

CSIS DAYS 2022@Zoomオンライン

研究発表番号:D03

# オープンデータを用いたコミュニティバスの利用需要推計モデルの構築

(公財)豊田都市交通研究所

主席研究員 楊 甲

# 背景・目的

○国土数値情報のオープンデータおよびバス停別の乗車数に負の二項回帰モデルを適用することで、平日・休日別のコミュニティバス利用需要の推計モデルを構築

## 研究背景

- コミュニティバスとは、地域住民の移動手段を確保するために、地方自治体等が運行するバスである。
- 地域住民からの要望やバス路線の収支状況に応じて、**運行ルートの見直しやバス運行便数の増減を含めた路線改編**を行う必要がある。
- バス路線改編の妥当性を把握するため、**バスの利用需要推計手法の構築が求められているが、この点についての既往研究は少ない。**

## 研究目的

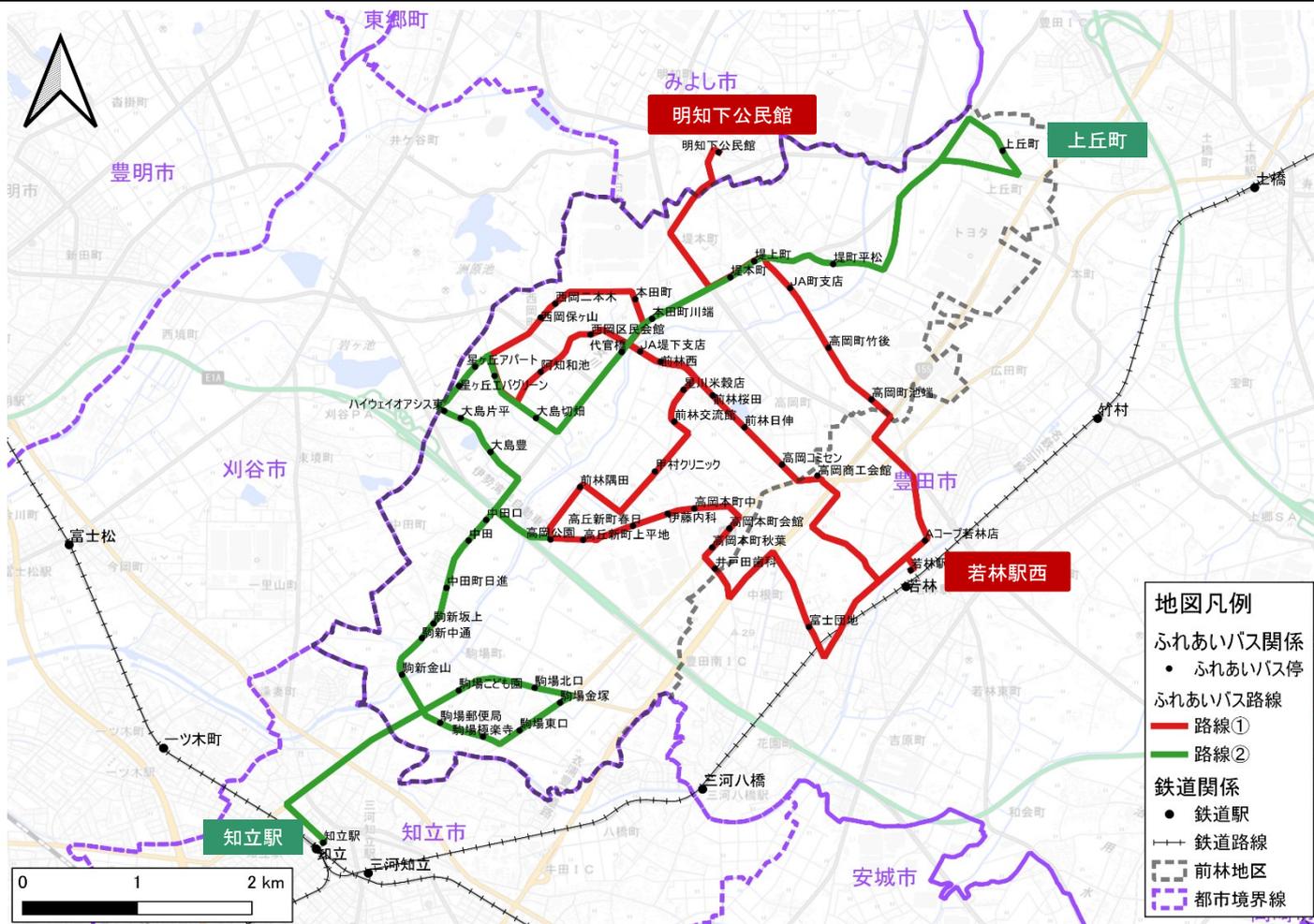
- ・国土数値情報ダウンロードサービスから入手できる**オープンデータ**および**バス停別の乗車数**に負の二項回帰モデルを適用することで、**平日・休日別の利用需要推計モデル**を構築することを目的とする。

## 研究特徴

- ✓コミュニティバスの乗降者数データに加えて、**だれでも入手できるオープンデータ**を用いる。
- ✓バス停別の利用人数の差に影響を与える要因を踏まえ、**期待される利用人数**を推定する。
- ✓バス停/駅の影響範囲(勢圏)の考え方を踏まえ、**乗車人数の推計モデル**を構築する。

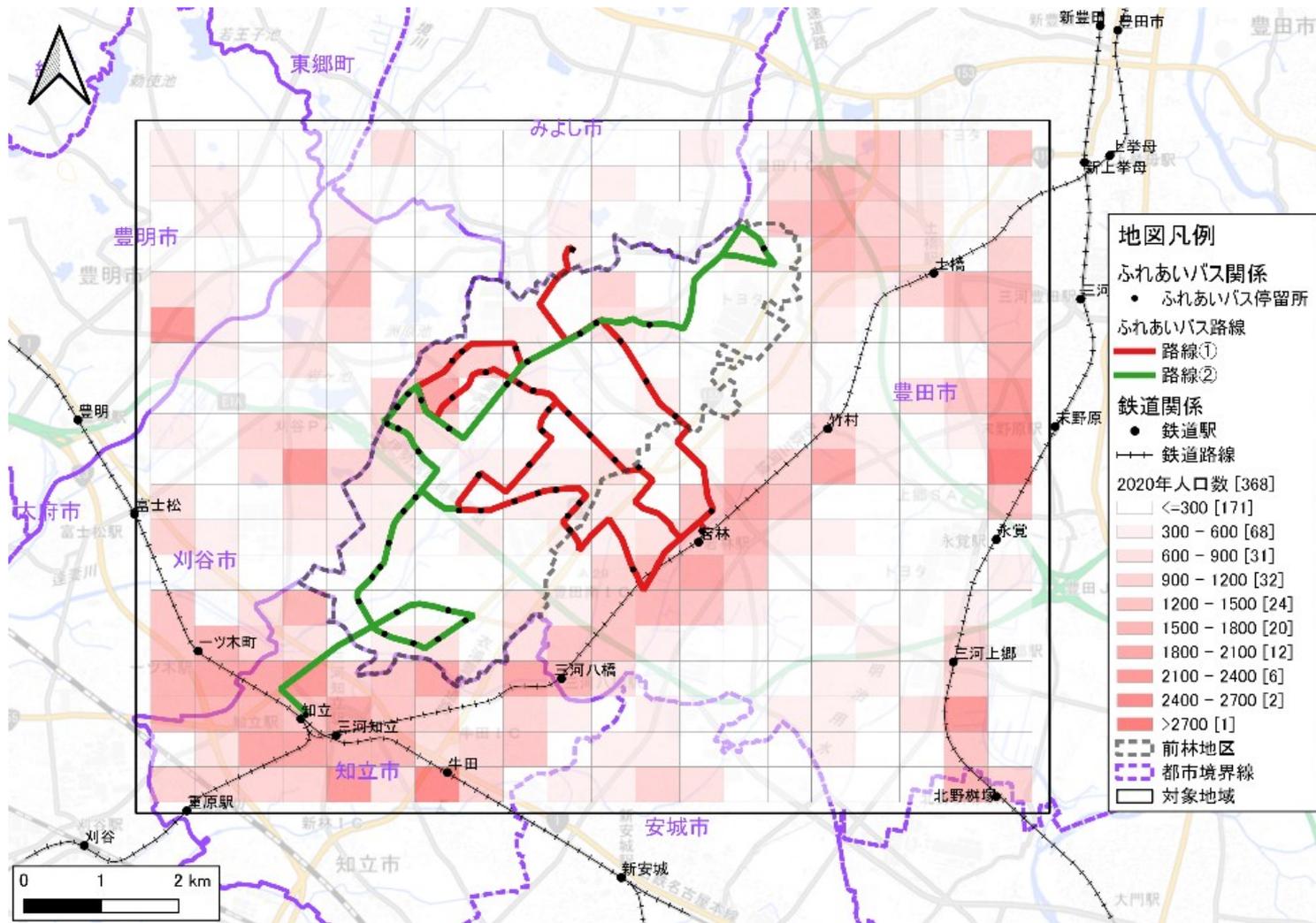
# 分析対象(愛知県豊田市の高岡地区のふれあいバス(2路線):停留所56か所)

○高岡地域内を運行するもので、地域の生活交通の確保を目的に、2000年10月より運行中  
 ○地域から公募で選ばれた絵が描かれたバスを、地域(ふれあいバス運営協議会)、交通事業者(高岡ふれあいバス運行共同企業体)、行政が連携協力して運行中



# 研究方法(ステップ①:GISデータの整理)

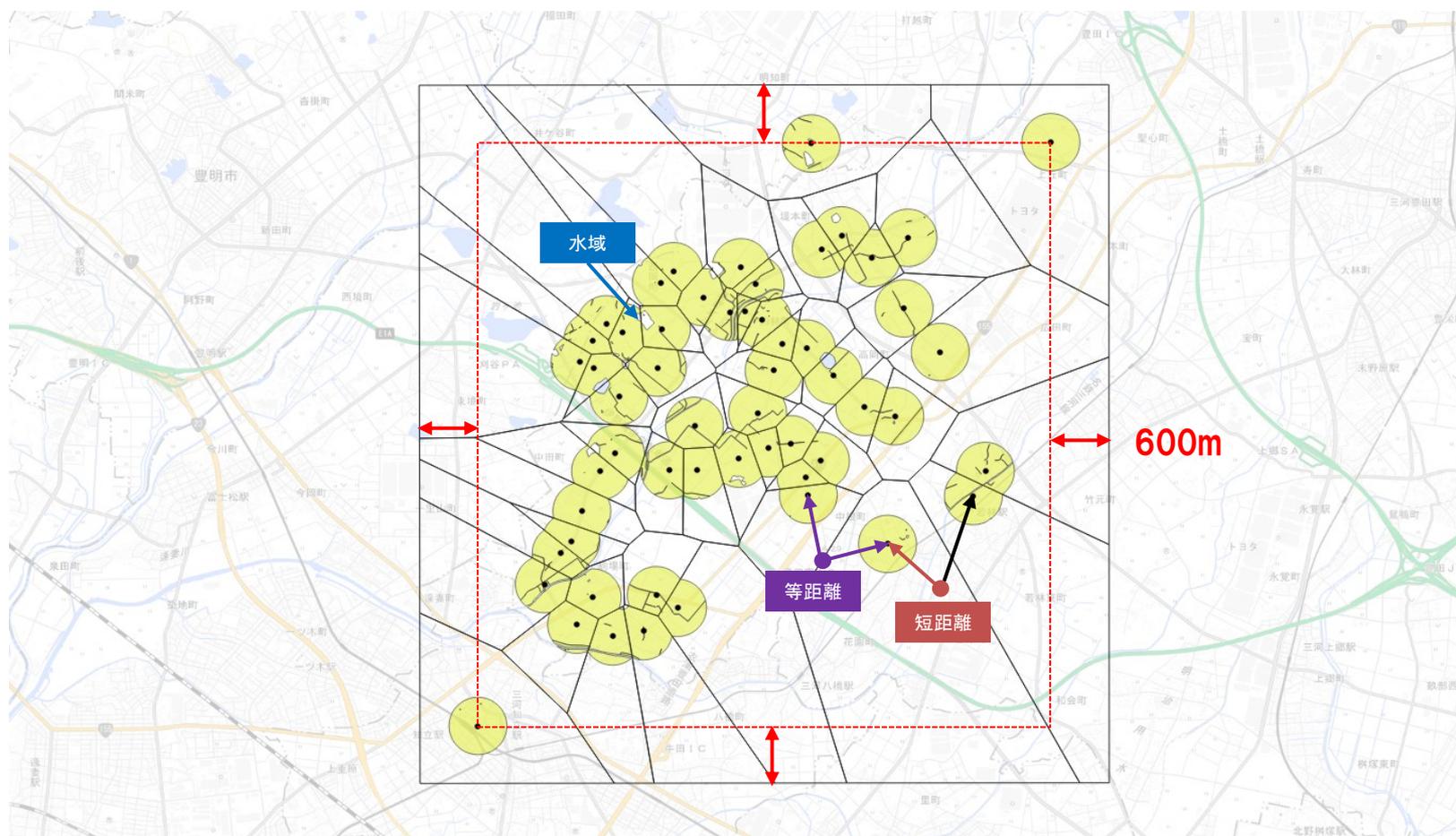
○バス停留所の位置、500mメッシュ別人口数(下図)、医療機関、学校等のGISデータを整理



## 研究方法(ステップ②:バス停勢圏の作成)

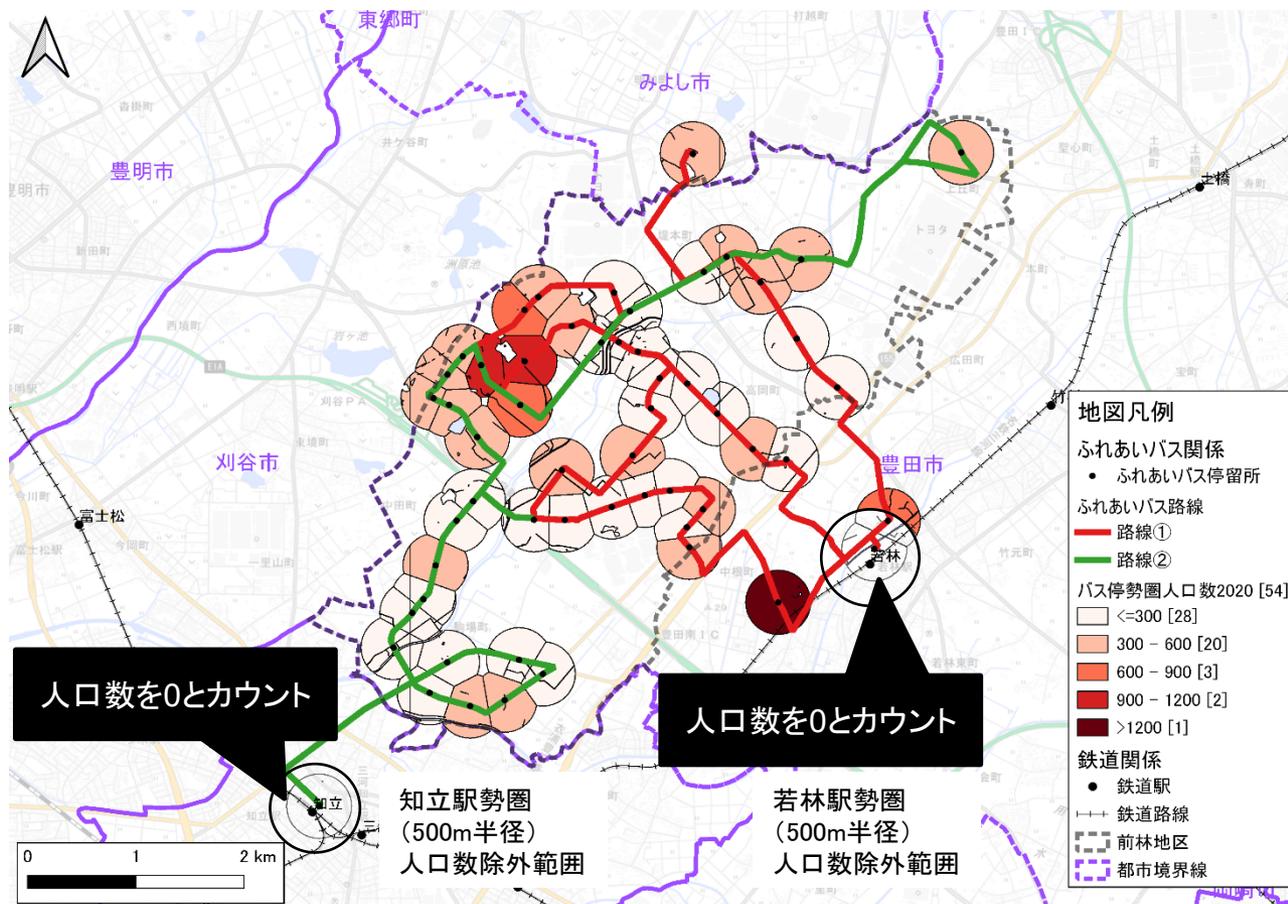
○バス停を中心とした300mバッファーを発生・融合させて、拡張した範囲(バス停の緯度・経度の最大値・最小値よりそれぞれを600m (バス停バッファー半径の2倍) 拡張した地域)に適用したボロノイ分割結果と重ねた部分。また、水域を除外

注:ボロノイ分割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



# 研究方法(ステップ③:バス停留所の説明変数の作成)

- 500mメッシュ別人口数、医療機関、学校などのGISデータとの空間検索によって、バス停勢圏に含まれた人口数(下図)、大型病院数、歯科診療所数、学校数などを把握
- 名古屋鉄道の知立駅、若林駅の半径500mの範囲においては、人口を算定せず



# 推定結果(\*\*\*:0.1%有意;\*\*:1%有意\*:5%有意;空欄:有意ではない)

○負の二項回帰分析モデルの結果から、平日・休日別の乗車数の影響要因が把握可能

影響要因	平日の20日間(N=1,120)			休日の8日間(N=448)		
	推定値	T値	有意水準	推定値	T値	有意水準
定数項	-0.621	-5.83	***	-1.669	-7.64	***
さんさんバスに乗り換え可ダミー	1.904	12.07	***	1.255	3.49	***
大型病院数	-1.124	-4.72	***	-		
学校数	-0.243	-1.93		-		
若林駅ありダミー	4.791	30.05	***	5.513	14.27	***
知立駅ありダミー	5.728	36.31	***	6.753	18.91	***
路線乗継可ダミー	1.487	9.38	***	2.741	7.62	***
人口数(単位:100人)	0.132	10.01	***	0.392	15.78	***
歯科診療所数	0.050	0.81		-		
乗車可能便数	0.008	1.28		0.062	4.66	***
若林駅へ接続可ダミー	0.915	5.59	***	-0.492	-1.48	
知立駅へ接続可ダミー	1.659	8.44	***	0.147	0.37	
人口比利用者が極少ダミー	-1.464	-6.17	***	-4.312	-7.53	***
月曜日ダミー	-0.217	-3.04	**	-		
火曜日ダミー	-0.150	-2.12	*	-		
水曜日ダミー	-0.165	-2.33	*	-		
木曜日ダミー	-0.104	-1.48		-		
土曜日ダミー		-		0.222	2.30	*
Theta		3.320			1.527	
赤池情報量規準(AIC)		5489.3			2146.1	

## 参考：乗車数に影響を与える要因の考え方(説明変数の選定)

○人口の多さ、各種施設の有無、乗り換えの可否、便数、駅への接続性等を考慮

要因	理由	具体的なバス停名
人口が多い	人口が多いほど利用しやすい	すべて。ただし、駅(知立駅・若林駅)勢圏(半径500m)は鉄道利用の多さが予想されることからカウントしていない
さんさんバスの乗り換えができる	乗降りが多くなりやすい	明知下公民館
大型商業施設がある	目的地になりやすい	若林駅西
医療機関がある	高齢者の目的地になりやすい	<b>大型病院:</b> 駒新金山 <b>診療所:</b> <b>歯科:</b> 知立駅、Aコープ若林店、井戸田歯科、前林交流館、大島切畑、富士団地、明知下公民館、星ヶ丘メゾン、若林駅西、西岡保ヶ山、駒新中通、JA町支店 <b>内科:</b> 堤本町、知立駅、若林駅西、西岡保ヶ山、駒場極楽寺、Aコープ若林店 <b>眼科:</b> 知立駅、若林駅西、西岡保ヶ山
学校がある	学生の目的になりやすい	前林交流館、駒場こども園、高岡商工会館 (※今回の検討では小学校・中学校のみ該当)
駅がある	目的地になりやすい	知立駅、若林駅西
ふれあいバスの乗り継ぎができる	乗降りが多くなりやすい	高岡公園
乗車できる便数が多い	利用機会が多くなりやすい	鉄道駅の影響が大きい知立駅、若林駅西を除くすべて。なお、路線の起点・終点は乗車できる便数は終点時の乗車ができないため、乗車便数として計上
各駅へ接続できる	利便性が高くなりやすい	すべて(知立駅/若林駅へ乗り換えなしで行けるか否か)
人口比での利用者が極めて少ない	利用者を過大に推定しやすい(精度調整のための変数)	富士団地(人口数が多いが、利用者数は非常に少ない)

# とりまとめ

○本研究による主な知見および今後の課題を示す

## 本研究による主な知見

- 乗車数にプラスの影響を与えている主な要因としては、**隣接地域のコミュニティバスに乗り換えできること、鉄道駅があること、ふれあいバスどうしの路線間で乗り継ぎできること、人口数が多いこと、駅に接続できること**などが挙げられる。
- 一方で、乗車数にマイナスの影響を与えている主な要因としては、**大型病院数、人口比利用者の極少**である。
- 平日・休日共に**曜日による乗車数の差異が存在している**。
- オープンデータを用いた提案手法**は、ほかの自治体に運行されているコミュニティバスの利用需要推計モデルの構築においても参考となる。

## 今後の課題

- 推計モデルの精度向上に向けて、推計手法の改善を進める予定である。例えば、**バス停の乗降者数の影響要因と考えられるコンビニの数の影響**を考慮して試みる。