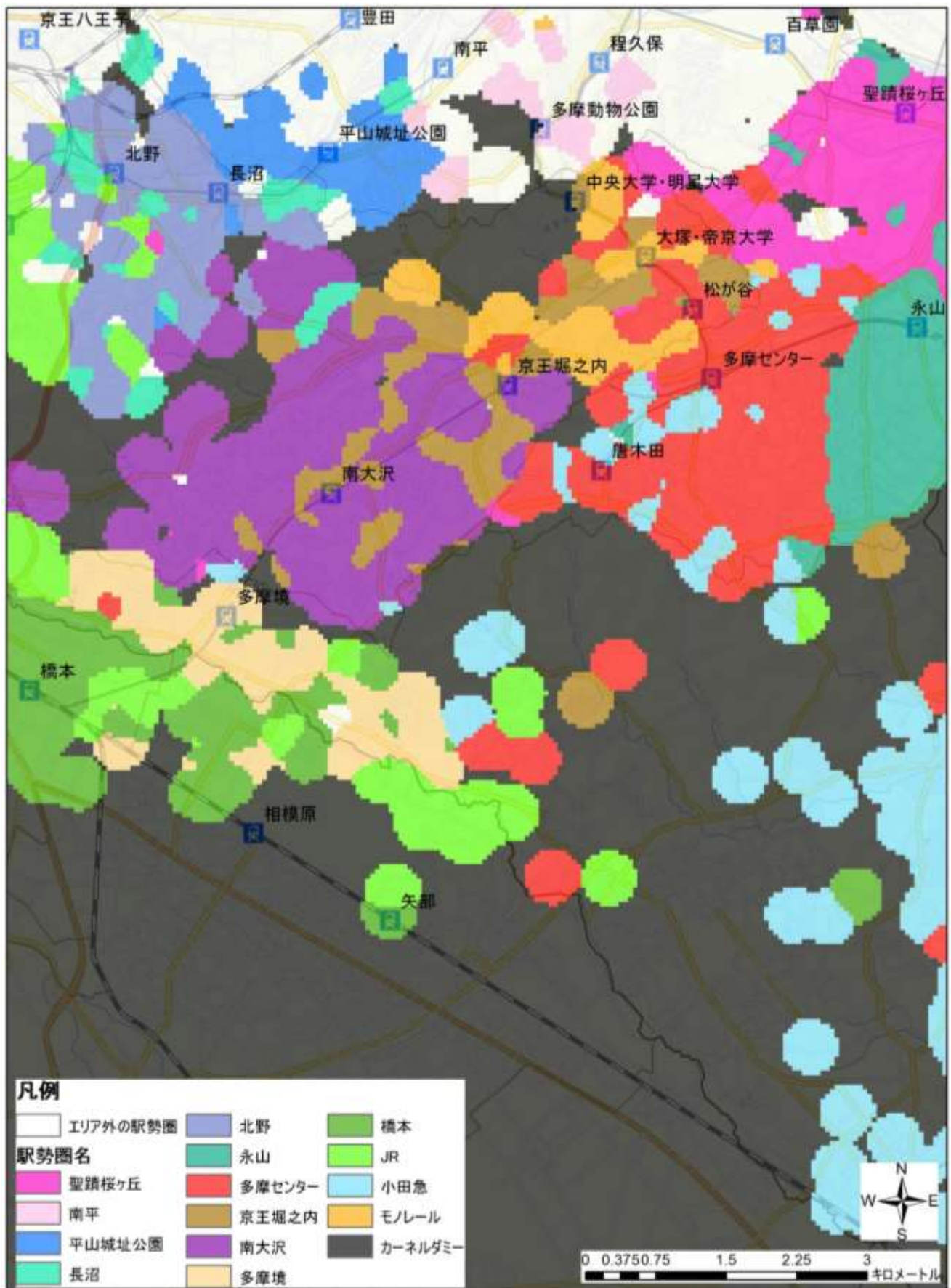


図 3-2-2-20 : エリア 7 における駅勢圏推計結果(徒歩)



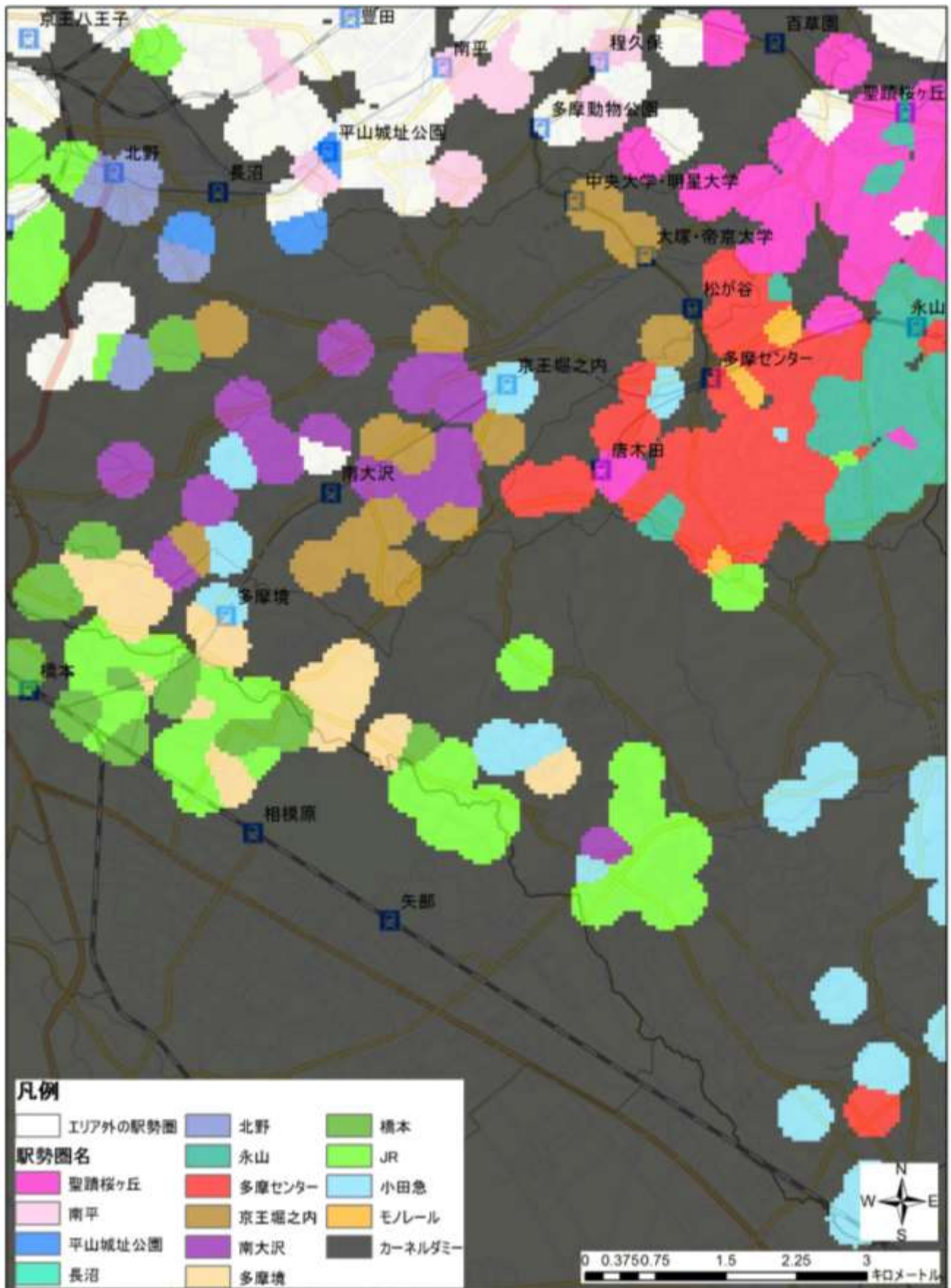


図 3-2-2-21 : エリア 7 における駅勢力圏推計結果(自転車)

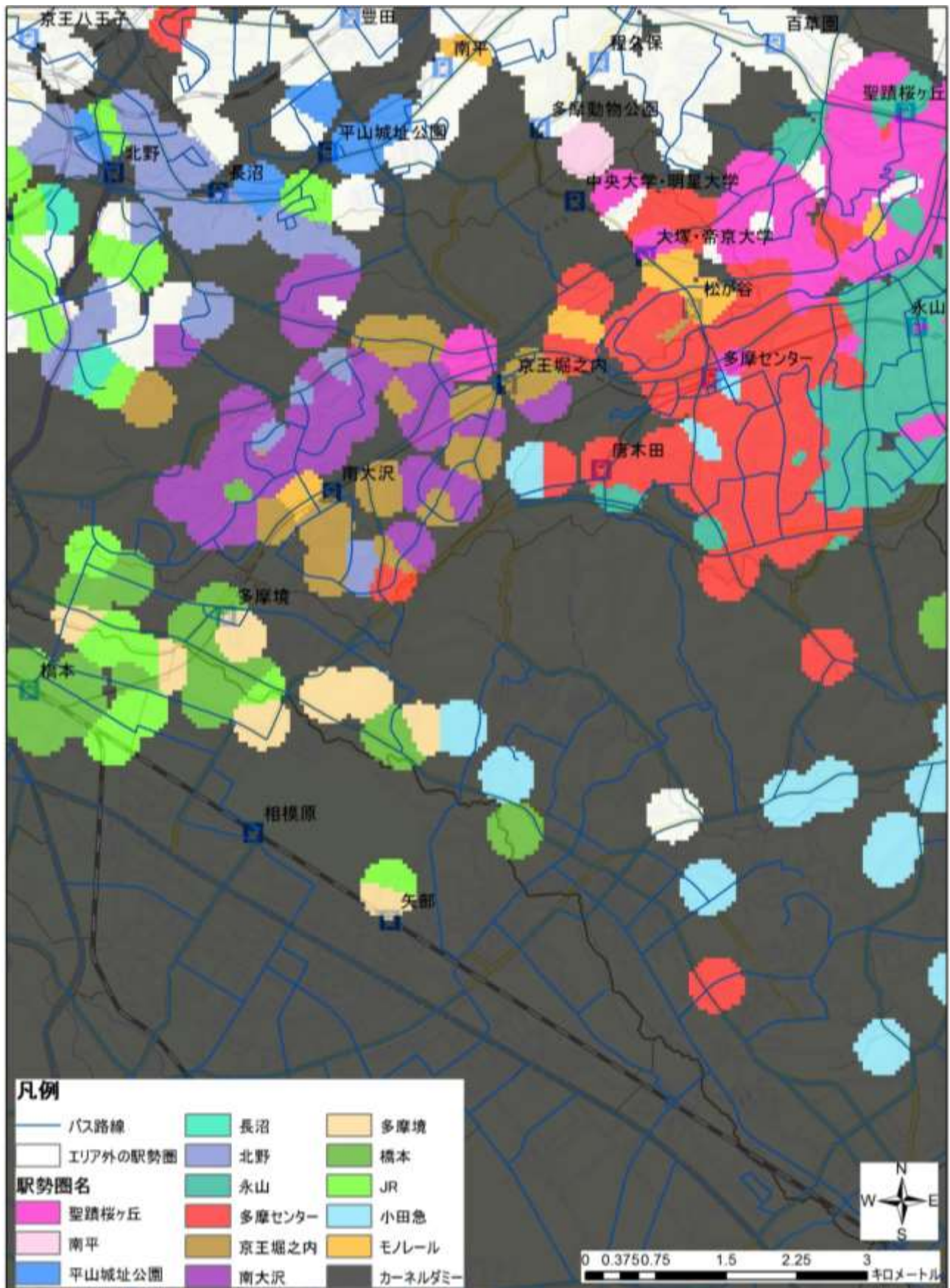


図 3-2-22 : エリア 7 における駅勢圏推計結果(路線バス)



### 3-2-3. ラッシュ時間帯とラッシュ外時間帯の駅勢圏推計

駅勢圏の推計において、形状の差をもたらす要因は、居住地から駅までのアクセス交通手段がその一つであるとした。しかし、本研究のように通勤・通学目的である場合、他にも要因があるのではないかと考えた。例えば、利用する鉄道が最も混雑する時間帯を避けたいという思考が乗客にあったとする。すると、そこには対処法が主に2つ存在する。一つは通勤ラッシュ(利用する鉄道が最も混雑する時間帯)を避けて、それよりも早くもしくは遅く出発する場合、もう一つは、通勤ラッシュ時に利用せざるを得ないが、座席に座って通勤しようとする場合、主にこの2つが考えられる。そこで、それを最も反映させるであろう推計は、時間帯による駅勢圏の推計である。本研究では、ラッシュ時間帯を7:00~9:00に家を出発した人を「ラッシュ時間帯の駅勢圏」における推計の対象とし、それ以外の時間帯の人の流れデータを区別して推計した。

#### 1. エリア1(新宿～荻窪、新宿～上北沢) (図3-2-3-1,3-2-3-2)

ラッシュ時間帯とそれ以外の時間帯での推計結果では、ラッシュ時を7:00~9:00と定めており、アクセス交通手段別の区別はなく、駅に到着した時間で人の流れデータを分けている。ラッシュ時間帯とラッシュ時間帯外では、ラッシュ時間帯の推計結果が比較的、駅や路線ごとのまとまりが確認できる。大久保駅と新大久保駅の駅間では、ラッシュ時間帯の推計結果に、山手線の路線勢力圏が大部分を占めていることが確認できる。中野駅の推計結果では、両方とも西武新宿線の沿線にまで範囲が広がっているのは共通しているが、ラッシュ時間帯の推計結果では、新井薬師前駅付近にまで範囲が及んでいることから、ラッシュ時間帯での駅勢圏の方が広がり方は大きいことが見てとれる。荻窪の駅勢圏は、全交通手段の推計結果では他の駅付近や路線沿いに入り込んでいたが、ラッシュ時間帯での駅勢圏はある程度のまとまりが確認でき、他の駅や路線付近に広がっていた駅勢圏がなくなっており、ラッシュ時間帯での駅勢圏の方が、広がり方の範囲は狭いことがわかる。

また、ラッシュ時間帯での駅勢圏は比較的、駅や路線ごとのまとまりがみられるという見解は、京王線の各駅勢圏にも共通していえることで、ラッシュ時間帯での推計結果では、京王線沿いに小田急線や井の頭線の路線勢力圏が広がっていることが確認できるが、ラッシュ外時間帯での推計結果では、利用者の混在が発生し、京王線各駅の駅勢圏がわずかなではあるが広がっているのが確認できる。

#### 2. エリア2(西荻窪～武蔵境、八幡山～調布) (図3-2-3-3,3-2-4-2)

エリア2では、ラッシュ時間帯での駅勢圏の推計結果が、全時間帯及び全交通手段の推計結果との当てはまりが強かった。三鷹～吉祥寺のラッシュ外時間帯の推計結果では、三鷹駅付近において吉祥寺駅の利用者が、逆に吉祥寺駅付近においても三鷹駅を利用する人がそれぞれに存在しており、駅間において、互いに利用者を分け合っている状況が見てとれる。三鷹駅の南部では、どの推計結果においても様々な利用者が混在している様子が確認できたが、ラッシュ外時間帯においては、三鷹の駅勢圏がわずかな広がりがみられる。武蔵境の駅勢圏では、西武柳沢駅付近で広いまとまりがみられ、南部にも広がりは多少みられるが、人の流れデータには存在しなかったため、推計不可能な地域が存在している。

京王線のラッシュ時における駅勢圏の推計結果は、各々の駅勢圏がまとまりを見せて広がっている。ラッシュ外時間帯では、北部を中心に中央線の駅勢圏が点在している。



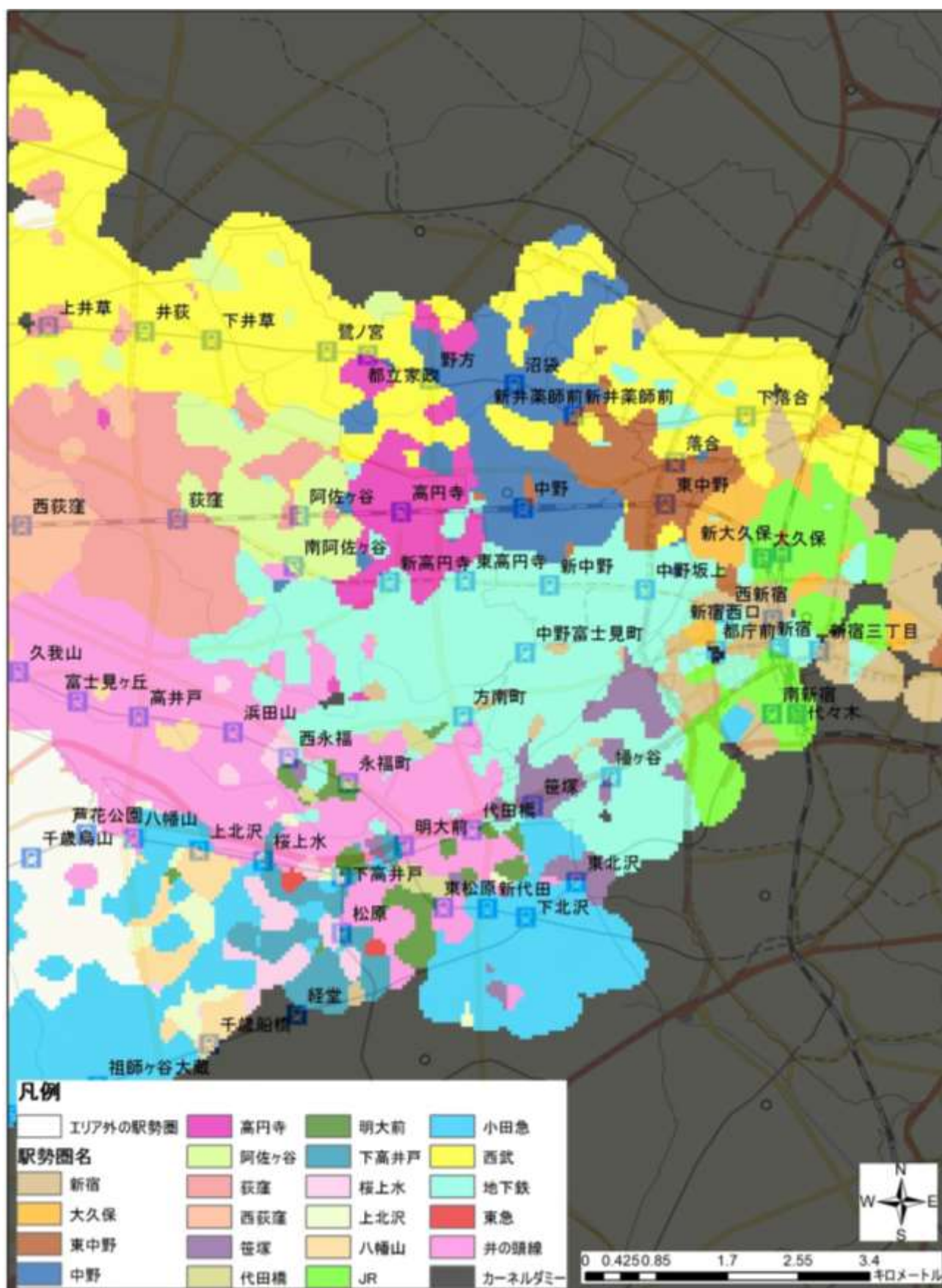


図 3-2-3-1 : エリア 1 における駅勢圏推計結果(ラッシュ時間帯)

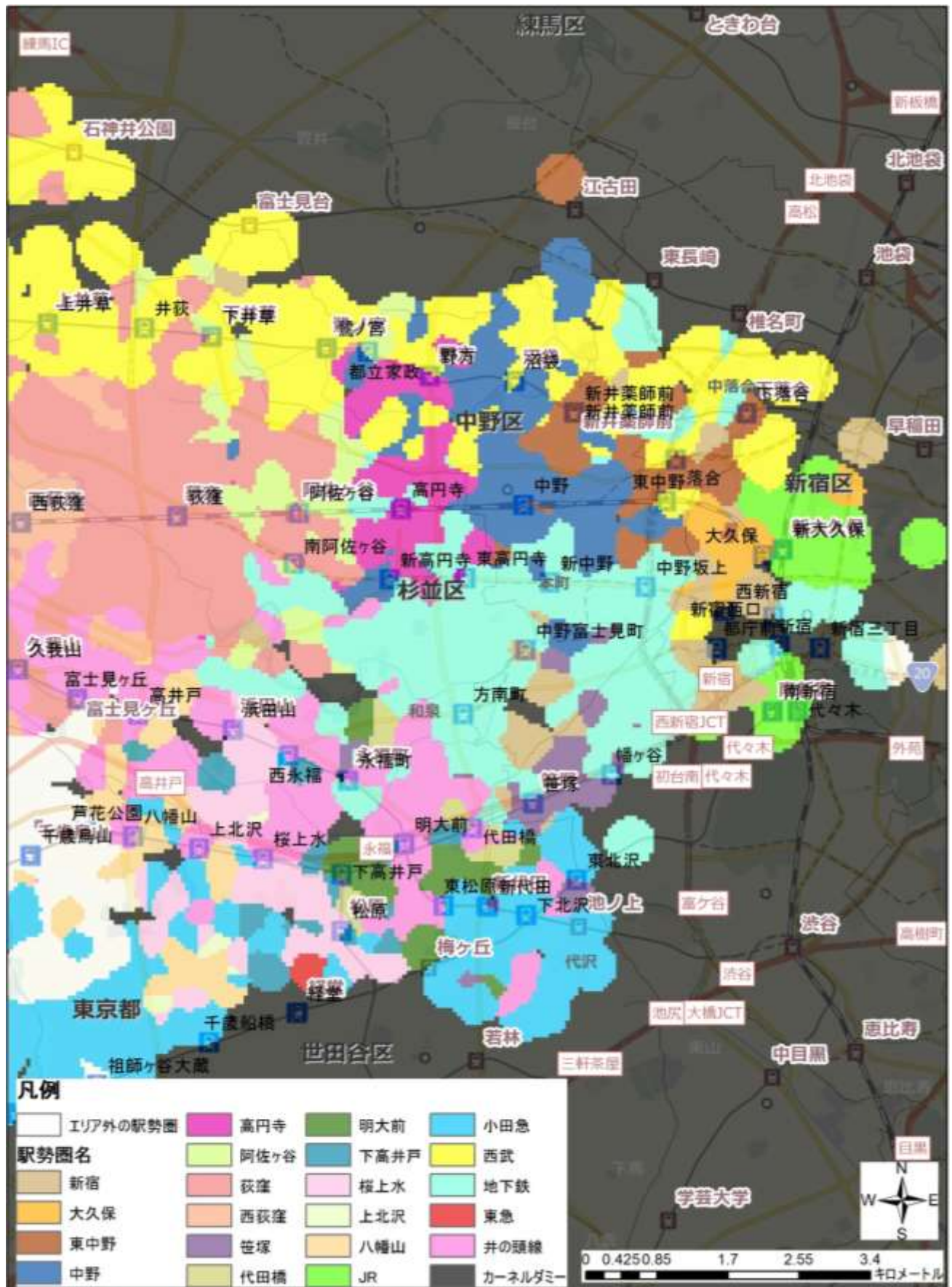


図 3-2-3-2 : エリア 1 における駅勢圏推計結果(ラッシュ外時間帯)



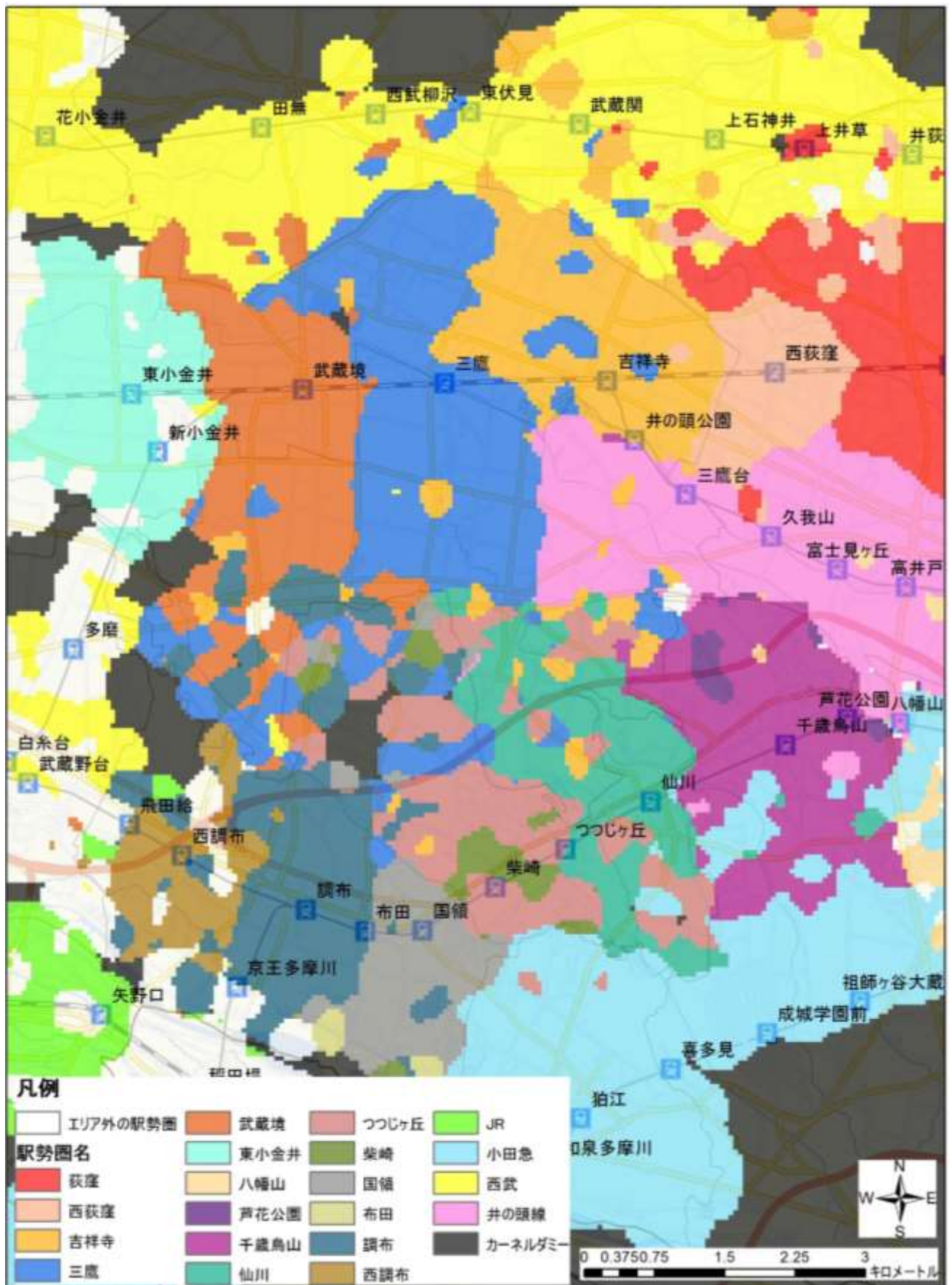


図 3-2-3-3 : エリア 2 における駅勢力圏推計結果(ラッシュ時間帯)



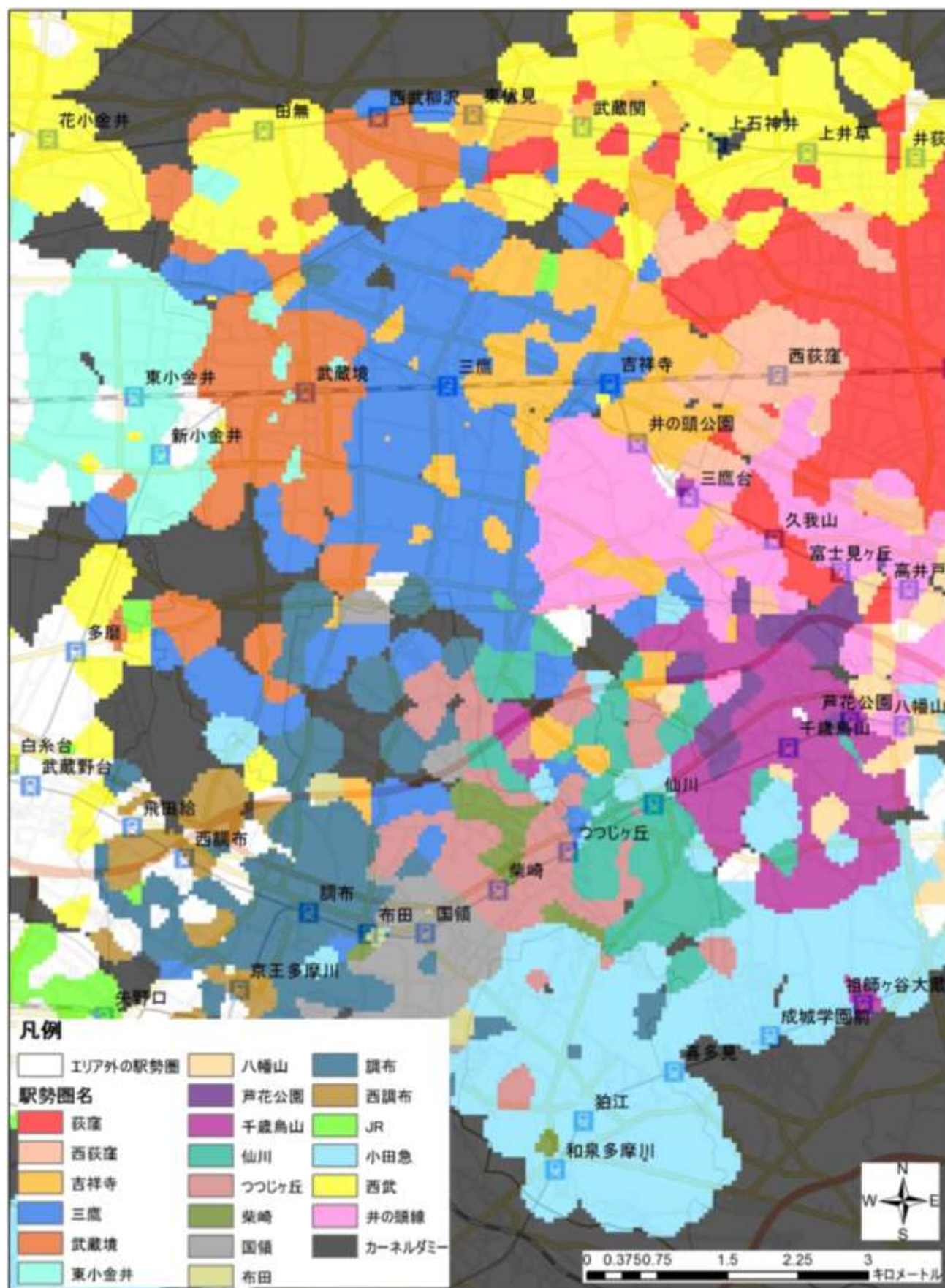


図 3-2-4-2 : エリア 2 における駅勢圏推計結果(ラッシュ外時間帯)

### 3. エリア 3(東小金井～西国分寺、西調布～分倍河原、府中競馬正門前) (図 3-2-3-5,3-2-3-6)

エリア 3 のラッシュ外時間帯の推計結果において、西武鉄道沿いの中に他の JR の路線勢力圏が確認できる。この場所での JR の利用者は、武蔵野線の新小平駅の利用者であることが推測できる。新小平から利用できる目的地は、南部の西国分寺、府中本町、北部へは北朝霞、武蔵浦和へと向かうことができる。都心方面へ向かうなら、西武線を利用したほうが料金、所要時間の観点から優位である。武蔵野線の利用者は都心方向へ向かわないと推察できる。そして、ラッシュ外時間帯は 7:00 以前の利用者からも推計されている。よって、新小平を利用している人は、目的地が遠方であるため、ラッシュ時間帯に差し掛かる 7:00 以前から鉄道を利用しているのではないかと考えられる。西国分寺の駅勢圏はラッシュ時に国立～西国分寺の駅間で、南北に広がっている様子が確認でき、ラッシュ外時間帯においては国分寺、国立の駅勢圏の間に点在している程度である。肝心の西国分寺駅付近においては、両者とも国分寺の駅勢圏の範囲内に含まれていた。

府中と東府中の駅勢圏はラッシュ時間帯において、大きな広がりがあり、ラッシュ外時間帯の推計結果では、武蔵野台や多磨霊園といった、優等列車がすべて通過する各駅停車のみ停車の駅勢圏の広がりがわずかながら確認できる。府中競馬正門前の駅勢圏は、推計人数が他と比べ極端に少なかったため、推計結果を得ることはできなかった。

### 4. エリア 4(国立～豊田、中河原～南平、多摩動物公園) (図 3-2-3-7,3-2-3-8)

エリア 1 でも述べたことと同様に、このエリアにおける北部には、西武拝島線の沿線の中に、立川の駅勢圏が存在しており、これはラッシュ外時間帯の推計結果において顕著である。立川の駅勢圏は、ラッシュ時間帯では西部に広がりがみられ、ラッシュ外時間帯には北部に駅勢圏が点在している。立川～日野の駅間において推計不可能な地域があるが、これは、河川が駅選抜に影響を及ぼしているとすれば、立川の駅勢圏である可能性が高いと推測される。八高線沿いに日野の駅勢圏が広がっているのはラッシュ時間帯、ラッシュ外時間帯の推計結果において共通している。豊田駅の西部は 2 つの推計結果に差があり、ラッシュ時間帯での駅勢圏は豊田であるが、ラッシュ外時間帯の推計結果では推計不可能となっている。しかし、近くに日野、豊田の駅勢圏があるということは、どちらか一方の駅勢圏と推計される可能性が高いことが示唆される。

高幡不動の駅勢圏の広がり方は 2 つの推計結果においてほぼ同じであると推測される。その中で、ラッシュ外時間帯の推計結果にて、百草園、南平の駅勢圏、モノレールの路線勢力圏が確認できる。また、エリア 3 における府中競馬正門前駅の時と同様ではあるが、多摩動物公園の駅勢圏も、他と比べて推計人数が極端に少ないため、駅勢圏がわずかしき推計されなかった。

### 5. エリア 5(八王子～高尾、平山城址公園～高尾山口) (図 3-2-3-9,3-2-3-10)

ラッシュ時間帯とラッシュ外時間帯の推計結果を比較すると、ラッシュ時間帯の八王子、西八王子、高尾の駅勢圏の方が、北西部に大きい広がりを見せている。高尾の駅勢圏は、ラッシュ時間帯において北部と西八王子方向に広がりがみられた。高尾は、東京方面へ向かう中央線の始発駅となっており、都心方面へ中央線を利用するのであれば、乗客の着席欲求が最も満たされる駅である。エリア 1 から見返してみると、ラッシュ時間帯での駅勢圏の広がり方には、「なるべく早く目的地へ到着したいがために最も距離が近い駅を利用する場合」と「確実に座ることができる始発が設定されている駅へ向かう場合」



の2つに分けられるのではない。

京王線の駅勢力圏では、京王片倉～山田において、ラッシュ外時間帯の推計結果では、各駅の駅勢力圏や八王子の駅勢力圏が確認できるが、ラッシュ時間帯の推計結果では、他のJRの路線勢力圏(横浜線)が確認できる。高尾山口は利用者が4人程度だったため、高尾付近と高尾駅の西側でしか推計されなかった。

#### 6. エリア 6(京王多摩川～永山) (図 3-2-3-11,3-2-3-12)

ラッシュ時間帯の推計結果において、JR 南武線沿いには、南武線の路線勢力圏が大部分を占めているのを確認できる。ラッシュ外時間帯の推計結果においては、稲城の駅勢力圏が確認できる。稲城の駅市得研は、ラッシュ外時間帯には南武線沿いにまとまりがあり、ラッシュ時間帯の推計結果では西側の若葉台寄りにまとまりがみられる。稲城駅の南部は、両者共に駅勢力圏が推計されなかった。この場所には、よみうりカントリークラブがあり、利用者が存在しなかったため、駅勢力圏が推計されることはなかった。ラッシュ外時間帯の若葉台駅の北部は小田急の路線勢力圏も点在しているが、ラッシュ時間帯の推計結果では、若葉台と稲城の駅勢力圏が大部分を占めており、小田急の路線勢力圏は少なくなっている。

#### 7. エリア 7(多摩センター～橋本) (図 3-2-3-13,3-2-3-14)

このエリアでは、多摩センター駅の北部には、中央大学、東京薬科大学のキャンパスがあり、京王堀之内駅と唐木田駅の間地点では、府中カントリークラブがそれぞれ存在し、他のエリアと同様にその箇所は駅勢力圏が判別不能と推計されている。多摩センターの駅勢力圏は、時間帯による変化は比較的少なく、形状が安定している。京王堀之内と南大沢の両駅では、全体の推計結果の場合、2つの駅勢力圏が混在している様子が見てとれたが、ラッシュ時間帯の推計結果では、南大沢の駅勢力圏が広がり、京王線の長沼駅や南大沢と隣接する多摩境駅付近にも、南大沢の駅勢力圏が広がりを見せている。ラッシュ外時間帯の推計結果では、京王堀之内の駅勢力圏が南大沢の駅勢力圏内に点在している。さらに、京王堀之内の東側からモノレールの路線付近にかけて、駅勢力圏がやや広がっている様子も確認できる。多摩境の駅勢力圏は、町田街道沿いに広がっており、多摩センターの駅勢力圏の時と同様に、比較的形状の変化は少ない。橋本の駅勢力圏は両者の推計結果ともにやや大きな広がりがみられるが、前にも述べたように、住所コードの関係上西側の人の流れデータは抽出していないため、橋本のより詳細な駅勢力圏を求める際にはそこを考慮する必要がある。

#### 8. 全体を通しての考察

本研究で定義したラッシュ時間帯である 7:00～9:00 は、通勤・通学を目的とした鉄道利用者が最も混雑する時間帯である。よって、この時間帯における駅勢力圏の推計結果では、鉄道利用者の着席欲求が高い状態にあり、始発列車の設定されている駅の駅勢力圏が大きくなると仮説を立てた。推計結果を見ると、JR 中央線の各駅で始発列車が設定されている駅は、武蔵小金井、立川、豊田、八王子、高尾の5駅で、JR 中央線の駅だが他路線において始発列車が設定されているのは、中野、荻窪、吉祥寺、国分寺の4駅であり、京王線において2駅以上の区間で始発列車が設定されている駅は、つつじが丘、高幡不動、京王八王子、高尾、高尾山口、多摩センター、橋本で、他路線において始発列車が設定されている駅は、笹塚、下高井戸で、これらの駅は、もし仮説が正しければ駅勢力圏の範囲はラッシュ時間帯の駅勢力圏がひろがっているはずである。しかし、駅勢力圏の大きさは変化してはいるものの、始発列車の設定に

よって駅勢圏の大きさが影響していたとは考えにくい。ラッシュ時間帯の駅勢圏を見ると、ラッシュ外時間帯の推計結果よりも駅周辺にまとまった駅勢圏が形成されている。一方で、ラッシュ外時間帯の駅勢圏は、他路線の沿線内にも駅勢圏が推計され、駅勢圏が混在している状態が多く確認できる。このことから、ラッシュ時間帯の駅勢圏は距離的に最も近い駅を利用して、かつ各 PID の目的地への所要時間をなるべく短くしたいという心理が駅勢圏の形成に影響している可能性がある。この結果から、駅選択は目的地への乗り換え回数や所要時間などの時間帯では表れない駅の機能が大きく影響しているのではないかと考えられる。



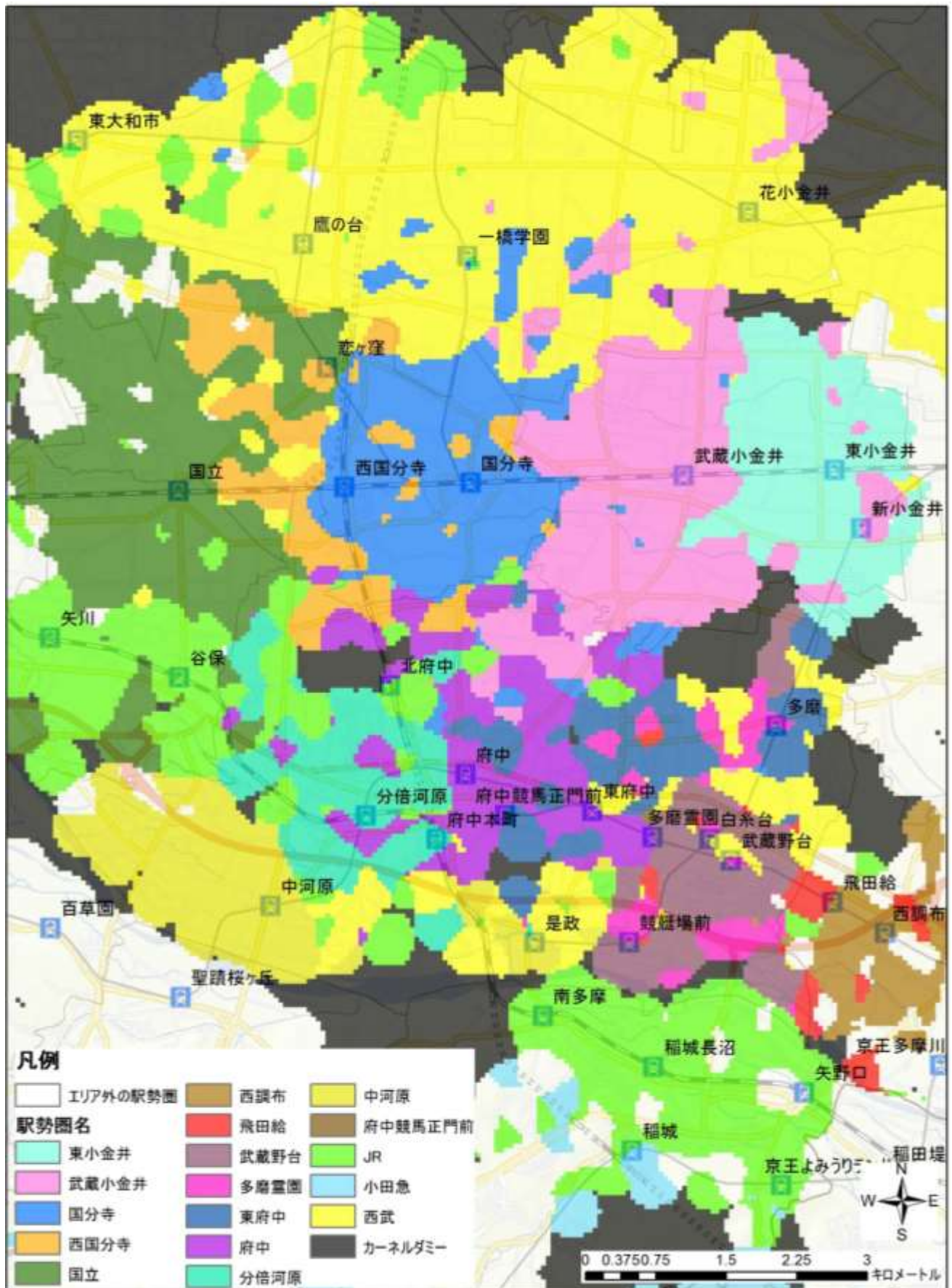


図 3-2-3-5 : エリア 3 における駅勢圏推計結果(ラッシュ時間帯)



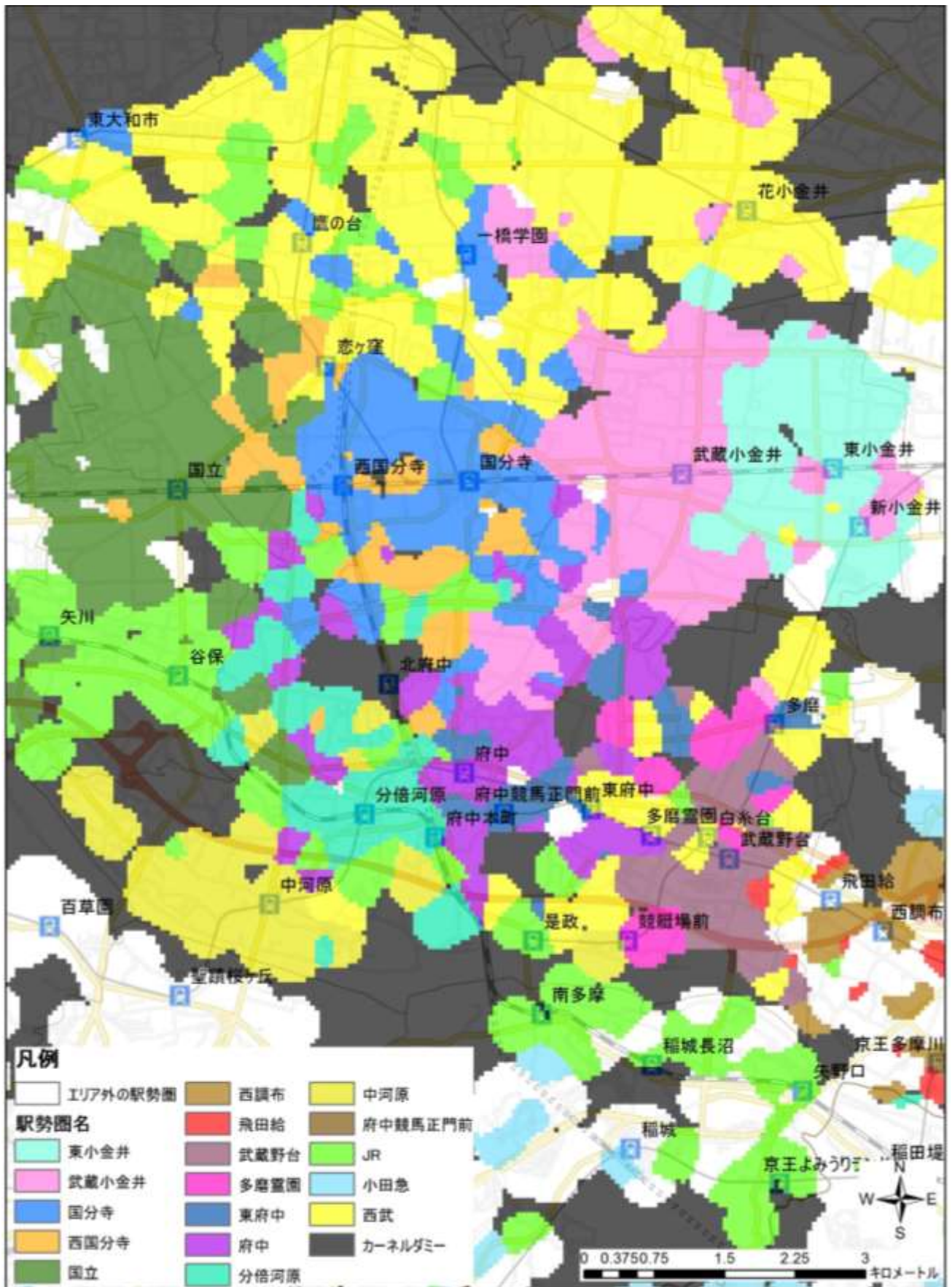


図 3-2-3-6 : エリア 3 における駅勢圏推計結果(ラッシュ外時間帯)



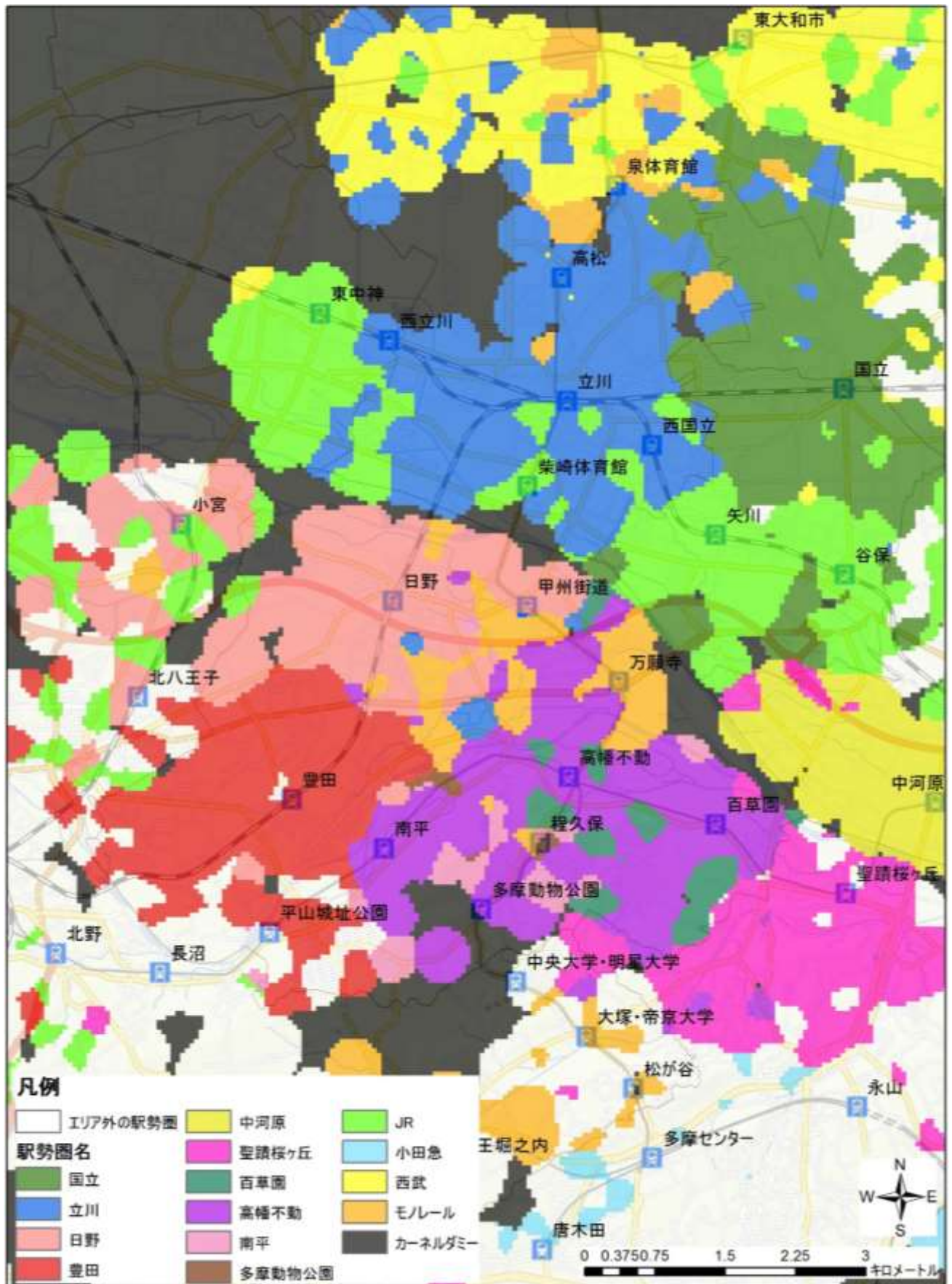


図 3-2-3-7 : エリア 4 における駅勢圏推計結果(ラッシュ時間帯)



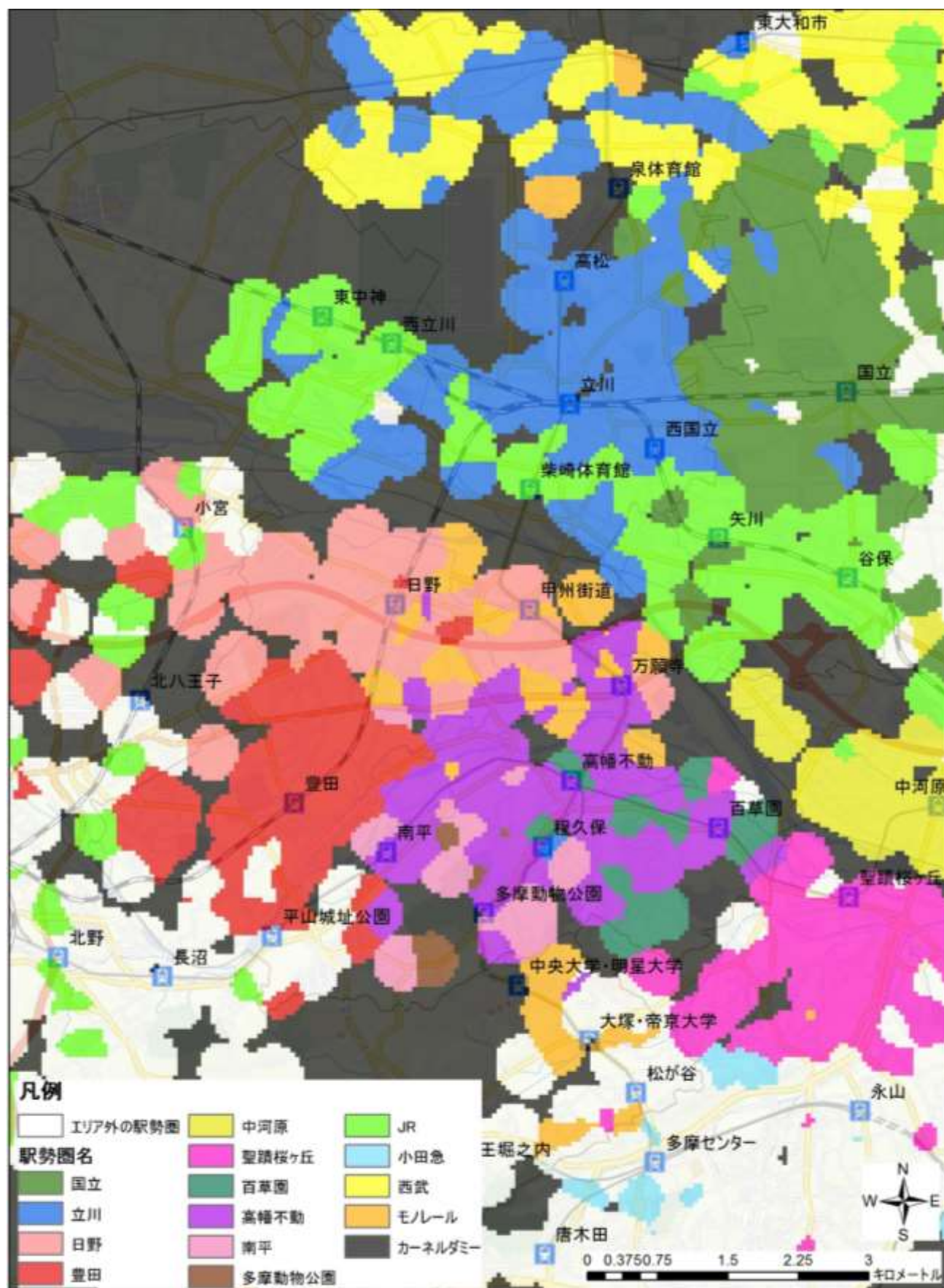


図 3-2-3-8 : エリア 4 における駅勢圏推計結果(ラッシュ外時間帯)



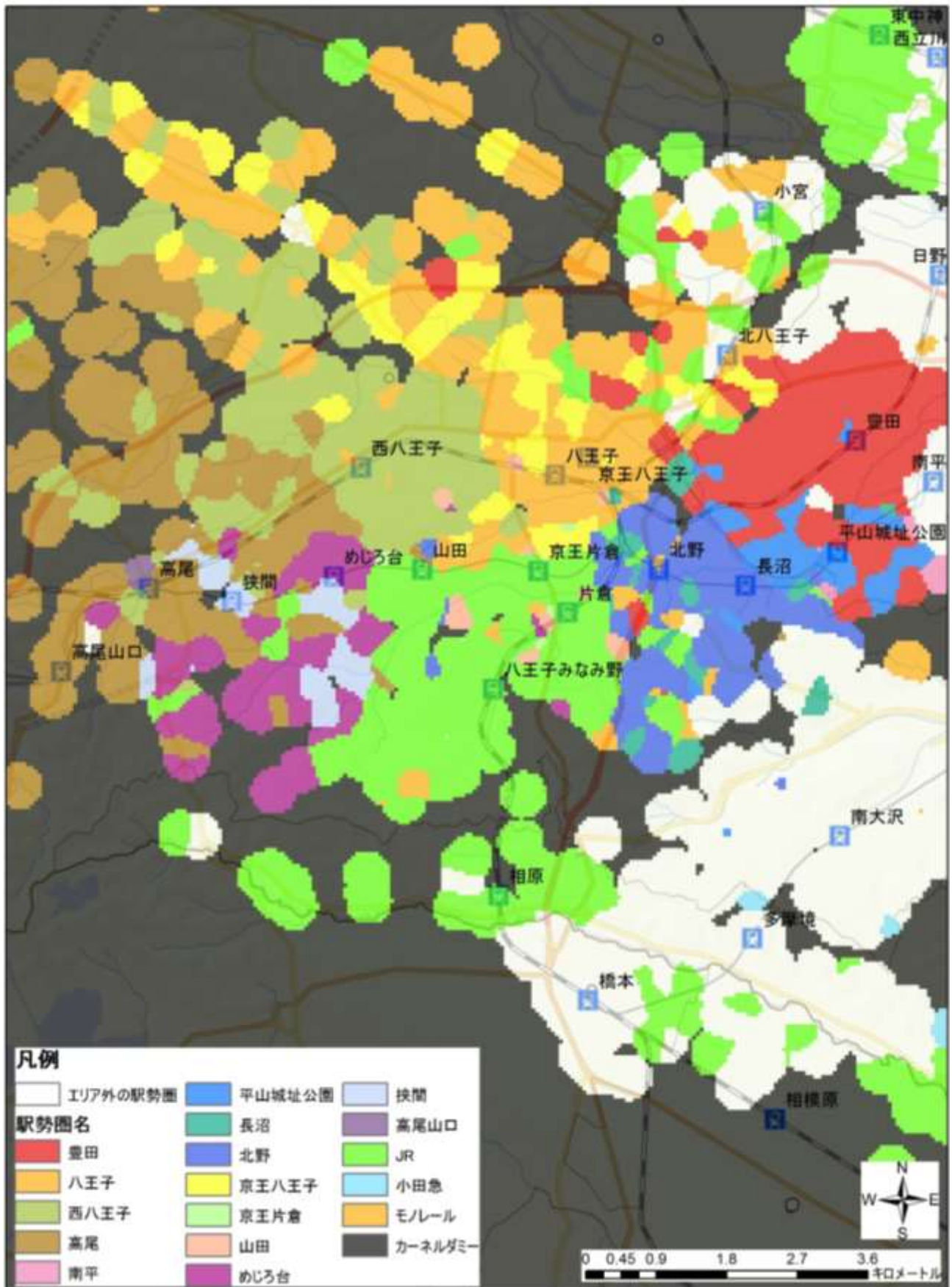


図 3-2-3-9 : エリア 5 における駅勢力圏推計結果(ラッシュ時間帯)

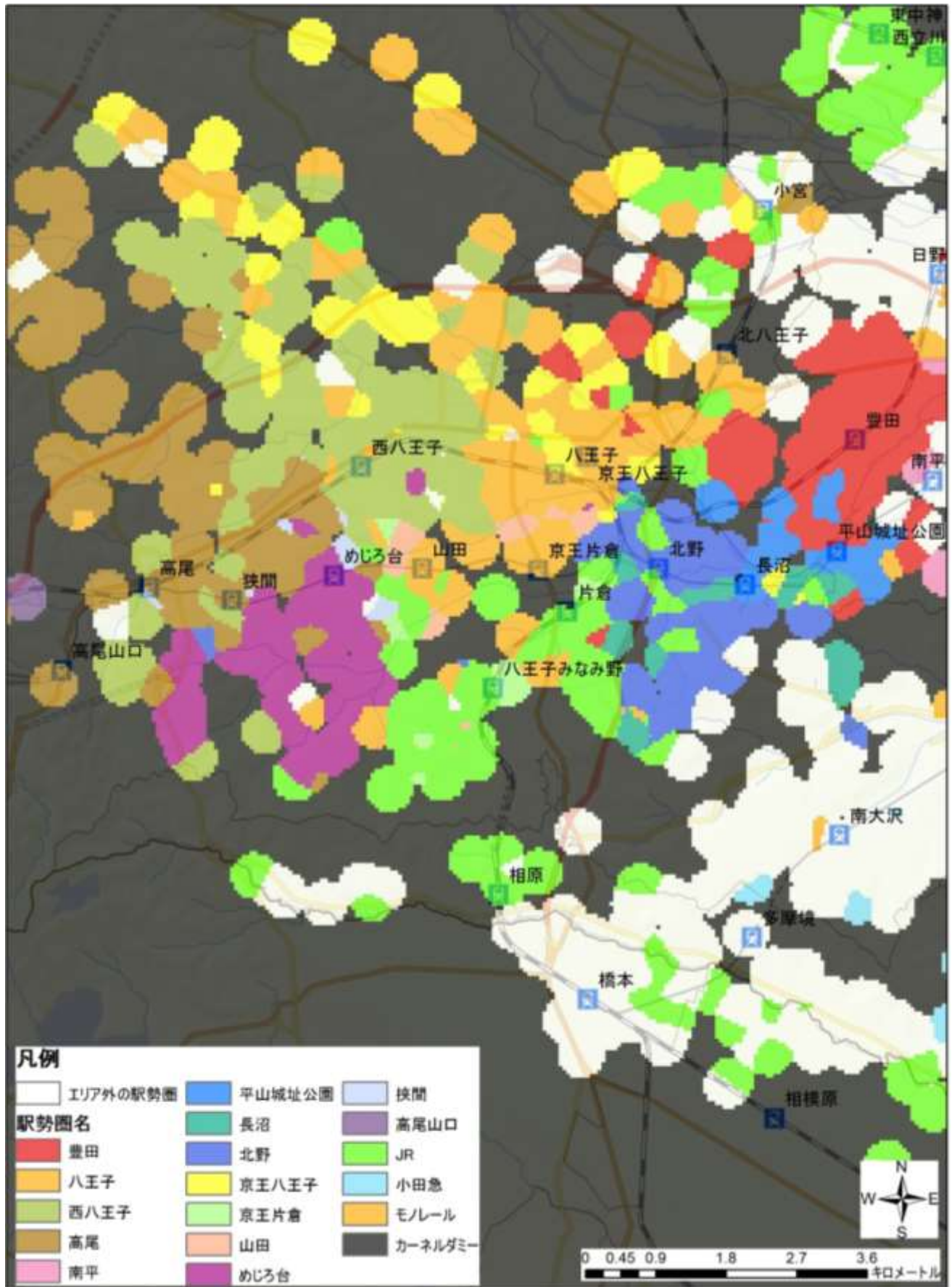


図 3-2-3-10 : エリア 5 における駅勢力圏推計結果(ラッシュ外時間帯)



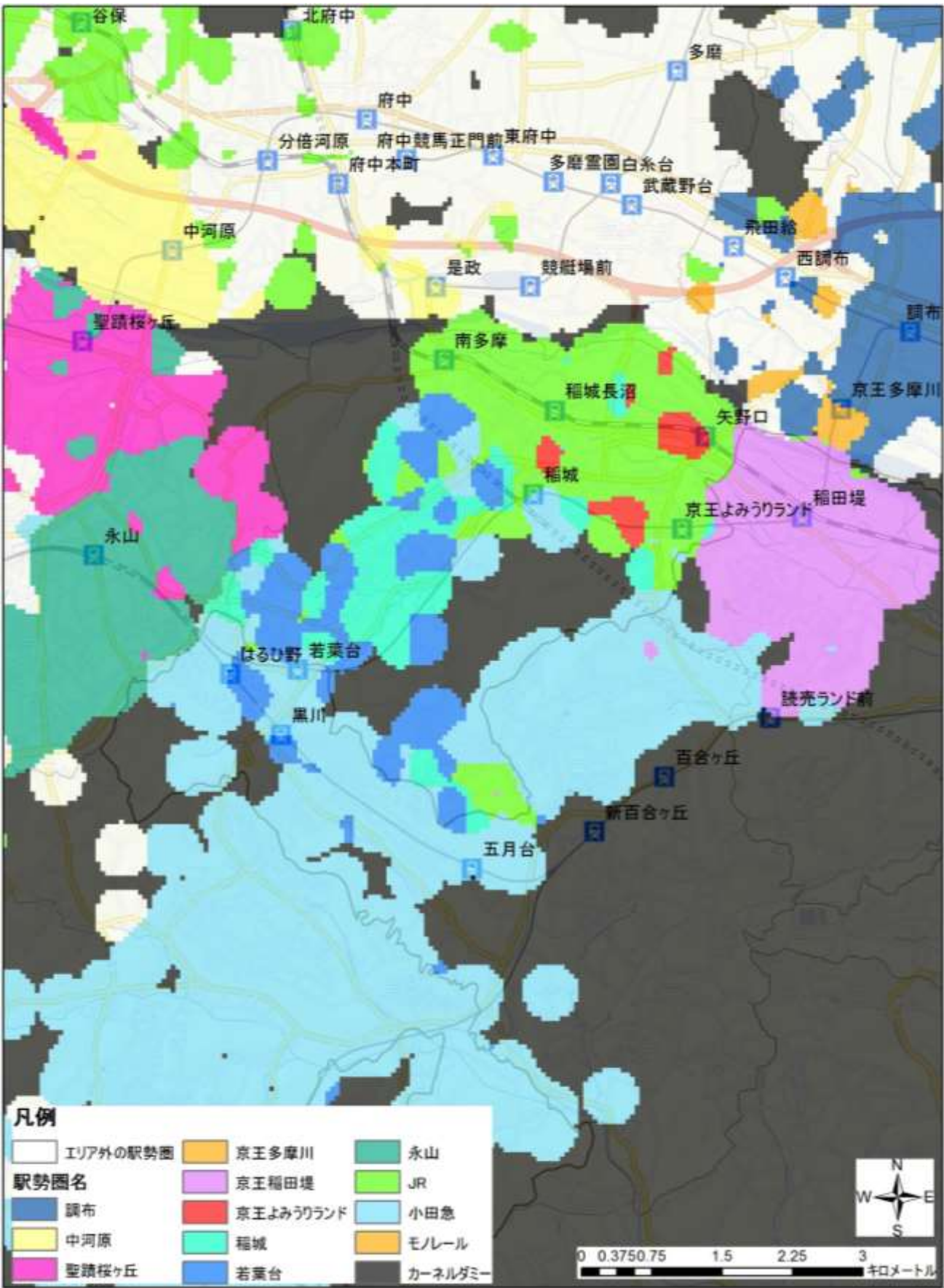


図 3-2-3-11：エリア 6 における駅勢圏推計結果(ラッシュ時間帯)

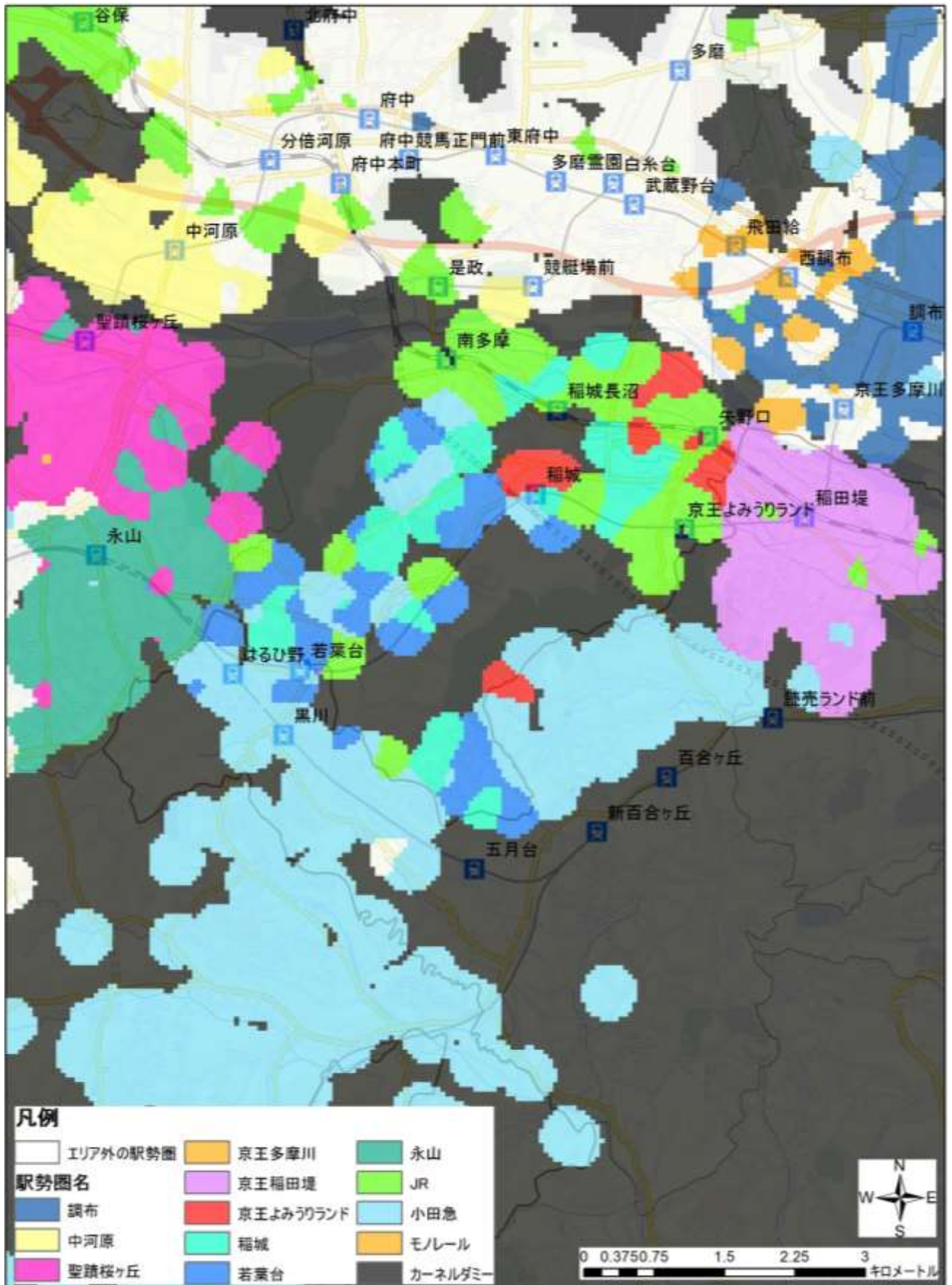


図 3-2-3-12 : エリア 6 における駅勢圏推計結果(ラッシュ外時間帯)



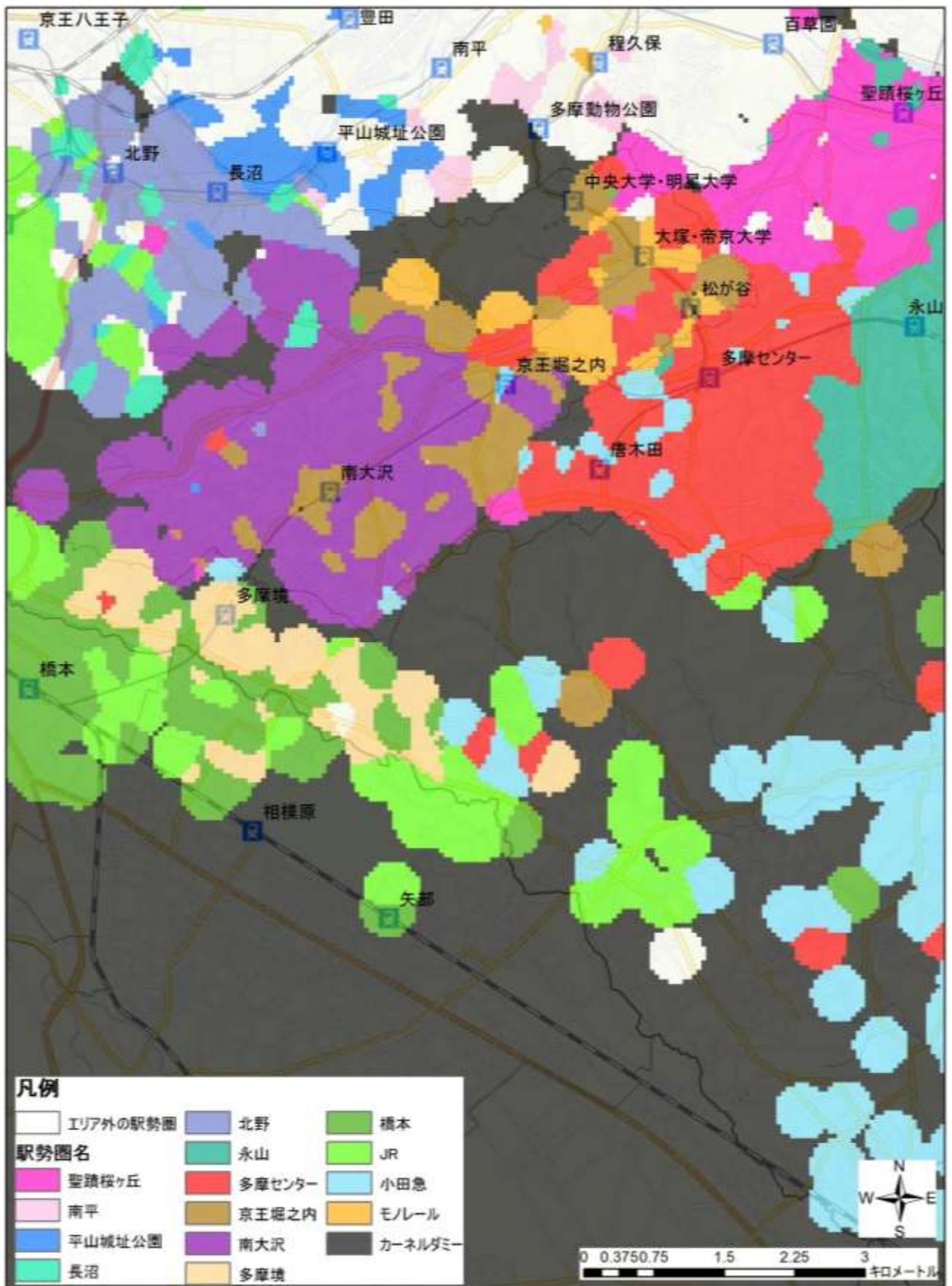


図 3-2-3-13 : エリア 7 における駅勢力圏推計結果(ラッシュ時間帯)

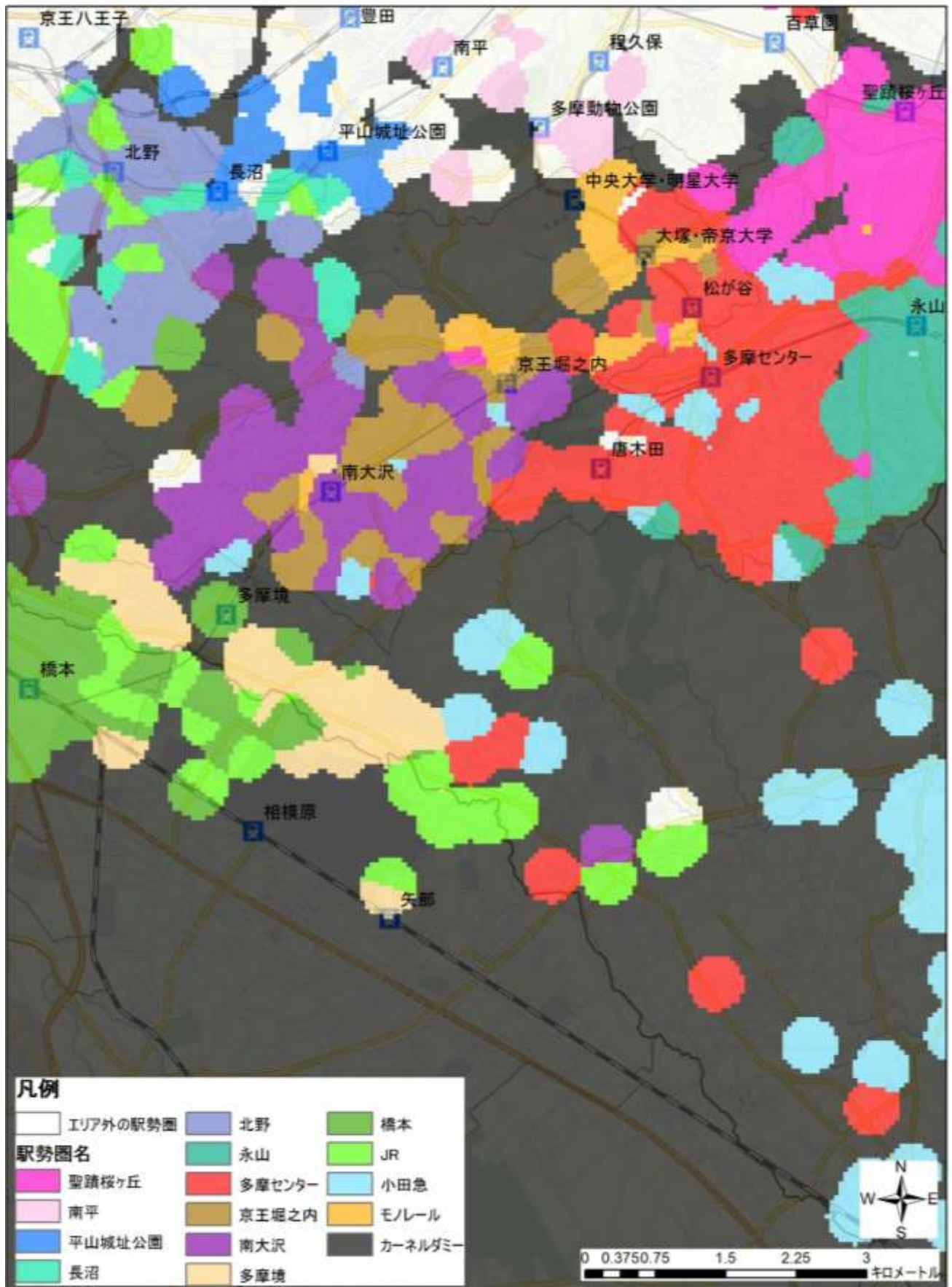
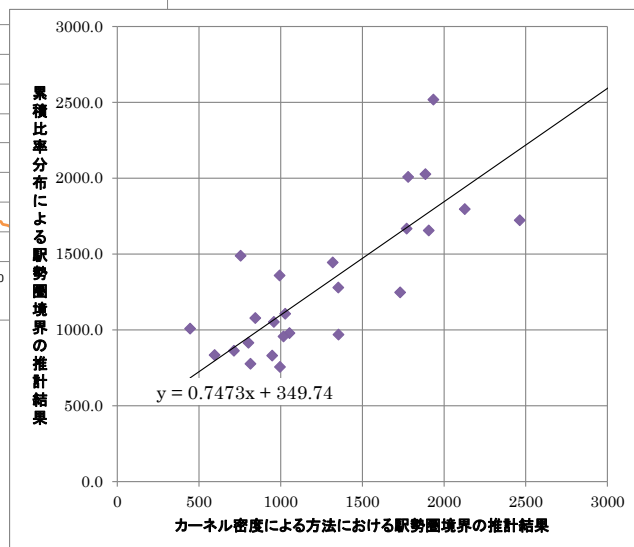
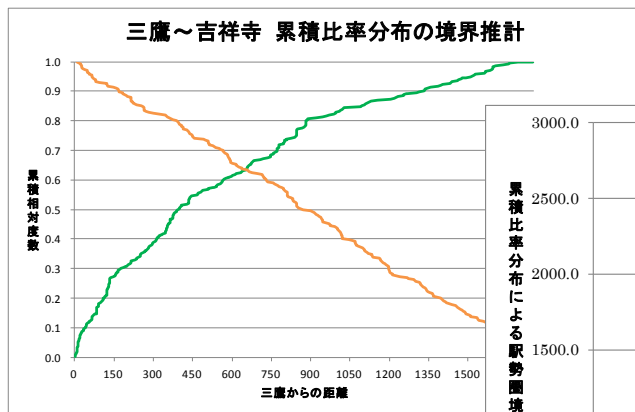
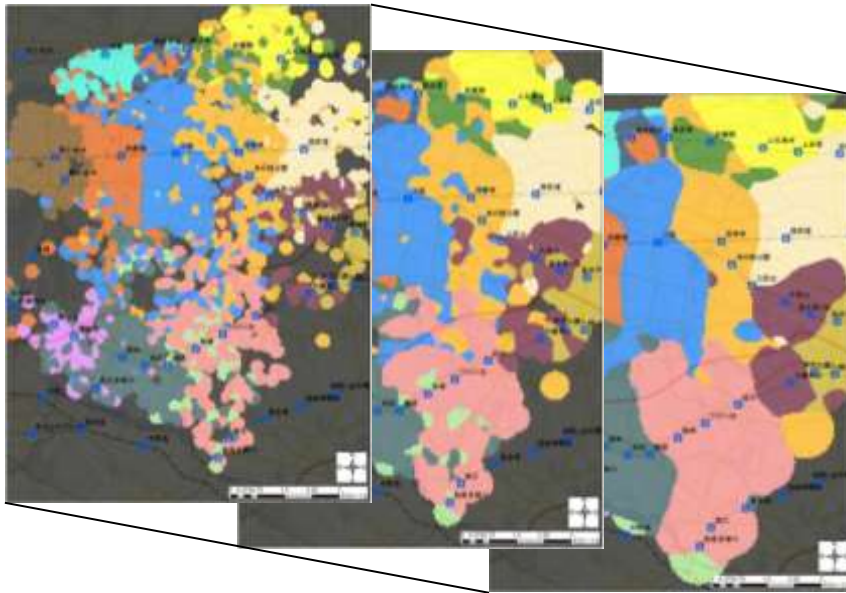


図 3-2-3-14 : エリア 7 における駅勢圏推計結果(ラッシュ外時間帯)



# 第4章







## 第 4 章 駅勢圏推計手法の検証

### 4-1. カーネル密度による方法のバンド幅の検証

カーネル密度による方法で推計するにあたり、重要となるのがカーネル密度におけるバンド幅の設定である。本研究では、最も推計人数の多い三鷹駅において、GIS ツールの初期値を用い、これまで一律に、セルサイズ 50、バンド幅 300 として推計を行ってきた(図 3-2-1-3)。このバンド幅を変化させることによって、駅勢圏の形状にどのような差をもたらすのか。この節ではエリア 2 の三鷹駅とその周辺地域を対象として、様々なバンド幅による駅勢圏の推計結果を図示する。

バンド幅が 200 の図 4-1-1 では、一人一人の分布が細かく表れ、駅利用者が混在している部分がより顕著に表れている。その後、バンド幅を徐々に大きくしていき、400 の図 4-1-5 になると、200 ではあったような利用者の混在部分はほとんど消え、分布図が滑らかになっている。これにより、バンド幅が小さいほど、少数の利用者分布が反映され、分布の詳細を見ることができるが、駅勢圏のまとまった形状の把握はやや難しい。バンド幅が大きくなれば、形状のまとまりが見られ、駅勢圏の形状把握は容易になる。しかし、一方で密度の大きい駅が他の駅を飲み込んでしまい、駅の利用者分布が少ない駅勢圏は、範囲が狭くなってしまう。

このバンド幅の変化によって、明らかになったことは 3 つある。まず一つは、バンド幅が小さいほど、少数の利用者分布が反映され、分布の詳細を見ることができるが、駅勢圏のまとまった形状の把握はやや難しくなり、バンド幅が大きくなれば、形状のまとまりが見られ、駅勢圏の形状把握は容易になることである。2 つめに、バンド幅が大きくなれば、形状把握は容易になるが、PID 一人一人の影響力が小さくなってしまい、推計人数の多い駅が、推計人数の少ない駅を飲み込んでしまうという現象が生じてしまう。例えば、エリア 2 南部の京王線「柴崎駅」に関して、バンド幅 700 の図 4-1-8 までは、利用者分布を微小ながら把握することができるが、バンド幅 800 の図 4-1-9 では、隣の「つつじヶ丘駅」の利用者分布に飲み込まれてしまい、柴崎の駅勢圏が把握することができない。3 つめに、バンド幅を小さくした段階で、駅間における駅勢圏の境界が認識できた場合、バンド幅を大きくしても境界の位置が大きく変わるわけではないという点である。JR 中央線同士の駅勢圏の境界はその傾向が強く、バンド幅 200 の図 4-3-1 でも、すでに境界を認識することができる。そして、その後バンド幅を大きくしても、境界の位置が大きく変化することはなく、ほぼ、累積比率の推計結果と一致する。

本研究で扱っている範囲における全利用者(PID)の分布密度の状況に依るが、200 からは駅勢圏の境界を認識することができるが、250 までは複雑な形状になり、詳細な分布になりすぎて駅勢圏の全体像をとらえることが難しい。300 になると、概ね駅ごとにまとまった形状がみられ、その後は形状に大きな変化は見られず、利用人数の多い駅が少ない駅の駅勢圏を飲み込んでしまう状態にある。よって、利用人数の少ない駅の駅勢圏が他の駅勢圏に飲み込まれることなく、駅勢圏の大まかな形状を把握することができる最小のバンド幅である 300 が、本研究の駅勢圏の推計において妥当と言える。

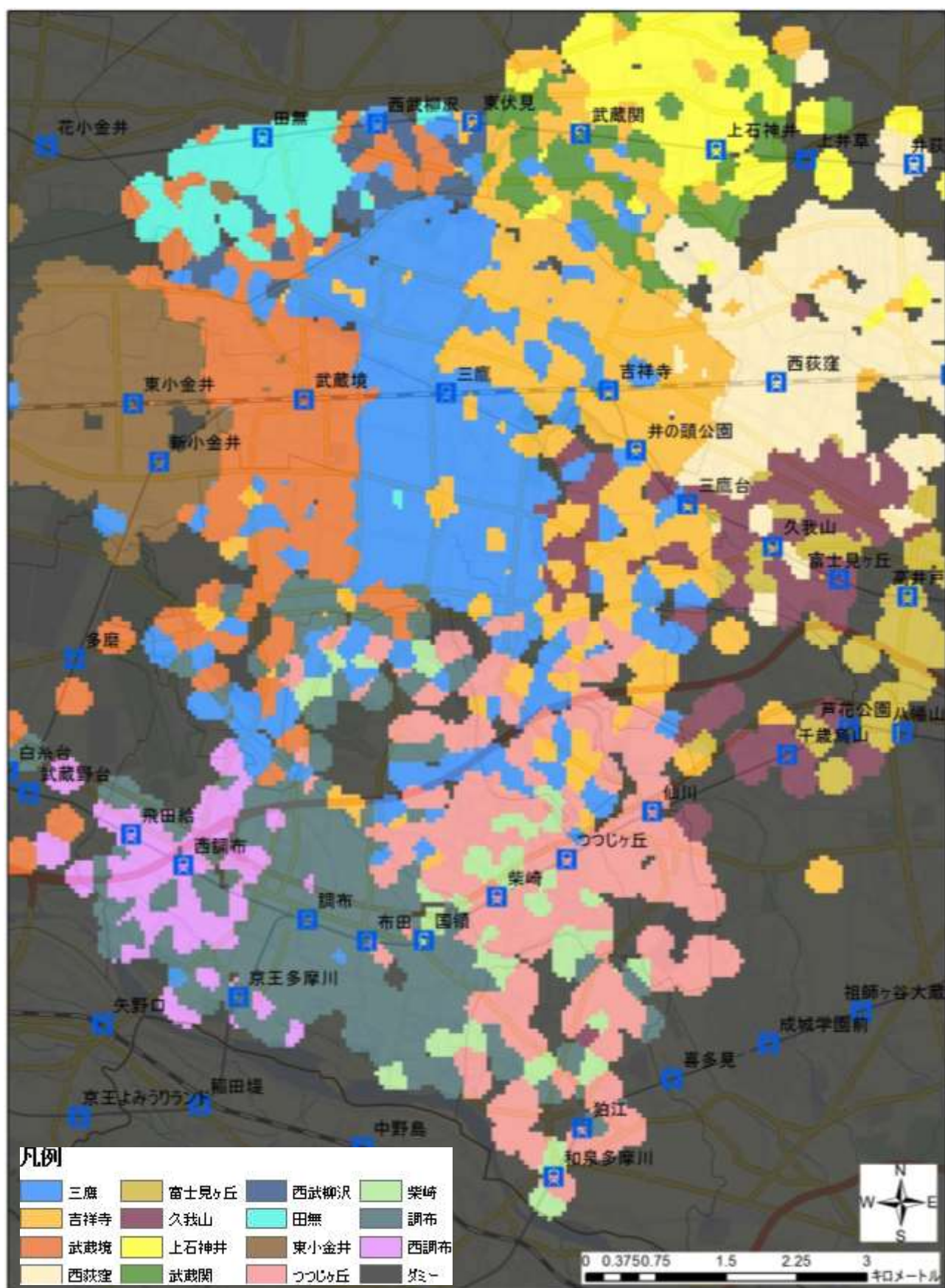


図 4-1-1 : バンド幅 200m における駅勢圏推計結果



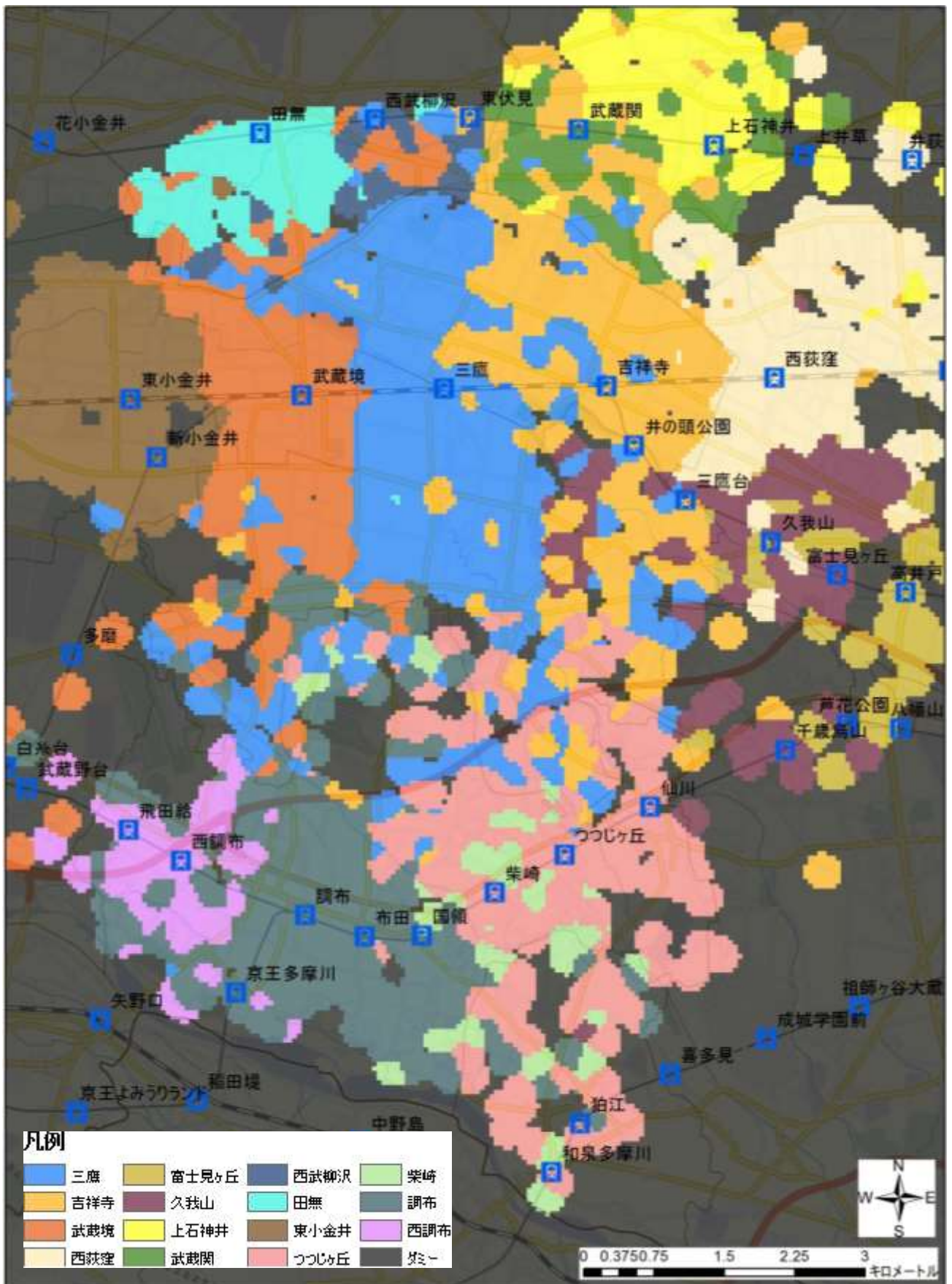


図 4-1-2 : バンド幅 250m における駅勢圏推計結果

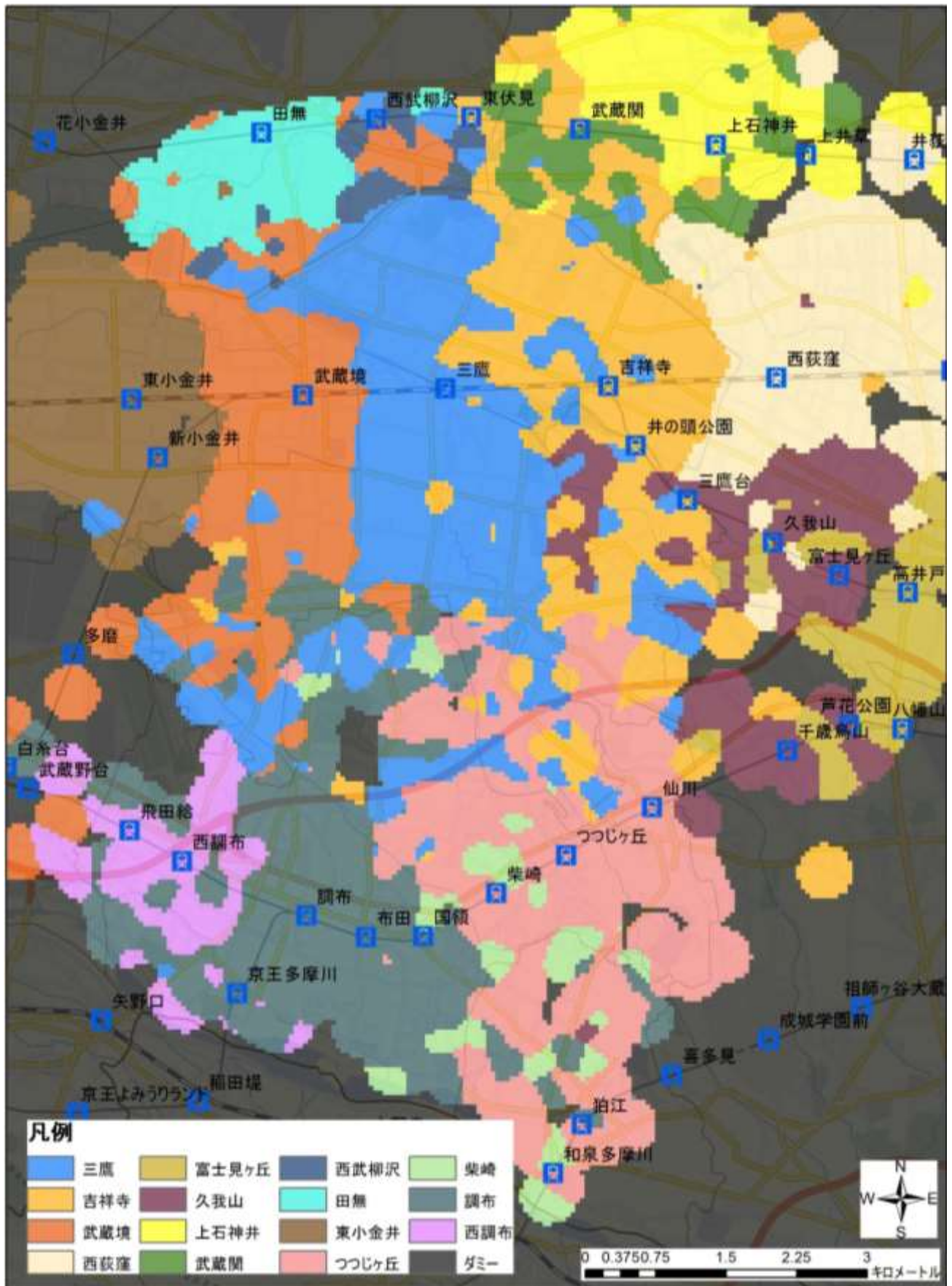


図 4-1-3 : バンド幅 300m における駅勢圏推計結果





図 4-1-4 : バンド幅 350m における駅勢圏推計結果



図 4-1-5 : バンド幅 400m における駅勢圏推計結果





図 4-1-6 : バンド幅 500m における駅勢圏推計結果

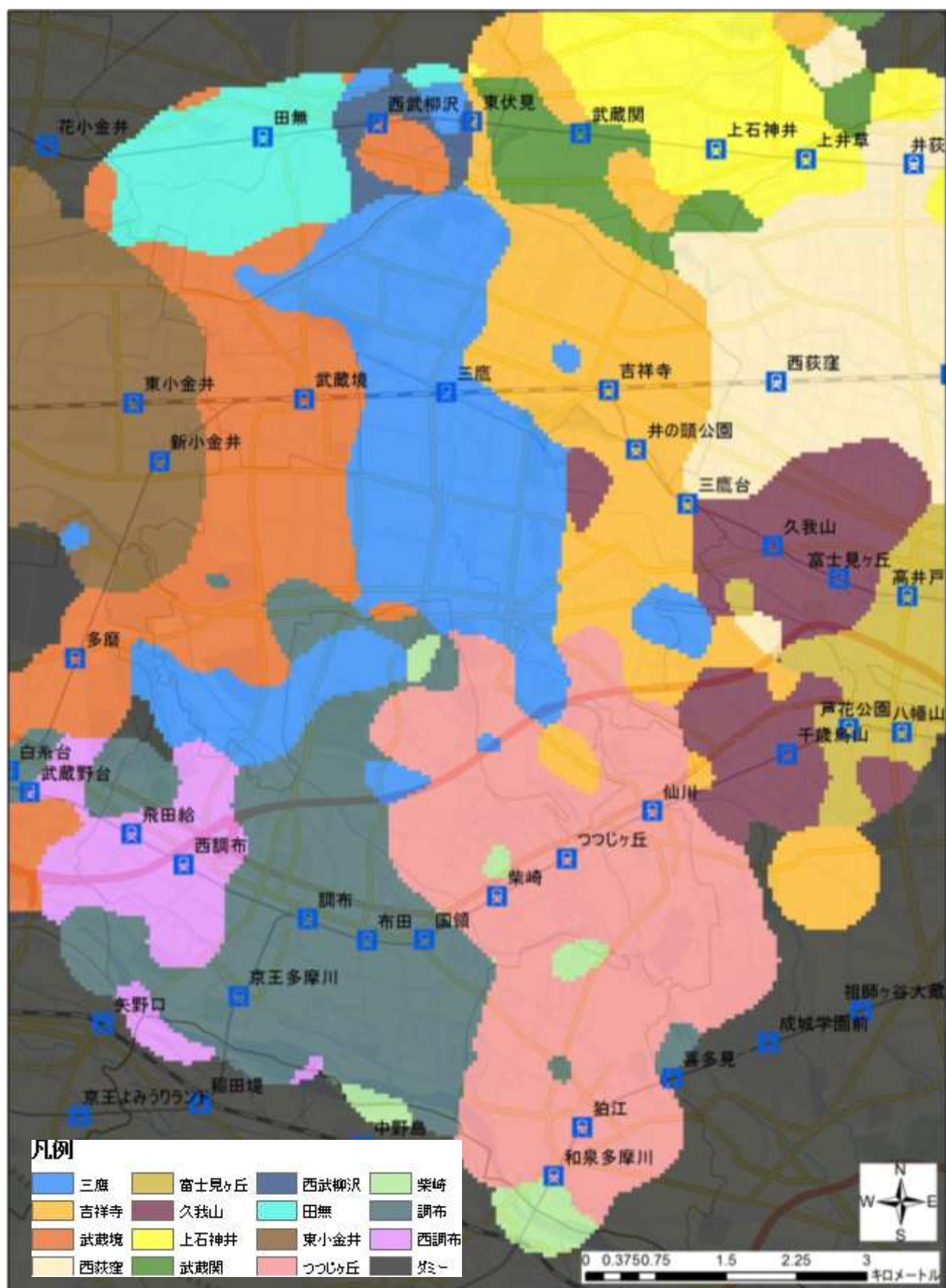


図 4-1-7 : バンド幅 600m における駅勢圏推計結果



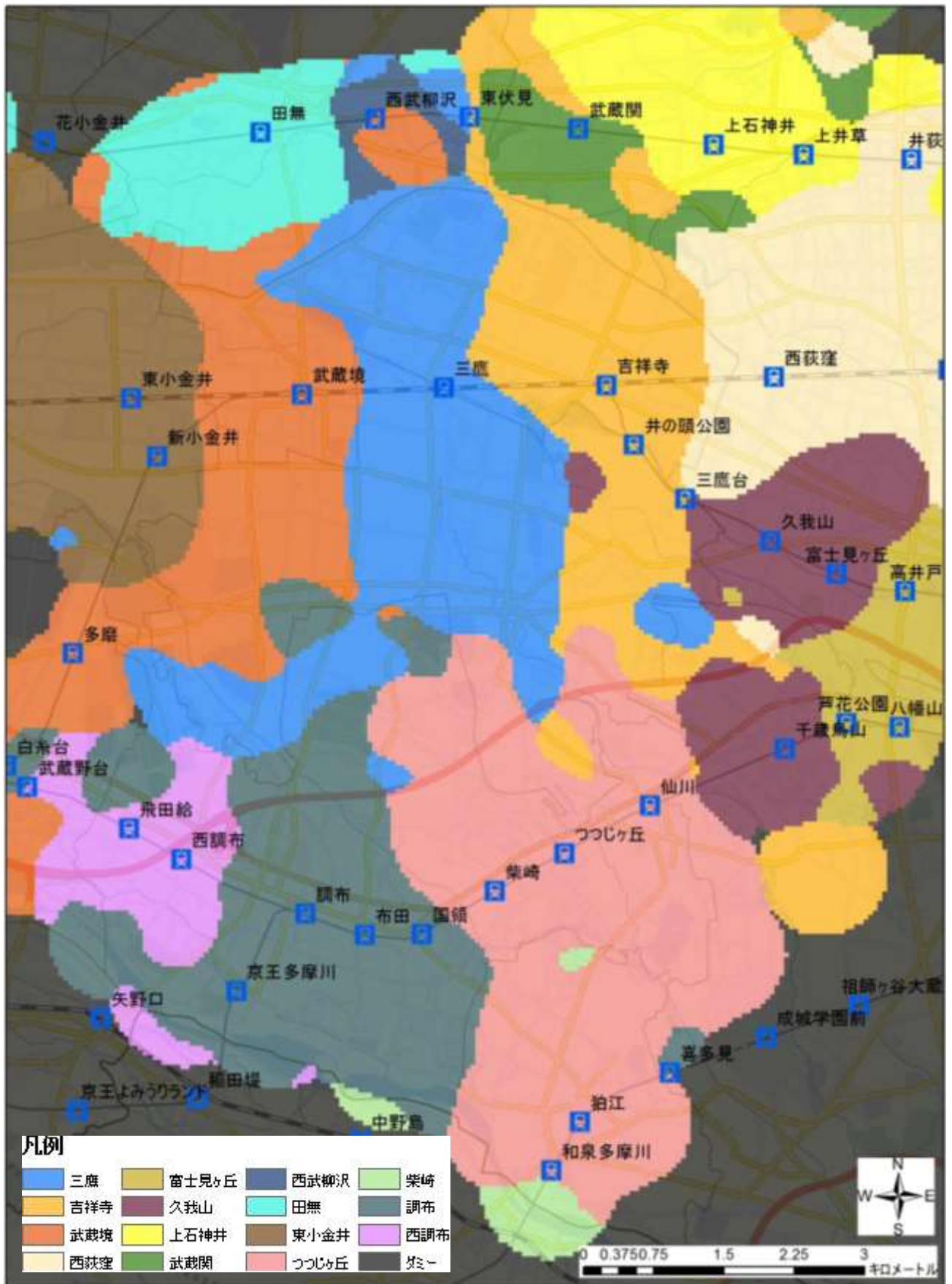


図 4-1-8 : バンド幅 700m における駅勢圏推計結果

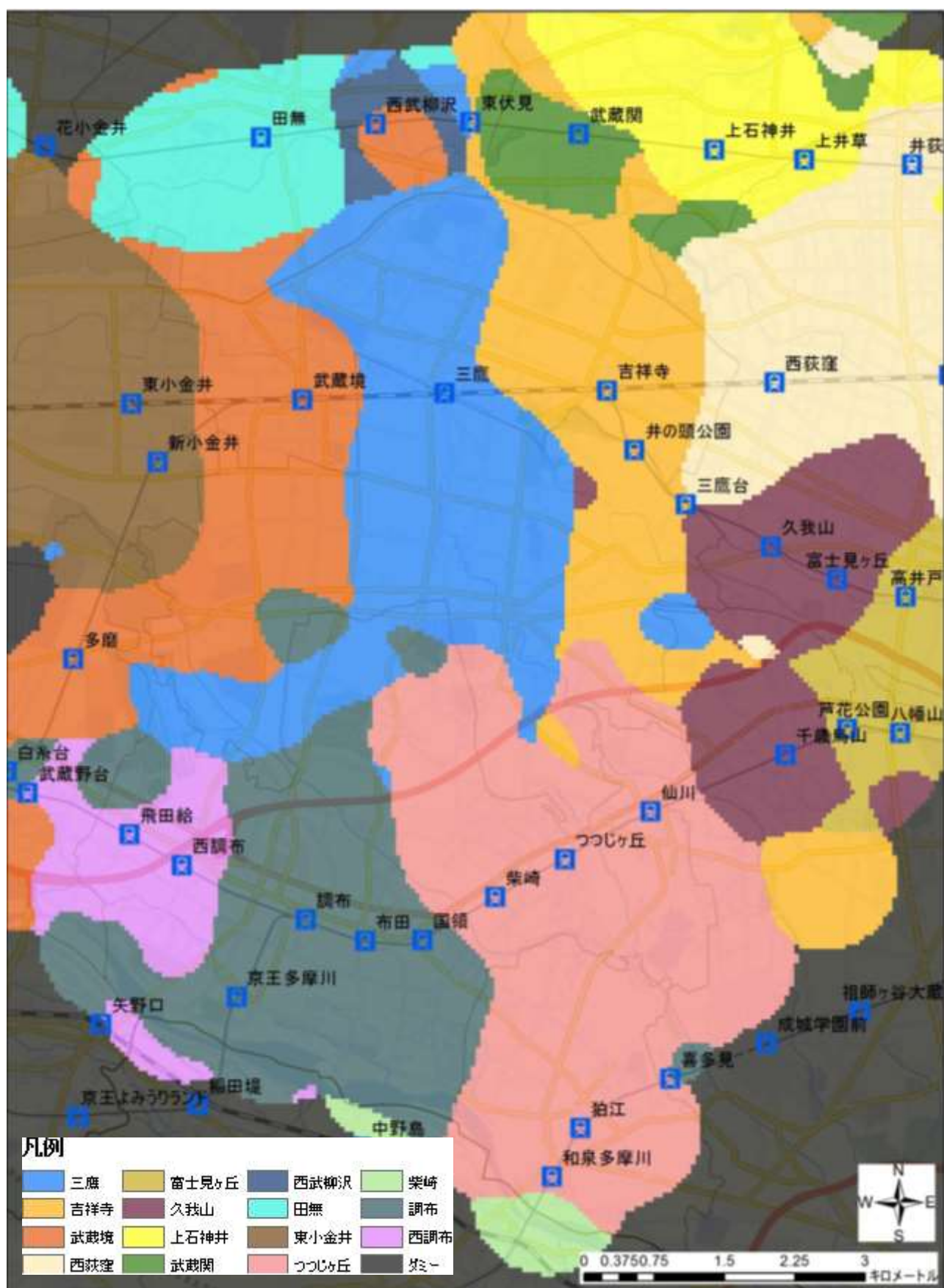


図 4-1-9 : バンド幅 800m における駅勢圏推計結果



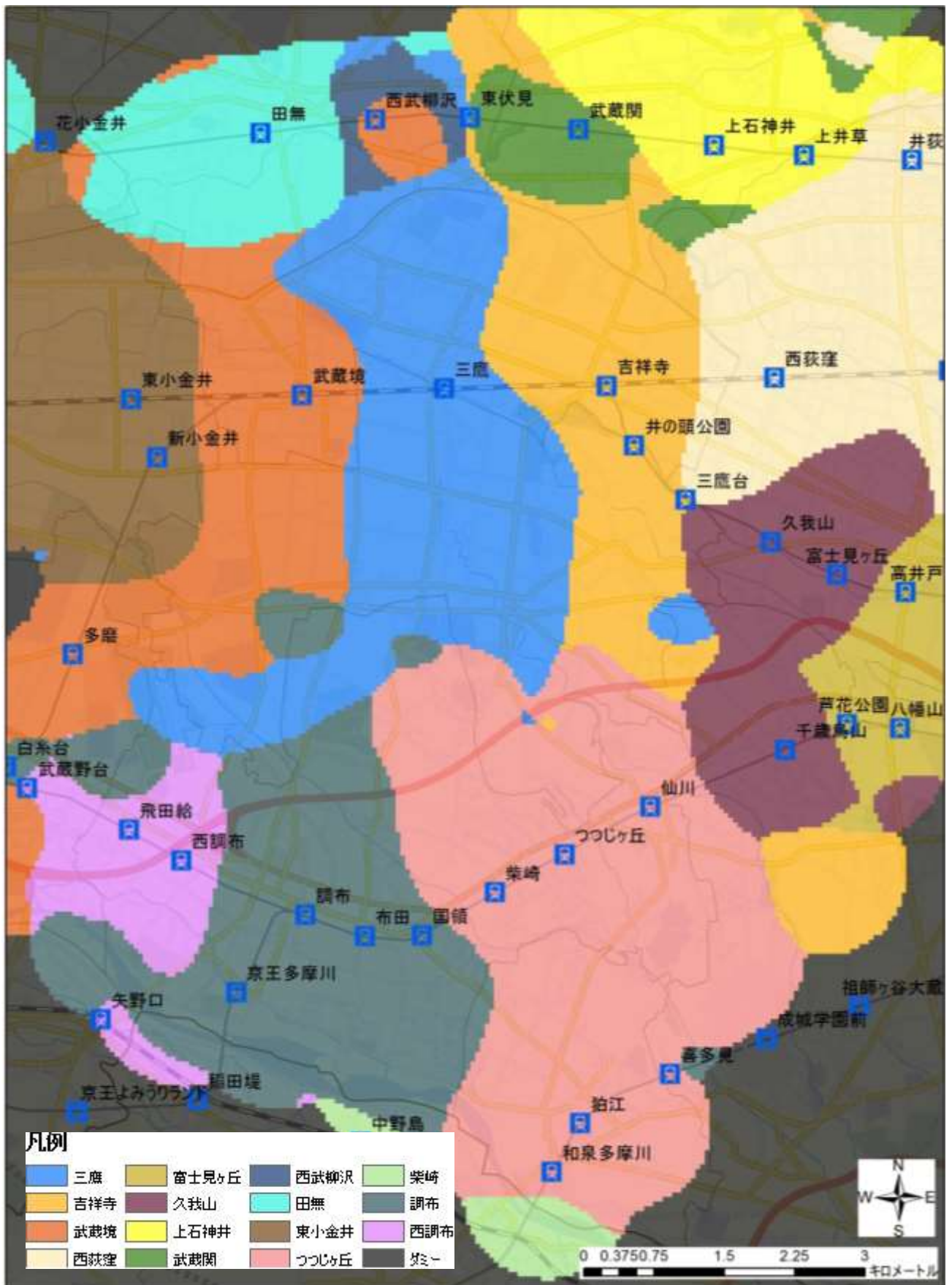


図 4-1-10 : バンド幅 900m における駅勢圏推計結果

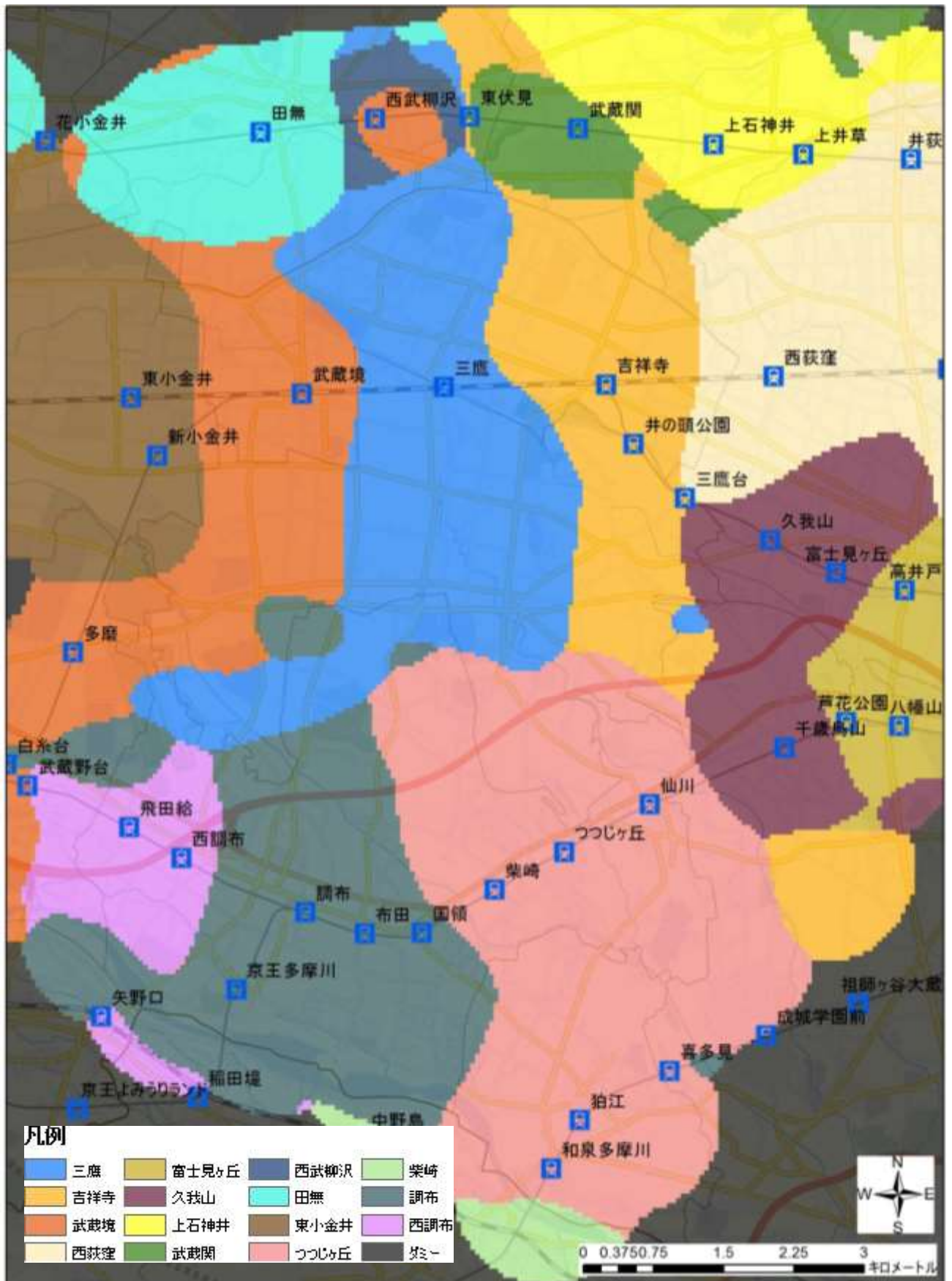


図 4-1-11：バンド幅 1000m における駅勢圏推計結果



## 4-2. カーネル密度による駅勢圏推計手法の検証

カーネル密度による方法で推計された駅勢圏は、人の流れデータを使用しているため、突発的な駅選択の行為が発生している可能性はあるが、推計から求められた結果は2008年10月1日に確かにあった駅選択や駅勢圏である。この得られた駅勢圏は、これまで行われてきた駅勢圏の設定に関する既往研究に比べてどのような結果をもたらしているのか。この節では、カーネル密度による方法で得られた駅勢圏と既往研究での駅勢圏を比較し、その有効性及び信頼性をサンプル駅としても推計を行ったエリア2の三鷹駅とその周辺及びJR中央線の駅を対象として検証する。

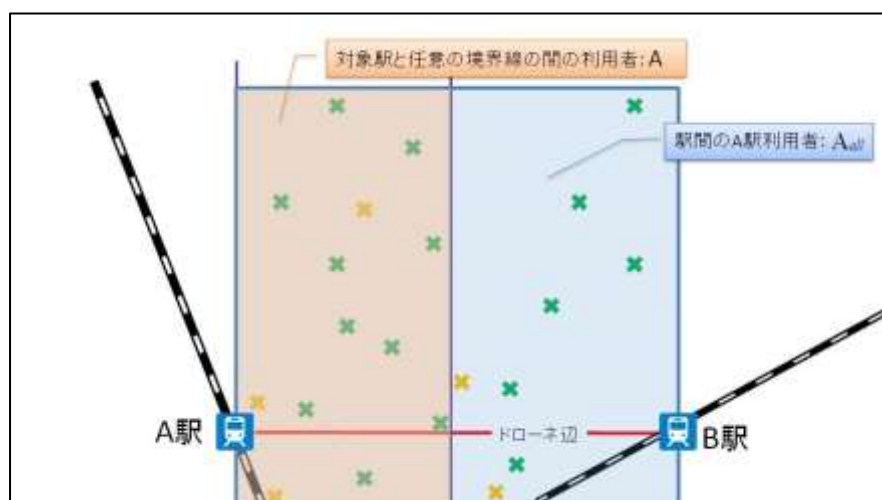
### 4-2-1. 奥平理論による駅勢圏の推計手法

本研究によって推計された駅勢圏の検証は、奥平(1966)による「駅間における利用者分布の占有率」の理論に従って行う。「駅間の利用者のうち、境界線内にあるものの利用者の割合」という累積比率を使う方法と、「任意の境界線によって一方の駅の利用者をどれだけ占有するか」という、駅選択モデルから算出した、駅選択の占有確率を使用する方法の2つが存在する。奥平の研究では、的中率という「駅間の利用者のうち、境界線内にあるものの利用者の割合」を使う方法と、「任意の境界線によって一方の駅の利用者をどれだけ占有するか」という占有確率が50%になる位置を境界とする方法の2つが存在する。

#### (1) 的中率について

的中率とは、駅間に存在する利用者のうち、対象駅から境界線の間にある利用者の割合のことである。

$$A \text{ 駅の的中率} : \frac{A}{A_{\text{all}}} \quad B \text{ 駅の的中率} : \frac{B}{B_{\text{all}}}$$



この的中率は、累積比率分布と同じ考えであり、任意の境界線がBの駅に限りなく近づけばA駅の的中率が100%となり、B駅の的中率は0%となる。的中率から見た境界線の推計方法は、それぞれの駅から出発した的中率が一致する境界を求めればよいことになる。A駅とB駅の的中率が一致するということは、A駅とB駅を利用する人の割合が同じであることを意味する。これをサンプル駅である三鷹～吉祥寺間で推計する。

表 4-2-1-1：三鷹・吉祥寺各駅利用者の基本統計量

三鷹平均	577.9414
三鷹分散	222692.3001
三鷹標準偏差	471.9029
吉祥寺平均	887.5867
吉祥寺分散	235301.8439
吉祥寺標準偏差	485.0792
三鷹推計人数	343
吉祥寺推計人数	258
総人数	601
駅間距離	1735

表 4-2-1-2：三鷹～吉祥寺での利用者 PID の一部

出発駅名	三鷹駅からの距離	累積度数	累積相対度数	出発駅名	三鷹駅からの距離	累積度数	累積相対度数
三鷹	2.301786571	1	0.0	吉祥寺	1733.014076	1	0.0
三鷹	2.688713174	2	0.0	吉祥寺	1729.845726	2	0.0
三鷹	3.32024884	3	0.0	吉祥寺	1701.675646	3	0.0
三鷹	5.08120621	4	0.0	吉祥寺	1695.233851	4	0.0
三鷹	6.286868126	5	0.0	吉祥寺	1688.778012	5	0.0
三鷹	8.584699864	6	0.0	吉祥寺	1687.786633	6	0.0
三鷹	8.598502012	7	0.0	吉祥寺	1686.982346	7	0.0
三鷹	8.624712812	8	0.0	吉祥寺	1680.335116	8	0.0
三鷹	8.624712812	9	0.0	吉祥寺	1675.140866	9	0.0
三鷹	12.38470005	10	0.0	吉祥寺	1674.445091	10	0.0
三鷹	12.38470005	11	0.0	吉祥寺	1671.276986	11	0.0
三鷹	12.38470005	12	0.0	吉祥寺	1665.382458	12	0.0
三鷹	12.48209078	13	0.0	吉祥寺	1662.68947	13	0.1
三鷹	13.96554881	14	0.0	吉祥寺	1659.977735	14	0.1
三鷹	14.20893719	15	0.0	吉祥寺	1659.977735	15	0.1
三鷹	14.20893719	16	0.0	吉祥寺	1639.911379	16	0.1
三鷹	14.79204176	17	0.0	吉祥寺	1637.553583	17	0.1
三鷹	16.32860791	18	0.1	吉祥寺	1625.251251	18	0.1
三鷹	18.07271134	19	0.1	吉祥寺	1615.306676	19	0.1
三鷹	26.33495105	20	0.1	吉祥寺	1606.972671	20	0.1
三鷹	34.84932046	21	0.1	吉祥寺	1606.413061	21	0.1
三鷹	34.84932046	22	0.1	吉祥寺	1589.621414	22	0.1
三鷹	35.19108461	23	0.1	吉祥寺	1564.771288	23	0.1
三鷹	35.19108461	24	0.1	吉祥寺	1557.924333	24	0.1
三鷹	40.80828135	25	0.1	吉祥寺	1542.638535	25	0.1
三鷹	40.96199932	26	0.1	吉祥寺	1537.572641	26	0.1



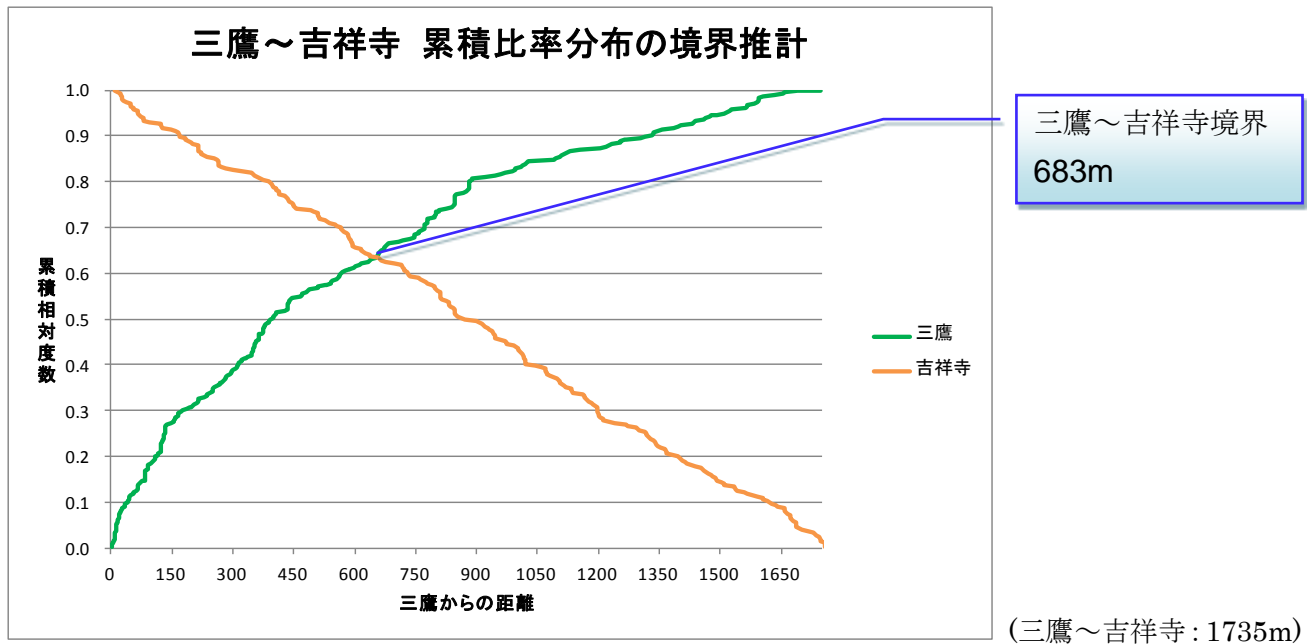


図 4-2-1-1 : 的中率からみた三鷹～吉祥寺の境界推計

この累積比率分布図から、交点を求める。本研究では、駅間の直線(以後ドローネ辺)と垂直方向に伸ばした対象領域は、各方向 5000m とした。つまり、駅間における推計対象となる PID はドローネ辺を軸とした両側合計 10000m×駅間の距離に含まれる PID となる。その結果、駅間の境界は三鷹から 683m 地点であり、これが三鷹～吉祥寺の駅間における駅勢圏境界となる。

## (2) 占有率について

もう一つは「任意の境界線によって一方の駅の利用者をどれだけ占有するか」という考えに基づいた方法であるが、駅までの所要時間から駅選択モデルを算出し、駅選択の確率が 50%になる地点を境界とする考えである。奥平の研究で駅選択モデルは以下のように表される。

$$P = \frac{1}{1 + \exp\left[\frac{(x_A - x_B) - x_0}{R}\right]}$$

$x_A$  : A 駅までの所要時間(本研究ではドローネ边上の距離)

$x_B$  : B 駅までの所要時間(本研究ではドローネ边上の距離)

$x_0$  : 駅から目的地までの所要時間差(本研究ではドローネ边上の距離)

R : 乱れを表すパラメータ

この数式の  $x_0$  は、駅間の二等分線地点とのズレを表しており、駅間の二等分線地点から  $x_0$  だけ離れたところが境界地点となることを意味している。

奥平論文ではこの確率を町丁目ごとに出しているが、本研究ではこれを応用させて、駅間において 50m ごとの利用者から求める。図 4-2-1-2 は 50m の区間ごとの各駅利用者数である。

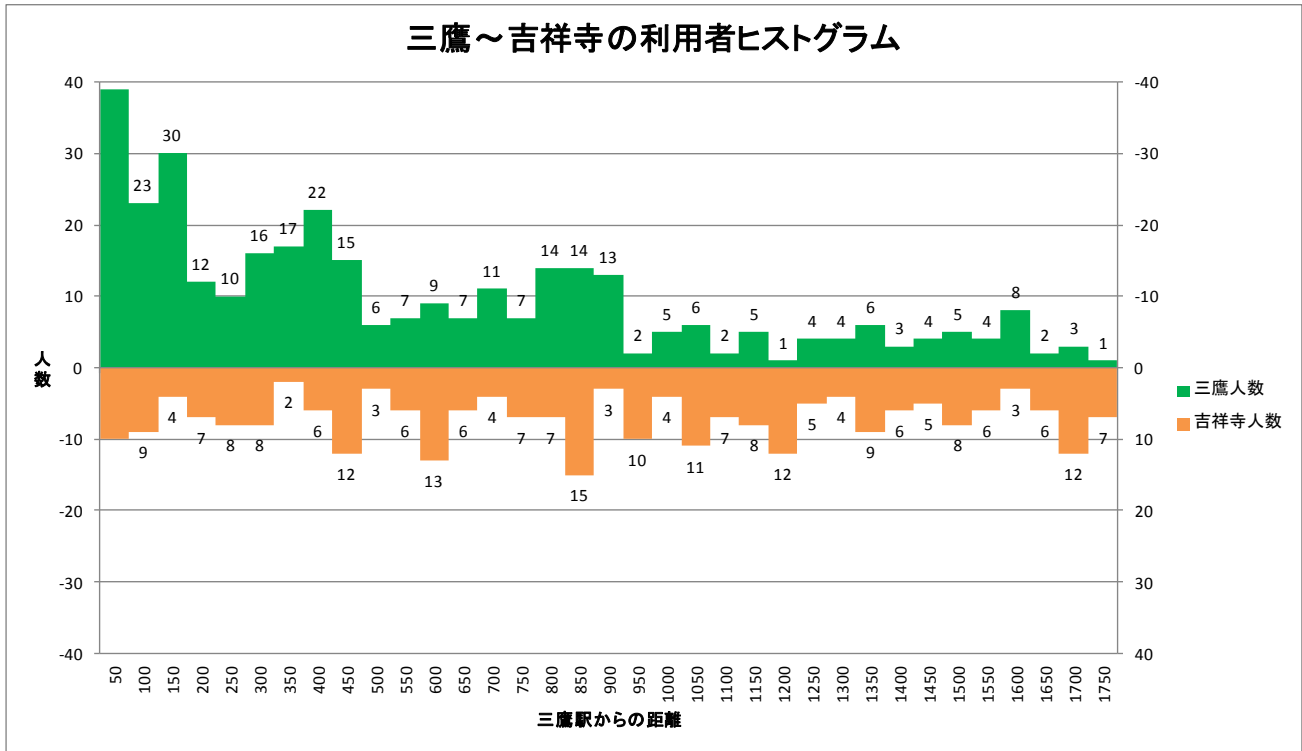


図 4-2-1-2：三鷹～吉祥寺間の各駅利用者のヒストグラム

奥平の研究において算出された数式を変形させていくと以下の数式を得ることができる。

$$P_A = \frac{1}{1 + \exp[\{(x_A - x_B) - x_0\}/R]}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{P_A} = 1 + \exp[\{(x_A - x_B) - x_0\}/R]$$

$$\Leftrightarrow \frac{1 - P_A}{P_A} = \exp[\{(x_A - x_B) - x_0\}/R]$$

$$\Leftrightarrow \log \frac{1 - P_A}{P_A} = \frac{(x_A - x_B) - x_0}{R}$$

$$\Leftrightarrow \log \frac{1 - P_A}{P_A} = \frac{1}{R}(x_A - x_B) - \frac{x_0}{R}$$

この数式によって、 $(x_A - x_B)$ を  $X$ 、 $\log \frac{1-P_A}{P_A}$ を  $Y$  とみなせば、奥平の数式を一次関数の式で表すことができる。占有率が 50%の地点は、 $P_A$ が 0.5 なので数式の左辺は 0 となる。



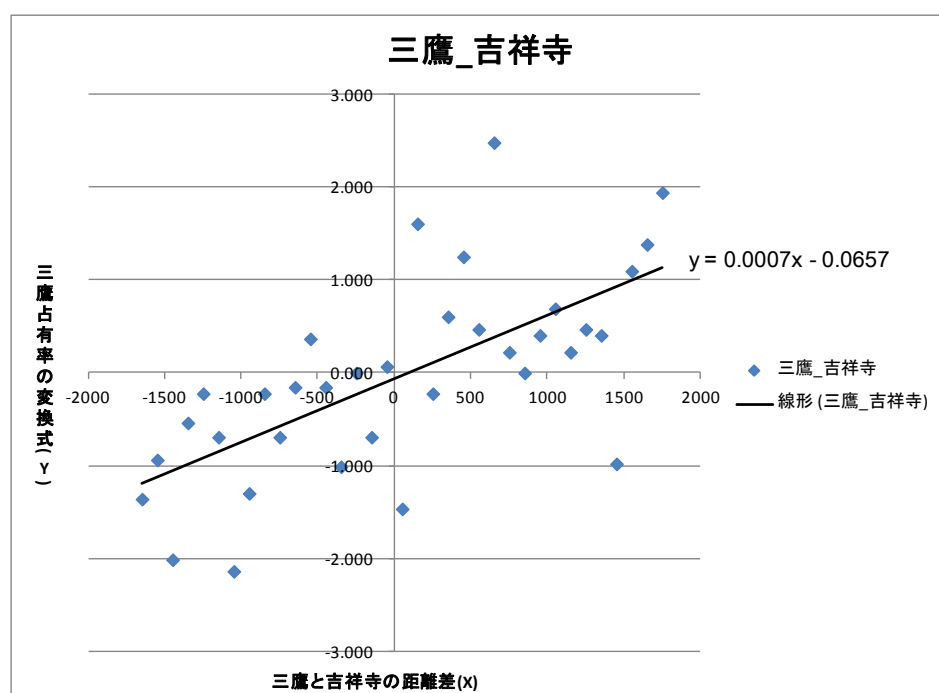


図 4-2-1-3：三鷹～吉祥寺間の占有率・距離差の散布図と近似式

回帰統計								
重相関 R	0. 663454859							
重決定 R2	0. 44017235							
補正 R2	0. 423207876							
標準誤差	0. 804991872							
観測数	35							
分散分析表								
	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F			
回帰	1	16. 813779	16. 813779	25. 94671338	1. 399E-05			
残差	33	21. 384393	0. 6480119					
合計	34	38. 198173						
	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-0. 065664812	0. 1362351	-0. 481996	0. 632990072	-0. 342837	0. 2115076	-0. 342837	0. 2115076
X 値 1	0. 000686276	0. 0001347	5. 0937917	1. 39914E-05	0. 0004122	0. 0009604	0. 0004122	0. 0009604

三鷹～吉祥寺で推計を行った結果、 $x_0$ は95.68となり、二等分線地点から吉祥寺方面に95.68m移動した地点、つまり三鷹から963mの地点を境界とする結果となった。なお、前述の的中率と比べ約280mの差が生じてしまった。このことについて、奥平は論文の中で明確な言及はしていない。というのも、的中率は中央線の駅同士(西荻窪～荻窪など)を対象とし、占有率については中央線と西武新宿線を対象としており、手法における対象を別々にして推計を行っているからである。

本研究では、一人一人での距離差を用いているため町丁目ごとではない。そのため、一つ目の推計方法は同様の手順を踏んでいるが、二つ目の推計方法においては、推計に使う対象の単位が異なるので、そこで結果に誤差や違和感が生じてしまうことも否定はできない。よって、奥平は駅勢圏の境界設定に関して2つの方法でアプローチを行っているが、本研究では、既往研究と同じ方法で行った「的中率(累積比率分布法)」によって検証を行うこととする。累積比率分布法によって推計する2駅の組み合わせ(表

4-2-1-3)は、「ドローネ辺を軸とした両側合計 10000m×駅間の距離に含まれる PID」が各駅 30 人以上であることを条件として抽出した。実際に検証を行うのは、エリア 2 の三鷹駅とその周辺と JR 中央線の駅の中から、カーネル密度によって境界が明確に推計された 2 駅の組み合わせとする。よって、2 駅の駅間にそれ以外の第 3 の駅の駅勢圏がドローネ辺上に入り込んでしまった場合は、2 駅間のみで再度駅勢圏を推計し、境界を明確にした。また、飛び地が多く発生している駅間や利用者が存在せずカーネルダミーの圏域が推計された場合、正確な境界を求められないとして検証の候補から除外した。その結果、検証に使用する 2 駅の組み合わせは表 4-2-1-4 の通りとなっている。

表 4-2-1-3：累積比率分布法によって推計する 2 駅の組み合わせ

起点駅	相手駅	起点駅	相手駅	起点駅	相手駅	起点駅	相手駅
大久保	東中野	荻窪	浜田山	武蔵境	西武柳沢	国分寺	東府中
東中野	中野	荻窪	富士見ヶ丘	武蔵境	調布	西国分寺	谷保
東中野	新中野	西荻窪	吉祥寺	武蔵境	田無	西国分寺	国立
中野	高円寺	西荻窪	久我山	武蔵境	東小金井	国立	鷹の台
高円寺	野方	西荻窪	富士見ヶ丘	東小金井	田無	国立	谷保
高円寺	阿佐ヶ谷	吉祥寺	三鷹	東小金井	花小金井	国立	立川
阿佐ヶ谷	荻窪	吉祥寺	上石神井	東小金井	武蔵小金井	立川	西国立
阿佐ヶ谷	下井草	吉祥寺	武蔵関	武蔵小金井	一橋学園	立川	日野
阿佐ヶ谷	鷺ノ宮	三鷹	つつじヶ丘	武蔵小金井	花小金井	日野	高幡不動
阿佐ヶ谷	新高円寺	三鷹	柴崎	武蔵小金井	国分寺	日野	西立川
荻窪	井荻	三鷹	西武柳沢	武蔵小金井	東府中	日野	東中神
荻窪	下井草	三鷹	武蔵関	国分寺	一橋学園	日野	豊田
荻窪	高井戸	三鷹	武蔵境	国分寺	西国分寺	豊田	八王子
荻窪	西荻窪	武蔵境	西調布	国分寺	府中	八王子	京王八王子
						八王子	西八王子
						西八王子	高尾

表 4-2-1-4：実際に検証に使用する 2 駅の組み合わせ

出発駅	相手駅	出発駅	相手駅	出発駅	相手駅	出発駅	相手駅
大久保	東中野	西荻窪	久我山	三鷹	武蔵境	西国分寺	国立
東中野	中野	西荻窪	富士見ヶ丘	武蔵境	東小金井	国立	立川
中野	高円寺	吉祥寺	三鷹	武蔵境	調布	日野	豊田
高円寺	阿佐ヶ谷	吉祥寺	武蔵関	武蔵境	田無	日野	高幡不動
阿佐ヶ谷	荻窪	三鷹	西武柳沢	東小金井	武蔵小金井	豊田	八王子
荻窪	西荻窪	三鷹	つつじヶ丘	武蔵小金井	国分寺	八王子	西八王子
西荻窪	吉祥寺	三鷹	武蔵関	武蔵小金井	東府中		

以上の組み合わせに対して、累積比率分布法の推計を行い、既往研究における駅勢圏の境界を明らかにする。以下は、表 4-2-1-4 の組み合わせにおける、境界の推計結果である。図表の順番は、新宿駅から高尾方面に一駅ずつ記載する。



表 4-2-1-5：大久保・東中野 各駅利用者の基本統計量

大久保平均	555.6361
大久保分散	57621.8868
大久保標準偏差	240.0456
東中野平均	919.8692
東中野分散	75143.3648
東中野標準偏差	274.1229
大久保推計人数	42
東中野推計人数	50
総人数	92
駅間距離	1330

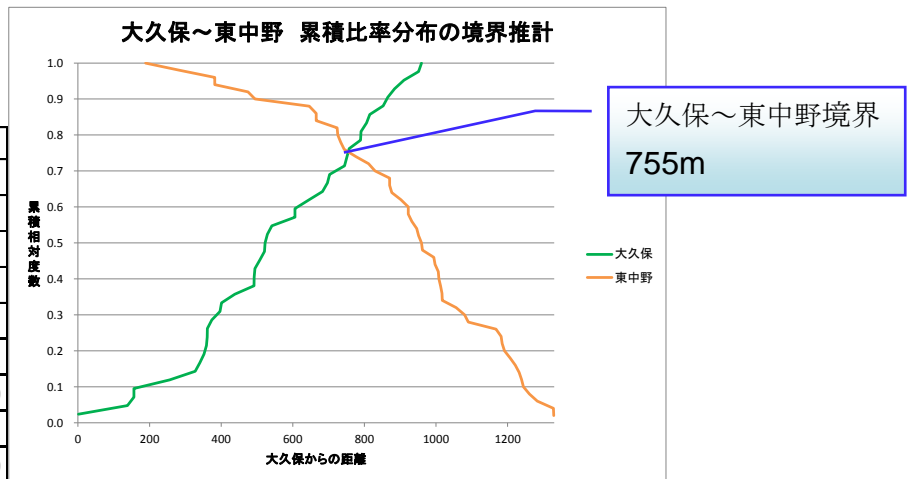


図 4-2-1-4：的中率からみた大久保～東中野の境界推計

表 4-2-1-6：東中野・中野 各駅利用者の基本統計量

東中野平均	743.7117
東中野分散	215605.7227
東中野標準偏差	464.3336
中野平均	1114.1965
中野分散	177590.7173
中野標準偏差	421.4151
東中野推計人数	110
中野推計人数	178
総人数	288
駅間距離	1702

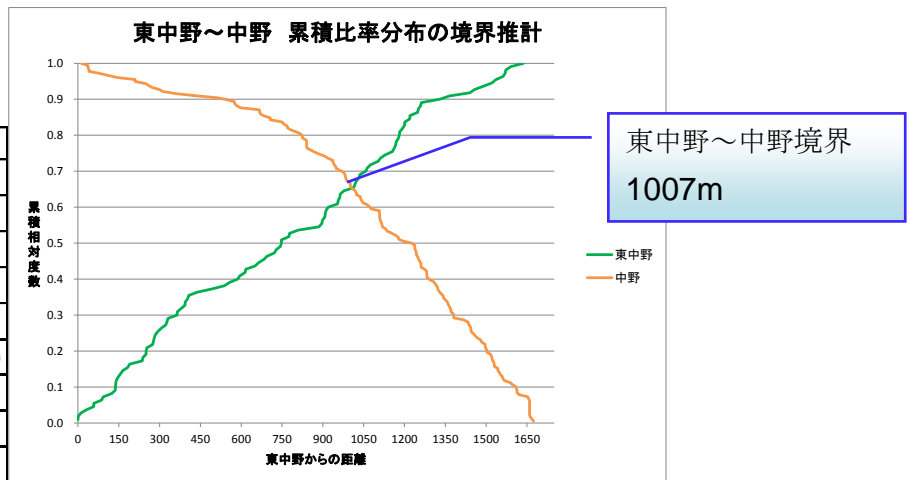


図 4-2-1-5：的中率からみた東中野～中野の境界推計

表 4-2-1-7：中野・高円寺 各駅利用者の基本統計量

中野平均	545.4159
中野分散	183282.5725
中野標準偏差	428.1151
高円寺平均	1058.8390
高円寺分散	69011.5483
高円寺標準偏差	262.7005
中野推計人数	121
高円寺推計人数	113
総人数	234
駅間距離	1461

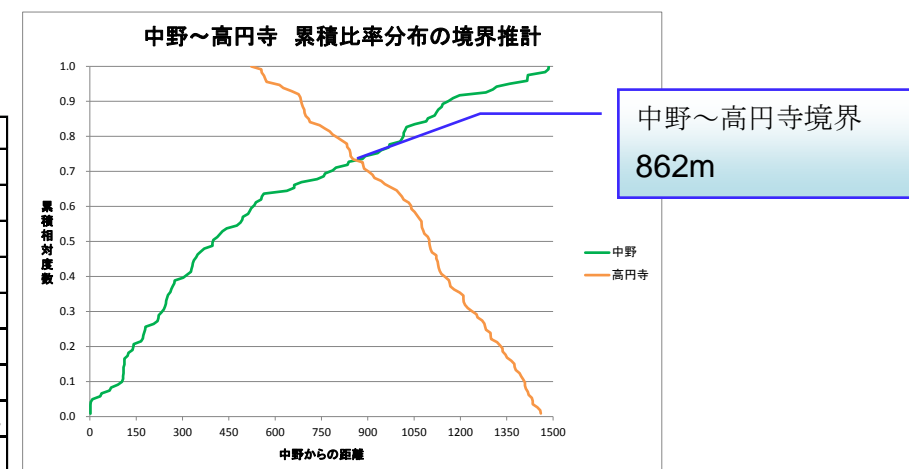


図 4-2-1-6：的中率からみた中野～高円寺の境界推計

表 4-2-1-8：高円寺・阿佐ヶ谷 各駅利用者の基本統計量

高円寺平均	334.5017
高円寺分散	66688.3296
高円寺標準偏差	258.2408
阿佐ヶ谷平均	854.2916
阿佐ヶ谷分散	69122.5423
阿佐ヶ谷標準偏差	262.9117
高円寺推計人数	92
阿佐ヶ谷推計人数	89
総人数	181
駅間距離	1223

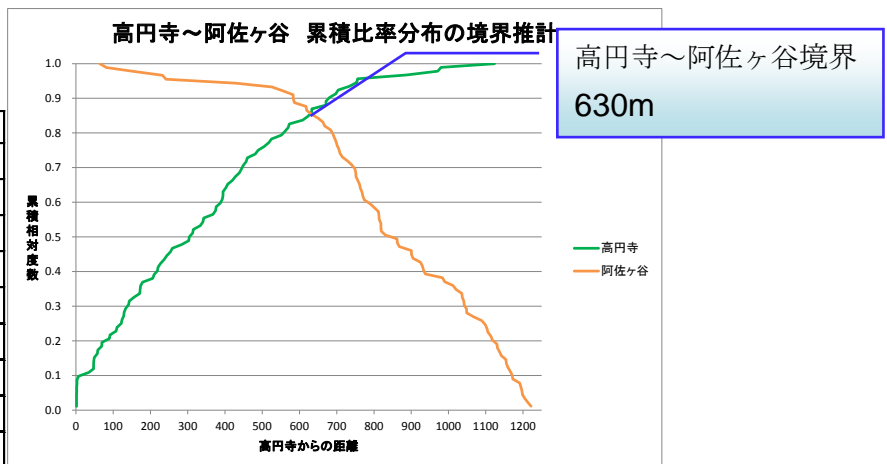


図 4-2-1-7：的中率からみた高円寺～阿佐ヶ谷の境界推計

表 4-2-1-9：阿佐ヶ谷・荻窪 各駅利用者の基本統計量

阿佐ヶ谷平均	687.0190
阿佐ヶ谷分散	174695.1167
阿佐ヶ谷標準偏差	417.9654
荻窪平均	862.7362
荻窪分散	191133.5140
荻窪標準偏差	437.1882
阿佐ヶ谷推計人数	132
荻窪推計人数	142
総人数	274
駅間距離	1454

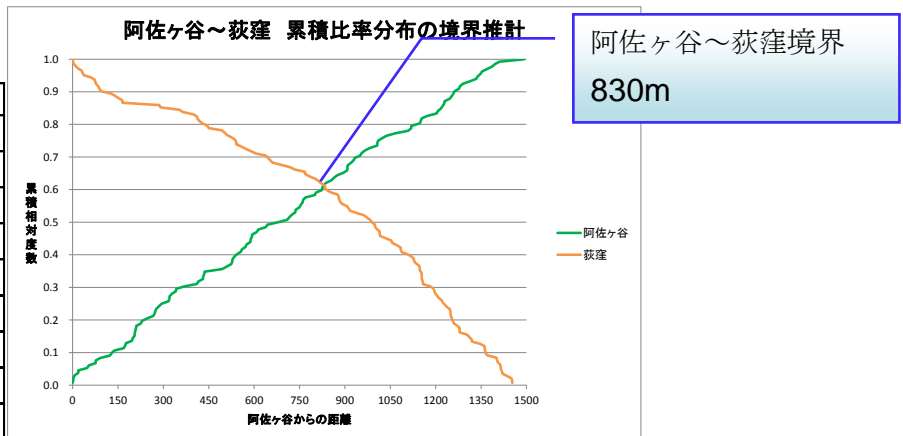


図 4-2-1-8：的中率からみた阿佐ヶ谷～荻窪の境界推計

表 4-2-1-10：荻窪・西荻窪 各駅利用者の基本統計量

荻窪平均	770.1177
荻窪分散	283993.7827
荻窪標準偏差	532.9107
西荻窪平均	1263.8205
西荻窪分散	234806.3607
西荻窪標準偏差	484.5682
荻窪推計人数	241
西荻窪推計人数	157
総人数	398
駅間距離	1869

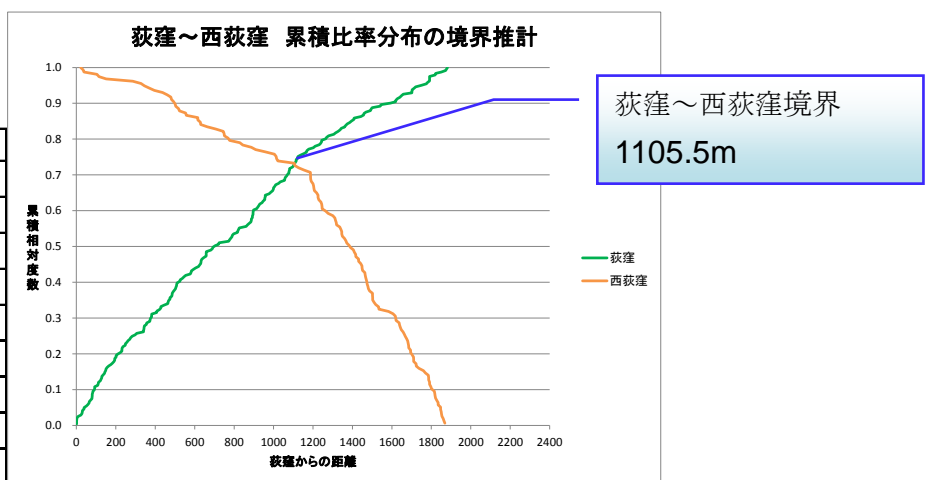


図 4-2-1-9：的中率からみた荻窪～西荻窪の境界推計



表 4-2-1-11：西荻窪・吉祥寺 各駅利用者の基本統計量

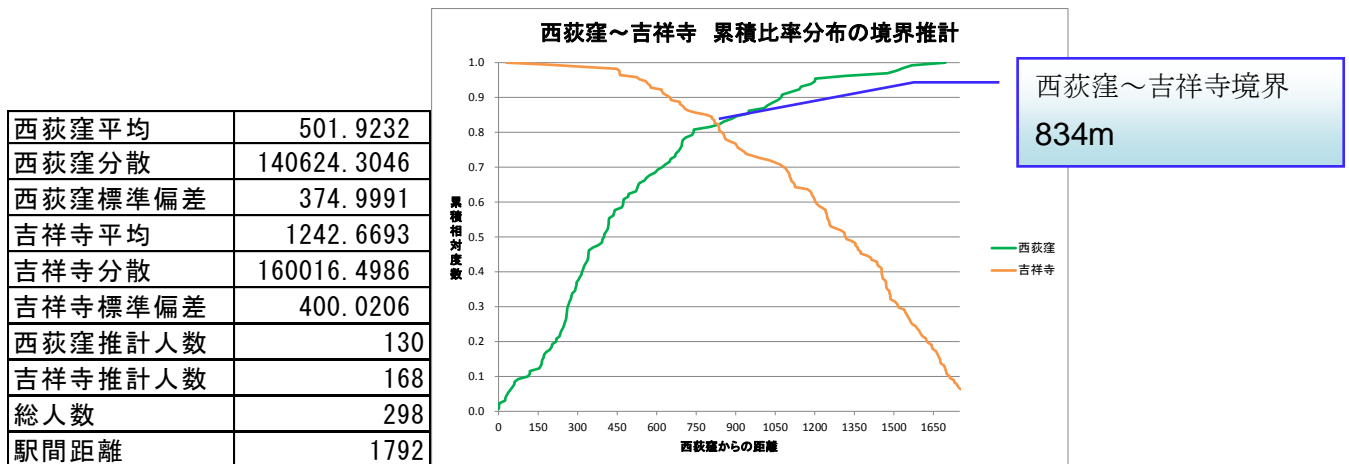


図 4-2-1-10：的中率からみた西荻窪～吉祥寺の境界推計

表 4-2-1-12：西荻窪・久我山 各駅利用者の基本統計量

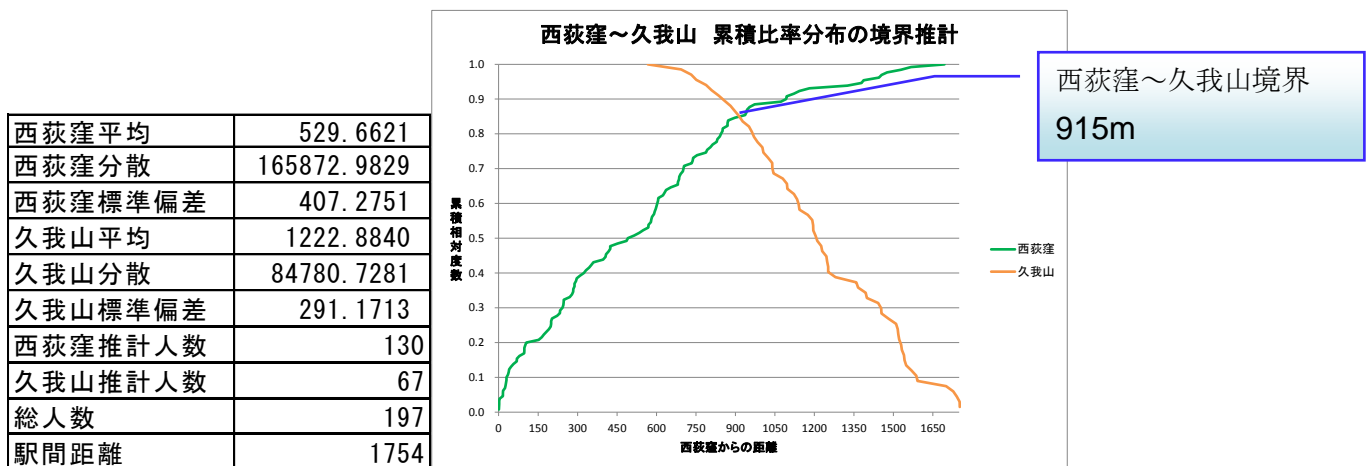


図 4-2-1-11：的中率からみた西荻窪～久我山の境界推計

表 4-2-1-13：西荻窪・富士見ヶ丘 各駅利用者の基本統計量

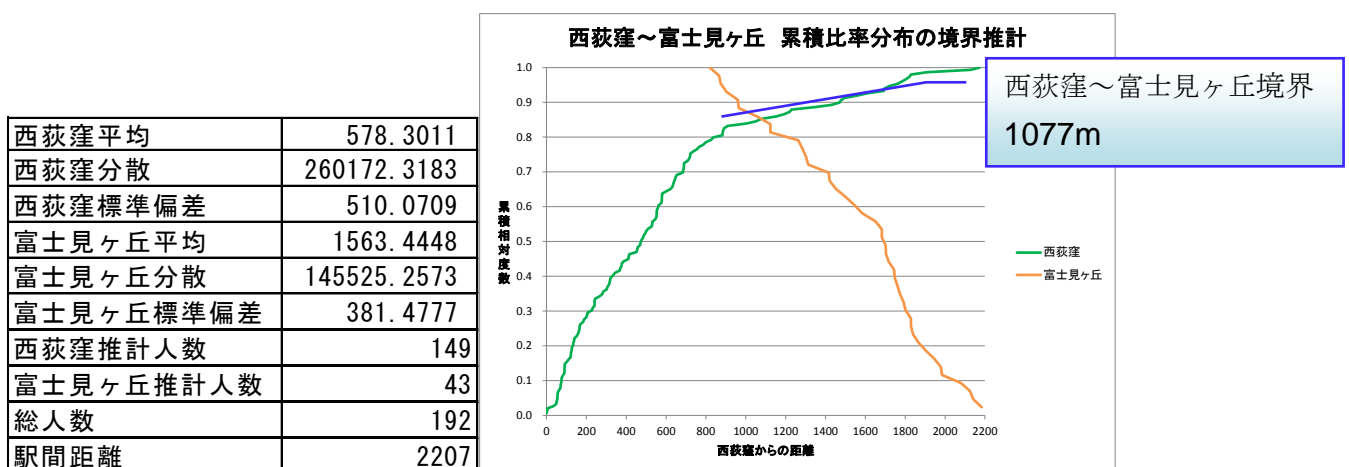


図 4-2-1-12：的中率からみた西荻窪～富士見ヶ丘の境界推計

※三鷹・吉祥寺に関しては、表 4-2-1-1、図 4-2-1-1 を参照のこと

表 4-2-1-14：吉祥寺・武蔵関 各駅利用者の基本統計量

吉祥寺平均	1029.1182
吉祥寺分散	503471.9926
吉祥寺標準偏差	709.5576
武蔵関平均	2088.1799
武蔵関分散	285722.4932
武蔵関標準偏差	534.5302
吉祥寺推計人数	262
武蔵関推計人数	68
総人数	330
駅間距離	2757

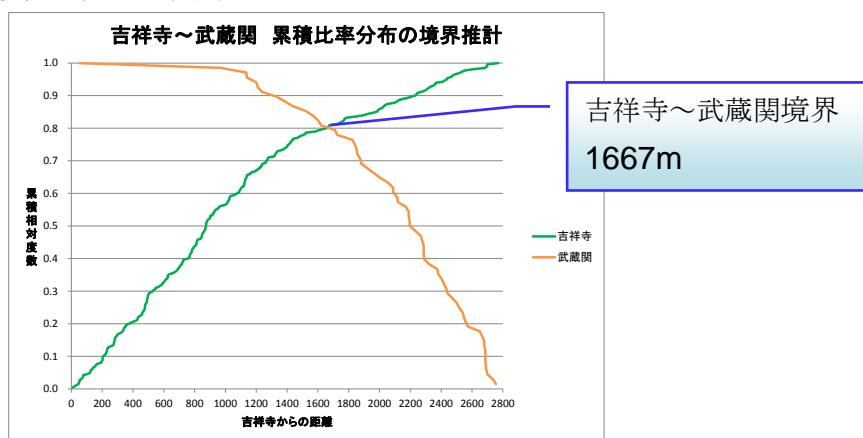


図 4-2-1-13：的中率からみた吉祥寺～武蔵関の境界推計

表 4-2-1-15：三鷹・西武柳沢 各駅利用者の基本統計量

三鷹平均	1118.8733
三鷹分散	478751.9466
三鷹標準偏差	691.9190
吉祥寺平均	2226.4725
吉祥寺分散	298747.4557
吉祥寺標準偏差	546.5780
三鷹推計人数	289
吉祥寺推計人数	53
総人数	342
駅間距離	2967

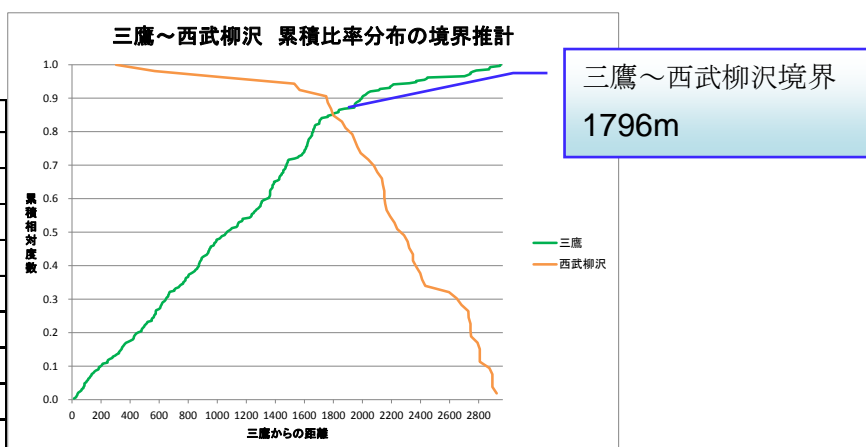


図 4-2-1-14：的中率からみた三鷹～西武柳沢の境界推計

表 4-2-1-16：三鷹・つつじヶ丘 各駅利用者の基本統計量

三鷹平均	1382.6818
三鷹分散	1226365.7713
三鷹標準偏差	1107.4140
つつじヶ丘平均	4240.0627
つつじヶ丘分散	609024.6899
つつじヶ丘標準偏差	780.4003
三鷹推計人数	429
つつじヶ丘推計人数	142
総人数	571
駅間距離	5142

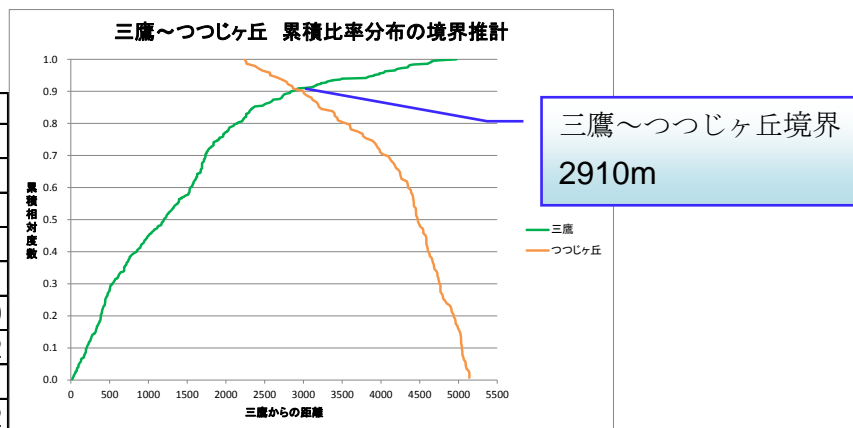


図 4-2-1-15：的中率からみた三鷹～つつじヶ丘の境界推計



表 4-2-1-17：三鷹・武蔵関 各駅利用者の基本統計量

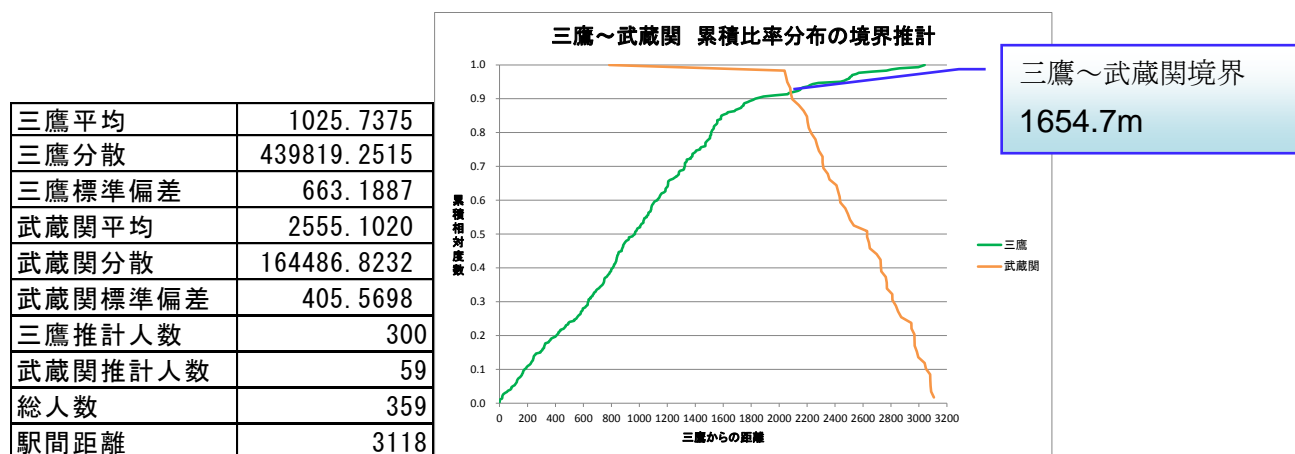


図 4-2-1-16：的中率からみた三鷹～武蔵関の境界推計

表 4-2-1-18：三鷹・武蔵境 各駅利用者の基本統計量

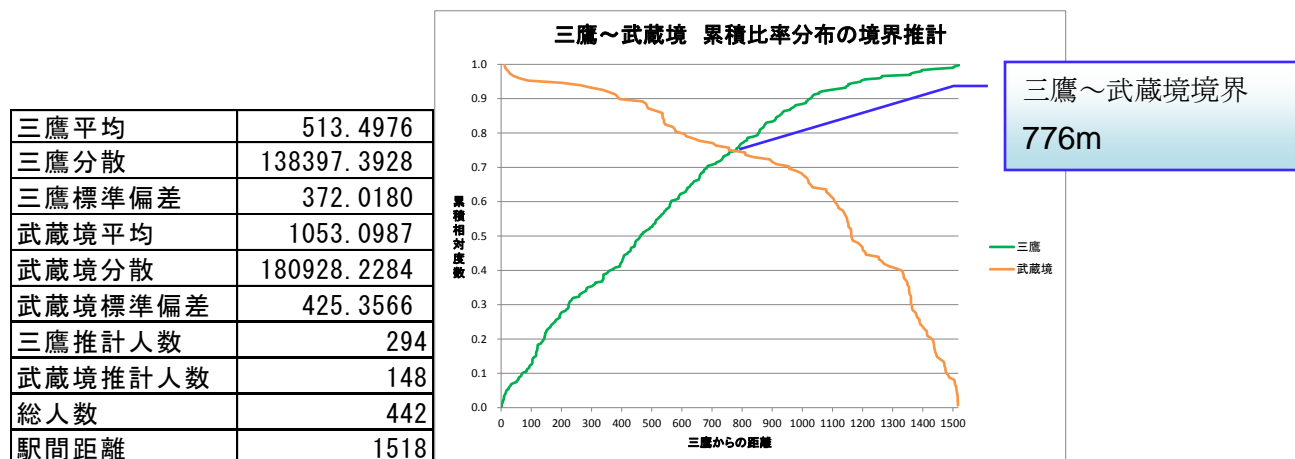


図 4-2-1-17：的中率からみた三鷹～武蔵境の境界推計

表 4-2-1-19：武蔵境・東小金井 各駅利用者の基本統計量

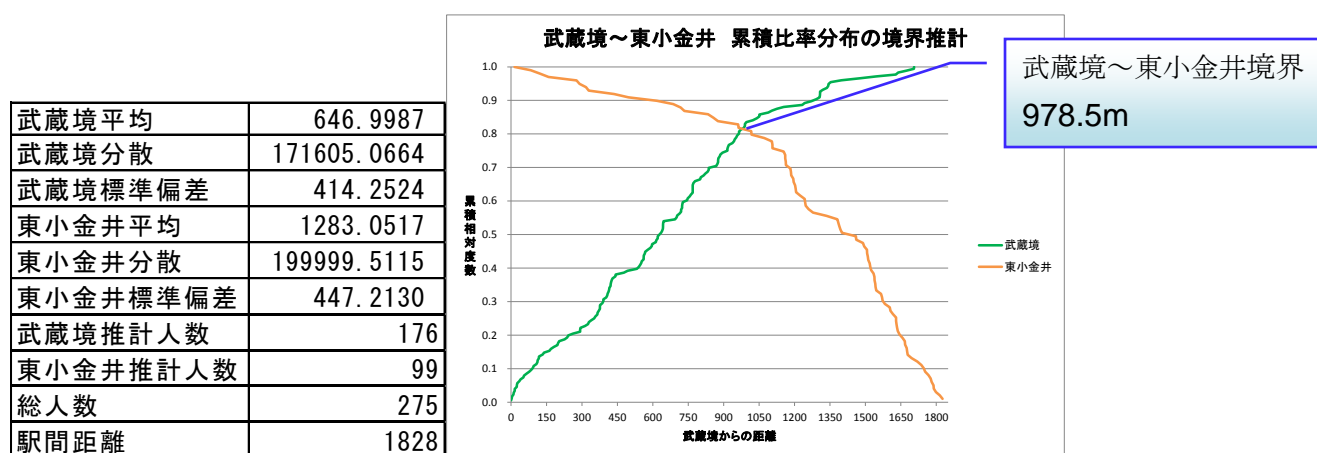


図 4-2-1-18：的中率からみた武蔵境～東小金井の境界推計

表 4-2-1-20：武蔵境・調布 各駅利用者の基本統計量

武蔵境平均	1150.3673
武蔵境分散	928735.2784
武蔵境標準偏差	963.7091
調布平均	4507.3464
調布分散	1128940.1767
調布標準偏差	1062.5160
武蔵境推計人数	170
調布推計人数	193
総人数	363
駅間距離	5554

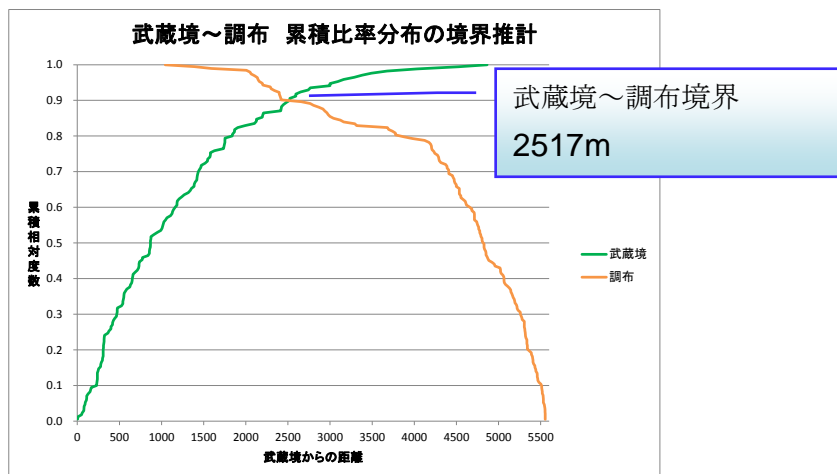


図 4-2-1-19：的中率からみた武蔵境～調布の境界推計

表 4-2-1-21：武蔵境・田無 各駅利用者の基本統計量

武蔵境平均	1037.6852
武蔵境分散	708520.4049
武蔵境標準偏差	841.7365
田無平均	2334.5396
田無分散	7435.4289
田無標準偏差	382.5289
武蔵境推計人数	171
田無推計人数	78
総人数	249
駅間距離	2834

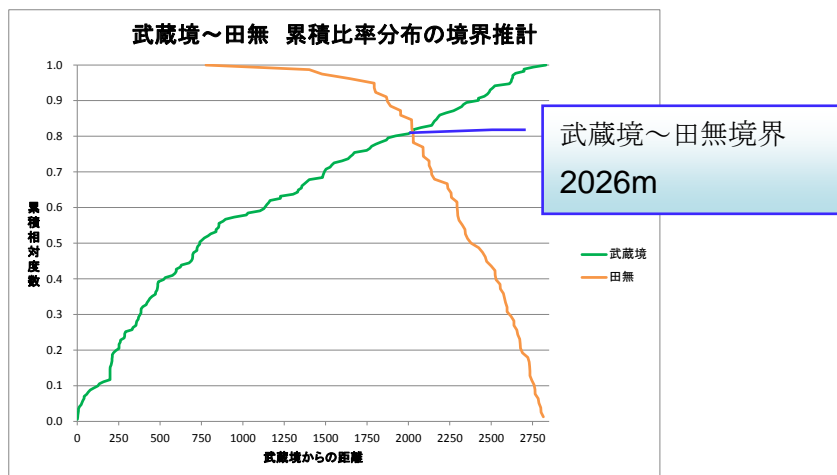


図 4-2-1-20：的中率からみた武蔵境～田無の境界推計

表 4-2-1-22：東小金井・武蔵小金井 各駅利用者の基本統計量

東小金井分散	156872.9371
東小金井標準偏差	396.0719
武蔵小金井平均	1154.4658
武蔵小金井分散	185457.8244
武蔵小金井標準偏差	430.6481
東小金井推計人数	156
武蔵小金井推計人数	167
総人数	323
駅間距離	1610

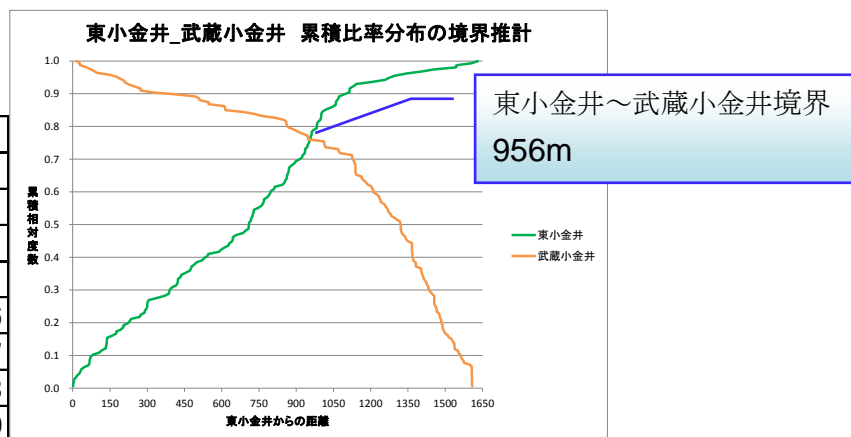


図 4-2-1-21：的中率からみた東小金井～武蔵小金井の境界推計



表 4-2-1-23：武蔵小金井・国分寺 各駅利用者の基本統計量

武蔵小金井平均	840.3648
武蔵小金井分散	360198.5662
武蔵小金井標準偏差	600.1654
国分寺平均	1596.0654
国分寺分散	345192.2801
国分寺標準偏差	587.5307
武蔵小金井推計人数	291
国分寺推計人数	169
総人数	460
駅間距離	2267

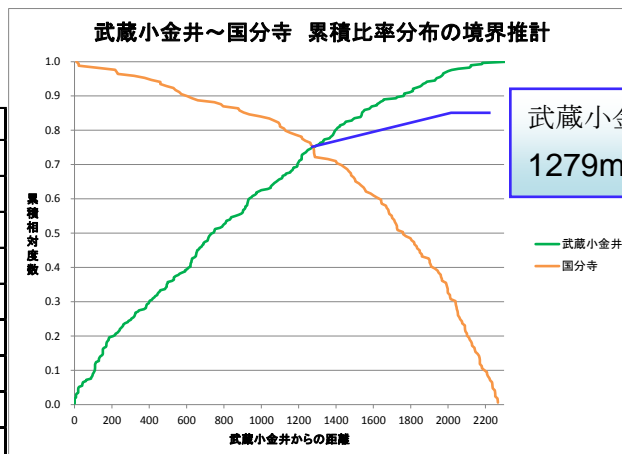


図 4-2-1-22：的中率からみた武蔵小金井～国分寺の境界推計

表 4-2-1-24：武蔵小金井・東府中 各駅利用者の基本統計量

武蔵小金井平均	919.3029
武蔵小金井分散	715164.6303
武蔵小金井標準偏差	845.6741
東府中平均	2840.4767
東府中分散	453147.0948
東府中標準偏差	673.1620
武蔵小金井推計人数	238
東府中推計人数	89
総人数	327
駅間距離	3702

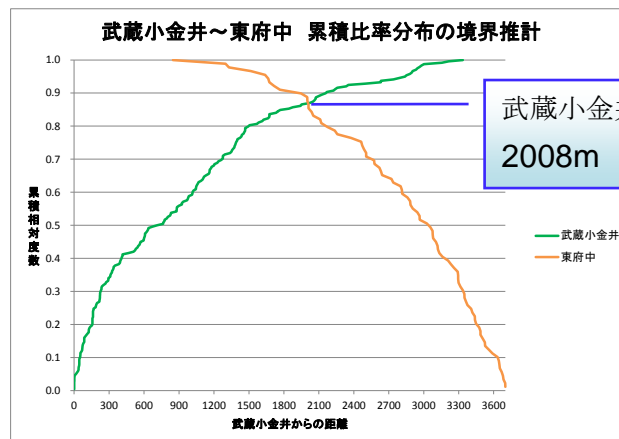


図 4-2-1-23：的中率からみた武蔵小金井～東府中の境界推計

表 4-2-1-25：西国分寺・国立 各駅利用者の基本統計量

西国分寺平均	739.0490
西国分寺分散	193955.7308
西国分寺標準偏差	440.4041
国立平均	1180.9680
国立分散	206783.2554
国立標準偏差	454.7343
西国分寺推計人数	87
国立推計人数	168
総人数	255
駅間距離	1770

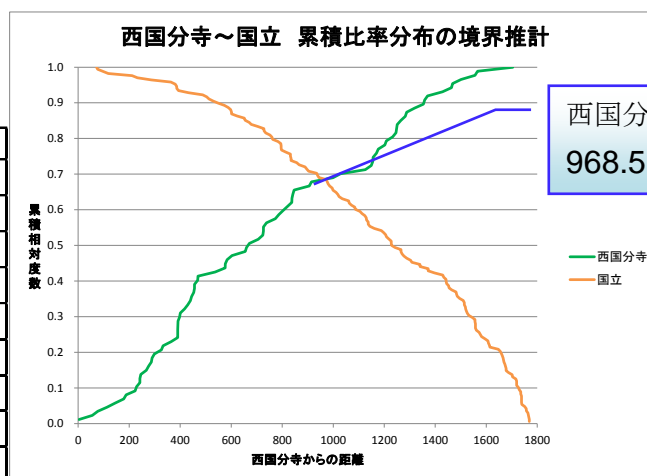


図 4-2-1-24：的中率からみた西国分寺～国立の境界推計

表 4-2-1-26：国立・立川 各駅利用者の基本統計量

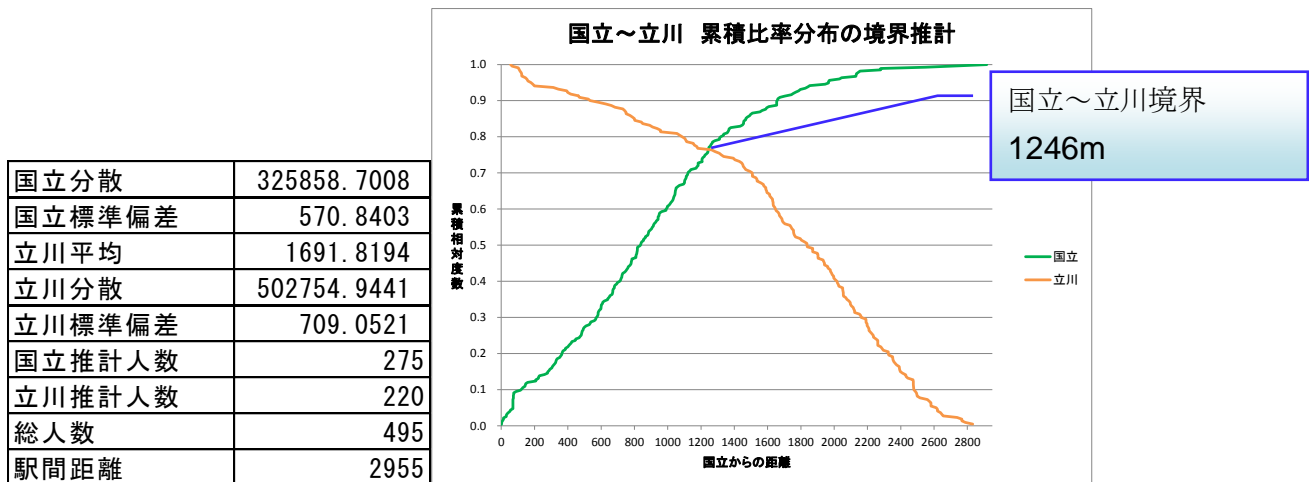


図 4-2-1-25：的中率からみた国立～立川の境界推計

表 4-2-1-27：日野・豊田 各駅利用者の基本統計量

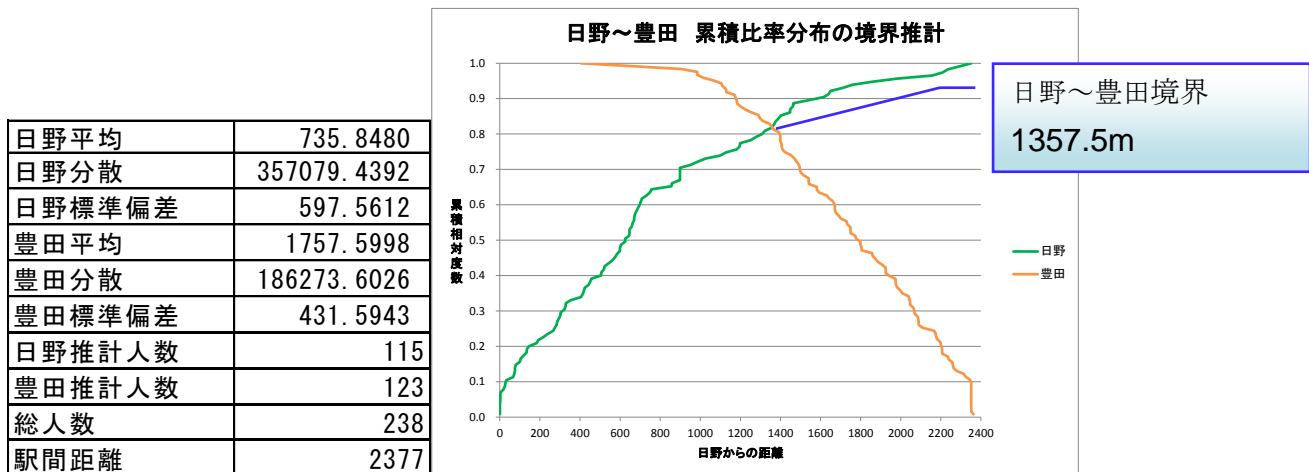


図 4-2-1-26：的中率からみた日野～豊田の境界推計

表 4-2-1-28：日野・高幡不動 各駅利用者の基本統計量

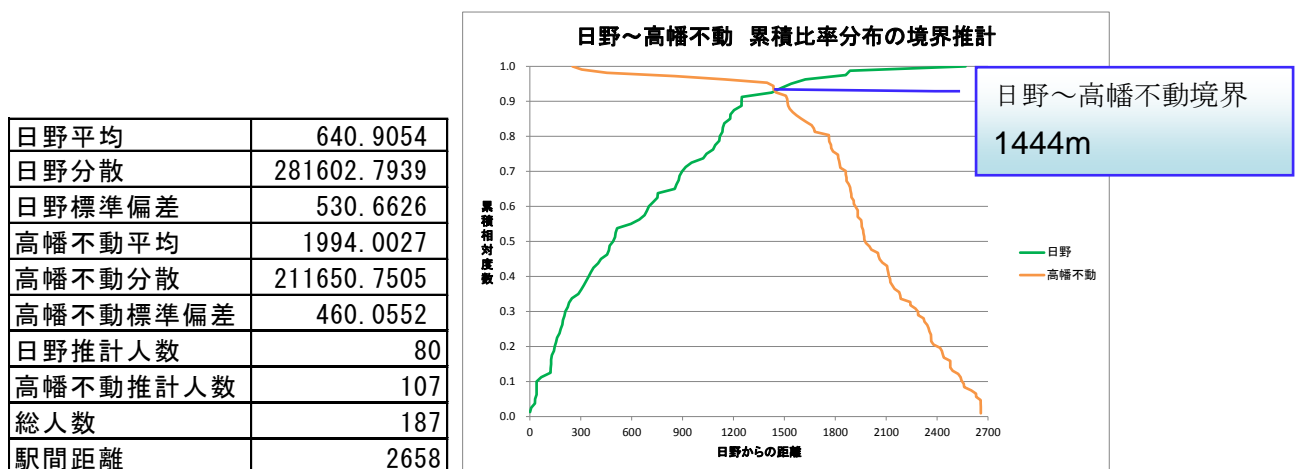


図 4-2-1-27：的中率からみた日野～高幡不動の境界推計

表 4-2-1-29：豊田・八王子 各駅利用者の基本統計量

豊田平均	1089.2755
豊田分散	661410.2898
豊田標準偏差	813.2714
八王子平均	2775.8899
八王子分散	770533.5892
八王子標準偏差	877.8004
豊田推計人数	146
八王子推計人数	118
総人数	264
駅間距離	3863

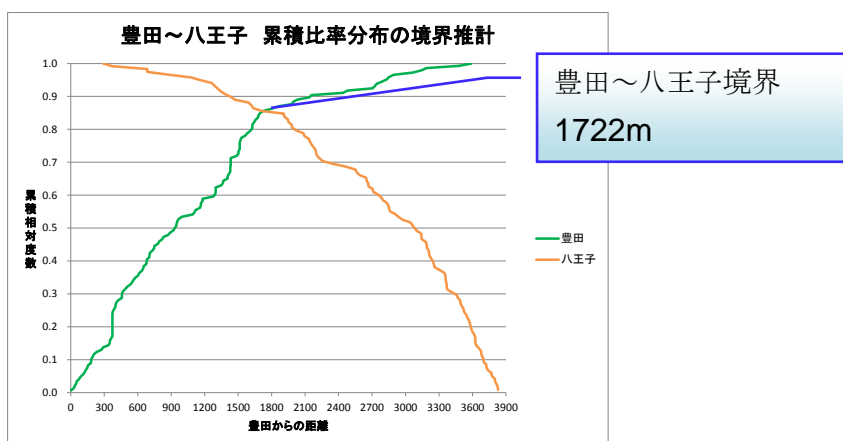


図 4-2-1-28：的中率からみた豊田～八王子の境界推計

表 4-2-1-30：八王子・西八王子 各駅利用者の基本統計量

八王子平均	1113.7716
八王子分散	470452.6772
八王子標準偏差	685.8955
西八王子平均	1740.7279
西八王子分散	265248.2958
西八王子標準偏差	515.0226
八王子推計人数	132
西八王子推計人数	140
総人数	272
駅間距離	2481

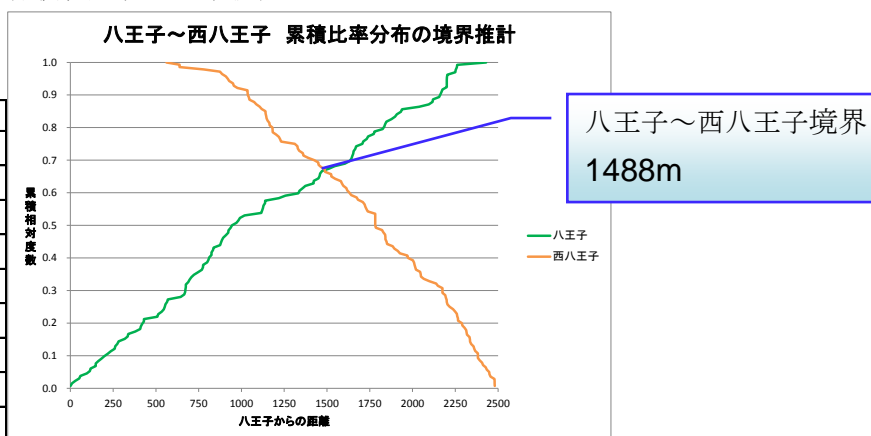


図 4-2-1-29：的中率からみた八王子～西八王子の境界推計

表 4-2-1-31：累積比率分布法による駅勢圏境界の推計結果一覧

出発駅	相手駅	出発駅からの距離		出発駅	相手駅	出発駅からの距離
大久保	東中野	755.0	／	三鷹	武蔵境	776.0
東中野	中野	1007.0	／	武蔵境	東小金井	978.5
中野	高円寺	862.0	／	武蔵境	調布	2517.0
高円寺	阿佐ヶ谷	630.0	／	武蔵境	田無	2026.0
阿佐ヶ谷	荻窪	830.0	／	東小金井	武蔵小金井	956.0
荻窪	西荻窪	1105.5	／	武蔵小金井	国分寺	1279.0
西荻窪	吉祥寺	834.0	／	武蔵小金井	東府中	2008.0
西荻窪	久我山	915.0	／	西国分寺	国立	968.5
西荻窪	富士見ヶ丘	1077.0	／	国立	立川	1246.0
吉祥寺	三鷹	1052.0	／	日野	豊田	1357.5
吉祥寺	武蔵関	1667.0	／	日野	高幡不動	1444.0
三鷹	西武柳沢	1796.0	／	豊田	八王子	1722.0
三鷹	つつじヶ丘	2910.0	／	八王子	西八王子	1488.0
三鷹	武蔵関	1654.7				



## 4-2-2. 奥平理論とカーネル密度による方法の比較検証

4-2-1 で推計した既往研究における駅勢圏の境界(表 4-2-1-31)と、カーネル密度による方法で推計した駅勢圏の重ね合わせの図を作成することにより、その有効性及び信頼性を検証する。既往研究における駅勢圏の境界との比較に使用する本研究での駅勢圏の境界は、カーネル密度による方法で推計したそれぞれ 2 つの駅勢圏との境界線と 2 駅のドローネ辺との交点を、カーネル密度による方法で推計した駅勢圏の境界とする。図 4-2-2-1~図 4-2-2-5 は、エリア 1~5 におけるカーネル密度による方法の駅勢圏と既往研究における駅勢圏境界の推計結果の重ね合わせの図である。既往研究における駅勢圏境界は★印で表示してある。

表 4-2-2-1 は、カーネル密度による方法で推計した駅勢圏の境界と出発駅との距離の一覧であり、出発駅は既往研究で推計した出発駅と同一の駅となっている。

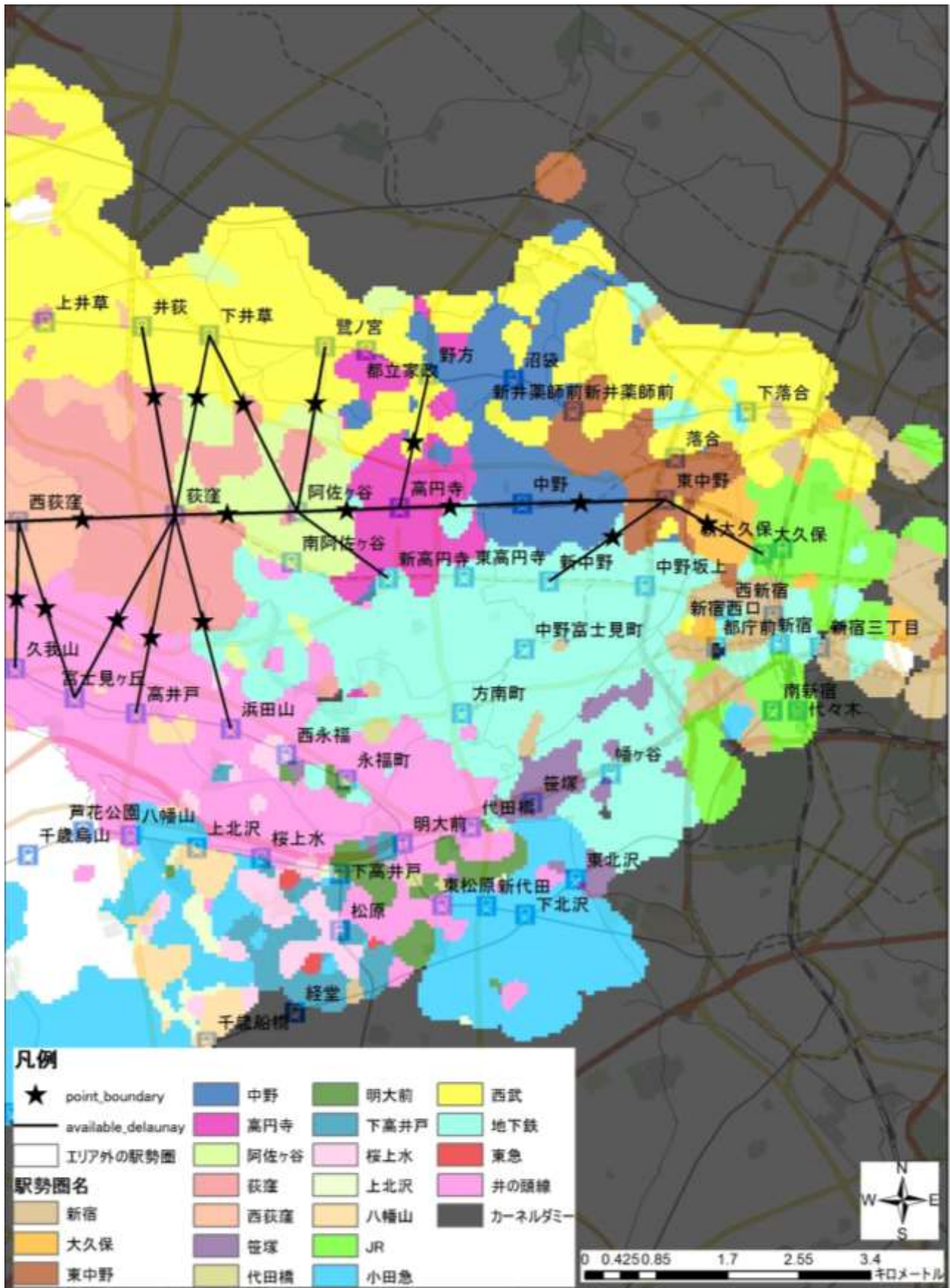


図 4-2-2-1：カーネル密度による方法の駅勢力圏と既往研究における駅勢力圏境界の重ね合わせ(エリア 1)



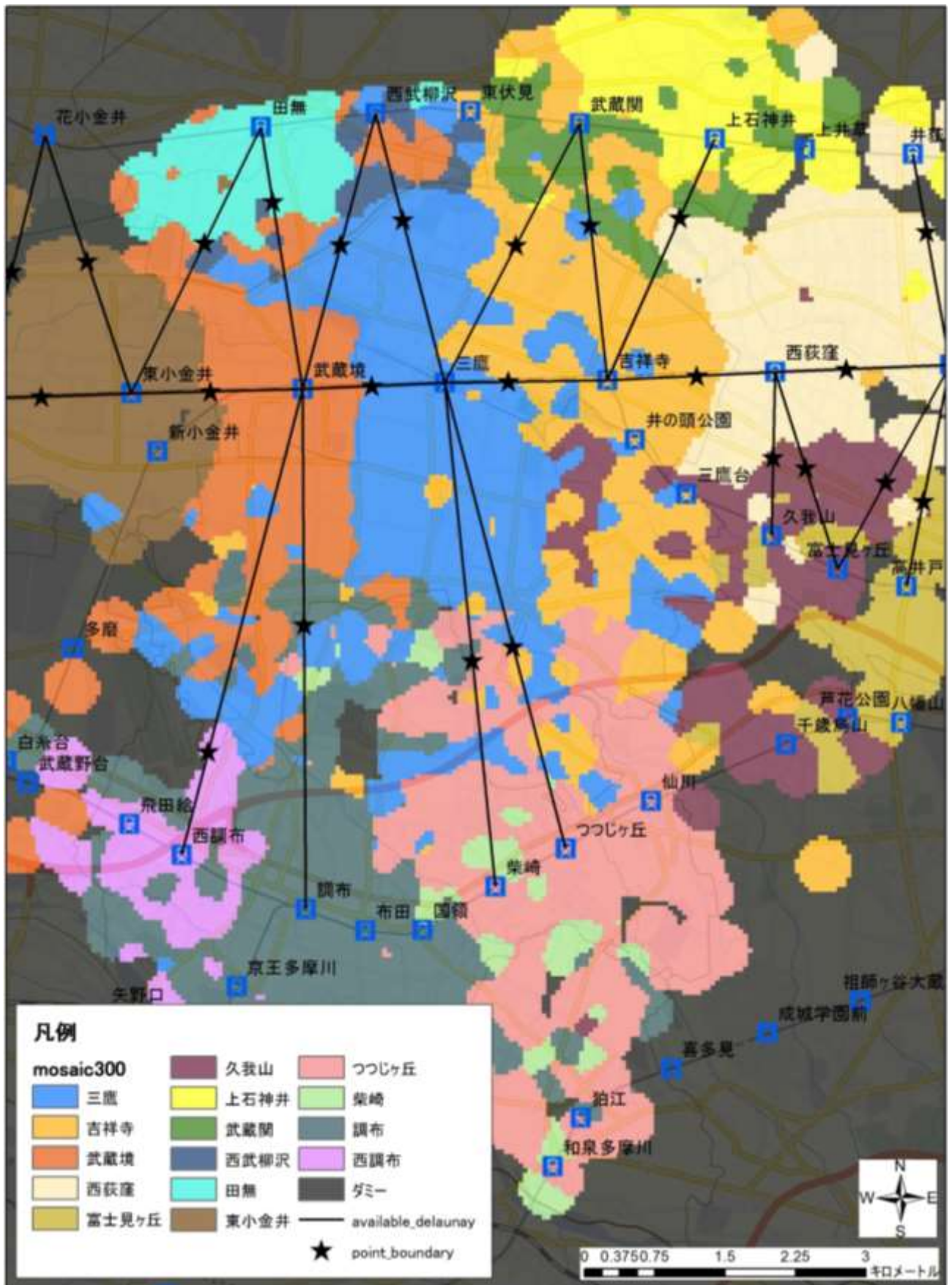


図 4-2-2-2：カーネル密度による方法の駅勢圏と既往研究における駅勢圏境界の重ね合わせ(エリア 2)



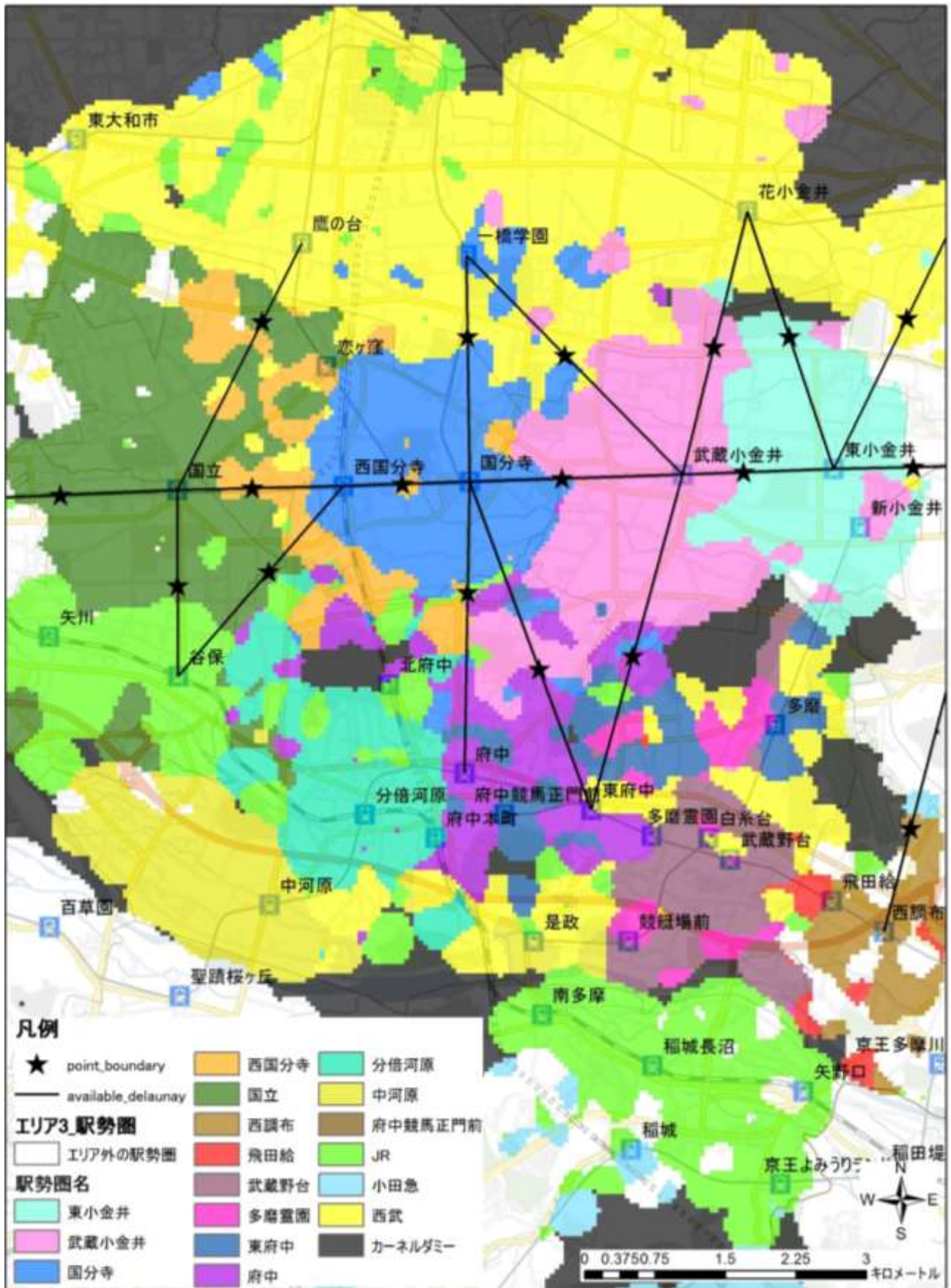


図 4-2-2-3：カーネル密度による方法の駅勢圏と既往研究における駅勢圏境界の重ね合わせ(エリア 3)



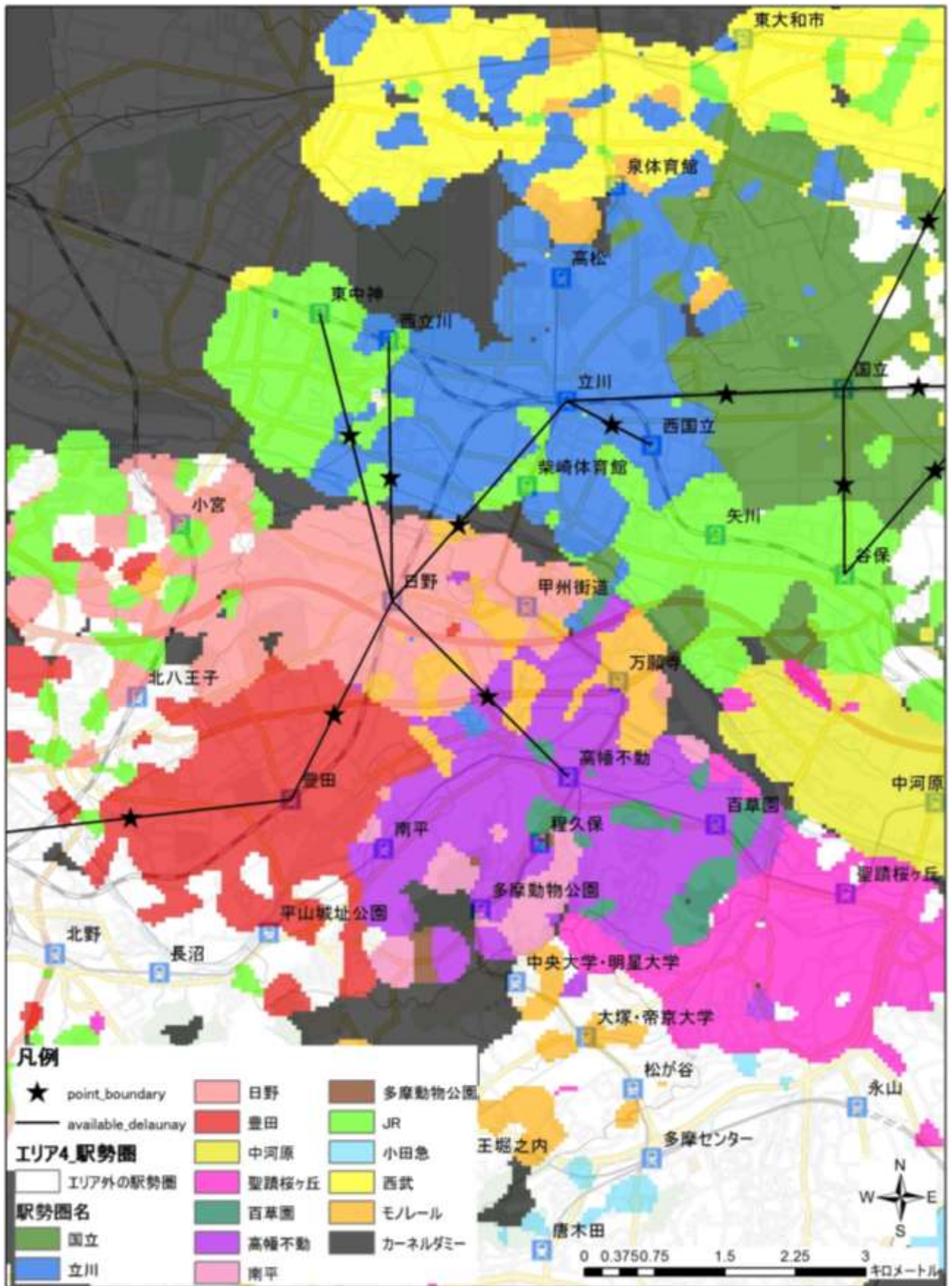


図 4-2-2-4 : カーネル密度による方法の駅勢圏と既往研究における駅勢圏境界の重ね合わせ(エリア 4)



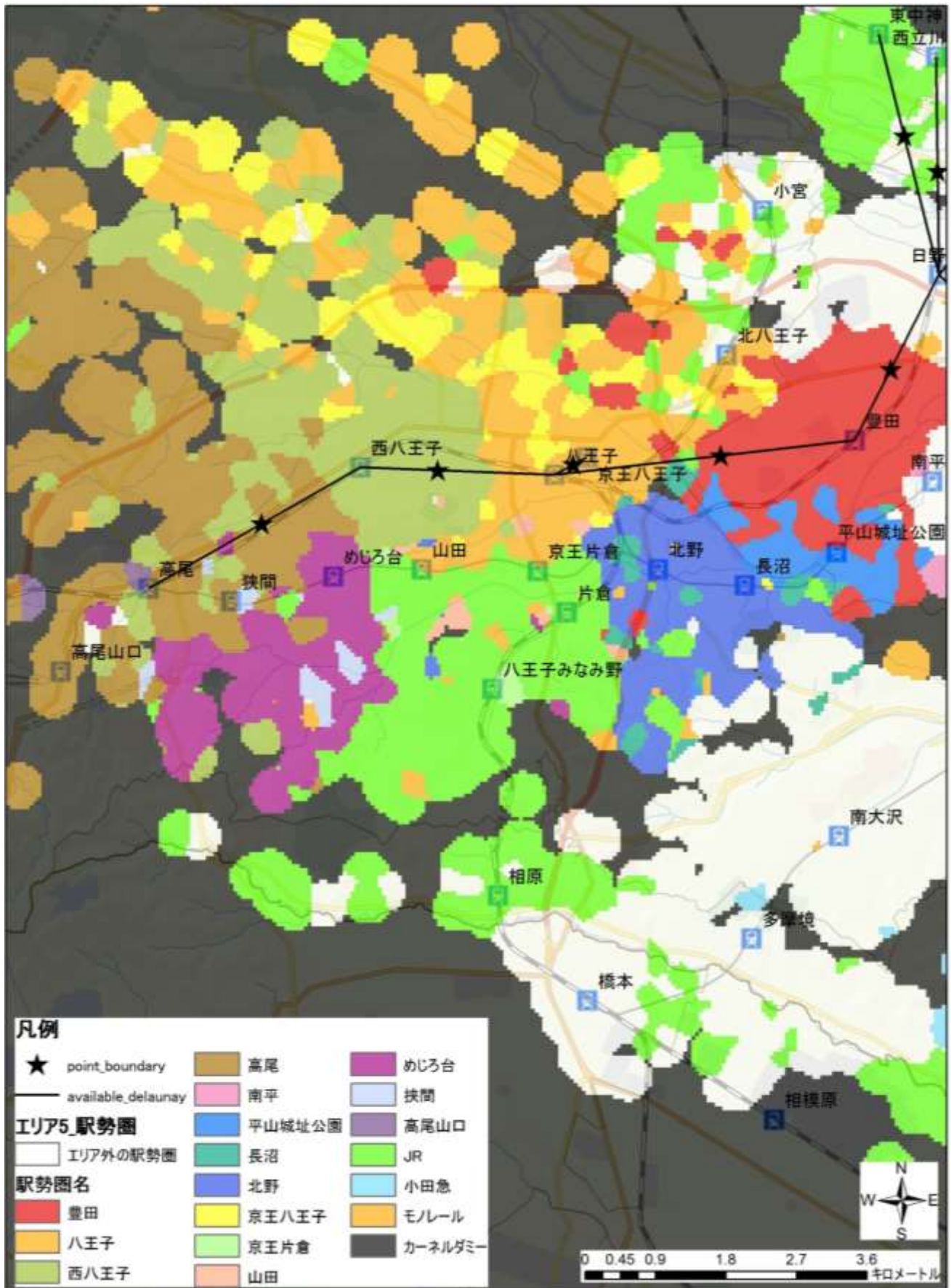


図 4-2-2-5：カーネル密度による方法の駅勢圏と既往研究における駅勢圏境界の重ね合わせ(エリア 5)



表 4-2-2-1：累積比率から推計した境界とカーネル密度による方法で推計した駅勢圏の境界

出発駅	相手駅	出発駅からの距離 (累積比率)	出発駅からの距離 (カーネルによる方法)	推計結果 の差分
大久保	東中野	755.0	996	241.0
東中野	中野	1007.0	446	561.0
中野	高円寺	862.0	714	148.0
高円寺	阿佐ヶ谷	630.0	610	20.0
阿佐ヶ谷	荻窪	830.0	948	118.0
荻窪	西荻窪	1105.5	1028	77.5
西荻窪	吉祥寺	834.0	596	238.0
西荻窪	久我山	915.0	803	112.0
西荻窪	富士見ヶ丘	1077.0	845	232.0
吉祥寺	三鷹	1052.0	959	93.0
吉祥寺	武蔵関	1667.0	1771	104.0
三鷹	西武柳沢	1796.0	2127	331.0
三鷹	つつじヶ丘	2910.0	3141	231.0
三鷹	武蔵関	1654.7	1907	252.3
三鷹	武蔵境	776.0	815	39.0
武蔵境	東小金井	978.5	1054	75.5
武蔵境	調布	2517.0	1935	582.0
武蔵境	田無	2026.0	1886	140.0
東小金井	武蔵小金井	956.0	1018	62.0
武蔵小金井	国分寺	1279.0	1353	74.0
武蔵小金井	東府中	2008.0	1780	228.0
西国分寺	国立	968.5	1354	385.5
国立	立川	1246.0	1732	486.0
日野	豊田	1357.5	994	363.5
日野	高幡不動	1444.0	1319	125.0
豊田	八王子	1722.0	2464	742.0
八王子	西八王子	1488.0	755	733.0

表 4-2-2-2：表 4-2-2-1 における各数値群の基本統計量

出発駅からの距離 (累積比率)		出発駅からの距離 (カーネルによる方法)		推計結果 の差分	
平均	1328.210474	平均	1309.259259	平均	251.6413778
標準誤差	108.0288453	標準誤差	124.3603874	標準誤差	39.97209903
中央値 (メジアン)	1105.5	中央値 (メジアン)	1028	中央値 (メジアン)	228
標準偏差	561.3343463	標準偏差	646.1955284	標準偏差	207.7011192
分散	315096.2483	分散	417568.661	分散	43139.75493
標本数	27	標本数	27	標本数	27

この推計結果の信頼性や有効性を検証するには、両者の「出発駅からの距離」に差があるかどうかを確かめればよい。本研究では、両者の「出発駅からの距離」の散布図における回帰分析、2つの数値群の有意差を確かめるためのt検定を行う。

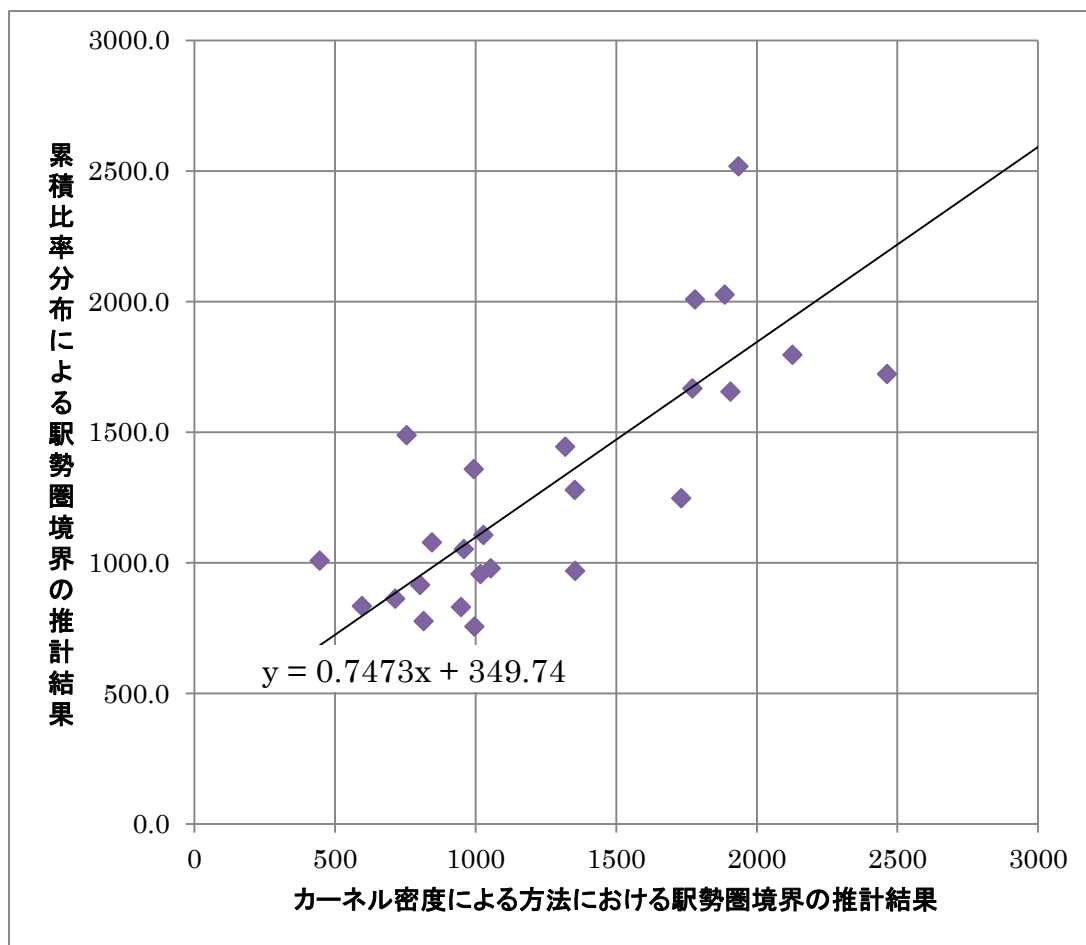


図 4-2-2-6：出発駅からの距離における 2 方法の駅勢力圏境界の推計結果

表 4-2-2-3：2 手法の推計結果における回帰分析結果

回帰統計	
重相関 R	0.860331675
重決定 R <sup>2</sup>	0.740170591
補正 R <sup>2</sup>	0.729777414
標準誤差	291.7980859
観測数	27

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	1	6063849.382	6063849.382	71.21697586	8.75144E-09
残差	25	2128653.074	85146.12294		
合計	26	8192502.456			

	係数	標準誤差	t	P-値
切片	349.7365998	128.8298888	2.714716305	0.011847281
出発駅からの距離 (カーネルによる方法)	0.747349211	0.088558819	8.4390151	8.75144E-09

	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	84.40647702	615.0667226	84.40647702	615.0667226
出発駅からの距離 (カーネルによる方法)	0.564958909	0.929739513	0.564958909	0.929739513

本研究での回帰分析には、被説明変数を累積比率による駅勢圏境界の推計結果、説明変数をカーネル密度による方法における駅勢圏境界の推計結果とした。推定式は、 $y=0.7473x+349.74$  (有効数字3桁)となり、約25%強の補正がかかることが明らかになった。回帰統計の標準誤差や観測された分散比を見ると、それなりにデータの間にばらつきがあることがわかる。もし、一律で25%の補正によって説明することができれば、両者の推計結果には25%の差があることになる。逆に、データのばらつきがある場合には、差があるという証拠はなくなり、推定式の説明力は下がってしまう。では、このような一つ一つ対応の存在する推計結果に着目した場合、差がないと言えるのだろうか。

そこで、両者の数値群に対して、差があるかどうかについてt検定を行う。

#### ※t検定について

t検定とは、2つの平均値に差があるかどうかを調べる検定であり、帰無仮説と対立仮説の採択や棄却によって判断する。データに対応がある場合とない場合によって方法は変わり、対応がない場合は分散が等しいかどうかの判断を先にする必要がある(代表的な検定としてF検定がある)。

帰無仮説( $H_0$ )…2つの母集団の平均に差がない

対立仮説( $H_1$ )…2つの母集団の平均に差がある

判定にはt値を使用し以下の式で求められる。

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$X_1, X_2$ …各グループの平均値

$n_1, n_2$ …各グループの標本数

$S_1^2, S_2^2$ …各グループの分散

自由度は $n_1 + n_2 - 2$ で求めることができる。以上のt値とt分布表から判定を行う。

$|t| > t_\alpha$ のとき → 帰無仮説を棄却する

$|t| \leq t_\alpha$ のとき → 帰無仮説を棄却できない

本研究の検証では、データに対応があるため分散が同等であるか否かを調べる必要はない。よって、EXCELの分析ツールを用いて、一対の標本によるt検定を行う。その結果が、表4-2-2-2である。本研究の仮説は以下のとおりである。

帰無仮説( $H_0$ )…カーネル密度による方法と累積比率から推計した境界は差がない

対立仮説( $H_1$ )…カーネル密度による方法と累積比率から推計した境界は差がある



表 4-2-2-4：累積比率による駅勢力圏境界の推計結果とカーネル密度による方法における駅勢力圏境界の推計結果の差の検定(有意水準  $\alpha=0.1$ )

	出発駅からの距離 (累積比率)	出発駅からの距離 (カーネルによる方法)
平均	1328.2	1309.3
分散	315096.2	417568.7
観測数	27	27
ピアソン相関	0.860	
仮説平均との差異	0	
自由度	26	
t	0.299	
P(T<=t) 片側	0.384	
t 境界値 片側	1.315	
P(T<=t) 両側	0.767	
t 境界値 両側	1.706	

有意確率0.1におけるt境界値は1.706であり、当結果である $t=0.299$ はそれを下回っていることから、10%有意において、帰無仮説「カーネル密度による方法と累積比率から推計した境界は差がない」を棄却できないため、既往研究における駅勢力圏の境界とカーネル密度による方法で推計した駅勢力圏の境界に有意な差があるとは言えなかった。本研究の推計結果の検証では、統計分析の性質上、「両者を同一とみなす」ことを証明するような結果を明らかにすることは困難であったが、同時に「差があることが明らかである」ことを証明する結果とはならなかった。既往研究における駅勢力圏の境界推計は、駅間を直線で結んだ線上でしか推計結果を得ることができなかったが、本研究でのカーネル密度による方法は、面的に駅勢力圏を推計することが可能である。検証の結果、「同一とみなしてもよい」という仮説は本手法によって棄却できなかったことにより、駅間でしか境界を捉えることができなかった駅勢力圏を面的に捉えられる可能性があると言えよう。

ここで、駅間の位置関係を地図上で認識及び確認することにより、カーネル密度による方法と累積比率分布法の差異を見る。一例として、駅間の比較対象の対が多かったエリア 2(三鷹駅とその周辺地域)を示す(図 4-2-2-7)。結果を見てみると、三鷹駅は累積比率の結果と比較して、東西にはそれほど大きな差は見られなかったが、南北方向に対しては、どちらも累積比率分布法によって求めた境界より外側に広がっている。対となる駅には、北は西武新宿線西武柳沢駅および武蔵関駅、南は京王線つつじヶ丘駅であり、どちらも各駅停車しか停車しないような駅ではないが、各路線の最高種別である「急行」、「特急」は通過する。しかし、それ以上にそれぞれの路線間に、三鷹駅行きの路線バスが運行されている地域であり、その本数も比較的多い。また、三鷹駅が中央・総武緩行線及び地下鉄東西線の始発駅であることが大きいと考えられる。始発駅というのは、多くの乗客が着席できる状況にあり、乗客の着席欲求が最大限に満たされる条件になっている。特に、鉄道の混雑が激しく乗客の着席欲求が高い時間帯であることが予想される。ゆえに、始発列車が多く運行されている三鷹駅の駅勢力圏が他路線と比べて広がっていると推察される。しかし、当然ながら始発列車の本数やバス路線の整備状況は少なからず影響していると考えられるが、十分な説明には至っていない。この、カーネル密度による方法と累積比率分布法によって求めた駅勢力圏境界の比較検証を様々な対によって行っていく、その要因を探る必要がある。

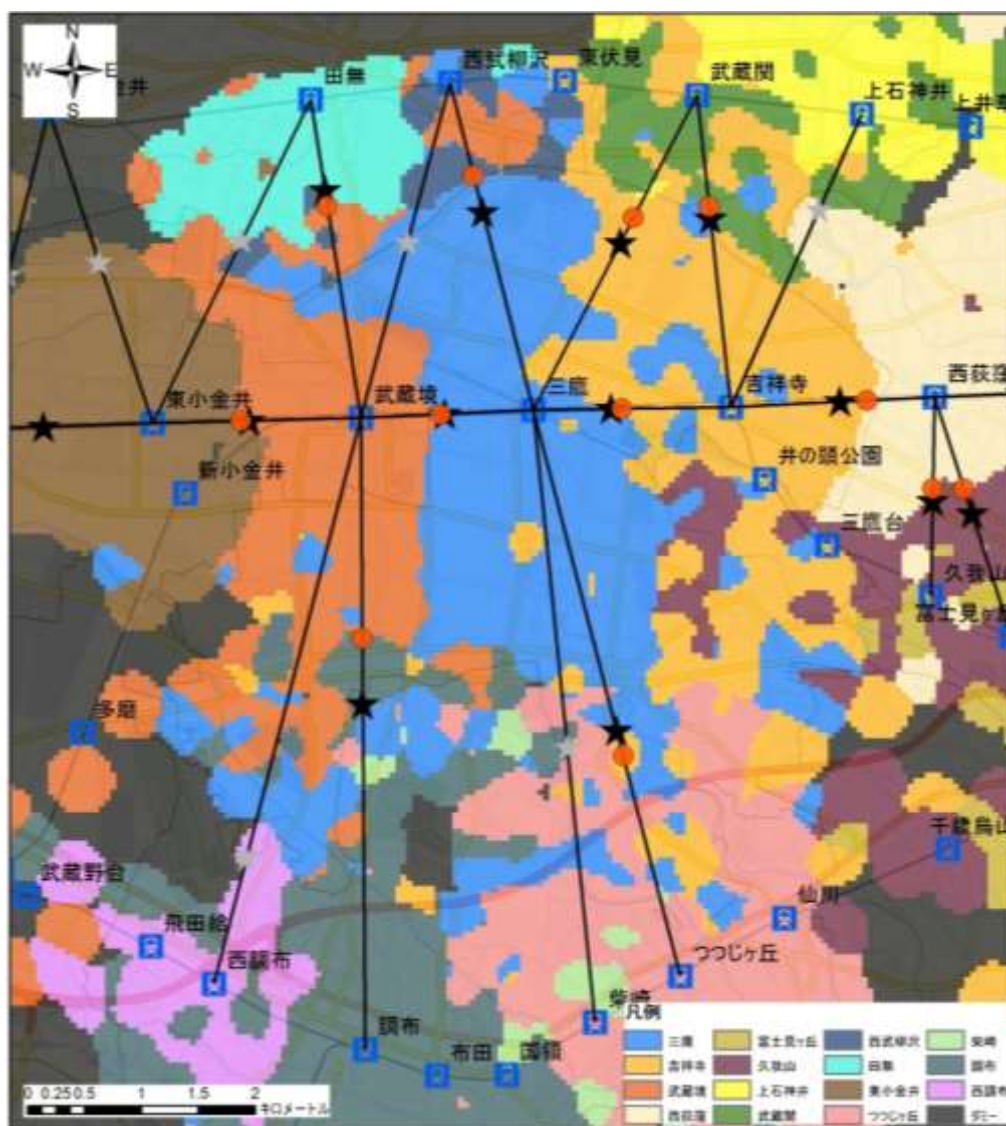


図 4-2-2-7：カーネル密度による方法と累積比率分布法の境界位置(エリア 2)

(●はカーネル密度による方法で、★は累積比率分布法によって求めた境界、★は累積比率分布法で求めることはできたが、カーネル密度による方法では求めることはできなかったため比較対象から除外した駅勢圏境界)

### 4-3. ボロノイによる方法とカーネル密度による方法の考察

3章では、ボロノイによる方法とカーネル密度による方法の2つを用いて、実際の駅勢圏を推計し、4章で、カーネル密度による方法の有効性や信頼性を既往研究より検証した。

ボロノイによる方法では、全ての鉄道利用者の居住地を母点としてボロノイを作成し、各ボロノイ領域をA駅、B駅と判定し、そのボロノイ領域を駅勢圏とした。方法としては単純明快であるため、利用者の全体分布を感覚的に把握できる。しかし、一方で駅勢圏の大小が、分布の疎密に大きく影響してしまうといった問題点もある。例えば、分布の密度が高い地域においては、ボロノイ領域の面積も小さくなり細かい駅勢圏を出せるが、点密度が低い地域では、ボロノイ領域が大きくなる。さらに、疎密による依存の強さゆえに、離れた場所であっても駅を利用していれば、その人のボロノイ領域が駅勢圏とし

て判定される。つまり、鉄道利用者の誰かが、突発的に離れた駅を利用した場合、その利用者の居住地を母点としたボロノイ領域が駅勢圏として推計されてしまう。

カーネル密度による方法では、全ての鉄道利用者の居住地を母点として、利用駅別にカーネル密度を推定し、セル単位で最大値のみを抽出したラスタから、各駅のセル値が最大となったセルを判定し、セルの集合体によってその駅の駅勢圏とした。この方法は、セル内での最大値のみの駅が判定されるため、2 番目以降の利用者の内訳が無視された状態で推計されてしまうといった問題点も存在する。

セル内において、最もカーネル密度が高い駅を判定することは、その駅が他の駅と比べ、最も影響を及ぼしている場所であることを意味する。大都市圏内において、鉄道は重要な役割を果たしており、すでに多くの駅が整備されている。現在でもいくつか新駅の開業はあるが、ほとんどの駅は開業から十分な年月が経過しており、鉄道を利用するにあたっての駅選択は、ある程度均衡状態にあるとみなせる。それと同時に複数の路線や駅が犇めきあい、競合している状態でもある。そのような状況から、「最も影響を及ぼしている範囲」を表すことによって、駅利用の住み分けの図を可視化できるのではないかと考えている。

ボロノイによる方法と比べ、利用者分布の影響が少ないため、アクセス交通手段や時間帯別、PID の属性別といった一定の条件下での駅勢圏や利用状況を推計することができると共に、適切なバンド幅をとることによって、駅勢圏や境界を明確に表示することが可能であり、駅ごとの分析の際に、境界線を明示することができる。また、本研究での駅勢圏の推計以外にも、駅への路線バスに対する需要把握、駅以外の施設の利用勢力圏など、ある程度他に応用することができるのではないかと考えている。

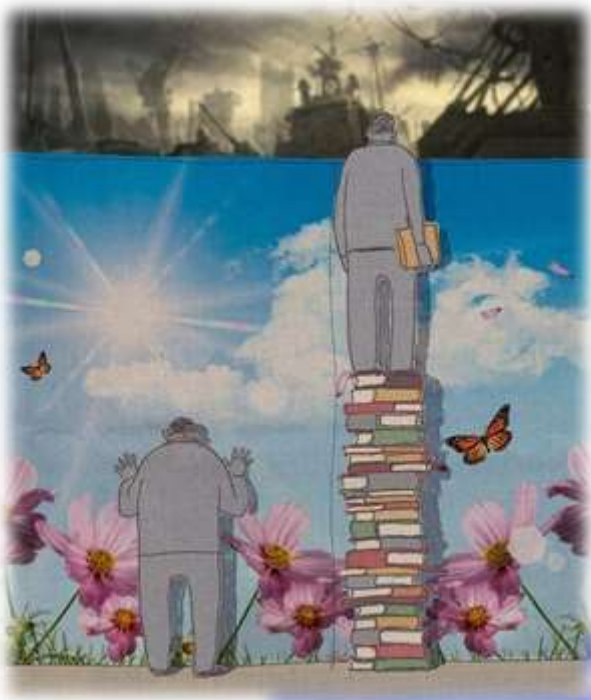
ボロノイによる方法とカーネル密度による方法の 2 つに共通していえることは、人の流れデータの対象日である 2008 年 10 月 1 日時点の、実際の利用者分布から求めたものであって、突発的な駅選択の行動があった可能性はあるが、求めた駅勢圏は確かに存在した人の流れである。また、この 2 つ方法はいずれも過去の利用者実態から求める方法であり、既存の駅に対しては有効的ではあるが、新駅の需要予測などに応用させるには、効果を発揮できない。

本研究は、東京の西部地域に、提案した推計手法を適用させたが、その結果、JR 中央線の各駅は比較的まとまりが見られ、京王線の各駅には、規模の大きな駅を除いて、駅勢圏の混在する様子が見られた。このことから、駅勢圏の混在する様子は、駅間の距離による影響を受けているのではないかと考えられる。このことから、地域における駅の位置づけを明らかにしながら、それに適した手法で駅勢圏を推計する必要がある。





# 第 5 章







## 第 5 章 まとめ

### 5-1. 総括

この節では、本論文についての各章のまとめを行う。

第 1 章では、本研究に至るまでの動機や背景を示し、疑問点や明らかにすべき点、そして本研究における目的である「駅勢圏の詳細推計手法の提案及び検証」を明確にした。先述の研究の背景及び目的に加え、これまでに、駅勢圏についてどのような研究が行われてきたのか、そして本研究はどのような位置づけにあって新規性が見いだせているのか、駅勢圏についての既往研究のレビューによって明らかにした。これまでの駅勢圏は、利用者の位置・時間情報を総合的に取得することが困難であり、定期券の購入データや沿線内へのアンケート配布などで、駅勢圏を把握する方法や、駅勢圏自体を幾何学的に推計する方法が採られていた。また、駅勢圏の推計を簡便に行った研究では、一律な円形で定義づけられていたことが確認できた。本研究では、人の流れデータを駅勢圏の推計に適用することにより、鉄道利用者の分布をより効率的に収集することができ、個人属性や駅までの交通手段といったある一定の条件下での駅勢圏の大きさや形、条件によって異なる駅勢圏を捉えることが可能となり、今まで半径が一律の円形とされてきた駅勢圏の考え方に対して、新たな推計手法の提言ができたことを、本研究における新たな知見及び意義として述べた。

第 2 章では 2 つの駅勢圏の詳細推計手法について述べた。1 つめのボロノイによる方法は、1 つめのボロノイによる方法は、全ての鉄道利用者の居住地をポイントで表し、利用者ボロノイから、各ボロノイ領域を A 駅、B 駅と判定し、そのボロノイ領域を駅勢圏とした。2 つめのカーネル密度による方法では、人の居住地をポイントで表し、カーネル密度推定を行い、セル単位でのカーネル密度を算出する。その中で、最大値のみを抽出したラスタから、各駅のセル値が最大となったセルを判定した後色分けを行い、その駅の駅勢圏メッシュを把握する手法を述べた。

さらに、対象路線の中からサンプル駅を選定し、2 つの方法を駅勢圏の推計に適用させた。その結果、ボロノイによる方法では、三鷹駅の推計結果が一番細密なものとなっており、他の駅で推計を行う場合はさらに粗い結果となることが予想され、駅勢圏の形状を漠然と把握するという点では意味があるということ、カーネル密度による方法では、ボロノイによる方法よりも、セル単位での駅勢圏の推計が可能なため、より詳細な駅勢圏の推計が可能となることがそれぞれ示され、この 2 つの駅勢圏の推計手法が妥当であることが示された。

第 3 章は、第 2 章で確立した 2 つの手法によって、JR 中央線及び京王線全駅に対して、駅勢圏を推計し、カーネル密度による方法の推計結果を示した。その結果、ボロノイによる方法は、方法自体が単純なため、一つ一つの推計を効率的に行うことができた。しかし、一方で駅勢圏の正確性が点の分布密度に大きく依存してしまうこと、さらにその依存の強さゆえに、離れた場所であっても駅を利用していれば、その人のボロノイ領域が駅勢圏として判定されるといった問題点があることがわかった。カーネル密度による方法は、利用者一人一人の推計結果に与える影響力が少なく、アクセス交通手段別や時間帯別といった一定の条件下での駅勢圏を推計することができた。しかし一方で、セル内の詳細な利用者の内訳が無視されてしまい、最大値のみの駅勢圏が推計されてしまうことが明らかになった。

第 4 章では、バンド幅の変化や既往研究からカーネル密度による方法についての検証を行った。バンド幅の変化による検証では、バンド幅が小さいほど、少数の利用者分布が反映され、バンド幅が大きくなれば、形状のまとまりが見られ、駅勢圏の形状把握は容易になることが明らかになった。既往研究での累積比率分布法による検証では、駅と推計した境界との距離について散布図からの回帰分析及び t 検定を行い、既往研究における駅勢圏の境界とカーネル密度による方法で推計した駅勢圏の境界を同一とみなす結果を得ることはできなかったと同時に、有意な差があることも示されなかった。

第 5 章では、得られた知見をまとめ、本研究の総論を述べた。本研究では、これまで一律な円形とされてきた駅勢圏に対して、詳細推計手法を提案した。さらに、それらの手法によって実際に駅勢圏を推計したことにより、提案した推計手法の有効性を示した。

## 5-2. 本研究における課題点および今後の展望

本研究では、2 つの手法により詳細な駅勢圏の推計手法を提案した。しかし、この手法における問題点はいくつか存在する。

ボロノイによる方法では、先述のように一人一人の与える影響が大きいため、突発的な駅利用の発生があった場合でも、駅勢圏が発生してしまう。よって、ボロノイによる方法で駅勢圏を推計する場合、駅利用の行動や駅選択はできる限り均衡状態である必要がある。

カーネル密度による方法においては、交通手段別のようにある一定の条件下での駅勢圏の推計が可能であるが、十分な推計結果を得るにはより多くの駅利用者のデータが必要となる。駅利用者のデータが不足していると推計不可能な地域が多く出てしまう。またこの方法は、セル内での最も数値の高い駅勢圏しか判定されない。そのセル内で 2 番目 3 番目に数値の高い駅勢圏は判定されず、データ上に存在しなかったことになってしまう。4-1 にあるように、バンド幅によって様々な形状の変化をもたらす。このバンド幅をどの値にして駅勢圏を推計するか、その妥当性を示す必要がある。また、本研究では 22354 件にも及ぶ PID の駅利用データによって推計を行うことができたが、中には利用者が数人しかおらず、形状をはっきりと認識できるような推計結果を得ることができなかった駅も存在する。何人の駅利用者分布が存在すれば、形状を認識できる結果を得られるのか、分布の広がり方による推計結果の妥当性と同時に検討していかななくてはならない。

本研究においては、特にカーネル密度による方法でアクセス交通手段別や時間帯別といった推計結果を得ることができたが、どの駅を利用するかを選択を迫られた場合、そこには駅周辺の環境や整備状況、目的地までの所要時間や乗り換えの手間などが複雑に絡み合っている。今後、駅選択に与える影響要因に着目して、定量的な分析を行うことにより、駅勢圏に広がり方を解明することにつながるのではないかと考えられる。

本研究は、東京都の西部地域において推計を行ったが、鉄道路線が過密になっている地域と地方における鉄道路線の駅勢圏は、駅の地域に対する位置づけも利用状況も異なってくる。そうした、事情の異なる地域に対しては、その地域に適した手法で駅勢圏の推計を行っていくことが重要となる。本研究で提案した推計手法が、どれだけ、一般的な駅勢圏手法の概念として確立していくか、また、より現実に即した推計を行い、実用的な視点に立った社会的意義をいかに見出すことができるのかが課題となる。今後は、アクセス交通手段別の推計結果のほかに、目的地別、移動目的といった利用の条件を細分化し

た駅勢圏の推計結果によって、駅が地域にもたらす影響度合い、条件によって駅利用が変わる地域を捉えることが都市の研究にとって重要な位置づけなのではないか。この推計手法の有効性がある程度確認され、駅が地域にもたらす影響、そして駅のみならず他の施設における利用状況の把握などに応用できるといった成果がなされることによって、この研究は都市における新たな学術的・社会的知見の発見に寄与できるのではないかと考えている。



---

---

## 参考文献

武藤雅威,鉄道競合地域における定量的な駅勢力圏設定手法,(特集 都市・地域交通) JREA,日本鉄道技術協会,2012,55,7,36957-36959

奥田大樹,鉄道競合地域における新しい駅勢力圏設定方法,運輸協会誌,日本鉄道運輸協会,2012,54,1,19-22

三古展弘,駅勢力圏の大きさと周辺の駅までの距離の関係,奥平(1967)の再分析 国民経済雑誌,神戸大学,2011,204,2,111-121

吉岡達哉、吉田聡、佐土原聡,コンパクトシティのための駅勢力圏から見た横浜市人口特性分析,学術講演梗概集.D-1,社団法人日本建築学会,2011,907-908

近藤愛、大沢昌玄、岸井隆幸,東京近郊の鉄道結節点における乗降客数・乗換え構造・容積率指定に関する研究,都市計画.別冊,都市計画論文集,日本都市計画学会,2010,45,3,703-708

三古展弘,阪神間の鉄道駅勢力圏に関する一考察--JR,阪急,阪神を対象として,(特集近畿圏における交通の諸問題)運輸と経済,運輸調査局,70,10,25-32

竹内啓仁,わが国における都心--空港間の駅勢力圏に関する研究,経営総合科学,愛知大学経営総合科学研究所,2010,94,43-67

谷口綾子、染谷祐輔、藤井聡,特定駅駅勢力圏の全世帯を対象とした鉄道利用促進 TFP の実証分析,運輸政策研究,運輸政策研究機構,2007

矢野桂司,GIS を活用した京都府における駅勢力圏内の事業所の立地と変化に関する研究--事業所・企業統計調査小地域集計データの活用,立命館文学,立命館大学人文学会,2006,593,615-598

宮下清栄、渡邊健太郎,定期券データを用いた中量軌道システムの駅勢力圏解析:北九州都市モノレールを対象として,都市計画.別冊,都市計画論文集,日本都市計画学会,2004,39,547-552

三寺潤、本多義明,地方鉄道の再生のための駅周辺地区の評価と整備方策に関する研究,都市計画.別冊,都市計画論文集,日本都市計画学会,39,44-28

黒瀬重幸、萩島哲、出口敦、三島伸雄、趙,コンパクトシティの居住環境システムに関する日韓都市比較研究:ハザードモデルによる駅勢力圏の利便性評価(都市解析(2),都市計画),学術講演梗概集.F-1,都市計画,建築経済・住宅問題,社団法人日本建築学会,2001,243-244

---

---

野口健幸,鉄道端末公共交通の輸送分担領域に関する理論的研究,都市計画,日本都市計画学会,2000,49,5,74-83

萩生哲郎,優等列車停車駅の設定による駅勢力圏規模の変化,日本地理学会発表要旨集,58,222-223

長谷川尚志,<卒業論文要旨>秋田県西仙北町における駅勢力圏の変化,秋大地理,秋田大学,47, 21-26

梶田佳孝、樗木武、松岡淳[他],パーソントリップ調査にもとづく競合駅の駅勢力圏判別,九州大学工学集報,九州大学,1999,72,5,569-576

林淳蔵、佐野友紀、林田和人、浜本敏裕、渡辺仁史,駅勢力圏改札口分担モデルによる利用者数の予測に関する研究,学術講演梗概集.E-1,社団法人日本建築学会,1995,789-790

浜本敏裕、松橋恒、高橋禎、小出治,駅周辺変化に対応する駅利用者予測に関する研究(その 5):田町駅の利用率と駅勢力圏,学術講演梗概集.F,都市計画,建築経済・住宅問題,建築歴史・意匠,社団法人日本建築学会,1994-279-480

浜本敏裕,旅客駅の評価に関する研究(その 3):大都市圏における地下鉄道の利用実態と駅勢力圏,学術講演梗概集.F,都市計画,建築経済・住宅問題,建築歴史・意匠,社団法人日本建築学会,1989,221-222

米盛徳市,那覇市における都市交通モノレール利用客推計モデル--駅勢力圏モデル・沿線モデルを中心に,琉球大学経済研究,琉球大学法文学部,1988,p55-96

渡辺千賀恵,自転車駅勢力圏を区画するときの留意点:大阪府吹田市の場合,岐阜工業高等専門学校紀要,岐阜工業高等専門学校,23,69-74

本多義明、佐藤秀樹、村本清美,福井鉄道利用者の要因分析と駅勢力圏に関する分析,福井大学工学部研究報告,福井大学工学部,1985,33,2,p215-228

角知憲,実質消費時間を用いる通勤駅勢力圏の推定,土木学会論文集,土木学会,1984,p135-144

三輪利英、近藤勝直,駅勢力圏決定のための理論モデル,福山大学工学部紀要,福山大学,6,44-27

堀越義章,大都市周辺部における商業施設分布・鉄道駅勢力圏と消費者買物行動とに関する調査研究,学術講演梗概集,社団法人日本建築学会,1982,57,1897-1898

辻村政志,山陽新幹線開通に伴う駅勢力圏の変化と停車駅周辺地域の変容:山口県の場合,地理科学,地理科学学会,37,1,42-56

---

---

竹内光生、岡林均,高知市における駅勢圏の研究,高知工業高等専門学校学術紀要,高知工業高等専門学校,1981,p115-121

渡辺千賀恵,自転車駅勢圏の形成機構と区画方法,岐阜工業高等専門学校紀要,岐阜工業高等専門学校,16,p7-14

大庭常良,小田急沿線駅勢圏調査に関する研究,工学院大学研究報告,工学院大学,1967,124-145

大庭常良、難波昌子,駅勢圏の競合に関する研究(住宅問題・都市計画),日本建築学会論文報告集.号外,学術講演要旨集,社団法人日本建築学会,1967

大庭常良、難波昌子,私鉄駅勢圏に関する研究(第5部,学術研究発表会梗概集,社団法人日本建築学会,1967, A97-A100

奥平耕造,駅勢圏の境界に関する研究,日本建築学会論文報告集,社団法人日本建築学会,1966,125,59-64

天野光三,都市近郊駅の駅勢圏に関する一考察,土木学会誌,土木学会,1965,50,10,35-38

木戸秀一,渡邊隆一,小澤成昭,駅構内の利用実態の把握による地方旅客駅の特性に関する一考察,学術講演梗概集. E-1, 建築計画 I, 各種建物・地域施設, 設計方法, 構法計画, 人間工学, 計画基礎,社団法人日本建築学会,2007,395-396

小川直仁,鈴木聡士,北海道における「道の駅」の類型分類とその特性分析,地域学研究,日本地域学会,2001,32, 369-380

浜本敏裕,旅客駅の評価に関する研究(その1):東京圏における国鉄活性化対象駅の分類,学術講演梗概集. F, 都市計画, 建築経済・住宅問題, 建築史・建築意匠,社団法人日本建築学会,1986,405-40

福井良佑,三輪康一,栗山尚子,アーバンデザインからみた駅舎と駅前空間の評価に関する研究:京阪神都市圏の駅を対象として(駅・インフラストラクチャー,都市計画),学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題,社団法人日本建築学会,2010,679-680

福井良佑,三輪康一,栗山尚子,アーバンデザインからみた駅舎と駅前空間の評価に関する研究:京阪神都市圏の駅を対象として(都市計画),日本建築学会近畿支部研究報告集. 計画系,社団法人日本建築学会,2010,50, 421-424"

伊藤雅人,清水裕之,村山顕人,大月淳,大西暁生,土地利用混合度および市街地密度による名古屋市の駅そばの類型化(5.都市計画),東海支部研究報告集,社団法人日本建築学会,2009,47,541-544



---

---

辻安明,大貝彰,東海3県の地方都市における駅周辺地域の類型化と変遷に関する研究,学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題,社団法人日本建築学会,36738,243-244

坪川昇司,村上公哉,芦沢優樹,東京駅前地区における街区の類型化に関する研究:東京駅前地区の実態調査(その3),学術講演梗概集. D, 環境工学,社団法人日本建築学会,32752,17-18"

HO VAN NGOC,栗生明,鈴木弘樹,駅舎と都市連結空間による類型化分析:都市型駅舎と都市空間の関係性に関する研究(その1)(駅(2),建築計画 I),学術講演梗概集. E-1, 建築計画 I, 各種建物・地域施設, 設計方法, 構法計画, 人間工学, 計画基礎,社団法人日本建築学会,2009,559-560"

松林美穂,竹内伝史,都市における鉄道駅の位置づけと駅前広場の分類,日本都市学会年報,日本都市学会,1996,30,60-65

高橋清,高野伸栄,五十嵐日出夫,イグレス距離を考慮した地下鉄東豊線の駅勢圏と利用特性について,土木学会北海道支部論文報告集,土木学会,1991,47,631-636

浜田保,駅勢圏における駅特性の影響分析,土木計画学研究・講演集,土木学会,1997,20-1 巻,434-236

波床正敏,塚本直幸,長谷川智康,森下浩,旧版地図を用いた駅勢圏内の地域ポテンシャルの計測に関する研究,土木学会年次学術講演会講演概要集第4部,土木学会,1999,54,158-159

古井良典,松本幸正,宮地祐麻,駅前広場および駅勢圏状況による鉄道駅の特性分析,年次学術講演会講演概要集 第4部,土木学会,2010,65,377-378, IV-189

辻雅行,大塚全一,川上洋司,有可哲朗,鉄道駅を中心とする空間的まとまりの発展過程について,土木計画学研究・講演集,土木学会,1985,7,237-241

小宮隆士,新谷洋二,東京圏における鉄道駅の配置特性に関する研究,土木学会年次学術講演会講演概要集第4部,土木学会,1994-28,438-439

野間田享平,田中一成,吉川眞,駅に着目した都市構成の分析と評価,年次学術講演会講演概要集 第4部,土木学会,2011,66,565-566, IV-283

春名攻,清水雄太,都市開発・整備のための新たな財源調達・運営システムの実現可能性に関する研究,土木情報利用技術講演集,土木学会,2004,29,25-28

五味将典,谷下雅義,鹿島茂,既存鉄道の改善と港湾再開発を活用した都市のコンパクト化の可能性調査,土木計画学研究・講演集,土木学会,1997,20-1 巻,199-202

---

---

村山祐司・駒木伸比古,2013,新版 地域分析-データ入手・解析・評価-,180,株式会社古今書院 橋本寿資

Michel J de Smith, Michel F Goodchild, Paul A Longley,2007,「Geospatial Analysis」,p131,132

駅情報検索,JR 東日本,2014/5/23,<http://www.jreast.co.jp/estation/search.aspx>

各駅の乗車人員(2012 年度),JR 東日本,2014/5/23,<http://www.jreast.co.jp/passenger/>

駅探 2014 バス時刻表 バスのりば,駅探,2014/5/23,<http://bus.ekitan.com/noriba/>

用語集と GIS の使い方,株式会社パスコ,2014/5/6,<http://www.pasco.co.jp/recommend/word/>

空間情報クラブ vol.1「GIS におけるカーネル密度分布」,株式会社インフォマティクス,2014/5/6,[http://www.informatix-inc.com/top/club/gis\\_4.html](http://www.informatix-inc.com/top/club/gis_4.html)

ArcGIS Resources カーネル密度解析の詳細,ESRI,2014/5/6,<http://resources.arcgis.com/ja/help/main/10.1/index.html#/009z00000011000000>

動線解析プラットフォーム,人の流れプロジェクト,2013/11/10,<http://pflow.csis.u-tokyo.ac.jp/platform.html>

動線解析プラットフォーム WebAPI 仕様書 Ver. 2.60,2013,人の流れプロジェクト,2013/11/10,<http://pflow.csis.u-tokyo.ac.jp/getflow.php> より PDF でダウンロード

パーソントリップ調査データ概要,東京都市圏交通計画協議会,,<http://www.tokyo-pt.jp/data/01.html>  
より EXCEL ファイルでダウンロード

Geocoding.jp,Google Maps,2014/3/15,<http://www.geocoding.jp/>

YAHOO!JAPAN 路線情報,YAHOO!JAPAN,2014/8/21,<http://transit.loco.yahoo.co.jp/>

京王電鉄路線図,京王電鉄 HP,2014/10/1,<http://www.keio.co.jp/train/timetable/>

JR 中央線路線図,JR 中央線の路線図と種別ごとの停車駅,2014/10/1,<http://www.chuosen.jp/maps/>

# 資料編

資料 1 : 地理情報システム学会講演発表梗概

資料 2 : CSIS DAYS 2014 でのアブストラクト及び発表ポスター

資料 3 : 人の流れデータにおける対象 PID の全利用駅と目的・アクセス交通手段の人数内訳



資料3:人の流れデータにおける対象PIDの全利用駅と目的・アクセス交通手段の人数内訳

駅名	総人数	通勤目的	通学目的	徒歩	自転車	原付	路線バス	通勤徒歩	通学徒歩	通勤自転車	通学自転車	通勤原付	通勤バス	通学バス
三鷹	731	643	88	363	175	3	190	326	37	145	30	3	169	21
町田	566	476	90	251	69	5	241	217	34	47	22	3	209	32
吉祥寺	485	396	89	235	101	1	148	203	32	69	32	1	0	123
武蔵小金井	472	412	60	269	87	2	114	241	28	73	14	2	0	96
荻窪	459	390	69	263	72	1	123	228	35	52	20	1	0	109
立川	442	383	59	181	139	3	119	168	13	106	33	3	0	106
国立	441	366	75	226	109	1	105	190	36	83	26	1	0	92
国分寺	412	359	53	261	87	2	62	235	26	73	14	1	1	50
中野	352	315	37	233	67	0	52	214	19	57	10	0	0	44
調布	349	277	72	210	75	0	64	171	39	56	19	0	0	50
武蔵境	337	281	56	171	111	1	54	149	22	85	26	1	0	46
鶴川	312	246	66	155	65	8	84	126	29	42	23	7	1	71
八王子	305	256	49	149	50	10	96	133	16	36	14	10	0	77
西荻窪	300	265	35	242	20	0	38	218	24	15	5	0	0	32
西八王子	278	228	50	164	62	0	52	138	26	48	14	0	0	42
聖蹟桜ヶ丘	265	212	53	141	55	7	62	117	24	38	17	7	0	50
東小金井	258	219	39	151	91	0	16	130	21	75	16	0	0	2
南大沢	255	202	53	203	16	1	35	164	39	9	7	1	0	28
豊田	250	200	50	147	65	4	34	128	19	44	21	3	1	25
成瀬	245	207	38	173	22	3	47	151	22	14	8	3	0	39
つつじヶ丘	244	211	33	151	54	2	37	136	15	38	16	2	0	35
阿佐ヶ谷	244	207	37	179	38	0	27	159	20	25	13	0	0	23
高尾	236	195	41	123	27	4	82	104	19	22	5	3	1	66
千歳烏山	234	207	27	162	52	0	20	151	11	40	12	0	0	16
府中	233	199	34	143	45	1	44	128	15	34	11	1	0	36
高橋不動	224	193	31	142	31	3	48	126	16	22	9	3	0	42
橋本	218	191	27	167	22	5	24	150	17	18	4	4	1	19
京王永山	210	163	47	124	31	5	50	108	16	14	17	5	0	36
高円寺	204	184	20	174	19	1	10	157	17	18	1	1	0	8
仙川	198	175	23	122	47	0	29	115	7	34	13	0	0	26
京王多摩センター	196	150	46	129	25	3	39	105	24	14	11	3	0	28
西国分寺	196	162	34	141	41	2	12	118	23	33	8	2	0	9
日野	194	156	38	114	36	3	41	97	17	22	14	3	0	34
狛江	190	168	22	112	44	1	33	103	9	34	10	1	0	30
玉川学園前	187	153	34	137	13	12	25	114	23	10	3	12	0	17
国領	172	150	22	141	19	0	12	126	15	15	4	0	0	9
新百合ヶ丘	163	132	31	100	10	2	51	81	19	7	3	1	1	43
東中野	163	145	18	152	4	0	7	138	14	3	1	0	0	4
高田馬場	162	144	18	134	9	0	19	122	12	6	3	0	0	16
分倍河原	161	128	33	110	35	0	16	87	23	27	8	0	0	14
花小金井	159	139	20	100	43	2	14	92	8	34	9	2	0	11
稲田堤	154	141	13	127	12	4	11	118	9	9	3	4	0	10
八王子みなみ野	149	116	33	85	31	6	27	68	17	20	11	5	1	23
中河原	147	130	17	115	20	0	12	103	12	17	3	0	0	10
JR新宿	146	127	19	84	13	3	46	74	10	11	2	2	1	40
京王堀之内	137	109	28	106	14	0	17	88	18	9	5	0	0	12
上石神井	137	107	30	105	23	0	9	88	17	15	8	0	0	4
多摩センター	137	104	33	72	19	6	40	60	12	9	10	4	2	31
笹塚	136	124	12	125	7	0	4	115	10	5	2	0	0	4
京王八王子	128	98	30	58	22	3	45	49	9	12	10	2	1	35

資料3:人の流れデータにおける対象PIDの全利用駅と目的・アクセス交通手段の人数内訳

駅名	総人数	通勤目的	通学目的	徒歩	自転車	原付	路線バス	通勤徒歩	通学徒歩	通勤自転車	通学自転車	通勤原付	通学原付	通勤バス	通学バス
北野	127	108	19	86	7	3	31	74	12	5	2	3	0	26	5
若葉台	126	105	21	100	10	1	15	85	15	7	3	1	0	12	3
京王稲田堤	124	103	21	102	13	1	8	89	13	10	3	1	0	3	5
久我山	123	105	18	88	21	0	14	77	11	16	5	0	0	12	2
石神井公園	121	101	20	90	23	0	8	77	13	17	6	0	0	7	1
豊多見	119	108	11	76	35	0	8	69	7	32	3	0	0	7	1
東府中	119	101	18	98	13	0	8	89	9	7	6	0	0	5	3
小平	117	88	29	66	37	1	13	56	10	22	15	0	1	10	3
稲城	113	98	15	81	7	0	25	72	9	4	3	0	0	22	3
一橋学園	109	86	23	77	17	0	15	62	15	14	3	0	0	10	5
多摩境	107	98	9	77	21	0	9	72	5	19	2	0	0	7	2
小田急永山	106	72	34	55	19	2	30	40	15	9	10	2	0	21	9
新小平	106	86	20	53	43	2	8	46	7	33	10	1	1	6	2
南町田	106	84	22	78	14	1	13	63	15	8	6	1	0	12	1
成城学園前	105	88	17	49	26	1	29	46	3	16	10	1	0	25	4
中野坂上	105	93	12	96	4	0	5	87	9	3	1	0	0	3	2
三鷹台	104	90	14	67	29	1	7	61	6	22	7	1	0	6	1
武蔵野台	104	91	13	87	15	0	2	80	7	9	6	0	0	2	0
柴崎	102	96	6	77	19	0	6	75	2	17	2	0	0	4	2
新高円寺	102	97	5	85	7	0	10	81	4	6	1	0	0	10	0
めじろ台	99	84	15	62	10	0	27	55	7	4	6	0	0	25	2
鷺ノ宮	98	87	11	82	12	0	4	76	6	7	5	0	0	4	0
武蔵関	97	81	16	86	10	0	1	74	12	7	3	0	0	0	1
浜田山	94	74	20	73	15	0	6	60	13	11	4	0	0	3	3
方南町	93	81	12	86	4	0	3	78	8	2	2	0	0	1	2
桜上水	92	78	14	76	12	0	4	65	11	10	2	0	0	3	1
下北沢	91	83	8	82	5	0	4	78	4	3	2	0	0	2	2
鷹の台	90	75	15	64	24	0	2	56	8	17	7	0	0	2	0
新中野	89	81	8	77	8	0	4	73	4	5	3	0	0	3	1
幡ヶ谷	89	79	10	79	6	0	4	72	7	4	2	0	0	3	1
唐木田	88	68	20	75	7	2	4	59	16	5	2	0	0	2	2
矢野口	87	81	6	65	12	1	9	61	4	11	1	0	0	8	1
西調布	86	76	10	68	15	0	3	63	5	12	3	0	0	1	2
明大前	83	68	15	70	9	0	4	59	11	6	3	0	0	3	1
田無	82	68	14	50	21	1	10	40	10	18	3	0	1	10	0
読売ランド前	82	67	15	72	2	0	8	59	13	2	0	0	0	6	2
下井草	81	65	16	74	2	0	5	61	13	2	0	0	0	2	3
永福町	80	67	13	68	7	0	5	59	9	5	2	0	0	3	2
八幡山	78	67	11	62	11	0	5	56	6	7	4	0	0	4	1
小川	77	61	16	57	16	0	4	48	9	10	6	0	0	3	1
東高円寺	76	72	4	69	5	0	2	68	1	2	3	0	0	2	0
高井戸	75	61	14	58	12	0	5	52	6	7	5	0	0	2	3
相師ヶ谷大蔵	75	68	7	63	8	0	4	59	4	6	2	0	0	3	1
谷保	73	61	12	52	18	0	3	46	6	13	5	0	0	2	1
早稲田	72	60	12	69	2	0	1	58	11	2	0	0	0	0	1
つくし野	71	61	10	53	3	4	11	46	7	3	0	4	0	8	3
西国立	70	59	11	55	8	0	7	47	8	7	1	0	0	5	2
初台	69	59	10	61	7	0	1	52	9	6	1	0	0	1	0
片倉	69	58	11	57	2	0	10	50	7	1	1	0	0	7	3
芦花公園	68	58	10	60	1	0	7	54	6	1	0	0	0	3	4

駅名	総人数	通勤目的	通学目的	徒歩	自転車	原付	路線バス	通勤徒歩	通学徒歩	通勤自転車	通学自転車	通勤原付	通学原付	通勤バス	通学バス
下高井戸	68	60	8	63	3	0	2	57	6	2	1	0	0	1	1
矢川	68	57	11	53	8	0	7	49	4	4	4	0	0	4	3
京王多摩川	67	60	7	56	6	0	5	50	6	5	1	0	0	5	0
和泉多摩川	67	54	13	50	11	1	5	44	6	5	6	1	0	4	1
稲城長沼	66	61	5	50	11	1	4	49	1	9	2	0	1	3	1
飯田橋	66	59	7	62	1	0	3	56	6	1	0	0	0	2	1
富士見ヶ丘	65	60	5	61	2	0	2	57	4	2	0	0	0	1	1
玉川上水	62	50	12	34	25	0	3	31	3	17	8	0	0	2	1
新井薬師前	62	48	14	58	0	0	4	45	13	0	0	0	0	3	1
多磨霊園	62	54	8	46	14	0	2	43	3	9	5	0	0	2	0
東中神	62	50	12	46	9	0	7	38	8	5	4	0	0	7	0
千歳船橋	61	53	8	49	6	0	6	44	5	3	3	0	0	6	0
新大久保	60	48	12	55	2	0	3	44	11	2	0	0	0	2	1
神楽坂	60	54	6	59	0	0	1	53	6	0	0	0	0	1	0
府中本町	60	53	7	40	17	1	2	38	2	13	4	1	0	1	1
巨摩園	59	49	10	55	3	0	1	45	10	3	0	0	0	1	0
南多摩	57	45	12	38	17	0	2	35	3	9	8	0	0	1	1
布田	56	55	1	52	3	0	1	52	0	3	0	0	0	0	1
大久保	56	49	7	53	1	0	2	47	6	1	1	0	0	2	0
平山城址公園	55	49	6	45	3	2	5	42	3	1	2	2	0	4	1
飛田給	54	47	7	44	4	0	6	40	4	4	0	0	0	3	3
四谷三丁目	53	49	4	51	2	0	0	47	4	2	0	0	0	0	0
西永福	53	44	9	43	7	0	3	41	2	2	5	0	0	1	2
西武柳沢	53	40	13	36	12	0	5	29	7	7	5	0	0	4	1
はるひ野	52	41	11	40	2	0	10	36	4	1	1	0	0	4	6
代々木上原	52	44	8	48	3	0	1	44	4	0	3	0	0	0	1
恋ヶ窪	52	42	10	37	9	0	6	32	5	6	3	0	0	4	2
井荻	51	42	9	42	7	0	2	37	5	3	4	0	0	2	0
上井草	51	45	6	41	5	0	5	38	3	3	2	0	0	4	1
南阿佐ヶ谷	51	48	3	43	5	0	3	40	3	5	0	0	0	3	0
目白	51	41	10	38	8	0	5	31	7	5	3	0	0	5	0
沼袋	50	42	8	45	1	0	4	39	6	1	0	0	0	2	2
南平	49	40	9	31	16	1	1	24	7	14	2	1	0	1	0
小田急多摩センター	48	33	15	31	6	0	11	24	7	1	5	0	0	8	3
西新宿五丁目	48	48	0	46	1	0	1	46	0	1	0	0	0	1	0
中野富士見町	48	44	4	42	5	0	1	40	2	3	2	0	0	1	0
東松原	48	44	4	42	0	0	6	39	3	0	0	0	0	5	1
矢部	47	29	18	21	22	2	2	15	6	11	11	2	0	1	1
西立川	46	38	8	36	8	0	2	29	7	8	0	0	0	1	1
多磨	46	37	9	37	5	0	4	32	5	3	2	0	0	2	2
中野新橋	45	40	5	43	1	0	1	39	4	1	0	0	0	0	1
曙橋	45	36	9	43	0	0	2	34	9	0	0	0	0	2	0
相模原	45	33	12	20	18	1	6	15	5	14	4	1	0	3	3
落合	45	44	1	41	2	0	2	40	1	2	0	0	0	2	0
若松河田	44	35	9	43	1	0	0	35	8	0	1	0	0	0	0
北府中	44	37	7	25	17	0	2	21	4	14	3	0	0	2	0
落合南長崎	43	38	5	38	3	0	2	34	4	2	1	0	0	2	0
京王よみうりランド	42	34	8	26	13	0	3	23	3	10	3	0	0	1	2
池ノ上	42	36	6	40	2	0	0	35	5	1	1	0	0	0	0
中井	42	34	8	38	2	0	2	30	8	2	0	0	0	2	0



資料3:人の流れデータにおける対象PIDの全利用駅と目的・アクセス交通手段の人数内訳

駅名	総人数	通勤目的	通学目的	徒歩	自転車	原付	路線バス	通勤徒歩	通学徒歩	通勤自転車	通学自転車	通勤原付	通勤バス	通学バス
牛込柳町	41	31	10	41	0	0	0	31	10	0	0	0	0	0
柿生	41	35	6	26	10	0	5	22	4	8	2	0	0	5
野方	41	40	1	38	3	0	0	37	1	3	0	0	0	0
代田橋	40	35	5	38	1	0	1	34	4	1	1	0	0	0
下落合	39	36	3	36	0	0	3	33	3	0	0	0	0	3
最沼	39	33	6	36	0	0	3	31	5	0	0	0	2	1
新江古田	38	35	3	35	2	0	1	32	3	2	0	0	1	0
東新宿	38	36	2	36	0	0	2	34	2	0	0	0	2	0
上北沢	37	37	0	34	1	0	2	34	1	1	0	0	2	0
武蔵砂川	37	33	4	30	6	0	1	27	3	5	1	0	1	0
古淵	36	30	6	22	8	0	6	19	3	6	2	0	5	1
甲州街道	36	26	10	30	4	0	2	24	6	2	2	0	0	2
相原	36	29	7	29	2	0	5	24	5	2	0	0	3	2
是政	34	26	8	30	3	0	1	23	7	2	1	0	1	0
東大和市	34	26	8	15	14	0	5	13	2	10	4	0	3	2
山田	33	25	8	25	5	2	1	20	5	2	3	0	1	0
大泉学園	33	28	5	14	11	1	7	12	2	9	2	1	6	1
都立家政	33	29	4	30	1	0	2	26	4	1	0	0	2	0
井の頭公園	32	28	4	27	3	0	2	25	2	2	1	0	1	1
すすかけ台	32	21	11	29	0	1	2	21	8	0	0	1	0	2
狹間	31	27	4	22	3	0	6	19	3	3	0	0	5	1
経堂	31	28	3	18	11	0	2	17	1	9	2	0	2	0
黒川	31	23	8	28	1	0	2	22	6	0	1	0	1	1
四ツ谷	31	28	3	28	2	0	0	25	3	2	0	0	1	0
淵野辺	31	26	5	10	6	2	13	9	1	4	2	0	11	2
牛込神楽坂	30	27	3	29	0	0	1	26	3	0	0	0	1	0
代々木公園	30	26	4	27	2	0	1	23	4	2	0	0	1	0
渋谷	29	26	3	11	1	0	17	11	0	1	0	0	14	3
世田谷代田	29	27	2	26	0	0	0	26	2	0	0	0	1	0
新代田	28	25	3	26	0	0	2	24	2	0	0	0	1	1
参宮橋	27	25	2	27	0	0	0	25	2	0	0	0	0	0
千川	27	22	5	25	2	0	0	20	5	2	0	0	0	0
代々木	27	19	8	25	2	0	0	18	7	1	1	0	0	0
万願寺	27	21	6	18	5	0	4	15	3	4	1	0	2	2
西早稲田	26	19	7	24	1	0	1	17	7	1	0	0	1	0
青梅街道	26	18	8	21	3	0	2	13	8	3	0	0	2	0
五月台	25	20	5	20	0	0	5	18	2	0	0	0	2	3
富士見台	25	20	5	19	5	0	1	15	4	4	1	0	1	0
白糸台	23	19	4	11	7	0	0	10	1	6	1	0	3	2
こどもの国	21	17	4	16	1	1	3	13	3	1	0	1	2	1
小宮	21	16	5	14	5	1	1	10	4	4	1	1	1	0
北八王子	21	15	6	10	10	0	1	9	1	6	4	0	0	1
京王片倉	20	19	1	15	2	1	2	14	1	2	0	0	2	0
新宿御苑前	20	17	3	19	1	0	0	16	3	1	0	0	0	0
江戸川橋	19	18	1	18	0	0	1	17	1	0	0	0	1	0
西新宿	18	17	1	18	0	0	0	17	1	0	0	0	0	0
中野島	18	16	2	11	7	0	0	10	1	6	1	0	0	0
東伏見	18	15	3	16	0	0	2	14	2	0	0	0	1	1
多摩動物公園	17	13	4	14	1	0	2	12	2	0	1	0	0	1
梅ヶ丘	17	17	0	16	0	0	1	16	0	0	0	0	1	0

駅名	総人数	通勤目的	通学目的	徒歩	自転車	原付	路線バス	通勤徒歩	通学徒歩	通勤自転車	通学自転車	通勤原付	通学原付	通勤バス	通学バス
信濃町	16	12	4	13	1	0	2	10	3	1	0	0	0	1	1
中央大学・明星大学	16	15	1	14	0	0	2	13	1	0	0	0	0	2	0
長津田	16	16	0	13	2	0	1	13	0	2	0	0	0	1	0
東北沢	16	14	2	16	0	0	0	14	2	0	0	0	0	0	0
新小金井	14	13	1	11	2	0	1	10	1	2	0	0	0	1	0
大塚・帝京大学	14	11	3	10	1	0	3	9	1	0	1	0	0	2	1
競艇場前	13	8	5	9	4	0	0	7	2	1	3	0	0	0	0
砂川七番	13	13	0	11	2	0	0	11	0	2	0	0	0	0	0
松が谷	13	11	2	9	3	0	1	9	0	1	2	0	0	1	0
新宿三丁目	13	12	1	12	0	0	1	11	1	0	0	0	0	1	0
中神	13	10	3	11	1	0	1	8	3	1	0	0	0	1	0
萩山	13	11	2	11	0	0	2	9	2	0	0	0	0	2	0
松原	12	10	2	11	0	0	1	9	2	0	0	0	0	1	0
生田	12	12	0	12	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0
三軒茶屋	10	10	0	8	1	0	1	8	0	1	0	0	0	1	0
程久保	10	8	2	9	0	0	1	7	2	0	0	0	0	1	0
溜池山王	10	7	3	7	3	0	0	6	1	1	2	0	0	0	0
駒場東大前	8	7	1	7	0	0	1	6	1	0	0	0	0	1	0
豪徳寺	8	4	4	6	1	0	0	3	3	0	1	0	0	1	0
泉体育館	8	5	3	7	1	0	0	5	2	0	1	0	0	0	0
百合ヶ丘	8	8	0	6	0	0	2	6	0	0	0	0	0	2	0
立川北	8	4	4	4	3	0	1	2	2	1	2	0	0	1	0
池袋	7	5	2	4	2	0	1	3	1	1	1	0	0	1	0
立川南	7	6	1	2	3	0	2	2	0	2	0	0	0	2	0
御茶ノ水	6	6	0	4	0	0	2	4	0	0	0	0	0	2	0
山下	6	3	3	5	1	0	0	3	2	0	1	0	0	0	0
西武新宿	6	3	3	1	3	0	2	0	1	1	2	0	0	2	0
中村橋	6	5	1	3	1	0	2	3	0	1	0	0	0	1	1
九段下	5	3	2	4	1	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0
江古田	5	5	0	4	1	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0
高松	5	5	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
府中競馬正門前	5	4	1	5	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0
つきみ野	4	4	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	3	0
高尾山口	4	3	1	3	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
柴崎体育館	4	2	2	3	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0
新宿西口	4	3	1	3	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	1
登戸	4	3	1	3	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0
拝島	4	3	1	2	1	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0
武蔵小杉	4	2	2	4	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
保谷	4	3	1	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
JR秋葉原	3	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
JR浜松町	3	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
神田	3	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
ひばりヶ丘	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0
霞ヶ丘	3	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
鶴居	3	3	0	0	2	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0
国立競技場	3	2	1	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
中央林間	3	1	2	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0
都庁前	3	2	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
練馬	3	2	1	2	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0

駅名	総人数	通勤目的	通学目的	徒歩	自転車	原付	路線バス	通勤徒歩	通学徒歩	通勤自転車	通学自転車	通勤原付	通学原付	通勤バス	通学バス
線馬高野台	3	1	2	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
JR 東京	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
JR 品川	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
新御茶ノ水	2	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
水道橋	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
四ッ谷	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
恵比寿	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
虎ノ門	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
後楽園	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
向ヶ丘遊園	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
座間	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
桜ヶ丘	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
所沢	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
松陰神社前	2	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
上野御徒町	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
新橋	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
成増	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
川崎	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
池上	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
竹橋	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
中板橋	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
椎名町	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
東村山	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
二子玉川	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
日本大通り	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
武蔵小山	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
北赤羽	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
目黒	2	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
要町	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0
六本木	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
あざみ野	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
水天宮前	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
広尾	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ふじみ野	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
綾瀬	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
羽村	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
鞆の木	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
永田町	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
榎戸	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
王子	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
海老名	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
外苑前	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
茗荷大学	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
茅場町	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
岩本町	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
旗の台	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
久米川	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
宮崎台	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
京急川崎	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
京成船橋	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0



資料3:人の流れデータにおける対象PIDの全利用駅と目的・アクセス交通手段の人数内訳

駅名	総人数	通勤目的	通学目的	徒歩	自転車	原付	路線バス	通勤徒歩	通学徒歩	通勤自転車	通学自転車	通勤原付	通学原付	通勤バス	通学バス
京成津田沼	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
銀座	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
駒沢大学	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
検見川浜	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
戸越銀座	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
戸田公園	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
五反田	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
五反野	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
御成門	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
護国寺	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
弘明寺	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
溝の口	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
航空公園	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
行徳	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
高津	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
国際展示場	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
市が尾	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
志村坂上	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
指扇	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
十日市場	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
小竹向原	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
神谷町	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
神奈川新町	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
神保町	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
整備場	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
清瀬	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
赤羽	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
赤坂見附	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
千住大橋	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
千駄ヶ谷	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
川越	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
巣鴨	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
相武台前	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
相模大野	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
増尾	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
蔵前	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
大井町	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
大岡山	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
大崎	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
大門	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
大和田	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
池尻大橋	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
築地	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
中山	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
町屋	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
鉾田博物館	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
田原町	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
田町	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
東久留米	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0

駅名	総人数	通勤目的	通学目的	徒歩	自転車	原付	路線バス	通勤徒歩	通学徒歩	通勤自転車	通学自転車	通勤原付	通学原付	通勤バス	通学バス
東京デレポート	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
東陽町	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
藤沢	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
内幸町	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
南越谷	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
南新宿	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
日比谷	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
日本橋	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
乃木坂	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
八坂	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
八丁堀	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
八幡宿	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
半蔵門	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
板橋本町	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
氷川台	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
不動前	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
武蔵中原	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
仙子	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
保土ヶ谷	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
北千住	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
本郷三丁目	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
本川越	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
麻布十番	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
木場	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
祐天寺	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
与野本町	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
用賀	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
立飛	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
同国	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
六本木一丁目	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
和光市	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
鷺谷	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0