

令和 6 年 6 月 14 日現在

機関番号：12501

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K21783

研究課題名（和文）ソーシャルメディアの多様な現象を生むユーザ行動原理の解明と実スケール第一原理計算

研究課題名（英文）First-principles calculations to identify user behavior that generates various social media phenomena

研究代表者

塩田 茂雄（Shioda, Shigeo）

千葉大学・大学院情報学研究院・教授

研究者番号：70334167

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：ソーシャルメディア上の多様な情報拡散現象を生み出すユーザ行動原理について、Twitter APIを介して収集した実データの分析と確率モデルを用いた理論解析の両面から検討した。主たる結論は以下の通りである。フォロワー・フォロワー関係を介した拡散（興味あるツイートのリツイートが各ユーザが繰り返すことによる拡散）に加えて、まとめサイトなどの公共インターネット空間を介した拡散の影響が無視できない。リツイート数の多いツイートの拡散を助長するTwitterの性質が情報拡散規模の格差を生み出す。コミュニティ内の合意形成やエコーチェンバー現象は個々のユーザ行動に基づく第一原理的モデルで説明可能である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ソーシャルメディアに見られる様々な情報拡散現象を、個々のソーシャルメディアユーザの行動に基づく第一原理的モデルに基づいて定量的に説明し得ることを示した。ソーシャルメディアに見られる現象は社会現象の一つであり、本研究の結果は、様々な社会現象を第一原理的モデルにより定量的に説明できる可能性を示唆している。例えば、本研究により、Twitterにおけるリツイート格差は「リツイートがさらなるリツイートを呼ぶ」というマタイ効果で定量的に説明できることが明らかとなった。このことから、様々な社会的格差は、マタイ効果を取り入れた第一原理的モデルにより統一的・定量的に論じられる可能性があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：The principles of user behavior that give rise to various information diffusion phenomena on social media were examined from both an analysis of actual data collected via Twitter APIs and a theoretical analysis using a probabilistic model. The main conclusions are as follows. (1) In addition to diffusion through follower-follower relationships (diffusion by users repeating retweets of tweets of interest), the influence of diffusion through public Internet spaces such as summary sites cannot be ignored, (2) The nature of Twitter, which further encourages the diffusion of tweets with a high number of retweets, creates disparities in the scale of information diffusion, and (3) Consensus building within communities and the echo chamber phenomenon can be explained by the first-principle models based on individual user behavior.

研究分野：確率モデル、オペレーションズ・リサーチ

キーワード：ソーシャルメディア Twitter 情報拡散 リツイート 合意形成 SIRモデル マタイ効果 格差

### 1. 研究開始当初の背景

Twitter 等のソーシャルメディアにおいて日常的 / 非日常的に見られる種々の情報の投稿と拡散の多様な現象には、(1)オリジナルツイートは少数であり、リツイートが大半を占める、(2)一つのオリジナルツイートが獲得するリツイート数は広範囲に分布し、一般に、裾の長い分布に従う、(3)オリジナルツイートのリツイート数とその投稿ユーザのフォロワー数との相関は小さい、といった幾つかの共通する特徴が見い出される。ソーシャルメディア上で見られる様々な現象は、現実の出来事に対する社会の反応が現れたものであり、それら現象から各出来事の世界への影響度やユーザ心理 / 行動特性を分析することができる。

### 2. 研究の目的

数個の物理法則 (第一原理) から自然界の様々な現象が生じるように、ソーシャルメディア上の多様な現象は、少数のインフルエンサーではなく圧倒的多数の一般ユーザの共通行動原理から生み出されると予想し、実データに基づく分析と確率モデルを用いた理論解析の両面から一般ユーザの行動原理を解明する。ターゲットとする現象は以下の3つである。リツイートの繰り返しによる情報拡散現象、およびいわゆるバズったツイートの情報拡散経路、一部のツイートにリツイートが集中するリツイート集中現象、ソーシャルメディア上のコミュニティにおける合意形成過程とエコーチェンバー現象。

### 3. 研究の方法

以下の四つの課題に分けて、Twitter API を介して収集した実データの分析と確率モデルを用いた理論解析の両面から研究を行った。

#### 課題1 (第一原理モデルによるソーシャルメディア上の情報拡散過程の解析)

リツイート回数が多いツイートに対する単位時間あたりのリツイート数は急速にピークを迎えた後、緩やかに減衰する、という Twitter 上でしばしば観察される情報拡散現象を再現するユーザの行動原理を解明する。その際に、感染症の流行を記述する SIR (Susceptible-Infected-Recovered) モデルを情報拡散に関するユーザ行動原理のベースとして用いる。

#### 課題2 (バズったツイートの拡散経路の特徴)

リツイートされた回数が数千件、数万件を超えるバズったツイートの拡散経路の特徴を分析する。その際に、いわゆるフォロワー・フォロイー関係による拡散に加えて、「情報まとめサイト」などの公共インターネット空間での情報拡散の寄与を調査する。

#### 課題3 (リツイート集中現象の解明)

一部のツイートにリツイートが集中する、一つのツイートが獲得するリツイート数は裾の長い分布に従う、というリツイートの集中現象を定量的に再現し得る数理モデルを構築し、その数学的特徴を明らかにする。

#### 課題4 (ソーシャルメディアにおける意見形成過程)

ソーシャルメディアにおいては、類似した意見を持つユーザ同士が互いをフォローし意見を交換することによって、コミュニティやその中での合意が形成される一方、異なる考え方を持つユーザ同士の情報交流が途絶え、コミュニティ内で過激な意見や思想が形成される現象 (エコーチェンバー現象) が観察される。本研究では、ソーシャルメディアにおける上記のような意見形成過程について第一原理的に考察する。

### 4. 研究成果

#### 課題1

##### (1) SIR モデルに基づく第一原理解析

SIR (Susceptible-Infected-Recovered) モデルに基づく情報拡散モデルによる、現実のツイート拡散現象の再現性について検証した。ユーザ間は有向グラフによって連結され、ユーザは S 状態 (ツイート未受信もしくはツイートを受信したがリツイート予定なし)、I 状態 (ツイートを受信しかつリツイート予定)、R 状態 (リツイート済) のいずれかの状態にあることとする。S 状態のユーザはツイートを受信すると確率  $q$  で I 状態に遷移し、I 状態から平均  $\lambda^{-1}$  の指数分布に従う時間の経過ののちにリツイートを行って R 状態に推移する。R 状態に遷移したユーザはその状態に留まる。このモデルにより、現実のツイート拡散現象の再現性を検証した結果を図1に示す。

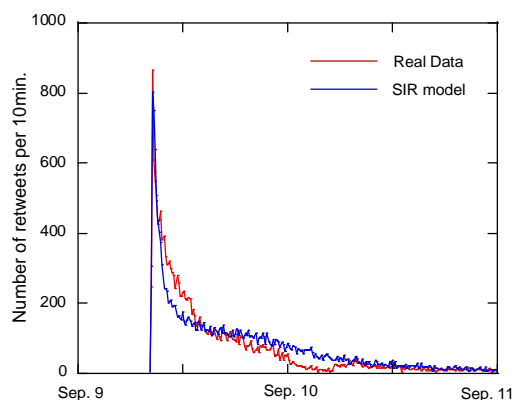


図1. リツイートによるツイート拡散の様子

図1の赤い線は、2018年のテニスの全米オープンにおいて、大坂なおみ選手が優勝した際に、安倍首相が投稿したツイートがリツイートにより拡散される状況を示したものである（縦軸が10分毎のリツイート回数、横軸が時間）。青の線は前述のモデルを用いて、シミュレーションにより再現した結果である。シミュレーションには、ユーザ数が81,306、リンク数が1,786,149のTwitterのフォロワー-フォロワー間の実ネットワークを用いたモデルに含まれる二つのパラメタ( $\lambda, q$ )はリツイート回数の時間変化に再現するように調整されている。SIRモデルによる第一原理的モデルによりツイート拡散の時間的な変化が再現されている。

## (2) 情報拡散モデルの理論解析手法の検討

前述の情報拡散モデルは連続時間マルコフ連鎖に従うが、状態数が膨大であるため、厳密な解析は不可能である。通常では、ユーザ間の独立性を仮定した近似解析（以下、独立近似）が行われるが、本研究では「強相関近似」と呼ぶ近似手法を用いた解析の妥当性について検討した。

検討の結果、独立近似は拡散が早い場合のboundを、強相関近似は拡散が遅い場合のboundを与え、実際の情報拡散はその中間に位置すること、情報発信源に近いほど、強相関近似の方が情報拡散の様子を正確に再現し、情報発信源から離れるほど独立近似の再現性が高まること、ツリー状のネットワーク（ツリーの根本に情報発信源がある場合）においては、強相関近似が厳密な結果を与えることが確認された。

図2は、独立近似、強相関近似による解析結果をシミュレーション結果と比較したものである（黒点：シミュレーション、赤実線：独立近似、青実線：強相関近似）。縦軸は短時間あたりの拡散数（リツイート数に相当）、横軸は時間である。独立近似は、シミュレーションよりも早く拡散のピークが生じ、強相関近似ではシミュレーションよりも後の時間に拡散のピークが生じること、また強相関近似の方が、実際（シミュレーション）の拡散の再現性が高いことなどが見て取れる。

ツリー状のネットワークにおいては、強相関近似は厳密でかつ陽な解析結果を与えるが、一般のネットワークについてはその限りでない。しかし、格子状のネットワークにおいては、厳密ではないものの、陽な解析結果を導くことができることを示した。一般に、独立近似では、（ネットワークトポロジーを考慮する限りにおいては）陽な解析結果を導くことはできないので、これは特筆すべき結果である。

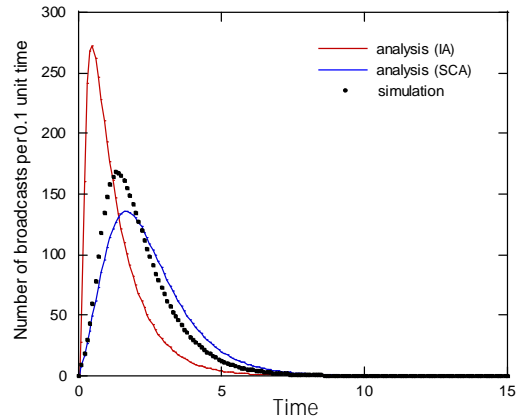


図2. 独立近似と強相関近似の比較。

## 課題2

リツイートされた回数が数千件、数万件を超えるバズったツイートに着目し、Twitter APIで収集した実データに基づき、これらツイートの拡散の特徴（拡散時間、拡散の主要因、インフルエンサーの関与の仕方など）について分析した。最初の投稿者からフォロワーにツイートが流れたあと、一部のフォロワーが受信したツイートを自身のフォロワーに送信（リツイート）し、またその一部のフォロワーが自身のフォロワーにリツイートする、ということを繰り返す「リツイートの繰り返し」が一般的なツイート拡散の形態である。本研究ではバズったツイートのリツイート拡散経路、特にリツイート回数が1000に達するまでのリツイート拡散経路に焦点を当てた。

前述の方法において、誰からツイートを受信したかが不明な（フォロワーリストの中に、自分より前にリツイートを行ったユーザが見当たらない）リツイートユーザがいると、ツイート受信経路を最初の投稿者まで遡れなくなる。本研究では、ツイート受信経路を最初の投稿者まで遡れないリツイートユーザをuntraceableリツイートユーザと呼ぶ（図3）。

untraceableリツイートユーザが発生する主な要因として、(1)非公開アカウントを介した拡散、(2)「いいね！」による拡散、(3)Twitterのトレンドワード機能やまとめサイトなどを介してツイートを入手したユーザによる拡散の三つが考えられる。このうち、(1)と(2)はフォロワー・フォロワーのつながりを介した拡散である。一方、(3)はフォロワー・フォロワー関係の外、いわゆる公共インターネット空間で行われる拡散であり、その意味で(1)や(2)とは本質的に異なる。ただし、(1)(2)と(3)をTwitter APIから収集できるデータから区別することはできないため、本研究では特に(3)により拡散の影響を、投稿者のフォロワー数とuntraceableリツイートユーザ数の関係に基づき、間接的に推測することとした。

図4は投稿者のフォロワー数とuntraceableリツイートユーザ数の関係を散布図として示したものである。フォロワー数が多いほどuntraceableリツイートユーザ数が減少する傾向がみられる。最初の投稿者のフォロワーが少ないほど、最終的に多数のリツイートを獲

得するためには、フォロワー・フォロワーの繋がり以外、つまり公共インターネット空間での拡散が重要であるが、これは、untraceable リツイートユーザが多いほど投稿者のフォロワー数が少ない事実と合致している。従って、untraceable リツイートユーザの存在は、フォロワー・フォロワー関係の外側、つまり公共インターネット空間における拡散の存在を裏付けるものであり、さらには第一投稿者のフォロワー数が少ないほど、公共空間での拡散が本質的に重要であることを示している。

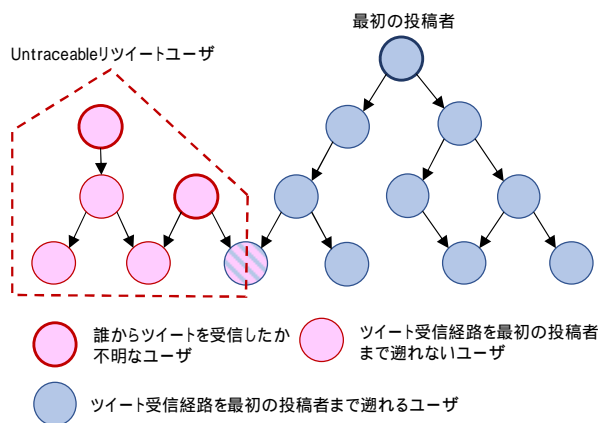


図3. リツイート拡散経路と untraceable リツイートユーザ。

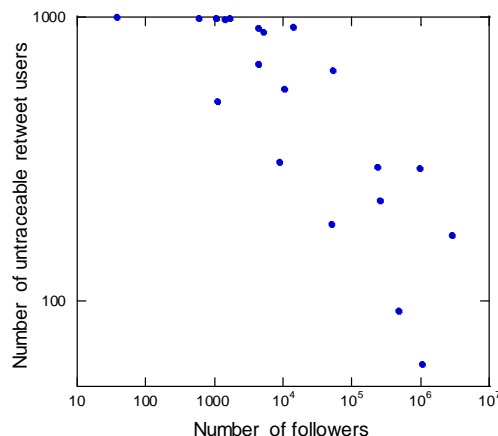


図4. 投稿者のフォロワー数と untraceable リツイートユーザ

### 課題3

リツイートによるオリジナルツイートの広範囲な拡散のように、部分的に始まった事象が全体に大きな影響を及ぼす現象は、しばしばカスケードと呼ばれ、Twitter, Facebook, YouTube などソーシャルメディアにおいて広く観察される。カスケードサイズに相当する量（リツイート回数, YouTube のビデオの再生回数など）には共通の特徴, 例えばべき分布で比較的良く近似できるといった特徴が見出される。一つのツイートが獲得するリツイート数がべき分布に従うことは、一つのツイートが獲得するリツイート回数に大きな格差が存在すること、つまり、リツイートによる情報（ツイート）拡散の規模に大きな格差が存在することを意味している。

本研究では、以下に述べる第一原理的なリツイートモデルに基づいて、リツイートによる情報拡散の規模の格差の説明付けを試みた。各離散時刻  $t = 1, 2, \dots$  においてオリジナルツイートもしくは(投稿済みの)オリジナルツイートに対するリツイートが1つ投稿される。時刻1ではオリジナルツイートが、時刻2以降は、確率  $q$  でオリジナルツイート、確率  $1 - q$  でリツイートが投稿されるとする。また、投稿されたリツイートは、その時点までに投稿された過去のオリジナルツイートに関するリツイートであり、どのオリジナルツイートがリツイートされたかは「オリジナルツイートがリツイートされる確率は、そのツイートがそれまでに獲得したリツイート回数の  $\delta$  乗 +  $a$  に比例する」という仮説に従うものとする。このとき、 $k$  回を超えてリツイートされるツイートの割合  $P_k^c$  は以下に従うことが数学的に導かれる。

$$P_k^c = \frac{a}{a + \beta} \prod_{i=1}^k \frac{a + i^\delta}{a + \beta + i^\delta} \sim \frac{a}{a + \beta} \exp\left(-\frac{\beta}{1 - \delta} k^{1 - \delta}\right)$$

この結果は、リツイート回数が裾の長い分布に従うこと、またべき分布とは若干異なる分布に従うことを意味している。なお、モデルは3つのパラメタ ( $a, \delta, q$ ) を含み、この3つのパラメタは実データに基づいて同定することが可能である。リツイートに関する実データは、データ収集の際に利用したキーワードによって異なるが、データ収集の際に利用したキーワードの種別によらず、(1)  $a$  は1未満の小さな値、(2)  $\delta$  は0.8から0.9の間の値を取ることが確認された ( $q$  はデータ収集の際に利用したキーワードに依存する)。さらに、実データから3つのパラメタを同定すると、提案する第一原理的なリツイートモデルは実際のリツイート分布を非常によく再現することが示された(図5)。

「オリジナルツイートがリツイートされる確率は、そのツイートがそれまでに獲得したリツイート回数の  $\delta$  乗 +  $a$  に比例する」という仮説は、「リツイートが更なるリツイートを呼ぶ」というマタイ効果が Twitter に存在することを示唆している。現実に見られる様々な社会格差に背後には、格差を助長するマタイ効果が潜んでいることが知られている。本研究で得られた結果は、マタイ効果を取り入れた第一原理的な確率モデルにより、様々な社会格差を定量的に説明できる可能性を示すものである。

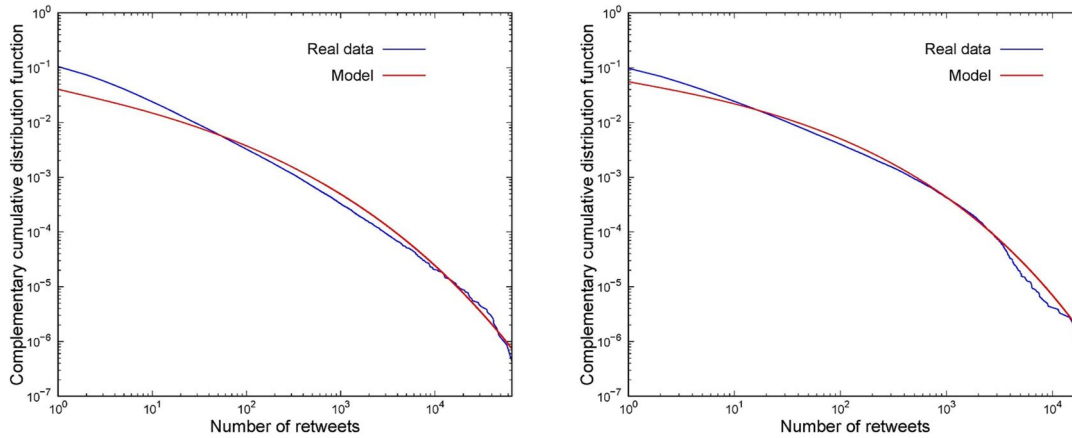


図5．リツイートの回数の分布（左：Covid，右：衆議院選挙，青線：実データ，赤線：モデルから予想された分布）

#### 課題4

##### (1) コミュニティにおける合意形成過程の数理モデルによる分析

ソーシャルメディアの特定のコミュニティにおける，合意形成過程について第一原理的な数理モデルに基づいて考察を試みた．合意形成の過程を数理的に論じる研究は，古くから経営科学や統計の分野で行われており，工学（特に情報通信）の分野においても，複数のプロセッサによる分散処理，時刻同期，プロセッサやサーバの負荷均等化，センサーネットワークでの測定データの処理，モバイルエージェントの位置制御など合意形成に類似した問題がしばしば登場する．

本研究では，以下の単純な数理モデルにより，合意形成過程の特徴について分析した．フォロワー・フォロイー関係でつながれたコミュニティを想定する．各ユーザはそれぞれ数値化された初期意見を有する．確率 $p_i$ でユーザ $i$ が選択され，ユーザ $i$ が自分の意見をツイートする，そのフォロワーはツイートに記載された意見に重み $w$ ，自分の意見に重み $1-w$ を付けた平均を取り，自分の意見を置き換える．これを全員の意見が等しくなるまで繰り返す．

上述の合意形成過程は，フォロワー・フォロイー関係でつながれたグラフがある種の正則性を満たせば確率1で合意に達することが証明されている．一方，最終的な合意結果は，ツイートをを行うユーザの順番に依存する確率変数となるが，その確率的な特性（分散，分布等）は明らかでない．本研究では，合意形成過程の確率的な特性について様々な視点から考察した．以下，明らかになったことを箇条書きで述べる．

- ・合意結果は，一般に複雑な分布に従う，例えば，2名のユーザによる合意結果であっても，重み $w$ が0.5を超える場合は，分布はルベグ測度に対して特異である．
- ・合意結果の分散は重み $w$ に対して単調に増加する．
- ・初期意見がコーシー分布に従うとき，初期意見の分布と，合意結果の分布は等しい．
- ・初期意見が2未満（2を超える）の安定指数を有する安定分布に従うとき，合意結果は安定分布に従い，その尺度母数は初期意見の尺度母数より小さい（大きい）．

なお，上記はツイートを介して合意形成が図られる，いわゆるブロードキャスト型アルゴリズムによる合意形成結果に性質であるが，一般のコミュニティにおいては，ゴシップ型（その都度ランダムに選ばれた1対のユーザ間で意見交換が図られる）やプル型（その都度ランダムに選ばれたユーザが他のユーザの意見を収集して，自分の意見を修正する）などの合意形成アルゴリズムが使われ得る．しかし，ブロードキャスト型による合意形成結果の特性の多くは，ゴシップ型やプル型にも引き継がれることを確認している．

##### (2) エコーチェンバー現象を記述する数理モデル

(1)で述べた合意形成過程を記述する数理モデルにおいて，「ツイートを受信した際に，その内容が自分の意見と一定程度以上異なっている場合，そのツイートを無視する」という条件を加味するだけで，エコーチェンバー現象，具体的には，ユーザが複数のコミュニティに分割され，それぞれのコミュニティ毎に合意が形成される現象を再現することが可能であることを確認した．ただし，このモデルの理論解析は現在できていない．今後の研究課題の一つである．

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 6件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Shioda Shigeo, Kato Dai	4. 巻 60
2. 論文標題 Distribution of consensus in a broadcast-based consensus algorithm with random initial opinions	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Applied Probability	6. 最初と最後の頁 1416 ~ 1438
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1017/jpr.2023.9	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Shioda Shigeo, Takehara Kenta	4. 巻 50
2. 論文標題 Ergodicity of Time Reversal Process of Stochastic Consensus Formation and Its Application	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review	6. 最初と最後の頁 12 ~ 14
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1145/3561074.3561079	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Shioda Shigeo, Konishi Takahito	4. 巻 1
2. 論文標題 Quantifying Matthew Effect of Twitter	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of the Ninth International Conference on Social Networks Analysis, Management and Security (SNAMS)	6. 最初と最後の頁 1 ~ 8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/SNAMS58071.2022.10062637	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kato Dai, Shioda Shigeo	4. 巻 38
2. 論文標題 Probability laws of consensus in a broadcast-based consensus-forming algorithm	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Stochastic Models	6. 最初と最後の頁 91 ~ 115
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/15326349.2021.1982394	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 塩田茂雄, 加藤大	4. 巻 65
2. 論文標題 ブロードキャスト型合意形成における合意結果の確率特性	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 オペレーションズ・リサーチ	6. 最初と最後の頁 591-599
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shioda Shigeo	4. 巻 48
2. 論文標題 Distribution of Consensus in a Broadcasting-based Consensus-forming Algorithm	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review	6. 最初と最後の頁 91 ~ 96
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3453953.3453974	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shioda Shigeo, Nakajima Keisuke, Minamikawa Masato	4. 巻 9
2. 論文標題 Information Spread across Social Network Services with Non-Responsiveness of Individual Users	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Computers	6. 最初と最後の頁 65 ~ 65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/computers9030065	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shioda Shigeo	4. 巻 1
2. 論文標題 Coupon Subset Collection Problem with Quotas	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Methodology and Computing in Applied Probability	6. 最初と最後の頁 1 ~ 33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11009-020-09811-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shioda Shigeo, Nakajima Keisuke	4. 巻 1
2. 論文標題 Existence of Twitter Users with Untraceable Retweet Paths and its Implications	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceeding of the 2020 Seventh International Conference on Social Networks Analysis, Management and Security	6. 最初と最後の頁 1~8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SNAMS52053.2020.9336544	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計17件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 小田島和真, 竹原健太, 塩田茂雄
2. 発表標題 ゴシップ型合意形成アルゴリズムの確率的性質に関する考察
3. 学会等名 電子情報通信学会コミュニケーションクオリティ研究会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 坂本優太郎, 塩田茂雄
2. 発表標題 ネットワーク上の情報拡散過程と強相関近似に関する考察
3. 学会等名 電子情報通信学会コミュニケーションクオリティ研究会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 坂本優太郎, 塩田茂雄
2. 発表標題 格子状ネットワーク上の情報拡散過程に関する考察
3. 学会等名 電子情報通信学会 第4回コミュニケーションクオリティ (CQ) 学生ワークショップ
4. 発表年 2023年



1. 発表者名 K. Odashima, K. Takehara, and S. Shioda
2. 発表標題 Uniqueness of consensus of gosship-based consensus algorithm
3. 学会等名 NOLTA 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. Shioda and K. Takehara
2. 発表標題 Ergodicity of time reversal process of stochastic consensus formation and its application
3. 学会等名 ACM SIGMETRICS Workshop on Mathematical Performance Modeling and Analysis (MAMA) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 塩田茂雄
2. 発表標題 リツイートの中核現象とマタイ効果
3. 学会等名 AXIES 高品質・セキュリティICTワークショップ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 竹原健太, 塩田茂雄
2. 発表標題 確率的合意形成アルゴリズムにより得られる合意結果の確率的性質
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小西隆仁, 塩田茂雄
2. 発表標題 リツイート数分布を再現するツイート投稿モデル
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩崎創, 塩田茂雄
2. 発表標題 合意形成モデルにおけるフィルターバブルの影響と合意形成不全
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 塩田茂雄, 竹原健太
2. 発表標題 確率的合意形成アルゴリズムにより形成される合意結果の確率的性質
3. 学会等名 電子情報通信学会 総合大会チュートリアルセッション, NT-1-2 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 塩田茂雄, 小西隆仁
2. 発表標題 リツイート数分布の特徴を再現するTwitterユーザのリツイート行動モデル
3. 学会等名 電子情報通信学会 通信行動工学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小西隆仁, 塩田茂雄
2. 発表標題 べき指数が 2 未満のカスケードサイズ分布を再現するツイート投稿モデル
3. 学会等名 電子情報通信学会 ソサイエティ大会, B-11-20
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 塩田茂雄, 加藤大
2. 発表標題 ブロードキャスト型合意形成における合意結果の確率的な性質に関する考察
3. 学会等名 電子情報通信学会 コミュニケーションクオリティ研究会, CQ2021-33
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 塩田茂雄
2. 発表標題 ブロードキャスト型合意形成における合意結果の分布に関する考察
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会 待ち行列研究部会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 加藤大, 塩田茂雄
2. 発表標題 ブロードキャスト型合意形成における合意結果の確率特性
3. 学会等名 待ち行列シンポジウム「確率モデルとその応用」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 S. Shioda
2. 発表標題 Distribution of consensus in a broadcast-based consensus-forming algorithm
3. 学会等名 IFIP WG 7.3 Performance (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 S. Shioda and K. Nakajima
2. 発表標題 Existence of Twitter users with untraceable retweet paths and its implication
3. 学会等名 International Conference on Social Networks Analysis, Management and Security (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

千葉大学塩田研究室 <a href="http://www.qos.tu.chiba-u.jp/">http://www.qos.tu.chiba-u.jp/</a>
--

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------