

令和 2 年 6 月 15 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K14737

研究課題名（和文）マルチソースの社会的ネットワークデータを用いた融合型の交通行動モデルの開発

研究課題名（英文）Development of an integrated travel behavior model using multi-source social networks data

研究代表者

トロンコソ ジアンカルロス (Troncoso, Giancarlo)

東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・講師

研究者番号：60756336

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題では、(1)社会生活基本調査の匿名データを用い、外出同伴活動の実態と特徴を分析した。(2)独自調査を用い、首都圏におけるエゴセントリック社会的ネットワークを測定し、社会的ネットワーク及びネットワーク内のソーシャルインタラクションパターンの特徴を分析した。(3)ソーシャルインタラクションパターンの国際比較を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来の行動モデルでは個人の独立した意思決定のみを仮定しており、社会的ネットワーク内における他人との相互作用が意思決定にもたらす影響は考慮されてきていない。本研究課題では、社会的ネットワークの実態と特徴を分析し、ネットワーク内のソーシャルインタラクションパターンに影響を及ぼす重要な要因を明らかにした。こういった要因を行動モデルに考慮することによる、(1)より現実的な行動の記述、(2)モデルの予測力、(3)政策の評価力、という三つの観点から、従前の交通行動モデルが改善されることが期待される。

研究成果の概要（英文）：In this research project we: (1) analyzed the general characteristics of joint activities in Japan using deidentified data from the Survey on Time Use and Leisure Activities. (2) Measured ego-centric social networks in the Greater Tokyo Area through an original survey and analyzed social network characteristics and interaction patterns in the target area. (3) Conducted a comparative analysis of interaction patterns across five countries and three continents.

研究分野：土木計画学

キーワード：社会的ネットワーク 交通行動 social networks travel behavior social interactions

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

ICT 革命と交通費用及びコミュニケーション費用の全般的な低下によって、現代の人々は過去のどの世代よりも地理的に分散し、モビリティが高く、互いに繋がり合えるようになった。長く注目を集めてきている物的環境と交通行動の因果関係に加え、人と人の相互作用もまた活動パターンに影響を与える重要な要素であることは明らかである。しかし、従来の行動モデルでは個人の独立した意思決定のみを仮定しており、社会的ネットワーク内における他人との相互作用が意思決定にもたらす影響は考慮されてきていない。

2. 研究の目的

以上の背景のもと、同伴活動、ICT を用いたコミュニケーション等を含むソーシャルインタラクションに影響を及ぼす要因を明らかにし、社会的ネットワークに基づく活動パターンの決定メカニズムにおける知識を深めることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 日本における同伴活動の分析：社会生活基本調査（平成 13 年調査と平成 18 年調査）の匿名データを用い、同伴活動の実態と特徴を分析する。

(2) 首都圏における社会的ネットワークとインタラクションパターンの分析：独自調査を用い首都圏におけるエゴセントリック社会的ネットワークを測定し、社会的ネットワークとネットワーク内のソーシャルインタラクションの特徴を分析する。

(3) 5 カ国におけるソーシャルインタラクションパターンの国際比較：(2) の独自調査のデータに加えて、トロント市（カナダ）、アイントホーフエン市（オランダ）、コンセプション市（チリ）とチューリッヒ市及びスイス全国における同様なデータを用い、ソーシャルインタラクションパターンの国際比較を行う。

4. 研究成果

(1) 日本における同伴活動の実態と特徴：

全国約 7,300 調査区から抽出された約 88,000 世帯の 10 歳以上の世帯員、約 19 万人が対象とされた平成 13 年と 18 年における社会生活基本調査を用い、日本における同伴活動の実態と特徴を分析した。同伴活動は日本においても平日の約 4 割、週末の約 6 割を占め、日常生活の重要な部分であることを明らかにした。さらに、同伴活動の実行頻度の分析では、1 日の各同伴活動の実行頻度を被説明変数とする順序プロビットモデルを構築した。その結果、同伴活動の実行頻度は個人属性や周りの人や環境に影響される。特に、以下のような傾向が見られた：

- 年齢別に見ると、外出同伴活動が多いのは 10～39 歳の人である。
- 社会的繋がりが多いと考えられる有職者や学生は、無職者より同伴活動を多く行っている。
- 地域別に見ると、居住地が地方の人は三大都市圏の人より同伴活動を多く行っている。
- 自家用車保有世帯の人は非保有の人より同伴活動を多く行っている。

(2) 首都圏における社会的ネットワークとインタラクションパターンの分析：

住民基本台帳を用いた確率サンプルを抽出し、首都圏を対象として社会的ネットワークと交通行動に関する調査を行った（有効サンプル：217 人、回収率：21.7%）。エゴセントリック社会的ネットワークを測定するため、二つの手法を使った。一つ目はリソースジェネレーターという手法であり、以下の質問を用い（Otani, 1999）、ネットワークサイズを直接に尋ねた。

「日頃親しくお付き合い（よく行き来したり、一緒に遊びに行ったり）している親戚、職場・学校の人、近所の人、友人はそれぞれ何人いますか」

二つ目は、ネームジェネレーターという手法であり、ネットワークメンバーを思い浮かべさせるため以下の二つの質問を尋ね、ネットワークメンバーの名前またはあだ名を回答させた（Kowald and Axhausen, 2012）：

- 「あなたが自由時間を一緒に過ごす人を思い浮かべて、その名前を思い浮かぶ限りお書きください。（例：スポーツ、文化活動、クラブ活動、食事、休日のお出かけ、用事等）」
- 「前の質問であなたが挙げた人以外で、あなたにとって重要なことを相談する人を思い浮かべて、その名前を思い浮かぶ限りお書きください。」

ネームジェネレーターによって列挙されたネットワークメンバーについて、属性、住所や手段別のインタラクション頻度を尋ね、日本における研究と異なり、最大 50 名を列挙可能とし、ネットワークの特徴を詳細に取ることができた。このデータを用い、ネットワークの特徴及び、ソーシャルインタラクションパターンを分析し、以下の通りの結果が得られた：

- 手法によって異なるが、首都圏における平均ネットワークサイズは $8.9 \text{ 人}^1 \sim 15.4^2$ である。
- 男女別に平均サイズの差が見られた（男性： $6.95^1 \sim 11.83^2$ ；女性： $11.23^1 \sim 17.55^2$ ）。
- 同様なネームジェネレーター法を用いた国外研究に比べ、日本人のネットワークの方が小さいと明らかにした（表 1）。

¹ ネームジェネレーター法

² リソースジェネレーター法

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

- d) 距離帯別・手段別のソーシャルインタラクション割合をみると (図3)、対面とソーシャルネットワークサービス (SNS) 間に代用関係性が見られる。50 キロの閾値を超えると、SNS が最大の割合を占めず。

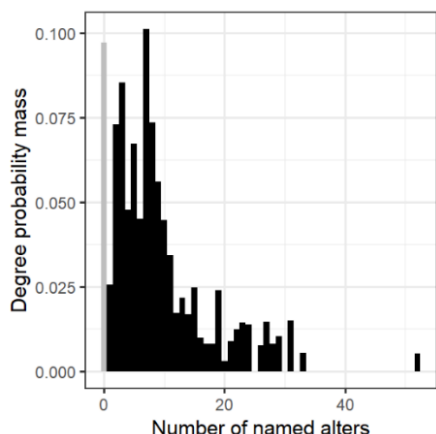


図1：首都圏におけるネットワークサイズの分布 (ネームジェネレーター法)

表1：ネットワークサイズの国際比較

都市・地域	サイズ
Greater Tokyo	9.9
Zurich (1)	12.4
Zurich (2)	15.1
Switzerland	21.6
Concepcion	22.2
Eindhoven	23.3
Toronto	23.8

*比較のためサイズ=0のサンプルを排除した

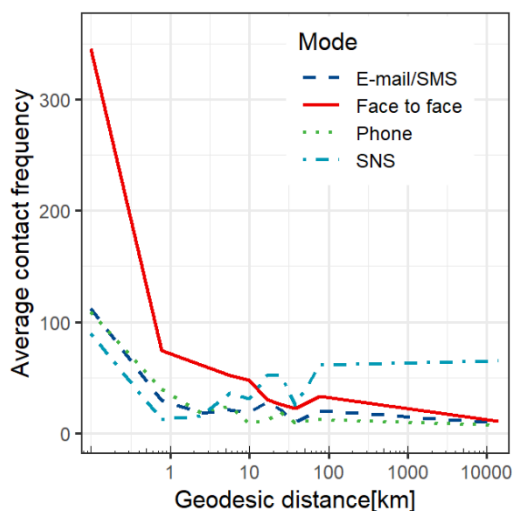


図2：距離帯別・手段別のソーシャルインタラクション頻度

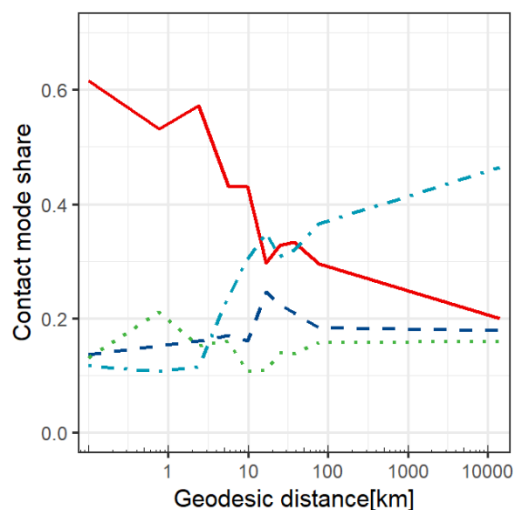


図3：距離帯別・手段別のソーシャルインタラクション割合

- (3) 5カ国におけるソーシャルインタラクションパターンの国際比較：

独自調査のデータに加えて、トロント市 (カナダ)、アイントホーフェン市 (オランダ)、コンセプション市 (チリ) とチューリッヒ市及びスイス全国における同様なデータを用い、ソーシャルインタラクションパターンの国際比較を行った。

図4に示すように、距離帯別・手段別のソーシャルインタラクション割合はどの国でも同様な傾向にある。さらに、ICT手段における時間を通した変化もみられる。もっとも新しいデータセットである東京とチューリッヒ (2) の場合、距離帯にもかかわらず、他のデータセットよりインターネットの割合が高く、電話の割合が低いと明らかにし、ICT技術の拡大の効果であろう。ソーシャルインタラクション頻度に影響及ぼす要因を把握するため、ベイズ推定法を用い、multivariate-multilevel lognormal hurdle モデルを推定した。結果としては、個人属性よりも、ネットワークの同質性、関係の種類、絆の強さ等のネットワークメンバー間の関係性の特徴や地理的な距離が、社交頻度におけるより有意な説明変数であり、交通行動モデルに社会的ネットワークの要因を取り入れる重要性を示す。さらに、こうした要因の多くも国や社会的文化背景を超えて共通していることが明らかになっている。

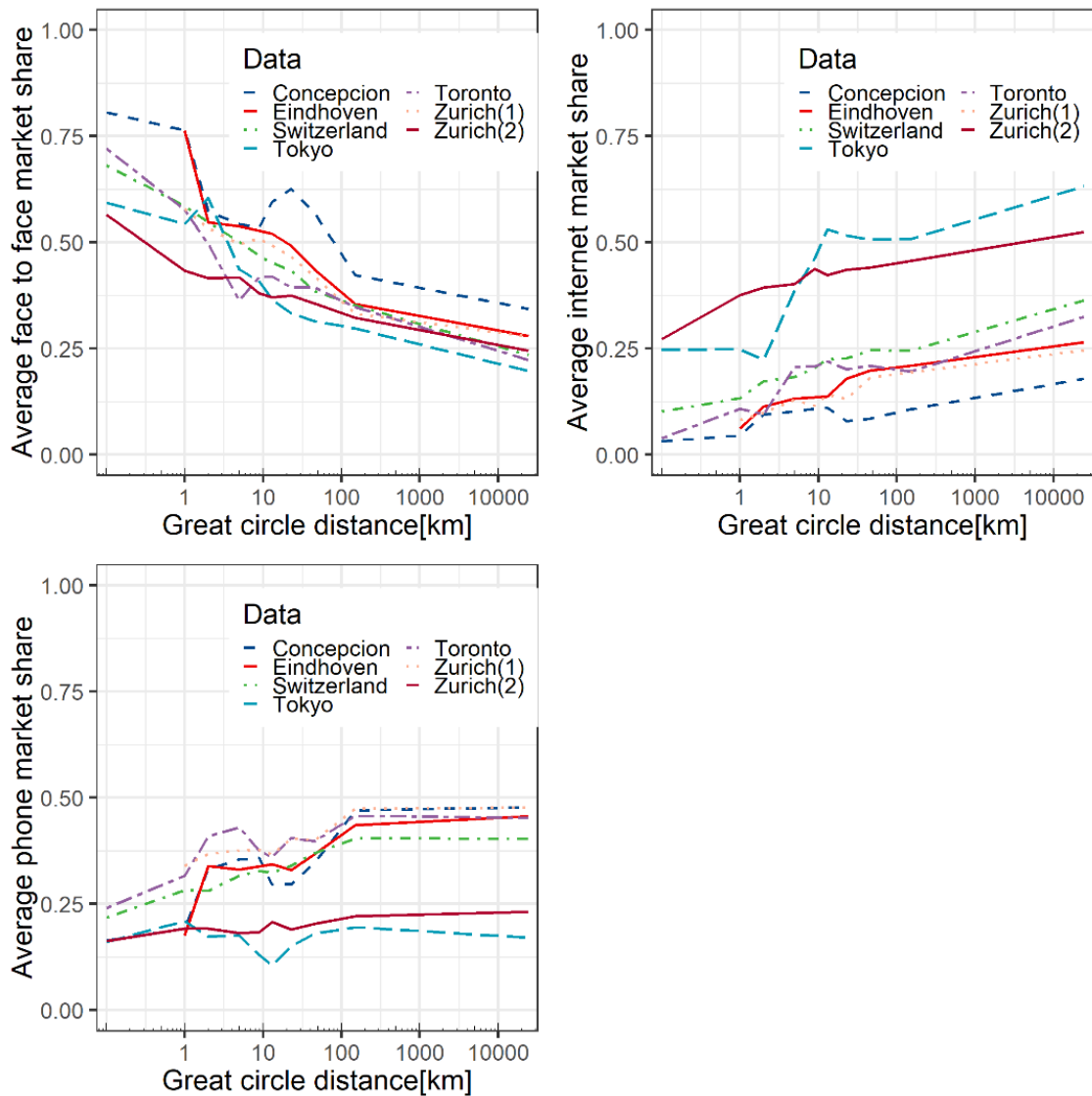


図4：距離帯別・手段別のソーシャルインタラクション割合の国際比較

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計3件)

1. Parady G., Takami K., Harata N. (2020) “Egocentric social networks and social interactions in the Greater Tokyo Area”. Transportation (In press)
2. Troncoso Parady, G., Takami K., Harata N. (2019) Personal networks and social interactions in the Greater Tokyo Area: An exploratory analysis. Journal of JSCE 7(1) pp.193-206.
3. Qian Q., Troncoso Parady, G., Takami, K., Harata N. (2019) Analyzing joint activities in Japan: Evidence from the survey on time use and leisure activities. Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D3 (Infrastructure Planning and Management) 75(5) pp. I_641-I_650 (In Japanese)

[学会発表] (計3件)

1. Parady G., Frei, A., Kowald, M., Guidon, S., Wicki, M., van den Berg, P., Carrasco, J., Arentze, T., Timmermans, H., Wellman, B., Takami, K., Harata, N., Axhausen, K. (2020) “A comparative study of contact frequencies among social network members in five countries” Presented at the 99th TRB Annual Meeting, Washington D.C. USA, January 12-16.

様 式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

2. Troncoso Parady G., Ory, D., Walker, J. (2019) “The overreliance on statistical goodness of fit and under-reliance on empirical validation in discrete choice models: A review of validation practices in the transportation academic literature” Presented at the 6th International choice modelling conference, Kobe, Japan, August 19-21, 2019.
3. Parady, G., ” Development of an activity and social interaction model considering scheduling triggers, activity complementarity and substitution” . Presented at the 57th JSCE Infrastructure Planning and Management Conference, Tokyo 2018.

6. 研究組織

(1) 研究分担者
なし

(2) 研究協力者
なし

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 QIAN Qihui、TRONCOSO PARADY Giancarlos、TAKAMI Kiyoshi、HARATA Noboru	4. 巻 75
2. 論文標題 ANALYZING JOINT ACTIVITIES IN JAPAN: EVIDENCE FROM THE SURVEY ON TIME USE AND LEISURE ACTIVITIES	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D3 (Infrastructure Planning and Management)	6. 最初と最後の頁 I_641 ~ I_650
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.2208/jscejipm.75.I_641	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 TRONCOSO PARADY Giancarlos、TAKAMI Kiyoshi、HARATA Noboru	4. 巻 7
2. 論文標題 PERSONAL NETWORKS AND SOCIAL INTERACTIONS IN THE GREATER TOKYO AREA: AN EXPLORATORY ANALYSIS	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of JSCE	6. 最初と最後の頁 193 ~ 206
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.2208/journalofjsce.7.1_193	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Parady Giancarlos、Takami Kiyoshi、Harata Noboru	4. 巻 (in press)
2. 論文標題 Egocentric social networks and social interactions in the Greater Tokyo Area	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Transportation	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1007/s11116-020-10079-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Troncoso Parady Giancarlos
2. 発表標題 Development of an activity and social interaction model considering scheduling triggers, activity complementarity and substitution.
3. 学会等名 57th JSCE Infrastructure Planning and Management Conference, Tokyo 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Troncoso Parady G., Ory, D., Walker, J.
2. 発表標題 The overreliance on statistical goodness of fit and under-reliance on empirical validation in discrete choice models: A review of validation practices in the transportation academic literature
3. 学会等名 6th International choice modelling conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Parady G., Frei, A., Kowald, M., Guidon, S., Wicki, M., van den Berg, P., Carrasco, J., Arentze, T., Timmermans, H., Wellman, B., Takami, K., Harata, N., Axhausen, K.
2. 発表標題 A comparative study of contact frequencies among social network members in five countries
3. 学会等名 99th TRB Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Kakenhi Grant 17K14737 - Output https://gparady.net/kakenwb/

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考