

年齢階層別の転居行動の違いを考慮した 立地均衡モデルによる都市交通整備の影響分析

高杉 叡生¹・佐藤 徹治²

¹正会員 株式会社パスコ (〒153-0043 東京都目黒区東山 1-1-2)

E-mail: e172pdsr@gmail.com

²正会員 千葉工業大学教授 創造工学部都市環境工学科 (〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1)

E-mail: tetsuji.sato@it-chiba.ac.jp

本稿では、年齢階層による転居比率・転居先地域選択行動の違いを考慮した立地均衡を仮定した実証的な都市モデルを構築し、新たな都市交通整備が将来時系列の都市内人口分布に及ぼす影響を分析した。具体的には、石川県金沢市を対象とする都市モデルを構築し、新規のLRT整備や運賃水準の違いが人口分布に及ぼす影響分析を行った。モデルでは、係数ダミーを採用することで、年齢階層による転居先地域選択行動の違いを表現した。分析の結果、LRT整備により、沿線外から沿線地域への人口移動が発生するが、その規模はLRTの運賃水準に大きく左右されることが示唆された。さらに、年齢階層を考慮しないモデルによる分析結果と比較することにより、都市モデルで年齢階層別の行動の違いを考慮することによる影響について検証した。

Key Words: LRT, fare, distribution of population, relocation area selection, location equilibrium model

1. はじめに

我が国では、2014年には立地適正化計画が制度化された。これは、公共交通の整備や防災施策などにより、人口を誘導し都市をコンパクト化することで、インフラ投資の抑制や、高齢者が容易に移動できること等を目的とするものである。新規公共交通の利用者の推計や、今後の都市構造を把握するためには、将来の都市内人口分布の推計を行うことが重要である。

都市内の交通整備や防災施策、コンパクト化施策等の都市施策が都市内の人口分布や企業分布、道路交通渋滞などに及ぼす影響を分析可能な都市モデルについては、国内外で多くの研究がされており、実際に多くの都市で施策の評価や検討に用いられている。近年の都市モデルは、土地利用マイクロシミュレーションモデル（以下：土地利用MSモデル）と立地均衡モデルに大別できる。前者では、世帯を年齢階層、家族構成等詳細に区分した将来時系列の分析が可能である一方、土地の需給バランスが明示的に考慮されていない。後者では、土地市場における需給行動および均衡が仮定されている。

土地利用MSモデルは、UrbanSim¹⁾やILUTE²⁾など、欧

米を中心に開発が進められ、実際に多くの都市での土地利用・交通施策評価に使われた。我が国でも、金崎ら³⁾や鈴木ら⁴⁾が富山県富山市を対象とした土地利用MSモデルを開発している。金崎らは、世帯人数や世帯主の年代などの世帯属性や住宅属性の転居行動へ与える影響が異なると考え、ロジットモデルを用いて、転居年代の違いによる転居行動を分析した。鈴木らは、各個人のライフイベントや住宅タイプの選択を考慮した転居先地域選択モデルを構築し、将来人口分布を予測するマイクロシミュレーションモデルを開発し、実証分析を行った。

立地均衡モデルの既往研究として、武藤ら⁵⁾、杉本ら⁶⁾、高杉ら⁷⁾などが挙げられ、これらの研究では、交通整備またはコンパクト化施策による都市の人口分布の変化の推計が行われている。

これらの既往研究のモデルにおいては、世帯主の年齢階層による転居比率や転居先地域選択行動の違いを考慮しているものは見当たらない。しかし実際には、転居率や転居先地域の選択の要因は年齢階層毎に異なると考えられる。

そこで、本稿では、世帯主の年齢階層による転居比率、転居先地域選択行動の違いと公共交通整備の影響を考慮

した立地均衡型都市モデルを提案する。次に、石川県金沢市を対象とする実証モデルを構築し、新たな LRT 整備が将来時系列の都市内人口分布に及ぼす影響を分析する。また、年齢階層による行動の違いの考慮がどれほど将来の人口分布の推計結果に影響を与えるかを検証するため、別途年齢階層を考慮しないモデル（比較モデル）を構築し、分析結果の比較を行う。

2. 人口分布モデルの構築

(1) モデルの概要

モデルは、従来の立地均衡型都市モデルを時系列に拡張するとともに、住宅タイプによる床の競合を考慮し、1つの床市場に統合したものとする。時系列への拡張は、コーホート要因法による各期の自然増減、対象都市以外からの転入、対象都市以外への転出の推計と、期毎に構築する立地均衡モデルによる都市内での社会移動の推計を組み合わせることにより行う。年齢階層による転居行動の違いは、年齢階層別の転居比率、転居先地域選択行動における住宅床の賃料や住環境の影響の違いを反映させることにより表現する。図-1 にモデルフローを示す。

(2) 家計の転居先地域選択行動

本稿では、世帯を転居意思のある世帯とない世帯に分け、転居意思ありの世帯は、公共交通による中心部までの所要時間や運賃などに影響される効用水準に基づく転

居先地域を選択すると仮定する。家計の転居先地域選択行動は、離散選択行動の分析に用いられることが多いロジットモデルで表現する。(1), (2)式の効用最大化問題を解き、(3)式のロジットモデルが導かれる。

$$E^t = \max_{P_i^t} \sum_i \left(P_i^t U_i^t - \frac{1}{\theta} P_i^t \ln P_i^t \right) \quad (1)$$

$$\text{s.t. } \sum_i P_i^t = 1 \quad (2)$$

$$P_i^t = \frac{\exp(\theta \cdot U_i^t)}{\sum_i \exp(\theta \cdot U_i^t)} \quad (3)$$

ここで E は期待最大効用、 P_i^t は、 t 年に転居を希望する世帯のゾーン i の選択確率、 U は効用水準を表す。効用 U は(4)式の通り、部分効用 V と部分効用で表現できないゾーン固有の魅力（調整項） τ の和で定義されるものとする。

$$U_i^t = V_i^t + \tau_i^t \quad (4)$$

部分効用 V は(5)式のように表されると仮定する。

$$V_i^t = \alpha + \sum_i (\beta + \beta' \text{dage}) Y_i^{tT} \quad (5)$$

モデルでは、転居先住宅タイプの異なる世帯による住宅床の競合を考慮するために、各住宅タイプ別の床を統合するものとする。また、世帯主の年齢階層別の転居先地域選択行動の違いを考慮するため、効用の各要素の係数に年代別のダミーを考慮したモデルとした。

α は定数項、 dage は年代ダミーの対角行列、 Y^T は効用の要素の転置ベクトルとする。なお、 β は効用の要素のパラメータのベクトルであり、 β' は年代ダミーのパラメータのベクトルである。

年齢階層による行動の違いを考慮しない比較モデルでは、部分効用 V は(5)式のように表現する。

$$V_i^t = \gamma + \delta_i Y_i^{tT} \quad (5')$$

(3) 家計による住宅床需要面積

1世帯あたりの住宅床の需要面積は、一般的な立地均衡モデルを参考に(6)式で表されると仮定する。住宅床の需要面積は、(7), (8)式の通り、1世帯あたり需要面積に各ゾーンへ転入した世帯数を乗じることにより求められる。

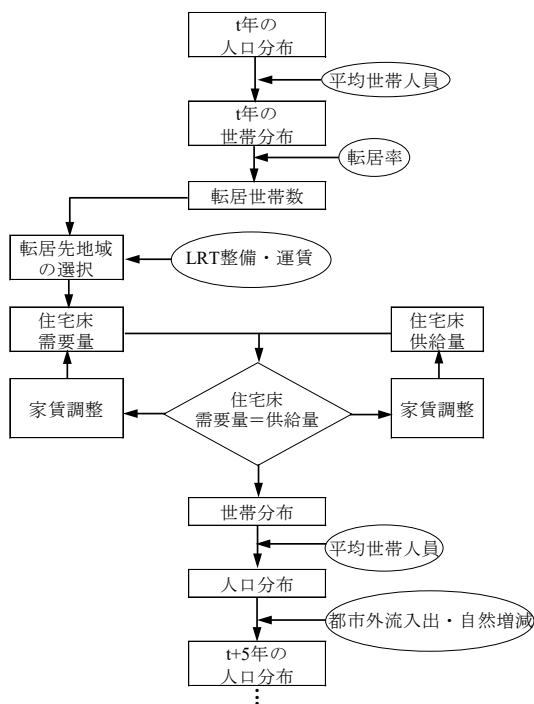


図-1 モデルフロー

$$L_i^t = \frac{h}{r_i^t} I_i^t \quad (6)$$

$$D_i^t = L_i^t N_i^t \quad (7)$$

$$N_i^t = P_i^t N_{Ti}^t \quad (8)$$

ここで、 L は、1世帯あたりの住宅床需要面積、 I は、世帯年収（万円）、 D は転居世帯の住宅床需要量の総計、 N は転入した世帯数、 N_T は転居した総世帯である。

(4) 不在地主による住宅床供給面積

不在地主による住宅床の供給量は、(9)、(10)式の利潤最大化問題を解き、(11)式の通り算出される。

$$\pi_i^t = \max_{p_i^t} \sum_i [r_i^t S_i^t - C(S_i^t)] \quad (9)$$

$$\text{s. t. } (S_i^t) = -\sigma_i \ln\left(1 - \frac{S_i^t}{\bar{S}_i^t}\right) \quad (10)$$

$$S_i^t = \left(1 - \frac{\sigma_i}{r_i^t}\right) \bar{S}_i^t \quad (11)$$

ここで、 π は利潤、 C は管理コスト、 S は住宅床供給面積、 r は家賃、 \bar{S} は供給可能面積を表す。供給可能面積は、每期変化する。 $t+5$ 年の供給可能面積は、 $t \sim t+5$ 年の間の家計の増減数に影響を受けるものとし、(12)式により算出する。

$$\bar{S}_i^{t+5} = \bar{S}_i^t + (N_i^{t+5} - N_i^t) L_i^t \quad (12)$$

(6) 住宅市場の需給均衡

住宅床市場で需要と供給が均衡し、各ゾーンの市場均衡価格（家賃）と立地量が決定される。

$$D_i^t(r_i^t) = S_i^t(r_i^t) \quad (13)$$

3. 実証モデルの構築

(1) 対象地域

本研究の対象都市は石川県金沢市とした。対象圏域は金沢市の都市計画区域（市街化と市街化調整区域）のうち、住宅床を供給可能な地域とした。平成 27 年の国勢調査によると、都市計画区域の人口は金沢市の約 96.2% であり、市民の多くが同区域内に居住しているため、分

析対象の地域をこのように定めた。分析の単位地域は世界測地系平面直角座標系で市街化区域を 500m メッシュ、市街化調整区域を 1km メッシュとした。なお、住宅供給可能面積が 0、世帯数が 0、または国土数値情報から容積率のデータが得られなかったメッシュは対象にしないこととした。以上より、500m メッシュが 342 メッシュ、1km メッシュが 107 メッシュの計 449 メッシュを対象とした。

(2) 部分効用関数のパラメータ

対象地域の住民の転居意向を把握するとともに、(5)、(5)'式のパラメータを推定するために、アンケート調査を行った。アンケート調査では、5 年以内の金沢市内・市外への転居の意思、個人属性（性別・年齢など）を尋ねた。さらに、遠藤⁸⁾を参考に、L18(2¹×3⁷)型直交表に基づき作成した仮想的な 18 の物件を 5 段階で評価して頂いた。住宅の仮想物件を評価する調査票を図-2 に示す。なお、アンケート調査は、2018 年 11 月 3・4 日に金沢市の 15 の有人出張所から半径 1~2km 圏内で無作為に抽出した戸建て住宅、集合住宅各 1000 戸に対し配布を行い、回収は郵送で行った。

アンケート調査の仮想的な 18 物件の 5 段階評価の結果と回答者の個人属性を用いて、(5)、(5)'式のパラメータを求めることで、転居先選択行動を表現する。

パラメータ推定結果をそれぞれ表-1、表-2 に示す。なお、 $const$ は定数項、 $d60$ は世帯主が 60 代以上ダミー（60 代以上：1、その他：0）、 $d30$ は世帯主が 30 代ダミー（30 代：1、その他：0）、 $d20$ は 20 代以下ダミー（20 代以下：1、その他：0）、 r は家賃（万円/月）、 I は世帯年収、 dR は鉄道ダミー（最寄りの公共交通が鉄道：1、それ以外：0）、 dL は LRT ダミー（最寄りの公共交通が LRT：1、それ以外：0）、 $T1$ は最寄り駅・停留所までの徒歩による所要時間（分）、 $T2$ は最寄り駅・停留所から市中心部までの所要時間（分）、 F は市中心部までの公共交通の運賃（円）、 $Z1$ は小学校までの徒歩時間（分）、 $Z2$ は河川氾濫浸水深（m）、 $Z3$ は土砂災害リスクダミー（土砂災害リスクあり：1、なし：0）とした。

最寄り駅・停留所から金沢市中心部までの所要時間は、NAVITIME による 1 日の平均時間を採用した。また、最寄り駅・停留所までの所要時間は、各メッシュの重心からの直線距離を道路距離に変換するために、森田ら⁹⁾を参考に金沢市の道直比係数 1.351 を乗じて、分速 80m で除することで求めた。

	最寄りの公共交通	最寄り駅・停留所まで(徒歩)	中心部までの運賃	中心部までの乗車時間	小学校まで(徒歩)	河川氾濫最大浸水深	土砂災害リスク	地価円/m ²	評価
例)	LRT	5分	200円	15分	14分	0.5m	あり	7.7万	4
1	鉄道	5分	150円	10分	6分	0m	あり	4.8万	
2	LRT	5分	200円	15分	14分	0.5m	あり	4.8万	
3	バス	5分	250円	20分	22分	2m	あり	4.8万	
4	鉄道	15分	200円	10分	14分	2m	あり	4.8万	
5	LRT	15分	250円	15分	22分	0m	あり	4.8万	
6	LRT	25分	200円	20分	6分	2m	なし	4.8万	
7	バス	15分	150円	20分	6分	0.5m	あり	7.7万	
8	LRT	25分	250円	10分	6分	0.5m	あり	7.7万	
9	バス	25分	150円	15分	14分	2m	あり	7.7万	
10	鉄道	25分	200円	20分	22分	0m	あり	7.7万	
11	バス	5分	200円	10分	22分	0.5m	なし	7.7万	
12	鉄道	5分	250円	15分	6分	2m	なし	7.7万	
13	LRT	5分	150円	20分	14分	0m	なし	10.6万	
14	LRT	15分	150円	10分	22分	2m	なし	10.6万	
15	バス	15分	200円	15分	6分	0m	なし	10.6万	
16	鉄道	15分	250円	20分	14分	0.5m	なし	10.6万	
17	バス	25分	250円	10分	14分	0m	なし	10.6万	
18	鉄道	25分	150円	15分	22分	0.5m	なし	10.6万	

図-2 アンケート調査票の一部

(3) その他のパラメータ

(6)式の h は、年代毎に、各ゾーンの平均家賃と平均年収から推計した。なお、ロジットパラメータ θ は、推計が困難であるため、既往研究を参考に本研究では 1 とした。 h の結果を表-3 に示す。

(4) ゾーン毎の基礎データの設定

構築したモデルを用いて将来の人口推計を行うため、初年時(2015年)における家賃、各種施設までの所要時間、想定最大浸水深、土砂災害リスクの有無等、データをゾーン毎に設定する。また、地域毎の家賃を推定するために、地価をゾーン毎に推計する。なお、地価の関数の推定には、金沢市の地価公示データ(2015年度)を用いた。地価関数は、(14)式により算出する。

$$\ln(r_i) = f(\ln(X1_i), \ln(X2_i), X3_i, X4_i, X5_i, X6_i) \quad (14)$$

ここで、 R は地価、 $X1$ は前面道路幅員(m)、 $X2$ は最寄り駅まで道路距離(m)、 $X3$ は第一種低層住居専用地域ダミー、 $X4$ は商業地域ダミー、 $X5$ は用途地域外ダミー、 $X6$ は金沢駅ダミー(最寄り駅が JR 金沢駅・北鉄金沢駅:1, その他:0)を表す。(14)式の地価関数のパラメータ推定結果を表-4 に示す。家賃は、金沢市の平均家賃を平均地価で割り、これに各メッシュの地価を乗じて算出する。

世帯年収については、後述のアンケート調査により年代毎の平均値を使用し、1世帯あたりの住宅床面積は、

SUUMO を参照した。

表-1 (5)式のパラメータ推定結果

	係数	t値
$const$	4.912	(27.970)
r	-0.037	(-3.901***)
$d60 \times r$	-0.033	(-2.045**)
dR	0.234	(4.602***)
dL	0.259	(5.032***)
$T1$	-0.047	(-13.315***)
$d60 \times T1$	0.016	(2.864***)
$T2$	-0.026	(-4.186***)
F	-0.071	(-4.957***)
$Z1$	-0.021	(-5.306***)
$d60 \times Z1$	0.015	(2.291**)
$Z2$	-0.733	(-8.681***)
$d20 \times Z2$	0.184	(2.491**)
$Z3$	-0.733	(-10.797***)
$d60 \times Z3$	0.617	(5.325***)
$d20 \times Z3$	-0.569	(-4.103***)
サンプル	3556	
決定係数	0.2215	

注) ***は1%有意、**は5%有意

表-2 (5)式のパラメータ推定結果

	係数	t値
$const$	4.283	(29.166)
r	-0.008	(-1.127)
dR	0.260	(5.058***)
dL	0.305	(5.864***)
$T1$	-0.043	(-15.319***)
$T2$	-0.013	(-2.793***)
F	-0.002	(-4.464***)
$Z1$	-0.017	(-5.265***)
$Z2$	-0.180	(-6.774***)
$Z3$	-0.756	(-14.992***)
サンプル	3556	
決定係数	0.1923	

注) ***は1%有意

表-3 住宅需要パラメータ h

	20代以下	30代	40・50代	60代以上
h	2.470	1.533	1.239	1.841

表-4 地価関数のパラメータ推定結果

定数項	$\ln(X1)$	$\ln(X2)$	$X3$	$X4$	$X5$	$X6$
12.432	0.124	-0.228	-0.204	0.578	-0.528	0.534
(24.472)	(1.632*)	(-3.409**)	(-1.631*)	(4.685**)	(-2.912**)	(3.055**)

決定係数 $R^2=0.636$
注) ()内はt値、*は10%有意、**は1%有意

4. LRT 整備が人口分布に与える影響分析

(1) ルートの検討

金沢市新しい交通システム検討委員会により、利用者の上下移動、費用、景観等を勘定し、金沢港～金沢駅～香林坊～野町駅の都心軸に整備することが望ましいと提言されている、これを参考に検討した新設 LRT のルートを図-3に示す。

(2) 人口分布推計

各関数のパラメータ、ゾーン別の基礎データを用いて、以上の式を解くことで将来時系列の人口分布を推計することができる。5年以内に金沢市内への転居意思のある世帯比率はアンケート調査より表-5の通りとした。なお、LRTは2020年に整備されると仮定し、LRT整備による人口増減率は、 $(\text{整備あり}-\text{整備なし})/\text{整備なし}$ で算出する。

年齢階層を考慮した LRT 整備による都市内人口分布を(人口増減率)を図-4、2025年から2040年の LRT 沿線地域および沿線外地域の LRT 整備有無別の人口を表-6に示す。

図-4、表-6より、LRT整備により、沿線外から沿線地域への人口移動が発生するが、その規模はLRTの運賃水準に大きく左右されることが示唆される。また、市街化調整区域をはじめとするLRT沿線以外の一部の地域においても人口の増加が見られることが分かった。この原因として、表-2の60代以上の家賃の係数ダミーのパラメータが負となっており、これらの地域で、LRT整備なしの場合よりも家賃が大幅に低くなり、特に60代以上が転居する結果となったことが考えられる。

表-5 金沢市内への転居率 (5年以内)

20代以下	30代	40・50代	60代以上	全体
53.57%	29.17%	11.11%	4.10%	6.49%

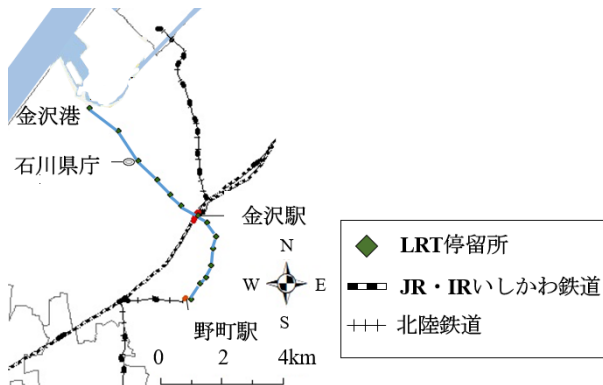
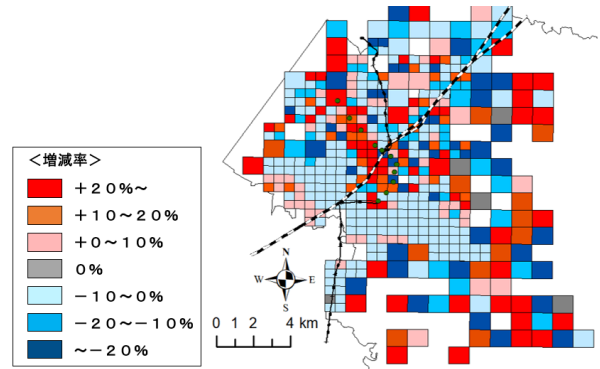


図-3 新設 LRT のルート図

<運賃 150 円>



<運賃 200 円>

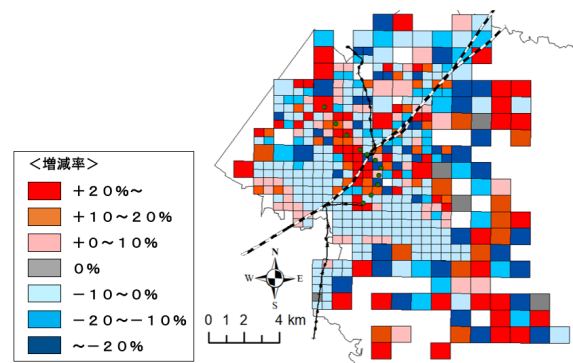


図-4 LRT 整備による人口増減率 (2040年)

表-6 LRT 沿線・沿線外地域の LRT 整備有無別の人口

年	地域	LRT整備		
		なし	あり(150円)	あり(200円)
2025	LRT沿線	62,161	67,702 (+8.91%)	62,318 (+0.25%)
	LRT沿線外	399,888	394,347 (-1.39%)	399,731 (-0.04%)
2030	LRT沿線	61,356	68,744 (+12.04%)	62,738 (+2.25%)
	LRT沿線外	394,529	387,141 (-1.87%)	393,147 (-0.35%)
2035	LRT沿線	60,233	66,540 (+10.47%)	61,001 (+1.28%)
	LRT沿線外	387,421	381,114 (-1.63%)	386,653 (-0.20%)
2040	LRT沿線	58,786	66,582 (+13.26%)	59,898 (+1.89%)
	LRT沿線外	377,765	369,969 (-2.06%)	376,653 (-0.29%)

() 内はLRT整備なしと比較した場合の人口増減率、LRT沿線は、LRT停留所から400m以内とする。

5. 年齢階層による行動の違いの考慮の影響

今回の分析結果と年齢階層を考慮しない比較モデルによる分析結果の比較、年齢階層による行動の違いの考慮の影響については、発表会当日示す。

6. まとめ

本稿では世帯主の年齢階層または住宅タイプ住宅床の競争を考慮した都市モデルを構築し、公共交通の整備有無・運賃水準や災害リスクの有無などが転居先地域選択行動に与える影響を分析した。構築したモデルでは、係数ダミーを採用することで、年齢階層による転居先地域選択行動の違いを表現することができた。

一方で、各地域とも年代毎の転居率を一定とした他、各世帯の世帯人数を各年の平均世帯人員としたため、施策による転居率の変化や、家族構成の実態などを踏まえることが、今後の課題として挙げられる。

謝辞：本研究を進めるにあたり、アンケートの回答にご協力頂きました金沢市民の皆様、また、研究にご協力頂いた千葉工業大学佐藤徹治研究室の修士課程の半田惇矢氏、元学部生の磯海佳那氏、杉田京介氏に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) Paul, W. : UrbanSim: Modeling urban development for land use, transportation and environmental planning, APAJournal, Vol. 68, No. 3, pp. 297-314, 2002.
- 2) Salvini, P. and Eric, M. : ILUTE: An operational prototype of a comprehensive microsimulation model of urban systems, Networks and Spatial Economics, Vol. 5, pp. 217-234, 2005.
- 3) 金崎智也, 北詰恵一, 井ノ口弘昭 : 富山市における住宅地選択モデルによる都市政策評価, 土木学会土木計画学研究・講演集, Vol149, CD-ROM, 2014.
- 4) 鈴木温, 杉木直, 宮本和明 : 空間的マイクロシミュレーションを用いた都市内人口分布の将来予測-人口40万人規模の富山市を対象として-, 日本都市計画学会都市計画論文集, Vol151, No.3, 2016.

- 5) 武藤慎一, 宮下光宏, 右近崇, 水谷洋輔, 猪狩正平 : 都市交通整備評価のための一般均衡型 CUE モデルの開発, 土木学会土木計画学研究・講演集, Vol173, No.5, 2017.
- 6) 杉本達哉, 神永希, 加藤秀弥, 高森秀司, 佐藤徹治 : 都市構造のコンパクト化施策の有効性検討のための実用的な都市内人口分布推計モデル, 土木学会土木計画学研究・講演集, Vol174, No.5, 2018.
- 7) 高杉叡生, 佐藤徹治, 竹間美夏 : LRT・BRT の違いおよび都市内人口分布への影響を考慮した整備便益の計測-計測手法の開発と群馬県前橋市を対象とするケーススタディ-, 日本都市計画学会・都市計画論文集, Vol153, No.5, 2018.
- 8) 遠藤加奈子 : コンジョイント分析を用いた大卒女性の集合決定における影響分析, 一ツ橋大学公共政策大学院・公共経済プログラム集, Vol53, No3, 2008.
- 9) 森田匡俊・鈴木克哉・奥貫圭一 : 日本の主要都市における直線距離と道路距離との比に関する実証研究, Theory and Applications of GIS, Vol22, No.1.
- 10) 金沢市交通政策部交通政策課, 第 3 回金沢市新しい交通システム検討委員会, 2017.
<https://www4.city.kanazawa.lg.jp/11031/taisaku/newsystem/nts.html>
- 11) 国土数値情報ダウンロードサービス, 国土交通省国土政策局国土情報課
<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>
- 12) SUUMO
<https://suumo.jp/koshinetsu/>
- 13) 国立社会保障・人口問題研究所, 日本の世帯数の将来推計(都道府県別推計), 2019.
<http://www.ipss.go.jp/pp-pjsetai/j/hpjp2019/gaiyo/data.asp>
- 14) Sato, T., Takasugi, E., Handa, A., Sugita, K., Isogai, K. : Demand estimation of a new light rail transit in a tourist city considering the change in population distribution—A case study for Kanazawa City, Japan—, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.13, pp. 626-642, 2019.

(? 受付)

ANALYSIS OF EFFECTS OF DEVELOPING URBAN TRANSPORT ON POPULATION DISTRIBUTION WITH LOCATION EQUILIBRIUM MODEL CONSIDERING DIFFERENCES IN RELOCATION BEHAVIOR BY AGE GROUP

Eiki Takasugi, Tetsuji SATO

In this paper, we proposed an urban economic model which assumed location equilibrium in a city and considered differences in relocation ratio and relocation destination choosing behavior by age group. The model expresses difference in relocation destination choosing behavior by introducing the coefficient dummy variables into the partial utility function. We also developed an empirical model for Kanazawa City in Ishikawa Prefecture, and analyzed the time-series effects of developing a new light rail transit line and its fare level on population distribution from 2015 to 2040. As a result of the analysis, it is indicated that while developing the line derives migration into zones along the line from other zones, the quantity of migration is largely dependent upon the fare level of the line. Also, we examined the significance of considering the differences in relocation behavior by age group in the urban economic model by comparing the result with the simulation result with the model which did not consider the differences in relocation behavior by age group.