

令和 6 年 5 月 9 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K12081

研究課題名（和文）ソーシャルビッグデータ応用における仮説の生成と説明のための基盤的研究

研究課題名（英文）Fundamental research for hypothesis generation and explanation in social big data applications

研究代表者

石川 博（Ishikawa, Hiroshi）

東京都立大学・システムデザイン研究科・特任教授

研究者番号：60326014

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）：レベルの異なる概念に基づくデータ管理とデータ分析というサブシステムのプロセスを高水準な形で記述ができるSQLを用いたデータモデルを提案し、それを用いてソーシャルビッグデータ応用における仮説生成手順全体の記述ができることを示した。差分方式の体系化に加えてデータの重ね合わせや相互補完に注目した仮説生成方式についても検討した。属性または構成要素に基づく説明機能を基にして、個別分析モデルに依存しない説明方式を実装し、その妥当性を確認した。JAXAや東京都などの協力を得て、複数のコースケースに開発技術を適用することにより、その妥当性を検証した。成果は複数の著作（和分・英文）や論文誌、国際会議で発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は当該分野の学術的研究（ソーシャルビッグデータサイエンス）の地平を自然科学、医学などへ広げることが期待できる。構築した仮説生成方法論を社会基盤的応用に適用して、方法論の再利用可能性を示すことにより、その妥当性の検証を行い、統合モデルの理論とその実践の道を開き、さらに統合的説明基盤の適用により、ソーシャルビッグデータの利活用と流通を促進する。それらを媒介として、これまで縁遠かった異業種セクタ（JAXA、自動車関連企業、観光系シンクタンクなど）が協業できるようなダイナミックな知的社会（Society5.0）の実現を加速することが期待できる点で、本研究は創造的であり社会的意義も十分に高い。

研究成果の概要（英文）：We proposed a data model using SQL that can describe the subsystem processes of data management and data analysis based on concepts at different levels in a high-level form, and use it to describe the entire hypothesis generation procedure in social big data applications and we showed that it is possible. In addition to systematizing the difference method, we also considered a hypothesis generation method that focuses on data overlapping and mutual complementation. We implemented an explanatory method that does not depend on individual analysis models based on explanatory functions based on attributes or components, and confirmed its validity. With the cooperation of JAXA, the Tokyo Metropolitan Government, and others, we verified the validity of the developed technology by applying it to multiple use cases. The results have been published in several publications (Japanese and English), journals, and international conferences.

研究分野：ビッグデータ

キーワード：ビッグデータ モデル 仮説生成 説明基盤

1. 研究開始当初の背景

近年重要な知的資源として注目されるビッグデータは大量、高速、多様という特徴を持ち、ソーシャルデータ、実世界データ及びオープンデータが含まれ、その多くは Web から入手できる。これら複数のデータを時間・空間・意味において関連させて、相互の補完や強調、差分等を行うことで新たな価値の発見が期待できる。これらはソーシャルビッグデータと総称され、その分析概念は“イシカワ・コンセプト”と呼ばれる(図1参照)。

観光やモビリティ、科学等の社会基盤的分野では、事前にどこにどれだけ、どんな需要や必要度があるか定量的具体的に測れば効果的な施策や投資につながる可能性が大きくなる。このような仕組みは一般にEBPM(エビデンスに基づく政策立案、総務省、2018)と呼ばれ、結果として実現される社会はSociety5.0(内閣府、2019)と呼ばれる。EBPM 応用はソーシャルビッグデータの有望な応用であり、一般にデータ管理(収集、格納、変換、選択)とデータ分析(仮説生成、仮説検証、可視化)という異なるデジタルエコシステムから構成される。

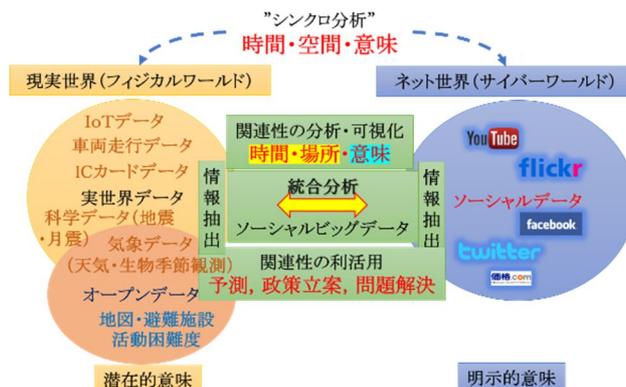


図1. 実世界データ・オープンデータとソーシャルデータの統合分析 (“イシカワ・コンセプト”)

2. 研究の目的

A. ソーシャルビッグデータを利用する多様な応用を収集し、それらに共通する仮説生成のパターンを発見し、分野専門家が複数データを利用した統合的仮説の生成を行える方法論の体系化・一般化を目指し、これまで独立に発展してきたデータ管理とデータ分析を融合した応用の記述ができる手段として概念レベルでのモデルを提供し、そのモデルに基づき仮説生成方式を提供することにより、応用における仮説生成方法を再利用可能にすることが第一の研究目的である。言わば“イシカワ・コンセプト”の実体化を目指す(図1参照)。

B. ソーシャルビッグデータを実際に利活用する上で求められるミクロな説明(分析モデルの説明と分析モデルの個別の決定に対する理由の説明、即ち WHY 型説明)及びマクロな説明(モデル生成を含む応用の全プロセスの説明、即ち HOW 型説明)からなる統合的な説明を行うための基盤技術を開発し、それを社会基盤的な応用(月惑星探査、モビリティサービス、インバウンド観光)に適用することで、提案する説明基盤技術の妥当性を検証することが、本申請の第二の研究目的である。

3. 研究の方法

以下のように2つのサブテーマAとBに分けて3年間で県究開発を進める。

A. 仮説生成方法論の体系化

以下のように統合データモデルを設計し、それに基づいて仮説生成方法論を記述する。

A1. 統合的データモデルの提案

これまでの複数ユースケース実現の経験から、一般にソーシャルビッグデータの応用システムはデータ管理とデータマイニング(機械学習、AI)からなるハイブリッド・エコシステムであることが分かった。すなわち以下の応用システムのレファレンス・プロセスにおいて、～までがデータ管理である。他方とがデータマイニング(機械学習、AI)である：

データの収集・データベース格納、データベースの検索、データの加工・変形、分析用データベースへ格納、仮説生成・検証、仮説の可視化・知識化。

一般にデータモデルは基本となるデータ構造とそれに対する操作からなる。データ管理(例えばリレーショナルデータベース)のデータ構造は集合概念に基づいている(例外的にグルーピングは集合の分割に基づく)一方で、データマイニングは集合の分割(クラスタリングや分類)やべき集合(相関ルール)のように“集合の集まり”(集合そのものではない)を対象とする。そこで、本研究ではまず両者を統一的に表現できるデータ構造として集合族(集合の集まり)を導

入する。次に集合族を入出力とし、データマイニング操作と集合族固有操作（縮退形であるデータ集合操作を含む）からなる基本操作を提案する。そこでこうしたレベルの異なる概念に基づくサブシステムのプロセスをシームレス、かつ個別の環境・プログラミング言語によらない高水準な形で記述ができるデータモデルを提案し、それを用いてソーシャルビッグデータ応用における仮説生成手順全体の記述ができるようにする。

A2. 仮説生成方法論の構築

複数データソースを統合的に利用して仮説を生み出す方法論として、以下のようにソーシャルビッグデータ応用に遍在する差分概念に注目した一般化差分法を提案する。これをデータモデルアプローチ（項目 A1）に従って記述し、再利用できるようにする。本研究では複数の分野（数学、経済、科学、医学、画像処理、機械学習等）で独立に発展してきた差分方式の体系化を目指し、時空間と仮説の構造で一般化を図る。

- 時系列データの異なる時間における差分：事象の変化を判断する。また動体や変異の検出、移動に関する軌道（軌跡）の発見を行う。
- 同一対象に対して異なる観測モードにより生成された複数データの同一時間・同一空間ごとの差分：複数の同種データに基づく仮説間の差分で新しい仮説を作りだす。
- 独立して作成された異なる複数データに対する同一時間ごと・同一空間ごとの差分：複数の異種データに基づく仮説間の差分で新しい仮説を作りだす（図2参照）
- 意味空間（概念空間）における差分：概念間の差分により概念の本質的な意味を発見したり、既知概念と未知概念の差分表現により未知概念の理解を助けたりする。

差分に加えてデータの重ね合わせや相互補完に注目した仮説生成方式についても検討する。

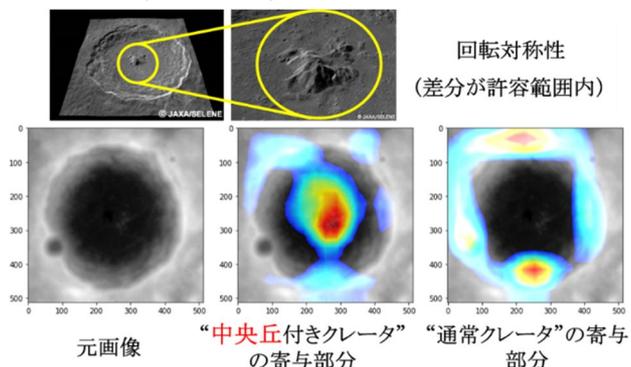


B. 統合的説明基盤の構築

以下のようにミクロとマクロの説明方式を統合した技術基盤の理論的枠組みを構築する。

B1. ミクロな説明機能

属性または構成要素に基づく説明機能を拡張して、個別分析モデルに依存しない説明方式を開発する。即ち SVM や決定木等、主に属性からなる構造化データ向けのモデルカテゴリには分析結果に大きく影響を与えるモデル属性の集合（モデルの特徴）を、複数の弱分類器を基にして系統的に発見する手法を開発し、CNN（Convolutional Neural Network）のような、主に画像等の非構造化データ向けのモデルカテゴリにはデータの構成要素に着目し、アテンションに加えて学習で用いたアノテーション（クラス概念）も援用して、対象に含まれる要素に基づき個別分析の結果を説明する方式を開発する（図3参照）。



B2. マクロな説明機能

仮説生成方法論の記述（サブテーマ A）のために考案したデータモデルアプローチを採用して、

それを基に実際の応用の手順の記述を行い、そこからどのようなプロセスでデータを準備し、分析モデルを作成したかを具体的に説明できる枠組みを作る。これにより情報科学としての再現性を担保する。

B3. 説明生成と提示方式の検討

統合的基盤の理論的枠組みに基づき説明の自動生成方式と生成される説明の提示機能を検討する。可視化の手法としては例えば、インフォグラフィック()や赤色立体地図()など効果的な手法も検討する。実験により、それらの有効性を検証する。

C. ユースケースの収集と基盤技術の検証

まず基盤的なユースケースを複数収集する。そのうち典型的なものを対象にして、JAXA や東京都などの協力を得ながら、仮説生成方法論と説明基盤技術を適用することにより、その妥当性を検証する。

研究サブテーマ A と B の関係を図 4 に示す。2020 年度は(C)収集したユースケースを基に、(A1)応用の記述と説明の共通基盤となるデータモデル、(A2)複数ユースケースに共通する仮説生成方式を一般化した方法論、(B)マクロとミクロの説明基盤の各々の基本設計を行う。併せてそれらに必要となる実験を行う。2021 年度以降は基本設計を基に体系化・基盤機能の実装を行い、それらをユースケースに適用して研究成果の妥当性の検証と改善・改良を行う。

研究成果は毎年度国内研究フォーラムや国際会議で積極的に発表する。また日本語の書籍を複数執筆すると同時に英語の書籍も執筆し、国際的なプレゼンスを挙げる。さらに研究終了後は企業や研究機関の課題解決に取り組み、研究成果の社会還元を努め、社会基盤 Society5.0 の形成に寄与する。



図4. 開発サブテーマ間の関係

4. 研究成果

上記で説明した研究方法に基づき、研究を実施し、以下のような研究成果を得ることができた。

A1. 統合的データモデルの提案

独立に発展してきたデータ管理とデータ分析というサブシステム(デジタルエコシステム)のプロセスをシームレス、かつ個別の環境・プログラミング言語によらない高水準な形で記述ができるデータモデルとして非手続き言語である SQL を用いたモデルを提案し、それをを用いてソーシャルビッグデータ応用における仮説生成手順全体の記述ができることを示し、著作にまとめることができた()。

A2. 仮説生成方法論の構築

差分方式の体系化を目指し、時空間と仮説の構造で一般化を図り、さらに差分に加えてデータの重ね合わせや相互補完に注目した仮説生成方式についても検討した結果をまとめることができた()。さらに国際的プレゼンスをあげるために、研究成果は英語による著作にもまとめることができた()。

B1. ミクロな説明機能

まず仮説解釈の構造とその構成要素となる説明の種類を明らかにした。すなわち説明の対象として、以下のような構成要素を仮定して解釈説明の構造を提案した(図5)。

- ・ データの作り方 (how_d) : How to generate Data
- ・ 仮説の作り方 (how_h) : How to generate Hypothesis
- ・ 仮説の特徴 (what_h) : What features of Hypothesis
- ・ 仮説結果の理由 (why_h) : Why (What Reasons) for Hypothesis decision
- ・ 生成方法の実行計画 (how_e) : How to Execute data/hypothesis

その構造を念頭に、属性または構成要素に基づく説明機能を基にして、個別分析モデルに依存しない説明方式を実装し、その妥当性を確認し、著作にまとめることができた(,)。

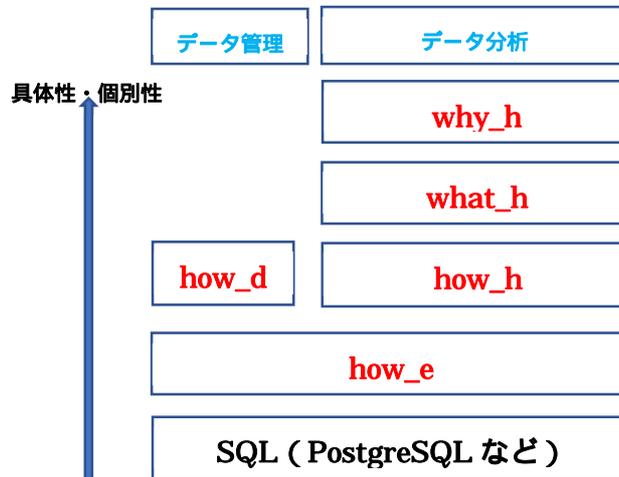


図 5 . 解釈説明の構造

B2 . マクロな説明機能

構造に基づくデータモデルアプローチを採用して、それを基に実際の応用の手順の記述を行い、そこからどのようなプロセスでデータを準備し、分析モデルを作成したかを具体的に説明できる枠組みとして SQL を用いる方法を実装し、その妥当性を確認し、著作にまとめることができた()。

B3 . 説明生成と提示方式の検討

説明の自動生成方式と生成される説明の提示機能として生成 AI を用いる方式を検討した。

C . ユースケースの収集と基盤技術の検証

JAXA や東京都などの協力を得ながら、月惑星科学や新型コロナウイルス感染症対策、観光などの先進的なユースケースやソフトウェアやコンピュータアーキテクチャの設計に対して、検討開発した仮説生成方法論と説明基盤技術を適用することにより、その妥当性を検証し、複数の学術論文誌と国際会議で発表することができた(, , , , , など)

参考資料

- 石川 博, 仮説のつくりかた, 共立出版, 2021, 301 頁
- 石川 博, 土田 正士, 遠藤 雅樹, 山本 幸生, モダン SQL ~ データ管理から分析へ, 共立出版, 496 頁, 2023
- Hiroshi Ishikawa, Hypothesis generation and interpretation, Springer Nature, 384 頁, 2024
- Randy Knud, Cool Infographics, Wiley, 2013
- 中島 康平, 山本 幸生, 山田 竜平, 廣田 雅春, 荒木 徹也, 石川 博, 半教師あり学習を用いた深発月震の震源ラベルの再付与の検討, 宇宙科学情報解析論文誌 . vol.10, 87 - 96, 2021
- 赤色立体地図 <https://www.rrim.jp/> Accessed 2024
- Yusuke Takamori, Riku Watanabe, Daiju Kato, Masaki Endo, Hiroshi Ishikawa, Numerical estimation of new COVID-19 positive cases using time series analysis by machine learning, ACM International Conference on Management of Digital EcoSystems (MEDES), 153 - 159, 2021
- Tomonari Horikawa, Munenori Takahashi, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Masaharu Hirota, Hiroshi Ishikawa, Estimating the Best Time to View Cherry Blossoms Using Time-Series Forecasting Method, Machine Learning and Knowledge Extraction, vol. 4, no.2, 418-431 2022
- Shinji Fujiwara, Riro Senda, Isamu Kaneko, Hiroshi Ishikawa, Performance Evaluation of High Availability Database Systems Using Low-latency I/O Devices. Journal of Information Processing vol.30, 179-188, 2022
- Yusuke Takamori, Junya Sato, Ryoga Sato, Asahi Iha, Masaki Endo, Kenji Terada, Shigeyoshi Ohno, Hiroshi Ishikawa, Time-Series Estimation of the Best Time to View Seasonal Organisms Using Geotagged Tweets and Co-occurring Words, ACM International Conference on Management of Digital EcoSystems (MEDES), 347 - 360, 2023
- Daiju Kato, Hiroshi Ishikawa, Quality Control Methods Using Quality Characteristics in Development and Operations, Digital, vol.4, no.1, 232-243 2024

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Tomonari Horikawa, Munenori Takahashi, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Masaharu Hirota, Hiroshi Ishikawa	4. 巻 4
2. 論文標題 Estimating the Best Time to View Cherry Blossoms Using Time-Series Forecasting Method	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Machine Learning and Knowledge Extraction	6. 最初と最後の頁 418-431
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/make4020018	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 Takuma Toyoshima, Masaki Endo, Takuo Kikuchi, Shigeyoshi Ohno, Hiroshi Ishikawa	4. 巻 15
2. 論文標題 Estimating deflation representing people spreading in stream data and estimating a specific position	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Int. J. Intell. Inf. Database Syst.	6. 最初と最後の頁 104-123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1504/IJIIDS.2022.120150	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 Munenori Takahashi, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Masaharu Hirota, Hiroshi Ishikawa	4. 巻 15
2. 論文標題 Spot extraction and analysis using an automatic detection method of tourist spots using SNS	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Int. J. Intell. Inf. Database Syst.	6. 最初と最後の頁 6-27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1504/IJIIDS.2022.120144	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 Toyoshima Takuma, Endo Masaki, Kikuchi Takuo, Ohno Shigeyoshi, Ishikawa Hiroshi	4. 巻 15
2. 論文標題 Estimating Deflation Representing People Spreading in Stream Data and Estimating a Specific Position	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Intelligent Information and Database Systems	6. 最初と最後の頁 104-123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3405962.3405992	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 Takuma Toyoshima, Takuo Kikuchi, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, and Hiroshi Ishikawa	4. 巻 13
2. 論文標題 Estimating a Specific Position Related to an Event for Deflation Detection	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Informatics Society	6. 最初と最後の頁 23-31
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 Masaki Endo, Munenori Takahashi, Masaharu Hirota, Makoto Imamura, Hiroshi Ishikawa	4. 巻 12
2. 論文標題 Analytical Method using Geotagged Tweets Developed for Tourist Spot Extraction and Real-time Analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Informatics Society	6. 最初と最後の頁 157-165
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 今福 拓海, 石川 博, 荒木 徹也, 山本 幸生, 福家 英之, 清水 雄輝, 和田 拓也, 中上 裕輔	4. 巻 11
2. 論文標題 宇宙線反粒子識別を対象とした機械学習の応用と根拠の可視化	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 宇宙科学情報解析論文誌	6. 最初と最後の頁 37-43
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 Fujiwara Shinji, Senda Riro, Kaneko Isamu, Ishikawa Hiroshi	4. 巻 30
2. 論文標題 Performance Evaluation of High Availability Database Systems Using Low-latency I/O Devices	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Information Processing	6. 最初と最後の頁 179-188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2197/ipsjip.30.179	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 今福拓海, 山本幸生, 大竹真紀子, 廣田雅春, 荒木徹也, 石川博	4. 巻 10
2. 論文標題 月面の中央丘クレーターの特性に関する関係式の導出	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 宇宙科学情報解析論文誌	6. 最初と最後の頁 77-86
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20637/00047373	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 中島康平, 山本幸生, 山田竜平, 廣田雅春, 荒木徹也, 石川博	4. 巻 10
2. 論文標題 半教師あり学習を用いた深発月震の震源ラベルの再付与の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 宇宙科学情報解析論文誌	6. 最初と最後の頁 87-96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20637/00047374	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 Hiroshi Ishikawa, Yukio Yamamoto	4. 巻 47
2. 論文標題 Social Big Data: Concepts and Theory	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Springer Nature Trans. Large Scale Data Knowl. Centered Syst.	6. 最初と最後の頁 51-79
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-662-62919-2_3	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 Hiroshi Ishikawa, Yasushi Miyata	4. 巻 47
2. 論文標題 Social Big Data: Case Studies	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Springer Nature Trans. Large Scale Data Knowl. Centered Syst.	6. 最初と最後の頁 80-111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-662-62919-2_4	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 Jhih-Yu Lin, Shu-Mei Wen, Masaharu Hirota, Tetsuya Araki, Hiroshi Ishikawa	4. 巻 2,4
2. 論文標題 Less-Known Tourist Attraction Discovery Based on Geo-Tagged Photographs	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 MDPI Mach. Learn. Knowl. Extr.	6. 最初と最後の頁 414-435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/make2040023	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 -

[学会発表] 計26件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 14件)

1. 発表者名 藤本雅大, 高森勇佑, 佐藤淳哉, 大野成義, 石川博
2. 発表標題 ジオタグ付きツイートを用いた観光情報の推定
3. 学会等名 第21回情報科学技術フォーラム (FIT2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Daiju Kato, Ayumu Shimizu, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Quality Classification for Testing Work in DevOps
3. 学会等名 ACM MEDES (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Junya Sato, Yusuke Takamori, Masahiro Fujimoto, Tomonari Horikawa, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Masaharu Hirota, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Verification of the Best Time to See Cherry Blossoms Estimation Method using Time Series Prediction Method
3. 学会等名 INFSOC International Workshop on Informatics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yusuke Takamori, Junya Sato, Masahiro Fujimoto, Daiju Kato, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Current Status of Examples of Initiatives Using Open Data in Government
3. 学会等名 The Fourteenth International Conference on Advances in Multimedia (MMEDIA 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yusuke Takamori, Riku Watanabe, Daiju Kato, Masaki Endo, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Numerical estimation of new COVID-19 positive cases using time series analysis by machine learning
3. 学会等名 ACM MEDES (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yukio Yamamoto, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Attractive area detection of telemetry corresponding to command
3. 学会等名 ACM MEDES (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tomonari Horikawa, Munenori Takahashi, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Masaharu Hirota, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Estimating the best time to see cherry blossoms using SNS and time-series forecasting of tweet numbers using machine learning
3. 学会等名 INFSOC International Workshop on Informatics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三浦 拓也, 土田 正士, 石川 博
2. 発表標題 応対履歴におけるQA作成手法の検証と考察
3. 学会等名 ARG 第17回Webインテリジェンスとインタラクション研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Daiju Kato, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Coverage Analysis Method Using Quality Characteristics
3. 学会等名 IWESQ@APSEC (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yukio Yamamoto, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Data Management in Japanese Planetary Explorations for Big Data Era
3. 学会等名 ACM WiMS (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Munenori Takahashi, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Masaharu Hirota, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Automatic detection method of tourist spots using SNS
3. 学会等名 ACM WiMS (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jhih-Yu Lin, Shu-Mei Wen, Masaharu Hirota, Tetsuya Araki, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 A Method for Ranking Tourist Attractions based on Geo-tagged Photographs and Image Quality Assessment
3. 学会等名 ACM WiMS (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasushi Miyata, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Concept Drift Detection on Data Stream for Revising DBSCAN Cluster
3. 学会等名 ACM WiMS (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takuma Toyoshima, Masaki Endo, Takuo Kikuchi, Shigeyoshi Ohno, Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Estimating Deflation Representing People Spreading in Stream Data
3. 学会等名 ACM WiMS (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takuma Toyoshima, Masaki Endo, Takuo Kikuchi, Shigeyoshi Ohno, and Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 To estimate a specific position related to an event
3. 学会等名 IWIN (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Munenori Takahashi, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Masaharu Hirota, and Hiroshi Ishikawa
2. 発表標題 Automatic detection of tourist spots and best-time estimation using social network services
3. 学会等名 IWIN (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 福島秀敏, 荒木徹也, 石川博
2. 発表標題 運転者の視線を考慮した運転難易度評価の検討と特定地域の分析
3. 学会等名 ARG W12研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 劉瀚聰, 荒木徹也, 遠藤雅樹, 石川博
2. 発表標題 SNSを利用した観光情報の特徴量化と地域間の類似性の分析
3. 学会等名 ARG W12研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 蔦ヶ谷文月, 土田正士, 石川博
2. 発表標題 応対履歴におけるQA関連付け手法の考察
3. 学会等名 ARG W12研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石原正敏, 荒木徹也, 石川博
2. 発表標題 深層学習による少数学習データでの2次元データの品質化手法の提案
3. 学会等名 ARG W12研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中田朋寛, 宮坂和希, 三浦拓也, 荒木徹也, 土田正士, 山根康男, 平手守浩, 眞浦雅夫, 石川博
2. 発表標題 SNSを用いたトレンドスポットの検出の検討
3. 学会等名 ARG W12研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮坂和希, 中田朋寛, 三浦拓也, 荒木徹也, 土田正士, 山根康男, 平手守浩, 眞浦雅夫, 石川博
2. 発表標題 SNSを用いた短期間イベント分析
3. 学会等名 ARG W12研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 今福 拓海, 石川 博, 山本 幸生, 荒木 徹也, 福家 英之, 清水 雄輝
2. 発表標題 宇宙線反粒子識別を対象とした機械学習の応用と根拠の可視化
3. 学会等名 2020年度宇宙科学情報解析シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小野寺 康祐, 山本 幸生, 荒木 徹也, 石川 博
2. 発表標題 敵対的生成ネットワークを用いた月面の高解像度DEM の生成
3. 学会等名 2020年度宇宙科学情報解析シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中島 康平, 山本 幸生, 山田 竜平, 荒木 徹也, 廣田 雅春, 石川 博
2. 発表標題 ロジスティック回帰による深発月震の分類に寄与する周波数帯の可視化
3. 学会等名 2020年度宇宙科学情報解析シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柴山 拓也, 石川 博, 山本 幸生, 荒木 徹也
2. 発表標題 新規生成月面クレーターの検出手法の提案
3. 学会等名 2020年度宇宙科学情報解析シンポジウム
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 石川 博	4. 発行年 2021年
2. 出版社 共立出版	5. 総ページ数 320
3. 書名 仮説のつくりかた: 多様なデータから新たな発想をつかめ	

1. 著者名 石川 博、土田 正士、遠藤 雅樹、山本 幸生	4. 発行年 2023年
2. 出版社 共立出版	5. 総ページ数 496
3. 書名 モダンSQL : データ管理から分析へ	

1. 著者名 Hiroshi Ishikawa	4. 発行年 2024年
2. 出版社 Springer Nature	5. 総ページ数 372
3. 書名 Hypothesis Generation and Interpretation: Design Principles and Patterns for Big Data Applications	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	廣田 雅春 (Hirota Masaharu) (70750628)	岡山理科大学・総合情報学部・講師 (35302)	

	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
研究協力者	遠藤 雅樹 (Endo Masaki)		
研究協力者	山本 幸生 (Yamamoto Yukioo)		

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			
フランス	UPPA			
その他の国・地域	台湾国立暨南国際大学			
その他の国・地域	台湾国立台北大学			