

【研究費区分】：国際研究環

【研究代表者所属】：システムデザイン学部

【研究代表者氏名】：高間 康史

【研究代表者氏名フリガナ】：タカマ ヤスフミ

【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・高間 康史・教授
- ・ システムデザイン学部・石川 博・特別先導教授
- ・ 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】

(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。それらの実現性を実際の例を使って検証した。

(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、基本的な推論や問題解決だけでなく、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、多様な実際例を通して、その有効性を検証した。

提案した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

まず説明の基本概念と説明のためのレファレンスアーキテクチャを検討した。

またマイクロな説明（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を中心に基本検討を行った。

(C) 設計実装とユースケースへの適用

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。

実際のユースケースの適用面では、月惑星科学・宇宙物理学の分野において JAXA・総研大の研究者と共同で研究を行った。また新型コロナ新規陽性者予測では共同研究する東京都保健福祉局を通して医療専門家（東北医科薬科大・賀来特任教授，国立国際医療研究センター・大曲センター長，京大医学系研究科・西浦教授など）と協働した。

(D) 特記すべきこと

石川特別先導教授が文部科学大臣表彰（科学技術賞受賞）を受賞した。また共立出版より学術書（仮説のつくりかた）を出版し、出版後 3 か月で重版となった。

(E) 今後の研究活動

5G ビッグデータを利用して本学の理念である知的でダイナミックな社会（Society5.0，内閣府など）を実現するために必要な基盤的技術を、AI とデータ工学の技術を調和的に利用して研究開発する。

即ち AI・5G ビッグデータに基づく仮説生成及び仮説説明のための基盤技術を開発し、それらを社会基盤的応用（医療，科学，スマートシティ，デジタルプラットフォーム等）に適用して妥当性を検証する。

これらにより、学術界のみならず都立大学・東京都・社会全般に貢献する。

具体的に以下のような内容で研究を進める。

- 東京都都市整備局事業・南大沢スマートシティ協議会 5G 情報その他部会長として事業の推進をする（石川特別先導教授）
- 東京都デジタルサービス局・東京都官民連携データプラットフォーム協議会（TDPF）委託事業関連委員ならびにデジタル人材育成協力者として東京都 5G 事業を推進する（石川特別先導教授）
- 都立大学ローカル 5G 環境活用研究（2021～2025 年度）「6G に向けたハイダイナミックレンジポジショニング技術の創出」の推進（横山准教授，石川特別先導教授他）
- 都立大学データサイエンス副専攻運営・都立大 OU 出講「AI ビッグデータ人材育成」の推進（石川特別先導教授）
- 国際会議や国際研究フォーラムを開催し、海外の研究者を招聘することで引き続き国際研究拠点を都立大学に構築する努力を継続する。

【学会発表（発表題目，発表大会名，年月）】

- 高間康史，COVID-19 陽性者の状態遷移分析とエージェントシミュレーション，FAN2021，Tu-B1-1，2021.9.
- Y. Takama，Analysis and Agent Simulation of State Transition of COVID-19 Positive Cases in Tokyo，Japan，IWACIII2021，T2-5-5，2021.11.

- C. Sun, H. Shibata, L. Chen, Y. Takama, Investigation on Impression of Streetscape toward Traveling Route Recommendation Considering User Experience, Workshop on Social and Big Data in 5G/AI Era in MEDES2021, pp. 139-145, 2021.11.
- 三浦 拓也, 土田 正士, 石川 博, 応対履歴における Q A 作成手法の検証と考察: ARG W12 研究会, 2020.12
- 江口 航野, 横山 昌平, ニューラルネットワークを適応した著作権の例外部分文章の抽出, 2022 年電子情報通信学会総合大会, オンライン参加, 2022.3
- 伊藤 光太郎, 横山 昌平, ジオタグ付き写真を用いた玄関ロクラスタの発見, 第 14 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2022), 2022.3
- 金子 卓矢, 横山 昌平, 表記揺れを考慮した同義な命題論理式の判別, 第 14 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2022), 2022.3
- 山下 桜生, 横山 昌平, ジオソーシャルデータを用いた夜間の賑わいに基づいた経路推薦, 第 14 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2022), 2022.3
- 北村 尚輝, 横山 昌平, スマートフォンのカメラを用いた通行人検出による歩きスマホの安全性向上, 第 14 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2022), 2022.3
- 八木 優成, 横山 昌平, 全天球カメラを用いた単一カメラシェアリングシステムの開発, 第 14 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2022), 2022.3
- 江口 航野, 横山 昌平, 外部知識のネットワーク関係を活用したニュースメディアのスタンス分類, 第 14 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2022), 2022.2
- 成田 省吾, 横山 昌平, 新型コロナ禍におけるエコーチェンバー形成過程の分析, 第 14 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM2022), 2022.2

【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）】

- Yasufumi Takama, Yuna Tanaka, Yoshiyuki Mori, Hiroki Shibata, Treemap-based Cluster Visualization and Its Application to Text Data Analysis, JACIII, Vol. 25, No. 4, 2021.7.
- Rei Takami, Hiroki Shibata, Yasufumi Takama, A Visual Analytics Interface for Formulating Evaluation Metrics of Multi-dimensional Time-series Data, IEEE Access, Vol. 9, pp. 102783-102800, 2021.7.
- Takuma Toyoshima, Masaki Endo, Takuo Kikuchi, Shigeyoshi Ohno, Hiroshi Ishikawa, Estimating deflation representing people spreading in stream data and estimating a specific position, Int. J. Intell. Inf. Database Syst. 15(1) 104-123 2022
- Munenori Takahashi, Masaki Endo, Shigeyoshi Ohno, Masaharu Hirota, Hiroshi Ishikawa, Spot extraction and analysis using an automatic detection method of tourist spots using SNS, Int. J. Intell. Inf. Database Syst. 15(1) 6-27 2022
- 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, 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, 宇宙科学情報解析論文誌, 第 11 号, JAXA-RR-21-008, 37-43, 2022.2
- 伊藤光太郎, 横山昌平, 移動軌跡の交点を用いた密度クラスタリングアルゴリズム, 情報処理学会論文誌 データベース (TOD), Vol. 14, No. 3, pp.1-15, 2021.7
- 石川博, 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, 共立出版, 2021.9 (アマゾン最高ランキング 4810 位, 2022.1 重版)

【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 MEDES (フランス, オンライン) の中でビッグデータ関連の Workshop を企画した。Workshop には東京都立大学からの 4 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。
- * 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 4 件の論文発表があった。36 名ほどの参加者があった。

(※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】

- ・ JAXA 宇宙航空科学技術推進委託費宇宙航空科学技術推進委託費
- ・ 厚生労働省健康危機発生時における行政の効果的なリスクコミュニケーションについての研究

【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 B (採択, 高間)
- ・ 科研費基盤 C (継続, 石川特別先導教授, 横山准教授, 小町准教授, 倉田准教授)
- ・ 科研費基盤 B (継続, 會田教授, 松田教授)
- ・ 挑戦的萌芽 (継続, 高間)
- ・ 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)
- ・ 研究助成 (大川情報通信基金)
- ・ 共同研究 (日立製作所)
- ・ 共同研究 (富士通研究所)
- ・ 都立大学ローカル 5G 環境活用研究支援 (横山准教授)

【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。

【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]

(高間)

- ・ 日本学術会議 総合工学委員会 科学的知見の創出に資する可視化分科会 社会に資する可視化の小委員会委員
 - ・ 人工知能学会理事
 - ・ 国際会議 ISCIIA2022 general chair
 - ・ 国際会議 IEEE BigData2022 tutorial chair
- (石川特別先導教授)

- ・ 東京都都市整備局 南大沢スマートシティ協議会 情報ほか部会長
 - ・ 東京都デジタルサービス局 官民連携東京都データプラットフォーム TDPF 事業者選定委員
 - ・ 東京都福祉保健局 東京都疾病対策センターiCDC 委員会連携
 - ・ 東京都立大学 オープンユニバーシティ出講
 - ・ 東京都立大学 数理・データサイエンス副専攻準備（プログラム設計・構築）
 - ・ 東京都立大学 傾斜的研究費（全学分）学長裁量枠（国際研究環支援）
 - ・ 国際会議開催
 - ・ 国際研究フォーラム開催
 - ・ 海外研究者招聘
 - ・ ACM MEDES Special Track 議長
 - ・ 情報処理学会フェロー
 - ・ 電子情報通信学会フェロー
- （横山准教授）
- ・ 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））

- ・ 高間康史 5,000,000 円