

【研究費区分】： 国際研究環

【研究代表者所属】： システムデザイン研究科

【研究代表者氏名】： 石川 博

【研究代表者氏名フリガナ】： イシカワ ヒロシ

【研究代表者職】： 教授

【研究分担者（所属, 氏名, 職）】

- ・ システムデザイン学部・横山昌平・准教授
- ・ システムデザイン学部・會田 雅樹・教授
- ・ 東京大学院情報理工学系研究科・池井 寧・特任教授
- ・ 岡山理科大学 総合情報学部・廣田雅春・講師
- ・ 高齢・障害・求職者雇用支援機構 職業能力開発総合大学校 能力開発院・遠藤雅樹・准教授
- ・ 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 学際科学研究系・山本幸生・助教
- ・ フランス Universite. de Pau et des Pays de l' Adour (UPPA)・Richard CHBEIR・教授
- ・ 台湾国立暨南国際大学・陳 履恒・准教授
- ・ タイ Prince of Songkla University・Chinnapong Angsuchotmetee・講師

【研究環組織名】： 多国間協働による5G ビッグデータ高度研究

【研究環 HP】

・

【研究環の活動概要と、ここで形成された研究グループ・研究拠点の今後の研究活動について】

- ・ 共同議長として国際会議 IWIN を開催, ACM WiMS の特別セッションを議長として開催した. また国際論文誌 Springer Nature Transactions on Large Scale Data and Knowledge Centered Systems (TLSDKCS) の共同編集長を Chbeir 教授と一緒に務めた. 研究グループメンバーである, Chbeir 教授と台湾の陳教授を招いて学内 (オンライン) で国際研究フォーラムを開催した.
- ・ 概念的・理論的な側面から研究を推進し, 仮説生成の方式とそのデータ構造について2篇の論文にまとめて TLSDKCS に投稿し, 採録・掲載された. 応用研究を JAXA や企業と行い, 研究発表を行った. その一部は国際論文誌 MDPI MLKE, 国際会議 ACM WiMS と IWIN に論文 (9 件) として発表した.
- ・ さらに陳教授の研究室出身の留学生に博士 (情報科学) の学位を取得させた.
- ・ 科研費 C (継続), JSPS 二国間交流申請を行った.
- ・ 新型コロナ陽性者 AI 予測モデル構築事業を東京都から受託した.
- ・ 探査ビッグデータに基づく 国際宇宙探査への貢献で文部科学大臣賞 (科学技術賞) を受賞した.
- ・ 今年度に行った主な研究開発内容は以下のようにまとめられる.

(A) 5G ビッグデータの統合仮説生成の方法論とその基盤となる理論・モデルの基本検討.

(A1) 統合的データモデルの提案

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。5G ビッグデータ応用はデータ構造として、集合の集まりを基本とするデータマイニングと集合を基本とするデータ管理とからなるハイブリッドなエコシステムである。そこで両者を統一的に表現するデータ構造として集合族（集合の集まり）を導入し、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した。

(A2) 仮説生成方法論の構築

このデータモデルアプローチに従って、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な一般化差分法を提案した。

提案する差分法はどのような空間の差分を対象にするかで大きく以下のように分類できる。

- (ケース1) 時系列データの異なる時点におけるデータの差分
- (ケース2) 同一の空間データの異なる時点における差分
- (ケース3) 実空間ではなく概念空間における概念データを対象とした差分
- (ケース4) 仮説間における差分

(B) 5G ビッグデータを実際に利活用する上で求められる説明機能の基本検討

(B1) 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）を行うための基盤技術の基本検討を行った。

(C) 5G の上で形成されるオンラインソーシャルネットワークが生み出すユーザダイナミクスについて、理論的なモデルとして基礎方程式を提案した。

(D) 5G における大容量データのための処理技術の高度化に関して、システム構築とアルゴリズム考案の双方で研究を行った。特に国際的に活躍する日本の研究者との協働を始めた。

- ・ 来年度も研究グループの海外研究者とともに国際会議の共同開催、国際論文誌の共同編集、国際研究フォーラムの開催などを通して、国際研究拠点の形成に向けて尽力する。
- ・ また東京都の新型コロナ陽性者 AI 予測モデル構築事業を継続して推進する。
- ・ さらに5G ビッグデータの応用研究として JAXA や企業と共同研究を積極的に進める。

【学会発表（発表題目、発表大会名、年月）】

- ・ 福島秀敏, 荒木徹也, 石川博, 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: ARG WI2 研究会(2020.11)
- ・ 劉瀚聡, 荒木徹也, 遠藤雅樹, 石川博, 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, ARG WI2 研究会 (2020.11)
- ・ 蔦ヶ谷文月, 土田正士, 石川博, 応対履歴における QA 関連付け手法の考察, ARG WI2 研究会 (2020.11)
- ・ 石原正敏, 荒木徹也, 石川博, 深層学習による少数学習データでの2次元データの高品質化手法の提案, ARG WI2 研究会 (2020.11)
- ・ 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, SNS を用いたトレンドスポットの検出の検討: ARG WI2 研究会 (2020.11)
- ・ 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, SNS を用いた短期間イベント分析: 石川博, ARG WI2 研究会 (2020.11)
- ・ 今福 拓海, 石川 博, 山本 幸生, 荒木 徹也, 福家 英之, 清水 雄輝, 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, 2020 年度宇宙科学情報解析シンポジウム (2021.2)

- ・ 小野寺康祐, 山本幸生, 荒木徹也, 石川博, 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, 2020 年度宇宙科学情報解析シンポジウム (2021. 2)
- ・ 山本幸生, 山田竜平, 荒木徹也, 廣田雅春, 石川博, 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中島康平, 2020 年度宇宙科学情報解析シンポジウム (2021. 2)
- その他

【論文発表又は著書発行 (発表題目, 著者, 発表誌又は出版社, 年月)】

- ・ 今福拓海, 山本幸生, 大竹真紀子, 廣田雅春, 荒木徹也, 石川博, 月面の中央丘クレーターの特性に関する関係式の導出, 宇宙科学情報解析論文誌 第十号 pp. 77-86 (2021. 3)
- ・ 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 第十号 pp. 87-96 (2021. 3)
- ・ Hiroshi Ishikawa, Yukio Yamamoto, Social Big Data: Concepts and Theory, Springer Nature Trans. Large Scale Data Knowl. Centered Syst. (TSDKCS) 47: 51-79 (2021)
- ・ Hiroshi Ishikawa, Yasushi Miyata, Social Big Data: Case Studies, Springer Nature Trans. Large Scale Data Knowl. Centered Syst. (TSDKCS) 47: 80-111 (2021)
- ・ Jhih-Yu Lin, Shu-Mei Wen, Masaharu Hirota, Tetsuya Araki, Hiroshi Ishikawa, MDPI Less-Known Tourist Attraction Discovery Based on Geo-Tagged Photographs. Mach. Learn. Knowl. Extr. 2(4): 414-435 (2020)
- ・ Daiju Kato, Hiroshi Ishikawa, Coverage Analysis Method Using Quality Characteristics, IWESQ@APSEC 2020: 11-15
- ・ Yukio Yamamoto, Hiroshi Ishikawa, Data Management in Japanese Planetary Explorations for Big Data Era. ACM WIMS 2020: 88-90
- ・ Munenori Takahashi, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Masaharu Hirota, Hiroshi Ishikawa, Automatic detection method of tourist spots using SNS. ACM WIMS 2020: 91-96
- ・ Jhih-Yu Lin, Shu-Mei Wen, Masaharu Hirota, Tetsuya Araki, Hiroshi Ishikawa, A Method for Ranking Tourist Attractions based on Geo-tagged Photographs and Image Quality Assessment. ACM WIMS 2020: 97-103
- ・ Yasushi Miyata, Hiroshi Ishikawa, Concept Drift Detection on Data Stream for Revising DBSCAN Cluster. ACM WIMS 2020: 104-110
- ・ Takuma Toyoshima, Masaki Endo, Takuo Kikuchi, Shigeyoshi Ohno, Hiroshi Ishikawa, Estimating Deflation Representing People Spreading in Stream Data. ACM WIMS 2020: 111-116
- ・ Takuma Toyoshima, Masaki Endo, Takuo Kikuchi, Shigeyoshi Ohno, and Hiroshi Ishikawa, To estimate a specific position related to an event, IWIN 2020
- ・ Munenori Takahashi, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Masaharu Hirota, and Hiroshi Ishikawa, Automatic detection of tourist spots and best-time estimation using social network services, IWIN 2020
- その他

【学術会議開催実績報告】

- * Chbeir 教授が議長を務める国際会議 ACM WIMS (フランス, オンライン) の中でビッグデータ関連の Special Track の議長を務めた. Special Track には東京都立大学からの 5 件を含む 6 件の発表があった. 80 名ほどの参加者があった.
- * 和歌山大学・吉廣卓哉准教授と国際会議 IWIN (和歌山, オンライン) の共同議長を務めた. 1 件の基調講演

と24件の論文発表があった。60名ほどの参加者があった。

- * ビッグデータをテーマとする国際研究フォーラム（東京都立大学，オンライン）を開催した。Chbeir 教授と陳准教授による招待講演2件と東京都立大学からの5件の論文発表があった。30名ほどの参加者があった。
- * 国際会議 VLDB2020（データベース分野トップカンファレンス・5000人規模）Web Chair（横山准教授）
（※国際学術会議にあたるものには「・」を「*」にすること。）

【海外研究者の招聘実績】

以下の二名の研究者を学内（オンライン）で開催された国際研究フォーラムに招いて講演をいただいた。

- ・ Richard Chbeir・フランス Universite. de Pau et des Pays de l' Adour (UPPA)・教授
- ・ 陳履恒・台湾国立暨南国際大学・准教授

【国際研究環支援や外部資金への応募状況】

- ・ JSPS 2 国間交流事業
- ・ 戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）

【科学研究費助成事業や国等の提案公募型研究費，企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況】

- ・ 科研費基盤 C（継続，石川教授）
- ・ 科研費基盤 B（新規，會田教授）
- ・ 科研費基盤 C（継続，横山准教授）
- ・ モビリティ分野のビッグデータに関する共同研究（アイシン AW）
- ・ 新型コロナウイルス新規陽性者 AI 予測モデル構築事業受託（東京都）
- ・ 仮説生成方法論に関する研究支援（野村マネジメントスクール）

【受賞等】

- ・ 石川教授が JAXA との共同研究（「かぐや等の探査ビッグデータ解析による国際宇宙探査への貢献」）により文部科学大臣表彰（科学技術賞受賞）を受けた。
- ・ 横山准教授が日本データベース学会若手功績賞を受賞した。

【その他社会貢献】

[公的審議会・委員会等の公的貢献，生涯学習支援・普及啓発，国際貢献・国際交流等]

（石川教授）

- ・ 東京都南大沢スマートシティ協議会 情報ほか部会長
- ・ 東京都官民連携 DPF 事業者選定委員
- ・ 東京都立大学オープンユニバーシティ出講（コロナ禍で中止）
- ・ Springer Nature TLSDKCS 共同編集長
- ・ IJIS 共同編集長
- ・ ACM WiMS Special Track 議長
- ・ IWIN 共同議長

（横山准教授）

- ・ VLDB2020（分野トップカンファレンス・5000人規模）Web Chair
- ・ DEIM2021（分野における国内最大の合宿形式会議・1000人規模）実行委員長

- ・ 日本データベース学会理事
- ・ 電子情報通信学会データ工学研究専門委員会副委員長
- ・ 電子情報通信学会和文論文誌データ工学と情報マネジメント特集号編集委員長
- ・ 国立情報学研究所客員准教授（研究開発連携）
- ・ 東京大学生産技術研究所リサーチフェロー

【研究成果による特許等の産業財産権の出願・取得状況】

（産業財産権の種類，名称，出願番号，出願年月日）

・

【研究分担額】

（研究代表者・分担者名，所属，金額（円））

- ・ 石川博，システムデザイン研究科，1,500,000
- ・ 横山昌平，システムデザイン研究科，250,000
- ・ 會田 雅樹，システムデザイン研究科，250,000