

令和 5 年 5 月 30 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K12545

研究課題名（和文）画像認識技術による観光客属性データの収集・分析と観光施策への利活用

研究課題名（英文）Collection and Analysis of Tourist Attribute Data using Image Recognition Technology and Application to Tourism Policies

研究代表者

安田 孝美（Yasuda, Takami）

名古屋大学・情報学研究科・教授

研究者番号：60183977

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、観光地に画像認識技術（画像による人物像分析システムおよび車両ナンバー認識システム）を応用し、観光客の属性データを収集・分析することで、分析結果を市の観光施策等に活用してもらったための方法を検討し、観光地におけるデータ利活用モデルを構することを目的とした。岐阜県飛騨市および高山市を対象に「観光まちづくり」の視点を取り入れ、産学官民連携事業として収集データの分析や利活用に取り組んだ。

研究成果の学術的意義や社会的意義

米国や中国など各国でスマートシティの実証実験や研究が進む中、日本は「デジタル田園都市国家構想」の実現に向けた検討が進められているが、地方での本格的なデジタル実装は今後の課題であり、地域事情に適した先進的なデジタル活用事例が必要とされている。産学官民連携によるデータ利活用に取り組んだ本取り組みは、内閣官房主催「冬のDigi田甲子園」において、審査員評価1位、総合ベスト8に入賞するなど、社会的意義が高い研究成果を残すことができた。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to apply image recognition technology (image-based human image analysis system and vehicle license plate number recognition system) to tourist attractions, to collect and analyze tourist attribute data, and to examine methods to have the analysis results used for municipal tourism policies, etc., and to construct a model for data utilization in tourist attractions. The project was conducted in Hida City, Gifu Prefecture, and Takayama City, Gifu Prefecture. The project incorporated the perspective of "tourism town planning" in Hida City and Takayama City in Gifu Prefecture, and worked on the analysis and utilization of the collected data as an industry-academia-government-private sector collaboration project.

研究分野：情報社会設計

キーワード：画像認識技術 観光施策 観光客属性 データ分析 データ利活用 AIカメラ 観光まちづくり 産学官民連携

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

### 1. 研究開始当初の背景

本研究が対象とした岐阜県飛騨市は、過疎・中山間地域であり、高齢化が進み、早くから人口減少が進んでいる“人口減少先進地”である。人口減少により、消費と経済規模が縮小する中、市街からの消費を呼び込むためには観光産業に取り組まなければならない、飛騨市は今後、観光振興に取り組むことを重要視している。しかし、飛騨市の中心産業は観光産業ではなく製造業である。また、観光産業が主力となる近隣の高山市や下呂市などの知名度が高いため、“飛騨市”としての認知度は低く、「飛騨市 = 飛騨高山」と認識されているため、いかにして「飛騨高山」を訪れた観光客に訪問してもらうかが課題となっている。

飛騨市観光課職員は、観光マーケティングのスキルを学び、観光プロモーションを行うべく日々努力している。しかし、観光戦略を立てるために必要となる情報収集は、職員が自らアナログ手法で確認している場合が多い。また、観光統計の多くは推測値であり、明確な観光戦略を立てるための数値としては不十分である。また、飛騨市の主力集客地域は、市の中心地となる「古い町並み」であり、どの地域から来たどのような観光客が、何時頃飛騨市を訪れ、どのくらい滞在したのかを把握することで、観光マーケティング戦略が実践できるようになる。飛騨市への滞在時間は、観光消費額にも繋がるため、それらのデータを収集・分析することができれば、地元観光事業者や商工会が戦略的に取り組むことも可能となるが、先述の通り、十分な情報が収集できないため、データ分析に基づいた観光戦略を立てられていない。

### 2. 研究の目的

本研究では、飛騨市観光地に画像認識技術(画像による人物像分析システムおよび車両ナンバー認識システム)を応用し、観光客の属性データを収集・分析し、分析結果を市の観光課や地元観光事業者等に活用してもらうためのアプリケーションを開発することで、データ分析に基づく観光マーケティングを実践できるようにすることを目的とする。主に、画像認識システムを用いた観光客属性データの収集と観光クラウド基盤の構築を行い、観光データを用いた分析・可視化ツールを開発し、観光マーケティングに活かすと共に、スマートフォンのアプリケーションを開発し、観光客誘致や地域活性化に繋がる観光施策への利活用を実現する。

### 3. 研究の方法

本研究では、観光地における観光客属性データの収集・分析・活用の一連の流れに対して図1のイメージのもと、産官学連携で取り組み、以下に示す3点を研究目標とした。

画像(人・車両ナンバー)認識システムの設置および観光クラウド基盤の構築  
 データ連携による画像認識システムログデータの分析と可視化  
 スマートフォンおよびスマートスピーカー向けアプリの開発と観光施策への活用

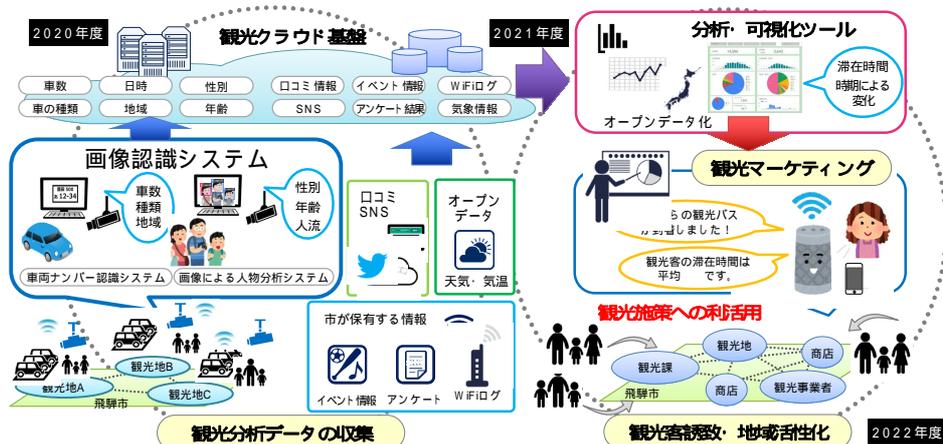


図1 研究概念図(研究開始当初)

また、本研究は、研究協力者(NECソリューションパートナー)との共同研究として、2020年には、岐阜県飛騨市の他、岐阜県高山市もフィールドとして取り組むことが決まり、本研究では、飛騨市および高山市の観光エリアにおいて、産官学連携によるICTを用いた観光振興に取り組むこととなった。観光地に、車両ナンバー認識システムや交通量・通行量計測システム(AIカメラ)等を設置し、観光施策やEBPM(Evidence Based Policy Making)のための、データ収集と分析を実践した。

## 4. 研究成果

### 4.1 飛騨市における観光振興のためのデータ利活用

#### (1) 地域観光推進に向けた車両ナンバー認証システムの導入と収集データの活用

本研究では、車両ナンバー認証システム(図2, 3)の導入により、これまで飛騨市が駐車場調査で集めていたデータ以上に価値のあるデータを収集することができた。ナンバー認証システムの導入により、データの量と質を向上させることができた。これまでの一日一度の職員による調査ではなく、システムが稼働している間のデータを収集できるようになり、これまで調査できていなかった土日祝日のデータを収集することができたことで、データの量が増したことに加え、正確な統計が取れるようになった。また、これまでの調査では、県外からの車に対し、どこから何台の車が来ているかという点を調査していたが、ナンバー認証システムの導入により、ナンバープレートから読み取れる詳細なデータを取得できるようになった。例えば、レンタカーとバスや自家用車と事業用車など、データから用途等を分類できるようになった。また、「いつ来たか、いつ出ていったか」といったデータもこれまでの一日一度の調査では把握することができなかった情報である。この情報から、観光客の滞在時間を算出することができ、観光客の満足度や消費額を推定する上で重要なデータとなる。観光客の滞在時間が把握できるようになったことは、ナンバー認証システムを導入した大きな効果であったと言える。また、本研究では、クラウド環境を構築し、データをリアルタイムに収集できる仕組みを検討した。この仕組みを整えることによって、データ収集を自動化することができ、常に最新のデータを扱うことができる。このように飛騨市のデータ利活用の土台となる、データの継続収集に貢献することができた。

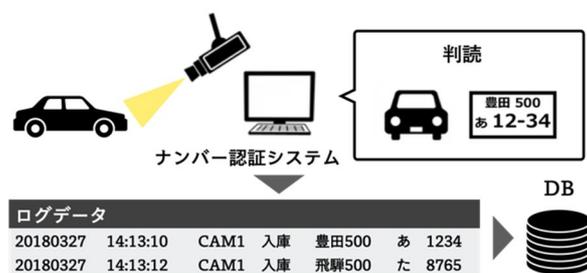


図2 ナンバー認識システム概要



図3 設置したナンバー認識システム

#### (2) 飛騨市における観光振興へ向けた画像データの利活用

飛騨市では観光に関する写真を約13万枚保有している。以前から飛騨市で行われたお祭りの写真や市内にある宿泊施設の写真等があり、これらの写真を整理したうえで、画像オープンデータとして公開し、観光PR等に活用したいという要望がある。そこで本研究では、AIを用いて飛騨市の所有する観光画像データを分類し、観光推進に活用する方法を提案して実践した。本研究では飛騨市の観光に関するイベント画像を対象に画像分類を行った。AIによる顔検出を活用し、個人情報等を考慮して「顔あり画像」と「顔なし画像」に分類した。そのうえで、「顔なし画像」について季節ごとに分類した。これにより、飛騨市にて蓄積してきた観光画像を観光コンテンツとして利用することが可能となる。今後イベント画像のみならず、より多くの画像を処理し、自治体業務の効率化を図るとともに、自治体を観光コンテンツとしてSNSでの発信や分析に活用することができる。また、AIを用いて飛騨市が所有する画像と動画のスタイルを変換し、観光推進のための観光コンテンツを作成する取り組みも行った。

### 4.2 高山市における観光振興のためのデータ利活用

#### (1) 高山市中心部におけるAIを用いた通行量データ収集とその分析

岐阜県高山市の中心エリアで、観光施策のためのEBPMに向けたデータの取得や分析を行った。本研究では、2種類のAIカメラ(NECソリューションイノベータ株式会社のFieldAnalyst5台と、大学で開発したAIカメラ9台)を観光エリアに設置し、通行量(人の通行人数・方向)と、通行人の属性(年代・性別)、交通量(車、バス、トラック、自転車の通行台数・方向)を収集している(図4, 2023年5月現在)。

設置場所の使用許可と理解を得るために商店街理事長や設置場所の管理者への挨拶を行い、カメラの近くには「利用目的と個人情報に当たらない情報を抽出したのちに速やかに映像を削除している」旨を通知する貼り紙を掲示した。カメラとPCが一体の製品も存在するが、本研究のようにPCとカメラが独立した仕組みを使用することで、PCとカメラをどちらも別々に設置でき、設置箇所が限られる屋内でより柔軟に設置することができた。データの分析では、時期によ

る年代の変化や夏休みと夏休み以外で曜日別の通行量の割合が変わることなどを明らかにした。これらの分析は、地元住民の感覚と一致したものの、感覚をさらに詳細にできたもの、感覚を覆すもの、新しい発見の4種類に分類でき、どれも施策の策定に役立てることができるものであった。



図4 高山における通行量データの利活用

## (2) 店舗におけるデータ利活用の推進とワークショップの開催

高山市商店街振興組合連合会より、連携店舗として推薦を受けた飛騨牛を扱う飲食店に対してデータ分析に基づき次の3件の営業戦略を提案した。

土曜日は他の曜日より通行人の減少が1時間遅いため、閉店時間を1時間延長する  
 10時ごろから通行人が増加するため、10時より前に店舗を開店する。  
 お昼過ぎには多くの通行人が確認できるが、来店客が少ないため、このタイミングで店舗  
 付近の通行人に当日の夕方や翌日に来店を促すキャンペーンを実施する。

現地の飲食店と相談の上、実際に を実施し、閉店時間を1時間延長した。後半30分には来店が少なかったため閉店時間を30分短縮し、最終的に土曜日は閉店時間を30分延長する形となった。この結果、2022年7月23日から同年12月10日までの21日間の土曜日において、営業時間の延長により平均7%、最27%の売上を獲得した。

また、高山市でデータ利活用を推進するため、2021年11月22日と2022年12月29日に高山市でワークショップを開催した。このワークショップでは、商店街振興組合・高山市役所・町並保存会・飛騨高山観光コンベンション協会・旅館ホテル協同組合などの地元観光関連事業者に、研究成果を共有するとともに、データを利活用したまちづくりの議論を行なっている。2022年に開催したワークショップにおいて、営業戦略の上記3件を共有し「店舗の近くの計測で同じような分析結果が出た場合、やってみたい営業戦略はあるか。」とアンケートを取ったところ、どの営業戦略も関心を持つ人が存在し、観光地への通行量データの利活用方法として有効であることが示された。

このように、ワークショップを開催することで、地域事業者が当事者意識を持ってICT利活用に取り組む工夫を実践している。ICT利活用について参加者自らが考え、他の地域事業者の取組みを知ることで当事者意識を高めることができた。

以上、本研究で取り組んできた、産学官民連携によるデータ利活用の取り組みは、内閣官房主催「冬のDigi田甲子園」へ応募し、「産学官民連携による観光DX～岐阜県高山市におけるデータの地産地消」として、審査員評価1位、総合ベスト8に入賞した。その他、アーバンデータチャレンジ2022のビジネス・プロフェッショナル部門で最優秀賞を受賞するなど、本研究成果は、外部からも高く評価されている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4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 2件）

1. 著者名 Mayu Urata, Kensho Taki, Satoshi Yamamoto, Mamoru Endo, Takami Yasuda	4. 巻 5(1)
2. 論文標題 Introduction of a license number authentication system and utilization of collected data to promote regional tourism	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Global Tourism Research	6. 最初と最後の頁 89-96
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 Ryo Hori, Tomoki Uga, Mayu Urata, Mamoru Endo, Takami Yasuda, and Masahiko Yamada	4. 巻 7(1)
2. 論文標題 Promotion of big data utilization for tourism-based community development: Analysis of traffic routes at intersections	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Global Tourism Research	6. 最初と最後の頁 75 - 79
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.37020/jgtr.7.1_75	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 Yunhao Tu, Mayu Urata, Mamoru Endo, Takami Yasuda	4. 巻 7(2)
2. 論文標題 Image style transfer and image release for tourism promotion in local governments	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Global Tourism Research	6. 最初と最後の頁 137 - 144
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.37020/jgtr.7.2_137	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 浦田 真由, 安田 孝美, 兄部 純一	4. 巻 29(2)
2. 論文標題 愛知万博から始まる統一フォーマットの自治体での活用可能性	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 情報文化学会誌	6. 最初と最後の頁 3 - 10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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24件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 大前裕輝, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美
2. 発表標題 都市OS実装に向けた検討と課題 高山市役所窓口における混雑状況可視化の実践
3. 学会等名 2021年度春季（第44回）情報通信学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大前裕輝, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美
2. 発表標題 都市OSを活用したまちづくりのための検討と実践
3. 学会等名 第35回 自治体学会大会 on the WEB
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀 涼, 大前裕輝, 山田雅彦, 浦田真由, 遠藤 守, 安田孝美
2. 発表標題 観光まちづくり推進のためのエッジAIを用いた通行量・交通量データの収集
3. 学会等名 観光情報学会 第22回研究発表会講演論文集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊神花織, 浦田真由, 遠藤 守, 安田孝美
2. 発表標題 岐阜県飛騨市の観光推進に向けたTwitterのテキスト分析
3. 学会等名 観光情報学会 第22回研究発表会講演論文集
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀 涼, 大前裕輝, 浦田真由, 遠藤 守, 安田孝美
2. 発表標題 AIカメラと小型PCを用いた観光まちづくりのための通行量・交通量計測システムの構築
3. 学会等名 令和3年度 電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊神花織, 浦田真由, 遠藤 守, 安田孝美
2. 発表標題 自治体による観光施策のためのSNS分析活用環境の構築
3. 学会等名 観光情報学会第17回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀 涼, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美
2. 発表標題 高山市中心部におけるAIを用いた通行量データ収集とその分析
3. 学会等名 第3回 飛騨高山学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大前裕輝, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美
2. 発表標題 高山市における都市OS活用の実践
3. 学会等名 第3回 飛騨高山学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀涼, 有我友希, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美, 山田雅彦
2. 発表標題 観光まちづくりのためのビッグデータ利活用の推進-交差点における通行・交通経路の分析-
3. 学会等名 第8回とうかい観光情報学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊神花織, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美
2. 発表標題 自治体における観光施策に向けたSNS分析の活用
3. 学会等名 第8回とうかい観光情報学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本悟史, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美, 深谷洋, 岡元昌哉
2. 発表標題 高山市における顔認識システムを用いた来訪者の分析
3. 学会等名 第2回～繋がるキャンパス～飛騨高山学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 堀涼, 見崎輝, 有賀友希, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美
2. 発表標題 子供向け観光施設での人工知能を活用したベビーカ入場台数の計測
3. 学会等名 第7回とうかい観光情報学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本悟史, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美
2. 発表標題 飛騨高山地域におけるICTを用いた観光推進のためのデータ活用
3. 学会等名 第7回とっかい観光情報学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 屠 芸豪, 浦田真由, 遠藤 守, 安田孝美
2. 発表標題 AI を用いた画像スタイル変換による観光コンテンツの作成 ~ 飛騨市における画像データの利活用 ~
3. 学会等名 観光情報学会第18回全国大会 (2022.7.30-31)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 堀 涼, 浦田真由, 遠藤 守, 安田孝美, 山田雅彦
2. 発表標題 観光まちづくりのためのAIカメラによるデータ収集とその評価
3. 学会等名 観光情報学会第18回全国大会 (2022.7.30-31)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 堀 涼, 浦田真由, 遠藤守, 安田孝美
2. 発表標題 高山市におけるデータ活用推進 店舗でのデータ活用とワークショップの開催
3. 学会等名 第4回 飛騨高山学会 (2022.12.10), 飛騨・世界生活文化センター
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 荒井 慶介, 浦田 真由, 遠藤 守, 安田 孝美
2. 発表標題 官民データを用いたまちづくりの提案と実践
3. 学会等名 第13回社会情報学会中部支部研究会・第8回芸術科学会中部支部研究会・第11回情報文化学会中部支部研究会合同研究会(2022.12.24), 椋山女学園大学
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 屠 芸豪, 浦田 真由, 遠藤 守, 安田 孝美
2. 発表標題 AIを用いた自治体画像データの分類による観光への利活用
3. 学会等名 第9回とうかい観光情報学研究会(2023.2.20), 熱海市指定有形文化財「起雲閣」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 堀 涼, 浦田 真由, 遠藤 守, 安田 孝美, 山田雅彦
2. 発表標題 高山市での観光DXに向けたデータ利活用推進 -データに基づく営業戦略の実証とワークショップの開催-
3. 学会等名 第9回とうかい観光情報学研究会(2023.2.20), 熱海市指定有形文化財「起雲閣」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木 野乃花, 堀 涼, 浦田 真由, 遠藤 守, 安田 孝美
2. 発表標題 観光地におけるGoogleビジネスプロフィールの活用と実践
3. 学会等名 第9回とうかい観光情報学研究会(2023.2.20), 熱海市指定有形文化財「起雲閣」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 堀 涼, 浦田真由, 遠藤 守, 安田孝美, 山田雅彦
2. 発表標題 観光地における通行量データの営業戦略への利活用とその評価
3. 学会等名 情報処理学会 第85回全国大会 (2023.3.2-4), 電気通信大学
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 荒井慶介, 浦田真由, 遠藤 守, 安田孝美
2. 発表標題 観光まちづくりにおけるプライバシーテック活用に向けた実践
3. 学会等名 観光情報学会 第23回研究発表会 (2023.3.25), 長崎県立大学シーボルト校
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 堀 涼, 浦田真由, 遠藤 守, 安田孝美, 山田雅彦
2. 発表標題 観光まちづくりのための通行量データ利活用モデルに関する研究
3. 学会等名 観光情報学会 第23回研究発表会 (2023.3.25), 長崎県立大学シーボルト校
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yunhao Tu, Mayu Urata, Mamoru Endo, Takami Yasuda
2. 発表標題 Proposals and practices for open image data processing and promotion in local governments
3. 学会等名 2022 IEEE 11th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE) (Osaka, Japan) (2022.10.18-21) (国際学会)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

名古屋大学 研究者総覧 (安田孝美)  
[https://profs.provost.nagoya-u.ac.jp/html/100001770\\_ja.html](https://profs.provost.nagoya-u.ac.jp/html/100001770_ja.html)  
Media&Design Group  
<https://mdg.si.i.nagoya-u.ac.jp/>  
アーバンデータチャレンジ2021審査結果  
<https://urbandata-challenge.jp/news/udc2021prize>  
内閣官房より「冬のDigi田(デジデン)甲子園」  
[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digitaldenen/koshien\\_winter/index.html](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digitaldenen/koshien_winter/index.html)  
アーバンデータチャレンジ2022 with 土木学会インフラデータチャレンジ2022 審査結果  
<https://urbandata-challenge.jp/news/udc2022prize>

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
研究分担者	浦田 真由  (Urata Mayu)  (70634947)	名古屋大学・情報学研究科・准教授    (13901)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------