

令和 2 年 4 月 27 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H01737

研究課題名(和文) ネット炎上などソーシャルメディアで発生する破壊的ダイナミクスのモデル化と対策技術

研究課題名(英文) Modeling and countermeasure technology of destructive user dynamics that occurs in social media such as online flaming

研究代表者

會田 雅樹 (Aida, Masaki)

首都大学東京・システムデザイン研究科・教授

研究者番号：60404935

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,300,000円

研究成果の概要(和文)：オンラインソーシャルネットワークの構造とユーザダイナミクスの関係を理解可能な基礎モデルの検討を行って以下の結果を得た。

(1) アクティブ計測によってオンラインソーシャルネットワークの構造を推定する技術確立した。(2) ネット炎上のような爆発的なユーザダイナミクスの抑制技術と予兆検出技術確立した。(3) ユーザダイナミクスの減衰特性について、振動数依存性を明らかにした。(4) ネットワーク構造がユーザダイナミクスに与える影響の因果関係を明示的に記述可能な基礎方程式を導出した。(5) フラッシュクラウドの発生を記述するモデルを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ソーシャル・ネットワーキングサービスの普及により、個人の情報発信力の強化や個人間の情報流通の飛躍的な活性化が実現してきた。これは高効率な社会活動を支える情報インフラとしての重要な役割を担う一方で、ここから生み出されるユーザダイナミクスが社会に悪影響を与える可能性も無視できない。特にオンラインコミュニティで発生するネット炎上やフラッシュクラウドなどの破壊的なユーザダイナミクスは、オンラインコミュニティへの影響にとどまらず、現実の社会活動にも悪影響が及ぶ危険性がある。そのため、オンラインソーシャルネットワークのユーザダイナミクスを理解することは、ネット炎上防止技術に結びつくため重要な意義がある。

研究成果の概要(英文)：We examined the basic model that can understand the relationship between the structure of online social networks and user dynamics, and obtained the following results.

(1) We established technology for estimating the structure of online social networks by active measurement. (2) We established technology for suppressing explosive user dynamics such as online flaming and technology for detecting signs of the flaming. (3) We clarified the frequency dependence of the damping characteristics of user dynamics. (4) We derived a fundamental equation that can explicitly describe the causal relationship of the effect of the network structure on user dynamics. (5) We clarified the model that describes the occurrence of the flash cloud.

研究分野：オンラインソーシャルネットワークのユーザダイナミクスモデル

キーワード：スペクトルグラフ理論 ネットワーク理論 ソーシャルネットワーク ネット炎上 フラッシュクラウド

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

ソーシャルメディアネットワークの普及に象徴されるように、現代社会において ICT が支える情報流通の活性化は実社会の社会ネットワーク構造にも大きな影響を与えており、ネット炎上などの破壊的なユーザダイナミクスは、単に情報ネットワーク上の仮想コミュニティへの影響にとどまらず、社会的に大きな影響を与えるようになっている [R1]. 例えば、企業に対するネガティブな情報の流布による不買運動や解約の連鎖、災害被災地の農作物の売上に対する風評被害の影響などは、情報ネットワークの働きが特定の事業者や被災者に被害を及ぼす例である。その他にも情報の流通が実社会に及ぼす影響は広く、交通渋滞情報に影響された自動車の集中による交通渋滞の深刻化、「ポケモン GO」(研究開始当初に話題となっていたスマホゲーム)による特定の場所への人の集中及び集団心理による交通ルールの無視、ネットで話題の商品が品薄になり店頭から消える、などの現象が端緒を示すように、今後はサイバーフィジカルシステムの枠組でより広い社会的損失に結びつく可能性がある。

(2) 社会ネットワーク上での破壊的なユーザダイナミクス (ネットの炎上や、フラッシュクラウドのような多数のユーザ行動が同期することによる過度な集中・混雑状態の発生) は、ICT によりユーザ間の情報交換が活性化したために生じてきたもので、個別の事例に関する心理的または社会科学的側面からのケーススタディや、幅広い事例を対象とした統計的分析などの研究がなされている [R2] [R3]. しかし、個別事例の分析を超えた普遍的な原因の分析や、その発生メカニズムの本質的な理解には、工学的なモデル化が必要である。本研究は、ユーザを含んだ情報ネットワークシステムから生ずる破壊的なユーザダイナミクスの発生要因を工学的にモデル化し、モデルから得られる現象の普遍的な理解に基づき対策技術の確立を目指すものである。

#### 【文献】

[R1] 総務省, "SNS での「拡散」と「炎上」,"

平成 27 年版 情報通信白書, 第 2 部第 2 節「ソーシャルメディアの普及がもたらす変化」, 2016

### 2. 研究の目的

社会ネットワーク上での破壊的なユーザダイナミクス (ネットの炎上や、フラッシュクラウドのように多数のユーザ行動が同期することによる過度な集中・混雑状態の発生) は、ICT によりユーザ間の情報交換が活性化したために生じてきたもので、個別の事例に関する心理的または社会科学的側面からのケーススタディや、幅広い事例を対象とした統計的分析などの研究がなされている [R2] [R3]. しかし、個別事例の分析を超えた普遍的な原因の分析や、その発生メカニズムの本質的な理解には、工学的なモデル化が必要である。本研究は、ユーザを含んだ情報ネットワークシステムから生ずる破壊的なユーザダイナミクスの発生要因を工学的にモデル化し、モデルから得られる現象の普遍的な理解に基づき対策技術の確立を目指すものである。

#### 【文献】

[R2] 田中辰雄, 山口真一, 「ネット炎上の研究」, 勁草書房, 2016.

[R3] Marija Mitrovic, Georgios Paltoglou, and Bosiljka Tadic, "Quantitative Analysis of Bloggers Collective Behavior Powered by Emotions," arXiv:1011.6268, 2010.

### 3. 研究の方法

ソーシャルメディアネットワーク上でのユーザ等の働きの強さ (一般化したノード中心性) が発散したり過度に集中するようなダイナミクスの発生要因を、ネットワークの構造と関連付けて解明することで、ネット炎上やフラッシュクラウドなどの破壊的なダイナミクスを抑制する工学的な対策技術を具体化する。具体的な研究方法は以下の課題ごとに検討する。

#### (1) ノード中心性に影響を与えるネットワーク構造の解明

ソーシャルメディアネットワークを構成するリンク構造やその強さを知り、それをネットワーク内のユーザやサーバの働きの強さ (一般化したノード中心性) に結びつけるための基本的な枠組みを検討する。具体的には、ネットワーク上のダイナミクスを特徴づけるラプラシアン行列の固有値の推定について、ネットワーク構造に関する事前知識無しに、振動の共振現象を使用して推定を実行可能な「ネットワーク共鳴法」を現在開発中であり、この技術をラプラシアン行列の固有値・固有ベクトルの推定法として確立する。また、社会ネットワークリンクの構造は疎結合であることを利用して圧縮センシングの技術を用い、直接的には観測できない社会ネットワークのリンク構造を、固有値・固有ベクトルから間接的に推定する技術を確立する。

#### (2) 破壊的なネットワークダイナミクスの発生メカニズムのモデル化

これまでの検討から、ノード中心性が発散したり過度に集中するような、ネットワーク上の破壊的なダイナミクスの発生要因は、ノード特性に還元できない有向リンクの特性 (例えば巡回構造) や、負荷集中時のネットワーク特性の変化によるユーザ集団行動の励起現象にあると考えられる。ネットワーク上の破壊的なダイナミクスをモデル化するためには、これらの要因を考慮したモデルを考案する必要がある。この課題では、これまで考えてきたネットワーク上の振動モデルを、減衰振動に拡張した上で、一方向的なリンクの作用も含んだ形で拡張した振動モデルを新

たに考案し、破壊的なダイナミクスの発生や抑制に関する条件を明らかにする。

### (3) 破壊的なネットワークダイナミクスを抑制するための対策技術

ネットワーク構造の特徴を変化させることができる実施可能な人為的操作を考え、それによって破壊的なダイナミクスの発生を抑制する技術を実現する。具体的には、破壊的なダイナミクスをネット炎上に代表される発散型のダイナミクスとフラッシュクラウドに代表される同期型のダイナミクスに分けて、それぞれについて効果的な対策技術を実現する。

## 4. 研究成果

大きく分類すると以下の5つの研究成果を得た。

### (1) オンラインソーシャルネットワークの構造推定技術

オンラインソーシャルネットワークのアクティブ計測により、ネットワーク構造を推定する技術を開発した。また、ネットワーク構造のスパース性を利用して、圧縮センシングによって効率的にネットワーク構造推定を行う技術を開発した。

### (2) 爆発的なユーザダイナミクスの予兆検出技術と対策技術

ユーザダイナミクスを記述するためのネットワーク上の振動モデルに基づき、ネット炎上の予兆として低周波の「うなり」が顕在化することを理論的に示し、実データで検証した。また、ネット炎上の発生を抑えるのに必要な減衰の強さを導出した。

### (3) ユーザダイナミクスの減衰特性の導出

オンラインソーシャルネットワークがスパースであることを用いて、ユーザダイナミクスの減衰特性を司る減衰係数の振動数依存性を明らかにした。

### (4) ユーザダイナミクスを記述する基礎方程式の導出

ユーザダイナミクスの特性をオンラインソーシャルネットワークの構造と結びつけて、因果関係を明示的にモデル化することに成功した。

### (5) flash crowd のモデル化

flash crowd の発生を振動モデルによってモデル化した。

以下、それぞれの成果を概説する。

### (1) オンラインソーシャルネットワークの構造推定技術

これまで、オンラインソーシャルネットワークに外部から一定の刺激を加え、その応答を観測することで、ネットワーク構造の情報を取得する「ネットワーク共鳴法」を発展させてきた。この手法から得られる情報は、オンラインソーシャルネットワークの構造を表すラプラシアン行列の固有値と、固有ベクトルの成分の絶対値である。この情報から固有値と固有ベクトルの情報が得られればラプラシアン行列を得ることができ、オンラインソーシャルネットワークの構造を知ることができる。そのためには、ネットワーク共鳴法で得られた固有ベクトルの成分の絶対値に対して、適切な符号を決定する必要がある。しかし、 $n$  個のノードからなるオンラインソーシャルネットワークに対して、固有ベクトルの符号の組み合わせは  $2^{(n-1)}$  程度存在するので、多項式時間で解法を検討する必要がある。

本研究では固有ベクトルの直交性を利用し、 $n(n-1)$  個のベクトルの組に対して直交性から符号を決める手続きを並行して実施する方法を採用した。図1はこの方法のアイデアを図示したものである。横軸はノード数  $n$  で縦軸は計算時間の対数である。

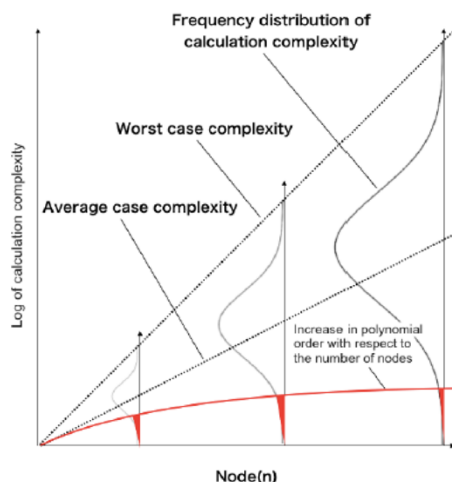


図1：符号決定アルゴリズムの原理

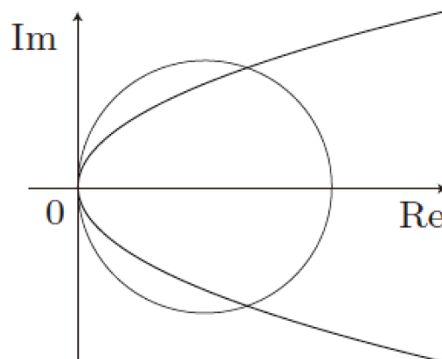


図2：符号決定アルゴリズムの原理

この手続きを最後まで続けるには指数時間が必要である。しかし、 $n(n-1)$  個のベクトルの組のそれぞれの計算は、全てについて長い時間が必要なわけではなく、計算時間は何らかの分布を持つ。

図では最悪計算時間と平均計算時間が指数時間（対数表示で直線）になっていることを示す。固有ベクトルの符号を決定するには、早期に計算が終了する  $n$  個のベクトルの符号が決まれば良いので、極端に計算が早く終了するベクトルの組み合わせから順に結果（図の赤部分）を採用することで、短い時間で符号決定処理が終了することが期待できる。実際、大きな  $n$  に対して  $n^3$  の多項式時間のオーダーで符号決定処理が終了することを示した。

更に、オンラインソーシャルネットワークのリンク構造がスパースであることから、ラプラシアン行列の成分がほとんど 0 であり、圧縮センシングを利用して少ない固有値・固有ベクトルからラプラシアン行列を再現する方法を確立した。

### (2) 爆発的なユーザダイナミクスの予兆検出技術と対策技術

ネット炎上の対策技術を実現するには、その予兆が検出できることが望ましい。本研究では、ユーザダイナミクスを記述する振動モデルに基づいた理論的予測として、オンラインソーシャルネットワークでの議論が盛り上がりネット炎上の状態に近づくと、ユーザダイナミクスの強度の時系列に低周波の「うなり」が顕在化する現象が現れることを示した。この理論的予測を実証することは、ネット炎上の予兆の存在を実証するだけでなく、振動モデルの妥当性を検証することに繋がる。日本の巨大電子掲示板の投稿数の時系列データ、及び google trends のキーワードの検索数の時系列データを用いて、実データに周波数解析を施すことで、議論が盛り上がったときに低周波の振動モードが出現することを確認した。

更に、ラプラシアン行列の固有値の存在範囲を示すゲルシュゴリン円板に対して、ネット炎上が起きない条件を導いた。図 2 に示す複素平面上の円がゲルシュゴリン円板で、減衰係数によって決まる（横向きの）放物線の内部がネット炎上の起きない条件となる。このことから、ネット炎上を防止するためには減衰係数を適切に選んで、ゲルシュゴリン円板が完全に放物線の内部に含まれるようにすれば良い。そのための条件は、オンラインソーシャルネットワークの最大ノード次数を  $d_{\max}$  とし、減衰係数を  $\gamma$  としたとき

$$\gamma \geq \sqrt{2d_{\max}}$$

とすればよいことを導いた。この結果は、減衰係数がネットワーク構造の詳細には依らずに最大ノード次数のみで決定でき、ネットワーク規模の増大に対して減衰係数の増加が緩やかであるという実用上望ましい性質を持つ。

### (3) ユーザダイナミクスの減衰特性の導出

ユーザダイナミクスを記述する振動モデルはネットワーク上の波動方程式でモデル化されている。これは、ユーザ間の影響がネットワーク内を有限速度で伝搬することを反映したモデルである。これまで、伝播に伴う減衰の効果を、振動数に依らない定数としていたが、一般に減衰振動の減衰の強さを司る減衰係数は、振動数に依存するのが一般的である。このため、オンラインソーシャルネットワーク上の減衰振動について、減衰係数の振動数依存性を明らかにする必要がある。本研究では、オンラインソーシャルネットワークの構造から、無関係なユーザ同士に直接の相互作用が起きてはいけなく、という方針で減衰係数の周波数依存特性を検討した。図 3 はその基本的な考え方を示したものである。その考え方は以下の通りである。まず、波動方程式を固有角振動数で決まる振動モードごとの方程式に分解し、そこに固有角振動数で決まる減衰の効果を導入する。そのとき、そこに現れる減衰の作用が、ラプラシアン行列によるオンラインソーシャルネットワークの構造において、直接リンクで結ばれていないユーザ間に一切の影響が生じてはいけなくという考え方である。無関係なユーザ同士には直接的にいかなる作用も生じないというのは極めて妥当な仮定である。その結果、減衰係数の振動数依存特性は、定数項の他、ラプラシアン行列の固有値に比例する項のみが許されることがわかった。

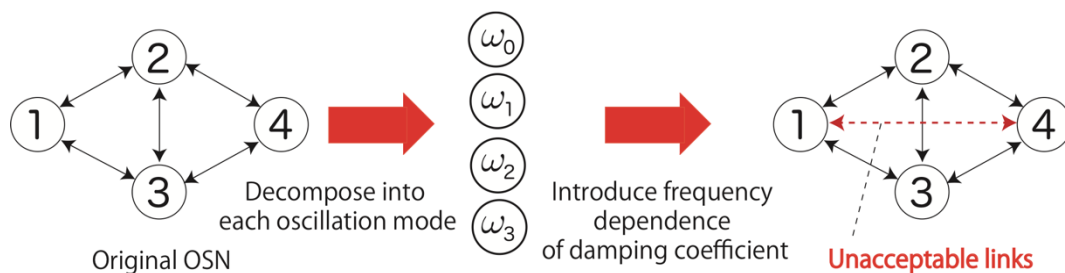


図 3 オンラインソーシャルネットワーク (OSN) の構造を保つ減衰係数の振動数依存特性

### (4) ユーザダイナミクスを記述する基礎方程式の導出

振動モデルで用いられるネットワーク上の波動方程式は、ユーザダイナミクスを記述できるが、ネットワーク構造がユーザダイナミクスにどのように影響しているかという因果関係を明示的

に扱うことが難しい. この因果関係を明示的にモデル化するには, 時間に関して一階微分の方程式が必要である. これを簡単に実現するには, ネットワーク上の波動方程式に現れるラプラシアン行列  $\mathcal{L}$  に対して, その平方根の行列  $\sqrt{\mathcal{L}}$  を用いる方法があるが,  $\mathcal{L}$  と  $\sqrt{\mathcal{L}}$  を比較すると, ユーザ間のリンクの有無に関するネットワーク構造が保存しない問題がある. 図4はその問題を例示したものである. 左のラプラシアン行列  $\mathcal{L}$  に対して, その平方根の行列  $\sqrt{\mathcal{L}}$  は中央の図に示すように一般に完全グラフとなり, 無関係なユーザ間にもリンクが存在するネットワーク構造になってしまう. この問題を解決するために, 状態空間の次元を2倍にすると共に, 行列の非対角成分(リンクを表す)に二乗して零行列になる冪零性を持つ  $2 \times 2$  行列を導入することにより, 平方根行列の代わりに  $\mathcal{H}$  を考える. すると, 行列  $\mathcal{H}$  は右図に示すようにラプラシアン行列  $\mathcal{L}$  とリンク構造の変わらない行列となる. これを用いて, 行列  $\mathcal{H}$  を用いて波動方程式を書き下すことで, ユーザダイナミクスの基礎方程式を導出することに成功した. この方程式は, ユーザダイナミクスとネットワーク構造の因果関係を明示的に表すことができ, 且つ, 基礎方程式の解が元の波動方程式を満たすという特徴を持つ.

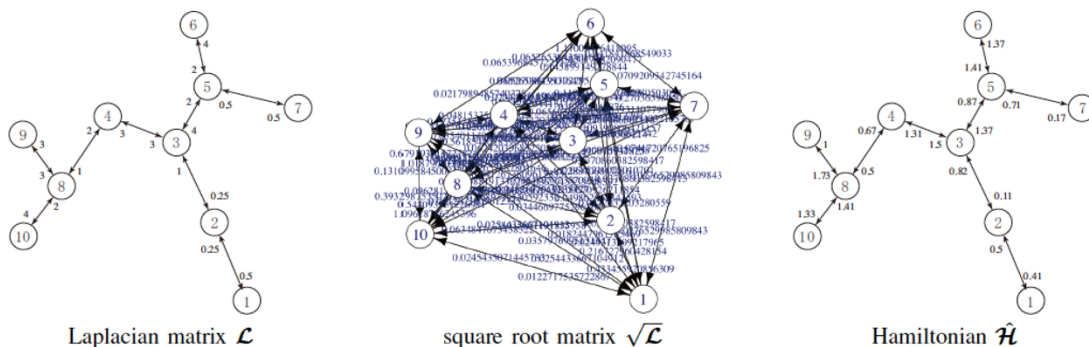


図4 オンラインソーシャルネットワーク(OSN)の構造を保つ減衰係数の振動数依存特性

(5) flash crowd のモデル化

はじめに, 上記のシステムを, ジョブの到着レートがキュー長によって変化するプロセッサシェアリング待ち行列としてモデル化し, 計算機によるシミュレーションを行った. その結果, バースト期間に到着するユーザ数がある値を超えると, システムが発散することが確認された. また, 発散を引き起こす最小のユーザ数は, あるしきい値を超えた範囲において, プロセッサの処理能力にほぼ比例していることがわかった.

次に, このシステムを, ユーザのリクエスト再送によって引き起こされるサーバとユーザの相互作用を, サーバとユーザ間の共鳴現象と考えることにより, ネットワークの振動モデルを用いて表した. その結果, 図のような単純な形のモデルが得られ, このモデルを解析することにより, 減衰係数とモデルの発散を引き起こすリンク重みの関係が明らかとなり, パラメータを適切に写像することで, シミュレーションとほぼ同様のふるまいをすることが確認された. これにより, flash crowd のふるまいを表現する単純なモデルが得られたといえる.

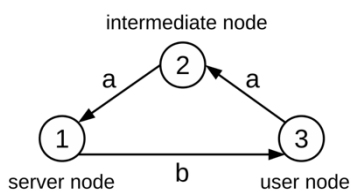


図5 : flash crowd のモデル

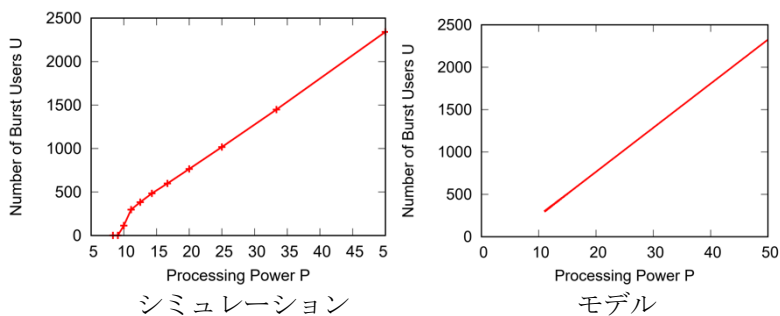


図6 シミュレーション結果とモデル解析結果の比較

## 5. 主な発表論文等

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

1. 著者名 Naoki Hirakura, Chisa Takano and Masaki Aida	4. 巻 11(1)
2. 論文標題 Method for efficiently orthogonalizing the eigenvectors of the Laplacian matrix to estimate social network structure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nonlinear Theory and its Applications	6. 最初と最後の頁 60-67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1587/nolta.11.60">https://doi.org/10.1587/nolta.11.60</a>	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 Shun Sugimoto and Masaki Aida	4. 巻 10(4)
2. 論文標題 Reconstructing the Laplacian matrix to estimate social network structure by using compressed sensing	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nonlinear Theory and its Applications	6. 最初と最後の頁 496-506
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1587/nolta.10.496">https://doi.org/10.1587/nolta.10.496</a>	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 Takahiro Kubo, Chisa Takano and Masaki Aida	4. 巻 E102-B(8)
2. 論文標題 New model of flaming phenomena in on-line social networks caused by degenerated oscillation modes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Communications	6. 最初と最後の頁 1554-1564
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1587/transcom.2018EBT0002">https://doi.org/10.1587/transcom.2018EBT0002</a>	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 Satoshi Furutani, Chisa Takano and Masaki Aida	4. 巻 E102-B(4)
2. 論文標題 Network resonance method: Estimating network structure from the resonance of oscillation dynamics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Communications	6. 最初と最後の頁 799-809
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1587/transcom.2018EBP3160">https://doi.org/10.1587/transcom.2018EBP3160</a>	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 Chisa Takano and Masaki Aida	4. 巻 -
2. 論文標題 Decay characteristics of user dynamics in online social networks	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2020.2988471	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 Yusuke Sakumoto, Tsukasa Kameyama, Chisa Takano and Masaki Aida	4. 巻 E102.B
2. 論文標題 Information Propagation Analysis of Social Network Using the Universality of Random Matrix	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Communications	6. 最初と最後の頁 391 ~ 399
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transcom.2018EBP3098	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 Chisa Tkano and Masaki Aida	4. 巻 E101.B
2. 論文標題 Revealing of the Underlying Mechanism of Different Node Centralities Based on Oscillation Dynamics on Networks	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Communications	6. 最初と最後の頁 1820 ~ 1832
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transcom.2017EBP3370	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 会田 雅樹	4. 巻 100
2. 論文標題 来るべき超ネットワーク化社会を支える新たなネットワーク基礎理論の胎動	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 電子情報通信学会誌	6. 最初と最後の頁 1379-1384
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 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 Masaki Aida, Chisa Takano and Masayuki Murata	4. 巻 E101-B
2. 論文標題 Oscillation model for describing network dynamics caused by asymmetric node interaction	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Communications	6. 最初と最後の頁 123-136
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transcom.2017EBN0001	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 -

[学会発表] 計59件 (うち招待講演 8件 / うち国際学会 20件)

1. 発表者名 Masaki Aida, Chisa Takano and Masaki Ogura
2. 発表標題 On the fundamental equation of user dynamics and the structure of online social networks
3. 学会等名 Sixth International Winter School and Conference on Network Science (NetSci-X 2020) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 Universality of nodal degree correlation in twitter follower relationships
3. 学会等名 Sixth International Winter School and Conference on Network Science (NetSci-X 2020) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koichi Nagatani, Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 Spectral analysis of user interests for experimental verification of the oscillation model for OSNs
3. 学会等名 IEEE BigData 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 Satoshi Furutani, Toshiki Shibahara, Mitsuaki Akiyama, Kunio Hato and Masaki Aida
2. 発表標題 Graph signal processing for directed graphs based on the Hermitian Laplacian
3. 学会等名 The European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (ECML PKDD 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Rio Kawasaki, Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 User-density dependent autonomous clustering for MANET based on the Laplace equation
3. 学会等名 The 11th International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems (INCoS 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuya Kakizawa and Masaki Aida
2. 発表標題 Structural change models of online social networks caused by external factors like mass media
3. 学会等名 The 18th International Workshop on Assurance in Distributed Systems and Networks (ADSN 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koichi Nagatani, Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 Experimental study on detecting the omen of flaming phenomena in online social networks: Theory testing of the oscillation model for online user dynamics
3. 学会等名 IEEE INFOCOM 2019 Workshop on the Communications and Networking Aspects of Online Social Networks (CAOS'19) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 会田 雅樹, 高野 知佐, 村田 正幸
2. 発表標題 自発的対称性の破れの概念を用いたオンラインソーシャルネットワークの分極化モデル
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 木下 知哉, 会田 雅樹
2. 発表標題 オンライン社会ネットワークにおける外部刺激への共鳴に起因する新たなネット炎上モデル
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Ikeya, Masaki Aida
2. 発表標題 オンラインソーシャルネットワークにおけるユーザダイナミクスを記述した基礎方程式の閉形式解
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川崎 莉央, 高野 知佐, 会田 雅樹
2. 発表標題 MANETのためのラプラス方程式に基づく高速自律分散クラスタリング
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 会田 雅樹
2. 発表標題 オンライン社会ネットワークにおけるユーザダイナミクスの基礎モデル
3. 学会等名 アシュアランスシステム研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 会田 雅樹, 高野 知佐, 小蔵 正輝
2. 発表標題 ユーザダイナミクスの基礎方程式とオンライン社会ネットワークの構造について
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 会田 雅樹
2. 発表標題 オンライン社会ネットワークにおける爆発的なユーザダイナミクスを抑制するための減衰の強さについて
3. 学会等名 電子情報通信学会 複雑コミュニケーションサイエンス研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高野 知佐, 会田 雅樹
2. 発表標題 振動モデルを利用したオンライン社会ネットワークにおけるユーザダイナミクスの理解
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 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 会田 雅樹
2. 発表標題 オンラインソーシャルネットワークにおけるユーザダイナミクスの基礎モデル
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 会田 雅樹, 橋爪 絢子
2. 発表標題 ネット情報の分極化が引き起こす社会の分断と対立の構造理解に向けて
3. 学会等名 2020年電子情報通信学会総合大 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小蔵 正輝, 今林 亘, 会田 雅樹, 杉本 謙二
2. 発表標題 社会ネットワークにおける振動ダイナミクスのスパース安定化
3. 学会等名 第62回自動制御連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木下 知哉, 会田 雅樹
2. 発表標題 外部刺激によって起こるネットワークの共鳴に基づく新たなネット炎上モデル
3. 学会等名 2019年電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. IKEYA, Masaki AIDA
2. 発表標題 社会ネットワークのリンク構造を反映したラブラシアン行列の平方根
3. 学会等名 2019年電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koichi Nagatani, Chisa Takano and Masaki Aida,
2. 発表標題 Experimental verification for detecting omen of flaming phenomena in online social networks
3. 学会等名 The 7th Japan-Korea Joint Workshop on Complex Communication Sciences 2019 (JKCCS 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kenta Inoue, Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 User-density dependent autonomous clustering in MANET
3. 学会等名 The 21st International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications 2018 (WPMC'18) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 Discussion of frequency-dependent decay rate for damped oscillation model in social networks
3. 学会等名 The 5th International Workshop on Smart Wireless Communications (SmartCom 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 Damped oscillation model with frequency-dependent decay rate in social networks
3. 学会等名 The 2018 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takahiro Kubo, Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 A new model of flaming phenomena in on-line social networks caused by degenerated oscillation modes
3. 学会等名 The 2018 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Naoki Hirakura, Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 Efficient orthogonalizing the eigenvectors of the Laplacian matrix to estimate social network structure
3. 学会等名 The 2018 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kouichi Nagatani and Masaki Aida
2. 発表標題 Flaming countermeasure technology for online social networks based on the damped oscillation model
3. 学会等名 The 2018 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Harumasa Tada, Masayuki Murata and Masaki Aida
2. 発表標題 An analysis of flash crowd with network oscillation model
3. 学会等名 The 2018 International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masaki Aida, Chisa Takano and Masayuki Murata
2. 発表標題 Generation mechanism of flaming phenomena in on-line social networks described by perturbation of asymmetric link effects
3. 学会等名 IEEE/IFIP International Workshop on Analytics for Network and Service Management (AnNet 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 会田 雅樹
2. 発表標題 オンライン社会ネットワークにおけるユーザダイナミクスの科学
3. 学会等名 2019年電子情報通信学会総合大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊地 伸一, 会田 雅樹
2. 発表標題 ネットワーク上の振動ダイナミクスにおける減衰係数推定法
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平倉 直樹, 会田 雅樹
2. 発表標題 オンラインソーシャルネットワークにおける振動モデルの基礎方程式に関する摂動論について
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柿澤 祐也, 会田 雅樹
2. 発表標題 マスコミ等の外的要因の影響によるオンライン社会ネットワークの構造変化モデル
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川崎 莉央, 高野 知佐, 会田 雅樹
2. 発表標題 ラプラス方程式に基づくユーザ密度を反映したMANETの自律分散クラスタリング
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 作元 雄輔, 会田 雅樹
2. 発表標題 ランダム行列理論に基づく社会ネットワーク分析
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 (招待講演)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 高野 知佐, 会田 雅樹
2. 発表標題 社会ネットワークにおけるユーザダイナミクスの減衰特性
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 会田 雅樹
2. 発表標題 ユーザ多様性を反映した環境インタラクションの理論と応用
3. 学会等名 電子情報通信学会 第14回 通信行動工学研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長谷 航一, 高野 知佐, 会田 雅樹
2. 発表標題 ネット炎上発生の予兆検出のための理論的枠組
3. 学会等名 2018年電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 杉本 俊, 作元 雄輔, 会田 雅樹
2. 発表標題 社会ネットワークの構造推定における圧縮センシングの効果と特性
3. 学会等名 2018年電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小畑 絃太, 会田 雅樹, 川島 幸之助
2. 発表標題 複数のドローンカメラ画像を用いた高精度な障害物位置推定技術
3. 学会等名 2018年電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高野 知佐, 会田 雅樹
2. 発表標題 固有振動数に依存した減衰係数をもつ社会ネットワーク上の減衰振動モデル
3. 学会等名 電子情報通信学会 複雑コミュニケーションサイエンス研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 会田 雅樹, 高野 知佐, 村田 正幸
2. 発表標題 無線分散ネットワークにおける進行波のうなりを利用した新しい自律制御のコンセプト
3. 学会等名 電子情報通信学会 知的環境とセンサネットワーク研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shun Sugimoto and Masaki Aida
2. 発表標題 Estimating the structure of social networks from incomplete set of observed information by using compressed sensing
3. 学会等名 IEEE Latin-American Conference on Communications (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masaki Aida, Chisa Takano and Masayuki Murata
2. 発表標題 Dynamical model of flaming phenomena in on-line social networks
3. 学会等名 IEEE Latin-America Conference on Communications (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoshi Furutani, Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 Method for estimating the eigenvectors of a scaled Laplacian matrix using the resonance of oscillation dynamics on networks
3. 学会等名 IEEE/ACM International Conference on Social Networks Analysis and Mining (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Chisa Takano and Masaki Aida
2. 発表標題 Fundamental framework for describing various node centralities using an oscillation model on social media networks
3. 学会等名 IEEE ICC 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 会田 雅樹
2. 発表標題 ネット炎上の動力的モデル
3. 学会等名 明治大学先端数理科学インスティテュート現象数理学研究拠点 共同研究集会「情報流の数理」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 平倉 直樹, 高野 知佐, 会田 雅樹
2. 発表標題 社会ネットワーク構造推定のためのLaplacian行列に関する固有ベクトルの効率的な直交化法
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 2018年

1. 発表者名 長谷 航一, 会田 雅樹
2. 発表標題 ネットワーク上の減衰振動モデルに基づくネット炎上対策技術
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 2018年

1. 発表者名 多田 知正, 村田 正幸, 会田 雅樹
2. 発表標題 ネットワークの振動モデルを用いたWebサービスにおけるflash crowdの解析
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 2018年

1. 発表者名 久保 尊広, 高野 知佐, 会田 雅樹
2. 発表標題 縮退した振動モードから生じるネット炎上モデルの初期位相に関する考察
3. 学会等名 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 会田 雅樹
2. 発表標題 ネット炎上を含むネットワーク上の爆発的なユーザダイナミクスのモデル化と対策
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 2018年

1. 発表者名 井上 堅勝, 会田 雅樹
2. 発表標題 MANETにおけるクラスタヘッドの自律生成を用いた持続可能で安定なクラスタリング
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 勝又 慶太, 会田 雅樹
2. 発表標題 Twitterネットワークにおけるアクティブリンク分析
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 会田 雅樹
2. 発表標題 ネットワーク上の相対論的量子力学
3. 学会等名 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 会田 雅樹
2. 発表標題 ソーシャルネットワークにおけるユーザダイナミクスの解明と炎上対策
3. 学会等名 マルチメディア推進フォーラム part 744, 「ソーシャルネットワークサービスは今後の社会をどう変えるか？」
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 久保 尊広, 高野 知佐, 会田 雅樹
2. 発表標題 縮退した振動モードから生じる新しいネット炎上モデル,
3. 学会等名 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 高野 知佐, 会田 雅樹
2. 発表標題 Scaled Laplacian 行列に基づいた固有ベクトル中心性の考察
3. 学会等名 電子情報通信学会 複雑コミュニケーションサイエンス研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 会田 雅樹
2. 発表標題 ネット炎上のモデル化と対策
3. 学会等名 日本オペレーションズ・リサーチ学会 第 269 回待ち行列研究部会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

会田 雅樹 のページ  
[http://exmgai ty.sd.tmu.ac.jp/~aida/index\\_j.html](http://exmgai ty.sd.tmu.ac.jp/~aida/index_j.html)  
会田 雅樹 のページ  
[http://exmgai ty.sd.tmu.ac.jp/~aida/index\\_j.html](http://exmgai ty.sd.tmu.ac.jp/~aida/index_j.html)

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
研究分担者	村田 正幸  (Murata Masayuki)  (80200301)	大阪大学・情報科学研究科・教授   (14401)	
研究分担者	高野 知佐  (Takano Chisa)  (60509058)	広島市立大学・情報科学研究科・教授   (25403)	
研究分担者	多田 知正  (Tada Harumasa)  (10301277)	京都教育大学・教育学部・教授   (14302)	
研究分担者	作元 雄輔  (Sakumoto Yusuke)  (30598785)	関西学院大学・理工学部・准教授   (34504)	