



# 未来を予測し制御するための 数理を活用した新しい科学の探索

2024年4月16日

研究総括 荒井迅

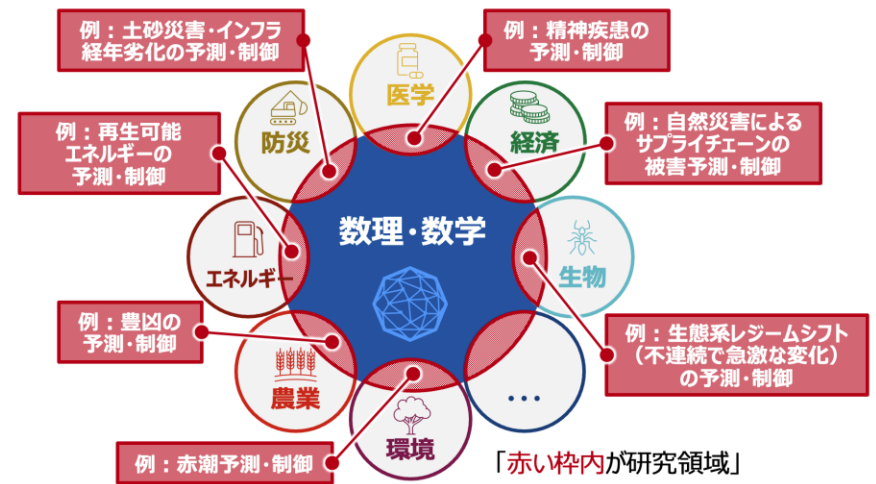
東京工業大学 情報理工学院 教授



科学技術振興機構

# 戦略目標：新たな社会・産業の基盤となる予測・制御の科学

- 複雑な要因が絡み合う地球規模課題や社会課題の重要な兆し・変革点を的確に捉えて予測し、制御できる新たな社会基盤の構築を目指す。
- このような変革点を的確に捉えるために、数理科学と様々な分野が融合し、数理科学のもつ抽象性や強みを活かし、リアルタイムデータも活用しながら、予測・制御に係る基礎学理及びそれを高信頼・高効率で実現する基盤技術を確立することで、複雑で不確実な世の中の課題解決の加速につなげる。



- 達成目標**
- 1** 地球規模課題や社会課題の重要な変革点を予測・制御する**先進的な数理解析・評価手法等の開発**
  - 2** 予測・制御に係る**基礎学理の創出**
  - 3** 次世代の社会基盤への適用に向けて、予測・制御に係る**理論科学のアルゴリズム化、プログラム化を実施**

**将来像**

地球規模課題や社会課題の重要な兆し・変革点を的確に予測し、制御につなげることで、国民の安全と安心を確保し、一人ひとりが多様な幸せを獲得できる社会や、気候変動などが深刻化する中で地球をグローバル・コモンズとして守り、育てることができる社会の実現を期待。



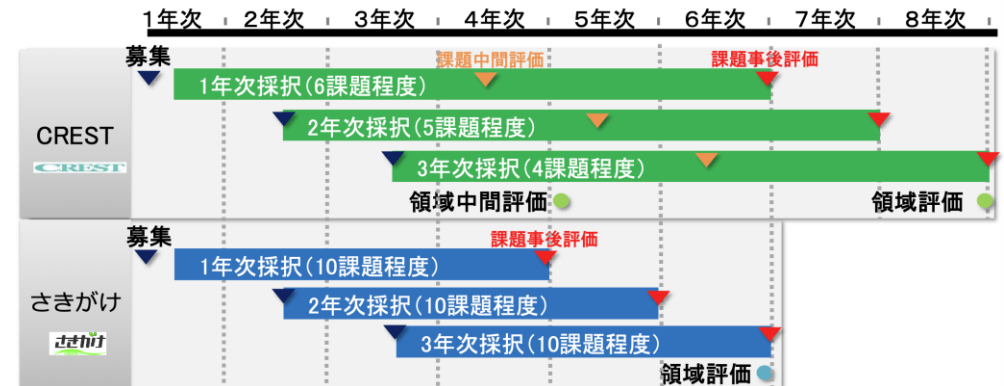
# さががけ「未来数理科学」基本方針

## 「さががけ研究者」が集まったバーチャル研究所

- さががけ研究は基本的に個人で行なう研究です
- 研究期間 3年半・予算は原則として期間通算で3,000万円以内
- 領域としての活動を行なっていただきます(後述)

## CRESTとの関係

- CRESTはチーム型
- さががけはより挑戦的・萌芽的
- 社会課題へのアプローチはCRESTより弱くてもよい
- CRESTとの連携を通して社会課題へのアプローチを強化する



# 領域の活動について

## 領域会議

- 年に2回開催(対面/Zoom)
- 1泊2日か2泊3日のことが多い
- 研究の進捗状況報告とアドバイザーとの議論
- CRESTとの合同開催も検討中



## その他の活動(全てを行うかは未定)

- アドバイザーミーティング
- 「数学キャラバン」などのアウトリーチ活動
- 勉強会・研究集会の提案
- 成果報告会(研究終了時)

時間	内容
13:00 - 13:30	受付
13:30 - 14:15	講演 微分方程式で何が理解可能? ~私の数独モデル~ 講師: 吉澤 大輔
14:30 - 15:15	講演 面白い数学への招待 ~ヒトラーと黄金比の出会い~ 金 葉子
15:30 - 16:15	パネルディスカッション 社会で活躍する数学者 登壇者: 吉澤大輔(数研研), 金葉子(数研研), 藤田大輔(数研研), 藤田大輔(数研研), 藤田大輔(数研研)

# 領域アドバイザー

(2024.04.16時点)

氏名	所属
恐神 貴行	日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所 数理科学グループ
鍛冶 静雄	九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 教授
河原 吉伸	大阪大学 大学院 情報科学研究科 教授
鈴木 秀幸	大阪大学 大学院 情報科学研究科 情報数理学専攻 教授
塚本 真輝	京都大学 大学院 理学研究科 教授
牧野 和久 (予定)	京都大学 数理解析研究所 教授

- 内諾済みの方々(50音順)
- 順次追加予定

# 研究テーマのイメージ

## (1) 数理科学を用いた社会課題に関係する複雑な現象の解明とそれに基づく予測・制御手法の探索

数学・AI・機械学習などを用いて社会課題に関係するデータを解析・解明する。さらに、因果関係や主要因となるパラメータの導出することにより変化の兆し・変化点を予測し、それをもとにした制御方法の提示へと繋げる。

## (2) 複雑な現象を予測・制御するための新たな基礎学理の創出

様々な社会課題に応用・展開可能な予測・制御に係る新たな基礎学理を創出し、さらに予測・制御の精度を評価するための数学的理論や基盤技術を確立する。

## (3) 社会課題解決に向けた予測・制御に係る理論の検証及び実証

具体的な社会課題解決に向け、理論の確からしさや社会受容性を検証し、活用方法の検討を行う。プログラム開発やソフトウェア化の検討も実施する。

# キーワード

## 運営側が事前に想定したキーワード

因果推論・数理モデリング・力学系・最適化・最適輸送・非線形解析  
不確実性定量化・確率論(データ同化・逆問題・制御・サンプリング)  
幾何学・代数幾何学・特異点論・離散数学・位相的データ解析  
流体数理・ネットワーク理論・グラフ理論・強化学習・計算複雑性  
高次元統計解析・非平衡系の機械学習モデル・量子計算アルゴリズム

## 応募に当たり上記のキーワードは気にしなくてよいです

上記のキーワードに関係ないところから「予測・制御」に関係する提案が出てきたとしたら、それはきっと面白い(総括・アドバイザーが正しく判断できるかは別問題ですが頑張ります)

# 「社会課題」

## 運営側が事前に想定したキーワード

環境問題・食料問題・自然災害などの地球規模の課題・健康・国土強靱化  
金融・経済などに関わる社会課題・人類のwell-beingを向上するための課題  
「持続可能な開発目標(SDGs)」の達成に資するもの全般  
要するに何でもよい

## 社会課題との距離感は限定しません

- 特定の課題への応用を深く追求する研究はもちろんOK
- 「予測・制御」に関わる基礎学理の提案であれば、応用先の課題は特定できていなくてもOK（さきがけ通して社会課題への繋りを強化する意思が欲しい）
- 「社会課題への応用には一切興味がありません」はNG



# 選考方針

## 研究提案について

- **独立した研究提案**であるかを重視します
  - 「偉い先生の下請け」みたいな提案は望ましくありません
- 研究テーマは自由ですが、戦略目標に資するものを重視します
- **「何がやりたいか」**をはっきり書いてください

## さきがけ特有の事情

- 「バーチャル研究所」として、分野等のバランスは多少考慮します
- 研究費の多寡は採否に関係しません(予算計画の妥当性は見ます)
- 領域活動ではある程度のコミュニケーション能力が求められますが、コミュニケーションが苦手でも採用します(面接が苦手でもOK)
- 初年度に通らなくても2回目・3回目で通る人も多いので再チャレンジを！

# 最後に

## 総括メッセージ

さきがけはとにかく楽しいので(私個人の感想)ぜひ応募してください

## 今後のスケジュール

- 募集締め切り: **5月28日**(火)正午
- 面接選考会: 7月中旬 ~ 8月初め
- 研究開始: 10月1日(予定)

