



ビッグデータ 数理科学研究ユニット

概要

今世紀に入って劇的に加速した高度情報化により、人間の行動履歴が従来よりも桁違いに詳細かつ網羅的に記録されているビッグデータが社会に蓄積されている。本研究ユニットでは、民間や政府等が保有するビッグデータを融合的に活用し、人間社会の現象を科学の視点から解明する。データから得られた知見を、数学や物理学を応用して、社会の状態変化を方程式で表すことを試みる。この研究の発展により、経済や社会のシステムがどのように変化するのか、大気の流れの方程式から天気予報が出来るように、未来予測が可能となることが期待される。

研究目標

例えば金融市場の価格変動は、ミリ秒単位で沢山の売りや買いの注文情報が集まっており、20年前と比較すると、現在は100万倍もの量をリアルタイムに収集することが可能となった。このような詳細な観測が可能になり、どのように暴騰暴落が起きるのか、それが、他の市場にどのような影響をおよぼすのか、分子を記述するように科学的に定式化できるようになってきた。本ユニットでは、金融市場のみならず、様々な分野のビッグデータを詳細に分析し、数理モデルで記述することを行っていく予定である。これにより、今まで異なる分野で個別に研究されてきたことを統合的に理解することが可能となる。また、科学研究のためにビッグデータを収集して保存する「未来観測所」を併設し、多角的に人間社会・経済現象を理解するための研究拠点となり、精緻な未来予測シミュレーションによって社会が抱える様々な問題解決へと導きたいと考えている。



ユニット・リーダー

高安 美佐子 (Misako Takayasu)

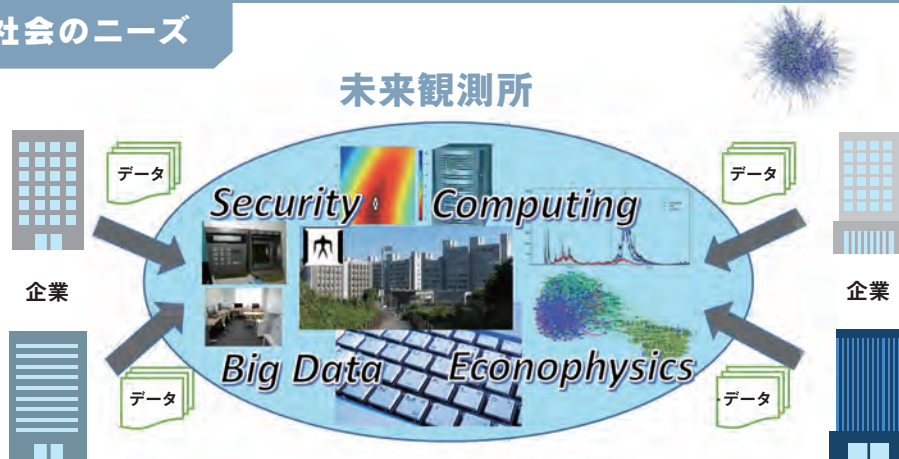
Profile

1987年 名古屋大学 理学部 物理学科 卒業
1993年 神戸大学 大学院自然科学研究科 物質科学専攻 博士(理学)
1993年 日本学術振興会 特別研究員(東北大学)
1997年 慶應義塾大学 理工学部 助手
2000年 公立ほこだて未来大学 システム情報科学部 助教授
2007年 東京工業大学 大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻 准教授
2014年 同 帝国データバンク先端データ解析共同研究講座研究代表
2015年 日本学術会議連携会員(物理学・情報学)
2016年4月 東京工業大学 科学技術創成研究院 准教授

メンバー

- 金澤輝代士 助教 ●尾形わかは 教授 ●榊島祥介 教授
- 出口弘 教授 ●小野功 准教授 ●高安秀樹 特任教授
- 田村光太郎 特任助教

超スマート社会のニーズ



世界をリードするビッグデータ数理科学で社会の付加価値を創出する!!



科学的な社会の未来予測を通して、危機回避策や産業振興策を立案できるように貢献

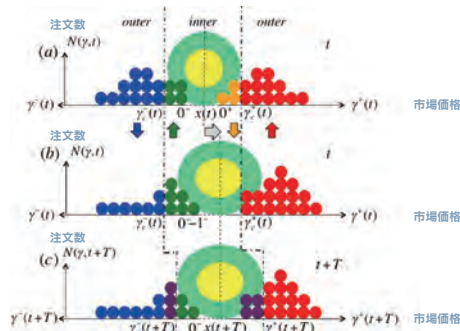
Q なぜこの研究ユニットを作られたのですか？

実際の社会現象は、沢山の階層の現象が絡み合い、大変複雑です。しかし、その1つ1つの関係性を丁寧に定量的に観測し、一人一人の人間活動とその集合体としての社会現象がどのように関係しているのかを数学・物理学・計算科学を融合して合理的に紐解いていけば、必ず大きなブレークスルーが起こると考えています。ここで行われる研究は、どこをどのように変えれば、どのように社会がかわるのかを明確に対応付けることができるモデルの開発で、応用が具体的に考えやすくなります。研究ユニットを作ることにより、経済物理学を専門とする私以外にも、機械学習・システム科学・最適化・セキュリティなど、様々な分野のスペシャリストに参画していただき、東工大の「ビッグデータ」の看板となる研究組織となり、効率的に成果をあげられるようになります。既に、当研究ユニットで開発したシステムが社会で実装された例があります。金融市場データリスク分析解析「PUCK-tools」は金融の現場で使われているアプリの中に入り、日本企業間の取引額推定アルゴリズムが、内閣府が提供する地域経済分布分析システム「RESAS」で利用されています。更に、世界で活躍するイギリス、スイス、イスラエル、米国などの研究グループと共同研究をすすめ、この分野の研究の国際的ハブとなる研究拠点を形成します。

Q この研究ユニットの強みを教えてください

企業などが保有する守秘性の高いデータを学術研究に使用できるような形に成形し、それらを利用する“産官学共同研究”を可能とする施設「未来観測所」を構築します。異なる企業同士がそれぞれに持つ貴重なビッグデータを融合した解析を行う場合、直接企業同士が連携しようとするデータの守秘性などの問題からデータ共有することに困難が伴う場合が多いのですが、中立公平な立場を保てる大学がコンソーシアムの中核となることで企業もデータを提供しやすくなるので、産業界からも期待されています。また、データを安全に管理し、高度な数理解析を行う環境を実現するために高度な計算環境・最先端のセキュリティ管理を備えていることも強みのひとつです。今後、医療データや、携帯の位置情報データなど、守秘性の高い様々なデータを積極的に受け入れることが可能となります。未来観測所のデータは、時がたてば、日本の産業や文化の歴史的アーカイブとしての価値も高くなります。

金融市場の注文情報の動きと水分子中のコロイド粒子の運動のアナロジー



買い注文と売り注文の間に仮想的なコロイド粒子があるとして、注文を水分子と見なすと、市場価格の変動がコロイド粒子の物理現象と同様になる。

引用: Phys.Rev.Lett. 112, 098703(2014), Physical Review E 92, 042811 (2015)

Q プロセス 研究目標を達成する道筋を教えてください

一年目より、入室管理手形認証システムや外界から遮断されたネットワークセキュリティシステムを導入した「未来観測所」の環境を強化し、大規模データの収集・統合と解析、モデル構築を進めます。二年目には、産学官が連携したコンソーシアムを研究ユニット内に設立する予定です。より広範なデータが集まることを期待します。予測したことに関しては実証を行い、よりよいモデルにするためのフィードバックを行い、社会実装に耐えるシミュレーション環境を構築できるものと期待しています。科学的な社会の未来予測を通して、危機回避策や産業振興策を立案できるように貢献したいと考えています。

お問合わせ

東京工業大学
ビッグデータ数理科学
研究ユニット

〒226-8502 神奈川県横浜市緑区長津田町 4259 G3-1018
Tel : 045-924-5640 Email : takayasu@c.titech.ac.jp
Web : <http://www.adam.iir.titech.ac.jp>