

## 2. 【現在までの研究状況】(図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。様式の変更・追加は不可(以下同様))

- ① これまでの研究の背景、問題点、解決策、研究目的、研究方法、特色と独創的な点について当該分野の重要文献を挙げて記述してください。
- ② 申請者のこれまでの研究経過及び得られた結果について、問題点を含め①で記載したことと関連づけて説明してください。
- なお、これまでの研究結果を論文あるいは学会等で発表している場合には、申請者が担当した部分を明らかにして、それらの内容を記述してください。

本研究では**フェイクニュースの早期自動検出**のために、記事と2件のコメントから**ユーザのコメント**を1件生成・追加し**真偽を分類**した。これは**コメントを集合知として分類に活用**できる一方、**早期検出には多数のコメントを望めない**ためである。実際にコメントを生成し真偽分類した場合が、生成しない場合より多くの**フェイクニュースを検出した**。

### ●これまでの研究の背景

SNSの発展で、情報を迅速かつ大量に取得し、拡散することで容易に共有できるようになった。一方、悪意により他人を騙すために作られた**フェイクニュース**も拡散されやすくなった。ユーザの間で拡散されると、**騙された人々が社会的損害を起こすため、フェイクニュース拡散の早期抑制が必要とされている**。

### ●問題点

現在フェイクニュースの拡散抑制のために、有識者が事実関係の確認を行う**ファクトチェック**がある。しかし属人的な作業で、拡散されてから着手されるため、結果を公表するまで時間がかかる。ゆえにあまり指摘が拡散されず、抑制に繋がらないことが多い。そこで自動で検出するために、ニューステキストや添付メディア、そしてユーザの反応からディープニューラルネットワーク(DNN)を利用する手法が提案されている[2]。特に、**ユーザの反応は真偽によって大きな違いがみられる**(i.e. フェイクである指摘やbotの介入)ため、**集合知として活用**した研究もみられる[3]。しかし、これらの手法において**ユーザの反応は拡散後でしか得られない**ため、早期の検出に活用できない。

### ●解決策

そこで本研究では拡散初期段階のフェイクニュースを早期検出するために、**予想されるユーザの反応をコメント生成DNNモデルにより生成・置換**して分類することで実現を目指すことにした。

### ●研究目的・研究方法

フェイクニュース早期検出に向け**ニュースに寄せられたコメントを生成することが、真偽分類の性能向上につながる**ことを明らかにする。本研究はニュースと寄せられたコメントを、本文1件に対し実際にSNS上で投稿されたコメントから(モデル構造の都合とデータ量確保のため)3件を対象に1ユニットとして扱った。真偽分類においては図1の通り、**生成コメントの有無による傾向変化を調べるため生成・置換するコメントは1件に制限**し、置換しなかった時からの分類成績の変化を調べた。

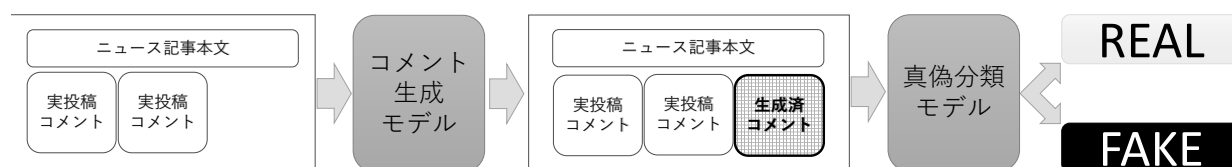


図1: 提案手法の真偽判断までの流れ。

### ●特色と独創的な点

本研究では2点挙げられる。1点目は自らフェイクニュース拡散でみられる傾向から手法の検討に入ったことである。ユーザの反応は確かに真偽を判断する有力な情報に足る上に、SNS上の拡散スピードに対応することを念頭に考案した。2点目は直接真偽を入力せずに記事とコメントのみからコメントを生成するようモデル化して、真偽を評価する分類を補助させたことである。これによって、内容から予想されるコメントを生成する行為そのものが、真偽分類においてどのような影響を与えるか解明できる。

### ●これまでの研究経過及び得られた結果

申請者はデータセットとしてFakeNewsNet[4, 5]を使用した。これはファクトチェックで真偽評価済である英文ニュースと、それにTwitter上で言及された投稿(ツイート)等をもつ。本研究では3件以上英文ツイートが寄せられた芸能ニュースを真偽で各2000件使用した。先述の通り、拡散初期段階では多くのコメントを期待できないため、使用コメントは各3件ずつ無作為に選出し残りを対象から除外した。

(現在までの研究状況の続き)

生成・分類モデルは、フェイクニュースを自動で作成する Grover モデル [6] を拡張する形で実装した。このモデルはフェイクニュースをドメイン・著者・投稿日・見出し・本文の 5 要素に分け、**無作為に歯抜けにして予測させる形で生成学習を実現**したものである。今回はこれらの要素を**ユニットの 4 要素 (記事本文と 3 件のコメント)** に置換することで実装した。訓練が完了したコメント生成モデルを使い、図 1 の通りコメントを 1 件欠損させたユニットに生成コメントを付加した上で、Real か Fake か分類させた。分類モデルは Grover が提供した生成または実在を分類するモデルを教師あり真偽分類へ流用した。またコメント生成モデルが真偽そのものではなく、真偽に起因する文章の傾向差から学習させるため、真偽データはコメント生成モデルでは入力から除外し、分類モデルでのみ入力対象とした。

その結果、提案モデルによって生成されたコメントを含めて分類した際、**Fake 記事を見抜いた割合を示す再現率 (Recall) が 0.79** と、欠損のまま分類させたときの **0.75** を 0.04 ポイント上回った (業績 3?-1)。これは提案コメント生成モデルが、記事本文とコメントのみから信憑性による文章における傾向差異の学習に成功しており、コメントが少ない段階でもこれによって真偽の判断が出来る可能性を示唆した。この成果はフェイクニュースの早期発見に向けた足がかりとなる。

なお業績 3?-1 において申請者は研究室から受けた技術的サポートを除き研究の全ての部分を担当した。

- [1] John Zarocostas. How to fight an infodemic. *The Lancet*, Vol. 395, No. 10225, p. 676, 2020.
- [2] Yaqing Wang, et al. EANN: Event Adversarial Neural Networks for Multi-Modal Fake News Detection. In *Proc. of KDD'18*, pp. 849-857. 2018.
- [3] Liang Wu and Huan Liu. Tracing Fake-News Footprints: Characterizing Social Media Messages by How They Propagate. In *Proc. of WSDM '18*, pp. 637-645, 2018.
- [4] Kai Shu, et al. Fakenewsnet: A data repository with news content, social context and dynamic information for studying fake news on social media. *ArXiv*, Vol. abs/1809.01286, 2018.
- [5] Kai Shu, et al. Fake News Detection on Social Media: A Data Mining Perspective. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, Vol. 19, No. 1, pp. 22-36, 2017.
- [6] Rowan Zellers, et al. Defending against neural fake news. *NIPS 2019*, pp. 9054 - 9065, 2019.

### 3. 【これからの研究計画】

#### (1) 研究の背景

これからの研究計画の背景、問題点、解決すべき点、着想に至った経緯等について参考文献を挙げて記入してください。

##### ●これからの研究計画の背景

自然言語処理は、前節で述べた Grover[6] を始め、より自然な文章が近年は生成できるようになった。前節の研究で実際に Grover を拡張し、**コメントを生成することで多くのフェイクニュースを早期検出した**。また、DNN は出力に対する説明を付加するモデルも開発されており [7]、早期検出との併用でユーザへの訴求力強化に繋がるものの、先行研究のいずれも行われていない。

このことから今後は、**早期検出と説明の両面から拡散の抑制をより期待できるモデルの開発を目指す**。

##### ●問題点

提案モデルは多くのフェイクニュースの早期検出に成功したため、今後は Fake 誤判定事例の減少を目指す。生成コメントを付加し分類した場合、提案モデルが検出したうちの割合である精度 (Precision) は 0.59 だった (業績 3-1)。つまり**提案モデルが Fake と判断したユニット中、41%は Real を誤って検出した**。精度と再現率の調和平均である F 値 (F1 score) も、提案モデルは **0.68** であり、改善が必要である。

同時に、生成されたコメントは文法における不可解な点が多いため、生成コメントから判断の根拠とする説明可能性の提供は難しい。これではいくらフェイクニュースを検出できても、**判断の理由も説明できない狼少年めいたモデル**ではユーザの信用を得るのは難しく、拡散の抑制にはならない。

##### ●解決すべき点

よって**分類性能向上と、不自然なコメントにより説明可能性を提供できない 2 点を解決する必要がある**。

##### ●着想に至った経緯

本研究の目的である拡散の抑制を念頭に、実際に早期自動検出モデルを SNS 上で運用する場合を想定し調査した。その結果、**フェイクニュース以上にユーザの信用を得なければ拡散を抑制できない**という課題を発見した。ゆえに真偽分類の性能向上と、説得力向上のため説明可能性を提供すべきと着想に至った。

- [7] Kai Shu, et al. defend: Explainable fake news detection. In *Proc. of the ACM SIGKDD*, 2019.

## (2) 研究目的・内容 (図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください。)

- ① 研究目的、研究方法、研究内容について記述してください。
- ② どのような計画で、何を、どこまで明らかにしようとするのか、具体的に記入してください。
- ③ 所属研究室の研究との関連において、申請者が担当する部分を明らかにしてください。
- ④ 研究計画の期間中に異なった研究機関（外国の研究機関等を含む。）において研究に従事することを予定している場合はその旨を記載してください。

### ●研究目的

図2の通り、フェイクニュース拡散抑制に向け説明可能な真偽早期検出手法の開発を目指し、(1) **生成コメントを使用した分類でF値が良好な値とされる0.8以上の手法の確立**と、(2) **フェイクニュースの真偽の根拠を説明する手法の確立**を目指す。

### ●研究方法・研究内容

(1) 生成コメントを使用した分類でF値が0.8を上回る手法の確立:

早期検出できても誤りが多くユーザから信用が得られぬモデルではなく、**誤りや見逃しなくフェイクニュースを発見するモデル**を構築する。また、データセットやモデルの変更で汎用性の向上を目指す。

(2) フェイクニュースの真偽の根拠を説明する手法の確立:

SNS上でフェイクニュースの疑いが強い指摘をする場合を想定し、**生成したコメントを理由付けの題材として活用することを目指す**。また、**理由付けによるユーザからの信用の変化**を主観実験で評価する。コメントを題材とする理由はRTやいいね等と比べ分析しやすい情報を文章として多く提供されるためである。

### ●所属研究室との関連

申請者が所属研究室で初めて本研究に着手し、技術的サポートを除き**全ての部分を申請者が担当する**。

### ●研究計画の期間中に異なった研究機関（外国の研究機関等を含む。）において研究に従事することを予定

申請者は**期間中1年間タリン工科大学の言語技術研究所 (Tanel Alumäe 所長)**での活動を予定している。このトピックは北米と欧州で研究が盛んで(次項目詳説)、申請者も海外での活動実績が多い(9p. 詳説)ため、**最前線の研究に従事するためにも申請者が現地で研究に従事することが必要である**。

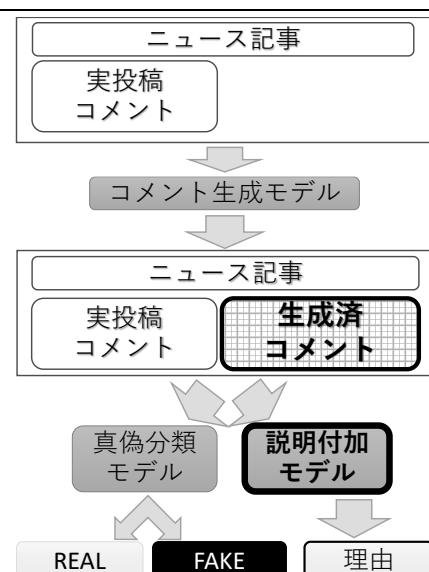


図2: 本研究のモデル図

## (3) 研究の特色・独創的な点

次の項目について記載してください。

- ① これまでの先行研究等があれば、それらと比較して、本研究の特色、着眼点、独創的な点
- ② 国内外の関連する研究の中での当該研究の位置づけ、意義
- ③ 本研究が完成したとき予想されるインパクト及び将来の見通し

### ●これまでの先行研究等があれば、それらと比較して、本研究の特色、着眼点、独創的な点

ニュースに寄せられそうなコメントを生成する手法は、確率分布に従った潜在変数と正解ラベルを使用して頻出単語を生成する TCNN-URG が提案されている [8]。本研究は**頻出単語を生成するのではなく、説明可能性に繋ぎやすい実際に投稿されたようなコメントを生成することを目指している**。

また、速報性を維持するためにユーザの反応を補完する弱教師あり学習を活用した手法である MWSS も既に今年提案されている [9]。コメントに比べ他のユーザの反応(リツイート、いいね、反応したユーザ情報)は説明可能性に繋げにくいと、本研究では生成する対象をコメントに絞っている。

フェイクニュース自動検出に説明可能性を提供する手法として、記事とコメントから真偽判断の決め手となった部分を評価する dEFEND が提案されている [7]。これは既に投稿されたコメントを対象に含むため、まだコメントが多く寄せられていない状況である**早期検出を目指す場合には向かない**。当研究では、**生成されたコメントから説明可能性を提供することで早期検出を実現する**。

### ●国内外の関連する研究の中での当該研究の位置づけ、意義

この研究は、ここ数年で社会情勢の変化によって一気に世界的に競争が激化した一方、その研究対象が**英語に集中している**。本研究は早期検出に加え、上記研究の**知見のローカライズ**も視野に入れている。

例えば、Google Scholar 上で 2015 年に投稿された中で“fake news”でヒットする論文は **520 本**に対して、同じ条件で 2019 年に投稿された論文は **15,400 本**と実に **30 倍近く**に増加した。前項目の通り、この研究分野では頻繁に英語論文が発表されている。これに対して、同じ論文プラットフォームで 2019 年で

“フェイクニュース”でヒットする日本語論文は**169本**と、**英語の90分の1**にとどまる。これは地域による問題意識の差の他にも、近年機械学習やDNNを活用した研究が多いことも考えられる。これらの手法に必要な記事と真偽データなどを含む**大規模データセットが英語に集中している**。フェイクニュース検出の場合、ファクトチェック結果をラベル付けに流用することができる[10]が、北米・欧州に比べて日本国内のファクトチェックは発展途上であるため、日本語データセットが少ない。もしも日本語を研究対象に含める場合、まずはデータセット作りから着手する必要がある。また同様の理由により**言語や国民性による差異まで言及した研究はみられない**。日本国内のユーザに拡散抑制を大きく促すアプローチ方法の検討のためには、この詳細な差異を明らかにすることが必要とみられる。

### ●本研究が完成したとき予想されるインパクト及び将来の見通し

古今東西で虚偽情報を流布する人々は存在するが、本研究が完成することで**ユーザが簡単に騙されないための新たな判断材料**を行うことにより、**ジャーナリズムと民主主義に対する最大の脅威であるフェイクニュース**[11]から**ユーザを守る**ことが可能となる。

さらにフェイクニュース検出にとどまらず、前述の言語や国民性に加え、ニュースの分野による生成・分類傾向の差異は**心理学上においても大きな知見**となり得る。更にニュース執筆者に対して**意図せず誤った情報を発信する前に警告するシステム**など、本研究はあらゆる場面での応用に対応できる。

[8] Feng Qian, et al. Neural user response generator: Fake news de-tecton with collective user intelligence. In *Proc. of the IJCAI-18*, pp. 3834 – 3840., 2018.

[9] Kai Shu, et al. Leveraging multi-source weak social supervision for early detection of fake news. *arXiv*, Vol.abs/2004.01732, 2020.

[10] William Yang Wang. “Liar, Liar Pants on Fire”: A New Benchmark Dataset for Fake News Detection. In *Proc. of the 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 2: Short Papers)*, pp.422-426, 2017.

[11] Xinyi Zhou, et al. Fake news: Fundamental theories, detection strategies and challenges. In *Proc. of the WSDM '19*, pp. 836 – 837, 2019.

## (4) 研究計画

申請時点から採用までの準備状況を踏まえ、研究計画について記載してください。

本研究の3年間のスケジュールを以下の図3に示す。申請時点から採用までの期間は、現有のモデルの改善作業によって分類精度の向上を目指すほか、以下の計画内のAとBに向くモデルとデータセットの選定や作成の戦術立案を行う。

### ●1年目

#### A. データセットの選定・作成

以下の各タスクで使用するデータセットを随時選定する。データセット作成を記述した論文の調査や、Google Dataset Search等の検索エンジンで検索する。条件はタスクによるが、少なくともニュースとその真偽、そしてユーザのコメントが必要である。もしも条件を満たすデータセットがない場合は、自分で集める必要がある。

#### B. コメント生成・真偽分類モデルの実装

コメントを生成し分類するモデルの実装を引き続き行う。本研究では生成コメントを含めた真偽判定において、分類の総合指標であるF値が0.8を上回ることを目指している。もしも現有モデルの拡張では難しい場合は、申請時から着手時まで新たに提案された別手法の調査・拡張を検討している。

### ●2年目

#### C. 別言語・ドメインへの対応

言語やニュースのトピックであるドメインの変動に提案モデルを対応させる。特に日本語対応する場合、形態素解析や事前学習済み日本語単語の分散表現、そしてデータセットの用意が必要である。もし多言語対応が難しいならば、英語内での別ドメイン対応を予定している。

#### D. 言語性・国民性による差異の検討

項目	1年		2年		3年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期
A. データセットの選定・作成						
B. コメント生成・真偽分類モデルの実装						
C. 別言語・ドメインへの対応						
D. 言語性・国民性による差異の検討						
E. 説明可能性の付与						
F. 拡散抑制効果の評価						

図3: 本研究の年次計画(1セルは半期を表す)

(研究計画の続き)

Cにより、言語やそれを使用する国民性によってフェイクニュース拡散傾向に違いがみられるか調べる。具体的には分類成績や生成されたコメント同士を比較する形で実現する。これが国による具体的なフェイクニュースとの触れ方を明らかにし、より具体的な説明可能性の提供や早期検出への道筋となる。

#### E. 説明可能性の付与

ユーザに説明可能性を提供するために、生成されたコメントから真偽を判断した材料を取得する。これは生成・分類モデルを拡張することによって実現を目指す。また、Dの結果によっては出力の形式を変更・調整するほか、オンライン上でのデモの提供も予定している。もしも生成されたコメントから説明可能性が得られない場合は、実際投稿されたコメントと記事から得ることを予定している。

#### ● 3年目

#### F. 拡散抑制効果の評価

実際にSNS上で提供した時を想定し、Bによって分類成績を改善させ、Eによって説明可能性を付与したモデルの効果を測定する。具体的には提案モデルがSNSユーザへの拡散意欲やモデルへの信憑性にどのような影響があるか、10点評価によるアンケート調査を用いた主観評価実験で評価する。

### (5) 人権の保護及び法令等の遵守への対応

本欄には、研究計画を遂行するにあたって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報の取り扱いの配慮を必要とする研究、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続が必要な研究が含まれている場合に、どのような対策と措置を講じるのか記述してください。例えば、個人情報を伴うアンケート調査・インタビュー調査、国内外の文化遺産の調査等、提供を受けた試料の使用、侵襲性を伴う研究、ヒト遺伝子解析研究、遺伝子組換え実験、動物実験など、研究機関内外の情報委員会や倫理委員会等における承認手続が必要となる調査・研究・実験などが対象となりますので手続の状況も具体的に記述してください。

なお、該当しない場合には、その旨記述してください。

コメント取得を予定してしているSNSはTwitterである。Twitter社は2020年3月より学術目的でTwitter APIの利用を自由化しているほか、取得したツイートIDを含む情報をデータセットとして公開することも学術目的であれば認められている[12]。

また、先行研究が提供したデータセットを使用する場合は、提供者が示すライセンスやポリシーを遵守する。

なお、学習済みモデルの公表は平成30年改正著作権法第30条4号により認められている。

ただし、本研究では主観評価実験としてSNSユーザを対象としたアンケート調査を予定している。この調査により収集したデータは、個人の特定につながる情報を匿名化した上で解析を行い、解析結果の公表に際しては、匿名化を行ったデータを用い、個人情報の漏洩防止に配慮する。

[12] Twitter 開発者ポリシーを分かりやすくアップデート, 2020年3月11日. (最終閲覧日 2020年4月19日) [https://blog.twitter.com/developer/ja\\_jp/topics/tools/2020/DevPolicyUpdate.html](https://blog.twitter.com/developer/ja_jp/topics/tools/2020/DevPolicyUpdate.html)

申請者登録名 柳 裕太

4. 【研究遂行能力】 研究を遂行する能力について、これまでの研究活動をふまえて述べてください。これまでの研究活動については、網羅的に記載するのではなく、研究課題の実行可能性を説明する上で、その根拠となる文献等の主要なものを適宜引用して述べてください。本項目の作成に当たっては、当該文献等を同定するに十分な情報を記載してください。

具体的には、以下 (1)～(6) に留意してください。

(1) 学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文、著書（査読の有無を明らかにしてください。査読のある場合、採録決定済のものに限ります。）

著者、題名、掲載誌名、発行所、巻号、  
pp 開始頁－最終頁、発行年を記載してください。

(2) 学術雑誌等又は商業誌における解説、総説

(3) 国際会議における発表（口頭・ポスターの別、査読の有無を明らかにしてください。）

著者、題名、発表した学会名、論文等の番号、場所、月・年を記載してください。（発表予定のものは除く。ただし、発表申し込みが受理されたものは記載してもよい。）

(4) 国内学会・シンポジウム等における発表

(3)と同様に記載してください。

(5) 特許等（申請中、公開中、取得を明らかにしてください。ただし、申請中のもので詳細を記述できない場合は概要のみの記載してください。）

(6) その他（受賞歴等）

申請者は2018年度に研究室に配属されてからフェイクニュースの自動検出というトピックに取り組み続け、2019年3月にMACCにて最初の成果発表を行った（業績4-1）。また、今年7月にIEEEハンガリー支部が主催するINESへの発表を予定している（業績3-1※）。※採録されたら入れる。リジェクトならプレプリントに。また、自然言語処理技術の急速な発展により、環境に起因する障壁は年々下がりつつある。

申請者は研究活動の経験を早い段階から積んでおり、高校生の段階で研究実績を挙げている（業績4-2）。

(1) 学術雑誌（紀要・論文集等も含む）に発表した論文、著書

なし

(2) 学術雑誌等又は商業誌における解説・総説

なし

(3) 国際会議における発表

なし

(4) 国内学会・シンポジウムにおける発表

（以下1件 査読なし・口頭発表）

1. ○ 柳裕太、田原康之、大須賀昭彦、清雄一

「画像付きフェイクニュースとジョークニュースの検出・分類に向けた機械学習モデルの検討」、  
日本ソフトウェア科学会 2018年度 MACC 研究発表会、大分、2019年3月

（以下1件 査読なし・ポスター発表）

2. ○ 柳裕太、葛西透磨、森谷薫平、神谷岳洋、藤原徹、木村健太、榎本裕介

「CaD428の変異遺伝子の機能解析ツールの汎用化」、  
広尾学園高校医進・サイエンスコース研究成果報告会、東京、2015年3月

(5) 特許等

なし

(6) その他

プレプリント論文

7月開催の国際学会 INES に投稿中、採録なら(3)に移管予定

一応通知は5月4日だけどコロナでオンライン開催になるらしいです、ぶっ飛ばずに済んだ……

1. ○ Yuta Yanagi, Ryouhei Orihara, Yuichi Sei, Yasuyuki Tahara, and Akihiko Ohsuga.

“Fake news detection with generated comments for news articles”. EasyChair Preprint no. 3190, EasyChair, 2020.



## 5. 【研究者を志望する動機、目指す研究者像、アピールポイント等】

日本学術振興会特別研究員制度は、我が国の学術研究の将来を担う創造性に富んだ研究者の養成・確保に資することを目的としています。この目的に鑑み、研究者を志望する動機、目指す研究者像、アピールポイント等を記入してください。

### ●研究職を志望する動機

申請者は嘘が蔓延することで誰かが謂れない罪で傷つく社会に大きな問題意識と危機感を抱いている。虚偽と指摘されているにも関わらず、誤った認識が改善されない事案が多発し、強いもどかしさを抱いている。解決するためには、嘘を発信させないことよりも、嘘を拡散させないユーザの意識醸成が重要だと申請者は考える。なぜならば、嘘を流布させようとする人々はその時代にも存在するためだ。

自然言語処理技術の観点から、嘘に騙されない社会作りに必要な技術と知見を迅速に提供することができれば、ユーザがフェイクニュースの拡散を少しでも思いとどまらせることができる。そのためには、申請者は研究者として拡散抑制の実現方法を検討することが必要である。

### ●目指す研究者像

申請者が本研究を実現するために必要な研究者像がもつ資質として以下の3つを挙げる。

1. 自分が抱える問題意識や目標から今やるべきことまで切り分ける能力
2. 今やるべきことの理由を把握しやり切る覚悟
3. 他者の視点に立って形而上の自分の考えを具体化して説明する配慮

研究活動は答えなき社会課題の解決法を探索する。一見途方もないように見えるが、切り分けを進めることにより、今何をするべきか明確にすることができる。時に自分がわからないことに直面した場合は、他者の視点に立って自分の考えを具体化することで、スムーズな共有が可能となる。

### ●自己の長所

申請者の長所は、(1) 現状の問題点を独自に分析して解決のために主体的な活動を積極的に行う所と、その活動の結果生まれた(2) 産学および海外機関との深い連携経験の2点である。次項目より、目指す研究者像を認識した経験と長所が役立った具体的な事例も含めて申請者のこれまでの活動を記載する。

### ●自己評価をする上で、特に重要と思われる事項

#### (留学経験)

申請者は中学で豪州へ5週間、高校はUC Davisへ2.5週間、学部1年にASUへ4週間の語学留学を行っており、定期的に海外で英語学習を行った。また、学部3年時にバンドン工科大学にて現地大学研究室に滞在しスマートシティ構想に関する研究活動を40日間に渡り行った。

このように、国内に限らず海外においても英語によるコミュニケーション能力を高める活動に積極的に取り組んでいる。更にこれらの集大成として、前述の通り1年間の研究留学の実現にむけ、現地大学との連絡を継続して取り合っている。

#### (特色ある学外活動)

申請者は大学入学直後にプログラミングの講義がないことに危機感を覚え、自ら2つの行動を起こした。

1つ目は大学主催の小～高校生向けプログラミング教室の立ち上げへの参画及び講師活動[13]である。教える言語(Python)の習得を目的とした輪講に参加し、講師として開講から2年弱にわたり毎週受講生の学習のメンタリングを行った。この経験で、他者の視点に立った説明が必要だと強く認識した。

もう1つはエンジニア活動の開始だ。学部2年の夏からアメリエフ株式会社にて1年半に渡って研究施設からの受諾開発に従事した[14]。また、その後は株式会社フィクスターズにて2.5週に渡りプロトタイピングを行った他、現在は株式会社justInCase Technologiesにて1年半以上にわたって自社サービスのバックエンド開発を行っている[15]。このように申請者は精力的に産業界でも自らの技術を磨くようにしており、ユーザに社会的価値を直接提供する経験が本研究のベースとなっている。

[13] 安部博文, 【第1期子供のためのプログラミング教室(4)記録】、国立大学法人電気通信大学インキュベーション施設, 2016年5月29日(最終閲覧日2020年4月27日) [http://www.uecincu.com/programming/programming\\_160529.html](http://www.uecincu.com/programming/programming_160529.html)

[14] アメリエフ株式会社「4月21日(金)「医療ビッグデータを活用して世界を変える! 学生インターン Meetup 2017 春」開催のお知らせ」, 2017年4月7日(最終閲覧日2020年4月27日) <https://amelieff.jp/170407/>

[15] 「株式会社 justInCaseTechnologies — 保険を変える保険テック会社」, 2020年4月15日(最終閲覧日2020年4月27日) <https://justincase-tech.com/>