

平成 30 年 9 月 10 日現在

機関番号：62603

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15H03424

研究課題名(和文) パラデータを活用した訪問調査法の精度管理と不能バイアス補正に関する研究

研究課題名(英文) A Study on the quality control of interviewer-mediated surveys using survey paradata and methods of nonresponse bias adjustment

研究代表者

前田 忠彦 (Maeda, Tadahiko)

統計数理研究所・データ科学研究系・准教授

研究者番号：10247257

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,400,000円

研究成果の概要(和文)：訪問面接調査や留置調査など調査員が介在する調査法、Web調査などそれ以外の調査モードを含む様々な調査で実施の際に付随的に得られる調査プロセスに関する「調査パラデータ」を解析し、調査の精度管理に有用な情報を得ることを目指した検討を行った。また、調査不能率が高い場合に懸念される調査不能バイアスの影響を評価したり、それを調整する方法についての研究を行った。面接調査等の訪問記録や、電話調査での発信記録を分析することによって、調査員の行動をよりよく理解することができるようになり、調査員教育に生かすことができる。また他の調査モードで得られる回答所要時間のデータなどで回答者行動の理解を深めることができる。

研究成果の概要(英文)：This study examined the survey paradata, which mainly means data about the survey process obtained in the administration of surveys, for the purpose of improving the quality of survey operation by using this information. We also discussed the methods for evaluating nonresponse bias which could be caused by low response rates, and methods for adjusting for the bias. Survey modes included in this study were traditional face-to-face interviewing with paper questionnaire, self-administered questionnaire, telephone interview by RDD, Web surveys and on-site smart-card record of visitor's behavior. By analyzing the visit record in interviewer-mediated surveys and call record of RDD surveys, we can understand the interviewer behavior more precisely and we can make use of these findings in interviewer training. By analyzing paradata such as response time in CAPI survey or Web survey, we can deepen our understandings on the respondent behavior.

研究分野：統計科学，社会調査法

キーワード：調査パラデータ 調査員調査 訪問面接法 調査モード 調査不能バイアス 日本人の国民性調査 訪問記録

1. 研究開始当初の背景

研究開始当初の問題意識として、次の2点があった。

訪問型の社会調査の困難

近年、社会調査は特に訪問面接法を中心とする調査員調査（以下単に訪問調査）は、回収率の低下に悩まされている。こうした訪問調査の困難に対応する一策として、公的組織や報道機関による世論調査でも郵送調査法の利用頻度が高まっている。いくつかの利点があるものの、郵送調査法は訪問面接法の完全な代替とはならず、訪問型調査のニーズは当面なくなると見られる。

訪問調査におけるIT対応の遅れ

日本における統計的社会調査、特に訪問調査では、IT技術への対応が遅れている。その理由はいくつかあるが、諸外国と比して良好とされてきた日本の統計調査環境に甘んじて、訪問調査へのIT技術の導入に必要な技術開発を、学術（研究者）側でも実務（調査会社等）側でも怠ってきた点大きい。

こうした現状にあって、代表者自身は、訪問調査のプロセスで得られる様々な補助的情報が利用されないままになっている点に気づいた。訪問調査に特有の条件として、調査員の属性や訪問活動の状態、対象者との交渉プロセスなど、付随的な情報が取得可能である。調査実施に伴い付随的に得られる各種情報を「(調査)パラデータ」と呼ぶ。これらの情報をより積極的に活用することは冒頭に述べた「訪問型社会調査の困難」を多少なりとも緩和する手がかりとなるかも知れないと考えたことから、本研究課題の研究計画を構想するに至った。

上に述べた現状への対応として、訪問調査の困難への緩和には、大目標として[0]「訪問調査」の精度改善に資するための新たな調査プロセスの管理法を構想すること、が必要であり、このため、下位目標として[1]調査有効/不能の説明要因の更なる検討を行う、[2]調査プロセス管理は、コンピュータ支援型の技術を援用しながら達成する、[3]調査員が現地で活動するという訪問調査の特徴を最大限に生かすという視点で「調査パラデータ」を活用する、という3点を含める必要があると考えられた。更に、[4]回収率が低い場合に調査結果に生じる「調査不能バイアス」への対応法を考えることも重要な課題となる。

2. 研究の目的

研究開始当初は、訪問調査の実施プロセスで得られるパラデータを活用することを通じて、調査の精度を高めるための様々な方法上の知見を得ること、その情報を利用した調査不能バイアスの調整のための方法論を洗練させること、を目的としていた。訪問調査のプロセスに含まれる要素を再整理して、統計的社会調査法の精度管理に対して新たなフレームワークを提案することが包括的目的としてあり、望ましいパラデータの種類の検討を通

じて、その要素を組み込んだIT時代に即したコンピュータ支援型訪問調査のプロセス管理のフレームワーク、その望ましいあり方を提案することを目的とした。研究の進展に伴い、検討対象としての調査手法を面接調査など調査員が対象者を訪問して調査を行う「調査員調査」に加えて、電話調査やWeb調査、会場調査等含むように拡大し、それぞれの調査手法で得られるパラデータの活用方法を検討することへと軌道修正した。

3. 研究の方法

当初は、期間中の2年度目にそれまでの検討成果を取り入れた、コンピュータ支援型の実査 **CAPI** (**Computer Assisted Personal Interview**)、あるいは **CASI** (**Computer Assisted Self Interview**) の実施を予定し、これを具体的なプロセス管理のあり方を検討する実践的素材とする予定であったが、調査設計面に生かす地点情報に関する検討が十分に尽くせなかったこと等から、本課題内で新たに訪問調査データを取得する計画は断念した。代わりに、既に統計数理研究所等で実施し、研究組織のメンバーが利用可能な既存調査や本課題と別プロジェクトによる調査(電話調査、会場調査等を含む)に含まれるパラデータ情報の解析、あるいはそれらのデータを利用した調査不能バイアス補正の検討を行うことを、主な研究手段とした。

利用した既存調査データとしては、従来型の紙調査票に基づく面接調査によるものの他、**CAPI**方式による面接調査、留置法、電話法など調査員が介在する調査員調査、更に会場調査や **Web** 調査など複数の調査手法(モード)まで検討対象に含めることとした。面接に限らず広い意味でパラデータが得られる様々な調査モードでの調査からの知見を蓄積することを目指すこととした。

4. 研究成果

成果については大きく4点に分けて説明する。1点目は、理論的・概念的な枠組みの整理と今後の方向付けを目指した内容、2点目と3点目はさまざまな調査モードによる調査の実施プロセス情報(パラデータ)の分析による知見に関するもの、4点目は低回収率から生じる調査不能バイアスの評価とその調整・補正法に関係する知見、のように整理される。最後に(5)でこれらを総合した本課題の総合的成果を述べる。項目名の次の〔〕内が主な発表論文等での番号に対応する。

(1)パラデータ概念の誕生と研究発展の経緯についての研究〔論文、学会発表〕

パラデータ概念が調査データ取得プロセスで入手されるデータ全般という広い意味で理解されるようになってきたことを確認し、この意味でのパラデータの研究についての日本の状況を総括することを試みた。その結果、調査プロセスといっても調査対象者が回答を開始するに至るまでに得られるパラデータの

研究に比べ、調査対象者が回答を開始した後に入手するパラデータの研究が少ない日本の状況を明確になった。そして、その不足を解消するためには、コンピュータを利用した調査をより取り入れていく必要があることを指摘した。

(2)CAPI等の面接調査における訪問記録・回答所要時間の分析

訪問記録の分析〔論文 , 学会発表 〕

「第13次日本人の国民性調査」(面接法による)「国民性に関する意識動向調査」(面接法・留置法)などを素材として、調査員による訪問記録から得られる総訪問回数や訪問の経緯を指標化した変数を分析の対象とした。

主な知見は、次のようなことであった。[1]調査員の活動方法の違いを反映したものと思われるが、面接法と留置法では、回収日(週末かウイークデーか)の分布に差が観察される、[2]回収経過に関わる指標を訪問回別に検討すると、接触成功率は、4回目までは少しずつ伸びるがそれ以降は逡減気味であり、訪問時期としては調査開始後の第4週目平日まではほぼ同じ水準を保つが、その後漸減する。協力獲得率もその辺りから漸減しており、これらを見ると、4週目までの活動にくらべてその後の活動で効率が落ちる。より協力の獲得が困難な対象者が残った結果であると推察される。居形態別に接触成功率と(接触に成功した後の)協力獲得率を見ると、接触成功率は、一戸建>>集合住宅>オートロック有の集合住宅(>>は大差あり、>は僅差)となるが、接触に成功した後の協力獲得率は住居形態別には大差がなさそうである。一般に接触が困難と理解されてきたオートロック住宅の場合の接触成功率は、訪問回数が浅いうちは通常の集合住宅とも差があるが、回数を重ねると差が縮まる傾向にある。協力獲得率も初回訪問時では他に比べて劣るが、2回目以降は遜色がなくなっている。[3]訪問回数を対象者の接触の容易さの指標と考えることができ、それを踏まえて回収標本について回収に要した訪問回数と、回答内容の間に連関が観察されるかを検討した結果、全ての調査を通じて属性項目は概して訪問回数と連関しやすく、例えば“就業状態”のような項目はその典型である(有職者の訪問回数が多くなる)。訪問回数自体を被説明変数として複数の属性要因を説明変数とした回帰分析を行うと、訪問回数が多くなることに寄与する属性変数は面接法と留置法とでは多少異なるようであるが、就業状態が非常に強い要因であることは共通する。訪問回数を説明変数に投入したロジスティック回帰分析により分析したところ、面接・留置ともに、属性要因(性別・年齢・都市規模・住居形態・学歴・就業状態・世帯内地位など)をコントロールした上でも、訪問回数が少ない人のほうが地域活動に熱心というような方向の有意な連関が残った。つまり、少なくとも一部の項目に対しては、訪問

回数が属性要因以外に回答者の回答内容の説明要因となるようである。ただし、有意な連関といっても、効果量としては概して小さいという結果だった。

回答所要時間の分析

「日本人の国民性調査」(2回分)、「国民性に関する意識動向調査(面接調査)」の従来型の紙調査票による面接調査と、「2015年階層と社会意識全国調査」(CAPI方式による面接調査)の計4つの調査について、回答所要時間(調査全体の回答に要した時間)に関する分析を行った。被説明変数を回答所要時間とし、属性要因として回答者の性別、年齢層(5区分)、学歴(3区分)、職業(9カテゴリ)、婚姻状態(有配偶か否か)、地点に付随する情報として都市規模(5区分)と地域(9区分)を説明変数として用いた回帰分析を行った。分析を通じて、どの調査でも、最も回答所要時間に対する効果が強いのは年齢層で、続いて地方、それ以下の順位は、調査間で一致しなかったが、婚姻状態や性別の効果は概して弱かった。性別については一部調査で効果が見られなかった。年齢層については高齢層の所要時間が長い方向で一貫しているが、それ以外(例えば地方についても)、結果が必ずしも一貫しなかった。したがって、どのような属性を持つ回答者の場合に回答(調査全体)に要する時間がより長くなるかについて、ある程度の規則性を見出すことはできた。

更にCAPI調査については個々の質問項目の回答に要する回答時間も計測可能であり、これと回答内容との間の連関が観察されるのかも検討した。複数の項目で連関が観察されるのは事実であるが、これは回答内容と回答の際の熟考の程度といった回答者の回答態度を反映したものであるか、あるいはCAPI調査に特有の調査票(回答票の画面)設計などの特性によるものかについての慎重な検討が必要であるとの結論であった。

(3)面接以外の調査におけるパラデータの分析

電話調査における発信記録の分析〔学会発表〕

統計数理研究所による「環境に配慮した意識・行動に関する世論調査」(電話調査,2017年3月中の3日間に実施)を利用し、パラデータとしての発信記録を分析対象とした。固定電話のRDDと携帯電話のRDDという2種類の電話調査の発信記録の比較を行うことで、調査の結果がそれぞれどのような特徴を有するかについて考察した。(各調査を以下、固定、携帯と略する。)

母集団の一部を推計する方法(例えば、AAPORの定めるRR3;AAPOR,2016参照)に準じて、A:回収数、B:調査対象に該当する回線と判明した数のうち調査不能となった件数、C:調査対象に該当する回線が判明しなかった件数、D:法人回線や非使用番号など明らかに対象外の件数に区分し、Cのうち

に対象世帯を含む推定率を $e (= A + B / (A + B + D))$ とし、推定計画標本サイズを $A+B+C \times e$ とした。その結果、推定計画標本サイズは、固定電話フレーム **2,121**、携帯電話フレーム **2,494** となり、回収率はそれぞれ順に **20%**、**22%**と推定された。

最大発信回数は、固定で **9** 回、携帯電で **6** 回である。その結果、のべ発信回数は、固定 **13,347** 回、携帯 **10,321** 回と異なる。調査実施の **3** 日間の日付別の総発信回数は、固定 **4437**、**4228**、**4682**、携帯 **3728**、**3476**、**3117** と推移している。**3** 日間の回収数は、固定 **182**、**125**、**112**、携帯 **252**、**179**、**106** と推移しており、回収数÷総発信回数で計算される回収効率（松本，**2010b**）は、固定 **4.1%**、**3.0%**、**2.4%**、携帯 **6.8%**、**5.1%**、**3.4%**と、どちらも逡減していた。なお全体の回収効率は、固定 **3.1%**、携帯 **5.2%**と携帯の方が高かった。

調査開始時からの累積回収数を **1** 時間刻みに見ても、当初から携帯の方が固定よりも回収数が多く、最後までこの傾向は変わらなかった。前述した固定電話フレーム (**2,121**) と携帯電話フレーム (**2,494**) の推定計画標本サイズの違いを考慮した回収率の推移を見ても、固定電話調査よりも携帯電話調査の方が累積的な回収率は一貫して高かった。

回答者における女性比率は、固定において **61%**、携帯においては **40%**と著しく異なっている。これを発信記録の日付と時刻の記録をもとに、徐々にサンプルサイズが大きくなっていく調査としてみると、固定では、サンプルサイズが小さいうちは、これよりも高めにでていたのが、徐々に下がり始め、**n=394** あたりでようやくこの値に近づくという推移が見られる。携帯の場合は、**n=110** あたりで最終的に得られる **40%**に近い値が生じるが、その後増減した後、最終的な値に収束するように推移していた。

以上のように電話調査における発信記録は、その **RDD** 調査方式（対固定電話、携帯電話）による回収標本の性格の違いを理解するための有力な情報を含むことが示された。

会場調査における展示観覧行動の分析〔論文，学会発表〕

自然科学系の公的研究機関におけるオープンハウス来場者が回答したアンケートの回答と、スマートカードのタッチ方式による来場者自身による展示観覧行動の記録の間の比較分析を行った。後者はどの展示をいつ観覧したかに関する客観的行動記録であり、来場者調査における一種のパラデータと見なすことができるだろう。この測定によりアンケートの設問に対して回答した観覧展示個数と、実際に行動記録として記録した観覧した個数の間の両変数の間の相関を観察することができる。潜在混合分布モデルによってこの相関を分析すると、4つのサブグループの存在が示唆され、このうちの一つは、カードのタッチ個数がアンケートの回答で自己申告した回答個数より非常に少ないグループで、これは

恐らく展示は観察したがタッチによる記録を途中で行わなくなったという来場者が一定数いたことを示唆していた。

Web 調査における回答傾向の把握（学会発表）

調査会社に登録された回答者集団に対する **Web** 調査の方式による調査データを検討材料とした。こうした調査の回答者の中には回答に必要な注意を十分に払わないいわゆる手抜き回答に類する回答行動を行う者が含まれる懸念がある。こうした手抜き回答を識別するために用意された複数の項目を分析すると、こうした行動には明確な（恐らく意図的な）強い手抜き回答と、それより弱い手抜き回答と理解されるような行動が含まれそうであることが示唆された。こうした行動はパラデータとして取得された当該調査の所要回答時間等とも照合して、総合的に理解されるような内容でもあった。

(4) 調査不能バイアスの評価とその調整法に関する研究

回答バイアスが与える変数間の関連性への影響評価（その他の論文）

本研究は「**2015** 年社会階層と社会移動調査」に基づくものである。社会調査に必ずしも政治的態度や社会意識に関する変数間の関連性にどのように影響するかを評価した。社会調査に必ずしも応ずるか否かは、調査対象者の志向や態度との関連が認められるため、回収票はバイアスを有する可能性がある。ただし、回収されなかった回答については知ることができないので、直接的にそのバイアスを見積もることはできない。そこで、欠票情報についてのデータに基づき、欠票ハザード比を推定させ、その推定値を回収されたデータにおけるコントロール変数として分析モデルに加える。加える前後のモデルを比較し、どのように関連性が変動したのかを分析して、間接的にバイアスを評価した。変数間の関係に影響を及ぼす非回収のバイアスは、社会参加はしないが異議申し立てをしにくい消極的忌避と、社会参加はしていないが因習的な志向により調査を拒否する積極的忌避の2つから生ずることを見出した。

訪問記録のバイアス補正における利用可能性に関する検討〔学会発表〕

Daalmans et al. (2006) では、訪問回数とオランダにおける被雇用者数の推定値との関係を調べている。被雇用者数の推定値はバイアス調整を行うことで求められており、同論文では訪問回数が増えると被雇用者数の推定値が大きくなるという結果が得られている。本研究では、第 **13** 次「日本人の国民性調査」の **M** 型調査票のデータを用いて、訪問回数と推定値の関係を調べた。訪問回数が増えていくとバイアス調整を行った後の推定値でも値が大きくなっていくことが観察された。バイアス調整を行った後でも訪問回数が推定値に

影響を与えているということは、訪問記録の情報が質問項目によってはバイアス調整を行う際に何らかの情報をもたらす可能性が示唆される。一方、訪問回数のデータをどのようにバイアス調整に利用するかはまだ適切な方法が見つかっておらず今後の課題となる。

バイアス調整の実例〔学会発表〕

第13次「日本人の国民性調査」では、調査員が対象者にアクセスを試みる際に対象者の住む家の住居形態に関する情報をパラデータとして記録している。このようにして得られたパラデータも補助変数に加えて第13次「日本人の国民性調査」においてバイアス調整を試みた。第13次「日本人の国民性調査」のM型調査票においては、生活における満足度に関する質問を行っている。満足度に関する#2.3l“生活全体に満足か”や#2.3h“くらしむき満足か”では「満足」や「やや満足」が減って「やや不満」や「不満」が増える傾向が見られた。これらの結果は、以前SSP-I2010調査においてバイアス調整を行ったときと同様の結果であり、くらしに関する満足度は単純集計を行うと満足度が高くなる方向にバイアスの加わった結果が得られる可能性が示唆された。この結果は、満足度に関するデータ分析の結果を判断する際に有益な情報だと考えられる。

(5)成果の総括

調査員の活動理解に関するパラデータの有効性

調査員の活動は、調査実施者が調査不能に関連する要因として直接制御しうる数少ない要因であり、調査方法の違い（面接法・留置法・電話法、電話法についてはさらに固定電話を対象とするか携帯電話を対象とするか）ごとにそこでの活動記録（面接や留置では訪問記録・電話では発信記録）の分析を通じて、調査員の活動そのもの、またその活動成果の反映としての回収状態に関する理解を深めることは可能である。例えば面接調査ではオートロック付きの集合住宅居住者の接触困難が強調されることが多いと思われるが、本研究の分析では、それ以外の集合住宅と大きな違いがあるわけではない。接触が可能になった後での協力率も、他の住居形態と大きく違うわけでもない。こうしたパラデータの分析に基づく知見を例えば調査員教育の場で活用することを考えるべきである。

訪問回数について：回答者の回答内容理解する資料としての限界

訪問調査において調査協力者から協力を得るために必要となった訪問回数について、その意味づけは回収の経過に応じて複数ありうる。例えば「調査への（非）協力傾向」という単一の変数 訪問回数が多い回答者ほど非協力的と見なされるようなと解釈してよいかという結論は得られていない。一部の項目については回答内容との意味のある連関が残るようであるが、検討事例数としてもま

だ不十分で、より多くの調査での検討の積み重ねが必要と考えている。このこととも関連して、調査バイアス調整に訪問回数の情報を活用することの検討も行ったが、この面でも適切な方法についての結論は得られておらず、今後の課題である。

回答所要時間について

面接調査（従来型の紙調査票によるものとCAPI方式を含む）における回答所要時間を分析することで、回答により多くの時間を要する回答者の属性を明らかにすることはできる。例えば複数の方式を通じて、高年齢層の所要時間が長いことは観察され、こうした知見を調査員にフィードバックすることは、調査プロセスの改善に資する可能性がある。

他方、回答所要時間そのものが回答内容と関連するような回答態度と関連すると言えるか否かについては、結論を見ておらず、今後も慎重な検討が必要である。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計5件)

松本 涉 (2017) データ取得プロセスの分析から調査を改善する, *社会と調査*, No.18, 5-13 (査読無, オープンアクセスなし)

Kato-Nitta, N., Maeda, T., Iwahashi, K., and Tachikawa, M. (2017) *Understanding the public, the visitors, and the participants in science communication activities, Public Understanding of Science*, (Article first published online: August 4, 2017), (査読有)

<https://doi.org/10.1177/0963662517723258>

前田忠彦 (2017) 訪問調査における調査員訪問記録の活用について 事例紹介として, *社会と調査*, No.18, 27-34 (査読無, オープンアクセスなし)

松本 涉 (2016) 日本・韓国・米国における社会貢献の意義と行動の国際比較 二種類のモードからなる市民社会調査の連鎖的比較, *情報研究*, 43号, 43-64 (査読無)

<http://hdl.handle.net/10112/9949>

前田忠彦 (2016) 訪問調査における調査員活動記録に関する基礎分析, *よろん* (日本世論調査協会報), No.117, 16-21 (査読無)

DOI:

https://doi.org/10.18969/yoron.117.0_16

〔学会発表〕(計14件)

松本 涉・前田忠彦 (2017) 二種類の電話調査の発信記録を比較すると何が分かるか 固定電話調査と携帯電話調査のパラデータに注目して, 日本行動計量学会第45回大会

Maeda, T. (2017) Analysis of Visit Record in Interviewer-mediated Surveys: A case study using the survey on the Japanese National Character and others, 2017 Conference of International Federation of Classification Societies

前田忠彦 (2017) 従来型個別面接法調査における面接所要時間の分析 CAPI 型調査との比較を目的として, 日本社会学会第 90 回大会

Maeda, T. and Inagaki, Y. (2017) Analysis of response time data in a CAPI survey: Case study with SSP2015 survey in Japan, 2017 Spring Meeting of the Korean Association for Survey Research

前田忠彦・稲垣佑典 (2017) Web 調査における回答者の回答行動の分析 CAPI 調査, 面接調査との比較を念頭に置いて, 第 64 回数理社会学会大会

伏木忠義 (2016) バイアス調整における訪問記録の活用可能性, 日本行動計量学会第 44 回大会

加藤直子・前田忠彦 (2016) 複数の測定法による展示観覧行動データの基礎分析 科学コミュニケーション活動事例の検討, 日本行動計量学会第 44 回大会

松本 渉 (2016) 調査研究におけるパラデータ概念の普及と意義, 日本行動計量学会第 44 回大会

稲垣佑典・前田忠彦 (2016) Web 調査における回答傾向の差異と対処法の探索, 日本行動計量学会第 44 回大会

前田忠彦 (2016) 調査員活動記録の分析事例の紹介 実査プロセス改善に生かす情報取得を目指して, 日本行動計量学会第 44 回大会

前田忠彦 (2016) 訪問型調査における訪問回数は回答の説明要因となり得るか, 第 62 回数理社会学会大会

伏木忠義・前田忠彦 (2015) 「日本人の国民性 第 13 次全国調査」における調査不能バイアスの調整, 第 60 回数理社会学会大会

前田忠彦 (2015) 訪問調査における調査員記録の活用 住居形態および活動記録の分析から, 第 60 回数理社会学会大会

前田 忠彦 (2015) 「日本人の国民性調査」等の回収動向と調査周辺情報に関する基礎分析, 日本行動計量学会第 43 回大会

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
該当事項なし。

〔その他〕
その他の論文

高田 洋 (2018) 社会参加としての社会調査 社会調査回答バイアスが与える変

数間の関連性への影響の評価, 2015 年 SSM 調査報告書: 調査方法・概要(2015 年 SSM 調査研究会), 29-39.
http://www.lu-tokyo.ac.jp/2015SSM-PJ/01_03.pdf

ホームページ等
特に作成せず。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

前田 忠彦 (MAEDA, Tadahiko)
統計数理研究所・データ科学研究系・准教授
研究者番号: 10247257

(2) 研究分担者

高田 洋 (TAKADA, Hiroshi)
札幌学院大学・経済学部・教授
研究者番号: 30325998

松本 渉 (MATSUMOTO, Wataru)
関西大学・総合情報学部・教授
研究者番号: 10390585

伏木忠義 (FUSHIKI, Tadayoshi)
新潟大学・人文社会・教育科学系・准教授
研究者番号: 50370094

(3) 連携研究者

吉川 徹 (KIKKAWA, Toru)
大阪大学・人間科学研究科・教授
研究者番号: 90263194

(4) 研究協力者

加藤(新田)直子 (KATO-NITTA, Naoko)
統計数理研究所・データ科学研究系・特任
研究員
研究者番号: 20377120