

## 道路利用者と道路管理者との齟齬—人流データを用いた分析—

05001502 筑波大学 \*一井 直人 ICHII Naoto

01009480 筑波大学 大澤 義明 OHSAWA Yoshiaki

### 1. はじめに

道路維持管理コストは膨大である。その原因の一つにフリーライダーによる過剰供給がある。市町村道（以下市道）、都道府県道、国道ごとに管理者が異なり、フリーライダーを防ぐには、利用者と管理者とが一致する受益者負担制度が必要となる。一方で、センシング技術の進展により、今後道路利用者を特定することは可能となるであろう。

本研究の目的は、道路に関して、利用者と管理者との間にどの程度齟齬があるのかを分析することにある。ただし、現時点では道路利用者を特定することは技術的のみならず個人情報観点からも難しく自治体単位で考察する。

対象地を茨城県とする。その理由として、第一に、道路総延長が47都道府県で北海道に次いで2位と管理すべき道路が多いこと。第二に、過疎地域から人口増地域まで多様なこと。第三に、県境が多く県またぎ人的往来が盛んなこと。なお、人流データとして、2019年4月8日(月)から2019年4月14日(日)までの7日間168時点のモバイル空間統計量 [1][2] を、道路データとして数値地図 (2021年4月時点) を用いる。

### 2. 市町村道と市内利用率

市道の利用者数を人流量とし、どの程度市道というインフラを市内外の住民が利用しているのかを計算する。図1は、横軸を時刻、縦軸を市内人流率とする。水戸市、つくば市及び常陸大宮市の動向を実線、破線、点線で示す。3本の水平線はそれぞれの市道率である。

この図から、水戸市や常陸大宮市では、昼時間帯では市内人流率が市道率を下回り市外住民が市道を過剰需要し、早朝や深夜時間帯では市内人流率が市道率を上回り、市内住民が県道や国道を過剰需要していることが分かる。一方で、つくば市の市民率は常に市道率を下回っており、市外住民が市道を過剰需要していることが理解できる。

ピーク時とオフピーク時に限定し、茨城県44市町村の市内人流率をプロットしたのが図2である。横軸が市道率、縦軸が市内人流率であり、45度線が二つの率が一致する。鹿嶋市、守谷市、神栖市、阿見町、河内町、五霞町、東海村、美浦村の8市町村がつくば市とともに、45度線をまたがない。人的交流の激しい自治体、行政域が狭く越境割合が多い自治体が含まれてる。これらの地域では、市道の割合が高いと言えよう。

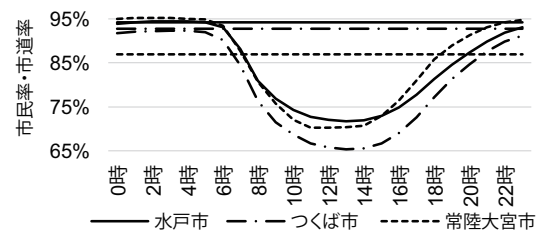


図 1: 3市の市民率変化

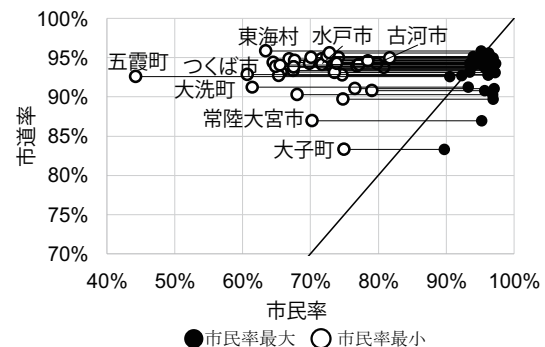


図 2: 44市町村の市民率と市道率

### 3. 道路管理者と道路利用者

道路区分が3種類であることを踏まえ、市道は市民、県道は市民以外の県民、そして国道は県外住民が利用することを原則と位置づけて議論を展開する。図3及び図4に組成分布の結果を示す。三角形の上(右, 左)の頂点に近いほど、市民(県民以外, 市民以外の県民)、市道(国道, 県道)の

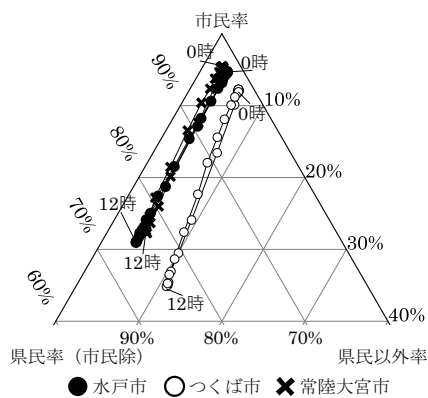


図 3: 3市の人流組成分布の変化

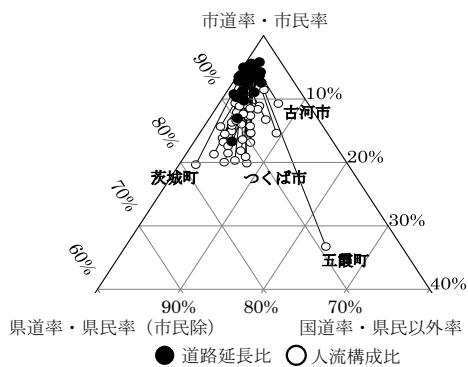


図 4: 44市町村の組成分布

構成率が高い。ただし、国道が通らない利根町では、アイチソン距離 [3][4] を計算するために便宜上国道割合を 0.1% とした。

人流は時間とともに刻々と変化するが、道路率は変動しない。図 3 は、2019 年 4 月 10 日 (水) の 24 時間のつくば市、水戸市、常陸大宮市の人流の構成比である。各自治体の流入する人流の属性が読み取れる。つくば市も水戸市もプロットは上下移動している。ただし、水戸市は県内が多くつくば市は県外が多いため左下と右下で移動方向は異なる。また、図 4 では、●が道路延長比、○が人流構成比である。人流の結果は 2019 年 4 月 8 日 (月) から 2019 年 4 月 14 日 (日) までの 7 日間 168 時点の人流絶対数の平均値である。この図から、どの市区町村でも市道及び市民が多いため正三角形の上部にプロットが集中していることが理解できる。また、図 4 で右下方向でギャップが発生する五霞町では国道が不足し、左下方向でギャップが生じる茨城町では県道が不足していること、そし

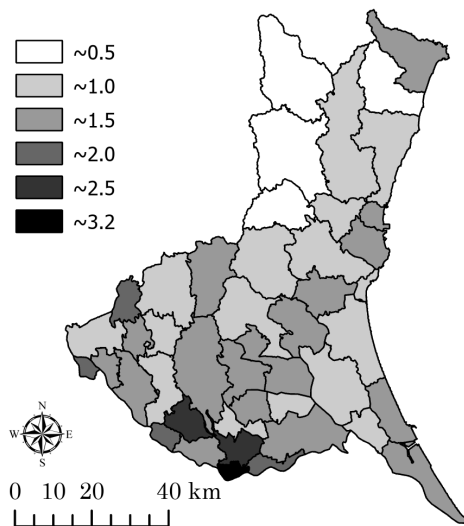


図 5: 44市町村のアイチソン距離

てつくば市では市道が多すぎることが視覚的に理解できる。

図 4 から、五霞町でのギャップが大きいように見て取れる。しかし、組成データでは 2 点の相違は、アイチソン距離 [3][4] で表現され、アイチソン距離の大きさを 44 市町村別に地図化したのが図 5 である。この図から、県南地域や常磐線沿線市町村でギャップが大きい、県北地域では小さいことが読み取れる。

#### 4. おわりに

インフラ維持管理負担減を目指すには受益者負担原則が必要である。そこで本稿では、茨城県人流データを用いて、道路の受益者と負担者との関係をアイチソン距離で計測して視覚化した。本研究は科学研究費 20K20417 の一環で実施した。

#### 参考文献

- [1] 一井直人, 大澤義明 (2023): 行政界またぎ人流の自治体間比較分析. 計画行政 (投稿中).
- [2] 一井直人, 松原千波, 鈴木勉, 大澤義明 (2023): 人流の挙動に応じた多目的立地とアクセシビリティ格差. 応用地域学研究 (投稿中).
- [3] 吉田崇紘, 堤盛人 (2017): 人口構成比の観点からみた将来の日本の縮図-組成データ解析の適用. GIS-理論と応用, 25(2), pp.23-33.
- [4] T. Yoshida and M. Tsutsumi (2018): On the effects of spatial relationships in spatial compositional multivariate models, *Letters in Spatial and Resource Science*, 11(1), pp.57-70.