

道路政策の質の向上に資する技術研究開発

【研究状況報告書（2年目の研究対象）】

①研究代表者	氏名（ふりがな）		所属	役職
	たかやま ゆうき 高山 雄貴		金沢大学	准教授
②研究 テーマ	名称	公共交通ターミナル整備の空間経済分析に関する研究開発		
	政策 テーマ	[主テーマ] 領域2 道路ネットワークの形成と有効活用 [副テーマ]	公募 タイプ	タイプIV ソフト分野
③研究経費（単位：万円）	令和2年度	令和3年度	令和4年度	総合計
	1,560	1,819	1,820	5,200
※R2は精算額、R3は受託額、R4は計画額を記入。端数切捨。				
④研究者氏名（研究代表者以外の主な研究者の氏名、所属・役職を記入。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。）				
氏名		所属・役職		
杉浦 聡志		北海道大学・准教授		
大澤 実		京都大学・助教		
村上 大輔		統計数理研究所・助教		
中山 晶一郎		金沢大学・教授		
中西 航		金沢大学・准教授		
壇辻 貴生		金沢大学・特任助教		
高森 秀司		八千代エンジニアリング(株) 技術創発研究所		
杉本 達哉		八千代エンジニアリング(株) 技術創発研究所		
内田 瑞生		八千代エンジニアリング(株) 技術創発研究所		

⑤ 研究の目的・目標 (提案書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入。)

本研究では、公共交通ターミナル整備がもたらす長期的・広域的な効果の空間分布を計量化するための空間経済分析手法を開発する。そして、その手法を用いて、実都市(札幌、金沢)のターミナル整備を対象に、都市内部の土地利用変化・周辺地域への経済波及効果を評価する。この目的を達成するために、次の3種類の研究開発課題[A,B,C]を設定し、それらを順に実施する:

- [A] 交通・立地統合モデルを用いた政策効果分析手法の開発: 交通施策が都市内交通・土地利用に与える長期的な影響を評価する手法を構築する。
- [B] 空間的応用一般均衡(SCGE)モデルを用いた地域経済分析手法の開発: 公共交通ターミナル整備が周辺地域にもたらす長期的な経済波及効果を評価する手法を構築する。
- [C] 実都市における公共交通ターミナル整備の長期的・広域的効果の計測: [A, B]で構築した手法を用いて、札幌・金沢を対象に公共交通ターミナルの長期的な整備効果を評価する。

2021年度は、研究課題[A,B]で開発する空間経済分析手法の基盤となる数理モデルを完成させるとともに、研究課題[C]を実施するために必要となるデータ整備を実施する。より具体的には、次の3点の研究開発を進める:

- (a) 政策効果分析に利用可能な交通・立地統合モデルの構築
- (b) 都市間交通網の特性を表現可能な空間的応用一般均衡モデルの構築
- (c) 公共交通ターミナル整備の効果計測を実施するための基礎データ整備

⑥ これまでの研究経過

(研究の進捗状況について、これまでに得られた研究成果や目標の達成状況とその根拠(データ等)を必要に応じて図表等を用いながら具体的に記入。)

[研究の進捗状況]

2021年度に実施している研究開発(a), (b), (c)について、その進捗状況を示す。

(a) 政策効果分析に利用可能な交通・立地統合モデルの構築

公共交通ターミナル整備が都市内交通・土地利用に与える影響評価を可能にする交通・立地統合モデル開発の基礎となる交通・立地サブモデルの予備解析を実施し、最終年度に実施予定の解析に必要な基礎的知見を得た。さらに、交通・立地サブモデルを単純に組み合わせるのではなく、各サブモデルの効率的な解析技術が応用できる構造を有する形で統合モデルを構築した。より具体的な研究進捗状況は、以下に挙げる通り。

(a1) 立地サブモデルの構築・金沢を対象とした予備実験

- 立地サブモデルのパラメータ推定(主担当: 中西・村上)

金沢都市雇用圏(1,656町丁目からなる都市空間構造)を対象に、昨年度までに開発した手法により、立地サブモデルのパラメータを推定した。そして、構築される計量モデルが、公共交通の利便性(乗り換えによる負の影響を含む、各種公共施設へのアクセシビリティ)・用途規制などが家計・企業の立地選択に与える影響を表現できることを確認した。具体的には、居住地アメニティに関しては公園アクセシビリティと住宅・商業系の用途地域面積、企業の生産性については役所アクセシビリティと住宅・商業・工業系の用途地域面積のパラメータが正に有意に推定された。

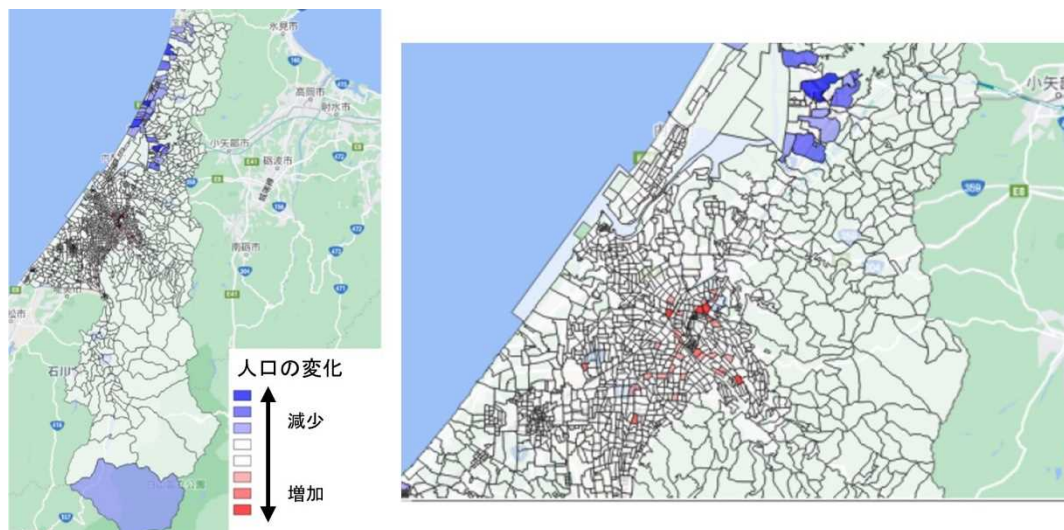


図1：金沢都市雇用圏における公共交通の利便性向上による居住者数の変化
左図：金沢都市雇用圏の全域，右図：金沢市中心部

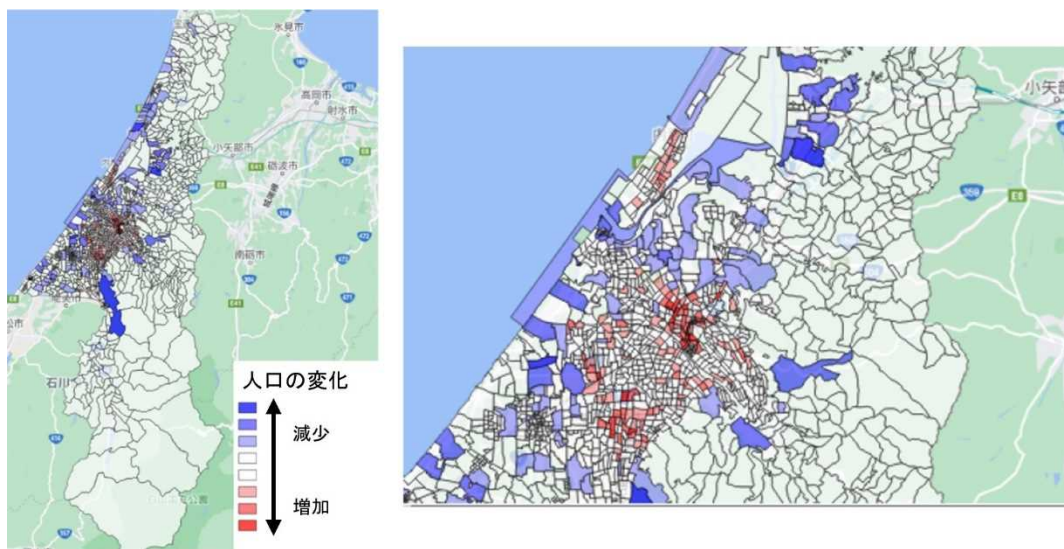


図2：金沢都市雇用圏における公共交通の利便性向上による就業者数の変化
左図：金沢都市雇用圏の全域，右図：金沢市中心部

- 金沢都市雇用圏を対象とした予備実験（主担当：高山・中山）
金沢都市雇用圏を対象とした予備実験として、公共交通の利便性向上（全起終点間の移動コストの5%低下）が土地利用に与える影響を分析した。その結果、立地サブモデルの解析は1,656町丁目を対象とした場合（居住地・就業地を選択するモデルであるため未知変数は1656²個）でも問題なく実行可能であること、公共交通の利便性向上が都市のコンパクト化・高密度化をもたらす可能性があることが確認された（図1, 2）。

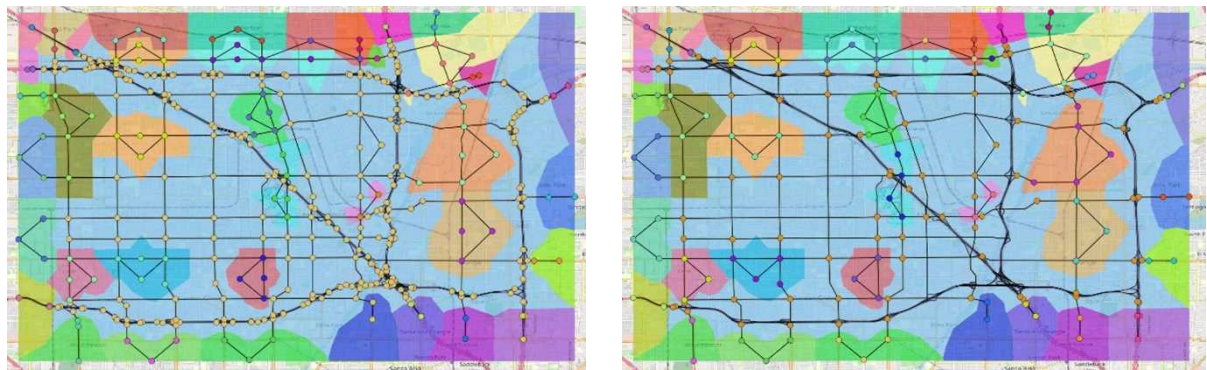


図3：Anaheimネットワークへの適用例（セントロイド数は38）
 左図：縮約前のネットワーク（416ノード），右図：縮約後（189ノード）

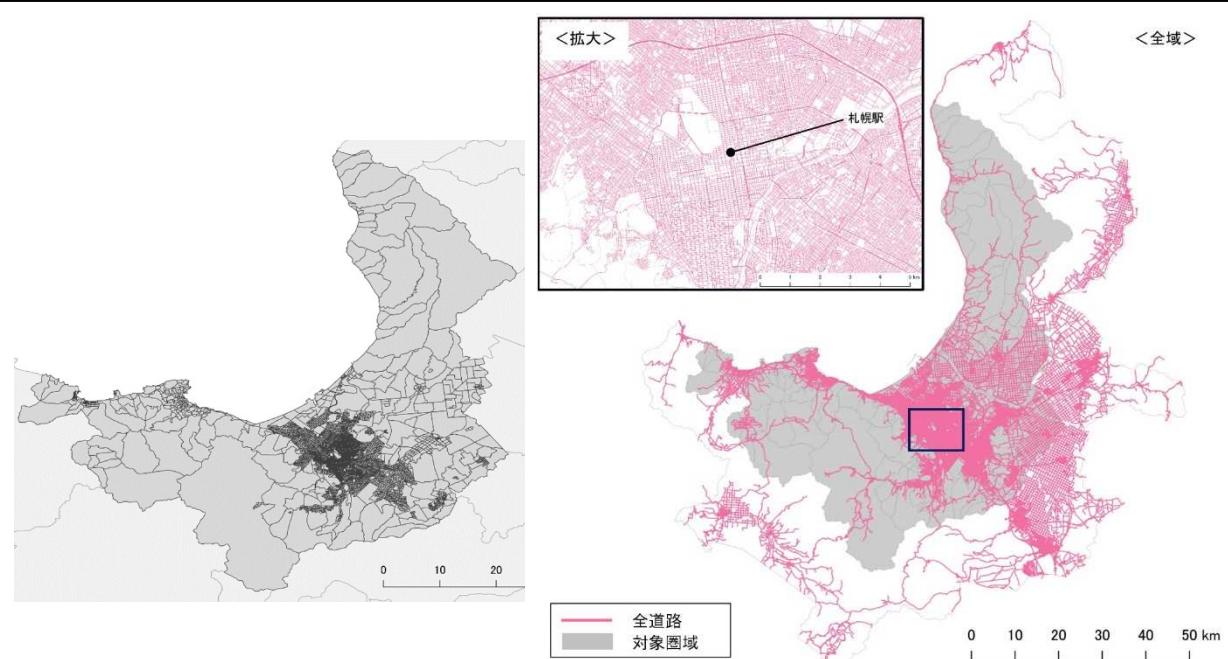


図4：予備実験の対象とする札幌都市雇用圏
 左図：空間設定（6,653町丁目），道路ネットワーク（右図：255,169ノード）

(a2) 交通サブモデルの効率的な数値解法の開発・札幌を対象とした予備実験

● 交通ネットワークの縮約表現手法の開発（主担当：杉浦・壇辻）

ネットワーク科学に基づき、「町丁目（セントロイド）間の移動コストを適切に表現できる縮約ネットワーク」を作成する手法を開発した。具体的には、全てのセントロイドのペアについて、それらの間の道路容量が最小となる区間を抽出し、それ以外を縮約表現するシステムティックな手法を提案した（図3）。そして、比較的単純な縮約前後のネットワークにおいて一般的な交通量配分を実施し、それらの結果が類似したものになることを確認した。現在は、札幌都市雇用圏（図4）を対象にネットワーク作成を進めており、数値解析が現実的な計算時間で実行可能な空間解像度（町丁目単位での実行可能性、必要な粗視化の程度）を確認している。

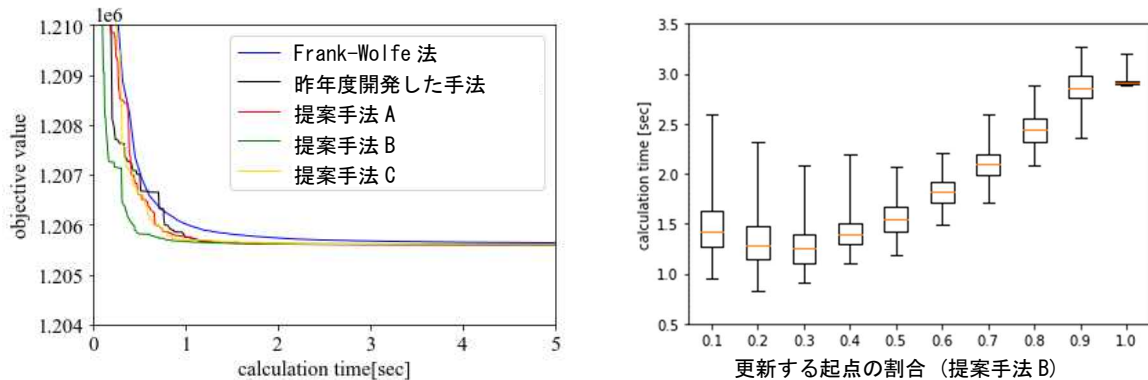


図5：Anaheim ネットワークを対象とした数値解析手法の効率性検証結果
左図：手法毎の計算時間，右図：更新する起点集合毎の計算効率

● 効率的な数値解析手法の開発（主担当：杉浦・中山）

昨年度，開発した数値解析手法（Coordinate Descent法を交通量配分の等価最適化問題に適用可能な形に修正した手法）を改良した．この手法は，求解中に起点別リンク交通量を記憶し，勾配ベクトルの算出において一部の起点由来のOD需要のみを最短経路に配分しなおし解を更新するものである．今年度は，この更新する起点の選択について，求解中に得られる情報を利用して選択する確率を与える手法を提案し計算効率向上を図った．提案手法はパフォーマンスの確認のため，テストネットワークへ適用し，安定的かつFrank-Wolfe 法・昨年度の手法よりも効率的な求解が可能であることが確認された（図5）．

(a3) 交通・立地統合モデルの構築

● 交通・立地サブモデルの統合（主担当：大澤・高山）

効率的な数値解析が可能になるような（i.e., 各サブモデルの解析技術を適用できる）数理構造を有する形で，交通・立地サブモデルを統合した．具体的には，地区 a に居住，地区 i に就業し，経路 k を利用する家計数が定まる統合モデルの均衡条件の等価最適化問題が，交通・立地サブモデルの各々の均衡条件と等価な最適化問題を組み合わせた形で表現されるようにした．その結果，統合モデルの解析に交通サブモデル用に開発した効率的な数値解析手法が適用できるうえ，立地サブモデルのパラメータ推定手法が統合モデルにそのまま利用できる形となった．

これらの性質は，交通サブモデルの数値計算の効率性が統合モデルの計算効率に直結することを意味していることから，今年度中に得られる(a2)の成果を基に，統合モデルの解析を実施する空間解像度を定める予定である．

以上より，図6に記載した交通と土地利用の相互作用を明示的に考慮した政策評価手法が完成する見通しが立った．

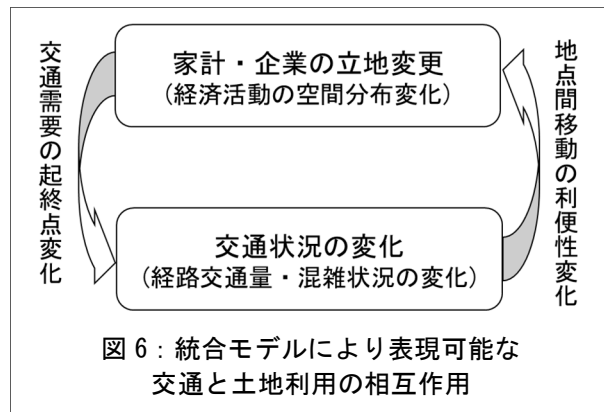


図6：統合モデルにより表現可能な交通と土地利用の相互作用

第一段階 「各ODの輸送モードの分担率」の説明式を用いて、シェアに合わせるよう最尤推定法により推定

対象モード	選択効用	輸送モードの分担率	尤度関数
物流 道路・鉄道・航空	$V_{t,ij}^L = \mu_t^L \text{dist}_{t,ij}^L + \psi \text{dum}_{ij} + \xi_t^L$ <small>距離 同一県間ダミー (道路のみ)</small>	$\theta_{t,ij}^L = \frac{\exp(V_{t,ij}^L)}{\sum_{k \in T} \exp(V_{k,ij}^L)}$	$\lambda^L = \prod_{M \in ij} \prod_{k \in T} \{\theta_{k,ij}^L\}^{N_{k,l}^L}$ <small>輸送量シェア</small>
人流 道路・バス・鉄道・航空	$V_{t,ij}^P = \mu_t^P \text{time}_{t,ij}^P + v_t^P \text{freq}_{t,ij}^P + \xi_t^P$ <small>所要時間 運行頻度</small>	$\theta_{t,ij}^P = \frac{\exp(V_{t,ij}^P)}{\sum_{k \in T} \exp(V_{k,ij}^P)}$	$\lambda^P = \prod_{M \in ij} \prod_{k \in T} \{\theta_{k,ij}^P\}^{N_{k,l}^P}$ <small>移動人数シェア</small>

第二段階 「各ODの輸送量」の説明式を用いて、輸送量に合わせるよう重回帰分析により推定

モデルから得られる地域間交易と輸送費用の関係式	選択のしやすさと輸送費用の関係式
$\ln[X_{ij}] = FX_i + (1 - \sigma) \ln[\tau_{ij}] + FM_j$ <small>生産地の固定項 需要地の固定項 輸送量</small>	$\tau_{ij}^{1-\sigma} = \left[\sum_k \exp(V_{k,ij}^L) \right]^{\theta^L} \left[\sum_k \exp(V_{k,ij}^P) \right]^{\theta^P}$ <small>物流項 人流項</small>

得られた推定値で $\tau_{ij}^{1-\sigma}$ を設定

図7：都市間交通網モデルのパラメータ推定手順

表1：都市間交通網モデルのパラメータ推定結果

第一段階の物流					第一段階の人流				
変数	輸送モード	パラメータ	推定値	t値	変数	輸送モード	パラメータ	推定値	t値
距離	道路+航路	μ_1^L	-3.79.E-03	-8.76	所要時間	道路+航路	μ_1^P	-2.61.E-02	-51.29
	鉄道	μ_3^L	-1.95.E-03	-5.17		高速バス	μ_2^P	-9.41.E-03	-17.35
	航空	μ_4^L	-2.91.E-03	-5.69		鉄道	μ_3^P	-2.65.E-02	-32.42
航空				航空		μ_4^P	-2.09.E-02	-13.84	
同一県間	道路	ψ	3.17	3.89	運行頻度	高速バス	v_2^P	1.30.E-02	2.740
定数項	鉄道	ξ_3^L	-4.53	-79.87		鉄道	v_3^P	6.30.E-03	12.82
	航空	ξ_4^L	-4.19	-35.42		航空	v_4^P	1.18.E-02	4.010
Sample size			52,587		定数項	高速バス	ξ_2^P	-4.09	-31.90
Null log likelihood			-4.31.E+04			鉄道	ξ_3^P	-1.84	-32.32
Final log likelihood			-7.98.E+03			航空	ξ_4^P	-1.51	-9.433
ρ^2			0.8148			Sample size			23,117
第二段階					第二段階				
変数	パラメータ	推定値	t値		第二段階				
物流の選択効用	θ^L	0.651	47.35		Null log likelihood				
人流の選択効用	θ^P	0.723	38.94		Final log likelihood				
R^2			0.5632		ρ^2				
					0.5233				

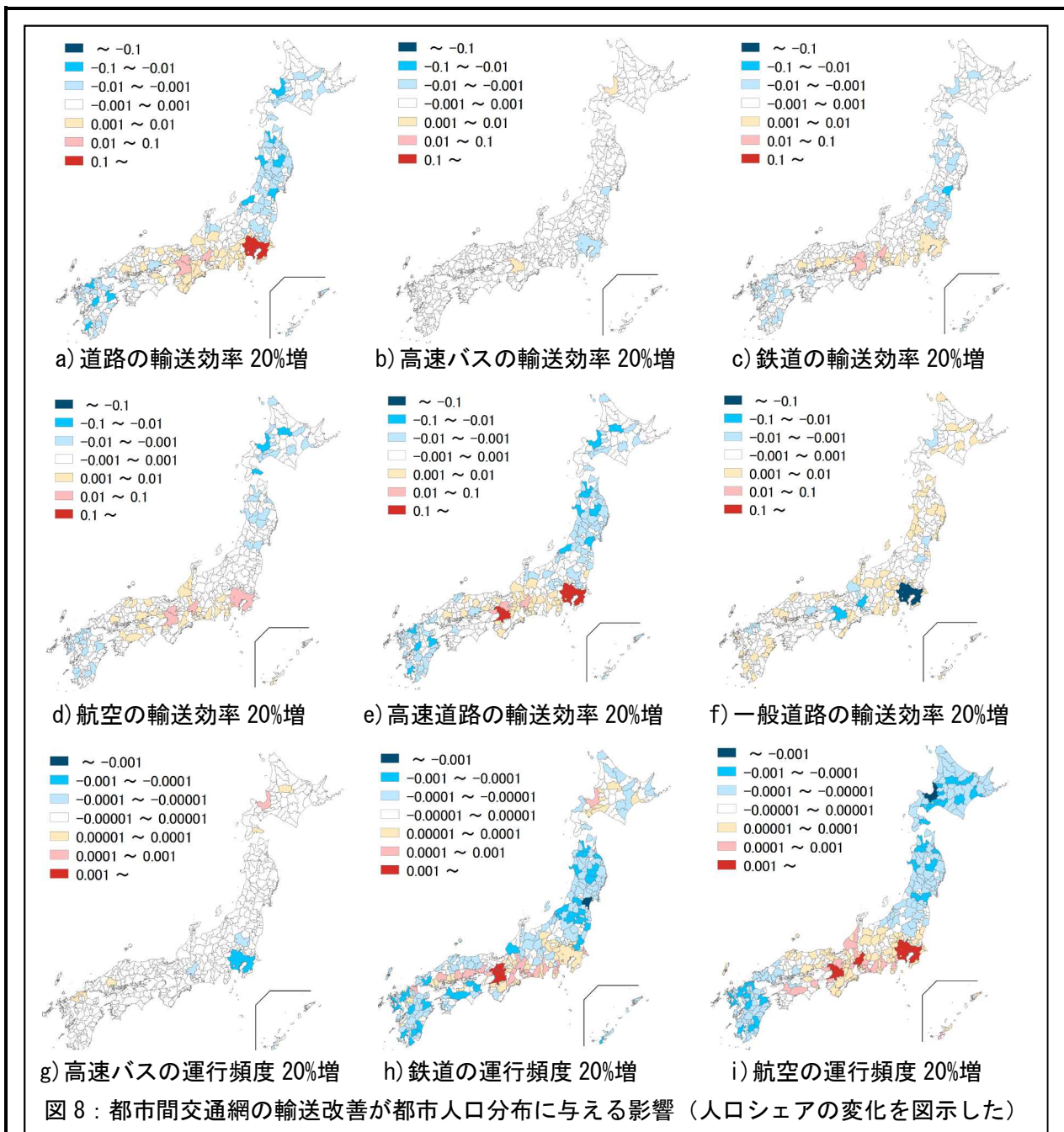
(b) 都市間交通網の特性を表現可能な空間的応用一般均衡モデルの構築

公共交通ターミナル整備に伴う都市間交通の利便性向上 (e.g., 高速バス路線の拡充) が、周辺地域にもたらす波及効果を評価するための空間的応用一般均衡 (SCGE) モデルを開発した。より具体的な研究進捗状況は、以下に挙げる通り。

(b1) 都市間交通網のモデル化

- 旅客・物流データを用いた都市間交通網モデルの構築 (主担当：杉本・中西)

SCGEモデルにて定義される都市*i,j*間の輸送費用 τ_{ij} を図7に記載した形でモデル化し、そのパラメータを物流センサス、旅客純流動調査のデータを用いて推定した。その結果は表7に示す通りとなり、全てのパラメータが直観と整合した符号で有意に推定された。この結果から、



構築したモデルが公共交通ターミナル整備による高速バスの路線拡充・運行頻度増加等の影響を表現可能であることが確認できた。

(b2) SCGEモデルの構築

- 都市間交通網モデルと空間的応用一般均衡モデルの統合・予備実験 (主担当：杉本・高山)
 昨年度までに開発したSCGEモデルに、(b1)の都市間交通網モデルを統合することで、本研究にて開発する政策効果分析手法を完成させた。そして、次年度に向けた予備実験として、日本全国を対象に都市間交通改善の影響を評価した。その結果、都市雇用圏単位で日本を分割した状況下での数値解析の計算時間は実用上問題ない水準であること、輸送モード毎に輸送改善の波及効果が定性的に異なることが確認できた (図8)。

表 2：公共交通ターミナル整備に伴う交通混雑緩和効果の事例収集内容の一例

事業名	効果の概要
②品川駅西口基盤整備事業	・国道15号の交通流円滑化：旅行速度13.4km/h⇒23.5km/h <参考：道路3便益> 走行時間短縮便益：319億円/50年、走行経費削減：15億円/50年、交通事故減少効果213.3件/億台キロ⇒175.6件億台キロ
③追浜駅交通結節点事業	・国道16号の交通流円滑化：旅行速度29km/h⇒34km/h <参考：交通事故減少効果> 443件/億台キロ⇒191件億台キロ 等
④新潟駅交通ターミナル整備事業	・円滑に通行可能なアクセス道路（国道7号他）の確保
⑤近鉄四日市駅バスターミナル	—
⑥神戸三宮駅交通ターミナル整備	・交通流円滑化：旅行速度13.0km/h⇒15.5km/h <参考：道路3便益> 走行時間短縮便益：66億円/50年、走行経費削減：4億円/50年、交通事故減少効果313.5件/億台キロ⇒289.0件億台キロ
⑦呉駅交通ターミナル整備	・交通流円滑化：旅行速度(三原方面)15.8km/h⇒16.9km/h 旅行速度(広島方面)18.2km/h⇒21.5km/h
⑧札幌駅交通ターミナル	・都市アクセス道路（国道5号）の強化
⑨大宮駅西口交通結節点事業	(検討開始段階)

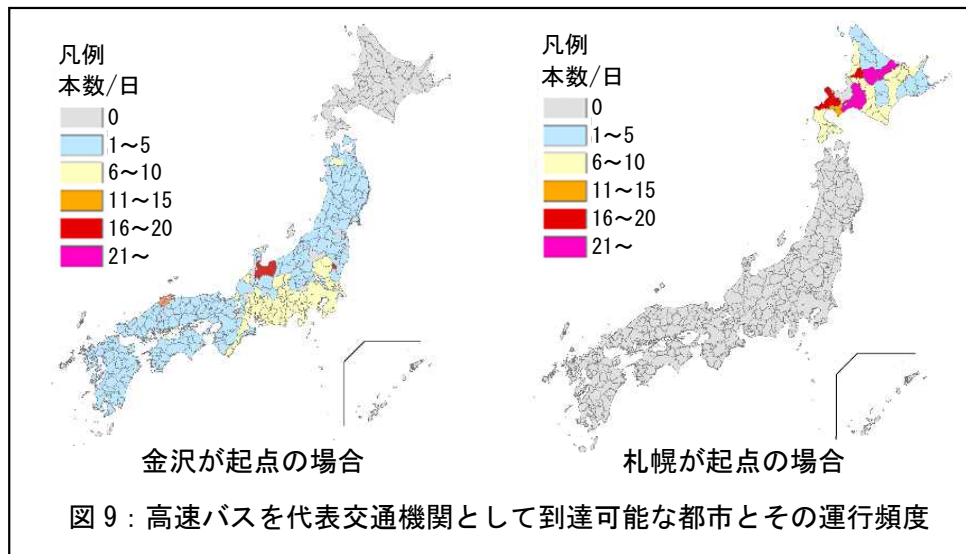


図 9：高速バスを代表交通機関として到達可能な都市とその運行頻度

(c) 公共交通ターミナル整備の効果計測を実施するための基礎データ整備

(c1) 公共交通ターミナル整備の事例収集，金沢・札幌の現状調査

- 公共交通ターミナル整備効果に関する事例収集（主担当：高森・内田）
 日本で実施・計画されている公共交通ターミナル整備による効果（予測を含む）を幅広く収集し、次年度に設定するターミナル整備による効果シナリオ設定の基礎データを蓄積した。その結果、交通流円滑化（表2）・高速バスの運行頻度上昇などの具体的な効果を把握できた。
- 金沢・札幌を対象とした分析のための基礎データ整備（主担当：高森・内田）
 次年度に実施する分析に必要となる基礎データとして、金沢・札幌を起点とする高速バスの運行頻度（図9）などのこれまで未整備の都市間交通状況，金沢・札幌都市雇用圏内の公共交通アクセシビリティ（研究開発(a1)で使用したデータ）を整備した。

⑦研究成果の発表状況

(本研究から得られた研究成果について、学術誌等に発表した論文及び国際会議、学会等における発表等があれば記入。)

本研究開発と関連する分析・基礎的な解析手法に関する研究成果は以下のとおりである。なお、このリストには、本研究開発の直接的な成果に加え、本研究の発展に寄与する(本研究開発と関連して生み出された新たな)基礎的な研究成果を含めている。

【学術論文】

- [1] 小林 秀佑, 中西 航, 堀越 光, 高山 雄貴 (in press). ベイズ推定アプローチによる土地利用モデルのパラメータ推定, **土木学会論文集D3 (土木計画学)**.
- [2] Murakami, D. and Griffith, D.A. (in press). Balancing spatial and non-spatial variation in varying coefficient modeling: a remedy for spurious correlation. ***Geographical Analysis***.
- [3] Dantsuji, T., Hoang, N., Zheng, N., and Vu, H. (in press). A novel metamodel-based framework for large-scale dynamic origin-destination demand calibration, ***Transportation Research Part C: Emerging Technologies***.
- [4] Sugiura, S. and Chen, A. (2021). Vulnerability analysis of cut-capacity structure and OD demand using Gomory-Hu tree method, ***Transportation Research Part B: Methodological***, Vol. 153, pp.111-127
- [5] Nakanishi, W., Yamashita, Y., and Asakura, Y. (2021). Empirical analysis on long-distance peer-to-peer ridesharing service in Japan, ***International Journal of Sustainable Transportation***, Vol.15, No.8, pp.653-658.
- [6] 苗 璐, 野田 幸太, 高山 雄貴 (2021). 公共交通における規模の経済を考慮した出発時刻・交通手段選択モデル, **土木学会論文集D3 (土木計画学)**, Vol.77, No.2, pp.72-82.
- [7] Sugawara, S. and Murakami, D. (2021). Spatially clustered regression. ***Spatial Statistics***, Vol.44, 100525.

【国際会議】

- [8] Murakami, D., Matsui, T. (2021) Compositionally-warped additive mixed modeling for large non-Gaussian data: Application to COVID-19 analysis, ***The XV World Conference of Spatial Econometrics Association***.
- [9] Miao, L. and Takayama, Y. (2021). A systems-of-cities model considering spatio-temporal agglomeration economies, ***International Transportation Economics Association (ITEA) Annual Conference***.

【国内会議】

- 1) 杉本 達哉, 高山 雄貴, 高木 朗義 (2021). 交通技術進展の空間経済分析, 第19回ITSシンポジウム2021.
- 2) 高田 観月, 高山 雄貴 (2021). 空間経済学に基づく輸送技術進展の影響評価手法の開発, 第19回ITSシンポジウム2021.
- 3) 堀越 光, 高山 雄貴 (2021). 公共交通の利便性向上による都市構造変化, 第19回ITSシンポジウム2021.
- 4) 高山 雄貴, 杉本 達哉 (2021). 定量的空間経済学に基づくSCGEモデルの提案, 第64回土木計画学研究発表会・秋大会.
- 5) 杉本 達哉, 杉山 雅也, 高山 雄貴, 高木 朗義 (2021). 定量的空間経済学に基づく空間経済分析手法の開発, 第41回交通工学研究発表会.
- 6) 村上 大輔, 高山 雄貴 (2021). 地域間産業連関表の空間詳細化にむけた統計的機械学習の応用, 第64回土木計画学研究発表会・秋大会.
- 7) 村上 大輔, 堤田 成政, 吉田 崇紘, 中谷 友樹 (2021). 疎なカウントデータのための地理的加重ポアソン回帰の安定化・高速化, 地理情報システム学会第30回研究発表大会.
- 8) 杉浦 聡志, 三輪 三太 (2021). Gomory-Hu 木を利用した最小カット構造に基づくコミュニティ検出方法, 第63回土木計画学研究発表会・春大会.
- 9) 小林 秀佑, 中西 航, 堀越 光, 高山 雄貴 (2021). 土地利用モデルに基づく計量分析: ベイズ推定アプローチの検討, 第63回土木計画学研究発表会・春大会.

⑧研究成果の活用方策

(本研究から得られた研究成果について、実務への適用に向けた活用方法・手段・今後の展開等を記入。また、研究期間終了後における、研究の継続性や成果活用の展開等をどのように確保するのかについて記述。)

[実務への適用に向けた活用方法・手段・今後の展開]

- 本研究により開発される空間経済分析手法は、公共交通ターミナル整備のみならず、いくつかの交通関係の政策効果分析にそのまま利用できる。そこで、その適用事例を蓄積するとともに、学会・研究論文にて公表することで、実務での適用につなげていきたい。
- 空間経済分析手法による(交通政策以外の)多様な政策の長期的・広域的効果の計量化のための発展も、実務への適用を進めるためには重要であろう。そこで、今後は多様な政策に適用できる汎用性の高い分析枠組の開発を目指す予定である。
- 空間経済分析手法により政策効果を計量化するには、分析目的に応じた空間解像度の経済データが必要となる。そして、そのデータ整備の金銭・時間的なコストの高さが、実務への適用を妨げる大きな要因になっている。この課題の解消に向けたデータ整備の自動化(e.g., 国土交通データプラットフォームの活用)に資する技術開発も、今後は展開していきたい。

[研究の継続性や成果活用の展開の確保方法]

- 本研究成果の発展を目的とした研究課題が創発的研究支援事業(科学技術振興機構)に採択されたことから、長期にわたる研究継続・発展の基盤は既に確保できている。
- これに加えて、継続した共同研究(産学の連携)・科研費等への応募を進めつつ、本研究成果を活用するための知見を蓄積するための研究を継続する。

⑨特記事項

(本研究から得られた知見、学内外等へのインパクト等、特記すべき事項があれば記入。また、研究の目的・目標からみた、研究成果の見通しや進捗の達成度についての自己評価も記入。)

[研究で得られた知見・学内外等へのインパクト]

- 本研究開発を進めるなかで「⑧研究成果の活用方策」に記載した今後の展開を着想し、その一部については基礎的な知見が得られつつある。特に、「⑦研究成果の発表状況」に記載した小林ら^{[1],9)}、村上・高山⁶⁾では、実務への適用を容易にする基礎技術になりうる知見が得られたことから、本研究開発と並行して研究を進める予定である。
- 上記に加え、計量分析結果を研究担当者間で共有するなかで、基礎理論の望ましい発展の方向に関する議論が深まった。その結果として、空間経済分析の基礎となる理論の発展も実現することができた (e.g., Miao and Takayama⁹⁾、高山・杉本⁴⁾、Akamatsu et al. (2021, Working Paper)).

Akamatsu, T., Mori, T., Osawa, M., and Takayama, Y. (2021). Multimodal agglomeration in economic geography, *arXiv: 1912.05113v3*.

[研究の見通し・進捗への自己評価]

- COVID-19の影響から、対面での議論の機会が多く取れなかったため、統合モデル開発に計画より時間を要した。そこで、研究課題[B]の次年度実施分を先行して進めた(図9)。
- 遅れていた研究課題[A]の統合モデル開発も、オンラインを併用した研究打ち合わせを重ねることで、今年度内に必要な研究内容を実施できる見通しが立った。
- 以上より、研究開発は大きな問題がない形で進んでいると自己評価している。

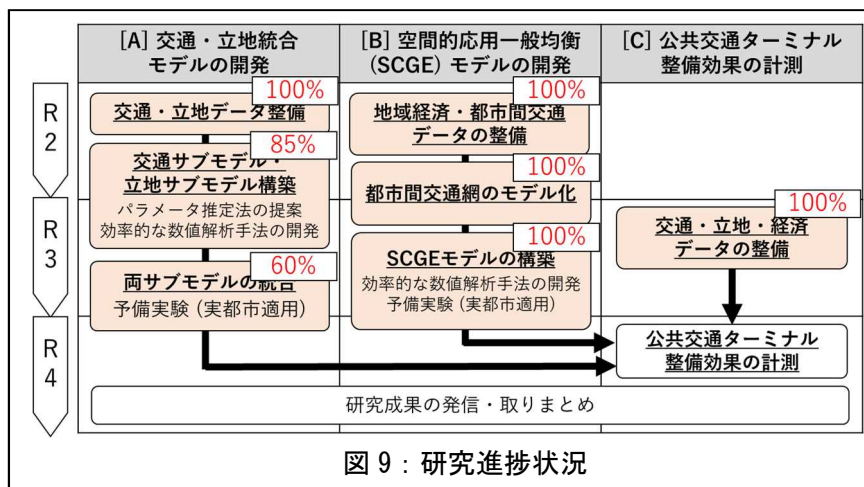


図 9 : 研究進捗状況

[中間評価結果コメントへの対応]

【コメント1】

バスのダイヤ、路線の大幅な変化という事象への対応について検討いただきたい

- 研究開発[B]において、高速バスのダイヤ設定(運行頻度)、路線の大幅な変化を表現できる分析枠組を開発した。そこで、今後は、この分析枠組を活用してコメントいただいた内容に関する分析を進める予定である。

【コメント2】

それぞれの研究開発は学術的には優れたものになると期待される。しかし、バスターミナルの特性を考慮した分析手法の開発であることが必ずしも明確ではない。特定課題であることを踏まえると、バスタのようなノード施設の配置が地域に及ぼす影響をどのように捉え、どのような波及効果や便益を計測する必要があるのかという観点から研究開発が行われることが望ましい。特定課題としての位置づけに留意して研究を進めていただきたい。

- 本研究では、バスターミナルの整備効果以外にも適用可能な空間経済分析手法を開発することを目指している。これは、今後の実務への展開上も重要であると考えたためであるが、その一方で、コメントにある指摘の通り、特定課題としての位置づけが不明確であった。
- 本研究では、ターミナル整備/バス停の集約によりもたらされる影響のうち、「公共交通の利便性(アクセシビリティ)の向上」「ターミナル周辺の道路混雑の緩和」「利用可能な土地の増加」に注目し、それらが土地利用・周辺地域の経済・人口に与える影響を計量化する予定である。これは、上記した3点もたらす影響が大きく、かつ長期間・広範囲に渡ると想定しているためである。なお、本年度までに、これらを実施するための分析枠組・基礎データ整備は完了している。

【コメント3】

次年度以降は、共同研究者の役割分担が具体的にわかるように記載いただきたい。

- 本研究は、当初計画より、個々の研究者に独立した役割を与えて進めるという形式をとらず、各々の専門知識を融合することで空間経済分析手法を開発するよう予定していたため、役割分担を明確にしづらい面がある。
- そこで、本報告書では、実施内容毎に主担当を示すようにした。