

経済ネットワークと数理科学の接点

～次世代研究PJ「富岳スパコンを活用した社会シミュレーション：

COVID-19 とマクロ経済」の研究から～

情報科学研究科 データ計算科学専攻

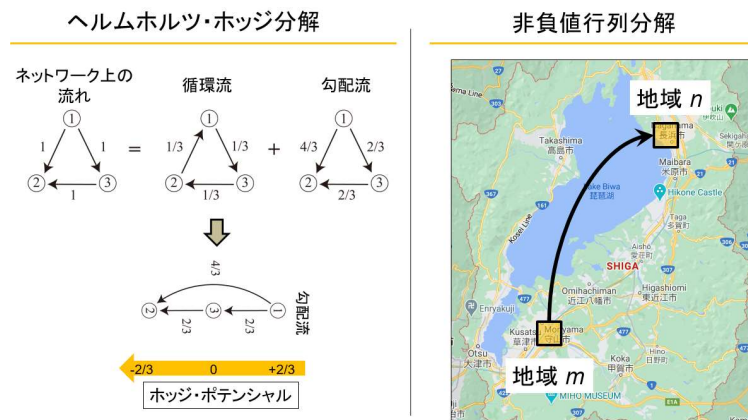
○教授 ^{ふじわらよしひさ} 藤原義久、准教授 ^{いのうえひろやす} 井上寛康

キーワード

サプライチェーン、銀行入出金データ、ヘルムホルツ・ホッジ分解、非負値行列分解、機械学習、富岳スパコン

研究概要

新型コロナウイルス COVID-19 がマクロ経済に及ぼす影響について、大規模経済ネットワークの実データならびに並列計算を用いてシミュレーションを行い、都市や地域のロックダウンがどのようにサプライチェーンを通じて相互に作用するのかを、生産ネットワークのモデルに国内約 160 万社のサプライチェーンのデータを用いて検証することに成功した。また、経済ネットワーク上でのものやお金の流れに内在する上流・下流・循環を定量化する数理的な手法を開発して、それを上の生産ネットワークや、近隣の地方銀行の入手金ネットワークに応用した。



左図：有向ネットワークにおいて、流れを「循環流」と「勾配流」に分解する手法。これにより、各ノードのホッジ・ポテンシャルとよばれる上流下流における位置が定量化でき、経済ネットワークへのさまざまな応用が可能となる。右図：地方銀行の入手金データにおけるお金の流れを解析するため、非負値行列分解という主要な成分を発見する手法を応用した。自然言語処理における確率的潜在意味解析、特にトピックモデルとも深い関係をもつ。

アピールポイント

本研究は理化学研究所計算科学研究センター、同研究所数理創造プログラム、滋賀大学データサイエンス教育センターらとの共同研究である。銀行入出金データについては、兵庫県内の地方銀行や金融機関への応用が待たれる。関係者はぜひご連絡いただきたい。また、サプライチェーンにおける新型コロナの経済への影響については井上が内閣府などとも連携、研究を進展させている。

H. Inoue, Y. Murase, Y. Todo, "Do Economic Effects of the Anti-COVID-19 Lockdowns in Different Regions Interact through Supply Chains?", RIETI Discussion Paper 21-E-001

Y. Fujiwara, H. Inoue, T. Yamaguchi, H. Aoyama, T. Tanaka, K. Kikuchi, "Money flow network among firms' accounts in a regional bank of Japan", RIETI Discussion Paper 21-E-005