

東京大学

空間情報科学研究センター

# 外部評価書

2025年6月9日

# 目次

目次.....	1
第1部 センターの自己評価.....	2
第1章 センターの概要 .....	4
第2章 組織.....	6
第3章 予算、決算、外部資金 .....	15
第4章 研究活動.....	47
第5章 国際交流.....	94
第6章 教育・研究における学内連携と人材養成 .....	98
第7章 共同利用・共同研究拠点に関する活動状況.....	108
第8章 その他の研究交流・情報発信活動.....	110
第9章 センターの将来計画 .....	120
第2部 センターの外部評価.....	121
第1章 外部評価の方法 .....	122
第2章 外部評価の総括 .....	123
附属資料.....	132

## 第1部 センターの自己評価

## まえがき

東京大学空間情報科学研究センター (Center for Spatial Information Science (CSIS) at the University of Tokyo) は、1998 年 4 月に学内共同利用機関として設立され、2006 年 4 月には全国共同利用施設となり、学内外の空間情報科学関連分野の研究者に対して支援を行ってきた。2010 年 4 月からは共同利用・共同研究拠点「空間情報科学研究拠点」として新たなスタートを切った。さらに、2016 年 4 月・2022 年 4 月には同拠点到に再認定された。

このたび、センターの実績を客観的にまとめるために自己評価書を作成した。対象期間は、主に前回の自己評価書作成後 (2017 年 4 月) から最近までとした。センターの業績や今後の活動計画等に対し、忌憚のないご意見・ご助言をお願いする次第である。

# 第1章 センターの概要

## センターの沿革

センター設立の前史は、1988年の日本学術会議第104回総会の決議「国立地図学博物館（仮称）設立勧告」に遡る。勧告で提案された組織のうち研究部門の実現を目指すために、1996年に「全国地理情報科学研究センター設立準備委員会」と、その下部組織である「東京大学地理情報科学研究センター設立準備会」が設立された。1997年には多数の関連学会や海外の研究センターから文部省に設立要望書が提出され、1998年4月9日、東京大学に学内共同研究センターとして当センターが設立された。2004年9月には文部科学省・科学技術学術審議会により暫定的な全国共同利用施設と認められ、2005年度から同施設としての運用を開始し、翌2006年度には正式に全国共同利用施設として認められた。2010年4月には、我が国の学術研究の基盤強化と新たな学術研究の展開を目指した共同利用・共同研究拠点「空間情報科学研究拠点」として新たなスタートを切った。2016年4月・2022年4月には同拠点として再認定され、現在に至っている。

## 空間情報科学

空間情報科学とは、空間的な位置や領域を明示した自然・社会・経済・文化的な属性データ（＝「空間データ」）を、系統的に構築、管理、分析、総合、伝達する汎用的な方法と、その汎用的な方法を諸学問に応用する方法を研究する学問である。自然、社会・経済から文化にいたる森羅万象の情報を空間的な位置や広がり、変遷という観点から捉え直し、空間に着目した「知の構造化」を実現する中核的な学問分野である。

空間情報科学は、1960年代に使われ始め現在も発展している地理情報システム（GIS）を積極的に活用する分野である。このため、空間情報科学は地理学と情報科学と密接な関係を持つ。さらに都市工学、土木工学などの工学の諸分野、経済学、社会学、考古学といった人文社会科学の諸分野、生態学、医学といった生物医療系の諸分野などとも強く関連する。これは、空間的な位置という観点から既存の情報を捉え直すことにより、学術や社会的応用の面で大きな発展が生じる場合が多いためである。現代の社会では多量のデータや情報が溢れている。その中から新しい知識や価値を見だし、現実の社会・人間の問題に役立てることが喫緊の課題となっている。この課題を解決するための手法や技術を提供する学問分野として、空間情報科学に対する期待は非常に大きい。

## センターの設置目的

センターは以下の目標達成に貢献する。

### 1) 空間情報科学の創成、深化、普及

空間情報科学について創造性と独創性に優れた先端的研究を実施して拠点の形成と発展を図るとともに、領域横断的な学融合と学際的協調により新たな学問領域の創生、深化、普及を図る。

### 2) 研究用空間データ基盤の整備

空間情報科学の研究には多くの地理空間データを必要とし、それらの作成には多くの時間と労力を要する。最近では公的組織や企業などが販売しているデータも多いが、これらを個人の研究者が揃えるのは費用の面で非現実的である。また、個人が作成した重要なデータが、あまり使われずに埋もれていることもある。そこで、共通に使われることが多いデータや学術的な価値が高いデータを、センタ

ーが独自の契約などを通じて整備し、それを国の内外の研究者が利用できるシステムを開発・実装し、多くの分野の研究を支援する。

### 3) 産官学共同研究の推進

空間情報科学は、基礎科学的性格に加えて、応用・政策科学的性格を有しているため、産官学の共同研究が不可欠である。たとえば、地理空間データの標準化の研究は、関連官庁との共同研究が必要であり、新しい産業を興すようなベンチャー的研究は、民間企業との共同研究が不可欠である。そこで、そのような共同研究をはぐくむ場を提供する。

## 全国共同研究支援体制

上記の設置目的の2) で記したように、空間情報科学に関する研究は多様なデータを必要とするが、それらを個別の機関・研究者が収集することは困難な場合が多い。そこで下記のような支援のシステムと体制を整備している。

### 1) 研究用空間データ基盤等の提供

多量・多様な空間データを研究用に集積し、研究用空間データの基盤として共同研究者に提供している。共同研究の申込みと審査委員会による評価は、独自に開発したウェブのシステムである JoRAS (Joint Research Assist System) を用いて随時電子的に行われるため、申請から短期間で研究用のデータを利用できるようになる。同時にデータの処理と解析を行うツールや、e-learning のためのシステムなどを公開することで、共同研究の推進を図っている。

### 2) 拠点校会議

全国の拠点大学等(2024年度:18大学、1政府機関)に所属する様々な研究分野を代表する研究者とセンター教員からなる研究協議会を運営し、研究用空間データ基盤の収録データ項目や提供サービスの内容・形態に関する要望調査や、センターの活動に対する評価などを行っている。

## 第2章 組織

### 研究協議会

センター長の諮問に応じるための組織として、委員の総数のうち2分の1以上に学外の学識経験者を含む研究協議会（共同利用・共同研究拠点の運営委員会に相当）があり、センターの研究計画や共同利用・共同研究に関して審議・助言が行われている。

### 運営委員会

センターに関する重要事項を審議する委員会で、センター長の統括のもと、学内の教授、准教授及び講師等により構成される。

### 教職員

2024年10月1日現在でのセンターの組織構成は以下のとおりであり、常勤教員15名（教授：5名、准教授：2名、講師：5名、特任講師：1名、助教：1名、特任助教：1名）、兼任教員7名（教授：4名、准教授：3名）、プロジェクト教員・研究員15名（特任教授：1名、特任准教授：1名、特任助教：4名、特任研究員：8名）、研究支援スタッフ6名にてセンターの教育研究業務にあたっている。また、拠点校客員教授・客員准教授である全国の国立・公立・私立の18大学20名の教員、及び国土地理院の研究者1名と全国的な空間情報科学の連携体制を構築し、さらに、客員研究員125名、協力研究員30名とともに研究を推進している。このように多くの方々と協力することにより、センターは共同利用・共同研究拠点としての役割を果たすことができている。

#### 常勤教員

氏名	役職	氏名	役職
関本 義秀	センター長・教授	西山 勇毅	講師
山田 育穂	副センター長・教授	小川 芳樹	講師
瀬崎 薫	教授	大津 優貴	講師
小口 高	教授	JIANG Renhe	講師
高橋 孝明	教授	吉田 崇紘	講師
栗栖 大輔	准教授	PANG Yanbo	特任講師
Dinesh MANANDHAR	准教授	飯塚 浩太郎	助教
		矢澤 優理子	特任助教

## 兼任教員

氏名	役職	所属	氏名	役職	所属
浅見 泰司	教授	工学系研究科	山崎 大	准教授	生産技術研究所
中須賀 真一	教授	工学系研究科	本間 健太郎	准教授	生産技術研究所
貞広 幸雄	教授	情報学環	澁谷 遊野	准教授	情報学環
小林 博樹	教授	情報基盤センター			

## プロジェクト教員・研究員

氏名	役職	氏名	役職
白松 俊	特任教授 (短)	Puneet JEPH	特任研究員
瀬戸 寿一	特任准教授 (短)	MA Jue	特任研究員
Deeksha ARYA	特任助教	CHEN Shenglong	特任研究員
岩井 優祈	特任助教	小俣 博司	特任研究員 (短)
LI Dongyuan	特任助教	松島 隆一	特任研究員 (短)
溝淵 真弓	特任助教 (短)	藤野 朝咲	特任研究員 (短)
梅田 百合子	特任研究員	羽場 美幸	特任研究員 (短)

## 研究支援スタッフ

氏名	役職
木村 祐介	テクニカルサポート (特任研究員)
鈴木 愛	URA (学術専門職員)
坂田 和恵	事務
飯泉 しのぶ	事務
宮田 ゆう子	事務
ジェニングズ 有紀子	事務

客員教員・研究員

氏名	所属	役職
久保 信明	東京海洋大学	客員教授
SEETHARAM Kallidaikurichi Easwaran	アジア開発銀行研究所	客員教授
蒔苗 耕司	宮城大学	客員教授
稲継 裕昭	早稲田大学	客員教授
庄司 昌彦	武蔵大学	客員教授
矢野 桂司	立命館大学	客員教授 (拠点)
中村 良平	岡山大学	客員教授 (拠点)
三谷 泰浩	九州大学	客員教授 (拠点)
巖 網林	慶應義塾大学	客員教授 (拠点)
小野里 雅彦	北海道大学	客員教授 (拠点)
森 知也	京都大学	客員教授 (拠点)
三重野 文晴	京都大学	客員教授 (拠点)
木村 圭司	奈良大学	客員教授 (拠点)
宮内 久光	琉球大学	客員教授 (拠点)
関根 智子	日本大学	客員教授 (拠点)
矢来 博司	国土地理院	客員教授 (拠点)
堤 盛人	筑波大学	客員教授 (拠点)
山本 和博	大阪大学	客員教授 (拠点)
奥貫 圭一	群馬大学	客員教授 (拠点)
伊藤 史子	東京都立大学	客員教授 (拠点)
中島 賢太郎	一橋大学	客員教授 (拠点)
笠井 美青	北海道大学	客員教授 (拠点)
齋藤 仁	名古屋大学	客員准教授 (拠点)
菅 雄三	広島工業大学	客員研究員 (拠点)
鈴木 厚志	立正大学	客員研究員 (拠点)
河野 浩之	南山大学	客員研究員 (拠点)

2017年4月～2024年3月にCSISに在籍し、現在は他組織に所属する教職員（コアメンバー）

氏名	役職	在職期間
柴崎 亮介	教授	1998/6-2023/3
貞広 幸雄	教授	2012/10-2019/3
丸山 祐造	准教授	2001/3-2017/10
早川 裕弼	准教授	2009/4-2018/8
SONG Xuan	准教授	2019/4-2024/3
澁谷 遊野	准教授	2022/1-2024/3
日下部 貴彦	講師/准教授	2016/4-2022/3
菅澤 翔之助	講師/准教授	2018/4-2023/3
中川 万理子	講師	2016/4-2021/3
本間 健太郎	講師	2018/9-2019/3
小林 博樹	助教/講師/准教授	2013/9-2020/3
藤原 直哉	助教	2014/4-2017/5
秋山 祐樹	助教	2016/4-2020/3
相 尚寿	助教	2016/4-2022/3
西沢 明	特任教授	2015/10-2020/3
清水 千弘	特任教授	2019/4-2022/3
中條 覚	特任准教授	2012/10-2017/9
小塩 篤史	特任准教授	2021/8-2023/3
瀬戸 寿一	特任講師	2013/6-2021/3
宮崎 浩之	特任助教	2016/4-2021/3
鈴木 雅智	特任助教	2019/4-2020/10
馬場 弘樹	特任助教	2020/4-2020/12
KIM Hongjik	特任助教	2021/4-2021/12
本田 朋史	特任助教	2021/4-2022/3
鍛冶 秀紀	特任助教/特任研究員	2016/4-2023/3
中村 和彦	特任研究員	2013/4-2018/9
福島 佑樹	特任研究員	2014/4-2017/5
宮下 浩一	特任研究員	2017/10-2019/9
EOM Sunyong	特任研究員	2019/3-2021/5
三好 由起	学術支援職員	2015/5-2022/11

以下に 2015～2024 年度の教職員数の推移を示す。教職員の総数はやや減少傾向である。任期なし教員・任期付き教員の数は大きく変化していないが、特任教員・研究員や事務職員の増減が大きい。教員の転出入の際に当該教員のプロジェクト雇用の特任教員・研究員や事務職員等も転出・転入することが一因と考えられる。

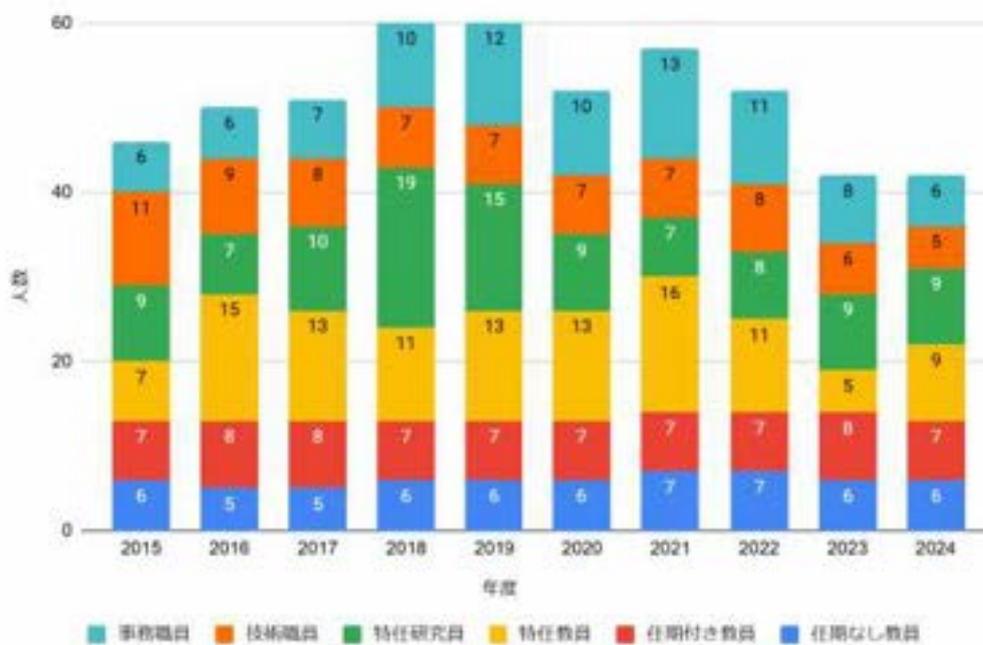


図2 教職員数の推移

## 研究部門

以下の研究部門を設けて空間情報科学を推進している。

### 1) 空間情報解析研究部門

地形、水文、植生、社会、文化、言語、経済など多様な空間現象について、形状や分布などの空間的特徴を抽出する手法を開発し、背景にあるメカニズムを解明するための空間解析理論の構築と適用を行っている。また、現象の将来予測や政策分析など、実社会の計画立案に資する空間意思決定支援システムも開発している。

### 2) 空間情報工学研究部門

空間に置かれたセンサ群から生成される場所や時間に紐づいた莫大なデータや、インターネット上に散在する実空間の様相を反映したデータを効率良く取得するための諸技術、統合・マイニング手法の研究を行っている。また、データの可視化、位置情報サービス、将来予測など、これらの時空間データに基づいた幅広い応用の研究を行っている。

### 3) 空間社会経済研究部門

時間と空間を切り口にさまざまな社会経済現象を分析し、社会経済問題の理解と解決を目指している。分析は理論と実証の両面から行っている。また、実証分析に必要となる時空間データの統計解析手法を開発している。さらにこれらと合わせ、全国の研究者が共用できる時空間データ基盤システムを整備することにより、都市・地域経済学を中心とする社会科学分野における実証研究の発展を促進している。

### 4) 共同利用・共同研究部門

分散して存在する空間データや空間知識を空間情報基盤として再構築し、それらを連携させ高度利用する研究・教育支援環境を研究・開発している。また、研究コミュニティの発展のためのイニシアティブの設計・実施・検証を行うとともに、空間情報基盤の社会的利用促進に必要となる環境・方法・制度の研究も行っている。

### 5) イノベーション拠点の空間形成と評価 社会連携研究部門 (2024年10月～)

イノベーション拠点の形成を空間的な視点から研究している。スタートアップ企業の立地動態およびインキュベーション施設におけるイノベーション促進施策の効果を、定量的・定性的に分析・評価して、新たなスタートアップ企業を誘引し、その成長を後押しする地域づくり・空間づくりのための知見を、実証的に明らかにすることを目的とする。

### 6) 宇宙システム・G 空間情報連携利用工学 社会連携研究部門 (2016年7月～2021年6月) + G

ローバル G 空間情報 寄付研究部門 (2016年4月～2021年3月) (通称「G 空間宇宙利用工学」社会連携・寄付研究部門)

民間企業および法人の協力を頂き、日本国内における空間情報流通基盤に関する技術を強化すると

共に、アジアを中心とした海外の拠点大学をハブとする空間情報のプラットフォーム化を目指している。また、宇宙利用など多種多様な空間情報を扱い、政府機関の G 空間プロジェクトに対する積極的な政策提案、研究成果を通じた人材育成・教育等を推進する。

#### 7) 不動産情報科学研究部門 (2019 年 4 月～2022 年 3 月)

不動産に関わる取引、取引価格、不動産利用に関わるマイクロデータを網羅的に整備し、不動産市場の実態をリアルタイムに把握できる統計指標の開発を進めるとともに、人口減少・高齢化の進展に伴い都市内部で発生する不動産に関わる課題を実証的に明らかにする。(寄付研究部門)

### デジタル空間社会連携研究機構

東京大学において既存の組織の枠を超えた学の融合による新たな学問分野の創造を促進するために、複数の部局が研究を行う公式組織である「連携研究機構」の制度が 2016 年に発足された。これを機に、当センターが幹事部局となり、2020 年 4 月、空間情報科学に関する分野融合型研究の創出を目的としたデジタル空間社会連携研究機構を設置した。2024 年 10 月 1 日現在、当センターを含む学内 18 部局が参画しており、また、本連携研究機構の下に以下の寄付研究部門を設置している。

#### 1) グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門 (2022 年 5 月～)

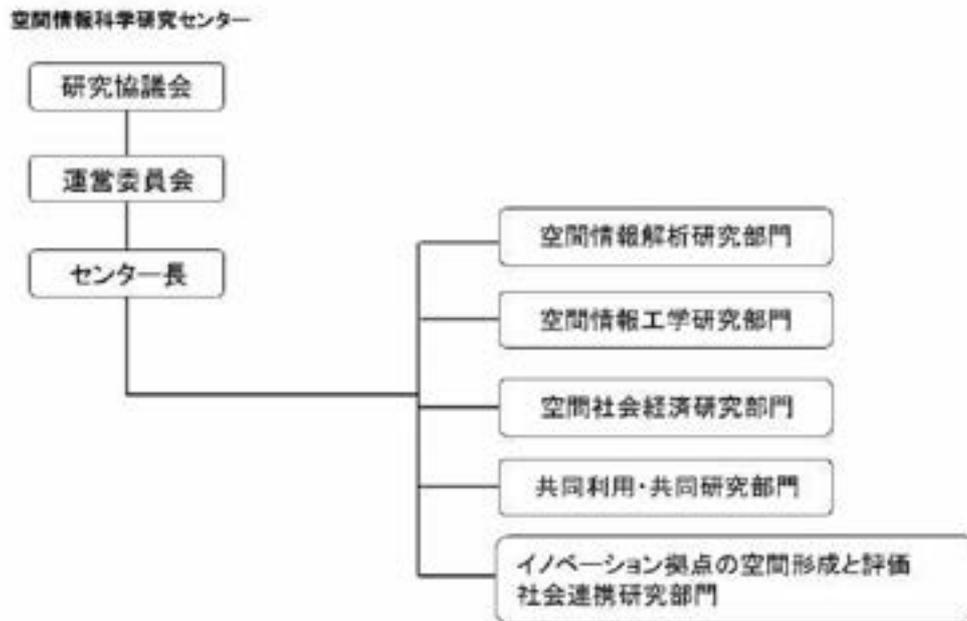
本部門では、まち全体のデジタルツイン化を行うとともに、各種地域課題のソリューション技術が民間等から出てくるように支援する事により、各地域のデジタルツインの社会展開・運営の自律化を促し、グローバルな空間データコモンズの形成を図る。また、民間企業や地方自治体等のデータハンドリング・研修等を行い、人材育成を進める。

#### 2) シビックテック・デザイン学創成寄付研究部門 (2024 年 7 月～)

デジタル空間社会連携研究機構と市民や地域企業といった多様なステークホルダーが関わることで、地域やコミュニティのためのデータ・デジタル活用を進める。また、ソリューション開発過程に一貫して関わることのできる学びや実践の場を各地に創成・展開する。多様性の豊かな対話と共創や多様な経験の機会を提供し、地域のデジタル力をボトムアップ的に底上げするような活動を育て・サポートしていく基盤を構築する。

## 組織図

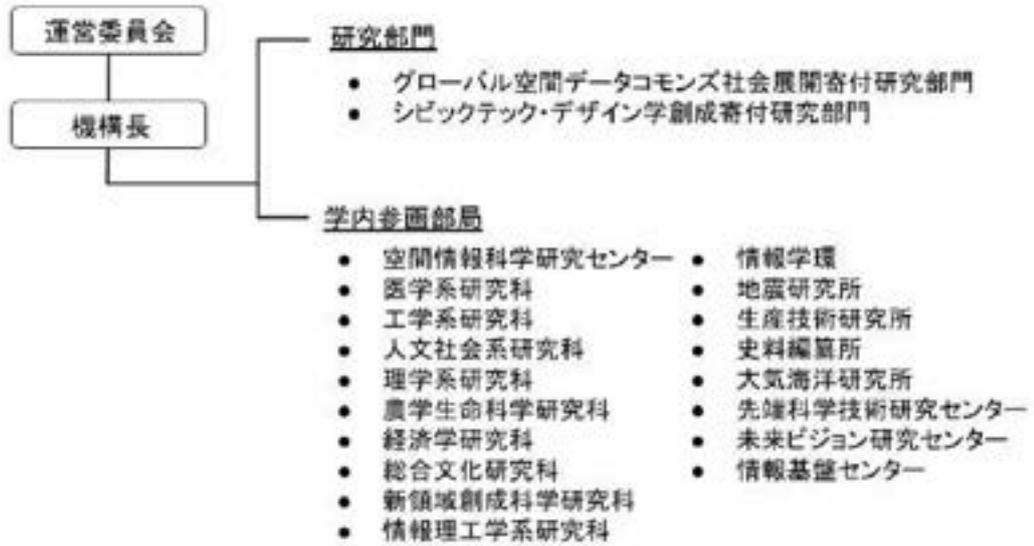
(2024年10月1日現在)



### 柏地区(事務担当)



デジタル空間社会連携研究機構



### 第3章 予算、決算、外部資金

#### 歳出決算額

2023年度の歳出決算額は5.48億円であった。運営費交付金は微減する傾向が見られ、2016年度から継続的に外部資金が2.5億円を超え、総決算額の5割程度をカバーしている。



図 3-1 決算額の推移

## 研究費

教員 1 人当たりの研究費は 2100～2600 万円程度で推移しており、7 - 8 割が外部資金である。内部若手研究支援として、200 万円を配分している（第 6 章）。

〔単位：百万円〕

年度	教員数 (a)	研究費総額 (外部資金を含む) (b)	研究費総額 (外部資金を除く) (c)	各研究部門 (研究者)等に研究費 として配分 した額 (d)	教員 1 人当たりの 研究費 (外部資金を含 む) (b)/(a)	教員 1 人当たりの 研究費 (外部資金を除 く) (c)/(a)	教員 1 人当たりの 研究費 (各研究部 門 (研究者) 等に 研究費として配分 した額) (d)/(a)
2017	25	619	123	15	24.8	4.9	0.6
2018	24	608	154	13	25.3	6.4	0.5
2019	26	673	137	13	25.9	5.3	0.5
2020	26	601	120	11	23.1	4.6	0.4
2021	30	682	154	12	22.7	5.1	0.4
2022	25	530	139	13	21.2	5.6	0.5
2023	19	436	128	18	22.9	6.7	0.9

※(b)、(c)の研究費および各費目の定義は、科学技術研究調査報告（総務省統計局）と同義とする。

(研究のために使用した次の項目)人件費、原材料費、有形固定資産の購入費、無形固定資産の購入費、リース料、その他の経費

※(d)欄の研究費は、運営費交付金等の基盤的経費のうち、実際に研究部門や研究者等に研究費として配分した額の合計とし、外部資金は除く。

※外部資金は、科学研究費助成事業・その他の補助金等・受託研究・民間等との共同研究・奨学寄附金（※運営費交付金のうち研究所に付与された教育研究組織整備分及び共同利用・共同研究支援分は外部資金扱いとする。）とする。なお、科学研究費助成事業のうち、特別研究員奨励費及び奨励研究は含まない。

## 科学研究費等の採択状況

以下のグラフは 2017 年度から 2023 年度の科学研究費等の金額および件数の推移を示したものである。金額、件数ともに減少傾向にあり、2023 年の科学研究費等は総額 2,746 万円、採択件数は計 11 件であった。



図 3-2 科学研究費等の推移



図 3-3 科学研究費等の採択件数の推移

以下のグラフは2017年度から2023年度の科学研究費等以外の外部資金（奨学寄附金、受託研究、民間等との共同研究）の金額および件数の推移を示したものである。件数はやや減少しているが、受入金額は2億5,000万円前後で推移しており、2021年度以降は受託研究費が約5割以上を占めている。



図 3-4 科学研究費等以外の外部資金受入金額の推移



図 3-5 科学研究費等以外の外部資金採択件数の推移

各年度の科学研究費等の内訳（研究種目別）を以下の表に示す。

区分	2017年度				
	区分	件数		金額(千円)	
		応募 件	採択 件	合計 (千円)	上:直接経費 下:間接経費
<b>科学研究費助成事業</b>					
新学術領域研究(研究領域提案型)	新規	1	1	4,420	3,400
	継続		0		1,020
基盤研究(S)	新規	0	0	0	
	継続		0		
基盤研究(A)	新規	2	0	9,760	7,900
	継続		1		1,860
基盤研究(B)	新規	3	2	34,640	27,800
	継続		4		6,840
基盤研究(C)	新規	7	0	1,430	1,100
	継続		1		330
挑戦的萌芽研究	新規			3,453	2,793
	継続		3		660
挑戦的研究(萌芽)	新規	6	0	0	
	継続				
若手研究(A)	新規	4	0	9,098	7,478
	継続		2		1,620
若手研究(B)	新規	6	2	6,110	4,700
	継続		3		1,410
研究活動スタート支援	新規	0	0	1,040	800
	継続		1		240
研究成果公開促進費	新規	0	0	0	
	継続		0		
特別研究促進費	新規	0	0	0	
	継続		0		
国際共同研究加速基金	新規	1	1	15,470	11,900
	継続		0		3,570
小計	新規	30	6	85,421	67,871
	継続	-	15		17,550
<b>その他の補助金等</b>					
科学研究費助成事業を除く文部科学省の補助金	新規	1	1	5,000	5,000
	継続				
文部科学省以外の府省庁の補助金等	新規			0	
	継続				
地方公共団体・民間助成団体等の研究費	新規			0	
	継続				
小計	新規	1	1	5,000	5,000
	継続	-	0		0
計	新規	31	7	90,421	72,871
	継続	-	15		17,550

区分	2018年度				
	件数			金額(千円)	
	区分	応募 件	採択 件	合計 (千円)	上:直接経費 下:間接経費
<b>科学研究費助成事業</b>					
新学術領域研究(研究領域提案型)	新規	0	0	4,420	3,400
	継続		1		1,020
基盤研究(A)	新規	2	1	24,310	18,700
	継続		1		5,610
基盤研究(B)	新規	8	2	18,720	14,400
	継続		2		4,320
基盤研究(C)	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
挑戦的研究(開拓)	新規	1	0	0	0
	継続		0		0
挑戦的研究(萌芽)	新規	3	2	4,680	3,600
	継続		0		1,080
若手研究	新規	3	1	1,820	1,400
	継続				420
若手研究(A)	新規			5,460	4,200
	継続		1		1,260
若手研究(B)	新規			2,080	1,600
	継続		2		480
研究活動スタート支援	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
研究成果公開促進費	新規	2	0	0	0
	継続		0		0
特別研究促進費	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
国際共同研究加速基金 (H29 公募分まで)	新規			15,470	11,900
	継続		1		3,570
国際共同研究強化(B)	新規	1	0	0	0
	継続				0
小計	新規	20	6	76,960	59,200
	継続	-	8		17,760
<b>その他の補助金等</b>					
科学研究費助成事業を除く文部科学省の補助金	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
文部科学省以外の府省庁の補助金等	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
地方公共団体・民間助成団体等の研究費	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
小計	新規	0	0	0	0
	継続	-	0		0
計	新規	20	6	76,960	59,200
	継続	-	8		17,760

区分	2019年度				
	区分	件数		金額(千円)	
		応募 件	採択 件	合計 (千円)	上:直接経費 下:間接経費
科学研究費助成事業					
新学術領域研究(研究領域提案型)	新規	1	0	0	0
	継続		0		0
基盤研究(S)	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
基盤研究(A)	新規	1	0	19,500	15,000
	継続		2		4,500
基盤研究(B)	新規	4	1	14,430	11,100
	継続		2		3,330
基盤研究(C)	新規	5	0	1,430	1,100
	継続		1		330
挑戦的研究(開拓)	新規	1	0	0	0
	継続		0		0
挑戦的研究(萌芽)	新規	2	2	7,410	5,700
	継続		1		1,710
若手研究	新規	7	3	7,280	5,600
	継続		2		1,680
若手研究(A)	新規			6,630	5,100
	継続		1		1,530
若手研究(B)	新規			650	500
	継続		1		150
研究成果公開促進費	新規	0	0	500	500
	継続		1		0
国際共同研究強化(A)	新規	0	0	0	0
	継続				0
国際共同研究強化(B)	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
小計	新規	21	6	57,830	44,600
	継続	-	11		13,230
その他の補助金等					
科学研究費助成事業を除く文部科学省の補助金	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
文部科学省以外の府省庁の補助金等	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
地方公共団体・民間助成団体等の研究費	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
小計	新規	0	0	0	0
	継続	-	0		0
計	新規	21	6	57,830	44,600
	継続	-	11		13,230

区分	2020年度				
	区分	件数		金額(千円)	
		応募 件	採択 件	合計 (千円)	上:直接経費 下:間接経費
科学研究費助成事業					
学術変革領域研究(A)	新規	1	0	0	
	継続				
学術変革領域研究(B)	新規	0	0	0	
	継続				
基盤研究(S)	新規	0	0	0	
	継続		0		
基盤研究(A)	新規	2	0	15,990	12,300
	継続		1		3,690
基盤研究(B)	新規	3	0	9,100	7,000
	継続		2		2,100
基盤研究(C)	新規	3	0	1,300	1,000
	継続		1		300
挑戦的研究(開拓)	新規	1	0	0	
	継続		0		
挑戦的研究(萌芽)	新規	3	0	4,030	3,100
	継続		2		930
若手研究	新規	4	3	13,390	10,300
	継続		5		3,090
研究活動スタート支援	新規	0	0	0	
	継続		0		
研究成果公開促進費	新規	1	1	500	500
	継続		0		
特別研究促進費	新規	0	0	0	
	継続		0		
国際共同研究強化(A)	新規	0	0	0	
	継続				
国際共同研究強化(B)	新規	0	0	0	
	継続		0		
小計	新規	18	4	44,310	34,200
	継続	-	11		10,110
その他の補助金等					
科学研究費助成事業を除く文 部科学省の補助金	新規			0	
	継続				
文部科学省以外の府省庁の 補助金等	新規			0	
	継続				
地方公共団体・民間助成団体 等の研究費	新規			0	
	継続				
小計	新規	0	0	0	0
	継続	-	0		0
計	新規	18	4	44,310	34,200
	継続	-	11		10,110

区分	2021年度				
	区分	件数		金額(千円)	
		応募 件	採択 件	合計 (千円)	上:直接経費 下:間接経費
科学研究費助成事業					
基盤研究(S)	新規			0	
	継続				
基盤研究(A)	新規	2	0	0	
	継続				
基盤研究(B)	新規	3	2	17,810	13,700
	継続		2		4,110
基盤研究(C)	新規	4	1	2,340	1,800
	継続		1		540
挑戦的研究(開拓)	新規	1	0	0	
	継続				
挑戦的研究(萌芽)	新規	1	0	0	
	継続				
若手研究	新規	6	1	4,810	3,700
	継続		2		1,110
研究活動スタート支援	新規	1	1	1,560	1,200
	継続				360
研究成果公開促進費	新規	1	1	500	500
	継続				0
特別研究促進費	新規			0	
	継続				
国際共同研究強化(A)	新規	1	0	0	
	継続				
国際共同研究強化(B)	新規	1	1	2,730	2,100
	継続				630
小計	新規	21	8	29,750	23,000
	継続	-	7		6,750
その他の補助金等					
科学研究費助成事業を除く文部科学省の補助金	新規			3,220	3,220
	継続				
文部科学省以外の府省庁の補助金等	新規			0	
	継続				
地方公共団体・民間助成団体等の研究費	新規			25,036	25,036
	継続				
小計	新規	0	0	28,256	28,256
	継続	-	0		0
計	新規	21	8	58,006	51,256
	継続	-	7		6,750

区分	2022 年度				
	件数		金額(千円)		
	区分	応募 件	採択 件	合計 (千円)	上:直接経費 下:間接経費
科学研究費助成事業					
基盤研究(S)	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
基盤研究(A)	新規	2	0	0	0
	継続		0		0
基盤研究(B)	新規	2	1	16,640	12,800
	継続		3		3,840
基盤研究(C)	新規	2	0	1,170	900
	継続		1		270
挑戦的研究(開拓)	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
挑戦的研究(萌芽)	新規	3	1	3,250	2,500
	継続		0		750
若手研究	新規	5	0	6,890	5,300
	継続		5		1,590
研究活動スタート支援	新規	0	0	1,560	1,200
	継続		1		360
研究成果公開促進費	新規	1	1	500	500
	継続		0		0
特別研究促進費	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
特別研究員奨励費	新規	1	1	1,200	1,200
	継続		0		0
国際共同研究強化(A)	新規	1	0	0	0
	継続				0
国際共同研究強化(B)	新規	0	0	3,640	2,800
	継続		1		840
小計	新規	16	4	34,850	27,200
	継続	-	11		7,650
その他の補助金等					
科学研究費助成事業を除く文 部科学省の補助金	新規	1	1	6,169	6,169
	継続		0		0
文部科学省以外の府省庁の補 助金等	新規	1	1	500	500
	継続		0		0
地方公共団体・民間助成団体 等の研究費	新規	0	0	0	0
	継続		0		0
小計	新規	2	2	6,669	6,669
	継続	-	0		0
計	新規	18	6	41,519	33,869
	継続	-	11		7,650

区分	2023 年度				
	件数			金額(千円)	
	区分	応募 件	採択 件	合計 (千円)	上:直接経費 下:間接経費
科学研究費助成事業					
基盤研究(S)	新規			0	
	継続				
基盤研究(A)	新規			0	
	継続				
基盤研究(B)	新規	2	0	5,460	4,200
	継続		1		1,260
基盤研究(C)	新規	1	0	0	
	継続				
挑戦的研究(開拓)	新規			0	
	継続				
挑戦的研究(萌芽)	新規	1	0	3,250	2,500
	継続		1		750
若手研究	新規	4	3	8,060	6,200
	継続		3		1,860
研究成果公開促進費	新規	1	1	500	500
	継続		0		0
特別研究促進費	新規			0	
	継続				
国際先導研究	新規			0	
	継続				
国際共同研究強化(国際共同研究強化(A))	新規			0	
	継続				
海外連携研究(国際共同研究強化(B))	新規	0	0	4,290	3,300
	継続		1		990
帰国発展研究	新規			0	
	継続				
小計	新規	9	4	21,560	16,700
	継続	-	6		4,860
その他の補助金等					
科学研究費助成事業を除く文部科学省の補助金	新規			0	
	継続				
文部科学省以外の府省庁の補助金等	新規	1	1	5,895	5,895
	継続				
地方公共団体・民間助成団体等の研究費	新規			0	
	継続				
小計	新規	1	1	5,895	5,895
	継続	-	0		0
計	新規	10	5	27,455	22,595
	継続	-	6		4,860

科学研究費による研究プロジェクトの実施状況（2017～2023年度）

センター所属教員が代表者のもの

タイトル	種別	氏名	期間
どうぶつタッチ&ゴー：NFC タグ装着の野生動物を誘き出してピット記録回収する機構	新学術領域研究（研究領域提案型）	小林博樹	2017-2018
DeepMob: Learning Deep Models from Big and Heterogeneous Data for Next-generation Urban Emergency Management	基盤研究(B)	SONG Xuan	2017-2019
高密度点群情報の地形学的な高度利用と最適化：流域地形環境変動の抽出からその先へ	基盤研究(B)	早川裕式	2017-2019
参加型データ駆動社会に向けたオープンな地理空間情報の活用手法に関する研究	若手研究(B)	瀬戸寿一	2017-2019
野生動物装着センサ網のための時間情報ネットワーク	基盤研究(A)	瀬崎薫	2018-2020
高齢化社会における都市・地域経済問題の研究	基盤研究(B)	高橋孝明	2018-2022
オープンストリートマップにおける道路データの品質推定手法の構築	基盤研究(C)	金杉洋	2018-2020
多様な地理パターンの定量的自動抽出手法の開発	挑戦的研究（萌芽）	貞広幸雄	2018-2019
最新の地形学に基づく歴史的建造物の立地分析：地形と歴史の科学的な関連づけの試行	挑戦的研究（萌芽）	小口高	2018-2020
グループデータ解析の安定化のための統計的方法論	若手研究	菅澤翔之助	2018-2020
言語的障壁・スキルトランスファーと国際移民	若手研究	中川万理子	2018-2020
衛星からの不動産価格マッピングとその利用可能性に関する研究	基盤研究(B)	柴崎亮介	2019-2021
動物装着型マイク網による高線量空間可視化	挑戦的研究（萌芽）	小林博樹	2019-2021
地理空間情報とビッグデータを活用したダイナミックジオデモグラフィクスの実現	挑戦的研究（萌芽）	秋山祐樹	2019-2021

タイトル	種別	氏名	期間
土地利用・施設・交通計画の連携のための生活の利便性に基づいた計画支援手法の開発	若手研究	EOM Sunyong	2019-2021
A real-time optimization for disaster-relief distribution in heterogeneous crowdsourcing	若手研究	ZHANG Haoran	2019-2021
Real-time Disaster Self-evacuation with LBS and AR Enhanced Analogue Disaster Maps for Foreign Tourists--System Design and Effectiveness Tests	若手研究	SI Ruochen	2019-2021
An Online Adaptive Boosting Ensemble Approach to Human Mobility Prediction at a Metropolitan Scale	若手研究	FAN Zipei	2020-2021
深層強化学習による行動戦略の獲得：企業の地震津波被害における復旧計画	若手研究	小川芳樹	2020-2022
住宅市場における陳腐化と修繕効果：住まいのライフサイクルの解明	若手研究	鈴木雅智	2020-2022
共同住宅空き家率の推定と住宅特性との相関及び周辺環境に与える影響の分析	若手研究	馬場弘樹	2020-2022
デジタル地図とスマホ、ドローン、3Dプリンタで自然環境と人間生活を調べよう！	研究成果公開促進費（ひらとき）	小口高	2020-2021
地理情報科学のオンライン実習教材を用いた自然地理・防災教育の展開と効果の分析	基盤研究(B)	小口高	2021-2023
大規模データに対するベイズモデリングの新展開	基盤研究(B)	菅澤翔之助	2021-2024
うるさい場所に慣れるか逃げるかー騒音がアオウミガメの性格分布に与える影響	基盤研究(C)	工藤宏美	2021-2023
実社会の社会経済的状況とフェイクニュースの関連性や影響に関する実証分析	若手研究	澁谷遊野	2021-2023
Post-disaster Recovery Monitoring based on Multi-Source Remote Sensing Imagery and Deep Learning	若手研究	GUO Zhiling	2021-2023
人間参加型人の流れシミュレーションの構築	若手研究	PANG Yanbo	2021-2023
組成データ解析に基づく定数制約下の空間回帰モデルの開発	若手研究	吉田崇紘	2021-2024

タイトル	種別	氏名	期間
聖域都市政策が治安に与える影響の地理的異質性に関する研究	研究活動スタート支援	大津優貴	2021-2022
デジタル地図とスマホ、ドローン、3Dプリンタで自然環境と人間生活を調べよう！	研究成果公開促進費（ひらとき）	小口高	2021
ルーマニアの土砂移動と土砂災害の自然的要因と社会との関係の研究	国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））	小口高	2021-2025
Heterogeneous Graph Neural Network based Federated Mobile Crowdsensing	基盤研究(B)	FAN Zipei	2022-2024
グローバル人流データコモンズ創出のための基礎的研究	挑戦的研究（萌芽）	関本義秀	2022-2023
デジタル地図とスマホ、ドローン、3Dプリンタで自然環境と人間生活を調べよう！	研究成果公開促進費（ひらとき）	小口高	2022
関数データのトレンド推定のためのベイズモデルの開発	特別研究員奨励費	若山智哉	2022-2024
Mobile phone mobility data based pseudo human mobility generation	基盤研究(C)	ZHANG Haoran	2023-2025
法執行機関が犯罪認知件数に与える影響の分析	若手研究	大津優貴	2023-2025
Multi-task learning based post-disaster mapping via multi-modal remote sensing observations	若手研究	YUAN Wei	2023-2025
Interpretable and Generalizable Pedestrian Trajectory Prediction in Crowds	若手研究	SHI Xiaodan	2023-2025
Passive Mobile Sensing を用いた産後うつ症状検知基盤の開発	若手研究	西山勇毅	2023-2025
時空間データに対する新たな因果推論・機械学習手法の開発	若手研究	栗栖大輔	2023-2025
デジタル地図とスマホ、ドローン、3Dプリンタで自然環境と人間生活を調べよう！	研究成果公開促進費（ひらとき）	小口高	2023
観測データ連携による陸運・海運の統合的動態把握と応用	基盤研究(B)	小川芳樹	2024-2026

タイトル	種別	氏名	期間
AIGMob: Conditional Generative AI for Fine-grained Urban Mobility Simulation	基盤研究(B)	JIANG Renhe	2024-2026
行動変容に対してレジリエントな地域経済ネットワークの構築に向けたデータ基盤の開発	基盤研究(B)	矢部貴大	2024-2026
先端研究・技術と教育の連携によるデジタル防災地形学の構築	基盤研究(B)	小口高	2024-2027
生成 AI 技術を用いた都市規模の三次元建物データの効率的な作成・更新技術の体系化	挑戦的研究(萌芽)	関本義秀	2024-2025
大規模移動データに基づく生成系 AI モデル MobilityGPT の開発と適用	若手研究	PANG Yanbo	2024-2025
Global Road Damage Detection with privacy-preserved collaboration	若手研究	Deeksha ARYA	2024-2028
最新のデジタル地図技術を用いて地形と防災情報を分析しよう！	研究成果公開促進費(ひらとき)	小口高	2024
スマートステーションの構築に向けたビッグデータの時空間分析とベイズモデリング	特別研究員奨励費	JIN Yanxiu	2024-2025

センター所属教員が分担者のもの

タイトル	種別	氏名	期間
理・工・医学の連携による津波の広域被害把握技術の深化と災害医療支援システムの革新	基盤研究(S)	越村俊一 (分担者：柴崎亮介)	2017-2021
巨大災害時の広域交通ネットワークの運用に関する数理モデル研究	基盤研究(A)	朝倉康夫 (分担者：日下部貴彦)	2017-2020
人と社会の側から見た地図・地理空間情報の新技術とその評価	基盤研究(A)	若林芳樹 (分担者：有川正俊/瀬戸寿一)	2017-2020
中央ユーラシア高地民・低地民の相互交流と騎馬遊牧社会の成立基盤に関する考古学研究	基盤研究(B)	久米正吾 (分担者：早川裕弐)	2017-2020
ビッグデータを活用した居住地域縮退と災害安全度向上を両立する立地適正化モデル開発	基盤研究(B)	塚原健一 (分担者：秋山祐樹)	2017-2020
集積の経済と低炭素社会における世界規模の都市ネットワークシステム	基盤研究(B)	田淵隆俊 (分担者：高橋孝明)	2017-2021
地方都市における公共交通利用者の利用頻度変化モデルの構築	基盤研究(C)	西内裕晶 (分担者：日下部貴彦)	2017-2019
次世代モビリティ導入を想定した交通・土地利用モデルの開発とその不確実性分析	挑戦的研究(萌芽)	力石真 (分担者：日下部貴彦)	2017-2019
組成データ解析の新たな展開	挑戦的研究(萌芽)	堤盛人 (分担者：吉田崇紘)	2017-2022
空間計量経済学における最重要課題への挑戦と新たな展開	基盤研究(A)	堤盛人 (分担者：菅澤翔之助/吉田崇紘)	2018-2022
人口動態が地域経済政策に及ぼす効果についての空間経済分析	基盤研究(B)	佐藤泰裕 (分担者：高橋孝明)	2018-2021
地域の全体最適を目指した減災ケアの可視化とツールの開発	基盤研究(B)	神原咲子 (分担者：秋山祐樹)	2018-2021
クラウドソース型地理情報のトラスト：網羅性と正確性、ダイバーシティに着目して	基盤研究(B)	西村雄一郎 (分担者：瀬戸寿一/金杉洋)	2018-2021
高齢化社会における都市・地域経済問題の研究	基盤研究(B)	高橋孝明 (分担者：中川万理子)	2018-2022
オープンストリートマップにおける道路データの品質推定手法の構築	基盤研究(C)	金杉洋 (分担者：瀬戸寿一)	2018-2020
タイトル	種別	氏名	期間

ネットワーク仮想センサ構築に向けたシステム設計	基盤研究(C)	戸辺義人 (分担者：瀬崎薫)	2018-2020
住民参加型モニタリングによる生活環境評価法の開発	挑戦的研究(萌芽)	神原咲子 (分担者：宮崎浩之)	2018-2020
汎用的空間・時空間点分布分析の枠組み構築	基盤研究(B)	貞広幸雄 (分担者：山田育穂)	2019-2021
衛星観測データを用いた建築物ストック量の推計	基盤研究(C)	杉本賢二 (分担者：秋山祐樹)	2019-2021
所得分配の不平等の時空間ベイズモデリング	基盤研究(A)	各務和彦 (分担者：菅澤翔之助)	2020-2024
不動産市場とマクロ経済：大規模マイクロデータを用いた説明	基盤研究(A)	清水千弘 (分担者：馬場弘樹/鈴木雅智)	2020-2024
開発途上コミュニティのための分散協調型学習アナリティクス	基盤研究(A)	木實新一 (分担者：瀬崎薫)	2020-2024
広域ネットワーク人流シミュレーションによる統合的バリアフリールートの整備デザイン	基盤研究(B)	本間健太郎 (分担者：日下部貴彦)	2020-2022
スマート風土産業：ワイン専用品種の栽培適地評価による適地適作の実現	基盤研究(B)	岩崎亘典 (分担者：小口高)	2020-2022
開発途上国における衛星画像を用いた深層学習によるマイクロ人口統計の実現	基盤研究(B)	秋山祐樹 (分担者：小川芳樹/菅澤翔之助/宮崎浩之/宮澤聡)	2020-2023
Mapping seasonal demography and mobility for malaria elimination	基盤研究(C)	新井亜弓 (分担者：金杉洋/WITAYANGKUN Apichon)	2020-2023
理・工・医学の連携による災害医療デジタルツールの開発と医療レジリエンスの再構築	基盤研究(S)	越村俊一 (分担者：柴崎亮介)	2021-2025
不完全空間情報による空間推論のためのツールボックスの開発と応用	基盤研究(A)	奥貫圭一 (分担者：小口高/山田育穂)	2022-2026
災害リスクに対する認識を用いた合意形成と減災ケアの創出	基盤研究(B)	神原咲子 (分担者：宮崎浩之)	2022-2025
気候変動下における流域森林の目標像の解明：治水と河川生態系保全の両立をめざして	基盤研究(B)	石山信雄 (分担者：飯塚浩太郎)	2022-2025
タイトル	種別	氏名	期間

社会経済地理等データと経済学・空間情報学を 応用した持続可能なヘルスシステムの評価	基盤研究(A)	今中雄一（分担者：関本 義秀）	2023- 2027
イベントパターンの時空間分析手法の開発	基盤研究(B)	貞広幸雄（分担者：山田 育穂）	2023- 2025
再生可能エネルギー買取制度を併用した地産地 消型エネルギー事業の計画・評価手法	基盤研究(B)	平野勇二郎（分担者：吉 田崇紘）	2023- 2025
データポータビリティ権を利用した個人活動ロ グデータの社会的利活用方法	基盤研究(B)	柴崎亮介（分担者： SONG Xuan／FAN Zipei）	2023- 2025
気候変動緩和・適応策導入のための参加型市街 地デザイン手法の開発と実装	基盤研究(B)	村山顕人（分担者：吉田 崇紘）	2023- 2027
疑似人流開発プラットフォームの構築	基盤研究(C)	檜山武浩（分担者：小川 芳樹／PANG Yanbo）	2023- 2025
リアルタイムな全世界全モード物流シミュレー ションシステムの構築と政策分析への応用	基盤研究(A)	柴崎 隆一（分担者：小 川芳樹）	2024- 2027
開発途上国における衛星画像と AI を用いた建 物スケールのミクロな人口統計の実現	基盤研究(B)	秋山 祐樹（分担者：小 川芳樹／宮崎浩之）	2024- 2026
グリーンインフラがもたらす幸福感の定量化手 法の構築	基盤研究(B)	古谷 勝則（分担者：矢 澤優理子）	2024- 2026
地域間関係に潜む空間的異質性を抽出する：空 間相互作用や空間相関構造の表現の高度化	基盤研究(B)	井上 亮（分担者：吉田 崇紘）	2024- 2027
都市狭域における交流促進に資する属性別滞在 人口分析モデルの構築	基盤研究(B)	中西 航（分担者：吉田 崇紘）	2024- 2027
複雑な市街地形態を考慮した物的な密度指標に よる住環境性能の簡便な評価方法の開発	基盤研究(B)	薄井 宏行（分担者：山 田育穂）	2024- 2028

## その他補助金

〔単位：千円〕

その他の補助金等の内訳 (2017～2023 年度)			
研究課題名	支出機関名	受入額	期間
SPRING-GX (次世代研究者挑戦的研究プログラム助成金)	国立研究開発法人科学技術振興機構	15,284	2021-2023
大学研究者による事業提案制度	東京都	25,036	2021
厚生労働行政推進調査事業費補助金	国立保健医療科学院	500	2022
国立大学法人機能強化促進補助金	文部科学省	5,000	2017
小計		45,820	

※受入額は上記期間の総額とする。

## 外部資金受入状況

〔単位：件、千円〕

		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024 (上半期)
民間等との 共同研究	件数	21	20	38	31	15	15	14	7
	金額	111,870	109,649	132,252	138,517	75,500	104,567	29,221	29,252
受託研究	件数	15	19	12	12	10	16	19	9
	金額	137,440	89,378	94,113	117,870	105,177	140,601	229,875	136,919
奨学寄付金	件数	14	26	12	9	4	9	8	12
	金額	45,376	74,922	59,175	48,360	35,000	24,448	21,600	35,190
合計	件数	50	65	62	52	29	40	41	28
	金額	294,686	273,949	285,540	304,747	215,677	269,616	280,696	201,361

### 民間企業との共同研究（主な研究課題 各年度で5件まで）

2017年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
アジア地域における地理空間情報を活用した 防災システムの研究	株式会社パスコ	41,405	2016-2018
「ハビタット・イノベーション」プロジェクト	株式会社日立製作所	25,853	2017
準天頂衛星システムの利用拡大に伴う人材育 成や海外における実証実験の効率的な実施支 援等	日本電気株式会社	16,480	2016-2017
A S E A Nにおける防災能力強化に向けた宇 宙技術・地理空間情報技術の統合システム構築 に向けた国際共同事業モデルの検討	一般財団法人日本宇宙フォー ラム	13,002	2016-2017
Climate Change and flood and storm surge hazard assessment in Vietnam	Asian Development Bank	11,100	2017-2018

2018 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
「ハビタット・イノベーション」プロジェクト	株式会社日立製作所	29,400	2018.4- 2019.3
A mixed method approach leveraging high frequency data to understand transport in Sri Lanka	LIRNEasia	17,995	2018.9- 2020.8
アジア地域における地理空間情報を活用した防災システムの研究	株式会社パスコ	17,457	2018.5- 2019.5
海洋及び水産資源管理に資する共通ツール又はプラットフォームの実装、多国間協力に基づく衛星コンステレーション及びデータ共有モデルに向けた検討調査	一般財団法人日本宇宙フォーラム	3,773	2018.4- 2019.3
宇宙システムデータと地理空間情報の統合解析に関する研究	三菱重工業株式会社	3,497	2018.4- 2019.3

2019 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
海外での高精度測位利活用に関する調査・研究	三菱電機株式会社	20,000	2019
アジア地域における地理空間情報を活用した防災システムの研究	株式会社パスコ	17,664	2018-2020
自分に合う街がわかるコンテンツサイトの研究	株式会社リクルート住まいカンパニー	16,200	2019-2021
準天頂衛星システム信号認証実証実験	日本電気株式会社	12,600	2019-2020
和歌山県における空き家分布の推定	和歌山県	5,881	2018-2020

2020 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
準天頂衛星システム信号認証実証実験	日本電気株式会社	38,110	2019-2020
アジア地域における地理空間情報を活用した防災システムの研究	株式会社パスコ	18,129	2018-2021
自分に合う街がわかるコンテンツサイトの研究	株式会社リクルート住まいカンパニー	16,200	2019-2021
オセアニア・東南アジア各国での準天頂衛星を含めた高精度即位利用の推進に向けた調査・研究	三菱電機株式会社鎌倉製作所宇宙総合システム部	11,000	2020
Using Innovative Data Sources for Economic Impact Assessment	アジア開発銀行	8,240	2020-2021

2021 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
アジア地域における地理空間情報を活用した防災システムの研究	株式会社パスコ	28,775	2018-2022
自分に合う街がわかるコンテンツサイトの研究	株式会社リクルート住まいカンパニー	16,200	2019-2021
家賃推定モデルの構築	大東建託株式会社	5,500	2019-2021
Automatic parking by using traffic sensor data stream and past trajectory	Shanghai Maicon Technology Co.,Ltd.	5,000	2019-2022
和歌山県における空き家分布の推定	和歌山県	4,378	2021

2022 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
アジア地域における地理空間情報を活用した防災システムの研究	株式会社パスコ	21,614	2018-2022
Automatic parking by using traffic sensor data stream and past trajectory	Shanghai Maicon Technology Co.,Ltd.	6,635	2019-2022
空き家分布推定手法の実用化に向けた実証研究	和歌山県	4,423	2022
資源循環型社会構築に向けたアルミニウム資源のアップグレードリサイクル技術開発	株式会社エイゾス	2,976	2022
ウェアラブルデバイスを用いた乳児のコンテキスト検知に関する研究	株式会社ファーストアセント	1,648	2022

2023 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
商業施設の来館者数に影響を及ぼす要因の究明と来館者数・売上予測モデルの導出	ソフトバンク株式会社	9,482	2021-2023
Automatic parking by using traffic sensor data stream and past trajectory	Shanghai Maicon Technology Co.,Ltd.	6,635	2020-2024
資源循環型社会構築に向けたアルミニウム資源のアップグレードリサイクル技術開発	株式会社エイゾス	2,804	2023
交通異常の波及効果を考慮した車両走行データの解析及びモデリング	トヨタ自動車株式会社	2,654	2023-2024
スマートフォンから得られるセンサーデータ処理およびその活用に関する研究	ヤファー株式会社	1,947	2021-2024

2024 年度上半期

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
イノベーション拠点の空間形成と評価	三菱地所株式会社	14,939	2024-2027
Automatic parking by using traffic sensor data stream and past trajectory	Shanghai Maicon Technology Co.,Ltd.	4,600	2020-2024
交通異常の波及効果を考慮した車両走行データの解析及びモデリング	トヨタ自動車株式会社	2,920	2023-2024
資源循環型社会構築に向けたアルミニウム資源のアップグレードリサイクル技術開発	株式会社エイゾス	2,804	2024
スマートフォンから得られるセンサーデータ処理およびその活用に関する研究	ヤフー株式会社	1,947	2021-2024

受託研究（主な研究課題 各年度で5件まで）

2017年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発 課題B 新たなソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発	国立研究開発法人情報通信研究機構	50,776	2016-2017
宇宙・UAV・IoT技術の連携によるマラリア対策支援サービスの開発（国家課題対応型研究開発推進事業）	文部科学省	49,816	2016-2017
野生動物装着センサ用の時空間情報補正機構（戦略的創造研究推進事業）	国立研究開発法人科学技術振興機構	35,854	2016-2017
グローバルな学び・成長を実現する社会課題解決型宇宙人材育成プログラム（国家課題対応型研究開発推進事業）	文部科学省	22,074	2016-2017
野生動物装着センサ網による時空間情報ネットワークの省電力化技術と検証フィールド構築（IoT社会の実現に向けたIoT推進部実施事業の周辺技術・関連課題における小規模研究開発）	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	19,998	2017

2018年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
宇宙・UAV・IoT技術の連携によるマラリア対策支援サービスの開発	文部科学省	19,946	2018.4-2019.3
野生動物装着センサ用の時空間情報補正機構	国立研究開発法人科学技術振興機構	15,067	2015.10-2019.3
アフリカのNTD対策に資する大陸的監視網に向けたイノベーティブ・ネットワークの構築：一括・同時診断技術を基軸とした展開	国立研究開発法人日本医療研究開発機構	11,180	2018.4-2019.3
統合的な災害データ取得・利用環境の構築	国立研究開発法人科学技術振興機構	7,020	2014.10-2020.3
CI-PIのワイズユース実現のためのプラットフォーム構築	国立研究開発法人科学技術振興機構	6,890	2018.10-2020.3

2019 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
マルチスケールな交通連携を想定した拠点配置と交通マネジメントについての技術研究開発	国土技術政策総合研究所	49,995	2019-2020
CI-PI のワイズユース実現のためのプラットフォーム構築（戦略的創造研究推進事業）（RISTEX）	国立研究開発法人科学技術振興機構	14,170	2018-2020
政策効果に伴う人口分布の変化を動的に把握するための調査	国土交通省	7,128	2019
統合的な災害データ取得・利用環境の構築（戦略的創造研究推進事業）（CREST）	国立研究開発法人科学技術振興機構	7,020	2014-2019
時空間情報統合解析プラットフォームの構築と自律移動体との連携	国立研究開発法人産業技術総合研究所	5,091	2018-2020

2020 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
マルチスケールな交通連携を想定した拠点配置と交通マネジメントについての技術研究開発	国土技術政策総合研究所	34,406	2020
機械学習を用いた匿名化された携帯電話データと衛星画像解析による災害弱者抽出モデルの構築	国立研究開発法人科学技術振興機構	29,999	2020
準天頂衛星システムによる位置認証サービスの構築	日本電気株式会社	14,300	2020-2023
新型コロナウイルスパンデミックによる感染リスクと経済インパクトに関するシミュレーション	三菱総合研究所	8,008	2020
緊急対応と災害管理向けのマルチモーダルデータの統合解析	国立研究開発法人科学技術振興機構	7,425	2020-2021

2021 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
準天頂衛星システムによる位置情報サービスの構築	日本電気株式会社	35,750	2020-2023
マルチスケールな交通連携を想定した拠点配置と交通マネジメントについての技術研究開発	国土技術政策総合研究所	22,099	2021
国際科学技術共同研究推進事業（aXis）機械学習を用いた匿名化された携帯電話データと衛星画像解析による災害弱者抽出モデルの構築	国立研究開発法人科学技術振興機構	16,787	2021
ウイルス等感染症対策に資する情報通信技術の研究開発（課題 C）アフターコロナ社会を形成する ICT	国立研究開発法人情報通信研究機構	7,985	2021-2022
国際科学技術共同研究推進事業（SICORP）新型コロナウイルス・パンデミック・総合災害管理向けのマルチモーダルデータの統合解析	国立研究開発法人科学技術振興機構	6,500	2021

2022 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
準天頂衛星システムが放送する信号にスプーフィング（なりすまし）対策となる信号認証機能を整備する	日本電気株式会社	33,086	2020-2022
新型コロナウイルス・パンデミック・総合災害管理向けのマルチモーダルデータの統合解析	国立研究開発法人科学技術振興機構	20,688	2022
地域データ基盤の社会実装に関する研究委託	一般財団法人トヨタ・モビリティ基金	8,847	2022
ウイルス等感染症対策に資する情報通信技術の研究開発 課題 C アフターコロナ社会を形成する ICT	独立行政法人情報通信研究機構	7,145	2021-2022
人工知能技術適用によるスマート社会の実現／空間の移動分野／安全・安心の移動のための三次元マップ等の構築のうち「時空間情報統合解析プラットフォームの構築と自律移動体との連携」（NEDO再委託）	国立研究開発法人産業技術総合研究所	3,785	2018-2022

2023 年度

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
都市デジタルツインの実現に向けた研究開発及び実証調査業務	国土交通省	47,770	2023
準天頂衛星システムが放送する信号にスプーフィング（なりすまし）対策となる信号認証機能を整備する	日本電気株式会社	31,625	2020-2024
インフラデータのメタデータ生成及び管理手法の構築	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	29,000	2023
新型コロナウイルス・パンデミック・総合災害管理向けのマルチモーダルデータの統合解析	国立研究開発法人科学技術振興機構	25,875	2023
A I 等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業	文部科学省	23,443	2023

2024 年度上半期

〔単位：千円〕

研究課題名	相手方機関名	受入額	期間
都市デジタルツインの実現に向けた研究開発及び実証調査業務	国土交通省	46,000	2024
インフラデータのメタデータ生成及び管理手法の構築	国立研究開発法人土木研究所	26,548	2024
多彩な地理空間情報と全国擬似人流データを組み込んだモビリティ社会実験デジタルツインの構築	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	21,116	2024
産官学民連携による評価・検証用プラットフォーム構築の研究開発	国立研究開発法人防災科学技術研究所	17,760	2024
準天頂衛星システムが放送する信号にスプーフィング（なりすまし）対策となる信号認証機能を整備する	日本電気株式会社	17,250	2020-2024

奨学寄附金（各年度で主なもの5件）

2017年度

〔単位：千円〕

寄附金支出元	受入額	受入年度	備考
Bill & Melinda Gates Foundation	11,223	2017	
西尾レントオール株式会社	10,500	2016-2017	グローバルG空間情報 寄付研究部門
一般財団法人リモート・センシング技術センター	10,500	2016-2017	グローバルG空間情報 寄付研究部門
国際航業株式会社	7,000	2016-2017	グローバルG空間情報 寄付研究部門
株式会社ゼンリン	7,000	2016-2017	グローバルG空間情報 寄付研究部門

2018年度

〔単位：千円〕

寄附金支出元	受入額	受入年度	備考
公益財団法人立石科学技術振興財団	30,000	2018	
公益財団法人住友財団	3,927	2018-2019	
西尾レントオール株式会社	3,500	2016-2020	グローバルG空間情報 寄付研究部門
一般財団法人リモート・センシング技術センター	3,500	2016-2020	グローバルG空間情報 寄付研究部門
国際航業株式会社	3,500	2016-2020	グローバルG空間情報 寄付研究部門

2019 年度

〔単位：千円〕

寄附金支出元	受入額	受入年度	備考
株式会社 LIFULL	15,000	2019-2021	不動産情報科学研究部門
株式会社三井住友トラスト基礎研究所	15,000	2019-2021	不動産情報科学研究部門
西尾レントオール株式会社	3,500	2016-2020	グローバル G 空間情報 寄付研究部門
アジア航測株式会社	3,500	2016-2020	グローバル G 空間情報 寄付研究部門
国際航業株式会社	3,500	2016-2020	グローバル G 空間情報 寄付研究部門

2020 年度

〔単位：千円〕

寄附金支出元	受入額	受入年度	備考
株式会社 LIFULL	15,000	2018-2020	不動産情報科学研究部門
株式会社三井住友トラスト基礎研究所	15,000	2018-2020	不動産情報科学研究部門
株式会社パスコ	3,500	2020	グローバル G 空間情報 寄付研究部門
国際航業株式会社	3,500	2020	グローバル G 空間情報 寄付研究部門
アジア航測株式会社	3,500	2020	グローバル G 空間情報 寄付研究部門

2021 年度

〔単位：千円〕

寄附金支出元	受入額	受入年度	備考
株式会社 LIFULL	15,000	2019-2021	不動産情報科学研究部門
株式会社三井住友トラスト基礎研究所	15,000	2019-2021	不動産情報科学研究部門
鹿島建設株式会社	1,000	2021	
公益社団法人土木学会	4,000	2021	

2022 年度

〔単位：千円〕

寄附金支出元	受入額	受入年度	備考
株式会社構造計画研究所	3,400	2022	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門
NTTインフラネット株式会社	3,400	2022	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門
パシフィックコンサルタンツ株式会社	3,400	2022	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門
株式会社パスコ	3,400	2022	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門
アジア航測株式会社	3,400	2022	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門

2023 年度

〔単位：千円〕

寄附金支出元	受入額	受入年度	備考
株式会社構造計画研究所	3,400	2023	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門
NTTインフラネット株式会社	3,400	2023	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門
パシフィックコンサルタンツ株式会社	3,400	2023	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門
株式会社パスコ	3,400	2023	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門
アジア航測株式会社	3,400	2023	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門

2024 年度上半期

〔単位：千円〕

寄附金支出元	受入額	受入年度	備考
パシフィックコンサルタンツ株式会社	7,650	2024	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門/ シビックテック・デザイン学 創成寄付研究部門
一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会	4,250	2024	シビックテック・デザイン学 創成寄付研究部門
TIS 株式会社	4,250	2024	シビックテック・デザイン学 創成寄付研究部門
PwC コンサルティング合同会社	4,250	2024	シビックテック・デザイン学 創成寄付研究部門
株式会社パスコ	3,400	2024	グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門

## 第4章 研究活動

研究部門別に2017年4月から現在までの主要な研究プロジェクト・研究課題およびその成果（研究業績）をまとめた。次に、研究と関連した学術団体、行政、社会などへの貢献、教育活動、受賞の実績などを個人別にまとめた。さらに、共同利用・共同研究拠点としての論文等業績やセンター教員を含む業績を示した。

研究業績の著者のうちセンター所属のメンバーには下線を引き、すでに異動したメンバーについてはセンター所属時の業績のみ下線を引いた。空間社会経済研究部門の業績については、その部門の特性から、最初のディスカッションペーパーの公刊時にセンターに所属していたメンバーに下線を引いた。

### 空間情報解析研究部門

小口 高 (1998.6～)、山田 育穂 (2019.9～)、吉田 崇紘 (2022.9～)、飯塚 浩太郎 (2017.8～2022.7、2022.8～空間情報工学研究部門)

貞広 幸雄 (2012.10～2019.3)、早川 裕弐 (2009.4～2018.8)、本間 健太郎 (2018.9～2019.3)、SONG Xuan (2019.4～2024.3)

#### (1) 地形学の研究

日本、台湾、タジキスタンなどでみられる地形の分布、特徴、形成過程、形成要因を検討した。デジタル標高モデル (DEM) などの地理空間情報と、リモートセンシングで得られた画像情報を活用した。また、地形学の手法や歴史に関するレビュー論文を執筆した。

1. Ma, Q. and Oguchi, T. (2024) Rock glacier inventory of the southwestern Pamirs supported by InSAR kinematics. *Remote Sensing*, **16**(7), 1185.
2. Oguchi, T., Hayakawa, Y.S. and Wasklewicz, T. (2022) Remote data in fluvial geomorphology: Characteristics and applications. In Shroder, J.F. ed. *Treatise on Geomorphology (2nd Ed.)*, Vol. 6.2, Amsterdam: Elsevier, 1116–1142.
3. Oguchi, T. (2020) Geomorphological debates in Japan related to surface processes, tectonics, climate, research principles, and international geomorphology. *Geomorphology*, **366**, 106805.
4. Sirbu, F., Drăguț, L., Oguchi, T., Hayakawa, Y.S. and Micu, M. (2019) Scaling land-surface variables for landslide detection. *Progress in Earth and Planetary Science*, **6**, 1–13.
5. Chen, C.W., Oguchi, T., Hayakawa, Y.S., Saito, H. and Chen, H. (2017) Relationship between landslide size and rainfall conditions in Taiwan. *Landslides*, **14**, 1235–1240.

#### (2) リモートセンシングを用いた森林動態解析

衛星リモートセンシングに加え、近年急速に発展したドローンによる高精細データを活用し、樹木の3次元構造を解析することで、森林管理や資源保全に必要な林分情報の精度向上に取り組んだ。また、国際協力研究としてインドネシアの泥炭地における植林地での樹木生長を解析し、環境保全に向けた基礎データの提供を目指した。

1. Iizuka, K., Kosugi, Y., Noguchi, S. and Iwagami, S. (2022) Toward a comprehensive model for

estimating diameter at breast height of Japanese Cypress (*Chamaecyparis obtusa*) using crown size derived from unmanned aerial systems. *Computers and Electronics in Agriculture*, **192**, 106579.

2. Iizuka, K., Hayakawa, Y.S., Ogura, T., Nakata, Y., Kosugi, Y. and Yonehara, T. (2020) Integration of multi-sensor data to estimate plot-level stem volume using machine learning algorithms – case study of evergreen conifer planted forests in Japan. *Remote Sensing*, **12**(10), 1649.
3. Iizuka, K., Kato, T., Silsigia, S., Soufiningrum, A.Y. and Kozan, O. (2019) Estimating and examining the sensitivity of different vegetation indices to fractions of vegetation cover at different scaling grids for early stage acacia plantation forests using a fixed-wing UAS. *Remote Sensing*, **11**(15), 1816.
4. Iizuka, K., Watanabe, K., Kato, T., Putri, N.A., Silsigia, S., Kameoka, T. and Kozan, O. (2018) Visualizing the spatiotemporal trends of thermal characteristics in a peatland plantation forest in Indonesia: Pilot test using unmanned aerial systems (UASs). *Remote Sensing*, **10**, 1345.
5. Manzoor, S.A., Griffiths, G., Iizuka, K. and Lukac, M. (2018) Land cover and climate change may limit invasiveness of *Rhododendron ponticum* in Wales. *Frontiers in Plant Science*, **9**, 664.

### (3) 自然と人間の相互関係の研究

自然的要素と人文的要素を共に扱う地理学の学際性を踏まえて、自然と人間の相互関係を研究した。たとえば、自然環境が居住地の選択や土地利用に与える影響（現代と古代を含む）、自然資源の社会経済的活用、人為活動が自然景観に与えた影響を検討した。

1. Takahashi, Y., Yoshida, T., Shigeto, S., Kubota, H., Johnson, B. and Yamagata, Y. (2024) Spatial exploration of rural capitals contributing to quality of life and urban-to-rural migration decisions: A case study of Hokuto City, Japan. *Sustainability Science*, **19**, 489–506.
2. Wang, B., Oguchi, T. and Liang, X. (2023) Evaluating future habitat quality responding to land use change under different city compaction scenarios in Southern China. *Cities*, **140**, 104410.
3. Oguchi, T. (2020) Lithosphere – The solid realm which supports human life. In Himiyama, Y., Satake, K. and Oki, T. eds. *Human Geoscience*, Singapore: Springer, 27–38.
4. Iizuka, K., Itoh, M., Shiodera, S., Matsubara, T., Dohar, M. and Watanabe, K. (2018) Advantages of unmanned aerial vehicle (UAV) photogrammetry for landscape analysis compared with satellite data: a case study of postmining sites in Indonesia. *Cogent Geoscience*, **4**, 1498180.
5. Oguchi, T., Hayakawa, Y.S. and Oguchi, C.T. (2017) Quaternary fluvial environments and palaeohydrology in Syria. In Enzel, Y. and Bar-Yosef, O. eds. *Quaternary of the Levant*, Cambridge: Cambridge University Press, 417–422.

### (4) 地理情報科学の普及と防災のための教育とアウトリーチの研究

地理情報システムやハザードマップを理解するための教材や、VR で地理空間を体感するシステムを開発し、高校生、大学生、市民を対象とする実践や公開を行った。その際のアンケート調査等を踏まえて、教育やアウトリーチを適切に行う方法を検討した。

1. Yamauchi, H., Oguchi, T., Iizuka, K., Hayakawa, Y.S. and Seto, T. (2024) Evaluation of GIScience exercise using online educational materials for Japanese university students. *The Professional Geographer*, **76**(4), 1–14.

2. Song, J., Yamauchi, H., Oguchi, T., Ogura, T., Nakamura, Y. and Wang, J. (2023) Effects of web geographic information system (GIS) technology and curriculum approaches on education for disaster risk reduction. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, **23**, 3617–3634.
3. Oguchi, T. (2023) Contribution of geography and geospatial technology to cope with hazards and risks: Implications of GIS development in Japan. In Bański, J., Meadows, M., eds. *Research Directions, Challenges and Achievements of Modern Geography*, Singapore: Springer, 141–155.
4. Song, J., Yamauchi, H., Oguchi, T. and Ogura, T. (2022). Application of web hazard maps to high school education for disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, **72**, 102866.
5. 山内啓之・鶴岡謙一・小倉拓郎・田村裕彦・早川裕弐・飯塚浩太郎・小口 高 (2022) 三次元地理空間情報と VR 技術を用いた遺構の散策アプリの試作と評価—地理教育への応用に向けて—. *E-journal GEO* **17**(1), 169–179.

#### (5) 空間データ・時空間データの解析手法の開発

空間解析の理論研究の一つとして、新たな空間解析手法の開発を行っている。特に近年は、時間的な要素を組み込んだ空間解析や空間的自己相関分析の精緻化などに取り組んでおり、新たな解析手法を提案した。

1. Sadahiro, Y. and Yamada, I. (2024) Point cluster analysis using weighted random labeling. *Journal of Geographical Systems* (published online on 09/10/2024).
2. Yoshida, T., Murakami, D. and Seya, H. (2024) Spatial prediction of apartment rent using regression-based and machine learning-based approaches with a large dataset. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, **69**(1), 1–28.
3. Nishi, H. and Yamada, I. (2023) Counter-intuitive effect of null hypothesis on Moran’s I tests under heterogenous populations. In Beecham, R., Long, J.A., Smith, D., Zhao, Q., and Wise, S. eds. *Proceedings of the 12th International Conference on Geographic Information Science (GIScience 2023)*, 0519.
4. Murakami, D., Tsutsumida, N., Yoshida, T., Nakaya, T., Lu, B. and Harris, P. (2023) A linearization for stable and faster geographically weighted Poisson regression. *International Journal of Geographical Information Science*, **37**(8), 1818–1839.
5. Sadahiro, Y. (2018) Analysis of the appearance and disappearance of point objects over time. *International Journal of Geographical Information Science*, **33**(2), 215–239.

#### (6) 地域環境と健康に係わる実証的研究

空間データと空間解析の手法を活用して、地域環境と住民の健康の関係性や地域間の健康格差などを明らかにするための実証研究を行っている。医療へのアクセシビリティ、歩数等の身体活動量、COVID-19に係わる規制措置への個人の見解などのテーマに、学際的な共同研究を通じて取り組んだ。

1. Huang, J., Kwan, M-P., Kan, Z., Kieu, M., Lee, J., Schwanen, T. and Yamada, I. (2024) Inter-relationships among individual views of COVID-19 control measures across multi-cultural contexts. *Social Science & Medicine*, **358**, 117247.

2. Eom, S., Kim, H., Hasegawa, D. and Yamada, I. (2024) Pedestrian movement with large-scale GPS records and transit-oriented development attributes. *Sustainable Cities and Society*, **102**, 105223.
3. Iba, A., Tomio, J., Sugiyama, T., Abe, K., Yamada, I. and Kobayashi Y. (2024) Association between spatial access and hospitalization for ambulatory care sensitive conditions: A retrospective cohort study using claims data. *SSM - Population Health*, **25**, 101565.
4. 山田育穂 (2023) 日常における外来医療への空間的アクセシビリティの分析 —徒歩および自動車によるアクセスに着目して—. 「都市計画論文集」, **58**(3), 1132–1139.
5. Morioka, W., Kwan, M.-P., Hino, K. and Yamada, I. (2023) How accessibility to neighborhood grocery stores is related to older people's walking behavior: A study of Yokohama, Japan. *Journal of Transport & Health*, **32**, 101668.

(7) 時空間ビッグデータと Deep Learning を用いた空間行動に係わる研究

GPS 軌跡データなど多様な時空間ビッグデータに、Deep Learning の手法を適用して、人間の空間行動やモビリティ、それらに係わる政策等への個人の見解について、主として実証的な研究を行った。

1. Yao, Y., Zhang, H., Chen, J., Li, W., Shibasaki, R. and Song, X. (2023) Mobility Tableau: Human Mobility Similarity Measurement for City Dynamics. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, **24**(7), 7108–7121.
2. Chen, Z., Li, P., Jin, Y., Jin, Y., Chen, J., Li, W., Song, X., Shibasaki, R., Chen, M., Yan, D. and Zhang, H. (2022) Using mobile phone big data to identify inequity of artificial light at night exposure: A case study in Tokyo. *Cities*, **128**, 103803.
3. Li, W., Zhang, H., Chen, J., Li, P., Yao, Y., Shi, X., Shibasaki, M., Kobayashi, H.H., Song, X. and Shibasaki, R. (2022) Metagraph-based Life Pattern Clustering with Big Human Mobility Data. *IEEE Transactions on Big Data*, **9**(1), 227–240.
4. Zhang, H., Song, X., Xia, T., Yuan, M., Fan, Z., Shibasaki, R. and Liang, Y. (2018) Battery electric vehicles in Japan: Human mobile behavior based adoption potential analysis and policy target response. *Applied Energy*, **220**, 527–535.
5. Song, X., Shibasaki, R., Yuan, N., Xie, X., Li, T. and Adachi, R. (2017) DeepMob: Learning Deep Knowledge of Human Emergency Behavior and Mobility from Big and Heterogeneous Data. *ACM Transactions on Information Systems*, **35**(4), 41.

(8) 都市における気候変動影響評価（緩和・適応）

空間解析の手法を応用し、空間的に詳細な単位での気候変動影響評価の研究を行っている。緩和に関する研究として、太陽光パネルと電気自動車の導入効果の推定や都市気候特性に応じた土地利用・土地被覆分布の作成等に取り組んだ。また、適応に関する研究として、街区単位での都市形態と暑熱環境の相関分析や暑熱ストレス分布の推定、気候変動シナリオに基づいた将来街区構造と暑熱環境のシミュレーション等に取り組んだ。

1. Yamasaki, J., Wakazuki, Y., Iizuka, S., Yoshida, T., Nitani, R., Manabe, R. and Murayama, A. (2024) Microclimate simulation for future urban district under SSP/RCP: Reflecting changes in building stocks and temperature rises. *Urban Climate*, **57**, 102068.

2. Iizuka, K., Akiyama, Y., Takase, M., Fukuba, T. and Yachida, O. (2024) Microscale temperature-humidity index (THI) distribution estimated at the city scale: A case study in Maebashi City, Gunma Prefecture, Japan. *Remote Sensing*, **16**, 3164.
3. Jittayasotorn, T., Sadidah, M., Yoshida, T. and Kobashi, T. (2023) On the adoption of rooftop photovoltaics integrated with electric vehicles toward sustainable Bangkok City, Thailand. *Energies*, **16**(7), 3011.
4. Chen, C., Bagan, H. and Yoshida, T. (2023) Multi-scale mapping of local climate zones in Tokyo using airborne LiDAR data, GIS vectors, and Sentinel-2 imagery. *GIScience & Remote Sensing*, **60**, 2209970.
5. Chen, C., Bagan, H., Yoshida, T., Borjigin, H. and Gao, J. (2022) Quantitative analysis of the building-level relationship between building form and land surface temperature using airborne LiDAR and thermal infrared data. *Urban Climate*, **45**, 101248.

## 空間情報工学研究部門

瀬崎 薫 (2001.4～)、関本 義秀 (2020.12～2022.3、共同利用・共同研究部門、2022.4～)、Dinesh MANANDHAR (2016.7～)、飯塚 浩太郎 (2017.8～2022.7 空間情報解析研究部門、2022.8～)  
柴崎 亮介 (1998.6～2023.3)

### (1) モバイルセンサデータを活用した交通行動の検知・予測技術の開発

安全で効率的な交通環境の実現に向けて、モバイル・ウェアラブルセンシングや交通ビッグデータを用いた交通関連行動の検知・予測技術を開発している。個人レベルの交通行動検知手法として、モバイル・ウェアラブルデバイスに搭載された慣性センサと深層学習を用いて運転操作の予備動作を検知することで、自転車の右折・左折・レーン変更等の運転操作を高精度かつ数秒前に予測する手法を提案している。また完全ワイヤレスイヤホンを用いた無声音性インターフェースを開発し、公共交通機関などの音声インターフェースの利用が限定される場面でも、無音で単語を綴るだけで高精度に単語を認識できる基盤技術を構築した。都市レベルの交通行動の検知・予測として、交通ビッグデータと深層学習を用いた移動目的の推定手法や、共有型マイクロモビリティの利用による二酸化炭素排出量のシミュレーションベースでの評価手法などを提案している。これらの研究成果は、IEEE PreCom や IEEE WoWMoM、IEEE ICDCS、ACM SIGSPATIAL、ACM CHI といった情報科学分野のトップ国際会議や、Elsevier 社 Sustainable Cities and Society といった高インパクトファクターの論文誌にも掲載されている。

1. Han, Z., Dong, X., Xu, L., Zhu, Z., Wang, E., Nishiyama, Y., Sezaki, K. (2024) RideGuard: Micro-Mobility Steering Maneuver Prediction with Smartphones. *2024 IEEE 44th International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS)*, 1039-1049.
2. Dong, X., Chen, Y., Nishiyama, Y., Sezaki, K., Wang, Y., Christofferson, K., Mariakakis, A. (2024) ReHEarSSE: Recognizing Hidden-in-the-Ear Silently Spelled Expressions. *Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
3. Han, Z., Xu, L., Dong, X., Nishiyama, Y., Sezaki, K. (2023) HeadMon: Head Dynamics Enabled Riding Maneuver Prediction. *2023 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom)*, 22-31.
4. Han, Z., Dong, X., Nishiyama, Y., Sezaki, K. (2023) HeadSense: Visual Search Monitoring and Distracted Behavior Detection for Bicycle Riders. *2023 IEEE 24th International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM)*, 281-289.
5. Peng, H., Nishiyama, Y., Sezaki, K. (2022) Assessing environmental benefits from shared micromobility systems using machine learning algorithms and Monte Carlo simulation. *Sustainable Cities and Society*, **87**, 104207.
6. Lyu, S., Han, T., Nishiyama, Y., Sezaki, K., Kusakabe, T. (2022) A Plug-in Memory Network for Trip Purpose Classification. *Proceedings of the 30th International Conference on Advances in Geographic Information Systems*. Article 34, 1-12

### (2) 空間情報の収集のための情報通信ネットワーク技術

IoT デバイス、体内センサやスマートフォン等が取得した空間情報を収集・配信するためのプラットフォームである無線センサネットワーク、有線情報通信ネットワークの構築・制御に関する諸技術の研究を行った。具体的には、Federated Learning の高効率化、無線協調通信の高効率化、需要変動に柔軟に対応するアクセスネットワーク、車両エッジコンピューティングのための動的オフローディングなどである。

1. Hosonuma, E., Yamazaki, T., Miyoshi, T., Taya, A., Nishiyama, Y., Sezaki, K. (2025) Image Generative Semantic Communication with Multi-Modal Similarity Estimation for Resource-Limited Networks to appear in *IEICE Transactions on Communications*, vol. E108-B, no. 3, 1-14.
2. Taya, A., Nishiyama, Y., Sezaki, K. (2023) Convergence Visualizer of Decentralized Federated Distillation with Reduced Communication Costs. *Globecom 2023*, 4442-4448.
3. Ono, S., Yamazaki, T., Miyoshi, T., Taya, A., Nishiyama, Y., Sezaki, K. (2023) AMoND: Area-Controlled Mobile Ad-hoc Networking with Digital Twin. *IEEE Access*, **11**, 85224-85236.
4. Nguyen, H.D., Aoki, S., Nishiyama, Y., Sezaki, K. (2021) A Run-time Dynamic Computation Offloading Strategy in Vehicular Edge Computing. *VTC2021-Fall*.
5. Zhang, R., Nakai, R., Sezaki, K., Sugiura, S. (2020) Generalized Buffer-State-Based Relay Selection in Cooperative Cognitive Radio Networks. *IEEE Access*, **8**, 11644-11657.
6. Nakayama, Y., Maruta, K., Tsutsumi, T., Sezaki, K. (2018) Optically Backhauled Moving Network for Local Trains: Architecture and Scheduling, *IEEE Access*, **6**, 31023-31036.

### (3) 位置データを利用した人々の移動・活動に関する推定と予測に関する研究

GPS 等から得られた人や車の移動に関する空間ビッグデータを地図情報や他の空間統計データと組み合わせて分析する際に、広範な都市圏を対象領域とするとデータが空間的・時間的に疎になり直接的な分析が困難となる問題があったが、機械学習の導入などにより、このような状況においても人々の分布や活動内容を分析可能とするための研究を行い、精度の良い現状の推定と将来予を行う手法の開発を行った。また開発した手法を元に、ライドシェアの導入による自動車の排出ガス削減の効果や、コロナ禍のロックダウンによる経済損失の影響等を定量的に示すなどの、社会活動の定量的分析への応用を行った。

1. Zhang, H., Li, P., Zhang, Z., Li, W., Chen, J., Song, X., Shibasaki, R., Yan, J. (2021) Epidemic versus economic performances of the COVID-19 lockdown: A big data driven analysis. *Cities*, **120**, 103502.
2. Jiang, R., Cai, Z., Wang, Z., Yang, C., Fan, Z., Chen, Q., Tsubouchi, K., Song, X., Shibasaki, R. (2021) DeepCrowd: A deep model for large-scale citywide crowd density and flow prediction. *IEEE Trans. On Knowledge and Data Engineering*, **35** (1), 276-290.
3. Zhang, H., Chen, J., Li, W., Song, X., Shibasaki, R. (2020) Mobile phone GPS data in urban ride-sharing: An assessment method for emission reduction potential. *Journal of Applied Energy*, **269**, 115038.
4. Yu, Q., Zhang, H., Li, W., Song, X., Yang, D., Shibasaki, R. (2020) Mobile phone GPS data in urban customized bus: Dynamic line design and emission reduction potentials analysis. *Journal of Cleaner Production*, **272**, 122471.
5. Jiang, R., Song, X., Huang, D., Song, X., Xia, T., Cai, Z., Wang, Z., Kim, K., Shibasaki, R. (2019)

Deepurbanevent: A system for predicting citywide crowd dynamics at big events. *KDD'19*, 2114-2122.

(4) データ基盤としての人流データの開発と行動変容シミュレーションへの活用

携帯端末等の GPS や CDR データを用いた都市における人の流動分析については先導する形で長年行ってきたものの、一方で個人情報保護の観点から多くの研究者とのデータ共有が難しく、シミュレーション等の知見の蓄積が行いづらい側面があった。そこで人流データを共有するための試みや国際学会におけるデータチャレンジワークショップの実施、あるいは擬似人流データの開発やそれを用いた行動変容シミュレーション等の開発を行った。

1. Yabe, T., Tsubouchi, K., Shimizu, T., Sekimoto, Y., Sezaki, K., Moro, E., Pentland, A. (2024) YJMob100K: City-scale and longitudinal dataset of anonymized human mobility trajectories. *Scientific Data*, **11**, 397.
2. Kashiyama, T., Pang, Y., Shibuya, Y., Yabe, T., Sekimoto, Y. (2024) Nationwide synthetic human mobility dataset construction from limited travel surveys and open data. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*.
3. Ma, J., Shibuya, Y., Pang, Y., Omata, H., Sekimoto, Y. (2024). A cost-and-effect simulation model for compact city approaches: A case study in Japan. *Cities*, **152**, 105212.
4. Garcia-Gabilondo, S., Shibuya, Y., Sekimoto, Y. (2024) Enhancing geospatial retail analysis by integrating synthetic human mobility simulations. *Computers, Environment and Urban Systems*, **108**, 102058.
5. Kajiwara, K., Ma, J., Seto, T., Sekimoto, Y., Ogawa, Y., Omata, H. (2022) Development of current estimated household data and agent-based simulation of the future population distribution of households in Japan. *Computers, Environment and Urban Systems*, **98**, 101873.
6. Yabe, T., Tsubouchi, K., Fujiwara, N., Wada, T., Sekimoto, Y., Ukkusuri, S.V. (2020) Non-Compulsory Measures Sufficiently Reduced Human Mobility in Tokyo during the COVID-19 Epidemic. *Scientific Reports*, **10**, 18053.
7. Hasegawa, Y., Sekimoto, Y., Seto, T. and Fukushima, Y., Maeda, M. (2018) Urban Planning Communication Tool for Citizen with National Open Data. *Computers, Environment and Urban Systems*, **77**, 101255.

(5) 都市インフラの低廉・迅速なモニタリングと国際コミュニティの創出

道路、建物等、都市を構成する様々なインフラを対象に、スマートフォン等を用いて、低廉・迅速に、形状や損傷を検出・判定を行い、デジタルツイン上に再現する研究を行ってきた（建物分野は別途、共同研究部門に掲載）。とくに道路損傷データについては、2018年に世界初の大規模なラベル付きデータセットを約9千枚公開し、国際会議 IEEE Bigdata（シアトル）において"Road Damage Detection & Classification Challenge"を開催し、14カ国59チームが参加し、その後も2022年、2024年と継続的に開催している。また、関連論文は Top 10% downloaded paper award 2018-2019（論文5）、Top cited article award 2020-2021（論文4）として表彰されるとともに、本研究を中心に行った研究室メンバーは東大 IPC の支援も得て、2020年4月にアーバンエックステクノロジーズ株式会社を起業し、東洋経済「すごいベンチャー100（2023年版）」にも選定されている。

1. Saha, P.K., Arya, D., Sekimoto, Y. (2024) Federated learning-based global road damage detection. *Computer - Aided Civil and Infrastructure Engineering*, **146**, 1-16.
2. Arya, D., Maeda, H., Ghosh, S.K., Toshniwal, D., Sekimoto, Y. (2024) RDD2022: A multi-national image dataset for automatic road damage detection. *Geoscience Data Journal*, **11** (4), 846-862.
3. Arya, D., Maeda, H., Ghosh, S.K., Toshniwal, D., Mraz, A., Kashiyama, T., Sekimoto, Y. (2021) Deep learning-based road damage detection and classification for multiple countries. *Automation in Construction*, **132**, 103935.
4. Maeda, H., Sekimoto, Y., Seto, T., Kashiyama, T., Omata, H. (2020) Generative adversarial network for road damage detection. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, **36** (1), 47-60.
5. Maeda, H., Sekimoto, Y., Seto, T., Kashiyama, T., Omata, H. (2018) Road Damage Detection and Classification Using Deep Neural Networks with Smartphone Images. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, **33** (12), 1127-1141.

(6) GNSS 信号のための QZSS 信号認証システムの開発

現在、民間 GNSS(GPS/米国、GLONASS/ロシア、GALILEO/欧州、Beidou/中国、QZSS/日本、NavIC/インド)の信号は、スプーフィング攻撃から保護する機能を持っていない。例えば、東京にいたとしても、偽の GPS 信号を使用することで、GPS 受信機からの位置情報を新宿に変更することができる。そこで、スプーフィング攻撃を検出できる信号認証システムを開発した。このシステムは現在、日本の QZSS(準天頂衛星システム)に実装されており、QZSS、GPS、Galileo の信号に信号認証サービス (QZSS SAS) を提供することができる。自動運転、無人システムなど、安全とセキュリティに関連する分野で、このサービスが役に立つと考えられる。GNSS 分野で最大の ION(Institute of Navigation)会議で論文を発表し、特許を出願した。

1. Manandhar, D. (2023) Internet-Based GNSS Signal Authentication. *Proceedings of the 36th International Technical Meeting of the Satellite Division of The Institute of Navigation (ION GNSS+ 2023)*, 1454-1459.
2. Manandhar, D., Shibasaki, R. (2023) GNSS Signal Authentication using QZSS Signal and Evaluation of Key Performance Indicators. *Proceedings of the 2023 International Technical Meeting*.
3. Manandhar, D. (2021) SBAS Signal Authentication PoC (Proof-of-Concept) Tests, Paper presented during the 8<sup>th</sup> JWG meeting of Navigation System Panel of ICAO, 8 – 19 Nov 2021
4. Manandhar, D., Shibasaki, R. (2020) SBAS L5S 信号を使用した GPS、QZSS L1C/A 信号認証. (Poster Presentation), 令和 2 年度研究発表会, 2020/10/01, Poster: [https://www.enri.go.jp/jp/event/enri\\_seminar/doc/2020/2020\\_p2.pdf](https://www.enri.go.jp/jp/event/enri_seminar/doc/2020/2020_p2.pdf)
5. Manandhar, D., Shibasaki, R. (2018) GNSS Signal Authentication by QZSS for Anti-Spoofing. IEICE, 信学技報, vol. 118, no. 193, SANE2018-36, pp. 19-23. <https://www.ieice.org/ken/paper/20180824W15n/>
6. Manandhar, D., Shibasaki, R. (2018) Authenticating GALILEO Open Signal using QZSS Signal. *Proceedings of the 31<sup>st</sup> International Technical Meeting of The Satellite Division of the Institute of Navigation (ION GNSS+ 2018)*, 3995-4003.

7. Manandhar, D., Shibasaki, R. (2017) GPS and QZSS Signal Authentication by using QZSS L1S Signal. 第 61 回 宇宙科学技術連合講演会 (準天頂衛星システムセッション) , 3A07, Session OS21, JAAS., Oct 2017.
8. Manandhar, D., Shibasaki, R. (2017) Signal Authentication for Anti-Spoofing based on QZSS L1S, *Proceedings of ION Pacific PNT*.

(7) 低コスト GNSS 受信システムの開発

当センターでは、以下の機能を有する低コスト GNSS 受信システムを開発した。

- 高精度測位のための RTK(センチメートル級)および MADOCA-PPP(約 20 センチメートル級)
- GNSS のための QZSS SAS(信号認証サービス)
- QZSS EWM(早期警報メッセージ)
- 宇宙天気(現在、実現可能性調査中)

受信システムは、市販の GNSS チップセットを使用したシステム統合と MADOCA-PPP および QZSS SAS に必要なソフトウェアの開発により開発されており、内閣府の支援を受け、海外における QZSS MADOCA-PPP 技術の普及に活用されている。また、共同研究やパイロットプロジェクトのための CSIS/UTokyo の MTA(物質移転契約)契約に基づき海外の大学や組織に配布されており、これまでに 20 以上の海外の機関や組織に 50 セット以上の機器を配布した。また、トレーニング、ワークショップ、セミナーの実施により、海外での能力開発にも貢献した (第 8 章)。当センターは国連宇宙部 (UNOOSA) および国際宇宙法委員会(ICG)と協力し、過去 6 年間定期的にトレーニングを実施し、これまでに海外で 1,000 人以上の参加があった。その優れた性能により、現在では TEC(全電子数)や ROTI(TEC インデックスの変化率)など電離層に関連する宇宙天気への応用も検討されている。

## 空間社会経済研究部門

高橋 孝明 (2004.9～)、栗栖 大輔 (2023.4～)、大津 優貴 (2021.4～)

丸山 祐造 (2001.3～2017.10)、中川 万里子 (2016.4～2021.3)、菅澤 翔之助 (2018.4～2023.3)

### (1) 高齢者と若年層の空間立地パターンの研究

高齢者と若年層では居住地ないし従業地を決定するときのインセンティブが異なる。本プロジェクトでは、まず、それが都市内の立地選択にどのような影響を及ぼすか、理論的に考察した(文献1)。次いで、地域間の居住地選択を考察した。空間経済学の2地域モデルを用いて分析を行い、高齢者が一地域に集積する傾向を強くもつ一方、若年層は2地域に分散する傾向があることを明らかにした。したがって、高齢化の進展は経済活動の地理的集積を促す傾向がある。分析にあたっては、マクロ経済学の重複世代動学モデルに空間経済学の核・周縁モデルを組み入れる試みがなされた。結果は、定評のある国際誌に掲載された(文献2)。

1. 高橋孝明 (2018) 少子高齢化時代のインフラストラクチャー投資と都市の空間構造: 都市内住宅立地理論による検討. 『インフラを科学する』(柳川範之編), 中央経済社, 151-172.
2. Takahashi, T. (2022) On the economic geography of an aging society. *Regional Science and Urban Economics*, **95**, 103798.

### (2) 観光客の増大が地域経済に与える影響の研究

国際観光客の増大は、受け入れ地域の居住者にさまざまな影響をもたらしている。観光客の増大は財やサービスに対する需要を刺激し、生産要素の価格(とくに賃金)を上昇させる。これは居住者に好ましい影響を与える。一方、好ましくない影響としては、混雑や騒音といった外部不経済の問題以外に、少なくとも以下の二つがある。一つは、限られた生産要素が観光客の消費する財やサービスに振り向けられ、結果として地域の居住者の消費する財やサービスの種類が減ってしまうという影響、もう一つは、観光客の増大によって財やサービスに対する需要が増大する結果、その価格が上昇してしまうという影響である。本プロジェクトでは、これら二つの影響が生じるメカニズムを厳密な理論分析によって明らかにし、どのような条件のもとで、これらのマイナスの影響が賃金上昇のプラスの影響を上回ってしまうのかを考察した。結果は、以下の国際誌にまとめられた。

1. Takahashi, T. (2024) The conflict between residents and tourists: On the variety-shifting effect of tourism growth. *Japanese Economic Review*, **75**, 121-145.

### (3) 都市・地域におけるエスニシティ受容の研究

国際的な移住の盛んな昨今において、言語やエスニシティといった異なる文化的背景を持つ人々が同じ空間に居住・活動する際に起こる事象について分析することは肝要である。本プロジェクトでは、都市部においてマジョリティがマイノリティを受容するか否かを、社会的自己認識と公共財支出の観点から分析し(文献1)、出身地と移住先の文化的背景が異なる場合に生じる労働者のスキル移転の困難さに着目して空間経済学の理論を用いて移住地選択を分析した(文献2)。また、言語的障壁が経済発展を妨げるかについて実証的に国際比較分析し(文献3)、都市部において多様なエスニシティが混在する際に生じる異文化受容の様相を消費の観点から分析した(文献4)。

1. Nakagawa, M., Sato, Y., and Yamamoto, K. (2019) Segregation and public spending under social identification. *RIETI Discussion Paper*, 19-E-096.
2. Nakagawa, M. (2020) Skill transferability and migration: A theoretical analysis of skilled migration under frictional skill transfer. *International Economic Journal*, **34**, 202-237.
3. Nakagawa, M. and Sugasawa, S. (2022) Linguistic distance and economic development: A cross-country analysis. *Review of Development Economics*, **26**, 793-834. (original version: *CSIS Discussion Paper*, 169, 2019.)
4. Nakagawa, M., Sato, Y., Tabuchi, T., and Yamamoto, K. (2022) Do People Accept Different Cultures? *Journal of Urban Economics*, **130**, 103455. (original version: *RIETI Discussion Paper* 20-E-090, 2020.)

#### (4) 聖域都市政策が犯罪に及ぼす影響についての研究

近年アメリカをはじめとする多くの国で移民受け入れの問題は関心を集めており、特に治安への影響が懸念されている。そのため移民に対する政策の変化が治安にどのような影響を及ぼすか明らかにする必要がある。そこで、不法移民に対して寛容な政策（聖域都市政策）の採用が都市内の犯罪や不法移民の流出入、都市内部での影響の異質性に与える影響について研究した。その結果、聖域都市政策の採用は犯罪を増加させずむしろ減らす可能性があること、不法移民の増加と結びつかないことを示した、またその効果の大きさは都市内部でも異なり、移民の多い地域ほどその影響を受けることを明らかにした。これらの研究結果のうち1つは以下の国際誌に掲載され、もう1つはディスカッションペーパーとして公開された。

1. Otsu, Y. (2021) Sanctuary cities and crime. *Journal of Economic Behavior and Organization*, **192**, 600-615.
2. Otsu, Y. (2024) The local effect of sanctuary policies on crime: Evidence from New York. *CSIS Discussion Paper*, 183.

#### (5) 公共政策と犯罪の研究

政策の実施は、個人の犯罪の機会費用の変化を通じ、地域内の犯罪件数に影響すると考えられる。そのため様々な公共政策が犯罪に与える影響およびその経路を明らかにすることはより良い政策を考えるために必要である。このプロジェクトでは具体的に、国民皆保険政策が犯罪に与える影響、刑務所での面会が再犯に与える因果効果について研究した。国民皆保険政策の採用は健康状態の変化を通じ犯罪に影響すること、また面会を分析した研究では、囚人が収監される刑務所までの距離を短くすることで再犯を減らせる可能性を示した。これらの研究結果は以下の2つの国際誌に掲載された。

1. Otsu, Y. and Yuen, C. Y. K. (2022) Health, Crime, and the Labor Market: Theory and Policy Analysis. *Journal of Economic Dynamics and Control*, **144**, 104529.
2. Otsu, Y. (2024) Does Visitation in Prison Reduce Recidivism? *Journal of Policy Analysis and Management*, **43**, 126–156.

#### (6) 空間的クラスタリング構造を導入した統計モデルの研究

位置情報が付随したデータに対して空間的な異質性を考慮した統計分析手法は重要な技術である。このプロジェクトでは、統計モデルの空間的な異質性を空間的クラスタリングの観点から特定をしな

から統計モデルの推定を同時に実行するアルゴリズムを開発した。大規模データに対しても高速に実行可能なアルゴリズムを開発し、理論的な性質も解明した。結果は以下の2本の国際誌に掲載された。なお、Journal of the American Statistical Association 誌は、統計学のトップジャーナルの一つである。

1. Sugasawa, S. and Murakami, D. (2021) Spatially clustered regression. *Spatial Statistics*, **44**, 100525.
2. Sugasawa, S. (2021) Grouped heterogeneous mixture modeling for clustered data. *Journal of the American Statistical Association*, **116**, 999-1010.

#### (7) 外れ値に対してロバストなデータ分析技術の開発

現実のデータ分析において、様々な要因によって外れ値が生じる。このようなデータが混入されていたとしてもロバストにデータ分析を実施する技術は必要不可欠である。このプロジェクトでは、ダイバージェンスと呼ばれる一般的な統計理論や縮小事前分布と呼ばれるベイズ統計学的なアプローチを用いてロバストな分析技術を開発した。推定を実行する具体的なアルゴリズムと共に、ロバスト性に関する理論的な考察も与えた。結果は以下の3本の国際誌に掲載された。なお、Biometrika 誌は、統計学のトップジャーナルの一つである。

1. Hamura, H., Irie, K. and Sugasawa, S. (2022) On global-local shrinkage priors for count data. *Bayesian Analysis*, **17**, 545-564.
2. Yonekura, S. and Sugasawa, S. (2023) Adaptation of the tuning parameter in general Bayesian inference with robust divergence. *Statistics and Computing*, **33**, article number: 39.
3. Sugasawa, S. (2020) Robust empirical Bayes small area estimation with density power divergence. *Biometrika*, **107**, 467-480.

#### (8) 時空間データ解析のための統計手法開発

リモートセンシング等の技術発展により、時間・空間構造をもつ大規模データ(時空間データ)の利用とその統計分析はますます需要が高まっている。このプロジェクトでは、主に2つのテーマについて取り組んだ。1つ目は時空間データのためのノンパラメトリック回帰モデルの提案とその推定手法の構成・理論解析(論文[1], [2])である。2つ目は時空間データ解析における不確実性評価の方法の提案と理論解析(論文[3])である。プロジェクトの成果は以下の国際誌に掲載された。なお、Journal of the American Statistical Association は数理統計学のトップジャーナルの一つであり、この雑誌への論文掲載は特筆に値する。

1. Kurusu, D. (2022) Nonparametric regression for locally stationary random fields under stochastic sampling design. *Bernoulli* **28**, 1250-1275.
2. Kurusu, D. and Matsuda, Y. (2024) Local polynomial trend regression for spatial data on  $\mathbb{R}^d$ . *Bernoulli* **30**, 2770-2794.
3. Kurusu, D., Kato, K. and Shao, X. (2024) Gaussian approximation and spatially dependent wild bootstrap for high-dimensional spatial data. *Journal of the American Statistical Association (Theory and Methods)*, 2218578.

## 共同利用・共同研究部門

西山 勇毅 (2022.4~)、小川 芳樹 (2020.11~)、JIANG Renhe (2023.4~)、PANG Yanbo (2021.4~)、矢澤 優理子 (2022.1~)、関本 義秀 (2020.12~2022.3、2022.4 より空間情報工学研究部門)  
小林 博樹 (2013.9~2020.3)、藤原 直哉 (2014.4~2017.5)、日下部 貴彦 (2016.4~2022.3)、相 尚寿 (2016.4~2022.3)、秋山 祐樹 (2016.4~2020.3)、澁谷 游野 (2022.1~2024.3)

### (1) 多様なデータソースを用いた交通ネットワーク観測・解析手法の開発

人や車の流れに関する様々な空間情報を生かすことで、交通系ビッグデータからの交通ネットワーク状態の把握及び検出手法を開発している。民間事業者が管理する商用自動車に搭載されたデジタコによって収集される大量の位置情報を用いることで、これまでプローブデータ単独では難しかった交通状態の推定・把握手法を提案した。また、交通結節点での人の流れの観測や、発展途上国での混合交通流の観測を向上させるための Wi-Fi 機器による観測データの解析方法や、スマートフォンなどの携帯端末を用いた調査手法の効率化に取り組んでいる。

1. Seo, T., Bayen, A., Kusakabe, T., Asakura, Y. (2017) Traffic state estimation on highway: A comprehensive survey. *Annual reviews in control*, **43**, 128-151.
2. Asakura, Y., Kusakabe, T., Nguyen, L., Ushiki, T. (2017) Incident detection methods using probe vehicles with on-board GPS equipment. *Transportation Research Part C: emerging technologies*, **81**, 330-341.
3. Seo, T., Kawasaki, Y., Kusakabe, T., Asakura, Y. (2019) Fundamental diagram estimation by using trajectories of probe vehicles. *Transportation Research Part B: Methodological*, **122**, 40-56.
4. Seo, T., Kusakabe, T., Gotoh, H., Asakura, Y. (2019) Interactive online machine learning approach for activity-travel survey. *Transportation Research Part B: Methodological*, **123**, 362-373.
5. Kusakabe, T., Yaginuma, H., Fukuda, D. (2018) Estimation of bus passengers' waiting time at a coach terminal with Wi-Fi MAC addresses. *Transportation Research Procedia*, **32**, 62-68.
6. Thaitatkul, P., Seo, T., Kusakabe, T., Asakura, Y. (2019) Evolution of a dynamic ridesharing system based on rational behavior of users. *International Journal of Sustainable Transportation*, **13** (8), 614-626.

### (2) 時空間データモデリングのための次世代深層学習技術

時空間データモデリングは、スマートシティ (Society 5.0) を実現するための最も基本的な技術の一つとして、人工知能やデータサイエンスの分野で注目を集めている。人流・交通流データを例にすると、都市全体を多くの細かいグリッドや地域に分割することで、連続した時間における都市全体の人流・交通流は、3次元テンソル ( $T \times N \times C$ ) で一律に表現できる。ここで、 $T$  は全時間ステップ、 $N$  は空間ドメイン (例えば、メッシュグリッドやグラフノード) のサイズ、 $C$  は情報のチャンネルを示す。このような3次元テンソルデータには、複雑な空間的・時間的依存性がある。時間的には、将来の予測は最近の観測と過去の周期的パターンに依存し、空間的には、あるメッシュグリッドやグラフノードの値は、近くのものだけでなく、遠くのものにも影響される。人流・交通流に加え、タクシー需要、救急車需要、交通事故、電力消費、大気質などの時空間データも同様にモデリングすることが可能である。そこで、時空間データを効果的かつ効率的にモデリングするための汎用性の高い深層学

習技術を開発した。KDD、WWW、CIKM、AAAI、IJCAI、ICML 等、人工知能分野のトップカンファレンス・トップジャーナルにおいて、筆頭著者あるいは責任著者として多くの関連成果を発表した。

1. Tan, S., Li, D., Jiang, R., Zhang, Y., Okumura, M. (2024) Community-Invariant Graph Contrastive Learning. *Proc. of the 41st International Conference on Machine Learning (ICML)*, PMLR **235**, 47579-47606.
2. Wang, Z., Jiang, R., Xue, H., Salim, F.D., Song, X., Shibasaki, R., Hu, W., Wang, S. (2024) Learning Spatio-Temporal Dynamics on Mobility Networks for Adaptation to Open-World Events. *Artificial Intelligence (AI)*, **335**, 104120.
3. Deng, J., Jiang, R., Zhang, J., Song, X. (2024) Multi-Modality Spatio-Temporal Forecasting via Self-Supervised Learning. *Proc. of the 33rd International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)*, 2018-2026.
4. Liu, H., Dong, Z., Jiang, R., Deng, J., Deng, J., Chen, Q., Song, X. (2023) Spatio-Temporal Adaptive Embedding Makes Vanilla Transformer SOTA for Traffic Forecasting. *Proc. of 32nd ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM)*, 4125 - 4129.
5. Deng, J., Deng, J., Jiang, R., Song, X. (2023) Learning Gaussian Mixture Representations for Tensor Time Series Forecasting. *Proc. of the 32nd International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)*, 2077-2085.
6. Jiang, R., Wang, Z., Tao, Y., Yang, C., Song, X., Shibasaki, R., Chen, S., Shyu, M. (2023) Learning Social Meta-knowledge for Nowcasting Human Mobility in Disaster. *Proc. of the ACM Web Conference (WWW)*, 2655 - 2665.
7. Jiang, R., Wang, Z., Yong, J., Jeph, P., Chen, Q., Kobayashi, Y., Song, X., Fukushima, X., Suzumura, T. (2023) Spatio-Temporal Meta-Graph Learning for Traffic Forecasting. *Proc. of Thirty-Seventh AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI)*, Article No.907, 8078 - 8086.

(3) 深層学習を用いた衛星画像とストリートビュー画像による都市データの構築と評価

都市のデジタルツインの実現に向け、衛星画像やストリートビュー画像を活用し、深層学習を組み合わせた全国規模の建物などの都市データの整備手法を High Performance Computing を用いて開発している。深層学習を用いた建物輪郭データの抽出手法に加え、屋根形状やファサードデザインを反映させた詳細度 (LOD) の高い 3D 都市モデルを生成する新しい技術を開発した。また、SDGs の目標の 1 つである「住み続けられるまちづくりを」の実現に向けて、ストリートビュー画像を用いて、「魅力的」「住みたい」などの 22 項目の主観的印象評価データをクラウドソーシングで収集し、それに基づく深層学習モデルを開発することで、都市の詳細な評価が可能になった。このモデルにより、主観的印象を 2.5m 単位で地図上にマッピングし、従来よりも高い空間スケールかつ高精度に都市を評価する手法を確立した。

1. Ogawa, Y., Oki, T., Zhao, C., Sekimoto, Y., Shimizu, C. (2024) Evaluating the subjective perceptions of streetscapes using street-view images. *Landscape and Urban Planning*, **247**, 105073.
2. Ogawa, Y., Nakamura, R., Sato, G., Maeda, H., Sekimoto, Y. (2024) End-to-End Framework for the Automatic Matching of Omnidirectional Street Images and Building Data and the Creation of 3D Building Models. *Remote Sensing*, **16**(11),1858.
3. Zhao, C., Ogawa, Y., Chen, S., Yang, Z., Sekimoto, Y. (2023) Label Freedom: Stable Diffusion for

Remote Sensing Image Semantic Segmentation Data Generation. *2023 IEEE International Conference on Big Data (BigData)*, 1022-1030.

4. Zhao, C., Ogawa, Y., Chen, S., Oki, T., Sekimoto, Y. (2023) Quantitative land price analysis via computer vision from street view images. *Applications of Artificial Intelligence*, **123**, Part A, 106294.
5. Ogawa, Y., Zhao, C., Oki, T., Chen S., Sekimoto, Y. (2023) Deep Learning Approach for Classifying the Built Year and Structure of Individual Buildings by Automatically Linking Street View Images and GIS Building Data. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, **16**, 1740-1755.
6. Chen, S., Ogawa, Y., Zhao, C., Sekimoto Y. (2023) Large-scale individual building extraction from open-source satellite imagery via super-resolution-based instance segmentation approach. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, **195**, 129-152.

(4) パッシブモバイルセンシングを用いた人の行動・状態検知・分析基盤の開発

スマートフォンなどのモバイルデバイスに搭載されたハード・ソフトウェアセンサ群を用いて、人々の行動および状態を受動的に検知・分析する基盤および手法を開発している。市販のスマートフォンには多種多様なセンサが搭載されており、それらを収集・分析し、組み合わせることで様々な応用アプリケーションを実現できる。AWARE フレームワークは、市販のモバイルデバイスに搭載されているセンサ群からデータを継続収集するためのオープンソースのセンシングフレームワークであり、フィンランド・米国・豪国など国内外の研究機関と共同開発・運用を行う、国際的なセンシング基盤である。現在 AWARE フレームワークは、国内外の 300 件以上の研究プロジェクトで利用されている。また、開発したモバイルセンシング基盤を活用した、依存症の自動検知アルゴリズムの開発やコロナ禍における大学生の生活パターンの調査、コロナ禍におけるキャンパス内の自動滞在場所記録・共有基盤 (MOCHA: Mobile Check-in Application) などの研究開発・運用を通して国内・外の研究者と分野横断で共同研究を行っており、その成果は国内外の学会・論文誌等に多数採録されている。その中でも、GNSS の信号強度を用いた UV インデックス推定手法に関する研究は、情報処理学会 山下記念研究賞を 2 年連続で受賞するなど、非常に高い評価を得ている。

1. Xu, L., Nishiyama, Y., Tsubouchi, K., Sezaki, K. (2024) Deep Learning-Based Compressed Sensing for Mobile Device-Derived Sensor Data. *Proceedings of the 33rd ACM International Conference on Information and Knowledge Management*, 5023 - 5030.
2. 厚見昂・石岡陸・坪内孝太・西山勇毅・瀬崎薫 (2024) GNSS 衛星ごとの信号情報に対する点群ニューラルネットワークを用いた UV インデックス推定. 「研究報告ユビキタスコンピューティングシステム (UBI)」, **2024-UBI-81** (32), 1-8. (山下記念研究賞)
3. 石岡陸・坪内孝太・西山勇毅・瀬崎薫 (2022) スマートフォンの GNSS センサを用いた UV インデックス推定. 「研究報告ユビキタスコンピューティングシステム (UBI)」, **2022-UBI-76** (20), 1-7. (山下記念研究賞)
4. Nishiyama, Y., Sezak, K. (2023) Smartwatch-Based Sensing Framework for Continuous Data Collection: Design and Implementation. *Adjunct Proceedings of the 2023 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*, 620-625.
5. Nishiyama, Y., Murakami, H., Suzuki, R., Oko, K., Sakeda, I., Sezaki, K., Kawahara, Y. (2022) MOCHA: Mobile Check-in Application for University Campuses Beyond COVID-

19. *Proceedings of The Twenty-third International Symposium on Theory, Algorithmic Foundations, and Protocol Design for Mobile Networks and Mobile Computing*, 253 - 258.
6. Han, Z., Nguyen, H.Z., Aoki, S., Nishiyama, Y., Sezaki, K. (2021) MiMoSense: An Open Crowdsensing Platform for Micro-Mobility. *2021 IEEE International Conference on Intelligent Transportation (ITSC)*, 3130-3135.
7. Nishiyama, Y., Ferreira, D., Eigen, Y., Sasaki, W., Okoshi, T., Nakazawa, J., Dey, A.K., Sezaki, K. (2020) iOS Crowd-Sensing Won't Hurt a Bit!: AWARE Framework and Sustainable Study Guideline for iOS Platform. In Streitz, N. and Konomi, S. eds. *Distributed, Ambient and Pervasive Interactions. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science*, 12203. Springer, Cham., 223–243.

(5) 動物装着型センサーネットワークを用いた人間と動物の壁を越えた非言語的相互作用

空間情報の社会実装の一つとして、動物装着型センサーネットワークの開発を行っている。特に近年は、福島第一原子力発電所周辺の帰還困難区域内（未除染地帯）で実証実験を行っている。動物装着型センサから得られる情報、動物装着型センサネットワークシステム（JST さきがけ）の省電力化の知見、得られた自然環境データを AI で分析するためのヒューマンコンピューティングの研究などについてそれぞれ新たな手法を提案した。フランスのトゥロン大学との共同研究がある。イギリス政府から国際美術賞・ドイツ連邦からデザイン賞を受賞している。

1. Kobayashi, H., H., Nakagawa, K., Makiyama, K., Sasaki, Y., Kudo, H., Niraula, B., Sezaki, K., (2018) Animal-to-Animal Data Sharing Mechanism for Wildlife Monitoring in Fukushima Exclusion Zone. *Multimodal Technol. Interact*, **2** (3), 40.
2. Kobayashi, H., H., Shimotoku, D. (2019) Comparison of User Listening Attitude for Birdsongs Recorded in Fukushima Restricted Area to Prepare Training Data for AI. In Streitz, N. and Konomi, S. eds. *Distributed, Ambient and Pervasive Interactions. HCII 2019. Lecture Notes in Computer Science*, 11587. Springer, Cham., 381-389.
3. Kobayashi, H., H., Shimotoku, D. (2020) Tele Echo Tube for Historic House Tojo-Tei in Matsudo International Science Art Festival 2018. In Streitz, N. and Konomi, S. eds. *Distributed, Ambient and Pervasive Interactions. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science*, 12203. Springer, Cham., 520-532.
4. Nakagawa, K., Makita, A., Nagasawa, M., Kikusui, T., Sezaki, K., Kobayashi, H. (2018) Opportunistic Data Exchange Algorithm for Animal Wearable Device Through Active Behavior Against External Stimuli. In: Streitz, N., Konomi, S. eds *Distributed, Ambient and Pervasive Interactions: Understanding Humans., DAPI 2018., Lecture Notes in Computer Science*, 10921. Springer, Cham, 253-263.
5. Nakagawa, K., Kobayashi, H., H. (2020) Optimal Arrangement of Wearable Devices Based on Lifespan of Animals as Device Transporter Materials for Long-term Monitoring of Wildlife Animal Sensor Network. *Sensors and Materials*, **32**(1), 13-25.

(6) 市民参加型のデータ・デジタル活用等、シビックテックに関する取り組み

シビックテックやオープンデータに代表される地域における市民参加型のデータ・デジタル活用に関する取り組みは、様々な分野や様々な国で取り組まれているものの、各分野での取組みを融合させ

た分野融合的な研究者間ネットワークの形成や知見の共有が十分とはいえない。そこで、国際的な研究者間のネットワークを広げ、異分野融合を進めるとともに、市民参加型のデータ・デジタル活用の研究者や実務家間の知見の共有を広げるため、ヒューマン・コンピューター・インタラクション(HCI)分野での国際トップ会議 CHI でシビックテックに代表される市民参加型のデータ・デジタル活用に関するワークショップを2023年に主催し、欧米や北米、アジア、アフリカなど12カ国以上の研究者やシビックテック関連の実務家などとのネットワーキングを行った。この活動は研究者のみならず実務的な観点からも広く評価され、HCIやユーザーエクスペリエンス(UX)などの分野のフラグシップ雑誌『ACM Interactions』に掲載された。さらに、ワークショップは異分野融合を推進する場として毎年継続して開催されることが決定している。

1. Shibuya, Y., Hamm, A., Cerratto Pargman, T. (2022) Mapping HCI research methods for studying social media interaction: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, **129**, 107131.
2. Shibuya, Y., Lai, C., Hamm, A., Takagi, S., Sekimoto, Y. (2022) Do open data impact citizens' behavior? Assessing face mask panic buying behaviors during the Covid-19 pandemic, *Scientific Reports*, **12**, 17607.
3. Raetzsch, C., Hamm, A., Shibuya, Y. (2023) Mainstreaming civic tech and citizen sensing: a research agenda on co-creation methods, data interfaces, and impact pathways, *Frontiers in Environmental Science*, **11**, 1228487.
4. Sun, C., Shibuya, Y., Sekimoto, Y. (2023) Social segregation levels vary depending on activity space types: Comparison of segregation in residential, workplace, routine and non-routine activities in Tokyo metropolitan area, *Cities*, **146**, 104745.
5. Shibuya, Y., Jones, N., Sekimoto, Y. (2024) Assessing internal displacement patterns in Ukraine during the beginning of the Russian invasion in 2022. *Scientific Reports*, **14**, 11123.
6. Hamm, A., Shibuya, Y., Pargman, T.C., Bendor, R., Raetzsch, C., Hendawy, M., Rehak, R., Klerks, G., Schouten, B. and Hansen, N.B. (2024) What Does 'Failure' Mean in Civic Tech? We Need Continued Conversations About Discontinuation, *Interactions*, **31** (2), 34-38.
7. Garcia-Gabilondo, S., Shibuya, Y., Sekimoto, Y., (2024) Enhancing geospatial retail analysis by integrating synthetic human mobility simulations. *Computers, Environment and Urban Systems*, **108**, 102058.

## イノベーション拠点の空間形成と評価 社会連携研究部門

本部門は、三菱地所と東京大学の産学協創事業「MEC-UTokyo Lab」の一環として、2024年10月に空間情報科学研究センターに設置された（設置期間: 2024年10月1日～2028年3月末）。本部門ではイノベーション拠点の形成を空間的な視点から研究している。スタートアップの立地動態およびインキュベーション施設におけるイノベーション促進施策の定量的・定性的な分析・評価を通じて、イノベーションを目指すスタートアップ企業を誘引し、その成長を後押しする地域づくり・空間づくりのための知見を得ることが、本部門の研究目的である。本部門の研究テーマは以下の2つに大別される。

### (1) スタートアップの立地動態分析

スタートアップの立地動態を、東京23区を対象とするマクロと、本郷から丸の内にかけての「本丸エリア」を対象とするミクロの2つの空間スケールで、定量的・定性的に分析する。企業集積や国内外への交通アクセス性等、都市機能の充実度を表すマクロな空間的特性と、共創空間や企業間コミュニケーション、従業員のウェルビーイングに関わるミクロな地域特性を、スタートアップの立地やその動態と関連付けて総合的に分析することにより、スタートアップの成長を促進する地域環境要因を明らかにする。

### (2) インキュベーション施設におけるイノベーション促進施策の効果分析

本丸エリアにおける新たなスタートアップ・エコシステム形成に向け、インキュベーション施設において実施されるリスクリング・プログラムやコミュニティ活動などの施策が、エコシステムにもたらす影響を定性的・定量的に評価する。具体的には、施設入居企業の価値のモニタリングや施設内の対面交流の可視化による対面インタラクション解析を通じて、企業の成長にインキュベーション施設の施策がもたらす効果を明らかにする。

## デジタル空間社会連携研究機構

デジタル空間社会連携研究機構は、2020年4月にデジタル空間社会の裾野を広げるために機構（10年）を設置し、2024年4月現在、学内18部局により構成されている。

近年、モバイルデータ、IoT センサデータ、衛星画像、交通プローブデータ、災害データなどダイナミックなリアルタイム時空間ビッグデータが入手可能な環境が急速に整いつつあり、既存の時空間データ解析の研究蓄積の上に立脚したあらたな解析手法が求められている。このためには多様な時空間ビッグデータを一元的に集約し、これらを統合した形で人々や企業の活動、交通・物流・商流から都市の拡大・環境変化、社会経済システムの変質・変動までを包含するデジタル社会空間をデータ基盤の上に構築することが必須である。従来東京大学では、データベース、AI、画像認識、交通工学、衛星利用、災害工学、自然地理学、都市工学、経済学等固有の学問分野で関連研究が行われてきたが、デジタル空間社会連携研究機構では、これらの多様な分野の教員を集結し、リアルタイム時空間データ解析・応用の新たな学理の構築を進めている。更に、研究成果のデータ駆動型産業への展開を行ってきた。社会連携・寄付研究部門や、データの信託利用などさまざまな産学連携スキームを利用し、研究成果の産業・社会還元を行うと共に、SDGs 3,11,13 を中心とした社会課題解決支援を行っている。これらに関してデジタル空間社会連携研究機構では、2020年より継続して空間情報科学研究センターを中心とした参加部局が連携のうえ、時空間ビッグデータに関連する(1)分野横断的な学術研究、(2)研究成果の社会還元、および(3)研究成果を用いた教育活動を行ってきた。



図 デジタル空間社会連携研究機構の概要

### (1) デジタル空間社会連携研究機構と連携した分野横断的な学術研究

#### ・「困難な」居住環境に高齢者が居住することの問題（医学系）

どのような居住環境に暮らすかによって私たちの健康状態は影響を受ける。たとえば、近隣歩行環境及び買い物環境は、肥満や非感染性の疾患のリスクに影響することが知られている。居住環境が健康状態に与える影響は、身体能力が低下し、自動車の運転に困難を感じがちな高齢者においてより顕著であると考えられる。しかし実際には、買い物環境の悪い過疎地域には高齢者が多く居住し、自動車アクセスできない斜面地に居住するのもほとんどが高齢者である。「困難な」居住環境に身体能力

の低下した高齢者がおおく居住している状況は、日本特有の環境的正義（environmental justice）の問題と考えることができる。本研究では、日本の全体を対象に居住環境（近隣歩行環境、買い物環境、斜度、車道へのアクセス）と高齢化（住民の年齢分布）の関係性を検討し、その地域差を明らかにすることを第一の目的とする。近隣居住環境のなかで、相対的に研究が少ないのが、車道へのアクセス＋斜面という要因である。車道に接していない急斜面に居住することは、ある年齢までは身体活動を増加させ、加齢にともなう身体能力の低下を抑制する効果があるものの、閾値の年齢を超えると身体活動を極端に低下させ、それは身体能力の低下をひきおこすという仮説を実地調査で検討することが第二の目的である。また、環境的正義という概念は、原発やゴミ処理場の立地の分析において使われてきたが、近隣居住環境と高齢者の居住の関係に適用するのは新しい試みであり、その理論的な検討の部分で、人文科学系の機構所属教員との共同研究を実施している。

#### ・セキュアなメール運用実現のためのメールのセキュリティに関するセキュリティ受容に関する意識調査（情報理工）

代表的なコミュニケーションツールであるメールが発明され約 50 年が経つ。近年では、Slack 等に代表されるチャットアプリが爆発的に普及しているが、相手のメールアドレスさえ知っていればコミュニケーションを取ることができるオープンなプロトコルという性質から、依然としてビジネスシーンではメールに需要があり、チャットアプリに完全に置き換わることはない。このオープン性は攻撃者にとっても有利に働き、メールを用いたフィッシングや標的型攻撃等の攻撃が行われ、“情報セキュリティ 10 大脅威 2023”でも多くの脅威でメールが利用されている。このような攻撃を防ぐためにも、IETF ではメールセキュリティ向上のための要素を標準化している。しかしながら、国内の大企業や行政機関の大多数で、暗号化志向は強いが、コア技術である DNSSEC 等をサポートしたメール運用は確認できておらず、機密性、完全性、真正性が完全には担保されていない状態であった。メールセキュリティ向上のための要素を開発することは非常に重要な研究課題であるが、その要素を導入するかどうかを意思決定するのは人間である。つまり、たとえ非常に優れている技術があったとしても、人間がその技術の重要性を認知しない限り、技術の社会実装は進まない。また、メールセキュリティにおいては、送信者・受信者の双方でセキュリティ水準が高い必要があることから、少数の企業がセキュアな環境を整えても根本的な解決にはつながらない。社会全体でメールセキュリティのレベルを高めていく必要がある。そこで、本研究ではセキュリティ技術とそれを利用する人間の技術の社会的な受容性に関する意識調査を行う。この意識調査は、複数の調査会社を通して実装する。この意識調査を通して、メールを信頼できるセキュアなコミュニケーションツールとなるかについての検討を行い、必要な措置を学内に講じる。

#### ・ロコミ情報を用いた観光資源の魅力解析（情報理工）

本研究では、SNS やロコミ情報などのデジタル媒体から取得される画像やテキスト情報を活用し、機械学習を駆使して観光地の魅力度や人々の移動動向に関する洞察を抽出することを目的とする。特に、ホテルや交通手段などの観光関連エンティティの人気度予測や人気の動向分析に焦点を当て、研究を行う。この研究により、観光資源の魅力と潜在的な改善点を可視化し、観光業界の新たな価値創出を目指す。SNS やロコミサイトから観光資源に関するデータを収集し、グラフニューラルネットワークを用いたマルチモーダル深層学習技術の研究開発を行う。さらに、LLM (Large Language Models) などの先進的な言語処理技術を活用して、人々の意見や好みを理解するための分析手法を研究・開発する。これらの研究により、テキストや画像データから人々の関心や行動傾向を読み取るための基盤

技術を確立することが期待される。また、地方創生やまちづくりに興味をもつ地方自治体や企業との連携を促進する。開発される人工知能技術を公開することで機構内外の研究者との連携を促進すること、機構内での共同研究を通じてさらなる技術革新を図り研究成果の実用化を加速させることを目指す。

#### ・超長期観測データ及び空間情報技術を活用した山林の土砂生産・移動プロセスの解明（農学系）

本研究では、山地における森林斜面の土砂流出プロセスを明らかにすることを目的とする。気候変動下において Nature based solutions (NbS) での国土管理が目指される中では、グリーンインフラとしての森林、具体的には森林の水土保全機能の解明が重要となる。山地流域の土砂の動態は、現在の降水量や森林の被覆状況に影響を受ける。さらに近年の河川への土砂流出には「はげ山」のような 100 年以上前の自然環境への人為攪乱の履歴が影響を及ぼしていることも示されてきた。したがって、超長期の時空間的なアプローチによる土砂生産・移動プロセスの解明が必要である。ダムへの過剰な土砂の堆積や、土砂の供給不足などによる海岸の後退など、山林、河川、平野、海岸までの流域全体での土砂の動態管理が重要となるが、上流部の山林流域からの土砂流出に関する知見は限られている。本研究で超長期の時空間的なアプローチによりデータを蓄積し、実態を把握できれば、土砂移動の予測精度の精緻化につながり、防災や国土管理へ寄与することが期待できる。演習林ではグラウンドトゥールズとしての植生の GIS データや気象・水文・土砂データを蓄積・公開しており、地理学をはじめとして、工学・情報学分野などのリモートセンシングや GIS による空間情報解析や長期観測などのテーマの連携促進に資する。また、演習林内ではネットワークインフラが整備されている場所もあり、リアルタイムモニタリングなど新たな方法を試すフィールドとしても活用可能である。水・土砂の動態管理を中心に、国土保全や土地利用管理に関わる研究-政策-合意形成といった社会課題の解決支援についての連携などが期待できる。

#### ・建物解像 CO<sub>2</sub> 輸送計算モデル開発のためのデータ整備とモデル改良（大海研）

国際的な二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)削減に向けた取り組みであるグローバルストックテイクに向けて、CO<sub>2</sub>削減量とその削減施策の有効性評価の手法開発が求められている。特に、発電所や都市部などの大規模排出源からの排出量推定のため、観測システムと数値モデルを組み合わせた統合的な解析システムの開発が求められている。しかし、そのほとんどが空間解像度：数 km であり、発電所などの点状排出源の解析には適用が難しい。近年、空間分解能 50m 程度で CO<sub>2</sub> 濃度分布を観測する衛星搭載センサーの開発が進む一方、これを解析するための建物解像レベル（空間分解能 10m）の数値モデルは、ほとんど整備されていない。そこで、本研究においては、拡散計算を明示的に行うラージエディーション(LES)のモードを備えた超高解像な気象モデルである SCALE-RM をベースに、「建物解像レベルの CO<sub>2</sub> 輸送計算モデル」を整備することを最終目標とし、その第一段階となる「建物の 3 次元情報を取り入れた気象場計算」を SCALE-LES により実施することを目標とする。このモデルの実現により、最終的な目標である「建物解像レベルの CO<sub>2</sub> 輸送計算モデル」の開発をスタートすることができる。このモデルが完成すれば、空間分解能 50m 級の衛星データを解析することができ、発電所などの点状大規模排出源からの CO<sub>2</sub> 排出量の評価、および、削減施策が行われた場合の効果の検証を可能にする。

#### ・人口移動に基づく首都圏の高解像度時空間熱ストレス曝露評価（医学系）

地球温暖化に伴い極端高温の出現頻度が増加し、熱中症をはじめとする暑熱関連疾患リスクが、特

に人口密度の高い大都市を中心に公衆衛生上の大きな問題となっている。熱中症の救急搬送数は、2022年には全国で7万1,029件であったが、2023年（5月～9月）には急激に増加し、9万1,467件となり、熱中症予防が喫緊の課題である。首都圏の日中の人口移動を考慮した、高時空間分解能（1時間、500メートル）の熱ストレス曝露を包括的に評価することを目的とする。医学・公衆衛生学専門家と空間情報科学の研究者とが共同で作業を行うことで、学際的な協力を促進することが強く期待される。

## (2)研究成果の社会還元

### ・デジタル空間社会における建物データ開発

令和元年11月に学内生産技術研究所で開始されたデジタルスマートシティイニシアティブ社会連携研究部門と連携し、デジタルスマートシティの設計、構築、社会実証を行うための様々な研究を行っている。近年「デジタルツイン」などの用語に代表されるように、都市の基盤データと物理空間に設置されている設備や機器の稼働状況、環境センサなどリアルタイムで収集されたデータを融合し、これらを仮想空間上にまるごと複製・展開することで、現実空間で実施するには困難な大規模なシミュレーションや将来予測が技術的に可能になりつつあり、防災等への活用が期待されている。本研究では、建物データに関して、スケールの異なる建物データを都市モデルとして様々なシミュレーションモデルに入力して行うためにデータの標準化仕様を設計している。また、地震動に対する建物応答解析のシミュレーション結果を活用し、防災等の施策の合意形成を社会全体で分かりやすく正しく進めるために参考となる情報を分かりやすく地図上に可視化し発信する「強レジリエント化に向けた都市CPS」を開発・公開している。

### ・デジタルシティサービスの開発

オープンデータ、ビッグデータ、AI等の技術進展のなかで都市レベルでのデータ流通が進み始め、それぞれの自治体等でも充実してきた。しかし、実際の都市をどれくらい再現できているか、すなわちデジタルツインとしての利用ポテンシャルがどれくらいあるかはすぐには判断できず、全体像をつかむにはその都度、途方もない労力を費やす必要があった。デジタルシティサービスでは、リアルタイムなデジタルツイン環境を提供していくために、データセットそのものと三次元都市空間の可視化環境を一体的に扱う環境を地方公共団体向けに提供するための技術開発とサービス提供を行っている。

### ・快適なまちづくりの効率化、省力化、高度化の持続可能な取り組みに関する研究

近年の新型コロナウイルス感染症拡大に伴うリモートワークの増加を背景に、我々がふだん居住するまちを意識する事が増えている。しかし、我々のまちの維持管理や将来の姿を行政だけに頼るのではなく、デジタルコミュニケーション技術をうまく活用する事により行政と市民の相互理解が円滑に進み、市民が当事者意識を自然と持てる事が必要になっている。そのような問題意識に立ち、市民自らがスマートフォンから道路や公園等の不具合箇所の写真とその内容を投稿する「市民協働投稿サービス (for citizens)」と、スマートフォンを自動車に設置して走行することにより、ポットホールや亀甲状ひび割れ等の道路損傷をAIが自動検知する「道路損傷検出サービス (for road managers)」システムを構築し、提供している。

### ・不動産IDと3D都市モデルPLATEAUの連携に関する研究

不動産IDとPLATEAUを連携させる取り組み「不動産IDマッチングシステム」の開発を行って

いる。不動産の分野では、住所・地番の表記揺れが原因で、複数の書き方で示された物件が同一であるにもかかわらず、それを確認しづらいという課題があり、不動産関連情報の収集・名寄せを行う際に事業者の大きな負担となっていた。これを解決するために、“不動産 ID”を整備して普及・活用を図るための環境構築を行っている。具体的には、3D 都市モデルデータと、住宅地図や 3D 点群データなどの建物情報をマッチングするシステムを構築して、3D 都市モデルの建築物データに不動産 ID を付与する。これにより、不動産事業者の負担軽減による市場の活性化に貢献するだけでなく、生活インフラやまちづくり、物流分野など、より広い社会において不動産 ID が活用される環境の構築を目指す。

#### ・アーバンデータチャレンジ

デジタル空間社会連携研究機構や公益社団法人土木学会などが主催となり地域課題の解決を目的にデータ活用型コミュニティづくりと一般参加を伴う作品コンテストであるアーバンデータチャレンジを毎年開催している（第 8 章）。例えば、2023 年は「アーバンデータチャレンジ 2023 with 土木学会インフラデータチャレンジ 2023」を実施した。2023 年度の応募作品の作品数は 131 作品と多くの作品が寄せられた。最終審査会では一次審査を通過した作品のプレゼンテーションの後に、オーディエンスによる決選投票で各賞を決定し、イベント当日は、約 100 名の参加があった。

### (3)研究成果を用いた教育活動

#### ・学術フロンティア講義「デジタル空間社会における研究と社会実装最前線」

都市や森林・海洋などの空間を、IoT デバイスや衛星データなどの多様でダイナミックな時空間データに基づき理解することができるようになってきている。本授業では、こうした時空間ビッグデータに関連する分野横断的な学術研究の最先端に触れ、社会を取り巻く課題に対して、データを軸に多角的なアプローチで検討する視点や俯瞰的な思考力を取得することを目的とし、各回異なる部局の教員が講義を行った（第 6 章）。2023 と 2024 年度は、教養学部前期課程（1・2 年生）を対象に実施した。

#### ・都市デジタルツイン応用プロジェクト

国土交通省が 2020 年度にスタートさせた Project PLATEAU（プラトー）は、現実世界の都市空間のデジタルツインを「3D 都市モデル」と呼ばれるデータによって再現し、これを活用した様々なイノベーションやソリューションを創出する取組みである。本プロジェクトでは、PLATEAU が提供する都市デジタルツインの実装モデルである「3D 都市モデル」を題材としたアプリケーション開発の演習を行うことで、都市デジタルツイン分野における技術的知見を深めることを目的とする。学生は個人又はグループにより参加し、講義前半におけるインプットを元に、講義後半における開発に取り組み、本プロジェクトで身に着けた知見を活用し、国土交通省が主催する PLATEAU の開発コンテスト「PLATEAU AWARD」へ作品を応募することをゴールとしている。

#### ・サマースクールによる若手人材育成

本サマースクールでは、あらゆる分野で必要なデータの解析・分析スキル、すなわち、人流などの時系列データや建物などの都市データの扱い方、分析手法などを網羅的に取り扱い、さらに分析結果を効果的に可視化する技術の習得を目指す。また、同年代の学生同士及びデジタル空間社会連携研究機構の教員との交流会を実施し、コミュニティ形成の場を提供する（第 6 章）。

## グローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門

本部門は 2022 年 12 月にデジタル空間社会連携研究機構に設置された寄付研究部門であり、全国の自治体や国と連携し、都市全体のデジタルツイン化を推進し、さまざまな技術的ソリューションが民間から生み出される環境を整備するとともに、地域（特に地方自治体）がデジタルツインの社会展開や運営を自律的に行えることを目指している。あわせて、グローバル規模での空間データコモンズの形成を目標としている。

本部門のコア活動として、人材育成を含む幅広い支援を通じ、まちづくりにおける年間 10 兆円規模の予算を革新することを掲げている。民間企業や地方自治体に対して、データハンドリングや研修を提供し、積極的に人材育成を進める。さらに、大学や UDC ネットワークを活用し、全国規模で地方自治体の意欲的なメンバーを協力体制に取り込み、地域のデジタルトランスフォーメーションを迅速に進めることを狙う。

本部門の研究課題として、以下の 3 点に取り組んでいる：

研究課題 A：分野別ベースレジストリ・ジオコーディング技術の開発

研究課題 B：ステージごとのデジタルツイン技術の開発

研究課題 C：地域展開と人材育成

これまでの主要な成果は以下の通りである。

### 研究課題 A：分野別ベースレジストリ・ジオコーディング技術の開発

#### 1. 建物・土地 (A-1)

本課題では、建物と土地に関するデータの統合を進め、不動産共通 ID を含めた形で 100 都市程度において建物マッチングサービスの実現を目指している。これまでに、登記所備付地図（14 条地図）を活用したマッチングシステムが完成し、50 都市でのユーザー実証も完了した。14 条地図が整備されている地域では、95～100%の高い確率で建物と土地のマッチングが実現している。今後は、不動産 ID の住所表記との連動を国土交通省が試行しており、これによる変更可能性に留意しながら、ID 付与サービスを自主的に展開していく予定である。

#### 2. 道路・インフラ構造物 (A-2)

道路のリンク ID に基づいたマッチング技術を開発し、静岡県内の 1300 件の道路施設に対して 89% のマッチング率を達成した。また、OpenStreetMap (OSM) を活用した全国の幹線道路のネットワークデータ試作と ID 付与も進行中である。今後は、県道以上の道路において、さらなる実利用の拡大を図る。

#### 3. 人流・交通・観光 (A-3)

擬似人流データの WebAPI 化を進め、デジタルシティサービスの一環として利用できる環境を整備した。Ver2.0 では、世帯推計データや交通手段選択の高精度化を反映させ、6 月にリリース予定である。また、全国の GTFS データを一元管理するための GTFS データレポジトリが進展し、現在では 4 割以上の事業者がレポジトリを通じてデータを提供している。

#### 4. 地域経済・取引 (A-4)

擬似人流データと企業取引データを活用した地域経済推計の枠組みを開発し、三軒茶屋商店街において社会実験を実施した。商店街の売り上げ予測を行い、データ提供の精度に応じた推計精度の違いを明確にした。さらに、商店街デジタルツインプロジェクトを通じ、商店情報の入力に商店街全体のデジタルツインに与える効果を検証している。

#### 5. 地形・災害 (A-5)

災害時のリアルタイムデータ提供システムの整備を進めており、熊本県におけるモバイル空間統計やドラレコ画像データの活用に向けた社会実験が計画されている。大規模災害発生後 24~48 時間以内にデータを提供する仕組みが整備されつつあり、10 社程度の契約も進展している。

## 研究課題 B：ステージごとのデジタルツイン技術の開発

### 1. エントリーレベルの自治体のためのナショナル・ローカルデータの自動的な重畳手法構築 (B-1)

本課題では、G 空間情報センターに登録された国、県、市、民間などの多様なデータを統合し、自治体ごとに 100 種類程度のデータセットを可視化できるデジタルツイン環境を構築することを目指している。2023 年 4 月末にデジタルシティサービスの全国化がアナウンスされ、14 自治体が参加する都市アプリ連携実装研究会が 6 月に発足した。さらに、裾野市で公開型 GIS としての実装が概ね完了し、その他の自治体向けアプリケーションもプラグイン形式での実装が進んでいる。この取り組みにより、ナショナル・ローカルデータの重畳技術が実用段階に達しつつある。

### 2. BID・行動変容計測プラットフォームの構築 (B-2)

デジタルシティサービスのダッシュボード機能を強化し、行動変容計測や BID (ビジネス・インブループメント・ディストリクト) に関連したプラットフォームの構築を進めている。2023 年にはソフトバンクのデータがリリースされ、ビジネス的な展開に向けた議論が開始された。また、擬似人流データとスマートシティや MaaS などの社会実験を組み合わせた仕組みが試行されており、SIP 第 3 期 (スマートモビリティ) の一環として、全国擬似人流データを活用したモビリティデジタルツイン研究会が開催され、第 1 弾のプロトタイプデモが成功した。現在、5 つのユースケースを基にしたモビリティデジタルツインの実装が進行中である。

## 研究課題 C：地域展開・人材育成

### 1. 自治体、関係者によるコンソーシアムの形成 (C-1)

本課題では、デジタルシティ協議会連合 (仮称) を立ち上げ、地域のデジタルトランスフォーメーション推進に向けて自治体や関係者を結集させることを目指している。2023 年度 4 月にはデジタル南砺/裾野協議会が実質的に始動し、同年 6 月には合同推進会議が南砺で開催された。また、広島県竹原市や神戸市など、複数の自治体の首長と意見交換を行い、連携が進展している。現在、5 つの自治体がコンソーシアムに参加しており、都市アプリ連携実装研究会との協働を通じて、さらに地域展開を加速させている。

### 2. 定常的なハンズオン実施やキー人材のシステムティックな育成 (C-2)

地域のデジタルトランスフォーメーションを支える運営委員や技術者の育成を目指し、東大や AIGID などの関係者が参加しやすいオンボーディングパッケージの開発が進んでいる。さらに、各地域における協議会の運営をサポートするため、「地域デジタルの輪」というプログラムを 2023 年 6 月下旬にキックオフし、月 2 回のハンズオンセッションを開催している。この取り組みにより、地域のデジタル技術に対する理解が深まり、キー人材の育成が順調に進んでいる。

1. Kashiya, T., Pang, Y., Shibuya, Y., Yabe, T., Sekimoto, Y. (2024) Nationwide synthetic human mobility dataset construction from limited travel surveys and open data. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*. Available online 10 June 2024.
2. Garcia-Gabilondo, S., Shibuya, Y., & Sekimoto, Y. (2024). Enhancing geospatial retail analysis by integrating synthetic human mobility simulations. *Computers, Environment and Urban Systems*, 108, 102058.

3. Ma, J., Shibuya, Y., Pang, Y., Omata, H., & Sekimoto, Y. (2024). A cost-and-effect simulation model for compact city approaches: A case study in Japan. *Cities*, 152, 105212.

#### シビックテック・デザイン学創成寄付研究部門

本部門は2024年7月にデジタル空間社会連携研究機構に設置された寄付研究部門で、民間企業など4団体からの寄付で約5年間運営される。本部門の目標は、市民や地域企業、行政、関連団体など多様なステークホルダーが関わり、地域やコミュニティのためのデータ・デジタル活用を推進することである。このため、市民一人一人が主体的に課題設定からデータ生成、データ活用、デザイン技術開発までのソリューション開発過程に一貫して関わることができる学びや実践の場を各地に創成・展開することを目指す。特に、1組織1個人では得られない多様性の豊かな対話と共創や多様な経験の機会を提供し地域のデジタル力をボトムアップ的に底上げするような活動を育て・サポートしていく基盤を構築し、産官学で共有する。

本部門では、次の3つの研究項目に取り組む。

研究項目A：シビックテック・デザイン学の学術的な体系化

研究項目B：事例創出と人材育成

研究項目C：地域展開支援

本部門の今年度の主要な成果は以下の通りである。

#### (1) 高度情報化社会における「参加」に関する事例創出と人材育成

高度情報化社会における地域社会での「参加」を促進するために、シビックテックのアプローチを用いたEラーニング教材を、アジア開発銀行と共同で開発し公開した。この教材は、各国の政策立案担当者などを対象に、学術的・実務的背景や事例、現状や課題をまとめて学ぶことができる内容で構成されている。開発には、CSISのコア教員に加え、CSISの2024年度外国人研究員であるクリストフ・レーチ氏（デンマーク・オーフス大学）やアンドレア・ハム氏（ドイツ・ヴァイゼンバウム研究所）、早稲田大学稲継裕昭教授が参加し、国内外の幅広いトピックをカバーした。教材は、世界各国の10万人以上がオンライン登録しているアジア開発銀行Eラーニングプラットフォームで公開されている（Sekimoto et al. 2024）。

なお、今後は、日本語版教材のほか、市民や学生、企業など多様な対象に対応した包括的な教材の開発を進める予定である。

1. Sekimoto, Y., Inatsugu, H., Hamm, A., Raetzsch, C., Shibuya, Y. (2024) Data Innovation for Development: Civic Participation for Social Good and Well-Being. <https://elearning-adbi.org/courses/data-innovation-for-development-civic-participation-for-social-good-and-well-being/> (Eラーニング教材)

## 研究と関連した学術団体、行政、社会などへの貢献、教育活動、受賞の実績

以下に当センター所属教員（2024年10月1日現在で在籍している者）の主な学術団体、行政、社会への貢献活動や学外での教育活動、受賞の事例を示した。学会活動や学術雑誌の編集、中央省庁や地方自治体での委員会活動、本学以外での大学における教育活動など、若手教員を含めて多様な活動を展開している。

### 関本 義秀

- 社会基盤情報流通推進協議会：代表理事
- 地理情報システム学会：渉外委員
- 日本写真測量学会：評議員
- 土木学会：調査研究部門土木情報学インフラ・サービス共創研究小委員会/土木情報学委員会小委員長
- 土木学会：調査研究部門土木情報学委員会幹事会 幹事
- 日本財団：無人運航船の普及促進に係る関係データ検討会 委員
- 日本学術振興会：科学研究費委員会 専門委員
- 低炭素投資促進機構：令和4年度補正予算「国土交通 省中小企業イノベーション創出推進事業」にかかる外部評価委員
- 国土交通省：「デジタル化の急速な進展やニューノーマルに対応した都市政策のあり方検討会」委員、「データ駆動型社会に対応したまちづくり方策に関する勉強会」座長、「新たな都市交通調査体系のあり方に関する検討会」委員、地域道路経済戦略研究会委員
- 国土交通省国土技術政策総合研究所：委託研究アドバイザー会議委員、研究評価委員会分科会（第一部会）委員、技術提案評価審査会審査委員
- 科学技術振興機構：創発的研究支援事業 事前評価 外部専門家
- 新エネルギー・産業技術開発機構（NEDO）：技術委員
- 消防庁：消防を取り巻く変化を踏まえた消防防災研究会 アドバイザー
- 総務省大臣官房総括審議官：地域情報化アドバイザー
- 総務省：研究開発運営委員会委員
- 内閣府：科学技術・イノベーション推進事務局 データ連携検討会 委員、不動産情報等の利活用に関する有識者勉強会 委員、イチ Biz アワード 2023 有識者審査員
- 日本学術会議：地域研究委員会地域情報分科会地域の知小委員会 委員
- 国土交通省：地理空間情報の活用における個人情報の取扱いに関する検討会 委員、国土交通省デジタル社会における都市計画情報の高度化に向けた検討会 座長
- ADBI-Purdue University-University of Tokyo Virtual Workshop on Resilience of Cities to External Shocks: Analysis, Modeling, and Economic Impacts 実行委員長
- Workshop on Global Road Damage Detection data challenge 2020, IEEE Bigdata 実行委員長
- アーバンデータチャレンジ 2020, 2021, 2022, 2023 実行委員長
- 放送大学 客員教授「生活における地理空間情報」
- Wiley, Top cited article award 2020-2021：Wiley 社の”Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering”(Impact factor: 8.552)での掲載論文”Generative adversarial network for road damage detection”に対して
- PLOS ONE, Top 10% most cited paper award 2019：PLOS ONE 社での掲載論文”Cross-

- comparative analysis of evacuation behavior after earthquakes using mobile phone data”に対して
- Wiley, Top 10% downloaded paper award 2018-2019：Wiley社の”Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering”(Impact factor: 6.208)での掲載論文”Road Damage Detection and Classification Using Deep Neural Networks with Smartphone Images”に対して
- 2019 地理情報システム学会 学会賞（学術論文部門）：地理情報システムに関するこれまでの学術論文の発表に対して
- 2019 地理情報システム学会 学会賞（ソフトウェア・データ部門）：「My City Report」チームの「Road Damage Dataset」公開の活動に対して

#### 山田 育穂

- 日本学術会議：連携会員
- 総務省統計局：令和5年住宅・土地統計調査に関する研究会 委員
- 日本都市計画学会：国際委員会委員
- 地理情報システム学会：理事、事務局長
- 日本地理学会：広報専門委員会委員、Geographical Review of Japan Series B 編集専門委員会
- 日本地球惑星科学連合：大会運営委員会委員、財務委員会委員、グローバル戦略委員会委員、代議員
- Editorial Board member: International Regional Science Review (SAGE)
- Editorial Board member: Urban & Regional Planning Review (The City Planning Institute of Japan)
- 放送大学 客員教授「生活における地理空間情報の活用」「地理空間情報の基礎と活用」他
- 東京医科歯科大学 非常勤講師「モバイルヘルス特論」
- 公益財団法人 統計情報研究開発センター：統計セミナー2023 非常勤講師

#### 瀬崎 薫

- IEEE Communication Society eHealth Committee 委員
- IEEE Wireless Communications "5G and Beyond Technology-Enabled Remote Health" 特集号 編集委員 (2021)
- Globecom 2017/ Globecom 2018/ Globecom 2019/ Globecom 2020/ Globecom 2021：プログラム委員
- ICC 2017/ICC 2018/ICC 2019/ICC 2020/ICC2021：プログラム委員
- DPSWS2022：プログラム委員
- HuMob Challenge 2023 (workshop of Sigspatial 2023)：組織委員
- Journal of Semantic Computing (Elsevier)：編集委員
- 画像電子学会誌：編集委員
- 総務省：「デジタル・デバイド解消に向けた技術等研究開発評価会」委員
- ISOTC211：国内委員会 委員
- アジア開発銀行：エキスパート
- Hong Kong Research Grants Council：外部評価委員
- 測量技術協会：資格認定委員会委員長

- 国立大学附置研究所・センター会議：第1部会・部会長
- 2017 Career Achievement Award IEEE COMSOC e-Health Technical Committee
- 2018 MBL 研究会優秀論文賞 情報処理学会
- 2019 英語セッション奨励賞 English Session Awards 電子情報通信学会ネットワークシステム研究専門委員会
- 2022 情報処理学会第76回ユビキタスコンピューティングシステム研究会優秀論文賞 (一社)情報処理学会

#### 小口 高

- International Association of Geomorphologists: Vice-President, Steering Committee Member for Asia-Pacific
- International Geographical Union: Chair, Commission on Hazard and Risk
- 日本学術会議：会員、連携会員
- 日本地球惑星科学連合：副会長、地球人間圏科学セクション プレジデント
- 日本地理学会：会長、理事長
- 日本地形学連合：会長、副会長
- 地理情報システム学会：会長、副会長
- 国土交通省国土地理院入札監視委員会：委員長
- Co-Editor-in-Chief: Geomorphology (Elsevier)
- Emeritus Editor: Geomorphology (Elsevier)
- Associate Editor: Remote Sensing (MDPI)
- Editorial Board Member: Catena (Elsevier)
- Editorial Board Member: Earth (MDPI)
- Editorial Board Member: Geoderma Regional (Elsevier)
- Editorial Board Member: Progress in Earth and Planetary Science (Springer)
- Editorial Board Member: Scientific Reports (Nature Portfolio)
- [受賞] Full Member, Sigma Xi, The Scientific Research Honor Society, USA
- [受賞] 地理情報システム学会賞 (教育部門) GIS-OER WG の代表者として
- [受賞] 国土地理院 Geo アクティビティコンテスト地理教育賞 GIS-OER WG の代表者として
- [受賞] International Fellowship Award of Excellence, Taiwan Group on Earth Observations
- [受賞] 日本学術振興会特別研究員等審査会専門委員 (書面担当) 表彰
- 東京都立大学 都市環境学部 非常勤講師 「ジオインフォマティクス」
- 東京都立大学大学院 都市環境科学研究科 非常勤講師 「空間情報科学特論 I」
- 東北大学大学院 理学研究科 非常勤講師 「地理学特選科目 III」「自然地理学特別講義 II」「環境地理学特殊講義 I」

#### 高橋 孝明

- 応用地域学会：年次大会実行委員、論文賞審査委員長、理事、副会長、会長
- 早稲田大学 政治経済学部 非常勤講師 「都市経済学 A」「都市経済学 B」

## 栗栖 大輔

- 第 38 回 日本統計学会小川研究奨励賞

## Dinesh MANANDHAR

- Chair, International Association of Geodesy (IAG), Commission4, Working Group 4.1.4, Low-Cost GNSS receiver systems
- Member, ICAO/NSP (International Civil Aviation Organization / Navigation System Panel), Joint Working Group and SBAS Authentication ad-hoc committee
- Invited Lectures on GNSS
  - University of Indonesia, Jakarta, Nepal
  - Tribhuvan University, Paschimanchal Campus, Pokhara, Nepal

## 西山 勇毅

- 情報処理学会：ユビキタスコンピューティング研究会 幹事
- 計測自動制御学会：計測部門スマートセンシングシステム部会 幹事
- 情報処理学会論文誌：ユビキタスコンピューティングシステム(XII) 特集号 幹事、(XI) 特集号 特集号編集委員
- 計測自動制御学会論文集計測分野 Associate Editor
- Technical Program Committee, IEEE International Conference on E-health Networking, Application & Services (HealthCom 2024)
- Program Committee, 26th ACM International Conference on Multimodal Interaction (ICMI 2024)
- Technical Program Committee, 14th International Conference on the Internet of Things (IoT 2024)
- Associate Editors, The Society of Instrument and Control Engineers (SICE) Annual Conference 2024, 2023, 2022
- Local Chair, The 22nd ACM International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services (ACM MobiSys2024)
- Program Committee, The 6th & 4th International Conference on Activity and Behavior Computing (ABC2024, 2022)
- Technical Program Committee, 25th IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM)
- Publicity Chair & Technical Program Committee, The 13th International Conference on the Internet of Things (IoT2023)
- 優秀論文賞, 情報処理学会第 81 回ユビキタスコンピューティングシステム (UBI) 研究会 (共著者)
- Outstanding Reviewer Awards, 25th ACM International Conference on Multimodal Interaction (ICMI2023)
- 優秀論文賞, 情報処理学会第 76 回ユビキタスコンピューティングシステム (UBI) 研究会 (共著者)

- 優秀発表賞, 情報処理学会第 84 回全国大会 (セッション:健康状態に関するセンサ) (共著者)
- 優秀発表賞, 情報処理学会第 84 回全国大会 (セッション:公共交通) (共著者)

#### 小川 芳樹

- HPCI 学際共同研究 WG 委員
- JHPCN 課題審査委員
- 土木情報システムの設計開発の方法論に関する研究小委員
- マイクロジオデータ研究会運営業務委員
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構/経済産業省「NEDO Supply Chain Data Challenge システム開発部門 3 位」2022 (連名)
- 筑波大学 生命環境科学研究科・生命地球科学研究群 非常勤講師「空間情報科学特別講義 II」

#### 大津 優貴

- 武蔵野大学 経済学部 非常勤講師「都市経済学」

#### JIANG Renhe

- AAAI 2023, 2024 プログラム委員
- IJCAI 2023, 2024 プログラム委員
- KDD 2023, 2024 プログラム委員
- WWW (TheWebConf) 2024 プログラム委員
- ACM MM 2024 プログラム委員
- NeurIPS 2024 プログラム委員
- CIKM 2023, 2024 プログラム委員
- ECML PKDD 2023, 2024 プログラム委員
- SDM 2024 プログラム委員
- PAKDD 2023, 2024 プログラム委員
- IEEE BigData 2023, 2024 プログラム委員
- Remote Sensing, ACM TSAS, Springer GeoInformatica, IEEE TBD, Springer WWWJ ゲスト編集委員
- Springer GeoInformatica 執行編集委員

#### 吉田 崇紘

- 土木学会 土木計画学研究員委員会学術小委員会 委員
- 国立環境研究所 地球システム領域 客員研究員
- 国立環境研究所 社会システム領域 客員研究員
- 慶應義塾大学 非常勤講師「持続可能都市システム基礎」(分担)、「持続可能都市システム応用」(分担)、「都市システムデザイン演習」(分担)
- 相模原市 相模原駅北口地区土地利用計画検討会議 委員

- 一般社団法人ゼロエミやまなし アドバイザー

#### PANG Yanbo

- 2022 IEEE BigData Cup 「Trip Destination Prediction Challenge 2022」 運営委員
- 筑波大学 地球規模課題学位プログラム (学士) (BPGI) 「Methodology for Global Issues (Environment)」

#### 飯塚 浩太郎

- 慶應義塾大学 Workshop on Sensing Technologies
- 東京都立大学 (首都大学東京) 観光地理情報学実習: Exercise on Geographic Information Science for Tourism 分担
- 筑波大学 General Introduction to Global Issues 分担
- 筑波大学 空間情報科学特殊講義 分担
- 北海道大学 JICA Innovative Asia 2021 国際ワークショップ 講師
- 東京都市大学 社会基盤情報マネジメント特論
- 日本地球惑星科学連合所属 (情報システム委員)
- SGH 指定校 福岡県立京都高等学校 研究指導
- G 空間 EXPO 内 CSIS シンポジウム 2018 「ドローンを利用したフィールドサイエンス最前線」 統括
- 福岡県大牟田市・豪雨災害 ドローンを用いた状況把握・情報提供活動
- 国際ジャーナル「Sensors」 Special Issue “Multi-Sensor Techniques for Topographic Mapping” Editor

#### 矢澤 優理子

- 日本地理学会 集会専門委員会 委員 (2 期目)
- 日本造園学会 研究推進委員会 風景計画研究推進委員会 委員/幹事 (2 期目)
- 日本造園学会 関東支部運営委員 委員 (事務局担当) (2 期目)
- 琉球大学 非常勤講師 (担当科目: 地理空間情報学)
- 高千穂大学 兼任講師 (担当科目: 自然地理学)
- NPO 法人あらかわ学会 理事

## 研究業績

### 研究業績数の推移

以下に、共同利用・共同研究拠点としての論文等業績数の推移を示す。総数は200件前後の年が多いが、2023年度はこの8年間で最多の276件であった（図4-1）。これは、空間データやサービスを利用している共同研究者に研究成果報告の依頼を積極的に行った結果、業績報告数が多くなったためと推察される（図4-3）。共同利用・共同研究拠点としての論文等業績数のうち著者にセンター教員を含む業績数は近年やや減少傾向である（図4-2）。



図4-1 論文等業績数の推移  
(共同拠点としての総数)

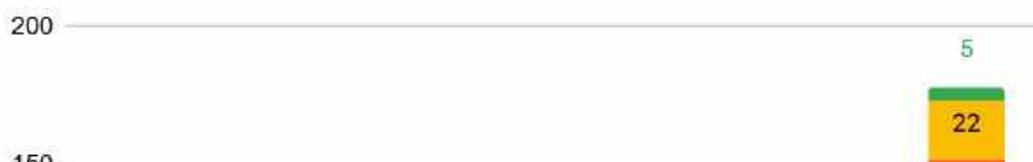




図4-3 論文等業績数の推移  
(CSISの教員が著者として含まれる業績)

## Top10%論文

調査期間内に在籍していたコアメンバーの業績のうち、Top10%論文に入っていたものは以下のとおりであり、86件であった。なお、調査は研究力分析ツール SciVal (Elsevier 社) を使用し、Top10%論文の抽出の指標は FWCI を用いた。

Title	Authors	Source title	Year
Traffic state estimation on highway: A comprehensive survey	Seo, T., Bayen, A.M., Kusakabe, T., Asakura, Y.	Annual Reviews in Control, 43, 128-151	2017
Robust cylinder fitting in three- dimensional point cloud data	Nurunnabi, A., Sadahiro, Y., Lindenbergh, R.	International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives, 42(1) 63- 70	2017
ABSORB: Autonomous base station with optical reflex backhaul to adapt to fluctuating demand	Nakayama, Y., Tsutsumi, T., Maruta, K., Sezaki, K.	Proceedings - IEEE INFOCOM	2017
Assessment for soil loss by using a scheme of alterative sub-models based on the RUSLE in a Karst Basin of Southwest China	CHEN, H., Oguchi, T., WU, P.	Journal of Integrative Agriculture,16(2) 377-388	2017
Combination of smart card data with person trip survey data	Kusakabe, T., Asakura, Y.	Public Transport Planning with Smart Card Data,73- 92	2017
Relationship between landslide size and rainfall conditions in Taiwan	Chen, C.-W., Oguchi, T., Hayakawa, Y.S., Saito, H., Chen, H.	Landslides,14(3) 1235- 1240	2017
Automatic building segmentation of aerial imagery using multi-constraint fully convolutional networks	Wu, G., Shao, X., Guo, Z., Chen, Q., Yuan, W., Shi, X., Xu, Y., Shibasaki, R.	Remote Sensing,10(3)	2018

Title	Authors	Source title	Year
Semantic segmentation for urban planning maps based on U-Net	Guo, Z., Shengoku, H., Wu, G., Chen, Q., Yuan, W., Shi, X., Shao, X., Xu, Y., Shibasaki, R.	International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2018-6187-6190	2018
Estimating Tree Height and Diameter at Breast Height (DBH) from Digital surface models and orthophotos obtained with an unmanned aerial system for a Japanese Cypress ( <i>Chamaecyparis obtusa</i> ) Forest	Iizuka, K., Yonehara, T., Itoh, M., Kosugi, Y.	Remote Sensing,10(1)	2018
Battery electric vehicles in Japan: Human mobile behavior based adoption potential analysis and policy target response	Zhang, H., Song, X., Xia, T., Yuan, M., Fan, Z., Shibasaki, R., Liang, Y.	Applied Energy, 220, 527-535	2018
A CNN-based method of vehicle detection from aerial images using hard example mining	Koga, Y., Miyazaki, H., Shibasaki, R.	Remote Sensing,10(1)	2018
DeepUrbanMomentum: An online deep-learning system for short-term urban mobility prediction	Jiang, R., Song, X., Fan, Z., Xia, T., Chen, Q., Miyazawa, S., Shibasaki, R.	32nd AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2018, 784-791	2018
MAAs in bike-sharing: Smart phone GPS data based layout optimization and emission reduction potential analysis	Zhang, H., Song, X., Xia, T., Zheng, J., Haung, D., Shibasaki, R., Yan, Y., Liang, Y.	Energy Procedia, 152, 649-654	2018
Application of a hybrid artificial neural network-particle swarm optimization (ANN-PSO) model in behavior prediction of channel shear connectors embedded in normal and high-strength concrete	Shariati, M., Mafipour, M.S., Mehrabi, P., Bahadori, A., Zandi, Y., Salih, M.N.A., Nguyen, H., Dou, J., Song, X., Poi-Ngian, S.	Applied Sciences (Switzerland) ,9(24)	2019

Title	Authors	Source title	Year
Measuring spatio-temporal accessibility to emergency medical services through big GPS data	Xia, T., Song, X., Zhang, H., Song, X., Kanasugi, H., Shibasaki, R.	Health and Place, 56, 53-62	2019
Deepurbanevent: A system for predicting citywide crowd dynamics at big events	Jiang, R., Song, X., Wang, Z., Huang, D., Song, X., Kim, K.-S., Xia, T., Cai, Z., Shibasaki, R.	Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 2114-2122	2019
GPS data in urban online ride-hailing: A comparative analysis on fuel consumption and emissions	Sui, Y., Zhang, H., Song, X., Shao, F., Yu, X., Shibasaki, R., Sun, R., Yuan, M., Wang, C., Li, S., Li, Y.	Journal of Cleaner Production, 227, 495-505	2019
Robust cylinder fitting in laser scanning point cloud data	Nurunnabi, A., Sadahiro, Y., Lindenbergh, R., Belton, D.	Measurement: Journal of the International Measurement Confederation, 138, 632-651	2019
Improved bathymetric mapping of coastal and lake environments using sentinel-2 and landsat-8 images	Yunus, A.P., Dou, J., Song, X., Avtar, R.	Sensors (Switzerland), 19(12)	2019
A voyage with minimal fuel consumption for cruise ships	Zheng, J., Zhang, H., Yin, L., Liang, Y., Wang, B., Li, Z., Song, X., Zhang, Y.	Journal of Cleaner Production, 215, 144-153	2019
A Variational Autoencoder Based Generative Model of Urban Human Mobility	Huang, D., Song, X., Fan, Z., Jiang, R., Shibasaki, R., Zhang, Y., Wang, H., Kato, Y.	Proceedings - 2nd International Conference on Multimedia Information Processing and Retrieval, MIPR 2019, 425-430	2019
Assessing landslide characteristics in a changing climate in northern Taiwan	Chen, C.-W., Tung, Y.-S., Liou, J.-J., Li, H.-C., Cheng, C.-T., Chen, Y.-M., Oguchi, T.	Catena, 175, 263-277	2019

Title	Authors	Source title	Year
Pedestrian trajectory prediction in extremely crowded scenarios	Shi, X., Shao, X., Guo, Z., Wu, G., Zhang, H., Shibasaki, R.	Sensors (Switzerland), 19(5)	2019
Mobile phone GPS data in urban bicycle-sharing: Layout optimization and emissions reduction analysis	Zhang, H., Song, X., Long, Y., Xia, T., Fang, K., Zheng, J., Huang, D., Shibasaki, R., Liang, Y.	Applied Energy, 242, 138- 147	2019
Time series prediction for output of multi-region solar power plants	Zheng, J., Zhang, H., Dai, Y., Wang, B., Zheng, T., Liao, Q., Liang, Y., Zhang, F., Song, X.	Applied Energy, 257, 114001	2020
A network-of-networks percolation analysis of cascading failures in spatially co-located road-sewer infrastructure networks	Dong, S., Wang, H., Mostafizi, A., Song, X.	Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 538, 122971	2020
A method for vehicle detection in high-resolution satellite images that uses a region-based object detector and unsupervised domain adaptation	Koga, Y., Miyazaki, H., Shibasaki, R.	Remote Sensing, 12(3), 575	2020
A new hybrid firefly-pso optimized random subspace tree intelligence for torrential rainfall-induced flash flood susceptible mapping	Nhu, V.-H., Ngo, P.- T.T., Pham, T.D., Dou, J., Song, X., Hoang, N.-D., Tran, D.A., Cao, D.P., Aydilek, I.B., Amiri, M., Costache, R., Hoa, P.V., Bui, D.T.	Remote Sensing, 12(17), 2688	2020
IOS Crowd-Sensing Won't Hurt a Bit!: AWARE Framework and Sustainable Study Guideline for iOS Platform	Nishiyama, Y., Ferreira, D., Eigen, Y., Sasaki, W., Okoshi, T., Nakazawa, J., Dey, A.K., Sezaki, K.	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 12203, 223-243	2020

Title	Authors	Source title	Year
Mining urban sustainable performance: Spatio-temporal emission potential changes of urban transit buses in post-COVID-19 future	Sui, Y., Zhang, H., Shang, W., Sun, R., Wang, C., Ji, J., Song, X., Shao, F.	Applied Energy, 280, 115966	2020
Constructing a digital city on a web-3D platform: Simultaneous and consistent generation of metadata and tile data from a multi-source raw dataset	Seto, T., Sekimoto, Y., Asahi, K., Endo, T.	Proceedings of the 3rd ACM SIGSPATIAL International Workshop on Advances in Resilient and Intelligent Cities, ARIC 2020, 1-9	2020
Multimodal interaction-aware trajectory prediction in crowded space	Shi, X., Shao, X., Fan, Z., Jiang, R., Zhang, H., Guo, Z., Wu, G., Yuan, W., Shibasaki, R.	AAAI 2020 - 34th AAAI Conference on Artificial Intelligence, 11982-11989	2020
Delineating urban park catchment areas using mobile phone data: A case study of Tokyo	Guan, C., Song, J., Keith, M., Akiyama, Y., Shibasaki, R., Sato, T.	Computers, Environment and Urban Systems, 81, 101474	2020
ST-Norm: Spatial and Temporal Normalization for Multi-variate Time Series Forecasting	Deng, J., Chen, X., Jiang, R., Song, X., Tsang, I.W.	Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 269-278	2021
Generative adversarial network for road damage detection	Maeda, H., Kashiyama, T., Sekimoto, Y., Seto, T., Omata, H.	Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 36(1) 47-60	2021
DL-Traffic: Survey and Benchmark of Deep Learning Models for Urban Traffic Prediction	Jiang, R., Yin, D., Wang, Z., Wang, Y., Deng, J., Liu, H., Cai, Z., Deng, J., Song, X., Shibasaki, R.	International Conference on Information and Knowledge Management, Proceedings, 4515-4525	2021
RDD2020: An annotated image dataset for automatic road damage detection using deep learning	Arya, D., Maeda, H., Ghosh, S.K., Toshniwal, D., Sekimoto, Y.	Data in Brief, 36, 107133	2021

Title	Authors	Source title	Year
Deep learning-based road damage detection and classification for multiple countries	Arya, D., Maeda, H., Ghosh, S.K., Toshniwal, D., Mraz, A., Kashiyama, T., Sekimoto, Y.	Automation in Construction, 132, 103935	2021
Forecasting ambulance demand with profiled human mobility via heterogeneous multi-graph neural networks	Wang, Z., Xia, T., Jiang, R., Liu, X., Kim, K.-S., Song, X., Shibasaki, R.	Proceedings - International Conference on Data Engineering, 2021-1751-1762	2021
Seasonal variations of park visitor volume and park service area in Tokyo: A mixed-method approach combining big data and field observations	Guan, C., Song, J., Keith, M., Zhang, B., Akiyama, Y., Da, L., Shibasaki, R., Sato, T.	Urban Forestry and Urban Greening, 58, 126973	2021
Countrywide Origin-Destination Matrix Prediction and Its Application for COVID-19	Jiang, R., Wang, Z., Cai, Z., Yang, C., Fan, Z., Xia, T., Matsubara, G., Mizuseki, H., Song, X., Shibasaki, R.	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 12978, 319-334	2021
Understanding rooftop PV panel semantic segmentation of satellite and aerial images for better using machine learning	Li, P., Zhang, H., Guo, Z., Lyu, S., Chen, J., Li, W., Song, X., Shibasaki, R., Yan, J.	Advances in Applied Energy, 4, 100057	2021
Citywide reconstruction of cross-sectional traffic flow from moving camera videos	Kumar, A., Kashiyama, T., Maeda, H., Sekimoto, Y.	Proceedings - 2021 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2021, 1670-1678	2021
1.6 Million transactions replicate distributed PV market slowdown by COVID-19 lockdown	Zhang, H., Yan, J., Yu, Q., Obersteiner, M., Li, W., Chen, J., Zhang, Q., Jiang, M., Wallin, F., Song, X., Wu, J., Wang, X., Shibasaki, R.	Applied Energy, 283, 116341	2021

Title	Authors	Source title	Year
Crowdsensing-based Road Damage Detection Challenge (CRDDC'2022)	Arya, D., Maeda, H., Ghosh, S.K., Toshniwal, D., Omata, H., Kashiyama, T., Sekimoto, Y.	Proceedings - 2022 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2022, 6378-6386	2022
Event-Aware Multimodal Mobility Nowcasting	Wang, Z., Jiang, R., Xue, H., Salim, F.D., Song, X., Shibasaki, R.	Proceedings of the 36th AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2022, 36, 4228-4236	2022
Online trajectory prediction for metropolitan scale mobility digital twin	Fan, Z., Yang, X., Yuan, W., Jiang, R., Chen, Q., Song, X., Shibasaki, R.	GIS: Proceedings of the ACM International Symposium on Advances in Geographic Information Systems, Article No. 103, 1 - 12	2022
Epidemic versus economic performances of the COVID-19 lockdown: A big data driven analysis	Zhang, H., Li, P., Zhang, Z., Li, W., Chen, J., Song, X., Shibasaki, R., Yan, J.	Cities, 120, 103502	2022
Realtime Safety Analysis System using Deep Learning for Fire Related Activities in Construction Sites	Dwivedi, U.K., Wiwatcharakoses, C., Sekimoto, Y.	International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering, ICECCME 2022	2022
Citywide reconstruction of traffic flow using the vehicle-mounted moving camera in the CARLA driving simulator	Kumar, A., Kashiyama, T., Maeda, H., Omata, H., Sekimoto, Y.	IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, Proceedings, ITSC, 2022-2292-2299	2022
DoubleCheck: Detecting Single-Hand Cycling with Inertial Measurement Unit of Smartphone	Dong, X., Han, Z., Nishiyama, Y., Sezaki, K.	2022 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops and other Affiliated Events, PerCom Workshops 2022, 50-53	2022

Title	Authors	Source title	Year
Fluvial palaeohydrology in the 21st century and beyond	Baker, V.R., Benito, G., Brown, A.G., Carling, P.A., Enzel, Y., Greenbaum, N., Herget, J., Kale, V.S., Latrubesse, E.M., Macklin, M.G., Nanson, G.C., Oguchi, T., Thorndycraft, V.R., Ben Dor, Y., Zituni, R.	Earth Surface Processes and Landforms, 47(1), 58-81	2022
Remote Data in Fluvial Geomorphology: Characteristics and Applications	Oguchi, T., Hayakawa, Y.S., Wasklewicz, T.	Treatise on Geomorphology, 1116-1142	2022
Heterogeneous Hypergraph Neural Network for Friend Recommendation with Human Mobility	Li, Y., Fan, Z., Zhang, J., Shi, D., Xu, T., Yin, D., Deng, J., Song, X.	International Conference on Information and Knowledge Management, Proceedings, 4209-4213	2022
Road Rutting Detection using Deep Learning on Images	Saha, P.K., Arya, D., Kumar, A., Maeda, H., Sekimoto, Y.	Proceedings - 2022 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2022, 1362-1368	2022
Challenges and future directions of secure federated learning: a survey	Zhang, K., Song, X., Zhang, C., Yu, S.	Frontiers of Computer Science, 16, 165817	2022
Application of web hazard maps to high school education for disaster risk reduction	Song, J., Yamauchi, H., Oguchi, T., Ogura, T.	International Journal of Disaster Risk Reduction, 72, 102866	2022
Big Data and Emergency Management: Concepts, Methodologies, and Applications	Song, X., Zhang, H., Akerkar, R., Huang, H., Guo, S., Zhong, L., Ji, Y., Opdahl, A.L., Purohit, H., Skupin, A., Pottathil, A., Culotta, A.	IEEE Transactions on Big Data, 8(2), 397-419	2022
Large-Scale Building Footprint Extraction from Open-Sourced Satellite Imagery via Instance Segmentation Approach	Chen, S., Ogawa, Y., Zhao, C., Sekimoto, Y.	International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2022-6284-6287	2022

Title	Authors	Source title	Year
Large-scale individual building extraction from open-source satellite imagery via super-resolution-based instance segmentation approach	Chen, S., Ogawa, Y., Zhao, C., Sekimoto, Y.	ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 195, 129-152	2023
Spatio-Temporal Adaptive Embedding Makes Vanilla Transformer SOTA for Traffic Forecasting	Liu, H., Dong, Z., Jiang, R., Deng, J., Deng, J., Chen, Q., Song, X.	International Conference on Information and Knowledge Management, Proceedings, 4125-4129	2023
Spatio-Temporal Meta-Graph Learning for Traffic Forecasting	Jiang, R., Wang, Z., Yong, J., Jeph, P., Chen, Q., Kobayashi, Y., Song, X., Fukushima, S., Suzumura, T.	Proceedings of the 37th AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2023, Article No. 907, 8078-8086	2023
Learning Social Meta-knowledge for Nowcasting Human Mobility in Disaster	Jiang, R., Wang, Z., Tao, Y., Yang, C., Song, X., Shibasaki, R., Chen, S.-C., Shyu, M.-L.	ACM Web Conference 2023 - Proceedings of the World Wide Web Conference, WWW 2023, 2655-2665	2023
DeepCrowd: A Deep Model for Large-Scale Citywide Crowd Density and Flow Prediction	Jiang, R., Cai, Z., Wang, Z., Yang, C., Fan, Z., Chen, Q., Tsubouchi, K., Song, X., Shibasaki, R.	IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 35(1), 276-290	2023
MepoGNN: Metapopulation Epidemic Forecasting with Graph Neural Networks	Cao, Q., Jiang, R., Yang, C., Fan, Z., Song, X., Shibasaki, R.	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 13718, 453-468	2023
MTMGNN: Multi-time multi-graph neural network for metro passenger flow prediction	Yin, D., Jiang, R., Deng, J., Li, Y., Xie, Y., Wang, Z., Zhou, Y., Song, X., Shang, J.S.	GeoInformatica, 27(1), 77-105	2023

Title	Authors	Source title	Year
Using mobile phone big data to identify inequity of aging groups in transit-oriented development station usage: A case of Tokyo	Chen, Z., Li, P., Jin, Y., Bharule, S., Jia, N., Li, W., Song, X., Shibasaki, R., Zhang, H.	Transport Policy, 132, 65-75	2023
HeadMon: Head Dynamics Enabled Riding Maneuver Prediction	Han, Z., Xu, L., Dong, X., Nishiyama, Y., Sezaki, K.	2023 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, PerCom 2023, 22-31	2023
Adaptive Policy Learning for Offline-to-Online Reinforcement Learning	Zheng, H., Luo, X., Wei, P., Song, X., Li, D., Jiang, J.	Proceedings of the 37th AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2023, Article No.:1276, 11372-11380	2023
Label Freedom: Stable Diffusion for Remote Sensing Image Semantic Segmentation Data Generation	Zhao, C., Ogawa, Y., Chen, S., Yang, Z., Sekimoto, Y.	Proceedings - 2023 IEEE International Conference on Big Data, BigData 2023, 1022-1030	2023
Revisiting Mobility Modeling with Graph: A Graph Transformer Model for Next Point-of-Interest Recommendation	Xu, X., Suzumura, T., Yong, J., Hanai, M., Yang, C., Kanezashi, H., Jiang, R., Fukushima, S.	GIS: Proceedings of the ACM International Symposium on Advances in Geographic Information Systems Article No. 94, 1 - 10	2023
Evaluating future habitat quality responding to land use change under different city compaction scenarios in Southern China	Wang, B., Oguchi, T., Liang, X.	Cities, 140, 104410	2023
EpiMob: Interactive Visual Analytics of Citywide Human Mobility Restrictions for Epidemic Control	Yang, C., Zhang, Z., Fan, Z., Jiang, R., Chen, Q., Song, X., Shibasaki, R.	IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 29(8), 3586-3601	2023
Easy Begun Is Half Done: Spatial-Temporal Graph Modeling with ST-Curriculum Dropout	Wang, H., Chen, J., Pan, T., Fan, Z., Song, X., Jiang, R., Zhang, L., Xie, Y., Wang, Z., Zhang, B.	Proceedings of the 37th AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2023, Article No.521, 4668-4675	2023

Title	Authors	Source title	Year
Deep Learning Approach for Classifying the Built Year and Structure of Individual Buildings by Automatically Linking Street View Images and GIS Building Data	Ogawa, Y., Zhao, C., Oki, T., Chen, S., Sekimoto, Y.	IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing16, 1740-1755	2023
Automatic Evaluation of Street-Level Walkability Based on Computer Vision Techniques and Urban Big Data: A Case Study of Kowloon West, Hong Kong	Huang, L., Oki, T., Muto, S., Kim, H., Ogawa, Y., Sekimoto, Y.	Urban Book Series, 231-259	2023
Metagraph-Based Life Pattern Clustering with Big Human Mobility Data	Li, W., Zhang, H., Chen, J., Li, P., Yao, Y., Shi, X., Shibasaki, M., Kobayashi, H.H., Song, X., Shibasaki, R.	IEEE Transactions on Big Data, 9(1), 227-240	2023
Domain Adversarial Graph Convolutional Network Based on RSSI and Crowdsensing for Indoor Localization	Zhang, M., Fan, Z., Shibasaki, R., Song, X.	IEEE Internet of Things Journal, 10(15), 13662-13672	2023
Disentangling Structured Components: Towards Adaptive, Interpretable and Scalable Time Series Forecasting	Deng, J., Chen, X., Jiang, R., Du Yin, Yang, Y., Song, X., Tsang, I.W.	IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 36(8), 3783-3800	2024
Spatial Prediction of Apartment Rent using Regression-Based and Machine Learning-Based Approaches with a Large Dataset	Yoshida, T., Murakami, D., Seya, H.	Journal of Real Estate Finance and Economics, 69(1), 1-28	2024
Evaluating the subjective perceptions of streetscapes using street-view images	Ogawa, Y., Oki, T., Zhao, C., Sekimoto, Y., Shimizu, C.	Landscape and Urban Planning, 247, 105073	2024
From global challenges to local solutions: A review of cross-country collaborations and winning strategies in road damage detection	Arya, D., Maeda, H., Sekimoto, Y.	Advanced Engineering Informatics, 60, 102388	2024

Title	Authors	Source title	Year
Integration of carbon dioxide sensor with GNSS receiver for dynamic air quality monitoring applications	Yola, L., Nanditho, G.A., Kobayashi, K., Manandhar, D.	Sensors International, 5, 100279	2024
Social segregation levels vary depending on activity space types: Comparison of segregation in residential, workplace, routine and non-routine activities in Tokyo metropolitan area	Sun, C., Shibuya, Y., Sekimoto, Y.	Cities, 146, 104745	2024
RDD2022: A multi-national image dataset for automatic road damage detection	Arya, D., Maeda, H., Ghosh, S.K., Toshniwal, D., Sekimoto, Y.	Geoscience Data Journal, 11(4), 846-862	2024
Rock Glacier Inventory of the Southwestern Pamirs Supported by InSAR Kinematics	Ma, Q., Oguchi, T.	Remote Sensing, 16(7), 1185	2024

## 第5章 国際交流

空間情報科学研究センターでは積極的に国際交流を行っている。以下の表のように、2024年10月1日現在で、27組織と学術国際交流協定を締結した実績を持つ。前回の自己評価時（2017年）に比べて、全体的に協定数が増加した。アジア地域の組織との協定が多いが、ヨーロッパの組織との協定も増加しつつあり、また、2024年にはニューヨーク大学工学部との協定も締結された。

また、外国人客員教員の制度を用いて、優れた外国人研究者を特任教授・准教授・講師として毎年1～2名程度受け入れている。また、外国人研究者が来訪した際には、当センターでセミナーを開催して交流を深めている。

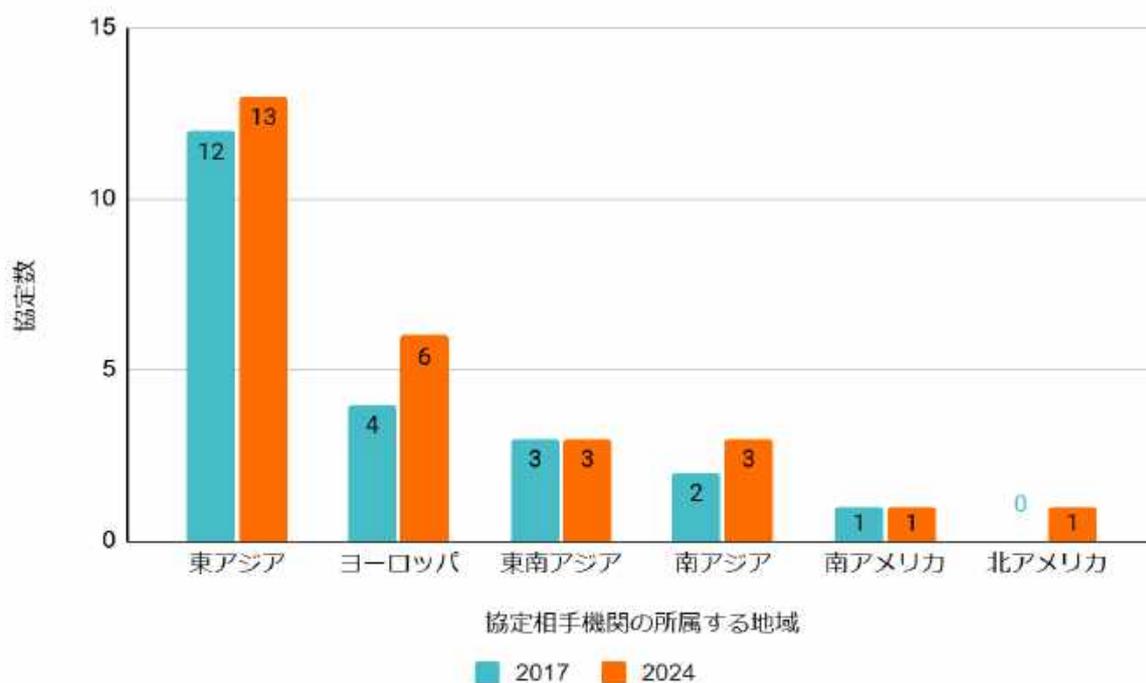


図5 地域別国際交流協定数の比較（2017年と2024年）

学術国際交流協定の状況

締結年月	終了予定年月	相手国	機関名	協定名	分野
2005年 1月	随時更新	アイルランド	国立空間計算センター	地理学分野における 学術国際交流協定	地理学分野
2005年 3月	随時更新	イギリス	ロンドン大学高等空間解析研究所	地理学分野における 学術国際交流協定	地理学分野
2005年 3月	随時更新	イギリス	生態学水文学研究所	地理学分野における 学術国際交流協定	地理学分野
2005年 3月	随時更新	イタリア	ダヌンチオ大学国際惑星科学研究所	地理学分野における 学術国際交流協定	地理学分野
2005年 3月	3年ごとに自動更新	インド	プネ大学・地理学専攻	地理学分野における 学術国際交流協定	地理学分野
2005年 5月	5年ごとに自動更新	中国	同済大学農業都市計画学部	地理学分野における 学術国際交流協定	地理学分野
2005年 4月	5年ごとに自動更新	韓国	ソウル国立大学韓国地域研究センター	都市計画における 学術国際交流協定	都市計画分野
2005年 4月	随時更新	韓国	延世大学土木環境工学専攻	土木計画学分野における 学術国際交流協定	土木計画学分野
2006年 1月	随時更新	韓国	ソウル市立大学都市科学研究センター	都市計画における 学術国際交流協定	都市計画分野
2006年 9月	5年ごとに自動更新	台湾	国立台湾大学地球科学教室	地理学分野における 学術国際交流協定	地理学分野
2007年 1月	随時更新	台湾	国立台湾大学地理学教室	地理学分野における 学術国際交流協定	地理学分野
2007年 1月	5年ごとに自動更新	中国	中国科学院	地理学分野における 学術国際交流協定	地理学分野
2008年 2月	3年ごとに自動更新	中国	武漢大学測量学科および測量・GIS国家重点研究室	土木計画学分野における 学術国際交流協定	土木計画学分野
2009年 8月	5年ごとに自動更新	中国	中国農業科学院農業資源区域計画研究所	農業環境・情報工学分野における 学術国際交流協定	農業環境・情報工学分野

締結年月	終了予定年月	相手国	機関名	協定名	分野
2009年 12月	5年ごとに自 動更新	バングラ デシュ	プレジデンシー大 学・都市工学専攻	土木計画学分野にお ける学術国際交流協 定	土木計画 学分野
2009年 12月	随時更新	韓国	釜慶国立大学海洋科 学技術・環境学研究 科	環境動態解析分野に おける学術国際交流 協定	環境動態 解析分野
2014年 2月	3年ごとに自 動更新	タイ	アジア工科大学大学 院	空間情報工学研究分 野における学術国際 交流協定	空間情報 工学研究 分野
2014年 10月	5年ごとに自 動更新	中国	天津大学建築学院	建築史・意匠分野に おける学術国際交流 協定	建築史・ 意匠分野
2015年 3月	5年ごとに自 動更新	タイ	タマサート大学シリ ントーン国際工学研 究所	地理学分野における 学術国際交流協定	地理学分 野
2016年 2月	5年ごとに自 動更新	韓国	国土研究院	都市計画分野におけ る学術国際交流協定	都市計画 分野
2017年 1月	5年ごとに自 動更新	チリ	フェデリコサンタマ リア工科大学	情報・ネットワーク 工学分野における学 術国際交流協定	通信・ネ ットワー ク工学分 野
2018年 3月	5年ごとに自 動更新	フランス	トゥーロン大学	知能情報学分野にお ける学術国際交流協 定	知能情報 学分野
2019年 11月	5年ごとに自 動更新	中国	南方科技大学工学院	知能情報学分野にお ける学術国際交流協 定	知能情報 学分野
2020年 2月	5年ごとに自 動更新	ネパール	ネパール国立自然保 護基金	知能情報学分野にお ける学術国際交流協 定	知能情報 学分野
2022年 11月	3年ごとに自 動更新	ポルトガ ル	国連大学	都市情報学分野にお ける学術国際交流協 定	都市情報 学分野

締結年月	終了予定年月	相手国	機関名	協定名	分野
2023年 7月	5年ごとに自 動更新	タイ	チェンマイ大学工学 部	都市情報学分野にお ける学術国際交流協 定	都市情報 学分野
2024年 7月	5年ごとに自 動更新	アメリカ 合衆国	ニューヨーク大学工 学部	都市情報学分野にお ける学術国際交流協 定	都市情報 学分野



2023年 チェンマイ大学工学部との MoU 調印式

## 第6章 教育・研究における学内連携と人材養成

### 本学学生の指導

空間情報科学研究センターは基本的には研究のための組織であり、独自の学部や大学院は持っていない。しかし、協力講座などの制度により学生の教育にも携わっている。例えば大学院レベルでは、新領域創成科学研究科・社会文化環境学専攻、同研究科・自然環境学専攻、同研究科・サステナビリティ学教育プログラム、経済学研究科・現代経済専攻、理学系研究科・地球惑星科学専攻、情報理工学系研究科・電子情報学専攻、工学系研究科・都市工学専攻、工学系研究科・社会基盤学専攻から学生を受け入れてきた(図6-1、6-2)。以下に、2017年～2023年度にセンター教員の指導により博士号を取得した人数(図6-3)、センター教員が指導した大学院生・学部生(卒論指導)・研究生の総数(所属研究科別:図6-4、留学生の出身地域別:図6-5)をまとめた。毎年およそ60～80名の学生の指導を行っており、研究組織である当センターが大学の教育活動にも貢献していることが分かる。また、2018年度以降は6割以上の学生が留学生で(図6-5)、国際的な教育を展開している。



図6-1 修士課程入学人数の推移

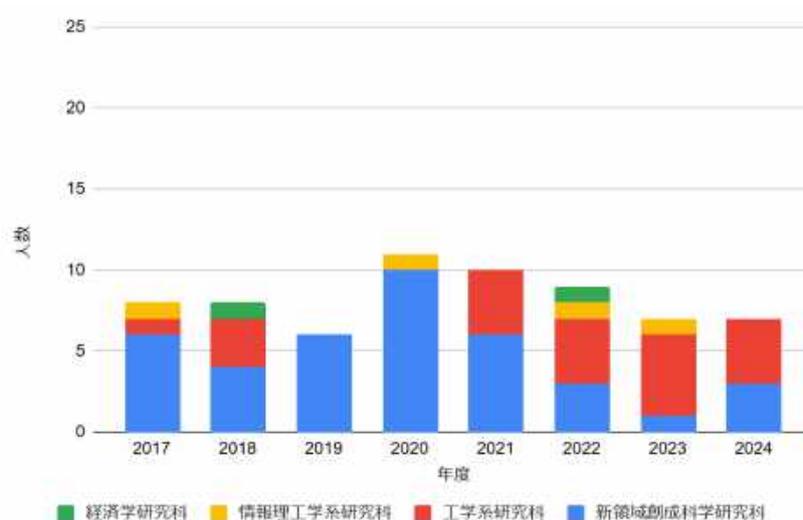


図6-2 博士課程入学人数の推移



図 6-3 博士号取得人数の推移



図 6-4 学生（学部生・大学院生・研究生）の総数の推移  
(研究科別)

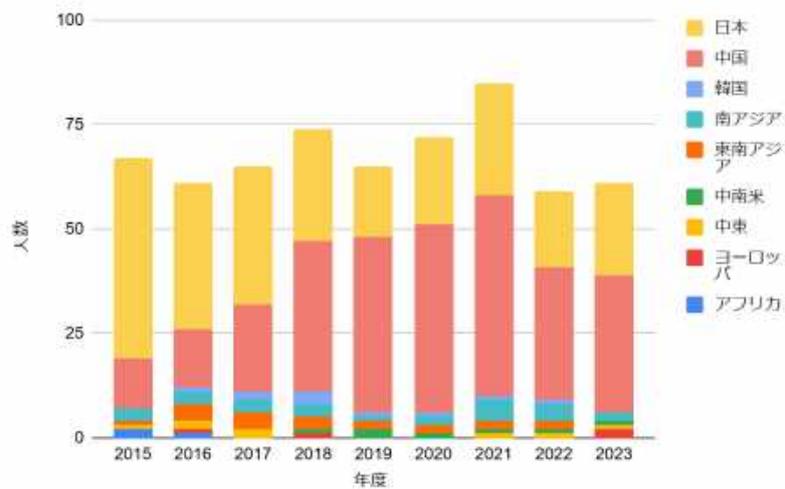


図 6-5 学生（学部生・大学院生・研究生）の総数の推移  
(国・地域別)

## 学内で担当している講義

2024年度は、学内で以下の講義を担当している（一部隔年担当）。

担当 CSIS 教員	科目名	開講組織
関本 義秀・吉田 崇紘・ 栗栖大輔・大津優貴	学術フロンティア講義 「デジタル空間 社会における研究と社会実装最前線」	教養学部(前期課程)
関本 義秀	創造的ものづくりプロジェクト／創造性 工学プロジェクト「都市デジタルツイン 応用プロジェクト」	工学部／工学系研究科
関本 義秀・ Dinesh MANANDHAR・ 小川 芳樹・PANG Yanbo	地理情報システム E	工学系研究科社会基盤学専攻
関本 義秀・ 小川芳樹・ PANG Yanbo	地理情報システム演習 E／空間情報シス テム演習	工学系研究科社会基盤学専攻 ／新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻
関本 義秀・ Dinesh MANANDHAR・ 小川 芳樹	空間情報構築論	新領域創成科学研究科社会 文化環境学専攻
関本 義秀	空間情報学 II	工学部
山田 育穂・吉田 崇紘	空間情報解析	新領域創成科学研究科社会 文化環境学専攻
山田 育穂・吉田 崇紘	空間情報解析演習	新領域創成科学研究科社会 文化環境学専攻
小口 高	地形学	理学部地球惑星環境学科
小口 高	人間-環境システム学	理学部
小口 高	自然地理学	理学部
小口 高	景観形成論	新領域創成科学研究科自然 環境学専攻
小口 高	Geographical Information Science	理学系研究科
小口 高	Environmental Information Science	新領域創成科学研究科
小口 高・飯塚 浩太郎・ 矢澤 優理子	地球惑星環境学野外調査 II	理学部
小口 高・飯塚 浩太郎・ 矢澤 優理子	リモートセンシング・GIS および実習	理学部

担当 CSIS 教員	科目名	開講組織
瀬崎 薫・西山 勇毅・JIANG Renhe	アーバンコンピューティング論	新領域創成科学研究科
瀬崎 薫	ネットワークアーキテクチャ	情報理工学系研究科
高橋 孝明	都市・地域経済分析 I	新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻
大津 優貴	都市・地域経済分析 II	新領域創成科学研究科
高橋 孝明・大津 優貴	都市経済政策	経済学研究科
高橋 孝明・大津 優貴	都市地域政策	公共政策学教育部
栗栖 大輔	高次元統計分析	経済学研究科
栗栖 大輔	統計学輪講	経済学研究科
栗栖 大輔	応用統計ワークショップ	経済学研究科
栗栖 大輔	統計的データ解析	新領域創成科学研究科
西山 勇毅	創造的ものづくりプロジェクト／創造性工学プロジェクト「実践のための Web プログラミング」	工学部／工学系研究科
西山 勇毅	全学自由研究ゼミナール (Web サービス・アプリデザイン概論)	教養学部(前期課程)

## 指導学生の転出先

当センターの教員が指導した学生は、下記に示すように多様な分野に転出し、活躍している。

大学（教員、PD等）

京都府立大学、東京大学、東京農工大学、立命館大学、山東大学（中国）、大連海事大学（中国）、東北大学（中国）、University of New Mexico（アメリカ合衆国）

大学（進学）

東京大学大学院工学系研究科博士課程、Istituto Universitario di Studi Superiori（イタリア）

民間企業（起業）

株式会社アーバンエックステクノロジーズ

民間企業

アクセンチュア株式会社、アマゾン ウェブ サービス ジャパン合同会社、アマゾンジャパン合同会社、ウーブン・バイ・トヨタ株式会社、エム・アール・アイ リサーチアソシエイツ株式会社、エムシーデジタル株式会社、株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング、株式会社 NTT DATA, Inc.、株式会社 ZMP、株式会社ティアフォー、株式会社ティエルブイ、株式会社パスコ、株式会社 日立製作所、キンドリルジャパン株式会社、KDDI 株式会社、国際航業株式会社、住友商事株式会社、ソフトバンク株式会社、デロイト・トウシュ・トーマツ、日本電信電話株式会社、東日本電信電話株式会社、日発株式会社、富士通株式会社、マッキンゼー・アンド・カンパニー、マップマーケティング株式会社、みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社、三菱電機株式会社、ヤフー株式会社、LINE 株式会社、SK Telecom（韓国）

官公庁

Ministry of National Development Planning（インドネシア）、Ministry of Railways（インド）

その他

国立研究開発法人海洋研究開発機構、気象庁、Indian Railways

## 学内における人材養成

空間情報科学研究センターでは学生を含む若手研究者の育成のための活動を行っている。まず、東京大学全体の構成員を対象に、次のような取り組みを行っている。

### GIS サイトライセンスの全学提供

ArcGIS サイトライセンスは、米 ESRI 社 (Environmental Systems Research Institute, Inc.) が開発・販売する、空間情報の処理・分析・管理のための製品を利用することができる高等教育機関向けサービスであり、研究のほか、授業、演習などの教育目的でも利用可能である。CSIS では、この ArcGIS サイトライセンスを取得しており、学内の教職員・学生に提供している。主な使用可能製品は、ArcGIS Pro、ArcGIS Online、City Engine などである。ライセンス登録者数は 500 前後の年が多かったが、2022 年度は 707、2023 年度は 723 と増加している。更新アカウント (302) の内訳をみると農学部・農学生命科学研究科が 117 で最も多く、次いで工学部・工学系研究科 (39)、新領域創成科学研究科 (22)、教養学部・総合文化研究科 (18) で登録者が多かった。

### GIS 講習会の実施

2019 年度までは、ArcGIS の利用方法を実習形式で学ぶことができる講習会を東京大学の 3 つのキャンパス (本郷・駒場・柏) で定期的に初級編と中級編に分けて行っていたが、新型コロナウイルスの影響により、2020 年度はオンライン開催、2021 年度は開催中止となった。2022 年度より初級中級編の 3 日間の集中開催として再開している。初級中級講習会では、ArcGIS の基礎・応用的な解析例の紹介や屋外調査アプリの演習を行い、Web マップの作成・公開などのプログラムをハンズオン形式で解説した。これらの講習会には、学部生から教員まで、地理学や工学、農林学、情報学など多様な分野からの参加者が集まった。

開催日時	講習会種別	会場
2017/4/26	ArcGIS Desktop 初級講習会	柏
2017/5/21	ArcGIS Online & Collector for ArcGIS 講習会	柏
2017/6/29	ArcGIS Desktop 初級講習会	本郷
2017/7/6	ArcGIS Desktop 初級講習会	駒場 II
2017/07/06	ArcGIS Desktop 初級講習会	駒場
2017/11/06	ArcGIS Desktop 中級講習会	柏
2017/11/13	ArcGIS Desktop 中級講習会	柏
2018/04/25	ArcGIS Desktop 初級講習会	柏
2018/05/09	ArcGIS Online & Collector for ArcGIS 講習会	柏
2018/06/28	ArcGIS Desktop 初級講習会	本郷
2018/07/25	ArcGIS Pro 講習会	柏
開催日時	講習会種別	会場

2018/11/28	ArcGIS Desktop 中級講習会	柏
2018/12/12	ArcGIS Desktop 中級講習会	柏
2019/02/22	ArcGIS Desktop 中級講習会	本郷
2019/03/13	ArcGIS Desktop 中級講習会	柏
2019/06/12	ArcGIS Desktop 初級講習会	柏
2019/07/10	ArcGIS Desktop 中級講習会	柏
2019/07/03	ArcGIS Desktop 初級講習会	柏
2019/11/20	ArcGIS Online & Collector for ArcGIS 講習会	柏
2020/02/12	ArcGIS Desktop 中級講習会	柏
2020/02/03	ArcGIS Online & Collector for ArcGIS 講習会	本郷
2020/12/23, 2021/01/16	ArcGIS Pro 中級オンライン講習会	オンライン
2023/03/28-30	ArcGIS Pro 初級中級講習会	本郷
2024/03/27-29	ArcGIS Pro 初級中級講習会	本郷

#### 学術フロンティア講義「デジタル空間社会における研究と社会実装最前線」の開催

2023年度から、デジタル空間社会連携研究機構に所属する教員の協力を得て、教養学部において学部1,2年生向けの学術フロンティア講義「デジタル空間社会における研究と社会実装最前線」を開催し、理系文系を問わず幅広い学生に早くから空間情報科学の基礎概念に触れる機会を提供している。全15回からなる講義で、2023年度は30名、2024年度は16名の参加があった。

空間情報科学研究センターの構成員もしくは構成員の指導学生については、以下のような取り組みを行っている。

### 若手研究者への研究費の配分

特任ではない助教以上の若手研究者に対しては、従来から研究室面積と、運営費交付金からの研究予算を配分することによりPIとして扱い、独立した研究者として育つ環境を与えている。これに加え、拠点内部の競争的研究費制度を2022年度に新設し、毎年3名の若手教員に追加の研究費の配分を行うこととした。更に分野が近いシニアの教員をメンターとして配置し適宜アドバイスをを行っている他、特に優秀な若手教員に対してはメンター経由で学内の「東京大学卓越研究員」制度への推薦を行っている。本制度は東京大学卓越研究員の称号付与と共にスタートアップ経費として300万円×2年が配分されるものであるが、2020年度から2022年度まで1名の卓越研究員が在籍していた他、2023年度には新たに1名が卓越研究員として採択された。更に、当拠点では若手を含む全教員が拠点の定例会議の時間を使って定期的に研究発表を行っているが、若手教員にはその機会にも適切な研究面でのアドバイスをを行っている。

### 博士課程大学院生への経済的な支援

各教員の個別の対応として、博士課程の大学院生をセンターの業務を支援するRAに採用し、経済的な支援を行っている。また、協力先の専攻と連携して採用するRAやTAの制度も活用している。

### 大学院生の研究発表会の実施

上述のように、センターは大学院を持っていないが、センターの教員の多くは、本学の新領域創成科学研究科、情報理工学系研究科、工学系研究科、理学系研究科、経済学研究科といった多様な研究科の協力講座教員・兼任教員となっており、その指導学生が年間60～80名程度いる。センターの教員はそれらの組織に属する大学院生の指導に加え、さらに関連する大学院・学部で講義・実習を提供している。センターでは毎年、これらの大学院生が集まる研究発表会を実施しており、院生や教員との広い親睦を進め、空間情報科学の多様性を理解する場としている。

### 学生の研究発表の支援

学生がセンターの教員の指導で行った研究はその成果を論文として投稿したり学会で発表したりしている。その際の実費は担当教員が可能な限り支援するようにしている。国際的な共同研究に参加する学生もいるが、このような支援により、学生自身が国際会議の場で研究成果を積極的に発表することができている。

## 学外を含む空間情報科学の教育支援と人材養成

空間情報科学は、さまざまな学問分野で横断的に適用できる汎用的な方法論や理論の開発を行う学問である。しかし、空間情報科学に関する本格的な教育を行っている組織は少なく、一部の大学の地理学や工学に関する学科などに限られている。このため、研究者、実務家、学生などが空間情報科学の適用に関心を持っていても、空間データの処理・管理などについて十分な知識や経験を有していないことが多く、これが空間情報科学の普及を妨げる一因となっている。多くの学問分野において統計学の基本的な知識やスキルが重要となっているが、空間情報科学も同様の位置づけが可能である。そこで、学生などの教育や、研究者や実務家の「再教育」が重要である。

空間情報科学（地理情報科学）の専門家は数が少なく、当センターには比較的多数の専門家がいるが、日本の他の組織では少ない。そこで当センターが中心になり、多様なバックグラウンドを持った学生、研究者、実務家を対象とした教育カリキュラムや教材を開発する試みを行ってきた。まず、初代センター長である岡部教授を中心に、プロジェクト「地理情報科学標準カリキュラム・コンテンツの持続協働型ウェブライブラリーの開発研究」（科研費基盤 A、2005～2007）を実施し、体系的・包括的な教育カリキュラム・コンテンツを開発した。続いて、浅見教授（2010～2013 年度センター長）が代表者となって、「地理情報科学標準カリキュラムに基づく地理空間的思考の教育方法・教材開発研究」（科研費基盤 A、2009～2013 年度）を進め、教科書や教材の開発を行った。その後、小口教授（2014～2017 年度センター長）を代表者とする科研費基盤研究 A、B（「GIS の標準コアカリキュラムと知識体系を踏まえた実習用オープン教材の開発」（基盤 A、2015～2019 年度）、「地理情報科学のオンライン実習教材を用いた自然地理・防災教育の展開と効果の分析」（基盤 B、2022 年～2023 年度））を用いて、空間情報科学のための学部から大学院レベルの標準的なカリキュラムと教材の整備、及びフリーソフトを活用した GIS のオンライン学習教材の整備を行ってきた。これらの成果は出版物や Web コンテンツとして広く公開している。また、上記各研究科や関連の学部ではこれらを活用して、良質の空間情報科学に関する教育を提供している。

また、人流などの時系列データや建物などの都市データの扱い方・分析手法、分析結果を効果的に可視化する技術の習得を目指したサマースクールを開催している（第 4 章）。参加する学生や講師が交流することで空間情報科学コミュニティの形成の場にもなっており、東大内外から 2023 年度は 43 名、2024 年度は 48 名の参加があった。

## 教職員 OB・OG の転出先

当センターで勤務した後に他の機関に転出し、空間情報科学の研究・教育や、関連する企業の活動に貢献している OB・OG が多数いる。転出先は下記の通りである。

転出先 (50 音順)	人数
国土交通省内閣官房付	1
株式会社エアマーク	1
株式会社バスコ	1
阪急阪神ホールディングス株式会社	1
LocationMind 株式会社	3
愛媛大学防災情報センター	1
大阪大学大学院 国際公共政策研究科	1
京都大学 東南アジア地域研究研究所	1
慶應義塾大学 経済学部	1
駒澤大学 文学部	1
昭和女子大学 人間社会学部	1
東京都市大学 建築都市デザイン学部	1
日本大学 生物資源科学部	1
一橋大学 経済研究所	1
北海道大学大学院 地球環境科学研究院	1
麗澤大学 工学部	2
東京大学 情報基盤センター	1
東京大学 生産技術研究所	2
東京大学大学院 情報学環	2
東京大学大学院 総合文化研究科	1
東京大学 連携研究機構 不動産イノベーション研究センター	2
タマサート大学 (タイ) Sirindhorn International Institute of Technology	1
中国吉林大学 人工知能学院	1

## 第7章 共同利用・共同研究拠点に関する活動状況

共同利用・共同研究拠点として、全国の大学と共同研究を実施・支援するとともに、空間情報に関わる様々なサービスを提供している。

### 共同研究システム JoRAS の運用

空間情報を利用する共同研究者の利便性を向上するため、社会・文化から自然環境まで多様な空間情報を収録したデータベースを「研究用空間データ基盤」として構築し、それを活用するインタフェースとして「共同研究支援システム (JoRAS)」を日本語と英語で運用している。その枠組みや申請方法については、ウェブサイトで分かり易くかつ詳細に説明するように努めている

(<https://joras.csis.u-tokyo.ac.jp/>)。当拠点共同研究への参加は申請者から見ると、1. web 上だけで完結、2. 常時受付、3. 短期間で審査が終了し迅速に共同研究を開始可能、という特長を備え、申請者にとってシームレスで負担の少ない非常に利便性の高い方式になっている。共同研究の申請をストレスなく行える本システムにより、日本全国および世界各地の研究者の共同研究への参加を促進している。また、採択後も直ちにデータの取得や成果の登録を web 上で行えるようにし、共同研究者への便宜を図っている。更に分野融合型研究であるなどの理由で共同研究申請者が適したセンター内の共同研究者を直ちに判断できない場合には、適切な共同研究者を紹介することも行っている。

さらに、当センターでは共同研究の成果の発表の場でもある「CSIS DAYS」を毎年1度開催している (第8章)。発表は進行中の共同研究のみならず、広く大学や研究機関あるいは民間の研究者などから募集しており、毎年200人前後の参加がある。当センターが提供する共同研究システムを利用した研究者には、CSIS DAYS への積極的な参加を呼びかけるとともに、CSIS DAYS の来場者には新たな共同研究テーマの立ち上げを促し、当センターが提供する空間データの利用による研究の深化のアドバイスを適宜行っている。また CSIS DAYS で発表を行った優れた共同研究を表彰することにより共同研究参加のモチベーションを与えている。

CSIS DAYS や関連学会の他、web ページ、SNS、メーリングリストでの情報発信と意見把握に努めた結果、飽和傾向にあるものの2012年度から2023年度にかけて共同研究は132件から217件と大幅に増加している。また同期間の受入研究者数も270名から431名と大幅に増加している。

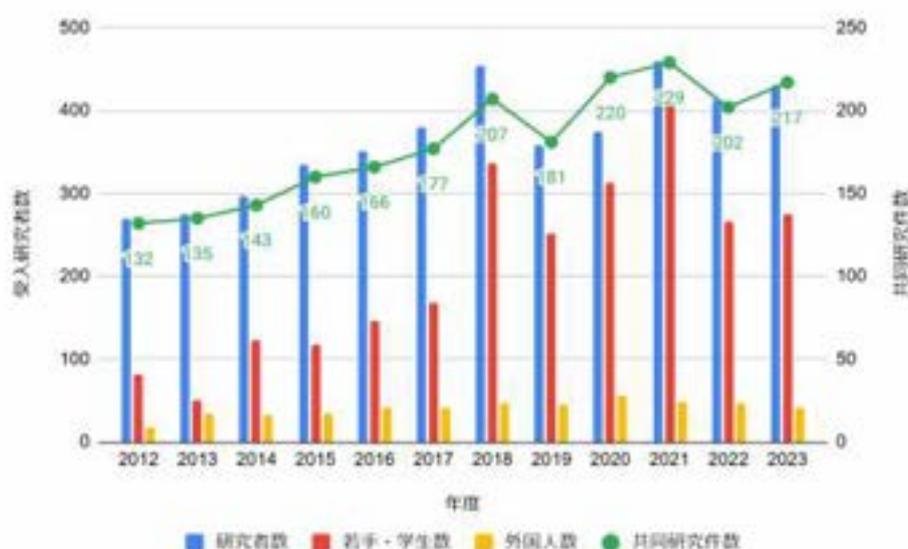


図7 共同研究採択件数・受入研究者数の推移

## 研究費支援型共同研究

空間情報科学分野における多様な研究を促進するため、2022年度より、公募型共同研究として研究費を支援する制度を開始した。この制度は、基礎的理論的研究など必ずしも上述の「研究用空間データ基盤」を用いない研究も対象としており、幅広い研究テーマをサポートし、空間情報科学研究の拡大と深化に貢献することを目的としている。

## CSV アドレスマッチング

住所・地名フィールドを含む CSV 形式データにアドレスマッチング処理を行い、緯度経度または公共測量座標系の座標値を追加し、GIS で利用可能なデータにするサービスを提供している。住所録・顧客データベース・アンケート票などから手軽に空間データが作成できる。

## SANET

SANET (Spatial Analysis along Networks) は、ネットワーク上やネットワーク沿いで発生する空間事象を分析するためのツールである。例えば、道路上で起きる交通事故や、道路に面して立地する店舗、水路に作られたビーバーの巣などが分析の対象となる。当センターでは SANET ソフトウェアを研究および教育目的の使用者に限り提供している。

## 都市雇用圏

都市圏は、中心都市と周辺地域（主に郊外）との結びつきによって形成され、行政上の市域とは異なる。当センターでは、研究者及び政策担当者が幅広く利用できる新しい都市圏設定基準として都市雇用圏を同定し、都市圏単位の統計データベースの整備を進め、Web 上で公開している。

## 人の流れプロジェクト

近年、従来の統計調査に加え、GPS や携帯通信履歴などの技術革新により、より詳細なデータが得られるようになってきている。これらのデータをビジネスレベルで利用するには、データの品質を揃える必要があり、また、データの加工・蓄積、表示・提供などの処理を効率的に行うことも重要である。このプロジェクトでは、人々の流れに関するデータの品質確保や共通基盤の研究を行い、時空間サービスの実現を目指す。

## 復興支援調査アーカイブ

国土交通省都市局の「東日本大震災津波被災市街地復興支援調査」の成果をアーカイブ化したものであり、同局から提供されたデータを基に CSIS の運営によりインターネット上で公開している。

## 地形鮮明化プロジェクト

レーザ測量や SfM 多視点ステレオ写真測量、UAV（無人航空機、通称ドローン）等による高精細地形・地物情報の取得・解析・各種応用に関して、点群・DEM・画像データや解析ツール、運用マニュアル等の提供を行っている。

## 第8章 その他の研究交流・情報発信活動

### 全国共同利用研究発表大会 CSIS DAYS の主催

CSIS DAYS は毎年秋に開催する発表公募型のポスター発表大会であり、発表者は5分間の口頭発表（研究紹介）を行うとともに、45分間のポスターセッションでポスター展示を行う。一般公募による研究発表と、当センターの運営する共同研究システム JoRAS の利用者（共同研究者）による共同研究（第7章）の発表が行われている。共同研究者には、CSIS DAYS は、共同研究による研究の進捗または成果を発表し、その発展性を議論する場として活用されている。また、会期中にはシンポジウムや講演会なども実施しているほか、アブストラクト集冊子を作成し参加者に配布しており（2022年よりアブストラクト集はPDFでのみ公開）、特別講演はYouTube配信を行っている。新型コロナウイルス流行のため2020年と2021年は完全オンライン開催となったが、2022年は一部対面、2023年は完全対面で開催された。発表数は60件程度としており、例年200人前後の参加がある。



図8 CSIS DAYS の発表件数と参加者延べ人数の推移



CSIS DAYS 2023

(左：ポスター発表 右：特別講演)

## 都市経済ワークショップ

都市経済ワークショップは、当センターの空間社会経済研究部門と東京大学経済学研究科が中心となり月1回程度開催している研究会で、国内のみならず海外の研究者（主に外部研究者）を招いた都市経済・空間経済分野の研究発表会として継続的に実施している。各会の発表内容も、交通・不動産・貿易・国際移民・労働移動・産業集積といった、都市・地域経済学を含む学術分野を中心とし多岐にわたり、理論・実証両面から最新の研究内容が報告されている。

	開催日
2017 年度	2017/04/14, 2017/05/12, 2017/06/30, 2017/07/21, 2017/09/22, 2017/10/20, 2017/12/15, 2018/01/19, 2018/02/16
2018 年度	2018/04/13, 2018/05/25, 2018/07/13, 2018/09/13, 2018/10/19, 2018/11/16, 2018/12/21, 2019/01/18, 2019/02/22
2019 年度	2019/04/19, 2019/05/17, 2019/07/26, 2019/09/13, 2019/10/18, 2019/11/08, 2019/12/13, 2020/01/10, 2020/02/14
2020 年度	2020/07/10, 2020/10/16, 2020/11/20, 2020/12/18, 2021/01/08, 2021/02/12
2021 年度	2021/04/23, 2021/05/21, 2021/06/18, 2021/07/16, 2021/10/22, 2021/11/12, 2021/12/17, 2022/01/21, 2022/02/18
2022 年度	2022/04/15, 2022/05/13, 2022/06/17, 2022/07/15, 2022/10/14, 2022/11/11, 2022/12/09, 2023/01/13, 2023/02/24
2023 年度	2023/04/21, 2023/05/19, 2023/06/23, 2023/07/14, 2023/10/13, 2023/11/10, 2023/12/15, 2024/01/26
2024 年度	2024/04/19, 2024/05/17, 2024/06/14, 2024/07/19, 2024/10/11, 他4回開催予定

## CSIS シンポジウム

CSIS シンポジウムは、当センターの開所式を兼ねて開催されたことを端緒とし、センターの設立以来毎年開催している。近年では、「空間における社会経済ネットワーク」(2017年度)、「ドローンを利用したフィールドサイエンス最前線」(2018年度)、「モビリティの未来と空間情報」(2019年度)、「空間情報科学と COVID-19」(2020年度)、「デジタル空間社会における建物データの進展と今後」(2021年度)、「Livable Cities (住みやすい都市) : 空間情報科学からのアプローチ」(2022年度)、「空間情報科学・地理学の新たな教育に向けて」(2023年度)といった学際的なテーマを設定し、多様な分野の研究者による話題提供と全体討議により、空間情報学の最新の動向を議論・共有している。なお、2022年以降は、本シンポジウムを学内外の研究者だけでなく学生や一般市民も聴講できるよう、オンライン配信している。



2023年度 CSIS シンポジウム

## 空間情報科学研究会

空間情報科学研究会は毎年3月に当センター所属教員のほぼ全員が参加し、空間情報科学に関する学外研究者や実務者との研究会・意見交換会として企画している。当センターの共同研究に関する取り組みや実際の研究内容の紹介のほか、学外研究者・実務者からの話題提供や現地説明が行われる。近年では、北九州（2017年度）、台北（2018年度）で開催されたが、2019～2022年度は新型コロナウイルス流行のため実施できなかった。2023年度は別府にて開催され、研究会の一環として立命館アジア太平洋大学とジョイントワークショップを行い、研究の紹介、意見交換を通して相互に理解を深めた。



2023年度 空間情報科学研究会でのジョイントワークショップ  
(立命館アジア太平洋大学にて)

## アーバンデータチャレンジ

社会基盤情報を用いた地域課題の解決を目的に、地方自治体・企業・大学・市民活動組織等を中心とするデータを活用した年間のワークショップ開催を伴う「コミュニティ形成型コンテスト」として2013年度(東京)より開始された。

年間を通じて各拠点地域においてアイデアソンやハッカソンなどのイベントを多数開催し、データに基づく市民参加や地域課題解決に向けた活動やアプリケーション開発を行う重要なハブとなっている(第4章)。

開催日	イベントタイトル	参加人数
2017/7/3	アーバンデータチャレンジ2017キックオフ・イベント「もうすぐコンプリート?!～第4期を加え40都道府県の地域拠点が一挙に集結～」	116
2017/11/24	アーバンデータチャレンジ2017中間シンポジウム「アーバンデータチャレンジの全国での活動展開～40地域拠点、石川に集結!～」	85
2018/2/24	アーバンデータチャレンジ2017ファイナル!「地域の課題解決に貢献する作品を一挙大公開～最終審査会&全40拠点の年間活動報告!～」	113
2018/7/18	アーバンデータチャレンジ2018キックオフ・イベント「ついに全国へ!!～第5期を加え47都道府県の地域拠点が一挙に集結～」	107
2018/10/26	アーバンデータチャレンジ2018中間シンポジウム	31
2019/03/16	アーバンデータチャレンジ2018ファイナル 「UDC2018ファイナル!地域の課題解決に貢献する作品を一挙大公開～公開シンポジウム&最終審査会～」	161
2019/7/1	アーバンデータチャレンジ2019キックオフ・イベント 「UDCセカンドステージへ!～裾野を広げ、デジタルスマートシティの先鞭となるために～」 (土木学会インフラデータチャレンジ2019との共催)	90
2019/11/1	アーバンデータチャレンジ2019全体イベント・中間シンポジウム 「アーバンデータチャレンジの全国での活動展開～全国拠点が、名古屋に集結!」 (土木学会インフラデータチャレンジ2019との共催)	112
2020/3/14	アーバンデータチャレンジ2019with土木学会インフラデータチャレンジ2019ファイナル!「地域の課題解決に貢献する作品を一挙大公開～公開シンポジウム&最終審査会～」	104
2020/6/30	アーバンデータチャレンジ2020(UDC2020)キックオフ!～アフターコロナに向けたオープン・デジタルなまちづくりを考える	226

開催日	イベントタイトル	参加人数
2020/11/14	アーバンデータチャレンジ 2020 全体イベント・中間シンポジウム 「オープン・デジタルなまちづくりに向けたUDCの活動展開 in 北海道&Virtually～全国拠点が、北海道に集結！? with 土木学会インフラデータ」	117
2021/3/13	アーバンデータチャレンジ with 土木学会インフラデータチャレンジ 2020 ファイナル！ 「地域の課題解決に貢献する作品を一挙大公開～最終オンライン公開審査会～」	131
2021/6/30	アーバンデータチャレンジ(UDC)/インフラデータチャレンジ(IDC)2021 キックオフ!～デジタルでつなぐ、データ活用型コミュニティを考える	114
2021/11/12	アーバンデータチャレンジ 2021 全体イベント 中間シンポジウム 「デジタルスマートシティを目指すアーバンデータチャレンジ、全国での活動展開～新潟よりお届け！ with 土木学会インフラデータチャレンジ 2021～」	62
2022/3/12	アーバンデータチャレンジ with インフラデータチャレンジ 2021 ファイナル	175
2022/7/1	アーバンデータチャレンジ 2022/インフラデータチャレンジ 2022 キックオフ・シンポジウム～デジタル田園都市、草の根からの地域デジタルトランスフォーメーションを考える～	112
2022/11/25	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 中間シンポジウム 「地域の伝統文化と ICT の掛け合わせで広がる アーバンデータチャレンジ 2022@岐阜 with 土木学会インフラデータチャレンジ 2022」	92
2023/3/11	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 ファイナル! with デジタル裾野/南砺研究会公開シンポジウム 「地域の課題解決に貢献する作品を一挙大公開～最終オンライン公開審査会～」	250
2023/7/14	アーバンデータチャレンジ 2023 キックオフシンポジウム ～10周年記念キックオフ!UDCの“これまで”と“これから”～	109
2023/11/11	アーバンデータチャレンジ 2023 中間シンポジウム 「10周年記念!地域におけるデータ利活用を加速させる アーバンデータチャレンジ 2023@岩手」	54
2024/3/9	アーバンデータチャレンジ 2023 (UDC2023) with 土木学会インフラデータチャレンジ 2023 (IDC2023)ファイナル! with デジタル裾野/南砺協議会公開シンポジウム 「地域の課題解決に貢献する作品を一挙大公開～最終オンライン公開審査会～」	289

開催日	イベントタイトル	参加人数
2024/7/3	アーバンデータチャレンジ2024 キックオフシンポジウム ～第三期を迎え、アカデミックとの連携強化による体系的な人材育成～	53

## GNSS トレーニング・ワークショップ

2018 年以来、CSIS は全地球測位衛星システム（GNSS）に関する国際研修、ワークショップ、セミナーを開催している。これらのプログラムは、UNOOSA（国連宇宙部）、ICG（GNSS 国際委員会）、開催国の大学、または政府機関と共同で実施されている。研修では、GNSS に関する講義、その応用、低コストの GNSS 受信機システムを使った高精度の GNSS データ処理、フィールドワークなどが行われる。研修終了後、参加者は GNSS フィールド調査を実施し、様々な GNSS アプリケーションで必要とされる高精度の GNSS データを処理できるようになる。また、政策決定者向けの GNSS ワークショップも開催している。このワークショップでは、GNSS の概要、アプリケーション、干渉、妨害、スプーフィングなどの GNSS に関連する問題、低コストの受信機システム、受信機選定のガイドラインなどを扱う。研修にもワークショップにも様々な国からの参加がある。

さらに、内閣府（CAO）、宇宙開発戦略推進事務局（NSPS）の支援の下、QZSS（準天頂衛星システム）の技術と応用を海外に広めている。QZSS は、CLAS、高精度の MADOCA PPP、災害軽減と管理のための EWMS（早期警報メッセージングシステム）、なりすまし攻撃から保護するための QZSS SAS（信号認証サービス）などの新しいサービスを提供している。QZSS SAS の方法論は CSIS で開発されたものである。

開催日	開催イベント	開催場所	参加人数
2018/1/23 - 26	GNSS Training	アジア工科大学（タイ）	67 名（15 カ国）
2019/1/14 - 18	GNSS Training	アジア工科大学（タイ）	94 名（15 カ国）
2020/1/6 - 10	GNSS Training and Workshop	アジア工科大学（タイ）	71 名（15 カ国）
2021/1/19 - 21	GNSS Training	オンライン	294 名（65 カ国）
2021/1/28	GNSS for Policy and Decision Makers	オンライン	184 名（54 カ国）
2022/1/11 - 14	GNSS Training	トリブバン大学（ネパール）とオンライン	75 名（15 カ国）
2022/1/21	GNSS Workshop for Policy and Decision Makers	オンライン	21 名（9 カ国）
2022/3/4 - 23	Workshop（全 5 回）	タイとスリランカ	285 名
2023/1/3 - 6	GNSS Training	トリブバン大学（ネパール）とオンライン	352 人（57 カ国）
2023/1/9	GNSS Workshop for Policy and Decision Makers	オンライン	30 名
2023/7/5 - 7	GNSS Training	フィリピン大学（フィリピン）	30 名
2023/7/24 - 26	GNSS Training on MADOCA-PPP Data Processing	ジャカルタ（インドネシア）	15 名

開催日	開催イベント	開催場所	参加人数
2023/7/27	GNSS data acquisition with QZSS enabled receiver	ジャカルタ (インドネシア)	50 名
2023/11/1 - 2	GNSS Training for the University of Indonesia	ジャカルタ (インドネシア)	100 名
2024/2/12 - 16	GNSS Training	トリブバン大学 (ネパール)	22 名 (7 カ国)
2024/2/12 - 14	GNSS Workshop for Policy and Decision Makers	トリブバン大学 (ネパール)	18 名 (5 カ国)
2024/5/6 - 10	GNSS Training for UNCRASTE-FL, Morocco	ラバト (モロッコ)	18 名
2024/9/2 - 3	MADOCA-PPP Training for MLMUPC, Cambodia	カンボジア	25 名

## 柏キャンパス一般公開

毎年10月に開催される東京大学柏キャンパス一般公開において、CSISの研究活動を広く一般の来場者に紹介するため、様々なアウトリーチ活動を実施している。2019年度には、初めてミニドローンの操縦体験を提供し、来場者が複数台のドローンを使って実際に操縦を楽しめるコーナーを設置した。特に家族連れや子どもたちに人気があり、大勢がこの体験に参加した。2020年度から2022年度にかけては、新型コロナウイルス感染症対策のためオンラインでの開催となり、各部門の研究内容を紹介するウェブサイトを作成し、誰もが閲覧可能な形式で公開した。また、バーチャルリアリティ（VR）技術を用いて、自然地理に関連するフィールド体験を仮想空間上で提供し、参加者同士が交流できるエリアも用意した。2023年度からは再び対面での開催が可能となり、ミニドローンの操縦体験や、自然地理関連のドローン機材の展示を実施したほか、各地域でのフィールド調査で得られた地形や建造物の3Dプリント模型、空撮映像、人流データを可視化した映像を展示した。これにより、来場者は普段とは異なる俯瞰的な視点で社会や自然環境を観察し、触れることができた。2019年度の来場者数は372名であったが、2023年度には439名に増加し、当企画は引き続き多くの関心を集めている。



2023年度 東京大学柏キャンパス一般公開での展示の一例  
(総合研究棟4階)

## 第9章 センターの将来計画

空間情報科学研究センターは、かつて議論されていた「国立地図学博物館」構想や「新地図学」に端を発し、「地理情報科学」を経て、より高く広い視野の学問を目指して「空間情報科学」を標榜し、1998年に設立されたものである。その後、東京大学内にとどまらず、空間情報科学の全国的な研究拠点を目指し、2006年には文部科学省から全国共同利用施設として認定を受け、現在も共同利用・共同研究拠点の形で全国の研究者を継続的に支援している。

現在、当センター設置から約25年が経過し、空間情報科学の裾野は大きく広がり、深く日常に根付くものとなっている。スマートフォンでデジタル地図を閲覧することが当たり前となり、COVID-19の影響などを受けて、まちの混雑状況を人流データで表現することも日常風景の一部となった。また、人工知能技術により、走行中の車両が道路の損傷を自動検出するだけでなく、生成AI技術を用いて実風景のような高精細な画像を作成することも可能になっている。さらには、周囲の空間情報を計測しながら、自動運転が実際の道路で展開されようとしている。

一方で、身の回りでは高齢化や人口減少の進行、大規模災害の頻発、グローバルなレベルでは社会の分断や地域紛争などの安全保障に関する課題の増加が見られ、これらの解決に向けて自律性や持続可能性の観点から空間情報科学が積極的に貢献することが求められている。

そのような意味において、多くの分野の研究者にとっては、もはや空間情報の利用は当たり前であり、ファーストステージの使命は終わったと言える。ここからはさらにウィングを広げ、サステナブルなデジタル空間社会をどのように構築し、牽引していくかという事を真剣に議論していく新たなステージに入っていると考えられる。前章までで説明してきたように、東京大学では当センターが中心となり、デジタル空間社会連携研究機構を2020年に設置し、2024年4月現在で18部局、約85名近くの教員が連携する形で従来の都市、社会基盤、地理、経済、情報通信だけでなく、医学、農学、林学、人文社会、総合文化、歴史等、様々な観点から議論を行っている。東京大学にはこのような連携研究機構が40強程度あるが、その中でも最大規模である。このような機構の活動を活用しつつも、中心部局である当センターの組織力をどう強化していくかが重要になってきており、そのための二つの提案を以下に示す。

一つは、外部資金の獲得である。前章まででの説明のように、当センターは人数規模に比して、寄付研究部門、社会連携研究部門の活動等、民間企業からの多大なサポートも頂いているが、こうした資金活動をさらに強化することにより、特任教員や事務スタッフなどの増員が可能になる。もう一つは任期無しのポスト拡充である。仮に資金や任期付きのポストがあったとしても、優秀な若手教員を増やしていくためには、何とか任期無しのテニユアのポストを増やしていく事が必須であり、そのためには運営交付金の使用を工夫することが非常に重要である。最近では東京大学が人事制度を見直し、8章制度や部局内クロス・アポイントメントと言われるような運営交付金以外の外部資金等も活用した雇用制度により若手雇用の促進等を行っているので、このような枠組みをうまく活用し、余剰の出た運営交付金の有効活用を図りたい。また、最近ではその取り組みの一環で、学内ではまだ導入部局がそれほど多くないテニユアトラックの内規も整備し、一部の教員公募にも適用し、応募や採用後の活動のインセンティブ向上を図っている。

最後に、このような努力を重ねているものの、原資となる大学の運営交付金には限りがあり、単独では解決が難しい部分がある。こういった困難な状況において、抜本的な拡大を進めていくには、機構の活動を下敷きにする形で、機構部局の協力を得ながら、センターを拡大改組するような方向性の検討が重要である。簡単ではないが、何とか粘り強く関係部局の理解を得ていきたい。

## 第2部 センターの外部評価

## 第1章 外部評価の方法

### 外部評価委員

外部評価委員会の委員は、以下の通りである。

委員長	井田 仁康（日本地理学会会長、筑波大学名誉教授）
国内委員	相澤 彰子（国立情報学研究所 副所長・教授）
	谷口 守（筑波大学 教授）
	中谷 友樹（東北大学 教授）
	文 世一（同志社大学 教授）
	山本 悟司（国土交通省国土地理院 院長）
国外委員	Kristian Behrens, Professor, Université du Québec à Montréal, Canada
	Jiannong Cao, Professor, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong
	Helen Jarvie, Professor, University of Waterloo, Canada
	Perry P J Yang, Professor, Georgia Institute of Technology, USA
	Huijing Zhao, Professor, Peking University, China

### 外部評価の方法

外部評価に先立ち、「東京大学空間情報科学研究センター自己評価書」（以下、自己評価書）の初版を、2024年11月11日に日本語で作成した。これを国内の6名の評価委員に配布して通読していただいた。それを踏まえて2024年12月5日に、国内の評価委員が全員参加した外部評価委員会を東京大学伊藤国際学術研究センターにて開催した。この際にはセンターの自己評価書の内容を中心にセンターの活動について説明し、評価を受けた。

次に自己評価書を英語に翻訳し、国外の評価委員5名に配布して通読していただいた。それを踏まえて、2025年2月5日に国外の評価委員が対面及びオンラインにて全員参加した評価委員会を、東京大学伊藤国際学術研究センターにて開催した。12月の国内メンバーによる評価委員会同様、センターの活動について説明し、評価を受けた。

すべての外部評価委員会の内容は、使用された言語によりテープ起こしがなされた。それをもとに、センターにて評価委員会で示された評価と評価に対するセンターの対応が日本語と英語でまとめられた。評価と対応のまとめは議事録ともに、国内外部評価委員、国外外部評価委員による内容の確認が行われ、その修正を行った後、最終的な報告書とした。

## 第2章 外部評価の総括

### 指摘事項の要点

評価の結果、以下の点が指摘された。

#### (1) 研究活動

CSIS の過去 6 年間の活動成果や各部門の研究内容、DSS（デジタル空間社会連携研究機構）の貢献について理解が深まった。CSIS は比較的小規模な研究機関だが、多様な分野の研究者が共存し学際的な研究が進められていること、個々の研究活動が非常に優れており研究成果は科学的技術的に高い評価を受けていることがわかった。具体的には、気候変動や災害対策、都市計画、健康、犯罪、通信といった幅広い分野での貢献、地理情報や時空間データに基づいたシステムやアプリケーションの開発、より高解像度の空間データやリアルタイムセンシング技術の活用が進んでいることが理解できた。

また、多くの研究者が昇進したり、他大学へ移籍するなど、CSIS は優れた人材を輩出している。

今後の提案としては、異なる研究分野をより効果的に統合するための基盤的手法の強化、研究分野を横断した共同研究のさらなる促進、DSS などにおける共同研究体制の確立、社会への還元（心理学的視点の導入、障害者支援への応用、教育現場の課題解決）、広報の強化、資金調達や組織戦略の検討が挙げられる。

#### (2) 研究支援活動

擬似人流データの生成と共有、国土地理院と連携している CSV アドレスマッチングサービス、JoRAS を介した研究用空間データ基盤の利用促進、SANET の提供、都市雇用圏単位の統計データベースの整備など、様々なセンターの特徴的な取り組みは高く評価できる。

CSIS が提供しているデータはセキュリティやプライバシーのレベルが様々であるが、レベルの低いデータについては、より多くの人々が簡単にデータにアクセスできるようにすることが重要である。また、これらのサービスやデータの広報、社会科学、人文科学分野で空間データをより使いやすくするための仕組みやフェイクデータを含まないきちんとしたデータを大事にする文化を残す方法、大都市雇用圏データの更新、データの標準化などを検討することが望まれる。さらに、センターとしてどのくらいの規模までデータを増やすのか、というビジョンがあってもよいのではないか。

#### (3) 教育活動

CSIS メンバーはトップレベルの学術会議での発表や教育の質の向上に貢献しており、多くの研究者を育成している。CSIS には独自の専門性とスキルの組み合わせがあり、学生に幅広いスキルを提供するために大学院プログラムの導入を検討する余地があるかもしれない。

#### (4) 社会との連携

MEC-UTokyo Lab の一環としての社会連携研究部門、民間企業のサポートによる寄付研究部門、自治体と共同で行った道路損傷の検出、人流について通信回線事業者との共同研究、国土交通省のプロジェクト「PLATEAU（プラトー）」との関わりなどが示された。寄付研究部門や社会連携部門の設置など、企業スポンサーとの連携によって資金調達を多様化させていることは評価できる。提案として

は、管理者が不在となった全国的に重要なデータの管理、アマチュアのデータサイエンティストを含む広範な支援、自治体や民間への地理空間情報の活用方法についての継続的な広報等が挙げられる。

## (5) 国際連携

CSIS の国際的な展開については、中間評価での指摘を踏まえ、進展が見られており、評価できる。特に、国際的な研究機関や大学との協定締結が進んでいることは、今後の発展において重要な基盤となるだろう。また、CSIS の教員は国際学会や主要ジャーナルの編集に積極的に関与しており、その活動は国際的な認知度向上に大きく貢献している。今後もこのような国際的な活動を継続することで、CSIS の影響力をさらに高めることが期待される。また、国際連携が促進された際には、法律や個人情報などの法務的な議論が必要になると思われる。

## (6) 将来の方向性

研究が非常に幅広い視点で展開されている一方で、活動範囲が広がりすぎると資源が分散し、優先事項が不明確になるリスクがある。CSIS の位置づけや優先事項を明確に定義する枠組みを考え、将来の方向性について戦略的なビジョンを策定し、関係者間での共通認識を深めることが重要である。

CSIS の強みとして、データ共有のリーダーシップを強化できるのではないかと。特に、現在のデータ共有の枠組みを広げ、他大学や産業界との連携を進めることで、より発展的なエコシステムを構築できると考えられる。

現在の規模は限られた資源と予算のもとで運営されているが、今後の成長のためには、資金調達の可能性や社会的インパクトの拡大、同時に研究の量と質の向上が重要である。

## 今後の対応

上記の指摘を受け、以下の対応を行いたいと考えている。

### (1) 研究活動

個々の研究者については、一定の評価を頂いたものの、文科省からの中間評価や学内の相対的な評価を踏まえると、Top10%論文を始めとして、国際的なジャーナルでの論文発信をさらに強め、競争力をさらに上げていく必要がある。

これまでセンターは幅広い分野の構成員が特色であるが、その一方で分野の多様性を言い訳にして、論文数や引用状況、また外部資金等の獲得について、客観的な評価をそれほど積極的に行えてない部分があった。客観的な評価については、例えば、被引用数・インパクトファクター・Altmetrics なども活用した可視化指標を整備し、定期的に共有・分析を行う体制を整えていきたい。

また、若手等の人材獲得における場面においても、客観的な評価をしていきつつ、テニユアの道を少しずつ増やし、長期的に研究貢献が行える場作りを行っていきたい。

社会への還元という点では、社会的包摂の観点から、情報弱者や障害者支援に資する空間情報技術の応用についても、心理学等の他分野と連携しながら模索していく。

統合的、横断的な研究については DSS でも部局間連携を強め、東大デジタルツインという取組で、一体的な可視化、情報発信を進めており、引き続き、これに力をいれていく方針である。

さらに、広報の強化についてであるが、2024 年度から広報班を立ち上げ発信を開始しており、今後

も広報活動の一層の充実を図っていく。資金調達についても個々の研究者が外部資金への応募を積極的に行っていく事が重要である。そのための環境づくり（外部資金情報のシステムティックな提供や提案資料作成のアドバイス等）を進める。

## （２）研究支援活動

研究支援活動が共同利用・共同研究拠点としての全国の研究者を支援する共同研究の実態であるので、この漸進的な成長は最重要項目の一つである。

しかし、原資となる運営費そのものは限られるため、御指摘のように、センターとしてどのくらいの規模までデータを増やすかのビジョンは重要である。今後よく議論して決めていきたい。とくに、時代とともにデータのオープン化が進んだり、ニーズも変わっていくため、データの入替については、常にアンテナを張り、仕様の見直し等を図っていく必要がある。また、国の G 空間情報センターなどとも包括連携を結んでいるため、実際の連携を加速し、相互補完的になるようにしていきたい。

また、その一方で運営費だけに依存せず、個々の研究者の負担の研究活動や外部資金等で行われるデータやツールの作成などをうまく、JoRAS に連携させていくための、仕組み作りなども進めていきたい。

さらに、2024 年度から URA やシステムエンジニア等の学術専門職員や、民間企業からのクロスアポイントメント採用なども行ったため、アカデミック教員の実務的な負担の軽減はかなり図られ、本質的に行うべき上のようなビジョン・戦略や実際のデータ仕様の検討等に注力できるようになっている点は引き続きキープしていきたい。

## （３）教育活動

毎年すでに一定規模での修士・博士の学生の輩出は行っている。その一方で御指摘のように、さらに加速する意味で長期的には大学院設置の可能性もあり得るが、すでにいくつかの研究科と連携し、実質的には学生の獲得は行える状態であり、そうした現在の連携に与える影響や新規で大学院設置のコストを勘案すると現実的ではないと考える。

しかし、国際的な認知度が必ずしも高くない状態を考えると、国際的なサマースクールや 2-3 年単位での外国人の特任教員の採用などを組み合わせる事も積極的に考えていく必要がある。

## （４）社会との連携

引き続き寄付研究部門、社会連携研究部門等の継続、増加が重要である。しかし、こうした連携は急に生まれるものではなく、日頃からの信頼関係の構築が大変重要である。とくに、民間企業からは社会実装による社会への働きかけ、変革を求められる事が多いため、そのような観点からの活動も必要である。こうした活動は先端的な国際論文とは違う切り口になる事も多いが、適切にリソース等を切り分け、うまくマネジメントしていく事を重視していきたい。また（２）でも述べたような、民間側の G 空間情報センターなどとの連携も積極的に進めていきたい。

## （５）国際連携

とくに今後力を入れるべき事項の一つである。まずは JoRAS を国際化していく事としたい。JoRAS のウェブサイトの英語化はある程度できているものの、個別データの説明や広報は英語圏に向けたも

のにはなっていないので、優先的に進めていく予定である。なお、データそのものを海外の研究者に提供する事は提供企業からの許諾なども必要なため、これらについても確認を進めていきたい。

またセンターのウェブサイトそのものや SNS による情報発信も、より英語圏を意識したものが必要である。とくに、X や Facebook だけではなく、LinkedIn 等プロフェッショナル向けネットワークでの認知はより効果的と考え、2025 年 2 月より運用を始めているがこのようなネットワーキングを加速していきたい。

さらに、海外との部局間 MoU などコロナ後、加速している。こうしたものも国際共同研究と直結するものなので、渡航費の支援等も積極的に行っていきたい。

最後に、1-2 か月の短期の外国人客員教員に限らず、2-3 年サイクルの特任教員などもセンターの国際認知を高める上で重要と考えているので、予算状況によっては積極的に進めていきたい。

## (6) 将来の方向性

大きな方向性としては指摘のように、多様性を育みつつも、組織としての資源も限られるので、3-4 のハイライト (Top10%論文、外部資金獲得、データ開発等を含めた JoRAS 等のコミュニティ運営) を絞り込みつつ、その共通目標に対して、個々人がどの程度貢献しているかも含めたセンター全体の達成状況なども評価軸としていきたい。

## 評価と要望の概要

外部評価委員会でのご意見を、この7年間のセンターの成果や現状に対する評価とセンターへの要望に大別して記した。各項目は、付録の議事録に記載されている情報のうち、特記すべきものを中心にまとめた。海外委員の英語の意見は日本語に翻訳した。また、各記述の意見を表明した委員の氏名を括弧内に記載した（敬称略）。

### センターの評価

#### <国内委員>

- 歴史が古い一方でとてもユニークかつ常にデジタル社会の進展とともに最先端のニーズが起きているというところが非常に魅力的である。（相澤）
- 若手教員の研究もおもしろく、活発であるという点も印象的である。（相澤）
- 予算獲得について、寄付研究部門、社会連携部門設置の実績が素晴らしい。（相澤）
- JoRAS を介した共同研究基盤システムの運用は重要である。（相澤）
- 個々の研究、非常に優れており、進んでいる。特に、共同研究の取組や空間情報システムの応用可能性が高い点が印象的である。（井田）
- 社会への貢献は明らかである。（谷口）
- 各研究の内容は非常に素晴らしく、文句のつけようがない。（中谷）
- GIS データの共同利用の推進、擬似人流データの生成と共有（世界的にも珍しい試み）、国土地理院との連携や JoRAS のサービス拡充、研究成果を広く活用できる API の提供といったセンターの特徴的な取り組みは高く評価できる。（中谷）
- 経済学という専門分野の視点でのコメントだが、先生方が優れた成果を出している。また、CSIS 出身で他大学で活躍されている先生方もとても優秀であり、優れた人材を輩出しているという点で大きな成果である。（文）
- センターでは多様なことを実施していると改めて認識した。（山本）

#### <国外委員>

- CSIS は多様な研究活動を展開し、継続的な論文発表と良好な研究資金の確保をしており、非常に素晴らしいことである。（Behrens）
- CSIS は実際に優れた運営を行い、多くの成果を上げている。CSIS の研究は地理情報や時間・空間データに基づき、システムやアプリケーションの開発を幅広く行っている。全体を通して多くの研究成果や高品質なアプリケーションの提供が確認できた。（Cao）
- 本センターはトップレベルの学術会議での発表や教育の質の向上に貢献しており、多くの新しい研究者を育成している。多くの研究者が昇進したり、他大学へ移籍するなど、人材育成の面でも重要な役割を果たしている。（Cao）
- CSIS の研究プロジェクトは非常に多様であり、素晴らしい。企業スポンサーとの連携による資金調達の多様化させていることもとてもよい。将来の発展に向けて重要である。（Jarvie）
- 皆さんの研究の高いインパクトに敬意を表す。高インパクトな論文発表を重視している点は非常に重要である。また、国際的には、政策への関連性や経済・産業競争力への貢献といった観点

からもインパクトを示すことが求められているが、これらすべての面において非常に優れた成果を上げていると考える。(Jarvie)

- CSIS の国際展開については、中間評価での指摘を踏まえて進展が見られ、評価できる。特に、国際的な研究機関・大学との協定締結は、今後の発展の重要な基盤となる。また、教員の国際学会や主要ジャーナルへの積極的な関与も、国際的認知度向上に大きく貢献している。今後も国際活動を継続し、CSIS の影響力拡大が期待される。(Jarvie)
- 今回の発表を通じて、CSIS の多様で広範な研究活動に感銘を受けた。(Yang)
- 空間情報解析部門について。地形学から都市分析まで、自然から都市に至るまで幅広い研究が行われており、非常に包括的である。(Yang)
- 空間情報工学部門について。特に、リアルタイムに近いデータの取得が可能になり、都市の動的な変化を捉えることができる点が非常に印象的である。また、都市デジタルツインに関する研究も注目すべきポイントである。(Yang)
- CSIS の過去 6 年間の活動成果や各部門の研究内容、共同研究組織 DSS の貢献について理解が深まった。特に提供されているサービスや JoRAS データセットに感銘を受けた。AI 時代において質の高いデータセットは不可欠である。(Zhao)
- CSIS の研究成果は高い科学的・技術的評価を受けており、その成果は非常に有望である。(Zhao)

## センターへの要望

### <国内委員>

- 安定したサービスを提供し続けることは非常にコストがかかることである。やり続けることの大変さなどその苦労や価値の見える化などはぜひアピールすべき。(相澤)
- 現在、センター内での連携、DSS 学内での連携、センターと学外での連携があるが、次に、企業や海外との連携が今後もっと出てきたときに、法律や個人情報など法務的な面などさまざまなことがあることはある程度は覚悟しないといけない。(相澤)
- AI 時代になって、データが増えることが大事。センターとしてどのくらいの規模までデータを増やすのか、というビジョンはあってもよいのでは。これまでのデータ、今後新たにセンサーを設置して収集するデータ、シンセティックデータ(合成データ)をどうするかということを含めて、どのくらいのボリュームのデータを扱っていくのか、どこに踏み込んでいくのか、を検討する必要がある。(相澤)
- センターの研究成果は、教育現場の課題解決に貢献できる可能性が高い。(井田)
- 共同研究の体制はうまくいかないことが多い。意見交換はできても、研究成果の公表が進まない。その分野でのパイオニアになってほしい。(井田)
- 心理学的視点の導入や、障害者支援への応用も検討すると、より意義が増すのではないか。例えば、情報が十分に受け取れない人向けのナビゲーションや支援システムの研究なども検討する、など。(井田)
- センターには「今昔マップ」のような全国的に活用されるデータの管理が期待されている。教育機関や自治体にとって重要な資源となるため、引き続き管理・提供をお願いしたい。(井田)
- センターの研究成果は多くの人に役立つものが多いが、広報が不足している。自治体や一般の利用者に情報を広めることで、さらなる社会貢献が可能になる。(井田)
- きちんとしたデータを大事にする文化を、中心になる機関として今後もけん引していただきたい。

(谷口)

- 大学では、評価基準に過度に縛られモチベーションを下げるという実態があるので、メンバーのモチベーションを上げるようなやり方で活動を続けていただければよいのではないかと。(谷口)
- 事務職員や技術職員の減少が組織の運営に影響してきていないか、若干心配である。(谷口)
- その他補助金を取っているとのことだが、科学研究費の推移が少し右肩下がりな点も心配ではある。(谷口)
- 地図がデジタルになってもアーカイブとして残していくというタスクの比重が高くなってくるだろう。そういった業務やよい研究を引き継いでいく方法を検討する必要がある。(谷口)
- フェイクデータが入ってくる時代。きちんとしたデータ文化を残す方法を一緒に考えていく必要がある。(谷口)
- アピール方法にはばらつきがあり、例えば「世界初の試み」などの強調を加えることで、よりインパクトを持たせられるのではないかと。CSIS・東大の研究として誇れるような表現を期待したい。

(中谷)

- 空間データはデータサイエンスや社会科学、人文科学の各分野で重要視されており、センターが「空間データサイエンスのワンストップ拠点」として機能することを期待。(中谷)
- プロフェッショナルだけでなく、アマチュアのデータサイエンティストや新聞記者などの活用も増えており、広範な支援が求められる。(中谷)
- センターの強みとして、GISデータの二次加工や擬似人流データの作成があり、これをさらに発展させてほしい。また、「擬似ストリートビュー」のような新しい試みも可能ではないか。(中谷)
- 社会科学では、マイクロデータと地理情報を組み合わせる研究が増えている。東大のSSJDAのように、センターが地理情報を付加したマイクロデータの提供を進めることで、さらなる貢献ができるのではないかと。(中谷)
- 大都市雇用圏の更新が止まっているが、続けてほしい。(文)
- 優秀な人材の確保のために、テニュアトラック制度はとても重要である。(文)
- 行政の視点としては、地理空間情報の利用について、自治体間の意識の差は大きい。地理空間情報の活用方法を幅広く紹介していただけるとよいのではないかと。いかに社会実装をしていくか、どのようにすれば市町村や民間の方々に使っていただけるかを常に意識しながら、よい取り組みの横展開や、継続的な広報が重要である。(山本)

< 国外委員 >

- 研究成果の評価指標について。多くの研究機関では、論文の引用数だけでなく、生成されたデータや技術の活用状況(誰がどのように使っているか、どのくらいダウンロードされているかなど)を評価するKPI(重要業績評価指標)を設けている。こうした指標を体系的に記録し、研究成果として打ち出すことも重要ではないか。(Behrens)
- 扱うトピックが非常に広範であり、全体像を簡潔に表現するのが難しい。自己評価報告書に2~3ページの要約を加え、CSISの定義的特徴を明確にすることを提案する。(Behrens)
- 研究分野の重複が見られるため、異なる分野間の関連性をより明確に示すことが望まれる。(Behrens)
- JoRASシステムは特に優れた取り組みであり、研究コミュニティにとって大きな価値があり非常に重要なシステムだ。広く周知することが大切ではないか。(Behrens)

- CSIS には独自の専門性とスキルの組み合わせがある。他の学際的な研究センターでは、学生に幅広いスキルを提供するために大学院プログラムを導入する例があり、CSIS でも検討の余地があるかもしれない。(Behrens)
- 活動範囲が広がりすぎると資源が分散し、優先事項が不明確になるリスクがある。戦略的に焦点を定めることが重要である。特にデータ活用に関しては、学術的価値と産業界との連携のバランスを考え、CSIS の特色を明確にする必要があるので、外部資金や大学の支援を活用しながら、効率的な運営を図ることが求められる。(Behrens)
- CSIS の研究資源は、学術的価値だけでなく、さらなる発展のための貴重な資産であり、戦略的な活用が鍵となる。今後、CSIS の特色を活かし、優先課題を明確にし、持続的な成長につなげる方向性を定めることが重要である。(Behrens)
- CSIS では多様な分野の研究が行われているが、異なる研究分野をより効果的に統合するために、基盤的な手法に関する研究を強化できるのではないか。(Cao)
- CSIS の強みとして、データ共有のリーダーシップを強化できるのではないか。特に、現在のデータ共有の枠組みを広げ、他大学や産業界との連携を進めることで、より発展的なエコシステムを構築できると考えられる。(Cao)
- 空間・時空間情報分野に特化した基盤モデル(ファウンデーションモデル)の開発に賛成である。既存のオープンソースの基盤モデルを活用し、CSIS の豊富なデータを適切にチューニングすることで、空間情報に特化した強力なモデルを作ることができる。(Cao)
- 異分野の融合を強みとする CSIS にとって、研究分野を横断した共同研究の促進が重要である。(Jarvie)
- 現在の規模は限られた資源と予算のもとで運営されているが、今後の成長のためには、資金調達の可能性や社会的インパクトの拡大、同時に研究の量と質の向上が重要である。(Yang)
- CSIS はデータ駆動型の空間情報分析と都市コンピューティングの中心的役割を担い、産学連携を通じた都市イノベーションの推進が期待される。CSIS は研究成果の提供に加え、大学コミュニティや社会全体がデータを活用できる体制の構築を進める可能性もある。(Yang)
- 研究が非常に幅広い視点で展開されている一方で、CSIS の位置づけや優先事項を明確に定義する枠組みを考える必要がある。(Yang)
- CSIS が所属する東京大学の現在の方向性も重要な要素である。CSIS が今後、大学の戦略の中でどのような役割を果たすべきか、明確なビジョンが求められるのではないか。(Yang)
- 文科省の中間評価(国際共同研究のさらなる発展、地域社会との連携を深め社会的インパクトを強化すること)を踏まえ、センターの将来の方向性について、戦略的なビジョンを策定し、関係者間での共通認識を深めることが重要ではないか。(Yang)
- 空間情報解析部門について。今後の方向性として、今日の喫緊の課題にどのように対応するのか、中心となる研究課題が必要である。例えば、気候変動がその一例だ。この研究分野の今後の発展のためにも、研究アジェンダの明確化が重要だ。(Yang)
- 空間情報工学部門について。今後の研究の発展に向けて、資金調達や組織戦略の検討も重要ではないか。(Yang)
- CSIS は特に何を強みとして打ち出すのか、2~3 の明確なハイライトを定めることが重要ではないか。データセットの価値と活用が CSIS の強みとして考えられる。CSIS の特徴や強みを 2~3 のポイントに整理し、今後の研究の方向性を明確にすることで、より強い存在感を示すことができるだろう。(Zhao)



## 付属資料

### 1 国内委員による外部評価の議事録

- 日時：2024年12月5日（木）13：00～17：30
- 場所：東京大学 伊藤国際学術研究センター 3階 特別会議室
- 評価委員参加者：井田仁康（日本地理学会会長、筑波大学名誉教授）、相澤彰子（国立情報学研究所副所長・教授）、谷口守（筑波大学教授）、中谷友樹（東北大学教授）、文世一（同志社大学教授）、山本悟司（国土交通省国土地理院院長）
- センター参加者：関本義秀（センター長・教授）、山田育穂（副センター長・教授）、瀬崎薫（教授）、小口高（教授）、高橋孝明（教授）、栗栖大輔（准教授）、Dinesh MANANDHAR（准教授）、西山勇毅（講師）、大津優貴（講師）、JIANG Renhe（講師）、吉田崇紘（講師）、PANG Yanbo（特任講師）、飯塚浩太郎（助教）、Abel PINHEIRO（助教）、矢澤優理子（特任助教）、木村祐介（特任研究員）、鈴木愛（学術専門職員）、坂田和恵（事務）、宮田ゆう子（事務）、小川芳樹（講師/動画）
- 議事次第
  - 外部評価の進め方について（関本）
  - センター全体の紹介（関本）
  - 質疑1
  - 空間情報解析研究部門の研究活動（小口、山田）
  - 空間情報工学研究部門の研究活動（瀬崎、関本）
  - 空間社会経済研究部門の研究活動（高橋）
  - 質疑2
  - 共同利用・共同研究部門の研究活動（関本）
  - イノベーション拠点の空間形成と評価 社会連携研究部門の研究活動（山田）
  - デジタル空間社会連携研究機構（グローバル空間データコモンズ社会展開 寄付研究部門、シビックテック・デザイン学創成 寄付研究部門）の研究活動（小川（動画））
  - サービスの紹介（西山）
  - 質疑3
  - 評価に関する議論
- 議事録（発言者名は敬称略）

#### <質疑1>

【谷口】いろいろな部門の先生がいらっしゃいますが、先生方はリアルにはどこにいらっしゃいますか。

【関本】あまり物理的なお話を差し上げていませんでしたが、こちらのCSISは、メインオフィスが柏キャンパスで、総合研究棟の4階に位置しています。そちらに学生も教員も事務スタッフも、基本的にはいる形です。ただ、一部の研究室、私も実はそうなのですけれども、例えば駒場の生産技術研究所と兼務をしているなど、そういう先生も多少いらっしゃるの、そういう先生は駒場にも拠点を持っていて、両方にいるというスタイルでやっています。

【文】最後のほうで、テニュアトラックの話が出てきましたが、非常に小さい部局で大変だと思います。確か、テニュアトラックの期間が終わった後に、ポストを用意しておかなければいけないという日本のテニュアトラックの難しい点がありますが、それはもう解決して、このように踏み込まれているのでしょうか。

【関本】基本的な回答としてはイエスです。要は、ポストと交付金の確保が大事なのですが、ポストそのものはその上限数を上回らなければOKです。東大の場合も、ポストから財源への移行をかなり進めていまして、そういう意味ではポストの数もちろん上限数としては限度があるのですが、基本的には財源、運営交付金のほうがある程度あれば、教員のほうは割とフレキシブルにセットできるとい形にしています。

そういう意味で、運営交付金を少しずつ確保できるように、例えばシステムのハードウェアの機器をクラウド化して、東大の場合はMDXという全学共通のクラウドシステムを2~3年前に構築した関係もあって、ハードウェアをなるべくそちらに移動させるなど、そういった形で少しずつ運営交付金の捻出等も並行して進めているので、1人分くらいはようやくできるようになってきたということです。

【山本】空間情報科学研究センター、その空間情報自体が非常に幅広い分野だと思っているのですが、さらにそれに加えて部門横断的な連携研究機構というご説明があって、大変興味深くお伺いしました。本来のセンターとしての活動と、この機構の活動の割合、予算など、先ほど論文の話もありましたけれども、どのような関係になっていますでしょうか。

【関本】連携研究機構の仕組みは、デジタル空間社会連携研究機構を始める4~5年くらい前から東大としても始まっています。最初、連携研究機構を申請すると予算が付くというわさが出て、最初に始めた機構には確かに幾つか付いたのですが、それ以降やり始めたら、なぜか付かなくなってしまって、そういう意味では、大学からの予算は、ここの連携研究機構についてはゼロです。先ほど、寄付研究部門の話を差し上げましたが、もう自前で持ってくるしかないとある程度割り切りまして、寄付金を民間に募って取ってきています。そのような民間のほうの費用で、特任教員を補強する等やっています。途中から5年分の准教授のポストを1つ本部から予算の代わりにいただけたので、それは付いたという感じで、そういう意味では3人など、それくらいで回しつつというような感じです。予算だけではなく、他の部局から一緒に空間情報センターとやりたいというような声があり、何人か特に一生懸命協力していただけるような先生方も見つかるなどし始めているので、そういう意味ではお金、ポストだけでは測れない新たなつながりなども見えてきているかと思います。

【相澤】共同研究についてお伺いします。17ページで研究費支援型の共同研究というご紹介をいただきました。やはり小規模でも共同研究ということは、ミッションとして重要視されるというように思いました。一つは、研究費支援型でない共同研究というのがあるのかということと、もう一つはこの共同研究を通して、どういうことを達成したいのか、どういう効果を期待されるのかといったデザインについて、ぜひお伺いさせていただければと思います。

【関本】われわれの共同研究は、従来からやっているデータを無償で借りることができるというタイプのものがオリジナルであって、そういうものから始まって、あとは個別で民間の企業と契約書を結んでやるような個別の共同研究などももちろん多数あります。それは数としては、先ほどのデータを貸すようなものよりはもちろん少ないのですが、もっとディープにやるというものです。研究費支援

型の共同研究はそれよりは、実際に予算を配分することで、より研究を加速していただくというもののなので、形はそれぞれありますが、どれも自分たちの学内、CSIS センター内での研究だけではなく、外の人も積極的に結び付いて、コミュニティを大きくしたいということが一番大きい狙いです。

【相澤】データの利用拡大とコミュニティの活性化のような、そういう目的を掲げていると。

【関本】そうです。正直申しますと、先ほどのデータを貸し出す共同研究は、もう 25 年くらいやっているのですが、今でもあまり認知されていないようなので、その辺はわれわれもまだ努力が足りていなくて、そういう意味で広報班を設置したというのがあります。本来、施設の利用ですと、一件あたりにそれなりのリソースがかかるので、数を増やすことはなかなかしづらいのですが、データについてはある種のコストをゼロで使うことができます。こちらの費用もかなり少ない範囲で幾らでも使うことができるので、その意味ではデータという良さを生かしていますから、別にそれが一桁増えても運営できないというわけではありません。本来はそういうところまでもっと頑張るといふ必要も、もしかするとあるかと思っています。

【瀬崎】もともとわれわれのこの共同研究、文部科学省からカウントされる共同研究は、5 年くらい前までデータを無償で使ってくださいというものに限っていました。ところが、世の中がオープンデータ化にどんどん進んでいます。先ほど紹介ありました学内の MDX など、あれもオープンデータが乗るわけですが、そういうものを外部のデータ、空間データを利用するけれども、もう少しファンダメンタルな研究をするという研究も、これから当然支援しないといけないうということ、そのデータを使わなくていいものも支援しようということ、そういう経緯があります。

【相澤】分かりました。予算が伴うので、もしかしたら付加価値を付けるというようなコンセプトもあり得るでしょうか。

【関本】おっしゃるように、他の大学の研究者がデータを作ったので、ここに登録してほしい、皆に使ってほしいというような要望をたまにいただくことがあります。そういう意味では、今後そのようなものもポテンシャルはあるかと思っています。

## <質疑 2>

【中谷】本当にたくさん研究があって、全体をまとめてご質問申し上げるのはすごく難しいかと思っています。私は地理なので、地理に近いところであると、山田先生や小口先生の部門で空間情報解析、最後の経済のところもだいぶ近いところが手法開発のところにかぶっていると思います。こういう手法開発というのは、研究拠点として非常に大きな意義があると思っています。これまで CSIS、やはり SANET などは、フラッグシップ的に CSIS の存在感を国際的にも高めてきたのではないかと思います。それ以降、いろいろな開発をされているものについて、今の流れはプログラム開発として、ライブラリを公開する、アールのパッケージを開発するなど、そういうオープンサイエンス的なところにも貢献できて、広く 2 次利用できるような形で、手法も提案していくということが世の中の流れだと思っています。そういったところでもアピールできるようなことが進められているのかどうかをお聞きしたいと思いました。いかがでしょうか。

【小口】モデルなどは、例えばプログラムを全くゼロから書くのはなかなかしんどいです。ただ、例えば機械学習のモデルで、既存であるいろいろなライブラリを例えば組み合わせて使うと精度が上が

るといった形のを論文などにする、それはツールを開発したとは、われわれは言えないのかもしれないけれども、組み合わせを提案することで貢献していると思います。もっとコアでプログラムを書く人がいればですが、うちはそういう感じではないところがあります。

オープンという観点ですと、GIS 教育などの教材やウェブサイトを作る際に、ギットハブというプログラマーなどが使う、彼らにとってのソーシャルメディア、ネットワークのようなどころがあって、そこに置くようにしました。そうすると、突然知らない人がコメントをくれるなど、良い形があります。

それにクリエイティブコモンズのライセンスを付けて、皆さんも必要があれば使ってくださいという形で対応した例があります。その辺は意識しなければいけないと思ったのが、いろいろ GIS 教育の試みなどありましたが、昔は商用のソフトウェアを使うなどして制約がかかっていた。そこでソフトウェアも QGIS のようなオープンのもを使うけれども、われわれの活動自体もある程度オープンにして連携が取れるようにしています。

【山田】 個々の研究者が作ったプログラムやコードをギットハブ、あるいはアールのパッケージとして公開しているということは、人によってはやっていますが、それを CSIS の形で出してはしないので、その点についてはセンターの貢献として受け止められてはいないのではないかと考えています。そういう意味では、今ご示唆いただいたとおり、センターでこういうものを出しているということも公開していくことは、この先重要なのかと理解しました。

【高橋】 補足しますと、統計手法の開発ということに関しては、オープン化としてアールのパッケージなどを、今紹介した統計学の菅澤と栗栖とでやっています、確かに今山田が言ったように、センターの活動としてではなく、あくまで個人が提供しているという形で、実際にそれが使われているので、そういう意味で社会的に貢献はできています。ただ、確かにセンターでもう少し宣伝したほうがいいのかと思います。

【谷口】 私自身、一番の専門はコンパクトシティで、交通調査をしているので、どれも関係して、どれも議論したいのですが、そういうわけにもいかないので、関本先生のところになるかと思います。全般的な質問にも関係するかもしれませんが、Top10%論文になるような研究と、期待される共同利用の取り組みのようなものとのジレンマは結構あるのではないかと、お聞きして思っていました。というのは、例えば関本先生のところで、擬似人流を全国で開発されている、これは研究としてはすごいと僕は思うのですが、実際の交通計画のニーズとの対応など、要するに交通計画、都市内交通と都市間交通と分けて、それぞれのニーズがあって、それぞれの分析の精度を上げていくというようなことが、ニーズとしてあると思います。それとの対応、あとはコンパクトシティの将来コストをメッシュで計算されているのは結構すごいと思いました。これも水戸でやっていますけれども、実際問題としては行政コストが1人当たりに割ると、郊外の方も実は将来的には高くなるというような話を広く自治体の方と共有いただくことが、共同利用として本当は僕は期待したいような方向です。しかし、その方向では、Top10%の論文には認めてもらえないので、その辺りの両立、戦略というか、もし何かお悩みのことでもあればいいので、教えていただければありがたいと思います。

【関本】 先ほどの擬似人流は、そういう国際的に刺さるということをももちろん第一に開発をして、もともとの動機は地方、特に人口がそれほど多くないような地方でも、例えば路線バスの本数を2倍にするかしないかなど、そういうシミュレーションに使えればいいというのがあります。彼らは人流デ

ータなど買うお金もないので、どのように低コストでやるかということを実現するのが出口の一つです。それはリアルな GPS データではないので、多少精度的にはむずがゆいところもあるというような話もあります。

その辺のギャップを埋めるというので、リアルな GPS データを少量だけ加えると、どれくらい精度が向上するかなどの研究開発も、その擬似人流を土台にした上でプラスアルファ、次の研究のような形では進めています。それは SIP モビリティという石田先生が PD をやられているところで採択いただいたりして、去年くらいからそれをやっています。研究としてはそういうところで擬似人流を土台に積み重ねつつ、実証としては幾つかの地方自治体で、スマートシティなどのプロジェクトをやっているような自治体さんに入ってもらって、これなら使える、これなら使えないなど、ウェブでシティフォアキャストのような感じ、今はマイシティモビリティと呼んでいます。そういうものを作っています。まだ、すぐに広くいろいろな人に使ってもらうのは無理ですが、今作り込んでいて、その擬似人流の出口部分のほうをもっときちんと評価をしていこうという意味で、そちらはどちらかという、最後は多分 Top10% などという話ではなく、社会実装のほうにもう少し重きを置くようになります。

そういう意味で、両方満たそうと思いますが、社会実装のほうが基本は難しいという位置付けでいて、Top10%は一応真面目に国際論文をそれなりなところに出せば認めてくれるのではないかということで、やみくもに頑張るといっただけでやっています。

【文】最初の空間情報解析のところで、歩行者の行動の分析に興味を持って、もう少し教えてほしいのですが、18 ページにある TOD の話です。TOD のイメージは、どちらかという計画的にそういう駅の近くなどに開発をするというイメージがあります。そういうものは今日本でそれほどあるのかということと、歩行者データの分析で得られた知見で、何かもう少し詳しく教えていただければと思います。

【山田】今回は、東京 23 区を対象にして行っているのですが、実際に新しく TOD 的な開発をしたというよりも、23 区の駅などで、他と比べると比較的歩行者に優しい TOD 的な開発に今なっているだろうという仮定の下で分析を行っています。通常は歩行者がたくさん集まっていれば、TOD 的な開発が成功しているだろうと捉えるわけですが、この研究では歩行者数だけではなく、歩行者がどれだけその地域に滞在しているかということと、どれだけそこで歩いているかという 3 つの指標を使って分析をしています。駅の規模や場所によって、歩行者数が多いところであっても、素通りするだけで出て行ってしまってもあれば、そこに滞在して何かを行っているところもあり、あるいはそこで歩き回っているような地域もあるなど、同じような開発であっても、結果として出てくる歩行者の行動には、いろいろなパターンがあるというところが見えてきました。TOD 開発で目指すべきところがどのような形なのかということも踏まえて、そういったバリエーションをこれからのデザインに資する知見としてまとめていければと考えています。

【山本】本当に皆さんがおっしゃるとおり、多様な研究をされていて、いずれも興味深い分野ばかりです。私は行政の立場でもありますので、研究論文の数の話は置いて、今発表いただいた中で、いろいろな自治体や民間の方など、いろいろな方々が利用されているというような話もありました。

例えば、山田先生の中には、最後にいろいろな解析のツールセットで 100 件程度利用申請があるという話がありました。関本先生のところには、道路の損傷の状況を自治体と一緒にやったという話が

あるなど、また高橋先生のところには、最後のサービスのところでいろいろなデータベースがあるといったような話があったと思います。もちろん研究分野で活用されている部分もあると思いますが、例えば行政の方から引き合いがあったなど、あるいは民間の実際に実務をやっている方々の関心が非常に高そうな分野があるなど、そういった方々に関心が高そうな反響のようなものがある分野があれば、教えていただければありがたいと思います。いかがでしょうか。

**【関本】**先ほどの道路損傷の件は、割と一番多いかという気がします。あとは人流のものも、研究者もありますし、携帯キャリアなどと一緒に共同研究でやるというケースもかなり増えています。もともと CSIS の人の流れプロジェクトは、2007 くらいから始まりましたが、その当時はまだスマホがない時代で、パーソントリップ調査をベースに人流データを作っていました。割とそういうものが根っこにあって、民間キャリアのほうが、スマホも出てきたのでという感じで、割とそれを追って作り始めて、それがしばらく続いて、コロナの時にブレイクしたという言い方は悪いですが、政府やメディアが民間の人流データを使い始めて、きょうの人流、街角人流のようなことを結構言い出しました。人流や人の流れは、そういうところから始まって、ようやく社会にも根付いてきたと言えるかと思っています。

逆に、われわれサイドはどうするかというと、ただ使うだけでは結構お金もかかるので、自分たちで基盤を作ってみるなど、そういうことが次の展開かと思って、擬似人流などをやって、少しずつ進んでいるという形です。

**【相澤】**非常に多様なご研究をご紹介いただいて、感銘を受けています。一つ一つの研究は、その分野の中でそれぞれ価値があるのはよく理解できて、やはり研究者として自由に研究を進めていくメリットは大変大きいと思います。一方で、今ファウンデーションモデルなど、大きなモデルを使って、断片化した学問をつないでいくことが進んでいて、全体としてはそういうトレンドがこの5年、10年で顕著になってくると思います。深層学習を使っておられる研究も多かったので、その深層学習モデルをベースにした連携、それに限らずお互いのシナジー効果のようなものについて、何か例や構想があればお願いできたらと思います。

**【関本】**先ほどのオープンソース化、オープンデータ化などの話とも近いかと思っていますが、われわれもかなりそういうものはやりたいと思っています。先ほどセンターの紹介のほうでも、学際展開ハブというものに応募して、2年連続最終面接で落ちている話をしましたが、そういうものをもう少し強化していきたいという思いはやはりあります。例えば、もちろん先生のほうもご存じだと思いますが、OpenAI などにしても、OpenAI の会社で作っただけではなく、きちんとデータセットをヨーロッパの大学と連携してやって、大学側からオープンデータとして出ていて、かつ OpenAI 側がきちんとソフトウェアとして使えるように作っていったというのは、あるべき姿でもあるような気がしています。われわれもいろいろなデータセットのバラエティーや質も高めていくというようなことも本当はしていきたい、個人的にはしていきたいのですが、まだそういうことをやるのは大変で、それなりに人も必要です。

少しずつ予算が増えていくにしたがって、そういう活動は増やして行って、目に見える形で役に立っていけるといいと思っています。

**【相澤】**私自身も、どうすれば実現できるのか、まだ想像もつかないところですが、楽しみにしています。

【井田】大きな質問を2つさせていただきたいと思います。

まず、きょうの報告を聞かせていただいて、各部門でそれぞれ優れた研究をされているのはよく分かったのですが、今の相澤先生の質問とも絡むのですけれども、例えば部門間でそれぞれ個人で研究をされていて、それを部門としてまとめていく、何かを言っていくということがあり得るのか。それから、部門によっては共同研究ができている、オーバーラップしてできているという報告もありましたが、それぞれの部門での成果と、それからセンターとしての部門間の関わり合いというものが今後どうなっていくのか、その将来性、それをお聞きしたいというのと、もう一点は、多分これは6年でやっていて、6年の初めに計画を多分していると思います。この中間報告で、その計画に対してどれほど達成できているのか、この辺の話がなかったような気がするので、聞かせていただければと思います。

【関本】1つ目のご質問ですが、われわれのセンターはかなり小規模なので、部門間の壁は基本的にはあまりないと私は考えています。2週間に1回のセンター全体の会議で、皆が顔を合わせるので、どのような研究を最近しているかというのは、お互いに大体は把握しています。あまり部門という位置付けにこだわらずに、一緒に研究したり、研究資金を取りに行ったり、論文を書いたりというのは、結構あるかとは思っています。その意味で、部門ごとの壁はそれほど気にしていないのですが、外に対してもっとどのようにいい論文を増やしていくかなど、そういうのはもちろん、いろいろ努力の余地はあると思います。

もう一点、僕らがもしかすると悩みとしてあるかもしれないのは、先ほど紹介の時にも説明したように、若手が任期付きだということも、一つの原因かと思っています。自分の業績を、自分の研究をストレートに推進するのが第一なので、コラボレーションまでやる余裕がなかなか持ちにくいというのがあるかと思っています。そういうところは、教授や長くいる人たちがもっと触媒的な活動をしないといけないという側面もあるかもしれないと思います。そこは少し工夫や努力もしていく必要があるかと思っています。

2つ目の質問は、文科省の共同利用・共同研究拠点の計画は、すごく細かく求められていないような気がします。

【瀬崎】前センター長の瀬崎です。この中期目標期間の計画を書いたのは私ですが、文科省のほうの計画は、それほど計画自体は厳しいものを求められていないので、むしろあまりがちがちにこうします、あれしますと書いてしまうと、それで自分たちを締め付けてしまって、臨機応変に動けなくなる、あるいは計画どおり進んでいないのではないかと言われがちなので、自由度がわれわれにあるような書き方をしているというのが実情です。

【関本】実績については先ほどお示しましたようにきちんと報告する必要があり、シビアに見られるので、実績報告は詳細に書いています。

【井田】多くの大学では、6年先の業績数をきちんと計画立てて、それに対して達成がどれくらいか、苦労されていると思います。それで駄目だ、いい、などという評価をされてしまうので、それでお聞きしたということです。

### <質疑3>

【中谷】素朴な疑問ですが、ArcGIS のサイトライセンスというのは、CSIS が管理しないといけないような大学の仕組みなのではないでしょうか。CSIS で管理することで、何かメリットなりデメリットなりということがあったりするのでしょうか。

【小口】学内の中で、われわれのセンターの立場や存在感ということがあります。もちろん大学全体で、例えばサイトライセンスを買ってくれるなどという形になれば、われわれの予算を出さなくてもよくなる面もあります。一方で東大の中で見ると、センターは小部局なので、割とスクラップビルドの対象になってなくなっているのです。そういうこともあるので、われわれがサービスを出しているというのは、全学に貢献していますという意味表示でもあります。連携機構などの学内での活動も意識しているので、うちがライセンスを購入して、東大全体にという形をとったのです。それが続いているという状況になります。

【関本】大学全体としては予算が厳しく、すべてを本部のほうで負担したいわけでもないと思います。先ほどの学内でのセンターの存在意義なども含め、まだ当センターでライセンスの提供を続けてもよいかと思っています。

【文】この CSIS の提供サービスについてですが、これはある意味公共財を提供しているのですが、これはかなり専門知識も要るし、これのための予算などは、運営交付金で確保されているのでしょうか。多分、これは人手もすごく要ると思うのですが、専門知識も要るし、これは資金的に持続可能なものなのか、伺いたいと思います。

【関本】これはわれわれとしては、ものすごく大事な、当然存在意義の一番大事なところですよ。特にデータ購入がやはり費用がかかるのですが、われわれが代行して買っておくと、全国の利用者が無料で使えるという大きいメリット、スケールメリットがあるので、運営交付金の3分の1ぐらいか半分ぐらいは、少なくともデータ購入等に費やしています。問い合わせがよく来るので、それはもちろんわれわれのメンバー、教員や研究員、エンジニアなどで適切にチームを組んで答えているという感じです。

【瀬崎】補足させていただきますと、共同利用・共同研究拠点に認定されていることで、文科省から大学に対して、CSIS へのサポートをするように依頼があった経緯があります。それもあって、数年に一度の、このデータの購入等に使える特別な運営交付金を用いて基本的に購入しています。データの維持には高い専門性も必要なので、3 ポスト分の人件費もいただいています。このように、大学本部からも、かなりご支援をいただいているという状況です。

【山本】共同利用や共同研究のご説明をいただいて、きょうご説明いただいたのはほんの一部ということですが、いずれも大変興味深い中身かと思って聞かせていただいていたのですが、全体としても、数を増やしていつているということだと思のですが、この共同研究のテーマの決め方、先ほど任期付きの方が多いとおっしゃられましたけれども、手が挙がってきたものは、当然地理空間情報なので非常に幅広い分野ですが、挙がってきたものはどんどん採用していつている感じなのか、あるいはいろいろ議論した上で絞り込んでいつているのか、その辺どのようにやられているかを教えていただけたらと思います。

【関本】年間200件ぐらいある共同研究の申請ですね。それにつきましては、基本的には研究者自身

のボトムアップの申請なので、いい、悪い、のセレクトは、極力なくというか、基本どれも採択します。ただ、間違えて学生から応募があることもあるので、それはデータの取り扱い等に責任が持てない可能性もありますから、そういう場合はきちんと教員の先生から申請してくださいという形で審査しています。そういう意味で、毎回案件ごとに研究協議会のメンバー、構成員では承認を、研究目的等は確認をした上でゴーサインを出しますが、基本的には駄目なものはあまりないという前提で、幅広く扱っています。

【谷口】2点お伺いというか確認です。一つは、例えばこの共同利用、パーソンのデータなどを使っていただいている、大変いいと思うのですが、使われる共同利用の基になるデータ自体が、変質するというか、カットされたり、予算の関係で続かないなどの問題が発生しそうになったり、これはこちらの責任ではないのですが、そういうことによって結構左右されてしまうこともありそうな気がしています。その辺りの継続性というか、その辺りの議論はありますか。

【関本】今おっしゃっている継続性というのは、元のパーソントリップ調査のほうの継続性ですか。

【谷口】そうです。そちらが切れると、こちらが提供して加工されているものができなくなってしまうというようなことが発生すると思います。

【関本】それは当然あり得ると思っています。ただ、その場合は、われわれとしてはどうしようもないものなので、それは諦めます。

【谷口】単純に諦められていいのかどうかということですが、ニーズがあるものが、データとしてなくなっていく流れに日本全体としてなりそうな気がしており、こちらのセンターさんはそれなりの発言力もお持ちだと思うので、大事なものに関しては継続しないと駄目だという発言もしていただきたいということです。

【関本】ありがとうございます。谷口先生も私も同じ委員会で、そういうものに関係する立場だと思います。積極的にぜひ発言はしていきたいと思っています。とはいえ、よく分からない部分もあるので、擬似人流データのようなものと相互補完的にできるのもいいかと思っています。

【谷口】もう一つが、この最初の共同利用、共同研究部門という組織の立て付けに関する質問になります。最初にご説明いただいた3つの部門と、それからこの共同利用、共同研究部門という少し軸が違う部門になっています。そちらの相互関係はどうなっているのかがよく分からなくて、当然最初の3つの研究部門も、共同利用、共同研究に関与する部分はたくさんあると思います。その辺の整理は何か戦略的にされているのか、どういうコンセプトがあるのか、もし何かあれば補足いただけるとありがたいです。

【関本】少し分かりにくいという話は、たまにいただくことがありまして、そのとおりでと思っています。

先ほど瀬崎のほうからも回答がありましたように、文科省から共共拠点の認定で増えたその3ポストの分をメインに、共同利用部門に所属という形を現在は取っているのですが、そうなっているという部分があります。ただ、実際に JoRAS の運営やその他いろいろ CSIS としてのサービス運営は、共同利用部門の教員だけでできるというものでは全くなくて、そこは内実としては、もちろん CSIS が共共拠点でなくなると、こういう全国へのサービス提供は多分できなくなるので、皆で分担して平準化して対応しようと、内部ではそのように決めて役割分担をしているというものです。

【相澤】JoRASのページを拝見していて、一つのプロジェクトが申請する時に、複数のデータセットをマークして組み合わせて使うということがあると理解しました。その時に、インターオペラビリティというか、データとデータをつなぐ時の大変さのようなことがあるのでしょうか。例えば表現形式が一致していない、データ変換しないとつながらないなど、そういったところも独立に構築されたデータどうしをつなぐ際には問題になりそうだと思います。その辺りのサポートはどのように考えておられますか。

【関本】よくあるのは、例えばゼンリンのZmap-TOWN2住宅地図、そういうものが地図の形式で出ている、例えばそういうものと実人流データ、GPSのデータを両方使って分析するというようなものは、よくあるタイプだと思います。普通の研究者がそれを重ね合わせて使うのは、大体の人ができてしまうことなので、それほどハードルはないと思っています。強いて言えば、われわれは全部空間情報、空間データなので、空間にひも付けてありさえすれば、皆さん使えるという感じでは割とあります。最近、いろいろなデータフォーマットなども、どちらかというウェブ系の人でも使えるようなデータセット、例えばGeoJSONと呼ばれるようなものなどで提供する機会のほうが、昔のシェープファイルよりはGeoJSONのほうがいいというような話は、時代の変化とともにだんだん増えてきていて、汎用性はやや増えてきて、皆さんが使いやすくなっているかと思っています。ただ、空間系の方であれば、それぞれをうまく組み合わせるといふことには、それほど違和感はないかと捉えています。

【相澤】分かりました。例えば、駅が〇〇駅と書いてあった時、すごく広がりを持っていて、座標に、緯度経度にマッピングできないなど、そういうタイプの不整合はかなりあるのかと思います。

【井田】他局と連携した場合の成果の出し方について、一つ質問です。例えば、医学の方とタグを組んだ場合に、医学の論文として出すのか、空間情報学分野の論文として出すのか、あるいは他の分野として出すのか、どのような成果として出すのか、教えてください。

また、地域連携について質問があります。静岡県（裾野市）や富山県（南砺市）にてDSSと地域や自治体の方々とコンソーシアム型の体制で活動されているとのご発表でしたが、こちらは試験的なものであると理解しています。この活動をどうやって日本全国に広げていくか、その戦略を教えてください。

【関本】1つ目の質問についてですが、論文はそれぞれどちらかの研究者が大体主務になると思いますので、主務の先生が出したい分野になると思います。例えば、もし医療系の先生がメインで、われわれのセンターがサポートのような立場であれば、医療系の雑誌で構わないと思っています。われわれから見ても、空間情報系の雑誌で出せそうと思えば、どちらからも出すというのもあり得ると思います。われわれとしては、DSSとしての活動を盛り上げる、お互いの部局で共同したプロジェクトの数を増やしていくなど、ネットワーキングしていくのが主目的なので、お互いのアセットを知って、何か新しいプロジェクトが起こせる、新しい予算が取れるなど、そういうことが可能になっていくこと自体を目的としている部分があります。論文を出すのは、先方側、組む相手側の論文誌でも構わないと思っています。

【井田】私たちが現役の時はそのことをやろうとしたのですが、情報交換等是可以するのですが、それを成果として出すというのは非常に難しく、結局単独で出すというような形も多くなってしまうので、その辺どうやってプロジェクトとして研究成果を出すのか、そういう意味の質問です。

【関本】全てのプロジェクトで必ず共著者に入れろというルール化まではしていないので、お互いの

貢献度合いによるかと思っています。組んでいるとはいえ、コントリビューションが少な過ぎる場合は、単独での論文として出されるのも仕方ないかと思っています。今、意識的にやっているのですが、お金をあげて終わり、というのではなく、せっかくお金を出すのだから、例えば月一くらいで定期的なきちんと打ち合わせをする、などということをやっています。そうすると、徐々にお互いに会話のレベルが深まって行って、一緒に論文が出せそうというような形にはなりやすいかと思っています。追跡調査などしてみると面白いと思います。

2 つ目の質問、地域でのケーススタディーをどうやって展開していくかは、すごく大事な視点だと思っています。DSS 中のグローバル空間データコモンズ社会展開寄付研究部門が静岡県裾野市と富山県南砺市で、デジタル化に関する包括協定を結んで4~5年たっています。どちらかという、かなり社会実装向けのもので、現地が欲しがる個別のネタについて、われわれがどれくらい技術提供と、それが解決するまで支援ができるのか、できないか、そのリソースをわれわれがそれなりにサステナブルな形でつくれるのか、そういうこと自体も試しているというものです。そのような支援を、今後3~4年で、10自治体くらいを対象に行うことがこの寄付研究部門の目標です。今年11月に、3カ所目として、広島県竹原市と協定を結びました。それから岩手県一関市とも、冬に協定を結ぶ予定です。

裾野市と南砺市での支援を開始して、現在、ちょうど真ん中くらいの時期です。われわれも支援の仕方—共通ノウハウ、これなら向こうの市にも使えるなど—がわかってきたり、民間企業側からも協力—GPS データを地域限定なら無償で提供してよいなど—をいただきたりするケースが増えてきています。また、われわれだけ全て負担するのは大変なので、少し市側の財源でもサポートいただけないかという会話が出てくるなど、協力関係そのもののやりくりの仕方が見えてきつつあるので、他の地域にも展開ができるかもしれないと思っています。

#### <評価に関する議論>

【井田】個々の研究に関しては、非常に優れていると、私も見させていただいて、非常に進んでいると思います。その上で3点ほどコメントをさせていただければと思います。

第1点は、先ほども質問をしていますけれども、部門の研究の共同体制の在り方ということです。プロジェクトとの関係もあると思いますけれども、この共同研究の体制は、先ほども触れましたように、いろいろな大学で共同研究しようとしても、なかなかうまく進んでいません。意見交換はできるけれども、その先どのように研究成果を公表していくのかがあると思います。そのパイオニア的なものになっていただければと思っています。さらに、部門の研究できょうお話をいろいろ伺って、人の動きに関して、もっと心理の研究も含めていいのではないかと思います。それから、障がいがある方に関してのこと、これも結構重要な問題です。今、いろいろなシステムを見させていただいてると、そういうところにも応用できるものかなりたくさんあって、そういうものをもっと広く広げて共同研究していただければ、よりこの空間情報システムの意味合いが出てくるのではないかと感じました。それが第1点です。

第2点は教育の重要性です。私の専門が教育ですから、教育の貢献ということです。大学生に対して授業をしているのはよく分かったのですが、内容だけではなく、例えば今教育現場で困っている問題は結構あります。例えば、通学路の問題もそうです。通学路をどのように設定するか、かなり経験的に決めている学校が多いと思います。きょうの研究の中であると、車の流れがどうか、人の流れがどうか、時間の流れがどうか、それを全部分析されています。そうした中で、一番ふさわしい通学路は

どこが良いのかを提供できるようになってくると、これは学校の先生の負担が大きく減ることになります。GIS等の成果を教育するというよりも、その成果を使って教育に貢献していただければ、よりこのセンターの意味合いも強くなっていくのではないかと思います。もちろん、国際的な研究をしなければいけないことも分かっていますが、一方では社会実装をどうするかという話も出ていたと思います。そういう意味では、全国に関わるような教育現場にも提供できるものがあるといいと思っています。SNSが今問題になっていますが、そういうものの関わり方なども、このセンターで情報が提供できるのではないかと感じました。

それから3番目ですが、同じように社会貢献ということですが、地理分野で、今昔マップというのがあります。それは埼玉大の先生が管理されていましたが、その先生が亡くなられて、受け入れ口がなくなって大騒ぎをしました。今昔マップは、小学生、中学生、高校生、大学生、全てが使っていて、全国的に汎用性があるものです。そこで、どこで管理していただけるかという時に、このセンターで管理していただけるということで、皆本当に喜びました。センターがいろいろなものを開発して提供していただけるのももちろんいいのですが、他のところではできないものの管理—全国の小中高大、社会、全てで使用できて、アクセスもしやすい—を今後もぜひしていただきたいというのが、要望になります。そして、その社会貢献に対しては広報が重要です。一部の人だけが見るのではなく、多くの人が見て、いろいろな自治体の方が見て、これは使えそうだからアクセスしてみようというような広報を工夫していただくと、もっとこのセンターの意味合いが出てくるのではないかと思います。

**【関本】** 一点だけ確認よろしいでしょうか。最初の共同研究の進め方をいろいろ工夫していただきたいというお話で、最後に障がいが出てきたと思います。あれはどのようなニュアンスですか。

**【井田】** 例えば、障がい者が耳からしか情報が入らない、耳からの情報を得て、空間的にどう動くか、あるいは耳が聞こえない方が信号機の前にも音が入らない、注意も聞こえない、そういう時にこのようなシステムを使っていろいろなことができないか、その動きです。特に目が見えない方は大きな問題です。あるいは車椅子の方の問題もあります。そういう方がどのような動きをすれば、順調にこういうところに行けるのか、人の流れに行けるのか、そういうようなことです。

**【関本】** 情報が十分に受け取れない方に対する安全なナビゲートなど、そういうことですね。

**【中谷】** 本当にたくさんのいろいろな素晴らしい研究があって、個々の研究の素晴らしさについては、本当に文句のつけようがないと思います。ただ、アピールの仕方が結構まばらです。私などが聞いて、一番わくわくするのは、世界で初めてこういうことをやったなど、そういう表現が入ってくると、さすがCSIS、さすが東大という感じに思います。ぜひそういったアピールができるようなものをたくさん今後も並べていただくと、同じ日本の研究者として誇らしく思いますので、ぜひよろしく願いします。

私自身は、空間データ解析的なところにもともと関心を持って研究していたこともあって、そういった方面の内容に関心がずっとあります。最近、データサイエンスの中に空間データが入ってくるのは非常に一般化しています。それから、社会科学の中では、計算社会科学という言い方で、新しい学会をつくって、そこでも空間データはすごく重さがあります。それから、CSISではあまりカバーされていないですけども、人文科学ではデジタルヒューマニティーが、やはり空間データにかなり重きを置いて進んでいることもあります。幅広く人文社会科学でも空間データを使ったデジタル、あるいは

はデータサイエンスというものがどんどん拡大していて、さらに社会の中でも、裾野としての広がり方は、アマチュア的なデータサイエンティストがたくさん今増えています。プロフェッショナルとしても、新聞記者の方が空間データの解析について質問してくるようなことも、個人的に経験しています。そういう時に、空間データサイエンスのワンストップ的なセンターであってもらえるといいのではないかと期待しています。

既に JoRAS やジオコーディングのサービスなど、空間データを解析する上では欠かせないサービスがこれまでもずっと提供されてきましたし、新しくいろいろな技術開発されているものについて、先ほど少し議論させていただきました。公開の仕方はいろいろですが、ツール開発であったりプログラムの公開であったり、そういったものを集約するような情報の公開の仕方のようなことで、ぜひ日本の中での空間データサイエンスを取り組みたいと思っているアマチュアからプロフェッショナルまで支援していただけるような組織であってほしいのではないかと思います。

それから、データに関しては、GIS のデータを共同利用させてもらえるというのは非常にありがたいので、私も散々利用させていただいた経緯があります。さらに、このセンターが素晴らしいと思うのは、センターの中でそのデータをさらに 2 次加工して、例えば人流のデータ、それから擬似人流のように、独自の仕組みで新しいデータを作って共有しているというのは、世界的に見ても非常に珍しいことだと思います。こういったものは今後ぜひ拡大していただきたいと思います。例えば、擬似人流ができているので、擬似ストリートビューなど今度いかがでしょうか。

最後のアーカイブ的なところ、JoRAS など、いろいろなサービスも、今後どんどん拡充していただければと思います。

最後に、サービスの説明の中で国土地理院の地図にさり気なく入っていたというのは、きょう初めて知りました。そういうものができるような、要するに API のようなものもどんどん公開されているということだと思いますが、そういう 2 次利用ができる形でのサービスの公開は素晴らしいと思います。今後ともぜひ頑張ってくださいと思っています。応援しています。

**【関本】**最初のほうで、計算社会科学やデジタルヒューマニティーなどの新しい分野の取り込みというか連携、それをおっしゃっていただいて、大変ありがたいと思います。われわれも、いきなり組織の改変はなかなかできないですが、先ほどの機構の活動などで、あのような分野の話はもちろんわれわれも知っています。デジタルヒューマニティーという意味でいくと、東大内では史料編纂所などとは積極的にやりとりをしております、うまくコラボレーションできそうな先生方とプロジェクトなどにしつつあります。おっしゃるとおり、今後もう少し加速させていきたいです。

擬似人流と独自のコンテンツ、そこに触れていただき、大変うれしいです。われわれもピュアな研究目的というだけでなく、ナショナルセキュリティ的な意味でも、なるべく独自のコンテンツをオープンソース中心に自分たちで作れる、自分たちでデータも提供できるというのは、きれいにやるのは難しいですが、文化としては残していきたいです。

ストリートビューについてですが、生成系 AI を使って、市民が望む状況を表す言葉—例えばきれいな、整っている、わいわいしているなど—を入れると、既存のストリートビューに対して新しい、その状況を含めたビューを作るというようなことを、先日博士論文を取った学生もやっています。それを世の中で使えるような形に持っていくと、もっと面白いと思っています。

国土地理院のサービスに入っているというのも、われわれも当たり前になり過ぎていて、ふと忘れ

がちになるくらいのレベルの話ですが、もっと PR をしていったほうがいいかもしれません。以上です。

【中谷】社会科学で、特に社会学、経済学も含めてですが、最近いわゆるマイクロデータを利用する研究が爆発的に増えている中で、マイクロデータに地理的な情報を付加させる、要するに正確な位置だけではなく、正確な位置を付けるとプライバシーの問題があるので分析できなくなるけれども、詳細な地理的なバックグラウンドの情報、地域累計の情報や位置関係に関する何か抽象化した情報を付けるような形で公開することも増えています。SSJDA (Social Science Japan Data Archive、東京大学社会科学研究所附属社会調査・データアーカイブ研究センター) という社会調査の2次利用を促すセンターがありますが、そことの連携も、今後 CSIS や空間情報科学が幅広く貢献してもらえる方向として、個人的には期待しているところです。

【瀬崎】補足で説明させていただきます。われわれもそういう意識があって、先ほどのわれわれのサービスで提供しているデータの他にいろいろなデータ、位置に直接ひも付いているものもあれば、社会学の調査のデータもあります。それを串刺しにして利用することは、今後非常に大切という意識があります。デジタル空間社会連携研究機構の1枚目のページの下の方の右側のほうに、いろいろなデータが並んでいて、今後はこれを串刺しにして使えるようにしますということを、一応宣言しています。学内の例えば MDX といわれている、大規模なデータベースに乗せて使いやすいようにして、そういった研究を促進しましょうという意識は持っています。ただ、われわれも人材不足で、それを力強く推進するということまではまだ至っていないのが実情です。

その関連で言いますと、先ほど相澤先生からご質問がありましたけれども、インデックスなどのフォーマットをきちんとして、統一的に公開できるようにすることは非常に大切です。誰でもできますという類いのデータもありますが、その構造もきちんと研究者の皆さんが利活用しやすいようなインデックス構造、特に空間データは単に spatial のデータではなく、temporal のデータもあれば spatiotemporal のデータもあってさまざまなので、単一のデータである画像や言語と違って、非常に扱いにくいです。その辺を扱いやすいようにしましょうと、頑張りますという宣言はしています。

【関本】補足第二弾ですけれども、DSS の研究部門では、地理情報に関するベースレジストリの整備に力を入れており、四半期に一度研究会も開催しています。国の機関が個別に提供している道路、河川、建物などの情報はバラバラであり、これらを統合的に扱える基盤作りを進めています。具体的には、施設や道路、河川の ID を入力すると属性情報や ID を返す仕組みを開発中です。緯度経度情報だけではプライバシーの問題が生じることがあるため、ID ベースでの運用も検討しています。この分野は地味で手間もかかるため進捗は遅いものの、オリジナリティがあり意義があると考えています。大学内での概算要求では評価が低かったものの、寄付などを活用しながら基盤整備を続け、将来的には社会へのアピールも図っていきたいと考えています。ありがとうございます。

【谷口】いろいろ説明聞かせていただいて、活動されている内容はよく分かりました。私自身、自分の卒論などを今思い出すと、工業統計表と商業統計表を5年分、手入力することから始まったので、分析する時間がほとんどない、そういう世界でしたから、本当に世界を変えていただいているということです。そういう意味で、きちんとしたデータを大事にする文化の中心の機関となって、これからも日本のデータ文化をけん引していただきたいと思っています。

大事なことはメンバーの方の研究されるモチベーションだと思います。多くの大学で結構起きているのは、評価基準に過度に縛られ、それでモチベーションを下げることが起きているのが実態です。

そういう意味ではいいのかと、メンバーの方のモチベーションをきちんと上げていただけるような形で続けていただくと、社会的な貢献はもう疑う余地はないので、そのような形でやっていただければいいというのが大まかなコメントです。

若干心配しているのは、最初にいただいた自己評価書の9ページ、きょうはご説明なかったのですが、教職員の推移を見ると、2021年と2024年の間でメンバーが減っています。スタッフとしては、事務職員と技術職員の方が20人から11人に、3年間で半分くらいに減ってしまっています。これはポディブローのように効いているのではないかと、また16ページのところで科学研究費の推移がやはり少し右肩下がりになっています。その他補助金も取られているということですが、その辺りは他の委員の先生方が終わってから、後でまとめて少しコメントいただいたほうがいいかと思っています。

もう一つだけコメントとしては、最初のこのセンターの設立の頃の意図が、地図の博物館というコメントを聞いて、あっと思いました。要するに、それはアナログの時代の話だったかもしれませんが、デジタルになってもアーカイブとして昔のものをきちんと残しておくというタスクが、そのうちもっと強く、比重が高くなってくると思います。

そういうことに対する措置というか、せっかく研究メンバーの方がとてもいい研究をされたのに行ってしまうと、その後継ぐ人がいないなど、なくなってしまう、そういうロスに対してどうするかという問題もあるかと思いました。

もう一つ、最後の話としては、データ自体はフェイクが入ってくる世の中になってきているということです。交通調査なども、AIにやらせてしまうと、適当なデータが実は作れてしまいます。そういう時代になってきている中で、擬似のデータを作るということ自体は、センターさんはやってもいいけれども、他のところがAIを使って擬似データを出してくる、もしくは国勢調査などがいい加減にできなくなって、住民基本台帳を適当にパラメーターをかけて作り直すなど、そういうフェイクまがいなことが他のところで結構行われる状況になってきている中で、どのようにしてきちんとしたデータ文化を残すか、そのところは一緒に考えさせていただかないといけない課題かと思いました。以上です。

**【相澤】**私もポジティブなところと今後についてです。空間情報を中核に、とても幅広い研究をご紹介いただいて、歴史は古い一方でとてもユニークで、かつ常にデジタル社会の進展とともに最先端のニーズが起きているところが非常に魅力的だと感じました。若手教員の研究も面白く、活発であるという点も印象的でした。予算獲得については、寄付研究部門、社会連携研究部門設置の実績が素晴らしいと思います。JoRASを介した共同研究の基盤システムの運用は、ミッションの上で重要と感じました。

今後について3点です。一つは、既にお話が出ましたけれども、安定したサービスを提供し続けることは、非常にコストがかかるのですが、こういう評価の場でその苦勞が語られることがあまりないようにいつも感じています。その苦勞や価値の見える化は、皆で訴えていきたいところかと思えます。やり続けることの大変さのようなことも、ぜひアピールをお願いできればと思いました。

2番目が連携についてです。空間情報科学研究センター内での連携と、デジタル空間社会連携研究機構の学内での連携、そして共同研究の全国の研究機関との連携という3段階構成でお話をいただいて、それは非常によく理解できました。次にやはり企業との連携、企業にデータを配布する、海外にデー

データを配布するという話も出てきた時に、法律や個人情報など、いろいろな面で多分多少の議論が必要、法務的な議論が必要になってくるので、その辺りを今後発展していく時に、ある程度は覚悟しないといけないのかもしれないと思いました。

最後に、AI時代を迎えて、私たちは大規模言語モデルをやっているのですが、とにかくデータが枯渇していて、データが増えない、どうしようというのが危機的な状況にあり、日本にとっては重要になっていると思っています。地理データそのものは、もしかしたらコアなものであって、品質さえ保てばあまり増えないのかもしれないですけども、そこから先どうやってこのセンターとして、データをどのくらいの規模まで増やすのかというビジョンはあってもいいのかと思いました。既にあるデータを皆さんに提供していただくということから、センサーを設置して新たに価値のあるデータを集めるというところ、そして先ほどもお話があったシンセティックデータをどうするかということを含めて、どのくらいのボリュームのデータを扱っていくのか、どこに踏み込んでいくのかは、非常に面白く聞いてみたいと思います。以上です。

【文】私の専門は都市経済学ということで、私の守備範囲で言うと、こちらの空間社会経済研究部門が関連しているところですので、そちらを中心にコメントしたいと思います。

研究ですけども、リーダーの高橋先生が2000年代の初めから、世界で空間経済学が大きく発展して、その潮流の中で日本からの研究成果が非常に重みを持っていますが、その中で指導的な活動、研究成果を出されています。私も入っていますが、今応用地域学会の会長もされていて、非常に指導的な役割を果たしているという方です。最近はまだ次の高齢社会など、そういう新しいところにも展開されていて、優れた成果を出されていると思います。若手の大津さん、転出された中川さんも、その中で非常にユニークな研究をされていて素晴らしいと思います。

一方、方法論は、菅澤さん、栗栖さんが非常にランクの高いジャーナルに出版されていて、非常に優れた研究成果を出されていると思います。もう一つは、若手で任期付きでかつて在籍された方々、私のよく知っているのは城所さん、河端さんなど、そういう方たちが今学会でも素晴らしい活躍をされているということも、人材輩出という面でもこの部分は大きな成果を挙げてきていると思います。

一つ私が今回のご報告で気になったところといえば、金本先生が作られたと思いますが、大都市雇用圏のデータの更新が止まっているということです。確かに各省庁でダウンロードできるようなデータがあるのですが、あれは大都市雇用圏という形で集計するというのは、研究成果によるものです。実は、市区町村単位で見ると、有名な順位規模の法則、ランクサイズルールが成り立たないのが、そういう経済活動のまとまりで見ると、都市雇用圏でやるときちゃんと出てくるというような形で、非常に貴重な資産です。もしかすると、もう使命は終わったということなのかもしれません。あるいは、それに代わるものが何か公共財として必要ではないかと思った次第です。

先ほども質問しましたがけれども、小さい部局でテニュアトラックはなかなか難しいとは思いますが、優秀な若手の人が残るといったような可能性があるかないかは、人材確保、今若手の人材、人事で苦勞しています。アメリカへ行って帰ってこない、香港やシンガポールに行ってしまうなど、また博士課程に行く学生も減っているということです。

そういう時に、任期が切れているというのは、優秀な人にとっては魅力が落ちるということですので、テニュアトラックもあれですけども、日本のテニュアトラックがポストを用意しないといけないという意味で、ものすごく制約的です。ですから、何か任期の切れる時期、切れそうな時に、優秀

な人にはそれを残すような、もしかしたらそのような工夫が必要かもしれないと思いました。以上です。

【山本】非常に盛りだくさんの内容を効率的にご説明いただき、本当に多様なことをされていると改めて認識させていただきました。ここ5年10年でこういう空間情報の活用は、本当に社会に広がってきていて、多く活用されるようになってきたと思っています。そういった観点でいくと、先ほど地理院地図のご紹介もしていただきましたが、基盤の地図、われわれは電子国土基本図を作っていますが、しっかりと品質を保ちながら、しっかり更新していかないといけないことを、改めて認識させていただきました。

加えて、今地図の3次元化、場合によっては今後点群データなども基本情報として公表していくといったような流れになっていきますので、基本図もしっかりと発展していかないといけないと思っています。そういったものも活用していただくような研究も、今後起きてくるのかと思いつながりながら聞かせていただきました。

一方で、私は行政の立場で、国の現場にもいましたし、自治体にも行きましたけれども、地理空間情報の活用が広がってきていると言いつながりながらも、まだまだやはり意識の差はかなりあって、きょうご紹介いただいたような市町村に支援しているといったところは、かなり意識の高いところで、そうではないところがまだまだたくさんあります。そういった意味では、使われてはきているけれども、きょうのお話を聞くと、まだまだレベルの高いところとの差がかなりあるというので、がくぜんとするところもあります。ぜひこういう活用の仕方ができるというのを、もっと幅広くご紹介していただけるとありがたいと思います。

そういった意味では、井田委員長も最初に言われていたのですけれども、こういった良い取り組みがあれば、横展開をさらに広げていく、広報班もつくられていろいろ取り組みされておられるので、広報といつてもなかなか知られないという悩みは多いのですが、継続的に広報を意識しながらやっていかないといけないだろうと思っています。その辺ぜひ引き続き力をしっかり入れていただけたらと思っています。いかに社会実装していくか、その間が非常に難しいところではありますが、その意識を高く常に持ち、どのようにすれば市町村や民間の方に使っていただけるのかを常に意識しながら、引き続き活動していただけたらと思っています。よろしくお願いします。

【関本】いろいろと貴重なご意見いただきまして、ありがとうございます。全てを答えるというよりは、主だったものから順に答えていきたいと思っています。

谷口先生からいただいた自己評価書の中で、人員や科研費が減っているのではないかと、その辺はわれわれ自身も気にしているというか、きちんとしていないと思っています。ただ、これは先ほども説明したように、人員の入れ替わりもややある側面もあります。例えば、2022年くらいまで多くて、21~22くらいで少し変動しているものもあります。その時期は、われわれも教員の人数が少ない関係もあって、1人抜けると結構そこで変わるケースもあります。例えば、われわれのケースでいくと、皆さんご存じかどうか分かりませんが、柴崎先生が2022年度に定年退職されたのもあって、かなり外部資金を取られていた経緯もあり、そういうところが少し減っています。

それと連動して、先ほどの事務スタッフというのは、各研究室の秘書さんなども含んでカウントしている関係もあって、例えば柴崎先生のところにいらっしゃった2~3人の秘書さんが辞めた、またもう一つ同じ時期に日下部准教授がいらしたのですが、彼もほぼ同じ時期に抜けたのもあって、交通

社会基盤系の先生が、それぞれ別の研究室ですけれども、同時期に抜けたのもあったので、そうなっているという経緯もあります。

個別の研究室の事情、そういう出入りがあるのですが、例えば事務室や URA など、そういう辺りは共通的に特に雇用を減らすなどはなく、逆に URA については最近増やしたりしていて、教員側の負担を少しでも減らすようにというのは、だいぶ力を入れているという意味での努力はあるかと思っています。ただ、研究費の件は、少し人によって減る部分もあるので、優先順位の高い事項として引き続きわれわれも気にしていきたいと思っています。

同じ谷口先生からご指摘あった人が異動していく、若手の先生方が異動する時に、いろいろ失われるもの、データなどがあるのではないかというの、とても大事なことだと思っています。共通の例えば JoRAS の運営など、そういうことについては、かなりもう長くやっている関係もあって、システムティックなオペレーションはかなり根付いてきています。それもチームでやっていますので、抜けそうな人だけで運営するというのは基本的にはありませんから、そういう意味での共通化はできているかと思っています。ただ、個別の先生が作っていたデータが異動で何となくなるとか、更新が止まるとか、そういうのはあり得る話だとは思っています。ただ、いずれにしても、外側の東大の CSIS ではない先生方が他に移られた後でも、データとしてそちらでメンテして、CSIS から提供できるというようなのは、まだあまり力を入れられてはいないのですが、他でもよくある話だと思っているので、なるべく丁寧にやっていきたいとは思っています。ただ、コンペティターになり得たりもするので、彼らもオリジナリティーを主張する時に、CSIS に預けるのがいいのかどうかも、よく分からない側面もあるので、うまく利害というか、ウィンウィンになりやすいような形にやっていきたいと思います。

あと、きょうは説明する時間があまりなかったのであれなのですが、民間というか、官民で G 空間情報センターというのがあります。これはアカデミックの活動とは違うのですが、要は公共の国や地上自治体のデータをきちんとアーカイブする、地理ポータルといいますか、地理情報データポータルというのがあります。それがオープンして 8 年くらいになり、そちらはそちらで、国、自治体と民間のデータのフォローについては、だいぶ進んできたというのがあります。アカデミック側の役割分担と向こう側の役割分担とがいい意味でもすみ分けというか、全体最適というか、そういうのが少し進んできた部分もあります。われわれが例えば国や地方自治体でやっているオープンデータを、無理やり集めたりする必要はない、それは彼らに任せられる、逆にわれわれは擬似人流データのようなオリジナルなデータ基盤を作れるかどうか、完全に新しいものを作ることを目指す、あるいは国であるとしても縦割りなどがあってやりきれないことを、われわれサイドがリスクを取ってやるなど、少し役割分担、全体最適が見えてきているという部分もあります。そこで彼らの力も借りつつ、アカデミックのほうはややこしい事務的なこと、データ処理で面倒なことなど、少し彼らにも手伝ってもらえるような部分もできたり、逆にアカデミックだと民間サイドや政府の動向が分からない、このようなデータセットがあるというようなことが分からないことも、彼らと連携して、実際に民間企業からわれわれに特任助教として短時間で採用している民間の方もいらっしゃる、そういう人たちが逆にわれわれに対して教えてくれるというようなことも最近始まりつつあるので、そういう意味では少し工夫は始めているというところもあります。

あとデータのフェイクチェックなど、その辺は谷口先生、相澤先生からも言っています。そこはわれわれも努力しますというくらいしか、気にしていますということくらいしか言えないのですが、そのような研究ネタとしてもあり得るとは思っているので、ぜひやっていきたいと思っています。

人文社会系と連携する時のいいネタにもなるような気もしていますので、ぜひ頑張っていきたいと思っています。

先ほどの国際化とか民間企業との関わりは、先ほどのG空間情報センターなどを通じて民間とのやりとり、民間企業さんとの人材的な交流とか連携というのは、かなり進んできています。国際化については、先ほど文科省の中間評価もお話ししましたが、指摘もされているので、JoRASをもっと国際化していく必要があります。ウェブサイトは形上英語表記もありますが、データセットが日本語、仕様書が日本語だろうなど、そういう突っ込みは当然あるので、そこを何とかもう一步踏み込めるといいかと思っています。

あとは、山本院長から言っていた地理空間情報の地域での活用や地域の認識の差をもう少し埋める、教育するなどは結構難しい話ですが、先ほど言った寄付研究部門、民間側からのニーズとしては、そういうリクエストが多々あって、われわれとしてはなるべく少ないリソースで教育して、その横展開しやすい最小限なオペレーションのやり方のようなものは見つけていきたいと思っています。先ほどのG空間情報センターも含めた形でうまくやっていきたいと思っています。

あと文先生からいただいた経済系の話は、この後高橋先生に振ろうかと思いますが、若手の任期が切れそうなものに対しておっしゃっていただいているのは、ぜひいろいろ工夫をしていきたいと思っています。これもひとえに運営交付金をうまくやりくりする、間接費収入をどう増やすか、かなりそういうところに尽きる部分が多いです。あとはもちろん予算要求、概算要求などを頑張る、うまく人の循環というか、例えば任期なしの方でも、定年退職をされるなど、そういう時のタイミングをうまく使ってポストを少しやりくりするなど、本来的にはあるのですが、大きい部局ではやりやすいですけれども、小さい部局では結構しんどいところがあり、なかなか難しいです。あとは他の部局、機構の活動を通じて部局と連携して、ポストのやりくりを協力してもらうなど、そういう手もあるかもしれませんが、結構それは難易度が高いので、どうしたものかと思っている部分はあります。もう少しいろいろなノウハウを積んでいきたいと思います。

**【高橋】**都市雇用圏についてですが、おっしゃるとおりで金本先生が作られて、非常にいろいろ利用もたくさんされてきて、意義のあるものなのですが、現状として多くの経済データが市町村単位で集められているということがありまして、それを構築する時に市町村合併をしたら、今度は最小の単位が合併した大きい市町村になってしまって、どうしてもそれを基に作った都市圏が現状の都市圏と乖離（かいり）してしまうというようなことがあります。例えば、メッシュデータや町丁目データを基盤にやることも考えられるのですけれども、そうすると市町村単位でしか手に入らないデータを見る時に、それが扱えなくなってしまう。人口などそういうものは、都市圏で作ることはできるので、すけれども、なかなか難しい、だから抜本的に新しい何かやり方を考えないと解決は無理かというような状況です。

## 2 国外委員による外部評価の議事録

- 日時：2025年2月5日（水）10：00～17：00
- 場所：東京大学 伊藤国際学術研究センター 3階 特別会議室
- 評価委員参加者：Kristian Behrens (Professor, Université du Québec à Montréal, Canada), Jiannong Cao (Professor, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong), Helen Jarvie (Professor, University of Waterloo, Canada), Perry P J Yang (Professor, Georgia Institute of Technology, USA), Huijing Zhao (Professor, Peking University, China)
- センター参加者：関本義秀（センター長・教授）、山田育穂（副センター長・教授）、瀬崎薫（教授）、小口高（教授）、高橋孝明（教授）、栗栖大輔（准教授）、Dinesh MANANDHAR（准教授）、西山勇毅（講師）、大津優貴（講師）、吉田崇紘（講師）、PANG Yanbo（特任講師）、飯塚浩太郎（助教）、Abel PINHEIRO（助教）、矢澤優理子（特任助教）、Andrea HAMM（客員研究員）、木村祐介（特任研究員）、三橋尚輝（学術専門職員）、鈴木愛（学術専門職員）、飯泉しのぶ（事務）、ジェニングズ有紀子（事務）
- 議事次第
  - 外部評価の進め方について（関本）
  - センター全体の紹介（関本）
  - 質疑1
  - 空間情報解析研究部門の研究活動（小口、山田）
  - 空間情報工学研究部門の研究活動（瀬崎、関本）
  - 空間社会経済研究部門の研究活動（高橋）
  - 質疑2
  - 共同利用・共同研究部門の研究活動（関本）
  - イノベーション拠点の空間形成と評価 社会連携研究部門の研究活動（山田）
  - デジタル空間社会連携研究機構（グローバル空間データコモンズ社会展開 寄付研究部門、シビックテック・デザイン学創成 寄付研究部門）の研究活動（関本）
  - サービスの紹介（西山）
  - 質疑3
  - 評価に関する議論
- 議事録（発言者名は敬称略）

### <質疑1>

【Cao】研究所の大学内での位置づけについて、大学院や他の研究組織と同様であるとお話されましたが、学生も所属していますか？それとも職員（スタッフ）だけでしょうか？

【関本】本研究所の教員は、通常、土木工学、都市工学、地理学、経済学などの関連部局に所属しています。通常、関連部局から学生を受け入れることができます。

【Cao】もう一つお伺いしたいのは、長年にわたり非常に印象的な成果をあげていらっしゃいますが、この研究所における主要なKPI（重要業績評価指標）は何でしょうか？

【関本】先ほども申し上げたように、文部科学省からは、論文数、あるいは外部研究者との共同研究による成果数などを求められています。ただ、最近では、それだけでなく、トップ10%の論文数やインパクトファクターに関連する指標など、より質に重きを置くようになってきています。その意味では、単に論文数だけでなく、より高度な評価を求められるようになってきています。

【Jarvie】私に関心を持っていた点の一つは、(中間評価の文脈でも触れられていましたが)国際的な研究活動を強化したいというご意向です。その国際的な取り組みを拡大するための戦略や計画について、少し教えていただけますか？

【関本】まず第一歩は、JoRASのウェブサイトの国際化です。現時点では英語の説明ページがありますが、これは日本語からの単純な翻訳にすぎません。国際的な研究者の視点から見ると、ウェブサイト自体にまだ改善の余地が多くあります。また、ウェブサイトだけでなく、データセット自体の改善も必要です。多くの場合、データセットの説明が日本語のままになっているので、データセットの説明も国際的に、つまり英語などで記載されるべきだと思います。

それからもちろん、人との関係性、つまり人的ネットワークも非常に重要です。その意味で、最近ではCSIS内部の若手研究者向けに旅費支援の予算を設けています。もし他にもご提案があれば、今でも後でもぜひお聞かせください。

【Jarvie】ありがとうございます。では後ほどお話しできればと思います。広報チームを設置されているのを拝見しましたが、こうした活動を後押しするための体制として、とても期待できるものだと思います。

【Yang】コメントと質問が1つずつあります。コメントは、教員数と予算に関するものです。2021年から毎年、教員数が減少しています。予算はほぼ安定していますが、わずかに減少しています。ただ、むしろこれは良いことだと思います。予算が急速に減少しているわけではないので。

質問は予算についてです。CSISでは政府からの資金と外部資金の両方があると理解していますが、この2つに分かれているということですね。また、企業からの資金提供も少しあるとお聞きしました。例えば、三菱地所からの資金提供ですね。プレゼンテーションで触れられたと思います。そして、報告書によると、国土交通省からの資金提供もあります。特に都市デジタルツイン関連のものです。かなり大きな額だと思います。そこで質問ですが、CSISの外部資金と政府資金に関する方針について教えてください。今後、外部資金獲得の拡大を目指していくのでしょうか？現在の予算状況に対しての方針や戦略についてお聞かせください。

【関本】外部予算については、民間企業との関係に強いメンバーもいれば、国家予算や各省庁との関係に強いメンバーもいるため、特に方針は立てていません。教員によって異なります。しかし、東京大学自体は、最近、民間予算、産業予算を強く推奨しています。というのも、国家予算は柔軟性に欠ける面があり、産業予算の方がより柔軟に使えるためです。

【Behrens】予算に関して、私も一つ質問があります。私の理解では民間機関からの外部資金の予算のほとんどが特定のプロジェクトに特化したものです。そこで伺いたいのですが、寄付講座のような形で使える予算はありますか？

報告書を拝見したところ、特に近年では毎年少額のプロジェクトが多数入ってきていて、それらを管理する手間がかなりかかっているように感じました。

そこで思ったのですが、例えば三菱の名前を冠した「空間情報科学寄付講座」のようなものを提案して、複数年にわたる助成をお願いする、というような形を主要なパートナーに対して働きかけることは考えられないでしょうか？大学として、寄付講座に相当するような制度を設けて教員を増員する、というような計画があるのかも気になります。

【関本】実際のところ、私たちには寄付講座に相当する研究部門が3つあります。その意味で、この種の予算は非常に柔軟に使えるので、私たちにとってはありがたい存在です。寄付型の予算は、柔軟性が高いという利点があります。

東京大学としても現在、民間セクターからの寄付を積極的に求める方向に力を入れています。

もっとも、これは、たとえば地理空間情報関連産業や不動産業界などとの長期的な関係性や信頼関係に基づいて成立するものです。そうした意味でも、まずは長期的な関係や信頼の構築が非常に重要になります。

【Zhao】質問またはコメントがあります。専任教員の数が減少しているのに気づきましたが、大学からの制約があるのでしょうか？あるいは、この数を増やす計画などはありますか？

【関本】場合によっては、長年在籍していた教員が退職したり、民間セクターに移ったりしています。そういった意味で、ここ2年間は若干論文数が減っていますが、これは状況によります。必ずしも純粹に減少傾向にあるというわけではないと思います。

【Zhao】わかりました。また、いただいた資料の中で、CSISの構成についても注目しました。10ページに教職員の数が示されていますが、教職員数が減少傾向にあるようです。大学からの制約があるのか、それとも教員数の規模を維持する方法などがあるのでしょうか？

【関本】おっしゃるとおりです。ただ、現在のところ強い制約やキャパシティ制限があるわけではありません。これは、スタッフも含めたCSIS全体の人数です。教員が2人退職または他機関に異動すると、その大学に所属していた他の研究者や事務職員も他の機関に異動することがあります。そういった意味で、異動や退職の直後の2~3年は全体の人数が減少しますが、これは固定的な傾向ではないと思います。

## <質疑2>

【Yang】とても印象的でした。第1および第2部門に対して簡単にコメントさせてください。

まず第1部門の「空間情報解析」についてですが、この部門の研究は地形学から都市解析まで、自然から都市まで幅広い範囲にわたっていますよね。高解像度の地形データ（小口先生）から、ドローンによるリモートセンシングや都市近隣部の熱環境マッピング（山田先生）など、マクロからマイクロまでの包括的な分析が行われていると感じました。私の見解では、とても包括的な研究フレームワークです。この研究は、例えばロンドン大学UCLのCASA(Centre for Advanced Spatial Analysis)のような他大学の先進的な研究室と比較できるレベルだと思います。非常に高度で先進的な研究です。

そこで1つ気になった点があります。これだけ包括的である一方で、今日の重要課題に対して、中心となる研究課題は何なのでしょう？例えば気候変動はそのひとつですね。研究課題の明確化が、この部門を次のステップに導くのではないかと思いました。このプレゼンテーションは非常に優れていて、感謝しています。

次に第2部門「空間情報工学」についてのコメントです。まず、IoTやユビキタスコンピューティング（パーベシブコンピューティング）を活用した都市技術が見られました。瀬崎先生は、IoTセンサーを用いたリアルタイムデータの取得から分析、さらに都市計画などの応用へという流れについて説明されていました。この研究は非常に印象的でした。特に、リアルタイムに近い高頻度データが生成されている点がすばらしく、現代の「高頻度都市」を対象とする研究として非常に可能性を感じます。

また、第1部門との連携の可能性も感じました。関本先生の人流に関する研究なども高頻度データを用いています。加えて、皆さんは「都市デジタルツイン」に取り組んでおられますね。これは非常に刺激的で、今後の発展が期待される分野です。まだ完全なデジタルツインの実現には至っていませんが、その方向に向かって進んでいることが分かります。航空宇宙工学の同僚によれば、都市のデジタルツインは月面に行くよりも複雑なビジョンだそうです。都市デジタルツインによっては、現在の高頻度データだけでなく、今後10年の都市人口減少のような将来の都市発展も予測できるかもしれません。私が興味を持っているのは、高頻度都市（リアルタイムの人流データなど）と低頻度都市（将来予測）との接続です。この2つを結びつけることが非常にエキサイティングだと思います。この部門に対してのコメントとしては、やはり世界の先進的な研究室、たとえばMITのSenseable City LabのCarlo Ratti教授と比較できると思います。MITは非常に多くのリソースと資金を持っていますが、このグループも同様の質の高い研究を行っていると感じました。

今後は、こうした研究を組織的に展開していくための戦略、つまり資金獲得戦略をどう立てるかを検討していくことが有益だと思います。このグループには大きな可能性と希望を感じました。

【小口】詳細かつ励みになるコメントをありがとうございます。地球温暖化については、非常に重要な課題だと考えており、私の発表でも都市の熱環境のモニタリングについて少し触れました。私の研究室では、地形学や土砂災害（特に降雨によるもの）にも取り組んでおり、温暖化によってこのような災害は今後さらに深刻化すると考えています。例えば日本では、太平洋の海面水温が高いと、台風が強くなったり、前線活動が活発になったりして、それに伴って土砂災害も増加しています。従来の災害リスク分析では、誘因（triggering factors）である降雨や地震は一時的なものとし、地形や土地条件のみが重視されてきましたが、現在では降雨などの誘因も本格的に考慮すべきだと考えています。

世界の先進的な研究室との連携についてですが、私は必ずしも研究室単位ではなく、個々の優れた研究者との連携を重視しています。たとえばCASAは社会的な側面を中心としているため、私の研究とは少し方向性が異なります。私の場合は、イタリアのAlessandro Mondiniという研究者と連携しています。彼は土砂災害やInSAR（干渉SAR）分野の第一人者の一人で、私もそのような連携を進めているところです。

【関本】第2のご指摘についてですが、MITなど世界の先進的な研究機関との競争力は常に意識しています。実際、私の最初の博士課程の学生は、MITのSenseable City Labに半年間滞在していました。そういった意味で、何らかのつながりや連携はあります。

ただし、現時点では大規模な国際共同研究プロジェクトは特に持っていません。というのも、そのようなプロジェクトの運営は非常に難しいからです。私は現在、日本国内向けの都市デジタルツイン関連の国プロに取り組んでおり、モビリティ・デジタルツイン、災害・デジタルツイン、インフラ保全・デジタルツインなどに関わっています。これらはすべて日本国内限定のプロジェクトです。ですので、

今後は真に国際的な大規模プロジェクトにも取り組んでいきたいと考えています。

道路損傷検出データの共同研究は、非常に進んだ国際共同研究の一例です。このプロジェクトは、私の研究室にいるインド出身のプロジェクト研究員が主導しており、彼女の国際的なバックグラウンドがプロジェクトの国際性を高めています。

【Behrens】いくつか質問があります。とても印象的でした。多くの取り組みと、私自身もセンターで関わった多岐にわたる成果が見られました。

1 つ目の質問は、データの生成についてです。つまり、新しい技術を用いてデータセットを作成するという側面ですね。私はどちらかというと、データの「利用者」の立場に近く、自分たちでデータを作るのは得意ではありませんが、そうしたデータを使って社会的・経済的に重要な課題に取り組むのは得意です。そこで伺いたいのですが、CSIS の中で、データを「作る側」と「使う側」の部門間で連携はあるのでしょうか？

例えば、東京における携帯電話の移動データの素晴らしいアニメーションがありましたよね。ああいったデータは、地域の変化や雇用の変化、あるいは従来の行政データでは見えないことを測定するのに非常に役立つので、私たちはよく使います。社会経済に関する部門では、そうしたデータを実際使っているのでしょうか？たとえば、「このような課題に取り組みたいのでこうしたデータが必要だ」といったやりとりが、CSIS 内の部門間で行われているのでしょうか？データ生成からその後の活用までをひとつの流れとして捉える、統合的な仕組みがあるのが気になりました。

それに関連して、2 つ目の質問ですが、先ほど「トップ 10%の被引用論文に掲載することが求められている」といったお話がありました。ただ、正直に言うと、その基準が少し曖昧に感じられました。それ以上に重要なのは、皆さんが作っているデータセットが実際にどのように使われているか、誰が使っているのか、どれくらいの頻度でダウンロードされているかといったことです。データや技術に関しても KPI を設定することができますよね。そのような活用状況を把握・評価する仕組みは CSIS にあるのでしょうか？

例えば、「私たちのデータを使っている機関・研究チーム」といった情報は、従来の引用数などには現れませんが、非常に重要です。実際、そうしたデータの提供と活用によって評価を築いてきた研究機関も数多くあります。CSIS においても、こうした側面をより強く打ち出していった良いのではないかと思います。

最後の点ですが、これは私が実際に使っていたデータに関することです。CSIS のデータだと思っていたものが、実際にはそうではなく、たとえば東大の IIS（生産技術研究所）が作成した Hydro-MERIT データセットのようなものでした。ここでの質問は、東京大学内には膨大なデータベースや独自データを生成・管理している部局が複数存在しますが、これらを一元的にまとめたり維持したりする共通のハブのような機構を設ける動きがあるのかどうか、という点です。そして、そのような役割を CSIS が担う可能性があるのかどうかにも興味があります。こうしたデータアクセスのインフラを維持・提供することにはスケールメリットがあるので、将来的には CSIS がその中心的役割を担うこともあり得るのではないかと思います。

【関本】最後のご指摘についてですが、東京大学の中には、世界的に見ても非常に独創的で強力なデータセットを作成している研究者が複数います。実は私自身も IIS に所属しており、水文排水データで有名な山崎教授もその一人です。ですので、CSIS としても、そうしたデータを統合的に管理する役

割を担うべきだと考えています。

そのような背景から、私たちは現在、DSS (Digital Spatial Society) という取り組みを始めており、18の部局を統合しています。今はその試作段階で、各部局の代表的なデータを選定し、スケールに応じて表示する仕組みを構築しています。

ご指摘いただいたとおり、将来的にはもっと多くのデータを収集・統合・可視化していきたいと考えています。そうした意味でも、「東京大学デジタルツイン」の構築に向けて、さまざまな分野の研究者と連携を進めているところです。

また、データの作成者と利用者との連携についてですが、CSIS は非常に小さな研究所なので、内部での連携には特に障壁はありません。普段から意見交換もしやすく、提供側・開発側・利用者の間での共有は難しくありません。

ただ、データの整備・改善には非常に多くの労力がかかります。CSIS 外からも、共同研究のユーザーなど多くの意見が寄せられますので、人的リソースが不足しています。特に、データ維持にかかる人員の確保は、各プロジェクトの予算に依存しています。

**【高橋】** Kristian、ご意見に同意します。私たちのプログラムの1つには、「データ作成者と利用者の橋渡し」があります。社会学者にとっては、データが大きすぎて使いづらいということもあります。データのカスタマイズが必要です。実際、それに取り組んではいますが、まだ十分に成功しているとは言えません。ただ、それが非常に重要な課題であることは十分認識しています。

ひとつ例を挙げると、JoRAS (共同研究支援システム) では、社会学者がビッグデータを利用しており、その中で部門間の相乗効果も生まれています。将来的には、若手研究者がこのようなビッグデータを使っていくと思いますが、現状では課題があることは事実です。

**【Jarvie】** データ統合などにとどまらず、CSIS 内部の部門間連携についてお伺いしたいと思います。比較的小規模な研究所で、かつ異なる学問分野のアプローチが存在する中での利点について、少しコメントいただけますか？

たとえば、人文地理学、自然地理学、工学、社会科学など、異なる専門分野の研究者が一緒に活動しているという点で、このような多分野的アプローチを活かす上で、CSIS という機関に所属していることのメリットは何でしょうか？

**【関本】** よい答えを示すのは難しいですが、もともと私たちのセンターは「空間情報科学」を基盤としてスタートしました。適用分野はさまざまであり、それゆえに多様な研究者が集まりました。CSIS が設立されてから、もう20年、25年が経ちます。その後、ビッグデータの流れが到来し、さらにAIの流れも加わりました。そうした意味で、データ指向の研究は常に増加してきました。私たちの動機は、データ技術やデータに基づく学術研究に支えられていると思います。それがセンターとしてのモチベーションの1つです。

**【Jarvie】** 高橋先生が、異なる部門が連携してホームレスの地理的集積について調査し、ドローンを飛ばしているというプロジェクトに言及されました。こういった異分野的アプローチが交差する機会があること自体が重要だと感じます。

**【高橋】** おっしゃるとおりです。非常に新しい試みだと思いますし、今後もそのような研究が進んで

いくことを期待しています。

【小口】部門間の連携の例を1つご紹介したいと思います。私の博士課程の学生の研究で、遺跡の予測に関するものがあります。最初は通常の統計手法だけで取り組んでいたのですが、機械学習も取り入れたいと考えるようになりました。そのとき、彼女は CSIS の元メンバーである柴崎先生の研究室に所属していた中国からの留学生と出会い、友人になりました。そして、その留学生が彼女に機械学習について多くを教えてくれました。最終的に、私を含めた3人で共著論文を執筆しました。

これは意図的に計画されたものではなく、自然な流れで起きたことです。しかし、同じユニット内で活動していたからこそ、このような連携が実現したのだと思います。

【Jarvie】そうですね。比較的小規模なグループだからこそ、こうした偶発的な協働が生まれやすいということもあると思います。ありがとうございました。

【Cao】すでに多くの方から質問が出ていますが、まず第一に、今回のご発表はさまざまな応用領域をカバーしており、非常に広範な研究プロジェクトが展開されていると感じました。どれも非常に優れた研究です。

私は工学寄りのバックグラウンドなので、システムセンシング、モデリング、行動分析などにより親しみがありません。瀬崎先生もおっしゃっていた通り、現在は「モデル駆動」から「データ駆動の AI」へと移行するパラダイムシフトが起こっています。この動きは、社会や経済といった他分野のモデルにも当てはまると思います。

そこで質問なのですが、このようなパラダイムシフトに対応して、AI、特に近年非常に注目されている大規模言語モデル (LLM) を活用した研究は行われているのでしょうか？ LLM はさまざまな分野で活用されています。また、多くのデータは機密性が高く、プライバシーにも関わるため、フェデレーテッドラーニングなどの技術も利用されています。CSIS では、こうした先進的な AI モデルの開発は行われていますか？

2つ目の質問ですが、Kristian (Behrens) の質問にも関連しますが、CSIS では多分野の研究者による学際的 (multidisciplinary) な研究が行われている一方で、部門を超えた、あるいは研究センターをまたぐ学際的 (interdisciplinary) 研究の取り組みはいかがでしょうか？

CSIS では多様な専門分野を持つ研究者が活動されていますが、共通の基盤は「空間情報科学」であると思います。時空間データに関する研究では、各センターとも共通する基礎的な手法に焦点を当てているはずです。空間・時空間データ解析に関する基礎研究の共有や連携は行われていますか？ この分野は今、非常にホットなトピックですので、異なる応用領域の間でも共通の基盤が築けるのではと考えています。

【関本】2つ目のご質問についてですが、空間・時空間的な研究やモデリングという観点では、たとえば人流データの分析が代表的です。CSIS の講師である姜 (Jiang) 先生はこの分野の専門家です。さまざまな数学的なモデルを用いて人の動きに関する時空間モデリングを行っています。最近では、NeurIPS や AAAI といったトップカンファレンスにも論文を発表しており、数学的な時空間モデリングと機械学習を融合させた研究を進めています。

1つ目のご質問、LLM (大規模言語モデル) に関しては、もちろん CSIS のメンバーの中にも開発に取り組んでいる者がいます。たとえば私自身の例では、「疑似人流生成プロセス」に取り組んでいます

が、これは基本的には LLM ベースではなく、建物や世帯の位置データに基づいて、「活動生成」→「移動生成」→「軌跡生成」と進む 4 ステップのモデルで構成されています。

ただし、こうした従来の生成手法とは別に、活動生成の段階で LLM を使うと高精度が期待できるため、現在は試行錯誤しながら取り組んでいるところです。

また、瀬崎研究室や西山先生のように、耳装着型のセンシングデバイスのために LLM を活用している研究室もあります。

**【西山】** 私たちの研究グループでも、LLM を研究に活用しています。特に耳に装着するデバイス（AirPods のような）を対象としています。これらのデバイスにはモーションセンサー、音声認識機能、スピーカーといった基本機能が搭載されています。これらの機能と LLM は相性が良く、LLM が文章や音声を生成できるため、音声を通じた行動促進や誘導が可能になります。現在はこのようなオーディオベースの介入によって行動変容を促す研究を進めています。

将来的には、この技術をさらに発展させて他の研究グループにも技術移転していくことが私たちのビジョンです。

**【Behrens】** 私は経済学の分野出身なのですが、私たちが取り組みたいと考えている本当に重要な問いに答えるには、詳細な空間データだけでなく、行政データのような通常は測定しにくい情報も必要になります。たとえば所得税データや、年齢・所得などの社会経済的属性が必要です。モビリティ（人の移動）に関する研究では、携帯電話データは非常に有用ですが、単なる「移動の軌跡」しか分からず、それに年齢や職業、収入などの属性を結びつけられなければ、答えられない問いが数多く存在します。

CSIS として、行政機関（統計機関など）との連携や行政データとの統合といった取り組みはあるのでしょうか？たとえばカナダの統計局（Statistics Canada）では、近年では外部機関や研究者とも連携して、彼ら自身では対応できない分野のデータベース構築を進めています。日本でも、CSIS が政府の統計機関と連携し、研究成果を行政データに還元したり、その逆も行うような取り組みがあるのでしょうか？

**【関本】** 日本では、総務省統計局が統計に関する中心的な機関で、一般統計に関するオープンデータが充実しており、地理空間データの実験的な提供もあります。ただし、多くは従来型のデータです。

CSIS としてもいくつかの個人的なつながりはありますが、プロジェクトベースでの強い連携はまだありません。ただ、おっしゃるように――

**【小口】** 「シンフォニカ」はどうでしょうか？

**【関本】** はい、シンフォニカのデータは購入して研究に使用したり、他の研究者にも提供したりしています。

**【小口】** 私たちは、研究目的で重要なデータを配布する形で研究に貢献しています。

**【関本】** その通りです。ただし、研究予算には限りがあるため、CSIS が高度な研究や知見を提供することによって、政府が公的予算でデータを整備する方向につながることも期待できます。

一方で、国土交通省とは比較的強い連携があります。たとえば、全国の自治体向けに建物の 3 次元データを整備する「Project PLATEAU」という取り組みが進行しており、私はそのコンソーシアムのデ

イレクターも務めています。その意味で、国交省との間には強固なつながりがあり、フィードバックの共有も行っています。

【Zhao】私もデータの状況について非常に関心があります。たとえば、GPSの軌跡データなどに関する空間データ基盤 (Spatial Data Infrastructure) についてですが、仮に私や他の研究者がそのようなデータを用いた研究をしたい場合、どのようにデータを入手できるのか、またそのデータの規模はどの程度なのかを知りたいです。

GPSデータは非常に大規模なものになると思いますし、ウェブサイトを介して提供されている規模感なのも気になります。日本では、研究者がこうしたデータにアクセスするためのインターフェースや仕組みは整備されているのでしょうか？

CSISの目的のひとつに、空間データ基盤の整備が含まれていると思いますが、この基盤整備に関する取り組みについて何か行っていることがあれば教えてください。

【関本】まず、携帯電話由来のGPSデータについてですが、昨年度から商用企業からのデータ購入を開始しました。このデータセットは東京都内全域をカバーしており、JoRAS (共同研究支援システム) を通じて、研究者であれば誰でも利用可能です。対象としているのは、東京圏の約1,000万人の人口ですが、サンプリング率は5~6%程度であるため、実際のデータ点数は100万件未満です。このGPSデータは毎年同じ月のデータが提供されるので、年度ごとの比較が可能です。ただし、これは昨年度から始まったばかりの取り組みです。

次に、空間データ基盤の開発についてですが、これは非常に重要な活動だと考えています。そのため、商用データの購入に加え、活動モデルに基づく全国的なフロー (移動) データの開発や、政府のオープン統計データなどの活用も進めています。人の移動に関するデータだけでなく、より広い意味での空間データ基盤 (Spatial Data Infrastructure) も今後ますます重要になると考えています。たとえば、国家安全保障の観点や、商用データの高コストといった理由もその背景にあります。そうした中で、私たちは自前のデータ基盤を構築・維持するための技術開発にも取り組んでいきたいと考えています。

具体例として、ゼンリンの建物データがあります。現状では、ゼンリン社から商用データを購入していますが、その前に国土交通省によって「Project PLATEAU」の3D建物データが無償公開されています。このようなデータをうまく活用すれば、将来的にはゼンリンのような商用データを購入する必要がなくなる可能性もあると考えています。

### <質疑3>

【Yang】2つ質問させてください。1つ目は、山田先生に対して、MEC-UTokyo Laboratoryに関するものです。これは大規模なプロジェクトのように見受けられますが、その中でCSISはどのような役割を果たしているのでしょうか？このプロジェクトには、ある種の目的やアジェンダがあるのだと思います。その全体のプロジェクトとCSISの関与部分について教えてください。

2つ目は、関本先生に対してです。DSS (Digital Spatial Society) のアイデアは非常に興味深いと思いました。現在、ビッグデータ環境はテック企業が主導していることが多い中で、大学が主導してこうした共有型のデジタルプラットフォームを構築しているという点に大きな意義を感じます。

CSISはこの取り組みのリーダーとして、多くの部局を束ねていらっしゃいますが、こうした学内の部局をどうやってまとめているのか、その仕組みやメカニズムに興味があります。たとえば、他部局に

とって DSS に参加するメリットやインセンティブは何なのでしょう？

【山田】1つ目の質問についてですが、MEC-UTokyo Lab は複数の個別プロジェクトから構成される大規模プロジェクトで、そのうちの1つが CSIS 内で実施されており、CSIS がその研究部分を主導しています。このプロジェクトでは、年に1回、大規模な全体会議を開催し、各プロジェクトの関係者が集まって、それぞれの取り組みについて意見交換をしています。

【関本】他の部局が DSS に参加するモチベーションについてですが、当初は CSIS が保有する空間情報そのものや、共同研究に関心があったことが主な動機でした。多くの場合、他の部局は私たちの側からの技術支援や、最先端の技術・データの知見を学びたいというニーズを持っていました。つまり、参加の動機は非常にシンプルだったと言えます。もちろん、他の部局も空間情報に関するスキルは持っていますが、知識量・経験・技術力の総合的な面で、CSIS には明確な優位性があります。そうした点から、CSIS と連携したいという意欲が自然と生まれています。

また、資金面でのメリットも動機の1つです。たとえば、私たちから研究助成金や寄附金、外部資金などを提供することがあります。とはいえ、最終的には各研究者個人やその時々状況に依存しています。私たちから他部局に声をかけて DSS への参加を依頼することもありますし、特に若手研究者は学ぶ意欲が高く、積極的に関わろうとする傾向があります。

【Yang】Georgia Institute of Technology にも学際的な研究所が9つほどあり、持続可能性やエネルギーなどをテーマにしたものがあります。私自身はサステナブル・システムに関する研究所に所属しており、そこでは学内のさまざまな学部と調整しながら、持続可能な開発を進める必要があります。この研究所では、基本財産（endowment）をもとに資金配分が行われており、異なる部局が提案を出すようなインセンティブ設計がなされています。また、共同で提案を作成する仕組みもあります。このようにして、大学全体として持続可能なシステムを推進するアジェンダが動いています。

このような仕組みと比較して、DSS もまた、東京大学内の部局横断的な協働をデジタルプラットフォームで実現する試みだと理解して良いのでしょうか？

【関本】はい、そのように理解していただいて構いません。

【Yang】そうであれば、部局間の連携をまとめるのは非常に難しいと思いますが、それでもうまくいっている理由が気になります。

【関本】おっしゃるとおり、あなたの大学での協働体制と非常に近いものだと思います。ただし、立ち上げ当初の状況は少し異なっていました。私たちがこのような部局横断型の研究組織を立ち上げた際、東京大学の本部からは「追加の研究費を支給する」と言われていました。しかし、実際にはそのような予算は配分されませんでした。そのため、参加部局から「予算が足りない」という声が出ると、私自身が民間企業などから資金を集めるという形で対応してきました。

【Jarvie】関本先生、先ほどのご発表で、共同利用・共同研究部門に関して、若手研究者やプロジェクト教員が関わる多くのプロジェクトをご紹介いただきました。若くて意欲的な研究者が多く関わっている、素晴らしい体制だと感じました。

報告書を拝見したところ、今後の計画や優先事項の一つとして、若手教員のテニューア（終身在職権）付きポジションの拡充が挙げられていました。ご発表でも、国立大学の運営費交付金などにも触れられていました。この点について、CSIS における若手研究者のキャリア開発に関する今後の方針や展望

を、もう少し詳しく教えていただけますか？

【関本】この問題は、当研究センターにとって非常に重要な課題です。今年度は、1名分のテニユアトラックポジションを新設しましたが、これは女性限定のポジションとして設定しています。これがCSISとして初めてのテニユアトラックポジションです。研究予算があることから、今後も同様のポジションを増やすことが可能かもしれませんが、現時点では急激に、あるいは大幅に増やすことは困難です。

もちろん、追加の資金があれば、もっと多くのことが可能になります。ただ、すでにご存知の通り、共同研究のために商用データの購入も必要で、予算配分におけるトレードオフがあるのが現実です。

【Jarvie】西山さんにも1つ質問があります。明らかに、CSISでは多くの商用データを収集・分析されていますし、人流データの開発に関する知的財産もお持ちかと思います。こうしたデータの中には商業的価値の高いものもあると推察されます。それらのデータを企業など商業組織に提供することはあるのでしょうか？もしあるとすれば、料金は発生するのでしょうか？それとも国立の研究機関という立場上、無料提供しているのでしょうか？たとえば、CSISのジオコーディング（住所と座標の対応）機能などは、商用市場でも非常に価値があると思います。こうした活動の事業化の可能性について、お考えをお聞かせください。

【西山】実際のサービスは私個人というより、研究センター全体として提供されています。このデータセットは、基本的には研究コミュニティ向けに提供されており、商業利用を目的とした企業向けではありません。利用者は非常に多様で、大学の学生や教員、国立機関の研究者、地方自治体の職員などが含まれており、共同研究者としての立場で利用しています。

基本的に、データの利用に費用はかかりませんが、利用者には、研究成果を公表する義務があります。これが、データを使う上での責任とされています。

【関本】補足させていただきます。大学としては、利用料を徴収することは基本的にできません。これはルールとして定められています。ただし、特許などの知的財産権については、企業に販売することが可能です。たとえば、午前のセッションでご紹介した道路損傷データセットについてですが、このトレーニングデータセットは完全にオープンにしておき、GitHubなどで公開しています。このようなデータに基づき、スタートアップ企業が地方自治体向けにサービスを販売しています。私たちは、そのスタートアップから特許使用料を受け取っていますが、相手がスタートアップ企業ということもあり、金額はそれほど大きくありません。

また、たとえば疑似人流データ（Pseudo People Flow data）は、現時点では研究目的に限って無償提供しています。ただし、将来的にはNPO法人AIGIDを通じて、商用・行政向けに販売することを検討しています。このような展開には、1年程度の時間が必要だと考えています。

さらに、ジオコーディングサービスについては、Googleが同様のサービスを開始する前の2000年頃から、私たちのサービスが非常に多くのユーザーに利用されてきました。このサービスも現在は完全に無償で提供していますが、将来的にどうなるかは未定です。

【Cao】データ共有についても質問があります。CSISには非常に多くのデータセットがありますが、これらのデータはセンターが提供しているものだけでしょうか？それとも、共同研究者が提供することも可能でしょうか？たとえば、他大学の研究者が新たにデータを作成した場合、それをCSISのデ

ータとして取り込んで他の研究者とも共有するといったことはありますか？

【西山】 はい、それは可能だと思います。実際、DSS (Digital Spatial Society) という学内の共同研究コミュニティがありまして、他の先生方にも JoRAS システムへのデータ提供をお願いしています。

現時点では、主に私たち自身でデータを購入したり作成したりしている状況ですが、今後は他の研究者による成果も JoRAS に統合していくことを考えています。

【Cao】 ただ、データ共有には多くの困難が伴いますよね。たとえば、データ提供者にどのようにインセンティブを与えるかという問題があります。私自身がデータを持っていたとしても、プライバシー、機密性、商用価値など懸念が多く、簡単には共有できません。そうした点で、より多くのデータを集めるための仕組みやインセンティブ設計については、何かお考えでしょうか？

【西山】 現時点では、いわば紳士協定のような形で成り立っていると言えます。どう説明すべきか難しいですが、たとえばある企業が「研究コミュニティに貢献したい」と考えた場合、「研究目的に限ってこのデータを使ってください」と提供してくれることがあります。

今のところ、このような善意に基づく枠組みでうまく回っていますが、将来的にこのやり方が通用し続けるかは分かりません。

【Cao】 現時点では、データを共有したい人が CSIS にデータを送って、そこから他の人に共有してもらう形ですよね？

【西山】 はい、その通りです。

【Cao】 その場合、データ提供はコピーして CSIS 側で保存するのでしょうか？それとも、リンクを提供して参照させる形でしょうか？

【西山】 今のところは、データ提供者がデータを CSIS に直接送付し、それを CSIS のサーバーに格納しています。

【Cao】 なるほど。もう1つ質問ですが、今後このデータ共有の枠組みを、CSIS の共同研究者に限らず、より広いコミュニティに拡大することは可能でしょうか？

【西山】 それはデータの種類によります。すでにオープンになっているデータであれば、プライバシーやリスクの問題がないため、誰でも利用可能です。一方で、非公開のデータに関しては公開が難しい場合もありますが、データ提供者が研究コミュニティへの貢献や、新たな活用方法を見出すことを期待しているケースもあります。そのような場合には、データを CSIS に提供し、他の研究者との連携の機会を得る、という形で共有が進んでいます。

【Cao】 まさにその点を提案したいと思っていました。将来的には、Web3 のような分散型のアプローチも検討してよいのではないのでしょうか？現在のモデルは中央集権型で、すべてのデータを CSIS が受け取り、そこから配布していますが、Web3 やブロックチェーン技術の活用が注目されています。ブロックチェーンを活用すれば、データの共有履歴を記録できたり、改ざん防止、正当性の証明なども可能です。たとえば、私がデータを取得して改変し、それを元のデータだと主張しても、それを証明する手段がなくなります。そうした問題にも対応できるようになると思います。

【西山】 ご提案ありがとうございます。おっしゃることは非常に理にかなっています。ありがとうございます

います。

【関本】 補足させてください。確かにご指摘のとおり、部局間や組織間での連携は非常に難しく、複雑です。DSS における連携には、主に 2 つのタイプがあります。1 つ目は、部局内にデータがあり、部局のウェブサイトで十分に公開されているというケースです。この場合、CSIS からそのウェブサイトへのリンクを張り、WebGIS などで可視化だけ行うという形をとります。ダウンロード自体は元の部局のサイトで行う形になります。

2 つ目は、データ提供者側に自前でホスティングする意欲やリソースがない場合です。そのような場合には、私たちがデータを預かり、JoRAS に格納し、WebGIS で可視化します。こうした形で、状況に応じて柔軟に対応できる体制をとっています。

また、Web3 はこうした柔軟なデータ連携の実現に向けた非常に有望な技術だと考えています。

【Cao】 私も、CSIS はこうした取り組みを推進する非常に良い立場にあると思います。

【Behrens】 2 つ質問があります。1 つ目は、DSS (Digital Spatial Society) の目的の中に「研究成果を社会と効果的に共有すること」が掲げられている点についてです。CSIS あるいは DSS の構成メンバーは、研究成果を社会と共有するためにどのような戦略を持っているのでしょうか？たとえば、ディスカッションペーパーの発行や、一般向けにわかりやすくまとめた資料の作成などは行っていますか？政策提言レポートのようなものは？具体的にどのような成果普及・発信の方針があるのかをお聞かせください。

2 つ目の質問は、MEC-UTokyo Lab に関連するものです。このプロジェクトでは起業支援やスタートアップに関する評価や分析も目的の一つとされていると理解しています。そうであれば、経済学、経営学、経済地理学などの分野の研究者がチームに加わると有益ではないでしょうか？これらの分野では、スタートアップやアントレプレナーシップ、クラスター、イノベーションに関する豊富な知見がありますし、因果関係の特定（政策評価）を行う際にも大きな強みとなるはずです。ぜひこの点をご検討いただければと思います。

【関本】 1 つ目の DSS に関するご質問についてですが、そもそも CSIS は非常に小さな研究センターとして始まりました。そのため、将来的な話ではありますが、DSS の活動実績に基づいて、CSIS を再編成する可能性もあるかもしれません。現時点では、何も決まっていません。ただ、仮に CSIS や同様のセンターを再構築することになれば、他部局の支援や同意が不可欠になります。そういった意味で、DSS はその準備的な役割も兼ねていると言えるでしょう。

あくまで私個人の考えですが、日々の共同研究や連携を積み重ねることが、今後の再編や拡大を円滑にすると考えています。これがある意味、私たちの「戦略」なのだと思います。また、部局横断的な連携によって、予期せぬ新たな組み合わせが生まれることも多く、その点も大きな利点です。

【Behrens】 私の質問の意図はもう少し具体的で、社会に向けて、研究成果の意義をどう伝えるかという点でした。たとえば、専門的な論文だけでは一般市民には届かないので、研究成果を社会全体に理解してもらうために、簡易なブリーフ資料や一般向け要約、広報戦略などを持っているのか、ということです。「研究成果を社会と共有する」と目的に書かれてはいますが、実際にどのように実現しているのかが気になります。

【関本】 なるほど、社会実装に関する戦略ということですね。

【Behrens】そうです。私たちが何をしています、それがなぜ重要なのかを、社会に伝える仕組みや努力があるのかということです。

【関本】理解しました。そういった意味では、本日の資料には社会実装に関する情報が十分に含まれておりません。ですが、たとえば CSIS では、国から支援を受けて運営されている「地理空間情報センター」を管理する NPO と独占的な契約を結んでおり、私自身もその NPO の理事の一人です。そのため、日常的に密接に連携しています。たとえば、CSIS で最先端の地理空間処理技術や AI 応用技術を開発した場合、その NPO が実際のサービスとして社会実装・運用を行うことができます。

場合によっては、自治体などに向けてサービスとして販売されることもあります。そういった形で、研究成果を社会に届ける一つのルートが存在しています。

【山田】私たちの部門に関するご質問、ありがとうございます。おっしゃる通り、スタートアップやイノベーション拠点に関する経済学・経営学分野の研究蓄積は非常に豊富で、私もその点に強く同意します。実際に、プロジェクトの一部のメンバーは東京大学の CREI（不動産イノベーション研究センター）にも所属しており、CREI には高橋先生をはじめとする経済系の研究者も多く在籍しています。

現時点では、正式な連携体制はありませんが、私たちと CREI メンバーの間には非公式な情報交換や連絡は行われています。プロジェクト自体が始まったばかりで、予算が確保できれば、今後は経済学や経営学など異分野の研究者にも正式に加わっていただきたいと考えており、それが今後の計画の一つです。

【Zhao】皆さんのご発表、とくに JoRAS（共同研究支援システム）には大変感銘を受けました。JoRAS のデータセットに関しては、すでに多くの質問や議論がなされていると聞いています。私からも、1 点コメントと質問があります。

プライバシーやデータ利用におけるセキュリティへの配慮については、十分理解しています。ただ、データにはさまざまな種類があり、プライバシーやセキュリティに関する感度も異なると思います。ですので、データをレベル分けして、それぞれ異なる方法で管理することができるのではないのでしょうか？このような運用により、特にプライバシーへの配慮が少なく済むようなデータについては、アクセスのハードルを下げることが可能になるのではと思います。これは、より多くの人にデータを知ってもらい、将来的にはデータ提供側として参加してもらうきっかけにもなるかもしれません。これが 1 つ目のコメントです。

2 つ目は、すでに取り組みされているかもしれませんが、データの標準化（standardization）が重要だと思います。より多くの人を使いやすくなるためには、フォーマットや構造の標準化が鍵になるのではないのでしょうか。すでにそうした取り組みをされているのかどうか、お聞きしたいです。

【西山】1 つ目のご質問にお答えします。実は現在、進行中の取り組みとして、リスクの低いサンプルデータをどのように作成・公開していくかについて、私たちの部門内で議論を進めています。つまり、より幅広い利用を促すというご指摘にはまったく同意しますし、そのような仕組みの構築を目指しているところです。

2 つ目の質問については、関本先生の方がより詳しいので、そちらでお答えします。

【関本】データの標準化についてですが、現時点で明確な戦略があるわけではありません。私たちは政府関係者でも、業界団体の中心的メンバーでもないため、標準化活動を主導する立場に立つのは難

しいのが現実です。

ただし、研究者として標準化に向けた「第一歩」を担うことは可能だと思っています。たとえば、午前中のセッションでご紹介した道路損傷データセットの公開時には、既存の標準データセットがなかったため、日本国内の道路管理ガイドラインを参考にして代表的な損傷パターンを8分類し、それをラベル付けしてデータセットとして公開しました。すると、海外の研究者がそのまま活用するケースが出てきて、結果的に標準化の入り口となりました。

もちろん、標準化は非常に労力のかかる作業です。本来であれば、政府機関に主導してもらうべき分野ですが、現在彼らは自動運転や ITS（高度道路交通システム）などの標準化業務で手一杯のため、時間がかかると思います。

また、たとえば人流データの標準化については、すでに5年ほど前に産業技術総合研究所（AIST）と日立、それに柴崎先生の協力によって、IEEE TC 211 に基づくような動体データの標準形式が提案・公開された例があります。これも一つの標準化の進展例です。

【瀬崎】私からも、標準化に関して簡単に補足させてください。私は ISO/TC 211（地理情報および地理空間情報の標準化）のメンバーを務めています。ただし、この分野では Google や Oracle などによる事実上の標準（de facto standards）の影響が非常に強く、ISO の影響力は限定的です。それでも、研究成果をこうした国際的な標準化団体にフィードバックする機会があります。たとえば、ITS（高度道路交通システム）の標準化を担う ISO/TC 204 もありますが、こうした場での貢献も検討可能です。

関本先生、こうした活動には関わっておられますか？

【関本】はい、その点については、私たちも ISO の標準化活動と専門的なつながりを持っています。

#### <評価に関する議論>

【関本】これから評価ディスカッションに入ります。まずは最初のラウンドとして、活動そのものに対する純粋な評価や印象についてお伺いします。その後、第2ラウンドとして、改善のための要望や今後に向けた提案などをいただきたいと思います。

【Hamm】いくつかごく小さな質問や提案、あるいはアイデアを共有させてください。

まず1つ目は、小口先生の午前中のご発表に関するものです。先生のスライドで、高校生と一緒にしている教育研究についてメモを取っていたのですが、この取り組みにおいて、生徒との継続的なネットワークや連携といったものがあるのかをお聞きしたいと思いました。というのも、私自身、シビックテック（Civic Tech）に関する研究をしていた経験があり、そこでも高齢化の問題があることを思い出しました。アイデアとしてお伝えしたいのは、高校生向けプロジェクトとシビックテック・デザイン学創成寄付研究部門（CTDI: Civic Tech Data Initiative）などのシビックテックコミュニティをつなげる可能性です。将来、技術に関心を持つ若い世代が育つような連携ができると面白いのではないかと思います。

【小口】大変良いご指摘だと思います。つまり、高校生と長期的な関係性を持っているかという点ですよね。通常は、高校の先生にお願いして授業時間を1コマ程度いただき、その中で実施しています。アンケート調査の回収などを行って、基本的にはそれで生徒との関わりは終了してしまいます。

ただし、たとえば CSIS Days という年次イベントでは、高校生が発表を行ったこともありました。そ

これは非常にユニークな機会です。通常は学部生以上の研究者が発表する場ですが、高校生の参加はとても印象的でした。このようなケースは、高校の先生とのつながりがあったからこそ実現できたものでした。

ご指摘いただいて初めて気づきましたが、時間的な制約もあり、あまり長期的な連携を考える余裕がありませんでした。もちろん、私たちの学生（大学生や大学院生）が優先にはなりますが、今回ご指摘いただいて考え直すきっかけになりました。ありがとうございます。

【Hamm】ありがとうございます。2つ目で最後の質問になりますが、瀬崎先生の「空間情報工学分野」に関するご発表についてです。

発表では、研究室メンバーとして大学院生や教員の紹介がありましたが、それを聞きながら、最近東京大学で設立が進められている College of Design のことを思い出しました。先生の発表の中に、情報工学分野のプロジェクトでデザイン領域との重なりがありそうだと感じたのですが、今後の計画の中で、デザインスクールとの連携の可能性はあるのでしょうか？これも1つのアイデアとしてご共有させていただければと思います。

【瀬崎】大学本部では現在、College of Design のプロジェクトが進められていることは承知しています。ただ、私たちは非常に小さな研究所ですので、本部に対して強い発言力は持っていません。ただし、何らかの形で意見を本部に届けていく必要があるとは思っています。

もうひとつの背景として、現在、文部科学省が一部の国立大学に対して大規模な研究費を配分するプロジェクト「国際卓越研究大学 (Universities for International Research Excellence)」を進めています。驚いたことに、昨年度は東京大学が選ばれなかったのです。これは学術界でもちょっとした驚きとなりました。現在、第2ラウンドの申請が進行中で、私たちも非常に厳しい状況に置かれています。

【山田】College of Design に関する情報について、どこまで共有してよいか分かりませんが、学生たちは基本的に通常の教育課程に所属しつつ、研究活動（たとえばインターンシップ）にも参加することが想定されています。教育の部分は工学部や学部などが担当し、研究の部分は研究所や大学院が担う形です。たとえば、瀬崎先生の研究室や他の研究拠点で、デザインスクールの学生を受け入れることもあり得ると思います。研究センターがこのプロジェクトに関与する手段の1つとして、そうした形が想定できるのではないのでしょうか。

【Hamm】ありがとうございます。

【関本】それでは他に質問がなければ、次の評価ラウンドへと進みたいと思います。

【Zhao】午前と午後のセッション、いずれも非常に興味深く、印象的な発表ばかりでした。

これらの発表を通じて、CSIS の過去6年間における活動や成果について理解することができました。各部門の研究活動や研究資金の状況、DSS (Digital Spatial Society) という学内の共同研究組織、そして特に JoRAS データセットを含む各種サービスの提供について知ることができ、大変感銘を受けました。

特に、新たなAI時代においては、データセットの重要性がますます高まっていると感じています。多くの応用において、データは基盤となるものです。将来的には、CSIS が空間情報科学およびその技術の発展において、より重要な役割を担っていくことになるだろうと強く思います。

簡潔に申し上げると、CSIS のこれまでの研究成果・活動・実績から、極めて高い科学的・技術的水準が示されており、CSIS 設立時の目的とも非常によく一致していると感じました。私のレビューの立場からも、非常に印象的な成果であると思います。

【Behrens】このセンターは、非常に広範で多様な活動を行っており、継続的な研究成果の発表と安定した外部資金の獲得があることに、改めて強く感銘を受けました。本当に素晴らしいと思います。

ただ、発表や報告書を拝見して感じてしたのは、CSIS が扱っているテーマが非常に多岐にわたっているという点です。もし「CSIS とは何か？」ということをも 2~3 文で簡潔に説明してください、と求められたら、正直少し困ってしまうかもしれません。それほど多様で広がりのある活動内容だと感じました。ですので、今回のような自己評価報告書の中で、「CSIS とは何か」「何を専門としているのか」「センターの特徴は何か」などを簡潔にまとめたエグゼクティブサマリー（2~3 ページ程度）を入れていただけると良かったのではないかと思います。

また、各部門を見ていると、扱っているトピックに重なりがあることがわかります。外部の立場から見ると、あるテーマについて複数の部門がそれぞれ取り組んでいるように見える場合もあります。もちろん、CSIS の部門構成は主に方法論に基づいて分類されているということは理解していますが、それでも、トピックを横断的に捉え、学際的な広がりをより前面に出すという工夫もできるのではないかと思います。

研究成果については非常に高いレベルであると感じており、とても印象的でした。ただし、「トップ 10% のインパクトのある論文に掲載された」という点に関しては、その評価基準が具体的に何を意味するのかがわかりにくかったです。たとえば、被引用数や文献分析 (bibliometric) など、より定量的な指標をいくつか提示していただけると、センターのパフォーマンスがより明確に伝わったと思います。

またひとつ気になった点ですが、これは CSIS 特有の傾向なのか、それとも日本全体の傾向なのかはわかりませんが、科研費 (JSPS、KAKENHI) による研究資金の獲得額が年々減少しているように見受けられました。日本の研究予算全体が減っているのか、あるいは CSIS が相対的に少なくなっているのかは判断が付きませんが、全体としての予算が安定していることを踏まえると、特段の問題とは思っていません。とはいえ、科研費 (Grants-in-Aid for Scientific Research) は名誉ある資金源であり、今後の評価において重視される可能性がある点は認識しておく必要があるかもしれません。

最後に強調したいのは、CSIS の活動全体は本当に印象的で、特に JoRAS システムは非常に素晴らしい取り組みだということです。これは研究コミュニティにとって極めて価値のあるシステムであり、今後もっと広く知られるべきだと強く思います。私自身もこの存在を今回初めて知り、非常に興味を持ちました。

全体として、CSIS のパフォーマンスは非常に高く、極めて印象的でした。

【Cao】本日のプレゼンテーションとディスカッションを通じて、このセンターは非常に優れた運営を行っており、数多くの成果を挙げていると感じました。空間情報科学を基盤としながら、さまざまな応用分野を統合しており、これは非常に重要な情報・応用領域の一つです。このセンターでは、多様なシステムやアプリケーションを対象に、地理空間情報、時空間情報を基盤とした取り組みが行われており、その分野の広がりや深さの両方を実感しました。

午前中には KPI（主要業績評価指標）について質問しましたが、1日を通して発表を拝見し、方法論、システム開発、応用研究など多くの高品質な成果物があることを確認できました。

私は工学系の分野にも関わっており、瀬崎先生とは毎年、PerCom（最先端の国際会議）でお会いしており、UbiComp でも交流があります。これらはトップレベルの会議であり、このセンターの教育・研究の質の高さを改めて認識しました。

また、若手研究者の育成にも大きく貢献している点にも注目しています。実際、ここにいる多くの研究者は、すでに昇進されている方や、他大学でリーダーとして活躍している方々です。これはセンターの非常に重要な使命の一つだと思います。

さらに、研究成果のサービス化、スタートアップ、アントレプレナーシップ（起業支援）、商業化にも力を入れている点も非常に印象的です。これは社会的インパクトという観点からも非常に重要な取り組みだと感じました。

このセンターの取り組みに関しては、Kristian の意見にも強く賛同します。

あらためて、このセンターの卓越した実績と成果に対してお祝い申し上げます。次のセッションでは、さらに具体的なコメントをさせていただきます。

【Jarvie】皆さまの取り組まれている研究プロジェクトのスコープと多様性を拝見できたことは、大変有意義で、非常に印象的な研究ポートフォリオであると感じました。また、企業との連携を通じて研究資金の多様化が進んでいる点も非常に心強く、今後に向けて非常に重要な動きだと思います。

CSIS の研究のインパクトの高さについて、心からお祝い申し上げたいと思います。

高インパクトな学術論文に重きを置いている点は非常に重要であり、適切な方針だと思います。一方で、国際的には近年、政策への貢献や社会的意義に関する実証的なインパクトの提示がますます求められており、たとえば、地方自治体や国レベルでの政策提言、産業競争力や経済的影響など、社会との接点が強く問われています。そのような観点から見ても、CSIS の取り組みは非常に高い評価に値すると思います。

今後、政策貢献やツールの社会実装に関する事例を「インパクト事例」としてまとめることで、国の研究助成機関に対しても非常に説得力のある説明ができるのではないかと思います。

本日も、防災、気候変動の緩和と適応、都市計画、人間行動、モビリティ、健康、犯罪、通信など、多岐にわたる分野において、日本国内外の社会に貢献している具体的な事例をご紹介いただきました。

さらに、国際的な展開についても複数の例が示されており、こうした取り組みはすべて、社会的インパクトの観点から非常に重要です。

もう1点申し上げたいのは、次世代の研究者・アカデミア・イノベーターの育成に取り組まれている姿勢について、とても嬉しく思いました。また、若手人材の育成、高校など教育現場への outreach、VR を用いたフィールド体験など、社会全体との広い関わりを強く感じました。私の視点から見ても、これらすべてが非常に将来性のある取り組みであり、今後5年、10年といったスパンで、どのように発展していくかを楽しみにしています。

【Yang】 これまでにもいくつかのレビュー会議に参加した経験があります。こうしたレビュー会議、

特に外部評価会議の目的は、センターの現在の状況や課題を常に見直すことだと思います。つまり、センターが直面している制約や新たな機会を検討し、センターが大学内で重要な役割を果たし、社会全体にもインパクトを与えられるようにすることが目的だと考えています。

本日一日を通しての私の感想ですが、各部門の発表は非常に刺激的で、生産的で、多様かつ包括的な内容でした。空間情報科学の広範な領域にわたる素晴らしい取り組みが見られたと思います。これが私の全体的なコメントです。

ただ、一つ質問が浮かびました。このようなエキサイティングな議論の中で、「現在の CSIS の研究アジェンダは何か？」という点です。つまり、非常に幅広い取り組みがあることは理解していますが、CSIS の全体像や優先順位を明確に示す枠組み (framework) が存在しているか、あるいは今後再定義していく必要があるのではないかと感じました。教員や研究者の皆さんが生み出している豊かで驚くべき研究成果の風景を見て、そう考えました。この問いに明確な答えは持っていませんが、我々の時代における最大の課題を振り返ることで、方向性を考える手がかりになるのではないかと思います。

たとえば、気候変動 (緩和・適応を含む)、新興技術 (AI、データサイエンス、ビッグデータなど) の影響、この 2 つは、グローバルな課題として強く認識されています。

また、東京大学という場所で、CSIS がどのような役割を果たすべきかについても、現在の大学の方向性と合わせて考える必要があるでしょう。このような大きな問いを背景に、私は今日の発表からいくつかの印象を受けました。まず、空間情報科学の中での研究焦点が変化しつつあるということです。

つまり、従来の GIS (地理空間科学) から、より細粒度で高解像度なデータへと進化していることが伺えました。データのスケールも、広域 (地域スケール) から都市、近隣、さらには人間スケールへと広がっています。これは非常に重要なトレンドだと思います。今日の発表でも、多くのエキサイティングな成果が見られました。

また、高頻度データ、リアルタイムデータの取得技術、いわゆるハイフリークエンシー・シティの概念 (Michael Batty の『The Computational City』で言及されているもの) にも触れられました。これに関連して、空間情報工学分野の取り組みは非常にエキサイティングだと感じました。さらに、デジタルツインによる予測モデリングも問題解決に貢献している点が印象的でした。

加えて、文部科学省の中間評価で指摘されていた 2 点についても言及したいと思います。国際連携をさらに推進すること、地域社会との連携を強化し、より広い社会的インパクトを生み出すこと、この 2 つは、今後の重要な方向性だと思います。

私自身が所属する大学や学部でもそうですが、多くの研究センターでは、ビジョン・ステートメント (将来像の共有文書) を作成しています。センターの教員・研究者が将来像について合意し、戦略計画 (strategic plan) を策定することは、今後の発展に向けた非常に重要な基盤になると考えます。

**【関本】** 当センターの現状について、具体的なコメントをいただき誠にありがとうございました。改めて感謝申し上げます。それでは、第 2 ラウンドに移りたいと思います。今後の活動に向けた改善に関するご要望やご提案がありましたら、ぜひお聞かせください。

**【Zhao】** 本日の発表を拝聴して、少し「辛口」のコメントをさせていただきたいと思います。

もし「CSIS の強み、専門性、独自性とは何か？」と問われた場合、正直に言うと、即座に答えるのは

難しいと感じました。たとえば、より大規模な比較対象の研究組織では、資金規模、プロジェクト数、論文数、学生数、研究テーマの幅などが上回っている場合があります。

そのため、私の観察では、CSIS が持つ 2~3 個の明確な「強み」や「特色」にもっと焦点を当てて示すべきではないかと考えます。では、その「ハイライト」となるものは何か。

私の観察では、まず 1 つはデータセットだと思います。データセットは極めて重要であり、多くの研究の基盤をなしています。ただし、現在保有しているデータセットが、AI 時代に求められるニーズに対応できるかどうかを示す必要もあると思います。たとえば、CSIS が持つデータセットは開発主体（企業・研究者）や利用目的がさまざまであるように見えました。これらが統合的に利用可能なのか、あるいは、空間情報科学・技術分野において、今後大型 AI モデルの訓練に必要なデータセットとは何か、そうした点が明確ではありませんでした。今後は、強みの明確化と、未来の研究ニーズへの適応を考慮する必要があると思います。

これが私からのコメントです。

**【関本】** ご指摘ありがとうございます。確認ですが、まず CSIS の強みを 2~3 個に絞って明確に示すこと、そのうちの 1 つがデータセットである、ということでしょうか？もし、今日の発表をお聞きになった上で、さらにご意見があればお聞かせいただけますか？

**【Zhao】** はい。たとえば、私自身や同僚の研究でも、この急速に進化する AI 時代にいかに研究を適応させるかが問われています。そのため、データを収集し、そのデータが新時代のニーズにどう適応できるかを常に考えています。将来に生き残るためにも、データセットに焦点を当て、そのデータが大型 AI モデル訓練に対応できるかを示すことが非常に重要だと思います。

**【関本】** なるほど。つまり、現在の AI 時代に即したデータセットニーズは常に変化しており、CSIS も未来を見据えて、次世代の社会ニーズに応える能力を備えるべきだ、という理解でよろしいでしょうか？

**【Zhao】** はい、その通りです。

**【関本】** 瀬崎先生、西山先生、何かコメントはありますか？

**【瀬崎】** 質問させてください。いわゆる基盤モデル (Foundation Model)、特に空間情報に特化した基盤モデルの必要性についてはどうお考えでしょうか？現在は、一般的な汎用の基盤モデルに頼る形が多いですね。私の質問は、空間情報に特化した基盤モデルが必要か、という点です。

**【Zhao】** はい、これは非常に重要な観点だと思います。空間情報に特化したモデルは、従来の大規模言語モデル (LLM) とは異なり、特別な意味を持ちます。多くのことが可能になるでしょう。

**【瀬崎】** 私自身も、空間情報に特化した基盤モデルの開発には大いに可能性を感じています。しかし、現実的には予算が非常に限られているため、現段階では自力で開発するのは難しいかもしれません。国からの大規模な研究資金が得られれば別ですが、現在の年次予算では難しいというのが正直なところでは。

**【Zhao】** 補足させてください。私自身、大学や研究者が単独で巨大な基盤モデルを訓練することは期待していません。むしろ、大学には限られたリソースしかないことを理解しています。私が提案したいのは、大学と産業界をつなぐ「橋渡し役」を大学が担うことです。つまり、大学と産業界が連携し、

データを共有できるプラットフォームやパイプラインを構築する。それによって、産業界のデータと大学の知見が結びつき、大型基盤モデル開発に資する環境を作る。CSISがこの「橋渡し役」として重要な役割を果たせるのではないかと思います。

【瀬崎】まったく同感です。私たちも産業界との連携構築に常に苦勞していますが、「大学は自前で巨大モデルを作るべきではない、むしろ産業界とつなぐ役割を担うべきだ」というご指摘は非常に励みになります。ありがとうございます。

【関本】私もそのご意見に賛成です。たとえば、私たちが開発している疑似人流データも、巨大な基盤モデルとは違うアプローチで生成しています。たしかに、大型空間情報モデル（Spatial Foundation Model）には将来性がありますが、アプローチは一つではないので、今後どの方向性が最適か慎重に見極める必要があると考えています。ところで、Zhao先生、先生ご自身は、たとえば自動運転やロボティクスの分野で、同様の試みをされたことはありますか？

【Zhao】自動運転や自律型ロボットの分野では、やや状況が異なります。これらの分野では、産業界が先導的な役割を担っています。しかし、空間情報科学分野においては、産業界がまだ主導的なポジションにいないため、大学側が積極的に役割を果たす余地が大いにあると思います。今がまさに、CSISが行動を起こす好機だと思います。

【関本】なるほど。追加コメントありがとうございます。今後、産業界との連携を深める方向で取り組んでいきたいと思います。

【Behrens】本日の発表や議論の中で何度か触れられていましたが、CSISには独自の大学院課程が存在していないという点について考えていました。CSISには非常にユニークな専門性の組み合わせがあり、もし大学院課程が設置された場合、学生たちが他の学部や大学院では学べない独特のスキルセットを身につける機会を提供できるのではないかと思います。多くの学際的研究センターでは、まさにこのような理由から大学院プログラムを持っています。ですので、CSISでも将来的に大学院課程の設置を検討してみてもどうかと思います。制度的に可能かどうかは分かりませんが、少なくとも非常に興味深い選択肢になるのではないのでしょうか。これからの時代には、空間モデリング、空間データの生成・活用、大規模AIモデルの訓練などに対する需要が大きく高まるでしょう。こうした人材は、地理学部だけでも、情報科学部だけでも育成できるものではなく、各分野が連携して育てるべきだと思います。CSISの皆さんは、すでに学生や若手教員の育成に非常に熱心に取り組まれているので、大学院教育の拡充は自然な流れになるかもしれません。これがまず1点目です。

次に、もう少し一般的な観察ですが、ある時点でセンターが過度に負担を抱えるリスクがあることにも注意が必要だと思います。資金を獲得すればするほど、新たな要求が発生し、センターがますます多くの活動に巻き込まれていく可能性があります。たとえば、DSSや起業支援センターなど、新たな取り組みが増える中で、これらを支えるためには時間という非常に限られたリソースが必要になります。以前申し上げたとおり、センター自身が「我々は何に特化しているのか」を明確に打ち出し、巻き込まれすぎないようにすることが重要です。成功すればするほど、多くのプロジェクトへの誘いが増えると思いますが、すべてに手を広げることを避ける勇気も必要です。

また、データに関しても、本日多く議論がありましたが、CSISは独自の貴重なリソースを保有していることを改めて強調したいです。これらを最適に活用するためには、大学側や外部資金の支援が必要になる可能性もあります。データ基盤をさらに成長させ、センターの「看板」とするのであれば、そ

のための体制整備が求められるでしょう。休憩時間中にも話題に上がったのですが、データの一部を民間企業向けに販売する可能性も将来的に考慮すべきかもしれません。現在、民間企業は学術界からデータを無料で使いたがる一方で、学術側が商用データを利用しようとすると非常に高額な料金を課してきます。今は CSIS のデータが民間に開放されていないことは理解していますが、今後の選択肢の一つとして検討する価値があると思います。

もちろん、法的な問題や大学の方針など複雑な問題も絡むため、どこまで実現できるかは分かりませんが、CSIS は「学術的にも資源的にも金鉱のような存在」になり得ます。このリソースを活用すれば、たとえばテニュアトラック教員の増員など、センターのさらなる発展にもつながるでしょう。

【関本】非常に有用なご提案をありがとうございます。大学院課程を作るというお話は、まさに CSIS の方針を定義するような議論になりますね。現時点では東京大学の制度上、すぐに実現するのは難しいですが、このアイデアは心に留めておきたいと思います。また、データの独自性は将来ますます価値を持つ資産（金鉱）になるというご指摘についても、しっかりと意識していきたいと思います。

【Cao】2点、提案があります。

まず1つ目は、異なる部門間の研究のさらなるシナジー（相乗効果）の強化についてです。現状、CSIS ではすでに多様な分野の研究が行われていますが、多くの応用研究は共通するモデリング手法や基礎的方法論に基づいています。特に、AI 技術の活用が進んでいる現在ではなおさらです。そこで提案したいのは、各部門から人を集めた「基礎研究タスクフォース（作業部会）」を設置することです。このタスクフォースでは、共通基盤となる方法論や AI モデリングに焦点を当てた研究を行い、それを各部門に応用していく仕組みを作ることができます。すでに学際的な研究体制は整っていると感じますが、さらに方法論と AI モデリングに基づく共通基盤の強化を進めると良いと思います。

2つ目の提案は、CSIS が持つ独自のポジションをさらに強化することについてです。CSIS は、東京大学内でも、そしておそらく日本全体でも非常にユニークな立ち位置にあるセンターです。この強みを生かして、いくつかの領域でリーダーシップをさらに発揮できると思います。たとえば、データ共有に関してです。CSIS はすでに優れたデータセットを保有していますが、これを基盤にして、真のデータ共有経済・エコシステムを構築することが可能だと思います。現在のような中央集権的な運用モデルを発展させ、他大学や産業界からのデータ提供者も巻き込む形に広げることができれば理想的です。この際、Web3 アプローチ（分散型データ管理）の導入も検討するとよいでしょう。CSIS は、こうした取り組みを推進するのに最適なポジションにあると思います。

さらに、Zhao 教授の提案に私も賛同したいと思います。つまり、空間・時空間情報分野に特化した基盤モデル（ファウンデーションモデル）の開発についてです。現在、世界中の大学で多くの研究が進んでおり、基盤モデルのトレーニングには必ずしも莫大なリソースは必要ないケースが増えています。既存のオープンソースの基盤モデルを活用し、CSIS が持つ豊富なデータセットに合わせてファインチューニング（微調整）を行えば、空間情報に特化した強力なモデルを作ることができます。たとえば、私たちの研究所では、海洋予測のための大規模言語モデル（LLM）を開発しています。このプロジェクトでも、大規模なトレーニングは不要で、主にファインチューニングやパラメータ調整によって適用しています。CSIS にはすでに豊富なデータがあるので、こうした応用を進めるには非常に良い条件が整っていると思います。もし可能であれば、この分野で一緒に共同研究できることを楽しみにしています。

【関本】大変有意義なご提案をありがとうございます。データ共有戦略の重要性、そしてAIとデータを強みとした他センターとの連携によるシナジー創出は、今後の鍵になると改めて感じました。

【Jarvie】このディスカッションパートで、いくつかコメントしたい点があります。

まず1つ目は、中間評価時に指摘されたCSISの国際化推進に関するコメントに関連するものです。CSISはこの点において着実に前進していると感じました。たとえば、海外の研究機関や大学との覚書(MoU)締結、広報活動を通じた対外発信などに積極的に取り組んでいる点は非常に励みになります。また、本日のディスカッションではあまり触れられませんでした。報告書を読む中で特に印象に残ったこととして、教員の皆さんが国際的に非常に活発に活動しているということが挙げられます。たとえば、主要な国際学術誌の編集委員を務めている教員や、国際的な学会運営においてリーダーシップを発揮している教員などが多数おられます。こうした活動は、CSISの国際的認知度を高めるために非常に重要な要素です。今後もぜひ、こうした国際的活動を継続・強化していただきたいと思います。これらの取り組みは、将来的に国際的な組織や研究機関、大学との共同研究の発展につながる可能性が高く、非常に有望だと感じています。

2点目は、先ほどKristian氏も触れていた大学院課程に関するアイデアに関連しています。CSISの最大の強みは、異なる学問分野のアプローチと手法が空間情報科学に応用されていることだと思います。この点を最大限に生かすために、部門間のさらなる共同研究・連携の推進を強くお勧めします。本日も、いくつか部門間の連携による研究事例が紹介されましたが、このような部門を越えた協働をさらに発展させていくことは、CSISの強みをより際立たせるものになるでしょう。私からのメッセージは、部門を横断したさらなる連携の機会を積極的に模索していただきたい、ということです。

【関本】ありがとうございます。国際的な活動を継続・強化するとともに、CSIS内の各部門間でのさらなる連携にも取り組んでいきたいと思います。

【Yang】この第2ラウンドの質問「改善のための提案」に関しては、少し違った角度から、CSISの将来的な成長の機会についてお話ししたいと思います。本日の議論の中でも触れられたように、CSISは規模が小さいと言われていますが、これは相対的な意味合いであり、限られたリソースと予算の中で運営されているという現状を指しています。現時点ではキャパシティは小さいかもしれませんが、将来的な成長の可能性を秘めた領域はあると思います。たとえば、潜在的な資金源の開拓、より広範な社会的インパクトの創出などを通じて、教員・研究者たちが研究の量と質の両面をさらに向上させることができるでしょう。これが私の主なコメントの趣旨です。

具体例として、本日拝聴したプレゼンテーションから、2つの例を挙げたいと思います。

まず1つ目は、MEC-UTokyo Lab(本郷・丸の内イノベーション拠点)についてです。このプロジェクトは、2010~2020年代にかけて進展した「スマートシティ」ムーブメントの文脈で理解できると思います。(例:GoogleのSidewalk Labs(トロント)、韓国の松島(ソンド)スマートシティ、シンガポールのスマート国家構想など)これらのプロジェクトでは、都市が新興技術の実験場(リビングラボ)として機能してきました。そこでは、データ駆動型の空間情報分析やアーバンコンピューティングが中心的役割を担っています。この点で、CSISが重要な役割を果たしていることは非常にエキサイティングだと思います。単なる不動産開発の枠を超えて、未来型都市イノベーション拠点づくりに寄与すべきでしょう。(三菱地所が東京大学にアプローチしてきた背景もここにあると思われます。)このような取り組みは、産学連携の新たな焦点にもなりうるでしょう。また、三井不動産UTokyoラボの

ような例もあり、産業界と大学が連携して都市開発・社会課題解決に取り組む流れにおいて、CSISが推進エンジンとなる可能性があると考えます。

2つ目は、DSS (Digital Spatial Society) に関してです。この取り組みは、非常にエキサイティングなアジェンダだと感じました。アメリカでは、大学側が共通デジタル基盤 (リアルタイムの時空間データ基盤) を十分に構築できなかった経緯があります (代わりに GAF A などのテック企業が主導権を握っています)。しかし、大学主導で都市データセンターを作るべきだという考え方は非常に重要です。データの取得→処理→分析→応用というプロセス (瀬崎先生のご発表でも言及された3ステップ) を、民主化された形で構築し、大学がその中心を担うというビジョンです。

ここでの議論には、2つの方向性があると思います。単なるデータ共有プラットフォームとして機能するか (サービス提供型)、空間情報に関する知識創出拠点 (Spatial Knowledge Center) として発展するか (分析・応用まで含めた知識創出型)、です。私は後者、つまり空間知識センターへの発展に大きな可能性を感じました。

**【関本】** 非常に有益なコメントをいただき、ありがとうございました。