

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実現へ、発信直後でコメントが少ないニュースを対象に、真偽分類に取り組んだ。真偽分類モデルにコメント生成モデルを導入して、コメントが少ない条件でもフェイクニュースの検出を可能にした。**

●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。ユーザによる拡散を経て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

フェイクニュースの検出作業には、有識者が調査する**ファクトチェック**がある。これは属人的な作業で、拡散されてから着手されるため、結果公表まで時間がかかり拡散抑制にはならない。そのため、自動でフェイクニュースを検出するべく、ディープニューラルネットワーク (DNN) がニュースの内容や添付メディア、ユーザの反応を入力・学習する手法がある [2]。特に**ユーザの反応**は真偽によって差異が顕著である (例: 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、**拡散はユーザの反応そのものであるゆえに、これらの手法ではフェイクニュースを早期検出できない。**

●解決策

本研究は投稿コメント数が少なく、真偽の分類が難しい拡散初期段階のフェイクニュースの早期検出に向け、**予想されるユーザの反応をコメント生成 DNN モデルで生成・追加し分類により実現した。**

●研究目的・研究方法

発信直後でコメント数が少ないニュースにコメントを生成・付加し、真偽分類するモデルを構築する。本研究は本文 1 件と (モデル構造とデータ量の都合上) コメント 3 件を 1 ユニットとした。図 1 の通り、真偽分類ではコメントを 1 件欠損させたユニットに対し**生成コメント追加による分類精度変化**を調べた。具体的には欠損時と**コメント生成モデルで 1 件生成・追加時**を用意して、分類成績を比較した。

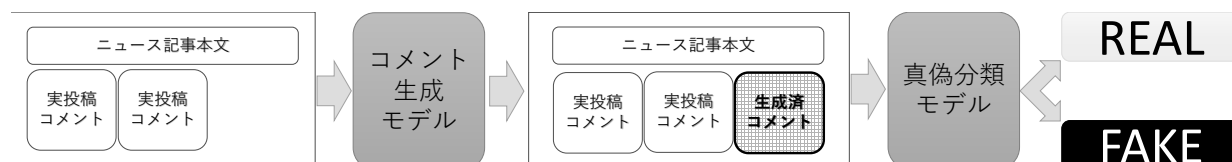


図 1: 提案手法の真偽分類までの流れ。

●特色と独創的な点

本研究の特色は、フェイクニュース拡散の傾向から記事に寄せられたコメントがもつ重要性に着目し、**早期発見のためにコメント生成モデルを導入した点**である。これにより、特定のトピックへのユーザの反響を擬似的に自然言語の文章として生成するシミュレーションが可能となる。

本研究の独創的な点は、**ニュースの内容のみから予想・生成したコメントが、真偽分類に有効な情報を提供することを解明した点**である。成績変化の原因から生成学習で真偽を入力した点を排し、先行研究では見られないコメント生成と併せた真偽分類において、分類時のコメント生成の役割を明確化できた。

●これまでの研究経過及び得られた結果

本研究は FakeNewsNet[4, 5] を生成・分類用データセットとした。これはファクトチェックによって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。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。

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 Grover 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 つの要素に分け、

いずれかの要素を無作為に歯抜けにして予測させる形で生成学習する。今回はこれを**ユニットの4要素(記事本文と3件のコメント)**に置換し実装した。図1の通り、分類で学習済コメント生成モデルによって、**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に向け流用した。また、コメント生成モデルを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、真偽ラベル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、提案モデルから生成されたコメントを含めて真偽を分類した際、**Fake記事を見抜いた割合を示す再現率(Recall)が0.79**と、欠損のまま分類した際の0.75を**0.04ポイント上回った(業績3-1)**。これは本研究が目標としていた0.80に準ずる結果であった。今回は1件のみの生成であったため再現率の上昇幅が限られていたが、モデル改変によって生成するコメント数を増やすことで、更に正確な分類の実現が期待できる。これは提案コメント生成モデルが、真偽にとらわれず純粋に文章における傾向の学習に成功しているため、**コメントが少ない状況でも真偽の分類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拡散抑制に向けた早期発見の足がかりとなる。

本研究は、所属研究室から受けた技術的サポートを除き、申請者が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。

今後は**フェイクニュース早期発見モデルと新たに開発する分類理由の言語化モデルを統合し、フェイクニュースの拡散抑制システム**を実現する。

●これからの研究計画の背景・問題点

フェイクニュースが社会問題化した背景に SNS 上の急速な拡散があった。**急速な拡散を抑制するためには、フェイクニュースの早期検出に加えてユーザに分類理由を言語化し警告する必要がある**。

以前は Grover を拡張したコメント生成モデルで早期発見を実現した。今後は Fake 誤分類を防止する。生成コメントを付加し分類した場合、拡張モデルが検出したうちの的中率である精度 (Precision) は 0.59 だった (業績 3-1)。つまり Grover の拡張のみでは Fake と分類したユニット中、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) も拡張モデルは目標値 0.8 に対して 0.68 だった**。

言語化の分野では、自然言語処理の発展によって違和感なき文章の生成が可能となった。その中でも、分類理由の言語化の実現方法として、近年多く提案された説明付加 DNN モデル [7] に注目した。ただし前節拡張モデルで生成されたコメントは文法面で不可解な点が多いため、**生成コメントから分類の理由とする説明の提供は難しい**。

上記のように、従来方法ではフェイクニュースを検出しても、**狼少年めいたモデルでその上分類の理由も説明できない状態**ではユーザの信用は得難く、拡散抑制にならない。

●解決すべき点

分類性能の向上と、分類の理由を提供できない2点を解決する必要がある。

●着想に至った経緯

拡散抑制へ早期自動検出モデル運用を想定し、**拡散抑制にはフェイクニュース以上にユーザの信用が必要と判断した**。実現に向け**フェイクニュースを正確に検出し、説得力向上へ理由を提供すべきと着想した**。

- [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た説明可能な早期検出手法の開発のため、(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を上回る手法の確立**と、(2) **フェイクニュースと分類した理由を説明する手法の確立**を行う。

●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:

誤りや見逃しなくフェイクニュースを検出するモデルを構築する。DNNはデータ量の増加によって性能が上がるため、ユーザ情報など、入力情報を追加する。また、同様の手段でモデルの汎用性を向上する。

(2) フェイクニュースと分類した理由を説明する手法の確立:

Fakeである指摘に向け、**生成コメントを理由付けへ活用**する。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。RTやいいね等と比べ、文章として多くの情報を得られるコメントを本研究は採用する。本研究は、拡散初期でコメントが少ないニュースが対象であるために、生成コメントから理由の言語化に取り組む。日本語を対象に行う場合は、言語や国民性による差異も検証項目とする。

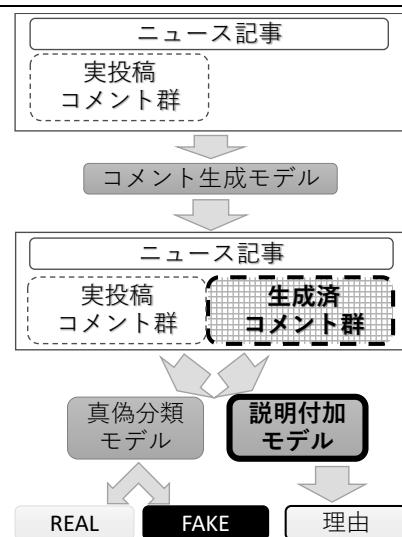


図2: 本研究のモデル図

●所属研究室との関連

本研究は所属研究室内でも萌芽的な取り組みで、環境・技術面の支援を除き申請者が全部分を担当する。

●研究計画の期間中に異なった研究機関において研究に従事

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) にて活動予定である。当該研究は北米と欧州で研究が活発であり(次項目詳説)、申請者は海外活動実績(9p. 詳説)が多いため、**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。**

(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

本研究の新規性は、**フェイクニュース拡散を抑制するために理由言語化モデルと早期検出モデルとを統合し、システム化することである。**

早期検出に向けユーザの反応を補完する弱教師あり学習を採用した MWSS は既に今年提案された [9]。本研究はユーザの反応から、ニュースに対するユーザのコメントに注目し、理由の言語化の材料に採用した。ニュースに寄せられそうなコメントを生成する手法は、確率分布に従う潜在変数と、正解ラベルから頻出単語を生成する TCNN-URG が提案された [8]。本研究は、真偽分類の理由を言語化するモデルをフェイクニュースの早期発見モデルと統合し、フェイクニュース拡散抑制システムを構築する。

フェイクニュース自動検出に説明を提供する手法として、記事とコメントから真偽分類の決め手である部分を評価する dEFEND が提案されている [7]。これは既に投稿されたコメントが対象であるため、まだコメントが少ない状況である早期検出に向かない。当研究では、**生成されたコメントから理由を抽出し早期検出と両立すると同時に、説明付加 DNN モデルの応用可能性を示す。**

●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。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、同条件で 2019 年に投稿された論文は 15,400 本と **4 年間で約 30 倍に増加した**。一方、同じ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DNNに必要な記事と真偽データ等を含む**大規模データセットの英語集中**が考えられる。ラベル付けはファクトチェック結果を活用可能[10]だが、北米・欧州に比べて国内のファクトチェックが発展途上であるため、日本語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**。日本国内のユーザを対象に、拡散抑制を大きく促す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。

当該研究は自然な文章の生成や真偽分類が目的である故、システム提供のような応用は考慮されない。本研究はフェイクニュース拡散抑制システムを通し、**言語化モデルの応用可能性を示す**点で意義がある。

●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

本研究の完成でユーザが簡単に騙されないための新たな情報提供により、**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。更に言語を跨ぎこのシステムを提供することができれば、地域を選ばずこの知見を共有することができる。

さらにフェイクニュース検出以外でも、前述の言語や国民性やニュースの分野による傾向差は**心理学上でも大きな知見**である。更に情報発信者に対して**誤情報を発信する前に警告するシステム**など、拡散のみならず発信でもこのモデルは応用ができる。現代社会では、ユーザー一人ひとりの情報の発信や拡散に大きな責任が伴うが、その認識は広まっていない。本研究はこの状況へ極めて大きなインパクトがある。

[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年間の流れを図3に示す。申請時点から採用までの期間は、現有モデルの分類精度の改善や、計画AとBに向くモデルとデータセットの選定・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

本研究が使うデータセットを、論文の調査やGoogle Dataset Search等の検索エンジンで随時選定する。条件はタスクによるが、少なくともニュースと真偽、そしてユーザのコメントが必要である。満足なデータセットがなければ、業績3-1にて申請者が使用したTwitter API等で取得し、再現性の観点より取得したデータセットの内容を公開する。

B. コメント生成・真偽分類モデルの実装

コメント生成・真偽分類モデルの実装を引き続き行う。生成コメントを含めた真偽分類では、分類の総合指標であるF値0.8を目標とする。もしも現有モデルの拡張で実現が難しいならば、ユーザの反応を生成・補完し評価するMWSSなど本研究に近い他手法からの拡張を検討している。再現性確保のため、実装した学習済モデルやそれを使ったデモの公開も予定している。

●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化に提案モデルを対応させる。特に日本語に対応する場合、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、Bで既に新規性は示されるため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、具体的な言語化モデルの考案や、早期検出モデルへの適用に取り組む。具体的には原文記事と翻訳記事を対象に分類成績や生成されたコメント同士、そして拡散ネットワークを比較する形で実現する。

E. 説明可能性の付与

ユーザに分類理由の説明を提供するため、生成コメントから真偽を分類した理由を取得する。これは生成・分類モデルを拡張することによって実現する。また、Dの結果を受けて出力の形式を変更・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、実際に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て、E によって分類理由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、提供者が示している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

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）。それに加え、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

（以下1件 査読あり・口頭発表予定）

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

“Fake news detection with generated comments for news articles”. The 24th IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems 2020, (Reykjavík, Iceland) Virtual event due to COVID-19, July 2020(Accepted).

(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

なし

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、強い問題意識と危機感を抱いている。ニュースに対して既に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ており、強いもどかしさを抱いている。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提供すれば、ユーザがフェイクニュースを拡散させないように具体的な呼びかけができる。それを実現するためには、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、細かく切り分けを進めることにより、今何をするべきかが明確にできる。時に自分がわからない課題に直面した場合は、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

(海外留学・活動経験)

申請者は中学で豪州へ5週間、高校は UC Davis(米国) へ2.5週間、学部1年に ASU(米国) 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年時にインドネシアの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。

さらに申請者は**今年で24回目と歴史が長く、IEEE ハンガリー支部主催の全文査読付き海外学会である IEEE/INES にフルペーパーで採択**され、今夏に**英語の口頭発表**を予定している(業績3-1)。

このように、申請者は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、3-(2)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く、危機感より自ら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**。

2つ目は**エンジニア活動の開始**である。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、その後はプロトタイピングを株式会社フィックスターズにて2.5週に渡り行った他、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、**精力的に産業界でも自らの技術を磨くように申請者は心がけており、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

[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/>